

อุปกรณ์ช่วยเค้นหัวแท่งตัวอย่างทดสอบคอนกรีต (งบประมาณประจำปี 2546)

Apparatus for Helping Cap Concrete Specimens

ประชุม คำพูด และ อภิชาติ สุรชาติเมธินทร์

1. ความสำคัญของโครงการ

อุปกรณ์ช่วย Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีต ให้เรียบก่อนที่จะนำไปทำการทดสอบหาค่ารับแรงอัดนี้ เป็นอุปกรณ์ต้นแบบ ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนา ระบบปฏิบัติการที่มีอยู่ในปัจจุบัน ให้มีความทันสมัย สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และประหยัดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น และยังสามารถใช้ต้นแบบอุปกรณ์ที่ได้ประดิษฐ์ขึ้นมาในครั้งนี้ เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบเครื่องมือการทดสอบหาค่ารับแรงอัดของแท่งตัวอย่างคอนกรีต ให้อยู่ในรูปแบบของเครื่องจักรกลอัตโนมัติแบบครบวงจรในอนาคต อีกทั้งยังเกิดประโยชน์กับการปฏิบัติการเรียนการสอนของอาจารย์ นักศึกษา และบุคลากรภายในภาควิชา ตลอดจนสามารถให้บริการกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องภายนอก ราชชมงคลได้อีกด้วย

2. ที่มาของการประดิษฐ์คิดค้น

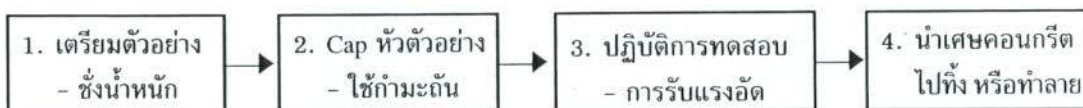
ในปัจจุบันนี้เมื่อทำการทดสอบหาค่าความต้านทานการรับกำลังอัดของแท่งตัวอย่างคอนกรีต ในห้องปฏิบัติการต้องใช้ผู้ทำการทดสอบประมาณ 2-4 คน เพื่อให้การปฏิบัติงานมีความรวดเร็วเสร็จทันกำหนดเวลา ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณและกำลังคนโดยไม่คุ้มค่า อีกทั้งผู้ทำการทดสอบต้องสัมผัสใกล้ชิดกับสารละลาย (กำมะถัน)

ที่ใช้ Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีตโดยตรง เมื่อต้องปฏิบัติงานอยู่ประจำตลอด เป็นระยะเวลานาน จะก่อให้เกิดอันตรายอย่างมากต่อสุขภาพ เช่น ระบบทางเดินหายใจ ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ทดสอบลดน้อยลง ตลอดจนการฝึกทักษะภาคปฏิบัติการทดสอบของนักศึกษา ในเรื่องการทดสอบกำลังของคอนกรีต ที่บรรจุในหลักสูตรของวิชา คอนกรีต เทคโนโลยี ก็ต้องมีวิธีปฏิบัติการทดลองเช่นเดียวกันนี้

ผู้ประดิษฐ์คิดค้นและผู้ร่วมประดิษฐ์ ได้มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้วยตนเอง และมีประสบการณ์ในการควบคุมนักศึกษาปฏิบัติการทดสอบ จึงได้เล็งเห็นความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ต้องมีการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือ ตลอดจนระบบปฏิบัติการ ให้มีความทันสมัย คุ้มค่า ปลอดภัย และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในทุก ๆ ด้านให้มากที่สุด ช่วยให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว ประหยัด เป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถทำงานได้โดยลำพังเพียงคนเดียวอย่างมีประสิทธิภาพ และยังสามารถคล้องกับ นโยบาย 5ส และ ISO ซึ่งสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลได้มุ่งเน้นเป็นอย่างมากในปัจจุบัน

3. หลักการ วิธีการ และกรรมวิธี

ในวิธีปฏิบัติการทดสอบแบบเดิม ถ้าต้องการทำงานทดสอบให้เสร็จอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ต้องใช้ผู้ทดสอบประมาณ 2-4 คน ซึ่งกระบวนการทดสอบสามารถสรุปคร่าวๆได้ 4 ขั้นตอน คือ



จากกระบวนการทดสอบพบว่า ขั้นตอนที่เสียเวลามากที่สุดคือ ขั้นตอนที่ 2 กล่าวคือ แบบที่ใช้ในการ Cap หัวตัวอย่างคอนกรีตเดิมเป็นแบบตั้งพื้น และสามารถทำการ Cap หัวได้ทีละ 1 ตัวอย่าง และต้องรอให้น้ำก่امةฉันทที่ใช้ Cap หัวแข็งตัว (ประมาณ 30-40 วินาที) ซึ่งเมื่อขึ้นตัวอย่างทดสอบมีจำนวนมาก จะเกิดความล่าช้าอย่างเห็นได้ชัด และเป็นอันตรายต่อสุขภาพมาก

การสร้างอุปกรณ์ช่วย Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีต ได้แก่ใช้พฤติกรรมดังกล่าวให้ดีขึ้น โดยให้สามารถเพิ่มจำนวนการ Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีตได้มากขึ้น ซึ่งจำนวนที่เพิ่มขึ้นนี้พิจารณาให้สัมพันธ์กับระยะเวลาการแข็งตัวของน้ำก่امةฉันท, จำนวนตัวอย่างแต่ละชุด (ชุดละ 3 ตัวอย่าง), ความสะดวกคล่องตัวในการทำงาน และที่สำคัญที่สุดผู้ทดสอบทำการทดสอบได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ผู้ทำการทดสอบได้เพียงคนเดียวอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการประดิษฐ์อุปกรณ์สำหรับช่วย Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีตครั้งนี้ ประกอบด้วย

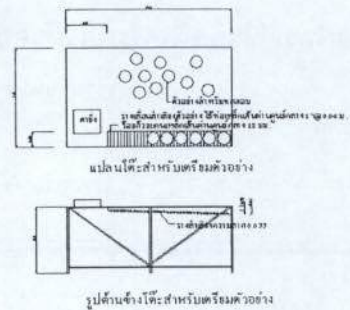
1. โตะสำหรับเตรียมตัวอย่าง (รูปที่ 1)

ใช้สำหรับวางตัวอย่างทดสอบคอนกรีต และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น หม้อต้มก่امةฉันท, เครื่องชั่งน้ำหนัก เป็นต้น มีลักษณะเป็นโตะสี่เหลี่ยม โครงสร้างเหล็ก ด้านบนปูด้วยไม้อัดหนา 2 ซม. ขนาด 2.00×1.20 ม. ด้านข้างมีรางเลื่อนเหล็ก ใว้ใช้ลำเลียงแท่งตัวอย่างคอนกรีต ไปสู่เครื่องทดสอบกำลังอัด

4. วัสดุที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้นและแหล่งที่มา

ใช้วัสดุที่ผลิตขึ้นเองภายในประเทศ โดยมีรายการดังต่อไปนี้

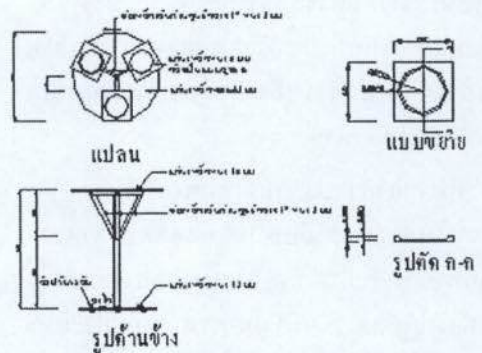
| | | | |
|---|-------|---|------|
| - ไม้อัดหนา 2 ซม. ขนาด 2.00×1.20 ม. | จำนวน | 1 | แผ่น |
| - ท่อเหล็ก \varnothing 1 นิ้ว หนา 2 มม. ยาว 6.00 ม. | จำนวน | 4 | ท่อน |
| - เหล็กเส้น \varnothing 18 มม. ยาว 6.00 ม. | จำนวน | 3 | ท่อน |



รูปที่ 1 แบบโตะสำหรับเตรียมตัวอย่าง

2. อุปกรณ์ช่วยในการ Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีต (รูปที่ 2)

ใช้สำหรับช่วยในการ Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีต มีลักษณะเป็นเพลากลมหมุนได้รอบ สูงระดับเอว ด้านล่างเป็นฐานเหล็กกลมมีตาไก่ไว้ปรับระดับ ด้านบนเป็นเหล็กแผ่นเซาะร่องวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. จำนวน 3 แผ่น ยึดติดกับเพลากลม ใช้สำหรับใส่ น้ำก่امةฉันทแล้ววางแท่งตัวอย่างคอนกรีตลงไป เพื่อเคลือบผิวหน้าคอนกรีตให้เรียบ ก่อนลำเลียงไปทำการทดสอบต่อไป



รูปที่ 2 แบบอุปกรณ์ช่วยในการ Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีต

| | | | |
|--|-------|---|------|
| - เพลาลเหล็กตัน \varnothing 1.5 นิ้ว ยาว 0.80 ม. | จำนวน | 1 | ท่อน |
| - เหล็กฉากขนาด 50×50×4 มม. ยาว 6.00 ม. | จำนวน | 6 | ท่อน |
| - แผ่นเหล็กหนา 16 มม. (ขนาด 20×20 ซม.) พร้อมกลึงทำแบบ | จำนวน | 3 | แผ่น |
| - แผ่นเหล็กวงกลม ขนาด \varnothing 0.6 ม. หนา 12 มม. พร้อมกลึงติดกับตัวปรับระดับ | จำนวน | 1 | แผ่น |
| - ปลอกหมุน | จำนวน | 2 | ชุด |
| - ตะโกปรับระดับ | จำนวน | 1 | อัน |
| - หม้อสำหรับต้มกำมะถัน ขนาดความจุ 3.8 ลิตร | จำนวน | 1 | ชุด |

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้โต๊ะสำหรับเตรียมตัวอย่างคอนกรีต ขนาด 2.00×1.20 ม.
2. ได้อุปกรณ์ช่วยในการ Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีต
3. ทำให้ระบบการปฏิบัติงานทันสมัยขึ้น เป็นระเบียบเรียบร้อย ทำงานได้รวดเร็ว
4. สามารถทดสอบตัวอย่างคอนกรีตได้มากกว่าเดิมในระยะเวลาเท่ากัน
5. สามารถใช้ผู้ทดสอบเพียงคนเดียว ประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้มาก
6. ผู้ทดสอบมีสุขภาพอนามัยที่ดีขึ้น
7. ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ และเครื่องมือการทดสอบให้เป็นแบบอัตโนมัติได้ในอนาคต



รูปที่ 3 อุปกรณ์ช่วยในการ Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีต (ที่สำเร็จแล้ว)

6. การทดสอบอุปกรณ์

แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. การตรวจสอบเบื้องต้น

เป็นการตรวจสอบสภาพโดยรวมทั่วไปของชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ได้นำมาประกอบกันเป็นอุปกรณ์ช่วย Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีตแล้ว ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์เรียบร้อย รอยต่อ และจุดต่อต่างๆ ต้องมั่นคงรับน้ำหนักได้ ไม่เกิดการเสียหายขณะทำการทดสอบ ตลอดจนลักษณะรูปร่างหน้าตา และการใช้งานต้องถูกต้องตามแบบทุกประการ



รูปที่ 4 โต๊ะสำหรับเตรียมตัวอย่าง (ที่สำเร็จแล้ว)

2. การทดสอบการใช้งาน

นำอุปกรณ์ช่วย Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีตที่ได้ มาทำการทดสอบการใช้งานจริงในห้องปฏิบัติการ โดยทำการทดสอบการรับกำลังอัดของคอนกรีต เปรียบเทียบกับวิธีการทดสอบแบบเดิมในอดีต สังเกตดูความแตกต่างในเรื่องของระยะเวลาในการทดสอบ ความสะดวกสบาย ปริมาณงานที่ได้ จำนวนคนที่ใช้ในการทดสอบ เป็นต้น



รูปที่ 5 การวางชิ้นตัวอย่างบนอุปกรณ์ช่วยในการ Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีต

7. สรุปผล

จากการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วย Cap หัวแท่งตัวอย่างคอนกรีต พร้อมทั้งทำการทดสอบดังกล่าว พบว่าสามารถนำไปใช้งานได้จริง และเกิดประโยชน์ตามที่คาดหวังไว้ทุกประการ ซึ่งปัจจุบันอุปกรณ์นี้ได้ถูกนำไปใช้ปฏิบัติการทดสอบคอนกรีตที่ห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยี ราชมงคล

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] ชัชวาลย์ เศรษฐบุตร, คอนกรีตเทคโนโลยี, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2536
- [2] วินิต ช่อวีเชียร, คอนกรีตเทคโนโลยี, พิมพ์ครั้งที่ 5, 2527



ประวัติผู้เขียนบทความ

ชื่อ: นายประชุม คำพุด

สัญชาติ: ไทย

ประวัติการศึกษา :

- วศ.บ. วิศวกรรมโยธา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

- วศ.ม. วิศวกรรมโยธา (โครงสร้าง)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ตำแหน่ง: อาจารย์ 1 ระดับ 4

สถานที่ทำงาน: ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะ

วิศวกรรมศาสตร์ ศูนย์กลาง

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ต.คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

บทความวิจัย: S. Rungthongbaisuree,

P. Khamput and T. Ketranaborvorn “Causes

of Damage of Electric Tower in Thailand”

Proc. of Second Asia/Pacific Conference on

Durability of Building Systems : Harmonised

Standards and Evaluation, Vol. 1, Bandung,

Indonesia, July, 2000, pp. 16-1-16-9.

ประชุม คำพุด “ปัจจัยที่มีผล

ต่อความเสียหายแบบผิปกติของเสาไฟฟ้า

แรงสูง” Extended Abstracts, The 3rd National

Symposium on Graduate Research,

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา,

กรกฎาคม, 2545, หน้า 623-624.

ประชุม คำพุด “ลักษณะความ

เสียหายของเสาไฟฟ้าแรงสูงในประเทศไทย”

วารสารวิศวกรรมศาสตร์ ราชมงคล, ฉบับ

ปฐมฤกษ์, ปีที่ 1, 2545, หน้า 37-47.

ประชุม คำพุด “การตรวจสอบ

ความเสียหายของเสาไฟฟ้าแรงสูง” คู่มือ

วิศวกรรมศาสตร์ 2002, 2545, หน้า 66-71.

ประชุม คำพุด “คอนกรีตพูน

โดยวิธีผสมผงอะลูมิเนียม” วารสารวิศวกรรม

ศาสตร์ ราชมงคล, ปีที่ 1, 2545, หน้า 46-51.

S. Rungthongbaisuree and P. Khamput "Methods for Maintenance of Transmission Towers" Fourth Regional Symposium on Infrastructure Development in Civil Engineering (RSID4), Bangkok, Thailand, April, 2003, pp. 141-150.

หนังสือ: ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ (Material Testing Laboratory), มิถุนายน, 2546



ประวัติผู้เขียนบทความ

ชื่อ: นายอภิชาติ

สุรชาติเมธีรินทร์

ประวัติการศึกษา :

- ปวส. สถาบันเทคโนโลยี

ราชมณฑล นครราชสีมา

- วศ.บ. วิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าธนบุรี

สถานที่ทำงาน: ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ ศูนย์กลาง
สถาบันเทคโนโลยีสยามมณฑล
ต.คลองหก อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

