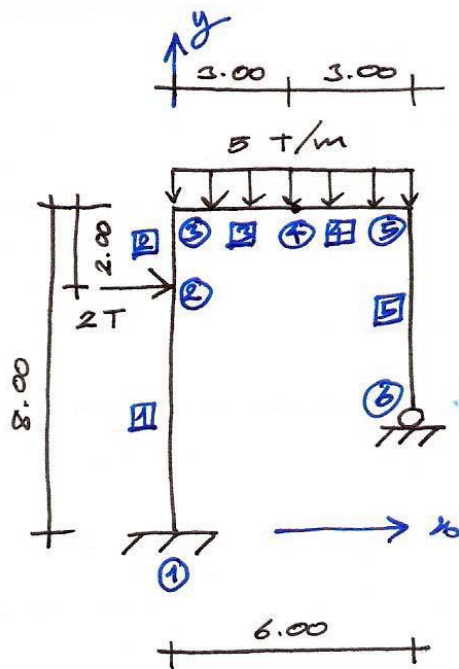


ตัวอย่างการเตรียมข้อมูลของโครงข้อแข็งเพื่อป้อนในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผศ.สรกานต์ ศรีทองอ่อน

การเตรียมข้อมูลของโครงข้อแข็งจะเพิ่มเติมจากโครงข้อหมุนในบางจุด แต่โดยหลักการแล้ว คล้ายคลึงกัน



ใช้ 50x75 WF ขนาดเท่าในรูปหน้า

$$E = 2.1 \times 10^6 \text{ ksc}$$

$$A = 78.1 \text{ cm}^2$$

$$I = 5700 \text{ cm}^4$$

Nodes

ก) No. of nodes : 6

จากตัวอย่าง เราก็ทำการกำหนดหมายเลขจุดต่อ (Node) โดยจะเริ่มที่จุดใดก็ได้ แต่มักเริ่มที่จุดต่อมุมล่างซ้าย เพราะเรามักจะตั้งแกน X-Y เพื่อกำหนดพิกัดให้กับแต่ละจุดต่อ โดยให้มีจุด origin ที่ตำแหน่งนั้น

จากตัวอย่างนี้ การกำหนดจุดต่อที่ 4 ก็ด้วยเหตุผลว่าเราต้องการทราบค่าที่ตำแหน่งกึ่งกลางความยาวคาน ซึ่งจากที่ได้อธิบายไปในบทความตอนก่อนว่า การคำนวณโดยวิธีสติเฟเนสนี่ ค่าที่ได้จะเป็นการคำนวณค่าที่จุดต่อ นั่นคือถ้าอยากทราบค่าที่ตำแหน่งใด ให้กำหนดจุดต่อที่ตำแหน่งนั้นด้วย ส่วนจุดต่อที่ 2 เป็นการกำหนดเพื่อใส่ค่า Point Load ที่จุดต่อ ซึ่งแนะนำให้กำหนด (ถึงแม้ว่าจะป้อนค่า Point Load ในลักษณะน้ำหนักบรรทุกทุกที่ชิ้นส่วนก็ได้)

ข) Coordinate data

Node	X (cm)	Y (cm)
1	0	0
2	0	600
3	0	800
4	300	800
5	600	800
6	600	300

กำหนดหน่วยเป็น cm เพื่อปรับหน่วยความยาว ให้ตรงกับหน่วยของสมบัติของวัสดุ (E, I และ A)

ค) Boundary data (Free or Locked)

Node	X	Y	Rotation
1	1	1	1
6	0	1	0

การยึดรั้งของจุดต่อที่เป็น support โดยในกรณีของโครงข้อแข็ง support จะมีสามแบบที่ใช้โดยทั่วไปคือ แบบ Hinge, แบบ Roller และแบบ Fixed

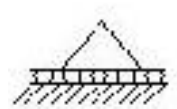
แบบ Hinge รับแรงได้ 2 ทิศทาง และหมุนได้ แสดงว่าจะไม่มีการเคลื่อนตัวใน 2 ทิศทาง นั่นคือ



X-Locked (หรือป้อนตัวเลข 1) และ Y-Locked (หรือป้อนตัวเลข 1)

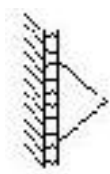
Rotation – Free (หรือป้อนตัวเลข 0)

แบบ Roller รับแรงได้ 1 ทิศทาง ในแนวตั้งฉากกับ support แสดงว่าจะไม่มีการเคลื่อนตัวในทิศทางนั้น ดังนั้นถ้า



X-Free (หรือป้อนตัวเลข 0) และ Y-Locked (หรือป้อนตัวเลข 1)

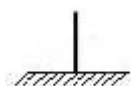
Rotation – Free (หรือป้อนตัวเลข 0)



X-Locked (หรือป้อนตัวเลข 1) และ Y-Free (หรือป้อนตัวเลข 0)

Rotation – Free (หรือป้อนตัวเลข 0)

แบบ Fixed รับแรงได้ 3 ทิศทาง แสดงว่าจะไม่มีการเคลื่อนตัวทั้ง 3 ทิศทาง คือ



X-Locked (หรือป้อนตัวเลข 1) และ Y-Locked (หรือป้อนตัวเลข 1)

Rotation – Locked (หรือป้อนตัวเลข 1)

การป้อนข้อมูล Boundary นี้ จะป้อนเฉพาะจุดต่อที่เป็น support เท่านั้น โดยจุดต่อปกติจะสามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งใน 3 ทิศทาง นั่นคือ X-Free, Y-Free และ Rotation – Free ซึ่งโปรแกรมทั่วไปจะตั้งเป็นค่าเริ่มต้นอยู่แล้ว

Elements

ก) No. of elements : 5

กำหนดหมายเลขชิ้นส่วน (Element) โดยจะเริ่มที่ชิ้นส่วนใดก็ได้ แนะนำว่าให้เริ่มที่ชิ้นส่วนแบบเดียวกันเรียงลำดับไปให้หมดก่อน เช่น กำหนดชิ้นส่วนแนวนอนให้หมด แล้วมากำหนดชิ้นส่วนแนวตั้ง แล้วมากำหนดชิ้นส่วนแนวทแยง

ข) Element connectivity

Element	Start Node	End Node
1	1	2
2	2	3
3	3	4
4	4	5
5	5	6

กำหนดจุดต่อหัวท้ายของแต่ละชิ้นส่วน แนะนำให้กำหนดแบบ ‘มองออกมาจากด้านใน’ เช่น ชิ้นส่วนที่ 5 เมื่อมองจากด้านใน จุดต่อแรกจึงเท่ากับ 5 และจุดต่อปลายเท่ากับ 6

Materials

ก) No. of material sets : **1**

ข) Properties

Set	E (kg/cm ²)	A (cm ²)	I (cm ⁴)	Element List
1	2E06	78.1	5700	1/2/3/4/5

Element List คือ ชิ้นส่วนใดบ้างที่มีสมบัติของวัสดุอยู่ใน set นั้นๆ ถ้ามีหลายเซตก็กำหนดหมายเลขชิ้นส่วนให้ตรงกับหมายเลข set

Loads

เครื่องหมาย + หมายถึงทิศทางที่ขึ้น↑, ไปทางขวา →

จากตัวอย่างจะมีทั้ง Nodal load และ Element load ซึ่งมีการแยกกำหนดข้อมูลดังนี้

ก) Nodal loads

Node	Fx (kg)	Fy (kg)	Mz (kg-cm)
2	2000	0	0

กำหนดหน่วยน้ำหนักเป็น kg เพื่อให้ตรงกับหน่วยของสมบัติของวัสดุ (E, I และ A)

ข) Element loads

Uniform Load

Element	Wx (kg/cm)	Wy (kg/cm)
3	0	-50

กำหนดหน่วยน้ำหนักเป็น kg/cm เพื่อให้ตรงกับหน่วยของสมบัติของวัสดุ