

มาตรฐานงานเสาเข็ม

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานนี้ใช้กับงานเสาเข็มคอนกรีตและเสาเข็มไม้ทุกประเภท สำหรับการก่อสร้างอาคารหรือสิ่งก่อสร้างทั่วไป เช่น บ้าน โรง เรือน คลังสินค้า กำแพงกันดิน และอาคารชลประทาน เป็นต้น นอกจากรายการประกอบแบบเฉพาะงานที่ระบุเป็นอย่างอื่นให้ถือในส่วนที่ได้ระบุไว้ในรายการประกอบแบบเฉพาะงานนั้นเป็นหลัก ส่วนข้อความอื่นใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในรายการประกอบแบบเฉพาะงาน ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานฉบับนี้
- 1.2 มาตรฐานนี้ระบุไว้เพื่อให้การก่อสร้างงานเสาเข็มเป็นไปตามหลักวิชาการ ประหยัด และปลอดภัย
- 1.3 มาตรฐานนี้ใช้หน่วย SI (International System Units) เป็นหลัก และใช้ค่าการแปลงหน่วยของแรง 1 กิโลกรัมแรงเท่ากับ 9.806 นิวตัน

2. นิยาม

- “การสูญเสียของการอัดแรง (Losses)” หมายถึง การที่ลวดเหล็กหรือเหล็กเสริมที่ใช้อัดแรงชนิดอื่นๆ สูญเสียหน่วยแรงดึงตามขั้นตอนต่าง ๆ อันเนื่องมาจาก การหดตัวอีลาสติก การคืบและหดตัวของคอนกรีต และการคลายแรงดึงของเหล็กเสริมอัดแรง
- “ฐานราก” หมายถึง ส่วนของอาคารที่ใช้ถ่ายน้ำหนักบรรทุกจากโครงสร้างอาคารส่วนบนลงสู่ดินฐานราก
- “เสาเข็ม” หมายถึง เสาที่ฝังอยู่ในดินฐานรากเพื่อใช้ถ่ายน้ำหนักบรรทุกจากอาคารสู่ดินฐานราก
- “เสาเข็มเจาะ (Bored Pile)” หมายถึง เสาเข็มที่ก่อสร้างโดยการขุดหรือเจาะลงไปในพื้นที่ดินโดยอาจใช้ปลอกเหล็กกันดินพังหรือไม่ก็ตาม แล้วหล่อคอนกรีตในหลุมที่เจาะแล้วเสร็จ
- “เสาเข็มคอนกรีตหล่อสำเร็จ” หมายถึง เสาเข็มคอนกรีตที่หล่อหรือผลิตในโรงงาน หรือที่สถานที่ก่อสร้างก่อนที่จะนำมาติดตั้งโดยการตอกหรือฝัง
- “แรงแบกทานที่ยอมรับได้ของเสาเข็ม” หมายถึง แรงต้านทานการรับน้ำหนักบรรทุกที่ได้อย่างปลอดภัยของเสาเข็ม
- “หน่วยแรงอัดประลัยของคอนกรีต” หมายถึง หน่วยแรงอัดสูงสุดตามแกนยาวของแท่งคอนกรีตทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตร สามารถรับได้ หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นหน่วยแรงอัดดังกล่าวในมาตรฐานนี้ ให้ใช้หน่วยแรงอัดประลัยที่อายุ 28 วันเป็นเกณฑ์

3. มาตรฐานอ้างอิง

3.1 มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงประกอบด้วย

- 3.1.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. 1101: มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 3.1.2 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. 1102: มาตรฐานงานคอนกรีตอัดแรง
- 3.1.3 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. 1103: มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีต

- 3.1.4 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ 1251: มาตรฐานการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกตามแนวแกนของเสาเข็มด้วยวิธีสถิตยศาสตร์
 - 3.1.5 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ 1252: มาตรฐานการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มด้วยวิธีพลศาสตร์
 - 3.1.6 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ 1551: มาตรฐานการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มด้วยวิธี Seismic Integrity Test
 - 3.1.7 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 395: เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จ
 - 3.1.8 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 396: เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จ
 - 3.1.9 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 397: เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จแบบแรงเหวี่ยง
 - 3.1.10 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 398: เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงโดยใช้แรงเหวี่ยง
 - 3.1.11 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 399: เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จขนาดสั้น
 - 3.1.12 มาตรฐานสมาคมวิศวกรรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ วสท. 1019: ข้อกำหนดมาตรฐานสำหรับงานก่อสร้างเสาเข็มเจาะ
- 3.2 หากจะนำมาตรฐานอื่นมาใช้ นอกเหนือจากที่ระบุในข้อ 3.1 มาตรฐานดังกล่าวต้องได้รับการรับรองจากคณะกรรมการควบคุมอาคารหรือสภาวิศวกร
- 3.3 หากข้อกำหนดในมาตรฐานนี้มีความขัดแย้งกับมาตรฐานที่อ้างถึงในแต่ละส่วน ให้ถือข้อกำหนดในมาตรฐานนี้เป็นสำคัญ

4. ข้อกำหนดสำหรับวัสดุก่อสร้าง

4.1 เสาเข็มไม้

- 4.1.1 ไม้ที่นำมาใช้เป็นเสาเข็ม ต้องเป็นไม้เบญจพรรณหรือไม้สนที่ได้มาจากต้นที่แข็งแรง และยังคงอยู่ขณะที่นำมาใช้ ต้องไม่ผุหรือมีราขึ้น ไม้ที่ผุง่าย เช่น ไม้ยางพารา ไม้ยูคาลิปตัส เป็นต้น ห้ามนำมาใช้
- 4.1.2 เสาเข็มต้องทาบหรือฉากเปลือกออกอย่างน้อยร้อยละ 80 ของพื้นที่ผิวโดยรอบเสาเข็ม ไม้ต่าง ๆ ต้องตัดให้เรียบเสมอผิวของต้นเสาเข็ม ปลายเสาเข็มต้องใช้เลื่อยตัดเรียบได้จากกับลำต้น ไม้ในเสาเข็มต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกินกว่า 1 ใน 3 ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มตรงตำแหน่งที่มีดานั้น แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 100 มิลลิเมตร
- 4.1.3 เสาเข็มต้องตรงมากที่สุด เสาเข็มที่คดจะใช้ได้ก็ต่อเมื่อจึงเชือกจากแนวศูนย์กลางปลายทั้งสองข้างของเสาเข็มแล้วเชือกไม่ล้าออกจากลำต้น
- 4.1.4 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มตามที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดนั้น ให้ถือเป็นขนาดเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มที่วัดตรงจุดกลางความยาวของเสาเข็ม โดยใช้เทปพันรอบให้ตึง ความยาวที่ได้ถือเป็นเส้นรอบวง ซึ่งเท่ากับ 3.14 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย

4.2 เสาเข็มคอนกรีตหล่อสำเร็จ

4.2.1 คุณลักษณะทั่วไปของเสาเข็มคอนกรีตหล่อสำเร็จ

4.2.1.1 วัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการหล่อเสาเข็ม และส่วนผสมของคอนกรีต ตลอดจนการปฏิบัติต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

(1) คุณลักษณะของวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมคอนกรีตและขั้นตอนการปฏิบัติในการก่อสร้างให้เป็นไปตาม มยผ. 1101: มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

(2) คุณลักษณะของวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมคอนกรีตอัดแรงและขั้นตอนการปฏิบัติในการก่อสร้างให้เป็นไปตาม มยผ. 1102: มาตรฐานงานคอนกรีตอัดแรง

(3) คุณลักษณะของเหล็กเสริมและขั้นตอนการปฏิบัติในการก่อสร้างให้เป็นไปตาม มยผ. 1103: มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีต

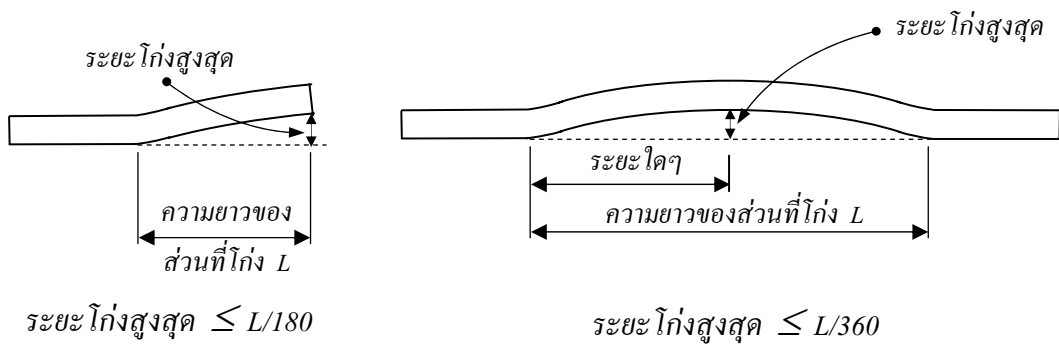
ค่าหน่วยแรงอัดประลัยของคอนกรีตต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบ แต่ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ว่าด้วยเสาเข็มคอนกรีตประเภทนั้นๆ ตามข้อ 3.1.7 ถึง 3.1.11

4.2.1.2 เสาเข็มที่นำมาใช้ต้องมีความยาว พื้นที่หน้าตัดที่กคบนดิน (Projected Area) และความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามที่ระบุไว้ในแบบหรือในรายการประกอบแบบ

4.2.1.3 รูปลักษณ์ภายนอกของเสาเข็มต้องเหมือนกันตลอดความยาวของเสาเข็ม ยกเว้นส่วนหัวเสาเข็มที่รับค้ำเสาเข็ม สำหรับส่วนปลายเสาเข็มในระยะซึ่งยาวไม่เกิน 1.5 เท่าของความกว้างของเสาเข็มยอมให้สอบปลายได้

4.2.1.4 เสาเข็มที่จะนำมาดองใช้งานจะต้องมีหน่วยแรงอัดประลัยตามที่กำหนดในแบบหรือรายการประกอบแบบเฉพาะงาน หากต้องการนำเสาเข็มมาใช้ก่อนกำหนดให้ทดสอบกำลังของคอนกรีต ซึ่งกำลังของคอนกรีตที่เวลานำมาใช้จะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าหน่วยแรงอัดประลัยของคอนกรีต

4.2.1.5 เสาเข็มต้องมีลำต้นตรง ระยะ โกงที่ส่วนใดๆ ของเสาเข็ม ถ้าวัดระหว่างเส้นตรงที่ต่อปลายทั้งสองของส่วน โกงกับผิวด้านใดๆ ก็ตาม ต้องไม่เกินความยาวส่วนที่โกงหารด้วยค่าที่กำหนดในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การวัดระยะโก่งของเสาเข็ม

(ข้อ 4.2.1.5)

- 4.2.1.6** หากเป็นเสาเข็มกลวงหรือเว้าข้าง รุกกลวงหรือส่วนเว้าข้าง ต้องไม่ทำให้จุดศูนย์กลางของหน้าตัดเบี่ยงเบนไปจากศูนย์กลางของหน้าตัดเสาเข็ม
- 4.2.1.7** เสาเข็มต้องแข็งแรงทนทานต่อการตอกของค้อนตอกเสาเข็ม และการกระทบกระแทกระหว่างการขนส่งได้ และต้องมีรูปร่างหน้าตัดภายนอกเป็นสี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม หรือมากกว่า หรือกลม หรือ I หรือที่คล้ายตัว I ซึ่งมีความหนาของส่วนที่บางที่สุดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร หรือ 2 เท่าของระยะหุ้มเหล็กเสริมบวกด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางหรือความหนาของเหล็กเสริมโดยใช้ค่าที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ ยกเว้นเสาเข็มขนาดเล็กที่มีขนาดตั้งแต่ 150 มิลลิเมตรลงมา
- 4.2.1.8** เสาเข็มจะต้องแสดงตำแหน่งจุดยกที่ชัดเจน หากไม่มีการกำหนดในแบบหรือรายการประกอบแบบให้กำหนดจุดยก โดยอาจทำเป็นเครื่องหมายหรือฝักรูหรือที่จับยึดสำหรับการยก และตำแหน่งของจุดยกให้เป็นไปตามรูปที่ 2 แต่ทั้งนี้หน่วยแรงที่เกิดขึ้นระหว่างการยกเสาเข็มจะต้องเป็นไปตามข้อ 4.2.2.2 หรือ 4.2.3.2
- 4.2.1.9** เสาเข็มขอมให้มีรอยร้าวต่อเนื่องกัน ได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของเส้นรอบรูป และต้องทำมุมระหว่าง 80 ถึง 90 องศากับแนวสะเทิน รอยร้าวที่เกิดขึ้นแต่ละรอยต้องห่างกันเกินกว่า 1 เมตร และความกว้างของรอยร้าวต้องไม่มากกว่า 0.2 มิลลิเมตร แต่ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน สำหรับโครงการก่อสร้างที่อยู่ในพื้นที่หรือเงื่อนไขที่ต้องพิจารณาความคงทนไม่ยินยอมให้ใช้เสาเข็มที่มีรอยร้าว
- 4.2.2** คุณสมบัติเฉพาะของเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จ
- 4.2.2.1** คุณสมบัติทั่วไปของเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จต้องเป็นไปตามข้อ 4.2.1
- 4.2.2.2** แรงดัดที่เกิดจากการยกเสาเข็มต้องไม่ก่อให้เกิดหน่วยแรงดัดในเหล็กเสริมเกินกว่า 118 เมกะปาสกาล (1,200 กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร) เมื่อใช้เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ หรือเกินกว่า 147 เมกะปาสกาล (1,500 กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร) เมื่อใช้เหล็กข้ออ้อยที่มีกำลังครากน้อยกว่า 390 เมกะปาสกาล (4,000 กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร) หรือเกิน

กว่า 167 เมกาปาสกาล (1,700 กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร) เมื่อใช้เหล็กข้ออ้อยที่มีกำลังครากตั้งแต่ 390 เมกาปาสกาล (4,000 กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร) ขึ้นไป และหน่วยแรงอัดในคอนกรีตที่ขณะใช้งานจะต้องไม่เกินร้อยละ 37.5 ของหน่วยแรงอัดประลัยของคอนกรีต

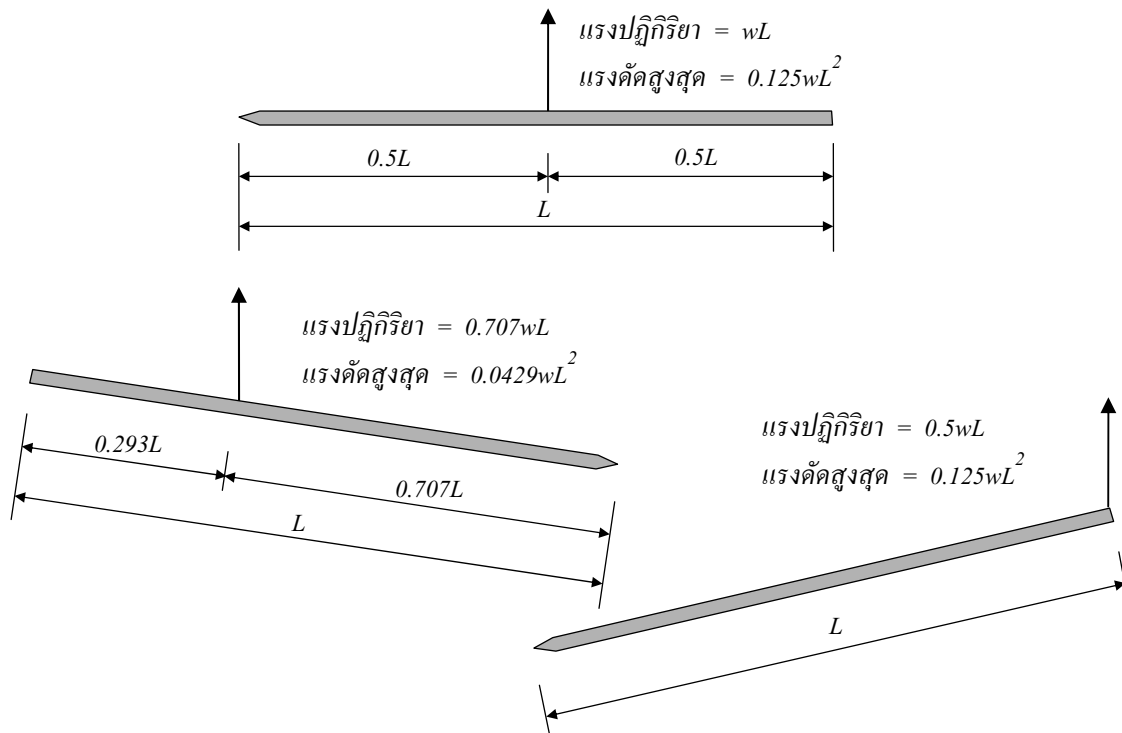
4.2.2.3 เหล็กปลอกจะต้องยึดติดกับเหล็กเสริมตามยาวให้มั่นคง และต้องมีปริมาณเป็นร้อยละของปริมาตรคอนกรีตของเสาเข็มในช่วงนั้นๆ ไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ในรูปที่ 3

4.2.3 คุณลักษณะเฉพาะของเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จ

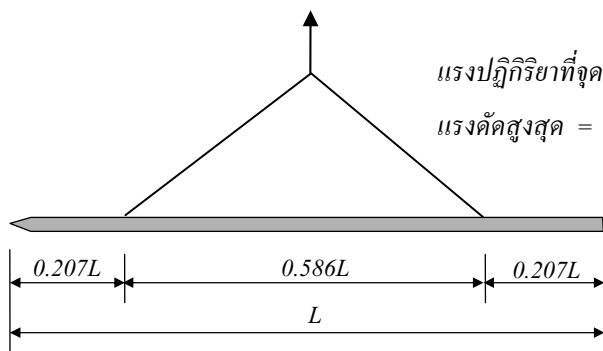
4.2.3.1 คุณลักษณะทั่วไปของเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จต้องเป็นไปตามข้อ 4.2.1 ส่วนคุณลักษณะเฉพาะของเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงประเภทต่างๆ ที่ไม่ได้ระบุในมาตรฐานนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ว่าด้วย เสาเข็มคอนกรีตประเภทนั้นๆ ตามข้อ 3.1.7 ถึง 3.1.11 แล้วแต่กรณี

4.2.3.2 แรงดัดที่เกิดจากการยกเสาเข็มต้องไม่ก่อให้เกิดหน่วยแรงดัดในคอนกรีตเกินกว่า 0.5 คูณด้วยรากที่สองของหน่วยแรงอัดประลัยของคอนกรีต เมื่อหน่วยแรงมีหน่วยเป็นเมกาปาสกาล (หรือไม่เกินกว่า 1.59 คูณด้วยรากที่สองของหน่วยแรงอัดประลัยของคอนกรีต เมื่อหน่วยแรงมีหน่วยเป็นกิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร)

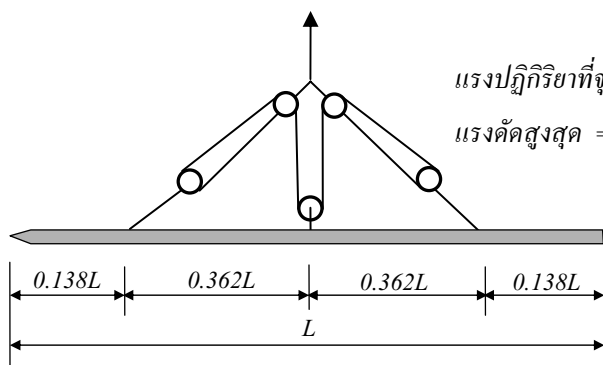
ในกรณีที่หน่วยแรงดัดมีค่าสูงเกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ จะต้องขยายพื้นที่หน้าตัดหรือเสริมเหล็กยึดเหนี่ยวเพิ่มเติมในส่วนของคอนกรีตที่เกิดหน่วยแรงดัด (Tensile Zone) เพื่อสามารถรับแรงดัดที่เกิดขึ้นในคอนกรีตดังกล่าวได้ทั้งหมด (อาจจะเป็นเหล็กเสริมปกติหรือเหล็กเสริมอัดแรง) โดยที่แรงดัดให้คำนวณจากสมมุติฐานของหน้าตัดไม่แตกร้า



(ก) จุดยกเสาร้มน้จ้ำนวน 1 จุด



(ข) จุดยกเสาร้มน้จ้ำนวน 2 จุด



(ค) จุดยกเสาร้มน้จ้ำนวน 3 จุด

หมายเหตุ w = น้ำหนักของเสาร้มน้รวมผลของแรงกระแทกจากการชนส้ง

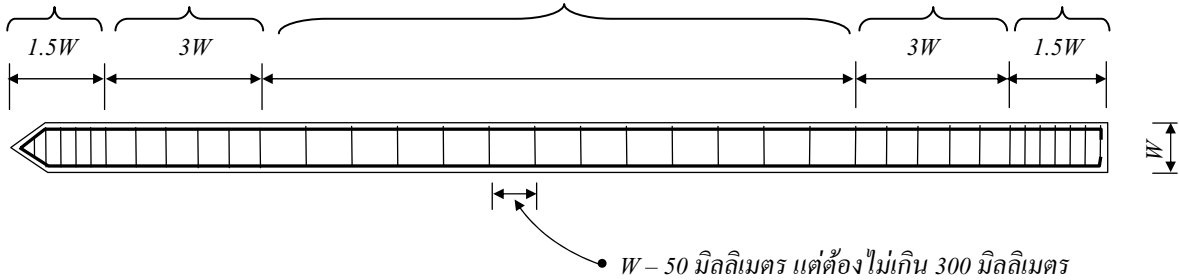
รูปที่ 2 ตำแหน่งจุดยกเสาร้มน้

(ข้อ 4.2.1.8)

เหล็กปลอก เหล็กปลอก
ไม่น้อยกว่า ไม่น้อยกว่า
ร้อยละ 0.5 ร้อยละ 0.2

เหล็กปลอก เหล็กปลอก
ไม่น้อยกว่า ไม่น้อยกว่า
ร้อยละ 0.2 ร้อยละ 0.5

เหล็กปลอกไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.08



หมายเหตุ W = ส่วนที่แคบที่สุดของรูปตัดขวางทั้งหมดของเสาเข็ม

รูปที่ 4 ปริมาณเหล็กปลอกต่ำสุดของเสาคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จ
(ข้อ 4.2.3.4)

4.3 เสาเข็มเจาะ

4.3.1 คุณลักษณะเฉพาะของเสาเข็มเจาะแบบแห้ง

4.3.1.1 วัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการหล่อเสาเข็ม และส่วนผสมของคอนกรีต ตลอดจนการปฏิบัติต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

- (1) คุณลักษณะของวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมคอนกรีตและขั้นตอนการปฏิบัติในการก่อสร้างให้เป็นไปตาม มยผ. 1101: มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก
- (2) คุณลักษณะของเหล็กเสริมและขั้นตอนการปฏิบัติในการก่อสร้างให้เป็นไปตาม มยผ. 1103: มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีต

4.3.1.2 เสาเข็มต้องมีความยาว เส้นผ่านศูนย์กลาง และความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกพลดภัยได้ตามที่ระบุไว้ในแบบหรือในรายการประกอบแบบ

4.3.2 คุณลักษณะเฉพาะของเสาเข็มเจาะแบบเปียกให้เป็นไปตามมาตรฐานสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ วสท. 1019: ข้อกำหนดมาตรฐานสำหรับงานก่อสร้างเสาเข็มเจาะ ว่าด้วย คุณลักษณะของเสาเข็มเจาะแบบเปียก

5. ข้อกำหนดในการก่อสร้าง

5.1 เสาเข็มไม้

5.1.1 เสาเข็มต้องตอกโดยให้ปลายแหลมลง และหัวเสาเข็มจมอยู่ใต้ระดับน้ำใต้ดินถาวรทุกต้น

5.1.2 เสาเข็มเมื่อนำไปใช้ในน้ำทะเลต้องอาบน้ำยารักษาเนื้อไม้ (Creosote Oil) ประมาณ 320 กิโลกรัมต่อเนื้อไม้หนึ่งลูกบาศก์เมตร (20 ปอนด์ต่อเนื้อไม้หนึ่งลูกบาศก์ฟุต) ทั้งนี้เพื่อป้องกันแมลงเจาะไช

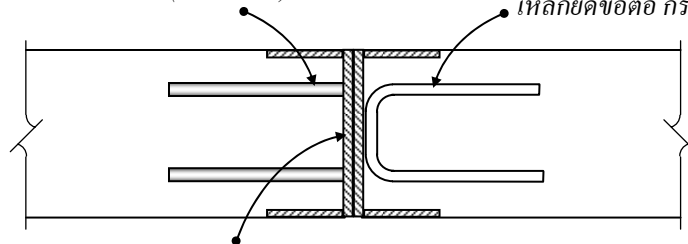
5.2 เสาเข็มคอนกรีตหล่อสำเร็จ

5.2.1 เสาเข็มคอนกรีตหล่อสำเร็จดังต่อไปนี้ไม่อนุญาตให้ใช้เสาเข็มต่อได้

- (1) เสาเข็มที่ระบุให้ต้องรับแรงด้านข้าง
- (2) เสาเข็มที่อยู่ในดินฐานรากที่มีความเสี่ยงต่อการเลื่อนไถลของดิน (Soil Sliding)
- (3) เสาเข็มที่ปลายวางอยู่บนหินที่มีความลาดเอียงที่มีความเสี่ยงต่อการไถลของเข็มได้

5.2.2 เสาเข็มที่นอกเหนือจากข้อ 5.2.1 อนุญาตให้ต่อได้ แต่รวมแล้วต้องไม่เกิน 2 ท่อน โดยวิธีเชื่อมด้วยไฟฟ้า และทั้งสองท่อนเมื่อต่อกันแล้วต้องเป็นเส้นตรงเดียวกัน โดยที่ข้อต่อของเสาเข็มทั้งสองท่อนต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้ (รูปที่ 5)

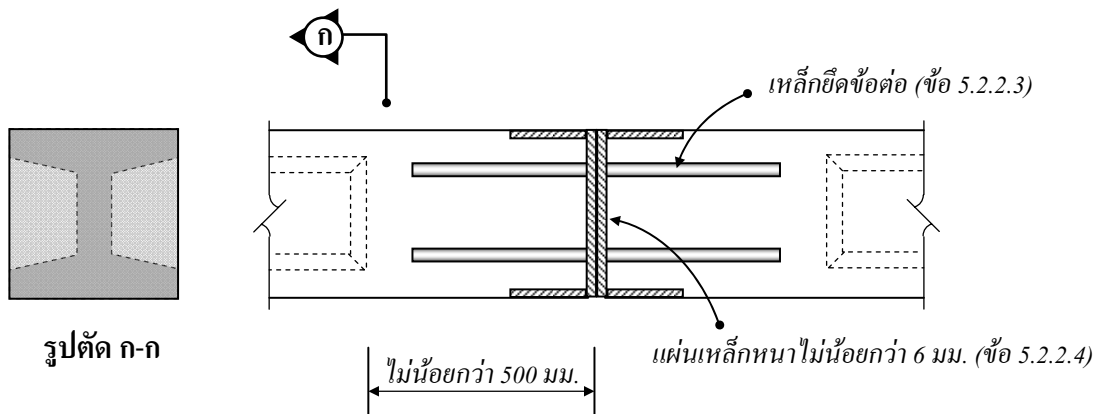
เหล็กยึดข้อต่อ กรณีเป็นเหล็กแผ่น (ข้อ 5.2.2.3)



เหล็กยึดข้อต่อ กรณีเป็นเหล็กเส้น (ข้อ 5.2.2.3)

แผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. (ข้อ 5.2.2.4)

(ก) ข้อต่อของเสาเข็มหน้าตัดสี่เหลี่ยมตัน



รูปตัด ก-ก

(ข) ข้อต่อของเสาเข็มรูปตัว I หรือคล้ายตัว I

รูปที่ 5 รายละเอียดข้อต่อของเสาเข็ม

(ข้อ 5.2.2)

5.2.2.1 ข้อต่อต้องเป็นเหล็กเหนียวและหล่อเป็นส่วนเดียวกันกับเสาเข็มแต่ละท่อน

5.2.2.2 ข้อต่อต้องมีลักษณะเป็นหมวกครอบปลายหัวเสาเข็มในส่วนที่จะต่อกันนั้น หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกัน และสามารถกันมิให้คอนกรีตเนื้อเสาเข็มที่รองรับข้อต่อนั้นแตกในขณะรับแรงกระแทกจากการตอกเสาเข็ม รวมทั้งต้องมีขนาดและความหนาเพียงพอที่สามารถส่งถ่ายแรงค้ำระหว่างเสาเข็มที่ต่อได้ไม่น้อยกว่าส่วนอื่นของเสาเข็ม ข้อต่อนี้ให้หล่อยึดติดกับ

ตัวเสาเข็ม และต้องมีเนื้อที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าเนื้อที่หน้าตัดของเสาเข็มที่จุดนั้น แต่จะโตเกินขนาดภายนอกของเสาเข็มมิได้

5.2.2.3 ต้องมีเหล็กยึดข้อต่อดังกล่าวให้ติดแน่นกับท่อนคอนกรีตเสาเข็ม จนสามารถรับแรงตัดได้ดีไม่น้อยกว่าส่วนอื่นของเสาเข็ม

5.2.2.4 ความหนาของแผ่นเหล็กข้อต่อของแต่ละแผ่น เฉพาะส่วนที่วางประกบกันต้องไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

5.2.2.5 พื้นที่ผิวของข้อต่อส่วนที่ประกบกันต้องใส กลิ้ง หรือ ฝาน ให้เรียบทั้งสองชั้นเพื่อให้ประกบกันแนบสนิท

5.2.2.6 เสาเข็มในส่วนที่ชิดกับข้อต่อ ต้องได้รับการป้องกันการแตกด้วยการเสริมเหล็กปลอกเป็นพิเศษ

5.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตอกเสาเข็มคอนกรีตและวิธีการตอกเสาเข็มคอนกรีต

5.3.1 ปั่นจั่นที่นำมาใช้ในการตอกเสาเข็มต้องมีความมั่นคงแข็งแรง และมีความกว้างของฐานปั่นจั่นพอที่จะมีการทรงตัวได้ดีเมื่อยกเสาเข็มขึ้นตั้ง ชิ้นส่วนที่ประกบกันขึ้นเป็นตัวปั่นจั่นต้องไม่คดงอหรือแตกร้าว ตะเกียบคู้หน้าของปั่นจั่นต้องเป็นเส้นตรงและไม่หลวมคลอน

5.3.2 เครื่องยนต์ที่ใช้กับปั่นจั่นต้องมีสภาพสมบูรณ์ สามารถให้กำลังได้อย่างสม่ำเสมอ อุปกรณ์ที่ห้ามล้อครัทช์และที่ห้ามการคลายตัวของเชือกถวดต้องอยู่ในสภาพที่ใช้การได้โดยปลอดภัย เชือกถวดต้องมีขนาดพอเหมาะกับขนาดของน้ำหนักเสาเข็มและตุ้มที่ยกและไม่สึกหรองจนส่อให้เห็นว่าจะเกิดอันตรายได้โดยง่าย

5.3.3 พื้นที่ที่รองรับปั่นจั่นต้องเสริมให้แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักปั่นจั่นและอุปกรณ์ต่างๆ ได้ โดยขณะที่ตอกเสาเข็มปั่นจั่นต้องไม่โยกคลอนหรือทรุดตัวลงจนทำให้เสียแนวตั้งของตะเกียบบังคับเสาเข็มหรือเกิดแรงเบียดเสาเข็ม

5.3.4 ถ้าใช้หมวกเหล็กครอบหัวเสาเข็มในการตอกเสาเข็มหมวกดังกล่าวต้องมีขนาดพอเหมาะกับหัวเสาเข็ม คือ ไม่โตกว่าหัวเสาเข็มเกิน 10 มิลลิเมตร และภายในหมวกให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนรองหัวเสาเข็มได้หนาไม่เกิน 30 มิลลิเมตร และเมื่อไม้รองในหมวกแตกยุบจนทำให้ประสิทธิภาพของการตอกลดลงต้องเปลี่ยนไม้รองใหม่ หมวกเหล็กจะต้องมีที่บังคับกับตะเกียบด้วย

5.3.5 ตุ้มที่ใช้ตอกเสาเข็มต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของน้ำหนักเสาเข็ม แต่ต้องหนักไม่น้อยกว่า 3 เมตริกตัน

5.3.6 ก่อนตอกเสาเข็มต้องปักหมุดแสดงตำแหน่งของเสาเข็มที่จะตอกแต่ละต้นให้ชัดเจน และต้องมีเครื่องบังคับเสาเข็มที่แข็งแรงพอ เพื่อว่าเมื่อยกเสาเข็มขึ้นตั้งในที่บังคับเสาเข็ม ปลายเสาเข็มต้องอยู่ตรงศูนย์กลางเสาเข็มที่ทำเครื่องหมายไว้ โดยเครื่องบังคับเสาเข็มต้องไม่เคลื่อนที่หรือหักพังไปจนกว่าปลายเสาเข็มจะจมลงไปในดินแล้วไม่น้อยกว่า 6 เมตร

- 5.3.7** การตอกเสาเข็มต้องพยายามจัดให้แรงกระทบของค้อนที่มีต่อหัวเสาเข็ม ถ่ายกำลังไปตามแนวแกนของเสาเข็ม หากอุปกรณ์ในการตอกเสาเข็มหลวมคลอนก่อให้เกิดแรงกระทบเสาเข็มเบนออกนอกแนวแกนจนเสาเข็มสับคโคลนไปในทางราบแล้วต้องหยุดการตอกเสาเข็มทันที จนกว่าจะมีการแก้ไขสาเหตุที่ทำให้เสาเข็มสับคโคลนก่อน หากแก้ไขไม่ได้ต้องเปลี่ยนบั้งจันทันทั้งชุด
- 5.3.8** เมื่อเสาเข็มจมเสมอรระดับดินแล้วแต่ยังไม่ได้ระดับให้ใช้เสาส่งวางบนหัวเสาเข็มได้ โดยที่เสาส่งต้องยาวไม่เกินกว่าระยะที่หัวเสาเข็มจมดินบวกด้วย 600 มิลลิเมตร ในการใช้เสาส่งปลายเสาส่วนที่วางอยู่บนหัวเสาเข็มต้องมีที่บังคับไม่ให้เคลื่อนหลุดออกนอกแนวหัวเสาเข็ม ในขณะตอกให้ใช้วัสดุรองหัวเสาเข็มด้วยไม้เนื้ออ่อนหนาไม่เกิน 30 มิลลิเมตร ที่บังคับเสาส่งต้องมั่นคงจนไม่โยกคลอน ในขณะตอก ในกรณีที่ความลึกในการส่งต่ำกว่าระดับหัวเสาเข็มสามารถต่อเสาเข็มด้วยการหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กในที่ แต่ทั้งนี้รายละเอียดรอยต่อระหว่างเสาเข็มหล่อสำเร็จและหล่อในที่จะต้องได้รับการรับรองจากวิศวกร
- 5.3.9** การตอกเสาเข็มต้องตอกด้วยความระมัดระวัง รวมทั้งต้องจัดทำวิธีป้องกันมิให้เกิดอันตรายใด ๆ ต่อบุคคลอื่นหรือทรัพย์สินของอาคารข้างเคียงอันเป็นผลกระทบจากการตอกเสาเข็ม เช่น ความสั่นสะเทือน การพังทลายและการเคลื่อนตัวของดิน เป็นต้น
- 5.3.10** ในการตอกเสาเข็มถ้าขณะหนึ่งขณะใดปรากฏว่า จำนวนเสาเข็มที่ตอกมีการแตกหักเสียหายถึงจำนวนร้อยละ 10 ของจำนวนเสาเข็มที่ตอกไปได้ในขณะนั้นแล้วให้ตอกเข็มต่อไปอีก 10 ต้น หากปรากฏว่าใน 10 ต้นนั้น มีเข็มหักเพิ่มขึ้นอีกให้ถือว่าเข็มนั้นขาดคุณสมบัติตามมาตรฐานนี้และให้ดำเนินการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของเสาเข็ม โดยการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมหรือการทดสอบ แล้วแต่กรณี ทั้งนี้ให้ยกเว้นกรณีที่มีเสาเข็มเหลือจะต้องตอกอีกไม่เกิน 10 ต้น ในงานนั้นให้คงใช้เสาเข็มนั้นต่อไป
- 5.3.11** ขณะตอกเสาเข็มถ้าปรากฏว่าเสาเข็มเกิดรอยแตกร้าวด้วยเหตุประการใดๆ ซึ่งสามารถมองเห็นได้ ให้สกัดส่วนที่แตกร้าวออกแล้วหล่อคอนกรีตใหม่ เมื่อคอนกรีตได้กำลังตามที่รายการกำหนดแล้วจึงจะทำการตอกต่อไปได้ หรืออนุญาตให้ถอนเสาเข็มต้นที่ชำรุดขึ้นแล้วใช้เสาเข็มต้นใหม่ที่ตีตอกลงแทนที่ได้ หรือทำการตอกแซมโดยให้จุดศูนย์กลางของฐานรากไม่เปลี่ยน สำหรับกรณีซ่อมแซมเสาเข็มที่ปรากฏรอยแตกร้าวดังกล่าวข้างต้น เมื่อซ่อมเสร็จและตอกเสร็จแล้วต้องทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม (Pile Integrity Test)
- 5.3.12** ในขณะตอกเสาเข็มให้ทำรายงานผลการตอกเสาเข็มแต่ละต้นพร้อมทั้งแบบแปลนแสดงตำแหน่งเสาเข็มต้นที่ทำการตอก เพื่อพิจารณาว่าเสาเข็มต้นนั้นๆ จะสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามที่กำหนดหรือไม่ โดยการบันทึกรายงานผลมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้
- 5.3.12.1** สำหรับการตอกเสาเข็มที่จมถึงระดับได้โดยไม่ต้องใช้เสาส่ง ให้ปฏิบัติดังนี้
- (1) ให้ขีดเครื่องหมายทุกระยะ 300 มิลลิเมตร ในช่วงจากโคนเสาเข็มเป็นระยะไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวเสาเข็ม แต่ทั้งนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 3 เมตร

- (2) เมื่อยกเสาเข็มตั้งเข้าที่เรียบร้อยแล้ว ให้บันทึกระยะที่เสาเข็มจมลงไปในดินด้วย
น้ำหนักของตัวเอง
- (3) ให้บันทึกระยะที่เสาเข็มจมลงไปในดินเมื่อวางค้ำน้ำหนักลงบนเสาเข็ม
- (4) เมื่อตอกเสาเข็มจม ถึงระดับที่ทำเครื่องหมายไว้ ให้เริ่มบันทึกจำนวนครั้งที่ตอกต่อการ
จมตัวของเสาเข็มทุกระยะ 300 มิลลิเมตร โดยให้ระยะยกค้ำน้ำหนักเป็นไปตามที่
วิศวกรควบคุมงานกำหนด

5.3.12.2 สำหรับการตอกเสาเข็มที่จมถึงระดับโดยต้องใช้เสาส่ง ให้ปฏิบัติดังนี้

- (1) ให้ขีดเครื่องหมายทุกระยะ 300 มิลลิเมตร ในช่วง 1.5 เมตรสุดท้ายของโคนเสาเข็ม
หรือสุดแท่นแต่ละระยะที่ต้องใช้เสาส่ง
- (2) ให้ขีดเครื่องหมายทุกระยะ 300 มิลลิเมตร ที่เสาส่งเป็นระยะเท่ากับระยะที่ต้องส่ง
เสาเข็มลงไปในชั้นดินจนถึงระดับที่กำหนด
- (3) ให้บันทึกการจมตัวของเสาเข็มเช่นเดียวกับที่ปฏิบัติในข้อ 5.3.12.1 (2) (3) และ (4)

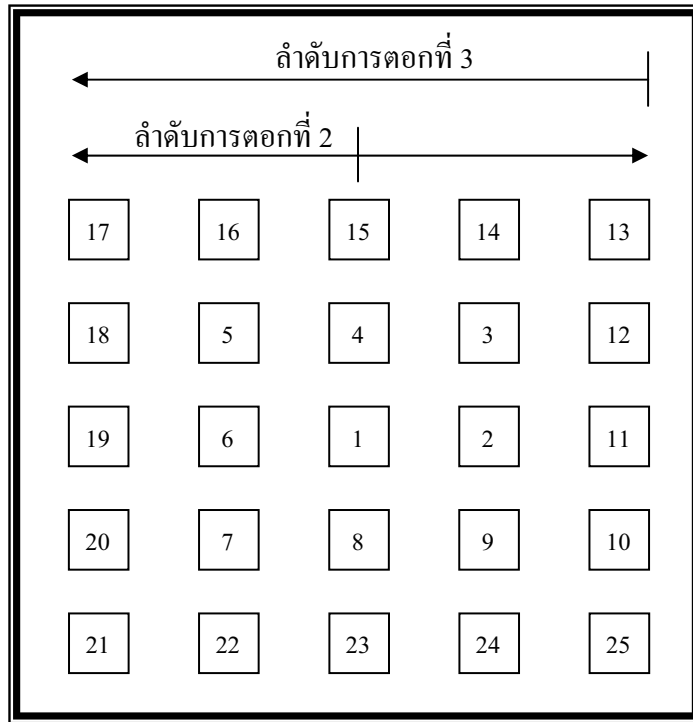
5.3.12.3 การบันทึกรายงานการตอกเสาเข็ม ให้ใช้แบบฟอร์ม บพ. มยผ. 1106-1

5.3.13 ในกรณีเมื่อตอกเสาเข็ม ไปจนสุดความยาวของเสาเข็มตามที่ได้ระบุไว้ในแบบรายละเอียดแล้ว แต่
เสาเข็มนั้นคาดว่าจะไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกโดยปลอดภัยตามที่ได้กำหนด ต้องดำเนินการแก้ไข
เพื่อให้ฐานรากมีความมั่นคงแข็งแรงตามที่กำหนดในแบบหรือรายการประกอบแบบเฉพาะงาน

5.3.14 ถ้าปรากฏว่าเสาเข็มตอกจมลงไม่ถึงระดับที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบเฉพาะงาน จะ
เนื่องจากชั้นดินแข็งหรือ เหตุอื่นใด ๆ ก็ตาม ให้รีบแจ้งวิศวกรเพื่อดำเนินการตามความเหมาะสม
ต่อไป

5.3.15 ลำดับการตอกกลุ่มเสาเข็มประเภทมีการแทนที่ดิน (Displacement Piles) ควรเริ่มจากศูนย์กลางกลุ่ม
ไปด้านนอก หรือเริ่มจากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง สำหรับกลุ่มเสาเข็มที่อยู่ใกล้พื้นที่ที่มีช่องหรือทาง
เปิด เช่น คลอง หรือลำน้ำ ควรตอกเสาเข็มในพื้นที่ดังกล่าวเป็นลำดับสุดท้าย
สำหรับกลุ่มเสาเข็มที่แสดงในรูปที่ 6 สามารถใช้ลำดับการตอกได้ดังต่อไปนี้

- (1) ตอกตามหมายเลขที่ระบุในรูป (ลำดับการตอกที่ 1) หรือ
- (2) ตอกเป็นแถวโดยเริ่มจากศูนย์กลางกลุ่มไปด้านนอก (ลำดับการตอกที่ 2) หรือ
- (3) ตอกเป็นแถวโดยเริ่มจากด้านหนึ่งของกลุ่มไปอีกด้านหนึ่ง (ลำดับการตอกที่ 3)



รูปที่ 6 ตัวอย่างลำดับการตอกกลุ่มเสาเข็ม

(ข้อ 5.3.15)

5.4 เสาเข็มเจาะ

5.4.1 เสาเข็มเจาะแบบแห้ง

- 5.4.1.1** การเจาะเสาเข็มจะต้องทำตามลำดับที่ถูกต้อง และไม่เกิดผลกระทบต่อเสาเข็มต้นข้างเคียงที่ทำการก่อสร้างเสร็จ หากไม่มีการกำหนดในแบบรายละเอียด ระยะห่างระหว่างเสาเข็มต้นใหม่กับเสาเข็มต้นที่เพิ่งหล่อคอนกรีตแล้วเสร็จภายในเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง จะต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเสาเข็มต้นที่ใหญ่กว่า โดยวัดจากศูนย์กลางเสาเข็มเป็นเกณฑ์ ยกเว้นกรณีที่เป็นชั้นดินเหนียวอ่อนที่อาจจำเป็นต้องใช้ระยะห่างมากกว่าค่าดังกล่าว
- 5.4.1.2** ปลอกเหล็กกันดินพัง (Casing) จะต้องทำด้วยวัสดุที่มีคุณภาพ ไม่บิดเบี้ยว มีรูปทรงหน้าตัดที่สม่ำเสมอตลอดความยาว ความยาวและความหนาของปลอกเหล็กจะต้องเพียงพอในการป้องกันดินพังเข้าสู่หลุมเจาะ หรือตามที่ระบุในแบบรายละเอียด และในบางกรณีจำเป็นต้องใช้ปลอกเหล็กกันดินพังตลอดความยาวเสาเข็ม เพื่อให้เสาเข็มสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด
- 5.4.1.3** การใช้เครื่องเขย่าเพื่อถอดหรือถอนปลอกเหล็กกันดินพังจะต้องไม่ทำให้ชั้นดินเสียกำลังจนทำให้ความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็มลดลง

- 5.4.1.4 ห้ามมิให้มีการใช้เครื่องสูบน้ำในหลุมเจาะ นอกเสียจากหลุมเจาะได้มีการป้องกันการซึมผ่านของน้ำใต้ดิน โดยการใช้ปลอกเหล็กกันดินพัง หรือหลุมเจาะดังกล่าวมีเสถียรภาพมั่นคงในการใช้เครื่องสูบน้ำจะต้องไม่ทำให้เกิดการรบกวนชั้นดินที่อยู่ใต้หรือบริเวณหลุมเจาะ
- 5.4.1.5 หลังจากการเจาะแล้วเสร็จจะต้องมีการทำสะอาดกันหลุมด้วยวิธีที่เหมาะสม เพื่อให้กันหลุมมีความสะอาดและแห้ง
- 5.4.1.6 การเทคอนกรีตเสาเข็มแต่ละต้นให้เทรวดเดียวให้เสร็จ เพื่อไม่ให้เนื้อคอนกรีตของเสาเข็มเกิดความไม่ต่อเนื่อง
- 5.4.1.7 ในการถอนปลอกเหล็กกันดินพังจะต้องกระทำในขณะที่คอนกรีตยังไม่ก่อตัว เพื่อให้มั่นใจได้ว่าคอนกรีตภายในปลอกเหล็กจะไม่ถูกยกตามขึ้นมากับการถอนปลอกเหล็ก และในการถอนปลอกเหล็กนี้จะต้องถอนให้อยู่ในแนวตั้งตามแนวของเสาเข็ม
- 5.4.1.8 ในกรณีที่เสาเข็มเจาะมีรูปทรงหรือขนาดคลาดเคลื่อนไปจากที่กำหนดในแบบหรือรายการประกอบแบบเฉพาะงาน ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มโดยวิธี Seismic Integrity Test หรือวิธีอื่นที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
- 5.4.1.9 ให้ทำรายงานผลการก่อสร้างเสาเข็มแต่ละต้นพร้อมทั้งแบบแปลนแสดงตำแหน่งเสาเข็มต้นที่ทำการเจาะ โดยการบันทึกรายงานการตอกเสาเข็ม ให้ใช้แบบฟอร์ม บพ. มยพ. 1106-2

5.4.2 เสาเข็มเจาะแบบเปียก ข้อกำหนดในการก่อสร้างเสาเข็มเจาะระบบเปียกให้เป็นไปตามมาตรฐานสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ วสท. 1019: ข้อกำหนดมาตรฐานสำหรับงานก่อสร้างเสาเข็มเจาะ ว่าด้วย ข้อกำหนดในการก่อสร้างเสาเข็มเจาะแบบเปียก

5.5. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

- 5.5.1 หากไม่ได้มีการระบุในแบบรายละเอียด ตำแหน่งเสาเข็มแต่ละต้นที่ระดับตัดหัวเสาเข็มจะยอมให้มีค่าเบี่ยงเบนสูงสุดจากศูนย์กลางที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดได้ไม่เกินกว่า 50 มิลลิเมตรสำหรับฐานรากที่ใช้เข็มหนึ่งต้นและสองต้น และไม่เกินกว่า 75 มิลลิเมตรสำหรับฐานรากที่ใช้เข็มตั้งแต่สามต้นขึ้นไป แต่ทั้งนี้ค่าเบี่ยงเบนของกลุ่มเสาเข็มในฐานรากจะต้องไม่เกินกว่า 50 มิลลิเมตร หากค่าเบี่ยงเบนมีค่าสูงกว่าค่าดังกล่าวจะต้องมีวิศวกรตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของฐานรากและเสาเข็มที่เป็นผลจากการเบี่ยงเบนดังกล่าว และถ้าเสาเข็มมีขนาดเกินกว่า 600 มิลลิเมตร ค่าเบี่ยงเบนสูงสุดให้เป็นดุลยพินิจของวิศวกรผู้คำนวณออกแบบ
- 5.5.2 ความผิดพลาดในแนวตั้งต้องไม่เกินร้อยละ 1 ของความยาวเสาเข็ม หากค่าความผิดพลาดมีค่าสูงกว่าค่าดังกล่าวจะต้องมีวิศวกรตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของฐานรากและเสาเข็มที่เป็นผลจากความผิดพลาดดังกล่าว

6. การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกและความสมบูรณ์ของเสาเข็ม

6.1 การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกตามแนวแกนของเสาเข็มด้วยวิธีสถิตยศาสตร์ (Static Axial Pile Load Test) ให้เป็นไปตาม มยผ 1251: มาตรฐานการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกตามแนวแกนของเสาเข็มด้วยวิธีสถิตยศาสตร์

6.2 การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกตามแนวแกนของเสาเข็มด้วยวิธีพลศาสตร์ (Dynamic Axial Pile Load Test) ให้เป็นไปตาม มยผ 1252: มาตรฐานการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มด้วยวิธีพลศาสตร์

6.3 หากแบบหรือรายการประกอบแบบเฉพาะงานไม่ได้ระบุรายละเอียดวิธีการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกไว้ ให้ดำเนินการทดสอบด้วยวิธีสถิตยศาสตร์ตามข้อ 6.1

6.4 การทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม ให้เป็นไปตาม มยผ 1551: มาตรฐานการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มด้วยวิธี Seismic Integrity Test

7. เอกสารอ้างอิง

- (1) มาตรฐาน มยช. 106-2533 มาตรฐานงานเสาเข็ม กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2533
- (2) มาตรฐาน วสท. 1019 ข้อกำหนดมาตรฐานสำหรับงานก่อสร้างเสาเข็มเจาะ สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2546

บพ. มยผ. 1106-1 รายงานการตอกเสาเข็ม

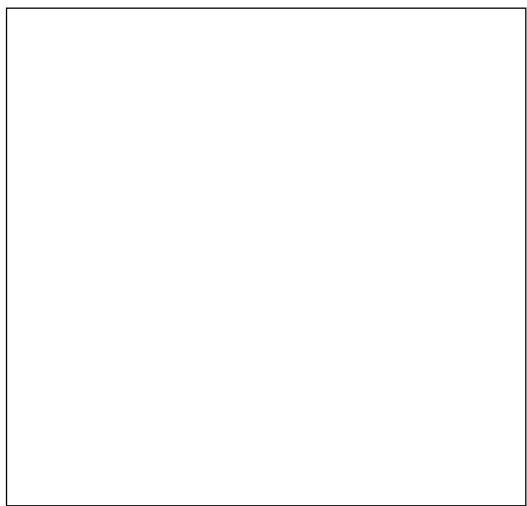
โครงการ		แผ่นที่...../.....
สถานที่ก่อสร้าง		ตำแหน่ง Grid Line
เจ้าของโครงการ	ผู้ออกแบบ
ผู้รับจ้าง	ผู้ควบคุมงาน	วัน.....เดือน.....ปี.....

สภาพภูมิอากาศ				ลักษณะการตอก	
<input type="checkbox"/> แจ่มใส	<input type="checkbox"/> ครึ้มฝน	<input type="checkbox"/> ฝนตกน้อย	<input type="checkbox"/> ฝนตกหนัก	<input type="checkbox"/> ระดับ	<input type="checkbox"/> จำนวนครั้ง

ชนิดเสาเข็ม <input type="checkbox"/> ไม้ <input type="checkbox"/> คอนกรีตเสริมเหล็ก <input type="checkbox"/> คอนกรีตอัดแรง <input type="checkbox"/> เหล็กรูปพรรณ		ป็นจันหมายเลข.....
รูปหน้าตัด..... ขนาด..... ซม. พื้นที่หน้าตัด ตร.ซม.	ความสูง..... ม. ลูกค้ำหนัก..... ตัน	
ความยาว..... ม. จำนวนท่อนที่ต่อ	ระยะยกค้ำ..... ซม. เสาส่งยาว..... ม.	
ผลิตภัณฑ์ของ..... วันที่หล่อ..... จำนวนเสาเข็มทั้งสิ้น..... ตัน		
กำหนดตอกถึงระดับ..... ม. หมอนรองหัวเข็มหนา..... ซม. เสาส่งยาว ซม. เจาะนำ Ø ซม. ลึก..... ม.		

ตำแหน่งเสาเข็มต้นที่		1	2	3	4	5
เวลาตอก	เริ่ม					
	เสร็จ					
ระยะเสาเข็มที่จม (ม.)	ด้วยน้ำหนักของเสาเข็ม					
	เมื่อวางค้ำ					

จำนวนครั้งที่ตอกนับต่อ 30 ซม.	ความลึกเสาจากพื้นดิน / ความยาวเสาเข็มเหนือระดับพื้นดิน	ลำดับ ระดับ					
		1					
		2					
		3					
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		10					
		11					
		12					
		13					
		14					
		15					
		16					
		17					
		18					
		19					
		20					



รูปแสดงฐานราก และตำแหน่งเสาเข็ม

ระยะทรุดตัว 10 ครั้งสุดท้าย (ซ.ม.)	ครั้งที่ 1				
	ครั้งที่ 2				
	ครั้งที่ 3				
รวมความยาว (ม.)	ตอกได้				
	ต้องตัด				
ระยะเอียงศูนย์ (ซ.ม.)	X				
	Y				

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก
(.....)

ลงชื่อ.....ผู้ควบคุมงาน
(.....)

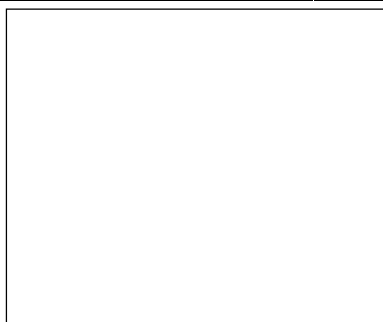
บพ. มยผ. 1106-2 รายงานการก่อสร้างเสาเข็มเจาะ

โครงการ				แผ่นที่...../.....
สถานที่ก่อสร้าง				ตำแหน่ง Grid Line
เจ้าของโครงการ		ผู้ออกแบบ	
ผู้รับจ้าง		ผู้ควบคุมงาน		วัน.....เดือน.....ปี.....

สภาพภูมิอากาศ	<input type="checkbox"/> แจ่มใส	<input type="checkbox"/> ครึ้มฝน	<input type="checkbox"/> ฝนตกน้อย	<input type="checkbox"/> ฝนตกหนัก
---------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

ข้อมูลเสาเข็ม		ข้อมูลการปฏิบัติงาน		รายละเอียดของชั้นดิน
ชนิดเสาเข็มเจาะ <input type="checkbox"/> แบบแห้ง <input type="checkbox"/> แบบเปียก		วัน/เวลาที่เริ่มเจาะดิน		
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง..... มม.		วัน/เวลาที่เจาะเสร็จ		
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางส่วนขยาย/ปลายเสาเข็ม ม.		วัน/เวลาที่เริ่มเทคอนกรีต.....		
ระดับหัวเสาเข็มที่ก่อสร้างไว้จริง.....		วัน/เวลาที่เทเสร็จ		
ระดับหัวเสาเข็มที่ตัดใช้งาน.....		ชนิดของเครื่องจักรที่ใช้เจาะ		
ระดับปลายเสาเข็ม.....			
ระดับผิวดิน		ความยาวของปลอกเหล็กชั่วคราว ม.		
ระดับน้ำใต้ดิน.....		ความยาวของปลอกเหล็กถาวร ม.		
ข้อมูลวัสดุ				
คอนกรีต	กำลังอัดปลายของคอนกรีต กก./ตร.ซม. อัตราส่วนผสม			
	ปริมาตรของคอนกรีตที่ใช้เทคอนกรีต ลูกบาศก์เมตร			
ปริมาตรของคอนกรีตที่ระบุไว้ในแบบ ลูกบาศก์เมตร				
เหล็กเสริม	เหล็กเสริมตามยาว	<input type="checkbox"/> เหล็กกลม <input type="checkbox"/> เหล็กข้ออ้อย	กำลังคราก	กก./ตร.ซม.
	หน้าตัดที่ 1	เส้นผ่านศูนย์กลาง	จำนวน	เส้น
	หน้าตัดที่ 2	เส้นผ่านศูนย์กลาง	จำนวน	เส้น
	เหล็กปลอก	กำลังคราก		
	<input type="checkbox"/> ปลอกเดี่ยว	เส้นผ่านศูนย์กลาง	ระยะเรียง	ซม.
<input type="checkbox"/> ปลอกเกลียว	เส้นผ่านศูนย์กลาง	ระยะเรียง	ซม.	
Drilling Slurry	<input type="checkbox"/> ไม่ใช่			
	<input type="checkbox"/> ใช่	ค่าความหนืด (Viscosity)	ปริมาณทราย (ร้อยละ)	
		ค่า pH	อัตราส่วนผสม (ต่อลูกบาศก์เมตร)	
		ค่าความหนาแน่นกรัม/มิลลิลิตร	Polymer	กก.
		Bentonite	กก.	

ระยะเยื้องศูนย์กลาง (มม.)	X				
	Y				



รูปแสดงฐานราก และตำแหน่ง

หมายเหตุ _____

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก
 (.....)

ลงชื่อ.....ผู้ควบคุมงาน
 (.....)

พิมพ์ที่ : บริษัท สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด โทร. 0-2903-8257-9