

## การคิดเนื้องานโครงสร้างในงานก่อสร้าง

สิทธิโชค สุนทรโสภาส E-mail : [scp@kmitnb.ac.th](mailto:scp@kmitnb.ac.th)



### บทนำ

งานก่อสร้างในปัจจุบันจะมีผู้เกี่ยวข้องกันงานอยู่ 5 ฝ่าย คือ เจ้าของโครงการ ผู้บริหารโครงการหรือที่ปรึกษา ผู้ออกแบบ ผู้ควบคุมงาน และผู้รับเหมาก่อสร้าง จากการศึกษาที่มีประสบการณ์และพบปัญหาหลาย ครั้ง เกี่ยวกับการคิดเนื้องานในการก่อสร้างว่าควรมีรูปแบบการวัดและการตรวจสอบเนื้องานอย่างไร จึงจะ ทำให้ได้ผล ลัพธ์ออกมาใกล้เคียงกันหรือตรงกันทุกฝ่าย ซึ่งทำให้ไม่เกิดปัญหาการขัดแย้งกันระหว่างเจ้า ของโครงการที่เป็นผู้ จ่ายเงิน และผู้รับเหมาที่เป็นผู้รับเงินตามผลงาน บทความนี้จะอธิบายรายละเอียดในการ คิดผลงานในส่วนต่าง ๆ ใน งานโครงสร้างว่าคิดอย่างไร โดยเนื้อหาบทความจะประกอบไปด้วยเรื่อง ความ หมายของการคิดเนื้องาน ขั้นตอน ของการคิดเนื้องาน การเสนอเนื้องาน การคิดเนื้องานการสรุปปริมาณเนื่อ งาน และบทสรุป ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

### ความหมายของการคิดเนื้องาน

การที่จะให้ได้มาซึ่งปริมาณผลงานการก่อสร้างที่ถูกต้องนั้น จะเห็นได้ว่าการคิดเนื้องานเป็นสิ่งที สำคัญ มากและจะต้องประกอบด้วย ความละเอียด ความแม่นยำ ความรอบคอบ และความรอบรู้ ซึ่งการคิด เนื้องานคือการ ตรวจสอบปริมาณงานโดยการนับ การวัดและการคำนวณทางคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ปริมาณของสิ่ง ต่าง ๆ ออกมาเป็นจำนวนขึ้นความยาวพื้นที่ ปริมาตรนั่นเอง

### ขั้นตอนของการคิดเนื้องาน

ก่อนเริ่มคิดเนื้องานจนถึงการสรุปปริมาณเนื้องานออกมานั้นจะมีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอนคือ การ เสนอเนื้องานหรือผลงาน การวัดเนื้องานการคิดเนื้องาน และการสรุปปริมาณเนื้องานหรือผลงาน เมื่อเสร็จ ลินทั้งสี่ ขั้นตอนนี้ทางเจ้าของโครงการจึงจะมีข้อมูลประกอบการเบิกเงินแก่ผู้รับเหมาก่อสร้าง ซึ่งจะได้ อธิบายในรายละเอียด แต่ละหัวข้อต่อไป

### การเสนอเนื้องาน

การเสนอเนื้องานหรือผลงาน ผู้รับเหมาก่อสร้างทำการก่อสร้างจนได้ผลงานที่กำหนดในสัญญา การก่อสร้างก็จะทำการเสนอผลงานให้เจ้าของโครงการทางเจ้าของโครงการก็จะส่งผลงานไปที่ปรึกษา โครงการหรือผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลงาน เพื่อใช้ประกอบการเบิกเงินค่าผลงานต่อไป

### การวัดเนื้องาน

งานที่สำคัญที่ที่ปรึกษาโครงการหรือผู้ควบคุมงานจะทำการตรวจสอบผลงานโดยการวัดเนื้องานจาก แบบก่อสร้าง วัดจากหน้างานจริงกรณีทีแบบไม่ชัดเจน หรือทำทั้ง 2 กรณีพร้อมกัน การวัดเนื้องานควรกำหนด ค่า ความละเอียดในการวัดดังต่อไปนี้

- 1) ขนาดของความยาวต้องวัดให้ละเอียดถึง 0.1 เมตร
- 2) ความหนาแน่นพื้นวัดให้ละเอียดถึง 0.005 เมตร
- 3) ขนาดของพื้นที่จะต้องวัดให้ละเอียดถึง 0.01 ตารางเมตร
- 4) ขนาดของปริมาณจะต้องวัดให้ละเอียดถึง 0.01 ลูกบาศก์เมตร
- 5) ขนาดของน้ำหนักต้องวัดให้ละเอียดถึง 0.01 ตัน

### การคิดเนื้องาน

ในงานโครงสร้างจะนำข้อมูลที่ได้จากการวัดเนื้องานมาคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ เป็น หน่วยปริมาณงาน โดยสามารถแบ่งออกได้ตามชนิดของเนื้องาน คือ งานดิน งานคอนกรีต งานไม้ แบบ งานเหล็กเสริมคอนกรีต และงานโครงสร้างพิเศษอื่น ๆ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. งานดิน ในการก่อสร้างจะเป็นงานขุดดินเพื่อดำเนินการก่อสร้างงานโครงสร้างส่วนที่อยู่ ใต้ดินหรือ งานถมดินเพื่อปรับระดับพื้นที่ให้ไ้ระดับตามแบบก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 งานขุดดิน วัดปริมาณการขุดดินเป็นลูกบาศก์เมตร โดยวัดปริมาณจากดินเดิมโดยใช้ความลึก ของหลุมขุดเป็นตัวแบ่งประเภทของการคิดเนื้องาน

ก) การขุดดินที่ความลึกไม่เกิน 1.00 เมตร คิดเนื้องานเท่ากับขนาดความกว้าง และความยาวของผิวโครงสร้าง แล้วเพื่อระยะการทำงานอีกข้างละ 0.60 เมตร คูณกับความลึกจากระดับผิวดินถึงระดับที่ต้อง ขุดตามแบบ (ดูรูปที่ 1)



**รูปที่ 1 การขุดดินสำหรับฐานรากเดี่ยว**

ข) การขุดดินที่ความลึกไม่เกิน 1.50 เมตร คิดเช่นเดียวกับ ข้อ ก) แต่บวกเพิ่มระยะการทำงานข้างละ 0.80 เมตร

ค) การขุดดินที่ความลึกไม่เกิน 2.00 เมตร คิดเช่นเดียวกับ ข้อ ก) แต่บวกเพิ่มระยะการทำงานข้างละ 1.00 เมตร

ง) การขุดดินที่มีความลึกเกิน 2.000 เมตร และต้องใช้ sheet pile ในการค้ำยัน (ดูรูปที่ 2) การคิดเนื้องานการขุดดินให้คิดจากความลึกตามแบบกำหนด คูณกับพื้นที่ภายในของแนวตอก sheet pile ตามสภาพหน้างานจริง



**รูปที่ 2 การขุดดินที่ใช้ sheet pile สำหรับฐานรากขนาดใหญ่**

1.2 งานถมดินเพื่อปรับระดับพื้นที่ก่อสร้างให้ได้ตามแบบกำหนด (ดูรูปที่ 3) ใช้ความลึกของดินถม คูณกับพื้นที่ถมปรับระดับแล้วเพื่อเปอร์เซ็นต์การบดอัดตามข้อกำหนดของวัสดุและกรรมวิธีการก่อสร้างนั้น ๆ



**รูปที่ 3 งานถมดินเพื่อปรับระดับการก่อสร้าง**

2. งานคอนกรีต ในการก่อสร้าง (ดูรูปที่ 4) แบ่ง ย่อยออกเป็นงานในส่วนต่าง ๆ คือ งานคอนกรีตฐานราก งานคอนกรีตคาน งานคอนกรีตพื้น งานคอนกรีต กำแพง งานคอนกรีตบันได และโครงสร้างพิเศษอื่น ๆ การคิดเนื้องานโดยการวัดเนื้องานคอนกรีตจะคิดปริมาณเป็นลูกบาศก์เมตรที่หักเนื้อคอนกรีต บริเวณจุดต่อที่มีปริมาณเข้าซ้อนกันออก เมื่อได้ปริมาณคอนกรีตจริงแล้วให้เพิ่ม ปริมาณเผื่อการสูญเสียของคอนกรีตเนื่องจากการทำงานประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ซึ่งแบ่งออกได้ดังนี้



**รูปที่ 4 งานเทคอนกรีตฐานรากขนาดใหญ่**

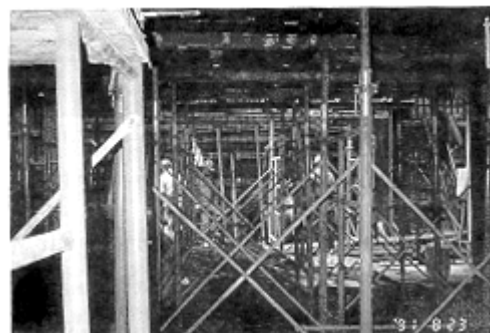
- 2.1 คอนกรีตฐานราก คิดความกว้างคูณความยาวคูณความสูง ตามแบบ
- 2.2 คอนกรีตเสา คิดความสูงจากระดับพื้นถึงระดับใต้พื้นชั้นถัดไปคูณกับพื้นที่หน้าตัดเสา
- 2.3 คอนกรีตคาน คิดความยาวจากริมเสาไปยังริมเสาอีกด้านหนึ่งของช่วงคานนั้น คูณกับความ กว้าง หน้าตัดคานกับความลึกของคานที่หักความหนาของพื้นออก
- 2.4 คอนกรีตพื้นคิดความยาวและความกว้างจากศูนย์กลางที่รองรับถึงศูนย์กลางที่รองรับหรือริมแผ่น พื้นกรณีเป็นช่วงสุดท้ายคูณกับความหนาแผ่นพื้น
- 2.5 คอนกรีตผนัง คิดความสูงตามแบบคูณด้วยพื้นที่หน้าตัด
- 2.6 คอนกรีตบันได ลูกชั้นคิดความกว้างบันไดจากริมถึงริมคูณด้วยพื้นที่หน้าตัดลูกชั้นจากริมขอบที่ รองรับถึงริมขอบที่รองรับอีกช่วงหนึ่ง ส่วนขานพักบันไดคิดเหมือนพื้น



**รูปที่ 4 งานเทคอนกรีตฐานรากขนาดใหญ่**

3. งานไม้แบบ (ดูรูปที่ 5) คิดปริมาณงานเป็นตารางเมตร การวัดเนื้องานให้คิดจากพื้นที่ผิวของคอนกรีต โครงสร้างแต่ละประเภทที่ต้องมีไม้แบบในการรองรับในขณะที่หล่อคอนกรีต (อุปกรณ์ยึด-ค้ำยัน และอื่น ๆ รวมใน เนื้องาน) เนื้องานของงานไม้แบบมีหน่วยเป็นตารางเมตร ซึ่งสามารถแบ่งงานออกได้เช่นเดียวกับงานคอนกรีต ดังต่อไปนี้

- 3.1 ไม้แบบฐานราก คิดจากเส้นรอบรูปของฐานรากคูณกับความลึกของฐานราก
- 3.2 ไม้แบบเสา คิดจากเส้นรอบรูปของเสาคูณกับความสูงของเสาแต่ละชั้นตามแบบ
- 3.3 ไม้แบบคาน คิดตามยาวจากริมเสาของช่วงนั้น คูณกับผลบวกของสองเท่าของความลึกคานที่หักความ หนาพื้นออกแล้ว (ไม้แบบส่วนท้องคานคิดอยู่ในไม้แบบพื้น)
- 3.4 ไม้แบบพื้นคอนกรีตที่หล่อในที่ (พื้นคาน) คิดพื้นที่ใต้ท้องพื้นจากศูนย์กลางที่รองรับถึงศูนย์กลาง ที่รองรับหรือริมขอบพื้นในช่วงสุดท้าย
- 3.5 ไม้แบบพื้นคอนกรีตในที่ (ระบบ flat slab หรือ post-tension) ให้คิดพื้นที่ใต้ท้องพื้นริมสุดถึงริม สุด โดย หักช่องว่างต่าง ๆ ออก เช่น ปล่องลิฟท์ของบันได และอื่น ๆ ตามแบบ
- 3.6 ไม้แบบผนังคอนกรีต คิดพื้นที่ตามเส้นรอบรูปของผนังคูณกับความสูงผนังตามแบบ
- 3.7 ไม้แบบบันไดคอนกรีต คิดพื้นที่ใต้ท้องและ 2 ข้างบันไดตามแนวเอียง จากริมขอบที่รองรับรวม กับ พื้นที่ของลูกตั้งบันไดทั้งหมด ส่วนขานพักคิดเหมือนพื้น



**รูปที่ 5 งานไม้แบบพื้น post-tension**



**รูปที่ 6 เหล็กเสริมคอนกรีตในงานโครงสร้าง**

4. งานเหล็กเสริมคอนกรีต (ดูรูปที่ 6) โดยทั่วไปเหล็กเสริมคอนกรีตที่ใช้มีอยู่ 2 ชนิด คือเหล็กเสริมคอนกรีตที่ใช้มีอยู่ 2 ชนิด คือเหล็กเสริมคอนกรีตแบบกลมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่นิยมใช้กันอยู่ คือ 6 มม. 9 มม. 12 มม. 15 มม. 19 มม. 25 มม. และ 28 มม. และอีกชนิดหนึ่งคือเหล็กเสริมข้ออ้อย มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ที่นิยมใช้กันอยู่คือ 12 มม. 16 มม. 20 มม. 25 มม. 28 มม. 32 มม. ความยาวของเหล็กเสริมทั้ง 2 ชนิดมี 2 ความยาว คือ 10 เมตร และ 12 เมตร โดยการคิดเนื้องานที่คิดตามแบบที่แสดงไว้ โดยคิดปริมาณเป็นน้ำหนักหน่วยเป็น ตันหรือ กิโลกรัม (รวมระยะงอ ระยะขงอ ระยะการทราบ) การเพื่อความเสียหายให้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ตาม ขนาดเหล็ก (ดูตารางที่ 1) และสามารถแบ่งประเภท งานได้ดังนี้

**ตารางที่ 1 อัตราเปอร์เซ็นต์เผื่อสำหรับเหล็กเสริมคอนกรีต**

ลำดับ	ขนาดเหล็กเสริม (มม.)	เปอร์เซ็นต์เผื่อ
1)	เส้นผ่าศูนย์กลาง 6-9 มม.	10-12 %
2)	เส้นผ่าศูนย์กลาง 12-20 มม.	12-15 %
3)	เส้นผ่าศูนย์กลาง 25-32 มม.	15-18 %

**4.1 เหล็กเสริมคอนกรีตฐานราก (ดูรูปที่ 7)**

- ก) เหล็กเสริมหลักตามความยาวคิดเท่ากับความยาวฐานราก (จากผิวคอนกรีต-ผิวคอนกรีต)
- ข) เหล็กเสริมหลักตามขวางคิดเท่ากับความกว้างของฐานราก (จากผิวดคอนกรีต-ผิวคอนกรีต)
- ค) เหล็กปลอกกรัดรอบฐานรากให้คิดเท่ากับเส้นวัดรอบของฐานราก (ตามผิวคอนกรีต)



**รูปที่ 7 เหล็กเสริมคอนกรีตฐานรากขนาดใหญ่**

**4.2 เหล็กเสริมเสาคอนกรีตคิดความยาวจากระดับหลังพื้นชั้นนั้น ๆ ถึงระดับหลังพื้นชั้นถัดไป**

4.3 เหล็กเสริมคานคอนกรีต คิดตามยาวจาก ศูนย์กลางของจตุรรองรับถึงศูนย์กลางของจตุรรองรับ หรือริมสุดของคาน (คานช่วงสุดท้าย)

4.4 เหล็กเสริมพื้นคอนกรีตคิดความยาวจากศูนย์กลางของจตุรรองรับถึงศูนย์กลางของจตุรรองรับ หรือริมสุดของพื้น (พื้นช่วงสุดท้าย)

**4.5 เหล็กเสริมผนังคอนกรีต (ดูรูปที่ 8)**

- ก) เหล็กนอนทั้งด้านนอกและด้านในคิดความยาวตามเส้นรอบรูปภายนอกของผนัง
- ข) เหล็กตั้งทั้งด้านนอก และด้านในคิดเหมือนเหล็กเสา

**4.6 เหล็กเสริมบันไดคอนกรีต**

- ก) เหล็กเสริมหลักตามขวางคิดเท่ากับความกว้างบันได
- ข) เหล็กเสริมหลักความยาวคิดตามความ ยาวเอียงบันได จากศูนย์กลางที่รองรับถึงศูนย์กลางที่

รองรับ

- ค) เหล็กตัดยึดลูกชั้น ให้คิดความยาวตาม ผิวลูกชั้นบันได

**4.7 เหล็กปลอกเสริมโครงสร้างคาน-เสา**

ก) ความยาวเหล็กปลอก หรือเหล็กกรัดรอบ ให้คิดตามรูปที่แสดงในแบบ โดยวัดจากผิวคอนกรีตถึงผิวคอนกรีต

- ข) หาจำนวนเหล็กปลอก จากสูตร

$$\text{จำนวนเหล็กปลอก} = \frac{\text{ความยาวช่วงที่เสริมเหล็กปลอก}}{\text{ระยะห่างเหล็กปลอกที่เสริม}} + 1$$

## การสรุปปริมาณเนื้องาน

ที่ปรึกษาโครงการหรือผู้ควบคุมงานต้องสรุปปริมาณเนื้องานทั้งหมดตามที่ผู้รับเหมาเสนอมานี้ โดยมีขั้นตอน ดังที่กล่าวมาแล้ว โดยต้องสรุปว่าปริมาณงานที่เสนอนั้นถูกต้องหรือไม่ ต้องแก้ไขอย่างไรแล้วทำเอกสารเป็นตารางสรุป (ดูตารางที่ 2) แล้วนำปริมาณผลงานนี้ไปหามูลค่าทั้งหมดโดยนำไปคูณกับราคาต่อหน่วยของวัสดุ และค่าแรงงานตามที่ระบุใน B.O.Q. (bill of quantity)

ตารางที่ 2 แสดงการสรุปปริมาณเนื้องาน

ลำดับที่	รายการ	งานดิน (ม3)		คอนกรีต (ม3)	ไม้แบบ (ม2)	เหล็กเสริมคอนกรีต (กก.)										หมายเหตุ	
		ขุด	ถม			φ 6	φ 9	φ 12	φ 15	φ 16	φ 19	φ 20	φ 25	φ 28	φ 32		
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
↓	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

หมายเหตุ ตารางนี้เป็นตัวอย่างแสดงรายการวัสดุโครงสร้างที่ใช้ ผู้คิดเนื้องานต้องปรับรายการวัสดุให้ตรงกับวัสดุที่ใช้ในโครงการ นั้นๆ โดย

ตารางนี้ต้องมีเนื้อหาครอบคลุมรายการวัสดุที่ใช้ทั้งหมด

## บทสรุป

การคิดเนื้องานโครงสร้างในการก่อสร้างนี้ ผู้เขียนสรุปจากประสบการณ์ตรงจากการทำงาน และศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ โดยสรุปความละเอียดในการวัดและการคิดเนื้องานในส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างเริ่มตั้งแต่งาน ดิน จนถึงงานเหล็กเสริมคอนกรีต จากบทความนี้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้เพื่อเป็นข้อตกลงระหว่างผู้รับเหมากับเจ้าของโครงการเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ซึ่งเปอร์เซ็นต์และค่าต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามลักษณะ ของงานแต่ละประเภท โดยให้เป็นไปตามความเหมาะสมกับรูปแบบและรายการก่อสร้างของงานที่ใช้ ซึ่งบุคคลทั้ง 2 ฝ่าย ต้องทำข้อตกลงและเงื่อนไขในการคิดเนื้องานอย่างชัดเจนก่อนการตกลงเซ็นสัญญาก่อสร้าง โดยอาจใช้ข้อ ตกลงนี้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาก่อสร้างด้วย เมื่อข้อตกลงชัดเจนก็จะไม่ทำให้เกิดข้อโต้แย้งภายหลัง ซึ่งบาง โครงการความชัดเจนอาจรุนแรงถึงขั้นที่เจ้าของโครงการยึดงานก่อสร้างคืนจากผู้รับเหมาหรือเกิดการฟ้องร้องกันทั้ง 2 ฝ่าย ทำให้การก่อสร้างโครงการนั้นเกิดปัญหาและไม่สามารถก่อสร้างได้ตามแผนงานอีกด้วย

## หนังสืออ้างอิง

บริษัท อรุณ ชัยเสรี คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง จำกัด รายการประกอบแบบก่อสร้างงานวิศวกรรมโครงสร้าง โครงการอาคารพาณิชย์, กรุงเทพมหานคร, 2534

อรุณ ชัยเสรี เกร็ดความรู้เกี่ยวกับการควบคุมงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก, กรุงเทพมหานคร, 2538

## ประวัติผู้เขียน



ชื่อ : อาจารย์สิทธิโชค สุนทรโอภาส

ประวัติการศึกษา : ค.อ.ม. (โยธา) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, อนุมัติการออกแบบโครงสร้างอาคารสูง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทำงาน : แผนกช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ





*This document was last modified on*