เทคนิค
ในการก่อสร้าง

(เอกสารประกอบอ้างอิง ก.)

Method Statement Installation Metal Sheet Roofing

1. การเตรียมการ

1.1 เตรียมหาพื้นที่สำหรับจอดเครนและเช็คน้ำหนักแผ่น Metal Sheet ต่อแผ่น เพื่อหาสลิงผ้าสำหรับยก

1.2 Stock Roofing Sheet บนโครงหลังคาเหล็ก เริ่มกองจาก Line 7Ba - 7 (G-H) โดยยกกองละ 5 แผ่น และ วางระยะห่างกองละ 2.5 - 3 m.

1.3 แผ่น Metal Sheet ที่นำขึ้นบนหลังคา ควรมีการยึดติดกับ Frame Steel

2. การทำงาน

2.1 ตรวจสอบการยกแผ่น Metal Sheet ต้องมี Frame Steel ยึดติดหุ้มแผ่นหลังคา

2.2 ตรวจสอบการวาง Wire mesh รองพื้นว่าปูตรงแนว และระยะทาบ ถูกต้องตาม Spec หรือไม่ ระยะทางระหว่าง Wire mesh 2 ช่องของ Mire mesh

2.3 ตรวจสอบการวางแผ่น Foil รองพื้น และตามด้วย Insulation foil 50 mm. อีก ควรให้แผ่น foil เรียบ ระยะทาบแผ่น Foil ~ 10 cm. ส่วน Insulation ให้วางชนกับแนวเดิม

2.4 ตรวจสอบการยึดติด Screw และ Nut ควรให้มียางกันน้ำ และ ยึดให้แน่น

2.5 ตรวจสอบ Flashing ขึ้นหลังคา และ Flashing จุดต่าง ๆ ควรมีการยึดติดแน่นหนา และมียางกันน้ำ รองรับ Nut

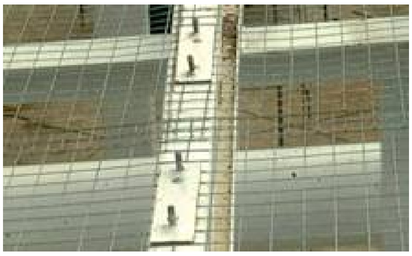
2.6 ตรวจสอบการรับน้ำของหลังคา Metal Sheet ต้องไม่มีการรั่ว

2.7 กำหนดให้เดินข้ามแผ่น Skylight บนหลังคา (ในกรณีที่มี)

3. ขั้นตอนการติดตั้ง

3.1 ปูตะแกรง Wire mesh ขนาด 1" * 1" ตลอดพื้นที่ ที่จะมุงหลังคายึดด้วย Screw โดยยึดตะแกรงติดไว้กับแปและดึงตะแกรงให้ตึงมากที่สุด

3.2 ติด Bolt Support Connecter เพื่อเป็นตัวยึดแผ่น Aluminium Foil และขาตั้ง (Roof Connecter)



3.3 ปูแผ่น Aluminium foil โดยดึงแผ่นให้ตึงมากที่สุดและยึดแผ่นไว้กับ Bolt Support Connecter ระวังอย่าทำให้แผ่นย่น ขณะปูแผ่นให้วางแนบกับตะแกรงแล้วใช้ไม้แผ่นเรียบยาวประมาณ 30-50 ซม.รีดเบาๆบนแผ่น Foil ตลอดช่วงที่จะยึดแผ่น แล้วจึงยึดไว้กับ Support (ดังรูป)

3.4 ปูแผ่น Micro Fiber ทับบนแผ่น foil พยายามวางแผ่นให้เรียบ

3.5 วาง Roof Connecter ตามตำแหน่งของ Bolt Support Connecter

3.6 ทำการปูแผ่น Metal Roofing Sheet

ข้อควรระวัง

1 .การขึ้นแผ่นและ Stock แผ่นให้ระวังเรื่องการยกและวางแผ่นซึ่งอาจทำให้แผ่นเสียหายได้

2. การเดินบนแผ่นให้เดินเหยียบบนลอนล่างไม่ควรเหยียบลอนบนเพราะจะทำให้แผ่นยุบและเสียหาย

3. ในส่วนรอยต่อแผ่นที่ทำไม่ต่อเนื่องหรือเว้นช่วงไว้ให้หาวัสดุมาคลุมไว้ก่อนเสมอเพื่อป้องกันน้ำฝนที่จะไหลหรือซึมเข้าไปทำความเสียหายต่อ Insulation และแผ่น Foil

4. ไม่ควรวาง Stock แผ่นไว้เฉยๆควรหาวัสดุผูกหรือรัดไว้หลังจากหยุดทำงาน

Method Statement Metal Sheet with Superpolynum

1. ขั้นตอนการผลิต Metal Sheet ณ หน่วยงาน

1.1 การเตรียมพื้นที่ติดตั้งเครื่องรีดแผ่น และการนำ Coil ไปยังจุด Stock Coil

1 การเตรียมพื้นที่สำหรับตั้งเครื่องรีดแผ่น ต้องทำการปรับพื้นที่ในบริเวณสำหรับตั้งเครื่องรีดให้เรียบและมีการบดอัดพื้นให้แน่น

2 พื้นที่บริเวณวางเครื่องรีดและ Coil มีขนาดความกว้างไม่ต่ำกว่า 5.00 ม. ยาว 20.00 ม. หรือตามขนาดความยาวของแผ่นหลังคา

3 การนำ Coil ลงจากรถบรรทุก ใช้รถเครน 20 ตัน (Coil 1 ม้วนหนักประมาณ 5 ตัน) ประกอบเข้ากับชุดโซ่ (ตามมาตรฐาน Lysaght) เพื่อทำการคล้องม้วน Coil โดยให้แนวโซ่อยู่ในแนว Center เดียวกันกับ Coil

4 ทำการยก Coil ลงจากรถบรรทุก มายังบริเวณ Stock Coil ซึ่งมีวัสดุรองด้านล่างให้สูงจากพื้นดินและมีการกั้นบริเวณพร้อมติดป้ายประกาศห้ามเข้าบริเวณกองวัสดุ

1.2 การนำเครื่องรีดแผ่นเข้าสู่จุดตั้งเครื่อง

1 นำรถหัวลากเครื่องรีดเข้าสู่พื้นที่ต้องการวางเครื่องจักร

2 ใช้รถเครนหนัก 20 ตัน เข้ายกประคองเครื่องจักร แล้วให้รถหัวลากออกจากตัวรถ

3 นำแท่น Sopport ที่เตรียมไว้ 8 ชุด ไปวางไว้ ณ จุด ที่มีขาปรับระดับทั้ง 8 จุด แล้วทำการปลดขาลงจากล๊อคแล้วทำการปรับระดับขาให้มีระดับใกล้เคียงกันมากที่สุด

4 จากนั้นทำการลดระดับเครนลงจนขาปรับระดับของเครื่องรีดนั่งบนแท่น Support ทั้ง 8 จุด

5 ทำการตรวจสอบขาปรับระดับว่านั่งบนแท่น Support ทั้ง 8 จุดเรียบร้อย

6 นำกล้องระดับ เข้าทำการวัดระดับและปรับระดับ เครื่องจักร โดยใช้ Hydraulic Jack ขนาด 10 ตัน เป็นตัว Adjust Level ของเครื่องรีดตามจุดที่ต้องการปรับจนเสร็จ

7 นำ Uncoil M/C เข้าติดตั้ง โดยให้อุปกรณ์ยกคือ รถเครนขนาด 20 ตัน และชุดโซ่มาตรฐาน Lysaght

8 นำ Coil ป้อนเข้าที่ Uncoil แล้วทำการรีดแผ่นหลังคา

9 บริเวณที่ทำการรีดแผ่นหลังคาจะทำการกั้นบริเวณ พร้อมติดป้ายห้ามเข้า เพื่อป้องกันอันตราย

1.3 การกองเก็บแผ่นหลังคา ณ จุดกองเก็บด้านล่าง

1 เตรียมสถานที่กองเก็บแผ่นหลังคา โดยการปรับระดับให้เรียบและทำชั้นยกระดับสูงจากพื้นดิน ระยะห่างไม่เกิน 5.00 ม. ซึ่งมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักวัสดุ

2 การกองเก็บแผ่นหลังคาจะทำการกองๆ ละ 3 มัดๆละ 25 แผ่น พร้อมทั้งมีผ้าใบหรือแผ่นพลาสติกปิดคลุมวัสดุอย่างมิดชิด ดังรูป

3 ทำการกั้นบริเวณ พร้อมติดป้ายห้ามเข้าบริเวณกองวัสดุ

4 แผ่นหลังคามีน้ำหนัก 3.8 กก./เมตร

2. ขั้นตอนการติดตั้ง Metal Sheet

2.1 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย และอุปกรณ์ในการทำงานส่วนบุคคล

1 หมวกนิรภัย

2 ร้องเท้าผ้าใบหุ้มส้น

3 Safety Blet

4 สว่านไฟฟ้า สายไฟระบบฉนวน 2 ชั้น , Power Plug

2.2 การขนย้ายและติดตั้ง Wire Mesh & ฉนวนกันความร้อน (super polynum)

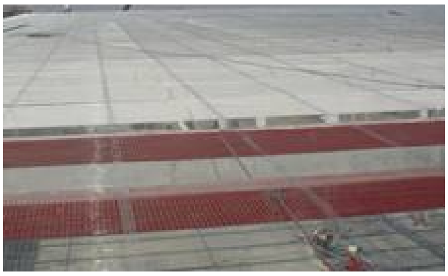
Wire Mesh Laying

1 ก่อนการติดตั้ง Wire Mesh จะใช้แผ่นหลังคามาปูเป็นทางเดิน ตั้งแต่สันจั่วจนถึงรางน้ำ ยึดหัวและท้ายด้วย Screw

2 การขนย้าย Wire Mesh ขึ้นสู่บนโครงสร้างหลังคา จะทำการโดยใช้เครน และกระเช้าในการยกวัสดุขึ้นสู่ด้านบน หรือใช้เชือกผูกกับรอก ดึงขึ้นไปโดยคน

3 Wire Mesh ใช้ขนาด #18 1"x 1"

4 การติดตั้ง Wire Mesh จะเริ่มทำการติดตั้งจากด้านบนสุดของหลังคา ลงสู่ด้านล่าง
ใช้สกรูยึดติดกับแปเหล็กทุกๆ ระยะ 5 แปๆ ละ3 ตัว ระยะทับซ้อนเท่ากับ 5 ซม.



5 ผู้ทำการติดตั้ง Wire Mesh ต้องทำการเลื่อนแผ่นที่ใช้เป็นทางเดิน ไปตลอดการทำงาน
และผู้ติดตั้งจะต้องใช้เข็มขัดนิรภัยตลอดการทำงาน

2.3 Thermal Insulation รุ่น Super Polynum

1 การขนย้าย Insulation จะกระทำโดยวิธีเดียวกันกับ Wire Mesh

2 Insulation ชนิด PURE HIGH RESISTANCE ALUMINUM FOIL ซึ่งประกอบด้วยชั้น 3 ชั้น
ชั้นบนเป็นแผ่น Pure Aluminum Foil ชั้นแกนกลางเป็น Polyethylene Bubbles Sheet
ชั้นล่างเป็นแผ่น Pure Aluminum Foil ประกอบกันเป็นแผ่นสำเร็จรูป ความหนารวม 4 มม.ตามที่ Ritta จัดให้

3 การติดตั้งจะเริ่มทำงานไปในทางเดียวกันกับ Wire Mesh ยึดแผ่นฉนวนด้วย Screw ดึงม้วนฉนวนให้สุดปลายหลังคา ดึงให้ตึงและยึดด้วย Screw ทุกๆ ระยะ 3-5 แปเหมือนด้านบนในขณะทำงานถ้ามีลมพัดแรง จะทำให้การทำงานยากและช้าลง และอาจทำให้แผ่นฉนวนไม่ตึงเท่าที่ควร

4 รอยทับซ้อนของฉนวน เชื่อมรอยต่อของแผ่นด้วยส่วนที่เป็นแถบกาวกว้าง 2 ซม. และปิดทับด้วยเทปกาวอะลูมิเนียมบริเวณรอยต่อของแผ่น

5 จากนั้นทำการติดตั้งแผ่นหลังคาทับลงไป (ดูการติดตั้งในหัวข้อติดตั้งหลังคา)

หมายเหตุ การติด Wire Mesh จะทำล่วงหน้าก่อนการติดตั้งหลังคาประมาณ 2 วัน ส่วนการติดฉนวนจะทำไปพร้อมการติดตั้งหลังคา

3. การเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์

3.1 การเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์จากจุดกองเก็บด้านล่าง ขึ้นสู่บนโครงสร้างหลังคา

1 การยกแผ่นหลังคาจากพื้นขึ้นบนโครงสร้าง จะทำโดยใช้รถเครน ขนาด 25 ตัน 2 คัน ยกแผ่นขึ้นไป โดยจะยกแผ่นขึ้นครั้งละประมาณ 12 แผ่น แต่ถ้าเป็นแผ่นสั้นก็ยกได้มากกว่านั้น ซึ่ง BHP. จะจัดเตรียมคานสำหรับยกแผ่นไว้ และทาง Ritta จัดเตรียมรถเครนให้

2 แผ่นที่ยกขึ้นจะทำการกองไว้ตรงตำแหน่ง Main Truss โดยจะกองไว้ไม่เกิน 1 กองซึ่งเท่ากับ 25 แผ่นต่อ 1 Truss

3 การยกแผ่นจะทำการยกช่วงเย็นของทุกวัน และจะทำ OT ช่วงกลางคืนขนแผ่นออกไปรอที่ตำแหน่งมุง และจะทำการมุงหลังคาในตอนกลางวันของวันถัดไป

3.2 การเคลื่อนย้านแผ่นผลิตภัณฑ์บนโครงสร้างหลังคา

1 เมื่อทำการยกแผ่นหลังคาจากกองเก็บด้านล่างขึ้นมาบนโครงสร้างหลังคาแล้ว จะทำการติดตั้งแผ่นหลังคา โดยทำการเว้นระยะจากริมอาคาร ซึ่งได้ทำการติดตั้งทางเดินชั่วคราวไว้เป็นระยะประมาณ 1-2 แผ่น (0.70-1.40 ม.) และก่อนเวลาเลิกงานจะต้องทำการเก็บแผ่นหลังคาตามหัวข้อการกองเก็บผลิตภัณฑ์บนหลังคา

2 เมื่อเริ่มงานวันที่สอง และวันต่อๆมาจะทำการติดตั้งแผ่นหลังคาโดยใช้วัสดุที่กองเก็บไว้บนหลังคาแล้ว

3 หากมีการเคลื่อนย้านแผ่นในเวลากลางคืน จะต้องทำการติดตั้งแสงสว่างให้เพียงพอ

4 การกองเก็บ เมื่อถึงตำแหน่งตรงกับ Truss จะกองเก็บตามหัวข้อ การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์บนโครงสร้างหลังคา

3.3 การกองเก็บผลิตภัณฑ์บนโครงสร้างหลังคา

1 การกองเก็บผลิตภัณฑ์จะกองเก็บบนโครงสร้างหลังคาในบริเวณตรงกับ Truss จำนวน 1 มัดๆ ละไม่เกิน 25 แผ่น

2 ตำแหน่งการกองเก็บ จะทำการผูกยึดกองแผ่นวัสดุเข้ากับโครงสร้างหลังคาด้วยเชือก ห่างจุดละ 5-6 เมตร

4. การติดตั้งแผ่นหลังคารุ่น KL-700

1 ในวันแรกของการติดตั้งแผ่นหลังคา เมื่อทำการติดตั้ง Wire Mesh & Insulation พร้อมทั้งขา AKL-70 ในแนวแผ่นหลังคาแผ่นแรกเรียบร้อยแล้ว จะทำการวางแผ่นหลังคาแผ่นแรกลงบนขา AKL-70 โดยให้สันลอนตัวเมียของแผ่นหันออกนอกอาคาร ยื่นระยะชายคาออกจากแนวแปตามระยะที่แบบกำหนด

2 กดล๊อคสันลอนตัวเมียกับร่องกลางของขาด้านแฉกของขา AKL-70 และให้สันลอนทั้ง 2 ตรงกลางของแผ่นกดล๊อคกับขากลาง และขาด้านเรียบของขา AKL-70 ตามลำดับใช้เท้าเหยียบที่สันลอนเพื่อกดล๊อคให้แผ่นกับขา AKL-70 แนบสนิทกัน

3 ก่อนที่จะทำการเจาะยึดขา AKL-70 ตัวต่อไป ให้ทำการยกสันลอนตัวผู้ของแผ่นแลกขึ้น แล้วนำขาด้านแฉกเกี่ยวล๊อคกับด้านล่างของลอนตัวผู้ของแผ่นแรกตลอดความยาวแผ่น จากนั้นจึงทำการยึดขา AKL-70 ด้วยสกรู

4 วางแผ่นหลังคาแผ่นที่ 2 ครอบทับขา AKL-70 ที่ยึดแน่นแล้วจากนั้นจะทำการเดินไปตามแนวยาวของแผ่นที่กำลังติดตั้งและใช้เท้าเหยียบสันลอนเพื่อล๊อคแผ่นเหมือนกับขั้นตอนที่ 2 เพื่อให้แน่ใจว่าการซ้อนทับระหว่างลอนตัวผู้และลอนตัวเมียของแผ่นต่อไป ล๊อคกันอย่างมั่นคง จะสังเกตุได้จากเสียง " คลิ๊ก " ที่เกิดขึ้นเมื่อใช้เท้าเหยียบกดสันลอน

5 ทำการติดตั้งแผ่นต่อๆไป โดยทำตามขั้นตอน 1-4

6 การติดตั้งแผ่นหลังคาในวันที่ 2 และวันต่อๆมา จะใช้แผ่นหลังคาที่ทำการย้ายแผ่นจากจุดกองเก็บบนโครงสร้างหลังคาไปไว้บนแผ่นหลังคาที่ทำการติดตั้งไปแล้วเป็นแผ่นติดตั้ง โดยทำตามขั้นตอนที่ 1-5

7 ในการติดตั้งแผ่นหลังคาแผ่นสุดท้าย หากมีช่องว่างเหลืออยู่น้อยกว่าช่วงท้องลอนหลังคา จะทำการตัดเอาเฉพาะด้านแฉกของขา AKL-70 ตามความยาวเหมาะสม เพื่อใช้เกี่ยวล๊อคกับลอนตัวผู้ที่ติดตั้งไปแล้ว ซึ่งในส่วนช่องว่างจะใช้แผ่นปิดครอบปิดทับช่องว่างอีกครั้ง

8 ในส่วนของหัวแผ่นหลังคา (ส่วนยอดของหลังคา) จะทำการ Turn up หัวแผ่นเพื่อป้องกันน้ำย้อยกลับเป็นมุมประมาณ 80 องศา

9 ผู้ทำการติดตั้งแผ่นหลังคา ต้องใช้เข็มขัดนิรภัยตลอดเวลา

5. การติดตั้งแผ่นผนังรุ่น TD

1 วิธีการติดตั้งแผ่นผนัง TD จะเหมือนกับวิธีการติดตั้งแผ่นหลังคา เพียงแต่การยิงสกรูจะเปลี่ยนมาเป็นการยิงที่ท้องลอน โดยตำแหน่งหัวและท้ายแผ่นจะทำการยิงทุกท้องลอน
ส่วนตำแหน่งกลางแผ่นจะยิงท้องลอนเว้นท้องลอน

6. การติดตั้งแผ่นปิดครอบ FLASHING

1 การติดตั้งแผ่นปิดครอบ ในกรณีที่พื้นที่ในการติดตั้งมีความลาดเอียงตั้งแต่ 0-90 องศา จะทำการติดตั้งจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน

2 บริเวณรอยทับซ้อน จะทำการทับซ้อนกัน 0.10 ม. แนวทับซ้อนทำการยาแนวซิลิโคน

3 แผ่นปิดครอบขวางลอนหลังคาจะทำการยิงสกรูยึดแผ่นปิดครอบเข้ากับ Clip ที่ยึดกับแผ่นหลังคา ระยะห่างในการยิงจะเว้นห่างลอนเว้นลอน ส่วนแผ่นปิดครอบที่ทำการติดตั้งตามความยาวของลอนหลังคา ระยะห่างของการยิงสกรูจะห่างเท่ากับ ระยะห่างของแป / 2 (ระยะห่างแปไม่เกิน 1.50 ม.)

Method Statement for flat slab (1)

วิธีการทำ Flat slab

1. เท Lean Concrete หนาประมาณ 5 ซ.ม. ตลอดพื้นที่ที่จะเทคอนกรีต
2. ปูพลาสติกรองพื้นหนา 0.2 mm. ให้ทั่วบริเวณที่จะเท รอยต่อของพลาสติก Sheet ควร ต่อด้วยความร้อนและสนิทตลอดแนว ถ้า พลาสติก Sheet ชำรุดให้ซ่อม โผล่เหล็ก Dowel จาก Drop Panel ไว้ เพื่อยึดคอนกรีตพื้นกับ Concrete Drop panel ให้เป็นเนื้อเดียวกัน
3. การวางเหล็กเสริมควรวางให้ได้ตำแหน่ง เหล็กบนต้องอยู่บนจริง ๆ เหล็กล่างต้องอยู่ล่าง และในส่วน Covering ต้องได้ตามที่กำหนด
4. การติด Joint ของแต่ละ Layer ให้ใช้ตะแกรงกงไก่เป็นแบบ ด้านที่จะตัด Joint ควรยึดตะแกรงให้แน่นด้วยเหล็ก 9 mm. ตลอดแนวที่จะตัด Joint ระวังเวลา จี้คอนกรีต ถ้ายึดตะแกรงไม่ดีจะทำให้คอนกรีตทะลักล้นออกมา การติดตะแกรงควรวางให้ได้ระนาบฉากเสมอ
5. ก่อนเทควรให้ Survey Check ระดับให้อีกครั้ง และควรตั้งกล้องที่จุดเดียวกันเสมอ
6. การเสริมเหล็ก Dowel Bar ตามรอยต่อ ต่าง ๆ ขนาด ความยาวระยะห่าง ตำแหน่งต้องถูกต้องเสมอ
7. การเท Concrete ควรจะเทเริ่มจาก Layer ตรงมุมออกมาก่อน หรือ ทาง วิศวกร เห็นสมควร
8. การปาดหน้าปูนให้ใช้เหล็กกล่องช่วยในการปาดหน้าและง่ายต่อการ Check ระดับของผิวคอนกรีต
9. การเท Concrete ใน Layer ต่อไปควรสะกัดคอนกรีตที่ล้นออกนอกตะแกรงกงไก่ก่อนเทคอนกรีตใหม่.

ข้อควรระวัง

1. ไม่ควรให้คนงานเดินบนเหล็กเสริมเพราะอาจทำให้เหล็กคด งอ เสียรูปทรงได้
2. ก่อนเทคอนกรีต ทุกครั้งควรให้ Survey มา Recheck ระดับก่อนเสมอและใช้ค่าระดับที่จุดเดียวกัน
3. ก่อนเทคอนกรีตควรลดระดับเผื่องาน Finishing ตามแบบไว้ก่อนเสมอ
4. ก่อนเทคอนกรีต ควรลงน้ำยากันปลวกก่อน 1 วัน
5. ต้องทำความสะอาดแบบก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง

Method Statement for flat slab (2)

1. เตรียมพื้นที่สำหรับเท Lean concrete ฉีดน้ำยากันปลวกตลอดพื้นที่ แล้วปูพลาสติก หนา 0.2 mm.
2. เท Lean concrete หนา 5 cm. ปาดระดับให้เรียบพอประมาณ (ระดับของ Lean concrete อยู่ระดับเดียวกับ Drop - panel)
3. กำหนดแนวการเทพื้น เพื่อจะได้ทำการ Set เหล็กฉากปรับระดับ โดยขนาดของ Bay ในการเทนั้นไม่ควรใหญ่มากนัก จะทำให้การควบคุมระดับทำได้ยาก วิธีการในการ Set เหล็กฉาก คือ
   - กำหนดแนวในการวางเหล็กฉาก ไม่ควรห่างเกิน 6 m. (ความยาวของเหล็กกล่องปาดปูน)
   - ใช้เหล็ก DB 12 ยาว ประมาณ 15 cm. เชื่อมกับแผ่น Plate เพื่อวางเป็นแนว ขาไกด์
   - เชื่อมเหล็ก L - 30 x30 x 5 mm. เข้ากับ ขาไกด์ เพื่อใช้เป็นเหล็กฉากปรับระดับ
   - Joint แนวริมด้านข้าง ใช้ตาข่ายกั้น Joint โดยใช้ลวดผูกกับเหล็กพื้นให้แน่นและได้ดิ่งเพื่อป้องกันคอนกรีตล้นออกมาก
4. ก่อนการเทควรทำการตรวจสอบ
   - การวางเหล็กพื้น ระยะห่างของเหล็ก การเสริมเหล็กเสริมพิเศษให้ครบถ้วน ระยะ Covering ของปูน
   - กรณีของการเท Bay ต่อจาก Bay ที่เทมาแล้วให้ทำการสกัดปูนที่เกินออกมาตามแนว Joint ให้ได้ดิ่ง แล้วราดด้วยน้ำยาประสานก่อนการเท
   - ความสะอาดของเหล็ก Lean concrete และ แนว Joint
5. ควรควบคุม Slump ของปูนให้อยู่ระหว่าง 10-12 cm.
6. เริ่มเทคอนกรีตจากด้านในสุดออกมา แล้วควรเทไล่ออกมาให้เป็นหน้าเพื่อป้องกันคอนกรีต Set ตัวไม่พร้อมกัน ทำให้ปรับระดับได้ยาก
7. ในขณะเทคอนกรีตให้จี้คอนกรีตให้ทั่ว โดยเน้นบริเวณ Drop - panel ซึ่งจะมีเหล็กเสริมหนาแน่น
8. ใช้เหล็กกล่อง อะลูมิเนียม ปาดระดับตามเหล็กฉากที่ Set ไว้ โดยในขณะเดียวกันให้ Survey ทำการตรวจสอบเหล็กฉากด้วย เพื่อป้องกันการทรุดตัวของเหล็กฉาก อันจะทำให้คอนกรีตไม่ได้ระดับ หากคลาดเคลื่อนให้ทำการเชื่อมแก้ไข
9. ให้ Survey สุ่มจับค่าระดับของคอนกรีตเป็นระยะ ๆ หากสูงหรือต่ำไปให้แก้ไขทันที

ข้อควรระวัง

1. ควรทำการ Recheck เหล็กระดับก่อนการเท และในขณะเทเพื่อให้ได้ระดับที่แน่นอน
2. ในการตั้งกล้องระดับ แต่ละครั้ง ควรจะอ้างอิงมาจากจุดเดิมทุกครั้งเพื่อให้ได้ระดับเดียวกันทั้งอาคาร
3. ในการแกะเหล็กฉากแนว Joint ออก ควรทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดรอยแตก

Method Statement Block waall and Plaster

1. การเตรียมการ

1.1 ให้เริ่มทำ Curb คอนกรีต กว้าง 6 ซ.ม. สูง 10 ซ.ม. เป็น Support ของคอนกรีตบล็อค หนา 7 ซ.ม.

1.2 เจาะเสียบเหล็กยึดรอยต่อผนังยึดติดกับเสาทุก 60 ซ.ม. และเสียบเหล็ก 9 มม. ยาว 40 ซ.ม. ให้ยื่นออกจากเสา 30 ซ.ม. โดยใช้ Epoxy

1.3 ตีเส้นแนวก่ออิฐคอนกรีตบล็อค ลงบนเสาเพื่อเป็นแนวก่ออิฐคอนกรีตบล็อค

2. การทำงาน

2.1 ปรับระดับ Curb คอนกรีตให้ได้ระดับ โดยใช้ปูนก่อจัดแนวระดับ

2.2 เริ่มวางอิฐคอนกรีตบล็อค ก้อนแรกลงไปบนปูนทราย ใช้เกรียงก่อเคาะปรับแต่งให้ได้แนวและระดับโดยอาศัยแนวเสาเอ็นที่ขึงไว้

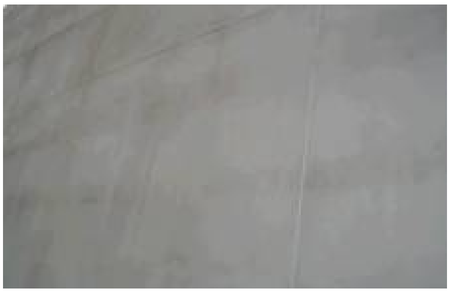
2.3 ใช้เกรียงก่ออิฐตัดปูนก่อ ป้ายลงด้านข้างของก้อนแรก โดยลากจากด้านล่างขึ้นจนเต็มก้อน ความหนาปูนก่อประมาณ 0.5 - 1 ซ.ม. และวางก้อนที่ 2 ให้ชิดกับก้อนแรก ปรับระดับด้วยเกรียงก่อและระดับน้ำแล้วก่อต่อไปด้วยวิธีเดียวกัน จนเสร็จแนวก่อชั้นแรก

2.4 เริ่มก่อชั้นที่ 2 โดยใช้เกรียงขีดที่อิฐที่ต้องการ แล้วใช้เกรียงก่อเคาะอิฐคอนกรีตบล็อคป้ายปูนก่อลงด้านบนของอิฐคอนกรีตบล็อคชั้นแรก แล้วยกอิฐคอนกรีตบล็อคชั้นที่ 2วางทับลงไป ใช้เกรียงก่อเคาะปรับระดับ ให้แนวรอยต่อเยื้องสลับกัน แล้วก่อชั้นต่อไปด้วยวิธีเดียวกันจนเสร็จ การก่อควรได้ระดับและแนวดิ่งด้วย

2.5 การก่อถ้ามีประตูหรือหน้าต่างในกำแพง ควรเว้นช่องไว้และทำเสาเอ็น - ทับหลัง

2.6 ก่อนฉาบทุกครั้งต้องติดตาข่ายลูกกรงไก่ทุกครั้ง ทาบติดกับเสาเอ็น และ ทับหลัง เพื่อป้องกันการแตกร้าว

2.7 สำหรับผนังริมอาคาร แนวก่ออิฐ - ฉาบปูน ควรเว้นเข้าในอาคารจากหน้าเสา / คาน ประมาณ 1 นิ้ว หรือ การก่อ - ฉาบโชว์แนวเสา / คานนั้นเอง



2.8 กรณีที่ต้องฉาบมากกว่า 2 ซ.ม. อาจจะเนื่องจากเสาหรือผนังล้มดิ่ง จะต้องฉาบทีละชั้น ความหนา 1 - 1.5 ซ.ม. ต่อชั้นโดยใช้ปูนเค็มจัด เพื่อให้ปูนฉาบแห้งและก่อตัวได้เร็วแล้วฉาบชั้นต่อไปได้

ข้อควรระวัง

- ตำแหน่งประตูหน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็น - ทับหลัง
- หลังจากตีเส้นแนวผนังแล้ว ต้องตรวจสอบว่าแนวผนังห้องได้ฉากหรือไม่โดยการดึงทะแยง
- วัสดุที่ใช้ในการเจาะเสียบเหล็ก ได้แก่ Sikadur, กรัมกรีต, 3 M ฯลฯ
- รอยต่ออิฐ ควรมีความหนาแน่นใหล้เคียงกันคือ 1 - 1.5 ซม.
- การก่ออิฐปิดใต้ท้องคานจะต้องทิ้งช่วงไว้สัก 1 - 2วัน แล้วจึงก่อปิด
- กรณีที่ต้องฉาบมากกว่า 2 ซม. อาจเนื่องมาจากเสา หรือผนังล้มนิ่ง จะต้องฉาบทีละชั้น ความหนา 1 - 1.5 ซม. ต่อชั้นโดยปูนเค็มจัด เพื่อให้ปูนฉาบแห้ง และก่อตัวได้เร็ว และแาบขั้นต่อไปได้
- ถ้าต้องการฉาบหนามากๆ ตั้งแต่ 5 ซม. จะต้องกรุตระแกรงกรงไก่ไว้เป็นชั้นๆ ด้วย
- Spray น้ำที่ผนังปูนฉาบติดต่อกันอีก 2 - 3 วัน (โดยเฉพาะผนังภายนอก)

สิ่งที่ต้องทำ

1. จัดทำ Mock-Up เพื่อไว้เป็นงานอ้างอิง หรือเป็นตัวอย่าง ขนาดอย่างน้อย 6 ตร.ม. ทั้งงานก่ออิฐและฉาบปูน

2. ทดสอบช่างก่ออิฐ - ฉาบปูน แล้วออก Test Certificate Card รวมทั้งตรวจสอบและติดตามผล (Test Certificate / Test Record)

** Test Certificate จะมีระยะเวลากำหนด 1 ปี และสามารถนำไปใช้ได้ทุกโครงการ

** Test Certificate เมื่อหมดอายุ สามารถขอให้ QA / QC Inspector ออกบัตรใหม่ โดยอาจมีการทดสอบใหม่หรือไม่ก็ได้

ตัวอย่าง Test Certificate Card

สำหรับช่างก่ออิฐ	**สำหรับช่างฉาบปูน**
RITTA CO., LTD.	RITTA CO., LTD.
Project : .... Name : .... Position : .... Date Exp : .... Verification By .... Date ....../...../..... Certification By .... Date ...../...../.....	Project : .... Name : .... Position : .... Date Exp : .... Verification By .... Date ....../...../..... Certification By .... Date ...../...../.....
CERTIFICATE OF MASON	CERTIFICATE OF PLASTER

Method statement for T-Bar Installation

ขั้นตอนการติดตั้ง

1 ยึดฉากผนัง ที-บาร์ กับผนังโดยรอบให้ได้ระยะที่ต้องการ

2 ยึดฉากเหล็ก 2 รูเข้ากับโครงสร้างอาคารให้ได้แนว โดยวางระยะห่างกัน 1.20 x 1.20 ม. ด้วยพุกเหล็ก 6 มม.หรือ Check จุด Start ของโครงฝ้าว่าจัดให้เศษไปอยู่ตรงไหน เพื่อจะได้จัดระยะโครงคร่าว Main ถูก

3 ยึดปลายด้านหนึ่งของลวดเข้ากับฉากเหล็ก 2 รู

4 สอดปลายอีกด้านหนึ่งของลวดเข้ากับสปริงปรับระดับและชุดหิ้วทีจี ที-บาร์ ด้วยสปริงปรับระดับ

5 ยึดชุดหิ้ว ทีจี ที-บาร์ กับเมนรันเนอร์ 3.60 ม.

6 สอดครอสรันเนอร์ 1.20 ม. ให้ได้ฉากกับเมนรันเนอร์ เว้นช่วงห่างกัน 0.60 ม. โดยตลอด จะได้แนวโครงคร่าวขนาด0.60 x 1.20 ม.แต่ถ้าต้องการขนาดโครงคร่าว 0.60 x 0.60 ม. ให้เพิ่มครอสรันเนอร์ 0.60 ม. ระหว่างกลางของครอสรันเนอร์ 1.20 ม.

7 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งระบบอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ

8 วางแผ่นยิปซัมของไทยยิปซัมที่ทาสีเรียบร้อยแล้วขนาด 59.5 x 59.5 ซม. (หนา 9 มม.) หรือ 59.5 x 119.5 ซม. (หนา 12 มม.) บนโครงคร่าว ทีจี ที-บาร์ตามต้องการ

9 ถ้าโครงคร่าว T-Bar มีช่วง Span ยาวให้ดึงเอ็นหัวท้าย เพื่อจัด Alignment ของโครงคร่าว

Method statement ฝ้าฉาบเรียบ

1 ยึดฉากผนังฉาบเรียบกับผนังโดยรอบ ให้ได้ระดับที่ต้องการ

2 ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับโครงสร้างอาคาร ให้ได้แนว โดยวางระยะห่างกัน 1.20 x 1.20 ม. ด้วยพุกเหล็ก 6 มม.

3 ยึดปลายด้านหนึ่งของลวดเข้ากับฉากเหล็ก 2 รู

4 สอดปลายอีกด้านหนึ่งของลวดเข้ากับสปริงปรับระดับและชุดหิ้ว ทีจี-เฟอร์ริ่ง ปรับระดับชุดหิ้วทีจี-เฟอร์ริ่ง ด้วยสปริงปรับระดับ

5 ใช้ทีจี-เฟอร์ริ่งเป็นโครงคร่าวบน ติดเข้ากับชุดหิ้วทีจี-เฟอร์ริ่ง ทุกระยะ 1.20 ม.

6 ใช้ทีจี-เฟอร์ริ่ง เป็นโครงคร่าวล่างติดเข้ากับโครงคร่าวบนด้วยล็อคกิ้งคี ทีจี-เฟอร์ริ่ง โดยวางแนวให้ได้ฉากกับโครงคร่าวบน

** วางโครงคร่าวล่าง ห่าง 0.40 ม. สำหรับติดแผ่นแผ่นยิบซัมของไทยยิบซัมหนา 9 มม.

** วางโครงคร่าวล่าง ห่าง 0.60 ม. สำหรับติดแผ่นแผ่นยิบซัมของไทยยิบซัมหนา 12 มม.

7 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งระบบอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ

8 ติดแผ่นยิบซัมของไทยยิบซัมชนิดขอบลาดเข้ากับโครงคร่าวล่างด้วยสกรูเกลียวปล่อยทุกระยะ 30 ซม. และฉาบรอบรอยต่อก่อนทาสีทับตามต้องการ

Method statement Ceramic Laying

1 ทำการฉาบผนังในส่วนที่จะปูกระเบื้อง และขูดหน้าหยาบไว้ก่อน

2 ทำการวาง off set line เพื่อหา line แนว start การปูกระเบื้อง

3 ศึกษารายละเอียดของห้องแต่ละห้องว่าใช้กระเบื้อง Tone, เฉด, สีอะไร, ปูสลับลายหรือใช้ Tone สีเดียวตลอด, ความสูงที่จะปู, ตำแหน่งสุขภัณฑ์ภายในห้อง

4 ทำการปูกระเบื้องโดยเริ่มแผ่น Start ตาม Shop Drawing ของแต่ละห้อง เพื่อจัดตำแหน่งของแผ่นให้ลงตัว และเหมาะสมกับสุขภัณฑ์ที่จะติดตั้งในแต่ละห้องโดยเว้นร่องสำหรับยาแนวประมาณ 2 มม.ใช้ไม้สามเหลี่ยม ช่วยในการจัดระนาบของกระเบื้องที่ปู

5 ในส่วนที่เป็นมุม และจุดสิ้นสุดต้องใส่คิ้ว PVC. และต้องเลือกใช้สีตามที่กำหนดใน Shop Drawing

6 ทำการยาแนวกระเบื้องตาม Tone สีของกระเบื้อง

ข้อควรระวัง

1 แผ่น Start ต้องเริ่มตาม Shop Drawing เสมอ

2 รายละเอียดเกี่ยวกับตำแหน่งของสุขภัณฑ์ และตำแหน่งต้อง Hole ไว้ก่อน

3 เฉดสี และ Tone สีต้องถูกต้องตาม Shop Drawing และที่เสนอ Approve
ควรใช้กระเบื้องล็อตเดียวกันในแต่ละห้อง

4 การป้ายปูนต้องให้เต็มทั่วทั้งแผ่นไม่ให้เกิดโพรง (ตรวจสอบโดยใช้เหรียญเคาะดูตามแผ่น)

Other

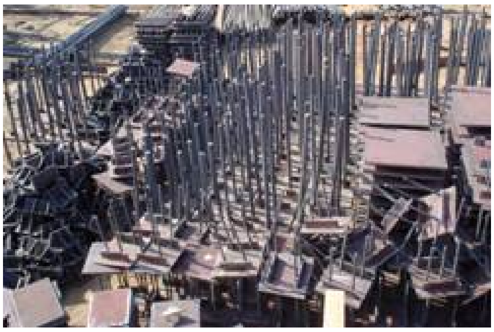
- ตำแหน่งประตู หน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็น - ทับหลัง
- หลังจากตีเส้นแนวผนังแล้ว ต้องตรวจสอบว่าแนวผนังห้องได้ฉากหรือไม่โดยการดึงทะแยง
- วัสดุที่ใช้ในการเจาะเสียบเหล็ก ได้แก่ Sikadur กรัมกรีต ฯลฯ
- รอยต่ออิฐ ควรมีความหนาแน่นใกล้เคียงกันคือ 1 - 1.5 ซม.
- การก่ออิฐปิดใต้ท้องคานจะต้องทิ้งช่วงไว้สัก 1 - 2วัน แล้วจึงก่อปิด
- กรณีที่ต้องฉาบมากกว่า 2 ซม. อาจจะเนื่องมาจากเสา หรือผนังล้มดิ่ง จะต้องฉาบทีละชั้น ความหนา 1-1.5 ซม. ต่อชั้น โดยปูนเค็มจัด เพื่อให้ปูนฉาบแห้ง และก่อตัวได้เร็ว แล้วฉาบชั้นต่อไปได้
- ถ้าต้องการฉาบหนามากๆ ตั้งแต่ 5 ซม. จะต้องกรุตระแกรงกรงไก่ไว้เป็นชั้นๆด้วย
- สเปย์น้ำที่ผนังปูนฉาบติดต่อกันอีก 2-3 วัน (โดยเฉพาะผนังภายนอก)

Method Statement of Pre - Cast Column Casting

1. การทำงาน

1.1 ประกอบแบบที่จะใช้หล่อคอนกรีตให้ถูกต้องตาม Shop Drawing ของเสาแต่ละต้นที่จะหล่อ

1.2 เตรียมแผ่นเหล็ก (Plate) พร้อมตรวจสอบขนาดแผ่นเหล็ก และ Dowel ที่จะฝังในคอนกรีต ให้ถูกต้องตามแบบ



1.3 ตรวจสอบเหล็กเสริม และสิ่งที่ต้องฝังไว้ในเสาตาม Shop Drawing พร้อม Check ระยะ ตำแหน่งให้ถูกต้อง ซึ่งประกอบด้วย Plate Beam ,Plate ตีนเสา,J-bolt, ท่อ Conduit,ท่อไฟ และอุปกรณ์อื่นๆที่ต้องฝังไว้ในเสา

1.4 เมื่อตรวจสอบขนาด ตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ฝากไว้ในเสา ถูกต้องและครบถ้วนแล้วทำการเทคอนกรีตตาม Strength ที่ Design ไว้ในระหว่างเทคอนกรีตควรจี้ Vibration ให้สม่ำเสมอและเน้นในส่วนบริเวณใต้ Plate เพื่อให้คอนกรีตกระจายเต็มแผ่น Plate จริงซึ่งจะลดปัญหาการเป็นโพรงใต้แผ่น Plate

2. หลังการทำงาน

- ตรวจสอบการแต่งหน้าปูนให้ถูกต้อง (Steel Trowel Finished)
- ตรวจสอบการบ่มคอนกรีต
- ถอดแบบด้วยความระมัดระวังเพื่อไม่ให้ผิวคอนกรีตเสียหาย

การยกและขนย้ายควรทำด้วยความระมัดระวังและต้องรอให้อายุของคอนกรีตได้ก่อนหรือวิศกรเห็นสมควร

การวาง Stock ไม่ควรวางซ้อนทับกัน ถ้าวางก็ควรทำ Support ให้แข็งแรงเพื่อกันเสา Crack และเสียหายได้

3. ข้อควรระวัง

- ในการติดตั้งแผ่น Plate ควร Check ตำแหน่ง ขนาดใน Shop Drawing ให้ละเอียดก่อนทำการติดตั้ง
- แบบที่ใช้ไม่ควรใช้งานเกิน 3 ครั้งจะทำให้ผิวคอนกรีตออกมาไม่มัน
- ทุกครั้งที่เทคอนกรีตควรสุ่มเก็บลูกปูนไว้สำหรับทดสอบหากำลังอัดของคอนกรีตที่อายุต่างๆ

Method Statement Pre - Cast column

1. **การเตรียมการ**

   ตรวจสอบขนาดของแบบที่จะหล่อ ให้ถูกต้องตาม Shop Drawing

   ตรวจสอบเหล็กเสริม และสิ่งที่ต้องฝังไว้ในเสาให้ถูกต้องตาม Shop drawing

   ตรวจสอบขนาดแผ่นเหล็ก และ Dowel ที่จะฝังในคอนกรีต ให้ถูกต้องตามแบบ

   ตรวจสอบการเก็บลูกปูน

   ตรวจสอบ Strength ของคอนกรีต ที่จะใช้ต้องไม่น้อยกว่า 240 KSC ทรงกระบอก

2. **การทำงาน**

   ตรวจสอบการจี้คอนกรีตให้สม่ำเสมอและเพียงพอ

   ตรวจสอบตำแหน่งของแผ่นเหล็ก และสิ่งที่ต้องฝังในคอนกรีต ให้ได้ตำแหน่งตาม Shop drawing

3. **หลังการทำงาน**

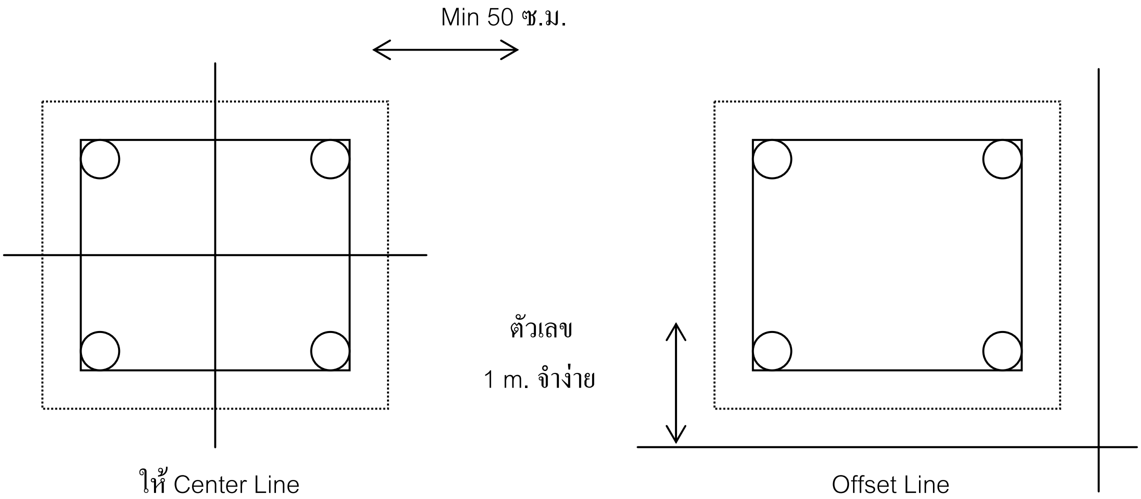
   ตรวจสอบการแต่งผิวให้ถูกต้อง

   ตรวจสอบตำแหน่งของแผ่นเหล็กและสิ่งที่ต้องฝังในคอนกรีตให้ได้ตำแหน่งตาม Shop drawing

Method Statement for Column Rebar and Form work

ขั้นตอนการผูกเหล็กและเข้าแบบเสา

1. หลังจากเทฐานรกหรือพื้นแล้ว Surveyor จะเป็นผู้มาให้ Line เสา โดยจะให้เป็น Center Line ของเสา ทั้งสองแกน หรือให้เป็น Offset Line ก็ได้



2. การหาตำแหน่งเสาจริงเพื่อตั้งแบบ นายช่าง / Foreman ผู้รับผิดชอบจะเป็นคนหา Line และตีเต๊าเองแล้วจึงตีกรอบไม้ตีนแบบ โดยใช้ไม้ 1 1/2" x 3"
3. ติดตั้งเหล็กเสา มีข้อสังเกต คือ
   - ถ้าเหล็กยื่นออกนอกแนวเสาให้แจ้งนายช่างผู้รับผิดชอบทัน
   - ถ้ามีปั้นจั่นใช้งาน จะต้องผูกเสาเป็นโครง แล้วใช้ปั้นจั่นยกขึ้นติดตั้งจะประหยัดค่าแรงมากกว่า การผูกเหล็กเส้นในที่
   - ถ้าเหล็กเสาสูงมากทำให้เอียงจะต้องใช้สลิงดึงไว้หรือใช้ไม้ค้ำ
   - การโผล่เหล็กตอกเสา (Starter Bar) เพื่อทาบเหล็กต้องเช็คจากแบบหรือ Spec ว่าต้องต่อเยื้องระยะทาบ 50 % หรือไม่
   - เช็คขนาดจำนวนของเหล็กยื่น และระยะห่างเหล็กปลอกให้ตรงตามแบบ

     <u>หมายเหตุ</u>ตรวจสอบเหล็กก่อนเข้าแบบเสา
   - ผูกลูกปูน Covering ไว้ที่เหล็กยืนเสา
4. ประกอบแบบเสาเป็นโครงตาม Form work Assembly โดยนายช่าง / Foreman จะต้องตรวจสอบแบบตามรายการดังกล่าวก่อนยกขึ้นติดตั้ง ได้แก่
   - จำนวนโครงคร่าว
   - ความหนาไม้อัดสำหรับทำแบบต้อง = 15 ซม. เท่านั้น
   - ต้องทำความสะอาดผิวไม้แบบ และทาด้วยน้ำมันทาแบบทุกครั้ง
5. ยกแบบเสาขึ้นติดตั้งและยึดตีนเสาไว้กับไม้ตีนแบบ
6. ติดตั้งโซ่ หรือสลิงยึดรั้งปากแบบ 4 มุม พร้อมกับ Turn Buckle เพื่อจัดดิ่งเสา

   <u>หมายเหตุ</u>
   - โซ่ / สลิง = 3 หุน
   - Turn Buckle = 5 หุน
   - เช็คดิ่ง > 1/400

7. ติดตั้งเหล็กรัดเสาระยะห่างตาม Form work Assembly ขัดให้แน่น
8. เช็คดิ่งเสาโดยใช้ลูกดิ่งอย่างน้อย 2 ด้าน โดยเช็คที่ตำแหน่งใกล้ปากแบบและตีนเสา
9. อุดรูที่ตีนเสาและรอยต่อแบบ

ขั้นตอนการเทเสาคอนกรีต

1. ช่วงก่อนเทคอนกรีต
   - เทน้ำปูน - ทรายลงไปในเสา ประมาณ 1-2 กระป๋อง ตอนที่รถปูนมาถึงหน้างาน (ห้ามเททิ้งไว้ก่อน)
   - หย่อนสายไว้เบรเตอร์ลงไปให้ถึงตีนเสาโดยยังไม่ต้องติดเครื่อง ขนาดหัวไวเบรเตอร์ 1 $^{1}/_{2}$ x 2"
2. ช่วงระหว่างเทคอนกรีต
   - การเทคอนกรีตให้เปิดเทครั้งละ $^{1}/4$ ของ Bucket กรณีขนาดของ Bucket = 0.5 คิว แล้วจี้ไวเบรเตอร์ พร้อมกับใช้ฆ้อนยางเคาะที่ข้างแบบทุกครั้ง

     หมายเหตุความสูงของคอนกรีตแต่ละชั้น > 1/400 0.75 m.
   - กรณี Load คอนกรีตลง Bucket จะต้อง Check Slump ปูนก่อนทุกคัน Slump 7.5 $\pm$ 2.5 ซ.ม. Slump ไม่ได้ให้สั่งรถปูนกลับทันที ห้ามเติมน้ำ
   - การสั่งปูนเพื่อมาเทเสาคอนกรีต ไม่ควรสั่งมากกว่า 2 คิว เพราะจะทำให้ปูนข้นโม่ไม่ได้ Slump ตามที่ต้องการ
   - เมื่อเทคอนกรีตใกล้เคียงระดับที่ต้องการแล้ว ควรเทต่อด้วยการใช้ถังปูนรับปูนจาก Bucket ก่อนแทนการเท Bucket ลงเสาโดยตรง เพื่อให้สามารถควบคุมระดับหัวเสาได้เพื่อไม่ต้องไปสกัดหัวเสาทีหลัง
3. ช่วงหลังเทคอนกรีต
   - เช็คดิ่งเสาอีกครั้งทันทีหลังเทคอนกรีตเสร็จใหม่ ๆ ถ้า เสาล้ม > 1/400 ต้องรีบปรับดิ่งเสาใหม่ทันทีขณะที่คอนกรีตยังไม่ Set ตัว
   - ทำความสะอาดเหล็กเสริมเสาชั้นต่อไปทุกครั้งก่อนเสร็จงาน

<u>หมายเหตุ</u>

1. ถ้าเสาเป็นโพรง (Honey Comp) จนต้องตัดทิ้ง จะหักค่าใช้จ่ายจากผลงานผู้รับเหมา
2. ถ้าเทเสาสูงกว่าระดับที่ต้องการ ค่าแรง + ค่าเช่า Jackhammer จะหักค่าใช้จ่ายจากผลงานผู้รับเหมา

Method statement การติดวงกบประตูและหน้าต่าง

วงกบประตูหน้าต่าง ที่ใช้กับอาคารส่วนมากจะเป็นวงกบไม้ เหล็กและอลูมิเนียม

1 งานอลูมิเนียมประตูหน้าต่าง ส่วนมากจะจ้างผู้รับเหมาเป็นผู้ติดตั้ง ทางบริษัทฯ จะต้องจัดเตรียมช่องเปิดไว้ให้งานที่ต้องทำ คือ

1.1 เทเสาเอ็นและทับหลัง ตามขนาดช่องเปิดที่ต้องการ

1.2 จับเซี้ยมและฉาบปูนให้ได้ตามขนาดตามแบบ ช่องเปิดจะต้องได้ขนาด ทั้งแนวดิ่ง แนวราบ และเส้นทแยงมุมควรจะทำงานฉาบปูนให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันปูนเลอะขอบกระจก และอลูมิเนียม

1.3 เมื่อติดตั้งอลูมิเนียมเสร็จแล้ว ควรใช้เทปกาวปิดอลูมิเนียมไว้ เพื่อป้องกันการเปรอะเปื้อนเนื่องจากการทาสี โดยเฉพาะประตูที่มีธรณีเป็นอลูมิเนียม จะเกิดการถลอก ก่อนการส่งงาน เทปกาวที่ใช้ต้องเป็นเทปกาวที่ใช้กับงานอลูมิเนียมโดยเฉพาะ เมื่อลอกออกจะไม่มีกาวติดอยู่ที่ผิวอลูมิเนียม

1.4 ควรติดตั้งให้ผิวอลูมิเนียมล้นออกจากผนัง ประมาณ 2 - 3 มม. เพื่อป้องกันการล้มดิ่งของงานผนัง

2 งานประตูไม้และประตูเหล็ก จะใช้ผู้รับเหมาติดตั้งเหมือนงานอลูมิเนียม งานที่ต้องทำคือ

2.1 เตรียมช่องเปิด โดยทำเสาเอ็นทับหลัง โดยฝังเหล็กเส้นขนาด 9 มม .ไว้ เพื่องานเชื่อมติดตั้งวงกบ-กบประตู

2.2 เมื่อติดตั้งวงกบประตูเสร็จแล้ว จึงทำการฉาบปูนภายหลัง โดยเซาะร่องขนาด 6 มม.ริมวงกบ เพื่อซ่อนรอย Crack ที่ผิวเหล็กกับปูน

2.3 การติดตั้งประตูเหล็กอีกวิธีซึ่งที่นิยมทำกันคือให้เว้นเสาเอ็นและทับหลังไว้ข้างละ 5 ซม. โดยรอบ เมื่อติดตั้งวงกบแล้วจึงแทรกปูน-ทรายให้เรียบร้อยก่อนฉาบ การติดตั้งธรณีประตูให้ติดตั้งภายหลังโดยการกรีดพื้น

3 งานวงกบไม้ โดยทั่วไป วงกบไม้จะใช้ขนาด 2" x 4" กรณีที่เป็นห้องน้ำจะใช้ขนาด 2" x 5" งานที่ต้องทำคือ

3.1 เตรียมช่องเปิด โดยทำเสาเอ็นทับหลังเหมือนประตูเหล็ก

3.2 ติดตั้งประตูกับช่องเปิด โดยใช้สกรูและพุกพลาสติก รูหัวสกรูจะโป๊วอุดแล้วทาสี

3.3 ทำการฉาบปูน และเซาะร่องเหมือนวงกบประตูเหล็ก

4 ปัญหาที่พบบ่อยๆ

4.1 ไม้ที่ใช้ทำวงกบ บิดงอเพราะไม้ไม่ได้อบจนแห้ง ควรใช้ไม้ที่แห้งสนิทแล้ว

4.2 การกองวงกบไม้ที่หน้างาน ทำให้วงกบบิดงอ ควรหลีกเลี่ยง

4.3 ก่อนติดตั้ง ควรทาน้ำยากันปลวก และน้ำยากันยางไม้ก่อน เพราะจะพบปัญหาเมื่อวงกบเปียกน้ำจากงานปูน ยางไม้จะไหลออกมาทำให้มีปัญหากับงานทาสี

4.4 ควรติดตั้งวงกบประตูให้เรียบร้อย แล้วค่อยฉาบปูน ปัญหาที่พบบ่อยคือ จะฉาบปูนผนังแล้วเว้นบริเวณขอบประตูไว้เมื่อติดตั้งวงกบแล้วจึงมาฉาบปูน บริเวณขอบวงกบเป็นการเก็บงาน เมื่อทาสีเสร็จจะเห็นรอยต่อปูนตรงส่วนนี้ซึ่งดูหน้าเกลียด

4.5 กรณีที่วงกบประตูอยู่ที่ผนังเบา ต้องเพิ่มเหล็กกล่อง เป็นโครงสร้างเสาเอ็นและทับหลัง เพื่อยึดวงกบประตูมิฉะนั้นผนังยิบซัมจะเกิดรอยร้าว เนื่องจากการสั่นสะเทือนเวลาเปิด-ปิดประตู

Method Statement การตรวจสอบสภาพชั้นดิน

เพื่อหาข้อมูลและรายละเอียดของชั้นดินประกอบการออกแบบฐานรากอาคาร ให้เป็นไปอย่างประหยัด และ ปลอดภัย ตามหลัก วิศวกรรม โดยเจาะดินและเก็บตัวอย่างทดสอบ ทั้งในสนามและในห้องปฏิบัติการ หาค่าความต้านทาน คุณสมบัติทางวิศวกรรมและจำแนกชนิดของชั้นดิน เพื่อทำ SOIL PROFILE

การทำทดสอบต่าง ๆ ทั้งในสนามและห้องปฏิบัติการทดลอง ให้ถือตามมาตรฐาน ASTM และในระหว่างที่เจาะสำรวจ มี SOIL ENGINEER หรือ TECHNICIAN ที่มีความรู้และความชำนาญด้าน SOIL ENGINEERING โดยเฉพาะควบคุมใกล้ชิดตลอดเวลา

วิธีการเจาะสำรวจ

1. การเจาะในชั้นดินอ่อน ให้ใช้ AUGER เท่านั้น สำหรับในชั้นดิน แข็งมาก หรือชั้นทราย ให้ใช้ WASH BORING ได้
2. จะเจาะสำรวจชั้นดิน เก็บตัวอย่างและทดสอบ SPT ความลึกประมาณ 20 เมตร หรือถึงชั้นดินแน่นมาก ที่มีค่า SPT มากกว่า 50 ครั้ง / ฟุต ไปแล้ว หนาไม่ต่ำกว่า 4 - 5 เมตร แล้วแต่กรณีไหนจะถึงก่อน หรือหยุดเมื่อพบชั้นหน้าหินหรือกรวดแน่นมาก

การเก็บตัวอย่างและทดสอบในสนาม

1. เก็บตัวอย่างที่ความลึก 1.0 , 5, 2.0, และ 3.0 เมตร และต่อไปทุกช่วง 1.5 เมตร และที่ดินเปลี่ยนชั้น
2. เก็บตัวอย่าง UNDISTURBED ด้วยกระบอกบาง ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 21/4 นิ้ว สำหรับชั้นดินอ่อน และแข็งปานกลาง
   โดยวิธีการกดกระบอกไฮโดรลิกจากเครื่องเจาะ
3. เก็บตัวอย่าง DISTURBED ด้วยกระบอกผ่า พร้อมทั้งทดสอบ STANDARD PENETRATION TEST (SPT) สำหรับชั้นดินแข็งมาก และชั้นทราย
4. ตัวอย่างดินเหนียวที่ได้ ให้ทดสอบความแข็งด้วย POCKET PENETROMETER เพื่อหาค่า UNDRAINED SHEAR STRENGTH ทันทีเมื่อได้ตัวอย่างขึ้นมาจากหลุมเจาะ
5. ตัวอย่างดินที่เก็บไม่ติด (NO RECOVERY) ให้ทำการเก็บซ้ำอีกครั้งเพื่อให้ได้ตัวอย่างดิน
6. บรรจุตัวอย่างที่เก็บได้ทั้งหมดไว้ในขวดแก้วใส และปิดให้มิดชิดป้องกันไอน้ำระเหยออก
7. บันทึกและหาความลึกที่ดินเปลี่ยนชั้นทุกครั้ง
8. วัดระดับน้ำในหลุมทุกเช้าก่อนเริ่มงานเจาะต่อไป และภายหลังจากเจาะเสร็จแล้ว 24 ชั่วโมง
9. ประมาณค่าความแตกต่างของระดับผิวดินแต่ละปากหลุม

Method Statement for Floor Seal

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

การเตรียมงาน

1 กำหนดพื้นที่ ที่จะเริ่มทำการล้างพื้น เพื่อไม่ให้ขัดขวางการล้างพื้น และ ทำความสะอาด

2 ลงน้ำยา Degreaser type A บนพื้นทิ้งไว้อย่างน้อย 15 - 20 นาที ก่อนทำการขัดด้วยเครื่องขัดพื้น

3 ขัดล้างพื้นด้วยเครื่องตัวที่ 1 เปิดหน้าพื้น ราดน้ำตามหลังเครื่อง เมื่อได้พื้นที่พอประมาณขัดตามด้วยเครื่องที่ 2

4 ปาดน้ำยาออกด้วยไม้ปาดน้ำไปรวมไว้แล้วใช้เครื่องดูดน้ำเก็บกากน้ำยาที่ทำการขัดออกมาแล้ว

5 ราดน้ำสะอาดบนพื้นซีเมนต์ที่ขัดล้าง แล้วดูดน้ำที่เสียทิ้ง

6 ม๊อบตามด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง

7 ปล่อยพื้นแห้งอย่างน้อย 45 นาที

8 ลง Converseal เคลือบเงารอบแรกอย่างน้อย 5 - 6 เที่ยว ปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 12 - 24 ชั่วโมง

9 ขัดเงาด้วยเครื่อง 1500 รอบด้วยแผ่นสีดำอย่างน้อย 3 วันต่อเที่ยว ในระหว่างที่ Converseal ยังไม่ครบอายุห้ามเข้าไปในพื้นที่ ดังกล่าว

อุปกรณ์ที่ใช้

1.เครื่อง Auto

2.เครื่องปั่นเงา 1500 รอบ

3.เครื่อง โพรเพน
4.ไม้ปาดน้ำ
5.เครื่องดูดน้ำ
6.เครื่องขัดพร้อมแผ่นดำ
7.ไม้ม๊อบพร้อมผ้า

Method statement steel trowel with FLOOR HARDENER

1. เมื่อปูนเริ่มเซ็ทตัว (ทดสอบโดยการเหยียบด้วยเท้า)

2. ให้เปิดหน้าปูน ตามแนวขวางก่อน

3. เสร็จแล้วโรยผงรอบแรก + ปล่อยให้ผงอิ่มตัว (Hardener ของ Sika) โดยการโรยผง Hardener ควรโรยให้ความหนาสม่ำเสมอ

4. เสร็จแล้วขัดหน้าตามแนวขวาง

5. ปรับระดับด้วยกล่องอลูมิเนียม ให้ได้ตามต้องการ

6. เสร็จแล้วโรยรอบสอง (ตามขั้นตอนแรก)

7. โรยรอบสองเสร็จ ดูหน้างานแล้วขัดถาด สลับตามขวาง ตามยาว

8. ขัดถาดไปเรื่อย ๆ จนดูว่าพอแล้ว ค่อยลงใบ
9. ลงใบให้ขัดตามขวาง และยาว

10. ดูว่าลงใบแล้วปูนแห้งพอที่จะเก็บเกรียง (ด้วยมือ) หรือยัง
11. การเก็บเกรียง ก็จะเก็บถอยหลังมาเรื่อย ๆ ประมาณ 3 รอบ
12. หลังจากขัดเสร็จ 24 ชม. ให้บ่มด้วยวิธีตามสเปค

3. การตรวจสอบก่อนการเทคอนกรีต และระหว่างการเทคอนกรีต

- ตรวจสอบระดับของ Lean Concrete และความเรียบร้อยของพลาสติก Sheet
- ตรวจสอบแนววางท่อ และระดับของลวดอัดแรงให้ได้ตามแบบ
- ตรวจสอบงานระบบที่อยู่ใต้พื้นให้ตรงตามแบบ
- ตรวจสอบเหล็กเสริมตามช่องเปิด และ Joint รวมทั้งบริเวณสมอยึด (Anchorage)
- ตรวจสอบเหล็กฉาก ว่าได้ระดับเท และได้แนว และมีความแข็งแรง
- ตรวจสอบว่ามีการจี้ปูนสม่ำเสมอหรือไม่ และ Slump ในการเทต้องได้ตามกำหนด
- ตรวจสอบการปาดหน้าปูน ปรับระดับด้วยกล่องอลูมิเนียมให้ได้ระดับ และเช็คด้วยกล้องระดับ
- ถ้าเหล็กเสริมติดแนว Tendon ให้ขยับเหล็กเสริมออกจากแนว Tendon ห้ามหักงอ Tendon เพื่อหลบเหล็กเสริมซึ่งจะทำให้เกิด Friction loss สูง

- แนวการเทคอนกรีตต้องเป็นแนวเดียวกันตลอดห้ามเทตัดขวางกันเป็นสามแยก

4. การควบคุมผิว

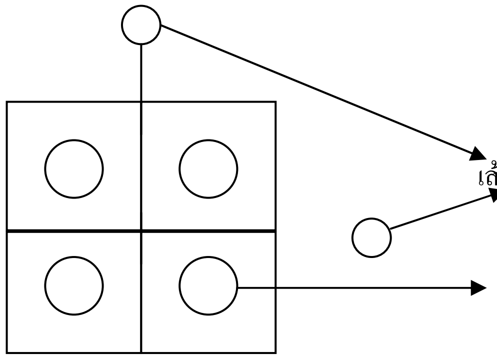
- การควบคุม Slump ของ Concrete ต้องให้ได้ตามที่ Design และมีความสม่ำเสมอ
- การควบคุมเวลาในการเทคอนกรีตควรให้ต่อเนื่องกัน และการเทคอนกรีตในแต่ละ Bay ควรเป็นหน้าและเป็นแนวเดียวกัน หรือการหยุดรอคอนกรีตควรหยุดให้เป็นแนวตั้งฉากกับ Joint ไม่ควรหยุดในลักษณะเว้าๆ แหว่งๆ
- การโปรยผง Hardener ควรโปรยด้วยความสม่ำเสมอใน 1 ตร.ม.
- การเก็บเกรียงด้วยมือควรใช้น้ำหนักกดเกรียงให้สม่ำเสมอ และช่วงระยะห่างของการเก็บเกรียงด้วยมือควรมีช่วงระยะที่สม่ำเสมอ การเก็บรอยเกรียงควรทำไปพร้อมกับการเก็บเกรียงด้วยมือโดยใช้ไฟส่องดูว่าเป็นคลื่นหรือไม่และควรเก็บแต่งก่อนผิวหน้าจะ Set ตัว

ข้อควรระวัง

1. ไม่ควรให้คนงานเดินบนเหล็กเสริมเพราะอาจทำให้เหล็กคด งอ เสียรูปทรงได้
2. ก่อนเทคอนกรีต ทุกครั้งควรให้ Survey มา Recheck ฉาก Set ระดับก่อนเสมอ และใช้ค่าระดับที่จุดเดียวกัน
3. ก่อนเทคอนกรีตควรลดระดับเผื่องาน Finishing ตามแบบไว้ก่อนเสมอ
4. ก่อนเทคอนกรีต ควรลงน้ำยากันปลวกก่อน 1 วัน
5. ต้องทำความสะอาดแบบก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง

Method Statement Of Footing

1. Surveyor เป็นผู้หา Grid line ให้ แล้ว Foreman เป็นผู้หาตำแหน่งของ Footing เอง
2. ถ้าพบว่าตำแหน่งของ Center line ไม่ถูกต้องหรือแปลก ๆ ไป ให้ตาม Surveyor มาช่วย Recheck อีกครั้ง แต่ ถ้ายังไม่ถูกต้องให้แจ้งวิศวกรทราบ
3. Foreman จะต้องเป็นผู้หาระยะเสาเข็มหนีศูนย์ Pile Deviation เพื่อส่งเป็น Record ให้ วิศวกร



4. เมื่อได้ตำแหน่งของ Center line แล้วให้ทำการหาขนาดของ Footing โดยการตีเส้นบอกขนาดให้ชัดเจน แล้วทำการประกอบแบบและลงเหล็กเสริม

งานเท Concrete

1. เมื่อเข้าแบบและลงเหล็กเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ตรวจสอบ ดังนี้
   - เหล็กของ Footing ครบหรือไม่, Covering ได้ตามแบบหรือไม่
   - ตรวจสอบขนาดของแบบ กว้าง, ยาว, สูง ว่าถูกต้องหรือไม่ และจะต้องได้ดิ่งและแนวที่ถูกต้อง
   - ตรวจสอบจำนวนเหล็กเสริมของเสา, ขนาดเหล็กปลอก ว่าถูกต้องหรือไม่
   - ให้ Survey ตรวจสอบตำแหน่งของเหล็กเสาอีกครั้งก่อนที่จะตีล๊อกเหล็กเสา
   - ตรวจสอบ การค้ำยันและรอยต่อของแบบ ว่าแข็งแรงหรือไม่ โดยเฉพาะตรงมุมของแบบ
   - ให้ทำระดับของ Concrete ที่จะเทให้เรียบร้อย และตรวจสอบความสะอาดของแบบที่จะเท
2. เมื่อทำตามขั้นตอนในข้อที่ 1 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ตามนายช่างมาตรวจ แล้วค่อยตาม Consult มา Check ก่อนเท Concrete โดย Foreman จะต้องตาม Headman ชุดที่ทำมาเดินด้วยตอนตรวจแบบ
3. เมื่อ Consult อนุญาตให้เท Concrete แล้วให้แจ้งยอด Concrete ให้นายช่างทราบและทำตามดังต่อไปนี้
   - ต้องเตรียมเครื่องมือในการเท Concrete ให้เพียงพอ เครื่องจี้, สาย Wire และให้ตรวจสอบเครื่องมือว่าอยู่ในสภาพการใช้งานได้หรือไม่, ตรวจสอบน้ำมัน, น้ำมันเครื่อง, ให้เต็มอยู่ตลอด และให้ Check ว่ามีเครื่อง Spare อยู่ที่ไหนเครื่องเสียจะได้วิ่งไปเอามาโดยด่วน
   - ให้ Check เครื่องจักรที่จะเทว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่ ถ้าพร้อมให้จัดเครื่องจักรเข้าประจำที่ และให้ Check เส้นทางของรถขนส่ง Concrete ว่าสามารถส่ง Concrete ได้ถึงจุดหรือไม่ ถ้าไม่ได้ให้รับจัดการ

4. เมื่อพร้อมแล้วให้จัดคนมารอรถปูน โดยในการเท Concrete นั้น นายช่างจะต้องเป็นผู้จัดให้ว่าใครเท Concrete ก่อนหลัง ห้ามลัดคิวโดยเด็ดขาด
5. ในขณะที่เท Concrete นั้น นายช่างและ Foreman จะต้องอยู่ดูจนจบห้ามปล่อยให้คนงานเทกันเอง และต้องปฏิบัติดังนี้
   - ในการจี้ปูนจะต้องมีการจี้ที่สมาเสมอและทั่วถึง
   - จะต้องตรวจสอบไม้แบบ, ค้ำยัน ว่าแข็งแรงพอหรือไม่ ในขณะที่เท ถ้ารั่วให้รับซ่อมโดยเร็ว
6. เมื่อเท Concrete เสร็จแล้ว จะต้องปฏิบัติดังนี้
   - ผิวหน้าคอนกรีตทีเทเสร็จแล้วจะต้อง Check ว่าต้องเตรียมผิวอย่างไร เช่น Footing จะต้อง ปั่นหยาบ เพื่อไม่ให้ผิวหน้าแตกลายงา และ Foreman และ Headman จะต้องอยู่ดูจนเสร็จขั้นตอนนี้
   - ต้องตรวจสอบระดับว่าถูกต้องหรือไม่
   - ต้องตรวจสอบตำแหน่งของเหล็กเสาว่าคลาดเคลื่อนหรือไม่ ถ้าคลาดเคลื่อนให้รับแก้ไขโดยด่วน
   - ต้องทำความสะอาดเครื่องมือทุกชิ้นให้สะอาดเหมือเดิมก่อนคืน Store โดย Foreman และ Headman จะต้องเป็นผู้ดูแล ห้ามอ้างถึงกันและกันว่าไม่ใช่หน้าที่
   - ต้องจัดให้เครื่องจักรเข้าที่ ห้ามจอดไว้หน้างานโดยเด็ดขาด Foreman และนายช่างต้องเป็นผู้ดูแล
7. เมื่อ Concrete Set เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และพร้อมจะรื้อแบบข้างนั้นให้ Foreman คุยกับนายช่าง ทุกครั้งก่อนรื้อแบบ และเมื่อรื้อเสร็จแล้วจะต้องตามนายช่างไปตรวจดูสภาพของผิว Concrete และใช้น้ำยาบ่มคอนกรีต Spare ผิวคอนกรีตก่อนที่จะกลบดิน

Method statement การก่ออิฐ - ฉาบปูน

1 ทำ Mock up เพื่อไว้เป็นงานอ้างอิง หรือเป็นตัวอย่างขนาดอย่างน้อย 6 ตรม.

2 จัดการทดสอบช่างก่ออิฐ - ฉาบปูน แล้วออก Test Certificate   Test Certificated
รวมทั้งตรวจติดตามผลเป็นระยะ (ระยะเวลาห่างกันไม่เกิน 3 เดือน)   Test Record

** Test Certificated จะมีระยะเวลากำหนด 1 ปี และสามารถนำไปใช้ได้ทุกโครงการ

** Test Certificated เมื่อหมดอายุ สามารถขอให้ QA / QC Inspector ออกบัตรใหม่

** โดยอาจมีการทดสอบใหม่หรือไม่ก็ได้

ตัวอย่าง Test Certificated

PLASTERING

TEST CERTIFICATED

NAME ____________________

ID.NO ____________________

VALID DATE ____________________

EXPIRE DATE ____________________

CERTIFIED BY ____________________

(…………………..)

QA / QC INSPECTOR

3 Other

- ตำแหน่งประตู หน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็น - ทับหลัง
- หลังจากตีเส้นแนวผนังแล้ว ต้องตรวจสอบว่าแนวผนังห้องได้ฉากหรือไม่โดยการดึงทะแยง
- วัสดุที่ใช้ในการเจาะเสียบเหล็ก ได้แก่ Sikadur กรัมกรีต ฯลฯ
- รอยต่ออิฐ ควรมีความหนาแน่นใกล้เคียงกันคือ 1 - 1.5 ซม.
- การก่ออิฐปิดใต้ท้องคานจะต้องทิ้งช่วงไว้สัก 1 - 2วัน แล้วจึงก่อปิด
- กรณีที่ต้องฉาบมากกว่า 2 ซม. อาจจะเนื่องมาจากเสา หรือผนังล้มนิ่ง จะต้องฉาบทีละชั้น ความหนา 1 - 1.5 ซม. ต่อชั้น โดยปูนเค็มจัด เพื่อให้ปูนฉาบแห้ง และก่อตัวได้เร็ว แล้วฉาบขั้นต่อไปได้
- ถ้าต้องการฉาบหนามากๆ ตั้งแต่ 5 ซม. จะต้องกรุตระแกรงกรงไก่ไว้เป็นชั้นๆด้วย
- สเปย์น้ำที่ผนังปูนแาบติดต่อกันอีก 2-3 วัน (โดยเฉพาะผนังภายนอก)

Method statement of Ground Beam

1. ทำการบดอัดดินให้ได้ตาม Spec ที่ Design ไว้ โดยทั่วไปใช้ที่ 95% Modify Poctor หรือ CBR > 20

2. Check ระดับ และ Alignment เพื่อหาระยะคาน และลดระดับเพื่อเท Lean Concrete โดย Surveyer

3. เท Lean Concrete หนาประมาณ 5 Cm. โดยเข้าแบบเผื่อ หน้าคานไว้ข้างละประมาณ 10 Cm.

4. วาง Alignment ของคานโดยตีเส้นแบบบน Lean ไว้ซึ่งเป็นระยะของคานจริง

5. ทำการลงเหล็กเสริมตาม Detail เหล็กคาน ซึ่งอาจทำที่หน้างานหรือประกอบแล้วยกมาก่อตั้งก็ได้ (โดยเหล็กบนระยะต่อคานไม่ควรอยู่บริเวณหัวเสา หรือตำแหน่งคานควรมากกว่า 0.3 L เพราะบริเวณใกล้หัวเสาจะเกิดแรงเฉือนมาก และเหล็กล่างก็ไม่ควรต่ออยู่ตรงกลาง Span เนื่องจากรับ Moment มากกว่าที่ยืน

6. ทำการเข้าแบบข้างโดยยึดตีนล่าง โดยให้แบบในเสมอเส้นเต้าที่ตีไว้ แล้วยึดให้แน่น ทำทั้ง 2 ด้าน

7. ตีค้ำยันปากแบบไว้ก่อน แต่ยังไม่ต้องยึด ทำการจับฉากหัวไม้แบบให้ได้ฉากจริงทั้ง 2 ข้าง แล้วดึง...... เพื่อจัดแนวของปากแบบ Check ระยะปากแบบให้ได้จึงค่อยรัดปากแบบให้แน่น

8. ทำการวางระดับเทไว้ข้างแบบโดย Surveyer (ในกรณี Lean ไม่ได้ระดับ) หรืออาจดึงระดับจาก Top Lean ขึ้นมาก็ได้ในกรณีที่เท Lean ได้ระดับ

9. ทำการเทคอนกรีตโดยจี้ Vibration ให้สม่ำเสมอตลอดคาน ในการหยุดเทควรหยุดอยู่ที่ตำแหน่ง……….0.4 L-0.5 L ไม่ควรหยุดเทที่ตำแหน่งหัวเสา หรือกลางคานเพราะมีแนวเฉือนและ Moment มาก

Method statement Hanging Wall

1.วิธีการทำงาน

1.1 ทำการวาง Alignment ของแนวผนัง Hanging wall โดย Survey โดยวาง Grid lineไว้ที่พื้น

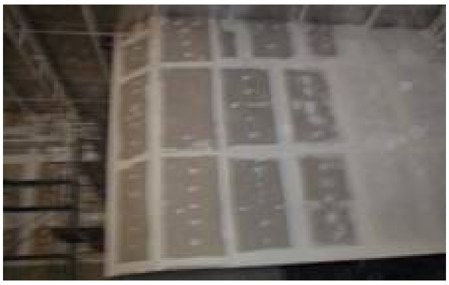
1.2 Off set line เป็นริมนอกของแนวผนังซึ่งเมื่อทำการติดตั้ง Frame ให้ทำการทิ้งดิ่งลงหาเส้น Off set line ที่วางไว้บนพื้นโดยอาจจะลดความหนาของ Frame และแผ่นยิปซัมบอร์ด เพราะเมื่อทำการติดตั้งแผ่นยิปซัมแล้วผิว Finished จะได้ตาม Alignment พอดี

1.3 ทำการยก Frame hanging ขึ้นติดตั้งโดยใช้ Crane หรือรอกช่วยในการติดตั้ง

1.4 ทำการ Check ระยะ ระดับ ทั้งแนวราบและแนวดิ่งให้ได้ตามแบบแล้วยึด Frame ไว้กับ Truss โดยอาจจะทำเป็น Support ยื่นออกมาในกรณีที่ตำแหน่งของ Hanging wall ไม่ตรงกับแนวของ Truss อาจจะทำ Support ฝากไว้กับแปโดยใช้แปคู่ที่อยู่เหนือ Hangingwall ไม่ควรใช้แปตัวเดียวในการรับ Load จาก Hanging wall เพราะจะทำให้แปบิดและตกท้องช้างมากเกินไป

1.5 ยิง Main frame aluminum ยึดกับโครงของ Hanging support โดยใช้ Screw 1" ซึ่งถ้า Frame ของ Hanging ได้ดิ่งจะทำให้ง่ายต่อการติดตั้ง Frameโครงเคร่าผนังเบา ซึ่งแนวระนาบอาจจะใช้เอ็นดึงจัดแนวระนาบซึ่งจะวางโครงเคร่าตัว Main ไปจนครบ Span แล้วถึงไล่ใส่โครงเคร่าตัวซอย Sub frameซึ่งระยะห่างของ Frame ตัว Main จะเท่ากับขนาดของแผ่น Gypsum และเพิ่มโครงเคร่าตรงกลางอีกตัวซึ่งระยะโครงเคร่าจะอยู่ประมาณ 0.60 ม.หรือ grid 0.60 * 1.20 ม.

1.6 ทำการติดแผ่น Gypsum board บนโครงเคร่าโดยเริ่มจากมุมล่างไปตลอดแนวแล้วเลื้อยขึ้นไปข้างบนเพื่อเก็บเศษของแผ่นไว้บนสุด เว้นช่องว่างระหว่างแผ่นประมาณ 2 - 3 มม. แล้วยึดด้วย Screw โดยอัดหัว Screw เข้าไปในเนื้อ Gypsum ประมาณ 2 - 3 มม.เพื่อเก็บหัว Screw แล้วโป๊วแต่งเรียบรอยต่อแผ่นและหัว Screw ด้วยปูนขาว Gypsum แล้วฉาบแต่งผิวหน้าด้วยปูนฉาบ Gypsum board ใส่ Groove ตามมุมจบแผ่น กลาง Span และบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่น Gypsum กับวัสดุอื่นเพื่อป้องกันรอย Crack ของปูนฉาบ



1.7 ทาสีรองพื้นทิ้งไว้แล้วค่อยลงสีจริงอีก 2 รอบ

ข้อควรระวัง

- รอยต่อระหว่างผนังคอนกรีตกับผนัง Gypsum ควรใส่ groove ไว้เพื่อป้องกันรอย Crack ของวัสดุต่างชนิดกัน
- รอยต่อระหว่างแผ่นไม่ควรชิดกันเกินไปควรเว้นช่องไว้ประมาณ 2-3 มม.
- รอยต่อและแผ่นควรฉาบเรียบขัดด้วยกระดาษทรายละเอียด
- ควรฝังหัว Screw ให้จมเข้าไปในแผ่น Gypsum ประมาณ 2-3 มม.

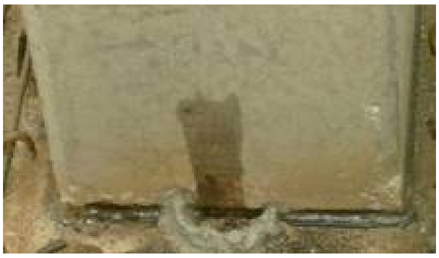
Method Statement การติดตั้งเสา Pre - Cast

1. ก่อนการติดตั้งจะต้องตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสา

2. ในการยกและขนส่ง จะต้องทำอย่างระมัดระวัง
3. ในขณะที่ติดตั้งเสาจะต้องตรวจสอบตำแหน่งของเสา โดยการทำ Center line ไว้ที่ฐานราก

4. ให้ตรวจสอบการได้ดิ่งของเสา โดยต้องตรวจสอบทั้งสองแกน
5. ให้ตรวจสอบตำแหน่งของปลั๊กหรือ Plate ว่าหันหน้าไปใน ทิศทางที่ถูกต้องหรือไม่
6. ในการเชื่อม Plate ที่เสา Pre - Cast กับ Plate ที่ฐานราก จะต้องเชื่อมเฉพาะที่ได้รับการอนุมัติแล้วเท่านั้น

7. ในการเชื่อม Plate ให้เว้นช่องไว้ 2 ช่อง เพื่อทำการ Epoxy Injet



8. ในการทำ Epoxy Injet ด้วย Sikadur 752 ไว้ดังนี้

   8.1 ทำการ Injet Epoxy ไปจนกว่า Epoxy จะไหลออกมาจากช่องว่าง แสดงว่า Epoxy ได้เข้าไปเต็มที่ใต้ Plate แล้ว

   8.2 ให้ระมัดระวังเครื่องจักรจะไปรบกวนเสา Pre - Cast ในขณะที่รอ Epoxy Set ตัว

9. เชื่อมให้เต็มบริเวณที่เว้นช่องไว้

10. ให้ทำการเจาะเสียบเหล็ก Dia 6 mm. ระยะห่าง 20 cm.แล้วทำการเท Concrete หุ้ม ส่วนที่เหลือด้วย Lean Concrete

11.เมื่อเท Concrete หุ้มโคนเสาเสร็จ รอจนได้อายุจึงกลบด้วยทรายหยาบ เพื่อสะดวกและง่ายต่อการ Compaction

Method Statement การติดตั้งเสา Pre - Cast

1. ก่อนการติดตั้งจะต้องตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสา
2. ในการยกและขนส่ง จะต้องทำอย่างระมัดระวัง
3. ในขณะที่ติดตั้งเสาจะต้องตรวจสอบตำแหน่งของเสา โดยการทำ Center line ไว้ที่ฐานราก
4. ให้ตรวจสอบการได้ดิ่งของเสา โดยต้องตรวจสอบทั้งสองแกน
5. ให้ตรวจสอบตำแหน่งของปลั๊ก ว่าหันหน้าไปใน ทิศทางที่ถูกต้องหรือไม่
6. ในการเชื่อม Plate ที่เสา Pre - Cast กับ Plate ที่ฐานราก จะต้องเชื่อมเฉพาะที่ได้รับการอนุมัติแล้วเท่านั้น
7. ในการเชื่อม Plate ให้เว้นที่มุมทั้งสี่ด้านไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง เพื่อทำการ Epoxy Injet
8. ในการทำ Epoxy Injet ด้วย Sikadur 752 ไว้ดังนี้
   - 8.1 ติดตั้งท่อ Injet ไว้ที่มุมทั้งสี่ด้าน แล้วทำการปิดช่องว่างที่เหลือด้วย Epoxy Injet
   - 8.2 เมื่อ Epoxy Grout แห้งตัวดีแล้ว ให้ทำการ Injet Epoxy ด้วยเครื่อง Injet
   - 8.3 ทำการ Injet Epoxy ไป จนกว่า Epoxy จะไหลออกมาจากท่อ ทั้ง 3 ด้าน แสดงว่า Epoxy ได้เข้าไปเต็มที่ใต้ Plate แล้ว
   - 8.4 ให้ระวังเครื่องจักรจะไปรบกวนเสา Pre - Cast ในขณะที่รอ Epoxy Set ตัว
9. ให้ทำการตัดท่อ Injet ออก แล้วทำการเชื่อมให้เต็ม
10. ให้ทำการเจาะเสียบเหล็ก Dia 6 mm. ระยะห่าง 20 cm. แล้วทำการเทปิด Plate ส่วนที่เหลือด้วย Lean Concrete

งานเตรียมพื้น งานถมดินอาคารและลานจอดรถ

1.ขอบเขตงาน

ครอบคลุมงานรื้อย้ายต้นไม้และวัชพืช งานแก้ไขดินอ่อน (Soft Spot) งานถมดินปรับระดับ งานบดอัด และการทดสอบดินถม

งานเตรียมพื้นที่

1.1. รื้อย้ายต้นไม้, วัชพืช, ขยะ และดินเลน ออกจากพื้นที่ก่อสร้าง

1.2. ตัดเกรดปรับระดับดินเดิม โดยใช้ระดับอ้างอิงของการปรับดินปีน 2 ระดับ

ระดับบ่อน้ำเดิม -1.60 m.

ระดับปกติ +0.40 m.

Note : ตรวจสอบระดับการปรับดินเดิมอีกครั้งจากการสำรวจเพื่อความเหมาะสม

1.3. ปรับพื้นที่ให้เรียบโดยใช้บดอัดดินและแก้ไขดินอ่อน (Soft Spot) โดยการขุดออกให้ลึกอย่างน้อย 1.20 แล้วถมกลับด้วยทรายหยาบหรือลูกรัง พร้อมบดอัด

1.4. เก็บข้อมูลระดับ (Contour) ของดินเดิมที่บดอัดแล้ว

2.งานถมดินปรับระดับ

2.1. ถมดินปรับระดับโดยใช้ดินลูกรัง CRB 20

2.2. ทดสอบหาความหนาแน่นแห้งของดิน - Sand Cone Method ตาม Fig 1. สำหรับพื้นที่บริเวณอาคาร และ Fig 2. สำหรับบริเวณลานจอดรถ

2.3. Sand Cone Method จะใช้เกณฑ์ 600 m2 / จุด จำนวนจุดการทดสอบดิน

2.4. จัดเก็บตัวอย่างดินลูกรังที่ Stone เพื่อใช้สำหรับอ้างอิงตรวจสอบกับดินลูกรังที่ใช้จริงในสนาม

2.5. ระหว่างการถมดินปรับระดับ จะต้องจัดระบบระบายน้ำไม่ให้น้ำท่วมขัง หรือเตรียมเครื่องสูบน้ำไว้ให้เพียงพอ

3. การหาค่าระดับ

3.1. หาค่าระดับดินเดิม โดยทำระดับทุก Grid line 10 m x 10 m หรือตามสภาพความเหมาะสม

3.2. คำนวณหาปริมาณดิน ขุด - ดินถม

3.3. กำหนดพื้นที่ในการกิงวัสดุ

3.4. เกรดหน้าดินเอาเศษวัชพืชออก

4. การทำชั้น Sub grade

5.1. ทำการปรับผิวหน้าดิน ตามรูป Section

5.2. ทำการถมดินด้วย CRB 10%

5.3. จุด Soft ของดินทำการแก้ Soft ด้วยการขุดเอาดินออกแล้วถมกลับด้วยดิน CRB 10%

5.4. ทำการบดอัดดินด้วยรถบด

5.5. ทำการทดสอบโดยวิธี Sand Cone method โดยใช้ 85 % Standrad proctor

5. การทำชั้น Sub base

5.1. ทำการถมชั้น Sub base ด้วยลูกรัง CRB 20%

5.2. ถมด้วยคความหนา 30 cm. ตามแบบทีแนบมา

5.3. ทำการทดสอบหาความหนาแน่นโดยวิธี Sand cone method โดยใช้ 95 % Standrad proctor

6. การถมสระน้ำเก่า

6.1. ทำการสูบน้ำออกจนหมด

6.2. ขุดลอกเอาขี้เลนออกให้หมด จนถึงชั้นดินแข็ง

6.3. ทำการถมด้วยทรายหยาบโดยทำการถมเป็นชั้นๆ ชั้นละ 50 cm. แล้วบดอัดด้วยรถบด

6.4. ทำการทดสอบโดยวิธี Sand cone method โดยใช้ 95 % Standrad Proctor

Method Statement of Landfill

1. **การหาค่าระดับ**
    1. หาค่าระดับดินเดิม โดยทำระดับทุก Grid line 10 m x 10 m ตามแบบที่แนบมา
    2. คำนวณหาปริมาณดินขุด - ดินถม
    3. กำหนดพื้นที่ในการกองวัสดุ
    4. เกรดหน้าดินเอาเศษวัชพืชออก
2. **การทำชั้น** Sub grade
    1. ทำการปรับผิวหน้าดิน ตามรูป Section
    2. ทำการถมดินด้วย CBR 10 %
    3. จุด Soft ของดินทำการแก้ Soft ด้วยการขดเอาดินออกแล้วถมกลับด้วยดิน CBR 10 %
    4. ทำการบดอัดด้วยรถบด
    5. ทำการทดสอบโดยวิธี Sand cone method โดยใช้ 95% Standard Proctor Test
3. **การทำชั้น** Sub base
    1. ทำการถมชั้น Sub base ด้วยลูกรัง CBR 20 %
    2. ถมด้วยความหนา 30 cm. ตามแบบที่แนบมา
    3. ทำการทดสอบด้วยวิธี Sand cone method โดยใช้ 95 % Modified Proctor Test

METHOD STATEMENT OF MARBLEX

วิธีการติดตั้งกระเบื้องหินขัดสำเร็จรูป MARBLEX

ขั้นตอนการเตรียมพื้นที่

1. เตียมผังและระดับสูงต่ำด้วยด้ายเบอร์ 8
2. เตรียมปูนซีเมนต์ดำ 1 ส่วน ทราย 3 ส่วน ผสมด้วยน้ำอย่าให้เหลวเป็นตัวเชื่อม
3. วางแผ่น MARBLEX บนตัวเชื่อมทุกแผ่นให้ได้ระดับเสมอกัน และเว้นแนวตามเส้นด้ายที่เตรียมผังไว้ให้แห้ง ประมาณ 1 - 2 วัน (ในระหว่างที่ตัวเชื่อมยังไม่แห้งห้ามเหยียบย่ำหรือวางสิ่งของใด ๆ เด็ดขาด)
4. เมื่อพื้นแห้งแล้ว ใช้ปูนซีเมนต์ขาวยาแนวให้ทั่วทุกแผ่น หากกระเบื้องมีสีต่างกัน การยาแนวจะต้องผสมสีกันฝุ่นกับปูนซีเมนต์ขาวให้คล้ายคลึงกับสีของกระเบื้องนั้น ๆ ทุกครั้ง

ขั้นตอนการขัดเงา

เมื่อเสร็จขั้นตอนการปูพื้นแล้ว ถ้ามีงานอื่นที่จะมีผลกระทบกับกระเบื้องหินขัด ควรติดตั้งงานดังกล่าวให้เสร็จก่อน

1. ใช้เครื่องขัดโดยให้เริ่มจากหินขัดชนิดหยาบ เพื่อลบรอยต่อระหว่างแผ่น ระหว่างนี้หากปูนซีเมนต์ขาวที่ยาแนวไว้หลุดให้ทำการยาแนวใหม่ก่อนทุกครั้ง
2. เมื่อขัดจนรอยต่อระหว่างแผ่นหมดไป จึงเปลี่ยนไปใช้หินขัดชนิดละเอียด ให้สังเกตว่าพื้นเรียบเสมอกันทั้งหมดแล้ว (ไม่มีรอยขีดข่วนเนื่องจากการขัดหยาบ)
3. หลังจากนั้น ให้ใช้หินขัดเงา เพื่อให้พื้นมีความเงามากขึ้น

   * การขัดหยาบ ขัดละเอียดและขัดเงาให้ใช้น้ำหล่อลื่นทุกครั้ง *
4. เมื่อเสร็จขั้นตอนข้างต้นแล้ว ให้ล้างทำความสะอาดพื้นแล้วทิ้งให้แห้งก่อนลงน้ำมันแว๊กซ์ และใช้เครื่องปัดเงาให้ทั่วถึงทุกแผ่น พื้นที่ปูด้วย MARBLEX ก็จะเรียบเงาตามมารฐานทันที

วิธีการบำรุงรักษา

1. กวาดเศษผงฝุ่นละอองหรือเม็ดทราย ซึ่งเกาะอยู่ตามพื้นอาคารให้สะอาดก่อน หรือจะใช้เครื่องดูดฝุ่นก็ทำให้พื้นสะอาดยิ่งขึ้น
2. ใช้ผ้าหรือม๊อบชุบน้ำหมาด ๆ เช็ดบริเวณพื้นอาคารก่อน 1 ครั้ง (ในกรณีที่พบคราบสกปรกมา ๆ ควรจะใช้ผ้าชุบน้ำผสมผงซักฟอกทำความสะดาดก่อนทุกครั้ง) ถ้ายังไม่ออก ให้ใช้สก๊ตไบร์ทชุบผงซักฟอกขัดบริเวณดังกล่าวอีกครั้ง จนคราบต่าง ๆ ออกาจนหมดแล้วใช้ผ้าชุบน้ำเช็ดให้สะอาด และเช็ดให้แห้งอีกครั้ง
3. เมื่อเสร็จชั้นตอนตามข้อ 2 แล้ว สังเกตว่าพื้นแห้งสนิทหรือยัง (ระยะเวลาที่พื้นแห้งขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่จะทำความสะอาดเสียก่อน จึงที่จะปฏิบัติตามคำแนะนำตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ 3 ให้เสร็จสิ้นเรียบร้อยทุกครั้ง จึงจะเปิดพื้นดังกล่าวตามปกติต่อไป

Method Statement for Pile cut off

1. Check ขนาดของ Footing และระดับของ Pile cut off ก่อนลงมือขุด
2. ให้ทำระดับไว้ที่เสาเข็มก่อนขุด การขุดให้เผื่อระยะการทำงานออกไปข้างละประมาณ 0.50-1.00 เมตร จากแนวขนาดของ Footing โดยการโรยปูนขาว หรือ Mark ตำแหน่งที่ขุดให้แน่นอน
3. ในขณะขุดห้ามกองดินไว้ที่บริเวณปากหลุมเป็นอันขาด
4. เมื่อขุดแล้วปรากฏว่ามีน้ำใต้ดินไหลออกมา ให้ขุดเผื่อ เครื่องสูบน้ำลงได้ และต้องทำบ่อ Sump เพื่อให้ง่ายต่อการสูบน้ำออก
5. ในขณะขุดดิน จะต้องระวังไม่ให้เครื่องจักรโดนหัวเสาเข็มเป็นอันขาด " จะต้องคอยชี้บอกตำแหน่งให้ Operator รู้ตำแหน่งของเสาเข็ม " โดย Foreman หน้างานต้องระวังในขณะขุดเสมอ
6. การหาระดับตัดเสาเข็ม ให้ Surveyor เป็นผู้ถ่ายระดับมาฝากไว้ให้ และ Foreman เป็นผู้หาค่าระดับ Pile cut off เอง
7. เมื่อขุดเสร็จถ้าเป็นไปได้ควรเท Lean ให้เร็วที่สุด
8. การตัดเสาเข็ม คนงานต้องมีอุปกรณ์ Safety พร้อม เช่น แว่นตา กัน สะเก็ด Ear Plug สายพ่วงสำหรับต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า และ สายไฟ จะต้องไม่แช่น้ำเด็ดขาด
9. เมื่อตัดเสร็จควรตรวจสอบสภาพของเสาเข็มว่าสมบูรณ์ ดี หรือไม่ ถ้าอยู่ในสภาพไม่สมบูรณ์ ให้แจ้ง วิศวกร ทราบทันที

Method Statement of Pile Driving work

1. การเตรียมการ

1.1 แบบแปลนและผังของโครงการ

1.2 การวางแผนการตอกเสาเข็ม (Piling Sequence) แบบฟอร์มที่ใช้ในการตอกเข็ม (Daily piling record , Pile driving record)

1.3 วิธีการตรวจสอบเข็ม (Pile load test , Static test)

1.4 การทำ Pilot test pile , จำนวน Pilot pile คิดตามสัดส่วนของพื้นที่โครงการ

1.5 เอกสารรายการคำนวณเสาเข็ม , รายการคำนวณ Blow count

2. การดำเนินงานตอกเสาเข็ม (Pilot Pile Test)

2.1 วางผังโครงการโดยใช้พิกัดค่า Coordinate ตามแบบแปลนที่กำหนด โดยอ้างอิงจากหมุด BM เดิม (from existing building)

2.2 ตำแหน่งเข็มอ้างอิงตามค่า Coordinate ของโครงการและแบบแปลน ที่จัดขึ้นโดย Designer (Recheck By Consultant)

2.3 ทำการตอกเข็มตัวอย่าง (Pilot test pile) เพื่อหาขนาด และ ความยาวของเสาเข็ม เพื่อเสนอขออนุมัติ จากเจ้าของโครงการ

2.4 เมื่อ Owner อนุมัติเรื่อง ขนาดความยาวพร้อมรายการคำนวณ Blow count ของเข็มเรียบร้อยจึงเริ่มดำเนินการตอกเสาเข็ม

3. ขั้นตอนการตอกเข็ม

3.1 วางแผนการ Start ตอกเสาเข็มต้นแรกและแนวทางการเดิน ปั้นจั่น (Piling Sequence) โดย Engineer

3.2 เมื่อ Survey ทำการวางหมุดเสร็จแล้วให้ Foreman Recheck ระยะก่อนว่าถูกต้องหรือคลาดเคลื่อนจากแบบแปลนหรือไม่

3.3 ก่อนที่ปั้นจั่นจะยกเสาเข็มขึ้นตอกให้ ทำ off set ตำแหน่งของเข็ม ทั้ง 2 แกน ก่อนยกเสาเข็มขึ้นและ Recheck off set โดย Foreman อีกครั้งเพื่อให้เข็มได้ตำแหน่งที่ถูกต้อง

3.4 ก่อนทำการ Check ดิ่ง ควรตอกเข็มให้จมลงไปก่อน ประมาณ 30 – 50 cm. แล้ว Recheck off set อีกครั้งว่าคลาดเคลื่อนหรือไม่ แล้วทำการ Check ดิ่ง โดย Foreman ต้องตรวจสอบด้วยเสมอ ซึ่งการตรวจสอบต้องตรวจสอบทั้ง 2 แกน คือ ด้านหน้าและด้านข้าง โดยค่าการดิ่งไม่ควรเกิน 1 : 500 หรือ 0.1%

3.5 ในการตอกเข็มให้ Foreman ตรวจสอบน้ำหนักของตุ้มตอก และระยะยกของลูกตุ้มให้ได้ตามที่คำนวณไว้

4. **การ** Check Blow Count

4.1 Mark ระยะที่ปลายของเสาเข็มแต่ละต้นเป็นช่วงๆละ 30 cm. จำนวน 10 ช่วง หรือประมาณ 3 เมตร

4.2 ทำการตอกเสาเข็มจนถึงตำแหน่งที่ Mark ไว้ (3 m.) เริ่มทำการนับจำนวน Blow ในแต่ละช่วง (30 cm.) ทำการบันทึกค่าไว้ของแต่ละช่วงว่าได้ Blow เท่าไหร่ จนกระทั่งถึงช่วงๆหนึ่ง จำนวน Blow จะเพิ่มขึ้นมาก แต่ระยะที่เสาเข็มจมลงน้อยมาก จึงทำการนับ Blow ที่ตอก 10 ครั้งสุดท้าย (Last ten blow) แล้ววัดระยะที่เข็มจมลงในการตอก 10 ครั้งสุดท้าย แล้วบันทึกค่าไว้ (ทำ 2 ครั้ง) (Last ten Blow ต้องไม่เกินจากค่าที่คำนวณไว้)

4.3 Foreman recheck ทิศทางการเยื้องศูนย์ของเข็ม บันทึกการเยื้องศูนย์

<u>หมายเหตุ :</u>

- Foreman ควรดูแลและควบคุมอย่างใกล้ชิด กรณีเข็มหัก หัวระเบิด หรือ มีสิ่งผิดปกติให้แจ้ง Engineer ทราบทันที
- การใช้ตุ้มต้องมีน้ำหนักตามที่คำนวณ
- การยกตุ้มและปล่อยตุ้มต้องตามระยะที่คำนวณ
- ปั้นจั่นต้องอยู่ในสภาพที่แข็งแรง ตะเกียบต้องตรงไม่บิดเบี้ยว
- ระยะหนีศูนย์ในแนวราบไม่ควรเกิน 5 ซม
- ระยะหนีศูนย์ในแนวดิ่งไม่ควรเกิน 0.1% ของความยาวเข็ม

ในขณะที่ตอกนั้น จะต้องทำตามดังนี้

- การยกตุ้มปั้นจั่นตามความสูงที่ได้คำนวณมา
- การตรวจสอบเสาเข็มให้อยู่แนวดิ่งตลอดการตอก
- ระยะหนีศูนย์ในแนวราบไม่เกิน 5 ซ.ม.
- ระยะหนีศูนย์ในขณะดิ่งไม่เกิน 0.1 % ของความยาวเข็ม

Method Statement for Post tension slab (Bonded System)

ขั้นตอนการทำระบบพื้น Post Tension (CCL Bonded System)

1. ติดตั้งค้ำยัน, แบบพื้น และแบบข้าง
2. วางเหล็กเสริมล่าง
3. วางลวดอัดแรง และติดตั้ง ANCHORAGE ตามแบบ SHOP DRAWING
4. วางเหล็กเสริมบนบริเวณหัวเสา
5. เทคอนกรีต
6. ดึงลวดอัดแรงเมื่อกำลังอัดของคอนกรีตรูปทรงกระบอกไม่น้อยกว่า 240 ksc
7. อัดน้ำปูนเข้าท่อร้อยลวดอัดแรง

การดึงลวดอัดแรง (STRESSING)

1. เครื่องมือและอุปกรณ์การดึงลวดอัดแรง
   - Hydraulic Pump
   - Hydraulic Jack
   - CCL Mastermatc, Proving Ring
2. การดึงลวดอัดแรง
   การดึงลวดจะกระทำเมื่อกำลังอัดประลัยคอนกรีตรูปทรงกระบอกไม่น้อยกว่า 240 กก. / ตร.ซม. โดยจะทำตามลำดับดังนี้
   2.1 ก่อนดึงลวด ทำการ Calibrate เครื่องดึงลวดและทำเครื่องหมาย โดยการพ่นสีไว้ที่ปลายลวดที่จะดึง เพื่อเป็นระยะอ้างอิงในการวัดหาค่าระยะยืดของลวด (โดยทั่วไปจะพ่นสีห่างจากกิ๊ฟจับลวดประมาณ 10 ซม.)
   2.2 ทำการดึงลวด 50 % ของจำนวนลวดทั้งหมดในแนว Main Tendon หรือ ดึงกลุ่มเว้นกลุ่ม
   2.3 ทำการดึงลวด 50 % ของจำนวนลวดทั้งหมดในแนว Distribute Tendon
   2.4 ดึงลวดที่เหลือทั้งหมดในแนว Main Tendon
   2.5 ดึงลวดที่เหลือทั้งหมดในแนว Distribute Tendon
   2.6 หลังจากดึงลวดเสร็จเรียบร้อย จะทำการวัดระยะยืดจริง โดยวัดระยะจากกิ๊ฟ ถึงตำแหน่งพ่นสีที่ทำไว้ เพื่อนำค่าระยะยืดจริงของลวดเปรียบเทียบกับค่า Elongation ที่ออกแบบไว้
   2.7 กรณีที่วัดค่า Elongation จากการดึงลวด ได้ค่าไม่ตรงตามข้อกำหนด จะต้องทำการดึงซ่อม หรือหาทางแก้ไขเป็นกรณีไป
3. การควบคุมแรงดึงในเส้นลวด
   3.1 ควบคุมแรงดึงจาก Pressure - Gage ที่เครื่อง Hydraulic Pump ซึ่งได้รับการ Calibrate จาก Load Cell หรือ Proving Ring ที่ได้รับการเทียบแรงจากสถาบันที่เชื่อถือได้ทุก ๆ 6 เดือน โดยใช้แรงดึง 75 % Eup. ซึ่งเท่ากับ 14 ตัน
   3.2 เปรียบเทียบค่าระยะยืด จริงของลวดกับค่า Elongation ที่ได้ออกแบบไว้ โดยค่าที่ได้จะแตกต่างกันไม่เกิน 5 % (ตามข้อกำหนด)

4. กรณีที่ค่าระยะยืดจริงของลวดกับ Elongation ที่ออกแบบไว้แตกต่างกันเกิน 5 % ให้ทำการตรวจสอบ และแก้ไขเป็นกรณี คือ

4.1 กรณีเกิน -5% (ระยะยืดของลวดน้อยกว่ารายการคำนวณ Elongation)

- ให้เพิ่มแรงดึงแต่ต้องไม่เกิน 80 % Fpu. (15 ตัน) แล้ววัดระยะยืดของลวดที่เพิ่มขึ้น
- กรณีที่เพิ่มแรงดึงถึง 80 % Fpu. แล้ว ระยะยืดของลวดเกิน -5% ให้ทำการคำนวณตรวจสอบโครงสร้างเฉพาะส่วนนั้น ๆ โดยใช้ค่าแรงดึงลวดที่เกิดขึ้นจริงกับลวดนั้น ๆ ส่งวิศวกรที่ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบพิจารณาต่อไป

4.2 กรณี +5 % (ระยะยืดจริงมากกว่ารายการคำนวณ Elongation)

- ตรวจสอบแรงดึง โดย Re-Stressing ด้วยแรง 75 % Fpu. (14 ตัน) สังเกตระยะยืดเพิ่มแรงช้า ๆ สังเกตระยะยืดจนลวดขยับตัวอ่าน Pressure Gage จะได้ค่าแรงในลวดเส้น นั้น ๆ ตรวจสอบว่าเกิน 80 %/ Fpu. หรือไม่ ถ้าไม่เกินถือว่าผ่าน กรณี 50 % Fpu. ให้รายงานผู้ออกแบบเพื่อหาทางแก้ไขต่อไป

5. การอัดน้ำปูน (Grouting Cement)

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์การอัดน้ำปูน

- เครื่องมืออัดน้ำปูน Mono Pump
- เครื่องผสมปูน (Mixer Tank)

5.2 วัสดุ Grouting Cement

วัสดุ Grouting Cement เป็นส่วนผสมของบอร์ดแลนด์ซีเมนต์ชนิดที่ 1 ผสมกับน้ำและ Admixture โดยมีอัตราส่วนของน้ำ ต่อ ซีเมนต์ (W/C RATIO) ไม่เกิน 0.45 โดยน้ำหนักดังอัตราส่วนต่อไปนี้

- ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ชนิดที่ 1 = 50 kg.
- ADMIXTURE (Aluminum) ส่วนผสมตามสูตรของ Admixture แต่ละชนิด
- น้ำ = 20 - 22 ลิตร

ก่อนจะนำส่วนผสมไปอัดน้ำปูน จะต้องทำการทดสอบการไหล (Test Flow Rate) ของส่วนผสมก่อน โดยให้ได้ค่าอัตราการไหลประมาณ 11 วินาที โดยใช้ปริมาตร 1.7 ลิตร และ จะต้องทำการเก็บลูกปูนไว้ทดสอบกำลังอัด (151 ksc อายุ 7 วัน), (280 ksc อายุ 28 วัน)

หมายเหตุน้ำปริมาตร 1.7 ลิตร ใช้เวลาประมาณ 7-8 วินาที

5.3 ขั้นตอนการอัดน้ำปูน

- ก่อนการอัดน้ำปูนจะต้องทำการอุดปูนทรายหุ้มสมอยึด เพื่อป้องกันการรั่วของน้ำปูน Grout บริเวณสมอยึด

  หมายเหตุทำการตัดปลายลวดก่อนทำการอุดปูนทราบหุ้มสมอยึด
- ทำความสะอาดท่อร้อยลวดอัดแรง โดยการอัดน้ำหรือเป่าลมเข้าไปในท่อเพื่อไล่สิ่งสกปรกที่อยู่ภายในท่อออก และยังเป็นการตรวจสอบว่าท่อตันหรือไม่ ถ้าตันให้ทำการเจาะรูใหม่ เพื่อให้สามารถอัดน้ำปูนได้เต็ม
- ทำการอัดน้ำปูนเข้าไปในท่อร้อยลวดอัดแรง ผ่านรูทีสมอยึดด้สนหนึ่งให้น้ำปูนไหลผ่านออกที่ปลายสมอยึดอีกด้านหนึ่ง แล้วจึงทำการปิดรูปที่ปลายสมอยึดด้านท้าย คงค้างแรงดันอย่างน้อย 50 PSI หรือ 3.5 ksc. เป็นเวลา 5 วินาที ก่อนทำการปิดรูที่ Grouting End
- ทำการต่อท่า Air Vent ภายหลังจากการอัดน้ำปูนอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

Method Statement for Post tension slab (Bonded System)

1. ขั้นตอนการทำระบบพื้น Post Tension (CCL Bonded System)

1. ติดตั้งค้ำยัน และแบบข้าง ให้แน่นและแข็งแรงโดยใช้ตะแกรงกงไก่ (exp. Mesh) ช่วย และใช้เหล็ก RB 9 mm.บังคับตีนตะแกรงให้ได้แนว

2. วางเหล็กเสริม บน ล่างตาม Shop Drawing หนุนลูกปูนเพื่อ จัด Covering และจัดตำแหน่งเหล็กโดยใช้ Bar chair

3. วางลวดอัดแรง และติดตั้ง ANCHORAGE ตามแบบ Shop Drawing โดย Alignment ของลวดอัดแรงต้องได้ระยะตามที่คำนวณไว้โดยค่า Tolerance ของแนว Horizontal + - 40 mm. และ Vertical + -5 mm. โดยหลักการเพื่อลด Friction ของ Concrete ในขณะทำการ Stressing โดยได้เพิ่ม Covering ของ Tendon เป็น 3 ซม.และเพิ่มแรงดึงในเส้นลวด โดยได้เพิ่มจำนวน Tendon ขึ้นอีกเป็น 25 % แล้วลดความยาวของท่อ Grout ลงเพื่อลด Pressure เนื่องจากการ Grout

4. วางเหล็กเสริมตามแบบและรายละเอียดเหล็กเสริมบริเวณมุมเว้าและมุมแหลมต่างๆอย่างน้อย 3 เส้น ความยาวเท่ากับ 60d รวมไปถึงตามขอบวงกบและบ่อ Manhole ต่างๆ ซึ่งระยะห่างที่วางเหล็กเสริมอยู่ประมาณ 2.5-3 ซม.หรืออย่างน้อยระยะห่างต้องสามารถให้มวลรวมหยาบ (หิน) สามารถแทรกตัวลงได้ โดยไม่มีการแยกตัวของมวลรวม

5. เทคอนกรีตตาม Strength ที่ทำ Mix Design ให้เสนอ Approve และก่อนเทควรตรวจสอบ Slump ทุกครั้ง Slump ต้องได้ตามที่ผู้ออกแบบ Design ไว้โดยปรกติจะใช้ Slump ประมาณ 10 + -1 Cm.

6. ดึงลวดอัดแรงเมื่ออายุ Concrete เท่ากับ 3 วัน ด้วยแรง 10 Tons ต่อเส้น ในทิศทางตามยาวจำนวนครึ่งหนึ่งของลวดทั้งหมด (เส้นเว้นเส้น) และทำการ Mark ปลายลวดไว้เพื่อทำการวัดค่า Elongation เมื่อดึงครบตาม Design

7. ดึงลวดอัดแรงครั้งสุดท้ายเมื่อ Concrete มีกำลังอัด 240 ksc.โดยดึงตามขั้นตอนปรกติแต่ให้ดึงเส้นที่ยังไม่ได้ดึงก่อนและเส้นลวดที่เคยดึงด้วยแรง 10 ตันให้เพิ่มแรงดึงเป็น 14.07 ตัน เมื่อดึงครบทั้งผืนแล้วค่อยทำการ Grout ปูนในท่อสลิง

8. กรณีที่ใช้ Wedge 3 รูแต่ร้อยสลิงแค่ 2 รู อาจต่อท่อ Air vent เข้ากับอีกรูเพื่อป้องกันการเสียหายของผิวหน้าคอนกรีตเนื่องจากท่อ Air vent โผล่บนผิว แล้วทำปูนทราย Grout ปิดสมอยึดเพื่อป้องกันน้ำปูน Grout รั่ว ทิ้งไว้ 24 ชม.จึงทำการ Grout ปูนในท่อสลิงรอจนปูน Grout set ตัวหรือ 24 ชม.จึงตัดปลายลวด Tendon และตัดท่อ Air vent แล้ว Grout ปูนปิดหัว Anchorage

2. ขั้นตอนการ STRESSING

1. อุปกรณ์การ STRESSING

1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์การดึงลวดอัดแรง

- Hydraulic Pump

- Hydraulic Jack

- CCL Mastermatc, Proving Ring

หมายเหตุ การดึงลวดจะกระทำเมื่อกำลังอัดประลัยคอนกรีตรูปทรงกระบอกไม่น้อยกว่า 240 กก. / ตร.ซม.(75 % Strength design) และวัดค่า Elongation

2. การ STRESSING

2.1 หลังจากการเทคอนกรีตพื้นแต่ละ Strip 2.5 - 3.0 วัน (60 - 72 ชม.) ให้ทำการดึงลวดอัดแรงในทิศทางตามยาวของจำนวนครึ่งหนึ่งของลวดทั้งหมด (เส้นเว้นเส้น) ด้วยแรง 10 ตันต่อเส้น (กรณีสมอยึดแบบ 3 เส้น ให้ดึงลวดแต่ละกลุ่มเพียงเส้นเดียวด้วยแรง 15 ตัน) ก่อนดึงลวดต้องพ่นสี Mark ปลายลวดเพื่อเตรียมดำเนินการวัด Elongation ตามปกติ แต่ยังไม่ต้องวัด Elongation ในขณะนี้

2.2 กรณีที่สมอยึดตัวสุดท้ายอยู่ห่างจากขอบ Concreting Joint น้อยกว่า 0.40 เมตร ยังไม่ต้องดึงลวดที่สมอยึดตัวนั้น แต่ต้องดึงพร้อมลวดใน Strip ถัดไป

2.3 กรณีที่ดึงลวดตามข้อ 2.1 แล้วเกิดการแตกร้าว หรือรอยร้าวที่คอนกรีต บริเวณหัวสมอยึดให้ลดแรงดึงจาก 10 ตันเหลือ 8 ตัน

2.4 เมื่อเทคอนกรีตครบทุก Strip แล้ว 2.5 - 3.0 วัน (60 - 72 ชม.) แต่กำลังอัดของคอนกรีตยังต่ำกว่า 240 ksc. ให้ทำการดึงลวดอัดแรงในทิศทางตามขวางของ Strip จำนวนครึ่งหนึ่งของลวดอัดแรงทั้งหมด (เส้นเว้นเส้น)ด้วยแรง 10 ตันต่อเส้น (กรณีสมอยึดแบบ 3 เส้น ให้ดึงลวดแต่ละกลุ่ม เพียงเส้นเดียวด้วยแรง 15 ตัน)

2.5 เมื่อคอนกรีตทั้งผืนมีกำลังอัดได้ 240 ksc. ให้ทำการดึงลวดตามขั้นตอนปกติโดยเริ่มดึงจากลวดเส้นที่ยังไม่ได้ดึงก่อน และดึงลวดที่เคยดึงด้วยแรง 10 ตัน เพิ่มเป็น 14.07 ตัน (กรณีสมอยึด 3 เส้นให้ดึงลวดซ้ำด้วยแรง 15 ตัน) ทั้งนี้ให้สังเกตว่า Elongation ของลวดเส้นหลัง ควรเท่ากันหรือใกล้เคียงกับลวดเส้นก่อน หาก Elongation แตกต่างกันมากหรือมีค่าต่ำกว่า 95% ของค่าที่ออกแบบไว้ให้เพิ่มแรงดึงเป็น 15 ตัน

2.6 หลังจากดึงลวดเสร็จเรียบร้อย จะทำการวัดระยะยืดจริง โดยวัดระยะจากกิ๊ฟ ถึงตำแหน่งพ่นสีที่ทำไว้ เพื่อนำค่าระยะยืดจริงของลวดเปรียบเทียบกับค่า Elongation ที่ออกแบบไว้

2.7 กรณีที่วัดค่า Elongation จากการดึงลวด ได้ค่าไม่ตรงตามข้อกำหนด จะต้องทำการดึงซ่อม หรือหาทางแก้ไขเป็นกรณีไป

3. การควบคุมแรงดึงในเส้นลวด

3.1 ควบคุมแรงดึงจาก Pressure - Gage ที่เครื่อง Hydraulic Pump

3.2 เปรียบเทียบค่าระยะยืด จริงของลวดกับค่า Elongation ที่ได้ออกแบบไว้โดยค่าที่จะแตกต่างกันไม่เกิน 5% (ตามค่ากำหนด)

4. กรณีที่ค่าระยะยืดจริงของลวดกับ Elongation ที่ออกแบบไว้แตกต่างกันเกิน 5% ให้ทำการตรวจสอบและแก้ไขเป็นกรณีไป

4.1 กรณี - 5% (ระยะยืดของลวดน้อยกว่ารายการคำนวณ Elongation)

- ให้เพิ่มแรงดึงแต่ต้องไม่เกิน 80% Fpu.(15 ตัน) แล้ววัดระยะยืดของลวดที่เพิ่มขึ้น
- กรณีที่เพิ่มแรงดึงถึง 80% Fpu. แล้ว ระยะยืดของลวดเกิน 5% ให้ทำการคำนวณตรวจสอบโครงสร้างเฉพาะส่วนนั้น ๆ โดยใช้ค่าแรงดึงลวดที่เกิดขึ้นจริง

4.2 กรณี + 5% (ระยะยืดจริงมากกว่ารายการคำนวณ Elongation)

- ตรวจสอบแรงดึง โดย Re-Stressing ด้วยแรง 75% Fpu. (14 ตัน) สังเกตระยะยืดเพิ่มแรงช้า ๆ สังเกตระยะยืดจนลวดขยับตัวอ่าน Pressure Gage จะได้ค่าแรงในลวดเส้น นั้น ๆ ตรวจสอบว่าเกิน 80% Fpu. หรือไม่ ถ้าไม่เกินถือว่าผ่าน กรณี 50% Fpu. ให้รายงานผู้ออกแบบเพื่อหาทางแก้ไขต่อไป

5. การอัดน้ำปูน (Grouting Cement)

5.1 เครื่องมือและอุปกรณ์การอัดน้ำปูน

- เครื่องมืออัดน้ำปูน Mono Pump
- เครื่องผสมปูน (Mixer Tank)

5.2 วัสดุ Grouting Cement

วัสดุ Grouting Cement เป็นส่วนผสมของปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ชนิดที่ 1 ผสมกับน้ำ และ Admixture โดยมีอัตราส่วนของน้ำ ต่อ ซีเมนต์ (W/C RATIO) ไม่เกิน 0.45 โดยน้ำหนักดังอัตราส่วนต่อไปนี้

- ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ชนิดที่ 1 =50 kg.
- ADMIXTURE (Aluminum) ส่วนผสมตามสูตรของ Admixture แต่ละชนิด
- น้ำ = 20 - 22 ลิตร

การปฏิบัติเพื่อลดการแตกร้าวของพื้นคอนกรีตอัดแรง

1. หลักการและเหตุผล

1.1 การแตกร้าวของพื้นคอนกรีตส่วนมากเกิดจาก

- การหดตัวของคอนกรีต (Shrinkage)
- การสูญเสียน้ำเร็วเกินไป อันเนื่องมาจากการบ่มไม่ดี
- พื้นคอนกรีตยึดรั้งกับชิ้นส่วนที่มี Stiffness สูง
- การสูญเสียแรงในลวดอัดแรงทำให้แรงอัดในคอนกรีตต่ำ
- การแตกร้าวที่มุมเว้า เนื่องจาก Tensile stress
- การแตกร้าวเนื่องจากการเทคอนกรีตติดกับคอนกรีตที่เทไว้ก่อนแล้ว

2. ข้อควรสังเกต และข้อปฏิบัติเบื้องต้น

2.1 คอนกรีตที่มีส่วนผสมของน้ำ (ต่อลูกบาศก์เมตร) มากจะเกิด Shrinkage มาก

- ห้ามเติมน้ำเพื่อเพิ่ม Slump
- เมื่อเกิดฝนตก หรือมีการรดน้ำลงบนกองทราย หรือหินจะต้องคำนวณหาปริมาณน้ำแล้วนำมาหักลบเพื่อลดปริมาณน้ำที่ผสมคอนกรีต

2.2 การบ่มคอนกรีตควรกระทำโดยเร็วที่สุดหลังจากการเทคอนกรีตและแต่งผิวแล้ว

- การป้องกันแสงแดด ส่องโดยตรงต่อคอนกรีตที่ยังไม่ได้บ่ม
- การป้องกันมิให้มีลมผ่านผิวคอนกรีตที่ยังไม่ได้บ่มโดยตรง

2.3 พื้นคอนกรีตอัดแรง ซึ่งติดกับโครงสร้างที่มี Stiffness สูง เช่น ปล่องลิฟท์ กำแพงขนาดใหญ่ ฯลฯ และมีการกำหนดวิธีป้องกันการยึดติดกัน เช่น Block out เสา / แยก Joint / ทำ Pour Strip / ทำผิวสไลด์ ฯลฯ จะต้องตรวจสอบก่อนเทคอนกรีตว่าเป็นไปตามแบบ Detail จริงๆ

- ตรวจสอบ Block out เสา ต้องแยกขาดจริงๆ
- ตรวจสอบ การปูพลาสติก เพื่อแยกชั้นคอนกรีตต้องระวังแผ่นพลาสติกขาด / ถ้าขาดต้องปะด้วยเทปกาวหรือปูแผ่นพลาสติกซ้อนอีกชั้น
- ตรวจสอบ Dowel ซึ่งกำหนดให้ Debond หรือมีเทปพัน
- ตรวจสอบการแยกชิ้นส่วนคานหรือเสาหรือกำแพงที่กำหนดให้แยกขาดจากกัน
- ตรวจสอบการเสริมเหล็กพิเศษตามแบบ Detail หรือ Typical Detail ที่มีเพิ่มเติมจากแปลนเหล็ก Top & Bottom

2.4 การสูญเสียแรงในลวดอัดแรง ส่วนมากเกิดจากความฝืดในท่อ

- ตรวจสอบแนวท่อจะต้องตรงไม่ส่ายเลื้อยหรือขยับไปมาโดยง่าย การเลี้ยวท่อต้องทำอย่างน้อยที่สุดและทำเท่าที่จำเป็นเท่านั้น ควรแก้ไขใน As-Built Drawing ด้วย (ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ในแนวราบ + - 40 มม.)
- ตรวจสอบการยึดท่อว่าแน่นหนา ท่อต้องไม่เคลื่อนที่ในขณะเท concrete
- ตรวจสอบ profile ว่าถูกต้องตาม shop drawing และไม่มีการเปลี่ยนแปลงระดับ profile อย่างกระทันหัน

หรือชันเกินไป (ความคลาดเคลื่อนในแนวดิ่งที่ยอมให้เท่ากับ + - 5 มม)

2.5 ที่ขอบพื้นบนมุมเว้า และช่องเปิดทุกแห่งต้องมีเหล็กเสริมพิเศษกันแตก

2.6 การเทคอนกรีตติดกับคอนกรีตที่เทไว้ก่อนและแข็งตัวแล้ว คอนกรีตใหม่มีโอกาศมากที่จะเกิดรอยร้าวตั้งฉากรอยต่อคอนกรีต

- การเสริมเหล็ก (บน - ล่าง) ขนานกับรอยต่อจะลดการเกิดรอยร้าวได้

- การเว้นระยะเวลาการเทคอนกรีตทั้งสองส่วนให้น้อยที่สุดจะช่วยลดโอกาสการเกิดรอยร้าวได้มาก (ข้อแนะนำคือควรเทคอนกรีตในวันถัดไปโดยไม่เว้นวัน)

Method Statement for Protect soil sliding

ขั้นตอนการป้องกันดินเคลื่อนตัวออกด้านข้าง

1. **การเตรียมการ**
   - 1.1 ตรวจสอบสภาพพื้นที่ อาคารข้างเคียงที่จะป้องกันความเสียหายจากการตอกเข็ม
   - 1.2 วางแผน Line การขุดล่วงหน้าสำรวจดูว่ามีท่อหรือสิ่งก่อสร้างอยู่ในพื้นที่ หรือ Line ที่จะขุดหรือไม่
   - 1.3 เตรียมเครื่องจักรให้พร้อม Backhoe, รถหกล้อเล็ก

2. **วิธีการขุดคูดินป้องกันแรงสั่นสะเทือน**
   - 2.1 วาง Line โดยการโรยปูนขาว หรือ ตอกหมุด Peg เป็นช่วง ๆ ตลอดความยาวของอาคารที่จะป้องกัน
   - 2.2 ขุดลอกดินตลอดแนวที่จะป้องกันโดยใช้ Backhoe หรือ JCB ในการขุดถ้าพื้นที่ไม่พอที่จะ Stock ดินควรใช้รถหกล้อวิ่งดินออกไป Stock ข้างนอก
   - 2.3 ขุดลอกดินให้ลึกประมาณ 1.00 ม. กว้าง ประมาณ 1.00 เมตร ยาวตลอดแนวอาคารที่จะป้องกัน
   - 2.4 เมื่อขุดร่องเสร็จให้ปล่อยน้ำเข้าให้เต็มร่อง เพื่อช่วยลดแรงสั่นสะเทือนในระดับ บน ๆ

   หมายเหตุ ป้องกันแรงสั่นสะเทือนได้ในระดับบน ๆ และการเคลื่อนตัวด้านข้างไปยังอาคารข้างเคียง

3. **วิธีในการป้องกันความเสียหายจากการสั่นสะเทือนและการแทนที่ดิน**
   - 1 วิธีตอก Sheet Pile
   - 2 วิธีตอกเข็มโดยบังคับทิศทางการเคลื่อนตัวของดินออกจากอาคารเดิม
   - 3 วิธีขุดคูโดยรอบ บริเวณอาคารข้างเคียง
   - 4 การเลือกขนาดตุ้มตอกให้เหมาะสมและการยกระดับตุ้มให้พอดี
   - 5 วิธีการเลือกใช้เข็มเหล็กรูปพรรณ

Method statement วิธีก่อผนัง Q-CON BLOCK

1 ผสมปูนทรายทั่วไปสำหรับปรับระดับ Block ชั้นแรก และผสมปูนก่อ Q-CON เพื่อประสานระหว่าง Block

2 ตักปูนทรายทั่วไปป้ายลงบนพื้นตามแนวก่อผนังหนาประมาณ 3 - 4 ซม. เริ่มวาง Q-CON Block ก้อนแรกลงไปบนปูนทราย ใช้ค้อนยางเคาะปรับแต่งให้ได้แนวระดับ โดยอาศัยแนวเชือก หรือสาย-เอ็นที่ขึงไว้สำหรับทำระดับแล้ว

3 ใช้เกรียงก่อ Q-CON ตักปูนก่อ Q-CON ป้ายลงด้านข้างของก้อนแรก โดยลาก จากด้านล่างขึ้นมาจนเต็มก้อน ความหนาของปูนก่อ 2 - 3 มม. และวางก้อนที่ 2 ให้ชิดกับก้อนแรก ปรับระดับด้วยค้อนยาง และระดับน้ำแล้วก่อต่อไปด้วยวิธีเดียวกันจนเสร็จแนวก่อชั้นแรก

4 เริ่มก่อน BLOCK ชั้นที่ 2 โดยใช้เลื่อยตัด BLOCK ครึ่งก้อนแล้วป้ายปูนก่อ Q-CON ลงด้านบนของ BLOCK ชั้นแรก แล้วจึงยก BLOCK ชั้นที่ 2 วางทับลงไป จากนั้นใช้ค้อนยางเคาะปรับระดับเช่นเดียวกัน ทั้งนี้ให้แนวรอยต่อก้อนเยื้องสลับกันอย่างน้อย 10 ซม. แล้วก่อชั้นต่อไปด้วยวิธีเดียวกันจนแล้วเสร็จ

5 เมื่อก่อบล๊อคชนกับโครงสร้าง เช่น เสา คสล. ให้ยึดผนัง โดยใช้แผ่นเหล็ก (Metal Strap) ตอกยึดด้วยตะปูคอนกรีตทุกๆ 2 ชั้น ของแนวก่อ BLOCK (ทั้งนี้ให้ป้ายปูนก่อระหว่างแนวรอยต่อวัสดุด้วย)

6 ถ้าหากต้องการตัด BLOCK ให้ใช้เลื่อยมือ Q-CON หรือ เลื่อยวงเดือน และควรใช้เหล็กฉากเพื่อการตัดที่ได้ฉาก เพื่อให้ได้แนวรอยต่อที่แนบสนิทแข็งแรง

7 แนวบนสุดของผนังให้เหลือช่องว่างใต้คาน หรือพื้นประมาณ 2-3 ซม. และอุดด้วยปูนทรายทั่วไปให้เต็ม กรณีโครงสร้างคานหรือพื้นของอาคารมีการแอ่นตัวมาก เช่นพื้น Post-tensioned ให้อุดด้วยแผ่นโฟม แล้วจึงอุดปูนทรายทั้งสองด้าน

Method Statement of RC. Road

1. การเตรียมการ

1.1 ชั้น Sub base ถึงลูกรัง Test Field Density ความหนาแน่นอย่างน้อย 95% Modify Standard Proetor ขุดลึกตัวอย่างละ 20 cm.

1.2 ชั้นทรายรองพื้น ใช้ทรายหยาบ หรือ ทรายถม

2. ขั้นตอนการทำงาน

2.1 งาน Cleaning เอาต้นไม้, รากไม้, เศษวัสดุ และส่วนที่เป็นโคลนเลนออก แล้วทำการบดอัดดินเดิม

2.2 ตรวจสอบความหนาในสนาม (Field Density Test) โดยวิธี Sand cone method กำหนดประมาณ 1500 m^2 ต่อจุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพหน้างาน

2.3 การตั้งแบบเทคอนกรีต ปกติการเทคอนกรีต ควรเทให้เต็มความยาวของ Expansion Joint

- ตั้งแบบโดยใช้แบบไม้เนื้อแข็งให้ได้แนวและระดับ ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน + 2 mm ทำการค้ำยันให้แข็งแรง
- ลงทรายความหนาตามแบบ ปรับระดับและบดอัดด้วยเครื่องตบดิน (Vibroplate)
- วาง Wire mesh , วางตำแหน่ง Dowel Bar, Tie Bar ตามแบบ
- เทคอนกรีต และปาดหน้าด้วยเหล็กกล่อง 2" x 4"
- Finishing ผิวคอนกรีตด้วยการขัดหยาบ โดยเครื่องขัดใส่ถาด
- การขูดหน้าลายด้วยลวด หรือไม้กวาด

2.4 การถอดแบบ และเทคอนกรีตครั้งต่อไป ควรให้คอนกรีตที่เทไปแล้วมีอายุอย่างน้อย 24 ชม. เพื่อไม่ให้ขอบคอนกรีตบิ่นเสียหาย

2.5 การตัด Joint โดยใช้ Saw cut machine ความลึกและความหนาตามแบบบนพื้นถนนที่เทไปแล้ว แนวนอนและแนวขวาง โดยเริ่มตัด เมื่อคอนกรีตมีอายุ 3 วัน โดยเฉพาะแนว Constraction Joint

2.6 หยอดยาง Asphalt เมื่อตัด Joint แล้ว ควรหยอด Joint โดยเร็ว หากทิ้งไว้นานจะเกิดรอยบิ่นที่ริม Joint

Method Statement of Slump test

อุปกรณ์

1. โคนรูปทรงกรวยตัดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านบน 10 ซ.ม. และด้านล่าง 20 ซ.ม. สูง 30 ซ.ม. มีหูจับ และแผ่นเหล็กยื่นออกมาให้เท้าเหยียบทั้ง 2 ข้าง
2. เหล็กกระทุ้งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 ซ.ม. ยาว 60 ซ.ม. ปลายกลม มน
3. แผ่นเหล็กสำหรับรอง
4. ช้อนตัก เกรียงเหล็ก ตลับเมตร หรือ ไม้วัด

วิธีทดสอบ

1. นำอุปกรณ์จุ่มน้ำให้เปียก
2. วางแผ่นเหล็กลงกับพื้นราบ นำโคนขึ้นวางใช้เท้าเหยียบ หูจับ ทั้ง 2 ข้าง
3. ใช้ช้อนตัก ตักคอนกรีตใส่ลงในโคนโดยแบ่งเป็น 3 ชั้น แต่ละชั้นให้มีปริมาตรเท่า ๆ กัน ชั้นที่ 1 ใส่คอนกรีต ในโคนสูงประมาณ 6-7 ซ.ม. กระทุ้งด้วยเหล็กกระทุ้งชั้นละ 25 ครั้ง ให้กระจายทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอ ตัดคอนกรีตใส่ในชั้นที่ 2 ประมาณ 9 ซ.ม. กระทุ้งอีก 25 ครั้ง ให้ทะลุลงไปชั้นแรกด้วย ชั้นที่ 3 ใส่จนเต็ม กระทุ้งให้ทุละลงชั้นที่ 2 จำนวน 25 ครั้ง ทั่วบริเวณผิวหน้าแล้วปาด ผิวหน้าคอนกรีตให้เรียบร้อย ทั้งทำความสะอาด บริเวณโคน และแผ่นเหล็กรองให้เรียบร้อย
4. ดึงโคนขึ้นตรง ๆ ไม่ต้องหมุน
5. วางโคนลงข้าง ๆ ของกองคอนกรีต แล้ววัดค่าการยุบตัวของคอนกรีต

Remark : ค่ายุบตัว คือค่าระยะ ที่คอนกรีตยุบตัวจากเดิม โดยวัดที่จุดกึ่งกลางของคอนกรีตที่ยุบตัวในการวัด ให้ละเอียด 0.5 ซม.

Method Statement การติดตั้งโครงหลังคา

1. ให้ตรวจสอบความหนาของสีให้ถูกต้อง ตัวอย่าง
    - Sale area Rust paint 50 Microns + Acrylcote Finish 75 Microns + Acrylcote Finish 75 Microns
    - Loading area Rust paint 50 Microns + Rust paint 50 Microns
    - Office area, Food court, Lease area Rust paint 50 Microns + Rust paint 30 Microns
    - Fresh market, Home center Rust paint 50 Microns + Acrylcote Finish 75 Microns + Acrylcote Finish 75 Microns
2. ให้ตรวจสอบ Dimension ของ Plate ที่จะยึดกับเสา Post ให้ตรงกับหน้างานตามความเป็นจริง ถ้ามีการปรับแก้ให้ปรับแก้ที่ด้านล่างก่อนยกขึ้น
3. ให้เริ่มการติดตั้ง Truss ที่ Grid line ช่วงกลาง
4. ในการติดตั้ง Truss จะต้องติดตั้งให้เสร็จเป็น Block เลย ห้ามติดตั้งโดยที่ไม่ได้ยึด Truss เป็นรูปสี่เหลี่ยม
5. เมื่อติดตั้ง Truss ผ่านไป 2 Grid line ให้เริ่มทำการติดตั้งแปตาม Truss แล้วทำการใส่ Turn buckle ให้เสร็จ ห้ามติดตั้ง Truss อย่างเดียว จะต้องทำให้สมบูรณ์
6. ในการติดตั้งแป ห้าม Stock แป ไว้เกินจำนวน และจะต้องทำการผูกรัด แปไว้กับ Truss ให้แน่นหนาทุกครั้ง
7. เมื่อติดตั้งเสร็จสมบูรณ์เป็น Block แล้ว ให้ตรวจสอบดังนี้
    - 7.1 การ Grout ของ Non - Shink จะต้องเติม Plate
    - 7.2 ตรวจสอบการขันน๊อตที่ Anchor bolt (ต้องมีน๊อต 2 ตัว)
    - 7.3 ตรวจสอบการขันน๊อตที่เสา Post
    - 7.4 ตรวจสอบการขันน๊อตที่ Turn Buckle
    - 7.5 ตรวจสอบการขันน๊อตที่แป, Sag rod
    - 7.6 ให้จัดทำ Report ทุกจุดที่ตรวจสอบ

ข้อกำหนดการดึงลวดขั้นต้น (Pre - Stressing)

1 **หลักการและเหตุผล**

เพื่อลดการแตกร้าว Shrinkage Crack ของพื้นคอนกรีต อันเนื่องจากการเทคอนกรีตแบบ Strip ยาว 50-60 เมตร

2 **ข้อกำหนด การดึงลวดขั้นต้น**

2.1 หลังจากการเทคอนกรีตพื้นแต่ละ Strip 2.5-3.0 วัน (60-72 ชม.) ให้ทำการดึงลวดอัดแรงในทิศทางตามยาวของ จำนวนครึ่งหนึ่งบนลวดทั้งหมด (เส้นเว้นเส้น) ด้วยแรง 10 ตัน ต่อเส้น (กรณี สมอยึดแบบ 3 เส้น ให้ดึงลวดแต่ละกล่ม เพียงเส้นเดียว แรง 15 ตัน) (ก่อนดึงลวดต้องพ่นสี Mark ปลายลวดเพื่อเตรียมดพเนินการวัด Elongation ตามปกติ แต่ยังไม่ต้องวัด Elongation ในขณะนี้)

2.2 กรณีที่สมอยึดตัวสุดท้ายอยู่ห่างจากขอบ Concreting Joint น้อยกว่า 0.40 เมตร ยังไม่ต้องดึงลวดที่สมอยึดตัวนั้น แต่ให้ดึงพร้อมกับลวดใน Strip ถัดไป

2.3 กรณีที่ดึงลวดตามข้อ 2.1 แล้วเกิดการแตกร้าว หรือรอยร้าวที่คอนกรีต บริเวณหัวสมอ ยึดให้ลดแรงดึงจาก 10 ตัน เหลือ 8 ตัน

2.4 เมื่อเทคอนกรีตครบทุก Strip แล้ว 2.5-3.0 วัน (60-72 ชม.) แต่กำลังอัดของคอนกรีตยังต่ำกว่า 240 ksc. ให้ทำการดึงลวดอัดแรงในทิศทางตามขวาง ของ Strip จำนวนครึ่งหนึ่งบนลวดอัดแรงทั้งหมด (เส้นเว้นเส้น) ด้วยแรง 10 ตันต่อเส้น (กรณีสมอยึดแบบ 3 เส้น ให้ดึงลวดแต่ละกลุ่ม เพียงเส้นเดียวด้วยแรง 15 ตัน)

2.5 เมื่อคอนกรีตทั้งผืนมีกำลังอัดได้ 240 ksc. ให้ทำการดึงลวดตามขั้นตอน ปกติโดยเริ่มดึงจากลวดเส้นที่ยังไม่ได้ดึงก่อน และดึงลวดที่เคยดึงด้วยแรง 10 ตัน เพิ่มเป็น 14.07 ตัน (กรณีสมอยึดแบบ 3 เส้น ให้ดึงลวดซ้ำด้วยแรง 15 ตัน) ทั้งนี้ให้สังเกตว่า Elongation ของลวดเส้นหลัง ควรจะเท่ากับหรือใกล้เคียงกับลวดเส้นก่อน หาก Elongation แตกต่างกันมากหรือมีค่าต่ำกว่า 95 % ของค่าที่ออกแบบไว้ให้เพิ่มแรงดึงเป็น 15 ตัน