

การพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา (Tablet) ในการเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจงานก่อสร้าง

กณพ วัฒนา^{1*} กุสุมา ผลาพร¹ สุทธิติ ชัตติยะ² และ สมิตร ส่องพิริยะกิจ³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา (Tablet) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจงานก่อสร้าง และประเมินหาประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่มผู้ตรวจงานก่อสร้างระหว่างผู้ที่ได้ใช้และไม่ได้ใช้เครื่องมือนี้ โดยเครื่องมือที่ได้สร้างขึ้นนั้นได้แบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน คือ ฐานข้อมูลออนไลน์ และในคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา (Tablet) โดยผู้ใช้งานสามารถติดตามงานก่อสร้างได้จากเว็บไซต์ และสามารถบันทึกข้อคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่อง การปรับปรุงแก้ไขในงวดงานก่อสร้างในแต่ละงวดงานได้ เนื้อหาบนเครื่องมือนี้ถูกสร้างและพัฒนาขึ้น โดยนำหลักการตรวจงานก่อสร้างของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) มาใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงในการตรวจงานด้วย โดยมีผู้เชี่ยวชาญในด้าน การตรวจงานก่อสร้างและด้านเทคโนโลยีสารสนเทศร่วมออกแบบโดยผ่านแบบประเมิน และนำไปประเมินหาประสิทธิภาพในการทำงานด้านการตรวจงานก่อสร้าง จากกลุ่มกรรมการตรวจการจ้างงานก่อสร้างจำนวน 30 คน ในโครงการก่อสร้างประเภทอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยมีหัวข้อการประเมินประสิทธิภาพการทำงาน 5 ด้าน ซึ่งผลการประเมินประสิทธิภาพแต่ละด้าน พบว่าด้านประสิทธิภาพด้านความสะดวกและการติดต่อประสานงานในการตรวจงานก่อสร้างมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด และด้านที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยรองลงมาคือด้านความสามารถในการเพิ่มความรู้ความเข้าใจ ความมั่นใจ และความโปร่งใสของบุคลากรในการตรวจงานก่อสร้าง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เครื่องมือนี้ทำให้เกิดความสะดวก ความคล่องตัวในการตรวจงานก่อสร้างมากยิ่งขึ้น โดยคำนึงถึงการมีเวลาว่างในการไปตรวจงานที่ไม่ตรงกันของผู้ตรวจงาน และเครื่องมือนี้ยังทำให้ผู้ตรวจงานก่อสร้างโดยเฉพาะผู้ที่ไม่มีความรู้ในด้านการตรวจงานก่อสร้าง ให้สามารถเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจในงานก่อสร้างมากยิ่งขึ้น จากข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือ เมื่อผู้ตรวจงานสามารถตัดสินใจในการตรวจงานเองได้จะ ส่งผลให้เกิดความโปร่งใสในการตรวจงานตามไปด้วย

คำสำคัญ : การตรวจงานก่อสร้าง, โปรแกรมตรวจงานก่อสร้าง, คอมพิวเตอร์ชนิดพกพาในการตรวจงาน

¹ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

² คณะนิเทศศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

³ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม, วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ติดต่อ, อีเมล : kanop_tm03@hotmail.com รับเมื่อ 7 สิงหาคม 2555 ตอบรับเมื่อ 19 มีนาคม 2556

Development application on tablet for increase construction inspection efficiency

Kanop Wattana^{1*} Kusuma Palaprom¹ Sutiti Kattiya² and Smith Songpiriyakij³

Abstract

This research aims to develop application for increase the construction inspection efficiency and evaluate the performance by the construction inspector who has been using and not using this tool. The tool was created to divide the work into two parts: the web site and a portable computer (Tablet). The user can monitor the construction work in Web site. This tool can record comments about the shortcomings and improvement in the construction work in each period. Content in this tool used principles of construction inspection of the Engineering Institute of Thailand (EIT), which was used as the reference. This tool are created and developed by the specialist in the field of construction and information technology. The next step to evaluate performance in the construction inspection by 30 users who was the construction inspectors in type of reinforced concrete buildings projects. The topics of performance are five terms which were to evaluate the effectiveness of each side. The results showed that score highest in terms of performance, convenience and coordination of the construction. And terms second is ability to increase knowledge and understanding, confidence and transparency construction inspectors. Which shows that this tool makes the job particularly those who have no knowledge of terms construction work is to understand more in construction. It also makes it more transparent in the work with And also makes it easy to work even more.

Keywords: Construction inspection, Applications for construction inspection, Tablet for construction inspection

¹ Faculty of industrial Technology, Pranakhorn Rajabhat University.

² Faculty of Communication Arts, Rambhai Barni Rajabhat University.

³ Department of Civil and Environmental Technology, College of Industrial Technology, King Mongkut University of North Bangkok.

* Corresponding author, E-mail: kanop_tm03@hotmail.com Received 7 August 2012, Accepted 19 March 2013

1. บทนำ

โครงการก่อสร้างจะสำเร็จลุล่วงไปได้ นั้น ประกอบด้วยหลายส่วนประกอบ และกระบวนการหลายขั้นตอน ซึ่งซับซ้อนและประกอบไปด้วยงานหลายอย่าง ปัจจุบันมีงานวิจัยหลายฉบับพบว่าการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบอัตโนมัติมาช่วยการจัดการงานก่อสร้าง ซึ่งสามารถลดขั้นตอนในกระบวนการก่อสร้าง และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารโครงการก่อสร้างมากยิ่งขึ้น [1-4]

การตรวจการจ้างงานก่อสร้างถือได้ว่าเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญอย่างมาก เนื่องจากการตรวจรับมอบผลงานก่อสร้างนั้นๆ ที่ผู้รับจ้างหรือผู้รับเหมาก่อสร้างได้ทำแล้วเสร็จ ในแต่ละงวดงานตั้งแต่เริ่มต้น โครงการก่อสร้างไปจนกระทั่งโครงการแล้วเสร็จ ในอดีตผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจรับมอบงานก่อสร้างนั้นจะใช้การพิจารณา และตัดสินใจตรวจรับมอบงาน โดยพิจารณาจากแบบรูป รายการก่อสร้าง และการตรวจสอบรายละเอียดของงานในสถานที่ก่อสร้างจริง ซึ่งการตัดสินใจรับมอบงานนั้นจะต้องใช้การตัดสินใจด้วยตนเอง ทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่ายและบ่อยครั้ง ในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์ขนาดพกพาต่างๆ เช่น PDA และ Tablet มาใช้ประกอบในการตรวจงานก่อสร้าง แต่ยังไม่แพร่หลายในประเทศไทย อีกทั้งไม่มีคู่มือที่ช่วยในการตัดสินใจในการตรวจงานก่อสร้าง มีงานวิจัยหลายเรื่องได้นำเครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ทำให้เกิดความสะดวก และคล่องตัวในการตรวจงานก่อสร้างมากยิ่งขึ้น [5-7]

อย่างไรก็ตาม สารสนเทศที่มีอยู่ในปัจจุบันยังเป็นเพียงการส่งข้อมูลแต่ยังไม่มีการสารสนเทศที่ช่วยในการตรวจงานก่อสร้างในแต่ละงวดงาน งานวิจัยนี้จึงศึกษาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจงานก่อสร้างขึ้น

2. วิธีการศึกษา

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือด้านสารสนเทศนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน โดยเริ่มจากการศึกษาปัญหาในการตรวจงานก่อสร้างต่อมาจึงเริ่มสร้าง และหาคุณภาพเครื่องมือ และการหาประสิทธิภาพในการตรวจงานก่อสร้างเมื่อใช้เครื่องมือที่ได้สร้างขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

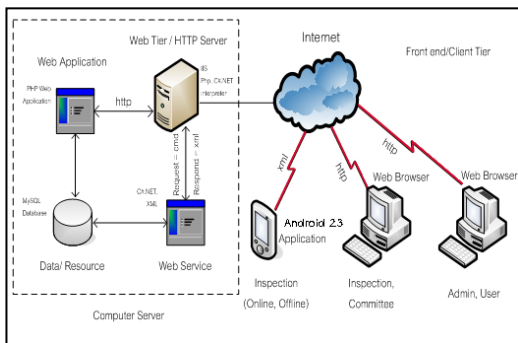
2.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูลการตรวจงานก่อสร้าง

ในการศึกษาในขั้นตอนนี้ ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสัมภาษณ์แบบหยั่งลึก (In-depth Interview) กับผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจงานก่อสร้าง โดยมีคุณวุฒิทางด้านวิศวกรรมโยธา หรือที่เกี่ยวข้อง หรือมีประสบการณ์ในการตรวจการจ้างงานก่อสร้างมาแล้วไม่น้อยกว่า 7 ปี จำนวน 5 คน โดยสัมภาษณ์ในประเด็นปัญหา ในการตรวจงานรับมอบงานก่อสร้างที่เกิดขึ้น และให้ได้ทราบถึงเหตุผลต่างๆ และแนวทาง ที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาต่างๆ อีกทั้งยังสัมภาษณ์ถึงการนำเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาช่วยในการตรวจรับงานก่อสร้างอีกด้วย โดยการสัมภาษณ์นั้นทำให้ทราบถึงปัญหา ในการตรวจงานก่อสร้าง พบว่ามีปัญหา 5 เกิดขึ้น ด้าน คือ จำนวนเอกสารในการตรวจงานมีมาก ปัญหาความไม่เข้าใจในเทคนิคในการตรวจงานก่อสร้าง ปัญหาความล่าช้าในการตรวจรับมอบงาน ปัญหาความโปร่งใสในการตรวจงาน และปัญหาความไม่เข้าใจในหลักวิชาช่างและข้อกำหนดในด้านงานวิศวกรรม ในปัญหาทั้ง 5 ด้าน ได้สรุปเป็นเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพ ประกอบด้วยตัวชี้วัด 5 ด้าน คือ ด้านระยะเวลาในการตรวจงานก่อสร้าง ด้านความสะดวก และการติดต่อประสานงานในการตรวจงานก่อสร้าง ด้านความสามารถในการเพิ่มความรู้ความเข้าใจ ความมั่นใจ และความโปร่งใสของบุคลากรการตรวจงานก่อสร้าง ด้านงบประมาณค่าใช้จ่าย ในการตรวจงานก่อสร้าง และด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ ในการตรวจงานก่อสร้าง

2.2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจงานก่อสร้าง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

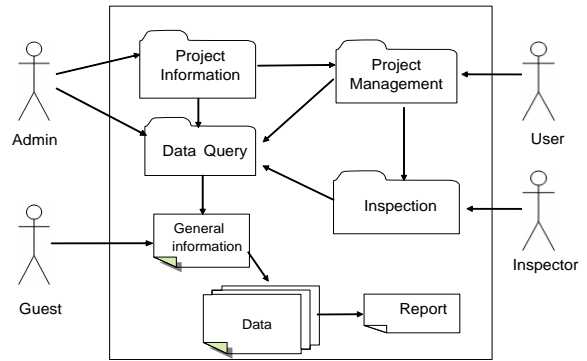
2.2.1 การสร้างเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจงานก่อสร้าง โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

การสร้างเครื่องมือในระบบสารสนเทศนั้นแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ในส่วนแรกเป็นการสร้างฐานข้อมูลออนไลน์เพื่อการตรวจติดตามการตรวจการตรวจงานก่อสร้าง และในส่วนที่สองเป็นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจงานก่อสร้างโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา (Tablet) ซึ่งทั้งสองส่วนนั้นจะใช้ฐานข้อมูลในการตรวจงานก่อสร้างร่วมกัน ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ระบบสารสนเทศที่ใช้ในการตรวจงานก่อสร้าง

เครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจงานก่อสร้าง ได้ถูกสร้างขึ้นภายใต้การแนะนำ และการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาสรุปใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมิน 5 ด้าน ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น โดยแบ่งกลุ่มของผู้ที่สามารถเข้าใช้งานระบบได้เป็น 4 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ (Admin) ทำหน้าที่ดูแล ปรับปรุง แก้ไขได้ทุกอย่างในระบบการตรวจงาน ผู้จัดการข้อมูลการตรวจงาน (User) ทำหน้าที่ป้อนข้อมูลต่างๆที่จำเป็นในการตรวจงานให้พร้อมที่จะนำตรวจงานต่อไป ผู้ใช้ทั่วไป (Guest) สามารถเข้าดูความก้าวหน้า และรายละเอียดของโครงการก่อสร้างต่างๆ ในเว็บไซต์ได้ แต่ไม่สามารถเพิ่ม ลบหรือแก้ไขได้ และผู้ตรวจงานก่อสร้าง (Inspector) ทำหน้าที่ตรวจงานก่อสร้าง ตามที่ผู้จัดการข้อมูลการตรวจงานทำให้ไว้ ดังรูปที่ 2

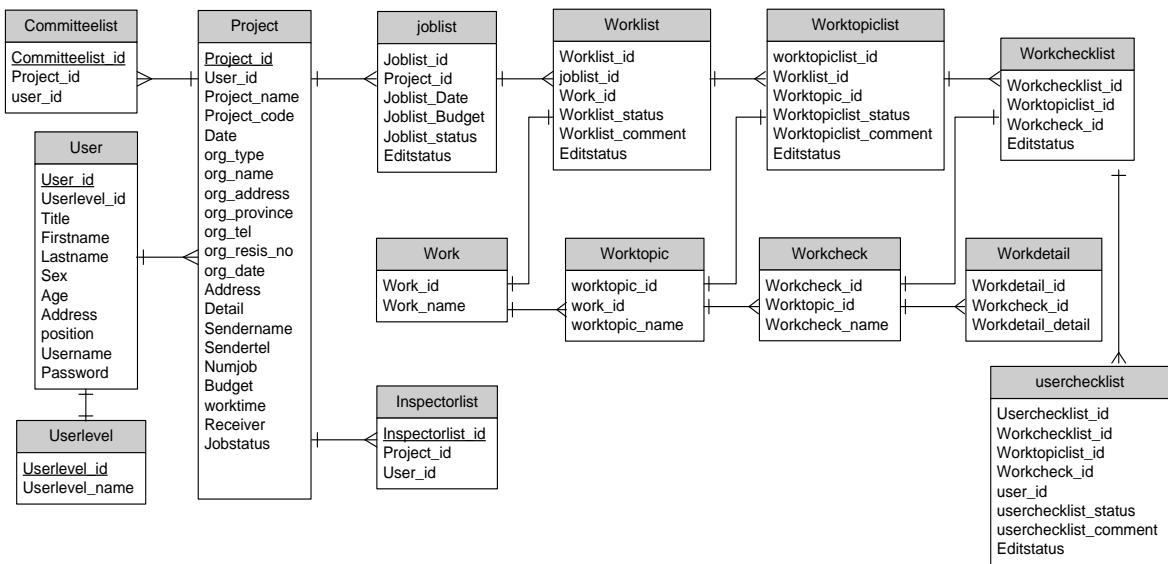


รูปที่ 2 การใช้งานระบบการตรวจงานก่อสร้าง

สำหรับฐานข้อมูลการตรวจงานก่อสร้าง สามารถรองรับการใช้งานของผู้ใช้ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้โดยซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งคือ MySQL ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL โดยมีฐานข้อมูลอยู่ทั้งหมด 14 ตาราง(Table) ซึ่งสามารถอธิบายสรุปการทำงานของตารางฐานข้อมูลได้ดังนี้ คือ เริ่มจากผู้ดูแลระบบกำหนดต้นแบบในการตรวจงานก่อสร้าง โดยกำหนดกลุ่มงาน (ตาราง Work) หัวข้อตรวจงาน (ตาราง Worktopic) รายการที่ต้องตรวจ (ตาราง Workcheck) และรายละเอียดวิธีการตรวจ (ตาราง Workdetail) โดยผู้ดูแลระบบมีสิทธิ์เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขต้นแบบในการตรวจงานนี้ได้ และยังเป็นผู้กำหนดสิทธิของผู้ใช้ที่เกี่ยวกับการตรวจงานก่อสร้าง ลงในระบบ ซึ่งประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ กรรมการ และผู้ตรวจงาน ส่วนของผู้ใช้จะต้องทำการเข้าสู่ระบบ (log in) เพื่อใช้งานเพื่อเข้าทำงาน โดยระบบจะตรวจสอบรหัส และสถานะของผู้ใช้ในตาราง user เพื่อระบุสถานะและสิทธิ์ในการเข้าใช้ระบบ โดยระดับสิทธิ์จะถูกกำหนดที่ตาราง Userlevel เพื่อแสดงข้อมูลเฉพาะโครงการของผู้ใช้แต่ละคน ยกเว้นสถานะผู้ดูแลระบบ ที่สามารถแสดงข้อมูลโครงการทั้งหมดได้ ผู้ใช้ที่ผ่านการล็อกอินเข้าระบบ สามารถสร้าง แก้ไข ลบ หรือค้นหา โครงการทั้งหมด ซึ่งผู้ใช้นี้หมายถึงผู้ที่ทำหน้าที่เป็นเหมือนเจ้าหน้าที่เตรียมข้อมูลต่างๆ ในแต่ละงวดงานในโครงการก่อสร้างต่างๆ ให้พร้อมก่อนการตรวจงานก่อสร้าง โดยใช้ข้อมูลหลักเป็นตาราง Project และกำหนด

กรรมการตรวจการจ้างงานก่อสร้าง โดยการเลือกข้อมูลจากตาราง user ในสถานะที่เป็นกรรมการ และกำหนดเป็นผู้มีสิทธิ์ในการตรวจโครงการนั้น เจ้าหน้าที่เตรียมข้อมูลจะทำการเพิ่มเติมรายละเอียดของโครงการ เพื่อกำหนดข้อมูลการตรวจงานทั้งหมดไว้ในแผนการตรวจให้กับกรรมการ ประกอบด้วยการสร้างงวดงานทั้งหมด การเพิ่มเติมข้อมูลการตรวจงานในแต่ละงวด ซึ่งประกอบด้วย กลุ่มงาน หัวข้อตรวจงาน สิ่งที่จะต้องตรวจสอบ และวิธีการตรวจงาน เมื่อกรรมการตรวจงานลงทะเบียนเข้าใช้ ระบบจะแสดงเฉพาะโครงการที่กรรมการตรวจการจ้างคนนั้น มีสิทธิ์ในการตรวจงานเท่านั้น โดยสามารถเลือกตรวจได้ 2 วิธี คือ การ

ตรวจงานแบบเลือกตรวจงานเอง และการตรวจแบบใช้ตัวช่วยตรวจงานตามลำดับของระบบ โดยมีเงื่อนไข คือ กรรมการจะตรวจงานทั้งหมดจะสามารถตรวจงานได้อิสระ โดยใช้ข้อมูลแยกกันซึ่งจะทำการคัดลอกข้อมูลหลักในตาราง Work check list และนำมาสร้างเป็นข้อมูลของกรรมการแต่ละคนไว้ในตาราง User check list จะทำให้กรรมการ แต่ละคนตรวจงานได้อิสระ และกรรมการจะไม่สามารถเรียกดูข้อมูลการตรวจของกรรมการคนอื่นได้ ซึ่งในระบบฐานข้อมูลนี้ มีลักษณะเดียวกันกับงานวิจัยที่นำระบบสารสนเทศมาใช้ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ และเพื่อเป็นฐานข้อมูลในการสืบค้น [8-9] ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลการตรวจงานก่อสร้าง

จากความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล นำมาสู่การสร้างและพัฒนาโปรแกรม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจงานก่อสร้าง โดยแบ่งการทำงานเป็น 2 รูปแบบ คือการทำงานบนเว็บไซต์ (Web site) และการทำงานบน Tablet ซึ่งในส่วนแรก เป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจติดตามการตรวจงานก่อสร้าง ในโครงการก่อสร้างบนเว็บไซต์ โดยในหน้าแรกจะต้องมีการกรอกชื่อผู้ใช้ และรหัสก่อนเข้าใช้งาน ดังรูปที่



รูปที่ 4 หน้าจอเครื่องมือตรวจงานบนเว็บไซต์

ในส่วนการทำงานบนเว็บไซต์นั้น มีข้อมูลที่ช่วยในการตรวจงานก่อสร้างได้ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลด้านเทคนิคการตรวจงานก่อสร้างในหมวดงานต่างๆ เช่น งานดิน งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก งานสถาปัตยกรรม งานระบบประปาและสุขภัณฑ์ งานระบบอื่นๆ ซึ่งกลุ่มการตรวจ

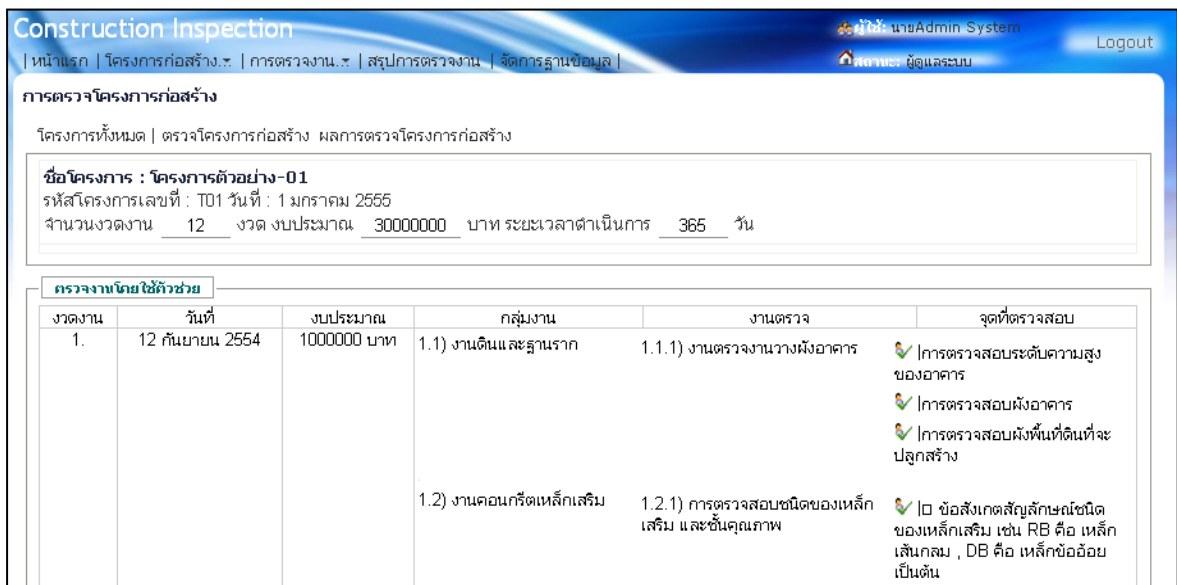
งานต่างๆนี้ สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขกลุ่มงานหลักและรายละเอียดการตรวจงานย่อยๆได้ ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับการตรวจงานในหน่วยงานก่อสร้างได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งอาจมีรายละเอียดในรูปแบบและรายการก่อสร้าง ที่แตกต่างกันออกไปได้ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 กลุ่มงานก่อสร้างในฐานข้อมูลออนไลน์

เครื่องมือในเว็บไซต์นี้สามารถเลือกข้อมูลช่วยการตัดสินใจตรวจงานก่อสร้าง โดยมีในรูปแบบของการแสดง

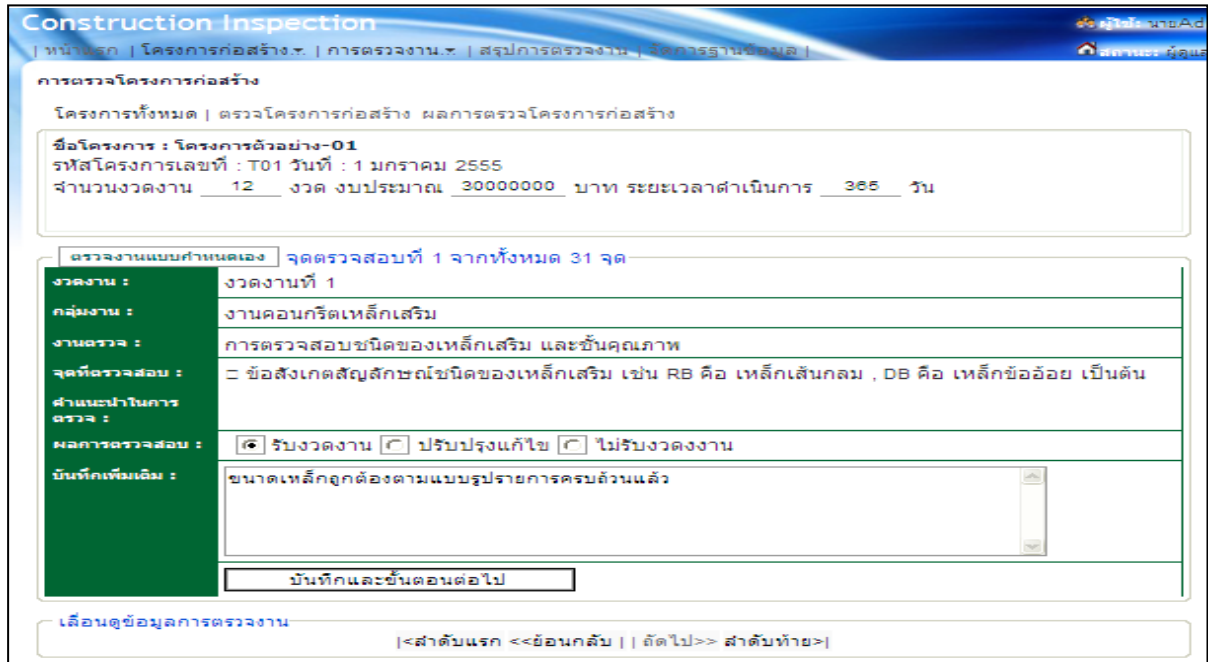
ข้อมูลช่วยการตัดสินใจทั้งหมดในหน้าเดียว โดยข้อมูลนี้จะถูกผู้จัดการข้อมูลจัดไว้ให้แล้ว ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 รูปแบบข้อมูลการตรวจงานแบบแสดงข้อมูลทั้งหมดในงวดงาน

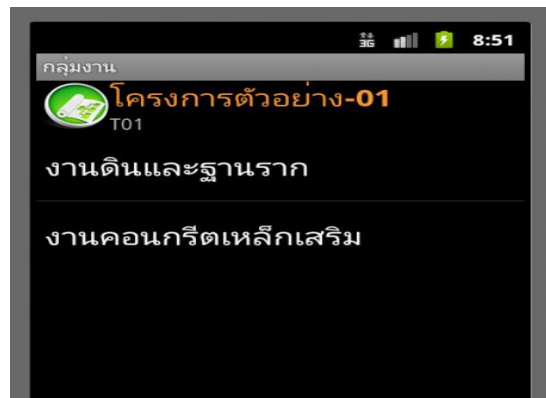
ในอีกรูปแบบหนึ่งของการใช้โปรแกรมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจงานก่อสร้างก็คือ การตรวจงานโดยใช้รูปแบบการตรวจงานแบบใช้ตัวช่วย เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจในลำดับขั้นตอนของการตรวจงานก่อสร้างได้ดี

ยิ่งขึ้น และสามารถเลือกรับ ไม่รับ หรือแก้ไขงานนั้นๆ ได้ อีกทั้งยังสามารถพิมพ์ข้อความความคิดเห็นประกอบในการตรวจงานได้อีกด้วย ดังรูปที่ 7



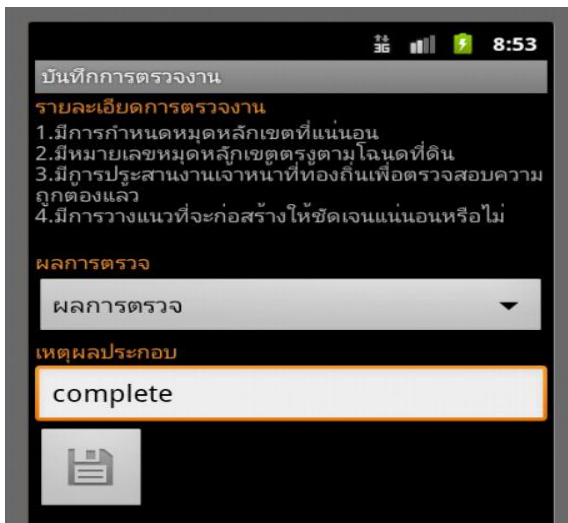
รูปที่ 7 รูปแบบข้อมูลการตรวจงานแบบใช้ตัวช่วยตรวจงาน

ในส่วนที่สองเป็นเครื่องมือตรวจงานก่อสร้าง แบบพกพา ซึ่งจะถูกติดตั้ง โปรแกรมเพิ่มประสิทธิภาพ การตรวจงานก่อสร้าง อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา (Tablet) โดยใช้ฐานข้อมูลเดียวกับการใช้งานบน อินเทอร์เน็ต โดยจะแสดงชื่อโครงการ และกลุ่มงานที่ต้องตรวจในงวดงานนั้น ซึ่งผู้จัดการข้อมูลการตรวจงานจะเป็นผู้กำหนดไว้ให้แล้ว ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 หน้าจอ Tablet แสดงโครงการและกลุ่มงาน

ในกลุ่มงานที่จะต้องตรวจนั้น ยังมีหัวข้อการตรวจงานย่อยๆ ซึ่งเป็นรายละเอียดที่ช่วยตัดสินใจในการตรวจงานในแต่ละงานและงวดงานอีกด้วย ซึ่งสามารถทำให้ผู้ตรวจงานที่ไม่มีความรู้ในด้านงานก่อสร้าง สามารถใช้ประกอบการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น อีกทั้งสามารถเลือกรับงานหรือไม่รับงาน และบันทึกเหตุผลประกอบการตรวจงานได้อีกด้วย ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 หน้าจอ Tablet แสดงรายละเอียดการตรวจงาน

2.2.2 การหาคุณภาพของเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจงานก่อสร้าง

ในการหาคุณภาพของเครื่องมือนั้นได้ใช้ผู้เชี่ยวชาญในด้านการตรวจงานก่อสร้าง และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 5 คน เป็นผู้ตรวจสอบเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจงานก่อสร้าง และเครื่องมือวิจัยที่เป็นแบบประเมินประสิทธิภาพซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านได้ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือเป็นที่เรียบร้อย และมีความคิดเห็นให้ใช้แบบประเมินที่ได้ ในการเก็บข้อมูลได้ตามเกณฑ์ 5 ด้านกล่าวมาข้างต้น โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถามในแบบประเมิน (IOC) ผู้วิจัยจึงได้นำไปเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2.3 การหาประสิทธิภาพเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจการจ้างงานก่อสร้าง

การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ได้ใช้วิธีการนำไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในการตรวจงานก่อสร้างทดลองใช้ และประเมินประสิทธิภาพการทำงานที่ได้ โดยใช้แบบประเมินที่สร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งการประเมินไว้ 5 ด้านดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

3. ผลการวิจัย

จากการนำเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพ การตรวจงานก่อสร้างโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ไปทดลองและหาประสิทธิภาพจากกลุ่มผู้ใช้งานจำนวน 9 คน ใน 3 โครงการก่อสร้าง ได้ผลการประเมินประสิทธิภาพทั้ง 5 ด้าน สรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ด้านระยะเวลาในการตรวจงานก่อสร้าง

ระยะเวลาในการตรวจงานก่อสร้าง	\bar{x}	S.D. n=30
เครื่องมือสามารถช่วยลดขั้นตอนของการตรวจงานก่อสร้าง	4.067	0.583
เครื่องมือสามารถช่วยประหยัดเวลาในการเดินทาง เพื่อตรวจงานก่อสร้าง	3.90	0.661
ระยะเวลาในการตรวจงานก่อสร้าง	\bar{x}	S.D. n=30
เครื่องมือช่วยสรุปผลการตรวจงานของผู้ตรวจงานได้รวดเร็ว ถูกต้องมากขึ้น	4.30	0.836
เครื่องมือช่วยประหยัดเวลาการตรวจและติดตามความก้าวหน้าของการตรวจงานจากเครื่องมือในเวปไซต์ได้	4.367	0.718

ในด้านระยะเวลาในการตรวจงานก่อสร้างพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนมากที่สุด 4.367 ในหัวข้อเครื่องมือช่วยประหยัดเวลาในการตรวจและติดตามความก้าวหน้าของการตรวจงานก่อสร้างจากเครื่องมือในเวปไซต์ (web site) ได้ และ

ค่าเฉลี่ยของคะแนนน้อยที่สุด 3.90 ในข้อเครื่องมือเครื่องมือสามารถช่วยประหยัดเวลา ในการเดินทาง เพื่อตรวจงานก่อสร้าง

ตารางที่ 2 ด้านความสะดวก และการประสานงานในการตรวจงานก่อสร้าง

ความสะดวกและการประสานงานในการตรวจงานก่อสร้าง	\bar{x}	S.D.
เครื่องมือช่วยทำให้เกิดความคล่องตัวในการประสานงาน การนัดหมาย วันเวลาระหว่างเจ้าหน้าที่พัสดุ กับผู้ตรวจงาน	4.00	0.787
ผู้ตรวจงานเกิดความสะดวกในขั้นตอนการตรวจงานก่อสร้างมากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้ตรวจงานสามารถตรวจล่วงหน้าได้	4.30	0.651
ผู้ตรวจสามารถเก็บสะสมผลการตรวจงานไว้ได้ก่อนที่จะตรวจงานจริง	4.23	0.774
ผู้ตรวจงานสามารถตรวจและติดตามผลการตรวจงานก่อสร้างได้ทุกสถานที่ผ่านระบบเครือข่าย Internet	4.40	0.724

ในด้านความสะดวกและการประสานงาน ในการตรวจงานก่อสร้างพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนมากที่สุด 4.40 ในหัวข้อผู้ตรวจงานสามารถตรวจและติดตามผลการตรวจงานก่อสร้างได้ทุกสถานที่ผ่านระบบเครือข่าย Internet และหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด 4.00 ในหัวข้อเครื่องมือช่วยทำให้เกิดความคล่องตัว ในการประสานงาน การนัดหมาย วันเวลาระหว่างเจ้าหน้าที่พัสดุกับผู้ตรวจงาน

ตารางที่ 3 ด้านการเพิ่มความรู้ความเข้าใจ ความมั่นใจ และความโปร่งใสของบุคลากรในการตรวจงานก่อสร้าง

ด้านการเพิ่มความรู้ความเข้าใจ ความมั่นใจ และความโปร่งใส	\bar{x}	S.D.
เครื่องมือช่วยให้ผู้ตรวจงาน ที่มีความรู้ และไม่มีความรู้ในด้านงานก่อสร้าง สามารถตรวจงานก่อสร้างได้อย่างถูกต้องและมีหลักการ	4.60	0.498
เครื่องมือช่วยให้ผู้ตรวจงานที่ไม่มี ความรู้ด้านงานก่อสร้าง ได้มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการตรวจงานก่อสร้างมากยิ่งขึ้น	4.30	0.466
เครื่องมือช่วยให้ผู้ตรวจงานเกิดความ มั่นใจในการตรวจการจ้างงานก่อสร้าง	4.40	0.498
ผู้ตรวจงานสามารถตรวจงานได้ด้วย ตนเอง โดยไม่เห็นข้อมูลการตรวจงานของผู้ตรวจคนอื่น	4.03	0.413
บุคคลทั่วไปสามารถตรวจสอบผลการ ตรวจการจ้างงานก่อสร้างได้ทุก โครงการก่อสร้างในหน่วยงานโดยผ่าน ระบบ Internet	4.16	0.648

ด้านการเพิ่มความรู้ความเข้าใจ ความมั่นใจ และความโปร่งใสของบุคลากรในการตรวจงานก่อสร้าง พบว่าคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 4.60 ในหัวข้อเครื่องมือช่วยให้ผู้ตรวจงาน ที่มีความรู้และไม่มีความรู้ในด้านงานก่อสร้าง สามารถตรวจงานก่อสร้างได้อย่างถูกต้องและมีหลักการ และคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด 4.03 ในหัวข้อผู้ตรวจงานสามารถตรวจงานได้ด้วยตนเอง โดยไม่เห็นข้อมูลการตรวจงานของผู้ตรวจคนอื่น

ตารางที่ 4 ด้านงบประมาณในการตรวจงานก่อสร้าง

ด้านงบประมาณ ในการตรวจงานก่อสร้าง	\bar{x}	S.D.
		n = 30
เครื่องมือทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการ เดินทางในการตรวจงานก่อสร้าง	4.33	0.802
เครื่องมือทำให้ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับงาน เอกสารสิ่งพิมพ์	4.20	0.714
เครื่องมือทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการจ้าง บุคลากร หรือผู้เชี่ยวชาญต่างๆ	4.03	0.765

ด้านงบประมาณในการตรวจงานก่อสร้าง พบว่าหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 4.33 ในหัวข้อเครื่องมือทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางในการตรวจงานก่อสร้าง และคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด 4.03 ในหัวข้อเครื่องมือทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างบุคลากร หรือผู้เชี่ยวชาญต่างๆ

ตารางที่ 5 ด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจงานก่อสร้าง

ด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ ในการตรวจงานก่อสร้าง	\bar{x}	S.D.
		n = 30
เครื่องมือช่วยลดการใช้เครื่องมือวัด และอุปกรณ์อื่นๆ ในการตรวจงาน	4.19	0.702
เครื่องมือมีข้อมูลที่ครอบคลุมในเนื้อหา ในการตรวจการจ้างงานก่อสร้าง	4.06	0.346
เครื่องมือมีข้อมูลช่วยตรวจงานที่มี ความถูกต้องตามหลักวิศวกรรม	4.19	4.065
เครื่องมือช่วยให้เกิดความถูกต้องใน การตรวจงานก่อสร้างเพิ่มมากขึ้น	4.06	0.74
เครื่องมือมีความสามารถในการบันทึก ความคิดเห็นในการตรวจงานได้	4.48	0.507
เครื่องมือใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	3.84	0.43

ในด้านเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการตรวจงานก่อสร้าง พบว่าหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดที่คะแนน 4.48 ในหัวข้อเครื่องมือมีความสามารถในการบันทึกความคิดเห็นในการตรวจงานได้ และน้อยที่สุดในหัวข้อเครื่องมือใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน ที่คะแนนเฉลี่ย 3.84

4. การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการนำเครื่องมือ เพิ่มประสิทธิภาพการตรวจงานก่อสร้างไปทดลองใช้แล้วนั้น ทำให้ได้ทราบผลของการประเมินประสิทธิภาพ 5 ด้าน ซึ่งสามารถอภิปรายได้ดังนี้

ด้านระยะเวลาในการตรวจงานก่อสร้าง พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนมากที่สุด 4.367 ในหัวข้อเครื่องมือช่วยประหยัดเวลาในการตรวจงานและติดตามความก้าวหน้าของการตรวจงานก่อสร้างจากเครื่องมือในเวบไซต์ (web site) ได้ ซึ่งอาจเป็นเพราะว่า ผู้ตรวจงานสามารถติดตามการตรวจงาน และเตรียมพร้อมในการตรวจงานก่อสร้างได้ก่อน จึงสามารถลดระยะเวลาในการตรวจงาน ณ หน่วยงานก่อสร้างลงได้ และค่าเฉลี่ยของคะแนนน้อยที่สุดที่คะแนน 3.90 ในข้อเครื่องมือเครื่องมือสามารถช่วยประหยัดเวลา ในการเดินทาง เพื่อตรวจงานก่อสร้าง อาจเป็นเพราะว่าผู้ตรวจงานส่วนใหญ่ยังคงต้องเข้าไปตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยของงานก่อสร้างด้วยตนเองเพื่อความมั่นใจ

ในด้านความสะดวกและการประสานงาน ในการตรวจงานก่อสร้างพบว่าค่าเฉลี่ยมากที่สุดที่คะแนน 4.40 ในหัวข้อผู้ตรวจงานสามารถตรวจ และติดตามผลการตรวจงานก่อสร้างได้ทุกสถานที่ผ่านระบบเครือข่าย Internet อาจเป็นเพราะว่า ผู้ตรวจงานก่อสร้างมีความสนใจและชอบในความสามารถที่จะตรวจงานได้ตลอดเวลา และคะแนนเฉลี่ยน้อยสุดที่ 4.00 ในหัวข้อเครื่องมือช่วยให้เกิดความคล่องตัวในการประสานงาน การนัดหมายวันเวลาระหว่างเจ้าหน้าที่พัสดุกับผู้ตรวจงาน อาจเป็นเพราะว่าเครื่องมือยังไม่ได้รับการนำไปใช้อย่างทั่วถึง จึงยังไม่ทำให้เกิดความคล่องตัวใน

การประสานงาน ประกอบกับเป็นการทำงานแบบเดิมซึ่งยังไม่เห็นผลในการประสานงานเท่าที่ควร

ด้านการเพิ่มความรู้ความเข้าใจ ความมั่นใจ และความโปร่งใสของบุคลากรในการตรวจงานก่อสร้าง พบว่าคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 4.60 ในหัวข้อเครื่องมือช่วยให้ผู้ตรวจงาน ที่มีความรู้และไม่มีความรู้ในด้านงานก่อสร้างสามารถตรวจงานก่อสร้างได้อย่างถูกต้องและมีหลักการ อาจเป็นเพราะว่าผู้ตรวจงานที่ไม่มีความรู้ในด้านงานก่อสร้าง เมื่อได้ใช้เครื่องมือแล้วสามารถที่จะมีความรู้ความเข้าใจถึงหลักการที่ถูกต้องในการตรวจงาน รวมทั้งผู้ตรวจงานที่มีความรู้อยู่แล้วก็สามารถทบทวนหลักการที่ถูกต้องได้ด้วย ส่วนค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 4.03 ในหัวข้อผู้ตรวจงานสามารถตรวจงานได้ด้วยตนเอง โดยไม่เห็นข้อมูลการตรวจงานของผู้ตรวจอื่น อาจเป็นเพราะว่า มีบางส่วนของผู้ตรวจงานที่ลังเลในการตรวจงานของตนเอง ยังคงมีการสอบถามความคิดเห็นของผู้ตรวจท่านอื่นขณะตรวจงาน ทำให้เครื่องมืออื่นไม่ได้ใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพ

ด้านงบประมาณในการตรวจงานก่อสร้าง พบว่าหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 4.33 ในหัวข้อเครื่องมือทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางในการตรวจงานก่อสร้าง อาจเป็นเพราะว่า ผู้ตรวจงานที่ต้องมีการเดินทางในหน่วยงานที่ระยะทางไกลเห็นความสำคัญของการตรวจงานที่ไม่ต้องออกไปตรวจบริเวณหน้างานบ่อยครั้ง จึงสามารถทำให้เกิดความประหยัดงบประมาณที่ใช้จ่ายในการที่จะออกไปตรวจงานได้และคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด 4.03 ในหัวข้อเครื่องมือทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างบุคลากร หรือผู้เชี่ยวชาญต่างๆ ซึ่งอาจเป็นได้ว่าในหลายๆหน่วยงาน เมื่อได้ใช้เครื่องมือนี้แล้วก็ไม่ได้ทำให้ต้องลดปริมาณผู้ตรวจงานลง หรือไม่เกิดการจ้างบุคลากรเพิ่มขึ้น ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วกลุ่มผู้ตรวจงานจะเป็นบุคลากรที่ถูกแต่งตั้งโดยหน่วยงานอยู่แล้ว

ในด้านเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการตรวจงานก่อสร้าง พบว่าหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดที่คะแนน 4.48 ในหัวข้อเครื่องมือมีความสามารถในการบันทึกความคิดเห็น

ในการตรวจงานได้ อาจเป็นเพราะว่า ในการตรวจงานปกติ ข้อมูลต่างๆ ในส่วนของผู้ตรวจงานแต่ละคนนั้น มักจะไม่ได้ถูกบันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษรที่ชัดเจน เมื่อนานวันอาจมีการสูญหาย และไม่สามารถค้นหาที่มาของปัญหาต่างๆ ได้ เมื่อเครื่องมือนี้สามารถบันทึกข้อมูลการตรวจงานได้นั้นจึงเป็นข้อดีที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพต่อการตรวจงานเพิ่มมากขึ้นด้วย และน้อยที่สุดในหัวข้อเครื่องมือใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน ที่คะแนนเฉลี่ย 3.84 อาจเป็นเพราะผู้ตรวจงานส่วนใหญ่เพิ่งได้ใช้งานเป็นครั้งแรกจึงยังไม่มีควมชำนาญในการใช้เครื่องมือ หากมีการใช้งานเป็นประจำก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการใช้งานได้ดีมากยิ่งขึ้น

5. สรุปผล

การพัฒนาโปรแกรม เพิ่มประสิทธิภาพการตรวจงานก่อสร้างบนเว็บไซต์ และบน Tablet นี้ เพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นในการตรวจงานก่อสร้าง โดยเฉพาะการไม่เข้าใจในการตรวจงานก่อสร้างของผู้ตรวจงานก่อสร้าง ที่ไม่มีความรู้ในด้านการตรวจงานก่อสร้าง ทำให้เกิดความมั่นใจมากขึ้นที่จะสามารถตรวจงานได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น และยังเกิดประโยชน์ในอีก 5 ด้าน ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นซึ่งได้นำผลข้อมูลในข้อต่างๆ ในแต่ละด้านนั้นสามารถสรุปโดยรวมแล้วพบว่า ในด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.233 คือด้านความสะดวกและการติดต่อประสานงาน ในการตรวจงานก่อสร้าง และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยรองลงมา คือ ด้านความสามารถในการเพิ่มความรู้ความเข้าใจ ความมั่นใจ และความโปร่งใสของบุคลากรในการตรวจงานก่อสร้างมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.225 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือนี้ทำให้ผู้ตรวจงานเกิดความสะดวก และคล่องตัวในการตรวจงานมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้ผู้ตรวจงานที่ไม่มีความรู้ในด้านงานก่อสร้าง ได้มีความรู้ความเข้าใจในงานก่อสร้างมากยิ่งขึ้น และยังทำให้เกิดความโปร่งใสในการตรวจงานมากขึ้นด้วย

ซึ่งเมื่อได้ใช้เครื่องมือนี้ต่อไป และมีการพัฒนาต่อไปจะทำให้เกิดเป็นความรู้ในการตรวจงานก่อสร้างได้ หากได้ใช้เครื่องมือนี้ไประยะเวลาหนึ่งจนเกิดเป็นวัฒนธรรมองค์กรจะทำให้เกิดระบบการตรวจงานรูปแบบใหม่ที่คล่องตัวและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ที่ให้ทุนสนับสนุนในการศึกษา อาจารย์ภาณุวัฒน์ ชันจา ประธานหลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ คุณชัชชัย เข้มชื่น และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ช่วยปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือ ในการวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] P. Nitithamyong and M. J. Skibniewski, “Web-base construction project management system : how to make them successful”, Automation in construction, 13, 2004, pp 491-506.
- [2] S. Bowden , A. Door, T. Thorpe and C. Anumba, “Mobile ICT support for construction process improvement”, Automation in construction, 15, 2006, pp 664-676.
- [3] F. Boukamp and B. Akinci, “Automate processing of construction specification to support inspection and quality control”, Automation in construction, 17, 2007, pp 90-106.
- [4] Y. Lin, “Developing construction assistant experience management system using”, Automation in construction, 17, 2008, pp 975-982.
- [5] K. Kimoto, K. Endo, S. Iwashita, and M. Fujiwara, “The application of PDA as mobile computing system on construction management”, Automation in Construction, 14, 2005, pp 500-511.
- [6] H. P. Tserng, R. Dzung, Y. Lin and S. Lin, “Mobile Construction Supply Chain Management Using PDA and Bar Codes”, Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, 20, 2005, pp 242-264.
- [7] Y. S. Kim, S. W. Oh, Y. K. Cho, and J.W. Seo, “A PDA and wireless web-integrated system For quality inspection and defect management of apartment housing projects. Automation in Construction, 17, 2008, pp 163-179.
- [8] T. Rujiranyong, “Information Architecture for a Contractor Organization”, Proceedings of the 11th National Convention on Civil Engineering , Phuket, Thailand, 2006
- [9] N. Jaihan and K. Tantiseri, “Online Database System for Construction Cost Estimate of Retail Stores”, Proceedings of the 15th National Convention on Civil Engineering, Ubon Ratchatani, Thailand, 2010.