บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงปัจจัยพื้นฐานในการก่อ-ฉาบบล็อกประสานมวลเบา, คุณสมบัติของการฉาบปูน, สาเหตุการเกิดรอยแตกร้าวของผนัง,ทฤษฎีก้างปลา, การทดสอบความแข็งแรงของผนังตามมาตรฐาน BS 5234 และสรุปท้ายบท

2.1 ปัจจัยพื้นฐานในการก่อ-ฉาบบล็อกประสานมวลเบา

2.1.1 ผนังก่ออิฐฉาบปูน (ญานนท์ สายพรม และคณ, 2552, ณัฐพล นาวารี และคณะ, 2557)

ผนังก่ออิฐฉาบปูนนั้น เป็นผนังที่ใช้อิฐก่อขึ้นมา และฉาบทับด้วยปูน เพื่อความเรียบร้อย สำหรับการก่ออิฐในผนังชนิดนี้จะต่างจากการก่ออิฐของผนังก่ออิฐโชว์แนว เพราะจะต้องก่ออิฐให้ผิวคอนกรีตมีรอยบุ๋มลึกประมาณ 3-5 มิลลิเมตร เพื่อเวลาฉาบปูนจะได้ยึดเกาะผิวคอนกรีตได้แน่นหนา ก่อนฉาบปูนก็ควรทำความสะอาดผนังด้วยไม้กวาดหรือลมเป่าให้เศษ หรือฝุ่นปูนหลุดออกเสียก่อน และทำการรดน้ำให้ชุ่มเสียทิ้งไว้ซักครึ่งนาทีก่อนให้อิฐดูดน้ำให้เต็มที่ป้องกันไม่ให้อิฐดูดน้ำไปจากปูน อันจะก่อให้เกิดการแตกร้าวของผนังได้ ดังภาพประกอบที่ 2.1

ภาพประกอบที่ 2.1 การฉาบปูนผนังก่ออิฐ
ที่มา : "ปูนเสือ" www.tigerbrandth.com

ขั้นตอนการก่ออิฐ (ฉัทเดชาธร สุทธิวารีพงษ์, 2556 และสุนันท์ มนต์แก้วและคณะ, 2558)

1. ต้องจัดเตรียมหาวัสดุเครื่องมือในการก่ออิฐให้พร้อม และวางผังให้แน่นนอนด้วยการหาแนวเส้นศูนย์กลาง แนวเส้นด้านหน้าของผนังที่จะก่อ เส้นระดับ เส้นดิ่ง ให้เรียบร้อย

2. ก่อนทำการก่ออิฐจะต้องนำอิฐไปแช่น้ำหรือเอาน้ำราดให้เปียกชุ่มเพื่อให้อิฐอิ่มน้ำจะได้ไม่ดูดน้ำจากปูนก่อซึ่งจะทำให้ปูนก่อแห้งไม่ยึดเกาะอิฐ และเพื่อเป็นการชำระล้างสิ่งสกปรก เช่น ฝุ่น ผงที่ติดอยู่ที่ก้อนอิฐให้หลุดออก

3. ปูนก่อต้องผสมคลุกเคล้าให้ข้ากันมีความข้นเหนียวที่พอเหมาะ จะได้สะดวกในการก่อ มีกำลังยึดเกาะได้ดี ถ้าผสมปูนก่อเหลวเกินไป จะไม่สะดวกในการก่อทำให้การก่อทำได้ช้า ปูนก่อจะหกเลอะเทอะ

4. การก่ออิฐเสาหรือผนังต้องก่อตรงมุม เมื่อก่อได้ประมาณ 3-4 ชั้น ต้องทำการตรวจแนวดิ่ง และแนวระดับให้ได้ทุกมุม จากนั้นก็ขึงด้ายหลอดแล้วก่อตรงกลาง มุมหนึ่งต้องเล็งดิ่ง 2 ครั้ง

5. ถ้าเป็นผนังที่ก่ออยู่ระหว่างเสา 2 เสา จะต้องเริ่มก่อชิดเสาก่อน ในลักษณะขั้นบันได เพื่อขึ้นระดับหัวท้ายแล้วขึงด้ายหลอดเป็นเส้นระดับเสมอหลังแผ่นอิฐในชั้นที่ 2 จึงก่อตรงกลางไปเชื่อมติดกันเป็นชั้น ๆ โดยให้หลังแผ่นอิฐอยู่เสมอกันกับเส้นด้าย

6. อย่านำอิฐหักมาก่อแทนอิฐเต็มก้อนในจำนวนที่มาก เพราะจะทำให้ผนังที่ก่อรับกำลังได้ไม่เต็มที่ และเกิดการแตกร้าวขึ้นได้

7. แนวหลังแผ่นอิฐทุก ๆ ชั้นจะต้องได้ระดับเสมอกันตลอด และมุมทุกมุมจะต้องก่อให้ได้แนวดิ่งและฉาก

8. ด้านหน้า และด้านหลังผนังก่อต้องเสมอกันได้แนวดิ่ง และไม่มีแผ่นอิฐยื่นออกมา หรือล้ำเข้าไป

9. แนวปูนก่อทางตั้งต้องได้ดิ่ง และไม่ตรงกันถึง 2 แถว ส่วนความหนาของปูนก่อต้องหนาเท่ากันตลอด คือ หนาประมาณ 1 เซนติเมตร และไม่ควรหนาเกิน 2 เซนติเมตร

10. เมื่อเทปูนก่อแล้วเกลี่ยปูนก่อด้วยสันเกรียงเหล็ก ต้องไม่เกลี่ยให้เรียบจะทำให้แผ่นอิฐที่วางทับปูนก่อยึดติดไม่สนิท

11. เมื่อวางอิฐบนปูนก่อแล้ว อย่ากระทุ้งหลังอิฐเกินกำลัง เพราะจะทำให้แผ่นอิฐแตก และอาจทำให้ปูนยึดติดกับแผ่นอิฐไม่ดีเท่าที่ควร

12. ส่วนโค้งของกำแพงต้องทำให้ปูนก่ออิฐยึดติดกัน และต้องอยู่ได้ด้วยตัวของมันเอง

13. ในการก่ออิฐต้องพยายามมิให้เกิดช่องว่าง หรือมีโพรงข้างในโดยเฉพาะอิฐที่มีร่องตรงกลาง และในขณะปฏิบัติการก่ออิฐต้องป้องกันแสงแดดและฝนให้ดี จนกว่าปูนก่อจะแข็งตัว และยึดเกาะอิฐ

14. เมื่อก่ออิฐต้องปล่อยทิ้งไว้ให้ข้ามคืน จากนั้นต้องหมั่นราดน้ำให้เปียกชุ่มวันละ 2-3 ครั้ง ประมาณ 7 วัน เพื่อให้ปูนก่อมีกำลังแข็งตัวได้ถึงที่สุด

2.1.2 การฉาบปูน (ญานนท์ สายพรม และคณะ, 2552)

การเตรียมพื้นผิว ใช้แปรงตีน้ำหรือไม้กวาดปาด และทำความสะอาดเศษผงที่ติดอยู่บนผนังอิฐมวลเบาให้หมด และหากมีรอยแตกบิ่นให้อุดด้วยปูนก่อเสียก่อน แล้วทิ้งไว้ให้แห้งก่อนที่จะทำการฉาบ จากนั้นให้ราดน้ำที่ผนังให้ชุ่มประมาณ 2 ครั้ง แล้วทิ้งให้ผนังดูดซับน้ำ จึงเริ่มขั้นตอนการฉาบผนังอิฐมวลเบา

การฉาบผนังอิฐมวลเบา จะใช้ปูนฉาบอิฐมวลเบาตราเสือคู่ ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษคือ มีแรงยึดเกาะสูง เนื้อละเอียด เหนียวลื่น มีความอุ้มน้ำสูง ทำให้ไม่แตกร้าว โดยการฉาบ จะฉาบด้วยความหนาเพียง 0.5 – 1.0 ซม. เท่านั้น ไม่ควรฉาบหนาเกิน 1.5 ซม. โดยปูนหนึ่งถุงน้ำหนัก 50 กก.นั้น ใช้น้ำสะอาด 10 - 12 ลิตรผสม ได้พื้นที่ ฉาบประมาณ 2.8 - 3 ตร.ม.

วิธีฉาบปูน

1. ควรฉาบให้มีความหนาปูนฉาบเพียง 0.5-1.0 ซม. ให้ทำการฉาบ 2 ชั้น ชั้นละประมาณครึ่งหนึ่งของความหนาทั้งหมด

2. เมื่อฉาบชั้นแรกแล้วให้ทิ้งไว้ให้หมาด แล้วฉาบชั้นที่สองต่อ จนได้ความหนาที่ต้องการ หลังจากนั้นแต่งผิวให้เรียบตามวิธีปกติ

ข้อแนะนำในการฉาบ

1. การฉาบปูนบนผนังอิฐมวลเบา โดยฉาบเป็นชั้นเดียวแล้วตีน้ำเลยนั้น ทำได้เฉพาะกรณี ที่ฉาบหนาไม่เกิน 1.5 ซม. ถ้าเกินกว่านี้ อาจส่งผลให้เกิดการแตกร้าวที่ผิว เนื่องจากการหดตัวของปูนฉาบ

2. การฉาบหนากว่า 2 ซม. ต้องแบ่งฉาบชั้นละประมาณ 1-2 ซม. และติดลวดตาข่ายระหว่างชั้น เพื่อป้องกันการแตกร้าวในกรณีหนากว่า 4 ซม.

3. ก่อนฉาบให้ติดลวดหรือพลาสติกตาข่าย ตามบริเวณมุมวงกบประตู, หน้าต่าง, รอยต่อเสา รวมถึงบริเวณที่มีการขุดเซาะร่องเพื่อฝังท่อสายไฟหรือท่อน้ำ เพื่อลดปัญหาการแตกร้าวจากการฉาบ

ข้อแนะนำในการเจาะและยึดแขวนวัสดุ

หลังจากทำการฉาบผนังอิฐมวลเบาเรียบร้อยแล้ว หากต้องการตอกตะปูเพื่อใช้ในการยึดแขวนวัสดุหรือของใช้ต่าง ๆ ให้ฝังในพุกไนล่อน หรือพุกเหล็ก ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการยึดตะปูให้แน่นได้เป็นอย่างดี

ภาพประกอบที่ 2.2 วิธีการฉาบปูนผนังวัสดุก่อ

ที่มา : http://bmw7560.spaces.live.com/blog/cns!EEFA391657DB6F8D!162.entry

2.1.3 ขั้นตอนการฉาบปูนผนังเรียบ (ณัทเดชาธร สุทธิวารีพงษ์, 2556)

2.1.3.1 ศึกษาแบบ เพื่อให้ทราบความหนาของปูนฉาบ ทราบระยะ ความกว้าง ความยาว และความสูงของผนัง เมื่อฉาบแล้วเสร็จ

2.1.3.2 เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์งานฉาบให้พร้อม

2.1.3.3 เตรียมผิวปูนฉาบ ใช้เกรียงเหล็กขนาดกลางขูดปูนก่อที่ติดอยู่ที่ผิวงาน เพื่อให้ปูนก่อบางส่วนหลุดออก ผิวอิฐมีความสะอาด แนวปูนก่อเป็นร่องเล็กน้อย ทำให้การฉาบปูนเป็นไปได้สะดวก จากนั้นใช้แปรงสลัดน้ำจุ่มลงในกระป๋องน้ำยกขึ้นสลัดไปที่มุมผนังให้มีความเปียกชุ่มพอสมควร

2.1.3.4 ปฏิบัติการฉาบปูนที่มุมผนัง โดยฉาบปูนจากบนลงล่าง ใช้เกรียงเหล็กตักปูนฉาบ จากกระป๋องปูนเทลงบนกระบะรองปูน ปฏิบัติการกลับปูนฉาบบนกระบะรองปูนให้เป็นก้อน และมีความเหนียว

2.1.3.5 จากนั้นใช้เกรียงเหล็กตักบ่งปูนฉาบไปฉาบโปะมุมบนสุดของผนังดังกล่าว พร้อมทั้งดันใบเกรียงเหล็กขึ้นในแนวดิ่ง ปูนฉาบก้อนดังกล่าวจะถูกใบเกรียงเหล็กอัดแน่นยึดติดกับผิวงาน ปฏิบัติการดังกล่าวในแนวต่อลงมา แต่ให้ปูนฉาบติดกันในแนวดิ่งทั้ง 2 แนวของมุมผนัง

2.1.3.6 ทำการการแต่งปูนฉาบที่มุมผนังในแนวดิ่ง นำไม้บรรทัดปาดปูนตัวยาวมาทาบติดกับปูนฉาบที่ฉาบโปะเอาไว้ ใช้ตลับเมตรวัดจากผิวงานก่ออิฐมาถึงขอบไม้บรรทัดปาดปูน 1 ซม. โดยขยับไม้บรรทัดปาดปูนตัวยาวไปทางซ้าย หรือทางขวา ขนานกับผิวก่ออิฐจนได้ระยะ 1 ซม. นำลูกดิ่ง มาดิ่งตรงขอบไม้บรรทัดปาดปูนตัวยาวให้ได้ดิ่ง โดยยึดขอบด้านหลังของไม้บรรทัดปาดปูน ตัวยาวตรงตำแหน่งผิวงานก่ออิฐซึ่งวัดระยะ 1 ซม. เป็นเกณฑ์ ขยับปลายล่างของไม้บรรทัดปาด

ปูน ตัวยาวไปทางซ้าย หรือขวาจนอยู่ในแนวดิ่ง ดันปลายล่างของไม้บรรทัดปูนให้แนบชิดกับปูนฉาบใช้เกรียงเหล็กตักปูนฉาบโป๊ะตรงตำแหน่งที่เป็นช่องว่างระหว่างผิวอิฐกับไม้บรรทัด ใช้เกรียงไม้แต่งปูนฉาบให้เรียบตลอดแนว

2.1.3.7 ทำการขึ้นปูนฉาบจากบนลงล่างให้เต็ม นำไม้บรรทัดปาดปูนมาปาดปูนฉาบให้มีผิวเรียบ บริเวณใดที่เป็นแอ่งให้ใช้เกรียงเหล็กตักปูนฉาบแต่งให้เต็ม พร้อมทั้งใช้เกรียงไม้ไถวนไปวนมาให้ทั่ว จนกระทั่งผิวหน้าของปูนฉาบเรียบตลอดทั้งแผง

2.2 คุณสมบัติของการฉาบปูน

การฉาบปูน (ญานนท์ สายพรม และคณะ, 2552 และ Beemortar, 2560)

การฉาบปูน หมายรวมถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อทั้งหมด ผนัง โครงสร้างหลัก และงานฉาบปูนโครงสร้างโครงสร้างหลัก เช่น เสา คาน และท้องพื้นในส่วนที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด ยกเว้นฝ้าเพดานส่วนที่เป็นคอนกรีตสำเร็จรูป และงานคอนกรีตเปลือย

ขอบเขตของงาน ให้ฉาบปูนตามมาตรฐาน และกรรมวิธีนี้บนผนังก่อ ผนัง และเพดานคอนกรีตหรือวัสดุอื่น ๆ ทั่วไปตามที่ระบุไว้ในแบบ ทั้งนี้ยกเว้นพื้นที่วัสดุบางชนิดที่มีการระบุ ให้ฉาบปูนโดยวัสดุ หรือมาตรฐานเฉพาะของผู้ผลิตวัสดุนั้น เช่น บล็อก คอนกรีตมวลเบา โดยมีข้อกำหนดทั่วไปดังต่อไปนี้

1. การฉาบปูนทั้งหมด เมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังจะต้องเรียบสะอาด สม่ำเสมอ ไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียงได้ดิ่งได้ระดับทั้งแนวนอน และแนวตั้งมุม ทุกมุมจะต้องตรงได้ดิ่ง และฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบรูป)

2. หากมิได้ระบุลักษณะ การฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูนเรียบทั้งหมด

3. ปูนฉาบให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จ ผสมกับน้ำตามคำแนะนำของผู้ผลิต

4. การผสมปูนฉาบจะต้องนำส่วนผสมรวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีตการผสมด้วยมือจะอนุมัติให้ได้ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่าผสมด้วยเครื่อง

5. ส่วนผสมของน้ำจะต้องพอเหมาะกบการฉาบปูนไม่เปียก หรือแห้งเกินไปทำให้ ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนัง

6. การทำความสะอาด ภายหลังเสร็จการฉาบปูนแต่ละวันจะต้องทำความสะอาดปูน ที่เปื้อนบนพื้นให้เรียบร้อย ปูนที่เปื้อนบนผนังที่ฉาบตกแต่งแล้วจะต้องทิ้งให้แห้งเสียก่อนจึงขุดออกได้

ขั้นตอนการฉาบปูนก่อนทำการฉาบปูนจะต้องตั้งเฟี้ยมทำระดับจับเหลี่ยม เสาคาน ขอบ

โครงสร้างหลักต่าง ๆ ให้เรียบร้อยได้แนวดิ่ง และแนวระดับผนัง และฝ้าเพดานควรจะทำระดับไว้เป็นจุด ๆ ให้ทั่วเพื่อให้การฉาบปูนรวดเร็ว และเรียบร้อยขึ้น โดยใช้ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จสำหรับงานจับเหลี่ยมโดยเฉพาะ หรือใช้ปูนฉาบรองพื้นผิวคอนกรีตภายหลัง ปูนที่จับเหลี่ยม ทำระดับเสร็จเรียบร้อย

และแห้งดีแล้วให้ราดน้ำ หรือฉีดน้ำให้บริเวณที่จะฉาบปูนเปียกโดยทั่วกันแล้วจึงทำการฉาบปูน การฉาบปูนแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

1. การฉาบปูนรองพื้น ภายหลังการจับปูนที่ตั้งเหลี่ยมทำระดับแห้งดีแล้ว ให้รดน้ำผนัง ให้เปียกโดยทั่วกันแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้นการฉาบปูนรองพื้นจะต้องให้ได้ระดับใกล้เคียงกับที่ตั้งเหลี่ยมไว้ก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็ง ให้ขัดผิวหน้าของเปียกอยู่เสมอเป็นเวลา 48 ชั่วโมง และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 7 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่งได้ ปูนฉาบรองพื้นจะมีความหนาประมาณ 13 มิลลิเมตร ในกรณีที่จำเป็นให้ฉาบปูนรองพื้นมากกว่า 1 ครั้ง ได้เพื่อให้ได้ความหนาที่ต้องการ การฉาบปูนรองพื้นบนผิวคอนกรีต และผิวอิฐอัดแรงให้สลัดปูนผิวคอนกรีต และอิฐอัดแรงก่อน ปูนสลัดให้ใช้ส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทราย 1 ส่วน ก่อนสลัดปูนจะต้องรดน้ำผิวที่จะสลัด ให้เปียกเสียก่อน การสลัดปูนให้สลัดด้วยไม้กวาด และจะต้องมีผิวปูนติดเสมอกันทั้งหมด รดน้ำปูนสลัดเสมอเป็นเวลา 48 ชั่วโมง และทิ้งไว้ให้แห้งจึงทำการฉาบปูนรองพื้นได้

2. การฉาบปูนตกแต่ง ก่อนฉาบปูนตกแต่งให้รดน้ำผนังที่จะฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อน จึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้เกรียงไม้ฉาบกดอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบรองพื้น ปูนฉาบตกแต่งจะต้องมีความหนาประมาณ 5 มิลลิเมตร ในกรณีที่ระบุให้ปูนฉาบขัดมันให้ฉาบปูนตกแต่งให้ได้ระดับเสียก่อน จึงทำการขัดมันผิวหน้าปูนฉาบตกแต่งจะต้องได้รับการรดน้ำ ให้เปียกอยู่ตลอดเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อกันการดูดน้ำปูน และการแตกร้าวตามมา การซ่อมผิวปูนฉาบ ที่แตกร้าว และไม่จับผนังผิวของปูนฉาบที่แตกร้าว และผิวปูนที่ไม่จับผนังหลังจากฉาบปูนแล้ว จะต้องทำการซ่อมแซมโดยสกัดปูนฉาบออกกว้างไม่ต่ำกวา 10 เซนติเมตร ทำผิวกำแพงให้ขรุขระล้างให้สะอาด ทาด้วยน้ำยาช่วยการยึดเกาะแล้วจึงทำการฉาบ

2.3 สาเหตุการเกิดรอยแตกร้าวของผนัง

หลักการดูรอยแตกร้าวในอาคารนั้น ต้องดูให้ออกว่าเป็นรอยแตกร้าว เนื่องจากแรง ในโครงสร้างหรือปูนฉาบ ถ้าเป็นรอยแตกร้าว เนื่องจากแรงในโครงสร้าง รอยแตกจะมีลักษณะกว้าง และเดินอย่างมีทิศทางแต่สำหรับปูนฉาบรอยแตกร้าวจะไม่ค่อยมีทิศทาง (ยอดเยี่ยม เทพธรานนท์, 2560)

ลักษณะรอยแตกร้าวของปูนฉาบมีดังนี้

2.3.1 รอยแตกร้าวแบบเป็นลายงาเป็นรอยแตกที่ผิดปูนฉาบเห็นเป็นเส้นเล็ก ๆ เดินอย่างไม่มีทิศทาง สาเหตุเนื่องจากปูนฉาบที่ผนังยังไม่แห้งตัวแล้วไปตีน้ำ (สลัดน้ำบนผิวปูนฉาบ) ทำให้มีน้ำในปูนฉาบมากขึ้น เมื่อปูนฉาบแห้งตัว จะเกิดการหดตัวและแตกร้าว ภาษาช่างเรียกว่า "ตีน้ำเร็วไป"
เนื่องจากปูนฉาบที่ผนังแห้งตัวไปแล้ว และเกิดการแตกร้าวที่ผนังปูนฉาบ แล้วจึงไปตีน้ำ การตีน้ำเพื่อขัดผิวหน้าเนื้อปูนที่ผิวหน้าจะไม่ประสานเป็นเนื้อเดียวกับปูนฉาบ ชั้นปูนที่ผิวหน้าจะบางมาก ทำให้เกิดการแตกร้าวที่ผิวหน้าซึ่งเรียกการแตกร้าวแบบนี้ว่ามาจาก" การตีน้ำช้าไป" การแก้ไขต้องรอให้ผิวหน้าปูนฉาบแห้งหมาดมาก ๆ จึงเริ่มตีน้ำ

2.3.2 รอยแตกร้าวแบบรอยแตกตามแนวนอนเป็นชั้น ๆ สาเหตุส่วนผสมเหลวเแล้วปูนฉาบหนาเกินไป ทำให้ปูนฉาบเกิดการย้อยลงมา เนื่องจากน้ำหนักของปูนฉาบเอง การย้อยของปูนฉาบนี้จะทำให้เกิดรอยแตกร้าวดังกล่าว การป้องกันอย่าผสมปูนเหลวเกินไป ถ้าต้องการฉาบปูนที่หนามาก ๆ ให้ฉาบปูนเป็นชั้น ๆ หนาชั้นละไม่เกิน 1 ซม

2.3.3 รอยแตกร้าวแบบรอยแตกเป็นรูปสามแฉก สาเหตุเนื่องจากการราดน้ำที่ผนัง ไม่สม่ำเสมอเปียกบ้างแห้งบ้าง เมื่อฉาบปูนไปตรงผนังที่แห้งผนังจะดูดน้ำจากปูนฉาบทันที ทำให้ปูนฉาบสูญเสียน้ำไปอย่างรวดเร็ว ปูนฉาบจะแห้ง และเกิดการหดตัว เกิดรอยแตกร้าวดังกล่าว ใส่ส่วนผสมผิด โดยใช้ปูนจืดแทนปูนเค็มเหลว การป้องกันราดน้ำให้สม่ำเสมอทั่วผนัง ใช้ส่วนผสมให้ถูกต้องตามขั้นตอน

2.4 ทฤษฎีก้างปลา

ทฤษฎีก้างปลาหรือเรียกเป็นทางการว่า แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) เราอาจคุ้นเคยกับแผนผังสาเหตุ และผลในชื่อของ "ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)" เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือหลาย ๆ คนอาจรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาว่า (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ.1943 โดยศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาว่า แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว (วันรัตน์ จันทกิจ, 2560)

2.4.1 เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังก้างปลา

2.4.1.1 เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุแห่งปัญหา

2.4.1.2 เมื่อต้องการทำการศึกษา ทำความเข้าใจ หรือทำความรู้จักกับกระบวนการอื่น ๆ เพราะว่า โดยส่วนใหญ่พนักงานจะรู้ปัญหาเฉพาะในพื้นที่ของตนเท่านั้น แต่เมื่อมีการทำผังก้างปลาแล้วจะทำให้เราสามารถรู้กระบวนการของแผนกอื่นได้ง่ายขึ้น

2.4.1.3 เมื่อต้องการให้เป็นแนวทางใน การระดมสมอง ซึ่งจะช่วยให้ทุก ๆ คนให้ความสนใจในปัญหาของกลุ่มซึ่งแสดงไว้ที่หัวปลา

2.4.2 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา

สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือ ต้องทำเป็นทีม เป็นกลุ่ม โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

2.4.3 การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา

เราสามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่เรากำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้เราแยกแยะ และกำหนดสาเหตุต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผลโดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

M - Man คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร

M - Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก

M - Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในกระบวนการ

M - Method กระบวนการทำงาน

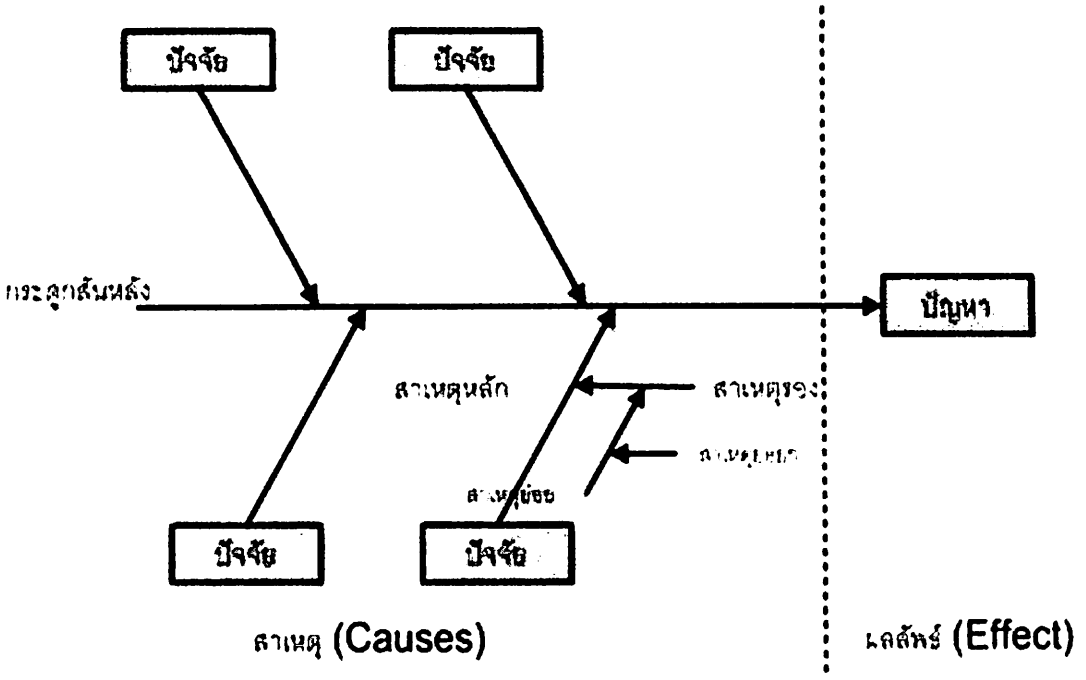
E - Environment อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการ - ทำงาน

แต่ไม่ได้หมายความว่า การกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4M 1E เสมอไป เพราะหากเราไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตแล้ว ปัจจัยนำเข้า (Input) ในกระบวนการก็จะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการนำเข้าเป็น 4P ได้แก่ Place, Procedure, People และ Policy หรือเป็น 4S Surrounding, Supplier, System และ Skill ก็ได้ หรืออาจจะเป็น MILK Management, Information, Leadership, Knowledge ก็ได้

นอกจากนั้น หากกลุ่มที่ใช้ก้างปลามีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว ก็สามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาตั้งแต่แรกเลยก็ได้เช่นกัน

2.4.4 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากเรากำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหาสาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำผังก้างปลา การกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า ควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบเทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อย ๆ



ภาพประกอบที่ 2.3 โครงสร้างของแผนผังสาเหตุและผล

ผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยออกได้อีกเป็น

- ปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา) ได้แก่ สาเหตุหลัก และสาเหตุย่อย ซึ่งสาเหตุของปัญหาจะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้าง ก้างย่อยเป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

หลักการเบื้องต้นของแผนภูมิก้างปลา (fishbone diagram) คือ การใส่ชื่อของปัญหา ที่ต้องการวิเคราะห์ ลงทางด้านขวาสุด หรือซ้ายสุดของแผนภูมิ โดยมีเส้นหลักตามแนวยาวของกระดูกสันหลัง จากนั้นใส่ชื่อของปัญหาย่อย ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาหลัก 3 - 6 หัวข้อ โดยลากเป็นเส้นก้างปลา (Sub-bone) ทำมุมเฉียงจากเส้นหลัก เส้นก้างปลาแต่ละเส้นให้ใส่ชื่อของสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นขึ้นมา ระดับของปัญหาสามารถแบ่งย่อยลงไปได้อีก ถ้าปัญหานั้นยังมีสาเหตุที่เป็นองค์ประกอบย่อยลงไปอีก โดยทั่วไปมักจะมีการแบ่งระดับของสาเหตุย่อยลงไปมากที่สุด 4 – 5 ระดับ เมื่อมีข้อมูลในแผนภูมิที่สมบูรณ์แล้ว จะทำให้มองเห็นภาพขององค์ประกอบทั้งหมดที่จะเป็นสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

ข้อดี

1. ไม่ต้องเสียเวลาแยกความคิดต่าง ๆ ที่กระจัดกระจายของแต่ละสมาชิก แผนภูมิก้างปลาจะช่วยรวบรวมความคิดของสมาชิกในทีม

2. ทำให้ทราบสาเหตุหลัก ๆ และสาเหตุย่อย ๆ ของปัญหา ทำให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาซึ่งจะทำให้เราสามารถแก้ปัญหาได้ถูกวิธี

ข้อเสีย

1. ความคิดไม่อิสระเนื่องจากมีแผนภูมิก้างปลาเป็นตัวกำหนดซึ่งความคิดของสมาชิก ในทีมจะมารวมอยู่ที่แผนภูมิก้างปลา

2. ต้องอาศัยผู้ที่มีความสามารถสูง จึงจะสามารถใช้แผนภูมิก้างปลาในการระดมความคิด

2.5 การทดสอบความแข็งแรงของผนังตามมาตรฐาน BS 5234

มาตรฐาน BS 5234 เป็นมาตรฐานของประเทศอังกฤษ ในการกำหนดการทดสอบเพื่อแบ่งประเภทของผนังตามการใช้งาน โดยในการทดสอบ จะมีหลากหลายวิธีซึ่งจะจำลองมาจากการใช้งานจริงของระบบผนัง มีการทดสอบทั้งสิ้น 7 การทดสอบ ดังนี้ (ณัทเดชาธร สุทธิวารีพงษ์, 2556 และมาตรฐานการทดสอบผนัง BS 5234)

2.5.1 Partition Stiffness ความแข็งแรงของผนังในการรับแรงกดในแบบ Point load

2.5.2 Small Hard Body Impact ความทนทานของผนังเมื่อถูกกระแทรกโดยแข็งขนาดเล็ก

2.5.3 Large Soft Body Impact ความทนทานของผนังเมื่อถูกแทรกโดยวัสดุอ่อนนุ่มขนาดใหญ่

2.5.4 Door Slamming ความทนทานของผนังต่อการเปิด-ปิด ประตูซ้ำบ่อย ๆ

2.5.5 Crowd Pressure ทดสอบการรับแรงของผนังในแบบกระจาย load

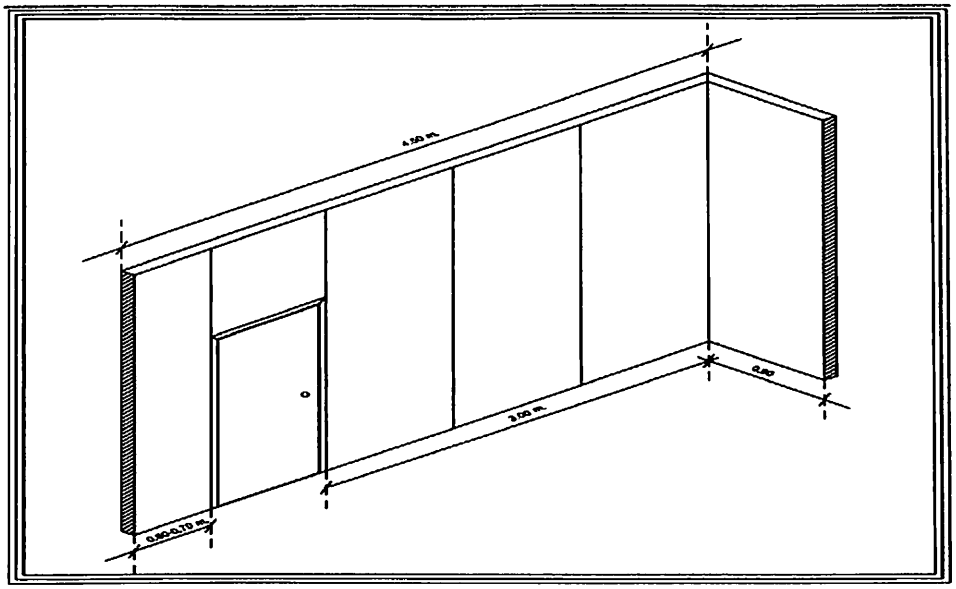
2.5.6 Light Weight Anchorage ทดสอบการรับแรงแขวนของวัสดุ

2.5.7 Heavy Weight Anchorage ทดสอบการรับของชั้นวางของ

การทดสอบ

ในการทดสอบตามมาตรฐาน BS 5234 นั้น จะต้องทำการติดตั้งผนังทดสอบตามข้อ กำหนดของมาตรฐาน ดังนี้

- ผนังทดสอบต้องยาวอย่างน้อย 4.50 ม. และมีมุมผนังยื่นออกมาอย่างน้อย 90 ซม.
- ในผนังต้องมีวงกบประตู และบานประตูประกอบอยู่ด้วย โดยมีขนาดตามข้อกำหนด
- ผนังทดสอบที่สร้างขึ้นจะต้องประกอบขึ้นในโครงสร้างที่มีความแข็งแรง



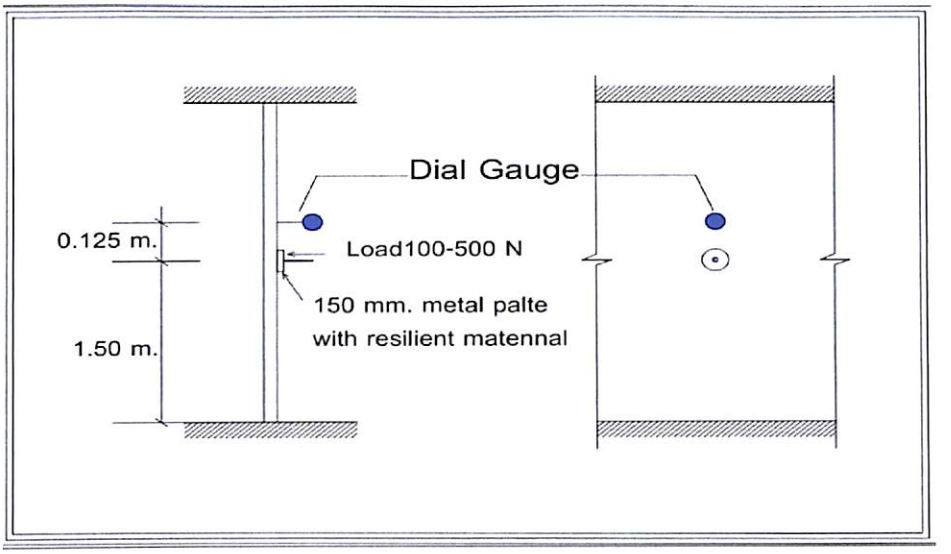
ภาพประกอบที่ 2.4 ตัวอย่างผนังทดสอบ

2.5.1 Partition Stiffness

เป็นการทดสอบความสามารถของผนังในการทนทานต่อการที่คนหรือบันได เอียงมาพิงโดยไม่เกิดรอยร้าว หรือการเลื่อนของผนัง โดยจำลองให้ผนังได้รับ Load ในแนวนอน ซึ่งเป็น Point Load ในตำแหน่งที่กำหนด จากนั้นจึงทำการวัดค่า Max Deflection (การแอ่นตัวสูงสุด), Residual Deformation (การเสียรูปอย่างถาวร) และความเสียหายที่ผิวหรือโครงสร้างของผนัง ขั้นตอนการทดสอบดังนี้

ขั้นตอนการทดสอบแบบ Partition Stiffness

1. ใส่ Preload 100 N. ค้างไว้ 1 นาที
2. ดึง Preload ออกทิ้งให้ผนังคืนตัว 1 นาที
3. ปรับ Dial Gauge ให้อ่านค่าศูนย์
4. ใส่ Load 100 N. ค้างไว้ 2 นาที บันทึกค่า deflection และความเสียหายที่เกิดขึ้น
5. เพิ่ม load ทีละ 100 N. ทุก ๆ ช่วง 2 นาที จนถึง 500 N.บันทึกค่า Deflection และความเสียหายในแต่ละช่วง
6. ที่ Load 500 N. ค้าง load ไว้ 2 นาที บันทึกค่า Deflection
7. เอา Load ออกทิ้งให้ผนังคืนตัวอย่างเต็มที่ หรืออย่างน้อย 1 ชม.แล้ววัดค่า Residual Deformation



ภาพประกอบที่ 2.5 การทดสอบ Partition Stiffness

2.5.2 Small Hard Body Impact

เป็นการทดสอบความสามารถของผนังในการทานต่อความเสียหายที่เกิดจากการกระแทรก โดยวัสดุแข็งขนาดเล็ก ซึ่งจำลองมาจากการใช้งานจริงที่ผนังอาจมีการกระแทรกจากวัสดุต่าง ๆ ในระหว่างการใช้งาน โดยในการทดสอบตุ้มกระแทกทรงกลมขนาด 50 มม. หนัก 3 กก. จะถูกแกว่งให้มากระแทรกกับผิวผนังในแนวเกือบตั้งฉาก แล้วบันทึกความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยในการทดสอบจะแบ่งออกเป็น 2 การทดสอบย่อย คือ

1. Surtace to Damage ทดสอบโดยใช้งานกระแทรกต่ำ เพื่อดูว่าผิวของผนังเกิดความเสียหายที่รุนแรงเกินกว่าจะซ่อมแซมได้หรือไม่

2. Perforation ทดสอบโดยใช้พลังงานกระแทรกสูง เพื่อดูผิวของผนังจะถูกเจาะทะลุ หรือไม่

ขั้นตอนการทดสอบ

1. เลือกจุดทดสอบ 10 จุด โดยเลือกจุดที่ Critcal ที่สุด (ทดสอบ -Surtace Damage 10 จุด Perforation 10 จุด)

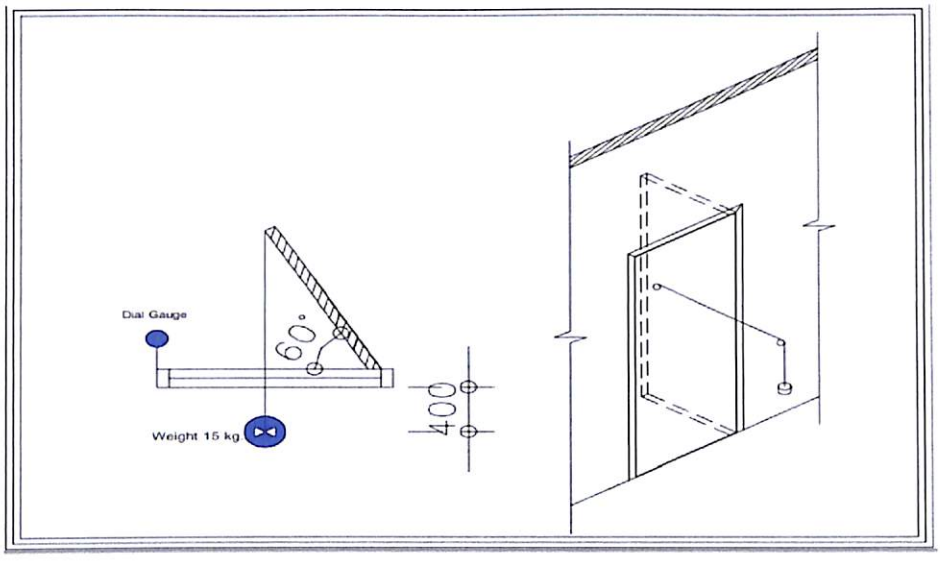
2. จัดอุปกรณ์ให้ตุ้มกระแทรกสัมผัสกับผิวผนังพอดี

3. ยกตุ้มกระแทรกขึ้นตามองศาสวิงของเกรดผนังที่ต้องการทดสอบ

4. ปล่อยตุ้มกระแทรกให้แกว่งลงมากระแทรกผนัง 1 ครั้ง (ห้ามกระแทรกซ้ำ)

5. ตรวจสอบ และบันทึกความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น การเจาะทะลุ, ความลึก-ขนาดของรอยกระแทรกที่ผิวผนัง

6. เลื่อนอุปกรณ์ทดสอบไปยังจุดอื่น ๆ ต่อไปจนครบ



ภาพประกอบที่ 2.6 การทดสอบ Small Hard Body Impact

2.5.3 Large Soft Body Impact

เป็นการทดสอบความสามารถของผนังในการต้านทานต่อความเสียหายที่เกิดจากการกระแทรก โดยวัสดุอ่อนนุ่มขนาดใหญ่ เปรียบได้กับการที่ผู้อาศัยมีการกระแทรกเข้ากับผนังในการใช้งานจริง โดยในการทดสอบผนังจะถูกกระแทรกจากถุงทราย น้ำหนัก 50 กก.ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 การทดสอบย่อย ดังนี้

2.5.3.1 การทดสอบ Resistance to Damage

ทดสอบโดยใช้พลังงานกระแทรกต่ำ กระแทรกผนังเพียง 1 ครั้ง โดยผนังต้องไม่เกิดการเปลี่ยนรูปแบบถาวร (Permanent Deformation) เกิน 2 มม. หรือเกิดความเสียหายใด ๆ ขึ้น

ขั้นตอนการทดสอบ

1. เลือกจุดที่กระแทรก 2 จุด ในช่วงความสูง 1.20 -1.75 จากพื้น
2. ยกถุงขึ้นตามความสูงของพลังงานกระแทรกที่จะทดสอบ
3. ปล่อยถุงให้ลงมากระแทรก 1 ครั้ง (ห้ามกระแทรกซ้ำ)
4. ทิ้งให้ผนังคืนตัว 5 นาที แล้ววัดค่าความเปลี่ยนรูปแบบถาวร (Permanent Deformation) ของผนัง
5. ทดสอบจุดที่ 2 ในแบบเดียวกัน

2.5.3.2 การทดสอบ Structural Damage

ทดสอบโดยใช้พลังงานกระแทรกสูง กระแทรกผนังในจุดเดิม 3 ครั้ง โดยผนังต้องไม่เกิดการพังทลายลงมา

ขั้นตอนการทดสอบ

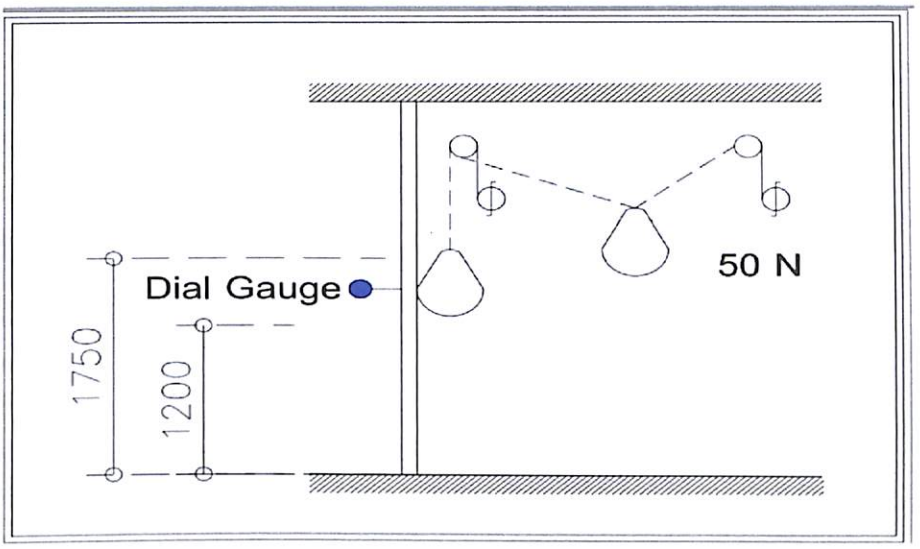
1. เลือกจุดที่กระแทรก 2 จุด ในช่วงความสูง 1.20 – 1.75 ม. จากพื้น (ควรเป็นคนละจุดกับการทดสอบแรก)

2. ยกถุงขึ้นตามความสูงของพลังงานกระแทรกที่ทดสอบ

3. ปล่อยถุงให้ลงมากระแทรก 3 ครั้ง

4. ตรวจสอบและบันทึกความเสียหายที่เกิดขึ้น

5. ทดสอบในจุดที่ 2 ในลักษณะเดียวกัน



ภาพประกอบที่ 2.7 การทดสอบ Large Soft Body Impact

2.5.4 Door Slamming

เป็นการทดสอบความสามารถของผนังในการทนทานต่อความเสียหายที่เกิดจากการ ถูกกระแทรก จากการเปิด- ปิด ประตู ซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง ซึ่งแรงกระแทรกจะถูกส่งผ่านวงกบไปตูไปยังผนัง โดยความรุนแรงในการกระแทรกจะขึ้นกับน้ำหนักบานประตูที่ใช้จำนวนครั้งในการ กระแทรก

ขั้นตอนการทดสอบแบบ Door Slamming

1. เปิดบานประตูทำมุม 60 องศาแล้วปล่อยบานประตูให้กระแทรกกับวงกบ

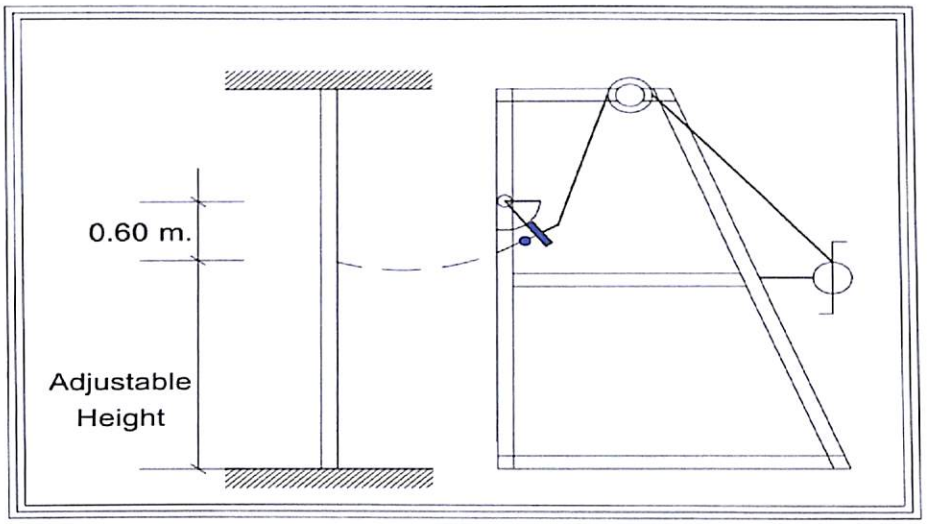
2. บันทึกค่าการเคลื่อนตัว (Residual Displacement) Main Test

3. ปรับค่า Dial Gauge ให้อยู่ในตำแหน่งศูนย์

4. เปิดบานประตูให้ทำมุม 60 องศาแล้วปล่อยกระแทรกกับวงกบ ตามจำนวนครั้งที่กำหนดเอาไว้ในแต่ละเกรดที่จะทดสอบ

5. เมื่อครบจำนวนที่กำหนด ให้ตรวจสอบสภาพผนังโดยทั่วไป

6. ปล่อยให้ผนังคืนตัว 5 นาที แล้ววัดค่า Residual Displacement



ภาพประกอบที่ 2.8 การทดสอบ Door Slamming

ผลการทดสอบ

เมื่อทำการทดสอบเสร็จแล้ว จึงนำผลการทดสอบที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าที่กำหนดไว้ ในผนัง ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบผนัง

Grade	น้ำหนักบานประตู (kg.)	จำนวนครั้งในการปิด-เปิด ประตู	Criteria for acceptance
LD	35± 0.5	20	-ผนังไม่มีความเสียหายหรือมีการหลุดเลื่อนออก - 3 mm. max. displacement:(Presiam Test) - 1 mm. max. displacement:(Main Test)
MD	35± 0.5	20	
HD	60± 0.5	100	
SD	60± 0.5	100	

2.5.5 Crowd Pressure

เป็นการทดสอบเพื่อหาความสามารถในการรับ Load แบบต่อเนื่อง ที่ถูกส่งผ่านท่อนไม้ยาว 2.5 ม. โดยจะทดสอบเพื่อหา Load สูงสุดที่ผนังรับได้ โดยผนังไม่พังทลายลงมาหรือเกิดความเสียหายใด ๆ อันก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้อาศัย

ขั้นตอนการทดสอบ Crowd Pressure

1. ใส่ Preload ขนาด 200 N ให้แก่ผนังโดยผ่านทางท่อนไม้ (Timber Bame) ค้าง loadไว้ 1 นาที

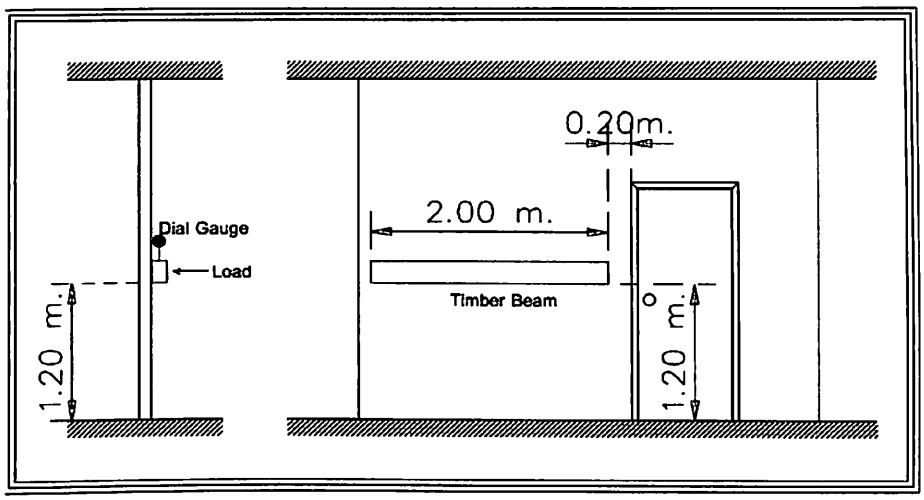
2. เอา Preload ออกทิ้งไว้ให้ผนังคืนตัว 1 นาที

3. ปรับ Dial Gauge ให้อ่านค่าเป็นศูนย์

4. เลือกใส่ Load ตามค่าที่ต้องการ ค้าง Load ไว้ 2 นาที

5. บันทึกสภาพผนังแล้ววัดค่า Deflection ของผนัง

6. ใส่ Load ออกทิ้งให้ผนังคืนตัว 5 นาที แล้ววัดค่า Residual Displacement ของผนัง



ภาพประกอบที่ 2.9 การทดสอบ Crowd Pressure

2.5.6 Light Weight Anchorage

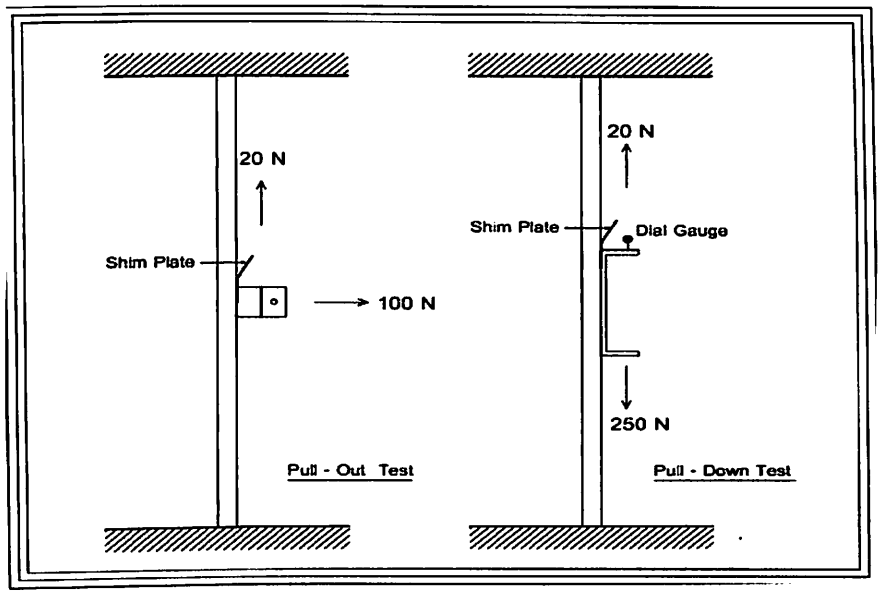
เป็นการทดสอบเพื่อหาความสามารถของผนังในการรับ load ณ.จุดที่แขวนอุปกรณ์ยึดติด (Anchorage Point) โดยเป็นการทดสอบจุดแขวนที่ใช้อุปกรณ์ยึดติดตัวเดียว แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

Pull out Teat ทดสอบโดยการใส่ Load ผ่าน Bracket ในแนวแกนของอุปกรณ์ติดยึด หรือเป็นการดึงออกในแนวตั้งฉากกับผนังนั่นเอง โดยในการทดสอบจะมีแผ่นเหล็กบาง ๆ ที่เรียกว่า Shim Plate สอดอยู่ระหว่างผิวผนังและ Bracket โดยแผ่นเหล็กนี้จะถูกดึงขึ้นในแนวด้วยแรงขนาด 20 นิวตัน ตลอดการทดสอบ ซึ่งจะหยุดการทดสอบต่อเมื่อ Shim Plate หลุดออก และค่าที่อ่านได้ จะเป็น Load ที่ผนังสามารถรับได้

Pull down Test ทดสอบคล้ายกับการทดสอบ Pull out Teat เพียงแต่ทิศทางในการใส่ Load ให้กับ Bracket เป็นทิศทางดึงลง โดยจะหยุดการทดสอบต่อเมื่อ Shim Plate หลุดออกหรือ Bracket มีการเคลื่อนตัว 2 ม.ม.

ขั้นตอนการทดสอบ Light Weight Anchorage

1. ใส่ Load 20 N ในแนวตั้ง (ดึงขึ้น) ให้กับ Shim plate
2. ใส่ Load ให้กับ Bracket ในทิศทางที่กำหนด สำหรับแต่ละการทดสอบ
3. เมื่อ Shim Palate หลุดออก (หรือ Deflection เกิน 2 ม.ม. สำหรับ Pull-Down Test) ให้หยุดการทดสอบทันที
4. บันทึกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและค่า Load ที่ผนังรับได้ในแต่ละการทดสอบ



ภาพประกอบที่ 2.10 การทดสอบ Light Weight Anchorage

2.5.7 Heavy Weight Anchorage

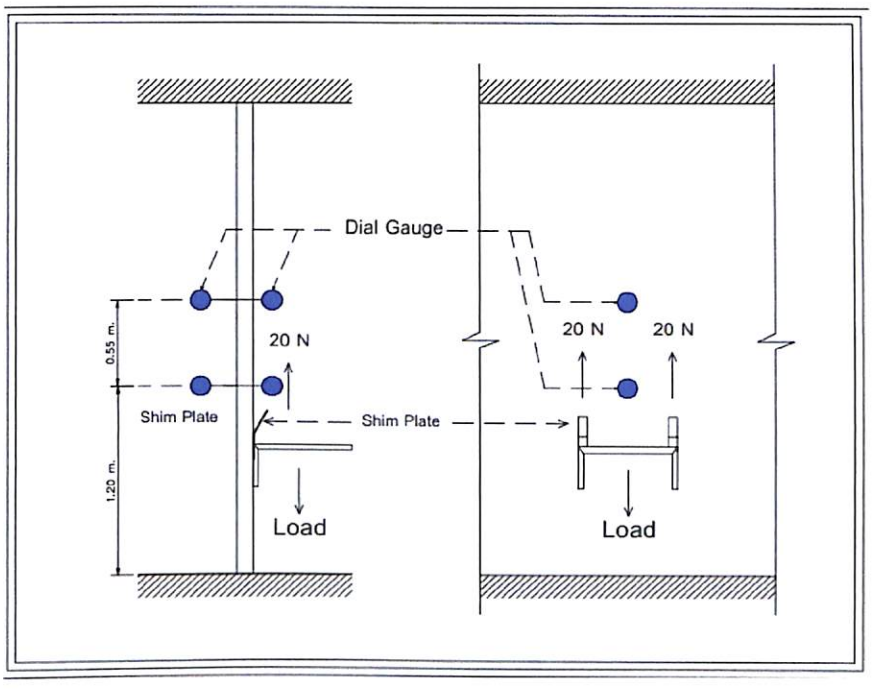
เป็นการทดสอบเพื่อหาความสามารถของผนังในการรับ Load (ดึงลง) ที่ใส่ผ่าน Bracket คู่ซึ่งติดอยู่กับ Frame ขนาดแตกต่างกันโดยจะต้องทดสอบ Light Weight ตรงที่มีการติดอุปกรณ์ยึดติด (Anchorage) 4 จุด ในแต่ละการทดสอบ แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

การทดสอบ Wash Basin จำลองการรับ Load ของผนังผ่าน Frame ที่ออกแบบมาเพื่อรองรับอ่างล่างหน้าหรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง

การทดสอบ Wall Cupboard จำลองการรับ Load ของผนังผ่าน Frame ที่ออกแบบมาเพื่อรองรับการแขวน ตู้ใส่ถ้วยชามหรืออุปกรณ์อื่นที่คล้ายกัน

ขั้นตอนทดสอบ

1. ใส่ Load 20 N. ในแนวตั้ง (ดึงขึ้น) ให้กับ Shim Plate ทั้ง 2 แผ่น
2. ใส่ Preload 200 N. ในทิศทางดึงลงให้กับ Bracket ค้างไว้ 1 นาที
3. เอา Preload ออกทิ้งให้ผนังคืนตัว 1 นาที
4. ปรับ Dial Gauge ให้อ่านค่าเป็นศูนย์
5) ค่อย ๆ ใส่ Constant Load ตามค่าที่ต้องการ ค้างไว้ 1 นาที
6) ทดสอบต่อไปเพื่อหา Load สูงสุดที่รับได้ โดยจะหยุดการทดสอบเมื่อ Shim Plate หลุด



ภาพประกอบที่ 2.11 แสดงการทดสอบ Heavy Weight Anchorage

2.6 สรุปท้ายบท

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ทราบถึงปัจจัยพื้นฐานในการก่อ-ฉาบบล็อกประสานมวลเบา, คุณสมบัติของการฉาบปูน, สาเหตุการเกิดรอยแตกร้าวของผนัง,ทฤษฎีก้างปลา และการทดสอบความแข็งแรงของผนังตามมาตรฐาน BS 5234 ซึ่งผู้ศึกษาได้ทำการคัดเลือกวิธีการทดสอบมาเพียง 2 วิธีเท่านั้นเพื่อความเหมาะสมกับระยะเวลาที่ศึกษาโดยทำการทดสอบแบบ Door Slamming และด้วยวิธีการทดสอบ Small Hard Body Impact เพื่อหาความสำคัญของสาเหตุปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อฉาบผนังบล็อกประสานมวลเบา ซึ่งผลการวิเคราะห์ในรายละเอียดต่าง ๆ จะกล่าวในบทต่อไป