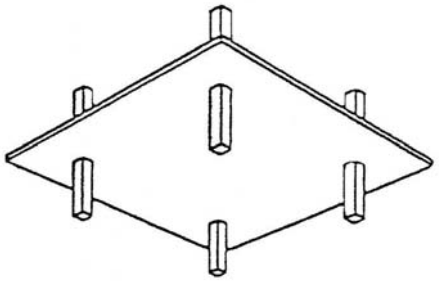
พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับ POST TENSION SLAB

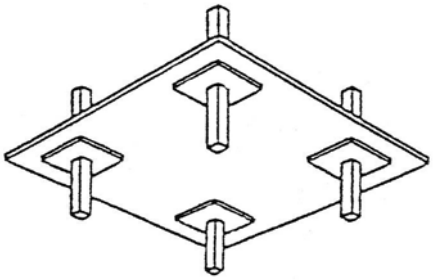
ลักษณะของพื้นระบบ POST TENSIONED

Post tensioned Slab เป็นระบบแผ่นพื้นที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นระบบที่ประหยัดและก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว ดังจะเห็นได้จากอาคารสำนักงาน ที่จอดรถ โรงแรม ศูนย์การค้าต่าง ๆ ที่มักจะมีช่วงเสายาว ลักษณะของแผ่นพื้นระบบ Post tension มีดังนี้



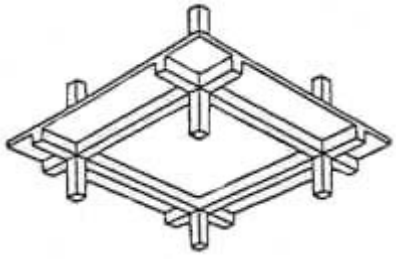
Flat Slab

เป็นแผ่นพื้นชนิดที่เหมาะกับงานโครงสร้างทุกชนิด ทีมีระยะห่างของเสาในแต่ละทิศทางใกล้เคียงกัน นิยมใช้กับ Apartment , Office , Building , โรงพยาบาล โรงแรม เหมาะสมที่สุด ในช่วงระยะห่างของเสา 5 - 8 เมตร



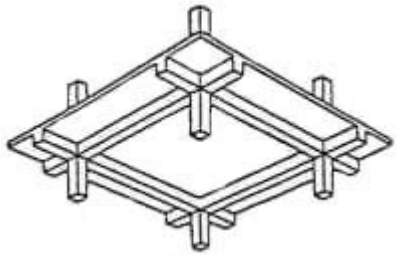
Drop Panel

การใช้งานเหมือนกับ Flat Slab แต่ต้องการระยะห่างของเสามากขึ้นจนถึง 14 เมตร



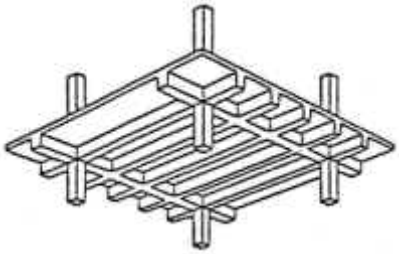
Continuous Band

เหมาะสมกับโครงการที่ใช้เป็น Car Park โรงเรียน ศูนย์การค้าที่มี Span ยาวมากในด้านหนึ่ง และ Live Load ไม่มากนัก Span ยาวได้ถึง 15 เมตร



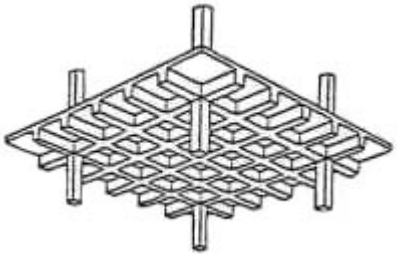
Beam and Slab

Span ได้ถึง 10-20 เมตร เหมาะกับ Office อาคารสาธารณะประโยชน์ ฯลฯ



Ribbed one Way

เป็นระบบที่น่าสนใจเมื่อพิจารณาถึงปริมาณคอนกรีตที่ใช้ เหมาะกับโครงสร้างที่มี Live Load สูงและ Span ยาวมากเพียงด้านเดียว



Waffle

แพร่หลายมากสำหรับอาคารที่มี Live Load สูง เช่น บริเวณกองเก็บสิ่งของ อาคารโรงงาน อาคารสนามบิน Span 10-20 เมตร

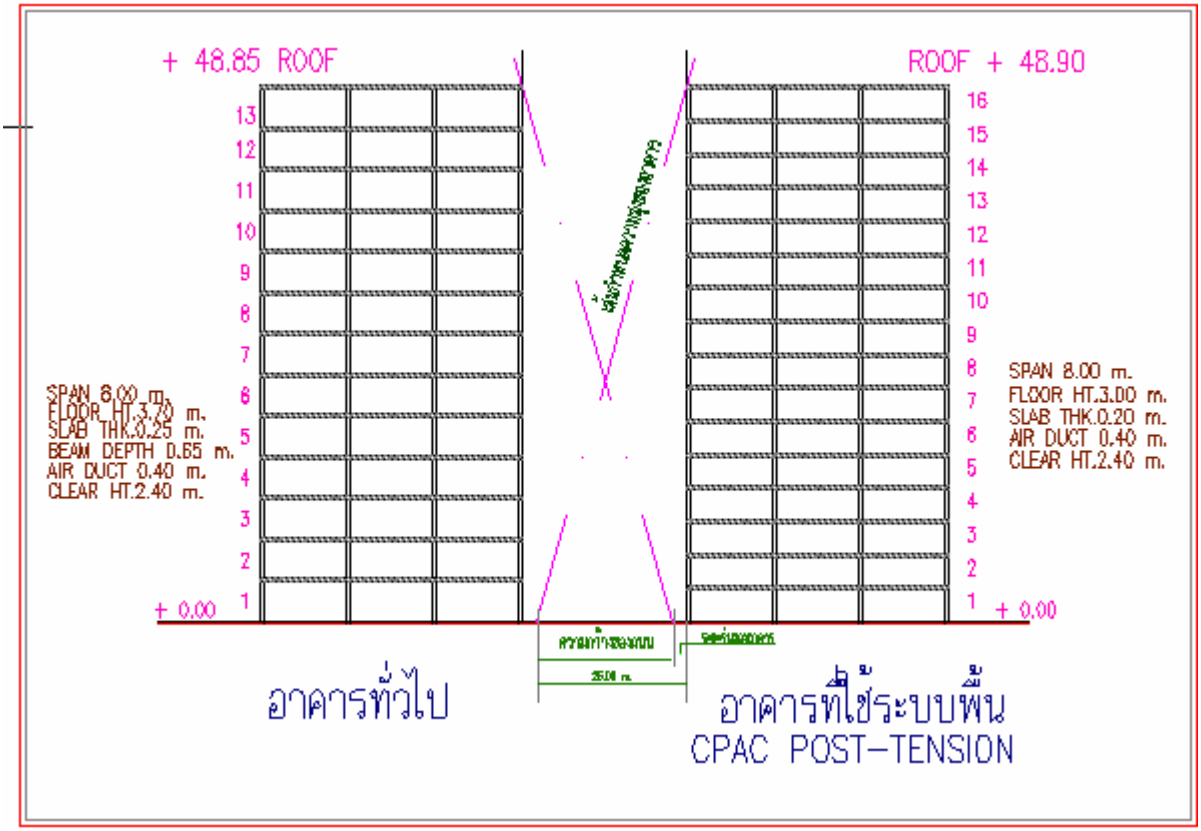
Post Tension Slab ให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า

นอกเหนือจากด้านความประหยัด ซึ่งเหนือกว่าระบบพื้นอื่นไม่ว่าจะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือแบบชิ้นส่วนประกอบ โดยได้พิสูจน์มาแล้วในหลายประเทศทั่วโลก Post tensioned Slab ยังมีความได้เปรียบเหนือกว่าพื้นชนิดอื่นอีกหลายประการ เช่น

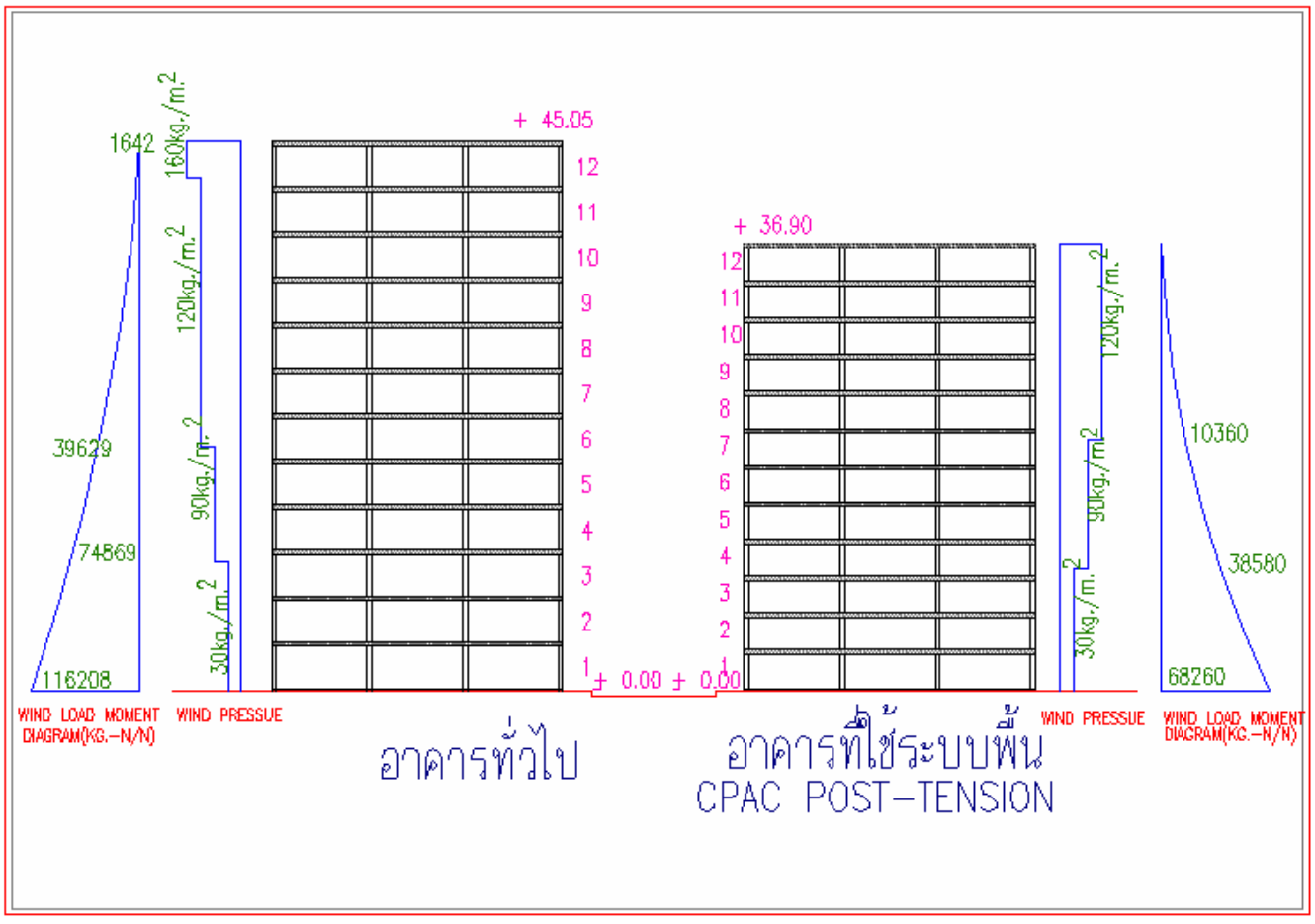
1. ช่วงระหว่างเสาที่ยาวกว่า	ซึ่งทำให้ภายในอาคารดูกว้างขวางและสวยงาม
2. การจัดบริเวณที่คล่องตัวมากกว่า	สามารถจัดบริเวณภายในได้สะดวกและไม่ข้อจำกัดเนื่องจากมีจำนวนเสาที่น้อยกว่าและไม่มีคานเป็นตัวกำหนด นอกจากนั้นยังสามารถเปลี่ยนแปลงการจัดบริเวณภายในได้ทุกโอกาส
3. เป็นระบบแผ่นพื้นที่บาง	ทำให้ความสูงระหว่างชั้นลดลงเมื่อเทียบกับระบบอื่น สามารถประหยัดส่วนของผนังและการตบแต่งลงได้อย่างมาก (ดูกรณีตัวอย่างที่ 1)
4. ทำงานได้สะดวกและรวดเร็ว	แบบพื้นเพื่อการเทคอนกรีต เป็นแบบที่ง่ายกว่าแบบพื้นของระบบอื่น จึงทำให้ตั้งแบบได้สะดวกและรวดเร็วกว่า
5. เป็นโครงสร้างที่น้ำหนักน้อย	จึงทำให้สามารถลดค่าก่อสร้างของฐานราก และมูลค่าของเสาเข็มลงได้ (ดูกรณีตัวอย่างที่ 2)
6. มีพื้นที่ใช้งานได้มากกว่า	เนื่องจากความสูงระหว่างชั้นที่น้อยกว่า จึงทำให้พื้นที่ส่วนที่เป็นทางขึ้นของรถยนต์และส่วนที่เป็นบันไดน้อยกว่าด้วย เพราะพื้นที่ดังกล่าว แปรผันตามความสูงระหว่างชั้น

แต่ขณะเดียวกันก็มีข้อควรระมัดระวัง คือ ความละเอียด ความถูกต้องของผลงานการควบคุมคุณภาพ ที่ต้องดูแลเป็นพิเศษ เพราะอาจเกิดการผิดพลาดขึ้นได้ เนื่องจากความรู้เท่าไม่การณ์ เช่น เดินเหยียบลวดอัดแรง จน Profile ที่จัดไว้เสียหาย การอุดตันของท่อชีท เป็นต้น

กรณีตัวอย่างที่ 1



กรณีตัวอย่างที่ 2



การเลือกความหนาแผ่นพื้นที่เหมาะสม

ในการเลือกความหนาแผ่นพื้นที่เหมาะสม จะต้องคำนึงถึง น้ำหนักบรรทุก ระยะห่างช่วงเสาและการโก่งตัวของแผ่นพื้นเมื่อใช้งาน โดยทั่ว ๆ ไปมักจะนิยมใช้อัตราส่วนระยะห่างช่วงเสา ต่อความหนาแผ่นพื้น (Span/depth ratio) ดังนี้

ระบบแผ่นพื้น	Span/Depth ratio	Span/Depth ratio สำหรับโครงสร้าง R.C.
One way slab	45-48	25
two way slab (Flat plate)	40-45	30-35
two way with drop panel	45-50	
two way slab two way beam	50-55	

ระบบของพื้น Post Tensioned

พื้น Post tension แบ่งออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่ ระบบ Bonded และ Unbonded โดยมีลักษณะที่แตกต่างกัน

1. Bonded System เป็นระบบที่มีการยึดเหนี่ยวระหว่าง PC Strand กับพื้นคอนกรีตโดยจะห่อหุ้มด้วยท่อเหล็กที่ขึ้นเป็นลอน เพื่อช่วยในเรื่องของแรงยึดเหนี่ยว ภายหลังเมื่อทำการอัดแรงจะต้องมีการอัดน้ำปูน เพื่อให้จับยึดระหว่าง PC Strand กับท่อเหล็ก จะใช้กับอาคารที่พักอาศัย ห้างสรรพสินค้า สำนักงาน และโครงสร้างขนาดใหญ่ เช่น ไซโล สะพาน

2. Unbonded System เป็นระบบที่ไม่มีการยึดเหนี่ยวระหว่าง PC Strand กับพื้นคอนกรีต แต่จะอาศัยการยึดที่บริเวณหัว Anchorage ที่ปลายพื้นทั้ง 2 ข้างเท่านั้น จะใช้กับอาคารที่จอดรถ หรืออาคารขนาดเล็กที่มักจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้งาน

ความต้านทานไฟไหม้ของพื้น Post Tension

ในการออกแบบได้คำนึงถึงความต้านทานไฟไหม้ของพื้น Post tension โดยเลือกจำนวนชั่วโมงที่จะทนทานต่อไฟไหม้ และระยะ Covering ที่กำหนดซึ่ง Post Tensioning Institute (PTI) ได้แนะนำไว้ดังนี้

ความต้านทานไฟไหม้ (ชม.)	ระยะ Convering อย่างน้อย (mm.)	ความหนาแผ่นพื้นอย่างน้อย (mm.)
0.5	20	75
1	20	95
2	35	125
3	45	150
4	55	170

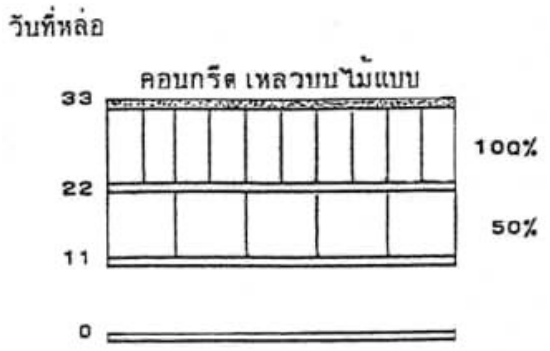
การถอดแบบพื้นและค้ำยันกลับ

หลังจากทำการ Stressing เสร็จเรียบร้อยแล้วทำการถอดแบบพื้นเพื่อนำไปใช้งานต่อไป ก่อนที่จะเทชั้นต่อไปจะต้องมีค้ำยันรับชั้นเดิม 50% ตามรูป A ทั้งนี้จะต้องเช็คน้ำหนักบรรทุกด้วย ดังนี้

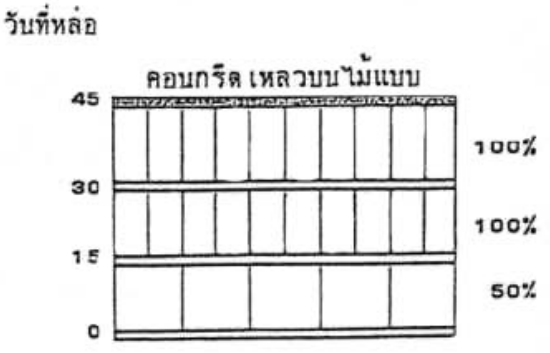
พื้นหนา 20 ซม. นน.คอนกรีต	480	kg/m^2
นน.นั่งร้านและอื่น ๆ	120	kg/m^2
∴ นน.บรรทุกรวม	600	kg/m^2
นน.บรรทุกที่ออกแบบ	400	kg/m^2
∴ ต้องถ่าย นน.ลงพื้นชั้นล่าง	200	kg/m^2

ดังนั้นต้องค้ำยัน $= \frac{200}{400} = 50\%$

เนื่องจากพื้น Post tension ที่อัดแรงแล้ว ก็จะสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ ซึ่งเมื่อเทียบกับพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องรอให้อายุคอนกรีตได้อย่างน้อย 15 วัน จึงจะเริ่มถอดแบบ ดังนั้นสำหรับพื้น Post tension จะสามารถถอดแบบได้เร็วกว่าพื้นระบบธรรมดา และการนำแบบไปใช้ในชั้นอื่น ๆ ก็จะหมุนเวียนได้มากกว่า



พื้นคอนกรีตอัดแรง
(Post Tensioned Slab)



พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก
(Reinforced Concrete Slab)

ภาพแสดงการค้ำยันเพื่อการเทคอนกรีตของพื้น 2 ระบบ