การทดลองที่ ทล.-ท. 302/2531

วิธีการทดลองหา ค่าแรงดัดของแท่งคอนกรีต รูปทรงกระบอกและรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์

ปีที่จัดทำ พ.ศ. 2531

คลังความรู้

มาตรฐาน ข้อกำหนด
คู่มือกลาง

มาตรฐานวิธีการทดลอง (ทล.-ท.)

สำนักมาตรฐานและประเมินผล
กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

กรมทางหลวง
กองวิเคราะห์และวิจัย
วิธีการทดลองหาค่าแรงอัดของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอก และรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์
(เทียบเท่า AASHO T 22-66 และ BS. 1881 : Part 4 : 1970)

****

1. ขอบข่าย

วิธีการทดลองนี้ เป็นวิธีการทดลองหาค่าแรงอัด (Compressive Strength) ของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอก และรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์

2. วิธีทำ

2.1 เครื่องมือ

เครื่องมือที่ทำการทดลองประกอบด้วย

2.1.1 เครื่องทดลอง

ก. เครื่องทดลองเป็นแบบใดก็ได้ที่ให้น้ำหนักกดได้สูงเพียงพอ และสามารถกดได้ตามอัตราที่กำหนดในข้อ 2.5.2

ข. เครื่องทดลอง เมื่อตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือมาตรฐานชนิด Elastic Calibration Device แล้ว จะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

คุณสมบัติของเครื่องทดลอง

- น้ำหนักกดที่ใช้อยู่ภายในช่วงที่ยอมให้ใช้งานได้ (Loading range) ของเครื่องทดลองนั้นยอมให้ผิดพลาดได้ไม่เกิน ± 1 เปอร์เซ็นต์

หมายเหตุ : หมายความว่า รายงานการตรวจสอบเครื่องทดลอง จะต้องระบุช่วงที่ยอมให้ใช้งานได้ (Loading range) นั้น จะต้องอยู่ภายในเกณฑ์ที่ยอมให้ผิดพลาดได้ 1 เปอร์เซ็นต์ ไม่ควรรายงานเพียงแต่ว่า เครื่องทดลองใช้ได้หรือใช้ไม่ได้เท่านั้น

- ในการกำหนดพิกัดขั้นต่ำ (Lower Limit) ของช่วงที่ยอมให้ใช้งานได้ (Loading range) ใด ๆ ถ้าปรากฏว่า ค่าต่ำที่หาได้จากข้อกำหนดข้างบนอยู่ภายในช่วงของน้ำหนักกดเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักกดสูงของช่วงที่ยอมให้ใช้งานได้ (Loading range) นั้น ให้ทำการทดลองหาจุดพิกัดชั้นต่ำนั้นใหม่โดยให้ตรวจสอบน้ำหนักกดนั้น 5 ครั้ง และผลต่างทางพีชคณิตของค่าผิดพลาดที่สูงสุดและต่ำสุดจะต้องไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์

หมายเหตุ : ค่าผิดพลาดที่ได้จากการทดลองและอ่าน 5 ครั้งติดต่อกันไม่เพียงแต่ว่าทำผิดพลาดแต่ละครั้งต้องไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ค่าแตกต่างระหว่างค่าผิดพลาดสองครั้งใดๆ จะต้องไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ด้วย ตัวอย่าง เช่น ถ้าค่าพิกัดชั้นต่ำของช่วงที่ยอมให้ใช้งานได้ (Loading range) มีค่าผิดพลาดที่ต่ำสุด-1.0 เปอร์เซ็นต์ ค่าผิดพลาดที่สูงสุดไม่อาจให้เกิน + 0.0 เปอร์เซ็นต์ ถ้าค่าผิดพลาดที่ต่ำสุด 0.0 เปอร์เซ็นต์ ค่าผิดพลาดที่สูงไม่อาจให้เกิน + 1.0 เปอร์เซ็นต์ ฯลฯ

- ไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม จุดพิกัดชั้นต่ำของช่วงที่ยอมให้ใช้งานได้ (Loading range) จะต้องไม่ต่ำกว่าค่าซึ่งมีขนาด 100 เท่าของค่าที่เปลี่ยนน้ำหนักกดที่อ่านได้น้อยที่สุด ที่สามารถประมาณค่าได้ในหน้าปัดของเครื่องมือบ่งชี้ค่าน้ำหนักกดของเครื่องทดลอง

หมายเหตุ : ยกตัวอย่าง เช่น เครื่องทดลองซึ่งมีขีดแบ่งห่างจนสามารถประมาณค่าได้ละเอียดถึง 1/10 ช่อง จุดพิกัดชั้นต่ำของช่วงที่ยอมให้ใช้งานได้ (Loading range) จะต้องไม่ต่ำกว่า 1/10 x100=10 ช่อง ถ้าขีดแบ่งช่องบนหน้าปัดมาตราส่วนบ่งชี้น้ำหนักกดสามารถประมาณได้ละเอียดเพียง 2 ช่อง จุดพิกัดชั้นต่ำของช่วงที่ยอมให้ใช้งาน (Loading range) จะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 200 ช่องนั้น

สำหรับเครื่องทดลองทั่วไป น้ำหนักกดที่น้อยที่สุดที่สามารถวัดได้จะอยู่ระหว่างค่าตัวอย่างทั้งสองที่กล่าวมาแล้ว

- ไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม ช่วงที่ยอมให้ใช้งานได้ (Loading range) จะต้องไม่ระบุรวมถึงน้ำหนักกดที่อยู่นอกเหนือช่วง (range) ของน้ำหนักกด (load) ที่ใช้ในระหว่างการทดสอบเครื่องทดลอง

ห้ามทำการแก้ไข

- ห้ามมิให้ทำการแก้ไขค่าน้ำหนักกดที่ได้จากการบ่งชี้ของเครื่องทดลอง ด้วยการคำนวณหรือด้วยการใช้ Calibration diagram เพื่อให้ได้ค่าที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมให้คลาดเคลื่อนได้

ช่วงเวลาที่จะทำการตรวจสอบเครื่องทดลอง

- ควรทำการตรวจสอบเครื่องทดลองที่ใช้งานประจำสม่ำเสมอปีละครั้ง ถ้าไม่ค่อยได้ใช้งานให้ตรวจสอบในระยะ 2 หรือ 3 ปีต่อครั้ง แต่อย่างไรก็ตาม ต้องทำการตรวจสอบเครื่องทดสอบทันที

หลังจากได้ทำการซ่อมหรือประกอบติดตั้งใหม่หลังจากเคลื่อนย้าย(ไม่รวมถึงเครื่องทดลองชนิดยกไปมาได้ และเมื่อมีเหตุผลที่สงสัยว่าผลทดลองให้ค่าไม่แน่นอน ก็ให้ทำการทดสอบใหม่โดยไม่ต้องคำนึงคิดถึงช่วงระยะเวลาหลังจากการทดสอบครั้งสุดท้าย

ถ้าเครื่องทดลองสามารถให้อัตรากดได้ค่าเดียว (ตามข้อกำหนดในข้อ 2.5.2) ต้องจัดให้มีเครื่องประกอบติดเพิ่มที่จะช่วยทำให้ได้อัตราน้ำหนักกดเหมาะสม ในการ Calibrate การทำงานของเครื่องประกอบเพิ่มเติมในการให้น้ำหนักกดที่เหมาะสมนี้ อาจใช้เครื่องกดหรือกำลังมือก็ได้ ช่องสำหรับวางตัวอย่างเพื่อทำการทดลอง จะต้องใหญ่เพียงพอที่จะทำการจัดวาง Elastic Calibration Devices ในตำแหน่งที่อ่านค่าได้

เครื่องมือมาตรฐานชนิด Elastic Calibration Devices ที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องทดลองนี้ โดยทั่วไปใช้แบบ Circular proving ring จะต้องเป็นเครื่องมือที่สามารถรับน้ำหนักกดอยู่ใน range ที่เครื่องทดลองสามารถกดได้ และได้ผ่านการตรวจสอบเห็นชอบจากกองวิเคราะห์และวิจัยแล้ว

ค. ส่วนที่ใช้กดของเครื่องทดลองจะต้องประกอบด้วยแผ่นแบริ่งเหล็ก 2 แผ่น ที่มีพื้นหน้าแข็ง (ความแข็ง Rockwell hardness จะต้องไม่น้อยกว่า c 55)

แบริ่งแผ่นบนจะต้องเป็นแบบ Spherically seated block คือ เป็นแผ่นที่มีพื้นหน้าเรียบด้านนูนขึ้นในลักษณะของส่วนครึ่งทรงกลมซึ่งแผ่นนี้จะประกอบติดด้วยการฝังด้านที่มีส่วนของครึ่งทรงกลมเข้าในที่รองรับที่มีรูปเหมือนกัน และแขวนยึดกับส่วนบนของเครื่องทดลองเพื่อให้เคลื่อนตัวได้

แบริ่งแผ่นต่างเป็นแผ่นเรียบที่มั่นคง เคลื่อนตัวไม่ได้ ใช้สำหรับวางแท่งตัวอย่างจะต้องมีความหนาอย่างน้อย 51 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) พื้นหน้าแบริ่งจะต้องเรียบ สำหรับแผ่นแบริ่งขนาด 152 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) หรือใหญ่กว่า ยอมให้ความเรียบคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 0.025 มิลลิเมตร (0.001 นิ้ว) ในระยะ 152 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) ใด ๆ สำหรับแผ่นแบริ่งขนาดเล็กกว่า 152 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) ยอมให้ความเรียบคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 0.025 มิลลิเมตร (0.001 นิ้ว) ในระยะเท่าขนาดของแผ่นแบริ่งนั้น ๆ และสำหรับแผ่นแบริ่งใหม่ที่ผลิตจากโรงงาน ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของค่าที่กำหนดดังกล่าว ถ้าขนาดของพื้นหน้าแบริ่งขนาดใดขนาดหนึ่งใหญ่กว่าขนาดของแท่งตัวอย่างเกินกว่า 12 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) จะต้องขีดหรือเซาะร่องพื้นหน้าแบริ่งให้เป็นรูปวงกลม หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสหลาย ๆ ขนาด โดยมีจุดศูนย์กลางร่วมเดียวกัน ให้มีขนาดร่องไม่ลึกกว่า 0.8 มิลลิเมตร (1/30 นิ้ว) และไม่กว้างกว่า 1.2 มิลลิเมตร (3/64 นิ้ว) เพื่อสะดวกในการจัดให้ศูนย์กลางของแท่งตัวอย่างอยู่ในแนวศูนย์กลางของน้ำหนักกด

ง. ขนาดพื้นหน้าแบริ่งของแผ่นแบริ่งอันบนที่ใช้ในการทดลอง จะต้องมีขนาดใหญ่ที่สุดไม่เกินกว่าค่าที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้ :-

เส้นผ่านศูนย์กลางหรือขนาดสี่เหลี่ยมจัตุรัสของแท่งตัวอย่างทดลอง	เส้นผ่านศูนย์กลางหรือขนาดสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ใหญ่ที่สุดของพื้นหน้าแบริ่ง
มิลลิเมตร (นิ้ว)	มิลลิเมตร (นิ้ว)
51 (2)	102 (4)
76 (3)	127 (5)
102 (4)	165 (6 1/2)
152 (6)	254 (10)
202 (8)	279 (11)

จ. ศูนย์กลางของส่วนครึ่งทรงกลมของแบริ่งแผ่นบนจะต้องอยู่ในแนวตรงกับศูนย์กลางของพื้นหน้าแบริ่งทั้งสองถ้ารัศมีของส่วนครึ่งทรงกลมเล็กกว่ารัศมีหรือขนาดของสี่เหลี่ยมจัตุรัสของพื้นหน้าแบริ่งอันบน ส่วนพื้นหน้าแบริ่งที่ยื่นเดินหน้าตัดครึ่งทรงกลมออกไปจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าค่าที่แตกต่างระหว่างรัศมีทั้งสอง หรือระหว่างรัศมีของส่วนครึ่งทรงกลมกับค่าครึ่งหนึ่งของขนาดสี่เหลี่ยมจัตุรัสของพื้นหน้าแบริ่ง เส้นผ่านศูนย์กลางหรือขนาดของสี่เหลี่ยมจัตุรัสของพื้นหน้าแบริ่งอันบนจะต้องมีขนาดอย่างน้อยที่สุด ใหญ่เท่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนครึ่งทรงกลม พื้นหน้าแบริ่งอย่างน้อยที่สุดจะต้องใหญ่เท่าหรือใหญ่กว่าพื้นหน้าของแท่งตัวอย่างทดลองเล็กน้อย แผ่นแบริ่งนี้จะยึดติดแบบสนิทกับที่รองรับแต่ต้องออกแบบให้เคลื่อนไหวได้ สามารถบิดหมุนรอบตัวได้อย่างอิสระและกระดกทำมุมเล็กน้อยได้ทุกทิศทาง

2.1.2 Vernier Caliper ใช้วัดขนาดของแท่งตัวอย่างชนิดอ่านได้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร

2.1.3 เครื่องชั่งขนาด 20 กิโลกรัม อ่านได้ละเอียด 1 กรัม

2.2 วัสดุที่ใช้ประกอบการทดลอง

วัสดุใช้ฉาบผิวหน้ารับแรงอัดของแท่งตัวอย่าง (Capping compound) ที่สามารถรับแรงอัดได้สูงกว่าแรงอัดของแท่งตัวอย่าง

2.3 แบบฟอร์ม

ใช้แบบฟอร์ม ว. 4-01 และ ว. 4-02

2.4 การเตรียมตัวอย่าง

พื้นผิวหน้าทั้งสองด้านของแท่งตัวอย่างที่จะรับน้ำหนักกด ถ้าผิดไปจากพื้นระนาบเกินกว่า 0.050 มิลลิเมตร (0.002 นิ้ว) จะต้องทำการฉาบผิวหน้าแท่งใหม่ (capped) ด้วยวัสดุตามข้อ 2.2

การวัดขนาดให้วัดหาเส้นผ่านศูนย์กลางหรือขนาดหน้าตัดแท่งสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นเซนติเมตร ทศนิยม 2 ตำแหน่ง โดยเฉลี่ยค่าเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 ค่าที่วัดได้ หรือวัดขนาดสี่เหลี่ยมหน้าตัดที่รับน้ำหนักกดด้วยวิธีการวัดตั้งฉากซึ่งกันและกัน ที่ประมาณกึ่งกลางของความสูงของแท่งตัวอย่าง ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยหรือขนาดที่วัดได้นี้จะใช้เป็นค่าสำหรับคำนวณหาพื้นที่หน้าตัดของแท่งตัวอย่าง ในการวัดความสูงให้วัดความสูงของแท่งตัวอย่าง รวมทั้งความหนาของวัสดุที่ฉาบเป็นเซนติเมตร ทศนิยม 2 ตำแหน่ง การชั่งน้ำหนักแท่งตัวอย่าง เพื่อหาความแน่นของแท่งคอนกรีต ให้ชั่งน้ำหนักแท่งคอนกรีตเป็นกิโลกรัม ทศนิยม 2 ตำแหน่ง

2.5 การทดลอง

2.5.1 การวางตัวอย่างทดลอง วางแผ่นแบริ่งอันล่างใช้พื้นหน้าด้านแข็งหงายขึ้นบนแท่งเครื่องทดลอง ให้ตรงกับแผ่นแบริ่งอันบน กวาดพื้นผิวหน้าของแผ่นแบริ่งอันบนและล่างให้สะอาด วางแท่งตัวอย่างลงบนพื้นแผ่นแบริ่งอันล่าง จัดให้แกนของแท่งตัวอย่างอยู่ในแนวศูนย์กลางน้ำหนักกด เลื่อนแผ่นแบริ่งอันบนลงให้สัมผัสกับแท่งตัวอย่าง ในขณะเดียวกันกับที่แผ่นแบริ่งเลื่อนลงให้ใช้มือขยับหมุนแผ่นแบริ่งเบา ๆ ด้วย เพื่อให้พื้นผิวหน้าทั้งหมดสัมผัสแนบสนิทกัน ถ้าแท่งตัวอย่างเป็นแท่งลูกบาศก์ให้เลือกด้านที่เรียบและถูกต้องที่สุดวางกดทดลอง

2.5.2 อัตราการกด การให้น้ำหนักกดจะต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอและไม่กระตุก เครื่องทดลองแบบใช้สกรู (screw type) จะต้องเป็นเครื่องที่หัวกดสามารถเคลื่อนที่ด้วยอัตราความเร็ว 1.3 มิลลิเมตร (0.05 นิ้ว) ต่อนาที เครื่องทดลองแบบใช้ไฮดรอลิกต้องเป็นเครื่องที่สามารถให้น้ำหนักกดด้วยอัตราคงที่อยู่ในเกณฑ์ช่วง 1.4 ถึง 2.5 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตรต่อวินาที (0 ถึง 50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ต่อวินาที) ในระยะช่วงครึ่งแรกของน้ำหนักกดสูงสุดที่แท่งคอนกรีตจะรับได้นั้น ยอมให้ใช้อัตรากดสูงกว่ากำหนดได้ และในการควบคุมเครื่องทดลองขณะที่แท่งตัวอย่างกำลัง yield อย่างรวดเร็วทันทีก่อนเกิด failure ห้ามทำการปรับอัตรากดหรือส่วนใด ๆ ของเครื่องทดลอง

2.5.3 ให้ทำการกดจนกระทั่งแท่งตัวอย่าง fail บันทึกค่าน้ำหนักกดสูงสุดที่แท่งตัวอย่างสามารถรับได้ ถ้าแท่งตัวอย่าง fail อย่างผิดปกติให้บันทึกพฤติภาพและแบบรูปลักษณะการ failure ของแท่งตัวอย่างนั้น

3. การคำนวณ

3.1 คำนวณหาแรงอัดของแท่งตัวอย่างจากสูตร :-

$$\text{แรงอัดสูงสุดของแท่งตัวอย่าง} = \frac{\text{น้ำหนักกดสูงสุดที่แท่งตัวอย่างรับได้ (กิโลกรัม)}}{\text{พื้นที่หน้าตัดที่รับน้ำหนักกดของแท่งตัวอย่าง (ตารางเซนติเมตร)}}$$

คำนวณแรงอัดสูงสุดของแท่งตัวอย่างเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ทศนิยม 1 ตำแหน่ง

3.2 คำนวณหาความแน่นของแท่งตัวอย่างจากสูตร :-

$$\text{ความแน่นของแท่งตัวอย่าง} = \frac{\text{น้ำหนักของแท่งตัวอย่าง (กิโลกรัม)}}{\text{ปริมาตรของแท่งตัวอย่าง (ลูกบาศก์เมตร)}}$$

คำนวณความแน่นของแท่งตัวอย่างเป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทศนิยม 1 ตำแหน่ง

4. การรายงาน

การรายงานให้ใช้แบบฟอร์ม ว. 4-01 และ ว. 4-02 รายงานรายละเอียดต่าง ๆ และให้เพิ่มเติมถ้ามี

4.1 ข้อบกพร่องของแท่งตัวอย่างหรือผิวฉาบหน้าแท่งตัวอย่าง (Caps)

4.2 ลักษณะของการแตกที่ไม่ใช่ลักษณะแตกเป็นรูปกรวย ซึ่งแตกตามปกติ

5. ข้อควรระมัดระวัง

5.1 ห้ามมิให้ทำการแก้ไขค่าน้ำหนักกดที่ได้จากการบ่งชี้ของเครื่องทดลอง ด้วยการคำนวณหรือด้วยการใช้ Calibration diagram เพื่อให้ได้ค่าที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมให้คลาดเคลื่อนได้

5.2 การทดลองที่ระบุให้ทดลองแท่งตัวอย่างที่บ่มชื้น จะต้องดำเนินการทดลองให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ หลังจากได้นำแท่งตัวอย่างออกมาจากที่เก็บ

5.3 การชั่งน้ำหนักแท่งตัวอย่าง เพื่อหาความแน่นของแท่งคอนกรีต ให้ชั่งน้ำหนักของแท่งคอนกรีตเท่านั้น ไม่รวมน้ำหนักของวัสดุที่ฉาบปิดหน้าแท่ง (Caps) ถ้ามี

5.4 ให้ทำการตรวจสอบเครื่องทดลองที่ใช้งานประจำสม่ำเสมอปีละครั้ง ถ้าไม่ค่อยใช้งาน 2 หรือ 3 ปีต่อครั้ง และเมื่อสงสัยว่าเครื่องทดลองอาจให้ผลทดลองไม่ถูกต้องหรือหลังจากซ่อมหรือประกอบใหม่ให้ทำการตรวจสอบทันที

6. หนังสืออ้างอิง

6.1 The American Association of State Highway Officials "Standard Specification for Highway Materials and Method of Sampling and Testing" AASHO T 22-66

6.2 British Standards 1881 : Part 4 :1974

* * * * * * * *

สำนักวิเคราะห์และวิจัยพัฒนางานทาง

อันดับทดลองที่ ว.-308/43. วันที่รับตัวอย่าง - 8 พ.ค. 2543 วันที่รับหนังสือ - 8 พ.ค. 2543

เจ้าของตัวอย่าง บริษัท ถนอมวงศ์บริการ จำกัด สัญญาที่ ท.9/2542 หนังสือที่ กค.0614/ท.9-42/121 ลงวันที่ 4 พฤษภาคม 2543

ทางสาย เลี่ยงเมืองนครสวรรค์ (ด้านตะวันตก) ตอน 1 Gr. 14 กย.42 เจ้าหน้าที่ทดลอง [illegible] (แผ่นที่ 1 ของ 1 แผ่น)

รายงานการทดลองแรงอัดของแท่งคอนกรีต

อันดับที่	แท่งที่	ส่วนของโครงสร้างที่นำมาหล่อ	ส่วนผสม	ชนิดซิเมนต์	ความยุบ ซม.	แรงอัดที่กำหนดในแบบ กก./ซม.^{2}	วันหล่อ	วันทดลอง	อายุวัน	ขนาด ซม.^{3}	น้ำหนัก กรัม	ความหนาแน่น กก./ม.^{3}	แรงกด ตัน	หน่วยแรงอัด กก./ซม.^{2}	หมายเหตุ
1	1	เสาเข็ม	430:660:1270	TYPE 3	9.0	450	21 เม.ย. 43	19 พ.ค. 43	28	15^3	8250	2444.4	* 111.8	* 496.9	* ทดลองที่แท่งคอนกรีต
	2	ขนาด 0.65 X 0.65	"	ตรา 3 เพชร	9.0	"	"	"	"	"	8260	2447.4	* 111.6	* 496.0	* มีอายุครบ 28 วัน ทุกชุด
	3	No. 294 - 305	"	"	10.0	"	"	"	"	"	8275	2451.9	* 111.2	* 494.2	* เทียบหาตามค่าแรงอัดที่กำหนดในแบบรวมใบบันทึกรับตัวอย่างทดสอบ
													หมายเหตุ * แรงอัดประลัย		

ค่าธรรมเนียมการวิเคราะห์เป็นเงิน 60.- บาท

ผลการวิเคราะห์นี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนางานทางได้รับเท่านั้น.

ว. 4-02

สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนางานทาง

อันดับทดลองที่ ค.308/43

เจ้าของตัวอย่าง บริษัทถนอมวงศ์บริการ จำกัด สัญญาที่ ท.9/2542 ลว. 14 ก.ย.42

ทางสาย เลี่ยงเมืองนครสวรรค์(ด้านตะวันตก) ตอน 1

วันที่รับตัวอย่าง 8 พ.ค.2543 วันที่รับหนังสือ 8 พ.ค.2543

หนังสือที่ คค 0614/ท.9-42/121 ลงวันที่ 4 พฤษภาคม 2543

เจ้าหน้าที่ทดลอง บุญยืน (แผ่นที่ 1 ของ 1 แผ่น)

สรุปรายงานการทดลองแรงอัดของแท่งคอนกรีต

อันดับที่	แท่งที่	ส่วนของโครงสร้างที่นำมาหล่อ	ส่วนผสม	ชนิดซีเมนต์	ความยุบ ซม.	แรงอัดที่กำหนดในแบบ กก./ซม.^{2}	วันหล่อ	วันทดลอง	อายุ วัน	หน่วยแรงอัด กก./ซม.^{2}	หมายเหตุ
1	1	เสาเข็ม	430:660:1270	TYPE 3	9.0	450	21เมย.43	19พค.43	28	496.9*	*พิจารณาตามค่าแรงอัด
	2	ขนาด 0.65x0.65	"	ตราช้างเพชร	9.0	"	"	"	"	496.0*	ที่กำหนดในแบบซึ่งระบุ
	3	No. 294-305	"	"	10.0	"	"	"	"	494.2*	ในบันทึกนำส่งตัวอย่าง
								หมายเหตุ*	แรงอัดประลัย		ผลการทดลอง

อ้อยทิพย์/พิมพ์ /ตรวจ 23 พ.ค.43

ค่าธรรมเนียมการวิเคราะห์เป็นเงิน 60.- บาท

ผลการวิเคราะห์นี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่สำนักวิเคราะห์วิจัยและพัฒนางานทางได้รับเท่านั้น