

การศึกษาวิธีการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้น

กระบวนการตอกเสาเข็มนั้นนับเป็นหนึ่งในขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการก่อสร้าง ทั้งนี้ เพราะเป็นขั้นตอนการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับระบบถ่ายทอดแรงลงสู่ชั้นดิน หากผู้ควบคุมงาน ไม่ให้ความสำคัญกับขั้นตอนนี้อาจทำให้โครงสร้างทั้งหมดได้รับความเสียหายได้ อีกทั้งเมื่อเกิด ปัญหาในภายหลังจะเป็นการลำบากหากต้องทำการซ่อมแซมแก้ไข ดังนั้นในกระบวนการพัฒนา วิธีการตอกเสาเข็มสำหรับเสาเข็มคอนกรีตสั้นนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงาน ของผู้ประกอบการรับจ้างตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นในปัจจุบันอย่างเป็นระบบเพื่อใช้เป็นข้อมูลใน การพัฒนาปรับปรุงต่อไป

โดยเนื้อหาหลักในบทที่ 3 นี้จะกล่าวถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านเครื่องมือ และวิธีการที่ ผู้ประกอบการใช้ในการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้น และการวิเคราะห์สรุปข้อดี ข้อเสีย รวมทั้งปัจจัย ด้านต่างๆ ของแต่ละวิธีที่ใช้ในการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นของผู้ประกอบการในปัจจุบัน โดยใน ส่วนของบทที่ 3 นี้จะใช้วิธี Work Study เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยที่เนื้อหาในบท ที่ 3 นี้จะเป็นการสรุปสาระสำคัญของกระบวนการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นวิธีต่างๆ ที่ ผู้ประกอบการเลือกใช้

โดยในส่วนแรกนั้นจะกล่าวถึงวิธีการตอกเสาเข็มสั้นที่ผู้ประกอบการในปัจจุบันใช้ในการ ตอกเสาเข็มสั้น และในส่วนต่อไปจะกล่าวถึงการสรุปการศึกษาวิธีการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นจาก หน่วยงาน และในส่วนสุดท้ายจะกล่าวถึงข้อมูลจำเพาะของเสาเข็มคอนกรีตสั้นจากโรงงานผลิต เสาเข็ม โดยในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การศึกษาวิธีการตอกเสาเข็มสั้นของผู้ประกอบการ

การศึกษาวิธีการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นของผู้ประกอบการนั้นเป็นขั้นตอนในการเก็บ รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานรับจ้างตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นในพื้นที่ต่างๆ โดยมีจุดประสงค์เพื่อ ศึกษาเครื่องมือและวิธีที่ผู้ประกอบการใช้ในการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นที่มีหน้าตัดแบบหกเหลี่ยม กลวงเป็นหลัก โดยมีความยาวของเสาเข็มไม่เกิน 6 เมตร นอกจากนั้นยังสอบถามเหตุผลของการ เลือกใช้วิธีในการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นจากผู้ประกอบการอีกด้วย

โดยที่รายละเอียดต่างๆ จากหน่วยงานตอกเสาเข็มคอนกรีตสันได้แก่ ประเภทของ สิ่งก่อสร้าง สถานที่ตั้งของหน่วยงาน วิธีที่ใช้ในการตอกเสาเข็ม จำนวนเสาเข็มที่ตอกได้ใน 1 วัน โดยพิจารณาเวลาทำงานคือ 8 ชั่วโมง จำนวนเสาเข็มทั้งโครงการ ความยาวของเสาเข็ม พิจารณา เป็นเมตร ลักษณะหน้าตัดของเสาเข็ม และรวมทั้งข้อมูลปลีกย่อยต่างๆ โดยจำนวนหน่วยงานรวมทั้งสิ้น 16 โครงการ การตอกเสาเข็มคอนกรีตสันจำแนกตามวิธีต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 วิธีการตอกเสาเข็มสันโดยใช้เครื่องจักรขุดดิน

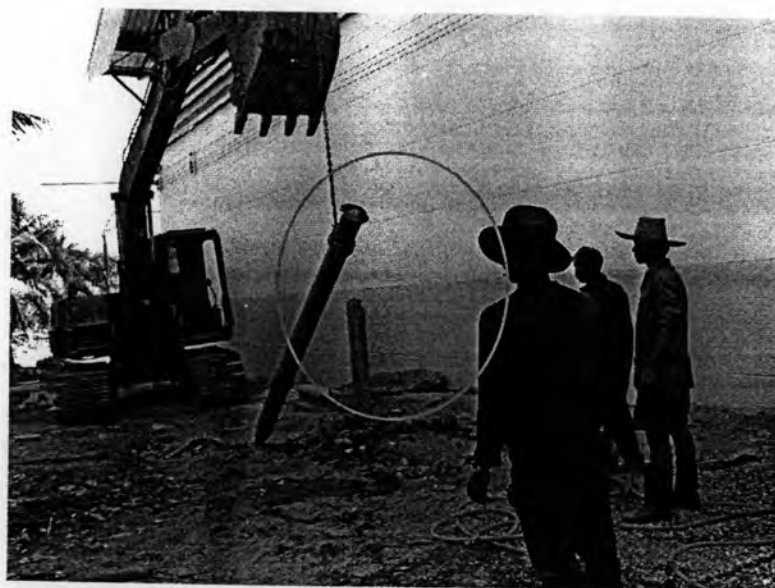
จากการออกสำรวจหน่วยงานต่างๆ เพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการตอกเสาเข็มสันด้วยวิธีการประยุกต์ใช้รถขุดดินพบว่า วิธีการตอกเสาเข็มด้วยวิธีนี้เป็นที่นิยมแพร่หลาย เพราะเครื่องจักรขุดดิน (Backhoe) นั้นเป็นเครื่องจักรเอนกประสงค์ที่หน่วยงานก่อสร้างนำมาใช้ ทั้งขุดดิน ยกสิ่งของ ฯลฯ และในบางโอกาสยังนำมาใช้ในการตอกเสาเข็มหกเหลี่ยมกลวงที่มีความยาวระหว่าง 4 – 6 เมตร อีกทั้งยังมีความสะดวกคล่องตัวสูง และมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำ เมื่อนำมาใช้ตอกเสาเข็มสันที่มีจำนวนมาก คือประมาณ 3,500 บาท ถึง 5,000 บาท ต่อวัน ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้แปรผันตามสภาพของเครื่องจักรและทักษะของคนขับ โดยที่จำนวนเสาเข็มสันที่ตอกได้ ต่อหนึ่งวันนั้นไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพของดินบริเวณหน้างานเป็นองค์ประกอบหลัก โดยที่มีทักษะของคนขับและผู้ช่วยตอกเสาเข็มเป็นองค์ประกอบรอง อีกทั้งการบริหารจัดการบริเวณหน้างานก็มีผลต่ออัตราผลิตภาพที่ได้ เช่น พื้นที่การกองเก็บเสาเข็มสัน ลำดับการตอกเสาเข็ม ฯลฯ

อุปกรณ์เครื่องมือ และแรงงานที่ใช้ในการตอกเสาเข็มสันโดยวิธีใช้เครื่องจักรขุดดินมีดังนี้ เครื่องจักรขุดดิน โดยที่ผู้ประกอบการนิยมใช้ PC 120 เพราะเป็นเครื่องจักรที่มีกำลังเพียงพอในการทำงานตอกเสาเข็ม อีกทั้งค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่อจำนวนเสาเข็มต่ำเมื่อเทียบกับเครื่องจักรรุ่นอื่น คนขับรถขุดดิน ผู้ช่วยคนขับรถขุดดิน โดยที่จำนวนผู้ช่วยคนขับรถขุดดินในแต่ละหน่วยงานนั้นมีจำนวนไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ควบคุมงานของหน่วยงานนั้นๆ อุปกรณ์นำส่ง (มีใช้ในบางหน่วยงานเท่านั้น) ดังรูปที่ 3.1 และ 3.2 อุปกรณ์จับยึดเสาเข็ม ดังรูปที่ 3.2 และ 3.3 ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าวิธีการนั้นคล้ายกันจะต่างกันตรงที่เทคนิคของผู้ควบคุมงานในการเลือกใช้อุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์นำส่งนั้นบางหน่วยงานใช้ท่อนเหล็ก บางหน่วยงานใช้ไม้ยูคาลิปตัส หรือในส่วนของอุปกรณ์จับยึดเสาเข็มบางหน่วยงานใช้โซ่เหล็ก บางหน่วยงานใช้สลิงผ้า (Cloth Sling)

โดยวิธีการตอกเสาเข็มสั้นโดยใช้เครื่องจักรขุดดิน (Backhoe) นั้นสามารถจำแนกขั้นตอนการดำเนินงานออกได้ดังนี้

- 1) ใช้โช้เหล็ก หรือสลิงผ้าจับยึดอุปกรณ์นำส่ง
- 2) ใช้แขนของรถขุดกดอุปกรณ์นำส่งให้ได้ระดับ ดังรูปที่ 3.4
- 3) ผู้ช่วยคนขับรถขุดดินปลดอุปกรณ์จับยึดออก
- 4) ใช้อุปกรณ์จับยึดเสาเข็ม และชักลากเสาเข็มเข้าสู่ตำแหน่งที่เตรียมไว้
- 5) ผู้ช่วยคนขับรถขุดดินประคองเสาเข็มให้อยู่ในแนวตั้ง ดังรูปที่ 3.5
- 6) ใช้แขนของรถขุดกดเสาเข็มลงตามแนวตั้ง ดังรูปที่ 3.6
- 7) ผู้ช่วยคนขับรถขุดดินปลดอุปกรณ์จับยึดเสาเข็มออก
- 8) ใช้แขนของรถขุดกดเสาเข็มจนได้ตามระดับที่ต้องการ ดังรูปที่ 3.7

ขั้นตอนที่ 1 - 3 นั้นบางพื้นที่ไม่จำเป็นต้องทำเพราะสภาพดินบริเวณหน้างานนั้นไม่แข็งมากสามารถเริ่มที่ขั้นตอนที่ 4 ได้เลย และในบางหน่วยงานนั้นมีการหล่อน้ำบริเวณหลุมกดนำเพื่อให้เกิดการกดเสาเข็มสะดวกรวดเร็วมากขึ้น ดังรูปที่ 3.8 หากในขั้นตอนที่ 6 ผู้ปฏิบัติงานขาดความระมัดระวังอาจทำให้เสาเข็มเสียหายได้ดังรูปที่ 3.9



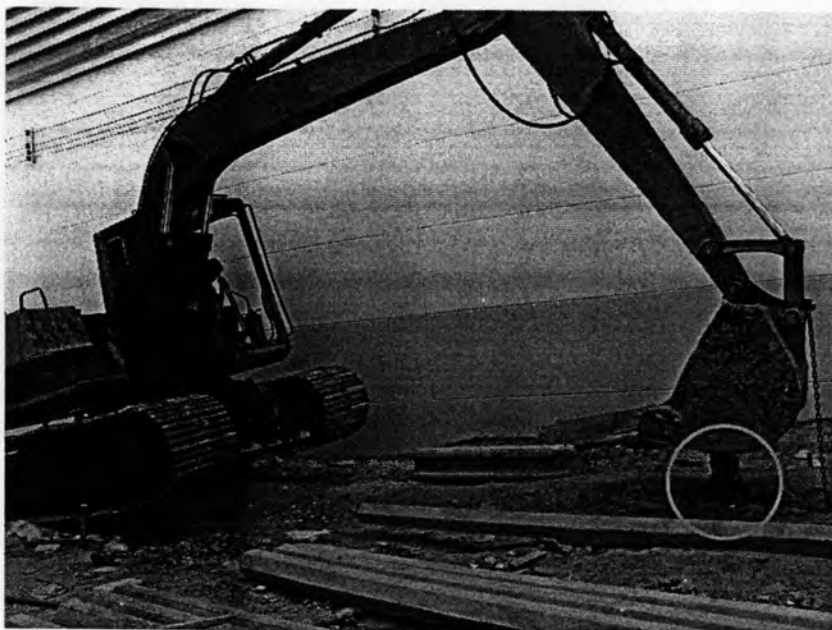
รูปที่ 3.1 ลักษณะอุปกรณ์นำส่งแบบท่อนเหล็กปลายแหลม



รูปที่ 3.2 ลักษณะอุปกรณ์นำส่งแบบไม้ยูคาลิปตัส และอุปกรณ์จับยึดเสาเข็มชนิดโซ่



รูปที่ 3.3 อุปกรณ์จับยึดเสาเข็มแบบสลิงผ้า (Cloth Sling)



รูปที่ 3.4 การกดเหล็กนำให้ได้ระดับตามต้องการ



รูปที่ 3.5 ลักษณะของผู้ช่วยคนขับรถขุดดินประคองเสาเข็มให้อยู่ในแนวตั้ง



รูปที่ 3.6 การกวดเสาะเข็มของเครื่องจักรขุดดิน



รูปที่ 3.7 การกวดเสาะเข็มให้ได้ระดับตามต้องการ โดยในภาพนั้นใช้ดินภายในกระบะ



รูปที่ 3.8 การใช้น้ำหล่อหลุมที่จะทำการกดเสาเข็ม



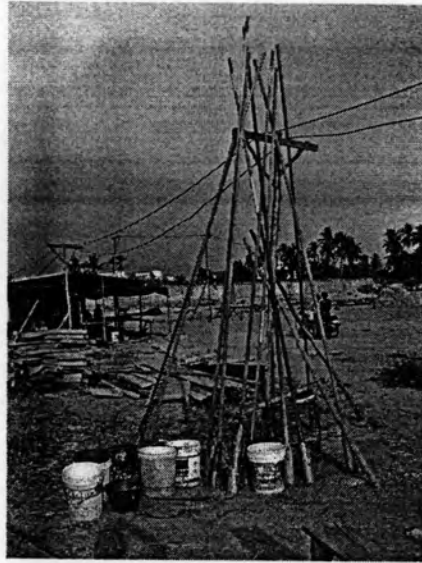
รูปที่ 3.9 การหักของเสาเข็มเนื่องจากแนวการกดไม่ได้ระนาบตั้ง

3.1.2 วิธีการตอกเสาเข็มสั้นโดยใช้กำลังคน

จากการออกสำรวจหน้างานเบื้องต้นพบว่าวิธีการตอกเสาเข็มสั้นโดยใช้กำลังคนนี้เหมาะสำหรับงานที่มีจำนวนเสาเข็มไม่มาก โดยที่ผู้รับจ้างตอกเสาเข็มนั้นจะคิดค่าใช้จ่ายแบบเหมา คือ ต้นละประมาณ 180 บาท ถึง 220 บาท สำหรับเสาเข็มคอนกรีตหกเหลี่ยมกลวงความยาว 6 เมตร ทั้งนี้ราคาค่าใช้จ่ายแบบเหมาที่แปรผันตามจำนวนเสาเข็มที่จ้าง ส่วนเสาเข็มคอนกรีตหกเหลี่ยมกลวงที่มีความยาวน้อยกว่า 6 เมตรนั้นค่าใช้จ่ายจะลดลงไปตามลำดับ ในส่วนของอัตราการตอกเสาเข็มสั้นในหนึ่งวันนั้น ปัจจัยสำคัญคือ สภาพดินที่บริเวณหน้างานมีความแข็งมากน้อยเป็นหลัก อีกทั้งปัจจัยรองคือ ฝีมือ กำลัง และความสามัคคีของแรงงาน วิธีการตอกเสาเข็มสั้นโดยใช้กำลังคนนี้ไม่มีผลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมเลยเพราะไม่มีการใช้เครื่องจักรกลในการปฏิบัติงาน

อุปกรณ์เครื่องมือของวิธีการตอกเสาเข็มสั้นโดยการขุดนำร่องก่อนจากนั้นจึงใช้คนขุดมีดังนี้ แรงงานจำนวนโดยประมาณ 7 คนถึง 14 คน ขึ้นอยู่กับความยาวของเสาเข็ม ถ้าเสาเข็มมีความยาว 4 เมตรจะใช้แรงงานประมาณ 7 คน ในขณะที่เสาเข็มความยาว 6 เมตรนั้นต้องการแรงงานขุดประมาณ 14 คน ทั้งนี้จำนวนแรงงานนั้นขึ้นอยู่กับสภาพของดินบริเวณหน้างานด้วย และอุปกรณ์ที่ใช้ในการตอกเสาเข็มสั้นวิธีนี้ประกอบไปด้วย เสียมต่อด้ามความยาวประมาณ 3 – 4 เมตร ดังรูปที่ 3.10 ท่อนไม้ที่มีความแข็งแรงพอเพื่อใช้สำหรับยื่นขุด จำนวน 2 ท่อน ดังรูปที่ 3.11 อุปกรณ์ส่งเข็มให้ได้ระดับ ดังรูปที่ 3.12 โซ่เหล็กใช้สำหรับรัดหัวเข็ม ดังรูปที่ 3.13 แผ่นไม้กระดานสำหรับส่งหัวเข็มลงหลุมที่ขุดเตรียมไว้ ดังรูปที่ 3.14

จากการเก็บข้อมูลหน้างานพบว่าวิธีการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นวิธีนี้นั้นนิยมเลือกใช้กับเสาเข็มหกเหลี่ยมกลวง โดยไม่นิยมประยุกต์ใช้กับเสาเข็มที่มีหน้าตัดไอ ซึ่งความยาวของเสาเข็มที่ทำการตอกมีตั้งแต่ขนาดความยาว 4 เมตร ไปจนถึงขนาดความยาว 6 เมตร และนอกจากนี้ยังพบว่าหากไม่สามารถขุดเสาเข็มให้ได้ระดับตามต้องการนั้นจะต้องมีการขุดเขาวงรอบๆ เสาเข็มทำให้วิธีการตอกเสาเข็มลักษณะนี้ไม่เหมาะสมกับสภาพดินหน้างานที่มีความแข็ง เนื่องจากเสียเวลาในการแก้ไขงานจำนวนมาก ทำให้อัตราการตอกเสาเข็มน้อยเมื่อเทียบกับวิธีการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นวิธีอื่น



รูปที่ 3.10 ลักษณะเสียมตอดำมใช้สำหรับชุนำร่อง



รูปที่ 3.11 ลักษณะของไม้กระดานจำนวน 2 แผ่นที่ใช้สำหรับยื่นขย่ม



รูปที่ 3.12 เหล็กนำสงใช้สำหรับเสริมให้ได้ระดับ



รูปที่ 3.13 การใช้โซ่รัดหัวเข็มเพื่อใช้ยึดไม้ที่ใช้สำหรับยื่นขย่ม



รูปที่ 3.14 แผ่นไม้กระดานสำหรับส่งหัวเข็มลงหลุมที่ขุดเตรียมไว้

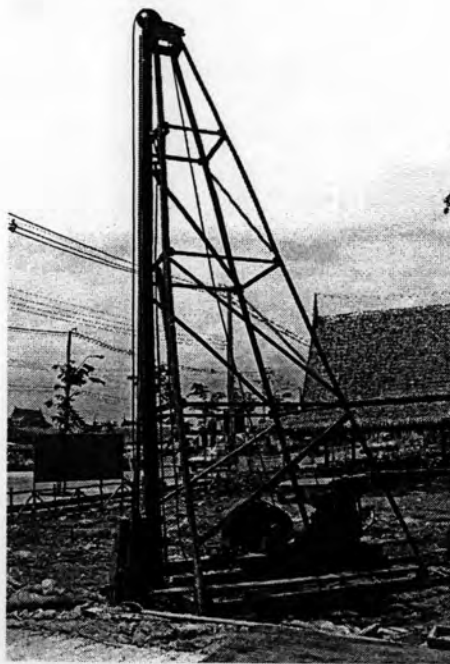
ขั้นตอนการตอกเสาเข็มสั้นโดยใช้กำลังคนแต่ละโครงการจะมีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่คล้ายคลึงกันต่างก็ตรงอุปกรณ์และเทคนิค โดยมีความสามารถจำแนกขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ดังนี้

- 1) ทำการขุดหลุมนำร่องให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าขนาดเสาเข็มเล็กน้อย โดยมีความลึกประมาณ 3 – 4 เมตร สำหรับเข็มความยาว 6 เมตร
- 2) ยกเสาเข็มส่งลงหลุม โดยใช้แรงงานยกประมาณ 2 – 3 คน และขณะส่งเสาเข็มลงหลุมที่ได้ทำการขุดเตรียมไว้ โดยใช้แรงงานประมาณ 5 – 6 คน
- 3) ขึ้นขย่มบนท่อนไม้ที่ยึดด้วยโซ่เหล็ก โดยใช้แรงงานขย่ม ประมาณ 11 ถึง 14 คน สำหรับเสาเข็มที่มีความยาว 6 เมตร และ ประมาณ 7 คน สำหรับเสาเข็มที่มีความยาว 4 เมตร และมีแรงงานประคองไม้กระดานแผ่นละ 1 หรือ 2 คน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนคนที่ขึ้นขย่ม
- 4) ใช้แรงงานขย่มจนได้ระดับตามที่ต้องการ โดยใช้อุปกรณ์นำส่งวางรองแผ่นไม้กระดาน

3.1.3 วิธีการตอกเสาเข็มสั้นโดยใช้ปั้นจั่น

จากการเก็บข้อมูลจากหน้างานพบว่าวิธีการตอกเสาเข็มสั้นโดยใช้ปั้นจั่นนั้นมีรายละเอียดเหมือนกับการใช้ปั้นจั่นตอกเสาเข็มยาวทุกประการ โดยใช้ระยะเวลาในการติดตั้งประมาณ 4 - 8 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับขนาดของปั้นจั่น โดยใช้คนงานประมาณ 2 - 3 คน ทั้งนี้ระยะเวลาในการติดตั้งนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของปั้นจั่น ถ้าปั้นจั่นขนาดเล็ก ความสูงประมาณ 7 เมตร จะใช้เวลาติดตั้งประมาณ 4 ชั่วโมง และปั้นจั่นขนาดปกติ ความสูงประมาณ 10 - 12 เมตร จะใช้เวลาในการติดตั้งประมาณ 8 ชั่วโมง

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ประกอบไปด้วย โครงปั้นจั่น เครื่องยนต์สำหรับดึงตุ้มเหล็ก ตุ้มเหล็ก น้ำหนัก 1 ตัน แม่แรงสำหรับเคลื่อนย้ายตำแหน่งของปั้นจั่น และรางเหล็กพร้อมไม้หมอนรองราง โดยในแต่ละโครงการนั้นจะใช้ผู้ปฏิบัติงานประมาณ 3 - 4 คน โดยแบ่งหน้าที่ดังนี้ ผู้คุมเครื่องจักร 1 คน ผู้ช่วยคนคุมเครื่องจักร 2 - 3 คน โดยจะทำหน้าที่จัดเสาเข็มให้ได้แนวตั้ง ผูกมัดสลิงเพื่อลากเสาเข็ม และเคลื่อนย้ายปั้นจั่น

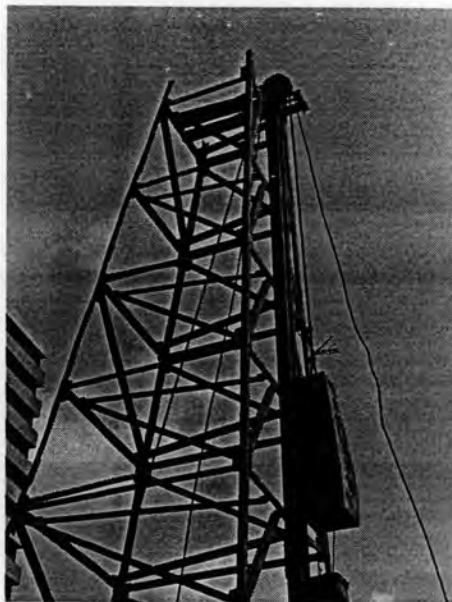


รูปที่ 3.15 ลักษณะของปั้นจั่นขนาดเล็ก

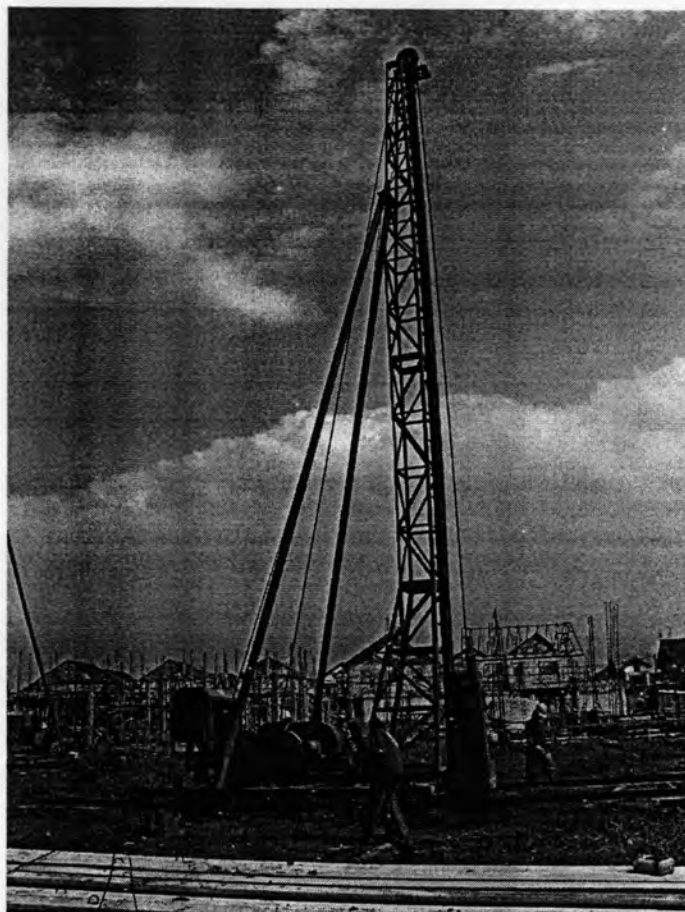
ขั้นตอนในการตอกเสาเข็มสั้นโดยใช้ปั้นจั่นนั้นในแต่ละโครงการนั้นมีขั้นตอนที่เหมือนกันดังนี้

- 1) ลากเสาเข็มจากแหล่งกองเก็บมา ณ ตำแหน่งที่ได้มีการสำรวจเตรียมไว้
- 2) จัดเสาเข็มให้อยู่ในระนาบตั้ง โดยเทียบกับโครงถัก
- 3) ตอกเสาเข็มให้ได้ระดับตามต้องการ

โดยที่วิธีการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นวิธีนี้นั้นมีข้อด้อยอยู่ที่ความสะดวกคล่องตัวของเครื่องมือ และความต้องการผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์มาก ทั้งนี้เพราะวิธีการตอกเสาเข็มวิธีนี้นั้นมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูง เช่น โครงถักปั้นจั่นล้มเนื่องมาจากการเคลื่อนตัวที่ผิดวิธี มีการปฏิบัติงานบนที่สูงเกินกว่า 3 เมตร ในระหว่างขั้นตอนการตอกเสาเข็ม อีกทั้งวิธีการตอกเสาเข็มวิธีนี้ไม่เป็นที่นิยมของผู้ประกอบการ ทั้งนี้เพราะมีอัตราการตอกเสาเข็มที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการตอกเสาเข็มวิธีอื่น อีกทั้งยังเสียเวลาในการถอด-ประกอบเครื่องมือ ซึ่งมีชิ้นส่วนหลักเป็นโครงเหล็กถัก นอกจากนี้ยังต้องการรถบรรทุกขนาดกลาง หรือใหญ่ในการขนย้ายโครงถัก ทั้งนี้ขนาดของรถบรรทุกแปรตามขนาดของโครงถัก หากโครงถักมีความสูงเพียง 8 เมตรจะต้องการรถบรรทุกขนาดกลาง (รถ 6 ล้อ) ในการขนย้าย แต่ถ้าเป็นลักษณะของโครงถักขนาดใหญ่ แต่ประกอบไม่ครบ ดังรูปที่ 3.16 จะต้องการรถบรรทุกขนาดใหญ่ (รถ 10 ล้อ) ในการขนย้าย



รูปที่ 3.16 ลักษณะโครงถักความสูง 10 เมตร



รูปที่ 3.17 ลักษณะของปั้นจั่นแบบสามขา

3.2 การสรุปข้อมูลการตอกเสาเข็มสั้นจากหน้างาน

จุดประสงค์เพื่อสรุปข้อดี ข้อเสียของแต่ละวิธีที่ใช้ในการตอกเสาเข็มสั้น วิเคราะห์เหตุผลที่เลือกใช้วิธีนั้นๆ ในการตอกเสาเข็มสั้น อีกทั้งวิเคราะห์ถึงจุดเด่น จุดด้อยของแต่ละวิธี ตารางที่ 3.1 แสดงการเก็บข้อมูลผู้ประกอบการงานตอกเสาเข็มสั้นจำนวน 16 ราย

ผู้ประกอบการนิยมใช้วิธีตอกเสาเข็มสั้นโดยเครื่องจักรขุดดินเป็นสัดส่วนที่มากกว่าวิธีอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 37.50 โดยวิธีใช้กำลังคนและ วิธีใช้เครื่องตอกเสาเข็ม (ปั้นจั่น) นั้นมีสัดส่วนเท่ากัน คือร้อยละ 31.25 ทั้งนี้เนื่องจากจุดประสงค์หลักของการเก็บข้อมูลนั้นเพื่อศึกษาลักษณะการใช้เครื่องมือและเทคนิคในการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นของผู้ประกอบการในปัจจุบันเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของวิธีการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้น อีกทั้งจำนวนของโครงการที่ทำการเก็บ

ข้อมูลนั้นมีจำนวนน้อยจึงไม่สามารถบ่งชี้ได้ว่าวิธีการตอกเสาเข็มสั้นแบบใดเป็นวิธีที่มีผู้ประกอบการนิยมใช้มากที่สุด

ตารางที่ 3.1 การเก็บข้อมูลผู้ประกอบการงานตอกเสาเข็มสั้นจำนวน 16 ราย

วิธีที่ใช้การตอกเสาเข็ม	จำนวนผู้ประกอบการ (ราย)	สัดส่วน (ร้อยละ)
เครื่องจักรชุดดิน	6	37.50
กำลังคน	5	31.25
เครื่องตอกเสาเข็ม (ปั้นจั่น)	5	31.25

3.2.1 การสรุปเหตุผลที่ผู้ประกอบการใช้เลือกวิธีในการตอกเสาเข็มสั้น

โดยในตารางที่ 3.2 แสดงถึงเหตุผลการเลือกใช้วิธีในการตอกเสาเข็มสั้นของผู้ประกอบการจำนวน 16 ราย และการวิเคราะห์เหตุผลของผู้ประกอบการตอกเสาเข็มสั้นตามลำดับ

จากผลการสอบถามถึงเหตุผลที่ผู้ประกอบการรับตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นจำนวน 16 ราย เลือกใช้วิธีที่ 1 วิธีที่ 2 หรือ วิธีที่ 3 ในการตอกเสาเข็มสั้นสามารถวิเคราะห์เหตุผลของผู้ประกอบการได้ดังแสดงในตารางที่ 3.3 ดังนี้

- วิธีที่ 1 คือ วิธีตอกเสาเข็มสั้นโดยใช้เครื่องจักรชุดดิน
- วิธีที่ 2 คือ วิธีตอกเสาเข็มสั้นโดยใช้กำลังคน
- วิธีที่ 3 คือ วิธีตอกเสาเข็มสั้นโดยใช้ปั้นจั่น

ตารางที่ 3.2 เหตุผลการเลือกใช้วิธีในการตอกเสาเข็มสั้นของผู้ประกอบการจำนวน 16 ราย

ประเภทของสิ่งก่อสร้าง/สถานที่	วิธีที่ใช้ตอกเสาเข็ม	เหตุผลที่เลือกใช้
โครงสร้างรั้ว / เขตกระทู้มแบน สมุทรสาคร	วิธีที่ 1	- สะดวก รวดเร็ว - ค่าใช้จ่ายไม่สูง
โครงสร้างรั้ว / เขตบางใหญ่ นนทบุรี	วิธีที่ 1	- มีอุปกรณ์อยู่แล้ว - ใช้แรงงานจำนวนน้อย
โครงสร้างรั้ว / เขตบางใหญ่ นนทบุรี	วิธีที่ 2	- ค่าใช้จ่ายน้อย - ไม่ยุ่งยาก
โครงสร้างอาคาร 1 ชั้น / เขตลาดพร้าว กทม.	วิธีที่ 1	- ต้นทุนถูกกว่าวิธีอื่น - ใช้แรงงานจำนวนน้อย
โครงสร้างอาคาร 1 ชั้น / เขตบางพลี สมุทรปราการ	วิธีที่ 3	- มีอุปกรณ์อยู่แล้ว - ใช้แรงงานจำนวนน้อย
โครงสร้างรั้ว / เขตบางพลี สมุทรปราการ	วิธีที่ 1	- มีอุปกรณ์อยู่แล้ว
โครงสร้างรั้ว / เขตคลองตัน กทม.	วิธีที่ 3	- มีอุปกรณ์อยู่แล้ว
โครงสร้างอาคาร 1 ชั้น / เขตบางเขน กทม.	วิธีที่ 2	- ค่าใช้จ่ายน้อย - รวดเร็ว
โครงสร้างรั้ว / เขตทุ่งครุ กทม.	วิธีที่ 2	- รวดเร็ว - สะดวก
โครงสร้างอาคาร 1 ชั้น / เขตคันนายาว กทม.	วิธีที่ 1	- ค่าใช้จ่ายน้อย - รวดเร็ว
โครงสร้างอาคาร 1 ชั้น / เขตบางเขน กทม.	วิธีที่ 3	- ค่าใช้จ่ายน้อย - มีความเที่ยงตรง
โครงสร้างลานจอดรถ / เขตลาดพร้าว กทม.	วิธีที่ 2	- จำนวนเสาเข็มน้อย - รวดเร็ว
โครงสร้างรั้ว / อำเภอหลักหลวง สมุทรปราการ	วิธีที่ 3	- ค่าใช้จ่ายน้อย - มีอุปกรณ์อยู่แล้ว
โครงสร้างลานคอนกรีต / เขตราชเทวี กทม.	วิธีที่ 2	- จำนวนเสาเข็มน้อย - พื้นที่จำกัด
โครงสร้างรั้ว / เขตบางเขน กทม.	วิธีที่ 3	- มีอุปกรณ์อยู่แล้ว
โครงสร้างอาคาร 1 ชั้น / อำเภอลำลูกกา ปทุมธานี	วิธีที่ 1	- มีเครื่องมืออยู่แล้ว - ใช้แรงงานน้อย

ตารางที่ 3.3 สรุปเหตุผลของผู้ประกอบการในการเลือกใช้วิธีการตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้น

วิธีที่ใช้ตอกเสาเข็ม	เหตุผลที่เลือกใช้
เครื่องจักรขุดดิน	<ol style="list-style-type: none"> 1. สะดวก รวดเร็ว เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาในการติดตั้งและถอดประกอบเหมือนกับวิธีปั้นจั่น 2. ผู้ประกอบการส่วนใหญ่จะมีรถขุดดิน อยู่แล้ว 3. ใช้แรงงานจำนวนน้อย ต้องการแรงงานเพียง 3 – 5 คนเท่านั้นในการปฏิบัติงาน 4. ค่าใช้จ่ายไม่สูงเมื่อเทียบกับวิธีอื่น เพราะใช้แรงงานน้อย อีกทั้งผู้ประกอบการส่วนใหญ่จะเป็นเจ้าของรถขุดดิน 5. เป็นเครื่องจักรที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย
กำลังคน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ค่าใช้จ่ายของเครื่องมือมีน้อย เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ นั้นมีราคาถูก สามารถหาได้ทั่วไป ทำให้ต้นทุนของเครื่องมือต่ำ 2. ไม่ยุ่งยาก เพราะผู้ประกอบการตอกเสาเข็มรับเหมาทั้งโครงการ อีกทั้งยังรวดเร็วเมื่อเทียบกับวิธีอื่น
เครื่องตอกเสาเข็ม (ปั้นจั่น)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนมากผู้ประกอบการที่เลือกใช้วิธีนี้จะมีอุปกรณ์อยู่แล้ว อีกทั้งมีความคุ้นเคยกับอุปกรณ์เป็นอย่างดี 2. ใช้แรงงานจำนวนน้อย เพียงแค่ 3 – 5 คนก็สามารถปฏิบัติงานได้

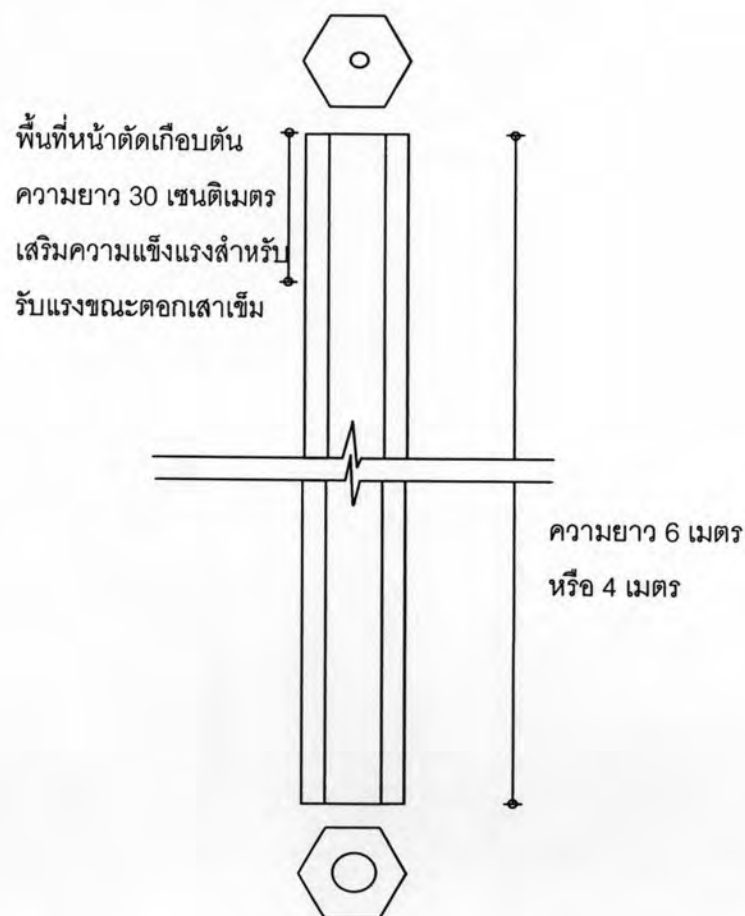
3.3 ข้อมูลเสาชემคอนกรีตสันจากโรงงานผลิตเสาชემ

ลักษณะทางกายภาพของเสาชემคอนกรีตสันนั้นจะมีส่วนหัวที่เกือบทึบตัน และมีความยาวช่วงนี้ประมาณ 30 เซนติเมตร ดังรูปที่ 3.16 และมีขนาดหน้าตัดดังแสดงในรูปที่ 3.17 จากการสอบถามผู้ประกอบการผลิตเสาชემคอนกรีตสันสามารถสรุปข้อมูลของเสาชემคอนกรีตสันได้ดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ข้อมูลเบื้องต้นของเสาชემคอนกรีตสัน

ชนิดของข้อมูล	โรงงาน A	โรงงาน B	โรงงาน C
ลักษณะทั่วไป	ภายในกลวง, บริเวณหัวมีความ หนาพิเศษประมาณ 30 cm.	ภายในกลวง, บริเวณหัวมีความ หนาพิเศษประมาณ 30 cm.	ภายในกลวง, บริเวณหัวมีความ หนาพิเศษ ประมาณ 30 cm.
กำลังรับน้ำหนักของ คอนกรีต	260 Kg/cm ²	250 Kg/cm ²	250 Kg/cm ²
การอัดแรง	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
ชนิดของเหล็กเสริมเอก	ลวดกลม	ลวดกลม	ลวดกลม
ชนิดของเหล็กปลอก	RB 4 @ 25cm.	-	-
ระยะเวลาบ่มคอนกรีต	12 ชั่วโมง ถอดแบบ, 24 ชั่วโมง เคลื่อนย้าย	-	-
น้ำหนักต่อความยาว 6 เมตร	240 Kg.	216 Kg.	198 Kg.
เส้นรอบรูป	53 cm.	52 cm.	50 cm.
พื้นที่หน้าตัด	150 cm ²	149 cm ²	138 cm ²
การกองเก็บ	วางบนพื้นเรียบ (ไม่มีการหนุน)	-	-

จากตารางแสดงข้อมูลเชิงเทคนิคของเสาเข็มคอนกรีตสั้นพบว่ามาตรฐานในการผลิตเสาเข็มของโรงงานแต่ละโรงงานนั้นมีความใกล้เคียงกัน จะแตกต่างกันตรงที่วัสดุที่นำมาใช้มีความต่างกันบ้างเล็กน้อย เช่น การออกแบบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตโดยออกแบบส่วนผสมให้แตกต่างกัน ทั้งนี้ปัญหาหลักของการเก็บข้อมูลคือทางโรงงานผลิตเสาเข็มคอนกรีตสั้นบางรายไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลทางเทคนิคในบางรายละเอียด เช่น ขนาดของเหล็กเสริม กระบวนการผลิตในบางขั้นตอน เป็นต้น นอกจากนี้ในส่วนของน้ำหนักรวมของเสาเข็มคอนกรีตสั้นนั้นก็มีข้อมูลที่แตกต่างกันเล็กน้อย อันเนื่องมาจากส่วนผสมที่แตกต่างกัน เทคนิคในการผลิต และลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกัน เช่น พื้นที่หน้าตัดของเสาเข็ม เส้นรอบรูปของเสาเข็ม เป็นต้น ซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะมีผลกระทบต่อกำลังรับแรงของเสาเข็มคอนกรีตสั้นทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นกำลังรับแรงตามแนวตั้ง หรือกำลังรับแรงตามแนวราบ



รูปที่ 3.17 ลักษณะของเสาเข็มเหล็กเหล็กลมวง (เสาเข็มคอนกรีตสั้น)



รูปที่ 3.18 ขนาดของเสาเข็มเหล็กเหลี่ยมกลวง (เสาเข็มคอนกรีตสั้น)

3.4 สรุป

วิธีการที่ผู้ประกอบการรับเหมาตอกเสาเข็มคอนกรีตสั้นเลือกใช้ในการปฏิบัติงานสามารถจำแนกได้เป็น 3 วิธี คือ วิธีการประยุกต์ใช้เครื่องจักรขุดดิน วิธีใช้แรงงานคน และวิธีใช้เครื่องตอกเสาเข็มแบบโครงเหล็กถัก (ปั้นจั่น) โดยที่ในแต่ละวิธีก็มีข้อดี ข้อเสีย ที่แตกต่างกันไป อีกทั้งวิธีที่ผู้ประกอบการเลือกใช้นั้นก็มีสาเหตุในการเลือกที่แตกต่างกันไป นอกจากนี้ในแต่ละวิธีก็จะมีเทคนิคในการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ยกตัวอย่างเช่น บางหน่วยงานใช้ใช้ในการจับยึดเสาเข็มสั้น ในขณะที่บางหน่วยงานในสลิงผ้าในการจับยึดเสาเข็มสั้น เป็นต้น

ในส่วนของข้อมูลที่ได้จากโรงงานผลิตเสาเข็มนั้นสามารถบันทึกข้อมูลทางกายภาพได้บางส่วน ในขณะที่ข้อมูลบางชนิดไม่ได้รับความร่วมมือจากทางโรงงานผลิตเสาเข็ม กล่าวคือข้อมูลจำเพาะของเสาเข็มคอนกรีตสั้นจะไม่สามารถเก็บได้ เช่น กำลังรับน้ำหนักของคอนกรีต จำนวนเหล็กยื่น และเหล็กปลอก ขนาดของเหล็กยื่น และเหล็กปลอก เป็นต้น แต่ในส่วนของข้อมูลทางกายภาพนั้นสามารถบันทึกมาได้ เช่น ขนาดหน้าตัด ความยาวรอบรูป เป็นต้น