



# รู้ไหมบ้านใครช่วยพยุง

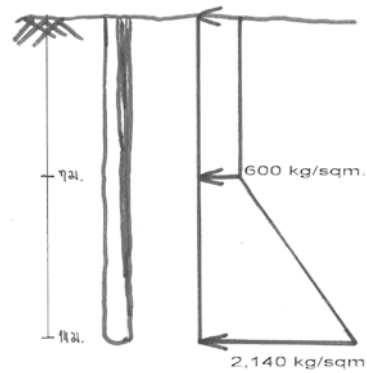
นิพนธ์ ลักษณ์อาดิกร

วิศวกรควบคุมระดับสามัญวิศวกรโยธา ผู้จัดการส่วนบริหารงานก่อสร้าง บริษัท เอเชียน พร็อพเพอร์ตี้ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)

ต่อจากฉบับที่แล้ว



**เนื้อ** จากการเจาะสำรวจดินมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง จึงมักจะเจาะสำรวจในการก่อสร้างอาคารใหญ่ๆ เท่านั้น หากเป็นบ้าน หรือที่อยู่อาศัยทั่วไป ก็อาจจะเทียบเคียงกับอาคารบ้านเรือนบริเวณใกล้เคียงว่าใช้เสาเข็มขนาดเท่าไร แล้วจึงนำมาวิเคราะห์หาขนาดเสาเข็มที่เหมาะสมกับบ้านของเรา ในกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ.2527) ตาม พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 นั้น จะมีข้อกำหนดในเรื่องการคำนวณแรงผิวดรอบเสาเข็ม (ข้อ 20) ไว้ว่า *ค่าความฝืดของดินของเสาเข็มตอกบนชั้นดินอ่อนที่ความลึกไม่เกิน 7 เมตร (ได้ระดับน้ำทะเลปานกลาง) ให้ใช้ค่าความฝืดของดินไม่เกิน 600 กก./ตร.ม. ของพื้นที่ประสิทธิผลของเสาเข็ม ส่วนความลึกของดินเกิน 7 เมตร ลงไปจะให้ใช้หน่วยแรงผิวดเพิ่มขึ้น 220 กก. ต่อความลึกที่เพิ่มขึ้น 1 เมตร สามารถเขียนเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์ คือ  $600 + 220 \times \text{ย.ก.ก./ตร.ม.}$  (ย.=ความยาวเสาเข็ม (ม.)) ซึ่งเพื่อให้สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น สามารถเขียนเป็นรูปพื้นที่แสดงปริมาณแรงที่กระทำได้ ดังนี้*



รูปแสดงแรงผิวดที่กระทำกับเสาเข็มที่ระดับความลึกต่างๆ ตามกฎกระทรวงกำหนด

ขอยกตัวอย่างการคำนวณการรับน้ำหนักของเสาเข็ม ตามกฎกระทรวง ดังนี้ **ตัวอย่างที่ 1 กรณีเสาเข็มยาวไม่เกิน 7 เมตร**

จากกฎกระทรวงที่ระบุไว้นี้ หากผมต้องการจะหาว่าเสาเข็มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร ยาว 6 เมตรจะสามารถรับน้ำหนักคร่าวๆ ได้เท่าไรต่อ 1 ต้น ก็สามารถคำนวณได้ ดังนี้

**แรงผิวดที่เสาเข็มรับได้**

$$\begin{aligned}
 &= \text{ขนาดพื้นที่ประสิทธิผลในการรับแรงผิวด (พื้นที่ผิวเสาเข็ม) \times ความฝืดดิน / ตร.ม} \\
 &= \text{เส้นรอบรูปเสาเข็ม} \times \text{พื้นที่} \text{ แรงที่กระทำต่อเสาเข็ม} \\
 &= (\pi \times 0.15) \times (6 \times 600) \\
 &= 1,696 \text{ กก.ต่อต้น หรือประมาณ 1.7 ตันต่อต้น}
 \end{aligned}$$



(ทั้งขนาดพื้นที่หน้าตัดและความยาว) จึงใช้ในงานก่อสร้างทั่วไปที่แบกรับน้ำหนักไม่มาก ฉะนั้นเสาเข็มไม้ที่ใช้โดยทั่วไปนั้นจะเป็น Friction pile

เสาเข็มไม้ที่มีขายตามท้องตลาดจะขายตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็ม (มักใช้หน่วยนิ้ว) และความยาว (มักใช้หน่วยเมตร) เช่น “เสาเข็มไม้ขนาด 6 นิ้ว 8 เมตร” หมายถึงเสาเข็มไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาว 8 เมตร นั่นเอง เสาเข็มไม้นั้น มีขนาดความยาวไม่มากนัก (ประมาณ 2-8 เมตร) ฉะนั้น จึงสามารถตอกเสาเข็มโดยใช้แรงงานคนได้ สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการตอกเสาเข็มไม้นั้น จะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า “สามเกลอ” ลักษณะจะเป็นค้อนน้ำหนักสูงประมาณ 2 เมตรใช้แรงงานคนในการยกตอกเสาเข็มลงไปในดิน มีด้ามจับเพื่อให้คนใช้ยกค้อนได้ 3 จุด ที่เรียกสามเกลอนี้ก็เพราะจะเป็นค้อนน้ำหนักมีขนาดพอเหมาะกะกับ 3 คนใช้งาน

**ตัวอย่างที่ 2 กรณีเสาเข็มยาวมากกว่า 7 เมตร**

จากกฎกระทรวงที่ระบุไว้นี้ หากผมต้องการจะหาว่าเสาเข็มสี่เหลี่ยมขนาด 30x30 เซนติเมตร ยาว 12 เมตร จะสามารถรับน้ำหนักคร่าวๆ ได้เท่าไรต่อ 1 ต้น ก็สามารถคำนวณได้ ดังนี้

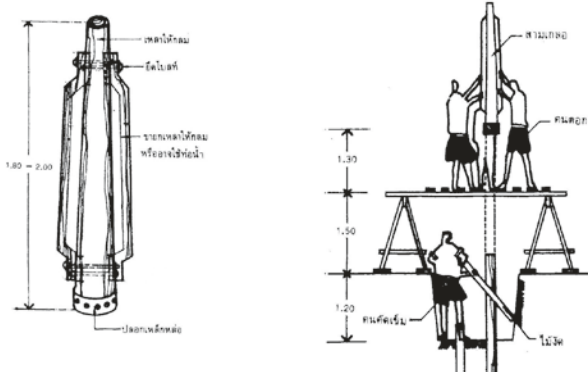
**แรงฝืดที่เสาเข็มรับได้**

= ขนาดพื้นที่ประสิทธิภาพในการรับแรงฝืด (พื้นที่ผิวเสาเข็ม) x ความฝืดดิน/ตร.ม.  
 = เส้นรอบรูปเสาเข็ม x พื้นที่ แรงที่กระทำต่อเสาเข็ม  
 =  $(0.30 \times 4) \times (7 \times 600 + 1/2 \times 5 \times (600 + 1,700))$   
 = 11,940 กก. ต่อต้น หรือประมาณ 11.9 ตันต่อต้น

ทั้งนี้ ผมแสดงรายการคำนวณเพื่อประกอบการเข้าใจในการรับน้ำหนักของเสาเข็ม และเพื่อหาความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็มโดยคร่าวๆ เท่านั้น หากจะทำการกำหนดเพื่องานก่อสร้างจริง ผมขอแนะนำว่าให้ทางวิศวกรเป็นผู้คำนวณและกำหนดเองจะดีกว่านะครับ เพราะอาจจะมีปัจจัยอื่นๆ ประกอบอีกในการกำหนดขนาดของเสาเข็มที่จะใช้งาน

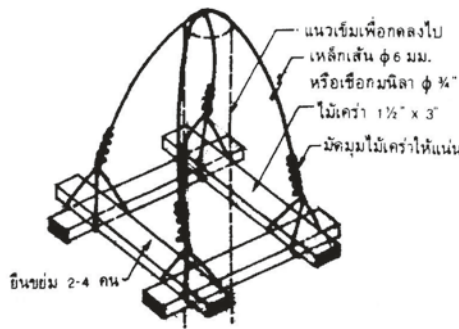
หากจะแบ่งชนิดของเสาเข็มตามเนื้อวัสดุที่ใช้ในนั้น ในงานก่อสร้างทั่วไปจะใช้อยู่หลักๆ 3 ประเภท ได้แก่

**1) เสาเข็มไม้ (Timber pile)** นับเป็นเสาเข็มดั้งเดิมที่ใช้ในงานก่อสร้างกันมาช้านาน โดยทั่วไปจะเป็นไม้เบญจพรรณ (ไม้ที่มีเนื้อไม้แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักได้นั่นละ) ทวบเปลือกไม้ลอก เหตุที่ต้องทวบเปลือกไม้ลอกเพราะเมื่อนำไม้ไปใช้เป็นเสาเข็มแล้ว ไม้ลอกเปลือกไม้จะหลุดลอกออกง่าย ทำให้มีผลต่อแรงเสียดทานผิวของเสาเข็ม **เสาเข็มไม้ที่ดินนั้นล้าต้นจะต้องตั้งตรงเพื่อให้สามารถรับน้ำหนักแนวตั้งได้ดี** เนื่องจากเสาเข็มไม้เป็นวัสดุธรรมชาติจึงมีข้อจำกัดในเรื่องของขนาด



รูปภาพแสดงอุปกรณ์สามเกลอ และการใช้งานในงานตอกเสาเข็ม

เครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่นิยมใช้ คือ “แท่นขย่มเสาเข็ม” ลักษณะจะเป็นแท่นยื่นเวลาใช้งานจะทำการครอบที่หัวเสาเข็มและให้คนไปยืนบนแท่นนี้และใช้กำลังขย่ม โดยจะมีการใช้เสียงในการให้จังหวะขย่ม เนื่องด้วยการก่อสร้างในปัจจุบันมีการนำเครื่องจักรมาช่วยในการทำงานมากขึ้น การตอกเสาเข็มที่มีความยาวไม่มากนักก็อาจจะใช้รถ Backhoe มาช่วยโดยการใช้กดเสาเข็มแทนการใช้แรงงานคน



รูปภาพแสดงอุปกรณ์แท่นขย่มเสาเข็มและการใช้งานในงานตอกเสาเข็ม



หากคุณมีคำถาม ปัญหา อยากเข้ามาร่วมแบ่งปันประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องงานก่อสร้าง หรือ มีข้อเสนอแนะ ดิฉัน ผมนยินดีรับฟังผ่านทางอีเมล kobdeksangban@yahoo.co.th ครับ