

บทที่ 8

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

8.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

- 1) โครงการส่วนใหญ่จะมีปัญหาของการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.หล่อในที่ ในด้านขั้นตอนของการทำงาน ได้แก่ การรออายุของคอนกรีต การตั้งนั่งร้านภายนอกเพื่อถอดแบบริมอาคาร ปัญหาผนังก่ออิฐฉั่มอันเนื่องมาจากแรงลมก่อนที่จะหล่อเสาเอ็น ในด้านการควบคุมคุณภาพ ได้แก่ ปัญหาคอนกรีตของเสาเอ็นและคานทับหลังเป็นโพรง ลึมหียง การควบคุมอัตราส่วนผสมคอนกรีตให้คงที่ การแอนตัวของคานทับหลัง ปัญหาการควบคุมขนาดและความหนาของเสาเอ็น การต่อทาบเหล็กและการบ่มคอนกรีต เป็นต้น ในด้านความเสียหายของวัสดุ ได้แก่ การขาดการวางแผนและการบำรุงรักษาไม้แบบ คอนกรีตที่ร่วงหล่นจากการเทหล่อ คอนกรีตที่หลุดจากการเท ความเสียหายจากการกองวัสดุต่างๆ ได้แก่ ปูนซีเมนต์ กองทรายและกองหิน เป็นต้น
- 2) การใช้คอนกรีตหล่อสำเร็จรูป ในการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง พบว่าสามารถควบคุมการใช้วัสดุได้ดีกว่าการหล่อในที่ แต่จะมีข้อเสียคือความไม่สะดวกในขั้นตอนของการยกประกอบติดตั้ง เนื่องจากมีน้ำหนักมากและแตกหักง่าย
- 3) เมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลในด้านต่างๆ ระหว่างการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.กับการใช้ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส สามารถสรุปได้ดังนี้

(ก) ด้านหน้าที่การใช้งาน

ในด้านการทำหน้าที่กระจายน้ำหนักของคานทับหลัง จากผนังก่ออิฐไปลงบนเสาเอ็นที่ตั้งหล่อไว้ทางด้านข้างของวงกบ ได้ทำการทดสอบการรับน้ำหนักของคานทับหลังพร้อมทำการรายการคำนวณ ปรากฏว่าคานทับหลังที่ทำด้วยท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส สามารถรับน้ำหนักผนังก่ออิฐได้มากกว่าคานทับหลังที่ทำจาก ค.ส.ล.อยู่เท่ากับ 20.9 กิโลกรัมต่อเมตร และการทำหน้าที่ยึดวงกบประตูและหน้าต่างให้ติดกับผนังก่ออิฐได้อย่างแข็งแรงของเสาเอ็นและคานทับหลัง ก็จะทำการทดสอบพร้อมหาค่าการแอนตัว (Deflection) ของคานทับหลังที่หล่อในที่และที่ทำจากท่อเหล็กกลวงๆ ปรากฏว่าค่าการแอนตัวและน้ำหนักที่จะทำให้เกิดรอยร้าวแรกที่ผนังปูนฉาบหรือทำให้เหล็กถึงจุดครากมีค่าใกล้เคียงกัน

(ข) ด้านขั้นตอนการทำงาน

ในด้านของขั้นตอนการทำงานของเสาเอ็นและคานทับหลังในแต่ละวิธี จะพบว่าการหล่อในที่และการหล่อสำเร็จรูปจะมีการเตรียมวัสดุและขั้นตอนหลักในการทำงานที่คล้ายกัน ได้แก่ การผูกเหล็ก การเข้าแบบ การผสมและเทคอนกรีต การถอดแบบ และการบ่มคอนกรีต ส่วนวิธีการใช้ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัสนั้น ไม่มีการใช้วัสดุคอนกรีต ดังนั้นจึงมีขั้นตอนที่น้อยกว่า ได้แก่ การวัดและการตัดท่อเหล็กกลวงฯ การเชื่อมประกอบ การเชื่อมเหล็กเสียบและการติดตะแกรงลวดตาข่าย โดยแรงงานของช่างที่ทำงานจะเป็นช่างเชื่อม อีกทั้งขั้นตอนของการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ก.ส.ล. หล่อสำเร็จรูปและการใช้ท่อเหล็กกลวงฯ จะทำการติดตั้งก่อนงานก่ออิฐ ซึ่งจะแตกต่างจากการหล่อในที่

(ค) ด้านการควบคุมคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพของการทำเสาเอ็นและคานทับหลังด้วยท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัสสามารถกระทำได้ง่ายกว่า เนื่องจากมีขั้นตอนของการทำงานที่น้อยกว่า โดยจะมีการตั้งเสาเอ็นและคานทับหลังก่อนขั้นตอนของงานก่ออิฐ ทำให้ลดปัญหาของการรื้ออายุคอนกรีต และปัญหาของผนังก่ออิฐล้มก่อนจะเทหล่อเสาเอ็นและคานทับหลังได้ ในด้านการควบคุมคุณภาพของวัสดุคือการตรวจสอบขนาดและความหนาของท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส และการควบคุมคุณภาพในการทำงานต้องตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมเป็นหลัก ในขณะที่งานหล่อในที่และหล่อสำเร็จรูปจะต้องควบคุมคุณภาพของคอนกรีตที่ใช้ และควบคุมคุณภาพงานเทหล่อคอนกรีตเป็นหลัก อีกทั้งการควบคุมการใช้และการกองเก็บวัสดุก็เป็นปัจจัยหนึ่งในการลดความเสียหายของวัสดุได้

(ง) ด้านค่าใช้จ่ายและเวลา

ข้อมูลของค่าใช้จ่ายและเวลา ที่ได้จากการเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์การทำเสาเอ็นและคานทับหลังในบทที่ 7 ทำให้สรุปได้ว่า การทำเสาเอ็นและคานทับหลังด้วยท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะมีค่าใช้จ่ายรวมของค่าวัสดุและแรงงานสูงกว่าการหล่อในที่อยู่เท่ากับ 28.55 บาทต่อเมตรหรือเท่ากับ 26% แต่จะมีข้อได้เปรียบในด้านเวลาที่เร็วกว่าการหล่อในที่เท่ากับ 3.43 เท่า อีกทั้งในด้านงานก่ออิฐก็สามารถทำงานต่อได้ทันทีเนื่องจากเป็นวิธีการที่ไม่ต้องใช้คอนกรีตและไม้แบบ จึงไม่ต้องรอให้คอนกรีตแข็งตัวและถอดแบบ

(จ) ข้อจำกัดการใช้งาน

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบในบทที่ 7 พบว่าการทำเสาเอ็นและคานทับหลังหล่อในที่ จะมีข้อจำกัดของขั้นตอนการทำงานและการใช้เครื่องมือที่มาก และเรื่องการรออายุของคอนกรีตก่อนที่จะก่ออิฐผนัง ในขณะที่งานหล่อสำเร็จรูปจะมีข้อจำกัดคือน้ำหนักมากทำให้ไม่สะดวกในการยกประกอบติดตั้ง ซึ่งส่งผลให้วัสดุแตกหักง่าย ในขณะที่การใช้ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะมีข้อจำกัดในเรื่องปัญหาของสนิมเหล็ก ทำให้การใช้งานท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัสจึงไม่เหมาะกับตำแหน่งที่มีความชื้นสูงเช่น ผนังของห้องน้ำหรือผนังริมด้านนอกของอาคารที่จะมีความชื้นอันเนื่องมาจากฝน ข้อจำกัดในเรื่องของราคาค่าวัสดุที่สูงกว่าการหล่อในที่และมีการผันแปรอยู่ตลอดเวลา อีกทั้งปัญหาของความแข็งแรงเมื่อยึดติดกับวงกบประตูและหน้าต่าง เนื่องจากจะมีเพียงการเชื่อมยึดระหว่างตะปูเหล็กกับท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัสและพันด้วยตะแกรงลวดตาข่ายเท่านั้น ซึ่งในระยะยาวที่ต้องรับแรงกระแทกเนื่องจากการเปิดปิดประตูบ่อยๆ อาจส่งผลต่อการแตกร้าวของปูนฉาบบริเวณรอบวงกบประตูหน้าต่างได้ ซึ่งในงานวิจัยยังไม่ได้ทำการศึกษาการรับแรงกระแทกด้านข้างของผนังดังกล่าว

4) การใช้งานจริงของเสาเอ็นและคานทับหลังในรูปแบบต่างๆ

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลพบว่า โครงการก่อสร้างส่วนใหญ่ในปัจจุบันยังคงทำเสาเอ็นและคานทับหลังด้วยการหล่อในที่ เนื่องมาจากข้อกำหนดที่มีระบุไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้างและความคุ้นเคยของช่าง ส่วนการใช้วัสดุที่เป็นเหล็กหรือการหล่อสำเร็จรูปนั้นยังมีการนำมาใช้งานกันน้อยมาก เนื่องจากข้อกำหนดในโครงการที่ก่อสร้างและการพิจารณาว่าจะเสียค่าใช้จ่ายของวัสดุมาก

8.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาการทำเสาเอ็นและคานทับหลังด้วยการใช้ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นเพียงตัวอย่างหนึ่งของการใช้วัสดุที่เป็นเหล็กรูปพรรณแทนการใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก ยังมีวิธีการหรือวัสดุอื่นอีกที่สามารถนำมาใช้ในการทำเสาเอ็นและคานทับหลังได้ เช่นการเลือกใช้หน้าต่างเหล็กรูปพรรณหน้าต่างอื่น หรือการใช้วัสดุอื่นๆเช่น คอนกรีตอัดแรง เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยยังมิได้ทำการศึกษาเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างของวัสดุนั้นมีมาก ดังนั้นหากมีผู้สนใจจะศึกษาการทำเสาเอ็นและคานทับหลังด้วยวิธีการอื่น ก็สามารถใช้งานวิจัยฉบับนี้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยต่อไปได้