บทที่ 2

การทดสอบ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในการทดสอบเพื่อการวิจัยนี้เป็นวัสดุที่ผลิตขึ้นภายในประเทศทั้งสิ้น และเป็นวัสดุที่ใช้กันทั่วไปในงานก่อสร้างปัจจุบัน

2.1.1 คอนกรีตบล็อค เป็นคอนกรีตบล็อคน้ำหนักปกติ (normal weight block) ผลิตขึ้นจากมวลรวมน้ำหนักธรรมดาและปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ คอนกรีตบล็อคที่ใช้ในการวิจัยจัดเป็นคอนกรีตบล็อคชนิดก้อนกลวง (hollow unit) โดยมีขนาดดังต่อไปนี้

ก) ขนาด 3 นิ้ว มีมิติ 7x19x39 เซนติเมตร และรูกลวง (core) 3 รู สำหรับใช้ในการทดสอบปริซึมคอนกรีตบล็อค

ข) ขนาด 4 นิ้ว มีมิติ 9x19x39 เซนติเมตร และรูกลวง (core) 3 รู สำหรับใช้ในการทดสอบปริซึมและผนังคอนกรีตบล็อค

ค) ขนาด 6 นิ้ว มีมิติ 14x19x39 เซนติเมตร และรูกลวง (core) 2 รู สำหรับใช้ในการทดสอบปริซึมและผนังคอนกรีตบล็อค

ง) ขนาด 8 นิ้ว มีมิติ 19x19x39 เซนติเมตร และรูกลวง (core) 2 รู สำหรับใช้ในการทดสอบปริซึมคอนกรีตบล็อค

คอนกรีตบล็อคทั้งหมดเป็นชนิดที่ไม่ใช้รับน้ำหนัก (non-load bearing) ตามมาตรฐาน มอก. 58-2516 โดยกำลังเฉลี่ยของคอนกรีตบล็อคที่ใช้ในการวิจัยนี้มีค่า 100 ถึง 150 กก/ซม^2 มิติและคุณสมบัติทางกายภาพ (physical properties) ต่าง ๆ ของคอนกรีตบล็อคขนาดต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ 2.1 และตารางที่ 2.1 ตามลำดับ

2.1.2 ปูนก่อ (mortar) เป็นส่วนผสมระหว่างปูนซิเมนต์ซิลิก้า (silica cement), ปูนขาว, ทรายและน้ำ ในการวิจัยนี้ใช้อัตราส่วนผสมที่ใช้กันอยู่ทั่วไป คือ ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน :

ปูนขาว $\frac{1}{4}$ ส่วน : ทราย 3 ส่วน โดยปริมาตร ซึ่งเทียบได้เป็นปูนซีเมนต์ 1.0 ส่วน : ปูนขาว 0.134 ส่วน : ทราย 4.61 ส่วนโดยน้ำหนัก และใช้อัตราส่วนของน้ำต่อปูนซีเมนต์เท่ากับ 1.03 โดยมีรายละเอียดของส่วนผสมดังต่อไปนี้

ก) ปูนซีเมนต์ซิลิก้า เป็นปูนซีเมนต์ผสมระหว่างปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์และวัสดุเฉื่อย เช่น ซิลิก้า เป็นปูนซีเมนต์ที่มีค่าการยึดและหดตัวน้อยสำหรับใช้ในงานก่อสอดคล้องตามมาตรฐาน มอก. 15-2518

ข) ปูนขาว ปูนขาวที่ใช้เป็นปูนขาวแห้ง ร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 30 (600 ไมโครเมตร) เพื่อให้สอดคล้องตามมาตรฐาน มอก. 241-2520

ค) ทราย ทรายที่ใช้เป็นทรายกลางราชบุรี เมื่อทำการวิเคราะห์ด้วยตะแกรงจะได้สัดส่วนคละกันอยู่ในช่วงที่กำหนดตามมาตรฐาน ASTM C144-75a ดังแสดงในรูปที่ 2.2 และมีค่าโมดูลัสความละเอียด (fineness modulus) เท่ากับ 2.16 ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่กำหนดตามมาตรฐานดังกล่าว คือ ต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 1.6 ถึง 2.5

ง) น้ำ น้ำที่ใช้ในการผสมปูนก่อใช้น้ำประปาซึ่งจัดได้ว่าเป็นน้ำสะอาด สามารถใช้ในการผสมคอนกรีตหรือปูนก่อได้

การผสมปูนก่อใช้วิธีผสมด้วยมือในจำนวนที่พอเหมาะที่จะใช้หมดภายใน 30 นาที ในแต่ละครั้งของการผสม และเก็บตัวอย่างรูปลูกบาศก์ขนาด 2 นิ้ว สำหรับทดสอบกำลังอัดของปูนก่อ ปูนก่อที่ได้มีคุณสมบัติต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 2.2 มีกำลังอัดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 70 กก/ซม^2 และค่าการไหล (flow) เท่ากับ 120

2.1.3 ปูนกรอก (grout) ใช้วัสดุเช่นเดียวกับปูนก่อ แต่ใช้สัดส่วนผสมเป็นปูนซีเมนต์ 1 ส่วน : ปูนขาว $\frac{1}{10}$ ส่วน : ทราย 3 ส่วนโดยปริมาตร ซึ่งเทียบได้เป็นปูนซีเมนต์ 1 ส่วน : ปูนขาว 0.054 ส่วน : ทราย 4.61 ส่วนโดยน้ำหนัก และใช้อัตราส่วนของน้ำต่อปูนซีเมนต์เท่ากับ 1.05 โดยที่พิจารณาว่า

ก) ในปัจจุบัน งานก่อสร้างทั่วไปนิยมใช้ปูนกรอกที่มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ ปูนขาว ทรายและน้ำ โดยไม่ใช้มวลรวมหยาบ (coarse aggregate) ทั้งนี้เพราะรูกลวงมีขนาดเล็ก

ข) การเพิ่มอัตราส่วนของน้ำต่อปูนซิเมนต์ เพื่อชดเชยน้ำส่วนที่คอนกรีตบล็อคดูดซึมไปขณะทำการกรอก

คุณสมบัติต่าง ๆ ของปูนกรอกแสดงในตารางที่ 2.2 ที่กำลังอัดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 64 กก/ซม^2 และค่าการไหล (flow) เท่ากับ 130

2.1.4 เหล็กเสริม ใช้เหล็กเสริมกลมชนิด SR-24 เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร สำหรับเป็นเหล็กปลอก และเหล็กเสริมข้ออ้อยชนิด SD-30 เส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร สำหรับเป็นเหล็กเสริมยืน โดยที่คุณสมบัติของเหล็กเสริมสอดคล้องตามมาตรฐาน มอก. 20-2515 สำหรับเหล็กเสริมกลม และมอก. 24-2524 สำหรับเหล็กเสริมข้ออ้อย

เหล็กเสริมกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร มีค่ากำลังดึง ณ จุดคลากโดยเฉลี่ยเท่ากับ 2550 กก/ซม^2 ส่วนเหล็กเสริมข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร มีค่ากำลังดึง ณ จุดคลากโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4155 กก/ซม^2 ส่วนคุณสมบัติอื่น ๆ ของเหล็กเสริมดังกล่าวแสดงในตารางที่ 2.3

2.2 การเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบ

2.2.1 การก่อตัวอย่างปริซึมและผนังคอนกรีตบล็อค

การก่อผนังคอนกรีตบล็อคและปริซึมคอนกรีตบล็อค กระทำในห้องปฏิบัติการคอนกรีต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภายใต้อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 31^{o}C โดยมีรายละเอียดทั่วไปดังนี้

ก) ลักษณะการก่อเป็นแบบก่อเรียงก้อนตรงกันในแนวดิ่ง (stacked bond pattern) โดยปริซึมคอนกรีตบล็อคมีความสูง 3 ก้อนบล็อค และผนังคอนกรีตบล็อคมีความสูง 5 ก้อนบล็อค

ข) ตัวอย่างทุกตัวอย่างในการวิจัย ก่อโดยผู้ก่อคนเดียวกัน โดยคำนึงถึงคุณภาพของตัวอย่าง ระหว่างการก่อตัวอย่างต้องตรวจสอบแนวดิ่งของตัวอย่างตลอดเวลาทั้งโดยระดับน้ำและลูกดิ่ง

010620

ค) ความหนาของปูนก่อระหว่างก้อนบล็อคโดยเฉลี่ยมีค่าประมาณ $\frac{3}{8}$ นิ้ว

ง) ในการก่อตัวอย่าง ต้องวางปูนก่อให้เต็มหน้าเนื้อที่หน้าตัดของคอนกรีตบล็อค เมื่อวางบล็อคชั้นต่อไป จัดแนวและระดับ ตลอดจนความหนาของปูนก่อเรียบร้อยแล้ว ต้องปาดปูนก่อส่วนที่ไม่ต้องการออก โดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวอย่างสำหรับทดสอบผนังคอนกรีตบล็อคที่มีเหล็กเสริม ต้องไม่มีเศษปูนก่อในรูกลวง

จ) การก่อตัวอย่าง ก่อในลักษณะแห้ง คอนกรีตบล็อคไม่ได้แช่น้ำก่อนและไม่ได้สาดหรือพรมน้ำคอนกรีตบล็อคก่อน เพื่อมิให้เกิดการหดตัวของคอนกรีตบล็อคอันเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความชื้นในเนื้อคอนกรีตบล็อค

ฉ) ที่รอยต่อ (joint) ของคอนกรีตบล็อค ต้องเซาะด้วยร่องด้วยเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร เข้าไปในเนื้อปูนก่อประมาณ 3 มิลลิเมตร เพื่ออัดปูนก่อให้เต็มรอยต่อ

ช) ก่อนการทดลองเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน ต้องปรับระนาบรับน้ำหนักของตัวอย่างด้วยปูนปลาสเตอร์ ให้ระนาบอยู่ในแนวระดับตั้งฉากกับแกนดิ่งของตัวอย่าง

ซ) สำหรับผนังคอนกรีตบล็อคที่มีการกรอกปูน การกรอกปูนจะกระทำหลังจากการก่อคอนกรีตบล็อคแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน

ฌ) ตัวอย่างทุกตัวอย่าง ต้องบ่มในอากาศในห้องปฏิบัติการเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 28 วัน ภายหลังการก่อ หรือ 28 วัน ภายหลังการกรอกปูนสำหรับตัวอย่างที่มีการกรอกปูน

ญ) ทุกครั้งที่ผสมปูนก่อและปูนกรอก ต้องเก็บตัวอย่างรูปลูกบาศก์ขนาด 2 นิ้ว สำหรับทดสอบกำลังอัดของปูนก่อและปูนกรอกเป็นจำนวน 3 ตัวอย่างต่อครั้ง

ตัวอย่างปริซึมคอนกรีตบล็อค ใช้บล็อค 4 ขนาด คือ ขนาด 3", 4", 6" และ 8" โดยก่อเรียงก้อนตรงกันในแนวดิ่งเป็นจำนวน 3 ก้อนบล็อค ในจำนวนขนาดละ 6 ตัวอย่าง สำหรับการทดสอบตัวอย่างที่ไม่กรอกปูนกรอก 3 ตัวอย่าง และตัวอย่างที่มีการกรอกปูนกรอก 3 ตัวอย่าง โดยทุกตัวอย่างได้รับการปรับระนาบรับน้ำหนักด้วยปูนปลาสเตอร์ ด้วยการวางกระจกซึ่งทาด้วยน้ำมันจนทั่วให้อยู่ในแนวระดับ เกลี่ยปูนปลาสเตอร์บนกระจกให้มีพื้นที่มากกว่าเนื้อที่หน้าตัดของคอนกรีตบล็อคพอสมควร จากนั้นก็นำปริซึมซึ่งก่อแล้ววางให้แกนดิ่งของปริซึมตั้งฉากกับแผ่นกระจก

กดปริซึมลงไปครั้งเดียวให้ได้ความหนาของปูนปลาสเตอร์ซึ่งต้องเคลือบที่ผิวประมาณ 3 มิลลิเมตร รอจนปูนปลาสเตอร์แห้ง ใช้เกรียงแต่งให้เรียบร้อยแล้วถอดจากกระจก

ตัวอย่างผนังคอนกรีตบล็อค ใช้บล็อคขนาด 6" โดยก่อเรียงก้อนตรงกันในแนวดิ่งเป็นจำนวน 5 ก้อนบล็อค ในจำนวนดังต่อไปนี้

- 3 ตัวอย่าง สำหรับการทดสอบผนังคอนกรีตบล็อคไม่มีเหล็กเสริม
- 6 ตัวอย่าง สำหรับการทดสอบผนังคอนกรีตบล็อคมีเหล็กเสริมยืน
- 6 ตัวอย่าง สำหรับการทดสอบผนังคอนกรีตบล็อคมีเหล็กเสริมยืนและเหล็กปลอก

และเช่นเดียวกันกับปริซึมคอนกรีตบล็อค ระนาบรับน้ำหนักต้องได้รับการปรับระนาบด้วยปูนปลาสเตอร์

เนื่องจากการก่อผนังกระทำในห้องปฏิบัติการคอนกรีต แล้วต้องนำไปทดสอบยังห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุ จึงมีปัญหาในด้านการขนส่ง ดังนั้น จึงต้องเตรียมการขนส่งตั้งแต่ขณะทำการก่อตัวอย่าง โดยการก่อตัวอย่างต้องกระทำบนเหล็กรางน้ำ (channel) ขนาด 200x90x8 มิลลิเมตร ยาว 55 เซนติเมตร ซึ่งเป็นส่วนของเฟรมสำหรับการขนย้ายตามขั้นตอนดังนี้

- วางเหล็กรางน้ำให้อยู่ในแนวระดับ
- ก่อคอนกรีตบล็อคบนเหล็กรางน้ำ กรอกปูนหรือเสริมเหล็กและกรอกปูนสำหรับผนังที่มีการกรอกปูน หรือเสริมเหล็ก
- ปรับระนาบรับน้ำหนักด้านบนของผนังด้วยเหล็กรางน้ำซึ่งเป็นส่วนของเฟรมสำหรับการขนย้าย
- ติดตั้งส่วนอื่น ๆ ของเฟรมสำหรับการขนย้าย ดังแสดงตามรูปที่ 2.4

สำหรับผนังคอนกรีตบล็อคเสริมเหล็ก ใช้เหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตรเป็นเหล็กยืน และเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตรเป็นเหล็กปลอก โดยแต่ละตัวอย่างเสริมเหล็กยืน 4ϕ12 mm ณ ตำแหน่งดังแสดงในรูป 2.5 และสำหรับผนังที่มีการเสริมเหล็กปลอก การเสริมเหล็กปลอกขนาด ϕ6 mm @ 0.20 m ต้องกระทำพร้อมกับการก่อบล็อคตาม

รอยต่อระหว่างก้อนบล็อค

2.2.2 การหล่อตัวอย่างสำหรับทดสอบปูนก่อและปูนกรอก

ตัวอย่างสำหรับทดสอบปูนก่อและปูนกรอก เป็นตัวอย่างทรงกระบอก มีอัตราส่วนของความสูงต่อเส้นผ่าศูนย์กลาง เท่ากับ 2 คือ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร และสูง 16 เซนติเมตร การหล่อตัวอย่างใช้ท่อเอสลอน เป็นแบบหล่อ และก่อนการทดสอบต้องปรับระนาบรับน้ำหนักที่ปลายทั้งสองของตัวอย่างด้วยปูนปลาสเตอร์

2.2.3 การติดตั้งเกจวัดความเครียดของวัสดุและระยะโก่งด้านข้างของปริซึมและผนัง

เครื่องมือวัดความเครียด (strain) สำหรับตัวอย่างปูนก่อและปูนกรอกทรงกระบอกตลอดจนคอนกรีตบล็อค ใช้เกจวัดความเครียดเชิงกล (mechanical strain gauge) ที่มีระยะเกจ (gauge length) 10 เซนติเมตร ดังนั้นก่อนการทดสอบตัวอย่าง ต้องทำการติดหมุดสำหรับขาหยั่งของเกจวัดความเครียดเชิงกลที่ตัวอย่าง โดยให้ระยะห่างของหมุดทั้งสองมีค่าเท่ากับระยะเกจ ผิวของตัวอย่าง ณ ตำแหน่งที่ติดหมุดต้องสะอาด เรียบ ปราศจากน้ำมัน และแห้ง

สำหรับปริซึมและผนังคอนกรีตบล็อค ความเครียดที่ผิวสามารถวัดได้โดยใช้เกจวัดความเครียดเชิงกลที่มีระยะเกจเท่ากับ 20 เซนติเมตร โดยให้ระยะเกจคลุมรอยต่อ (joint) ระหว่างบล็อคด้วย กล่าวคือ สำหรับปริซึม หมุดตัวแรกติดที่กึ่งกลางความสูงของบล็อคก้อนบนสุด และหมุดตัวที่สองติดที่กึ่งกลางความสูงของบล็อคก้อนกลาง ส่วนสำหรับผนัง หมุดตัวแรกติดที่กึ่งกลางความสูงของบล็อคก้อนที่สอง และหมุดตัวที่สองติดที่กึ่งกลางความสูงของบล็อคก้อนกลาง

สำหรับเหล็กเสริม ความเครียดของเหล็กวัดได้โดยใช้เกจวัดความเครียดเชิงไฟฟ้า (electrical strain gauge) ที่มีระยะเกจ 3 เซนติเมตร การติดเกจวัดความเครียดเชิงไฟฟ้ากับเหล็กเสริม ต้องแต่งผิวของเหล็กเสริมบริเวณที่จะติดเกจให้เรียบ ทำความสะอาดด้วยคาร์บอนเตตระคลอไรด์ (CCl_4) แล้วจึงทำการติดเกจตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

เครื่องมือสำหรับวัดระยะโก่งด้านข้างของปริซึมและผนัง ใช้เกจแบบหน้าปัทม์ (dial gauge) ที่สามารถอ่านค่าละเอียดได้ถึง 0.01 มิลลิเมตร ก้านสัมผัสของเกจดังกล่าวต้องจ่อไว้กับผิวของปริซึมหรือผนัง ดังนั้นที่ผิวสัมผัสต้องเรียบ จึงต้องติดแผ่นสังกะสีที่ผิวของบล็อคบริเวณที่จะวัดระยะโก่งด้านข้างตามตำแหน่งดังแสดงในรูปที่ 2.3

2.3 การทดสอบ

การทดสอบกระทำในห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3.1 การทดสอบเหล็กเสริม เป็นการทดสอบความสามารถในการรับแรงดึงของเหล็กเสริมเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงดึงและความเครียดตามมาตรฐาน มอก. 24-2524 การทดสอบใช้เครื่องทดสอบ Amsler ขนาด 200 ตัน โดยใช้สเกล 20 ตัน บันทึกค่าแรงดึงและระยะยืดตัวทุก ๆ แรงดึงที่เพิ่มขึ้น 250 กิโลกรัม จนกระทั่งเหล็กเสริมวิบัติขาดออกจากกัน จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงดึงและความเครียดของเหล็กเสริมดังแสดงในรูปที่ 2.9

2.3.2 การทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของคอนกรีตบล็อค กระทำตามมาตรฐาน ASTM C140-70 ดังต่อไปนี้

ก) การทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตบล็อค โดยนำคอนกรีตบล็อคที่ได้รับการปรับผิวรับน้ำหนักด้วยปูนปลาสเตอร์แล้วเข้าเครื่องทดสอบ Amsler ขนาด 200 ตัน และใช้สเกล 100 ตัน ทำการกดตัวอย่างในอัตราความเร็วที่พอเหมาะจนกระทั่งน้ำหนักถึงครึ่งหนึ่งของน้ำหนักที่คาดว่าคอนกรีตบล็อคจะรับได้ แล้วจึงกดตัวอย่างต่อไปด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ โดยให้คอนกรีตบล็อควิบัติภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 นาที และไม่เกิน 2 นาที จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงอัดและความเครียดของคอนกรีตบล็อคดังแสดงในรูปที่ 2.10 ถึง 2.13

ข) การทดสอบการดูดซึม (absorption) ของคอนกรีตบล็อค

ค) การหามิติต่าง ๆ ของคอนกรีตบล็อค

2.3.3 การทดสอบตัวอย่างทรงกระบอกของปูนก่อและปูนกรอก เป็นการทดสอบกำลังรับแรงอัดของตัวอย่าง เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงอัดและความเครียดของตัวอย่างปูนก่อและปูนกรอกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร และสูง 16 เซนติเมตร โดยนำตัวอย่างที่ได้รับการปรับผิวรับน้ำหนักด้วยปูนปลาสเตอร์และติดหมุดสำหรับวัดความเครียดด้วยเกจวัดความเครียดเชิงกลแล้ว เข้าเครื่องทดสอบ Amsler ขนาด 30 ตัน โดยใช้สเกล 10 ตัน ทำการทดสอบจนตัวอย่างวิบัติ บันทึกค่าแรงอัดและค่าหดตัวของตัวอย่างทุกค่าแรงอัดที่เพิ่มขึ้น 200 กิโลกรัม ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงอัดและความเครียดของปูนก่อและปูนกรอกแสดงดังรูปที่ 2.14 ถึง 2.17

2.3.4 การทดสอบปริซึมคอนกรีตบล็อค ปริซึมคอนกรีตบล็อคทั้งที่มีการกรอกปูนและไม่มีการกรอกปูนต้องได้รับการปรับผิวรับน้ำหนักและติดหมุดสำหรับการวัดความเครียดด้วยเกจวัดความเครียดเชิงกล ทำการทดสอบกำลังอัดด้วยเครื่อง Amsler ขนาด 500 ตัน โดยใช้เสกล 100 ตัน ด้วยวิธีเช่นเดียวกับการทดสอบคอนกรีตบล็อค บันทึกค่าแรงอัดและค่าหดตัวของปริซึมทุกค่าแรงอัดที่เพิ่มขึ้น 1 ตัน จนกระทั่งปริซึมวิบัติ

2.3.5 การทดสอบผนังคอนกรีตบล็อค ลักษณะการทดสอบผนังแสดงในรูปที่ 2.18 โดยที่ต้องการให้ปลายทั้งสองของผนังเป็นที่รองรับแบบยึดหมุน (hinged support) ดังนั้นจึงต้องใช้อุปกรณ์ดังแสดงในรูปที่ 2.21 อุปกรณ์ดังกล่าวสำหรับที่รองรับบนประกอบด้วยเหล็กแผ่นขนาด 450x450x15 มิลลิเมตร เซาะร่องเพื่อวางเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร ยาว 450 มิลลิเมตร ซึ่งทำหน้าที่เป็นจุดยึดหมุน แล้วซ้อนด้วยชุดของแผ่นเหล็กซึ่งเชื่อมซ้อนกันโดยที่ด้านล่างเซาะร่องเช่นเดียวกัน เพื่อวางบนเหล็กกลม การที่ต้องใช้เหล็กแผ่นหลายแผ่นเชื่อมซ้อนกันเพื่อมิให้เหล็กแผ่นขนาด 450x450x15 มิลลิเมตร ชนกับหัวเครื่องทดสอบขณะทำการทดสอบผนังคอนกรีตบล็อคเยื้องศูนย์แล้วเกิดการหมุนของที่รองรับ

เหล็กแผ่นขนาด 450x450x15 มิลลิเมตร ทำหน้าที่ยึดปลายของผนังเพื่อการทดสอบผนังที่ระยะเยื้องศูนย์ต่าง ๆ กัน โดยใช้เหล็กฉากขนาด 40x40x5 มิลลิเมตร ยึดด้วย bolt ระหว่างเหล็กแผ่นนี้และเหล็กรางน้ำซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเฟรมขนย้ายและใช้สำหรับการปรับระนาบรับน้ำหนักของผนัง ก่อนการทดสอบต้องเจาะรูที่เหล็กแผ่นที่ระยะต่าง ๆ กันเพื่อเมื่อประกอบเข้ากับ

เหล็กรางน้ำแล้วจะ เกิดระยะ เยื้องศูนย์ของ เหล็กกลมบนผนังต่าง ๆ กัน

ส่วนที่รองรับล่างจะมีลักษณะ เช่น เดียวกับที่รองรับบน เพียงแต่กลับให้ เหล็กแผ่น ขนาด 450x450x15 มิลลิ เมตร อยู่ติดกับส่วนล่างของผนัง

การทดสอบผนังคอนกรีตบล็อค ใช้ เครื่องทดสอบ Amsler ขนาด 500 ตัน โดยใช้ส เกล 100 ตัน โดยมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

ก) ทำการยึด เหล็กแผ่นขนาด 450x450x15 มิลลิ เมตร แผ่นล่างกับ เหล็กราง น้ำอัน เป็นส่วนหนึ่งของ เฟรมขนย้ายให้ได้ระยะ เยื้องศูนย์ของน้ำหนักที่จะให้กระทำต่อผนังตามต้องการ

ข) ยกผนังคอนกรีตบล็อควางบนแท่นของ เครื่องทดสอบ โดยให้ข้อนอยู่บนชุด ของ เหล็กแผ่นและ เหล็กกลมซึ่งจะใช้ทำหน้าที่ เป็นที่รองรับแบบยึดหมุน ทั้งนี้ต้องทาจารบีที่ร่องของ เหล็กแผ่นและ เหล็กกลมก่อน

ค) ถอดส่วนของ เฟรมขนย้ายที่ไม่ต้องใช้ในการทดสอบออก

ง) วางและยึด เหล็กแผ่นขนาด 450x450x15 มิลลิ เมตรของที่รองรับบนให้ได้ ระยะ เยื้องศูนย์ที่ต้องการ แล้วประกอบที่รองรับบนส่วนที่ เหลือ

จ) จัดผนังคอนกรีตบล็อคให้อยู่ในแนวดิ่ง แล้ว เดิน เครื่องทดสอบให้หัว เครื่อง ทดสอบกดผนังด้วยน้ำหนัก เล็กน้อย

ฉ) ติดตั้ง เกจแบบหน้าปัทม์ เพื่อวัดระยะโก่งด้านข้างของผนัง โดยทำการวัดที่ บล็อคก้อนบน ก้อนกลาง และก้อนล่าง

ช) ติดตั้ง เครื่องมือสำหรับ เกจวัดความ เครียด เชิงไฟฟ้า

ซ) ทำการทดสอบโดยบันทึกค่าต่าง ๆ สำหรับน้ำหนักที่ เพิ่มขึ้นทุก ๆ 2 ตัน ดังต่อไปนี้

สำหรับผนังคอนกรีตบล็อคไม่มี เหล็ก เสริม

- บันทึกค่าหดตัวที่หน้าทั้งสองของผนัง
- บันทึกค่าระยะโก่งด้านข้างของผนัง
- สัง เกตและบันทึกลักษณะการแตกร้าวของผนัง

สำหรับผนังคอนกรีตบล็อค เสริม เหล็ก

- บันทึกค่าหดตัวหรือยืดตัวที่หน้าทั้งสองของผนัง
- บันทึกค่าระยะโก่งด้านข้างของผนัง
- บันทึกค่าความ เครียดของ เหล็ก เสริมทั้งสองด้านของผนัง
- สัก เกตและบันทึกลักษณะการแตกร้าวของผนัง
- สำหรับผนังที่ เสริม เหล็กปลอก ให้บันทึกค่ายืดตัวของ เหล็กปลอกด้วย

ฉ) ดำ เนินการทดสอบจนกระทั่งผนัง เกิดการวิบัติ