



ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรม
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายการคำนวณ
“แบบระบบวิศวกรรมโครงสร้าง”

โครงการปรับปรุงอาคารธรณีวิทยา ภาควิชาธรณีวิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จัดทำโดย

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายการคำนวณและออกแบบ

Project โครงสร้างหลังคา
OWNER ภาควิชา วิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
LOCATION 239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

กฎหมาย กฎกระทรวง มาตรฐาน ที่ใช้ในการออกแบบ

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

กฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2527) / กฎกระทรวงฉบับที่ 6 พ.ศ. 2566

มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก (วิธีกำลัง : Strength Design Method)

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE : ACI318-11

มาตรฐานสำหรับอาคารโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ (วิธีหน่วยแรงใช้งานที่ยอมให้ : Allowable Stress Design)

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION : AISC-ASD89

มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ.1311-50 การคำนวณแรงลมและการตอบสนองของอาคาร

มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ.1301/1302-61 การออกแบบอาคารต้านทานการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว

ข้อมูลอาคาร : ระบบโครงสร้างโดยรวม / ระบบต้านแรงด้านข้าง

ระบบต้านแรงดัด (Moment Resisting Frame)

โครงสร้างดัดคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีความเหนียวจำกัด (Ductile RC Moment-Resisting Frame With Limited Ductility)

ข้อมูลวัสดุ : คอนกรีต / เหล็กเสริมคอนกรีต / เหล็กรูปพรรณ

กำลังอัดประลัยของคอนกรีตทรงกระบอก (CYLINDER) มาตรฐาน ที่อายุ 28 วัน

240 ksc.

กำลังรับแรงดึงที่จุดคาน [Yield Strength] เหล็กข้ออ้อย (SD40)

4,000 ksc.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก. 20-2536)

กำลังรับแรงดึงที่จุดคานเหล็กกลมผิวเรียบ (SR24)

2,400 ksc.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก. 20-2543)

ลวดผูกเหล็ก เบอร์ 18 เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.24mm. ต้านทานแรงดึงสูงสุด 3,000 Ksc

ทนการบิดได้อย่างน้อย 75 รอบ

เหล็กรูปพรรณรีดร้อน มอก.1227-2539 ชั้นคุณภาพหรือเกรด SS400

กำลังรับแรงดึง [Tensile Strength]

4,000 ksc.

หน่วยแรงคาน [Yield Strength]

2,350 ksc.

เหล็กรูปพรรณรีดร้อน มอก.1227-2539 ชั้นคุณภาพหรือเกรด SM520

กำลังรับแรงดึง [Tensile Strength]

5,200 ksc.

หน่วยแรงคาน [Yield Strength]

3,550 ksc.

Factored Load Concrete Design.

สำหรับอาคารที่ไม่คิดแรงลม กฎกระทรวงฉบับที่ 6

1.7DL + 2.0 LL

สำหรับอาคารที่คิดแรงลม

0.75 (1.2DL + 1.0LL) ± 1.0WL

0.9DL ± 1.0WL

สำหรับอาคารที่คิดแรงแผ่นดินไหว [มยผ.1301/1302-61 / ASCE7-05 / ACI318-11]

0.75 (1.2DL + 1.0LL) ± 1.0EQ

0.9DL ± 1.0EQ

Working Load Steel Design. : AISC-ASD89

สำหรับอาคารที่ไม่คิดแรงลม

DL + LL

สำหรับอาคารที่คิดแรงลม

0.75 (DL + LL + W)

นายกิตติศักดิ์ ยุทธิกิจสถาพร
สย.12892

DESIGN CRITERIA REINFORCED CONCRETE DESIGN

DEFORMED BAR			ROUND BAR		
fc'	240	ksc.	fc'	240	ksc.
fy	4,000	ksc.	fy	2,400	ksc.
β_1	0.85		β_1	0.85	
ϵ_y	0.00196		ϵ_y	0.00118	
ρ_B	0.0262		ρ_B	0.0519	
ρ_{max}	0.0197		ρ_{max}	0.0389	
ρ_{min}	0.0035		ρ_{min}	0.0058	
q	0.3277		q	0.3892	
Ru	63.44		Ru	71.96	

Strength Reduction Factors

Design Code : ACI318-11 Update By Code

Strength Reduction Factors

For Tensile Control (ϕ_{t1}) :

For Compressive Control

- Member with Spiral Reinforcement (ϕ_{c1}) :

- Other Reinforced Member (ϕ_{c2}) :

For Shear and Torsion (ϕ_{v1}) :

รายการน้ำหนักบรรทุก

น้ำหนักบรรทุกจร (Live Load : LL)

หลังคา	50	Kg/m ²
หลังคา ค.ส.ล. / กันสาด ค.ส.ล.	100	Kg/m ²
ห้องทั่วไป	300	Kg/m ²
โถงทางเดิน ห้องประชุม	400	Kg/m ²
บันได หรือทางลาด	400	Kg/m ²

น้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead Load : DL)

คอนกรีตเสริมเหล็ก	2400	Kg/cu.m
เหล็กเสริม	7850	Kg/cu.m
เหล็กรูปพรรณ	7850	Kg/cu.m
น้ำหนักดิน	1800	Kg/cu.m

น้ำหนักบรรทุกเพิ่มเติม (Super Imposed Dead Load : SDL)

ปูนทรายปรับระดับ หน้า 5 ซม.	150	Kg/m ²
ผนังก่ออิฐมวลเบา รวมฉาบสองด้าน (ก่อครึ่งแผ่น)	90	Kg/m ²
ผนังก่ออิฐมวลเบา รวมฉาบสองด้าน (ก่อเต็มแผ่น)	180	Kg/m ²
ผนังก่ออิฐมวลรวมฉาบสองด้าน (ก่อครึ่งแผ่น)	180	Kg/m ²
ผนังก่ออิฐมวลรวมฉาบสองด้าน (ก่อเต็มแผ่น)	360	Kg/m ²
ฝ้าเพดาน และ งานระบบ	30	Kg/m ²

หมายเหตุ

- งานโครงสร้างฐานรากตื้น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสภาพดินก่อนดำเนินการฐานราก โดยวิธี PLATE BEARING โดยดินต้องสามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 10 ตัน/ตร.ม. FACTOR SAFETY 2.0 และมีวิศวกรเซ็นรับรองการทดสอบ
- งานโครงสร้างฐานรากเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบความสามารถการรับน้ำหนักของดิน โดยวิธี STANDARD PENATRATION โดยค่า FACTOR SAFETY 3.0 และส่งผลทดสอบให้วิศวกรผู้ออกแบบอนุมัติก่อนเริ่มดำเนินการ

ระยะทางเหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กข้ออ้อย ระยะทางต้องมีมากกว่าหรือเท่ากับ 40 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็ก
เหล็กผิวเรียบ ระยะทางต้องมีมากกว่าหรือเท่ากับ 50 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็ก

การเชื่อมต่อเหล็ก

รอยเชื่อมต้องมีกำลังประลัยมากกว่าหรือเท่ากับ 1.2 เท่าของกำลังประลัยของเหล็กที่จะเชื่อม



นายกิตติศักดิ์ ยุทธิกิจสถาพร
สย.12892

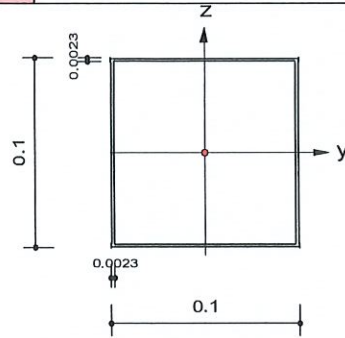


นาย กิตติศักดิ์ ยุทธิกิจสถาพร
สย.12892

	Company		Project Title	
	Author	Yoga Slim 7	File Name	D:\JOB\Modell\Soil Ar\soil Ar.mgb

1. Design Information

Design Code AISC-ASD89
 Unit System kgf, m
 Member No 1176
 Material SS400 (No:2)
 (Fy = 24000000, Es = 210000000000)
 Section Name B 100x100x2.3 (No:4)
 (Rolled : B 100x100x2.3).
 Member Length : 0.68931



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -649.71 (LCB: 1, POS:J)
 Bending Moments My = 247.768, Mz = -27.444
 End Moments Myi = -61.992, Myj = 247.768 (for Lb)
 Myi = -61.992, Myj = 247.768 (for Ly)
 Mzi = 6.48389, Mzj = -27.444 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = 49.2191 (LCB: 1, POS:1/2)
 Fzz = -449.37 (LCB: 1, POS:1/2)

Depth	0.10000	Web Thick	0.00230
Flg Width	0.10000	Top F Thick	0.00230
Web Center	0.09770	Bot.F Thick	0.00230
Area	0.00089	Asz	0.00046
Qyb	0.00358	Qzb	0.00358
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.05000	Zbar	0.05000
Syy	0.00003	Szz	0.00003
ry	0.03970	rz	0.03970

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 0.68931, Lz = 0.68931, Lb = 0.68931
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient
 Cmy = 0.85, Cmz = 0.85, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio

$$KL/r = 36.5 < 200.0 \text{ (Memb:402, LCB: 1)} \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Axial Stress

$$fa/Fa = 733964/13744268 = 0.053 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Bending Stresses

$$fby/Fby = 8848861/14400000 = 0.615 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

$$fbz/Fbz = 993441/14400000 = 0.069 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Combined Stress (Compression+Bending)

$$Rmax = fa/Fa + fbcy/Fbcy + fbcz/Fbcz = 0.737 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Shear Stresses

$$fvy/Fvy = 0.011 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

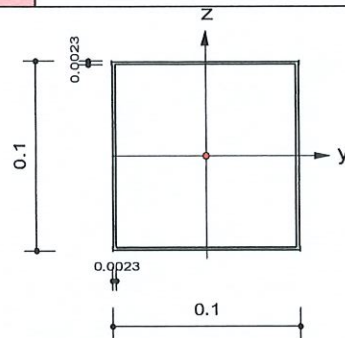
$$fvz/Fvz = 0.102 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

นายกิตติศักดิ์ ยุทธิกิจสถาพร
 สย.12892

	Company		Project Title	
	Author	Yoga Slim 7	File Name	D:\JOB\Modell\Soil Ar\soil Ar.mgb

1. Design Information

Design Code AISC-ASD89
 Unit System kgf, m
 Member No 1805
 Material SS400 (No:2)
 (Fy = 24000000, Es = 210000000000)
 Section Name B 100x100x2.3 (No:5)
 (Rolled : B 100x100x2.3).
 Member Length : 1.00000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -229.06 (LCB: 1, POS:J)
 Bending Moments My = -361.53, Mz = -0.8760
 End Moments Myi = 60.3304, Myj = -361.53 (for Lb)
 Myi = 60.3304, Myj = -361.53 (for Ly)
 Mzi = 0.18284, Mzj = -0.8760 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = 1.05880 (LCB: 1, POS:1/2)
 Fzz = 425.334 (LCB: 1, POS:J)

Depth	0.10000	Web Thick	0.00230
Flg Width	0.10000	Top F Thick	0.00230
Web Center	0.09770	Bot.F Thick	0.00230
Area	0.00089	Asz	0.00046
Qyb	0.00358	Qzb	0.00358
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.05000	Zbar	0.05000
Syy	0.00003	Szz	0.00003
ry	0.03970	rz	0.03970

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 1.00000, Lz = 1.00000, Lb = 1.00000
 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

$$KL/r = 100.8 < 200.0 \text{ (Memb:2125, LCB: 1)} \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Axial Stress

$$fa/Fa = 258766/13442204 = 0.019 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Bending Stresses

$$fby/Fby = 12911743/14400000 = 0.897 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

$$fbz/Fbz = 31709/14400000 = 0.002 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Combined Stress (Compression+Bending)

$$Rmax = fa/Fa + fbcy/Fbcy + fbcz/Fbcz = 0.918 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Shear Stresses

$$fvy/Fvy = 0.000 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

$$fvz/Fvz = 0.096 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

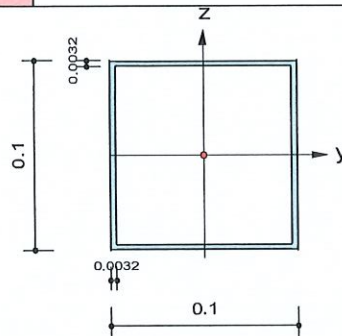


นายกิตติศักดิ์ ยุทธิกิจสถาพร
 สย.12892

	Company		Project Title	
	Author	Yoga Slim 7	File Name	D:\JOB\Modell\Soil Ar\soil Ar.mgb

1. Design Information

Design Code AISC-ASD89
Unit System kgf, m
Member No 687
Material SS400 (No:2)
(Fy = 24000000, Es = 210000000000)
Section Name B 100x100x3.2 (No:6)
(Rolled : B 100x100x3.2).
Member Length : 4.00000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -235.03 (LCB: 1, POS:I)
Bending Moments My = -428.87, Mz = 56.4716
End Moments Myi = -428.87, Myj = 80.9649 (for Lb)
Myi = -428.87, Myj = -341.09 (for Ly)
Mzi = 56.4716, Mzj = -35.730 (for Lz)
Shear Forces Fyy = 92.2019 (LCB: 1, POS:I)
Fzz = -514.59 (LCB: 1, POS:I)

Depth	0.10000	Web Thick	0.00320
Flg Width	0.10000	Top F Thick	0.00320
Web Center	0.09680	Bot.F Thick	0.00320
Area	0.00121	Asz	0.00064
Qyb	0.00352	Qzb	0.00352
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.05000	Zbar	0.05000
Syy	0.00004	Szz	0.00004
ry	0.03930	rz	0.03930

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 1.00000, Lz = 1.00000, Lb = 1.00000
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

$$KL/r = 25.4 < 200.0 \text{ (Memb:687, LCB: 1)} \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Axial Stress

$$fa/Fa = 193761/13547305 = 0.014 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Bending Stresses

$$fb_y/Fb_y = 11467044/15840000 = 0.724 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

$$fb_z/Fb_z = 1509935/15840000 = 0.095 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Combined Stress (Compression+Bending)

$$R_{max} = fa/Fa + fbc_y/Fbc_y + fbc_z/Fbc_z = 0.834 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Shear Stresses

$$fv_y/Fv_y = 0.015 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

$$fv_z/Fv_z = 0.084 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

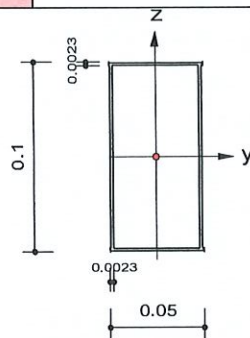


นายกิตติศักดิ์ ยุทธกิจสถาพร
สย.12892

	Company		Project Title	
	Author	Yoga Slim 7	File Name	D:\JOB\Modell\Soil Ar\soil Ar.mgb

1. Design Information

Design Code AISC-ASD89
Unit System kgf, m
Member No 1164
Material SS400 (No:2)
(Fy = 24000000, Es = 210000000000)
Section Name B 100x50x2.3 (No:7)
(Rolled : B 100x50x2.3).
Member Length : 2.01935



2. Member Forces

Axial Force Fxx = 29.3228 (LCB: 1, POS:J)
Bending Moments My = -212.32, Mz = 0.00000
End Moments Myi = 0.00000, Myj = -212.32 (for Lb)
Myi = 0.00000, Myj = -212.32 (for Ly)
Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces Fyy = 0.00000 (LCB: 1, POS:1/2)
Fzz = 210.287 (LCB: 1, POS:J)

Depth	0.10000	Web Thick	0.00230
Flg Width	0.05000	Top F Thick	0.00230
Web Center	0.04770	Bot.F Thick	0.00230
Area	0.00066	Asz	0.00046
Qyb	0.00236	Qzb	0.00145
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.02500	Zbar	0.05000
Syy	0.00002	Szz	0.00001
ry	0.03600	rz	0.02100

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 2.01935, Lz = 1.00000, Lb = 1.00000
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

$$KL/r = 86.2 < 200.0 \text{ (Memb:2113, LCB: 1)} \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Axial Stress

$$f_t/F_t = 44754/14400000 = 0.003 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Bending Stresses

$$f_{by}/F_{by} = 12518940/15840000 = 0.790 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

$$f_{bz}/F_{bz} = 0/14400000 = 0.000 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Combined Stress (Tension+Bending)

$$R_{max} = f_t/F_t + f_{by}/F_{by} + f_{bz}/F_{bz} = 0.793 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

Shear Stresses

$$f_{vy}/F_{vy} = 0.000 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$

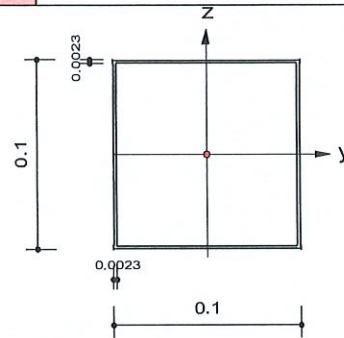
$$f_{vz}/F_{vz} = 0.048 < 1.000 \dots\dots\dots \text{O.K}$$


นายกิตติศักดิ์ ยุทธิกิจสถาพร
สย.12892

	Company		Project Title	
	Author	Yoga Slim 7	File Name	D:\JOB\Modell\Soil Ar\soil Ar.mgb

1. Design Information

Design Code AISC-ASD89
 Unit System kgf, m
 Member No 403
 Material SS400 (No:2)
 (Fy = 24000000, Es = 210000000000)
 Section Name B 100x100x2.3 (No:8)
 (Rolled : B 100x100x2.3).
 Member Length : 0.40000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -275.91 (LCB: 1, POS:J)
 Bending Moments My = 50.7094, Mz = -118.67
 End Moments Myi = -1.5099, Myj = 50.7094 (for Lb)
 Myi = -1.5099, Myj = 50.7094 (for Ly)
 Mzi = -7.4066, Mzj = -118.67 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = 278.166 (LCB: 1, POS:1/2)
 Fzz = -130.55 (LCB: 1, POS:1/2)

Depth	0.10000	Web Thick	0.00230
Flg Width	0.10000	Top F Thick	0.00230
Web Center	0.09770	Bot.F Thick	0.00230
Area	0.00089	Asz	0.00046
Qyb	0.00358	Qzb	0.00358
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.05000	Zbar	0.05000
Syy	0.00003	Szz	0.00003
ry	0.03970	rz	0.03970

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 0.40000, Lz = 0.40000, Lb = 0.40000
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient
 Cmy = 0.85, Cnz = 0.85, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio

$KL/r = 11.3 < 200.0$ (Memb:406, LCB: 1)..... O.K

Axial Stress

$fa/Fa = 311692/14114683 = 0.022 < 1.000$ O.K

Bending Stresses

$fby/Fby = 1811049/14400000 = 0.126 < 1.000$ O.K

$f bz/Fbz = 4238317/14400000 = 0.294 < 1.000$ O.K

Combined Stress (Compression+Bending)

$Rmax = fa/Fa + fbcy/Fbcy + fbcz/Fbcz = 0.442 < 1.000$ O.K

Shear Stresses

$fvy/Fvy = 0.063 < 1.000$ O.K

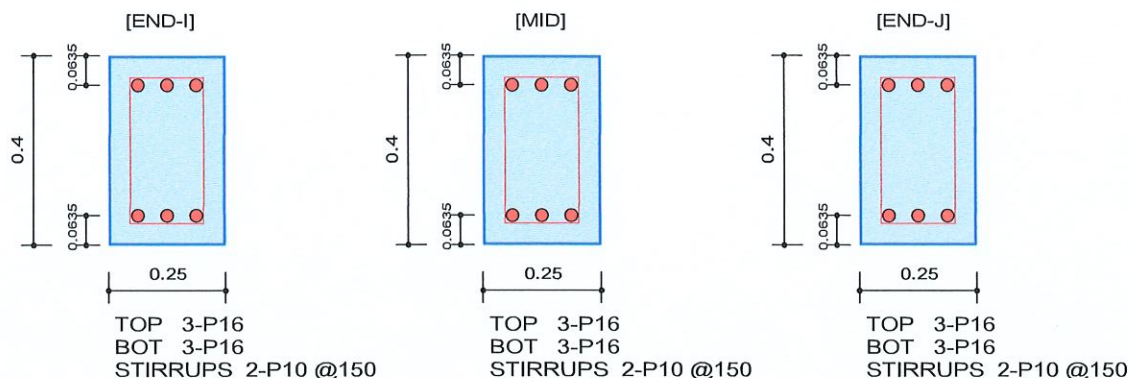
$f vz/Fvz = 0.030 < 1.000$ O.K


 นายกิตติศักดิ์ ยุทธิกิจสถาพร
 สย.12892

	Company		Project Title	
	Author	Yoga Slim 7	File Name	D:\JOB\Modell\Soil Ar\soil Ar.mgb

1. Design Information

Design Code	ACI318-99	Unit System	kgf, m
Material Data	$f_c = 2.1\text{e}+06$, $f_y = 4.07886\text{e}+07$, $f_{ys} = 4.07886\text{e}+07$ kgf/m ²		
Section Property	B1 (No : 2)	Beam Span	8.05m



2. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	1	1	1
Moment (Mu)	2693.04	2255.04	2241.74
Factored Strength (PhiMn)	6808.45	6808.45	6808.45
Check Ratio (Mu/PhiMn)	0.3955	0.3312	0.3293
(+) Load Combination No.	1	1	1
Moment (Mu)	791.32	682.49	925.02
Factored Strength (PhiMn)	6808.45	6808.45	6808.45
Check Ratio (Mu/PhiMn)	0.1162	0.1002	0.1359
Using Rebar Top (As_top)	0.0006	0.0006	0.0006
Using Rebar Bot (As_bot)	0.0006	0.0006	0.0006

3. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	1	1	1
Factored Shear Force (Vu)	2452.88	2347.88	2137.88
Shear Strength by Conc.(PhiVc)	5495.19	5495.19	5495.19
Shear Strength by Rebar.(PhiVs)	12217.24	12217.24	12217.24
Using Shear Reinf. (AsV)	0.0010	0.0010	0.0010
Using Stirrups Spacing	2-P10 @150	2-P10 @150	2-P10 @150
Check Ratio	0.1385	0.1326	0.1207


 นายกิตติศักดิ์ ยุทธิกิจสถาพร
 สย.12892

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author	Yoga Slim 7	File Name	soil Ar.acs

midas Gen - Steel Code Checking

[AISC-ASD89]

Gen 2021

MIDAS (Modeling, Integrated Design & Analysis Software) midas Gen - Design & checking system for windows
Steel Member Applicable Code Checking Based On Eurocode3:05, Eurocode3, AISC(15th)-LRFD16, AISC(15th)-ASD16, AISC(14th)-LRFD10, AISC(14th)-ASD10, AISC(13th)-LRFD05, AISC(13th)-ASD05, AISC-LRFD2K, AISC-LRFD93, AISC-ASD89, CSA-S16-01, BS5950-90
(c)SINCE 1989
MIDAS Information Technology Co.,Ltd. (MIDAS IT) MIDAS IT Design Development Team
HomePage : www.MidasUser.com
Gen 2021

*. DEFINITION OF LOAD COMBINATIONS WITH SCALING UP FACTORS.

LCB	C	Loadcase Name (Factor) +	Loadcase Name (Factor) +	Loadcase Name (Factor)
1	1	Seft(1.000) +	DL(1.000) +	LL(1.000)



นายกิตติศักดิ์ ยุทธิกิจสถาพร
สย.12892

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author	Yoga Slim 7	File Name	soil Ar.acs

midas Gen - Steel Code Checking [AISC-ASD89] Gen 2021

```

* PROJECT :
* MEMBER NO = 1176, ELEMENT TYPE = Beam
* LOADCOMB NO = 1, MATERIAL NO = 2, SECTION NO = 4
* UNIT SYSTEM : kgf, cm

* SECTION PROPERTIES : Designation = B 100x100x2.3
Shape = B - Section. (Rolled)
Depth = 10.000, Flg Width = 10.000, Web Center = 9.770
Web Thick = 0.230, Top F Thick = 0.230, Bot. F Thick = 0.230

Area = 8.85200e+00, Asy = 4.60000e+00, Asz = 4.60000e+00
Ybar = 5.00000e+00, Zbar = 5.00000e+00, Qyb = 3.58015e+01, Qzb = 3.58015e+01
Syy = 2.79000e+01, Szz = 2.79000e+01, Zyy = 3.29373e+01, Zzz = 3.29373e+01
Iyy = 1.40000e+02, Izz = 1.40000e+02, Iyz = 0.00000e+00
ry = 3.97000e+00, rz = 3.97000e+00
J = 2.14492e+02, Cwp = 1.00000e+28

* DESIGN PARAMETERS FOR STRENGTH EVALUATION :
Ly = 6.89315e+01, Lz = 6.89315e+01, Lu = 6.89315e+01
Ky = 1.00000e+00, Kz = 1.00000e+00

* MATERIAL PROPERTIES :
Fy = 2.40000e+03, Es = 2.10000e+06, MATERIAL NAME = SS400

* FORCES AND MOMENTS AT (J) POINT :
Axial Force Fxx = -6.49705e+02
Shear Forces Fyy = 4.92191e+01, Fzz = -4.49374e+02
Bending Moments My = 2.47768e+04, Mz = -2.74436e+03
End Moments Myi = -6.19918e+03, Myj = 2.47768e+04 (for Lb)
Myi = -6.19918e+03, Myj = 2.47768e+04 (for Ly)
Mzi = 6.48389e+02, Mzj = -2.74436e+03 (for Lz)

```

[[[*]]] CHECK AXIAL STRESS.

- (). Check slenderness ratio of axial compression member (Kl/r).
 [AISC-ASD89 Specification B7.]
 -. $Kl/r = 17.4 < 200.0 \rightarrow O.K.$
- (). Check width-thickness ratio of flange (DTR_f).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 -. $Dflg = Cw - tw = 9.54 \text{ cm.}$
 -. $DTR_f = Dflg/tf = 41.48 > 238/\sqrt{F_y} \rightarrow \text{SLENDER SECTION !}$
- (). Check width-thickness ratio of stiffened flange (DTR_f).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 -. $DTR_f = Dflg/tf = 41.48 \text{ cm.} > 238/\sqrt{F_y}$
 ---> Calculate effective width of flange (B_{ef}).


 นายกิตติศักดิ์ ยุทธกิจสถาพร
 สย.12892

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author	Yoga Slim 7	File Name	soil Ar.acs

midas Gen - Steel Code Checking [AISC-ASD89]

Gen 2021

- (). Compute elastic compressive stress.
 $f = F_{xx}/Area - M_y \cdot C_{com}/I_{yy} = 958.2826 \text{ kgf/cm}^2$.
- (). Calculate effective depth of stiffened flange (Bef).
 [AISC-ASD89 Specification Appendix B. (A-B5-7)]
 $Be1 = (238 \cdot t_f) / \sqrt{F_y} = 9.369 \text{ cm.}$
 $Be2 = \frac{253 \cdot t_f}{\sqrt{F_y}} \cdot \left[1 - \frac{(b/t_f) \cdot \sqrt{F_y}}{2} \right] = 10.584 \text{ cm.}$
 $Be = \text{MAX}(Be1, Be2) = 10.584 \text{ cm.}$
 $Be > D_{flg} \rightarrow Be = D_{flg} = 9.540 \text{ cm.}$
- (). Check depth-thickness ratio of web (DTR).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 $D_{web} = H - t_{f1} - t_{f2} = 9.54 \text{ cm.}$
 $DTR = D_{web}/t_w = 41.48 < 640/\sqrt{F_y} \rightarrow \text{NON-COMPACT SECTION !}$
- (). Check width-thickness ratio of stiffened web (DTRw).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 $DTRw = D_{web}/t_w = 41.48 < 640/\sqrt{F_y}$
 $\rightarrow Bew = D_{web} = 9.54 \text{ cm.}$
- (). Calculate reduction factor of stiffened elements (Qa).
 [AISC-ASD89 Specification Appendix B. (A-B5-10)]
 $A_{eff} = Area - 2 \cdot (D_{flg} - Be) \cdot t_f - 2 \cdot (D_{web} - Bew) \cdot t_w = 8.852 \text{ cm}^2$
 $Qa = A_{eff}/Area = 1.000 \text{ (about y-axis).}$
- (). Check width-thickness ratio of flange (DTRf).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 $D_{flg} = H - t_{f1} - t_{f2} = 9.54 \text{ cm.}$
 $DTRf = D_{flg}/t_w = 41.48 > 238/\sqrt{F_y} \rightarrow \text{SLENDER SECTION !}$
- (). Check width-thickness ratio of stiffened flange (DTRf).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 $DTRf = D_{flg}/t_w = 41.48 \text{ cm.} > 238/\sqrt{F_y}$
 $\rightarrow \text{Calculate effective width of flange (Bef).}$
- (). Compute elastic compressive stress.
 $f = F_{xx}/Area - M_z \cdot C_{com}/I_{zz} = 171.4091 \text{ kgf/cm}^2$.
- (). Calculate effective depth of stiffened flange (Bef).
 [AISC-ASD89 Specification Appendix B. (A-B5-7)]
 $Be1 = (238 \cdot t_f) / \sqrt{F_y} = 9.369 \text{ cm.}$
 $Be2 = \frac{253 \cdot t_f}{\sqrt{F_y}} \cdot \left[1 - \frac{(b/t_f) \cdot \sqrt{F_y}}{2} \right] = 8.323 \text{ cm.}$
 $Be = \text{MAX}(Be1, Be2) = 9.369 \text{ cm.}$
- (). Check depth-thickness ratio of web (DTR).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 $D_{web} = C_w - t_w = 9.54 \text{ cm.}$
 $DTR = D_{web}/t_f = 41.48 < 640/\sqrt{F_y} \rightarrow \text{NON-COMPACT SECTION !}$


 นายกิตติศักดิ์ ยุทธิกิจสผพร
 สย.12892

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author	Yoga Slim 7	File Name	soil Ar.acs

midas Gen - Steel Code Checking [AISC-ASD89] Gen 2021

- (). Check width-thickness ratio of stiffened web (DTRw).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 -. $DTRw = Dweb/tf = 41.48 < 640/\sqrt{F_y}$
 ---> $Bew = Dweb = 9.54 \text{ cm.}$
- (). Calculate reduction factor of stiffened elements (Qa).
 [AISC-ASD89 Specification Appendix B. (A-B5-10)]
 -. $A_{eff} = Area - 2*(Dflg-Bef)*tf - 2*(Dweb-Bew)*tw = 8.773 \text{ cm}^2$
 -. $Qa2 = A_{eff}/Area = 0.991 \text{ (about z-axis).}$
- (). Define reduction factor of stiffened elements (Qa).
 -. $Qa = \text{MIN}[Qa1, Qa2] = 0.991$
- (). Calculate allowable compressive stress (Fa).
 [AISC-ASD89 Specification Appendix B. (A-B5-11)]
 -. $Cc = \sqrt{\frac{2*(\pi^2)*Es}{Qs*Qa*F_y}} = 132.01$
 -. $Kl/r < Cc$

$$Qs*Qa*\left[1 - \frac{(Kl/r)^2}{2*Cc^2}\right]*F_y$$

 -. $Fa = \frac{5}{3} + \frac{3*(Kl/r)}{8*Cc} - \frac{(Kl/r)^3}{8*Cc^3} = 1374.427 \text{ kgf/cm}^2$
- (). Calculate axial compressive stress of member (fa).
 -. $fa = F_{xx}/Area = -73.396 \text{ kgf/cm}^2$
- (). Check ratio of axial stress (fa/Fa).
 -. $\frac{fa}{Fa} = \frac{73.396}{1374.427} = 0.053 < 1.000 \text{ ---> } 0.K.$

[[[*]]] CHECK BENDING STRESSES ABOUT MAJOR AXIS.

- (). Check major dimension of box-section.
 [AISC-ASD89 Specification F3.1]
 -. Depth - Width Ratio (H/B) = $1.0 < 6.0 \text{ ---> } 0.K.$
 -. Flg_thick - Web_thick Ratio (tf/tw) = $1.0 < 2.0 \text{ ---> } 0.K.$
- (). Check laterally unbraced length of compression flange (Lu).
 [AISC-ASD89 Specification F3.1 (F3-2)]
 -. $Lcr1 = 1200*(Bf/F_y) = 628.875 \text{ cm.}$
 -. $Lcr2 = \{1950 + 1200*(M1/M2)\}*(Bf/F_y) = 335.364 \text{ cm.}$
 -. $Lcr = \text{MIN}(Lcr1, Lcr2) = 335.364 \text{ cm.}$
 -. $Lu < Lcr$


 นายกิตติศักดิ์ ยุทธกิจสถาพร
 สย.12892

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author	Yoga Slim 7	File Name	soil Ar.acs

midas Gen - Steel Code Checking

[AISC-ASD89]

Gen 2021

- (). Check depth-thickness ratio of stiffened web (DTRw).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 -. $DTRw = h/tw = 41.48$
 -. axial stress : $fa = -73.396 \text{ kgf/cm}^2$
 -. $fa/Fy = 0.031 < 0.16$
 -. $DTR < \frac{640}{\sqrt{Fy}} [1 - 3.74 \frac{fa}{Fy}] \rightarrow \text{COMPACT SECTION !}$
- (). Check width-thickness ratio of stiffened flange (DTRf).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 -. $DTRf = (Cw-tw)/tf = 41.48$
 -. $DTRf > 190/\sqrt{Fy} \rightarrow \text{SLENDER SECTION !}$
- (). Calculate allowable bending stresses (FBCy,FBTy).
 [AISC-ASD89 Specification F3.2 (F3-3)]
 -. $FBCy,FBTy = 0.6*Fy = 1440.000 \text{ kgf/cm}^2$.
- (). Check width-thickness ratio of stiffened flange (DTRf).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 -. $DTRf = (Cw-tw)/tf = 41.48 > 238/\sqrt{Fy} \rightarrow \text{Calculate Reff.}$
- (). Compute elastic compressive stress.
 -. $f = Fxx/Area - My*Ccom/Iyy = 958.2826 \text{ kgf/cm}^2$.
- (). Calculate effective moment of inertia (Reff).
 -. $Be1 = (238*tf)/\sqrt{Fy} = 9.369 \text{ cm.}$
 $253*tf \left[1 - \frac{50.3}{\sqrt{f}} \right] = 10.584 \text{ cm.}$
 -. $Be2 = \frac{253*tf}{\sqrt{f}} \left[1 - \frac{50.3}{\sqrt{f}} \right]$
 -. $Bef = \text{MIN} [\text{MAX}(Be1, Be2), (Cw-tw)] = 9.540 \text{ cm.}$
 -. $Bef = (Cw-tw) \rightarrow Reff = Iyy = 140.0000 \text{ cm}^4$.
- (). Calculate actual bending stresses of member (fbcy,fbty).
 -. $fbcy = (My*Ccom)/Iyy = -884.886 \text{ kgf/cm}^2$
 -. $fbty = (My*Cten)/Iyy = 884.886 \text{ kgf/cm}^2$.
- (). Check ratios of stresses (fbcy/FBCy,fbty/FBTy).
 -. $\frac{fbcy}{FBCy} = \frac{884.886}{1440.000} = 0.615 < 1.000 \rightarrow \text{O.K.}$
 -. $\frac{fbty}{FBTy} = \frac{884.886}{1440.000} = 0.615 < 1.000 \rightarrow \text{O.K.}$

[[[*]]] CHECK BENDING STRESSES ABOUT MINOR AXIS.


 นายกิตติศักดิ์ ยุทธกิจสถาพร
 พย.12892

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author	Yoga Slim 7	File Name	soil Ar.acs

midas Gen - Steel Code Checking [AISC-ASD89] Gen 2021

- (). Check depth-thickness ratio of stiffened web (DTRw).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 -. DTRw = $(Cw-tw)/tf = 41.48$
 -. axial stress : $f_a = -73.396 \text{ kgf/cm}^2$
 -. $f_a/F_y = 0.031 < 0.16$
 -. DTR < $\frac{640}{\text{SQRT}[F_y]} [1 - 3.74 \frac{f_a}{F_y}] \text{ ---> COMPACT SECTION !}$
- (). Check width-thickness ratio of stiffened flange (DTRf).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 -. DTRf = $h/tw = 41.48$
 -. DTRf > $190/\text{SQRT}[F_y] \text{ ---> SLENDER SECTION !}$
- (). Calculate allowable bending stresses (FBCz, FBTz).
 [AISC-ASD89 Specification F3.2 (F3-3)]
 -. FBCz, FBTz = $0.6 * F_y = 1440.000 \text{ kgf/cm}^2$.
- (). Check width-thickness ratio of stiffened flange (DTRf).
 [AISC-ASD89 Specification B5.1]
 -. DTRw = $h/tw = 41.48$
 -. DTRw > $238/\text{SQRT}[F_y] \text{ ---> Calculate Reff}$
- (). Compute elastic compressive stress.
 -. $f = F_{xx}/\text{Area} - M_z * C_{com}/I_{zz} = 171.4091 \text{ kgf/cm}^2$.
- (). Calculate effective moment of inertia (Reff).
 -. $Be1 = (238 * tw) / \text{SQRT}[F_y] = 9.369 \text{ cm}$
 $253 * tw$
 -. $Be2 = \frac{1}{\text{SQRT}[f]} * [1 - \frac{(b/tw) * \text{SQRT}[f]}{50.3}] = 8.323 \text{ cm}$
 -. $Bew = \text{MIN}[\text{MAX}(Be1, Be2), (H-2tf)] = 9.369 \text{ cm}$
 -. $Bem = (H-2tf) - Bew = 0.171 \text{ cm}$
 -. $Reff = I_{zz} - 2 * [Bem * tw^3 / 12 + Bem * tw * (Cw/2)^2] = 138.1238 \text{ cm}^4$
- (). Calculate actual bending stresses of member (fbcz, fbtz).
 -. $fbcz = (M_z * C_{com}) / Reff = -99.344 \text{ kgf/cm}^2$
 -. $fbtz = (M_z * C_{ten}) / I_{zz} = 98.013 \text{ kgf/cm}^2$
- (). Check ratio of stresses (fbcz/FBCz, fbtz/FTBz).
 $\frac{fbcz}{FBCz} = \frac{99.344}{1440.000} = 0.069 < 1.000 \text{ ---> O.K.}$
 $\frac{fbtz}{FTBz} = \frac{98.013}{1440.000} = 0.068 < 1.000 \text{ ---> O.K.}$

[[[*]]] CHECK COMBINED STRESSES.


 นายกิตติศักดิ์ ยุทธิกิจธนาพร
 สย.12892

PROJECT TITLE :

	Company		Client	
	Author	Yoga Slim 7	File Name	soil Ar.acs

midas Gen - Steel Code Checking [AISC-ASD89] Gen 2021

(). Check interaction ratio of combined stresses (Axial compression + bending).

[AISC-ASD89 Specification H1. (H1-3)]

- . $f_a/F_a < 0.15$

- . $R_{max} = \frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bcy}}{F_{BCy}} + \frac{f_{bcz}}{F_{BCz}}$

= $0.737 < 1.000 \rightarrow 0. K.$

[[[*]]] CHECK SHEAR STRESSES.

(). Calculate allowable shear stress in local-y direction (Fvy).

[AISC-ASD89 Specification F4]

- . $F_{vy} = 0.40 \cdot F_y = 960.000 \text{ kgf/cm}^2.$

(). Calculate shear stress in local-y direction (fvy).

(LCB = 1, POS = J)

- . Applied shear force : $F_{yy} = 49.22 \text{ kgf.}$

- . $f_{vy} = F_{yy} / A_{sy} = 10.700 \text{ kgf/cm}^2.$

(). Check ratio of shear stress (fvy/Fvy).

- . $\frac{f_{vy}}{F_{vy}} = \frac{10.700}{960.000} = 0.011 < 1.000 \rightarrow 0. K.$

(). Calculate allowable shear stress in local-z direction (Fvz).

[AISC-ASD89 Specification F4]

- . $F_{vz} = 0.40 \cdot F_y = 960.000 \text{ kgf/cm}^2.$

(). Calculate shear stress in local-z direction (fvz).

(LCB = 1, POS = J)

- . Applied shear force : $F_{zz} = -449.37 \text{ kgf.}$

- . $f_{vz} = F_{zz} / A_{sz} = 97.690 \text{ kgf/cm}^2.$

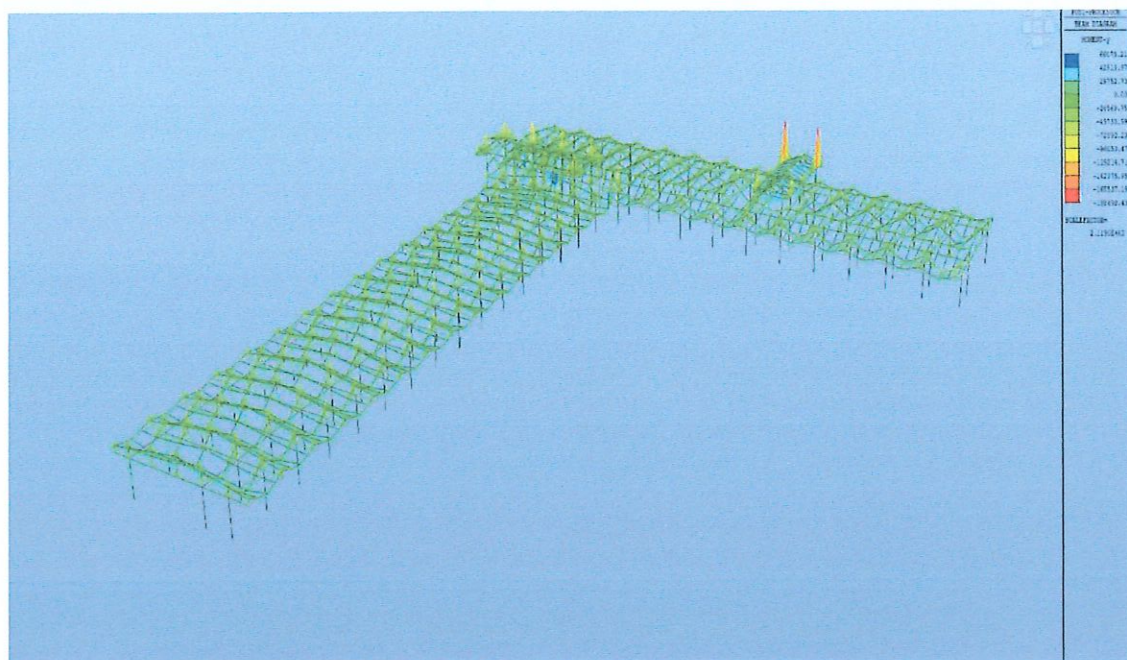
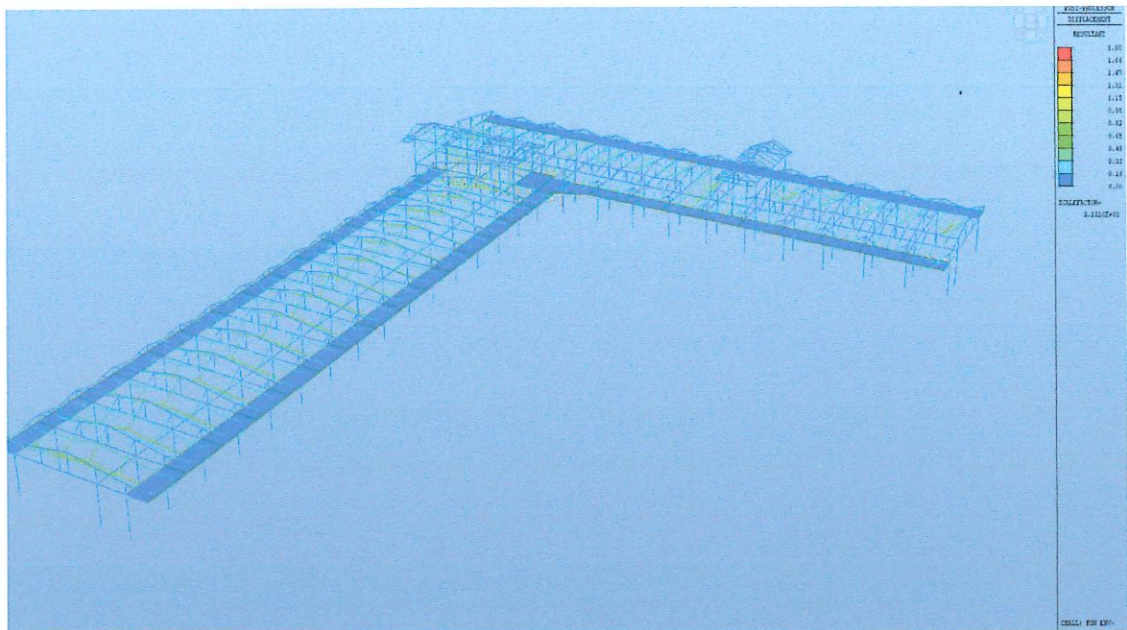
(). Check ratio of shear stress (fvz/Fvz).

- . $\frac{f_{vz}}{F_{vz}} = \frac{97.690}{960.000} = 0.102 < 1.000 \rightarrow 0. K.$



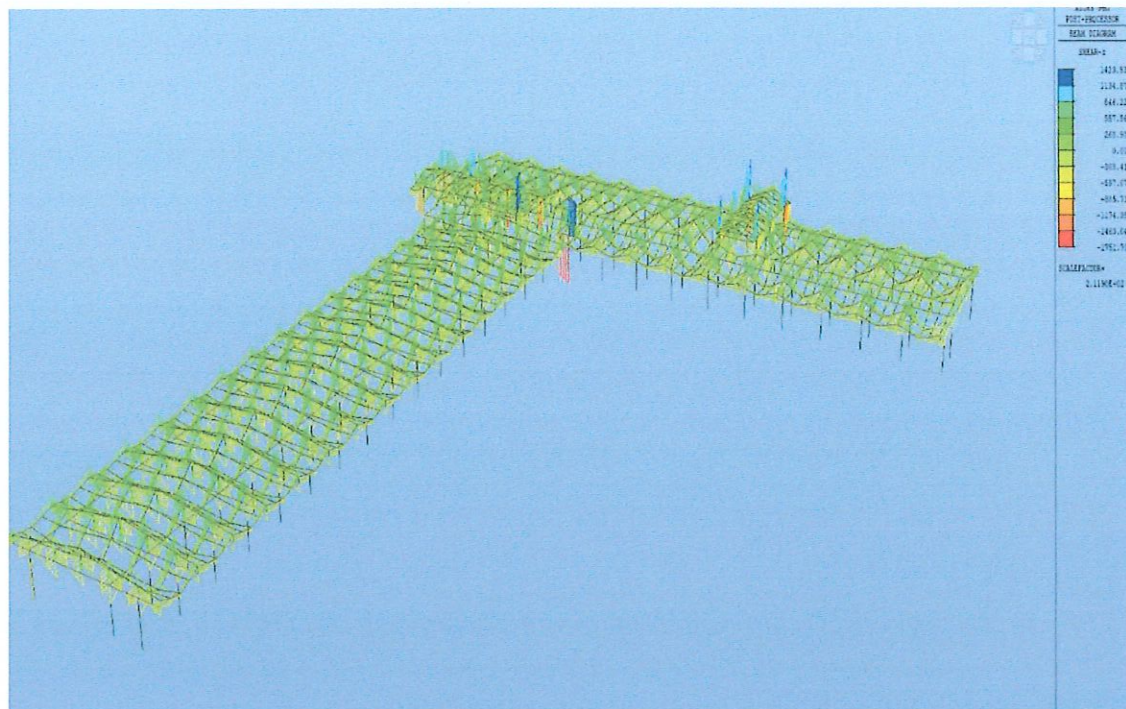
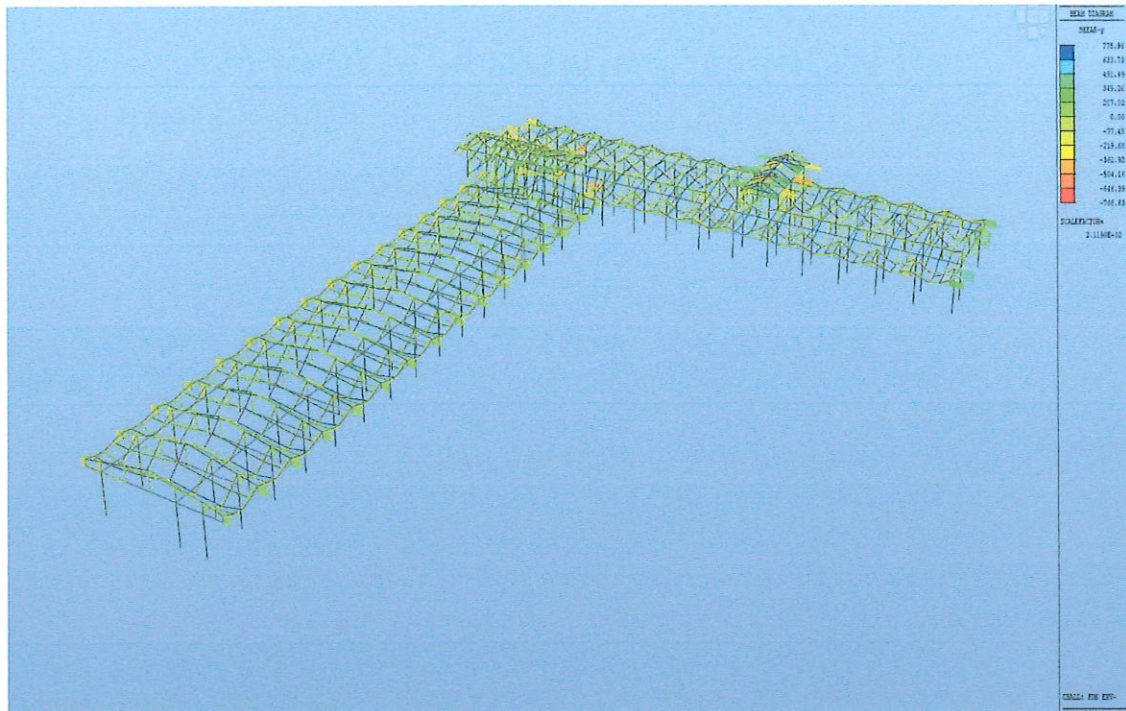
นายกิตติศักดิ์ ยุทธิกิจสถาพร
สย.12892

รูปแสดงแรงและระยะตกตัวโครงสร้างหลังคา




นายกิตติศักดิ์ ยุทธิกิจสถาพร
สย.12892

รูปแสดงแรงตัวโครงสร้างหลังคา



[Handwritten signature]

นายกิตติศักดิ์ ยุทธิกิจสถาพร
ตย.12892

