

ระบบภูมิสารสนเทศของสะพานในเขตทางหลวงจังหวัดปราจีนบุรี

ธีระ ลาภิศชายกุล¹

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี บางมด ทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

รับเมื่อ 20 มิถุนายน 2551 ตอรับเมื่อ 6 กุมภาพันธ์ 2552

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องระบบภูมิสารสนเทศของสะพานในเขตทางหลวงจังหวัดปราจีนบุรีเป็นการรวบรวมข้อมูล ค้นหาตำแหน่งและสร้างระบบฐานข้อมูลของสะพานในเขตทางหลวงจังหวัดปราจีนบุรี เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาและบำรุงรักษา สะพานในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงจังหวัดปราจีนบุรี โดยมีพื้นที่ที่ทำการศึกษาคือ 7 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอศรีมหาโพธิ อำเภอกบินทร์บุรี อำเภอบ้านสร้าง อำเภอประจันตคาม อำเภอนาดี และอำเภอศรีมหาโพธิ ซึ่งฐานข้อมูลของสะพานจะประกอบไปด้วยข้อมูลทางด้านกายภาพและการสำรวจในสนามด้วยเครื่อง GPS เพื่อกำหนดตำแหน่งของสะพานในแผนที่และข้อมูลเอกสารที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสะพานทั่วไป สำหรับนำมาบันทึกในระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศประกอบกับข้อมูลแผนที่ดิจิทัลของกรมทางหลวงที่มีตำแหน่งถูกต้องทางภูมิศาสตร์เพื่อให้ระบบฐานข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง

ผลจากการศึกษาด้วยการกำหนดตำแหน่งของสะพานในแผนที่และจัดฐานข้อมูลของสะพานด้านต่างๆ พร้อมทั้งได้เพิ่มฟังก์ชันการค้นหาสะพานทางด้านช่วงอายุสะพาน ความยาวสะพาน และหมายเลขทางหลวง ด้วยโปรแกรม Visual Basic และรูปของสะพานตามสภาพจริงในภูมิประเทศ ซึ่งสามารถตรวจสอบภาพของสะพานจากฐานข้อมูล ค้นหาและวางแผนซ่อมบำรุงรักษาสะพานด้วยระบบภูมิสารสนเทศได้อย่างรวดเร็วด้วยการกำหนดระยะเวลาในการค้นหาสะพานที่ต้องซ่อมแซมตามเวลาที่กำหนดหรือจากการแจ้งของบุคคลเมื่อเกิดความเสียหาย จากเดิมที่แขวงทางหลวงปราจีนบุรีจะทำการบำรุงรักษาและบันทึกข้อมูลด้วยการบันทึกในกระดาษที่สามารถสูญหายและยากต่อการค้นหา

คำสำคัญ : ระบบภูมิสารสนเทศ / เครื่องกำหนดตำแหน่งพิกัดด้วยดาวเทียม / สะพาน

¹ อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

Geographic Information Systems for Highway Bridges in Prachinburi

Theera Laphitchayangkul ¹

King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangmod, Toongkru, Bangkok 10140

Received 20 June 2008 ; accepted 6 February 2009

Abstract

Geographic Information Systems for Highway Bridges in Prachinburi is study in order to develop a database system for highway bridges in Prachinburi. Not only to make the database is easy to search and maintenance the bridges data but also to manage the responsibilities of Department of Highways. The study area covers 7 districts of Prachinburi Province as following: Mueang Prachinburi, Si Maha Phot, Kabin Buri, Ban Sang, Prachantakham, Na Di and Si Mahosot. The general bridge's information are complied from the Department of Highways. The physical and coordinate data are collected from field surveying via observing and GPS consequently. All information are evaluated and managed to match using and lacking function of the Highway Department. The efficient database management system will be obtained for the better management system.

From this study interesting bridge information can be searched by age, length and road number to find relevant bridge. Then the system can display bridge's pictures to illustrate bridge's conditions. In addition maintenance schedule can be arranged by time and personal report. This system also can reduce paper loss and laborious paper task.

Keywords : Geographic Information Systems (GIS) / Global Positioning System (GPS) / Bridge

¹ Lecturer, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering.

1. บทนำ

ในปัจจุบันการจัดเก็บข้อมูลของสะพานและการซ่อมบำรุงรวมถึงการวางแผนเพื่อซ่อมบำรุงในจังหวัดปราจีนบุรียังไม่มีการจัดระบบในรูปแบบภูมิสารสนเทศส่วนมากจะใช้วิธีการซ่อมบำรุงด้วยการรับ คำร้องจากชาวบ้านหรือตรวจสอบประจำปีของหน่วยงานที่รับผิดชอบด้วยการเดินทางเข้าถึงสถานที่จริงจากฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel หรือ Microsoft Access ที่อยู่ในแบบฟอร์มที่กำหนดบนฐานข้อมูลหรือจากหน่วยงานของกรมทางหลวงชนบทที่มีการนำโปรแกรมประมาณราคางานซ่อมบำรุงทางมาใช้แต่ก็อยู่ในรูปแบบจากการประมวลผลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel หรือ Microsoft Access จึงทำให้การค้นหาไม่สามารถบอกตำแหน่งได้ชัดเจนและการบำรุงรักษาใช้วิธีการเดิม ทำให้เสียเวลาและเป็นการทำงานแบบไม่เป็นระบบที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า หลังจากทำการก่อสร้างแล้วเสร็จจากระบบการตรวจสอบและซ่อมบำรุงสะพานของหน่วยงานที่รับผิดชอบ แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วจึงได้นำระบบภูมิสารสนเทศ (GIS) มาใช้ในการสร้างระบบฐานข้อมูลของสะพานในเขตทางหลวงจังหวัดปราจีนบุรีที่อยู่ในความรับผิดชอบของแขวงทางหลวงปราจีนบุรีเพื่อให้แขวงทางหลวงปราจีนบุรีได้นำฐานข้อมูลของสะพานไปพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลในการรวบรวมข้อมูลของสะพานและการบำรุงรักษา ซึ่งสามารถเรียกดูข้อมูลได้ง่ายและสะดวกต่อการค้นหาในการวางแผนการซ่อมบำรุงโดยการพัฒนาระบบฐานข้อมูลของสะพานนี้ได้ นำโปรแกรม ArcGIS 9.1 [1] ซึ่งเป็นโปรแกรมทางระบบภูมิสารสนเทศที่ใช้กันในปัจจุบันมาจัดระบบฐานข้อมูลเพราะแขวงทางหลวงปราจีนบุรีใช้โปรแกรมนี้ในการเก็บค่าพิคัดของถนนในจังหวัดปราจีนบุรีอยู่แล้วในปัจจุบันจึงทำให้สะดวกในการใช้ข้อมูลและพัฒนาโปรแกรมอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งการจัดระบบฐานข้อมูลของสะพานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นี้ยังเป็นแบบอย่างในการเผยแพร่ให้กับหน่วยงานอื่นๆ ที่สนใจนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการวางแผนพัฒนาและใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนระบบฐานข้อมูลในลักษณะต่างๆ ในหน่วยงานต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1) เพื่อรวบรวมข้อมูลของสะพานในเขตทางหลวงจังหวัดปราจีนบุรี
- 2) เพื่อสร้างระบบฐานข้อมูลของสะพานในเขตทางหลวงจังหวัดปราจีนบุรีในรูปแบบระบบภูมิสารสนเทศ
- 3) เพื่อสร้างระบบการค้นหาสะพานจากฐานข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศในเขตทางหลวงจังหวัดปราจีนบุรี

3. ขอบเขตการศึกษา

3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

ขอบเขตพื้นที่ที่จะใช้ศึกษาได้เลือกจังหวัดปราจีนบุรีเป็นพื้นที่ตัวอย่างในการศึกษา ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 7 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอศรีมหาโพธิ์ อำเภอกบินทร์บุรี อำเภอบ้านสร้าง อำเภอประจันตคาม อำเภอนาดี และอำเภอศรีมโหสถ ทั้งนี้โดยใช้สะพานในความรับผิดชอบของทางหลวงแผ่นดินจังหวัดปราจีนบุรี จำนวนทั้งหมด 142 สะพาน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 พื้นที่ที่ทำการศึกษา

3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาสภาพทั่วไปของสะพานในด้านทางกายภาพ คือ

- ชื่อสะพาน, แม่น้ำ, ลำห้วย, คลอง ฯลฯ
- ทางหลวงหมายเลข
- ตอน
- จุดที่ตั้ง กม.

- ชนิด
- ทางรถกว้าง
- ความยาว
- เริ่มสร้าง วันที่
- สร้างเสร็จ วันที่
- สร้างเอง หรือ จ้างเหมา
- สภาพ
- แบบเลขที่
- ในท้องที่ตำบล, อำเภอ, จังหวัด
- ตำแหน่งสะพานในระบบพิกัดฉากอ้างอิงจากพื้นหลักฐาน WGS 84 ด้วยเครื่อง GPS



รูปที่ 2 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

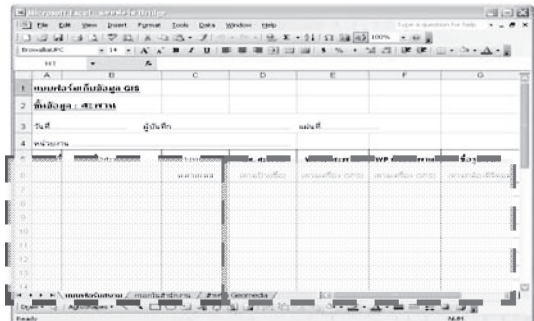
- 1) ได้ข้อมูลด้านต่างๆ ของสะพานในจังหวัดปราจีนบุรี ในรูปแบบระบบภูมิสารสนเทศ
- 2) สามารถแสดงผลของข้อมูลด้านต่างๆ ของสะพานในจังหวัดปราจีนบุรีได้อย่างรวดเร็วบนฐานข้อมูลพื้นฐานที่สามารถปรับปรุงได้ตลอดเวลาบนระบบภูมิสารสนเทศ
- 3) สามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนซ่อมบำรุงรักษาสะพานตามระยะเวลาและอายุการใช้งานในการลงไปแก้ไขในพื้นที่ของจังหวัดปราจีนบุรี
- 4) เพื่อใช้สำหรับเป็นแนวทางในการจัดระบบฐานข้อมูลบนระบบภูมิสารสนเทศให้กับหน่วยงานอื่นๆ ที่สนใจนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการวางแผนพัฒนาในงานด้านอื่นๆ

- กล้องถ่ายรูป ยี่ห้อ Panasonic รุ่น FX 9 ความละเอียด 6.0 ล้านพิกเซล
- แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในสนาม เป็นแบบฟอร์มสำหรับบันทึกค่าพิกัดและรูปถ่ายของสะพาน โดยมีส่วนที่บันทึกก่อนออกสำรวจคือชื่อสะพานและที่ตั้ง ดังรูปที่ 3

5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

5.1 อุปกรณ์ในสนาม

- เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ยี่ห้อ Lowrance รุ่น iFinder [2] ดังรูปที่ 2 มีความถูกต้องในการบอกตำแหน่งพิกัด 10-20 เมตร หรือดีกว่าเมื่อไม่มี S/A



รูปที่ 3 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลในสนาม

- ข้อมูลประวัติสายทาง (Road Inventory) ดังรูปที่ 4 และบัญชีสะพาน จากแขวงการทางปราจีนบุรี รูปที่ 4 ตารางข้อมูลสะพานในความรับผิดชอบของแขวงการทางปราจีนบุรี

รหัส	ชื่อ	ลักษณะ	ชนิด	ขนาด	ความยาว	สถานะ	หมายเหตุ
1	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
2	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
3	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
4	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
5	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
6	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
7	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
8	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
9	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
10	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
11	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
12	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
13	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
14	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
15	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
16	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
17	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
18	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
19	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
20	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
21	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
22	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
23	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
24	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
25	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
26	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
27	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
28	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
29	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	
30	สะพานหินทราย	สะพานคอนกรีต	สะพาน	100.00	100.00	ใช้งาน	

รูปที่ 4 ตารางข้อมูลสะพานในความรับผิดชอบของแขวงการทางปราจีนบุรี

5.2 อุปกรณ์ในสำนักงาน

- เครื่องคอมพิวเตอร์ความเร็ว 1.8 GHz หน่วยความจำ 1 GByte
- โปรแกรม OZI Export สำหรับแปลงค่าพิกัดจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS เป็นสกุล Shapfile (.shp) [3]
- โปรแกรม ArcGIS 9.1

6. การเก็บข้อมูลในสนาม

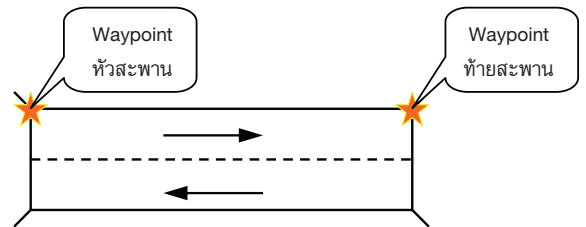
ข้อมูลของสะพานบนถนนทางหลวงที่จัดเก็บจะประกอบไปด้วย

1) ข้อมูลค่าพิกัดของสะพานจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ซึ่งได้มาจากการสำรวจในสนามเพื่อตรวจสอบข้อมูลจริงเทียบกับข้อมูลที่มีอยู่ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจะได้ค่าพิกัดตำแหน่งของจุด (Waypoint) บนสะพานจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS โดยการ

เก็บค่าพิกัดจะเริ่มที่หัวสะพานและท้ายสะพาน ณ ตำแหน่งคอสะพานด้านซ้ายของทางหลวง ลักษณะการบันทึกจะเป็นไปตามข้อกำหนดของกรมทางหลวงในตารางที่ 1 โดยปกติรูปแบบของสะพานที่ทำการสำรวจพบมี 2 ลักษณะดังนี้

- กรณีสะพาน 2 ทิศทาง

จะทำการเก็บข้อมูลพิกัดตำแหน่งของจุด ที่หัวสะพานและท้ายสะพาน ดังรูปที่ 5 พร้อมทั้งถ่ายรูปสะพานขาไป (ที่หัวสะพาน) และขากลับ (ที่ท้ายสะพาน) จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลรายละเอียดของสะพานลงในแบบฟอร์มสนามเพื่อนำไปเทียบกับข้อมูลเดิม

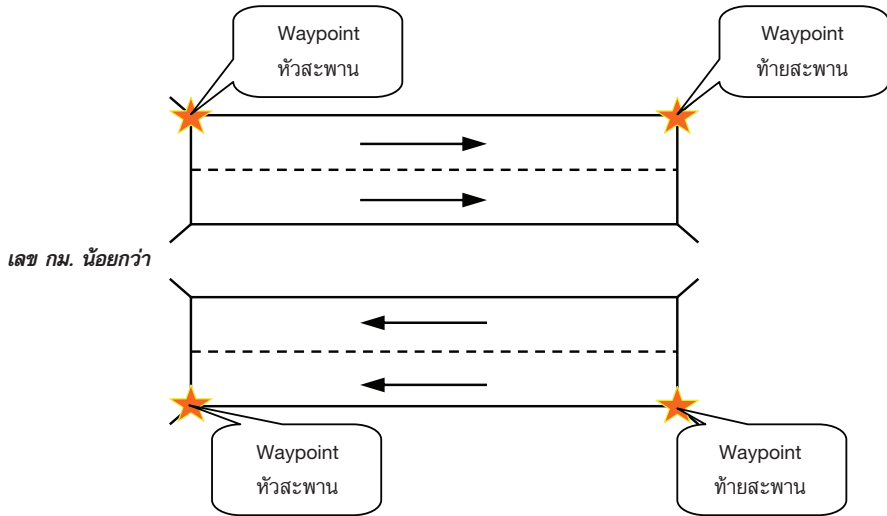


รูปที่ 5 การเก็บข้อมูลพิกัดตำแหน่งของจุดกรณีสะพาน 2 ทิศทาง

- กรณีสะพานทิศทางเดียว

จะทำการเก็บข้อมูลพิกัดตำแหน่งของจุด ที่หัวสะพานและท้ายสะพาน แยกเป็นสะพานแต่ละข้าง ดังรูปที่ 6 พร้อมทั้งถ่ายรูปสะพานขาไป (ที่หัวสะพาน) และขากลับ (ที่ท้ายสะพาน) ของสะพานแต่ละข้างจากนั้นทำการบันทึกข้อมูลรายละเอียดของสะพานลงในแบบฟอร์มสนามเพื่อนำไปเทียบกับข้อมูลเดิม

2) การถ่ายภาพสะพาน หากเป็นไปได้ควรถ่ายภาพให้เห็นขอบสะพานทั้งสองฝั่ง ทั้งนี้หากมีป้ายชื่อสะพานควรถ่ายภาพให้ติดป้ายชื่อสะพานมาด้วย โดยใช้ความละเอียดของภาพ 1,024x768 พิกเซล ดังรูปที่ 7



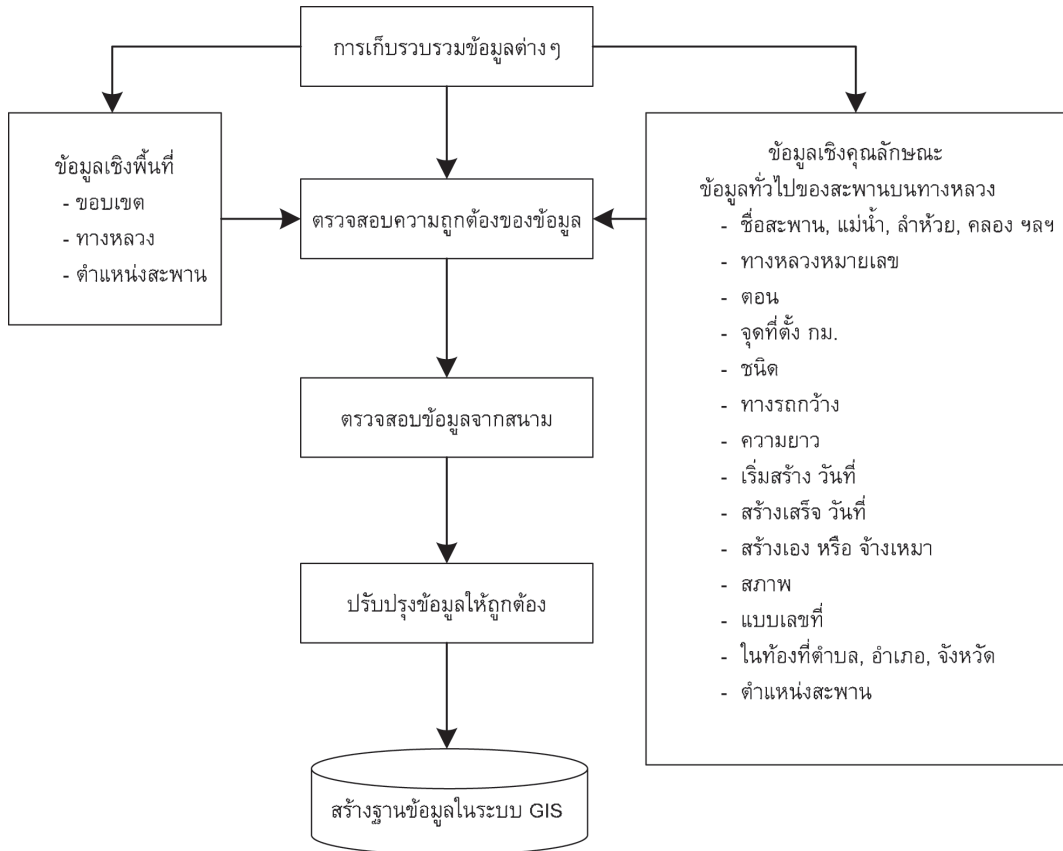
รูปที่ 6 การเก็บข้อมูลพิกัดตำแหน่งของจุด (Waypoint) กรณีสะพานทิศทางเดียว



รูปที่ 7 ตัวอย่างสะพานขาดยาง ทางหลวงหมายเลข 3069 กม.12+497 ขาไป

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์การเก็บชั้นข้อมูลสะพานของกรมทางหลวง [4]

ชั้นข้อมูล		จุดเก็บ Way point	ถ่ายรูป
รายละเอียด	รหัส		
หลักกิโลเมตร	Kmp	WP ทุกหลัก กม.	ขาไป, ขากลับ
สะพาน	Brg	WP จุดเริ่มต้น, WP จุดสิ้นสุด	ด้านหน้า, ด้านหลัง,ด้านข้าง
ทอลอด	Cuiv	WP	ด้านหน้า, ด้านหลัง
ทางแยก	Junc	WP ทางแยก	ถ่ายรูปทุกทิศทาง
ตอนควบคุม	Con	WP กม.เริ่มต้น,WP กม. สิ้นสุด	ด้านหน้า, ด้านหลัง
ทางต่างระดับ	Int	WP กม.เริ่มต้น,WP กม. สิ้นสุดของทุก Ramp	ถ่ายรูปทุกทิศทาง
ที่ตั้งสำนักงาน	-	WP ทุกมุมรั้ว	รูปสำนักงาน



รูปที่ 8 การสร้างฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

7. ผลการศึกษา

ผลจากการรวบรวมและตรวจสอบข้อมูลของสะพานบนทางหลวงจังหวัดปราจีนบุรีในสนามเพื่อนำมาสร้างระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ โดยแยกเป็นชั้นข้อมูลซึ่งประกอบด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลอรรถธิบาย [5] ดังรูปที่ 8 ที่สามารถนำเสนอได้ทั้งแผนที่ ตำแหน่งและรายละเอียดต่างๆ ของสะพาน พร้อมทั้งพัฒนาระบบการค้นหาสะพานเพื่อใช้ในการบำรุงรักษาตามลักษณะงานของแขวงทางจังหวัดปราจีนบุรี พร้อมทั้งระบบการค้นหาเฉพาะจากคุณสมบัติของสะพานด้วยการใช้โปรแกรม Visual Basic สร้างฟังก์ชันการค้นหาที่ต้องการ ทำให้ผลของการศึกษาการสร้างระบบฐานข้อมูลของสะพานนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ

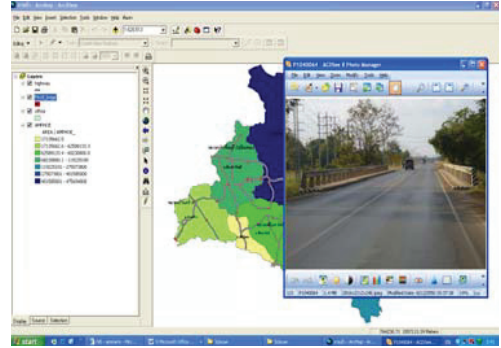
1) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อให้มีกรอบตอบโต้กับผู้ใช้งาน (user interface)

2) การสืบค้นแสดงภาพของสะพานบนทางหลวง (search)

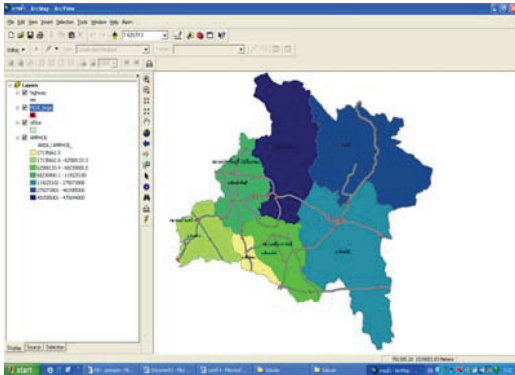
3) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อให้มีกรอบตอบโต้กับผู้ใช้งานกับผู้ใช้งาน

ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลของสะพานจะแยกข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนคือ ข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับตำแหน่งพิกัดของจุดที่ได้จากการถ่ายโอนข้อมูลจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ด้วยโปรแกรม OziExplorer ในการถ่ายโอนข้อมูลพิกัดของจุดเพื่อแปลงให้อยู่ในรูปของไฟล์นามสกุล *.shp และอ้างอิงกับพื้นหลักฐาน WGS84 สำหรับนำไปจัดระบบฐานข้อมูลบนโปรแกรม ArcGIS 9.1 รวมถึงขอบเขตและทางหลวงในจังหวัดปราจีนบุรีดังรูปที่ 9 และข้อมูลอรรถธิบายที่แสดงรายละเอียดต่างๆ ไปของสะพานพร้อมกับภาพถ่ายของสะพาน โดยข้อมูลทั้งสองส่วนจะนำมาจัดระบบฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม

ArcGIS 9.1 บนหน้าต่าง ArcMap ที่แสดงขอบเขตพื้นที่ จังหวัดปราจีนบุรี สะพานและถนนทางหลวงด้วยหมายเลข (id) ในฐานะข้อมูลที่เชื่อมต่อกับข้อมูลเชิงพื้นที่และอธิบายของสะพาน ในการใช้งานถ้าต้องการทราบรายละเอียดของสะพานก็จะทำการคลิกที่สะพาน ดังรูปที่ 10 และภาพของสะพาน ดังรูปที่ 11 ด้วยฟังก์ชัน Hyper Links



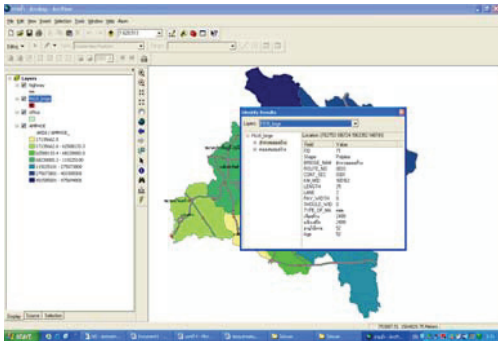
รูปที่ 11 แสดงรูปสะพานในฐานะข้อมูล



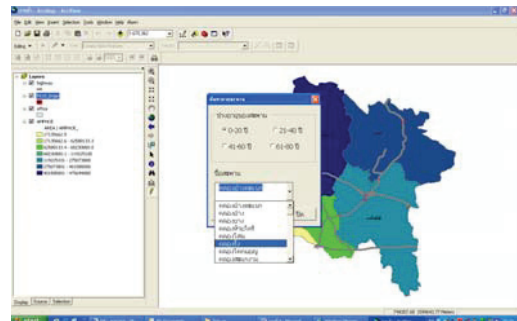
รูปที่ 9 แสดงชั้นข้อมูลทั้งหมดของสะพาน ในทางหลวงจังหวัดปราจีนบุรี

4) การสืบค้นแสดงภาพของสะพานบนทางหลวง ในการค้นหาตำแหน่งของสะพานเพื่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วทางที่ตั้งทางกายภาพและสามารถดูรูปสะพาน ดังรูปที่ 11 สามารถเรียกได้จากฟังก์ชันในโปรแกรม ArcGIS 9.1 แต่ไม่สะดวกต่องานเฉพาะด้านของกรมทางหลวงที่ต้องการค้นหาแบบมีเงื่อนไข ดังนั้นจึงต้องสร้างฟังก์ชันพิเศษในการค้นหาให้เหมาะสมกับขอบเขตงานที่ต้องการด้วยโปรแกรม Visual Basic ที่สร้างขึ้น โดยการค้นหาจากฟังก์ชันที่สร้างขึ้นสามารถค้นหาข้อมูลสะพานได้ 3 แบบคือ

- ค้นหาช่วงอายุสะพาน โดยแบ่งอายุของสะพานอยู่ในช่วง 0-20, 21-40, 41-60 และ 61-80 ปีสำหรับการค้นหา ดังรูปที่ 12



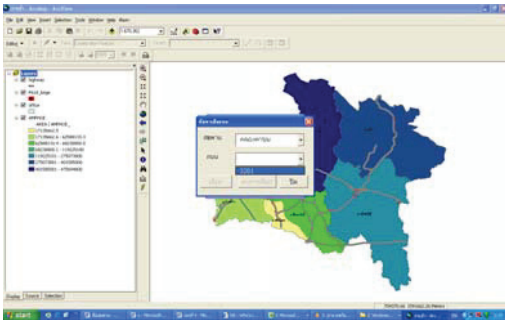
รูปที่ 10 แสดงข้อมูลของสะพานที่เลือก



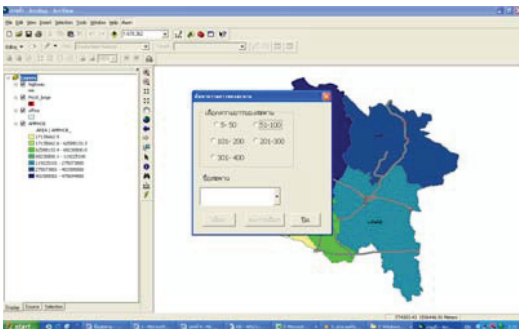
รูปที่ 12 แสดงการเลือกอายุของสะพานที่ต้องการทราบข้อมูล

- ค้นหาจากหมายเลขทางหลวง โดยจะมีหน้าต่างให้เลือกชื่อสะพานที่ต้องการทราบและถนนหมายเลขใด จากนั้นช่องถนนจะแสดงหมายเลขทางหลวงขึ้นมาอัตโนมัติ ดังรูปที่ 13

- ค้นหาช่วงความยาวสะพาน โดยความยาวของสะพานที่ค้นหาจะอยู่ในช่วง 5-50, 51-100, 101-200, 201-300 และ 301-400 เมตร ตามลำดับ ดังรูปที่ 14



รูปที่ 13 แสดงการเลือกสะพานที่ต้องการทราบว่าตั้งอยู่ถนนหมายเลขใด



รูปที่ 14 แสดงความยาวของสะพานในแต่ละช่วงความยาว

8. สรุปผลและวิจารณ์

จากการสร้างระบบภูมิสารสนเทศด้วยการใช้โปรแกรม Arc GIS 9.1 ของสะพานในเขตทางหลวงจังหวัดปราจีนบุรี โดยรวบรวมข้อมูลของสะพาน 142 สะพานใน 7 อำเภอของจังหวัดปราจีนบุรีจากแขวงทางหลวงปราจีนบุรี กรมทางหลวง ศูนย์ราชการจังหวัดปราจีนบุรีและการลงสำรวจข้อมูลในสนามจากการเก็บพิกัดและภาพถ่ายของ

สะพาน ทำให้ทราบถึงรูปลักษณะและข้อมูลทั่วไปของสะพานที่ทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลและภาพของสะพานจากฟังก์ชันของโปรแกรม ArcGIS 9.1 และฟังก์ชันเพิ่มเติมจากโปรแกรม Visual Basic ที่สร้างขึ้นสำหรับการค้นหาข้อมูลตามข้อกำหนดเฉพาะของสะพานคือ

- การค้นหาจากช่วงอายุของสะพาน
- การค้นหาจากชื่อถนน
- การค้นหาจากช่วงความยาวของสะพาน

โดยฟังก์ชันที่สร้างขึ้นประยุกต์จากการทำงานของแขวงทางหลวงจังหวัดปราจีนบุรี ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถนำระบบฐานข้อมูลและฟังก์ชันที่สร้างขึ้นไปใช้ในการทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสำหรับการตรวจสอบสะพานเพื่อบำรุงรักษาในแต่ละปีจากฐานข้อมูลที่รวบรวมมานี้ได้อย่างถูกต้อง

9. ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

การจัดทำระบบภูมิสารสนเทศเพื่อสร้างฐาน ข้อมูล และรวบรวมข้อมูลของสะพานในเขตความรับผิดชอบของกรมทางหลวงจังหวัดปราจีนบุรี จะประกอบไปด้วยการทำงานในสนามและสำนักงานเพื่อให้ได้ข้อมูลครอบคลุมตามที่ต้องการ โดยการทำงานในสำนักงานจะเป็นการรวบรวมและสร้างฐานข้อมูลจากเอกสารและแผนที่เชิงเลขที่ได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องคือ กรมทางหลวงเป็นหลักและข้อมูลบางส่วนก็ได้มาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ คือ องค์การบริหารส่วนจังหวัดปราจีนบุรีและแขวงทางหลวงปราจีนบุรี ส่วนการทำงานในสนามเป็นการกำหนดตำแหน่งและตรวจสอบข้อมูลของสะพานจากเอกสารที่มีอยู่ โดยใช้โปรแกรม Arc GIS 9.1 ในการจัดการฐานข้อมูลนั้นมีข้อจำกัดและปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินงานในเรื่องของพิกัดสะพานกับพิกัดของถนนไม่ตรงกัน โดยปัญหาส่วนหนึ่งมาจากความผิดพลาดของเครื่องมือ GPS ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ซึ่งพิกัดจะมีค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ประมาณ $\pm 10-20$ เมตร เป็นสิ่งที่ยอมรับได้ในระดับหนึ่งเพราะเป็นข้อจำกัดในขีดความสามารถของเครื่องมือ อีกส่วนมาจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยในการเก็บข้อมูล เพราะช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลจะมีทั้งช่วงเวลาที่ดีและช่วงเวลาที่ไม่ดี ถ้าหากอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม อับสัญญาณหรือสัญญาณโดน

บล็อก พิกัดที่ได้มาเป็นค่าที่ไม่ดี แต่ปัญหาเหล่านี้สามารถแก้ไขได้โดยการใช้เครื่อง GPS จับสัญญาณมาประมวลผลผ่านโปรแกรม Planning ซึ่งสามารถคาดการณ์การโคจรของดาวเทียมล่วงหน้าได้คร่าวๆ ประมาณ 30 วัน และในก่อนการปฏิบัติงานทุกครั้งจะต้องล้างข้อมูลเก่า (Trail) ในเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS ทุกครั้ง เมื่อลิมเก็บตำแหน่งค่าพิกัดจุดใดก็ให้ข้ามจุดนั้นไปก่อน แล้วค่อยมาเก็บข้อมูลเพิ่มเติมภายหลังเพราะถ้าย้อนกลับไปจะทำให้การล้างข้อมูลเก่า ย้อนไปมาใช้ไม่ได้และทำให้ข้อมูลสับสนได้ อีกส่วนที่สำคัญคือ ข้อมูลของทางหลวงและสะพานที่ได้มาจากแขวงทางานั้นไม่สามารถยืนยันได้ว่ามีความถูกต้องมากน้อยเพียงใด จึงต้องทำการตรวจสอบในสนามและปรับแก้ให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งเหล่านี้เป็นข้อจำกัดของข้อมูลที่ได้มา อีกทั้งผู้เก็บข้อมูลจะต้องมีทักษะในการเก็บข้อมูลตามข้อกำหนดของแขวงทางปราจีนบุรีจึงจะได้ข้อมูลที่ถูกต้องและสมบูรณ์

10. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยต้องขอขอบคุณองค์การบริหารส่วนจังหวัดปราจีนบุรีและแขวงทางทางปราจีนบุรีที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนนิสิตในโครงการ ซึ่งได้แก่ นายวุฒิชัย ศรีเกตุ นายภูริทรศน์ ชุนชำนานู และนาย

อัมรินทร์ วิเศษสมบูรณ์ ที่มีส่วนให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไว้ ณ โอกาสนี้

11. เอกสารอ้างอิง

1. สุเพชร จิรขจรกุล, 2549, *ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการใช้โปรแกรม ArcGIS Desktop เวอร์ชัน 9.1*, ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต
2. Lowrance Electronics, Inc., 2002, *iFINDER Handhelp Mapping GPS Reciver Operation Instructions*, USA, 116 pp.
3. Australia, Ltd., 2007, "OziExplorer-Features". Available from : URL: <http://www.Oziexplorer3.com/eng/features/features.html>, [2007, June 19].
4. แขวงทางทางปราจีนบุรี, 2550, เอกสารประกอบการเก็บข้อมูลสะพานในความรับผิดชอบของแขวงทางทางปราจีนบุรี, กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม
5. Bernhardsen T., 2002, *Geographical Information System : An introduction*, 3 rd. ed. USA, John Wiley & Sons, pp. 54-91