

## คำนำ

จาระบีชนิดเดียวกันอาจมีความอ่อนแข็งต่างกัน ขึ้นกับเปอร์เซ็นต์ของสบู่และความหนืดของน้ำมันพื้นฐานทางสถาบันจาระบีในสหรัฐอเมริกา (National Lubricating Grease Institute) หรือชื่อย่อ (NLGI) ได้กำหนดความอ่อนแข็งของจาระบีออกเป็นเบอร์โดยปล่อยเครื่องมือรูปกรวยปลายแหลมให้ปักจมลงไปบนเนื้อจาระบี ในเวลา 5 วินาที (อุณหภูมิ 25°C) โดยเบอร์ต่ำเป็นจาระบีที่เหลวหรืออ่อน (ระยะจมนมาก) ส่วนเบอร์สูงเป็นจาระบีประเภทแข็ง(ระยะจมน้อย)ส่วนระยะจมน(Penetration) วัดเป็นหน่วย 1/10 ของมิลลิเมตร

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่าความแข็งอ่อน(ระยะจมน) เรียกว่า "Penetrometer" ดังแสดงในรูปที่ 12.1 การสอบเทียบจะทำโดยหน่วยตรวจสอบคุณภาพ มีความถี่ทุกๆ 6 เดือน การสอบเทียบจะทำโดยนำ Cone รูปที่ 12.2 เป็นค้อน้ำหนักทรงกรวยที่ปลายแหลม ทำการชั่งน้ำหนัก โดยมีเกณฑ์อ้างอิงมาตรฐาน ASTM D217 กำหนดว่าน้ำหนักของ Cone จะต้องอยู่ในช่วง 102.5 +/- 0.05 กรัมกรณีน้ำหนัก Cone ไม่ได้ตามกำหนดก็สามารถทำการแก้ไขด้วยการนำแผ่นเหล็กรูปวงแหวนเพิ่มหรือลดให้ได้น้ำหนักตามกำหนด

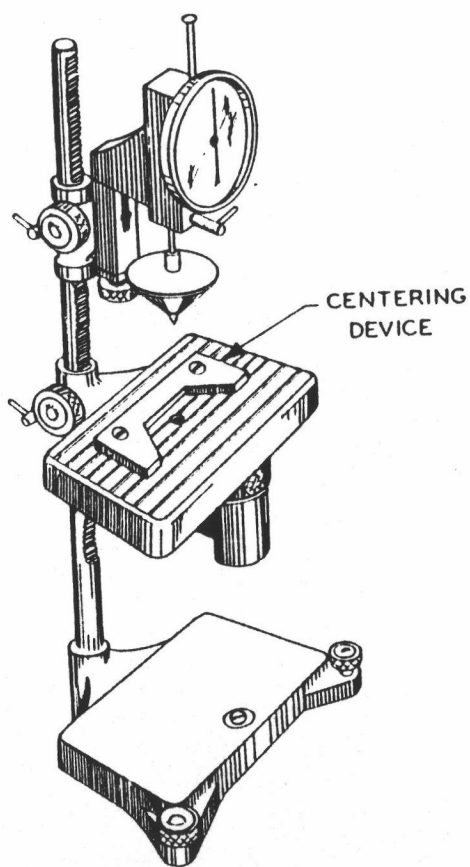
จากการศึกษามาตรฐาน ASTM D217 และทำการวิเคราะห์ สิ่งที่โรงงานตัวอย่างดำเนินการอยู่พบว่า มีประเด็นที่สามารถทำการปรับปรุงได้ดังต่อไปนี้

1) อ้างอิงมาตรฐาน ASTM D217 กำหนดว่าน้ำหนักส่วนที่นำมาเพิ่มหรือลดจะต้องอยู่ในช่วง 47.5 +/- 0.05 กรัม ดังนั้นการสอบเทียบจึงควรต้องทำการแยกส่วนออกเป็น ส่วนที่หนึ่งการสอบเทียบน้ำหนักรวมของ Cone ทั้งชุด ส่วนที่สองการสอบเทียบแยกส่วนเฉพาะน้ำหนักส่วนที่นำมาเพิ่มหรือลด เหตุผลที่ต้องกำหนดน้ำหนักส่วนที่นำมาเพิ่มหรือลดผู้วิจัยเข้าใจว่าเพื่อป้องกันการใช้ชุด Cone ที่สึกหรอมากเกินไป

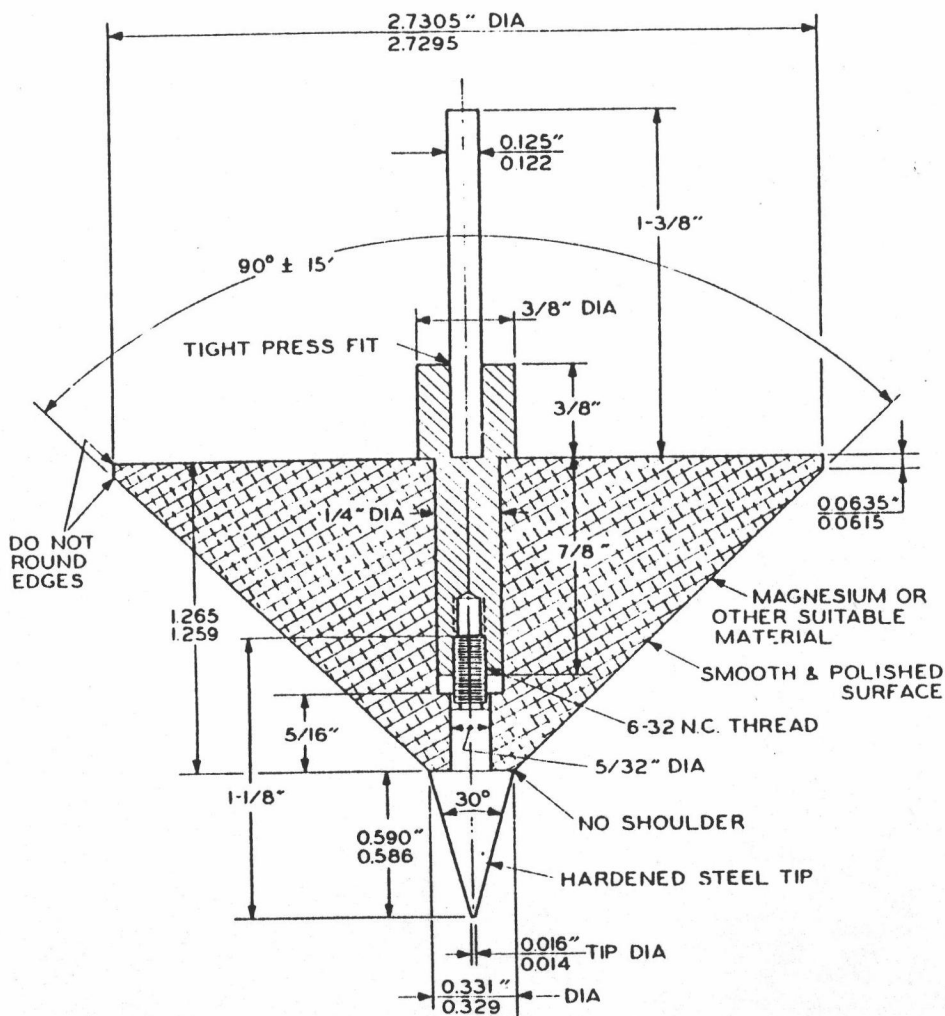
2) จากการศึกษาพบว่า การอ่านค่า Penetration จะอ่านได้จากหน้าปัดซึ่งมีสเกลบอกค่าเป็นหลัก ร้อย เข็มบนสเกลจะเคลื่อนที่ไปตามเฟืองที่ต่อกับเฟืองอีกชุดหนึ่งที่ต่อตรงกับแกนเหล็กที่อยู่ในแนวตั้งซึ่งจะถูกกดลงตามระยะช่องว่างที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ลงของชุด Cone ในขณะที่ทำการทดสอบค่า Penetration ซึ่งจะชนกับแกนส่วนบนของ Cone พอดี ดังนั้นระยะขจัดนี้มีผลต่อค่าความถูกต้องต่อค่าที่อ่านได้จากหน้าปัดมากส่วนนี้จึงเป็นส่วนที่ต้องทำการสอบเทียบด้วย

ดังนั้นในบทนี้ผู้วิจัยจะได้ทำการศึกษาและเสนอขั้นตอน การจัดระบบการควบคุมเครื่องทดสอบ Penetrometer โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

-ศึกษาองค์ประกอบเครื่องมือทดสอบค่า Penetration



รูปที่ 12.1 แสดงเครื่องทดสอบระยะจางารบี (11)



Metric Equivalence

Inches	Millimetres <sup>A</sup>	Inches	Millimetres <sup>A</sup>
	4	0.122	3.10
5/32	6.4	0.125	3.18
1/4	7.9	0.329	8.36
5/16	9.5	0.331	8.40
3/8	22.2	0.586	14.88
7/8	28.6	0.590	14.99
1 1/8	34.9	1.259	31.98
1 3/8	0.36	1.265	32.13
0.014	0.40	2.7295	69.329
0.016	1.562	2.7305	69.355
0.0615	1.613		
0.0635			

<sup>A</sup> Not necessarily direct conversions.

NOTE 1—Tolerances on all fractional dimensions to be ±1/16 in. (±1.6 mm).

NOTE 2—The total weight of the cone shall be 102.5 ± 0.05 g and the total weight of its movable attachments shall be 47.5 ± 0.05 g.

รูปที่ 12.2 แสดงรูปกรวยวัดระยะจางารปี (11)

-เสนอแนะระบบการสอบเทียบน้ำหนักส่วนเพิ่มหรือลดและการบันทึกผล

-เสนอแนะระบบการสอบเทียบระยะขจัดให้สอดคล้องกับค่าที่อ่านได้จากหน้าปัดและการบันทึกผล

## 12.1 องค์ประกอบเครื่องทดสอบ Penetrometer

12.1.1) Penetrometer เป็นเครื่องมือมีลักษณะดังรูปที่ 12.1 ออกแบบใช้ในทดสอบค่า Penetration มีหน่วยเป็น 1/10 ของมิลลิเมตร ซึ่งเป็นระยะที่ Cone จะลงไปในเนื้อจาระบีตัวอย่าง ฐานตั้งด้วยใส่จาระบีตัวอย่างจะต้องปรับขึ้นลงได้เพื่อเลื่อนให้ผิวจาระบีตัวอย่างในด้วยด้านบนแนบกับปลาย Cone พอดีขณะทำการทดสอบ ซึ่งในขณะนั้นที่หน้าปัดจะต้องอ่านได้ศูนย์ ขณะปล่อย Cone ต้องตกลงอย่างอิสระไม่มีแรงเสียดทาน ต้องระวังอย่าให้ปลายแหลมของ Cone กระทบกับพื้นของถ้วยใส่ตัวอย่าง ดังรูปที่ 12.3

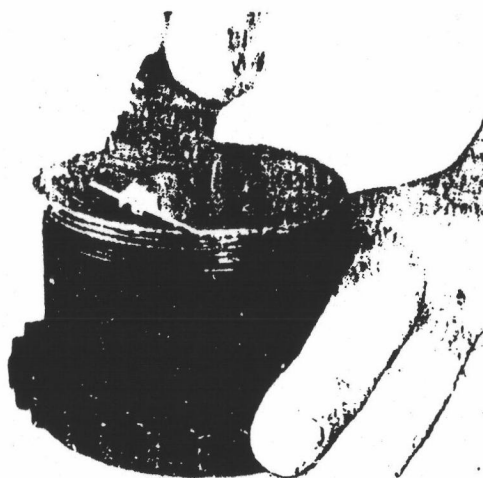
12.1.2) Cone ดังรูปที่ 12.2 ใช้ในการทดสอบค่า Penetration จนถึงค่า 475 ประกอบด้วยส่วนที่มีรูปร่างเป็นกรวยทำด้วยโลหะแมกนีเซียมติดเชื่อมอยู่กับเหล็กปลายแหลม เป็นเหล็กชุบแข็งสามารถถอดออกได้มี ระยะต่างๆเป็นไปดังรูปที่ 12.2 น้ำหนักรวมจะต้องอยู่ในช่วง 102.5 +/- 0.05 กรัมและส่วนที่ติดเชื่อมอยู่กับ Cone สามารถถอดออกได้จะต้องมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 47.5 +/- 0.05 กรัม ผิวด้านนอกขัดเรียบ

12.1.3) Optional Cone ดังรูปที่ 12.4 ใช้ในการทดสอบค่า Penetration ได้ถึงค่า 400 ประกอบด้วยส่วนที่เป็นกรวยทำด้วยทองเหลือง ส่วนปลายแหลมเป็นเหล็กชุบแข็งสามารถถอดออกได้ ระยะต่างๆเป็นไปตามรูปที่ 12.4

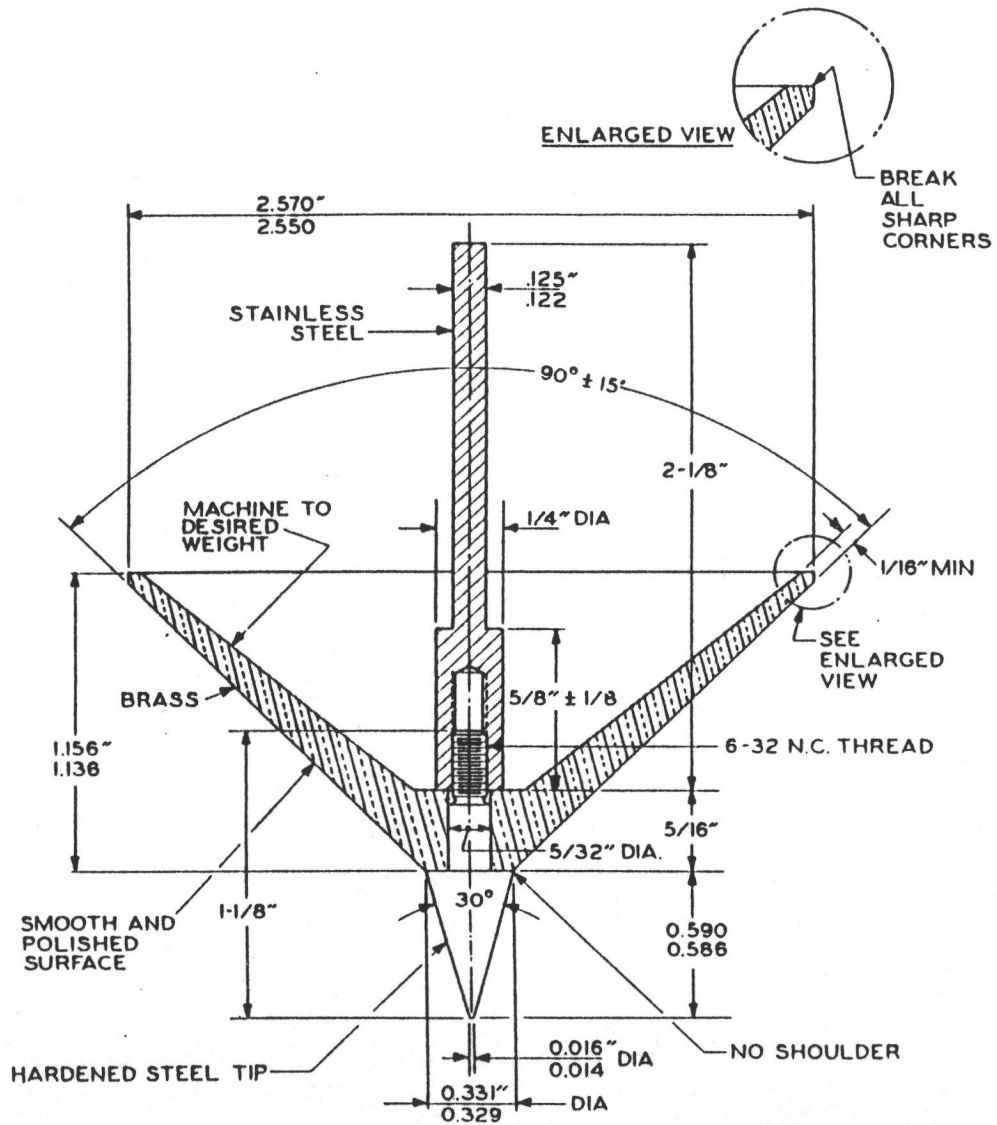
12.1.4) Grease Worker ดังรูปที่ 12.5 ขนาดมิติต่างๆเป็นไปตามรูป ส่วนใดไม่ได้กำหนดสามารถกำหนดได้ตามความเหมาะสม การทำงานอาจเป็น Manual หรือ Mechanical ในการออกแบบต้องทำงานได้ในอัตรา 60 +/- 10 ครั้งต่อนาที ด้วยความช่วงชักต่ำสุด 67 มม. ตำแหน่งวัดอุณหภูมิสามารถใส่เข้าทางช่องระบายความร้อนทำงานแบบ Mechanical ที่ชุด Worker จะต้องมีชุด Counter เพื่อควบคุมให้หยุดการทำงานตามจำนวนครั้งที่กำหนด

## 12.2 วิธีการทดสอบค่า Penetration

- 1 นำตัวอย่างจาระบีอย่างน้อย 0.4 กิโลกรัม (1 ปอนด์) ใส่ลงในถ้วย
- 2 ควบคุมอุณหภูมิของถ้วยและตัวอย่างจาระบีให้ได้อุณหภูมิ  $25 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$  ( $77 \pm 1^{\circ}\text{F}$ ) การนำจาระบีตัวอย่างใส่ลงในถ้วยทำในลักษณะที่อย่าให้จาระบีตัวอย่างถูกใช้งาน จากนั้นกระแทกใส่



รูปที่ 12.3 แสดงรูปถ่ายด้วยไฟจาร์บีเพื่อทำการทดสอบ (11)



Metric Equivalence

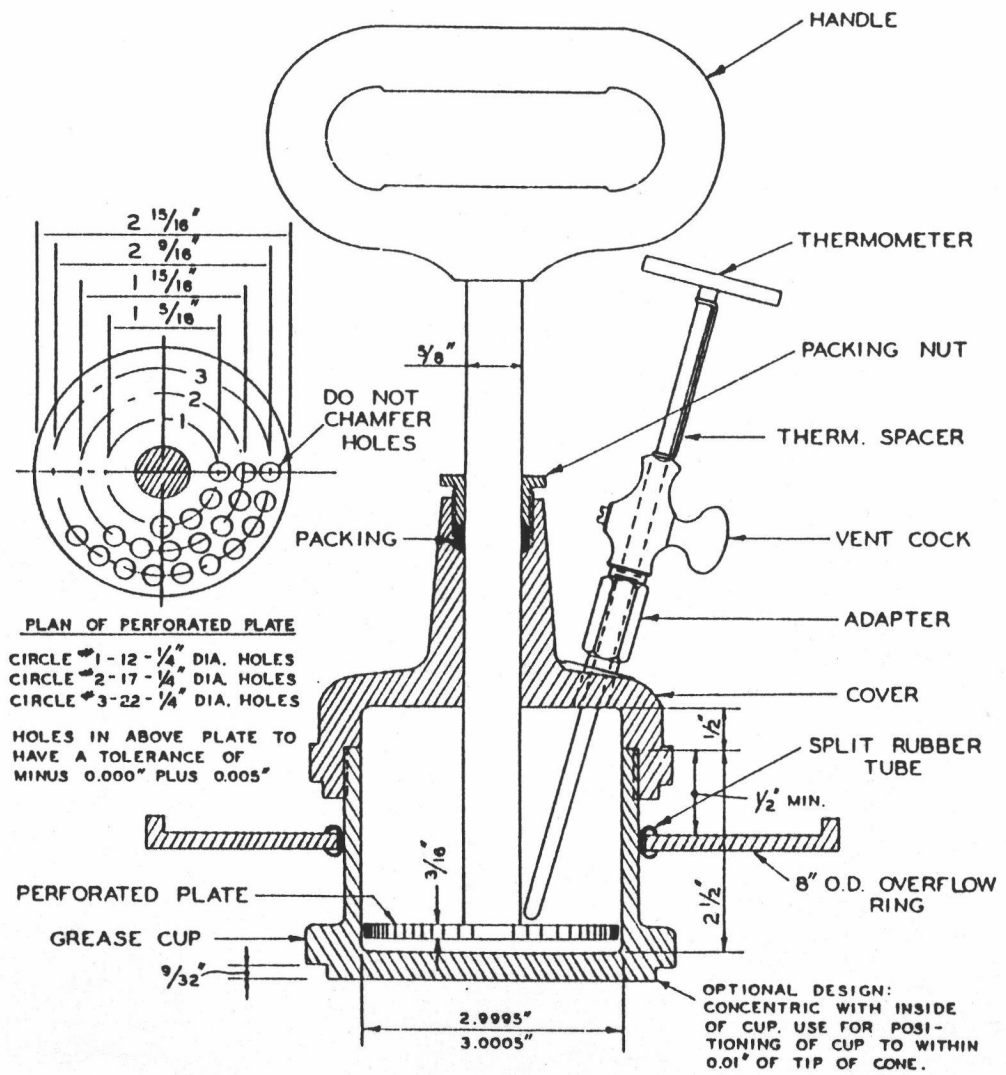
Inches	Millimetres <sup>A</sup>	Inches	Millimetres <sup>A</sup>	Inches	Millimetres <sup>A</sup>
1/16	1.6	2 1/8	54.0	0.331	8.40
1/32	4.0	0.014	0.36	0.586	14.88
1/8	6.4	0.016	0.40	0.590	14.98
3/16	7.9	0.122	3.10	1.136	28.85
1/4 ± 1/6	15.9 ± 3.2	0.125	3.18	1.156	29.36
1/2	28.6	0.329	8.36	2.550	64.75
				2.570	65.25

<sup>A</sup> Not necessarily direct conversions.

NOTE 1—Tolerances on all fractional dimensions to be 1/16 in. (1.6 mm).

NOTE 2—The total weight of the cone shall be 102.5 ± 0.05 g and the total weight of its movable attachments shall be 47.5 ± 0.05 g.

รูปที่ 12.4 แสดงรูปทอย (ทางเลือก) วัคระยะจจารบี (11)



NOTE —Tolerances on all fractional dimensions to be 1/16 in. (1.6 mm) unless otherwise specified

**Metric Equivalence**

Inches	Millimetres <sup>A</sup>	Inches	Millimetres <sup>A</sup>
3/16	4.8	2 9/16	65.1
1/4	6.4	2 15/16	74.6
5/32	7.0	8	203.0
1/2	12.7	0.005	0.13
3/8	15.9	0.01	0.25
15/16	33.34	2.9995	76.19
1 15/16	49.2	3.0005	76.21
2 1/2	63.5		

<sup>A</sup> Not necessarily direct conversions.

รูปที่ 12.5 แสดงชุดเวดเจอร์อัดเนื้อจารบี (11)

อากาศออกจากเนื้อจาระบี และปาดให้แน่นโดยใช้ช้อนเกลี่ยจาระบี (ดูรูปที่ 12.3) ให้ผิวหน้าเรียบ และทำการวัดค่าความแข็งทันที

3 วิธีการทดสอบค่า Penetration ดำเนินการขั้นตอนดังนี้

- วางถ้วยบนแท่นของ Penetrometer
- ตั้ง Cone อยู่ในตำแหน่งอ่านได้ศูนย์
- ปรับระบบดับอย่างระมัดระวังให้ปลายแหลมของ Cone สัมผัสกับผิวหน้าและอยู่ศูนย์กลางของตัวอย่างอาจใช้ Centering Device ในรูปที่ 12.1 ประกอบ
- ปลดปล่อย Cone อย่างรวดเร็ว Cone จะเจาะลงในจาระบีตัวอย่างปล่อยไว้  $5.0 \pm 0.1$  วินาที
- ค่อย ๆ กด Indicator Shaft ลงจนกระทั่งหยุดกระทบกับ Cone Shaft และอ่านค่า Penetration จาก หน้าปัด(Indicator Dial)

4 ทำการทดสอบ 2 ครั้งและรายงานเป็นค่าเฉลี่ย

#### 12.2.1 วิธีการทดสอบค่า Working Penetration

1 วิธีการดำเนินการสอบเทียบเป็นไปตามขั้นตอนจากข้อ 1 ถึง ข้อ 4 ยกเว้นในข้อ 2 ดังนี้

2 ใส่จาระบีตัวอย่างลงในถ้วย โดยใส่ให้จาระบีสูงกว่าขอบถ้วยที่จุดศูนย์กลาง 13 มม. (0.5 IN) กระแทกใส่อากาศออก จากนั้นประกอบด้วยเข้ากับชุด Worker โดยเปิดวาล์วระบายให้ปลายของเทอร์โมมิเตอร์อยู่ที่ศูนย์กลางของจาระบีในถ้วย ควบคุมอุณหภูมิที่  $2.5 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$  ( $73 \pm 1^{\circ}\text{F}$ ) โดยอ่านจากเทอร์โมมิเตอร์ เมื่อได้อุณหภูมิแยกเทอร์โมมิเตอร์ออกและปิดวาล์วระบาย ทำการอัด 60 ครั้ง ใช้เวลาประมาณ 1 นาที ดึงแกนขึ้นด้านบนเปิดวาล์วระบาย

#### 12.3 เสนอแนะวิธีการสอบเทียบเครื่องทดสอบ Penetrometer สำหรับโรงงานตัวอย่าง

##### 12.3.1 วิธีการสอบเทียบ Cone และส่วนน้ำหนักเพิ่ม/ลด

การสอบเทียบน้ำหนักของ Cone และน้ำหนักส่วนเพิ่มหรือลดจะทำทุก ๆ ไตรมาส การสอบเทียบแบ่งออกเป็นสองส่วนดังต่อไปนี้

ส่วนที่หนึ่ง : ทำการสอบเทียบน้ำหนัก Cone ทั้งหมด โดยนำไปชั่ง ควบคุมน้ำหนักอยู่ในช่วง  $102.5 \pm 0.05$  กรัม กรณีน้ำหนักไม่ได้ตามกำหนด ทำการปรับแก้ไขโดยการนำเหล็กรูปวงแหวน น้ำหนักต่อชิ้นประมาณ 0.01 กรัม ใส่เข้าหรือนำออกแล้วแต่กรณี เป็นส่วนที่โรงงานตัวอย่าง ดำเนินการอยู่ ดูรูปที่ 12.6



### INTERNAL CALIBRATION RECORD

NO.	DATE	INSTRUMENT	CALIBRATED AGAINST	FREQUENCY	RESULT	CALIBRATED BY
8	16/8/100	Penitrometer Brand: Fisher S/N : 31425405	Balance Brand: Mettler Model : AE163 P/N : 54100500 S/N : FNR 38100	Daily	Case weight is 102.46g 5mm	

A:\UNCALREC.WKT : Weight of case should be 102.5 to 0.05 g.

ส่วนที่สอง : ทำการสอบเทียบน้ำหนักส่วนที่ใช่เพิ่มหรือลด โดยการนำแยกออกทั้งหมดจากชุด Cone นำมาชั่งน้ำหนักควบคุมน้ำหนักให้อยู่ในช่วง  $47.5 \pm 0.05$  กรัม กรณีไม่ได้ตามกำหนด ชุด Cone อาจมีการสึกหรอมากต้องพิจารณาทำการทดแทนใหม่ การสอบเทียบส่วนนี้โรงงานตัวอย่าง ยังมีได้ดำเนินการ

### 12.3.2 การสอบเทียบสเกลบนหน้าปัดอ่านค่า Penetration

วิธีการสอบเทียบสเกลบนหน้าปัด (Dial Indicator) ให้ปฏิบัติดังนี้

- 1) ปรับ ดิ่ง Shaft ของ Dial Indicator ขึ้นให้อ่านได้ที่ตำแหน่งศูนย์
- 2) วัดระยะช่วงห่างของ Shaft ของ Dial Indicator ด้วย Vernier Caliper จดบันทึกค่าให้มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร กำหนดให้ค่าเป็น "A"
- 3) กด Shaft ของ Indicator จนกระทั่ง Dial อ่านได้ "100"
- 4) วัดระยะช่วงห่างของ Shaft ของ Dial Indicator ด้วย Vernier Caliper จดบันทึกให้มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร กำหนดให้ค่าเป็น "B"
- 5) 1 หน่วยของ Dial Indicator จะมีค่าเท่ากับ 1/10 มิลลิเมตร ดังนั้น 100 หน่วยมีค่าเท่ากับ 10 มิลลิเมตร
- 6) ค่าผลแตกต่างของความยาวช่วงห่างของ Shaft Indicator เท่ากับ "A-B" ต้องมีค่าอยู่ในช่วง  $10 \pm 0.05$  มิลลิเมตร ทั้งนี้เพราะในทางปฏิบัติจริง ค่า Penetration ที่แตกต่างกันไม่เกินช่วง  $\pm 0.05$  มิลลิเมตรจะไม่ก่อให้เกิดผลแตกต่างขึ้น
- 7) การสอบเทียบต้องทำทุกๆจุดบนสเกลแต่ในที่นี้จะทำเฉพาะจุดที่มีการใช้งาน คือค่าที่ 0, 100, 200, 300, 350 และ 380
- 8) สำหรับค่าที่ 200, 300, 350 และ 380 จะทำการสอบเทียบเหมือนค่าที่ 100
- 9) ทำการบันทึกลงในแบบฟอร์มแสดงในรูปที่ 12.7

### 12.4 เสนอแนะการแสดงสถานะการสอบเทียบเครื่องทดสอบ Penetrometer

ข้อมูลที่เป็นในการแสดงสถานะการสอบเทียบของเครื่องทดสอบ Penetrometer มีดังต่อไปนี้

- 1) วันเดือนปี ที่ทำการสอบเทียบครั้งล่าสุด
- 2) วันเดือนปี ที่กำหนดการทำการสอบเทียบครั้งต่อไป
- 3) น้ำหนัก Cone ที่ได้จากการทำการสอบเทียบ
- 4) น้ำหนักส่วนที่เพิ่มหรือลด ที่ได้จากการทำการสอบเทียบ

รูปที่ 12.7 แสดงแบบฟอร์มบันทึกผลสอบเทียบน้ำหนักกรวย, น้ำหนักตลับ/ลด, ระยะเวลาจัด

## PENETROMETER CALIBRATION RECORD

NO.	DATE	INSTRUMENT	CALIBRATED AGAINST	FREQUENCY	RESULT	CALIBRATED BY																																																																																
8	16/8/94	PENETROMETER BRAND FISHER S/N : 31425905	BALANCE BRAND : METTHER MODEL : AE163 P/N : 84160500 S/N : FNR38500	QUARTERLY	CONE WEIGHT IS 102.46 gm																																																																																	
		DIAL INDICATOR	VERNIER CALIPER	QUARTERLY	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><u>100</u></td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A-B</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><u>200</u></td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A-B</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><u>300</u></td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A-B</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><u>350</u></td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A-B</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><u>380</u></td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A-B</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td style="text-align: center;">=</td> </tr> </table>	<u>100</u>	=	=	=	A	=	=	=	B	=	=	=	A-B	=	=	=	<u>200</u>	=	=	=	A	=	=	=	B	=	=	=	A-B	=	=	=	<u>300</u>	=	=	=	A	=	=	=	B	=	=	=	A-B	=	=	=	<u>350</u>	=	=	=	A	=	=	=	B	=	=	=	A-B	=	=	=	<u>380</u>	=	=	=	A	=	=	=	B	=	=	=	A-B	=	=	=	
<u>100</u>	=	=	=																																																																																			
A	=	=	=																																																																																			
B	=	=	=																																																																																			
A-B	=	=	=																																																																																			
<u>200</u>	=	=	=																																																																																			
A	=	=	=																																																																																			
B	=	=	=																																																																																			
A-B	=	=	=																																																																																			
<u>300</u>	=	=	=																																																																																			
A	=	=	=																																																																																			
B	=	=	=																																																																																			
A-B	=	=	=																																																																																			
<u>350</u>	=	=	=																																																																																			
A	=	=	=																																																																																			
B	=	=	=																																																																																			
A-B	=	=	=																																																																																			
<u>380</u>	=	=	=																																																																																			
A	=	=	=																																																																																			
B	=	=	=																																																																																			
A-B	=	=	=																																																																																			

REMARK : WEIGHT OF CONE SHOULD BE  $102.5 \pm 0.05$  gm 1 SCALE OF DIAL INDICATOR IS EQUAL TO 1/10 mm.

5) ลงชื่อหน่วยงานที่ทำการสอบเทียบและ หมายเลขโทรศัพท์

6) ลงชื่อหัวหน้าโรงงานตัวอย่างและหมายเลขโทรศัพท์

รายละเอียดแผ่นป้ายแสดงสถานะการสอบเทียบเครื่องทดสอบ Penetrometer แสดงในรูปที่ 12.8

O
<b>PENETROMETER</b> วันที่ทำการสอบเทียบครั้งล่าสุด : _____ วันที่กำหนดทำการสอบเทียบครั้งต่อไป : _____ น้ำหนัก CONE ทั้งหมด : _____ น้ำหนักส่วนที่เพิ่มหรือลด : _____
ลงชื่อหน่วยตรวจสอบคุณภาพ : _____ โทร _____ ลงชื่อหัวหน้าโรงงาน : _____ โทร 2624408_

รูปที่ 12.8 แสดงแผ่นป้ายแสดงสถานะการสอบเทียบเครื่องทดสอบPENETROMETER