



การบรรยาย เรื่อง
โครงสร้างคอนกรีตพาดช่วงยาว
(LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE)
(วันที่ 8 สิงหาคม 2566)





รูปแบบพื้นคอนกรีต

TYPES OF CONCRETE FLOOR





พื้น (เสริมเหล็ก) ทางเดียว

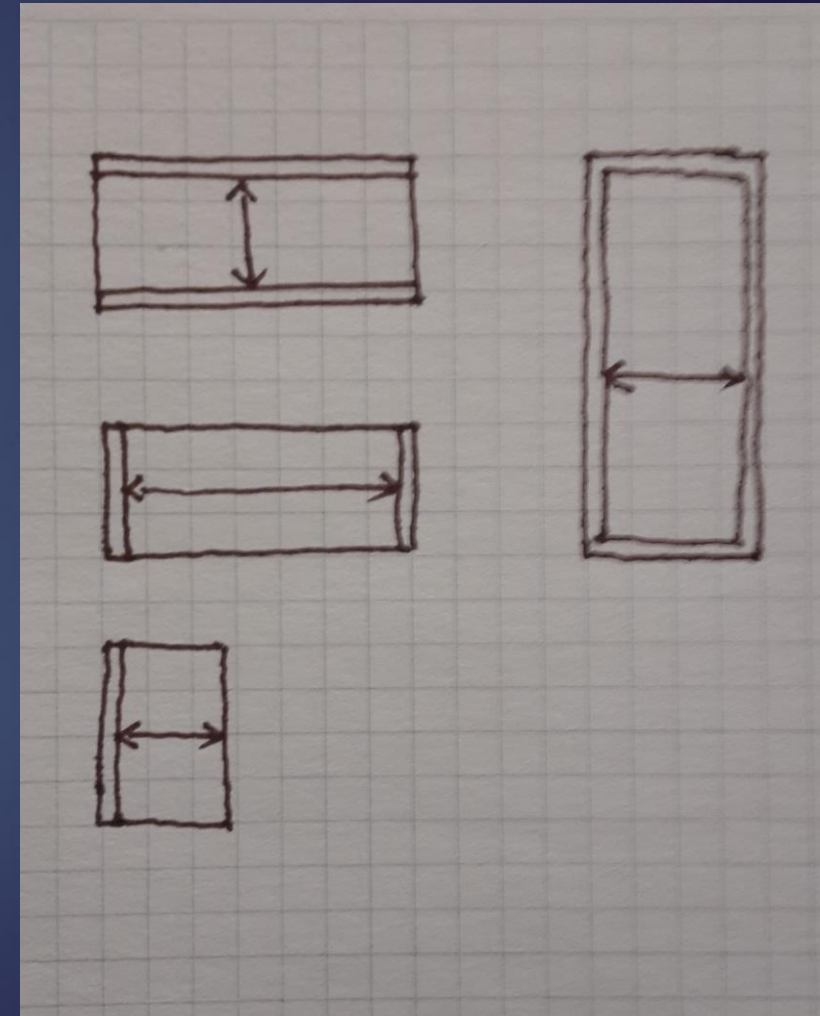
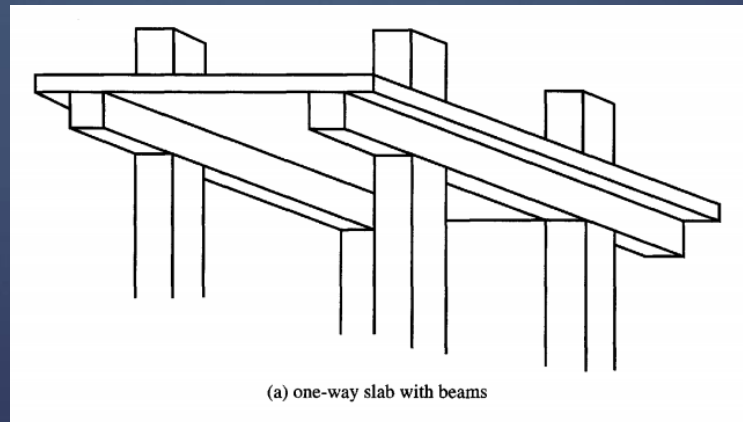
ONE WAY SLAB





ONE WAY SLAB

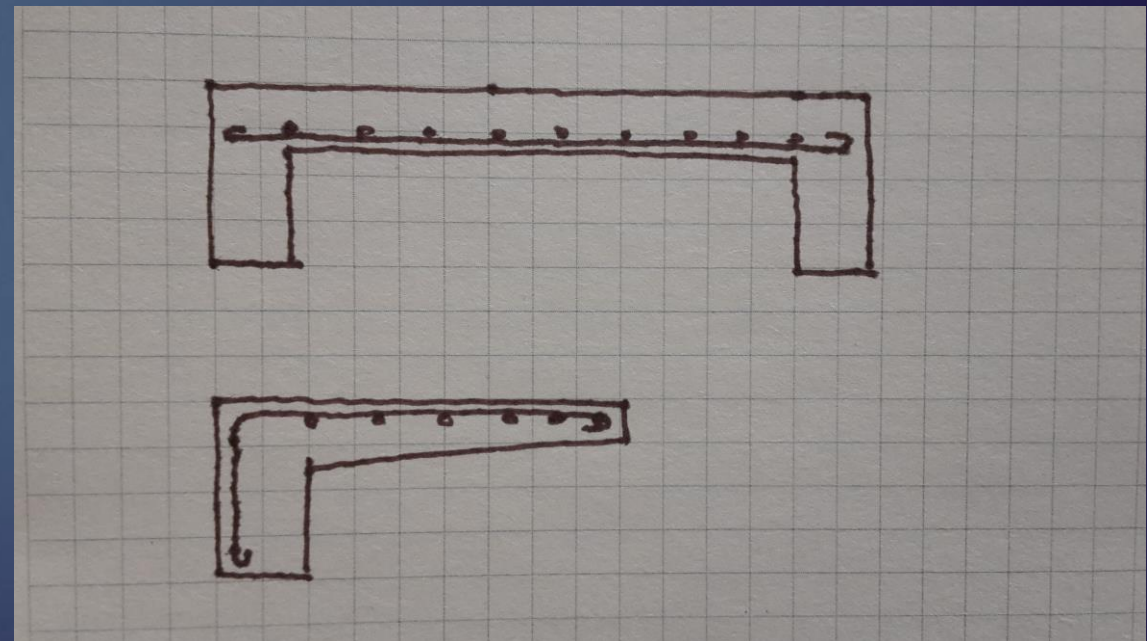
- Slab support on 2 sides
- Good for short span ranging from 1.80-3.60 meters.
- Rectangular shape slab with W:L ratio of 1:3 (≥ 2)





ONE WAY SLAB

- Bottom reinforced bars resist tensile stress while top bars acting as temperature steel
- Cantilever slab tensile stress is on top.



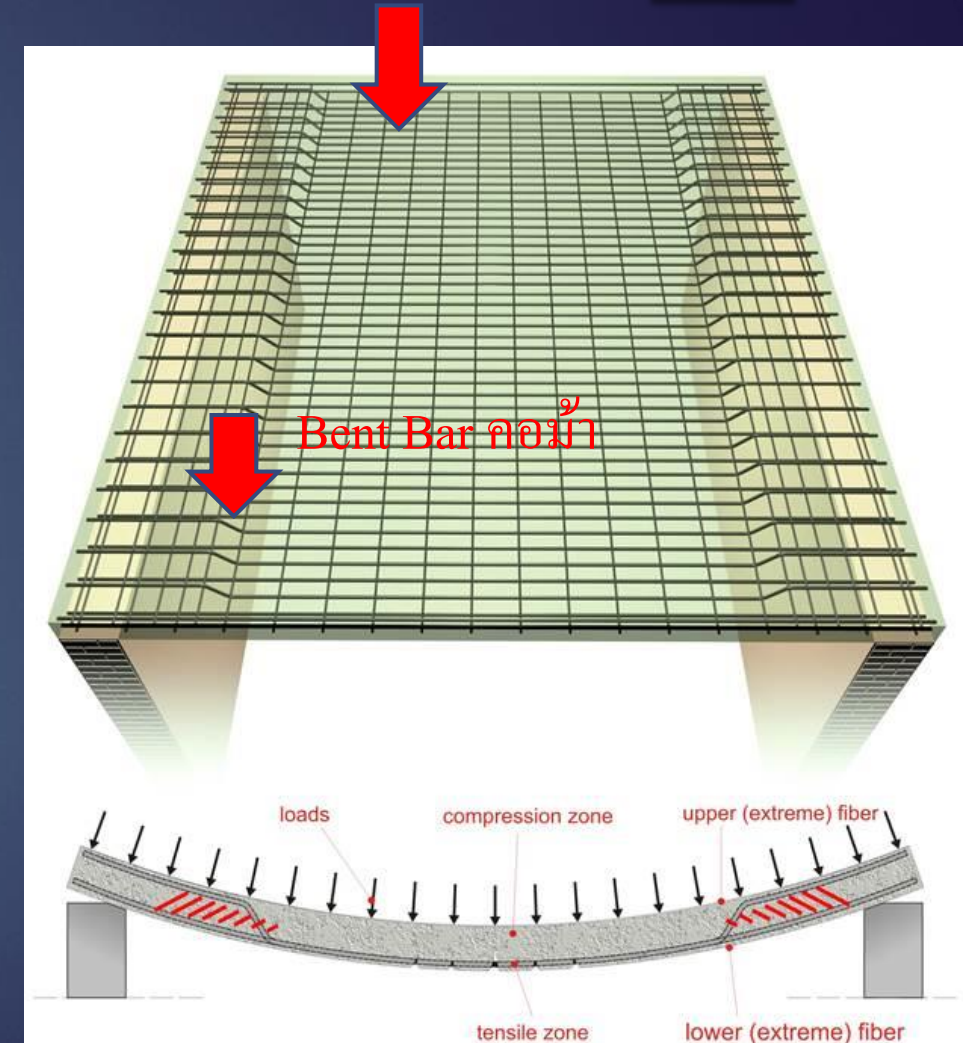
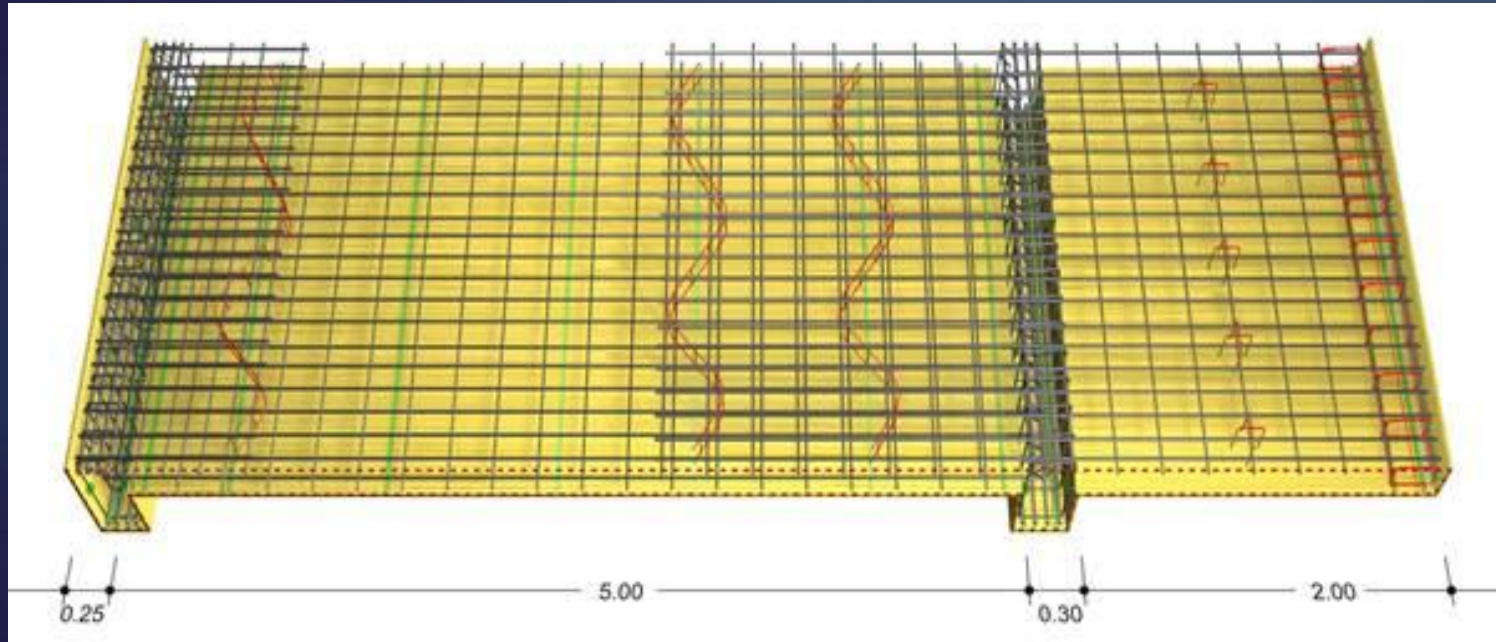


Temperature Steel
เหล็กเสริมต้านทานการหดตัว

ONE WAY SLAB

SIMPLE →

WITH CANTILEVER



Source:buildinghow.com

ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาวิเศษฤทธิ์





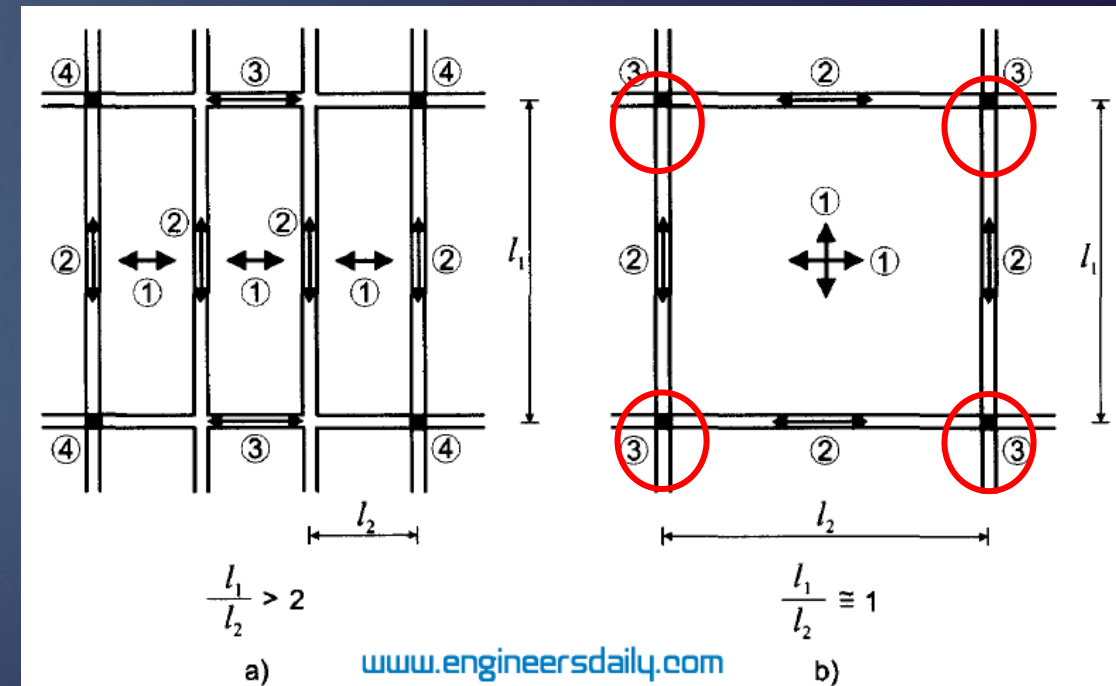
พื้น (เสริมเหล็ก) สองทาง
TWO WAY SLAB





TWO-WAY SLAB

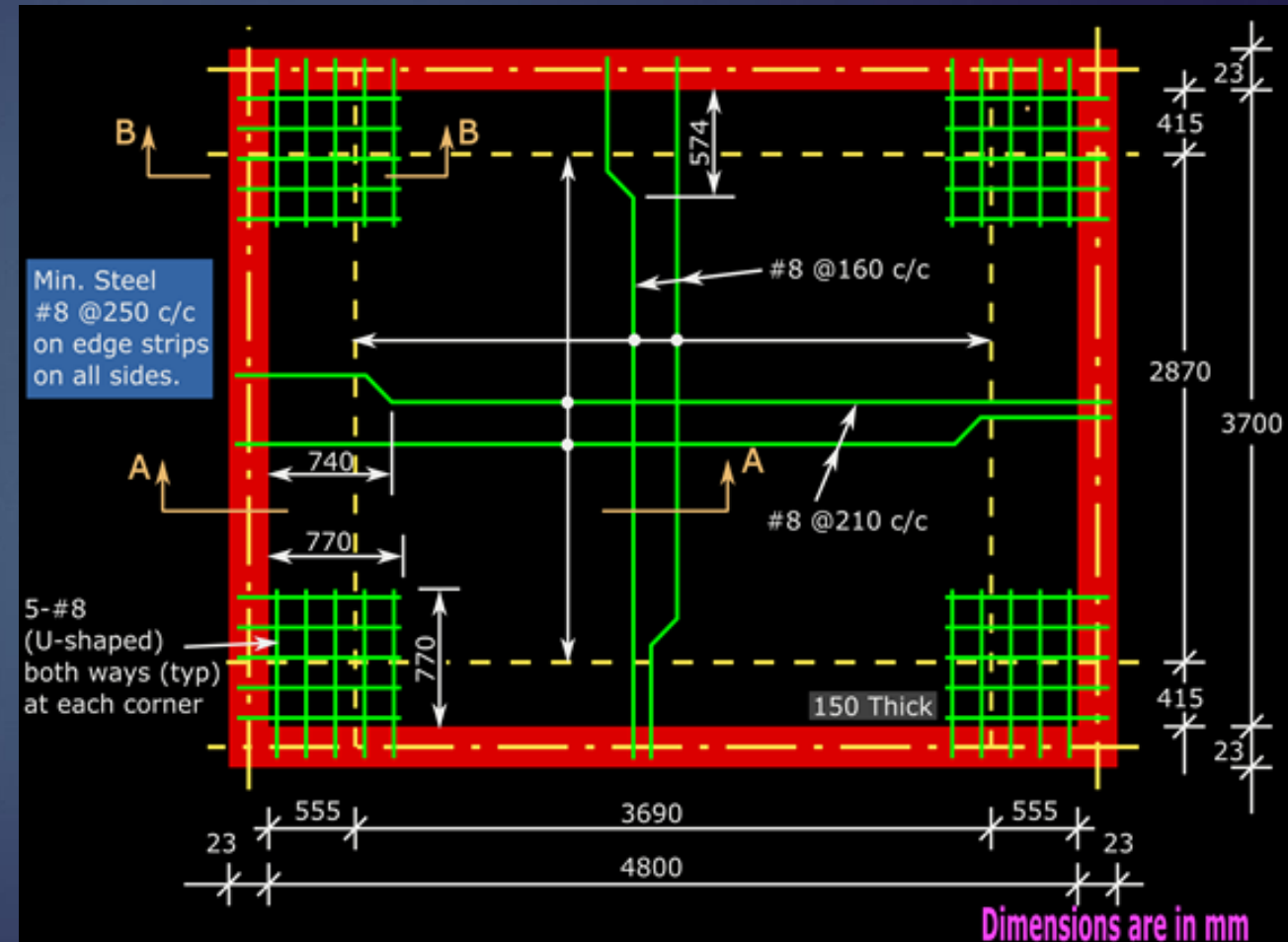
- Slab transfer load to 2 pairs of beam then to 4 columns
- Bay should be as nearly square as possible.
- Used for long span and heavy loads.





TWO-WAY SLAB

- Method of reinforcement
- เหล็กเสริม 2 ชั้นมีคอกม้า
- เหล็กเสริมกันแตกที่หัวเสา





RIBBED SLAB (ONE-WAY CONCRETE JOIST)

พื้นระบบคานซี

- Used for long spans and heavier load than one-way slab.

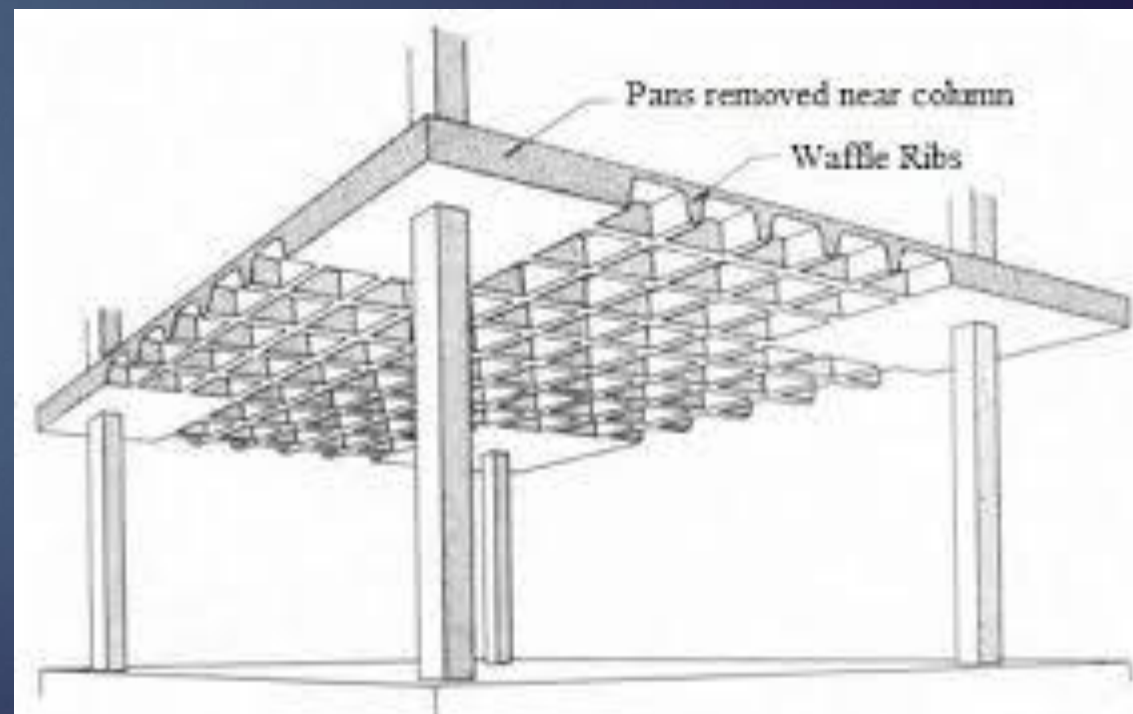




WAFFLE SLAB (TWO-WAY CONCRETE JOISTS)

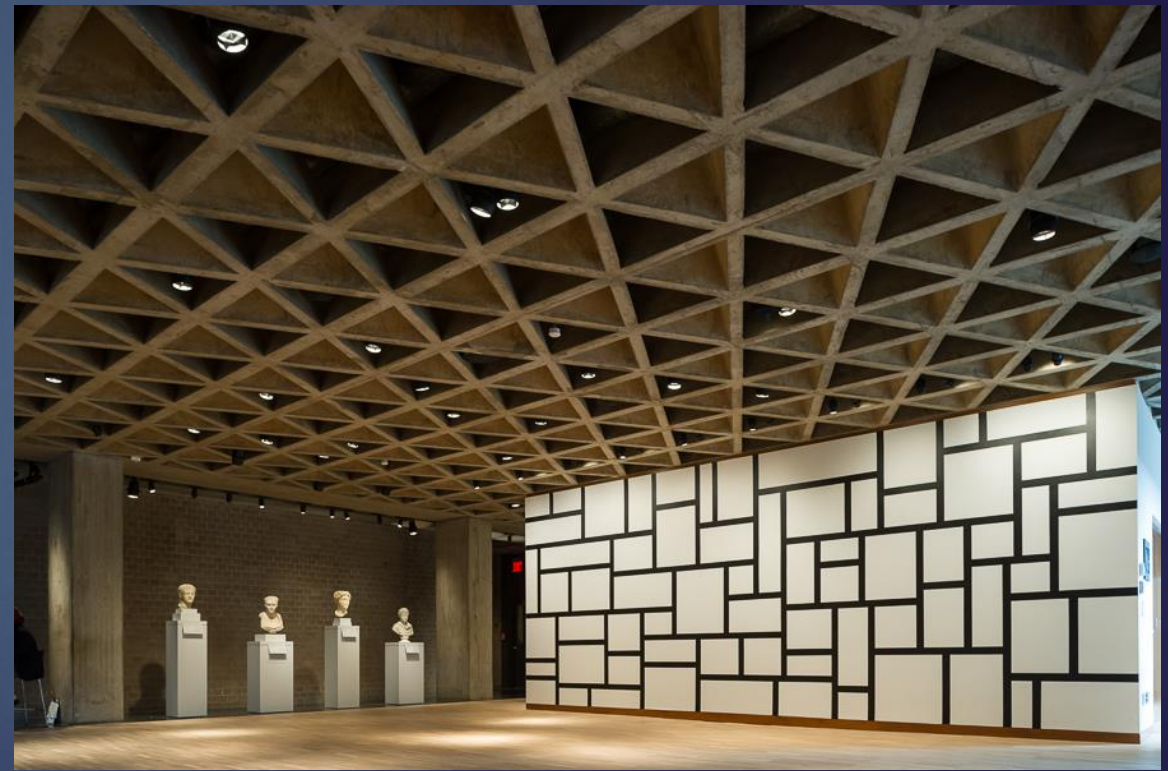
(พื้นแบบรวงผึ้ง/แบบรังผึ้ง/แบบกระทง)

- Used for long spans and heavy load.
- Bay should be as square as possible.





WAFFLE SLAB (TWO-WAY CONCRETE JOISTS)



ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวลาวิเศษฤทธิ์





WAFFLE SLAB (TWO-WAY CONCRETE JOISTS)



Source: constructionchange.com

ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาวิเศษฤทธิ์





WAFFLE SLAB (TWO-WAY CONCRETE JOISTS)



ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาพิเศษฤทธิ์





TWO-WAY FLAT SLAB

- Supported by column without beams.
- Drop panel – Min. width = 0.45 span , Min depth = $\text{span}/85$
- Floor depth = $\text{span}/36$ (or 0.10 m.)
- Commonly used floor depth = 0.15 – 0.35 m.





พื้นแผ่นเรียบ

FLAT SLAB



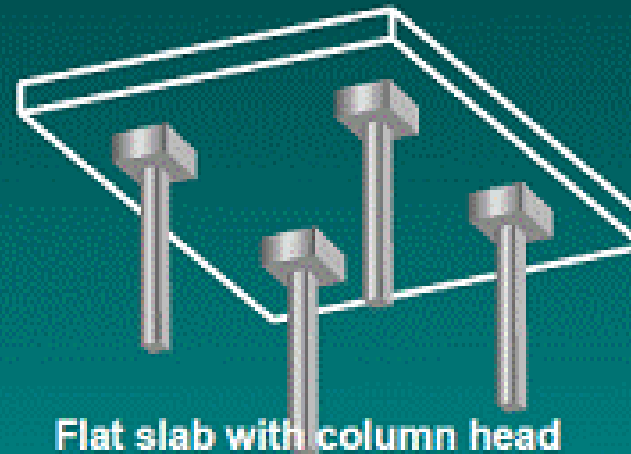
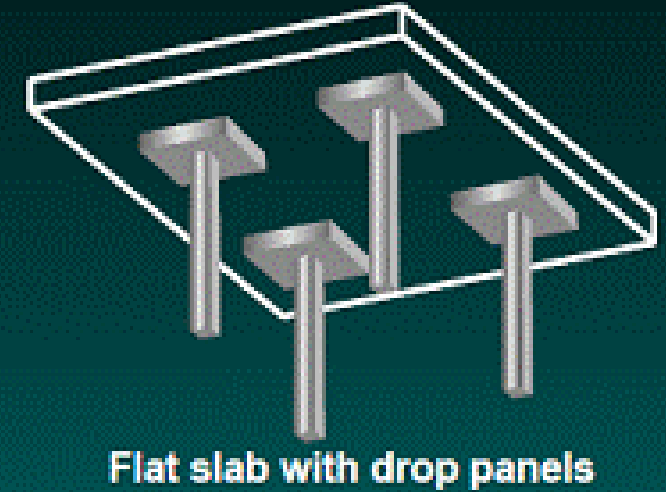
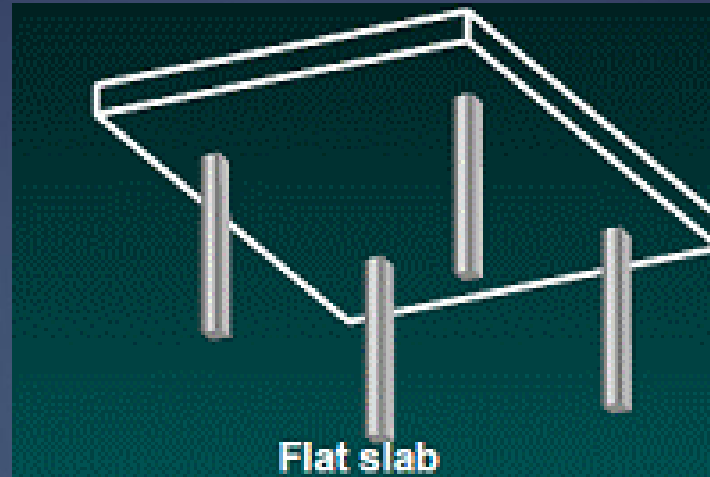


TWO-WAY FLAT SLAB

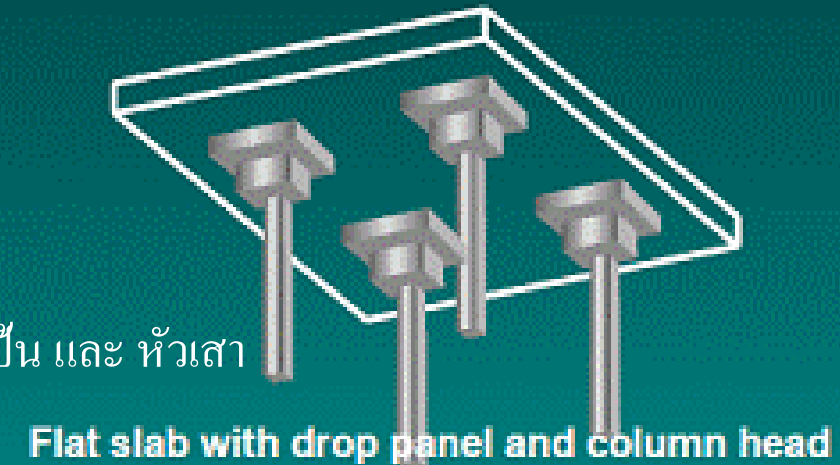
4 Types of two-way flat slab.



Source: quora.com



แป้น และ หัวเสา



Source: civildigital.com





TWO-WAY FLAT SLAB

Type 1 SLAB / FLAT PLATE



ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวลาวิเศษฤทธิ





TWO-WAY FLAT PLATE

Flat slab without drop panel and column capital.

Concrete slab carried directly by columns without beam

Normally for span about 6.00-7.50 m.

Min floor depth = $\text{span}/33$ or 0.125 m.

Commonly used floor depth = 0.35 m.





TWO-WAY FLAT SLAB

Type 2 FLAT SLAB WITH DROP PANEL



www.shutterstock.com · 670453552





TWO-WAY FLAT SLAB

Type 3 FLAT SLAB WITH COLUMN HEAD





TWO-WAY FLAT SLAB

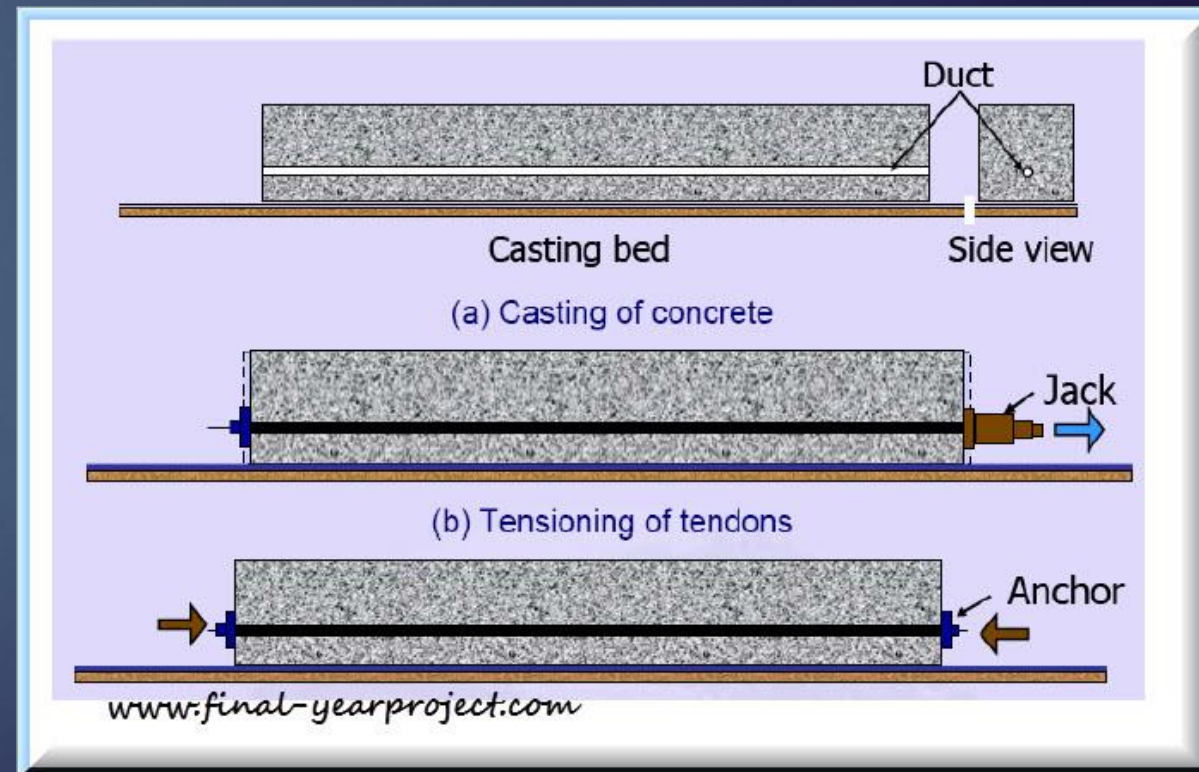
Type 4 FLAT SLAB WITH DROP PANEL AND COLUMN HEAD





POST TENSION SLAB

- PT is the technology that stretch reinforcement steel with hydraulic jack and securely anchored after concrete is cured.
- Floor depth can be reduced to $\text{span}/40$ - $\text{span}/45$





POST TENSION SLAB

PT has 2 systems

- **Bonded system** – after the steel strand is stretched with hydraulic jack and securely anchored, **cement grout is poured in the pipes** (steel or aluminium) to secure the steels.
- **Unbonded system**, the steel strands are barely drape inside concrete.
- Unbonded system is hard to rearrange the space which require the drill and opening on the floor. Maintenance and remodeling work will need as-built drawings.





POST TENSION SLAB (พื้นไร้คาน)

Advantages of PT

- **Span longer (up to 16.00 m.)**
- Reduce structural cost.
- **Reduce floor to floor height.**
- Deflection and crack control
- Early formwork stripping
- **Fast construction.**





POST TENSION SLAB (พื้นไร้คาน)

Disdvantages of PT

- แพงกว่าระบบหล่อคานวางพื้นสำเร็จ
- ยุ่งยากในการทำพื้นลดระดับ
- ต่อเติมยาก ยุ่งยากในการเจาะรูเพิ่ม
- มีการสั่น ไม่เหมาะกับพื้นที่มีแผ่นดินไหว



Source: www.masterbuilder.co.in





คอนกรีตหล่อสำเร็จ

PRE-CAST CONCRETE



Source: www.dutch.alibaba.com

ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาวิเศษฤทธิ์





PRE-CAST CONCRETE

Hollow core

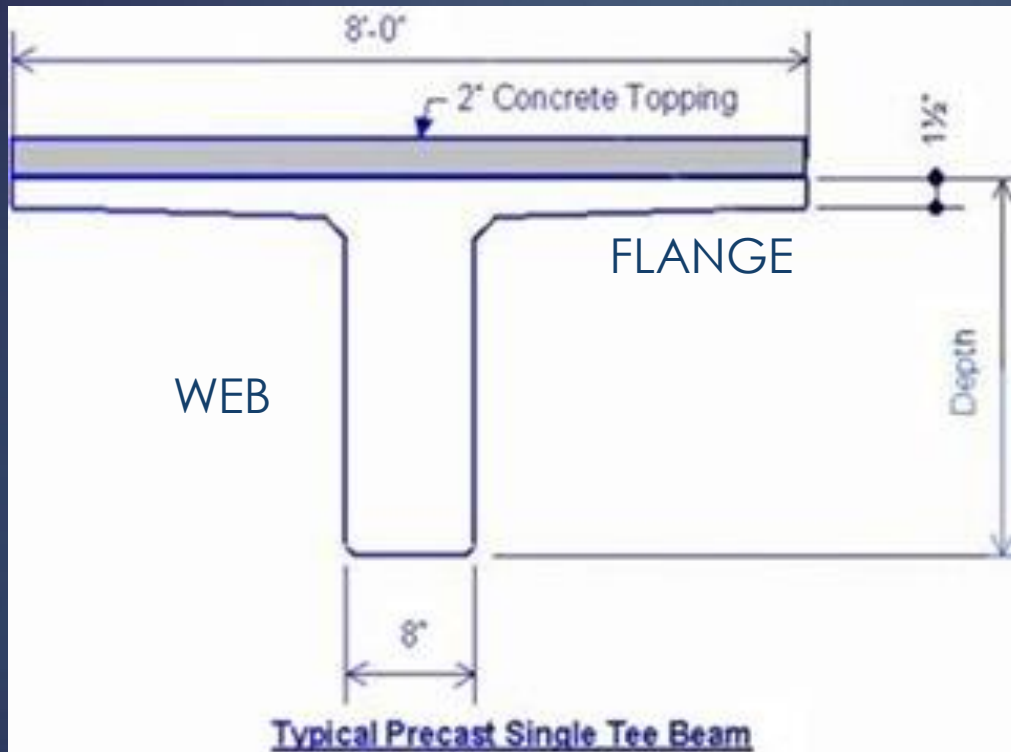
- Span up to 22.00 m. without columns
- Thermal and acoustic resistance





PRE-CAST CONCRETE

Single T



Source: theconstructor.org

Source:www.vedeobedekbait.com

ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาพิเศษฤทธิ์





PRE-CAST CONCRETE

Single T



ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาวิเศษฤทธิ์





PRE-CAST CONCRETE

Double T



Source: www.pci.org

ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาวิเศษฤทธิ์





PRE-CAST CONCRETE

Double T



Source: www.tindallcorp.com

ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาวิเศษฤทธิ





PRE-CAST CONCRETE

Solid plank



Source: www.acp-concrete.co.uk



Source: www.floodprecast.co.uk

ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาวิเศษฤทธิ์





พื้่นคอนกรีตอัดแรง

PRESTRESSED CONCRETE (PC)

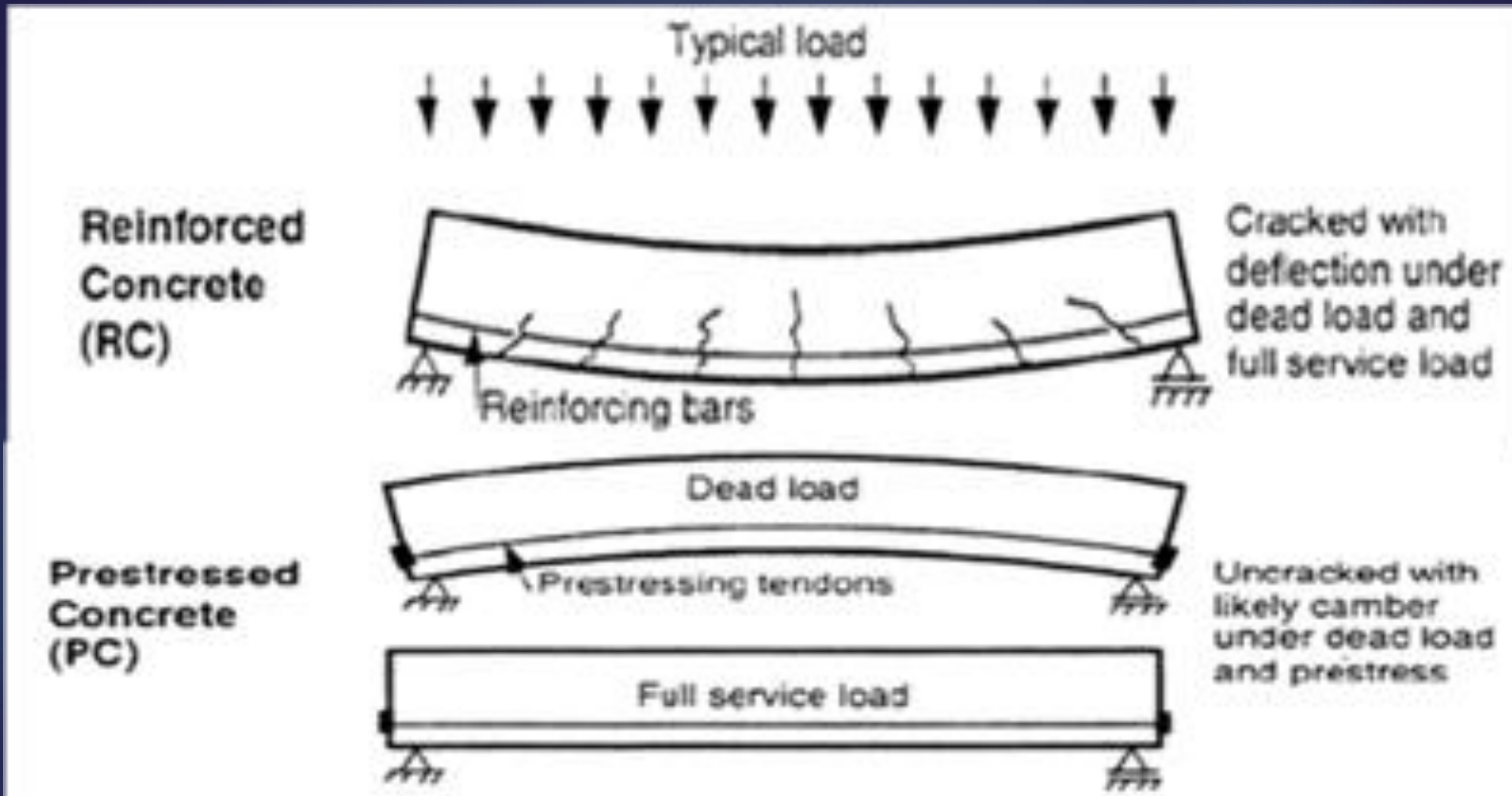




PRESTRESSED CONCRETE

- **PC** is a method for overcoming concrete's natural weakness in tension.
- Can be used to produce **Beams, Floors,** or Bridges with a longer span than ordinary reinforced concrete.





Source: frontdesk.co.in





CASTING METHOD



Source: www.desingningbuildings.co.uk

ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาวิเศษฤทธิ์





BOX CULVERT



สะพาน

ช่องทางระบายน้ำ

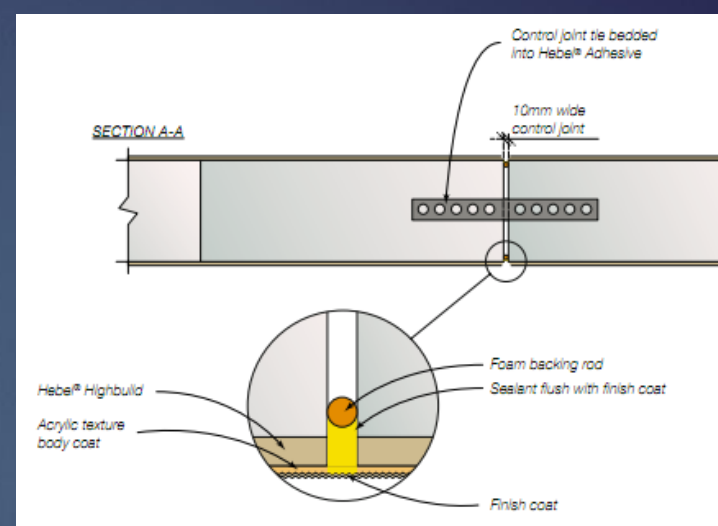
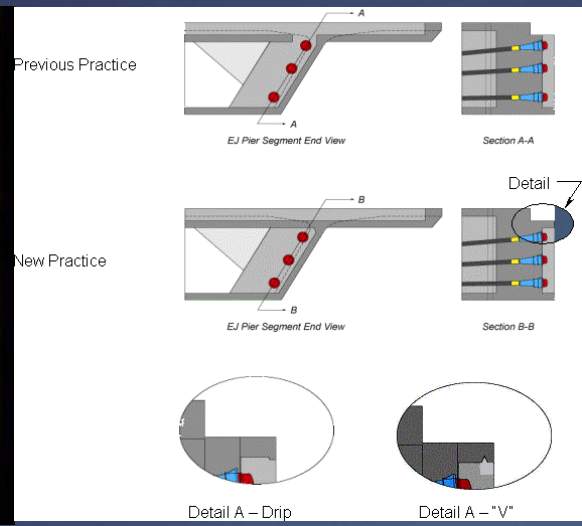
อุโมงค์สำหรับรถยนต์

อุโมงค์สำหรับรถไฟ (บนดิน)





BOX GIRDER



ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิลาวีเศษฤทธิ์





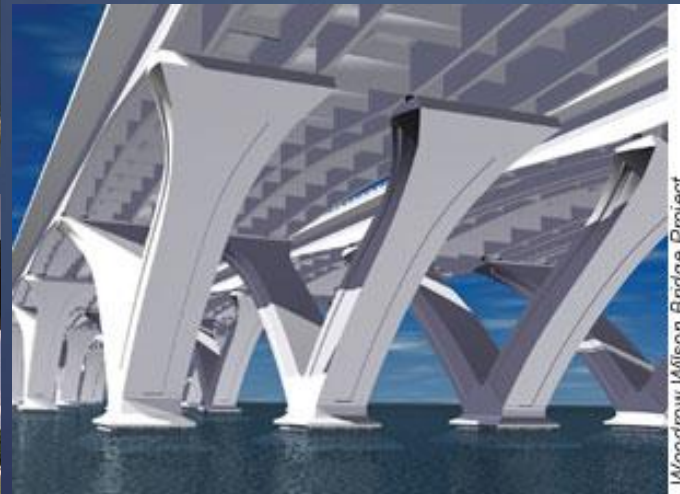
BOX GIRDER



ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวลาพิเศษฤทธิ์



BOX GIRDER



Woodrow Wilson Bridge Project



ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาวิเศษฤทธิ์





LONG SPAN CONCRETE ROOF

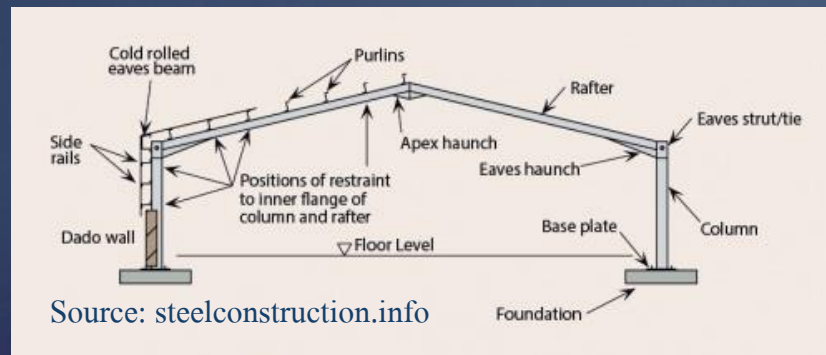




LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

1 RIGID FRAME (PORTAL FRAME)

- Generally steel.
- **Can be of precast or pre-stressed concrete.**
- Can be of wood.



Source: wikipedia





LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

1 PORTAL FRAME (RIGID FRAME)

- Strong rigid joints reduce size of rafters or span can be increased for the same size rafters.
- Generally used for single storey building.
- Can be used for low rise buildings





LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

2 DOME



Source: bdnetwork.com



Source: nizwa.net

ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาวิเศษฤทธิ์





LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

2 DOME



Source: pinterest.com

ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาวิเศษฤทธิ์





LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

2 DOME



ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวลาวิเศษฤทธิ





LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

3 VAULT





LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

3 BARREL VAULT



Source:folkestonejack.worldpress.com



Source:nachi.org

ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวลาวิเศษฤทธิ์





LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

4 HYPERBOLIC PARABOLOID



ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวาวิเศษฤทธิ์





LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

4 HYPERBOLIC PARABOLOID



Source: catherinelee234.worldpress.com



Source: flickriver.com





LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

5 ARCH



Source:masterbuilder.co.in



Source:arq.com.mx





LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

5 ARCH





LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

6 FOLDED PLATE



Source: moremorexless.blogspot.com



Source: docomomo-us.org

ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวลาพิเศษฤทธิ์





LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

7 BARREL SHELL



Source: structurae.net





LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE AND ROOF

8 THIN SHELL



Source: wikipedia

ประกอบการบรรยายวิชา ARD3304 การก่อสร้างและวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดย อ.วิจิตร ศิวลาพิเศษฤทธิ์





LONG SPAN

CONCRETE STRUCTURE

AND ROOF

➤ **SPAN CAPABILITY**

➤ **BY TYPE.**

TYPE OF STRUCTURE	SPAN RANGE (M.)	
แผ่นพื้น (SLABS)	2	7
คาน (BEAMS)	4	21
ดงแบบหล่อกระบะ (PAN JOIST)	6	18
แผ่นพาดสำเร็จรูป (PRECAST PLANKS)	6	9
แผ่นสำเร็จรูปยูคว่า (PRECAST CHANNELS)	6	21
แผ่นสำเร็จรูปตัวที (PRECAST TEES)	12	40
คานและพื้นสองทาง (FLAT PLATES)	6	11
แผ่นพับหล่อทับที่ (FOLDED PLATES)	9	36
โครงโค้ง (FORMED CONCRETE ARCHES)	15	60
โดม และ คอนกรีตแผ่นบาง (DOMES/SHELLS)	15	120





CONCLUSION

TYPE OF LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE

- 1 RIBBED SLAB
- 2 WAFFLE SLAB
- 3 FLAT SLAB
- 4 POSTENSION
- 5 PRECAST CONCRETE
- 6 PRE-STRESSED CONCRETE





CONCLUSION

FLAT SLAB มี 4 แบบ

1. FLAT PLATE (SOLID PANEL)
2. FLAT SLAB WITH DROP PANEL
3. FLAT SLAB WITH COLUMN HEAD
4. FLAT SLAB WITH DROP PANEL AND COLUMN HEAD





CONCLUSION

POSTENSION SLAB มี 2 แบบ

1. BONDED

2. UNBONDED





CONCLUSION

PRECAST CONCRETE ที่ใช้กันแพร่หลายมีแบบ

1. SINGLE T
2. DOUBLE T
3. SOLID PLANK
4. HOLLOW CORE
5. etc.





CONCLUSION

TYPE OF LONG SPAN CONCRETE ROOF

1 RIGID FRAME OR PORTAL FRAME

2 DOME

3 VAULT

4 ARCH

5 HYPERBOLIC PARABOLOID

6 FOLDED PLATE

7 SHELL





END OF THE LECTURE

ON

“LONG SPAN CONCRETE STRUCTURE”







โครงสร้างพาดช่วงยาวที่ที่นิยมใช้ และสร้างจากวัสดุคอนกรีต มีกี่แบบ อะไรบ้าง
FLAT SLAB มีกี่แบบ ยกตัวอย่าง
พื้น POST TENSION มีกี่แบบ ยกตัวอย่าง
การคำนวณความกว้างของ Drop panel คำนวณอย่างไร
การคำนวณความหนาของ Drop panel คำนวณอย่างไร





พื้น Post Tension และพื้น Flat Slab พาดช่วงยาวเท่ากัน แบบใดหนากว่า
สิ้นเปลืองมากกว่า

พื้น POST TENSION พาดช่วงได้กว้างถึงกี่เมตร

แผ่นพื้นกลวง (HOLLOW CORE) สามารถออกแบบให้พาดช่วงกว้างถึงกี่เมตร





BOX CULVERT เหมาะสำหรับใช้ก่อสร้างอะไร

BOX GIRDER เป็นชิ้นส่วนสำเร็จที่นิยมนำมาใช้ในการก่อสร้างอะไร

หลังคาพาดช่วงยาว วัสดุคอนกรีต โดยทั่วไปมีกี่แบบ บอกมาให้มากที่สุดเท่าที่ทราบ





กรณีออกแบบเพื่อก่อสร้างอาคารชุมนุมชน ให้มีความสูงตระหง่านน่าเกรงขาม ด้วยคอนกรีต เพื่อความทนทาน มีความกว้างอาคารประมาณ 36.00 ม. โดยไม่มีเสาในอาคาร

สถาปนิกควรเลือกโครงสร้างหลังคาชนิดใด .

กรณีออกแบบอาคารสนามกีฬาในร่ม ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 119.00 ม. ด้วยคอนกรีต สถาปนิกควรเลือกออกแบบโดยใช้หลังคาประเภทใด





แผ่นพื้นคอนกรีตที่มีขนาดกว้างยาวใกล้เคียงกัน เกือบเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส
ควรออกแบบโครงสร้างพื้นโดยใช้ระบบ

ONE WAY SLAB หรือ TWO WAY SLAB

RIBBED SLAB กับ WAFFLE SLAB ต่างกันอย่างไร





END OF LECTURE

SEE YOU ALL NEXT WEEK

