ผลกระทบที่มีต่อแรงภายในของเสา เนื่องจากการทำงานพื้น Post tension "ข้ามชั้น"

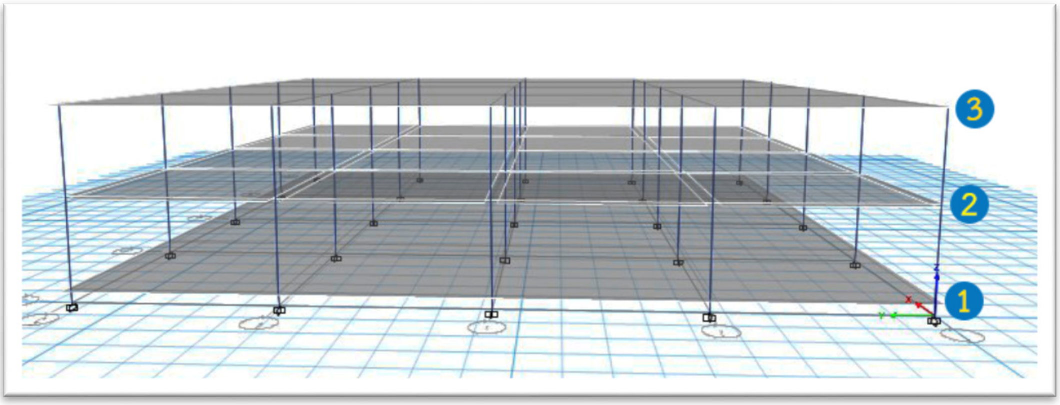
ในงานก่อสร้างอาคาร เทคนิคการก่อสร้างที่เลือกใช้ มีส่วนสำคัญที่จะลดเวลาการก่อสร้างได้ หรือการเลือกใช้เทคนิคการก่อสร้างเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง เพื่อทำให้การก่อสร้างสามารถดำเนินการต่อได้จนแล้วเสร็จตามกำหนดเวลา

การก่อสร้างพื้น Post tension ข้ามชั้นเป็นเทคนิคหนึ่งที่จะช่วยลดเวลาการก่อสร้าง ส่วนใหญ่จะนำมาใช้เมื่อต้องการทำพื้นชั้นบนหรือหลังคาก่อนทำพื้นชั้นล่าง อาจจะเนื่องมาจาก ต้องการมีหลังคาก่อน หรือพื้นชั้นล่างประสบปัญหาจำเป็นต้องหยุดการก่อสร้างเพื่อแก้ไข จึงข้ามไปทำงานงานชั้นบนก่อน

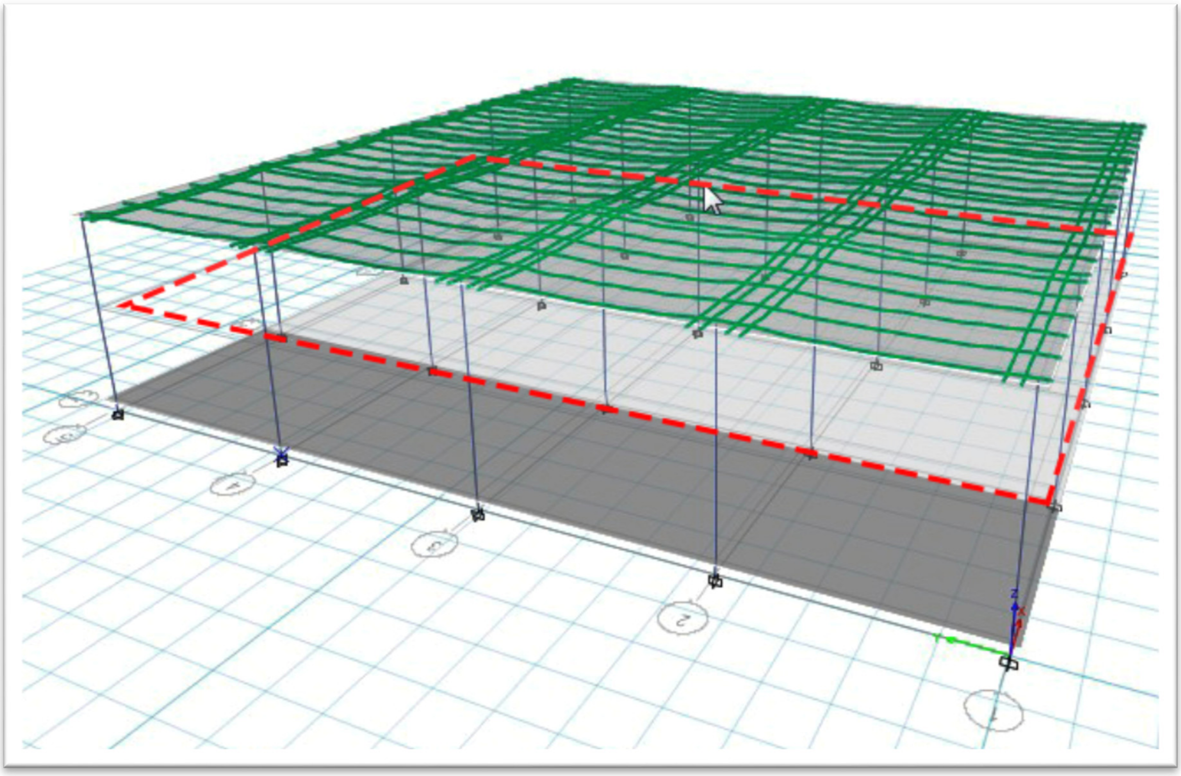
การทำงานจะวางเหล็กเสริมของเสาสูงไปจนถึงชั้นบน โดยข้ามชั้นล่างไปก่อน ทั้งนี้จำเป็นต้องฝากเหล็กเสริมของพื้น ที่จะต้องผ่านเสาไว้ก่อน โดยในงานพื้น Post tension อาจจะต้องฝากเหล็กเสริมบนของ Minimum bonded reinforcement ,เหล็กเสริมรับแรงเฉือนเจาะทะลุ (Punching shear reinforcement) (ถ้ามี) , เหล็กเสริมป้องกันการวิบัติต่อเนื่อง (Preventing progressive collapse rebar) ,เหล็กเสริมของหูช้าง (Corbel) เป็นต้น จากนั้นจึงเทคอนกรีตเสา เมื่อเสาได้กำลังที่ต้องการแล้ว จึงดำเนินการเทพื้นโครงสร้างชั้นบนแล้วดึงลวดอัดแรงเมื่อคอนกรีตได้กำลังตามที่ระบุ หลังจากที่โครงสร้างชั้นบนแล้วเสร็จ จึงลงมาตั้งไม้แบบแล้ววางลวดอัดแรงพื้น Post tension ชั้นล่าง แล้วเทคอนกรีต รอดึงลวดอัดแรงเมื่อคอนกรีตได้กำลังตามที่กำหนด

โดยปกติแล้ว พื้นชั้นล่างจะถูกออกแบบให้มีสมมติฐานว่า จุดต่อระหว่างพื้นและเสาไม่สามารถถ่ายโมเมนต์ได้ เนื่องจากพื้นไม่ได้เทพร้อมเสา และเพื่อเพิ่มค่าความปลอดภัยของโครงสร้างพื้น รอบเสาควรจะมีหูช้างเพื่อรองรับพื้นชั้นล่างที่ทำการก่อสร้างภายหลัง

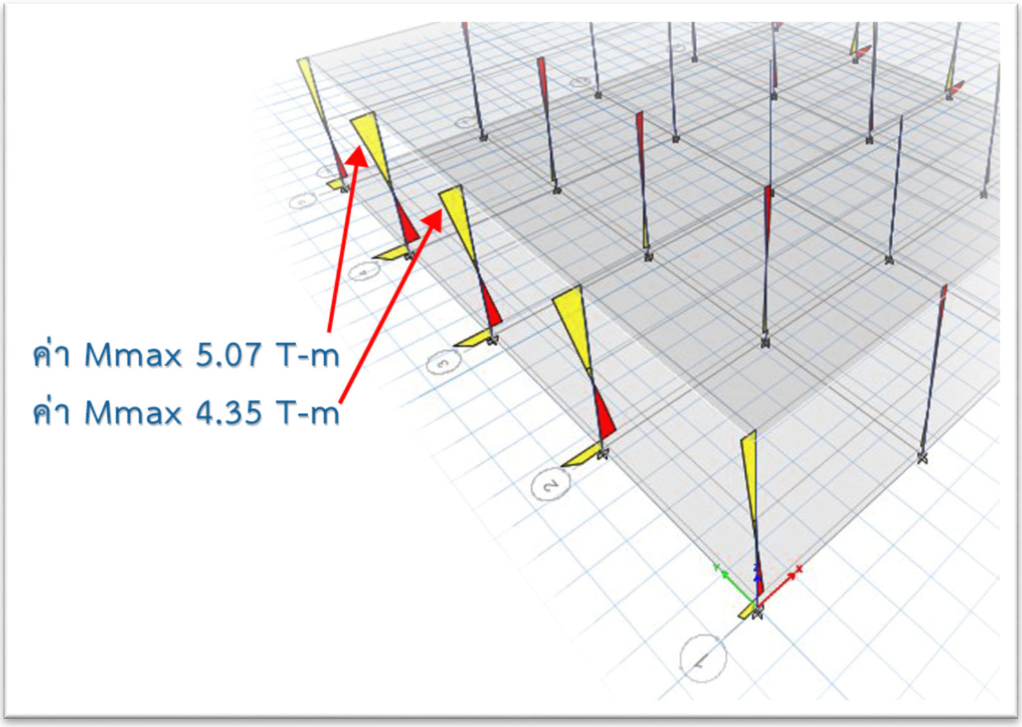
การทำงานข้ามชั้นในลักษณะดังกล่าว จะส่งผลกระทบกับค่าโมเมนต์และแรงเฉือนที่เกิดขึ้นในเสา เมื่อเทพื้นแล้วดึงลวดอัดแรงชั้นบนค่าโมเมนต์และแรงเฉือนจะน้อยเนื่องจากเป็นเสาสูง แต่เมื่อลงมาทำงานพื้นชั้นล่างทำให้ความสูงของเสาลดลง ค่าโมเมนต์และแรงเฉือนของเสาจะสูงขึ้น โดยจะแสดงเป็นกรณีตัวอย่าง ดังนี้

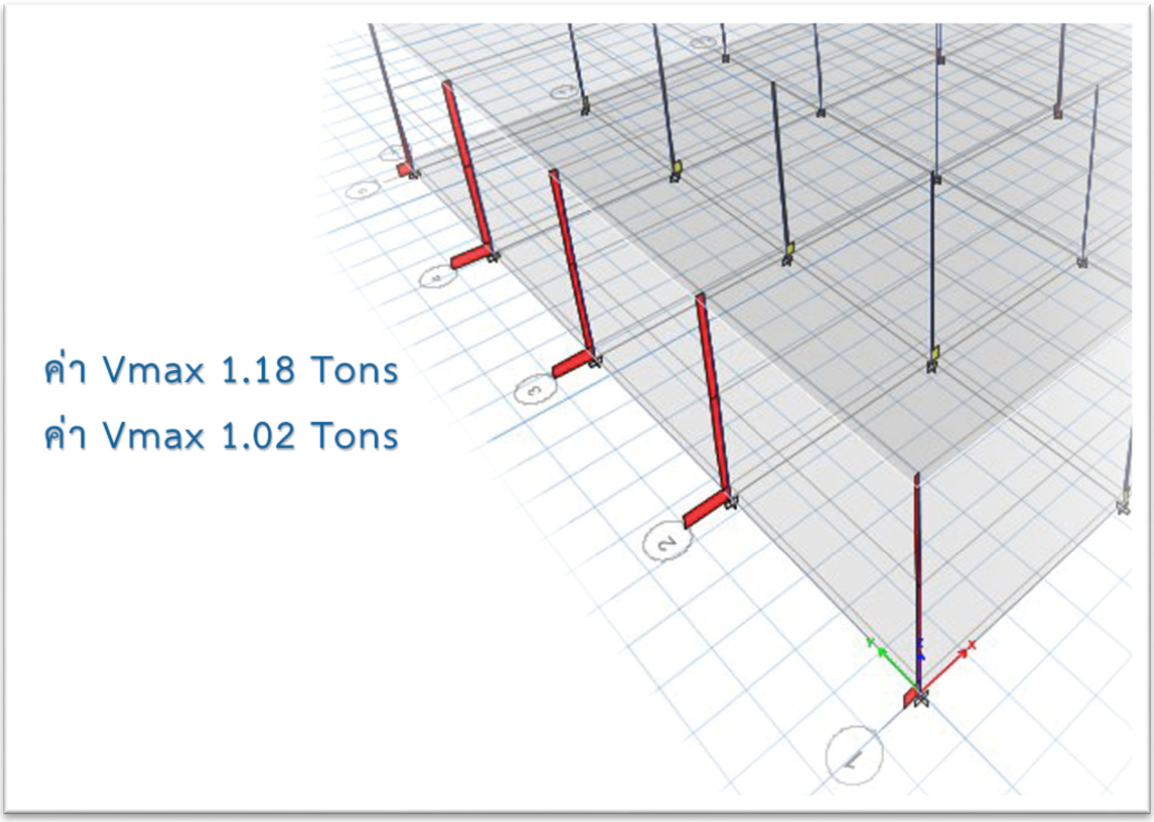


อาคาร 3 ชั้น เป็นพื้นFlat plate post tension หนา 0.25m ตั้งอยู่บนเสาขนาด 0.50x0.50m สูงชั้นละ 3.5m สร้างพื้นชั้นล่างแล้วเสร็จ จากนั้นทำการก่อสร้างข้ามชั้น โดยข้ามไปสร้างชั้นที่ 3 ก่อน ดังรูป

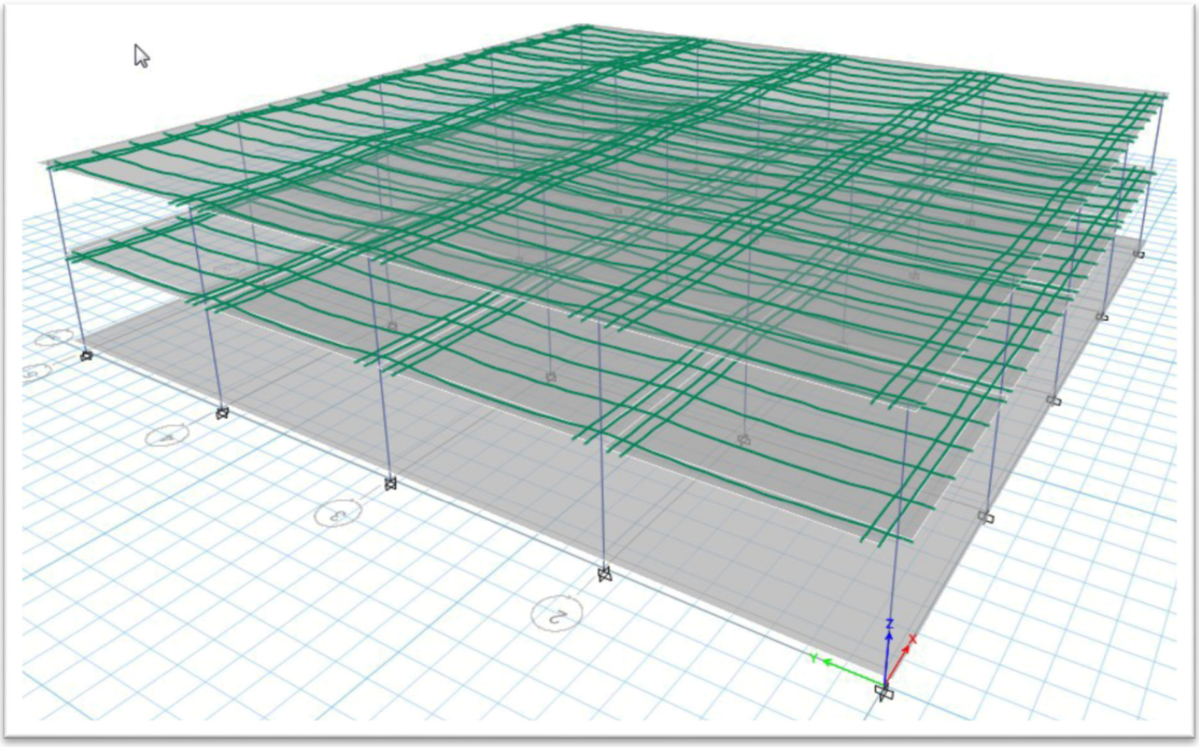


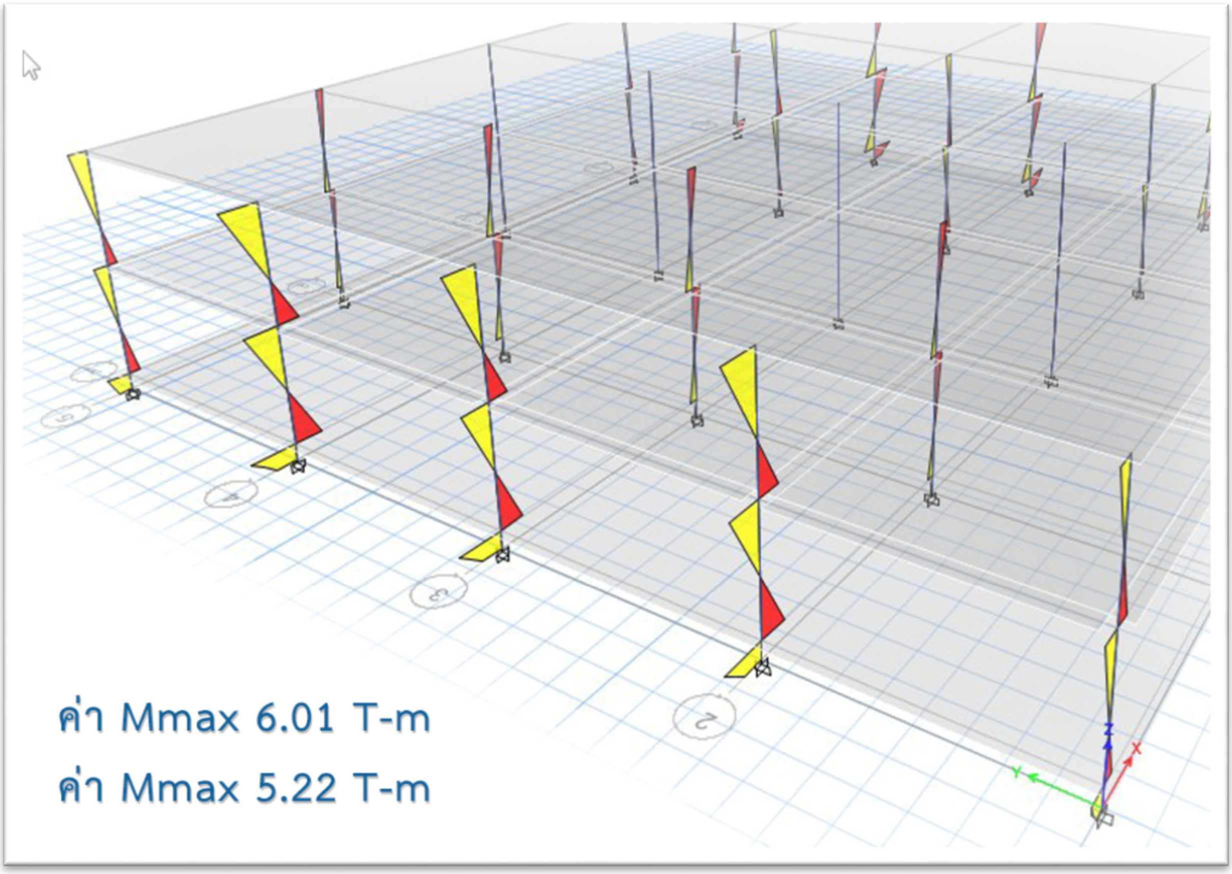
หลังจากดึงลวดชั้นที่ 3 แล้วเสร็จ น้ำหนักของพื้นและผลจากการดึงลวดอัดแรง ทำให้มีค่าโมเมนต์และแรงเฉือนในเสา ดังรูป

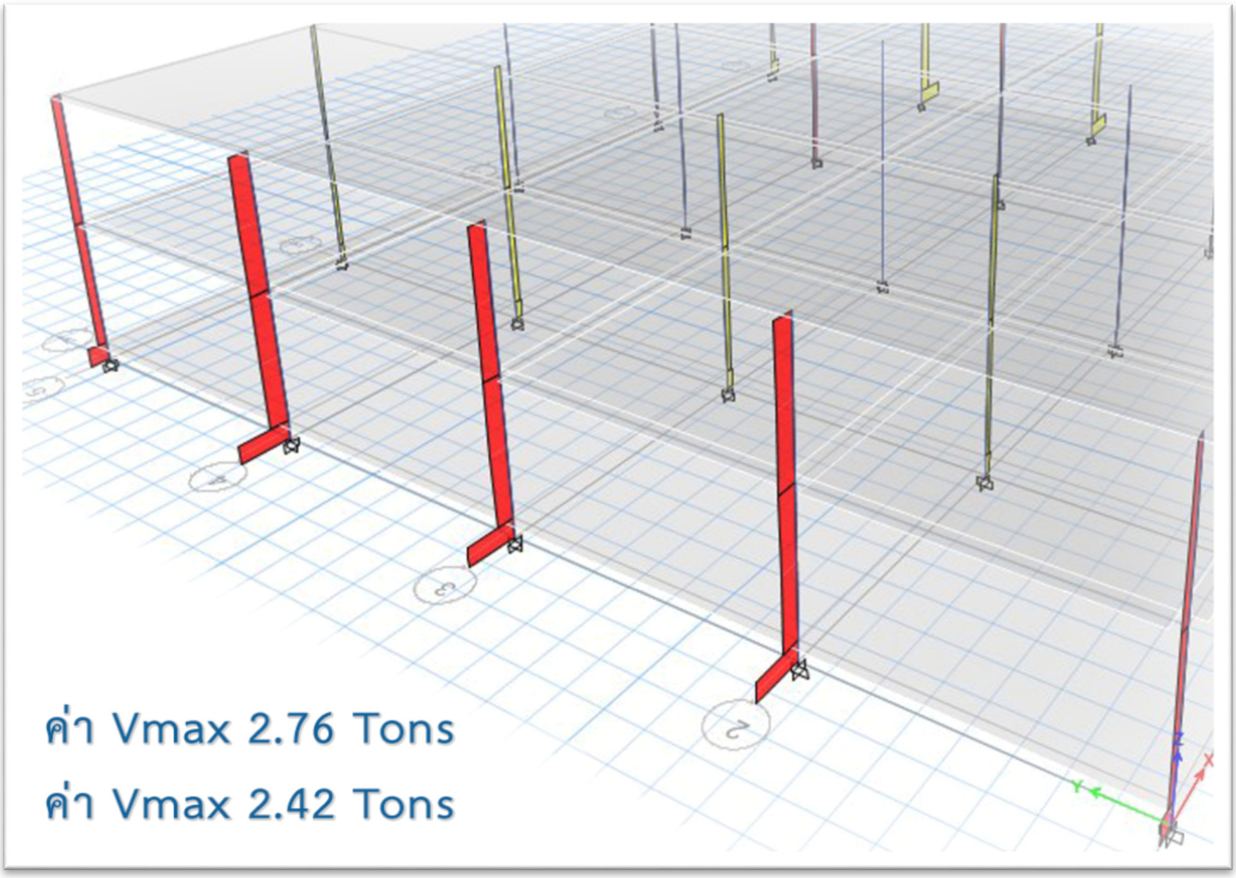




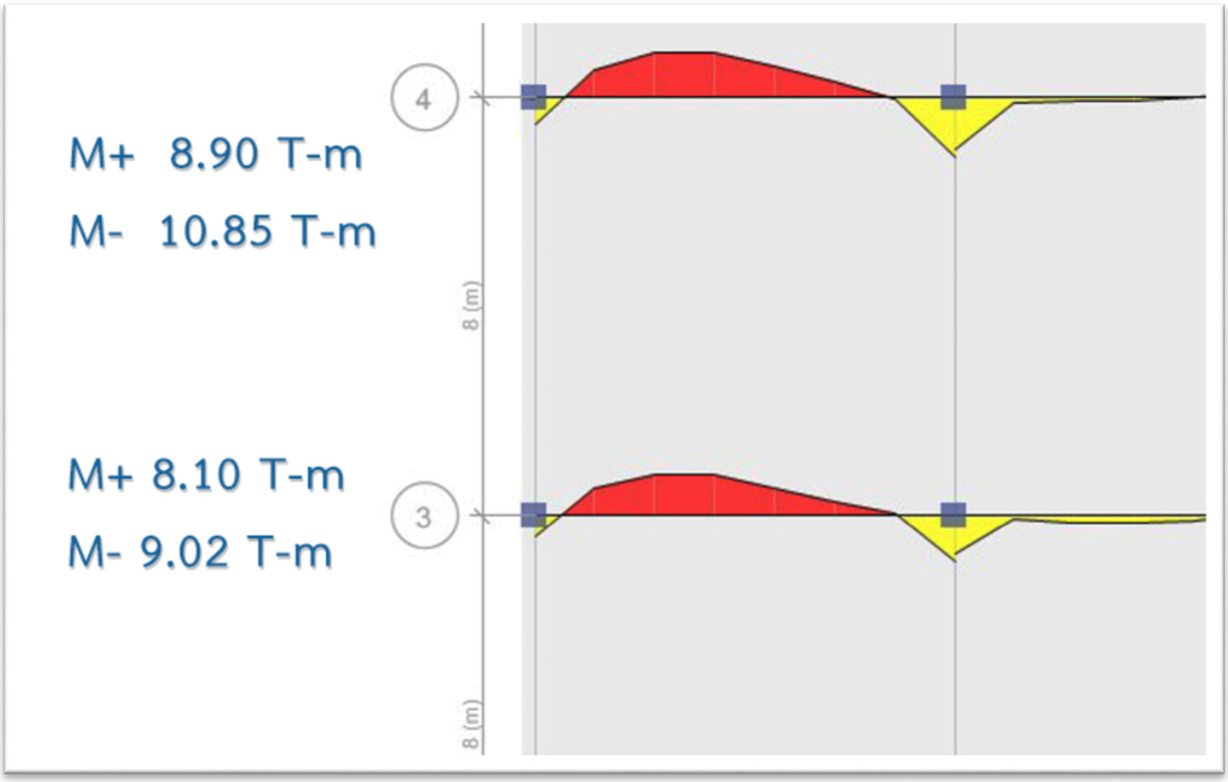
จากนั้นลงมาทำการก่อสร้างพื้นชั้นที่สอง เมื่อดึงลวดชั้นที่ 2 แล้วเสร็จ น้ำหนักของพื้นและผลจากการดึงลวดอัดแรง ทำให้มีค่าโมเมนต์และแรงเฉือนในเสา ดังรูป

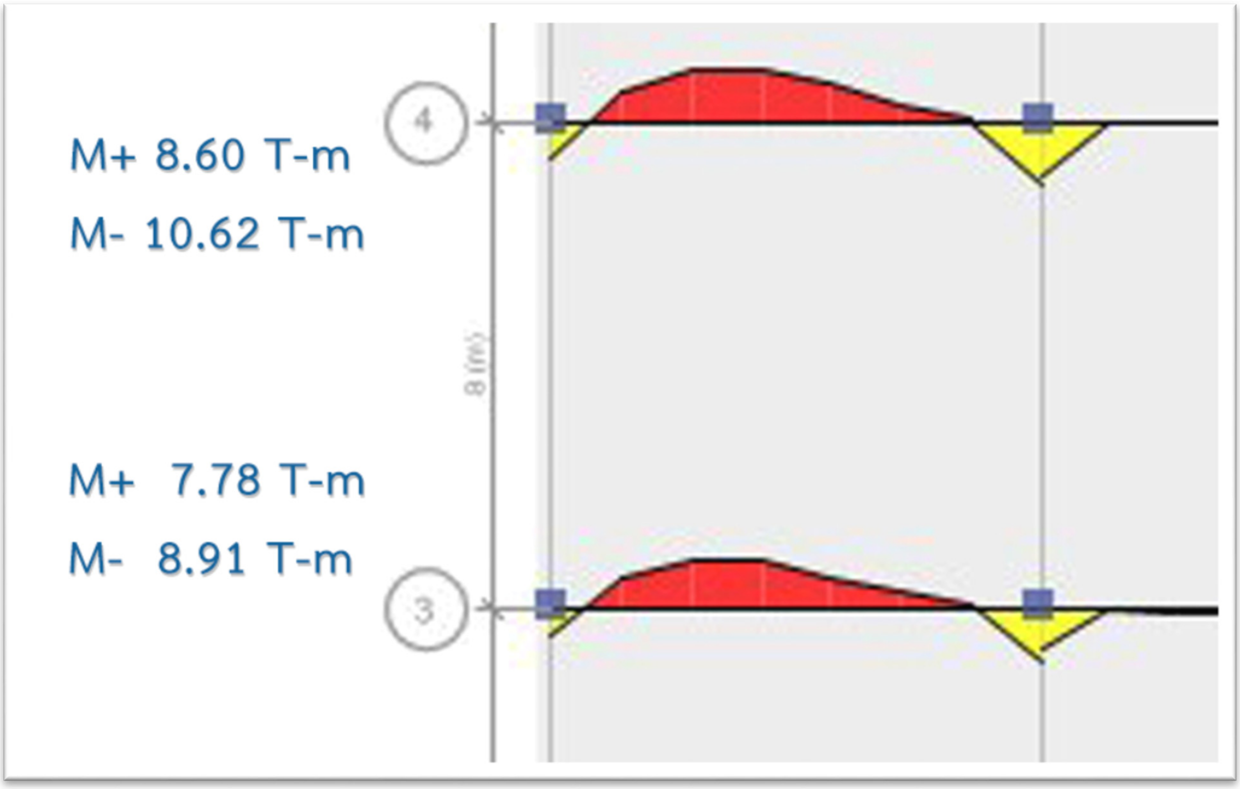



ค่า Mmax 6.01 T-m
ค่า Mmax 5.22 T-m


ค่า Vmax 2.76 Tons
ค่า Vmax 2.42 Tons

นอกจากผลที่เกิดกับเสาแล้ว จะมีผลที่เกิดกับโมเมนต์ในพื้นที่มีค่าลดลงบ้าง ซึ่งมีค่าไม่มากนักในกรณีทั่วไป





<u>จากตัวอย่างข้างต้น สามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้</u>

	เสาขอบ Grid line 4		เสาขอบ Grid line 3	
	Mmax Tons-m	Vmax Tons	Mmax Tons-m	Vmax Tons
เมื่อดึงลวดอัดแรงชั้นที่ 3	5.07	1.18	4.35	1.02
เมื่อดึงลวดอัดแรงชั้นที่ 2	6.01	2.76	5.22	2.42
%increase	18.54%	133.90%	20.00%	137.25%

	โมเมนต์ในพื้น End span Grid line 4		โมเมนต์ในพื้น End span Grid line 3	
	M+max/ Tons-m	M-max Tons-m	M+max Tons-m	M-max Tons-m
เมื่อดึงลวดอัดแรงชั้นที่ 3	8.90	10.85	8.10	9.02
เมื่อดึงลวดอัดแรงชั้นที่ 2	8.60	10.62	7.78	8.91
%decrease	3.37%	2.12%	3.95%	1.22%

ดังนั้นจะเห็นว่า การทำงานข้ามชั้นของพื้น post tension หลังจากที่ดึงลวดอัดแรงพื้นชั้นบนแล้ว จะได้ค่าโมเมนต์และแรงเฉือนในเสาค่าหนึ่ง เมื่อลงมาทำพื้นชั้นล่างดึงลวดอัดแรงแล้วเสร็จ กรณีนี้ จะทำให้มีโมเมนต์ในเสาเพิ่มขึ้นประมาณ 20% และจะทำให้แรงเฉือนในเสาเพิ่มขึ้นมาก ในกรณีนี้มากกว่า 100%

ส่วนโมเมนต์ในพื้นชั้นบน หลังจากที่ดึงลวดอัดแรงพื้นชั้นล่างแล้วเสร็จ ในกรณีนี้จะมีค่าลดลงไม่มากนัก ทั้งนี้ควรตรวจสอบทุกครั้งในกรณีที่พื้นมี span ยาว หรือ LL มีค่ามาก

<u>เรียบเรียงโดย</u>

ภาคภูมิ วานิชกมลนันท์ [วย. 1924]

พิณ ชวาลภาฤทธิ์