

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ  
โครงการซื้อชุดทดสอบปฏิบัติการคอนกรีตเทคโนโลยี จำนวน 1 ชุด

1. เครื่องทดสอบการซึมผ่านคลอไรด์ของคอนกรีต จำนวน 1 ชุด

1.1 คุณลักษณะเฉพาะ

- 1.1.1 เครื่องมือสำหรับตรวจสอบค่าฟลูออเรสเซนซ์ไฟฟ้าคูลอมบ์ของคลอไรด์ของคอนกรีต (JG/T261-2009) วิธีทดสอบมาตรฐานสำหรับการบ่งชี้ทางไฟฟ้าของความสามารถในการต้านทานการแทรกซึมของไอออนคลอไรด์ของคอนกรีต

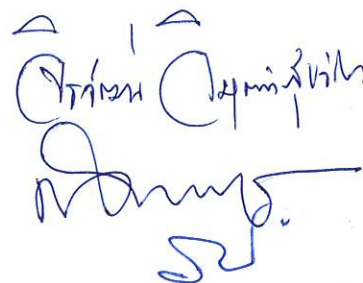
1.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

- 1.2.1 หน้าจอแสดงผลแบบ LCD แสดงผลแบบเรียลไทม์ได้
- 1.2.2 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ผลได้
- 1.2.3 ชุดทดสอบเซลล์ทำจากวัสดุพลาสติกหรืออะคริลิก ไม่น้อยกว่า 9 ตัวอย่าง
- 1.2.4 เครื่องสามารถวัดค่า Iron Chloride Electrode ได้
- 1.2.5 ตัวเครื่องมีระบบป้องกันการลัดวงจรแบบอัตโนมัติเพื่อลดความเสียหายของตัวเครื่อง
- 1.2.6 ปัมสุญญากาศ กำลังดูด -0.08 ถึง -0.095 Mpa หรือ -600 ถึง -712 mmHg
- 1.2.7 ถังสแตนเลส (Stainless Steel) ดูดความชื้นแบบสุญญากาศสามารถใส่ตัวอย่างทดสอบได้ ไม่น้อยกว่า 9 ตัวอย่าง
- 1.2.8 ตัวเครื่องสามารถวัดอุณหภูมิตั้งแต่ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส
- 1.2.9 มีโปรแกรมสำหรับประมวลผลการทดสอบ
- 1.2.10 ตัวเครื่องสามารถทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง และสามารถบันทึกผลได้ทุก 1 นาที ของการทดสอบ
- 1.2.11 สารโซเดียมคลอไรด์ ขนาด 1,000 กรัม/ขวด จำนวน 1 ขวด
- 1.2.12 สารโซเดียมไฮดรอกไซด์ ขนาด 1,000 กรัม/ขวด จำนวน 1 ขวด
- 1.2.13 โมลต์ทรงกระบอกทำจากเหล็กหล่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร สูง 200 มิลลิเมตร จำนวน 3 ลูก
- 1.2.14 ปีกเกอร์แก้ว (Beaker Glass) ความจุ 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 1 อัน
- 1.2.15 เครื่องชั่งดิจิทัล 3,000 กรัม อ่านละเอียด 0.01 กรัม จำนวน 1 เครื่อง
- 1.2.15.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์ ชั่งได้พิกัดสูงสุด 3,000 กรัม อ่านค่าได้ละเอียด 0.01 กรัม
- 1.2.15.2 แสดงผล LED พร้อม Backlight เรืองแสง
- 1.2.15.3 สามารถหักน้ำหนักภาชนะ (Tare Range) ได้
- 1.2.15.4 งานชั่งทำด้วยสแตนเลส (Stainless Steel)

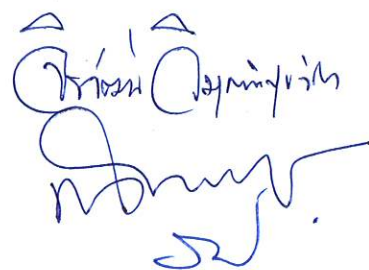
1.3 เงื่อนไขการส่งมอบ

Chiranjit Chiranjit  
Chiranjit Chiranjit

- 1.3.1 มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้งานให้ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง
  - 1.3.2 มีการรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติเป็นเวลา 1 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับครุภัณฑ์
  - 1.3.3 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด ในวันส่งมอบครุภัณฑ์
2. ชุดทดสอบการขยายตัวของปูนซีเมนต์โดยวิธีออโตคลเอฟ (Autoclave Expansion of Cement) จำนวน 1 ชุด ดังนี้
- 2.1 เครื่องอัดความดันซีเมนต์ด้วยแรงดันไอน้ำและอุณหภูมิ (Cement Autoclave) จำนวน 1 ชุด
    - 2.1.1 คุณลักษณะเฉพาะ
      - 2.1.1.1 เครื่องอัดความดันซีเมนต์ด้วยแรงดันไอน้ำและอุณหภูมิให้การบ่มอย่างรวดเร็วของตัวอย่างแท่งปูนในแรงดันไอน้ำและอุณหภูมิที่ควบคุมเพื่อกำหนดการขยายตัวของซีเมนต์ เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์และการทดสอบการขยายตัวของตัวอย่างซีเมนต์
    - 2.1.2 คุณสมบัติทางเทคนิค
      - 2.1.2.1 มีปริมาตรความจุ (Vessel Volume) ไม่น้อยกว่า 8 ลิตร
      - 2.1.2.2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ไม่น้อยกว่า 145 มิลลิเมตร
      - 2.1.2.3 ตั้งเวลาในการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
      - 2.1.2.4 สามารถปรับแรงดันได้ 2 Mpa และมีช่วงความดัน (Pressure Range) ไม่เกิน  $\pm 0.05$  Mpa
      - 2.1.2.5 มีการปรับอุณหภูมิปลอดภัย (Safe Temperature Setting) ไม่น้อยกว่า 220 องศาเซลเซียส
      - 2.1.2.6 ตัวเครื่องทำด้วยสแตนเลส (Stainless Steel)
      - 2.1.2.7 มีแผงควบคุมการทำงาน โดยหน้าจอแสดงผลเวลาการทำงานและแสดงค่าอุณหภูมิ
    - 2.1.3 เงื่อนไขการส่งมอบ
      - 2.1.3.1 มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้งานให้ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง
      - 2.1.3.2 มีการรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติเป็นเวลา 1 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับครุภัณฑ์
      - 2.1.3.3 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด ในวันส่งมอบครุภัณฑ์
  - 2.2 เครื่องเปรียบเทียบความยาวแบบดิจิทัล จำนวน 1 ชุด
    - 2.2.1 คุณลักษณะเฉพาะ



- 2.2.1.1 เป็นเครื่องมือทดสอบหาการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของตัวอย่างซีเมนต์เพสต์ (Cement Paste), ซีเมนต์มอร์ตาร์ (Cement Mortar) and ชิ้นส่วนคอนกรีต (Concrete Prismatic)
- 2.2.2 คุณสมบัติทางเทคนิค
  - 2.2.2.1 โครงทดสอบเป็นเหล็กหล่อมีลักษณะเป็นเสาสองเสามีช่องสำหรับจับยึดเครื่องมือวัดการยืดหดตัวของชิ้นงาน และคานทดสอบสามารถปรับเลื่อนตามขนาดชิ้นงานได้
  - 2.2.2.2 แท่งอ้างอิง (Reference Rod) ขนาด 25x25x250 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
  - 2.2.2.3 เกจสำหรับอ่านค่าแบบดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง
    - (ก) สามารถอ่านค่าของระยะวัดได้ไม่น้อยกว่า 11 มิลลิเมตร
    - (ข) สามารถอ่านค่าการวัดได้ละเอียดถึง 0.001 มิลลิเมตร
  - 2.2.2.4 แบบหล่อชิ้นงานแบบ 2 ช่อง ทำด้วยโลหะ ขนาด 25x25x254 มิลลิเมตร ระยะทดสอบ 250 มิลลิเมตร สามารถหล่อชิ้นงานพร้อมหมุนฝังโดยระยะทดสอบเป็นความยาวระหว่างปลายหมุดที่ฝัง จำนวน 1 อัน และหมุดวัดจำนวน 10 คู่
- 2.2.3 เงื่อนไขการส่งมอบ
  - 2.2.3.1 มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้งานให้ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง
  - 2.2.3.2 มีการรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติเป็นเวลา 1 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับครุภัณฑ์
  - 2.2.3.3 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด ในวันส่งมอบครุภัณฑ์
- 3. ชุดทดสอบการหาระยะเวลาก่อตัวของคอนกรีต (Acme Penetrometer) จำนวน 1 ชุด
  - 3.1 คุณลักษณะเฉพาะ
    - 3.1.1 เครื่องมือทดสอบหาระยะเวลาก่อตัวของคอนกรีต (Setting Time of Concrete) โดยให้แรงผ่านระบบไฮดรอลิกโดยใช้คันโยกมือและอ่านแรงดันจากหน้าปัดเกจ
  - 3.2 คุณสมบัติทางเทคนิค
    - 3.2.1 ฐานของตัวเครื่องทดสอบทำด้วยโลหะ
    - 3.2.2 ชุดเข็มทดสอบทำจากสแตนเลส (Stainless Steel) จำนวน 6 อัน มีขนาดพื้นที่หน้าตัดดังนี้ 1, 1/2, 1/4, 1/10, 1/20 และ 1/40 ตารางนิ้ว จำนวน 1 ชุด
    - 3.2.3 มีโหลดเซลล์ (Load Cell) ขนาดไม่น้อยกว่า 200 lbf ช่องสเกลความละเอียด 2 lbs แสดงค่าแรงที่หน้าปัดเกจ
    - 3.2.4 ภาตรองทำจากสังกะสี ขนาด 24x24x3 นิ้ว จำนวน 2 ใบ
    - 3.2.5 ช้อนตักตัวอย่าง (Scoop) ทำจากอลูมิเนียม จำนวน 2 อัน



3.2.6 เกรียงเหล็กด้ามไม้ จำนวน 2 อัน

### 3.3 เงื่อนไขการส่งมอบ

3.3.1 มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้งานให้ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง

3.3.2 มีการรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติเป็นเวลา 1 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับครุภัณฑ์

3.3.3 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด ในวันส่งมอบครุภัณฑ์

## 4. ชุดทดสอบการทดสอบวีบี (Vebe Consistometer) จำนวน 1 ชุด

### 4.1 คุณลักษณะเฉพาะ

4.1.1 ชุดทดสอบการทดสอบวีบี เป็นชุดทดสอบหาค่าความข้นเหลว (Consistency) และค่าความสามารถเทได้ (Workability) ของคอนกรีตสดหรือคอนกรีตในสภาวะเหลว

### 4.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

4.2.1 ชุดทดสอบติดตั้งบนโต๊ะสั่นสะเทือน โดยโต๊ะสั่นสะเทือนมีพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดไม่น้อยกว่า 380x260 มิลลิเมตร

4.2.1.1 มีความถี่การสั่นไม่น้อยกว่า 50 Hz

4.2.1.2 มีอุปกรณ์วัดการยุบตัวของคอนกรีต

4.2.1.3 มีการยวสำหรับเติมตัวอย่างคอนกรีตติดตั้งอยู่ในแนวแกนเดียวกับอุปกรณ์วัดการยุบตัว ด้านบนของกรวยมีฝาปิดลักษณะกลม

4.2.2 เหล็กกระทุ้ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 24 นิ้ว ปลายข้างหนึ่งมนอีกด้านหนึ่งเป็นปลายตัดเรียบ จำนวน 1 อัน

4.2.3 ภาชนะโลหะทรงกระบอกเพื่อรองรับกรวยทดสอบคอนกรีต จำนวน 1 อัน

4.2.4 เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล ชั่งได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม ความละเอียด 1 กรัม จำนวน 1 เครื่อง

4.2.5 เกรียงเหล็กด้ามไม้ จำนวน 2 อัน

4.2.6 ช้อนตักตัวอย่าง (Scoop) ทำจากอลูมิเนียม จำนวน 2 อัน

4.2.7 ถาดรองทำจากสังกะสี ขนาด 24x24x3 นิ้ว จำนวน 2 ใบ

4.2.8 ถังพลาสติกใส่คอนกรีต จำนวน 2 ถัง

4.2.9 นาฬิกาจับเวลา จำนวน 2 เครื่อง

### 4.3 เงื่อนไขการส่งมอบ

4.3.1 มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้งานให้ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง

4.3.2 มีการรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติเป็นเวลา 1 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับครุภัณฑ์

4.3.3 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด ในวันส่งมอบครุภัณฑ์

จิรวัฒน์ อิมทิกุลวัฒน์  
อ.อ.

## 5. โต๊ะทดสอบการไหลแผ่ของซีเมนต์มอร์ตาร์ (Flow Table) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด

### 5.1 คุณลักษณะเฉพาะ

5.1.1 เป็นเครื่องมือทดสอบหาค่าการไหลแผ่ของซีเมนต์มอร์ตาร์ โดยใช้โต๊ะทดสอบการไหลแผ่ (Flow Table) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

### 5.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

5.2.1 โต๊ะทดสอบทำด้วยทองเหลืองมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง  $10 \pm 0.1$  นิ้ว มีขนาดน้ำหนักรวม ก้านกระแทก  $9 \pm 0.1$  ปอนด์ โครงรองรับโต๊ะทดสอบทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิม มีเฟือง ลูกเบี้ยวสวมอยู่กับแกนเพลลาหมุนบังคับให้ก้านกระแทกดันโต๊ะทดสอบเลื่อนขึ้นและลง ขับเคลื่อนการทำงานด้วยมือหมุน

5.2.2 มีแบบบรรจุทดสอบการไหล (Flow Mold) ทำจากวัสดุทองเหลือง จำนวน 1 อัน

5.2.3 มีแท่งกระทุ้ง จำนวน 1 อัน

5.2.4 ภาตรองทำจากสังกะสี ขนาด  $24 \times 24 \times 3$  นิ้ว จำนวน 2 ใบ

5.2.5 ช้อนตักตัวอย่าง (Scoop) ทำจากอลูมิเนียม จำนวน 2 อัน

5.2.6 ถังพลาสติกใส่คอนกรีต จำนวน 2 อัน

### 5.3 เงื่อนไขการส่งมอบ

5.3.1 มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้งานให้ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง

5.3.2 มีการรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติ เป็นเวลา 1 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับครุภัณฑ์

5.3.3 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด ในวันส่งมอบครุภัณฑ์

## 6. ชุดทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีต (Slump Test Set) จำนวน 1 ชุด

### 6.1 คุณลักษณะเฉพาะ

6.1.1 เป็นชุดทดสอบเพื่อหาค่าการยุบตัวของคอนกรีต

### 6.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

6.2.1 กรวยทดสอบทำด้วยสแตนเลส (Stainless Steel) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางด้านบน 4 นิ้ว ด้านล่าง 8 นิ้ว และสูง 12 นิ้ว มีหูหิ้วเชื่อมติดอยู่ด้านบนกรวยทั้งสองข้าง และเชื่อมปีกยื่น ออกตรงส่วนล่างของกรวยทั้งสองข้างสำหรับเป็นที่กดยึดกรวยขณะทำการทดสอบ จำนวน 1 ใบ

6.2.2 เหล็กกระทุ้ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง  $5/8$  นิ้ว ยาว 24 นิ้ว ปลายข้างหนึ่งมนอีกด้านหนึ่ง เป็นปลายตัดเรียบ จำนวน 2 อัน

6.2.3 ภาตรองทำจากสังกะสี ขนาด  $24 \times 24 \times 3$  นิ้ว จำนวน 2 ใบ

6.2.4 เกรียงเหล็กด้ามไม้ จำนวน 2 อัน

6.2.5 ช้อนตักตัวอย่าง (Scoop) ทำจากอลูมิเนียม จำนวน 2 อัน

ได้รับ (Accepted)  
[Signature]

- 6.2.6 แปรงทองเหลือง จำนวน 2 อัน
- 6.2.7 ถังพลาสติกใส่คอนกรีต จำนวน 2 ถัง
- 6.2.8 เครื่องชั่งดิจิทัลขนาดไม่น้อยกว่า 60 กิโลกรัม อ่านละเอียด 20 กรัม จำนวน 1 เครื่อง
- 6.2.9 เครื่องผสมคอนกรีตความจุไม่น้อยกว่า 140 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง
  - 6.2.9.1 มีล้อรถเข็น 2 ล้อ
  - 6.2.9.2 กำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 0.5 แรงม้า
  - 6.2.9.3 แรงดันไฟฟ้า 220 ถึง 240 โวลต์

### 6.3 เงื่อนไขการส่งมอบ

- 6.3.1 มีการสาธิต แนะนำวิธีการใช้งานให้ผู้ใช้งานจนสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้อง
- 6.3.2 มีการรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติเป็นเวลา 1 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการได้ตรวจรับครุภัณฑ์
- 6.3.3 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด ในวันส่งมอบครุภัณฑ์

ศิริกมล อมตต์/ทอ  
[Signature]  
จป.