บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในงานก่ออิฐผนังที่อยู่ภายในอาคารนั้น มักจะมีปัญหาในการทำงานเกิดขึ้นหลายประการ ได้แก่ การก่ออิฐไม่ได้ดิ่งหรือแนว ขาดควบคุมการเรียงซ้อนอิฐเมื่อผนังก่อชนและก่อตัดกัน เพื่อให้เกิดความแข็งแรง ขาดการควบคุมการใช้วัสดุเช่น อิฐ ปูนซีเมนต์ หิน ทราย เป็นต้น และอีกปัญหาหนึ่งที่จะประสบในงานผนังก่ออิฐคือ การที่ไม่สามารถทำการก่อผนังที่ยาวและกว้างมากนักได้ อันเนื่องมาจากการรับน้ำหนักของผนังและการยึดเหนี่ยวของปูนก่อ ดังนั้นโครงสร้างที่เข้ามาช่วยลดปัญหาดังกล่าวก็คือ การติดตั้งเสาเอ็นและคานทับหลัง ที่มักจะมีการหล่อหรือติดตั้งไว้เป็นช่วงๆ เพื่อลดน้ำหนักและช่วยในการยึดเหนี่ยวของผนังก่ออิฐให้ดีขึ้น

งานเสาเอ็นและคานทับหลังคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งเป็นงานส่วนหนึ่งในผนังก่ออิฐ จะเป็นโครงสร้างที่กำหนดให้ผนังก่ออิฐมีแนวที่ถูกต้องทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง ช่วยให้ผนังก่อมีความแข็งแรงและรับน้ำหนักอิฐที่ก่อได้ ทั้งนี้ตามรายการประกอบแบบก่อสร้างมักระบุถึงข้อกำหนดของการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลังคอนกรีตไว้ในหมวดของงานก่ออิฐและฉาบปูน (สมาคมสถาปนิกสยาม, 2546) ซึ่งจะกำหนดให้ผนังก่อจะต้องมีเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. แบ่งซอยตลอดความสูงหรือความกว้างผนัง หรือที่มุมผนังก่อทุกมุม ผนังก่อที่หยุดลอยๆ ผนังก่อที่ติดวงกบประตู หน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็นหรือคานทับหลัง ค.ส.ล. ขนาดไม่เล็กกว่า 10 ซ.ม. ซึ่งเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. นั้นจะมีหน้าที่เพื่อยึดวงกบให้ติดกับผนังก่ออิฐได้อย่างแข็งแรง และเมื่อเป็นคานทับหลังบนกำแพงอิฐก็จะเป็นตัวถ่ายน้ำหนักและประสานระหว่างผนังอิฐกับท้องของวงกบในแนวนอน ส่วนคานทับหลังที่ทับอยู่หลังวงกบประตูและหน้าต่างก็เพื่อช่วยกระจายน้ำหนักที่จะลงบนหลังวงกบให้ถ่ายไปตามคานทับหลังแล้วไปลงบนผนังที่ปลายคาน ซึ่งวางอยู่บนกำแพงหรือประสานกับเสาเอ็นที่ตั้งหล่อไว้ทางด้านข้างวงกบ (พิภพ สุนทรสมัย, 2542) นอกจากนี้ยังช่วยเสริมให้ผนังก่ออิฐมีความแข็งแรงเพื่อรับแรงกระแทกในแนวตั้งฉากกับด้านหน้าของผนังอิฐอีกด้วย แต่ทั้งนี้การก่อสร้างเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ที่ได้ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบันนั้นยังมีความไม่สะดวกอยู่หลายประการ ที่จะส่งผลกระทบตามมากับการทำงานในขั้นตอนอื่นเช่น ขั้นตอนการทำงานที่มากของการทำเสาเอ็นและคานทับหลังทำให้การดำเนินงานช้า การควบคุมคุณภาพของการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ทั้งในด้านการเทคอนกรีต การควบคุมแนวและดิ่งของเสาเอ็น การควบคุมการสูญเสียของวัสดุ เป็นต้น

ปัญหาของการทำเสาเอ็นและคานทับหลังนั้นมีสาเหตุมาจากหลายอย่างอาทิเช่น ปัญหาจากการควบคุมคุณภาพของการทำงานได้แก่ คอนกรีตของงานเสาเอ็นและคานทับหลัง ที่เป็นโพรง ไม่ได้แนวหรือดิ่ง คานทับหลังมีการแอ่นตัวทำให้เกิดปัญหาในการติดตั้งวงกบของประตูและหน้าต่าง ปัญหาการควบคุมอัตราส่วนผสมของคอนกรีตและการผูกเหล็กเสริมให้ถูกต้องตามข้อกำหนด เป็นต้น ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดการตรวจสอบ ควบคุมและเอาใจใส่ของผู้ปฏิบัติ ปัญหาของการควบคุมการใช้วัสดุได้แก่ เศษคอนกรีตที่ร่วงหล่นหรือเหลือจากการเทหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง การขาดการวางแผนและการดูแลรักษาไม้แบบที่ดี ความเสียหายจากการกองเก็บวัสดุเช่นปูนซีเมนต์ กองหินและทราย ก็จะเป็นสาเหตุให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายของวัสดุ หรือปัญหาที่เกิดจากสภาพที่ตั้งการทำงานที่ต้องทำงานก่ออิฐผนังในอาคารสูงหรืออาคารที่ก่อสร้างใกล้ทะเล ซึ่งจะมีลมแรงเป็นประจำสม่ำเสมอ จะทำให้ผนังก่อล้มก่อนที่จะหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ปัญหาจากการติดขัดงานระหว่างกันและกันของช่างปูนที่ทำงานก่ออิฐและช่างไม้ที่ทำงานหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ซึ่งเป็นเหตุให้สูญเสียเวลาในการทำงาน เป็นต้น

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น จะพบว่าการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.นั้น นอกจากจะมีขั้นตอนการทำงานที่มากแล้ว ยังประสบปัญหาของการควบคุมด้านคุณภาพ เวลาและค่าใช้จ่าย ตลอดจนการควบคุมความเสียหายของวัสดุ ซึ่งหากเลือกใช้วัสดุอื่นที่สามารถลดปัญหาการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. โดยที่ยังสามารถทำหน้าที่ได้ตามเดิม และสามารถที่จะลดขั้นตอน เวลาและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างงานในส่วนของการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ตลอดจนสามารถควบคุมคุณภาพของการทำงานและการใช้วัสดุได้ดีขึ้นแล้ว ก็จะเป็นการปรับปรุงการทำเสาเอ็นและคานทับหลังให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปัญหาและนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงการทำเสาเอ็นและคานทับหลังเพื่อลดขั้นตอนการทำงาน เวลาและค่าใช้จ่าย

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยพิจารณากับผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น ที่ทำการก่อสร้างโดยการใช้อิฐมอญ
2. การวิจัยพิจารณากับผนังก่ออิฐที่ไม่เสริมกำลัง โดยเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.จะรับน้ำหนักเฉพาะน้ำหนักของผนังก่ออิฐและน้ำหนักของตนเอง
3. การวิจัยพิจารณางานก่ออิฐที่มีลักษณะเป็นแผงก่ออิฐตามทั่วไป มิได้พิจารณางานก่อโค้ง (Arches) ตามช่องประตูและหน้าต่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

1. ทำการศึกษาการติดตั้งเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ที่ทำอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้ทราบถึงหน้าที่หลักของเสาเอ็นและคานทับหลัง โดยศึกษาจากเอกสารตำราต่างๆ รายการประกอบแบบของงานก่อสร้างและการศึกษาจากสภาพการทำงานจริง
2. ทำการเก็บข้อมูลการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ในปัจจุบัน เพื่อให้ทราบถึงวิธีปฏิบัติในการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ปัญหาที่พบในการทำเสาเอ็นและคานทับหลังในปัจจุบัน ชนิดของเสาเอ็นที่มีการใช้ในปัจจุบัน สาเหตุในการเลือกใช้เสาเอ็นชนิดต่างๆ โดยการสำรวจสภาพการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. จากโครงการต่างๆ พร้อมทำแบบสอบถามผู้ควบคุมงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแลงานเสาเอ็นและคานทับหลัง
3. จำแนกปัญหาที่เก็บรวบรวมในข้อที่ 2 และผลที่เกิดขึ้นตามมา โดยวิเคราะห์หาสาเหตุในเบื้องต้นของปัญหาที่เกิดขึ้น และพิจารณาเลือกใช้วิธีการอื่นเพื่อแก้ปัญหาที่พบ
4. ทำการเก็บข้อมูลของการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. หล่อในที่ ขนาด 0.10 x 0.10 ม. สำหรับงานผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น โดยทำการเก็บข้อมูลดังนี้
   4.1) ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยที่ใช้ต่อการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.หล่อในที่ ความยาว 1 เมตร โดยพิจารณาจาก
   - ค่าวัสดุเฉลี่ยต่อความยาว 1 เมตร ได้แก่ คอนกรีตที่ใช้ เหล็กเส้น ไม้แบบ เหล็กเสียบในคอนกรีตและลวดผูกเหล็ก เป็นต้น
   - ค่าแรงงานเฉลี่ยต่อความยาว 1 เมตร ได้แก่ ค่าแรงที่เกิดจากการผูกเหล็ก การเทคอนกรีต การเข้าแบบและการถอดแบบ โดยสามารถพิจารณาได้จากค่าแรงรายวันของช่างปูนและกรรมกร

   4.2) ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ต่อการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.หล่อในที่ ความยาว 1 เมตร โดยพิจารณาจากระยะเวลาที่ใช้ในการผูกเหล็ก การเทคอนกรีต การเข้าแบบและการถอดแบบ โดยทำการเก็บข้อมูลจากการทำงานจริง

   4.3) ความสามารถในการรับน้ำหนักของคานทับหลัง ค.ส.ล. เมื่อใช้เสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.ที่หล่อในที่ โดยสามารถหาได้จากการทำรายการคำนวณ และการทดสอบการรับน้ำหนักจริง
5. การทดลองหล่อและติดตั้งเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.สำเร็จรูป โดยทำการเก็บข้อมูลดังนี้
   5.1) ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยที่ใช้ต่อการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. สำเร็จรูป ความยาว 1 เมตร โดยพิจารณาจาก

- ค่าวัสดุเฉลี่ยต่อความยาว 1 เมตร ได้แก่ คอนกรีตที่ใช้ เหล็กเส้น ไม้แบบ เหล็กเสียบในคอนกรีตและลวดผูกเหล็ก เป็นต้น
- ค่าแรงงานเฉลี่ยต่อความยาว 1 เมตร ได้แก่ ค่าแรงที่เกิดจากการผูกเหล็ก การเทคอนกรีต การเข้าแบบ การถอดแบบและการนำไปติดตั้ง โดยสามารถพิจารณาได้จากค่าแรงรายวันของช่างปูนและกรรมกร

5.2) ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ต่อการหล่อและติดตั้งเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.สำเร็จรูป ความยาว 1 เมตร โดยพิจารณาจากระยะเวลาที่ใช้ในการผูกเหล็ก การเทคอนกรีต การเข้าแบบ การถอดแบบและการนำไปติดตั้ง โดยทำการเก็บข้อมูลจากการทำงานจริง

5.3) ความสามารถในการรับน้ำหนักของคานทับหลัง ค.ส.ล.สำเร็จรูป เมื่อใช้เสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.สำเร็จรูป โดยสามารถหาได้จากทดสอบการรับน้ำหนักจริง

6. การทดลองใช้เหล็กรูปพรรณติดตั้งเป็นเสาเอ็นและคานทับหลัง โดยเลือกใช้ โดยทำการเก็บข้อมูลดังนี้

6.1) ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยที่ใช้ต่อการติดตั้งเสาเอ็นและคานทับหลังเหล็ก ความยาว 1 เมตร โดยพิจารณาจาก

- ค่าวัสดุเฉลี่ยต่อความยาว 1 เมตร ได้แก่ วัสดุเหล็กรูปพรรณ เหล็กเสียบ ค่าไฟฟ้า ค่าลวดเชื่อม เป็นต้น
- ค่าแรงงานเฉลี่ยต่อความยาว 1 เมตร ได้แก่ ค่าแรงของช่างเชื่อมและกรรมกร

6.2) ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ต่อการติดตั้งต่อความยาว 1 เมตร โดยพิจารณาจากระยะเวลาที่ใช้ตั้งแต่การวัดและการตัดจนกระทั่งทำการเชื่อมและติดตั้งจนแล้วเสร็จ

6.3) ความสามารถในการรับน้ำหนักของคานทับหลังเหล็ก จากการทำรายการคำนวณและทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกจริง เมื่อใช้เสาเอ็นและคานทับหลังที่เป็นเหล็ก

7. ทำการเปรียบเทียบรายละเอียดต่างๆได้แก่ หน้าที่การใช้งาน ขั้นตอนการทำงาน การลดปัญหาที่เกิดกับการใช้เสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. การเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย ระยะเวลา ความแข็งแรง ความสะดวกในการใช้เสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. สำเร็จรูป เสาเอ็นและคานทับหลังเหล็กกับการใช้เสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.หล่อในที่
8. นำเสนอผลการวิจัยและสรุปผลการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

1. เพื่อเป็นการลดปัญหาของการทำเสาเอ็นและคานทับหลังในงานผนังก่ออิฐ
2. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการทำเสาเอ็นและคานทับหลังด้วยวิธีการอื่น เพื่อลดขั้นตอนการทำงาน เวลาและค่าใช้จ่าย
3. เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปศึกษาการใช้วัสดุอื่น สำหรับทดแทนการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย