

## รายละเอียดคุณลักษณะ

ชุดทดสอบความแข็งแรงของวัสดุสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง 4.0 แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร  
จำนวน 1 ชุด

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบความแข็งแรงในการรับแรงอัด (Compressive Strength) ของคอนกรีต เป็นแบบตั้งพื้น โดยมีการทำงานด้วยปั๊มไฮดรอลิกไฟฟ้าชนิดควบคุมการทำงานด้วยระบบอัตโนมัติ และมีหน้าจอแบบระบบสัมผัส สำหรับควบคุมและแสดงผล และสามารถควบคุมและแสดงผลคอมพิวเตอร์ได้เช่นกัน โดยเครื่องจะสามารถควบคุมได้ทั้ง 2 ระบบ สามารถทดสอบการรับแรงอัดตามมาตรฐาน ASTM C39 หรือ EN 12390-4 หรืออื่นๆ ขึ้นกับรูปแบบที่กำหนด

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เครื่องทดสอบสามารถให้กำลังรับแรงอัดทดสอบแบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 2,000 KN (200 ตัน)
- 2.2 เครื่องทดสอบแรงอัดทำงานด้วยระบบให้กำลังแบบไฮดรอลิกชนิดควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ
- 2.3 สามารถทำการตั้งค่าควบคุมอัตราการให้กำลังแบบอัตโนมัติ (Automatic pace rate)
- 2.4 โครงเครื่องทดสอบทำจากเหล็กกล้าอย่างดี และที่ฐานมีจุดยึดกับพื้นเพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวเวลาทำการทดสอบ
- 2.5 มีระบบตัดการทำงานแบบฉุกเฉินชนิดอัตโนมัติเพื่อป้องกันความเสียหายจากการทำงานที่ผิดพลาด
- 2.6 สามารถควบคุมการทำงานของมอเตอร์ปั๊มและการคลายโหลดได้แบบอัตโนมัติ
- 2.7 สามารถทดสอบแรงอัดแท่งตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ถึง 150 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตร และรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 150x150x150 มิลลิเมตร
- 2.8 มีชุดครอบกันฝุ่นให้กับปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกและมีปุ่มสวิตซ์ฉุกเฉิน
- 2.9 มีช่องทดสอบในแนวตั้งเพื่อใส่วัสดุทดสอบจะต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 330 mm. และในแนวนอนจะต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 300 mm.
- 2.10 มีระยะการเคลื่อนที่ของกระบอกสูบ 50 มิลลิเมตร และมีแผ่นรองรับด้านล่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
- 2.11 มีชุดตั้งค่าศูนย์กลางของชิ้นงานตัวอย่างแบบลูกบาศก์แบบสามารถปรับแต่งขนาดได้ 220 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- 2.12 มีชุดป้องกันอันตรายจากการใช้งาน (Door Microswitch)
- 2.13 ใช้ไฟฟ้าระบบ 220-240 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ หรือ 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์
- 2.14 ชุดแสดงผลแบบหน้าจอสัมผัสสัมผัสจิจิตอล (Touchscreen Display)
  - 2.14.1 หน้าจอแสดงผลแบบสีและเป็นระบบสัมผัส มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว โดยสามารถแสดงค่าแรง (Force) และค่ากำลังอัด (Stress) และกราฟที่หน้าจอได้โดยตรงและที่หน้าจอสามารถป้อนข้อมูลต่างๆ ได้ดังนี้ Organization, Operating Mode, Sample Type, Sample ID, Pace@(kN/sec) หรือมากกว่า

John  
17/11/2017

2.14.2 มีปุ่มสัมผัสพร้อมการป้อนฟังก์ชันต่างๆที่ชุดอ่านผลแบบสัมผัส ซึ่งมีดังนี้ Start , Setup , New Test , Report หรือมากกว่า

2.14.3 สามารถแสดงผลของอัตราเร่งกำลัง (Load pacing bar)ในหน่วยของ kN/sec หรือlbf/sec

2.14.4 สามารถเก็บข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 1000 ผลการทดสอบ และ เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้

2.14.5 สามารถคาลิเบรตเครื่องทดสอบได้อย่างน้อย 10 ช่วง ตั้งแต่ช่วง 1% ถึง 100 % ของโหลดสูงสุด

2.14.6 มีช่องสัญญาณสื่อสารแบบ USB หรือ RS-232

2.14.7 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิช่วง 10 ถึง 40 °C

2.14.8 มีระบบป้องกันการเปียกน้ำ

2.14.9 สามารถต่อกับเซนเซอร์แบบต่างๆ ได้ เช่น Accelerometer, gyro, proximity, compass ,barometer หรือมากกว่า

2.14.10 สามารถอ่านค่าได้ละเอียดถึง 0.1 kN หรือดีกว่า

2.15 ชุดโปรแกรมควบคุมการทำงานเครื่องทดสอบคอนกรีต จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.15.1 สามารถแสดงผลของกราฟในรูปแบบของ Load-Timeหรือ Stress-Time ชนิด Real-time ได้

2.15.2 มีฟังก์ชัน Test& Recall , Method editor , Output editor , Result editor , Library tool , Configuration หรือมากกว่า

2.15.3 สามารถควบคุมการทำงานได้แบบ Rate force,Rate stress หรือมากกว่า

2.15.4 ที่หน้าโปรแกรมสามารถแสดง Force , Stress , Time , Force rateหรือมากกว่า

2.15.5 สามารถป้อนค่าSpecimen Age(day), Specimen Size, Diameter, Length, Weight,Specimen Shape, Area, Ultimate Force, Compressive strength ได้หรือมากกว่า

2.15.6 สามารถควบคุมค่า Load rate และStress rate ได้จากโปรแกรมเครื่องทดสอบและหน้าจอสัมผัสได้

2.15.7 สามารถเลือกหน่วยได้ดังนี้ kN, kip, kgf , lbf , Mg, mN,N,ozf,ksc, Psi, MPa หรือมากกว่า

2.15.8 สามารถสร้างรูปแบบรายการได้ เช่น ใส่ Logo ของลูกค้า,ชื่อลูกค้า,มาตรฐานการทดสอบ, กราฟ

2.16 มีชุดฝาครอบสำหรับทดสอบลูกปูนแบบ 15x30 cmและ 10x20 cm จำนวนอย่างละ 1 ชุด

2.17 มีแผ่นยางรองสำหรับทดสอบลูกปูนแบบ 15x30 cm และ 10x20 cmจำนวนอย่างละ 3 ชุด

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณพร้อมหัวต่อแบบ USBหรือ RS-232

3.2 คอมพิวเตอร์สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องทดสอบคอนกรีตพร้อมโปรแกรมทดสอบคอนกรีต จำนวน 1 ชุด  
ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

*Handwritten signature and text:*  
17 พฤศจิกายน 2561

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา พื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 3.0 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB

- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

- 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
- 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
- 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย

- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

- มีแป้นพิมพ์และเมาส์

- มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

- เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 1 kVA ซึ่งมีกำลังไฟฟ้านอกไม่น้อยกว่า 1 kVA (600 Watts) และสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

3.3 เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์สี ขนาด A4 จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1200 x 600 dpi

3.4 ตู้เหล็กเก็บอุปกรณ์แบบบานเปิด พร้อมกุญแจล็อกขนาดไม่น้อยกว่า 900 x 450 x 1900 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) จำนวน 1 ชุด

3.5 ชุดโต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด ขนาดไม่น้อยกว่า 150 x 80 x 75 (กว้าง x ลึก x สูง) จำนวน 1 ชุด

3.6 ชุดทดสอบกำลังดึงแบบผ้าซีกของคอนกรีต ซึ่งสามารถใช้ทดสอบกำลังดึงแบบผ้าซีกของตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มม. สูง 300 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร สูง 200 มิลลิเมตร ได้ตามมาตรฐาน ASTM C496 จำนวนอย่างละ 1 ชุด

3.7 ชุดทดสอบโมดูลัสยืดหยุ่นของคอนกรีต ซึ่งสามารถใช้ทดสอบโมดูลัสยืดหยุ่นของตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตรและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร สูง 200 มิลลิเมตร ได้ตามมาตรฐาน ASTM C469 จำนวนอย่างละ 1 ชุด

1777/ร. ด.จ.ก.ท.ข.  


#### 4. รายละเอียดอื่นๆ

4.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ และไม่มี การตัดแปลงแก้ไขจากมาตรฐานเดิมของผู้ผลิต

4.2 ชุดโปรแกรมทดสอบและประมวลผลไม่กำหนดอายุการใช้งาน ในกรณีที่มีการพัฒนาโปรแกรมทดสอบและประมวลผล ผู้ขายจะดำเนินการติดตั้งให้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

4.3 บริษัทผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 17025 (TYPE FORCE LAB) หรือ ISO 9001 พร้อมแนบเอกสารมาแสดงในวันยื่นซองมิได้เกิดจากการตัดแปลงแก้ไขเพื่อการเฉพาะ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ)

4.4 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตและเป็นผู้ได้รับอนุญาตให้จำหน่ายในประเทศไทยสำหรับผลิตภัณฑ์ยี่ห้อที่เสนอราคาโดยต้องแนบหนังสือยืนยันการแต่งตั้งหรือหนังสืออนุญาตจากบริษัทผู้ผลิตให้จำหน่ายโดยระบุชื่อตัวแทนจำหน่ายและชื่อสถาบันฯ หรือหน่วยงานราชการ ในเอกสารให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย

4.5 ผู้ขายจะต้องเคยขายเครื่องทดสอบในยี่ห้อที่นำเสนอให้กับสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานราชการในประเทศไทยมาแล้ว เพื่อประโยชน์ในการบริการบำรุงรักษาภายหลังการขาย โดยต้องแนบเอกสารการขายหรือหนังสือสัญญาการซื้อขายมาในวันยื่นซองเพื่อประโยชน์ในการให้บริการและคำปรึกษาภายหลังการขาย

4.6 ผู้ขายจะต้องมีชุดสอบเทียบแรงขนาดไม่น้อยกว่า 2000 กิโลนิวตันและชุดสอบเทียบแรงจะต้องได้รับการสอบเทียบมาตรฐาน ISO 17025 จากสถาบันที่ได้รับ ISO17025


4.7 ผู้ขายต้องจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการใช้ชุดทดสอบความแข็งแรงของวัสดุสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง 4.0 ให้แก่วิศวกรและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานของหน่วยงาน จำนวนอย่างน้อย 2 ปี

4.8 ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพชุดทดสอบความแข็งแรงของวัสดุสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง 4.0 อย่างน้อย 2 ปี

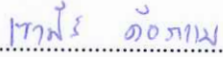
4.9 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายในระยะเวลา 60 วัน ณ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ลงชื่อ .....  .....ประธานกรรมการ  
(นายชำนาญ น้อยพิทักษ์)

ลงชื่อ .....  .....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สวัสดิ์ ศรีเมืองธน)

ลงชื่อ .....  .....กรรมการและเลขานุการ  
(นายเชาพีร์ ดือราแม)