

แบบฟอร์มแนวปฏิบัติที่ดี (Good Practice)

แนวปฏิบัติที่ดี เรื่อง การประเมินความสามารถในการรับน้ำหนักของอาคารเก่าภายหลังการปรับปรุงอาคาร โดยการเพิ่มน้ำหนักแท่งค้ำน้ำและลิฟท์

ชื่อผู้ส่งผลงาน / รายชื่อคณะทำงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจนศักดิ์ คชนิล

อาจารย์ปัญญาพล ไทยปิยะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธณภูมิ เฟื่องเพียร

สังกัด / หน่วยงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

- 1) ประเภทการจัดการความรู้ ด้านการเรียนการสอน
- 2) ประเภทการจัดการความรู้ ด้านงานวิจัย/งานสร้างสรรค์
- 3) ประเภทการจัดการความรู้ ด้านการบริการวิชาการแก่สังคม
- 4) ประเภทการจัดการความรู้ ด้านการประกันคุณภาพการศึกษา
- 5) ประเภทการจัดการความรู้ ด้านการพัฒนากระบวนการทำงาน

1. บทสรุปโครงการ

โครงการจัดทำขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ 1. เพื่อประเมินความสามารถในการรับน้ำหนักของอาคารเก่า (ในที่นี้คืออาคารสาธารณะซึ่งเปิดใช้เป็น โรงแรมสูง 6 ชั้น มีห้องพักจำนวน 100 ห้อง พื้นที่ 5662 ตารางเมตร) ภายหลังการปรับปรุงอาคารโดยการเพิ่มน้ำหนักแท่งค้ำน้ำที่ชั้นดาดฟ้าจากเดิมความจุ 20,000 ลิตรเป็นขนาดความจุ 24,000 ลิตร และเพิ่มจำนวนลิฟท์ให้กับอาคารจากเดิมมีลิฟท์ขนาด 450 กิโลกรัมจำนวน 1 ชุด โดยติดตั้งลิฟท์ขนาด 750 กิโลกรัมเพิ่มอีกจำนวน 1 ชุด 2. เพื่อคำนวณออกแบบโครงสร้างทางด้านวิศวกรรมเพื่อให้อาคารมีความแข็งแรงและปลอดภัยสำหรับการใช้อาคารซึ่งเป็นอาคารสาธารณะมีผลกระทบต่อชีวิตประชาชนจำนวนมาก

การดำเนินงานของโครงการมีดังนี้คือ การวัดขนาดองค์อาคารหลักได้แก่ เสา คาน และพื้น ทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีต ทดสอบค่ากำลังรับแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีต ทำการถ่ายน้ำหนักที่กระทำบองค์อาคารและดำเนินการออกแบบโครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กเดิมด้วยวิธีหน่วยแรงใช้งาน (Working Stress Design, WSD) โดยใช้ขนาดองค์อาคารจริงที่สำรวจพบ วิเคราะห์หน้าตัดขององค์อาคารด้วยวิธีกำลังประลัย (Strength Design Method, SDM) ประเมินความสามารถในการรับน้ำหนักขององค์อาคาร และคำนวณออกแบบโครงสร้างทางด้านวิศวกรรมเพื่อให้อาคารมีความแข็งแรงและปลอดภัยสำหรับการใช้อาคาร

ผลสำเร็จของโครงการ พบว่าจากการประเมินความสามารถในการรับน้ำหนักขององค์อาคาร และคำนวณออกแบบโครงสร้างทางด้านวิศวกรรม อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งเป็นอาคารสาธารณะหลังนี้สามารถปรับปรุงอาคารโดยการเพิ่มน้ำหนักแท่งค้ำน้ำที่ชั้นดาดฟ้า และเพิ่มจำนวนลิฟท์ได้ โดยที่อาคารยังคงสามารถรับน้ำหนักกระทำเพิ่มเติมดังกล่าวได้อย่างปลอดภัย เจ้าของโครงการนำแบบก่อสร้างและรายการคำนวณไปยื่นขอ

อนุญาตต่อเติมอาคารกับทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้สำเร็จ ปัจจุบันดำเนินการแล้วเสร็จและเปิดใช้งานอาคารเป็นโรงแรมตั้งแต่ปี พ.ศ.2560-ปัจจุบัน

2. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ปัจจุบันธุรกิจก่อสร้างสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ การก่อสร้างอาคารใหม่และการเปลี่ยนแปลงต่อเติมอาคารเดิม โดยปกติแล้วการก่อสร้างอาคารใหม่นั้นสามารถดำเนินการได้โดยง่ายกว่าการเปลี่ยนแปลงต่อเติมอาคารเดิม เนื่องจากมีแบบก่อสร้างที่ผ่านการออกแบบโดยวิศวกรมาแล้ว และมีแบบบูรณาการอย่างครบถ้วน แต่สำหรับการเปลี่ยนแปลงต่อเติมอาคารเดิมนั้นจะต้องทำการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของอาคารก่อนดำเนินการก่อสร้างเพื่อไม่ให้ เกิดการวิบัติของโครงสร้างเกิดขึ้นและสามารถใช้งานอาคารได้อย่างปลอดภัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ นอกจากนี้อาคารที่ทำการเปลี่ยนแปลงต่อเติมนั้นในความเป็นจริงพบว่าอาคารที่ถูกใช้งานมาเป็นช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้ว คุณสมบัติการรับแรงต่างๆของวัสดุในงานก่อสร้างจึงมีค่าที่แตกต่างไปจากเมื่อทำการก่อสร้างอาคารเสร็จใหม่ๆ (พีชรินทร์วรพงศธร, 2558) ดังนั้นการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของอาคารจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากเพราะมีขั้นตอนที่ซับซ้อน และมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมาย

โครงการปรับปรุงอาคารโรงแรม TARIT ART HOTEL ซึ่งตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดแพร่ มีการดำเนินการหลายส่วนด้วยกัน ได้แก่ การปรับปรุงฟังก์ชันการใช้งานอาคาร รูปทรงความสวยงามภายในและภายนอกของอาคาร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานทางด้านสถาปัตยกรรม(Architecture) เนื่องจากเจ้าของอาคารต้องการให้โรงแรมมีความสวยงาม ทันสมัย และมีฟังก์ชันการใช้งานอาคารที่หลากหลาย ครบถ้วนมากขึ้น เช่น ห้องพักที่มีลักษณะหลากหลาย ห้องประชุมสัมมนา ห้องอาหาร เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามยังมีการดำเนินการเกี่ยวกับงานทางด้านโครงสร้าง (Structure) ดังนี้คือ การเพิ่มแท่งค้ำน้ำที่ชั้นดาดฟ้าจากเดิมความจุ 20,000 ลิตร (20 ต้น) เป็นความจุ 24,000 ลิตร (24 ต้น) และการเพิ่มลิฟท์จากเดิมขนาด 450 กิโลกรัม 1 ชุด เป็นเพิ่มลิฟท์ขนาด 750 กิโลกรัมอีก 1 ชุด เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานอาคารได้อย่างเหมาะสม โดยที่อาคารยังมีความมั่นคงแข็งแรงปลอดภัย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการตรวจสอบด้านความมั่นคงแข็งแรงของอาคารว่าสามารถดำเนินการปรับปรุงอาคารได้ตามความต้องการหรือไม่ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้อาคารและชุมชนในพื้นที่บริเวณอาคาร

3. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 3.1 ประเมินความสามารถในการรับน้ำหนักของอาคาร
- 3.2 คำนวณออกแบบโครงสร้างทางด้านวิศวกรรมเพื่อให้อาคารมีความแข็งแรงและปลอดภัย
- 3.3 จัดทำแบบและรายการคำนวณเพื่อยื่นต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสำหรับขออนุญาตต่อเติมอาคาร

4. เป้าหมายของโครงการ

4.1 กลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมบริหารงานก่อสร้างจำนวน 15 คน และคณาจารย์คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 คน ผู้ประกอบกิจการโรงแรม TARIT ART HOTEL ซึ่งประกอบด้วย เจ้าของอาคาร(Owner) บริษัทที่ปรึกษาการก่อสร้าง(Construction Consulting) และบริษัทรับเหมาก่อสร้าง (Building Contractor) จำนวน 50 คน

4.2 ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ ได้แก่

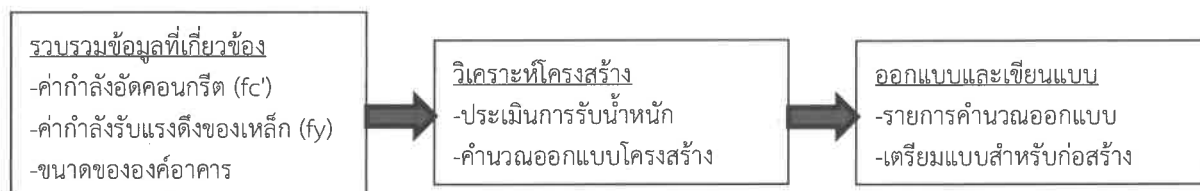
- 1) สามารถประเมินความสามารถในการรับน้ำหนักของอาคารได้

2) สามารถคำนวณออกแบบโครงสร้างทางด้านวิศวกรรมเพื่อให้อาคารมีความแข็งแรงและปลอดภัยได้

3) สามารถจัดทำแบบและรายการคำนวณเพื่อยื่นต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสำหรับขออนุญาตต่อเติมอาคาร

5. การดำเนินการโครงการตามหลัก PDCA

5.1 ขั้นวางแผน (P) สามารถดำเนินการได้ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนการดำเนินงานของโครงการ

5.2 ขั้นดำเนินการ (D) สามารถดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้คือ

1) เก็บรวบรวมข้อมูล ค่ากำลังอัดของคอนกรีตโดยการทำการทดสอบโดยไม่ทำลาย ในที่นี้คือ การหาค่ากำลังอัดของคอนกรีตด้วย SCHMIDT HAMMER

2) เก็บรวบรวมข้อมูล ค่ากำลังรับแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตโดยการทดสอบ TENSION TEST OF REINFORCEMENT BARS

3) เก็บรวบรวมข้อมูลขนาดขององค์อาคารต่างๆ โดยการวัดขนาดจริงที่ Site งาน

4) ประเมินการรับน้ำหนักของอาคารด้วยวิธีไฟไนท์อีลีเมนต์

5) ออกแบบองค์อาคาร (Design Structure)

6) จัดทำรายการคำนวณออกแบบต่างๆ

7) จัดทำแบบสำหรับใช้ก่อสร้างจริง

5.3 ขั้นติดตามประเมินผล(C) ตรวจสอบข้อมูลจากการดำเนินงานทั้งหมดทุกขั้นตอนว่าเกิดปัญหาหรืออุปสรรคระหว่างการดำเนินงานอย่างไรบ้าง ในที่นี้พบว่า การเก็บรวบรวมข้อมูลขนาดขององค์อาคารต่างๆนั้น ยังรวบรวมได้ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

5.4 ขั้นปรับปรุง (A) ปรับปรุงกระบวนการทำงานที่เป็นปัญหาให้ดีขึ้น จากข้อ 5.3 สามารถดำเนินการได้โดยการจัดทำตารางข้อมูล(Check list) ที่ต้องการให้ครบถ้วน ก่อนดำเนินการเก็บข้อมูลจริง เพื่อให้ง่ายต่อการทำงาน และการตรวจสอบ

6. ผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

6.1 สามารถประเมินความสามารถในการรับน้ำหนักของอาคารได้ โดยพบว่าอาคารมีความแข็งแรงเพียงพอสามารถรับน้ำหนักบรรทุกที่เพิ่มขึ้นได้

6.2 สามารถคำนวณออกแบบโครงสร้างทางด้านวิศวกรรมได้แก่ เสา คาน พื้น โครงสร้างสำหรับติดตั้งลิฟท์ขนาด 750 กิโลกรัม เพื่อให้อาคารมีความแข็งแรงและปลอดภัยได้

6.3 สามารถจัดทำแบบและรายการคำนวณเพื่อยื่นต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสำหรับขออนุญาตต่อเติมอาคารได้สำเร็จ

7. ข้อปัจจัยเกื้อหนุนให้เกิดความสำเร็จ

7.1 ปัจจัยเกื้อหนุนภายใน การดำเนินการเก็บข้อมูลค่ากำลังอัดของคอนกรีต ค่ากำลังรับแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีต และข้อมูลขนาดขององค์อาคารต่าง ๆ มีนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมบริหารงานก่อสร้างเป็นผู้รวบรวมข้อมูลโดยมีคณาจารย์เป็นผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดเพื่อความถูกต้อง การทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตด้วย SCHMIDT HAMMER และการทดสอบกำลังรับแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีต TENSION TEST OF REINFORCEMENT BARS ในที่นี้ใช้เครื่องมือและห้องปฏิบัติการทดสอบทางด้านวิศวกรรมโยธาของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

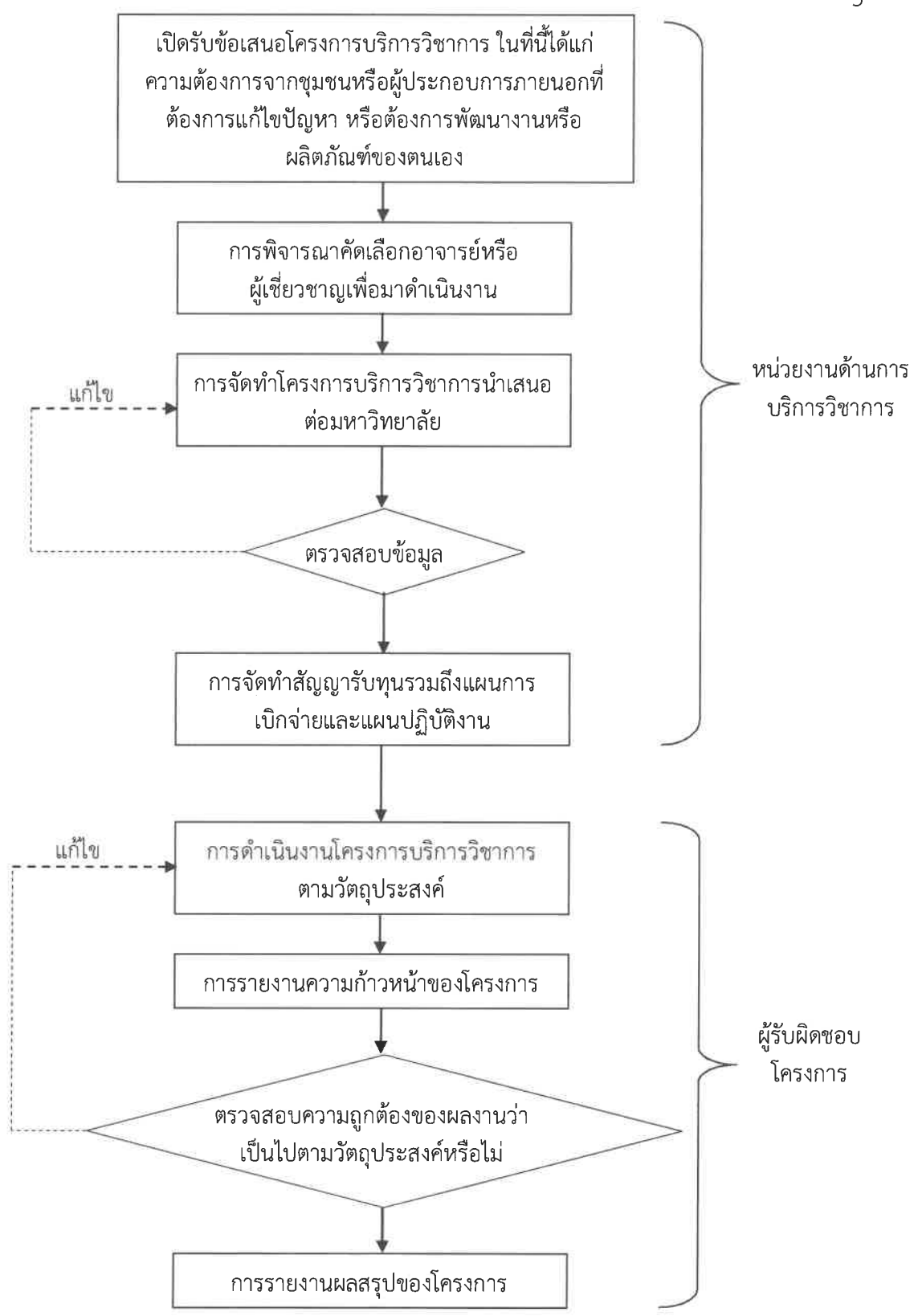
7.2 ปัจจัยเกื้อหนุนภายนอก ผู้ประกอบกิจการโรงแรม TARIT ART HOTEL ซึ่งประกอบด้วย เจ้าของอาคาร(Owner) บริษัทที่ปรึกษาการก่อสร้าง(Construction Consulting) และบริษัทรับเหมาก่อสร้าง (Building Contractor) .ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในเรื่องการเข้าพื้นที่เพื่อไปเก็บข้อมูล รวมทั้งให้ข้อมูลด้านรูปแบบการปรับปรุงอาคารต่างๆ การสนับสนุนข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งลิฟท์ขนาด 750 กิโลกรัม รวมทั้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานอื่นๆ

8. แนวทางที่พัฒนาในอนาคต

แนวทางหรือแผนการดำเนินงานที่จะพัฒนาต่อไปให้เป็นรูปธรรมเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในอนาคต ได้แก่ การจัดตั้งหน่วยบริการวิชาการต่างๆ ให้กับชุมชนหรือผู้ประกอบการภายนอกมหาวิทยาลัย เนื่องจากคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมีบุคลากรสายวิชาการและบุคลากรสายสนับสนุนที่มีคุณภาพเป็นอย่างมากสามารถทำงานจริงได้อย่างมืออาชีพ สอดคล้องตรงกับความต้องการของชุมชนหรือผู้ประกอบการต่างๆ ได้ เช่น การบริการวิชาการด้านการออกแบบทางด้านวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมการจัดการพลังงาน เทคโนโลยีไฟฟ้า และอื่นๆ โดยมีการจัดการอย่างเป็นระบบมีระเบียบปฏิบัติมารองรับอย่างชัดเจน เพื่อให้สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

9. มาตรฐานระบบงานที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดี

มาตรฐานระบบงานที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดี สามารถดำเนินการได้ดังนี้ คือ เริ่มต้นจากการจัดตั้งหน่วยงานด้านการบริการวิชาการขึ้นมาเพื่อรองรับการทำงานอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม โดยทางมหาวิทยาลัยมีระเบียบรองรับการทำงานอย่างถูกต้อง จากนั้นจึงสามารถดำเนินการตามขั้นตอน คือ เปิดรับข้อเสนอโครงการบริการวิชาการ ในที่นี้ได้แก่ความต้องการจากชุมชนหรือผู้ประกอบการภายนอกที่ต้องการแก้ไขปัญหา หรือต้องการพัฒนางานหรือผลิตภัณฑ์ของตนเอง การพิจารณาคัดเลือกอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญเพื่อมาดำเนินงาน การจัดทำโครงการบริการวิชาการเสนอต่อมหาวิทยาลัย การจัดทำสัญญาฯ รับทุนรวมถึงแผนการเบิกจ่ายและแผนปฏิบัติงาน การดำเนินงานโครงการ การรายงานความก้าวหน้าของโครงการ และการรายงานผลสรุปของโครงการ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการบริการวิชาการ

10. ภาคผนวก



ภาพที่ 3 อาคารเดิมก่อนปรับปรุง



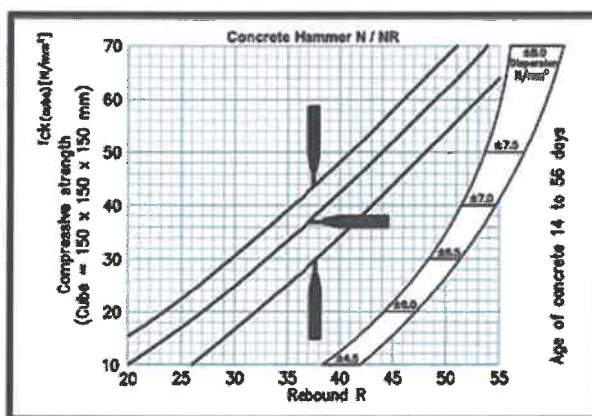
ภาพที่ 4 อาคารเดิมหลังปรับปรุง



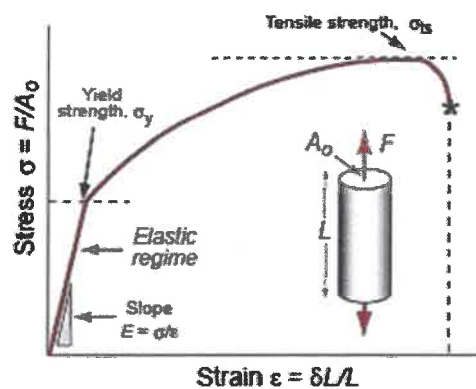
ภาพที่ 5 เก็บข้อมูลขนาดของโครงสร้างเสาตรวจสอบกับแบบก่อสร้าง



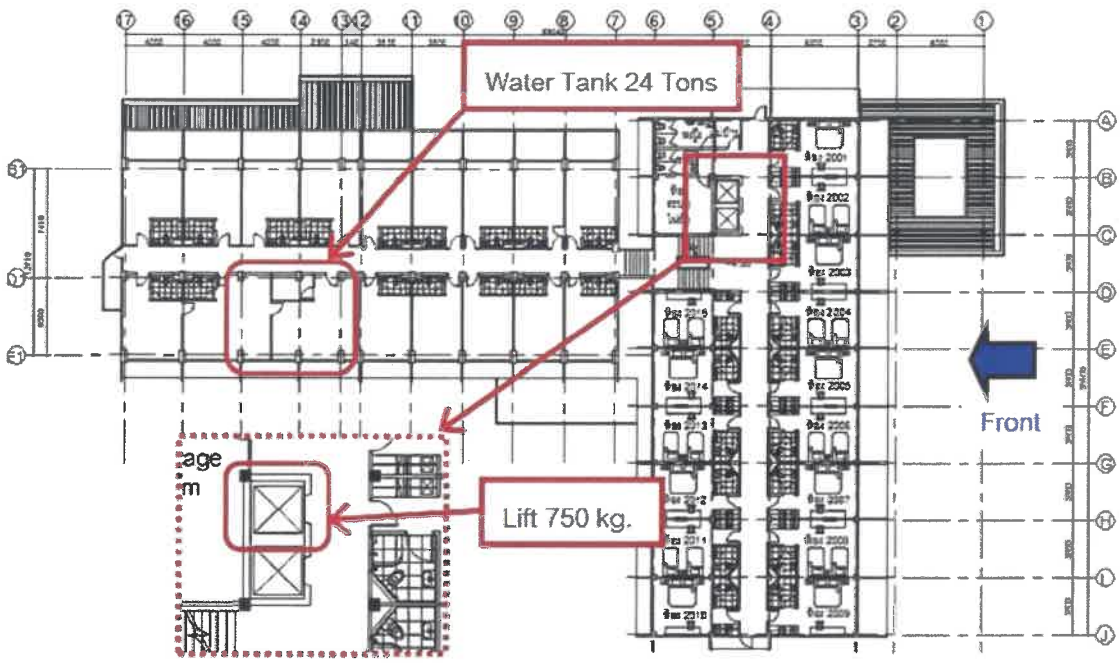
ภาพที่ 6 เก็บข้อมูลขนาดของโครงสร้างคานตรวจสอบกับแบบก่อสร้าง



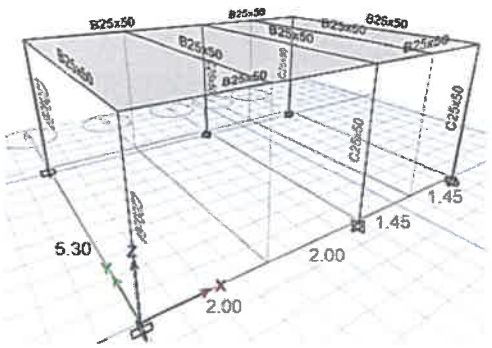
ภาพที่ 7 เก็บข้อมูลกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตโดยการทดสอบ Schmidt hammer



ภาพที่ 8 เก็บข้อมูลกำลังรับแรงดึงของเหล็กเสริมโดยการทดสอบ Tensile test

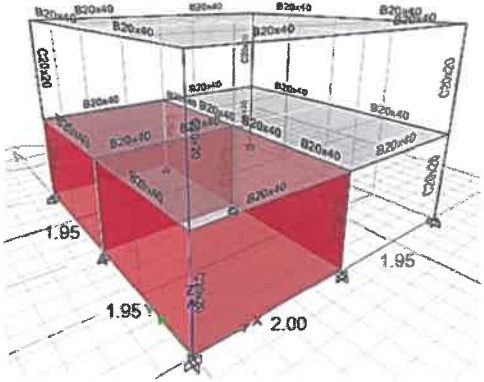


ภาพที่ 9 ตำแหน่งของแทงค์น้ำและลิฟท์ที่ต้องการเพิ่มในตัวอาคาร



Slab Thickness = 0.10 m.
Beam Size = 0.25x0.50 m.
Column Size = 0.25x0.50 m.

ภาพที่ 10 การจำลองโครงสร้างรองรับแทงค์น้ำแบบ 3มิติ ด้วยวิธี Finite Element Analysis



Slab Thickness = 0.10 m.
Beam Size = 0.20x0.40 m.
Column Size = 0.20x0.20 m.
Lift Wall = Infill Wall

ภาพที่ 11 การจำลองโครงสร้างรองรับลิฟท์แบบ 3มิติ ด้วยวิธี Finite Element Analysis

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 14 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน วันที่ 7-8 ธันวาคม 2560

การประเมินความสามารถในการรับน้ำหนักของอาคารเก่าภายหลังการปรับปรุงอาคารโดยการเพิ่มน้ำหนักแทงค์น้ำและลิฟท์

Evaluation of the Ability to Support the Weight of the Old Building After the Improvement by Adding Weight of Water Tank and Lift.

เจษฎักดิ์ คุชฌิต'ปิฎกพล ไทยปิยะ' และธนภูมิ เทืองเพียร'

Jestsak Koscharin', Puniapon Thalpiya', and Tanapoom Fuangpeai'

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการรับน้ำหนักของอาคารเก่าภายหลังการปรับปรุงอาคารโดยการเพิ่มน้ำหนักแทงค์น้ำและลิฟท์ที่วางยังคงมีความแข็งแรงเพียงพอสำหรับการใช้งานได้อย่างปลอดภัย อาคารตัวอย่างในการวิจัยนี้เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 6 ชั้น พื้นที่ให้สอยจำนวน 5,662 ตารางเมตร อาคารถูกใช้งานมาแล้วอย่างน้อย 30 ปี อาคารเดิมมีแทงค์น้ำที่ชั้นดาดฟ้าความจุ 20,000 ลิตร (น้ำหนัก 20 ตัน) และมีลิฟท์ขนาด 450 กิโลกรัม อาคารที่ปรับปรุงมีการเพิ่มน้ำหนักแทงค์น้ำเป็นขนาดความจุ 24,000 ลิตร (น้ำหนัก 24 ตัน) และเพิ่มขนาดลิฟท์เป็น 750 กิโลกรัม ขั้นตอนการวิจัยดำเนินการโดย การวัดขนาดของค้ำอาคาร เสา คาน และพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง ทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีต (f_c) ทดสอบค่ากำลังรับแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีต (f_t) ทำการถ่ายน้ำหนักที่กระทำกับองค์อาคารและดำเนินการออกแบบโครงสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กเดิมด้วยวิธีหน่วยแรงใช้งาน (Working Stress Design, WSD) โดยใช้ขนาดองค์อาคารจริงที่สำรวจพบ

ภาพที่ 12 บทความวิจัยถูกนำเสนอในงานประชุมวิชาการระดับชาติ

ครั้งที่ 14:

จำนวนการดาวน์โหลด 12 74

จำนวนการดาวน์โหลด

ไฟล์ดิจิทัล

- ไฟล์ดิจิทัล
- ไฟล์ดิจิทัล

รายละเอียด สารอ้างอิง

- ชื่อเรื่อง : การประเมินความสามารถในการรับน้ำหนักของอาคารเก่าหลังการปรับปรุงอาคาร
- Article Title : Evaluation of the ability to support the weight of the old building after the water tank and lift
- ชื่อหนังสือ : เนื่องด้วยการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 14 : การขอพระราชทานพระบรมราชูปถัมภ์
- Book Title : Proceedings of the 14th KU-KPS Conference
- ปีพิมพ์ : 2560
- ผู้แต่ง : เจษฎักดิ์ คุชฌิต, ปิฎกพล ไทยปิยะ, ธนภูมิ เทืองเพียร

ภาพที่ 13 บทความเผยแพร่ออนไลน์มีผู้ดาวน์โหลดบทความ 74 ครั้ง (26/03/65)

ที่มา: https://kukrdb.lib.ku.ac.th/proceedings/PKPS/search_detail/result/20005008