บทที่ 3
ปัญหาและการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ในงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

3.1 สาเหตุหลักที่เกิดปัญหาในระหว่างงานก่อสร้าง

งานก่อสร้างเป็นงานที่ต้องใช้ความรู้แขนงต่างๆ มาช่วยในการทำงาน โดยการก่อสร้างแต่ละที่ย่อมมีความยากง่ายและความซับซ้อนแตกต่างกันไป ไม่มีงานก่อสร้างใดบรรลุเป้าหมายโดยปราศจากปัญหา สิ่งนี้จึงเป็นสิ่งที่ผู้ควบคุมงาน ต้องประสบปัญหา แต่ทั้งนี้ปัญหาแต่ละอย่างย่อมมีวิธีป้องกันและแก้ไข ขึ้นอยู่กับปัญหาเหล่านั้นมีความยากง่ายแตกต่างกันไป ซึ่งจากการศึกษา พบปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุปสรรคในงานก่อสร้าง โดยแบ่งหัวข้อดังต่อไปนี้

ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างอาจเกิดขึ้นจากสาเหตุหลักๆ ดังนี้

1. ความไม่รอบคอบจากตัวบุคคล สาเหตุนี้มักเป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่สุด เช่น ผู้ควบคุมงานขาดการเอาใจใส่ ไม่ตรวจรายงานเท่าที่ควร หรือต้องการทำเนื้องานให้ได้มาก แต่การควบคุมตรวจสอบไม่ทั่วถึงเป็นต้น ฉะนั้น ผู้ควบคุมงานในหน้างาน ซึ่งเป็นผู้ที่จะต้องประสานงานกับช่างหรือกรรมกรที่ปฏิบัติงานโดยตรง ควรตระหนักและให้ความสำคัญกับการทำงานอย่างมีขั้นตอนที่ถูกต้อง เพื่อป้องกันและลดปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

2. ความรู้และประสบการณ์ของผู้ควบคุมงาน เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินงาน เนื่องจากการศึกษาในโครงงานนี้ พบว่าผู้ที่สำเร็จการศึกษาใหม่ ซึ่งมีประสบการณ์ในการทำงานไม่มากนัก มักจะตัดสินใจในบางเรื่องผิดพลาด ซึ่งจะส่งผลต่อเนื่องถึงคุณภาพเนื้องาน ดังนั้นผู้ควบคุมงานต้องศึกษาแบบ สภาพพื้นที่หน้างานนั้นๆ ให้เข้าใจก่อนตัดสินใจสั่งการ หรือปรึกษาวิศวกรที่มีประสบการณ์ในการทำงาน เป็นต้น

3. การออกแบบของสถาปนิก และวิศวกร เนื่องด้วยการออกแบบมีความซับซ้อนทั้งแบบทางสถาปัตยกรรม และแผนทางวิศวกรรม ทำให้ผู้ควบคุมงานสับสนในส่วนต่างๆ ของโครงสร้างได้ง่าย ทำให้การสั่งงานเกิดความผิดพลาดได้ ดังนั้นผู้ควบคุมงานควรมีการประสานงานกับฝ่ายออกแบบให้เข้าใจก่อนและฝึกก่อสร้างและเมื่อพบข้อผิดพลาดของแบบต้องแจ้งให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องทราบและทำการแก้ไขหาข้อยุติ เพื่อความต่อเนื่องในการทำงาน

4. วัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้าง มักจะขาดการตรวจของความเรียบร้อย เช่น การจัดเก็บ การซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ การตรวจนับปริมาณของวัสดุ อุปกรณ์ให้เพียงพอกับการใช้งานเป็นต้น เมื่อต้องการนำไปใช้งานอาจเกิดปัญหาในเรื่องของการขาดแคลน วัสดุ อุปกรณ์หรือไม่อยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะใช้งานได้

5. ลักษณะของภูมิประเทศและภูมิอากาศ อาจก่อให้เกิดปัญหาได้หากไม่มีการเตรียมแนวทางแก้ไข และวิธีป้องกันล่วงหน้า จากการศึกษาพบว่าปัญหาภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในประเทศไทยนั้น มักเกิดขึ้นในช่วงฤดูฝน ซึ่งก่อให้เกิดอุปสรรคในการทำงาน เช่น มีน้ำขังในบริเวณที่ก่อสร้าง ไม่สามารถเทคอนกรีตได้ หรือการเชื่อมประกอบเหล็กรูปพรรณ โครงหลังคาเป็นไปด้วยความยากลำบาก เป็นต้น ทำให้เกิดการล่าช้าในการดำเนินงาน ขาดความต่อเนื่อง และสูญเสียงบประมาณเพิ่มมากขึ้น

6. การติดต่อประสานงานกับฝ่ายต่างๆ เนื่องจากงานก่อสร้างบางแห่งต้องมีหลายฝ่ายเข้ามาดำเนินการ เช่น งานโครงสร้าง งานผูกเหล็ก งานโครงหลังคา หรืองานพื้นคอนกรีต อัดแรง Post Tension (ถ้ามี) เป็นต้น ดังนั้นการทำงานต้องมีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กันในเรื่องของเวลา เพื่อที่จะไม่ให้งานเกิดการชะงักของแต่ละฝ่าย ผู้ควบคุมงานต้องกำหนดแผนการดำเนินงานก่อสร้างให้ชัดเจน และประสานงานกับฝ่ายต่างๆเพื่อกำหนด วัน เวลา ในการดำเนินงานให้สัมพันธ์กัน หากขาดการประสานงานที่ดีแล้วย่อมก่อให้เกิดปัญหาภายหลังได้

ในหัวข้อต่อไปนี้ จะเป็นการนำเสนอปัญหา สาเหตุ วิธีการแก้ไข รวมไปถึงวิธีการป้องกันสำหรับงานก่อสร้างในส่วนต่างๆ ในระหว่างการก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งเป็นการศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น โครงการก่อสร้างอาคาร บ้านพักอาศัย ที่กำลังดำเนินงานก่อสร้างภายในตำบลท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก และข้อมูลจากวิศวกร ผู้ควบคุมงานที่มีประสบการณ์รวมทั้งได้นำความรู้จากการปฏิบัติงานจริงของผู้จัดทำมารวบรวมเพื่อเป็นข้อมูลทางการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2 ปัญหาและการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

จากการนำเสนอข้อมูลสาเหตุหลักที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างในหัวข้อ 3.1 ซึ่งปัญหาเหล่านั้นจะส่งผลโดยตรงกับองค์อาคาร ทำให้คุณภาพของงานก่อสร้างนั้นๆ ด้อยลง และอาจทำให้องค์อาคารหรือส่วนประกอบของโครงสร้างเกิดการวิบัติได้ในระหว่างการก่อสร้างหรือในช่วงเวลาระยะยาว ทำให้ไม่เกิดความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ดังนั้นทุกปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานก่อสร้างจะต้องได้รับการแก้ไข โดยผู้ควบคุมงานจะต้องทราบสาเหตุของปัญหาและต้องศึกษาวิธีการแก้ไข และป้องกันอย่างถูกวิธี เพื่อการดำเนินงานอย่างมีคุณภาพและต่อเนื่อง ซึ่งจากการศึกษานี้จะนำเสนอเฉพาะปัญหาที่สำคัญและครอบคลุมทุกส่วนขององค์อาคารหลัก โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

3.2.1 ตอกเสาเข็มเกิดการเยื้องศูนย์เกินกว่าที่กำหนด

สาเหตุ

การตอกเสาเข็มเกิดการเยื้องศูนย์เกินกว่าที่กำหนดนั้น เกิดจากผู้ควบคุมงานไม่ได้ตรวจสอบตำแหน่งของหมุดให้แน่น หรือตรวจสอบแนวดิ่งของเข็มไม่ดีพอ

วิธีการแก้ไข

1. ทำการออกแบบเสาเข็มและฐานรากใหญ่โดยวิศวกร
2. ทำการขยายฐานรากใหม่และตอกเข็มเพิ่ม
3. ปรึกษาวิศวกรประจำโครงการเพื่อตรวจสอบว่ามีการเยื้องศูนย์มากน้อยเพียงใด แล้วพิจารณาระยะห่างของเสาเข็ม ถ้าห่างไม่มากนักอาจต้องออกแบบฐานรากใหม่ ถ้าห่างมากอาจจะต้องตอกเข็มเพิ่มอีกแล้วแต่สภาพงาน
4. วิศวกรควรออกแบบเหล็กเสริมรากฐานใหม่ เพื่อรับแรงที่เปลี่ยนแปลง
5. ถ้าเป็นฐานรากเดี่ยว ให้ตอกเพิ่มเป็น 2 ต้น เป็นต้น

วิธีการป้องกัน

1. ก่อนทำการตอกเสาเข็มทุกต้น ทุกหลุมควรตรวจสอบตำแหน่งของหมุดให้ถูกต้องตามแบบที่ผู้ออกแบบกำหนด
2. ตรวจสอบเสาเข็มทุกครั้งโดยการทำ Off Set และตรวจสอบแนวดิ่ง แนวฉากทั้ง 2 ด้านในขณะตรวจ

3.2.2 ตอกเสาเข็มยังไม่ได้ระดับที่กำหนด แต่ปลายเสาเข็มชนกับอุปสรรคใต้ดิน

สาเหตุ

การตอกเสาเข็มแล้วชนกับอุปสรรคใต้ดินนั้น ผู้ควบคุมงานมากที่จะทราบได้ เพราะพื้นที่แต่ละพื้นที่ล้วนแต่มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นผู้ออกแบบควรศึกษาพื้นที่บริเวณนั้นๆก่อนทำการออกแบบและก่อสร้าง

วิธีการแก้ไข

1. นำรถขุด (Back-hoe) มาขุดออก

2. หากไม่สามารถขุดออกได้ ควรปรึกษาวิศวกรและทดสอบว่า เสาเข็มสามารถวางบนอุปสรรคเหล่านั้นแล้วสามารถรับแรงได้หรือไม่

3. หากทำการทดสอบแล้ว เสาเข็มไม่สามารถวางอยู่บนอุปสรรคนั้นๆ ได้ ควรออกแบบฐานรากใหม่ หรือตอกเข็มแซมตามความเห็นของวิศวกร

วิธีการป้องกัน

1. ควรทำการสำรวจพื้นที่โดยพิจารณาข้อมูลในอดีต (ถ้ามี) หรือสอบถามบุคคลในพื้นที่ก่อนทำการออกแบบ วางแผนงานก่อสร้าง

2. หากทดสอบดินบริเวณนั้นสามรรถทำฐานรากแผ่แทนได้ ก็ไม่ควรใช้เสาเข็ม

3.2.3 เสาเข็มที่ส่งออกมาควรมีความยาวไม่พอกับระดับก้นฐานราก

สาเหตุ

1. ไม่ได้ทำการสำรวจดินบริเวณที่ก่อสร้างก่อนการออกแบบ

2. ไม่ได้ตรวจสอบผลเจาะสำรวจ ก่อนการที่สั่งเข็มมาตอก

3. ในการเจาะสำรวจนั้น จะทำการสำรวจโดยการสุ่มเจาะ 1-2 ที่เท่านั้น อาจเป็นไปได้ที่ดินในบริเวณเดียวกันจะมีความแตกต่างกัน จึงทำให้เกิดปัญหาในการตอก

วิธีการแก้ไข

1. หล่อตอม่อขึ้นมาจนถึงระดับก้นฐานราก

2. ควรสั่งเข็มงวดใหม่ให้มีความยาวตามการใช้งานจริง หากระดับหัวเข็มลึกเกินไป ในการขุดดินตามลงไปจะไม่คุ้มค่าใช้จ่าย หรือการตอกเสาเข็มแซม แล้วออกแบบฐานรากใหม่โดยต้องได้รับความเห็นของจากวิศวกร

วิธีการป้องกัน

1. ควรทำการเจาะสำรวจดินบริเวณก่อสร้าง

2. นำผลจากากรทดสอบดินเพื่อพิจารณาในการออกแบบขนาดและความยาวของเสาเข็ม

3.2.4 หัวเข็มเกิดการแตกหรือมีรอยร้าว เนื่องจากการตอกเสาเข็ม

สาเหตุ

1. ระยะของตุ้มยกสูงกว่ากำหนด
2. หมวกครอบหรือกระสอบรองหัวเข็มเกิดการชำรุด
3. เสาเข็มไม่ได้แนวดิ่งในขณะตอก
4. เสาเข็มมีคุณภาพต่ำกว่าที่กำหนด โดยคุณภาพของคอนกรีตหรือเหล็กเสริมในตัวเสาเข็มอาจเกิดสนิม
5. เสาเข็มชนกับอุปสรรคใต้ดิน

วิธีการแก้ไข

1. เมื่อหัวเสาเข็มเริ่มแตก โดยสังเกตจากเสาคอนกรีตที่กระเด็นลงมากหรือมีรอยร้าว ควรหยุดทำการตอกทันที
2. ตรวจสอบหาสาเหตุ ระยะยกความกำหนดหรือไม่ แนวดิ่ง แนวฉากของเสาเข็ม หรือเสาเข็มชนกับอุปสรรคใต้ดิน
3. เมื่อพบสาเหตุอย่างใดอย่างหนึ่ง ควรแก้ไขตามจุดนั้นๆ

วิธีการป้องกัน

ผู้ควบคุมงานควรทำความเข้าใจในข้อกำหนดในการตอกเสาเข็ม เช่น คุณภาพของเสาเข็มระยะยกของตุ้ม ตรวจสอบแนวดิ่ง แนวฉาก และควบคุมคนงานในขณะตอก เป็นต้น

3.2.5 ความสั่นสะเทือนขณะตอกเสาเข็ม มีผลกระทบต่ออาคารข้างเคียง เกิดการแตกร้าวหรือการทรุดตัว

สาเหตุ

1. เมื่อปลายเสาเข็มเริ่มเข้าสู่ชั้นดินแข็ง จะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนต่ออาคารข้างเคียงมาก
2. ในขณะตอกเสาเข็มใกล้กับอาคารข้างเคียง ดินเกิดการเคลื่อนตัว
3. ไม่ได้ทำการขุดคู หรือตอก Sheet Piles คั่นระหว่างอาคารที่กำลังก่อสร้างกับอาคารเดิมที่อยู่ใกล้เคียง
4. ตอกเสาเข็มไล่ไปทางที่มีอาคาร ทำให้ดินเกิดการเคลื่อนตัวดันอาคารเดิม

วิธีการแก้ไข

1. ควรขุดคู หรือตอก Sheet Pile คั่นระหว่างอาคารที่กำลังก่อสร้างกับอาคารเดิมที่อยู่ใกล้เคียง เพื่อลดการเคลื่อนตัวของดิน

2. ควรตอกเสาเข็มไล่จากด้านที่ไกลจากอาคารเดิมเข้าไป

3. หากเกิดความเสียหายกับอาคารข้างเคียง ควรทำการตกลงกับผู้ที่เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ และทำการแก้ไขซ่อมแซมให้ในภายหลัง มิฉะนั้นผู้เสียหาย สามารถร้องเรียกต่อหน่วยงานที่รับผิดชอบได้

วิธีการป้องกัน

1. ตรวจสอบพื้นที่ก่อนการตอกเสาเข็ม

2. ทำการขุดคู หรือตอก Sheet Pile เพื่อป้องกันดินเคลื่อนตัว

3. หากพิจารณาแล้วว่า เกิดอัตราเสี่ยงต่อความเสียหายต่ออาคารข้างเคียง การเปลี่ยนมาใช้เสาเข็มเจาะแทน

3.2.6 การเคลื่อนตัวของดินขณะถอน Sheet Pile

สาเหตุ

ดินมีความเหลวมากหรืออ่อนตัว ดังนั้นจึงมีการไถลของดินซึ่งดินบริเวณนั้นอาจเป็นดินทราย เป็นต้น

วิธีแก้ไข

1. หากดินมีความอ่อนตัวมาก มีการไถลของดิน ควรทำการก่อสร้างจนเสร็จสิ้นเสียก่อน เมื่อองค์อาการมีความมั่นคงแล้ว เมื่อถอน Sheet Pile ออก หากดินไถลมากระทบกับโครงสร้าง ก็มีอาจจะมีผลกระทบกับโครงสร้างแต่ประการใด

2. หากจำเป็นต้องถอน Sheet Pile ในขณะทำการก่อสร้างควรใช้ Bentonite เพื่อป้องกันดินเกิดการถล่ม

วิธีการป้องกัน

ควรศึกษาถึงลักษณะพื้นที่ส่วนตัวโครงการและทำระบบกำแพงดินก่อนการก่อสร้าง

3.2.7 ก่อสร้างอาคารที่มีชั้นใต้ดิน เกิดการเคลื่อนตัว ทำให้เสาเข็มเคลื่อนตัวตาม

สาเหตุ

1. ไม่มีระบบกำแพงกันดินก่อนการก่อสร้าง
2. ผู้ควบคุมงานมิได้ตรวจสอบพื้นที่ข้างเคียงว่ามีโอกาสเกิดการเคลื่อนตัวหรือไม่

วิธีการแก้ไข

1. ทำการออกแบบและตอกเสาเข็มเพิ่ม กรณีที่ดินไม่มีการเคลื่อนตัวแล้ว
2. ทำระบบกำแพงกันดินแบบถาวรก่อนการตอกเข็มเพิ่ม กรณีดินยังมีโอกาสเคลื่อนตัวอยู่

วิธีป้องกัน

1. ทำการออกแบบและตอกเสาเข็มเพิ่ม กรณีที่ดินไม่มีการเคลื่อนตัวแล้ว
2. ทำระบบกำแพงกันดินแบบถาวรก่อนการตอกเข็มเพิ่ม กรณีดินยังมีโอกาสเคลื่อนตึงอยู่

วิธีการป้องกัน

1. ควรตรวจสอบสภาพพื้นที่ข้างเคียงว่ามีโอกาสเกิดการเคลื่อนตัวของหรือไม่ ถ้ามีความทำระบบกำแพงกันดินก่อนก่อสร้าง

3.2.8 ปั้นจั่นที่ใช้ในการตอกเสาเข็มมีความสูงไม่เพียงพอกับเข็มที่นำมาตอก

สาเหตุ

1. ผู้ควบคุมไม่ได้ตรวจสอบขนาดความยาวของเสาเข็ม ก่อนสั่งปั้นจั่นมาตอก
2. ขาดการประสานงานระหว่างผู้ควบคุมงานกับผู้ติดตั้งปั้นจั่น

วิธีการแก้ไข

1. ใช้เสาส่งตอกนำไปก่อนให้ได้ความลึกระดับหนึ่ง แล้วจึงยกเข็มขึ้นไปตอก
2. เปิดหน้าดิน เพื่อให้ปักเข็มได้
3. เปลี่ยนปั้นจั่นตัวใหม่

วิธีการป้องกัน

1. ตรวจสอบขนาดความยาวของเสาเข็มก่อนสั่งปั้นจั่นมาตอก
2. ทำความเข้าใจกับผู้รับเหมาปั้นจั่น

3.2.9 ขุดดินทำฐานรากแพในฤดูฝน ดินรอบข้างพังทลายลงมา

สาเหตุ

เนื่องจากในช่วงฤดูฝน ทำให้เกิดอุปสรรคในการทำงานมากในการขุดดินทำฐานรากโดยเฉพาะฐานรากขนาดใหญ่ หรือฐานรากแพ ทำให้ดินบริเวณรอบข้างพังทลายลงมา เนื่องจาก ดินอ่อนตัว เป็นดินเลน

วิธีการแก้ไข

1. ทำการตอก Sheet Pile รอบฐานรากที่จะขุด
2. ใช้ขุดฐานรากในลักษณะทางลาด หรือทำที่กันน้ำฝนไหลลงบ่อฐานราก

วิธีการป้องกัน

ควรวางแผนงานก่อสร้างในช่วงที่ปราศจากการเกิดฝนตก ดังนั้น วิธีนี้จะเป็นวิธีป้องกันที่เหมาะสมที่สุด

3.2.10 งานฐานรากที่ก่อสร้างบนดินเหนียว เป็นเลน มีปัญหาเรื่องการค้ำยัน แบบคอนกรีตแตก เนื่องจาก ค้ำยันเกิดการเคลื่อนตัว

สาเหตุ

ในบริเวณที่ก่อสร้างในแต่ละที่ย่อมมีความแตกต่างกันออกไป บางพื้นที่บริเวณใต้ดินที่ทำการขุดอาจเป็นโคลน เลน ยากต่อการทำงาน

วิธีการแก้ไข

1. เทคอนกรีตหยาบรองพื้น (Lean Concrete) ก่อนทำการค้ำยันแบบ
2. ตอกค้ำยันให้แน่นหนา

วิธีการป้องกัน

1. เททราย รองพื้นแล้วอัดให้แน่น
2. ใช้คอนกรีตหยาบ (Lean Concrete) เป็นตัวรองค้ำยัน

3.2.11 **พบฐานรากเก่าตรงกับตำแหน่งฐานรากใหม่**

สาเหตุ

ผู้ออกแบบมิได้ศึกษาถึงความเป็นมาของพื้นที่นั้นๆ ก่อนการออกแบบวางตำแหน่งฐานราก

วิธีการแก้ไข

ทำการออกแบบการตั้งเสาใหม่ โดยเสริมเข็มเพิ่ม 2 ด้าน ระหว่างฐานรากเก่า และทำคานวางพาด ใช้เสาเข็มต้นใหม่วางเหนือต้นเก่า

วิธีการป้องกัน

ผู้ออกแบบควรศึกษาถึง ความเป็นมาของพื้นที่นั้นๆ ก่อนทำการออกแบบวางตำแหน่งฐานราก

3.2.12 **หลังจากขุดเข็มเพื่อทำฐานรากบริเวณ Pile cut off ของเข็มไม่ผ่านการทดสอบหรือมีรอยแตก**

สาเหตุ

1. ควบคุมการตัดเสาเข็มไม่ดีพอ
2. คุณภาพเข็มต่ำกว่ามาตรฐาน

วิธีการแก้ไข

ถ้าหากส่วนที่ไม่สมบูรณ์ไม่ลึกมาก ควรทำการลดระดับ Pile cut off ลงแล้วเทฐานรากให้หนาขึ้น

วิธีการป้องกัน

1. ควรหยุดการตัดเสาเข็มให้มีประสิทธิภาพ
2. ควรตรวจสอบคุณภาพของเข็มก่อนทำการตอกหรือสั่งวัสดุ

3.2.13 ฐานรากตีนเป็ดเกิดการทรุดตัว

สาเหตุ

1. ฐานรากตีนเป็ดมีลักษณะเป็นรูปตัว L จึงไม่มีเสถียรภาพเหมือนฐานรากชนิดอื่น
2. เกิดแรงดันจากดินด้านข้างทำให้เกิดการเอียงของฐานรากหรือเกิดการทรุดตัวเป็นต้น
3. ไม่มีคานรัดกับฐานรากใกล้เคียง (วิศวกรควรเป็นผู้ออกแบบ)

วิธีการแก้ไข

1. ควรเพิ่มคานรัดฐานรากตีนเป็ดกับฐานรากใกล้เคียง
2. ทำฐานรากตีนเป็ดแบบมีเข็ม

วิธีการป้องกัน

1. ควรออกแบบให้มีคานรัดกับฐานรากใกล้เคียง
2. ออกแบบให้มีคานรัดกับฐานรากใกล้เคียง และทำฐานรากตีนเป็นแบบมีเสาเข็มรองรับ

3.2.14 เสาเข็มหักขณะตอกโดยมิได้ชนกับอุปสรรคใด ๆ

สาเหตุ

1. เข็มเกิดรอยร้าว รอยแหว่ง เป็นต้น
2. กำลังคอนกรีตเสาเข็มต่ำกว่ามาตรฐาน

วิธีการแก้ไข

1. ให้เสริมเสาเข็มทดแทนต้นนั้น
2. ออกแบบฐานรากใหม่

วิธีการป้องกัน

1. ควรตรวจสอบคุณภาพเสาเข็มตั้งแต่วางอยู่บนพื้น โดยตรวจสอบการกดรอยร้าว รอยแหว่ง เป็นต้น หากพบข้อเสียดังกล่าวก็ไม่ควรนำเข็มต้นนั้นมาใช้โดยเด็ดขาด

2. ควรตรวจสอบกำลังอัดของเสาเข็มว่าตรงตามราชการคำนวณหรือไม่ โดยใช้วิธี "Hammer Test"

3. ต้องให้ศูนย์ถ่วงของกลุ่มเสาเข็มทับกับศูนย์กลางของเสาเพื่อให้เสาเข็มรับน้ำหนักเฉลี่ยเท่าๆ กันทุกต้น

3.2.15 การต่อเหล็กคานไม่ถูกตำแหน่ง เหล็กเสริมพิเศษหาย

สาเหตุ

1. ผู้ออกแบบ ออกแบบผิดพลาด
2. ผู้ควบคุมงานไม่ได้ทำความเข้าใจกับแบบหรืออ่านแบบผิดพลาด
3. ผู้ควบคุมงานขนาดความเอาใส่ใจในการควบคุมงาน

วิธีการแก้ไข

1. เสริมเหล็กเข้าไปให้ถูกต้อง
2. หากไม่สามารถเสริมเหล็กได้ ควรซื้อเหล็กเสริมและทำการวางตำแหน่งเหล็กใหม่
3. ปรึกษาผู้ออกแบบ และวิศวกรโครงการเพื่อพิจารณาหาข้อสรุป

วิธีการป้องกัน

1. จัดทำ Shop Drawing ให้การต่อเหล็กคานทุกชนิด
2. จัดทำ Barlist ของคานทุกตัวทั้งหน้าตัด และความยาวของคานก่อนการดำเนินงาน
3. ควรทำความเข้าใจกับแบบก่อนสั่งงาน

3.2.16 ขนาดหน้าตัดของคานไม่สามารถก่อสร้างได้ตามแบบสถาปัตยกรรม

สาเหตุ

เกิดจากความบกพร่องของผู้ออกแบบโครงสร้าง และสถาปนิกที่ไม่สัมพันธ์กัน

วิธีการแก้ไข

ออกแบบหน้าตัดคานใหม่ให้สัมพันธ์กับงานสถาปัตยกรรม

3.2.17 มีท่อผ่านคานตัดกับเหล็กเสริม

สาเหตุ

เกิดจากผู้ออกแบบ โครงสร้างและผู้ออกแบบด้านสุขาภิบาล ไม่มีความสัมพันธ์กัน

วิธีการแก้ไข

1. ทำการดุ้งเหล็ก เพื่อหลีกเลี่ยงการต่อเหล็ก
2. ตัดเหล็กที่ขวางออก และทำการเสริมเหล็กแทนส่วนที่หายไป
3. ออกแบบเหล็กเสริมใหม่ หรือเพิ่มขนาดหน้าตัดคาน

วิธีการป้องกัน

1. ควรจัดเหล็กให้ถูกต้องตรงตามแบบ
2. ผู้ออกแบบควรหลีกเลี่ยงการเดินท่อผ่านเหล็กเสริม
3. การออกแบบโครงสร้าง และระบบสุขาภิบาลต้องมีความสัมพันธ์กัน

3.2.18 หลังเทคอนกรีตคานคอดินแล้ว ดินเกิดทรุด ทำให้เกิดรอยร้าวที่บริเวณหัวเสา

สาเหตุ

1. ดินรองรับคาน เป็นดินอ่อนเหลว
2. ไม่เทคอนกรีตหยาบ (Lean Concrete) รองรับคานคอดิน

การแก้ไข

1. ทำการสกัดรอยร้าว และใช้ปูนที่มีกำลังสูงกว่าเทแทนช่องว่าง

2. ถ้าหากคานทรุดมาก หรือตกท้องช้าง เมื่อตรวจสอบแล้วไม่สามารถรับน้ำหนักได้ก็ควรทุบทิ้ง

วิธีการป้องกัน

1. ก่อนการก่อสร้างควรปรับพื้นที่ และบดอัดดินให้แน่น

2. ควรเทคอนกรีตหยาบ (Lean Concrete) รองคานคอดินไว้

3.2.19 ขณะเทคอนกรีต ฝนตกหนักทำให้ดินเกิดการทรุดตัว ซึ่งจะมีผลต่อค้ำยันฐานรากไม่แข็งแรง ทำให้แบบแตก

สาเหตุ

ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง ตรวจสอบค้ำยันไม่ดีพอ จึงทำให้ค้ำยันไม่มีความแข็งแรง

วิธีการแก้ไข

ควรหยุดการเทคอนกรีต แล้วเพิ่มค้ำยันให้เพียงพอ มีความแข็งแรงจึงสามารถทำการเทคอนกรีตต่อไปได้

วิธีการป้องกัน

ควรตรวจสอบค้ำยันก่อนการเทคอนกรีตทุกครั้ง เพื่อลดอัตราเสี่ยงการแตกของแบบหล่อ เพื่อการทำงานมีความต่อเนื่อง

3.2.20 เพื่อเกิดภาวะน้ำท่วมบริเวณก่อสร้าง

สาเหตุ

พื้นที่ในการก่อสร้างบางแห่งเป็นพื้นที่ต่ำ น้ำสามารถไหลเข้าไปท่วมขังได้หรือบริเวณนั้นๆ ไม่มีระบายน้ำที่ดีพอ

วิธีการแก้ไข

ใช้ปั๊มน้ำสูบน้ำออก พร้อมกับทำทางระบายน้ำให้น้ำไหลได้สะดวก

วิธีการป้องกัน

ผู้ควบคุมงานก่อสร้างหรือผู้รับเหมา ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์สูบน้ำและอุปกรณ์ป้องกันน้ำท่วมให้พร้อม

3.2.21 เมื่อถอดแบบหล่อ โครงสร้างต่างๆ เช่น คาน เสา ฯลฯ เกิดรูโพรง

สาเหตุ

รูโพรงที่เกิดขึ้นกับเนื้อคอนกรีตนั้น เกิดจากปัจจัยหลายกรณีดังนี้

1. แบบหล่อเป็นรู ทำให้น้ำปูนไหลออกมาได้
2. ไม่ได้ทำการกระทุ้ง หรือจี้คอนกรีต
3. การผสมคอนกรีตไม่ดีพอ เป็นต้น

วิธีการแก้ไข

หากรูปโพรงบริเวณโครงสร้างนั้นๆ ไม่มากนัก สามารถที่จะฉาบอุดด้วย epoxy ที่รูโพรงบริเวณนั้นได้ แต่หากเกิดรูโปรงเป็นบริเวณกว้าง ควรปรึกษาวิศวกรโครงการพิจารณาความแข็งแรงของโครงสร้าง หรือบางครั้ง ต้องทุบทิ้ง เพื่อทำการหล่อใหม่

วิธีการป้องกัน

1. ควรต้องตรวจสอบแบบหล่อให้มีความพร้อมก่อนเทคอนกรีต โดยมิให้มีรูโพรงซึ่งจะก่อนให้เกิดการรั่วซึมของคอนกรีตได้

2. เมื่อเทคอนกรีตแล้ว ควรทำการกระทุ้งคอนกรีตด้วยเหล็ก หรือใช้เครื่องจี้คอนกรีตเพื่อให้คอนกรีตแน่นตัว

3.2.22 ขณะเทคอนกรีตมีคอนกรีตรั่วซึมออกจากแบบอย่างต่อเนื่อง

สาเหตุ

ผู้ควบคุม มิได้ตรวจสอบแบบหล่อ หรือตรวจสอบแบบหล่อก่อนเทไม่ดีพอ โดยส่วนใหญ่ คอนกรีตมักจะรั่วซึมออกจากแบบหล่อบริเวณรอยต่อของแบบ หรือแบบหล่อเสื่อมคุณภาพ

วิธีการแก้ไข

เมื่อคอนกรีต รั่วซึมขณะเท ผู้ควบคุมงานควรทำการแก้ไขในทันทีดังนี้

1. ใช้วัสดุที่มีอยู่หน้างาน เช่น กระดาษถุงปูนซีเมนต์ อุด รอยรั่ว
2. อุดรอยรั่วโดยใช้ปูนปลาสเตอร์
3. หากเกิดรอยรั่วมากๆ หรือบริเวณหลายจุด ควรหยุดเทคอนกรีตชั่วคราวแล้วทำการซ่อมแซมแบบหล่อ

วิธีการป้องกัน

1. ควรเลือกแบบหล่อที่อยู่ในสภาพดี สามารถใช้งานได้
2. ผู้ควบคุมงานต้องการตรวจสอบแบบหล่อในทุกๆ จุดที่อาจจะเกิดปัญหาในขณะเท
3. หากเป็นแบบเหล็กที่ผ่านการเจาะรูเพื่อสอดเหล็ก ควรซ่อมแซมโดยการเชื่อมจุดรู

3.2.23 แบบคอนกรีตเกิดการแอ่นตัวขณะเทคอนกรีต

สาเหตุ

1. ค้ำยันตั้งอยู่บนพื้นดินที่เป็นดินอ่อน สามารถทรุดตัวได้
2. ช่วงค้ำยันมีระยะห่างมากเกินไป
3. ค้ำยันไม่มีความแข็งแรง

วิธีการแก้ไข

1. ทำการบดอัดดินบริเวณที่จะทำการตั้งค้ำยัน
2. จัดช่วงของการวางค้ำยัน (ค้ำยันไม้) ให้เหมาะสมกับงาน
3. หากเป็นดินที่อ่อนนุ่ม ควรทำแพรองรับค้ำยัน เพื่อป้องกันการทรุดตัว
4. ทำการเพิ่มค้ำยันให้แข็งแรงโดยเร็วก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัว

วิธีการป้องกัน

ผู้ควบคุมงานควรตรวจสอบค้ำยันให้แข็งแรงเพียงพอก่อนเทคอนกรีต

3.2.24 ภายหลังจากเทคอนกรีตโครงสร้างแข็งตัว พบว่าเหล็กเสริมปรากฏที่ผิวโครงสร้างเป็นแนวยาว

สาเหตุ

ไม่ได้ทำการหนุนลูกปูนให้ได้ระยะหุ้มตามที่กำหนด

วิธีการแก้ไข

1. ถ้าหากเหล็กเสริมปรากฏเป็นแนวยาวมากๆ ต้องทำการสกัดผิวคอนกรีต แล้วทำการเทคอนกรีต ซ่อมบริเวณนั้น

2. ถ้าหากเหล็กเสริมปรากฏเป็นแนวไม่มากนัก สามารถใช้การฉาบปูนช่วย

วิธีการป้องกัน

1. ใช้ลูกปูนหนุนให้ได้ระยะหุ้มตามที่กำหนด
2. ควบคุมงานก่อนและขณะเทคอนกรีต

3.2.25 โครงสร้างที่มีเหล็กมากทำให้เทคอนกรีตยาก

สาเหตุ

1. เกิดจากผู้ออกแบบจัดวางเหล็กไม่เหมาะสม หรือวางตำแหน่งเหล็กเสริมผิดตำแหน่ง

2. เกิดจากการต่อทาบเหล็ก จึงทำให้เหล็กเสริมเบียดตัวกัน

วิธีการแก้ไข

1. ใช้คอนกรีตที่มี Slump สูง ๆ
2. เน้นการจี้คอนกรีตให้ทั่ว และสม่ำเสมอ
3. ปรึกษาวิศวกรโครงการเพื่อหาข้อสรุป

วิธีการป้องกัน

1. จัดเหล็กเสริมให้เป็นระเบียบตามแบบที่กำหนด
2. หากแบบมีปัญหาหรือไม่ชัดเจน ควรแจ้งให้วิศวกรผู้ออกแบบทำการแก้ไข

3.2.26 คอนกรีตที่จะนำมาใช้งาน ค่า Slump ไม่ตรงตามมาตรฐาน

สาเหตุ

1. ไม่ได้ทำการตรวจสอบคอนกรีตก่อนนำมาใช้งาน
2. การประสานงานระหว่างผู้ควบคุมงานกับแหล่งผลิตคอนกรีต (Plant) เกิดการผิดพลาด
3. คอนกรีตอาจผสมทิ้งไว้นานเกินไป

วิธีการแก้ไข

1. สอบถามไปยังแหล่งผลิตคอนกรีต (Plant) หรืออาจเปลี่ยนคอนกรีตใหม่
2. ควรเปลี่ยนคอนกรีตใหม่ ที่มีค่า Slump ตรงตามที่กำหนด โดยแหล่งผลิตคอนกรีต (Plant) ต้องเป็นผู้รับผิดชอบเปลี่ยนหรือปรับปรุงคุณภาพของคอนกรีตให้ได้ค่า Slump ตรงตามกำหนด

วิธีการป้องกัน

1. ควรประสานงานระหว่างผู้ควบคุมงานกับแหล่งผลิตคอนกรีต (Plant) โดยกำหนดค่า Slump และกำลังคอนกรีตให้ถูกต้อง
2. ไม่ควรทิ้งคอนกรีตที่ผสมแล้วไว้นานเกิน 30-45 นาที มิฉะนั้น กำลังคอนกรีตจะลดลง

3.2.27 ฝนตกขณะเทคอนกรีต แต่ยังเหลือคอนกรีตที่จะเทอยู่จำนวนมาก

สาเหตุ

1. ผู้ควบคุมงานไม่ติดตามพยากรณ์อากาศประจำวัน ทำให้เกิดการวางแผนงานผิดพลาด โดยเฉพาะฤดูฝนผู้ควบคุมงานจะต้องพิจารณาติดตามพยากรณ์อากาศจากสื่อต่างๆ เนื่องจากงานก่อสร้าง ต้องทำงานกลางแจ้ง ซึ่งงานเทคอนกรีตไม่สามารถทำได้ในขณะฝนตก (งานเทคอนกรีตกลางแจ้ง)

วิธีการแก้ไข

1. นำผ้าใบมาทำเป็นหลังคาชั่วคราว เพื่อไม่ให้หน้าคอนกรีตเสีย

2. หากไม่มีผ้าใบก็ต้องปล่อยให้น้ำฝนชะล้างผิวหน้าคอนกรีต หลังจากนั้นจะต้องทำการตัดผิวหน้า แล้วใส่ตะแกรงเหล็กเสริมแล้วเท Topping ทับหน้าอีกชั้น

วิธีการป้องกัน

1. เตรียมอุปกรณ์ผ้าใบ ให้พร้อมสำหรับการใช้งาน

2. ดูลักษณะอากาศ หากฝนใกล้ตก ควรหลีกเลี่ยงการเทคอนกรีต

3. ก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง ควรสั่งคอนกรีตเป็นช่วงๆ หากเกิดปัญหาจะได้สามารถหยุดเทได้ทันที

3.2.28 เสาล้มดิ่ง

สาเหตุ

1. แบบไม่ได้ดิ่งและฉาก

2. ค้ำยันเสาไม่แข็งแรงพอ

3. ผู้ควบคุมงาน มิได้ตรวจสอบก่อนเทคอนกรีต

วิธีการแก้ไข

หากล้มดิ่งมากเกินกว่าที่จะแก้ไขให้ทุบทิ้งแล้วหล่อใหม่ มิฉะนั้นชั้นต่อๆ ไปจะผิดพลาดหรือไม่ได้ดิ่งทั้งหมด

วิธีการป้องกัน

1. ตรวจสอบดิ่งก่อนเทคอนกรีต โดยการปรับดิ่งฉาก 2 ด้าน

2. ทำค้ำยันให้แน่น และแข็งแรง กันแรงดันจากคอนกรีตเมื่อเท

3.2.29 เสาหนีศูนย์

สาเหตุ

1. ตรวจสอบการวางตำแหน่งเสาไม่ดีพอ

2. หล่อตอม่อไม่ตรวจศูนย์เสา

วิธีการแก้ไข

1.หากผิดศูนย์มากให้เจาะตอม่อ และเสียบเหล็กให้ลึกพอสมควร และหล่ออุดด้วยคอนกรีต epoxy

2. หากล้มดิ่งและหนีศูนย์มาก ควรทุบทิ้งแล้วหล่อใหม่

วิธีการป้องกัน

ตรวจสอบแนวเสาให้ตรงตำแหน่ง โดยการใช้กล้องเล็ง หรือขึงเชือกหาศูนย์กลางเสา

3.2.30 เทคอนกรีตคานยังไม่เสร็จ แต่คอนกรีตหมด

สาเหตุ

1. ผู้ควบคุมงานขาดการวางแผน โดยไม่ได้คำนวณปริมาณคอนกรีต ที่จะเทให้ถูกต้อง

2. เกิดความผิดพลาดในการประสานงาน ระหว่างผู้ควบคุมงานกับแหล่งผลิตคอนกรีต (Plant) ในเรื่องของเวลาในการเทคอนกรีต จึงทำให้รถผสมคอนกรีตสำเร็จมาอย่างไม่ต่อเนื่อง

วิธีการแก้ไข

1. ควรหยุดเทคอนกรีตที่กึ่งกลางคาน เพราะแรงเฉือนจะมีค่าเป็นศูนย์ (กรณีคานหลัก)

2. ควรหยุดให้เป็นระนาบตั้งได้ฉาก ไม่ควรหยุดแบบลาดเอียง เพราะจะทำให้เกิด แรงเฉือนมาก

วิธีการป้องกัน

ควรคำนวณปริมาณคอนกรีตที่จะเทให้ถูกต้อง จากการกำหนดจำนวนของโครงสร้างเป็นลูกบาศก์

3.2.31 พื้นเทไม่ได้ระดับ ต่ำเกินไป หรือสูงเกินไป

สาเหตุ

1. ไม่ได้ตรวจสอบระดับก่อนเทคอนกรีต

2. นั่งร้านทรุดตัว เนื่องจากน้ำหนักของคอนกรีต

3. ไม่ได้ตรวจสอบระดับด้วยกล้อง

วิธีการแก้ไข

1. สกัดส่วนที่เกินออกมาแล้วเท Topping ใหม่

2. หากต่ำเกินไปให้ปรับที่ Finishing เช่น การฉาบ เป็นต้น

วิธีการป้องกัน

1. ตรวจสอบระดับจากแบบให้ถูกต้อง ก่อนทำการก่อสร้างและก่อนเทคอนกรีต

2. นั่งร้านต้องมั่นคง แข็งแรง ไม่ทรุดตัว

3. ควรตรวจสอบระดับด้วยกล้องระดับ จะทำให้เกิดความเที่ยงตรงมากขึ้น

3.2.32 พื้น Slab on Ground ทรุดตัว

สาเหตุ

1. ดินทรุด เนื่องจากบดอัดไม่ดี

2. เกิดจากการทรุดตัวของดินตามธรรมชาติ

วิธีการแก้ไข

Slab on Ground เมื่อเกิดการทรุดตัวแล้วไม่สามารถแก้ไขได้ หากเกิดการทรุดตัวมากๆ ต้องทำการทุบทิ้งแล้วบดอัดดินให้แน่นเพื่อเทใหม่

วิธีการป้องกัน

1. ตรวจสอบพื้นที่ก่อสร้างว่าดินบริเวณนั้นเป็นดินถมใหม่หรือไม่ หากเป็นดินถมใหม่ ควรบดอัด หรือรดน้ำเพื่อให้ดินแน่นตัว

2. ก่อนทำการเทคอนกรีตพื้น Slab on Ground ควรปรับระดับดินให้ได้ระดับที่เสมอกัน และรองด้วยทรายหยาบชุ่มน้ำ แล้วบดอัดให้แน่นอีกครั้ง ก่อนวางเหล็กตะแกรงและเทคอนกรีต

3.2.33 เทแผ่นพื้น ค.ส.ล. หนาเกินกำหนดทำให้พื้นคอนกรีตแตกร้าว

สาเหตุ

การเทพื้น ค.ส.ล. หนากว่าที่กำหนดในแบบทำให้คอนกรีตรับแรงดึงก่อนเหล็กเสริม ซึ่งอาจทำให้คอนกรีตร้าวได้

วิธีการแก้ไข

ถ้าหากคอนกรีตหนาเกินกว่ากำหนดมากๆ จะต้องทุบออกแล้วหล่อใหม่

วิธีการป้องกัน

ควรศึกษาข้อกำหนดในแบบให้เข้าใจ และควรตรวจสอบงานระดับให้ถูกต้อง

3.2.34 (ข้อแนะนำ) การเสริมเหล็กตะแกรงพื้นดาดฟ้า

พื้นดาดฟ้าของอาคารทั่วๆ ไป เมื่อทำการก่อสร้างเสร็จสิ้นแล้ว ผิวพื้นจะเกิดรอยแตกร้าวทั่วทั้งบริเวณ ทั้งนี้สาเหตุของการเกิดรอยร้าว อันเนื่องมาจากพื้นผิวคอนกรีตได้รับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เช่น แสงแดด น้ำฝน ภูมิอากาศทางธรรมชาติ เป็นต้น ดังนั้นการเสริมเหล็กจะต้องเสริมเหล็ก 2 ชั้น ทั้งด้านล่างและด้านบน เพื่อป้องกันการแตกร้าวของผิวคอนกรีตเนื่องจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง

3.2.35 เมื่อต้องการฝังเหล็กคานซอยไว้ในคานหลักในขณะที่ตั้งแบบคานหลักไว้เรียบร้อยแล้ว

สาเหตุ

ในกรณีที่คานเชื่อมต่อกันโดยมีคานหลักและคานซอยจำเป็นต้องฝังเหล็กเชื่อมไว้ก่อนเพื่อทำการเทคานหลักก่อน จากนั้นจึงเทคานซอยตาม

วิธีการแก้ไข

1. หากแบบที่ตั้งไว้แล้วเป็นแบบไม้ ก็ควรใช้สว่านเจาะแบบเพื่อฝังเหล็กไว้ในคานหลักตามจำนวนเส้น และขนาดหน้าตัดของคานซอย โดยใช้ชอล์กขีดเส้นร่างตามขนาดก่อนเจาะแบบ

2. หากแบบที่ตั้งไว้แล้ว เป็นแบบเล็ก ก็ควรใช้แก๊สเจาะเพื่อฝังเหล็กไว้ในคาน เช่นเดียวกับข้อ 1 เมื่อถอดแบบแล้วจึงนำแบบเหล็กที่ใช้แล้วมาทำการซ่อมแซมโดยการเชื่อมปิดรูโพลงต่อไป

วิธีการป้องกัน

1. ควรศึกษาแบบแปลนโครงสร้างคานและหน้าตัดคานให้เข้าใจ

2. หากสามารถตั้งแบบคานที่เชื่อมต่อกันได้พร้อมๆ กัน และสามารถเทคอนกรีต เพียงครั้งเดียวได้ก็จะเป็นสิ่งที่ดี

3. ควรตรวจสอบระดับของคาน พื้น ให้ดีก่อนเทคอนกรีต

3.2.36 (ข้อแนะนำ) ควรเสียบเหล็ก Dowel ไว้ในคานเพื่อยึดรั้งพื้นสำเร็จรูป

ควรเสียบเหล็ก Dowel ไว้ในคานเพื่อยึดรั้งพื้นสำเร็จรูปก่อนเท Topping และควรใช้เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ขึ้นไป ระยะห่าง 0.20 ม. เพื่อรับแรงเฉือน (Shear) ที่จะเกิดขึ้น

3.2.37 หัวเสาเกิดรอยร้าวเนื่องมาจากรอยต่อระหว่างหัวเสากับโครงหลังคา

สาเหตุ

เนื่องจากการขยายตัวของเหล็กรูปพรรณโครงหลังคามีการขยายตัวมากกว่าเนื้อคอนกรีต เมื่อมีการเชื่อมต่อกันกับเหล็กยึดของเสาก็เป็นสาเหตุให้เสาเกิดการแตกร้าวได้ง่าย

วิธีการแก้ไข

1. ควรใส่ Plate รองหัวเสาก่อนเชื่อมเหล็กโครงหลังคา

2. ควรเสริมเหล็ก Dowel บริเวณหัวเสาก่อนเชื่อม

วิธีการป้องกัน

ต้องศึกษาขั้นตอนการเชื่อมต่อ การวางแผ่น plate จากแบบให้เข้าใจและปฏิบัติตามขั้นตอน

3.2.38 รอยเชื่อมโครงหลังคาเหล็กบกพร่อง

สาเหตุ

1. เป็นการเชื่อมแต้มเป็นจุดๆ
2. รอยเชื่อมเป็นตามด
3. รอยเชื่อมไม่มีความเรียบร้อยไม่มีความมันวาว

วิธีการแก้ไข

1. เมื่อตรวจสอบพบให้ใช้สีแต้มไว้ เพื่อจะได้ทราบถึงจุดที่จะต้องแก้ไข
2. ใช้ไฟเบอร์เจียรอยเชื่อมออกให้เรียบแล้วทำการเชื่อมใหม่
3. รอยเชื่อมที่ดีควรมีลักษณะเป็นมันวาว

วิธีการป้องกัน

1. กำหนดชนิดของลวดเชื่อมให้ได้มาตรฐานตามกำหนด
2. ปรับระดับไฟในการเชื่อมให้เหมาะสมกับชนิดของลวดเชื่อม
3. การเชื่อมเหล็กต้องอาศัยช่างฝีมือที่มีประสบการณ์ ดังนั้นควรพิจารณาผู้ที่จะทำการเชื่อมประกอบที่มีความสามารถ ทั้งนี้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.2.39 (ข้อแนะนำ) ไม่ควรยืนบนแปเหล็กซึ่งเป็นเหล็กรูปพรรณกล่องที่เชื่อมไว้แล้ว

การยืนบนแปเหล็กเพียงจุดใดจุดหนึ่ง น้ำหนักตัวคนนั้นจะถ่ายลงมายังแปในลักษณะ Point Load ทำให้แปบริเวณนั้น เสียหายหรือบิดงอได้ ซึ่งแตกต่างกับน้ำหนักกระเบื้องที่ถ่ายลงมา ซึ่งเป็นน้ำหนักที่แผ่กระจาย

3.2.40 (ข้อแนะนำ) การตัดเหล็กรูปพรรณเชื่อมประกอบ

การตัดเหล็กรูปพรรณเชื่อมประกอบต้องตรวจสอบจากแบบให้ทราบระยะที่แท้จริง แล้ววางแผนวัดระยะก่อนทำการตัดเพื่อความถูกต้อง และความประหยัด สามารถใช้เหล็กได้อย่างมีประโยชน์สูงสุด ลดต้นทุนในการก่อสร้างได้มาก แต่ถ้าหากทำการตัดอย่างไม่ได้วางแผนล่วงหน้าแล้วนั้น จะทำให้เกิดความผิดพลาดมาก และเปลืองงบประมาณในการก่อสร้าง ทั้งนี้ เศษเหล็กที่ไม่ได้ขนาดก็ไม่สามารถนำมาใช้กับโครงสร้างหลักของโครงหลังคาได้อีก ทำให้ศูนย์เสียวัสดุไปอย่างไรประโยชน์

3.2.41 (ข้อแนะนำ) มุมลาดของโครงหลังคา

1. มุมลาดของโครงหลังคาต้องไม่ต่ำกว่า 10 องศา เพื่อป้องกันน้ำไหลย้อนกลับ ทำให้เกิดการรั่วซึมได้ หรือลาดตามแบบที่กำหนด

2. การเข้ามุมรอยต่อต้องได้ฉาก มิฉะนั้นจะเกิดปัญหาของการปูกระเบื้อง

3.3 รายการตรวจสอบการควบคุมงานก่อสร้าง เพื่อป้องกันการเกิดปัญหา

ในการตรวจสอบงานก่อสร้างทั้งก่อนปฏิบัติงาน ขณะปฏิบัติงานและหลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานในส่วนนั้น ๆ นับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการควบคุมงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังนั้นการตรวจสอบและการควบคุมคุณภาพของงานต้องทำอย่างถูกต้องตามหลักทางวิศวกรรมโดยผู้ควบคุมงานก่อสร้างควรตรวจสอบตามรายการต่อไปนี้

3.3.1 รายการตรวจสอบการวางผัง

1. ตรวจสอบหมุดหลักเขตที่ดินกับโฉนดที่ดิน โดยตรวจสอบกับเจ้าของสถานที่ข้างเคียง
2. ตรวจสอบแนวเขตที่ดิน (Property Line) กับแบบแปลน
3. ตรวจสอบ Grid Line กับแนวเขตที่ดิน
4. ตรวจสอบระดับตำแหน่งและความมั่นคงของหมุดระดับ
5. ตรวจสอบส่วนยื่นขององค์อาคารตามแบบ กับแนวเขตที่ดิน เกิดการล้ำเขตที่ดินข้างเคียงหรือไม่

3.3.2 รายงานการตรวจสอบงานดินของอาคาร

1. ตรวจสอบสภาพดินที่จะขุด ความลาดเอียงที่เหมาะสมและการป้องกันดินพัง
2. ตรวจสอบระยะและระดับในการขุดดินต้องตรงกับรูปแบบที่ระบุไว้
3. ตรวจสอบระดับก้นหลุมดินต้องตรงกับรูปแบบที่ระบุไว้
4. ตรวจสอบการบดอัด เพื่อรองรับพื้นคอนกรีต
5. ตรวจสอบระดับที่บดวัด เพื่อตรวจสอบการทรุดตัว
6. ในกรณีที่ขุดดินลึกซึ่งต้องใช้ Sheet Pile ตรวจสอบให้เป็นไปตามรายละเอียดการคำนวณ

3.3.3 รายการตรวจสอบงานตอกเข็ม

ก่อนตอก

1. การขนส่งเสาเข็ม
2. การกองเก็บเสาเข็มและการชักลากเสาเข็มต้องถูกวิธี
3. ตรวจสอบ ขนาด รูปร่าง ความยาว อายุของเสาเข็ม ถูกต้องตามแบบและรายการประกอบแบบหรือไม่
4. คุณภาพของเสาเข็ม ต้องไม่มีรอยร้าว (Crack)
5. ปั้นจั่นต้องเหมาะสมกับการตอก
6. น้ำหนักลูกตุ้มต้องเหมาะสมหรือตรงตามข้อกำหนด
7. เสาส่งต้องยาวตามที่กำหนด
8. หมวกครอบ กระสอบรองหัวเข็ม ต้องอยู่ในสภาพใช้งานได้
9. นั่งร้านต้องแข็งแรง
10. ตรวจสอบ ตำแหน่งศูนย์เสาเข็ม หากเข็มเอียงต้อง Offset
11. ศึกษาเงื่อนไขสัญญาตอกเข็ม กำหนดความยาว หรือ Blow Count เป็นต้น
12. รายการก่อสร้างมีการทดสอบเสาเข็มหรือไม่
13. เตรียมแบบฟอร์มการจด Blow Count และข้อมูลอื่น ๆ เป็นต้น

ขณะตอก

1. การชักลาก และการยกเสาเข็มต้องระมัดระวัง มิฉะนั้นเข็มอาจแตกหักได้
2. ตรวจสอบแนวดิ่งของเสาเข็ม เพื่อป้องกันเสาเข็มเยื้องศูนย์
3. ตรวจสอบลูกตุ้มเสาเข็มให้ตรงศูนย์
4. ระยะยกต้องได้ระยะที่กำหนด
5. การรองหัวเข็มหมวกครอบต้องอยู่ในสภาพที่เหมาะสม
6. ต้องทำการจดบันทึกรายงานให้ครบถ้วน
7. Blow Count ผิดปกติหรือไม่ หากผิดปกติควรหยุดตอกและตรวจสอบหาสาเหตุอีกครั้ง
8. ความปลอดภัยขณะตอก

หลังตอก

1. หากปักหมุดไว้หลาย ๆ จุด หมุดที่ปักไว้ล่วงหน้าเสียหายหรือถูกดินดันหรือไม่

2. ตำแหน่งที่ทำได้จริง ทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งของเสาเข็มที่ตอกเสร็จแล้วในแต่ละวันลงในแบบ เพื่อเป็นหลักฐานและป้องกันการสับสน

3. ตรวจการเตรียมการทดสอบเสาเข็ม
   - มาตรฐานการทดสอบ
   - เวลาในการทดสอบ
   - วิธีการทดสอบ
   - การเตรียมจดข้อมูล และทำรายงาน

3.3.4 รายงานการตรวจสอบงานฐานราก

1. ตำแหน่ง , แนวศูนย์กลางของฐานราก , ศูนย์เสา
2. ขนาดเสาเข็ม และจำนวนต้น ของแต่ละฐานราก
3. ตำแหน่งของเสาเข็ม หากคลาดเคลื่อนจากแบบ ให้ปรึกษาผู้ออกแบบทันที
4. ระดับหัวเสาเข็ม ต้องได้ตามกำหนด
5. ระดับความลึกของหลุม พร้อมทรายหยาบและคอนกรีตหยาบต้องได้ระดับ
6. เหล็กเสริม ขนาดและระยะห่าง และระยะหุ้ม (Covering) ตรงตามแบบ
7. ไม้แบบ ตำแหน่งและความมั่นคง
8. งานเทคอนกรีต (ดูรายการตรวจสอบเรื่องการเทคอนกรีต)
9. ตรวจสอบการฝังวัสดุอื่น ๆเช่น ท่อร้อยสายไฟ , สาย Ground ฯลฯ
10. การบดอัดดินเพื่อกลบหลุม

3.3.5 รายการตรวจสอบการเทคอนกรีต

1. ตรวจส่วนผสม กระบะตวง หรือเครื่องชั่ง
2. ตรวจชนิดของปูนซีเมนต์ใช้ให้ถูกต้องตามรายการก่อสร้าง
3. ตรวจคุณสมบัติของส่วนผสม คือ หิน ทราย น้ำ และสารผสม เพิ่มให้ถูกต้องตามรายการก่อสร้าง

4. ควบคุมการร่อนหินหรือกรวด ทราย และการทำความสะอาด

5. ตรวจสอบตำแหน่งของแบบหล่อ ดิ่ง ฉาก ตำแหน่งและระดับที่จะหยุดเทคอนกรีต

6. ตรวจผิวของแบบหล่อให้อยู่ในสภาพใช้งาน

7. น้ำมันทาไม้ต้องได้รับความเห็นชอบก่อนใช้

8. ตรวจสอบรอยรั่วของไม้แบบ กรณีเป็นไม้ ถ้ารั่วให้อุดก่อน

9. พรมน้ำไม้แบบก่อนเทเพื่อป้องกันไม้แบบดูดน้ำจากส่วนผสมคอนกรีต

10. กรณีห้องใต้ดินหรือหลังคาที่ไม่สามารถเทต่อเนื่องทั้งผืนได้ ต้องใส่แผ่นกันน้ำซึม (Water Stop)

11. ตรวจสภาพของแบบว่ายังเหมาะสมในการใช้งานหรือไม่ในกรณีใช้หลายครั้ง

12. ตรวจการเก็บเหล็ก อย่าให้กองติดกับดิน หรือใกล้กับน้ำมัน

13. ตรวจชนิด ขนาด จำนวนของเหล็กเสริมให้ถูกต้อง พร้อมทั้งตรวจดูว่าเหล็กมีคราบโคลนหรือคราบปูนทรายที่หลุดง่ายติดอยู่หรือไม่ ถ้ามีต้องทำความสะอาดก่อน

14. ตรวจ Covering ให้ตรงตามรายการประกอบแบบ

15. ตรวจตำแหน่งของเหล็กเสริมให้ตามแบบหรือข้อกำหนดและหลักวิชา

16. ตรวจอุปกรณ์ที่ต้องฝัง และช่องเจาะต่าง ๆ ให้มีครบถ้วนตามแบบ เช่น เหล็กเสียบ ก่ออิฐ ท่อร้อยสายไฟ Concrete Insert , Sleeves ฯลฯ

17. การเตรียมเครื่องมือ เช่น เครื่องจี้ให้พอเพียงและมีอะไหล่เครื่องจี้ในกรณีเกิดการเสีย

18. ตรวจจำนวนคนงานและช่างให้พอเหมาะกับลักษณะงาน

19. ตรวจการเตรียมการเก็บตัวอย่าง การตรวจสอบความข้นเหลว (Slump Test)

20. ตรวจความสะอาดครั้งสุดท้ายก่อนเท ตรวจการเตรียมอุปกรณ์ป้องกันกรณีฝนตกขณะเท

21. ก่อนการเทคอนกรีตต้องอนุมัติจากผู้ตรวจงานก่อนเททุกครั้ง

22. พื้นชั้นหลังคาควรยกโครงสร้างให้ลาดเอียงไปยังจุดระบายน้ำ ไม่ควรทำระดับเรียบแล้วพอกปูนหนาเกินไป

23. การใช้สารผสมเพิ่ม จะต้องมีการทดสอบก่อนทุกครั้ง

3.3.6 รายการตรวจสอบงานเทคอนกรีตผสมเสร็จ

1. ตรวจสอบส่วนผสมให้เป็นไปตาม ค่าการออกแบบคอนกรีต (Mix Design)
2. ระยะเวลาจากแหล่งผลิตคอนกรีต (Plant) มาถึงหน้างานต้องไม่เกิน 30-45 นาที
3. ตรวจสอบความข้นเหลวให้เป็นไปตามกำหนด (Slump)
4. การจี้คอนกรีตต้องจี้ในแนวดิ่งและไม่นานเกินไป มิฉะนั้นมวลรวมของคอนกรีตจะเกิดการแยกตัว
5. ห้ามจี้คอนกรีตที่ Set แล้ว
6. การเก็บชิ้นตัวอย่าง เขียน วัน เดือน ปี และทำเครื่องหมายกำกับ
7. เมื่อคอนกรีตเริ่มแข็งตัวให้เริ่มบ่มทันที

3.3.7 ตรวจสอบงานโครงสร้างเหล็ก

1. ตรวจสอบลักษณะของวัสดุ เช่น ตรง สนิม โก่ง การโค้งงอ
2. ตรวจสอบขนาดความหนา และพื้นที่หน้าตัดของเหล็ก
3. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดที่กำหนดให้
4. ตรวจสอบชนิดของเหล็ก โดยให้นำชิ้นตัวอย่างไปทดสอบ
5. ตรวจสอบหมุดย้ำ (Rivet) ทั้งรูปร่างและชนิดใช้ให้เหมาะสมกับงาน
6. ตรวจสอบระยะห่างระหว่างหมุดย้ำ
7. ตรวจสอบสลักเกลียว (Bolt) รูปร่างและชนิดที่ใช้
8. ตรวจสอบแป้นเกลียว (Nut) และวงแหวน (Washer)
9. ตรวจสอบเครื่องมือขันสลักและหมุดย้ำ
10. ตรวจสอบวิธีการขันสลักเกลียวที่รับแรงพิเศษ
11. ตรวจสอบการเจาะรูทั้งถาวรและชั่วคราว
12. ตรวจสอบตำแหน่ง การจัดระยะ และความยาวของเหล็ก
13. ตรวจสอบประเภทของรูปเชื่อม
14. ตรวจสอบคุณสมบัติของช่างเชื่อม ควรมีการทดสอบก่อน
15. ตรวจสอบผิวที่เชื่อมและการเชื่อมทับผิวเดิม
16. ตรวจสอบการเชื่อมแบบต่าง ๆ เช่น ทาบโลหะ ตรึง และแนวสั้น ๆ

17. ตรวจสอบการเผื่อระยะ สำหรับหดตัว การผิดรูปหรือการยึดเหนี่ยวในการเชื่อม

18. ตรวจสอบการเชื่อมภายหลังของปลายสุดของรอยต่อ ที่ขอบของมุมจุดเริ่มและจุดจบ

19. ตรวจสอบนั่งร้าน สำหรับการเชื่อมให้มีความแข็งแรงมั่นคง

3.3.8 รายงานการตรวจสอบงานพื้นสำเร็จรูป

1. ตรวจสอบชนิดของพื้นที่ใช้ตามระบุในแบบหรือรายการ
2. ตรวจสอบรอยแตกหัก
3. ตรวจสอบวิธีติดตั้ง ทิศทางการวางค้ำยัน
4. ต้องมีการคำนวณพร้อมกับการทดสอบรับน้ำหนักของพื้น
5. ตรวจสอบปลายของคานที่นั่งอยู่บนคานถูกต้องตามข้อกำหนดหรือไม่
6. ตรวจสอบการเสริมเหล็ก
7. พื้นสำเร็จรูปชั้นบนสุด (ดาดฟ้า) ควรผสมน้ำยากันซึมกับคอนกรีตทับหน้าและควรมีเหล็กกันแตกเนื่องจากอุณหภูมิ
8. ตรวจสอบพื้นที่จะต้องเว้นไว้เปิดช่อง (Opening) และพื้นที่ยังเหลือเศษจากการปู
9. ตรวจสอบความหนาของพื้นคอนกรีตทับหน้า
10. ตรวจสอบขนาดและระยะห่างของเหล็กที่เสียบไว้สำหรับยึดดวงโคมและท่อต่าง ๆ ตามแนวที่กำหนด
11. ตรวจสอบการขนส่ง
12. ตรวจสอบการกองวัสดุ ให้เป็นไปตามที่ออกแบบไว้
13. เตรียมผิวหน้าพื้นไว้เพื่อการตกแต่งผิวตามระบุในแบบ
14. ตรวจสอบระดับให้แน่นอน ตรงกับที่ระบุในแบบ
15. ขณะเทคอนกรีต ต้องไม่เทรวมกันเป็นจุดเดียว เนื่องจากน้ำหนักอาจมากเกินไป
16. ในกรณีที่ผิวตกแต่งเป็นหินขัด อาจแตกร้าวได้ที่รอยต่อพื้นสำเร็จรูปหลังคาน ให้ปรึกษากับผู้ออกแบบเพื่อการแก้ไขก่อน
17. การยึดอุปกรณ์อื่นติดกับตงของระบบพื้นสำเร็จรูป ให้ปรึกษาวิธีการยึดกับผู้ออกแบบก่อนเสมอ

3.4 ระบบฐานข้อมูลสำหรับการแก้ไขปัญหาหน้างานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

3.4.1 หลักการทั่วไป

1. ศึกษาข้อมูล ปัญหาที่เกิดขึ้นในหน้างานจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น

2. รวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเพื่อนำมาวิเคราะห์หาวิธีการแก้ไขและวิธีการป้องกันโดยอ้างอิงจากทฤษฎีเชิงวิศวกรรม

3. นำผลที่ได้จากการศึกษามารวบรวมเป็นฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash สร้างภาพเคลื่อนไหวในส่วนของการทำงานบางส่วน เพื่อให้เห็นภาพลักษณ์ของงานได้ชัดเจนและเข้าใจมากยิ่งขึ้น

4. บางส่วนของภาพหน้างานจะเป็นภาพนิ่งที่ได้ทำการบันทึกภาพจากการทำงานจริงพร้อมอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับงานนั้น ๆ

5. ระบบฐานข้อมูลได้บันทึกลงในแผ่นซีดี (CD-RW) ซึ่งสามารถเพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลได้

6. ข้อมูลที่ทำการศึกษาและบันทึกลงแผ่นซีดี เป็นข้อมูลที่ครอบคลุมทุกส่วนของการทำงาน ซึ่งสามารถนำข้อมูลต่าง ๆ มาปรับใช้กับงานก่อสร้างที่นอกเหนือจากสิ่งที่ได้นำเสนอไปได้

7. ข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้ จะจัดข้อมูลเป็นหมวดหมู่ ซึ่งง่ายในการศึกษาข้อมูลที่ต้องการ

3.4.2 หลักการพื้นฐานในการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation)

ภาพเคลื่อนไหว หรือ Animation คือ การเปลี่ยนแปลงโดยมีความสัมพันธ์กับเวลา เช่น ภาพการเคลื่อนตัวของปั้นจั่น ภาพการทรุดตัวของฐานราก ฯลฯ สำหรับ Flash นั้น จะมีการเคลื่อนของภาพอยู่ 2 ลักษณะ คือ

1. การเคลื่อนที่แบบย้ายสถานที่ (Motion) เช่น วัตถุเคลื่อนที่จากจุด A ไปจุด B

A----------B

2. การเคลื่อนที่โดยการเปลี่ยนแปลงลักษณะ (Transform) เช่น การเปลี่ยนแปลงรูปร่างจากสิ่งหนึ่งเป็นอีกสิ่งหนึ่ง

ในโครงงานนี้ได้ใช้วิธีการสร้างภาพให้เคลื่อนที่แบบย้ายสถานที่ (Motion) ซึ่งเป็นงานสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบไม่ซับซ้อนมากนัก ภาพที่แสดงออกมาสามารถสื่อด้วยความเข้าใจดังแสดงตัวอย่างในภาคผนวก