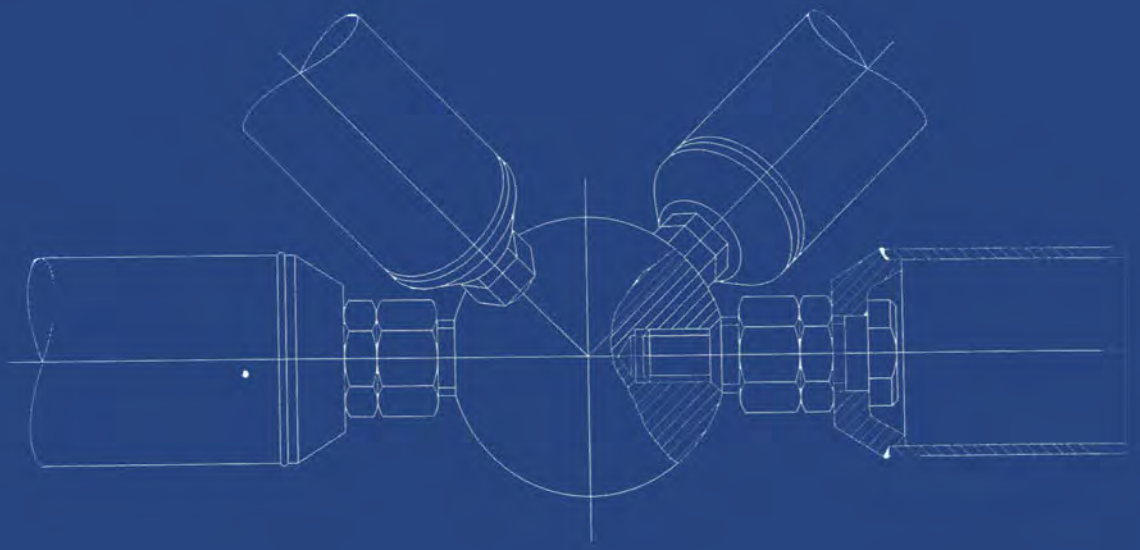
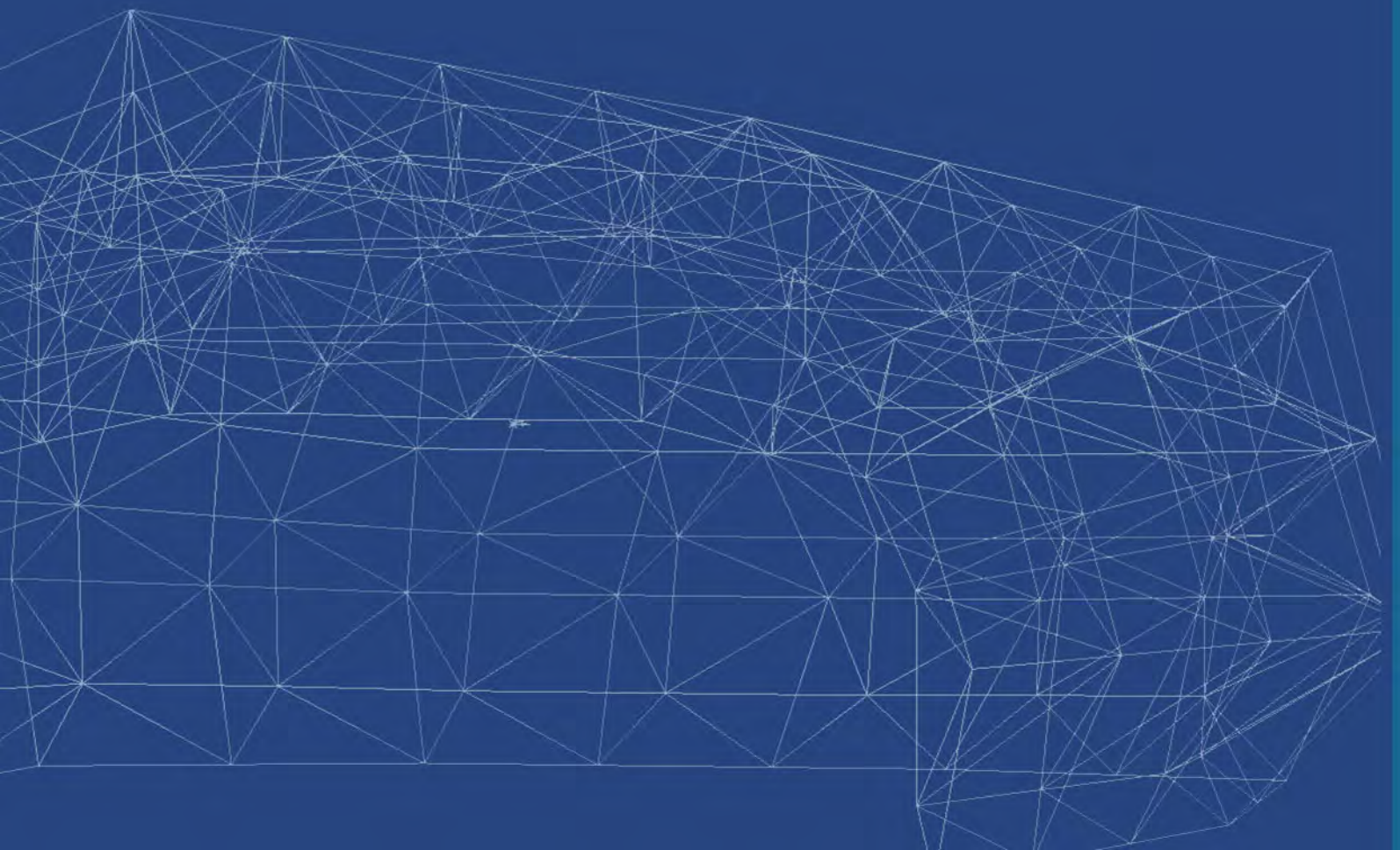
18

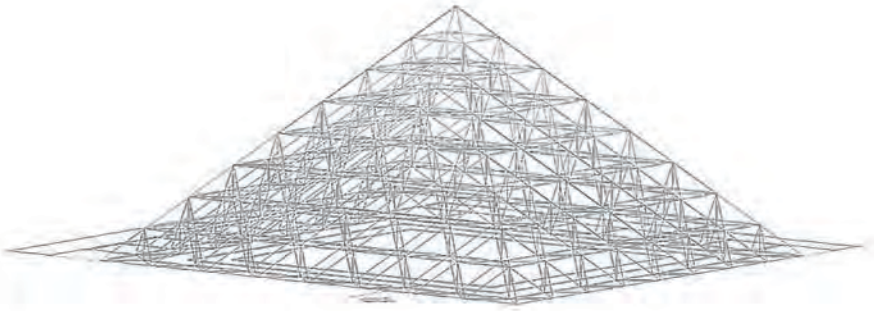
โครงเหล็ก (Space Frame)

Wave shade®

SPACE FRAME 3D STRUCTURES



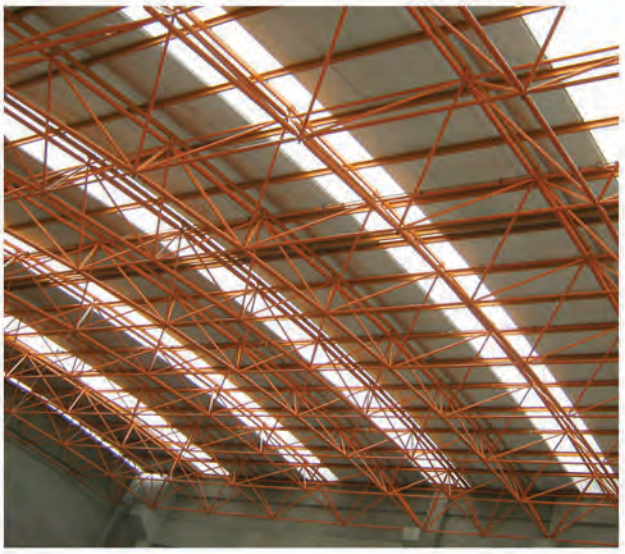




โครงสร้างสำเร็จรูป SPACE FRAME

โครงสร้างมหัศจรรย์ผ่านการคำนวณ-ออกแบบ มาโดยเฉพาะ สวยงามลงตัว ประหยัดเวลา

"ระบบโครงสร้างสำเร็จรูปซึ่งเกิดจากส่วนประกอบหลัก ๆ 4 ส่วน คือ NODE, PIPE ,SLEEVE และ DRIFT PIN เชื่อมต่อกันเป็นรูปโครงสร้างอิสระ 3 มิติ โดยสามารถประกอบเป็นโครงสร้างได้หลายรูปแบบไร้ขีดจำกัด มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา ติดตั้งได้ง่ายและรวดเร็วกว่าโครงสร้างแบบถักประเภทอื่น ๆ จึงเหมาะที่จะใช้เป็นโครงสร้างหลัก หรือใช้ตกแต่งสถาปัตยกรรมต่าง ๆ ให้สวยงามทันสมัย"



คุณสมบัติที่เหนือกว่าโครงสร้างประเภทอื่น ๆ

1. ไร้ขีดจำกัดในการออกแบบรูปทรง และสีสัน ทำให้สามารถออกแบบสถาปัตยกรรมรูปทรงสวยงาม แปลกตา และทันสมัย ได้ตามจินตนาการ
2. มีความคงทนแข็งแรง เนื่องจากส่วนประกอบทุกชิ้น มีการเคลือบผิวป้องกันการกัดกร่อน
3. น้ำหนักเบา เมื่อเทียบกับโครงสร้างชนิดอื่น ๆ ที่รับน้ำหนักได้เท่ากัน
4. ใช้เวลาในการติดตั้งน้อย
5. เป็นโครงสร้างที่ให้ช่วงกว้าง (SPAN) ได้มากกว่าโครงสร้างแบบอื่น ๆ โดยไม่มีเสาค้ำยัน
6. สะดวกในการขนส่ง และเคลื่อนย้ายไปยังจุดติดตั้ง

ลักษณะทางโครงสร้าง SPACE FRAME

ส่วนประกอบ SPACE FRAME

1. Node ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่สุดของ space frame เพราะเป็นส่วนที่จะต้องรับ และถ่ายเทน้ำหนักหลายทิศทาง จึงจำเป็นจะต้องใช้วิธีการขึ้นรูปแบบตีอัด (Forging) เพื่อทำลายรูพรุนของเนื้อโลหะ ซึ่งการขึ้นรูปของ Node จะใช้วิธีการขึ้นรูปแบบอื่นเช่น การหล่อ หรือการฉีดไม่ได้ เพราะจะมีช่องว่างอยู่ในเนื้อโลหะ ซึ่งจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของรูปทรง ขณะที่ต้องรับและถ่ายเทน้ำหนักมาก
2. Pipe ส่วนของท่อมีความแข็งแรงผลิตจากโลหะทนแรงดึงสูง
3. Sleeve ส่วนต่อเชื่อมระหว่าง Node และ Pipe
4. Drift Pin หมุดยึด Bolt

รายละเอียดที่ต้องทราบเพื่อใช้ในการออกแบบ Space Frame

1. รูปแบบของอาคาร
2. แบบสถาปัตยกรรม
3. แบบโครงสร้าง
4. ขนาด กว้าง ยาว สูง ของ Space Frame ที่ต้องการ
5. น้ำหนัก
6. รายละเอียดวัสดุที่จะนำมาประกอบกับ Space Frame เช่น หลังคา ผนัง ฝ้า เพดาน ระบบท่อ ระบบไฟ เป็นต้น
7. ข้อจำกัด หรือเงื่อนไขต่าง ๆ

Technical Requirements For the Design of Space Frame

Plan dimension and structure type of space frame

Mesh size and height of space frame

Supporting condition and beam width or column width

load of upper and lower chords

Roof covering material,gutter arrangement,drain direction and slope

Other special requirements

Contents of Construction Drawing For Space Frame

Plan drawing and cross sectional drawing of space frame

Layout of space frame members and ball joints

Explanation and material table

Support seam joint,counter force and spacing and dimension of embedded parts.

Drainage slope and direction for roof

Other special explanation(such as hanging joint etc.)

ภาระ Load ต่างๆ ดังต่อไปนี้

o Load Burden:

a. Original loads or Dead Load:

- ☐ space frame structure
- ☐ Main Purlin ,Secondary Purlin
- ☐ Skylight/Glazing System_ kg/m2
- ☐ Metal Deck/Roofing System_kg/m2
- ☐ Mechanical/Electric Attachments_kg/m2
- ☐ Special Fixtures_kg/m2
- ☐ Gutter_kg/m2
- ☐ Other_kg/m2

b. Moving loads or Live Load_kg/m2

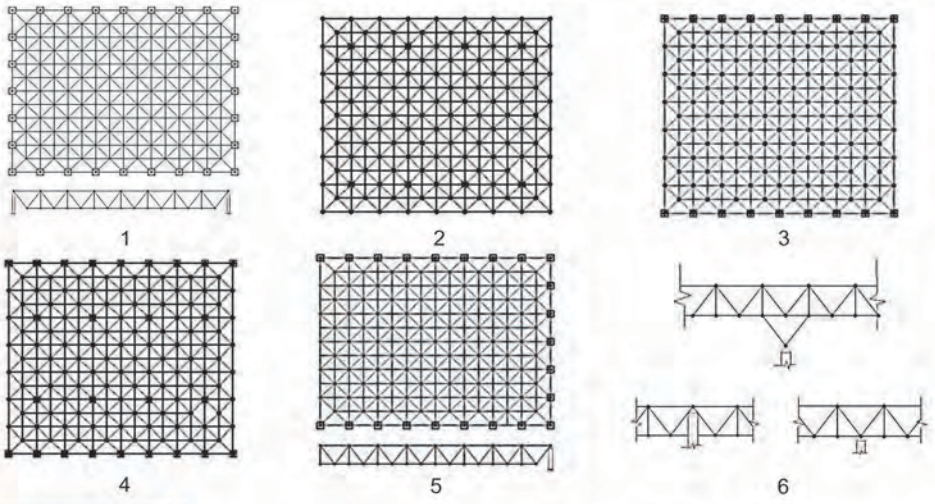
c. Service loads: illumination, ventilation,cleaning up, catwalks, suspended ceilings, installation, point loads;

d. Snow load

e. Wind load:Basic wind speed_mph

f. Earthquake load or Seismic Zone:

g. Heat load (Temperature (Range_degrees C) to_degrees C _or Heat load)



Supporting Type of Space Frame การวางแนวจุดรับน้ำหนักในลักษณะต่างๆ

การออกแบบโครงสร้างแนวจุดรับน้ำหนัก เช่น แนวเสา (Column) หรือแนวหัวช้าง (Anchor) เป็นปัจจัยสำคัญที่นำมาพิจารณาในการออกแบบ ในที่นี้จะเป็นการนำเสนอการวางแนวจุดรับน้ำหนักในลักษณะต่างๆ เพื่อเป็นแนวคิดในการออกแบบ

1. การวางแนวรับน้ำหนักตามรอบขอบโครงสร้างทั้ง 4 ด้าน เป็นลักษณะการวางแนวรับแบบพื้นฐานที่ใช้กันแพร่หลายที่สุด (รูป.1)
2. การวางจุดรับน้ำหนัก 2 แนว (รูป.2 และ รูป.3) เพื่อเปิดแนวรับน้ำหนัก (Support) ออก 2 ด้าน เพื่อให้ใช้พื้นที่ได้มากขึ้น
3. การวางจุดรับน้ำหนักเพิ่มเติมภายใน ลักษณะเหมือนกับลักษณะที่ 2 คือมีการเปิดแนวออก 2 ด้าน แต่มีการเพิ่มแนวรับภายใน สำหรับโครงสร้างที่คลุมอาคารเดิม ซึ่งมีพื้นที่กว้างมากๆ โดยไม่สามารถวางแนวตามลักษณะที่ 1 และการวางแนวตามลักษณะที่ 2 ไม่สามารถรับน้ำหนักโครงสร้างได้เพียงพอ
4. การวางแนวรับน้ำหนัก 3 ด้าน เปิด 1 ด้าน (รูป.5) เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการออกแบบ ซึ่งโครงสร้างชนิดอื่นๆ ที่ไม่ใช่ space frame ทำได้ยาก
5. ลักษณะวางจุดรับน้ำหนักของ space frame สามารถวางได้หลายวิธี เช่น วางจุดรับกับ Chord บน,วางจุดรับกับ Chord ล่าง หรือวางจุดรับกับแบบพีระมิดกลับหัว ซึ่งสามารถลดจำนวนของเสาลงได้ (รูป.6)

Periphery-supporting Space Frame (Fig.1) This supporting type is widely used as it transmits force directly and gets evenly.

Point-Supporting Space Frame (Fig.2)

Combined Periphery and point Supporting Space FrameThis kind of support is specially suited to the large area industry workshop and other architecture.

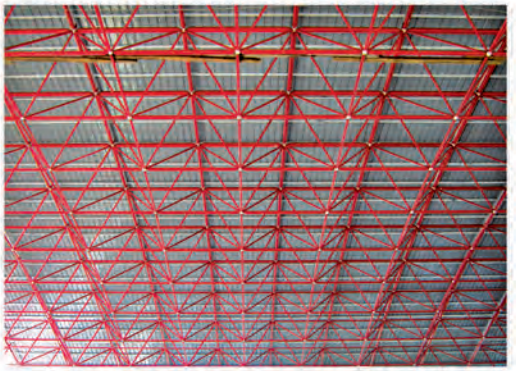
Three-side-supporting One-side-opening (Fig.4) or Two-side Supporting Two-side Opening (Fig.5) Space Frame

In this case,the unsupporting side(free sides)should specially be treated,such as increasing layer of space frame near the free sides,adding joints or increasing the height of space frame.

The space frame can be put on 4 or more point support with upper chord or column cap supporting's (Fig.6)

General Specifications

Typologies (ลักษณะต่างๆ ของรูปแบบโครงสร้าง



Single Layer (โครงสร้างชั้นเดียว)

เป็นรูปแบบดั้งเดิมของ Space Frame ซึ่งเป็นแบบสองมิติ (ชั้นเดียว) ใช้กับรูปแบบอาคารสถาปัตยกรรมแบบทั่วไป เช่น หลังคาโค้ง, หลังคาโดมขนาดเล็ก

The oldest structural form of space frame is a single layer dome or barrel vault used in architecture since the earliest times. Most early buildings appear to have been built on a circular plan and the dome has to be an easy and convenient form of roof construction.

Double Layer (โครงสร้าง 2 ชั้น)

พัฒนาเป็นแบบ 3 มิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์รูปแบบและคำนวณทางด้านวิศวกรรม

Has been widely used by the recent development and the improvement in computer analysis and programming.

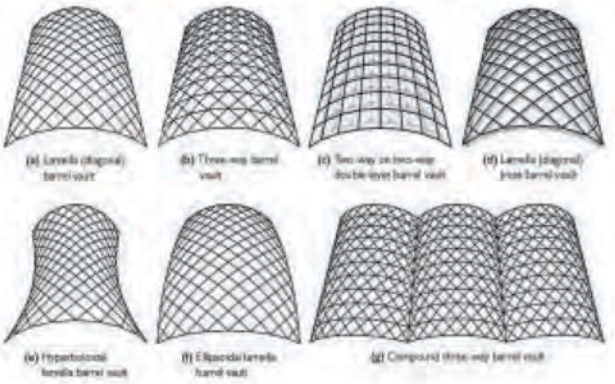


Figure 1: Examples of barrel vaults

Multi Layer (โครงสร้างหลายชั้น)

เป็นโครงสร้างแบบ 3 มิติ มากกว่า 2 ชั้น สำหรับอาคารขนาดใหญ่,รูปทรงอุโมงค์, รูปทรงพีระมิด

Is the most common solution on wide spans that needs big roof depth.In architectural designs multi functional constructions are frequently preferred like tunnels and pyramids as a version of this system.

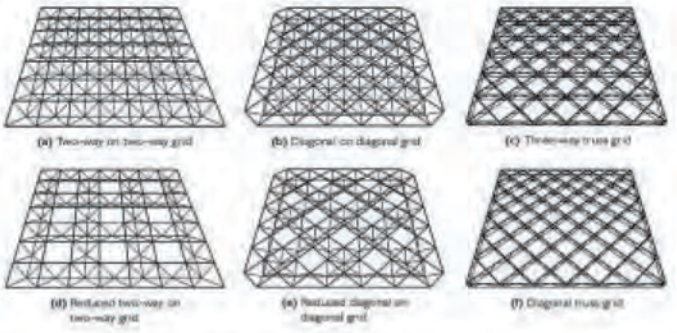


Figure 2: Examples of double layer grids

Complex – Irregular Shaped Structures (โครงสร้างรูปแบบพิเศษ)

สำหรับโครงสร้างซึ่งมีรูปแบบพิเศษ มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว หรือโครงสร้าง ซึ่งต้องมีเงื่อนไขทางสถาปัตยกรรม และวิศวกรรมแบบพิเศษ เช่น การรับน้ำหนักแต่ละจุดไม่เท่ากัน ซึ่งต้องใช้การวิเคราะห์ และคำนวณที่ซับซ้อน โครงสร้าง Space Frame เท่านั้นที่จะทำได้อย่างสมบูรณ์

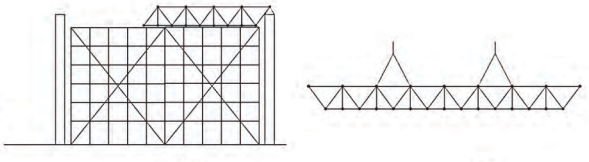
In nowadays..Almost any complex structres can be realized through computer aid and mathematical modelings. No matter how complex they are ..

At this point, only restraining criteria might be originated from geometrical conditions of space frame systems.

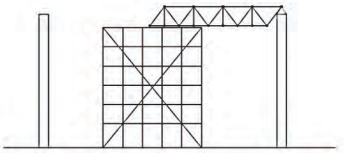
Main Installation Method of Space Frame

วิธีการติดตั้ง Space Frame โดยย่อ

1. การติดตั้งโดยใช้นั่งร้านทำงาน หรือค้ำยันแบบเต็มพื้นที่ใช้สำหรับหน้างานที่ไม่สะดวกกับการใช้เครนหิ้ว หรือแขนเครนยื่นไม่ถึง (รูป .1)
2. การติดตั้งโดยใช้เครนยก โดยประกอบ Space Frame บนพื้นและใช้เครนยกขึ้นประกอบกับเสาอาคาร (รูป.2)
3. การติดตั้งโดยใช้นั่งร้านค้ำยันแบบล้อเลื่อนโดยประกอบกับเสาให้เสร็จก่อนด้านหนึ่ง อีกด้านหนึ่งใช้ค้ำยันเลื่อน เหมาะกับแบบที่มีเสารับที่แข็งแรงมั่นคง คล้ายกับวิธีการสร้างสะพาน ลักษณะนี้ต้องคำนึงถึงการออกแบบโดยเคร่งครัด ว่าอนุญาตให้ค้ำยัน ณ จุดใด เพราะการออกแบบส่วนใหญ่ออกแบบการรับน้ำหนักโดยรวม จากรูปแบบที่ประกอบเสร็จสิ้นทั้งหมดแล้ว ไม่ได้ออกแบบให้รับน้ำหนักบางส่วน (รูป.3)



(1) (2)

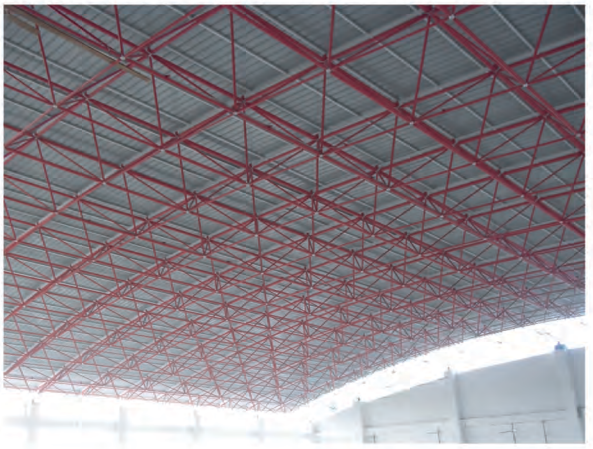


(3)

Full Scaffold Aerial Bulking method (Fig.1) This installation method is applied to the bolted-ball joint space Frame,and in places where there is no enough hoisting capacity and the full scaffold can be set up.

Aerial Sliding method (Fig.2)This assembling method is applied to the places where is a hoisting area and hoisting area and hoisting equipment.

Integral Hoisting Method (Fig.3) This assembling method is applied to the places where is a hoisting area and hoisting equipment.



มาตรฐานเหล็ก SPACE FRAME

1. GB 50017-2003
2. GB 50009-2005
3. GB 50068-2001
4. GB 50011-2001
5. JGJ 7-91

กรรมวิธีในการทำสี SPACE FRAME เหล็ก

- ☐ ทาสีมาตรฐาน
- ☐ เหล็กอบสีฝุ่น
- ☐ ทาสีเกรดทนไฟ
- ☐ เหล็กชุบกัลวาไนซ์อบสี

วัสดุที่ใช้ผลิต SPACE FRAME

เหล็กกล้า เกรด STK 400, SCM 435, SCM 440, SNCM 439, SUS 304, S450, SS440

สแตนเลส เกรด 304

Project's Reference
ศูนย์เทเวศร์ (อาคารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม)

ส่วนด้านล่างของอาคาร บริเวณที่จอดรถ กับทางเข้าอาคาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

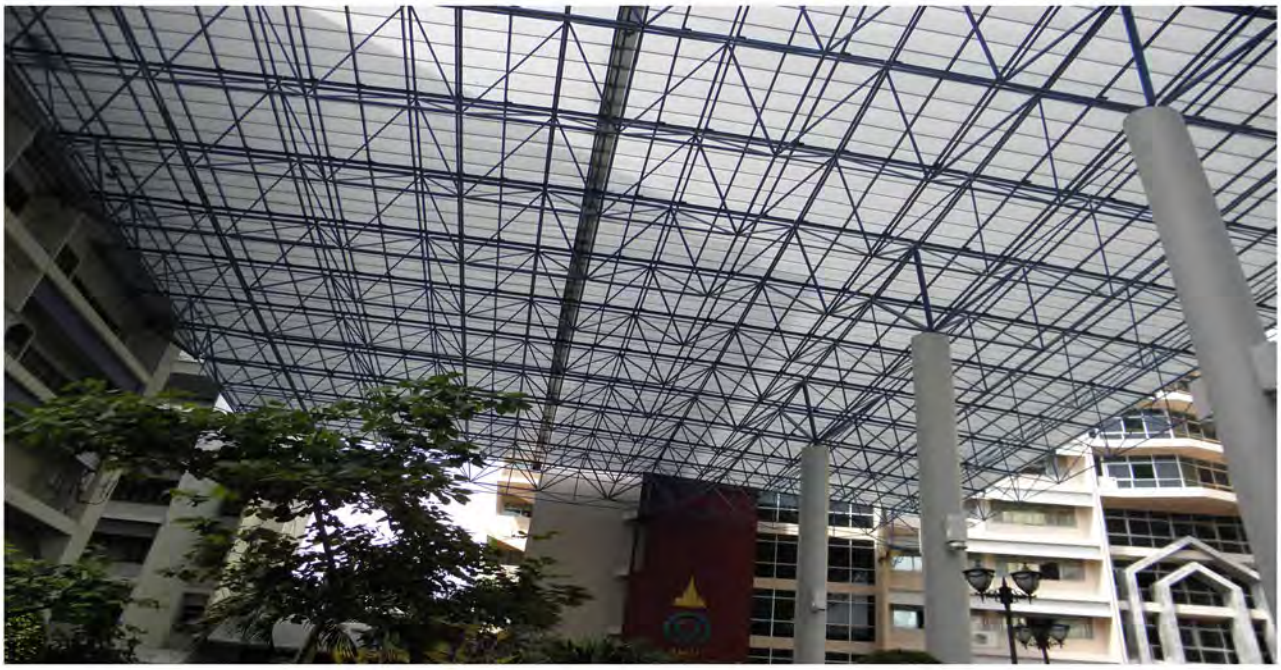
พื้นที่ใช้สอยรวม 6 ส่วน 2.000 ตารางเมตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

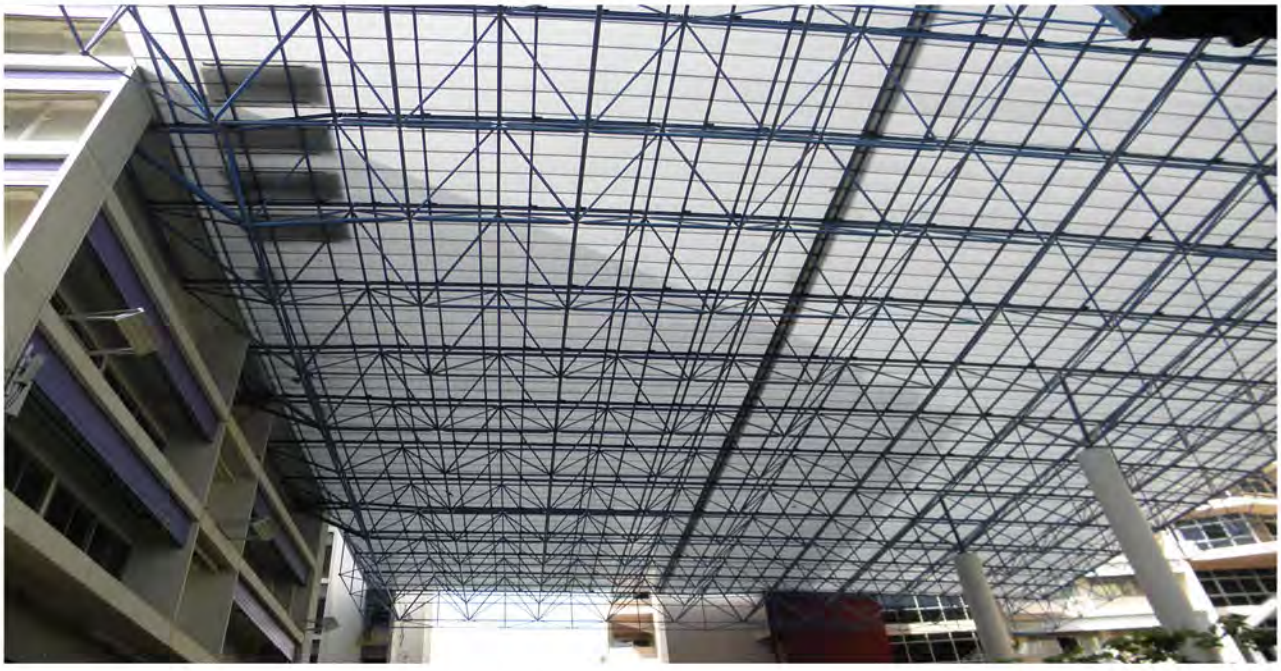
พื้นที่ใช้สอยรวม 6 ส่วน 2.000 ตารางเมตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

พื้นที่ใช้สอย 3,900 ตารางเมตร หลังคาสูง 12 เมตร



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ



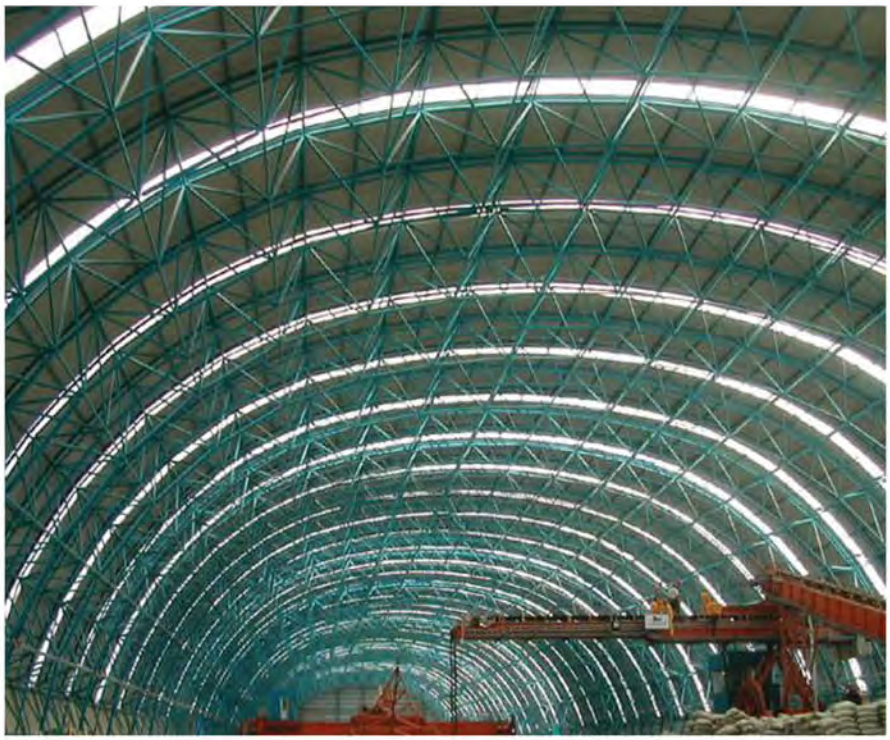
พื้นที่ใช้สอย 2,000 ตารางเมตร เสาสูง 15 เมตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

พื้นที่ใช้สอย 6000 ตารางเมตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

พื้นที่ใช้สอย 3,500 ตารางเมตร หลังคาบนอาคารสูง 15 เมตร



Cement 20 Warehouse
SAUDI ARABIA

Subway
BEIJING

CERTIFICATE OF CONFORMITY

UKTC

CERTIFICATE OF FACTORY PRODUCTION CONTROL

ใบรับรองมาตรฐานทางด้านการควบคุมการผลิต

สินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม
ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองจากสภาบัน
THE COUNCIL OF EUROPEAN COMMUNITIES
ในหัวข้อเรื่อง STEEL SPACE FRAME ทางด้านผลิตภัณฑ์และโรงงานผ่าน
การตรวจสอบและได้รับมาตรฐานรับรอง
ENV 1090 - 1:1998

พร้อมทั้งได้รับมาตรฐาน
CE

ผู้รับรอง
UK Product Safety test Center Limited
Room B, 1/F, LA BLDG, 66 CORPORATON ROAD
GRANGETOWN, CARDIFF, WALES, UK, CFLL TAW

SGS

ใบรับรองมาตรฐานทางด้านการตรวจสอบ สินค้าทางเทคนิคของสาธารณรัฐประชาชนจีน

ตามหัวข้อดังนี้

1. เอกสารประกอบ
2. ประสิทธิภาพในการส่งออก
3. การวิจัยผลิตภัณฑ์และการพัฒนาผลิตภัณฑ์
4. ผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐาน
5. ระบบการผลิตและการควบคุมคุณภาพได้มาตรฐาน
6. ภาพประกอบผลงานถูกต้อง

ผู้รับรอง
SGS - CSTC Standards Technical Services Co.,Ltd.

รายการวัสดุสำหรับ Space Frame

รายการวัสดุสำหรับ SPACE FRAME

คุณสมบัติการรับน้ำหนัก

TOP CHORD DEAD LOAD	20 kg/m^2
LIVE LOAD	50 kg/m^2
WIND LOAD	90 kg/m^2
TEMPERATURE VARIATION	+/- 30 Degree CELCIOUS
SPACE FRAME WEIGHT	6.7 TON +/- 10%

คุณสมบัติของชิ้นส่วนหลัก

ท่อ

ประกอบด้วย

ท่อขนาด 48 m.m. thk 3.5 m.m., ท่อขนาด 60 m.m. thk 3.5 m.m ท่อขนาด 75.5 m.m. thk 3.5 m.m และท่อขนาด 88.5 m.m. thk 4 m.m หรือเทียบเท่าท่อเหล็กกล้าชนิดแรงดึงสูง (High Tensile steel Pipe) ผลิตด้วยวิธีรีดเย็น ปลายท่อปิด หรือเป็นรูปกรวย ซึ่งเชื่อมด้วยวิธี MIG FILLET กรวยและปลอกท่อ ไม่มีการเจาะรูด้านข้างทั้งสิ้น ขนาดของท่อและมุมเอียงของท่อ เมื่อไขประกอบกันกับ NODE แบบ BALL JOINT ด้วย BOLT SYSTEM ต้องเป็นไปตาม SHOP DRAWING ซึ่งได้รับรองโดยวุฒิวิศวกร และได้เสนอแก่เจ้าของโครงการเพื่อขออนุมัติ

NODE

ผลิตจากเหล็กกล้าขึ้นรูปด้วยวิธีตีอัด (FORGING) เท่านั้น การกำหนดแนวเจาะ และมุมเอียงของแนวเจาะต้องทำด้วยเครื่องจักรที่มีความแม่นยำ ขนาดของ NODE, ขนาดและมุมเอียงของช่องเจาะต้องเป็นไปตามรายการคำนวณของวิศวกร เช่นเดียวกับงานท่อ

คุณสมบัติของผิว

ท่อโครงสร้าง และปลอกต่อ, NODE

ชุบสังกะสีด้วยไฟฟ้า (ELECTROSTATIC GALVANIZED) หนาไม่ต่ำกว่า 25 MICRON หรือ

ชุบสังกะสีด้วยความร้อน (HOT-DIP GALVANIZED) ไม่ต่ำกว่า 50 MICRON

เตรียมผิว แล้วอบเคลือบด้วยสีฝุ่น (ELECTROSTATIC POWDER COATING) ซึ่งผู้ออกแบบเป็นผู้ระบุสีจากรายการสี มาตรฐาน RAL ในภายหลัง

สลักเกลียว (BOLT)

ชุบสังกะสีด้วยไฟฟ้า (ELECTROSTATIC GALVANIZED) หนาไม่ต่ำกว่า 25 MICRON หรือ

ชุบสังกะสีด้วยความร้อน (HOT-DIP GALVANIZED) ไม่ต่ำกว่า 50 MICRON

อุปกรณ์ยึดกระจกแบบ SPIDER

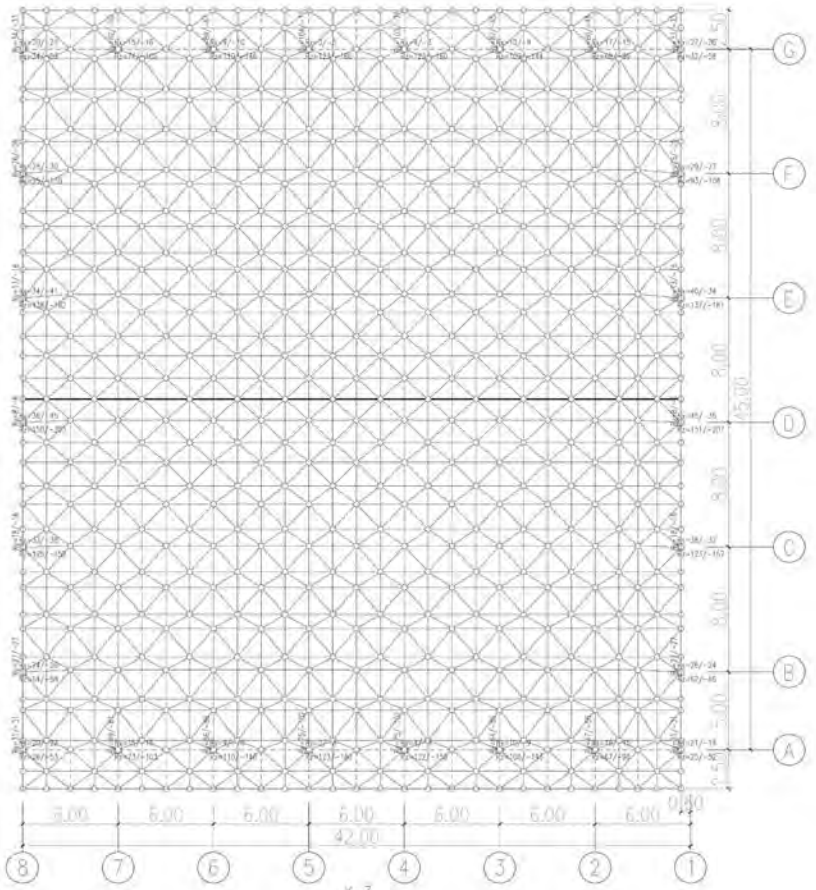
STAINLESS STEEL SUS304 หล่อขึ้นรูป ทำผิว HAIR LINE ชนิด 4 ขายึด ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 160 ยาว 160 ม.ม สูง 48 ม.ม. และ ชนิด 2 ขายึด ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 160 ยาว 160 ม.ม. สูง 48 ม.ม.

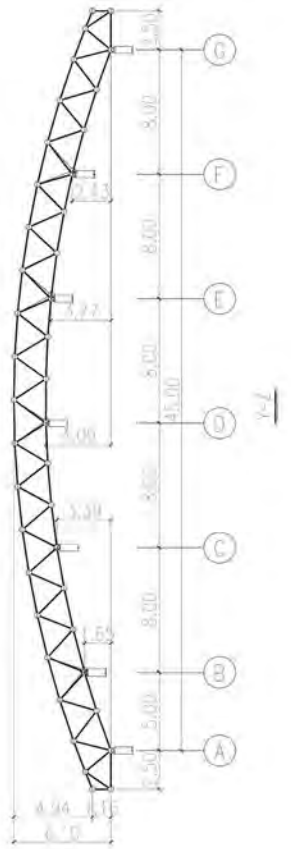
34

ตัวอย่างงานแบบแปลน Space Frame

ราคาขาย Space Frame เป็นราคาโดยประมาณเพื่อใช้ในการ คำนวนราคากลาง * กรุณาติดต่อฝ่ายขายเพื่อยืนยันราคาอีกครั้ง

ลำดับ	โครงการ	วัสดุ		พื้นที่					ราคาขาย
		เหล็ก	สแตนเลส	กว้าง(ม.)	ยาว(ม.)	สูง(ม.)	พื้นที่(ตร.ม.)	น้ำหนัก(ตัน)	
1	ม.ราชภัฏสวนสุนันทา สนามกีฬา Part 1	/		51.3	43.50	2.00	2,231.55	51.22	4,755,000.00
2	ม.ราชภัฏสวนสุนันทา สนามกีฬา Part 2	/		23.75	27.0	2.00	641.25	12.83	1,192,000.00
3	ม.เทคโนโลยีพานิชพระนคร นางเลิ้ง ห้องประชุม Part 1	/		62.00	33.00	1.50	2,046.00	57.70	5,357,000.00
4	ม.เทคโนโลยีพานิชพระนคร นางเลิ้ง ห้องประชุม Part 2	/		33.90	23.52	1.50	797.33	17.10	1,588,000.00
5	Space Frame บ้านอยู่อาศัย แบบที่ 1	/		2.45	2.45	0.90	6.00	0.39	42,000.00
6	Space Frame บ้านอยู่อาศัย แบบที่ 2	/		1.95	1.95	0.90	3.80	0.21	24,000.00
7	Space Frame วางพื้นอะคริลิค	/		1.40	4.00	0.30	5.60	1.00	110,000.00
8	ม.ราชภัฏบุรีรัมย์	/		25.66	9.13	1.05	234.28	4.86	456,000.00
9	ม.ราชภัฏนครินทร์ จะเชิงเทรา	/		10.72	4.21	0.60	45.13	1.80	168,000.00
10	ม.เทคโนโลยีพระนคร เทเวศร์ อาคารอุตสาหกรรม Part 1		/	13.10	4.60	1.00	60.26	1.80	9,000,000.00
11	ม.เทคโนโลยีพระนคร เทเวศร์ อาคารอุตสาหกรรม Part 2		/	4.18	9.32	1.00	38.96	1.20	600,000.00
12	ม.เทคโนโลยีพระนคร เทเวศร์ อาคารอุตสาหกรรม Part 3		/	4.20	4.00	1.00	16.80	0.60	350,000.00
13	ม.เทคโนโลยีพระนคร เทเวศร์ อาคารอุตสาหกรรม Part 4		/	4.65	9.00	0.50	41.85	2.65	1,325,000.00
14	ม.เทคโนโลยีพระนคร เทเวศร์ อาคารอุตสาหกรรม Part 5		/	11.00	4.10	0.50	45.10	2.35	1,175,000.00
15	ม.เทคโนโลยีพระนคร เทเวศร์ อาคารอุตสาหกรรม Part 6		/	3.70	5.60	1.00	20.72	0.85	497,000.00
16	ม.เทคโนโลยีพานิชพระนคร นางเลิ้ง(ป้าย)	/		11.92	14.25	1.40	169.86	4.36	2,180,000.00
17	ม.ราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	/		41.16	27.00	1.90	1,111.32	22.58	2,097,000.00
18	โรงจอดเครื่องบินกองตำรวจ ท่าแร้ง รามอินทรา	/		51.05	43.50	4.50	2,220.68	65.91	6,119.00
19	ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย ที่จอดรถรับเสด็จ	/		13.82	18.60	1.00	257.05	13.77	1,280,000.00
20	ม.เทคโนโลยีพานิชพระนคร นางเลิ้ง ลานพักผ่อน Part 1	/		10.00	6.00	0.60	60.00	2.60	243,000.00
21	ม.เทคโนโลยีพานิชพระนคร นางเลิ้ง ลานพักผ่อน Part 2	/		6.00	6.00	0.60	36.00	1.60	149,000.00

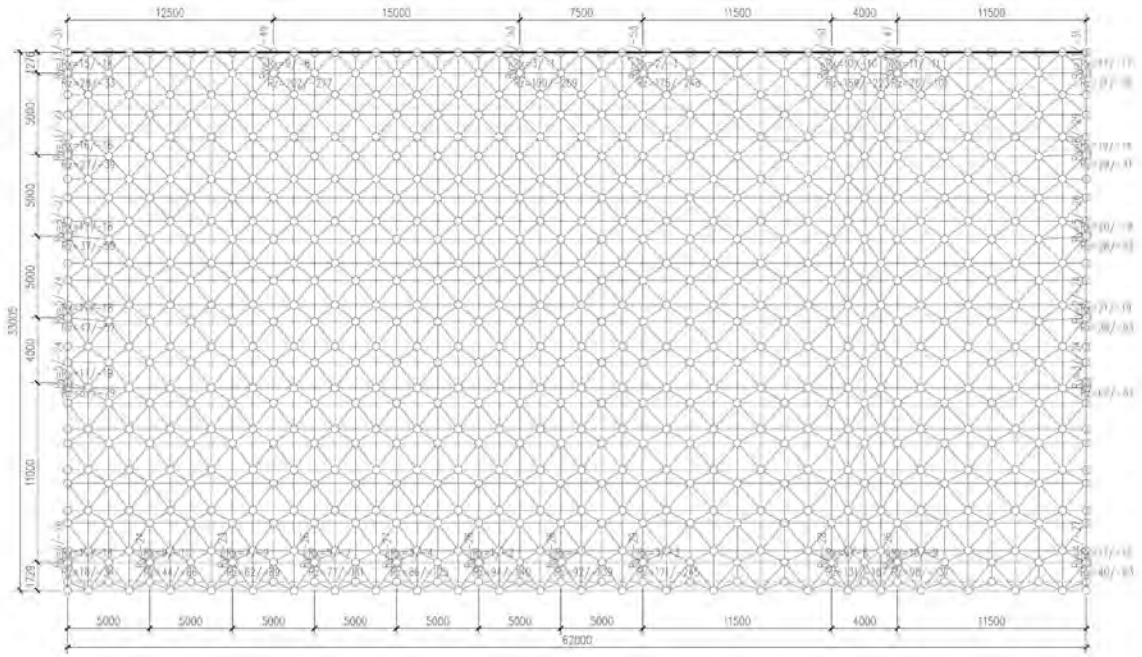




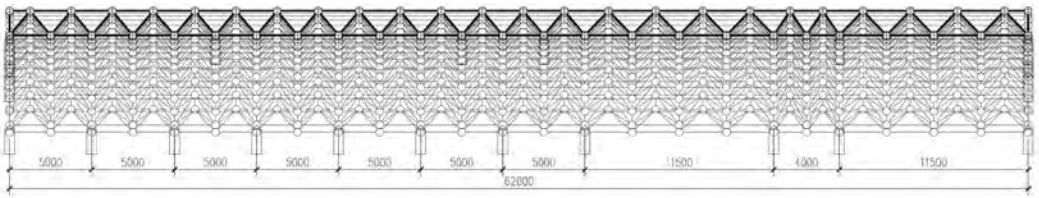
LEGEND:
TOP MEMBERS
BOTTOM MEMBERS
WEB MEMBERS
SUPPORTS
TOP CHORD DEAD LOAD:30kg/m^2
BOTTOM CHORD DEAD LOAD:5kg/m^2
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LAOD:90kg/m^2
THE DEAD LOAD OF GUTTER:30kg/m
THE LIVE LOAD OF GUTTER:100kg/m
TEMP VARIGATION:+/- 30DEG.
SPACE FRAME WEIGHT: 51.0T

DATE	09 JULY 2008	PROJECT	BUILDING Plan Part A	1
Rev.	-	Space Frame มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	APPROVAL	DRAW

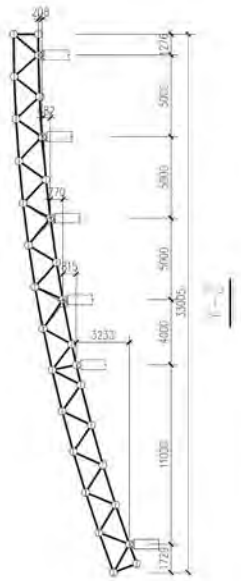
ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501



X – Y



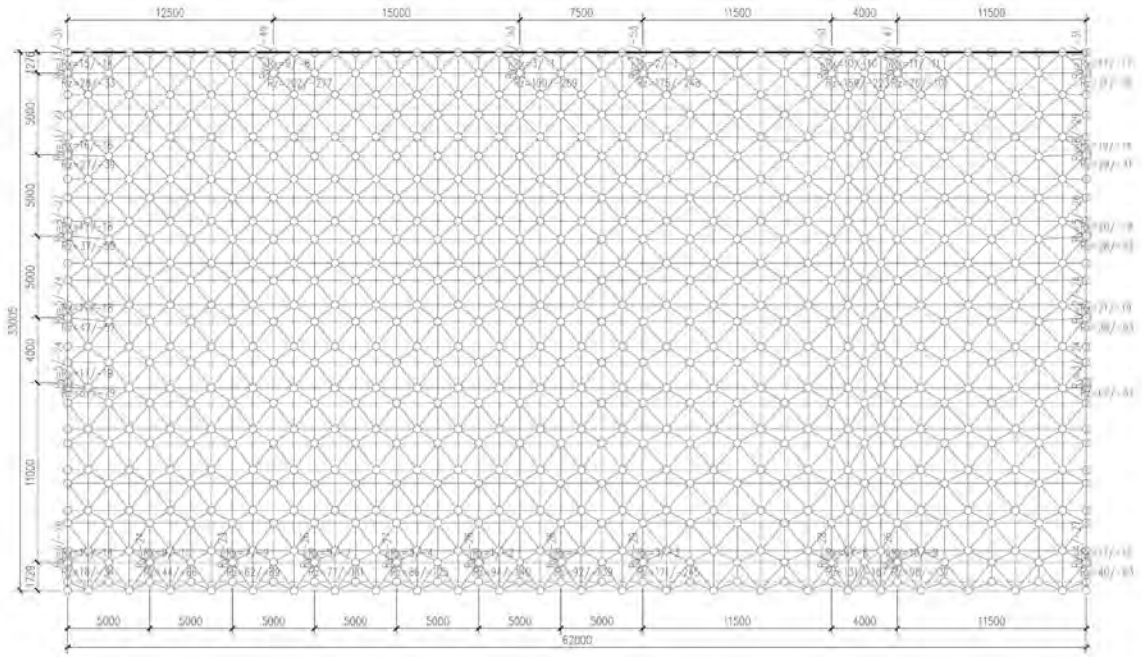
X – Z



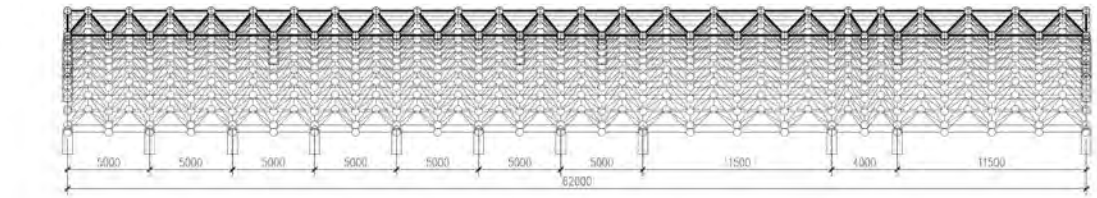
LEGEND:
TOP MEMBERS
BOTTOM MEMBERS
WEB MEMBERS
SUPPORTS
TOP CHORD DEAD LOAD: 3kg/m^2
BOTTOM CHORD DEAD LOAD: 5kg/m^2
LIVE LOAD: 50kg/m^2
WIND LOAD: 30kg/m^2
THE DEAD LOAD OF GUTTER: 30kg/m
THE LIVE LOAD OF GUTTER: 100kg/m
TEMP VARICATION +/- 30DEG.
SPACE FRAME WEIGHT: 52.71

talig	DATE 19 / 07 / 51	PROJECT มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพานิชยการพระนคร	BUILDING APPROVAL DRAW

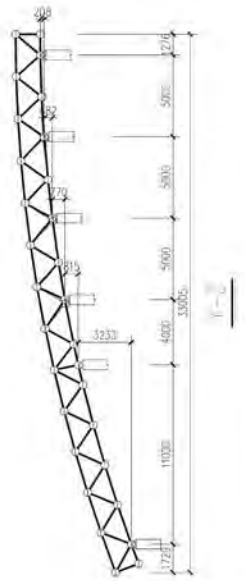
ITALIG CO.,LTD. PARTNERS 59/35 NEW ARUN AMARIN Rd., WATKANLAYA ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-890-0751-52 FAX : 02-472-8050



X – Y



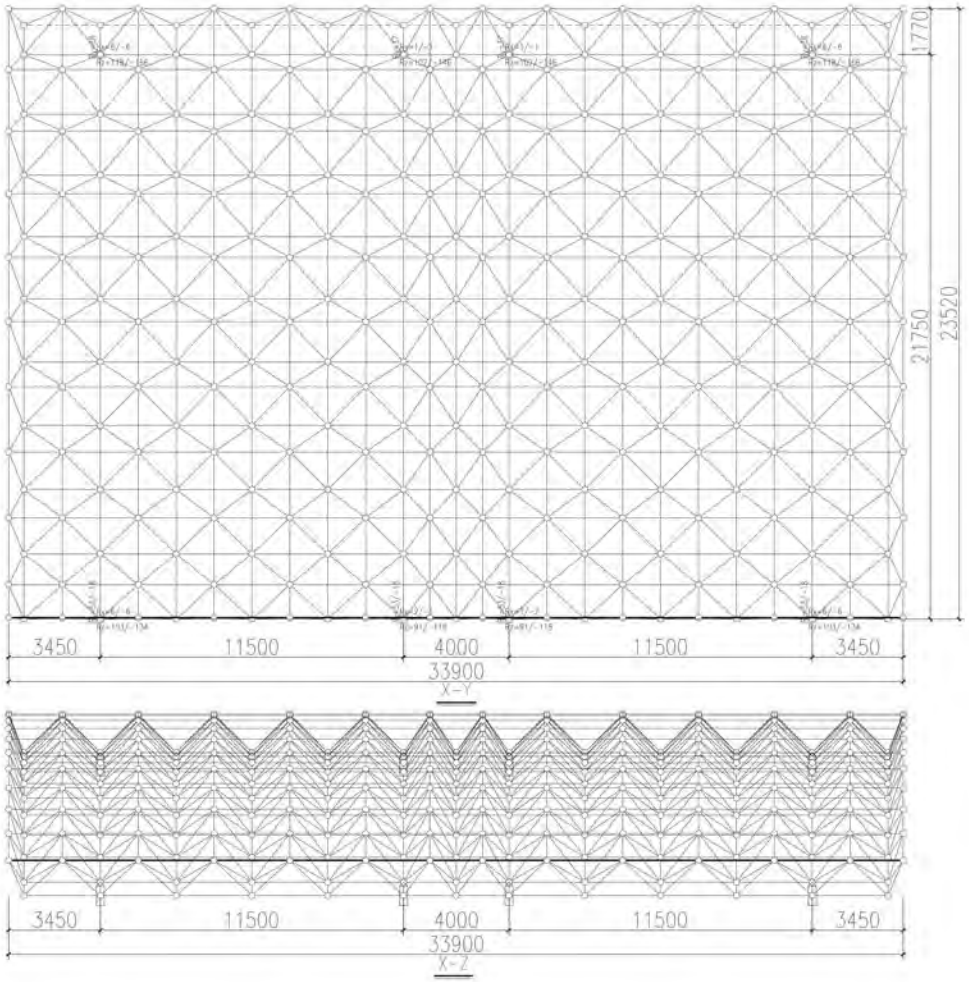
X – Z

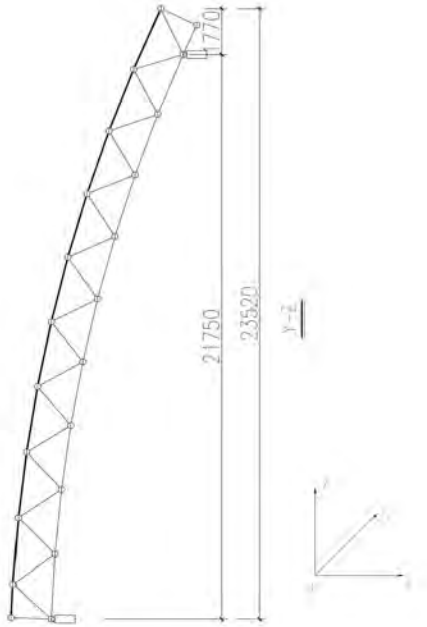


LEGEND:
TOP MEMBERS
BOTTOM MEMBERS
WEB MEMBERS
SUPPORTS
TOP CHORD DEAD LOAD: 3kg/m^2
BOTTOM CHORD DEAD LOAD: 5kg/m^2
LIVE LOAD: 50kg/m^2
WIND LOAD: 30kg/m^2
THE DEAD LOAD OF GUTTER: 30kg/m
THE LIVE LOAD OF GUTTER: 100kg/m
TEMP. VARICATION +/- 30DEG.
SPACE FRAME WEIGHT: 52.71

talig	DATE 19 / 07 / 51	PROJECT มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพานิชยการพระนคร	BUILDING APPROVAL DRAW

ITALIG CO.,LTD. PARTNERS 59/35 NEW ARUN AMARIN Rd., WATKANLAYA ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-890-0751-52 FAX : 02-472-8050



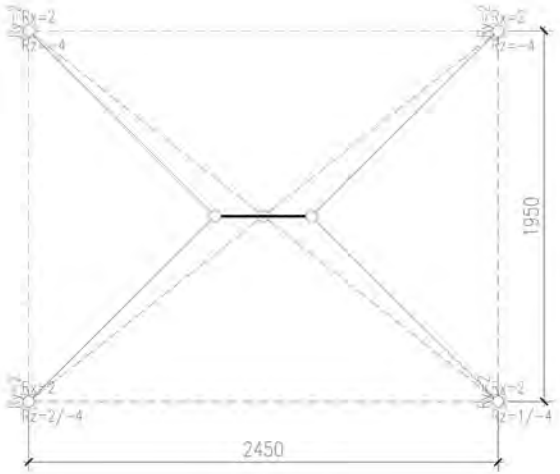


LEGEND:
TOP MEMBERS:
BOTTOM MEMBERS:
WEB MEMBERS:
SUPPORTS:

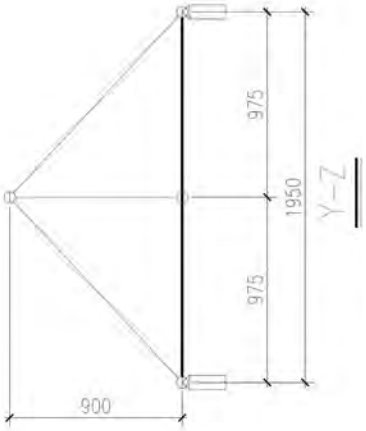
TOP CHORD DEAD LOAD:30kg/m^2
BOTTOM CHORD DEAD LOAD:5kg/m^2
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LAOD:90kg/m^2
THE DEAD LOAD OF GUTTER:30kg/m
THE LIVE LOAD OF GUTTER:100kg/m
TEMP VARICATION:+/- 30DEG.
SPACE FRAME WEIGHT: 17.1T

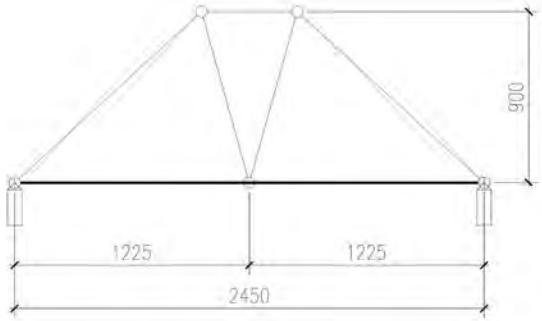
talig	DATE 19 / 07 / 51	PROJECT มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพานิชยการพระนคร	BUILDING 4 APPROVAL / DRAW

ITALIG CO.,LTD. PARTNERS 59/35 NEW ARUN AMARIN Rd., WATKANLAYA ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-890-0751-52 FAX : 02-472-8050

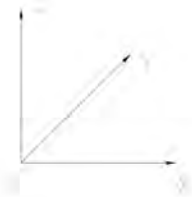


X-Y





X-Z

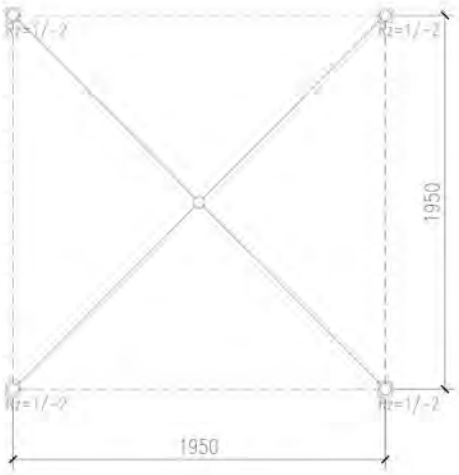


LEGEND:
TOP MEMBERS:——
BOTTOM MEMBERS:- - - -
WEB MEMBERS:——
SUPPORTS: ☐

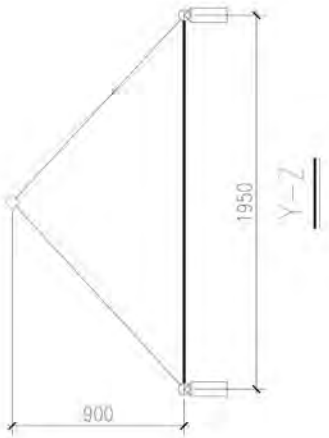
TOP CHORD DEAD LOAD:50kg/m^2
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LOAD:100Kg/m^2
TEMP VARIATION:+/- 30DEG.
SPACE FRAME WEIGHT: 386Kg

DATE		PROJECT	BUILDING Plan Part 1	5
Rev.	-	Space Frame บ้านพ่อนุภาพ บางเขน Part 1	APPROVAL	DRAW

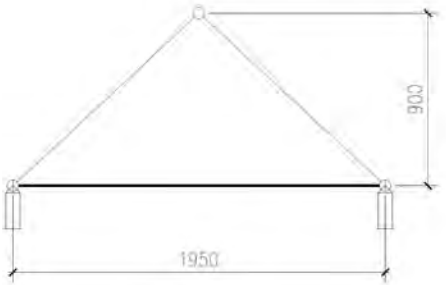
ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501



X-Y



Y-Z



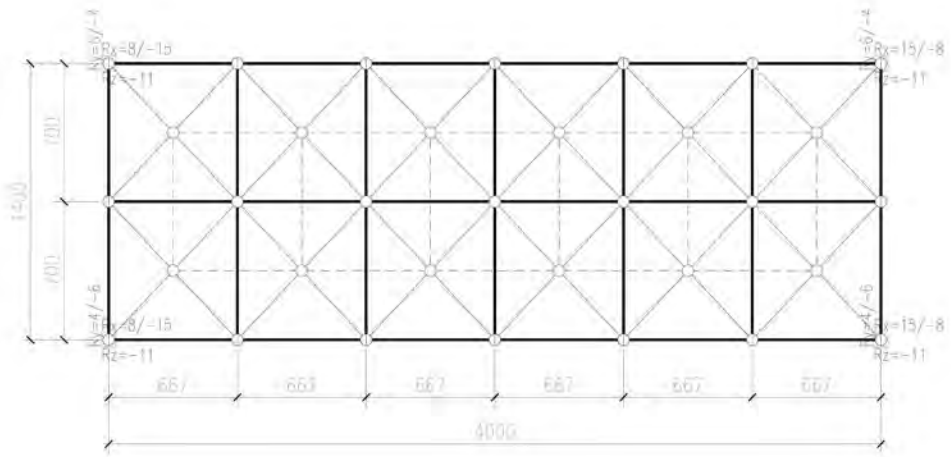
X-Z

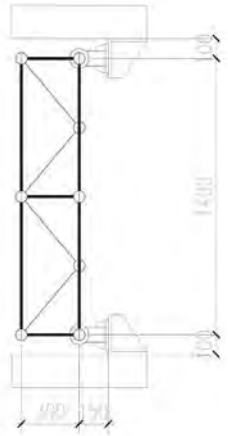
LEGEND:
TOP MEMBERS:
BOTTOM MEMBERS:
WEB MEMBERS:
SUPPORTS:

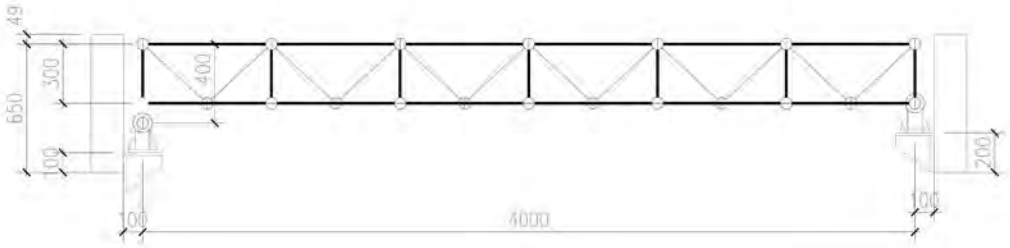
TOP CHORD DEAD LOAD:50kg/m^2
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LOAD:100Kg/m^2
TEMP VARIATION:+/- 30DEC.
SPACE FRAME WEIGHT: 212Kg

DATE		PROJECT	BUILDING Plan Part 2	6
Rev.	-	Space Frame บ้านพ่อนุภาพ บางเขน Part 2	APPROVAL	DRAW

ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501







LEGEND:

TOP MEMBERS:———

BOTTOM MEMBERS:– – –

WEB MEMBERS:———

SUPPORTS: ☐

TOP CHORD DEAD LOAD:100kg/m^2

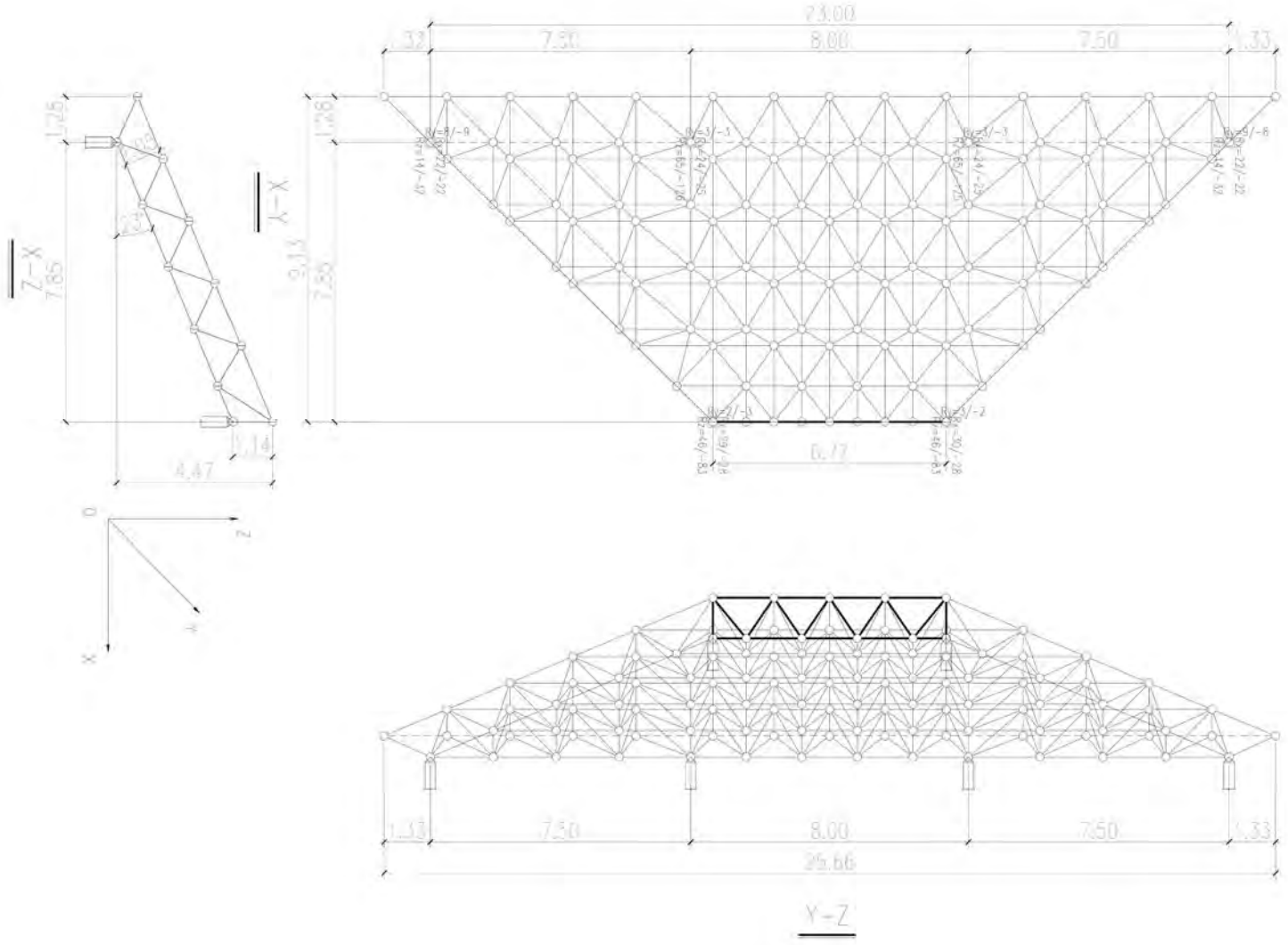
LIVE LOAD:300kg/m^2

TEMP VARICATION:+/- 30DEG.

SPACE FRAME WEIGHT: 996kg

talig	DATE	PROJECT like model , that want **Space Frame**	BUILDING 7
			APPROVAL / DRAW TINNAKORN

ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501



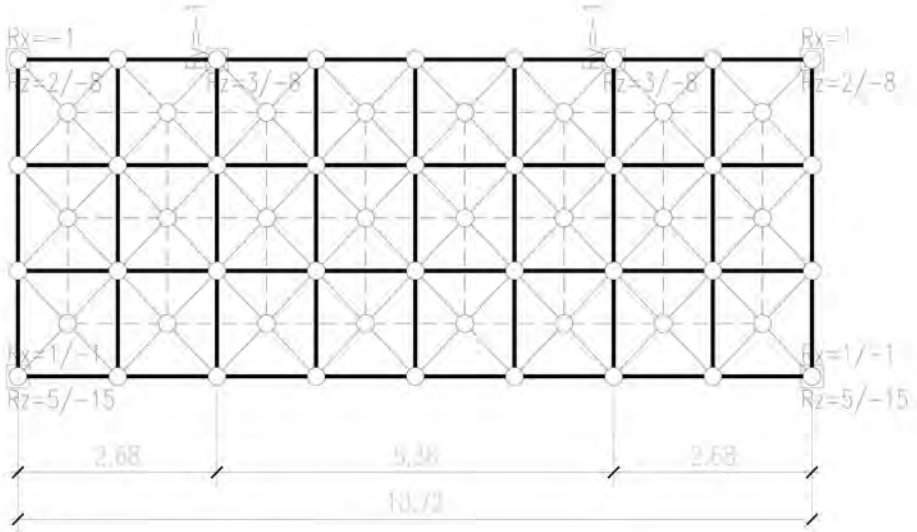
LEGEND:
TOP MEMBERS: ——
BOTTOM MEMBERS: - - -
WEB MEMBERS: ——
SUPPORTS: □

TOP CHORD DEAD LOAD:20kg/m^2
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LOAD:90kg/m^2
TEMP VARIATION:+/- 30DEG.
SPACE FRAME WEIGHT: 4.86T

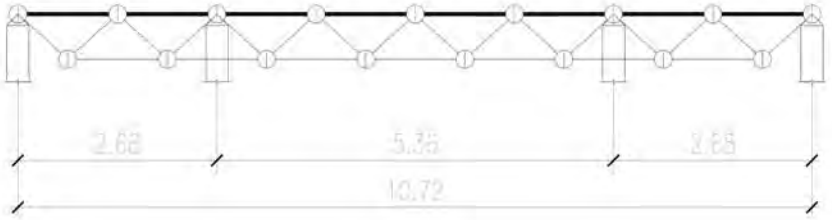
DATE	31 DEC 2009	PROJECT	BUILDING Plan	8
Rev.	–	Space Frame มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	APPROVAL	DRAW

talig

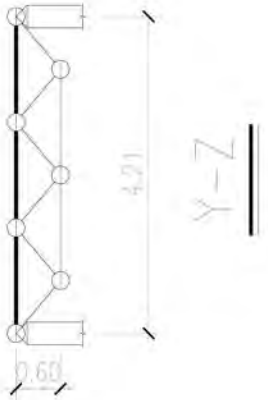
ITALIC CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501



X-Y



X-Z



LEGEND:

TOP MEMBERS: ——

BOTTOM MEMBERS: - - -

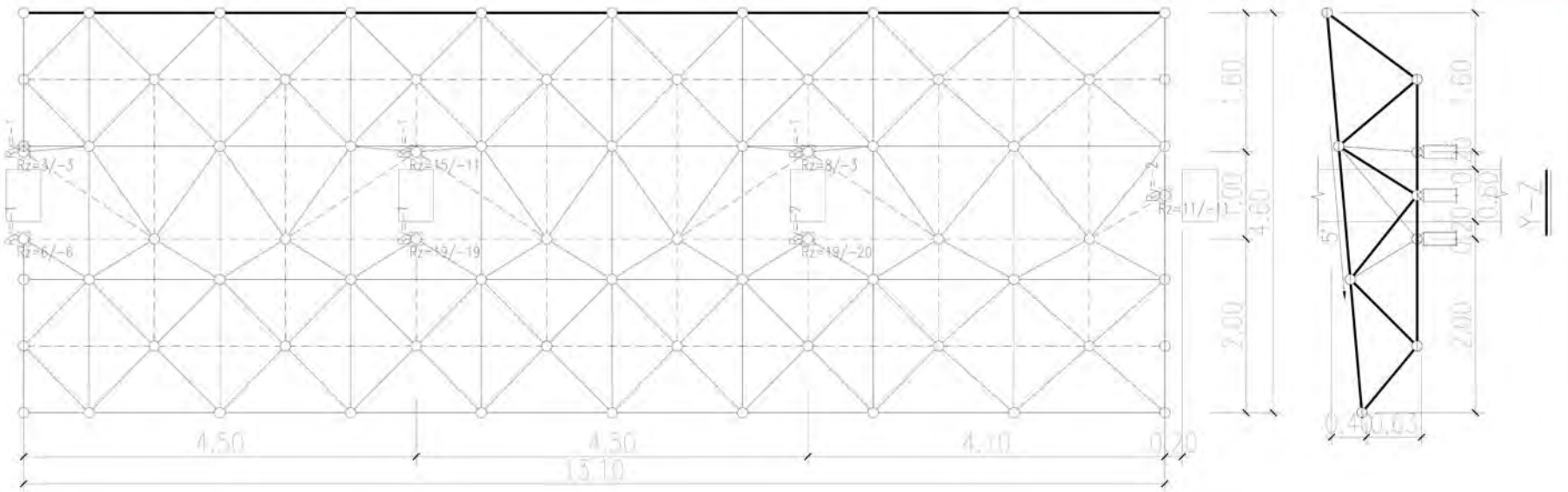
WEB MEMBERS: ——

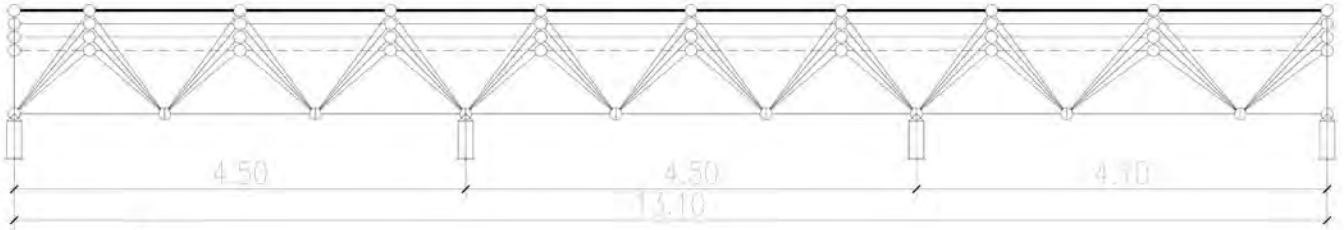
SUPPORTS:

TOP CHORD DEAD LOAD:75kg/m^2
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LAOD:90kg/m^2
TEMP VARICATION:+/- 30DEG.
SF LOAD : 1.40T

DATE	4 SEP 2011	PROJECT	BUILDING Plan	9
Rev.	-	Space Frame ราชภัฏราชนครินทร์	APPROVAL	DRAW

ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501



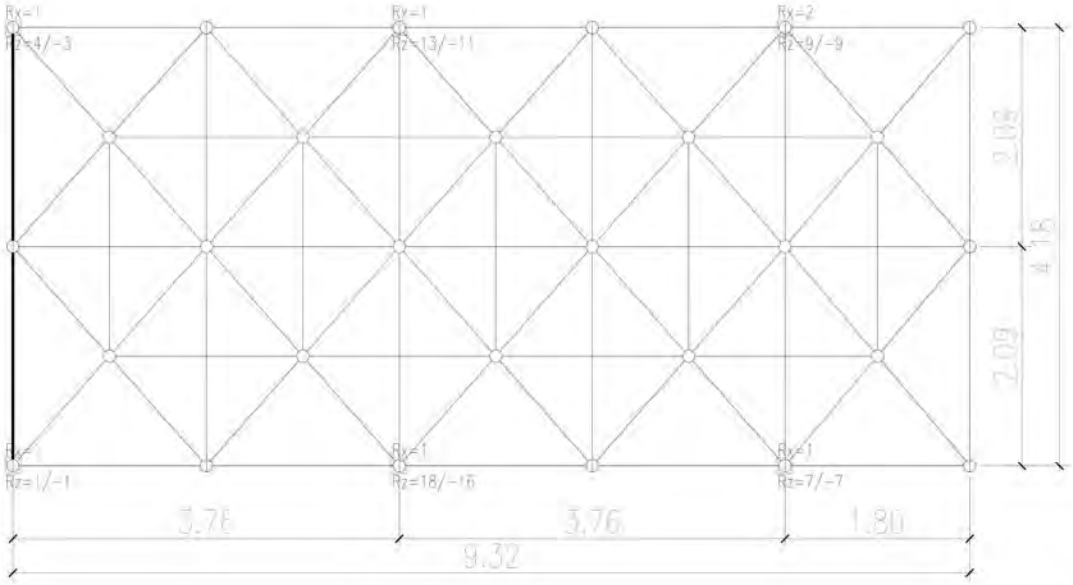


LEGEND:
TOP MEMBERS: ——
BOTTOM MEMBERS: - - - -
WEB MEMBERS: ——
SUPPORTS:

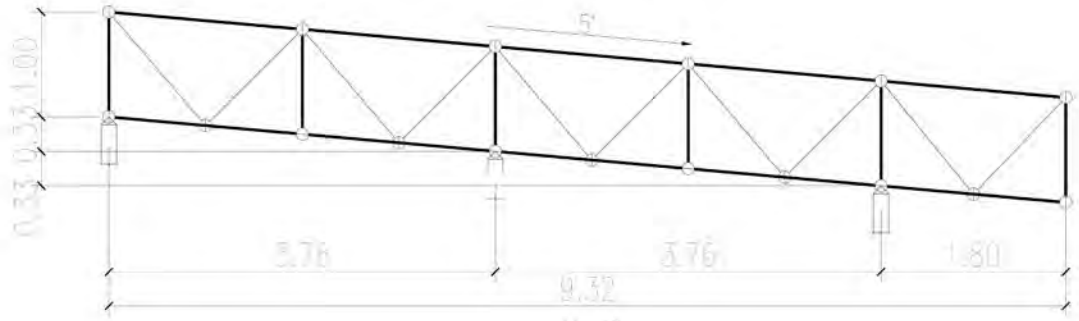
TOP CHORD DEAD LOAD:20kg/m^2
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LAOD:90kg/m^2
TEMP VARICATION:+/- 30DEG.
SPACE FRAME WEIGHT:1.8T

DATE	03 MAY 2010	PROJECT	BUILDING Plan SF 1	10
Rev.	–	Space Frame มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนครวิทยาเขต เทเวศน์	APPROVAL	DRAW

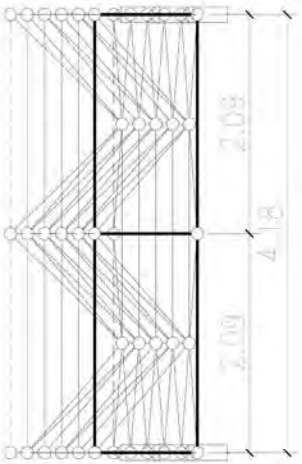
ITALIC CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501



X-Y



X-Z



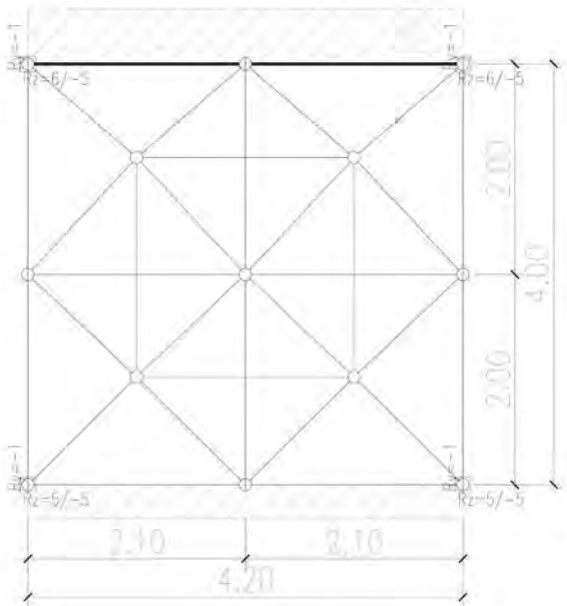
Y-Z

LEGEND:
TOP MEMBERS: ——
BOTTOM MEMBERS: - - - -
WEB MEMBERS: ——
SUPPORTS:

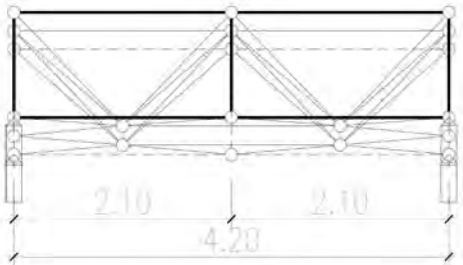
TOP CHORD DEAD LOAD:20kg/m^2
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LAOD:90kg/m^2
TEMP VARICATION:+/- 30DEG.
SPACE FRAME WEIGHT:1.2T

DATE	03 MAY 2010	PROJECT	BUILDING Plan SF 2	11
Rev.	-	Space Frame มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนครวิทยาเขต เทเวศน์	APPROVAL	DRAW

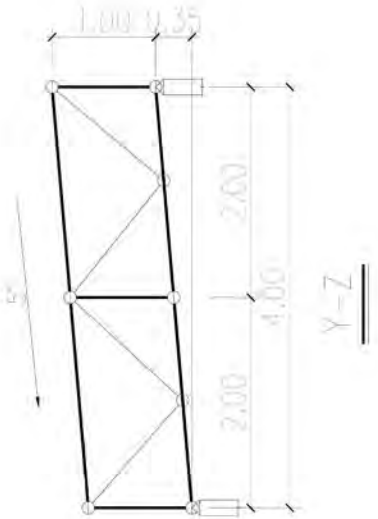
ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501

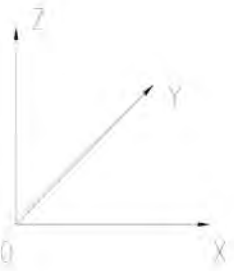


X-Y



X-Z





LEGEND:

TOP MEMBERS:———

BOTTOM MEMBERS:– – –

WEB MEMBERS:———

SUPPORTS: ☐

TOP CHORD DEAD LOAD:20kg/m^2

LIVE LOAD:50kg/m^2

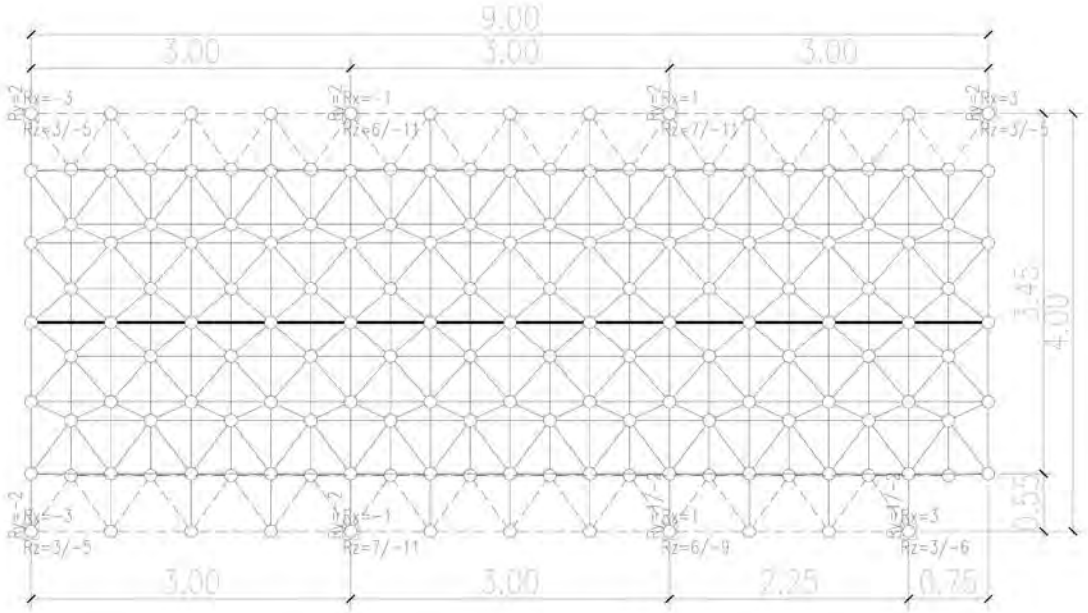
WIND LAOD:90kg/m^2

TEMP VARICATION:+/- 30DEG.

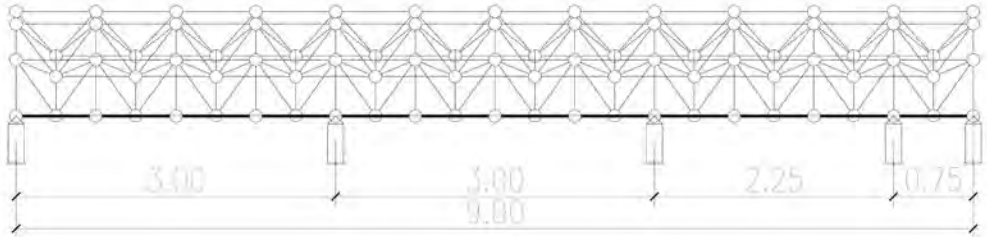
SPACE FRAME WEIGHT:0.6T

DATE	03 MAY 2010	PROJECT	BUILDING Plan SF 3	12
Rev.	–	Space Frame มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนครวิทยาเขต เทเวศน์	APPROVAL	DRAW

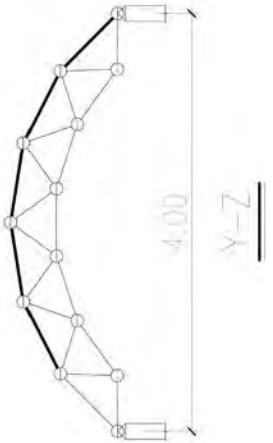
ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501



X-Y

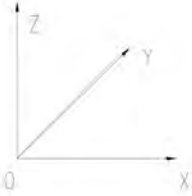


X-Z



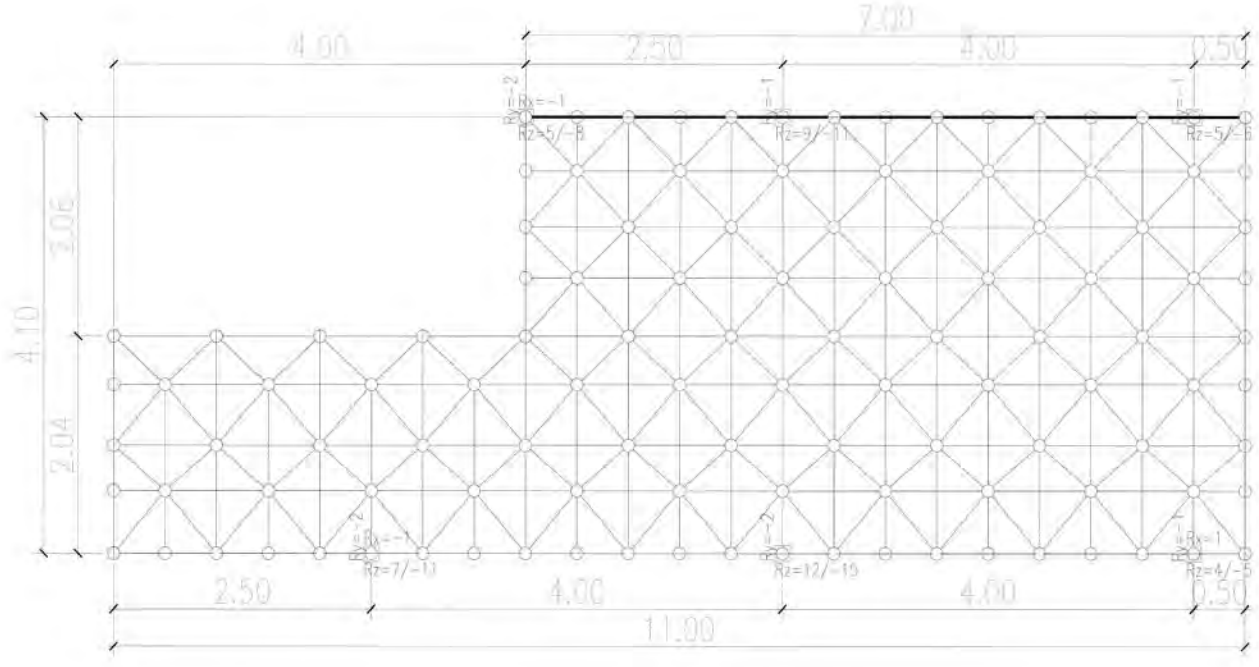
LEGEND:
TOP MEMBERS: ——
BOTTOM MEMBERS:- - - -
WEB MEMBERS: ——
SUPPORTS:

TOP CHORD DEAD LOAD:20kg/m^2
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LAOD:90kg/m^2
TEMP VARICATION:+/- 30DEG.
SPACE FRAME WEIGHT:2.65T

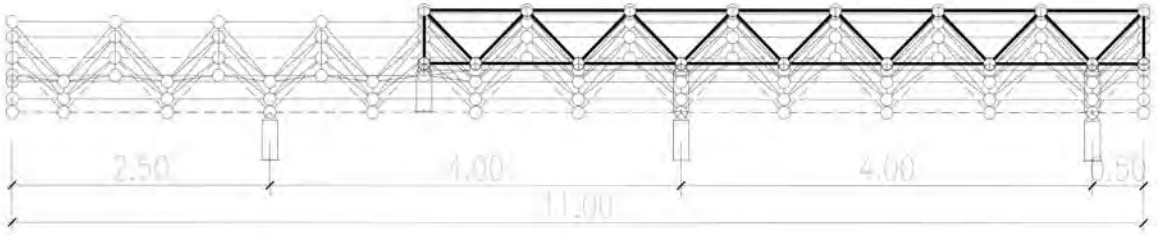


DATE	03 MAY 2010	PROJECT	BUILDING Plan SF 4	13
Rev.	–	Space Frame มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนครวิทยาเขต เทเวศน์	APPROVAL	DRAW

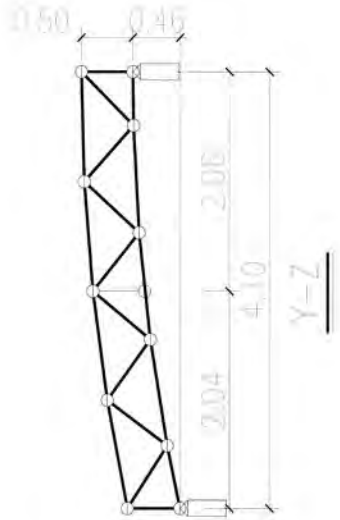
ITALIC CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501



X-Y



X-Z



LEGEND:

TOP MEMBERS: ——

BOTTOM MEMBERS: - - - -

WEB MEMBERS: ——

SUPPORTS:

TOP CHORD DEAD LOAD:20kg/m^2

LIVE LOAD:50kg/m^2

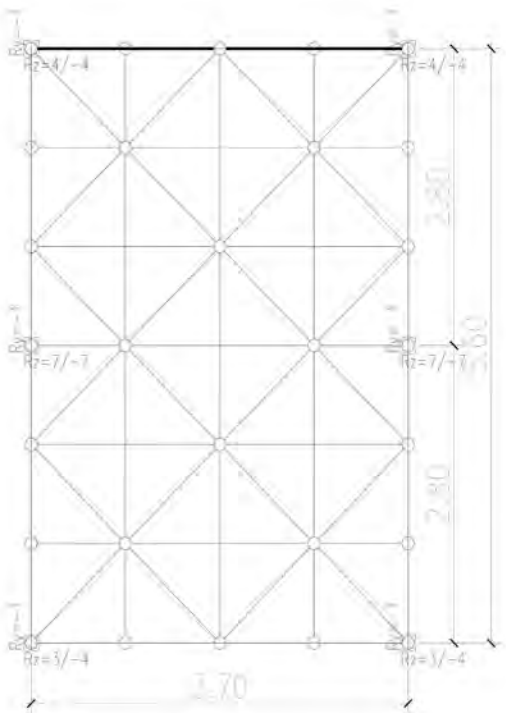
WIND LAOD:90kg/m^2

TEMP VARICATION:+/- 30DEG.

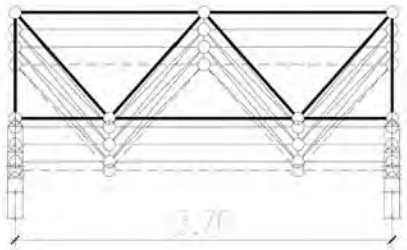
SPACE FRAME WEIGHT:2.35T

DATE	03 MAY 2010	PROJECT	BUILDING Plan SF 5	14
Rev.	-	Space Frame มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนครวิทยาเขต เทเวศน์	APPROVAL	DRAW

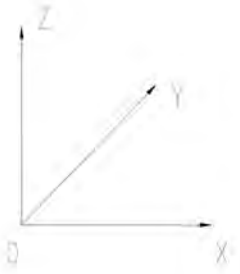
ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501

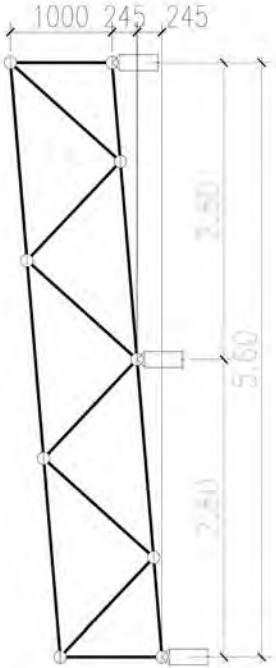


X-Y



X-Z





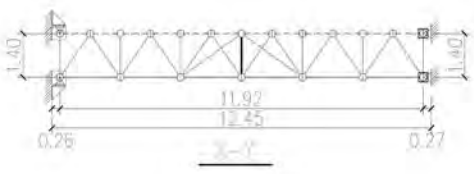
LEGEND:
TOP MEMBERS:——
BOTTOM MEMBERS:- - - -
WEB MEMBERS:——
SUPPORTS: ☐

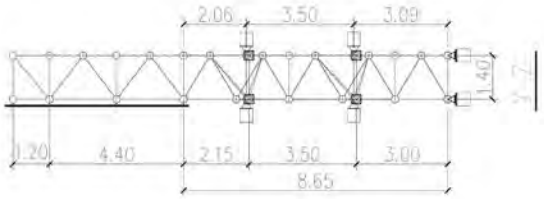
TOP CHORD DEAD LOAD:20kg/m^2
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LAOD:90kg/m^2
TEMP VARICATION:+/- 30DEG.
SPACE FRAME WEIGHT:0.85T

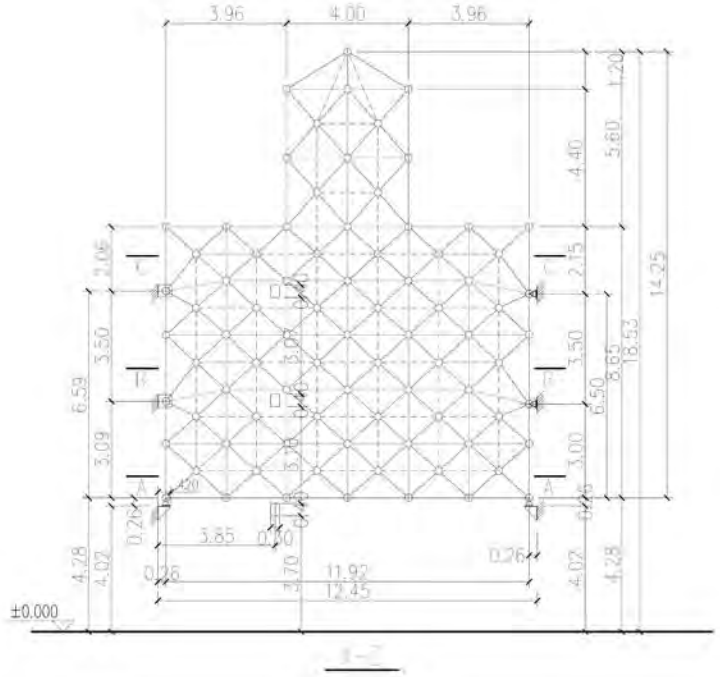
DATE	03 MAY 2010	PROJECT	BUILDING Plan SF 6	15
Rev.	-	Space Frame มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนครวิทยาเขต เทเวศน์	APPROVAL	DRAW

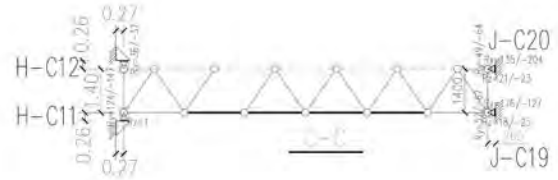
talig

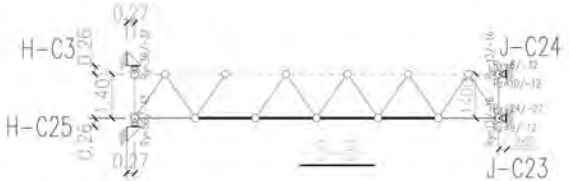
ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501

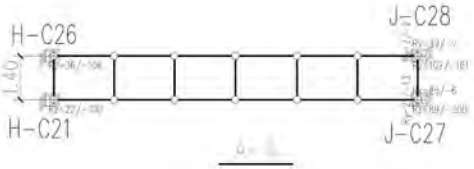










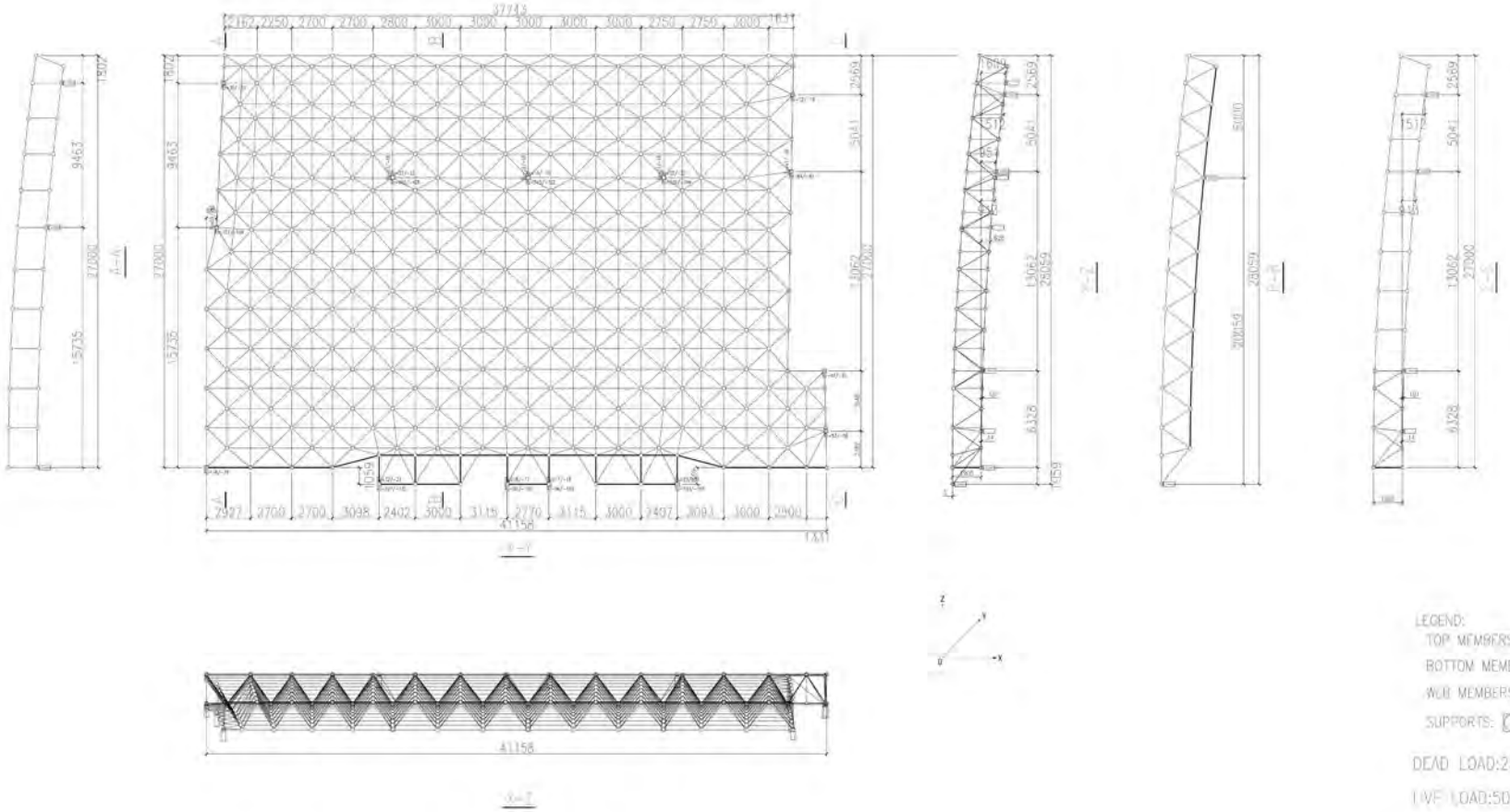


LEGEND
TOP MEMBERS: ——
BOTTOM MEMBERS: – –
WEB MEMBERS: ——
SUPPORTS: □

DEAD LOAD:60kg/m^2 (sign at the front of top space frame)
DEAD LOAD: 0kg/m^2 (other area)
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LAOD:90kg/m^2
TEMP VARICATION: +/-30DEG
S.F WEIGHT: 4.36T (up-including 10pcs at purlin steel)

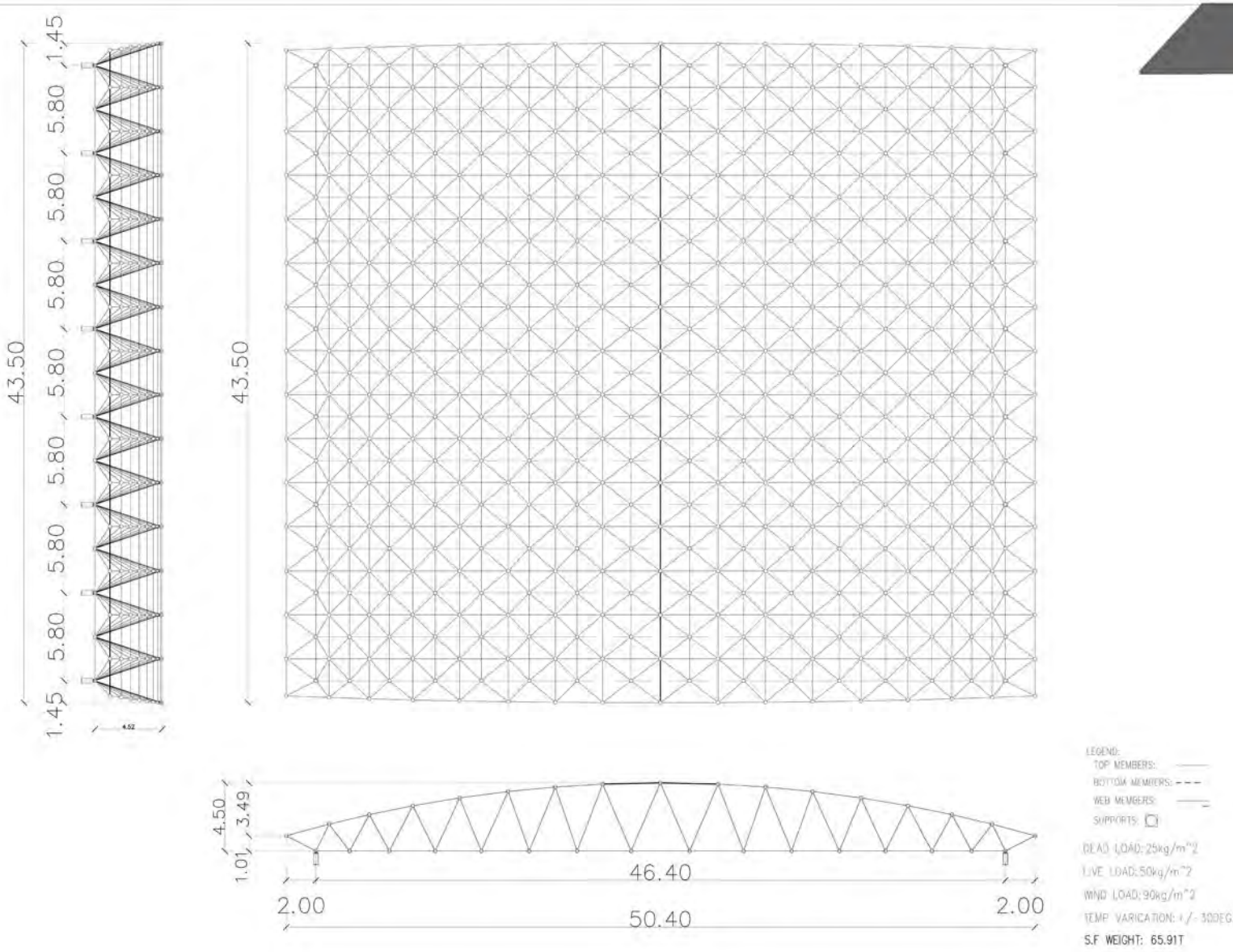
DATE	11 FEB 2011	PROJECT	BUILDING Plan	16
Rev.	–	Space Frame มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนคร(พาณิชย์พระนคร)	APPROVAL	DRAW

ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501



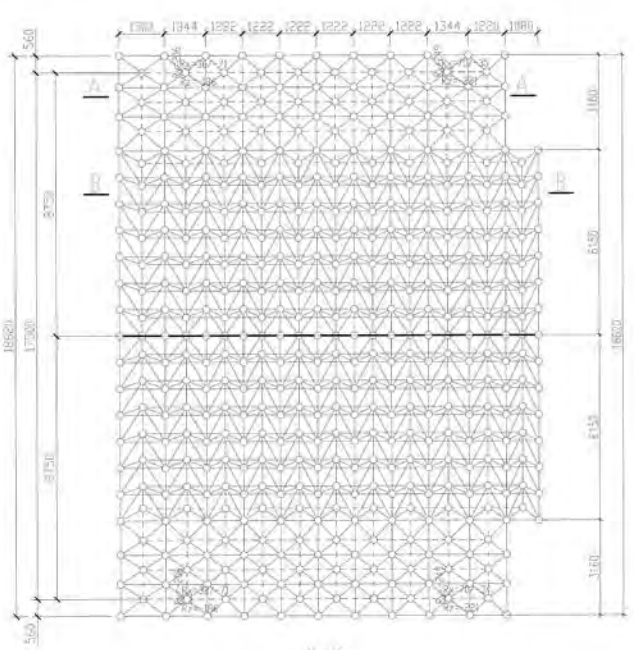
talig	DATE 10 JAN 2012	PROJECT Space Frame ราชภัฏบ้านสมเด็จ	BUILDING Plan	17
	Rev. -		APPROVAL	DRAW

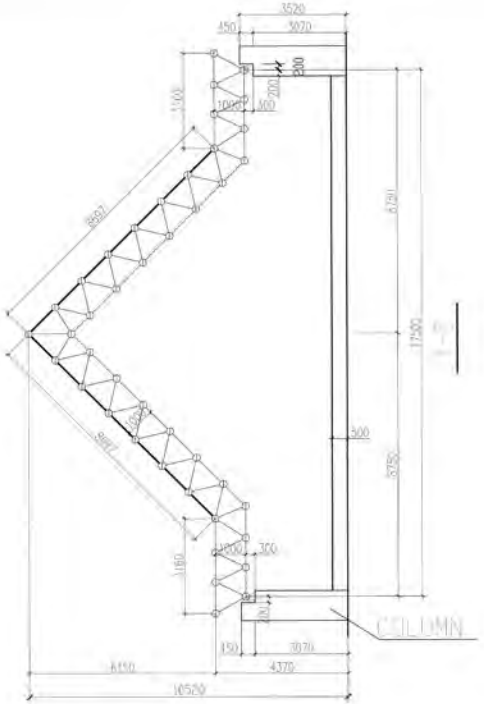
ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501

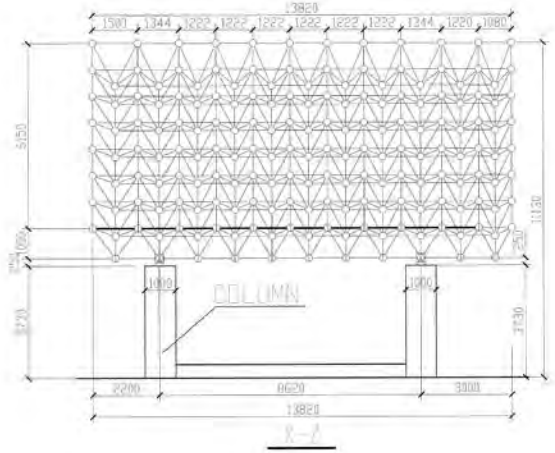


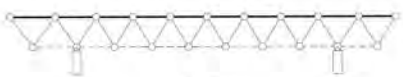
DATE	03 MAY 2010	PROJECT	BUILDING Plan SF	18
Rev.	-	Space Frame Helicopter กองบินตำรวจ	APPROVAL	DRAW

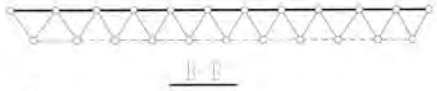
ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501









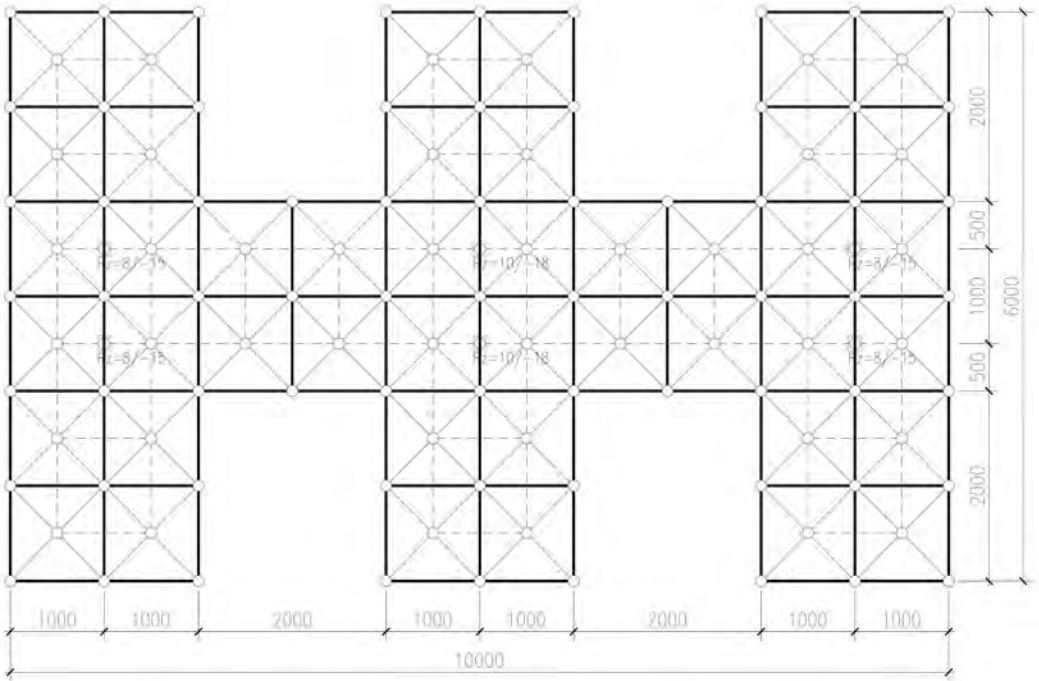


LEGEND:
TOP MEMBERS: ——
BOTTOM MEMBERS: - - -
WEB MEMBERS: ——
SUPPORTS: ◯

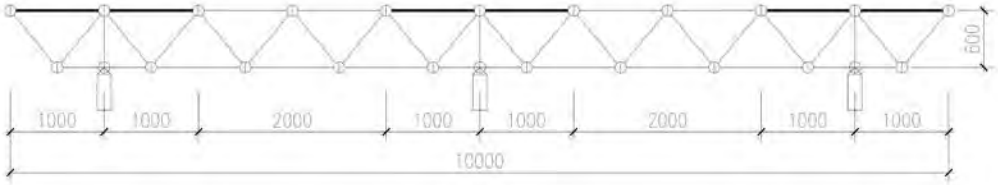
DEAD LOAD:70kg/m^2
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LOAD:90kg/m^2
TEMP VARICATION:+/-30DEG
S.F WEIGHT: 13.77 T(not include purlin stool)

talig	DATE 05 MAR 2012	PROJECT Space Frame ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย	BUILDING Plan	19
	Rev. –		APPROVAL	DRAW

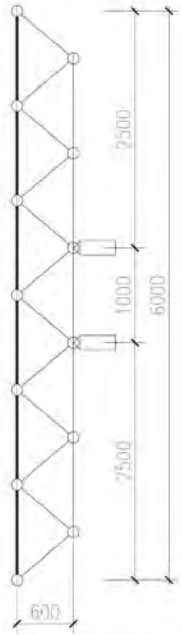
ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501



X-Y



X-Z



Y-Z

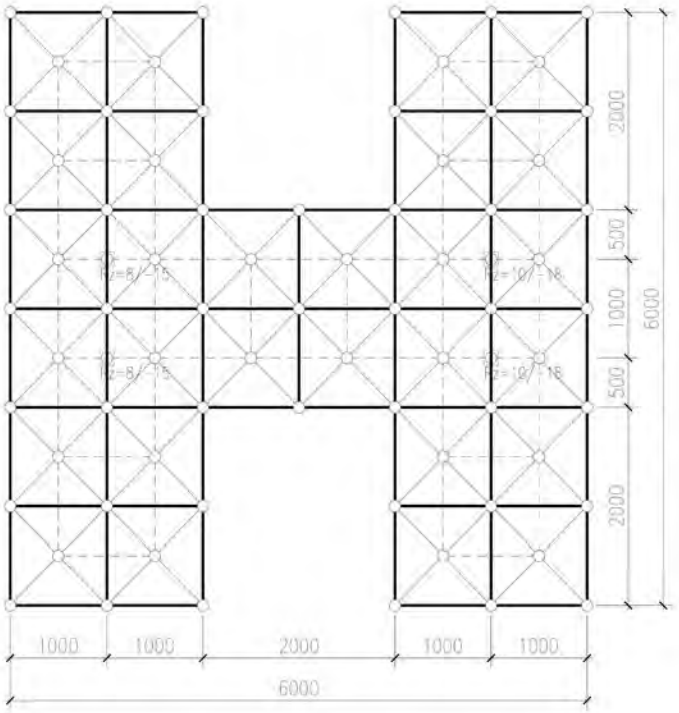
LEGEND:
TOP MEMBERS: ——
BOTTOM MEMBERS: - - - -
WEB MEMBERS: ——
SUPPORTS:

TOP CHORD DEAD LOAD:30kg/m^2
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LAOD:90kg/m^2
TEMP VARICATION:+/- 30DEG.
SPACE FRAME WEIGHT:2.6T

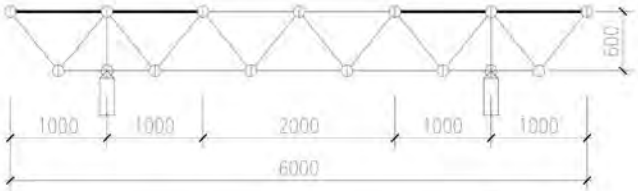
DATE	24/ 01/ 2013	PROJECT	BUILDING Plan Part 1	20
Rev.	-	Space Frame ลานพักผ่อน ม.พระนคร นางโล้ง	APPROVAL	DRAW

talig

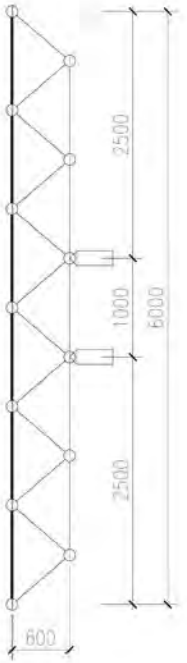
ITALIC CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501



X-Y

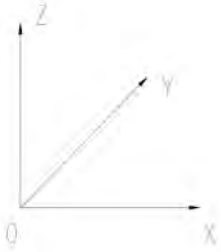


X-Z



Y-Z

LEGEND:
TOP MEMBERS: ——
BOTTOM MEMBERS: - - - -
WEB MEMBERS: ——
SUPPORTS: ☐



TOP CHORD DEAD LOAD:30kg/m^2
LIVE LOAD:50kg/m^2
WIND LOAD:90kg/m^2
TEMP VARICATION:+/- 30DEG.

talig	DATE 24 / 01 /13	TITLE TOP,SIDE(Y-Z),FRONT(X-Z)	BUILDING Plan Part 2 21
	REV. 1		APPROVED BY / DRAWING NO. 1

ITALIG CO.,LTD. 798-800 PRACHATIPOK RO.,HIRUNRUJEE ,THONBURI BANGKOK 10600. TEL : 02-4653504-5 FAX : 02-4653501