



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
(สำหรับการเผยแพร่)

โครงการ “การศึกษาการจัดสรรพันธกรณี
ระหว่างประเทศในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายหลังพิธีสารเกียวโต”
(International Comparison of Greenhouse Gas Emission Reduction
Commitments under Various Post-2012 Climate Frameworks)

โดย

ดร. ชโลธร แก่นสันติสุขมงคล

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ดร. กุลวดี แก่นสันติสุขมงคล

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

มิถุนายน 2554

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

(สำหรับการเผยแพร่)

โครงการ “การศึกษาการจัดสรรพันธกรณี

ระหว่างประเทศในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายหลังพิธีสารเกียวโต”

(International Comparison of Greenhouse Gas Emission Reduction Commitments
under Various Post-2012 Climate Frameworks)

หัวหน้าโครงการและนักวิจัย

ดร. ชโลธร แก่นสันติสุขมงคล	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ดร. กุลวดี แก่นสันติสุขมงคล	คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้ช่วยวิจัย

นายคมศักดิ์ สว่างใส	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
นายตฤณ ไอยะรา	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
นายหิรพงศ์ เทพศิริอำนวย	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG5130034

ชื่อโครงการ : การศึกษาการจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ภายหลังพิธีสารเกียวโต

ชื่อนักวิจัย : ชโลธร แก่นสันติสุขมงคล¹ และ กุลวดี แก่นสันติสุขมงคล²

¹คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

²คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Email Address : chalotorn@econ.tu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : กรกฎาคม 2551 – สิงหาคม 2553

โครงการวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์หลัก ก็คือ การวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการจัดสรรภาระพันธกรณีในการลดก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศภายใต้ข้อเสนอโครงร่างการจัดการสภาพภูมิอากาศช่วงหลังปี ค.ศ. 2012 รูปแบบต่างๆ

กระบวนการศึกษาของโครงการวิจัยชิ้นนี้ เริ่มต้นจากการคำนวณสร้างตัวเลขประมาณการปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปีในระดับโลก (Global Greenhouse Gas Emission Pathways) จำนวน 3 กรณี ที่สอดคล้องกับช่วงของตัวเลขเป้าหมายการลดก๊าซและการควบคุมความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจก ตามที่ปรากฏอยู่ในกระบวนการเจรจาของกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยใช้แบบจำลองสภาพภูมิอากาศอย่างง่าย MAGICC (Model for the Assessment of Greenhouse-gas Induced Climate Change) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ จากนั้นจึงนำเอา Global Emission Pathways ที่ได้ ทั้ง 3 กรณี มาดำเนินการวิเคราะห์หาขนาดของภาระพันธกรณีในระดับประเทศของประเทศต่างๆ ภายใต้ข้อเสนอโครงร่างการจัดสรรพันธกรณีที่ได้รับความสนใจอย่างสูง ในแวดวงวิชาการด้านนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ/หรือ ในกระบวนการเจรจาด้านโลกร้อน จำนวน 6 ข้อเสนอ

โดยผลการวิเคราะห์ในแง่ภาพรวมระดับโลกชี้ว่า ประชาคมโลกมีความจำเป็นที่จะต้องปรับลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกลงอย่างรุนแรงและรวดเร็วอย่างมาก หากต้องการจะรักษาเป้าหมายการควบคุมระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เป็นอันตราย ขณะที่ผลการวิเคราะห์ในด้านการจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศ พบว่าผลการกระจายภาระระหว่างประเทศภายใต้ข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศรูปแบบต่างๆ ให้ผลการ

จัดสรรที่แตกต่างกันมากพอควร โดยข้อเสนอการจัดสรรในกลุ่ม Burden-Sharing จะมีแนวโน้มการจัดสรรที่เอื้อประโยชน์แก่ประเทศกำลังพัฒนาและเรียกร้องภาระจากประเทศพัฒนาแล้วในระดับที่สูง ขณะที่ข้อเสนอการจัดสรรในกลุ่ม Resource-Sharing จะให้ผลการจัดสรรระหว่างกลุ่มประเทศต่างๆ ที่ค่อนข้างใกล้เคียงกันมากกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงท้ายของกรอบเวลาที่พิจารณา

คำหลัก : การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การเจรจาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความตกลงพหุภาคีด้านสิ่งแวดล้อม

Abstract

Project Code : RDG5130034

Project Title : International Comparison of Greenhouse Gas Emission Reduction Commitments
under Various Post-2012 Climate Frameworks

Investigators : Chalotorn Kansuntisukmongkol¹ and Kulvadee Kansuntisukmongkol²

¹ Faculty of Economics, Thammasat University

² Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University

Email Address : chalotorn@econ.tu.ac.th

Project Duration : July 2008 – August 2010

The main objective of this research project is to analyze and compare the results of international allocation of emission reduction commitments under various post-2012 climate frameworks.

The study started with the construction of three different global greenhouse gas emission pathways in order to represent the ranges of emission reduction and greenhouse gas concentration targets that were proposed in the UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) negotiation process. This part of the analysis is based a simplified climate model MAGICC (Model for the Assessment of Greenhouse-gas Induced Climate Change). Afterwards, an allocation analysis is then conducted for each of these emission pathways, using six selected allocation frameworks that are well-recognized in the climate policy literature and/or climate negotiation process.

In terms of global emission budget, the results of the analysis show that the global community will have to reduce the total level of greenhouse gas emissions significantly and rapidly, if we are to avoid the dangerous change of the global climate system. In terms of international allocation, the results of the analysis show that the distribution of emission reduction commitments is highly dependent on the choice of post-2012 climate framework. Among the six allocation frameworks analyzed in this study, the climate frameworks that use the “burden-sharing approach” tend to allocate higher level of mitigation burden to developed countries, and thus allow developing

countries to gain higher access to global atmospheric space. On the other hand, the climate frameworks that are under the “resource-sharing approach” are found to allocate emission rights among developed and developing countries more equally, especially during the end of the analysis period.

Keywords : Climate Change, Climate Change Policy, Greenhouse Gas Mitigation, Climate Change Negotiation, Multilateral Environmental Agreements

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

Executive Summary

รายงานการศึกษาวิจัยฉบับนี้ มีเป้าหมายหลักอยู่ที่ การวิเคราะห์และเปรียบเทียบขนาดของภาระพันธกรณีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่ประเทศต่างๆ (รวมทั้งประเทศไทย) จะต้องแบกรับภายใต้เป้าหมายการควบคุมปริมาณการปล่อยและระดับ ความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศในระดับต่างๆ (พิจารณาจำนวน 3 กรณี) และ ภายใต้ข้อเสนอทางเลือกการจัดการสภาพภูมิอากาศรูปแบบต่างๆ ที่มีการนำเสนอจากทั้ง กลุ่มนักวิชาการ องค์กรพัฒนาเอกชน และ คณะผู้แทนเจรจาของประเทศต่างๆ (พิจารณาจำนวน 6 ข้อเสนอ)

โดยในแง่ภาพรวมระดับ โลก ผลการวิเคราะห์ชี้ว่า ประชาคมโลกมีความจำเป็นที่จะต้องปรับลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกลงอย่างรุนแรงและรวดเร็วอย่างมาก หากต้องการจะรักษาเป้าหมายการควบคุมระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในระดับที่ไม่ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศที่เป็นอันตราย ขณะที่ผลการวิเคราะห์ภาระการจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศ พบว่า ผลการกระจายภาระระหว่างประเทศภายใต้ข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศรูปแบบต่างๆ ให้ผลการจัดสรรที่แตกต่างกันมากพอควร โดยข้อเสนอการจัดสรรในกลุ่ม Burden-Sharing จะมีแนวโน้มการจัดสรรที่เอื้อประโยชน์แก่ประเทศกำลังพัฒนาและเรียกร้องภาระจากประเทศพัฒนาแล้วในระดับที่สูง ขณะที่ข้อเสนอการจัดสรรในกลุ่ม Resource-Sharing จะให้ผลการจัดสรรระหว่างกลุ่มประเทศต่างๆ ที่ค่อนข้างใกล้เคียงกันมากกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงท้ายของกรอบเวลาที่พิจารณา

กระบวนการดำเนินศึกษาของโครงการวิจัยชิ้นนี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอนหลักๆ คือ ขั้นตอนที่หนึ่ง จะเริ่มจากการนำเอาฐานของตัวเลขเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกในรูปแบบต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในกระบวนการเจรจา (ในช่วงของการประชุม สมัชชาประเทศภาคี กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 15 (COP15) และการประชุมสมัชชาประเทศภาคีพิธีสารเกียวโต สมัยที่ 5 (CMP5) ซึ่งจัดขึ้นที่กรุงโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก) มาเป็นฐานในการวิเคราะห์ โดยใช้แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างง่าย (Simplified Climate Model) เพื่อคำนวณ สร้างขึ้นเป็นตัวเลข ประมาณการ ปริมาณการ ปล่อยปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปีในระดับโลก หรือ Global Greenhouse Gas Emission Pathways เพื่อใช้เป็นกรอบในการวิเคราะห์การจัดสรรพันธกรณีในระดับประเทศในขั้นตอนต่อไป (เนื้อหาในบทที่ 2)

โดยจากผลการทบทวนแบบจำลอง Simplified Climate Model ที่มีการพัฒนาขึ้นโดยนักวิจัยกลุ่มต่างๆ คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าแบบจำลองที่มีความเหมาะสม สำหรับใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์ สำหรับงานศึกษาครั้งนี้ ก็คือ แบบจำลอง Model for the Assessment of Greenhouse-gas Induced

Climate Change (MAGICC) ซึ่งเป็นแบบจำลอง Simple Climate Model หลัก ที่ทาง IPCC ได้เลือกใช้
เป็นฐานในการวิเคราะห์สำหรับรายงาน IPCC Assessment Report ที่ผ่านมาทุกฉบับด้วย

ในการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ใช้แบบจำลอง MAGICC version 5.3 ซึ่งได้มีการปรับปรุง
พารามิเตอร์ต่างๆ ให้สอดคล้อง อกกับผลการวิเคราะห์ในกรณี Best Estimate ของรายงาน IPCC-AR4
(IPCC, 2007a) มาเป็นแบบจำลองฐานของการวิเคราะห์ โดยได้ดำเนินการวิเคราะห์ หา Global
Greenhouse Gas Emission Pathways สำหรับช่วงระยะเวลาระหว่างปี 1990-2100 ที่สอดคล้องกับ
เป้าหมายการควบคุมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน จำนวน 3 กรณี คือ

(1) กรณี Fast Response Scenario (กรณี 450-Fast หรือ 450F): เป็นกรณีที่สมมติว่า การเจรจา
ภายใต้อนุสัญญาสามารถนำสู่ข้อตกลงพันธกรณีระหว่างประเทศที่ตรงกับข้อเสนอขึ้นสูงที่ปรากฏใน
เอกสารการเจรจาในช่วงระหว่างการประชุม COP15/CMP5 โดยมีเป้าหมายการรักษาปริมาณความ
เข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกและแอโรซอลในชั้นบรรยากาศ ไว้ที่ระดับสูงสุดไม่เกิน 450 ppm-eq

(2) กรณี Slow Response Scenario (กรณี 450-Slow หรือ 450S): เป็นกรณีที่สมมติว่า การเจรจา
ภายใต้อนุสัญญาสามารถนำสู่ข้อตกลงพันธกรณีระหว่างประเทศที่ตรงกับข้อเสนอขึ้นต่ำที่ปรากฏใน
เอกสารการเจรจาในช่วงระหว่างการประชุม COP15/CMP5 โดยยังคงมีเป้าหมายการรักษาปริมาณความ
เข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกและแอโรซอลในชั้นบรรยากาศ ไว้ที่ระดับสูงสุดไม่เกิน 450 ppm-eq

(3) กรณี Very Slow Response Scenario (กรณี 550-Very Slow หรือ 550V): เป็นกรณีที่สมมติ
ว่า การเจรจาภายใต้อนุสัญญาประสบปัญหาชะงักงัน จนกระทั่งข้อตกลงพันธกรณีระหว่างประเทศที่ได้
มีเป้าหมายที่ต่ำกว่าข้อเสนอขึ้นต่ำที่ปรากฏในเอกสารการเจรจาในช่วงระหว่างการประชุม
COP15/CMP5 อย่างชัดเจน โดยกำหนดเป้าหมายในการ รักษาปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจก
และแอโรซอลในชั้นบรรยากาศ ไว้ที่ระดับสูงสุดไม่เกิน 550 ppm-eq

ตารางที่ ES.1 ผลการวิเคราะห์ Global Greenhouse Gas Emission Pathways 3 กรณี

Scenario	Global Emission Pathway						Peak Emissions	
	(Gt CO ₂ e; Kyoto-Gases only)						Peak	Emissions
	1990	2000	2010	2020	2050	2100	Year	(Gt CO ₂ e)
450-Fast	37.8	40.6	48.7	37.9	18.7	17.0	2012	49.7
450-Slow				46.4	16.5	15.3	2014	50.5
550-Very Slow				55.0	32.6	23.7	2025	55.8

ตารางที่ ES.1 แสดงภาพรวมของผลการวิเคราะห์ Global Greenhouse Gas Emission Pathways ทั้ง 3 กรณี ขณะที่ผลโดยละเอียดของการวิเคราะห์จะแสดงไว้ในรูปที่ 2.7 (ในบทที่ 2) และ ในภาคผนวก A ซึ่งเมื่อพิจารณาจะพบว่าขนาดของ Global Emission Budget ในกรณีของเป้าหมายในระดับ 450 ppm-eq จะมีขนาดที่ต่ำกว่ากรณีของเป้าหมาย 550 ppm-eq อย่างชัดเจน

ขั้นตอนที่สอง จะเป็นการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับข้อเสนอโครงร่างการจัดสรรพันธกรณีรูปแบบต่างๆ ที่มีการนำเสนอทั้งในเวทีการเจรจา และ ในแวดวงนักวิชาการ โดยจะ พิจารณาทั้ง การทบทวนแนวคิดทางปรัชญาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นความเป็นธรรมในการจัดการสภาพภูมิอากาศ (เนื้อหาในบทที่ 3) และ การทบทวนเปรียบเทียบข้อเสนอโครงร่างการจัดสรรรูปแบบต่างๆ ใน หลากหลายมิติ (เนื้อหาในบทที่ 4)

โดยผลการทบทวนวรรณกรรมในเชิงปรัชญาพบว่า การพิจารณาหลักการเกี่ยวกับเรื่องความเป็นธรรมเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นอย่างมากในการออกแบบข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศที่ดี ทั้งนี้ เพราะการจัดการกับปัญหา การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ให้ได้ผล จำเป็นจะต้องได้รับความร่วมมือร่วมใจอย่างจริงจังจากประชาคมโลกส่วนใหญ่ ซึ่งจะไม่มีทางที่จะเป็นไปได้เลยหากข้อเสนอที่พิจารณาไม่สามารถทำให้ผู้นำ (และอาจรวมทั้งประชากรส่วนใหญ่) ของประเทศต่างๆ ยอมรับได้ว่า ข้อเสนอดังกล่าวเป็นข้อเสนอที่ให้ความเป็นธรรม ระหว่างประเทศต่างๆ มากเพียงพอ

คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่า มีหลักการที่สำคัญอย่างน้อย 2 ข้อ ซึ่งเป็นหลักการที่จำเป็นในการพิจารณาประเด็นความเป็นธรรม ระหว่างประเทศ ในการจัดการสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ หลักการความรับผิดชอบในการก่อให้เกิดปัญหา (Responsibility) และ หลักการขีดความสามารถในการรับมือกับปัญหา (Capability) ซึ่งมีความเชื่อมโยงกับรากฐานทางทฤษฎีทางปรัชญา 2 ประการ กล่าวคือ ทฤษฎีว่าด้วยความยุติธรรมของ Rawls (1971) (Rawls' Theory of Justice) และ หลักการ “ขีดความสามารถ” (Capability Approach) ที่เสนอโดย Sen (1999) อย่างไรก็ดี ในเชิงหลักการแล้ว การพิจารณาหลักความเป็นธรรมเฉพาะในมุมมองของความเป็นธรรมระหว่างประเทศต่างๆ แต่เพียงอย่างเดียว น่าจะเป็นการพิจารณาที่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ โดย ควรที่จะต้องมีการพิจารณา ประเด็น ของ ความ เป็นธรรม ภายในประเทศเพิ่มเติมด้วย

ในส่วนของการทบทวนข้อเสนอโครงร่างการจัดการสภาพภูมิอากาศ คณะผู้วิจัยพบว่า ในช่วงเวลาที่ผ่านมา ได้มีกลุ่มนักวิจัย นักวิชาการ องค์กรพัฒนาเอกชน และรวมถึง คณะผู้แทนเจรจาของประเทศต่างๆ ได้นำเสนอข้อเสนอในการจัดการสภาพภูมิอากาศในช่วงหลังปี ค.ศ. 2012 ในลักษณะที่แตกต่างหลากหลายเป็น จำนวนมากพอสมควร ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการพิจารณาเปรียบเทียบและจัดแบ่งกลุ่มข้อเสนอ (เฉพาะในส่วนของการกำหนดและการจัดสรรพันธกรณี) ในมิติต่างๆ ได้แก่ กระบวนการกำหนดพันธกรณี กรอบระยะเวลา ความเข้มงวดต่อเป้าหมาย ประเภทของพันธกรณี วิธีการจัดสรรพันธกรณี และ กรอบมุมมองต่อปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

โดยในมิติเกี่ยวกับกรอบมุมมองต่อปัญหา คณะผู้วิจัย ได้เสนอ ว่า เราสามารถแบ่งกลุ่มของ ข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศ ตามลักษณะของกรอบ มุมมองในการพิจารณาปัญหา ออก ได้เป็น 3 กรอบมุมมอง คือ

(1) กรอบมุมมอง Effort-Sharing: คือ กลุ่มของข้อเสนอที่มองว่า คำถามหลักของการออกแบบ ข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศ คือคำถามว่า เราควรจะมีการจัดสรรพันธกรณีของการดำเนินการลด ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศต่างๆ อย่างไร ประเทศใดควรจะต้องดำเนินการ (Put Effort) ในการลดก๊าซ มากหรือน้อยกว่ากันอย่างไร จึงจะมีความเหมาะสม

(2) กรอบมุมมอง Burden-Sharing: คือ กลุ่มของข้อเสนอที่มองว่า คำถามหลักของการออกแบบ ข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศ คือคำถามว่า เราควรจะมีการจัดสรรความรับผิดชอบในการรับภาระ (Burden) ที่เกิดขึ้นในการลดการปลดปล่อยระหว่างประเทศอย่างไร นั่นคือ ใครควรจะเป็นผู้จ่ายต้นทุน ในการลดการปลดปล่อยในสัดส่วนที่มากหรือน้อยแตกต่างกันอย่างไร

(3) กรอบมุมมอง Resource-Sharing: คือ กลุ่มของข้อเสนอที่มองว่า คำถามหลักของการ ออกแบบข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศ คือคำถามว่า เราควรจัดสรร “สิทธิในการปลดปล่อยก๊าซ” ระหว่างประชากรกลุ่มต่างๆ ในโลกนี้อย่างไร แต่ละประเทศควรได้สิทธิในการใช้ทรัพยากรส่วนรวม ของโลก (Common Resource ในที่นี้ คือ ชั้นบรรยากาศ) ในปริมาณเท่าไร และ เราควรจะใช้เกณฑ์ ใดๆ ในการพิจารณาจัดสรรจึงจะก่อให้เกิดความเป็นธรรมที่เหมาะสม

เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง กรอบมุมมองทั้งสาม คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่า กรอบมุมมอง Burden-Sharing และ กรอบมุมมอง Resource-Sharing ต่างก็เป็นมุมมองที่มีความเป็นเหตุเป็นผลรองรับในระดับ ที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน ขึ้นกับว่าเราจะเลือก ที่จะพิจารณาปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศใน ลักษณะของปัญหา ามลพิษสิ่งแวดล้อม หรือ ในลักษณะของ ปัญหาการจัดสรรทรัพยากร ส่วนรวม ใน ขณะเดียวกัน คณะผู้วิจัยก็มีความเห็นว่า กรอบมุมมองในแบบ Effort-Sharing น่าจะเป็นกรอบมุมมองที่ ยังขาดความเหมาะสม ที่จะนำมาใช้ เป็นหลัก ในการพิจารณาปัญหาการจัดสรรพันธกรณี ระหว่าง ประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณี ที่มีการจัดตั้งกลไกตลาดคาร์บอนระหว่างประเทศ ซึ่งสามารถ ดำเนินงานได้เป็นอย่างดี

ขั้นตอนที่สาม จะเป็นการนำเอา Global Greenhouse Gas Emission Pathways ในระดับโลกที่ ได้จากการวิเคราะห์ ในขั้นตอนที่หนึ่ง มาประกอบเข้ากับข้อเสนอ โครงร่างการจัดการสภาพภูมิอากาศ ในช่วงหลังจากปี 2012 ที่มีความน่าสนใจ ซึ่งได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่สอง เพื่อนำมาวิเคราะห์หา การกระจายของ ภาระพันธกรณีในการลดการปลดปล่อยก๊าซระหว่างประเทศ ภายใต้เป้าหมายการลด ก๊าซและข้อเสนอโครงร่างต่างๆ เพื่อศึกษาให้เห็นถึง ขนาดพันธกรณีเปรียบเทียบที่ประเทศไทย ยาจต้อง แบกรับภาระภายใต้ ความเป็นไปได้ต่างๆ เมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศพัฒนาแล้วที่ สำคัญอื่นๆ (เนื้อหาในบทที่ 5)

โดยในงานศึกษากครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้เลือกข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศที่คิดว่าน่าสนใจ มาใช้ในการวิเคราะห์ จำนวนทั้งสิ้น 6 ข้อเสนอ โดย เป็นข้อเสนอใน กรอบมุมมองแบบ Resource-Sharing จำนวน 4 ข้อเสนอ (ได้แก่ ข้อเสนอ Contraction and Convergence (C&C), ข้อเสนอ Common but Differentiated Convergence (CDC), ข้อเสนอ Equal Emission Rights (EER) และ ข้อเสนอ Emission Debt (Debt)) และ กรอบมุมมองแบบ Burden-Sharing จำนวน 2 ข้อเสนอ (ได้แก่ ข้อเสนอ Annex I Only (AI-only) และ ข้อเสนอ Greenhouse Development Rights (GDRs))

ผลของการวิเคราะห์การจัดสรรพันธกรณีสำหรับกรณีต่างๆ จะแสดงไว้ในหัวข้อ 5.4 และ ใน ภาคผนวก D, E และ F ซึ่งในภาพรวมจะพบว่า ข้อเสนอในกลุ่ม Burden-Sharing จะเป็นข้อเสนอที่ อนุญาตให้ประเทศกำลังพัฒนา รวมทั้งประเทศไทย ได้รับสิทธิในการปล่อยก๊าซในอนาคตกที่ เพิ่มขึ้นต่อไปได้มาก พร้อมกับการ กำหนดสัดส่วนการแบกรับภาระของประเทศที่พัฒนาแล้วในระดับที่สูง จนกระทั่งมีผลทำให้ประเทศพัฒนาแล้วบางส่วนได้รับสิทธิในการปล่อย ก๊าซเรือนกระจกที่มีค่าเป็นลบ และมีค่าเป็นลบ อย่างมาก ในช่วงท้ายของกรอบเวลาที่พิจารณา ขณะที่ข้อเสนอการจัดสรรในกลุ่ม Resource-Sharing จะมีลักษณะที่ให้ผลการจัดสรรระหว่างประเทศ ในหน่วยของสิทธิในการปล่อยก๊าซ เรือนกระจกต่อหัวประชากร ที่ค่อนข้างใกล้เคียงกันมากกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วง ท้ายของกรอบ เวลาที่พิจารณา โดยแม้ว่าในกรณี ของข้อเสนอ Emission Debt จะพบว่า มีบางประเทศที่ได้รับสิทธิใน การปล่อยก๊าซต่อหัวประชากรเป็นลบ แต่ก็ยังเป็นค่าลบที่มีขนาดต่ำกว่ากรณีของข้อเสนอในกลุ่ม Burden-Sharing อยู่มาก

ในส่วนของผลการจัดสรรสำหรับกรณียของประเทศไทย เมื่อพิจารณาในภาพรวมของการ จัดสรรทั้งหมดตลอดช่วงระยะเวลาในการวิเคราะห์ จะพบว่า ข้อเสนอการจัดสรรที่จะทำให้ประเทศไทย ได้รับ “สิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ” สูงสุด ได้แก่ ข้อเสนอ Annex I Only ถัดจากนั้นจะเป็น ข้อเสนอ Greenhouse Development Rights ขณะที่ข้อเสนอในกลุ่ม Resource-Sharing จะให้ผลการ จัดสรรต่ำกว่ามาก โดยให้ผลการจัดสรรที่ค่อนข้างใกล้เคียงกันจนไม่สามารถจำแนกได้ว่าข้อเสนอใด ใน กลุ่มนี้ที่ให้ผลดีกว่าอย่างชัดเจน ทั้งนี้ยกเว้นกรณี ที่พิจารณา Emission Pathway ที่มีเป้าหมายในระดับ 550 ppm-eq (กรณี 550 Very Slow) จะพบว่าข้อเสนอ Common but Differentiated Convergence จะเป็น ข้อเสนอที่ให้ผลการจัดสรรสำหรับประเทศไทยที่ดีกว่าข้อเสนออื่นในกลุ่มนี้

ตารางที่ ES.2 ผลการจัดสรรสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ปี 2020 และ 2050

Year	Scenario	Per Capita Emission Budget for Thailand (tCO ₂ e/person)					
		AI Only	GDRs	C&C	CDC	EER	Debt
2020	450F	9.63	7.94	5.86	5.39	5.01	5.73
	450S	9.63	8.64	5.80	5.35	6.13	6.98
	550V	9.63	9.34	6.23	9.63	7.26	7.92
2050	450F	17.53	11.02	2.02	2.02	2.02	2.31
	450S	17.53	10.84	1.78	1.78	1.78	2.03
	550V	17.53	12.17	3.52	3.52	3.52	3.84

ทั้งนี้ ตารางที่ ES.2 จะแสดงตัวอย่างของผลสรุปตัวเลขผลการจัดสรร “สิทธิในปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหัวประชากร” ของประเทศไทย ภายใต้ Scenario ของการลดก๊าซ และ ทางเลือกข้อเสนอการจัดสรรต่างๆ ที่พิจารณา โดยเลือกแสดงเฉพาะผลการจัดสรรสำหรับปี 2020 และ 2050 เท่านั้น

ขั้นตอนที่สี่ จะเป็นการ นำผลสรุป ข้อตกลง ที่ได้จากการประชุม COP15/CMP5 มาทำการวิเคราะห์ ใน 3 มิติ คือ มิติด้านสิ่งแวดล้อม มิติด้านประสิทธิภาพ และ มิติด้านความเป็นธรรม และ รวมถึงการวิเคราะห์เบื้องต้นเกี่ยวกับผลเกี่ยวโยงของข้อตกลงดังกล่าวที่จะมีต่อประเทศไทย (เนื้อหาในบทที่ 6)

อย่างไรก็ดี เนื่องจากการเจรจา COP15/CMP5 ประสบกับความล้มเหลว ที่ประชุมไม่สามารถบรรลุข้อตกลงร่วมกันเกี่ยวกับแนวทางการจัดการสภาพภูมิอากาศภายหลังปี 2012 ได้แต่เพียงการตกลงรับทราบ (Take Note of) การดำรงอยู่ของร่างข้อตกลง Copenhagen Accord ซึ่งเป็นเพียง Political Agreement ที่ไม่ใช่ Treaty Instrument ที่มีความสมบูรณ์รอบด้าน ซึ่งทำให้การวิเคราะห์ผลของข้อตกลงในหลายๆ มิติ ไม่สามารถที่จะดำเนินการได้อย่างชัดเจนเท่าที่ควร

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การที่ Copenhagen Accord เลือกใช้วิธีที่ให้ประเทศต่างๆ เป็นผู้ประกาศกำหนดเป้าหมายและแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกของตนเอง ในลักษณะของ Bottom-Up Approach จึงทำให้ข้อตกลงฉบับนี้ มีลักษณะที่ไม่สามารถกำหนดควบคุมผล รวมในเชิงมิติด้านสิ่งแวดล้อม และ / หรือ มิติด้านความเป็นธรรม ไว้ล่วงหน้าได้ แต่ผลที่ได้จะขึ้นกับความร่วมมือและความเข้มงวดของเป้าหมายการลดก๊าซที่ประเทศต่างๆ จะเลือกกำหนดขึ้นตามความสมัครใจ

จากการวิเคราะห์ผลของการประกาศเป้าหมายการลดก๊าซผ่าน Copenhagen Accord Pledges พบว่าถ้าประเทศต่างๆ สามารถดำเนินการควบคุมปริมาณการปล่อยก๊าซของตนได้ตามที่ประกาศเป้าหมายไว้ ก็จะมีผลทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซรวมของโลกในปี 2020 ลดลงได้อย่างสำคัญ แต่ก็ยังไม่

น่าจะอยู่ในระดับที่เพียงพอที่จะช่วย ควบคุมระดับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้อยู่ในระดับไม่เกิน 2°C ตามที่ได้มีการอ้างอิงไว้ในเนื้อหาของ Copenhagen Accord ได้

อย่างไรก็ดี นอกเหนือจากการวิเคราะห์ตามเนื้อหาหลักของโครงการวิจัยทั้ง 4 ขั้นตอนข้างต้น คณะผู้วิจัยยังได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ในประเด็นวิเคราะห์เพิ่มเติม ตามที่คณะผู้วิจัยได้รับการร้องขอจากผู้แทนในคณะเจรจาของประเทศไทยในกระบวนการเจรจาที่ผ่านมา และ /หรือ ประเด็นการวิเคราะห์เพิ่มเติมอื่นๆ ที่คณะผู้วิจัยเห็นว่าน่าสนใจและอาจจะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดท่าทีการเจรจาจำนวน 4 ประเด็น คือ

- (1) ผลการจัดสรรพันธกรณีระหว่างกลุ่มประเทศ Annex I และ Non-Annex I ในปี 2050
- (2) ผลการจัดสรรพันธกรณีภายในกลุ่ม Non-Annex I ในกรณีการลดการปล่อยก๊าซ -15% และ -30% จากระดับ BAU ในปี 2020
- (3) ผลการลดการปลดปล่อยภายใต้ข้อเสนอ Bottom-Up Pledges ของประเทศ Annex I
- (4) ผลการลดการปลดปล่อยภายใต้ Copenhagen Accord Pledges

ซึ่งผู้ที่มีความสนใจสามารถติดต่อเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนนี้ได้จากทางสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1. บทนำ	1-9
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ระเบียบวิธีการวิจัย	3
1.4 ระยะเวลาการดำเนินโครงการ	8
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการวิจัย	9
2. การวิเคราะห์ Global Emission Pathways	10-20
2.1 แบบจำลองสภาพภูมิอากาศอย่างง่าย	10
2.2 แบบจำลองMAGICC	12
2.3 ผลการวิเคราะห์ Global Emission Pathways	16
3. ปรัชญาและแนวคิดด้วยเรื่อง	21-31
ความเป็นธรรมในการจัดสรรพันธกรณีในการจัดการสภาพภูมิอากาศ	
3.1 หลักการความรับผิดชอบ (Responsibility)	23
3.2 หลักการขีดความสามารถในการรับมือกับปัญหา (Capability)	28
3.3 ปัญหาความไม่เสมอภาคในประเทศ	31
4. ข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศหลังปี ค.ศ.2012	32-43
4.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเจรจาเรื่องการจัดการสภาพภูมิอากาศ	32
4.2 ภาพรวมของข้อเสนอการจัดการภูมิอากาศต่างๆ	33
4.2.1 กระบวนการกำหนดพันธกรณี	33
4.2.2 กรอบของเวลา	34
4.2.3 ความเข้มงวดต่อเป้าหมายของพันธกรณี	35
4.2.4 ประเภทของพันธกรณี	35
4.2.5 วิธีการจัดสรรพันธกรณี	37
4.3 กรอบมุมมองในการพิจารณาปัญหากับแนวคิดเรื่องความเป็นธรรม	39

5. การวิเคราะห์การจัดสรรพันธกรณีภายหลังปี 2012	44-65
5.1 ข้อเสนอการจัดสรรพันธกรณีที่นำมาพิจารณา	44
5.2 ข้อจำกัดด้านข้อมูลในวิเคราะห์	47
5.3 ข้อสมมติเพิ่มเติมสำหรับการวิเคราะห์	47
5.4 ผลวิเคราะห์การจัดสรรพันธกรณี	49
6. การวิเคราะห์ผลข้อตกลง Copenhagen Accord	66-69
6.1 ผลของ Copenhagen Accord ในมิติด้านสิ่งแวดล้อม	66
6.2 ผลของ Copenhagen Accord ในมิติด้านความเป็นธรรม	67
6.3 ผลของ Copenhagen Accord ในมิติด้านประสิทธิภาพ	68
6.4 ผลของ Copenhagen Accord ต่อประเทศไทย	68
7. ประเด็นการวิเคราะห์เพิ่มเติมในการเจรจา	
(ผู้สนใจสามารถติดต่อขอคู่มือหาส่วนนี้ได้จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.))	
บรรณานุกรม	81-83
Appendix	
A. Global CO₂-eq Stabilization Pathways	
B. ตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดกลุ่มประเทศ	
(ผู้สนใจสามารถติดต่อขอคู่มือหาส่วนนี้ได้จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.))	
C. ตารางแสดงภาพรวมข้อเสนอโครงการจัดการสภาพภูมิอากาศช่วงหลังปี ค.ศ. 2012	
D. ผลการจัดสรรพันธกรณี สำหรับกรณี Fast Response Scenario (450F)	
E. ผลการจัดสรรพันธกรณี สำหรับกรณี Slow Response Scenario (450S)	
F. ผลการจัดสรรพันธกรณี สำหรับกรณี Very Slow Response Scenario (550V)	
G. ผลการวิเคราะห์ประเด็นเพิ่มเติมในการเจรจา	

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

มติที่สำคัญประการหนึ่งของการประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 13 (COP13) และการประชุมสมัชชาประเทศภาคีพิธีสารเกียวโต สมัยที่ 3 (CMP3) ที่เกาะบาหลิ ประเทศอินโดนีเซีย เมื่อเดือน ธันวาคม 2550 ก็คือการกำหนดให้ประเทศภาคีสมาชิกดำเนินการเจรจาเพื่อกำหนดข้อตกลงร่วมกันเกี่ยวกับแนวทางการจัดการสภาพภูมิอากาศในช่วงหลังพิธีสารเกียวโต (ช่วงหลังปี ค.ศ. 2012) ให้สำเร็จภายในปี ค.ศ. 2009 โดยได้มีมติกำหนดให้ดำเนินกระบวนการเจรจาแบบคู่ขนานเป็นสองแนวทาง (Two Tracts) ไปพร้อมๆ กัน นั่นคือกำหนดให้มีการเริ่มเปิดกระบวนการเจรจาต่อรองภายใน อนุสัญญาฯ ในรูปแบบของ The Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention (AWGLCA) เชื่อมโยงคู่ขนานไปกับการเจรจาภายใต้พิธีสารเกียวโต ที่มีการดำเนินการต่อเนื่องอยู่แล้วในรูปแบบของ The Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol (AWG-KP) โดยมีเป้าหมายที่จะให้ผลการเจรจาจากทั้งสองเวทีมาบรรจบเป็น แนวทางการจัดการสภาพภูมิอากาศที่รอบด้าน เพื่อให้สามารถนำไปสู่การรับรองร่วมกันของประเทศภาคีสมาชิกภายใต้การประชุม COP15 ที่กรุง Copenhagen ในปี ค.ศ. 2009

นอกจากข้อตกลงเกี่ยวกับ การกำหนด กรอบเวลาของกระบวนการเจรจาดังกล่าวข้างต้น เมื่อพิจารณาเนื้อหารายละเอียดของ ผลการเจรจา COP13 และ CMP3 จะพบว่ามีการเจรจาเบื้องต้น และ / หรือ ข้อมูลประกอบ การเจรจาเบื้องต้นบางประการที่ช่วย สะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มของทิศทาง และ / หรือ วาระของการเจรจาต่อรองที่จะมีขึ้นในกระบวนการเจรจาดังกล่าว

ประการที่หนึ่ง ในเอกสาร Bali Action Plan (หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า Bali Roadmap) จะไม่มีการกล่าวถึงลักษณะการแบ่งกลุ่มประเทศภาคีสมาชิกออกเป็น Annex I และ Non-Annex I Parties ตามที่ได้มีการกำหนดไว้ อยู่ในเนื้อหาของอนุสัญญาฯ แต่กลับเลือกใช้คำว่า “ภาคีประเทศพัฒนาแล้ว (Developed Country Parties)” และ “ภาคีประเทศกำลังพัฒนา (Developing Country Parties)” แทน¹ โดยได้ระบุถึงลักษณะของการกำหนดเป้าหมายการดำเนินการในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่แตกต่างกันระหว่างทั้งสองกลุ่มประเทศดังนี้

¹ ทั้งนี้ยกเว้นในส่วนของการกำหนดเกี่ยวกับตำแหน่งประธานและ รองประธานของ AWG-LCA ซึ่งกำหนดให้มีการสลับตำแหน่งกันระหว่างกลุ่มประเทศ Annex I และ Non-Annex I ตามธรรมเนียมปฏิบัติของที่ประชุมภายใต้อนุสัญญา UNFCCC และ พิธีสารเกียวโต

- ในกรณีของ Developed Country Parties จะเป็นการพิจารณาเป้าหมายในรูปของ “Measurable, reportable and verifiable nationally appropriate mitigation commitments or actions, including quantified emission limitation and reduction objectives”
- ในกรณีของ Developed Country Parties จะเป็นการพิจารณาเป้าหมายในรูปของ “[N]ationally appropriate mitigation actions ... in the context of sustainable development, supported and enabled by technology, financing and capacity building, in a measurable, reportable and verifiable manner”

ซึ่งแห่งหนึ่งจะเห็นว่าลักษณะการกำหนดเป้าหมายการดำเนินการในการลดการปลดปล่อยก๊าซของทั้งสองกลุ่มประเทศยังมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก (Mitigation Commitments เทียบกับ Mitigation Actions) แต่ก็ต้องนับว่านี่เป็นครั้งแรกที่มี การระบุถึงเป้าหมายการดำเนินการ ในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับประเทศกำลังพัฒนา

ประการที่สอง ในรายงานผลการประชุมของ The Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol (FCCC/KP/AWG/2007/5) ได้มีการอ้างอิงถึงช่วงตัวเลขของการลดการปลดปล่อยก๊าซที่จำเป็นในการบรรลุเป้าหมายการรักษาความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศให้อยู่ในระดับต่ำที่สุดที่มีการประเมินไว้โดย IPCC โดยระบุว่า

- อัตราการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของโลกจะต้องเริ่มลดลงภายใน 10-15 ปี และ ลดลงจนเข้าสู่ระดับที่ต่ำกว่ากึ่งหนึ่งของระดับการปลดปล่อยในปี ค .ศ. 2000 อย่างมาก ภายในกลางศตวรรษนี้
- ประเทศในกลุ่ม Annex I โดยรวมจะต้องลดการปลดปล่อยลงในช่วง 25-40% ต่ำกว่าระดับการปลดปล่อยในปี ค.ศ. 1990 ภายในปี ค.ศ. 2020

และรวมทั้งยังได้มีการระบุถึงข้อเสนอให้มีการพิจารณาเป้าหมาย การรักษาความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศในระดับที่ต่ำกว่า 450 ppmv of CO₂-equivalent

จากผลการเจรจาเบื้องต้นดังกล่าว จะเห็นว่า ผลการเจรจาลักษณะนี้นับเป็นครั้งแรกที่มีการระบุอย่างเป็นทางการถึงการกำหนดให้มีการดำเนินการในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากประเทศกำลังพัฒนา และขณะเดียวกัน ก็นับเป็นครั้งแรกในระดับการประชุมภาคีสมาชิกใหญ่ประจำปีที่มีการระบุถึงตัวเลข เจริญปริมาณของ การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับช่วงเวลา ภายหลังปี ค.ศ. 2012 (แม้ว่าจะยังเป็นเพียงตัวเลขข้อมูลเบื้องต้นประกอบการเจรจา ในระดับของ AWG เท่านั้นก็ตาม) จึงน่าสนใจที่จะติดตามดูว่า ถ้าเรายึดตัวเลขเป้าหมายตามที่ปรากฏในเอกสารการเจรจา มาเป็นฐานในการคำนวณ Global Greenhouse Gas Emission Pathways ของประชาคมโลก ในอนาคต จะได้ผลของ Emission Pathways สำหรับแต่ละช่วงปีที่มีลักษณะอย่างไร

อย่างไรก็ดี นอกเหนือจากการประชุมภาคีสมาชิกอนุสัญญาฯ อย่างเป็นทางการข้างต้นแล้ว ในแวดวงวิชาการ ได้มีกลุ่มนักวิจัยและนักวิชาการหลากหลายกลุ่มที่ดำเนินการพัฒนาข้อเสนอโครงการจัดการสภาพภูมิอากาศ (Climate Frameworks) สำหรับช่วงหลังจากปี ค.ศ. 2012 อีกมากมายหลายข้อเสนอ² รวมทั้งข้อเสนอโครงการจัดการที่มีการระบุเงื่อนไข /ดัชนี/แนวทางในการจัดสรรพันธกรณีในการลดการปลดปล่อยก๊าซระหว่างประเทศ ถ้าเราสามารถนำ Global Greenhouse Gas Emission Pathways ในระดับโลกที่ได้จากการคำนวณข้างต้น มาประกอบกับเงื่อนไขหรือดัชนีในการจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศภายใต้ข้อเสนอโครงการที่สำคัญๆ ก็จะสามารถช่วยให้เราเข้าใจถึงผลกระทบในเชิงตัวเลขพันธกรณีที่แต่ละประเทศและรวมทั้งประเทศไทยอาจต้องแบกรับในการจัดการกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ซึ่งจะเป็นการเตรียมความพร้อมทางวิชาการให้แก่ตัวแทนคณะเจรจาในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยได้เป็นอย่างดี

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อติดตาม การเจรจา การจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ภายหลังจากพิธีสารเกียวโต และวิเคราะห์ เปรียบเทียบขนาดของพันธกรณีที่ประเทศไทยจะต้องแบกรับภายใต้ทางเลือกโครงการจัดการสภาพภูมิอากาศแบบต่างๆ
- 2) เพื่อวิเคราะห์ผลของข้อตกลงจากการเจรจา COP15/CMP5 ในสามมิติ คือ มิติด้านสิ่งแวดล้อม ประสิทธิภาพ และ ความเป็นธรรม รวมถึงการวิเคราะห์เบื้องต้นเกี่ยวกับผลเกี่ยวโยงจากข้อตกลงที่จะมีต่อประเทศไทย

1.3 ระเบียบวิธีการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในโครงการนี้สามารถแบ่งออกได้เป็นสามขั้นตอน นั่นคือ

ขั้นตอนที่หนึ่ง: จะเป็นการนำตัวเลขเป้าหมายการลดการปลดปล่อยก๊าซเบื้องต้น ที่มีปรากฏในเอกสารการเจรจามาเป็นฐานในการวิเคราะห์ โดยใช้แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างง่าย (Simplified Climate Model) เพื่อคำนวณหาตัวเลขประมาณการ ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมในระดับโลกที่สามารถทำได้ หรือ Global Greenhouse Gas Emission Pathways รายปีในอนาคต

เนื่องจากเป้าหมายของการวิเคราะห์จะเป็นการพิจารณา จัดจำกัดการปลดปล่อย ก๊าซในระดับโลก แบบจำลอง Simplified Climate Model ที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จึงน่าจะเป็นเพียงแบบจำลอง

² ดูข้อมูลและการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อเสนอโครงการจัดการสภาพภูมิอากาศที่สำคัญๆ บางส่วน! ดัชนี นิรมลและชโลธร (2550)

ภาพรวมในระดับโลก ที่ไม่มีการแบ่งแยกการวิเคราะห์ในระดับภูมิภาค โดยขั้นตอนการศึกษาจะเริ่มจากการทบทวนแบบจำลองต่างๆ ที่มีการนำเสนอโดยนักวิชาการกลุ่มต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบข้อดี /ข้อเสีย ความสมจริง และ ความซับซ้อนของแบบจำลอง เพื่อที่จะพิจารณาเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการศึกษา

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ Global Greenhouse Gas Emission Pathways นี้จะมีการดำเนินการเป็น 3 Scenarios คือ

“Fast Response Scenario”: เป็นการวิเคราะห์ในกรณีที่สมมติว่า การเจรจายาได้อนุสัญญาสามารถนำสู่ข้อตกลงพันธกรณีระหว่างประเทศที่ตรงกับข้อเสนอขั้นสูงที่ปรากฏในเอกสารการเจรจาในช่วงระหว่างการประชุมสมัชชาประเทศภาคีกรอบอนุ สัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 15 และ การประชุมสมัชชาประเทศภาคีพิธีสารเกียวโด สมัยที่ 5 (COP15/CMP5) นั่นคือ เราจะสมมติว่าในกรณีนี้

- ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกในปี 2020 อยู่ในระดับที่สอดคล้องกับกรณีในกลุ่มประเทศ Annex I ลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลลง 40% จากระดับที่เคยปล่อยในปี 1990 ขณะที่ประเทศในกลุ่ม Non-Annex I ลดปริมาณการปล่อยก๊าซลง 30% จากระดับการปลดปล่อยในกรณีเศรษฐกิจปกติ (Business as Usual หรือ BAU) ของปี 2020

- กำหนดเป้าหมายของการรักษาปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกและแอโรซอลในชั้นบรรยากาศ ไว้ที่ระดับสูงสุดไม่เกิน 450 ppm-eq

“Slow Response Scenario”: เป็นการวิเคราะห์ในกรณีที่สมมติว่า การเจรจายาได้อนุสัญญาสามารถนำสู่ข้อตกลงพันธกรณีระหว่างประเทศที่ตรงกับข้อเสนอขั้นต่ำที่ปรากฏในเอกสารการเจรจาในช่วงระหว่างการประชุม COP15/CMP5 นั่นคือ เราจะสมมติว่าในกรณีนี้

- ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกในปี 2020 อยู่ในระดับที่สอดคล้องกับกรณีในกลุ่มประเทศ Annex I ลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลลง 25% จากระดับที่เคยปล่อยในปี 1990 ขณะที่ประเทศในกลุ่ม Non-Annex I ลดปริมาณการปล่อยก๊าซลง 15% จากระดับการปลดปล่อยในกรณีเศรษฐกิจปกติ (BAU) ของปี 2020

- กำหนดเป้าหมายของการรักษาปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกและแอโรซอลในชั้นบรรยากาศ ไว้ที่ระดับสูงสุดไม่เกิน 450 ppm-eq

“Very Slow Response Scenario”: เป็นการวิเคราะห์ในกรณี ที่สมมติว่า การเจรจายาได้อนุสัญญาประสบปัญหาชะงักงัน จนกระทั่งข้อตกลงพันธกรณีระหว่างประเทศที่ได้ มีเป้าหมายที่ต่ำกว่า ข้อเสนอขั้นต่ำที่ปรากฏในเอกสารการเจรจาในช่วงระหว่างการประชุม COP15/CMP5 ลงไปอีก นั่นคือ เราจะสมมติว่าในกรณีนี้

- ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกในปี 2020 อยู่ในระดับที่สอดคล้องกับกรณีในกลุ่มประเทศ Annex I ลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตกลงในระดับเพียง 10% จากระดับที่เคยปล่อยในปี 1990 ขณะที่ประเทศในกลุ่ม Non-Annex I มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับเดียวกับกรณีเศรษฐกิจปกติ (BAU)

- กำหนดเป้าหมายของการรักษาปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกและแอโรซอลในชั้นบรรยากาศ ไว้ที่ระดับสูงสุดไม่เกิน 550 ppm-eq

ขั้นตอนที่สอง: จะเป็นการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับข้อเสนอโครงการจัดการสภาพภูมิอากาศ ทั้งในส่วนของทบทวนหลักการเชิงปรัชญาของแนวคิดด้วยเรื่องความเป็นธรรมในการจัดการกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ การศึกษาเปรียบเทียบข้อเสนอ โครงการ การจัดการสภาพ ภูมิอากาศ หลังปี 2012 ที่มีการนำเสนอขึ้นโดยฝ่ายต่าง ๆ ทั้งในส่วนของกลุ่มนักวิจัย นักวิชาการ องค์กรพัฒนาเอกชน และ คณะผู้แทนการเจรจาของประเทศต่างๆ เพื่อให้เห็นภาพรวมของโครงการข้อเสนอที่มีการนำเสนอขึ้นมาในมิติต่างๆ และ เพื่อคัดเลือกข้อเสนอโครงการ การจัดการสภาพภูมิอากาศที่น่าสนใจ สำหรับนำมาใช้ในการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่สาม: จะเป็นการนำเอา Global Greenhouse Gas Emission Pathways ในระดับโลกที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่หนึ่ง มาประกอบเข้ากับ ข้อเสนอ โครงการจัดการสภาพภูมิอากาศ ในช่วงหลังจากปี 2012 ที่ได้รับความสนใจอย่างสำคัญ ที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่สอง เพื่อนำมาวิเคราะห์หาการกระจายของภาระพันธกรณีในการลดการปลดปล่อยก๊าซระดับ ประเทศ ภายใต้ข้อเสนอโครงการต่างๆ เพื่อศึกษาให้เห็นถึงพันธกรณีเปรียบเทียบที่ประเทศไทยอาจต้องแบกรับภาระภายใต้ทางเลือกต่างๆ เมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศพัฒนาแล้วที่สำคัญๆ เช่น จีน อินเดีย ญี่ปุ่น สหรัฐ หรือ กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป เป็นต้น

ผลของการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ น่าจะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่คณะผู้แทนการเจรจาของประเทศไทย ในแง่ของการช่วยให้คณะผู้แทนฯ สามารถ พิจารณาเปรียบเทียบขนาดของพันธกรณี ที่ประเทศไทยจะต้องแบกรับภายใต้ เป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซ ในระดับต่างๆ และ ภายใต้ ทางเลือกข้อเสนอ โครงการจัดการสภาพภูมิอากาศแบบต่างๆ เพื่อจะสามารถกำหนดท่าทีการเจรจา ของประเทศไทยได้อย่างรัดกุมต่อไป

ขั้นตอนที่สี่: ในกรณีที่การเจรจา COP15/CMP5 สามารถบรรลุข้อตกลง ร่วมกันเกี่ยวกับการจัดการสภาพภูมิอากาศ และการจัดสรรพันธกรณี ระหว่างประเทศสำหรับช่วงหลังปี ค .ศ. 2012 คณะผู้วิจัยจะนำข้อสรุป Post-2012 Climate Framework ที่ได้จากการประชุมดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์เบื้องต้นใน 3 มิติ กล่าวคือ

1. มิติด้านสิ่งแวดล้อม (Environment): ตามมาตราที่ 2 (หัวข้อวัตถุประสงค์) ของอนุสัญญา UNFCCC ได้มีการกำหนด วัตถุประสงค์สูงสุดของอนุสัญญาฯ ไว้ในลักษณะ ของหลักการกว้างๆ ดังนี้

“เพื่อรักษาระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศให้มีค่าคงที่ ในระดับที่จะป้องกันไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ที่เป็นอันตราย ของระบบภูมิอากาศโลก อันเป็นผล มาจากการกระทำของมนุษย์”³

จากการกำหนดเป้าหมายของอนุสัญญาฯ ในลักษณะ ที่ค่อนข้างกว้าง ดังกล่าว จึงได้มีความพยายามของนักวิชาการ องค์กรพัฒนาเอกชน และ ประเทศภาคีสมาชิกบางกลุ่ม ที่จะแปลงหลักการ ของ “การป้องกันการเปลี่ยนแปลงระบบภูมิอากาศโลกที่เป็นอันตราย ” ออกมาเป็นข้อกำหนด/ขีดจำกัด ทางสิ่งแวดล้อมที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น โดย เเท่าที่ผ่านมา ข้อเสนอขีดจำกัดรูปธรรมที่ได้รับการยอมรับ ค่อนข้างกว้างขวาง ได้แก่

- ขีดจำกัดการรักษาระดับการเพิ่มของ Global Mean Surface Temperature ที่ระดับไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส
- ขีดจำกัดการรักษาระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศที่ระดับไม่เกิน 450 ppm CO₂-eq

ดังนั้นสำหรับการวิเคราะห์ในส่วนนี้ คณะผู้วิจัยจะนำข้อตกลง Post-2012 Climate Framework ที่ได้จากการประชุม COP15/CMP5 มาทำการ วิเคราะห์ เพื่อประเมินความเป็นไปได้ที่ข้อตกลงดังกล่าวจะสามารถนำสู่การบรรลุเป้าหมายขีดจำกัดข้อใดข้อหนึ่งข้างต้น

2. มิติด้านประสิทธิภาพ (Efficiency): จากมาตราที่ 3 (หัวข้อหลักการ) ของอนุสัญญา UNFCCC ซึ่งเป็นมาตราที่ระบุหลักการที่ภาคีสมาชิกจะนำมาใช้สำหรับการดำเนินการภายใต้อนุสัญญา โดยในเนื้อหา ข้อที่ 3 ของมาตรานี้ ระบุความตอนหนึ่งว่า “นโยบายและมาตรการที่จะนำมาใช้ในการจัดการกับปัญหา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศควรจะเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพทางการเงิน เพื่อประกันให้เกิดผลประโยชน์ต่อโลก ณ ต้นทุนที่ต่ำที่สุด⁴”

ดังนั้น การวิเคราะห์ในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์เพื่อประเมินศักยภาพของกลไกประเภทต่างๆ ที่มีการกำหนดขึ้นภายใต้ข้อตกลง Post-2012 Climate Framework โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในส่วนของกลไก ที่ยืดหยุ่น (Flexible Mechanisms) ในแง่การส่งเสริมให้เกิดการดำเนินการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือน กระจกด้วยต้นทุนที่ต่ำและมีประสิทธิภาพ (ใช้นิยามประสิทธิภาพ ที่อ้างอิงจาก มุมมองของประชาคม

³ มาตราที่ 2 ของอนุสัญญา UNFCCC ระบุไว้ว่า “The ultimate objective of this Convention and any related legal instruments that the Conference of the Parties may adopt is to achieve, in accordance with the relevant provisions of the Convention, **stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system...**” [ตัวเน้น โดยผู้วิจัย]

⁴ มาตราที่ 3 ข้อที่ 3 ของอนุสัญญา UNFCCC ระบุข้อความตอนหนึ่งว่า “policies and measures to deal with climate change should be **cost-effective** so as to ensure global benefits at the lowest possible cost. [ตัวเน้น โดยผู้วิจัย]

ส่วนรวมของโลก) โดยที่ไม่ก่อให้เกิดแรงจูงใจที่ผิดเพี้ยน (Pervert Incentive) ในทางที่ก่อผลกระทบด้านลบต่างๆ ทั้งที่เป็นผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม

3. มิติด้านความเป็นธรรม (Equity): เนื้อหาข้อที่ 1 และ ข้อที่ 2 ของ มาตราที่ 3 (หัวข้อหลักการ) ของอนุสัญญา UNFCCC ได้มีการระบุหลักการชี้แนะของการดำเนินการภายใต้อนุสัญญาฯ ในส่วนที่มีความเกี่ยวข้องกับประเด็นความเป็นธรรมไว้ ดังนี้⁵

1. ภาควิชาสังคมจะปกป้องระบบภูมิอากาศของโลก เพื่อประโยชน์ของมนุษยชาติในปัจจุบันและอนาคต บนพื้นฐานของ หลักความเป็นธรรม ตามหลัก ความรับผิดชอบร่วมกันที่แตกต่างกัน และ ตาม กำลังความสามารถ นั่นคือ ภาควิชาสังคมพัฒนาแล้วจะเป็นผู้นำในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบที่ติดตามมา
2. ความต้องการเฉพาะอย่าง และ สถานการณ์เฉพาะด้าน ของภาควิชาประเทศกำลังพัฒนาจะต้องได้รับการนำมาประกอบการพิจารณาอย่างเต็มที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของประเทศภาคีที่มีความอ่อนแอต่อผลกระทบ และ ภาคีที่ต้องแบกรับภาระที่ไม่สมดุลภายใต้อนุสัญญาฯ

ซึ่งจะเห็นว่า หลักการความเป็นธรรมที่มีการกล่าวถึงภายใต้มาตราที่ 3 ของอนุสัญญา UNFCCC จะตรงกับหลักความเป็นธรรม 3 ข้อ ที่มีการเสนอ โดย Ringius et al. (2001) และ Berk and den Elzen (2001) ได้แก่ หลักการ Responsibility (ความรับผิดชอบในการก่อปัญหา) Capacity (ศักยภาพในการร่วมจัดการปัญหา) และ Need (ความต้องการขั้นพื้นฐานในด้านการพัฒนาของมนุษย์)

ดังนั้นสำหรับการวิเคราะห์ในส่วนนี้ ผู้วิเคราะห์จะนำหลักการความเป็นธรรมทั้ง 3 ข้อมาการใช้ประเมิน การกระจายของพันธกรณีในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ระหว่างประเทศภายใต้ข้อตกลง Post-2012 Climate Framework โดยอาจพิจารณาจากการเปรียบเทียบ

⁵ มาตราที่ 3 ข้อที่ 1 ของอนุสัญญา UNFCCC ระบุว่า “The Parties should protect the climate system for the benefit of present and future generations of humankind, on the basis of **equity** and in accordance with their common but differentiated **responsibilities** and respective **capabilities**. Accordingly, the developed country Parties should take the lead in combating climate change and the adverse effects thereof.” ขณะที่ มาตราที่ 3 ข้อที่ 2 ระบุว่า “The specific **needs** and special circumstances of developing country Parties, especially those that are particularly vulnerable to the adverse effects of climate change, and of those Parties, especially developing country Parties, that would have to bear a disproportionate or abnormal burden under the Convention, should be given full consideration.” [ตัวเน้น โดยผู้วิจัย]

- การกระจายพันธกรณีต่อหัวประชากร เทียบกับ สัดส่วนการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสะสมต่อหัวประชากรในอดีตของประเทศต่างๆ (หลักการ Responsibility)

- การกระจายพันธกรณีต่อหัวประชากร เทียบกับ สัดส่วนรายได้ต่อหัวประชากรของประเทศต่างๆ (หลักการ Capacity)

- การกระจายพันธกรณีต่อหัวประชากร เทียบกับ ดัชนีการพัฒนามนุษย์ (Human Development Index) ของประเทศต่างๆ (หลักการ Need) ฯลฯ

นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยจะทำ การวิเคราะห์ เบื้องต้นเกี่ยวกับ ผลเกี่ยวโยงที่ขัดตกลง Post-2012 Climate Framework จะมีต่อประเทศไทยในแง่มุมต่างๆ เช่น ทางเลือกในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคต่างๆ ทางเลือกการปรับสัดส่วนขององค์ประกอบพลังงาน หรือการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ความจำเป็นในการปรับลดความต้องการพลังงานในภาคการขนส่ง เป็นต้น ทั้งนี้ขอบเขตการวิเคราะห์ที่จะสามารถดำเนินการได้ในส่วนนี้ ย่อมขึ้นกับรายละเอียดข้อตกลงของการประชุม และความมีอยู่ของข้อมูลต่างๆ ที่จะใช้ประกอบในการวิเคราะห์ เป็นสำคัญ

1.4 ระยะเวลาการดำเนินโครงการ

ตั้งแต่วันที่ 15 กรกฎาคม 2551 ถึงวันที่ 14 สิงหาคม 2551 รวมระยะเวลาดำเนินโครงการทั้งหมด 25 เดือน โดยมีกำหนดการดำเนินโครงการดังแสดงในตารางดังนี้

กิจกรรม	ช่วงเวลาดำเนินโครงการ (เดือน)						
	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-25
1. ศึกษาเปรียบเทียบ Climate Models และเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม		→					
2. พัฒนา Climate Model และวิเคราะห์ Global GHG Emission Paths 3 กรณี			→				
3. รายงานความก้าวหน้า		X		X		X	
4. สำรวจและติดตามข้อเสนอโครงร่าง Post-2012 Climate Regime ที่สำคัญ				→			→
5. วิเคราะห์การจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศภายใต้ Climate Regime ต่างๆ					→		→

6. เข้าร่วมการประชุมภายใต้ อนุสัญญา		X				X	
7. รายงานฉบับสมบูรณ์							X

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการวิจัย

ผลการวิจัยของโครงการนี้น่าจะช่วยให้เราเห็นภาพผลกระทบในเชิงตัวเลขพันธกรณีที่ประเทศไทยและประเทศต่างๆ อาจจะต้องรับภาระในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งน่าจะเป็นข้อมูลทางวิชาการที่สำคัญต่อการเตรียมความพร้อมของตัวแทนคณะเจรจาในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย และรวมทั้งเป็นข้อมูล เบื้องต้น สำหรับการเตรียมความพร้อมของภาครัฐกิจและภาคประชาชน ในการรับมือกับผลกระทบทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมของภาระในเชิงพันธกรณีที่ประเทศไทยอาจต้องมีส่วนร่วมเข้าไปแบกรับในกรณีนี้ด้วย

บทที่ 2

การวิเคราะห์ Global Emission Pathways

เนื้อหาของบทนี้จะเป็นการอธิบายผลการวิเคราะห์ภาวะโลกร้อนด้วยตัวเลขประมาณการปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมในระดับโลกที่สามารถกระทำได้รายปี หรือ Global Greenhouse Gas Emission Pathways ภายใต้เป้าหมายการควบคุมระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกให้คงที่ในระดับต่างๆ กัน จำนวน 3 scenarios ได้แก่ กรณี 450 Fast (450F) และ 450 Slow (450S) ซึ่งเป็นกรณีการควบคุมระดับความเข้มข้นที่เป้าหมาย 450 ppm-eq และ กรณี 550 Very Slow (550V) ซึ่งเป็นกรณีการควบคุมที่เป้าหมาย 550 ppm-eq ภายใต้การวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองสภาพภูมิอากาศอย่างง่าย MAGICC

2.1 แบบจำลองสภาพภูมิอากาศอย่างง่าย

แบบจำลองสภาพภูมิอากาศเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างมากในการศึกษาปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อันเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัญหาระดับโลกที่มีความซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และ ธรณีวิทยา จำนวนมาก ประกอบกับลักษณะของปัญหาที่เป็นปัญหาระยะยาวที่อาจส่งผลกระทบได้อย่างกว้างขวาง ในลักษณะที่ไม่สามารถทำนายได้จาก การศึกษาข้อมูลการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศที่เคยเกิดขึ้นในอดีต แต่เพียงอย่างเดียว จึงมีความจำเป็นต้องใช้การศึกษาในลักษณะของการทำนายคาดการณ์ (Projection) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต และผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น โดยการใช้ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอ้างอิงจากหลักการทางวิทยาศาสตร์และข้อมูลที่เกี่ยวข้องเข้ามาช่วย

ที่ผ่านมาได้มีกลุ่มนักวิจัยต่างๆ ที่ทำการศึกษาในประเด็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้ทำการพัฒนาแบบจำลองเพื่อใช้ในการศึกษาและคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศไว้เป็นจำนวนมาก ซึ่งแบบจำลองสภาพภูมิอากาศที่พัฒนาขึ้นจากนักวิจัยแต่ละกลุ่มย่อมมีความแตกต่างกัน ทั้งในแง่ของ โครงสร้างของแบบจำลอง ชนิดและจำนวนของกระบวนการ (Processes) ต่างๆ ที่ถูกนำเข้ามาร่วมพิจารณาในแบบจำลอง ลักษณะความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ในแต่ละกระบวนการที่มีการพิจารณา ไปจนถึง รายละเอียดของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ สำหรับความสัมพันธ์แต่ละประเภท

ในภาพรวมแล้ว เราสามารถแบ่งประเภทของ แบบจำลองสภาพภูมิอากาศ ที่มีการพัฒนาขึ้นมาออกได้เป็น 3 ประเภท ตามระดับของความซับซ้อนของแบบจำลอง (IPCC 2007a) ได้แก่

1. Atmosphere-Ocean General Circulation Models (AOGCMs) เป็นแบบจำลอง สภาพภูมิอากาศ โลกขนาดใหญ่ที่มีความละเอียด สูง ทั้งในแง่ของรายละเอียดเชิงภูมิศาสตร์ และ ชนิดและ

จำนวนของกระบวนการที่นำมาร่วมพิจารณาภายในแบบจำลอง เพื่อให้จะสามารถครอบคลุมความซับซ้อนของระบบและรวมทั้งพลวัตของระบบได้อย่างครบถ้วน เพื่อให้ผลการคำนวณมีความเชื่อถือได้สูงสุด แต่แน่นอนว่าความซับซ้อนดังกล่าวย่อมจะต้องแลกมากับต้นทุน ค่าใช้จ่าย และ ต้นทุนเวลาในการคำนวณที่สูงกว่าแบบจำลองที่มีความซับซ้อนต่ำ ดังนั้น โดยทั่วไปแล้ว ผลการคำนวณที่ได้จากแบบจำลอง AOGCMs จะจำกัดแค่การคาดการณ์อนาคตในช่วงระยะเวลาปานกลาง (ไม่เกิน 100-200 ปี) และ เป็นการคำนวณสำหรับกรณีภาพฉายอนาคต (Scenario) จำนวนจำกัด

2. Earth System Models of Intermediate Complexity (EMICs) จะเป็นแบบจำลองที่มีความซับซ้อนปานกลาง ซึ่งมักมีความละเอียดเชิงภูมิศาสตร์ที่ต่ำกว่า ในกรณีของ AOGCMs นอกจากนี้แม้ว่าแบบจำลอง EMICs หลายๆ แบบจำลองจะมีความครอบคลุมในเชิงจำนวนของกระบวนการที่เกี่ยวข้องที่ค่อนข้างครบถ้วน แต่ก็เกินไปในลักษณะของการสร้างความสัมพันธ์ของ กระบวนการต่างๆ ในแบบลดรูป (Parameterized Form) ทั้งนี้เพื่อให้แบบจำลองมีความซับซ้อนที่ไม่มากจนเกินไป เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการคาดการณ์อนาคตในขอบเขตระยะเวลาที่ยาวนานมากขึ้น โดยในหลายๆ กรณี อาจสามารถนำมาใช้ในการคาดการณ์อนาคตในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ หลายพันปี ไปจนถึงหลักเป็นแสนปีได้

3. Simple Climate Models (SCMs) เป็นแบบจำลองสภาพภูมิอากาศอย่างง่ายที่มีความซับซ้อนต่ำ ประกอบด้วยโมดูลการคำนวณย่อยๆ ที่แสดงกระบวนการที่เกี่ยวข้องใน ลักษณะลดรูปอย่างมาก ในแง่ความละเอียดทางภูมิศาสตร์ SCMs ส่วนใหญ่จะเน้นการคำนวณโดยพิจารณาผลกระทบในภาพรวมระดับใหญ่ เช่น ในระดับโลกหรือระดับซีกโลก (Hemispheres) มากกว่าการพิจารณาภาพรายละเอียด ในระดับภูมิภาคต่างๆ

การที่ SCMs มีความซับซ้อนและต้นทุน การคำนวณที่ต่ำจึงทำให้มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ในการพิจารณาการคาดการณ์ผลกระทบเปรียบเทียบของทางเลือกการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในลักษณะต่างๆ และ /หรือ ใช้ในการศึกษาเพื่อพิจารณาผลในเชิง การกระจายตัวของความน่าจะเป็น (Probability Distribution) จากความไม่แน่นอน (Uncertainty) ในประเด็น /ตัวแปรสำคัญต่างๆ นอกจากนี้การที่ SCMs มีโครงสร้างที่วางอยู่บนโมดูลการคำนวณแบบลดรูป (Parameterized Form) จึงจำเป็นที่จะต้องอ้างอิงค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญต่างๆ จากผลการ ประมาณค่าจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ ทำให้เกิดแนวความคิดในการนำ SCMs มาปรับจูนค่าพารามิเตอร์ ให้สามารถเลียนแบบ (Emulate) ผลการคำนวณภายใต้แบบจำลองขนาดใหญ่ หรือ AOGCMs ที่หลากหลาย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาเปรียบเทียบทางเลือกเชิงนโยบายในการลดการปลดปล่อย การศึกษา ผลในเชิงความไม่แน่นอนต่างๆ และรวมถึงการศึกษาเปรียบเทียบข้ามแบบจำลอง

2.2 แบบจำลอง MAGICC

เนื่องจากเป้าหมายของการนำแบบจำลองสภาพภูมิอากาศมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ก็คือ การศึกษาวิเคราะห์ตัวเลขประมาณการปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมในระดับโลกที่สามารถกระทำได้รายปี หรือ Global Greenhouse Gas Emission Pathways ภายใต้เป้าหมายการควบคุม ระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกให้คงที่ในระดับที่กำหนด ดังนั้น แบบจำลองสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมแก่การนำมาใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ จึงน่าจะเป็นแบบจำลองประเภท Simple Climate Models (SCMs) ที่พิจารณาผลในเชิงภาพรวมในระดับโลก โดยไม่ต้องมีการแบ่งแยกการวิเคราะห์ในระดับภูมิภาค ซึ่งจากการทบทวนแบบจำลอง SCMs ต่างๆ คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าแบบจำลองที่มีความเหมาะสม สำหรับใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์สำหรับงานศึกษาครั้งนี้ ก็คือ แบบจำลอง Model for the Assessment of Greenhouse-gas Induced Climate Change (MAGICC) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ริเริ่มพัฒนาขึ้นโดยกลุ่มนักวิจัยของ National Center for Atmospheric Research ประเทศสหรัฐอเมริกา ร่วมกับ นักวิจัยจาก Climate Research Unit ของ University of East Anglia ประเทศสหราชอาณาจักร

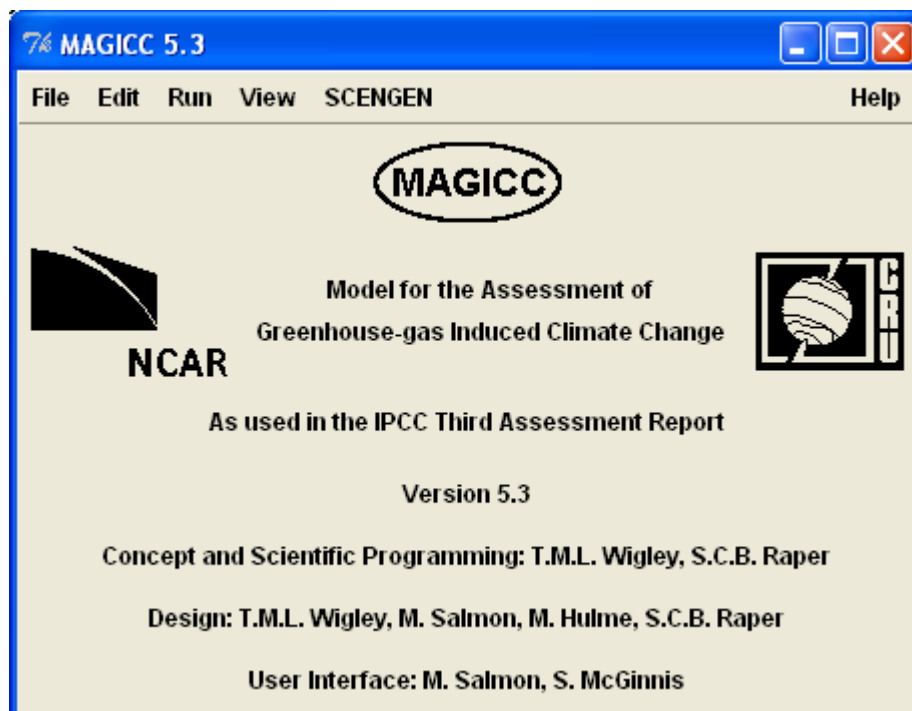
แบบจำลอง MAGICC ถือได้ว่าเป็นแบบจำลอง Simple Climate Model หลัก ที่ทาง IPCC เลือกใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์สำหรับ รายงาน IPCC Assessment Report ที่ผ่านมาทุกฉบับ โดยในกรณีของรายงาน IPCC Assessment Report ฉบับที่ 4 (AR4) ซึ่งเป็นรายงานฉบับล่าสุด (IPCC 2007a) คณะผู้ศึกษาได้ใช้แบบจำลอง MAGICC (version 4.2) ที่มีการปรับปรุงพารามิเตอร์เพื่อเลียนผล (Emulation) ของการวิเคราะห์ของแบบจำลอง AOGCMs ขนาดใหญ่จำนวน 19 แบบจำลอง มาเป็นฐานในการวิเคราะห์ค่าประมาณการ Best Estimate และการคำนวณย่านของความไม่แน่นอน (Uncertainty Range) ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ภายใต้ข้อสมมติเกี่ยวกับปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคต (Greenhouse Gas Emission Pathway) ที่แตกต่างหลากหลาย และนอกเหนือจากรายงาน IPCC แบบจำลอง MAGICC ก็ยังถูกใช้เป็นแบบจำลองพื้นฐานในงานศึกษาวิจัยอื่นๆ อีกหลายชิ้น ได้แก่ den Elzen and Meinshausen (2006), Meinshausen (2006), EU Climate Change Expert Group (2008), Meinshausen et al. (2008), Wigley et al. (2008), Van Vuuren et al. (2008) เป็นต้น

แบบจำลอง MAGICC มีลักษณะเป็น Energy-Balance Climate Model ที่ประกอบด้วย Hemispherically-averaged Upwelling-Diffusion Ocean ที่ couple กับ Hemispheric Atmosphere Layer และ Globally-averaged Carbon Cycle Model โดยให้ความสำคัญกับการ รักษาความเรียบง่ายของแบบจำลอง ในขณะที่ยังคงลักษณะความเป็น Process-Based Model เอาไว้ให้มากที่สุด ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่กลุ่มผู้พัฒนาแบบจำลองเชื่อว่า น่าจะมีส่วนช่วยให้แบบจำลองนี้มีความยืดหยุ่นสูง สามารถนำไปปรับใช้ภายใต้ข้อสมมติที่แตกต่างหลากหลายได้ค่อนข้างมาก (Meinshausen et al. 2008)

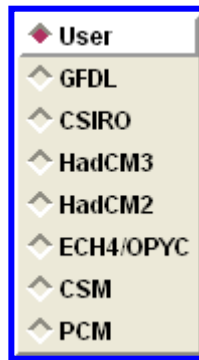
ข้อดีอีกประการของ แบบจำลอง MAGICC คือ นอกจากแบบจำลอง MAGICC ซึ่งเป็นแบบจำลองสภาพภูมิอากาศภาพรวมในระดับโลกแล้ว ทาง คณะผู้พัฒนาแบบจำลอง ยังได้มีการพัฒนาแบบจำลอง Scenario Generator (SCENGEN) ซึ่งเป็นแบบจำลองเชิงภูมิศาสตร์ ออกมาควบคู่กันด้วย

โดยแบบจำลอง SCENGEN จะนำผลลัพธ์ของค่าประมาณการ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระดับโลก ที่ได้จาก MAGICC มาทำการขยายผล (Scaling) เพื่อใช้คำนวณผลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับภูมิภาคผ่านการวิเคราะห์แบบแผนเชิงพื้นที่ (Spatial Pattern) จากฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมมาจากผลการวิเคราะห์ของแบบจำลอง AOGCMs ต่างๆ จึงมีผลทำให้ เราสามารถใช้ แบบจำลอง MAGICC/SCENGEN ในการวิเคราะห์ผลการเปลี่ยนแปลงในระดับภูมิภาคได้ โดยมีความละเอียดสูงถึง 2.5×2.5 องศา (ในกรณีของ MAGICC/SCENGEN version 5.3 ขึ้นไป)

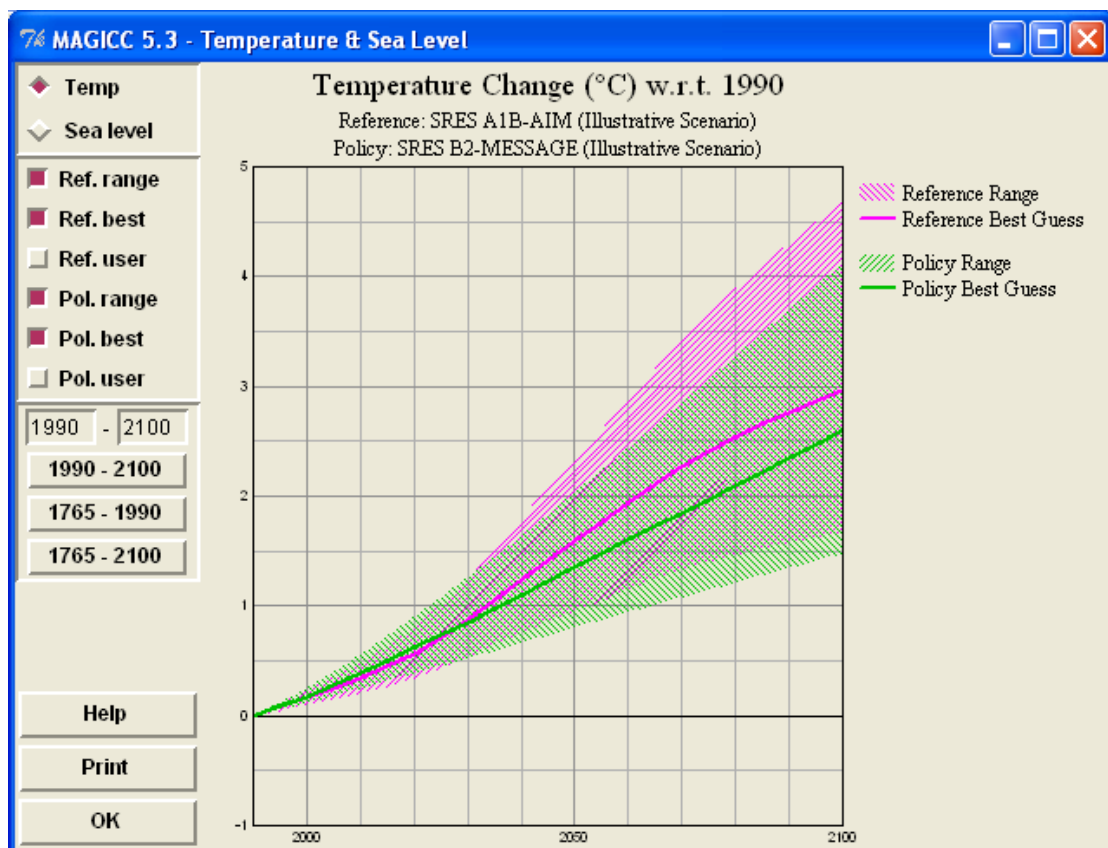
แบบจำลอง MAGICC/SCENGEN version 5.3 สามารถ Download ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย จากเว็บไซต์ของคณะผู้พัฒนาแบบจำลอง (<http://www.cgd.ucar.edu/cas/wigley/magicc>) โดย version 5.3 นี้จะเป็น version ที่มีการปรับปรุงให้สอดคล้อง ใกล้เคียงกับ version ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ของ Working Group I สำหรับรายงาน IPCC Assessment Report ฉบับที่ 4 (AR4) แล้ว แม้ว่าจะยังไม่ครบถ้วน สมบูรณ์ กล่าวคือ ในส่วนของ SCENGEN ได้มีการปรับปรุงการวิเคราะห์ในลักษณะการ อ้างอิงเลียนผล (Emulation) จากผลการคำนวณของ AOGCMs ชุดที่ใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์ของ AR4 แล้ว ขณะที่ในกรณีของ MAGICC แม้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณี Best Estimate จะมีการปรับค่าให้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ AR4 แล้วก็ตาม แต่ในส่วนของการเลือกการ วิเคราะห์ในลักษณะการเลียนผลของ AOGCMs เฉพาะรายแบบจำลอง ยังไม่ได้มีการปรับปรุงให้มีทางเลือกการ เลียนผลที่ครอบคลุมชุดแบบจำลอง AOGCMs ภายใต้อาร์4 อย่างครบถ้วน กล่าวคือ มีเฉพาะทางเลือก การเลียนผล AOGCMs เท่าที่ปรากฏในงานศึกษาของ IPCC Assessment Report ฉบับที่ 3 (TAR) จำนวน 7 แบบจำลองเท่านั้น



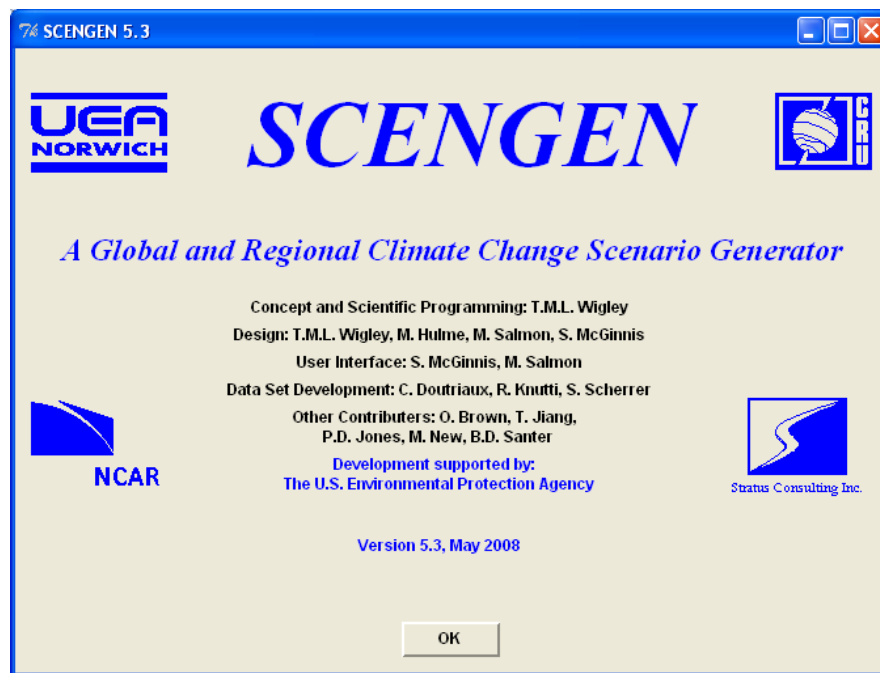
รูปที่ 2.1 หน้าแรกของแบบจำลอง MAGICC



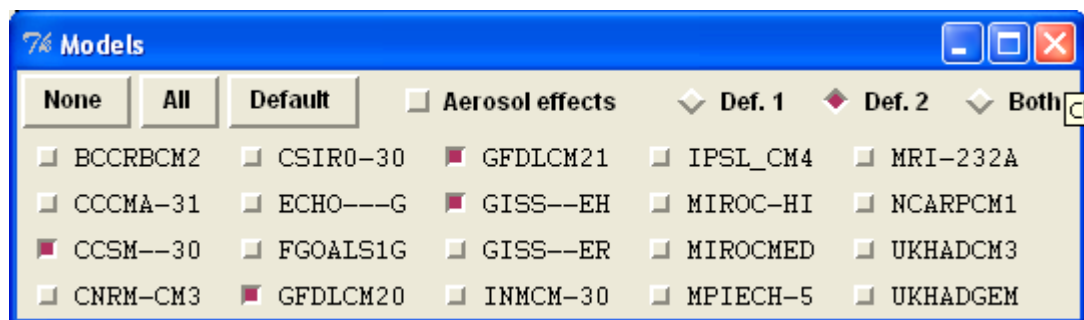
รูปที่ 2.2 ทางเลือกในการเขียนผลแบบจำลอง AOGCMs ของ MAGICC



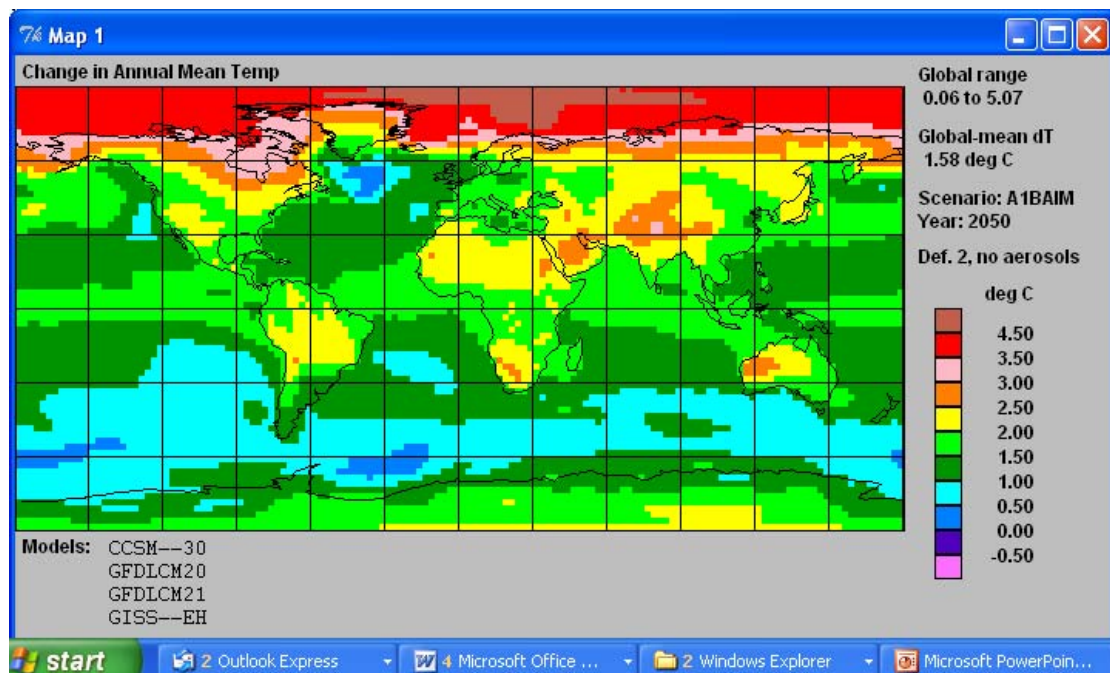
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างผลการคำนวณจากแบบจำลอง MAGICC



รูปที่ 2.4 หน้าแรกของแบบจำลอง SCENGEN



รูปที่ 2.5 ทางเลือกในการเลือกผลแบบจำลอง AOGCMs ของ SCENGEN



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างผลการคำนวณจากแบบจำลอง SCENGEN

2.3 ผลการวิเคราะห์ Global Emission Pathways

คณะผู้วิจัยได้นำแบบจำลอง MAGICC มาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อคำนวณหา Global Greenhouse Gas Emission Pathways รายปีในอนาคต จำนวน 3 Scenarios ตามระเบียบวิธีการวิจัยในขั้นตอนที่หนึ่ง ที่ระบุไว้ในบทที่ 1 โดย Global Greenhouse Gas Emission Pathways ทั้ง 3 กรณี ที่เลือกใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) Fast Response Scenario (กรณี 450-Fast หรือ 450F): เป็นกรณีที่สมมติว่า การเจรจาภายใต้อนุสัญญาสามารถนำสู่ข้อตกลงพันธกรณีระหว่างประเทศที่ตรงกับข้อเสนอขั้นสูงที่ปรากฏในเอกสารการเจรจาปัจจุบัน นั่นคือ ในกรณีนี้จะสมมติให้ เป้าหมายการควบคุมปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกอยู่ที่การรักษาปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจก และแอโรซอล ในชั้นบรรยากาศที่ระดับ 450 ppm-eq และ กำหนดให้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกในปี ค .ศ. 2020 มีค่าเทียบเท่ากับผลรวมปริมาณการปลดปล่อยในกรณีที่ ประเทศในกลุ่ม Annex I ลดปริมาณการปล่อยก๊าซของตนลงในระดับ 40% จากระดับปี 1990 ขณะที่ประเทศในกลุ่ม Non-Annex I ลดปริมาณการปล่อยก๊าซลงในระดับ 30% จากระดับ BAU ของปี 2020

(2) Slow Response Scenario (กรณี 450-Slow หรือ 450S): เป็นกรณีที่สมมติว่า การเจรจาภายใต้อนุสัญญาสามารถนำสู่ข้อตกลงพันธกรณีระหว่างประเทศที่ตรงกับข้อเสนอขั้นต่ำที่ปรากฏในเอกสารการเจรจาปัจจุบัน นั่นคือ ในกรณีนี้จะสมมติให้ เป้าหมายการควบคุมปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกอยู่ที่การรักษาปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจก และแอโรซอล ในชั้นบรรยากาศที่ระดับ 450 ppm-eq และ กำหนดให้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกในปี

ค.ศ. 2020 มีค่าเทียบเท่ากับผลรวมปริมาณการปลดปล่อยในกรณีประเทศในกลุ่ม Annex I ลดปริมาณการปล่อยก๊าซของตนลงในระดับ 25% จากระดับปี 1990 ขณะที่ประเทศในกลุ่ม Non-Annex I ลดปริมาณการปล่อยก๊าซลงในระดับ 15% จากระดับ BAU ของปี 2020

(3) Very Slow Response Scenario (กรณี 550-Very Slow หรือ 550V): เป็นกรณีที่สมมติว่า การเจรจาภายใต้สนธิสัญญาประชาคมจะชงกัน จนกระทั่งข้อตกลงพันธมิตรระหว่างประเทศที่ได้มีเป้าหมายที่ต่ำกว่าข้อเสนอขั้นต่ำที่ปรากฏในเอกสารการเจรจาปัจจุบัน นั่นคือ ในกรณีนี้จะสมมติให้เป้าหมายการควบคุมปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกอยู่ที่การรักษาปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกและแอโรซอลในชั้นบรรยากาศที่ระดับ 550 ppm-eq และ กำหนดให้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกในปี ค.ศ. 2020 มีค่าเทียบเท่ากับผลรวมปริมาณการปลดปล่อยในกรณีที่ประเทศในกลุ่ม Annex I ลดปริมาณการปล่อยก๊าซของตนลงในระดับ เพียง 10% จากระดับปี 1990 ขณะที่ประเทศในกลุ่ม Non-Annex I มีปริมาณการปล่อยก๊าซ ในระดับ BAU (ซึ่งตัวเลขเป้าหมายสำหรับปี ค.ศ. 2020 ในกรณีนี้ จะเป็นระดับตัวเลขเป้าหมายต่ำสุดสำหรับกรณีการรักษาความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในระดับ 550 ppm-eq ที่มีการนำเสนอใน Box13.7 ในรายงาน IPCC (2007a) และ ที่นำเสนอในบทความเพิ่มเติมของผู้เขียน Box 13.7 (den Elzen and Hohne, 2008))

โดยในขั้นตอนการวิเคราะห์ดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบ Algorithm ในการสร้าง Global Emission Pathway ที่มีความราบรื่น (Smoothness) สำหรับนำมาใช้ร่วมกับ แบบจำลอง MAGICC เพื่อช่วยในการค้นหา Global Emission Pathway ในกรณีต่างๆ ที่มีลักษณะตรงตามที่กำหนดข้างต้น ทั้งนี้เนื่องจากคณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าคุณสมบัติประการหนึ่งของ Emission Pathway ที่ดี ก็คือ ควรเป็น Pathway ที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแนวโน้มการปล่อยก๊าซ เรือนกระจกที่รุนแรงและรวดเร็วมากเกินไป (ทั้งในเชิงของอัตรา “ความเร็ว” และ “ความเร่ง” ของการเปลี่ยนแปลง) เพื่อเปิดโอกาสให้ภาคส่วนต่างๆ ในสังคมสามารถปรับตัวรองรับกับการเปลี่ยนแปลงในการลดการปล่อยก๊าซได้ง่ายและมีต้นทุนต่ำที่สุด โดยผ่านการปรับเลือกค่าของตัวแปรควบคุมจำนวน 5 ตัวแปร คือ

(1) Transition Year หรือ ปีที่กำหนดให้เป็นปีเริ่มต้นของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างจริงจัง

(2) Steady State Year หรือ ปีที่ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของโลกจะเริ่มมีค่าคงที่

(3) Pre-Transition Control Variable (C) จะเป็นตัวแปรที่ควบคุมอัตราความเร็วและอัตราความเร่งในการปรับเปลี่ยนปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในช่วงก่อน Transition Year เพื่อให้ Pathway ที่สร้างขึ้น มีความราบรื่นสูงที่สุดโดยที่ สามารถบรรลุเป้าหมายปริมาณการปล่อยก๊าซของปี ค.ศ. 2020 ที่กำหนดได้

(4) Smoothness Control Variable (Z) จะเป็นตัวแปรที่ใช้ควบคุมระดับของความราบรื่น ทั้งในแง่ของอัตราความถี่และอัตราความเร่งในการปรับเปลี่ยนปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในช่วงหลังจาก Transition Year เพื่อให้มีความราบรื่นสูงสุด

(5) Cumulative Emissions หรือ ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสะสม ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งจะเป็นตัวแปรควบคุม หลักที่ใช้ในการปรับค่า CO₂-eq Stabilization Concentration ให้ตรงตามค่าเป้าหมายที่กำหนด

ทั้งนี้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้ข้อสมมติเพิ่มเติมประกอบการวิเคราะห์ดังนี้

(1) ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ จะสมมติให้ค่าตัวแปร Climate Parameters ต่างๆ ทั้งหมด มีค่าเป็นไปตามกรณีค่าตัวแปรฐานของแบบจำลอง MAGICC ซึ่งจะเป็นค่าตัวแปรที่ตรงกับกรณีการอ้างอิงเลียนผลของกรณี Best Estimate ที่ปรากฏในรายงาน IPCC (2007a)

(2) ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ จะจำกัดกรอบช่วงเวลาของการวิเคราะห์ไว้ที่ ช่วงระยะเวลาระหว่างปี ค.ศ. 1990-2100

(3) ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ จะสมมติให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของโลก ในอดีต (ในหน่วย CO₂-eq) ในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1990-2010 มีค่าเท่ากับผลรวมการปล่อยก๊าซของทุกประเทศในโลก ตามที่ปรากฏในฐานข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซรายประเทศ ที่จัดทำขึ้นโดยคณะผู้แทนเจรจาของประเทศแอฟริกาใต้

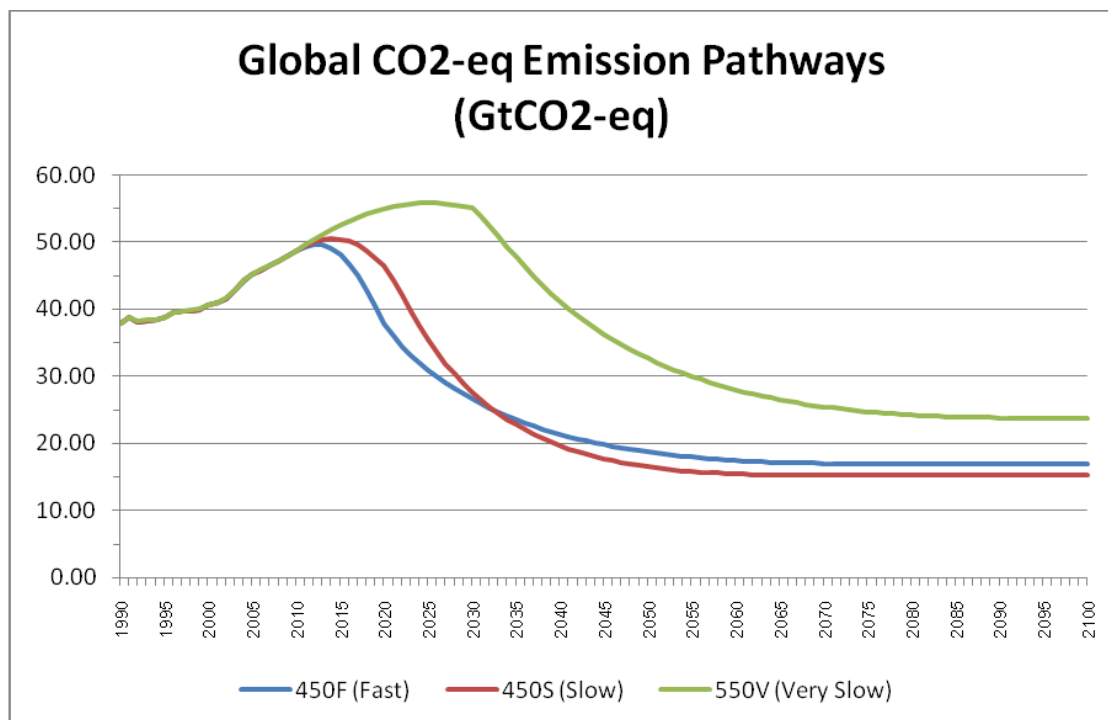
(4) ในส่วนของการค้นหา Global Emission Pathways ในช่วงหลังจากปี ค.ศ. 2010 เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในกรณีต่างๆ ที่กำหนด คณะผู้วิจัยจะเลือกใช้วิธีการปรับค่าปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเฉพาะในส่วนของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่านั้น เป็นฐานในการวิเคราะห์ นั่นคือ ในขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ Smoothing Algorithm ร่วมกับ แบบจำลอง MAGICC คณะผู้วิจัยจะเลือกใช้วิธีการกำหนดค่าปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและแก๊สเรือนกระจกอื่นๆ ไว้ล่วงหน้า โดยอ้างอิงจากข้อมูลประมาณการปริมาณการปล่อยก๊าซแต่ละประเภท ที่ปรากฏในกรณีของ Illustrative Scenario A1B ในรายงาน Special Report on Emissions Scenarios (IPCC, 2000) เป็นฐาน กล่าวคือ

- ในกรณีของ Scenario 550V คณะผู้วิจัยจะสมมติให้ปริมาณการปลดปล่อย แก๊สเรือนกระจกอื่นๆ ในส่วนที่ไม่ใช่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Aerosol and Non-CO₂ Greenhouse Gas Emission Pathways) ในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 2010-2100 มีค่าเท่ากับ ค่าประมาณการปริมาณการปล่อยก๊าซในแต่ละช่วงปี ตามที่ปรากฏในกรณีของ Scenario A1B ทั้งหมด

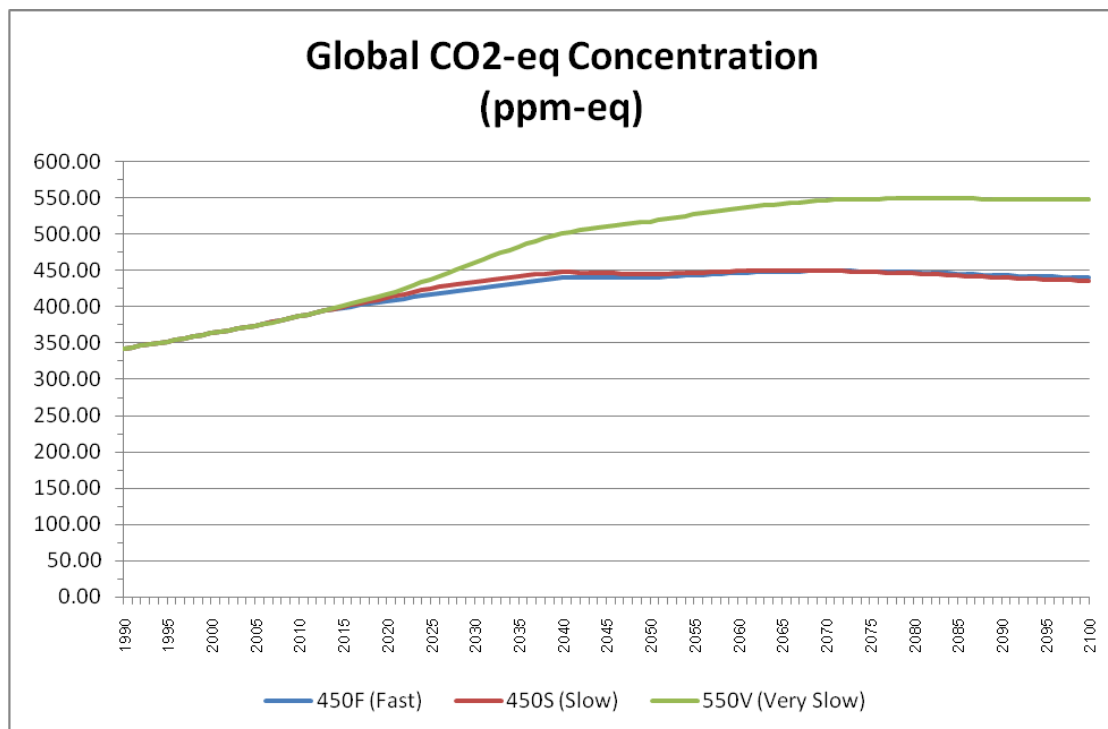
- ขณะที่ในกรณีของ Scenario 450F และ 450S คณะผู้วิจัยจะสมมติให้ปริมาณการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกและก๊าซเรือนกระจก ในส่วนที่ไม่ได้อยู่ในการควบคุมของพิธีสารเกียวโต (Aerosol and Non-Kyoto Greenhouse Gas Emission Pathways) มีค่าเท่ากับ ค่าประมาณการปริมาณการปล่อยก๊าซในแต่ละช่วงปี ตามที่ปรากฏในกรณีของ Scenario A1B แต่จะสมมติให้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ภายใต้พิธีสารเกียวโต ที่ไม่ใช่ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ (Non-CO₂ Kyoto Gas Emission Pathways) หลังจากช่วงปี ค.ศ. 2020 จะมีปริมาณที่ค่อยๆ ลดต่ำกว่าค่าประมาณการในกรณี A1B ในอัตราการเพิ่มคงที่ ที่ระดับ 0.5% ต่อปี (หรือเท่ากับ 5% ต่อทศวรรษ) ซึ่งจะมีผลทำให้ ปริมาณการปลดปล่อย Non-CO₂ Kyoto Gases ในปี 2030 มีค่าต่ำกว่าค่าประมาณการในกรณี A1B อยู่ 5% ขณะที่ปริมาณการปลดปล่อยในปี 2040 จะมีค่าต่ำกว่า A1B อยู่ 10% และ ในปี 2050 จะต่ำกว่า A1B อยู่ 15% ต่อเนื่องไปตามลำดับ เป็นต้น

ภาคผนวก A จะแสดงรายละเอียดผลการวิเคราะห์ Global Greenhouse Gas Emission Pathways รายปี (ในหน่วย CO₂-eq) เฉพาะสำหรับก๊าซเรือนกระจกภายใต้การควบคุมของพิธีสารเกียวโตทั้ง 6 ประเภท ของทั้ง 3 Scenarios ที่ทำการศึกษา ขณะที่รูปที่ 2.7 จะเป็นกราฟแสดงผลการเปรียบเทียบ Global GHG Emission Pathways ของทั้ง 3 Scenarios ดังกล่าว และ รูปที่ 2.8 จะเป็นกราฟแสดงผลการประมาณการค่าความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกและแอโรซอลในชั้นบรรยากาศ (ในหน่วย CO₂-eq) ของทั้ง 3 Scenarios ที่ได้จากการวิเคราะห์โดยแบบจำลอง MAGICC



รูปที่ 2.7 เปรียบเทียบ Global Emission Pathways ของ 3 Scenarios (Kyoto-gases only)



รูปที่ 2.8 เปรียบเทียบผล Global CO₂-eq Concentration ของ 3 Scenarios

บทที่ 3

ปรัชญาและแนวคิดว่าด้วยเรื่อง ความเป็นธรรม ในการจัดสรรพันธกรณีในการจัดการสภาพภูมิอากาศ

ในปัจจุบันปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศอันเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (Human Induced Climate Change) ได้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ เศรษฐกิจและสังคมของมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยสภาวะดังกล่าวมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้างทางเศรษฐกิจและความสัมพันธ์ทางสังคมนับตั้งแต่การปฏิวัติอุตสาหกรรม (Industrial Revolution) ในช่วงกลางคริสต์ศตวรรษที่ 19 เนื่องจากมนุษย์ได้เริ่มทำการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกผ่านทางการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ

ถึงแม้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านพลังการผลิตจะทำให้สังคมมนุษย์เผชิญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม แต่ในขณะเดียวกันได้นำพามนุษยชาติเข้าสู่ยุคสมัยแห่งการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ดังจะเห็นได้จากระดับผลผลิตทางด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมที่สูงขึ้น ความมั่งคั่งที่เพิ่มขึ้นนี้มีผลทำให้มาตรฐานการดำเนินชีวิตมีคุณภาพที่ดีขึ้นตามไปด้วย แต่ผลประโยชน์จากเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น กลับไม่ได้ถูกกระจายไปอย่างทั่วถึงในโลกใบนี้ ดังจะเห็นได้จากความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและการใช้ชีวิตระหว่างประเทศในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว และ ประเทศในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา

ความกังวลต่อความเสี่ยงของผลกระทบรุนแรงที่อาจจะเกิดขึ้นจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้เรามีความจำเป็นจะต้องเร่งดำเนินการ ลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Mitigation) ผ่านทางการลดหรือปรับเปลี่ยนกิจกรรมต่างๆ ที่มีผลทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซ ดังกล่าวทั้งในด้านการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เพื่อควบคุมระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิด การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ในระดับที่เป็นอันตรายแก่มนุษยชาติได้

อย่างไร ก็ตามด้วยสภาวะความไม่เสมอภาคทางเศรษฐกิจของประเทศต่างๆในโลกทำให้ทางออกของปัญหา การเปลี่ยนแปลง ของสภาพภูมิอากาศไม่สามารถมองได้ในมิติของวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีมิติทางด้านเศรษฐศาสตร์ และสังคมเข้ามาเกี่ยวข้อง เนื่องจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการพัฒนาคุณภาพชีวิต ทำให้การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก อาจส่งผลเปรียบเสมือนการขัดขวางการเติบโตทางเศรษฐกิจและการพัฒนาเชิงสังคม อันจะเป็นภาระอันใหญ่ยิ่งของประเทศกำลังพัฒนา ดังนั้นจึงไม่ใช่เรื่องที่ยุติธรรมนักถ้าแต่ละประเทศต้องลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณหรืออัตราที่เท่ากัน เพราะแต่ละประเทศมีเงื่อนไขพื้นฐานทั้งทางด้านเศรษฐกิจและการพัฒนารวมไปถึงภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน

เงื่อนไขดังกล่าวมีผลให้การออกแบบการจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลังปี ค.ศ. 2012 จำเป็นต้องคำนึงถึงการรักษาเสถียรภาพของชั้นบรรยากาศเพื่อไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นอันตราย และการสร้างความเป็นธรรมของ การจัดสรรพันธกรณีของประเทศต่างๆ อย่างเสมอภาค ไปควบคู่กัน เพื่อให้เกิดข้อตกลงการจัดการสภาพภูมิอากาศที่มีความเหมาะสม สอดคล้อง ได้รับการยอมรับที่กว้างขวาง และสามารถ นำสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development) ซึ่งเป็นเงื่อนไขขั้นพื้นฐานของการบรรลุถึง “ชีวิตที่ดี” ในโลกที่มนุษย์ต้องอยู่ร่วมกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป (Nussbaum, 2006 p.323-324)

สำหรับในกรณีของการจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลังพิธีสารเกียวโต ประเด็นทางปรัชญาที่มีความสำคัญมากคือประเด็นที่ว่าด้วยนิยามและหลักการของความเป็นธรรม (Equity) เพราะความเป็นธรรมคือหลักการขั้นพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคมมนุษย์ ถ้าไม่มีความเป็นธรรมเกิดขึ้นแล้ว กิจกรรมทางสังคมของมนุษย์ไม่สามารถดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะมีผลให้ไม่สามารถบรรลุ ถึงการมี “ชีวิตที่ดี” หรือการมี ระดับสวัสดิการที่สูงขึ้น ได้ ดังที่ Brown (2003 p.230) ได้กล่าวว่าทางออก ที่เร่งด่วนระดับโลกในการแก้ปัญหา การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศอันเกิดจากมนุษย์จะ ไม่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติจนกว่าประเทศแต่ละประเทศจะเชื่อว่าพวกเขาได้รับการปฏิบัติอย่างเป็นธรรม ฉะนั้นแล้วการพิจารณาประเด็นว่าด้วยความเป็นธรรมจึงมีความจำเป็นมากสำหรับการออกแบบ วิธีการแก้ปัญหา “โลกร้อน” ในระดับโลกให้ได้รับการยอมรับ และนำไปสู่การปฏิบัติ

จากอิทธิพลของมิติทางด้านปรัชญาในการออกแบบพันธกรณีในเชิงลึก มีผลให้ปรัชญาที่ยึดถือในความหมาย ของความเป็น ธรรมที่ต่างกันมีการหยิบยกใช้ตัวแปรหรือข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นภาพตัวแทนของความเป็นธรรมที่ต่างกันตามแก่นนิยามของปรัชญาชุดนั้นๆ เช่น (1) กรอบมุมมองเชิงปรัชญาที่มองว่าสภาพภูมิอากาศเป็นทรัพยากรร่วม (Common Resource) จะเสนอว่าตัวแปรที่เป็นธรรมที่สุดใน การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก คือการปลดปล่อยก๊าซโดยเฉลี่ยต่อบุคคล (Emissions per Capita) เพราะกรอบมุมมองดังกล่าวเชื่อว่ามนุษย์ทุกคนมีสิทธิที่จะใช้ประโยชน์จากชั้นบรรยากาศอย่างเท่าเทียมกัน ในระยะยาวทุกประเทศในโลกควรมีสิทธิในการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหัวของประชากรที่เท่าเทียมกัน (2) กรอบมุมมองที่มองปัญหาการจัดการสภาพภูมิอากาศในรูปแบบของความพยายามร่วมกัน (Effort-Sharing) จะสนใจความเป็นธรรมในการลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมในระดับโลกและการจัดสรรโควต้า (หรือพันธกรณี) ในการลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างประเทศต่างๆ ในความหมายของการมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อความพยายาม (Effort) ในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกร่วมกันในรูปแบบต่างๆ เช่น Carbon Trade เป็นต้น และ (3) กรอบมุมมองที่มองปัญหาการจัดการสภาพภูมิอากาศในลักษณะว่าเป็นภาระร่วมกัน (Burden Sharing) สนใจประเด็นการจัดการสรรความรับผิดชอบในการรับภาระ (Burden) ของต้นทุนต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ ต้นทุน ในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

(Mitigation) ต้นทุนการเตรียมการรับมือและ การปรับตัวต่อผลกระทบ (Adaptation) และรวมทั้ง ต้นทุนของผลกระทบและค่าใช้จ่ายในการชดเชยต่อผลกระทบที่เกิดขึ้น (Damage and Compensation)

ในการจัดสรรพันธกรณีในการจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ให้นำมาซึ่งความเป็นธรรม (Equity) ตามกรอบมุมมองเชิงปรัชญาทั้งสามข้างต้น โดยเฉพาะในสถานะความไม่เสมอภาคในเชิงเศรษฐกิจและสังคมของประเทศต่างๆในโลก มีหลักการสำคัญที่ผู้ออกแบบพันธกรณีได้หยิบยกมาใช้ร่วมกับกรอบมุมมองที่แตกต่างกัน นั่นคือ (1) หลักการ ความรับผิดชอบ (Responsibility) นั่นคือการจัดสรรภาระการแก้ปัญหา หรือจัดสรร ทรัพยากรร่วมกัน โดยพิจารณาจากความรับผิดชอบในการร่วมก่อให้เกิดปัญหา และ (2) หลักการขีดความสามารถในการรับมือกับปัญหา (Capability) นั่นคือการจัดสรรภาระการแก้ปัญหา หรือจัดสรร ทรัพยากรร่วมกัน โดยพิจารณาจาก ขีดความสามารถในการร่วมแก้ไขปัญหารับมือกับปัญหาที่เกิดจากสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง

เนื้อหาในบท นี้มุ่งเน้นการอธิบายความคิดทางปรัชญา ของความเป็นธรรม ที่เป็นพื้นฐานของหลักการสองหลักการดังกล่าว อันได้แก่ หลักการความรับผิดชอบในการก่อให้เกิดปัญหา (Responsibility) และหลักการขีดความสามารถในการรับมือกับปัญหาที่เกิดจากสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง (Capability) โดยอธิบายผ่านทางตัวแปรที่ใช้เป็นภาพตัวแทนของหลักการชุดนั้นๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่แสดงถึงพื้นฐานทางปรัชญาที่ว่าด้วยความเป็นธรรมของหลักการแต่ละชุด รวมทั้งอภิปรายประเด็นปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจภายในประเทศ (Intra-national Inequality) เทียบเคียงกับประเด็นปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ (Inter-national Inequality) อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการออกแบบพันธกรณีระหว่างประเทศอย่างเป็นธรรม

3.1 หลักการความรับผิดชอบ (Responsibility)

ถึงแม้ว่าปัญหา การเปลี่ยนแปลงของ สภาพภูมิอากาศอันเกิดจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจของมนุษย์จะปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน จากความแปรปรวนของสภาพอากาศ ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา แต่ในความเป็นจริงแล้วปัญหา การเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศเป็นผล ที่เกิดมาจากการสะสมของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศจากการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ตั้งแต่ช่วงอดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งส่งผลทำให้ขนาดของปฏิกิริยาเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ส่งผลกระทบให้เกิดความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศโลก

ประเทศต่างๆในโลกต่างก็ดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจของตน และต่างก็ เป็นผู้ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสัดส่วนหรือปริมาณที่ไม่ทัดเทียมกันขึ้นกับระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศของตน ซึ่งมีผลให้ระดับการมีส่วนร่วมในการ เปลี่ยนแปลง สภาพของชั้นบรรยากาศของแต่ละประเทศมีระดับที่ต่างกัน ดังนั้น ความรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นของแต่ละประเทศ จึงไม่สมควรเท่ากัน

จากสถานะที่เกิดขึ้น ได้มีนักวิชาการบางกลุ่มเสนอ ว่า การจัดสรรภาระพันธกรณีในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามกรอบอนุสัญญา UNFCCC ควรแบ่งสรรตาม “ความรับผิดชอบทางประวัติศาสตร์” (Historical Responsibility) ที่วัดและประเมินจากปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสะสมนับตั้งแต่ครั้งอดีตกาล ซึ่งตัวแปรดังกล่าว มีนัยยะสำคัญสะท้อนให้เห็น ขนาดของความรับผิดชอบในการก่อความเสียหายต่อสภาพชั้นบรรยากาศอันเกิดจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

อย่างไรก็ตามมีข้อโต้แย้งว่าการใช้ความรับผิดชอบเชิงประวัติศาสตร์เป็นความยุติธรรมต่อคนรุ่นปัจจุบันที่ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยตรงกับกิจกรรมการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของคนในอดีต แต่ในทางปฏิบัติแล้ว ก็อาจโต้แย้งได้ว่า ประเทศที่เคยปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในระดับที่สูง ย่อมมีโอกาสที่จะได้รับประโยชน์อย่าง ต่อเนื่องจากกิจกรรมดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็น ในรูปของการเพิ่มความมั่งคั่งและการพัฒนาโครงสร้างทางเศรษฐกิจ และสาธารณูปโภคพื้นฐาน ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลอย่างมีนัยยะสำคัญต่อระดับสวัสดิการ ของคนรุ่นปัจจุบัน ดังนั้นแล้วจึงน่าจะถือได้ว่า ประเทศกลุ่มดังกล่าว วมนี้ที่ จะต้องจ่ายหรือต้องรับผิดชอบ ในการจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ในระดับที่สูงกว่าประเทศอื่นๆ (Baer, 2002 p.40)

สำหรับความคิดเชิงปรัชญาที่เป็นฐานรองรับความชอบธรรมของการใช้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสะสมในฐานะตัววัดขนาดของ “ความรับผิดชอบเชิงประวัติศาสตร์” คือทฤษฎีว่าด้วยความยุติธรรมของ Rawls (1971) (Rawls’ Theory of Justice)

ในทฤษฎีดังกล่าว ความยุติธรรมเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงอยู่ของมนุษย์ในสังคมการเมืองเป็นอย่างมาก เพราะความยุติธรรม อยู่เบื้องหลัง การกำหนดบทบาทของสถาบันทางสังคม (Social Institution) ในการกระจายสิทธิขั้นพื้นฐานและหน้าที่ รวมไปถึงการแบ่งผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการร่วมมือทางสังคม (Social Cooperation) (Rawls, 1971 p.7) ซึ่งนำไปสู่ผลลัพธ์ของข้อตกลง ร่วมหรือการต่อรองที่เป็นธรรม (Rawls, 1971 p.12)

หลักการของความยุติธรรมใน ทฤษฎีของ Rawls (1971) มีอยู่ด้วยกันสองประการ ประการแรกคือแต่ละบุคคลมีสิทธิที่จะเข้าถึงเสรีภาพขั้นพื้นฐานที่มีอยู่อย่างเท่าเทียมกันในตัวมนุษย์ทุกคน (Equal Basic Liberties) ประการที่สองคือความไม่เสมอภาคทางสังคมและเศรษฐกิจสามารถยอมรับได้ (Permissible) ถ้าหากความไม่เสมอภาคเหล่านั้นมีเงื่อนไขสองประการ เงื่อนไขประการแรกคือความไม่เสมอภาคเหล่านั้นต้อง เป็นไปในลักษณะที่ มนุษย์ทุกคน ได้รับโอกาสอย่างเป็นธรรม (Fair Equality of Opportunity) ส่วนเงื่อนไขประการที่สองคือความไม่เสมอภาคเหล่านั้นต้องเป็น ไปเพื่อประโยชน์อันสูงที่สุด (Greatest Benefits) แก่สมาชิกที่ด้อยที่สุด (Least-advantaged Members) ของสังคม โดยเงื่อนไขทั้งสองอยู่ภายใต้ “หลักการแห่งความแตกต่าง (Difference Principle)” (Rawls, 2001 p.42-43) ที่เห็นว่ามนุษย์อาจมีสถานะตั้งต้นที่แตกต่างกัน แต่มนุษย์ทุกคนต้องได้รับ โอกาสการพัฒนาคุณภาพชีวิตจากสถาบันทางสังคมที่สอดคล้องกับมาตรฐานขั้นต้นของความเสมอภาค (Rawls, 1971 p.80)

สำหรับแนวคิดที่กำหนดระดับความเสียเปรียบ /ได้เปรียบของปัจเจกบุคคล คือแนวคิดว่าด้วย “สินค้าขั้นปฐม (Primary Goods)” ที่เป็นความจำเป็นพื้นฐานที่ทำให้มนุษย์ในฐานะเสรีชนเข้าถึงชีวิตที่ดี ซึ่งประกอบด้วย (1) สิทธิและเสรีภาพขั้นพื้นฐาน (2) อิสรภาพในการเคลื่อนย้ายถิ่นฐานและอิสรภาพในทางเลือกด้านอาชีพการงาน (3) อำนาจหน้าที่ ตำแหน่งงานและความรับผิดชอบ (4) รายได้และความมั่งคั่ง และ (5) สถาบันทางสังคมที่เอื้อให้ปัจเจกบุคคลเห็นคุณค่าของตนเอง (Rawls, 2001 p.57-59) ดังนั้นแล้วเราสามารถนิยามได้ว่า “สมาชิกที่ด้อยที่สุด” คือผู้ที่ไม่สามารถเข้าถึงและครองครอง “สินค้าขั้นปฐม” ที่จะพาพวกเขาไปสู่ชีวิตที่วาดหวังไว้ได้อย่างสมบูรณ์

แนวคิดดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความสนใจทางทฤษฎีของ Rawls มีต่อ “สมาชิกที่ด้อยที่สุด” เพราะ Rawls ให้ความสำคัญกับการคาดหวังต่อชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีของปัจเจกชนที่เป็นตัวแทนของกลุ่มต่างๆ โดยที่การคาดหวังที่มีต่อแต่ละบุคคลนั้นขึ้นอยู่กับกระจายของสิทธิและหน้าที่ผ่านโครงสร้างทางสังคม (Rawls, 1971 p.64) ยิ่งไปกว่านั้น Rawls ยังเชื่อในข้อสมมติที่ว่าในความคาดหวังนั้นมีความไม่เสมอภาคซึ่งมีลักษณะเป็น “ความสัมพันธ์แบบห่วงโซ่ (Chain Connection)” นั่นคือ การลดลงหรือเพิ่มขึ้นของความคาดหวังต่อปัจเจกชนหนึ่งๆ จะทำให้ความคาดหวังที่มีต่อปัจเจกชนอื่นๆ เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะกรณีของการเปลี่ยนแปลงความคาดหวังต่อ “สมาชิกที่ด้อยที่สุด” เพราะการเพิ่มขึ้นของความคาดหวังต่อคนกลุ่มนี้ มีผลทำให้ความคาดหวังต่อคนกลุ่มอื่นๆ ในสังคมเพิ่มขึ้นตามไปด้วย (Rawls, 1971 p.80) ดังจะเห็นตัวอย่างได้จากการเพิ่มขึ้นของความคาดหวังต่อ “สมาชิกที่ด้อยที่สุด” ผ่านการจัดสรรสวัสดิการขั้นพื้นฐาน (เช่นการรักษาพยาบาลหรือบริการทางการศึกษา ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของ “สินค้าสาธารณะ”) เนื่องจากสวัสดิการที่เพิ่มขึ้นเหล่านี้จะเป็นมาตรฐานในการกำหนดผลประโยชน์ขั้นต่ำที่สมาชิกในสังคมทุกคนต้องได้รับและในขณะเดียวกันสวัสดิการขั้นพื้นฐานมีผลให้เกิดโอกาสในการใช้ชีวิต เกิดตำแหน่งและหน้าที่การงาน (Rawls, 1971 p.82) เพราะสวัสดิการดังกล่าวได้จัดสรร “สินค้าขั้นปฐม” แก่สมาชิกของสังคม

ทฤษฎีว่าด้วยความยุติธรรมของ Rawls เป็นแนวคิดเกี่ยวกับความยุติธรรมที่พุ่งประเด็นไปยังการออกแบบและจัดการสถาบันทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับปัจเจกบุคคล ในขณะที่การออกแบบพันธกรณีการจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศหลัง ปี ค.ศ. 2012 ถือเป็นสถาบันทางสังคมในระดับโลกที่ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดการแบ่งสรรผลประโยชน์และภาระ ระหว่างประเทศภายใต้ความร่วมมือจากนานาชาติ ดังนั้นการนำทฤษฎีว่าด้วยความยุติธรรมของ Rawls มาใช้อธิบายพื้นฐานทางความคิดและวางแนวทางในการออกแบบพันธกรณีระหว่างประเทศนั้น หน่วยในการวิเคราะห์จะเปลี่ยนจากปัจเจกบุคคลไปเป็นรัฐชาติหรือประเทศ ซึ่งประเทศแต่ละประเทศมีอำนาจอันชอบธรรมในการก่อรูปพันธกรณีและปฏิบัติ ตามข้อตกลงตามที่ได้เจรจาในเวทีเจรจาระดับนานาชาติอย่างสมัครใจ เพราะประเทศมีหน้าที่เป็นตัวเชื่อม (Mediation) ระหว่างองค์กรในระดับที่ใหญ่กว่า ประเทศ เช่น องค์กรระหว่างประเทศต่างๆ และปัจเจกบุคคลและชุมชนที่อาศัยอยู่ในเขตแดนของประเทศนั้นๆ (Grasso, 2007 p.229)

สำหรับพันธกรณีการจัดการสภาพภูมิอากาศหลังปี ค .ศ. 2012 กรอบมุมมองสำคัญกรอบหนึ่ง คือการกำหนดให้ชั้นบรรยากาศเป็นทรัพยากรร่วม (Common Resource) ที่ประเทศทุกประเทศ (ซึ่งกิน ความหมายไปถึงมนุษย์ทุกคน) สามารถเข้าถึงได้ ดังนั้น ข้อเสนอเบื้องต้นภายใต้กรอบมุมมองนี้อาจเป็น ว่า มนุษย์ทุกคนควรต้องมีสิทธิและสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ จากความสามารถในการดูดซับก๊าซ เรือนกระจกของชั้นบรรยากาศ (ผ่านการเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิล การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน ทางเกษตรกรรม และ การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ เพื่อการพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ทาง ด้าน เศรษฐกิจ) ได้อย่างเท่าเทียมกัน ในรูปแบบของการกำหนด สิทธิใน ปริมาณ การปลดปล่อยก๊าซเรือน กระจกต่อหัว (Emissions Per Capita) ที่เท่าเทียมกัน (Grasso, 2007 p.238) ซึ่งสามารถนำไปเทียบเคียง ได้กับหลักการว่าด้วยความยุติธรรมประการแรกของ Rawls

อย่างไรก็ตามการกำหนด ให้สิทธิการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหัว ที่เท่าเทียมกัน แต่เพียง อย่างเดียวอาจไม่สามารถตอบคำถามในประเด็นความเป็นธรรมได้อย่างครบถ้วน เพราะประเทศต่างๆ ในโลก ต่างย่อม จะมีสถานะและเงื่อนไข ในด้านต่างๆที่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงควรต้องมีการนำหลักการ ประการที่สองของ Rawls (หลักการแห่งความแตกต่าง) ซึ่งเป็นหลักการที่เกี่ยวข้องกับ “ความไม่เสมอ ภาคที่ยอมรับไม่ได้ (Undeserved Inequalities)” เข้ามาพิจารณาในการออกแบบ พันธกรณีด้วย (Grasso, 2007 p.239) โดยตัวอย่างของความไม่เสมอภาคของเงื่อนไขสถานะที่แตกต่างกัน ระหว่างประเทศ อาจมี ตั้งแต่ เงื่อนไขด้านสภาพภูมิอากาศ ที่ต่างกัน (ซึ่งส่งผลต่อปริมาณความต้องการใช้พลังงาน ที่จำเป็น ใน การดำรงชีวิตที่แตกต่างกัน) ประเภท ปริมาณ และ คุณภาพของพื้นที่ป่าในแต่ละประเทศที่แตกต่างกัน (ซึ่งมีผลกำหนดความสามารถของการใช้พื้นที่ป่าเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอน) ไปจนถึง ความแตกต่างของ โครงสร้างพื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจและสวัสดิการสังคม ซึ่งอาจจะ ถือได้ว่าเป็น สถานะ ความไม่เท่า เทียมกัน ที่น่าจะมีผลสำคัญที่สุดในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพชีวิตของประชากรของประเทศต่างๆ และรวมทั้งเป็นสถานะ ความไม่เท่าเทียมกัน ที่เป็นผลเชื่อมโยงกับขนาดของค วมมีส่วนร่วมในการร่วม ก่อปัญหานี้ในอดีต

จากเงื่อนไขข้างต้น จึงมีข้อเสนอว่า การออกแบบพันธกรณีที่ดี ควรจะ ต้องมีการนำหลักการ “ความรับผิดชอบเชิงประวัติศาสตร์ ” มาร่วมใน การพิจารณาการ จัดสรร ภาระและผลประโยชน์ ตาม หลักการแห่งความยุติธรรมของ Rawls เพราะแม้ว่าแต่ละประเทศมีสิทธิที่จะเข้าถึงการใช้ชั้นบรรยากาศ ในการดูดซับก๊าซเรือนกระจกเหมือนกัน แต่ในขณะเดียวกันประเทศต่างๆ ก็มีเงื่อนไขขั้นต้นของการ พัฒนาที่ต่างกัน ดังจะเห็นได้จากประเทศ กลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศที่สามารถถูกจัด ประเภทได้ว่าเป็นกลุ่มประเทศที่มีความได้ เปรียบ ซึ่งจะสามารถเห็นได้จากตัวแปรต่างๆ เช่น ระดับ ผลผลิตประชาชาติมวลรวมต่อหัวหรือระดับคุณภาพชีวิตที่เกี่ยวข้องกับสุขภาวะของคนในประเทศ เหล่านั้น อันเป็นผลมาจาก การลงทุนและ การพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจที่ เกิดขึ้น มาตั้งแต่ครั้ง อดีต ซึ่ง ส่งผลให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกไปเป็นปริมาณที่สูง แต่ในทางกลับกันประเทศใน กลุ่ม ประเทศกำลังพัฒนา เป็นกลุ่มประเทศที่สามารถเรียกได้ว่า เป็นกลุ่มประเทศที่เป็น “สมาชิกที่ด้อยที่สุด”

ของสังคมโลก โดยความเสียเปรียบของประเทศกลุ่มนี้สามารถดูได้จากระดับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของประชาชนที่ไม่บรรลุถึงในระดับที่เพียงพอต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต หรืออาจกล่าวในอีกนัยหนึ่งได้ว่าประชาชนในประเทศที่พัฒนาแล้วมีระดับ “สินค้าขั้นปฐม” ที่เพียงพอต่อการดำเนินไปสู่ชีวิตที่ดีแล้ว แต่ประชาชนในประเทศกำลังพัฒนายังไม่สามารถเข้าถึง “สินค้าขั้นปฐม” ที่เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการบรรลุถึงชีวิตที่ควรจะเป็นได้เท่าที่ควร

จากหลักการ “ความรับผิดชอบเชิงประวัติศาสตร์” ที่กล่าวมา ทำให้การก่อรูปของระดับการจัดสรรการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับพื้นฐาน (Initial Allocation of Endowments) ออกมาในรูปของการจัดสรรที่ไม่เท่ากันระหว่างประเทศต่างๆ โดยประเทศกำลังพัฒนาควรมีส่วนเกิน (Surplus) ในการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากประเทศกำลังพัฒนา ควรได้รับ “สิทธิในการพัฒนา (Right to Development)” ผ่านทางการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อให้ประชาชนในประเทศมีระดับสวัสดิการที่สูงขึ้น ในทางกลับกันระดับการจัดสรรของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับพื้นฐานของประเทศที่พัฒนาแล้วควรอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า เนื่องจาก ประเทศที่พัฒนาแล้ว ควรจะต้องชดเชยให้กับประเทศกำลังพัฒนาจาก ผลของการใช้ทรัพยากรชั้นบรรยากาศที่มากเกินไป (Overuse of the Atmosphere’s Absorptive Capability) (Grasso, 2007 p.234-235) รวมไปถึงการที่ประเทศที่พัฒนาแล้วอาจต้องซื้อ (Trading) สิทธิในการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากประเทศกำลังพัฒนา ในกรณีที่ประเทศกลุ่มดังกล่าว ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเกินจากระดับขั้นพื้นฐานที่พันธกรณีกำหนดไว้ ในขณะเดียวกัน เมื่อประเทศกำลังพัฒนาบรรลุถึงการพัฒนา ที่ดี ในระดับที่พอเพียงต่อการใช้ชีวิต อย่างมีคุณภาพของพวกเขาแล้ว ประเทศกำลังพัฒนา ก็สมควรที่จะ ต้องร่วมลดระดับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของตนเองเช่นกัน หรืออาจกล่าวได้ว่า ในอนาคตเมื่อประเทศกำลังพัฒนามี “ความรับผิดชอบเชิงประวัติศาสตร์” เพิ่มสูงขึ้น ก็ควรจะต้องเข้าร่วมมีภาระความรับผิดชอบในระดับที่เหมาะสมด้วยเช่นกัน

นอกจากนี้ เราอาจนำหลักการในการจัดสรรพันธกรณีตาม หลักการของ Rawls ดังกล่าวข้างต้น ประยุกต์ใช้ในการพิจารณาเกี่ยวกับการจัดสรรภาระในการสนับสนุน การจัดตั้งกองทุนการเงินสำหรับการปรับตัวจากสภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงในระดับโลก (Adaptation Fund) โดยอาจกำหนดให้ภาระทางการเงินต่อกองทุนดังกล่าวของแต่ละประเทศมีค่าขึ้นกับ “ความรับผิดชอบทางประวัติศาสตร์” ที่แต่ละประเทศมีอยู่ เพื่อให้ประเทศที่เคย ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอดีตเป็นปริมาณที่ สูงเข้ามาเป็นผู้แบกรับภาระต้นทุนของการปรับตัวและการชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้นจากผลของ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การผลักดัน ข้อเสนอในการจัดสรรภาระในการลดการ ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศตามแนวทางของทฤษฎีว่าด้วยความยุติธรรมของ Rawls น่าจะมีส่วนช่วย สนับสนุนให้ประเทศกำลังพัฒนาหรือกลุ่มประเทศที่เสียเปรียบมากที่สุด ได้มีโอกาสเข้าถึงระดับการพัฒนาขั้นพื้นฐาน เนื่องจากการที่ประเทศเหล่านี้ จะได้รับสิทธิ์ ให้มีส่วนเกินในการ

ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และ สามารถ ซื้อขายส่วนเกิน นี้ในรูปแบบของ คาร์บอนเครดิต รวมทั้ง ข้อกำหนดที่ให้ประเทศที่พัฒนาแล้ว ต้องเข้ามาแบกรับต้นทุน ในสัดส่วนที่สูงในการ สนับสนุนกองทุน เพื่อการปรับตัวรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ จะมีส่วนช่วยบรรเทาภาระทางการเงิน ในการรับมือกับผลกระทบในด้านต่างๆ ของกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา และในขณะเดียวกัน ในด้านการ ลดก๊าซ การที่ กำหนดให้ ประเทศพัฒนาแล้ว เป็นผู้นำในการดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจก ก็น่าจะเป็น แรงจูงใจกระตุ้นให้ประเทศเหล่านี้ซึ่งมีขีดความสามารถทางเทคโนโลยีที่สูงกว่า ให้นำศักยภาพของตน มาใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีและแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจแบบ คาร์บอนต่ำ เพื่อให้เป็นทางเลือก การพัฒนาที่ยั่งยืนแก่ประเทศกำลังพัฒนา เพื่อเปิดโอกาสให้นุชนุชทุกคนได้เข้าถึงชีวิตที่ดีและเท่าเทียม กันมากขึ้น

อย่างไรก็ตามการใช้ “ความรับผิดชอบทางประวัติศาสตร์ ” เป็นตัวกำหนดภาระและ ผลประโยชน์จากพันธกรณี ไม่ได้มีลักษณะที่สมบูรณ์ แบบ เนื่องจากวิธีวิทยาและเทคนิคทาง วิทยาศาสตร์ในการ คำนวณ ปริมาณการ ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีมาตั้งแต่ครั้งอดีตยังมีความ ไม่แน่นอน และมีข้อถกเถียงเรื่อง ขนาดของช่วงเวลาที่เหมาะสมในการคำนวณผลของ ก๊าซเรือนกระจกที่ จะต่อชั้นบรรยากาศ นอกจากนี้ การใช้ “ความรับผิดชอบ ทางประวัติศาสตร์ ” เป็นเครื่องกำหนดการ จัดสรรภาระตามพันธกรณี อาจทำให้เกิดภาระที่มากเกินไปสำหรับประเทศบางกลุ่ม โดยตัวอย่างที่เห็น ได้ชัดที่สุด คือ กลุ่มประเทศที่เปลี่ยนผ่านจากระบบเศรษฐกิจแบบสังคมนิยมมาเป็นระบบเศรษฐกิจแบบ ทุนนิยม (Transitional Countries) ในยุโรปตะวันออกและพื้นที่ของสหภาพโซเวียตในอดีต ที่มีระดับ การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในช่วงเวลาที่ใช้ระบบเศรษฐกิจแบบสังคมนิยมที่สูง แต่กลับมีระดับการ พัฒนาทางเศรษฐกิจที่ต่ำมากในปัจจุบัน ซึ่งคงจะเป็นเรื่องที่ไม่สมควร นักที่จะให้ประเทศกลุ่มดังกล่าว ต้องแบกรับต้นทุนจากการ เข้าร่วมเป็นสมาชิกของพันธกรณีในระดับที่สูงเกินกว่าขีดความสามารถที่ พวกเขาจะแบกรับได้ ดังนั้นแล้วในการออกแบบพันธกรณีที่สมควรจะนำเอาปัจจัยเรื่อง “ขีด ความสามารถ (Capability)” มาร่วมในการพิจารณาด้วย

3.2 หลักการขีดความสามารถในการรับมือกับปัญหา (Capability)

การใช้ “ความรับผิดชอบเชิงประวัติศาสตร์ ” เป็นตัวแปรในการจัดสรรภาระความรับผิดชอบ ตามพันธกรณีเพียงอย่างเดียวอาจจะก่อให้เกิดการผลักภาระที่มากเกินไปให้กับประเทศต่างๆ ที่เคย ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอดีตในระดับที่สูง แต่มีระดับการพัฒนา ในปัจจุบัน ในระดับที่ต่ำหรือ ประเทศกำลังพัฒนาที่ระบบเศรษฐกิจพึ่งพิงอยู่กับเกษตรกรรมอันมีผลให้มีระดับการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในระดับที่สูง มีผลให้การออกแบบพันธกรณีที่ สามารถสร้างความเป็นธรรมได้ในชุมชนโลกจำเป็นต้องมีการนำปัจจัยเรื่อง “ขีดความสามารถ (Capability)” มาพิจารณาด้วย โดยตัวแปรที่ น่าสนใจ ซึ่งอาจใช้เป็นดัชนีที่ แสดงถึงระดับของ “ขีด ความสามารถ” ของประเทศต่างๆ ได้แก่ ระดับรายได้ประชาชาติต่อหัว (National Income per Capita)

ของประชากรในประเทศต่างๆ และดัชนีการพัฒนามนุษย์ (Human Development Index – HDI)⁶ ที่ถูกจัดทำขึ้นโดยสำนักงานโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (United Nations Development Program – UNDP)

สาเหตุที่ปัจจัยเรื่อง “ขีดความสามารถ” มีความสำคัญในการออกแบบพันธกรณีเนื่องจาก “ขีดความสามารถ” เป็นสิ่งที่แสดงถึงศักยภาพในการรับมือกับปัญหาต่างๆ อันเกิดจาก การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศของประเทศต่างๆ หรือความสามารถในการปรับตัวอยู่ร่วมกับสภาวะ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวของปัจเจกบุคคล ในโลก โดยรากฐานทางความคิดที่รองรับความชอบธรรมนี้คือ หลักการ “ขีดความสามารถ” (Capability Approach) ที่เสนอ โดย Sen (1999)

ในทัศนะของ Sen แล้วการที่มนุษย์สามารถครอบครองขีดความสามารถหรือศักยภาพเป็นสิ่งที่สำคัญในการบรรลุถึงจุดหมายอันพึงปรารถนาของมนุษย์หรือเสรีภาพในการเลือกทางเดินของมนุษย์ เพราะ “ขีดความสามารถ” คือศักยภาพในการเปลี่ยน “สินค้าขั้นปฐม (ตามความหมายของ Rawls)” หรือทรัพยากร (ที่กินความหมายถึงรายได้และกำลังแรงงานของมนุษย์) เป็นความสามารถของปัจเจกบุคคล เพื่อให้พวกเขาสามารถบรรลุถึงเป้าหมายที่พวกเขาต้องการได้ (Sen, 1999 p.74) อย่างไรก็ตาม “ขีดความสามารถ” ของมนุษย์ทุกคนไม่ได้เท่ากัน เนื่องจากขีดความสามารถของมนุษย์ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ มากมาย เช่น ความหลากหลายของบุคคล (สภาพร่างกายและสุขภาพหรือระดับรายได้) ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากร หรือ ปัจจัยทางด้านภูมิศาสตร์อื่นๆ (สภาพพื้นที่หรืออุณหภูมิ) ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะส่งผลต่อระดับการใช้ทรัพยากรเพื่อการบรรลุถึงชีวิตที่พึงปรารถนาที่ต่างกัน ดังจะเห็นได้จากประชากรของประเทศที่อยู่ในเขตร้อนต้องใช้รายได้บางส่วนเพื่อนำไปซื้อเสื้อผ้าในการกันอากาศที่หนาวเย็น แต่ในขณะที่ประชากรในเขตร้อนซึ่งไม่ได้เผชิญกับความโหดร้ายของสภาพอากาศที่หนาวเย็น แต่อาจต้องใช้ทรัพยากรในการป้องกันภัยอันตรายจากโรคต่างๆ เช่น โรคไข้เลือดออกหรือมาลาเรีย แทน หรือคนที่มีร่างกายพิการจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรมากกว่าคนปกติทั่วไปในการดำเนินชีวิตประจำวัน

หน่วยในการวิเคราะห์ของหลักการ “ขีดความสามารถ” คือปัจเจกบุคคล ฉะนั้นแล้วความเป็นธรรมระดับสังคมของหลักการดังกล่าวคือการที่มนุษย์ต้องสามารถบรรลุถึงขีดความสามารถขั้นต่ำที่จะทำให้พวกเขาบรรลุถึงชีวิตที่พวกเขาต้องการได้ ส่วนความเป็นธรรมของหลักการดังกล่าวในระดับนานาชาติจะ อยู่ในรูปของความสามารถของ ประเทศ ต่างๆ ในการปกป้องและรับประกันขีดความสามารถของ ประชาชนด้วยวิธีการที่เฉพาะเจาะจง และต้องให้ “ขีดความสามารถ” ของประชาชน

⁶ ดัชนีการพัฒนามนุษย์วัดความสำเร็จโดยเฉลี่ยของแต่ละประเทศในการพัฒนามนุษย์สามด้านหลัก ๆ ได้แก่ (1) การมีชีวิตที่ยืนยาวและมีสุขภาพดี ซึ่งวัดได้จากอายุขัย (2) ความรู้ ซึ่งวัดได้จากการรู้หนังสือ (มีน้ำหนักเป็นสองในสามส่วน) และอัตราส่วนการเข้าเรียนสุทธิที่รวมกันทั้งระดับประถม มัธยม และอุดมศึกษา (มีน้ำหนักเป็นหนึ่งในสามส่วน) และ (3) มาตรฐานคุณภาพชีวิต ซึ่งวัดได้จากผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product - GDP) ต่อหัวและความเท่าเทียมกันของอำนาจซื้อ (purchasing power parity - PPP)

บรรลุถึงระดับมาตรฐานที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตของมนุษย์ (Suitable Threshold Level) (Nussbaum, 2006 p.281) เป็นสิทธิที่มนุษย์ควรจะได้รับในขั้นพื้นฐานของการใช้ชีวิตทางสังคม นั่นคือความสามารถในการเข้าถึงชีวิตที่มีเกียรติและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ จึงนำไปสู่ข้อเสนอนี้ที่ว่าหน้าที่ของสถาบันที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการจัดการความสัมพันธ์ระหว่างประเทศในระดับโลกคือการส่งเสริมขีดความสามารถของมนุษย์ (Nussbaum, 2006 p.311) ซึ่งการจัดการขององค์กรเหล่านี้ต้องอยู่บนความเคารพในอธิปไตยของแต่ละประเทศ รวมไปถึงสถาบันเหล่านั้น ควรพยายาม ออกแบบ บทบาท ที่จะส่งเสริมให้ประเทศที่ร่ำรวยเข้ามามีส่วนร่วมในการสนับสนุนการพัฒนาขีดความสามารถของประชาชนของประเทศที่ยากจน (Nussbaum, 2006 p.316) เพราะประเทศด้อยพัฒนาเหล่านั้นอาจจะมีทรัพยากรหรือโครงสร้างทางสถาบันที่มีศักยภาพเพียงพอที่จะผลักดันให้ประชาชนของตนได้เข้าถึงระดับ “ขีดความสามารถ” ที่พอเพียงต่อการดำเนินชีวิตอย่างมีเสรีภาพ

ดังนั้นทางออกที่พึงกระทำที่สุดคือการออกแบบพันธกรณีเพื่อรับใช้จุดมุ่งหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืนและส่งเสริมขีดความสามารถแก่ประเทศกำลังพัฒนาในการรับมือกับปัญหาอันเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของ สภาพภูมิอากาศ ซึ่งเครื่องมือที่จะทำให้พันธกรณีก่อรูปออกมาตรงตามจุดมุ่งหมายดังกล่าว คือกองทุนเพื่อการปรับตัวรับมือกับ การเปลี่ยนแปลงของ สภาพภูมิอากาศ โดยการกระจายความช่วยเหลือของกองทุนดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับระดับ “ขีดความสามารถ ” ที่วัดจากระดับรายได้ ประชาชาติต่อหัวหรือดัชนีการพัฒนามนุษย์ของแต่ละประเทศ เนื่องจากตัวแปรทั้งสองตัวนอกจากจะแสดงถึงระดับการเข้าถึงเสรีภาพในด้านต่างๆของมนุษย์แล้ว มันยังแสดงถึงการเข้าถึง “ขีดความสามารถ” ของประชาชนในประเทศเหล่านั้น โดยระดับรายได้ประชาชาติแสดงถึงความสามารถในด้านเศรษฐกิจที่ มนุษย์สามารถใช้ในการเข้าถึง “สินค้าขั้นปฐม” เพื่อดำเนินชีวิต ในขณะที่ดัชนีการพัฒนามนุษย์แสดงถึงศักยภาพในภาพรวมของชีวิตมนุษย์ในการที่จะสามารถบริหารจัดการเสรีภาพในฐานะเครื่องมือในการเข้าถึงชีวิตที่ตนเองต้องการ ดังนั้นการจัดสรรจะออกมาในรูปของความสัมพันธ์ที่ แปรผกผันระหว่างระดับความช่วยเหลือและระดับ “ขีดความสามารถ ” ของประเทศต่างๆ โดยประเทศที่มีระดับ “ขีดความสามารถ ” ต่ำ จะได้รับการกระจายความช่วยเหลือจากกองทุนดังกล่าวในระดับที่สูง (Grasso, 2007 p.241) เพื่อที่จะทำให้ความช่วยเหลือได้บรรลุวัตถุประสงค์ในการปกป้องความมั่นคงของชีวิตมนุษย์ (Human Security) ในประเทศที่มีความเสี่ยง ต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

สำหรับความช่วยเหลือที่ถูกจัดสรรผ่านกองทุนเพื่อการปรับตัวรับมือกับ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศจะออกมาในรูปของความช่วยเหลือทางการเงิน การประกัน และการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากประเทศที่พัฒนาแล้วสู่ประเทศกำลังพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับ ประเทศที่อยู่ในกลุ่มประเทศยากจน (Least Developed Countries) ประเทศที่เป็นหมู่เกาะ หรือ ประเทศที่มีพื้นที่ชายฝั่งลาดต่ำ อันเป็นกลุ่มอาจได้รับผลกระทบอย่างมากจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล (Paavola and Adger, 2006 p.598-599)

3.3 ปัญหาความไม่เสมอภาคภายในประเทศ

จากเนื้อหาข้างต้นในสองส่วนจะสามารถมองเห็นได้ถึงความไม่เสมอภาคในระดับนานาชาติที่มีผลต่อความซับซ้อนในการออกแบบพันธกรณี แต่ในขณะเดียวกันเราก็ไม่ควรที่จะละเลยความไม่เสมอภาคในระดับภายในประเทศเช่นกัน

ในโลกมีทั้งประเทศที่มีความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจและระดับการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ในระดับที่สูงมากและต่ำมาก และในแต่ละประเทศมี พลเมือง ที่ประกอบด้วย ชนชั้นสูง ซึ่งครอบครองสินทรัพย์จำนวนมากและมีวิถีชีวิตที่หรูหราฟุ่มเฟือยอันนำมาซึ่งการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับที่สูง โดยเปรียบเทียบ รวมไปถึงศักยภาพในการใช้ชีวิตที่สูง ไปจนถึงคนยากจน ผู้ที่ไม่มีแม้แต่ปัจจัยสี่ที่พอเพียงต่อการดำเนินชีวิตและมีการดำเนินชีวิตที่มีระดับการ ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ต่ำอันเนื่องมาจากฐานะทางเศรษฐกิจ รวมไปถึงมีระดับ “ขีดความสามารถ” ในการใช้ทรัพยากรให้บรรลุถึงเป้าหมายที่ต้องการในระดับที่ต่ำมาก

ในประเทศกำลังพัฒนาเองก็มีกลุ่มคนที่พัฒนาแล้ว อย่างเช่น กลุ่มคนร่ำรวยและชนชั้นกลาง ที่มีระดับการพัฒนา ทางวัตถุ และการ ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปริมาณ ที่สูงในเมือง ใหญ่ต่างๆ แต่ในขณะที่หมู่บ้านในชนบทบางแห่งยังไม่สามารถเข้าถึงบริการสาธารณสุขสมัยใหม่ได้อย่างทั่วถึงนัก และในขณะเดียวกันในประเทศพัฒนาแล้วก็มีกลุ่มคนที่ด้อยพัฒนาเช่นกัน ดังจะเห็นได้จากคุณภาพชีวิตของคนอเมริกันเชื้อสายแอฟริกันบางส่วน ที่มีระดับต่ำกว่าประชากรในประเทศกำลังพัฒนาบางประเทศ เช่นระดับอายุขัยเฉลี่ยที่สั้นกว่า (Sen, 1999 p.23) ดังนั้นการออกแบบพันธกรณีที่จะสามารถส่งเสริมความยุติธรรมในสังคมมนุษย์ได้อย่างสมบูรณ์จำเป็นต้องมีการนำปัจจัยดังกล่าวมาพิจารณาด้วย ซึ่งอาจจะออกมาในรูปของการนำตัวแปรค่าสัมประสิทธิ์จีนิ (Gini Coefficient) ที่เป็นตัวแปรที่แสดงถึงความเหลื่อมล้ำของการกระจายรายได้ในสังคมมาพิจารณาในการออกแบบพันธกรณีด้วย

ทางออกที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งสำหรับประเด็นความไม่เสมอภาคในระดับภายในประเทศคือการกลับไปพิจารณาถึงความยุติธรรมในขั้นตอนการพิจารณา (Procedural Justice) ที่ต้องเปิดโอกาสให้กลุ่มคนที่มีความหลากหลายและแตกต่างไม่ว่าจะเป็นในด้านเชื้อชาติ อาชีพ ชนชั้น หรืออุดมการณ์ทางการเมือง ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่ต้องการนโยบายอันเกี่ยวข้องกับพันธกรณี และการดำรงอยู่ในสถานะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกัน ให้ มีโอกาสได้แสดงความเห็นหรือบอกเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ หรือมีส่วนร่วมในการกำหนดท่าทีของการเจรจาในระดับประเทศของตนเอง เพราะตัวแทนของภาครัฐเพียงฝ่ายเดียวไม่สามารถรับรู้ข้อมูลที่องค์กรเอกชนเข้าถึงได้ (Paavola and Adger, 2006 p.606)

บทที่ 4

ข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศหลังปี ค.ศ. 2012

4.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเจรจาเรื่องการจัดการสภาพภูมิอากาศ

ลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ก็คือ ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นวิกฤตการณ์สิ่งแวดล้อมในระดับโลกที่ กระทบต่อประชากรทุกคน ในทุกประเทศทั่วโลก และนอกจากนี้ การแก้ปัญหามันเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ การลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นจนถึงระดับที่เป็นอันตราย จำเป็นจะต้องได้รับความร่วมมือร่วมใจ ในการเข้ามาแก้ปัญหาร่วมกัน จากทุกๆ ประเทศทั่วโลก ประเทศใดประเทศหนึ่งหรือ กลุ่มประเทศใดกลุ่มหนึ่ง ไม่สามารถหยุดยั้งปัญหานี้ได้โดยลำพัง โดยไม่ได้รับความร่วมมืออย่างจริงจังจากประเทศอื่นๆ

จากลักษณะดังกล่าวจึงทำให้ความพยายามของประชาคมโลกที่ ผ่านมา ในการหาหนทางจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีลักษณะที่เน้นน้ำหนักไปที่ การพยายามหาข้อตกลงระหว่างประเทศในการแก้ปัญหาร่วมกัน ผ่านเวทีการประชุมสุดยอดด้านสิ่งแวดล้อมโลก (Earth Summit 1992) การจัดตั้ง Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) การร่วมลงนามและให้สัตยาบันต่อกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change; UNFCCC) และ พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol)

เนื่องจากข้อกำหนดภายใต้พิธีสารเกียวโต ในปัจจุบัน มีเพียงการกำหนด เป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มประเทศในภาคผนวกที่ 1 (Annex I) เฉพาะสำหรับช่วงปี ค.ศ. 2008 – 2012 (First Commitment Period) เท่านั้น จึงทำให้มีความจำเป็นที่ประเทศภาคีสมาชิกต้อง เร่งดำเนินการเจรจาเพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน สำหรับเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก สำหรับช่วงเวลา Commitment Period ต่อๆ ไป โดยที่ประชุมประเทศภาคีสมาชิกอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 13 (Conference of the Parties 13; COP13) ซึ่งจัดขึ้นที่เกาะบาห์ลี ประเทศอินโดนีเซีย ใน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 ได้มีมติให้ประเทศภาคีสมาชิกดำเนินการเจรจาเพื่อกำหนดข้อตกลงร่วมกันเกี่ยวกับแนวทางการจัดการสภาพภูมิอากาศในช่วงหลังปี ค.ศ. 2012 ให้สำเร็จภายในปี ค.ศ. 2009 หรือภายในการประชุม COP สมัยที่ 15 ซึ่งมีกำหนดจัดขึ้นที่กรุงโคเปนเฮเกน ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2552

ภายใต้บริบทดังกล่าว ประเทศไทย ในฐานะภาคีสมาชิกประเทศหนึ่งของ UNFCCC จึงมีความจำเป็นที่ควรจะต้องเร่งทำการศึกษาทำความเข้าใจข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศที่สำคัญๆ ที่น่าจะมีผลในเชิงชี้นำแนวทางการจัดการสภาพภูมิอากาศ ที่จะเกิดขึ้น ในอนาคต และรวมถึง ประเด็นข้อถกเถียงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้คณะผู้แทนการเจรจาของประเทศไทย สามารถเตรียมการในการเข้าร่วมการเจรจาได้อย่าง เท่าทันมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของประเทศ ไทยและของประชาคมโลกโดยรวม

บนหลักการ ของความเป็นธรรม (Equity) และ บูรณาภาพทาง สิ่งแวดล้อม (Environmental Integrity) ภายใต้แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development)

4.2 ภาพรวมของข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศต่างๆ

ในช่วงเวลาที่ผ่านมา ได้มีกลุ่มนักวิจัย นักวิชาการ องค์กรพัฒนาเอกชน และ รวมถึง ประเทศภาคีสมาชิกของ UNFCCC บางส่วน ได้นำเสนอข้อเสนอ โครงร่าง ในการจัดการสภาพภูมิอากาศในช่วงหลังปี ค.ศ. 2012 ในลักษณะที่แตกต่างกัน ไปจำนวนค่อนข้างมากพอควร ซึ่งในแต่ละข้อเสนอโครงร่างจะมีความแตกต่างกันในหลายมิติ เช่น ความแตกต่างในกระบวนการกำหนดพันธกรณี ความแตกต่างในประเภทของพันธกรณี หรือ ความแตกต่างในความเข้มงวดต่อเป้าหมาย เป็นต้น ซึ่งจากความแตกต่างของแต่ละ โครงร่างพันธกรณีในมิติต่างๆ ก็จะส่งผลให้ การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากพันธกรณีนั้นๆ แตกต่างกันไปด้วย

ในที่นี้ จะขอกล่าวถึงภาพรวมความแตกต่างของข้อเสนอ โครงร่างการจัดการสภาพภูมิอากาศต่างๆ โดยจะเน้นน้ำหนักการวิเคราะห์ไปที่ เนื้อหาของ ข้อเสนอในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ พันธกรณี และการกำหนดพันธกรณีในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในมิติต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการกำหนดพันธกรณี
2. กรอบของเวลา
3. ความเข้มงวดต่อเป้าหมายของพันธกรณี
4. ประเภทของพันธกรณี
5. วิธีการจัดสรรพันธกรณี

4.2.1 กระบวนการกำหนดพันธกรณี

เมื่อพิจารณาข้อเสนอ โครงร่างการจัดการสภาพ ภูมิอากาศต่างๆ จะพบว่ามี การ กล่าวถึงกระบวนการ ในการกำหนดพันธกรณี ไว้หลายรูปแบบ เช่น

- *Top-down* เป็นกระบวนการ กำหนดพันธกรณี ที่เริ่มจาก การเจรจาข้อตกลงร่วมกันในระดับนานาชาติ เพื่อหาข้อตกลงที่เหมาะสม แล้วนำข้อตกลงนั้นๆ ไปบังคับใช้กับประเทศต่างๆ หรือภาคส่วนต่างๆ แยกย่อยต่อไป ซึ่งตัวรูปแบบกระบวนการที่ใช้ในการกำหนดพันธกรณีในลักษณะ Top-down นี้ยังอาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ (ก) การกำหนดพันธกรณีแบบเฉพาะกิจ (Ad hoc basis) ในลักษณะที่เกิดขึ้นกับกรณีของพิธีสารเกียวโดในปัจจุบัน กล่าวคือ เป็นการกำหนดพันธกรณีผ่านการเจรจาต่อรอง โดยอ้างอิงจากสถานะภาพปัจจุบัน (Status quo) ของประเทศต่างๆ เป็นฐาน และ (ข) การกำหนดในเชิงหลักการ (Rational design of commitments) กล่าวคือ เป็นการเสนอให้มีการจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ขึ้นร่วมกัน เช่น ตามระดับของความรับผิดชอบในอดีต หรือ ตามความสามารถที่จะจ่าย เป็นต้น

อย่างไรก็ดี ภายในกระบวนการ แบบ Top-down นี้ ก็ยังมีระดับของความยืดหยุ่น ที่แตกต่างกัน โดยในโครงสร้างพันธกรณีที่มีความยืดหยุ่นน้อย ก็จะเป็นลักษณะที่มีทางเลือกต่อประเทศสมาชิกน้อย เช่น อาจมีข้อตกลงหลักเพียงข้อตกลงเดียว หากประเทศใดต้องการเข้าร่วมเป็นสมาชิก ก็ต้องปฏิบัติตามข้อตกลงนั้นๆ ส่วนใน กรณี โครงสร้าง พันธกรณีที่มีความยืดหยุ่นมากๆ ก็จะมีทางเลือกให้ประเทศสมาชิกเลือกได้มาก ทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการปฏิบัติตามพันธกรณีมากกว่า เช่น มีข้อตกลงหลายข้อตกลง ให้สมาชิกเลือกปฏิบัติตามข้อตกลง อันใดอันหนึ่ง (Menu approach)

- *Bottom-up* รูปแบบของ กระบวนการ ในลักษณะ นี้ จะเป็นการ เปิดโอกาส ให้ประเทศ สมาชิก ต่างๆ สร้างพันธกรณีของตนเองขึ้นมา ซึ่งพันธกรณีที่สร้างขึ้นเองนั้น ผู้สร้างต้องสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และมีความเต็มใจที่จะปฏิบัติตามพันธกรณี ที่ตนเองสร้างขึ้น ซึ่งแน่นอนว่าการสร้างพันธกรณีดังกล่าว ย่อมจะต้องกำหนดขึ้นมาจากการพิจารณาปัจจัยพื้นฐาน ของผู้สร้างนั่นเอง ทำให้กระบวนการแบบ Bottom-up มีความยืดหยุ่นมากกว่าแบบ Top-down เพราะสมาชิกสามารถสร้างพันธกรณี ที่เหมาะสมกับ ปัจจัยพื้นฐานของตนเองได้ โดยพันธกรณีที่แต่ละประเทศสมาชิกสร้างขึ้นอาจมีรูปแบบที่แตกต่างหลากหลาย ทั้งในรูปของการกำหนดตัวเลข ปริมาณการลดการปลดปล่อย การกำหนดอัตราภาษีคาร์บอน การลงทุนในการวิจัยและพัฒนา และ/หรือ การใช้นโยบายและมาตรการการพัฒนาที่ยั่งยืน ก็ได้

ข้อดีของกระบวนการ Bottom-up ก็คือ เป็นกระบวนการที่มีความยืดหยุ่นสูง จึงน่าจะ สามารถสร้างแรงจูงใจในการเข้าร่วมเป็นสมาชิกจากประเทศต่างๆ ได้มากกว่าเมื่อเทียบกับ กระบวนการแบบ Top-down แต่ขณะเดียวกันความยืดหยุ่นที่มากเกินไป ก็อาจก่อปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการควบคุมผลลัพธ์ในภาพรวมทางด้านสิ่งแวดล้อม นั่นคือ อาจ ทำให้เราไม่สามารถบรรลุเป้าหมายของการหลีกเลี่ยงปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เป็นอันตราย ก็ได้

4.2.2 กรอบของเวลา

ความแตกต่างในมิติของ กรอบของเวลา สามารถแบ่งออกเป็น 3 กรอบหลักๆ คือ ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว โดยข้อเสนอโครงสร้างการจัดการสภาพภูมิอากาศที่มีคว ามแตกต่างในเรื่อง กรอบของเวลา ก็จะมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป

- *ระยะสั้น* : โดยมากจะสนใจเป้าหมายที่จะสร้างระบบที่จะนำไปสู่การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก มากกว่า เป้าหมายการลดการปลดปล่อยโดยตรง และสนใจเป้าหมายที่จะ สร้างพันธกรณีที่สามารถทำให้ประเทศกำลังพัฒ นา มีแรงจูงใจในการเข้าร่วมเป็นสมาชิกมากขึ้น เพื่อทำให้เกิดพันธกรณีที่มีขนาดใหญ่ และครอบคลุมประเทศต่างๆ ทั่วโลกต่อไป

- **ระยะกลาง** : ข้อเสนอโครงสร้างพันธกรณี ที่สนใจในเป้าหมายระยะกลาง มักจะพูดถึง เส้นทาง การพัฒนาที่จะนำไปสู่ การเจรจาข้อตกลงในรอบต่อไป และจะพูดถึงกระบวนการขั้นตอน การเชื่อมโยงจากเป้าหมายระยะสั้น ไปสู่เป้าหมายในระยะยาว
- **ระยะยาว** : อย่างไรก็ตามข้อเสนอโครงสร้างพันธกรณีส่วนใหญ่ มักจะให้ความสนใจในการ พิจารณาเกี่ยวกับเป้าหมายในระยะยาว ซึ่งก็คือ การทำให้ระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลง สู่ระดับที่จะไม่ก่อให้เกิดผลก กระทบที่เป็นอันตราย และรวมถึง การจัดสรรภาระหน้าที่ต่างๆ ระหว่างประเทศภาคีสมาชิกอย่างเท่าเทียมกัน

4.2.3 ความเข้มงวดต่อเป้าหมาย ของพันธกรณี

เมื่อพิจารณาข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศต่างๆ ในมิติของความเข้มงวดต่อเป้าหมายของ พันธกรณี จะพบผลลัพธ์ที่ขัดแย้งกันอย่างค่อนข้าง เห็นได้ชัด ระหว่าง ผลทางด้านเป้าหมายการลดการ ปลดปล่อย กับ ผลด้านผู้เข้าร่วมเป็นสมาชิก

พันธกรณีที่มีความเข้มงวดต่อเป้าหมายในระดับสูง ย่อมทำให้โอกาสของการบรรลุเป้าหมายใน การลดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เป็นอันตรายมีความเป็นไปได้มาก แต่ความเข้มงวดต่อ เป้าหมายในระดับสูงนี้เอง จะทำให้ประเทศต่างๆ ไม่เกิดแรงจูงใจที่จะเข้าร่วมเป็นสมาชิกในพันธกรณี นั้น เนื่องจากมีกฎที่ต้องปฏิบัติตามอย่างเข้มงวด และกฎต่างๆมักจะขัดต่อผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจใน ระยะสั้นที่ประเทศนั้นๆต้องการ ทำให้อาจมีสมาชิกเข้าร่วมในจำนวนน้อย จนอาจไม่ทำ ให้เกิด ประสิทธิภาพ เมื่อมองในภาพใหญ่ เพราะอาจมีเพียงประเทศส่วนน้อยของโลก ที่เข้าร่วมในพันธกรณีนี้

แต่ถ้าพันธกรณี มีความเข้มงวดต่อเป้าหมายในระดับต่ำ ย่อมจูงใจให้ประเทศต่างๆ ต้องการเข้า ร่วมเป็นสมาชิกในพันธกรณีนั้น ทำให้มีสมาชิกเข้าร่วมพันธกรณีได้เป็นจำนวนมาก แต่ก็อาจทำให้การ บรรลุเป้าหมายทางสิ่งแวดล้อมเป็นไปได้ยากขึ้น

เพราะฉะนั้น หากต้องการให้มีประ เทศเข้าร่วมเป็นสมาชิกในพันธกรณี จำนวนมาก ความ เข้มงวดที่มีต่อเป้าหมายของพันธกรณี ก็ควรจะเป็น ความเข้มงวด ในระดับที่ยังสามารถทำให้ประเทศที่ ต้องการให้เป็นสมาชิก เกิดแรง จูงใจ ที่จะเข้าร่วมในพันธกรณีนั้นอยู่ แต่ก็ต้องไม่ลืมนึกถึง เป้าหมายที่แท้จริงของพันธกรณี เพราะหากความเข้มงวดต่อเป้าหมายอยู่ในระดับต่ำเกินไป ท้ายที่สุด แล้ว เมื่อพันธกรณีนั้นไม่สามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ ก็ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อ ทั้งวิถีชีวิตของมนุษย์ และ ความมั่นคงของระบบนิเวศต่างๆ ทั่วโลก

4.2.4 ประเภทของพันธกรณี

เมื่อพิจารณาประเภทของพันธกรณี ที่ปรากฏใน ข้อเสนอโครงสร้างการจัดการสภาพภูมิอากาศ ต่างๆ จะพบว่า ข้อเสนอส่วนใหญ่จะเลือกใช้การกำหนดพันธกรณีในรูปแบบของ การกำหนดเป้าหมาย การปลดปล่อยระดับประเทศ (National emission targets) ในรูปแบบที่คล้ายคลึงกับที่ใช้อยู่ภายใต้พิธี

สารเกียวโตในปัจจุบัน แต่ก็ยังมีข้อเสนอส่วนน้อยบางส่วน ที่นำเสนอรูปแบบของพันธกรณีในลักษณะอื่น เช่น แนวทางการลดการปลดปล่อยเป็นรายสาขา (Sectoral approaches) การใช้เครื่องมือทางนโยบาย และมาตรการต่างๆ (Policies and Measures) การสนับสนุนทางการเงิน (Financing) เป็นต้น

หาก พิจารณาโครงสร้างข้อเสนอในส่วนที่มีการเสนอ ให้ใช้พันธกรณีในรูปแบบ National emission targets ก่อน ก็จะพบว่า ยังมีความแตกต่างของรูปแบบของการกำหนดเป้าหมายรายประเทศที่แยกย่อยออกได้อีกเป็นหลายรูปแบบ โดยตัวอย่างของรูปแบบย่อยที่น่าสนใจ ได้แก่

- *Dynamic targets* : การกำหนดเป้าหมายของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยอ้างอิงจากตัวแปรต่าง ๆ อย่างเป็นพลวัต แทนที่จะเป็นการตั้งเป้าหมายที่คงที่ ดังนั้น เป้าหมายของแต่ละประเทศในกรณีนี้จะสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ถ้ามีการการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรที่ใช้อ้างอิง ยกตัวอย่างเช่น
 - *Intensity targets* : เป็นกำหนดเป้าหมายในรูปแบบของ ปริมาณการปล่อยก๊าซต่อมูลค่ารายได้ประชาชาติ (Emissions per GDP) ซึ่งโครงสร้างข้อเสนอบางส่วนเห็นว่าการกำหนดเป้าหมายในลักษณะนี้จะเอื้อต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศกำลังพัฒนาได้มากกว่า
 - *Performance targets* : ลักษณะจะใกล้เคียงกับ Intensity targets แต่เป็นการกำหนดเป้าหมายการปล่อยก๊าซ ที่อนุญาตต่อหน่วยของผลผลิตในสาขาที่สำคัญ เช่น จำนวนผลผลิตโลหะ หรือ ปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้น แทนที่จะเป็นการกำหนดต่อหน่วยของ GDP รวมทั้งหมด
- *No lost targets* : จะเป็นประเภทของเป้าหมายการลดมลพิษ ที่ มีความยืดหยุ่นค่อนข้างสูง นั่นคือ กำหนดว่าหากประเทศใดสามารถลดมลพิษได้ ต่ำกว่าระดับที่กำหนด จะสามารถขายสิทธิการปล่อยมลพิษที่เหลือนั้น ให้ประเทศอื่นๆ ได้ แต่ถ้าไม่สามารถลดมลพิษถึงระดับที่กำหนดไว้ ก็จะไม่มีการชดเชย หรือข้อบังคับให้ต้องซื้อสิทธิการปล่อยมลพิษใดๆ ดังนั้น เป้าหมายในลักษณะนี้ จึงเหมาะสมกับประเทศ กำลังพัฒนา เพราะประเทศเหล่านี้ อาจยังไม่พร้อม หรือ ยังไม่สมควร ที่จะต้องเข้าร่วมรับภาระพันธกรณีอย่างเต็มรูปแบบ แต่ เป็นการเปิดโอกาสให้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการลดการปลดปล่อย และ ร่วมการซื้อขายในตลาดคาร์บอน
- *Dual targets* มีการกำหนดเป้าหมายของแต่ละประเทศไว้เป็น 2 ระดับ คือ
 - 1) *A lower “selling targets”* สมาชิกจะได้รับอนุญาต ให้ขายสิทธิการปล่อยมลพิษได้ ถ้าประเทศนั้น มีการปล่อยมลพิษต่ำกว่าระดับขั้นต่ำที่กำหนด

2) *A higher “buyer targets”* ในทางกลับกัน ถ้าประเทศมีการปล่อยมลพิษในระดับที่ เกินกว่าระดับขั้นสูงที่กำหนด ก็จะต้องมีการซื้อ สิทธิการปล่อยมลพิษ จากประเทศอื่น เพื่อชดเชยกับการปล่อยมลพิษที่เกินกำหนดนั้น

- *Long-term cumulative targets* เป็นกรณีของการกำหนด เป้าหมายในรูปของการจำกัดปริมาณการปล่อยก๊าซสะสมในระยะยาว แทนที่จะเป็นการกำหนดพันธกรณีของแต่ละช่วงเวลา เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นแก่สมาชิกในแง่เวลามากขึ้น

นอกจากนี้ ยังมีทางเลือกของรูปแบบของพันธกรณีในลักษณะอื่นๆ ที่มีการนำเสนอขึ้นมา ได้แก่

- *Uniform Carbon Tax*: เป็นข้อเสนอที่ให้ประเทศต่างๆ ดำเนินการจัดเก็บภาษีคาร์บอนในอัตราที่เท่าเทียมกัน เพื่อที่จะเอื้อให้เกิดประสิทธิภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยต้นทุนต่ำที่สุด และ ขณะเดียวกันก็เป็นการช่วยเกิดความแน่นอนในแง่ต้นทุนสำหรับธุรกิจต่างๆ
- *Harmonized Domestic Policies and Measures*: สมาชิกมีพันธกรณีที่จะต้องดำเนินนโยบายและมาตรการต่างๆ ในการส่งเสริมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร่วมกันตามที่กำหนด
- *Technology*: การกำหนดพันธกรณีให้แต่ละประเทศต้องสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยี ไปจนถึง การเสนอให้มีข้อกำหนดมาตรฐานร่วมกันในเชิงเทคโนโลยี
- *Financing*: เป็นข้อเสนอโครงร่าง ที่เน้นในประเด็นการจัดการกลไกทางการเงิน เพื่อสนับสนุนให้ประเทศที่พัฒนาแล้วช่วยเหลือประเทศกำลังพัฒนา ให้มีเงินทุน ความรู้ ความสามารถ และการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านการลดการปล่อยก๊าซ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป
- *Sectoral Approaches*: เสนอให้มีการพิจารณาการจัดการลดการปล่อยก๊าซเป็นรายสาขาการผลิต โดยมีรูปแบบข้อเสนอที่ค่อนข้างหลากหลาย เช่น Sectoral targets, Sectoral CDM, Sectoral pledge และ Cap for multinational corporations

4.2.5 วิธีการจัดสรรพันธกรณี

เมื่อเปรียบเทียบ ข้อเสนอโครงร่างการจัดการสภาพภูมิอากาศต่างๆ จะพบ ว่า มีการเสนอใช้แนวคิดหรือหลักการที่แตกต่างกันในการคำนวณและจัดสรรพันธกรณี โดยแนวคิดที่สำคัญ ได้แก่

- จัดสรรภาระหน้าที่ โดยคำนึงถึง ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบัน นั่นคือประเทศที่มีส่วนในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาก ก็ควรจะต้องมี ภาระหน้าที่ในการลดที่มากกว่า แต่อย่างไรก็ดี ยังมีความเห็นที่แตกต่างว่า การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ ควรจะพิจารณาจากตัวเลข ปริมาณการปล่อยก๊าซรวมของประเทศ หรือ ปริมาณการปล่อยก๊าซเฉลี่ยต่อคน

- จัดสรรภาระหน้าที่ โดยคำนึงถึง *ความสามารถที่จะจ่าย* หรือ *ความมั่งคั่ง* นั่นคือ ประเทศที่มีความมั่งคั่งมาก สามารถแบกรับภาระต้นทุนได้มาก ก็ควรจะได้รับภาระหน้าที่ในการลดการปล่อยก๊าซในสัดส่วนที่มากตามไปด้วย
- จัดสรรภาระหน้าที่ โดยคำนึงถึง *ความรับผิดชอบโดยเปรียบเทียบ* ที่แต่ละประเทศ มีต่อการสร้างให้เกิดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยความรับผิดชอบในที่นี้ จะพิจารณาจาก คำถามว่า ภายในช่วงเวลาที่กำหนด (ซึ่งจะ หมายถึงถึง เวลาในอดีตด้วย) ประเทศนั้นๆ มีส่วนทำให้อุณหภูมิในชั้นบรรยากาศโลก เพิ่มขึ้นมากน้อยขนาดไหน หากมีส่วนน้อย ก็จะมีภาระหน้าที่ในการลดน้อย แต่หากมีส่วนมาก ก็ต้องมีภาระหน้าที่ในการลดมากตามไปด้วย
- จัดสรรภาระหน้าที่ โดยคำนึงถึง *ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์* เป็นหลัก วิธีการนี้จะเน้นการแยกแยะ การปลดปล่อยก๊าซในส่วนที่เป็นความจำเป็นพื้นฐานของมนุษย์ (Subsistence emissions) ออกจาก การปลดปล่อยก๊าซที่เป็นไปเพื่อความฟุ่มเฟือย (Luxury emissions) โดยคำนึงว่ามนุษย์ทุกคนควรมีสิทธิ์ในการปลดปล่อยก๊าซในส่วนที่เป็นความจำเป็นพื้นฐาน การลดการปล่อยก๊าซต้องดำเนินการในส่วนที่เป็นไปเพื่อความฟุ่มเฟือยก่อน

ทั้งนี้การเลือกใช้แนวคิดในการจัดสรรภาระหน้าที่ ที่แตกต่างกัน ย่อมจะมีผลก่อให้เกิดความแตกต่างในระดับ ของภาระ ที่จะตกกับประเทศต่างๆ ได้เป็นอย่างมาก เช่น ถ้า มีประเทศหนึ่งซึ่งในปัจจุบันเป็นประเทศที่มีความมั่งคั่งอยู่ในระดับต่ำ แต่ในอดีตเคยเป็นประเทศที่ ปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศในปริมาณมาก เมื่อใช้มุมมอง*ความรับผิดชอบโดยเปรียบเทียบ* ซึ่งมีการนำ ปริมาณการปล่อยก๊าซในอดีต มาเป็นปัจจัยกำหนด ภาระหน้าที่ด้วย ก็จะทำให้ประเทศนี้ ต้องรับภาระหน้าที่ ในสัดส่วนที่มาก แต่เมื่อใช้ มุมมอง*ความมั่งคั่ง* ก็จะพบว่า ประเทศนี้กลับควรที่จะมีภาระหน้าที่ในสัดส่วนที่ต่ำ

นอกจาก การพิจารณา แนวคิด/หลักการ ในการจัดสรรภาระหน้าที่ ข้างต้น ข้อเสนอโครงร่างพันธกรณีจำนวนมากยังได้มีการนำเสนอลงไปในรายละเอียด ของตัวดัชนีชี้วัด หรือสูตรในการคำนวณดัชนีชี้วัด เพื่อใช้เป็นฐาน ในการคำนวณ ขนาดของพันธกรณี โดยดัชนีชี้วัดที่มีการพิจารณาภายใต้โครงร่างข้อเสนอต่างๆ ได้แก่

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| - Total current emissions | - Emissions per capita |
| - GDP per capita | - Emissions per GDP |
| - Cumulative emissions | - Human Development Index |

ทางคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลค่าดัชนีชี้วัดดังกล่าวข้างต้น โดยอ้างอิงจากฐานข้อมูลหลักๆ จำนวน 2 ชุด คือ รายงาน IEA (2008) “CO₂ Emissions from Fuel Combustion:

Highlights 2008 Edition” และ ข้อมูลจากฐานข้อมูล CAIT (Climate Analysis Indicators Tool) ของ World Resource Institute โดยแสดงผลการคำนวณไว้ในตาราง B1 – B23 ใน Appendix B

ส่วน Appendix C จะเป็น ตารางสรุปลักษณะสำคัญของข้อเสนอโครงการจัดการสภาพภูมิอากาศต่างๆ ซึ่งรวบรวมขึ้นโดย Working Group III ของ IPCC ดังปรากฏในบทที่ 13 ของรายงาน IPCC Assessment Report ฉบับที่ 4 (IPCC, 2007c)

4.3 กรอบมุมมองในการพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องความเป็นธรรม

เมื่อพิจารณาลักษณะ การจัดแบ่งกลุ่มของข้อเสนอ โครงการจัดการสภาพภูมิอากาศ ามมิติต่างๆ ที่กล่าวถึงไว้ในหัวข้อ 4.2 ข้างต้น จะเห็นว่า การแบ่งกลุ่มทั้งหมดที่ได้กล่าวมาแล้วเป็นการจัดแบ่งกลุ่มโดยพิจารณาจากมิติที่ค่อนข้างจะเป็นลักษณะเชิงรูปธรรมของข้อเสนอทั้งสิ้น

แต่นอกเหนือจากการจัดแบ่งกลุ่มในลักษณะข้างต้น คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าเรายัง อาจสามารถ จัดแบ่งกลุ่มของข้อเสนอ โครงการ ต่างๆ โดยพิจารณา ตามลักษณะของ “กรอบมุมมอง ” ที่โครงการ ข้อเสนออื่นๆ เลือกใช้ในการพิจารณาปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งการใช้กรอบมุมมอง ต่อปัญหาที่แตกต่างกัน ย่อมจะมีผลใน เชิงของการก่อรูปของแนว ความคิดเกี่ยวกับ นิยาม/หลักการของ ความเป็นธรรมที่เหมาะสม ที่ควรจะนำมาปรับใช้ในครั้งนี้ ได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งในกรณีนี้คณะผู้วิจัย มีความเห็นว่า เราสามารถจัดกลุ่มของข้อเสนอโครงการตามลักษณะของกรอบมุมมอง ในการมองปัญหา ของข้อเสนอดังกล่าว ออกได้เป็นสามมุมมอง คือ

(1) กรอบมุมมอง Effort-Sharing: ข้อเสนอโครงการที่มองปัญหาการจัดการสภาพภูมิอากาศในรูปแบบของ Effort-Sharing จะมองว่า เป้าหมายหลักของการจัดการสภาพภูมิอากาศก็คือ การบรรลุ ข้อตกลงระหว่างประเทศร่วมกันในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนั้น คำถามหลักในการ ออกแบบข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศจึงอยู่ที่ว่า เราจะต้องลดปริมาณการปล่อยก๊าซรวมในระดับ โลกมากแค่ไหน และควรจะจัดสรร โควต้า (หรือพันธกรณี) ในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซระหว่าง ประเทศต่างๆ อย่างไร จึงจะเหมาะสม ประเทศต่างๆ ควรจะมีส่วนร่วมรับผิดชอบ Effort ในการลดการ ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกร่วมกันในปริมาณที่มาก/น้อยแตกต่างกันอย่างไร

อาจกล่าวได้ว่ากรอบมุมมองแบบ Effort-Sharing เป็นกรอบมุมมองหลักในการพิจารณาปัญหา การจัดการสภาพภูมิอากาศที่ผ่านมาในอดีต โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าพิจารณากระบวนการ ในการจัดสรร พันธกรณีในช่วง First Commitment Period ภายใต้พิธีสารเกียวโต ที่ผ่านมา ซึ่งเป็นการจัดสรรที่ยึดเอา ปริมาณการปล่อยก๊าซของแต่ละ ประเทศในกลุ่ม Annex I ในปี 1990 เป็นฐานในการเจรจาต่อรองว่า ประเทศใดควรมีภาระในการลดการปลดปล่อยจากฐานนี้ลงไปมาก/น้อยแค่ไหน ซึ่งการกำหนดสัดส่วน ของภาระการลดการปลดปล่อยสำหรับแต่ละประเทศ ว่าประเทศใดควรรับภาระมาก /น้อยกว่ากัน เพียงใด ก็จะขึ้นกับสถานการณ์ภายในที่แตกต่างกันสำหรับแต่ละประเทศ (National Circumstances) ว่า

แต่ละประเทศ มีความสามารถในการรับภาระการลด มีความพร้อมในเชิงเทคโนโลยี ในการลด มีศักยภาพในการลด และมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลดการปล่อยก๊าซที่แตกต่างกันอย่างไร เป็นต้น

หากพิจารณาโดยผิวเผิน เราก็อาจยอมรับว่ากรอบมุมมองในแบบ Effort-sharing เป็นมุมมองที่ถูกต้องในการพิจารณาปัญหา เนื่องจาก คงต้องยอมรับว่า ปัญหาเร่งด่วนของการจัดการสภาพภูมิอากาศก็คือ ทำอย่างไรเราจึงจะสามารถสร้างให้เกิดความร่วมมือในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ดังนั้น การตั้งประเด็นการจัดสรรพันธกรณีในการลดการปล่อยก๊าซเป็นคำถามหลักของการพิจารณาปัญหา จึงน่าจะเป็นเรื่องที่เหมาะสม ถูกต้องดีแล้ว

หากแต่ถ้าเราจะพิจารณาประเด็น นี้ในมุมมองทางเศรษฐศาสตร์ ก็จะพบว่า หลักการทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์บอกเราว่า ในกรณีที่เรามีตลาดคาร์บอนที่ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าเราจะเริ่มต้นการจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศในรูปแบบใดก็ตาม ในท้ายที่สุดแล้วกลไกตลาดจะเป็นผู้กำหนดว่า แต่ละประเทศควรจะต้องดำเนินการลงมือ (Put Effort) ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปริมาณมากหรือน้อยเท่าใด ทั้งนี้ ก็เพราะว่า กลไก ตลาดจะสร้างแรงจูงใจให้ กับประเทศที่สามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้ในต้นทุนที่ต่ำ ให้เข้ามาดำเนินการลดปริมาณการปลดปล่อย ของตนเองเข้าสู่ระดับที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเสมอ ไม่ว่าประเทศเหล่านี้จะถูกกำหนดให้มีพันธกรณีในการลดการปล่อยก๊าซหรือไม่ แค่นั้นก็ตาม และในขณะเดียวกัน ประเทศที่มี พันธกรณีในการลดการปลดปล่อยในระดับสูง แต่บังเอิญ ก็มีต้นทุนในการดำเนินการในระดับสูง ด้วย ก็จะพบว่า การดำเนินการลง มือลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซภายในประเทศของตนเอง ให้ครบถ้วนตามปริมาณของพันธกรณีที่ตนได้รับจัดสรรมา ทั้งหมด จะมีผลก่อให้เกิด ต้นทุนทางเศรษฐกิจที่สูงกว่าการที่จะไปขอซื้อคาร์บอนเครดิต (บางส่วน) จากประเทศที่มีต้นทุนการลดที่ต่ำ เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการบรรลุ พันธกรณีที่กำหนดไว้ของตน

นั่นคือ ถ้าเราสมมติว่าในอนาคตเราจะมีตลาดคาร์บอนที่สามารถทำงานได้อย่างดี กลไกตลาด ก็จะทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลผลการจัดสรร Effort-Sharing ระหว่างประเทศต่างๆ เสมอ โดยไม่ขึ้นกับการกำหนดการจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศที่เราตกลงกัน ในเบื้องต้น (โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าในกรณีที่ถ้าตลาดคาร์บอนสามารถทำงานได้ใกล้เคียงกับตลาดแข่งขันสมบูรณ์และถ้าต้นทุนธุรกรรมในการซื้อขายมีค่าต่ำ ก็จะมีผล ทำให้เราจะได้ รับ ผลการจัดสรร Effort-Sharing ที่เหมือนเดิมเสมอ ไม่ว่าเราจะกำหนดการจัดสรรภาระพันธกรณีเบื้องต้นในลักษณะใด)

ในภาษาของนักเศรษฐศาสตร์ เราจะกล่าวว่า ในกรณีที่ตลาดมีการแข่งขันที่สมบูรณ์ กลไกตลาดจะเป็นผู้ดูแลผลการจัดสรรในเชิงประสิทธิภาพให้เกิดผลที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเสมอ ดังนั้นในกรณีนี้ สิ่งที่เราสนใจในการ ประเด็นการจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศควรสนใจ จึ ่งไม่ใช่ประเด็นด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) แต่เป็นประเด็นด้านความเป็นธรรม (Equity) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ สิ่งที่เราควรจะต้องพิจารณาไม่ใช่ประเด็น Effort-Sharing แต่ต้องเป็นประเด็นของ Burden-Sharing มากกว่า

ตัวอย่างของข้อเสนอโครงสร้างการจัดการสภาพภูมิอากาศที่ชัดเจนที่สุด ของข้อเสนอในแบบ Effort-Sharing ก็คือ ข้อเสนอ Global Triptych (Phylipsen et al., 1998; Phylipsen et al., 2004) ซึ่งเสนอให้พิจารณาจัดสรรพันธกรณีโดยดูจากสถานการณ์ที่แตกต่างกันของแต่ละประเทศ (National Circumstances) ในแง่ของแบบแผนการปล่อยและศักยภาพในการลดการปลดปล่อย (Emissions and Emission Reduction Potentials) โดยใช้วิธีการพิจารณากำหนดเป้าหมายการลดการปลดปล่อยเป็นรายสาขา ขึ้นกับสถานการณ์ของการปลดปล่อยของสาขาการผลิตและการบริโภคต่างๆ ของแต่ละประเทศ แล้วจึงรวมขึ้นเป็นเป้าหมายการลดการปล่อยในระดับประเทศ

(2) กรอบมุมมอง Burden-Sharing: ดังที่กล่าวไว้ในการวิเคราะห์ในกรณี Effort-Sharing ข้างต้น ถ้าสุดท้ายกลไกตลาดจะเป็นผู้จัดสรรคำตอบในเชิงประสิทธิภาพในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้กับเราแล้ว ประเด็นคำถามที่เหลืออยู่ ซึ่งเป็นประเด็นที่เราควรจะให้คำตอบอย่างแท้จริง ก็คือประเด็นด้าน “ความเป็นธรรม” ของการจัดสรรพันธกรณี ซึ่งก็หมายความว่า ในส่วนของการดำเนินการ ความพยายามในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก คำถามหลักที่เราจะต้องพิจารณาควรจะเป็นว่า เราควรจะต้องจัดสรร ความรับผิดชอบในการรับภาระ (Burden) ที่เกิดขึ้นในการลดการปลดปล่อยระหว่างประเทศอย่างไร นั่นคือ ใครควรจะเป็นผู้จ่ายต้นทุนในการลดการปลดปล่อยในสัดส่วนที่มากหรือน้อยแตกต่างกันอย่างไร

อย่างไรก็ดี ความแตกต่างที่สำคัญอีกประการหนึ่งระหว่าง กรอบมุมมอง Burden-Sharing เมื่อเทียบกับ กรอบมุมมอง Effort-Sharing ก็คือ เราสามารถขยายการพิจารณาภายใต้ วิธีคิด Burden-Sharing ให้ไปพ้นจากการจำกัดการพิจารณาเพียงแค่ว่าในแง่ของการลดการปลดปล่อย (หรือ Mitigation) แต่เพียงด้านเดียว ทั้งนี้เป็นเพราะภาระต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ไม่ได้มีเฉพาะด้านของ Mitigation แต่ยังมีภาระต้นทุนด้านการปรับตัว (Adaptation) และ ต้นทุนผลกระทบ (Impact) ซึ่งควรจะถูกรับเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนทั้งหมดด้วย ดังนั้นการพิจารณาการจัดสรรภาระ จึงไม่ควรจะพิจารณาเฉพาะด้านของการลดการปลดปล่อย โดยละเลยภาระในด้านอื่นๆ ไป ซึ่งในกรณีนี้จะเห็นได้ว่า กรอบมุมมองแบบ Burden-Sharing จะค่อนข้าง เปิดกว้าง ในการปรับใช้เพื่อให้ สามารถครอบคลุมประเด็นทางด้านผลกระทบและการปรับตัวเข้ามามีด้วย ในขณะที่กรอบ มุมมอง Effort-Sharing จะไม่สามารถทำได้

ดังนั้นภายใต้กรอบมุมมอง Burden-Sharing คำถามหลักของการพิจารณาจึงเป็นว่า ในเชิงของความเป็นธรรม เราควรจัดสรรให้ ประเทศต่างๆ เข้ามามีส่วนร่วมในการรับภาระของต้นทุนอันเกี่ยวเนื่องกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งในส่วนของต้นทุนด้าน Mitigation, Adaptation และ Compensation (เพื่อชดเชยกับความสูญเสียจาก Impacts) อย่างไร และ เราจะใช้หลักเกณฑ์อะไรในการจัดสรรดังกล่าวจึงจะมีความเหมาะสมและเป็นธรรม

ตัวอย่างของข้อเสนอการจัดการสภาพภูมิอากาศที่เป็นข้อเสนอภายใต้วิธีคิดแบบ Burden-Sharing ก็คือ ข้อเสนอ Greenhouse Development Rights (Baer et al., 2008) ซึ่งได้กลายเป็นพื้นฐานของข้อเสนอการจัดสรรพันธกรณีของประเทศในกลุ่ม Annex I โดยคณะผู้แทนเจรจาของประเทศอัฟริกาได้ และ ข้อเสนอที่คล้ายคลึงกันจาก คณะผู้แทนเจรจาของประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งข้อเสนอโครงสร้างเหล่านี้ล้วนเสนอว่าเราควรรู้ใช้ Historical Responsibility (ซึ่งอาจวัดจาก Cumulative Emissions) และ Capability (ซึ่งอาจวัดจากรายได้ต่อหัวประชากร และ/หรือ Human Development Index) เป็นเกณฑ์ในการกำหนดการจัดสรรภาระระหว่างประเทศ และ ข้อเสนอการจัดสรรพันธกรณีของกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา 37 ประเทศ ซึ่งเสนอในแนวทางใกล้เคียงกัน เพียงแต่ใช้เกณฑ์ Historical Responsibility (ซึ่งวัดจาก Cumulative Emissions) เป็นเกณฑ์ในการจัดสรรพันธกรณีเพียงอย่างเดียว

(3) กรอบมุมมอง Resource-Sharing: ถ้าเราพิจารณากรอบมุมมองแบบ Burden-Sharing ที่กล่าวถึงข้างต้น จะเห็นว่ากรอบ แนวคิดดังกล่าว เป็นการพิจารณา ปัญหา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในลักษณะที่เทียบเคียงได้กับปัญหามลพิษ นั่นคือมอง ว่า การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกชั้นสูงชั้นบรรยากาศเป็นตัวการที่ก่อให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม คำถามจึงอยู่ที่ว่า เราควรจัดการกับภาระต้นทุนต่างๆ ทั้งหมด ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้อย่างไร และ ใครควรจะรับผิดชอบเป็นผู้จ่าย ภาระต้นทุนเหล่านี้ โดยเสนอว่า เราอาจจัดสรรภาระเหล่านี้ตามขนาดความรับผิดชอบในการก่อให้เกิดปัญหา (เกณฑ์ Historical Responsibility) หรือ ตามกำลังความสามารถที่จะจ่าย (เกณฑ์ Capability)

อย่างไรก็ดี ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัญหาที่มีสภาพและความซับซ้อนแตกต่างจากปัญหามลพิษทั่วไปค่อนข้างมาก จนทำให้เราสามารถเลือกที่จะมีมุมมองต่อปัญหาในแนวทางที่ต่างออกไป ซึ่งมุมมองดังกล่าวย่อมมีผลต่อข้อเสนอโครงสร้างที่อาจนำมาพิจารณาได้ด้วย

ทางเลือกสำคัญอันหนึ่งที่เป็นไปได้ในการมองปัญหานี้ ก็คือ การมองปัญหา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัญหาในเชิงการจัดการทรัพยากรส่วนรวม นั่นคือ ในแง่หนึ่งเราสามารถมองได้ว่า “ชั้นบรรยากาศของโลก ” ถือเป็นทรัพยากรส่วนรวมที่มนุษย์ทุกคนในโลกมีใช้ อยู่ร่วมกัน การที่นักวิทยาศาสตร์พบว่า ความสามารถของชั้นบรรยากาศของโลกในการรองรับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีอยู่เพียงปริมาณจำกัด ย่อมก่อให้เกิดความจำเป็นที่เราจะต้องมาพิจารณาว่า เราจะจัดสรรสิทธิในการใช้ทรัพยากรส่วนรวมนี้อย่างไร ใครควรที่จะได้รับสิทธิในการปลดปล่อยก๊าซได้มากน้อยเท่าไร ด้วยเหตุผลอะไร⁷

ภายใต้กรอบมุมมองแบบนี้ คำถามหลักในเชิงของการลดการปลดปล่อยก๊าซ จะไม่ใช่คำถามว่า เราควรจัดสรร พันธกรณีหรือภาระต้นทุนในการปฏิบัติตามพันธกรณีอย่างไร แต่จะเป็นคำถามว่า เราควรจัดสรรสิทธิในการปลดปล่อยก๊าซระหว่างประชากรกลุ่มต่างๆ ในโลกนี้อย่างไร ใครควรที่จะมีสิทธิ

⁷ คำถามสำคัญอีกข้อที่จำเป็นจะต้องถาม ภายใต้กรอบมุมมองอันนี้ คือ เราควรจะแบ่งทรัพยากรอันจำกัดนี้ระหว่างการใช้ในการใช้ในปัจจุบัน กับ การใช้ในอนาคตของลูกหลานอย่างไร จึงจะถือว่าดีว่าเป็นธรรม

ในการใช้ทรัพยากรส่วนร่วมนี้นี้ในปริมาณเท่าไร และ เราควรจะใช้เกณฑ์อย่างไรในการพิจารณาจัดสรร จึงจะก่อให้เกิดความเป็นธรรมที่เหมาะสม

คณะผู้วิจัยมีความเห็น ว่า ภายใต้กรอบการตั้งคำถามในลักษณะนี้ คำตอบขึ้น เบื้องต้นที่ควรจะได้รับก็คือว่า มนุษย์ทุกคนย่อมควรจะมีสิทธิที่เท่าเทียมกัน ดังนั้น หากไม่มีเหตุผลในเชิงหลักการอื่นใดเพิ่มเติมอีก เราก็ควรที่จะจัดสรรสิทธิในทรัพยากรที่มีจำกัดนี้แก่มนุษย์ทุกๆ คน อย่างเท่าเทียมกัน

ภายใต้แนวคิดนี้จะมีปัญหาอยู่สองประการ คือ ประการที่หนึ่ง เมื่อพิจารณาสถานะที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน เราจะพบว่าปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศต่างๆ ในโลกมีความแตกต่างกันอย่างมาก การที่จะบังคับให้ประชากรทุกๆ คนของโลกมีสิทธิในการปลดปล่อยที่เท่าเทียมกัน ในทันที น่าจะเป็นสิ่งที่ไปไม่ได้ และจะก่อให้เกิดต้นทุนความสูญเสียทางสังคมแก่คนจำนวนไม่น้อยเป็นอย่างมาก คำถามก็คือ ถ้าเรายอมรับว่าหลักการที่ว่ามนุษย์ทุกคนควรมีสิทธิเท่ากันเป็นเรื่องที่ถูกต้อง ที่อย่างน้อยควรจะเป็นแนวทางที่เราควรผลักดันให้เกิดขึ้นแม้ว่าอาจจะทำไม่ได้ในทันที ในกรณีนี้เราจะจัดการกับช่วงของการเปลี่ยนผ่านจากภาวะที่มีความไม่เท่าเทียมในระดับสูง (และมีปริมาณการปลดปล่อยเฉลี่ยในระดับสูง) ไปสู่ภาวะที่ทุกคนจะได้รับสิทธิอันเท่าเทียมกัน (และมีปริมาณการปลดปล่อยในระดับที่ต่ำกว่านี้อย่างมาก) ได้อย่างไร

ปัญหาประการที่สอง ก็คือ นอกเหนือจากประเด็นเรื่องข้อจำกัดเรื่องสถานการณ์ในปัจจุบันแล้วยังมีเหตุผลในเชิงหลักการอะไรที่เราควรจะต้องพิจารณา เพื่อจะปรับนิยามสิทธิที่เป็นธรรม ให้มีความแตกต่างจากสิทธิที่เท่าเทียมกันอีกได้บ้าง

ตัวอย่างของข้อเสนอ โครงร่างการจัดการสภาพภูมิอากาศที่เป็นข้อเสนอภายใต้กรอบมุมมองอันนี้ได้แก่ ข้อเสนอ Contraction and Convergence (ซึ่งเสนอโดย Global Common Institute, <http://www.gci.org.uk/>) และ ข้อเสนอ Common but Differentiated Convergence (Hohne et al., 2006) ซึ่งทั้งสองข้อเสนอเห็นร่วมกันว่าในระยะยาวทุกประเทศในโลกควรมีสิทธิในการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหัวของประชากรที่เท่าเทียมกัน แต่ก็ควรมีช่วงระยะเวลาเปลี่ยนผ่านที่ให้โอกาสประเทศต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศพัฒนาแล้ว ซึ่งมีระดับการปล่อยก๊าซเฉลี่ยต่อหัวในระดับที่สูงมากได้สามารถปรับตัวลดการปลดปล่อยเข้าสู่ระดับที่เท่าเทียมกันดังกล่าว เพียงแต่ข้อเสนอ Common but Differentiated Convergence จะมีหลักการเพิ่มเติมว่า เนื่องจากประเทศกำลังพัฒนายังอาจต้องการมีการปล่อยก๊าซ ต่อหัว ในระดับสูงเพื่อสร้างการพัฒนาประเทศ จึงควรมีสิทธิที่จะสามารถเพิ่มการปลดปล่อยขึ้นไปได้ จนเมื่อขึ้นไปถึงระดับที่สูงพอ ก็จะเริ่มต้นเข้าสู่ช่วงของการลด

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอจากผู้แทนการเจรจาของประเทศอินเดียที่เรียกร้องให้มี Equal Share of the Atmosphere และข้อเสนอของผู้แทนประเทศโบลิเวียที่เรียกร้องว่าประเทศพัฒนาแล้วมี Emission Debt จากการปลดปล่อยที่สูงมากเกินไปในอดีต

บทที่ 5

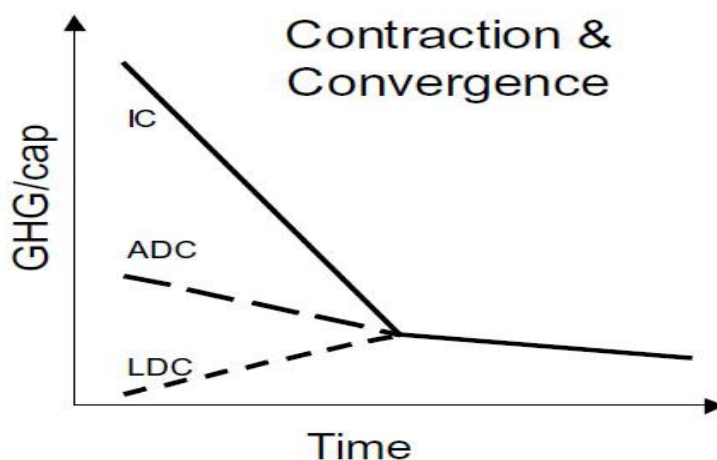
การวิเคราะห์การจัดสรรพันธกรณีภายหลังปี 2012

เนื้อหาของบทนี้ จะเป็นการรายงานผลการวิเคราะห์การจัดสรรพันธกรณีระหว่างประเทศ ภายใต้ข้อเสนอโครงร่างการจัดสรรพันธกรณีที่สำคัญๆ จำนวน 6 ข้อเสนอ สำหรับกรณีของ Global Greenhouse Gas Emission Pathways รูปแบบต่างๆ 3 Scenarios ที่ได้จากการวิเคราะห์ในบทที่ 2 ซึ่งจะเป็นกรณีของการควบคุมระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกและแอโรซอลในชั้นบรรยากาศ ที่ระดับ 450 ppm CO₂-eq จำนวน 2 กรณี (Scenario 450-Fast และ 450-Slow) และ กรณีการควบคุมความเข้มข้นที่ระดับ 550 ppm CO₂-eq จำนวน 1 กรณี (Scenario 550-Very Slow)

5.1 ข้อเสนอการจัดสรรพันธกรณีที่น่าสนใจ

ข้อเสนอโครงร่างการจัดการสภาพภูมิอากาศช่วงหลังปี 2012 ที่ทางคณะผู้วิจัยเลือกนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการคำนวณการจัดสรรพันธกรณี มีจำนวนทั้งสิ้น 6 ข้อเสนอ คือ

(1) Contraction & Convergence (C&C) Approach

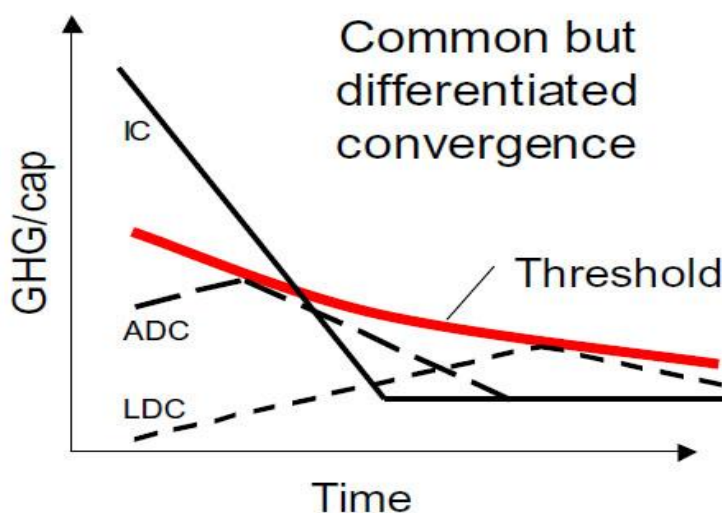


รูป 4.1 กราฟแสดงแนวคิดการจัดพันธกรณีตามข้อเสนอ C&C

ข้อเสนอ C&C นับได้ว่าเป็นข้อเสนอแรกในระดับโลก ในการจัดสรรภาระ การแก้ปัญหา สภาวะโลกร้อน ซึ่งนำเสนอโดยกลุ่มนักวิชาการ จาก Global Commons Institute ในประเทศอังกฤษ โดยมีแนวคิด คือ ต้องการ ให้มีการ ปรับลด ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวม (Total Emissions) ของโลก ให้ต่ำลง (Contraction) พร้อมกับ การปรับปริมาณการปลดปล่อยต่อหัว ประชากร (Emissions per capita) ของทุกประเทศ ทั้งในส่วนของประเทศ Industrialized Countries

(IC), Advanced Developing Countries (ADC) และรวมทั้ง Least Developed Countries (LDC) ให้มีค่าที่ลู่เข้าหากัน (Convergence) ภายในระยะเวลาที่กำหนด

(2) Common but Differentiated Convergence (CDC) Approach



รูป 4.2 กราฟแสดงแนวคิดการจัดสรรพันธกรณีตามข้อเสนอ CDC

ข้อเสนอนี้ถูกนำเสนอขึ้นโดย Hohne et al. (2006) โดยเป็นข้อเสนอมี่แนวคิดพื้นฐานใกล้เคียงกับข้อเสนอ C&C แต่มีความแตกต่างกัน คือ จะยินยอมให้ประเทศกำลังพัฒนา แต่ละประเทศสามารถเพิ่มปริมาณการปลดปล่อย (Emissions) สูงขึ้นไปจนถึงขีดจำกัดที่กำหนดไว้ระดับหนึ่ง (Threshold Level) เพื่อเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาประเทศ เพื่อสนับสนุนความกินดีอยู่ดีของประชาชนของตน ก่อน จากนั้นจึงจะกำหนดให้ประเทศเหล่านี้ เริ่มลดปริมาณการปลดปล่อยต่อหัวประชากรลงมา จนอยู่ในระดับที่เหมาะสม ซึ่งเป็นระดับที่เท่าเทียมกันสำหรับทุกประเทศทั่วโลก

(3) Equal Emissions Rights (EER) Approach

ข้อเสนอนี้ อ้างอิงมาจากข้อเสนอในการเจรจาของ คณะผู้แทนประเทศอินเดีย โดย มีแนวคิดที่ว่า มนุษย์ทุกคน ควรมีสิทธิในการร่วมใช้ทรัพยากรส่วนรวมใน “ชั้นบรรยากาศของโลก” ที่เท่าเทียมกัน นั่นคือ จะกำหนดให้ทุกประเทศมีสิทธิการปลดปล่อยก๊าซ ในหน่วยของ Per Capita Emissions ที่เท่ากัน

(4) Emission Debt Approach

ข้อเสนอนี้อ้างอิงมาจากข้อเสนอในการเจรจาของคณะผู้แทนประเทศโบลิเวีย โดยมีแนวคิด ว่า ในอดีตที่ผ่านมาประเทศพัฒนาแล้วได้ มีการใช้ทรัพยากรส่วนรวม คือ “ชั้นบรรยากาศของโลก”

ไปในระดับที่สูงมากเกินกว่าสิทธิที่ตนจะมี ซึ่งอาจนับได้ว่าเป็นการ นำสิทธิการใช้ทรัพยากรของประเทศกำลังพัฒนาไปใช้ จึงทำให้ประเทศพัฒนาแล้วจะต้อง มี “ภาระหนี้” ที่ต้องชำระคืนในอนาคต แนวคิดนี้จะใกล้เคียงกับแนวคิด Equal Emissions Rights แต่ขยายการพิจารณาสิทธิที่เท่าเทียมย้อนกลับไปสู่อดีตด้วย ดังนั้นประเทศกำลัง พัฒนาควรมีสิทธิในการปลดปล่อย ก๊าซในปัจจุบันและอนาคตมากกว่าประเทศพัฒนาแล้ว เพราะมี “ภาระหนี้” ในอดีตน้อยกว่า

(5) Annex I Only Approach

ข้อเสนอนี้เป็นการอ้างอิงใช้หลักการในการจัดสรรภาระความรับผิดชอบตามที่มีกำหนดอยู่ในตัวอนุสัญญา UNFCCC และ พิธีสารเกียวโต ในปัจจุบัน ซึ่งกำหนดให้ประเทศ Annex I ต้องเป็นผู้แบกรับภาระต้นทุนส่วนเพิ่มทั้งหมด (Full incremental cost) ในการลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนั้นข้อเสนอจึงกำหนดให้ประเทศ Non-Annex I สามารถปลดปล่อยก๊าซได้เต็มที่ตามระดับ Business as Usual (BAU) ของตน แล้วจึงนำโควตาปริมาณการปลดปล่อย ก๊าซส่วนที่เหลือมาจัดสรรให้กับ ประเทศ Annex I (นั่นคือ กำหนดให้ภาระในการลดปริมาณการ ปลดปล่อยก๊าซเป็นของ Annex I ทั้งหมด)

(6) Greenhouse Development Rights (GDRs) Approach

ข้อเสนอนี้ถูกนำเสนอขึ้นโดย Baer et al. (2008) โดยเป็นข้อเสนอที่มีแนวความคิดว่า การจัดสรรภาระต้นทุนในการลดการปลดปล่อยให้แก่ประเทศต่างๆ ควรต้องพิจารณาจากเกณฑ์ทั้งหมด 3 ด้าน คือ (ก) ด้านความรับผิดชอบทางประวัติศาสตร์ (Historical Responsibility) วัดจากปริมาณการปลดปล่อยก๊าซสะสมต่อหัวประชากรในอดีต จนถึงปัจจุบัน , (ข) ด้านความสามารถในการลดปริมาณการปลดปล่อย ก๊าซ (Capability หรือ Ability to Pay) วัดจากรายได้ต่อหัวของประชากร (GDP per Capita) และ (ค) ด้านความเท่าเทียมกันภายในประเทศ (Intra-national Equity (Income Distribution))

จะเห็นได้ว่าข้อเสนอแต่ละข้อเสนอมี แนวคิดในการจัดสรรพันธกรณีที่แตกต่างกัน โดยหากนำมาพิจารณาเปรียบเทียบกับ “กรอบมุมมอง” ทั้ง 3 ที่เคยกล่าวมาแล้ว ในหัวข้อ 4.3 จะพบว่า ข้อเสนอ โครงร่างลำดับ ที่ (1) - (4) จะอยู่ใน “กรอบมุมมอง” แบบ Resource-Sharing ขณะที่ข้อเสนอลำดับที่ (5) – (6) จะอยู่ใน “กรอบมุมมอง” แบบ Burden-Sharing

อย่างไรก็ดี มีข้อควรสังเกตว่า ในกรณีของการวิเคราะห์การจัดสรรภายใต้ โครงร่างข้อเสนอ ลำดับที่ (1) (2) และ (4) จะพบว่า ในส่วนของข้อเสนอกลุ่มนี้ การควบคุมปริมาณการปล่อยก๊าซรวมของทุกๆ ประเทศทั่วโลกในแต่ละ ปี ให้มีค่าเท่ากับ Global Emission Pathways ที่กำหนดไว้อย่างสมบูรณ์ ตลอดทั้งช่วง 50 ปีนั้น จะเป็นเรื่องที่ไม่สามารถกระทำได้ (อันเป็นผลมาจากลักษณะเฉพาะ

ของข้อกำหนด /นิยามของข้อเสนอต่างๆ เหล่านี้เอง) ดังนั้นในกรณีของข้อเสนอในกลุ่มนี้ การวิเคราะห์ การจัดสรรที่พิจารณา จะมีลักษณะเป็นเพียงการจัดสรร “อย่างใกล้เคียง ” โดยไม่ใช้การจัดสรรที่ให้ผลรวม Global Emission Pathways “อย่างถูกต้องสมบูรณ์ ” (รายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้อ 5.3)

5.2 ข้อจำกัดด้านข้อมูลในการวิเคราะห์

ข้อจำกัดที่สำคัญของการวิเคราะห์การจัดสรรพันธกรณี ในรายงานฉบับนี้ คือ ปัญหาเรื่องข้อมูล โดยหลังจากที่คณะผู้วิจัยได้พยายามรวบรวมข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลพยากรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นในการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ มาได้ระยะเวลาหนึ่ง ก็พบว่า ข้อมูลที่รวบรวมได้ยังมีความไม่แน่นอน และมีความไม่สอดคล้องต่อกันสูง โดยเฉพาะในส่วน of ข้อมูลพยากรณ์ต่างๆ ในอนาคต เนื่องจากแหล่งข้อมูลต่างๆ มักมีข้อมูลที่ไม่ครบถ้วน รวมทั้งมีการเลือกใช้ข้อสมมติในการพยากรณ์ที่ต่างกัน ในที่สุดทางคณะผู้วิจัยจึง ได้ตัดสินใจ เลือกใช้ฐานข้อมูลที่ คณะผู้แทนเจรจาของประเทศแอฟริกาได้จัดเตรียมขึ้นเป็นฐานข้อมูลหลักของการ วิเคราะห์ แต่แม้กระนั้นก็ตาม ก็ยังคงมีปัญหาความลักลั่นและความไม่ครบถ้วนของข้อมูลในระดับหนึ่ง

ในประเด็นความไม่ครบถ้วนของข้อมูล คณะผู้วิจัยพบว่า ฐานข้อมูลของคณะผู้แทนเจรจาประเทศแอฟริกาได้ มีชุดข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์อยู่เกือบจะครบถ้วนแล้ว ขาดแต่เพียงข้อมูลพยากรณ์จำนวนประชากรแยกเป็นรายประเทศในอนาคต คณะผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการจัดทำข้อมูลพยากรณ์ในส่วนนี้ขึ้นเอง โดยอาศัยข้อสมมติอัตรา Population Growth Rate รายประเทศ ที่อ้างอิงจาก US Census Bureau มาใช้ในการพยากรณ์ แต่อย่างไรก็ดี วิธีการพยากรณ์ที่สมมติใช้นี้จะมีจุดอ่อนประการหนึ่ง คือ ข้อสมมติดังกล่าวจะเป็นข้อสมมติที่ประมาณการขึ้น โดยที่ไม่ได้นำปัจจัยเชิงนโยบายด้านการจัดการและการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้ามาพิจารณาประกอบ

5.3 ข้อสมมติเพิ่มเติมสำหรับการวิเคราะห์

นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยยังได้กำหนดข้อสมมติเพิ่มเติมเพื่อใช้ประกอบในการวิเคราะห์ภายใต้กรณีของข้อเสนอต่างๆ ดังนี้

- 1). สมมติให้ ปริมาณ ปล่องก๊าซเรือนกระจกของประเทศต่างๆ ใน อดีต ในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1990-2010 มีค่าเท่ากับค่าประมาณการปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ที่ปรากฏอยู่ในฐานข้อมูลของคณะผู้แทนเจรจาประเทศแอฟริกาได้
- 2). สมมติให้ทุกประเทศ เริ่มต้นการควบคุม ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของตนให้เป็นไปตามผลการจัดสรรพันธกรณีภายใต้โครงสร้างข้อเสนอต่างๆ พร้อมๆ กันในปี 2011 เป็นต้นไป

3). ในกรณีข้อเสนอ Contraction and Convergence จะเพิ่มข้อสมมติให้ค่า Emissions Per Capita ของทุกประเทศ converge เข้าสู่ค่าเฉลี่ยเป้าหมาย Emissions Per Capita โลกในปี 2050 พร้อมกัน อย่างเป็นเส้นตรง นั่นคือ:

- สมมติให้ Emissions Per Capita ในปี 2050 ของทุกประเทศ มีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยเป้าหมาย Emissions Per Capita ของโลก สำหรับปี 2050

- ในช่วงระหว่างปี 2011-2049 จะสมมติให้ค่า Emissions Per Capita ของแต่ละประเทศ มีค่าเป็นไปตาม เส้นตรงที่ลากเชื่อมระหว่าง จุดเริ่มต้น ค่า Emissions Per Capita ของประเทศนั้นๆ ในปี 2010 กับ ค่าเฉลี่ยเป้าหมาย Emissions Per Capita ของโลก ในปี 2050

- ภายใต้ข้อสมมติเพิ่มเติมที่กำหนด ข้างต้น จะมีผลให้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของโลกในช่วงปี 2011-2049 มีค่าไม่ตรงกับ Global Emission Pathway ที่กำหนดไว้ “อย่างถูกต้องสมบูรณ์” แต่ก็พบว่าขนาดของความแตกต่างดังกล่าวมีค่าไม่มากนัก

4). ในกรณีข้อเสนอ Common but Differentiated Convergence จะกำหนดใช้ข้อสมมติเพิ่มเติม ดังนี้:

- ในส่วนของประเทศที่มีสัดส่วน Emissions Per Capita เทียบกับค่าเฉลี่ยเป้าหมาย Emissions Per Capita ของโลกในแต่ละปี ที่ต่ำกว่าค่าสัดส่วน Threshold เป้าหมายที่กำหนดไว้ จะได้รับสิทธิการปล่อยก๊าซตามค่าปริมาณการปล่อยในกรณี BAU

- จนกระทั่งเมื่อค่าสัดส่วน Emissions Per Capita ของประเทศใดมีค่าสูง เกินกว่าค่าสัดส่วน Threshold ที่กำหนด ประเทศดังกล่าวจะเริ่มถูกบังคับให้ต้องปรับลดปริมาณการปล่อยก๊าซของตนลง อย่างเป็นเส้นตรง เข้าสู่ค่าเฉลี่ยเป้าหมาย Emissions Per Capita ของโลก ภายใน 25 ปี (นับตั้งแต่ปีที่มีค่าสัดส่วนสูงเกินค่า Threshold)

- ในการกำหนดค่า Threshold จะใช้วิธีเลือกกำหนดค่าสัดส่วน Threshold ในลักษณะที่สามารถรักษาให้ปริมาณ Global Emissions สะสมรวมของโลกตลอดช่วงปี 2011-2050 มีค่าใกล้เคียงกับค่าปริมาณการปล่อยก๊าซสะสมของ Global Emission Pathway ที่พิจารณาให้มากที่สุด โดยพบว่าค่าสัดส่วน Threshold ที่เหมาะสมสำหรับกรณี 450F, 450S และ 550V มีค่าอยู่ที่ 0.83, 0.965 และ 1.54 ตามลำดับ

- ภายใต้ข้อสมมติเพิ่มเติมที่กำหนดข้างต้น จะมีผลให้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของโลกในช่วงปี 2011-2050 มีค่าไม่ตรงกับ Global Emission Pathway ที่กำหนดไว้ “อย่างถูกต้องสมบูรณ์” แต่ก็พบว่าขนาดของความแตกต่างดังกล่าวมีค่าไม่มากนัก

5). ในกรณีข้อเสนอ Equal Emission Rights จะสมมติให้ประชากรของทุกๆ ประเทศทั่วโลกได้รับสิทธิ Emissions Per Capita ที่มีค่าเท่ากัน (นั่นคือ เท่ากับค่าเฉลี่ยเป้าหมายของโลก) เริ่มตั้งแต่ปี 2011 ไปจนตลอดช่วงเวลาของการวิเคราะห์

6). ในกรณีข้อเสนอ Emission Debt จะกำหนดใช้ข้อสมมติเพิ่มเติม ดังนี้:

- กำหนดให้กรอบช่วงเวลาของคำนวณขนาดภาระหนี้ และการชดใช้ภาระหนี้ ถูกจำกัดไว้ที่ช่วงระยะเวลาตั้งแต่ ค.ศ. 1990-2050 เท่านั้น (นั่นคือ ปริมาณการปล่อยก๊าซที่ สูงมากของประเทศพัฒนาแล้ว ที่เกิดขึ้นในช่วงก่อนปี 1990 จะไม่ถูกนำมาคำนวณในการคำนวณภาระหนี้ และรวมทั้ง กำหนดให้ทุกประเทศ จะต้องชำระหนี้ /ได้รับชำระหนี้ Emission Debt ทั้งหมดอย่างครบถ้วนภายในปี 2050)

- กำหนดวิธีการชำระหนี้ในลักษณะที่ แต่ละประเทศจะต้องชำระหนี้ /ได้รับชำระหนี้ เป็นสัดส่วนที่คงที่ (เท่ากันทุกปี) เมื่อเทียบจากค่าเฉลี่ยเป้าหมาย Emissions Per Capita ของโลกของแต่ละช่วงปี

- ภายใต้ข้อสมมติเพิ่มเติมที่ กำหนดข้างต้น จะมีผลให้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของโลกในช่วงปี 2011-2050 มีค่าไม่ตรงกับ Global Emission Pathway ที่กำหนดไว้ “อย่างถูกต้องสมบูรณ์” แต่ก็พบว่าขนาดของความแตกต่างดังกล่าวมีค่าไม่มากนัก

7). ในกรณีข้อเสนอ Annex I Only: กำหนดให้ประเทศในกลุ่ม Annex I ทุกประเทศต้องลด Emissions ในสัดส่วนที่เท่าเทียมกันจากฐาน ปริมาณการปล่อย ในปี 1990 ขณะที่ประเทศในกลุ่ม Non-Annex I ทั้งหมดสามารถปล่อยก๊าซได้ในระดับ BAU ตลอดช่วงเวลาของการวิเคราะห์

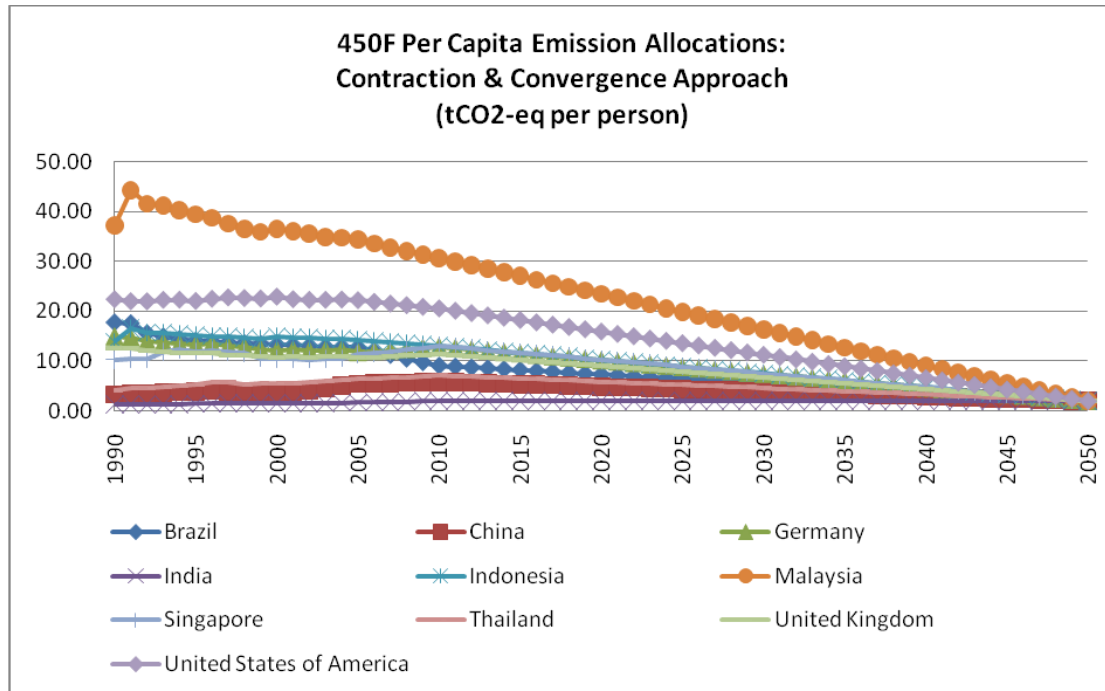
8). ในกรณีข้อเสนอ GDRs: กำหนดใช้ตัวเลข Responsibility and Capability Index (RCI) ที่คำนวณขึ้นโดยผู้เสนอ GDRs (Baer et al., 2008) สำหรับปี 2005 เพียงค่าเดียว เป็นฐานในการจัดสรรภาระสำหรับทุกปี จนถึงปี 2050 ซึ่งข้อสมมติในลักษณะนี้จะมีผลทำให้ประเทศพัฒนาแล้วต้องแบกรับภาระการลดก๊าซที่สูงกว่ากรณีของการคำนวณค่า RCI รายปีสำหรับการจัดสรรในแต่ละปี

5.4 ผลการวิเคราะห์การจัดสรรพันธกรณี

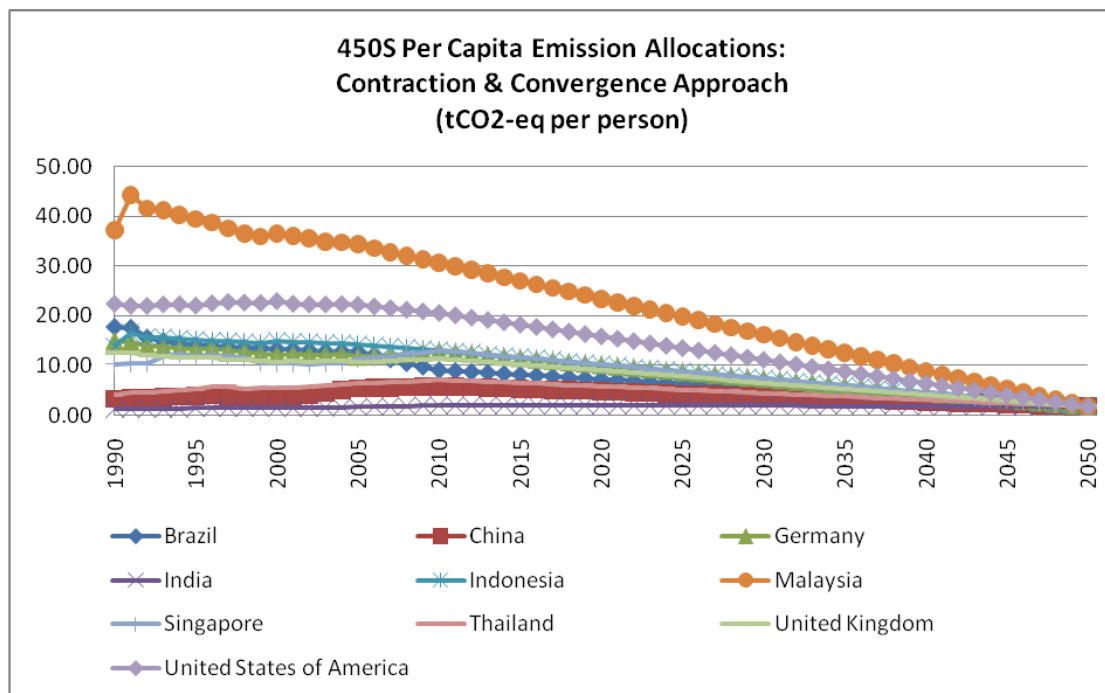
เนื้อหาในส่วนนี้จะเป็นการรายงานผลการวิเคราะห์การจัดสรรพันธกรณี โดยจะเลือกแสดงผลการจัดสรร สำหรับกลุ่มประเทศที่น่าสนใจจำนวน 10 ประเทศ ได้แก่ ประเทศบราซิล จีน เยอรมนี อินเดีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย สิงคโปร์ ไทย สหราชอาณาจักร และ สหรัฐอเมริกา ในรูปของ Per Capita Emission Allocations ภายใต้ข้อเสนอโครงร่างการจัดสรรพันธกรณีต่างๆ ทั้ง 6 ข้อเสนอ และ สุดท้ายจะเป็นการรายงาน ผลการจัดสรรเฉพาะกรณีของประเทศไทย เปรียบเทียบระหว่างข้อเสนอโครงร่างต่างๆ

สำหรับผู้สนใจ สามารถศึกษาผลการวิเคราะห์เพิ่มเติมโดยละเอียดได้ใน Appendix D/E/F ซึ่งจะแสดงผลการวิเคราะห์ Total Emission Allocations และ Per Capita Emission Allocations เป็นรายประเทศ สำหรับทุกๆ ประเทศที่ทำการวิเคราะห์ (จำนวน 185 ประเทศ) ภายใต้ข้อเสนอการจัดสรรต่างๆ ทั้ง 6 ข้อเสนอ โดยที่ Appendix D, E และ F จะแสดงผลการวิเคราะห์สำหรับกรณีของ Global Emission Pathways ในกรณี 450-Fast, 450-Slow และ 550-Very-Slow ตามลำดับ

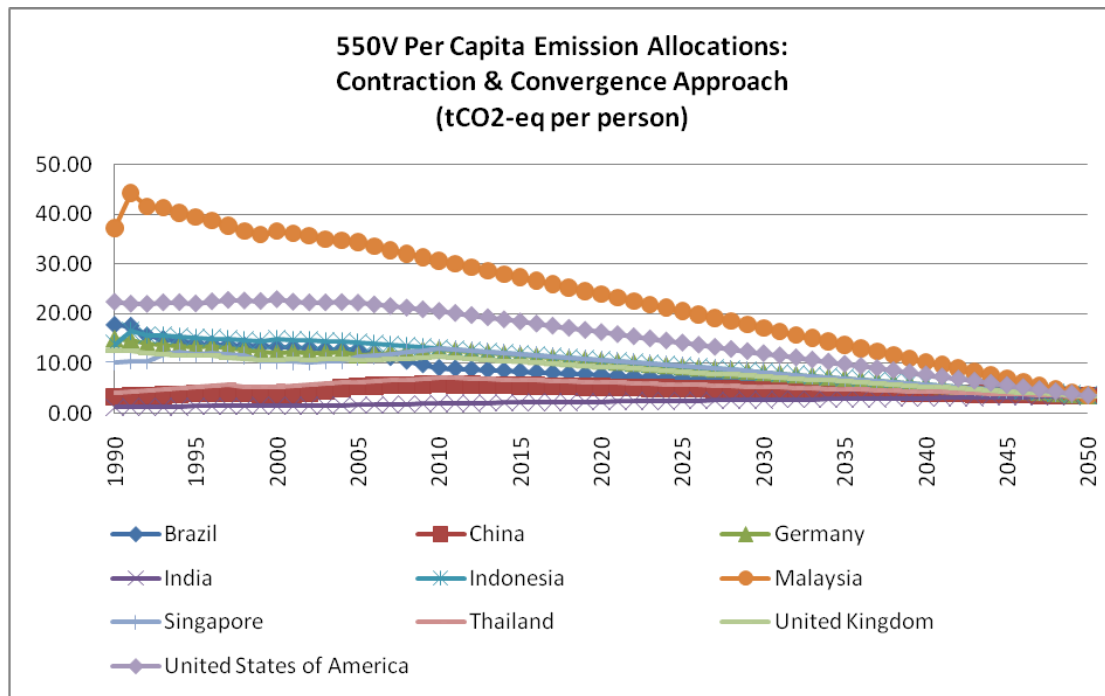
1. Contraction and Convergence Approach (C&C)



รูป 4.3 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ C&C กรณี 450F Scenario



รูป 4.4 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ C&C กรณี 450S Scenario

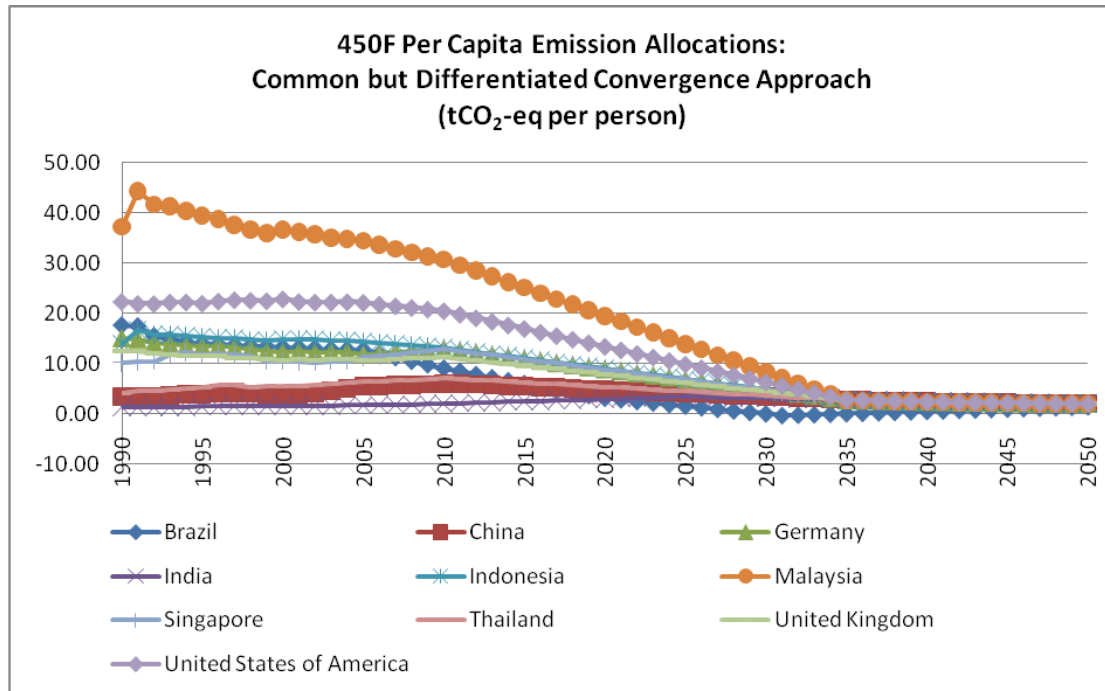


รูป 4.5 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ C&C กรณี 550V Scenario

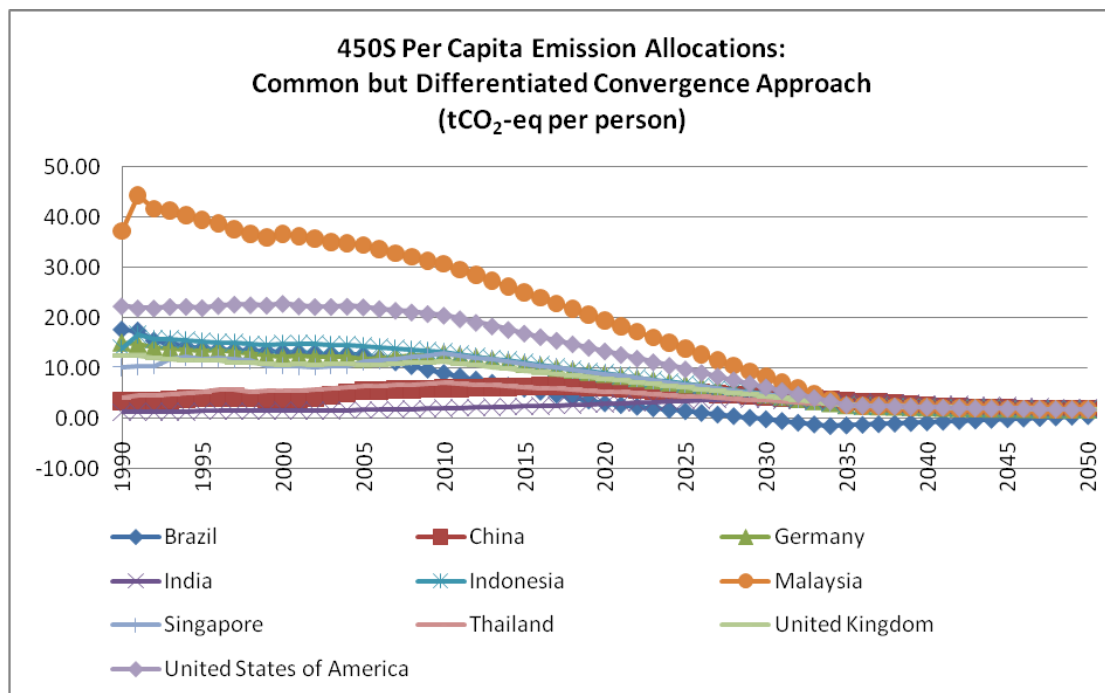
ในภาพรวมพบว่า ผลการจัดสรรภายใต้ข้อเสนอสำหรับ Global Emission Pathways ทั้ง 3 Scenarios มีลักษณะที่ไม่แตกต่างกันมาก นัก เนื่องจากภายใต้ข้อกำหนดแนวทางการจัดสรรในรูปแบบนี้ ประเทศส่วนใหญ่ทั้งหมด ที่พิจารณา ส่วนแต่ละจะต้องดำเนินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซต่อหัวประชากรของตน (อย่างเป็นเส้นตรง) จากระดับที่เคยปลดปล่อยในปี 2010 เข้าสู่ระดับปริมาณการปล่อยก๊าซต่อหัวประชากรเป้าหมายค่าเดียว ภายในปี 2050 ทั้งนี้ยกเว้นแต่เพียงกรณีของประเทศอินเดีย (ภายใต้ Scenario 450F และ 550V เท่านั้น) ที่ยังคงสามารถเพิ่ม ระดับการปล่อยก๊าซต่อหัวประชากรขึ้น ได้อีกเล็กน้อย เนื่องจากอินเดียเป็นเพียงประเทศเดียวในกลุ่ม 10 ประเทศที่พิจารณา ที่มีอัตราการปล่อยก๊าซต่อหัว ในปี 2010 ต่ำกว่าระดับเป้าหมายเฉลี่ย ต่อหัวของโลกในปี 2050 สำหรับกรณี 450F และ 550V

นอกจากนี้ ข้อที่น่าสังเกตอีกประการก็คือ จากผลการคำนวณพบว่า ประเทศมาเลเซีย เป็นประเทศที่มีระดับการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหัวประชากรที่สูงที่สุดในจำนวน 10 ประเทศที่นำมาพิจารณา ซึ่งเป็นผลมาจากปริมาณการปล่อยก๊าซ จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและภาคป่าไม้ (LULUCF) ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูงมากในประเทศมาเลเซีย

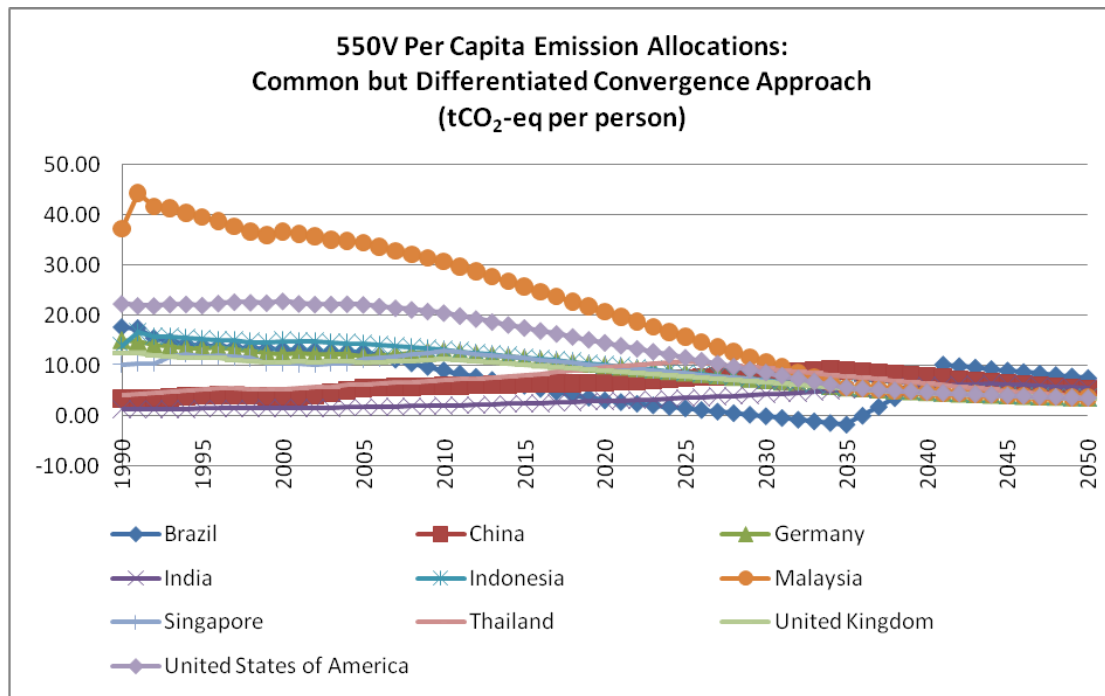
2. Common but Differentiated Convergence Approach (CDC)



รูป 4.6 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ CDC กรณี 450F Scenario



รูป 4.7 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ CDC กรณี 450S Scenario

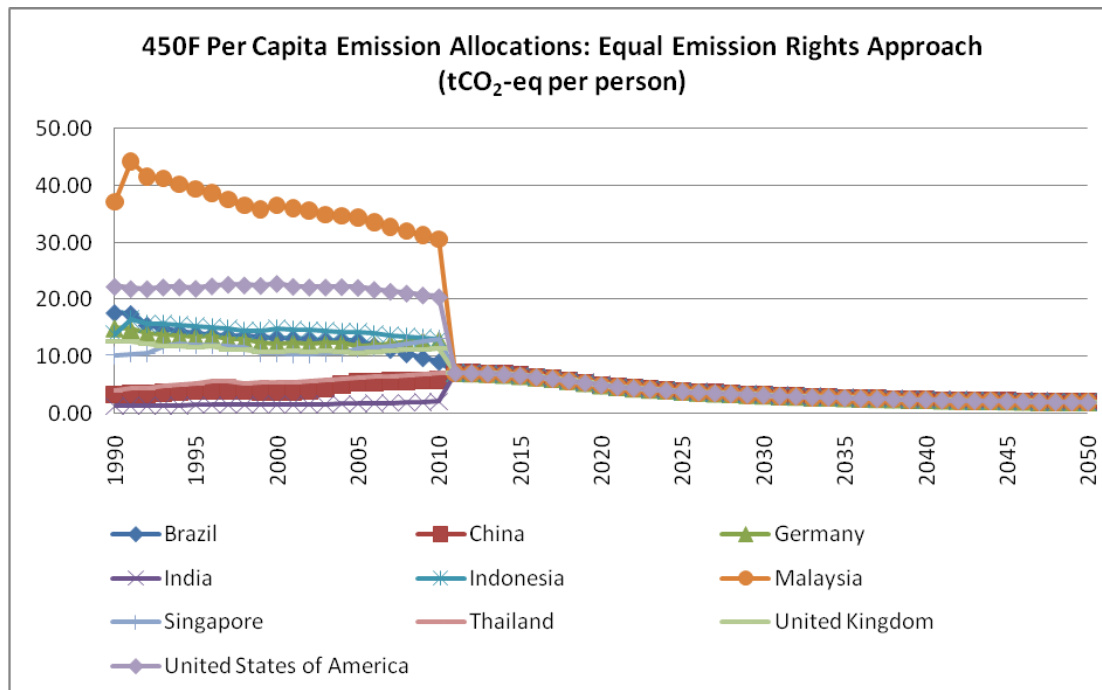


รูป 4.8 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ CDC กรณี 550V Scenario

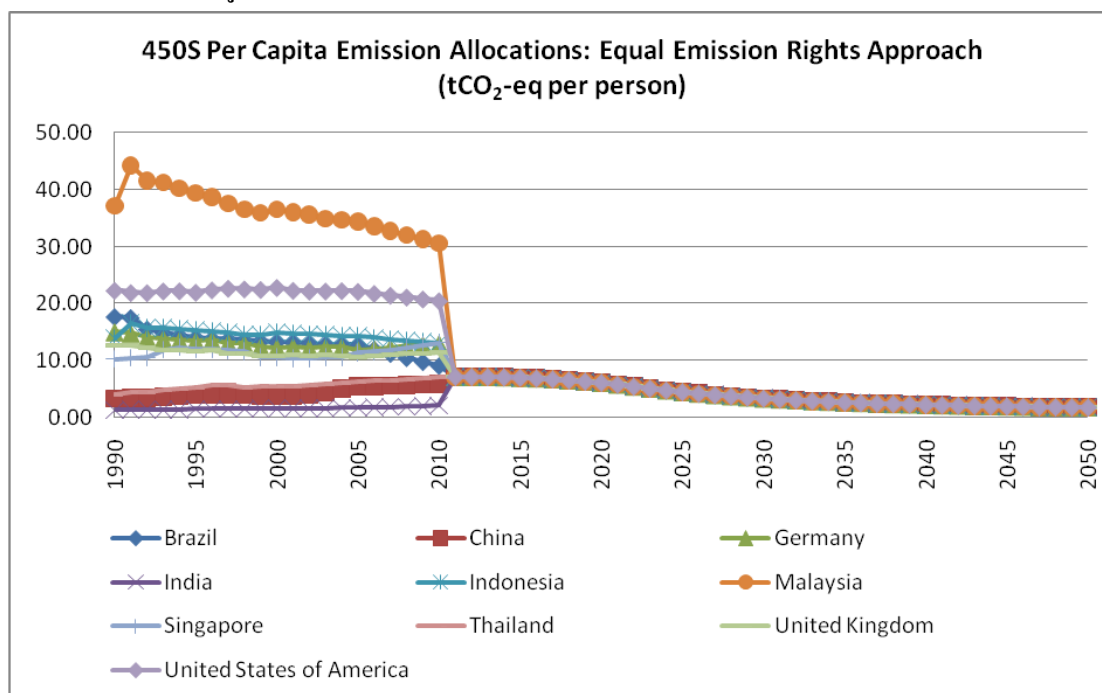
เมื่อพิจารณาจากกราฟแสดงผลการคำนวณ Per Capita Emission Allocations ตามข้อเสนอ CDC เทียบกับผลการคำนวณตามข้อเสนอ C&C จะพบว่า ข้อเสนอ CDC น่าจะเป็นประโยชน์ต่อประเทศกำลังพัฒนาที่มีอัตราการปล่อยก๊าซในระดับปานกลางหรือต่ำมากกว่า ข้อเสนอ C&C (เช่น ในกรณีของประเทศไทย จีน และ อินเดีย) เนื่องจากจะสามารถมีสิทธิที่จะเพิ่มระดับการปลดปล่อยในช่วงต้นๆ ของการควบคุม ให้มีค่าสูงขึ้นได้ จนกระทั่งระดับการปลดปล่อย ต่อหัวประชากรของตนมีค่าสูงกว่าระดับ Threshold Level ที่กำหนดสำหรับแต่ละ Scenario ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่าระดับ Threshold Level ที่เหมาะสมของกรณี scenario 450F, 450S และ 550V จะอยู่ที่ระดับ 83%, 96.5% และ 154% ของค่าเฉลี่ยระดับการปลดปล่อยต่อหัวประชากรเป้าหมายของโลก ตามลำดับ

อย่างไรก็ดี มีข้อน่าสังเกตว่า เมื่อพิจารณา ผลการวิเคราะห์สำหรับประเทศบราซิลพบว่าระดับการปลดปล่อยต่อหัวประชากร ในกรณี BAU จะมีค่าลดลงเรื่อยๆจนกระทั่งมีค่าติดลบในช่วงปี 2031-2035 ซึ่งทั้งนี้ เป็นผลมาจากวิธีการ พยากรณ์ ปริมาณการปลดปล่อยในอนาคต ที่ใช้ในการคาดการณ์ในชุดข้อมูลของทีมเจรจาแอฟริกาใต้ ซึ่งใช้วิธีการต่อ ยอดค่า พยากรณ์ จากข้อมูลแนวโน้มการปลดปล่อยก๊าซในช่วง อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งในกรณีของบราซิล เราจะพบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซในช่วงที่ผ่านมามีแนวโน้มที่จะลดลงเรื่อยๆ อันเป็นผลมาจากการลด ปริมาณการปล่อยก๊าซจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและภาคป่าไม้ (LULUCF)

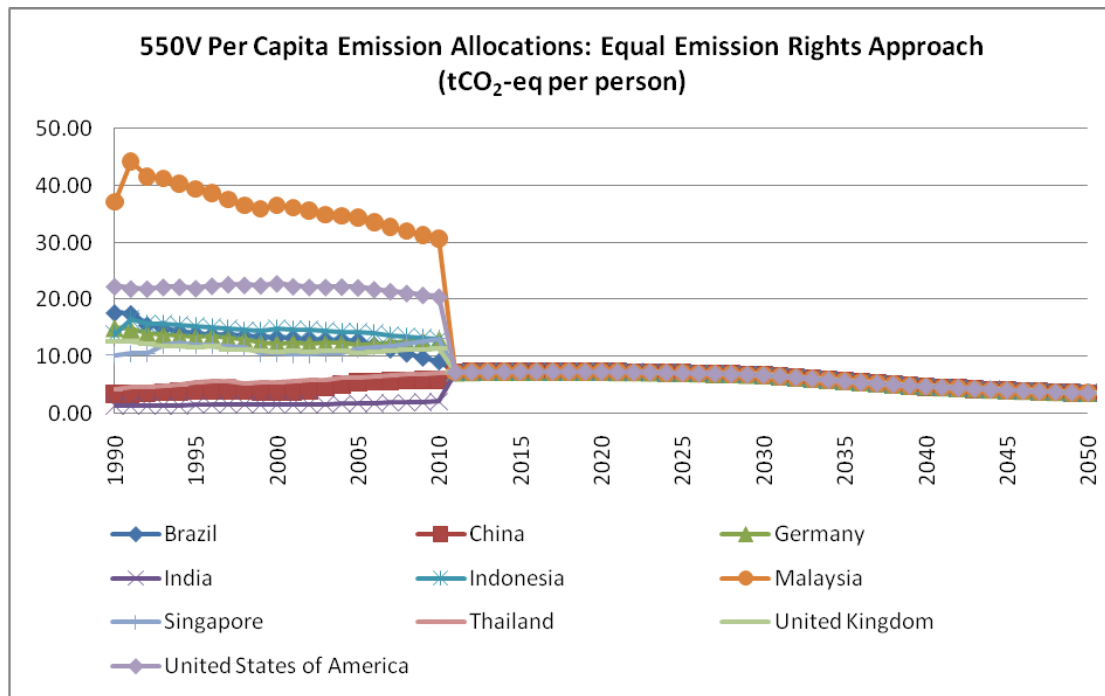
3. Equal Emission Right Approach (EER)



รูป 4.9 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ EER กรณี 450F Scenario



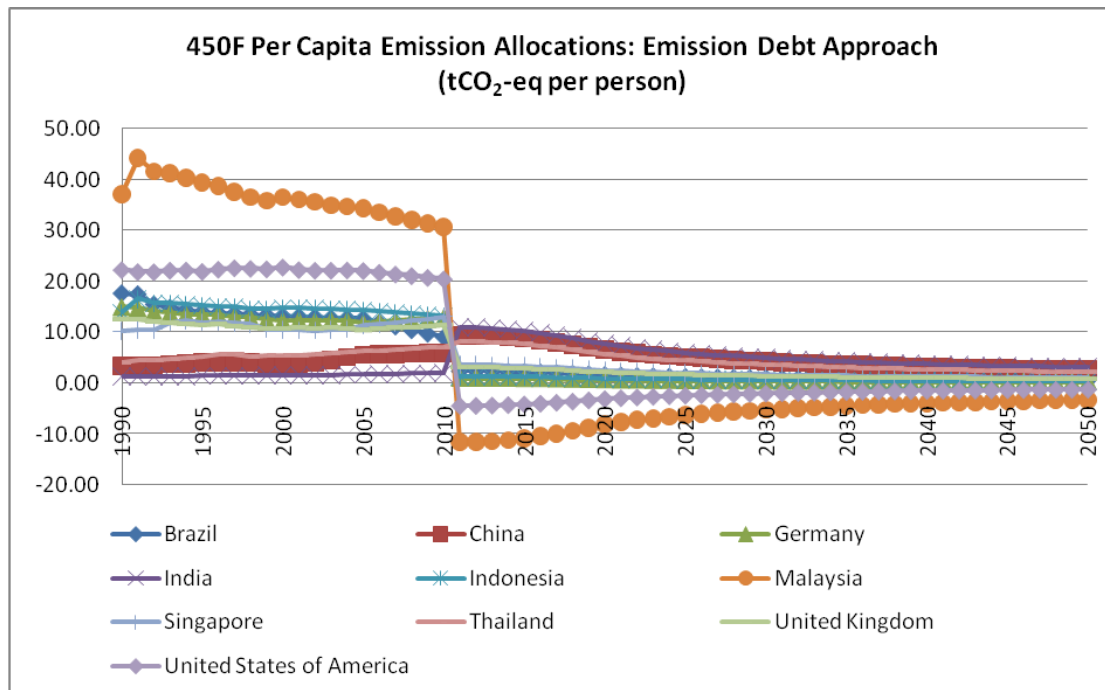
รูป 4.10 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ EER กรณี 450S Scenario



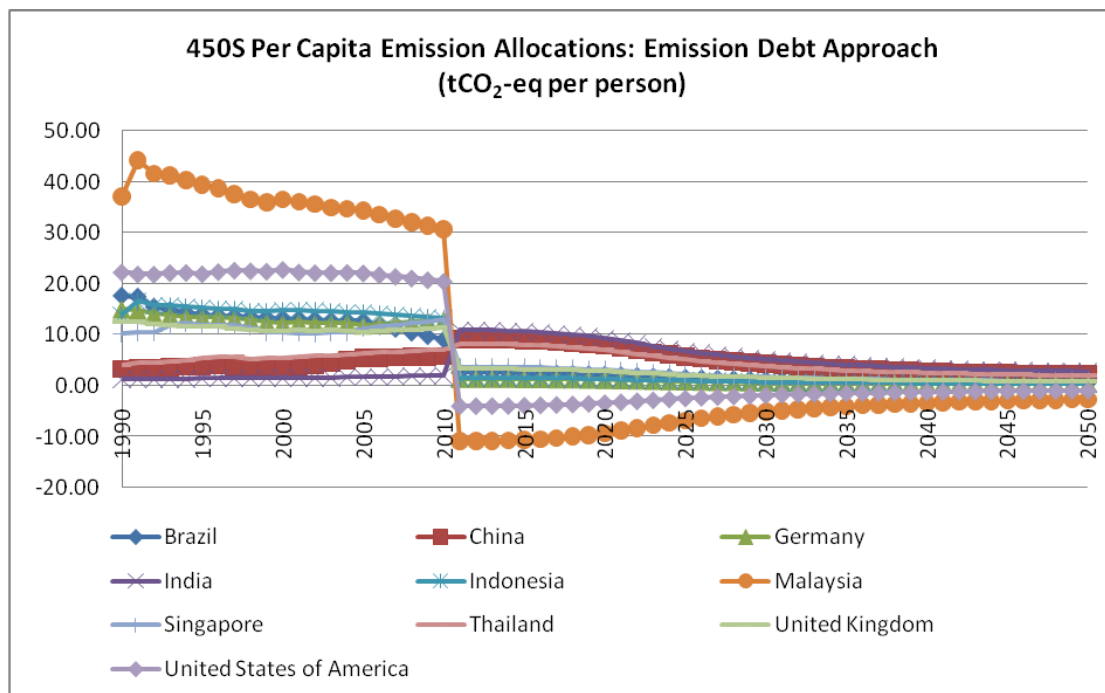
รูป 4.11 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ EER กรณี 550V Scenario

ข้อเสนอ Equal Emission Rights กำหนดให้ทุกประเทศได้รับสิทธิในการปล่อยก๊าซต่อหัวประชากรที่เท่าเทียมกันเสมอ ตั้งแต่ปี 2011 เป็นต้นไป จึงมีผลทำให้ ผลการจัดสรรปริมาณการปล่อยก๊าซต่อหัวประชากรของทุกประเทศมีค่าเท่ากับ ค่าปริมาณการปล่อยก๊าซต่อหัวเฉลี่ยที่เป็นเป้าหมายของโลก ตลอดทั้งช่วงระยะเวลาการจัดสรรที่พิจารณา (นั่นคือ หลังจากปี ค.ศ. 2011 เป็นต้นไป) โดยในกรณีของ Scenario 450F, 450S และ 550V ค่าปริมาณการปล่อยก๊าซต่อหัวเป้าหมายสำหรับปี ค.ศ. 2050 จะอยู่ที่ระดับ 2.02, 1.65 และ 3.52 ton CO₂-eq/person/yr ตามลำดับ

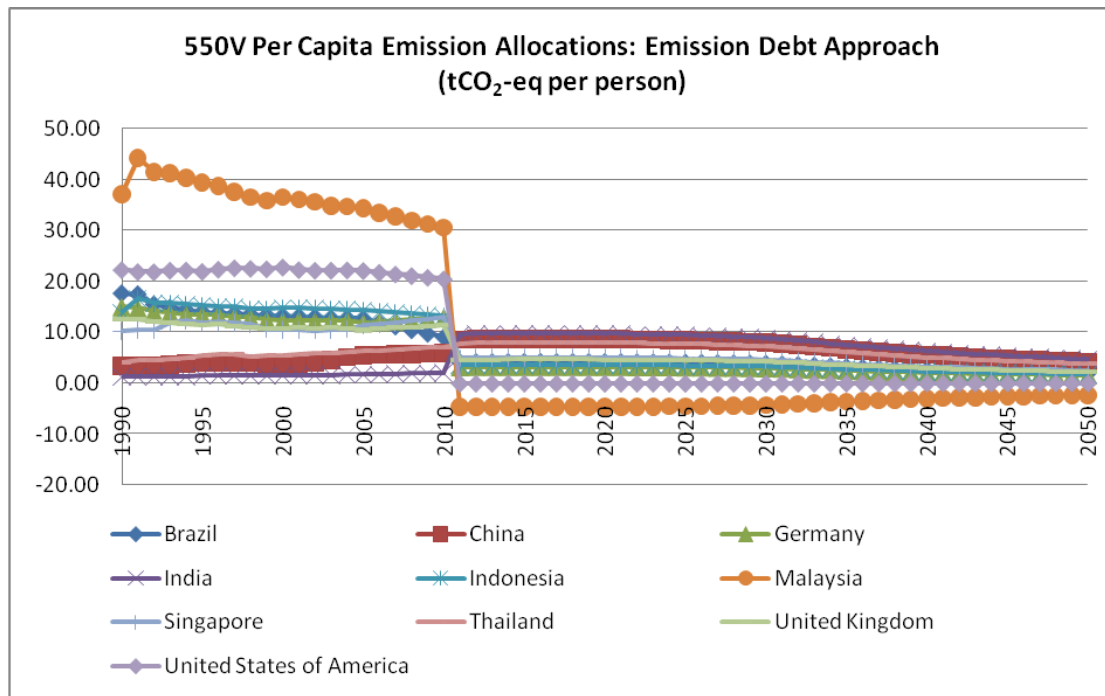
4. Emission Debt Approach (Debt)



รูป 4.12 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ Emission Debt กรณี 450F Scenario



รูป 4.13 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ Emission Debt กรณี 450S Scenario

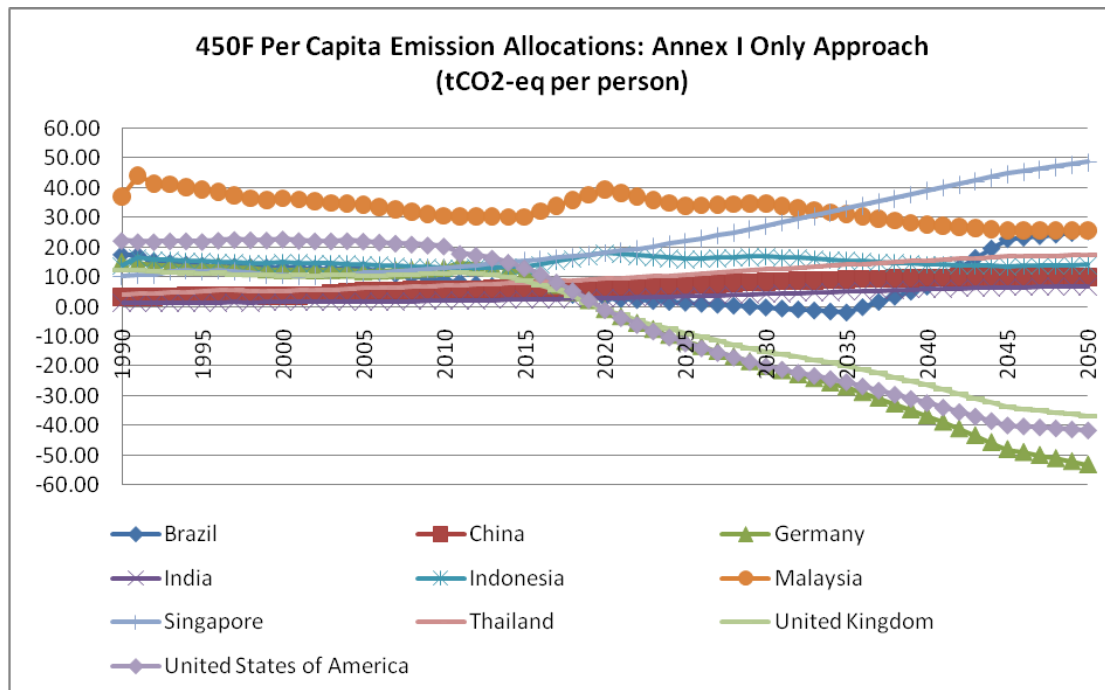


รูป 4.14 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ Emission Debt กรณี 550V Scenario

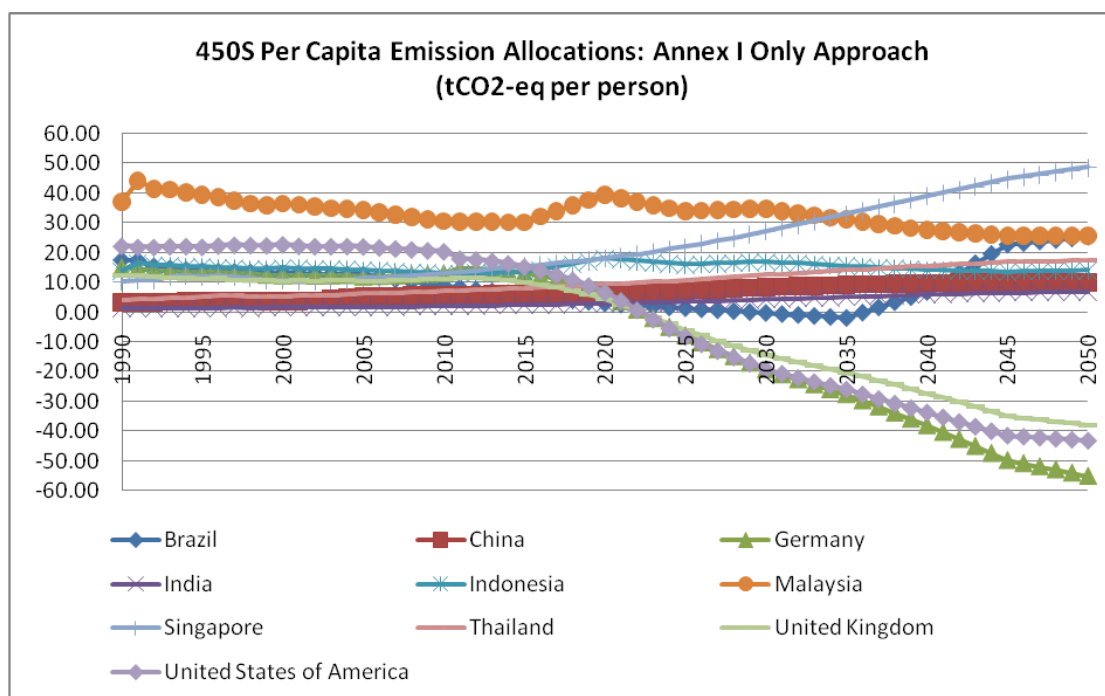
เมื่อพิจารณาจากกราฟแสดงผลการคำนวณ Per Capita Emission Allocations ตามข้อเสนอ Emission Debt จะพบว่า ประเทศที่มีระดับการปลดปล่อยก๊าซต่อหัวประชากรที่ค่อนข้างสูงในช่วงปี 1990-2010 หลายๆ ประเทศ เช่น มาเลเซีย และ สหรัฐอเมริกา จะมีระดับการปล่อย ก๊าซต่อหัวประชากรตั้งแต่ปี 2011-2050 ที่ติดลบ เพราะมี “ภาระหนี้” ค้างจ่ายจากการปลดปล่อยรวมในช่วงปี 1990-2010 ที่สูงกว่า “สิทธิการปล่อย” รวมที่จะคนมีได้ตลอดช่วงปี 2011-2050 โดยในกรณีของ Scenario 450F และ 450S จะมีประเทศที่มี “สิทธิคงเหลือ” ในอนาคตที่ติดลบในลักษณะดังกล่าวอยู่จำนวน 22 ประเทศ ขณะที่กรณี scenario 550V จะทั้งสิ้น 14 ประเทศ

อย่างไรก็ดี เป็นที่น่าสังเกตว่า มีประเทศพัฒนาแล้วจำนวนมาก (เช่น ประเทศเยอรมนี และ สหราชอาณาจักร) ที่มี “สิทธิคงเหลือ” ในอนาคตเป็นบวก ขณะที่ก็มีประเทศกำลังพัฒนาจำนวนหนึ่ง (เช่น ประเทศมาเลเซีย บราซิล กียานา บาห์เรน) กลับมี “สิทธิคงเหลือ” ในอนาคตเป็นลบ ทั้งนี้ เนื่องจากรอบช่วงเวลาของการวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยเลือกใช้ กำหนดอยู่เพียงระหว่างช่วงปี 1990-2050 ทำให้ปริมาณการปลดปล่อยของกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วที่มีค่าสูง แต่เกิดขึ้นก่อนช่วงปี 1990 จะไม่ถูกนับรวมเป็นภาระหนี้ ในขณะที่ในส่วนของประเทศกำลังพัฒนากลุ่มที่มีปริมาณการปล่อยก๊าซต่อหัวประชากรในช่วงปี 1990-2010 สูงกว่าประเทศพัฒนาแล้ว (ซึ่งมักเป็นผลมาจากการปลดปล่อยจากภาคป่าไม้ และ/หรือ เป็นประเทศผู้ผลิตน้ำมันเป็นสินค้าออก) จะถูกคำนวณว่าเป็นประเทศที่มี “ภาระหนี้” จากอดีต ที่สูงมากกว่า “สิทธิการปล่อย” ในอนาคต ได้

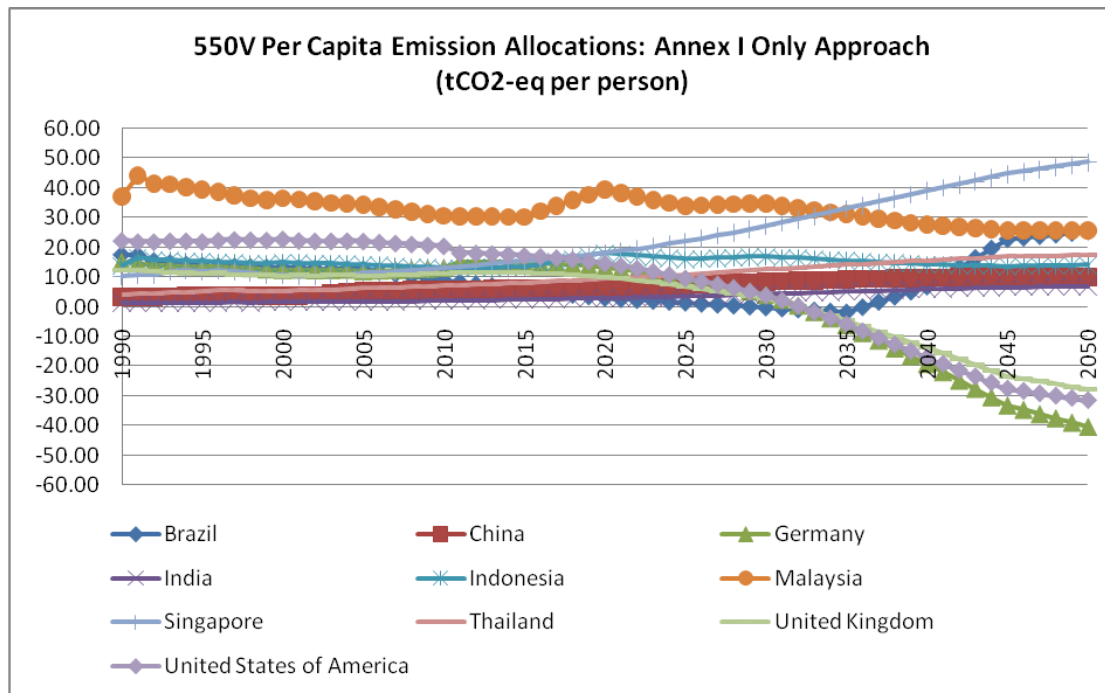
5. Annex I only Approach (AI only)



รูป 4.15 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ AI only กรณี 450F Scenario



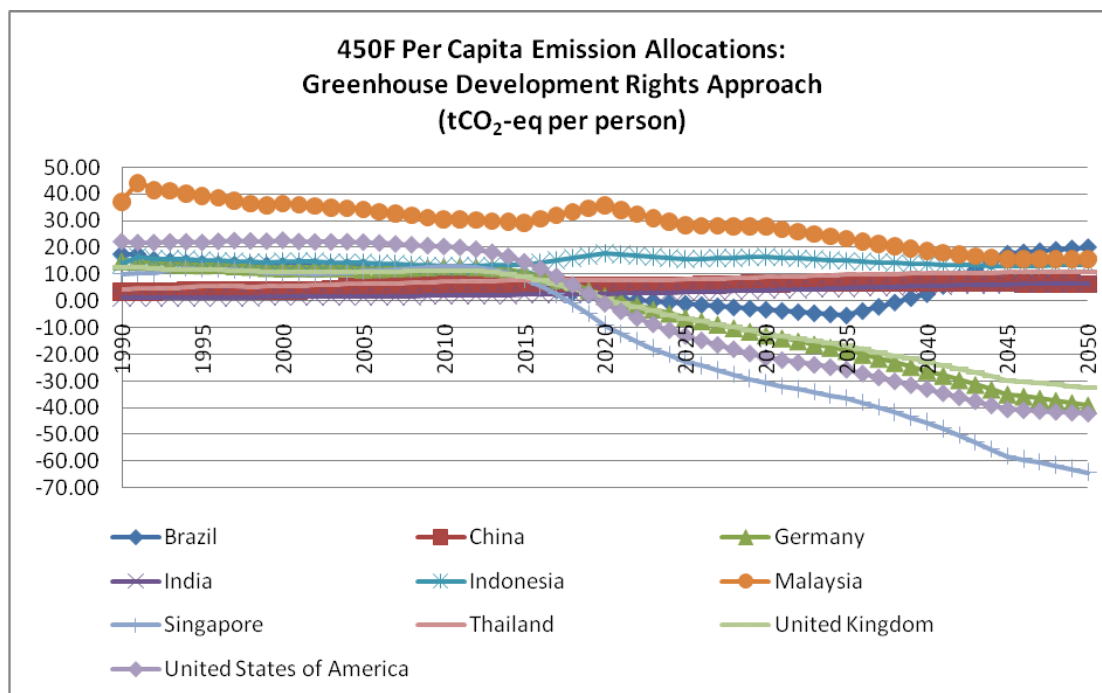
รูป 4.16 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ AI only กรณี 450S Scenario



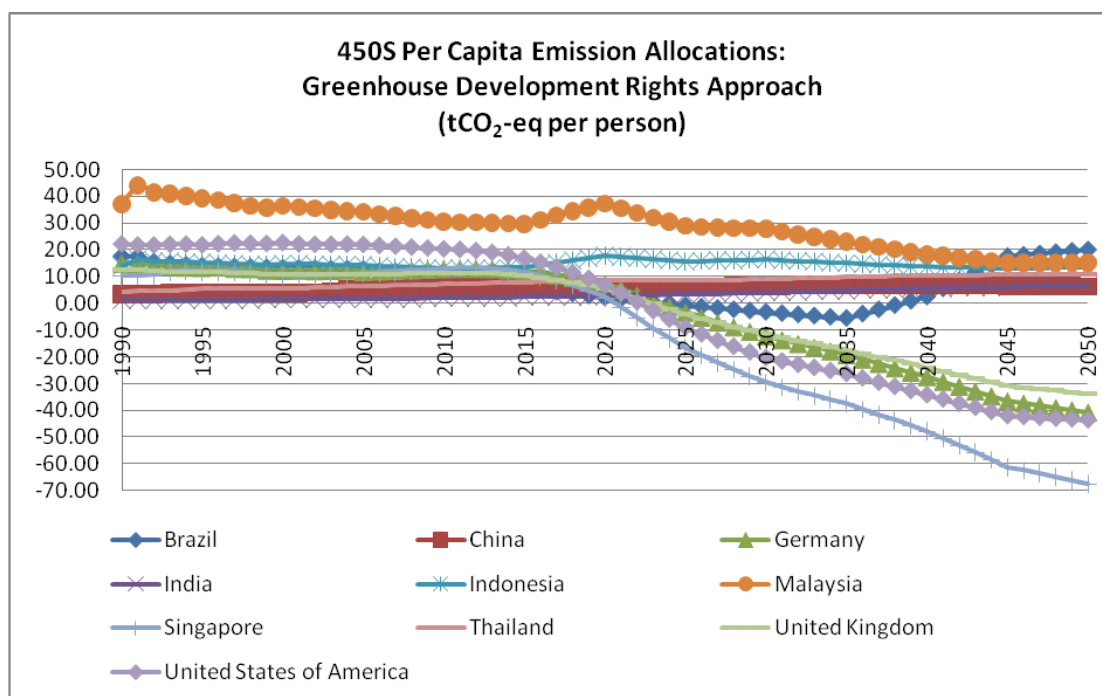
รูป 4.17 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ AI only กรณี 550V Scenario

เมื่อพิจารณาจากกราฟแสดงผลการคำนวณ Per Capita Emission Allocations ตามข้อเสนอ Annex I only พบว่า ถ้าจะเปิดโอกาสให้ประเทศ Non-Annex I สามารถปลดปล่อยก๊าซได้เต็มที่ในระดับ Business as Usual (BAU) ไปตลอด ประเทศ Annex I ทั้งหมดจะต้องลดการปลดปล่อยก๊าซต่อหัวประชากรลงอย่างรวดเร็วอย่างมากจนกระทั่ง มีค่าติดลบ โดยในกรณีของ Scenario 450F, 450S และ 550V ประเทศในกลุ่ม Annex I ทั้งหมด จะได้รับสิทธิการปลดปล่อยที่เริ่มมีค่าติดลบตั้งแต่ปี 2020, 2023 และ 2033 เป็นต้นไป ตามลำดับ

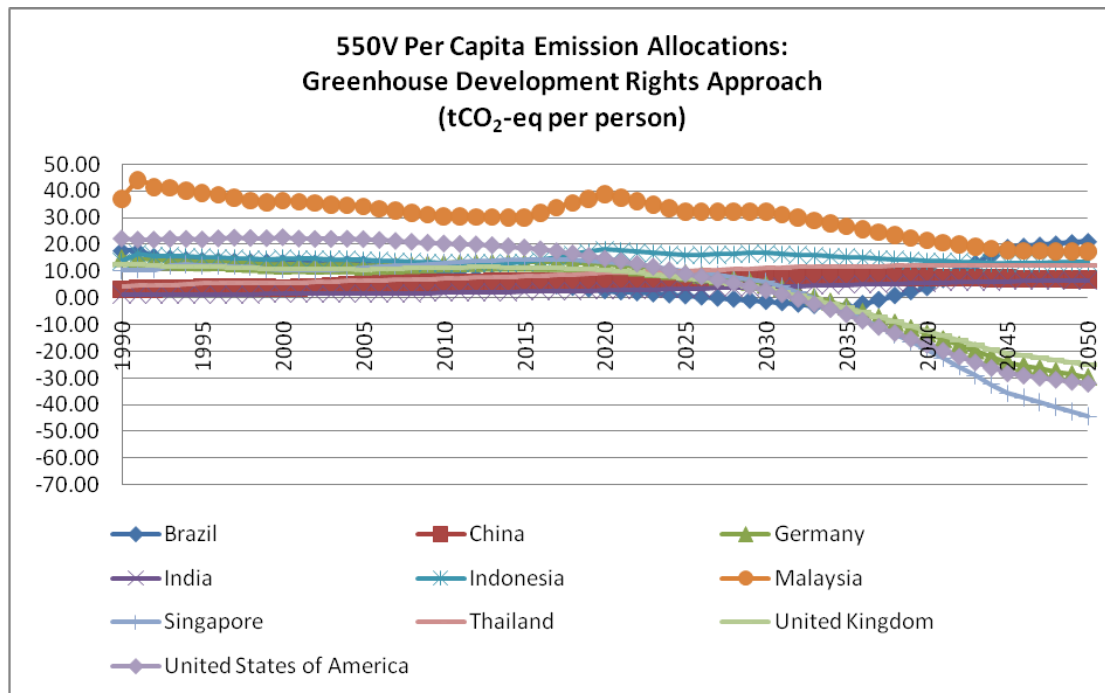
6. Greenhouse Development Rights Approach (GDRs)



รูป 4.18 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ GDRs กรณี 450F Scenario



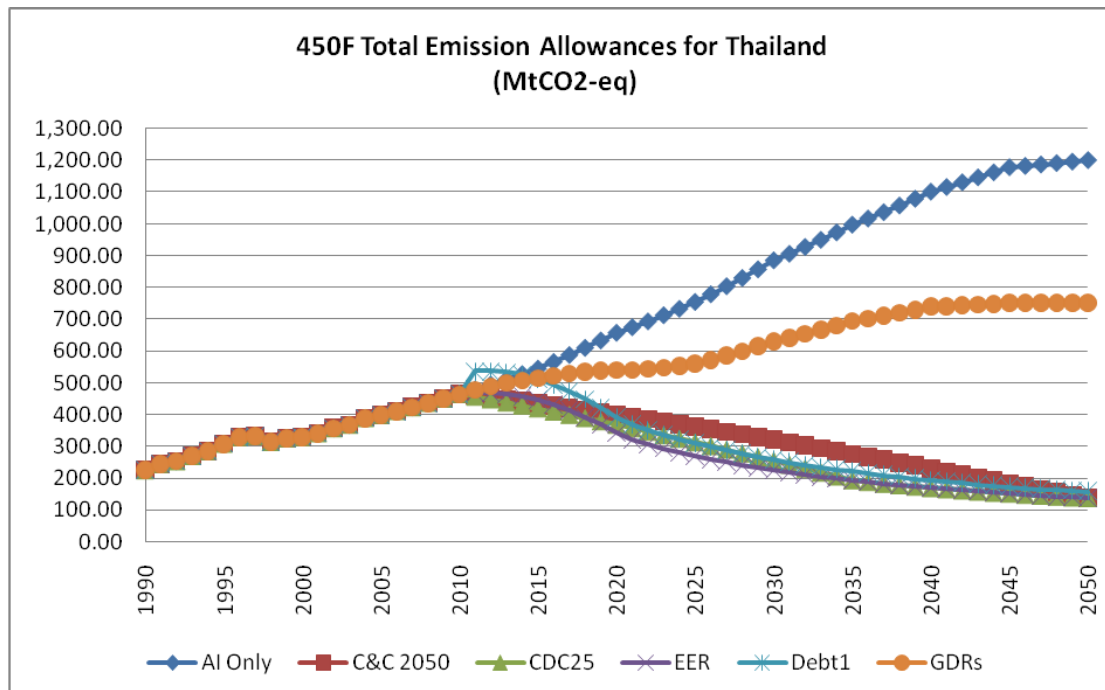
รูป 4.19 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ GDRs กรณี 450S Scenario



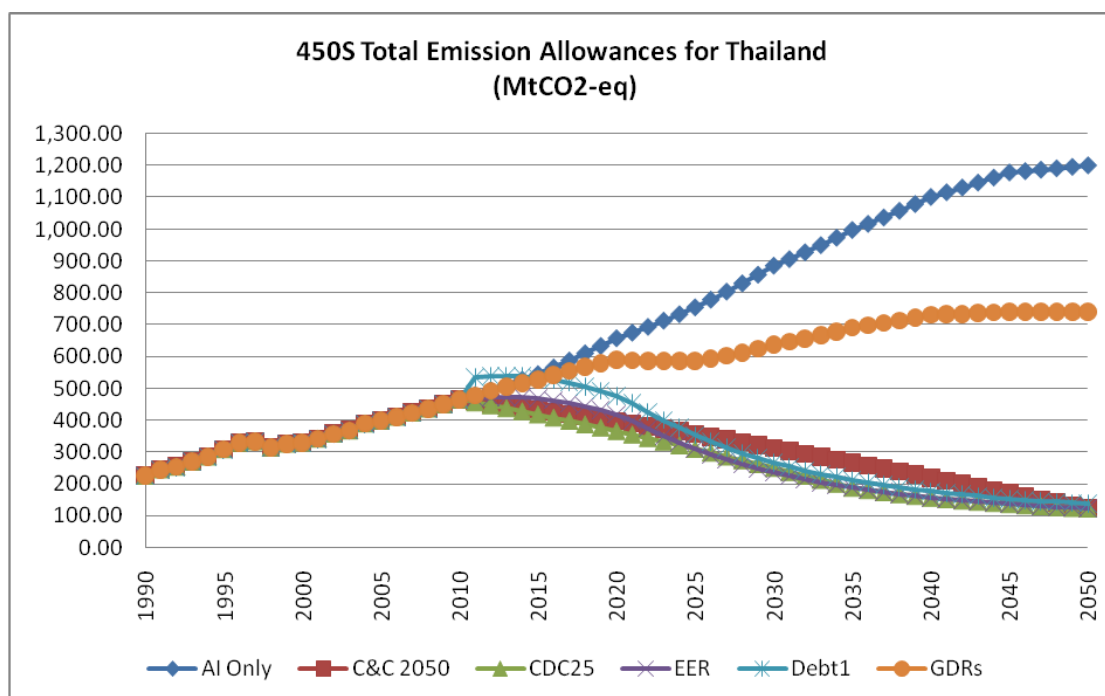
รูป 4.20 ผลการจัดสรรตามข้อเสนอ GDRs กรณี 550V Scenario

เมื่อพิจารณาจากกราฟแสดงผลการคำนวณ Per Capita Emission Allocations ตามข้อเสนอ GDRs จะพบว่า ประเทศ ที่มี Historical Responsibility และ Capability สูง เช่น ประเทศ สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร เยอรมนี และ สิงคโปร์ ประเทศเหล่านี้จะต้องมีการลดการปลดปล่อยอย่างมากตามไปด้วย จนถึงระดับที่อาจต้องมีระดับการปลดปล่อยก๊าซต่อหัวประชากรติดลบในอนาคต ซึ่งตามมุมมองของคณะวิจัยเห็นว่า ระดับการปลดปล่อยก๊าซต่อหัวประชากรที่ติดลบในอนาคตอันเป็นผลจากการคำนวณตามเกณฑ์ความเป็นธรรมนั้นมีได้ และไม่ใช่ว่าปัญหาเพื่อการชดใช้หนี้ Historical Responsibility ที่ประเทศเหล่านี้ได้สร้างขึ้นจากการบริโภค ที่สูงมากในอดีต แต่เมื่อชดใช้แล้วขนาดของหนี้ก็ควรจะลดลง นั่นคือ ระยะเวลาในการคำนวณขนาดของ Historical Responsibility ย้อนหลัง ควรจะต้องค่อยๆ ลดลง เพื่อไม่ให้หนี้ของการบริโภคในอดีตที่ผ่านมาแล้ว มีสภาพเป็นหนี้ ที่ใช้ไม่มีวันหมด นอกจากนี้ก็ยังมีข้อโต้แย้งว่า ในความเป็นจริงแล้วผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจาก Historical Emissions ที่ประเทศพัฒนาแล้วก่อไว้ ไม่ได้เป็นผลประโยชน์ที่ตกกับประเทศผู้ก่อ Emissions เหล่านั้นแต่เพียงฝ่ายเดียว แต่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์กับประชากรในประเทศอื่นๆ ทั้งหมดด้วย เมื่อความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมดังกล่าว ได้ถูกถ่ายทอดและนำไปประยุกต์ใช้ในประเทศอื่นๆ ดังนั้นการคำนวณขนาดภาระหนี้ อย่างง่าย ๆ จึงอาจไม่ใช่วิธีการที่เป็นธรรมนัก

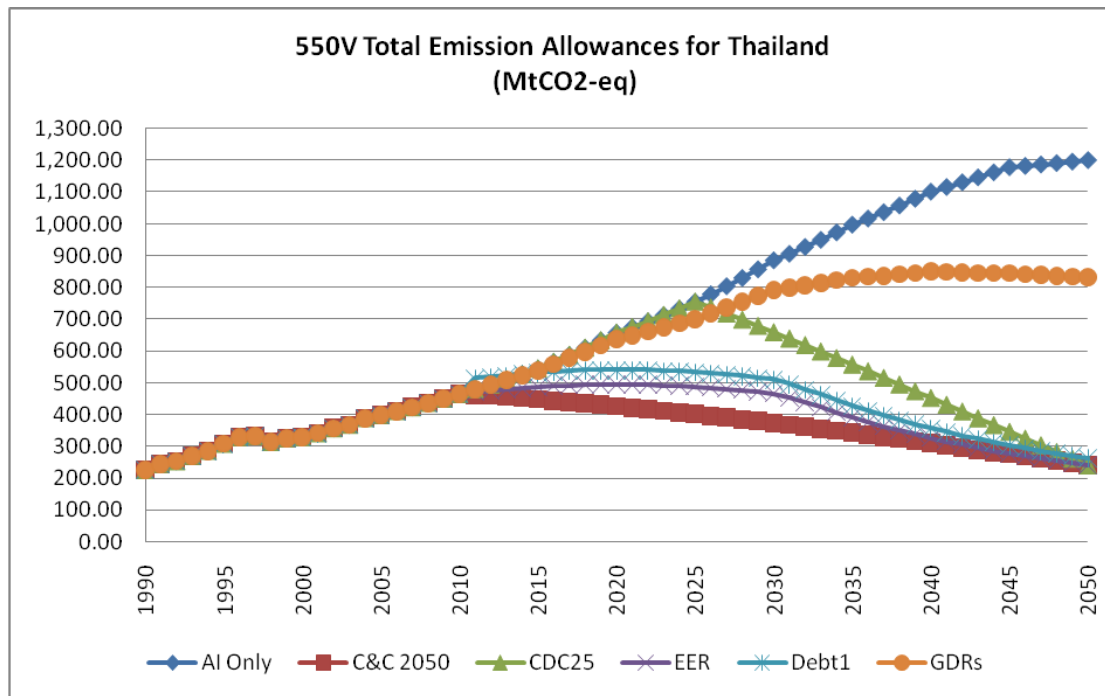
7. ผลการจัดสรรสำหรับกรณีประเทศไทย



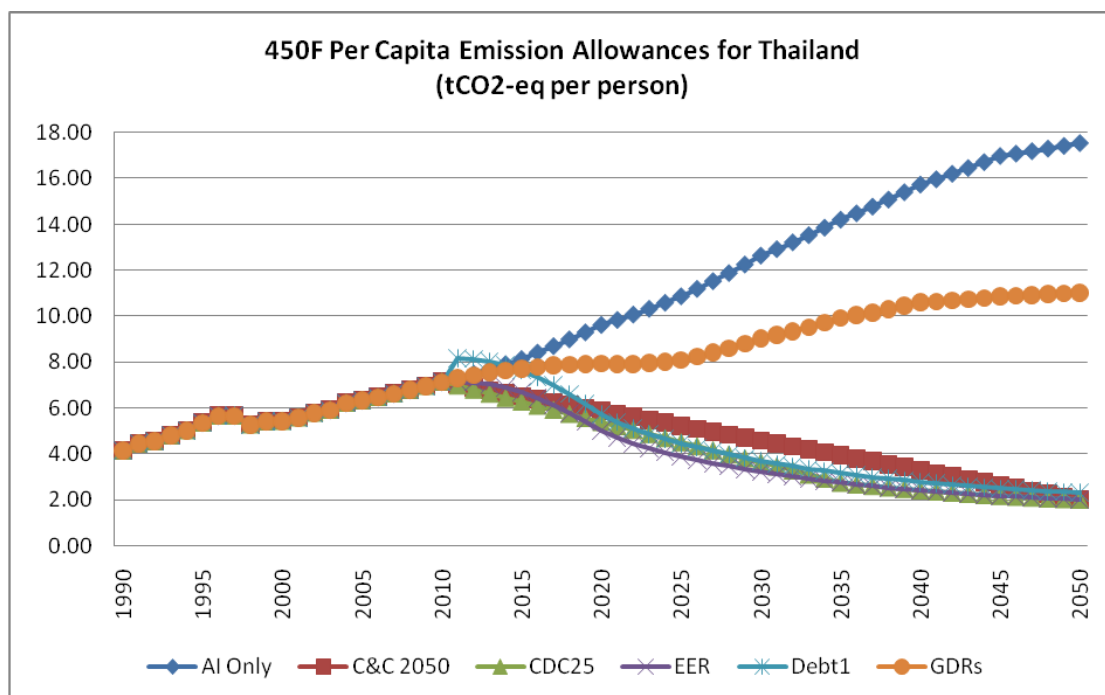
รูป 4.21 ผลการจัดสรร Total Emission Allowances ของประเทศไทย สำหรับกรณี 450F



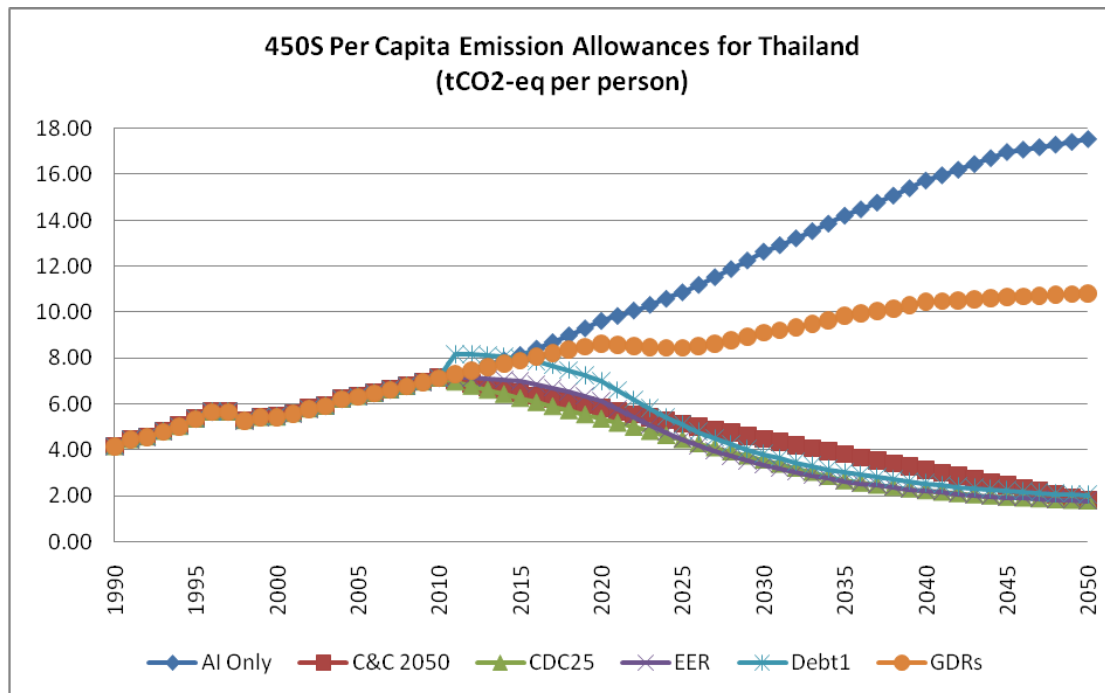
รูป 4.22 ผลการจัดสรร Total Emission Allowances ของประเทศไทย สำหรับกรณี 450S



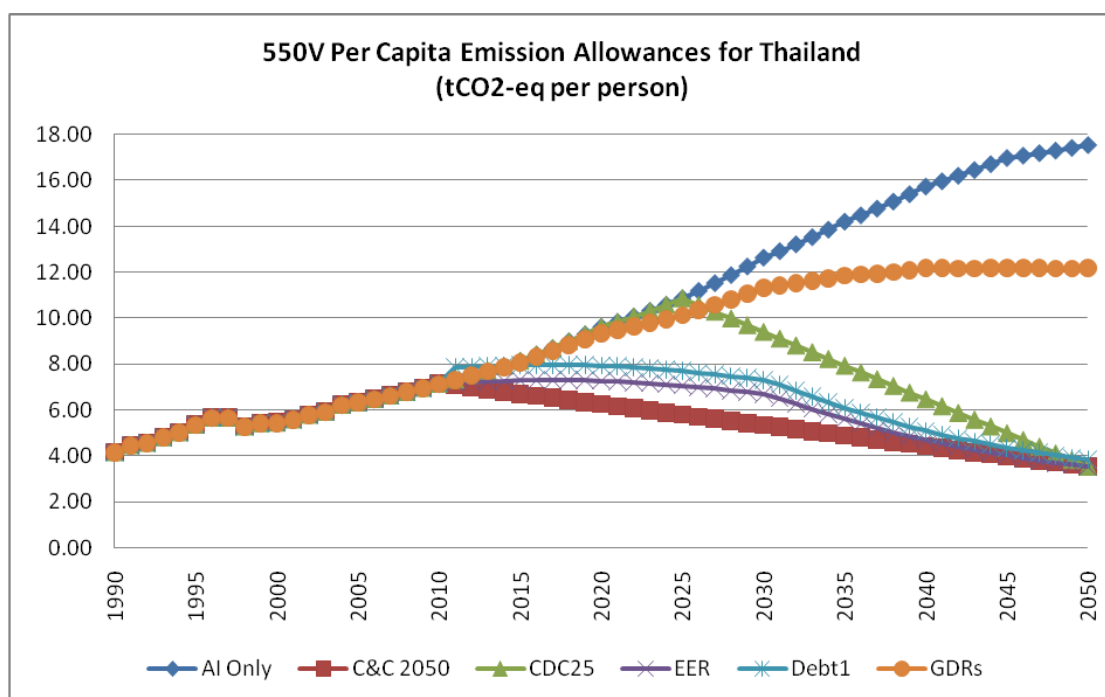
รูป 4.23 ผลการจัดสรร Total Emission Allowances ของประเทศไทย สำหรับกรณี 550V



รูป 4.24 ผลการจัดสรร Per Capita Emission Allowances ของประเทศไทย สำหรับกรณี 450F



รูป 4.25 ผลการจัดสรร Per Capita Emission Allowances ของประเทศไทย สำหรับกรณี 450S



รูป 4.26 ผลการจัดสรร Per Capita Emission Allowances ของประเทศไทย สำหรับกรณี 550V

กราฟรูปที่ 4.21, 4.22 และ 4.23 เป็นกราฟแสดงผลการจัดสรร Total Emission Allowances สำหรับประเทศไทย ภายใต้ข้อเสนอทั้ง 6 รูปแบบ สำหรับกรณีของ Scenario 450F, 450S และ 550V ตามลำดับ ขณะที่กราฟรูปที่ 4.24, 4.25 และ 4.26 จะเป็นกราฟแสดงผลการจัดสรรสำหรับ

ประเทศไทยในลักษณะเทียบเคียงกัน แต่แสดงผลในหน่วยของ Per Capita Emission Allowances แทน

เมื่อพิจารณาจากกราฟดังกล่าว จะพบว่า เราจะสามารถแบ่งกลุ่มของข้อเสนอออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ (1) ข้อเสนอในกลุ่ม Burden-Sharing ได้แก่ ข้อเสนอ Annex I only และ ข้อเสนอ GDRs จะเป็นข้อเสนอที่อนุญาตให้ประเทศไทยมีสิทธิในการปล่อยก๊าซในอนาคตเพิ่มสูงขึ้นต่อไปได้มาก ทั้งนี้เป็นเพราะในอดีตที่ผ่านมาประเทศไทยมีส่วนรับผิดชอบในการก่อปัญหาค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับประเทศรายอื่นๆ จึงทำให้ภาระในการรับพันธกรณีที่คำนวณได้ จากข้อเสนอ 2 รูปแบบนี้ มีค่าต่ำไปด้วย โดยในกรณีข้อเสนอ GDR จะให้สิทธิในการปล่อยก๊าซในอนาคตของประเทศไทยที่ต่ำกว่าในกรณี Annex I Only เนื่องจากกรณี GDR ประเทศไทยยังคงต้องมีความรับผิดชอบในการรับภาระบางส่วน แต่ขณะที่กรณี Annex I Only กำหนดให้ประเทศพัฒนาแล้วเป็นผู้รับภาระทั้งหมดเพียงฝ่ายเดียว

ถ้าพิจารณาข้อเสนอในกลุ่ม ที่ (2) ซึ่งเป็นข้อเสนอในกลุ่ม Resource-Sharing ที่เหลืออีก 4 ข้อเสนอ จะพบว่าแม้การจัดสรรพันธกรณีของประเทศไทยในช่วงต้นของการควบคุม ของข้อเสนอเหล่านี้จะมีความแตกต่างกันอยู่บ้าง แต่ระดับพันธกรณีในช่วงท้ายๆ ตั้งแต่ปี 2040 เป็นต้นไป ที่คำนวณได้จะมีระดับที่ใกล้เคียงกันอย่างมาก ทั้งนี้เพราะ หลักการของข้อเสนอในกลุ่มนี้ จะยึดเงื่อนไขความจำกัดของทรัพยากรเป็นฐานในการกำหนดพันธกรณี จึงทำให้ไม่สามารถอนุญาตให้ประเทศใด แม้จะเป็นประเทศกำลังพัฒนาก็ตาม สามารถมีระดับการปลดปล่อยก๊าซในระดับที่สูงมากๆ ได้ นอกจากนี้ ถ้าเราพิจารณาเปรียบเทียบผลการจัดสรรระหว่างข้อเสนอในกลุ่มนี้ด้วยกันเอง แม้จะพบว่า ผลการจัดสรรที่ได้ ไม่สามารถที่จะชี้ได้อย่างชัดเจนว่าข้อเสนอใดจะเป็นข้อเสนอที่ดีที่สุดในเชิงของผลประโยชน์สำหรับประเทศไทย โดยพบว่า ในกรณี Scenario 450F และ 450S ข้อเสนอ Emission Debt จะเป็นข้อเสนอที่ให้สิทธิการปล่อยก๊าซของประเทศไทยในช่วงต้น (และช่วง 2-3 ปีสุดท้าย) ที่สูงกว่าข้อเสนออื่นๆ ในกลุ่ม แต่ในช่วงกลางๆ ของระยะเวลาที่วิเคราะห์ กลับพบว่า ข้อเสนอ C&C จะเป็นข้อเสนอที่ให้ผลประโยชน์สูงสุด ขณะที่ในกรณีของ Scenario 550V จะพบว่าข้อเสนอ CDC น่าจะเป็นข้อเสนอที่ให้สิทธิการปล่อยแก่ประเทศไทยสูงที่สุด เมื่อเทียบระหว่างข้อเสนอใน 4 รูปแบบนี้ ทั้งนี้เนื่องจากในกรณี 550V ข้อเสนอ CDC จะอนุญาตให้ประเทศไทยสามารถปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามกรณี BAU ได้ไปจนถึงปี ค.ศ. 2025 ก่อนที่จะต้องเริ่มมีพันธกรณีในการลดการปล่อยก๊าซลง

บทที่ 6

การวิเคราะห์ผลของข้อตกลง Copenhagen Accord

เป้าหมายที่กำหนดไว้ประการหนึ่งของงานศึกษาวิจัยชิ้นนี้ คือ การวิเคราะห์ผลของข้อตกลงที่ได้จากการเจรจา COP15/CMP5 (Copenhagen Climate Summit) ในสามมิติ คือ มิติด้านสิ่งแวดล้อม ประสิทธิภาพ และ ความเป็นธรรม และ รวมถึงการวิเคราะห์เบื้องต้นเกี่ยวกับผลเกี่ยวโยงที่จะมีต่อประเทศไทย

อย่างไรก็ดี เนื่องจากการเจรจา COP15/CMP5 ที่ผ่านมา ประสบความล้มเหลว ที่ประชุมไม่สามารถบรรลุข้อตกลงร่วมกันเกี่ยวกับแนวทางการจัดการสภาพภูมิอากาศภายหลังปี 2012 ได้ เป็นแต่เพียงการตกลงรับทราบถึง การดำรงอยู่ของร่างข้อตกลง Copenhagen Accord ซึ่งเป็นเพียง Political Agreement ที่ไม่ใช่ Treaty Instrument ที่มีความสมบูรณ์รอบด้าน ซึ่งทำให้การวิเคราะห์ ผลของข้อตกลงในหลายๆ มิติ อาจไม่สามารถที่จะดำเนินการได้อย่างชัดเจนเท่าที่ควร

6.1 ผลของ Copenhagen Accord ในมิติด้านสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบที่ชัดเจน และเป็นรูปธรรม ที่สุดของ Copenhagen Accord ก็คือ การเปิดโอกาสให้ประเทศต่างๆ สามารถประกาศผูกพันตนเองเข้ากับข้อตกลง และ รวมทั้งประกาศเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในรูปของ Quantified Economy-Wide Emissions Targets ในปี 2020 สำหรับประเทศพัฒนาแล้ว และ ในรูปของ National Appropriate Mitigation Actions (NAMAs) สำหรับประเทศกำลังพัฒนา โดยในเนื้อหาของ Copenhagen Accord ได้มีการระบุให้ประเทศต่างๆ ส่งข้อมูลผูกพันตนเองตามรูปแบบที่กำหนดให้กับทางสำนักงานเลขานุการของ UNFCCC ภายในวันที่ 31 มกราคม 2553 แต่ภายหลังทางเลขานุการการบริหารของ UNFCCC ได้ออกมาให้สัมภาษณ์ว่ากำหนดการดังกล่าวเป็นเพียง Soft Deadline ที่ยืดหยุ่นได้ และ ประเทศต่างๆ ยังสามารถประกาศผูกพันตนเองกับข้อตกลง Copenhagen Accord ได้แม้ว่าจะพ้นกำหนดเส้นตายไปแล้วก็ตาม

ตารางที่ 6.1 แสดงข้อมูลจำนวนประเทศทั้งประเทศที่อยู่ในกลุ่ม Annex I และ Non-Annex I ที่ได้แสดงท่าทีในลักษณะต่างๆ กันต่อ Copenhagen Accord ซึ่งจากข้อมูลพบว่า ในปัจจุบัน (ข้อมูล ณ วันที่ 4 ก.ค. 2553) ได้มีประเทศที่ส่งเอกสารที่มีท่าทีสนับสนุน หรือ แสดงเจตจำนงในการผูกพันตนเข้ากับ Copenhagen Accord แล้วจำนวน 138 ประเทศ (โดยเป็นประเทศ Annex I จำนวน 42 ประเทศ และ Non-Annex I จำนวน 96 ประเทศ) มีประเทศที่แสดงท่าทีคัดค้าน Copenhagen Accord แล้ว จำนวน 8 ประเทศ (เป็นประเทศในกลุ่ม Non-Annex I ทั้งหมด) และ มีประเทศที่ยังไม่ได้แสดงท่าทีที่ชัดเจนรวม 47 ประเทศ (เป็นประเทศในกลุ่ม Annex I อยู่ 1 ประเทศ) (ข้อมูลจาก

<http://www.usclimatenetwork.org/policy/copenhagen-accord-commitments>)

ตารางที่ 6.1 จำนวนประเทศที่แสดงท่าทีในลักษณะต่างๆ ต่อ Copenhagen Accord

Parties	Associated or Supportive				Yet to respond	Will not engage
	Associated with targets or actions	Associated	Submitted targets or actions	Supportive		
AI	40	-	2	-	1	-
NAI	25	52	14	5	46	8
Total	65	52	16	5	47	8

ในประเด็นนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ขนาดของผลการลดปริมาณการปลดปล่อยรวมภายใต้ Copenhagen Accord ไว้แล้วในบทที่ 7 (หัวข้อที่ 7.4) ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า ถ้าประเทศต่างๆ ที่ได้ประกาศผูกพันเป้าหมายไว้ (ข้อมูล ณ วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2553) สามารถดำเนินการควบคุมปริมาณการปล่อยก๊าซของตนในปี 2020 ตามที่ได้ประกาศทั้งหมดจริง ก็น่าจะมีผลช่วยให้ปริมาณการปล่อยก๊าซรวมของโลกในปี 2020 ลดลงจากปริมาณการปลดปล่อยในกรณี BAU ได้ประมาณ 4150 ถึง 6150 ล้านตัน หรือเทียบเท่ากับ 37% ถึง 55% ของปริมาณการลดที่ต้องการในก ระรักษาระดับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่ระดับไม่เกิน 2°C (ประมาณ 11,000 ล้านตัน)

ซึ่งจะเห็นว่า แม้ผลการประกาศเป้าหมายการลดก๊าซภายใต้ Copenhagen Accord น่าจะมีส่วนช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซรวมของโลกในปี 2020 ได้อย่างสำคัญ แต่ก็ยังไม่อาจจะอยู่ในระดับ ที่เพียงพอที่จะช่วยรักษาการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของโลกให้ ต่ำกว่าระดับที่อาจก่อให้เกิดอันตราย (ไม่เกิน 2°C) ตามที่ได้มีการอ้างอิงไว้ในเนื้อหาของ Copenhagen Accord เอง

6.2 ผลของ Copenhagen Accord ในมิติด้านความเป็นธรรม

ถ้าพิจารณาในเชิง การอ้างอิงหลักการความเป็นธรรม จะพบว่าตัวเอกสาร Copenhagen Accord ได้มีการกล่าวถึงหลักการในเชิงความเป็นธรรมเอาไว้ในหลายๆ มาตรา ไม่ว่าจะเป็นการอ้างอิงหลักการ Common but Differentiated Responsibilities and Respective Capabilities (ในมาตราที่ 1) การลดการปล่อยก๊าซบนพื้นฐาน ของความเป็นธรรม (ในมาตราที่ 2) การให้ความสำคัญกับการขจัดปัญหาความยากจนในประเทศกำลัง พัฒนา (ในมาตราที่ 2) การให้ความสำคัญกับ Adaptation ใน Vulnerable Countries (ในมาตราที่ 3) การอนุญาตให้ประเทศยากจนและประเทศหมู่เกาะสามารถเลือกดำเนินการลดก๊าซได้อย่างสมัครใจภายใต้การสนับสนุน (ในมาตราที่ 5) การจัดลำดับความสำคัญของ Funding for Adaptation ให้กับ Vulnerable Developing Countries, ประเทศยากจน, ประเทศหมู่เกาะ และ ประเทศในแอฟริกา (ในมาตราที่ 8) ซึ่งทั้งหมดนี้อาจถือเป็นการแสดงออกในความยึดมั่นในหลักความเป็นธรรม ในระดับหนึ่ง

แต่อย่างไรก็ดี การที่ Copenhagen Accord เลือกใช้วิธีการกำหนดพันธกรณีในลักษณะ Bottom-Up Approach กล่าวคือ เปิดโอกาสให้แต่ละประเทศเลือกกำหนดข้อผูกพันในเชิงพันธกรณีของตนเอง ตามความสมัครใจ ย่อมมีผลทำให้การประเมินผลของ Copenhagen Accord ในเชิงความเป็นธรรมเป็นไป

ไม่ได้ เนื่องจากในช่วงของการร่าง Copenhagen Accord ตัวแทนเจรจาของประเทศต่างๆ จะไม่มีทางรู้ได้ล่วงหน้าว่าแต่ละประเทศจะเลือกกำหนดพันธกรณีของตนในระดับเท่าไร และ ประเทศที่มี Historical Responsibility และ Capability ในระดับสูงที่สุดก็อาจเลือกกำหนดพันธกรณีของตนในระดับต่ำก็ได้ ดังนั้น ถ้าพิจารณาในแง่นี้ ก็อาจถือได้ว่าข้อตกลง Copenhagen Accord เป็นข้อตกลงที่ไม่ได้ยึดมั่นในหลักความเป็นธรรมอย่างเพียงพอ

นอกจากนี้ หากพิจารณาผลของ Copenhagen Accord Pledges ที่ประเทศต่างๆ ได้ประกาศ ก็จะไม่พบแนวโน้มว่า ขนาดของพันธกรณีที่ประเทศต่างๆ เลือกกำหนด จะไม่ได้ขึ้นกับขนาดของ Historical Responsibility และ Capability ลักเท่าใดนัก แต่จะค่อนข้างขึ้นกับระดับของความตื่นตัวต่อปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประชากร และ /หรือ ผู้นำของแต่ละประเทศเสียมากกว่า ซึ่ง ในแง่หนึ่ง ก็คงจะเป็นความเป็นจริงทางการเมือง ระหว่างประเทศที่น่าจะหลีกเลี่ยงได้ยาก トラบเท่าที่ความรับรู้ต่อปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประชาชนทั่วไปยังมีอยู่อย่างจำกัดในระดับปัจจุบัน

6.3 ผลของ Copenhagen Accord ในมิติด้านประสิทธิภาพ

ในเนื้อหาเอกสารของ Copenhagen Accord ได้มีการระบุถึง การสร้างแรงจูงใจทางบวก และ กลไกต่างๆ ที่จะช่วยให้การบรรลุเป้าหมายในการจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และมีต้นทุนที่ต่ำลง ได้แก่ การใช้กลไกตลาดและเครื่องมืออื่นๆ (ในมาตราที่ 7) การใช้กลไก REDD+ (ในมาตราที่ 6) การจัดตั้ง Copenhagen Green Climate Fund (ในมาตราที่ 8, 9 และ 10) การจัดตั้ง Technology Mechanism (ในมาตราที่ 11) เป็นต้น

แต่อย่างไรก็ดี ข้อเสนอเกี่ยวกับกลไกต่างๆ ทั้งหมดที่ปรากฏ ยังมีลักษณะเป็นเพียงข้อเสนอในภาพกว้าง ที่ไม่ได้มีรายละเอียด ชัดที่ชัดเจนนัก และนอกจากนี้ ในแง่การปฏิบัติ ก็จะพบว่ากลไกเหล่านี้ยังไม่ได้มีการจัดตั้งหรือ ดำเนินการเลยแม้สักกลไกเดียว จึงทำให้ไม่สามารถประเมินผลของกลไกเหล่านี้ในเชิงประสิทธิภาพได้

6.4 ผลของ Copenhagen Accord ต่อประเทศไทย

เนื่องจาก Copenhagen Accord มีสถานะภาพเป็นเพียงเอกสารแสดงเจตนารมณ์ทางการเมือง ที่ไม่ได้มีผลผูกพันทางกฎหมายระหว่างประเทศ ดังนั้นโดยตัวข้อตกลง Copenhagen Accord เอง จึงไม่น่าก่อผลกระทบต่อนโยบายที่ชัดเจนแต่ประการใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาว่าท้ายที่สุดแล้ว การประกาศผูกพันตนเองเข้ากับ Copenhagen Accord ที่ไม่มีสถานะทางกฎหมายระหว่างประเทศ น่าจะถือได้ว่าเป็นเพียงการให้คำมั่นฝ่ายเดียว (Unilaterally Pledge) ที่ประเทศผู้ผูกพันตนอาจยกเลิกเมื่อไรก็ได้ หากพบว่าการดำเนินการตามข้อผูกพันจะก่อภาระทางเศรษฐกิจและสังคมที่สูงมากเกินไป

อย่างไรก็ดี ในทางปฏิบัติ การดำรงอยู่ของข้อตกลง Copenhagen Accord และการที่มีประเทศจำนวนมากเลือกที่จะประกาศตัวผูกพันกับข้อตกลงนี้ อาจส่งผลกระทบ โดยทางตรงหรือ ทางอ้อมต่อประเทศไทย ได้ใน 3 แนวทาง กล่าวคือ

(1) การที่ข้อตกลง Copenhagen Accord ได้รับการยอมรับจากภาคีสมาชิก UNFCCC จำนวนมาก ย่อมมีผลให้ความพยายามในการผลักดันเนื้อหาของ Copenhagen Accord ให้เข้ามาอยู่ในเอกสารการเจรจาภายใต้ AWG-LCA และ AWG-KP ดำเนินไปอย่างเข้มข้นมากขึ้น ซึ่งอาจส่งผลต่อร่างข้อตกลงการจัดการสภาพภูมิอากาศที่จะมีขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ประเทศต่างๆ เริ่มมีการดำเนินการตามข้อกำหนดของ Copenhagen Accord เกิดมากขึ้น

(2) มีข้อมูลว่า ประเทศพัฒนาแล้วบางส่วนมีแนวโน้มที่จะ นำเงื่อนไขในการผูกพันตนเองของประเทศกำลังพัฒนา กับ Copenhagen Accord มาเป็นเงื่อนไขในการจัดสรรความช่วยเหลือระหว่างประเทศ ซึ่งถ้าประเทศไทยเลือกที่จะไม่ประกาศผูกพันตนเองกับ Copenhagen Accord ก็อาจมีผลให้ไทยต้องสูญเสียผลประโยชน์ในส่วนนี้ไป อย่างไรก็ดี การดำเนินการในลักษณะดังกล่าว เป็นการดำเนินการที่อยู่นอกเหนือจากข้อกำหนดใน Copenhagen Accord และหากมีการดำเนินการในลักษณะเช่นนี้จริง ก็ น่าจะถือเป็นการปฏิบัติที่ไม่น่าเป็นธรรมนัก

(3) ในกรณีที่ประเทศไทยเลือกจะประกาศผูกพันตนเอง และ/หรือ ประกาศเป้าหมาย การลดก๊าซ หรือ รายการ NAMAs ที่ตั้งใจจะดำเนินการ ตามข้อกำหนดที่มีใน Copenhagen Accord แม้ว่าการประกาศดังกล่าวจะเป็น เพียงการให้คำมั่นฝ่ายเดียวที่ไม่ได้มีผลผูก พันในเชิงกฎหมายระหว่างประเทศ แต่การประกาศเจตนารมณ์ทางการเมืองของภาครัฐ ย่อมจะก่อผลในเชิงการเปลี่ยนแปลงในการกำหนดนโยบายการพัฒนาของประเทศ และ อาจรวมถึงผลต่อการตัดสินใจในการดำเนินการต่างๆ ของภาคเอกชน ชุมชน หรือ บัณฑิตบุคคล ซึ่งผลที่เกิดขึ้นดังกล่าวอาจพิจารณาได้ เป็น 2 ทาง กล่าวคือ อาจมองได้ว่าการให้คำมั่นดังกล่าวเป็นการผูกพันตนที่ไม่จำเป็นซึ่งจะก่อให้เกิดต้นทุนต่อภาคเศรษฐกิจ หรือ ก็อาจมองได้ว่า ถ้าการกำหนดเป้าหมาย /NAMAs ที่ภาครัฐประกาศ เป็นการกำหนดเป้าหมายที่ไม่ได้สูงเกินกว่าระดับความเหมาะสม คำมั่นดังกล่าวก็อาจ ถือเป็นการส่งสัญญาณทางนโยบายที่ถูกต้อง เพื่อให้ภาคส่วนต่างๆ ได้เตรียมตัวรองรับกับความเป็นจริงทางวิทยาศาสตร์ว่า การปรับตัวและรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นเรื่องที่ประชาคมโลกและประเทศไทยไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ในอนาคตอันไม่ไกลนัก

บรรณานุกรม

- Baer, P. (2002). Equity, Greenhouse Gas Emissions, and Global Common Resources, in: S. H. Schneider/A. Rosencranz/O. Niles (eds.), *Climate Change Policy: A Survey*, Washington, 393–408.
- Baer, P., et al., 2008. The Greenhouse Development Rights Framework: The Right to Development in a Climate Constrained World. Revised Second Edition. Heinrich Boll Foundation: Berlin.
- Bodansky, D, Chou, S & Jorge-Tresolini, C 2004. International Climate Efforts Beyond 2012: A Survey of Approaches. Arlington, Pew Center on Global Climate Change. <http://www.pewclimate.org/docUploads/2012%20new.pdf>. Accessed on 21 Jan 2009
- Brown, D.A. (2003). “The importance of expressly examining global issues through an ethical prism”. *Global Environmental Change* 13(4): 229-234.
- Elzen, M & Meinshausen, M 2006. Multi-Gas Emission Pathways for Meeting the EU 2 °C Climate Target. Chapter 31. in Schellnhuber, H. J., Cramer, W, Nakicenovic, N, Wigley, T, Yohe & G. Avoiding Dangerous Climate Change. Cambridge, Cambridge University Press.
- EU Climate Change Expert Group “EG Science” 2008. The 2 °C Target: Backgrounds on Impacts, Emission Pathways, Mitigation Options and Costs.
- Friedlingstein, P., et al 2006. Climate-Carbon Cycle Feedback Analysis: Results from the C⁴MIP Model Intercomparison. In *Journal of Climate*. Washington DC, American Meteorological Society.
- Global Commons Institute 2008. Carbon Countdown: The Campaign for Contraction & Convergence. London, The Global Commons Institute. http://www.greenrewards.co.uk/PDF/PressReleases/Carbon_Countdown1559595546.pdf
- Grasso, M. (2007). “A Normative Ethical Framework in Climate Change”. *Climate Change* 81:223-246.
- Harvey, D., et al 1997. An Introduction to Simple Climate Models Used in the IPCC Second Assessment Report. Nairobi, IPCC. <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/paper-II-en.pdf>. Accessed on 21 Jan 2009
- Hohne, N. et al., 2006. Common but Differentiated Convergence: A New Conceptual Approach to Long-Term Climate Policy. *Climate Policy*, 6, 181-199.
- IEA 2008. CO₂ Emissions from Fuel Combustion: Highlights 2008 Edition. Paris, OECD/IEA.

- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2001a. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Cambridge University Press.
- IPCC 2001b. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Cambridge University Press
- IPCC 2001c. Climate Change 2001: Mitigation. Contribution of working Group III to the third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Cambridge University Press.
- IPCC 2007a. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Cambridge University Press.
- IPCC 2007b. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers and Technical Summary. Cambridge, Cambridge University Press
- IPCC 2007c. Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva.
- Karousakis, K, Guay, B& Philibert, C 2008. Differentiating Countries in Terms of Mitigation Commitments, Actions and Support. Paris, OECD/IEA.
- Meinshausen, M 2006. What Does a 2^o C Target Mean for Greenhouse Gas Concentrations? A Brief Analysis Based on Multi-Gas Emission Pathways and Several Climate Sensitivity Uncertainty Estimates. Chapter 28. in Schellnhuber, HJ, Cramer, W, Nakicenovic, N, Wigley, T, Yohe & G. *Avoiding Dangerous Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Meinshausen, M, Raper, S. C. B. & Wigley, T. M. L. 2008. Emulating IPCC AR4 Atmosphere-Ocean and Carbon Cycle Models for Projecting Global-Mean, Hemispheric and Land/Ocean Temperatures: MAGICC 6.0. Katlenburg-Lindau, Copernicus Publications.
- Meinshausen, M. et al., 2009. Greenhouse-gas Emission Targets for Limiting Global Warming to 2C. *Nature*, 458, 1158-1162.
- Nussbaum, M.C. (2006). *Frontiers of Justice: Disability, Nationality, Species Membership*, Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.

- Paavola, J. and Adger, W. N. (2006). "Fair Adaptation to Climate Change" in *Ecological Economics* 56:594-609.
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*, Oxford: Oxford University Press.
- Rawls, J. (2001). *Justice as Fairness: A Restatement*, Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Sen, A. (1999). *Development as Freedom*, Oxford: Oxford University Press.
- Van Vuuren, D.P., et al. Temperature Increase of 21st Century Mitigation Scenarios. Washington DC, PNAS. <http://www.pnas.org/content/105/40/15258.full.pdf>. Accessed on 21 Jan 2009
- Wigley 2008. MAGICC/SCENGEN 5.3: User Manual (Version 2). <http://www.cgd.ucar.edu/cas/wigley/magicc/UserMan5.3.v2.pdf>. Accessed on 21 Jan 2009
- Winkler, H 2008. Climate Change mitigation negotiations, with an emphasis on options for developing countries. An Environment & Energy Group Publication. New York, UNDP [.http://www.undp.org/climatechange/docs/English/UNDP_Mitigation_final.pdf](http://www.undp.org/climatechange/docs/English/UNDP_Mitigation_final.pdf). Accessed on 21 Jan 2009

Appendix A

Appendix A

Global CO2-eq Stabilization Pathways

Year	Global Emission Pathways (Gt CO2-eq; Kyoto-Gases only)			Global CO2-eq Concentration (ppm CO2-eq; Total Radiative Forcing)		
	450F (Fast)	450S (Slow)	550V (Very Slow)	450F (Fast)	450S (Slow)	550V (Very Slow)
1990	37.812	37.812	37.812	342.311	342.311	342.311
1991	38.757	38.757	38.757	344.356	344.356	344.356
1992	38.129	38.129	38.129	346.340	346.340	346.340
1993	38.320	38.320	38.320	348.206	348.206	348.206
1994	38.374	38.374	38.374	350.187	350.187	350.187
1995	38.806	38.806	38.806	352.347	352.347	352.347
1996	39.522	39.522	39.522	354.581	354.581	354.581
1997	39.655	39.655	39.655	356.890	356.890	356.890
1998	39.796	39.796	39.796	359.279	359.279	359.279
1999	39.962	39.962	39.962	361.755	361.755	361.755
2000	40.630	40.630	40.630	364.039	364.039	364.039
2001	40.938	40.938	40.938	365.956	365.956	365.956
2002	41.609	41.609	41.609	367.824	367.824	367.824
2003	42.845	42.845	42.845	369.851	369.851	369.851
2004	44.229	44.229	44.229	372.004	372.004	372.004
2005	45.244	45.244	45.244	374.250	374.250	374.250
2006	45.840	45.840	45.840	376.582	376.582	376.582
2007	46.485	46.485	46.485	378.998	378.998	378.998
2008	47.180	47.180	47.180	381.499	381.499	381.499
2009	47.930	47.930	47.930	384.085	384.085	384.085
2010	48.738	48.738	48.738	386.826	386.826	386.826
2011	49.359	49.463	49.552	389.590	389.645	389.700
2012	49.660	50.030	50.347	392.175	392.389	392.602
2013	49.571	50.396	51.106	394.575	395.046	395.517
2014	49.059	50.538	51.821	396.800	397.625	398.450

Year	Global Emission Pathways (Gt CO2-eq; Kyoto-Gases only)			Global CO2-eq Concentration (ppm CO2-eq; Total Radiative Forcing)		
	450F (Fast)	450S (Slow)	550V (Very Slow)	450F (Fast)	450S (Slow)	550V (Very Slow)
2015	48.119	50.443	52.487	398.863	400.134	401.406
2016	46.764	50.106	53.099	400.770	402.580	404.389
2017	45.023	49.531	53.653	402.525	404.962	407.398
2018	42.937	48.721	54.149	404.130	407.281	410.431
2019	40.556	47.688	54.583	405.586	409.538	413.488
2020	37.936	46.445	54.954	407.198	412.040	416.880
2021	36.020	44.367	55.261	409.271	414.992	420.894
2022	34.479	42.030	55.502	411.520	418.012	425.223
2023	33.158	39.704	55.675	413.663	420.827	429.581
2024	31.982	37.501	55.782	415.682	423.419	433.948
2025	30.912	35.464	55.820	417.563	425.778	438.306
2026	29.926	33.598	55.791	419.317	427.918	442.670
2027	29.011	31.899	55.693	420.951	429.845	447.043
2028	28.160	30.353	55.527	422.464	431.563	451.426
2029	27.366	28.947	55.294	423.861	433.075	455.821
2030	26.624	27.668	54.995	425.337	434.581	460.438
2031	25.931	26.504	53.871	426.977	436.203	465.237
2032	25.283	25.444	52.399	428.621	437.804	469.916
2033	24.676	24.478	50.812	430.218	439.329	474.432
2034	24.109	23.596	49.225	431.768	440.779	478.789
2035	23.577	22.791	47.687	433.274	442.155	482.992
2036	23.080	22.057	46.219	434.737	443.459	487.046
2037	22.615	21.386	44.830	436.159	444.693	490.955
2038	22.179	20.773	43.519	437.547	445.864	494.727
2039	21.772	20.213	42.284	438.902	446.972	498.363
2040	21.391	19.701	41.121	439.919	447.708	501.518
2041	21.034	19.234	40.026	440.310	447.795	503.875
2042	20.701	18.808	38.995	440.381	447.559	505.797
2043	20.390	18.420	38.024	440.425	447.296	507.618

Year	Global Emission Pathways (Gt CO2-eq; Kyoto-Gases only)			Global CO2-eq Concentration (ppm CO2-eq; Total Radiative Forcing)		
	450F (Fast)	450S (Slow)	550V (Very Slow)	450F (Fast)	450S (Slow)	550V (Very Slow)
2044	20.099	18.066	37.110	440.444	447.010	509.339
2045	19.828	17.744	36.249	440.438	446.700	510.962
2046	19.575	17.452	35.437	440.409	446.367	512.489
2047	19.339	17.187	34.673	440.359	446.011	513.921
2048	19.119	16.947	33.952	440.285	445.633	515.258
2049	18.915	16.731	33.272	440.190	445.232	516.502
2050	18.726	16.536	32.632	440.302	445.041	517.923
2051	18.550	16.362	32.028	440.830	445.273	519.780
2052	18.387	16.206	31.459	441.550	445.708	521.825
2053	18.237	16.067	30.922	442.267	446.145	523.827
2054	18.098	15.944	30.417	442.982	446.588	525.787
2055	17.971	15.836	29.940	443.695	447.036	527.706
2056	17.853	15.741	29.491	444.408	447.489	529.588
2057	17.746	15.660	29.069	445.125	447.953	531.436
2058	17.648	15.589	28.671	445.847	448.427	533.252
2059	17.559	15.529	28.296	446.576	448.914	535.041
2060	17.478	15.479	27.944	447.185	449.285	536.646
2061	17.405	15.438	27.613	447.549	449.418	537.929
2062	17.339	15.404	27.302	447.800	449.442	539.047
2063	17.280	15.377	27.010	448.056	449.479	540.145
2064	17.228	15.357	26.736	448.318	449.531	541.226
2065	17.182	15.341	26.479	448.589	449.596	542.291
2066	17.141	15.330	26.239	448.868	449.677	543.341
2067	17.106	15.323	26.014	449.157	449.772	544.378
2068	17.076	15.319	25.804	449.457	449.885	545.403
2069	17.050	15.316	25.609	449.767	450.015	546.418
2070	17.028	15.315	25.426	449.939	450.011	547.240
2071	17.010	15.315	25.257	449.827	449.729	547.699
2072	16.995	15.314	25.099	449.581	449.315	547.980

Year	Global Emission Pathways (Gt CO2-eq; Kyoto-Gases only)			Global CO2-eq Concentration (ppm CO2-eq; Total Radiative Forcing)		
	450F (Fast)	450S (Slow)	550V (Very Slow)	450F (Fast)	450S (Slow)	550V (Very Slow)
2073	16.983	15.314	24.953	449.345	448.913	548.256
2074	16.974	15.314	24.818	449.118	448.524	548.530
2075	16.968	15.314	24.694	448.900	448.146	548.799
2076	16.963	15.314	24.579	448.691	447.781	549.067
2077	16.960	15.314	24.474	448.492	447.427	549.331
2078	16.958	15.314	24.378	448.299	447.085	549.591
2079	16.957	15.314	24.290	448.118	446.753	549.849
2080	16.956	15.314	24.211	447.861	446.352	550.006
2081	16.956	15.314	24.139	447.453	445.801	549.964
2082	16.956	15.314	24.074	446.978	445.184	549.835
2083	16.956	15.314	24.016	446.514	444.580	549.713
2084	16.956	15.314	23.964	446.059	443.988	549.596
2085	16.956	15.314	23.919	445.615	443.407	549.484
2086	16.956	15.314	23.878	445.179	442.836	549.378
2087	16.956	15.314	23.844	444.750	442.275	549.276
2088	16.956	15.314	23.813	444.332	441.724	549.180
2089	16.956	15.314	23.788	443.920	441.182	549.088
2090	16.956	15.314	23.766	443.512	440.646	548.996
2091	16.956	15.314	23.748	443.117	440.123	548.916
2092	16.956	15.314	23.734	442.742	439.622	548.857
2093	16.956	15.314	23.722	442.380	439.135	548.812
2094	16.956	15.314	23.713	442.032	438.662	548.780
2095	16.956	15.314	23.706	441.695	438.202	548.761
2096	16.956	15.314	23.702	441.368	437.754	548.753
2097	16.956	15.314	23.698	441.052	437.318	548.756
2098	16.956	15.314	23.696	440.747	436.894	548.772
2099	16.956	15.314	23.695	440.450	436.479	548.796
2100	16.956	15.314	23.695	440.163	436.075	548.831

Appendix C

Appendix C

ตารางแสดงภาพรวมข้อเสนอโครงการจัดการสภาพภูมิอากาศช่วงหลังปี ค.ศ. 2012

Name (reference)		Description
National emission targets and emission trading		
National emission targets and emissions trading	Staged systems	Staged systems
		Multistage with differentiated reductions: Gupta, 1998; Berk and den Elzen, 2001; Blanchard et al., 2003; Criqui et al., 2003; Gupta, 2003a; Höhne et al., 2003; Höhne et al., 2005; Michaelowa et al., 2005b; den Elzen and Meinshausen, 2006, den Elzen et al., 2006a
		Countries participate in the system with different stages and stage-specific types of targets; countries transition between stages as a function of indicators; proposal specify stringency of the different stages
		Differentiating groups of countries: Storey, 2002; Ott et al., 2004
		Countries participate in the system with different stages and stage-specific types of targets
	Allocation methods	Converging markets: Tangen and Hasselknippe, 2005
		Scenario with regional emission trading systems converging to a full global post 2012 market system
		Three-part policy architecture: Stavins, 2001
		All nations with income above agreed threshold take on different targets (fixed or growth); long-term targets (flexible but stringent); short-term (firm, but moderate); and market-based policy instruments, e.g., emissions trading.
		Allocation methods
		Equal per capita allocation: Baer et al, 2000; Wicke, 2005
		All countries are allocated emission entitlements based on their population.
		Contraction and convergence: GCI, 2005
		Agreement on a global emission path that leads to an agreed long-term stabilization level for greenhouse gas concentrations ('Contraction'). Emission targets for all individual countries set so per-capita emissions converge ('Convergence').
		Basic needs or survival emissions: Aslam, 2002; Pan, 2005
		Emission entitlements based on an assessment of emissions to satisfy basic human needs.
		Adjusted per capita allocation: Gupta and Bhandari, 1999
		Allocation of equal per capita emissions with adjustments using emissions per GDP relative to Annex I average.
		Equal per capita emissions over time: Bode, 2004
		Allocation based on (1) converging per capita emissions and (2) average per capita emissions for the convergence period that are equal for all countries.
		Common but differentiated convergence: Höhne et al., 2006
		Annex I countries' per capita emissions converge to low levels within a fixed period. Non-Annex I countries converge to the same level in the same timeframe, but starting when their per capita emissions reach an agreed percentage of the global average. Other countries voluntarily take on "no lose" targets.
		Grandfathering: Rose et al., 1998
		Reduction obligations based on current emissions.
		Global preference score compromise: Müller, 1999
		Countries voice preference for either per capita allocation or allocation based on current national emissions.
		Historical responsibility – the Brazilian proposal: UNFCCC, 1997b; Rose et al., 1998; Meira Filho and Gonzales Miguez, 2000; Pinguelli Rosa et al., 2001; den Elzen and Schaeffer, 2002; La Rovere et al., 2002; Andronova and Schlesinger, 2004; Pinguelli et al., 2004; Trudinger and Enting, 2005; den Elzen and Lucas, 2005; den Elzen et al., 2005c; Höhne and Blok, 2005; Rive et al., 2006
		Reduction obligations between countries are differentiated in proportion to those countries' relative share of responsibility for climate change – i.e. their contribution to the increase of global-average surface temperature over a certain period of time.
		Ability to pay: Jacoby et al., 1998; Lecoq and Crassous, 2003
		Participation above welfare threshold. Emission reductions as a function of ability to pay (welfare).
		Equal mitigation costs: Rose et al., 1998; Babiker and Eckhaus, 2002
		Reduction obligations between countries are differentiated so that all participating countries have the same welfare loss.
		Triptych: Blok et al., 1997; den Elzen and Berk, 2004; Höhne et al., 2005
		National emission targets based on sectoral considerations: Electricity production and industrial production grow with equal efficiency improvements across all countries. "Domestic" sectors converge to an equal per-capita level. National sectoral aggregate levels are then adopted.
		Multi-sector convergence: Sijm et al., 2001
		Per-capita emission allowances of seven sectors converge to equal levels based on reduction opportunities in these sectors. Countries participate only when they exceed per capita threshold.
		Multi-criteria: Ringius et al., 1998; Helm and Simonis, 2001; Ringius et al., 2002
		Emission reduction obligations based on a formula that includes several variables, such as population, GDP and others.

Name (reference)		Description	
National emission targets and emission trading			
National emission targets and emissions trading	Alternative types of emission targets for some countries	Alternative types of emission targets for some countries	
		Dynamic targets: Hargrave <i>et al.</i> , 1998; Lutter, 2000; Müller <i>et al.</i> , 2001; Bouille and Girardin, 2002; Chan-Woo, 2002; Lisowski, 2002; Ellerman and Wing, 2003; Höhne <i>et al.</i> , 2003; Müller and Müller-Fürstenberger, 2003; Jotzo and Pezzey, 2005; Philibert, 2005b; Pizer, 2005b; Kolstad, 2006	Targets are expressed as dynamic variables – including as a function of the GDP (“intensity targets”) or variables of physical production (e.g. emissions per tonne of steel produced).
		Dual targets, target range or target corridor: Philibert and Pershing, 2001; Kim and Baumert, 2002	Two emission targets are defined: (1) a lower “selling target” that allows allowance sales if national emissions fall below a certain level; (2) a higher “buying target” that requires the purchase of allowances if a certain level is exceeded.
		Dual intensity targets: Kim and Baumert, 2002	A combination of intensity targets and dual targets.
		“No lose”, “non-binding”, one-way targets: Philibert, 2000	Emission rights can be sold if the target is reached, while no additional emission rights would have to be bought if target is not met. Allocations are made at a BAU level or at a level below BAU. Structure offers incentives to participate for countries not prepared to take on full commitments but still interested in joining the global trading regime.
		Growth targets, headroom allowances, premium allocation: Frankel, 1999; Stewart and Wiener, 2001; Viguier, 2004	Participation of major developing countries is encouraged by unambitious allocations relative to their likely BAU emissions. To ensure benefit to the atmosphere, a fraction of each permit sold can be banked and definitely removed.
		Action targets: Goldberg and Baumert, 2004	A commitment to reduce GHG emission levels below projected emissions by an agreed date through “actions” taken domestically, or through the purchases of allowances.
		Flexible binding targets: Murase, 2005	A framework for reaching emission targets modelled after the WTO/GATT (World Trade Organization/General Agreement on Tariffs and Trade) scheme for tariff and non-tariff barriers; targets negotiated through rounds of negotiations.
	Modifications to the emission trading system or alternative emission trading system	Modifications to the emission trading system or alternative emission trading system	
		Price cap, safety valve or hybrid trading system: Pizer, 1999; Pizer, 2002; Jacoby and Ellerman, 2004.	Hybrid between a tax and emission trading: after the initial allocation, an unlimited amount of additional allowances are sold at a fixed price.
		Buyer liability: Victor, 2001b	If the seller of a permit did not reduce its emissions as promised, the buyer could not claim the emission credit. Enforcement is more reliable as buyers deal with developed countries with more robust legal procedures.
		Domestic hybrid trading schemes: McKibbin and Wilcoxon, 1997; McKibbin and Wilcoxon, 2002	Two kinds of emissions permits valid only within the country of origin. (1) long-term permits entitle the permit owner to emit 1 tC every year for a long period; permits are distributed once. (2) Annual permits allow 1 tC to be emitted in a single year. An unlimited number of these permits are given out at a fixed price (price cap). Compliance is based on either unit.
		Allowance purchase fund: Bradford, 2004	Countries contribute to an international fund that buys/retires emission reduction units. Countries can sell reductions below their BAU levels.
		Long-term permits: Peck and Teisberg, 2003	Long-term permits could be used once at any time between 2010 and 2070. Depending on the time of emission they are depreciated 1% annually for atmospheric decay of CO ₂ . The permit would allow the emission of 1 tC in 2070, 1.01 tC in 2069 and 1.0160 (1.71) tons in 2010.

Name (reference)		Description
Sectoral approaches	Sectoral approaches	
	Sector Clean Development Mechanism, sector Crediting Mechanism : Philibert and Pershing, 2001; Samaniego and Figueres, 2002; Bosi and Ellis, 2005; Ellis and Baron, 2005; Sterk and Wittneben, 2005	Sectoral crediting schemes based on emission reductions below a baseline. Excess allowances can be sold.
	Sector pledge approach: Schmidt et al., 2006	Annex I countries have emission targets, with the ten highest-emitting developing countries pledging to meet voluntary, "no-lose" GHG emissions targets in the electricity and major industrial sectors. Targets are differentiated, based upon national circumstances, and sector-specific energy-intensity benchmarks are developed by experts and supported through a Technology Finance and Assistance Package.
	Caps for multinational cooperation: Sussman et al., 2004	A cap/and trade system associated with the operations of associated enterprises in developing and developed countries.
	Carbon stock protocol: WBGU, 2003	A protocol for the protection of carbon stocks based on a worldwide system of "non-utilization obligations" to share the costs of the non-degrading use of carbon stocks among all states.
Policies and measures	"Non-binding" targets for tropical deforestation: Persson and Azar, 2004	Non-binding commitments for emissions from deforestation under which reduced rates of deforestation could generate emissions allowances.
	Policies and measures	
	Carbon emission tax: Cooper, 1998; Nordhaus, 1998; Cooper, 2001; Nordhaus, 2001; Newell and Pizer, 2003	All countries agree to a common, international GHG emission tax; several of the proposals suggest beginning with a carbon tax limited to emissions from fossil fuel combustion.
	Dual track: Kameyama, 2003	Countries choose either non-legally binding emission targets based on a list of policies and measures or legally-binding emission caps allowing international emissions trading.
Technology	Climate "Marshall Plan": Schelling, 1997, 2002	Financial contributions from developed countries support climate friendly development; similar in scale and oversight to the Marshall Plan.
	Technology	
	Technology research and development: Edmonds and Wise, 1999; Barrett, 2003	Enhanced coordinated technology research and development.
	Energy efficiency standards: Barrett, 2003; Ninomiya, 2003	International agreement on energy efficiency standards for energy-intensive industries.
Development-oriented actions	Backstop technology protocol: Edmonds and Wise, 1998	New power plants installed after 2020 must be carbon neutral. New synthetic fuels plants must capture CO ₂ . Non-Annex I countries participate upon reaching Annex I average GDP in 2020.
	Technology prizes for climate change mitigation: Newell and Wilson, 2005	Incentive or inducement prizes targeted at applied research, development and demonstration.
	Development-oriented actions	
	Sustainable development policies and measures: Winkler et al., 2002b; Baumert et al., 2005b	Countries integrate policies and measures to reduce GHG emissions into development plans (e.g. developing rural electrification programmes based on renewable energy, or mass transit systems in place of individual cars).
	Human development goals with low emissions: Pan, 2005	Elements include: identification of development goals/basic human needs; voluntary commitments to low carbon paths via no-regret emission reductions in developing countries conditional to financing and obligatory discouragement of luxurious emissions; reviews of goals and commitments; an international tax on carbon.

Name (reference)		Description
Adaptation	Adaptation	
	UNFCCC impact response instrument: Müller, 2002	A new "impact response instrument" under the auspices of the UNFCCC for disaster relief, rehabilitation and recovery.
	Insurance for adaptation; funded by emission trading surcharge: Jaeger, 2003	A portion of the receipts from sales of emissions permits would be used to finance insurance pools.
Financing	Financing	
	Greening investment flows: Sussman and Helme, 2004	Investments through Export Credit Agencies are conditional on projects that are "climate friendly".
	Quantitative finance commitments: Dasgupta and Kelkar, 2003	Annex I countries take on quantitative financial commitments – e.g. expressed as a percentage of the GDP – in addition to emission reduction targets.
Negotiation process and treaty structure	Negotiation process and treaty structure	
	Bottom-up or multi-facet approach, pledge (with review) and review: Reinstein, 2004; Yamaguchi and Sekine, 2006	Each country creates its own initial proposal relating to what it might be able to commit to. Individual actions accumulate one by one. The collective effect of proposals is periodically reviewed for adequacy and – if necessary – additional rounds of proposals are undertaken.
	Portfolio approach: Benedick, 2001	A portfolio including: emission reduction policies, government research/development, technology standards and technology transfer.
	A flexible framework: PEW, 2005	A portfolio including: aspirational long-term goals, adaptation, targets, trading, policies, and technology cooperation.
	Orchestra of treaties: Sugiyama et al., 2003	A system of separate treaties among like-minded countries (emission markets, zero emission technology, climate-wise development) and among all parties to UNFCCC (monitoring, information, funding).
	Case study approach: Hahn, 1998	Multiple case studies of coordinated measures, emissions tax, tradable emission permits and a hybrid system in industrialized countries to learn by doing.

Note:

a There is some potential conflict with the terminology here: "non-binding" targets may be interpreted by some as restricting the capacity of countries to trade as they do not necessarily set up caps that impose prices and thus established tradable commodities.

Source: IPCC (2007c), Chapter 13.

Appendix D

Appendix D1

450F Total Emission Allocations: Contraction & Convergence Approach (MtCO₂-eq)

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Afghanistan	32.07	41.03	50.98	62.08	73.96	86.31	99.09	112.37	126.16
Albania	18.12	17.15	16.09	14.85	13.43	11.91	10.35	8.77	7.17
Algeria	203.43	197.89	189.89	178.87	164.84	148.38	130.15	110.57	89.91
Angola	91.66	93.65	94.66	94.48	92.79	89.37	84.17	77.24	68.64
Antigua & Barbuda	2.31	2.18	2.01	1.81	1.57	1.28	0.96	0.62	0.25
Argentina	427.95	404.20	374.93	340.42	301.22	257.83	210.64	160.08	106.77
Armenia	7.85	7.67	7.53	7.36	7.15	6.90	6.63	6.33	6.01
Australia	575.90	538.63	492.74	438.24	375.21	304.56	227.64	145.52	59.02
Austria	100.00	89.69	79.22	68.55	57.67	46.72	35.92	25.40	15.26
Azerbaijan	50.00	48.03	45.69	42.61	38.91	34.80	30.43	25.83	21.03
Bahamas	2.20	2.10	1.98	1.83	1.66	1.47	1.26	1.04	0.82
Bahrain	23.61	22.14	20.29	18.05	15.40	12.40	9.12	5.66	2.08
Bangladesh	133.98	169.30	209.32	253.42	299.77	347.08	394.36	441.33	488.03
Barbados	3.84	3.49	3.12	2.73	2.31	1.88	1.45	1.02	0.59
Belarus	73.86	65.83	57.95	50.19	42.65	35.39	28.45	21.83	15.56
Belgium	153.71	137.55	121.08	104.34	87.37	70.27	53.24	36.48	20.16
Belize	29.38	28.48	26.79	24.32	21.06	17.05	12.36	7.03	1.14
Benin	115.60	119.58	121.05	119.42	114.11	104.59	90.58	71.95	48.71
Bhutan	1.79	1.84	1.88	1.91	1.93	1.93	1.92	1.90	1.87
Bolivia	100.27	98.02	93.94	88.06	80.38	70.91	59.71	46.92	32.68
Bosnia & Herzegovina	24.47	22.39	20.21	17.94	15.61	13.27	10.99	8.79	6.70
Botswana	30.83	29.57	27.51	24.86	21.67	18.12	14.28	10.17	5.78
Brazil	1,808.11	1,723.49	1,612.09	1,476.49	1,319.20	1,142.35	948.11	739.42	519.95
Brunei	10.02	9.65	9.08	8.30	7.30	6.08	4.66	3.07	1.33
Bulgaria	93.05	80.01	67.57	55.83	44.89	34.82	25.60	17.24	9.75
Burkina Faso	22.02	27.24	33.46	40.76	49.23	58.96	69.97	82.29	95.89
Burundi	10.08	13.16	16.81	21.14	26.16	31.87	38.22	45.19	52.74
Cambodia	74.03	75.10	75.40	74.29	71.64	67.70	62.73	56.79	49.89
Cameroon	201.28	200.78	195.84	186.31	172.23	153.68	130.75	103.64	72.61
Canada	822.99	757.54	683.60	600.61	508.88	409.71	304.70	195.40	82.80
Cape Verde	0.64	0.71	0.78	0.84	0.89	0.93	0.95	0.96	0.95
Central African Republic	43.88	42.41	40.16	37.07	33.24	28.83	23.94	18.65	13.00
Chad	29.56	31.70	33.77	35.75	37.64	39.47	41.22	42.88	44.58
Chile	118.68	112.59	105.26	96.64	86.78	75.89	64.26	52.18	39.85

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
China	7,936.61	7,531.76	7,039.50	6,446.85	5,776.24	5,066.39	4,339.84	3,605.98	2,869.39
Colombia	264.48	257.44	247.07	233.40	216.33	196.17	173.48	148.87	122.90
Comoros	0.87	1.07	1.30	1.56	1.85	2.18	2.53	2.91	3.31
Congo	31.29	32.76	33.72	33.88	33.06	31.19	28.26	24.32	19.40
Congo, Dem. Republic	758.20	793.51	813.46	813.47	788.31	734.06	647.79	527.24	371.01
Cook Islands	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Costa Rica	25.01	24.55	23.74	22.59	21.08	19.27	17.19	14.91	12.46
Côte d'Ivoire	236.21	234.40	227.19	214.40	196.15	172.66	144.20	111.06	73.55
Croatia	37.80	34.02	30.18	26.30	22.40	18.54	14.78	11.16	7.70
Cuba	51.03	47.96	44.68	41.13	37.34	33.37	29.29	25.19	21.14
Cyprus	10.83	10.44	9.81	8.92	7.79	6.49	5.07	3.60	2.11
Czech Republic	176.02	155.48	134.62	113.60	92.77	72.53	53.10	34.63	17.22
Denmark	69.24	62.71	55.96	49.00	41.73	34.16	26.44	18.76	11.21
Djibouti	2.08	2.29	2.50	2.71	2.91	3.07	3.21	3.32	3.40
Dominica	0.25	0.24	0.23	0.22	0.20	0.19	0.17	0.15	0.13
Dominican Republic	36.85	37.40	37.61	37.44	36.85	35.88	34.53	32.83	30.82
Ecuador	86.60	85.13	82.39	78.31	72.95	66.37	58.69	50.07	40.70
Egypt	270.11	282.30	291.09	296.46	298.89	298.60	295.41	289.01	279.35
El Salvador	20.98	21.84	22.61	23.26	23.79	24.17	24.38	24.42	24.28
Equatorial Guinea	11.41	11.53	11.36	10.86	9.99	8.71	7.03	4.94	2.46
Eritrea	10.90	12.21	13.51	14.79	16.04	17.25	18.41	19.50	20.51
Estonia	16.02	13.88	11.81	9.79	7.89	6.13	4.53	3.07	1.76
Ethiopia	100.87	129.50	164.40	206.68	257.45	317.76	388.41	469.98	562.90
Fiji	3.25	3.28	3.28	3.25	3.20	3.13	3.02	2.88	2.71
Finland	74.53	66.75	58.75	50.54	42.15	33.74	25.46	17.46	9.77
France	584.51	539.73	489.94	436.40	380.07	321.44	260.79	198.74	136.20
Gabon	19.08	18.82	18.25	17.37	16.10	14.40	12.19	9.42	6.03
Gambia	2.33	2.83	3.40	4.04	4.74	5.50	6.30	7.16	8.06
Georgia	10.40	10.04	9.67	9.27	8.86	8.46	8.06	7.68	7.30
Germany	1,066.09	949.68	832.29	714.02	595.80	479.10	365.10	254.75	148.58
Ghana	90.47	93.31	95.07	95.72	95.30	93.82	91.25	87.60	82.93
Greece	136.46	122.52	107.91	93.06	78.28	63.67	49.23	34.99	21.08
Grenada	1.18	1.09	0.98	0.87	0.74	0.61	0.47	0.34	0.21
Guatemala	97.29	97.65	96.14	92.68	87.26	80.00	71.01	60.43	48.40
Guinea	39.04	41.90	44.72	47.36	49.66	51.45	52.59	52.94	52.40
Guinea-Bissau	5.42	5.72	5.99	6.22	6.40	6.53	6.61	6.63	6.60
Guyana	21.04	18.34	16.26	14.38	12.29	9.94	7.34	4.57	1.71
Haiti	13.39	15.66	18.17	20.89	23.76	26.71	29.74	32.84	36.01
Honduras	36.89	37.43	37.31	36.57	35.24	33.36	30.97	28.11	24.82

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Hungary	105.05	93.16	81.45	69.91	58.59	47.57	36.94	26.75	17.03
Iceland	3.51	3.26	2.97	2.66	2.31	1.93	1.53	1.12	0.71
India	2,362.46	2,522.35	2,674.00	2,816.88	2,949.32	3,069.92	3,177.48	3,271.61	3,353.31
Indonesia	3,064.06	2,884.35	2,660.41	2,398.16	2,100.87	1,768.89	1,404.85	1,015.35	608.54
Iran	715.65	677.82	632.77	574.27	503.62	426.25	345.42	261.75	175.46
Iraq	132.58	138.63	142.23	143.34	142.14	138.62	132.72	124.36	113.62
Ireland	69.96	65.63	60.14	53.61	46.27	38.30	29.76	20.71	11.28
Israel	102.95	99.26	93.42	85.59	76.01	64.78	51.96	37.74	22.43
Italy	612.12	546.58	479.71	413.26	348.00	284.05	221.48	160.73	102.55
Jamaica	78.16	71.58	64.31	56.38	47.73	38.37	28.41	17.92	6.96
Japan	1,429.60	1,261.84	1,089.94	919.47	754.65	597.67	450.19	313.80	189.34
Jordan	34.06	32.53	32.80	32.60	31.85	30.58	28.77	26.39	23.40
Kazakhstan	213.23	194.17	173.30	150.38	126.27	101.91	77.69	53.78	30.39
Kenya	70.66	80.60	88.80	96.08	103.47	111.49	119.67	127.29	134.09
Kiribati	0.01	0.04	0.08	0.13	0.18	0.24	0.30	0.38	0.46
Korea (North)	142.12	132.71	122.33	111.01	99.12	86.92	74.47	61.84	49.21
Korea (South)	702.96	633.61	560.13	483.58	403.86	322.20	240.92	162.24	88.03
Kuwait	94.57	98.19	97.26	92.00	83.19	71.09	55.59	36.56	13.97
Kyrgyzstan	13.73	14.39	14.99	15.46	15.82	16.11	16.36	16.54	16.61
Laos	39.80	40.69	40.86	40.15	38.63	36.34	33.20	29.17	24.27
Latvia	2.61	2.76	2.88	2.98	3.05	3.10	3.13	3.15	3.13
Lebanon	28.06	26.87	25.26	23.36	21.23	18.88	16.28	13.46	10.49
Lesotho	3.31	3.41	3.50	3.56	3.59	3.60	3.61	3.64	3.67
Liberia	83.75	82.52	79.45	74.67	67.91	58.88	47.42	33.45	16.97
Libya	82.28	81.31	78.11	72.86	65.87	57.34	47.24	35.57	22.47
Lithuania	14.32	13.19	12.05	10.88	9.70	8.53	7.41	6.35	5.34
Luxembourg	13.37	12.51	11.48	10.28	8.88	7.28	5.50	3.54	1.42
Macedonia, FYR	14.29	13.17	11.99	10.73	9.41	8.05	6.68	5.32	3.99
Madagascar	97.62	105.27	112.19	117.96	122.19	124.46	124.41	121.72	116.08
Malawi	34.41	38.91	43.74	48.78	53.91	59.05	64.15	69.15	73.98
Malaysia	859.29	824.87	774.53	706.22	618.64	512.15	388.21	248.28	93.39
Maldives	0.96	0.93	0.89	0.85	0.84	0.84	0.83	0.81	0.79
Mali	43.88	47.53	51.31	54.89	57.99	60.39	61.98	62.69	62.49
Malta	2.97	2.75	2.51	2.24	1.96	1.67	1.38	1.09	0.81
Mauritania	14.47	15.16	15.68	15.98	16.06	15.89	15.46	14.75	13.77
Mauritius	6.79	6.49	6.12	5.70	5.22	4.69	4.11	3.52	2.91
Mexico	846.02	810.26	764.29	707.73	640.76	564.08	479.05	387.09	289.67
Moldova	12.46	11.83	11.16	10.43	9.65	8.86	8.08	7.31	6.55
Mongolia	36.21	34.80	32.69	29.82	26.31	22.29	17.83	12.97	7.80
Morocco	98.08	98.90	99.08	98.54	97.28	95.29	92.64	89.36	85.48

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Mozambique	30.39	35.34	40.96	47.15	53.79	60.93	68.63	76.97	86.01
Myanmar	509.94	475.51	435.17	389.46	339.30	285.56	229.25	171.42	113.05
Namibia	14.67	13.90	12.83	11.56	10.15	8.67	7.18	5.72	4.32
Nauru	0.12	0.12	0.11	0.11	0.10	0.09	0.07	0.06	0.05
Nepal	210.99	209.15	204.23	194.52	180.92	163.51	142.66	118.96	92.78
Netherlands	236.60	214.96	191.95	167.74	142.30	115.83	88.72	61.57	34.79
New Zealand	82.25	76.26	69.32	61.43	52.58	42.90	32.58	21.79	10.71
Nicaragua	74.29	72.30	68.87	63.94	57.51	49.68	40.58	30.34	19.10
Niger	15.06	20.63	27.73	36.64	47.56	60.61	75.77	93.01	112.22
Nigeria	821.71	833.48	832.82	818.82	791.25	750.04	695.26	627.64	548.15
Niue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
Norway	51.42	46.95	42.34	37.54	32.42	27.01	21.40	15.73	10.09
Oman	39.75	41.19	41.57	40.71	38.44	34.64	29.29	22.42	14.08
Pakistan	343.07	368.87	394.73	420.79	446.66	471.19	493.50	513.65	531.77
Palau	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05
Panama	66.94	63.75	59.34	53.71	46.89	38.95	30.05	20.34	10.04
Papua New Guinea	34.09	34.70	34.69	34.09	32.90	31.14	28.83	26.01	22.76
Paraguay	107.47	107.23	104.66	99.45	91.34	80.12	65.70	48.10	27.37
Peru	184.63	178.62	170.16	159.32	146.12	130.80	113.72	95.26	75.80
Philippines	254.60	270.29	284.37	296.56	306.77	314.82	320.52	323.73	324.43
Poland	469.46	418.61	366.33	312.89	259.41	207.12	156.86	109.07	64.07
Portugal	79.29	72.68	65.52	58.04	50.44	42.76	35.07	27.45	20.01
Qatar	53.25	48.64	43.46	37.84	31.75	25.15	18.06	10.45	2.28
Romania	179.62	160.97	142.06	123.19	104.68	86.73	69.33	52.55	36.51
Russian Federation	1,918.65	1,672.50	1,432.07	1,199.95	979.57	772.51	577.91	394.16	220.87
Rwanda	15.10	18.20	21.62	25.42	29.71	34.61	40.18	46.41	53.32
Saint Kitts & Nevis	0.19	0.19	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13
Saint Lucia	0.95	0.89	0.83	0.76	0.68	0.60	0.52	0.43	0.34
Saint Vincent & Grenadines	0.47	0.43	0.40	0.37	0.34	0.30	0.27	0.24	0.21
Samoa	0.64	0.65	0.67	0.69	0.71	0.73	0.74	0.75	0.76
Sao Tome & Principe	0.31	0.37	0.43	0.50	0.56	0.63	0.70	0.76	0.83
Saudi Arabia	459.75	441.54	411.24	374.67	334.10	287.22	231.44	165.09	88.03
Senegal	32.20	35.97	39.80	43.63	47.40	51.08	54.63	57.96	61.02
Serbia & Montenegro	80.22	71.20	62.55	54.21	46.15	38.37	30.90	23.79	17.09
Seychelles	0.84	0.79	0.73	0.66	0.58	0.49	0.40	0.30	0.20
Sierra Leone	33.82	34.92	36.00	36.95	37.57	37.61	36.90	35.27	32.54
Singapore	59.15	54.92	49.77	43.83	37.26	30.25	23.03	15.87	9.01

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Slovakia	85.35	76.41	67.04	57.33	47.47	37.68	28.10	18.81	9.89
Slovenia	33.02	29.11	25.11	21.09	17.16	13.37	9.76	6.37	3.21
Solomon Islands	0.46	0.60	0.76	0.93	1.12	1.32	1.53	1.74	1.97
South Africa	480.10	425.07	380.00	334.05	287.47	240.48	193.26	145.93	98.43
Spain	455.11	408.54	359.49	309.85	260.93	213.21	166.61	121.10	77.19
Sri Lanka	83.97	81.85	78.84	75.03	70.62	65.69	60.28	54.42	48.23
Sudan	192.89	199.75	204.99	207.50	207.04	203.58	197.07	187.31	173.94
Suriname	4.21	4.01	3.75	3.44	3.08	2.67	2.22	1.73	1.22
Swaziland	2.41	2.57	2.71	2.84	2.97	3.08	3.17	3.25	3.32
Sweden	70.63	64.66	58.65	52.39	45.72	38.82	31.90	25.08	18.37
Switzerland	57.57	52.79	47.78	42.53	37.06	31.41	25.72	20.10	14.62
Syria	88.15	85.37	86.40	86.30	85.02	82.64	79.17	74.65	69.12
Taiwan	359.20	322.76	284.20	244.05	202.61	160.47	118.76	78.65	41.02
Tajikistan	9.64	11.22	12.87	14.57	16.30	18.08	19.90	21.73	23.53
Tanzania	103.77	111.81	118.55	123.89	128.11	131.47	134.11	136.07	137.39
Thailand	464.85	434.67	400.18	362.06	320.57	276.48	230.82	184.41	138.09
Togo	31.93	34.02	35.76	37.03	37.79	38.01	37.63	36.56	34.71
Tonga	0.21	0.23	0.24	0.26	0.28	0.30	0.31	0.32	0.33
Trinidad & Tobago	42.03	36.92	31.67	26.27	20.94	15.85	11.04	6.50	2.21
Tunisia	55.30	53.49	51.07	47.95	44.16	39.86	35.20	30.27	25.12
Turkey	458.09	445.78	426.49	400.91	369.74	333.62	293.08	248.91	201.98
Turkmenistan	89.94	84.69	78.37	70.54	61.15	50.50	38.93	26.67	13.81
Uganda	92.22	106.84	123.46	142.00	162.57	185.28	210.07	236.77	265.11
Ukraine	504.00	438.47	375.77	315.78	259.09	206.10	156.72	110.70	67.95
United Arab Emirates	191.74	196.35	191.02	175.49	151.78	122.16	88.65	52.88	16.25
United Kingdom	694.06	631.75	567.39	499.84	428.77	354.96	279.71	204.06	128.62
United States of America	6,375.51	5,936.18	5,434.55	4,862.49	4,215.88	3,494.70	2,699.93	1,831.69	888.58
Uruguay	7.62	7.68	7.73	7.76	7.76	7.73	7.67	7.57	7.43
Uzbekistan	234.30	222.09	207.95	190.98	170.80	147.95	123.20	97.06	69.86
Vanuatu	0.55	0.57	0.60	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.66
Venezuela	416.70	399.87	375.64	343.92	304.64	258.23	205.58	147.69	85.42
Vietnam	145.99	157.97	169.69	180.68	190.70	199.78	207.91	214.96	220.80
Yemen	41.05	47.74	54.50	61.27	68.10	75.03	82.04	89.00	95.78
Zambia	249.93	239.49	224.11	203.72	178.48	148.89	115.44	78.52	38.41
Zimbabwe	78.53	87.96	89.03	87.99	84.82	80.09	74.05	66.54	57.31
World Total	48,737.71	46,382.95	43,586.36	40,322.73	36,632.50	32,581.33	28,219.92	23,588.42	18,725.72

Appendix D2

450F Per Capita Emission Allocations: Contraction & Convergence Approach

(tCO₂-eq per person)

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Afghanistan	0.940	1.075	1.209	1.344	1.479	1.613	1.748	1.883	2.018
Albania	5.593	5.146	4.699	4.252	3.805	3.358	2.911	2.465	2.018
Algeria	5.829	5.353	4.876	4.400	3.923	3.447	2.970	2.494	2.018
Angola	5.102	4.716	4.331	3.945	3.560	3.174	2.789	2.403	2.018
Antigua & Barbuda	26.119	23.106	20.094	17.081	14.068	11.056	8.043	5.030	2.018
Argentina	10.467	9.411	8.355	7.299	6.242	5.186	4.130	3.074	2.018
Armenia	2.614	2.540	2.465	2.391	2.316	2.241	2.167	2.092	2.018
Australia	26.546	23.480	20.414	17.348	14.282	11.216	8.150	5.084	2.018
Austria	12.103	10.842	9.582	8.321	7.060	5.800	4.539	3.278	2.018
Azerbaijan	5.752	5.285	4.818	4.352	3.885	3.418	2.951	2.484	2.018
Bahamas	6.500	5.939	5.379	4.819	4.259	3.698	3.138	2.578	2.018
Bahrain	30.410	26.861	23.312	19.763	16.214	12.665	9.116	5.567	2.018
Bangladesh	0.819	0.968	1.118	1.268	1.418	1.568	1.718	1.868	2.018
Barbados	12.893	11.533	10.174	8.815	7.455	6.096	4.736	3.377	2.018
Belarus	7.710	6.999	6.287	5.575	4.864	4.152	3.441	2.729	2.018
Belgium	14.585	13.014	11.443	9.872	8.301	6.731	5.160	3.589	2.018
Belize	89.978	78.983	67.988	56.993	45.998	35.003	24.008	13.013	2.018
Benin	11.694	10.484	9.275	8.065	6.856	5.646	4.437	3.227	2.018
Bhutan	2.626	2.550	2.474	2.398	2.322	2.246	2.170	2.094	2.018
Bolivia	9.960	8.967	7.974	6.982	5.989	4.996	4.003	3.010	2.018
Bosnia & Herzegovina	6.205	5.682	5.159	4.635	4.112	3.588	3.065	2.541	2.018
Botswana	15.227	13.575	11.924	10.273	8.622	6.971	5.320	3.669	2.018
Brazil	9.095	8.210	7.326	6.441	5.556	4.672	3.787	2.902	2.018
Brunei	24.501	21.691	18.880	16.070	13.259	10.449	7.639	4.828	2.018
Bulgaria	12.529	11.215	9.901	8.587	7.273	5.959	4.645	3.332	2.018
Burkina Faso	1.353	1.436	1.519	1.602	1.685	1.768	1.851	1.935	2.018
Burundi	1.061	1.181	1.300	1.420	1.539	1.659	1.778	1.898	2.018
Cambodia	4.863	4.508	4.152	3.796	3.441	3.085	2.729	2.373	2.018
Cameroon	10.119	9.106	8.094	7.081	6.068	5.056	4.043	3.030	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Canada	24.434	21.632	18.830	16.028	13.226	10.424	7.622	4.820	2.018
Cape Verde	1.230	1.328	1.427	1.525	1.624	1.722	1.821	1.919	2.018
Central African Republic	9.704	8.743	7.783	6.822	5.861	4.900	3.939	2.978	2.018
Chad	2.598	2.525	2.453	2.380	2.308	2.235	2.163	2.090	2.018
Chile	6.956	6.339	5.722	5.104	4.487	3.870	3.252	2.635	2.018
China	5.898	5.413	4.928	4.443	3.958	3.473	2.988	2.503	2.018
Colombia	5.523	5.084	4.646	4.208	3.770	3.332	2.894	2.456	2.018
Comoros	1.264	1.358	1.453	1.547	1.641	1.735	1.829	1.923	2.018
Congo	7.572	6.878	6.183	5.489	4.795	4.100	3.406	2.712	2.018
Congo, Dem. Republic	11.007	9.883	8.760	7.636	6.512	5.389	4.265	3.141	2.018
Cook Islands	1.851	1.871	1.892	1.913	1.934	1.955	1.976	1.997	2.018
Costa Rica	5.387	4.966	4.545	4.124	3.702	3.281	2.860	2.439	2.018
Côte d'Ivoire	11.419	10.244	9.069	7.894	6.718	5.543	4.368	3.193	2.018
Croatia	8.525	7.711	6.898	6.084	5.271	4.458	3.644	2.831	2.018
Cuba	4.472	4.165	3.858	3.552	3.245	2.938	2.631	2.324	2.018
Cyprus	13.095	11.711	10.326	8.941	7.556	6.172	4.787	3.402	2.018
Czech Republic	17.266	15.360	13.454	11.548	9.642	7.736	5.830	3.924	2.018
Denmark	12.591	11.269	9.948	8.626	7.304	5.983	4.661	3.339	2.018
Djibouti	2.325	2.287	2.248	2.210	2.171	2.133	2.094	2.056	2.018
Dominica	3.486	3.303	3.119	2.935	2.752	2.568	2.385	2.201	2.018
Dominican Republic	3.611	3.412	3.213	3.013	2.814	2.615	2.416	2.217	2.018
Ecuador	6.125	5.611	5.098	4.585	4.071	3.558	3.044	2.531	2.018
Egypt	3.342	3.177	3.011	2.846	2.680	2.514	2.349	2.183	2.018
El Salvador	2.891	2.781	2.672	2.563	2.454	2.345	2.236	2.127	2.018
Equatorial Guinea	20.555	18.238	15.921	13.604	11.286	8.969	6.652	4.335	2.018
Eritrea	2.107	2.095	2.084	2.073	2.062	2.051	2.040	2.029	2.018
Estonia	12.289	11.005	9.721	8.437	7.153	5.869	4.585	3.302	2.018
Ethiopia	1.143	1.252	1.362	1.471	1.580	1.690	1.799	1.908	2.018
Fiji	3.662	3.457	3.251	3.046	2.840	2.634	2.429	2.223	2.018
Finland	14.121	12.608	11.095	9.582	8.069	6.557	5.044	3.531	2.018
France	9.327	8.413	7.500	6.586	5.672	4.759	3.845	2.931	2.018
Gabon	13.348	11.931	10.515	9.099	7.683	6.266	4.850	3.434	2.018
Gambia	1.259	1.354	1.448	1.543	1.638	1.733	1.828	1.923	2.018
Georgia	2.363	2.320	2.277	2.233	2.190	2.147	2.104	2.061	2.018
Germany	12.950	11.584	10.217	8.851	7.484	6.117	4.751	3.384	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ghana	3.639	3.436	3.234	3.031	2.828	2.626	2.423	2.220	2.018
Greece	12.196	10.924	9.652	8.379	7.107	5.835	4.562	3.290	2.018
Grenada	10.834	9.732	8.630	7.528	6.426	5.324	4.222	3.120	2.018
Guatemala	6.882	6.274	5.666	5.058	4.450	3.842	3.234	2.626	2.018
Guinea	3.845	3.616	3.388	3.160	2.931	2.703	2.474	2.246	2.018
Guinea-Bissau	3.065	2.934	2.803	2.672	2.541	2.410	2.279	2.148	2.018
Guyana	29.532	26.093	22.653	19.214	15.775	12.336	8.896	5.457	2.018
Haiti	1.314	1.402	1.490	1.578	1.666	1.754	1.842	1.930	2.018
Honduras	4.860	4.505	4.149	3.794	3.439	3.083	2.728	2.373	2.018
Hungary	10.548	9.482	8.416	7.349	6.283	5.217	4.150	3.084	2.018
Iceland	11.366	10.198	9.029	7.861	6.692	5.523	4.355	3.186	2.018
India	2.007	2.009	2.010	2.011	2.012	2.014	2.015	2.016	2.018
Indonesia	13.088	11.704	10.320	8.936	7.553	6.169	4.785	3.401	2.018
Iran	10.003	9.005	8.007	7.009	6.010	5.012	4.014	3.016	2.018
Iraq	4.468	4.162	3.856	3.549	3.243	2.937	2.630	2.324	2.018
Ireland	15.893	14.158	12.424	10.689	8.955	7.221	5.486	3.752	2.018
Israel	13.634	12.182	10.730	9.278	7.826	6.374	4.922	3.470	2.018
Italy	10.447	9.393	8.339	7.286	6.232	5.178	4.125	3.071	2.018
Jamaica	28.293	25.008	21.724	18.440	15.155	11.871	8.586	5.302	2.018
Japan	11.253	10.099	8.944	7.790	6.635	5.481	4.327	3.172	2.018
Jordan	5.152	4.760	4.368	3.976	3.585	3.193	2.801	2.409	2.018
Kazakhstan	13.827	12.351	10.875	9.399	7.922	6.446	4.970	3.494	2.018
Kenya	1.730	1.766	1.802	1.838	1.874	1.910	1.946	1.982	2.018
Kiribati	0.125	0.362	0.598	0.835	1.071	1.308	1.544	1.781	2.018
Korea (North)	5.870	5.389	4.907	4.425	3.944	3.462	2.981	2.499	2.018
Korea (South)	14.367	12.823	11.280	9.736	8.192	6.649	5.105	3.561	2.018
Kuwait	31.254	27.599	23.945	20.290	16.636	12.981	9.327	5.672	2.018
Kyrgyzstan	2.494	2.435	2.375	2.316	2.256	2.196	2.137	2.077	2.018
Laos	6.245	5.717	5.188	4.660	4.131	3.603	3.074	2.546	2.018
Latvia	1.170	1.276	1.382	1.488	1.594	1.700	1.806	1.912	2.018
Lebanon	6.599	6.026	5.453	4.881	4.308	3.736	3.163	2.590	2.018
Lesotho	1.660	1.705	1.749	1.794	1.839	1.883	1.928	1.973	2.018
Liberia	19.982	17.737	15.491	13.245	11.000	8.754	6.509	4.263	2.018
Libya	12.432	11.130	9.828	8.526	7.225	5.923	4.621	3.319	2.018
Lithuania	4.254	3.975	3.695	3.415	3.136	2.856	2.577	2.297	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Luxembourg	27.545	24.354	21.163	17.972	14.781	11.591	8.400	5.209	2.018
Macedonia, FYR	6.935	6.320	5.706	5.091	4.476	3.862	3.247	2.632	2.018
Madagascar	4.506	4.195	3.884	3.573	3.262	2.951	2.640	2.329	2.018
Malawi	2.272	2.241	2.209	2.177	2.145	2.113	2.081	2.049	2.018
Malaysia	30.687	27.103	23.520	19.936	16.352	12.769	9.185	5.601	2.018
Maldives	2.776	2.682	2.587	2.492	2.397	2.302	2.207	2.112	2.018
Mali	3.324	3.160	2.997	2.834	2.671	2.507	2.344	2.181	2.018
Malta	7.192	6.545	5.898	5.252	4.605	3.958	3.311	2.664	2.018
Mauritania	4.325	4.037	3.748	3.460	3.171	2.883	2.594	2.306	2.018
Mauritius	5.245	4.841	4.438	4.034	3.631	3.228	2.824	2.421	2.018
Mexico	7.749	7.033	6.316	5.600	4.884	4.167	3.451	2.734	2.018
Moldova	3.232	3.080	2.928	2.776	2.625	2.473	2.321	2.169	2.018
Mongolia	13.163	11.770	10.377	8.984	7.591	6.197	4.804	3.411	2.018
Morocco	3.076	2.944	2.812	2.679	2.547	2.415	2.282	2.150	2.018
Mozambique	1.352	1.435	1.518	1.602	1.685	1.768	1.851	1.934	2.018
Myanmar	10.211	9.187	8.163	7.139	6.115	5.090	4.066	3.042	2.018
Namibia	6.922	6.309	5.696	5.083	4.470	3.857	3.244	2.631	2.018
Nauru	8.254	7.474	6.695	5.915	5.136	4.356	3.577	2.797	2.018
Nepal	7.288	6.629	5.970	5.311	4.653	3.994	3.335	2.676	2.018
Netherlands	14.173	12.654	11.134	9.615	8.095	6.576	5.057	3.537	2.018
New Zealand	18.942	16.826	14.711	12.595	10.480	8.364	6.249	4.133	2.018
Nicaragua	12.404	11.106	9.807	8.509	7.211	5.912	4.614	3.316	2.018
Niger	0.943	1.078	1.212	1.346	1.480	1.615	1.749	1.883	2.018
Nigeria	5.251	4.847	4.443	4.038	3.634	3.230	2.826	2.422	2.018
Niue	1.055	1.175	1.296	1.416	1.536	1.657	1.777	1.897	2.018
Norway	10.925	9.812	8.698	7.585	6.471	5.358	4.244	3.131	2.018
Oman	13.506	12.070	10.634	9.198	7.762	6.326	4.890	3.454	2.018
Pakistan	2.030	2.028	2.027	2.025	2.024	2.022	2.021	2.019	2.018
Palau	5.727	5.263	4.800	4.336	3.872	3.409	2.945	2.481	2.018
Panama	19.160	17.017	14.875	12.732	10.589	8.446	6.303	4.160	2.018
Papua New Guinea	5.037	4.660	4.283	3.905	3.528	3.150	2.773	2.395	2.018
Paraguay	16.156	14.389	12.621	10.854	9.087	7.319	5.552	3.785	2.018
Peru	6.349	5.808	5.266	4.725	4.184	3.642	3.101	2.559	2.018
Philippines	2.725	2.637	2.548	2.460	2.372	2.283	2.195	2.106	2.018
Poland	12.331	11.042	9.753	8.464	7.174	5.885	4.596	3.307	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Portugal	7.398	6.725	6.053	5.380	4.708	4.035	3.363	2.690	2.018
Qatar	62.500	54.940	47.380	39.819	32.259	24.699	17.138	9.578	2.018
Romania	8.358	7.566	6.773	5.981	5.188	4.395	3.603	2.810	2.018
Russian Federation	13.729	12.265	10.801	9.337	7.873	6.409	4.945	3.481	2.018
Rwanda	1.422	1.496	1.571	1.645	1.720	1.794	1.869	1.943	2.018
Saint Kitts & Nevis	3.841	3.613	3.385	3.157	2.929	2.701	2.473	2.246	2.018
Saint Lucia	5.657	5.202	4.747	4.292	3.837	3.382	2.927	2.472	2.018
Saint Vincent & Grenadines	3.997	3.750	3.502	3.255	3.007	2.760	2.512	2.265	2.018
Samoa	3.256	3.101	2.947	2.792	2.637	2.482	2.327	2.172	2.018
Sao Tome & Principe	1.758	1.790	1.823	1.855	1.888	1.920	1.953	1.985	2.018
Saudi Arabia	17.978	15.983	13.988	11.993	9.998	8.003	6.008	4.013	2.018
Senegal	2.385	2.339	2.293	2.247	2.201	2.155	2.109	2.063	2.018
Serbia & Montenegro	7.567	6.873	6.179	5.486	4.792	4.098	3.405	2.711	2.018
Seychelles	9.626	8.675	7.724	6.773	5.822	4.871	3.920	2.969	2.018
Sierra Leone	5.434	5.007	4.580	4.153	3.726	3.299	2.872	2.445	2.018
Singapore	13.053	11.673	10.294	8.915	7.535	6.156	4.776	3.397	2.018
Slovakia	15.731	14.017	12.302	10.588	8.874	7.160	5.446	3.732	2.018
Slovenia	16.568	14.749	12.931	11.112	9.293	7.474	5.655	3.836	2.018
Solomon Islands	0.868	1.012	1.156	1.299	1.443	1.587	1.730	1.874	2.018
South Africa	9.899	8.914	7.929	6.944	5.959	4.973	3.988	3.003	2.018
Spain	10.433	9.381	8.329	7.277	6.225	5.173	4.121	3.070	2.018
Sri Lanka	4.069	3.812	3.556	3.300	3.043	2.787	2.530	2.274	2.018
Sudan	4.702	4.367	4.031	3.696	3.360	3.024	2.689	2.353	2.018
Suriname	8.814	7.964	7.115	6.265	5.416	4.566	3.717	2.867	2.018
Swaziland	1.985	1.989	1.993	1.997	2.001	2.005	2.010	2.014	2.018
Sweden	7.765	7.047	6.328	5.610	4.891	4.173	3.454	2.736	2.018
Switzerland	7.605	6.906	6.208	5.510	4.811	4.113	3.414	2.716	2.018
Syria	3.901	3.666	3.430	3.195	2.959	2.724	2.489	2.253	2.018
Taiwan	15.469	13.787	12.106	10.425	8.743	7.062	5.380	3.699	2.018
Tajikistan	1.340	1.424	1.509	1.594	1.679	1.763	1.848	1.933	2.018
Tanzania	2.431	2.380	2.328	2.276	2.224	2.173	2.121	2.069	2.018
Thailand	7.139	6.499	5.859	5.218	4.578	3.938	3.298	2.658	2.018
Togo	4.459	4.154	3.849	3.544	3.238	2.933	2.628	2.323	2.018
Tonga	1.957	1.964	1.972	1.980	1.987	1.995	2.002	2.010	2.018
Trinidad & Tobago	31.955	28.213	24.470	20.728	16.986	13.244	9.502	5.760	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Tunisia	5.248	4.844	4.441	4.037	3.633	3.229	2.825	2.421	2.018
Turkey	5.937	5.447	4.957	4.468	3.978	3.488	2.998	2.508	2.018
Turkmenistan	17.567	15.623	13.680	11.736	9.792	7.849	5.905	3.961	2.018
Uganda	2.690	2.606	2.522	2.438	2.354	2.270	2.186	2.102	2.018
Ukraine	11.063	9.932	8.802	7.671	6.540	5.410	4.279	3.148	2.018
United Arab Emirates	38.373	33.828	29.284	24.740	20.195	15.651	11.106	6.562	2.018
United Kingdom	11.366	10.197	9.029	7.860	6.692	5.523	4.355	3.186	2.018
United States of America	20.485	18.177	15.868	13.560	11.251	8.943	6.634	4.326	2.018
Uruguay	2.250	2.221	2.192	2.163	2.134	2.105	2.076	2.047	2.018
Uzbekistan	8.528	7.714	6.900	6.087	5.273	4.459	3.645	2.831	2.018
Vanuatu	2.371	2.327	2.283	2.239	2.195	2.150	2.106	2.062	2.018
Venezuela	14.554	12.987	11.420	9.853	8.286	6.719	5.152	3.585	2.018
Vietnam	1.656	1.701	1.746	1.791	1.837	1.882	1.927	1.972	2.018
Yemen	1.685	1.727	1.768	1.810	1.851	1.893	1.934	1.976	2.018
Zambia	20.075	17.817	15.560	13.303	11.046	8.789	6.532	4.275	2.018
Zimbabwe	5.979	5.484	4.989	4.494	3.999	3.503	3.008	2.513	2.018

Appendix D5

450F Total Emission Allocations: Common but Differentiated Convergence Approach (MtCO₂-eq)

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Afghanistan	32.07	40.45	52.48	58.89	62.34	64.89	71.28	78.65	82.26
Albania	18.12	18.69	16.87	14.83	12.59	10.24	8.64	7.79	7.17
Algeria	203.43	205.63	189.93	170.45	147.40	121.56	106.43	97.07	89.91
Angola	91.66	74.13	57.04	55.53	67.07	69.68	70.84	71.33	71.14
Antigua & Barbuda	2.31	2.02	1.68	1.28	0.83	0.32	0.29	0.27	0.25
Argentina	427.95	383.39	331.43	272.60	207.67	137.36	123.88	114.02	106.77
Armenia	7.85	8.54	9.30	10.26	9.47	8.64	7.78	6.90	6.01
Australia	575.90	499.85	411.12	310.11	197.55	75.02	67.84	62.67	59.02
Austria	100.00	84.67	69.18	53.54	37.82	22.26	19.22	16.96	15.26
Azerbaijan	50.00	51.77	47.53	42.38	36.50	30.14	25.04	22.76	21.03
Bahamas	2.20	2.03	1.84	1.62	1.37	1.10	0.98	0.88	0.82
Bahrain	23.61	20.51	16.85	12.62	7.88	2.70	2.43	2.23	2.08
Bangladesh	133.98	138.85	150.87	188.07	229.39	274.11	326.12	371.46	397.33
Barbados	3.84	3.29	2.72	2.11	1.49	0.85	0.74	0.66	0.59
Belarus	73.86	63.22	52.83	42.69	32.90	23.55	20.08	17.51	15.56
Belgium	153.71	129.17	104.29	79.18	53.96	28.85	25.06	22.25	20.16
Belize	29.38	26.16	21.71	16.06	9.25	1.35	1.25	1.18	1.14
Benin	115.60	113.00	105.99	93.81	75.72	51.18	49.59	48.81	48.71
Bhutan	1.79	2.39	3.03	3.00	2.81	2.58	2.31	2.02	1.87
Bolivia	100.27	55.14	7.72	-21.87	-51.00	-80.12	-61.75	-41.05	-18.27
Bosnia & Herzegovina	24.47	21.74	18.92	16.02	13.10	10.22	8.71	7.58	6.70
Botswana	30.83	27.73	23.63	18.75	13.21	7.18	6.52	6.07	5.78
Brazil	1,808.11	1,260.86	682.90	347.73	-12.05	-7.59	108.75	229.23	351.81
Brunei	10.02	8.97	7.60	5.92	3.91	1.61	1.48	1.39	1.33
Bulgaria	93.05	75.45	58.84	43.36	29.11	16.14	13.39	11.33	9.75

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Burkina Faso	22.02	19.91	16.89	21.39	25.00	29.31	34.70	40.67	47.04
Burundi	10.08	14.15	15.31	16.29	17.89	19.84	23.31	28.96	37.14
Cambodia	74.03	76.10	91.35	86.72	79.81	70.98	60.57	52.39	49.89
Cameroon	201.28	190.67	173.65	150.12	120.17	83.99	78.55	74.88	72.61
Canada	822.99	703.88	572.35	428.36	273.07	108.60	97.10	88.76	82.80
Cape Verde	0.64	0.73	0.86	1.16	1.52	1.41	1.28	1.14	0.99
Central African Republic	43.88	40.34	35.74	30.10	23.55	16.25	14.76	13.71	13.00
Chad	29.56	32.44	30.39	38.34	41.55	44.66	45.53	46.13	46.59
Chile	118.68	108.66	97.11	84.07	69.66	54.19	47.99	43.35	39.85
China	7,936.61	7,564.39	6,830.74	5,988.71	5,067.95	4,110.96	3,528.26	3,154.59	2,869.39
Colombia	264.48	252.71	235.87	220.53	201.81	180.02	155.78	132.72	122.90
Comoros	0.87	1.49	2.23	2.94	3.33	3.42	3.47	3.46	3.40
Congo	31.29	31.48	30.80	28.92	25.68	21.02	20.16	19.63	19.40
Congo, Dem. Republic	758.20	751.34	715.93	645.64	534.04	376.37	368.93	367.47	371.01
Cook Islands	0.03	0.06	0.07	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02
Costa Rica	25.01	23.33	21.87	20.74	19.28	17.54	15.56	13.38	12.46
Côte d'Ivoire	236.21	221.68	199.33	169.09	131.21	86.06	80.19	76.15	73.55
Croatia	37.80	32.53	27.21	21.90	16.64	11.49	9.85	8.63	7.70
Cuba	51.03	59.93	56.33	49.48	42.34	35.05	27.75	23.72	21.14
Cyprus	10.83	9.84	8.51	6.88	4.98	2.90	2.57	2.32	2.11
Czech Republic	176.02	145.41	114.72	84.25	54.49	25.90	22.12	19.33	17.22
Denmark	69.24	59.13	48.71	38.03	27.02	15.78	13.78	12.30	11.21
Djibouti	2.08	2.63	3.42	4.46	4.42	4.29	4.05	3.73	3.40
Dominica	0.25	0.30	0.34	0.30	0.26	0.22	0.18	0.15	0.13
Dominican Republic	36.85	46.73	54.27	51.37	47.58	42.98	37.61	32.43	30.82
Ecuador	86.60	74.11	61.56	55.06	47.05	36.37	37.33	38.04	38.53
Egypt	270.11	326.42	392.40	400.64	383.88	360.82	331.36	295.34	279.35
El Salvador	20.98	23.59	26.40	34.70	33.39	31.59	29.29	26.48	24.28

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Equatorial Guinea	11.41	10.74	9.59	7.89	5.59	2.68	2.57	2.49	2.46
Eritrea	10.90	18.03	27.20	27.07	26.39	25.17	23.39	21.05	20.51
Estonia	16.02	13.10	10.30	7.63	5.15	2.89	2.40	2.04	1.76
Ethiopia	100.87	133.77	170.87	215.60	269.11	323.15	395.08	466.75	525.39
Fiji	3.25	3.20	3.22	3.44	3.38	3.27	3.13	2.96	2.75
Finland	74.53	62.73	50.71	38.53	26.30	14.22	12.26	10.82	9.77
France	584.51	514.12	437.79	357.05	273.09	186.63	164.75	148.44	136.20
Gabon	19.08	17.72	15.82	13.35	10.23	6.35	6.10	6.00	6.03
Gambia	2.33	3.51	4.35	5.90	7.14	7.91	8.14	8.30	8.37
Georgia	10.40	12.35	14.16	14.31	12.74	11.23	9.79	8.41	7.30
Germany	1,066.09	894.68	722.99	551.64	382.15	216.38	186.66	164.80	148.58
Ghana	90.47	122.72	119.68	123.05	117.28	109.51	99.77	88.12	82.93
Greece	136.46	115.63	94.17	72.59	51.22	30.15	26.21	23.28	21.08
Grenada	1.18	1.03	0.87	0.69	0.50	0.32	0.27	0.24	0.21
Guatemala	97.29	78.89	67.72	66.30	63.64	59.81	54.89	50.39	48.40
Guinea	39.04	46.99	41.35	50.80	52.68	53.87	54.21	53.53	52.40
Guinea-Bissau	5.42	7.40	7.84	8.66	8.45	8.10	7.61	6.97	6.60
Guyana	21.04	2.68	-15.74	-28.15	-40.65	-53.92	-36.76	-28.06	-18.99
Haiti	13.39	12.50	11.69	18.40	19.10	19.33	19.07	18.48	17.59
Honduras	36.89	32.06	27.43	36.54	34.85	32.57	29.74	26.40	24.82
Hungary	105.05	88.34	71.95	55.91	40.28	25.19	21.62	18.99	17.03
Iceland	3.51	3.08	2.61	2.10	1.54	0.96	0.85	0.77	0.71
India	2,362.46	3,056.76	3,871.02	4,689.13	4,509.42	4,277.79	3,997.64	3,673.87	3,353.31
Indonesia	3,064.06	2,716.48	2,309.20	1,849.74	1,342.93	792.24	713.10	653.55	608.54
Iran	715.65	643.96	561.67	463.69	352.84	234.96	209.02	190.02	175.46
Iraq	132.58	145.03	159.94	157.77	152.40	143.88	132.13	117.16	113.62
Ireland	69.96	61.50	51.51	40.19	27.84	14.65	13.17	12.09	11.28
Israel	102.95	93.37	80.84	65.60	47.95	28.08	25.64	23.81	22.43
Italy	612.12	518.46	424.12	331.05	240.09	151.55	130.42	114.58	102.55
Jamaica	78.16	66.37	53.52	39.67	24.78	8.93	8.04	7.40	6.96
Japan	1,429.60	1,193.92	957.45	726.98	507.34	301.28	252.74	216.58	189.34

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Jordan	34.06	40.35	38.86	36.44	33.02	28.61	24.95	23.98	23.40
Kazakhstan	213.23	182.59	149.82	115.02	79.31	43.68	37.97	33.70	30.39
Kenya	70.66	92.25	115.86	152.78	166.65	162.42	156.64	148.44	137.93
Kiribati	0.01	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Korea (North)	142.12	135.22	120.23	104.24	87.66	70.81	60.68	54.18	49.21
Korea (South)	702.96	595.21	482.95	367.78	250.61	133.89	114.63	99.74	88.03
Kuwait	94.57	90.92	80.66	64.20	42.31	15.13	14.48	14.11	13.97
Kyrgyzstan	13.73	18.28	22.93	24.03	22.92	21.56	19.97	18.14	16.61
Laos	39.80	39.49	38.21	35.81	32.34	27.87	26.23	25.08	24.27
Latvia	2.61	-0.09	-0.62	2.69	4.56	3.77	3.76	3.46	3.16
Lebanon	28.06	26.00	23.46	20.57	17.40	13.96	12.50	11.38	10.49
Lesotho	3.31	4.06	5.03	6.33	6.08	5.45	4.85	4.27	3.74
Liberia	83.75	76.95	67.15	54.40	38.32	18.58	17.69	17.18	16.97
Libya	82.28	76.69	68.06	56.66	42.82	26.75	24.83	23.46	22.47
Lithuania	14.32	13.96	14.65	12.81	10.98	9.20	7.50	6.05	5.34
Luxembourg	13.37	11.60	9.56	7.25	4.64	1.74	1.59	1.49	1.42
Macedonia, FYR	14.29	12.72	11.07	9.34	7.56	5.76	5.00	4.43	3.99
Madagascar	97.62	122.17	120.22	124.38	126.35	125.63	121.78	114.44	116.08
Malawi	34.41	36.26	37.47	25.81	32.16	27.73	23.34	19.31	14.47
Malaysia	859.29	763.97	642.73	493.55	315.81	110.82	102.66	97.04	93.39
Maldives	0.96	1.18	1.45	1.30	1.20	1.09	0.97	0.84	0.79
Mali	43.88	48.28	41.70	52.49	52.85	58.54	61.22	63.25	64.59
Malta	2.97	2.65	2.30	1.94	1.55	1.16	1.01	0.89	0.81
Mauritania	14.47	13.32	12.36	16.03	16.10	15.92	15.48	14.76	13.77
Mauritius	6.79	7.62	6.88	6.06	5.16	4.20	3.54	3.18	2.91
Mexico	846.02	777.91	696.33	601.26	493.37	374.00	337.21	309.97	289.67
Moldova	12.46	12.75	13.10	13.33	11.88	10.43	9.01	7.65	6.55
Mongolia	36.21	32.77	28.37	22.98	16.79	9.94	9.01	8.33	7.80
Morocco	98.08	116.58	137.38	136.69	127.70	117.23	105.45	92.47	85.48
Mozambique	30.39	29.47	29.08	28.96	35.26	37.67	40.35	43.91	46.49
Myanmar	509.94	451.41	385.54	313.27	235.98	155.00	136.95	123.38	113.05
Namibia	14.67	13.42	11.85	10.07	8.16	6.21	5.38	4.76	4.32

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Nauru	0.12	0.11	0.10	0.09	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05
Nepal	210.99	201.38	187.39	167.47	142.63	113.11	103.90	97.31	92.78
Netherlands	236.60	202.00	165.66	127.83	88.68	48.67	42.62	38.11	34.79
New Zealand	82.25	71.19	58.77	45.04	30.10	14.17	12.66	11.54	10.71
Nicaragua	74.29	68.20	60.02	49.74	37.42	23.22	21.36	20.04	19.10
Niger	15.06	17.91	20.02	26.37	31.87	38.04	45.37	52.54	59.05
Nigeria	821.71	983.39	942.86	880.10	795.04	687.95	597.59	567.41	548.15
Niue	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Norway	51.42	44.47	37.29	29.83	22.02	13.93	12.24	11.00	10.09
Oman	39.75	38.76	36.00	31.25	24.32	15.13	14.55	14.21	14.08
Pakistan	343.07	422.81	524.70	634.89	649.23	633.09	608.74	576.97	538.61
Palau	0.12	0.12	0.11	0.09	0.08	0.06	0.05	0.05	0.05
Panama	66.94	59.49	50.27	39.32	26.76	12.74	11.58	10.70	10.04
Papua New Guinea	34.09	-155.55	-236.60	-260.71	-295.96	-302.13	-261.13	-294.11	-230.59
Paraguay	107.47	100.44	89.55	74.40	54.70	30.24	28.74	27.82	27.37
Peru	184.63	110.53	36.16	-6.47	-51.48	-105.08	72.11	72.35	72.16
Philippines	254.60	287.65	367.24	388.90	396.02	387.27	373.22	353.90	329.53
Poland	469.46	394.94	319.42	243.63	169.09	97.24	82.90	72.21	64.07
Portugal	79.29	69.93	60.01	49.81	39.53	29.28	25.33	22.34	20.01
Qatar	53.25	44.76	35.41	25.34	14.48	2.81	2.56	2.39	2.28
Romania	179.62	154.03	128.36	103.01	78.33	54.52	46.74	40.94	36.51
Russian Federation	1,918.65	1,573.05	1,238.68	918.78	616.63	333.01	283.84	247.87	220.87
Rwanda	15.10	21.18	25.06	29.93	36.20	43.65	48.12	51.39	54.58
Saint Kitts & Nevis	0.19	0.28	0.29	0.26	0.23	0.19	0.16	0.14	0.13
Saint Lucia	0.95	0.96	0.86	0.74	0.63	0.50	0.43	0.38	0.34
Saint Vincent & Grenadines	0.47	0.62	0.58	0.50	0.42	0.35	0.27	0.23	0.21
Samoa	0.64	0.82	1.04	1.01	0.97	0.92	0.85	0.76	0.76
Sao Tome & Principe	0.31	0.45	0.62	0.84	0.90	0.91	0.90	0.88	0.84

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Saudi Arabia	459.75	412.59	349.62	276.45	194.02	99.16	93.57	90.07	88.03
Senegal	32.20	42.69	50.25	67.24	68.35	68.38	67.22	64.79	61.02
Serbia & Montenegro	80.22	68.43	57.14	46.29	35.86	25.87	22.04	19.21	17.09
Seychelles	0.84	0.75	0.65	0.54	0.41	0.28	0.25	0.22	0.20
Sierra Leone	33.82	45.44	39.33	49.61	48.06	46.82	44.30	40.24	34.36
Singapore	59.15	51.73	43.20	33.82	23.84	13.58	11.71	10.23	9.01
Slovakia	85.35	71.61	57.45	43.04	28.65	14.54	12.53	11.03	9.89
Slovenia	33.02	27.25	21.45	15.72	10.20	4.94	4.19	3.63	3.21
Solomon Islands	0.46	0.34	0.33	0.34	0.31	0.30	0.33	0.27	0.32
South Africa	480.10	403.99	337.62	270.24	202.16	133.60	117.71	106.40	98.43
Spain	455.11	387.55	317.87	248.27	180.10	113.87	98.19	86.38	77.19
Sri Lanka	83.97	111.27	110.82	99.46	87.00	73.64	59.54	52.39	48.23
Sudan	192.89	236.23	249.25	242.31	229.82	211.61	187.47	174.27	173.94
Suriname	4.21	3.83	3.37	2.85	2.26	1.62	1.45	1.32	1.22
Swaziland	2.41	3.56	4.85	5.05	4.79	4.46	4.09	3.67	3.32
Sweden	70.63	62.07	53.42	44.49	35.18	25.70	22.43	20.07	18.37
Switzerland	57.57	50.73	43.62	36.28	28.74	21.10	18.30	16.20	14.62
Syria	88.15	107.11	118.02	112.41	104.51	94.47	82.40	72.54	69.12
Taiwan	359.20	302.63	243.83	183.67	122.92	62.78	53.61	46.55	41.02
Tajikistan	9.64	10.01	10.31	12.58	14.84	16.59	18.22	18.78	19.19
Tanzania	103.77	118.02	136.38	154.14	170.80	166.30	160.02	152.10	142.69
Thailand	464.85	418.95	368.07	313.13	254.74	193.97	170.00	151.91	138.09
Togo	31.93	47.69	47.80	46.67	44.19	40.28	34.78	34.46	34.71
Tonga	0.21	0.21	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22
Trinidad & Tobago	42.03	34.18	26.24	18.30	10.60	3.31	2.82	2.47	2.21
Tunisia	55.30	63.05	57.77	51.50	44.35	36.56	30.26	27.37	25.12
Turkey	458.09	433.92	401.56	361.89	315.85	264.30	237.49	217.32	201.98
Turkmenistan	89.94	79.18	66.71	52.20	35.74	17.78	16.01	14.74	13.81
Uganda	92.22	141.22	177.62	200.43	217.62	233.50	247.02	256.84	265.11
Ukraine	504.00	415.10	330.57	250.40	175.21	105.26	88.96	76.98	67.95

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
United Arab Emirates	191.74	181.39	157.40	120.64	74.29	21.57	19.39	17.64	16.25
United Kingdom	694.06	597.55	498.01	394.52	287.27	177.56	156.02	140.22	128.62
United States of America	6,375.51	5,532.52	4,587.93	3,532.81	2,363.35	1,079.67	988.46	926.99	888.58
Uruguay	7.62	-1.78	-13.38	-19.79	-26.85	-34.64	4.64	17.49	14.90
Uzbekistan	234.30	212.32	187.50	159.05	126.85	91.67	82.09	75.05	69.86
Vanuatu	0.55	0.63	0.73	0.76	0.77	0.76	0.74	0.71	0.68
Venezuela	416.70	375.51	323.59	261.07	188.28	106.19	96.93	90.20	85.42
Vietnam	145.99	170.11	222.45	250.25	285.84	274.49	260.91	245.34	228.04
Yemen	41.05	45.19	49.61	57.54	66.25	75.48	84.38	88.78	92.17
Zambia	249.93	248.17	236.69	174.25	149.83	121.42	89.46	54.30	38.41
Zimbabwe	78.53	83.76	84.01	81.30	76.30	69.52	61.19	57.97	57.31
World Total	48,737.71	44,979.31	40,300.95	35,304.74	28,583.65	21,602.13	20,106.45	18,770.24	17,855.56

Appendix D4

450F Per Capita Emission Allocations: Common but Differentiated Convergence

Approach (tCO₂-eq per person)

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Afghanistan	0.940	1.060	1.245	1.275	1.246	1.213	1.257	1.318	1.316
Albania	5.593	5.609	4.928	4.248	3.568	2.888	2.429	2.189	2.018
Algeria	5.829	5.562	4.877	4.193	3.508	2.824	2.429	2.189	2.018
Angola	5.102	3.733	2.610	2.319	2.573	2.475	2.347	2.219	2.091
Antigua & Barbuda	26.119	21.448	16.777	12.105	7.434	2.763	2.429	2.189	2.018
Argentina	10.467	8.926	7.385	5.845	4.304	2.763	2.429	2.189	2.018
Armenia	2.614	2.829	3.045	3.331	3.068	2.806	2.543	2.280	2.018
Australia	26.546	21.790	17.033	12.276	7.520	2.763	2.429	2.189	2.018
Austria	12.103	10.235	8.367	6.499	4.631	2.763	2.429	2.189	2.018
Azerbaijan	5.752	5.696	5.012	4.328	3.644	2.960	2.429	2.189	2.018
Bahamas	6.500	5.752	5.005	4.258	3.510	2.763	2.429	2.189	2.018
Bahrain	30.410	24.881	19.351	13.822	8.292	2.763	2.429	2.189	2.018
Bangladesh	0.819	0.794	0.806	0.941	1.085	1.238	1.421	1.572	1.643
Barbados	12.893	10.867	8.841	6.815	4.789	2.763	2.429	2.189	2.018
Belarus	7.710	6.721	5.731	4.742	3.752	2.763	2.429	2.189	2.018
Belgium	14.585	12.221	9.856	7.492	5.127	2.763	2.429	2.189	2.018
Belize	89.978	72.535	55.092	37.649	20.206	2.763	2.429	2.189	2.018
Benin	11.694	9.907	8.121	6.335	4.549	2.763	2.429	2.189	2.018
Bhutan	2.626	3.305	3.975	3.759	3.376	2.993	2.610	2.227	2.018
Bolivia	9.960	5.044	0.655	-1.734	-3.800	-5.645	-4.140	-2.634	-1.128
Bosnia & Herzegovina	6.205	5.517	4.828	4.140	3.451	2.763	2.429	2.189	2.018
Botswana	15.227	12.734	10.241	7.748	5.256	2.763	2.429	2.189	2.018
Brazil	9.095	6.006	3.103	1.517	-0.051	-0.031	0.434	0.900	1.365
Brunei	24.501	20.154	15.806	11.458	7.111	2.763	2.429	2.189	2.018
Bulgaria	12.529	10.576	8.623	6.669	4.716	2.763	2.429	2.189	2.018
Burkina Faso	1.353	1.050	0.767	0.841	0.856	0.879	0.918	0.956	0.990
Burundi	1.061	1.270	1.184	1.094	1.053	1.033	1.084	1.216	1.421
Cambodia	4.863	4.568	5.031	4.432	3.833	3.234	2.635	2.189	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Cameroon	10.119	8.648	7.177	5.705	4.234	2.763	2.429	2.189	2.018
Canada	24.434	20.100	15.766	11.431	7.097	2.763	2.429	2.189	2.018
Cape Verde	1.230	1.359	1.571	2.117	2.787	2.617	2.447	2.276	2.106
Central African Republic	9.704	8.316	6.928	5.539	4.151	2.763	2.429	2.189	2.018
Chad	2.598	2.584	2.207	2.553	2.547	2.529	2.389	2.249	2.108
Chile	6.956	6.118	5.279	4.440	3.602	2.763	2.429	2.189	2.018
China	5.898	5.436	4.782	4.127	3.472	2.818	2.429	2.189	2.018
Colombia	5.523	4.991	4.436	3.976	3.517	3.058	2.599	2.189	2.018
Comoros	1.264	1.885	2.499	2.915	2.944	2.725	2.506	2.288	2.069
Congo	7.572	6.610	5.648	4.686	3.725	2.763	2.429	2.189	2.018
Congo, Dem. Republic	11.007	9.358	7.709	6.060	4.412	2.763	2.429	2.189	2.018
Cook Islands	1.851	4.197	4.947	4.351	3.755	3.158	2.562	2.189	2.018
Costa Rica	5.387	4.720	4.185	3.786	3.387	2.988	2.589	2.189	2.018
Côte d'Ivoire	11.419	9.688	7.957	6.225	4.494	2.763	2.429	2.189	2.018
Croatia	8.525	7.372	6.220	5.068	3.915	2.763	2.429	2.189	2.018
Cuba	4.472	5.205	4.865	4.272	3.679	3.086	2.493	2.189	2.018
Cyprus	13.095	11.029	8.962	6.896	4.829	2.763	2.429	2.189	2.018
Czech Republic	17.266	14.365	11.465	8.564	5.663	2.763	2.429	2.189	2.018
Denmark	12.591	10.625	8.660	6.694	4.729	2.763	2.429	2.189	2.018
Djibouti	2.325	2.630	3.073	3.636	3.305	2.974	2.643	2.312	2.018
Dominica	3.486	4.113	4.548	4.065	3.583	3.100	2.617	2.189	2.018
Dominican Republic	3.611	4.263	4.636	4.135	3.634	3.133	2.632	2.189	2.018
Ecuador	6.125	4.886	3.809	3.223	2.626	1.950	1.936	1.923	1.910
Egypt	3.342	3.673	4.059	3.846	3.442	3.038	2.635	2.231	2.018
El Salvador	2.891	3.003	3.121	3.823	3.444	3.065	2.686	2.307	2.018
Equatorial Guinea	20.555	16.997	13.438	9.880	6.321	2.763	2.429	2.189	2.018
Eritrea	2.107	3.093	4.196	3.795	3.393	2.992	2.591	2.189	2.018
Estonia	12.289	10.384	8.479	6.573	4.668	2.763	2.429	2.189	2.018
Ethiopia	1.143	1.294	1.415	1.535	1.652	1.718	1.830	1.895	1.883
Fiji	3.662	3.372	3.189	3.215	2.994	2.757	2.520	2.283	2.046
Finland	14.121	11.850	9.578	7.306	5.035	2.763	2.429	2.189	2.018
France	9.327	8.014	6.701	5.388	4.076	2.763	2.429	2.189	2.018
Gabon	13.348	11.231	9.114	6.997	4.880	2.763	2.429	2.189	2.018
Gambia	1.259	1.678	1.850	2.254	2.467	2.492	2.360	2.229	2.097

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Georgia	2.363	2.853	3.336	3.446	3.149	2.852	2.555	2.258	2.018
Germany	12.950	10.913	8.875	6.838	4.800	2.763	2.429	2.189	2.018
Ghana	3.639	4.519	4.071	3.896	3.480	3.065	2.649	2.233	2.018
Greece	12.196	10.310	8.423	6.536	4.650	2.763	2.429	2.189	2.018
Grenada	10.834	9.220	7.606	5.992	4.377	2.763	2.429	2.189	2.018
Guatemala	6.882	5.068	3.991	3.618	3.245	2.872	2.499	2.189	2.018
Guinea	3.845	4.055	3.133	3.389	3.110	2.830	2.551	2.271	2.018
Guinea-Bissau	3.065	3.798	3.667	3.721	3.356	2.990	2.625	2.260	2.018
Guyana	29.532	3.806	- 21.924	- 37.618	- 52.180	- 66.932	- 44.577	- 33.517	- 22.457
Haiti	1.314	1.119	0.958	1.389	1.339	1.270	1.181	1.086	0.986
Honduras	4.860	3.858	3.050	3.792	3.401	3.010	2.619	2.228	2.018
Hungary	10.548	8.991	7.434	5.877	4.320	2.763	2.429	2.189	2.018
Iceland	11.366	9.646	7.925	6.204	4.484	2.763	2.429	2.189	2.018
India	2.007	2.434	2.909	3.348	3.077	2.806	2.535	2.264	2.018
Indonesia	13.088	11.023	8.958	6.893	4.828	2.763	2.429	2.189	2.018
Iran	10.003	8.555	7.107	5.659	4.211	2.763	2.429	2.189	2.018
Iraq	4.468	4.354	4.336	3.906	3.477	3.048	2.619	2.189	2.018
Ireland	15.893	13.267	10.641	8.015	5.389	2.763	2.429	2.189	2.018
Israel	13.634	11.459	9.285	7.111	4.937	2.763	2.429	2.189	2.018
Italy	10.447	8.910	7.373	5.836	4.300	2.763	2.429	2.189	2.018
Jamaica	28.293	23.187	18.081	12.975	7.869	2.763	2.429	2.189	2.018
Japan	11.253	9.555	7.857	6.159	4.461	2.763	2.429	2.189	2.018
Jordan	5.152	5.904	5.175	4.446	3.716	2.987	2.429	2.189	2.018
Kazakhstan	13.827	11.614	9.401	7.189	4.976	2.763	2.429	2.189	2.018
Kenya	1.730	2.022	2.352	2.923	3.018	2.782	2.547	2.311	2.075
Kiribati	0.125	0.217	0.288	0.271	0.252	0.231	0.208	0.188	0.170
Korea (North)	5.870	5.491	4.823	4.155	3.488	2.820	2.429	2.189	2.018
Korea (South)	14.367	12.046	9.725	7.405	5.084	2.763	2.429	2.189	2.018
Kuwait	31.254	25.556	19.858	14.159	8.461	2.763	2.429	2.189	2.018
Kyrgyzstan	2.494	3.093	3.634	3.599	3.269	2.938	2.608	2.278	2.018
Laos	6.245	5.549	4.852	4.156	3.459	2.763	2.429	2.189	2.018
Latvia	1.170	-0.042	-0.295	1.343	2.384	2.069	2.167	2.100	2.034
Lebanon	6.599	5.832	5.064	4.297	3.530	2.763	2.429	2.189	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Lesotho	1.660	2.029	2.516	3.195	3.120	2.853	2.586	2.319	2.052
Liberia	19.982	16.538	13.094	9.651	6.207	2.763	2.429	2.189	2.018
Libya	12.432	10.498	8.564	6.630	4.697	2.763	2.429	2.189	2.018
Lithuania	4.254	4.207	4.492	4.021	3.550	3.079	2.608	2.189	2.018
Luxembourg	27.545	22.589	17.632	12.676	7.719	2.763	2.429	2.189	2.018
Macedonia, FYR	6.935	6.101	5.266	4.432	3.597	2.763	2.429	2.189	2.018
Madagascar	4.506	4.868	4.162	3.767	3.373	2.978	2.584	2.189	2.018
Malawi	2.272	2.088	1.892	1.152	1.280	0.992	0.757	0.572	0.395
Malaysia	30.687	25.102	19.517	13.933	8.348	2.763	2.429	2.189	2.018
Maldives	2.776	3.430	4.214	3.809	3.404	2.999	2.594	2.189	2.018
Mali	3.324	3.210	2.436	2.710	2.434	2.431	2.316	2.201	2.086
Malta	7.192	6.306	5.420	4.535	3.649	2.763	2.429	2.189	2.018
Mauritania	4.325	3.546	2.955	3.469	3.178	2.888	2.598	2.308	2.018
Mauritius	5.245	5.684	4.986	4.289	3.592	2.895	2.429	2.189	2.018
Mexico	7.749	6.752	5.755	4.757	3.760	2.763	2.429	2.189	2.018
Moldova	3.232	3.319	3.438	3.549	3.230	2.910	2.591	2.271	2.018
Mongolia	13.163	11.083	9.003	6.923	4.843	2.763	2.429	2.189	2.018
Morocco	3.076	3.470	3.899	3.716	3.343	2.971	2.598	2.225	2.018
Mozambique	1.352	1.197	1.078	0.984	1.104	1.093	1.088	1.103	1.091
Myanmar	10.211	8.722	7.232	5.742	4.253	2.763	2.429	2.189	2.018
Namibia	6.922	6.090	5.258	4.426	3.595	2.763	2.429	2.189	2.018
Nauru	8.254	7.156	6.058	4.959	3.861	2.763	2.429	2.189	2.018
Nepal	7.288	6.383	5.478	4.573	3.668	2.763	2.429	2.189	2.018
Netherlands	14.173	11.891	9.609	7.327	5.045	2.763	2.429	2.189	2.018
New Zealand	18.942	15.706	12.470	9.234	5.999	2.763	2.429	2.189	2.018
Nicaragua	12.404	10.476	8.548	6.619	4.691	2.763	2.429	2.189	2.018
Niger	0.943	0.936	0.875	0.969	0.992	1.014	1.047	1.064	1.062
Nigeria	5.251	5.718	5.030	4.341	3.652	2.963	2.429	2.189	2.018
Niue	1.055	1.843	2.513	2.461	2.353	2.235	2.045	2.006	1.967
Norway	10.925	9.293	7.660	6.028	4.395	2.763	2.429	2.189	2.018
Oman	13.506	11.357	9.208	7.060	4.911	2.763	2.429	2.189	2.018
Pakistan	2.030	2.325	2.694	3.056	2.941	2.717	2.492	2.268	2.044
Palau	5.727	5.616	4.934	4.252	3.570	2.889	2.429	2.189	2.018
Panama	19.160	15.881	12.601	9.322	6.042	2.763	2.429	2.189	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Papua New Guinea	5.037	- 20.892	- 29.208	- 29.865	- 31.732	- 30.564	- 25.117	- 27.081	- 20.440
Paraguay	16.156	13.477	10.799	8.120	5.441	2.763	2.429	2.189	2.018
Peru	6.349	3.594	1.119	-0.192	-1.474	-2.926	1.966	1.943	1.921
Philippines	2.725	2.806	3.291	3.226	3.062	2.808	2.555	2.302	2.049
Poland	12.331	10.417	8.504	6.590	4.677	2.763	2.429	2.189	2.018
Portugal	7.398	6.471	5.544	4.617	3.690	2.763	2.429	2.189	2.018
Qatar	62.500	50.553	38.605	26.658	14.710	2.763	2.429	2.189	2.018
Romania	8.358	7.239	6.120	5.001	3.882	2.763	2.429	2.189	2.018
Russian Federation	13.729	11.535	9.342	7.149	4.956	2.763	2.429	2.189	2.018
Rwanda	1.422	1.741	1.820	1.937	2.095	2.263	2.238	2.152	2.065
Saint Kitts & Nevis	3.841	5.453	5.220	4.542	3.865	3.187	2.510	2.189	2.018
Saint Lucia	5.657	5.600	4.906	4.213	3.519	2.826	2.429	2.189	2.018
Saint Vincent & Grenadines	3.997	5.358	5.112	4.460	3.808	3.157	2.505	2.189	2.018
Samoa	3.256	3.900	4.573	4.097	3.620	3.143	2.666	2.189	2.018
Sao Tome & Principe	1.758	2.182	2.586	3.113	3.012	2.771	2.530	2.288	2.047
Saudi Arabia	17.978	14.935	11.892	8.849	5.806	2.763	2.429	2.189	2.018
Senegal	2.385	2.776	2.895	3.463	3.174	2.885	2.596	2.307	2.018
Serbia & Montenegro	7.567	6.606	5.645	4.684	3.724	2.763	2.429	2.189	2.018
Seychelles	9.626	8.254	6.881	5.508	4.136	2.763	2.429	2.189	2.018
Sierra Leone	5.434	6.515	5.004	5.575	4.765	4.106	3.448	2.789	2.130
Singapore	13.053	10.995	8.937	6.879	4.821	2.763	2.429	2.189	2.018
Slovakia	15.731	13.137	10.544	7.950	5.356	2.763	2.429	2.189	2.018
Slovenia	16.568	13.807	11.046	8.285	5.524	2.763	2.429	2.189	2.018
Solomon Islands	0.868	0.569	0.502	0.468	0.400	0.362	0.370	0.293	0.327
South Africa	9.899	8.472	7.045	5.617	4.190	2.763	2.429	2.189	2.018
Spain	10.433	8.899	7.365	5.831	4.297	2.763	2.429	2.189	2.018
Sri Lanka	4.069	5.182	4.999	4.374	3.749	3.124	2.499	2.189	2.018
Sudan	4.702	5.164	4.901	4.316	3.730	3.144	2.558	2.189	2.018
Suriname	8.814	7.604	6.393	5.183	3.973	2.763	2.429	2.189	2.018
Swaziland	1.985	2.759	3.570	3.546	3.228	2.909	2.590	2.271	2.018
Sweden	7.765	6.765	5.764	4.764	3.763	2.763	2.429	2.189	2.018
Switzerland	7.605	6.636	5.668	4.700	3.731	2.763	2.429	2.189	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Syria	3.901	4.600	4.686	4.162	3.638	3.114	2.590	2.189	2.018
Taiwan	15.469	12.928	10.386	7.845	5.304	2.763	2.429	2.189	2.018
Tajikistan	1.340	1.271	1.208	1.376	1.529	1.618	1.692	1.670	1.645
Tanzania	2.431	2.512	2.678	2.832	2.966	2.748	2.531	2.313	2.095
Thailand	7.139	6.264	5.389	4.513	3.638	2.763	2.429	2.189	2.018
Togo	4.459	5.824	5.145	4.466	3.787	3.108	2.429	2.189	2.018
Tonga	1.957	1.860	1.757	1.706	1.636	1.553	1.462	1.384	1.307
Trinidad & Tobago	31.955	26.116	20.278	14.440	8.601	2.763	2.429	2.189	2.018
Tunisia	5.248	5.711	5.023	4.336	3.649	2.962	2.429	2.189	2.018
Turkey	5.937	5.303	4.668	4.033	3.398	2.763	2.429	2.189	2.018
Turkmenistan	17.567	14.606	11.645	8.685	5.724	2.763	2.429	2.189	2.018
Uganda	2.690	3.444	3.628	3.441	3.151	2.860	2.570	2.280	2.018
Ukraine	11.063	9.403	7.743	6.083	4.423	2.763	2.429	2.189	2.018
United Arab Emirates	38.373	31.251	24.129	17.007	9.885	2.763	2.429	2.189	2.018
United Kingdom	11.366	9.645	7.925	6.204	4.483	2.763	2.429	2.189	2.018
United States of America	20.485	16.941	13.396	9.852	6.307	2.763	2.429	2.189	2.018
Uruguay	2.250	-0.515	-3.793	-5.519	-7.380	-9.425	1.256	4.733	4.046
Uzbekistan	8.528	7.375	6.222	5.069	3.916	2.763	2.429	2.189	2.018
Vanuatu	2.371	2.558	2.774	2.772	2.663	2.527	2.383	2.240	2.096
Venezuela	14.554	12.195	9.837	7.479	5.121	2.763	2.429	2.189	2.018
Vietnam	1.656	1.832	2.289	2.481	2.753	2.586	2.418	2.251	2.084
Yemen	1.685	1.634	1.610	1.700	1.801	1.904	1.990	1.971	1.942
Zambia	20.075	18.463	16.433	11.379	9.273	7.167	5.062	2.956	2.018
Zimbabwe	5.979	5.222	4.708	4.152	3.597	3.041	2.486	2.189	2.018

Appendix D5

450F Total Emission Allocations: Equal Emission Rights Approach (MtCO₂-eq)

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Afghanistan	32.07	255.01	211.17	180.30	161.63	147.80	137.68	130.66	126.16
Albania	18.12	22.26	17.15	13.63	11.41	9.80	8.64	7.79	7.17
Algeria	203.43	246.93	195.05	158.68	135.79	118.93	106.43	97.07	89.91
Angola	91.66	132.63	109.48	93.47	84.24	77.79	73.32	70.37	68.64
Antigua & Barbuda	2.31	0.63	0.50	0.41	0.36	0.32	0.29	0.27	0.25
Argentina	427.95	286.87	224.77	182.06	155.95	137.36	123.88	114.02	106.77
Armenia	7.85	20.16	15.29	12.02	9.97	8.50	7.43	6.63	6.01
Australia	575.90	153.21	120.89	98.60	84.90	75.02	67.84	62.67	59.02
Austria	100.00	55.25	41.41	32.15	26.40	22.26	19.22	16.96	15.26
Azerbaijan	50.00	60.70	47.50	38.22	32.37	28.13	25.04	22.76	21.03
Bahamas	2.20	2.36	1.84	1.48	1.26	1.10	0.98	0.88	0.82
Bahrain	23.61	5.51	4.36	3.57	3.07	2.70	2.43	2.23	2.08
Bangladesh	133.98	1,167.63	937.51	780.00	683.19	611.58	557.61	517.33	488.03
Barbados	3.84	2.02	1.54	1.21	1.00	0.85	0.74	0.66	0.59
Belarus	73.86	62.83	46.17	35.14	28.34	23.55	20.08	17.51	15.56
Belgium	153.71	70.59	53.00	41.25	34.01	28.85	25.06	22.25	20.16
Belize	29.38	2.41	1.97	1.67	1.48	1.35	1.25	1.18	1.14
Benin	115.60	76.18	65.37	57.80	53.79	51.18	49.59	48.81	48.71
Bhutan	1.79	4.82	3.81	3.11	2.69	2.38	2.15	1.99	1.87
Bolivia	100.27	73.01	59.00	49.23	43.38	39.21	36.23	34.12	32.68
Bosnia & Herzegovina	24.47	26.32	19.63	15.11	12.27	10.22	8.71	7.58	6.70
Botswana	30.83	14.55	11.55	9.44	8.12	7.18	6.52	6.07	5.78
Brazil	1,808.11	1,402.05	1,102.22	894.76	767.30	675.60	608.12	557.79	519.95
Brunei	10.02	2.97	2.41	2.02	1.78	1.61	1.48	1.39	1.33
Bulgaria	93.05	47.65	34.18	25.38	19.95	16.14	13.39	11.33	9.75
Burkina Faso	22.02	126.71	110.31	99.29	94.41	92.11	91.80	93.13	95.89
Burundi	10.08	74.44	64.76	58.12	54.92	53.07	52.20	52.13	52.74
Cambodia	74.03	111.28	90.95	76.38	67.30	60.64	55.83	52.39	49.89
Cameroon	201.28	147.26	121.19	102.70	91.72	83.99	78.55	74.88	72.61
Canada	822.99	233.90	181.83	146.26	124.35	108.60	97.10	88.76	82.80
Cape Verde	0.64	3.58	2.73	2.14	1.77	1.49	1.27	1.09	0.95
Central	43.88	32.40	25.84	21.21	18.33	16.25	14.76	13.71	13.00

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
African Republic									
Chad	29.56	83.85	68.95	58.62	52.72	48.79	46.29	44.91	44.58
Chile	118.68	118.63	92.14	73.90	62.50	54.19	47.99	43.35	39.85
China	7,936.61	9,293.80	7,155.16	5,664.04	4,716.77	4,030.84	3,528.26	3,154.59	2,869.39
Colombia	264.48	338.18	266.34	216.48	185.44	162.66	145.61	132.72	122.90
Comoros	0.87	5.27	4.48	3.93	3.65	3.47	3.36	3.31	3.31
Congo	31.29	31.81	27.31	24.09	22.28	21.02	20.16	19.63	19.40
Congo, Dem. Republic	758.20	536.25	465.14	415.82	391.21	376.37	368.93	367.47	371.01
Cook Islands	0.03	0.10	0.07	0.05	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
Costa Rica	25.01	33.01	26.17	21.38	18.40	16.22	14.60	13.38	12.46
Côte d'Ivoire	236.21	152.83	125.48	106.02	94.36	86.06	80.19	76.15	73.55
Croatia	37.80	29.47	21.91	16.87	13.74	11.49	9.85	8.63	7.70
Cuba	51.03	76.90	57.99	45.21	37.19	31.38	27.04	23.72	21.14
Cyprus	10.83	5.96	4.76	3.89	3.33	2.90	2.57	2.32	2.11
Czech Republic	176.02	67.61	50.12	38.40	31.10	25.90	22.12	19.33	17.22
Denmark	69.24	37.17	28.18	22.17	18.46	15.78	13.78	12.30	11.21
Djibouti	2.08	6.67	5.57	4.79	4.32	3.98	3.72	3.53	3.40
Dominica	0.25	0.49	0.37	0.29	0.24	0.20	0.17	0.15	0.13
Dominican Republic	36.85	73.22	58.64	48.49	42.32	37.90	34.71	32.43	30.82
Ecuador	86.60	101.32	80.94	66.67	57.91	51.54	46.82	43.31	40.70
Egypt	270.11	593.51	484.17	406.64	360.43	328.10	305.49	289.82	279.35
El Salvador	20.98	52.45	42.37	35.42	31.33	28.48	26.48	25.13	24.28
Equatorial Guinea	11.41	4.22	3.57	3.12	2.86	2.68	2.57	2.49	2.46
Eritrea	10.90	38.93	32.47	27.84	25.14	23.24	21.93	21.05	20.51
Estonia	16.02	8.43	6.08	4.53	3.56	2.89	2.40	2.04	1.76
Ethiopia	100.87	690.61	604.70	548.41	526.48	519.59	524.42	539.21	562.90
Fiji	3.25	6.34	5.05	4.17	3.65	3.28	3.02	2.84	2.71
Finland	74.53	35.36	26.52	20.59	16.88	14.22	12.26	10.82	9.77
France	584.51	428.48	327.22	258.64	216.55	186.63	164.75	148.44	136.20
Gabon	19.08	10.54	8.69	7.45	6.77	6.35	6.10	6.00	6.03
Gambia	2.33	13.97	11.77	10.22	9.35	8.76	8.38	8.15	8.06
Georgia	10.40	28.90	21.27	16.20	13.08	10.88	9.31	8.16	7.30
Germany	1,066.09	547.57	408.01	314.89	257.28	216.38	186.66	164.80	148.58
Ghana	90.47	181.36	147.26	123.27	108.90	98.73	91.48	86.39	82.93

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Greece	136.46	74.91	56.00	43.35	35.60	30.15	26.21	23.28	21.08
Grenada	1.18	0.75	0.57	0.45	0.37	0.32	0.27	0.24	0.21
Guatemala	97.29	103.96	84.99	71.53	63.38	57.53	53.34	50.39	48.40
Guinea	39.04	77.38	66.11	58.51	54.75	52.59	51.62	51.61	52.40
Guinea- Bissau	5.42	13.02	10.71	9.09	8.14	7.49	7.04	6.76	6.60
Guyana	21.04	4.69	3.60	2.92	2.52	2.23	2.00	1.83	1.71
Haiti	13.39	74.58	61.07	51.68	46.08	42.07	39.22	37.26	36.01
Honduras	36.89	55.50	45.04	37.62	33.12	29.90	27.58	25.94	24.82
Hungary	105.05	65.62	48.48	37.13	30.13	25.19	21.62	18.99	17.03
Iceland	3.51	2.14	1.65	1.32	1.11	0.96	0.85	0.77	0.71
India	2,362.46	8,387.82	6,663.98	5,467.16	4,736.41	4,212.05	3,830.22	3,552.41	3,353.31
Indonesia	3,064.06	1,646.01	1,291.18	1,047.47	898.96	792.24	713.10	653.55	608.54
Iran	715.65	502.74	395.83	319.82	270.80	234.96	209.02	190.02	175.46
Iraq	132.58	222.47	184.76	157.63	141.65	130.42	122.56	117.16	113.62
Ireland	69.96	30.96	24.25	19.58	16.70	14.65	13.17	12.09	11.28
Israel	102.95	54.42	43.61	36.01	31.39	28.08	25.64	23.81	22.43
Italy	612.12	388.65	288.11	221.40	180.46	151.55	130.42	114.58	102.55
Jamaica	78.16	19.12	14.83	11.94	10.18	8.93	8.04	7.40	6.96
Japan	1,429.60	834.55	610.35	460.72	367.55	301.28	252.74	216.58	189.34
Jordan	34.06	45.64	37.61	32.00	28.71	26.46	24.95	23.98	23.40
Kazakhstan	213.23	105.00	79.82	62.45	51.51	43.68	37.97	33.70	30.39
Kenya	70.66	304.79	246.78	204.02	178.44	161.28	149.39	140.62	134.09
Kiribati	0.01	0.83	0.69	0.59	0.54	0.50	0.48	0.46	0.46
Korea (North)	142.12	164.49	124.86	97.92	81.22	69.36	60.68	54.18	49.21
Korea (South)	702.96	330.02	248.73	193.87	159.32	133.89	114.63	99.74	88.03
Kuwait	94.57	23.76	20.34	17.70	16.16	15.13	14.48	14.11	13.97
Kyrgyzstan	13.73	39.48	31.61	26.06	22.66	20.27	18.60	17.43	16.61
Laos	39.80	47.54	39.44	33.63	30.22	27.87	26.23	25.08	24.27
Latvia	2.61	14.44	10.45	7.81	6.18	5.04	4.22	3.60	3.13
Lebanon	28.06	29.78	23.20	18.68	15.93	13.96	12.50	11.38	10.49
Lesotho	3.31	13.38	10.02	7.74	6.30	5.28	4.55	4.04	3.67
Liberia	83.75	31.08	25.69	22.00	19.95	18.58	17.69	17.18	16.97
Libya	82.28	48.79	39.81	33.35	29.47	26.75	24.83	23.46	22.47
Lithuania	14.32	22.16	16.33	12.43	9.99	8.25	6.99	6.05	5.34
Luxembourg	13.37	3.43	2.72	2.23	1.94	1.74	1.59	1.49	1.42
Macedonia,	14.29	13.92	10.52	8.23	6.79	5.76	5.00	4.43	3.99

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
FYR									
Madagascar	97.62	167.62	144.68	128.87	121.07	116.54	114.48	114.44	116.08
Malawi	34.41	115.99	99.20	87.47	81.22	77.21	74.86	73.87	73.98
Malaysia	859.29	203.27	164.94	138.27	122.26	110.82	102.66	97.04	93.39
Maldives	0.96	2.30	1.72	1.33	1.14	1.01	0.91	0.84	0.79
Mali	43.88	100.46	85.74	75.60	70.17	66.54	64.22	62.93	62.49
Malta	2.97	2.80	2.13	1.67	1.38	1.16	1.01	0.89	0.81
Mauritania	14.47	25.08	20.95	18.03	16.37	15.23	14.47	14.01	13.77
Mauritius	6.79	8.95	6.91	5.51	4.64	4.01	3.54	3.18	2.91
Mexico	846.02	769.49	606.05	493.30	424.04	374.00	337.21	309.97	289.67
Moldova	12.46	25.66	19.09	14.66	11.89	9.90	8.45	7.37	6.55
Mongolia	36.21	19.75	15.78	12.96	11.20	9.94	9.01	8.33	7.80
Morocco	98.08	224.37	176.50	143.56	123.43	109.04	98.60	91.00	85.48
Mozambique	30.39	164.44	135.12	114.90	103.19	95.22	90.05	87.12	86.01
Myanmar	509.94	345.69	267.02	212.94	179.34	155.00	136.95	123.38	113.05
Namibia	14.67	14.72	11.29	8.88	7.34	6.21	5.38	4.76	4.32
Nauru	0.12	0.10	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05
Nepal	210.99	210.73	171.34	142.95	125.67	113.11	103.90	97.31	92.78
Netherlands	236.60	113.46	86.35	68.10	56.81	48.67	42.62	38.11	34.79
New Zealand	82.25	30.27	23.60	19.04	16.21	14.17	12.66	11.54	10.71
Nicaragua	74.29	43.48	35.17	29.33	25.78	23.22	21.36	20.04	19.10
Niger	15.06	127.86	114.59	106.23	103.83	103.70	105.23	108.13	112.22
Nigeria	821.71	1,148.59	938.95	791.43	703.63	641.56	597.59	567.41	548.15
Niue	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Norway	51.42	31.96	24.38	19.32	16.19	13.93	12.24	11.00	10.09
Oman	39.75	22.79	19.58	17.28	16.00	15.13	14.55	14.21	14.08
Pakistan	343.07	1,214.76	975.54	811.04	713.33	643.80	593.22	556.96	531.77
Palau	0.12	0.14	0.11	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05
Panama	66.94	25.02	19.98	16.47	14.31	12.74	11.58	10.70	10.04
Papua New Guinea	34.09	49.73	40.57	34.07	30.14	27.31	25.25	23.78	22.76
Paraguay	107.47	49.77	41.53	35.76	32.48	30.24	28.74	27.82	27.37
Peru	184.63	205.41	161.83	131.61	112.88	99.23	89.09	81.50	75.80
Philippines	254.60	684.61	558.89	470.55	418.04	380.99	354.75	336.54	324.43
Poland	469.46	253.21	188.14	144.30	116.86	97.24	82.90	72.21	64.07
Portugal	79.29	72.19	54.22	42.11	34.62	29.28	25.33	22.34	20.01
Qatar	53.25	5.91	4.59	3.71	3.18	2.81	2.56	2.39	2.28
Romania	179.62	142.11	105.05	80.40	65.21	54.52	46.74	40.94	36.51
Russian	1,918.65	910.80	664.10	501.63	402.10	333.01	283.84	247.87	220.87

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Federation									
Rwanda	15.10	81.25	68.95	60.30	55.84	53.30	52.22	52.29	53.32
Saint Kitts & Nevis	0.19	0.35	0.27	0.22	0.19	0.17	0.15	0.14	0.13
Saint Lucia	0.95	1.15	0.87	0.69	0.57	0.49	0.43	0.38	0.34
Saint Vincent & Grenadines	0.47	0.77	0.57	0.44	0.36	0.30	0.26	0.23	0.21
Samoa	0.64	1.41	1.14	0.97	0.87	0.81	0.77	0.76	0.76
Sao Tome & Principe	0.31	1.39	1.19	1.05	0.97	0.91	0.87	0.84	0.83
Saudi Arabia	459.75	184.51	147.25	121.94	108.00	99.16	93.57	90.07	88.03
Senegal	32.20	102.70	86.94	75.78	69.59	65.48	62.90	61.49	61.02
Serbia & Montenegro	80.22	69.19	50.70	38.57	31.12	25.87	22.04	19.21	17.09
Seychelles	0.84	0.61	0.48	0.38	0.32	0.28	0.25	0.22	0.20
Sierra Leone	33.82	46.59	39.37	34.73	32.59	31.50	31.21	31.59	32.54
Singapore	59.15	31.42	24.21	19.19	15.98	13.58	11.71	10.23	9.01
Slovakia	85.35	36.41	27.29	21.13	17.29	14.54	12.53	11.03	9.89
Slovenia	33.02	13.18	9.72	7.41	5.97	4.94	4.19	3.63	3.21
Solomon Islands	0.46	3.98	3.29	2.79	2.50	2.29	2.14	2.04	1.97
South Africa	480.10	318.49	240.04	187.78	155.92	133.60	117.71	106.40	98.43
Spain	455.11	290.87	216.17	166.19	135.45	113.87	98.19	86.38	77.19
Sri Lanka	83.97	143.40	111.04	88.76	74.99	65.13	57.86	52.39	48.23
Sudan	192.89	305.53	254.70	219.16	199.14	185.97	178.02	174.27	173.94
Suriname	4.21	3.36	2.64	2.15	1.84	1.62	1.45	1.32	1.22
Swaziland	2.41	8.61	6.81	5.56	4.79	4.24	3.83	3.54	3.32
Sweden	70.63	61.28	46.42	36.45	30.21	25.70	22.43	20.07	18.37
Switzerland	57.57	51.05	38.55	30.13	24.89	21.10	18.30	16.20	14.62
Syria	88.15	155.53	126.15	105.43	92.84	83.82	77.28	72.54	69.12
Taiwan	359.20	156.36	117.58	91.38	74.89	62.78	53.61	46.55	41.02
Tajikistan	9.64	52.59	42.72	35.68	31.38	28.33	26.15	24.61	23.53
Tanzania	103.77	313.83	255.07	212.45	186.11	167.18	153.58	143.96	137.39
Thailand	464.85	446.73	342.12	270.81	226.29	193.97	170.00	151.91	138.09
Togo	31.93	54.70	46.54	40.79	37.72	35.81	34.78	34.46	34.71
Tonga	0.21	0.77	0.62	0.52	0.46	0.41	0.38	0.35	0.33
Trinidad & Tobago	42.03	8.74	6.48	4.95	3.98	3.31	2.82	2.47	2.21

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Tunisia	55.30	73.74	57.60	46.36	39.28	34.10	30.26	27.37	25.12
Turkey	458.09	546.56	430.90	350.28	300.42	264.30	237.49	217.32	201.98
Turkmenista n	89.94	36.21	28.69	23.46	20.18	17.78	16.01	14.74	13.81
Uganda	92.22	273.84	245.20	227.36	223.22	225.54	233.45	246.66	265.11
Ukraine	504.00	294.85	213.84	160.68	128.02	105.26	88.96	76.98	67.95
United Arab Emirates	191.74	38.77	32.67	27.69	24.29	21.57	19.39	17.64	16.25
United Kingdom	694.06	413.79	314.76	248.21	207.07	177.56	156.02	140.22	128.62
United States of America	6,375.51	2,181.26	1,715.38	1,399.69	1,210.94	1,079.67	988.46	926.99	888.58
Uruguay	7.62	23.11	17.66	14.00	11.76	10.15	8.97	8.09	7.43
Uzbekistan	234.30	192.29	150.94	122.47	104.69	91.67	82.09	75.05	69.86
Vanuatu	0.55	1.65	1.31	1.08	0.93	0.83	0.75	0.70	0.66
Venezuela	416.70	205.65	164.76	136.25	118.82	106.19	96.93	90.20	85.42
Vietnam	145.99	620.31	486.73	393.67	335.55	293.30	262.05	238.61	220.80
Yemen	41.05	184.69	154.39	132.15	118.87	109.52	103.01	98.61	95.78
Zambia	249.93	89.78	72.14	59.77	52.22	46.80	42.93	40.22	38.41
Zimbabwe	78.53	107.13	89.38	76.42	68.56	63.16	59.79	57.97	57.31
World Total	48,737.71	48,119.05	37,936.05	30,912.14	26,624.32	23,577.36	21,390.86	19,827.60	18,725.72

Appendix D6

450F Per Capita Emission Allocations: Equal Emission Rights Approach (tCO₂-eq per person)

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Afghanistan	0.940	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Albania	5.593	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Algeria	5.829	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Angola	5.102	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Antigua & Barbuda	26.119	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Argentina	10.467	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Armenia	2.614	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Australia	26.546	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Austria	12.103	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Azerbaijan	5.752	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Bahamas	6.500	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Bahrain	30.410	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Bangladesh	0.819	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Barbados	12.893	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Belarus	7.710	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Belgium	14.585	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Belize	89.978	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Benin	11.694	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Bhutan	2.626	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Bolivia	9.960	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Bosnia & Herzegovina	6.205	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Botswana	15.227	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Brazil	9.095	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Brunei	24.501	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Bulgaria	12.529	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Burkina Faso	1.353	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Burundi	1.061	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Cambodia	4.863	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Cameroon	10.119	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Canada	24.434	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Cape Verde	1.230	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Central African Republic	9.704	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Chad	2.598	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Chile	6.956	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
China	5.898	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Colombia	5.523	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Comoros	1.264	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Congo	7.572	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Congo, Dem. Republic	11.007	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Cook Islands	1.851	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Costa Rica	5.387	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Côte d'Ivoire	11.419	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Croatia	8.525	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Cuba	4.472	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Cyprus	13.095	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Czech Republic	17.266	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Denmark	12.591	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Djibouti	2.325	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Dominica	3.486	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Dominican Republic	3.611	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Ecuador	6.125	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Egypt	3.342	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
El Salvador	2.891	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Equatorial Guinea	20.555	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Eritrea	2.107	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Estonia	12.289	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ethiopia	1.143	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Fiji	3.662	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Finland	14.121	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
France	9.327	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Gabon	13.348	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Gambia	1.259	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Georgia	2.363	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Germany	12.950	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Ghana	3.639	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Greece	12.196	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Grenada	10.834	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Guatemala	6.882	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Guinea	3.845	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Guinea-Bissau	3.065	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Guyana	29.532	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Haiti	1.314	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Honduras	4.860	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Hungary	10.548	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Iceland	11.366	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
India	2.007	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Indonesia	13.088	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Iran	10.003	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Iraq	4.468	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Ireland	15.893	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Israel	13.634	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Italy	10.447	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Jamaica	28.293	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Japan	11.253	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Jordan	5.152	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Kazakhstan	13.827	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Kenya	1.730	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Kiribati	0.125	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Korea (North)	5.870	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Korea (South)	14.367	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Kuwait	31.254	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Kyrgyzstan	2.494	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Laos	6.245	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Latvia	1.170	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Lebanon	6.599	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Lesotho	1.660	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Liberia	19.982	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Libya	12.432	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Lithuania	4.254	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Luxembourg	27.545	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Macedonia, FYR	6.935	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Madagascar	4.506	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Malawi	2.272	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Malaysia	30.687	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Maldives	2.776	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Mali	3.324	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Malta	7.192	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Mauritania	4.325	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Mauritius	5.245	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Mexico	7.749	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Moldova	3.232	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Mongolia	13.163	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Morocco	3.076	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Mozambique	1.352	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Myanmar	10.211	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Namibia	6.922	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Nauru	8.254	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Nepal	7.288	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Netherlands	14.173	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
New Zealand	18.942	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Nicaragua	12.404	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Niger	0.943	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Nigeria	5.251	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Niue	1.055	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Norway	10.925	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Oman	13.506	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Pakistan	2.030	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Palau	5.727	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Panama	19.160	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Papua New Guinea	5.037	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Paraguay	16.156	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Peru	6.349	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Philippines	2.725	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Poland	12.331	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Portugal	7.398	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Qatar	62.500	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Romania	8.358	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Russian Federation	13.729	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Rwanda	1.422	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Saint Kitts & Nevis	3.841	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Saint Lucia	5.657	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Saint Vincent & Grenadines	3.997	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Samoa	3.256	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Sao Tome & Principe	1.758	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Saudi Arabia	17.978	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Senegal	2.385	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Serbia & Montenegro	7.567	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Seychelles	9.626	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Sierra Leone	5.434	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Singapore	13.053	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Slovakia	15.731	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Slovenia	16.568	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Solomon Islands	0.868	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
South Africa	9.899	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Spain	10.433	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Sri Lanka	4.069	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Sudan	4.702	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Suriname	8.814	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Swaziland	1.985	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Sweden	7.765	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Switzerland	7.605	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Syria	3.901	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Taiwan	15.469	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Tajikistan	1.340	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Tanzania	2.431	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Thailand	7.139	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Togo	4.459	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Tonga	1.957	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Trinidad & Tobago	31.955	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Tunisia	5.248	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Turkey	5.937	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Turkmenistan	17.567	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Uganda	2.690	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Ukraine	11.063	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
United Arab Emirates	38.373	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
United Kingdom	11.366	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
United States of America	20.485	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Uruguay	2.250	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Uzbekistan	8.528	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Vanuatu	2.371	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Venezuela	14.554	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Vietnam	1.656	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Yemen	1.685	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Zambia	20.075	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018
Zimbabwe	5.979	6.679	5.009	3.903	3.232	2.763	2.429	2.189	2.018

Appendix D7

450F Total Emission Allocations: Emission Debt Approach (MtCO₂-eq)

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Afghanistan	32.07	372.57	308.51	263.41	236.14	215.93	201.15	190.90	184.31
Albania	18.12	33.88	26.10	20.74	17.36	14.92	13.15	11.86	10.92
Algeria	203.43	314.56	248.47	202.14	172.98	151.51	135.58	123.65	114.53
Angola	91.66	147.42	121.68	103.90	93.64	86.47	81.49	78.22	76.30
Antigua & Barbuda	2.31	-0.41	-0.33	-0.27	-0.24	-0.21	-0.19	-0.18	-0.17
Argentina	427.95	202.13	158.37	128.28	109.88	96.78	87.29	80.34	75.23
Armenia	7.85	32.30	24.50	19.26	15.98	13.62	11.90	10.61	9.63
Australia	575.90	-150.67	-118.89	-96.96	-83.49	-73.78	-66.72	-61.63	-58.04
Austria	100.00	27.26	20.44	15.87	13.02	10.98	9.48	8.37	7.53
Azerbaijan	50.00	64.12	50.17	40.37	34.19	29.72	26.45	24.04	22.21
Bahamas	2.20	2.36	1.84	1.49	1.26	1.10	0.98	0.89	0.82
Bahrain	23.61	-5.45	-4.31	-3.53	-3.04	-2.68	-2.40	-2.20	-2.06
Bangladesh	133.98	1,861.64	1,494.74	1,243.62	1,089.25	975.09	889.04	824.81	778.10
Barbados	3.84	2.30	1.75	1.37	1.14	0.97	0.84	0.75	0.67
Belarus	73.86	40.50	29.76	22.65	18.27	15.18	12.95	11.29	10.03
Belgium	153.71	2.55	1.92	1.49	1.23	1.04	0.91	0.80	0.73
Belize	29.38	-16.13	-13.22	-11.15	-9.91	-9.01	-8.37	-7.92	-7.62
Benin	115.60	74.19	63.66	56.29	52.39	49.85	48.30	47.54	47.44
Bhutan	1.79	7.04	5.57	4.55	3.92	3.48	3.15	2.91	2.73
Bolivia	100.27	12.03	9.72	8.11	7.15	6.46	5.97	5.62	5.38
Bosnia & Herzegovina	24.47	33.78	25.19	19.39	15.74	13.12	11.18	9.72	8.60
Botswana	30.83	-1.37	-1.09	-0.89	-0.76	-0.68	-0.61	-0.57	-0.54
Brazil	1,808.11	482.57	379.38	307.97	264.10	232.54	209.31	191.99	178.96
Brunei	10.02	-1.16	-0.94	-0.78	-0.69	-0.63	-0.58	-0.54	-0.52
Bulgaria	93.05	28.70	20.59	15.28	12.01	9.72	8.06	6.82	5.87
Burkina Faso	22.02	167.86	146.13	131.53	125.07	122.03	121.61	123.37	127.03
Burundi	10.08	100.64	87.57	78.59	74.26	71.76	70.58	70.49	71.31
Cambodia	74.03	122.24	99.92	83.91	73.93	66.61	61.33	57.55	54.80
Cameroon	201.28	140.01	115.23	97.64	87.21	79.85	74.68	71.19	69.03
Canada	822.99	-237.92	-184.96	-148.78	-126.48	-110.46	-98.77	-90.29	-84.23
Cape Verde	0.64	5.99	4.57	3.59	2.96	2.49	2.12	1.83	1.59
Central African Republic	43.88	28.76	22.94	18.83	16.27	14.43	13.10	12.17	11.54
Chad	29.56	111.22	91.47	77.76	69.93	64.72	61.41	59.58	59.14
Chile	118.68	131.64	102.25	82.01	69.36	60.13	53.26	48.11	44.22
China	7,936.61	12,087.53	9,306.01	7,366.66	6,134.64	5,242.52	4,588.87	4,102.87	3,731.93
Colombia	264.48	351.89	277.14	225.26	192.95	169.25	151.51	138.10	127.88

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Comoros	0.87	7.61	6.47	5.68	5.27	5.01	4.86	4.78	4.78
Congo	31.29	32.93	28.28	24.94	23.07	21.76	20.87	20.33	20.08
Congo, Dem. Republic	758.20	488.55	423.76	378.83	356.41	342.89	336.11	334.78	338.01
Cook Islands	0.03	0.25	0.16	0.11	0.08	0.07	0.05	0.05	0.04
Costa Rica	25.01	36.74	29.12	23.79	20.48	18.05	16.25	14.89	13.87
Côte d'Ivoire	236.21	142.40	116.91	98.78	87.91	80.18	74.71	70.95	68.53
Croatia	37.80	32.06	23.84	18.36	14.95	12.50	10.72	9.39	8.38
Cuba	51.03	114.10	86.04	67.07	55.18	46.56	40.11	35.20	31.37
Cyprus	10.83	3.24	2.59	2.12	1.81	1.58	1.40	1.26	1.15
Czech Republic	176.02	-8.82	-6.54	-5.01	-4.06	-3.38	-2.89	-2.52	-2.25
Denmark	69.24	5.54	4.20	3.30	2.75	2.35	2.05	1.83	1.67
Djibouti	2.08	9.14	7.63	6.56	5.92	5.45	5.10	4.84	4.65
Dominica	0.25	0.76	0.58	0.45	0.37	0.31	0.26	0.23	0.20
Dominican Republic	36.85	101.34	81.16	67.11	58.57	52.46	48.05	44.88	42.65
Ecuador	86.60	88.88	71.01	58.49	50.80	45.21	41.07	37.99	35.70
Egypt	270.11	812.67	662.96	556.80	493.52	449.26	418.29	396.84	382.50
El Salvador	20.98	73.83	59.64	49.86	44.10	40.08	37.28	35.38	34.17
Equatorial Guinea	11.41	1.31	1.11	0.97	0.89	0.83	0.80	0.77	0.76
Eritrea	10.90	54.92	45.80	39.27	35.46	32.78	30.93	29.69	28.93
Estonia	16.02	-4.83	-3.49	-2.60	-2.04	-1.65	-1.37	-1.17	-1.01
Ethiopia	100.87	936.94	820.38	744.01	714.27	704.92	711.47	731.53	763.68
Fiji	3.25	8.53	6.80	5.62	4.91	4.42	4.07	3.82	3.65
Finland	74.53	1.28	0.96	0.74	0.61	0.51	0.44	0.39	0.35
France	584.51	307.14	234.55	185.40	155.22	133.78	118.10	106.40	97.63
Gabon	19.08	7.43	6.13	5.25	4.78	4.48	4.30	4.23	4.25
Gambia	2.33	19.99	16.83	14.62	13.38	12.54	11.98	11.66	11.53
Georgia	10.40	48.44	35.64	27.16	21.92	18.24	15.60	13.67	12.24
Germany	1,066.09	79.61	59.32	45.78	37.40	31.46	27.14	23.96	21.60
Ghana	90.47	249.30	202.42	169.45	149.69	135.71	125.74	118.75	114.00
Greece	136.46	36.57	27.34	21.16	17.38	14.72	12.79	11.37	10.29
Grenada	1.18	1.10	0.84	0.66	0.55	0.47	0.40	0.35	0.31
Guatemala	97.29	97.99	80.11	67.42	59.74	54.23	50.28	47.50	45.63
Guinea	39.04	98.30	83.97	74.32	69.55	66.80	65.57	65.55	66.56
Guinea-Bissau	5.42	17.72	14.57	12.37	11.08	10.19	9.59	9.20	8.98
Guyana	21.04	-24.51	-18.77	-15.25	-13.14	-11.62	-10.46	-9.57	-8.91
Haiti	13.39	112.13	91.82	77.70	69.29	63.25	58.96	56.03	54.14
Honduras	36.89	63.65	51.65	43.14	37.97	34.28	31.62	29.74	28.46
Hungary	105.05	49.15	36.31	27.81	22.57	18.87	16.19	14.22	12.76
Iceland	3.51	1.02	0.79	0.63	0.53	0.46	0.41	0.37	0.34
India	2,362.46	12,915.90	10,261.46	8,418.54	7,293.31	6,485.87	5,897.93	5,470.14	5,163.56
Indonesia	3,064.06	299.59	235.01	190.65	163.62	144.20	129.79	118.95	110.76

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Iran	715.65	484.03	381.10	307.92	260.72	226.22	201.24	182.95	168.93
Iraq	132.58	271.39	225.39	192.30	172.80	159.10	149.51	142.93	138.61
Ireland	69.96	0.26	0.20	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09
Israel	102.95	30.96	24.81	20.48	17.86	15.97	14.59	13.55	12.76
Italy	612.12	255.00	189.03	145.26	118.40	99.43	85.57	75.18	67.28
Jamaica	78.16	14.26	11.06	8.90	7.59	6.66	5.99	5.52	5.19
Japan	1,429.60	405.26	296.39	223.73	178.48	146.30	122.73	105.17	91.95
Jordan	34.06	56.34	46.43	39.50	35.45	32.66	30.79	29.60	28.89
Kazakhstan	213.23	10.46	7.95	6.22	5.13	4.35	3.78	3.36	3.03
Kenya	70.66	432.00	349.78	289.18	252.92	228.60	211.74	199.31	190.05
Kiribati	0.01	1.29	1.07	0.92	0.84	0.78	0.74	0.72	0.71
Korea (North)	142.12	192.47	146.11	114.57	95.04	81.16	71.01	63.39	57.58
Korea (South)	702.96	160.64	121.07	94.37	77.55	65.17	55.80	48.55	42.85
Kuwait	94.57	-11.93	-10.22	-8.89	-8.12	-7.60	-7.27	-7.09	-7.02
Kyrgyzstan	13.73	57.18	45.79	37.74	32.82	29.36	26.94	25.25	24.06
Laos	39.80	46.31	38.42	32.76	29.44	27.15	25.55	24.43	23.64
Latvia	2.61	16.70	12.09	9.04	7.14	5.82	4.87	4.17	3.62
Lebanon	28.06	35.82	27.91	22.47	19.16	16.80	15.04	13.69	12.62
Lesotho	3.31	22.83	17.09	13.20	10.75	9.01	7.77	6.88	6.27
Liberia	83.75	11.48	9.49	8.13	7.37	6.86	6.54	6.35	6.27
Libya	82.28	32.69	26.67	22.34	19.74	17.92	16.64	15.72	15.05
Lithuania	14.32	21.29	15.69	11.95	9.60	7.93	6.72	5.82	5.13
Luxembourg	13.37	-3.32	-2.63	-2.16	-1.88	-1.68	-1.54	-1.44	-1.37
Macedonia, FYR	14.29	15.45	11.68	9.13	7.54	6.39	5.55	4.91	4.43
Madagascar	97.62	181.29	156.48	139.38	130.94	126.05	123.82	123.77	125.55
Malawi	34.41	150.20	128.46	113.27	105.18	99.99	96.95	95.66	95.81
Malaysia	859.29	-330.28	-268.00	-224.66	-198.65	-180.06	-166.80	-157.68	-151.74
Maldives	0.96	3.49	2.61	2.01	1.72	1.52	1.38	1.27	1.19
Mali	43.88	125.20	106.86	94.21	87.45	82.93	80.03	78.43	77.88
Malta	2.97	2.82	2.14	1.68	1.38	1.17	1.01	0.90	0.81
Mauritania	14.47	28.04	23.42	20.16	18.30	17.03	16.18	15.66	15.39
Mauritius	6.79	12.76	9.85	7.86	6.62	5.72	5.05	4.53	4.15
Mexico	846.02	764.35	602.00	490.00	421.20	371.51	334.96	307.89	287.73
Moldova	12.46	37.17	27.66	21.24	17.22	14.34	12.24	10.68	9.49
Mongolia	36.21	8.87	7.09	5.82	5.03	4.46	4.05	3.74	3.51
Morocco	98.08	332.85	261.84	212.97	183.11	161.76	146.27	135.00	126.81
Mozambique	30.39	239.04	196.42	167.02	150.00	138.41	130.90	126.64	125.02
Myanmar	509.94	175.80	135.79	108.29	91.20	78.82	69.64	62.74	57.49
Namibia	14.67	14.83	11.37	8.95	7.40	6.26	5.42	4.80	4.35
Nauru	0.12	0.09	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04
Nepal	210.99	213.09	173.26	144.55	127.08	114.38	105.06	98.40	93.82

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Netherlands	236.60	8.08	6.15	4.85	4.05	3.47	3.04	2.72	2.48
New Zealand	82.25	-10.41	-8.12	-6.55	-5.58	-4.87	-4.36	-3.97	-3.68
Nicaragua	74.29	14.47	11.71	9.76	8.58	7.73	7.11	6.67	6.36
Niger	15.06	168.12	150.68	139.68	136.52	136.35	138.36	142.17	147.55
Nigeria	821.71	1,448.33	1,183.99	997.96	887.25	808.98	753.54	715.48	691.19
Niue	0.00	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Norway	51.42	17.48	13.34	10.57	8.86	7.62	6.70	6.02	5.52
Oman	39.75	15.11	12.98	11.45	10.61	10.03	9.64	9.42	9.33
Pakistan	343.07	1,792.33	1,439.37	1,196.66	1,052.48	949.90	875.28	821.77	784.60
Palau	0.12	0.16	0.12	0.10	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05
Panama	66.94	-9.70	-7.75	-6.39	-5.55	-4.94	-4.49	-4.15	-3.90
Papua New Guinea	34.09	-28.14	-22.96	-19.28	-17.06	-15.45	-14.29	-13.45	-12.88
Paraguay	107.47	31.89	26.61	22.91	20.81	19.37	18.41	17.82	17.53
Peru	184.63	137.62	108.42	88.18	75.63	66.48	59.69	54.60	50.78
Philippines	254.60	927.97	757.56	637.82	566.64	516.41	480.85	456.16	439.76
Poland	469.46	117.42	87.24	66.92	54.19	45.09	38.44	33.49	29.71
Portugal	79.29	73.08	54.89	42.63	35.06	29.65	25.65	22.62	20.26
Qatar	53.25	-19.82	-15.40	-12.43	-10.66	-9.43	-8.58	-8.01	-7.65
Romania	179.62	140.77	104.06	79.64	64.60	54.00	46.30	40.56	36.17
Russian Federation	1,918.65	-203.68	-148.51	-112.18	-89.92	-74.47	-63.47	-55.43	-49.39
Rwanda	15.10	111.36	94.50	82.65	76.53	73.06	71.58	71.67	73.08
Saint Kitts & Nevis	0.19	0.51	0.41	0.33	0.28	0.25	0.22	0.21	0.19
Saint Lucia	0.95	1.67	1.27	1.00	0.84	0.72	0.63	0.56	0.50
Saint Vincent & Grenadines	0.47	1.25	0.93	0.72	0.59	0.50	0.43	0.38	0.35
Samoa	0.64	1.98	1.61	1.36	1.22	1.14	1.09	1.07	1.07
Sao Tome & Principe	0.31	1.95	1.68	1.48	1.36	1.28	1.22	1.19	1.17
Saudi Arabia	459.75	47.99	38.30	31.71	28.09	25.79	24.34	23.43	22.89
Senegal	32.20	138.32	117.09	102.06	93.73	88.19	84.71	82.82	82.18
Serbia & Montenegro	80.22	76.60	56.12	42.70	34.46	28.64	24.40	21.27	18.92
Seychelles	0.84	0.70	0.54	0.44	0.37	0.32	0.28	0.25	0.23
Sierra Leone	33.82	55.95	47.28	41.71	39.14	37.83	37.48	37.93	39.08
Singapore	59.15	15.57	12.00	9.51	7.92	6.72	5.80	5.07	4.47
Slovakia	85.35	15.18	11.38	8.81	7.21	6.06	5.23	4.60	4.13
Slovenia	33.02	5.85	4.31	3.29	2.65	2.19	1.86	1.61	1.42
Solomon Islands	0.46	5.83	4.81	4.09	3.66	3.35	3.13	2.98	2.88
South Africa	480.10	232.26	175.05	136.94	113.71	97.43	85.84	77.59	71.78
Spain	455.11	217.99	162.01	124.55	101.51	85.34	73.59	64.73	57.85
Sri Lanka	83.97	209.42	162.17	129.63	109.52	95.11	84.50	76.51	70.43
Sudan	192.89	364.77	304.09	261.66	237.75	222.03	212.54	208.06	207.67
Suriname	4.21	2.75	2.16	1.75	1.50	1.32	1.18	1.08	1.00
Swaziland	2.41	13.39	10.58	8.64	7.45	6.59	5.96	5.49	5.17

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Sweden	70.63	52.06	39.44	30.97	25.66	21.83	19.06	17.05	15.61
Switzerland	57.57	48.34	36.50	28.53	23.57	19.98	17.32	15.34	13.84
Syria	88.15	197.32	160.03	133.75	117.78	106.33	98.03	92.02	87.69
Taiwan	359.20	82.50	62.04	48.22	39.52	33.13	28.29	24.56	21.65
Tajikistan	9.64	77.32	62.81	52.46	46.14	41.65	38.45	36.19	34.59
Tanzania	103.77	436.63	354.87	295.58	258.94	232.60	213.68	200.30	191.15
Thailand	464.85	511.47	391.70	310.05	259.08	222.08	194.63	173.92	158.10
Togo	31.93	68.91	58.63	51.39	47.51	45.11	43.82	43.41	43.72
Tonga	0.21	1.16	0.94	0.78	0.69	0.62	0.57	0.53	0.50
Trinidad & Tobago	42.03	-8.86	-6.57	-5.02	-4.04	-3.35	-2.86	-2.51	-2.24
Tunisia	55.30	98.87	77.24	62.16	52.67	45.73	40.58	36.69	33.68
Turkey	458.09	631.22	497.64	404.54	346.95	305.24	274.27	250.98	233.27
Turkmenistan	89.94	2.33	1.84	1.51	1.30	1.14	1.03	0.95	0.89
Uganda	92.22	338.16	302.79	280.76	275.64	278.51	288.28	304.59	327.38
Ukraine	504.00	76.41	55.42	41.64	33.18	27.28	23.06	19.95	17.61
United Arab Emirates	191.74	-45.24	-38.12	-32.31	-28.34	-25.16	-22.62	-20.59	-18.96
United Kingdom	694.06	181.07	137.74	108.62	90.61	77.70	68.27	61.36	56.28
United States of America	6,375.51	-1,361.66	-1,070.83	-873.76	-755.94	-673.99	-617.05	-578.68	-554.70
Uruguay	7.62	35.23	26.92	21.34	17.92	15.47	13.68	12.33	11.32
Uzbekistan	234.30	178.88	140.42	113.93	97.39	85.28	76.37	69.82	64.98
Vanuatu	0.55	2.24	1.78	1.46	1.26	1.12	1.02	0.95	0.89
Venezuela	416.70	20.45	16.38	13.55	11.81	10.56	9.64	8.97	8.49
Vietnam	145.99	1,010.95	793.26	641.59	546.87	478.00	427.08	388.87	359.84
Yemen	41.05	258.21	215.85	184.75	166.19	153.11	144.02	137.86	133.90
Zambia	249.93	-55.19	-44.35	-36.75	-32.10	-28.77	-26.39	-24.72	-23.61
Zimbabwe	78.53	112.06	93.50	79.94	71.71	66.07	62.55	60.64	59.94
World Total	48,737.71	47,508.14	37,711.44	30,910.72	26,757.50	23,800.85	21,679.84	20,167.04	19,105.29

Appendix D8

450F Per Capita Emission Allocations: Emission Debt Approach (tCO₂-eq per person)

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Afghanistan	0.940	9.758	7.318	5.703	4.722	4.036	3.549	3.199	2.948
Albania	5.593	10.165	7.623	5.941	4.919	4.205	3.697	3.332	3.071
Algeria	5.829	8.509	6.381	4.972	4.117	3.520	3.094	2.789	2.570
Angola	5.102	7.424	5.567	4.339	3.592	3.071	2.700	2.434	2.243
Antigua & Barbuda	26.119	-2.382	-2.382	-2.382	-2.382	-2.382	-2.382	-2.382	-2.382
Argentina	10.467	4.706	3.529	2.750	2.277	1.947	1.711	1.543	1.422
Armenia	2.614	10.699	8.024	6.253	5.177	4.426	3.891	3.507	3.232
Australia	26.546	-3.596	-3.596	-3.596	-3.596	-3.596	-3.596	-3.596	-3.596
Austria	12.103	3.296	2.472	1.926	1.595	1.363	1.199	1.080	0.996
Azerbaijan	5.752	7.055	5.291	4.123	3.414	2.918	2.566	2.313	2.131
Bahamas	6.500	6.687	5.015	3.908	3.236	2.766	2.432	2.192	2.020
Bahrain	30.410	-3.622	-3.622	-3.622	-3.622	-3.622	-3.622	-3.622	-3.622
Bangladesh	0.819	10.649	7.986	6.223	5.153	4.405	3.873	3.491	3.217
Barbados	12.893	7.582	5.686	4.431	3.669	3.136	2.757	2.485	2.290
Belarus	7.710	4.305	3.229	2.516	2.083	1.781	1.566	1.411	1.301
Belgium	14.585	0.242	0.181	0.141	0.117	0.100	0.088	0.079	0.073
Belize	89.978	-23.772	-23.772	-23.772	-23.772	-23.772	-23.772	-23.772	-23.772
Benin	11.694	6.505	4.878	3.801	3.147	2.691	2.366	2.132	1.965
Bhutan	2.626	9.756	7.316	5.701	4.721	4.036	3.548	3.198	2.947
Bolivia	9.960	1.100	0.825	0.643	0.532	0.455	0.400	0.361	0.332
Bosnia & Herzegovina	6.205	8.572	6.428	5.009	4.148	3.546	3.117	2.810	2.589
Botswana	15.227	-0.343	-0.343	-0.343	-0.343	-0.343	-0.343	-0.343	-0.343
Brazil	9.095	2.299	1.724	1.343	1.112	0.951	0.836	0.754	0.694
Brunei	24.501	-1.392	-1.392	-1.392	-1.392	-1.392	-1.392	-1.392	-1.392
Bulgaria	12.529	4.023	3.017	2.351	1.947	1.664	1.463	1.319	1.215
Burkina Faso	1.353	8.848	6.635	5.171	4.281	3.660	3.218	2.900	2.673
Burundi	1.061	9.031	6.772	5.278	4.370	3.736	3.284	2.960	2.728
Cambodia	4.863	7.337	5.502	4.288	3.550	3.035	2.668	2.405	2.216
Cameroon	10.119	6.350	4.762	3.711	3.073	2.627	2.309	2.082	1.918
Canada	24.434	-3.765	-3.765	-3.765	-3.765	-3.765	-3.765	-3.765	-3.765
Cape Verde	1.230	11.190	8.392	6.540	5.415	4.629	4.070	3.668	3.380
Central African Republic	9.704	5.928	4.446	3.464	2.868	2.452	2.156	1.943	1.791
Chad	2.598	8.860	6.644	5.178	4.287	3.665	3.222	2.904	2.676
Chile	6.956	7.411	5.558	4.331	3.586	3.066	2.695	2.429	2.239
China	5.898	8.687	6.514	5.077	4.203	3.593	3.159	2.847	2.624
Colombia	5.523	6.950	5.212	4.061	3.363	2.875	2.527	2.278	2.099
Comoros	1.264	9.643	7.232	5.636	4.666	3.989	3.507	3.161	2.913

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Congo	7.572	6.915	5.186	4.041	3.346	2.860	2.515	2.267	2.089
Congo, Dem. Republic	11.007	6.085	4.563	3.556	2.944	2.517	2.213	1.995	1.838
Cook Islands	1.851	16.394	12.294	9.581	7.933	6.782	5.962	5.374	4.952
Costa Rica	5.387	7.433	5.574	4.344	3.596	3.075	2.703	2.436	2.245
Côte d'Ivoire	11.419	6.223	4.667	3.637	3.011	2.574	2.263	2.040	1.880
Croatia	8.525	7.267	5.450	4.247	3.516	3.006	2.643	2.382	2.195
Cuba	4.472	9.910	7.431	5.791	4.795	4.099	3.604	3.248	2.993
Cyprus	13.095	3.632	2.724	2.122	1.757	1.502	1.321	1.190	1.097
Czech Republic	17.266	-0.505	-0.505	-0.505	-0.505	-0.505	-0.505	-0.505	-0.505
Denmark	12.591	0.995	0.746	0.582	0.482	0.412	0.362	0.326	0.301
Djibouti	2.325	9.143	6.856	5.343	4.424	3.782	3.325	2.997	2.762
Dominica	3.486	10.369	7.776	6.060	5.017	4.289	3.771	3.399	3.132
Dominican Republic	3.611	9.244	6.932	5.402	4.473	3.824	3.362	3.030	2.792
Ecuador	6.125	5.859	4.394	3.424	2.835	2.424	2.131	1.921	1.770
Egypt	3.342	9.145	6.858	5.345	4.425	3.783	3.326	2.998	2.763
El Salvador	2.891	9.401	7.050	5.494	4.549	3.889	3.419	3.081	2.840
Equatorial Guinea	20.555	2.070	1.552	1.210	1.002	0.856	0.753	0.678	0.625
Eritrea	2.107	9.422	7.065	5.506	4.559	3.897	3.426	3.088	2.846
Estonia	12.289	-2.278	-2.278	-2.278	-2.278	-2.278	-2.278	-2.278	-2.278
Ethiopia	1.143	9.061	6.795	5.295	4.384	3.748	3.295	2.970	2.737
Fiji	3.662	8.991	6.743	5.254	4.351	3.719	3.270	2.947	2.716
Finland	14.121	0.241	0.181	0.141	0.117	0.100	0.088	0.079	0.073
France	9.327	4.788	3.590	2.798	2.317	1.980	1.741	1.569	1.446
Gabon	13.348	4.709	3.531	2.752	2.278	1.948	1.712	1.543	1.422
Gambia	1.259	9.554	7.165	5.583	4.623	3.952	3.474	3.132	2.886
Georgia	2.363	11.194	8.395	6.542	5.417	4.631	4.071	3.669	3.382
Germany	12.950	0.971	0.728	0.567	0.470	0.402	0.353	0.318	0.293
Ghana	3.639	9.181	6.885	5.365	4.442	3.798	3.339	3.009	2.773
Greece	12.196	3.260	2.445	1.905	1.578	1.349	1.186	1.069	0.985
Grenada	10.834	9.856	7.391	5.760	4.769	4.077	3.584	3.231	2.977
Guatemala	6.882	6.296	4.721	3.679	3.046	2.604	2.289	2.064	1.902
Guinea	3.845	8.484	6.362	4.958	4.105	3.509	3.085	2.781	2.563
Guinea-Bissau	3.065	9.090	6.817	5.312	4.398	3.760	3.306	2.980	2.746
Guyana	29.532	-19.248	-19.248	-19.248	-19.248	-19.248	-19.248	-19.248	-19.248
Haiti	1.314	10.042	7.531	5.869	4.859	4.154	3.652	3.292	3.034
Honduras	4.860	7.659	5.744	4.476	3.706	3.168	2.785	2.511	2.314
Hungary	10.548	5.003	3.752	2.924	2.421	2.069	1.819	1.640	1.511
Iceland	11.366	3.205	2.404	1.873	1.551	1.326	1.166	1.051	0.968
India	2.007	10.285	7.713	6.010	4.976	4.254	3.740	3.371	3.107
Indonesia	13.088	1.216	0.912	0.710	0.588	0.503	0.442	0.398	0.367
Iran	10.003	6.431	4.822	3.758	3.112	2.660	2.339	2.108	1.943

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Iraq	4.468	8.148	6.110	4.762	3.942	3.370	2.963	2.671	2.461
Ireland	15.893	0.056	0.042	0.033	0.027	0.023	0.020	0.018	0.017
Israel	13.634	3.799	2.849	2.220	1.838	1.572	1.382	1.245	1.148
Italy	10.447	4.382	3.286	2.561	2.120	1.813	1.594	1.436	1.324
Jamaica	28.293	4.981	3.735	2.911	2.410	2.060	1.811	1.633	1.505
Japan	11.253	3.243	2.432	1.895	1.569	1.342	1.179	1.063	0.980
Jordan	5.152	8.245	6.183	4.818	3.989	3.411	2.998	2.703	2.491
Kazakhstan	13.827	0.665	0.499	0.389	0.322	0.275	0.242	0.218	0.201
Kenya	1.730	9.467	7.099	5.532	4.581	3.916	3.443	3.103	2.860
Kiribati	0.125	10.406	7.803	6.081	5.035	4.304	3.784	3.411	3.143
Korea (North)	5.870	7.815	5.861	4.567	3.782	3.233	2.842	2.562	2.361
Korea (South)	14.367	3.251	2.438	1.900	1.573	1.345	1.182	1.066	0.982
Kuwait	31.254	-1.730	-1.730	-1.730	-1.730	-1.730	-1.730	-1.730	-1.730
Kyrgyzstan	2.494	9.674	7.255	5.654	4.681	4.002	3.518	3.171	2.922
Laos	6.245	6.507	4.879	3.802	3.148	2.692	2.366	2.133	1.965
Latvia	1.170	7.723	5.792	4.513	3.737	3.195	2.809	2.532	2.333
Lebanon	6.599	8.035	6.026	4.696	3.888	3.324	2.922	2.634	2.427
Lesotho	1.660	11.395	8.545	6.659	5.513	4.714	4.144	3.735	3.442
Liberia	19.982	2.467	1.850	1.442	1.194	1.020	0.897	0.809	0.745
Libya	12.432	4.475	3.356	2.615	2.165	1.851	1.627	1.467	1.352
Lithuania	4.254	6.418	4.813	3.751	3.105	2.655	2.334	2.104	1.939
Luxembourg	27.545	-3.505	-3.505	-3.505	-3.505	-3.505	-3.505	-3.505	-3.505
Macedonia, FYR	6.935	7.412	5.558	4.332	3.586	3.066	2.696	2.430	2.239
Madagascar	4.506	7.224	5.417	4.222	3.495	2.988	2.627	2.368	2.182
Malawi	2.272	8.649	6.486	5.055	4.185	3.578	3.145	2.835	2.613
Malaysia	30.687	-5.796	-5.796	-5.796	-5.796	-5.796	-5.796	-5.796	-5.796
Maldives	2.776	10.104	7.577	5.905	4.889	4.180	3.674	3.312	3.052
Mali	3.324	8.324	6.242	4.864	4.028	3.443	3.027	2.728	2.514
Malta	7.192	6.720	5.040	3.927	3.252	2.780	2.444	2.203	2.030
Mauritania	4.325	7.467	5.600	4.364	3.613	3.089	2.715	2.448	2.256
Mauritius	5.245	9.525	7.143	5.566	4.609	3.940	3.464	3.122	2.877
Mexico	7.749	6.634	4.975	3.877	3.210	2.744	2.413	2.175	2.004
Moldova	3.232	9.676	7.256	5.655	4.682	4.003	3.519	3.172	2.923
Mongolia	13.163	3.001	2.250	1.754	1.452	1.241	1.091	0.984	0.907
Morocco	3.076	9.908	7.430	5.790	4.794	4.099	3.603	3.248	2.993
Mozambique	1.352	9.709	7.281	5.674	4.698	4.016	3.531	3.183	2.933
Myanmar	10.211	3.397	2.547	1.985	1.643	1.405	1.235	1.113	1.026
Namibia	6.922	6.730	5.047	3.933	3.256	2.784	2.447	2.206	2.033
Nauru	8.254	5.882	4.411	3.437	2.846	2.433	2.139	1.928	1.777
Nepal	7.288	6.754	5.065	3.947	3.268	2.794	2.456	2.214	2.040
Netherlands	14.173	0.476	0.357	0.278	0.230	0.197	0.173	0.156	0.144

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
New Zealand	18.942	-1.272	-1.272	-1.272	-1.272	-1.272	-1.272	-1.272	-1.272
Nicaragua	12.404	2.223	1.667	1.299	1.076	0.920	0.808	0.729	0.671
Niger	0.943	8.782	6.586	5.132	4.249	3.633	3.194	2.879	2.653
Nigeria	5.251	8.422	6.316	4.922	4.075	3.484	3.063	2.761	2.544
Niue	1.055	11.331	8.497	6.622	5.483	4.687	4.121	3.714	3.423
Norway	10.925	3.654	2.740	2.135	1.768	1.512	1.329	1.198	1.104
Oman	13.506	4.426	3.319	2.587	2.142	1.831	1.610	1.451	1.337
Pakistan	2.030	9.855	7.390	5.759	4.768	4.076	3.584	3.230	2.977
Palau	5.727	7.780	5.834	4.546	3.764	3.218	2.829	2.550	2.350
Panama	19.160	-1.408	-1.408	-1.408	-1.408	-1.408	-1.408	-1.408	-1.408
Papua New Guinea	5.037	-2.018	-2.018	-2.018	-2.018	-2.018	-2.018	-2.018	-2.018
Paraguay	16.156	4.279	3.209	2.500	2.070	1.770	1.556	1.403	1.293
Peru	6.349	4.475	3.356	2.615	2.165	1.851	1.627	1.467	1.352
Philippines	2.725	9.053	6.789	5.291	4.381	3.745	3.292	2.968	2.735
Poland	12.331	3.097	2.323	1.810	1.499	1.281	1.126	1.015	0.936
Portugal	7.398	6.762	5.071	3.952	3.272	2.797	2.459	2.217	2.043
Qatar	62.500	-12.291	-12.291	-12.291	-12.291	-12.291	-12.291	-12.291	-12.291
Romania	8.358	6.616	4.961	3.866	3.201	2.737	2.406	2.169	1.999
Russian Federation	13.729	-0.873	-0.873	-0.873	-0.873	-0.873	-0.873	-0.873	-0.873
Rwanda	1.422	9.154	6.865	5.350	4.429	3.787	3.329	3.001	2.765
Saint Kitts & Nevis	3.841	9.882	7.411	5.775	4.782	4.088	3.594	3.239	2.985
Saint Lucia	5.657	9.723	7.292	5.682	4.705	4.022	3.536	3.187	2.937
Saint Vincent & Grenadines	3.997	10.888	8.165	6.363	5.268	4.504	3.959	3.569	3.289
Samoa	3.256	9.402	7.051	5.495	4.550	3.889	3.419	3.082	2.840
Sao Tome & Principe	1.758	9.416	7.061	5.503	4.556	3.895	3.424	3.086	2.844
Saudi Arabia	17.978	1.737	1.303	1.015	0.840	0.719	0.632	0.569	0.525
Senegal	2.385	8.995	6.746	5.257	4.352	3.721	3.271	2.949	2.717
Serbia & Montenegro	7.567	7.394	5.545	4.321	3.578	3.059	2.689	2.424	2.234
Seychelles	9.626	7.649	5.736	4.470	3.701	3.164	2.782	2.507	2.311
Sierra Leone	5.434	8.021	6.015	4.688	3.881	3.318	2.917	2.629	2.423
Singapore	13.053	3.309	2.481	1.934	1.601	1.369	1.203	1.085	0.999
Slovakia	15.731	2.786	2.089	1.628	1.348	1.152	1.013	0.913	0.841
Slovenia	16.568	2.962	2.222	1.731	1.433	1.225	1.077	0.971	0.895
Solomon Islands	0.868	9.773	7.329	5.711	4.729	4.043	3.554	3.204	2.952
South Africa	9.899	4.871	3.653	2.847	2.357	2.015	1.771	1.597	1.471
Spain	10.433	5.006	3.754	2.925	2.422	2.071	1.820	1.641	1.512
Sri Lanka	4.069	9.754	7.315	5.700	4.720	4.035	3.547	3.197	2.947
Sudan	4.702	7.974	5.980	4.660	3.858	3.299	2.900	2.614	2.409
Suriname	8.814	5.454	4.090	3.187	2.639	2.256	1.983	1.788	1.648
Swaziland	1.985	10.380	7.784	6.066	5.023	4.294	3.775	3.402	3.136
Sweden	7.765	5.674	4.255	3.316	2.746	2.347	2.063	1.860	1.714

Per Capita Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Switzerland	7.605	6.324	4.743	3.696	3.060	2.616	2.300	2.073	1.910
Syria	3.901	8.473	6.354	4.952	4.100	3.505	3.081	2.777	2.560
Taiwan	15.469	3.524	2.643	2.060	1.705	1.458	1.282	1.155	1.065
Tajikistan	1.340	9.820	7.364	5.739	4.752	4.062	3.571	3.219	2.966
Tanzania	2.431	9.293	6.969	5.431	4.496	3.844	3.379	3.046	2.807
Thailand	7.139	7.647	5.735	4.469	3.700	3.163	2.781	2.507	2.310
Togo	4.459	8.414	6.310	4.917	4.071	3.481	3.060	2.758	2.542
Tonga	1.957	10.058	7.543	5.878	4.867	4.161	3.658	3.297	3.038
Trinidad & Tobago	31.955	-3.934	-3.934	-3.934	-3.934	-3.934	-3.934	-3.934	-3.934
Tunisia	5.248	8.955	6.716	5.234	4.333	3.704	3.257	2.936	2.705
Turkey	5.937	7.714	5.785	4.508	3.732	3.191	2.805	2.528	2.330
Turkmenistan	17.567	0.429	0.322	0.251	0.208	0.178	0.156	0.141	0.130
Uganda	2.690	8.248	6.185	4.820	3.991	3.412	2.999	2.704	2.491
Ukraine	11.063	1.731	1.298	1.012	0.838	0.716	0.629	0.567	0.523
United Arab Emirates	38.373	-4.186	-4.186	-4.186	-4.186	-4.186	-4.186	-4.186	-4.186
United Kingdom	11.366	2.923	2.192	1.708	1.414	1.209	1.063	0.958	0.883
United States of America	20.485	-2.270	-2.270	-2.270	-2.270	-2.270	-2.270	-2.270	-2.270
Uruguay	2.250	10.179	7.634	5.949	4.926	4.211	3.702	3.337	3.075
Uzbekistan	8.528	6.213	4.659	3.631	3.006	2.570	2.260	2.037	1.877
Vanuatu	2.371	9.067	6.800	5.299	4.387	3.751	3.297	2.972	2.739
Venezuela	14.554	0.664	0.498	0.388	0.321	0.275	0.242	0.218	0.201
Vietnam	1.656	10.885	8.163	6.361	5.267	4.503	3.959	3.568	3.288
Yemen	1.685	9.338	7.002	5.457	4.518	3.863	3.396	3.061	2.821
Zambia	20.075	-2.215	-2.215	-2.215	-2.215	-2.215	-2.215	-2.215	-2.215
Zimbabwe	5.979	6.987	5.239	4.083	3.381	2.890	2.541	2.290	2.110

Appendix D9

450F Total Emission Allocations: Annex I Only Approach (MtCO₂-eq)

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Afghanistan	32.07	40.45	52.48	58.89	62.34	64.89	71.28	78.65	82.26
Albania	18.12	22.20	26.19	27.61	28.75	28.30	28.41	28.49	28.01
Algeria	203.43	270.34	341.74	432.94	494.30	556.02	642.72	715.95	749.79
Angola	91.66	74.13	57.04	55.53	67.07	71.54	76.04	80.62	82.65
Antigua & Barbuda	2.31	2.26	2.21	2.41	2.54	2.61	2.62	2.55	2.44
Argentina	427.95	496.40	554.87	608.91	661.04	703.15	831.42	1,007.12	980.53
Armenia	7.85	8.54	9.30	10.26	11.11	11.79	12.25	12.40	12.27
Australia	575.90	315.48	-24.57	-322.89	-551.86	-727.61	-969.21	-1,243.93	-1,348.72
Austria	100.00	57.90	-4.51	-59.26	-101.28	-133.53	-177.87	-228.29	-247.52
Azerbaijan	50.00	55.54	61.75	67.04	71.66	75.83	79.29	79.83	78.70
Bahamas	2.20	2.12	2.08	2.41	2.70	2.99	3.17	3.27	3.17
Bahrain	23.61	26.46	30.12	36.33	45.03	54.71	63.65	68.56	69.42
Bangladesh	133.98	138.85	150.87	188.07	229.39	274.11	326.12	371.46	397.33
Barbados	3.84	6.13	8.42	9.47	10.45	11.29	11.87	11.99	11.42
Belarus	73.86	105.52	-8.22	-107.99	-184.58	-243.36	-324.17	-416.05	-451.10
Belgium	153.71	104.37	-8.13	-106.82	-182.57	-240.71	-320.64	-411.52	-446.19
Belize	29.38	24.22	19.21	78.26	75.44	68.93	62.30	55.25	47.52
Benin	115.60	181.63	198.69	250.41	255.88	295.07	337.72	373.79	405.58
Bhutan	1.79	2.39	3.03	3.57	4.21	4.89	5.71	6.35	6.82
Bolivia	100.27	55.14	7.72	-21.87	-51.00	-80.12	53.57	304.13	343.44
Bosnia & Herzegovina	24.47	27.30	29.97	33.32	35.06	35.17	34.37	32.60	29.89
Botswana	30.83	34.40	37.70	30.75	37.43	36.00	34.56	33.28	30.95
Brazil	1,808.11	1,260.86	682.90	347.73	-12.05	-424.14	1,753.83	5,835.79	6,579.04
Brunei	10.02	11.82	14.10	15.99	18.39	18.42	17.87	17.38	16.45
Bulgaria	93.05	84.43	-6.58	-86.41	-147.69	-194.73	-259.38	-332.90	-360.95
Burkina Faso	22.02	19.91	16.89	21.39	25.00	29.31	34.70	40.67	47.04
Burundi	10.08	14.15	15.31	16.29	17.89	19.84	23.31	28.96	37.14
Cambodia	74.03	76.10	103.63	94.56	101.77	95.04	88.83	86.26	91.32
Cameroon	201.28	272.75	240.42	306.48	273.00	305.21	342.23	378.24	413.07
Canada	822.99	507.73	-39.55	-519.65	-888.15	-1,171.01	-1,559.83	-2,001.96	-2,170.61
Cape Verde	0.64	0.73	0.86	1.16	1.52	1.94	2.39	2.83	3.21
Central African Republic	43.88	48.34	40.15	51.19	50.27	57.41	65.38	71.81	78.12
Chad	29.56	32.44	30.39	38.34	41.55	48.03	55.40	61.93	68.04
Chile	118.68	142.82	167.49	195.96	222.92	242.43	278.19	322.01	310.09

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
China	7,936.61	8,756.66	9,336.64	10,794.99	12,408.72	13,650.72	14,376.09	14,641.10	14,257.98
Colombia	264.48	252.71	236.00	236.26	233.82	223.53	405.40	722.60	759.05
Comoros	0.87	1.49	2.23	2.94	3.78	4.61	5.71	6.99	8.58
Congo	31.29	36.52	28.69	36.38	31.88	36.46	41.54	46.82	51.75
Congo, Dem. Republic	758.20	1,051.20	912.87	1,134.80	951.37	1,052.66	1,160.14	1,259.73	1,357.47
Cook Islands	0.03	0.06	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09
Costa Rica	25.01	23.33	21.87	50.90	50.93	49.12	46.70	43.68	39.75
Côte d'Ivoire	236.21	329.66	304.40	386.76	359.20	419.50	491.37	576.41	662.16
Croatia	37.80	24.08	-1.88	-24.64	-42.12	-55.53	-73.97	-94.94	-102.94
Cuba	51.03	59.93	68.85	105.18	115.76	123.95	128.52	127.29	117.97
Cyprus	10.83	12.57	14.30	16.49	19.30	22.36	25.37	27.66	28.58
Czech Republic	176.02	142.17	-11.07	-145.51	-248.70	-327.90	-436.78	-560.59	-607.81
Denmark	69.24	52.38	-4.08	-53.61	-91.62	-120.80	-160.91	-206.52	-223.91
Djibouti	2.08	2.63	3.42	4.77	6.28	7.82	9.61	11.36	13.11
Dominica	0.25	0.30	0.35	0.41	0.45	0.49	0.52	0.54	0.53
Dominican Republic	36.85	46.73	56.89	65.46	73.71	81.48	86.76	88.75	84.92
Ecuador	86.60	74.11	61.56	55.06	47.05	36.37	136.68	314.94	339.13
Egypt	270.11	326.42	392.40	485.66	593.14	718.36	863.52	994.65	1,077.96
El Salvador	20.98	23.59	26.40	40.99	43.32	44.73	44.91	44.03	41.59
Equatorial Guinea	11.41	14.45	11.57	14.57	12.00	13.35	14.83	16.36	17.81
Eritrea	10.90	18.03	27.20	38.64	51.86	66.72	97.22	165.22	265.86
Estonia	16.02	32.21	-2.51	-32.96	-56.34	-74.28	-98.95	-126.99	-137.69
Ethiopia	100.87	133.77	170.87	215.60	269.11	323.15	395.08	483.64	589.33
Fiji	3.25	3.20	3.22	3.44	3.46	3.46	3.48	3.44	3.45
Finland	74.53	53.07	-4.13	-54.31	-92.83	-122.39	-163.03	-209.24	-226.86
France	584.51	409.50	-31.90	-419.11	-716.31	-944.45	-1,258.04	-1,614.63	-1,750.65
Gabon	19.08	25.87	30.27	61.40	71.47	62.81	61.51	71.92	84.21
Gambia	2.33	3.51	4.35	5.90	7.14	8.71	10.47	12.01	13.41
Georgia	10.40	12.35	14.16	15.49	16.75	17.62	18.26	18.50	18.31
Germany	1,066.09	915.31	-71.30	-936.79	-1,601.11	-2,111.03	-2,811.98	-3,609.03	-3,913.07
Ghana	90.47	122.72	119.68	154.60	157.37	188.45	222.70	256.22	284.80
Greece	136.46	76.61	-5.97	-78.41	-134.01	-176.69	-235.35	-302.06	-327.51
Grenada	1.18	2.15	3.17	3.58	3.95	4.28	4.58	4.78	4.79
Guatemala	97.29	78.89	60.85	219.09	213.39	197.93	180.22	160.60	137.99
Guinea	39.04	46.99	41.35	52.79	51.91	61.48	72.44	83.86	94.59
Guinea-Bissau	5.42	7.40	7.84	10.20	11.10	13.13	15.40	17.39	19.22
Guyana	21.04	2.68	-15.74	-28.15	-40.65	-53.92	-0.70	101.63	121.06
Haiti	13.39	12.50	11.69	18.40	19.10	19.33	19.07	18.48	17.59
Honduras	36.89	32.06	27.43	77.72	77.06	73.29	68.53	62.98	56.07

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Hungary	105.05	79.14	-6.16	-81.00	-138.43	-182.52	-243.13	-312.04	-338.33
Iceland	3.51	2.30	-0.18	-2.35	-4.02	-5.31	-7.07	-9.07	-9.84
India	2,362.46	3,056.76	3,871.02	4,962.53	6,301.29	7,812.60	9,385.12	10,731.90	11,454.51
Indonesia	3,064.06	3,291.36	4,672.36	4,307.68	4,724.46	4,468.06	4,196.21	4,073.53	4,246.72
Iran	715.65	868.66	1,032.56	1,225.35	1,464.25	1,713.42	1,919.78	2,031.52	2,061.86
Iraq	132.58	145.03	159.94	188.03	221.91	258.90	294.39	318.53	326.75
Ireland	69.96	40.18	-3.13	-41.13	-70.29	-92.68	-123.45	-158.44	-171.79
Israel	102.95	128.28	154.26	183.75	218.83	260.86	302.38	333.01	348.32
Italy	612.12	383.65	-29.88	-392.66	-671.11	-884.84	-1,178.65	-1,512.73	-1,640.17
Jamaica	78.16	132.94	188.29	211.75	217.78	218.49	215.97	207.51	201.06
Japan	1,429.60	914.16	-71.21	-935.62	-1,599.09	-2,108.38	-2,808.45	-3,604.50	-3,908.15
Jordan	34.06	46.78	60.82	73.21	86.48	101.68	117.18	129.09	134.62
Kazakhstan	213.23	243.05	274.38	303.81	330.60	353.80	371.16	377.31	371.67
Kenya	70.66	92.25	115.86	152.78	197.36	249.83	319.80	408.68	516.87
Kiribati	0.01	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Korea (North)	142.12	165.25	183.50	208.41	235.46	257.42	271.39	277.49	269.39
Korea (South)	702.96	873.54	1,013.15	1,209.12	1,410.94	1,582.47	1,711.20	1,790.68	1,805.93
Kuwait	94.57	101.63	111.40	135.52	168.69	206.34	239.97	256.99	259.82
Kyrgyzstan	13.73	18.28	22.93	25.41	27.58	29.30	30.39	30.68	30.12
Laos	39.80	41.48	54.17	51.01	54.54	51.96	49.53	48.88	51.42
Latvia	2.61	19.55	-1.52	-20.01	-34.21	-45.10	-60.07	-77.10	-83.60
Lebanon	28.06	36.40	44.54	51.97	61.42	71.76	82.09	90.14	94.08
Lesotho	3.31	4.06	5.03	6.33	7.73	9.08	10.36	11.61	12.64
Liberia	83.75	116.67	96.49	120.10	94.05	103.58	113.43	123.28	132.95
Libya	82.28	107.20	136.44	172.71	199.17	225.95	258.87	283.61	292.33
Lithuania	14.32	35.51	-2.77	-36.34	-62.11	-81.89	-109.08	-140.00	-151.79
Luxembourg	13.37	8.90	-0.69	-9.10	-15.56	-20.52	-27.33	-35.07	-38.03
Macedonia, FYR	14.29	17.72	21.17	23.02	24.21	23.37	22.31	20.94	19.08
Madagascar	97.62	122.17	120.22	116.60	116.51	114.85	119.39	126.92	148.73
Malawi	34.41	36.26	37.47	25.81	32.16	27.73	23.34	19.31	14.47
Malaysia	859.29	922.32	1,302.74	1,206.00	1,321.77	1,251.09	1,173.62	1,140.15	1,190.48
Maldives	0.96	1.18	1.45	1.87	2.41	3.02	3.68	4.24	4.58
Mali	43.88	48.28	41.70	52.49	52.85	60.49	68.56	74.86	80.25
Malta	2.97	3.07	3.14	3.22	3.23	3.16	3.06	2.93	2.76
Mauritania	14.47	13.32	12.36	16.03	19.99	24.37	29.21	33.45	36.96
Mauritius	6.79	10.41	15.28	21.80	29.46	38.24	48.89	59.84	70.30
Mexico	846.02	944.35	1,043.38	1,466.61	1,612.75	1,741.87	1,824.74	1,835.63	1,755.66
Moldova	12.46	12.75	13.10	14.48	15.69	16.71	17.40	17.60	17.32
Mongolia	36.21	40.99	45.44	49.06	53.14	56.00	57.21	56.76	54.12
Morocco	98.08	116.58	137.38	166.76	202.91	244.93	294.39	335.94	357.74

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Mozambique	30.39	29.47	29.08	28.96	35.26	37.67	40.35	43.91	46.49
Myanmar	509.94	541.65	765.87	693.72	745.10	689.83	635.20	611.90	647.40
Namibia	14.67	17.02	19.78	22.63	27.60	31.90	36.15	40.09	42.94
Nauru	0.12	0.13	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14
Nepal	210.99	246.46	326.67	344.44	316.01	272.38	260.20	277.14	250.27
Netherlands	236.60	165.33	-12.88	-169.21	-289.21	-381.32	-507.93	-651.90	-706.82
New Zealand	82.25	48.85	-3.80	-49.99	-85.45	-112.66	-150.07	-192.61	-208.83
Nicaragua	74.29	54.23	34.24	180.78	172.29	154.70	136.17	116.85	96.46
Niger	15.06	17.91	20.02	26.37	31.87	38.04	45.37	52.54	59.05
Nigeria	821.71	1,117.25	1,197.86	1,860.63	2,063.32	2,105.15	2,290.97	2,632.05	2,975.37
Niue	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Norway	51.42	32.97	-2.57	-33.75	-57.68	-76.05	-101.30	-130.02	-140.97
Oman	39.75	43.60	48.63	58.16	70.55	84.01	95.62	102.01	103.20
Pakistan	343.07	422.81	524.70	634.89	757.99	890.08	1,036.32	1,166.84	1,230.14
Palau	0.12	0.14	0.15	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Panama	66.94	52.26	37.75	168.31	161.21	145.92	129.89	112.99	94.83
Papua New Guinea	34.09	-155.55	-236.60	-260.71	-295.96	-302.13	-261.13	-294.11	-230.59
Paraguay	107.47	155.26	190.75	183.08	173.60	162.22	194.94	265.18	284.51
Peru	184.63	110.53	36.16	-6.47	-51.48	-105.08	190.07	739.54	832.58
Philippines	254.60	287.65	367.24	388.90	444.42	476.99	507.70	534.47	554.66
Poland	469.46	338.87	-26.40	-346.82	-592.77	-781.56	-1,041.06	-1,336.15	-1,448.71
Portugal	79.29	41.49	-3.23	-42.46	-72.57	-95.68	-127.45	-163.58	-177.36
Qatar	53.25	56.34	61.19	74.13	90.82	108.77	123.60	131.40	132.91
Romania	179.62	182.82	-14.24	-187.11	-319.79	-421.64	-561.64	-720.84	-781.56
Russian Federation	1,918.65	2,298.71	-179.05	-2,352.66	-4,021.01	-5,301.64	-7,061.99	-9,063.70	-9,827.26
Rwanda	15.10	21.18	25.06	29.93	36.20	43.65	54.49	69.71	89.79
Saint Kitts & Nevis	0.19	0.28	0.38	0.44	0.49	0.53	0.56	0.58	0.57
Saint Lucia	0.95	1.41	1.88	2.13	2.35	2.55	2.71	2.80	2.76
Saint Vincent & Grenadines	0.47	0.62	0.77	0.86	0.93	0.98	1.00	1.00	0.97
Samoa	0.64	0.82	1.04	1.13	1.13	1.13	1.14	1.12	1.14
Sao Tome & Principe	0.31	0.45	0.62	0.84	1.09	1.38	1.69	1.98	2.22
Saudi Arabia	459.75	552.41	655.08	779.43	922.85	1,077.43	1,209.12	1,304.84	1,348.82
Senegal	32.20	42.69	50.25	67.24	83.66	108.46	139.03	173.08	205.99
Serbia & Montenegro	80.22	95.04	108.60	117.70	122.61	121.58	117.89	111.51	102.65
Seychelles	0.84	1.22	1.74	2.44	3.26	4.18	5.28	6.41	7.49
Sierra Leone	33.82	45.44	39.33	49.61	43.38	49.55	56.39	63.44	70.26
Singapore	59.15	72.71	87.22	108.14	134.60	162.19	188.52	209.11	217.94

Total Emission Allocations	2010 (BAU)	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Slovakia	85.35	54.75	-4.26	-56.04	-95.78	-126.28	-168.21	-215.89	-234.08
Slovenia	33.02	13.04	-1.02	-13.34	-22.80	-30.07	-40.05	-51.40	-55.73
Solomon Islands	0.46	0.34	0.33	0.34	0.31	0.30	0.33	0.27	0.32
South Africa	480.10	568.99	676.30	823.22	992.77	1,183.30	1,374.02	1,553.15	1,696.83
Spain	455.11	209.66	-16.33	-214.58	-366.74	-483.54	-644.10	-826.67	-896.31
Sri Lanka	83.97	111.27	150.83	172.49	186.36	198.92	221.06	246.67	254.23
Sudan	192.89	236.23	279.37	343.39	425.34	514.57	642.64	804.95	1,022.95
Suriname	4.21	4.20	4.17	4.78	5.32	5.73	6.01	6.17	6.03
Swaziland	2.41	3.56	4.85	5.40	7.35	8.55	9.68	10.76	11.43
Sweden	70.63	53.99	-4.21	-55.25	-94.44	-124.51	-165.85	-212.87	-230.80
Switzerland	57.57	39.65	-3.09	-40.58	-69.35	-91.44	-121.80	-156.32	-169.49
Syria	88.15	107.11	128.61	151.69	178.06	205.71	227.55	240.47	244.55
Taiwan	359.20	438.92	499.47	584.94	676.37	746.46	791.88	803.19	777.22
Tajikistan	9.64	10.01	10.31	12.58	14.84	16.59	18.22	18.78	19.19
Tanzania	103.77	118.02	136.38	154.14	185.10	205.03	225.01	247.67	261.04
Thailand	464.85	545.03	657.51	754.52	885.33	997.32	1,101.13	1,177.88	1,200.14
Togo	31.93	47.69	52.39	69.85	78.34	98.43	123.76	150.89	178.06
Tonga	0.21	0.21	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22
Trinidad & Tobago	42.03	53.98	66.12	77.91	91.79	105.64	116.13	120.00	113.63
Tunisia	55.30	71.89	89.56	107.93	126.89	147.38	177.08	200.93	211.46
Turkey	458.09	216.33	-16.85	-221.41	-378.41	-498.93	-664.59	-852.97	-924.83
Turkmenistan	89.94	91.63	95.00	106.04	114.85	121.20	125.43	127.02	127.37
Uganda	92.22	141.22	177.62	202.95	235.32	265.14	323.37	433.64	599.52
Ukraine	504.00	716.93	-55.84	-733.75	-1,254.08	-1,653.49	-2,202.51	-2,826.81	-3,064.95
United Arab Emirates	191.74	228.13	276.01	341.79	434.08	536.97	628.68	670.23	672.21
United Kingdom	694.06	547.22	-42.62	-560.07	-957.23	-1,262.09	-1,681.16	-2,157.68	-2,339.45
United States of America	6,375.51	4,273.26	-332.86	-4,373.56	-7,475.01	-9,855.68	-13,128.14	16,849.31	18,268.75
Uruguay	7.62	-1.78	-13.38	-19.79	-26.85	-34.64	4.64	79.16	94.76
Uzbekistan	234.30	300.36	368.78	410.21	449.45	484.66	513.56	527.89	526.58
Vanuatu	0.55	0.63	0.73	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Venezuela	416.70	442.76	459.23	476.66	497.81	522.24	813.34	1,260.44	1,242.42
Vietnam	145.99	170.11	222.45	250.25	298.05	332.29	365.94	393.15	407.35
Yemen	41.05	45.19	49.61	57.54	66.25	75.48	84.38	91.07	94.49
Zambia	249.93	248.17	236.69	112.23	144.61	84.05	23.47	-36.90	-98.93
Zimbabwe	78.53	83.76	88.08	72.16	89.28	88.43	87.94	87.91	85.53
World Total	48,737.71	48,119.05	37,936.05	30,912.14	26,624.32	23,577.36	21,390.86	19,827.60	18,725.72