รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการค้นหาและพัฒนาสารสนเทศของราชมรรคา สมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ 7

Living Angkor Road

โดย

ผศ. ดร. ปานใจ ธารทัศนวงศ์

พ.อ. ผศ. ดร. สุรัตน์ เลิศล้ำ

และคณะ

มกราคม 2550

สัญญาเลขที่ RDG48O0041

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการค้นหาและพัฒนาสารสนเทศของราชมรรคา สมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ 7

Living Angkor Road

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. ผศ. ดร. ปานใจ ธารทัศนวงศ์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. พ.อ. ผศ. ดร. สุรัตน์ เลิศล้ำ	โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า
3. นายพงศ์ธันว์ สำเภาเงิน	สำนักโบราณคดี กรมศิลปากร
4. Mr. IM Sokrithy	APSARA Authority

ชุดโครงการระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS)

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง “ค้นหาและพัฒนาสารสนเทศของราชมรรคาสมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 (LIVING ANGKOR ROAD)” สำเร็จลุล่วงได้ ต้องขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้สนับสนุนทุนการทำวิจัย

คณะวิจัยขอขอบคุณ อาจารย์อำนาจ คอวนิช ผู้จัดการเครือข่าย ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) เป็นผู้ที่สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยมอบหมายให้จัดการเรื่องเงินทุนต่อคณะวิจัย

ผศ. ดร. วรวุฒิ โลหะวิจารณ์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ได้ให้ความร่วมมือด้านการสำรวจทางธรณีวิทยา ผศ.ดร. สุรพล นาถะพินธุ คณบดีคณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร ให้คำปรึกษาในการทำงานวิจัย

คณะทำงานในพื้นที่ อันประกอบด้วย กองร้อยทหารพรานที่ 2607 คุณสุรวุฒิ อภัยจิตต์ คุณสุรพงษ์ พิราวุธ อดีตศึกษาธิการอำเภอบ้านกรวด และอาจารย์สุรพล เทวัญรัมย์ อาจารย์โรงเรียน บ้านกรวดวิทยาคม

องค์การบริหารส่วนตำบลห้วยแคน และองค์การบริหารส่วนตำบลหลุ่งประดู่ จังหวัดนครราชสีมา องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกรวด องค์การบริหารส่วนตำบลปราสาท องค์การบริหารส่วนตำบลเขาคอก องค์การบริหารส่วนตำบลหนองกง องค์การบริหารส่วนตำบลจันทบ-เพชร องค์การบริหารส่วนตำบลประทัดบุ องค์การบริหารส่วนตำบลช่อผกา องค์การบริหารส่วนตำบลหนองปล่อง องค์การบริหารส่วนตำบลหนองยายพิมพ์ องค์การบริหารส่วนตำบลหินลาด องค์การบริหารส่วนตำบลเมืองฝ้าย องค์การบริหารส่วนตำบลหนองกระทิง องค์การบริหารส่วน-ตำบลหินดาด องค์การบริหารส่วนตำบลสระแก้ว และองค์การบริหารส่วนตำบลผไทรินทร์ จังหวัดบุรีรัมย์ และองค์การบริหารส่วนตำบลตาเมียง จังหวัดสุรินทร์ ที่ได้จัดทำข้อมูลขั้นพื้นฐานของหมู่บ้านให้กับคณะวิจัย

คณะวิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีจนกระทั่งโครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยนี้

ผศ. ดร. ปานใจ ธารทัศนวงศ์
พ.อ. ผศ. ดร. สุรัตน์ เลิศล้ำ
หัวหน้าโครงการวิจัย

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการค้นหาและพัฒนาสารสนเทศของถนนโบราณสมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 เป็นโครงการวิจัยในลักษณะสหวิทยาการที่ได้นำความรู้ทางโบราณคดี มานุษยวิทยา เทคโนโลยีภูมิ-สนเทศ เทคโนโลยีธรณีฟิสิกส์ และเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาเส้นทางโบราณจากเมืองพระนครถึงเมืองพิมาย เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้เกี่ยวกับเส้นทางโบราณ ทั้งทางด้านกายภาพและทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลทางโบราณคดีของพื้นที่ตามแนวถนนโบราณ ซึ่งวิธีการในการศึกษาของโครงการนี้เป็นไปตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ความรู้เดิมและข้อมูลด้านต่างๆ เพื่อกำหนดหัวข้อการศึกษาในด้านต่างๆ และกำหนดจุดประสงค์ สมมุติฐาน และผลลัพธ์จากการศึกษาที่เป็นไปได้

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เริ่มต้นเพื่อใช้ในการวางแผนดำเนินการสำรวจ

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลทางภูมิศาสตร์ โบราณคดี มานุษยวิทยา

ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์

ขั้นตอนที่ 5 ดำเนินการขุดค้นทางโบราณคดี

ขั้นตอนที่ 6 ดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จากการสำรวจและข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการขยายผลการศึกษาในลักษณะสหวิทยาการ

ขั้นตอนที่ 7 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะสหวิทยาการเพื่อทำการขยายผลการศึกษา

ขั้นตอนที่ 8 พิสูจน์สมมุติฐานจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะสหวิทยาการ

ที่กล่าวมาข้างต้นเป็นขั้นตอนลำดับการดำเนินการของโครงการ การศึกษาในครั้งนี้ถือได้ว่าเป็นการนำศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทุกแขนงวิชาที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการศึกษาเส้นทางโบราณจากเมืองพระนครถึงเมืองพิมาย ทำให้เกิดการค้นพบองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับเส้นทางโบราณสายนี้ เช่น จุดประสงค์ของการใช้งานของถนนสายนี้ในสมัยโบราณ สิ่งก่อสร้างที่ถูกสร้างขึ้นตามแนวถนนโบราณ ชุมชนโบราณ ชุมชนปัจจุบันที่มีความสัมพันธ์กับถนนโบราณ ซึ่งองค์ความรู้เหล่านี้สามารถนำไปขยายการศึกษาในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่นการศึกษาเกี่ยวกับโลหะกรรม การผลิตสังคโลกโบราณ และการศึกษาทางชาติพันธุ์ของกลุ่มชนส่วย เป็นต้น

ข้อมูลที่ได้พัฒนาขึ้นมาจากโครงการนี้ สามารถนำไปใช้ในการศึกษาในด้านต่างๆ เช่น ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของโครงการสามารถนำไปใช้ในการศึกษาในด้านการวางแผนการใช้ที่ดิน การเกษตร สิ่งแวดล้อม เป็นต้น ข้อมูลทางโบราณคดี และมานุษยวิทยาสามารถนำไปใช้ในการศึกษาทางสังคมวิทยา และข้อมูลทั้งหมดยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี

Executive Summary

The Living Angkor Road Project (LARP) is a multi-disciplinary research project that utilized the knowledge and technologies from archaeology, anthropology, remote sensing, GIS, geo-physics, and information technology to study the ancient road from Angkor to Phimai. The results from this integrated study revealed the knowledge about this ancient road in the form of physical evident, geographic property, and archaeological information of this ancient road and surrounding area. The steps that had been taken in this study are as follow:

(1) Review previous studies in the related topics so we can identify general view of science and technologies that can be utilized, and what should be the results from the proposed study.
(2) Preliminary analysis to utilize the result to develop GIS database for field survey planning
(3) Conducting field surveys
(4) Conducting geo-physics experiments
(5) Conducting archaeological excavations
(6) Developing GIS database from field surveys together with other related data for integrated analysis
(7) Integrated analysis with all information
(8) Proof the assumptions from the results of the integrated analysis

These are the steps that were utilized in this study. This study had utilized all information available to understand the ancient road from Angkor to Phimai, and to discover the new knowledge about this ancient road such as the purpose for construction of this ancient road, the infrastructures that had been constructed for the travelers, the ancient communities, current communities that are stilled related to this ancient road. The new knowledge can be utilized to expand for further study of this ancient road, such as the study on ancient metallic industry, the study on ancient ceramic industry, and the study on Kuy community.

The information that was developed from this project can be utilized for further studies in various fields, for example, the basic GIS database can also be utilized for land use planning,

agriculture, environmental studies. The archaeological and anthropological information can be further utilized for social studies and finally, all information can be utilized for tourism purpose.

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนานำเทคโนโลยีในด้านต่างๆ มาประยุกต์ใช้กับการศึกษาทางด้านโบราณคดีซึ่งทำให้เกิดการค้นพบใหม่ๆ ทางโบราณคดีในสถานที่ต่างๆ ทั่วโลก เช่นเทคโนโลยีภูมิ-สนเทศ เทคโนโลยีธรณีฟิสิกส์ นอกจากนี้ยังได้มีการนำเทคโนโลยีภูมิสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ และมีส่วนช่วยในการบูรณะ บำรุงรักษาโบราณสถาน แหล่งโบราณคดี และแหล่งวัฒนธรรมเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเช่น การนำเทคโนโลยีสื่อระยะไกล (Remote Sensing) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) เป็นเครื่องมือช่วยในการศึกษาวิจัยทางโบราณคดีร่วมกับการวิจัยทางโบราณคดีแบบดั้งเดิม ซึ่งมีตัวอย่างจากการศึกษาวิจัยในด้านนี้จากทั่วโลกที่ใช้เทคโนโลยีดังกล่าว ในการช่วยในการค้นหาแหล่งอารยธรรม หรือแหล่งโบราณคดีที่สำคัญ ดังเป็นที่ปรากฏจากการค้นพบเมืองโบราณ Ubar ในทะเลทรายซาฮารา จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม การวิเคราะห์ข้อมูลทางภาคพื้น และการสำรวจ หรือการค้นพบส่วนของกำแพงเมืองจีนที่ถูกฝังอยู่ใต้ดินจากการวิเคราะห์ข้อมูลเรดาห์ SIR-C จากยานกระสวยอวกาศ เป็นต้น ตัวอย่างการศึกษาเหล่านี้เป็นจุดเริ่มต้นให้เกิดแนวความคิดให้เกิดหลักการศึกษาในลักษณะสหวิทยาการเพื่อการศึกษาทางโบราณคดีเพื่อทำการศึกษาวิจัยในพื้นที่ประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้าน โดยเฉพาะประเทศกัมพูชา ซึ่งเป็นแหล่งอารยธรรมที่มีโบราณสถานซึ่งถือว่าเป็นสิ่งมหัศจรรย์ของโลกแห่งหนึ่ง ในโครงการวิจัยนี้ ความรู้ทางโบราณคดี มานุษยวิทยา เทคโนโลยีภูมิ-สนเทศ เทคโนโลยีสนเทศ และเทคโนโลยีทางธรณีฟิสิกส์ ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อทำการศึกษาค้นหาและกำหนดตำแหน่งที่แน่นอนของถนนโบราณจากเมืองพระนครมายังเมืองพิมาย ซึ่งถูกกล่าวถึงจารึกจากรัชสมัยของพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 กษัตริย์ผู้ยิ่งใหญ่แห่งอาณาจักรขอมโบราณ ซึ่งจากการศึกษาทางประวัติศาสตร์และโบราณคดีทำให้เราทราบว่าในรัชสมัยของพระองค์ อาณาจักรของพระองค์ได้ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ในโครงการนี้ เราทำการศึกษารายละเอียดของถนนโบราณเส้นนี้ จุดประสงค์หลักรวมทั้งการใช้ประโยชน์ของเส้นทางนี้ โดยพยายามหาตำแหน่งที่แน่นอนของถนน ชุมชนที่เคยมีชีวิตอยู่ตามเส้นทางนี้ในอดีตจนถึงปัจจุบัน แหล่งอุตสาหกรรมโบราณ วัฒนธรรมที่เคยมีความรุ่งเรืองอยู่ตามเส้นทางนี้และสูญสิ้นไป และวัฒนธรรมที่ยังคงถูกรักษาต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้ถูกนำมาใช้เพื่อทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องกับถนนโบราณเส้นนี้เพื่อสร้างฐานข้อมูลสำหรับนักวิชาการ นักเรียน นักศึกษาและผู้ที่สนใจจะได้สามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ได้ต่อไป นอกจากนั้นข้อมูลจากโครงการนี้ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษาได้อย่างต่อเนื่อง เช่น ในการวางแผนการใช้ที่ดิน การวางแผนการท่องเที่ยวอีกด้วย

จากการศึกษาของโครงการนี้ ทำให้เราสามารถค้นพบหลักฐานต่างๆ ตามแนวถนนโบราณจากเมืองพระนครถึงเมืองพิมายเส้นนี้ โดยมีหลักฐานที่สำคัญดังนี้

1. ธรรมศาลาหรืออัคนีศาลาสองหลังในประเทศกัมพูชาที่ยังตรวจสอบไม่พบ
2. สะพานศิลาแลงตลอดแนวถนนโบราณในฝั่งประเทศกัมพูชา
3. แหล่งอุตสาหกรรมโบราณตามแนวถนนโบราณทั้งในประเทศไทยและประเทศกัมพูชา
4. แหล่งชุมชนโบราณตามแนวถนนโบราณทั้งในประเทศไทยและประเทศกัมพูชา

นอกจากนี้ในโครงการนี้ยังได้มีการพัฒนาระบบแม่ข่ายสารสนเทศของข้อมูลจากการวิจัยทั้งหมดเพื่อให้การเข้าถึงข้อมูลจากการวิจัยเป็นไปได้โดยสะดวก และยังได้มีการพัฒนาระบบจำลองภาพสามมิติของธรรมศาลา อโลคยาศาลา และสะพานโบราณตามแนวถนนโบราณเพื่อใช้ในการจำลองให้เห็นชีวิตในอดีตเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของการเผยแพร่ความรู้จากโครงการสู่เยาวชนในอนาคตอันใกล้ด้วย

คำสำคัญ : เมืองพระนคร, เมืองพิมาย, ถนนโบราณ, โบราณคดี, มานุษยวิทยา, สื่อระยะไกล, สารสนเทศภูมิศาสตร์, ธรณีฟิสิกส์, เทคโนโลยีสารสนเทศ

Abstract

Currently, there are research studies that demonstrate the usage of integrated technologies for archaeological studies that made new discoveries around the world. In addition, Geo-informatics technology is utilized in the cultural heritage conservation, reservation, management, and research studies in various cases. For example, remote sensing and GIS was utilized as tools for archaeological analysis together with conventional archaeological analysis methods. There are various cases around the world that remote sensing and GIS was used to assist archaeologists to pin point and help to identify archaeological sites. For example, the discovery of the city of Ubar in Sahara desert from the analysis of remote sensing data, ground data and field survey data, or the case of missing China wall that was buried under the ground by analyzing SIR C radar data from space shuttle. From the study of these samples, we had come up with the concept of integrated studies for archaeological study in Thailand and nearby countries. In this project, the archaeological knowledge, anthropological knowledge together with geo-informatics technology, information technology, and geo-physic technology were utilized for the study to identify and pin point the ancient road from Angkor to Phimai that was mentioned in the inscription by the Jayavarman VII, the great king of Cambodia. From archaeological and historical studies, we had learnt that during his period, the Khmer empire was expanded to cover most of the area of the Southeast Asia.

In this project, we study the detailed of this ancient road, its utilization, the people who lived and used this ancient road, the ancient industries along this ancient road, and the culture that had disappeared, and the one that has been continue to flourish along the royal road until today. The most advance technologies were applied in the field of remote sensing, GIS, archaeology, anthropology, geo-physics. The information systems were developed to gather all information from this study for the scholars to use. In addition, the data that was developed from this project can be further utilized by the other related works in the fields of land use planning related to cultural management, tourism, etc.

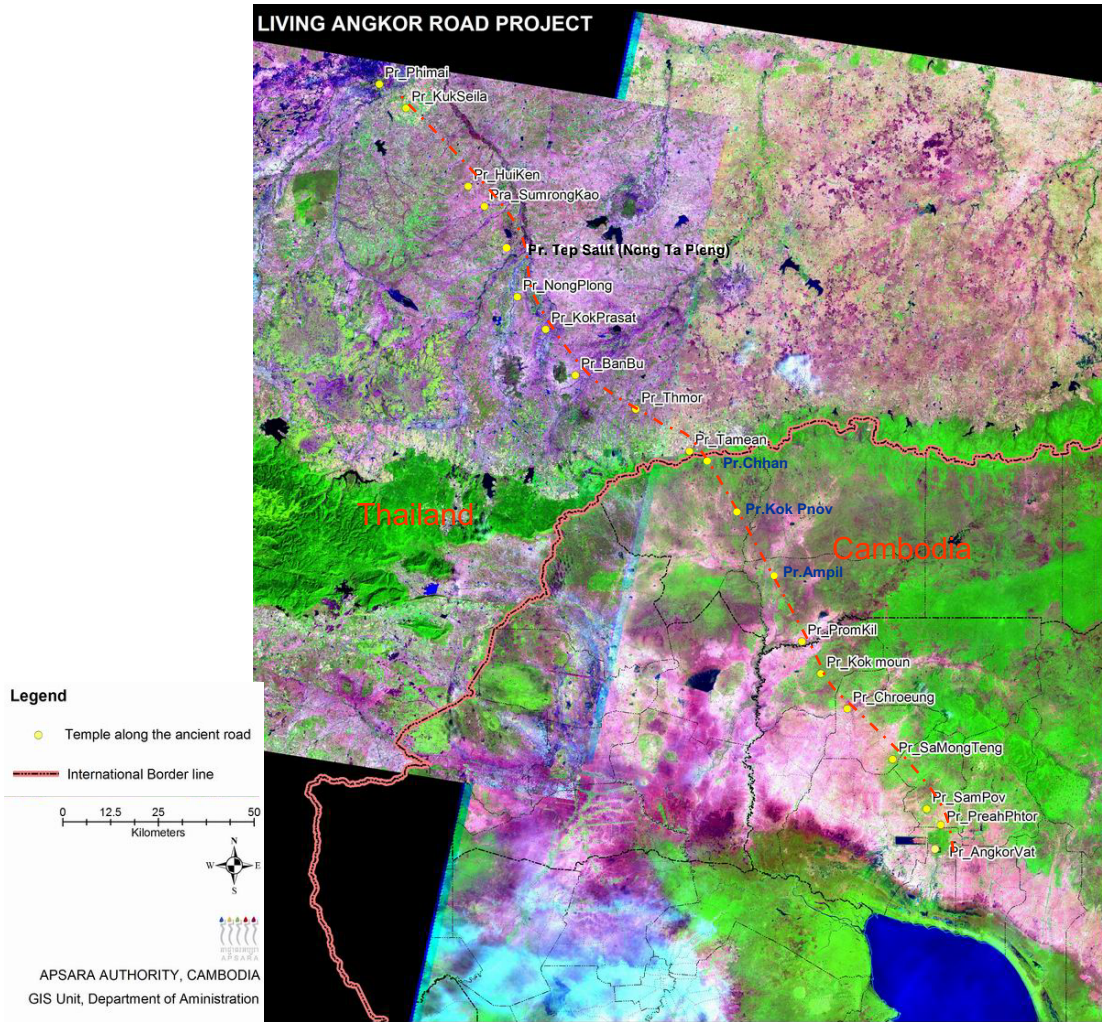
From the studies of this research project, we had discovered evident about the ancient road along this ancient road. The most important items are as follow:

1. Two missing Dharmashalas (chapel of rest house)

2. Ancient laterite bridges along the ancient road in Cambodia side
3. Ancient industry sites along the ancient road in Cambodia and Thailand sides
4. Ancient communities along the ancient road in Cambodia and Thailand sides

We had also developed the information servers to contain all the information from this research project that any scholars can access the information from our research projects. In addition, we had developed 3D models of Dharmashala (chapel of rest house), Arogyashalas (chapel of hospitals), and ancient bridges that will be utilized in the simulation of ancient life along this ancient road. This simulation will be used as a learning tool for younger generation in the near future.

Key Words: Angkor, Phimai, Ancient Road, Archaeology, Anthropology, Remote Sensing, GIS, Geo-Physics, Information Technology



รูปที่ 1 แนวธรรมศาลา (อัคนีศาลา) จากเมืองพระนครถึงเมืองพิมาย

ปราสาท Ampil

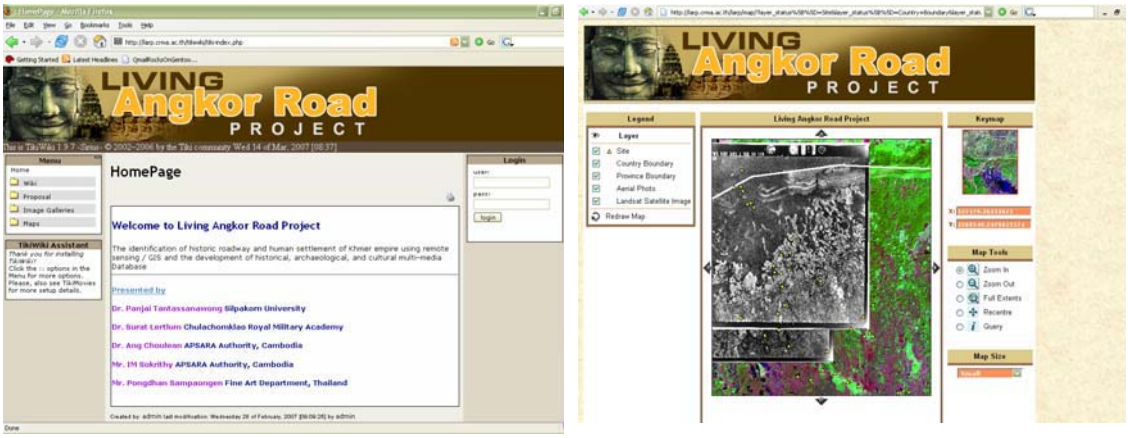
ปราสาท Kok Phnov

รูปที่ 2 ธรรมศาลาหรืออัคนีศาลาสองหลังในประเทศกัมพูชาได้ถูกตรวจสอบพบ

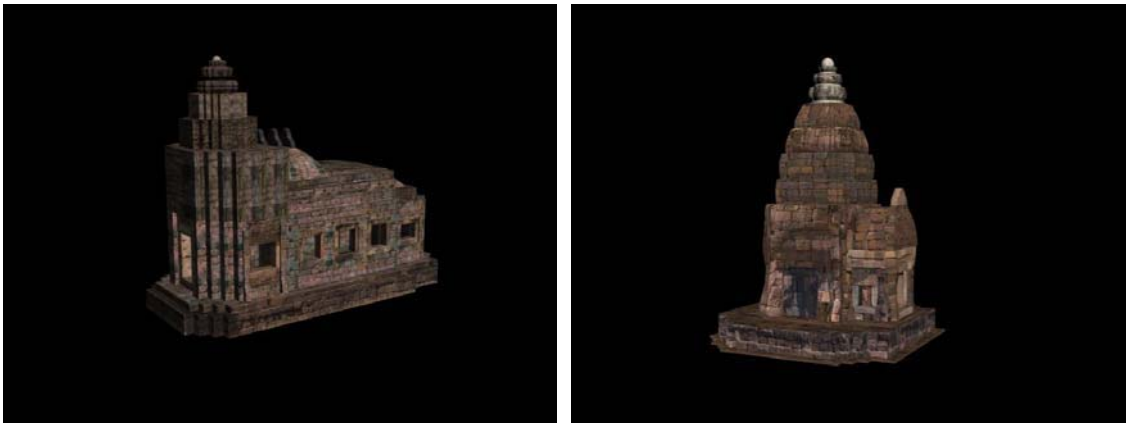
รูปที่ 3 สะพานศิลาแลงตลอดแนวถนนโบราณในฝั่งประเทศกัมพูชา

รูปที่ 4 แหล่งอุตสาหกรรมโบราณตามแนวถนนโบราณทั้งในประเทศไทยและประเทศกัมพูชา

รูปที่ 5 แหล่งชุมชนโบราณตามแนวถนนโบราณทั้งในประเทศไทยและประเทศกัมพูชา



รูปที่ 6 ฐานข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของทางโครงการ



รูปที่ 7 ภาพจำลองสามมิติของโบราณสถานจากโครงการ

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ i

บทสรุปผู้บริหาร ii

Executive Summary iv

บทคัดย่อ vi

Abstract viii

สารบัญ xiii

สารบัญตาราง xvii

สารบัญรูป xix

สารบัญแผนภาพ xxvii

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 เส้นทางอารยธรรมสมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 2

1.2 เส้นทางสายตะวันตกเฉียงเหนือ 3

1.3 จุดประสงค์ของการศึกษาวิจัย 7

1.4 จุดประสงค์โดยละเอียดของโครงการ 7

1.5 แผนงานสังเขปตามระยะเวลา 8

บทที่ 2 การศึกษาทางด้านการสื่อระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 9

2.1 กล่าวนำ 9

2.2 หลักการในการวิเคราะห์ทางด้าน Remote Sensing และ GIS เพื่อการศึกษาทางโบราณคดี 9

2.3 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์และการวิเคราะห์ข้อมูลในโครงการ 11

2.3.1 แผนที่ topographic map scale 1:50,000 11

2.3.2 แผนที่โบราณ 12

2.3.3 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ. 2496 และ ภาพถ่ายทางอากาศ William-Hunts Collection 12

2.3.4 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ETM 14

2.3.5 ภาพถ่ายดาวเทียม IKONOS 14

2.3.6 ภาพถ่ายดาวเทียม Quickbird 14

2.3.7 ข้อมูลเรดาห์ AirSar 15

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3.8 ข้อมูลความสูง SRTM 15
2.3.9 ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม 16
2.4 ผลการดำเนินการวิจัยในส่วนของงาน Remote Sensing และ GIS 19
2.4.1 การใช้ข้อมูล Remote Sensing และ GIS
ในการวางแผนเพื่อการดำเนินการสำรวจ 19
2.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลหลังการสำรวจ 22
2.4.3 การพัฒนาฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์พื้นฐาน 25
2.4.4 การพัฒนาฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์จากโครงการวิจัย 26
2.4.5 การพัฒนาระบบแสดงผลทางเครือข่ายอินเตอร์เนต 26
2.5 สรุปผลการศึกษา 29
บทที่ 3 การดำเนินการศึกษาทางโบราณคดี 31
3.1 การสำรวจทางโบราณคดี 31
3.1.1 ผลการสำรวจ 31
3.2 การขุดค้นทางโบราณคดี 44
3.2.1 ชั้นหลักฐานทางโบราณคดี 47
3.3 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 92
3.3.1 โบราณวัตถุประเภทภาชนะดินเผาจำนวน 3 ตัวอย่าง 93
3.3.2 โบราณวัตถุประเภทหินทรายจำนวน 5 ตัวอย่าง 94
3.4 ข้อจำกัดของการศึกษาหินทรายและข้อเสนอแนะ 95
3.5 คณะทำงาน 95
บทที่ 4 การดำเนินการศึกษาในประเทศกัมพูชา 96
4.1 กล่าวนำ 96
4.2 การสำรวจทางวัฒนธรรม 96
4.3 การสำรวจทางโบราณคดี 97
4.3.1 การสำรวจถนนโบราณ 97
4.3.2 การสำรวจสิ่งก่อสร้างที่มีความสัมพันธ์กับถนนโบราณ 100
4.3.3 การสำรวจแหล่งเตาเผาภาชนะโบราณ 108

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3.4 แหล่งโลหะกรรม 109
4.3.5 การสำรวจแหล่งชุมชนโบราณ 110
4.3.6 การสำรวจแหล่งก่อนประวัติศาสตร์ 111
4.4 การนำเข้าข้อมูล 112
4.5 บทสรุปเบื้องต้น 113
บทที่ 5 การพัฒนาระบบการจัดการความรู้และบูรณาการความรู้ทางด้านวัฒนธรรมที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม 115
5.1 การพัฒนาระบบฐานข้อมูลทางวัฒนธรรม 115
5.2 โครงสร้างทางวัฒนธรรมและองค์ประกอบ 115
5.2.1 มรดกทางวัฒนธรรม 115
5.2.2 วัฒนธรรมการดำรงชีพ 117
5.2.3 ภูมิปัญญาและเทคโนโลยี 119
5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 120
5.4 การพัฒนาฐานข้อมูล 121
5.5 แผนผังการทำงานทั้งหมดของระบบ 130
5.6 การแสดงผลในส่วนของเว็บเพจ 131
5.6.1 ส่วนของข้อมูลทางวัฒนธรรม 131
5.6.2 ส่วนของข้อมูลการสำรวจ 135
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาโดยรวมและข้อเสนอแนะ 138
6.1 สรุปผลจากการศึกษา 138
6.2 ภาระงานและงานที่ดำเนินการเสร็จสิ้นตามระยะเวลา 145
6.3 ข้อเสนอแนะ 146
บรรณานุกรม 148
ภาคผนวก 152
ภาคผนวก ก 153
ภาคผนวก ข 159
ภาคผนวก ค 175

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ง 191

ภาคผนวก จ 200

ภาคผนวก ฉ 205

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1-1 แสดงเส้นทางเชื่อมต่อไปยังเมืองต่างๆ 3
ตารางที่ 1-2 ตำแหน่งที่ตั้งและระยะทางของที่พักคนเดินทางจาก
เมืองพระนครถึงเมืองพิมาย 4
ตารางที่ 3-1 Size of Rest house 34
ตารางที่ 3-2 พิกัดและขนาดของแหล่งโลหะกรรมบ้านเขาดินใต้
อ.บ้านกรวด จ.บุรีรัมย์ 38
ตารางที่ 3-3 แสดงค่าพิกัด UTM ของพื้นที่สำรวจ บ้านตาปาง อำเภอบ้านกรวด
จังหวัดบุรีรัมย์ 52
ตารางที่ 3-4 แสดงระยะห่างระหว่างแหล่งโบราณคดีกับแนวถนนโบราณ 57
ตารางที่ 5-1 ตารางแสดงรายละเอียดฐานข้อมูลภาษาที่ใช้แสดง (Language) 121
ตารางที่ 5-2 ตารางแสดงรายละเอียดฐานข้อมูลประเทศ (Country) 122
ตารางที่ 5-3 ตารางแสดงรายละเอียดฐานข้อมูลจังหวัด (Province) 122
ตารางที่ 5-4 ตารางแสดงรายละเอียดฐานข้อมูลอำเภอ (District) 122
ตารางที่ 5-5 ตารางแสดงรายละเอียดฐานข้อมูลตำบล (Commune) 123
ตารางที่ 5-6 ตารางแสดงประเภทของข้อมูลวัฒนธรรม (CultureType) 125
ตารางที่ 5-7 ตารางแสดงภาษาที่นำเสนอ (Culture) 126
ตารางที่ 5-8 ตารางแสดงข้อมูลภาพ (Filelist) 126
ตารางที่ 5-9 ตารางแสดงฐานข้อมูลวัฒนธรรมของประเทศกัมพูชา (cCulture) 127
ตารางที่ 5-10 ตารางแสดงรายละเอียดฐานข้อมูลหมู่บ้าน (Village) 127
ตารางที่ 5-11 ตารางแสดงรายละเอียดฐานข้อมูลหัวข้อข้อมูลการสำรวจ
(Villagetype) 127
ตารางที่ 5-12 ตารางแสดงรายละเอียดฐานข้อมูลการสำรวจหมู่บ้าน
(Village_survey) 128
ตารางที่ 5-13 ตารางแสดงรายละเอียดฐานข้อมูลรูปภาพจากการสำรวจ
(Village_gallery) 128
ตารางที่ 5-14 ตารางแสดงฐานข้อมูลจากการสถานที่จากการสำรวจของหมู่บ้าน
(vCulture) 129

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1ง แสดงขนาดภาพในแต่ละกำลังขยาย 193

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1 แนวธรรมศาลา (อัคนีศาลา) จากเมืองพระนครถึงเมืองพิมาย x
รูปที่ 2 ธรรมศาลาหรืออัคนีศาลาสองหลังในประเทศกัมพูชาได้ถูกตรวจสอบพบ x
รูปที่ 3 สะพานศิลาแลงตลอดแนวถนนโบราณในฝั่งประเทศกัมพูชา xi
รูปที่ 4 แหล่งอุตสาหกรรมโบราณตามแนวถนนโบราณ
ทั้งในประเทศไทยและประเทศกัมพูชา xi
รูปที่ 5 แหล่งชุมชนโบราณตามแนวถนนโบราณทั้งในประเทศไทย
และประเทศกัมพูชา xi
รูปที่ 6 ฐานข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเตอร์เนตของทางโครงการ xii
รูปที่ 7 ภาพจำลองสามมิติของโบราณสถานจากโครงการ xii
รูปที่ 1-1 ภาพแผนที่เส้นทางโบราณจากเมืองพระนครถึงเมืองพิมาย 4
รูปที่ 1-2 ร่องรอยการใช้โครงสร้างไม้ประกอบหน้าบัน ที่มุขทิศตะวันออก
ของธรรมศาลาประจำปราสาทพระขรรค์ เมืองพระนคร 5
รูปที่ 1-3 ภาพแผนที่เส้นทางโบราณ จากเมืองพระนครถึงเมืองพิมาย 6
รูปที่ 2-1 ภาพถ่ายจากดาวเทียม Quickbird บริเวณปราสาทนครวัด
รายละเอียดภาพ 0.6 เมตร 10
รูปที่ 2-2 แผนที่ภูมิประเทศรายละเอียด 1:50,000
บริเวณปราสาทเทพสถิตย์ (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน) 12
รูปที่ 2-3 แผนที่โบราณระวางเขมรในนี้ (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน)
(source: Royal Siamese Maps by Santanee Phasuk and Phillip Stott) 13
รูปที่ 2-4 รายละเอียดของแผนที่โบราณระวางเขมรในนี้ (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน)
(source: Royal Siamese Maps by Santanee Phasuk and Phillip Stott) 13
รูปที่ 2-5 ภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ. 2496 แสดงแนวถนนโบราณ
บริเวณปราสาทบ้านบุ (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน) 14
รูปที่ 2-6 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ETM แสดงพื้นที่ตามแนวถนนโบราณ
(ภาพไม่เต็มอัตราส่วน) 15
รูปที่ 2-7 ภาพถ่ายจาก AIRSAR บริเวณพื้นที่พนมรุ้ง (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน) 16
รูปที่ 2-8 ข้อมูลความสูง SRTM แสดงพื้นที่ตามแนวถนนโบราณ
บริเวณช่องตาเมือน (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน) 16

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2-9 ภาพถ่ายดาวเทียม IKONOS แสดงพื้นที่บริเวณปราสาทหินพิมาย (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน)..... 17
รูปที่ 2-10 ภาพถ่ายดาวเทียม IKONOS แสดงพื้นที่บริเวณปราสาทหินพิมาย (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน)..... 18
รูปที่ 2-11 ภาพถ่ายจากการสำรวจภาคพื้นบริเวณช่องตาเมือน 18
รูปที่ 2-12 Landsat ETM ตามแนวถนนโบราณ (ตามแนวลูกศรชี้) (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน) 19
รูปที่ 2-13 Landsat ETM และ ภาพถ่ายทางอากาศโบราณตามตำแหน่งธรรมศาลา (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน) 20
รูปที่ 2-14 แผนที่ 1:50,000 บริเวณเมืองฝ้าย จังหวัดบุรีรัมย์ (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน)..... 21
รูปที่ 2-15 ภาพถ่ายทางอากาศโบราณบริเวณเมืองฝ้าย จังหวัดบุรีรัมย์ (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน)..... 21
รูปที่ 2-16 พื้นที่ต้องสงสัยของตำแหน่งธรรมศาลา (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน) 22
รูปที่ 2-17 พื้นที่ต้องสงสัยของตำแหน่งธรรมศาลา (ภาพไม่เต็มอัตราส่วน) 22
รูปที่ 2-18 พื้นที่ต้องสงสัยของเส้นทางข้ามช่องตาเมือน..... 23
รูปที่ 2-19 พื้นที่ต้องสงสัยของเส้นทางข้ามช่องตาเมือน..... 24
รูปที่ 2-20 แนวถนนโบราณจากการสำรวจในอำเภอบ้านกรวด..... 25
รูปที่ 2-21 ตัวอย่างจาก portal system ที่ได้พัฒนาขึ้น..... 26
รูปที่ 2-22 ตัวอย่างจาก portal system ที่ได้พัฒนาขึ้น..... 27
รูปที่ 2-23 ตัวอย่างจาก portal system ที่ได้พัฒนาขึ้น..... 27
รูปที่ 2-24 ตัวอย่างจาก portal system ที่ได้พัฒนาขึ้น..... 28
รูปที่ 2-25 ตัวอย่างจาก portal system ที่ได้พัฒนาขึ้น..... 28
รูปที่ 2-26 ตัวอย่างจาก portal system ที่ได้พัฒนาขึ้น..... 29
รูปที่ 3-1 การเดินทางผ่านแนวพรมแดนและสำรวจปราสาทจาน ประเทศกัมพูชา..... 32
รูปที่ 3-2 ทางเดินศิลาแลง 33
รูปที่ 3-3 แผนที่แสดงตำแหน่งที่พักคนเดินทาง 35

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3-4 ปราสาทโคกพเนอ 35
รูปที่ 3-5 ปราสาทหนองเพลิง 35
รูปที่ 3-6 ลวดลายประดับผนังปราสาทจาน 36
รูปที่ 3-7 แสดงตำแหน่งที่ตั้งเนินแหล่งโลหะกรรมในเขตบ้านเขาดินใต้
อ.บ้านกรวด จ.บุรีรัมย์ 38
รูปที่ 3-8 เนินโลหะกรรมและกากแร่ ที่พบในเขตบ้านเขาดินใต้ 39
รูปที่ 3-9 แผนที่แสดงตำแหน่งแหล่งโลหะกรรม 39
รูปที่ 3-10 ผลการวัดค่าเกรเดียนท์ในแนวดิ่งของสนามแม่เหล็กรวมของโลก
(แหล่งเตาเผาบ้านหนองจิก) 40
รูปที่ 3-11 แบบจำลองชั้นดินในแนววัด 08N, 10N และ 12N
ที่พล็อตตามระดับความสูงของแนววัดแสดงด้วยภาพตัดขวาง 41
รูปที่ 3-12 สภาพพื้นที่บริเวณแหล่งตัดหินเขื่อนเมฆาและเครื่องมือโลหะ
จากบริเวณตาเมือน 43
รูปที่ 3-13 แสดงพื้นที่บริเวณแหล่งตัดศิลาแลง 44
รูปที่ 3-14 สะพานศิลาแลงและถนนที่ Trapeang Phlous กัมพูชา
เป็นส่วนหนึ่งของถนนมาเมืองพิมาย กว้างประมาณ 14 เมตร 45
รูปที่ 3-15 การขุดตรวจแนวคันดินบ้านโคกยาง 46
รูปที่ 3-16 ผังชั้นดินหลุมขุดตรวจ 47
รูปที่ 3-17 ผังชั้นดินด้านทิศเหนือและแบบจำลองชั้นดินจากค่าความต้านทานไฟฟ้า 48
รูปที่ 3-18 ชั้นทรายบดอัดในชั้นฐานรากภายหลังการรื้อถอน
โครงสร้างซุ้มประตูทิศตะวันตก และระเบียงคดของปราสาทพนมวัน 49
รูปที่ 3-19 รูปตัดตามยาวของพื้นที่สำรวจระยะ 285 เมตร เปรียบเทียบกับ
ผล Resistivity ที่ระยะ 0-80 เมตร 50
รูปที่ 3-20 ร่องรอยแนวถนนโบราณ 51
รูปที่ 3-21 ตำแหน่งพื้นที่สำรวจ 51
รูปที่ 3-22 ภาพตัดขวางแนววัดที่บ้านตาปาง 53
รูปที่ 3-23 ผังพื้นแสดงแนวถนน และแนวหลุมขุดตรวจ (บน)
และภาพตัดขวางร่องรอยถนน ตามแนวยาว (ล่าง) 54

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3-24 ผังชั้นดินหลุมขุดตรวจบ้านตาปาง 55
รูปที่ 3-25 ตำแหน่งความสัมพันธ์ระหว่างแนวถนนกับแหล่งโบราณคดี 57
รูปที่ 3-26 ภาพแสดงตำแหน่งธรรมศาลาและรัศมีกันชน 5-10-15 กิโลเมตร 58
รูปที่ 3-27 พื้นที่สำรวจ บ้านตาปาง อ.บ้านกรวด จ.บุรีรัมย์ 59
รูปที่ 3-28 แนวหลุมขุดตรวจ และผนังชั้น 60
รูปที่ 3-29 บริเวณที่พบกากแร่เหล็กใกล้กับพื้นที่ขุดตรวจ 60
รูปที่ 3-30 แสดงผลวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 1 (ประเภทภาชนะดินเผา) ด้วยวิธีศิลาวรรณา 67
รูปที่ 3-31 แสดงผลวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 2 (ประเภทภาชนะดินเผา) ด้วยวิธีศิลาวรรณา 68
รูปที่ 3-32 แสดงผลวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 3 (ประเภทภาชนะดินเผา) ด้วยวิธีศิลาวรรณา 70
รูปที่ 3-33 แสดงผลวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 4 (ประเภทภาชนะดินเผา) ด้วยวิธีศิลาวรรณา 71
รูปที่ 3-34 แสดงผลวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 5 (ประเภทภาชนะดินเผา) ด้วยวิธีศิลาวรรณา 72
รูปที่ 3-35 แสดงผลวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 6 (ประเภทภาชนะดินเผา) ด้วยวิธีศิลาวรรณา 72
รูปที่ 3-36 แสดงผลวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 7 (ประเภทภาชนะดินเผา) ด้วยวิธีศิลาวรรณา 73
รูปที่ 3-37 แสดงผลวิเคราะห์ตัวอย่างที่ 8 (ประเภทภาชนะดินเผา) ด้วยวิธีศิลาวรรณา 74
รูปที่ 4-1 ตัวอย่างภาพจากการสำรวจทางวัฒนธรรม 97
รูปที่ 4-2 ภาพจากการสำรวจธรรมศาลาและแนวถนนโบราณ 98
รูปที่ 4-3 ภาพจากการสำรวจธรรมศาลาและแนวถนนโบราณ 98
รูปที่ 4-4 ภาพจากการสำรวจแนวถนนโบราณ 99
รูปที่ 4-5 ภาพจากการสำรวจแนวถนนโบราณ 100
รูปที่ 4-6 แนวธรรมศาลาตลอดแนว 101
รูปที่ 4-7 ภาพจากการสำรวจธรรมศาลา 102
รูปที่ 4-8 ภาพจากการสำรวจธรรมศาลา 102
รูปที่ 4-9 ภาพแนวสะพานศิลาในฝั่งประเทศกัมพูชา 103
รูปที่ 4-10 ภาพจากการสำรวจสะพานศิลาแลง 104
รูปที่ 4-11 ภาพแนวแหล่งน้ำใกล้เคียงแนวถนนโบราณในฝั่งประเทศกัมพูชา
ตามแนวถนนโบราณ 105
รูปที่ 4-12 ภาพแหล่งน้ำใกล้เคียงแนวถนนโบราณในฝั่งประเทศกัมพูชา
ตามแนวถนนโบราณ 106

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4-13 ภาพตำแหน่งซากศาสนสถานใกล้เคียงแนวถนนโบราณ
ตามแนวถนนโบราณ 107
รูปที่ 4-14 ภาพหลักเขตศิลาโบราณใกล้เคียงแนวถนนโบราณ 108
รูปที่ 4-15 ภาพเศษเครื่องเคลือบจากเตาเผาโบราณใกล้เคียงแนวถนนโบราณ 109
รูปที่ 4-16 ภาพแหล่งโลหะกรรมใกล้เคียงแนวถนนโบราณ 110
รูปที่ 4-17 ภาพแหล่งชุมชนโบราณ Kok Dong ใกล้เคียงแนวถนนโบราณ 111
รูปที่ 4-18 ภาพตัวอย่างจากฐานข้อมูลทางโบราณคดี 112
รูปที่ 4-19 ภาพตัวอย่างจากฐานข้อมูลทางวัฒนธรรม 112
รูปที่ 4-20 ภาพตัวอย่างจากฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ได้พัฒนาขึ้น 114
รูปที่ 5-1 แสดงส่วนของเมนูของหน้าเว็บเพจ 131
รูปที่ 5-2 แสดงเมนูของข้อมูลทางวัฒนธรรม 132
รูปที่ 5-3 ตัวอย่างเมนูแสดงรายชื่อประเภทของข้อมูลวัฒนธรรม
จ.บุรีรัมย์ ประเทศไทย 132
รูปที่ 5-4 ตัวอย่างรายชื่อโบราณสถานใน จ.บุรีรัมย์ ประเทศไทย 133
รูปที่ 5-5 ตัวอย่างข้อมูลโบราณสถาน ปราสาทพนมรุ้ง จ.บุรีรัมย์ ประเทศไทย 133
รูปที่ 5-6 ตัวอย่างข้อมูล Ethnics in Kingdom of Cambodia 134
รูปที่ 5-7 ตัวอย่างข้อมูล Ethnic Khmers in Kingdom of Cambodia 134
รูปที่ 5-8 ตัวอย่างข้อมูลการสำรวจในประเทศกัมพูชา 135
รูปที่ 5-9 ตัวอย่างข้อมูลสำรวจของหมู่บ้าน Kok Beng ประเทศกัมพูชา 136
รูปที่ 5-10 ตัวอย่างรายชื่อข้อมูลสถานที่ที่พบในหมู่บ้าน Kok Beng
ประเทศกัมพูชา 136
รูปที่ 5-11 ตัวอย่างข้อมูล Prasat Tra Moung หมู่บ้าน Kok Beng ประเทศกัมพูชา 137
รูปที่ 5-12 ตัวอย่าง Picture Gallery ของ Prasat Tra Moung หมู่บ้าน Kok Beng
ประเทศกัมพูชา 137
รูปที่ 6-1 ที่พักคนเดินทางในเขตประเทศไทย 139
รูปที่ 6-2 ปราสาทกู่ศิลา 139
รูปที่ 6-3 ปราสาทห้วยแคน 140
รูปที่ 6-4 ปราสาทหนองปล่อง 140

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 6-5 ปราสาทสำโรงเก่า 141
รูปที่ 6-6 ปราสาทเทพสถิตย์ 141
รูปที่ 6-7 ปราสาทโคกปราสาท 142
รูปที่ 6-8 ปราสาทบ้านบุ 142
รูปที่ 6-9 ปราสาทตาเมือน 143
รูปที่ 6-10 ตำแหน่งทางเดินศิลาแลง 143
รูปที่ 6-11 แสดงตำแหน่งสิ้นสุดร่องรอยถนนโบราณฝั่งกัมพูชา
และตำแหน่งปราสาทจาน ปราสาทตาเมือน 144
รูปที่ 1ก แนวธรรมศาลา (อัคนีศาลา) จากเมืองพระนครถึงเมืองพิมาย 156
รูปที่ 2ก ธรรมศาลาหรืออัคนีศาลาสองหลังในประเทศกัมพูชาได้ถูกตรวจสอบพบ..... 157
รูปที่ 3ก สะพานศิลาแลงตลอดแนวถนนโบราณในฝั่งประเทศกัมพูชา 157
รูปที่ 4ก แหล่งอุตสาหกรรมโบราณตามแนวถนนโบราณ
ทั้งในประเทศไทยและประเทศกัมพูชา 157
รูปที่ 5ก แหล่งชุมชนโบราณตามแนวถนนโบราณทั้งในประเทศไทย
และประเทศกัมพูชา 158
รูปที่ 6ก ฐานข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของทางโครงการ 158
รูปที่ 7ก ภาพจำลองสามมิติของโบราณสถานจากโครงการ 158
รูปที่ 1ค แสดงผังและมาตราส่วนของโบราณสถาน 178
รูปที่ 2ค แสดงภาพพื้นผิวของโบราณสถาน 178
รูปที่ 3ค การใช้คำสั่ง line เพื่อสร้างฐานโบราณสถาน 179
รูปที่ 4ค การยืด (extrude) ฐานโบราณสถานให้เป็น 3 มิติ 180
รูปที่ 5ค การใช้คำสั่ง line เพื่อสร้างผนังประตู 180
รูปที่ 6ค การยืด (extrude) ผนังประตูให้เป็น 3 มิติ 181
รูปที่ 7ค การสร้างวัตถุตามขนาดที่ต้องการเจาะ 181
รูปที่ 8ค ช่องประตูและหน้าต่างที่ถูกเจาะ 182
รูปที่ 9ค ส่วนยอดที่มีความโค้งมน 182
รูปที่ 10ค การสร้างส่วนยอดที่มีความโค้งมน 183
รูปที่ 11ค การสร้างส่วนยอดที่มีความโค้งมน 183

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 12ค การกำหนดค่าต่างๆ ของ Material 184
รูปที่ 13ค ส่วนยอดที่มีความโค้งมน 184
รูปที่ 14ค การนำพื้นผิวเหล่านี้ไปใส่ลงบนวัตถุ 185
รูปที่ 15ค การกำหนดค่าการ Render 185
รูปที่ 16ค การกำหนดชนิดของแสงสว่าง 186
รูปที่ 17ค การกำหนดตำแหน่งและทางเดินของกล้อง 186
รูปที่ 18ค การแสดงภาพ 3 มิติบน browser โดยใช้ Cortona VRML Client 187
รูปที่ 19ค ภาพ 3 มิติของธรรมศาลา (อัคนีศาลา) ปราสาทตาเมือน 188
รูปที่ 20ค ภาพ 3 มิติของอโรคยศาลา ปราสาทหนองบัวราย 189
รูปที่ 21ค ภาพ 3 มิติของอโรคยศาลา ปราสาทหนองบัวราย (ต่อ) 190
รูปที่ 22ค ภาพ 3 มิติของสะพานโบราณ 190
รูปที่ 1ง แสดงการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Ubuntu Linux 197
รูปที่ 1จ แสดงสัญลักษณ์เครื่องมือในการแสดงทิศทาง 200
รูปที่ 2จ แสดงมาตราส่วนแผนที่ 200
รูปที่ 3จ แสดงภาพสัญลักษณ์บนแผนที่ 201
รูปที่ 4จ แสดงแผนที่อ้างอิงและพิกัดภูมิศาสตร์ 202
รูปที่ 5จ แสดงส่วนของขนาดแผนที่ 202
รูปที่ 6จ แสดงส่วนของเครื่องมือควบคุมแผนที่ 203
รูปที่ 1ฉ การติดตั้งระบบปฏิบัติการ Ubuntu Linux 206
รูปที่ 2ฉ การจัดการใน ZMI 208
รูปที่ 3ฉ การติดตั้ง Plone 212
รูปที่ 4ฉ PrimaGIS Demo 219
รูปที่ 5ฉ เครื่องมือในการเพิ่มเนื้อหา 219
รูปที่ 6ฉ การประยุกต์ใช้เพื่อแสดงแผนที่ใน Plone 220
รูปที่ 7ฉ tiki-install.php 222
รูปที่ 8ฉ HomePage ของ Tikiwiki 223
รูปที่ 9ฉ Administration: Features 224
รูปที่ 10ฉ World map 225

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 11ฉ HomePage ของโครงการค้นหาและพัฒนาสารสนเทศของ
ราชมรรคาสมัยพระเจ้าชันวรมันที่ 7 226
รูปที่ 12ฉ ข้อมูลจริงในโครงการฯ (shapefile) 226
รูปที่ 13ฉ ข้อมูลจริงในโครงการฯ (shapefile และ Raster) 227
รูปที่ 14ฉ ข้อมูลจริงในโครงการฯ (shapefile และ Raster) ขณะ Zoom 227

สารบัญแผนภาพ

หน้า

แผนภาพที่ 5-1 แสดงโครงสร้างวัฒนธรรมและองค์ประกอบ 116
แผนภาพที่ 5-2 แสดงโครงสร้างทางวัฒนธรรมตามคำจำกัดความ
ของพระยาอนุมานราชธน 117
แผนภาพที่ 5-3 แสดงรูปแบบการดำเนินชีวิต 118
แผนภาพที่ 5-4 แสดงโครงสร้างวัฒนธรรม 119
แผนภาพที่ 5-5 แผนผัง System Flow ของระบบ 130
แผนภาพที่ 1ค แสดงขั้นตอนการสร้างชิ้นงานด้วย 3ds Max 176

บทที่ 1
บทนำ

บทที่ 122 *บนถนนจากเมืองยโสธรปุระไปยังราชธานีแห่งประเทศจัมปา (พระองค์ได้ทรงสร้าง) ที่พักคนเดินทางพร้อมด้วยไฟ 57 แห่ง*

บทที่ 123 *จากราชธานีไปยังเมืองวิมาย (มี) ที่พักคนเดินทางพร้อมด้วยไฟ 17 แห่ง จากราช-ธานีไปยังชัยวตี จากเมืองชัยวดี ไปยังเมืองชัยสิงหวตี*

ม.จ.สุภัทรดิศ ดิศกุล. "ศิลาจารึกปราสาทพระขรรค์ของพระเจ้าชัยวรมันที่ 7" วารสารศิลปากร, ปีที่ 10 เล่ม 2, 2509 หน้า 52-60.

การศึกษาเรื่องอาคารที่พักคนเดินทาง และเส้นทางที่ใช้ในการเดินทางระหว่างเมืองพระ-นครไปยังเมืองต่างๆ ในสมัยเขมร ได้มีการสำรวจศึกษาจากนักวิชาการฝรั่งเศส นักอ่านจารึก นักสำรวจของสำนักฝรั่งเศสแห่งปลายบูรพทิศ ที่ทำการวิจัยประวัติความเป็นมาของอารยธรรมเขมรเมื่อประมาณ 1 ศตวรรษที่ผ่านมา และมีการตีพิมพ์เป็นเอกสาร แผนที่แสดงตำแหน่งถนนสายต่างๆ เช่น แผนผังการสำรวจของ ลูเนต์ เดอ ลาจองกิแยร์ ตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ.1907[1] การศึกษาวิเคราะห์ จำแนกคุณลักษณะของอาคารโดยหลุยส์ ฟิโนต์ พร้อมทั้งเสนอว่าควรเรียกอาคารเหล่านี้ว่า ธรรมศาลา[2] อาคารที่เรียกว่าธรรมศาลา หรือบ้านมีไฟนั้น สำรวจพบตามเส้นทางจากนครธมไปทางทิศตะวันออกและตะวันตกเฉียงเหนือ บางส่วนพบอยู่ในบริเวณปราสาทใหญ่ๆ เช่น ปราสาทบึงมาลา ปราสาทพระขรรค์ ปราสาทบันทายฉมาร์ และปราสาทตาพรม ซึ่งสร้างด้วยหินทรายและมีหน้าบันสลักภาพรูปพระอวโลกิเตศวร ในขณะที่บ้านมีไฟตามเส้นทางสายตะวันตกเฉียงเหนือสร้างด้วยศิลาแลง[3] อาคารทั้งหมดนี้มีรูปแบบเป็นเอกลักษณ์ โดยมีห้องยาวด้านตะวันออกและมียอดทรงปราสาททางด้านตะวันตก ผนังด้านทิศใต้มีช่องหน้าต่าง ส่วนผนังด้านทิศเหนือเป็นหน้าต่างหลอก ยกเว้นที่ปราสาทผตุ ซึ่งมีหน้าต่างทั้งสองด้าน บ้านมีไฟเหล่านี้ก็ยังคงมีอยู่และทำให้นักเดินทางชาวจีนคือ จิวตากวน บันทึกไว้เมื่อเดินทางมายังอาณาจักรเขมรในปี พ.ศ. 1839-1840 ว่า "บนถนนสาย

---

[1] Lunet de Lajonquière E., Inventaire Descriptif des Monuments du Cambodge, Paris 1907.

[2] L. Finot, "Dharmaçâlâs au cambodge" B.E.F.E.O., 1925 pp. 417-412.

[3] ยกเว้นบ้านมีไฟเพียงแห่งเดียวคือ บ้านกู่ อ.ห้วยแถลง จ.นครราชสีมา สร้างด้วยหินทราย