



สัญญาเลขที่ RDC6230002

รายงานฉบับสมบูรณ์  
ระหว่าง 28 กุมภาพันธ์ 2562 ถึง 31 พฤษภาคม 2564

ศูนย์ประสานงานและพัฒนางานวิจัยด้านโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ฝ่าย 3 (ฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ)  
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

โดย

รศ.ดร.อำนาจ ชิดไธสง  
บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ศูนย์ประสานงานและพัฒนางานวิจัยด้านโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ระยะที่ 5

| คณะผู้วิจัย                | สังกัด                                                                               |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. รศ.ดร.อำนาจ ชิดไธสง     | บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 2. ดร.ปริเวท วรรณโกวิท     | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี                                                |
| 3. นางสาวมัทนพรรณ จิวเจียม | บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 4. นางสาวปนัดดา รียะภาศ    | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี                                                |

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)  
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกสว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

สัญญาเลขที่ RDC6230002

ศูนย์ประสานงานและพัฒนางานวิจัยด้านโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ระยะที่ 5

### สรุปผลงานชุดโครงการ

---

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2562 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม 2564

ชื่อผู้ประสานงาน : รศ.ดร.อำนาจ ชิดไธสง

หน่วยงาน : บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

#### 1. วัตถุประสงค์ของชุดโครงการ

- 1) ประสาน ติดตามความก้าวหน้าและจัดทำบทสรุปผลการดำเนินงาน และสนับสนุนการดำเนินการของแต่ละโครงการวิจัยภายใต้ชุดโครงการที่ดำเนินการอยู่
- 2) สนับสนุนให้มีการพัฒนาและประยุกต์ใช้ข้อมูลด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเพื่อประโยชน์เชิงนโยบาย การวางแผน การผลิตทางการเกษตร และการจัดการน้ำ และอื่นๆ
- 3) พัฒนาข้อเสนอโครงการ สนับสนุนและประสานงาน รวมทั้งกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่ได้รับทุนสนับสนุนจาก สกว. และหน่วยงานให้ทุนจากต่างประเทศ
- 4) การจัดการองค์ความรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ในระดับต่างๆ

## 2. กิจกรรมหลักที่ทำตาม proposal

| วิธีการ ขอบเขตการดำเนินงาน                                                  | ตามแผนงาน                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                   | ผลการดำเนินงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | หมายเหตุ |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                                                             | กิจกรรม                                                                                                                                                                                                                                                         | ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ตามแผน)                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |
| 1. สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้และพัฒนาเครื่องมือเพื่อการใช้งานจากผลการวิจัย | 1. บริหารจัดการโครงการวิจัย <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ประสานและติดตามงานวิจัยร่วมภายใต้กรอบความร่วมมือระหว่าง National Natural Science Foundation of China (NSFC)</li> <li>○ ประสานและติดตามโครงการการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับความเค็ม</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- รายงานความก้าวหน้าและรายงานฉบับสมบูรณ์</li> </ul>                                        | ประสาน ติดตามงานวิจัย และได้รับรายงานความก้าวหน้าดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 5 จำนวน 7 โครงการ</li> <li>- รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 4 จำนวน 7 โครงการ</li> <li>- รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3 จำนวน 6 โครงการ</li> <li>- รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 จำนวน 6 โครงการ</li> <li>- รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 จำนวน 9 โครงการ</li> <li>- รายงานฉบับสมบูรณ์ จำนวน 7 โครงการ</li> </ul> ไม่สามารถดำเนินกิจกรรมได้ เนื่องจากการปรับโครงสร้างของ สกสว. จึงไม่สามารถให้ทุนวิจัยได้ |          |
|                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ประสานและสนับสนุนการพัฒนาโจทย์วิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ โจทย์วิจัยเฉพาะทาง และสร้างเครือข่ายหรือกลุ่มวิจัยที่มีศักยภาพ</li> </ul>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- โครงการวิจัยอย่างน้อย 3-7 โครงการต่อปี</li> <li>- เครือข่ายนักวิจัย 1-2 กลุ่ม</li> </ul> | สนับสนุนโครงการวิจัยที่เป็นโจทย์เฉพาะทาง 1 โครงการ โดยเป็นการสร้างเครือข่ายนักวิจัย 1 กลุ่ม ทำงานร่วมกัน คือ นักวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น และ GISTDA ภายใต้โครงการ การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตทางการเกษตรและความรุนแรงของภัยแล้ง ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอก                                                                                                                                                                                                            |          |

| วิธีการ ขอบเขตการดำเนินงาน | ตามแผนงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ผลการดำเนินงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | หมายเหตุ |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                            | กิจกรรม                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ตามแผน)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |
|                            | <p>➤ สร้างความร่วมมือด้านวิชาการ</p> <p>○ ประสานและสนับสนุนการพัฒนาข้อเสนอโครงการและการดำเนินงานวิจัยร่วมกันระหว่าง NSFC – สกสว.</p> <p>○ ประสานและร่วมจัด The 7<sup>th</sup> China-Thailand Joint Seminar on Climate Change กับ National Natural Science Foundation of China (NSFC)</p> | <p>- พัฒนา call for proposal ความร่วมมือไทย-จีน โดยได้รับเอกสารเชิงหลักการอย่างน้อย 10 เรื่อง</p> <p>- โจทย์วิจัยที่เป็นการสนับสนุนร่วมกันระหว่าง NSFC และ สกสว. 3-5 โครงการ</p> <p>- การประชุมวิชาการร่วมไทย-จีน อย่างน้อย 1 ครั้ง</p> <p>- ผลผลิตทางวิชาการร่วมระหว่างไทย-จีน เช่น หนังสือที่รวบรวมองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการร่วม</p> | <p>- ได้รับข้อเสนอโครงการรวม 22 เรื่อง</p> <p>- ได้โครงการวิจัยที่สนับสนุนร่วมกันระหว่าง สกสว. และ NSFC รวม 4 โครงการ (ปัจจุบัน สนับสนุนทุนวิจัยโดย วช. เนื่องจากการปรับโครงสร้างหน่วยงาน)</p> <p>- จัดการประชุมวิชาการร่วมไทย-จีน ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ครั้งที่ 7 ที่ Holiday Inn Resort จ. กระบี่ ระหว่างวันที่ 25-30 พฤศจิกายน 2562</p> <p>- ได้หนังสือที่เป็นการรวบรวมผลผลิตทางวิชาการจากงานความร่วมมือไทย-จีน จำนวน 1 เล่ม</p> |          |

| วิธีการ ขอบเขตการดำเนินงาน | ตามแผนงาน                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                            | ผลการดำเนินงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | หมายเหตุ |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                            | กิจกรรม                                                                                                                                                                                                         | ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ตามแผน)                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ประสานนักวิจัย จัดเตรียมข้อมูลทำ poster และร่วมจัดงาน THA2019</li> <li>○ ประสานกับ สผ. เพื่อการดำเนินงานคณะอนุกรรมการ ONEP</li> <li>○ เข้าร่วมการประชุม COP</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การนำเสนอผลงาน สกสว. ในงานการประชุม THA2019 บทความทางวิชาการที่นำเสนอ การเสนอ session chair และ Resource person for briefing</li> <li>- เข้าร่วมการประชุม COP เพื่อติดตามความก้าวหน้าและพัฒนาการของโจทย์วิจัยที่จำเป็น</li> </ul> | <p>เปิดปูรณำเสนอผลงานวิจัยของ สกสว. ในงานการประชุม THA2019 ระหว่าง 23-28 มกราคม 2019 โรงแรม Swisshotel Bangkok Ratchada โดยมี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- session chair 3 ท่าน คือ ดร.สมเกียรติ อภิพัฒน์วิศว์, ดร.ปริเวท วรรณโกวิท และ ดร.อัศมน ลิ้มสกุล</li> <li>- Resource person for briefing 3 ท่าน คือ ดร.กนกศรี ศรีนันทกร, รศ.ดร.อุษา อัมพรี และ ผศ.ดร.จิรสรณ์ สันติศิริสมบุรณ์</li> <li>- Guest speaker 1 ท่าน คือ Prof. Wen Chen จาก Chinese Academy of Sciences</li> <li>- ประชุมร่วมกับ สกสว. และ สผ. เรื่องคณะทำงานด้านข้อมูลการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและแบบจำลอง เมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2563 ณ ห้องประชุม 601 อาคารกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แต่ไม่สามารถดำเนินการต่อได้เนื่องจากการปรับโครงสร้างของ สกสว. และสถานการณ์การระบาดของโควิด-19</li> <li>- นักวิจัยไม่ได้เข้าร่วมการประชุม COP อันเนื่องมาจากการระบาดของโควิด-19</li> </ul> |          |

| วิธีการ ขอบเขตการดำเนินงาน                                | ตามแผนงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                  | ผลการดำเนินงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | หมายเหตุ |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                                           | กิจกรรม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ตามแผน)                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |
| 2. การจัดการองค์ความรู้และการประสานด้านการนำไปใช้ประโยชน์ | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ จัดเวทีประชุมเครือข่ายงานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน</li> <li>➤ จัด Global Warming Forum</li> <li>➤ ปรับปรุงฐานข้อมูลและเว็บไซต์ <a href="https://www.thaiglob.org/">https://www.thaiglob.org/</a> โดย upload ข้อมูลงานวิจัยเพิ่มเติม รวมถึงประชาสัมพันธ์ความเคลื่อนไหวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- งานประชุมเครือข่ายงานวิจัยชุดไทย-จีน อย่างน้อย 1 ครั้ง</li> <li>- Global Warming Forum 2 ครั้ง/ปี</li> <li>- ฐานข้อมูลและ website ที่ update</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดงานประชุมวิชาการร่วมไทย-จีน ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ครั้งที่ 7</li> <li>- จัด Global Warming Forum ครั้งที่ 1 เรื่อง “เตรียมรับมือภัยแล้ง 2562” เมื่อวันที่ 2 เมษายน 2562 ณ โรงแรมปทุมวัน ปริ้นเซส</li> <li>- จัด Global Warming Forum ครั้งที่ 2 เรื่อง “มิติใหม่ไทย ภายใต้ความตกลงปารีส” เมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2562 ณ โรงแรมเดอะ สู่โกศล</li> <li>- ปรับปรุงข้อมูลในเว็บไซต์ <a href="https://www.thaiglob.org">https://www.thaiglob.org</a></li> </ul> |          |

## บทที่ 1

### กรอบการดำเนินงานและยุทธศาสตร์การดำเนินงาน

การดำเนินงานของศูนย์ THAI-GLOB ภายใต้การสนับสนุนของฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ผ่านมา ได้มีส่วนร่วมในการผลักดันงานวิจัยสร้างความเข้มแข็งในด้านองค์ความรู้ บุคลากร และการดำเนินการด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศ ผลลัพธ์สำคัญอย่างหนึ่งที่ได้ คือ องค์ความรู้ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนา ต่อยอด และนำไปใช้ประโยชน์ การสร้างบุคลากรวิจัยในระดับต่างๆ รวมถึงประสานหน่วยงานในประเทศเพื่อให้ผลจากการวิจัยได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ และพัฒนาความร่วมมือกับต่างประเทศเพื่อเพิ่มเครือข่ายความร่วมมือและสมรรถนะนักวิจัยของประเทศ

การดำเนินงานในระยะที่ 5 ศูนย์ THAI-GLOB ให้ความสำคัญกับการพัฒนาและนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้อย่างสัมฤทธิ์ผล ควบคู่ไปกับการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เป็น การพัฒนาเครือข่าย เครื่องมือและเทคโนโลยีที่เหมาะสม โดยมีแนวทางการดำเนินงานดังนี้

1. ประสานให้เกิดงานวิจัยในการสร้างองค์ความรู้ ทั้งระดับพื้นฐานและประยุกต์ควบคู่ไปกับการสร้างคนในระดับต่างๆ โดยให้ความสำคัญกับโจทย์วิจัยที่มีลำดับความสำคัญสูงในเชิงผลกระทบ
2. ประสานและดำเนินการร่วมกับสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อผลักดันให้ผู้กำหนดนโยบายสามารถนำข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการวิจัยไปปรับใช้ได้อย่างทันสถานการณ์ และเพิ่มความตระหนักรู้ของสาธารณะในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
3. ประสานและสนับสนุนให้เกิดงานวิจัยที่เน้นการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง
4. เป็นศูนย์กลางความรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศทั้งในเชิงวิทยาศาสตร์ ข้อมูล และการนำไปใช้ พร้อมทั้งถ่ายทอดความรู้สู่สังคม
5. ประสานความร่วมมือระหว่างประเทศ เพื่อให้ นักวิจัยไทยสามารถเข้าถึงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงในสเกลที่ใหญ่ขึ้น และเพิ่มศักยภาพนักวิจัยไทย

ในการดำเนินงานระยะ 6 เดือนที่ 2 ทางรัฐบาลได้มีมติให้ปรับเปลี่ยนโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานราชการ ส่งผลให้ สกสว. ไปรับภารกิจใหม่ในนามของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) และไม่สามารถสนับสนุนทุนวิจัยในลักษณะเช่นเดิมได้ จึงส่งผลกระทบกับการดำเนินกิจกรรมของศูนย์ฯ โดยเฉพาะในส่วนของการสนับสนุนให้เกิดโครงการวิจัยและพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยร่วมไทย-จีน จากนั้นการดำเนินงานในระยะ 6 เดือนที่ 3 และ 4 เป็นต้นมา ศูนย์ THAI-GLOB ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 และบางมาตรการของภาครัฐ ส่งผลให้กิจกรรมของศูนย์ฯ อาทิ การจัดประชุม สัมมนา training และ workshop ไม่สามารถดำเนินการได้ จึงได้หารือและขออนุมัติ สกสว. เพื่อปรับแผนการทำงานมาเป็นการจัดทำระบบนิเวศวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย

## บทที่ 2

### การบริหารจัดการงานวิจัย

การบริหารจัดการงานวิจัยของศูนย์ THAI-GLOB ระยะที่ 5 มีความสำคัญกับการสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้และพัฒนาเครื่องมือเพื่อการใช้งานจากผลการวิจัย รวมไปถึงการจัดการองค์ความรู้และการประสานด้านการนำไปใช้ประโยชน์ รายละเอียดดังนี้

#### 2.1 การพัฒนากรอบวิจัย / โจทย์วิจัย

##### 2.1.1 พัฒนาโจทย์วิจัยใหม่ที่เป็นความร่วมมือทางวิชาการกับ NSFC

###### 2.1.1.1 การดำเนินงานในระยะ 6 เดือนที่ 1

ศูนย์ THAI-GLOB ได้ประกาศ Joint Call for Proposal ซึ่งเป็นความร่วมมือทางวิชาการระหว่าง National Natural Science Foundation of China (NSFC) กับ สกสว. เมื่อวันที่ 15 เมษายน 2562 โดยได้รับข้อเสนอโครงการรวม 22 ฉบับ จากนั้นเข้าสู่กระบวนการคัดกรองข้อเสนอโครงการเบื้องต้น และประเมินเนื้อหาเชิงลึกโดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานต่างๆ จนได้ข้อเสนอโครงการที่ผ่านการคัดเลือก รวม 11 เรื่อง

ศูนย์ THAI-GLOB จัดให้มีการประชุมเพื่อรับฟังการนำเสนอข้อเสนอโครงการเมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2562 ณ ห้องประชุมมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ อาคาร SM Tower ซึ่งได้รับการประเมินและให้คะแนนโดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานต่างๆ จากนั้นทำการคัดเลือก จับคู่ข้อเสนอโครงการและตัดสินโดย สกสว. และ NSFC จนได้ 4 ข้อเสนอโครงการที่เห็นควรได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยร่วม ได้แก่

- โครงการ การประยุกต์ใช้วิศวกรรมชีวภาพในโครงสร้างพื้นฐานเพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Enhancing climate adaptability of earthen infrastructure using bioengineering solutions) โดย ดร.วิรุฬห์ คำชุม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- โครงการ การติดตามเปลี่ยนแปลงปริมาณไอน้ำในชั้นบรรยากาศและปริมาณฝนรุนแรงและการทำนายในบริเวณภูมิภาคจีนและอินโดจีนด้วยดาวเทียมเปียโตวและการผสมข้อมูลจากหลายแหล่ง (Atmospheric Water Vapor Variations and Extreme Precipitation Monitoring and Forecast over the China-Indochina Region Based on Beidou and Multi-Source Data Fusion) โดย ศ.ดร.เฉลิมชนม์ สติระพจน์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- โครงการ การศึกษาการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และลักษณะทางชีพลักษณ์โดยใช้ดัชนีสีทรงพุ่มของพืชพรรณ ในระบบนิเวศ ป่าไม้ที่ละติจูดต่างกัน ตั้งแต่ทางใต้ของประเทศจีนถึงภูมิภาคอินโดจีน (Phenological characteristics of different forest ecosystems with different latitudinal gradients and its responses to climate change in southwest China- Indo – China peninsula region based on canopy colour index) โดย รศ.ดร.สิรินทรเทพ เต๋อประยูร จากบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

- โครงการ ความผันแปรรายทศวรรษ กลไก และการคาดการณ์สภาวะสุดขีดของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภายใต้ภาวะโลกร้อน (Decadal variability, mechanism and prediction of climate extremes over Southeast Asian regions under warming scenario) โดย ดร.ชาคริต โชติอมรศักดิ์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

#### 2.1.1.2 การดำเนินงานในระยะ 6 เดือนที่ 2

สืบเนื่องจากการปรับเปลี่ยนโครงสร้างความรับผิดชอบของหน่วยงานราชการ สกสว.ซึ่งได้รับพันธกิจใหม่ จึงไม่สามารถให้การสนับสนุนทุนวิจัยในรูปแบบเดิมได้ ส่งผลให้ชุดโครงการวิจัยไทย-จีนปี 2019 ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยเพียง 4 โครงการ และอยู่ภายใต้การบริหารจัดการของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) โดยการดำเนินงานที่ผ่านมา การประสานงานกับ สกสว. และ วช. มีดังนี้

- วันที่ 20 พฤศจิกายน 2562 ณ ห้องประชุมสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ได้จัดให้มีการประชุมหารือร่วมกันระหว่างผู้อำนวยการกองการต่างประเทศ (วช.) ผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ (สกสว.) ผู้ประสานฯ นักวิจัยร่วม และเจ้าหน้าที่ศูนย์ THAI-GLOB ถึงทิศทางการทำงานร่วมกัน
- วันที่ 4 ธันวาคม 2562 สกสว. ฝ่าย 3 ได้ประสานศูนย์ THAI-GLOB ให้ดำเนินการจัดส่งไฟล์เอกสารแบบฟอร์มสรุปงบประมาณโครงการ / กิจกรรมที่เสนอขอ ให้กับหัวหน้าโครงการวิจัยไทยจีนทั้ง 4 โครงการ ลงรายละเอียดข้อมูล พร้อมแนบเอกสารหลักฐาน ใบเสนอราคาครุภัณฑ์ที่ขออนุมัติในสัญญา และส่งไฟล์ดังกล่าวกลับมาให้ทาง วช.
- วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2563 ทาง วช. ได้ประสานมายังศูนย์ THAI-GLOB เรื่องการอนุมัติงบประมาณโครงการวิจัยในปีแรก และให้ประสานนักวิจัยทั้ง 4 โครงการ ดำเนินการปรับแก้ข้อเสนอโครงการ และส่งข้อมูลกลับมายัง วช. อีกครั้ง ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงกรอบงบประมาณเดิม โดยเฉพาะในส่วนของค่าเดินทาง การประชุม และการแลกเปลี่ยนของนักวิจัยจีน ซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อการดำเนินงาน และผลลัพธ์ของข้อเสนอโครงการ และกระทบต่อการประสานงานระหว่างโครงการกับ THAI-GLOB (เช่น การจัดประชุมรายงานความก้าวหน้า การประเมินและรูปแบบ/กระบวนการประเมิน และการเชื่อมต่อหรือผลักดันผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์)
- วช. ประสานและดำเนินการเรื่องการลงนามในสัญญาโครงการวิจัย และอนุมัติให้เริ่มดำเนินโครงการเมื่อวันที่ 24 มีนาคม 2563 ระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี และในเบื้องต้นได้รับการประสานจาก วช. ว่าโครงการเหล่านี้ อาจมีบางโครงการที่ วช. ขอสงวนสิทธิ์ในการสนับสนุนทุนวิจัยในปีที่ 2 (อันเนื่องจากการมีการปรับเปลี่ยนงบประมาณโครงการ) ซึ่ง THAI-GLOB มีความกังวลว่า จะสามารถบริหารจัดการการดำเนินการของโครงการเหล่านี้ให้ได้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่

### 2.1.1.3 การดำเนินงานในระยะ 6 เดือนที่ 3 และ 4

สืบเนื่องจากการปรับเปลี่ยนโครงสร้างความรับผิดชอบของหน่วยงานราชการ สกสว. ซึ่งได้รับพันธกิจใหม่ จึงไม่สามารถให้การสนับสนุนทุนวิจัยในรูปแบบเดิมได้ ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมการพัฒนาโจทย์วิจัยใหม่ที่เป็นความร่วมมือทางวิชาการกับ NSFC การพัฒนาโจทย์ใหม่ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับความเค็ม และการพัฒนาโจทย์วิจัยและสร้าง climate model network ซึ่งไม่สามารถดำเนินการต่อได้

รายละเอียดการพัฒนาข้อเสนอโครงการ ดังภาคผนวก ก

## 2.1.2 พัฒนาโจทย์วิจัยเฉพาะ

### 2.1.2.1 การดำเนินงานในระยะที่ 1

สืบเนื่องจากการดำเนินงานในระยะที่ผ่านมา ศูนย์ THAI-GLOB สกสว. และ GISTDA เห็นพ้องต้องกันในการพัฒนาโจทย์วิจัยภัยแล้ง การพัฒนาและจัดทำดัชนีภัยแล้ง (drought index) และการเตือนภัย (early warning) จึงจัดให้มีการประชุมหารือร่วมกันดังนี้

- วันที่ 30 พฤษภาคม 2562 ณ ห้องประชุม 2 ชั้น 14 สกสว. ได้จัดให้มีการประชุมหารือร่วมกันระหว่าง THAI-GLOB สกสว. และ GISTDA เพื่อรับฟังการนำเสนอแนวคิดเรื่อง drought index การประเมินและการใช้งาน drought index ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจาก ดร.ชัชวาลย์ บุคคาบุญ จากกรมการข้าว และ ผศ.ดร.กิตติเวช ชันติยวิชัย จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น
- วันที่ 4 กรกฎาคม 2562 ผศ.ดร.กิตติเวช ชันติยวิชัย ได้ส่งข้อเสนอโครงการเรื่อง “การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตทางการเกษตรและความรุนแรงของภัยแล้ง ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอก” มายังศูนย์ THAI-GLOB ซึ่ง สกสว. มีความเห็นให้นักวิจัยหารือกระบวนการทำงานร่วมกับ GISTDA ทางศูนย์ฯ จึงประสานและเรียนเชิญ ทั้ง 2 ฝ่ายหารือร่วมกันเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2562 ณ บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มจร. ซึ่งทั้ง 2 ฝ่ายได้ร่วมกันปรับข้อเสนอโครงการ
- นักวิจัยร่วมกันส่งข้อเสนอโครงการมาอีกครั้ง ในวันที่ 19 กรกฎาคม 2562 ในหัวข้อเรื่อง “การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตทางการเกษตรและความรุนแรงของภัยแล้ง ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอก” ระยะเวลาดำเนินการ 12 เดือน ซึ่ง สกสว. มีความเห็นเรื่องแนวทางการขับเคลื่อนและการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ รวมถึงจำนวนนักวิจัย ความรับผิดชอบ สัดส่วนค่าตอบแทน / ค่าจ้าง และความร่วมมือของ GISTDA รวมถึงงบประมาณ
- วันที่ 30 กรกฎาคม 2562 นักวิจัยได้ปรับแก้และจัดส่งข้อเสนอโครงการเรื่อง “การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตทางการเกษตรและความ

รุนแรงของภัยแล้ง ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอ (Impact Assessment of Land Use and Climate Changes on Crop Yield and Drought Severity in the Huai Sam Mo River Basin)” โดยมีระยะเวลาดำเนินโครงการ 12 เดือน มายังศูนย์ THAI-GLOB และ สกสว. เพื่อดำเนินการออก สัญญารับทุนวิจัยต่อไป

รายละเอียดของการพัฒนาข้อเสนอโครงการ ดังภาคผนวก ก

### 2.1.3 พัฒนาโจทย์วิจัยใหม่ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับความเค็ม และการพัฒนาโจทย์วิจัยและสร้าง climate model network

สืบเนื่องจากการปรับเปลี่ยนโครงสร้างและความรับผิดชอบของ สกสว. จึงสามารถให้ทุนวิจัยได้เพียงโครงการ “การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตทางการเกษตรและความรุนแรงของภัยแล้ง ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอ” ซึ่งมี ผศ.ดร.กิตติเวช ชันติยะวิชัย จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น รวมไปถึงการผลักดันการใช้ประโยชน์กับ สผ. การติดต่อประสานกับกรมอุตุนิยมวิทยาเรื่อง climate field school ที่จังหวัดบุรีรัมย์ (แบบไม่เป็นทางการ) การประสานและดึง GISTDA มาร่วมงานวิจัย

## 2.2 การติดตามความก้าวหน้าโครงการ

### 2.2.1 การติดตามความก้าวหน้าของกลุ่มวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจาก สกสว.

#### 2.2.1.1 การดำเนินงานในระยะ 6 เดือนที่ 1

ศูนย์ THAI-GLOB มีระบบการติดตามความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่มวิจัยตามระยะเวลาที่ระบุไว้ในสัญญาอย่างเคร่งครัด ผ่านการประชุมนำเสนอความก้าวหน้าในทุกๆ 6 เดือน โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงาน องค์กร และสถาบันทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง เข้าร่วมการประชุม รับฟังและแลกเปลี่ยนความเห็นทางวิชาการ และการประเมินเนื้อหาของรายงานในเชิงลึกโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพิ่มเติมจากการประชุม ซึ่งความเห็นต่างๆ จะถูกรวบรวมและจัดทำสรุปผลส่งให้ สกสว. ประสานกับนักวิจัยต่อไป โดยรายละเอียดการประชุมนำเสนอความก้าวหน้ามีดังนี้

- วันที่ 6 มีนาคม 2562 จัดให้มีการประชุมนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สกสว. รวม 3 โครงการ ดังนี้
  - ความก้าวหน้าครั้งที่ 4 ของโครงการ “การกระจายตัวและลักษณะเฉพาะของแบล็คคาร์บอนจากการเผาไหม้ของชีวมวลในเขตละติจูดกลางและต่ำของเอเชียและผลกระทบที่มีต่อภูมิอากาศของภูมิภาครวมทั้งปริมาณน้ำฝนจากลมมรสุม” โดย ศ.ดร.ศิริวัช พงษ์เพียจันทร์ จากคณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
  - ความก้าวหน้าครั้งที่ 1 ของโครงการ “ผลกระทบร่วมของคุณลักษณะทางเคมีของฝุ่นละอองขนาดเล็ก สภาพภูมิอากาศ และผลต่อสุขภาพจากการปลดปล่อยการเผาชีวมวลในภาคเหนือ

ตอนบนของประเทศไทย” โดย ดร.ทิพวรรณ ประภาณพล จากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- ความก้าวหน้าครั้งที่ 1 ของโครงการ “ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับควอเตอร์นารีต่อความหลากหลายและรูปแบบทางชีวภาพของสาหร่ายทะเลที่คัดเลือกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้: การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมและการปรับตัวทางนิเวศวิทยา” โดย ดร.สเตฟาโน ไตรสมา จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

- วันที่ 1 พฤษภาคม 2562 จัดให้มีการประชุมนำเสนอความก้าวหน้าครั้งที่ 5 ของชุดความร่วมมือไทย-จีน ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สกสว. รวม 2 โครงการ ดังนี้

- โครงการ “ความผันแปรของลมมรสุมฤดูร้อนในทวีปเอเชียสมัยโฮโลซีน: การศึกษาเพื่อสังเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกในหินงอกและวงปีไม้จากประเทศไทยและจีน” โดย ดร.โชติกา เมืองสง จากมหาวิทยาลัยมหิดล โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ
- โครงการ “ฟลักซ์ของคาร์บอน น้ำ และพลังงาน ระหว่างพื้นดินและบรรยากาศและกลไกการตอบสนองต่อการแปรผันของภูมิอากาศของระบบนิเวศต่างๆ ในเขตรมรสุมเอเชีย” โดย ผศ.ดร.สาพิศ ดิลกสัมพันธ์ จากคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- วันที่ 28 พฤษภาคม 2562 จัดให้มีการประชุมนำเสนอความก้าวหน้าครั้งที่ 5 ของชุดความร่วมมือไทย-จีน ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สกสว. รวม 3 โครงการ ดังนี้

- โครงการ “การแปรผันและการคาดหมายฝนกึ่งฤดูกาลถึงฤดูกาลบริเวณประเทศจีนตอนใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้” โดย คุณจรรยา เลหาเลิศชัย จากกรมอุตุนิยมวิทยา
- โครงการ “ความผันแปรของลักษณะเฉพาะและกลไกการเกิดปรากฏการณ์สุดขั้วในภูมิภาคมรสุมเอเชียใต้ภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ” โดย ผศ.ดร.จิรสรณ์ สันติสิริสมบุรณ์ จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- โครงการ “การผันแปรรายทศวรรษและภาพการณ์จำลองการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศระยะใกล้ของระบบมรสุมบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้” โดย ดร.ปัทมา สิงห์รักษ์ จากคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- วันที่ 9 สิงหาคม 2562 จัดให้มีการประชุมนำเสนอก้าวหน้างานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 1 ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 15 สกสว. รวม 3 โครงการดังนี้

- โครงการ “การขยายตัวของเขตร้อนและผลกระทบต่อภาวะแห้งแล้งและน้ำท่วมช่วงมรสุมฤดูร้อนในอนุภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขง” (The Tropical Expansion and its effects on summer droughts and floods in the Greater Mekong Subregion) โดย ศ.ดร.เสริม จันท์ธนาย จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

- โครงการ “การศึกษากลไกและพยากรณ์ความแปรปรวนของสภาพอากาศในบริเวณพื้นที่ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้” (Study on mechanism and prediction of interannual climate variability in Southeast Asian region) โดย รศ.ดร.อุษา อัมพรี จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
  - โครงการ “กลไกและผลกระทบของความผันแปรระหว่างทศวรรษและภาพฉายในอนาคตของการเกิดฝนหนักสุดขีดบริเวณคาบสมุทรอินโดจีนและประเทศจีนตอนใต้” (Mechanisms, impacts and future projections of the interdecadal variations of rainfall extremes in Indochina Peninsula and Southern China) โดย คุณกรรวิ สิริชีวะภาค กรมอุตุนิยมวิทยา
- วันที่ 16 สิงหาคม 2562 จัดให้มีการประชุมนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 15 สกว. รวม 4 โครงการ ดังนี้
- ความก้าวหน้าครั้งที่ 1 ของโครงการ “การตอบสนองของป่าไม้ทั่วไปต่อการเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศตามแนวละติจูด: กรณีศึกษาของแปลงพลวัตบนเส้นลองจิจูดที่ 101 องศาตะวันออก” (The response of typical forests to climate change and climate variability along a latitudinal gradient: a case study on E101 longitude dynamic plots belt) โดย ผศ.ดร.พณณา ตอเงิน จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - ความก้าวหน้าครั้งที่ 1 ของโครงการ “การตอบสนองของวัฏจักรน้ำผิวดินและกระบวนการของพืชพรรณต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเหนือคาบสมุทรอินโดจีนและผลย้อนกลับต่อภูมิอากาศระดับภูมิภาค” (Response of land surface hydrology and vegetation activity to climate change over the Indo-China Peninsula and their regional climatic feedback) โดย ผศ.ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒน์วงศ์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
  - ความก้าวหน้าครั้งที่ 1 ของโครงการ “บทบาทของฝุ่นละอองในชั้นบรรยากาศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: ผลกระทบทางตรงทางอ้อม และส่งผลย้อนกลับต่อระบบลมมรสุมในประเทศไทย” (Roles of atmospheric aerosols on climate change: Direct / Indirect effects and feedbacks on monsoon over Thailand and South China) โดย ดร.วนิดา สุรพิพิธ จากสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
  - ความก้าวหน้าครั้งที่ 5 ของโครงการ “การกระจายตัวและลักษณะเฉพาะของแบล็คคาร์บอนจากการเผาไหม้ของชีวมวลในเขตละติจูดกลางและต่ำของเอเชียและผลกระทบที่มีต่อภูมิอากาศของภูมิภาครวมทั้งปริมาณน้ำฝนจากลมมรสุม” (Distribution and characteristics of black carbon from biomass burning in the middle-and low-latitude Asian and its impact on regional climate and monsoon precipitation) โดย ศ.ดร.ศิวัช พงษ์เพียจันทร์ จากสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

### 2.2.1.2 การดำเนินงานในระยะ 6 เดือน ที่ 2

ศูนย์ THAI-GLOB ติดตามความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่มวิจัยตามระยะเวลาที่ระบุไว้ในสัญญา ผ่านการจัดประชุม และประเมินเนื้อหาในเชิงลึกเพิ่มเติมจากการประชุม รายละเอียดดังนี้

- วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2563 จัดให้มีการประชุมนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 2 ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สกสว. รวม 6 โครงการ ดังนี้
  - โครงการ “การตอบสนองของป่าไม้ทั่วไปต่อการเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศตามแนวละติจูด: กรณีศึกษาของแปลงพลวัตบนเส้นลองจิจูดที่ 101 องศาตะวันออก” โดย ผศ.ดร.พันธนา ตอเงิน จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - โครงการ “การตอบสนองของวัฏจักรน้ำผิวดินและกระบวนการของพืชพรรณต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” โดย รศ.ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวศ์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
  - โครงการ “บทบาทของฝุ่นละอองในชั้นบรรยากาศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: ผลกระทบทางตรงทางอ้อม และส่งผลย้อนกลับต่อระบบลมมรสุมในประเทศไทย” โดย ดร.วนิดา สุรพิพิธ จากสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
  - โครงการ “การขยายตัวของเขตร้อนและผลกระทบต่อภาวะแห้งแล้งและน้ำท่วมช่วงมรสุมฤดูร้อนในอนุภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขง” โดย ศ.ดร.เสริม จันทรฉาย จากมหาวิทยาลัยศิลปากร
  - โครงการ “การศึกษากลไกและพยากรณ์ความแปรปรวนของสภาพอากาศในบริเวณพื้นที่ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้” โดย รศ.ดร.อุษา ฮัมฟรี จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
  - โครงการ “กลไกและผลกระทบของความผันแปรระหว่างทศวรรษและภาพฉายในอนาคตของการเกิดฝนหนักที่สุดบริเวณคาบสมุทรอินโดจีนและประเทศจีนตอนใต้” โดย คุณกรวี สิริชีวะภาค กรมอุตุนิยมวิทยา

### 2.2.1.3 การดำเนินงานในระยะ 6 เดือน ที่ 3

ศูนย์ THAI-GLOB ติดตามความก้าวหน้าของกลุ่มวิจัยตามระยะเวลาที่ระบุไว้ในสัญญา ผ่านการประชุม และประเมินเนื้อหาในเชิงลึกเพิ่มเติมจากการประชุม รายละเอียดดังนี้

- วันที่ 11 มีนาคม 2563 จัดให้มีการประชุมนำเสนอผลงานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สกสว. รวม 4 โครงการ ดังนี้
  - โครงการ “ความผันแปรของลักษณะเฉพาะและกลไกการเกิดปรากฏการณ์สุดขั้วในภูมิภาคมรสุมเอเชียใต้ภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ” โดย ผศ.ดร.จิรสรณ์ สันตสิริสมบุรณ์ จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง

- โครงการ “การผันแปรรายทศวรรษและภาพการณ์จำลองการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศระยะใกล้ของระบบมรสุมบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้” โดย ดร.ปัทมา สิงห์รักษ์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- โครงการ “การแปรผันและการคาดการณ์ฝนกึ่งฤดูกาลถึงฤดูกาลบริเวณประเทศจีนตอนใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้” โดย คุณจรรยา เลหาเลิศชัย จากกรมอุตุนิยมวิทยา
- โครงการ “ความผันแปรของลมมรสุมฤดูร้อนในทวีปเอเชียสมัยโฮโลซีน: การศึกษาเพื่อสังเคราะห์ข้อมูลที่บ้านทีกในหินงอกและวงปีไม้จากประเทศไทยและจีน” โดย ดร.โชติกา เมืองสง จากหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต (นวัตกรรมการจัดการสังคมและสิ่งแวดล้อม) โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล

เนื่องจากสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 และมาตรการล็อกดาวน์ของรัฐบาลในช่วงปลายเดือนมีนาคมถึงสิ้นเดือนมิถุนายน 2563 ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการติดต่อประสานงานและติดตามรายงานความก้าวหน้า อีกทั้งไม่สามารถจัดการประชุมนำเสนอความก้าวหน้าและผลงานวิจัยของบางโครงการได้ จนกระทั่งเดือนกรกฎาคม 2563 ที่สถานการณ์เริ่มดีขึ้นจึงมีการดำเนินงานดังนี้

- วันที่ 29 กรกฎาคม 2563 จัดให้มีการประชุมนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 3 ณ ห้องประชุมพลโทพระยาศัลยวิธานนิเทศ อาคาร วช. 2 ชั้น 3 สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) รวม 6 โครงการ ดังนี้
  - โครงการ “การตอบสนองของป่าไม้ทั่วไปต่อการเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศตามแนวละติจูด: กรณีศึกษาของแปลงพลวัตบนเส้นลองจิจูดที่ 101 องศาตะวันออก” โดย ผศ.ดร.พันธุ์นา ตอเงิน จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - โครงการ “การขยายตัวของเขตร้อนและผลกระทบต่อภาวะแห้งแล้งและน้ำท่วมช่วงมรสุมฤดูร้อนในอนุภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขง” โดย ศ.ดร.เสริม จันทรฉาย จากมหาวิทยาลัยศิลปากร
  - โครงการ “กลไกและผลกระทบของความผันแปรระหว่างทศวรรษและภาพฉายในอนาคตของการเกิดฝนหนักซัดสุดบริเวณคาบสมุทรอินโดจีนและประเทศจีนตอนใต้” โดย คุณกรรวิ สิริชีวกาศ จากกรมอุตุนิยมวิทยา
  - โครงการ “การตอบสนองของวัฏจักรน้ำผิวดินและกระบวนการของพืชพรรณต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” โดย รศ.ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒน์วงศ์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
  - โครงการ “บทบาทของฝุ่นละอองในชั้นบรรยากาศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: ผลกระทบทางตรงทางอ้อม และส่งผลย้อนกลับต่อระบบลมมรสุมในประเทศไทย” โดย ดร.วนิดา สุรพิพิธ จากสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

- โครงการ “การศึกษากลไกและพยากรณ์ความแปรปรวนของสภาพอากาศในบริเวณพื้นที่ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้” โดย รศ.ดร.อุษา ฮัมพรี จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- จัดให้มีการประเมินเอกสารเชิงลึกโดยผู้เชี่ยวชาญ รวม 3 โครงการ ได้แก่
  - ประเมินผลงานวิจัยโครงการ “การกระจายตัวและลักษณะเฉพาะของแบคทีเรียคาร์บอนจากการเผาไหม้ของชีวมวลในเขตละติจูดกลางและต่ำของเอเชียและผลกระทบที่มีต่อภูมิภาคของภูมิภาคอากาศรวมทั้งปริมาณน้ำฝนจากมรสุม” โดย ศ.ดร.ศิวะ พงษ์เพียจันทร์ จาก สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
  - ประเมินผลงานวิจัยโครงการ “ฟลักซ์ของคาร์บอน น้ำ และพลังงาน ระหว่างพื้นดินและบรรยากาศ และกลไกการตอบสนองต่อการแปรผันของภูมิภาคอากาศของระบบนิเวศต่างๆ ในเขตรมสุมเอเชีย” โดย ผศ.ดร.สาพิศ ดิลกสัมพันธ์ จากคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
  - ประเมินความก้าวหน้าโครงการ “การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตทางการเกษตรและความรุนแรงของภัยแล้งในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอก” โดย ผศ.ดร.กิตติเวช ชันติยะวิชัย จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

#### 2.2.1.4 การดำเนินงานในระยะ 6 เดือน ที่ 4

ศูนย์ THAI-GLOB ติดตามความก้าวหน้าของกลุ่มวิจัยตามระยะเวลาที่ระบุไว้ในสัญญา ผ่านการประชุมและประเมินเนื้อหาในเชิงลึกเพิ่มเติมจากการประชุม รายละเอียดดังนี้

- วันที่ 21 มกราคม 2564 จัดให้มีการประชุมนำเสนอผลงานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 4 ผ่านระบบ Zoom รวม 6 โครงการ ดังนี้
  - โครงการ “การตอบสนองของป่าไม้ทั่วไปต่อการเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศตามแนวละติจูด: กรณีศึกษาของแปลงพลวัตบนเส้นลองจิจูดที่ 101 องศาตะวันออก” โดย รศ.ดร.พินธนา ตอเงิน จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - โครงการ “การขยายตัวของเขตร้อนและผลกระทบต่อภาวะแห้งแล้งและน้ำท่วมช่วงมรสุมฤดูร้อนในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง” โดย ศ.ดร.เสริม จันทรฉาย จากมหาวิทยาลัยศิลปากร
  - โครงการ “การศึกษากลไกและพยากรณ์ความแปรปรวนของสภาพอากาศในบริเวณพื้นที่ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้” โดย รศ.ดร.อุษา ฮัมพรี จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

- โครงการ “การตอบสนองของวัฏจักรน้ำผิวดินและกระบวนการของพืชพรรณต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเหนือคาบสมุทรอินโดจีนและผลย้อนกลับต่อภูมิอากาศระดับภูมิภาค” โดย รศ.ดร.ประสิทธิ์ วังคพัฒน์วงศ์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
  - โครงการ “บทบาทของฝุ่นละอองในชั้นบรรยากาศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: ผลกระทบทางตรงทางอ้อม และส่งผลย้อนกลับต่อระบบลมมรสุมในประเทศไทย” โดย ดร.วนิดา สุรพิพิธ จากสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
  - โครงการ “กลไกและผลกระทบของความผันแปรระหว่างทศวรรษและทศวรรษในอนาคตของการเกิดฝนหนักสุดสัปดาห์เหนือคาบสมุทรอินโดจีนและประเทศจีนตอนใต้” โดย คุณกรวิสิทธิ์ชีวกาศ จากกรมอุตุนิยมวิทยา
- วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2564 จัดให้มีการประชุมนำเสนอความก้าวหน้าและผลงานการวิจัยโครงการผ่านระบบ Zoom รวม 2 โครงการ ดังนี้
- โครงการ “การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตทางการเกษตรและความรุนแรงของภัยแล้ง ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอก” โดย ผศ.ดร. กิตติเวช ขันติยวิชัย จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น
  - โครงการ “ผลกระทบร่วมของคุณลักษณะทางเคมีของฝุ่นละอองขนาดเล็ก สภาพภูมิอากาศ และผลต่อสุขภาพ จากการปลดปล่อยการเผาชีวมวลในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย” โดย ดร.ทิพวรรณ ประภาณชล จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายละเอียดของการประชุมให้ข้อคิดเห็นงานวิจัยและสรุปผลประเมิน ดังภาคผนวก ข

## 2.2.2 การประชุมคณะทำงานด้านข้อมูลด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและแบบจำลอง

ศูนย์ THAI-GLOB ได้ประสานและจัดการประชุมหารือแนวทางการดำเนินงานระหว่าง สผ. และ สกสว. เรื่องคณะทำงานด้านข้อมูลการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและแบบจำลอง เมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2563 ณ ห้องประชุม 601 อาคารกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีข้อสรุปให้จัดการประชุมคณะทำงานด้านข้อมูลการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและแบบจำลอง (Working Group on Climate Change Data and Modeling) ครั้งที่ 1 ในวันที่ 9 เมษายน 2563 เวลา 09.30 – 12.30 น. ณ ห้องประชุม สกสว. แต่เนื่องจากช่วงปลายเดือนมีนาคม 2563 สถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ในประเทศไทย ยังคงมีความรุนแรง ส่งผลให้รัฐบาลประกาศล็อกดาวน์และไมอนุญาตให้จัดการประชุมต่างๆ กิจกรรมดังกล่าวจึงต้องถูกยกเลิกและไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้

### 2.3 การหารือร่วมกันระหว่าง สกสว. วช. และศูนย์ THAI-GLOB

สืบเนื่องจากการปรับเปลี่ยนโครงสร้างการทำงานระหว่าง สกสว. และ วช. จึงจัดให้มีการประชุมหารือร่วมกันผ่านระบบออนไลน์ระหว่าง สกสว. วช. และ THAI-GLOB เมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2563 ในประเด็นของบทบาทหน้าที่การดำเนินงาน โครงการวิจัยภายใต้การบริหารจัดการ กระบวนการและการประสานงานต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

### บทที่ 3

#### ความร่วมมือทางวิชาการกับต่างประเทศ

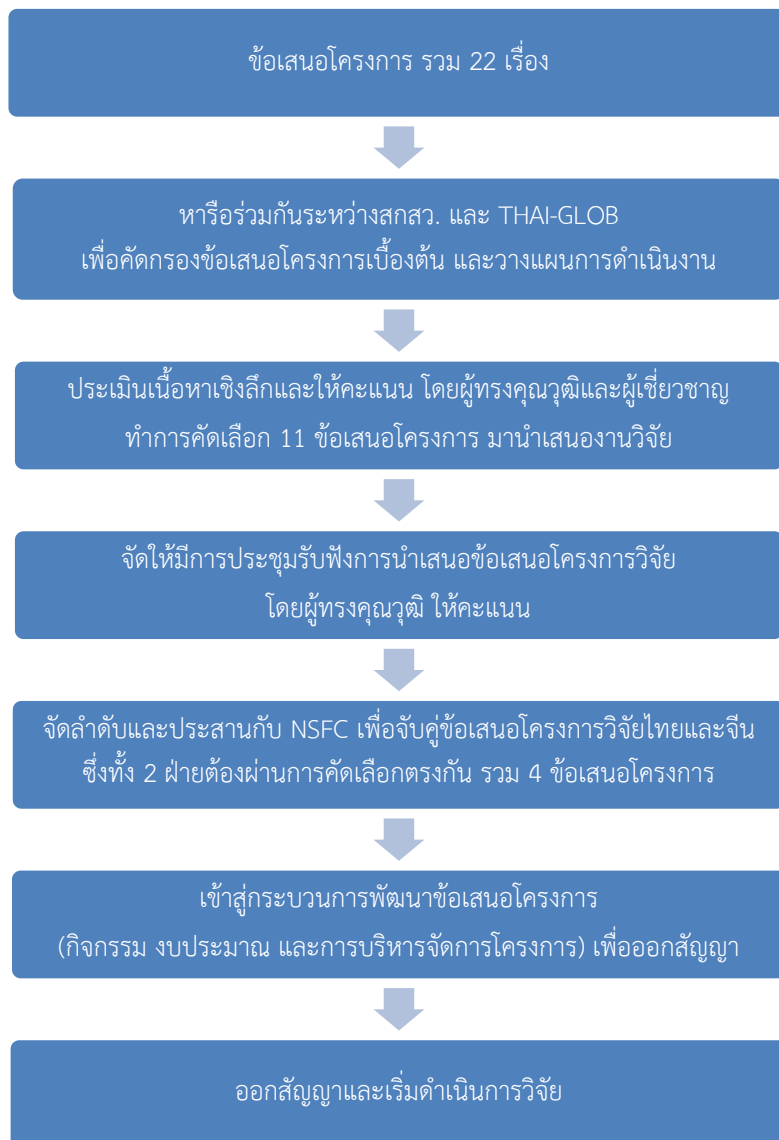
#### 3.1 ความร่วมมือด้านงานวิจัยกับประเทศจีน

##### 3.1.1 การดำเนินงานในระยะ 6 เดือนแรก

สืบเนื่องจากความร่วมมือทางวิชาการภายใต้ MoU ระหว่าง สกสว.และ National Natural Science Foundation of China (NSFC) ศูนย์ THAI-GLOB จึงได้ประสานและประกาศรับข้อเสนอโครงการชุดความร่วมมือ ไทย-จีน เมื่อวันที่ 15 เมษายน 2562 ภายใต้หัวข้อ Climate Change & Climate Variability Research in Monsoon Asia, Phase III (CMON3) โดยมี main topic คือ “practice-oriented climate change adaptation” เน้นในเรื่องของ

- Improving scientific understanding of evolutions/mechanisms/processes of various forms of climate extremes (drought, precipitation, etc.) to support adaptation. This may include the aspects such as predictability and modelling of extreme climate.
- Assessing the impacts and risk of climate extremes, evaluating the measures, technology and innovation for sustainable managements of both natural (e.g. forest ecosystem, ocean etc.) and man made systems (urban, water resources, agriculture, and etc.). The topic may also include the study on respond characteristics and mechanisms of both systems to climate extremes.
- Providing the solution/platform to cope with climate extremes (e.g. web-based platform or mobile phone-based application to provide information for precise/smart or sustainable management of agriculture, establishment of early warning/forecasting systems, development of measures or technology to avoid loss and damage or to enhance the adaptive capacity of locals to climate extreme events, and etc.)

รวมได้รับข้อเสนอโครงการทั้งสิ้น 22 เรื่อง จากนั้น จัดให้มีกระบวนการคัดเลือกข้อเสนอโครงการ จนได้ ข้อเสนอโครงการที่ผ่านการคัดเลือกและได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย รวม 4 โครงการ (รายละเอียดดังหัวข้อ 2.1.1.1) ในส่วนของกระบวนการคัดเลือก มีดังนี้



รายละเอียดการประกาศรับข้อเสนอโครงการชุดความร่วมมือไทย-จีน และกำหนดการประชุม ดังภาคผนวก ค

### 3.1.2 การดำเนินงานในระยะ 6 เดือนที่ 2

ศูนย์ THAI-GLOB ได้ประสานและร่วมกับ สกสว. และ NSFC ในการจัดการประชุมวิชาการร่วมไทย-จีน ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศครั้งที่ 7 ระหว่างวันที่ 25-30 พฤศจิกายน 2562 ณ ฮอลิเดย์ อินน์ รีสอร์ท กระบี่ รายละเอียดดังนี้

#### ส่วนที่ 1 : ประสานงานและเตรียมจัดประชุม ดังนี้

- วันเวลา และสถานที่ หนังสือเชิญประชุม จำนวนนักวิจัยที่เข้าร่วมงาน การเดินทางและการเข้าพัก
- เอกสารประกอบการขอวีซ่า การเดินทาง และการเข้าพักที่โรงแรมของนักวิจัยจีน
- สถานที่จัดประชุม ห้องพักของนักวิจัยทั้งไทยและจีน รวมถึงผู้บริหารและเจ้าหน้าที่จาก วช. และ สกสว. THAI-GLOB และเจ้าหน้าที่ช่วยงาน
- ตารางเวลาการเดินทาง

#### ส่วนที่ 2 : จัดทำเอกสารประกอบการประชุม

- กำหนดการ และจัดทำ Booklet งานประชุม

#### ส่วนที่ 3 : ประสานผู้เชี่ยวชาญและบุคลากร

- Moderators ประกอบด้วย Prof. Dr. Lin Wang, รศ.ดร.อำนาจ ชิดไธสง และ ดร.ปริเวท วรรณโกวิท
- เจ้าหน้าที่ช่วยงานการประชุม
  - นักวิจัยหลังปริญญาเอกจากบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มจร.
  - นักศึกษาปริญญาเอก จากบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มจร.
  - นักวิจัยจากศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์ระบบโลก มจร.
  - เจ้าหน้าที่จากศูนย์ KGEO มจร.

#### ส่วนที่ 4 : รูปแบบและการดำเนินการประชุม

- บรรยายพิเศษโดย
  - Keynote ฝั่งจีน คือ Prof. Dr. Tan Benkui จาก Peking University เรื่อง Amospheric teleconnection patterns as subseasonal climate variability
  - Keynote ฝั่งไทย คือ คุณกรรวิ ลิทธิชีวภาค รองอธิบดีกรมอุตุนิยมวิทยา เรื่อง Climate information and research collaboration in TMD
- การนำเสนอข้อมูลงานวิจัยของนักวิจัยจีน ได้แก่
  - Prof. Dr. Yang Song จาก Sun Yat-sen University เรื่อง Southeast Asian climate change and its global climate effect
  - Prof. Dr. Xiao Ziniu จาก CAS เรื่อง The influence of Tibetan plateau thermal anomaly on low frequency activity in Bay of Bengal

- Prof. Dr. Cao Jie จาก Yunnan University เรื่อง Bay of Bengal – East Asia Pacific teleconnection in boreal summer
- Prof. Dr. Wei Zhigang จาก Beijing Normal University เรื่อง Characteristics of solar spectral albedo over the typical secondary evergreen broadleaf forest in the South of the five ridges in China
- Prof. Dr. Gong Yuanfa จาก Chengdu University of Information Technology เรื่อง Changes of moisture budget over southeast Tibetan plateau and its impacts on precipitation of China in summer
- Prof. Dr. Zou Zhiyan จาก Chinese Academy of Meteorological Sciences เรื่อง Soil moisture and East Asian summer monsoon
- Prof. Dr. Meng Xianhong จาก CAS เรื่อง Introduction of Zoige plateau wetlands ecosystem research station
- Prof. Dr. Wen Zhiping จาก Fudan university เรื่อง Interdecadal change in the principal mode of winter-spring precipitation anomaly over tropical Pacific around the late 1990s
- Prof. Dr. Zhang Yaocun จาก Nanjing University เรื่อง Response of CAPE and CIN to global warming in CCSM4 global climate model
- การนำเสนอข้อมูลงานวิจัยจากชุดโครงการวิจัยร่วมไทย-จีน รวม 15 โครงการ
- สรุปผู้เข้าร่วมการประชุม รวม 80 ท่าน ประกอบด้วย
  - ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ NSFC สกสว. และ วช.
  - นักวิจัยไทยและจีน ภายใต้ชุดโครงการความร่วมมือ
  - หัวหน้าโครงการ นักวิจัยร่วม เจ้าหน้าที่ THAI-GLOB
  - นักวิจัยหลังปริญญาเอก (post-doc) ของ JGSEE และ นักวิจัย KGEO และ ESS จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
  - สื่อมวลชน

### 3.1.3 การดำเนินงานในระยะ 6 เดือนที่ 3 และ 4

สืบเนื่องจากสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 ทำให้การจัดประชุมวิชาการร่วมไทย-จีน ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ครั้งที่ 8 ซึ่งฝ่ายจีนจะเป็นเจ้าภาพจัดการประชุมที่สาธารณรัฐประชาชนจีนนั้น ไม่สามารถดำเนินการตามแผนได้

รายละเอียดการประชุมวิชาการร่วมไทย-จีน ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ครั้งที่ 7 ดังภาคผนวก ค

## บทที่ 4

### การเผยแพร่ผลงาน

#### 4.1 การจัดเวที Global Warming Forum

##### 4.1.1 การดำเนินงานในระยะ 6 เดือนแรก

ศูนย์ THAI-GLOB ได้ประสาน สกสว. และกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม จัดให้มีเวที Global Warming Forum ครั้งที่ 1/2562 เรื่อง “เตรียมรับมือความเสี่ยงภัยแล้ง 2562” เมื่อวันอังคารที่ 2 เมษายน 2562 เวลา 12.30 - 16.00 น. ณ จามจุรี บอลรูม เอ โรงแรมปทุมวัน ปริ้นเซส โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสื่อสาร เผยแพร่ข้อมูลวิชาการ ปัจจุบันเกี่ยวกับสถานการณ์ความแห้งแล้ง แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น และสร้างองค์ความรู้และความเข้าใจถึงปัญหาความแห้งแล้งที่ประเทศไทยอาจจะต้องเผชิญในปี 2562 และอนาคต โดยผู้เข้าร่วมประชุม 80-100 ท่าน ประกอบด้วย นักวิชาการ ผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน มีวิทยากรร่วมบรรยายและเสวนา 4 ท่าน ดังนี้

- ดร.ชลัมภ์ อุ่นอารีย์ จากกรมอุตุนิยมวิทยา บรรยายในหัวข้อ มองสถานการณ์ภัยแล้ง 2562
- ดร.กนกศรี ศรีนินภากร จากสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) บรรยายในหัวข้อ ระบบข้อมูลการตรวจวัดความแห้งแล้ง และการใช้ประโยชน์
- ดร.ปรกรณ์ เพ็ชรประยูร จาก GISTDA บรรยายในหัวข้อ เครื่องมือ ดัชนีชี้วัดความแห้งแล้ง
- รศ.ดร.เสรี ศุภราทิตย์ จากมหาวิทยาลัยรังสิต บรรยายในหัวข้อ ความแห้งแล้งภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

##### 4.1.2 การดำเนินงานในระยะ 6 เดือนที่ 2

ศูนย์ THAI-GLOB ได้ประสาน สกสว. และกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม จัดให้มีเวที Global Warming Forum ครั้งที่ 2/2562 เรื่อง “มิติใหม่ไทย ภายใต้ความตกลงปารีส” เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 10 ตุลาคม 2562 เวลา 13.00 - 16.00 น. ณ ห้องกมลทิพย์ 1 โรงแรมเดอะ สุโกศล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอข้อมูลความรู้ของสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ผลกระทบและการดำเนินการภายในประเทศทั้งจากภาครัฐและเอกชน รวมถึงโอกาสและความท้าทายใหม่ มุมมองของคนรุ่นใหม่ภายใต้ความตกลงปารีส (Paris Agreement) โดยผู้เข้าร่วมประชุม 80-100 ท่าน ประกอบด้วยนักวิชาการ ผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน มีวิทยากรร่วมบรรยายและเสวนา 4 ท่าน ดังนี้

- ดร.กลย์วัฒน์ สาขากร จากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บรรยายในหัวข้อ สิ่งที่ไทยดำเนินการและโอกาสใหม่ของไทยภายใต้ความตกลงปารีส
- ดร.อัศมน ลิ้มสกุล จากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม บรรยายในหัวข้อ ผลกระทบจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างช้า (slow onset) และแนวทางการดำเนินงาน

- คุณนำพล ลิ้มประเสริฐ จากสำนักงานพัฒนาอย่างยั่งยืน (SCG) บรรยายในหัวข้อ มุมมองภาคเอกชน: บทบาท และการดำเนินการ
- คุณพุทธิศักดิ์ พนมสารรินทร์ ผู้แทนเยาวชนทั่วโลกในการประชุม COP24 และเจ้าของโครงการ “Dress a dream” บรรยายในหัวข้อ มุมมองของคนรุ่นใหม่กับสิ่งแวดล้อมสีเขียว

รายละเอียดการประชุม ดังภาคผนวก ง

#### 4.2 การจัดทำหนังสือ 1<sup>st</sup> output ความร่วมมือไทยจีน

การดำเนินงานในระยะ 6 เดือนที่ 3 และ 4 ศูนย์ THAI-GLOB ได้ประสานกับนักวิจัยไทยภายใต้ชุดโครงการวิจัยร่วมไทย-จีน เพื่อขอข้อมูล output โครงการวิจัย และนำมาจัดทำหนังสือรวบรวมผลผลิตที่เกิดขึ้นจากความร่วมมือไทย-จีน

#### 4.3 การจัดงานประชุม / สัมมนา / training และ workshop

สืบเนื่องจากสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 และมาตรการล็อกดาวน์ของรัฐบาล ทำให้การดำเนินงานในระยะ 6 เดือนที่ 3 ในส่วนของกิจกรรมการจัดการประชุม สัมมนา training และ workshop ไม่สามารถดำเนินการตามแผนได้

การดำเนินงานในระยะ 6 เดือนที่ 4 ศูนย์ THAI-GLOB ร่วมกับเครือข่าย ThaiFlux ภาควิชาเกษตรที่สูงและทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บริษัท แล็บคิวบ (ประเทศไทย) จำกัด คณะพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา และสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) จัดให้มีโครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ThaiFlux Workshop 2020 เรื่อง “การตรวจวัดการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำโดยเทคนิคความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน (Eddy covariance technique) ในระบบนิเวศการเกษตรและป่าไม้” ระหว่างวันที่ 16-18 พฤศจิกายน 2563 ณ ห้องประชุมพิศิษฐ์ วรอุไร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในความสำคัญของอุตุนิยมวิทยาและการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตขั้นปฐมภูมิ รวมถึงทฤษฎีความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน (eddy covariance method, EC) พื้นฐานการทำงานของระบบ EC และความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นผ่านโปรแกรม EddyPro และ ToVi โดยการประชุมมีผู้ให้ความสนใจและเข้าร่วม รวมทั้งสิ้น 70 คนประกอบด้วยนักวิชาการ ผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน มีวิทยากรร่วมบรรยาย 4 ท่าน ดังนี้

- รศ.ดร. อำนาจ ชิดไธสง จากศูนย์ THAI-GLOB บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี บรรยายในหัวข้อ “ภาพรวมของเครือข่าย ThaiFlux network กับการศึกษาการปรับตัวของระบบนิเวศป่าไม้และการเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change)”
- ผู้แทน Li-Cor, USA บรรยายในหัวข้อ “Eddy covariance method for scientific, industrial, agriculture, and regulatory applications”

- รศ.ดร. พูนพิภพ เกษมทรัพย์ จากภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บรรยายในหัวข้อ “การประยุกต์ใช้เทคนิค EC กับภาคการเกษตรและยางพาราในประเทศไทย”
- Assoc. Prof. Dr. Qing-Hai SONG บรรยายในหัวข้อ “Carbon-nitrogen-water research in the difference forest ecosystems in Yunnan”
- รศ.ดร.สิรินทรเทพ เต่าประยูร จากบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี บรรยายในหัวข้อ “การประยุกต์ใช้เทคนิค EC ร่วมกับกล้องดิจิตอลในการติดตามลักษณะทางสัณฐานของระบบนิเวศป่าไม้ที่ละติจูดต่างกัน”

รายละเอียดการประชุม ดังภาคผนวก จ

ภายหลังจากงานฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ThaiFlux Workshop 2020 ศูนย์ THAI-GLOB ได้วางแผนและประสานงานกับนักวิจัยของกรมอุตุนิยมวิทยาในการขอร่วมกิจกรรมโครงการภูมิอากาศภาคสนาม ซึ่งคาดว่าจะลงพื้นที่นาร่องในจังหวัดบุรีรัมย์และศรีสะเกษ ในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน 2564 อีกทั้งได้ประสานขอความร่วมมือกับศูนย์ KGEO คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการจัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องแผนที่อากาศและการประยุกต์ใช้ เพื่อสร้างความเข้าใจในเรื่องระบบภูมิอากาศ ลักษณะอากาศ อิทธิพลและผลกระทบของภูมิอากาศต่อประเทศไทยทั้งในระดับประเทศและท้องถิ่น การอ่านแผนที่อากาศตามลักษณะและสถานการณ์ต่างๆ รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลสภาพอากาศ เพื่อเผยแพร่ แลกเปลี่ยน และการสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่สาธารณชนและผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยคาดหวังผู้เข้าร่วมประกอบด้วยเกษตรกร ผู้แทนจาก อบต. และ อบจ. และประชาชนในพื้นที่ที่สนใจ แต่เนื่องด้วยสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ที่มีแนวโน้มการระบาดที่รุนแรงขึ้น จึงส่งผลให้กิจกรรมต่างๆ ไม่สามารถดำเนินการตามแผนได้

#### 4.4 การจัดทำระบบนิเวศวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย (Climate Change Research Ecosystem)

สืบเนื่องจากบางกิจกรรมของศูนย์ THAI-GLOB ไม่สามารถดำเนินการต่อได้จากปัญหาการระบาดของโควิด-19 ทางศูนย์ฯ จึงได้รับการอนุมัติจาก สกสว. ให้ปรับแผนและกิจกรรมมาจัดทำระบบนิเวศวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย (Climate Change Research Ecosystem) โดยการสร้าง research mapping ให้เห็นภาพรวมของงานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนและดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศ โดยมีการกำหนดเป้าหมายงานวิจัยที่สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ โจทย์วิจัยที่มีลำดับความสำคัญสูง รวมถึงแนวทางการสนับสนุนและการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ผ่านการทำงานของคณะทำงานกลาง ซึ่งมีหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูล สังเคราะห์และจัดทำระบบนิเวศวิจัยฯ มีการประชุมหารือร่วมกับ สกสว. และคณะทำงานจัดการความรู้ เพื่อพัฒนาระบบวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ด้านสิ่งแวดล้อม และการจัดประชุมรับฟังความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (รายละเอียดดังภาคผนวก จ) โดยข้อสรุปประเด็นยุทธศาสตร์ ช่องว่าง และแนวทางการดำเนินการเพื่อปิดช่องว่างดังนี้

| ประเด็นยุทธศาสตร์                                       | Gaps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | แนวทางพัฒนาปรับปรุง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พัฒนากำลังคน<br>โครงสร้างพื้นฐาน และ<br>ผลจากการทำวิจัย | <p><b>Gap 1:</b> ไม่มีฐานข้อมูลกลางด้านนักวิจัยและความเชี่ยวชาญที่จัดเก็บอย่างเป็นระบบ อีกทั้งไม่เชื่อมต่อและบูรณาการระหว่างฐานข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็ง และความสามารถที่สอดคล้องกับความต้องการทรัพยากรบุคคลเพื่อขับเคลื่อนให้บรรลุผลตามนโยบายและทิศทางการพัฒนาได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ</p> <p><b>Gap 2:</b> จำนวนนักวิจัยไทยที่ได้รับการยอมรับจากหน่วยชั้นนำของโลกด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ยังมีน้อย ยังตามหลังประเทศเพื่อนบ้านในอาเซียน โดยเฉพาะฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และมาเลเซีย</p> <p><b>Gap 3:</b> จำนวนผลงานนักวิจัยไทยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศยังต่ำกว่าประเทศในอาเซียนอยู่มาก (ต่ำกว่าเวียดนามและอินโดนีเซียประมาณ 50% และใกล้เคียงกับมาเลเซียและฟิลิปปินส์)</p> | <p>ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นเรื่องใหญ่ กว้างและซับซ้อน การพัฒนาบุคลากรจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาไปพร้อม ๆ กันในทุกด้าน โดยเสนอให้มีการแบ่ง Skill ของการพัฒนาบุคลากรออกเป็น 4 Skills (รูปที่ 14) ได้แก่ (รายละเอียดในหัวข้อ 4.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Skill 1 สร้างและพัฒนา นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการและนักวิจัยคุณภาพสูง ให้มีความรู้และความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์สภาพภูมิอากาศ (Climate science) ในระดับแนวหน้า</li> <li>● Skill 2 พัฒนาผู้วางนโยบายให้มีความเข้าใจในเรื่องผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งการปรับตัวและการลดก๊าซเรือนกระจก เพื่อวางกลยุทธ์และนโยบายแบบครบวงจร รองรับการปฏิบัติและติดตามผลได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ</li> <li>● Skill 3 สร้างและพัฒนา นักวิชาการในหน่วยงานของรัฐให้มีความรู้และเชี่ยวชาญในการเป็นผู้ปฏิบัติและดำเนินการโครงการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อตอบสนองแผนและนโยบายของประเทศ ทั้งด้านการปรับตัวและการลดก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>● Skill 4 สร้างและพัฒนา ผู้ปฏิบัติที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติจริงในพื้นที่ให้มีความรู้และเชี่ยวชาญในการดำเนินการโครงการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งด้านการปรับตัวและการลดก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> </ul> |

| ประเด็นยุทธศาสตร์                               | Gaps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | แนวทางพัฒนาปรับปรุง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | <p><b>Gap 4:</b> ไม่มีการสนับสนุนให้ทุนเพื่อสร้างความเข้มแข็งด้านโครงสร้างพื้นฐานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ</p> <p><b>Gap 5:</b> ยังไม่มีฐานข้อมูลจำนวนนักวิจัย ผลงานงบประมาณที่ได้รับ การใช้ประโยชน์จากงานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่ผ่านมา ทำให้ขาดการประเมินผลสัมฤทธิ์และผลกระทบของงานวิจัยเพื่อใช้ในการออกแบบโจทย์วิจัยที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p><b>Gap 6:</b> งานวิจัยด้าน เทคโนโลยี นวัตกรรมด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศยังไม่มีหรือมีน้อยมาก</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● เพื่อพัฒนาและจัดทำข้อมูลจำลองสภาพภูมิอากาศในอนาคตความละเอียดสูงสำหรับประเทศไทย</li> <li>● เพื่อเพิ่มขีดความสามารถและความเชี่ยวชาญของนักวิจัยไทย รวมทั้งสร้างความร่วมมือและหุ้นส่วนกับหน่วยงานชั้นนำในระดับภูมิภาคและระดับโลก</li> <li>● เพื่อพัฒนากลไกและสร้างปัจจัยเอื้อต่อประสิทธิภาพ ความต่อเนื่องและความยั่งยืนของการดำเนินงาน</li> <li>● มีโปรแกรมเฉพาะที่สนับสนุนการสร้างความเข้มแข็งและความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน โดยกำหนดเป้าของการสนับสนุนควบคู่ไปกับการสร้างผลงาน เพิ่มสมรรถนะและความยั่งยืน</li> </ul> |
| ผู้จัดการงานวิจัยและสถาบันที่ทำงาน              | <b>Gap 7:</b> ประเทศไทยยังมีจุดอ่อนในการที่ไม่มีหน่วยจัดการงานวิจัยอย่างเป็นระบบและเชื่อมโยงกับผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● สร้าง unit การจัดการงานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ซึ่งควรมีการศึกษาวิเคราะห์ก่อนว่า unit นี้ ในบริบทของประเทศไทย ควรมีลักษณะเป็นอย่างไร มีภารกิจและความคาดหวังอะไร หรือถ้าไม่มีการสร้างขึ้นใหม่ ควรจะบูรณาการและทำงานให้เป็นระบบเชื่อมโยงกับองค์ประกอบระบบนิเวศอื่น ๆ อย่างไร</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |
| หน่วยให้ทุนและหน่วยงานของรัฐที่สนับสนุนงานวิจัย | <b>Gap 8:</b> การดำเนินการและเป้าหมายด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ แม้ถูกระบุให้เป็นเป็นประเด็นสำคัญของประเทศ แต่ยังไม่ได้ถูกระบุ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรจุประเด็นเรื่องการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศให้เป็นประเด็นสำคัญประเด็นหนึ่งในการสนับสนุนทุนวิจัยในระบบวิจัยของประเทศ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| ประเด็นยุทธศาสตร์                                                                                                  | Gaps                                                                                                                                                                                                                                                          | แนวทางพัฒนาปรับปรุง                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                    | เป็นประเด็นสำคัญในยุทธศาสตร์วิจัย ไม่ได้รับ<br>ความสำคัญในเชิงยุทธศาสตร์การให้ทุนวิจัยของ<br>ประเทศ                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                         |
| ผู้กำหนดนโยบาย ผู้ซึ่ง<br>เป็นคณนำผลงานวิจัยไป<br>ใช้ให้เกิดประโยชน์<br>ขับเคลื่อนและกำหนด<br>ทิศทางการเปลี่ยนแปลง | <b>Gap 9:</b> แม้ในระดับนโยบายจะระบุแนวทาง<br>ทิศทางการพัฒนาในประเด็นที่เกี่ยวกับการ<br>เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ แต่ยังไม่มีการบูรณาการ<br>แปลงหรือทอนเป็นนโยบายออกมาเป็นโจทย์วิจัย<br>ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศอย่างเป็นระบบ<br>และรูปธรรม                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● มีกลไกและมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบในการวิเคราะห์นโยบายและ<br/>กำหนดโจทย์วิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่สอดคล้องกับเป้าหมาย<br/>นโยบายของประเทศและการเปลี่ยนแปลงของโลก</li> </ul>         |
| นักสื่อสาร/แปลงความรู้<br>ทางวิทยาศาสตร์ให้กับ<br>สังคมหรือผู้ใช้                                                  | <b>Gap 10:</b> ยังไม่มีข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและ<br>คุณภาพขององค์ประกอบระบบนิเวศวิจัยส่วนนี้<br>ในประเทศไทย                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● รวบรวมข้อมูล สังเคราะห์ข้อมูล ระดมสมองเพื่อกำหนดแนวทางดำเนินงาน<br/>และเพื่อการสื่อสารงานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในระดับต่าง ๆ<br/>กับสาธารณะอย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง</li> </ul> |
| ภาคเอกชน ผู้มีบทบาท<br>ในการสร้างนวัตกรรม<br>สร้างมูลค่าทางการตลาด<br>และเป็นผู้จ้างงาน<br>นักวิจัย                | <b>Gap 11:</b> ขาดกลไกการสนับสนุนภาคเอกชนให้มี<br>ส่วนร่วมในการทำวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลง<br>ภูมิอากาศอย่างเป็นรูปธรรม<br><br><b>Gap 12:</b> ขาดกระบวนการมีส่วนร่วม ในการตั้ง<br>โจทย์วิจัยและเป้าประสงค์ของงานวิจัยด้านการ<br>เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศจากภาคเอกชน | <ul style="list-style-type: none"> <li>● สร้างกลไกเพื่อสนับสนุนให้ภาคเอกชนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น ๆ ในการ<br/>กำหนดโจทย์วิจัยและเข้าร่วมทำวิจัย</li> </ul>                                                                           |

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
การพัฒนาข้อเสนอโครงการ

ก-1 การพัฒนาโจทย์วิจัยโครงการ

“การประยุกต์ใช้วิศวกรรมชีวภาพในโครงสร้างพื้นฐานเพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ”

(Enhancing climate adaptability of earthen infrastructure using bioengineering solutions)

โดย ดร.วิรุฬห์ คำชุม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## สรุปการพัฒนาโครงการ

|                |                                                                                                                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อโครงการ    | : การประยุกต์ใช้วิศวกรรมชีวภาพในโครงสร้างพื้นฐานเพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Enhancing climate adaptability of earthen infrastructure using bioengineering solutions) |
| หัวหน้าโครงการ | : ดร.วิรุฬห์ คำชุม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง                                                                                                                 |
| ระยะเวลา       | : 36 เดือน                                                                                                                                                                           |

---

### การพัฒนาโครงการ

- ข้อเสนอโครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการประกาศรับข้อเสนอโครงการภายใต้ความร่วมมือด้านการวิจัยระหว่าง สกสว. และ National Natural Science Foundation of China (NSFC) ซึ่ง สกสว. ได้ประกาศรับข้อเสนอโครงการเมื่อวันที่ 15 เมษายน 2562 ภายใต้ Theme : Climate Change & Climate Variability Research in Monsoon Asia, Phase III (CMON3)
- ศูนย์ประสานงานด้านโลกร้อนฯ และฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สกสว. ได้รับข้อเสนอโครงการเรื่อง “การประยุกต์ใช้วิศวกรรมชีวภาพในโครงสร้างพื้นฐานเพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” (Enhancing climate adaptability of earthen infrastructure using bioengineering solutions) เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2562 ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย 36 เดือน โดยมี Co-PI ฝ่ายจีน คือ Prof. Dr. Liangtong Zhan จาก Zhejiang University
- ข้อเสนอโครงการดังกล่าวได้ผ่านการคัดกรองเบื้องต้นโดย สกสว. ฝ่าย 3 และ NSFC ว่าเนื้อหางานวิจัยที่เสนอ มีความเกี่ยวข้องกับธีมที่ได้ประกาศรับข้อเสนอโครงการไว้ จากนั้น จึงเข้าสู่กระบวนการประเมินเนื้อหาเชิงลึกโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งผลการประเมินข้อเสนอโครงการดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ที่ผ่านเข้าสู่การนำเสนอ ข้อเสนอโครงการวิจัยและรับฟังความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- วันที่ 12 กรกฎาคม 2562 ศูนย์ประสานงานด้านโลกร้อนฯ และ สกสว.ฝ่าย 3 ได้จัดให้มีการประชุมนำเสนอข้อเสนอโครงการวิจัย โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่างๆ เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอข้อเสนอโครงการที่ผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในรอบแรก ซึ่งภายหลังการประชุม สกสว. ฝ่าย 3 ได้จัดลำดับข้อเสนอโครงการและประสานกับ NSFC ในการคัดเลือกและจับคู่ข้อเสนอโครงการวิจัยของทั้งฝ่ายไทยและจีน รวม 4 โครงการ ที่เห็นควรสนับสนุนทุนวิจัยร่วมกัน
- วันที่ 26 สิงหาคม 2562 NSFC และ สกสว. มีความเห็นร่วมกันในการสนับสนุนโครงการวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้วิศวกรรมชีวภาพในโครงสร้างพื้นฐานเพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Enhancing climate adaptability of earthen infrastructure using bioengineering solutions) ระยะเวลา 36 เดือน
- วันที่ 11 กันยายน 2562 ศูนย์ THAI-GLOB สกสว. ดำเนินการจัดทำสรุปการพัฒนาข้อเสนอโครงการ เสนอต่อ สกสว. เพื่อประสาน วช. ในการออกสัญญาทุนวิจัยต่อไป

## ความเห็นของ

ข้อเสนอโครงการนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของวิธีการทางวิศวกรรมชีวภาพในแง่ของการเคลื่อนตัวและเสถียรภาพของโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและเพื่อเพิ่มความมั่นใจในการนำวิธีการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ โครงการวิจัยมีลักษณะแบบสหสาขา โดยงานส่วนแรกทีมนักวิจัยจีนจะเป็นผู้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ คาดการณ์การเกิดฝนและการระเหยในอนาคตสำหรับประเทศไทยและจีน งานส่วนที่ 2 ทางฝั่งนักวิจัยไทยจะเป็นผู้สร้างแบบจำลองคันดินขนาดจริงและติดตั้งเครื่องมือตรวจสอบสภาพอากาศ อุทกวิทยาดินและการตอบสนองทางสรีรวิทยาของพืชภายใต้ภูมิอากาศที่ต่างกัน งานส่วนที่ 3 นักวิจัยฝั่งจีนจะพิจารณาผลกระทบสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงต่อคันดินด้วยการทดสอบแบบจำลองหมุนเหวี่ยง เพื่อทราบพฤติกรรมระยะยาวของคันดินภายใต้อิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และส่วนสุดท้ายเป็นการสร้างและสอบเทียบแบบจำลองเชิงทฤษฎีและเชิงตัวเลขของปฏิสัมพันธ์ระหว่างดินและพืชเพื่อประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ แบบจำลองที่สอบเทียบแล้วสามารถนำไปใช้เพื่อการพัฒนาแนวทางป้องกันในการจัดการพืช เพื่อเพิ่มความสามารถในการปรับตัวตามสภาพภูมิอากาศของโครงสร้างพื้นฐาน

ข้อเสนอโครงการดังกล่าว เป็นข้อเสนอฯ ที่น่าสนใจและไม่ซ้ำซ้อนกับงานวิจัยอื่นที่ผ่านมา มีประโยชน์ในการตั้งรับและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ อีกทั้ง ข้อเสนอดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการการคัดกรองและประเมินเนื้อหาเชิงลึกโดยผู้เชี่ยวชาญ และผ่านเกณฑ์ของทั้งฝ่ายไทย โดย สกสว. และฝ่ายจีน โดย NSFC จึงสรุปได้ว่า โดยภาพรวม เป็นข้อเสนอโครงการที่มีคุณภาพดีในระดับเป็นที่ยอมรับและประเด็นวิจัยเป็นหัวข้อที่ทั้งสองฝ่ายเห็นพ้องว่ามีความสำคัญ ผู้ประสานจึงเห็นควรให้ สกสว. พิจารณาสับสนุนการดำเนินงานของโครงการดังกล่าวและประสาน วช เพื่อออกสัญญาเงินทุนวิจัยต่อไป

#### ก-2 การพัฒนาโจทย์วิจัยโครงการ

“การศึกษาการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และลักษณะทางชีพลักษณ์โดยใช้ดัชนีสีทรงพุ่มของพืชพรรณในระบบนิเวศป่าไม้ที่ละติจูดต่างกัน ตั้งแต่ทางใต้ของประเทศจีนถึงภูมิภาคอินโดจีน” (Phenological characteristics of different forest ecosystems with different latitudinal gradients and its responses to climate change in southwest China- Indo – China peninsula region based on canopy colour index)

โดย รศ.ดร.สิรินทรเทพ เต๋อประยูร จากบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## สรุปการพัฒนาโครงการ

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อโครงการ    | : การศึกษาการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และลักษณะทางชีพลักษณ์โดยใช้ดัชนีสีทรงพุ่มของพืชพรรณในระบบนิเวศป่าไม้ที่ละติจูดต่างกัน ตั้งแต่ทางใต้ของประเทศไทยถึงภูมิภาคอินโดจีน (Phenological characteristics of different forest ecosystems with different latitudinal gradients and its responses to climate change in southwest China- Indo – China peninsula region based on canopy colour index) |
| หัวหน้าโครงการ | : รศ.ดร.สิรินทรเทพ เต่าประยูร จากบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ระยะเวลา       | : 36 เดือน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

---

### การพัฒนาโครงการ

1. ข้อเสนอโครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการประกาศรับข้อเสนอโครงการภายใต้ความร่วมมือด้านการวิจัยระหว่าง สกสว. และ National Natural Science Foundation of China (NSFC) ซึ่ง สกสว. ได้ประกาศรับข้อเสนอโครงการเมื่อวันที่ 15 เมษายน 2562 ภายใต้ Theme : Climate Change & Climate Variability Research in Monsoon Asia, Phase III (CMON3)
2. ศูนย์ประสานงานด้านโลกร้อนฯ และฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สกสว. ได้รับข้อเสนอโครงการเรื่อง “การศึกษาการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และลักษณะทางชีพลักษณ์โดยใช้ดัชนีสีทรงพุ่มของพืชพรรณในระบบนิเวศป่าไม้ที่ละติจูดต่างกัน ตั้งแต่ทางใต้ของประเทศไทยถึงภูมิภาคอินโดจีน” (Phenological characteristics of different forest ecosystems with different latitudinal gradients and its responses to climate change in southwest China- Indo – China peninsula region based on canopy colour index) เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2562 ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย 36 เดือน โดยมี Co-PI ฝ่ายจีน คือ Assoc. Prof. Dr. Yuntong Liu จาก Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences จากนั้น นักวิจัยได้ปรับลดงบประมาณลงให้สอดคล้องกับที่ สกสว. ประกาศไว้ในข้อเสนอโครงการ โดยนักวิจัยส่งข้อเสนอโครงการมาอีกครั้งในวันที่ 5 มิถุนายน 2562
3. ข้อเสนอโครงการดังกล่าวได้ผ่านการคัดกรองเบื้องต้นโดย สกสว. ฝ่าย 3 และ NSFC ว่าเนื้อหางานวิจัยที่เสนอมีความเกี่ยวข้องกับธีมที่ได้ประกาศรับข้อเสนอโครงการไว้ จากนั้นจึงสู่กระบวนการประเมินเนื้อหาเชิงลึกโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งผลการประเมินข้อเสนอโครงการดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ที่ผ่านเข้าสู่การนำเสนอ ข้อเสนอโครงการวิจัยและรับฟังความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
4. วันที่ 12 กรกฎาคม 2562 ศูนย์ประสานงานด้านโลกร้อนฯ และ สกสว. ฝ่าย 3 ได้จัดให้มีการประชุมนำเสนอข้อเสนอโครงการวิจัย โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่างๆ เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอข้อเสนอโครงการที่ผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในรอบแรก ซึ่งภายหลังการประชุม สกสว. ฝ่าย 3 ได้จัดลำดับข้อเสนอโครงการและประสานกับ NSFC ในการคัดเลือกและจับคู่ข้อเสนอโครงการวิจัยของทั้งฝ่ายไทยและจีน รวม 4 โครงการ ที่เห็นควรสนับสนุนทุนวิจัยร่วมกัน
5. วันที่ 26 สิงหาคม 2562 NSFC และ สกสว. มีความเห็นร่วมกันในการสนับสนุนโครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษาการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และลักษณะทางชีพลักษณ์โดยใช้ดัชนีสีทรงพุ่มของพืชพรรณในระบบนิเวศป่าไม้ที่ละติจูด

ต่างกัน ตั้งแต่ทางใต้ของประเทศจีนถึงภูมิภาคอินโดจีน ” (Phenological characteristics of different forest ecosystems with different latitudinal gradients and its responses to climate change in southwest China-Indo – China peninsula region based on canopy colour index) ระยะเวลา 36 เดือน

- วันที่ 11 กันยายน 2562 ศูนย์ THAI-GLOB สกสว. ดำเนินการจัดทำสรุปการพัฒนาข้อเสนอโครงการ เสนอต่อ สกสว. เพื่อประสาน วช. ในการออกสัญญาทุนวิจัยต่อไป

#### ความเห็น

ข้อเสนอโครงการนี้ เป็นการศึกษาทำความเข้าใจในกลไกการตอบสนองและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อระบบนิเวศป่าไม้ ลักษณะการตอบสนองของระบบนิเวศป่าไม้ที่เฉพาะเจาะจงไล่ตามระดับละติจูด ประเมินการดูดซับและปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยดัชนีโครงสร้างสีขั้นเรือนยอด โดยทำงานผ่านเครือข่ายการตรวจวัดข้อมูลระบบนิเวศป่าไม้ในทั้งในจีน ไทย และมาเลเซีย รวม 8 สถานี เพื่อตอบโจทย์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางสรีรวิทยาขั้นเรือนยอดและปัจจัยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตปฐมภูมิ (GPP) และประสิทธิภาพการใช้น้ำ (WUE) และการตอบสนองสรีรวิทยาขั้นเรือนยอดของป่าไม้ต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในระบบนิเวศป่าไม้ที่ต่างกัน

ข้อเสนอโครงการดังกล่าว มีประโยชน์ในการสร้างเป็นฐานข้อมูลของประเทศ เสริมความรู้และความเข้าใจในประเด็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบนิเวศป่าไม้ที่อยู่ในแนวละติจูดต่างกัน ตั้งแต่ตะวันตกเฉียงใต้ของจีนจนถึงคาบสมุทรมอินโดจีน โดยอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างนักวิจัยไทยและนักวิจัยจีน ผ่านเครือข่ายข้อมูลการตรวจวัดที่มีอยู่ รวมถึงยกระดับขีดความสามารถของนักวิจัยไทยและนักวิจัยรุ่นใหม่ให้สามารถเข้าถึงข้อมูล องค์ความรู้และการบริการของศูนย์วิจัยขั้นสูงของประเทศจีน ยิ่งไปกว่านั้น ข้อเสนอดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการการคัดกรองและประเมินเนื้อหาเชิงลึกโดยผู้เชี่ยวชาญ และผ่านเกณฑ์ของทั้งฝ่ายไทย โดย สกสว. และฝ่ายจีน โดย NSFC จึงสรุปได้ว่า ในภาพรวม เป็นข้อเสนอโครงการที่มีคุณภาพดีในระดับเป็นที่ยอมรับและประเด็นวิจัยเป็นหัวข้อที่ทั้งสองฝ่ายเห็นพ้องว่ามีความสำคัญ ผู้ประสานจึงเห็นควรให้ สกสว. พิจารณาสับสนุนการดำเนินงานของโครงการดังกล่าวและประสาน วช. เพื่อออกสัญญาทุนวิจัยต่อไป

ก-3 การพัฒนาโจทย์วิจัยโครงการ

“การผันแปรรายทศวรรษ กลไก และการคาดการณ์สภาวะสุดขีดของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ภายใต้สภาวะโลกร้อน” (Decadal variability, mechanism and prediction of climate extremes over Southeast Asian regions under warming scenario)

โดย ดร.ชาคริต โชติอมรศักดิ์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## สรุปการพัฒนาโครงการ

|                |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อโครงการ    | : การผันแปรรายทศวรรษ กลไก และการคาดการณ์สภาวะสุดขีดของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภายใต้สภาวะโลกร้อน<br>(Decadal variability, mechanism and prediction of climate extremes over Southeast Asian regions under warming scenario) |
| หัวหน้าโครงการ | : ดร.ชาคริต โชติอมรศักดิ์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่                                                                                                                                                                                               |
| ระยะเวลา       | : 36 เดือน                                                                                                                                                                                                                                      |

---

### การพัฒนาโครงการ

- ข้อเสนอโครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการประกาศรับข้อเสนอโครงการภายใต้ความร่วมมือด้านการวิจัยระหว่าง สกสว. และ National Natural Science Foundation of China (NSFC) ซึ่ง สกสว. ได้ประกาศรับข้อเสนอโครงการเมื่อวันที่ 15 เมษายน 2562 ภายใต้ Theme : Climate Change & Climate Variability Research in Monsoon Asia, Phase III (CMON3)
- ศูนย์ประสานงานด้านโลกร้อนฯ และฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สกสว. ได้รับข้อเสนอโครงการเรื่อง “การผันแปรรายทศวรรษ กลไก และการคาดการณ์สภาวะสุดขีดของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภายใต้สภาวะโลกร้อน (Decadal variability, mechanism and prediction of climate extremes over Southeast Asian regions under warming scenario) เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2562 ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย 36 เดือน โดยมี Co-PI ฝ่ายจีน คือ Assoc. Prof. Dr. Lin Wang จาก Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences
- ข้อเสนอโครงการดังกล่าวได้ผ่านการคัดกรองเบื้องต้นโดย สกสว. ฝ่าย 3 และ NSFC ว่าเนื้อหางานวิจัยที่เสนอมีความเกี่ยวข้องกับธีมที่ได้ประกาศรับข้อเสนอโครงการไว้ จากนั้น จึงเข้าสู่กระบวนการประเมินเนื้อหาเชิงลึกโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งผลการประเมินข้อเสนอโครงการดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ที่ผ่านเข้าสู่การนำเสนอ ข้อเสนอโครงการวิจัยและรับฟังความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- วันที่ 12 กรกฎาคม 2562 ศูนย์ประสานงานด้านโลกร้อนฯ และ สกสว. ฝ่าย 3 ได้จัดให้มีการประชุมนำเสนอข้อเสนอโครงการวิจัย โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่างๆ เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอข้อเสนอโครงการที่ผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในรอบแรก ซึ่งภายหลังการประชุม สกสว. ฝ่าย 3 ได้จัดลำดับข้อเสนอโครงการและประสานกับ NSFC ในการคัดเลือกและจับคู่ข้อเสนอโครงการวิจัยของทั้งฝ่ายไทยและจีน รวม 4 โครงการ ที่เห็นควรสนับสนุนทุนวิจัยร่วมกัน
- วันที่ 26 สิงหาคม 2562 NSFC และ สกสว. มีความเห็นร่วมกันในการสนับสนุนโครงการวิจัยเรื่อง “การผันแปรรายทศวรรษ กลไก และการคาดการณ์สภาวะสุดขีดของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภายใต้สภาวะโลกร้อน (Decadal variability, mechanism and prediction of climate extremes over Southeast Asian regions under warming scenario) ระยะเวลา 36 เดือน
- วันที่ 11 กันยายน 2562 ศูนย์ THAI-GLOB สกสว. ดำเนินการจัดทำสรุปการพัฒนาข้อเสนอโครงการ เสนอต่อ สกสว. เพื่อประสาน วช. ในการออกสัญญาทุนวิจัยต่อไป

## ความเห็น

ข้อเสนอโครงการนี้ เป็นการศึกษาทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่รุนแรงในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในประเด็นของการเปลี่ยนแปลงระหว่างทศวรรษของ extreme events เช่น คลื่นความร้อน ฝนตกหนักและภัยแล้งรุนแรง การตรวจสอบกลไกทางกายภาพที่ผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในทศวรรษ โดยวิเคราะห์และตรวจสอบกลไกทางพลศาสตร์และอุณหภูมิศาสตร์ ปัจจัยขับเคลื่อนภายนอก และความผันแปรภายในของภูมิภาค SEA และการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพื้นดินและบรรยากาศและประเมินการอุ่นขึ้นที่เหนี่ยวนำให้ฝนเปลี่ยนแปลง รวมถึงการคาดการณ์เหตุการณ์สภาพภูมิอากาศรุนแรงในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รายทศวรรษ ภายใต้ RCP4.5 และ RCP8.5

ข้อเสนอโครงการดังกล่าว มีประโยชน์ในการเป็นฐานข้อมูล ความรู้ เสริมความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์สภาวะสุดขั้วของสภาพภูมิอากาศ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการคาดการณ์สภาพอากาศรุนแรงเพื่อการวางแผน ป้องกัน และบรรเทาภัยพิบัติในอนาคต ทั้งนี้ ข้อเสนอดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการการคัดกรองและประเมินเนื้อหาเชิงลึกโดยผู้เชี่ยวชาญ และผ่านเกณฑ์ของทั้งฝ่ายไทย โดย สกสว. และฝ่ายจีน โดย NSFC จึงสรุปได้ว่า ในภาพรวม เป็นข้อเสนอโครงการที่มีคุณภาพดีในระดับเป็นที่ยอมรับ และประเด็นวิจัยเป็นหัวข้อที่ทั้งสองฝ่ายเห็นพ้องว่ามีความสำคัญ ผู้ประสานจึงเห็นควรให้ สกสว. พิจารณาสับสนุนการดำเนินงานของโครงการดังกล่าวและประสาน วช. เพื่อออกสัญญาสนับสนุนวิจัยต่อไป

#### ก-4 การพัฒนาโจทย์วิจัยโครงการ

“การติดตามเปลี่ยนแปลงปริมาณไอน้ำในชั้นบรรยากาศและปริมาณฝนรุนแรงและการทำนายในบริเวณภูมิภาคจีนและอินโดจีนด้วยดาวเทียมเปย์โตวและการผสมข้อมูลจากหลายแหล่ง” (Atmospheric Water Vapor Variations and Extreme Precipitation Monitoring and Forecast over the China-Indochina Region Based on Beidou and Multi-Source Data Fusion)

โดย ศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชนม์ สติระพจน์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สรุปการพัฒนาโครงการ

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อโครงการ    | : การติดตามเปลี่ยนแปลงปริมาณไอน้ำในชั้นบรรยากาศและปริมาณฝนรุนแรงและการทำนายในบริเวณภูมิภาคจีนและอินโดจีนด้วยดาวเทียมเป่ยโตวและการผสมข้อมูลจากหลายแหล่ง<br>(Atmospheric Water Vapor Variations and Extreme Precipitation Monitoring and Forecast over the China-Indochina Region Based on Beidou and Multi-Source Data Fusion) |
| หัวหน้าโครงการ | : ศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชนม์ สกิตระพจน์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ระยะเวลา       | : 36 เดือน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

---

### การพัฒนาโครงการ

- ข้อเสนอโครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการประกาศรับข้อเสนอโครงการภายใต้ความร่วมมือด้านการวิจัยระหว่าง สกสว. และ National Natural Science Foundation of China (NSFC) ซึ่ง สกสว. ได้ประกาศรับข้อเสนอโครงการเมื่อวันที่ 15 เมษายน 2562 ภายใต้ Theme : Climate Change & Climate Variability Research in Monsoon Asia, Phase III (CMON3)
- ศูนย์ประสานงานด้านโลกร้อนฯ และฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สกสว. ได้รับข้อเสนอโครงการเรื่อง “การติดตามเปลี่ยนแปลงปริมาณไอน้ำในชั้นบรรยากาศและปริมาณฝนรุนแรงและการทำนายในบริเวณภูมิภาคจีนและอินโดจีนด้วยดาวเทียมเป่ยโตว และการผสมข้อมูลจากหลายแหล่ง” (Atmospheric Water Vapor Variations and Extreme Precipitation Monitoring and Forecast over the China-Indochina Region Based on Beidou and Multi-Source Data Fusion) เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2562 ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย 36 เดือน โดยมี Co-PI ฝ่ายจีน คือ Prof. Dr. Chuang Shi จาก School of Electronic and Information Engineering, Beihang University
- ข้อเสนอโครงการดังกล่าวได้ผ่านการคัดกรองในเบื้องต้นโดย สกสว. ฝ่าย 3 และ NSFC ว่าเนื้อหางานวิจัยที่เสนอมีความเกี่ยวข้องกับธีมที่ได้ประกาศรับข้อเสนอโครงการไว้ จากนั้น จึงสู่กระบวนการประเมินเนื้อหาเชิงลึกโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งผลการประเมินข้อเสนอโครงการดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ที่ผ่านเข้าสู่การนำเสนอ ข้อเสนอโครงการวิจัยและรับฟังความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- วันที่ 12 กรกฎาคม 2562 ศูนย์ประสานงานด้านโลกร้อนฯ และ สกสว. ฝ่าย 3 ได้จัดให้มีการประชุมนำเสนอข้อเสนอโครงการวิจัย โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่างๆ เข้าร่วมรับฟังการนำเสนอข้อเสนอโครงการที่ผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในรอบแรก ซึ่งภายหลังการประชุม สกสว. ฝ่าย 3 ได้จัดลำดับข้อเสนอโครงการและประสานกับ NSFC ในการคัดเลือกและจับคู่ข้อเสนอโครงการวิจัยของทั้งฝ่ายไทยและจีน รวม 4 โครงการ ที่เห็นควรสนับสนุนทุนวิจัยร่วมกัน
- วันที่ 26 สิงหาคม 2562 NSFC และ สกสว. มีความเห็นร่วมกันในการสนับสนุนโครงการวิจัยเรื่อง “การติดตามเปลี่ยนแปลงปริมาณไอน้ำในชั้นบรรยากาศและปริมาณฝนรุนแรงและการทำนายในบริเวณภูมิภาคจีนและอินโดจีนด้วยดาวเทียมเป่ยโตว และการผสมข้อมูลจากหลายแหล่ง” (Atmospheric Water Vapor Variations and Extreme Precipitation Monitoring and Forecast over the China-Indochina Region Based on Beidou and Multi-Source Data Fusion) ระยะเวลา 36 เดือน

6. วันที่ 11 กันยายน 2562 ศูนย์ THAI-GLOB สกสว. ดำเนินการจัดทำสรุปการพัฒนาข้อเสนอโครงการ เสนอต่อ สกสว. เพื่อ  
ประธาน วช. ในการออกสัญญาทุนวิจัยต่อไป

#### ความเห็น

ข้อเสนอโครงการนี้ เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงหลายมิติของปริมาณไอน้ำในอากาศ ซึ่งมีความสำคัญต่อการเกิดและพัฒนากการ  
ของฝนที่ตกบนพื้น โดยการศึกษาข้อมูลหลายแหล่งในภูมิภาคจีนและอินโดจีน ทั้งข้อมูลจากสถานีฐานจีเอ็นเอสเอส ข้อมูลเรดาร์โอ  
ซอน สถานีวัดลมและแบบจำลองทำนายสภาพอากาศ เพื่อสร้างข้อมูลปริมาณไอน้ำในอากาศที่เป็นเนื้อเดียวกัน การเปลี่ยนแปลง  
ปริมาณไอน้ำในอากาศในหลากหลายมิติ รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถี่และความรุนแรงของการเกิดฝนหนัก ข้อมูล  
ปริมาณไอน้ำในอากาศที่มีความละเอียดสูงทั้งเชิงพื้นที่และเวลาและระบบติดตามเส้นทางการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งระบบทำนาย  
สภาวะฝนรุนแรง

ข้อเสนอโครงการดังกล่าว มีประโยชน์ในการเป็นฐานข้อมูล ความรู้ เสริมความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณไอน้ำใน  
อากาศซึ่งสัมพันธ์กับการเกิดฝน พัฒนาการและความรุนแรงของฝน ทั้งยังเป็นข้อมูลสนับสนุนสำหรับการคาดการณ์ระยะสั้นและ  
ระยะยาวเพื่อการเตือนภัยล่วงหน้า ทั้งนี้ ข้อเสนอดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการการคัดกรองและประเมินเนื้อหาเชิงลึกโดยผู้เชี่ยวชาญ  
และผ่านเกณฑ์ของทั้งฝ่ายไทย โดย สกสว. และฝ่ายจีน โดย NSFC จึงสรุปได้ว่า ในภาพรวม เป็นข้อเสนอโครงการที่มีคุณภาพดีใน  
ระดับเป็นที่ยอมรับและประเด็นวิจัยเป็นหัวข้อที่ทั้งสองฝ่ายเห็นพ้องว่ามีความสำคัญ ผู้ประสานจึงเห็นควรให้ สกสว. พิจารณา  
สนับสนุนการดำเนินงานของโครงการดังกล่าวและประธาน วช. เพื่อออกสัญญาทุนวิจัยต่อไป

ก-5 การพัฒนาโจทย์วิจัยโครงการ

“การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตทางการเกษตรและความรุนแรงของภัยแล้ง ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอก” (Impact Assessment of Land Use and Climate Changes on Crop Yield and Drought Severity in the Huai Sam Mo River Basin)

โดย ผศ.ดร.กิตติเวช ชันติยวิชัย จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น

## สรุปการพัฒนาโครงการ

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อโครงการ    | : การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตทางการเกษตรและความรุนแรงของภัยแล้ง ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอก<br>(Impact Assessment of Land Use and Climate Changes on Crop Yield and Drought Severity in the Huai Sam Mo River Basin) |
| หัวหน้าโครงการ | : ผศ.ดร.กิตติเวช ชันติยวิชัย                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ระยะเวลา       | : 12 เดือน                                                                                                                                                                                                                                                                   |

---

### การพัฒนาโครงการ

- ข้อเสนอโครงการนี้ เป็นผลจาก การประชุมระดมสมองโดยนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและร่วมกันเสนอแนะประเด็นหรือโจทย์วิจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ซึ่งเนื้อหาประกอบไปด้วยการวิเคราะห์ประเด็นปัญหา การศึกษาและประเมินผลกระทบของภัยแล้ง การจัดทำดัชนีภัยแล้ง (drought index) และการเตือนภัย (early warning) รวมถึงรูปแบบการทำงาน เพื่อสนับสนุนการแก้ปัญหาภัยแล้งของประเทศ โดยการประชุมจัดขึ้นเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2561 ณ Meeting room ชั้น 3 บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มจร. ผลการประชุมสรุปได้ว่า โจทย์วิจัยสำคัญคือ
  - การเลือกดัชนีชี้วัดที่เหมาะสม และการพัฒนาดัชนีชี้วัดความแห้งแล้ง / ภัยแล้งด้านการเกษตร
  - การพัฒนาหรือเพิ่มศักยภาพของดัชนีชี้วัดที่ทาง GISTDA มีอยู่ รวมถึงการเลือกพื้นที่เพื่อทดลองใช้ดัชนีชี้วัดดังกล่าวและดูผลของแต่ละพื้นที่
  - การกำหนดนิยามของ “ความแห้งแล้ง” ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม
- เมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2561 ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 15 สกสว. ทางศูนย์ประสานงานด้านโลกร้อนฯ ฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สกสว. และ GISTDA ได้หารือความร่วมมืองานวิจัยภัยแล้ง ในประเด็นของโจทย์วิจัยและกระบวนการทำงานร่วมกัน โดยได้ข้อสรุปของการทำงานแบ่งเป็น 2 ปี ดังนี้
  - ปีที่ 1 เป็นเรื่องของการให้คำนิยามภัยแล้ง และการนำตัวเลขของทาง GISTDA มาทดสอบในเชิงพื้นที่ โดยมีเงื่อนไขคือเป็นพื้นที่แล้งซ้ำซาก มีเครือข่ายของ GISTDA อยู่และมีการเดินทางที่สะดวก
  - ปีที่ 2 เป็นการพัฒนางานวิจัย Modelling for early warning ในเรื่องภัยแล้ง โดยนำผลจากปีที่ 1 มาต่อยอด
- วันที่ 30 พฤษภาคม 2562 ณ ห้องประชุม 2 ชั้น 14 สกสว. ทางศูนย์ประสานงานด้านโลกร้อนฯ ฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สกสว. และ GISTDA ได้ประชุมหารือและรับฟังการนำเสนอแนวคิดเรื่อง drought index การประเมินและการใช้งาน drought index ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจากนักวิจัย 2 ท่าน คือ ดร.ชิษณุชา บุตดาบุญ จากกรมการข้าว และ ผศ.ดร.กิตติเวช ชันติยวิชัย จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยมีข้อสรุปให้นักวิจัยหารือและร่วมกันจัดทำข้อเสนอโครงการ ส่งมายัง สกสว. ในประเด็นของปัญหา สิ่งที่ต้องการทำวิจัย การดำเนินการ และประโยชน์ที่ได้จากการทำวิจัย รวมถึงผู้ใช้ประโยชน์

4. ศูนย์ประสานงานด้านโลกร้อนฯ ได้รับข้อเสนอโครงการเรื่อง “การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตทางการเกษตรและความรุนแรงของภัยแล้ง ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอก ” จาก ผศ.ดร. กิตติเวช ชันติวิชัย เมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม 2562 โดยมีระยะเวลาดำเนินโครงการ 24 เดือน ซึ่ง สกสว.เห็นควรให้เพิ่มเติมกระบวนการการมีส่วนร่วมในงานวิจัยของ GISTDA รวมถึงปรับระยะเวลาการทำวิจัยให้เหลือ 12 เดือน และเพื่อให้สามารถดำเนินงานในระยะเวลานี้ได้ สามารถเพิ่มนักวิจัย / ผู้ช่วยนักวิจัยได้ โดยเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2562 ณ Common room ชั้น 3 บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มจร. ทางศูนย์ THAI-GLOB ได้ประสานและเรียนเชิญนักวิจัย สกสว. และ GISTDA ให้มาประชุมหารือร่วมกันอีกครั้งถึงรายละเอียด ประเด็นวิจัยทั้งของนักวิจัยและ GISTDA รวมถึงการทำงานร่วมกัน และให้ทั้ง 2 ฝ่ายพัฒนาข้อเสนอโครงการและส่งกลับมาอีกครั้ง
5. วันที่ 19 กรกฎาคม 2562 นักวิจัยได้ปรับแก้ข้อเสนอโครงการและส่งมายังศูนย์ประสานงานด้านโลกร้อนฯ ในเรื่อง “การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตทางการเกษตรและความรุนแรงของภัยแล้ง ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอก” ระยะเวลาดำเนินการ 12 เดือน ซึ่งผู้ประสานฯ ได้ส่งข้อเสนอดังกล่าวให้ทาง สกสว. วันที่ 22 กรกฎาคม 2562 และ สกสว. มีความเห็นในเรื่องของแนวทางการขับเคลื่อนและนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ รวมถึงจำนวนนักวิจัย ความรับผิดชอบ สัดส่วนค่าตอบแทน / ค่าจ้าง และความร่วมมือของ GISTDA รวมถึงให้ปรับงบประมาณลง เหลือไม่เกิน 2 ล้านบาท
6. วันที่ 30 กรกฎาคม 2562 นักวิจัยได้ปรับแก้และจัดส่งข้อเสนอโครงการเรื่อง “การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตทางการเกษตรและความรุนแรงของภัยแล้ง ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอก (Impact Assessment of Land Use and Climate Changes on Crop Yield and Drought Severity in the Huai Sam Mo River Basin)” โดยมีระยะเวลาดำเนินโครงการ 12 เดือน มายังศูนย์ THAI-GLOB และ สกสว.

#### ความเห็น

ข้อเสนอโครงการดังกล่าว มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อผลผลิตทางการเกษตร และความรุนแรงของภัยแล้งในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอก รวมถึงประเมินดัชนีเสี่ยงภัยแล้งของพื้นที่ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาต่อยอดให้กับระบบติดตามสถานการณ์ความแห้งแล้งและการใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์แก้ไข บรรเทาและรับมือกับสถานการณ์ภัยแล้งในอนาคต โดยการดำเนินงานแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือ การประยุกต์ใช้แบบจำลอง SWAT ประเมินปริมาณความชื้นในดิน การคายระเหย และปริมาณน้ำท่า เพื่อคำนวณค่าดัชนีภัยแล้งทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ดัชนีภัยแล้งทางด้านอุทกนิยมนิเวศวิทยา ด้านการเกษตร ด้านอุทกวิทยา และด้านภัยแล้งรวม ส่วนนี้ดำเนินการโดย ผศ.ดร.กิตติเวช ชันติวิชัย ควบคู่ไปกับส่วนที่ 2 คือ การวิจัยของ GISTDA ในการประเมินและทดสอบดัชนีภัยแล้งที่ทาง GISTDA พัฒนาขึ้น และนำดัชนีที่นักวิจัยพัฒนาขึ้น มาทำการทดสอบด้วย ทั้งนี้เพื่อประโยชน์แห่งการเพิ่มความน่าเชื่อถือ ความแม่นยำ และศักยภาพของดัชนีเสี่ยงภัยแล้งเพื่อนำไปใช้จริง อีกทั้ง ผลงานวิจัยดังกล่าว จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการตัดสินใจในการวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรในอนาคต

ข้อเสนอโครงการดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการประชุม หารือ และปรับแก้ทั้งจากนักวิจัย GISTDA และ สกสว. ทำให้สามารถสรุปได้ว่า ข้อเสนอโครงการโดยรวมมีคุณภาพดีในระดับเป็นที่ยอมรับและประเด็นวิจัยเป็นหัวข้อที่ทั้งสองฝ่ายเห็นพ้องว่ามีความสำคัญ ผู้ประสานจึงเห็นควรให้ สกสว.พิจารณาอนุมัติการสนับสนุนการดำเนินงานของโครงการดังกล่าว

## ภาคผนวก ข

การติดตามความก้าวหน้าของกลุ่มวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจาก สกสว.

ข-1 การจัดประชุมนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน

วันพุธที่ 6 มีนาคม 2562 เวลา 12.30 – 16.30 น.

ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)

**กำหนดการ**  
**การนำเสนอผลงานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน**  
**วันพุธที่ 6 มีนาคม 2562 เวลา 12.30 – 16.30 น.**  
**ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)**

---

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12.30 – 13.00 น. | ลงทะเบียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 13.00 – 13.10 น. | กล่าวต้อนรับและกล่าวเปิดการประชุม<br>โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ชนาธิป ผาริโน ผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สกว.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 13.10 – 14.10 น. | <b>โครงการที่ 1</b><br>การกระจายตัวและลักษณะเฉพาะของแบล็คคาร์บอนจากการเผาไหม้ของชีวมวลในเขตละติจูดกลางและต่ำของเอเชียและผลกระทบต่อภูมิอากาศของภูมิภาครวมทั้งปริมาณน้ำฝนจากลมมรสุม<br>(Distribution and characteristics of black carbon from biomass burning in the middle- and low-latitude Asian and its impact on regional climate and monsoon precipitation)<br>โดย ศ.ดร.ศิวัช พงษ์เพียจันทร์ จากคณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์         |
| 14.10 – 15.10 น. | <b>โครงการที่ 2</b><br>ผลกระทบร่วมของคุณลักษณะทางเคมีของฝุ่นละอองขนาดเล็ก สภาพภูมิอากาศ และผลต่อสุขภาพจากการปลดปล่อยการเผาชีวมวลในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย<br>(The integrated impacts of chemical characteristics of fine aerosols, climate and their associated health effect from biomass burning emissions in upper northern Thailand)<br>โดย ดร.ทิพวรรณ ประภามณฑล จากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่                                          |
| 15.10 – 16.10 น. | <b>โครงการที่ 3</b><br>ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับควอเทอร์นารีต่อความหลากหลายและรูปแบบทางชีวภาพของสาหร่ายทะเลที่คัดเลือกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้: การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมและการปรับตัวทางนิเวศวิทยา<br>(The impact of Quaternary climate change on diversity and biogeographic patterns of selected seaweeds in Southeast Asia: Genetic imprints and ecological adaptation)<br>โดย ดร.สเตฟาโน ไตรัสมา จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| 16.10 – 16.30 น. | สรุปและปิดประชุม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

**หมายเหตุ**

- แต่ละโครงการวิจัยใช้เวลานำเสนอความก้าวหน้า 30 นาที และรับฟังความเห็น 30 นาที
- กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ข-2 การจัดประชุมนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 5

วันพุธที่ 1 พฤษภาคม 2562 เวลา 13.30 – 16.15 น.

ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)

กำหนดการ  
การนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 5  
วันพุธที่ 1 พฤษภาคม 2562 เวลา 13.30 – 16.15 น.  
ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

---

13.30 – 13.50 น. ลงทะเบียน  
13.50 – 14.00 น. กล่าวต้อนรับและกล่าวเปิดการประชุม  
รองศาสตราจารย์ ดร.ชนาธิป ผาริโน ผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สกว.

**การนำเสนอความก้าวหน้าโครงการวิจัย**

14.00 – 15.00 น. **โครงการที่ 1**  
เรื่อง ความผันแปรของลมมรสุมฤดูร้อนในทวีปเอเชียสมัยโฮโลซีน: การศึกษาเพื่อสังเคราะห์ข้อมูล  
ที่บันทึกในหินงอกและวงปีไม้จากประเทศไทยและจีน  
(Asian summer monsoon variability during the Holocene: a synthesis study on stalagmites  
and tree rings from Thailand and China)  
หัวหน้าโครงการ: ดร.โชติกา เมืองสง  
หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต (นวัตกรรมการจัดการสังคมและสิ่งแวดล้อม)  
โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล

15.00 – 16.00 น. **โครงการที่ 2**  
เรื่อง พลั๊กซ์ของคาร์บอน น้ำ และพลังงาน ระหว่างพื้นดินและบรรยากาศและกลไกการตอบสนองต่อการ  
แปรผันของภูมิอากาศของระบบนิเวศต่างๆ ในเขตมรสุมเอเชีย  
(Land-air Carbon, water and energy fluxes over different terrestrial ecosystems in the Asia  
Monsoon region and their response mechanisms to climate variability)  
หัวหน้าโครงการ: ผศ.ดร.สาพิศ ดิลกสัมพันธ์  
คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

16.00 – 16.15 น. สรุปและปิดการประชุม

**หมายเหตุ**

กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ข-3 การจัดประชุมนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 5  
วันอังคารที่ 28 พฤษภาคม 2562 เวลา 13.00 – 16.45 น.  
ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)

## กำหนดการ

การนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 5

วันอังคารที่ 28 พฤษภาคม 2562 เวลา 13.00 – 16.45 น.

ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)

---

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13.00 – 13.20 น. | ลงทะเบียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 13.20 – 13.30 น. | กล่าวต้อนรับและกล่าวเปิดการประชุม<br>โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ชนาธิป ผาริโน รักษาการแทนผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณสุข                                                                                                                                                                                                                   |
| 13.30 – 14.30 น. | <b>โครงการที่ 1</b><br>การแปรผันและการคาดการณ์ฝนกึ่งฤดูกาลถึงฤดูกาลบริเวณประเทศจีนตอนใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้<br>(Subseasonal-to-Seasonal Variations and Predictions of Rainfalls over Southern China and Southeast Asia)<br>โดย คุณจรรยา เลหาเลิศชัย จากกรมอุตุนิยมวิทยา                                                           |
| 14.30 – 15.30 น. | <b>โครงการที่ 2</b><br>ความผันแปรของลักษณะเฉพาะและกลไกการเกิดปรากฏการณ์สุดขั้วในภูมิภาคมรสุมเอเชียใต้ภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ<br>(Variability Characteristics and Mechanism of Extreme Events in South Asian Monsoon Region under changing climate)<br>โดย ผศ.ดร.จิรสรณ์ สันติสิริสมบุรณ์ จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง |
| 15.30 – 16.30 น. | <b>โครงการที่ 3</b><br>การผันแปรรายทศวรรษและภาพการณ์จำลองการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศระยะใกล้ของระบบมรสุมบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้<br>(Decadal climate variations and the near-term climate projection over the Southeast Asian monsoon region)<br>โดย ดร.ปัทมา สิงห์รักษ์ จากคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                        |
| 16.30 – 16.45 น. | สรุปและปิดประชุม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### หมายเหตุ

- แต่ละโครงการวิจัยใช้เวลานำเสนอความก้าวหน้า 30 นาที และรับฟังความเห็น 30 นาที
- กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ข-4 การจัดประชุมนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 1

วันศุกร์ที่ 9 สิงหาคม 2562 เวลา 13.00 – 16.45 น.

ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 15 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)

## กำหนดการ

การนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 1

วันศุกร์ที่ 9 สิงหาคม 2562 เวลา 13.00 – 16.45 น.

ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 15 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)

---

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13.00 – 13.20 น. | ลงทะเบียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 13.20 – 13.30 น. | กล่าวต้อนรับและกล่าวเปิดการประชุม<br>โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ชนาธิป ผาริโน ผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ                                                                                                                                                                                                                                          |
| 13.30 – 14.30 น. | <b>โครงการที่ 1</b><br>การขยายตัวของเขตร้อนและผลกระทบต่อภาวะแห้งแล้งและน้ำท่วมช่วงมรสุมฤดูร้อนในอนุภูมิภาค<br>ลุ่มแม่น้ำโขง<br>(The Tropical Expansion and its effects on summer droughts and floods in the Greater<br>Mekong Subregion)<br>โดย ศ.ดร.เสริม จันท์ฉาย จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร                                          |
| 14.30 – 15.30 น. | <b>โครงการที่ 2</b><br>การศึกษากลไกและพยากรณ์ความแปรปรวนของสภาพอากาศในบริเวณพื้นที่ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้<br>(Study on mechanism and prediction of interannual climate variability in Southeast Asian<br>region)<br>โดย รศ.ดร.อุษา ฮัมฟรี จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี                                          |
| 15.30 – 16.30 น. | <b>โครงการที่ 3</b><br>กลไกและผลกระทบของความผันแปรระหว่างทศวรรษและภาพฉายในอนาคตของการเกิดฝนหนักที่สุด<br>บริเวณคาบสมุทรอินโดจีนและประเทศจีนตอนใต้<br>(Mechanisms, impacts and future projections of the interdecadal variations of rainfall<br>extremes in Indochina Peninsula and Southern China)<br>โดย คุณกรรวิ สิริธิชีวะภาค กรมอุตุนิยมวิทยา |
| 16.30 – 16.45 น. | สรุปและปิดประชุม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### หมายเหตุ

- แต่ละโครงการวิจัยใช้เวลานำเสนอความก้าวหน้า 30 นาที และรับฟังความเห็น 30 นาที
- กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ข-5 การจัดประชุมนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 1

วันศุกร์ที่ 16 สิงหาคม 2562 เวลา 12.30 – 16.30 น.

ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 15 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)

## กำหนดการ

การนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยความร่วมมือไทย-จีน

วันศุกร์ที่ 16 สิงหาคม 2562 เวลา 12.30 – 16.30 น.

ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 15 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12.30 – 12.50 น.        | ลงทะเบียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 12.50 – 13.00 น.        | กล่าวต้อนรับและกล่าวเปิดการประชุม<br>โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ชนาธิป ผาริโน ผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ความก้าวหน้า ครั้งที่ 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 13.00 – 13.50 น.        | การตอบสนองของป่าไม้ทั่วไปต่อการเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศตามแนวละติจูด:<br>กรณีศึกษาของแปลงพลัดบนเส้นลองจิจูดที่ 101 องศาตะวันออก<br>(The response of typical forests to climate change and climate variability along a<br>latitudinal gradient: a case study on E101 longitude dynamic plots belt)<br>โดย ผศ.ดร.พินธนา ตอเงิน จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                                                               |
| 13.50 – 14.40 น.        | การตอบสนองของวัฏจักรน้ำผิวดินและกระบวนการของพืชพรรณต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ<br>เหนือคาบสมุทรอินโดจีนและผลย้อนกลับต่อภูมิอากาศระดับภูมิภาค<br>(Response of land surface hydrology and vegetation activity to climate change over the Indo-<br>China Peninsula and their regional climatic feedback)<br>โดย ผศ.ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวังค์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่                                                               |
| 14.40 – 15.30 น.        | บทบาทของฝุ่นละอองในชั้นบรรยากาศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: ผลกระทบทางตรงทางอ้อม<br>และผลย้อนกลับต่อระบบลมมรสุมในประเทศไทย<br>(Roles of atmospheric aerosols on climate change: Direct / Indirect effects and feedbacks<br>on monsoon over Thailand and South China)<br>โดย ดร.วนิดา สุรพิพิธ จากสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)                                                                                  |
| ความก้าวหน้า ครั้งที่ 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 15.30 – 16.20 น.        | โครงการที่ 4<br>การกระจายตัวและลักษณะเฉพาะของแบล็คคาร์บอนจากการเผาไหม้ของชีวมวลในเขตละติจูดกลางและต่ำ<br>ของเอเชียและผลกระทบที่มีต่อภูมิอากาศของภูมิภาครวมทั้งปริมาณน้ำฝนจากลมมรสุม<br>(Distribution and characteristics of black carbon from biomass burning in the middle-and<br>low-latitude Asian and its impact on regional climate and monsoon precipitation)<br>โดย ศ.ดร.ศิวัช พงษ์เพียจันทร์ จากสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ |
| 16.20 – 16.30 น.        | สรุปและปิดประชุม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### หมายเหตุ

- แต่ละโครงการวิจัยใช้เวลาแนะนำ 30 นาที และรับฟังความเห็น 20 นาที
- กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ข-6 การจัดประชุมนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 1  
วันพุธที่ 26 กุมภาพันธ์ 2563 เวลา 12.30 – 16.30 น.  
ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)

## กำหนดการ

การนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 2

วันพุธที่ 26 กุมภาพันธ์ 2563 เวลา 12.30 – 16.30 น.

ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)

---

|                  |                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12.30 – 12.50 น. | ลงทะเบียน                                                                                                                                                                                                     |
| 12.50 – 13.00 น. | กล่าวต้อนรับและกล่าวเปิดการประชุม<br>โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ชนาธิป พาริโน ผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ                                                                                                      |
| 13.00 – 13.30 น. | การตอบสนองของป่าไม้ทั่วไปต่อการเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศตามแนวละติจูด:<br>กรณีศึกษาของแปลงพลวัตบนเส้นลองจิจูดที่ 101 องศาตะวันออก<br>โดย ผศ.ดร.พันธนา ตอเงิน จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย         |
| 13.30 – 14.00 น. | การตอบสนองของวัฏจักรน้ำผิวดินและกระบวนการของพืชพรรณต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ<br>เหนือคาบสมุทรอินโดจีนและผลย้อนกลับต่อภูมิอากาศระดับภูมิภาค<br>โดย รศ.ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวังศ์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 14.00 – 14.30 น. | บทบาทของฝุ่นละอองในชั้นบรรยากาศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: ผลกระทบทางตรงทางอ้อม<br>และส่งผลย้อนกลับต่อระบบลมมรสุมในประเทศไทย<br>โดย ดร.วนิดา สุรพิพิธ จากสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)  |
| 14.30 – 15.00 น. | การขยายตัวของเขตร้อนและผลกระทบต่อภาวะแห้งแล้งและน้ำท่วมช่วงมรสุมฤดูร้อนในอนุภูมิภาค<br>ลุ่มแม่น้ำโขง<br>โดย ศ.ดร.เสริม จันทรฉาย จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร                                          |
| 15.00 – 15.30 น. | การศึกษากลไกและพยากรณ์ความแปรปรวนของสภาพอากาศในบริเวณพื้นที่ภูมิภาคเอเชีย<br>ตะวันออกเฉียงใต้<br>โดย รศ.ดร.อุษา ฮัมพรี จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี                                |
| 15.30 – 16.00 น. | กลไกและผลกระทบของความผันแปรระหว่างทศวรรษและภาพฉายในอนาคตของการเกิดฝนหนักที่สุด<br>บริเวณคาบสมุทรอินโดจีนและประเทศจีนตอนใต้<br>โดย คุณกรรวิ สิริชีวะภาค กรมอุตุนิยมวิทยา                                       |
| 16.00 – 16.30 น. | สรุปและปิดประชุม                                                                                                                                                                                              |

### หมายเหตุ

- แต่ละโครงการวิจัยใช้เวลานำเสนอความก้าวหน้า 20 นาที และรับฟังความเห็น 10 นาที
- กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ข-7 การจัดประชุมนำเสนอผลงานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน  
วันพุธที่ 11 มีนาคม 2563 เวลา 09.00 – 12.30 น.  
ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.)

กำหนดการ  
การนำเสนอผลงานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน  
วันพุธที่ 11 มีนาคม 2563 เวลา 09.00 – 12.30 น.  
ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

---

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 09.00 – 09.30 น. | ลงทะเบียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 09.30 – 09.45 น. | กล่าวต้อนรับและกล่าวเปิดการประชุม<br>โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ชนาธิป ผาริโน ผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สกสว.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 09.45 – 10.15 น. | <b>โครงการที่ 1</b><br>ความผันแปรของลักษณะเฉพาะและกลไกการเกิดปรากฏการณ์สุดขั้วในภูมิภาคมรสุมเอเชียใต้<br>ภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ<br>(Variability Characteristics and Mechanism of Extreme Events in South Asian Monsoon Region under changing climate)<br>โดย ผศ.ดร.จิรสรณ์ สันติสิริสมบุรณ์ จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง                                                                                                  |
| 10.15 – 10.45 น. | <b>โครงการที่ 2</b><br>การผันแปรรายทศวรรษและภาพการณ์จำลองการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศระยะใกล้ของระบบมรสุมบริเวณ<br>เอเชียตะวันออกเฉียงใต้<br>(Decadal climate variations and the near-term climate projection over the Southeast Asian monsoon region)<br>โดย ดร.ปัทมา สิงห์รักษ์ จากคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                                                                                                                         |
| 10.45 – 11.15 น. | <b>โครงการที่ 3</b><br>การแปรผันและการคาดการณ์ฝนกึ่งฤดูกาลถึงฤดูกาลบริเวณประเทศจีนตอนใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้<br>(Subseasonal-to-Seasonal Variations and Predictions of Rainfalls over Southern China and Southeast Asia)<br>โดย คุณจรรยา เลหาเลิศชัย จากกรมอุตุนิยมวิทยา                                                                                                                                                                |
| 11.15 – 11.45 น. | <b>โครงการที่ 4</b><br>ความผันแปรของลมมรสุมฤดูร้อนในทวีปเอเชียสมัยโฮโลซีน: การศึกษาเพื่อสังเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกในหินงอกและ<br>วงปีไม้จากประเทศไทยและจีน<br>(Asian summer monsoon variability during the Holocene: a synthesis study on stalagmites and tree rings from Thailand and China)<br>โดย ดร.โชติกา เมืองสง จากหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต (นวัตกรรมการจัดการสังคมและสิ่งแวดล้อม)<br>โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 11.45 – 12.30 น. | สรุปและปิดประชุม<br>รับประทานอาหารกลางวัน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**หมายเหตุ**

- แต่ละโครงการวิจัยใช้เวลานำเสนอความก้าวหน้า 20 นาที และรับฟังความเห็น 10 นาที
- กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ข-8 การจัดประชุมนำเสนอผลงานวิจัยชุดความร่วมมือไทย-จีน  
วันพุธที่ 29 กรกฎาคม 2563 เวลา 10.00 – 15.00 น.  
ณ ห้องประชุมพลโทพระยาศัลวิธานนิเทศ อาคาร วช. 2 ชั้น 3 สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

## กำหนดการ

การนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 3

วันพุธที่ 29 กรกฎาคม 2563 เวลา 10.00 – 15.00 น.

ณ ห้องประชุมพลโทพระยาคลังวิธานนิเทศ อาคาร วช. 2 ชั้น 3 สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

---

|                                       |                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.00 – 10.20 น.                      | ลงทะเบียน                                                                                                                                                                                             |
| 10.20 - 10.30 น.                      | กล่าวต้อนรับและกล่าวเปิดการประชุม                                                                                                                                                                     |
| 10.30 – 11.00 น.                      | การตอบสนองของป่าไม้ทั่วไปต่อการเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศตามแนวละติจูด: กรณีศึกษาของแปลงพลัดบนเส้นลองจิจูดที่ 101 องศาตะวันออก โดย ผศ.ดร.พันธนา ตอเงิน จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย        |
| 11.00 – 11.30 น.                      | การขยายตัวของเขตร้อนและผลกระทบต่อภาวะแห้งแล้งและน้ำท่วมช่วงมรสุมฤดูร้อนในอนุภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขง โดย ศ.ดร.เสริม จันทร์ฉาย จากมหาวิทยาลัยศิลปากร                                                        |
| 11.30 - 12.00 น.                      | กลไกและผลกระทบของความผันแปรระหว่างทศวรรษและภาพฉายในอนาคตของการเกิดฝนหนักที่สุดบริเวณคาบสมุทรอินโดจีนและประเทศจีนตอนใต้ โดย คุณกรรวิ สิริธิชีวะภาค จากกรมอุตุนิยมวิทยา                                 |
| 12.00 - 13.00 น.                      | รับประทานอาหารกลางวัน                                                                                                                                                                                 |
| 13.00 – 13.30 น.<br>(นำเสนอผ่าน Zoom) | การตอบสนองของวัฏจักรน้ำผิวดินและกระบวนการของพืชพรรณต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเหนือคาบสมุทรอินโดจีนและผลย้อนกลับต่อภูมิอากาศระดับภูมิภาค โดย รศ.ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวงศ์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 13.30 – 14.00 น.                      | บทบาทของฝุ่นละอองในชั้นบรรยากาศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: ผลกระทบทางตรงทางอ้อม และส่งผลย้อนกลับต่อระบบมรสุมในประเทศไทย โดย ดร.วนิดา สุรพิพิธ จากสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)  |
| 14.00 – 14.30 น.                      | การศึกษากลไกและพยากรณ์ความแปรปรวนของสภาพอากาศในบริเวณพื้นที่ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดย รศ.ดร.อุษา ยัมฟรี จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี                                              |
| 14.30 – 15.00 น.                      | สรุปและปิดประชุม                                                                                                                                                                                      |

### หมายเหตุ

- แต่ละโครงการวิจัยใช้เวลานำเสนอความก้าวหน้า 20 นาที และรับฟังความเห็น 10 นาที
- กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ข-9 การนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 4 (ผ่านระบบ Zoom)  
วันพฤหัสบดีที่ 21 มกราคม 2564 เวลา 10.00 – 15.00 น.

## กำหนดการ

การนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัยความร่วมมือไทย-จีน ครั้งที่ 4 (ผ่านระบบ Zoom)

วันพฤหัสบดีที่ 21 มกราคม 2564 เวลา 10.00 – 15.00 น.

---

|                  |                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.00 – 10.20 น. | ลงทะเบียนเข้าร่วมประชุมผ่านระบบ Zoom                                                                                                                                                                          |
| 10.20 - 10.30 น. | กล่าวต้อนรับและกล่าวเปิดการประชุม                                                                                                                                                                             |
| 10.30 – 11.00 น. | การตอบสนองของป่าไม้ทั่วไปต่อการเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ<br>ตามแนวละติจูด: กรณีศึกษาของแปลงพลัดบนเส้นลองจิจูดที่ 101 องศาตะวันออก<br>โดย รศ.ดร.พินธนา ตอเงิน จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย         |
| 11.00 – 11.30 น. | การขยายตัวของเขตร้อนและผลกระทบต่อภาวะแห้งแล้งและน้ำท่วมช่วงมรสุมฤดูร้อนในอนุภูมิภาค<br>ลุ่มแม่น้ำโขง<br>โดย ศ.ดร.เสริม จันทร์ฉาย จากมหาวิทยาลัยศิลปากร                                                        |
| 11.30 - 12.00 น. | การศึกษากลไกและพยากรณ์ความแปรปรวนของสภาพอากาศในบริเวณพื้นที่ภูมิภาคเอเชีย<br>ตะวันออกเฉียงใต้<br>โดย รศ.ดร.อุษา ยัมพรี จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี                                               |
| 12.00 - 13.00 น. | รับประทานอาหารกลางวัน                                                                                                                                                                                         |
| 13.00 – 13.30 น. | การตอบสนองของวัฏจักรน้ำผิวดินและกระบวนการของพืชพรรณต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ<br>เหนือคาบสมุทรอินโดจีนและผลย้อนกลับต่อภูมิอากาศระดับภูมิภาค<br>โดย รศ.ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวังค์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 13.30 – 14.00 น. | บทบาทของฝุ่นละอองในชั้นบรรยากาศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: ผลกระทบทางตรง<br>ทางอ้อม และส่งผลย้อนกลับต่อระบบลมมรสุมในประเทศไทย<br>โดย ดร.วนิดา สุรพิพิธ จากสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) |
| 14.00 – 14.30 น. | กลไกและผลกระทบของความผันแปรระหว่างทศวรรษและภาพฉายในอนาคตของการเกิดฝนหนักที่สุด<br>บริเวณคาบสมุทรอินโดจีนและประเทศจีนตอนใต้<br>โดย คุณกรรวิ สิริชีวะภาค จากกรมอุตุนิยมวิทยา                                    |
| 14.30 – 15.00 น. | สรุปและปิดประชุม                                                                                                                                                                                              |

### หมายเหตุ

- แต่ละโครงการวิจัยใช้เวลานำเสนอความก้าวหน้า 20 นาที และรับฟังความเห็น 10 นาที
- กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ข-10 การจัดประชุมนำเสนอความก้าวหน้าและผลงานการวิจัย (ผ่านระบบ Zoom)  
วันพฤหัสบดีที่ 25 กุมภาพันธ์ 2564 เวลา 09.30 – 12.00 น.

## กำหนดการ

การนำเสนอความก้าวหน้าและผลงานการวิจัย (ผ่านระบบ Zoom)

วันพฤหัสบดีที่ 25 กุมภาพันธ์ 2564 เวลา 09.30 – 12.00 น.

---

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 09.30 – 09.50 น. | ลงทะเบียนเข้าร่วมประชุมผ่านระบบ Zoom                                                                                                                                                                                                                        |
| 09.50 – 10.00 น. | กล่าวต้อนรับและกล่าวเปิดการประชุม                                                                                                                                                                                                                           |
| 10.00 – 10.45 น. | <p><u>การนำเสนอผลงานการวิจัย</u></p> <p>การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิอากาศ ต่อผลผลิตทางการเกษตรและความรุนแรงของภัยแล้ง ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสามหมอก</p> <p>โดย ผศ.ดร. กิตติเวช ชันติวิรัชย์ จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น</p> |
| 10.45 – 11.30 น. | <p><u>การนำเสนอความก้าวหน้า ครั้งที่ 5</u></p> <p>ผลกระทบร่วมของคุณลักษณะทางเคมีของฝุ่นละอองขนาดเล็ก สภาพภูมิอากาศ และผลต่อสุขภาพจากการปลดปล่อยการเผาชีวมวลในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย</p> <p>โดย ดร.ทิพวรรณ ประภามณฑล จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่</p>          |
| 11.30 – 12.00 น. | สรุปและปิดประชุม                                                                                                                                                                                                                                            |

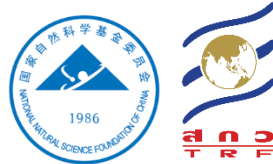
### หมายเหตุ

- แต่ละโครงการวิจัยใช้เวลานำเสนอความก้าวหน้า 30 นาที และรับฟังความเห็น 15 นาที
- กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

## ภาคผนวก ค

ความร่วมมือทางวิชาการกับต่างประเทศ

ค-1 การประกาศรับข้อเสนอโครงการชุดความร่วมมือไทย-จีน และกำหนดการการประชุม



## Joint Call for Proposals

National Natural Science Foundation of China (NSFC)

Thailand Research Fund (TRF)

**Theme: Climate Change & Climate Variability Research in Monsoon Asia, Phase III (CMON3)**

### Aims and scope

Following the first and second calls for research proposals on climate change & climate variability in Asia monsoon region, and to attain the ultimate goal of collaboration between TRF and NSFC, which is to increase adaptive capacity and resilience to the impacts of climate change and variability based on advanced scientific foundation, TRF and NSFC have jointly announced for the application of research project proposals in 2019.

- The main topic of this 3<sup>rd</sup> call for the joint research proposal is “practice-oriented climate change adaptation”. Along with improving our scientific understanding of drivers and mechanisms of observed climate extremes and future trends, the proposal should also emphasize:
  - Improving scientific understanding of evolutions/mechanisms/processes of various forms of climate extremes (drought, precipitation, etc.) to support adaptation. This may include the aspects such as predictability and modelling of extreme climate.
  - Assessing the impacts and risk of climate extremes, evaluating the measures, technology and innovation for sustainable managements of both natural (e.g. forest ecosystem, ocean etc.) and man made systems (urban, water resources, agriculture, and etc.). The topic may also include the study on respond characteristics and mechanisms of both systems to climate extremes.
  - Providing the solution/platform to cope with climate extremes (e.g. web-based platform or mobile phone-based application to provide information for precise/smart or sustainable management of agriculture, establishment of early warning/forecasting systems, development of measures or technology to avoid loss and damage or to enhance the adaptive capacity of locals to climate extreme events, and etc.)

### Project requirements

The project proposals must be written in English (China side also need in Chinese) and should demonstrate a research need for Thailand-China coordination in consistent with the topics described above.

It is required that a research team must be comprised of at least one principle investigator (PI) and one co-PI from China and Thailand. Participation of young scientist is highly encouraged and valued by both TRF and NSFC. This call aims to support research projects of 3 years duration in Thai side and 4 years in China side. The project will be funded only when it fulfil the objectives of both TRF and NSFC, and mutual agreements between TRF and NSFC are reached, based on the peer-reviews and evaluations of experts from both sides. The expected numbers for funding are up to 4 projects, with support from TRF up to 4 million Bahts per project.

NSFC and TRF will give high priority to the proposals with the exchange research activity of young scientists (those who have graduated at Ph.D. level not more than 5 years). Additionally for TRF side, a priority is also given to the proposal that clearly incorporates/integrates the needs of end user and has high potential or demonstration for research utilization, which need to be clearly indicated in the submitted proposal.

### **Timelines**

The timeline for the 3<sup>rd</sup> call for the “Thailand Research Fund (TRF)-National Natural Science Foundation of China (NSFC) Joint Call for Proposals on Climate Change & Climate Variability Research in Monsoon Asia-CMON3” will be starting on 15 April 2019 and closing on 30<sup>th</sup> May 2019. PI is required to submit a full proposal (~ 15-20 pages long) describing the rationales, scientific objective, detailed methodology, project execution plan and timelines, the research team members and the budget. Below are the important timelines:

|                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| <b>Call for proposals:</b>      | 15 <sup>th</sup> April 2019    |
| <b>Full-Proposals deadline:</b> | 30 <sup>th</sup> May 2019      |
| <b>Decision announcement:</b>   | 1 <sup>st</sup> August 2019    |
| <b>Projects begin:</b>          | 1 <sup>st</sup> September 2019 |

### **Application procedure**

A full proposal following the template (downloaded at [www.trf.or.th](http://www.trf.or.th)) must be submitted via hard copy and electronic file to a contact person in each country.

#### **Thailand:**

Please send hard copy of full proposal and e-file to Public-Wellbeing Division. Address: The Thailand Research Fund, 14<sup>th</sup> Floor, SM Tower, 979/17-21 Phaholyothin Road, Samsan Nai, Phyathai, Bangkok 10400. Email: [trfpg3@trf.or.th](mailto:trfpg3@trf.or.th)

#### **China:**

The China based PIs must apply and send their application forms to NSFC through its online system (<http://isisn.nsfc.gov.cn/egrantweb/>). Please contact with Mr. Nianhe Rong via [rongnh@nsfc.gov.cn](mailto:rongnh@nsfc.gov.cn) for more information from China side.

กำหนดการ  
การประชุมให้ข้อคิดเห็นต่อข้อเสนอโครงการวิจัย  
วันศุกร์ที่ 12 กรกฎาคม 2562  
ณ ห้องประชุม 3 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ชั้น 19 อาคาร SM Tower

---

- |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 08.30 – 08.45 น. | ลงทะเบียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 08.45 – 09.00 น. | กล่าวเปิดการประชุม<br>โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ชนาธิป พาริโน ผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สกสว.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 09.00 – 09.30 น. | การนำเสนอของข้อเสนอโครงการที่ 1<br>การประยุกต์ใช้วิศวกรรมชีวภาพในโครงสร้างพื้นฐานเพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ<br>(Enhancing climate adaptability of earthen infrastructure using bioengineering solutions)<br>โดย ดร.วิรุพห์ คำชุม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง                                                                                                    |
| 09.30 – 10.00 น. | การนำเสนอของข้อเสนอโครงการที่ 2<br>การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในสภาวะสุดขีดทางอุตุนิยมวิทยาและแนวทางการปรับตัวในพื้นที่ลุ่มน้ำกลางชาง-แม่โขง<br>(Impacts of Climate Change & Climate Variability on Hydrometeorological Extremes and their Adaptations in the Lancang-Mekong River Basin (ICHEA))<br>โดย Prof.Dr.Mukand Singh Babel จาก Asian Institute of Technology |
| 10.00 – 10.30 น. | การนำเสนอของข้อเสนอโครงการที่ 3<br>การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการรับมือสภาพอากาศที่รุนแรง: การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ขนาดใหญ่เพื่อการปรับตัวตั้งรับของอุทกภัยในประเทศไทย (Climate Change Adaptation and Extreme Weather Resilience: Geospatial Big Data Analytics for Flood Resilience in Thailand)<br>โดย ดร.สมเกียรติ อภิพัฒน์วิศว์ จากสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ               |
| 10.30 – 11.00 น. | การนำเสนอของข้อเสนอโครงการที่ 4<br>The Development of an Agricultural Drought Early Warning System and Drought Risk Management for Rice in Thailand and Wheat in China Production Systems under Climate Extremes<br>โดย ศ.ดร.อรรถชัย จินตะเวช จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่                                                                                                                                 |
| 11.00 – 11.30 น. | การนำเสนอของข้อเสนอโครงการที่ 5<br>การตอบสนองของมรสุมฤดูร้อนของเอเชียตะวันออกและไต้ฝุ่นที่ให้ความอบอุ่นตั้งแต่ยุคน้ำแข็งน้อย (Response of the East Asian summer monsoon and typhoon to the warming since the Little Ice Age)<br>โดย รศ.ดร.นาฏสุตา ภูมิจันทร์ จากมหาวิทยาลัยมหิดล                                                                                                                      |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11.30 – 13.00 น. | รับประทานอาหารกลางวัน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 13.00 – 13.30 น. | <p>การนำเสนอของข้อเสนอโครงการที่ 6</p> <p>การติดตามเปลี่ยนแปลงปริมาณไอน้ำในชั้นบรรยากาศและปริมาณฝนรุนแรงและการทำนายในบริเวณภูมิภาคจีนและอินโดจีนด้วยดาวเทียมเป่ยโตวและการผสมข้อมูลจากหลายแหล่ง (Atmospheric Water Vapor Variations and Extreme Precipitation Monitoring and Forecast over the China-Indochina Region Based on Beidou and Multi-Source Data Fusion)</p> <p>โดย ศ.ดร.เฉลิมพนธ์ สติระพนธ์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>                                                                                                        |
| 13.30 – 14.00 น. | <p>การนำเสนอของข้อเสนอโครงการที่ 7</p> <p>ภาพเหตุการณ์และแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสภาพภูมิอากาศ เพื่อการรับมือของการผลิตพืชผลและการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (Scenarios and models of land use and climate change drivers for resilient crop production and biodiversity conservation in northeast Thailand)</p> <p>โดย ศ.ดร.ยงยุทธ ไตรสุรัตน์ จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์</p>                                                                                                    |
| 14.00 – 14.30 น. | <p>การนำเสนอของข้อเสนอโครงการที่ 8</p> <p>การศึกษาการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และลักษณะทางชีวลักษณ์โดยใช้ดัชนีสีทรงพุ่มของพืชพรรณ ในระบบนิเวศ ป่าไม้ที่ละติจูดต่างกัน ตั้งแต่ทางใต้ของประเทศจีนถึงภูมิภาคอินโดจีน (Phenological characteristics of different forest ecosystems with different latitudinal gradients and its responses to climate change in southwest China- Indo – China peninsula region based on canopy colour index)</p> <p>โดย รศ.ดร.สิรินทรเทพ เต๋อประยูร จากบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม</p> |
| 14.30 – 15.00 น. | <p>การนำเสนอของข้อเสนอโครงการที่ 9</p> <p>การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของความเสี่ยงทางด้านอุทกภัยและภัยแล้ง โดยพิจารณาถึงผลกระทบจากปัจจัยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การขยายตัวของเมือง และการสะสมตะกอนดินในแม่น้ำในอนาคต (Changes in Flood and Drought Risks Considering Climate Change, Urbanization and Sediment Accumulation Factors)</p> <p>โดย Dr. Allan Sriratana Tabucanon จากมหาวิทยาลัยมหิดล</p>                                                                                                                                       |
| 15.00 – 15.30 น. | <p>การนำเสนอของข้อเสนอโครงการที่ 10</p> <p>การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อทรัพยากรน้ำและความมั่นคงทางอาหารในลุ่มแม่น้ำโขง (The impacts of climate extremes on water resources and food security in the Mekong River Basin)</p> <p>โดย ดร.คัมภีร์ พ่วงทอง จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |

15.30 – 16.00 น.

การนำเสนอของข้อเสนอโครงการที่ 11

ความผันแปรรายทศวรรษ กลไก และการคาดการณ์สภาวะสุดขีดของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภายใต้ภาวะโลกร้อน (Decadal variability, mechanism and prediction of climate extremes over Southeast Asian regions under warming scenario)

โดย ดร.ชาคริต โชติอมรศักดิ์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

16.00 – 16.30 น.

หารือและสรุปผลการประชุม

ค-2 การจัดการประชุมวิชาการร่วมไทย-จีน ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศครั้งที่ 7  
วันที่ 25-30 พฤศจิกายน 2562 ณ ฮอติเคย์ อินน์ รีสอร์ท กระบี่



# AGENDA

## The 7th China-Thailand Joint Seminar on Climate Change

25 – 30 NOVEMBER 2019

HOLIDAY INN RESORT KRABI

### MONDAY 25 NOVEMBER 2019

---

Pick up Chinese and Thai delegates from Krabi International Airport to Holiday Inn Resort Krabi Ao Nang Beach

### TUESDAY 26 NOVEMBER 2019

---

**Venue:** Ao Nang Orchid I Meeting Room, 4th Floor, Holiday Inn Resort Krabi Ao Nang Beach

**08.30 – 09.00** Registration

#### OPENING SESSION

**09.0 – 09.20** Opening and Welcome Remarks  
By Assoc.Prof.Dr. Chanathip Pharino, TSRI

Opening Remarks  
By Prof. Dr. LIU Zhe, NSFC

**09.20 – 09.40** **Keynote1:** Gaining new insights into the monsoon research through attending the NSFC-TRF workshops

**Prof.Dr. CHEN Wen**, Institute of Atmospheric Physics, CAS

**09.40 – 10.00** **Keynote2:** from Thai Meteorological Department

**10.00 – 10.20** **Keynote 3:** Atmospheric teleconnection patterns as subseasonal climate variability  
**Prof.Dr TAN Benkui**, Department of Atmospheric and Oceanic Sciences, Peking University

#### 10.20 – 10.40 Coffee Break

**10.40 – 11.00** Southeast Asian climate change and its global climate effect

**Prof.Dr.YANG Song**, School of Atmospheric Sciences, Sun Yat-sen University

**11.00 – 11.20** The influence of Tibetan plateau thermal anomaly on low frequency activity in Bay of Bengal

**Prof.Dr. XIAO Ziniu**, Institute of Atmospheric Physics, CAS

**11.20 – 11.40** Bay of Bengal-East Asia-Pacific  
teleconnection in boreal summer

**Prof.Dr.CAO Jie**, Department of Atmospheric  
Sciences, Yunnan University

**SESSION 1:**  
**Variability and predictability of Asian monsoon systems affecting China  
and Thailand**  
Chair: Assoc.Prof.Dr.Amnat Chidthaisong

**11.40 – 12.00** Decadal climate variations and  
the near-term climate projection over the Southeast  
Asian monsoon region

**Dr.Atsamon Limsakul** – Environmental Research  
and Training Center, DEQP  
**Prof.Dr.WANG Lin** - Institute of Atmospheric  
Physics, CAS

**12.00 – 13.30** **LUNCH at Inn Asia Restaurant, 2<sup>nd</sup> floor of the  
Hotel Lobby**

**13.30 – 13.50** Study on mechanism and prediction of interannual  
climate variability in Southeast Asian region

**Assoc. Prof. Dr. Usa Humphries** – King Mongkut's  
University of Technology Thonburi  
**Prof. Dr. ZHENG Fei** - Institute of Atmospheric Physics,  
CAS

**13.50 – 14.10** The Tropical expansion and its effects on summer  
droughts and floods in the Greater Mekong  
Subregion

**Asst. Prof. Dr. Sumaman Buntoung** – Silpakorn  
University  
**Prof. Dr. CAO Jie** – Department of Atmospheric  
Sciences, Yunnan University

**14.10 – 14.30** The integrated impacts of chemical characteristics  
of fine aerosols, climate and their associated health  
effect from biomass burning emissions in upper  
northern Thailand

**Dr. Danai Tipmanee** – Prince of Songkla University

**14.30 – 14.50** The integrated impacts of chemical characteristics  
of fine aerosols, climate and their associated health  
effect from biomass burning emissions in upper  
northern Thailand

**Dr. Tippawan Prapamontol** – Chiang Mai University  
**Prof. Dr. ZHANG Yanlin** - Nanjing University of  
Information Science and Technology

**14.50 – 15.10** Roles of atmospheric aerosols on climate change:  
Direct / Indirect effects and feedbacks on monsoon  
over Thailand and South China  
**Dr. Narisara Thongboonchoo** – King Mongkut's  
Institute of Technology Ladkrabang  
**Prof. Dr. HAN Zhiwei** - Institute of Atmospheric Physics,  
CAS

**15.10 – 15.30 Coffee Break**

**SESSION 2:**  
**Land surface, their impacts and interactions with climate**  
Chair: Prof.Dr.CHEN Wen

**15.30 – 15.50** Characteristics of solar spectral albedo over the  
typical secondary evergreen broadleaf forest in the  
South of the five ridges in China

**Prof. Dr. WEI Zhigang** - Beijing Normal University

**15.50 – 16.10** Land-air carbon, water and energy fluxes over  
different terrestrial ecosystems in the Asia Monsoon  
region and their response mechanisms to climate  
variability

**Asst. Prof. Dr. Tiwa Pakoktom** – Kasetsart University  
Kamphaengsean Campus

**Prof. Dr. LIU Huizhi** - Institute of Atmospheric Physics,  
CAS

**16.10 – 16.30** The response of typical forests to climate change  
and climate variability along a latitudinal gradient: a  
case study on E101 longitude dynamic plots belt

**Asst. Prof. Dr. Wirong Chanthorn** - Kasetsart University

**16.30 – 16.50** Response of land surface hydrology and vegetation  
activity to climate change over the Indo-China  
Peninsula and their regional climatic feedback

**Asst. Prof. Dr. Prasit Wangpakapattanawong** –  
Chiang Mai University

**Prof. Dr. CHEN Haishan** - Nanjing University of  
Information Science and Technology

**18.30 Welcome Dinner**  
**Inn Asia Restaurant, 2<sup>nd</sup> floor of the Hotel Lobby**

## WEDNESDAY 27 NOVEMBER 2019

**09.00 – 09.30** Registration at Ao Nang Orchid I  
Holiday Inn Resort Krabi Ao Nang Beach

### SESSION 2:

#### Land surface, their impacts and interactions with climate

Chair: Prof.Dr.WANG Lin

**09.30 – 09.50** Influences of soil moisture over the Indo-China Peninsula on East Asian summer climate

**Prof. Dr. CHEN Haishan** - Nanjing University of Information Science and Technology

**09.50 – 10.10** Changes of moisture budget over southeast Tibetan plateau and its impacts on precipitation of China in summer

**Prof. Dr. GONG Yuanfa** - Chengdu University of Information Technology

**10.10 – 10.30** Soil moisture and East Asian summer monsoon

**Prof. Dr. ZUO Zhiyan** - Chinese Academy of Meteorological Sciences

### 10.30 – 11.00 Coffee Break

**11.00 – 11.20** Introduction of Zoige plateau wetlands ecosystem research station

**Prof. Dr. MENG Xianhong** - Chinese Academy of Sciences

### SESSION 3:

#### Predictability and prediction skills for climate variability and trends of regional extremes

Chair: Prof.Dr.WANG Lin

**11.20 – 11.40** Interdecadal change in the principal mode of winter-spring precipitation anomaly over tropical Pacific around the late 1990s

**Prof. Dr. WEN Zhiping** - Fudan University

**11.40 – 12.00** Variability characteristics and mechanism of extreme events in South Asian Monsoon region under changing climate

**Prof. Dr. WANG Chenghai** - Lanzhou University

### 12.00 – 13.30 LUNCH at Inn Asia Restaurant, 2nd floor of the Hotel Lobby

**13.30 – 13.50** Subseasonal-to-seasonal variations and predictions of rainfalls over Southern China and Southeast Asia

**Mr. Charoon Laohalertchai** – Thai Meteorological Department

**Prof. Dr. YANG Song** - Sun Yat-sen University

- 13.50 – 14.10** Response of CAPE and CIN to global warming in CCSM4 global climate model  
**Prof. Dr. ZHANG Yaocun** - Nanjing University
- 14.10 – 14.30** Mechanisms, impacts and future projections of the interdecadal variations of rainfall extremes in Indochina Peninsula and Southern China  
**Ms. Kornravee Sittichivapak** - Thai Meteorological Department

**SESSION 4:**  
**Application of climate information in water, disaster and agriculture managements and others**  
Chair: Dr.Pariwate Varnagovida

- 14.30 – 14.50** Asian summer monsoon variability during the Holocene: a synthesis study on stalagmites and tree rings from Thailand and China  
**Dr. Chotika Muangsong** – Faculty of Mahidol University Amnatcharoen Campus  
**Prof. Dr. CAI Binggui** - Fujian Normal University
- 14.50 – 15.10** The impact of Quaternary climate change on diversity and biogeographic patterns of selected seaweeds in Southeast Asia: Genetic imprints and ecological adaptation  
**Dr. Stefano Giovanni Angelo Draisma** - Prince of Songkla University

**15.10 – 15.30** **Coffee Break**

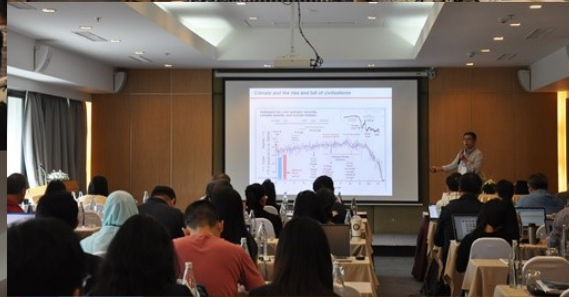
- 15.30 – 15.50** The impact of climate change on fungal diversity and biogeography in the Greater Mekong Subregion  
**Prof. Dr. Kevin D. Hyde** - Mae Fah Luang University
- 15.50 – 16.30** Discussion
- 16.30 – 17.00** Closing

## ภาพบรรยากาศ











ภาคผนวก ง

เวที Global Warming Forum

ง-1 การจัดประชุม Global Warming Forum ครั้งที่ 1/2562  
“เตรียมรับมือภัยแล้ง 2562”  
วันอังคารที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2562 เวลา 12.30 – 16.00 น.  
ณ จามจุรี บอลรูม เอ โรงแรมปทุมวัน ปริ้นเซส



กำหนดการเวที Global Warming Forum ครั้งที่ 1/2562  
“เตรียมรับความเสี่ยงภัยแล้ง 2562”

วันอังคารที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2562 เวลา 12.30 – 16.00 น.

ณ จามจุรี บอลรูม เอ โรงแรมปทุมวัน ปริ้นเซส

โดย กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ร่วมกับ

ฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

### ที่มาและความสำคัญ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นภูมิภาคที่มีความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเป็นอย่างมาก ในปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทยถูกจัดให้อยู่ในอันดับ 9 ของประเทศที่มีความเสี่ยงสูงที่สุดในโลกที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในระยะยาวจากอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในปีเดียวกันนี้ ประเทศไทยได้เผชิญวิกฤตภัยแล้งหนักที่สุดในรอบ 20 ปี ทั้งนี้เกิดจากน้ำในเขื่อนและอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่มีปริมาณลดลงอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 และยังประสบกับภาวะฝนทิ้งช่วง เนื่องมาจากปรากฏการณ์เอลนีโญ วิกฤตดังกล่าวได้ก่อให้เกิดความแห้งแล้งและขาดแคลนน้ำอย่างรุนแรงในหลายพื้นที่ สร้างความเสียหายมากถึง 29 จังหวัดที่ต้องประกาศเป็นเขตผู้ประสบภัยพิบัติในกรณีฉุกเฉิน (ภัยแล้ง) และ 51 จังหวัดที่ขาดแคลนน้ำในการอุปโภคและบริโภค พื้นที่การเกษตรได้รับความเสียหาย 2.87 ล้านไร่ คิดเป็นมูลค่าความเสียหาย 15,514.65 ล้านบาท สร้างความเสียหายต่อภาคเศรษฐกิจและ การเกษตรเป็นอย่างมาก

นอกจากประเทศไทยแล้ว ยังมีอีกหลายประเทศทั่วโลกที่เผชิญกับสภาวะความแห้งแล้ง และมีแนวโน้มที่จะเกิดถี่ขึ้นและรุนแรงมากขึ้น สร้างความเสียหายต่อระบบเศรษฐกิจและสังคม ยกตัวอย่างเช่น หลายประเทศในทวีปแอฟริกา นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 ได้เผชิญกับสภาวะความแห้งแล้งที่เลวร้ายที่สุดในรอบ 35 ปี ส่งผลให้ประชากรหลายล้านคนในประเทศต่างๆ เช่น โมซัมบิก มาดากัสการ์ มาลาวี แซมเบีย และแอฟริกาใต้ ประสบกับปัญหาการขาดแคลนน้ำและอาหารอย่างรุนแรง นอกจากนี้อีกฟากฝั่งหนึ่งของโลกก็เผชิญกับปัญหาระลอกน้ำเช่นกัน เช่น ภาคตะวันตกของประเทศสหรัฐอเมริกา เกิดความแห้งแล้งซ้ำซากมานานมากกว่า 15 ปี จนทำให้ระดับน้ำในทะเลสาบเพาเวลล์ ซึ่งเป็นอ่างเก็บน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นมีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 2 ของสหรัฐฯ มีปริมาณน้ำลดลงเหลือร้อยละ 45 ในส่วนแม่น้ำมิสซิสซิปปี ซึ่งถือเป็นเส้นเลือดใหญ่ที่หล่อเลี้ยงพื้นที่ภาคกลางและตอนใต้ของสหรัฐฯ มีระดับน้ำลดต่ำลงเหลือไม่ถึง 4 ฟุต นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1988 ส่งผลกระทบต่อการเดินเรือสินค้าทุกประเภทต้องหยุดชะงักลง คิดเป็นความเสียหายเป็นเงินไม่ต่ำกว่า 85,000 ล้านบาท

การเกิดภาวะความแห้งแล้งทั่วโลกและในประเทศไทย ส่วนหนึ่งมาจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ซึ่งมีแนวโน้มว่าจะเกิดขึ้นต่อเนื่องในอนาคต อีกทั้งปี พ.ศ. 2562 นี้ มีรายงานจากหลายหน่วยงานว่าปรากฏการณ์เอลนีโญในปีนี้จะมาเร็วกว่าทุกปี และคาดการณ์ว่าปริมาณฝนตกจะน้อยกว่าค่าเฉลี่ยปกติ จึงทำให้ในปีนี้ประเทศไทยมีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งทุกภูมิภาค ดังนั้นการสร้างความรู้ความเข้าใจแก่สาธารณชน และการวางแผนรับมือภัยแล้งที่กำลังจะมาถึงทั้งในระยะสั้นและระยะยาว จึงเป็นเรื่องที่ทุกภาคส่วนต้องตระหนักถึงและให้ความสำคัญอย่างมากที่สุด สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหานี้ จึงได้ร่วมจัดงาน “Global Warming Forum

: เตรียมรับความเสี่ยงภัยแล้ง 2562” เพื่อสื่อสาร เผยแพร่ข้อมูลวิชาการปัจจุบันเกี่ยวกับสถานการณ์ความแห้งแล้ง แลกเปลี่ยน  
 ข้อคิดเห็น และสร้างองค์ความรู้และความเข้าใจถึงปัญหาความแห้งแล้งที่ประเทศไทยอาจจะต้องเผชิญในปี พ.ศ. 2562 และใน  
 อนาคต รวมถึงวิเคราะห์สถานการณ์และการเรียนรู้จากภาวะความแห้งแล้งในอดีต โดยผู้เข้าร่วมประชุม 50-80 ท่าน  
 ประกอบด้วย นักวิชาการ ผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคอุตสาหกรรม และภาคการเกษตร ผู้แทนจาก  
 ท้องถิ่นและภาคประชาชน รวมถึงสื่อมวลชน

## กำหนดการเสวนา

|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>Moderator:</u></b><br><b>รศ.ดร.อำนาจ ชิตไธสง</b><br>ผู้ประสานงานศูนย์ประสานงานและพัฒนางานวิจัยด้านโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ<br>สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)<br><b>ดร.อัศมน ลิ้มสกุล</b><br>กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 12.30 – 13.00 น.                                                                                                                                                                                                                               | ลงทะเบียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 13.00 – 13.15 น.                                                                                                                                                                                                                               | <b>เปิดการประชุม</b><br>โดย ผู้แทนจากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม และ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย<br>ถ่ายภาพร่วมกัน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 13.15 – 15.00 น.                                                                                                                                                                                                                               | <b>เสวนา “เตรียมรับความเสี่ยงภัยแล้ง”</b><br><b>มองสถานการณ์ภัยแล้ง 2562</b><br>โดย ผู้แทนจากกรมอุตุนิยมวิทยา (อยู่ระหว่างการประสาน)<br><b>ระบบข้อมูลการตรวจวัดความแห้งแล้ง และการใช้ประโยชน์</b><br>โดย ดร.กนกศรี ศรีนินภากร<br>สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร<br><b>เครื่องมือ ดัชนีชี้วัดความแห้งแล้ง</b><br>โดย ดร.ปกรณ์ เพ็ชรประยูร<br>สำนักพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)<br><b>ความแห้งแล้งภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ</b><br>โดย รศ.ดร.เสรี ศุภราทิตย์<br>ศูนย์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและภัยพิบัติ มหาวิทยาลัยรังสิต |
| 15.45 – 16.00 น.                                                                                                                                                                                                                               | <b>อภิปรายและแลกเปลี่ยนความเห็น</b><br><b>สรุป และปิดการประชุม</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## วัน เวลา และสถานที่

วันที่ 2 เมษายน พ.ศ.2562 เวลา 12.30 – 16.00 น.

ณ จามจุรี บอลรูม เอ โรงแรมปทุมวัน ปริ๊นเซส



**รายงานการประชุม**  
**เวที Global Warming Forum ครั้งที่ 1/2562**  
**“เตรียมรับมือภัยแล้ง 2562”**  
**วันอังคารที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2562 เวลา 12.30 – 16.00 น.**  
**ณ จามจุรี บอลรูม เอ โรงแรมปทุมวัน ปริ้นเซส**  
**โดย กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม**  
**ร่วมกับ**



**ฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)**

## **1. ช่วงพิธีเปิด**

วันที่ 2 เมษายน 2562 เวลา 13.00 น.

คุณศุภวรรณ วงษ์ประยูร ผู้อำนวยการยุทธศาสตร์และแผนงาน กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในฐานะพิธีกร ได้กล่าวเรียนเชิญ ดร.อนงค์ ชานะมูล ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ รศ.ดร.ชนาธิป พาริโน ผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ขึ้นกล่าวต้อนรับผู้เข้าร่วมงาน และกล่าวเปิดเวที Global Warming Forum ครั้งที่ 1/2562 “เตรียมรับมือภัยแล้ง 2562” ณ จามจุรี บอลรูม เอ โรงแรมปทุมวัน ปริ้นเซส กรุงเทพฯ

จากนั้น พิธีกรได้เรียนเชิญ ดร.อัศมน ลิ่มสกุล นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม และ รศ.ดร.อำนาจ ชิดโธสง ผู้ประสานศูนย์ประสานงานและพัฒนางานวิจัยด้านโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (THAI-GLOB) สกว. ในฐานะ Moderator ขึ้นบนเวที เพื่อแนะนำประวัติและเรียนเชิญวิทยากรขึ้นบรรยาย

## **2. ช่วงการเสวนา**

### **วิทยากรท่านที่ 1**

ดร.ชลัมภ์ อุ่นอารีย์ จากกรมอุตุนิยมวิทยา เสวนาในหัวข้อ “มองสถานการณ์ภัยแล้ง 2562” รายละเอียดดังนี้

- ความหมาย “ภัยแล้ง” ของทางกรมอุตุนิยมวิทยา คือ สภาวะที่ปริมาณฝนตกน้อยกว่าปกติที่เคยเป็น ซึ่งค่าปกติทางอุตุนิยมวิทยาจะหมายถึงปริมาณที่คุ้นเคย โดยมาตรฐานแล้วจะใช้ค่าเฉลี่ยของปี ค.ศ.1981-2010 หากมีค่าสูงหรือต่ำกว่านี้จะถือว่า “ผิดปกติ”
- ปริมาณฝนในประเทศไทย ขึ้นอยู่กับลมมรสุม 2 มรสุมหลัก ได้แก่ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดพาความเย็นมาจากประเทศจีนตอนใต้ โดยฝนที่จะเกิดในช่วงดังกล่าว (ธันวาคม – กุมภาพันธ์) จะเป็นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาความชื้นมาจากมหาสมุทรแปซิฟิก ส่วนในช่วงที่เป็นฤดูฝนของประเทศไทย (พฤษภาคม – สิงหาคม) จะเป็นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดพาความชื้นมาจากมหาสมุทรอินเดียเข้าสู่พื้นที่ทวีป โดยปัจจัยที่ทำให้เกิดความไม่ปกติของฝนในช่วงดังกล่าวปัจจัยหนึ่งคือ การคาบการแกว่ง (Oscillation) ของร่องมรสุมที่เปลี่ยนไปจากเดิม ไม่เป็นไปตามฤดูกาล ซึ่งเป็นไปได้ว่าได้รับผลกระทบมาจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ส่วนอีกปัจจัยหนึ่งคือ เส้นความกดอากาศซึ่งเป็นตัวบังคับลมนั้นพบว่า เส้นความกดอากาศสูงบริเวณประเทศจีนที่ควรพัดแนวตะวันออกซึ่งจะเป็นการพัดพาความชื้นเข้ามาในประเทศไทยนั้น เกิดการพัดในแนวตะวันออกเฉียงเหนือมากกว่า จึงพัดพาเอาความแห้งแล้งเข้ามาแทน ปริมาณฝนจึงน้อยกว่าปกติ

- ส่วนนิยามภัยแล้งอื่นๆ ได้แก่
  - ความแห้งแล้งทางอุตุนิยมวิทยา (Meteorological drought) ปริมาณฝนที่น้อยกว่าปกติ ติดต่อกัน 1-3 เดือน แต่อาจไม่ได้รับผลกระทบมากนัก
  - ความแห้งแล้งทางเกษตร (Agricultural drought) ปริมาณฝนที่ตกน้อย ติดต่อกันเป็นปริมาณหนึ่งจนทำให้ความชื้นในดินลดลง และส่งผลกระทบต่อการเกษตร
  - ความแห้งแล้งทางอุทกวิทยา (Hydrological drought) เป็นความแห้งแล้งที่เกิดจากการที่ช่วงฤดูการมีฝนน้อยหรือไม่มีฝน ประมาณ 6 เดือนขึ้นไป ทำให้ระดับน้ำผิวดินในแม่น้ำ อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ และน้ำใต้ดิน ลดระดับลง
- ดัชนีความแห้งแล้งที่นิยมใช้ตัวหนึ่ง คือ Standardized Precipitation Index : SPI เป็นการคำนวณจากปริมาณฝน และบอกค่าเป็นระดับของปริมาณฝนว่ามาก-น้อยกว่าปกติ มีประโยชน์ในการบ่งชี้ถึงสัญญาณความแห้งแล้ง เพื่อการบริหารจัดการในภาคการเกษตร บริหารจัดการน้ำ และอื่นๆ
- ความเชื่อมโยงของความแห้งแล้งกับปรากฏการณ์ ENSO พบว่า การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวน้ำทะเลบริเวณกลางมหาสมุทรแปซิฟิกนั้นส่งผลกระทบต่อความผิดปกติของการไหลเวียนของชั้นบรรยากาศ และการพัฒนาความชื้น-ความแห้งแล้งสู่พื้นดิน แต่ด้วยระยะที่ห่างไกลมากๆ ระหว่างประเทศไทยกับกลางมหาสมุทรแปซิฟิก ทางกรมอุตุนิยมวิทยาจึงนำผลของ El Nino ที่เกิดขึ้นในช่วงปีต่างๆ มาวิเคราะห์ และจำแนกชนิดของ El Nino รวมถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ซึ่งพบว่า El Nino แต่ละชนิดนั้นส่งผลกระทบกับประเทศไทยแตกต่างกัน นอกจากนี้ ยังมีอีกหนึ่งประเด็นท้าทายที่กรมอุตุนิยมวิทยานำเสนอ คือ เรื่องของการพยากรณ์ระยะยาว (การพยากรณ์ระยะ 1, 3, 6 เดือน ขึ้นไป หรือ 1 ปี)
- โดยสรุป ประเด็นสำคัญเพื่อการวางแผนและจัดการเรื่องภัยแล้งคือ
  - ความเข้าใจในเรื่อง Seasonal cycle ว่าเกิดจากปัจจัยอะไรบ้าง รวมถึงสัญญาณของความแห้งแล้งที่ใช้ในการศึกษา
  - ปรากฏการณ์ El Nino และผลกระทบจากสภาพการไหลเวียนอื่น เช่น มวลอากาศ พายุ
  - การพยากรณ์ระยะยาว เพื่อลด / บรรเทาผลกระทบของภัยแล้ง

## วิทยากรท่านที่ 2

ดร.กนกศรี ศรีนินภาพกร จากสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) เสวนาในหัวข้อ “ระบบข้อมูลการตรวจวัดความแห้งแล้ง และการใช้ประโยชน์” รายละเอียดดังนี้

- คลังข้อมูลน้ำและภูมิอากาศแห่งชาติ (www.thaiwater.net และ application ชื่อ thaiwater) เริ่มก่อตั้งในปี ค.ศ.2012 จากเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ โดยเป็นการรวบรวมข้อมูลจาก 12 หน่วยงาน ซึ่ง ณ ปัจจุบันมีการรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้น 37 หน่วยงาน โดยรวมทั้งงานวิจัยและภาคปฏิบัติเพื่อประโยชน์ในการบริหารจัดการน้ำ มีข้อมูลดังนี้
  - ข้อมูลน้ำ น้ำท่วม-น้ำแล้ง
    - ปริมาณฝน พายุ
    - การคาดการณ์ฝน อย่างน้อย 3 วัน
    - สถานการณ์ระดับน้ำ การคาดการณ์ระดับน้ำ ระดับน้ำในแม่น้ำ และเขื่อน
  - ข้อมูลสนับสนุนสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สทนช.) ประกอบด้วย ฝน ระดับน้ำ เขื่อน คุณภาพน้ำ (น้ำเค็มและการรุกของน้ำเค็ม น้ำเสีย) พื้นที่เกิดสาธารณภัย เพื่อการบริหารจัดการน้ำ

- ระบบติดตามภัยแล้ง เป็นการทำสมดุสน้ำโดยใช้ข้อมูลคาดการณ์ฝนรายสัปดาห์มาจัดทำแผนที่ความเสี่ยงของสมดุสน้ำ
- ข้อมูลจากดาวเทียมที่เกี่ยวกับภัยแล้ง เช่น ดัชนีพืชพรรณ ความชื้นในดิน การกระจายตัวของฝน
- ประวัติเหตุการณ์น้ำท่วม-น้ำแล้ง ตั้งแต่ พ.ศ. 2545 – 2561 ประกอบด้วย
  - จำนวนการเกิดน้ำท่วม-น้ำแล้ง
  - พื้นที่ที่ประสบภัยน้ำท่วม-น้ำแล้ง
  - ความเสียหาย
- การพัฒนา flood and drought Portal ร่วมกับ IWA, DHI, UN environment และได้ทุนจาก gef โดยการใช้อุปกรณ์ดาวเทียมต่างๆ สามารถนำมาคำนวณ SPI, vegetation index (NDVI), evapotranspiration และ soil water index (SWI) และการคาดการณ์ด้วย CFS v.2 เป็นการคาดการณ์รายฤดู 9 เดือน โดยใช้ 20 ensemble ในการคำนวณฝน แต่มีข้อจำกัดที่ความละเอียดไม่มากนัก

### วิทยากรท่านที่ 3

ดร.ปกรณ์ เพ็ชรประยูร จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (GISTDA) เสวนาในหัวข้อ “เครื่องมือดัชนีวัดความแห้งแล้ง” รายละเอียดดังนี้

- การบ่งชี้ถึงภัยแล้ง ว่ามาก-น้อยขนาดไหนนั้น ต้องมี indicator และ index โดย indicator จะมองที่น้ำปริมาณฝน หรือความชื้น ที่สามารถบ่งชี้ได้ แต่หากลึกลงไปในเรื่องที่จะไปกระทบต่อ เช่น กระทบต่อภาคเกษตร พื้นที่ เมือง หรือสังคม ก็ต้องมองลึกไปถึง index ซึ่งมีทั้งที่เป็น single index และ multiple index ที่เป็นการนำ single index หลายตัวมาประกอบกันเพื่อให้ผลลัพธ์ที่เป็นคำตอบเฉพาะทาง วัตถุประสงค์ และพื้นที่ นอกจากนั้น ยังสามารถใช้ในลักษณะ composite ก็ได้ โดยเป็นการรวมทั้ง model, index และสถานีตรวจวัด ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์
- ข้อดีของการใช้ข้อมูลดาวเทียม / เทคโนโลยีอวกาศ คือ เป็น systematic monitoring สามารถวนกลับมาบันทึกข้อมูลซ้ำที่เดิมได้ โดยข้อมูลอวกาศ นับเป็นข้อมูลที่มีความต่อเนื่องเชิงพื้นที่ เป็นปรากฏการณ์เชิงพื้นที่ ไม่เฉพาะเจาะจงพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง อีกทั้ง ยังตรวจวัดในช่วงคลื่นที่สายตามนุษย์มองไม่เห็น รวมทั้งหากมองในมุมมองของภัยแล้ง ซึ่งมีความเชื่อมโยงกับสภาพอากาศ (weather) ภูมิอากาศ (climate) และผลกระทบก็สามารถดูได้ทั้ง Forest, Land-use, Precision agricultural และอื่นๆ นำไปสู่การวางแผนบริหารจัดการ ยิ่งไปกว่านั้น ข้อดีอีกส่วนหนึ่งคือ ข้อมูลดาวเทียมสามารถให้ได้ทั้ง Global scale, regional scale และ local scale
- ในการแก้ปัญหา / บริหารจัดการภัยแล้ง สิ่งสำคัญ 5M คือ ต้องติดตามให้ได้ (monitoring) อย่างคงที่และเป็นระบบ สามารถตรวจวัด (measuring) ได้ว่าเกิดอะไร บ่งชี้ได้ว่าที่ไหนแล้งมาก-น้อย ทำ mapping ได้ รวมถึงเข้า index และแบบจำลอง (modeling) ได้ รายงานและนำไปบริหารจัดการ (managing) ได้
- ดาวเทียมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน สูงจากพื้นโลกประมาณ 500-1,000 กม. จึงต้องมีการ calibrate กับข้อมูลจากสถานีตรวจวัดอากาศภาคพื้นดิน ทั้งของ GISTDA และหน่วยงานอื่น เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (สสน.)
- การมองและแก้ปัญหาภัยแล้ง จะเริ่มจากการดู index พื้นฐาน ข้อมูลย้อนหลังและเทียบกับของต่างประเทศว่าเป็นอย่างไรมาก-น้อยกว่าปกติอย่างไร ประเมินผลออกมาในเชิงพื้นที่ว่าพื้นที่ใดแล้ง-ไม่แล้ง อย่งไร นอกจากนี้ หากประเมินให้ลึกลงไป เช่น

- การประเมินสุขภาพพืช Vegetation Health Index (VHI) จะเป็นการใช้ multiple index ที่ประกอบด้วย Normal Differential Vegetation Index (NDVI), Vegetation Condition Index (VCI), Land Surface Temperature (LST) และ Temperature Condition Index (TCI) ผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงเป็นพื้นที่และความรุนแรงที่เกิดขึ้นกับพืชพรรณนำไปสู่การวางแผน แก้ปัญหา และ จัดสรรงบประมาณ
  - การประเมินการคายระเหยของพืช ทำให้ทราบปริมาณการใช้น้ำของแต่ละพืชพรรณ แต่ละพื้นที่ นำไปสู่การจัดสรรน้ำ การชลประทานในพื้นที่ต่อไป
  - การประเมิน Crop water stress เพื่อดูความเครียดของพืชแต่ละชนิด เนื่องจากพืชนั้นมีการตอบสนองต่อปริมาณน้ำ สภาพแวดล้อม และภัยแล้งได้แตกต่างกัน
- GISTDA ได้นำพืชเศรษฐกิจ (ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด) มาทำการวิเคราะห์ โดยใช้ข้อมูล ณ วันที่ 15 มีนาคม 2562 พบว่า
- เมื่อนำไปเทียบกับข้อมูลอดีต ในปี 2559 พบว่า มีบางจุด บางพื้นที่ที่แล้งมากกว่า ขณะเดียวกันก็มีบางพื้นที่ที่แล้งน้อยกว่าปี 2562
  - เมื่อนำไปวิเคราะห์การเพาะปลูกข้าวนาปรัง พบว่า ในปี 2559 ประเทศไทยมีการปลูกข้าวนาปรังน้อยกว่าในปี 2562 ซึ่งหากมีปริมาณฝนไม่มากพอหรือเกิดภัยแล้งรุนแรง บริเวณที่เพาะปลูกก็จะเกิดปัญหาและได้รับความเสียหาย
- การนำ index และภาพถ่ายดาวเทียม มาวิเคราะห์กับ gross primary productivity (GPP) ของพืช เพื่อเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ควรมีข้อมูลย้อนหลังระยะยาวให้เห็นการเปลี่ยนแปลงในแต่ละปี รวมถึงความเครียดของพืช และการใช้น้ำในแต่ละปีด้วย
- โดยสรุปแล้วสิ่งที่สำคัญคือ ไม่มี index ตัวใดที่บอกได้ทุกอย่าง ดังนั้น การนำ index หลายๆ ตัวมาศึกษาบูรณาการร่วมกัน ประกอบกับการดูข้อมูลและงานวิชาการย้อนหลัง จะเป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจ วางแผน และ แก้ปัญหาภัยแล้ง

#### วิทยากรท่านที่ 4

รศ.ดร.เสรี ศุภราทิตย์ จากศูนย์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและภัยพิบัติ มหาวิทยาลัยรังสิต เสวนาในหัวข้อ “ความแห้งแล้งภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ” รายละเอียดดังนี้

- Update สถานการณ์และให้ข้อมูล IPCC AR 6 ที่จะเผยแพร่ใน 2021 รวมถึงให้ความเห็นในเรื่องข้อมูลต่างๆ ว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
- การประชุมที่ Davos 2019 เป็นปีที่ต้องเตรียมความพร้อมในเรื่องของการ monitoring ภัย ซึ่งปัจจุบันการมีส่วนร่วมของเด็ก เยาวชน เข้ามามีบทบาทค่อนข้างมาก และอีก 5 ปีเป็นต้นไป เรื่องความแปรปรวนของน้ำทะเลจะมีความสำคัญอย่างมาก
- การสื่อสารข้อมูลเป็นเรื่องที่สำคัญ ที่เห็นได้ชัดเจนคือ การให้นิยามของภัยแล้งที่ต่างกันของแต่ละหน่วยงาน เช่น นิยามภัยแล้งของกรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน และกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ทำให้การสื่อสารสู่สังคมคลาดเคลื่อนและดูรุนแรงไป เป็นการแสดงเชิงความรู้ลึกมากกว่า
- สถานการณ์ El Nino ปี 2562 (Jamstec) นำเสนอผลพวงที่ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น ในปี 2535-2536, 2541-2542 และสูงสุดในปี 2558-2559 ซึ่งวันที่ 28 เมษายน ปี 2559 กรมอุตุนิยมวิทยาจดสถิติไว้ที่แม่ฮ่องสอน 46

องศาเซลเซียส นอกจากนี้ งานวิจัยล่าสุดของ KNMI ระบุว่า break record ของอุณหภูมิมีความถี่มากขึ้น แสดงถึงโอกาสที่จะเจออุณหภูมิที่ร้อนสูงสุดบ่อยขึ้น

- เนื่องด้วย El Nino มี contribution กับอุณหภูมิมากกว่า 50% ดังนั้น อุณหภูมิที่ร้อนจะมีความสัมพันธ์กับ drought เป็นอย่างมาก การใช้ index ในการวิเคราะห์ภัยแล้งไม่ควรใช้ single index ตัวอย่างเช่น การใช้ SPI ซึ่งเป็นปริมาณฝนอย่างเดียวมาทำการวิเคราะห์ภัยแล้ง ซึ่งในปีนั้นมีพายุพายุพัดเข้ามา จึงทำให้สถานการณ์ภัยแล้งดูไม่รุนแรง แต่เมื่อใช้ SPEI มาวิเคราะห์ จะได้ค่าที่แสดงถึงความแห้งแล้งชัดเจนกว่า นอกจากนี้ เมื่อวิเคราะห์ด้วย SPEI3 ซึ่งเป็น seasonal index พบว่า ในปี 2562 ช่วงพฤษภาคมมีปริมาณฝนน้อย จึงควรชะลอการปลูกข้าวนาปี เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ด้วย model ของ NCEP ที่ให้แนวโน้มเช่นเดียวกัน คือ เดือนพฤษภาคมฝนจะมาน้อยกว่าปกติ ดังนั้น การสื่อสารความเสี่ยงไปให้เกษตรกรจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ
- เมื่อทำการวิเคราะห์ด้วย Global drought risk map ซึ่งมอง Hazard, Vulnerability และ Exposure พบว่า ในแง่ของ Hazard หรือ “ภัย” ประเทศไทยไม่มีความเสี่ยงในภัยแล้ง แต่จะมีปัญหาในเรื่อง Vulnerability และ Exposure ซึ่งเป็นเรื่องของการจัดการ องค์ความรู้ แผน แนวปฏิบัติต่างๆ ท้ายที่สุดเมื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงออกมา จึงพบว่า อยู่ในระดับปานกลางถึงมาก นอกจากนี้ การวิเคราะห์ดัชนีความไม่มั่นคงด้านอาหารและน้ำ (IPCC2018, ADB2016) พบว่า อยู่ในระดับไม่ตึงเครียด

### 3. ช่วงการเสวนา และซักถาม

**ประเด็นที่ 1** คุณธาดา สุขะปทุมพันธุ์ จากกรมชลประทาน ให้ความเห็นในเรื่อง

- อยากให้เสริมข้อมูลในอดีตเพิ่มเติมจากปี 2559 เนื่องจากในปี 2558 ปริมาณน้ำในเขื่อนมีน้อย จึงไม่อนุญาตให้ปลูกข้าว ให้คงไว้เฉพาะเพื่อการอุปโภคบริโภค หากจะให้เห็นภาพการเปรียบเทียบที่ชัดเจนขึ้น ควรเพิ่มข้อมูลของปี 2554 ที่มีพายุเข้าประเทศไทย 5 ลูก ปริมาณน้ำในเขื่อนจึงมีมากพอสำหรับการเกษตรปี 2555 ทำให้ปี 2555 มีภาพของการเพาะปลูกเต็มพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อประโยชน์ในการบริหารจัดการน้ำ
- ข้อเสนอสำหรับพื้นที่นอกเขตชลประทาน และพายุที่จะเข้าประเทศไทย ซึ่งมีประเด็นคำถามเพิ่มเติมจากรศ.ดร.อำนาจ ชิดไธสง (moderator) ในเรื่องของความสามารถในการทำนายพายุในปัจจุบัน
- เปรียบเทียบข้อมูลและการจัดการกับประเทศอื่น เช่น เรื่องฝนทิ้งช่วงและการบริหารจัดการว่าเมื่อมีฝนทิ้งช่วงนานๆ ประเทศเหล่านั้นมีการบริหารจัดการอย่างไร

ความเห็นจากวิทยากร

- รศ.ดร.เสรี ศุภราทิตย์ ให้ความเห็นว่า ผลจากการแปรผันของมวลน้ำทะเล จะส่งผลต่อพายุจรในอนาคต
- ดร.ชลัมภ์ อุ่นอารีย์ ให้ข้อมูลการทำนายพายุว่า แบบจำลองจากหลาย center ที่ใช้อยู่ปัจจุบัน ยังไม่สามารถบ่งบอกระดับที่เกิดและเส้นทางของพายุได้ว่าจะไปขึ้นที่ไหน แต่สามารถทำนายได้คร่าวๆ ว่าจะมีจำนวนพายุเกิดขึ้นมากหรือน้อยกว่าปกติ และความหนาแน่นอยู่ในช่วงใด ซึ่งเห็นด้วยกับที่ รศ.ดร.เสรี ให้ข้อมูลเรื่องอุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่เป็นปัจจัยเสริมความรุนแรงของพายุ แต่ทั้งนี้ ก็ต้องดูปัจจัยแวดล้อมอื่นร่วมด้วย

- ดร.ปรกรณ์ เพ็ชรประยูร เห็นด้วยว่าการวางแผนการเพาะปลูกพืชนั้นต้องดูปริมาณน้ำต้นทุนในแต่ละปี ซึ่งตามที่ได้ยกตัวอย่างแผนทำการเพาะปลูกของปี 2559 นั้น ต้องการสื่อให้เห็นว่ารัฐบาลและเกษตรกรตระหนักถึงภัยแล้งที่กำลังเกิดขึ้น จึงลดการเพาะปลูกลง แต่ในปี 2562 ซึ่งมีความเป็นไปได้อย่างมากที่จะเกิดภัยแล้ง เกษตรกรยังไม่ได้ตระหนักถึงสถานการณ์ดังกล่าวมากนัก จึงมีการเพาะปลูกจำนวนมาก ด้วยเหตุดังกล่าว ทาง GISTDA จึงได้รับมอบหมายให้ติดตามสถานการณ์การเพาะปลูกข้าว โดยเฉพาะพื้นที่นอกเขตชลประทาน

**ประเด็นที่ 2** รศ.ดร.อำนาจ ชิตไธสง (Moderator) มีคำถามเรื่องของปริมาณน้ำในเขื่อนของปี 2562 ว่ามีเพียงพอหรือไม่  
ความเห็นจากวิทยากร

- ดร.กนกศรี ศรีนินภากร ให้ความเห็นที่ สสน. เป็นหน่วยที่จัดเตรียมข้อมูล แต่ในการตัดสินใจเรื่องการปล่อยน้ำจากเขื่อนหรือการให้เพาะปลูก จะเป็นหน้าที่ของคณะกรรมการบริหารจัดการน้ำ ซึ่ง ณ ปัจจุบันหากมองข้อมูล พบว่า ยังมีปริมาณน้ำในเขื่อนเพียงพอที่จะใช้ได้ อยู่ แต่อย่างไรก็ตาม ความเสี่ยงของปัญหาภัยแล้งก็แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่เช่นกัน
- คุณธาดา สุขะปณพันธ์ ให้ความเห็นเรื่องของการบริหารจัดการน้ำในเขื่อนของกรมชลประทานว่า
  - ขั้นตอนของการบริหารจัดการน้ำ เช่น ในลุ่มน้ำเจ้าพระยา เมื่อสิ้นฤดูฝนจะมีการสำรองน้ำไว้สำหรับการอุปโภคบริโภค ประปา การผลักดันน้ำเค็ม ระบบนิเวศวิทยา รวมถึงป้องกันความเสียหายของพืชผลทางการเกษตร และเผื่อไว้สำหรับช่วงต้นฤดูฝนด้วย โดยรวมประมาณ 6,790 ล้าน ลบ.ม.
  - ทุกเขื่อนต้องมีการรับน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและประปาไว้อย่างน้อย 6 เดือน รองลงมาคือ น้ำเพื่อเกษตรและนิเวศวิทยา ซึ่งภาพรวมของปี 2562 ด้วยการบริหารจัดการน้ำ ณ ปัจจุบัน ยังมีน้ำใช้เพียงพอตลอดช่วงฤดูแล้ง (15 พฤษภาคม 2562) นอกจากนี้ ได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมเรื่องพายุลำเส้นทางและทิศทางของพายุลำ เป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นอย่างมากสำหรับการบริหารจัดการความเสี่ยงภัยแล้ง เนื่องจากในอดีตที่ผ่านมา เช่น ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีพายุลำพัดเข้ามาทางสกลนคร หนองหาน จนเกิดน้ำท่วม แต่ปริมาณน้ำก็ไม่ได้เต็มลงไปในบริเวณพื้นที่อีสานล่าง หรือลำตะคอง แต่อย่างใด
- รศ.ดร.เสรี สุภราทิพย์ ให้ความกังวลในเรื่อง
  - ปริมาณน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของประชาชนในพื้นที่นอกเขตบริการของประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งปัจจุบันให้บริการได้เพียง 15-20% เท่านั้น
  - ปัญหาความกังวลจากการนำน้ำตาย (Dead storage) หรือน้ำก้นอ่าง ของเขื่อนอุบลรัตน์มาใช้ ซึ่งในความเป็นจริงใช้ได้ มีเพียงพอ และเคยนำมาใช้แล้ว
  - ผลจากการวิเคราะห์ดัชนีต่างๆ ค่อนข้างมั่นใจว่าพฤษภาคม 2562 ฝนจะน้อย และจะมาหนักในช่วงเดือนกรกฎาคม หลังสัปดาห์ที่ 2 แต่หากมีพายุเข้ามาก่อนก็จะดี ดังนั้นต้องบริหารให้ได้ถึงกลางกรกฎาคม ยกเว้นพื้นที่นอกเขตชลประทาน ซึ่งบริหารจัดการยาก
- ดร.กนกศรี ศรีนินภากร เห็นด้วยกับ ดร.เสรี ในพื้นที่นอกเขตชลประทาน และเพิ่มเติมข้อมูลในเรื่องผลกระทบของ El Nino ที่ได้รับปัจจุบัน ส่งผลให้แล้งมากขึ้น ซึ่งจากการคาดการณ์ร่วมกันของกรมอุตุนิยมวิทยาและสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ พบว่า ในช่วงเดือนมิถุนายนภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีปริมาณน้ำน้อย ผสมกับอาจพบกับภาวะฝนทิ้งช่วง จึงเห็นควรให้พื้นที่นอกเขตชลประทานใช้การบริหารจัดการน้ำชุมชน รวมถึงการสำรองน้ำของแต่ละครัวเรือนเป็นหลัก

- รศ.ดร.อำนาจ สรุปรว่า ในช่วงหน้าแล้งปีนี้ พื้นที่ในเขตชลประทานมีความมั่นใจได้ว่ามีน้ำเพียงพอ แต่สำหรับพื้นที่นอกเขตชลประทาน ยังเป็นประเด็นที่น่ากังวลอยู่ ซึ่งสอดคล้องกับจุดอ่อนของไทยในเรื่อง vulnerability

**ประเด็นที่ 3** ดร.ชิษณุชา บุคตาบุญ จากกรมการข้าว ให้ข้อมูลเรื่องพัฒนาการของการปลูกข้าว ปริมาณการใช้น้ำในการเพาะปลูกข้าว ซึ่งประเด็นสำคัญ คือ นโยบายเรื่องเกษตรแม่นยำของรัฐบาล ที่ปัจจุบันสามารถจัดการได้ในพื้นที่เขตชลประทาน เนื่องจากมีน้ำเพียงพอ จึงจัดการการเพาะปลูกและผลผลิตได้ แต่สำหรับข้าวนาฝนซึ่งมีพื้นที่มากกว่า 70 % และในแต่ละปีได้รับผลกระทบมาตลอดเมื่อเกิดภัยแล้งขึ้น จึงอยากขอความเห็นในประเด็นเกษตรแม่นยำในพื้นที่นาฝนว่าควรจัดการอย่างไร

#### ความเห็นจากวิทยากร

- ดร.ปกรณ์ เพ็ชรประยูร ให้ความเห็นเรื่องการนำน้ำใต้ดินมาใช้ว่า ตามที่ GISTDA ติดตามข้อมูลดังกล่าวจากข้อมูล gravity ที่คำนวณได้จากดาวเทียมนั้น ถ้ามีการนำน้ำใต้ดินมาใช้ไม่มากไปกว่าการใช้น้ำในปี 2015 ก็สามารถใช้ได้อยู่
- รศ.ดร.สุจิต คุณธนกุลวงศ์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ให้ความเห็น Global drought risk map เป็นทางออกในการแก้ปัญหา ซึ่งที่ผ่านมาสำหรับพื้นที่เขตชลประทานนั้น ตามทฤษฎีให้ปลูกได้ 1 ใน 3 ไม่ปลูกเกินกว่านี้ แต่ ณ ปัจจุบัน ในพื้นที่ภาคอีสานให้ปลูกประมาณ 2 ไร่ต่อครอบครัว เพื่อยังชีพ ดังนั้น ด้วยข้อจำกัดของปริมาณน้ำที่มี ในส่วนของ vulnerability จึงต้องมีการปรับตัวและมีกติกาสวน exposure นั้น ต้องมีการให้ความรู้ ว่าควรปลูกได้ที่ไหน ปริมาณเท่าไร และอย่างไร ท้ายที่สุดต้องมีการจัดสมดุลของทั้ง 3 map ประกอบกับพิจารณาปัจจัยอื่นร่วม เช่น ราคาข้าว การส่งออก-นำเข้า เพื่อวางแผนการเพาะปลูกต่อไป
- รศ.ดร.เสรี ศุภราทิตย์ เห็นด้วยกับแนวคิดของ รศ.ดร.สุจิต พร้อมทั้งมีคำถามเรื่อง time - lag ที่ต้องการเพื่อวางแผนการเพาะปลูก ซึ่ง ดร.ชิษณุชา ให้ความเห็นว่ามีพอสมควร โดยข้าวนาปีสามารถยืดหยุ่นได้ถึงช่วงสิงหาคม แต่ปัญหาสำคัญคือ ความคุ้นชินหรือวัฒนธรรมเดิมของเกษตรกร รวมไปถึงหากไม่เพาะปลูกพร้อมกัน ไปปลูกทีหลังคนอื่นจะไม่สามารถเข้านาตัวเองได้ นอกจากนี้ ยังมีปัญหาเรื่องฝนหมดเร็วในช่วงใกล้จะเก็บเกี่ยว และฝนตกหนัก น้ำท่วมในช่วงเก็บเกี่ยว เป็นประเด็นปัญหาเพิ่มเติมเช่นกัน
- คุณธาดา สุขะปณัณฑ์ ให้ความเห็นเรื่องการนำข้อมูลทางสถิติมาช่วยในการแก้ปัญหา เช่น การคำนวณหาเกณฑ์ที่เป็นปีน้ำงาม ซึ่งหมายถึง ปีที่ไม่ต้องใช้น้ำจากเขื่อนเลย มีฝนตกกระจายพอดี มาประกอบกับข้อมูลสถิติฝนของกรมอุตุนิยมวิทยา (ปริมาณ ฝนมาช้า-มาเร็ว การกระจาย) รวมถึงการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เพื่อปรับปฏิทินการเพาะปลูกและพื้นที่เพาะปลูก
- รศ.ดร.อำนาจ ชิดโรสง ให้ความเห็นเรื่องการแปลงความรู้สึกมาเป็น information ร่วมกับข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

**ประเด็นที่ 4** ดร.อัศมน ลิ้มสกุล Moderator มีประเด็นเรื่องการเข้าถึงข้อมูลและช่องทางที่จะสื่อสารกับภาคประชาชน รวมถึงกระบวนการหรือกลไกในการสื่อสาร เพื่อประโยชน์ในการรับรู้ข้อมูล ความเสี่ยง และการตั้งรับภัยแล้ง

#### ความเห็นจากวิทยากร

- ดร.กนกศรี ศรีนินภากร ให้ข้อมูลของ สสน.ที่ทำเรื่องการจัดทำศูนย์น้ำจังหวัด ร่วมกับสภาเกษตรกร และหน่วยงานระดับจังหวัดที่ดูแลเรื่องนี้ เพื่อให้ข้อมูลในภาพใหญ่ว่าพื้นที่แต่ละภาคเป็นอย่างไร และรายจังหวัดมีความเสี่ยงมาก-น้อยแค่ไหน

- ดร.ชลัมภ อุ่นอารีย์ ให้ข้อมูลโครงการของทางกรมอุตุนิยมวิทยา ที่ผนวกความรู้ทางด้านอากาศ ลงไปกับภาคการเกษตร โดยทำการ simulation การเพาะปลูกภายใต้เงื่อนไข climate condition ให้รู้ว่าช่วงไหนที่เหมาะสม ที่ควรเพาะปลูกที่สุด โดยการจำลองสภาพอากาศร่วมกับเงื่อนไขที่พืชใช้ในการเจริญเติบโต ด้วยแบบจำลอง Alpha crop ของ FAO ซึ่งจะจำลองสภาพอากาศจริงของพื้นที่กับสิ่งที่เกษตรกรเพาะปลูกในพื้นที่นั้น และดู crop yield ว่าเป็นอย่างไร ผลลัพธ์ที่ได้จะสะท้อนให้เห็นว่าพืชดังกล่าวเหมาะสมที่จะปลูกในพื้นที่นั้นจริงหรือไม่ รวมถึงความเหมาะสมของปฏิทินการเพาะปลูก เช่น หากปลูกพืชดังกล่าว ช้ากว่าที่เคยปลูกไป 15 วัน จะส่งผลต่อ crop yield อย่างไร เพิ่มขึ้นหรือลดลง นำไปสู่การปรับปฏิทินการเพาะปลูกของพืชเศรษฐกิจหลักต่อไป
- รศ.ดร.เสรี ศุภราทิตย์ ฝากประเด็น
  - บทบาทของกระทรวงมหาดไทย ในเรื่องของการกำหนดนิยาม ความหมายของคำ เช่น ภัยแล้ง ความแห้งแล้ง น้ำแล้ง ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน รวมถึงกลไกการทำงานของแต่ละจังหวัดในเรื่องของการจัดทำแผนปฏิบัติการภัยแล้ง ที่ต้องให้ความสำคัญและทำอย่างจริงจัง เนื่องจากที่ผ่านมาไม่ได้เป็นการบังคับว่าทุกจังหวัดต้องทำและส่งแผนปฏิบัติการภัยแล้ง
  - การให้ทุนวิจัยในงานวิจัยที่ซ้ำหรืองานวิจัยที่ทำในพื้นที่ที่เคยทำวิจัยมาแล้วนั้น เป็นการเพิ่มข้อมูล ความรู้ และความแม่นยำ จึงไม่ควรตัดการสนับสนุนไป
  - การสนับสนุน young scientist ให้เข้าไปมีบทบาทในการทำงานร่วมกับ IPCC
- ดร.ปกรณ์ เพ็ชรประยูร ฝากประเด็นเรื่อง การสร้างความตระหนักรู้ของภาคประชาชน ว่าทำอะไร จะทำให้ประชาชนเห็นหรือมองภาพเดียวกับที่นักวิจัย / นักวิชาการมอง รวมไปถึงความเชื่อมโยงกับข้อมูลของประเทศเพื่อนบ้านด้วย ยิ่งไปกว่านั้น ความเชื่อถือและยอมรับ ก็นับเป็นอีกประเด็นที่ทำหายและสำคัญ

#### 4. ช่วงปิดการเสวนา

รศ.ดร.อำนาจ ชิดไธสง Moderator สรุปถึงที่มาและวัตถุประสงค์ของการจัดงาน และสื่อสาร เรียนเชิญผู้เข้าร่วมประชุม สำหรับ Global Warming Forum ครั้งต่อไป ที่จะเป็นเรื่องของ slow onset ซึ่งมีที่มาจาก Paris Agreement ในมุมมองของการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลหรืออุณหภูมิ และ Global Warming Forum ครั้งที่ 3/2562 ในช่วงปลายปี ที่จะเป็นเรื่องของการประชุม COP

Moderator กล่าวขอบคุณวิทยากรทั้ง 4 ท่าน และส่งต่อเวทีให้กับพิธีกร

คุณศุภวรรณ วงษ์ประยูร พิธีกร เรียนเชิญ ดร.อนงค์ ชานะมูล มอชของที่ระลึกให้วิทยากร และปิดเวที Global Warming Forum ครั้งที่ 1/2562

## ภาพบรรยากาศ



ง-2 การจัดประชุม Global Warming Forum ครั้งที่ 2/2562  
“มิติใหม่ไทย ภายใต้ความตกลงปารีส”  
วันพฤหัสบดีที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2562 เวลา 13.00 – 16.00 น.  
ณ กมลทิพย์ 1 โรงแรมเดอะ สุโกศล



กำหนดการเวที Global Warming Forum ครั้งที่ 2/2562

“มิติใหม่ไทย ภายใต้ความตกลงปารีส”

วันพฤหัสบดีที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2562 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ กรมทรัพยากร 1 โรงแรมเดอะ สุโกศล

โดย กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ร่วมกับ

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

#### กำหนดการเสวนา

13.00 – 13.30 น. ลงทะเบียน

13.30 – 13.45 น. เปิดการประชุมและเกริ่นนำที่มา โดย

ผู้แทนจากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม และ

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ถ่ายภาพร่วมกัน

13.45 – 15.00 น. เสวนา “มิติใหม่ไทย ภายใต้ความตกลงปารีส”

- สิ่งไทยดำเนินการและโอกาสใหม่ของไทยภายใต้ความตกลงปารีส  
โดย ดร.พิรุณ สัยยะสิทธิ์พานิช  
รองเลขาธิการ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- ผลกระทบจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างช้า (slow onset) และแนวทางการดำเนินงาน  
โดย ดร.อัศมน ลิ้มสกุล  
กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- มุมมองภาคเอกชน: บทบาท และการดำเนินการ  
โดย คุณนำพล ลิ้มประเสริฐ  
ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาอย่างยั่งยืน (SCG)
- มุมมองของคนรุ่นใหม่กับสิ่งแวดล้อมสีเขียว  
โดย คุณพริศศักดิ์ พนมสารรินทร์  
ผู้แทนเยาวชนที่เข้าร่วมในการประชุม COP24 และเจ้าของโครงการ “Dress a dream”

15.00 – 16.00 น. อภิปรายและแลกเปลี่ยนความเห็น

สรุป และปิดการประชุม

#### หมายเหตุ

กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม



รายงานการประชุม  
เวที Global Warming Forum ครั้งที่ 2/2562  
“มิติใหม่ไทย ภายใต้ความตกลงปารีส”

วันพฤหัสบดีที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2562 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ กมลทิพย์ 1 โรงแรมเดอะ สุโกศล

โดย กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)



## 1. ช่วงพิธีเปิด

ดร. อนงค์ ขานมมูล ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กล่าวเปิดงาน โดยกล่าวถึงวัตถุประสงค์ของงานเพื่อให้เกิดการสื่อสารระหว่างภาครัฐ เอกชน และทุกองค์กร เพื่อช่วยกันขับเคลื่อนการแก้ปัญหาด้าน climate change ไปด้วยกัน

จากนั้น รศ.ดร.สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน รองผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ร่วมกล่าวการเปิดงาน “เพื่อยกระดับความรู้ ผลักดันให้เกิดมิติใหม่และช่วยกันปฏิบัติได้เป็นรูปธรรม”

ดร.ชลธิชา นิธิสฤทธิบุตร ที่ปรึกษาด้าน climate change จาก Overseas Environmental Cooperation Center (OECC) รับหน้าที่เป็น moderator กล่าวต้อนรับวิทยากรทั้ง 4 ท่านจากภาครัฐ ภาคเอกชน และตัวแทนคนรุ่นใหม่ และเรียนเชิญวิทยากรขึ้นบรรยาย

## 2. ช่วงการเสวนา

### วิทยากรท่านที่ 1

ดร.อัศมน ลิ้มสกุล จากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม เป็นวิทยากรคนแรก ในหัวข้อ “ผลกระทบจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างช้า (slow onset) และแนวทางการดำเนินงาน” โดยระบุว่า ข้อตกลงปารีสที่เกิดขึ้น เกิดจากการนำข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์ถึงปัญหาและเกิดความร่วมมือระหว่างประเทศ โดยเหตุการณ์ที่เกิดผลกระทบจาก climate change คือ slow onset event (SOE) เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นช้าๆ แล้วเกิดการสะสมเพิ่มขึ้นตามเวลา นำไปสู่ความสูญเสียและความเสียหาย (loss and damage) โดย SOE ที่พิจารณา 9 เหตุการณ์ ดังนี้

- 1) การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ
- 2) การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ
- 3) การเสื่อมถอยของธารน้ำแข็ง
- 4) ระดับน้ำทะเล
- 5) การเกิดทะเลทราย
- 6) การเสื่อมโทรมของพื้นดินและป่าไม้
- 7) ทะเลเป็นกรด
- 8) ความเค็ม

โดยในประเทศไทยเกิดการเปลี่ยนแปลงของ SOE ได้แก่ การเพิ่มขึ้นอุณหภูมิ การสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล การมีพื้นที่ป่าไม้ลดลง เป็นต้น โดยในประเทศไทยได้ดำเนินการแก้ไข SOE ไปบางส่วนแล้ว เช่น การสร้างพื้นที่ป่าเป็นแนวกันชนเมื่อระดับน้ำทะเลสูงขึ้น เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามยังขาดการประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์อยู่ รวมถึงขาดรายละเอียดเชิงลึก เช่น รายละเอียดการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ทำให้การจัดการเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

## วิทยากรท่านที่ 2

**ดร.กมลวัตร สาขากกร** ผู้แทนจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บรรยายในหัวข้อ “สิ่งที่ไทยดำเนินการและโอกาสใหม่ของไทยภายใต้ความตกลงปารีส” กล่าวถึง การเน้นดำเนินการการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกควบคู่ไปกับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะคงทนในบรรยากาศถึง 100 ปี ประเทศไทยจัดเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาจึงสมัครเข้าร่วมพิธีสารเกียวโตด้วยความสมัครใจและสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ถึง 20% อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ทุกประเทศมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จึงเกิดความตกลงปารีสขึ้น โดยครั้งนี้ประเทศไทยได้เข้าร่วมความตกลงปารีสและมีเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 20 ภายในปี ค.ศ. 2030 ซึ่งแผนหลักของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก คือ การใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ และการจัดการของเสียไม่ให้ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และมีเทน ภายใต้โอกาสใหม่ของความตกลงปารีสนี้ได้มีการสนับสนุนทุนเพื่อจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น Green Climate Fund (GCF) โดยประเทศไทยมีกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นหน่วยประสานงานหลักในการเผยแพร่ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งปัจจุบันมีการร่าง พรบ. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อนำไปจัดการกับปัญหาดังกล่าว

## วิทยากรท่านที่ 3

**คุณนำพล ลิ้มประเสริฐ** ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาอย่างยั่งยืน (SCG) ให้มุมมองทางด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ว่าปัจจุบันมีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิมากกว่า 1 °C ความท้าทายคือการควบคุมอุณหภูมิไม่ให้เกิน 2 °C โดยทาง SCG สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 7.4 % จากฐาน BAU ในปี 2007 โดยดำเนินการดังนี้

- 1) เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
- 2) เพิ่มการใช้พลังงานทดแทน เช่น biomass ชยะชุมชน เป็นต้น โดยเน้นหลักหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ (circular economy)

## วิทยากรท่านที่ 4

**คุณพุทธิศักดิ์ พนมสารรินทร์** ตัวแทนเยาวชนทั่วโลกในการประชุม COP24 และเจ้าของโครงการ “Dress the dream” โดยนำเสื้อผ้ามือสองมาขาย เนื่องจากเสื้อผ้าเก่าร้อยละ 70 ถูกนำมาฝังกลบอย่างไม่ถูกต้อง เรียกร้องให้เกิดการสร้างนโยบายให้เข้าถึงชุมชน ประชาชนตระหนักและปฏิบัติตาม โดยเสนอให้คนรุ่นก่อนมองคนรุ่นใหม่ว่าเป็นเพราะเกิดทีหลังไม่ใช่เพียงเพราะอายุน้อย เพิ่มช่องว่างในการสื่อสาร ดังนั้นการสื่อสารที่เข้าถึงเข้าใจกันจึงเป็นเรื่องสำคัญ

## ภาพบรรยากาศ





## ภาคผนวก จ

การจัดงานสัมมนาและฝึกอบรม

จ-1 กำหนดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ThaiFlux Workshop 2020  
เรื่อง “การตรวจวัดการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำโดยเทคนิคความแปรปรวน  
ร่วมแบบหมุนวน (Eddy covariance technique, EC) ในระบบนิเวศการเกษตรและป่าไม้”  
ระหว่างวันที่ 16-18 พฤศจิกายน 2563 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ThaiFlux Workshop 2020**  
**เรื่อง การตรวจวัดการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำโดยเทคนิคความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน**  
**(Eddy covariance technique, EC) ในระบบนิเวศการเกษตรและป่าไม้**  
**ระหว่างวันที่ 16-18 พฤศจิกายน 2563**  
**ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

## 1. หลักการและเหตุผล

ที่ผ่านมาการศึกษาและตรวจวัดการหมุนเวียนและการแลกเปลี่ยนก๊าซ CO<sub>2</sub> (carbon fluxes) และไอน้ำ (water fluxes) ระหว่างบรรยากาศ (atmosphere) กับระบบนิเวศบนบก (terrestrial ecosystem) แบบระยะยาว (long-term monitoring) โดยเฉพาะการติดตามตรวจวัดบนพื้นผิวดิน (soil surface) และบนชั้นเรือนยอด (canopy layer) ผ่านการตรวจวัดในระดับสถานี (tower station) ในพื้นที่ขนาดเล็ก (micro scale) เพื่อเชื่อมต่อกับพื้นที่ขนาดใหญ่ (global scale) มีไม่มากนัก

สำหรับทวีปเอเชียได้เริ่มมีการศึกษาเรื่องฟลักซ์ (fluxes) ในพื้นที่ในระบบนิเวศทุ่งหญ้าตั้งแต่ปี 1960 และในระบบนิเวศป่าไม้ตั้งแต่ปี 1970 (Mizoguchi et al., 2009) ซึ่งช่วงแรกจะให้ความสนใจในเรื่องของการแลกเปลี่ยนพลังงาน (heat fluxes) ในพื้นที่ที่มีสิ่งปกคลุมที่แตกต่างกันที่มีผลต่อระบบอุตุนิยมวิทยา (hydro-meteorological) ในเขตร้อน โดยผ่านโครงการ GAME project ในปี 1994 ภายใตโครงการหลักชื่อ Global Energy and Water Cycle Experiment (GEWEX) ซึ่งเป็นการใช้วิธีทางอากาศพลศาสตร์ (aerodynamic method) และวิธีอัตราส่วนโบเวน (Bowen ratio method) (Yasunari et al., 2003) ในขณะที่วิธีความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน (eddy covariance method, EC) เพิ่งเริ่มประยุกต์ใช้ใน ปี 2000 (Mizoguchi et al., 2009) และถือเป็นวิธีที่นิยมในเวลาต่อมา ซึ่งได้มีการขยายความร่วมมือการใช้เทคนิคดังกล่าวผ่านเครือข่ายที่เรียกว่า AsiaFlux Network สำหรับประเทศไทยในปัจจุบันได้มีการประยุกต์ใช้เทคนิค EC ในหลายหน่วยงาน โดยเฉพาะในระดับ micro scale ซึ่งให้ผลลัพธ์เป็นที่น่าเชื่อถือในปัจจุบัน (Burba, 2010) และมีการประสานการทำงานวิจัยโดยผ่านเครือข่ายที่เรียกว่า ThaiFlux network แต่ยังมีปัญหาและอุปสรรคด้านการวิเคราะห์ข้อมูลที่ให้คุณภาพโดยเฉพาะข้อมูลในพื้นที่การเกษตรเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามปฏิทินการเพาะปลูก รวมถึงพื้นที่ป่าไม้ที่มีลักษณะความหลากหลายค่อนข้างสูง

ดังนั้นเพื่อเป็นการสนับสนุนให้นักวิจัยไทยและผู้สนใจทั่วไปให้รู้จักเทคโนโลยีใหม่ๆ สำหรับการบริหารจัดการระบบนิเวศการเกษตรและป่าไม้ เพื่อการมุ่งไปสู่ “Smart agriculture and forestry” ที่มีการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในระบบการผลิตที่มีมาตรฐาน รวมถึงการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้เพื่อสนับสนุนให้เกิดมูลค่าเพิ่มที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีความยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ร่วมกับบริษัท แล็บคิว (ประเทศไทย) จำกัด คณะพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) เครือข่าย ThaiFlux และ ศูนย์ประสานงานและพัฒนางานวิจัยด้านโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (THAI-GLOB) ภายใตการสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) จึงได้มีการจัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ ThaiFlux Workshop 2020 เรื่อง “การตรวจวัดการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำโดยเทคนิคความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน (eddy covariance technique)

ในระบบนิเวศการเกษตรและป่าไม้” เพื่อสร้างความเข้าใจในเรื่องของเทคนิคและวิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยผ่านโปรแกรมอย่างง่ายรวมถึงปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่เกี่ยวข้องกับผลิตผลทางการเกษตรและป่าไม้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมเข้าใจถึงเทคโนโลยีในการติดตามสภาพอากาศและการเปลี่ยนแปลงในเชิงของวัฏจักรคาร์บอน (carbon cycle) วัฏจักรน้ำ (water cycle) และการแลกเปลี่ยนพลังงานในระบบนิเวศ (Energy exchange) ที่มีผลต่อผลผลิตทั้งทางตรงและทางอ้อมสามารถเตรียมรับมือและการปรับตัวภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) ที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสมต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อเข้าใจถึงความสำคัญของอุตุนิยมวิทยาและการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตขั้นปฐมภูมิ
- 2.2 เพื่อเข้าใจทฤษฎีความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน (eddy covariance method, EC), การออกแบบการทดลองภาคสนาม การตรวจวัดการแลกเปลี่ยนก๊าซ  $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$  vapor และพลังงานระหว่างบรรยากาศกับระบบนิเวศการเกษตรและป่าไม้
- 2.3 มีความเข้าใจพื้นฐานการทำงานของระบบ EC และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นผ่านโปรแกรม EddyPro และ ToVi ได้

## 3. กลุ่มเป้าหมายผู้เข้าร่วม

จำนวนผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 20-30 คน โดยประกอบไปด้วยภาครัฐ (นักวิจัย นักวิชาการ อาจารย์ นิสิต นักศึกษา จากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง) และเอกชน (องค์กรเอกชน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย)

## 4. หน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ

### 4.1 รศ.ดร.อำนาจ ชิดไธสง

ศูนย์ประสานงานและพัฒนางานวิจัยด้านโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (THAI-GLOB) ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

### 4.2 ดร. มนตรี แสนวังสี

ภาควิชาเกษตรที่สูงและทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### 4.3 ThaiFlux Network

### 4.4 บริษัท แล็บคิวบ (ประเทศไทย) จำกัด

### 4.5 คณะพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา

### 4.6 สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

## 5. สถานที่จัดฝึกอบรม/ประชุมวิชาการ

ห้องประชุมพิศิษฐ์ วรอุไร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

ศูนย์วิจัย สาธิตและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

## 6. ระยะเวลาในการจัดฝึกอบรม

วันที่ 16-18 พฤศจิกายน 2563 เวลา 09.00-16.30 น. จำนวน 3 วัน

## 7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 7.1 พัฒนางองค์ความรู้ ความเข้าใจในประเด็นการศึกษาการปรับตัวของระบบนิเวศป่าไม้และการเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ รวมถึงเครื่องมือตรวจวัดการแลกเปลี่ยนก๊าซ  $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$  และพลังงานที่มีความทันสมัย และการวิเคราะห์ข้อมูลให้เกิดความถูกต้อง แม่นยำโดยผ่านโปรแกรมอย่างง่ายรวมถึงปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่เกี่ยวข้อง
- 7.2 สนับสนุนการสร้างเครือข่ายนักวิจัยด้านการติดตามและตรวจวัดการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไอน้ำ และพลังงาน ระหว่างบรรยากาศกับระบบนิเวศภาคการเกษตรและป่าไม้ ให้มีความเข้มแข็งและมีความเป็นสากล
- 7.3 ต่อยอดและเชื่อมโยงงานวิจัยตั้งแต่ระดับจุลภาคไปจนถึงระดับมหภาค เพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาของประเทศได้มากยิ่งขึ้น

## ภาพบรรยากาศงานฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ



จ-2 ระบบนิเวศวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย  
(Climate Change Research Ecosystem)

การประชุม ครั้งที่ 1/2564  
วันที่ 10 พฤษภาคม 2564 (ผ่าน Zoom)

“นิเวศวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย: ช่องว่างความรู้และโอกาสการพัฒนา”

1. ทำไมประเด็นการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศจึงสำคัญมากต่อประเทศไทย
2. นิเวศวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศคืออะไร
3. นิเวศวิจัยไทยด้านนี้เป็นอย่างไร what are gaps
4. ข้อเสนอ เป้าหมายวิจัยเร่งด่วน โจทย์วิจัยเร่งด่วน ข้อเสนอกลไกการจัดการเพื่อปิด Gaps

**ประเด็นสิ่งที่เรายังขาดสำหรับการพัฒนางานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ**

1. การพัฒนาคน

- 1.1. ปัญหาสำคัญของงานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในปัจจุบันคือ “คน” เรายังไม่พร้อม และต้องอาศัยเวลาในการสร้างคนและพัฒนาคน

- ต้องการสร้างคนอย่างมีเป้าหมายและต้องทันกับอนาคต
- Local to Global: ต้องสร้างคนที่มีความรู้และเข้าใจเรื่องข้อมูลพื้นฐานด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในระดับ Local และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลระดับ Global ได้
- Science to Social ต้องทำให้คนที่มีความรู้เชื่อมโยงกับชุมชนให้ได้
- การ reskill และ upskill

- 1.2. การพลิกโฉมสถาบันวิจัยอุดมศึกษาและสร้างกำลังคนสมรรถนะสูง

การพัฒนาคนจำเป็นต้องมีสถาบันมาและโครงสร้างการศึกษามารองรับในเชิงโครงสร้างสำหรับการพัฒนาในระยะยาว

- 1.3 เปลี่ยนจากผู้ใช้อยู่เป็นผู้พัฒนา

เรื่องเร่งด่วนที่การพัฒนาคนต้องการมากที่สุดคือการสร้าง modeler โดยเปลี่ยนจากผู้ใช้งานแบบจำลองต่างๆ เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในลักษณะต่างๆ ที่แม่นยำและสอดคล้องกับบริบทในเชิงพื้นที่มากขึ้น

2. โจทย์วิจัยควรมีขนาดใหญ่มากขึ้น

- 2.1. ปัญหา: อาจารย์หรือนักวิจัยมักทำงานวิจัยในส่วนที่ตนสนใจหรือเป็นงานที่ถนัดเฉพาะด้าน ทำให้เห็นผลในเชิงระยะยาวไม่เห็นผลที่เกิดขึ้นจนเกิดการเปลี่ยนแปลงที่เห็นภาพอย่างชัดเจน
- 2.2. ควรจับโจทย์วิจัยที่ใหญ่มากขึ้นที่สามารถเห็น output ที่เห็นการเปลี่ยนแปลงได้อย่างชัดเจน
- 2.3. การทำงานวิจัยควรทำในลักษณะโครงการที่มีขนาดใหญ่มากขึ้นเพื่อให้เห็น impact โดยเฉพาะโจทย์ใหญ่ๆ ที่เชื่อมโยงกับหลายๆ เรื่องเข้าด้วยกัน ซึ่งจะทำให้เรามองเห็นภาพใหญ่กว่าหากจะขยับเรื่องนี้ ใครต้องขยับด้วยบ้าง โดยอาศัยจุดแข็งของแต่ละสถาบันในการทำงานแต่ละด้านและนำทุกอย่างมาร้อยให้เป็นเรื่องราวเดียวกัน

3. ต้องการคนหรือหน่วยงานที่มีหน้าที่ร้อยเรียงเรื่องราวงานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศให้เป็นภาพเดียวกัน โดยที่สามารถทำให้ทุกคนสามารถมองภาพใหญ่เป็นภาพเดียวกันและพร้อมที่ขับเคลื่อนงานวิจัยไปในทิศทางเดียวกัน

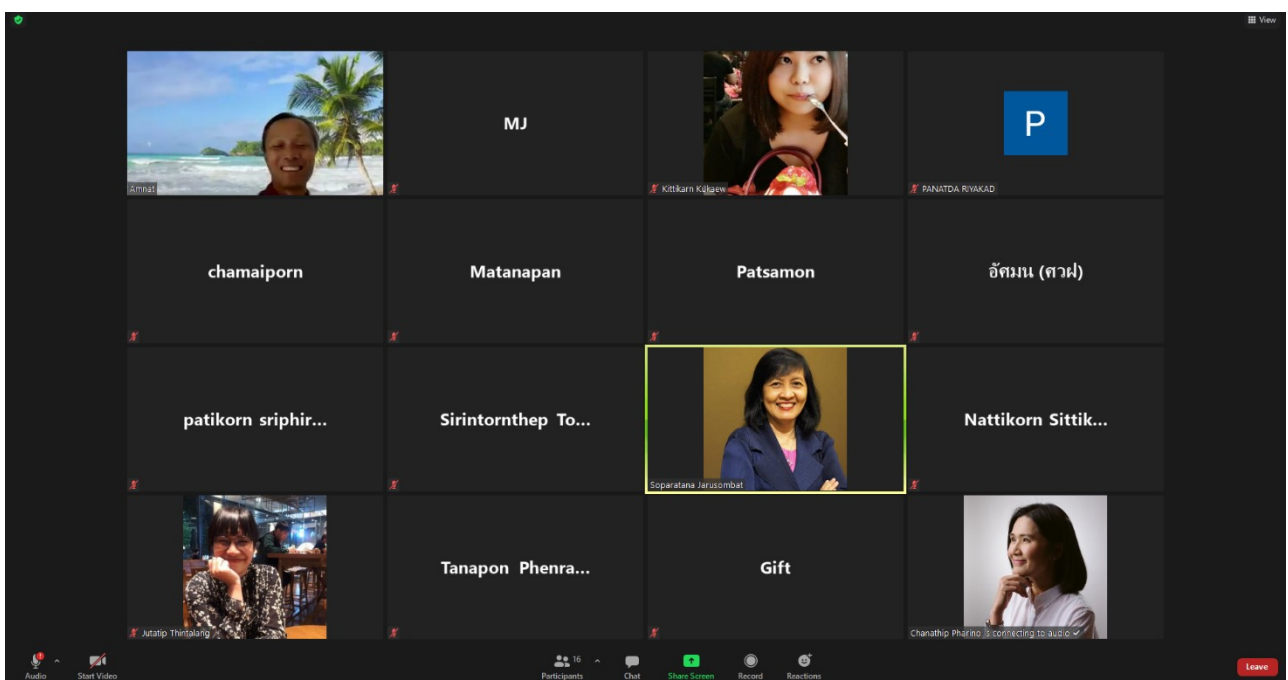
4. ต้องการหน่วยงานที่มีหน้าที่บริหารจัดการงานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และการระบุตัวตนของงานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศให้ชัดเจนว่างานวิจัยในด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่แท้จริงแล้วคืออะไร แบ่งย่อยออกเป็นกี่

ระดับ แบ่งเป็นประเภทไหนบ้าง เพื่อเป็นประโยชน์กับแต่ละหน่วยงานที่ทำวิจัยด้านนี้จะได้ชี้ชัดว่าตัวเองกำลังทำงานวิจัยอยู่ในระดับไหนและจะส่งต่อให้ผู้ใช้ได้หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างไร

5. จัดทำ road map เพื่อลงรายละเอียดการขับเคลื่อนโจทย์นี้ไปสู่เป้าหมาย และทำให้ทุกภาคส่วนเห็นภาพการขับเคลื่อนที่ชัดเจน

### ผู้เข้าร่วมการประชุม

- |                                |                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) รศ.ดร.ชนาธิป พาริโน         | สกว                                                                                   |
| 2) รศ.ดร.โสภารัตน์ จารุสมบัติ  | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์                                                                 |
| 3) รศ.ดร.สิรินทรเทพ เต๋อประยูร | บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มจร.                                      |
| 4) รศ.ดร.อำนาจ ชิดไธสง         | บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มจร.                                      |
| 5) ดร.ปริเวท วรรณโกวิท         | คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี                                  |
| 6) ดร.อัศมน ลิ้มสกุล           | กรมส่งเสริมสุขภาพสิ่งแวดล้อม                                                          |
| 7) ดร.ปฏิกร ศรีภิรมย์          | บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มจร.                                      |
| 8) คุณกิตติกานต์ กุแก้ว        | สกว                                                                                   |
| 9) นางสาวมันนพรพรณ จิวะเจียม   | บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มจร.                                      |
| 10) นางสาวปนัดดา ริยะภาส       | กลุ่มวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระบบโลก<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 11) นางสาวภัทร์สมนต์ มีสีดา    | กลุ่มวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระบบโลก<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 12) นางสาวชไมพร อัทธุมิ        | กลุ่มวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระบบโลก<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |



### กำหนดการ

การนำเสนอและรับฟังความเห็นต่อ (ร่าง) ระบบนิเวศวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ  
วันจันทร์ที่ 5 กรกฎาคม 2564 เวลา 13.30 – 15.45 น. (ผ่านแอปพลิเคชัน Zoom)

---

- |                  |                                                                                                                                                                            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13.20 – 13.30 น. | ลงทะเบียนเข้าร่วมประชุมผ่านระบบ Zoom<br>กล่าวต้อนรับและกล่าวเปิดการประชุม                                                                                                  |
| 13.30 – 14.30 น. | นำเสนอ (ร่าง) ระบบนิเวศวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ<br>โดย รศ.ดร.อำนาจ ชิดไธสง<br>บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 14.30 – 15.30 น. | การรับฟังความเห็นต่อ (ร่าง) ระบบนิเวศวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ                                                                                                      |
| 15.30 – 15.45 น. | สรุปและปิดประชุม                                                                                                                                                           |

### หมายเหตุ

กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

การประชุม ครั้งที่ 2/2564

การประชุมรับฟังและให้ความเห็นต่อการจัดทำระบบนิเวศวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ  
วันที่ 5 กรกฎาคม 2564 เวลา 13.30 – 15.45 น. (ผ่าน Zoom)

สรุปประเด็นคำแนะนำที่ได้รับจากการประชุม

| ผู้ทรงคุณวุฒิ        | คำแนะนำ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| คุณธาดา สุขะปณฺฑิ    | <ol style="list-style-type: none"> <li>การกำหนดนโยบายในอนาคต ควรพิจารณาถึง<b>การบริหารจัดการความเสี่ยงเชิงพื้นที่</b> เช่น กำหนดพื้นที่เสี่ยงหรือเปราะบาง เพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภาคเอกชนและประชาชน รับทราบและแก้ไขปัญหาได้ทันทั่วถึง</li> <li>การสร้าง<b>ความเชื่อมั่นของข้อมูล</b> โดยเฉพาะการอธิบายความเสี่ยงจากแบบจำลอง จะสามารถทำออกมาให้เกิดความชัดเจนหรือแม่นยำได้อย่างไร (เหมือนอย่างในกรณีการนำเสนอค่าอุณหภูมิที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตที่ออกมาเป็นตัวเลขชัดเจน) หรือหากข้อมูลจะผิดพลาดก็ไม่มากจนเกินไป เพื่อให้การกำหนดทิศทางในอนาคตเพื่อดำเนินการมีความชัดเจน (เช่น ถ้าแล้วจะต้องทำอะไร น้ำท่วมจะต้องทำอะไร)</li> </ol>                                                                                                       |
| ศ.ดร.เสริม จันทน์ฉาย | <ol style="list-style-type: none"> <li>การพัฒนากำลังคนควรจะสนับสนุนให้เกิด<b>ความร่วมมือกับนานาชาติ</b> เพราะต่างประเทศมีความเชี่ยวชาญมาก เช่น การทำงานร่วมกับองค์กรในต่างประเทศ หรือองค์กรที่มีชื่อเสียงในระดับโลก</li> <li>นักวิจัยไทยอาจพัฒนาศักยภาพได้เพิ่มขึ้น โดยการร่วม<b>ทำวิจัยร่วมกับประเทศที่มีความใกล้เคียงกัน</b>ในเชิงพื้นที่ เช่น เวียดนาม ฟิลิปปินส์</li> <li>การสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปสู่สังคม อาจจำเป็นต้องใช้ <b>Platform</b> ที่สามารถเข้าถึงคนได้ในขณะนี้ ซึ่งก็คือ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตออนไลน์ และใช้เทคนิคที่ช่วยสร้างความน่าสนใจและเข้าใจง่าย ยกตัวอย่างเช่น การทำ Animation ของ ม.มหิดล ในการ Promote โครงการของรัชกาลที่ 9 ซึ่งมีการรับชมมากกว่า 130 ล้านวิว เพราะนักวิจัยมักใช้ภาษาเชิง Technique</li> </ol> |
| คุณลดาวัลย์ คำภา     | <ol style="list-style-type: none"> <li>ต้องทำการจัด <b>Priority ของทั้ง 12 Gaps</b> ที่นำเสนอไป ซึ่งพบว่า Gap 7 ควรจะเป็น Priority แรก</li> <li>วิเคราะห์เพิ่มเติมเกี่ยวกับการให้<b>คณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ</b> มีอำนาจหน้าที่ในการจัดการงานวิจัย และการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงนโยบายด้วย เพราะเป็นกรรมการเชิงนโยบายอยู่แล้ว เพราะการเสนอในการตั้งหน่วยงานด้าน CC ขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์วิกฤตในปัจจุบันมีความเป็นไปได้ยาก จึงอยากให้มีประโยชน์จากคณะกรรมการส่วนนี้</li> <li>การ<b>ขาดผู้จัดการงานวิจัยด้าน CC</b> ทำให้การทำงานไร้ทิศทางและไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควร</li> </ol>                                                                                                                                |

| ผู้ทรงคุณวุฒิ                | คำแนะนำ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. นักวิจัยไทยมีจำนวนน้อยแต่มีคุณภาพ และยัง<b>ขาดการจัดการที่มีประสิทธิภาพ</b> โดยเฉพาะในปัจจุบันที่สถานการณ์งานวิจัยด้าน CC กำลัง drop ลง เนื่องการระบาดของ COVID-19 อย่างไรก็ดีตาม ยังจำนวนต้องพัฒนานักวิจัยเพิ่ม</li> <li>5. ไทย<b>ไม่มีระบบฐานข้อมูลกลางของ CC</b> ทำให้การวิจัยถูกทำซ้ำไปมา</li> <li>6. ระบบงานวิจัยเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์ควรประกอบไปด้วย นักวิจัย ผู้กำหนดนโยบาย ภาคเอกชน ภาคท้องถิ่น เพื่อมาบูรณาการความคิดร่วมกันว่าควรจะมีงานวิจัยในเรื่องอะไร ซึ่งในปัจจุบันพบว่าปัญหาคือ<b>โจทย์ของประเทศไม่ชัดเจน</b> ทำให้งานวิจัยที่ออกมาอาจไม่ตอบโจทย์ประเทศเท่าที่ควร</li> <li>7. นักวิจัยไทยชอบ<b>ทำงานวิจัยเป็นภาษาไทย</b> ทำให้งานวิจัยไทยไม่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ไประดับนานาชาติ ผลงานไม่ถูกเผยแพร่</li> <li>8. ควรทำให้เกิด <b>Forum การพูดคุยระหว่างนักวิจัยและผู้กำหนดนโยบาย</b> (ประเด็นนี้สำคัญ) เพราะไม่เช่นนั้น นักวิจัยก็จะทำให้สิ่งที่ตนเองอยากทำ และผู้กำหนดนโยบายก็ไม่ทราบถึงสถานการณ์องค์ความรู้ปัจจุบันที่ต้องนำไปใช้ในการกำหนดนโยบาย ซึ่งต้องมีเจ้าภาพเข้ามารับผิดชอบในส่วนนี้เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนที่แท้จริง</li> <li>9. อยากให้เน้นงานวิจัยเกี่ยวกับ<b>นวัตกรรมและ Adaptation มากขึ้น</b> เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้</li> <li>10. งบประมาณสำหรับงานวิจัยด้าน CC ยังมีน้อยและกระจายเพราะผู้กำหนดนโยบายยังไม่เห็นความสำคัญ ดังนั้นจึงจำเป็นต้อง<b>นำเสนอในมิติความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจาก CC</b> เช่น ความเสียหายต่อ GDP เพื่อทำให้การมุมมองที่เปลี่ยนไป (มองเห็นภาพมากขึ้น) ของผู้กำหนดนโยบาย</li> <li>11. มองว่าภาคเอกชนจะเป็นองค์กรที่สามารถช่วยเหลืองบประมาณของงานวิจัยด้าน CC ได้ โดยให้เอกชนรับผิดชอบงบประมาณ และนักวิจัยรับผิดชอบงานวิจัย หรือ<b>หา Partner</b> อื่น ๆ เช่น จากต่างประเทศเข้ามาสนับสนุน เพราะไม่สามารถคาดหวังงบประมาณจากภาครัฐได้ในสถานการณ์ปัจจุบัน</li> </ol> |
| ศ.ดร.เผด็จศักดิ์ จารยะพันธุ์ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักวิจัยที่เข้าร่วมในการทำวิจัยด้าน CC ควรจะมีความตระหนัก (Awareness) เพื่อให้เกิดความยั่งยืน และนักวิจัยควรแสดงให้เห็นว่า<b>มองอย่างรอบด้าน</b> มองจุดอื่น ๆ ด้วย นอกเหนือจากผลการวิจัย</li> <li>2. การจัดการงานวิจัยต้องรวมไปถึง<b>การจัดการองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยด้วย</b> โดยการนำความรู้มาปะติดปะต่อเพื่อนำไปสู่การส่งต่อไปยัง Stakeholder ต่าง ๆ เพื่อเป็นการบูรณาการให้เกิดผลกระทบของงาน โดยมีผู้รับผิดชอบเป็น Manager</li> <li>3. การให้ทุนวิจัยที่สอดคล้องกับระดับ Top-down มีหลายส่วน ดังนั้น<b>การให้ทุนวิจัยต้องมีชัดเจน</b>เพื่อให้ได้งานวิจัยที่สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ต่าง ๆ ที่เราได้กำหนดไว้แล้วในนโยบาย/ยุทธศาสตร์สำคัญ และอาจจะต้องให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องลงไปร่วมงานด้วย</li> <li>4. <b>ข้อมูลทางวิชาการ</b>จะเป็นตัวสนับสนุนตัวชี้วัดให้เกิดความชัดเจนในการประเมินว่านโยบายที่เรากำหนดมีการแก้ไขหรือพัฒนาอย่างไร แล้วตัวชี้วัดที่กำหนดสำเร็จไปแล้วก็เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลทางวิชาการเป็นพื้นฐาน</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| ผู้ทรงคุณวุฒิ                   | คำแนะนำ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <p>5. <u>หน่วยสื่อสาร (People to people communication)</u> อาจต้องอาศัย Shortcut ที่ได้รับการสรุปของหน่วยสนับสนุนหรือจัดการงานวิจัย โดยเป็นการสกัดข้อค้นพบต่าง ๆ และจัดทำเป็นสื่อที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มเป้าหมายที่เราต้องการจะสื่อสารในทุกระดับ</p> <p>6. อาจเปลี่ยนมิติการให้ทุนเป็น<u>การลงทุนร่วมกับหน่วยงานเอกชน</u> (คำถามสำคัญคือเอกชนจะได้อะไรจากการร่วมทำงานด้าน CC)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>ดร.บัณฑิต เศรษฐศิริโรตม์</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>จาก 6 องค์ประกอบของระบบนิเวศวิจัยที่เสนอ ขาดตกไป 1 องค์ประกอบคือ <u>ภาคประชาสังคม</u> ที่แยกออกมาจากภาคเอกชน ซึ่งมีบทบาททั้งในเชิงกระบวนการวิจัย การนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ซึ่งก็ถือว่าอยู่ในนิยามของ Ecosystem</li> <li>หน่วยให้ทุนอาจต้องแสวงหาจากหน่วยให้<u>ทุนต่างประเทศ</u> เพราะมีเยอะ เช่น EU Commission หรือ หน่วยสถาบันวิจัยระหว่างประเทศ</li> <li>ขอย้อนกลับไปข้อมูลพื้นฐาน ในทุกวันนี้เรื่อง CC ไม่ใช่เรื่องของสิ่งแวดล้อมอย่างเดียว ภายใต้มิติ/Landscape ใหม่ (New political landscape) นับตั้งแต่ Biden เป็นประธานาธิบดี USA เพราะทุกวันนี้ CC เป็นเรื่องของเศรษฐกิจการค้าระหว่างประเทศ ความมั่นคงในมิติใหม่ นโยบายการต่างประเทศ หรือมิติอื่น ๆ ที่ต้อง<u>มองมากกว่าเรื่องสิ่งแวดล้อม</u> ซึ่งจะทำให้เราเห็น Ecosystem ของ CC ในมุมที่กว้างขึ้น (ตั้งแต่ Biden ขึ้นมา มี Leader summit ปีหน้า EU มี CBAM หลายประเทศเริ่มประกาศ Net zero ประเทศไทยเตรียมจัดทำแผนพลังงานแห่งชาติ โดยต้องการเพิ่มพลังงาน RE ให้ถึง 50% ในปี 2050)</li> <li>Gap 1 เราควรศึกษาว่า Critical mass ของ<u>นักวิจัยที่เราต้องการเป็นเท่าไร</u> ของแต่ละช่วงเวลา เช่น 5 ปี ซึ่งจาก ปก. พบว่าเราไม่มีข้อมูลเลยว่าเราต้องการนักวิจัยเท่าไรถึงจะเรียกว่าเพียงพอ หรืออย่างน้อยสามารถบอกได้ว่า Critical mass ในแต่ละด้านควรเป็นอย่างไร ซึ่งในขณะนี้เราอาจตอบไม่ได้ว่าเรามีเท่าไร แต่คำถามคือแล้วเราต้องการเท่าไรสำหรับการ Re-skill และ Up-skill</li> <li>เราควรเสนอว่า เราต้องการ<u>นักวิจัยด้าน CC จำนวนหนึ่งทำงานแบบ Full time</u> ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมาก เพื่อให้สอดคล้องกับ New political landscape</li> <li>เราไม่เพียงแต่ต้องการผู้กำหนดนโยบาย แต่เราต้องการ <u>Policy formulator</u> (ผู้ขงเรื่อง/นโยบาย) ด้วย เพราะคนกลุ่มนี้จะเห็นของสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ของแต่ละกรม กระทรวง และผู้กำหนดนโยบายไม่ควรมาจากส่วนกลางเท่านั้น ควรมาจากระดับท้องถิ่นด้วย เช่น ผู้ว่าราชการจังหวัด เช่น งานด้าน Adaptation ที่ต้องมีผู้ว่าราชการจังหวัดเข้ามามีส่วนร่วมตามข้อกำหนดของ ปก.</li> <li><u>คณะกรรมการที่เกี่ยวข้องงานด้าน CC</u> ในมิติใหม่ที่ไม่ใช่เพียงแค่เรื่องสิ่งแวดล้อม คงไม่ได้มีเพียงคณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ แต่มีทั้งคณะกรรมการด้าน SDGs คณะกรรมการน้ำแห่งชาติ คณะกรรมการที่ดินแห่งชาติ</li> <li>สิ่งที่สำคัญและเรายังขาดอยู่คือ<u>ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้กำหนดนโยบาย (ซึ่งมีหลายระดับ) และนักวิจัย</u> ซึ่งสามารถแก้ไขได้ เช่น การจัด Global warming forum ซึ่งถูกสร้างโดยกระบวนการวิจัย เพื่อให้คณะผู้วิจัยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้กำหนดนโยบาย หรือสามารถแก้ไขได้</li> </ol> |

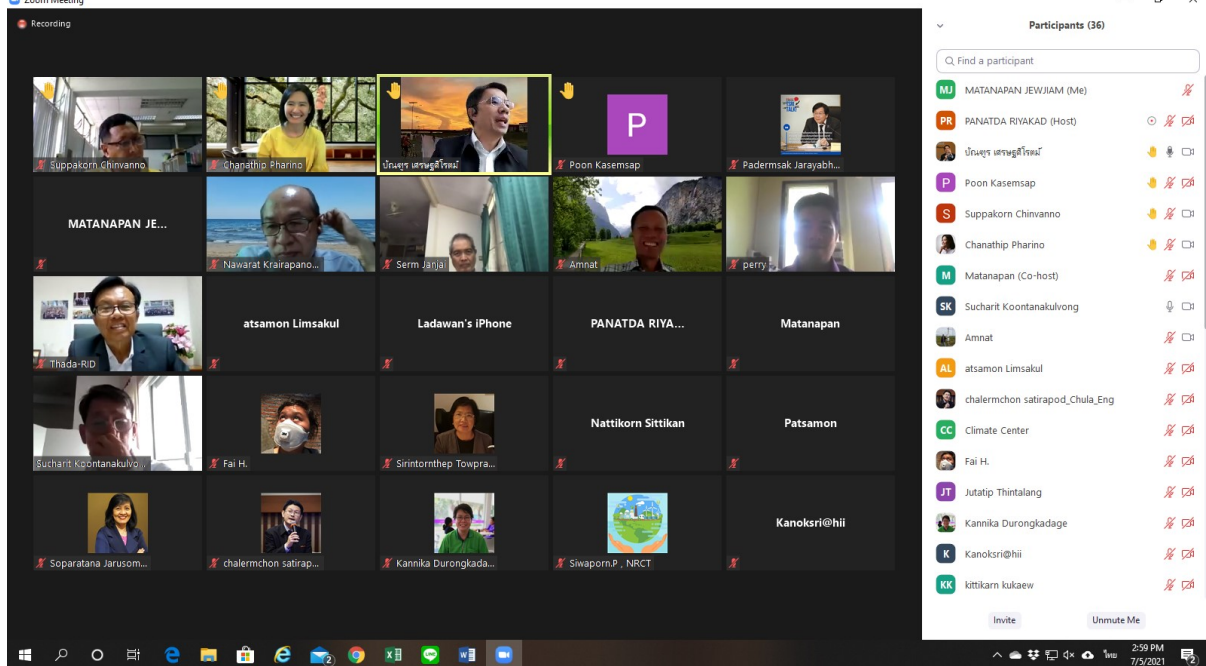
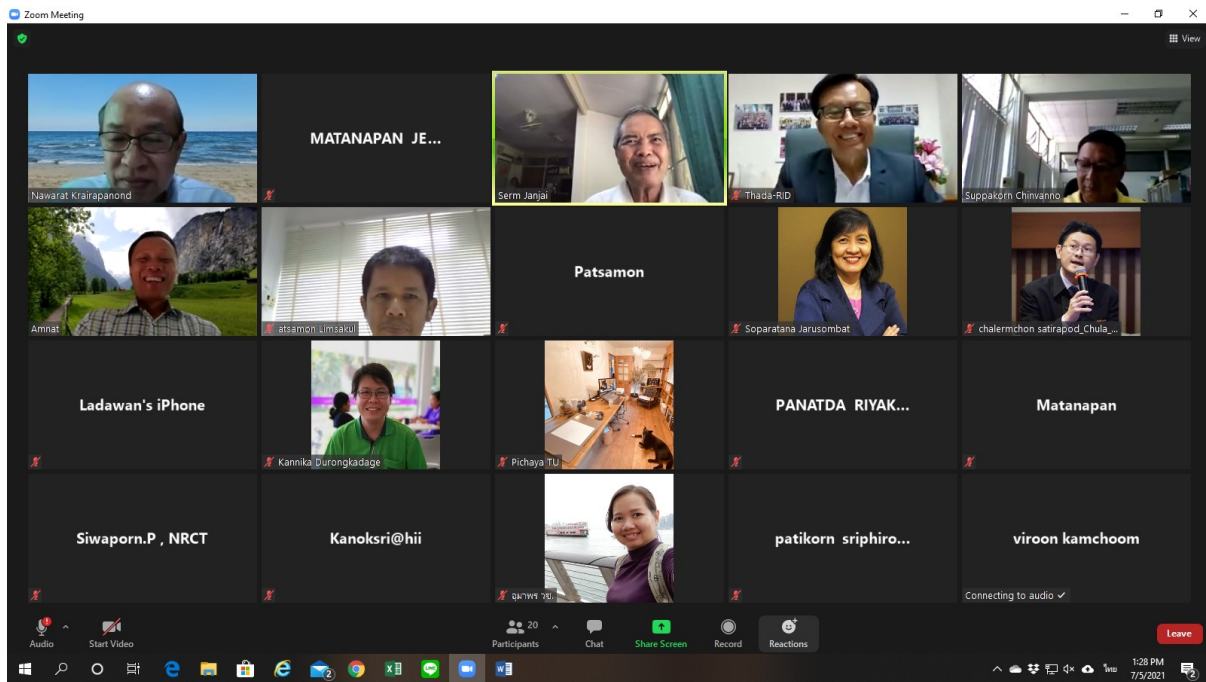
| ผู้ทรงคุณวุฒิ            | คำแนะนำ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <p>โดยการทำให้นักวิจัยเข้าไปอยู่ในกระบวนการกำหนดนโยบายโดยการผลักดันของ สกสว. เช่น อยู่ในอนุกรรมการต่าง ๆ ใน working committee ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ CC ซึ่งที่ผ่านมา สกสว. เดิมก็เคยทำแบบนั้น เช่น อยู่ในคณะกรรมการระหว่างประเทศ</p> <p>9. การออกแบบงานวิจัยในลักษณะ <u>Government lab, policy lab หรือ sandbox</u> รูปแบบต่าง ๆ น่าจะเป็นอีกองค์ประกอบสำคัญของระบบนิเวศวิจัยเพื่อให้เดินหน้าต่อได้ตามรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้น</p> <p>10. การสื่อสาร ขอยกตัวอย่างเช่น Facebook ลงชากลุ่มกับขยะที่หายไป ซึ่งเป็นผู้ประกอบการที่มีคนเข้าชม Facebook live มากกว่า 1 แสนคน และการแชร์มากพอสมควรซึ่งน่าจะมากกว่าการแชร์งานวิจัยด้าน CC ของเรา ดังนั้นตรงนี้อาจจะเป็นตัวอย่างหนึ่งของ<u>การสื่อสารไปสู่สาธารณชน</u></p> <p>11. <u>ผู้จัดการงานวิจัย</u> คิดว่าเราต้องการคนทำงานในหน้าที่นี้แบบ Full time</p> <p>12. 2 ส่วนในการนำ Ecosystem นี้ไปใช้ประโยชน์ คือ (1) <u>กฎหมายและกลไกต่าง ๆ</u> ที่ อววน. ตั้งขึ้นมา <u>สภา</u>ทั้งหลายจะรับโจทย์ของ Ecosystem ด้าน CC ที่มีมิติมากกว่าเรื่องสิ่งแวดล้อมอย่างไร (2) <u>พรบ. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</u> ก็น่าจะมีส่วนหนึ่งที่รองรับ Ecosystem ด้าน CC อันนี้</p> |
| รศ.ดร.พูนพิภพ เกษมทรัพย์ | <p>1. มองเห็น<u>การสร้างโอกาส</u>จากภาวะวิกฤติของ CC เพื่อช่วยให้ชาวนาที่ยากจนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดยการเพิ่มรายได้</p> <p>2. การขาย Carbon ซึ่งในอดีตการขายคาร์บอนภาคสมัครใจไม่ได้รับความนิยมและมีราคาต่ำ ซึ่งจุดเริ่มต้นแรกตลาดคาร์บอนภาคบังคับของยุโรปกับภาคสมัครใจของไทยมีราคาไม่แตกต่างกันมาก แต่เมื่อเวลาผ่านไป 5 ปี พบว่าราคาของยุโรปเพิ่มขึ้นสูงแต่ของไทยราคายังไม่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ในปัจจุบันมีการตั้ง Carbon market club ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยของ 11 บริษัท ซึ่งคาดว่าในอนาคตน่าจะขยายออกไปอีก เพื่อทำให้เกิดการซื้อขายคาร์บอน ซึ่งถ้าเรา<u>มองหาโอกาสของเกษตรกรตรงนี้เพื่อส่งเสริมให้เกิดการซื้อขายคาร์บอนร่วมกับต่างชาติ</u> อาจจะทำให้เกษตรกรได้ราคาที่สูงขึ้น กว่าการผูกขาดที่ขายในไทย และก็คาดการณ์ว่าในอนาคตราคานี้น่าจะสูงขึ้นอีก ซึ่งอาจจะเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรไทย แต่ก็ต้องอาศัยทีมวิจัยสนับสนุนถึงความเป็นไปได้ อาจจะเป็นเชิงนโยบายเพื่อทำให้เกิดขึ้นได้จริง โดยการสร้างความร่วมมือกับต่างประเทศ และที่สำคัญอยากให้ทางทีม อ. อำนาจ ลองพิจารณา เพื่อนำเนื้อหาส่วนนี้ใส่ไปในรายงาน Ecosystem ฉบับนี้</p>                                            |
| คุณศุภกร ชินวรรณ         | <p>1. Gap 1 นักวิจัยที่มีน้อยอาจต้องขยายความเพิ่ม เช่น <u>นักวิจัยด้าน Adaptation มีน้อย</u> และคนที่ทำงานด้าน Adaptation จริง ๆ ก็เป็นนักวิจัยด้านอื่นที่เกี่ยวกับ CC แล้วมา Add on เรื่อง Adaptation ลงไป ทำให้หลายคนที่เคยทำ ก็ไม่ทำต่อแล้วในปัจจุบัน ดังนั้นจำนวนนักวิจัยที่นำเสนอในรายงานอาจจะน้อยลงอีก กล่าวคือ จำนวนนักวิจัยที่เคยทำอาจจะใช่ แต่จำนวนนักวิจัยที่ยังอยู่อาจจะน้อยลงไปเยอะจากที่นำเสนอ เมื่อจำนวนนักวิจัย</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| ผู้ทรงคุณวุฒิ | คำแนะนำ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <p>น้อย แล้วงานด้าน Adaptation มีหลากหลายมิติ ทำให้<u>งานวิจัยที่ทำไม่ครอบคลุมในทุกมิติ</u> ซึ่งก็ทำให้เราต่อจิ๊กซอว์เป็นภาพใหญ่ไม่ได้</p> <p>2. แผนงานด้าน CC โดยเฉพาะด้าน CC adaptation มีอยู่หลายแผนในปัจจุบัน ซึ่งหลายแผนมีความเป็น Abstract มากเกินไป ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งน่าจะมาจากการที่เรา<u>ไม่มีความรู้เพียงพอที่จะไปสนับสนุนการเขียนแผน</u></p> <p>3. การที่ทีมสรุปเรื่องเร่งด่วนว่าควรจะเป็น Climate science และ Future climate projection มีความเห็นด้วย แต่ในส่วนของการนำความรู้เรื่อง <u>Projection ไปสู่ Action มันเป็นเรื่องที่มีความ Complex พอสมควร</u> ซึ่งต้องการงานวิจัยมารองรับเยอะพอสมควร และเราคงไม่สามารถเอา Data set ไปใส่ในมือ Policy maker ได้เลย หรือต่อให้ได้ก็เป็นเรื่องยากพอสมควร ซึ่งตรงนี้ก็เป็นอย่างหนึ่ง Gap ที่ต้องศึกษาว่าจะทำอย่างไรใน<u>การจัดการ Data set ให้ไปสู่ Action ในเชิงนโยบาย</u>ได้ ซึ่งต้องอาศัยวิธีคิดใหม่ ๆ หลายเรื่องเข้ามาช่วย เพราะคิดว่า Policy maker จะใช้ Conventional process ไม่ได้ ซึ่งอาจจะศึกษาวิธีของต่างประเทศที่เขาใช้กัน</p> <p>4. งานวิจัยด้าน CC adaptation บางที่ผู้ให้ทุน<u>มีเป้าหมายเพื่อให้ได้ Solution เลย</u> ซึ่งอาจจะยังไม่เหมาะสม เราควรมี Fundamental research ใหม่ บางที่อาจต้องมองว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่าง Past and current climate, Biophysical system, Socioeconomic system คืออะไร อะไรทำให้ใครเสี่ยงต่ออะไร อย่างไร ซึ่งมองว่าในปัจจุบันเรายังไม่เข้าใจตรงนี้ แล้วถ้าจะเอาอนาคตมาสวมเลย มองว่ามันไม่เหมาะสม ดังนั้นคิดว่าในเวลาที่เรา Climate projection เราอาจจะต้องมีการ<u>ประเมินความเสี่ยงของปัจจุบัน</u>ออกมาให้เห็นภาพก่อนใหม่</p> <p>5. <u>การ Engage เอกชน</u>ที่คุยกันมานานแล้ว อาจจะมองเอกชนเป็นผู้สนับสนุนอย่างเดียวไม่ได้ เพราะในบางสถานการณ์เอกชนก็เป็น Actor ดังนั้น เราจะ engage ให้เขาเข้ามาในงานศึกษาวิจัยอย่างไร เช่น การประกันภัย หรือ Risk assessment development เพื่อให้เอกชนสามารถวางแผนการลงทุนเพื่อไม่ให้สูญเสียเปล่าในอนาคต</p> <p>6. ผลสัมฤทธิ์ของ Future climate projection: <u>Diversity ของ Data set</u> กล่าวคือ มันคงไม่มีเพียงแค่ชุดเดียว เพราะการทำข้อมูลมันมี Uncertainty ซึ่งการที่เรามี Diversity ก็เป็นกระบวนการหนึ่งที่ทำให้สามารถนำไปทำ Risk assessment โดยที่มี Uncertainty ที่ถูกนำมา Address ในระดับหนึ่ง</p> <p>7. ผลสัมฤทธิ์ของ Future climate projection: <u>การเข้าถึงข้อมูล</u>ของ Data set เป็นเรื่องใหญ่ เพราะในบางครั้งถือว่าเป็นอุปสรรคในการทำงานที่ทำให้งานไม่ไปถึงจุดที่ต้องการ</p> <p>8. ผลสัมฤทธิ์ของ Future climate projection: <u>การสื่อสาร</u>กล่าวคือต้องแปลงข้อมูลวิชาการให้เป็นข้อมูลที่ประชาชนเข้าใจ เช่น ลักษณะของข่าวสาร ซึ่งไม่ใช่แค่การสร้าง Awareness อย่างเดียวแต่ต้องทำให้เขานำไปใช้ได้เหมาะสม</p> <p>9. การสนับสนุนนักวิจัยในงาน publication นี้เห็นด้วย ซึ่งจากการเคยร่วมมือกับหน่วยงานต่างชาติ พบว่าเขามีการจัด write shop เพื่อพัฒนา paper ไปสู่การตีพิมพ์ โดยมี</p> |

| ผู้ทรงคุณวุฒิ                  | คำแนะนำ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | <p><u>ผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ มาร่วมในการเกลา paper</u> เพื่อให้มีความเหมาะสมในการตีพิมพ์มากขึ้น</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>ศ.ดร.เฉลิมชนม์ สติรพจน์</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จะทำอะไรให้ผู้บริหารเห็นภาพเดียวกับนักวิจัย และเห็นความสำคัญของปัญหา CC เพื่อให้ได้รับงบประมาณมาทำวิจัยในประเด็นนี้อย่างเหมาะสม เช่น การนำเสนอให้เห็นถึงความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในรูปแบบ GDP เพราะประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม การท่องเที่ยว แน่นอนว่า CC ส่งผลโดยตรง</li> <li>2. จากการสรุปของทีม ซึ่งมีลักษณะคล้าย ๆ กับแผนแม่บท เราสามารถวิเคราะห์บนพื้นฐาน <b>2 แกน</b> ได้ใหม่ คือ <b>เวลา</b> (เรื่องไหนเป็นเรื่องเร่งด่วนมาก เร่งด่วนปานกลาง ไม่เร่งด่วน) และ <b>อีกแกนคืองบประมาณ</b> เพื่อสะท้อนให้ผู้บริหารเห็นว่า ถ้าเราไม่ทำอะไรให้เกิดความเสียหายขนาดไหน ซึ่งต้องมีตัวชี้วัดที่ชัดเจน ที่เราไม่ได้เน้นแค่จำนวนงานวิจัยตีพิมพ์ที่เพิ่มขึ้น เพราะเราไม่ได้เน้นแค่งานวิชาการ แต่เรา<b>เน้นประสิทธิภาพ</b> เช่น แบบจำลองที่เราจะสร้างขึ้น ต้องดีกว่าระดับ Global ซึ่งต้องมีการส่งเสริมให้เกิดการประยุกต์ใช้จริงกับ Sector ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>3. นักวิจัยมักทำงานวิจัยที่ถนัดและอยากทำ แต่ไม่ได้ตอบโจทย์ความต้องการของประเทศ ดังนั้นในอนาคตอาจต้องใจแข็งเพื่อคัดเลือก<b>สนับสนุนเฉพาะงานวิจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการของประเทศ</b>ได้ ด้วยข้อจำกัดของงบประมาณของเรา ส่วนงานวิจัย CC ในระดับ Global scale อาจจะแนะนำให้ไปขอทุนจาก<b>หน่วยงานให้ทุนระหว่างประเทศ</b> หรือ อาจจะสนับสนุนทุนวิจัยในบางส่วนและช่วยผลักดันให้ได้รับการสนับสนุนจากต่างประเทศ</li> </ol>  |
| <p>คุณฝ้ายคำ หาญณรงค์</p>      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ในเรื่องการสื่อสาร มองว่านักสื่อสารของไทยไม่ได้ขาดแคลน ผู้แปลงข้อมูลวิทยาศาสตร์เป็นภาษาชาวบ้านก็ไม่ได้ขาดแคลน แต่สิ่งที่ปัญหาคือ<b>การเข้าถึงระบบฐานข้อมูล</b> (ซึ่งลิงค์ไปยัง Gap เรื่องการจัดการระบบงานวิจัย) ทำให้ผู้แปลงข้อมูลต้องติดต่อหลายแหล่ง จนเกิดปัญหาขึ้นระหว่างการทำงาน และก็ทำให้งานนั้นถูกละเลยในที่สุด ดังนั้น ถ้าเรามี Platform ตรงกลางในการบริการข้อมูล จะทำให้เราทราบว่ามีใครดึงข้อมูลไปใช้ได้บ้าง และทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ง่าย</li> <li>2. การจัดการงานวิจัย (Research management) ควรมองให้เป็น<b>การจัดการความรู้ (Knowledge management)</b></li> <li>3. <b>Knowledge management ไม่ควรผูกติดกับกลไกทางการเมือง</b> เพราะเป็นเรื่องที่ต้องดำเนินการในระยะเวลานาน</li> <li>4. ประเด็นเรื่องงานวิจัยของไทยซึ่งส่วนใหญ่เป็นภาษาไทย เป็นข้อจำกัดในการได้รับ recognition ของต่างประเทศ หรือมีส่วนร่วมในแวดวงระดับโลก มีความเห็นคือ หากจะคาดหวังให้นักวิจัยไทยจำนวนมากสามารถเขียนหรือตีพิมพ์งานเป็นภาษาอังกฤษ ในระยะสั้น น่าจะเป็นไปได้ยาก เพราะเป็นข้อจำกัดทางภาษาเฉพาะบุคคล (ซึ่งเรารู้ว่าการศึกษาไทยที่ผ่านมาแบ่งสายวิทย์/ศิลป์ เลยทำให้ experts สายวิทย์ค่อนข้างอ่อนด้านภาษา อีกทั้งภาษาอังกฤษสำหรับงานวิจัยก็เป็นทักษะเฉพาะทางมากกว่าการรู้ภาษาอังกฤษเฉพาะเพื่อการสื่อสาร) ข้อเสนอรูปธรรมคือ research ecosystem น่าจะมีส่วนที่ dedicate เรื่อง</li> </ol> |

| ผู้ทรงคุณวุฒิ             | คำแนะนำ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | <p><u>การแปลงานไทยเป็นอังกฤษ และช่วยให้คำปรึกษาด้านการแปลภาษาแก่นักวิจัยโดยตรง</u> อาจจะทำเป็นลักษณะ opensource และมีการรับ volunteer ก็ได้ คิดว่าน่าจะทำงานไทยไปนานาชาติได้เร็วกว่า</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| รศ.ดร.ชนาธิป พาริโน       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การตอบโจทย์ของประเทศจะเน้น Circular economy, low carbon society, climate change</li> <li>2. จะนำเป้าหมายที่ได้จากการศึกษามากำหนดการทำงาน</li> <li>3. <u>การจัด Priority เป็นสิ่งสำคัญ</u> ในการกำหนดเป้าหมายการทำงาน</li> <li>4. การสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศและการแก้ปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม ต้องการ<u>นักวิจัยหรือกำลังคนที่มีสมรรถนะสูง</u> ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนากำลังคนในด้าน CC ที่เสนอไป</li> <li>5. การทำ <u>Consortium</u> อาจจะเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้ให้เกิดการพัฒนา ศักยภาพงานวิจัยด้าน CC โดยเฉพาะอย่างยิ่งการร่วมกันกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน</li> <li>6. ทำอย่างไรให้<u>การพัฒนาคนด้าน CC ประสบผลสำเร็จได้เร็วที่สุด</u> เพราะสิ่งนี้เป็น Priority เพื่อให้คนของเราสามารถร่วมงานกับองค์กรระดับโลกได้ (อะไรคือรูปแบบของการพัฒนา)</li> <li>7. ในอนาคตจะมีงบประมาณรองรับและสนับสนุน<u>การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์</u></li> <li>8. เราจะเป็น<u>ส่วนหนึ่งของความสำเร็จของภาคหลัก</u>ได้อย่างไร</li> <li>9. แผนใหม่ของการบริหารจัดการทุนหรือผู้จัดการทุน มีแนวทางที่จะให้ทุนในเรื่องที่<u>องค์/มหาวิทยาลัยนั้นโดดเด่น/เชี่ยวชาญ</u> หรือพัฒนาให้มหาวิทยาลัยนั้นโดดเด่น/เชี่ยวชาญในเรื่องอะไรได้บ้าง</li> <li>10. เราควรมี <u>Platform</u> อะไรเพื่อขับเคลื่อนกลไกอะไรบางอย่างของงาน ซึ่งมองว่าไม่น่าจะใช้งบประมาณมาก เช่น Platform การประชุมพูดคุยในลักษณะที่เราทำกันอยู่</li> </ol> |
| ดร.ปริเวท วรรณโกวิท       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. งานวิจัยต่อยอดควรมีมูลค่า <u>สร้างเศรษฐกิจใหม่</u> เช่น RE คงมองแค่การสร้างองค์ความรู้อย่างเดียวไม่ได้แล้ว</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| รศ.ดร.สุจริต คุณธนกุลวงศ์ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การพิจารณา Gap ในรายงาน พบว่ามี <u>Time series</u> และ <u>Objective</u> ของการทำวิจัยในช่วงนั้น ๆ อยู่ เช่น ในอดีตคือการตั้งคำถามว่า CC คืออะไร ต่อมาถามว่า CC มัน Change ขนาดไหน ซึ่งมองว่าหากจะทำทั้ง 12 Gaps จะมีความยากมาก เพราะในแต่ละยุคก็จะมีโจทย์ใหม่เกิดขึ้นมา</li> <li>2. ใน พรบ. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จะทำการสังเคราะห์ข้อมูลโดยกรมอุตุนิยมวิทยา ดังนั้น <u>งานวิจัยก็ควรจะไปส่งเสริมกรมอื่นๆ ในการจัดการ Data set</u> (เช่น การอัปเดตข้อมูลที่ศึกษาวิจัย) ในส่วนของ <u>Mitigation ก็เป็น TGO ที่ต้องจัดการร่วมกับเอกชน</u> ในส่วนของ <u>Adaptation ยังมีปัญหาว่าใครจะเป็นเจ้าภาพ</u> โดยพยายามที่จะแยกออกเป็น 6 sectors ซึ่งในปัจจุบันเน้นเรื่องการเกษตร เมือง และสุขภาพ ซึ่งก็หวังว่า สกสว. และ อว. จะมาช่วยในเรื่องของกำลังคน องค์ความรู้และวิธีการ ให้สมบูรณ์มากขึ้น</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## ภาพงานประชุม



### ภาคผนวก ค

การออกแบบเสาอาคารถึงปฏิสัมพันธ์ของอาคารและผนังอิฐก่อ



# Seismic design of RC moment-resisting frames with concrete block infill walls considering local infill-frame interactions

Wongsa Wararuksajja<sup>1</sup> · Jarun Srechai<sup>2</sup> · Sutat Leelataviwat<sup>1</sup>

Received: 20 January 2020 / Accepted: 25 August 2020  
© Springer Nature B.V. 2020

## Abstract

Concrete block infill walls, due to their high strength and stiffness, can significantly influence the seismic behavior of the frames. The infill walls can increase the overall lateral frame strength and can also induce local failures in the surrounding frames. In general, if local failure can be avoided, the presence of the infill walls can provide additional reserved strength that can be beneficial to the frames. For this reason, a new RC frame with infill walls could be designed as a bare frame without considering the increase in strength, but measures must be taken to prevent local failures due to the infill wall-frame interaction. However, this infill wall-frame interaction is very complex, and clear design strategies to prevent local failures are not normally given in design codes. For this reason, two full-scale intermediate RC moment-resisting frame specimens with infill concrete block walls were tested under a horizontal cyclic load to study the infill wall-frame interaction. Finite element analysis was carried out to evaluate the response particularly on the infill-frame interactions. Based on the results, a design strategy to eliminate local failure in the surrounding frame is suggested. The proposed method is based on local plastic mechanism analysis of the column considering the variation in the column shear demand and column shear capacity at different states of the response as the frame deforms. The shear demand depends on the magnitude and direction of the bearing force from the infill wall. The column is considered as a captive or slender column depending on the restraint from the infill wall, thereby affecting the shear capacity of the column. The proposed approach can be readily applied without radically changing common design practices and design codes.

**Keywords** Concrete block walls · Cyclic tests · Infill walls · Infill-frame interactions · Moment resisting frame

---

✉ Jarun Srechai  
srechai@eng.buu.ac.th

Wongsa Wararuksajja  
wongsa.wararuk@mail.kmutt.ac.th

Sutat Leelataviwat  
sutat.lee@kmutt.ac.th

<sup>1</sup> Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand

<sup>2</sup> Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Burapha University, Chonburi, Thailand

## 1 Introduction

RC frames with concrete block, or concrete masonry unit, infill walls account for a large portion of building stocks, particularly for low to medium-rise buildings. Based on past studies and the observed responses of these buildings during earthquakes, it is well known that the interactions between the frames and the infill walls can have significant effects on the seismic response (Stafford 1962; Fiorato et al. 1970; Bertero and Brokken 1983; Moghaddam and Dowling 1988; Paulay and Priestley 1992; Saneinejad and Hobbs 1995; Fardis and Panagiotakos 1997; Asteris 2003; Blasi et al. 2018), even though these infill walls are generally considered as nonstructural elements. In general, the presence of infill walls has both beneficial and adverse effects on the response of the frame. The infill walls can increase the strength and stiffness of the frame, which contribute to higher seismic resistance. The higher stiffness is responsible of a higher seismic demand (Asteris et al. 2015). However, the interaction between the infill wall and the frame can lead to undesirable failure modes. The irregular distributions of infill walls in plan or elevation can lead to increased demands in the frame members and, in a severe case, can lead to collapse of the entire building (Fardis et al. 1999; Nagare et al. 2015; Hashmi 2016; Kaushik et al. 2006; Sattar and Liel 2016). In addition, brittle or shear failure of a column can also occur due to the interaction between infill and surrounding frame because of the compressive diagonal strut in the infill wall.

To date, a large number of experimental studies (Mehrabi et al. 1996; Al-Chaar et al. 2002; Zovkic et al. 2012; Srechai and Lukkunaprasit 2013; Schwarz et al. 2015; Basha and Kaushik 2016; Su et al. 2017; Niyompanitpattana and Warnitchai 2017; Leeanansaksiri et al. 2018; Luca et al. 2018; Yuen et al. 2018; Alwashali et al. 2019; Huang and Burton 2020) have been carried out with a wide range of frame and brick types, opening configurations, and construction details. In general, the failure mechanisms of infilled RC frames can be broadly classified into four failure modes (Huang and Burton 2020). These include: (1) diagonal shear sliding of the infill and flexural hinging in the columns (SF); (2) diagonal shear sliding and brittle shear failure in the columns (SS); (3) sliding followed by crushing of the infill and flexural hinging in the columns (CF); and (4) sliding followed by crushing of the infill and brittle shear failure in the columns (CS). One of the key failure modes is the shear failure of the surrounding columns after sliding shear or corner crushing of the infill wall. Tested results showed that this mode occurred in frames that were designed only for gravity loads as well as the frames that were designed and detailed for seismic loads. The column shear failure is a significant threshold because it can lead to a loss of the axial load carrying capacity even at low drift levels (Burton and Deierlein, 2014).

To understand the effects of the infill-frame interaction, several studies including both detailed Finite Element Analysis (FEA) and macro models have been carried out. D'Ayala et al. (2009), Stavridis and Shing (2010), and Koutromanos et al. (2011) utilized detailed FEA to investigate the behavior of the frames with infill walls. By comparison with the experimental results, the analytical model could accurately predict the shear failure of columns. Milanese et al. (2018) performed FEA simulation of RC frames with autoclaved aerated concrete (AAC) infill wall to investigate the influence of wall-frame interaction on the adjacent columns. The dramatic increase in the shear demand in the columns, approximately 4 times, compared to those in the bare frame could be observed. The applicability of the refined FEA in practical use is still limited due to computationally intensive nature of the analysis. Moreover, the calibration of several parameters is also required to achieve accurate results. Nevertheless, FEA serves

as a valuable tool to understand the complex infill-wall frame interaction and predict the shear demand in the columns. An extensive information on the mathematical modeling of the masonry infilled frames can be found in Asteris et al. (2013) and Tarque et al. (2015). These works reported a useful information including the approaches for modeling RC frame, masonry wall as well as wall-frame interfaces. The material constitutive model and practical recommendations are also suggested.

A number of studies evaluated the increased shear demand in the surrounding frame through the analytical modeling approach (Fiore et al. 2012; Cavaleri and Trapani 2015; Fiore et al. 2016; Maidiawati and Sanada 2017; Basha and Kaushik 2019a, b). Fiore et al. (2012) proposed macro-model consist of two nonparallel struts for predicting both global and local responses of masonry infilled frames. The position of the struts depended on the infill wall aspect ratio. The proposed model correctly predicted both the bending moment and shear force occurred in the surrounding frame compared with those from experimental and FEA results. This model was also used by Fiore et al. (2016) to predict the brittle shear collapse mechanisms in the RC buildings. Cavaleri and Trapani (2015) used elastic shell elements and single concentric diagonal strut to capture the local and global responses of infill frames. A wide range of both geometrical and mechanical characteristics of the infilled frame system was considered. The relation between strut axial force and additional shear demand in the surrounding frame caused by the infill wall was obtained based on a comparison between different models. Subsequently, equations that can be used to estimate the shear demand of the frame members as a fraction of the strut axial force were proposed. Maidiawati and Sanada (2017) presented an analytical model to evaluate infill-frame interaction based on the diagonal compression strut concept. The strut force was distributed and transferred over a given contact length between the infill wall and the frame. A similar concept was adopted by Basha and Kaushik (2019a, b). The effect of the infill wall was simulated by applying a uniformly distributed force over the contact length. The model could be used to predicted both the global response and shear failure of the columns. Unfortunately, all of the approaches mentioned above have not found their way into practical design codes because nonlinear analyses or complicated calculations are still required.

For design purposes, this complex infill-frame interaction is treated differently in various national building codes (Kaushik et al. 2006). In general, the code approaches for considering the infill walls fall into two categories: those that consider the infill wall-frame interaction and those that do not. In certain cases, it is even recommended that the infill walls or other secondary elements be isolated from the main frames, thereby eliminating this interaction (Kaushik et al. 2006; NZS3101 2006). The codes in the first category recognize that the contribution of the infill walls in resisting the seismic loads can be significant due to their high strength and stiffness. However, because of the brittle behavior, many codes also require that the RC frame be designed independently to resist a certain percentage of the design seismic forces. Some codes (CEN 2004; ASCE41 2013) recommend that the column be checked against a potential captive column mechanism that may occur at the parts where the compression strut is in contact with the frame members near the top and bottom ends. However, no guidelines are provided to explicitly address the variation in the column shear demand beyond the initial state of the response. Since the infill-frame interaction is a complex issue, most of the codes can only provide broad requirements and do not provide specific guidelines to assess the infill strength, the infill stiffness, and the infill-frame interaction. In addition, the uncertainty in modelling parameters and irregular placement of the infill walls present additional uncertainty in the design (Celarec et al. 2012; Favvata et al. 2013; Kostinakis and Athanatopoulou 2019). For this reason, the inclusion of infill walls during the design of new structures is still uncommon.

One appealing approach for considering infill walls is preventing all the undesirable failure modes induced by the wall-frame interaction while not considering the advantages from the increase in strength and stiffness due to the infill wall presence (CEN 2004; Suthasit and Warnitchai 2018). Based on this approach, infilled frames could be analyzed and designed as if they were bare frames. Additional measures are then provided to counteract the adverse effects of the infill walls. The merit of this approach is that it can be readily applied without radically changing common design practices. However, the adverse effects due to wall-frame interaction must be carefully considered.

This study aims to develop a design strategy to eliminate local failure in the surrounding frame considering the variation in the column shear demand and column shear capacity at different states of the response. Two full-scale intermediate RC moment-resisting frame specimens with infill concrete block walls were tested under a horizontal cyclic load to study the infill wall-frame interaction. Finite element analysis was carried out to evaluate the response particularly on the infill-frame interactions. Based on the results, a design strategy to prevent local failure in the surrounding frame is suggested.

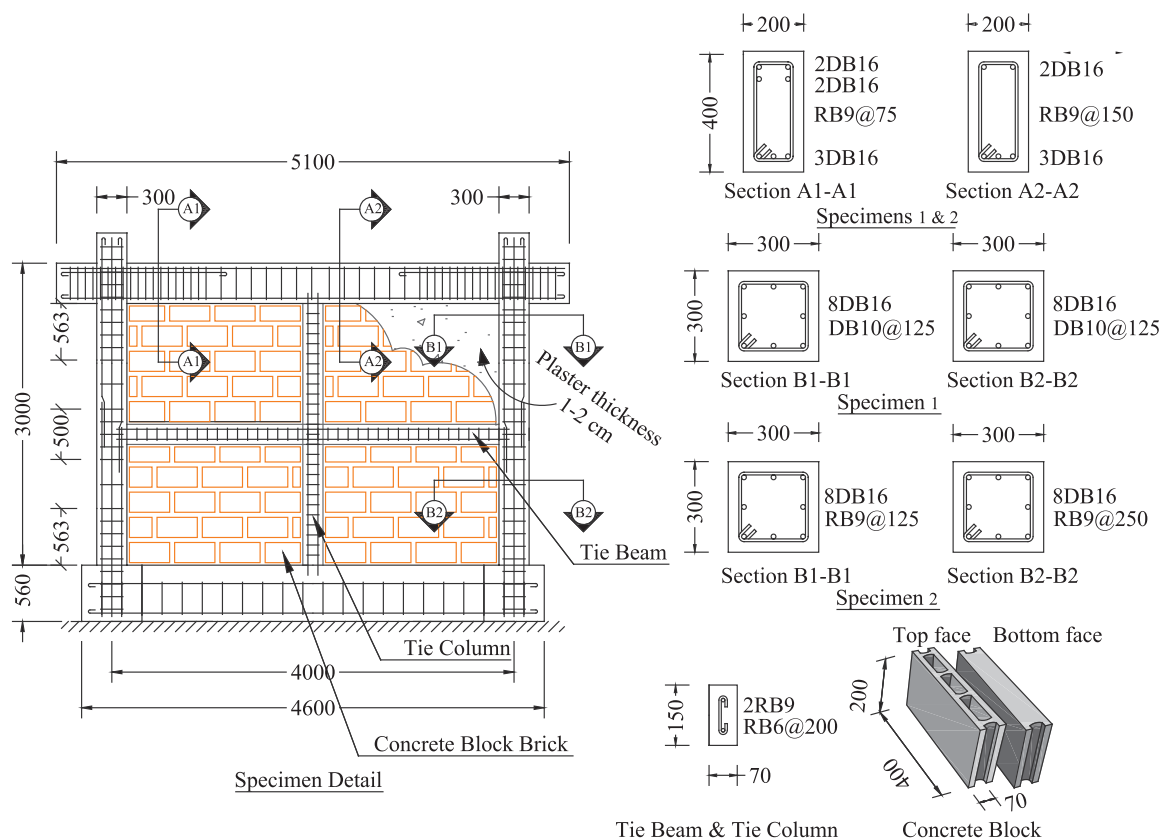
## 2 Cyclic testing

Two full-scale test specimens were designed to represent the first story frame of a typical low-rise 4-story commercial building commonly found in Thailand. They were designed as Intermediate Moment Resisting RC Frames (IMRFs) following the Thai seismic design code. The design requirements in the Thai code are similar to those of ACI318 (2005) with minor adjustment. In the Thai code, round bars are allowed for shear reinforcement. The requirement for the stirrup spacing beyond the plastic hinge regions are also slightly different. The reinforcement details of the two specimens were varied slightly to study the influence of different parameters on the response of the frame. In both specimens, the concrete block wall was selected as the infill wall. The infill walls were not considered as a part of the lateral load-resisting elements during the design. Each test specimen consisted of  $0.30 \times 0.30$  m columns 3.0 m high, and a  $0.40 \times 0.20$  m beam 4.0 m long. Concrete blocks were laid along with tie columns based on typical details and local practices. The wall was finally plastered with mortar. The final thickness of the walls, including the mortar plaster, was maintained at approximately 10 cm. Material testing was conducted following ASTM standards. In-situ strength of the plastered infill wall was assessed by removing prism specimens from the undamaged portion of the wall after testing. The material properties are given in Table 1. The details of the test specimens are shown in Fig. 1. The two specimens were different primarily in terms of the compressive strength of the block wall and the shear strength of the column as provided by the ties. These parameters were chosen to represent a large variation in frame and infill wall strength that can be found in real structures. The infill wall of the specimen 1 was relatively stronger than that of the specimen 2.

The test specimens were braced in the out-of-plane direction by steel frames. Rollers were provided between the RC frame and the steel frame to reduce the friction between the frames. The frame was subjected to quasi-static loading using a hydraulic actuator. The lateral load was applied at the beam centerline following a displacement-controlled loading protocol. The lateral loading test was applied as indicated in Fig. 2. In addition to the lateral load, vertical loads were also applied to the columns using hydraulic jacks to represent the gravity loads. These axial loads were manually maintained at 350 kN during the test. The test setup is shown in Fig. 3.

**Table 1** Material properties

| Properties                                                   | Specimen 1      | Specimen 2      |
|--------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Yield strength of longitudinal bars of beam and column (MPa) | 577.7<br>(DB16) | 579.2<br>(DB16) |
| Yield strength of transverse bars of column (MPa)            | 573.9<br>(DB10) | 308.3<br>(RB9)  |
| Yield strength of transverse bars of beam (MPa)              | 302.4<br>(RB9)  | 308.3<br>(RB9)  |
| Compressive strength of concrete beam (MPa)                  | 23.2            | 19.4            |
| Compressive strength of concrete column (MPa)                | 19.6            | 19.5            |
| Compressive strength of infill prism (with plaster) (MPa)    | 9.4             | 7.7             |
| Modulus of elastic of infill prism (MPa)                     | 7271            | 4877            |
| Compressive strength of ties beam and column (MPa)           | 15.4            | 10.4            |
| Compressive strength of bed joints (MPa)                     | 15.4            | 10.6            |
| Compressive strength of plaster (MPa)                        | 12.5            | 11.6            |

**Fig. 1** Details of the test specimens

The specimens were instrumented with strain gauges and linear displacement transducers at preselected locations. In addition to the load and displacement values, key readings included uniaxial strain values in the longitudinal bars and stirrups and strain values in the infill wall. Rosette strain gauges arranged with angles of  $0^\circ$ ,  $45^\circ$  and  $90^\circ$

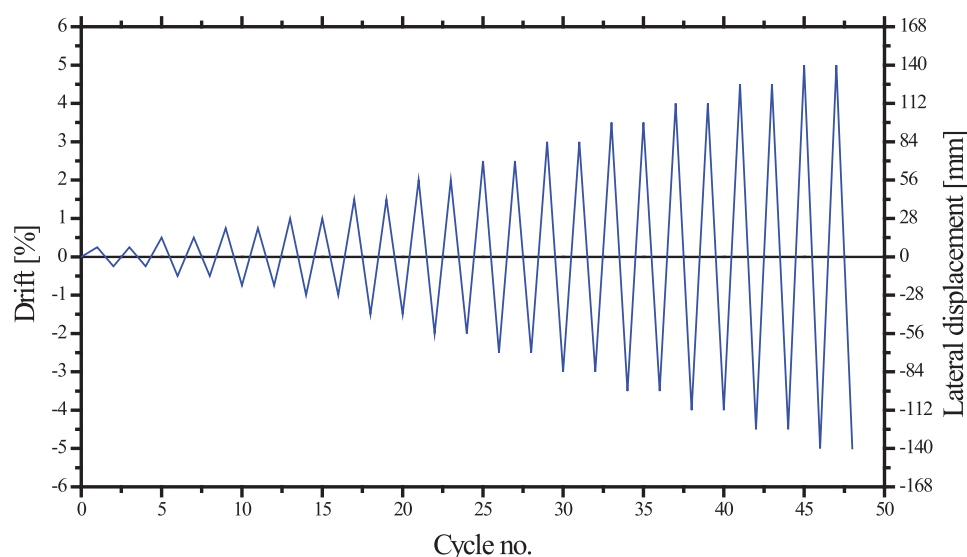


Fig. 2 Loading protocol for the test

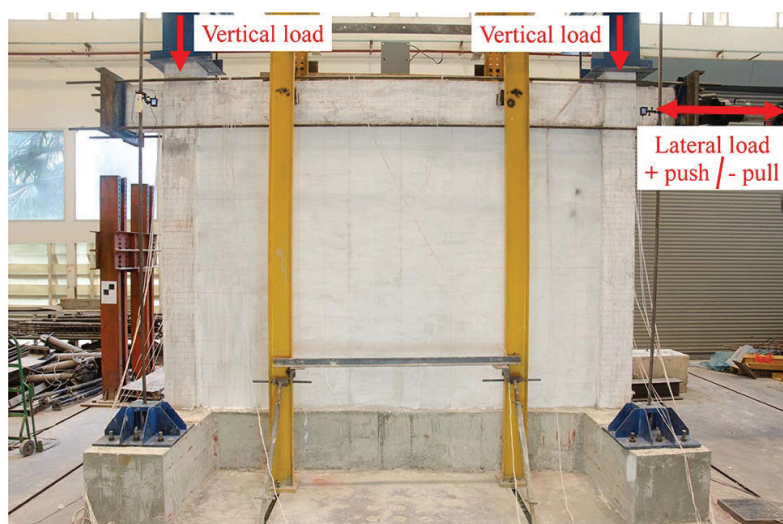
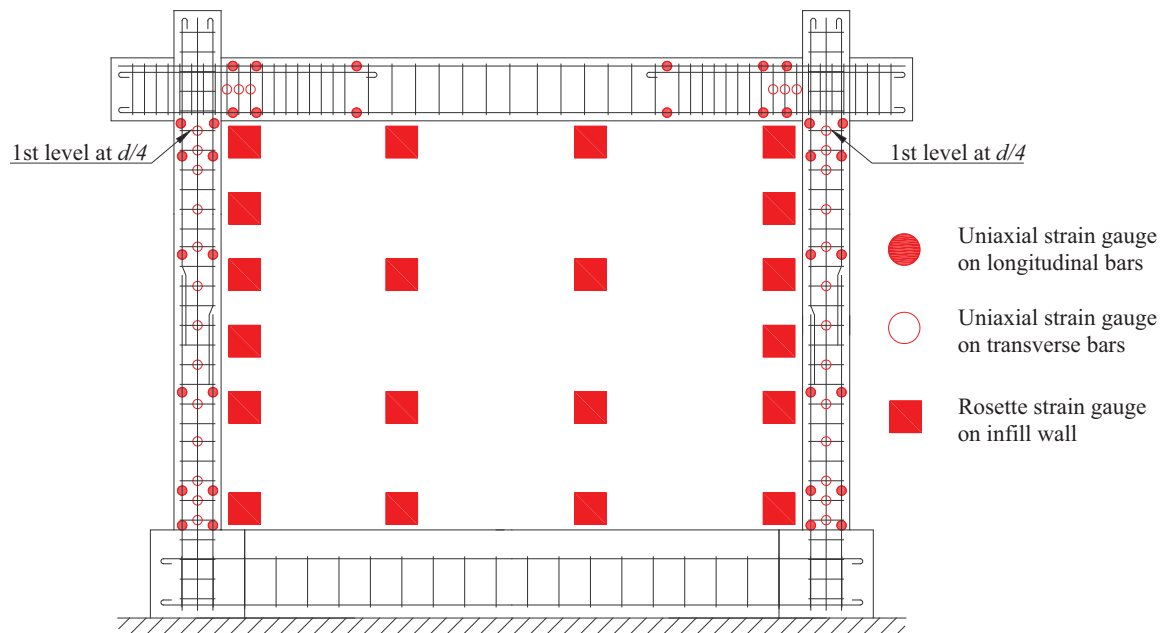


Fig. 3 The description of the test specimens

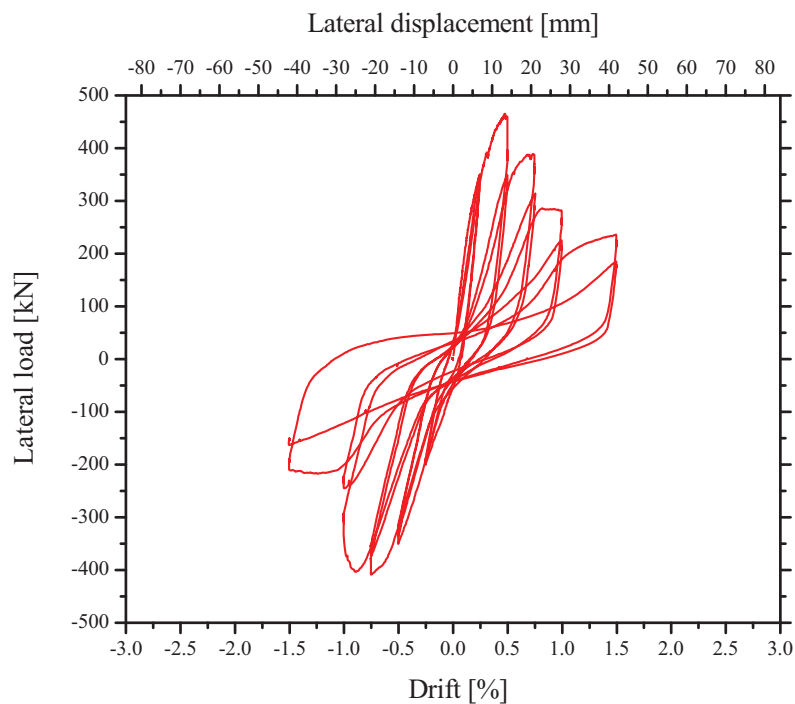
to the horizontal plane were used to identify the magnitude and direction of principal strains, as shown in Fig. 4.

## 2.1 Test results

For the specimen 1, the test was carried out until failure occurred. The objective of the first testing phase was to study the response of the structure and to assess the capacity and the failure mode of the frame. The hysteretic loops of the specimen 1 are shown in Fig. 5. The peak strength was 465 kN. The first diagonal crack in the infill wall was observed at a drift of 0.50%. After the development of the diagonal crack in the wall, the lateral load resistance began to decline. Corner crushing of the infill wall began at 0.75% drift. Right after corner crushing failure, diagonal cracks began to form in the upper corner of the column and eventually led to total shear failure of the column.



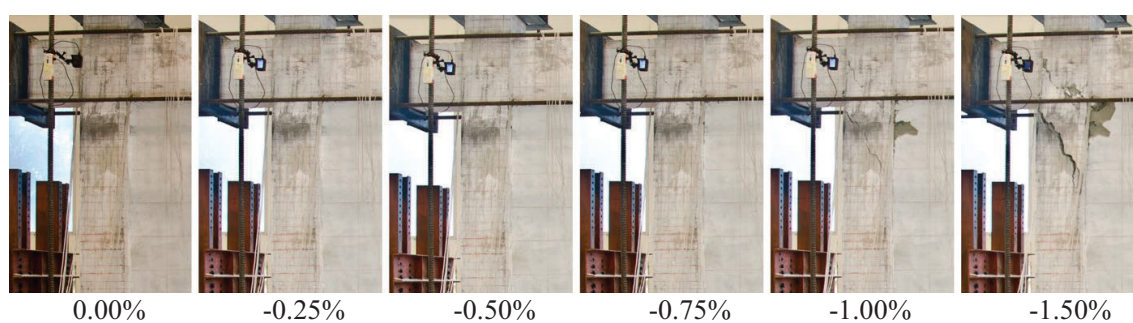
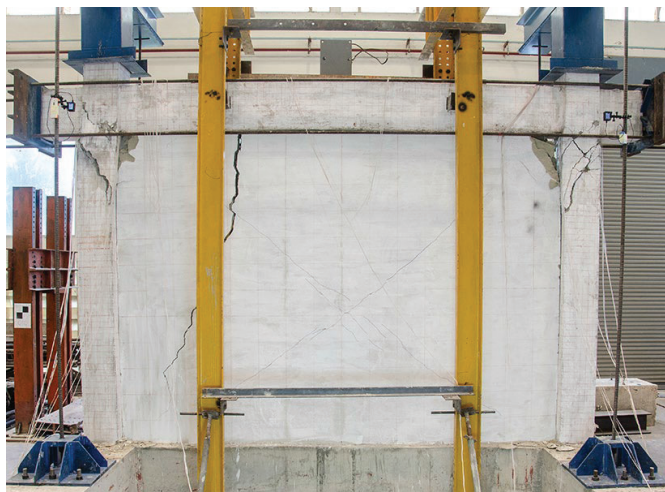
**Fig. 4** The strain gauge locations of the specimen 1 and specimen 2



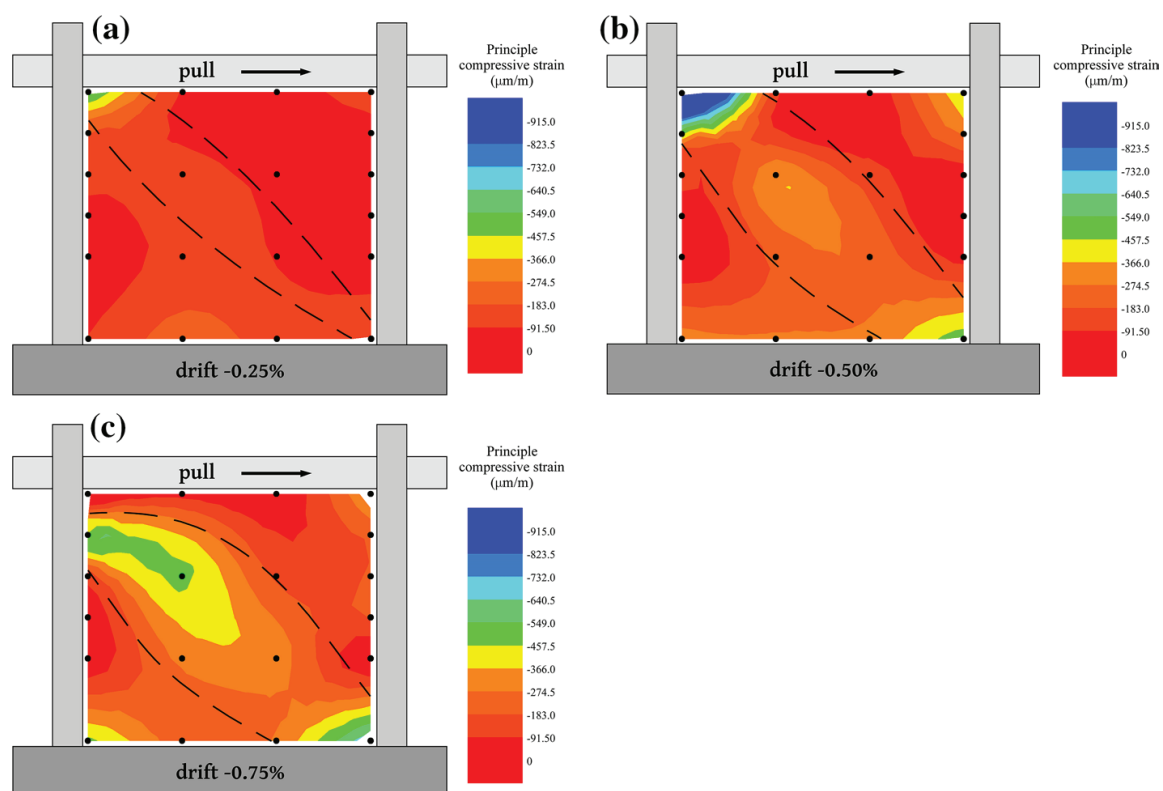
**Fig. 5** The hysteretic loops of the specimen 1

Finally, the test was stopped at 1.50% drift. Some hairline cracks were observed at the bases of the columns. Overall, the hysteretic loops were rather pinched, showing limited energy dissipation capability even though ductile detailing was provided. In addition, the results showed that the contribution of the infill wall to the overall strength was very significant, as seen from the significant reduction in the lateral strength after the crushing of the wall. Figure 6 shows the specimen 1 after the test.

**Fig. 6** The specimen 1 after the test

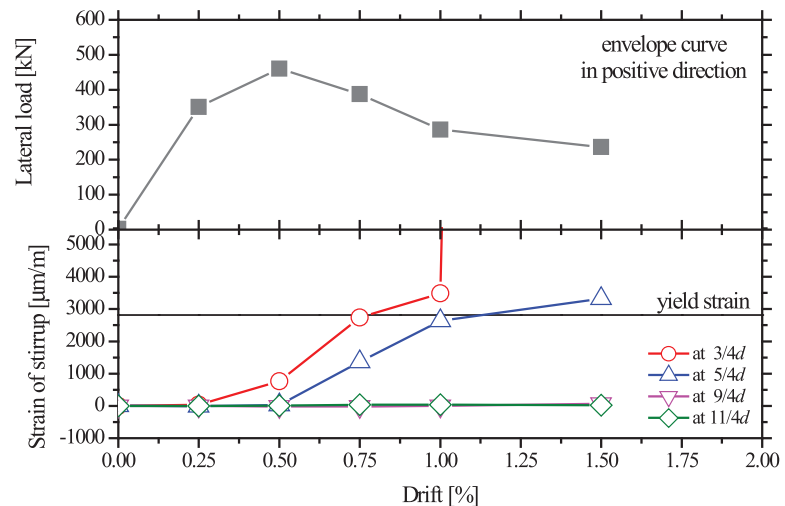


**Fig. 7** Close-up views of the specimen 1 at different drift levels



**Fig. 8** Principal compressive strain contour of the specimen 1 at different drifts: **a** -0.25%; **b** -0.50%; **c** -0.75%

**Fig. 9** Peak stirrup strain of the right hand column of the specimen 1



**Fig. 10** Peak stirrup strain of the left hand column of the specimen 1

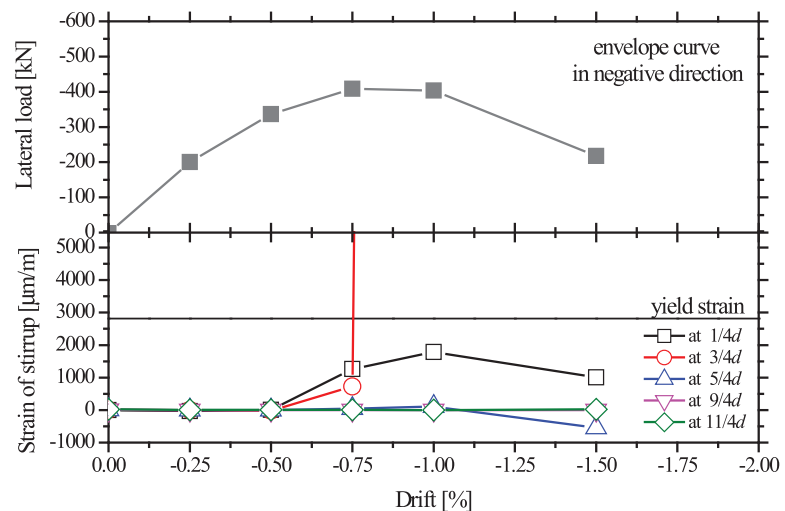
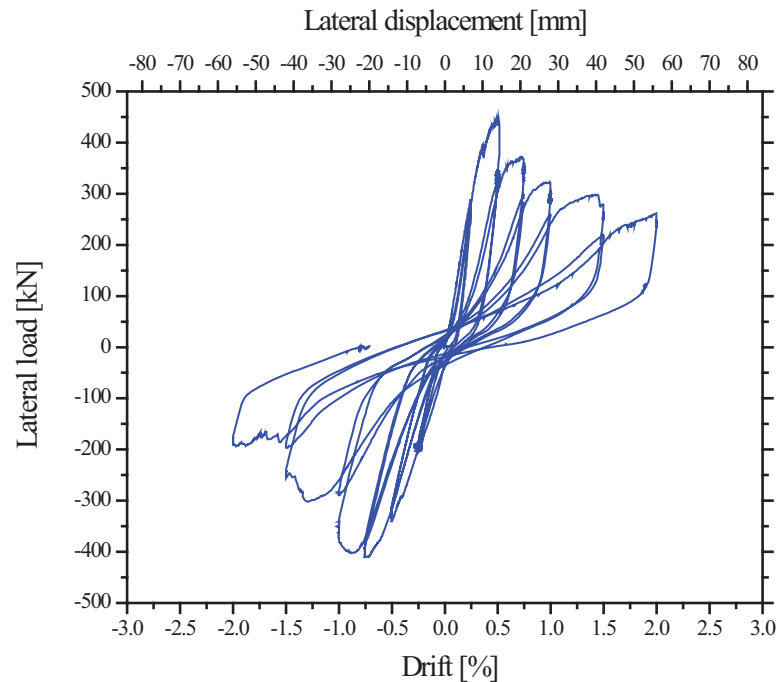


Figure 7 shows close-up views of the upper-left hand portion of the specimen 1 at different drift values. The failure of the column was concentrated within the region approximately equal to the effective depth of the column ( $d$ ) as measured from the joint face. Principal compressive strain values were computed from the rosette strain gauges attached on surface of the infill wall. Linear interpolation technique was then used to generate the contour plots. The principal compressive strain distribution of specimen 1 at different drift levels are shown in Fig. 8. In the early stage of the test, high compressive strains could be observed at the opposite sides of the upper and lower corners of the infill wall, indicating the presence of the compression strut, as illustrated in Fig. 8a, b. The high compressive strain values near the upper corner of the infill indicated that corner crushing could be expected. At 0.75% drift, the compressive strain values showed that the compression strut directed away from the corner and more towards the upper end of the column, as illustrated in Fig. 8c. This compression strut caused high shear force near the upper end of the column.

The shear force in the column could be traced through the measured strain of the stirrups. The plot of the peak strain of each stirrup near the upper end of the columns at different drift values is shown in Figs. 9 and 10. In the beginning, the infill strut force was directed at the corner, and the force was transferred directly to the beam-column joint.

**Fig. 11** The hysteretic loops of the specimen 2



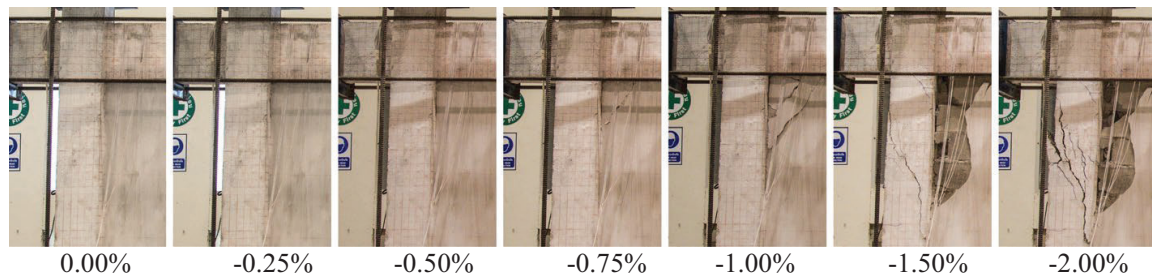
Hence, all of the stirrups showed low strain values. Beyond the 0.75% drift, the strain values increased significantly, especially for the second strain gauge located at approximately  $3/4d$ . This was consistent with the principal compressive strain pattern in the infill wall. The rise of the strain was also consistent with the observed crack pattern in Fig. 7.

Figure 11 shows the hysteretic response of the specimen 2. Overall, the response is similar to that of the specimen 1, showing high strength but limited energy dissipation and ductility. The first diagonal crack in the infill wall was first observed at the drift of 0.50%. Corner crushing of the infill wall began at 0.75% drift. Up until this point, the response was similar to that of the specimen 1. However, the shear failure in the column did not immediately follow, as in the specimen 1. In contrast, as the drift increased, the corner crushing area at the upper corner of the infill wall began to widen and propagated downward. Shear failure in the column eventually occurred, but it was delayed until the drift was 1.50%. Figure 12 shows the specimen 2 after the test.

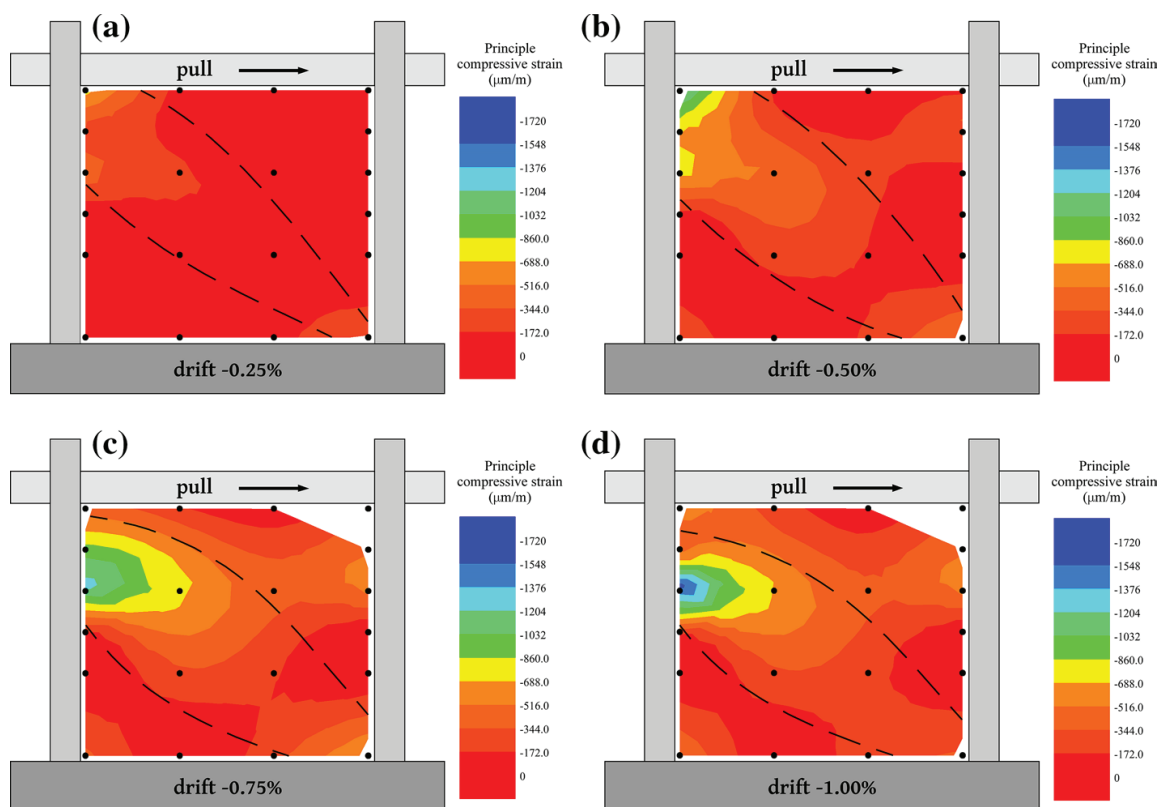
Figure 13 shows close-up views of the upper-left hand portion of the specimen 2 at different drift values. The diagonal crack in the column and the corner crushing of the infill wall were observed at drifts of 0.50% and 0.75%, similar to those of the specimen 1.

**Fig. 12** The specimen 2 after the test





**Fig. 13** Close-up views of the specimen 2 at different drift levels

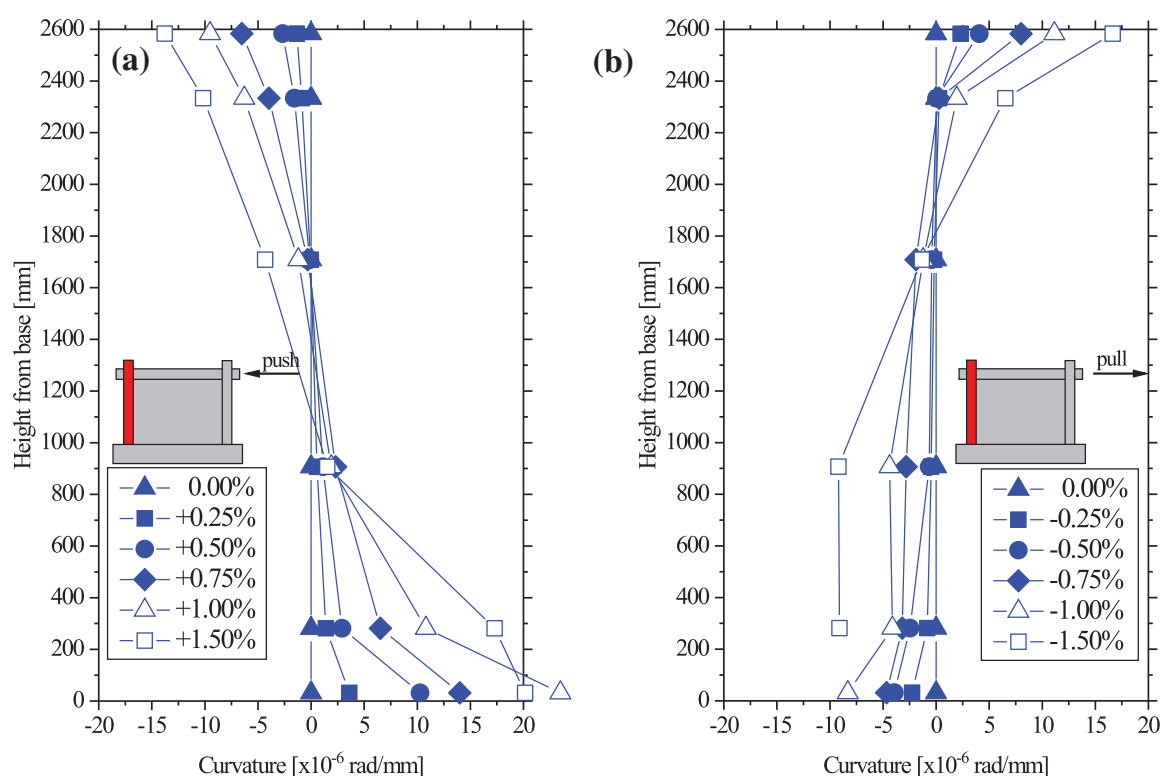


**Fig. 14** Principal compressive strain contour of the specimen 2 at different drifts: **a**  $-0.25\%$ ; **b**  $-0.50\%$ ; **c**  $-0.75\%$ ; **d**  $-1.00\%$

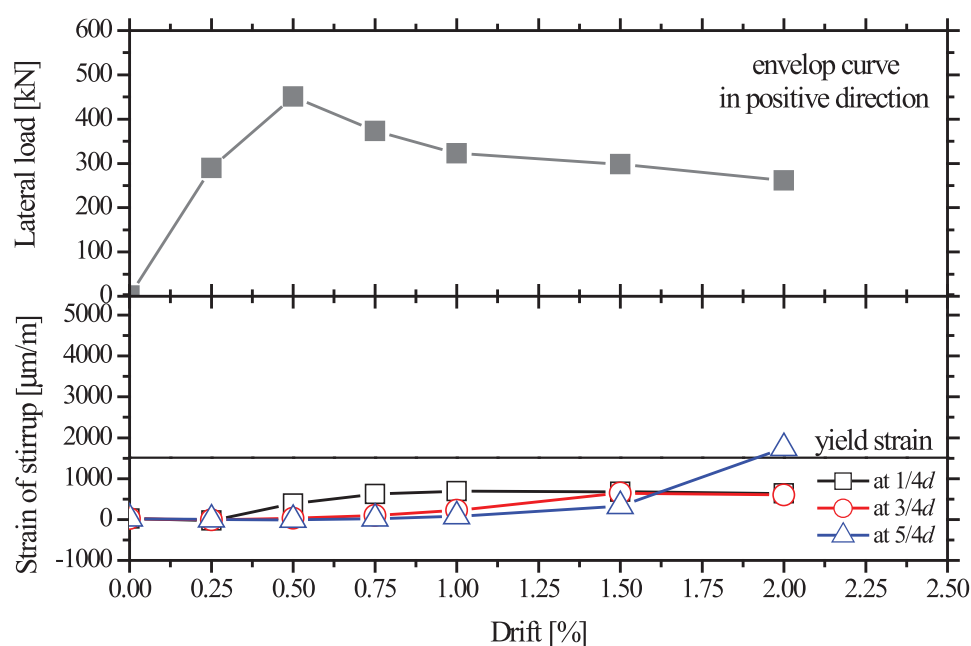
The corner crushing area widened and propagated downward to approximately 3 times the effective depth of the column ( $3d$ ) measured from the joint face. At this level, due to the lower amount of shear reinforcement in this region, diagonal shear cracks gradually developed until the test was finally stopped at a drift of  $2.00\%$ .

Figure 14 shows the contour of principal compressive strain values in the infill wall. Overall, the contour showed the formation of diagonal struts as well as regions of high principal compressive strain similar to those of the specimen 1. However, unlike the specimen 1, the region of peak principal strain location tended to shift downward as the gap due to the corner crushing widened. This was consistent with the observed crack pattern and shear failure of the column at the end of the test.

Figure 15 shows the curvature values computed from strain gauges attached to the longitudinal bars at different sections along the height of the left column. During the positive drift cycles, the left column moved away from the infill wall with minimum interaction,



**Fig. 15** Curvature along height of left column: **a** positive drift cycles; **b** negative drift cycles



**Fig. 16** Peak stirrup strain of the right hand column of the specimen 2

thus showing a double curvature bending (Fig. 15a). During the negative drift cycles, the bending of the columns was primarily restricted to the top ends of the columns especially after the crushing of the infill wall as can be seen from the curvature plot in Fig. 15b. This clearly indicates the behavior of a captive column at the gap opening. The inflection point

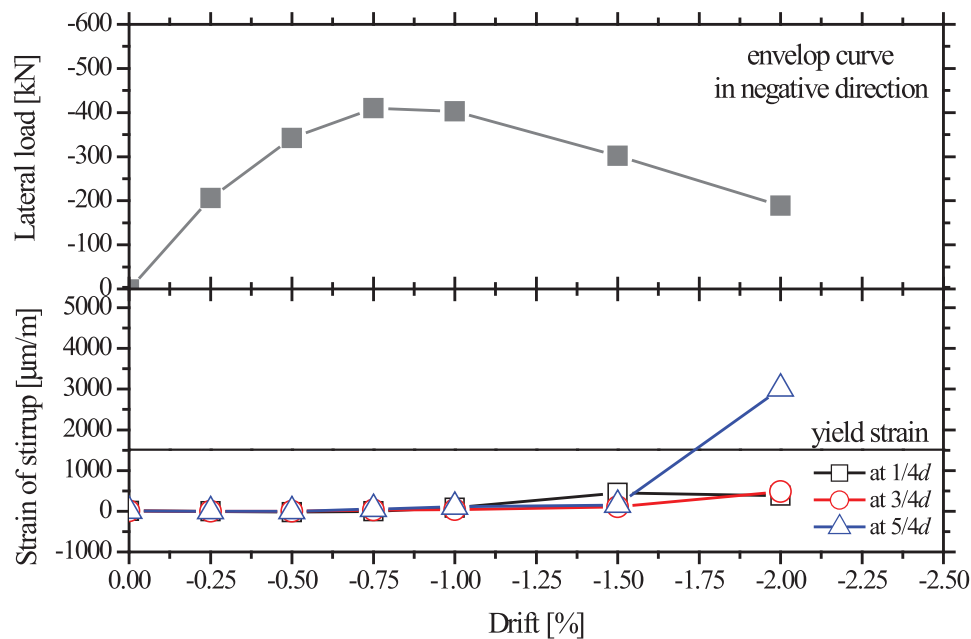


Fig. 17 Peak stirrup strain of the left hand column of the specimen 2

near the upper end of the column gradually shifted downward as the gap due to the corner crushing widened consistent with the observed response.

The measured strain values of the stirrups in the columns are shown in Figs. 16 and 17. The strain values of the first, upper, and two stirrups increased as the story drift increased and became saturated at different drift values between 1.00 and 1.50%. Beyond 1.50% drift, the strain values of the first two stirrup bars remained fairly constant as the corner crushing gap continued to widen and progressed toward passing the stirrups. At the drift of 2.00%, the corner crushing ceased, and the strain of the third stirrup sharply increased beyond the yielding point.

In both specimens, the strut actions in the wall restricted the bending of the column to only the upper portion of the column. The opening in the infill wall led to increasing shear demand and ultimately to local column failure. The location of the failure depended on the interplay between the increased shear demand and column shear capacity. The measured strain pattern implied that for a frame with a relatively weak infill wall such as the specimen 2, the crushing of the infill wall tended to progress downward, creating a progressively larger gap opening. This would continue until failure occurred. This was different from the specimen 1: the strong infill wall pushed against the column after the initial gap forms and restricted the bending of the column, resulting in immediate shear failure. In both cases, this type of failure was generally not anticipated during the design since the infill walls were normally not considered. However, this type of failure could lead to serious consequences such as collapse. Therefore, accurate shear demand and column capacity predictions can lead to better protection of this type of failure.

### 3 Finite element analysis

FEA was carried out to further evaluate the infilled-frame behavior, particularly to obtain the response parameters that could not be obtained directly from the experiment. An RC frame with an infill wall is a complex structural system involving both material nonlinearity

and discontinuity between the wall and frame (Torrise and Crisafu 2012). A number of strategies have been proposed to model the RC frames with infill wall (Lourenco 1996; Mehrabi and Shing 1997; Lourenco and Rots 1997; Oliveira and Lourenco 2004; Stavridis and Shing 2010; Medeiros et al. 2013; Basili et al. 2016). In this study, a simplified micro model consisting of masonry and interface elements was used. Due to the presence of the plaster on each face of the wall, a lumped mechanical property involving both concrete block and plaster was used for the masonry units. The material properties were obtained from the prism tests. Tie beams and columns were also explicitly considered in the model. For these tested specimens, the effect of mortar joints on the overall behavior was minimal because the wall was fully plastered with strong mortar on both faces. Nevertheless, the interfaces between the block units were utilized for capturing the micro cracking and sliding of the mortar joints.

A 2-dimensional smeared crack model based on the simplified-micro modeling approach was developed using the commercial FEA software DIANA (DIANA 2019). The model configuration and meshes are shown in Fig. 18. For the RC frame and infill wall, eight-node quadrilateral and six-node triangular isoparametric plane stress elements with  $3 \times 3$  and 4 integration points were used, respectively. For steel reinforcements in the RC frame, bonded embedded reinforcement elements (disregarding the bond slip effect) were used. The bottom edge of the footing was considered fully fixed. It should be noted that the linear elastic material was used to model the concrete footing. Vertical uniform distributed loads, similar in magnitude to those used in the tests, were applied to the top edge of the columns. For the horizontal loading, a steel plate was explicitly modeled to distribute the stress over the edge. The horizontal load was considered as monotonic incremental displacement applied at the centerline of the beam. In the analysis, the vertical loads were applied first before the horizontal incremental displacement commenced. Both material and geometric nonlinearities were considered in this study.

### 3.1 Material model

An isotropic smeared crack model was used to simulate both concrete and masonry unit made of concrete blocks with plaster. A total strain-based crack model with rotating crack

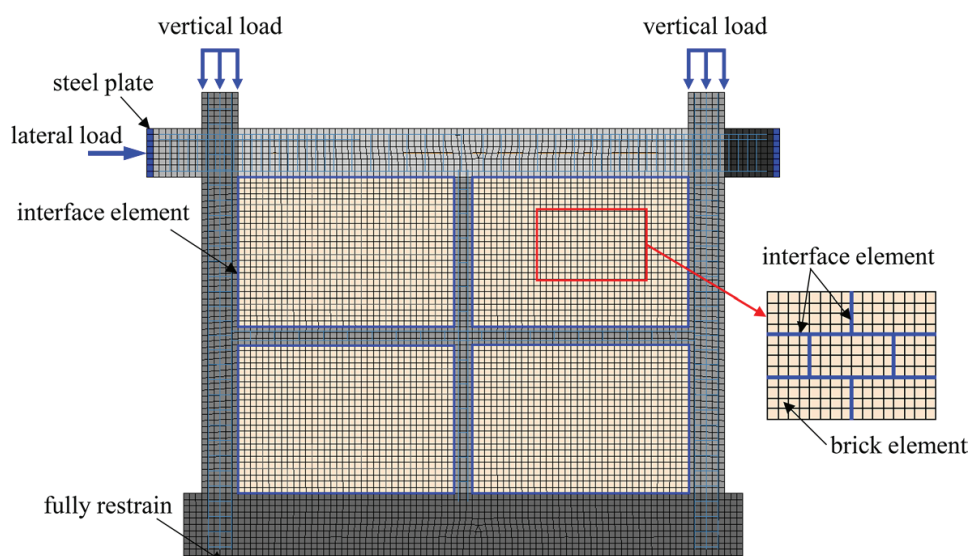
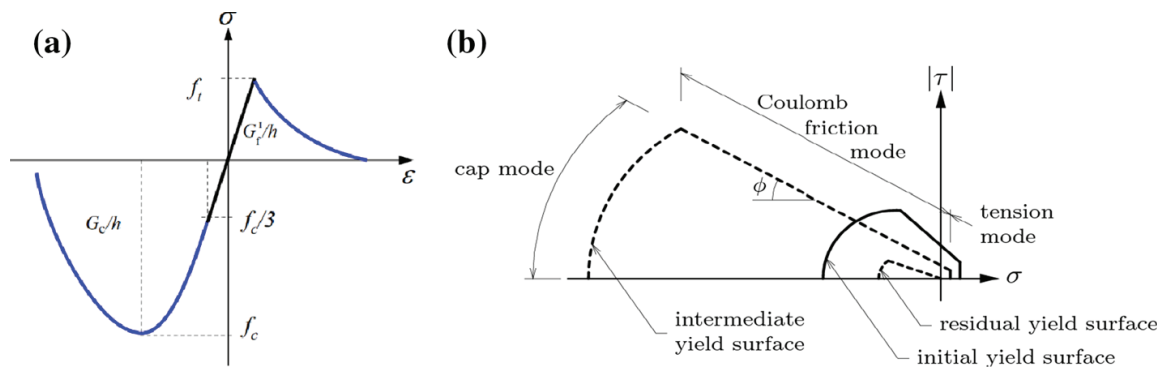


Fig. 18 Model configuration and regular mesh



**Fig. 19** Material constitutive models; **a** concrete and infill wall (Sattar 2013); **b** interface element (Lourenco and Rots 1997)

orientation was adopted (Sattar 2013). The uniaxial constitutive law based on a combination of linear and parabolic functions was used to define compression behavior. For the tensile side, a linear function followed by an exponential degradation function was assumed (Fig. 19a). The stress–strain behavior was defined by the modulus of elasticity of concrete, compressive strength, and the compressive and tensile fracture energy. The modulus of elasticity for concrete ( $E_c$ ) was estimated in accordance with ACI318 (2014), and that of the infill wall ( $E_m$ ) was obtained from the test. The compressive strength of concrete ( $f'_c$ ) and infill wall ( $f'_m$ ) were also derived from material tests. In the absence of test data, the tensile strength of both concrete and infill wall ( $f'_t$  and  $f'_{tm}$ ) were assumed to be 10% of the corresponding compressive strength. The compressive fracture energy ( $G_c$ ) was first estimated based on the equation recommended by Lourenco (2009), and the tensile fracture energy ( $G_f$ ) was determined according to the CEB-FIP model code 2010 (CEB-FIP 2010). The value of compressive fracture energy was further adjusted to achieve acceptable simulation results compared with the experimental results. Table 2 summarizes the values of parameters assigned to the model for concrete and masonry unit.

The interface elements capable of capturing the key response proposed by Lourenco and Rots (1997) were used. In DIANA, this element called Combined Cracking-Shearing-Crushing is able to model tensile cracking, shear cracking, and compression failure (Fig. 19b). The behavior of this element depends on several parameters, including normal and shear stiffnesses ( $K_{nn}$  and  $K_{ss}$ ), cohesion ( $C$ ), friction and residual friction angles ( $\phi$  and  $\phi_r$ ), dilatancy angle ( $\psi$ ), confining normal stress ( $\sigma_u$ ), exponential degradation coefficient ( $\delta$ ), tensile strength ( $f_t$ ), tensile fracture energy ( $G_f^I$ ), shear fracture energy ( $G_f^{II}$ ), compressive strength ( $f_c$ ), compressive fracture energy ( $G_c$ ), shear traction control factor ( $C_s$ ), and equivalent plastic relative displacement ( $\kappa_p$ ). In the absence of experimental data, the interface element was assumed to have similar basic mechanical properties to those of the infill wall in this work. Some parameters were obtained from material tests. Other parameters were estimated following the guidelines given by the model code and from other related studies (Sattar 2013; Lourenco 2009; CEB-FIP 2010). The parameters were adjusted to reflect the acceptable load displacement response and failure pattern compared with those from experimental results. Table 3 summarizes the values of parameters assigned to the model for the interface element.

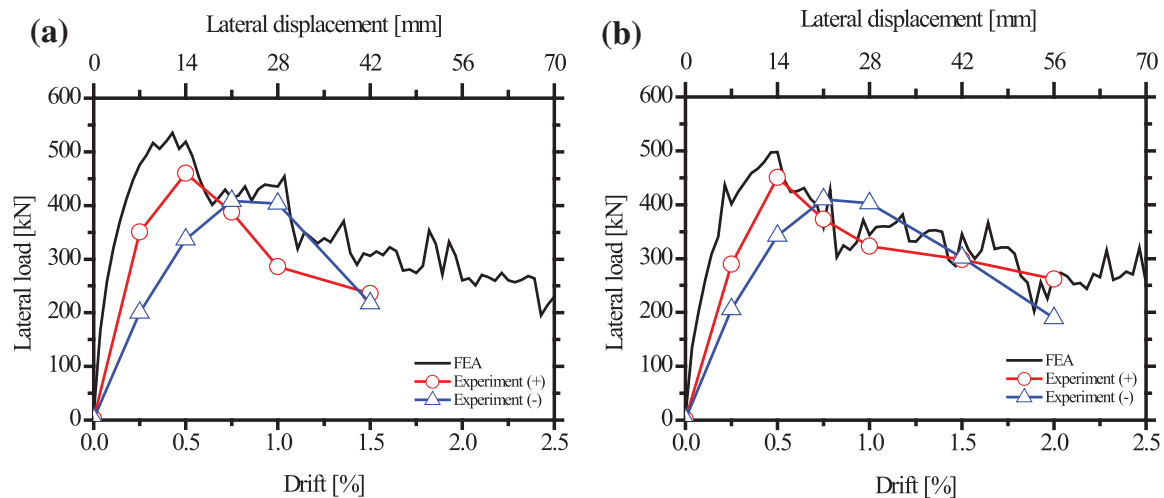
For steel reinforcements, DIANA utilizes embedded reinforcement elements based on the well-known Menegotto–Pinto model (DIANA 2019). Bond-slip of the reinforcement is neglected in the model. Mechanical properties for the reinforcement were obtained from material tests. A value of 0.01 was assumed for the strain-hardening in the model.

**Table 2** Material properties assigned to the FEA model for concrete and infill wall

| Parameters                        | Specimen 1 |        |                     |             | Specimen 2 |        |                     |             |
|-----------------------------------|------------|--------|---------------------|-------------|------------|--------|---------------------|-------------|
|                                   | Concrete   |        | Tie beam and column | Infill wall | Concrete   |        | Tie beam and column | Infill wall |
|                                   | Beam       | Column |                     |             | Beam       | Column |                     |             |
| Compressive strength (MPa)        | 23.21      | 19.64  | 15.39               | 9.4         | 19.42      | 19.52  | 10.43               | 7.7         |
| Tensile strength (MPa)            | 2.32       | 1.96   | 1.54                | 0.94        | 1.94       | 1.95   | 1.04                | 0.77        |
| Modulus of elasticity (MPa)       | 22,851     | 21,020 | 18,607              | 7271        | 20,902     | 20,956 | 15,318              | 4877        |
| Compressive fracture energy (N/m) | 23,041     | 22,057 | 20,765              | 6580        | 21,993     | 22,022 | 19,093              | 5390        |
| Tensile fracture energy (N/m)     | 129        | 125    | 119                 | 109         | 125        | 125    | 111                 | 105         |
| Poisson's ratio                   | 0.2        | 0.2    | 0.2                 | 0.2         | 0.2        | 0.2    | 0.2                 | 0.2         |

**Table 3** Parameters assigned to the FEA model for interface element

| Parameters                                   | Specimen 1            |                       | Specimen 2            |                       |
|----------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                              | Wall-frame            | Mortar joint          | Wall-frame            | Mortar joint          |
| Normal stiffness (N/m <sup>3</sup> )         | $3.64 \times 10^{11}$ | $7.27 \times 10^{12}$ | $2.44 \times 10^{11}$ | $4.88 \times 10^{12}$ |
| Shear stiffness (N/m <sup>3</sup> )          | $3.64 \times 10^{10}$ | $2.91 \times 10^{12}$ | $2.44 \times 10^{10}$ | $1.95 \times 10^{12}$ |
| Cohesion (MPa)                               | 0.0141                | 1.41                  | 0.0115                | 1.155                 |
| Friction angle (°)                           | 30                    | 30                    | 30                    | 30                    |
| Residual friction angle (°)                  | 25                    | 25                    | 25                    | 25                    |
| Dilatancy angle (°)                          | 0.3                   | 0.3                   | 0.3                   | 0.3                   |
| Confining normal stress (MPa)                | − 0.94                | − 0.94                | − 0.77                | − 0.77                |
| Exponential degradation coefficient          | 2                     | 2                     | 2                     | 2                     |
| Tensile strength (MPa)                       | 0.0094                | 0.94                  | 0.0077                | 0.77                  |
| Tensile fracture energy (N/m)                | 20                    | 119                   | 20                    | 112                   |
| Shear fracture energy (N/m)                  | 2000                  | 2000                  | 2000                  | 2000                  |
| Compressive strength (MPa)                   | 9.40                  | 15.41                 | 7.70                  | 10.61                 |
| Compressive fracture energy (N/m)            | 6580                  | 10,787                | 5390                  | 7427                  |
| Shear traction control factor                | 1                     | 1                     | 1                     | 1                     |
| Equivalent plastic relative displacement (m) | 0.006                 | 0.003                 | 0.006                 | 0.003                 |

**Fig. 20** Load-displacement comparison between experiment and analysis: **a** specimen 1; **b** specimen 2

### 3.2 FEA results and discussion

In this section, the analytical results focusing on the key responses are presented. The monotonic backbone curves from FEA are compared with the experimental backbone curves in Fig. 20. For simplicity in comparison, the experimental envelope curves from both positive and negative directions are plotted using the same axis. The proposed model matched reasonably well with the experimental results considering the complexed frame-infill wall interaction. The analytical results indicated that the specimens reached their peak lateral load resistance at the same drift as the experimental

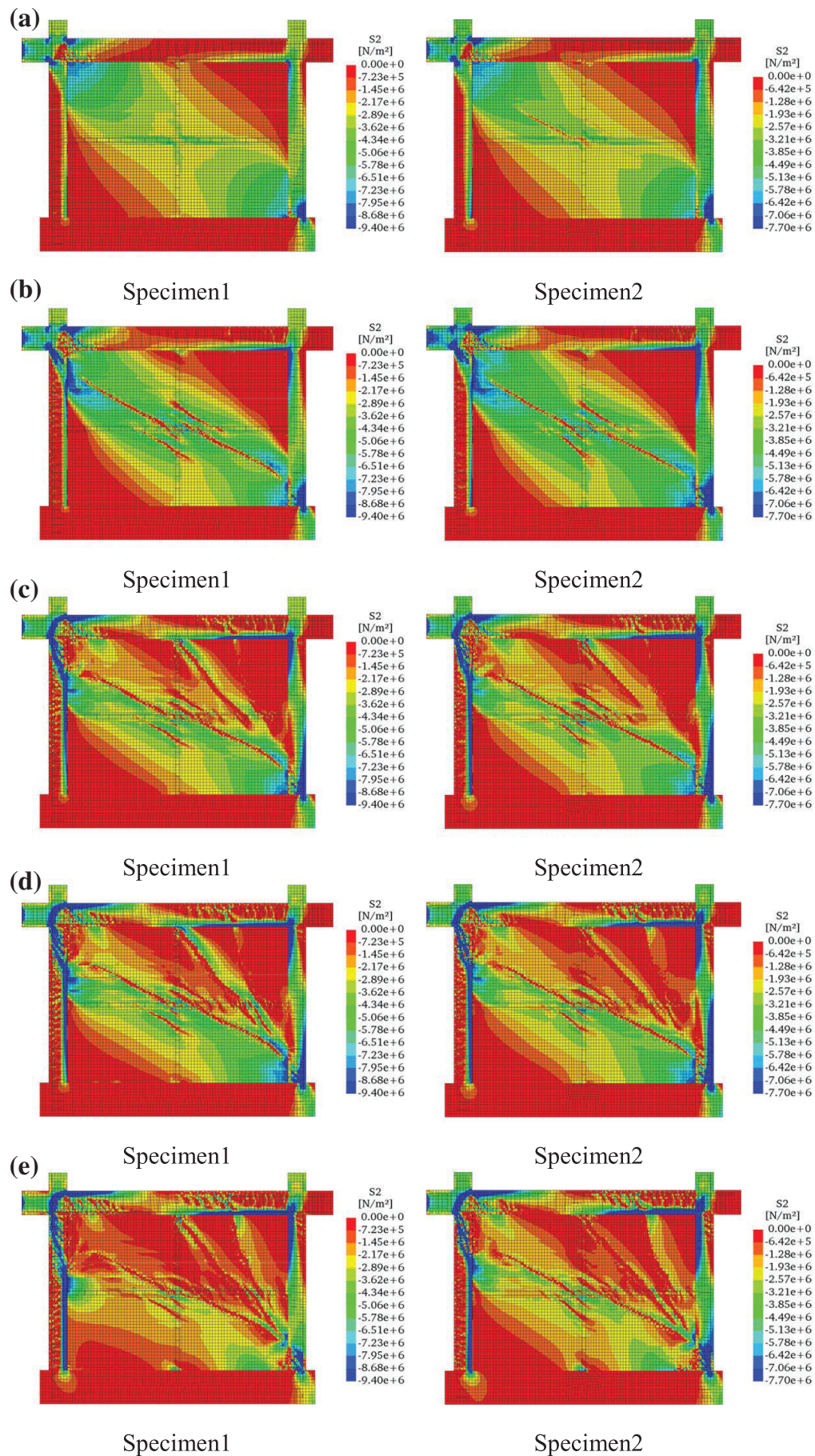
envelope curve in the positive direction. However, larger differences can be observed for the negative loading direction. Nevertheless, the peak lateral loads of specimens 1 and 2 obtained from the analysis are within approximately 10–15% of the ones obtained experimentally. This was expected since the model was not calibrated to represent the cyclic response and degradation. It was possible that the differences could be attributed to the influence of several factors, such as inherent variation of material properties, geometry imperfection, shrinkage of interface mortar, bond-slip of reinforcement at key locations, and, more importantly, the influence of cyclic loading.

Figure 21 shows the principal stress contour that occurred in the specimens at selected states. Initially, the compressive stress increased along the diagonal strut line directed from the loaded corner to the opposite one. At 0.25% drift, diagonal cracking began to form in the wall sooner than observed in the test. After the lateral load resistance reached the peak, the zone with high compressive stress started to migrate gradually downward from the loaded corner. The finite element mesh showed that the stress distribution could be represented clearly as two compression struts one above and one below the diagonal line, as depicted in Fig. 21b, c. The results also showed compression strut in the upper part of the column where shear failure was observed in the test. This behavior is consistent with the characteristics of short columns where strut and tie actions are predominant (Hwang and Lee 2002; Moretti and Tassios 2007; Li and Hwang 2017).

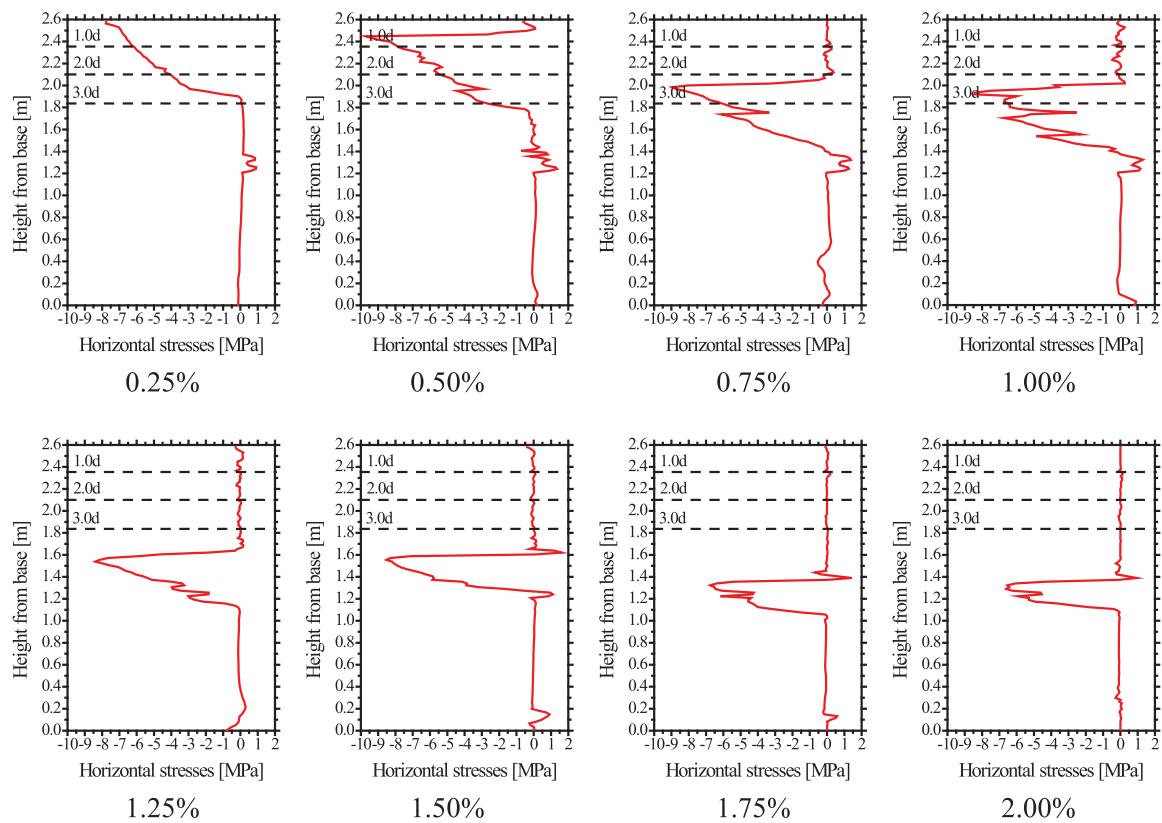
To estimate the additional column's shear demand exerted by the infill wall, the horizontal stresses ( $\sigma_{xx}$ ) that occurred in infill walls along the wall-frame interface are plotted in Figs. 22 and 23. It can be seen that the stress distribution had a considerable variation depending on the drift. Before the lateral load reached the peak (at 0.50% drift), the maximum stress was located at the top of the wall. After that, the stress concentration moved downward. The stress above the peak point degraded due to the crushing failure. As indicated in Figs. 22 and 23, the peak stress occurred below a distance  $d$  at 0.75% drift for specimens 1 and 2. To estimate the horizontal force induced by the infill wall, numerical integration of the stresses based on the trapezoidal rule was performed. Figure 24 shows the resulting horizontal force at different drifts of both specimens. A normalized horizontal force versus drift plot is also shown in the Fig. 24b. The peak horizontal force occurred at the drift corresponding to the peak lateral resistance of the system. After the peak capacity had been reached, the horizontal force considerably degraded, depending on the frame-infill relative stiffness and drift. For specimen 1, a residual force of approximately 50–75% of the peak was observed between 0.75 and 1.50% drifts. A similar reduction was also found in specimen 2. A residual force of approximately 40–70% of the peak was found depending on the level of response between 0.75 and 1.50% drift values.

## 4 Proposed design method

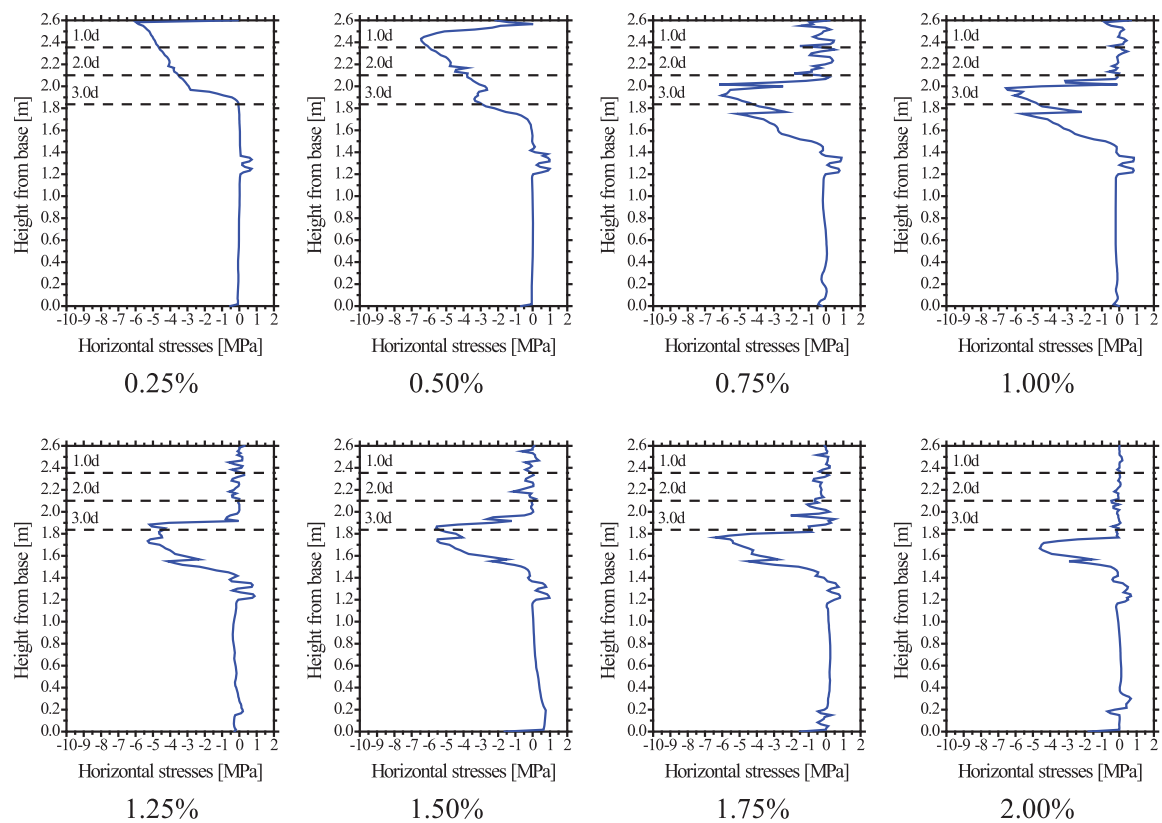
The test results in this study indicated that the wall-frame interaction can lead to an undesirable response of the frame, even for frames with ductile detailing. This may be contrary to the general belief that the wall-frame interaction primarily affects existing nonductile frames and may be less important for newly designed frames that are designed based on a modern code. The interaction is complex, and there is still a need for a transparent approach to consider the wall-frame interaction in the design. As noted earlier, one appealing approach for considering infill walls is to eliminate all the undesirable failure modes induced by the wall-frame interaction while not considering the advantages of the increase



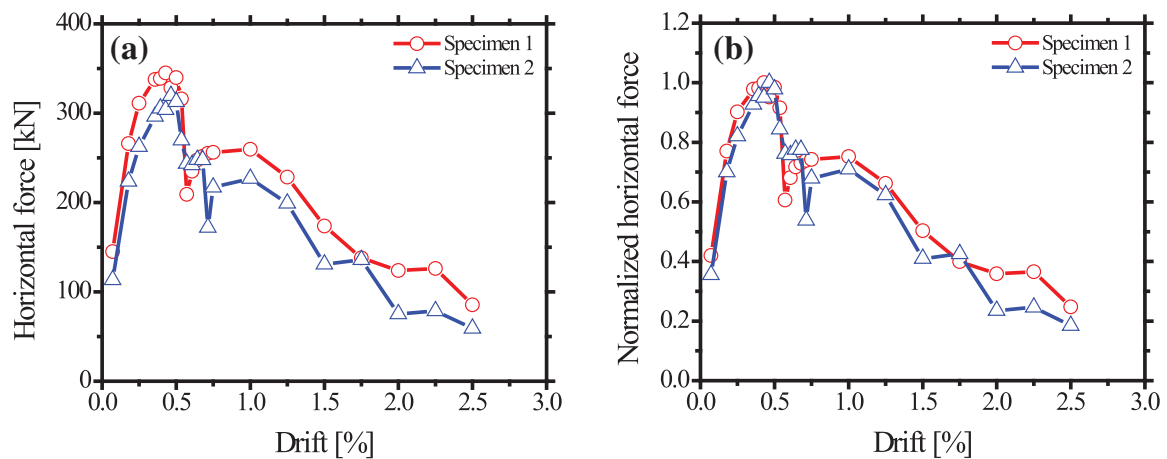
**Fig. 21** Principal compressive stress: **a** 0.25% drift; **b** 0.50% drift; **c** 0.75% drift; **d** 1.00% drift; **e** 1.50% drift



**Fig. 22** Horizontal stress distribution over the wall's height of specimen 1



**Fig. 23** Horizontal stress distribution over the wall's height of specimen 2

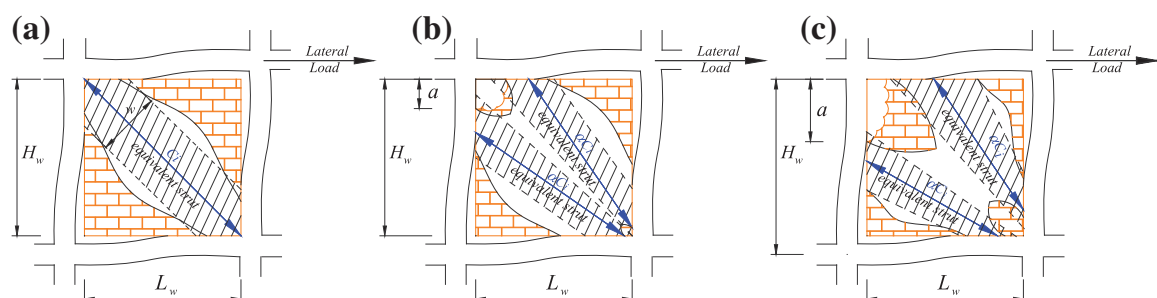


**Fig. 24** Horizontal force versus drift in the wall: **a** horizontal forces, **b** normalized horizontal force

in strength and stiffness due to infill wall presence. Based on this approach, infilled frames are first analyzed and designed as if they were bare frames. Additional measures are then taken to prevent local failure modes that can be induced due to wall-frame interactions. The following approach is proposed based on the observations from the tests carried out in this study.

#### 4.1 Infill wall-frame interaction design model

Based on the test results and finite element analysis in this study, the response of a frame with a concrete block wall can be depicted as shown in Fig. 25. The initial response of the system is characterized by high stiffness due to the combined resistance of the frame and wall. An equivalent strut with an effective width of  $w$  normally represents the presence of the infill wall, with the strut directing at the center of the beam to column joint (Fig. 25a) (Niyompanitpattana and Warnitchai 2017). This truss action creates high stiffness in the initial response of the system. The initial strut force is denoted by  $C_i$ . This state represents the peak lateral resistance of the entire system. Once the compressive force in the strut reaches its crushing strength, a small gap forms between the wall and the upper-end region of the column (Fig. 25b). At this point, the force in the diagonal strut is redistributed to both sides of the original strut, conceptually creating two adjacent struts: one acting on the column below the crushing zone and the other acting towards the beam. The magnitude and the direction of the strut force continually changed. However, the magnitude could be assumed as  $\alpha C_i$  where  $\alpha$  is a reduction factor. The response after this point depends

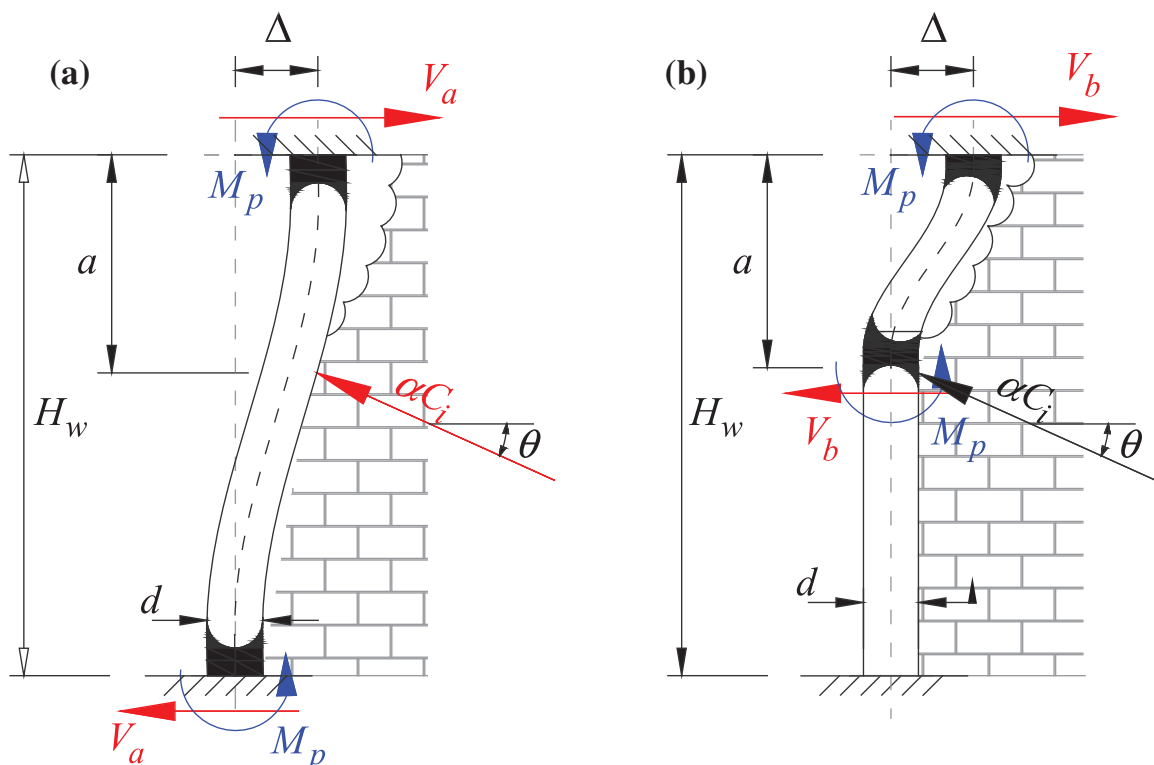


**Fig. 25** Conceptual models of the response of a frame with concrete block infill wall

on the relative strength of the surrounding frame and that of the infill wall. As the drift increases, for a relatively weak infill wall (strong column-weak infill such as in specimen 2), the crushing of the infill wall continues and propagates downward, creating a progressively larger gap opening. This tends to continue as the drift increases until a mechanism forms. On the other hand, for a relatively strong infill (such as specimen 1), the infill wall pushes against the column after the initial gap forms and restricts the bending of the column, creating essentially a short or captive column. This results in a very high shear force and ultimately leads to shear failure in the column.

## 4.2 Design model

For design purposes, it can be assumed that the flexural strength of the columns in the frame has been determined based on a global frame analysis and that the flexural design of the columns has been carried out. The columns are then checked for the adverse effect from the presence of the infill wall. The proposed design approach is based on the plastic mechanism analysis of an isolated column subjected to compressive force from the equivalent strut after the initial gap due to crushing is formed. This is the state shown in Fig. 25c. The initial gap is assumed to be equal to the effective depth of the column ( $d$ ). This is because, for opening gap less than  $d$ , shear or flexural failures in the column are unlikely. As the drift increases, the crushing area becomes progressively larger, and two possible mechanisms are shown in Fig. 26. The first mechanism (Fig. 26a) represents the strong column-weak infill case where crushing of the infill continues downward as the frame presses on to the infill wall until the yielding forms in the column. The shear demand of the relatively weak infill case is defined as  $V_a$ . The second mechanism (Fig. 26b) represents shear demand of the case where the infill wall is relatively strong, creating a short captive



**Fig. 26** Failure mechanisms of columns: **a** column-infill mechanism; **b** column mechanism

column ( $V_b$ ). Based on these failure mechanisms, the column shear demand can be calculated as:

$$V_a = \frac{2M_p}{H_w} + \frac{\alpha C_i \cos \theta (H_w - a)}{H_w} \quad (1)$$

and

$$V_b = \frac{2M_p}{a} \quad (2)$$

where  $C_i$  is the compressive strength of the infill wall equivalent strut,  $M_p$  is the flexural capacity of the column as limited by the plastic hinge capacity of the column or that of the beams framing into the joint,  $a$  is the gap opening created by the crushing of the infill wall,  $\theta$  is the angle of infill diagonal strut, and  $\alpha$  is a reduction factor that relates the strength of the infill wall to that of the initial undamaged infill wall. Based on FEA, the reduction factor varies between 0.4 and 0.7 depending on the level of response. The reduction factor is 0.7 in the beginning and the value reduces to 0.4 as  $(a/H_w)$  approaches 0.6. Of these two mechanisms, the first is preferred as the response that is more ductile. Based on the plastic analysis, the first mechanism occurs when  $V_a$  is less than  $V_b$  or:

$$\frac{2M_p}{H_w} + \frac{\alpha C_i \cos \theta (H_w - a)}{H_w} \leq \frac{2M_p}{a} \quad (3)$$

or

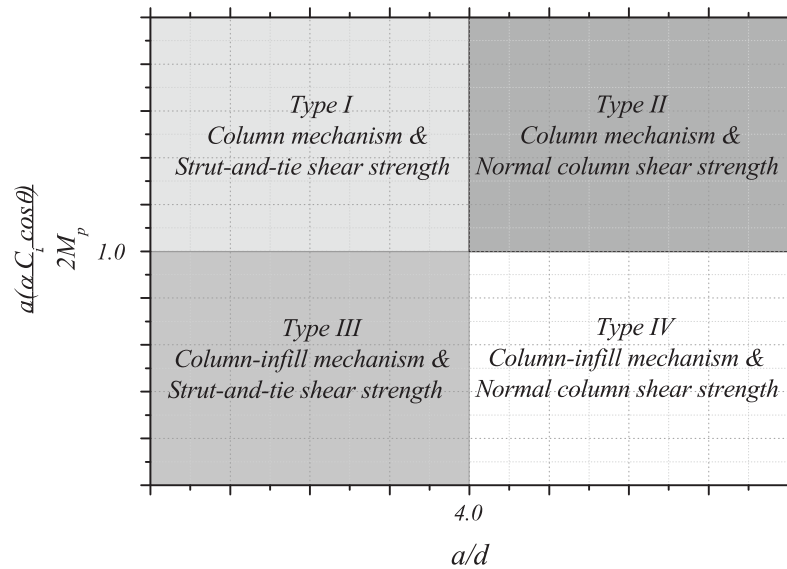
$$\frac{a(\alpha C_i \cos \theta)}{2M_p} \leq 1 \quad (4)$$

Similarly, the second mechanism occurs when  $V_b$  is less than  $V_a$ . The lower shear force taken from these two possible mechanisms can be used to check the shear strength of the column. Hence, for design purposes:

$$V_n \geq \text{Min}(V_a, V_b) \quad (5)$$

where  $V_n$  is the shear strength of the column.

For the case of a frame with a relatively strong infill wall, the shear force induced by the compression strut can be very significant. The magnitude of this shear force varies depending on the dimension of the gap opening. On the capacity side, the shear strength of the column  $V_n$  may also vary depending on the dimension of the gap opening ( $a$ ). For a small gap opening, the shear strength is best represented by a strut and tie model. It has been shown that for a short column, with the column height to the effective depth ratio ( $a/d$ ) less than approximately 4 (Moretti and Tassios 2007), the shear strength can be very much different from that predicted by the beam or column shear equation. The shear strength of the column, in this case, is limited by the strength of the compression strut. Therefore, for a small gap opening, the shear strength of the column should be calculated using strut and tie concepts. As the gap becomes progressively larger, the normal code-based column shear strength equation can be applied. The design approach can be summarized depending on the relative strength of the infill wall and the column (Eq. 4) and  $a/d$  ratio, as shown in Fig. 27.



**Fig. 27** RC frames with concrete block infill wall failure mechanism

As shown in Fig. 27, the design of the column adjacent to an infill wall can be classified into 4 categories depending on the relative strength of the members (Eq. 4) and  $a/d$ . In the first category (Type I), it is characterized by the column mechanism (Fig. 26b) together with the strut-and-tie shear strength. The second category (Type II) is characterized by the column mechanism together with the normal column shear strength. The third category (Type III) is characterized by the column-infill mechanism (Fig. 26a) together with the strut-and-tie shear strength. Finally, the last category (Type IV) is characterized by the column-infill mechanism together with the normal column shear strength. For design purposes, the calculations of the infill wall strut force ( $C_i$ ) and column strut-and-tie shear strength ( $V_n$ ) can be performed using any rational method. To date, several proposals have been made, each with its own set of assumptions and applicability (Mainstone 1971; Paulay and Priestley 1992; Crisafulli 1997; Papia et al. 2003; Tucker 2007; Milanesi et al. 2018). The strut force,  $C_i$ , is normally given as:

$$C_i = f'_m w t_w \quad (6)$$

where  $w$  is the effective strut width,  $t_w$  is the infill wall thickness. The strut and tie shear strength is normally given as (Zhang and Jirsa 1982; Hwang and Lee 2002; Li and Hwang 2017):

$$V_n = \lambda f'_c A_{str} \cos \theta \quad (7)$$

where  $\lambda$  is the strut-and-tie numerical index depending on the amount of longitudinal bar when the compression strut angle  $\phi$  is greater than  $45^\circ$  and the amount of transverse bar when the compression strut angle  $\phi$  is less than  $45^\circ$ ,  $A_{str}$  is the area of the compression strut, and  $\phi$  is the angle that the compression strut makes with the horizontal plane. Finally, for normal column shear strength, code-based formulas can be applied. In ACI318 (2014), the shear strength comprises of the shear strength provided by the concrete and the shear reinforcement. This shear strength is given by:

$$V_n = 0.17 \left( 1 + \frac{N_u}{14A_g} \right) \lambda_c \sqrt{f'_c} b_w d + \frac{A_v f_{yv} d}{s} \quad (8)$$

or

$$V_n = 0.29 \lambda_c \sqrt{f'_c} b_w d \sqrt{1 + \frac{0.29 N_u}{A_g}} + \frac{A_v f_{yv} d}{s} \quad (9)$$

where  $\lambda_c$  is the modification factor in case of using lightweight concrete,  $b_w$  is the width of the compression face of the member,  $N_u$  is the normal axial force,  $A_g$  is the gross area of the concrete section,  $A_v$  is the area of shear reinforcement,  $f_{yv}$  is the yield strength of transverse reinforcement, and  $s$  is the center-to-center spacing of transverse reinforcement.

The demand and capacity calculations above allow one to check the adequacy of the column and design the required shear reinforcement. The design approach can be summarized in a flowchart as illustrated in Fig. 28. In essence, the width of the gap opening

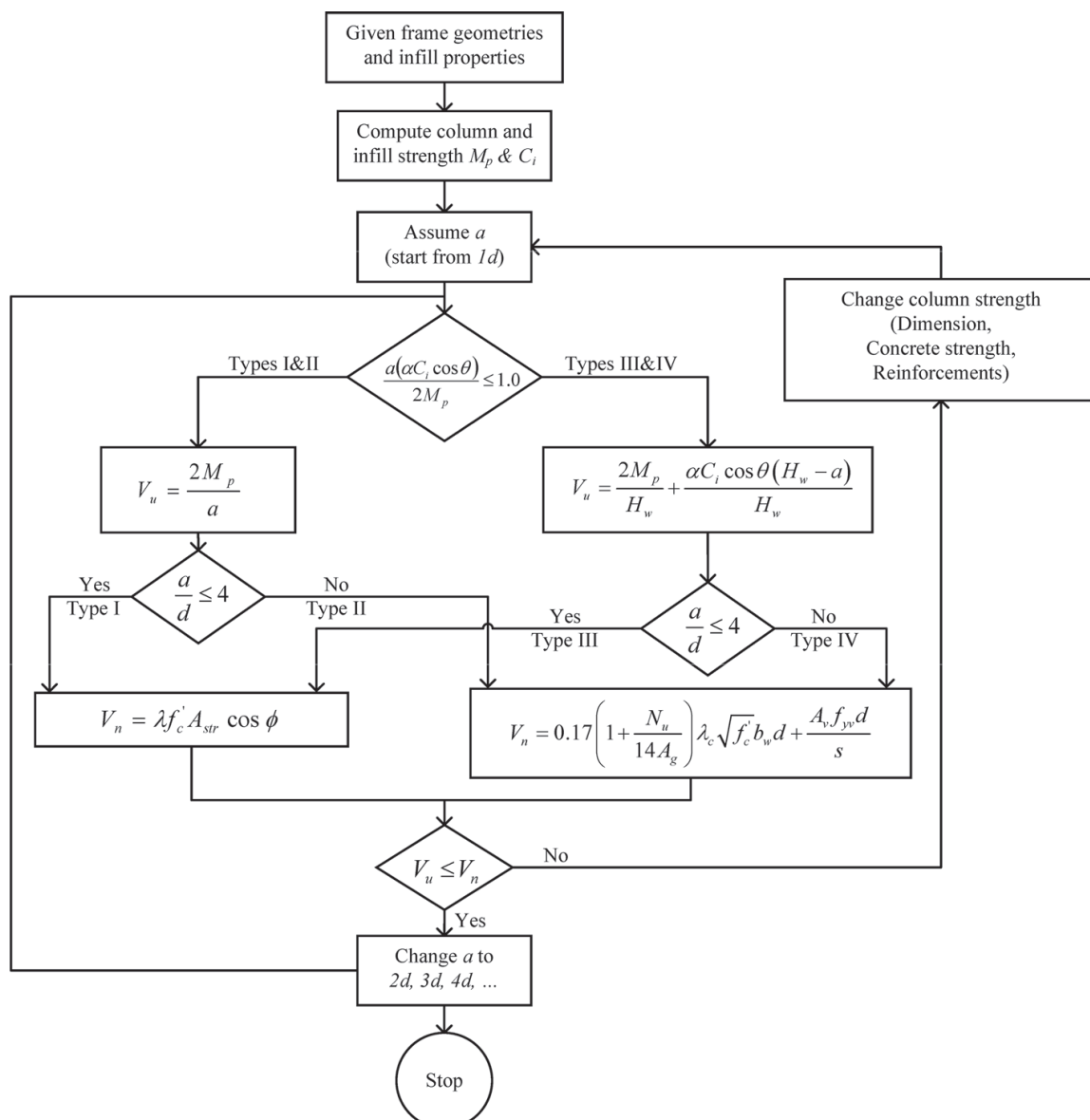


Fig. 28 The flowchart of the design model

(a) is assumed starting with the opening equal to the effective depth of the column ( $d$ ). The design begins by checking the mechanism type. The column-infill mechanism types (Types III and IV) would be more desirable. This can be achieved by ensuring that Eq. (4) is true. The demand and capacity of the infilled RC frames can then be calculated by the appropriate infill strut force and column shear strength formulas. If the shear demand is greater than the shear strength of the column, the column shear strength can be adjusted by increasing the column size, concrete strength, amount of stirrup, or yield strength of the stirrup. The process is repeated by varying the width of the gap opening. The variation of the gap opening width should cover the entire column height. It should be noted that the above process can also be used as a way to check an existing column for retrofitting purposes. In this case, all four types of response shown in Fig. 27 may occur. For new design, it is desirable that only Types III and IV would be activated to ensure ductile behavior. Types I and II may also be used if they cannot be avoided and the response and the ductility are deemed acceptable.

## 5 Summary and conclusions

The interaction between the frame and the infill walls can have significant effects on the response of the structure, even though these infill walls are generally considered non-structural elements. The interaction is complex, and there is still a need for a transparent approach to consider the wall-frame interaction in the design. To develop a design approach based on the above concept, two full-scale intermediate RC moment-resisting frames with infill concrete block walls were tested under horizontal cyclic loading to study the infill wall-frame interaction. An additional FEA study was carried out to obtain additional response parameters. The key findings from this study are as follows.

1. It was observed from the experiment that the strut actions in the wall restricted the bending of the column to only the upper portion of the column. The opening due to corner crushing in the infill wall led to a captive column resulting in increasing shear demand and ultimately column failure. In general, the location of the failure can vary depending on the interaction between the increased shear demand and varying column shear capacity.
2. For a frame with a relatively strong infill, the initial gap forms in the infill wall due to corner crushing following by an immediate column shear failure. On the other hand, for a frame with a relatively weak infill, the crushing of the infill wall continues downward, creating a progressively larger gap opening. This would continue until shear or flexural failure of the columns occur. In both cases, the failure could lead to serious consequences. Based on the FEA result, the magnitude and the direction of the strut force could be estimated and used to design the column against the unexpected failure.
3. One appealing approach for considering infill walls is to eliminate all undesirable failure modes induced by wall-frame interactions while not considering the advantages of the beneficial increase in strength and stiffness due to infill wall presence. The infilled frames could be analyzed and designed as if they were bare frames. The columns are then checked for the adverse effect from the presence of the infill wall. To this end, a practical design approach based on the above concept was developed. The proposed method is based on the plastic mechanism analysis to eliminate local failure in the sur-

rounding frame. The method considers both the variation in the column shear demand and column shear capacity at different states of the response. The approach can be readily incorporated without radically changing common design practices and design codes.

Although the preceding conclusions were based on a set of frame and infill parameters investigated in this study, the results strongly indicated that infill wall effects could be considered in a rational and practical manner to ensure ductile frame behavior. Nevertheless, it is well known that the infill wall strength and stiffness can vary greatly depending on masonry type as well as local construction practices. Similar research should also be carried out for other types of infill materials and construction details prior to applying the proposed method.

**Acknowledgements** The authors gratefully acknowledge the financial support from the Thailand Research Funds (RDG6130022) and the King Mongkut's University of Technology Thonburi's Petchra Pra Jom Klao Ph.D. Scholarship to the first author.

## References

- Al-Chaar G, Issa M, Sweeney S (2002) Behavior of masonry-infilled nonductile reinforced concrete frames. *J Struct Eng* 128(8):1055–1063
- Alwashali H, Sen D, Jin K, Maeda M (2019) Experimental investigation of influences of several parameters on seismic capacity of masonry infilled reinforced concrete frame. *Eng Struct* 189:11–24. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2019.03.020>
- American Concrete Institute (ACI) (2005) Building code requirements for structural concrete and commentary. ACI318/318R, Farmington Hills, Michigan, USA
- American Concrete Institute (ACI) (2014) Building code requirements for structural concrete and commentary. ACI318/318R, Farmington Hills, Michigan, USA
- American Society of Civil Engineers (ASCE) (2013) Seismic evaluation and retrofit of existing buildings. ASCE/SEI41, Reston, Virginia, USA
- Asteris PG (2003) Lateral stiffness of brick masonry infilled plane frames. *J Struct Eng* 129(8):1071–1079. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9445\(2003\)129:8\(1071\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9445(2003)129:8(1071))
- Asteris PG, Cotsovos DM, Chrysostomou CZ, Mohebbkhah A, Al-Chaar GK (2013) Mathematical micro-modeling of infilled frames: state of the art. *Eng Struct* 56:1905–1921
- Asteris PG, Repapis CC, Cavaleri L, Sarhosis V, Athanasopoulou A (2015) On the fundamental period of infilled RC frame buildings. *Struct Eng Mech* 54(6):1175–1200
- Basha SH, Kaushik HB (2016) Behavior and failure mechanisms of masonry-infilled RC frames (in low-rise buildings) subject to lateral loading. *Eng Struct* 111:233–245. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2015.12.034>
- Basha SH, Kaushik HB (2019a) A novel macro model for prediction of shear failure in columns of masonry infilled RC frames under earthquake loading. *Bull Earthq Eng* 17(4):2219–2244. <https://doi.org/10.1007/s10518-018-00537-5>
- Basha SH, Kaushik HB (2019b) Investigation on improving the shear behavior of columns in masonry infilled RC frames under lateral loads. *Bull Earthq Eng* 17(7):3995–4026. <https://doi.org/10.1007/s10518-019-00622-3>
- Basili M, Marcari G, Vestroni F (2016) Nonlinear analysis of masonry panel strengthened with textile reinforced mortar. *Eng Struct* 113:245–258. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2015.12.021>
- Bertero V, Brokken S (1983) Infills in seismic resistant building. *J Struct Eng* 109(6):1337–1361
- Blasi G, Perrone D, Aiello MA (2018) Fragility functions and floor spectra of RC masonry infilled frames: influence of mechanical properties of masonry infills. *Bull Earthq Eng* 16(12):6105–6130. <https://doi.org/10.1007/s10518-018-0435-4>
- Burton H, Deierlein G (2014) Simulation of seismic collapse in nonductile reinforced concrete frame buildings with masonry infills. *J Struct Eng* 149(8):A4014016. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ST.1943-541X.0000921](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0000921)
- Cavaleri L, Trapani F (2015) Prediction of the additional shear action on frame members due to infills. *Bull Earthq Eng* 13(5):1425–1454. <https://doi.org/10.1007/s10518-014-9668-z>

- CEB-FIP (2010) Fib model code for concrete structures 2010. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany
- Celarec D, Ricci P, Dolšek M (2012) The sensitivity of seismic response parameters to the uncertain modelling variables of masonry-infilled reinforced concrete frames. *Eng Struct* 35:165–177. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2011.11.007>
- Crisafulli F (1997) Seismic behaviour of reinforced concrete structures with masonry infills. Dissertation, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand
- D'Ayala D, Worth J, Riddle O (2009) Realistic shear capacity assessment of infill frames: Comparison of two numerical procedures. *Eng Struct* 31(8):1745–1761. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2009.02.044>
- DIANA FEA BV (2019) DIANA Finite element analysis user manual. Delftechpark 19a, 2628 XJ, Delft, The Netherlands
- European Committee for Standardization (CEN) (2004) Design of structures for earthquake resistance—part 1: general rules, seismic actions and rules for buildings. BS EN 1998-1. Eurocode 8, Brussels, Belgium
- Fardis MN, Panagiotakos TB (1997) Seismic design and response of bare and masonry-infilled reinforced concrete buildings. Part II: infilled structures. *J Earthq Eng* 1(3):475–503
- Fardis MN, Bousias SN, Franchioni G, Panagiotakos TB (1999) Seismic response and design of RC structures with plan-eccentric masonry infills. *Earthq Eng Struct Dyn* 28:173–191
- Favvata MJ, Naoum MC, Karayannis CG (2013) Limit states of RC structures with first floor irregularities. *Struct Eng Mech* 47(6):791–818. <https://doi.org/10.12989/SEM.2013.47.6.791>
- Fiorato AE, Sozen MA, Gamble WL (1970) An investigation on the interaction of reinforced concrete frames with masonry filler walls. Report UILU-ENG 70-100, University of Illinois, Urbana Champaign
- Fiore A, Netti A, Monaco P (2012) The influence of masonry infill on the seismic behaviour of RC frame buildings. *Eng Struct* 44:133–145
- Fiore A, Spagnoletti G, Greco R (2016) On the prediction of shear brittle collapse mechanisms due to the infill-frame interaction in RC buildings under pushover analysis. *Eng Struct* 121:147–159. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2016.04.044>
- Hashmi AK (2016) Seismic evaluation and preliminary design of regular setback masonry infilled open ground storey RC frame. *J Inst Eng (India)* 97(2):121–131. <https://doi.org/10.1007/s40030-016-0151-5>
- Huang H, Burton HV (2020) A database of test results from steel and reinforced concrete infilled frame experiments. *Earthq Spectra*. <https://doi.org/10.1177/8755293019899950>
- Hwang SJ, Lee HJ (2002) Strength prediction for discontinuity regions by softened strut-and-tie model. *J Struct Eng* 128(12):1519–1526
- Kaushik HB, Rai DC, Jain SK (2006) Code approaches to seismic design of masonry-infilled reinforced concrete frames: a state-of-art review. *Earthq Spectra* 22(4):961–983
- Kostinakis K, Athanatopoulou A (2019) Effects of in-plan irregularities caused by masonry infills on the seismic behavior of R/C buildings. *Soil Dyn Earthq Eng*. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2019.03.012>
- Koutromanos I, Stavridis A, Shing PB, Willam K (2011) Numerical modeling of masonry-infilled RC frames subjected to seismic loads. *Comput Struct* 89(11):1026–1037
- Leeanansaksiri A, Panyakapo P, Ruangrassamee A (2018) Seismic capacity of masonry infilled RC frame strengthening with expanded metal ferrocement. *Eng Struct* 150:110–127. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2017.12.034>
- Li YA, Hwang SJ (2017) Prediction of lateral load displacement curves for reinforced concrete short columns failed in shear. *J Struct Eng* 143(2):04016164
- Lourenco PB (1996) Computational strategies for masonry structures. Dissertation, Delft University of Technology, Delft, Netherlands
- Lourenco PB (2009) Recent advances in Masonry modelling: micromodelling and homogenisation. *Multiscale Model Solid Mech* 3:251–294
- Lourenco PB, Rots JG (1997) Multisurface interface model for analysis of masonry structures. *J Eng Mech ASCE* 123(7):660–668
- Luca FD, Morcio E, Perrone D, Aiello MA (2018) MID1.0 Masonry infilled RC frame experimental database. In: *Proceedings of Italian concrete days 2016* 10:147–160. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-78936-1\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-78936-1_11)
- Sanada, Maidiawati Y (2017) R/C frame–infill interaction model and its application to Indonesian buildings. *Earthq Eng Struct Dyn* 46(2):221–241. <https://doi.org/10.1002/eqe.2787>
- Mainstone RJ (1971) On the stiffness and strength of infilled frames. *Proc Inst Civ Eng, Supplement IV*, pp 57–90

- Medeiros P, Vasconcelos G, Lourenço PB, Gouveia J (2013) Numerical modeling of non-confined and confined masonry walls. *Constr Build Mater* 41:968–976. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.07.013>
- Mehrabi AB, Shing PB (1997) Finite element modeling of masonry-infilled RC frames. *J Struct Eng* 123(5):604–613
- Mehrabi AB, Shing PB, Schuller MP, Noland JL (1996) Experimental evaluation of masonry-infilled RC frames. *J Struct Eng* 122(3):228–237
- Milanesi RR, Morandi P, Magenes G (2018) Local effects on RC frames induced by AAC masonry infills through FEM simulation of in-plane test. *Bull Earthq Eng* 16(9):4053–4080. <https://doi.org/10.1007/s10518-018-0353-5>
- Moghaddam HA, Dowling PJ (1988) Earthquake resistant design of brick infilled frames. In: *Proceeding of the eighth international brick and block masonry conference*, pp 774–784
- Moretti M, Tassios TP (2007) Behavior and ductility of reinforced concrete short columns using global truss model. *Eng Struct* 29(8):2018–2029
- Nagare KP, Bahaskar G, Nair V (2015) Seismic response of RC frame building with first soft storey. *Int Res J Eng Technol* 2(4):1762–1779
- New Zealand Standard (NZS) (2006) Concrete structures standard. NZS3101.1/3101.2, Wellington, New Zealand
- Niyompanitpattana S, Warnitchai P (2017) Effect of masonry infill walls with openings on seismic behavior of long-span GLD RC frames. *Mag Concr Res* 69(21):1082–1102
- Oliveira DV, Lourenco PB (2004) Implementation and validation of a constitutive model for the cyclic behavior of interface elements. *Comput Struct* 82(17):1451–1461. <https://doi.org/10.1016/j.compstruc.2004.03.041>
- Papia M, Cavaleri L, Fossetti M (2003) Infilled frames: developments in the evaluation of the stiffening effect of infills. *Struct Eng Mech* 16(6):675–693
- Paulay T, Priestley M (1992) *Seismic design of reinforced concrete and masonry buildings*, vol 744. Wiley, Hoboken. <https://doi.org/10.1002/9780470172841>
- Saneinejad A, Hobbs B (1995) Inelastic design of infilled frames. *J Struct Eng* 121:634–650
- Sattar S (2013) Influence of masonry infill walls and other buildings characteristics on seismic collapse of concrete frame buildings. Dissertation, University of Colorado, Colorado, USA
- Sattar S, Liel AB (2016) Seismic performance of nonductile reinforced concrete frames with masonry infill walls I: development of a strut model enhanced by finite element models. *Earthq Spectra* 32(2):795–818. <https://doi.org/10.1193/90914EQS139M>
- Schwarz S, Hanaor A, Yankelevsky DZ (2015) Experimental response of reinforced concrete frames with AAC masonry infill walls to in-plane cyclic loading. *Structures* 3:306–319. <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2015.06.005>
- Srechai J, Lukkunaprasit P (2013) An innovative scheme for retrofitting masonry-infilled non-ductile reinforced concrete frames. *Civ Struct Eng* 6(4):277–288. <https://doi.org/10.1080/19373260.2013.821716>
- Stafford SB (1962) Lateral stiffness of infilled frames. *J Struct Div* 88(6):183–226
- Stavridis A, Shing PB (2010) Finite-element modeling of nonlinear behavior of masonry-infilled RC frames. *J Struct Eng* 136(3):285–296. <https://doi.org/10.1007/s10518-017-0241-4>
- Su Q, Cai G, Cai H (2017) Seismic behavior of full-scale hollow brick-infilled RC frames under cyclic loads. *Bull Earthq Eng* 15(7):2981–3012. <https://doi.org/10.1007/s10518-016-0074-6>
- Suthasit M, Warnitchai P (2018) Seismic performance of US-code conforming RC moment frames constructed with regularly distributed masonry infills. *J Earthq Eng*. <https://doi.org/10.1080/13632469.2018.1493005>
- Tarque N, Candido L, Camata G, Spacone E (2015) Masonry infilled frame structures: state of the art review of numerical modelling. *Earthq Struct* 8(1):225–251
- Torrisi GS, Crisafu FJ (2012) An innovative model for the in-plane nonlinear analysis of confined masonry and infilled frame structures. In: *The 15th world conference on earthquake engineering*, Lisbon, Portugal, pp 24–28
- Tucker CJ (2007) Prediction the in-plane capacity of masonry infilled frames. Dissertation, Tennessee Technological University, Tennessee, USA
- Yuen TYP, Zhang H, Kuang JS, Huang Q (2018) Shake table tests on RC frame infilled by slitted masonry panels. *Bull Earthq Eng* 16(9):4027–4052. <https://doi.org/10.1007/s10518-018-0339-3>
- Zhang L, Jirsa JO (1982) A study of shear behavior of reinforced concrete beam-column joints. P.M. Ferguson Structural Engineering Laboratory Report, University of Texas at Austin, Texas, USA
- Zovkic J, Sigmund V, Gulijas I (2012) Cyclic testing of a single bay reinforced concrete frames with various types of masonry infill. *Earthq Eng Struct Dyn*. <https://doi.org/10.1002/eqe.2263>

**Publisher's Note** Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

### ภาคผนวก ง

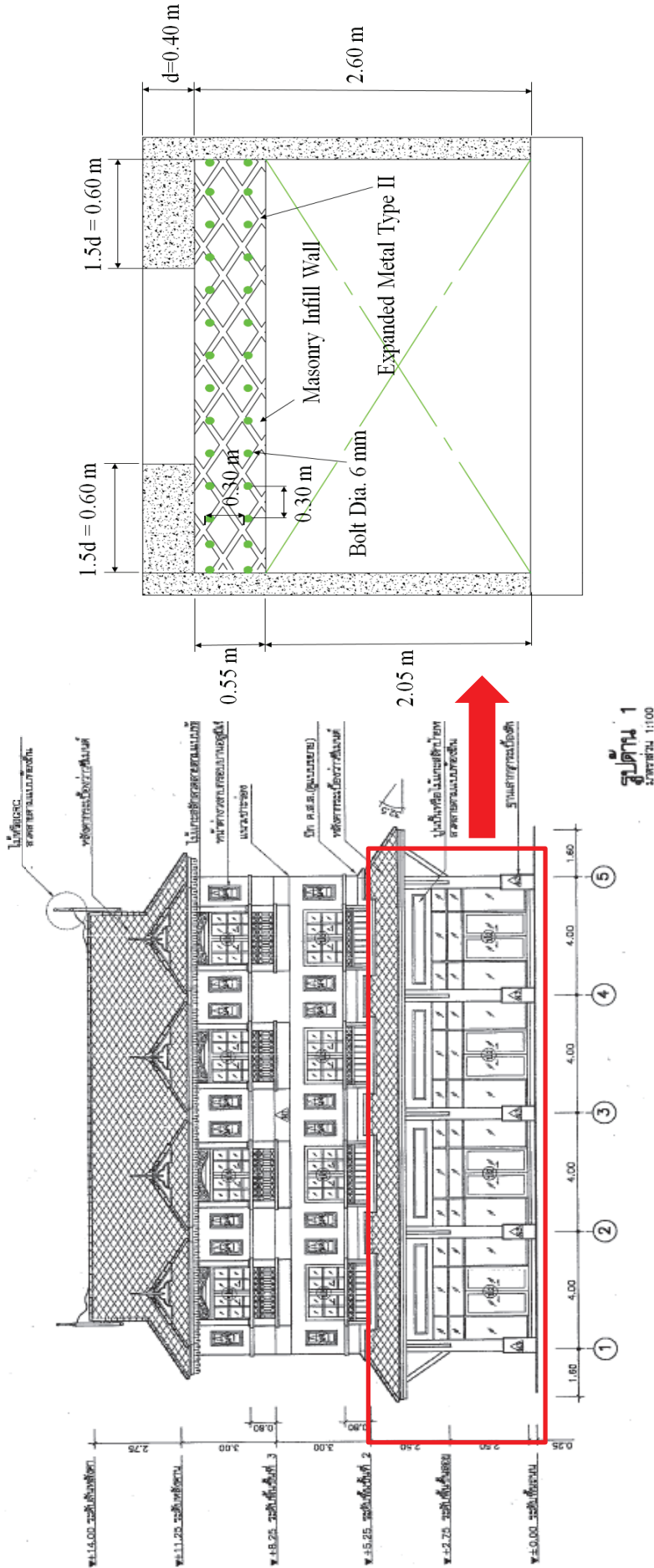
แนวทางและขั้นตอนการเสริมกำลังอาคารด้วยเฟอร์โรซีเมนต์ และตะแกรงเหล็กฉีก

## การเสริมกำลังโครงสร้างผนังก่อด้วยเฟอร์ไรซีเมนต์เสริมตะแกรงเหล็กฉีก

---

ไพบุลย์ ปัญญาตะโป  
มหาวิทยาลัยศรีปทุม

# การเสริมกำลังโครงสร้างผนังก่อด้วยเพอร์ไลต์เสริมตะแกรงเหล็กฉีก



อาคารพาณิชย์ตัวอย่าง

โครงสร้างด้านหน้าเสริมกำลัง

เทคนิคการเสริมกำลังโครงสร้างผนังก่อด้วยเพอร์ไลต์เสริมตะแกรงเหล็ก เป็นวิธีการเสริมกำลังด้วยการฉาบปูนผสมเสาคานและผนังก่อรอบเสาคานและผนังเดิมของอาคาร ส่วนที่ฉาบปูนใหม่จะมีการเสริมด้วยการติดตั้งตะแกรงเหล็กฉีกยึดด้วยสลักกับโครงสร้างและผนังก่อเดิม โครงสร้างเสาคานเดิมและผนังก่อเดิมจะรับแรงร่วมกัน ผ่านตะแกรงเหล็กฉีกที่ยึดระหว่างโครงสร้างเสาคานและผนังก่อ

## ขั้นตอนการเสริมกำลังเสาด้วยโพรซีเมนต์เสริมตะแกรงเหล็ก

### การเสริมเสาชั้นล่าง

- 1 • สกัดผิวปูนฉาบหุ้มเสาเดิม
- 2 • ติดตั้งตะแกรงเหล็กฉีกยึดกับเหล็กฉาก
- 3 • เจาะฝังยึดตะแกรงเหล็กฉีกเข้ากับเสา
- 4 • ฉาบปูนหุ้มตะแกรงเหล็กฉีกเข้ากับเสา



### การเสริมผนังก่อ

- 1 • สกัดผิวปูนฉาบหุ้มผนังก่อเดิม
- 2 • ติดตั้งตะแกรงเหล็กฉีกยึดกับผนังก่อ
- 3 • เจาะฝังยึดตะแกรงเหล็กฉีกเข้ากับผนังก่อ
- 4 • ฉาบปูนหุ้มตะแกรงเหล็กฉีกเข้ากับผนัง

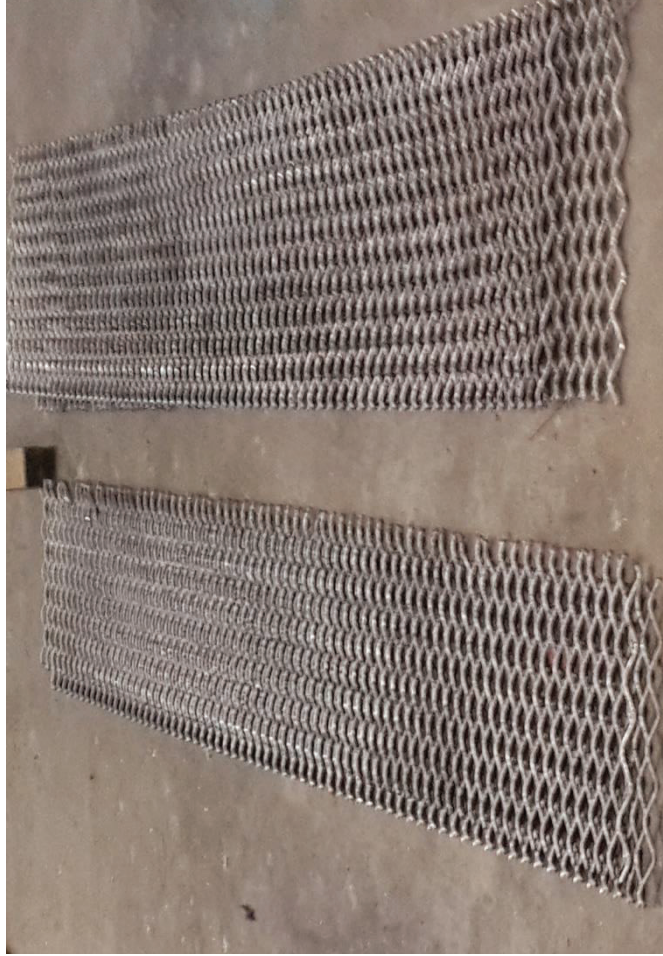


## ขั้นตอนการเสริมกำลังเสา

1 สักตผิวปูนฉาบหุ้มเสา



2 จัดเตรียมตะแกรงเหล็กฉีกให้ได้ขนาดเท่ากับหน้าตัดเสา



## ขั้นตอนการเสริมกำลังเสา (ต่อ)

3

ติดตั้งตะแกรงเหล็กฉีกและยึดด้วยเหล็กเดือยเข้ากับหน้าเสา



ยึดตะแกรงเหล็กฉีกด้วยเหล็กเดือย



จับเชื่อมปูนฉาบหุ้มเสา



ฉาบปูนหุ้มเสา

## ขั้นตอนการเสริมกำลังผนังก่อ

### 4 จัดเตรียมตัดแผ่นตะแกรงเหล็กฉีกให้ได้ขนาดผนัง



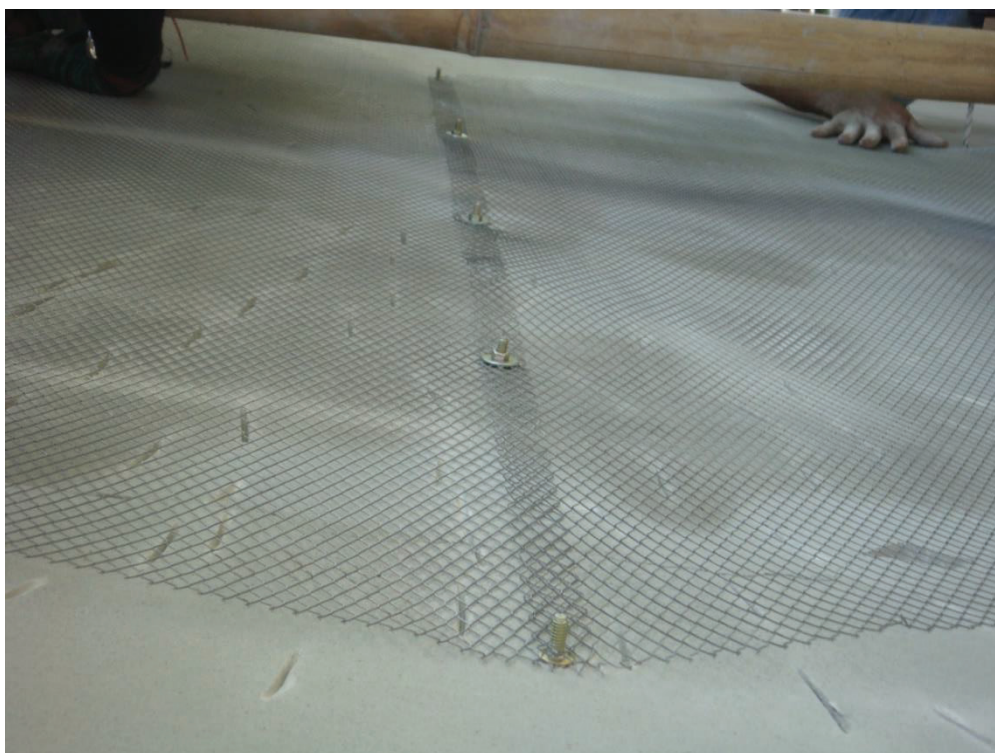
แผ่นตะแกรงเหล็กฉีกที่ตัดแล้ว



อุปกรณ์สลักเกลียวและแหวนรอง

## ขั้นตอนการเสริมกำลังผนังก่อ (ต่อ)

### 5 การติดตั้งแผ่นตะแกรงเหล็กยัดผนังก่อด้วยสลักเกลียว



สลักเตรียมผิวผนังเดิมให้หยาบและติดตั้งตะแกรงเหล็กฉีก



ยึดตะแกรงเหล็กฉีกด้วยสลักเกลียว

## ขั้นตอนการเสริมกำลังผนังก่อ (ต่อ)

### 6 การติดตั้งเกรงและจัดทำปูนฉาบผิวผนังก่อ



การผสมปูนฉาบ



การฉาบปูนผิวผนังเสริมกำลัง

## ตัวอย่างภาพบ้านพักอาศัย ก่อน-หลัง เสริมกำลังความแข็งแรง



ภาพบ้านพักอาศัยเดิม



ภาพบ้านพักอาศัยหลังการเสริมกำลังผนังก่อ