# บทที่ 3

# การทดสอบ

## 3.1 การเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบ

ในการวิจัยนี้ได้สร้างตง, แผ่นพื้น-ตง และชิ้นตัวอย่างทดสอบการรับแรงเฉือนที่ผิวสัมผัสระหว่างตงกับแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่ สำหรับการทดสอบจำนวน 4,4 และ 8 ตัว ตามลำดับ โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 3 รายการ คือ

รายการที่ 1 การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของตง เป็นการศึกษาพฤติกรรมของตงเมื่อรับน้ำหนักบรรทุก เพื่อหาขนาดและความยาวของตงที่เหมาะสมเพื่อให้ตงสามารถรับน้ำหนักบรรทุกเนื่องจากน้ำหนักตัวตงเองรวมกับน้ำหนักบรรทุกของแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่ที่หล่อทับตงขณะยังไม่แข็งตัว และน้ำหนักบรรทุกจรที่เกิดขึ้นขณะติดตั้งทำงาน เมื่อไม่มีการค้ำยันชั่วคราว ตงที่ใช้ทดสอบในขั้นตอนนี้มี 4 ตัว คือ ตง $J_1$, $J_2$, $J_3$ และ $J_4$ รายละเอียดของการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 3.1 และ ตารางที่ 3.2

รายการที่ 2 การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของแผ่นพื้น-ตง เป็นการศึกษาพฤติกรรมของแผ่นพื้น-ตง เมื่อรับน้ำหนักบรรทุก เพื่อศึกษาลักษณะเชิงประกอบระหว่างตงกับแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่รวมถึงความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกจรของแผ่นพื้น-ตง แผ่นพื้น-ตง ที่ใช้ทดสอบในขั้นตอนนี้มี 4 ตัว คือ $S_1$, $S_2$, $S_3$ และ $S_4$ รายละเอียดของการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 3.2 และ ตารางที่ 3.3

รายการที่ 3 การทดสอบหากำลังรับแรงเฉือนที่ผิวสัมผัสระหว่างตงกับแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่เป็นการทดสอบเพื่อหากำลังแรงเฉือนประลัยที่ผิวสัมผัสดังกล่าว ชิ้นตัวอย่างที่ใช้ทดสอบในขั้นตอนนี้มี 8 ตัว รายละเอียดของการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 3.4

3.2 <u>วัสดุที่ใช้ในการสร้างตง, แผ่นพื้น-ตง และชิ้นตัวอย่างทดสอบหากำลังรับแรงเฉือนที่ผิวสัมผัสระหว่างตงกับแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่</u>

เหล็กเสริมอัดแรง เป็นลวดเหล็กแรงดึงสูงชนิด Stress Relieved Wire ที่มีผิวเป็นปล้อง (With Indentation) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. และ 5 มม. กราฟความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงดึงกับความเครียดของเหล็กเสริมแรงดึงสูงทั้งสองขนาดนั้นได้มาจากค่าเฉลี่ยจากการทดสอบดึงชิ้นตัวอย่างขนาดละ 3 ตัวอย่าง ดังแสดงในรูปที่ 3.1 และรูปที่ 3.2 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของกำลังดึงประลัยเท่ากับ 18,300 กก/ซม$^2$, ค่าโมดูลัสหยุ่นเท่ากับ $2.02 \times 10^6$ กก/ซม$^2$ สำหรับเหล็กเสริมแรงดึงสูงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. และกำลังดึงประลัยเท่ากับ 18,200 กก/ซม$^2$, ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นเท่ากับ $2.05 \times 10^6$ กก/ซม$^2$ สำหรับเหล็กเสริมแรงดึงสูงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ตามลำดับ

เหล็กเสริมธรรมดา ซึ่งใช้เป็นเหล็กเสริมตามยาวและตามขวางในตัวแผ่นพื้นคอนกรีตหล่อกับที่ที่หล่อทับตงคอนกรีตอัดแรงไว้ เป็นเหล็กชนิดเส้นกลมผิวเรียบ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ตามมาตรฐานของ ม.อ.ก. 20 - 2515

ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ชนิด 3 (ตราช้างเอราวัณ)

ทราย ทรายที่ใช้มีค่าโมดูลัสความละเอียด 3.09

หิน หินที่ใช้ ใช้หินเบอร์ 1 ซึ่งมีขนาดโตสุด $\frac{3}{4}$ นิ้ว

น้ำ ใช้น้ำประปา

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



3.3 การสร้างตง, แผ่นพื้น-ตง และชิ้นตัวอย่างทดสอบหากำลังรับแรงเฉือนที่ผิวสัมผัสระหว่างตงกับแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่

3.3.1 การสร้างตง

การสร้างแบบหล่อ แบบหล่อตงเป็นแบบชนิดทำจากเหล็กแผ่น โดยใช้เหล็กแผ่นหนา 3.175 มม. ($\frac{1}{8}$") ตัดเป็นพื้นล่าง และขึ้นรูปสำหรับเป็นแบบด้านข้าง มีเหล็กฉากเชื่อมประกบ เพื่อเพิ่มกำลังของแบบเป็นระยะ ๆ ห่างกัน 50 ซม. ยึดประกอบแบบด้วยน็อต ดังรูปที่ 3.3

การดึงเหล็กเสริมอัดแรง ก่อนดึงเหล็กได้ติดเกจวัดความเครียดชนิดไฟฟ้าไว้บนเหล็กเสริมแรงดึงสูง ณ ตำแหน่งซึ่งจะเป็นตำแหน่งกลางช่วงตง เหล็กเสริมแรงดึงสูงจะถูกดึงอย่างช้า ๆ เป็นสองขั้นตอน ตอนแรกดึงประมาณ 1/3 ของที่ต้องการ และตอนต่อไปดึงอีก 2/3 ของที่ต้องการ มีการตรวจสอบแรงดึงจากเกจวัดความเครียดชนิดไฟฟ้า, ระยะยืดของเหล็กเสริมอัดแรงและค่าแรงดึงของเครื่องดึง โดยใช้ค่าความเครียดที่ได้จากเกจวัดความเครียดชนิดไฟฟ้าเป็นตัวกำหนดการดึง และค่าความเครียดนี้จะถูกบันทึกไว้เพื่อการคำนวณหาค่าแรงอัดประสิทธิผลของเหล็กเสริมอัดแรงต่อไป

การผสมคอนกรีต การหล่อ และการบ่ม ส่วนผสมคอนกรีตได้ถูกคำนวณและทำการทดลองผสมจริงก่อนนำมาใช้ อัตราส่วนผสมคอนกรีตที่ใช้หล่อตงทั้งหมดเป็นไปตามตารางที่ 3.5 ขณะเทคอนกรีตลงแบบหล่อจะใช้เครื่องเขย่าคอนกรีตช่วยเขย่าเพื่อป้องกันการเกิดโพรงในคอนกรีต พร้อมกันนั้นก็เก็บแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอก ขนาด 15 × 30 ซม. จำนวน 8 แท่ง ต่อตงหนึ่งตัวไว้ เพื่อเป็นตัวแทนหาคุณสมบัติเชิงกลของคอนกรีต หลังจากเทคอนกรีตเสร็จเรียบร้อย ทิ้งไว้ในอากาศประมาณ 6 ชม. แล้วจึงเริ่มบ่มตงและแท่งคอนกรีตตัวอย่างดังกล่าวโดยใช้กระสอบคลุมรดน้ำให้ชุ่ม เมื่อคอนกรีตอายุครบ 2 วัน จึงแกะแบบ ตัดลวด พร้อมตรวจสอบการเสื่อมสูญแรงอัด ระยะการแอ่นตัวขึ้น และหน่วยแรงที่เกิดขึ้นในตง นำตงและแท่งคอนกรีตตัวอย่างไปบ่มโดยใช้กระสอบคลุมรดน้ำให้ชุ่มจนครบ 7 วัน จึงพร้อมที่จะทำการทดสอบในขั้นตอนที่ 1

3.3.2 การสร้างแผ่นพื้น-คาน

การสร้างแผ่นพื้น-คานเพื่อการทดสอบ จะเริ่มต้นจากการสร้างคานคอนกรีตอัดแรง โดยวิธีการเหมือนกับหัวข้อ 3.3.1 เพิ่มเพียงแต่ว่าการสร้างคานเพื่อนำไปสร้างแผ่นพื้น-คานเพื่อการทดสอบครั้งนี้นั้น จะต้องทำผิวด้านบนของคานทุกตัวให้มีลักษณะหยาบ (ทำโดยใช้เกรียงปาดผิวคอนกรีตด้านบนของคานนั้นให้เรียบก่อน แล้วจึงขีดผิวให้เป็นร่องกว้างประมาณ .1 ซม. ลึกประมาณ .159 ซม. ($\frac{1}{16}$") ขวางตลอดความกว้างของปีกคานด้านบนเป็นระยะ ๆ ห่างกันประมาณ 2.5 ซม. ขณะคอนกรีตยังไม่แข็งตัว) หลังจากหล่อคาน และบ่มจนมีอายุครบ 7 วัน แล้วนำเอาคาน 2 ตัวมาวางบนฐานรองรับโดยให้มีระยะห่างของช่องระหว่างปีกบนของคานเท่ากับ 60 ซม. ประกอบแบบ และวางตะแกรงเหล็กซึ่งติดเกจวัดความเครียดชนิดไฟฟ้าไว้บนเฉพาะเหล็กเสริมตามยาวสามเส้นกลาง ณ ตำแหน่งซึ่งจะเป็นจุดกึ่งกลางช่วงของแผ่นพื้น-คาน รายละเอียดของการประกอบแบบเพื่อหล่อแผ่นพื้น-คาน แสดงไว้ในรูปที่ 3.4 จากนั้นจึงนำคอนกรีตที่ผสมตามส้ดส่วนที่แสดงไว้ในตารางที่ 3.5 เทลงในแบบที่เตรียมไว้ พร้อมกับเก็บแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอกขนาด 15 × 30 ซม. จำนวน 4 แท่งต่อแผ่นพื้น-คาน 1 ตัว หลังจากเทคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยบ่มทิ้งไว้ในอากาศประมาณ 6 ชั่วโมง แล้วจึงเริ่มบ่มคอนกรีตโดยใช้กระสอบคลุมรดน้ำให้ชุ่ม ทำการถอดแบบเมื่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กมีอายุครบ 4 วัน บ่มโดยใช้กระสอบรดน้ำให้ชุ่มไปจนครบ 7 วัน จึงพร้อมที่จะทำการทดสอบ ในขั้นตอนที่ 2

3.3.3 การสร้างชิ้นตัวอย่างทดสอบหากำลังรับแรงเฉือนที่ผิวสัมผัสระหว่างคานกับแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่

การสร้างชิ้นตัวอย่างทดสอบหากำลังรับแรงเฉือน ตามรายละเอียดในตารางที่ 3.4 ดังกล่าวนั้น ทำโดยหล่อชิ้นส่วน B ซึ่งเป็นเสมือนตัวแทนของคานก่อน โดยวางแบบหล่อซึ่งทำจากไม้อัดไว้ในลักษณะที่ด้านที่จะเป็นผิวสัมผัสกับชิ้นส่วน A อยู่ด้านบนในแนวระดับ อัตราส่วนผสมคอนกรีตที่ใช้หล่อชิ้นส่วน B ทั้งหมด จะใช้แบบเดียวกับที่ใช้หล่อคาน ระหว่างที่หล่อชิ้นส่วน B ก็จะหล่อแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอก ขนาด 15 × 30 ซม. พร้อมกันไปด้วย เมื่อคอนกรีตถูกเทเต็มแบบแล้วจึงแต่งผิวคอนกรีตด้านบนให้เป็นไปตามรายละเอียด ดังในตาราง ที่ 3.4 กล่าวคือ

กรณีผิวสัมผัสเรียบ ทำโดยใช้เกรียงปาดผิวคอนกรีตให้เรียบ ซึ่งจะได้ลักษณะของผิวดังแสดงไว้ในรูปที่ 3.5

กรณีผิวสัมผัสหยาบ ทำโดยใช้เกรียงปาดผิวคอนกรีตนั้นให้เรียบก่อน แล้วจึงขีดผิวให้เป็นร่องกว้างประมาณ .1 ซม. ลึกประมาณ .159 ซม. ($\frac{1}{16}$") ขวางตลอดความกว้างของชิ้นส่วน B เป็นระยะ ๆ ห่างกันประมาณ 2.5 ซม. ซึ่งจะได้ลักษณะของผิวดังแสดงไว้ในรูปที่ 3.6

หลังแต่งผิวเสร็จเรียบร้อย ชิ้นส่วนจะถูกบ่มไว้ในอากาศประมาณ 6 ชั่วโมง แล้วจึงเริ่มบ่มคอนกรีตโดยใช้กระสอบคลุมรดน้ำให้ชุ่ม ทำการถอดแบบเมื่อบ่มชิ้นส่วนครบ 7 วัน จากนั้นทำการประกอบแบบหล่อชิ้นส่วน A ซึ่งเป็นเสมือนตัวแทนของแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่ในแผ่นพื้น-ตง ประกบบนชิ้นส่วน B ส่วนผสมคอนกรีตที่ใช้หล่อชิ้นส่วน A จะใช้แบบเดียวกับที่ใช้หล่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่ในแผ่นพื้น-ตง ระหว่างหล่อชิ้นส่วน A ก็จะหล่อแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอกขนาด 15 × 30 ซม. พร้อมกันไปด้วย หลังจากเทคอนกรีตเสร็จเรียบร้อย บ่มทิ้งไว้ในอากาศประมาณ 6 ชั่วโมง แล้วจึงเริ่มบ่มคอนกรีตโดยใช้กระสอบคลุมรดน้ำให้ชุ่ม บ่มจนครบ 7 วัน แล้วทำการถอดแบบ จึงพร้อมที่จะนำไปทดสอบในขั้นตอนที่ 3

## 3.4 การทดสอบตง, แผ่นพื้น-ตง และชิ้นตัวอย่างทดสอบหากำลังรับแรงเฉือนที่ผิวสัมผัสระหว่างตงกับแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่

### 3.4.1 การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของตง

การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของตงทุกตัว กระทำโดยอาศัยแม่แรงไฮดรอลิกซ์ขนาด 10 ตัน กับ Proving Ring ขนาด 2 ตัน ให้น้ำหนักบรรทุกที่จุดแบ่งสาม (Third Point Loading) บนตงซึ่งวางบนฐานรองรับในลักษณะเป็นคานเชิงเดี่ยวธรรมดา (Simple Support Beam) และก่อนที่จะเริ่มให้น้ำหนักบรรทุกบนตง จะต้องมีการจัดเตรียมเครื่องมือ สำหรับ

การวัดค่าความเครียดของคอนกรีต การวัดค่าความเครียดของคอนกรีตจะกระทำโดยติดเกจวัดความเครียดชนิดไฟฟ้า และเกจวัดความเครียดชนิดเชิงกล สำหรับเกจวัดความเครียดชนิดไฟฟ้าจะใช้เกจวัดแบบฟอยล์ ขนาดความยาว 6 ซม. มีค่าความต้านทาน

120 $\pm$ 0.2 โอห์มเกจแฟคเตอร์ (Gage factor) 2.04 $\pm$ 1% ติดไว้ที่ผิวด้านบนของคาน แล้วต่อเข้ากับเครื่องวัดความเครียดสถิต (Static Strain Indicator) แบบวงจร Half Bridge พร้อมกับเกจ "Dummy" และเพื่อหาการกระจายความเครียดของคอนกรีตตลอดความลึกหน้าตัด จึงใช้เกจวัดความเครียดชนิดเชิงกล ขนาดความยาวเกจ 20 ซม. ติดบนผิวคอนกรีตที่ระดับต่าง ๆ กัน จากผิวบนจนถึงผิวล่างของข้างคานทั้งสองด้าน และเพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยที่มีความละเอียดในแต่ละระดับจะติดหมุดไว้วัดค่า 4 ชุด (ด้านละ 2 ชุด) ตำแหน่งการติดเกจวัดความเครียดชนิดเชิงกล และชนิดไฟฟ้าแสดงไว้ในรูปที่ 3.8

การวัดค่าความเครียดของเหล็กเสริมอัดแรง การวัดค่าความเครียดของเหล็กเสริมอัดแรงกระทำโดยอาศัยอ่านค่าจากเกจวัดความเครียดชนิดไฟฟ้าแบบฟอยล์ ขนาดความยาว .8 ซม. ค่าความต้านทาน 120 $\pm$ 0.2 โอห์มเกจแฟคเตอร์ 2.04 $\pm$ 1% ซึ่งถูกติดกับเหล็กเสริมแรงดึงสูง ณ ตำแหน่งซึ่งจะเป็นจุดกึ่งกลางช่วงของคานทุกเส้นมาแล้วตั้งแต่ก่อนจะดึงเหล็ก สำหรับเกจวัดความเครียดชนิดไฟฟ้าที่ติดกับเหล็กเสริมแรงดึงสูงดังกล่าวนี้ จะถูกอ่านค่าความเครียดเป็นระยะ ๆ ตั้งแต่เริ่มดึง, คัดลวด และขณะทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของคาน โดยการอ่านค่าความเครียดทุกครั้งจะใช้วงจร Half Bridge พร้อมเกจ "Dummy" เพื่อแก้ผลกระทบจากอุณหภูมิและสภาพความชื้นของอากาศ

การวัดค่าการแอ่นตัว เพื่อวัดค่าการแอ่นตัวของคานในระหว่างการทดสอบจะใช้เกจวัดแบบหน้าปัทม์ (Dial Indicator) ซึ่งมีความละเอียด .01 มม. จำนวน 3 ตัว จัดวางไว้ในตำแหน่งจุดกึ่งกลางช่วงของคาน 1 ตัว และที่ระยะ $\frac{1}{4}$ ของความยาวช่วงคาน 2 ตัว ดังแสดงในรูปที่ 3.9

เริ่มต้นทำการทดสอบโดยการเพิ่มน้ำหนักบรรทุก โดยอาศัยแม่แรงไฮดรอลิกส์และอ่านค่าน้ำหนักบรรทุกจาก Proving Ring ดังกล่าวข้างต้น บันทึกค่าความเครียดและระยะแอ่นตัวที่เกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการเพิ่มน้ำหนักบรรทุก สังเกตการแตกร้าวที่เกิดขึ้น แล้วบันทึกลักษณะรอยแตกร้าวพร้อมกำกับลำดับที่ของการให้น้ำหนักบรรทุกที่ปลายสุดของการแตกร้าวที่สังเกตเห็น การเพิ่มน้ำหนักบรรทุกจะยังคงดำเนินไปในลักษณะนี้ จนกระทั่งการแอ่นตัวของคานเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับขนาดน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นน้อยกว่า การอ่านและจดบันทึกข้อมูลในช่วงนี้จะอาศัยระยะการแอ่นตัวที่จุดกึ่งกลางช่วงของคานเป็นเกณฑ์ การทดสอบจะกระทำต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งคานเกิดการวิบัติ

3.4.2 การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของแผ่นพื้น-ตง

การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของแผ่นพื้น-ตง ทุกตัว กระทำโดยอาศัยคอนกรีตบล็อคขนาด 19 × 39 × 7 ซม. น้ำหนักเฉลี่ยก้อนละ 7.00 กก. เป็นน้ำหนักบรรทุกแบบแผ่กระจายอย่างสม่ำเสมอ (Uniform Distributed Load) กระทำบนแผ่นพื้น-ตง ซึ่งวางบนฐานรองรับในลักษณะเป็นคานเชิงเดี่ยวธรรมดา (Simply Support Beam) และก่อนที่จะเริ่มให้น้ำหนักบรรทุกบนแผ่นพื้น-ตง จะต้องมีการจัดเตรียมเครื่องมือสำหรับ

การวัดค่าความเครียดของคอนกรีต การวัดค่าความเครียดของคอนกรีตจะกระทำโดยติดเกจวัดความเครียดชนิดไฟฟ้า และเกจวัดความเครียดชนิดเชิงกล สำหรับเกจวัดความเครียดชนิดไฟฟ้า จะใช้เกจวัดชนิดเดียวกันกับเกจวัดความเครียดคอนกรีตชนิดไฟฟ้าในการทดสอบตง เพียงแต่จำนวนเกจวัดที่ใช้ในการทดสอบแผ่นพื้น-ตงจะเพิ่มเป็น 3 ตัว ต่อแผ่นพื้น-ตง 1 ตัว ทั้งนี้เพื่อวัดการกระจายความเครียดบนแผ่นพื้น และเพื่อหาการกระจายความเครียดของคอนกรีตตลอดความลึกหน้าตัด จึงใช้เกจวัดความเครียดชนิดเชิงกล ขนาดความยาวเกจ 20 ซม. ติดบนผิวคอนกรีตด้านข้างทั้งสองด้านของแผ่นพื้น-ตง ณ ระดับต่าง ๆ กัน โดยในแต่ละระดับจะติดหมุดไว้วัดค่า 2 ชุด (ด้านละ 1 ชุด) ตำแหน่งการติดเกจวัดค่าความเครียดชนิดเชิงกล และชนิดไฟฟ้า แสดงไว้ในรูปที่ 3.10

การวัดค่าความเครียดของเหล็กเสริมอัดแรง การเตรียมงานเพื่อวัดค่าความเครียดของเหล็กเสริมอัดแรงในการทดสอบแผ่นพื้น-ตง ก็ทำในลักษณะเดียวกับการเตรียมงานเพื่อการวัดค่าความเครียดของเหล็กเสริมอัดแรงในการทดสอบตง

การวัดค่าความเครียดของเหล็กเสริมธรรมดาตามแนวยาว เพื่อวัดค่าความเครียดของเหล็กเสริมธรรมดาตามแนวยาวที่เสริมในแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่ ได้ติดเกจวัดความเครียดชนิดไฟฟ้า แบบเดียวกับที่ใช้ติดเหล็กเสริมแรงดึงสูงไว้บนเหล็กเสริมธรรมดาตามแนวยาวเฉพาะสามเส้นกลาง ณ ตำแหน่งซึ่งจะเป็นจุดกึ่งกลางช่วงของแผ่นพื้น-ตง ก่อนที่จะทำการหล่อแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่

การวัดการเลื่อนตัวสัมพัทธ์ระหว่างตงกับแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่ เพื่อวัดค่าการเลื่อนตัวดังกล่าวนี้ ได้ติดเกจวัดแบบหน้าปัทม์ ซึ่งมีความละเอียด .002 มม. จำนวน 6 ตัว โดยเกจ 3 ตัวแรกจะถูกติดที่ตำแหน่งซึ่งมีระยะห่างเท่า ๆ กันเป็นระยะ 50 ซม.

โดยที่ตำแหน่งของเกจตัวกลางจะอยู่ที่ตำแหน่ง $\frac{1}{4}$ ของความยาวประสิทธิผลของแผ่นพื้น-ตง ดังแสดงในรูปที่ 3.11 ส่วนเกจ 3 ตัวหลังจะถูกติดในลักษณะเดียวกับการติดของเกจ 3 ตัวแรก เพียงแต่เกจ 3 ตัวหลังนี้จะถูกติดที่อีกด้านหนึ่งของแผ่นพื้น-ตง ในส่วนซึ่งเยื้องออกไปจากส่วนของเกจ 3 ตัวแรก

การวัดค่าการแอ่นตัว เพื่อวัดค่าการแอ่นตัวของแผ่นพื้น-ตงระหว่างการทดสอบ จะใช้เกจวัดแบบหน้าปัทม์ ซึ่งมีความละเอียด .01 มม. จำนวน 8 ตัว จัดวางไว้ในตำแหน่งแนวจุดกึ่งกลางช่วงของแผ่นพื้น-ตง 2 ตัว ที่ระยะ $\frac{1}{4}$ ของความยาวประสิทธิผลของแผ่นพื้น-ตง 4 ตัว และตรงจุดรองรับ 2 ตัว ดังแสดงในรูปที่ 3.12

เมื่อเตรียมแผ่นพื้น-ตงและเครื่องมือเสร็จเรียบร้อยพร้อมที่จะทำการทดสอบได้ดังรูปที่ 3.12 จึงเริ่มทำการทดสอบโดยการใส่น้ำหนักบรรทุกโดยอาศัยคอนกรีตบล็อคขนาดดังกล่าวข้างต้นวางเรียงอย่างสม่ำเสมอเป็นชั้น ๆ ขึ้นไป โดยแต่ละชั้นจะให้น้ำหนักบรรทุกแผ่กระจายอย่างสม่ำเสมอเฉลี่ย 60.44 - 72.60 กก/ม$^2$ การใส่น้ำหนักบรรทุกนี้จะค่อย ๆ ใส่ พยายามไม่ให้มีการกระแทกเกิดขึ้น บันทึกค่าความเครียดและระยะการแอ่นตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละชั้นของการเพิ่มน้ำหนักบรรทุก สังเกตการแตกร้าว พร้อมบันทึกลักษณะรอยแตกร้าวที่เกิดขึ้น การเพิ่มน้ำหนักบรรทุกจะยังคงดำเนินไปในลักษณะนี้ จนกระทั่งน้ำหนักบรรทุกมีค่าประมาณ 1.5 เท่าของน้ำหนักบรรทุกใช้งานปลอดภัยที่ออกแบบไว้ (ซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก 1.2) แล้วจึงทิ้งน้ำหนักบรรทุกที่ค่าดังกล่าวค้างไว้ 24 ชั่วโมง แล้วอ่านค่าระยะการแอ่นตัวอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นจึงเริ่มปลดน้ำหนักบรรทุก โดยปฏิบัติเป็นขั้นตอนย้อนกลับกับตอนบรรทุกน้ำหนักทุกประการอ่านค่าการคืนตัว (Recovery of deflection) อีกครั้งหนึ่งหลังจากปลดน้ำหนักบรรทุกออกหมดแล้ว 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงเริ่มทำการใส่น้ำหนักอีกครั้งหนึ่ง (รอบที่สอง) โดยปฏิบัติเป็นขั้นตอนเหมือนตอนใส่น้ำหนักรอบแรกทุกประการ การเพิ่มน้ำหนักบรรทุกจะดำเนินไปในลักษณะนี้ จนกระทั่งแผ่นพื้น-ตง เกิดการวิบัติ

i 17086462

3.4.3 การทดสอบหากำลังรับแรงเฉือนที่ผิวสัมผัสระหว่างตงกับแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่

การทดสอบการรับแรงเฉือนที่ผิวสัมผัสระหว่างตงกับแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่นั้น กระทำโดยอาศัยเครื่องอัด (Compression Machine) ขนาด 10 ตัน เป็นตัวให้แรงแก่ชิ้นตัวอย่างทดสอบการรับแรงเฉือนที่ผิวสัมผัสระหว่างตงกับแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อกับที่ โดยจะวางชิ้นตัวอย่างฯ ซึ่งปรับผิวด้านหัว, ท้าย อยู่ในแนวระดับแล้วให้ระนาบของผิวสัมผัสดังกล่าวอยู่ในแนวดิ่ง และเป็นแนวเดียวกับแนวแรงกดของเครื่อง ดังแสดงในรูปที่ 3.13 ให้แรงกดแก่ชิ้นตัวอย่างฯ จนกระทั่งชิ้นตัวอย่างฯ เกิดการวิบัติ