บทที่ 3

การสำรวจและเก็บข้อมูลการก่อสร้างเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ในปัจจุบัน

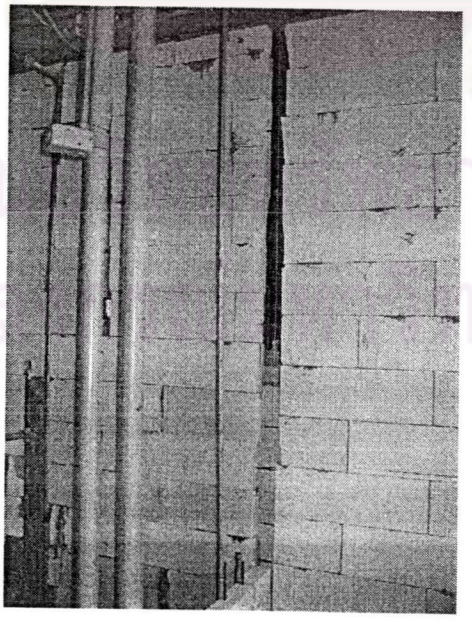
ในบทนี้จะกล่าวถึงสภาพการก่อสร้างเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.ในปัจจุบัน ที่ได้จากการสำรวจสภาพการทำงานจริงจากหน่วยงานก่อสร้างจำนวน 7 โครงการและการทำแบบสอบถามจำนวน 32 โครงการ ซึ่งจะทำให้ทราบถึงวิธีการหล่อเสาเอ็นและขั้นตอนการทำงานจริง ปัญหาที่เกิดขึ้นในทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. รวมถึงเหตุผลในการไม่ใช้เสาเอ็นชนิดอื่นๆ ภายในโครงการก่อสร้าง

3.1 การสำรวจสภาพการก่อสร้างเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ในปัจจุบัน

จากการสำรวจและเก็บข้อมูล เพื่อให้ทราบถึงวิธีการก่อสร้างเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ในสภาพการทำงานจริง จำนวน 32 โครงการจะพบว่าขั้นตอนการก่อสร้างจะมีลักษณะคล้ายกัน โดยสามารถสรุปเป็นข้อๆได้ดังนี้

1. การก่ออิฐโดยเว้นตำแหน่งที่จะหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.

จากการสำรวจ การหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง จะทำหลังจากงานก่ออิฐ โดยในการก่ออิฐจะเว้นช่วงหรือตำแหน่งที่จะมีการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. โดยมีขนาดประมาณความกว้างของแผ่นอิฐหรือประมาณ 10 ซ.ม. ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงตำแหน่งการเว้นระยะสำหรับการหล่อเสาเอ็น

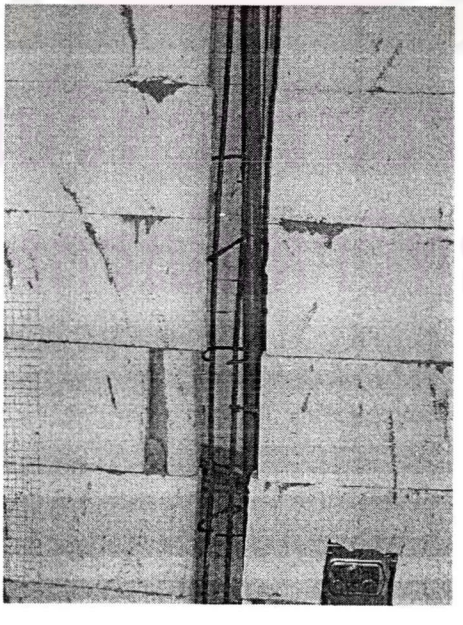
2. การเตรียมเหล็กเสริมลูกโซ่

จะใช้เหล็กเส้นกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 หรือ 9 ม.ม. เป็นเหล็กแกนจำนวน 2 เส้นและใช้เหล็กเส้นกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 6 ม.ม. ผูกเป็นปลอก ตามแต่ที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้างของแต่ละโครงการ ดังแสดงในรูปที่ 3.2

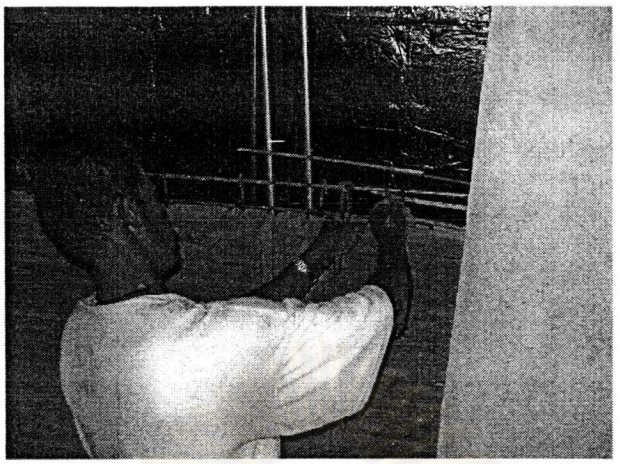
รูปที่ 3.2 แสดงการผูกเหล็กเสริมสำหรับเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.

3. การผูกเหล็กเสริมลูกโซ่เข้ากับโครงสร้างที่เสียบเหล็กไว้

เป็นขั้นตอนของนำเหล็กเสริมที่ผูกเตรียมไว้มาผูกเข้ากับเหล็กที่เสียบเตรียมไว้ในโครงสร้าง ดังแสดงในรูปที่ 3.3



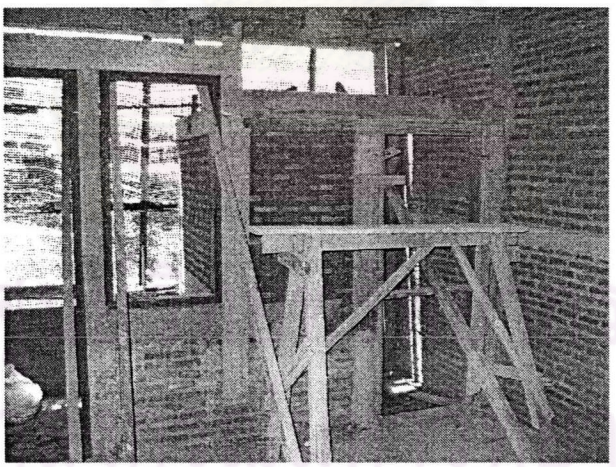
รูปที่ 3.3 แสดงเหล็กเสริมที่อยู่ในโครงสร้างเสาเอ็น ค.ส.ล.



รูปที่ 3.4 แสดงการต่อเหล็กเสริมเข้ากับเหล็กที่เสียบเตรียมไว้ในโครงสร้างเสา

4. การเข้าแบบและการติดตั้งค้ำยัน

การเข้าแบบสำหรับเตรียมเทหล่อคอนกรีต จะใช้แบบไม้และทำการยึดแบบด้วยตะปูตอกไม้ ดังแสดงในรูปที่ 3.5 ส่วนรายละเอียดการเข้าแบบและการติดตั้งค้ำยันจะได้กล่าวถึงอย่างละเอียดในบทที่ 4 การทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. หล่อในที่

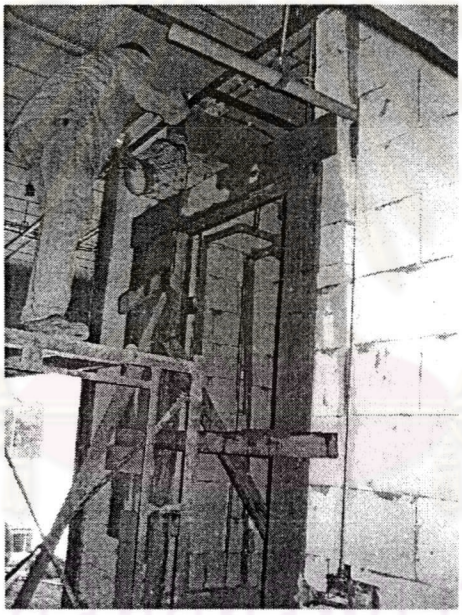


รูปที่ 3.5 แสดงการเข้าแบบและการค้ำยันแบบก่อนการเทคอนกรีต

5. การผสมและการเทหล่อคอนกรีต

ในขั้นตอนการผสมและเทหล่อคอนกรีต จะใช้การผสมด้วยเครื่องโม่ปูนหรือใช้การผสมในกระบะผสมปูน ขึ้นกับขนาดของโครงการและตำแหน่งที่จะมีการเทหล่อคอนกรีต ดังแสดงในรูปที่ 3.6

รูปที่ 3.6 แสดงคอนกรีตที่ผสมสำหรับเทหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.



รูปที่ 3.7 แสดงการเทคอนกรีตของคานทับหลัง ค.ส.ล. เหนือช่องประตู

6. การถอดแบบและบ่มคอนกรีต

จากการสำรวจจะพบว่า หลังจากเทหล่อคอนกรีตแล้ว ประมาณ 1 วัน จะทำการถอดแบบ และทำการก่ออิฐต่อโดยมิได้มีการบ่มคอนกรีตของเสาเอ็นและคานทับหลัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 หน้าที่และความสำคัญของเสาเอ็นและคานทับหลังในผนังก่ออิฐ

จากบทที่ 2 ที่ได้มีผู้ให้ความหมายและหน้าที่ของเสาเอ็นและคานทับหลังในงานก่ออิฐผนังไว้ ผู้วิจัยจะขอสรุปให้เห็นถึงความสำคัญเสาเอ็นและคานทับหลังที่จำเป็นต้องมีในผนังก่ออิฐ และผลกระทบหากว่าผนังก่ออิฐไม่มีเสาเอ็นและคานทับหลัง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงหน้าที่และความสำคัญของเสาเอ็นและคานทับหลังในผนังก่ออิฐ

ลำดับ	หน้าที่และความสำคัญของเสาเอ็นและคานทับหลังในผนังก่ออิฐ	ผลกระทบเมื่อไม่มีเสาเอ็นและคานทับหลังในผนังก่ออิฐ
1	เสาเอ็นและคานทับหลังจะทำหน้าที่ยึดวงกบประตูและหน้าต่างให้ติดกับผนังก่ออิฐได้อย่างแข็งแรง และสามารถรับแรงสั่นสะเทือนต่างๆได้เช่น แรงจากการเปิด-ปิดของประตูหน้าต่าง (พิภพ, 2542)	หากไม่มีเสาเอ็นและคานทับหลังรอบวงกบประตูและหน้าต่าง ทำให้วงกบต้องยึดติดกับผนังก่ออิฐ ส่งผลให้ผนังฉาบปูนแตกร้าว ณ ตำแหน่งริมวงกบประตู-หน้าต่าง และตำแหน่งมุมของวงกบจะแตกเป็นแนวทแยงทำมุม 45 องศา
2	คานทับหลังจะทำหน้าที่กระจายน้ำหนักของผนังก่ออิฐด้านบนไม่ให้ลงสู่หลังวงกบโดยตรง แต่จะถ่ายน้ำหนักไปลงบนเสาเอ็นที่ตั้งหล่อไว้ทางด้านข้างของวงกบแทน (ต่อพงศ์, 2523)	หากไม่มีคานทับหลังวางอยู่บนหลังวงกบประตูหรือหน้าต่างจะทำให้วงกบต้องรับน้ำหนักของผนังก่ออิฐโดยตรง ซึ่งจะทำให้วงกบแอ่นตัวลงมา ส่งผลต่อการเปิด-ปิดของประตูหรือหน้าต่าง
3	สำหรับการก่ออิฐผนังแผงใหญ่ การทำเสาเอ็นและคานทับหลังจะเป็นการแบ่งซอยผนังให้มีพื้นที่เล็กลง ซึ่งจะส่งผลให้ผนังมีความแข็งแรงมากขึ้นและลดการแอ่นตัวของผนังก่ออิฐ (Deflection) เนื่องจากเป็นการเพิ่มพื้นที่การยึดของเหล็กเสียบในผนังก่ออิฐเข้ากับส่วนของโครงสร้างเสาหรือคาน	หากก่ออิฐผนังแผงใหญ่โดยไม่มีการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง จะทำให้ระยะการยึดของเหล็กเสียบในผนังก่ออิฐกับส่วนของโครงสร้างเสาหรือคานมีระยะที่ห่างมาก และส่งผลให้ผนังก่ออิฐจะมีการแอ่นตัวมากขึ้น (Deflection) เมื่อมีแรงมากระทำด้านข้าง

3.3 ปัญหาที่พบจากการสำรวจในการทำเสาเอ็นและคานทับหลังในปัจจุบัน

จากการสำรวจหน่วยงานก่อสร้างและการใช้แบบสอบถาม จำนวน 32 โครงการ เพื่อรวบรวมปัญหาที่พบในการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. เมื่อนำมาพิจารณาแล้วสามารถจำแนกสาเหตุของปัญหาได้เป็น 3 หมวดดังนี้

3.3.1 ปัญหาจากขั้นตอนของการทำงาน

3.3.2 ปัญหาจากการควบคุมคุณภาพในการทำงาน

3.3.3 ปัญหาจากการควบคุมการใช้วัสดุ

3.3.1 ปัญหาจากขั้นตอนของการทำงาน

ปัญหาที่เกิดจากขั้นตอนของการทำเสาเอ็นและคานทับหลังเอง ซึ่งมีขั้นตอนที่มากและส่งผลต่อคุณภาพและเวลาที่ใช้ ดังได้แสดงในตารางที่ 3.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.2 แสดงปัญหาที่เกิดจากขั้นตอนของการทำงาน

ลำดับ	สาเหตุปัญหา	ผลที่ตามมา
1	ขั้นตอนของการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ที่ต้องทำหลังจากขั้นตอนของการก่ออิฐ	- ส่งผลให้เกิดการปัญหาการรองานของแรงงานแต่ละชุด ได้แก่ ช่างปูนที่ทำงานก่ออิฐต้องรอให้คานทับหลังเรียบร้อยก่อนทำการก่ออิฐต่อไป และช่างไม้ที่ทำงานหล่อเสาเอ็น-คานทับหลังที่ต้องรอให้มีการก่ออิฐและตั้งวงกบเรียบร้อยก่อนทำการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง เป็นต้น
2	การหล่อเสาเอ็นและคานทับหลังด้านริมนอกของอาคาร จำเป็นต้องตั้งนั่งร้านเพื่อการถอดแบบข้างของเสาเอ็นและคานทับหลัง	- การตั้งนั่งร้านเพื่อถอดแบบด้านริมนอกของอาคารออก เป็นขั้นตอนที่เพิ่มขึ้นมาจากขั้นตอนปกติ ซึ่งส่งผลให้ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น หรือหากปล่อยไม้แบบไว้โดยไม่ถอดออกจนกว่าจะทำการฉาบปูนผนังภายนอก ก็อาจทำให้ไม้แบบร่วงหล่นลงมาเป็นอันตรายต่อบุคคลด้านล่างได้
3	เมื่อทำการก่อสร้างงานก่ออิฐในชั้นสูงๆ ของอาคารหรืออาคารที่ก่อสร้างใกล้ทะเลที่มีลมแรงเป็นประจำสม่ำเสมอ จะทำให้ผนังก่อล้มอันเนื่องมาจากแรงลม ก่อนที่จะหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.	- ผนังก่ออิฐล้มอันเนื่องจากแรงลม ทำให้ต้องก่อผนังใหม่ หรือต้องติดตั้งค้ำยันผนังก่ออิฐ ก่อนที่จะทำการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลังเพื่อยึดผนังก่อ ซึ่งเป็นการเพิ่มขั้นตอนและค่าใช้จ่าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3.2 ปัญหาจากการควบคุมคุณภาพในการทำงาน

จากการสำรวจหน่วยงานก่อสร้างที่มีการก่ออิฐผนังและก่อสร้างเสาเอ็นและคานทับหลัง จำนวน 32 โครงการ ปรากฏว่าทุกโครงการจะมีปัญหาในเรื่องของการควบคุมคุณภาพของการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ดังแสดงในตารางที่ 3.3 โดยมีสาเหตุมาจากการขาดการเอาใจใส่และติดขัดปัญหาในส่วนของขั้นตอนการก่อสร้างเอง

ตารางที่ 3.3 แสดงปัญหาที่เกิดจากการควบคุมคุณภาพการทำงาน

ลำดับ	สาเหตุปัญหา	ผลที่ตามมา
1	การขาดการตรวจสอบและการไม่ให้ความสำคัญกับการควบคุมอัตราส่วนผสมของคอนกรีตที่ใช้ในการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง	- ความสามารถในการรับน้ำหนักของคอนกรีตน้อยลง และไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบ
2	การขาดความเอาใจใส่และความละเลยของช่างปูนในขณะเทคอนกรีต ได้แก่การเทคอนกรีตเสาเอ็นโดยไม่กระทุ้งคอนกรีตหรือเทไม่เต็มแบบ	การเทคอนกรีตโดยไม่กระทุ้งทำให้เสาเอ็นและคานทับหลังเป็นโพรง ต้องมาซ่อมงานหรือรื้อทิ้งเพื่อหล่อใหม่ในภายหลัง
3	ปัญหาของการเทคอนกรีตไหลเกินออกนอกแบบ อันเนื่องมาจากการเข้าแบบไม่สนิท ทำให้เสาเอ็นและคานทับหลังที่หล่อเสร็จไม่ได้แนวหรือดิ่ง	- หากเสาเอ็นหรือคานทับหลัง ค.ส.ล. ที่เทหล่อเกินออกมาจากผนังก่ออิฐมาก หรือเอียงออกจากผนัง จะทำให้ต้องแก้ไขแนวฉาบปูนหรือต้องสกัดคอนกรีตส่วนเกินออก
4	คานทับหลัง ค.ส.ล. เหนือช่องเปิดประตูหรือหน้าต่างมีการแอ่นตัว อันเนื่องมาจากการติดตั้งค้ำยันที่ไม่พอเพียง	- หากมีการแอ่นตัวมาก จะส่งผลต่อการติดตั้งวงกบประตูหรือหน้าต่าง
5	การขาดการตรวจสอบและการควบคุมการผูกเหล็กเสริมในเสาเอ็นและคานทับหลัง	- การเสริมเหล็กในเสาเอ็นและคานทับหลังไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบ ซึ่งอาจส่งผลต่อความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเอ็นและคานทับหลัง

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) แสดงปัญหาที่เกิดจากการควบคุมคุณภาพการทำงาน

ลำดับ	สาเหตุปัญหา	ผลที่ตามมา
6	การขาดการควบคุมขนาดและความหนาเสาเอ็น	- หากขาดการตรวจสอบและการควบคุม เสาเอ็นและคานทับหลังที่หล่อแล้วเสร็จอาจมีขนาดเล็กลง ซึ่งมีผลต่อการยึดเกาะกับวงกบประตูหรือหน้าต่าง
7	ปัญหาการเทคอนกรีตด้านบนของเสาเอ็นไม่สามารถเทให้เต็มได้	- หากปล่อยไว้โดยมิได้เทคอนกรีตปิด จะทำให้เหล็กเสริมของเสาเอ็นเป็นสนิมในภายหลัง
8	การไม่มีการบ่มคอนกรีต	- เนื่องจากโครงสร้างของเสาเอ็นและคานทับหลังเป็นคอนกรีต จึงต้องมีการบ่มคอนกรีตหลังการเทหล่อแล้วเสร็จ การไม่บ่มคอนกรีตจะทำให้ความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเอ็นและคานทับหลังน้อยลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงความถี่ของปัญหาด้านการควบคุมคุณภาพของการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.

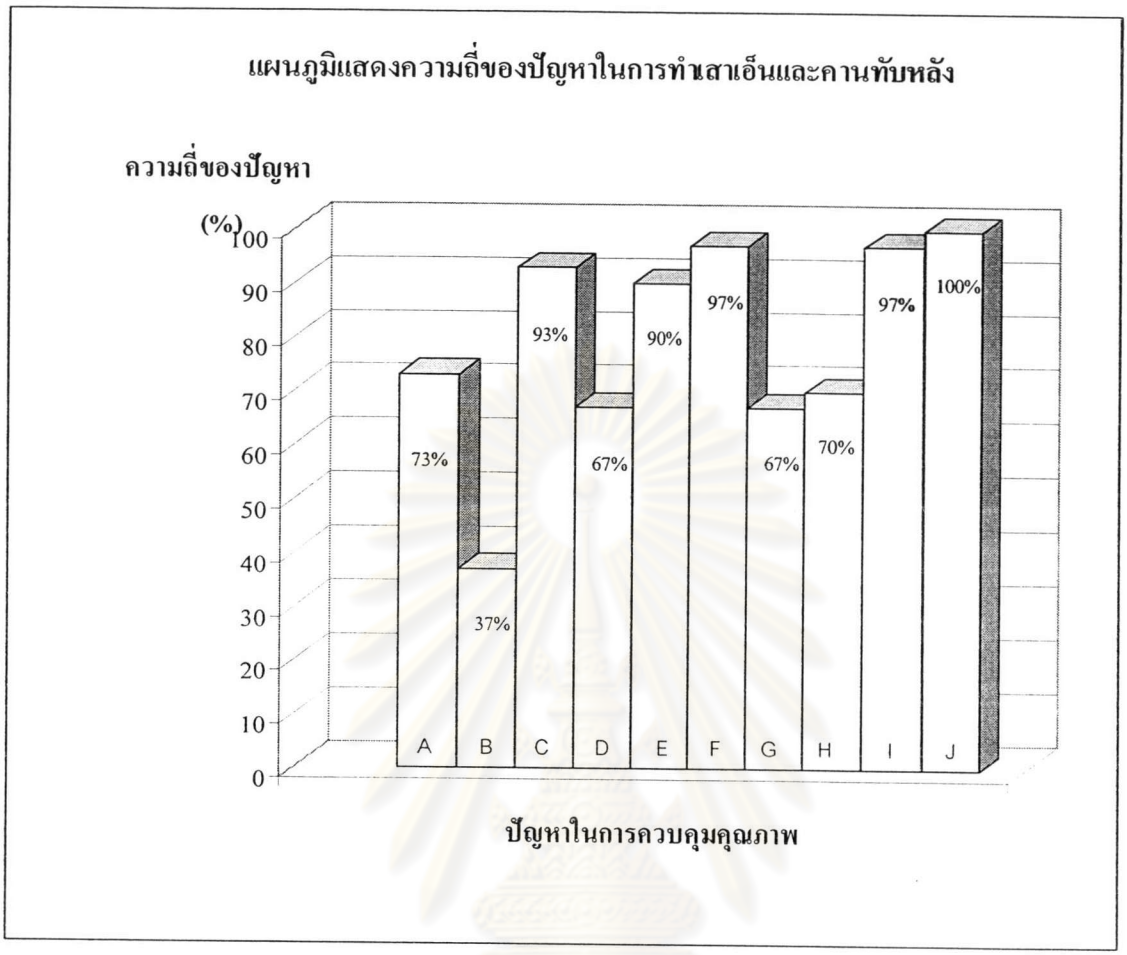
ลำดับ	ปัญหาด้านการควบคุมคุณภาพ	โครงการ																																ความถี่ของปัญหา (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1	ปัญหาการควบคุมอัตราส่วนของการผสมคอนกรีตให้คงที่ และตรงตามข้อกำหนด	O	O	O	O	X	O	O	X	O	O	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	X	X	X	O	X	73
2	ปัญหาการควบคุมการผูกเหล็กเสริมลูกโซ่ ให้เป็นไปตามข้อกำหนด	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	O	X	O	O	O	O	O	X	O	O	O	X	X	O	X	O	X	O	X	37
3	ปัญหาเสาเอ็น-คานทับหลังที่หล่อแล้วเป็นโพรง อันเนื่องมาจากเทไม่เต็มแบบ	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	X	O	O	93
4	ปัญหาคานทับหลัง ค.ส.ล. เหนือช่องเปิดมีการแอ่นตัว อันเนื่องมาจาก การติดตั้งค้ำยันไม่เพียงพอ	O	O	O	O	O	X	X	X	O	X	O	O	X	O	X	O	O	X	O	O	O	X	O	X	O	O	O	O	O	X	X	O	67
5	การเข้าแบบไม้ก่อนเทคอนกรีต หากแบบไม่สนิทและค้ำยันด้านข้างไม่เพียงพอ จะทำให้คอนกรีตไหลออกด้านข้าง เป็นผลให้ต้องสกัดคอนกรีตส่วนที่เกินออกในภายหลัง	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	90

O หมายถึง ในโครงการมีปัญหา , X หมายถึง ในโครงการไม่มีปัญหา

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) ตารางแสดงปัญหาด้านการควบคุมคุณภาพของการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.

ลำดับ	ปัญหาด้านการควบคุมคุณภาพ	โครงการ																																ความถี่ของปัญหา (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
6	ปัญหาการควบคุมแนวและดิ่งของเสาเอ็น	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	97
7	ปัญหาการควบคุมขนาดและความหนาของเสาเอ็น เนื่องจากหากก่ออิฐเกินเข้าไปในส่วนของเสาเอ็นก็จะทำให้เสาเอ็นที่หล่อมีขนาดเล็กลง	X	O	O	O	X	O	O	O	O	X	X	O	X	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X	O	O	X	O	X	X	67
8	ปัญหาการละเลยการตรวจสอบเหล็กเสริมลูกโซ่ที่ต้องผูกเข้ากับเหล็กเสียบของโครงสร้าง	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	X	O	X	X	O	O	X	O	X	X	X	70
9	ปัญหาการเทคอนกรีตที่ปลายด้านบนของเสาเอ็น ซึ่งไม่สามารถเทให้เต็มได้ ทำให้ต้องใช้มอร์ต้า เก็บความเรียบร้อยของงาน	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	97
10	ไม่มีการบ่มคอนกรีต	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	100

O หมายถึง ในโครงการมีปัญหา , X หมายถึง ในโครงการไม่มีปัญหา



รูปที่ 3.8 แผนภูมิแสดงความถี่ของปัญหาในการควบคุมคุณภาพการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง

โดยที่ A คือ ปัญหาการควบคุมอัตราส่วนของการผสมคอนกรีตให้คงที่ และตรงตามข้อกำหนด

B คือ ปัญหาการควบคุมการผูกเหล็กเสริมลูกโซ่ ให้เป็นไปตามข้อกำหนด

C คือ ปัญหาเสาเอ็น-คานทับหลังที่หล่อแล้วเป็นโพรง อันเนื่องมาจากเทไม่เต็มแบบ

D คือ ปัญหาคานทับหลัง ค.ส.ล. เหนือช่องเปิดมีการแอ่นตัว

E คือ คอนกรีตไหลออกด้านข้าง เป็นผลให้ต้องสกัดคอนกรีตส่วนที่เกินออกในภายหลัง

F คือ ปัญหาการควบคุมแนวและดิ่งของเสาเอ็นและคานทับหลัง

G คือ ปัญหาการควบคุมขนาดและความหนาของเสาเอ็น

H คือ ปัญหาการละเลยการตรวจสอบเหล็กเสริมลูกโซ่ที่ต้องผูกเข้ากับเหล็กเสียบของโครงสร้าง

I คือ ปัญหาการเทคอนกรีตที่ปลายด้านบนของเสาเอ็น ซึ่งไม่สามารถเทให้เต็ม

J คือ ไม่มีการบ่มคอนกรีต

จากตารางที่ 3.4 สามารถสรุปได้ว่า

1) การควบคุมอัตราส่วนผสมของคอนกรีตให้คงที่และตรงตามข้อกำหนด ซึ่งอัตราส่วนผสมของคอนกรีตที่ใช้เทจะมีสัดส่วน 1:2:4 โดยปริมาตร และปูนซีเมนต์ที่ใช้จะเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1 ซึ่งจากการสอบถามจะพบว่ามี 73% ของโครงการที่ทำการสำรวจที่มีปัญหาของการควบคุมอัตราส่วนการผสมในทุกครั้งให้คงที่ โดยการผสมคอนกรีตสำหรับงานเทเสาเอ็นและคานทับหลังจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความสะดวกในการเทของช่างมากกว่าที่จะพิจารณาจากข้อกำหนดในรายการประกอบแบบก่อสร้าง และมีการใช้ปูนซีเมนต์ผสมสำหรับงานก่ออิฐ งานฉาบมาใช้แทนปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ซึ่งเป็นการผิดวัตถุประสงค์ของงานหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.

รูปที่ 3.9 ปัญหาของการที่ไม่มีการควบคุมส่วนผสมคอนกรีตส่งผลต่อคุณภาพของคอนกรีตเสาเอ็น

2) ปัญหาการควบคุมการผูกเหล็กเสริมลูกโซ่ให้เป็นไปตามข้อกำหนด ซึ่งข้อกำหนดในรายการประกอบแบบก่อสร้างจะกำหนดให้ ใช้เหล็กเส้นกลม RB6 หรือ RB 9 เป็นเหล็กแกนและมีปลอกเป็น RB6 ทุกระยะ 20 ซ.ม. ซึ่งจากการสอบถามพบว่ามีเพียง 37% ของโครงการที่ทำการสำรวจ ที่มีปัญหาในการควบคุมการผูกเหล็กเสริมให้เป็นไปตามข้อกำหนด โดยมากจะเป็นปัญหาเกี่ยวกับระยะห่างของเหล็กปลอกลูกโซ่ที่มากเกินกว่าข้อกำหนด

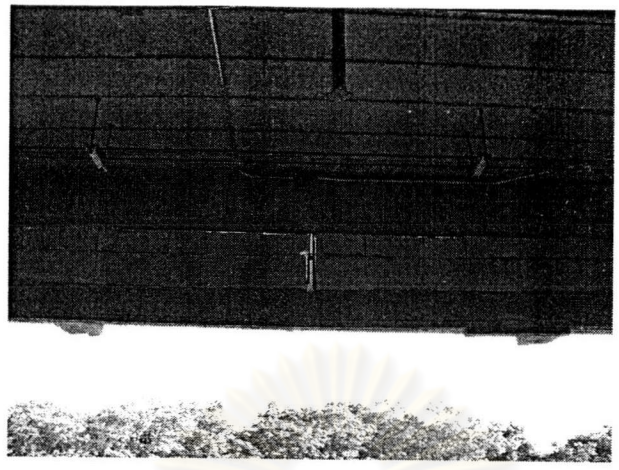
I21943230

3) ปัญหาเสาเอ็นและคานทับหลังเป็นโพรงอันเนื่องมาจากการเทหล่อไม่เต็มแบบ ซึ่งจากการสอบถามพบว่ามีอยู่ 93% ของโครงการที่ทำการสำรวจ ที่ประสบกับปัญหานี้ ดังแสดงในรูปที่ 3.10 ซึ่งส่วนใหญ่จะพบเจอที่คอนกรีตของเสาเอ็น ค.ส.ล. เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่สูงยาวทำให้ยากต่อการกระทุ้งคอนกรีต และหากสัดส่วนผสมที่ให้กับคอนกรีตนั้นมีความข้นจนเกินไปแล้ว จะทำให้ความสามารถในการเทได้ (Workability) ของคอนกรีตลดลงไปด้วย เป็นผลให้เสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ที่เทหล่อจะเป็นโพรงและมีความสามารถในการรับน้ำหนักลดลง

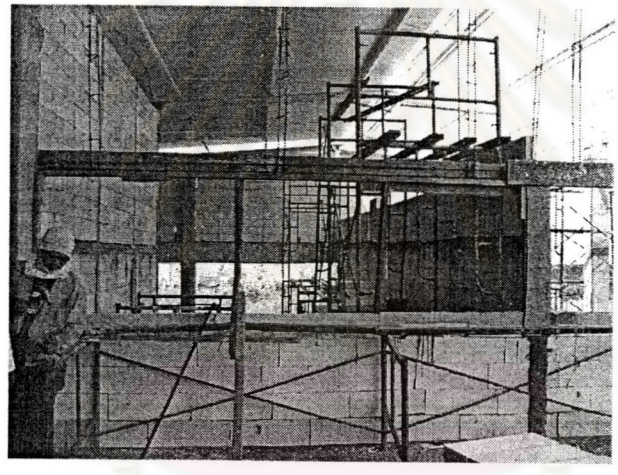
รูปที่ 3.10 แสดงคานทับหลัง ค.ส.ล. เป็นโพรง อันเนื่องมาจากการเทคอนกรีตไม่เต็มแบบ

4) ปัญหาคานทับหลังเหนือช่องเปิดที่ยาวมากๆจะมีการแอ่นตัว เนื่องมาจากน้ำหนักของคานทับหลังเองและการค้ำยันที่ไม่เพียงพอ ทำให้ต้องเพิ่มจุดยึดรั้งคานทับหลัง ค.ส.ล. ดังแสดงในรูปที่ 3.11 และรูปที่ 3.12 ซึ่งจากการสอบถามพบว่ามีอยู่ 67% ของโครงการที่ทำการสำรวจ ที่ประสบปัญหาของคานทับหลังที่แอ่นตัวลงมาเนื่องจากการค้ำยันไม่เพียงพอ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

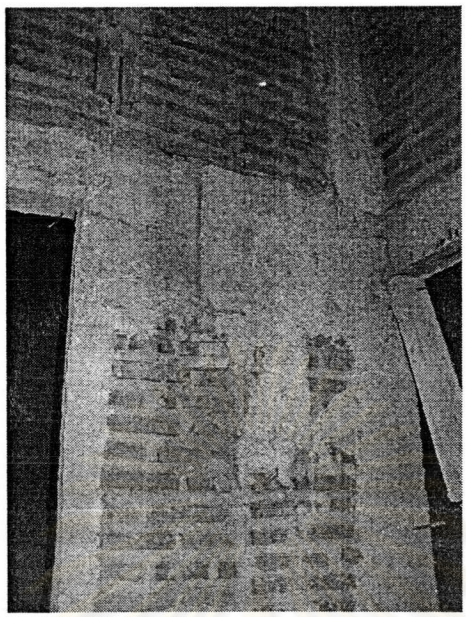


รูปที่ 3.11 แสดงคานทับหลัง ค.ส.ล. ในช่วงที่ยาวจะมีปัญหาของการแอ่นตัว



รูปที่ 3.12 แสดงการติดตั้งค้ำยันคานทับหลัง ค.ส.ล. สำหรับช่องเปิดที่มีความยาวมาก

5) ปัญหาความเรียบร้อยของการเข้าแบบสำหรับเทคอนกรีตเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. หล่อในที่ ซึ่งหากว่าเข้าแบบไม่สนิทหรือมีการค้ำยันที่ไม่พอเพียง ก็จะทำให้คอนกรีตที่เทหล่อไหลออกมาตามรอยแยกของแบบ เป็นผลให้ต้องสกัดคอนกรีตส่วนเกินออกก่อนที่จะทำงานฉาบปูนผนัง ดังแสดงในรูปที่ 3.13 ซึ่งพบว่ามีอยู่ 90% ของโครงการที่ทำการสำรวจจะประสบกับปัญหาของการเข้าแบบและการติดตั้งค้ำยันทั้งสิ้น



รูปที่ 3.13 แสดงสภาพของคอนกรีตที่ไหลออกจากแบบในการเทหล่อของเสาเอ็นและคานทับหลัง

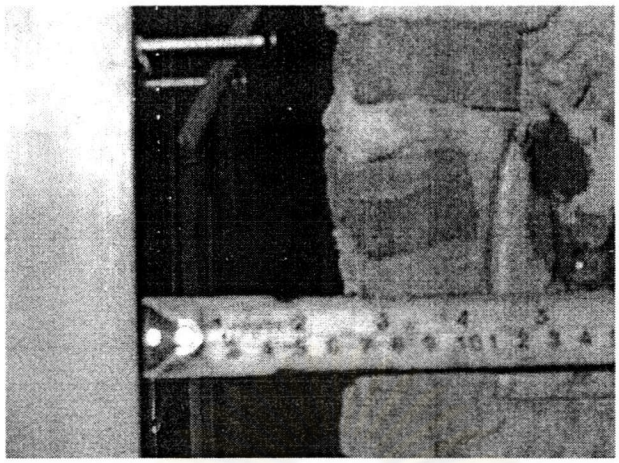
6) ปัญหาการควบคุมแนวและดิ่งของเสาเอ็น จะขึ้นอยู่กับสภาพของงานก่ออิฐซึ่งเป็นขั้นตอนที่ต้องทำก่อนงานหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง หากผนังก่ออิฐเอียงหรือล้มดิ่ง ก็จะทำให้เสาเอ็นและคานทับหลังที่หล่อเอียงตามไปด้วย ดังแสดงในรูปที่ 3.14 ทำให้ความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเอ็นลดลงและต้องไปแก้ไขงานเสาเอ็นและผนังที่ล้มดิ่งด้วยขั้นตอนของงานฉาบปูนผนัง ซึ่งจะพบว่ามีถึง 97% ของโครงการที่ทำการสำรวจ ที่ประสบกับปัญหาของเสาเอ็นที่ล้มเอียงตามสภาพงานก่ออิฐ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.14 แสดงการล้มเอียงของเสาเอ็น ค.ส.ล. อันเนื่องมาจากการเข้าแบบไม่ได้ดิ่ง

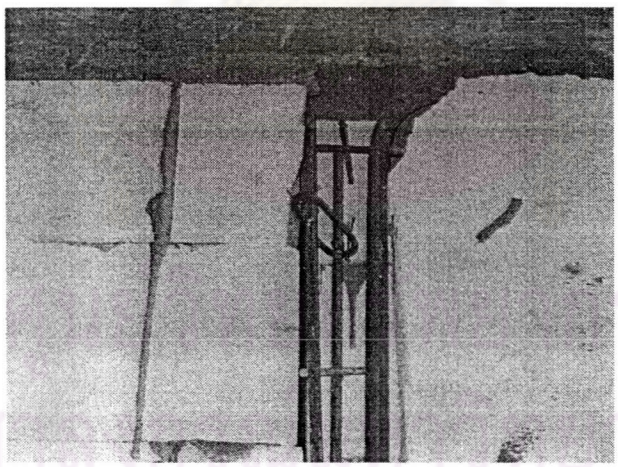
7) ปัญหาการควบคุมขนาดและความหนาของเสาเอ็นและคานทับหลังให้เป็นไปตามข้อกำหนด ซึ่งจะขึ้นอยู่กับสภาพของงานก่ออิฐเช่นเดียวกันกับข้อที่ 6 ผนังอิฐที่ก่อจะเป็นตัวกำหนดขนาดของเสาเอ็น หากช่องระยะที่เว้นไว้สำหรับหล่อเสาเอ็นน้อย เสาเอ็นที่หล่อได้ก็จะมีขนาดเล็ก โดยปัญหาที่พบมากจะอยู่ที่เสาเอ็นด้านริมของวงกบประตูและหน้าต่าง ที่ซึ่งผนังก่ออิฐจะเกินเข้าไปในส่วนที่ต้องหล่อเสาเอ็น ทำให้เสาเอ็นที่หล่อได้จะมีขนาดเล็กลงและส่งผลต่อการยึดจับกับวงกบของประตูและหน้าต่าง ดังแสดงในรูปที่ 3.15 ทั้งนี้จากการสอบถามพบว่ามีอยู่ 67% โครงการที่มีปัญหาในการควบคุมขนาดของเสาเอ็น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.15 ความหนาของเสาเอ็นไม่สม่ำเสมอและไม่ได้ขนาดตามที่ระบุในข้อกำหนด

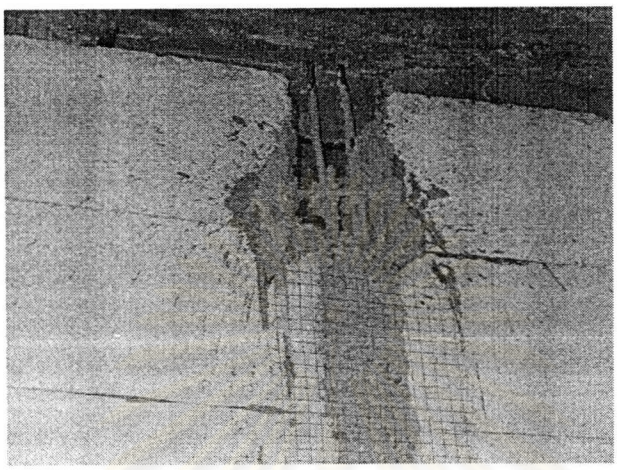
8) ปัญหาการละเลยการตรวจสอบเหล็กเสริมลูกโซ่ที่ต้องผูกเข้ากับเหล็กเสียบของโครงสร้าง ซึ่งในการทำงานจริงอาจไม่ได้ผูกเข้าด้วยกันอันเนื่องมาจากความมักง่ายของช่างหรือการขาดการเอาใจใส่ของผู้ตรวจสอบ ดังแสดงในรูปที่ 3.16 จากการสอบถามพบว่ามีอยู่ 70% ของโครงการที่ทำการสำรวจ จะมีปัญหาในการขาดการตรวจสอบการยึดต่อเหล็กเสริม



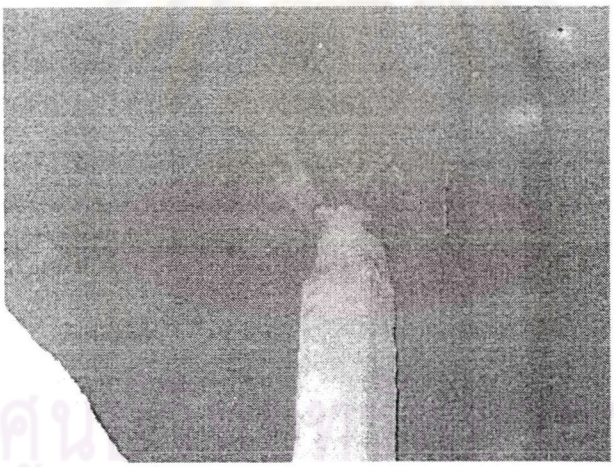
รูปที่ 3.16 แสดงเหล็กเสริมของเสาเอ็นที่ปลายด้านบนไม่ได้ต่อยึดเข้ากับเหล็กที่เสียบในโครงสร้าง

9) ปัญหาการเทคอนกรีตที่ปลายด้านบนของเสาเอ็น ซึ่งไม่สามารถเทให้เต็มได้ ทำให้ต้องใช้มอร์ต้าหรือปูนทรายในการเก็บความเรียบร้อยของงานในภายหลัง ดังแสดงในรูปที่ 3.17 และ 3.18 หรือในบางโครงการที่ขาดการตรวจสอบก็มีการละเลยที่จะเอาคอนกรีตมาปิด

เหล็กเสริม ซึ่งจากการสอบถามพบว่ามีอยู่ถึง 97% ของโครงการที่ทำการสำรวจ ที่ประสบปัญหาของการเก็บความเรียบร้อยของเหล็กเสริมที่ยึดต่อกับส่วนของโครงสร้างทั้งสิ้น



รูปที่ 3.17 แสดงปัญหาเหล็กเสริมเสาเอ็นโผล่เนื่องจากการเทคอนกรีตไม่เต็มแบบ



รูปที่ 3.18 แสดงตำแหน่งปลายของเสาเอ็นที่ต้องมาเก็บความเรียบร้อยในภายหลัง

10) ปัญหาการที่ไม่มีการบ่มคอนกรีตของเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. เนื่องจากโครงสร้างของเสาเอ็นและคานทับหลังเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กจำเป็นต้องมีการบ่มคอนกรีตหลังจากถอดแบบ เพื่อให้น้ำทำปฏิกิริยากับปูนซีเมนต์ได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความสามารถในการรับแรงของเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ซึ่งจากการสอบถามพบว่าทุกโครงการที่ทำการสำรวจ ไม่มีการบ่มคอนกรีตของเสาเอ็นและคานทับหลัง

3.3.3 ปัญหาจากการควบคุมการใช้วัสดุ

จากการสำรวจหน่วยงานก่อสร้างที่มีการก่ออิฐผนังและก่อสร้างเสาเอ็นและคานทับหลัง จำนวน 32 โครงการ ปรากฏว่าทุกโครงการจะมีปัญหาในด้านการควบคุมการใช้วัสดุ ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 3.5 ซึ่งส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของงาน โดยมีสาเหตุมาจากการการขาดการดูแลเอาใจใส่และมีการเปลี่ยนแปลงหรือการแก้ไขงาน สามารถสรุปได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

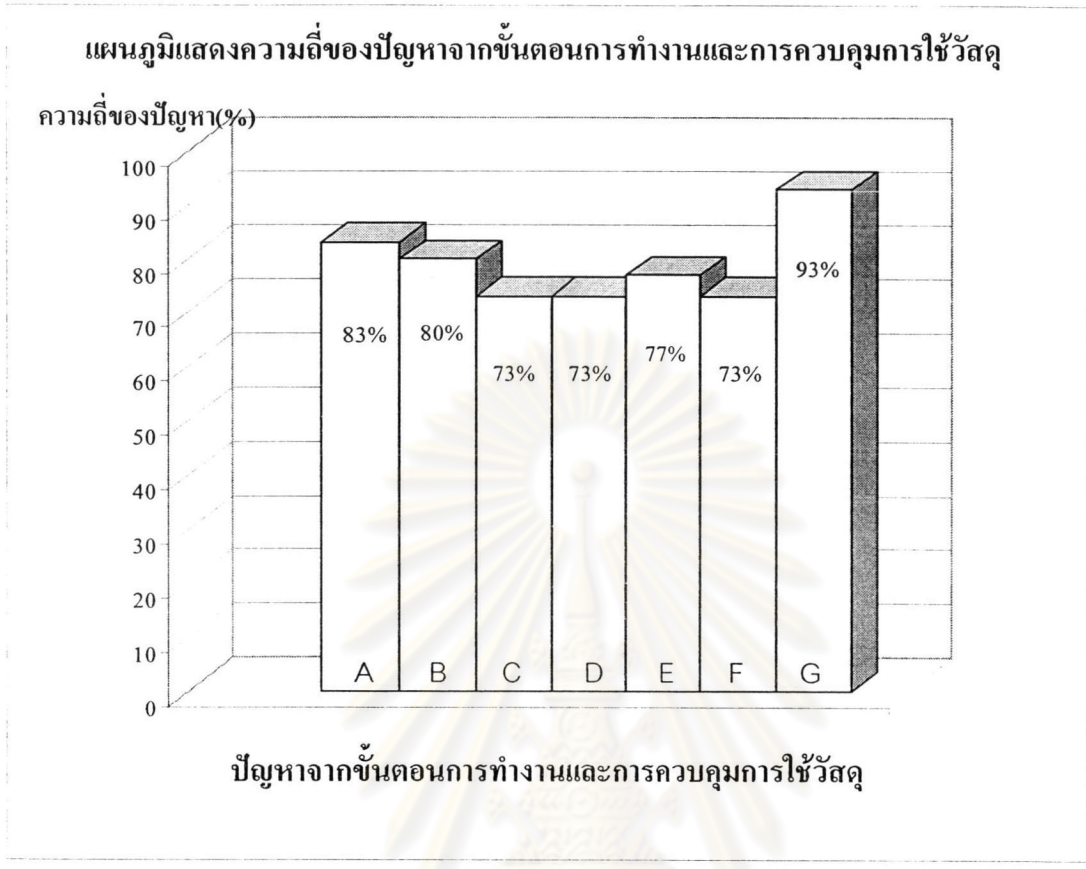
ตารางที่ 3.5 แสดงปัญหาที่เกิดจากการควบคุมการใช้วัสดุ

ลำดับ	สาเหตุปัญหา	ผลที่ตามมา
1	ความสูญเสียของคอนกรีตที่เกิดขึ้นจากการทำงานได้แก่ คอนกรีตที่ร่วงหล่นอันเกิดจากการเทคอนกรีตในเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.	- เศษคอนกรีตที่ร่วงหล่นและคอนกรีตที่เหลือจากการเทหล่อ เมื่อแข็งตัวแล้วไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เป็นการสิ้นเปลืองวัสดุ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มเวลาและค่าใช้จ่ายในการเก็บความสะอาดในภายหลัง
2	ไม้แบบที่ใช้สำหรับการเทหล่อคอนกรีตและการค้ำยันแบบ ขาดการวางแผนการใช้และขาดการดูแลรักษา	- ไม้แบบมีอายุการใช้งานสั้นเนื่องจากเสื่อมสภาพเร็ว ไม้แบบที่ขาดการวางแผนการใช้งานจะมีการนำไปตัดจนสั้นซึ่งทำให้ไม่สามารถหมุนเวียนนำไปใช้งานได้อีก
3	การกองเก็บวัสดุไม่ดี ได้แก่ ปูนซีเมนต์ถุง กองหิน กองทราย อาจมีสาเหตุมาจากการจัดตำแหน่งการกองไม่เหมาะสมหรือมีข้อจำกัดด้านพื้นที่	- ส่งผลให้เกิดความสูญเสียของวัสดุและยังเป็นการกีดขวางพื้นที่การทำงานในส่วนอื่นด้วย
4	การไม่ได้จัดเตรียมเดินท่อไว้ให้เรียบร้อยก่อนทำการก่ออิฐผนังและการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง จำเป็นต้องสกัดผนัง เสาเอ็นและคานทับหลังออก เพื่อเดินท่อผ่าน	- เป็นการสูญเสียค่าใช้จ่ายด้านวัสดุและเวลาในการแก้ไขงาน
5	เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบ ที่จำเป็นต้องทุบผนังก่ออิฐเดิม การรื้อทุบเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ซึ่งมีโครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องใช้แรงงานและเวลามาก อีกทั้งยังไม่สามารถนำเศษจากการรื้อทุบกลับมาใช้ใหม่ได้อีก	- เศษวัสดุที่เกิดจากการรื้อทุบเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. จะกลายเป็นปัญหาที่ต้องขนย้ายออกจากพื้นที่ทำงาน โดยที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงความถี่ของปัญหาจากขั้นตอนการทำงานและด้านการใช้วัสดุของการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.

ลำดับ	ปัญหาด้านขั้นตอนการทำงานและการควบคุมการใช้วัสดุ	โครงการ																																ความถี่ของปัญหา (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
	ปัญหาจากขั้นตอนการทำงาน																																	
1	ปัญหาที่ช่างปูนและช่างไม้ ต้องรองานของแต่ละฝ่ายให้เรียบร้อย ก่อนที่จะดำเนินงานของตนเองได้	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	X	O	X	O	O	O	O	O	X	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	83
2	การถอดแบบเสาเอ็นและคานทับหลังด้านริมนอกของอาคารกระทำได้ยาก	O	O	X	O	X	O	O	O	O	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	X	X	O	O	X	O	X	O	X	73
	ปัญหาจากการควบคุมการใช้วัสดุ																																	
3	ไม้แบบที่ใช้ ขาดการวางแผนการใช้งานและขาดการดูแลรักษาที่ดี ทำให้อายุการใช้งานก็จะน้อยลง	O	O	O	O	O	X	X	X	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	O	O	O	O	O	O	O	80
4	การที่ต้องสกัดเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. เพื่อเดินท่อของงานระบบฝังในผนังก่ออิฐ	O	X	O	X	X	O	O	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	O	X	O	O	X	X	O	O	O	O	O	O	73
5	เศษคอนกรีตที่ร่วงหล่น และคอนกรีตที่เหลือจากการเทหล่อเสาเอ็น ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	O	O	O	O	O	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	77
6	ปัญหาการกองเก็บวัสดุไม่ดี ได้แก่ปูนซีเมนต์ถุง กองทรายและกองหิน	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	X	X	O	X	X	O	O	X	O	O	O	O	73
7	หากมีความจำเป็นต้องรื้อทุบผนังก่ออิฐ เศษวัสดุที่เกิดจากการรื้อทุบไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	X	O	O	O	O	O	O	93

O หมายถึง ในโครงการมีปัญหา , X หมายถึง ในโครงการไม่มีปัญหา



รูปที่ 3.19 แผนภูมิแสดงความถี่ของปัญหาจากขั้นตอนการทำงานและการควบคุมการใช้วัสดุ

โดยที่

A คือ ปัญหาที่ช่างปูนและช่างไม้ ต้องรองานของแต่ละฝ่ายให้เรียบร้อย ก่อนที่จะดำเนินงานของตนเองได้

B คือ ปัญหาการขาดการวางแผนการใช้งานและขาดการดูแลรักษาไม้แบบ

C คือ ปัญหาการถอดแบบเสาเอ็นและคานทับหลังด้านริมนอกของอาคารกระทำได้ยาก

D คือ ปัญหาการสกัดเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.เพื่อเดินท่อของงานระบบฝังในผนัง

E คือ ปัญหาเศษคอนกรีตที่ร่วงหล่น และคอนกรีตที่เหลือจากการเทหล่อเสาเอ็น

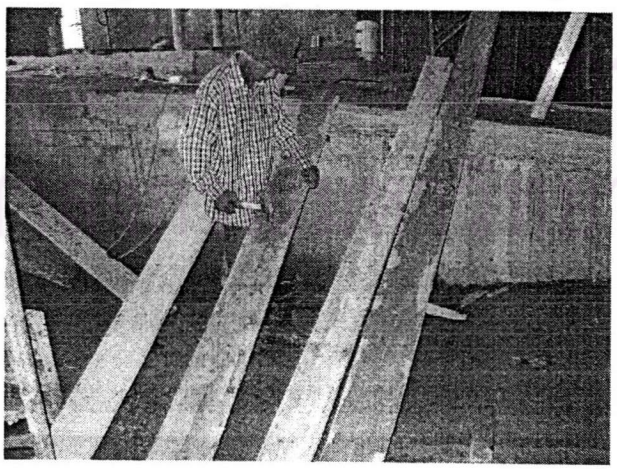
F คือ ปัญหาการกองเก็บวัสดุไม่ดี

G คือ ปัญหาของเศษวัสดุที่เกิดจากการรื้อทุบไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

จากตารางที่ 3.6 สามารถสรุปได้ว่า

1) ปัญหาในเรื่องของเวลาและการจัดลำดับการทำงานในการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. อันเนื่องมาจากขั้นตอนการทำงานที่มาก และแต่ละขั้นตอนต้องทำตามลำดับ ซึ่งหากขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งติดขัดจะทำให้ขั้นตอนอื่นไม่สามารถทำงานต่อได้เช่น การที่ช่างปูนก่ออิฐต้องรอให้ช่างไม้ทำการเทคานทับหลัง ค.ส.ล. ให้แล้วเสร็จ ก่อนที่จะก่ออิฐต่อได้ หรือการที่ช่างไม้ต้องรอให้ช่างปูนทำการก่ออิฐจนถึงตำแหน่งที่สามารถหล่อเสาเอ็นได้ จึงจะสามารถทำงานได้ ซึ่งจะเป็นปัญหาให้เกิดการรองานของช่างแต่ละฝ่าย ซึ่งจะพบว่า 83% ของโครงการที่ได้ทำการสำรวจจะประสบกับปัญหาของการจัดลำดับการทำงาน ทำให้เกิดความสูญเสียทางด้านเวลาของการทำงาน

2) ปัญหาการควบคุมการใช้ไม้แบบ ซึ่งหากขาดการวางแผนการการนำไปใช้และขาดการดูแลรักษา ก็จะทำให้อายุการใช้งานของไม้แบบสั้นลง เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการใช้วัสดุ ดังแสดงในรูปที่ 3.20 ซึ่งจากการเก็บข้อมูลจะพบว่าก่อนที่จะทำการเข้าแบบ ช่างไม้ต้องทำความสะอาดไม้แบบก่อน เนื่องมาจากก่อนเทคอนกรีตไม่ได้ทำการทาน้ำมันไว้ที่แบบทำให้มีเศษคอนกรีตติดอยู่ที่ไม้แบบ ซึ่งทำให้ต้องใช้เวลาในการเคาะคอนกรีตออกก่อน อีกทั้งยังส่งผลให้อายุการใช้งานของไม้แบบสั้นลงและพื้นผิวของเสาเอ็นคานทับหลังหลังจากถอดแบบแล้วเป็นโพรง ซึ่งในการสอบถามพบว่ามีอยู่ 70% ของโครงการที่ทำการสำรวจ จะมีปัญหาการควบคุมการใช้ไม้แบบ

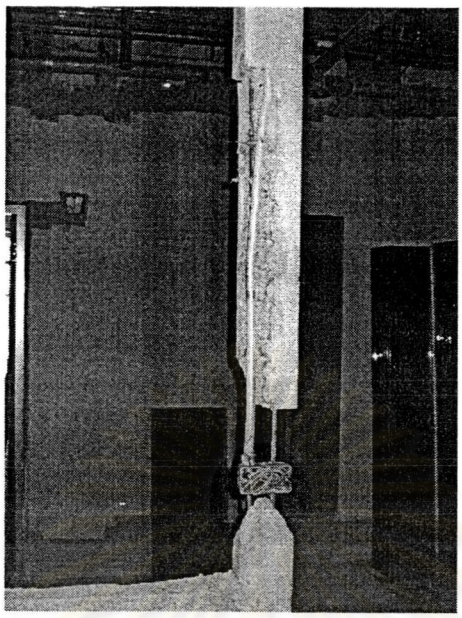


รูปที่ 3.20 แสดงการเตรียมไม้แบบก่อนเข้าแบบหล่อคอนกรีต

3) ปัญหาของการถอดแบบข้างของเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ที่อยู่ริมนอกของอาคาร ดังแสดงในรูปที่ 3.21 ซึ่งจะกระทำได้ยาก เนื่องจากต้องตั้งนั่งร้านเพื่อถอดแบบออก ทำให้ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายเพื่อการถอดแบบข้างออก หรือการปล่อยไม้แบบไว้โดยไม่ถอดออกจนกว่าจะทำการฉาบปูนผนังภายนอก ก็อาจทำให้ไม้แบบร่วงหล่นลงมาเป็นอันตรายต่อบุคคลด้านล่างได้ ซึ่งจากการสอบถามจากหน่วยงานก่อสร้างพบว่ามี 73% ของโครงการที่ทำการสำรวจ ที่มีปัญหากับการถอดแบบข้างด้านนอกของอาคาร

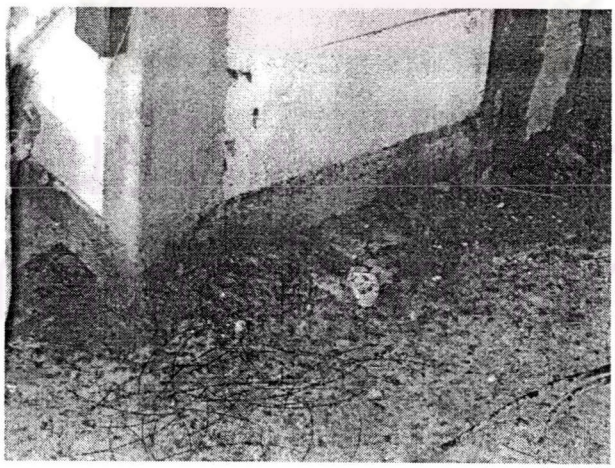
รูปที่ 3.21 แสดงไม้แบบข้างริมนอกของอาคารที่ใช้ในการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.

4) ปัญหาการแก้ไขงาน เมื่อจำเป็นต้องฝังท่อของงานระบบในผนังที่ได้ก่ออิฐไปแล้ว จำเป็นต้องสกัดเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. เพื่อให้ท่อเดินผ่าน แต่เนื่องจากโครงสร้างของเสาเอ็นและคานทับหลังที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ทำให้การสกัดคอนกรีตออกต้องใช้เวลามาก อีกทั้งการหล่อคอนกรีตปิดในโครงสร้างที่ได้สกัดไว้ ยังทำให้โครงสร้างของเสาเอ็นมีความแข็งแรงลดลงด้วย ซึ่งเป็นปัญหาเกิดขึ้นเมื่อต้องมีการแก้ไขงาน ดังแสดงในรูปที่ 3.22 และจากการสอบถามพบว่ามี 73% ของโครงการที่ทำการสำรวจ จะประสบกับปัญหาของการสกัดเสาเอ็นและคานทับหลังเพื่อฝังท่อของงานระบบ



รูปที่ 3.22 แสดงเสาเอ็นที่ถูกสกัดเพื่อฝังท่อของงานระบบ

5) ปัญหาเศษคอนกรีตที่ร่วงหล่น อันเนื่องมาจากการเทหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ดังแสดงในรูปที่ 3.23 ซึ่งไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก ทำให้เกิดความสูญเสียทางด้านวัสดุ และยังเป็นปัญหาในการเก็บความสะอาดด้วย ซึ่งจากการสอบถามพบว่า 77% ของโครงการที่ทำการสำรวจ จะประสบปัญหาของเศษคอนกรีตที่ร่วงหล่นทั้งสิ้น



รูปที่ 3.23 แสดงคอนกรีตที่ร่วงหล่นอันเกิดจากการเทหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.

6) ปัญหาการจัดเก็บวัสดุ ได้แก่ คอนกรีตที่เหลือจากการเทหล่อ ปูนซีเมนต์ถุงที่ใช้ไม่หมด การกองหินเกล็ด และทรายหยาบสำหรับงานหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. มีความเสียหายกับวัสดุอันเนื่องจากการกองเก็บที่ไม่เหมาะสม ซึ่งทำให้ค่าใช้จ่ายทางด้านวัสดุของงานเสาเอ็นและคานทับหลังเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 3.24 ในการสอบถามพบว่ามี 73% ของโครงการที่ทำการสำรวจ ที่มีการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. จะประสบกับปัญหาการควบคุมและจัดเก็บวัสดุ

รูปที่ 3.24 แสดงปัญหาการควบคุมการใช้และการกองเก็บวัสดุ

7) ปัญหาของการนำกลับมาใช้ใหม่ไม่ได้ เมื่อมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรูปแบบผนังก่ออิฐ และต้องรื้อทุบผนัง ดังแสดงในรูปที่ 3.25 เศษคอนกรีตที่เกิดจากการรื้อทุบเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. จะเป็นภาระที่ต้องขนย้ายออกจากพื้นที่โดยที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก ซึ่งจะพบว่ามีอยู่ 93% ของโครงการที่ทำการสำรวจ คิดว่าเป็นปัญหาของการแก้ไขงานเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.25 แสดงเศษคอนกรีตที่เกิดจากการรื้อทุบเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.

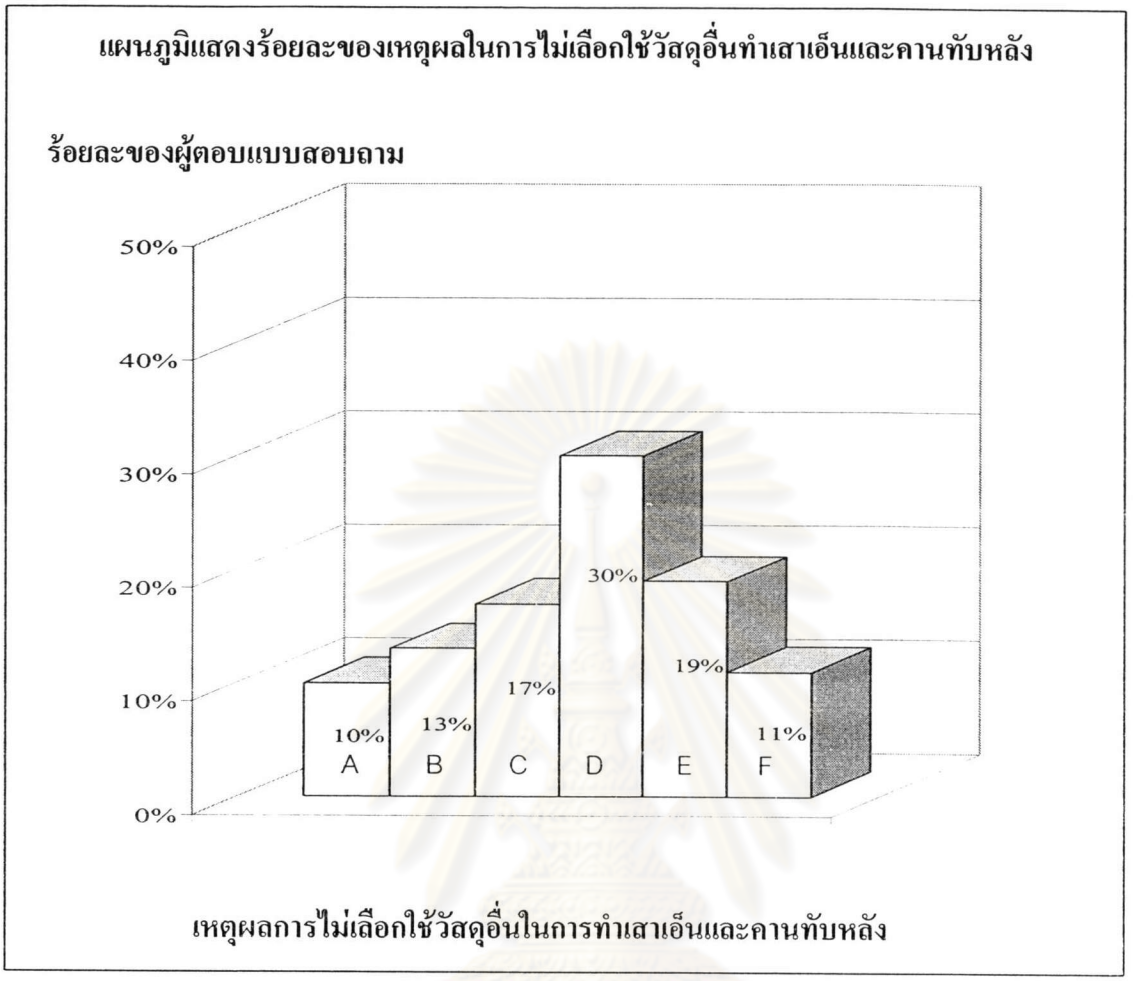
3.4 การสำรวจการใช้เสาเอ็นและคานทับหลังในปัจจุบัน

จากหัวข้อที่ 3.3 ซึ่งทำให้ทราบถึงปัญหาทั้งด้านขั้นตอนของการทำงาน การควบคุมคุณภาพ และการควบคุมการใช้วัสดุของการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ในปัจจุบัน ทำให้เกิดข้อสงสัยว่า เหตุใดจึงไม่เปลี่ยนไปใช้วัสดุอื่นในการทำเสาเอ็นและคานทับหลังแทนการหล่อ ค.ส.ล. หล่อในที่ อาทิเช่น การใช้ อิฐ หิน ไม้ คอนกรีตหล่อสำเร็จรูปยกติดตั้ง คานทับหลังสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด การใช้คอนกรีตบล็อค (U-Block Concrete) การใช้คอนกรีตอัดแรง หรือการใช้วัสดุที่เป็นเหล็กรูปพรรณหน้าตัดต่างๆ เป็นต้น ผู้วิจัยจึงจัดทำแบบสอบถามผู้ควบคุมดูแลงานก่ออิฐผนังและการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง เพื่อให้ทราบถึงเหตุผลในการไม่ใช้วัสดุอื่นแทนการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ภายในหน่วยงาน จากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 32 โครงการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 3.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.7 ตารางสรุปผลการเก็บข้อมูลเหตุผลในการไม่ใช้วัสดุอื่นแทนการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. จำนวน 32 โครงการ

ลำดับ	เหตุผลในการไม่ใช้วัสดุอื่นแทนการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล.	ความถี่ในการตอบที่ได้จากแบบสอบถาม จำนวน 32 โครงการ											
		ไม้ อิฐ หิน		คอนกรีตหล่อสำเร็จรูป		คานทับหลังสำเร็จรูป		คอนกรีตบล็อค (U-Block)		คอนกรีตอัดแรง		เหล็กรูปพรรณ	
		ความถี่	%	ความถี่	%	ความถี่	%	ความถี่	%	ความถี่	%	ความถี่	%
1	ไม่รู้วิธีการทำ / ไม่เคยรู้จักวิธีนี้มาก่อน	8	25%	6	20%	5	15%	6	20%	6	20%	5	15%
2	ยังไม่เป็นที่ยอมรับและคิดว่าไม่แข็งแรง	6	20%	9	30%	14	45%	6	20%	8	25%	2	5%
3	คิดว่ามีขั้นตอนที่ยุ่งยากและช่างไม่มีความชำนาญ	15	50%	12	40%	6	20%	11	35%	12	40%	3	10%
4	ต้องทำตามรายการประกอบแบบ /ผู้ควบคุมงานไม่อนุญาตให้ใช้รูปแบบอื่น	17	55%	15	50%	21	70%	20	65%	14	45%	17	55%
5	เสียค่าใช้จ่ายมาก	9	30%	5	15%	8	25%	11	35%	14	45%	20	65%
6	ใช้เวลาในการทำและติดตั้งมาก	9	30%	6	20%	5	15%	8	25%	3	10%	8	25%



รูปที่ 3.26 แผนภูมิแสดงร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่เลือกใช้วัสดุอื่นในการทำเสาเอ็นฯ

โดยที่ A คือ ผู้ตอบแบบสอบถามไม่รู้วิธีการทำหรือไม่เคยรู้จักวิธีนี้มาก่อน

B คือ ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าวิธีการนี้ยังไม่เป็นที่ยอมรับและคิดว่าไม่แข็งแรง

C คือ ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าเป็นวิธีการที่ยุ่งยากและช่างไม่มีความชำนาญ

D คือ ผู้ตอบแบบสอบถามต้องทำตามรายการประกอบแบบและผู้ควบคุมงานไม่อนุญาตให้ใช้รูปแบบอื่น

E คือ ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าเป็นวิธีการที่เสียค่าใช้จ่ายมาก

F คือ ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าเป็นวิธีการที่ใช้เวลาในการทำและติดตั้งมาก

จากตารางที่ 3.7 และรูปที่ 3.26 สามารถสรุปได้ถึงเหตุผลในการไม่เลือกใช้วัสดุชนิดอื่นในการทำเสาเอ็นและคานทับหลังดังนี้

(1) วัสดุชนิด ไม้ อิฐ หินและคอนกรีตหล่อสำเร็จรูป จะมีเหตุผลหลักของการไม่เลือกใช้คือ การที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบก่อสร้าง และพิจารณาว่าจะมีความยุ่งยากและช่างไม่มีความชำนาญในการใช้วัสดุ

(2) วัสดุคานทับหลังสำเร็จรูป จะมีเหตุผลหลักของการไม่เลือกใช้คือ การที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบก่อสร้าง และยังไม่เป็นที่ยอมรับในเรื่องของความแข็งแรงอีกด้วย

(3) วัสดุคอนกรีตบล็อค (U-Block Concrete) และคอนกรีตอัดแรง จะมีเหตุผลหลักของการไม่เลือกใช้คือ การที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบก่อสร้าง อีกทั้งยังเสียค่าใช้จ่ายมาก

(4) เหล็กรูปพรรณ จะมีเหตุผลหลักของการไม่เลือกใช้คือ การเสียค่าใช้จ่ายด้านวัสดุมาก และการที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบก่อสร้าง

จากทั้งหมดที่กล่าวมาจะพบว่า เหตุผลหลักที่ทางผู้ตอบแบบสอบถามพิจารณาที่จะไม่เลือกใช้วัสดุอื่นแทนการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. คือการที่ในรายการประกอบแบบก่อสร้างของโครงการมีการระบุชนิดและวิธีการทำเสาเอ็นและคานทับหลังอยู่แล้ว ทำให้ต้องดำเนินการตามข้อกำหนด อีกทั้งการไม่ได้รับอนุญาตจากทางผู้ควบคุมงานในโครงการ ยกเว้นการใช้เหล็กในการทำเสาเอ็นและคานทับหลังที่ผู้ตอบแบบสอบถามพิจารณาว่า เหตุผลหลักที่ไม่เลือกใช้อันเนื่องมาจากราคาของวัสดุที่สูงกว่าการหล่อในที่

3.5 การพิจารณาเลือกหน้าตัดเหล็กรูปพรรณสำหรับการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง

จากการพิจารณาที่จะนำวัสดุอื่นมาใช้เพื่อปรับปรุงการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ผู้วิจัยได้พิจารณาที่จะเลือกศึกษาวัสดุที่เป็นเหล็กรูปพรรณ เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีหลายหน้าตัดและจากการเก็บข้อมูลทำให้ทราบว่ามีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดอื่น ที่คิดว่าการใช้เหล็กรูปพรรณนั้นไม่มีความแข็งแรง มีขั้นตอนที่ยุ่งยากและช่างผู้ทำงานไม่มีความชำนาญ แต่การเลือกที่จะใช้หน้าตัดเหล็กรูปพรรณชนิดใดนั้น ทางผู้วิจัยได้พิจารณาคุณสมบัติต่างๆ ของเหล็กรูปพรรณในหน้าตัดต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.8 โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ก) การพิจารณารูปหน้าตัดของเหล็กรูปพรรณ ว่ามีความเหมาะสมในการนำมาประกอบติดตั้งเป็นเสาเอ็นหรือคานทับหลังหรือไม่

ข) การพิจารณาเลือกใช้เหล็กรูปพรรณที่มีรูปตัดที่ให้ค่าโมดูลัสของหน้าตัด (Modulus of Section) มาก เนื่องจากจะมีความสามารถในการรับโมเมนต์มาก เพราะฉะนั้นจะสามารถรับน้ำหนักได้มากตามไปด้วย

ค) การพิจารณาเลือกใช้เหล็กรูปพรรณที่เบากว่าเพื่อความสะดวกในการยกติดตั้ง แต่ต้องสามารถรับน้ำหนักได้ตามต้องการ

ง) การพิจารณาจากราคา ซึ่งราคาของแต่ละหน้าตัดจะขึ้นอยู่กับน้ำหนักของเหล็กรูปพรรณ

จ) การพิจารณาความสะดวกในการจัดหา เนื่องจากเหล็กรูปพรรณบางหน้าตัดไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด ต้องสั่งผลิตพิเศษ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.8 แสดงการพิจารณาคุณสมบัติของเหล็กรูปพรรณในหน้าตัดต่างๆ (ข้อมูลราคาจากกรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ ประจำเดือน มีนาคม 2548)

ลำดับ	เหล็กรูปพรรณ	รูปร่าง	ขนาดที่มีจำหน่าย (ม.ม.)	Modulus of Section (cm^3)	น้ำหนักต่อท่อน (ก.ก.)	ราคาเฉลี่ยต่อเมตร (บาท)	การพิจารณาความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน
1	WIDE FLANGE SHAPES		100x50x5x7 125x60x6x8 150x75x5x7	37.50 66.10 88.80	55.80 79.20 84.00	- - -	เป็นหน้าตัดเหล็กรูปพรรณที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก เหมาะกับการใช้รับน้ำหนักส่วนโครงสร้าง
2	ANGLES		40x40x4 มม. 50x50x4 มม. 65x65x6 มม. 75x75x6 มม.	1.91 2.49 6.26 8.47	14.50 18.40 35.50 41.10	55.54 66.38 127.92 149.04	สามารถใช้เป็นคานทับหลังได้ แต่รูปร่างไม่เหมาะกับการตั้งเป็นเสาเอ็น และความหนาที่มีจำหน่ายมีตั้งแต่ 4 ม.ม.ขึ้นไป
3	LIGHT CHANNELS		75x45x3.2 มม. 100x50x2.3 มม.	8.73 14.50	26.00 23.50	125.00 115.00	สามารถนำมาทดลองใช้เป็นเสาเอ็นได้ แต่เนื่องจากหน้าตัดที่ไม่สมมาตร จึงไม่เหมาะที่จะนำไปใช้เป็นคานทับหลัง

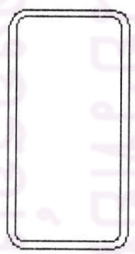
หมายเหตุ 1 ท่อนมีความยาวมาตรฐานเท่ากับ 6 เมตร

ตารางที่ 3.8 (ต่อ) แสดงการพิจารณาคุณสมบัติของเหล็กรูปพรรณในหน้าตัดต่างๆ (ข้อมูลราคาจากกรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ ประจำเดือน มีนาคม 2548)

ลำดับ	เหล็กรูปพรรณ	รูปร่าง	ขนาดที่มีจำหน่าย (ม.ม.)	Modulus of Section (cm^3)	น้ำหนักต่อท่อน (ก.ก.)	ราคาเฉลี่ยต่อเมตร (บาท)	การพิจารณาความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน
4	LIGHT LIP CHANNEL		75x45x15x2.3 มม. 100x50x20x3.2 มม.	9.90 21.30	21.00 23.50	97.08 112.50	สามารถนำมาทดลองใช้เป็นเสาเอ็นได้ แต่เนื่องจากหน้าตัดที่ไม่สมมาตร จึงไม่เหมาะที่จะนำไปใช้เป็นคานทับหลัง
5	SQUARE TUBE		25x25x1.2 มม. 50x50x1.6 มม. 75x75x2.3 มม. 100x100x2.0 มม.	0.88 4.68 15.20 28.00	5.33 14.28 30.84 35.00	27.50 66.67 - 162.67	สามารถนำมาทดลองใช้เป็นเสาเอ็นและคานทับหลังได้ เพราะมีหน้าตัดที่สมมาตรและมีน้ำหนักไม่มากเกินไป แต่ทั้งนี้ขนาด 1x1 นิ้วจะมีขนาดเล็กเกินไปสำหรับผนังก่ออิฐหนา 10 ซ.ม. ขนาด 3x3 นิ้วจะต้องสั่งผลิต ส่วนขนาด 4x4 นิ้วก็จะมีขนาดใหญ่เกินไปและมีน้ำหนักมาก

หมายเหตุ 1 ท่อนมีความยาวมาตรฐานเท่ากับ 6 เมตร

ตารางที่ 3.8 (ต่อ) แสดงการพิจารณาคุณสมบัติของเหล็กรูปพรรณในหน้าตัดต่างๆ (ข้อมูลราคาจากกรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ ประจำเดือน มีนาคม 2548)

ลำดับ	เหล็กรูปพรรณ	รูปร่าง	ขนาดที่มีจำหน่าย (ม.ม.)	Modulus of Section (cm^3)	น้ำหนักต่อท่อน (ก.ก.)	ราคาเฉลี่ยต่อเมตร (บาท)	การพิจารณาความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน
6	RECTANGULAR TUBE		50x25x2.0 มม. 100x50x2.3 มม.	2.39 17.00	13.00 26.00	36.67 101.67	สามารถนำมาทดลองใช้เป็นเสาเอ็นและคานทับหลังได้ แต่ขนาดที่มีจำหน่ายจะมีขนาด 1x2 นิ้ว ซึ่งจะมีขนาดเล็กเกินไป และขนาด 2x4 นิ้ว จะมีน้ำหนักมาก ไม่สะดวกในการยกติดตั้ง

หมายเหตุ 1 ท่อนมีความยาวมาตรฐานเท่ากับ 6 เมตร

จากตารางที่ 3.8 ผู้วิจัยสามารถพิจารณาในเบื้องต้นที่จะเลือกเหล็กรูปพรรณที่มีหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสกลวง ขนาด 50x50x1.6 มม. เนื่องจากมีความสมมาตรของหน้าตัดและมีขนาดใกล้เคียงกับความหนาของอิฐมอญซึ่งมีขนาด 7 ซ.ม. มีน้ำหนักเบา ราคาไม่แพงและมีจำหน่ายในท้องตลาด ทำให้มีความเหมาะสมในการนำมาตัดประกอบเพื่อทำเสาเอ็นและคานทับหลัง

3.6 สรุป

ในบทนี้จะกล่าวถึงการสำรวจสภาพการทำเสาเอ็นและคานทับหลังในหน่วยงานก่อสร้างจริงจำนวน 32 โครงการ ซึ่งทำให้พบปัญหาต่างๆของการก่อสร้างเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. ชนิดหล่อในที่ ได้แก่ปัญหาในการควบคุมคุณภาพของการทำงาน เช่นการควบคุมส่วนผสมคอนกรีตให้คงที่ การติดตั้งค้ำยันแบบ การควบคุมแนวและดิ่ง การควบคุมขนาดและความหนา การต่อทาบเหล็กและการบ่มคอนกรีต เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดล้วนส่งผลต่อคุณภาพของเสาเอ็นและคานทับหลังที่หล่อแล้วเสร็จ นอกจากนี้ยังมีปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมด้านเวลาและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. เช่นการวางแผนและการบำรุงรักษาการใช้ไม้แบบ ปัญหาด้านการควบคุมการใช้วัสดุ อาทิเช่น คอนกรีตที่เหลือจากการเท ปูนซีเมนต์ ทรายและหินเกล็ด ปัญหาในด้านเวลาการทำงานของช่างไม้และช่างปูน เป็นต้น

สำหรับหน้าที่และความสำคัญของเสาเอ็นและคานทับหลังในผนังก่ออิฐนั้นคือ จะทำหน้าที่ยึดวงกบประตูและหน้าต่างให้สามารถรับแรงที่มากระทำเช่น การเปิดปิดของประตู ซึ่งจะเป็นการลดปัญหาการแตกร้าวของผนังปูนฉาบได้ คานทับหลังที่อยู่เหนือวงกบประตูและหน้าต่างก็จะทำหน้าที่กระจายน้ำหนักของผนังก่ออิฐไม่ให้ลงมากดทับวงกบจนเกิดการแอ่นตัว ส่วนผนังก่ออิฐแผงใหญ่ๆ เสาเอ็นและคานทับหลังจะทำหน้าที่แบ่งผนังให้มีพื้นที่เล็กลง ซึ่งจะทำให้การยึดเกาะกันของเหล็กเสียบในผนังก่ออิฐกับส่วนของโครงสร้างมีความแข็งแรงขึ้น และจากแบบสอบถามทำให้ทราบว่า เหตุผลหลักของการไม่เลือกใช้วัสดุอื่นแทนการหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง ค.ส.ล. คือการที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบก่อสร้างและผู้ควบคุมงานไม่อนุญาตให้ใช้

การพิจารณาที่จะนำวัสดุอื่นมาใช้เพื่อปรับปรุงการทำเสาเอ็นและคานทับหลัง ผู้วิจัยได้พิจารณาที่จะเลือกใช้ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 50x50x1.6 มม. เนื่องจากเป็นหน้าตัดที่สามารถนำมาประกอบเป็นเสาเอ็นและคานทับหลังได้ และยังมีน้ำหนักเบา ราคาไม่แพงและมีจำหน่ายในท้องตลาด