

แบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็ก พร้อมเหล็กเสริมแบบเกี่ยวลวด

มาลินี ศรีสุวรรณ

รองศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทคัดย่อ

ในการก่อสร้าง คาน เสา และผนังคอนกรีต ก่อนจะเทคอนกรีตจะต้องมีการเตรียมการสองประการ คือ การทำแบบหล่อ (Formwork) โดยทำโครงไม้รัดแบบหรือไม้ตุ๊กตา และการผูกเหล็กเสริม (Reinforce Steel) ซึ่งทั้ง 2 ประการนี้ต้องแยกกันทำ จึงได้ศึกษาถึงการก่อสร้าง โดยใช้แบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม โดยไม่ต้องใช้ไม้แบบ ซึ่งเป็นการรวมการทำแบบหล่อและเหล็กเสริมเข้าด้วยกัน ด้วยกรรมวิธีการผลิต ซึ่งสามารถเข้าระบบอุตสาหกรรม สามารถเตรียมไว้ล่วงหน้านอกสถานที่ก่อสร้าง เพื่อประหยัดเวลา คล่องตัวในการขนส่งไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บ แต่ในการติดตั้งจะมีขั้นตอนในการติดตั้งหลายขั้นตอน จึงได้ทำการศึกษาและวิจัยเพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้ โดยรวมการทำแบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริมและเหล็กเสริมแบบเกี่ยวลวดเข้าด้วยกัน เพื่อลดขั้นตอนในการติดตั้ง สามารถนำมาประกอบติดตั้งได้ทันที ลดการสิ้นเปลืองวัสดุและเวลา ไม่ต้องถอดแบบ ไม่มีวัสดุเหลือใช้ที่ต้องเป็นภาระ สำหรับผนังและบันไดนั้น เมื่อรอกปูนลงชั้นงานแล้วสามารถใช้เป็นผิวสำเร็จไม่ต้องฉาบปูนทับอีกครั้ง ทำให้สามารถทำงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ต่อไปได้เลย

คำสำคัญ : ไม้แบบ / แบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริมแบบเกี่ยวลวด

Reinforced Concrete with Partial Interlocking Steel Reinforcing Members

Malinee Srisuwan

Associate Professor, Department of Architecture
Faculty of Architecture, Silpakorn University

Abstract

The process of reinforced concrete construction usually requires two separate essential preparations. Firstly, are formworks to contain a liquid form of a cement and to allow the cement to cure and set into concrete. Secondly, are round steel bars fabricated to place in the formworks to reinforce the cement against all the tension force. These processes are actually complicated, formwork needs an intricate supporting bracing and requires retrieval, storage areas and especially a time to prepare right on construction sites while round bars should be embraced properly by cement. Only when we have familiarized ourselves and become systematically submissive to these processes,

This research is basically combine the two steps of the preparation together. No need to separate the formworks from the steel reinforcement and yet you can still prepare reinforced concrete with partial interlocking steel and steel reinforcing members both prior to erection even outside the construction sites. It means the formworks that usually are on site preparation are able to do them elsewhere, even potential in industrialized to save time and cost directly and indirectly.

Key word: Formworks / Reinforced concrete with partial interlock steel and steel reinforcing member

1. บทนำ

จากการวิจัยและการพัฒนางานการวิชาชีพสถาปัตยกรรมด้านการก่อสร้างด้วยการวิจัย และได้ตีพิมพ์องค์ความรู้ดังกล่าวในบทความวิจัยเรื่อง “การก่อสร้างโดยใช้แบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม” ในวารสารหน้าจั่ว วารสารวิชาการประจำคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ฉบับที่ 21 ประจำปีการศึกษา 2547-2548 หน้า 111-120 ซึ่งเป็นการนำองค์ความรู้ที่ได้รับจากการวิจัยที่มุ่งศึกษาเทคนิควิธีในการก่อสร้างอาคารในส่วนโครงสร้าง “คาน” “เสา” และ “ผนังคอนกรีต” โดยได้พัฒนาวิธีการก่อสร้างด้วยการใช้แบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม โดยไม่ต้องใช้ไม้แบบ กล่าวคือ เป็นการรวมการทำแบบหล่อและเหล็กเสริมเข้าด้วยกัน ด้วยกรรมวิธีการผลิตสามารถเตรียมไว้ล่วงหน้า ทำให้ประหยัดเวลา คล่องตัวในการขนส่ง ฯลฯ

แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อผลกดันผลลัพธ์ของการวิจัยที่ได้เผยแพร่ไปแล้วสู่การใช้ประโยชน์แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง พบว่า ผลลัพธ์ของงานวิจัยเพื่อการพัฒนาแบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริมดังกล่าวนี้มีประโยชน์ในแง่ของการประหยัดเวลา และสะดวกในการขนส่ง แต่หากมีการทำการวิจัยเพื่อพัฒนาต่อเนื่องโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในแง่ของการลดขั้นตอนในการก่อสร้างให้มากที่สุด เนื่องจากวิธีการที่ได้นำเสนอไปแล้วนั้น ในช่วงขั้นตอนการติดตั้ง จะต้องมีการหล่อคอนกรีตด้วย 2 ชั้น และนำเหล็กดัดด้วย 2 ชั้นนี้ ไปเชื่อมติดกับเหล็กตัวซีที่ฝังอยู่ในแบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริมทั้ง 2 แผ่นเข้าด้วยกันทั้งส่วนบนและส่วนล่าง เพื่อยึดแบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริมทั้ง 2 แผ่นเข้าด้วยกัน ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองวัสดุและเวลาในการเชื่อมต่อและมีขั้นตอนในการติดตั้งหลายขั้นตอน

ในการนี้ จึงได้ศึกษาวิจัยเพื่อการพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาเหล่านั้น และมีข้อเสนอในการแก้ปัญหาด้วยการรวมการทำแบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริมและเหล็กเสริมแบบเกี่ยวล็อคเข้าด้วยกัน อันจะเป็นการลดขั้นตอนในการติดตั้งสามารถนำมาประกอบติดตั้งด้วยผู้ใช้แรงงานที่มีทักษะน้อยได้โดยง่ายเนื่องจากได้ออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหาความซับซ้อนในการติดตั้ง อีกทั้งลดการสิ้นเปลืองวัสดุและระยะเวลาในการเชื่อมต่อหลังจากการเทคอนกรีตแล้วไม่ต้องถอดแบบ ตลอดจนไม่มีวัสดุเหลือใช้ที่ต้องเป็นภาระในการจัดการและไม่ต้องใช้ไม้แบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสมบูรณ์ ทั้งในแง่ความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลา แรงงาน และทรัพยากรสิ้นเปลือง และนำไปสู่การจตอนุสิทธิบัตร “แบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กแบบเกี่ยวล็อค” เลขที่ 6874 ออกโดยอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา นอกจากนี้ ยังได้ผลักดันไปสู่การใช้ประโยชน์ในวงการก่อสร้างของหน่วยงานภาคเอกชนต่อไปด้วย

2. วัตถุประสงค์

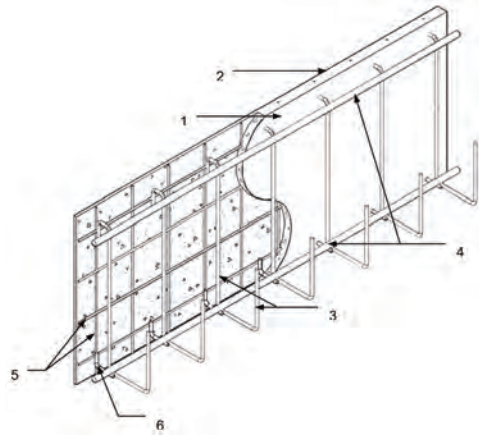
วัตถุประสงค์หลักในการศึกษาครั้งนี้ คือการพัฒนาแบบหล่อและการเสริมเหล็ก จากการที่จำเป็นต้องการประกอบแบบหล่อแยกกันกับการตดเหล็ก ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาดังกล่าว มาเป็นการผลิตรวมกันในระบบการผลิตเชิงอุตสาหกรรมล่วงหน้านอกสถานที่ก่อสร้าง ด้วยการแยกเหล็กเสริมออก

เพื่อฝังในแบบหล่อแต่ละข้าง แบบหล่อนี้เป็นคอนกรีตเพื่อสามารถประสานเข้ากับคอนกรีตที่จะเท
ภายหลังสำหรับการใช้สำหรับ คาน เสา และบันได เมื่อต้องการประกอบเข้าด้วยกัน ก็เพียงใช้เหล็ก
ปลอกที่ตัดขึ้นรูปเกี่ยวยึดเข้าด้วยกัน ทั้งข้างบนและข้างล่าง เพื่อให้เป็นการเสริมเหล็กและเหล็กปลอก
ที่สมบูรณ์ และเพื่อยึดแบบหล่อนี้เข้าด้วยกันโดยไม่ต้องมีตุ้กดารัดแบบภายนอกให้รุ่งรังขวางทางการ
เทคอนกรีตและปรับระดับหลังคาน คงมีเพียงแบบรองท้องคาน ซึ่งจำเป็นต้องมีเพื่อกำหนดระดับ
ท้องคานอยู่แล้ว คาน เสา บันได นี้ก็พร้อมที่จะเทคอนกรีตและเมื่อเทคอนกรีตแล้ว ก็สามารถปฏิบัติ
งานในส่วนต่อเนื่องได้เลย โดยมีต้องเสียเวลาถอดแบบเก็บซ่อมไม้แบบ สำหรับผนังนั้นไม่ต้องฉาบปูน
สามารถใช้เป็นผิวสำเร็จได้เลย

วัตถุประสงค์รองในการศึกษา ก็เพื่อประหยัดพลังงานในการขนส่ง เนื่องจากปัจจุบันต้องใช้
วัสดุหลายชนิด เพื่อประกอบกันเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก เช่น ไม้แบบ รั้วแบบ เหล็กเสริม ทำให้ต้องมี
การขนส่งวัสดุดังกล่าวหลายเที่ยวจากหลายแหล่ง แบบหล่อที่ทำการศึกษานี้ สามารถผลิตสำเร็จตาม
สั่งในเชิงอุตสาหกรรม จึงมีเพียงการขนส่งชนิดเดียว เมื่อถึงสถานที่ก่อสร้างแล้วก็พร้อมที่จะทำการติด
ตั้งได้ทันที จึงไม่เปลืองสถานที่ในการจัดเก็บ รวมทั้งไม่มีเศษวัสดุเหลือใช้ที่จะต้องกำจัด

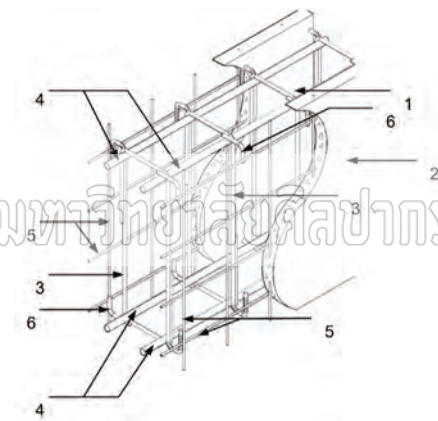
3. การศึกษาการทำแบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริมแบบเกี้ยวล้อ

1. แบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริมแบบเกี้ยวล้อ ประกอบด้วย ส่วนที่ใช้เป็น
ส่วนประกอบของคาน และ เสา คือ คอนกรีตเสริมเหล็ก (1) ซึ่งภายนอกเป็นแผ่นคอนกรีต (2) ซึ่งที่
ภายในถูกจัดให้มีเหล็กตะแกรง (5) ซึ่งมีลักษณะเป็นตะแกรง เพื่อใช้เป็นแบบหล่อคานคอนกรีตเสริมเหล็ก
รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความหนา 2 ถึง 2.5 ซม. ซึ่งมีเหล็กเส้น (3) ฝังเรียงไปตามความยาวของแผ่น
คอนกรีต (2) ทุกระยะที่กำหนดเพื่อความแข็งแรง ที่มุมบนล่างของเหล็ก (3) นี้ จะมีเหล็กเสริม (4)
เชื่อมยึดติดอยู่ไปตามความยาวของแผ่นคอนกรีต (2) ในการติดตั้ง นำแผ่นคอนกรีต (2) ทั้งสองแผ่น
มาประกบกันโดยหันด้านที่โผล่เหล็กเส้น (3) และเหล็กเสริม (4) เข้าหากัน ให้ระยะห่างกันตามกำหนด
เพื่อความแข็งแรง โดยมีเหล็กเสริม (4) เป็นเหล็กเสริมหลัก และ แผ่นคอนกรีต (2) เป็นแบบสำหรับ
รองรับการหล่อคอนกรีต มีลักษณะพิเศษคือ เหล็กเส้น (3) จะถูกตัดขึ้นรูป โดยที่ปลายด้านหนึ่งถูก
ตัดโค้งงอ และฝังลงในแผ่นคอนกรีต (2) ในแนวขวางโดยเชื่อมยึดติดกับเหล็กตะแกรง (5) ส่วนที่โผล่
พ้นแผ่นคอนกรีต (2) จะเป็นเส้นขวางแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็ก (1) ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งของเหล็ก
เส้น (3) จะตัดเป็นรูปตัว Y โดยผูกหรือเชื่อมกับเหล็กเส้น (6) ที่ถูกตัดเป็นรูปตัวแอล เชื่อมระหว่าง
เหล็กตะแกรง (5) กับเหล็กเส้น (3) ในการติดตั้งแผ่นคอนกรีต (2) ทั้งสองแผ่น ให้ปลายตัวของ
เหล็กเส้น (3) วางคร่อมรอบ เกี้ยวล้อ เหล็กเสริม (4) ของแผ่นคอนกรีต (2) ทั้งซ้าย ขวา บน และ
ล่าง ให้ปลายตัวของเหล็กเส้น (3) ทาบเชื่อมยึดติด กับเหล็กเส้น (3) ที่โผล่มาจากแผ่นคอนกรีต (2)
อีกแผ่นหนึ่ง ทุกระยะที่กำหนด เพื่อให้แผ่นคอนกรีต (2) นี้ ยึดตัวกัน โดยเหล็กเส้น (3) เชื่อมต่อกัน
ครบรอบเป็นเหล็กปลอก (ภาพที่ 1-4)



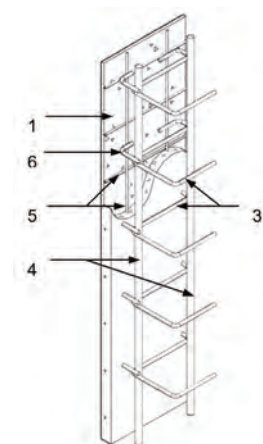
1. คองกริตเสริมเหล็ก
2. แผ่นคองกริต
3. เหล็กเส้น
4. เหล็กเสริม
5. เหล็กตะแกรง
6. เหล็กเส้นรูปตัวแอล

ภาพที่ 1: แสดงรูปตัดทัศนียภาพของแผ่น “คองกริตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม” ที่ใช้เป็นคาน



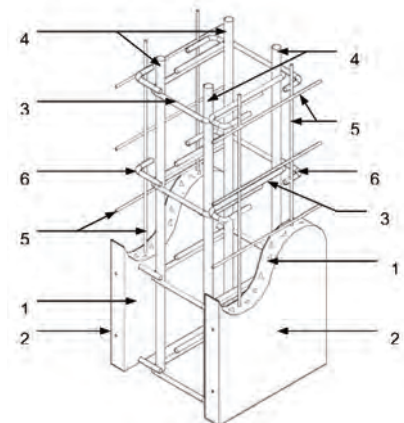
1. คองกริตเสริมเหล็ก
2. แผ่นคองกริต
3. เหล็กเส้น
4. เหล็กเสริม
5. เหล็กตะแกรง
6. เหล็กเส้นรูปตัวแอล

ภาพที่ 2: แสดงวิธีการติดตั้งแผ่น “คองกริตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม” ในการใช้เป็นคานด้วยรูปตัดทัศนียภาพ



1. คองกริตเสริมเหล็ก
2. แผ่นคองกริต
3. เหล็กเส้น
4. เหล็กเสริม
5. เหล็กตะแกรง
6. เหล็กเส้นรูปตัวแอล

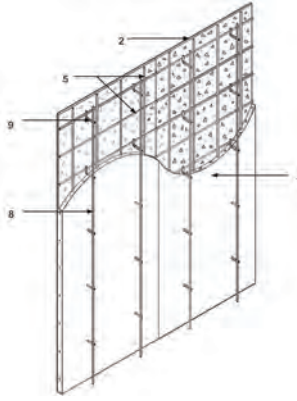
ภาพที่ 3: แสดงรูปตัดทัศนียภาพของแผ่น “คองกริตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม” ที่ใช้เป็นเสา



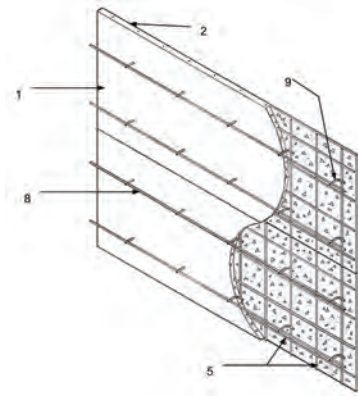
ภาพที่ 4: แสดงวิธีการติดตั้งแผ่น “คองกริตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม” ในการใช้เป็นเสาด้วยรูปตัดทัศนียภาพ

2. แบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริมแบบเกี่ยวล๊อค ตามข้อ 1 ประกอบด้วย ส่วนที่ใช้เป็นส่วนประกอบของผนัง มีลักษณะพิเศษคือเหล็กตัวแอล (9) โดยที่ปลายข้างหนึ่งของเหล็กตัวแอล (9) ฝังผูกหรือเชื่อมอยู่กับเหล็กตะแกรง (5) โดยโผล่ปลายอีกข้างหนึ่งผ่านแผ่นคอนกรีต (2) เพื่อใช้ผูกหรือเชื่อมกับเหล็กเส้น (8) ที่จะเชื่อมยึดติดตามความยาวของแผ่นคอนกรีต (2) ในการติดตั้ง นำแผ่นคอนกรีต (2) มาเรียงต่อกันตามความกว้างของผนังที่จะหล่อ แล้วจึงนำแผ่นคอนกรีต (2) มาวางนอนเรียงแผ่นไปตามความสูงของผนัง โดยเชื่อมเหล็กเส้น (8) ที่เชื่อมยึดติดอยู่ไปตามความยาวของแผ่นคอนกรีต (2) ทางตั้งกับ เหล็กเส้น (8) ที่เชื่อมยึดติดอยู่ไปตามความยาวของแผ่นคอนกรีต (2) ทางนอนประสานกันเป็นตาตารางตามระยะที่กำหนด โดยเหล็กเส้น (8) ที่เชื่อมประสานกันนี้เป็นเหล็กเสริมภายในผนัง และแผ่นคอนกรีต (2) เป็นแบบสำหรับรองรับการหล่อคอนกรีต (ภาพที่ 5-7)

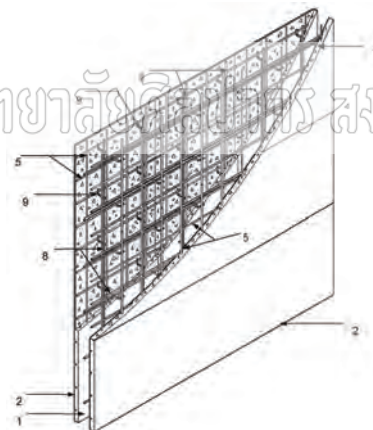
3. แบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริมแบบเกี่ยวล๊อค ตามข้อ 1 ประกอบด้วยส่วนที่ใช้เป็นส่วนประกอบของบันได มีลักษณะพิเศษคือ เหล็กเส้น (12) ตัดเป็นตะขอ โดยปลายข้างหนึ่งฝังผูกหรือเชื่อมอยู่กับเหล็กตะแกรง (5) ส่วนปลายอีกข้างหนึ่งโผล่ผ่านแผ่นคอนกรีต (2) เกี่ยวกับเหล็กเส้น (10) ที่วิ่งตามขวางของแผ่นคอนกรีต (2) โดยมีเหล็กเส้น (11) วิ่งตามยาวแผ่นคอนกรีต (2) สอดอยู่ข้างใต้เหล็กเส้น (10) ผูกหรือเชื่อมกับเหล็กเส้น (10) ระยะห่างระหว่างกันของเหล็กเส้น (10) และ (11) ตามการคำนวณโครงสร้าง มาประกอบกับ แผ่นคอนกรีตเสริมเหล็ก (1) ซึ่งภายนอกเป็นแผ่นคอนกรีต 2 ภายในถูกจัดให้มีเหล็กตะแกรง (5) ซึ่งมีลักษณะเป็นตะแกรงเพื่อใช้เป็นแบบลูกตั้งบันไดรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความหนา 2 ถึง 2.5 ซม. มีลักษณะพิเศษคือ เหล็กเส้นตัวยู (15) โดยที่ปลายข้างหนึ่งฝัง ผูกหรือเชื่อมอยู่กับเหล็กตะแกรง (5) โดยโผล่ปลายอีกข้างหนึ่งผ่านแผ่นคอนกรีต (2) เพื่อใช้ผูกหรือเชื่อมกับเหล็กเส้น (13) โดยที่เหล็กเส้น (13) นี้ จะผูกหรือเชื่อมตรงบริเวณมุมเหล็กเส้น (14) ที่ถูกตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ตามระยะลูกตั้งและลูกนอนของขั้นบันได ในการติดตั้ง นำแผ่นคอนกรีต (2) ที่ใช้สำหรับเป็นท่อนบันได เอียงตามความลาดชันของขั้นบันได เชื่อมเหล็กเส้น (11) กับเหล็กโครงสร้างรับบันได แล้วนำแผ่นคอนกรีต (2) ที่ใช้สำหรับเป็นลูกตั้งบันได มาติดตั้งตามระยะและระดับลูกตั้งบันได โดยเชื่อมเหล็กเส้น (14) กับเหล็กเส้น (10) โดยส่วนปลายเหล็กเส้น (14) จะเชื่อมกับเหล็กเส้น (14) ของแบบลูกตั้งบันไดขั้นถัดไป โดยเหล็กเส้น (10) และ (11) นี้จะเป็นเหล็กเสริมท่อนบันได ส่วนเหล็กเส้น (13) และ (14) จะเป็นเหล็กเสริมและเหล็กปลอกขั้นบันได โดยมีแผ่นคอนกรีต (2) เป็นแบบสำหรับรองรับการหล่อคอนกรีต (ภาพที่ 8-11)



ภาพที่ 5: แสดงรูปทัศนียภาพของแผ่น “คอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม” ที่ใช้เป็นแผ่นผนังทางตั้ง

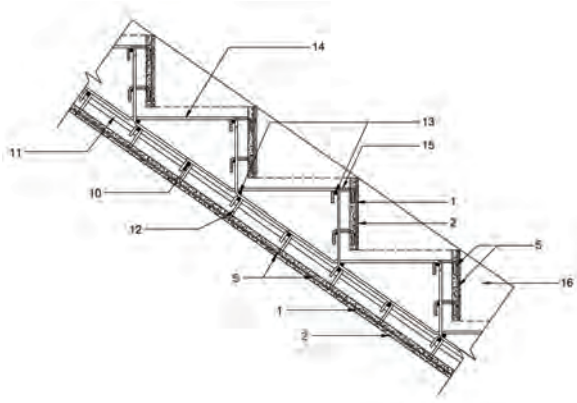


ภาพที่ 6: แสดงรูปทัศนียภาพของแผ่น “คอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม” ที่ใช้เป็นแผ่นผนังทางนอน

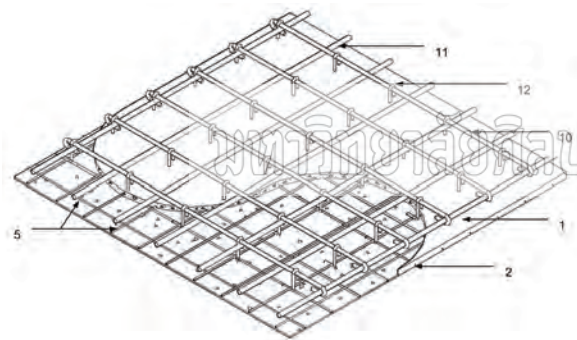


ภาพที่ 7: แสดงวิธีติดตั้งแผ่น “คอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม” ที่ใช้เป็นผนังด้วยรูปตัดทัศนียภาพ

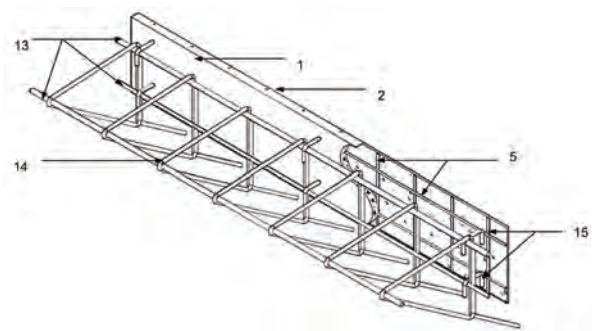
1. คอนกรีตเสริมเหล็ก
2. แผ่นคอนกรีต
5. เหล็กตะแกรง
8. เหล็กเส้น
9. เหล็กเส้นรูปตัวแอล



ภาพที่ 8: แสดงวิธีติดตั้งแผ่น “คอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม” ที่ใช้เป็นบันไดด้วยรูปตัดตามขวาง



ภาพที่ 9: แสดงรูปทัศนียภาพของแผ่น “คอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม” ที่ใช้เป็นท้องพื้นบันได



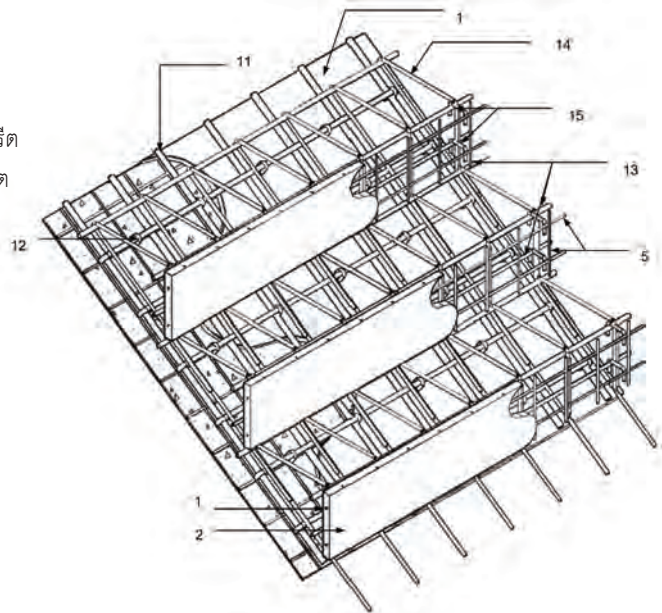
ภาพที่ 10: แสดงรูปทัศนียภาพของแผ่น “คอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม” ที่ใช้เป็นรูปตั้งบันได

1. คอนกรีตเสริมเหล็ก
2. แผ่นคอนกรีต
5. เหล็กตะแกรง
10. เหล็กเส้นตามขวางแผ่นคอนกรีต
11. เหล็กเส้นตามยาวแผ่นคอนกรีต
12. เหล็กเส้นตัดเป็นตะขอ
13. เหล็กเส้นบริเวณมุมเหล็กเส้น
14. เหล็กเส้น
15. เหล็กตัวยู

1. คอนกรีตเสริมเหล็ก
2. แผ่นคอนกรีต
5. เหล็กตะแกรง
10. เหล็กเส้นตามขวางแผ่นคอนกรีต
11. เหล็กเส้นตามยาวแผ่นคอนกรีต
12. เหล็กเส้นตัดเป็นตะขอ
13. เหล็กเส้นบริเวณมุมเหล็กเส้น
14. เหล็กเส้น
15. เหล็กตัวยู

1. คอนกรีตเสริมเหล็ก
2. แผ่นคอนกรีต
5. เหล็กตะแกรง
10. เหล็กเส้นตามขวางแผ่นคอนกรีต
11. เหล็กเส้นตามยาวแผ่นคอนกรีต
12. เหล็กเส้นตัดเป็นตะขอ
13. เหล็กเส้นบริเวณมุมเหล็กเส้น
14. เหล็กเส้น
15. เหล็กตัวยู

1. คอนกรีตเสริมเหล็ก
2. แผ่นคอนกรีต
5. เหล็กตะแกรง
10. เหล็กเส้นตามขวางแผ่นคอนกรีต
11. เหล็กเส้นตามยาวแผ่นคอนกรีต
12. เหล็กเส้นดัดเป็นตะขอ
13. เหล็กเส้นบริเวณมุมเหล็กเส้น
14. เหล็กเส้น
15. เหล็กตัวยู



ภาพที่ 11: แสดงวิธีติดตั้งแผ่น “คอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม” ที่ใช้เป็นบันไดด้วยรูปตัดทศนิยมภาพ

4. บทสรุปจากการศึกษาวิจัย

แผ่นคอนกรีตเสริมด้วยตะแกรงเหล็ก พร้อมส่วนของเหล็กเส้น สำหรับคอนกรีตฝังอยู่ เมื่อนำเอาแผ่นคอนกรีตมาประกบด้านที่มีส่วนของเหล็กเสริมฝังอยู่เข้าหากันแล้ว ด้านนอกจะมีลักษณะเป็นแผ่นคอนกรีตหล่อให้มีผิวเรียบโดยไม่ต้องฉาบปูนอีก ส่วนด้านใน ซึ่งมีลักษณะเป็นที่ว่างมีเหล็กเส้นผูกอยู่ในแนวตั้งและแนวนอน เมื่อเชื่อมต่อและเชื่อมยึดให้เหล็กเสริมฯ ที่ฝังไว้ในแนวตั้งให้ครบรอบก็จะมีลักษณะเป็นเหล็กเสริมคานและเสาเช่นเดียวกับผนัง เมื่อนำแผ่นคอนกรีตทางตั้งและทางนอนมาประกบกันด้วยเหล็กเสริมที่อยู่ภายในประสานเชื่อมกันเป็นตารางก็จะมีลักษณะเป็นเหล็กเสริมภายในผนัง ส่วนของบันไดก็เช่นเดียวกัน เมื่อนำแผ่นทองบันไดกับแผ่นลูกตั้งบันไดมาประกบกัน ด้วยเหล็กเสริมที่พร้อมอยู่ภายในบันได ซึ่งยึดกันแน่นจากภายใน จึงสามารถเทคอนกรีตได้เลย โดยไม่ต้องใช้วิธียึดแบบจากภายนอก ซึ่งต้องใช้เวลาในการติดตั้งแบบหล่อและต้องรื้อแกะออกเมื่อเทคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำให้สามารถทำงานซึ่งเกี่ยวข้องอื่นๆ ต่อไปได้เลย

บรรณานุกรม

- มาลินี ศรีสุวรรณ. (2548). “การก่อสร้างโดยใช้แบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมเหล็กเสริม” ใน หน้าจั่ววารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. ฉบับที่ 21. ประจำปีการศึกษา 2547-2548. หน้า 111-120.