



รายการคำนวณ Shelter ชนิดแตกหักง่าย (Frangible)
ตามแบบมาตรฐาน SHELTER Glide Slope 3x4 m.
และโครงสร้างฐานรองรับ

เจ้าของอาคาร

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

สถานที่ก่อสร้าง

ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

วิศวกรคำนวณโครงสร้าง

นายฐกฤตธรณ์ ปัญศิริ ภย.60006

5
for Arc
44
[Signatures]

รายการคำนวณโครงสร้าง

ลักษณะโครงสร้าง : ฐานรากเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ฐานรองรับโครงสร้างชนิดแตกหักง่ายเป็นเหล็กรูปพรรณ
ที่อยู่เสมอรระดับดินรอบพื้นที่ และโครงสร้างรองรับตู้สำเร็จรูปอยู่เหนือระดับผิวดินเป็นโครงสร้างอลูมิเนียม

เจ้าของโครงการ : บริษัท วิทย์การบินแห่งประเทศไทยจำกัด

สถานที่ก่อสร้าง : ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

วิศวกรคำนวณโครงสร้าง : นายฐกฤตธรรม์ ปัญศิริ ภ.ย. 60006

ข้อกำหนดของการออกแบบ (Critical Design)

1. การออกแบบอาคารแตกหักง่าย (Frangible) มีหลักการออกแบบและเลือกใช้วัสดุในการ ออกแบบดังนี้

1.1 เป็นอาคารสำเร็จรูปชนิด Shelter ที่มีขนาดความสูง (H) x ความกว้าง (W) x ความยาวของ
อาคาร (L) = 3.05-3.25 x 3.00 x 4.00 เมตร

1.2 วัสดุผนัง (Wall Panel) และฝ้าเพดาน (Ceiling Panel) : เป็นวัสดุประกอบสำเร็จรูป
(Prefabricated) จากโรงงาน ลักษณะผนังสำเร็จรูปกันความร้อน (Sandwich Panel) ความ
หนา 100 mm. ประกอบด้วย

- วัสดุผิว (Surface Material) 2 ด้าน มีความหนา 0.45 มม. เป็นเหล็กกล้าชุบสังกะสีเคลือบด้วยสีประเภท (Polyester) มีความหนา 0.5 มม.
- วัสดุชั้นกลาง (Core Material) เป็นโพลียูรีเทนโฟม (Polyurethane Foam) PU Foam ชนิดไม่ลุกลามไฟ S.E. Class (Self-Extinguishing) โดยใช้วิธีฉีดน้ำยาโฟม (Injection) ด้วยแรงดันสูง
- วัสดุที่ใช้ในการประกอบแผ่น (Joint panel) การประกอบแผ่นโดยใช้แผ่นสำเร็จรูปต่อเข้าด้วยกันโดยการเข้าลิ้น

1.3 การประกอบติดตั้ง : กำหนดให้การติดตั้งในส่วนของผนังและพื้นสำเร็จรูปมีวิธีการดังนี้

- การติดตั้งตัวรองรับผนัง (Aluminum Floor Base) : ให้ยึดด้วยตัวยึด Hold in Anchor ระหว่าง Aluminum Floor Base กับคานโครงสร้าง ทุกๆระยะ 900 มม.

5
An
HT
OK

หลังจากนั้นก็นำแผ่นผนัง Wall ประกอบเข้ากับตัวรองรับ และย้ำหมุด (Rivet) ทุกๆ ระยะ 30 มม.

- การติดตั้งพื้นสำเร็จรูป (Floor panel) : ให้วางพื้นสำเร็จรูปลงบนพื้นที่ทำให้เรียบ หรือวางบนโครงเหล็กที่จัดทำขึ้นเพื่อวางระดับก่อน แล้วทำการประกอบแผ่นพื้น ก่อนจนเสร็จ จึงทำการยึดแผ่นพื้นสำเร็จรูปกับแผ่นผนังห้องเย็น หลังจากนั้น ดำเนินการติดตั้งแผ่นฉนวนบอร์ดหนา 10 มม. บนแผ่นพื้นสำเร็จรูป และติดแผ่น กระเบื้องยางหนา 2 มม. ให้ทั่วบริเวณพื้นผนังทั่วทั้งห้อง

1.4 คุณสมบัติของการแตกหักง่าย (Frangible) ของอาคาร : เนื่องจากอาคารสำเร็จรูป (Shelter) ตั้งอยู่บนโครงสร้าง Aluminum รองรับอาคาร โดยจะใช้ Aluminum Bolts/Nuts เป็นวัสดุในการเชื่อมต่อระหว่างชิ้นส่วนของ Aluminum แต่ละชิ้น และใช้มวลของอาคารเป็นน้ำหนักที่ เกาะยึดวางกับโครงสร้าง โดยโครงสร้างของ Aluminum และ Bolts/Nuts จะมีคุณสมบัติในการฉีกขาดออกจากกันได้ เมื่อมีแรงกระแทกจากวัตถุเข้ามากระทบ ทำให้โครงสร้างเหล็ก แต่ละชิ้นหลุดจากกัน และชิ้นส่วนของอาคารที่มีคุณสมบัติแตกหักง่ายสามารถหลุดจากกัน ตามข้อกำหนดของสำนักงานการบินพลเรือน แห่งประเทศไทย

1.5 คุณสมบัติของ Anchor Dia. 3 mm. ยาว 15 mm.

$$A_a = 0.0707 \text{ cm}^2 \text{ (พื้นที่หน้าตัด)}$$

$$\sum \Phi = 0.9425 \text{ cm (เส้นรอบรูป)}$$

$$F_{ty} = 2,400 \text{ ksc (หน่วยแรงที่จุดคราก)}$$

$$F_{sy} = 4,500 \text{ ksc (หน่วยแรงเฉือนสูงสุด)}$$

$$\mu = 130 \text{ kg/cm}^2 \text{ (หน่วยแรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวคอนกรีตกับ Anchor)}$$

1.6 คุณสมบัติของ Rivet Dia. 3 mm.

$$A_a = 0.0707 \text{ cm}^2 \text{ (พื้นที่หน้าตัด)}$$

$$F_{ya} = 1,054 \text{ ksc (หน่วยแรงดึงที่จุดคราก)}$$

$$F_{sa} = 632 \text{ ksc (หน่วยแรงเฉือนที่สูงสุด)}$$

15 Aug
AH
opt

1.7 คุณสมบัติของ Aluminum Alloy

Aluminum Alloy 6061-T6

- Weight per unit volume	=	2,710	kg/m ³
- Modulus of Elasticity (Ea)	=	0.70×10^6	ksc
- ATensile Yield Strength , Fty(Al)	=	2,436	ksc

Aluminum Alloy 6063-T6

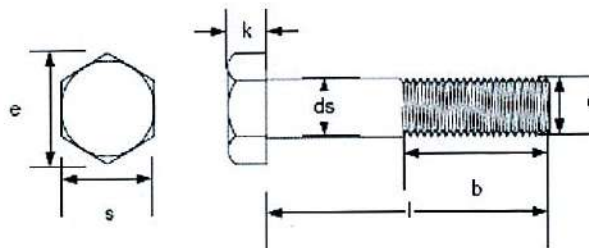
- Weight per unit volume	=	2,710	kg/m ³
- Modulus of Elasticity (Ea)	=	0.70×10^6	ksc
- Tensile Yield Strength , Fty(Al)	=	1,740	ksc

Aluminum Bolts and Nuts

Aluminum Bolts ใช้วัสดุ ชนิด Aluminum Alloy 6061-T6 ที่มีคุณสมบัติตาม ASTM A468 ที่มีค่าไม่น้อยกว่านี้

- Allowable Shear Stress (FS) = 527 ksc

ขนาดของ Bolts



ds = Diameter Bolt M mm.

d = ds-3 for Bolt ≤ M20

l = Overall length of bolt

k = Head bolt

b = Length of thread

e = Head size across flats

- M10 => Area at Diameter d (Ab) ≈ 0.385 cm²

- M12 => Area at Diameter d (Ab) ≈ 0.636 cm²

- M16 => Area at Diameter d (Ab) ≈ 1.327 cm²

Handwritten signatures and initials in blue ink, including "AT", "A Arc", and others.

1.8. Concrete Structure (งานฐานราก)

- มาตรฐาน ว.ส.ท 1008-38(พ.ศ.2543)
- มาตรฐาน ACI 318-89
- กำลังอัดประลัยของคอนกรีตรูปทรงกระบอกขนาด $\varnothing 15 \times 30$ ซม. ที่อายุ 28 วัน (f_{cu}) = 240 ksc
- กำลังดึงที่จุดครากของเหล็กข้ออ้อย (f_y) = 4,000 กก./ตร.ซม.(SD40)
- กำหนดตัวคูณลดกำลัง
 - สำหรับแรงดัด (For Flexure(ϕ)) = 0.90
 - สำหรับแรงอัด (For Compression) = 0.75
 - สำหรับแรงอัดและแรงดัด (For Compression And Flexure) = 0.75
 - สำหรับแรงเฉือน (For Shear) = 0.75
- ค่าตัวคูณประกอบของการรวมแรง
 - สำหรับน้ำหนักบรรทุกคงที่ (DL) = 1.4
 - สำหรับน้ำหนักบรรทุกจร (LL) = 1.7
 - $W_u = 1.4DL + 1.7LL$
 - เมื่อ W_u = น้ำหนักบรรทุกทุกประลัย (Ultimate Load)

1.9. Design Aluminum Structure

- The Aluminum Association
- ตาม Specification For Aluminum Structure และคู่มือออกแบบตาม Aluminum Design Manual (ADM) 2010 USA

2. น้ำหนักบรรทุก

2.1. Dead Load

- | | | |
|--|---|----------------|
| - น้ำหนักของเหล็กรูปพรรณ | = | 7,850 กก./ลบ.ม |
| - น้ำหนักของ Aluminum Alloy 6061-T6 | = | 2,710 กก./ลบ.ม |
| - น้ำหนักของวิว่าบอร์ดหนา 10 มม. | = | 14 กก./ตร.ม |
| - น้ำหนักของกระเบื้องยางหนา 2 มม. | = | 4.2 กก./ตร.ม |
| - น้ำหนักแผ่นผนังและพื้นสำเร็จรูป หนา 10 มม. | = | 11.10 กก./ตร.ม |

2.2. Live Load

- | | | |
|----------------------------|---|--------------|
| - น้ำหนักอุปกรณ์ฯ ภายในตู้ | = | 500 กก./ตร.ม |
|----------------------------|---|--------------|

for
AH
2
5 Ane
[Signature]
[Signature]
[Signature]

2.3. แรงลมที่ใช้ในการออกแบบ

- ออกแบบตามมาตรฐานการคำนวณแรงลมและการตอบสนองของอาคาร กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย พ.ศ.2550 (มยผ. 1311-50) และ IBC 2000(ASCE 7-98)

แผนที่ความเร็วลมอ้างอิง

คำอธิบายประกอบรูปที่ ก.1 และ ตารางที่ ก-1

ความเร็วลมอ้างอิง ($\bar{V}$) ที่ใช้ในการคำนวณหน่วยแรงลมอ้างอิงเนื่องจากความเร็วลม (q) ในหัวข้อที่ 2.3.1 กำหนดให้เป็นไปตามสมการ (ก-1) และสมการ (ก-2)

สำหรับการออกแบบที่สภาวะจำกัดการใช้งาน

$$\bar{V} = V_{50} \quad (\text{ก-1})$$

สำหรับการออกแบบที่สภาวะจำกัดด้านกำลัง

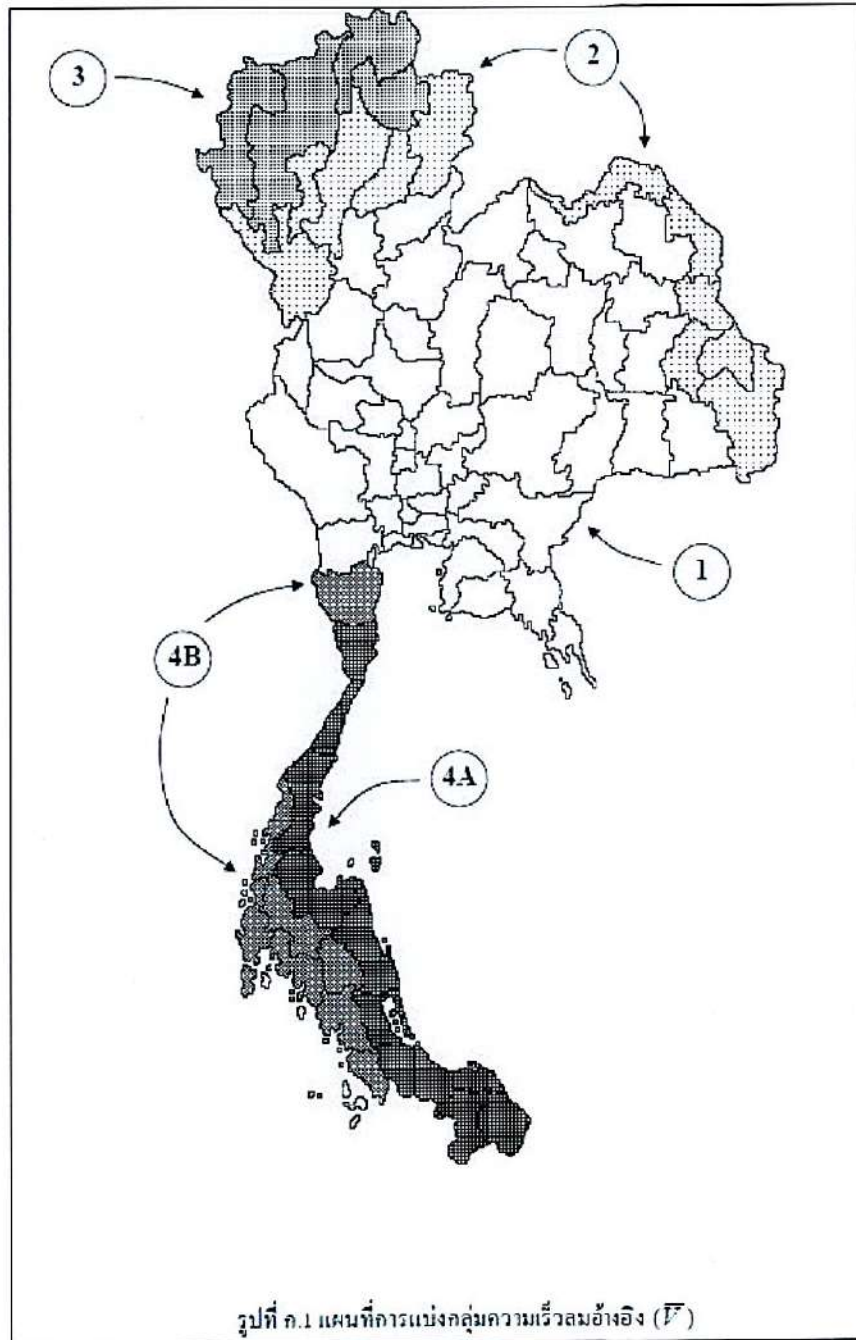
$$\bar{V} = I_F \cdot V_{50} \quad (\text{ก-2})$$

โดย V_{50} คือค่าความเร็วลมที่ความสูง 50 ปี และ I_F คือค่าประกอบได้ฝุ่น

การจำแนกและการแบ่งกลุ่มความเร็วลมอ้างอิงแสดงในรูป ก.1 และตาราง ก-1 กลุ่มความเร็วลมอ้างอิงมีจำนวน 5 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1	$V_{50} = 25$ เมตร ต่อ วินาที: $T_r = 1.0$
กลุ่มที่ 2	$V_{50} = 27$ เมตร ต่อ วินาที: $T_r = 1.0$
กลุ่มที่ 3	$V_{50} = 29$ เมตร ต่อ วินาที: $T_r = 1.0$
กลุ่มที่ 4A	$V_{50} = 25$ เมตร ต่อ วินาที: $T_r = 1.2$
กลุ่มที่ 4B	$V_{50} = 25$ เมตร ต่อ วินาที: $T_r = 1.08$

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.



30
 ATT
 5
 An
 2
 01
 01

ตารางที่ 2-1 การจำแนกประเภทของอาคาร ตามความสำคัญต่อสาธารณชน

ประเภทของอาคาร	ประเภทความสำคัญ
อาคารและส่วน โครงสร้างอื่นที่มีปัจจัยเสี่ยงอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ค่อนข้างน้อยเมื่อเกิดกร พังทลายของอาคารหรือส่วน โครงสร้างนั้นๆ เช่น - อาคารที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร - อาคารชั่วคราว - อาคารเก็บของเล็กๆ ซึ่งไม่มีความสำคัญ	น้อย
อาคารและส่วน โครงสร้างอื่นที่ไม่จัดอยู่ในอาคารประเภท ความสำคัญ น้อย มาก และสูงมาก	ปกติ
อาคารและส่วน โครงสร้างอื่นที่หากเกิดการพังทลาย จะเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์และ สาธารณชนอย่างมาก เช่น - อาคารที่เป็นที่ชุมนุมในพื้นที่หนึ่งๆ มากกว่า 300 คน - โรงเรียนประถมหรือมัธยมศึกษาที่มีความจุมากกว่า 250 คน - มหาวิทยาลัยหรือวิทยาลัย ที่มีความจุมากกว่า 500 คน - สถานรักษาพยาบาลที่มีความจุคนไข้มากกว่า 50 คน แต่ไม่สามารถทำการรักษากรณี ฉุกเฉินได้ - เรือนจำและสถานกักกันนักโทษ	มาก
อาคารและส่วน โครงสร้างที่มีความจำเป็นต่อความเป็นอยู่ของสาธารณชนเป็นอย่างมาก หรือ อาคารที่จำเป็นต่อการบรรเทาภัยหลังเกิดเหตุเป็นอย่างมาก เช่น - โรงพยาบาลที่สามารถทำการรักษากรณีฉุกเฉินได้ - สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง และ โรงเก็บรถฉุกเฉินต่างๆ - โรงไฟฟ้า - โรงผลิตน้ำประปา จังเก็บน้ำ และ สถานีสูบน้ำที่มีความดันสูงสำหรับการดับเพลิง - อาคารศูนย์สื่อสาร - อาคารศูนย์บรรเทาสาธารณภัย - ทำอาภาชยาน ศูนย์บังคับการบิน และ โรงเก็บเครื่องบิน ที่ต้องใช้เมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน - อาคารศูนย์บัญชาการแห่งชาติ อาคารหรือส่วน โครงสร้างในส่วนของการผลิต การจัดการ การจัดเก็บ หรือการใช้สารพิษ เช่น เชื้อเพลิง หรือสารเคมี อันก่อให้เกิดการระเบิดขึ้นได้	สูงมาก

ตารางที่ 2-2 ค่าประกอบความสำคัญของแรงลม

ประเภทความสำคัญ ของอาคาร	ค่าประกอบความสำคัญของแรงลม	
	สภาวะจำกัดด้านกำลัง	สภาวะ จำกัดด้านการใช้งาน
น้อย	0.8	0.75
ปกติ	1	0.75
มาก	1.15	0.75
สูงมาก	1.15	0.75

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

WIND LOADS BASED ON IBC2000(ASCE7-98) (Simplified Procedure) [UNIT: kgf, m]Design Wind Loads : $F = p \cdot \text{Area}$ Design Wind Pressure : $p = p_B \cdot I \cdot E$ Design Wind Pressure at Exposure Category B [psf] : $p_B = 12.000$ Basic Wind Speed [mph] : $V_{50} = 25 \text{ m/s}$ (ขนาดของแรงลมที่ใช้ออกแบบจะใช้ค่าสูงสุดของความเร็วลมที่คาบเวลากลับ 50 ปี (V_{50}))Importance Factor : $I = 1.15$

Exposure Category : B (สภาพภูมิประเทศแบบโล่ง)

Exposure Factor : $E = 1.00$ Calculated Value of Design Wind Pressure : $p = 67.379 \text{ kgf/m}^2 = \text{แรงลมที่พิจารณา}$ **3. Design Load Case**

DL = Dead Load

LL = Live Load

WL = Wind Load

3.1. Load Case For Aluminum Member Design

Load Combination List

	No	Name	Active	Type	Description
▶	1	gLCB1	Acti	Add	1.4D + 1.7L
	2	gLCB2	Acti	Add	1.60(0.75(D + (L) + WL
	3	gLCB3	Acti	Add	1.60(0.75(D + (L) + WL
	4	gLCB4	Acti	Add	1.60(0.75(D + WLY-P))
	5	gLCB5	Acti	Add	1.60(0.75(D + WLY-N))
*					

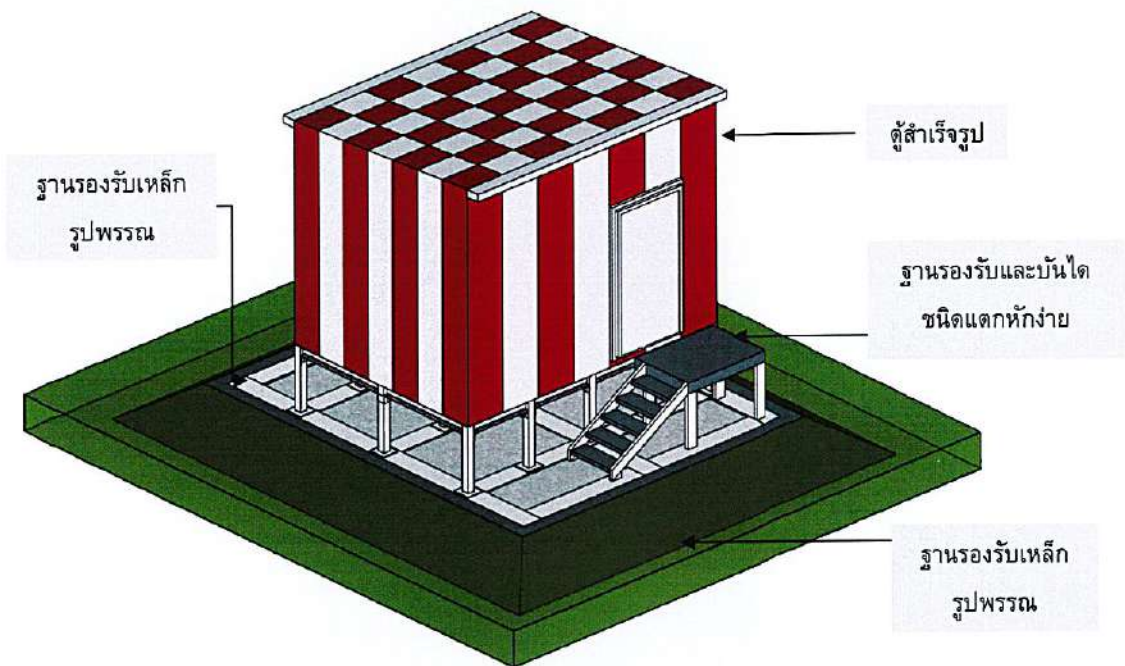
3.2 Load Case For Footing Concrete Design

Load Combination List

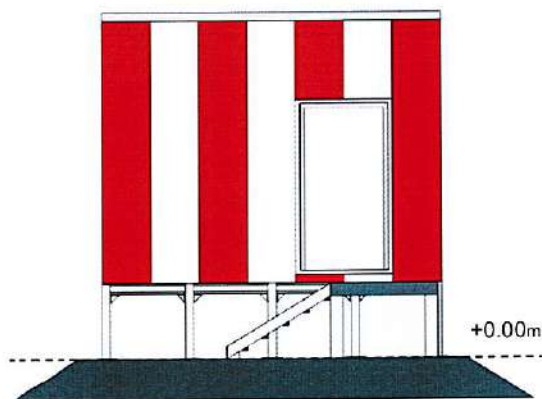
	No	Name	Active	Type	Description
	1	fLCB1	Activ	Add	1.4D + 1.7(L)
	2	fLCB2	Activ	Add	0.75(1.4D + 1.7(L) + 1.7WLY-P
	3	fLCB3	Activ	Add	0.75(1.4D + 1.7(L) + 1.7WLY-N
	4	fLCB4	Activ	Add	0.9D + 1.3WLY-P
	5	fLCB5	Activ	Add	0.9D + 1.3WLY-N
	6	fLCB6	Activ	Add	D + (L)
	7	fLCB7	Activ	Add	0.75(D + (L) + WLY-P)
	8	fLCB8	Activ	Add	0.75(D + (L) + WLY-N)
	9	fLCB9	Activ	Add	0.75(D + WLY-P)
	10	fLCB10	Activ	Add	0.75(D + WLY-N)
*					

Handwritten signatures and initials in blue ink, including "H/T", "Ane", and other illegible marks.

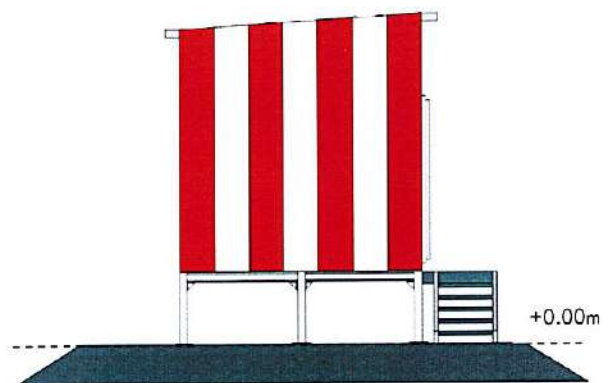
4. รูปแบบทางสถาปัตยกรรมขององค์อาคาร



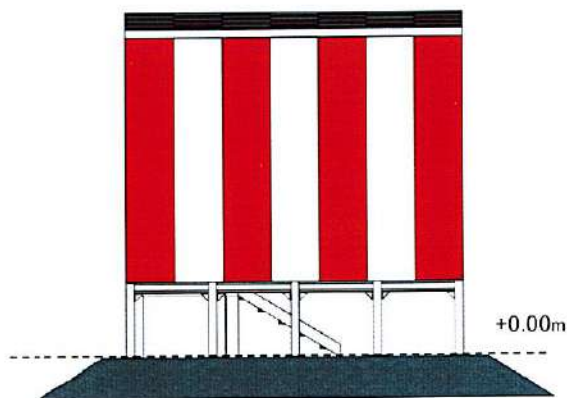
มุมมอง 3 มิติ



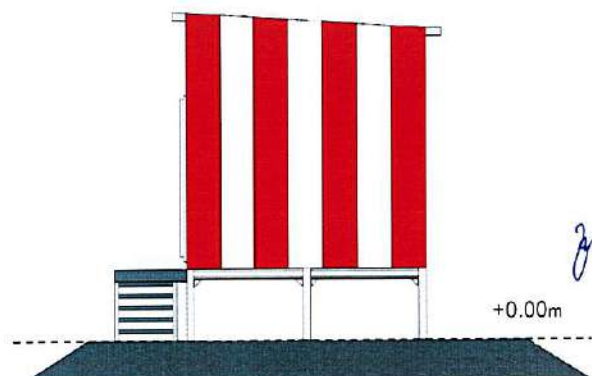
รูปด้านหน้า



รูปด้านซ้าย



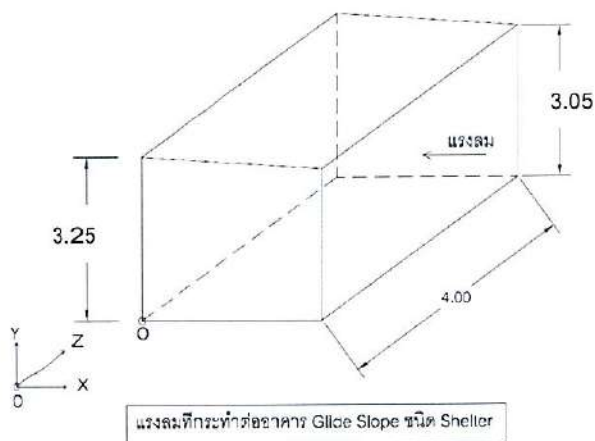
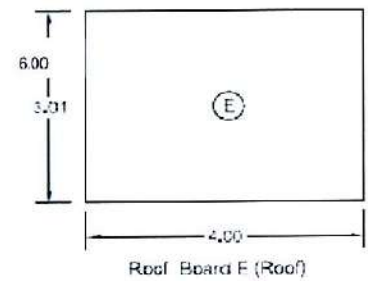
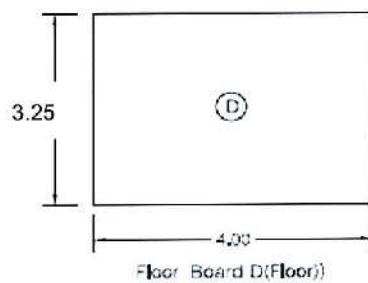
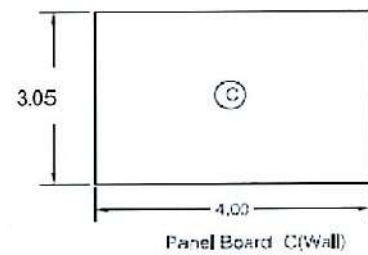
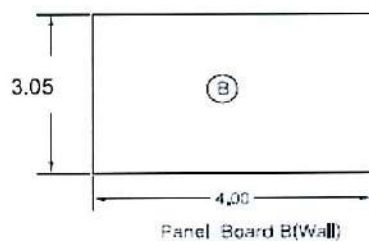
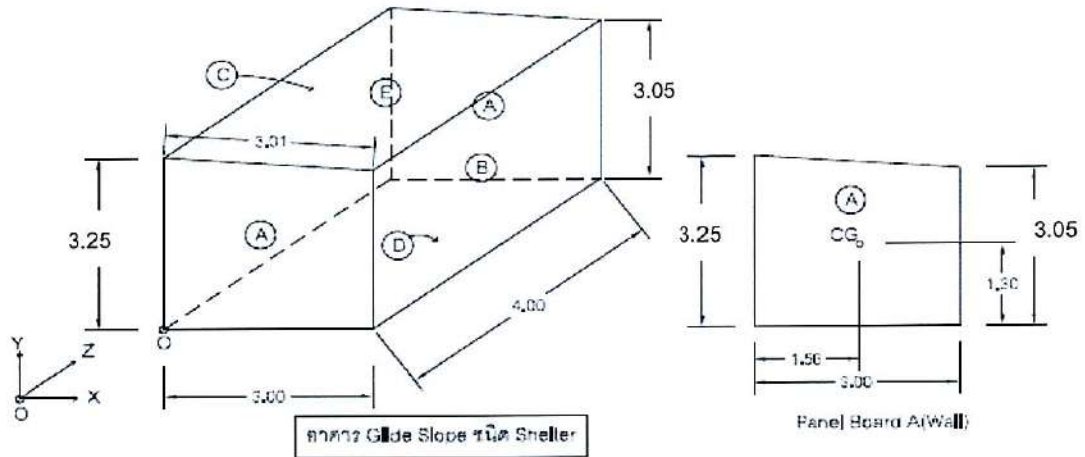
รูปด้านหลัง



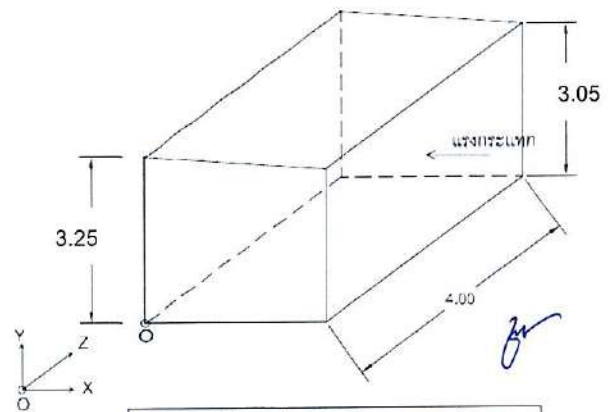
รูปด้านขวา

Handwritten signatures and initials are present in the bottom right corner, including "A.T" and "5 Arc".

5. ตรวจสอบการพลิกคว่ำของ Shelter เนื่องจากแรงลม และ แรงกระแทก



แรงลมที่กระทำต่ออาคาร Glide Slope ชนิด Shelter



แรงกระแทกที่กระทำต่ออาคาร Glide Slope ชนิด Shelter

Handwritten signatures and initials in blue ink, including "MT", "An", and "A".

รายการคำนวณน้ำหนักของตู้สำเร็จรูป ลงบนคาน Aluminium

+ กำหนดข้อมูล

น้ำหนักบรรทุกคงที่

น้ำหนักของเหล็กรูปพรรณ

น้ำหนักของ Aluminium Alloy 6061-T6

น้ำหนักของรีबारอัตราหนา 10 มม.

น้ำหนักของกระเบื้องยางหนา 2 มม.

น้ำหนักแผ่นผนังและพื้นสำเร็จรูป หนา 10 มม.

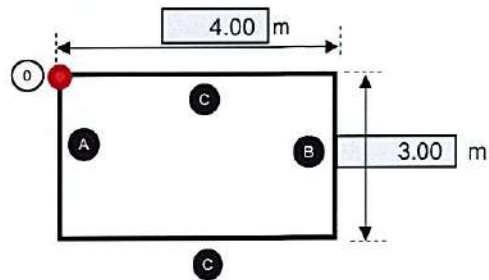
Design Wind Pressure ($P=pB \times E$)

7,850.00	กก/ลบ.ม
2,710.00	กก/ลบ.ม
14.00	กก/ตร.ม.
4.20	กก/ตร.ม.
11.10	กก/ตร.ม.
67.38	kgf/m ²

+ รูปแปลนตู้สำเร็จรูป

(หน่วย เมตร)

(กำหนดระยะในช่องสี่)



+ คำนวณคำนวณน้ำหนักของตู้สำเร็จรูป ลงบนคาน Aluminium

ความสูงแผ่นผนัง A	3.25	ม.
ความสูงแผ่นผนัง B	3.05	ม.
น้ำหนักผนังแผ่น A	108.23	kgf
น้ำหนักผนังแผ่น B	101.57	kgf
น้ำหนักผนังแผ่น C	139.86	kgf
น้ำหนักพื้น รวม Finishing	351.60	kgf
น้ำหนักแผ่นหลังคา	133.20	kgf

คำนวณการถ่วงน้ำหนักของหลังคาคลุม

Define $m = S/L$	0.75	
ถ่วงน้ำหนักลงด้านสั้น (A-B) : $WS = (wt \times S)/3$	11.1	kg/m
ถ่วงน้ำหนักลงด้านยาว (C) : $WL = WS(3-m^2)/2$	13.53	kg/m

+ ถ่วงน้ำหนัก Panel Board A และหลังคาคลุมด้านสั้น ลงบนคาน ด้าน A

$WA = \text{น้ำหนัก Panel Board A/S} + \text{น้ำหนักหลังคาคลุม}$ **47.18** kg/m

+ ถ่วงน้ำหนัก Panel Board B และหลังคาคลุมด้านสั้น ลงบนคาน ด้าน B

$WB = \text{น้ำหนัก Panel Board B/S} + \text{น้ำหนักหลังคาคลุม}$ **44.96** kg/m

+ ถ่วงน้ำหนัก Panel Board C และหลังคาคลุมด้านยาว ลงบนคาน ด้าน C

$WC = \text{น้ำหนัก Panel Board C/L} + \text{น้ำหนักหลังคาคลุม}$ **48.49** kg/m

+ คำนวณแรงลมที่กระทำต่อเสาโครงสร้าง

- ด้านหน้า

เสาต้นริม	218.97	kgf
เสาต้นกลาง	437.94	kgf

- ด้านหลัง

เสาต้นริม	205.49	kgf
เสาต้นกลาง	410.99	kgf

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

รายการคำนวณตรวจสอบการพลิกคว่ำของอาคารสำเร็จรูป

+ กำหนดข้อมูล

น้ำหนักบรรทุกคงที่
 น้ำหนักของเหล็กรูปพรรณ
 น้ำหนักของ Aluminium Alloy 6061-T6
 น้ำหนักของรีबारอัตราหนา 10 มม.
 น้ำหนักของกระเบื้องยางหนา 2 มม.
 น้ำหนักแผ่นฉนวนและพื้นสำเร็จรูป หนา 10 มม.
 น้ำหนักอุปกรณ์แขวนผนัง (LL)

7,850.00	กก/ลบ.ม
2,710.00	กก/ลบ.ม
14.00	กก/ตร.ม.
4.20	กก/ตร.ม.
11.10	กก/ตร.ม.
200.00	กก/ม.

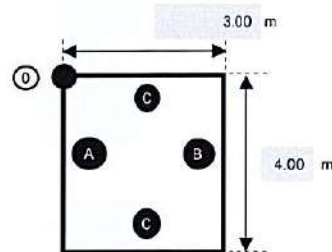
+ แรงลม

V50-ความเร็วลมที่ความสูง 50 ปี
 TF-ค่าประกอบได้ฝุ่น
 I - ค่าประกอบความสำคัญแรงลม
 E - Exposure Factor
 pB - Exposure Category
 Design Wind Pressure ($P=pB \times I \times E$)

29.00	m/s
1.00	
1.15	
1.00	(สภาพพื้นที่โล่ง)
12.00	
67.38	kgf/m ²

+ รูปแปลนตู้สำเร็จรูป

(หน่วย เมตร)
 (กำหนดระยะในช่องสี่)



+ คำนวณโมเมนต์ของผนังและพื้นของตู้สำเร็จรูป (Self Weight)

ความสูงแผ่นผนัง A
 ความสูงแผ่นผนัง B
 น้ำหนักผนังแผ่น A
 น้ำหนักผนังแผ่น B
 น้ำหนักผนังแผ่น C
 น้ำหนักพื้น รวม Finishing
 น้ำหนักแผ่นหลังคา
 M Self - โมเมนต์ของผนัง/พื้นรอบแกน Z ที่จุด 0
 แรงลม
 M wind - โมเมนต์เนื่องจากแรงลมรอบแกน Z ที่จุด 0

3.25	ม.
3.05	ม.
344.30	kgf
335.42	kgf
304.90	kgf
351.60	kgf
133.20	kgf
2,519.98	kgf-m
656.91	kgf
1,067.47	kgf-m

+ คำนวณโมเมนต์เนื่องจากแรงกระแทกจากการชนของเครื่องปั้นที่กลางผนัง

F impact
 M impact - โมเมนต์เนื่องจากแรงกระแทกด้าน A
 M impact - โมเมนต์เนื่องจากแรงกระแทกด้าน B
 M impact - โมเมนต์เนื่องจากแรงกระแทกด้าน C

5,974.00	kgf
9,707.75	kgf-m
9,110.35	kgf-m
8,961.00	kgf-m

+ ตรวจสอบ

M Self > M wind

M Self	>	M wind
2,519.98	>	1,067.47

แสดงว่า จากแรงลมที่กระทำต่ออาคาร ไม่สามารถทำให้อาคารพลิกคว่ำได้

+ ตรวจสอบ

M Self < M impact

M Self	<	M impact
2,519.98	<	9,707.75

แสดงว่า แรงกระแทกที่กระทำต่ออาคารเนื่องจากการชนของเครื่องปั้น จะทำให้อาคารพลิกคว่ำ

Handwritten signatures and initials: AH, Ane, and others.

RESULT DESIGN

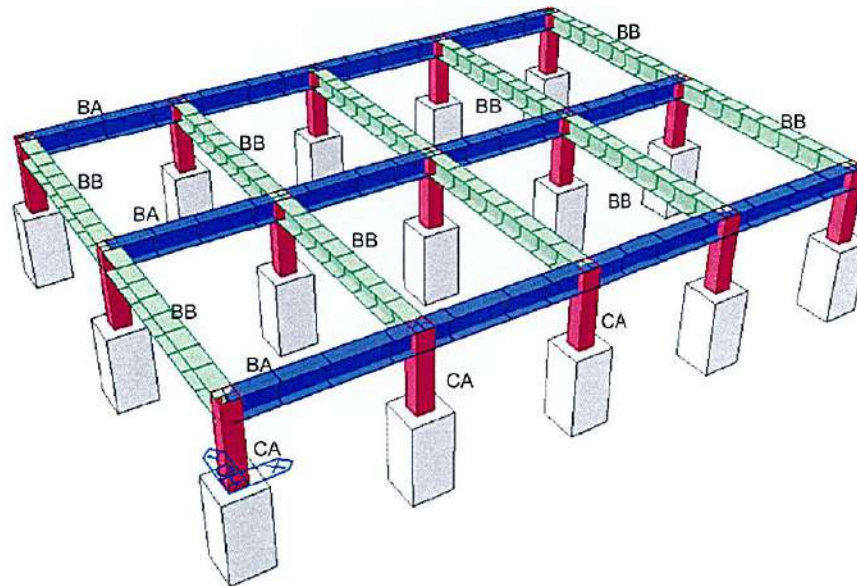
ออกแบบโครงสร้างอลูมิเนียมรองรับผนังสำเร็จรูป

ออกแบบโครงสร้างเหล็กรองรับโครงสร้างอลูมิเนียม

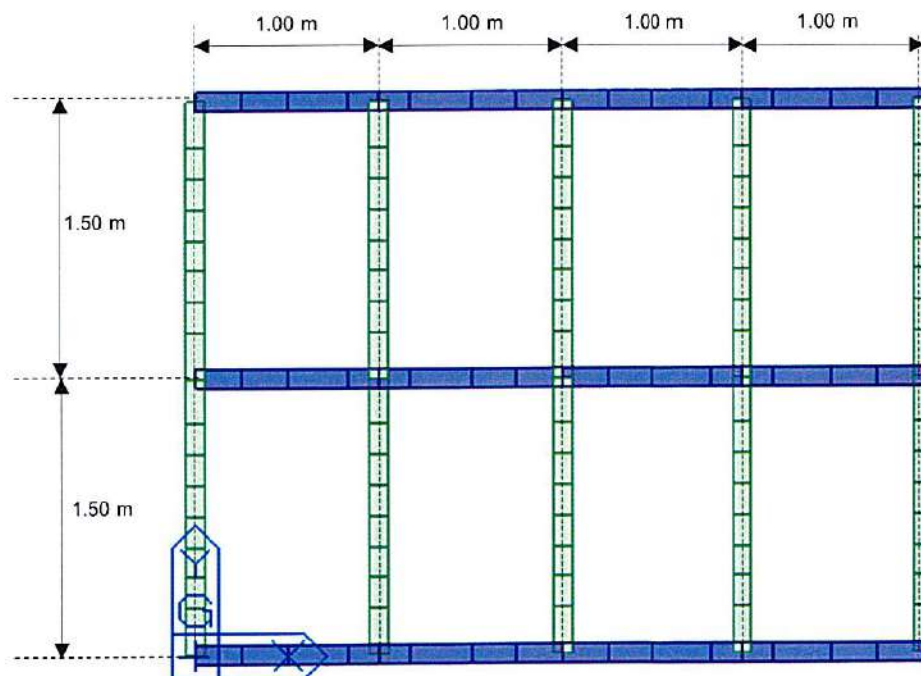
และ โครงสร้างฐานราก คสล.

Handwritten signatures and initials in blue ink, including "MT", "Ane", and other illegible marks.

6.1 Model Design-ออกแบบโครงสร้างอลูมิเนียมรองรับผนังสำเร็จรูป

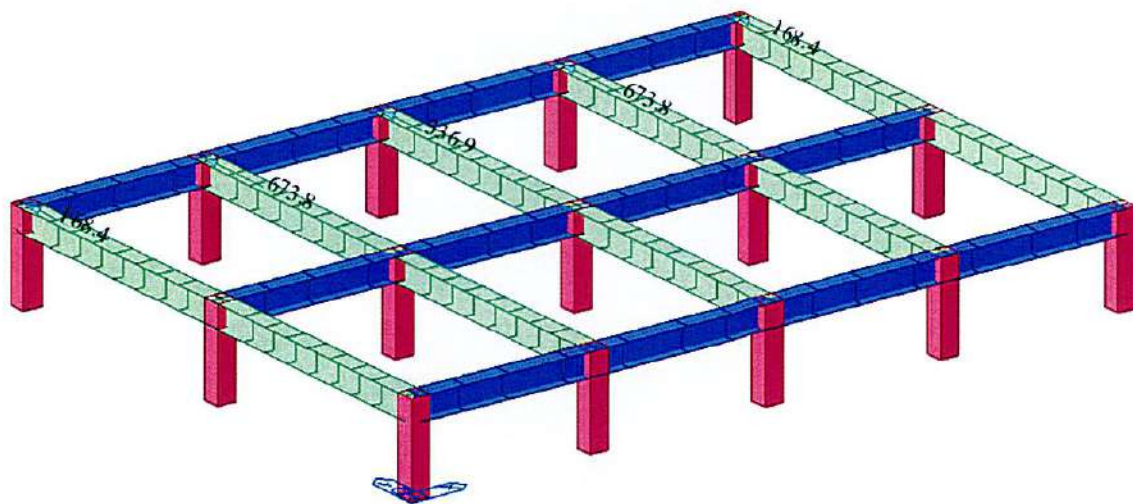


ภาพที่ 1 แสดงการจำลองโครงสร้างอลูมิเนียม

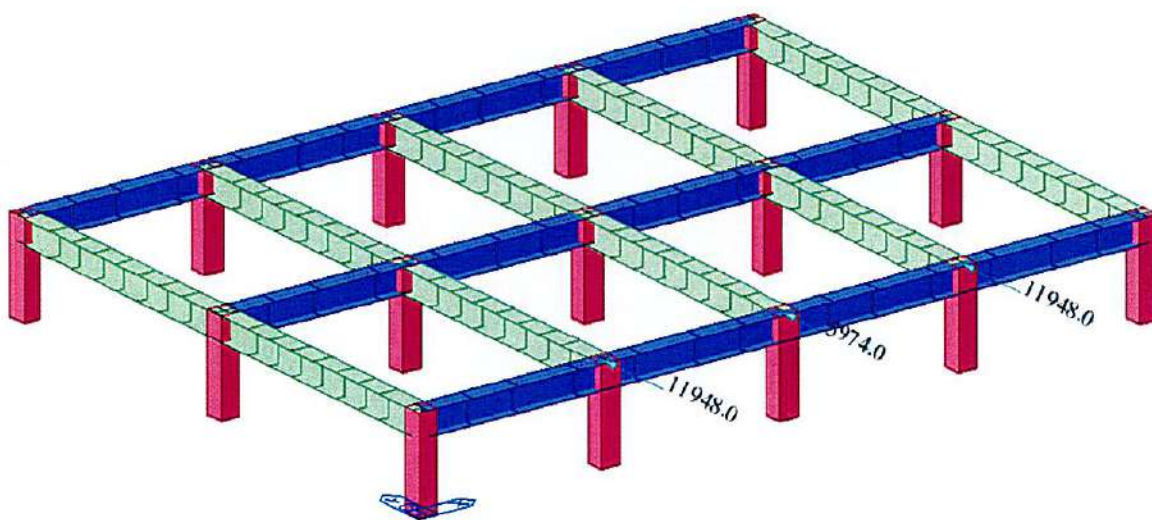


ภาพที่ 2 แสดงการจำลองแปลนโครงสร้างคานอลูมิเนียม

for
M/T
5 Apr
OK
OK



ภาพที่ 5 แสดงแรงกระทำจากแรงลม (kgf.)

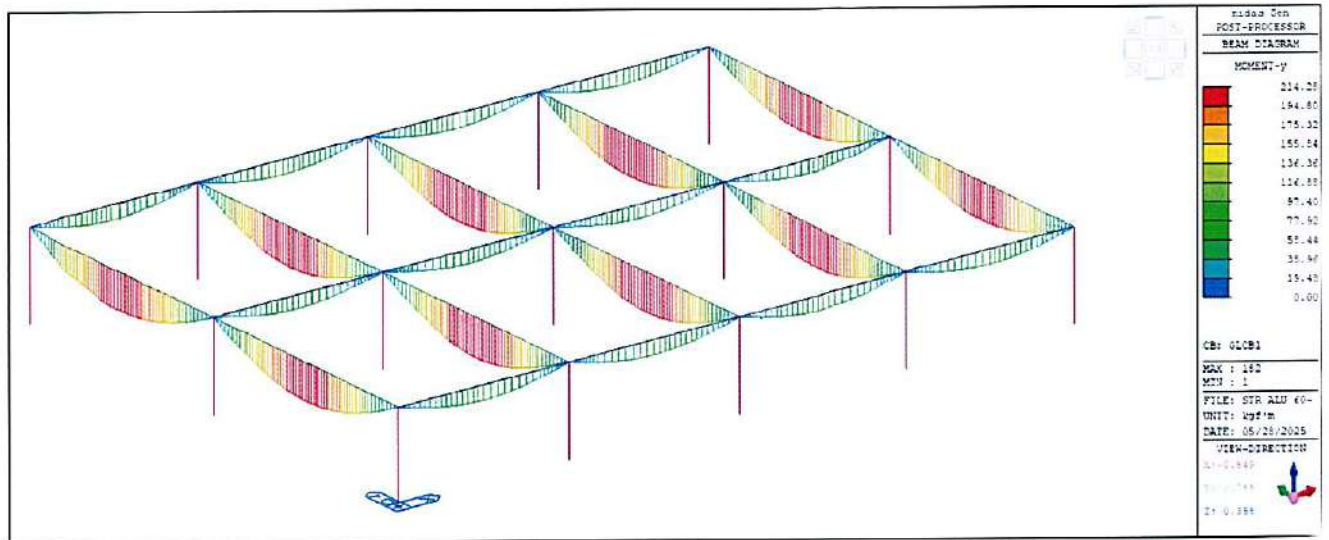


ภาพที่ 6 แสดงแรงกระทำจากแรงกระแทก Impact load (kgf.)

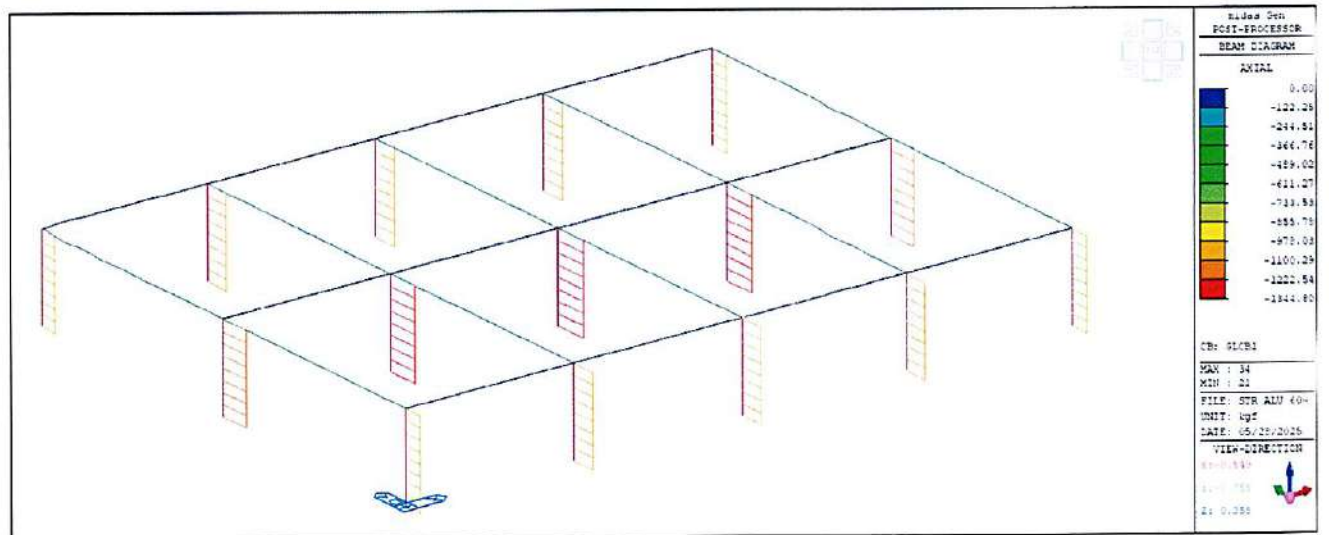

 AMT Anu





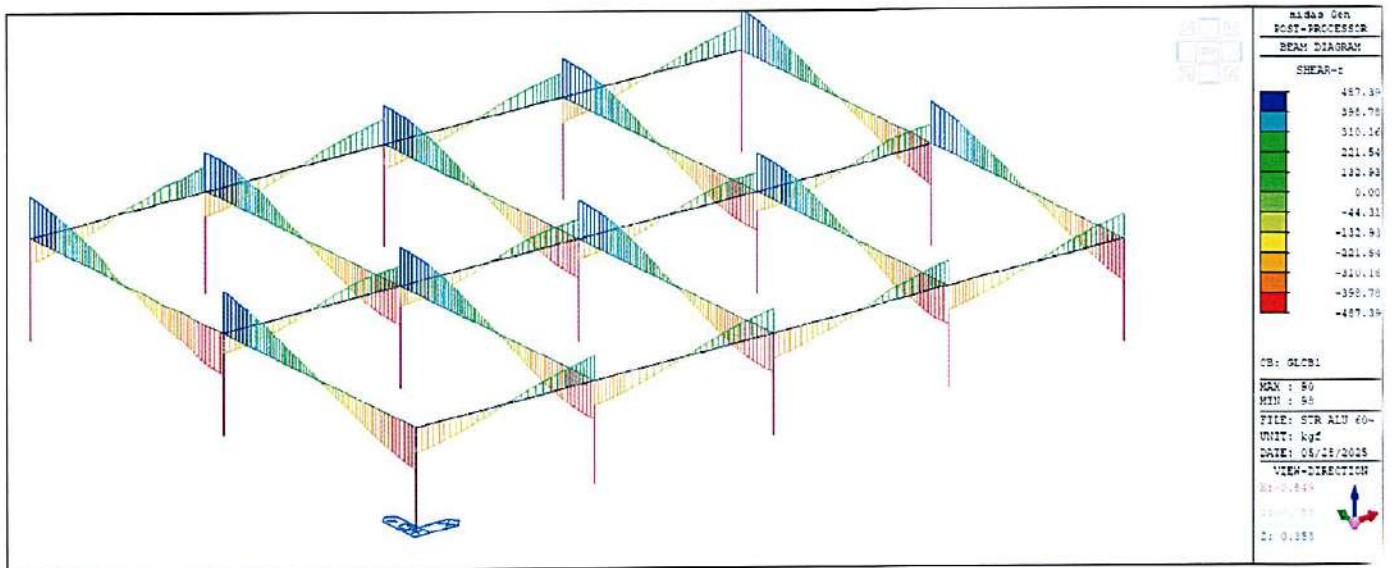


ภาพที่ 7 Bending Moment Diagram at Aluminum Beam & Column (My) Load Case gLCB 1

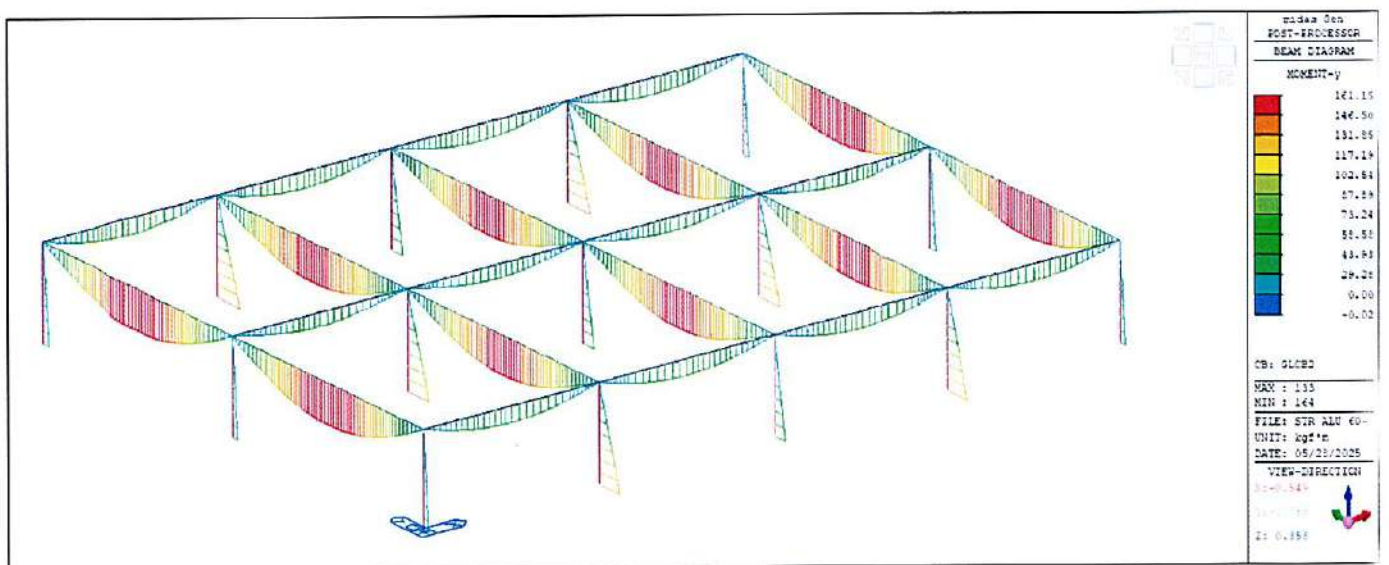


ภาพที่ 8 Axial Force Diagram at Aluminum Beam & Column (Fx) Load Case gLCB 1

for
MT
15 Arc
[Signature]
[Signature]
[Signature]



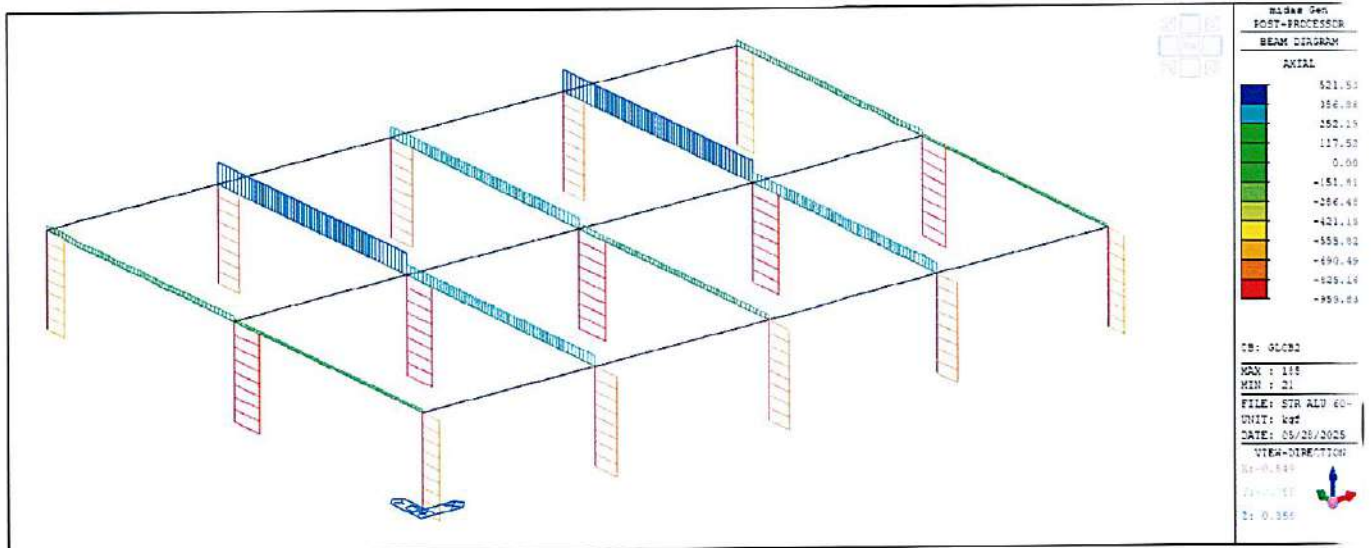
ภาพที่ 9 Shear Force Diagram at Aluminum Beam & Column (Fz) Load Case gLCB 1



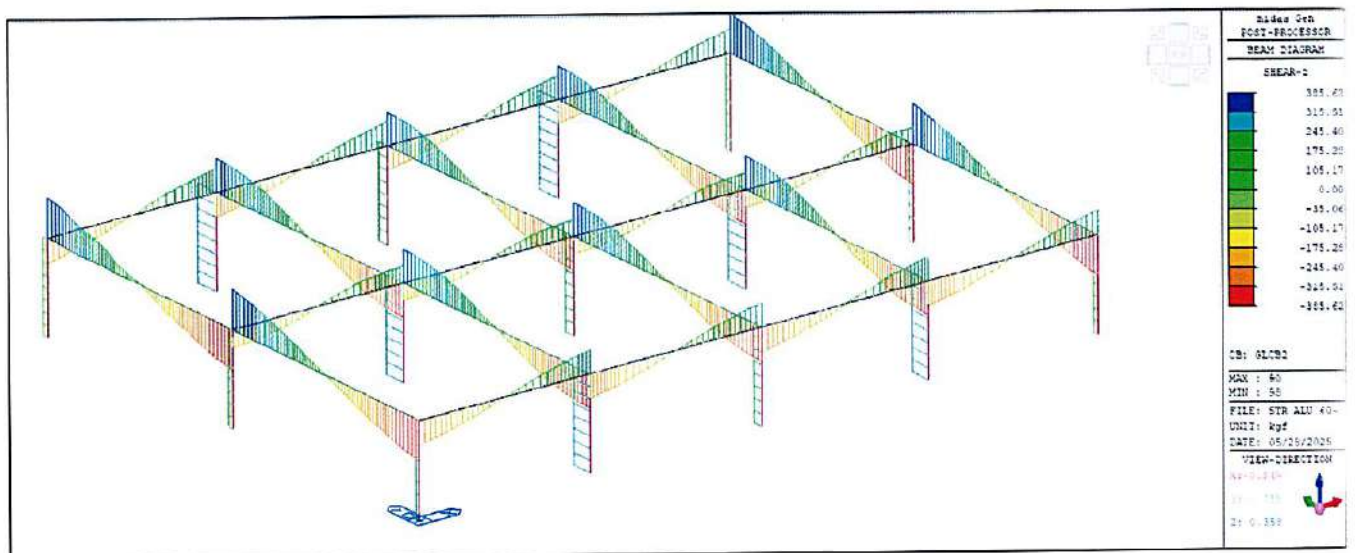
Bending Moment Diagram at Aluminum Beam & Column (My) Load Case gLCB 2

Handwritten signatures and initials:

- Signature: [Signature]
- Initials: AH
- Signature: S. Ane
- Signature: [Signature]
- Signature: [Signature]
- Signature: [Signature]

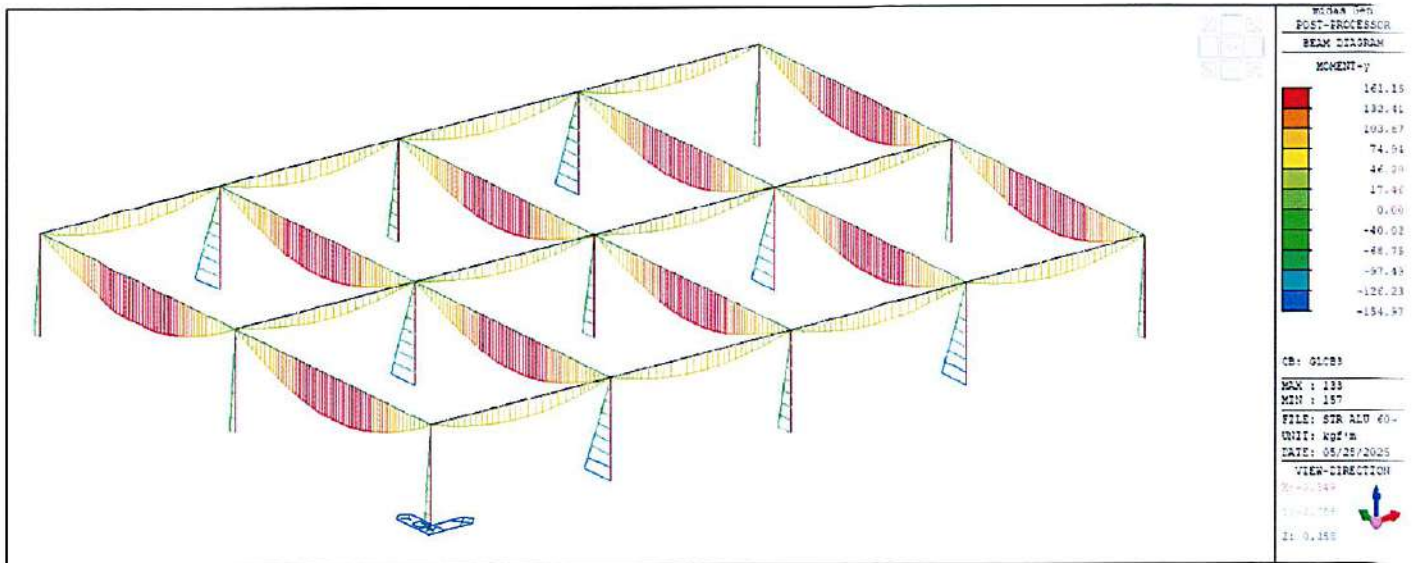


Axial Force Diagram at Aluminum Beam & Column (Fx) Load Case gLCB 2

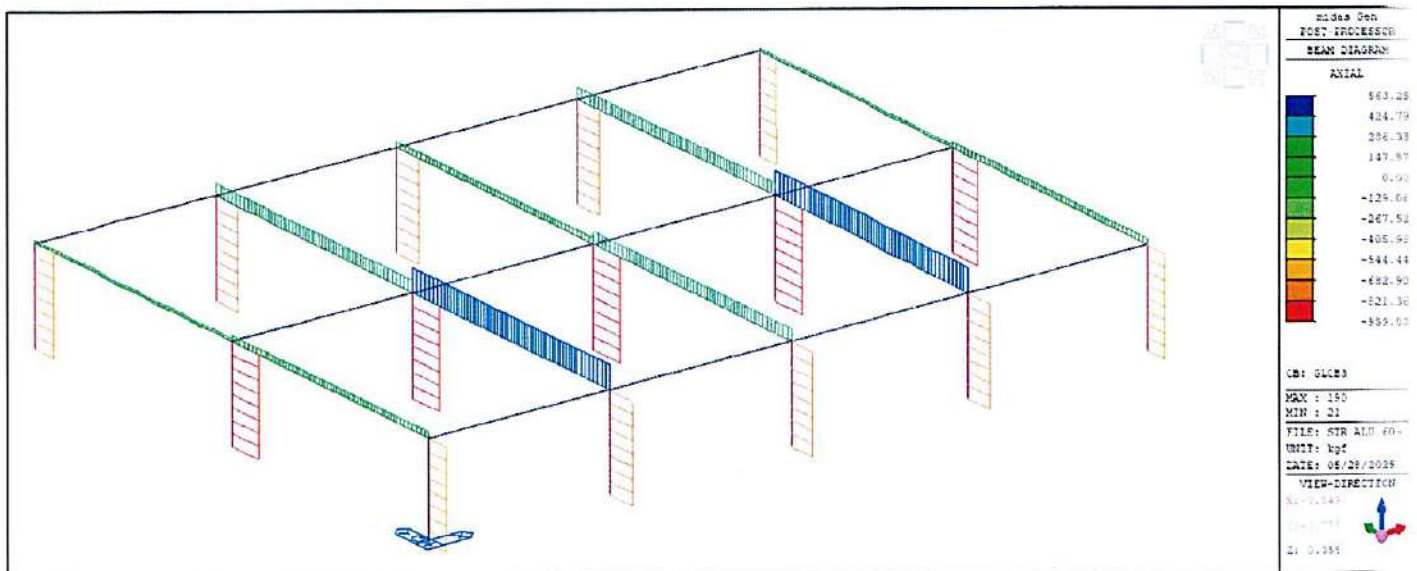


Shear Force Diagram at Aluminum Beam & Column (Fz) Load Case gLCB 2

for
 AM
 AS Arc
 2/2
 2/2



Bending Moment Diagram at Aluminum Beam & Column (My) Load Case gLCB 3



Axial Force Diagram at Aluminum Beam & Column (Fx) Load Case gLCB 3

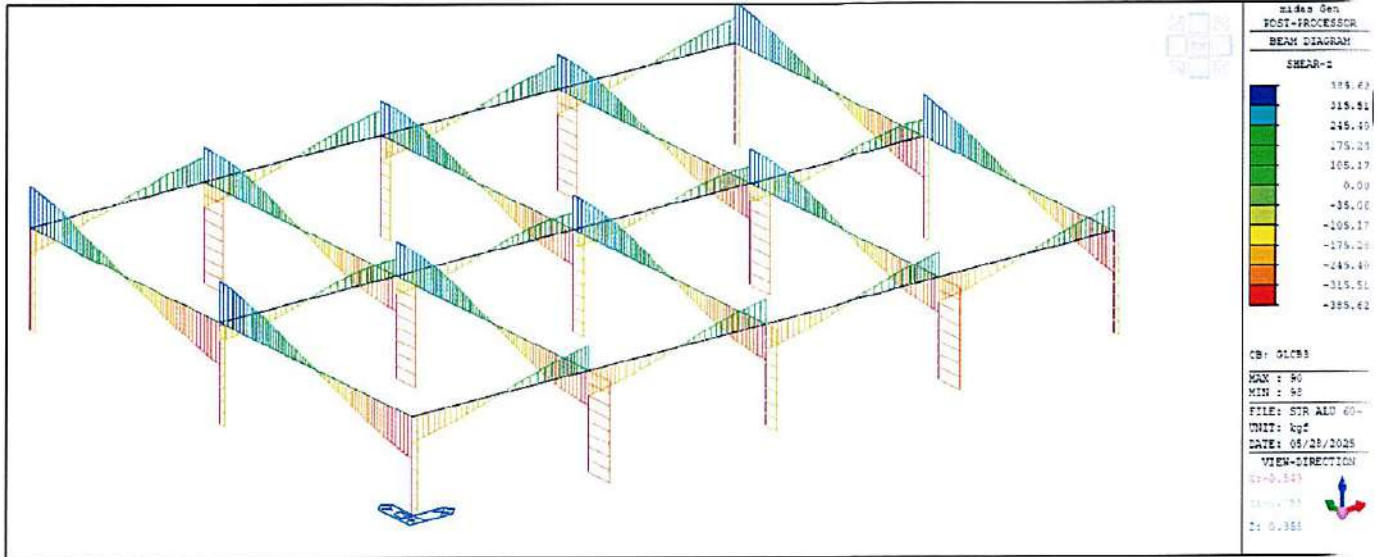
Handwritten signatures and initials:

3/ 144

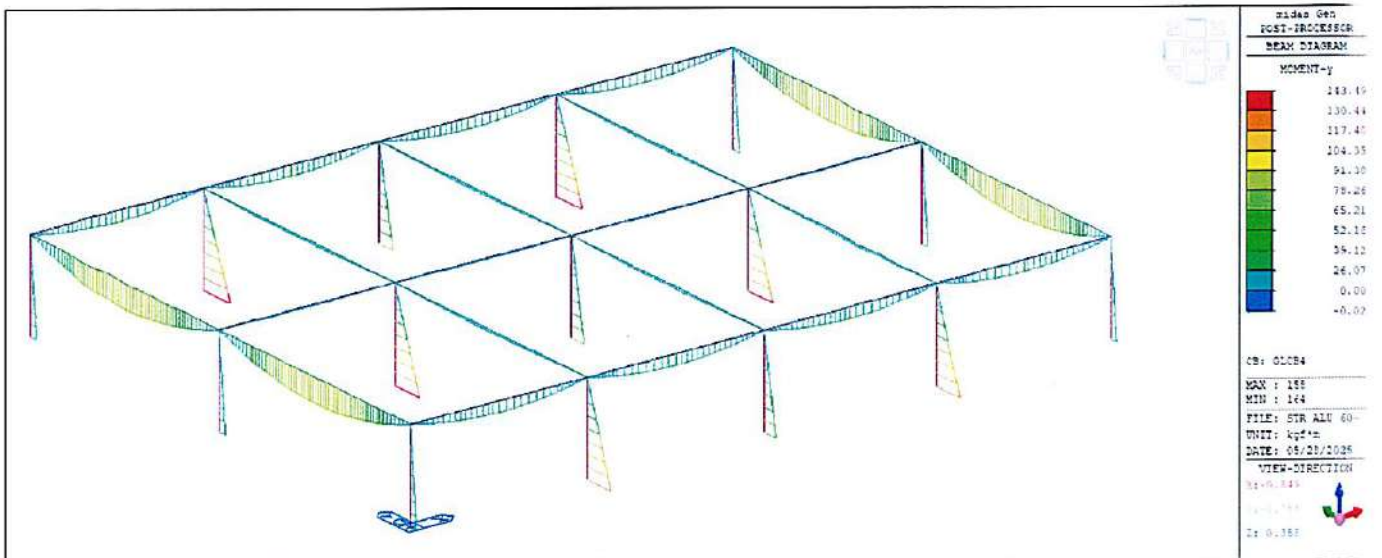
Am

5

Handwritten signatures and initials.



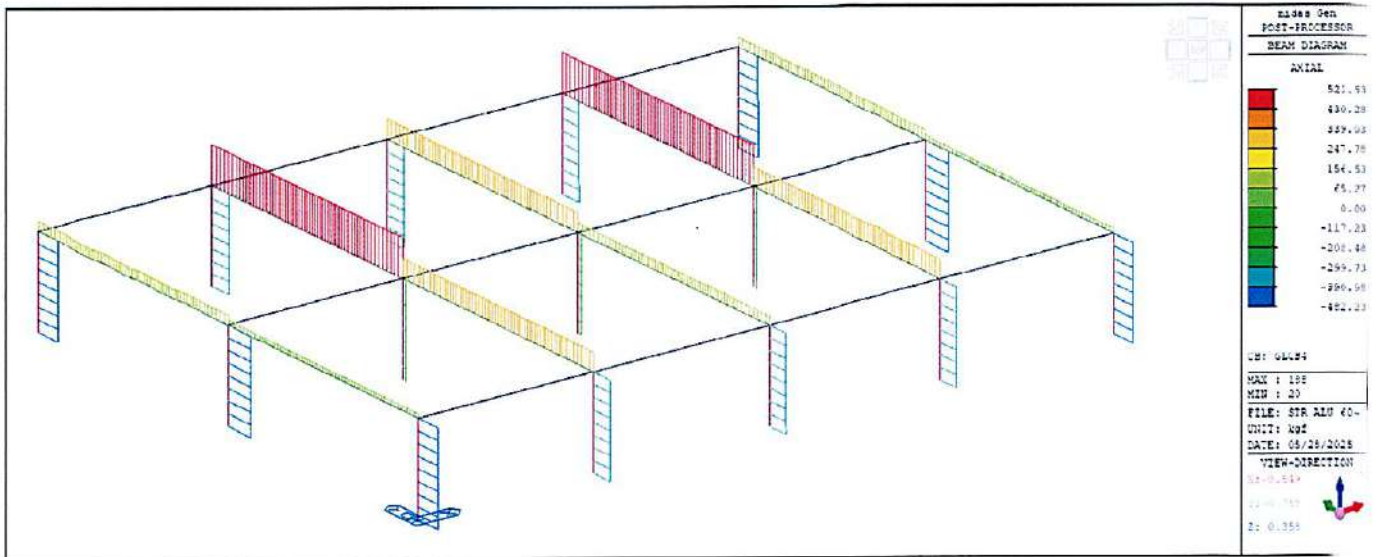
Shear Force Diagram at Aluminum Beam & Column (Fz) Load Case gLCB 3



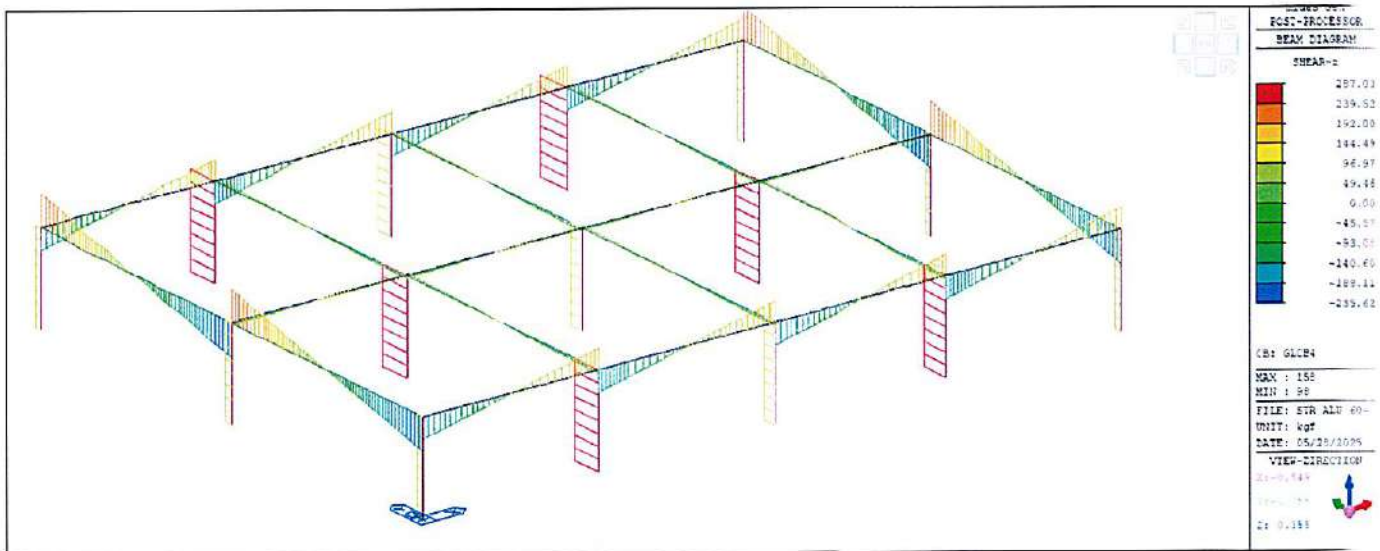
Bending Moment Diagram at Aluminum Beam & Column (My) Load Case gLCB 4

Handwritten signatures and initials:

AMH
 Arc
 S
 EA
 JD



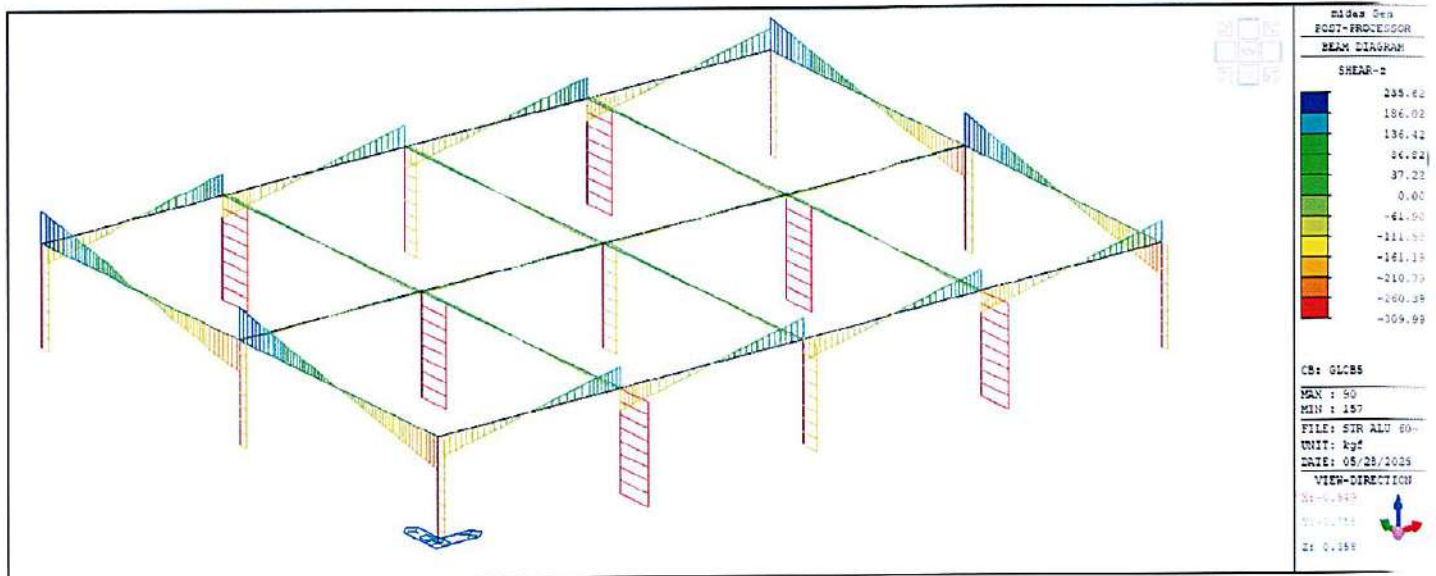
Axial Force Diagram at Aluminum Beam & Column (Fx) Load Case gLCB 4



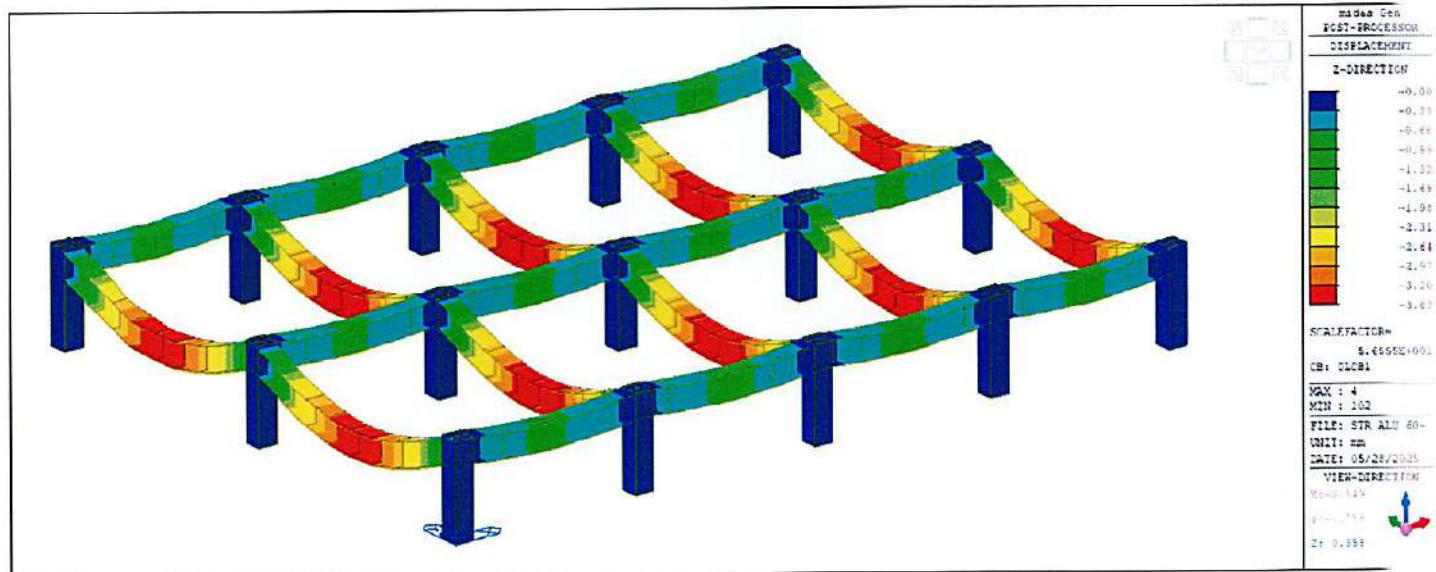
Shear Force Diagram at Aluminum Beam & Column (Fz) Load Case gLCB 4

Handwritten signatures and initials:

AT
 An
 [Signature]
 [Signature]
 [Signature]



Shear Force Diagram at Aluminum Beam & Column (Fz) Load Case gLCB 5



Displacement at Aluminum Structure (mm.)

Handwritten signatures and initials:

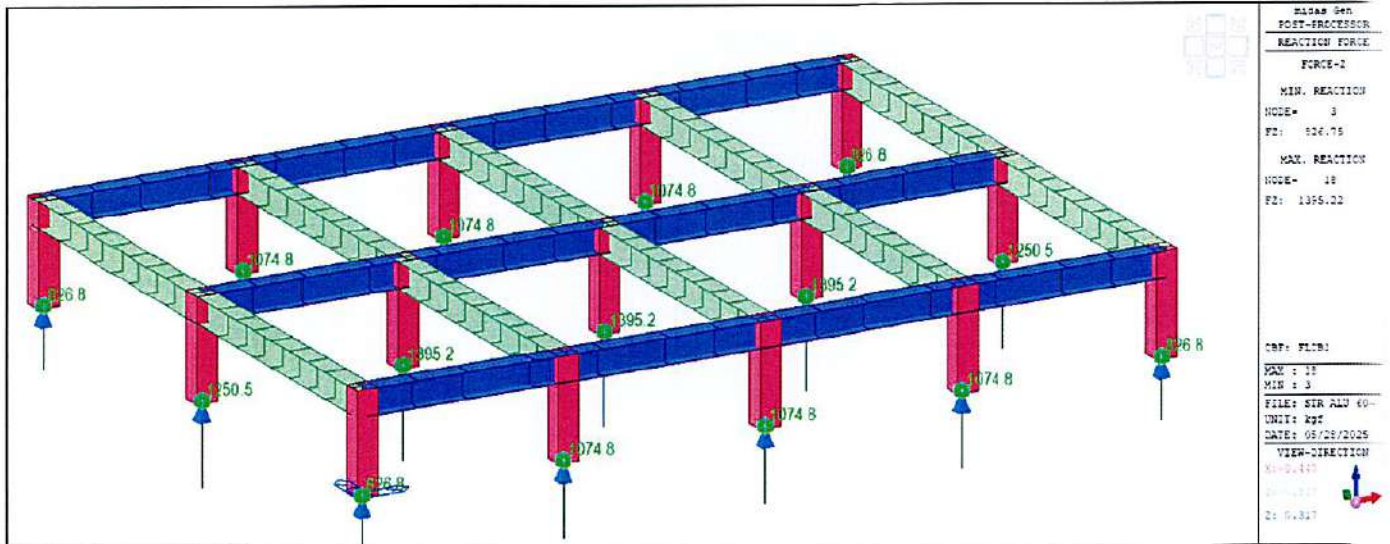
HT

Am

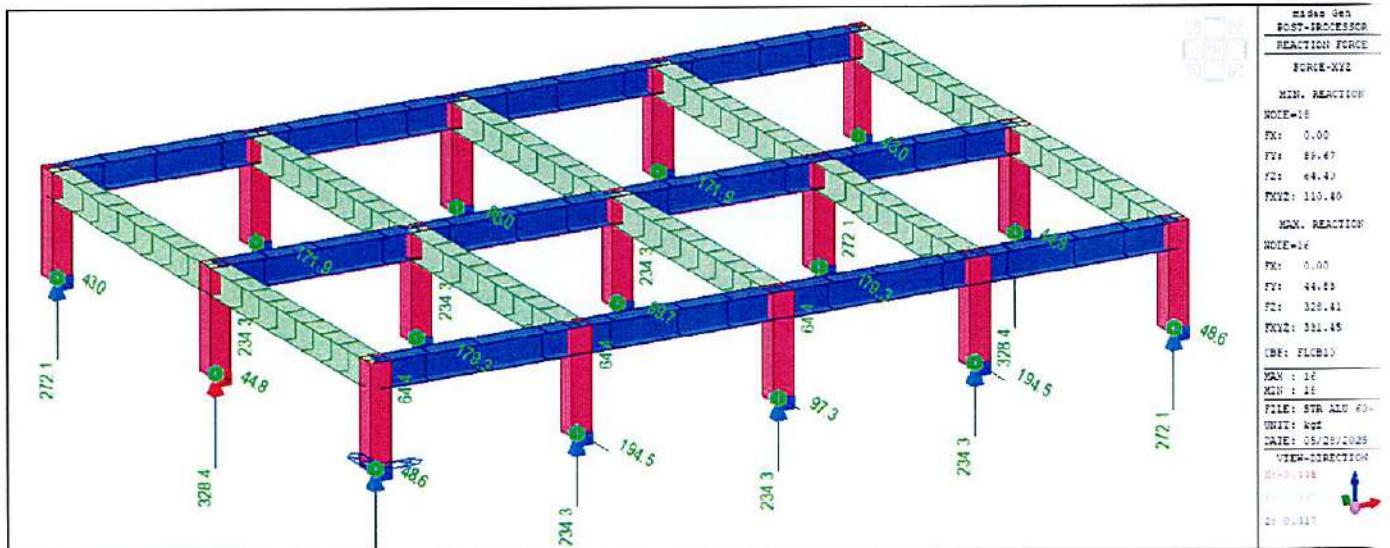
Q

et

82



Reaction At Support (kgf)



Reaction At Support (kgf) Since Wind Load

รูปแบบก่อสร้างของโครงสร้างฐานอุโมงค์เนียบรองรับตู้สำเร็จรูป

ชนิดแบบแตกหักง่าย

for
MT
me
R
2
K.
22 33

Design Aluminum Beam

Beam No. BA-1

1 Force Data					
Pmax	Compression Force	=	1,344.00	kg	
Mmax	Moment Maximum on Beam	=	175.00	kg-m	[gLCB 1]
Vmax	Shear Maximum on Beam	=	310.00	kg	[gLCB 1]
Lb	Length Between Bracing	=	100.00	cm	
Fty	Aluminum Tensile Yield Strength	=	2,436.00	ksc	
Ea	Modulus of Elasticity (Ea)	=	700,000.00	ksc	
h	Depth of Composite Beam	=	150.00	mm	
tw	Thickness of wing Beam	=	3.00	mm	
A	Total Area	=	16.63	cm ²	
Iy-y	Modulus of Inertia Y Axis	=	596.00	cm ⁴	
Iz-z	Modulus of Inertia Z Axis	=	69.00	cm ⁴	
Sy	Modulus of Section Y Axis	=	67.18	cm ³	
Sz	Modulus of Section Z Axis	=	13.00	cm ³	
Ry	Radius of Gyration Y Axis	=	5.98	cm	
Rz	Radius of Gyration Z Axis	=	2.04	cm	

2 Design Beam					
2.1 Check Design Moment					
Fb	Allowable Flexure Stress	=	1,476.36	ksc	
Ω	Aluminum Safety Factors				
	+ For Bending	=	1.65		
SF	Shape Factor	=	1.00		
	+ Uniform Section Stress	=	1.00		
So.	fb	=	260.49	ksc	< Fb Ok

2.2 Check Lateral - Torsional Buckling (LTB)					
2.2.1 Allowable Flexure Stress in Lateral-Torsional Buckling, Fb(LTB)					
S1	Slenderness Limits S1(Lb/rz)	=	23.00		
	if Ss < 23, Fb(LTB)	=	1,476.36	ksc	
S2	Slenderness Limits S2(Lb/rz)	=	79.00		
	if Ss < 79, Fb(LTB)	=	2,545.23	ksc	
Ss	Slenderness of Section, Ss	=	49.02		
	if S1 < Ss < S2, Fb(LTB)	=	1,253.53	ksc	
2.2.2 Lateral - Torsional Buckling (LTB), (Lb/rz)					
Ss	Lb/Rz	=	49.02	use	Case S2
So.	Fb(LTB)	=	1,131.22	ksc	> fb Ok

2.3 Check Shear Stress in Aluminum Beam					
2.3.1 Allowable Shear Stress (Fs)					
S1	Slenderness Limits S1(h/tw)	=	36.00		
	if Ss < 36, Fs	=	843.00	ksc	
S2	Slenderness Limits S2(h/tw)	=	65.00		
	if Ss > 65, Fs	=	1,096.40	ksc	
Ss	Slenderness of Section, Ss	=	50.00		
	if S1 < Ss < S2, Fs	=	746.00	ksc	
2.3.2 Slenderness of Section,					
Ss	Slenderness of Section,	=	50.00	use	Case Ss
Fs		=	746.00	ksc	
2.3.3 Actual Shear Stress (fs)					
So.	fs Actual Shear Stress	=	68.89	ksc	< Fs Ok

3.30 Check Compression stress in Aluminum Beam (Fc)					
S1	Slenderness Limits S1(L/r.min)	=	9.50		
	if Ss < 9.5, Fc	=	1,335.00	ksc	
S2	Slenderness Limits S2(L/r.min)	=	79.00		
	if Ss > 79, Fc	=	1,478.20	ksc	
Ss	Slenderness of Section, Ss	=	-		
	if S1 < Ss < S2, Fc	=	986.18	ksc	
Ss	Slenderness of Section,	=	49.02	use	Case Ss
fc		=	80.82	ksc	
So.	Fc Compression stress in Aluminum	=	769.26	ksc	> fc Ok

3.4 Check Combined Stress					
Fec		=	1,743.91	ksc	
So.	Check fc/Fc+fb/(Fb(1-fc/Fec))	=	0.29		< 1.0 Ok

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

Design Aluminum Beam

Beam No. BA-2

1 Force Data									
Pmax	Compression Force	=	1,344.00	kg					
Mmax	Moment Maximun on Beam	=	214.28	kg-m		[gLCB 1]			
Vmax	Shear Maximun on Beam	=	487.39	kg		[gLCB 1]			
Lb	Length Between Bracing	=	150.00	cm					
Fty	Aluminum Tensile Yield Strength	=	2,436.00	ksc					
Ea	Modulas of Elasticity (Ea)	=	700,000.00	ksc					
h	Depth of Composite Beam	=	150.00	mm					
tw	Thickness of wing Beam	=	3.00	mm					
A	Total Area	=	16.63	cm2					
Iy-y	Modulas of Inertia Y Axis	=	596.00	cm4					
Iz-z	Modulas of Inertia Z Axis	=	69.00	cm4					
Sy	Modulas of Section Y Axis	=	67.18	cm3					
Sz	Modulas of Section Z Axis	=	13.00	cm3					
Ry	Radius of Jyration Y Axis	=	5.98	cm					
Rz	Radius of Jyration Z Axis	=	2.04	cm					
2 Design Beam									
2.1 Check Design Moment									
Fb	Allowable Flexure Stress	=	1,476.36	ksc					
Ω	Aluminum Safety Factors								
	+ For Bending	=	1.65						
SF	Shape Factor	=	1.00						
	+ Uniform Section Stress	=	1.00						
So.	fb	=	318.96	ksc		<	Fb		Ok
2.2 Check Lateral - Torsional Bucking (LTB)									
2.2.1	Allowable Flexure Stress in Lateral-Torsional Bucking , Fb(LTB)								
S1	Slenderness Limits S1(Lb/rz)	=	23.00						
	if Ss < 23 , Fb(LTB)	=	1,476.36	ksc					
S2	Slenderness Limits S2(Lb/rz)	=	79.00						
	if Ss < 79 , Fb(LTB)	=	1,131.22	ksc					
Ss	Slenderness of Section, Ss	=	73.53						
	if S1 < Ss < S2 , Fb(LTB)	=	1,040.29	ksc					
2.2.2	Lateral - Torsional Bucking (LTB). (Lb/rz)								
Ss	Lb/Rz	=	73.53	use	Case	S2			
So.	Fb(LTB)	=	1,131.22	ksc		>	fb		Ok
2.3 Check Shear Stress in Aluminum Beam									
2.3.1	Allowable Shear Stress (Fs)								
S1	Slenderness Limits S1(h/tw)	=	36.00						
	if Ss < 36 , Fs	=	843.00	ksc					
S2	Slenderness Limits S2(h/tw)	=	65.00						
	if Ss > 65 , Fs	=	1,096.40	ksc					
Ss	Slenderness of Section, Ss	=	50.00						
	if S1 < Ss < S2 , Fs	=	746.00	ksc					
2.3.2	Slenderness of Section,								
Ss	Slenderness of Section,	=	50.00	use	Case	Ss			
Fs		=	746.00	ksc					
2.3.3	Actual Shear Stress (fs)								
So.	fs	=	108.31	ksc		<	Fs		Ok
3.30 Check Compression stress in Aluminum Beam (Fc)									
S1	Slenderness Limits S1(L/r.min)	=	9.50						
	if Ss < 9.5 , Fc	=	1,335.00	ksc					
S2	Slenderness Limits S2(L/r.min)	=	79.00						
	if Ss > 79 , Fc	=	656.98	ksc					
Ss	Slenderness of Section, Ss	=	-						
	if S1 < Ss < S2 , Fc	=	769.26	ksc					
Ss	Slenderness of Section,	=	73.53	use	Case	Ss			
fc		=	80.82	ksc					
So.	Fc	=	769.26	ksc		>	fc		Ok
3.4 Check Combined Stress									
Fec		=	775.07	ksc					
So.	Check fc/Fc+fb/(Fb(1-fc/Fec))	=	0.35			<	1.0		Ok



 JF

 AT

 Anc

 AS

 [Other signatures]

Design Aluminum Plate and Bolt
From Built-Up Section BA1

Force Data									
At Beam									
Mmax	Moment Max on Beam Section	=	175.00	kg-m					
Rm	Arm of Moment Force	=	0.0612	m					
Fsb	Allowable of Bar Shear Stress	=	527.00	ksc					
Bolt	Aluminum Bolt Dia	=	16.00	mm					Ok
N	Number of Bolt	=	18.00	set					
At Base Plate									
Wc	Width of Column	=	100.00	mm					
Pmax	Reaction at Support	=	1,395.00	kgf			[For fLCB6]		
Pmax	Compression Force	=	835.87	kgf			[For fLCB8]		
Vmax	Shear Force	=	321.35	kgf					
Bolt	Aluminum Bolt Dia	=	16.00	mm		M	16		Ok
N	Number of Bolt	=	4.00	set					Ok
Fc	Allowable of Bar Compression Stress	=	456.00	ksc					
w	Plate Width	=	225.00	mm					
l	Plate Length	=	225.00	mm					
t	Plate thickness	=	8.00	mm					Ok
Fty	Aluminum Tensile Yield Strength ,	=	2,436.00	ksc					
Q	Aluminum Safety Factors	=	1.65	+ For Bending					

Design Aluminum Bolt From Built-Up Section									
Fs max	Max Shear Force At Mid Span	=	2,859.48	kg					
Ab	Bolt Section Area	=	2.01	cm2/ea	=	36.21	cm2		
So.	Areq	Requirement Area	=	5.43	cm2	<	Ab		Ok

Design Aluminum Bolt at Base Plate									
[For fLCB6]	Ab	Bolt Section Area	=	2.01	cm2/ea	=	8.05	cm2	
So.	fc	Compression Stress	=	173.38	ksc	>	Fc		Ok
[For fLCB8]	fc		=	103.89	ksc				
	fs max		=	39.94	ksc				
So.	Check	$fc/Fc + (fs/Fs)^2$	=	0.23		<	1.0		Ok

Design Aluminum Base Plate									
Pb		=	348.75	kgf					
Sb	Distance between Bolt and Edge Column	=	3.05	cm					
Mp	Moment at Edge Column	=	2,127.38	kgf-cm					
Fb	Allowable Flexure Stess	=	1,476.36	ksc					
So.	tb		=	6.20	mm	<	8.00		Ok

for
Att
15
J
ex
BB

Design Aluminum Plate and Bolt
From Built-Up Section BA2

Force Data									
At Beam									
Mmax	Moment Max on Beam Section	=	122.84	kg-m					
Rm	Arm of Moment Force	=	0.0612	m					
Fsb	Allowable of Bar Shear Stress	=	527.00	ksc					
Bolt	Aluminum Bolt Dia	=	16.00	mm	M	16			Ok
N	Number of Bolt	=	14.00	set					
At Base Plate									
Wc	Width of Column	=	100.00	mm					
Pmax	Reaction at Support	=	695.80	kgf			[For fLCB6]		
Pmax	Compression Force	=	521.90	kgf			[For fLCB8]		
Vmax	Shear Force	=	97.30	kgf					
Bolt	Aluminum Bolt Dia	=	16.00	mm	M	16			Ok
N	Number of Bolt	=	4.00	set					Ok
Fc	Allowable of Bar Compression Stress	=	456.00	ksc					
w	Plate Width	=	225.00	mm					
l	Plate Length	=	225.00	mm					
t	Plate thickness	=	8.00	mm					Ok
Fty	Aluminum Tensile Yield Strength	=	2,436.00	ksc					
Q	Aluminum Safety Factors	=	1.65	+ For Bending					

Design Aluminum Bolt From Built-Up Section									
Fs max	Max Shear Force At Mid Span	=	2,007.19	kg					
Ab	Bolt Section Area	=	2.01	cm ² /ea	=	28.16	cm ²		
So.	Areq	Requirement Area	=	3.81	cm ²	<	Ab		Ok

Design Aluminum Bolt at Base Plate									
[For fLCB6]	Ab	Bolt Section Area	=	2.01	cm ² /ea	=	8.05	cm ²	
So.	fc	Compression Stress	=	86.48	ksc	>	Fc		Ok
[For fLCB8]	fc		=	64.87	ksc				
	fs max		=	12.09	ksc				
So.	Check	$fc/Fc + (fs/Fs)^2$	=	0.14		<	1.0		Ok

Design Aluminum Base Plate									
Pb		=	173.95	kgf					
Sb	Distance between Bolt and Edge Column	=	3.05	cm					
Mp	Moment at Edge Column	=	1,061.10	kgf-cm					
Fb	Allowable Flexure Stress	=	1,476.36	ksc					
So.	tb		=	4.38	mm	<	8.00		Ok

for the
144
15
2
2/1
22

Design Aluminum Column

Column Name CA-1

1.00 Force Data					
Pmax	Compression Force	=	1,344.00	kgf	[gLCB1]
P	Point Load	=	487.39	kgf	[gLCB1]
M	Moment on Column	=	154.97	kgf-m	[gLCB1]
L	Height on Column	=	100.00	cm	
Lb	Length Between Bracing	=	160.00	cm	
Fty	Aluminum Tensile Yield Strength,	=	2,436.00	ksc	
Ea	Modulus of Elasticity (Ea)	=	700,000.00	ksc	
h	Depth of Composite Beam	=	150.00	mm	
tw	Thickness of wing Beam	=	3.00	mm	
A	Total Area	=	11.83	cm2	
Aw		=	2.88	cm2	
Iy-y	Modulus of Inertia Y Axis	=	191.00	cm4	
Iz-z	Modulus of Inertia Z Axis	=	191.00	cm3	
Sy	Modulus of Section Y Axis	=	37.00	cm3	
Sz	Modulus of Section Z Axis	=	37.00	cm	
Ry	Radius of Jyration Y Axis	=	4.02	cm	
Rz	Radius of Jyration Z Axis	=	4.02	cm	
Q	Aluminum Safety Factors	=	1.65	+ For Bending	
SF	Shape Factor	=	1.00	+ Uniform Section Stress	

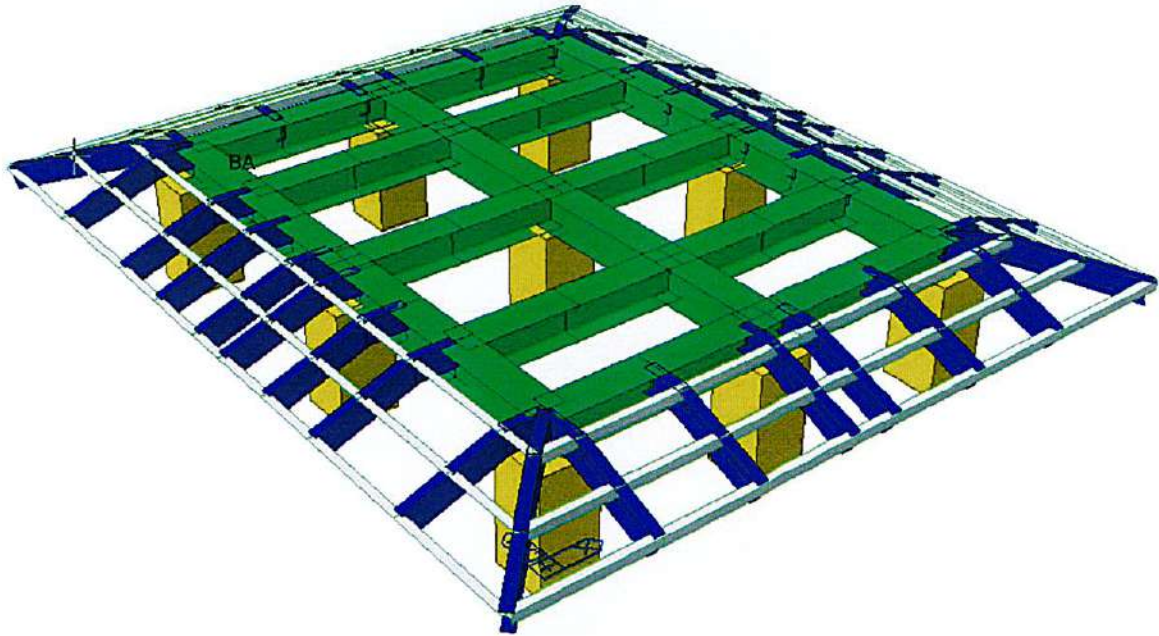
2.00 Design Column					
2.10 Load Case Pmax					
Fc	Allowable Stress in Column	=	9.50		
S1	Slenderness Limits S1(L/r)	=	949.00	ksc	
	If Ss < 11, Fc	=	78.00		
S2	Slenderness Limits S2(L/r)	=	5,793.50	ksc	
	If Ss > 99, Fc	=	24.88		
Ss	Slenderness of Column Section	=	868.65	ksc	
	If S1 < Ss < S2, Fc	=	24.88	use	Case Ss
Ss	Slenderness of Section,	=	113.61	ksc	
fc		=	868.65	ksc	
So.	Fc			>	fc Ok

2.20 Load Case Point Load and Moment					
fc		=	41.20	ksc	
fb		=	418.84	ksc	
Find Fb of Tube Section		=			
S1	Slenderness Limits S1	=	145.00		
	If Ss < 145, Fb	=	1,054.00	ksc	
S2	Slenderness Limits S2	=	2,380.00		
	If Ss > 2380, Fb	=	87,085.68	ksc	
Ss	Slenderness of Column Section	=	24.88		
	If S1 < Ss < S2, Fc	=	982.22	ksc	
Ss	Slenderness of Section,	=	19.37	use	Case S1
So.	Fb	=	1,054.00	ksc	
Fec		=	6,771.98	ksc	
So.	Check			<	1.0 Ok

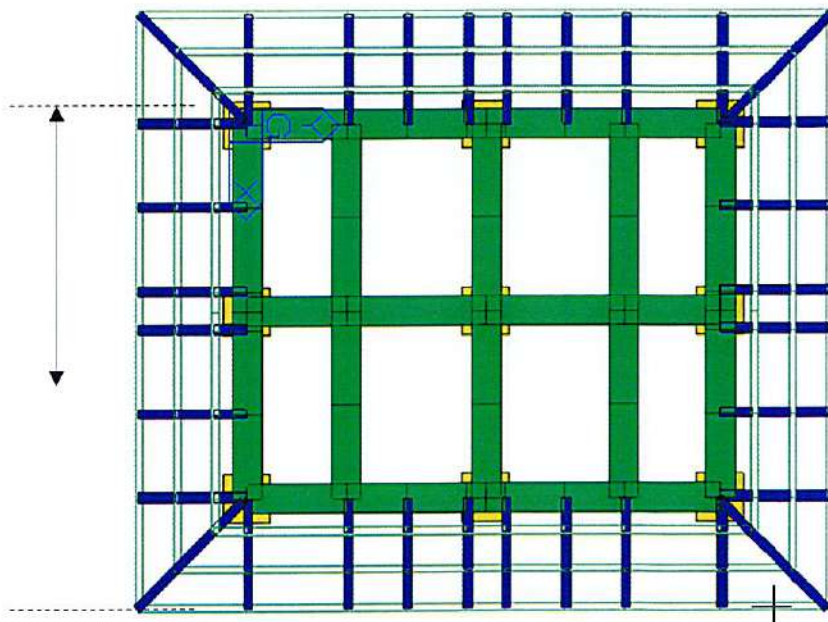


 MT 5

6.2 Model Design-ออกแบบโครงสร้างฐานเหล็กรูปพรรณรองรับโครงอลูมิเนียม



ภาพที่ 1 แสดงการจำลองโครงสร้างอลูมิเนียม

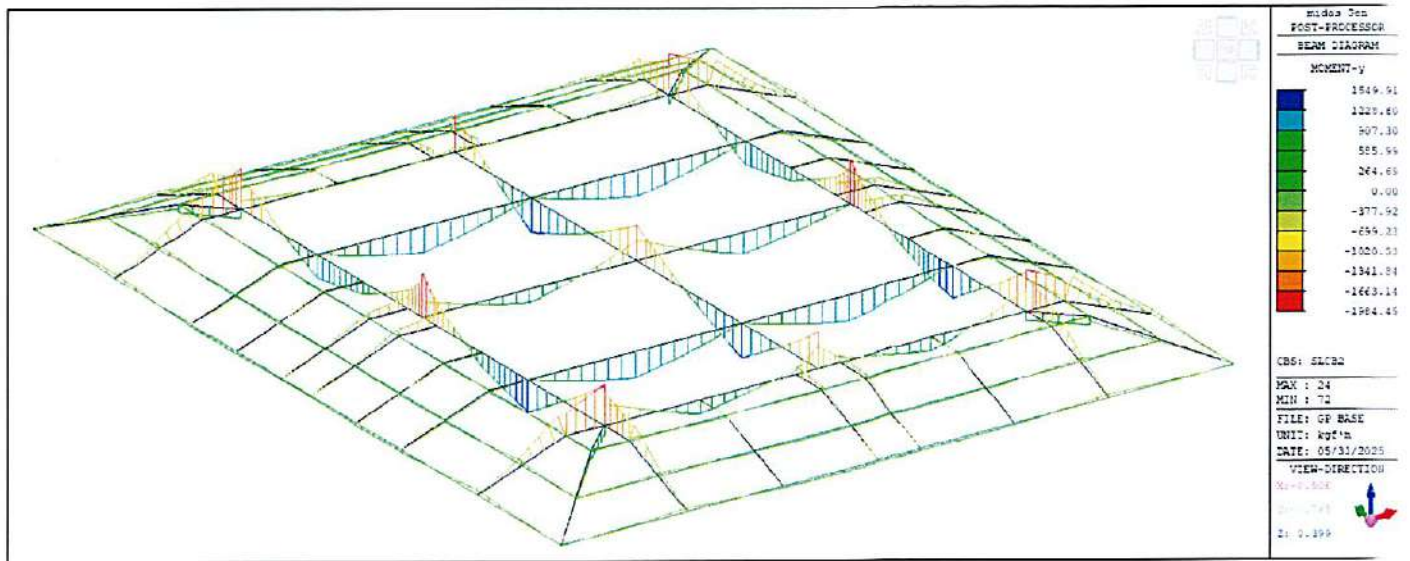


ภาพที่ 2 แสดงการจำลองแปลนโครงสร้างคานอลูมิเนียม

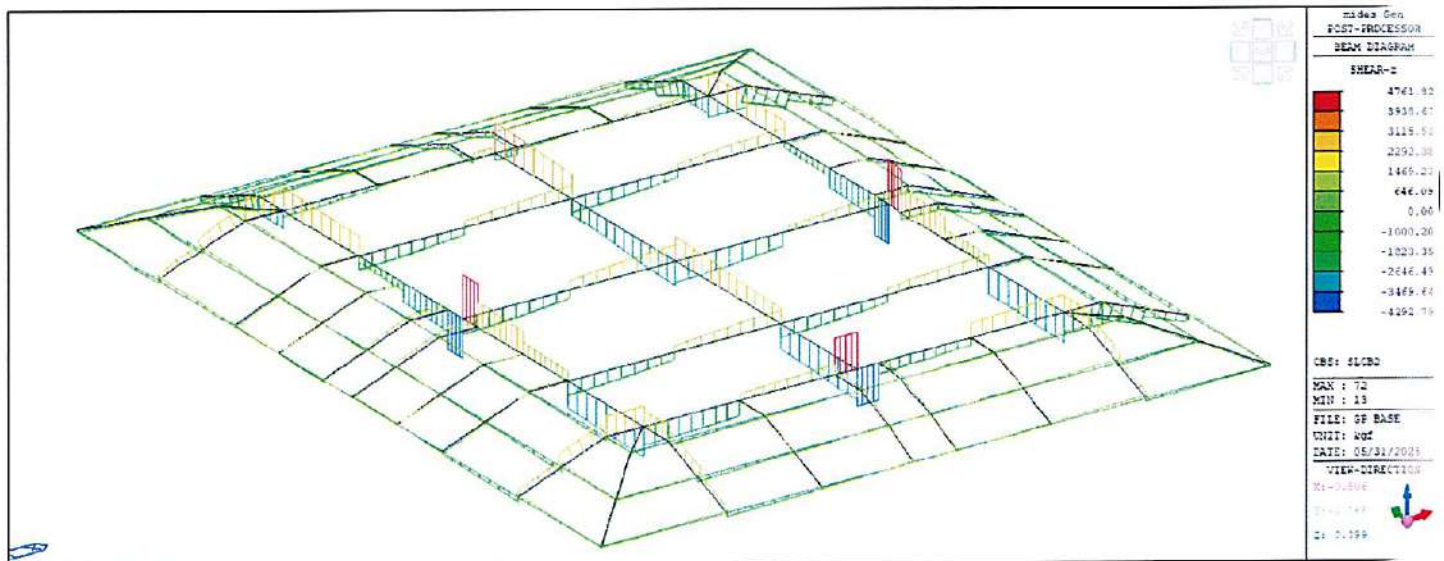
Handwritten signatures and initials in blue ink, including the number '5' and various scribbles.



A collection of handwritten signatures and initials in blue ink, including a large stylized 'J' or 'G' on the left, a signature 'HIT' in the center, and several other cursive signatures and initials scattered around.

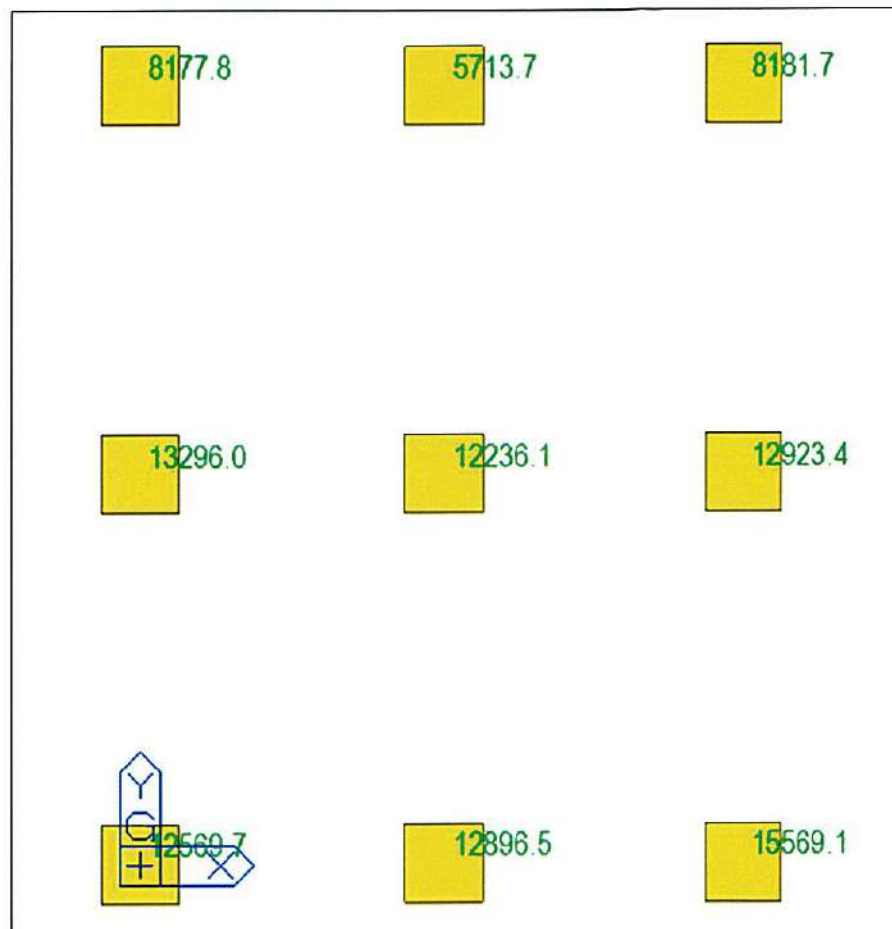


ภาพที่ 5 Bending Moment Diagram at (My) - Load Case sLCB 1



ภาพที่ 6 shear Force Diagram at Beam - Load Case gLCB 1

for
ATT
Anu
K
OK
BB



Reaction At Support (kgf)


 H.T. H.C.
 
 

รูปแบบก่อสร้างของโครงสร้างฐานเหล็กรูปพรรณ

รองรับโครงฐานอลูมิเนียมรองรับตู้สำเร็จรูป

Handwritten signatures and initials in the bottom right corner, including "AT", "Anu", and several illegible signatures.



Company

Author

Thakritorn

Project Title

File Name

C:\...RW3\MIDAS FILE\GP Base.mgb

1. Geometry and Materials

Material : $f_c' = 2.1 \times 10^6$, $f_y = 4 \times 10^7$ kgf/m²Dim. : $0.6 \times 0.6 \times 0.6$ m ($D_c = 0.08$ m)Pile : $\phi 0.25 - 1$ EA ($Q_a = 30000$ / $Q_{aT} = -0$ kgf)

2. Design Condition

Design Code : ACI318-02

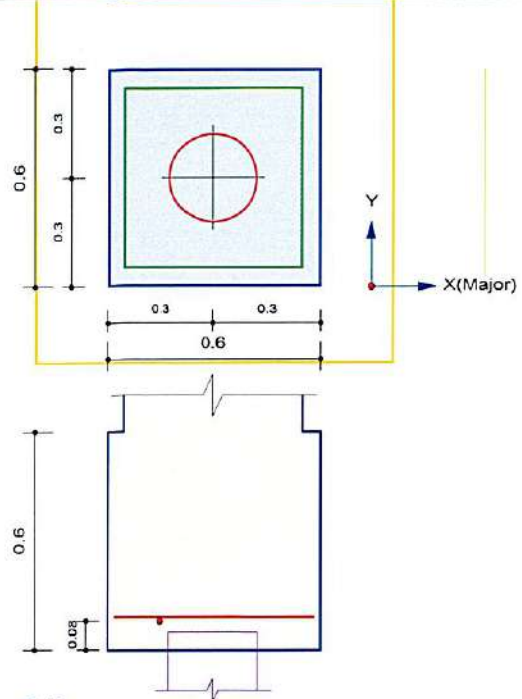
Selected Node No : 8, 5, 2, 7, 4, 1, 9, 6, 3

Design Node No : 3 (Column Size: 0.5×0.5 m)

Design Load Combination

Service : 2 [$f_{LCB2} : 1.4(D) + 1.7(L)$]Factored : 2 [$f_{LCB2} : 1.4(D) + 1.7(L)$]

Applied Loads

 $P_s = 15569.1$, $P_u = 15569.1$ kgf $M_{sx} = -9.7420$, $M_{ux} = -9.7420$ kgf-m $M_{sy} = 103.552$, $M_{uy} = 103.552$ kgf-m

3. Pile Bearing Capacity Check

 $Q_s(\max) = 16087.5$ kgf < $Q_a = 30000.0$ kgf O.K $Q_s(\min) = 16087.5$ kgf > $Q_{aT} = -0.00000$ kgf O.K $Q_u(\max) = 15569.1$ kgf, $Q_u(\min) = 15569.1$ kgf4. Shear Check ($\phi = 0.75$)

One Way Shear

 $V_{uy} = 0.00000$ kgf < $\phi V_{ny} = 17982.4$ kgf O.K $V_{ux} = 0.00000$ kgf < $\phi V_{nx} = 17429.1$ kgf O.K

Punching Shear

 $V_u = 0.00000$ kgf < $\phi V_n = 238912$ kgf O.K $V_{up} = 15569.1$ kgf < $\phi V_{np} = 69530.8$ kgf O.K5. Bending Moment Check ($\phi = 0.90$)

X-X Axis (Y Direction)

 $M_{ux} = 0.00000$ kgf-m/m $\rho = 0.0000$ $A_s = 0.00000$ m²/m $A_s(\min) = 0.0018 \times D = 0.00108$ m²/m

Required Space

P16 @ 1

P20 @ 1

P25 @ 1

Max. Space

P16 @ 180

P20 @ 290

P25 @ 450

Y-Y Axis (X Direction)

 $M_{uy} = 0.00000$ kgf-m/m $\rho = 0.0000$ $A_s = 0.00000$ m²/m $A_s(\min) = 0.0018 \times D = 0.00108$ m²/m

Required Space

P16 @ 1

P20 @ 1

P25 @ 1

Max. Space

P16 @ 180

P20 @ 290

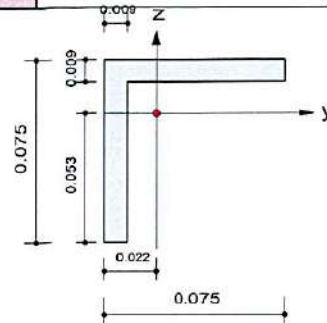
P25 @ 450

Handwritten signatures and initials are present in the bottom right corner of the page.

	Company		Project Title	
	Author	Thakritorn	File Name	C:\...RW3\MIDAS FILE\GP Base.mgb

1. Design Information

Design Code : AISC(14th)-LRFD10
 Unit System : kgf, m
 Member No : 120
 Material : A36 (No:1)
 (Fy = 25310513, Es = 20389024157)
 Section Name : L 75x9 (No:4)
 (Rolled : L 75x9).
 Member Length : 1.05000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = 429.123 (LCB: 1, POS:J)
 Bending Moments My = -257.10, Mz = 38.6693
 End Moments Myi = 131.267, Myj = -257.10 (for Lb)
 Myi = 131.267, Myj = -257.10 (for Ly)
 Mzi = -61.117, Mzj = 38.6693 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = -95.035 (LCB: 1, POS:1/2)
 Fzz = 465.465 (LCB: 1, POS:J)

Depth	0.07500	Web Thick	0.00900
Top F Width	0.07500	Top F Thick	0.00900
Area	0.00127	Asz	0.00045
Qyb	0.00140	Qzb	0.00142
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.02170	Zbar	0.05330
Syy	0.00001	Szz	0.00001
rp	0.01468		
ry	0.02250	rz	0.02250

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 1.05000, Lz = 1.05000, Lb = 1.05000
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient
 Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio

$KL/r = 59.6 < 200.0$ (Memb:132, LCB: 1)..... O.K

Axial Strength

$Pr/Pc = 429.1/28907.1 = 0.015 < 1.000$ O.K

Bending Strength

$Mru/Mcu = 154.457/666.747 = 0.232 < 1.000$ O.K

$Mrv/Mcv = 209.143/281.875 = 0.742 < 1.000$ O.K

Combined Strength (Tension+Bending)

$Pr/Pc = 0.01 < 0.20$

$Rmax = Pr/(2*Pc) + [Mru/Mcu + Mrv/Mcv] = 0.981 < 1.000$ O.K

Shear Strength

$Vry/Vcy = 0.010 < 1.000$ O.K

$Vrz/Vcz = 0.050 < 1.000$ O.K



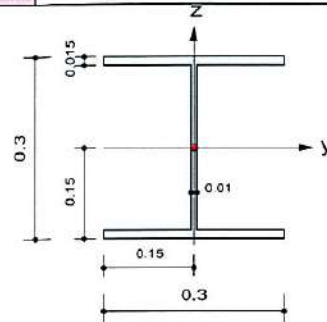




MIDAS	Company		Project Title	
	Author	Thakritorn	File Name	C:\...RW3\MIDAS FILE\GP Base.mgb

1. Design Information

Design Code : AISC(14th)-LRFD10
 Unit System : kgf, m
 Member No : 12
 Material : A36 (No:1)
 (Fy = 25310513, Es = 20389024157)
 Section Name : H 300x300x10/15 (No:1)
 (Rolled : H 300x300x10/15).
 Member Length : 2.50000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -485.71 (LCB: 1, POS:J)
 Bending Moments My = -1984.6, Mz = 102.817
 End Moments Myi = -1035.7, Myj = -1984.4 (for Lb)
 Myi = -1771.3, Myj = -1984.4 (for Ly)
 Mzi = 25.0650, Mzj = 102.817 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = -388.76 (LCB: 1, POS:J)
 Fzz = 4761.82 (LCB: 1, POS:J)

Depth	0.30000	Web Thick	0.01000
Top F Width	0.30000	Top F Thick	0.01500
Bot.F Width	0.30000	Bot.F Thick	0.01500
Area	0.01198	Asz	0.00300
Qyb	0.07324	Qzb	0.01125
Iyy	0.00020	Izz	0.00007
Ybar	0.15000	Zbar	0.15000
Syy	0.00136	Szz	0.00045
ry	0.13100	rz	0.07510

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 2.50000, Lz = 0.20000, Lb = 0.20000
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient
 Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio

$$KL/r = 26.0 < 200.0 \text{ (Memb:16, LCB: 1)} \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Axial Strength

$$Pr/Pc = 486/267716 = 0.002 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Bending Strength

$$Mry/Mcy = 1984.6/34169.2 = 0.058 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

$$Mrz/Mcz = 102.8/15581.2 = 0.007 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Combined Strength (Compression+Bending)

$$Pr/Pc = 0.00 < 0.20$$

$$Rmax = Pr/(2*Pc) + [Mry/Mcy + Mrz/Mcz] = 0.066 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Shear Strength

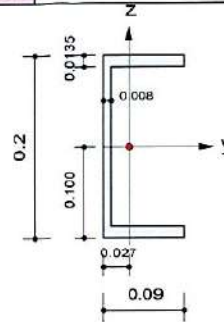
$$Vry/Vcy = 0.003 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

$$Vrz/Vcz = 0.105 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

MIDAS	Company		Project Title	
	Author	Thakritorn	File Name	C:\...RW3\MIDAS FILE\GP Base.mgb

1. Design Information

Design Code : AISC(14th)-LRFD10
 Unit System : kgf, m
 Member No : 59
 Material : A36 (No:1)
 (Fy = 25310513, Es = 20389024157)
 Section Name : C 200x90x8/13.5 (No:2)
 (Rolled : C 200x90x8/13.5)
 Member Length : 0.35000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = 124.613 (LCB: 1, POS:J)
 Bending Moments My = -1859.7, Mz = -125.53
 End Moments Myi = -1051.1, Myj = -1859.7 (for Lb)
 Myi = -1051.1, Myj = -1859.7 (for Ly)
 Mzi = 10.9726, Mzj = -125.53 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = 390.009 (LCB: 1, POS:1/2)
 Fzz = 2317.70 (LCB: 1, POS:J)

Depth	0.20000	Web Thick	0.00800
Top F Width	0.09000	Top F Thick	0.01350
Bot.F Width	0.09000	Bot.F Thick	0.01350
Area	0.00386	Asz	0.00160
Qyb	0.01790	Qzb	0.00196
Iyy	0.00002	Izz	0.00000
Ybar	0.02740	Zbar	0.10000
Syy	0.00025	Szz	0.00004
ry	0.08020	rz	0.02680

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 0.35000, Lz = 0.35000, Lb = 0.35000
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient
 Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio

$KL/r = 21.8 < 200.0$ (Memb:262, LCB: 1)..... O.K

Axial Strength

$Pr/Pc = 124.6/88042.6 = 0.001 < 1.000$ O.K

Bending Strength

$Mry/Mcy = 1859.71/6525.30 = 0.285 < 1.000$ O.K

$Mrz/Mcz = 125.53/1610.96 = 0.078 < 1.000$ O.K

Combined Strength (Tension+Bending)

$Pr/Pc = 0.00 < 0.20$

$Rmax = Pr/(2*Pc) + [Mry/Mcy + Mrz/Mcz] = 0.364 < 1.000$ O.K

Shear Strength

$Vry/Vcy = 0.012 < 1.000$ O.K

$Vrz/Vcz = 0.106 < 1.000$ O.K



กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
102 หมู่ 10 ตำบลท่าทราย อำเภอเมือง
จังหวัดนนทบุรี 11000
โทรศัพท์ 02-287-8639
โทรสาร 02-287-8290

PROJECT

โครงการพัฒนาระบบการวัดดิน
LSD/VE (Instrument Landing System
/ Distance Measuring Equipment)
ท่าอากาศยานนานาชาติอู่ตะเภา
จังหวัดภูเก็ต

LOCATION

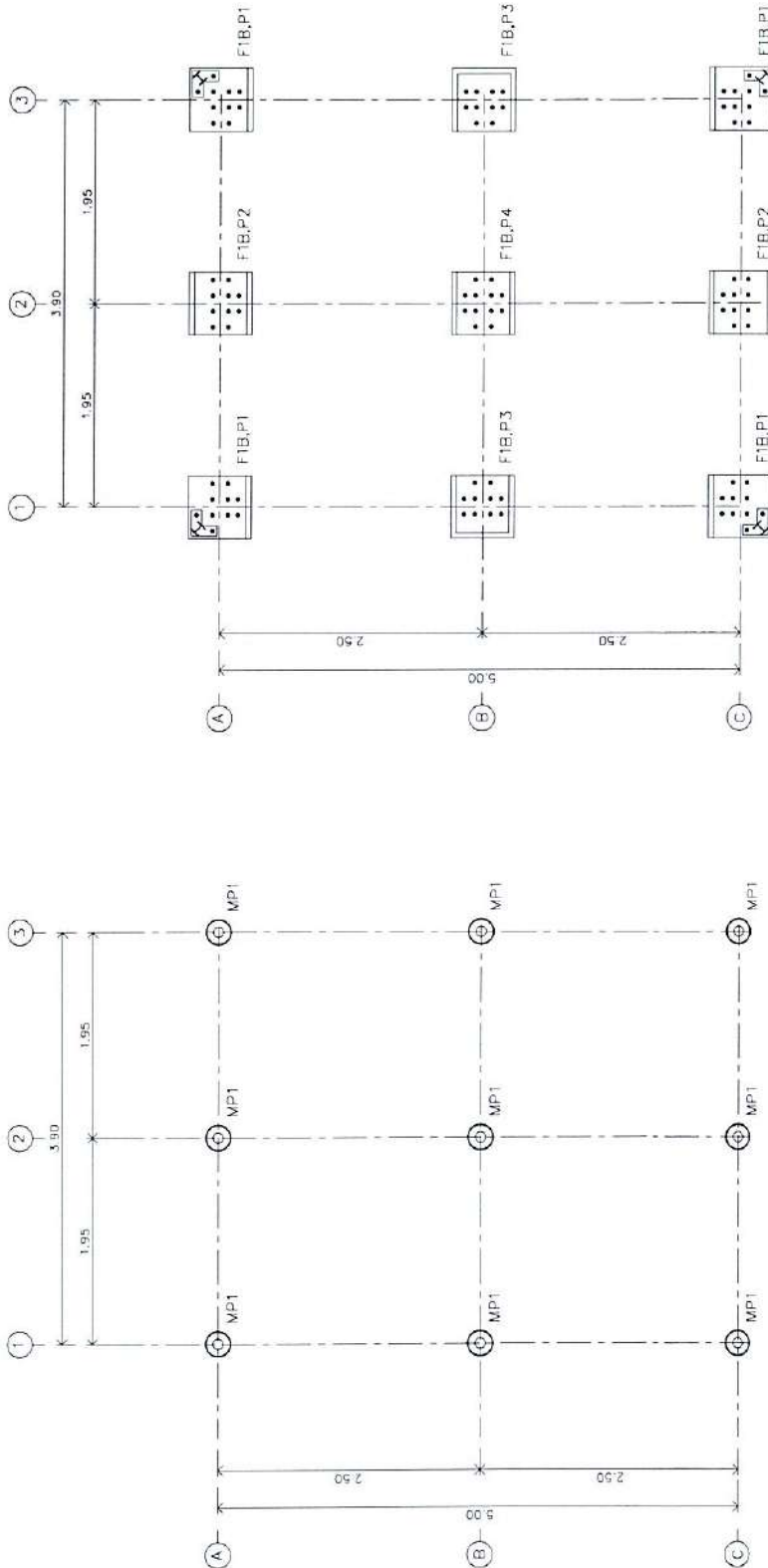
ท่าอากาศยานภูเก็ต

REGISTER OF	AUTHORIZED
ARCHITECTS & ENGINEERS	SSM 1381
ARCHITECTS	
LA. SIGNED: 01/01/2563	LA. NO. 13208
STRUCTURAL ENGINEERS	
STRUCTURAL ENGINEER	PT. 80208
ELECTRICAL ENGINEERS	
ELECTRICAL ENGINEER	NO. 1389
MECHANICAL ENGINEERS	
MECHANICAL ENGINEER	PT. 1842
SANITARY ENGINEERS	
SANITARY ENGINEER	
SURVEY ENGINEERS	
SURVEY ENGINEER	
DRAWING	

Foundation Plan

REMARK
ขนาดของเสาเข็มและระยะห่างของเสาเข็มจะขึ้นอยู่กับขนาดของเสาเข็มที่ใช้และขนาดของเสาเข็มที่ใช้จะขึ้นอยู่กับขนาดของเสาเข็มที่ใช้

DRAWING BY :	DRAWING NO. :
CHECKED BY :	SG-001
APPROVED BY :	DRAWING TOTAL :
APPROVED BY :	54



FIB : Footing size 60x60x60 cm.

- P1 : Below Steel Plate 550x600x25mm, with J Bolt M25 L = 30 cm ; (10 pcs.)
- P2 : Below Steel Plate 600x500x25mm, with J Bolt M25 L = 30 cm ; (10 pcs.)
- P3 : Below Steel Plate 550x500x25mm, with J Bolt M25 L = 30 cm ; (10 pcs.)
- P4 : Below Steel Plate 600x500x25mm, with J Bolt M25 L = 30 cm ; (12 pcs.)

Foundation Plan
SCALE 1:50

MP1 : Micropile Dia 25 cm length 24 m.

Glide Slope-Micro Pile Plan
SCALE 1:50

Handwritten signatures and initials.



กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
192 ถนนพหลโยธิน กรุงเทพฯ
โทรศัพท์ 02-267-8630
โทรสาร 02-267-8205

PROJECT :

โครงการพัฒนาระบบขนส่งสินค้า
S2/MC (Instrument Landing System
(Distance Measuring Equipment)
พร้อมระบบนำทางด้วยดาวเทียม/
และระบบการจราจรทางอากาศ
ในกรุงเทพมหานคร (ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ)

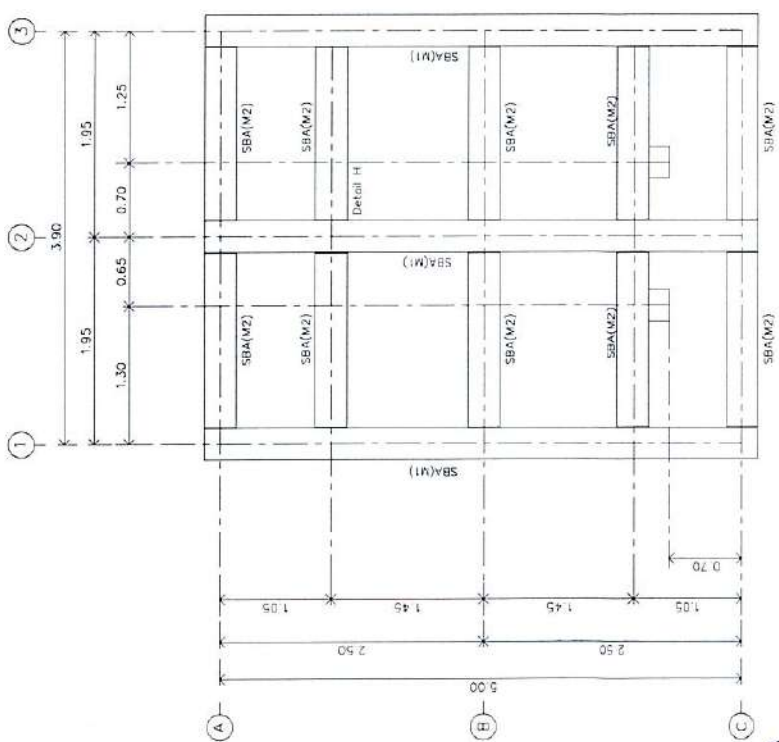
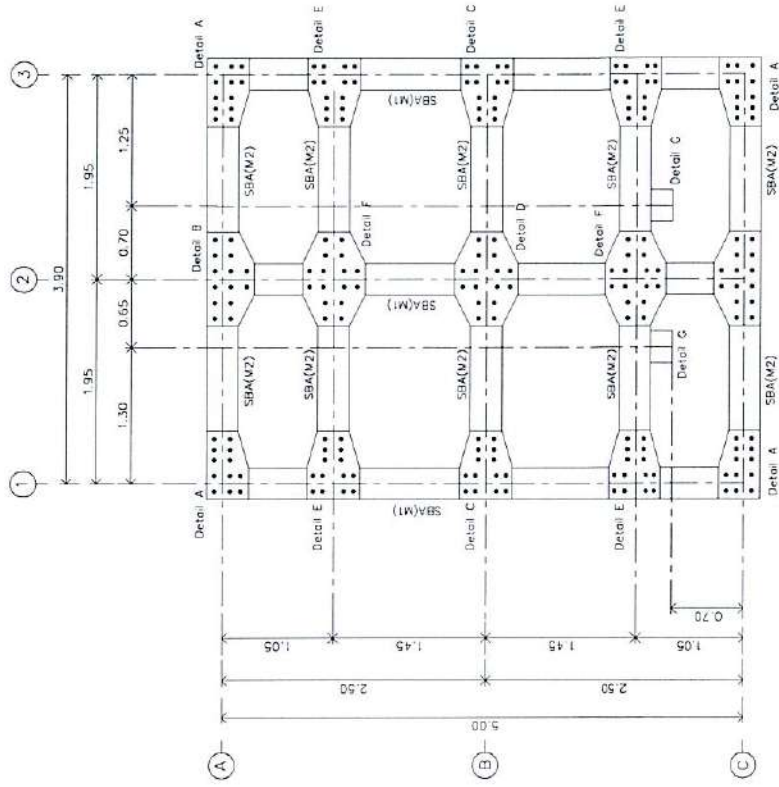
LOCATION :

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

REGISTER OF	AUTHORIZED
ARCHITECTS & ENGINEERS	SIGNATURE :
ARCHITECTS :	
U.A. Engineer in Charge P-40 18206	
STRUCTURAL ENGINEERS :	
Suprasitthi Siripit P-1 50006	
ELECTRICAL ENGINEERS :	
Wattana Wattanasak P-40 13009	
MECHANICAL ENGINEERS :	
Wattana Wattanasak P-16 6027	
SANITARY ENGINEER :	
SPECIAL TECHNICAL :	
DRAWING :	

Beam Structure SBA Plan

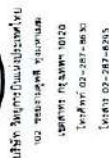
Beam Structure Steel Plate Plan-at+0.00 m.
SCALE 1:50



Beam Structure SBA/SBB Plan-at+0.00 m.
SCALE 1:50

Describe
SBA : H=300x300x10x15 mm.
SBC : [-200x90x8x13.5 mm.
CX : H=100x100x6x8 mm.

DRAWING BY :	DRAWING NO. :
ENGINEERED BY :	SG-002
CHECKED BY :	
APPROVED BY :	
DATE :	
DRAWING TOTAL :	54



1. การวัดระยะทางด้วยเลเซอร์ (Distance Measuring Equipment)
2. การวัดความดันโลหิต (Blood Pressure Measurement)
3. การวัดอุณหภูมิร่างกาย (Body Temperature Measurement)
4. การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Measurement)
5. การวัดความดันโลหิต (Blood Pressure Measurement)
6. การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Measurement)
7. การวัดความดันโลหิต (Blood Pressure Measurement)
8. การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Measurement)
9. การวัดความดันโลหิต (Blood Pressure Measurement)
10. การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Measurement)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

REGISTER OF ARCHITECTS & ENGINEERS	ARCHITECTS	CIVIL & MECHANICAL ENGINEERS	PLUMBING & ROOFING	PA-RE 10236		AUTHORIZED SIGNATURE : <i>Bond</i>	
	STRUCTURAL ENGINEERS						
	UNREGISTERED CLERK	PE 65008					
	ELECTRICAL ENGINEERS						
	MECHANICAL ENGINEERS	MECH 339					
	MULTI-DISCIPLINARY	MD 16602					
	SANITARY ENGINEERS :						
	SURVEY TECHNICIAL :						

Structure For Slope Wing Steel

REMARK

ကျေးဇူးတင်ပါသည်။

DRAWING NO. : SG-003	DRAWING TOTAL : 54
DRAWING BY : [Signature]	DRAWING TOTAL : 54
CHECKED BY : [Signature]	DRAWING TOTAL : 54
APPROVED BY : [Signature]	DRAWING TOTAL : 54



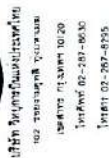
Aluminum Plate Plan For Glide Slope Shelter Base
SCALE 1:50



Beam Structure For Slope Wing Steel
SCALE 1:50

BBA : H-300x300x10x15 mm.
 BBC : [- 200x90x8x13.5 mm.
 BDC : H-100x100x6x8 mm,

Are



โครงการพัฒนาห้องปฏิบัติการระบบการวัดระยะทางแบบ
 U.S./JME (National Landing System
 /Distance Measuring Equipment)
 ที่โรงเรียนการบินนาวิกโยธิน
 จังหวัดชลบุรีและโรงเรียนการบิน
 ณ กรุงเทพมหานคร (โรงเรียนการบินนาวิกโยธิน)

พื้ชาภาศยานสวรรณภูมิ

Year	Population	Population	Population
1990	1,000,000	1,000,000	1,000,000
2000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
2010	1,000,000	1,000,000	1,000,000
2020	1,000,000	1,000,000	1,000,000
2030	1,000,000	1,000,000	1,000,000
2040	1,000,000	1,000,000	1,000,000
2050	1,000,000	1,000,000	1,000,000
2060	1,000,000	1,000,000	1,000,000
2070	1,000,000	1,000,000	1,000,000
2080	1,000,000	1,000,000	1,000,000
2090	1,000,000	1,000,000	1,000,000
2100	1,000,000	1,000,000	1,000,000

STRUCTURAL ENGINEER

ELECTRICAL ENGINEER (R)

MECHANICAL ENGINEERS :-

JOINTLY ENGINEERS

SUMMARY TABLE

BRUNNEN

આવશ્યકતા પેઠે સંસ્કાર કરવામાં આવેલા છે. આ સંસ્કારોને કારણે આજના સમાજમાં સ્ત્રીઓની સ્થિતિ સુધારવામાં આવેલી છે. આ સંસ્કારોને કારણે આજના સમાજમાં સ્ત્રીઓની સ્થિતિ સુધારવામાં આવેલી છે.

DRAWING BY :	DRAWING NO :
--------------	--------------

APPROVED BY: 

5.6.1.1



รายละเอียดงานโครงการงานอำนวยการนิคมประกอบ

- ใช้ชุดลิบมีระบบแรงกด ชนิด ANSI 6061-T6 ยาวขนาด CA ใช้ชนิด ANSI 6063-T6
- ใช้ชุดลิบมี: สิบสามชิ้น
- ใช้ Bolt ชนิด 304 (ALU) ชนิด ANSI 5061-T6
- กาวเชื่อมโลหะ: นิยม คือใช้ได้ทั้งเชื่อมและประปรายสำหรับใช้เชื่อมลิบมีเอง เท่านั้น
- รูเจาะสำหรับ Bolt ชนิด 304 (ALU) มีขนาดจะไม่มากกว่า ขนาดของ Die ALU Bolt+2 มม



2/25 [Signature] and
[Signature] AH of R.



กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
กรมการช่างเครื่องกล
เลขที่ 02-287-8293
วันที่ 02-287-8293

PROJECT :

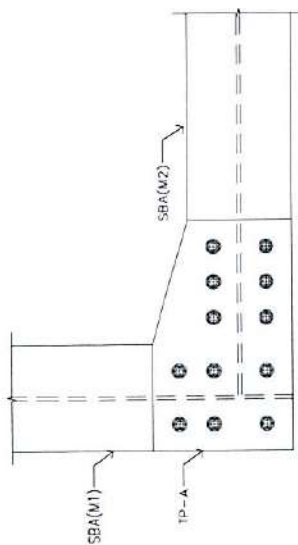
โครงการพัฒนาระบบการวัดระยะทางอัตโนมัติ
L.S./M.E. (Automatic Landing System)
(Distance Measuring Equipment)
การติดตั้ง/ปรับปรุง/ซ่อมแซม/บำรุงรักษา
ระบบการวัดระยะทางอัตโนมัติ
ณ ท่าอากาศยาน สุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี

LOCATION :

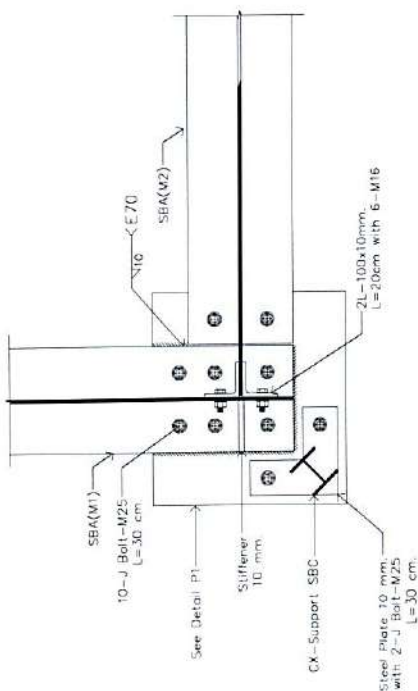
ท่าอากาศยานสุราษฎร์ธานี

REGISTER OF	AUTHORIZED
ARCHITECTS & ENGINEERS	SIGNATURE :
ARCHITECTS	
N/A Engineer: Project P-41 10235	
STRUCTURAL ENGINEERS	
N/A Engineer: Civil P6 6006	
ELECTRICAL ENGINEERS	
N/A Engineer: Electrical ME1309	
MECHANICAL ENGINEERS	
N/A Engineer: ME1642	
SANITARY ENGINEER	
SURVEY TECHNICAL	

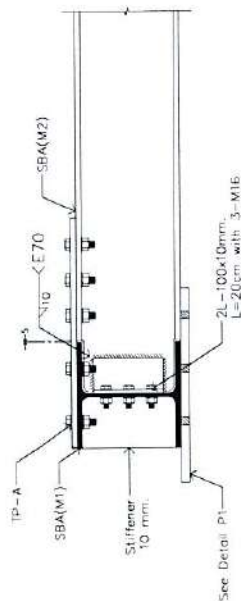
DRAWING :	
Slide Slope Structure Detail (1)	
REMARK :	
DRAWING NO :	SG-005
CREATED BY :	SG-005
APPROVED BY :	
DATE :	54
SCALE :	



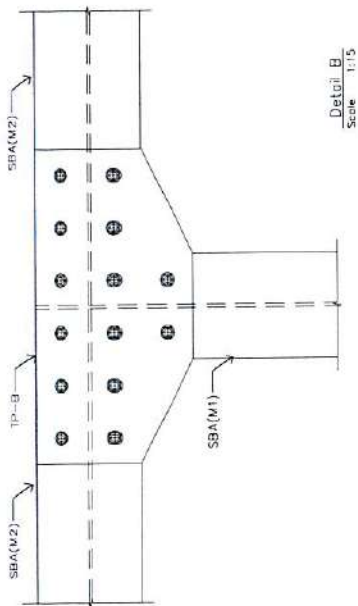
Detail A
Scale 1:15



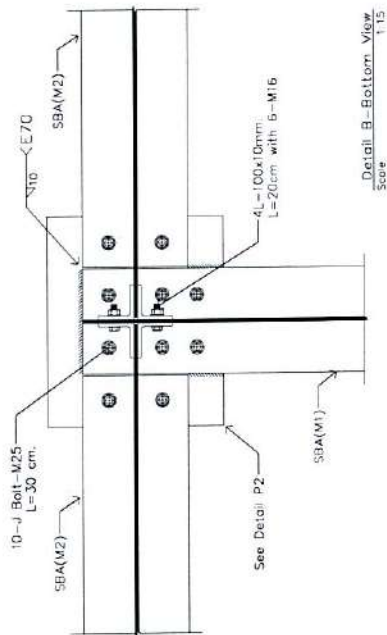
Detail A - Bottom View
Scale 1:15



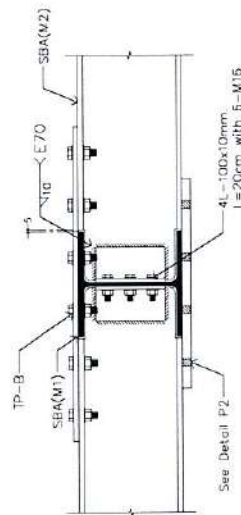
Detail A - Section View
Scale 1:15



Detail B
Scale 1:15



Detail B - Bottom View
Scale 1:15



Detail B - Section View
Scale 1:15

Handwritten signatures and initials.



กรมการมาตรฐานและ
การตรวจสอบ
100 หมู่ 10 ตำบลบ้านใหม่
อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี
โทรศัพท์ 02-287-8000
โทรสาร 02-287-8295

PROJECT :

โครงการพัฒนาระบบการวัดแรงดัน

Pressure Measuring System

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

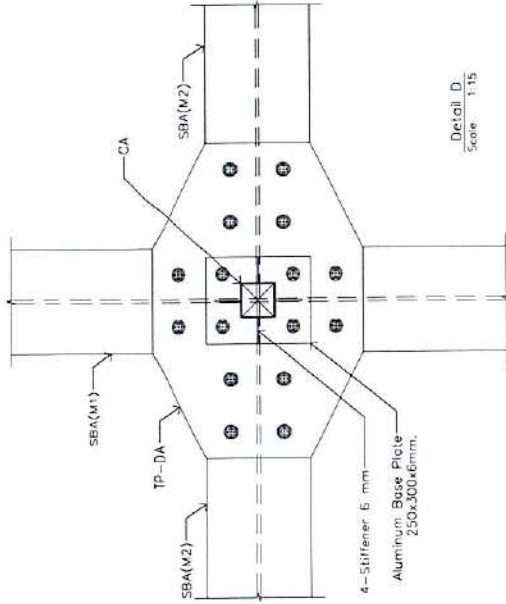
Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

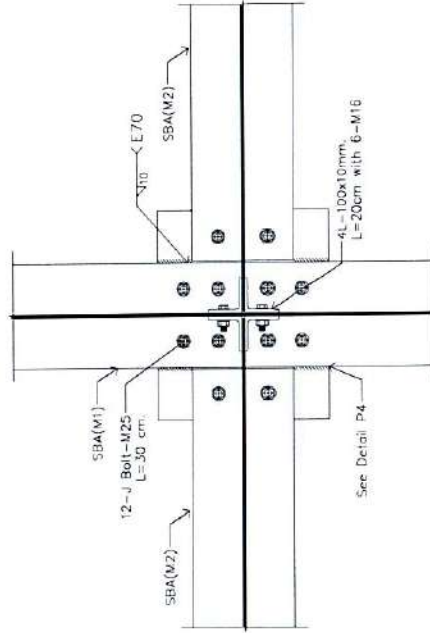
Pressure Measuring Equipment

Pressure Measuring Equipment

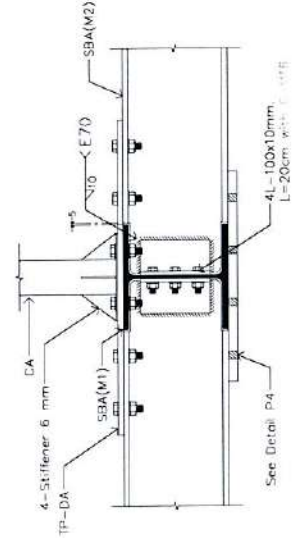
Pressure Measuring Equipment



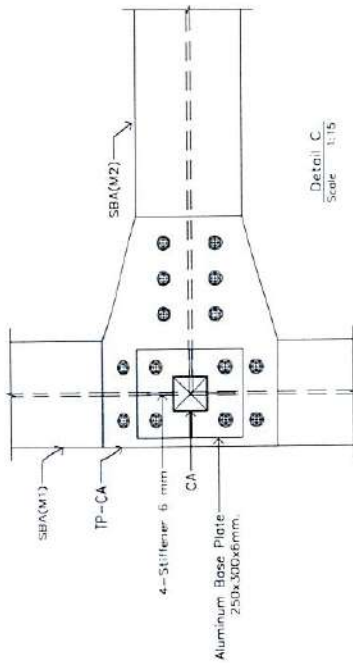
Detail D
Scale 1:15



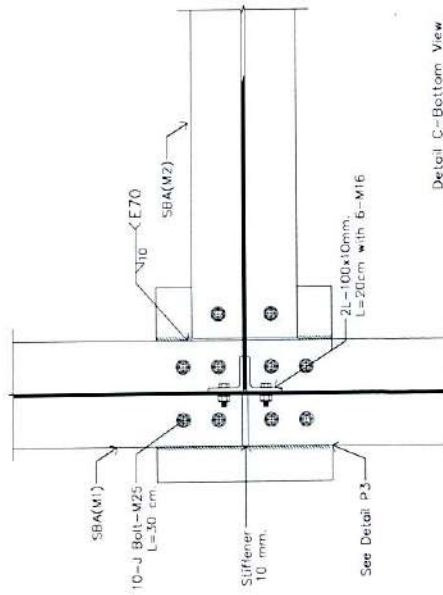
Detail D - Bottom View
Scale 1:15



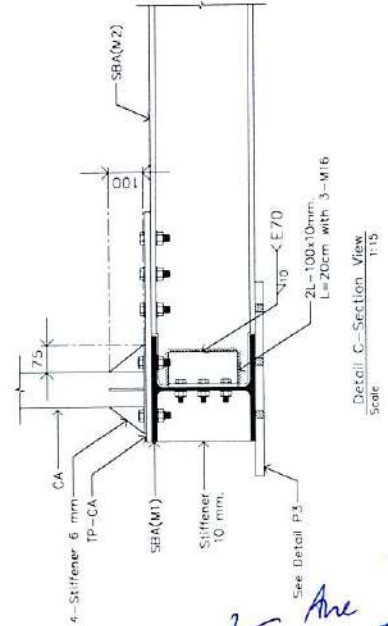
Detail D - Section View
Scale 1:15



Detail C
Scale 1:15



Detail C - Bottom View
Scale 1:15



Detail C - Section View
Scale 1:15

Handwritten signatures and initials in blue ink.



ပြည်ထောင်စု သစ်တောရေးရာ ဝန်ကြီးဌာန
ပြည်ထောင်စု သစ်တောရေးရာ ဝန်ကြီးဌာန
ပြည်ထောင်စု သစ်တောရေးရာ ဝန်ကြီးဌာန
ပြည်ထောင်စု သစ်တောရေးရာ ဝန်ကြီးဌာန

PROJECT

ပြည်ထောင်စု သစ်တောရေးရာ ဝန်ကြီးဌာန
US/PAW (Instrument Landing System)
/Distance Measuring Equipment/
ပြည်ထောင်စု သစ်တောရေးရာ ဝန်ကြီးဌာန
ပြည်ထောင်စု သစ်တောရေးရာ ဝန်ကြီးဌာန
ပြည်ထောင်စု သစ်တောရေးရာ ဝန်ကြီးဌာန

LOCATION

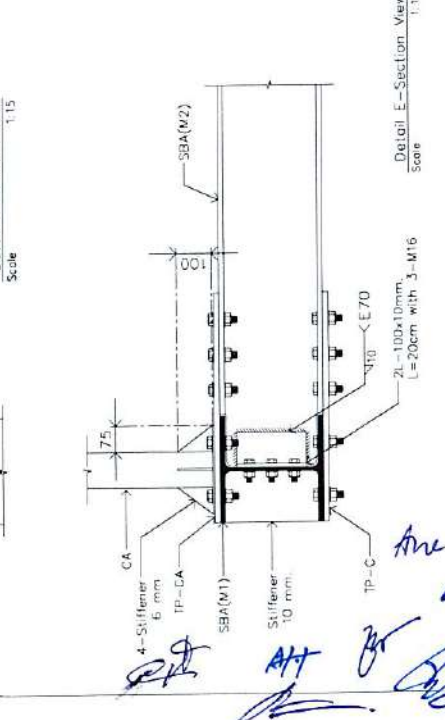
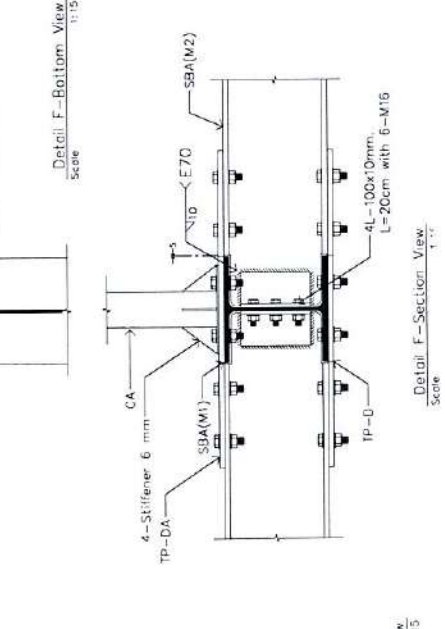
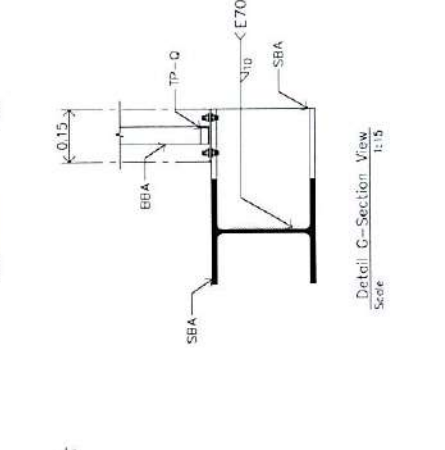
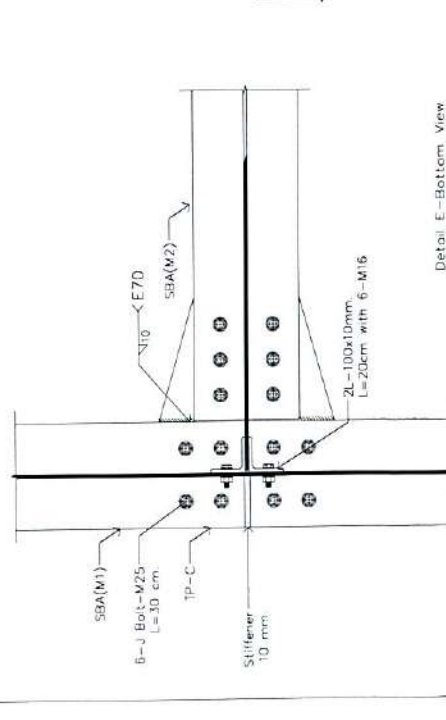
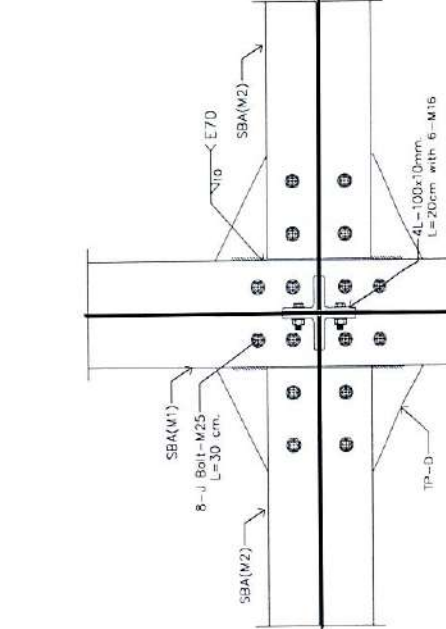
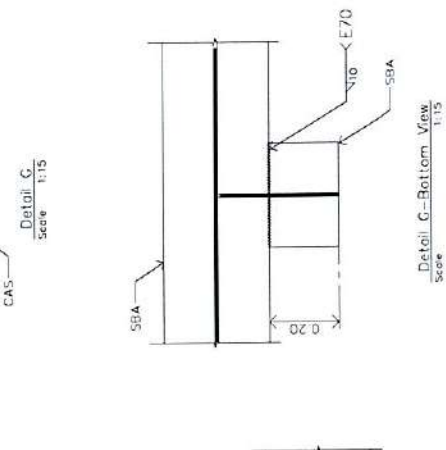
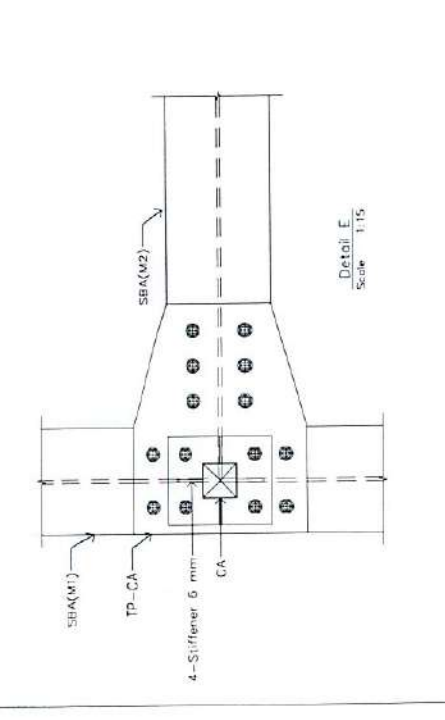
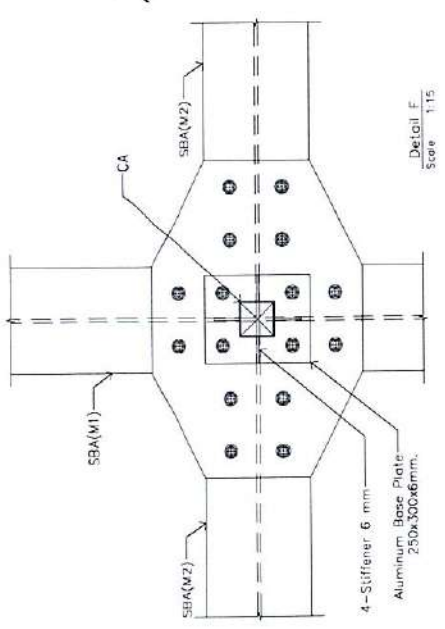
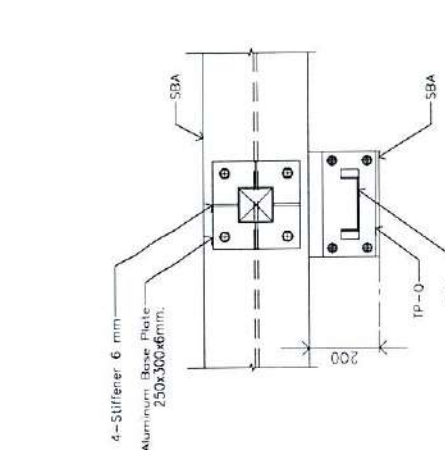
ပြည်ထောင်စု သစ်တောရေးရာ ဝန်ကြီးဌာန

REGISTER OF	AUTHORIZED
ARCHITECTS & ENGINEERS	SIGNATURE
ARCHITECTS	
M.A. ENGINEER	DATE 10/20/20
STRUCTURAL ENGINEERS	
UNREGISTERED CIVIL	DATE 10/20/20
ELECTRICAL ENGINEERS	
UNREGISTERED ELECTRICAL	DATE 10/20/20
MECHANICAL ENGINEERS	
UNREGISTERED MECHANICAL	DATE 10/20/20
SANITARY ENGINEERS	
UNREGISTERED SANITARY	DATE 10/20/20
SURVEY TECHNICAL	
UNREGISTERED SURVEY	DATE 10/20/20
DRAWING NO :	
DESIGNED BY :	
CHECKED BY :	
APPROVED BY :	
DRAWING TOTAL :	54
SCALE :	

Slide Slope Structure Detail (3)

REMARK :

DRAWING NO :	
DESIGNED BY :	
CHECKED BY :	
APPROVED BY :	
DRAWING TOTAL :	54
SCALE :	





กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
102 หมู่ 10 ตำบลบ้านใหม่
อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต
โทรศัพท์ 02-287-8000
โทรสาร 02-287-8000

PROJECT :

โครงการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน
LRT/MRT (Light Rail Transit System)
/ Station (Station Building)
/ Platform (Platform)
/ Ticketing System (Ticketing System)
/ Security System (Security System)
/ CCTV System (CCTV System)

LOCATION :

พื้นที่โครงการ

REVISION OF	APPROVED
ARCHITECT & ENGINEER	SIGNATURE
ARCHITECT	
DATE	DATE
STRUCTURAL ENGINEER	
MECHANICAL ENGINEER	
ELECTRICAL ENGINEER	
ENVIRONMENTAL ENGINEER	
SAFETY ENGINEER	
SKETCH TECHNICAL	

DRAWING :

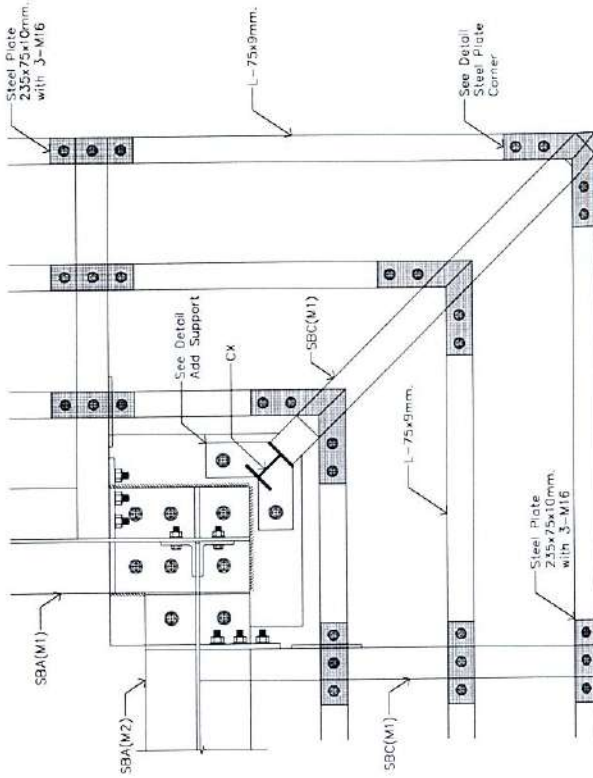
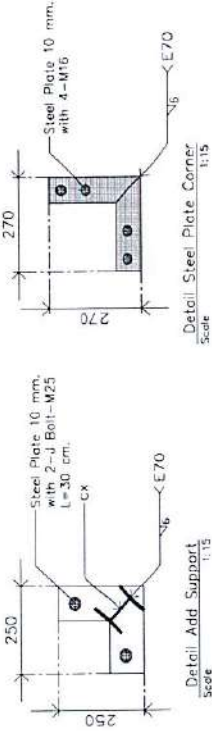
Glide Slope Structure Detail (4)

REMARK :

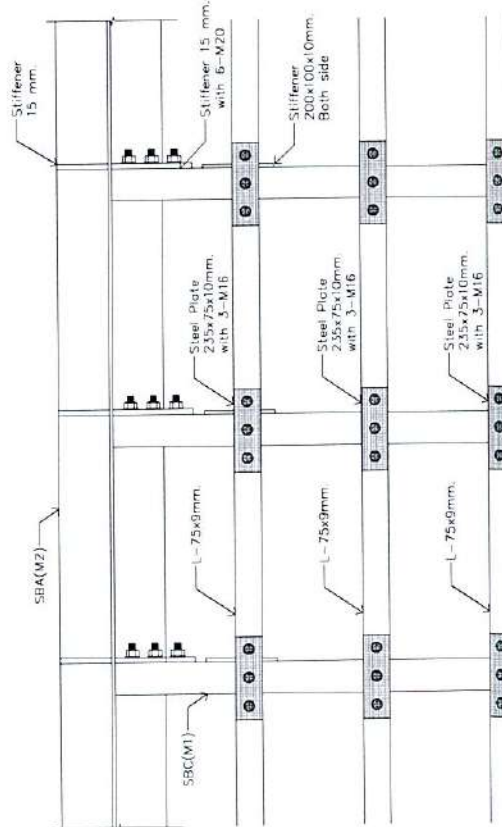
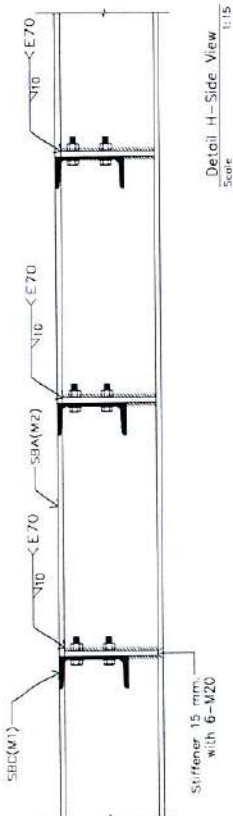
1. The structure is designed for a maximum speed of 100 km/h.

DRAWING NO. : SG-008

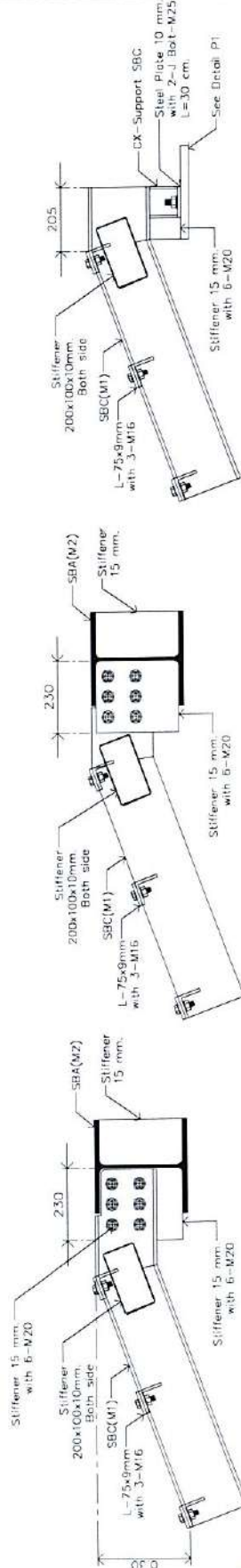
DRAWING DATE :



Detail H-(Corner)
Scale 1:15



Detail H
Scale 1:15



Detail H-Section View
Scale 1:15

Detail H-Section View
Scale 1:15

the
for
the



กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
กรมการอนุรักษ์และจัดการ
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
โทร: 02-287-8255
โทรสาร: 02-287-8255
FAX: 02-287-8255

PROJECT:

โครงการอนุรักษ์และจัดการ
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
U.S./M.C. (Environmental Land Use System)
/ (Resource Management System)
/ (Resource Management System)
/ (Resource Management System)
/ (Resource Management System)
/ (Resource Management System)

LOCATION:

พื้นที่อนุรักษ์และจัดการ

REGISTER OF ARCHITECTS & ENGINEERS SIGNATURE: ARCHITECTS: U.S. National Institute of Standards and Technology	AUTHORIZED SIGNATURE: U.S. National Institute of Standards and Technology
STRUCTURAL ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology	MECHANICAL ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology
ELECTRICAL ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology	CIVIL ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology
ENVIRONMENTAL ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology	WATER RESOURCES ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology
SOIL ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology	GEOTECHNICAL ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology
PLANNING ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology	TRANSPORTATION ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology
ENERGY ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology	INDUSTRIAL ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology
SAFETY ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology	CONSTRUCTION ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology
GENERAL ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology	OTHER ENGINEERS: U.S. National Institute of Standards and Technology

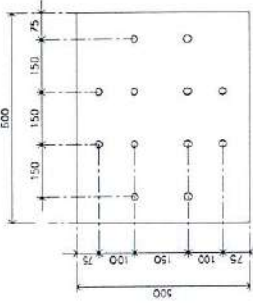
DRAWING:

Globe Slope Structure Detail (5)

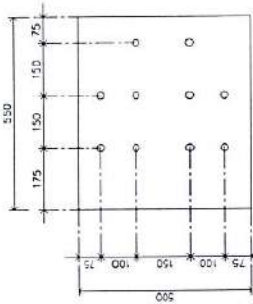
REMARK:

รายละเอียดโครงสร้างและวัสดุ
จะแตกต่างกันไปตามขนาดของ
พื้นที่อนุรักษ์และจัดการ
และพื้นที่อนุรักษ์และจัดการ
และพื้นที่อนุรักษ์และจัดการ
และพื้นที่อนุรักษ์และจัดการ
และพื้นที่อนุรักษ์และจัดการ

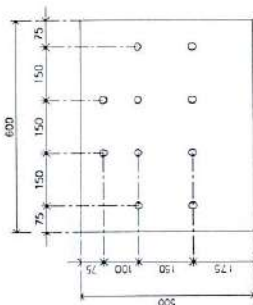
DRAWING NO.:
U.S. National Institute of Standards and Technology
CHECKED BY:
U.S. National Institute of Standards and Technology
DATE:
U.S. National Institute of Standards and Technology



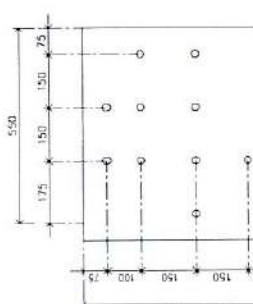
10-Punching Hole ø-27 mm, on Plate
Steel Plate 15 mm, thk.
Detail PA-1
Scale: 1/10



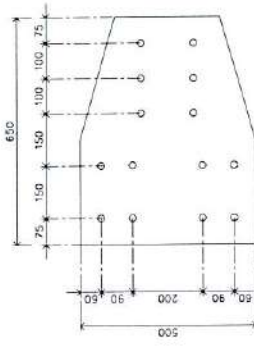
10-Punching Hole ø-27 mm, on Plate
Steel Plate 15 mm, thk.
Detail PA-2
Scale: 1/10



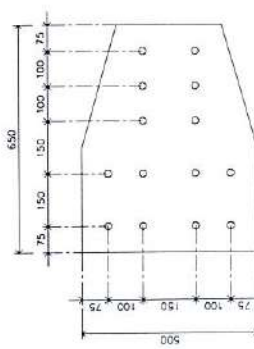
10-Punching Hole ø-27 mm, on Plate
Steel Plate 15 mm, thk.
Detail PA-3
Scale: 1/10



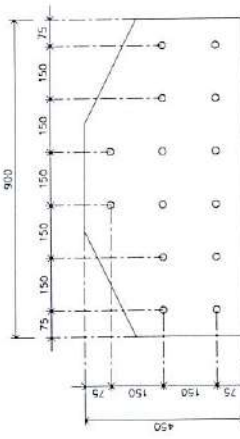
10-Punching Hole ø-27 mm, on Plate
Steel Plate 15 mm, thk.
Detail PA-4
Scale: 1/10



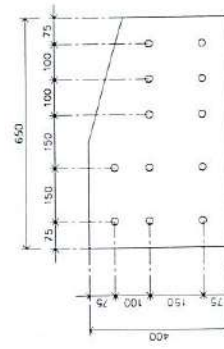
14-Punching Hole ø-22 mm, on Plate
Steel Plate 10 mm, thk.
Detail PA-5
Scale: 1/10



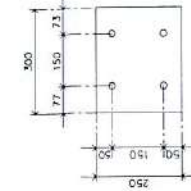
14-Punching Hole ø-22 mm, on Plate
Steel Plate 10 mm, thk.
Detail PA-6
Scale: 1/10



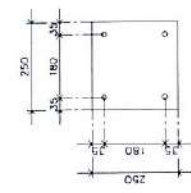
14-Punching Hole ø-22 mm, on Plate
Steel Plate 10 mm, thk.
Detail PA-7
Scale: 1/10



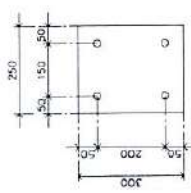
12-Punching Hole ø-22 mm, on Plate
Steel Plate 10 mm, thk.
Detail PA-8
Scale: 1/10



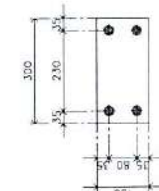
4-Punching Hole ø-22 mm, on Plate
Aluminum Plate 6 mm, thk.
Detail PA-9
Scale: 1/10



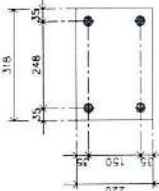
4-Punching Hole ø-18 mm, on Plate
Aluminum Plate 6 mm, thk.
Detail PA-10
Scale: 1/10



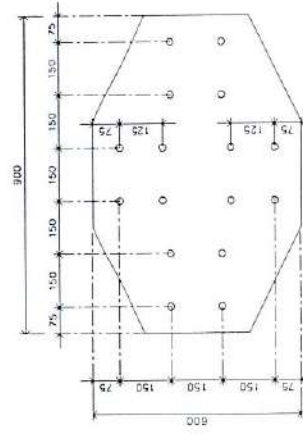
4-Punching Hole ø-22 mm, on Plate
Aluminum Plate 6 mm, thk.
Detail PA-11
Scale: 1/10



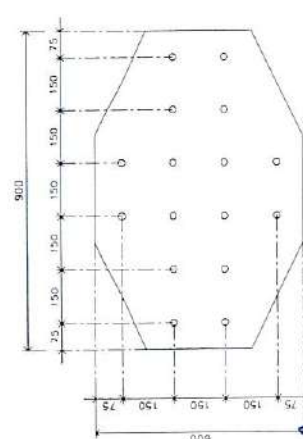
4-Punching Hole ø-16 mm, on Plate
Aluminum Plate 6 mm, thk.
Detail PA-12
Scale: 1/10



4-Punching Hole ø-16 mm, on Plate
Aluminum Plate 6 mm, thk.
Detail PA-13
Scale: 1/10



16-Punching Hole ø-22 mm, on Plate
Steel Plate 10 mm, thk.
Detail TP-1
Scale: 1/10



16-Punching Hole ø-22 mm, on Plate
Steel Plate 10 mm, thk.
Detail TP-2
Scale: 1/10

Handwritten signatures and initials in blue ink.



ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
 คณะวิศวกรรมศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 10120
 โทรศัพท์ 02-257-8030
 โทรสาร 02-257-8295

PROJECT

โครงการพัฒนาระบบโครงสร้างอาคาร
 U.S./PME (Instrument Landing System)
 / Distance Measuring Equipment)
 วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ณ กรุงเทพมหานคร (กรุงเทพมหานคร)

LOCATION

วิทยาเขตบางนา

REGISTER OF	AUTHORIZED
ARCHITECTS & ENGINEERS	SOURCE
ARCHITECTS	
N.A. Engineer: 0-01 0236	
STRUCTURAL ENGINEERS	
Structural Engineer: 0-01 0236	
ELECTRICAL ENGINEERS	
Electrical Engineer: 0-01 0236	
MECHANICAL ENGINEERS	
Mechanical Engineer: 0-01 0236	
SURVEY ENGINEERS	
Survey Engineer: 0-01 0236	

DRAWING :

Slide Slope Structure Detail (6)

REMARKS

1. วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง
 2. วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง
 3. วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง

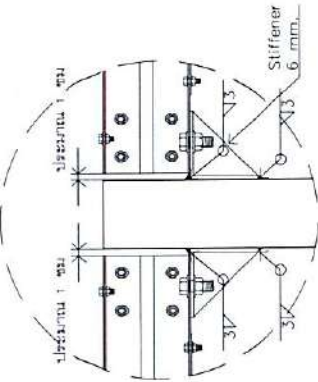
DRAWING NO : SG-010

CHECKED BY :

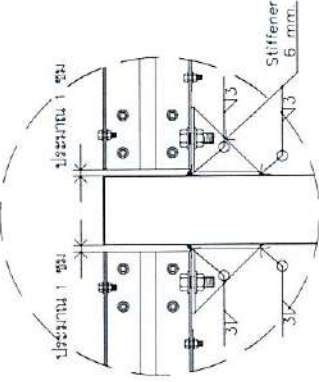
DATE :

SCALE :

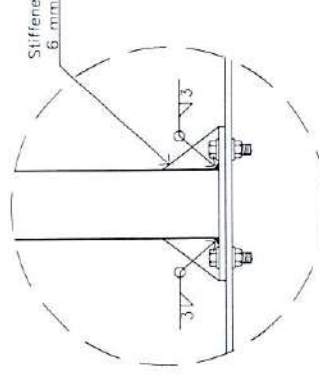
REVISION :



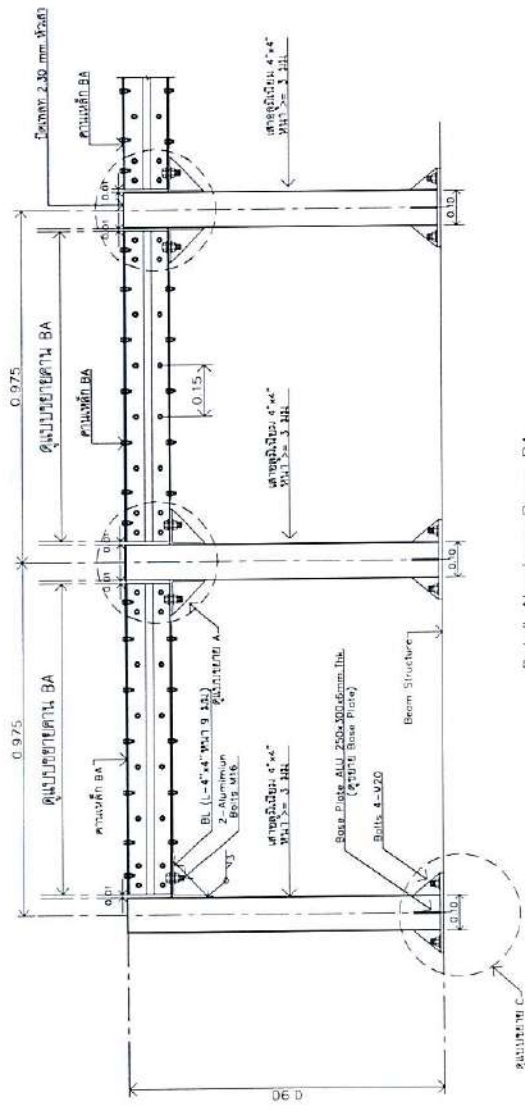
Detail A
Scale 1:2



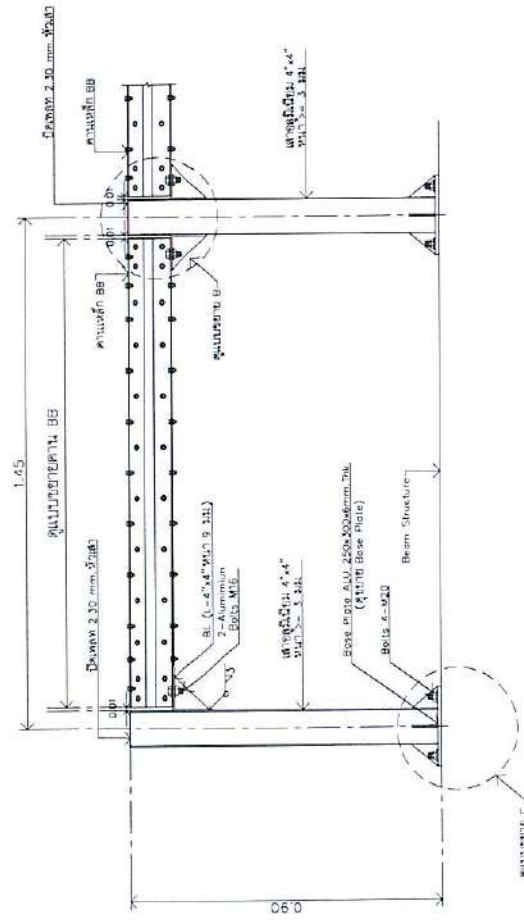
Detail B
Scale 1:2



Detail C
Scale 1:2



Detail Aluminum Beam BA
Scale 1:15



Detail Aluminum Beam BB
Scale 1:15

01/11/2564
 01/11/2564
 01/11/2564



กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
100 ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพมหานคร 10120
โทรศัพท์ 02-267-8631
โทรสาร 02-267-8255

PROJECT :

โครงการพัฒนาระบบการติดตามและประเมินผล
US/ML (Environmental Learning System)
(Distance Measuring Equipment)
การสำรวจ/วัดระยะทางด้วยเลเซอร์
สำหรับระบบการติดตามและประเมินผล
ณ พื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาสก (เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า)

LOCATION :

พื้นที่โครงการพัฒนาระบบการติดตามและประเมินผล

REGISTER OF ARCHITECTS & ENGINEERS	AUTHORIZED SIGNATURE
ARCHITECTS :	
M.E. Engineer in Charge P. 01 1216	
STRUCTURAL ENGINEERS	
Architectural Engineer P. 01 1006	
ELECTRICAL ENGINEERS	
Electrical Engineer P. 01 1003	
Mechanical Engineers	
Mechanical Engineer P. 01 1002	
Sanitary Engineers	
Surveyors	
Surveyor	

REMARK :

Drawn by : [Signature] Checked by : [Signature] Drawing No. : SG-011

Scale : 1 : 5

Project : [Signature]

Location : [Signature]

Area : [Signature]

Volume : [Signature]

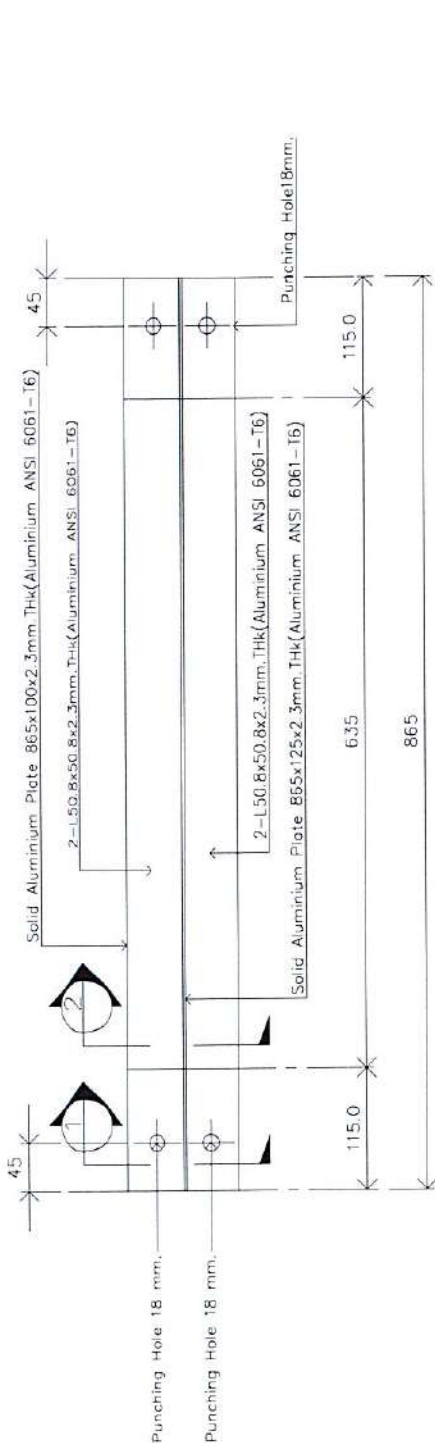
Weight : [Signature]

Length : [Signature]

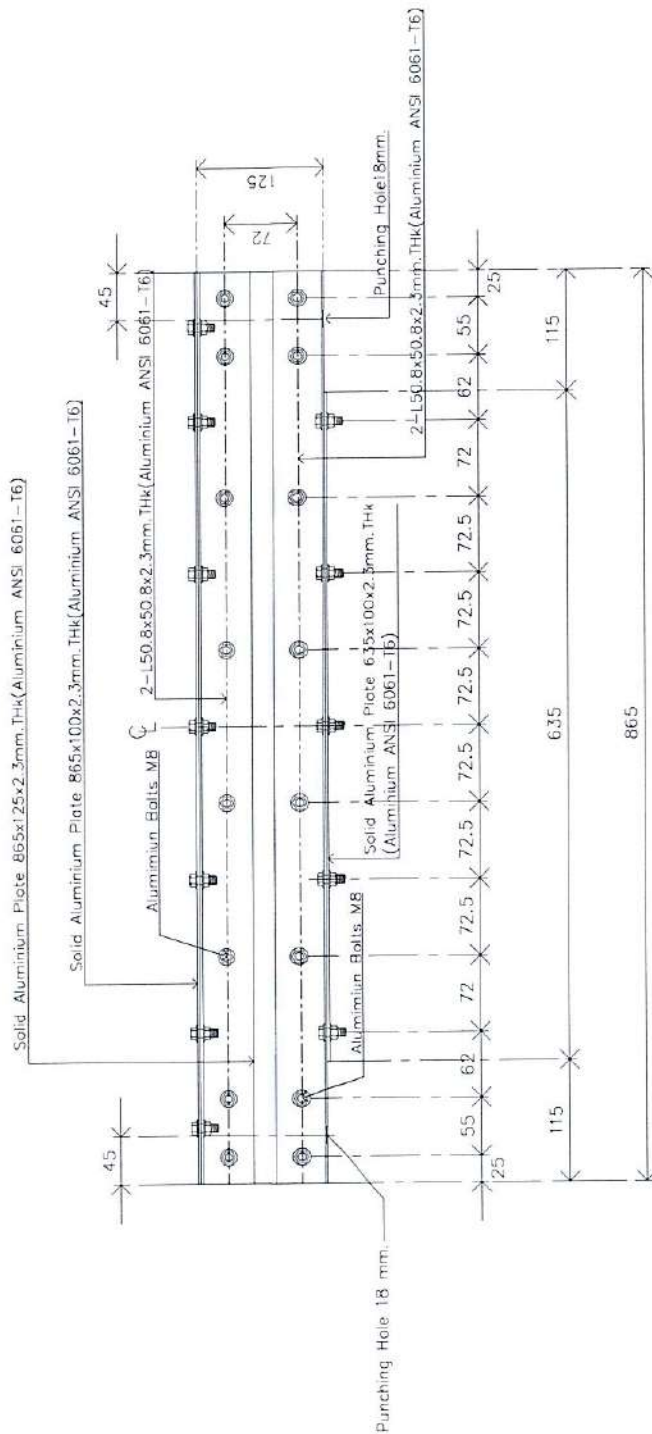
Width : [Signature]

Height : [Signature]

Area : [Signature]



Detail BA
SCALE 1 : 5



[Handwritten signatures and initials]



กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
กรมการช่างเครื่องกล
เลขที่ 02-287-8255
โทรสาร 02-287-8255

PROJECT :

โครงการติดตั้งระบบการวัดแรงดัน
/ (Pressure Measuring System)
/ (Pressure Measuring Equipment)
/ (Pressure Measuring Equipment)
/ (Pressure Measuring Equipment)
/ (Pressure Measuring Equipment)

LOCATION :

พื้นที่ติดตั้งระบบการวัดแรงดัน

REGISTER OF	AUTHORIZED
ARCHITECTS & ENGINEERS	SIGNATURE
ARCHITECTS :	
1. นายแพทย์ อดิเรก อดิเรก	2-81 1236
STRUCTURAL ENGINEERS :	
1. นายแพทย์ อดิเรก อดิเรก	2-81 1236
ELECTRICAL ENGINEERS :	
1. นายแพทย์ อดิเรก อดิเรก	2-81 1236
MECHANICAL ENGINEERS :	
1. นายแพทย์ อดิเรก อดิเรก	2-81 1236
SANITARY ENGINEERS :	
1. นายแพทย์ อดิเรก อดิเรก	2-81 1236
SAFETY ENGINEERS :	
1. นายแพทย์ อดิเรก อดิเรก	2-81 1236
SAFETY TECHNICIAN :	
1. นายแพทย์ อดิเรก อดิเรก	2-81 1236

DRAWING :

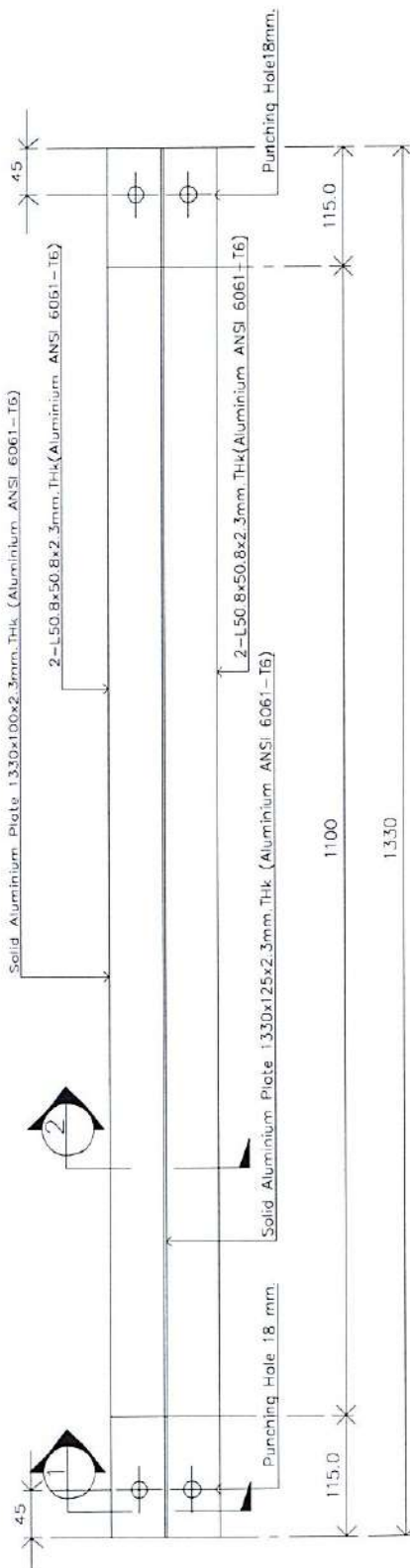
Slide Slope Structure Detail (8)

REMARK :

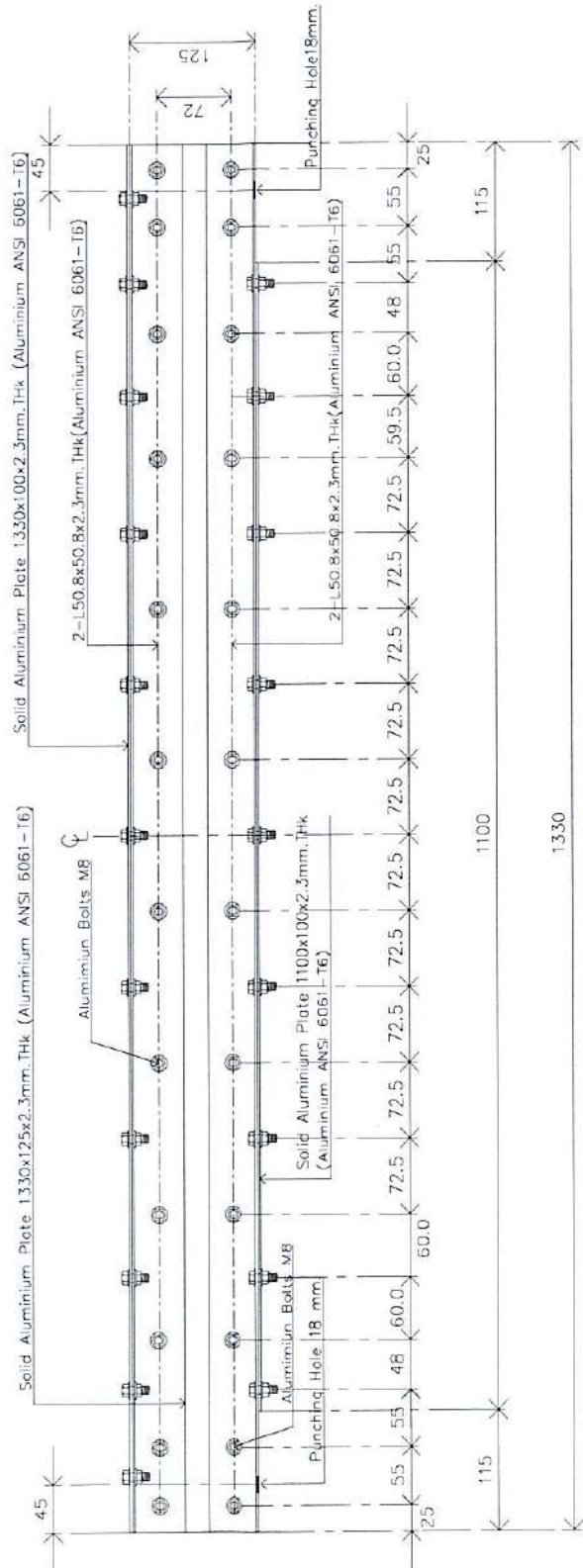
1. การติดตั้งระบบการวัดแรงดัน
/ (Pressure Measuring System)
/ (Pressure Measuring Equipment)
/ (Pressure Measuring Equipment)
/ (Pressure Measuring Equipment)

DRAWING NO :
CHECKED BY :
DATE : 12/12/2561

SG-012
12/12/2561

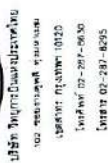


Detail BB
SCALE 1 : 5



Detail BB
SCALE 1 : 5

Handwritten signatures and initials.

[illegible]

พจนานุกรมศัพท์และคำอธิบาย

[illegible]

300

[illegible]

DRAWING BY: MURPHY/MSA 06-93		DRAWING NO.: SG-013
CHECKED BY: WILLIAMS 12-93		ISSUED TO:



C-แบบขยายรอยต่อพิเศษ (กลาง) CL-แบบขยายรอยต่อพิเศษ (ครึ่ง) CR-แบบขยายรอยต่อพิเศษ (สูง)

Detail Base Plate ALU

SCALE



กรมการช่างฝีมือ
135/1 หมู่ 10 ตำบลบ้านใหม่
อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต
โทรศัพท์ (076) 811 1020
โทรสาร (076) 811 1020
โทรสาร (076) 811 1020

PROJECT :

โครงการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน
LRT/MRT (Instrument Landing System)
/Automatic Monitoring Equipment)
พื้นที่บริเวณท่าอากาศยานภูเก็ต
พื้นที่บริเวณท่าอากาศยานภูเก็ต
พื้นที่บริเวณท่าอากาศยานภูเก็ต

LOCATION :

ท่าอากาศยานภูเก็ต

REGISTER OF

ARCHITECTS & ENGINEERS

ARCHITECTS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

STRUCTURAL ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

ELECTRICAL ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

MECHANICAL ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

SAFETY ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

SAFETY ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

SAFETY ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

SAFETY ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

SAFETY ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

SAFETY ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

SAFETY ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

SAFETY ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

SAFETY ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

SAFETY ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

SAFETY ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

SAFETY ENGINEERS :

ชื่อ : นายสุวิทย์ งามน้อย

เลขที่ : 24-01-10243

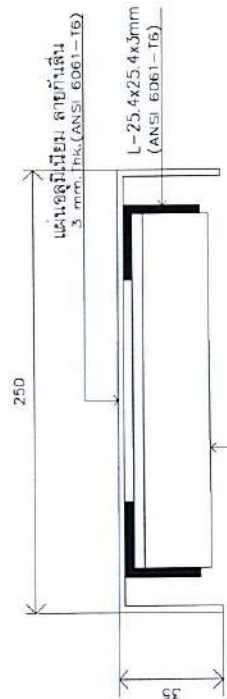
Slide Slope Structure Detail(10)

REMARK :

รายละเอียดโครงสร้างบันไดเลื่อน
บันไดเลื่อนอัตโนมัติ
บันไดเลื่อนอัตโนมัติ
บันไดเลื่อนอัตโนมัติ

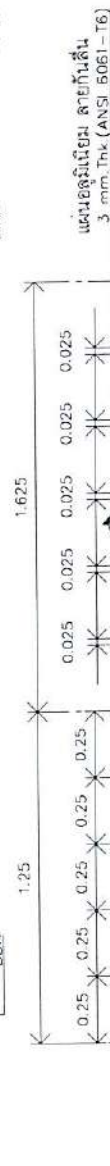
DRAWING NO :
SC-014
DRAWING TOTAL :
54

DATE :



Detail For Step Stair
SCALE 1 : 20

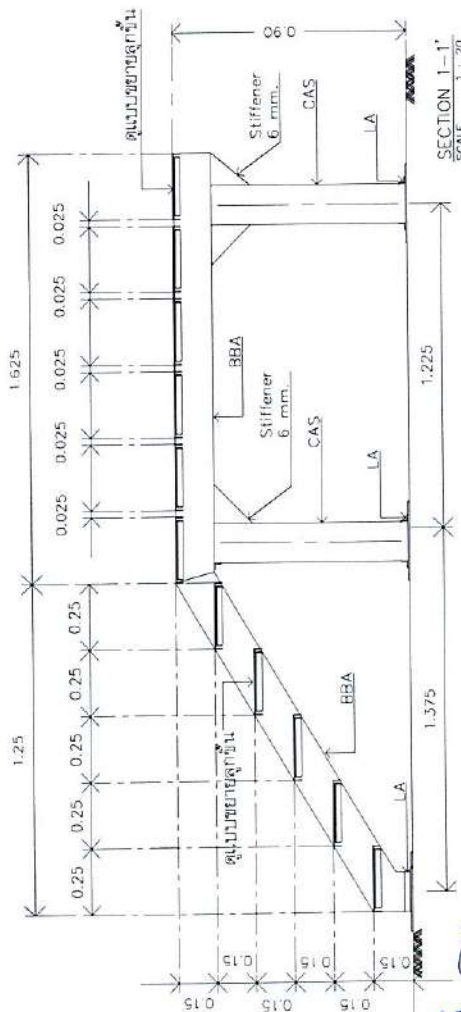
Base Plate Aluminum Stair
SCALE 1 : 20



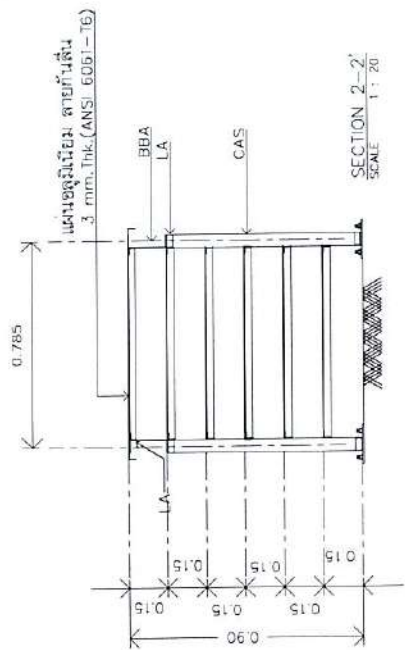
Detail CA and BBA
SCALE 1 : 20

LA ==> L-25,4x25,4x3mm,Thk (Aluminium ANSI 6061-T6)
CAS ==> [-150x50x3mm,Thk (อลูมิเนียมทึบรูป ANSI 6061-T6)
BBA ==> [-150x50x3mm,Thk (อลูมิเนียมทึบรูป ANSI 6061-T6)
การยึดอลูมิเนียม ให้ใช้ Screws $\phi=4$ mm. ยึดให้โครงสร้างอลูมิเนียมมั่นคงแข็งแรง

Aluminum Stair Plan
SCALE 1 : 20



SECTION 1-1
SCALE 1 : 20



SECTION 2-2
SCALE 1 : 20