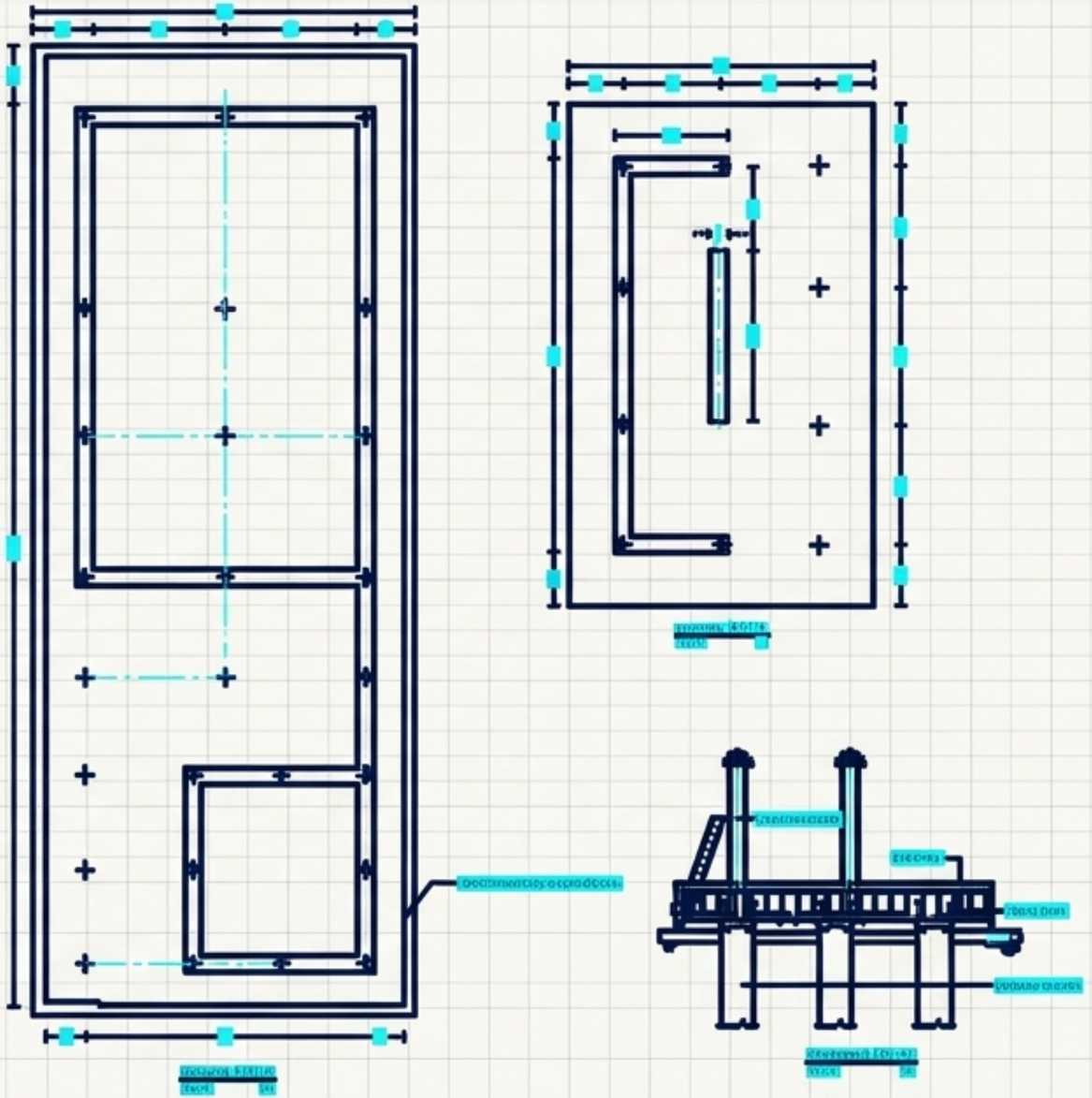
DOCUMENT REF: RAFT-FND-001

ฐานแพ (Raft Foundation)

คู่มือวิศวกรรมและการควบคุมงานก่อสร้างภาคสนาม

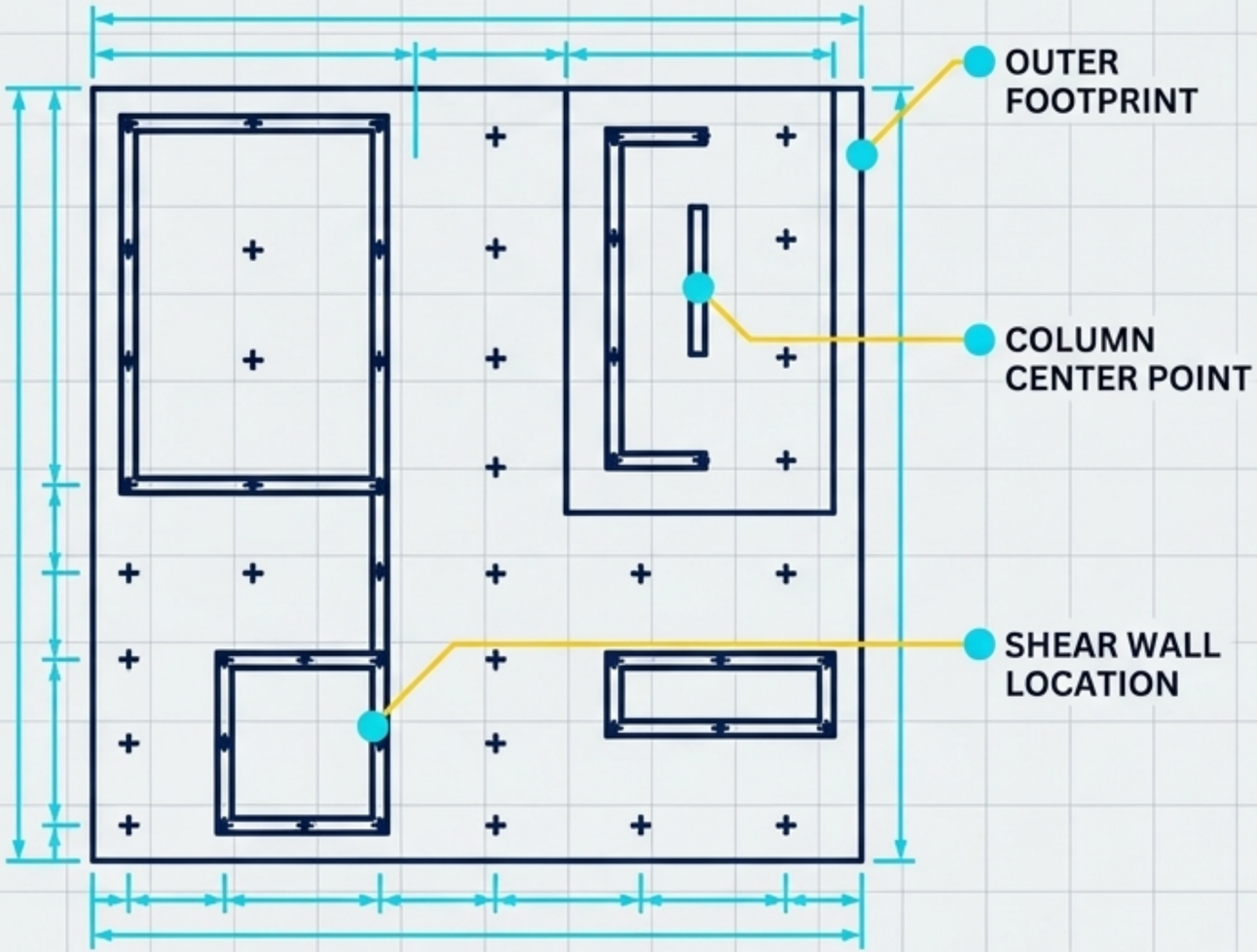
ครอบคลุมตั้งแต่หลักการทางโครงสร้าง ไปจนถึงขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ (QA/QC) ที่หน้างาน



STATUS:
APPROVED FOR FIELD USE

NotebookLM

สถาปัตยกรรมของฐานแพ (The Anatomy of a Mat Foundation)



ฐานร่วมขนาดใหญ่ที่ใช้รับน้ำหนักบรรทุกของเสาหลายต้นหรือทุกต้นของอาคาร (บางครั้งเรียกว่า "ฐานปูพรม")

ออกแบบมาสำหรับอาคารสูงที่มีพื้นที่คับแคบ แต่ต้องการเสาเข็มจำนวนมากเพื่อรับน้ำหนัก

มักทำงานร่วมกับโครงสร้างหลักอื่นๆ เช่น ผนัง Shear Wall (เช่น ผนังลิฟต์) หรือใช้เป็นชั้นจอดรถใต้ดิน

NotebookLM

การวิเคราะห์ข้อได้เปรียบทางวิศวกรรม (Engineering Trade-offs)

ข้อดีและประสิทธิภาพ

การกระจายน้ำหนัก: กระจายน้ำหนักสู่ดินหรือหินเบื้องล่างได้อย่างยอดเยี่ยม

ป้องกันการทรุดตัว: ปัญหาการทรุดตัวต่างระดับ (Differential Settlement) แทบหมดไป เพราะโครงสร้างเชื่อมต่อกันเป็นแพเดียว

การใช้พื้นที่: สามารถปรับใช้เป็นพื้นที่จอดรถใต้ดินได้อย่างลงตัว

ข้อควรระวังและความเสี่ยง

ความซับซ้อน: ขั้นตอนการก่อสร้างยุ่งยากและต้องควบคุมอย่างเข้มงวด

งบประมาณ: สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงกว่าฐานรากเดี่ยว

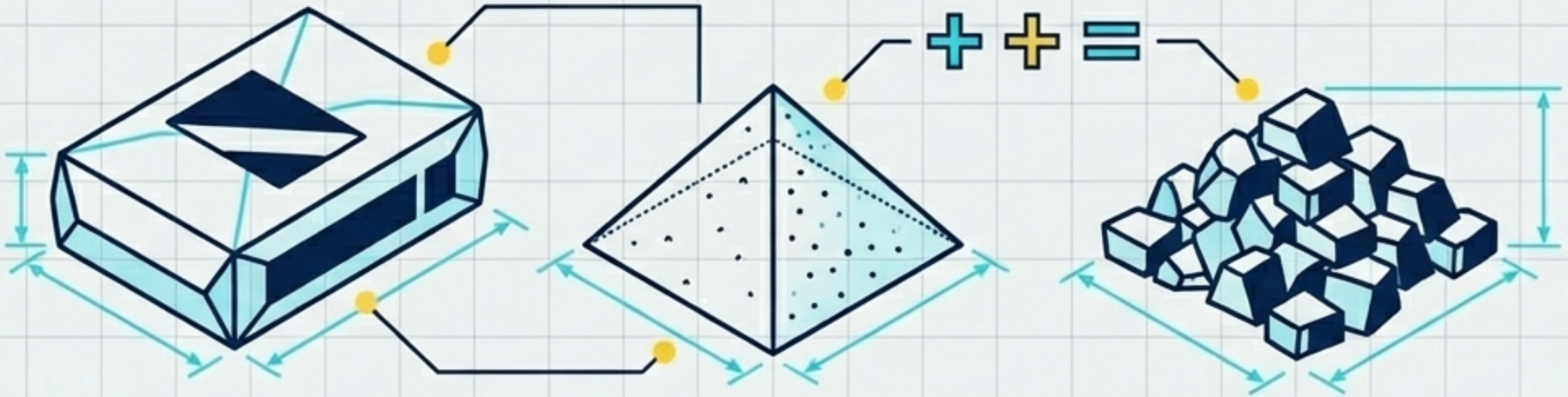
ข้อจำกัดในการแก้ไข: หากเกิดการทรุดตัวจะสร้างความเสียหายมหาศาลและแก้ไขได้ยากมาก

NotebookLM

กฎเหล็กของวัสดุ (Strict Material Imperatives)

ห้ามลดสเปกเด็ดขาด

ต้องใช้วัสดุก่อสร้างตามแบบวิศวกรรมโดยเคร่งครัด การประนีประนอมคุณภาพนำไปสู่ความล้มเหลวของโครงสร้างทั้งระบบ



Cement Standard

ใช้ ปูนโครงสร้าง (Portland Cement) เท่านั้น
ห้ามใช้ปูนฉาบหรือปูนลดสเปกแม้จะมีราคาถูกกว่า

Mix Ratio

อัตราส่วน ปูน : ทราย : หิน ต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ 100% ไม่มีข้อยกเว้น

NotebookLM

ระยะที่ 1: การขุดหลุมและเตรียมหัวเสาเข็ม

Step 1 - Excavation Layout
ขั้นตอนที่ 1 - การวางผังขุดหลุม

ขุดหลุมให้มีขนาดใหญ่กว่าฐานราก โดยเว้นระยะห่างจากขอบฐานโดยรอบไม่น้อยกว่า 0.25 เมตร เพื่อพื้นที่ปฏิบัติงาน

Step 2 - Soil Protection
ขั้นตอนที่ 2 - การป้องกันดินพัง

ระวังดินพังและดันเสาเข็มหัก หากดินพังต้องป้องกันด้วยเสาเข็มไม้หรือแผ่นเหล็ก ล้างน้ำและเลนก้นหลุมออกให้หมด

Step 3 - Pile Cutting
ขั้นตอนที่ 3 - การตัดหัวเสาเข็ม

ใช้ไฟเบอร์ตัดแต่งหัวเสาเข็มให้ได้ระดับ หากหัวเสาเข็มแตกหรือบิ่นต้องทำการแก้ไขทันที

NotebookLM

ระยะที่ 2: การเทคอนกรีตหยาบ (The Lean Concrete Base)

Objective Box

เทคอนกรีตหยาบทับหน้าดินเพื่อเป็น "แบบท้องฐานราก" ป้องกันสิ่งสกปรกและโคลนเจือปน

Critical Dimensioning

ต้องให้หัวเสาเข็มโผล่พ้นคอนกรีตหยาบขึ้นมาประมาณ 5 ซม. เสมอ

Engineering Logic

การเหลือหัวเสาเข็มไว้ เพื่อสร้างความมั่นใจว่าฐานรากสามารถถ่ายแรงลงสู่เสาเข็มได้โดยตรง ไม่ใช่ถ่ายลงคอนกรีตหยาบ

NotebookLM

ระยะที่ 3: โครงตาข่ายเหล็กและการเตรียมระยะหุ้ม

1

Alignment Check

ประกอบเหล็กเสริมฐานรากเข้ากับเหล็กเสริมเสา โดยต้องตรวจสอบแนวศูนย์กลาง (Center) ให้แม่นยำที่สุด

2

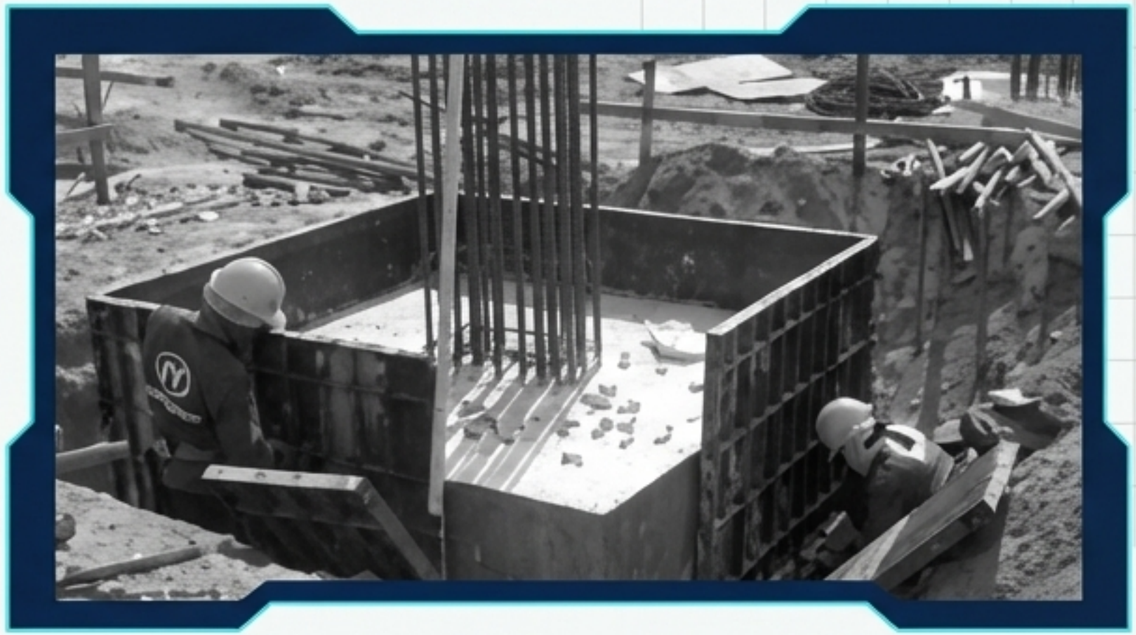
Concrete Covering

ต้องใช้ "ลูกปูน" หนุนตะแกรงเหล็กทั้งด้านล่างและด้านข้าง (ประมาณ 5 ซม.) เพื่อให้คอนกรีตสามารถหุ้มเหล็กได้สมบูรณ์และป้องกันสนิม

3

Pre-Pour Prep

ทำพื้นที่ให้ขุ่มชื้นเพื่อป้องกันดินดูดน้ำจากคอนกรีต และเคลียร์คราบโคลนออกจากแบบหล่อ



NotebookLM

ระยะที่ 4: การเทคอนกรีตและการป้องกันโพรงอากาศ

Layered Pouring

ต้องเทคอนกรีตเป็นชั้นๆ (Layer by layer)

Mandatory Vibration

ระหว่างการเท ต้องใช้เครื่องจี้คอนกรีต (Vibrator) เขย่าให้แน่นทุกระยะ เพื่อป้องกันการเกิดโพรง (Honeycomb) หรือช่องว่างในเนื้อคอนกรีต

Stability Check

ต้องมั่นใจว่าเสาเข็มยังคงอยู่ในแนวศูนย์กลางตลอดระยะเวลาที่รับน้ำหนักมหาศาลของคอนกรีตสด

VIBRATION WAVE TECHNOLOGY - VOID ELIMINATION PROCESS

NotebookLM

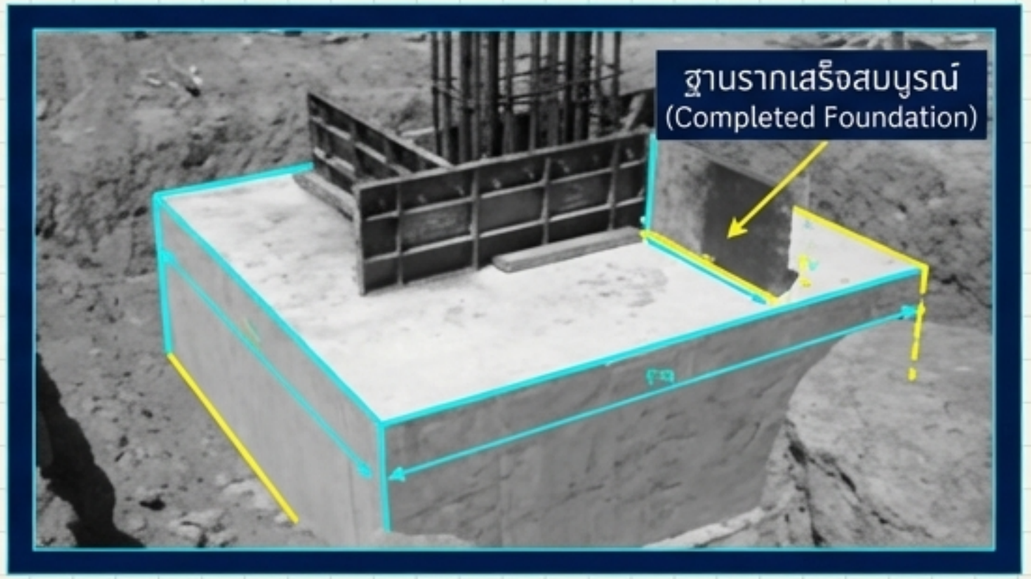
ระยะที่ 5: การถอดแบบ, ตรวจสอบ และบ่มคอนกรีต

การถอดแบบและตรวจสอบ (Formwork Removal & Inspection)

- ถอดแบบด้วยความระมัดระวัง
  - โพรงขนาด < 2 นิ้ว: ให้ซ่อมแซมโดยด่วน ⚠️
  - โพรงขนาด > 2 นิ้ว: ต้องแจ้งให้วิศวกรทราบทันที ห้ามปิดทับเอง ⚠️

การบ่ม (Curing)

การบ่ม: เริ่มทำหลังเทเสร็จ 24 ชั่วโมง โดยใช้วิธีน้ำขัง (Ponding Cure) ติดต่อกันไม่น้อยกว่า 7 วัน หรือตามระบุในแบบ



การกลบหลุม (Backfilling)

หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการ ต้องรีบกลบหลุมเพื่อป้องกันน้ำขังถาวร

NotebookLM

มาตรฐานการควบคุมคุณภาพ (QA/QC Master Matrix) - ส่วนที่ 1

หมวดเรขาคณิตและการเตรียมหลุม (Geometry & Pit Prep)

- ✔ ขนาด/ตำแหน่งฐานรากและเสาตอม่อตรงตามแบบ (รวมถึง Shop Drawing สำหรับขนาดที่ต่างกัน)
- ✔ ก้นหลุมมีพื้นที่ห่างจากขอบฐาน > 0.25 เมตร
- ✔ ทำความสะอาดน้ำและเลนก้นหลุมออกทั้งหมดก่อนเททราย/คอนกรีตหยาบ

หมวดระดับและไม้แบบ (Levels & Formwork)

- ✔ ระดับหัวเสาเข็มถูกต้อง (หากแตกบิ่นต้องแก้ก่อน)
- ✔ ไม้แบบหนาแน่น มั่นคง ไม่เคลื่อนตัวขณะรับแรงดันคอนกรีต

NotebookLM

มาตรฐานการควบคุมคุณภาพ (QA/QC Master Matrix) – ส่วนที่ 2

หมวดเหล็กเสริมและอุปกรณ์ติดตั้ง (Reinforcements & Fittings)		หมวดการเทและบ่ม (Pouring & Curing)	
✓	ใช้ลูกปูนรองระยะหุ้มคอนกรีตตามมาตรฐาน	✓	เทเป็นชั้นและใช้เครื่องจี้คอนกรีต (Vibrator) สม่ำเสมอ
✓	Anchor Bolt ในตอม่อต้องไม่ชนกับเหล็กเสริม	✓	ถอดแบบระวังคอนกรีตบิ่น (แจ้งวิศวกรหากพบโพรง > 2 นิ้ว)
✓	Water Stop ในผนัง Pit อยู่กึ่งกลางความหนาผนัง มัดลวดห่างกัน < 0.50 เมตรอย่างแน่นหนา	✓	บ่มคอนกรีตไม่น้อยกว่า 7 วัน

NotebookLM

สรุปข้อพิจารณาสำคัญ
(The Blueprint to a Perfect Foundation)

Pillar 1: Perfect Geometry
(เรขาคณิตที่แม่นยำ)

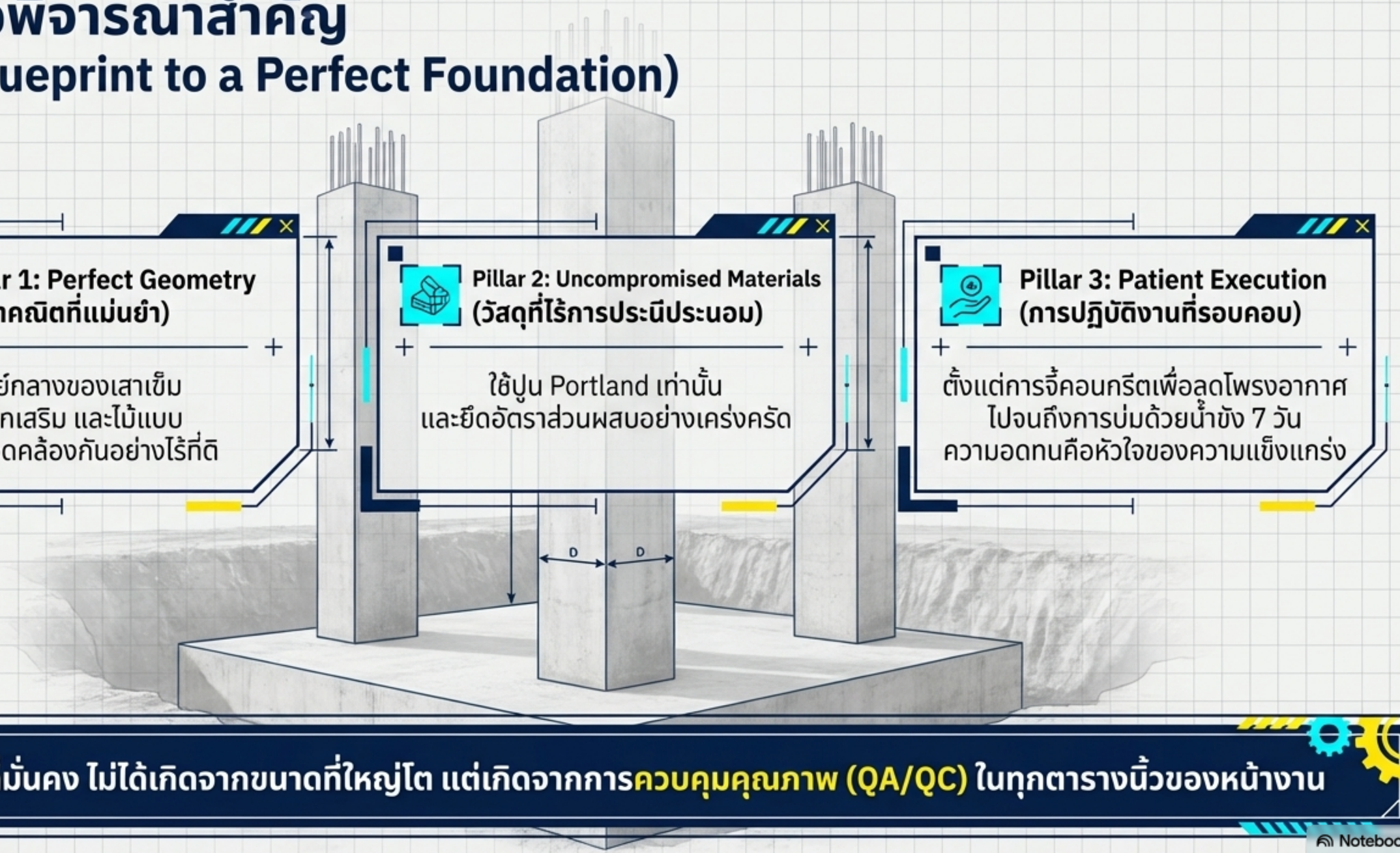
ศูนย์กลางของเสาเข็ม
เหล็กเสริม และไม้แบบ
ต้องสอดคล้องกันอย่างไร้ที่ติ

Pillar 2: Uncompromised Materials
(วัสดุที่ไร้การประนีประนอม)

ใช้ปูน Portland เท่านั้น
และยึดอัตราส่วนผสมอย่างเคร่งครัด

Pillar 3: Patient Execution
(การปฏิบัติงานที่รอบคอบ)

ตั้งแต่การจี้คอนกรีตเพื่อลดโพรงอากาศ
ไปจนถึงการบ่มด้วยน้ำขัง 7 วัน
ความอดทนคือหัวใจของความแข็งแกร่ง



ฐานแพที่มั่นคง ไม่ได้เกิดจากขนาดที่ใหญ่โต แต่เกิดจากการควบคุมคุณภาพ (QA/QC) ในทุกตารางนิ้วของหน้างาน

NotebookLM