

MANUAL RAM CONNECTION

BY KITTIKUN PHONSUWAN

Joint

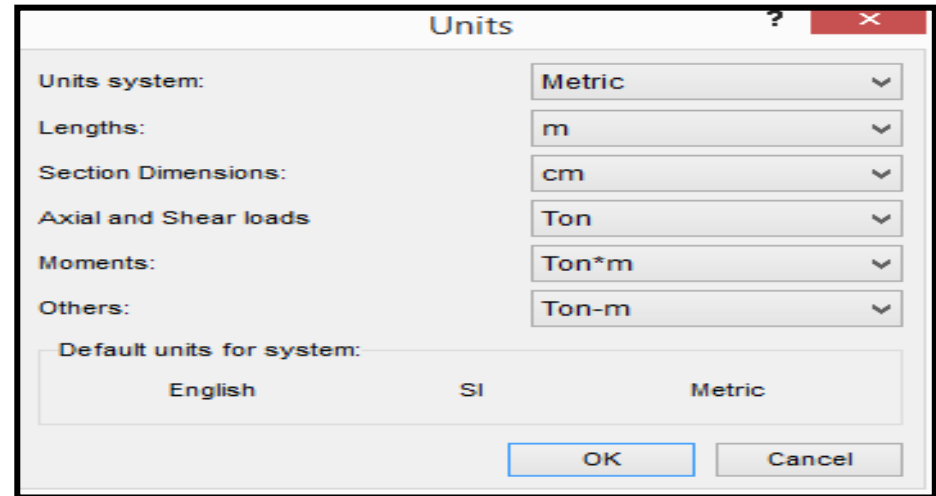
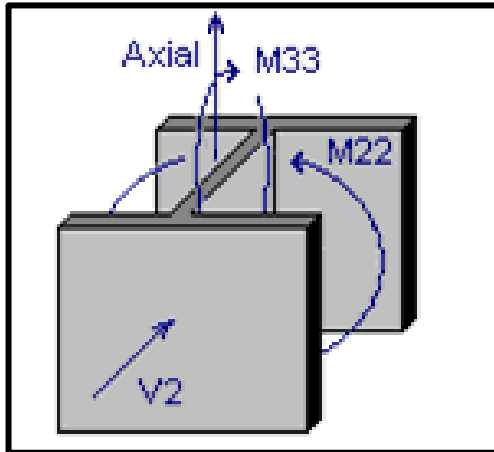
RAM CONNECTION Standalone offers different joint families, each one of them is able to receive various types of connections. In the next table, all family joints, available connections in the program and the loads required to formulate all the design checks are shown.



Detail Connection Type

CONNECTION	JOINT	MEMBER								
		BEAM			COLUMN/SUPPORT					BRACE
		V2	Axial	M33	V2	V3	Axial	M33	M22	
Clip Angle (DA)	BCF	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BCW	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BG	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Single Plate (SP)	BCF	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BCW	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BG	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BS	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	CS	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗
End Plate (EP)	BCF	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BCW	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BG	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Stiffened Seated (SS)	BCF	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BCW	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Unstiffened Seated (US)	BCF	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BCW	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Standard Tee (ST)	BCF	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BCW	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BG	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Through Plate (TP)	BCF	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BCW	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Bent Plate (BP)	BCF	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BCW	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BG	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Directly Welded (DW)	BCF	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗
	BCW	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Moment End Plate (MEP)	BCF	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗
	BCW	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Moment End Plate Knee (MEPKnee)	BCF	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	
Flange Plate (FP)	BCF	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗
	BCW	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BG	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	BS	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	CS	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗
Moment Angles (MA)	BCF	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	
Moment Tee (MT)	BCF	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	
Cap Plate (CC)	CC	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗	
Four Angles BS (BS4A)	BS	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	
Plate Bracket (PBr)	BCW	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	
Tee Bracket (TBr)	BCF	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	
Column-Beam-Braces (CBB)	CBB	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	
Chevron Braces (CVR)	CVR	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	
Vertical X Braces (VXB)	VXB	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	
Column - Base	CB	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	
Column - Base - Braces	CB	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	

LOAD SYMBOL FOR CONNECTION



Column loads:

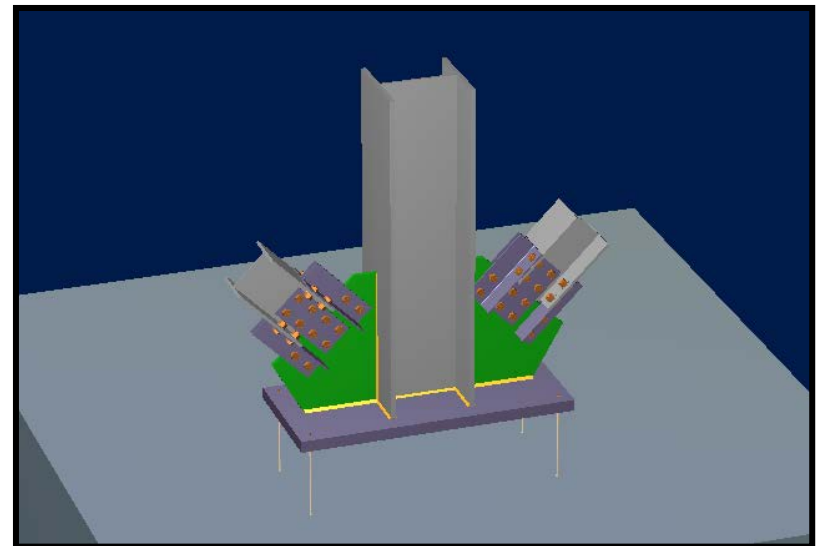
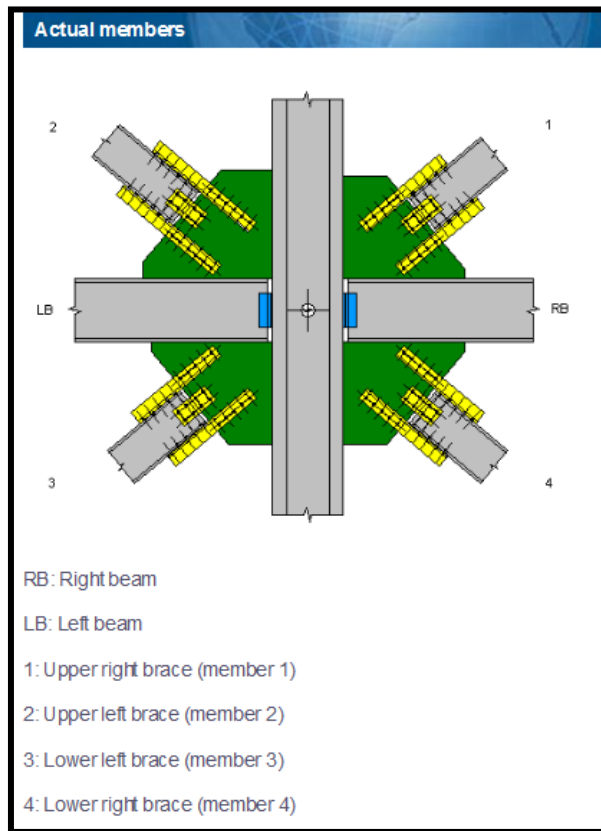
V2: Shear force acting in the column minor axis. Used in: Shear connections.

Axial: Axial force acting on the column. Positives values for tension.
Used in: Moment connections and shear connections.

M33: Bending moment about the column major axis. Used in: Moment connections.

M22: Bending moment about the column minor axis. Used in: Moment connections.

EXAMPLE COLUMN-BRACES (CB)



Final Connection Type (เป็นจุดต่อสุดท้ายที่เราต้องการ)

START POINT (เป็นการกำหนด Connection Type เริ่มต้น)

Column-Braces (CB)



เลือก Connection joint ที่ต้องการ

กำหนด Load (Remark : สังเกตรูป)

Joint data Loads

Property	Value
Joint	CB
Description	
Right brace	Yes
Left brace	Yes
Column	
Type	Prismatic member
Section	H350X350
Material	A36
Orientation (°)	0
Right brace	
Section	H200X200
Material	A36
Slope angle	45
Rotation	0
sbB: Setback	1.27 cm
Left brace	
Section	H200X200
Material	A36
Slope angle	45
Rotation	0
sbB: Setback	1.27 cm

Joint data Loads

Beam(s) - Column(s)

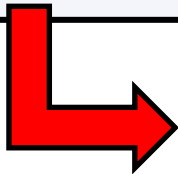
Num	Condition	V2	V3	Axial	M33	M22
1	DL	0	0	10	2	2
2	LL	0	0	10	2	2

Braces

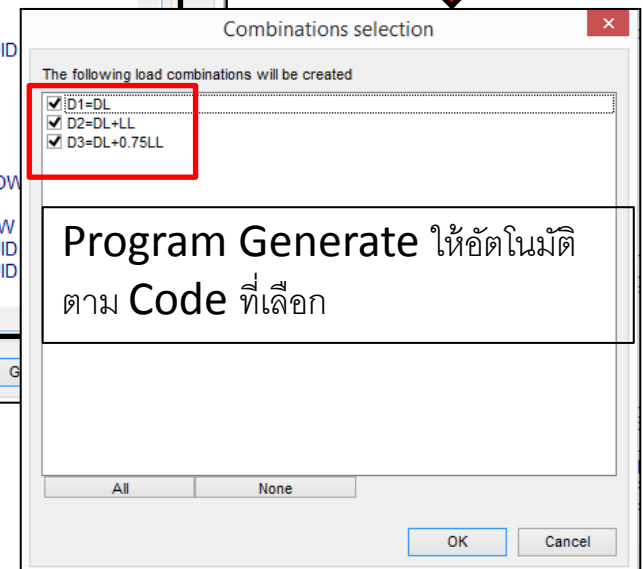
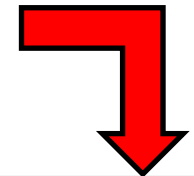
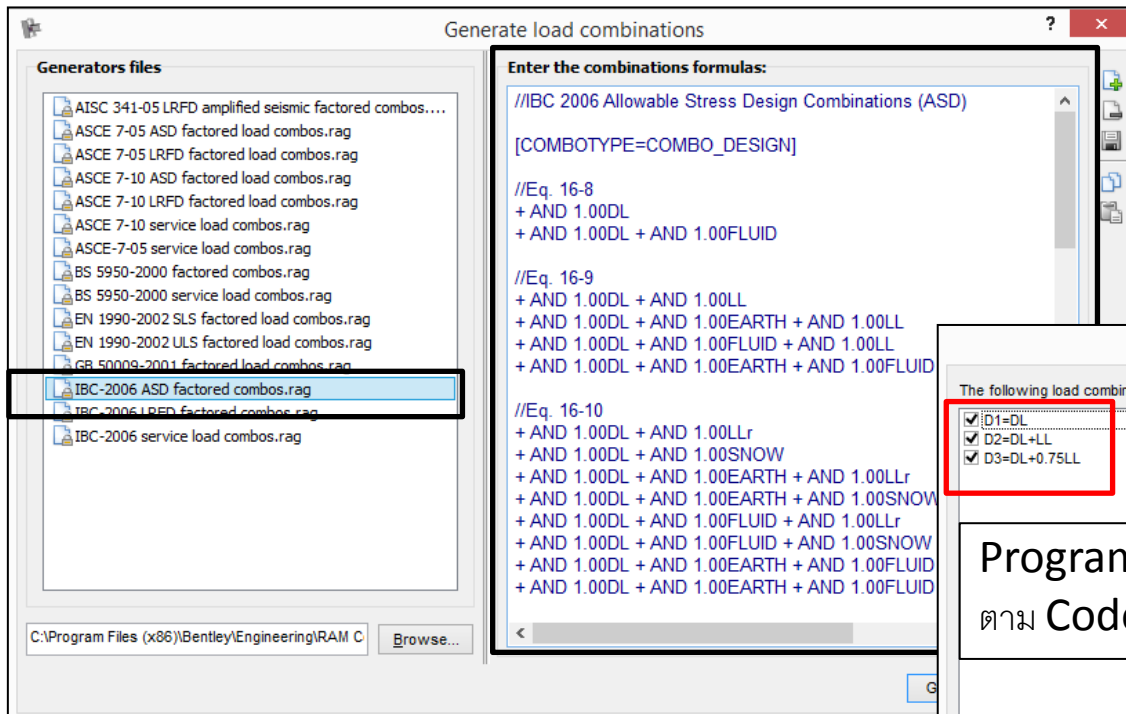
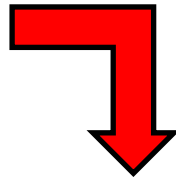
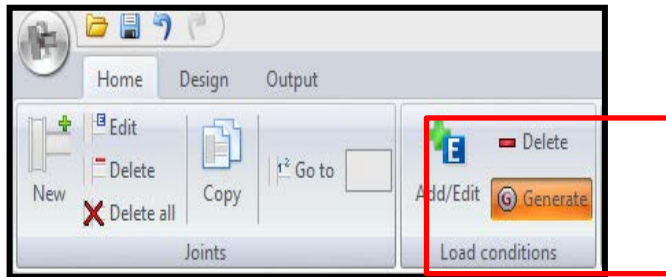
Num	Condition	Axial	
		(1) Right	(2) Left
1	DL	5	5
2	LL	5	5

Loads

Loads acting on Column – base joints:

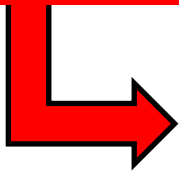


Generate Load Combination เลือก Code IBC-2006 ASD



Add/Edit
 Delete
 Generate

Load conditions



Load conditions

Cases:

Num	ID	Description	Category
1	DL	Dead Load	DL
2	LL	Live Load	LL

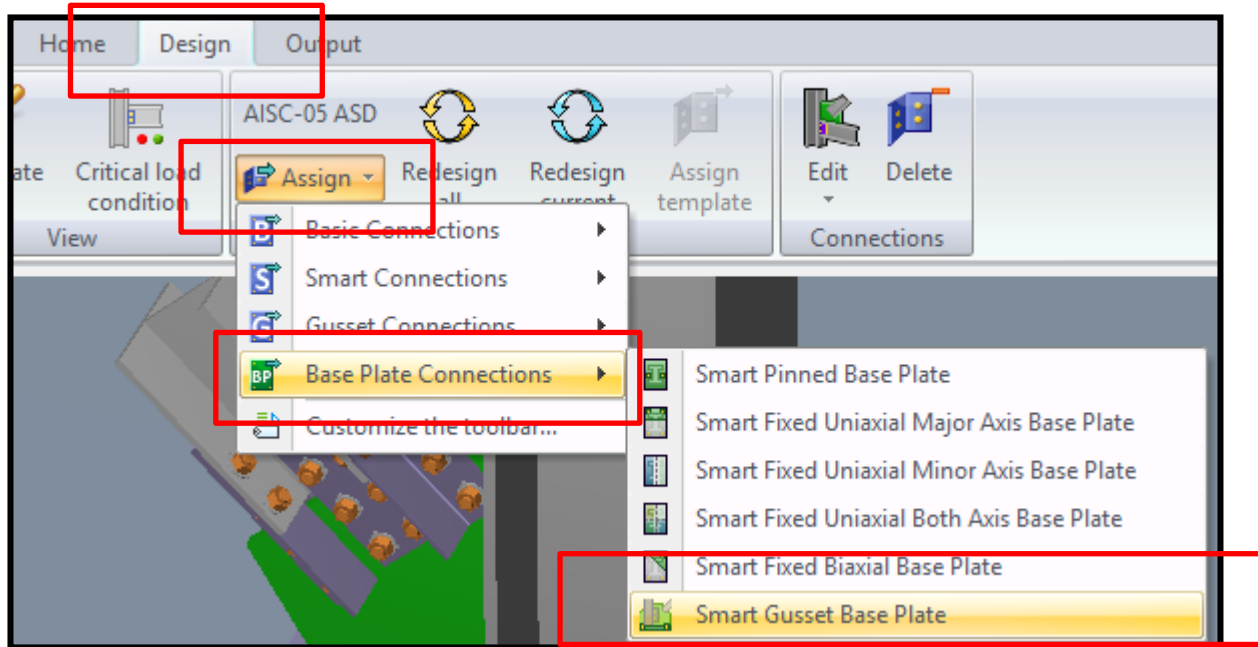
Combinations:

Formula: $D1 = DL$

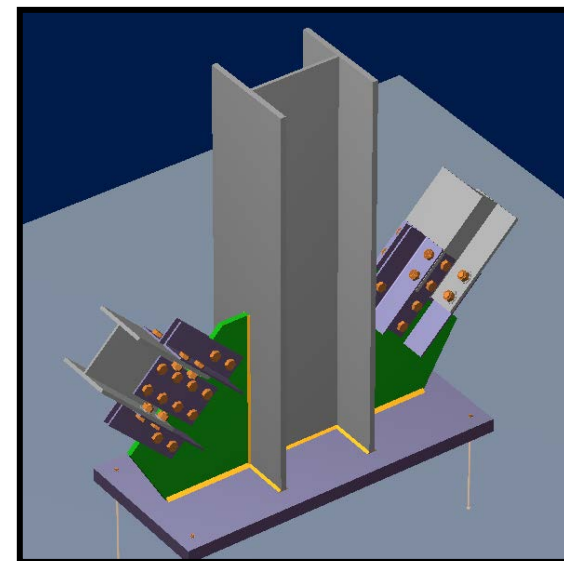
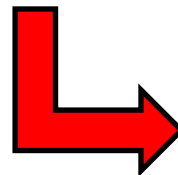
Num	ID	DL	LL	Type
1	D1	1	0	Design
2	D2	1	1	Design
3	D3	1	0.75	Design

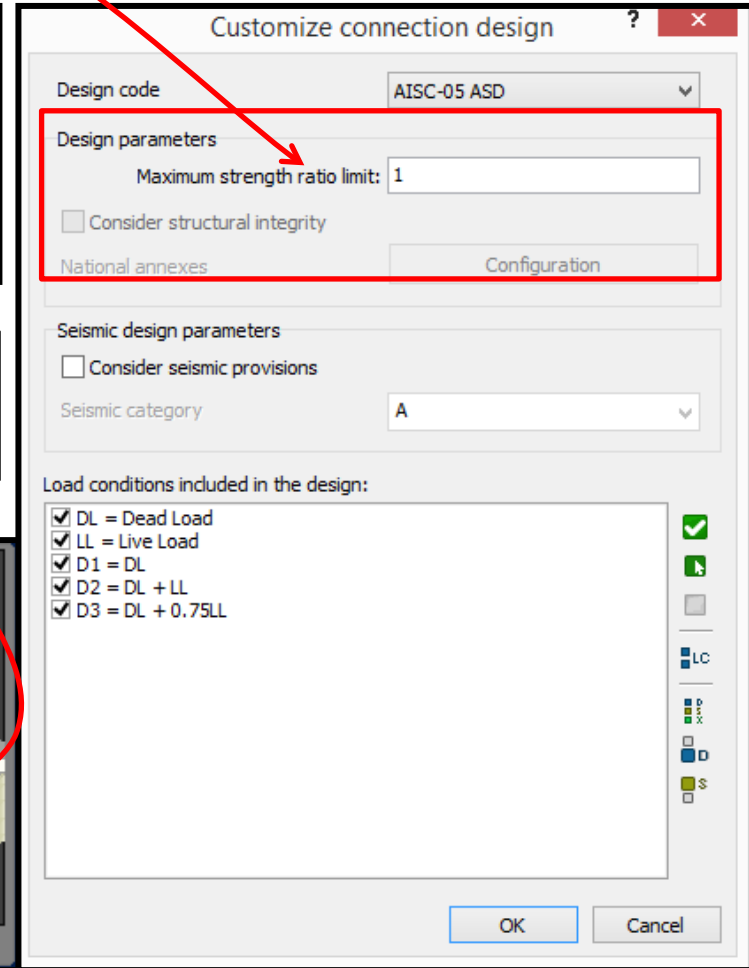
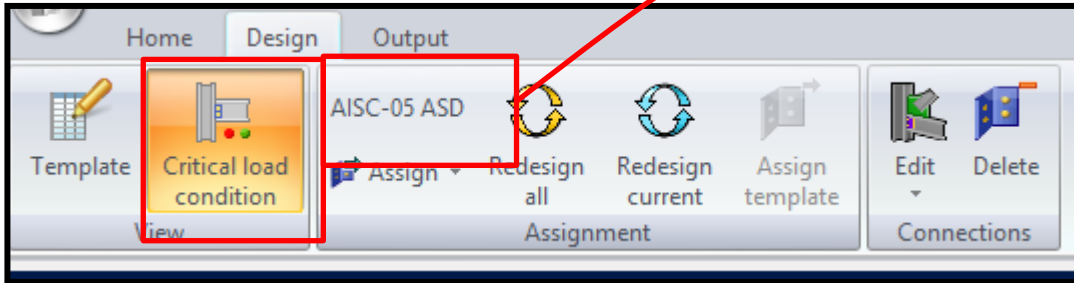
OK Cancel

Program ได้ทำการ Combination เรียบร้อย

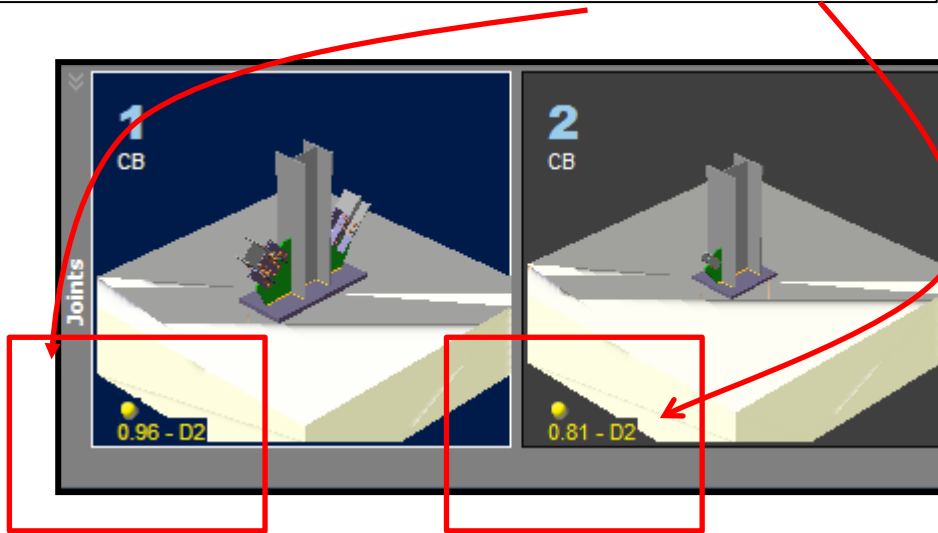


ไปที่แถบ Design => เลือก Assign => Base Plate Connection => Smart Gusset Base Plate โปรแกรม จะทำการเลือก Template ที่เหมาะสมที่ให้อัตโนมัติ



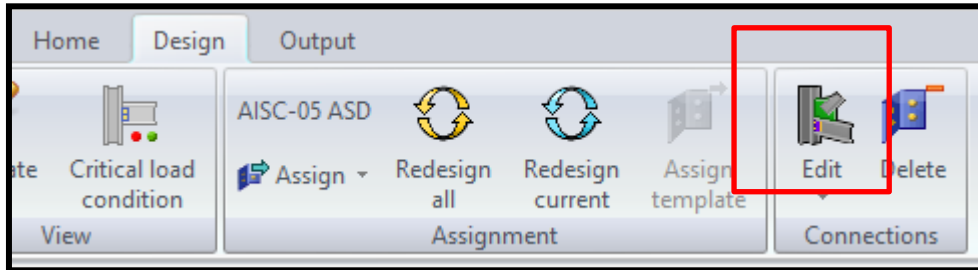


ไปที่แถบ Design => เลือก Critical Load Condition => โปรแกรม จะแสดงค่า Ratio ที่เราได้กำหนดไว้ไม่เกิน 1

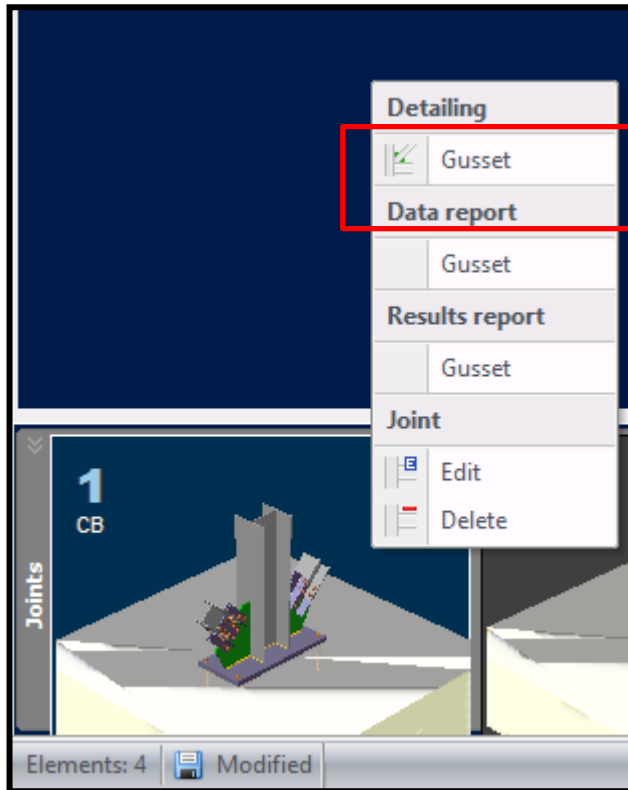


จะเห็นว่า ค่าที่เกิดขึ้นไม่เกิน 1 สีที่แสดงเป็นสีเหลือง , ส่วนประโยค D2 หมายความว่า Load case ที่พิจารณา ($D2 = DL+LL$) เป็นค่าที่เกิด Load Maximum ที่สุด

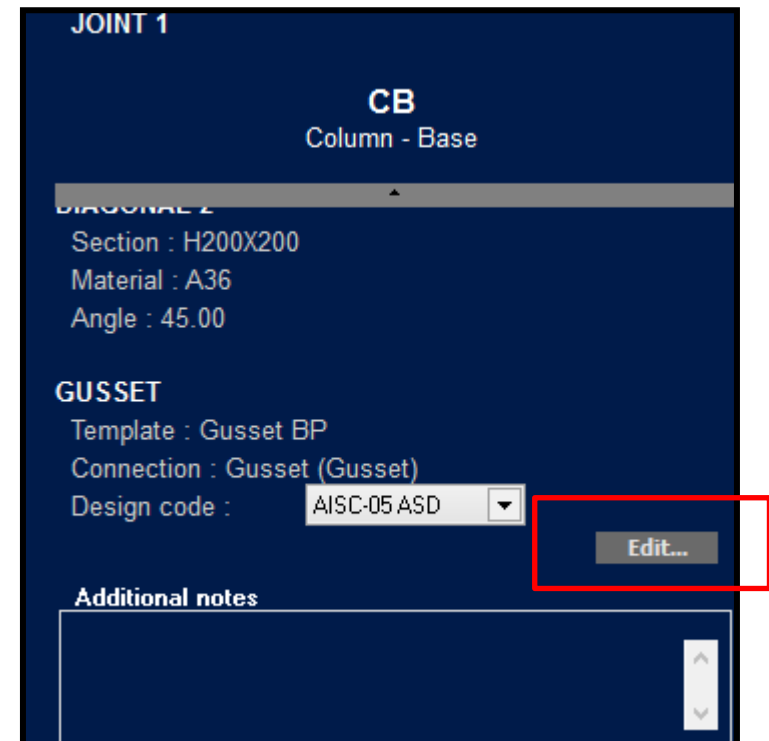
เราสามารถทำการแก้ไขข้อมูล ลักษณะ ขนาด ให้เหมาะสมกับความ
ต้องการของเราได้ โดยไปที่ **Edit** (ซึ่งสามารถเลือกได้หลายช่องทาง)



OR

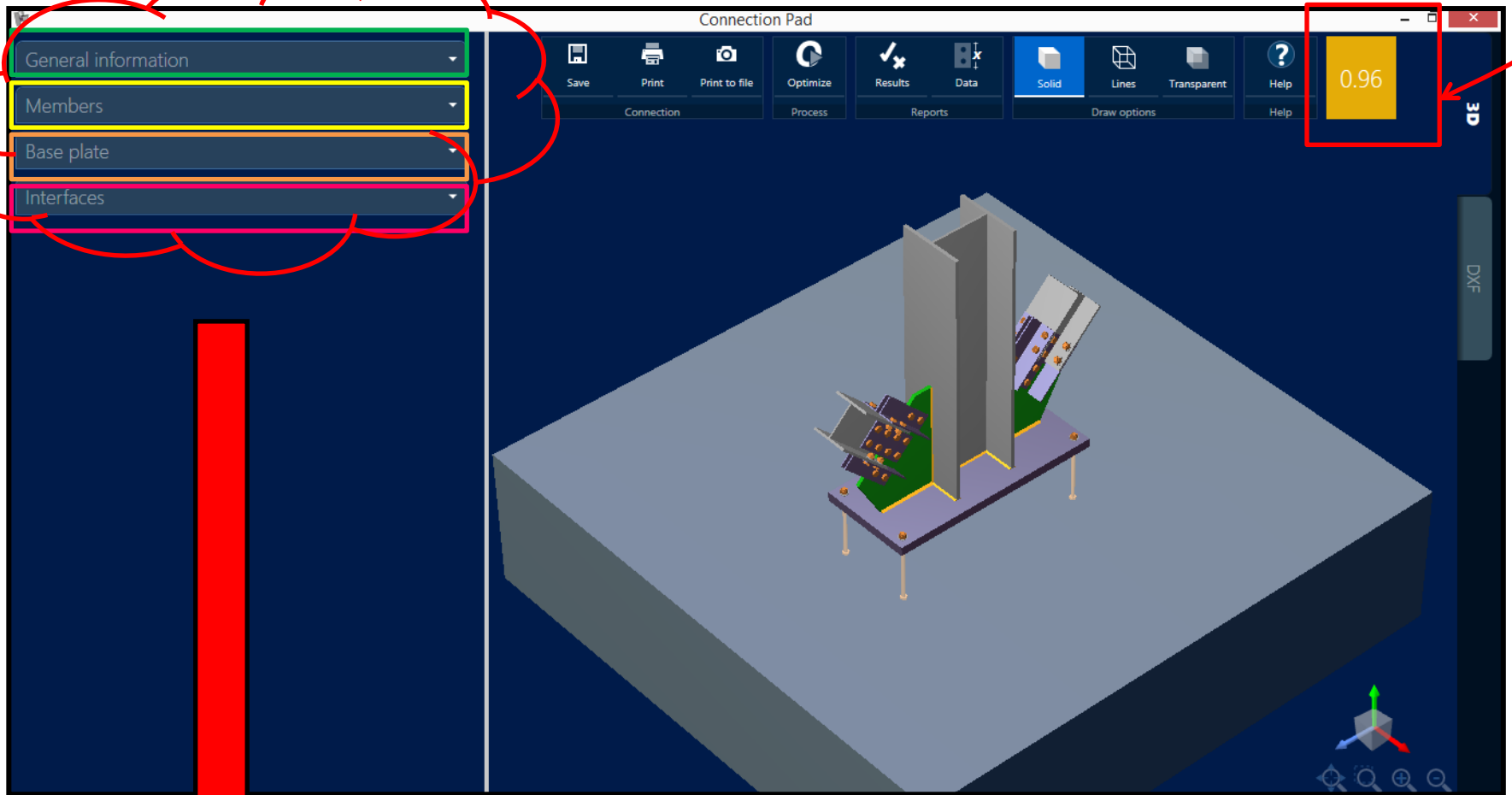


OR



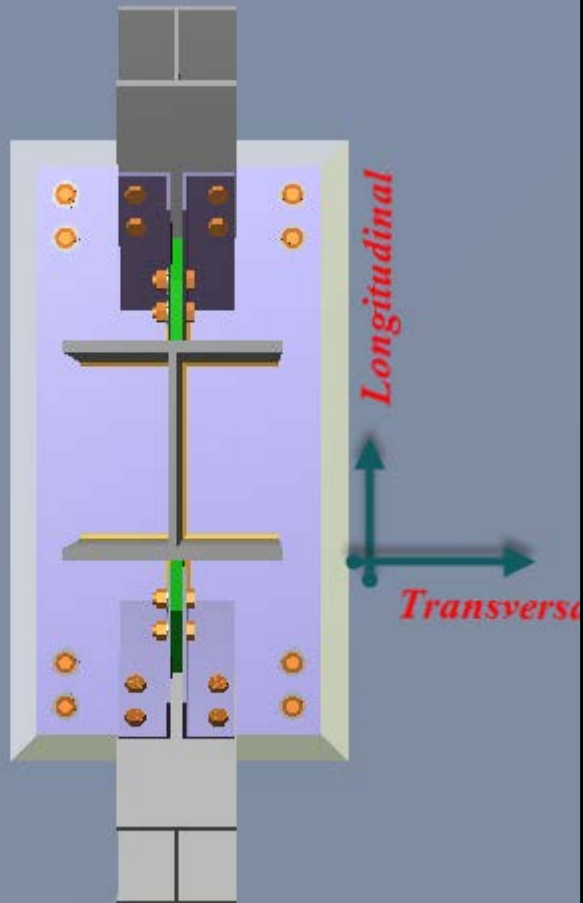
หน้าตาของ Connection Pad น่ารักรน่าเล่นมากครับ!!!!
เราสามารถแก้ไขค่า Geometry ในนี้ได้ทั้งหมด

แสดงค่า Ratio ของ Connection

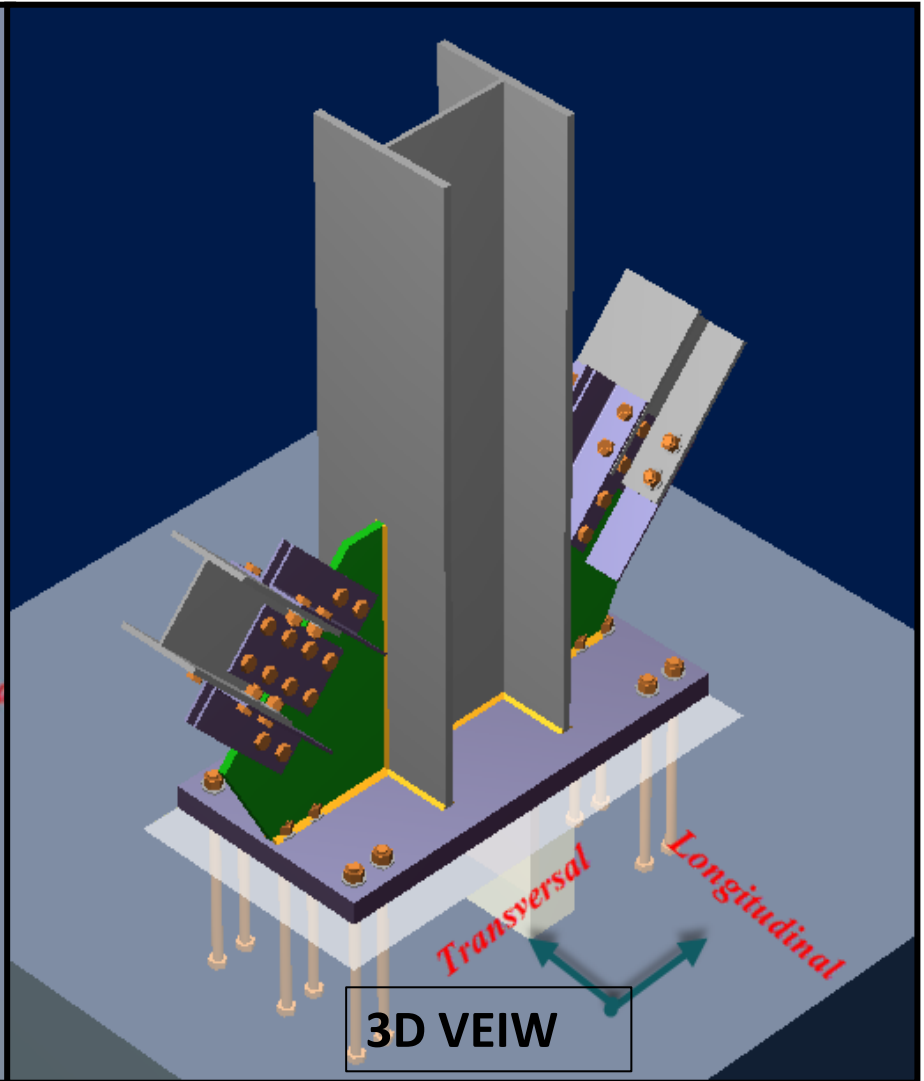


ดูรายละเอียดที่เขียนเพิ่มตามแถบสีนะครับ จะได้ไม่งง!!!!

ระบบแนวแกน **Longitudinal & Transversal**



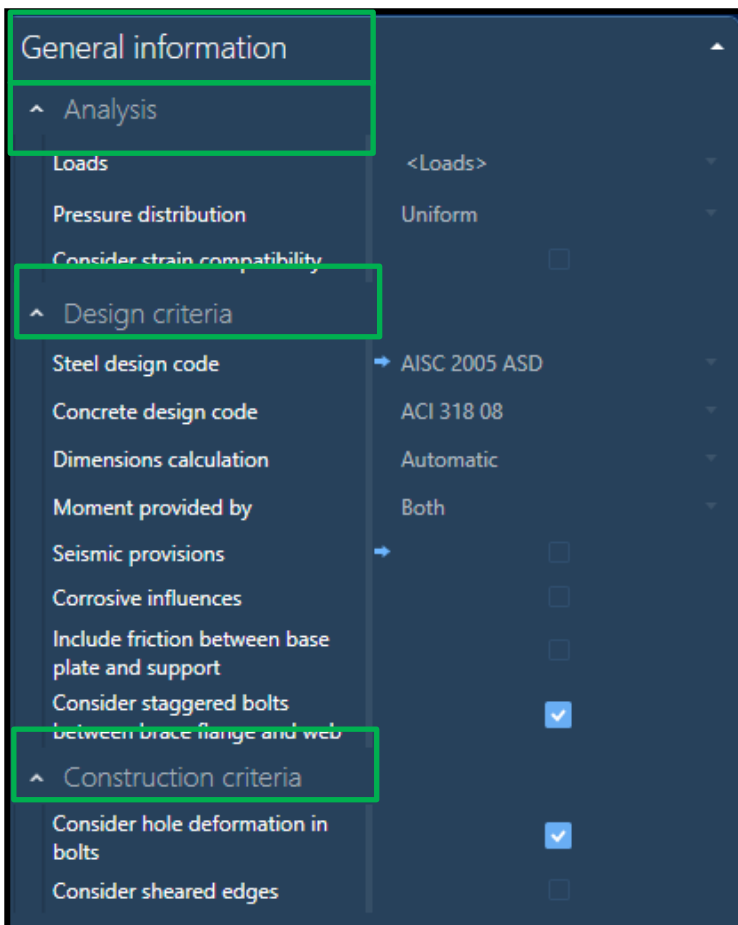
TOP VEIW



3D VEIW

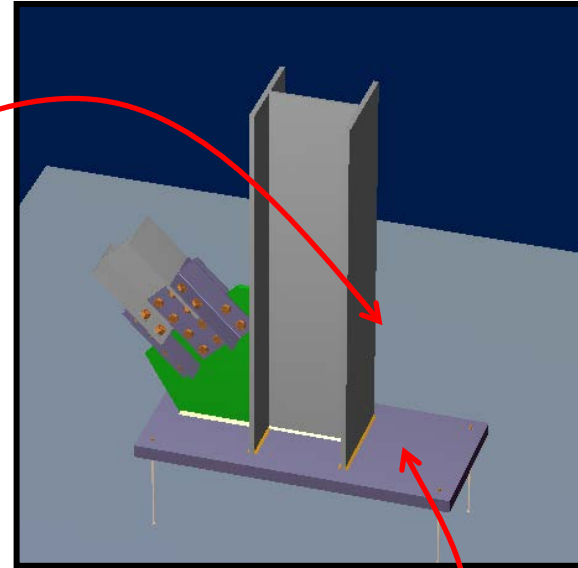
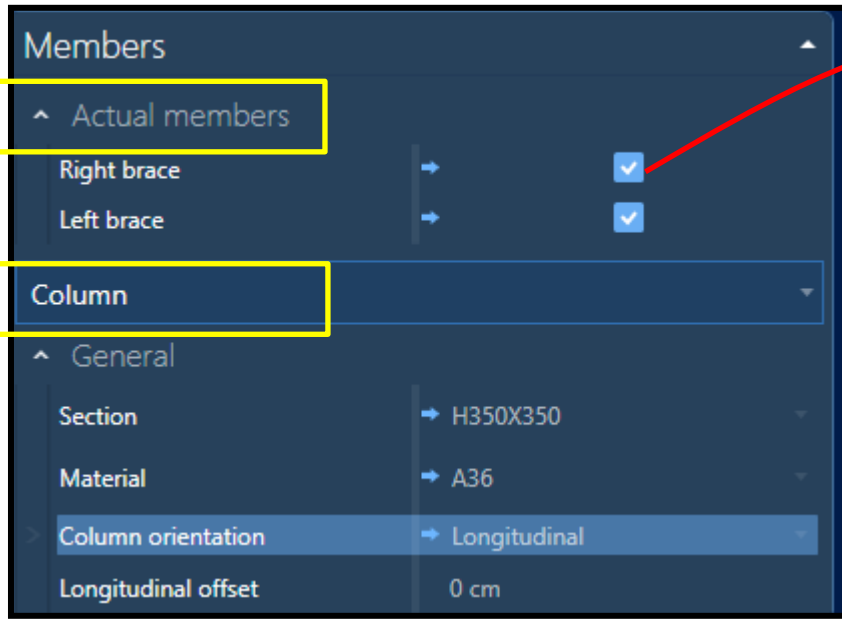
General :

- Analysis(เป็นการกำหนด Pressure Load & Consider Strain Compatibility)
- Design Criteria(เป็นการกำหนด Code ต่างๆ)
- Construction criteria(เป็นการกำหนด ให้พิจารณา Hole of Bolt & Sheared edges)
- Optimization Criteria(เป็นการกำหนด ขนาดต่างๆค่ามากที่สุด น้อยสุด)



***จบคำสั่ง General

Members :

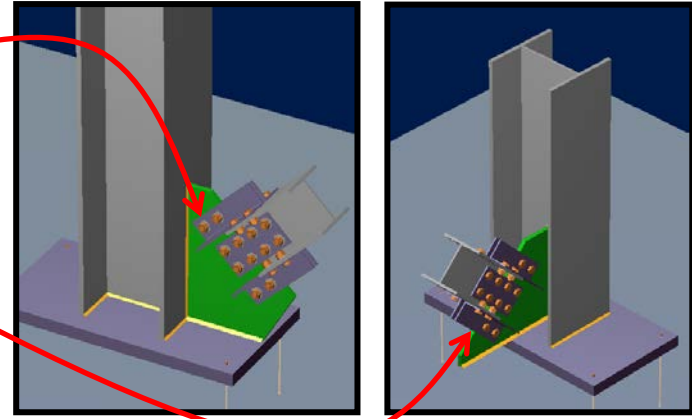


- Actual Member (เราสามารถกำหนดเพิ่มเติม member ได้ เช่นการเอาค่า Right brace (ค้ำยันด้านข้าง)ออก)
- Column (เราสามารถเปลี่ยนหน้าตัดเสา , Material ,จุดเชื่อมต่อของ Connection ว่าจะเชื่อมกันตรง Fleng หรือ Web)

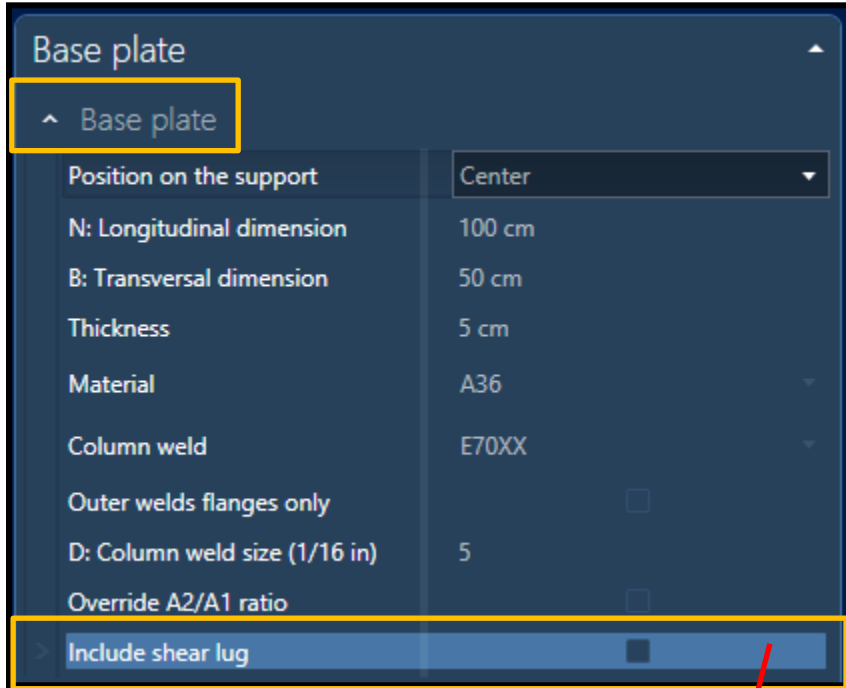
Column orientation >>> Longitudinal

>>> Transversal

****จบคำสั่ง Members



Base Plate :



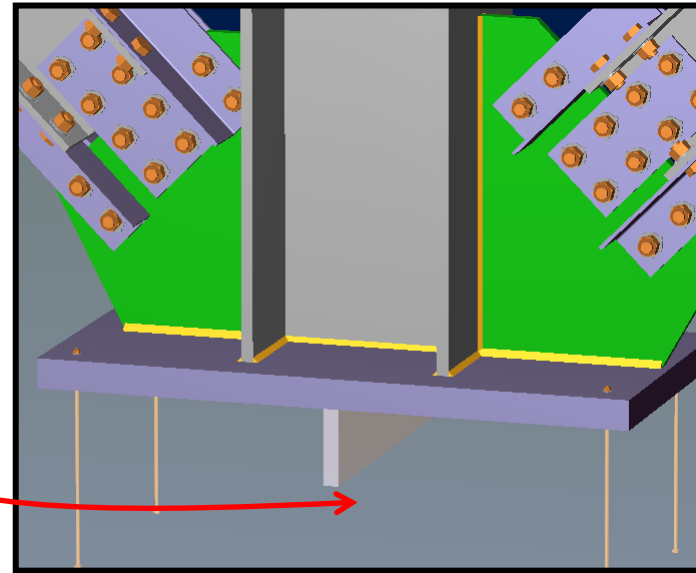
Base Plate >>>> (เราสามารถกำหนดขนาด Plate ความหนา, วัสดุ, แม่เหล็ก ทั้ง รอยเชื่อม (ขนาดรอยเชื่อม) ได้) มี Function >>>> Include Shear lug ด้วยนะ ครับ

N : Longitudinal Dimension
B : Transversal Dimension

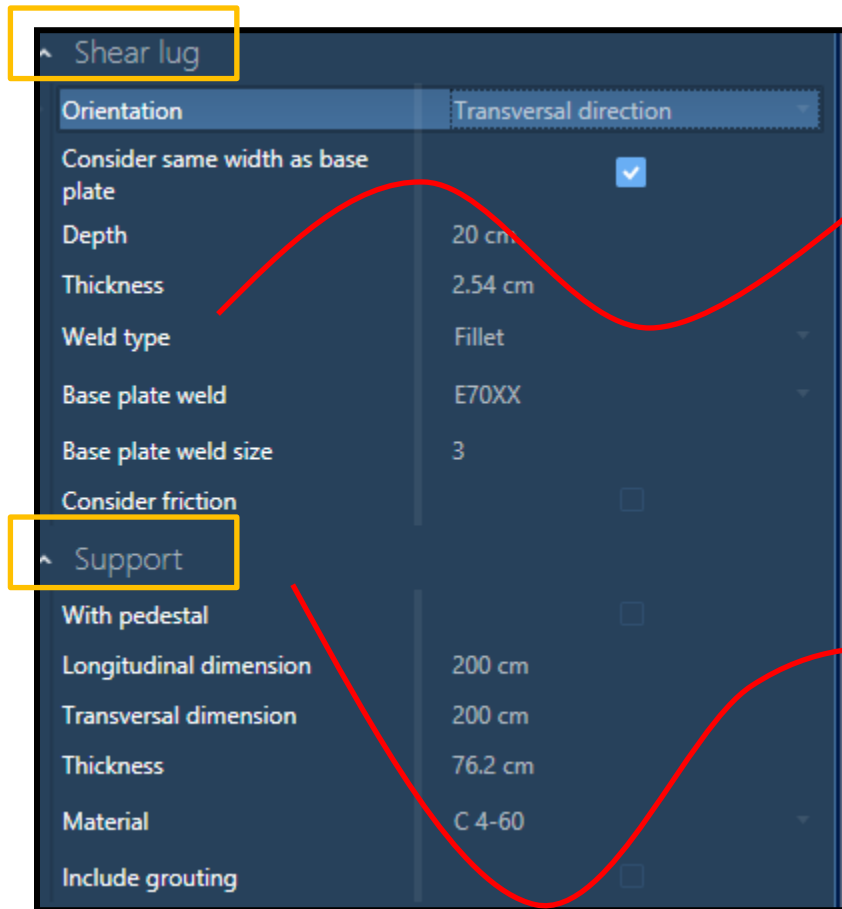
กำหนดขนาด
Base Plate

Base Plate ประกอบไปด้วยคำสั่ง

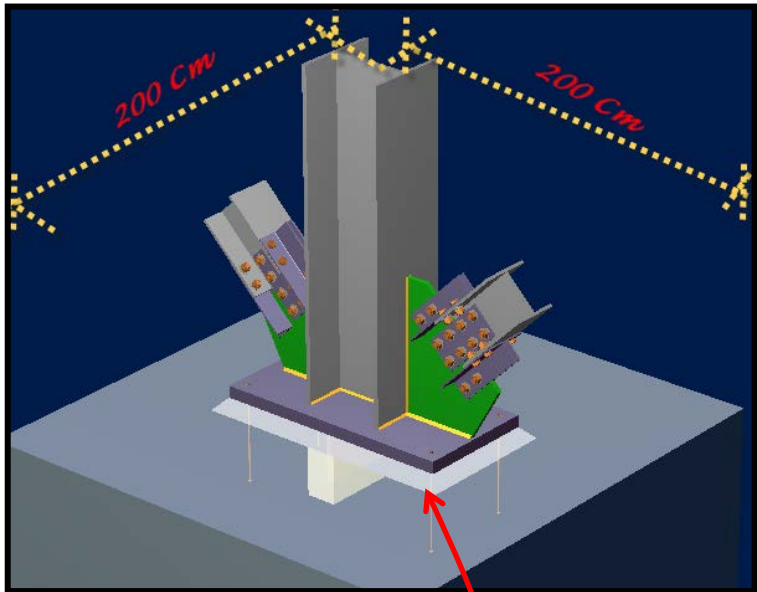
- Base Plate
- Support
- Anchor
- Anchor reinforcement



* ถ้าเราทำการเพิ่ม Shear lug เข้าไปก็จะมีคำสั่งในการกำหนด Geometry ของ Shear lug เพิ่มเข้ามา (ดูรูปประกอบ)



เราสามารถกำหนดความลึก, ความหนา, เกรดรอยเชื่อม, ขนาดรอยเชื่อมของ **Shear Lug** ได้ทั้งหมด



Support >>>>เราสามารถกำหนด ขนาด, ความลึก, วัสดุคอนกรีต (ในที่นี้น่าจะหมายถึง f_c' ของคอนกรีต) ของตอม่อได้

กำหนด **Grouting** ได้ด้วย (เออดี ๆ ^^)

→ Anchor >>>> คำสั่งนี้สามารถกำหนด Geometry ของ Bolt ได้ทุกอย่างครับ

[Anchors Position] เป็นการกำหนดทิศทางการวางตัวของ Bolts

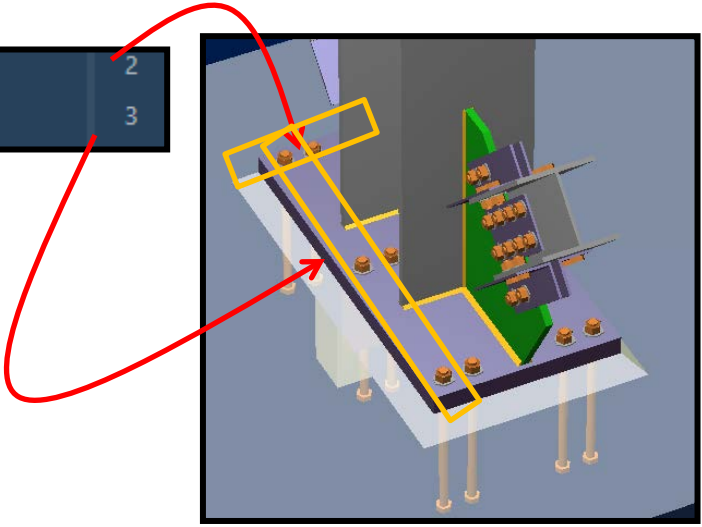
- ขนาด Longitudinal Position
- ขนาด Transversal Position
- Customized

^ Anchor

Anchor position	Longitudinal position
Rows number per side	1
Anchors per row	2
Longitudinal edge distance on the plate	5.08 cm
Transverse edge distance on the plate	5.08 cm
Anchor type	Headed
Head type	Hexagonal
Include lock nut	<input type="checkbox"/>
Anchor	1/4"
Effective embedment depth	30.48 cm
Material	F1554 Gr36
Cracked concrete	<input type="checkbox"/>
Brittle steel	<input type="checkbox"/>
Anchors welded to base plate	<input type="checkbox"/>

Rows number per side (เป็นการกำหนดจำนวน Bolt ของแต่ละมุม)

Rows number per side	2
Anchors per row	3

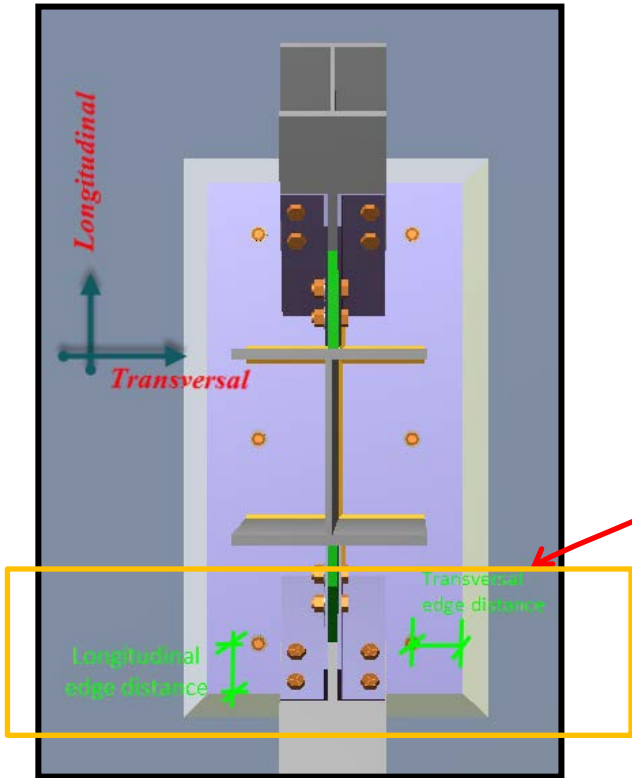
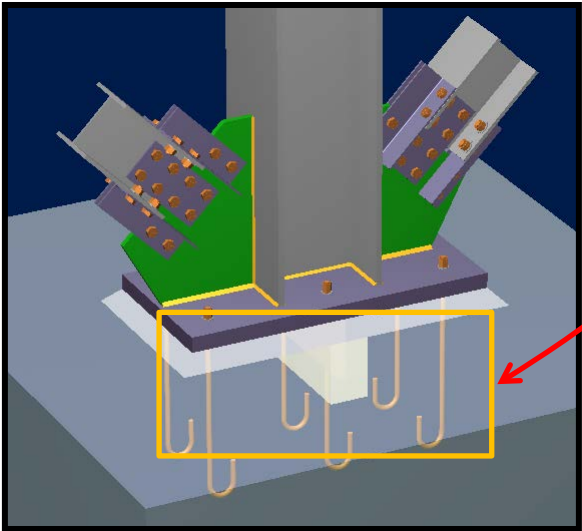


Rows number per row (เป็นการกำหนดจำนวน Bolt ของแต่ละแถว)

Longitudinal edge distance on the plate	10 cm
Transverse edge distance on the plate	10 cm
Anchor type	J-bolt
Include lock nut	<input checked="" type="checkbox"/>
Anchor	5/8"
Effective embedment depth	50 cm
Material	A36 (anchor)
Cracked concrete	<input type="checkbox"/>
Brittle steel	<input type="checkbox"/>
Anchors welded to base plate	<input type="checkbox"/>

Longitudinal edge distance on the Plate
(ระยะขอบ Plate ถึง Bolt ด้านขนาน Longitudinal)

Transversal edge distance on the Plate
(ระยะขอบ Plate ถึง Bolt ด้านขนาน Transversal)



Anchor reinforcement

Type of reinforcement	Primary
Tension reinforcement	<input checked="" type="checkbox"/>
Tension bar size	no. 18
Tension bar grade	2.81 T/cm2
Tension number of bars	4
Shear reinforcement	<input checked="" type="checkbox"/>
Shear bar size	no. 4
Shear bar grade	2.81 T/cm2
Shear number of bars in major axis direction	4
Shear number of bars in minor axis direction	4

Anchor Reinforcement (เป็นการกำหนดการพิจารณาเหล็กเสริมในคอนกรีต ว่าด้วยเรื่องของ การรับแรงดึง และแรงเฉือน)

กำหนดให้โปรแกรมพิจารณา **Tension & Shear** โดยการติ๊กเครื่องหมายถูก

Anchor reinforcement

Type of reinforcement	Primary
Tension reinforcement	<input type="checkbox"/>
Shear reinforcement	<input type="checkbox"/>

เราสามารถ **Design** โดยไม่ต้องคำนึงถึงเหล็กเสริมในคอนกรีตก็ได้ โดยติ๊กเครื่องหมายถูกออก

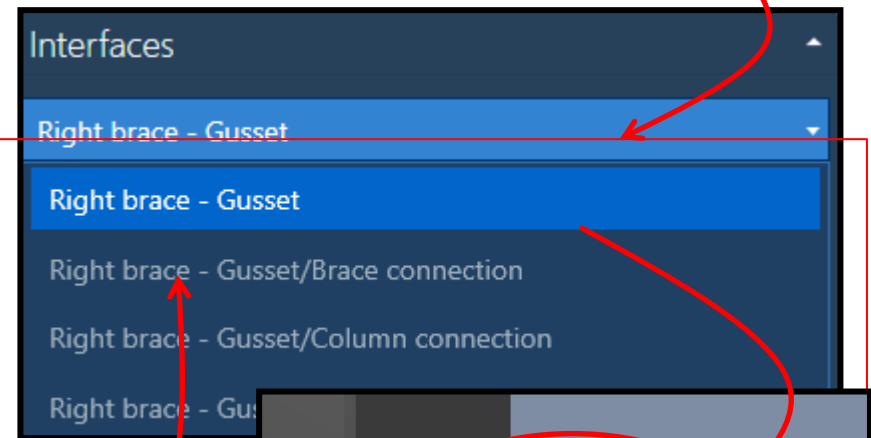
****จบคำสั่ง Base Plate

Interfaces

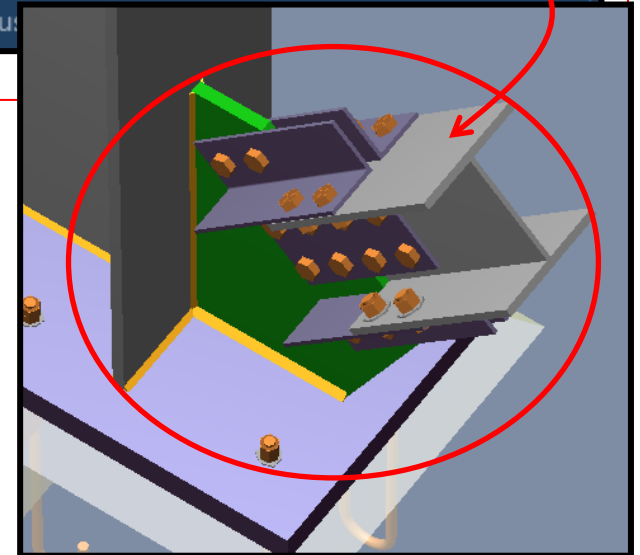
Interfaces>>>> คำสั่งนี้เป็นการกำหนด Geometry ของ **Brace** ไม่ว่าจะ เป็นขนาดของ Gusset Plate ,Bolt ,Welding , Material ต่างๆ



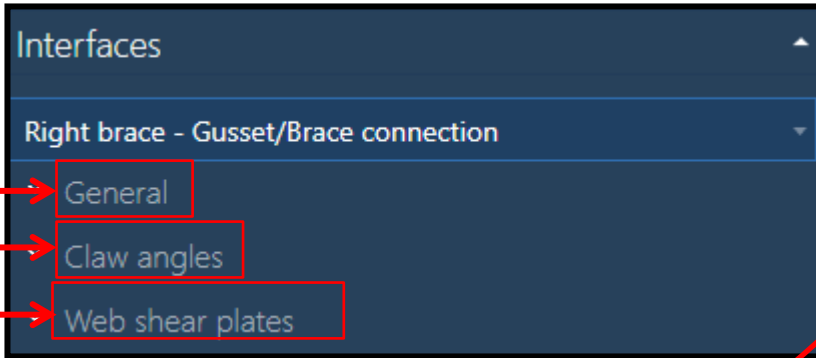
Right brace จะมีให้เลือกว่าเราจะไปกำหนดจุดไหนเพิ่มเติม เช่น ระยะ Bolt ใน Brace ,รูปแบบ Connection ของ Brace



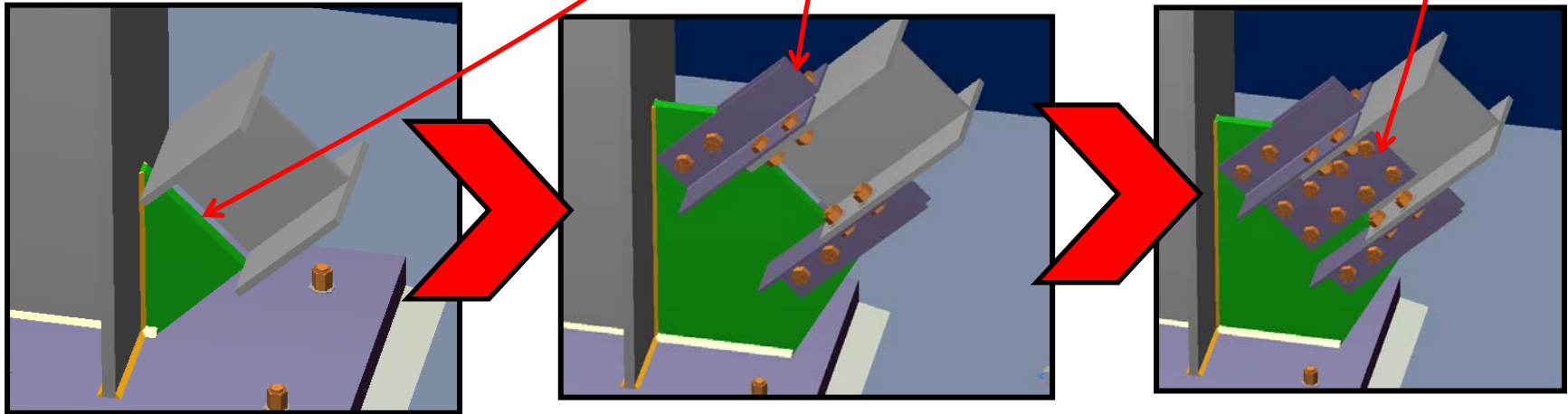
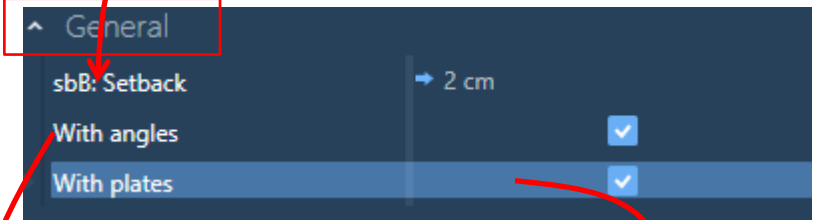
ในที่นี้ จะทำการกำหนดเพิ่มเติม ในตัว Brace Connection



Gusset / Brace Connection ประกอบไปด้วย

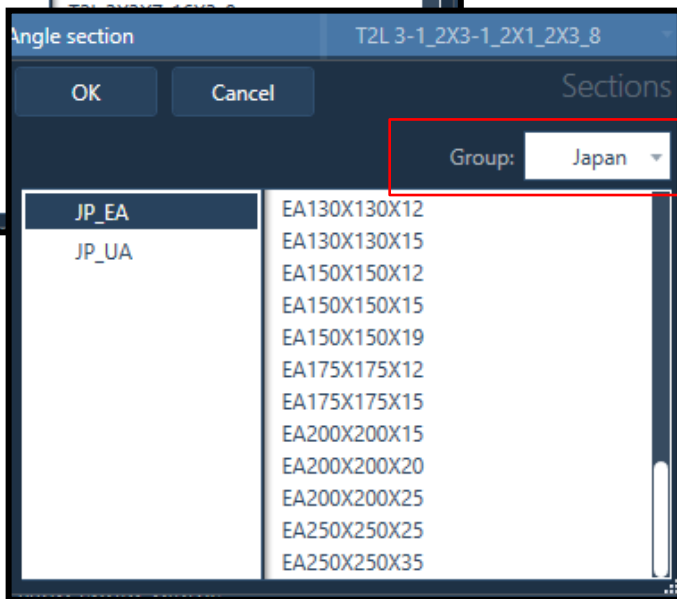
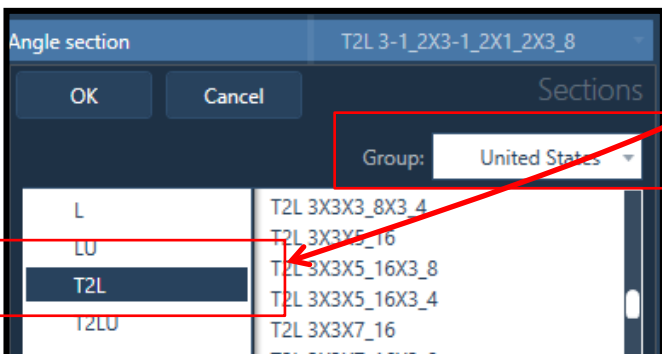
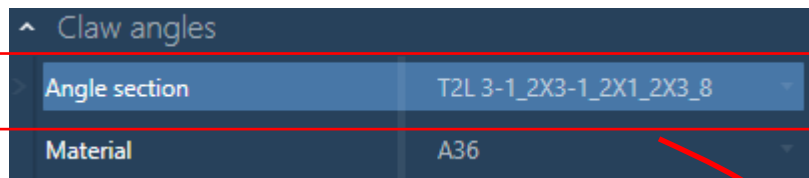


คือระยะห่างระหว่าง Stiffener กับ Bracing Member

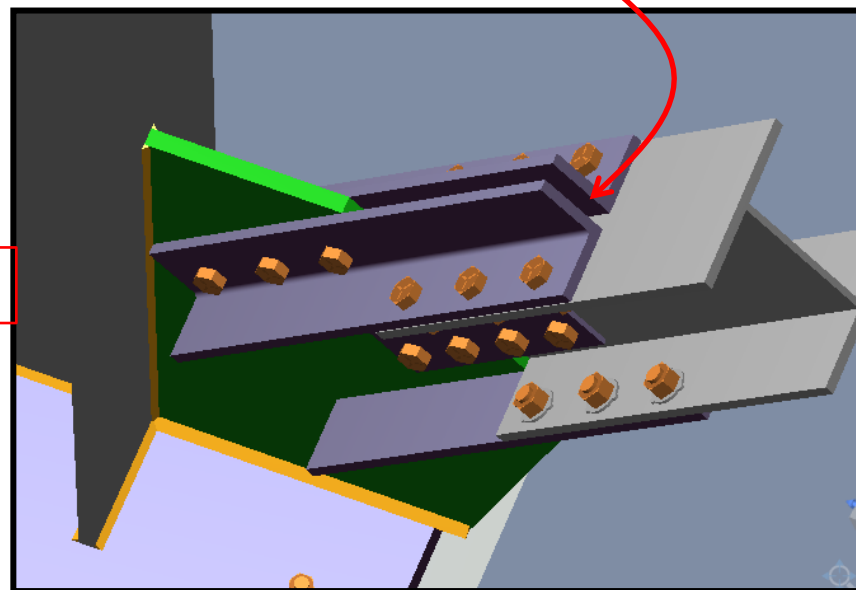


General >>>> เป็นคำสั่งเบื้องต้นที่เราสามารถแก้ไขจุดต่อได้ว่า ต้องการแบบไหน (ตามภาพประกอบเลยครับ) **General** นี้เป็นแค่พื้นฐานของ **Geometry Connection**

Claw angles >>>> เป็นคำสั่งที่จะเอาลิงก์ไปในตัวของ Geometry Connection ดูตามภาพดีกว่าครับง่ายต่อการอธิบาย(จะพยายามอธิบายในคำสั่งที่น่าสนใจนะครับ)

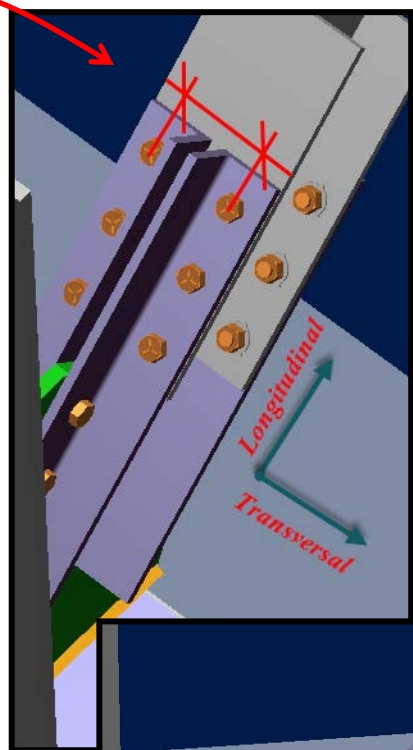


Angle Section >>>> คำสั่งนี้เป็นการเลือก Section ของ Connection ซึ่งในภาพที่เห็นเป็น Section Angle ของ USA ซึ่งถ้าเราเปลี่ยนเป็นของ Japan แล้ว จะไม่มี Double Angle มีแต่ Single Angle ซึ่ง Connection นี้จะรับแรงเป็น Single Shear ในทันที ที่ทำให้อาจจะต้องเพิ่มขนาด Bolt หรือจำนวนของ Bolt ให้มากขึ้น

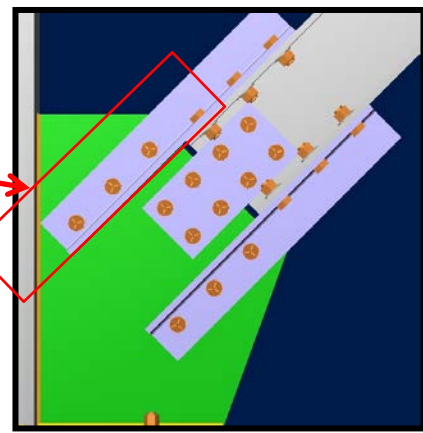


Claw angles	
Angle section	T2L 3-1_2X3-1_2X1_2X3_8
Material	A36
Angle long leg side on gusset	<input checked="" type="checkbox"/>
nr: Rows of Bolts	3
gt: Transverse spacing between bolt groups	13.97 cm
s: Pitch - longitudinal center-to-center spacing	10 cm
Bolts	3/4" A325 N
Hole type	STD
Leh: Longitudinal distance to edge	5 cm
Lev: Transverse distance to the angle edge	5 cm

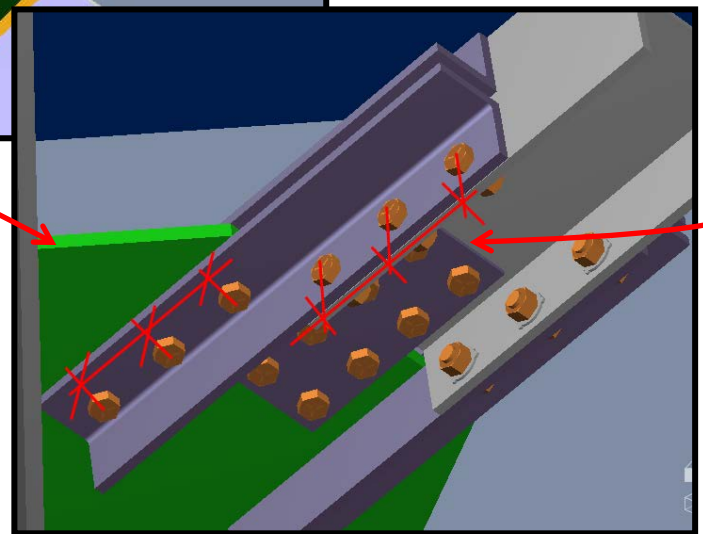
Transverse spacing between bolt Groups>>>>
 ระยะห่างของ กลุ่ม Bolt ซึ่งถ้ากำหนดไม่ดี อาจะออกไปนอก Member ได้



Pitch- longitudinal center - to - center spacing >>>>
 ระยะห่าง Bolt



Rows of Bolts >>>>จำนวน Bolt



Bolt>>>>ในที่นี้เราจะยึดตาม **ASTM** ดังนั้นจะใช้ของ **USA** ซึ่งจะมีอยู่ 3เกรด คือ **A307 ,A325,A490** ซึ่งจะแบ่งได้อีกคือ **X** กับ **N Type** โดยประมาณครับ (ข้อมูลเพิ่มเติมเดี๋ยวจะเอามาขยายความอีกนะครับ) ^^

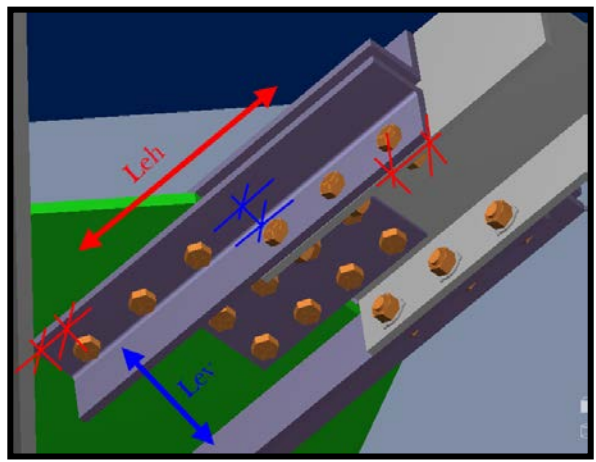
Hole Type >>>>ขนาดรูเจาะ แบ่งได้ออกเป็น **4** ประเภท (รายละเอียดจะมาขยายความให้อีกที่แล้วก้นนะครับ) ^^

Bolts	3/4" A325 N
Hole type	STD
Leh: Longitudinal distance to edge	5 cm
Lev: Transverse distance to the angle edge	5 cm

Hole type	STD
Leh: Longitudinal distance to edge	STD
Lev: Transverse distance to the angle edge	OVS
	SSL
	LSL

- STD >>>> Standard holes
- OVS>>>>Oversized holes
- SSL>>>>Short-slotted holes
- LSL>>>>Long-slotted holes

ซึ่งขนาดรูเจาะนี้ จะมีผลต่อกำลังของ**Bolt** ในการรับแรงเฉือน



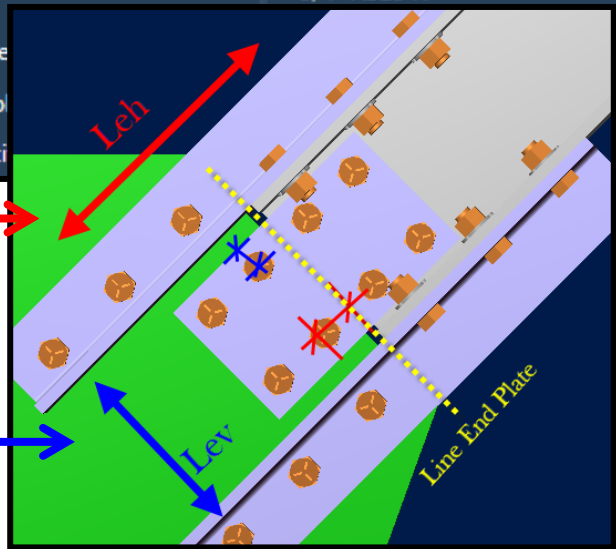
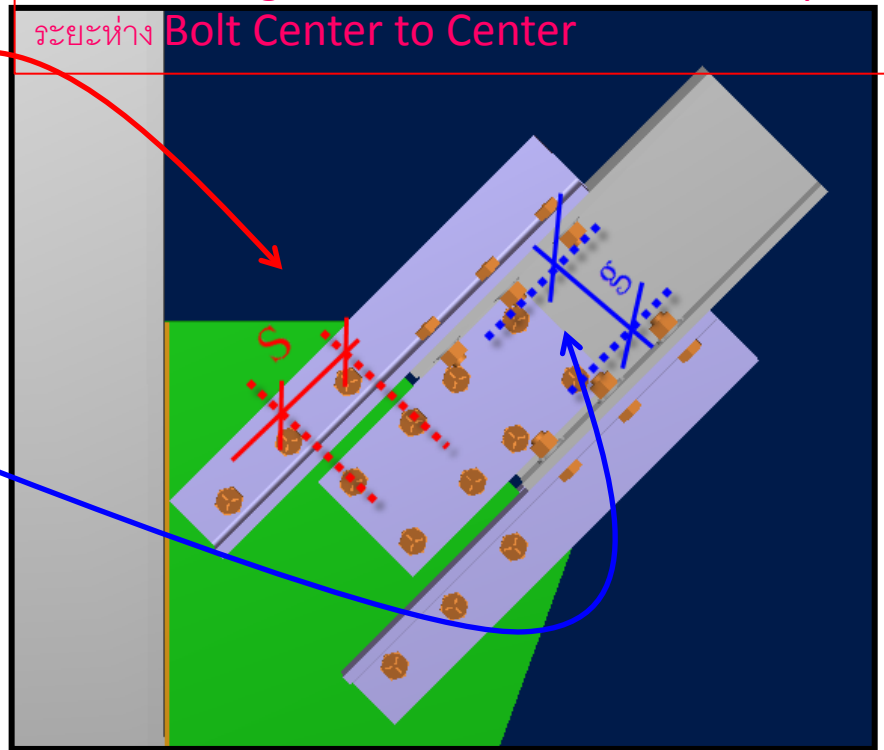
Leh: Longitudinal distance to edge (เป็นคำสั่งกำหนดระยะขอบ Plate ถึง Bolt) ลองสังเกต ตัวย่อLeh น่าจะย่อมาจากคำว่า **Length edge Horizontal** และ **Lev : Transverse distance to the angle edge** ก็เช่นเดียวกัน แต่อยู่ในแนวตั้ง

Web Shear Plate >>>> เป็นคำสั่งที่กำหนด Geometry Connection ที่บริเวณ เหวของ Brace
 (ซึ่งคำสั่งนี้ก็คล้ายกับ Claw Angles)

Web shear plates

Material	A36
nc: Transverse bolt rows	2
nr: Longitudinal bolt rows	2
s: Pitch - longitudinal center-to-center spacing	10 cm
g: Gage - transverse center-to-center spacing	10 cm
Leh: Longitudinal distance to edge	3 cm
Lev: Transverse distance to edge	3 cm
tp: Plate thickness	0.6 cm
Bolts	3/4" A325 N
Hole type	
Double p	
Eccentric	

S: Pitch Longitudinal Center-to-Center spacing
 ระยะห่าง Bolt Center to Center



g: Gage Transverse Center-to-Center spacing
 ระยะห่าง Bolt Center to Center

Bolts	3/4" A325 N
Hole type	STD
Double plate	<input checked="" type="checkbox"/>
Eccentricity	0 cm

tp : Plate Thickness Hole Type

>>>>ก็เป็นคำสั่งคล้ายเดิมนะครับ

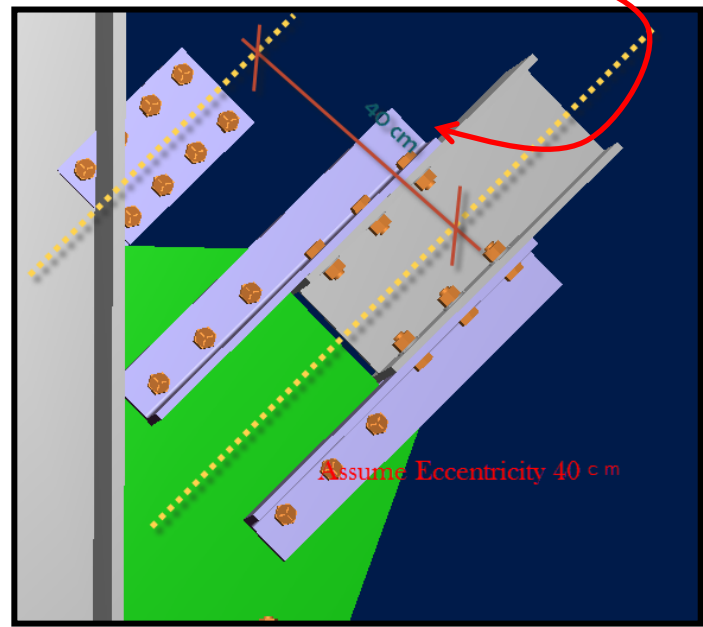
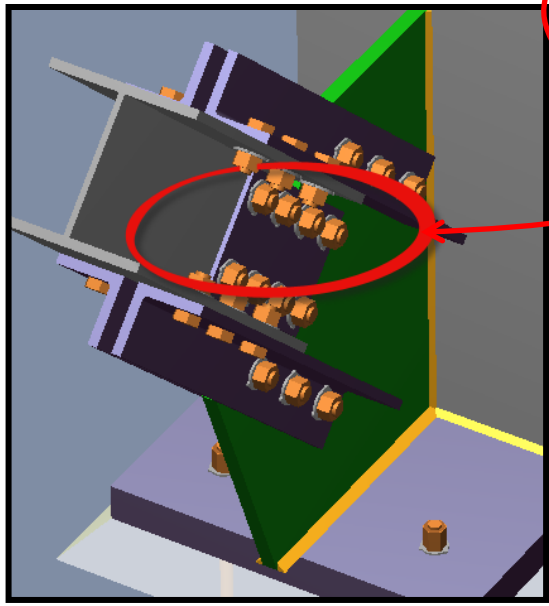
ที่อยากจะอธิบายคือ คำสั่ง **Double Plate** >>>>เป็นการใช้ Plate 2ด้าน (ความคิดส่วนตัวนะครับ ควรที่จะ Double Plate เพราะ จะทำให้ไม่เกิดการเยื้องศูนย์ในจุดต่อ และก็เรื่องแรงเฉือนนะครับตามที่ได้เคยอธิบายไป)

Eccentricity >>>>เป็นคำสั่งกำหนดการเยื้องศูนย์ ของ Plate

(ซึ่งโดยปกติแล้วก็ไม่ต้องกำหนดครับ เพราะปกติเราก็ใช้ตรงแนว

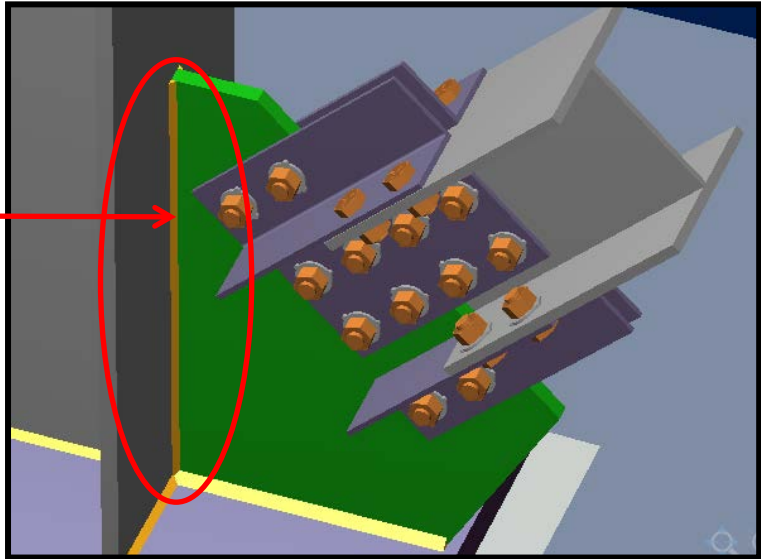
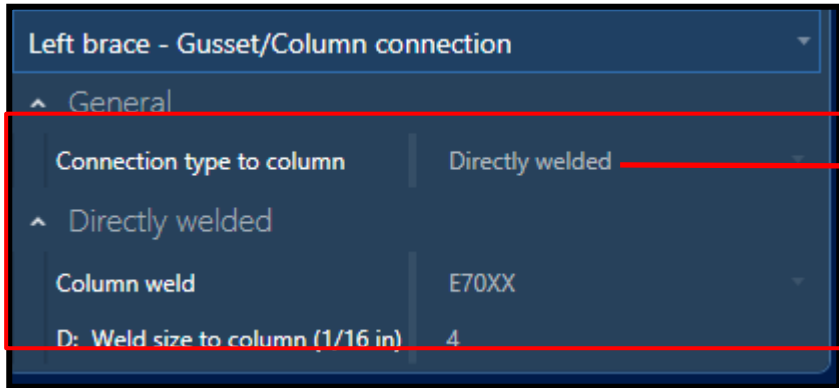
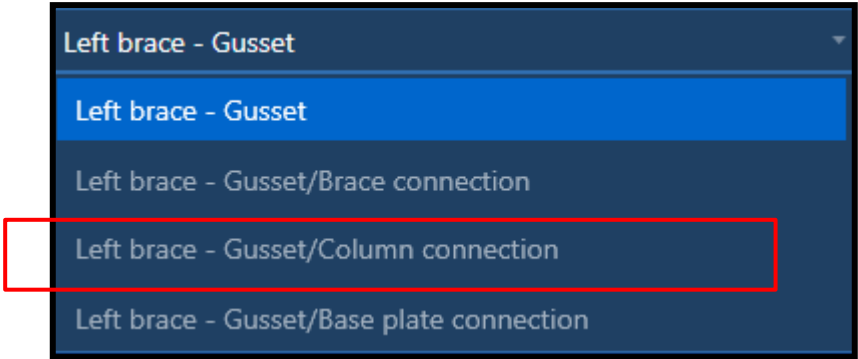
Center Member อยู่แล้วละครับ)

Double plate	<input checked="" type="checkbox"/>
Eccentricity	40 cm

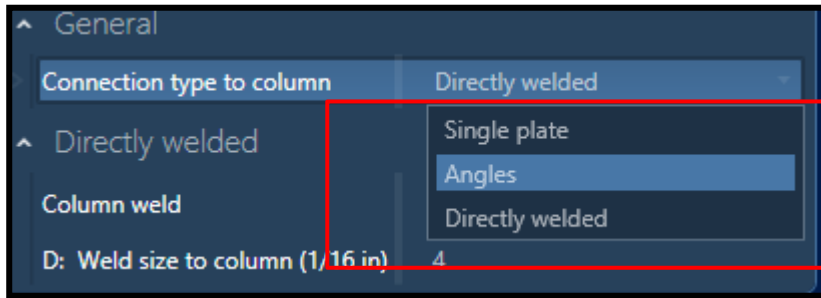




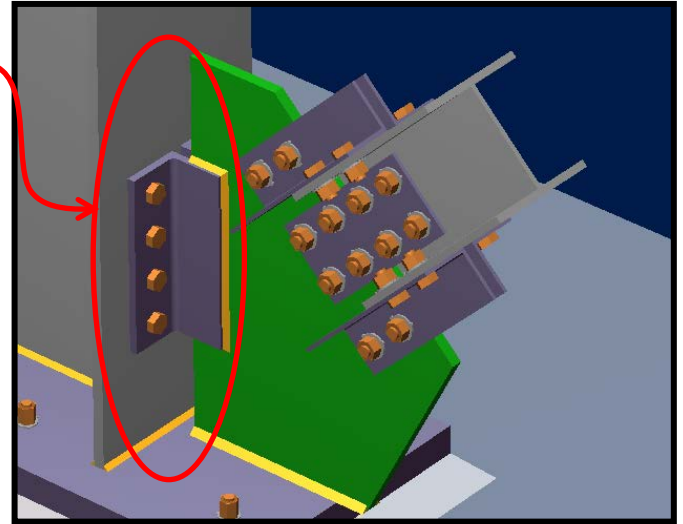
ในคำสั่ง **Left brace** นั้นก็จะมีให้เราเลือกกว่าต้องการปรับแต่งตรงไหน เหมือนคำสั่ง **Right brace** ในที่นี้เราจะมาเลือกดูที่คำสั่ง **Gusset/Column Connection** กันนะคะ



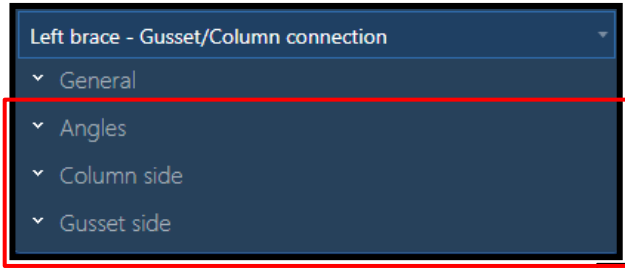
ภาพ **Connection** ที่เห็นอยู่นั้น เป็นคำสั่งที่ใช้ในปัจจุบัน ซึ่งเป็น **Connection** แบบ **Welded** เราจะมาทำการเปลี่ยนกันนะคะ เพื่อดูว่าโปรแกรมมีคำสั่งอะไรบ้างที่น่าสนใจ



จะเห็นว่ามี การเชื่อมต่อกับเสาหลายแบบ



เมื่อทำการเลือกเป็น **Angles** แล้ว ก็จะมีคำสั่งเพิ่มเติมขึ้นมา เพื่อที่จะมา กำหนด **Geometry** ของ **Connection Angles** คำสั่งที่เพิ่มเติมขึ้นมา

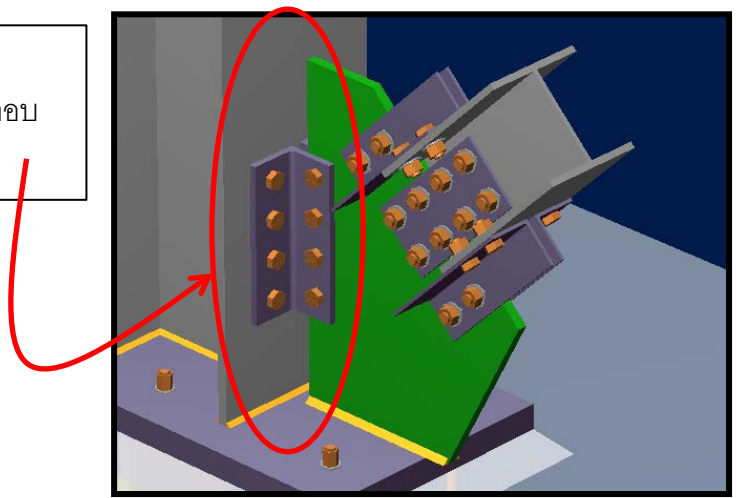


Angles = เป็นคำสั่งกำหนดขนาด **Angles** , **Material** , **Eccentricity** เป็นต้น

Column Side = เป็นคำสั่งกำหนด **Geometry** ของด้านที่ติดเสา ในที่นี้เลือกเป็น **Bolted**

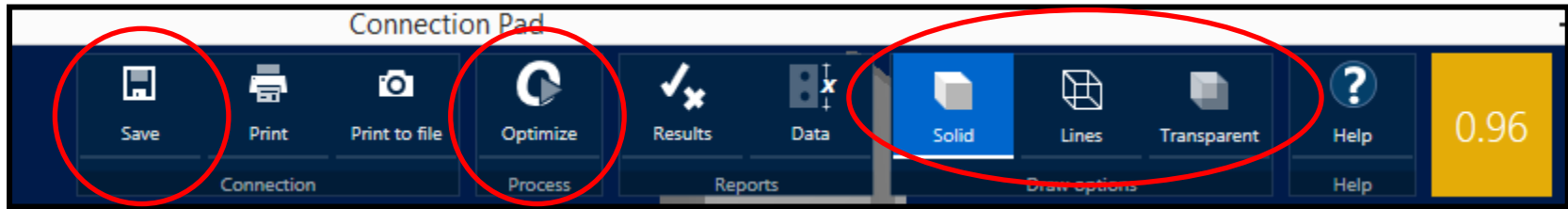
Gusset side = เป็นการกำหนด **Geometry** ของด้าน **Bracing** เช่น การเชื่อมต่อบนแบบ **Welded** หรือ **Bolted** ในที่นี้เลือกเป็น **Bolted** ตามภาพประกอบนะครับ ^^

ส่วนคำสั่ง **Single plate** นั้นคือการเลือก **Connection** แบบให้ **plate** เชื่อมต่อ โดยสามารถเลือกการเชื่อมต่อเป็น **Bolted** หรือ **Welded** ก็ได้ ซึ่งผมจะไม่นำเสนอ นะครับ เพราะก็เหมือนกับที่ทำเป็น **Angles** แล้ว ^^

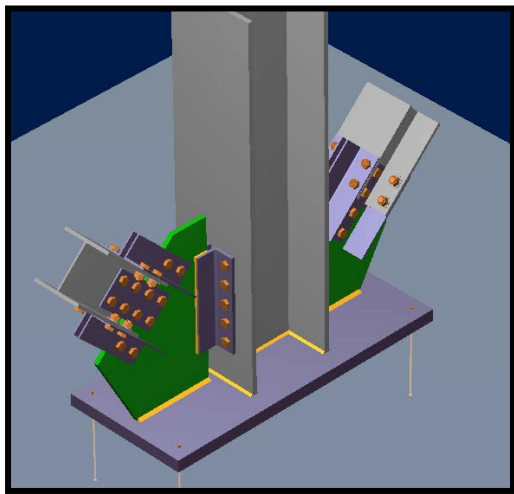


จบคำสั่ง **Connection Pad** สำหรับการตั้งค่า **Geometry** เพื่อให้ตรงกับความต้องการ

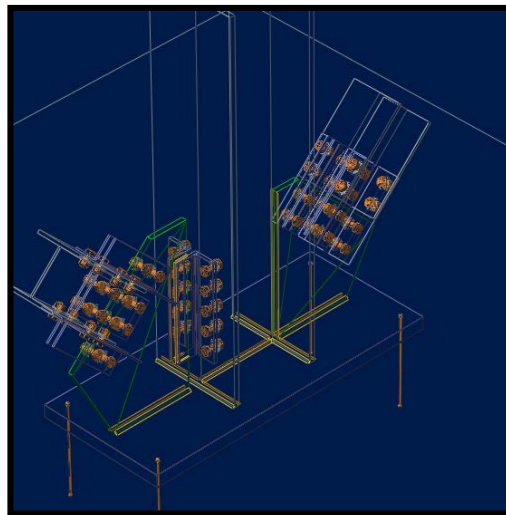
คิดว่าจบแล้วแต่มาเห็นอีกหลายคำสั่ง เลยขอเขียนเพิ่มอีกนิดหน่อยนะครับ



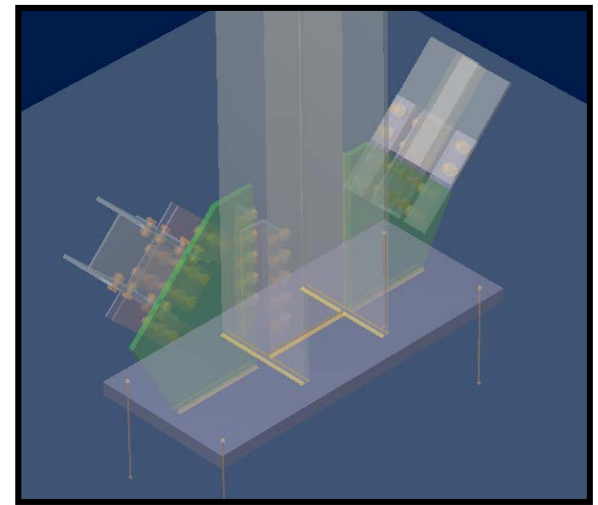
เมื่อเราทำการปรับแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้เราทำการ **Save** ถ้าเราต้องการให้โปรแกรมเลือก **Connection** ให้เหมาะสม ประหยัดที่สุด (รู้ตจกนกว่าจะประหยัดที่สุด) ก็ให้ทำการเลือกคำสั่ง **Otimize** (ส่วนคำสั่ง **Results** , **Data** นั้นขอแนะนำว่า ให้ไปดูด้านนอกในหัวข้อคำสั่งว่า **Out Put** เพราะค่อนข้างแบ่ง **Result** ชัดเจนตามที่ต้องการดู)



Solid



Lines

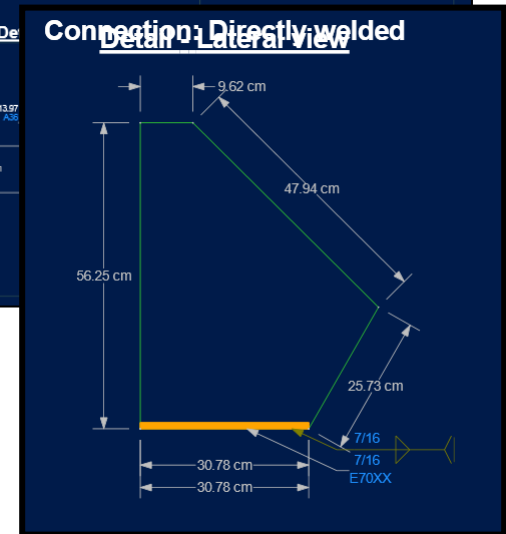
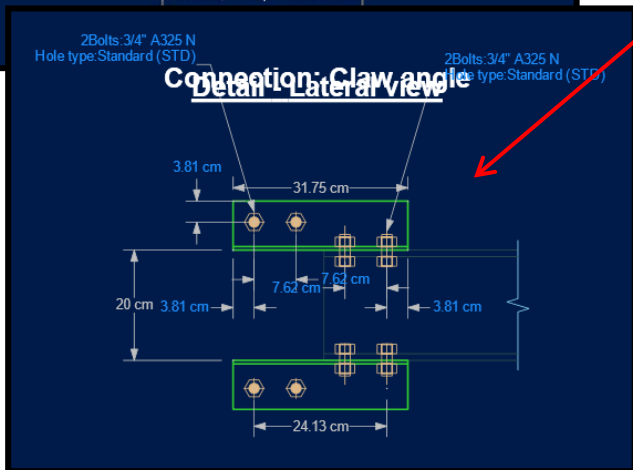
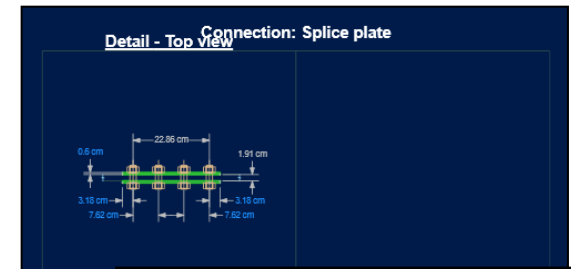
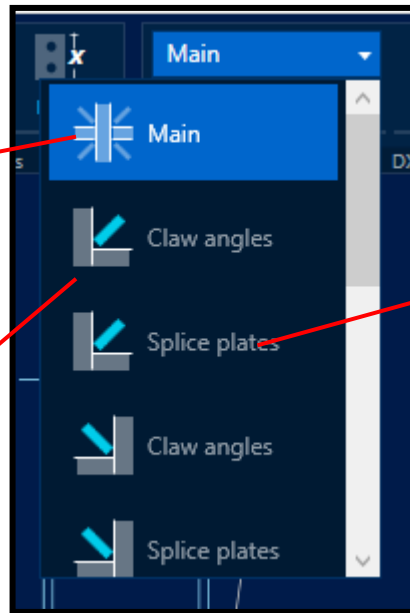
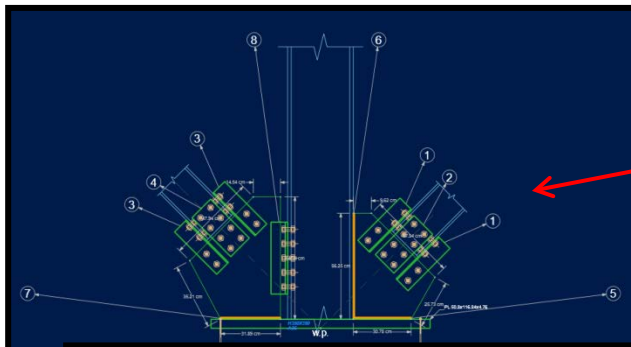
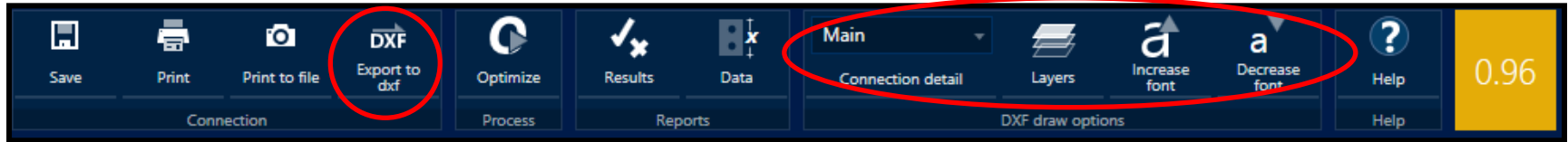


Transparent

ผมถือว่าเป็นอีกหนึ่งคำสั่งที่ดีเลยคำสั่งหนึ่ง คือ การทำไฟล์ DXF เพื่อ Import ไปยัง Cad ให้ทำการกดไปยังปุ่ม DXF

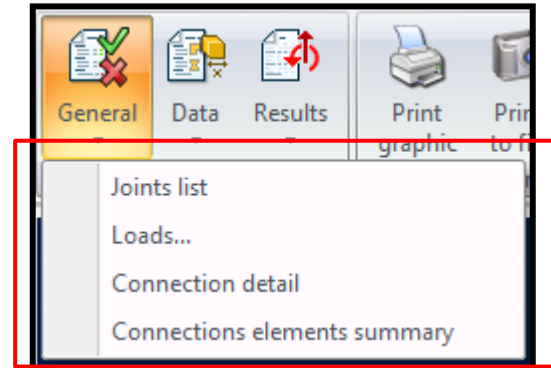
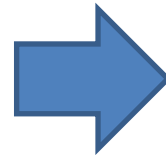
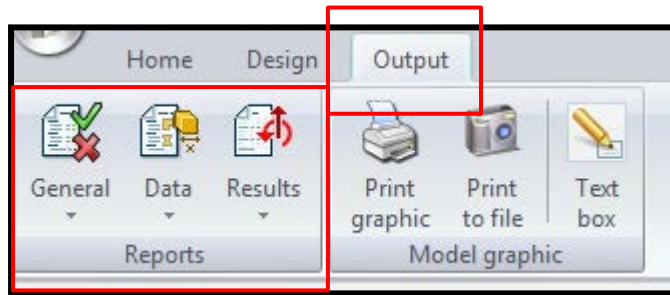


จะมีคำสั่งขึ้นมาตามภาพที่เห็น ซึ่งโปรแกรม จะทำการเขียน Drawing ให้อัตโนมัตินะครับ ซึ่งเราสามารถ Export ไปยัง Cad ได้



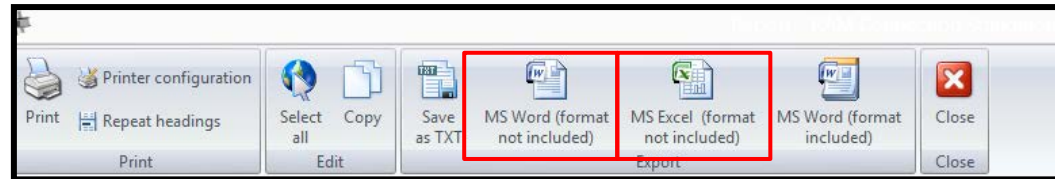
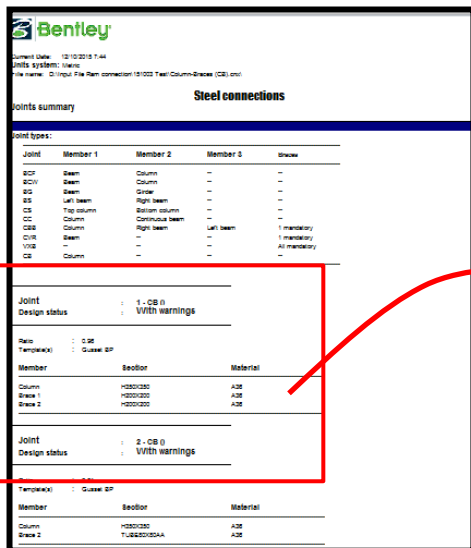
Result

คำสั่ง **Result** นี้เป็นคำสั่งดูผลการออกแบบ ซึ่งเราจะมาทำการดูที่คำสั่ง **Output** หลักๆที่เราดู จะมี **General** , **Data** , **Result** อยู่ในหัวข้อของ **Report**



อันดับแรกให้มาดูที่คำสั่ง **General** จะมีแยกเป็น

Joints list >>>> เป็นคำสั่งเกี่ยวกับ **Geometry** ของ **Joints** ซึ่งเป็นข้อมูลคร่าวๆ เช่น **Connection Joint 1 CB** มี **Member** อะไร ใช้ **Section** อะไร และ **Material** คืออะไร มีบอกรatio ของแต่ละ **Connection** ด้วย (โปรแกรมสามารถสร้าง **Connection** ได้หลายอันใน 1ไฟล์ ลืมบอกครับ) ซึ่ง **Connection** ทั้งหมดจะถูกแสดงมายังคำสั่งนี้ โดยย่อๆ



Joint	: 1 - CB ()	
Design status	: With warnings	
Ratio	: 0.96	
Template(s)	: Gusset BP	
Member	Section	Material
Column	H350X350	A36
Brace 1	H200X200	A36
Brace 2	H200X200	A36

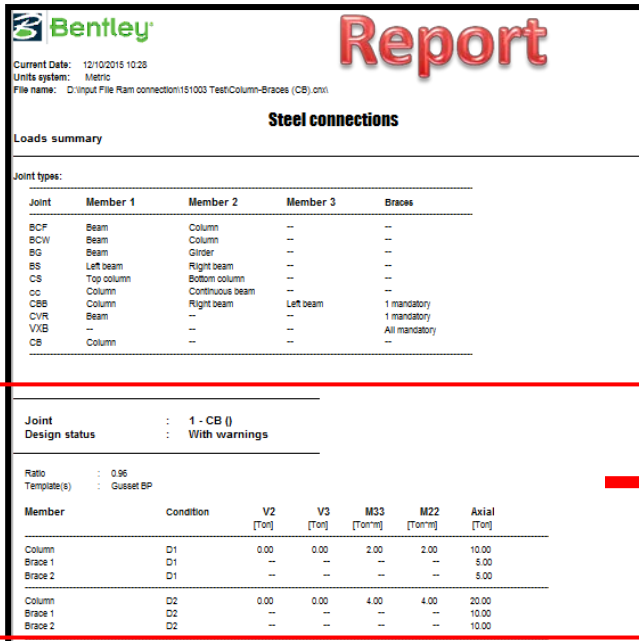
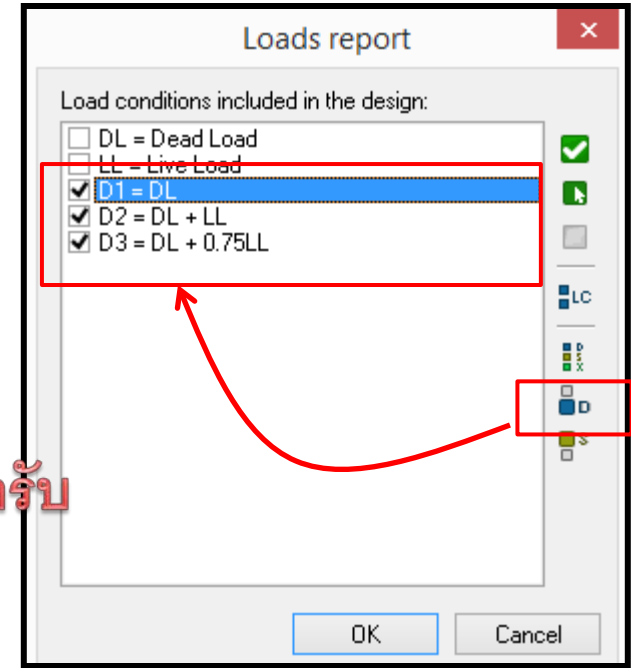
หน้าตาของตัวคำสั่ง **Joints list** โปรแกรมได้สร้างเป็น **Report** อย่างสวยงามเราสามารถ **Export** ออกไปได้ทั้ง **word Excel** ครับ

Load >>> เป็นคำสั่งเกี่ยวกับการกำหนด Load คำสั่งด้านขวามือเล็กๆ
เป็นคำสั่งเกี่ยวกับการ **Select Load** เช่น **Select All Design**
Combination โปรแกรมทำการเลือกให้เราเมื่อเรากดคำสั่งนี้

Beam(s) - Column(s)		Column				
Num	Condition	V2	V3	Axial	M33	M22
1	DL	0	0	10	2	2
2	LL	0	0	10	2	2

Braces		(1) Right	(2) Left
Num	Condition	Axial	Axial
1	DL	5	5
2	LL	5	5

ภาพนี้เป็นภาพที่เรากำหนด Load ตัดมาให้ดูนะครับ
จะให้เห็นภาพ เข้าใจง่ายมากขึ้น



เมื่อเรากด OK โปรแกรมก็จะสร้าง Report มาให้เราดู
ตาม Load ที่เรา Select ไว้ครับ

โปรแกรมแสดงการกำหนด Load

Member	Condition	V2 [Ton]	V3 [Ton]	M33 [Ton*m]	M22 [Ton*m]	Axial [Ton]
Column	D1	0.00	0.00	2.00	2.00	10.00
Brace 1	D1	--	--	--	--	5.00
Brace 2	D1	--	--	--	--	5.00
Column	D2	0.00	0.00	4.00	4.00	20.00
Brace 1	D2	--	--	--	--	10.00
Brace 2	D2	--	--	--	--	10.00
Column	D3	0.00	0.00	3.50	3.50	17.50
Brace 1	D3	--	--	--	--	8.75
Brace 2	D3	--	--	--	--	8.75

Connection detail >>>> เป็นคำสั่งที่แสดง Report ทั้งหมด ทั้ง Geometry และรายการคำนวณ (Design Check) โดยจะบอกเป็นรูปของ Ratio และโปรแกรมยังได้แยกคิดเป็นส่วนๆ ให้เราดู เช่น "Interface between Gusset-Top right brace Connection : Claw angle" , "Right Gusset Interface-base Plate Directly welded" , " Upper left gusset interface-column Angles"

Report

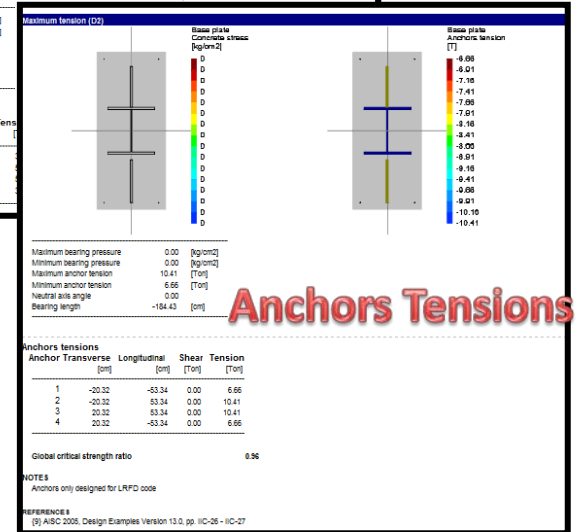
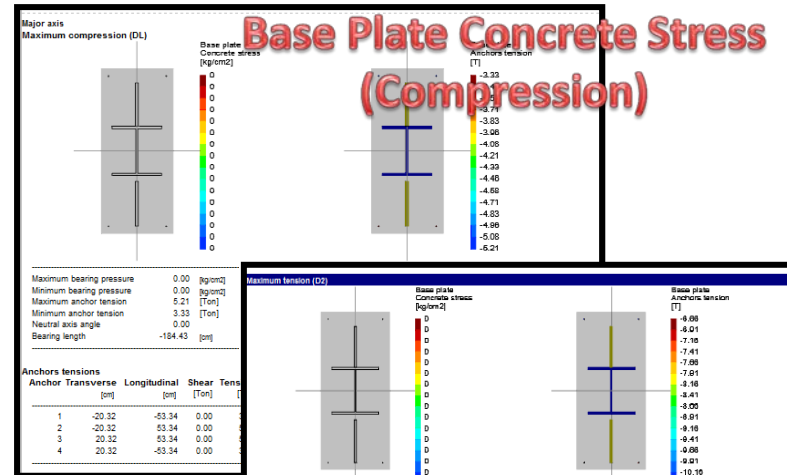
Interface between Gusset - Top right brace
Connection: Claw angle

จะเห็นว่า การแสดงผลค่อนข้างดูง่ายมากๆ มีอีกส่วนหนึ่งที่อยากให้เห็น คือ การคำนวณ Base Plate นั้นมีการแสดง Major Axis Compression และ Anchors tension ซึ่งคิดว่าดีเลยทีเดียวครับ

DEMANDS	Pu	Description	Load type
[Ton]			
1.89	DL	Design	
1.89	LL	Design	
1.89	D1	Design	
3.78	D2	Design	
3.31	D3	Design	

GEOMETRIC CONSIDERATIONS	Unit	Value	Min. value	Max. value	Sta.	References
Dimensions						
Angle						
Longitudinal edge distance	[cm]	3.81	2.54	—	✓	Tables J3.4, J3.5
Longitudinal center-to-center spacing (pitch)	[cm]	7.62	5.08	15.24	✓	Sec. J3.3, Sec. J3.5
Angle (Brace side)						
Transverse edge distance	[cm]	2.86	2.54	—	✓	Tables J3.4, J3.5
Angle (Gusset side)						
Transverse edge distance	[cm]	3.81	2.54	—	✓	Tables J3.4, J3.5

DESIGN CHECK Verification	Unit	Capacity	Demand	Ctr Eq.	Ratio	References
Angle (Brace side)						
Bolts shear	[Ton]	19.25	3.78	D2	0.20	Tables (7-1..14)
Revised bolt shear strength at claw angle	[Ton]	13.94	3.78	D2	0.27	Eq. J3-6, p. 7-18
Yielding strength due to axial load						
Tension rupture	[Ton]	33.34	3.78	D2	0.11	Eq. J4-1
Bolt bearing under shear load	[Ton]	26.49	3.78	D2	0.14	Eq. J4-2
Brace						
Bolt bearing on brace	[Ton]	20.47	3.78	D2	0.18	Eq. J3-6
Block shear (on brace)	[Ton]	38.69	3.78	D2	0.10	Eq. J3-6
Block shear rupture at brace flange	[Ton]	15.54	3.78	D2	0.24	Eq. J4-5
Gusset						
Bolt bearing on gusset	[Ton]	30.15	3.78	D2	0.13	Eq. J4-5
Block shear (on gusset)	[Ton]	30.71	3.78	D2	0.12	Eq. J3-6
Block shear on gusset	[Ton]	18.01	3.78	D2	0.21	Eq. J4-5
Block shear on gusset	[Ton]	141.58	10.00	D2	0.07	Eq. J4-5
Ratio					0.27	



Global critical strength ratio 6.96
NOTES
Anchors only designed for LRFD code
REFERENCES
[5] AISC 2005, Design Examples Version 13.0, pp. 10-26 - 10-27

Connection elements summary>>>> เป็นคำสั่งแสดง Elements ของ Connection ดังนี้

Connection Elements

Sections L

Section T2L

Shells >>>> Plate

Bolts

Anchors

Welds

Steel connections

Current Date: 12/10/2015 12:22
 Units system: Metric
 File name: D:\input File Ram connection\131023 Test\Column-Brace (CB).cmd

Connections elements summary

CONNECTION ELEMENTS

Sections L

ID	Section	Material	Length [cm]	Qty.
L0	L 3-L_2X3-1_2X1_2	A36	26.10	2

Sections T2L

ID	Section	Material	Length [cm]	Qty.
T2L0	T2L 3-L_2X3-1_2X1_4	A36	21.12	4

Shells

ID	Plate	Material	Length [cm]	Width [cm]	Thickness [cm]	Qty.
P2	PL 3.18x50.8x58.42	A36	58.42	50.80	3.18	1
P1	PL 4.76x50.8x116.84	A36	116.84	50.80	4.76	1
P0	PL 0.6x13.97x13.97	A36	29.21	13.97	0.60	2

Bolts

ID	Bolt	Grade	Length [cm]	Diameter [cm]	Qty.
B2	3/4" A325 N	G8_8	3.11	1.90	8
B1	3/4" A325 N	G8_8	3.17	1.90	14
B0	3/4" A325 N	G8_8	1.83	1.90	8

จะแสดงจำนวน **Material, Length, Qty.** คล้ายเป็น การถอดแบบสามารถเอามาคิดราคา สั่งของได้เลยละครับ ^^



ID	Plate	Material	Length [cm]	Width [cm]	Thickness [cm]	Qty.
P2	PL 3.18x50.8x58.42	A36	58.42	50.80	3.18	1
P1	PL 4.76x50.8x116.84	A36	116.84	50.80	4.76	1
P0	PL 0.6x13.97x13.97	A36	29.21	13.97	0.60	2

ID	Bolt	Grade	Length [cm]	Diameter [cm]	Qty.
B2	3/4" A325 N	G8_8	3.11	1.90	8
B1	3/4" A325 N	G8_8	3.17	1.90	14
B0	3/4" A325 N	G8_8	1.83	1.90	8

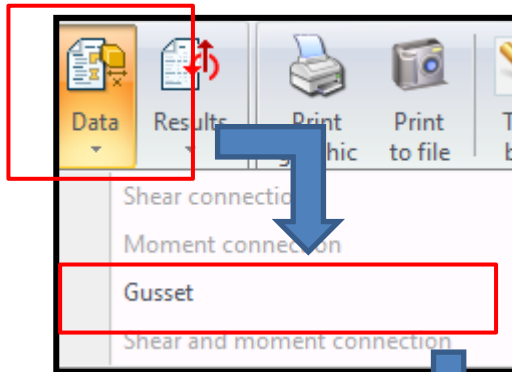
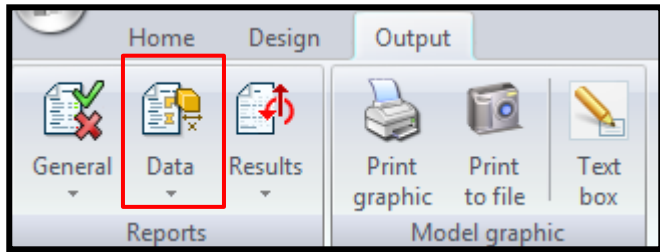
Connection Elements / Joint

CONNECTION ELEMENTS PER JOINT

Type, Family : Gusset, CB
 Connection : 1

Element	Description	ID
Plate - Column base	PL 4.76x50.8x116.84	P1
<u>Right gusset interface - base plate</u>		
Anchors - Column base	F1554 Gr36	A0
Weld - Column base	E70XX	W1
<u>Upper left gusset interface - column</u>		
Bolts - Support side	3/4" A325 N	B1
Bolts - Support side	3/4" A325 N	B1
Section - Both sides	L 3-1_2X3-1_2X1_2	L0
Section - Both sides	L 3-1_2X3-1_2X1_2	L0
Weld - Beam side	E70XX	W0
Weld - Beam side	E70XX	W0
<u>Upper left</u>		
Bolts - Beam side	3/4" A325 N	B0
Bolts - Support side	3/4" A325 N	B1
Bolts - Beam side	3/4" A325 N	B0
Bolts - Beam side	3/4" A325 N	B2
Plate - Beam side	PL 0.6x13.97x13.97	P0
Section - Both sides	T2L 3-1_2X3-1_2X1_4	T2L0
Section - Both sides	T2L 3-1_2X3-1_2X1_4	T2L0
<u>Upper right</u>		
Bolts - Beam side	3/4" A325 N	B0
Bolts - Support side	3/4" A325 N	B1
Bolts - Beam side	3/4" A325 N	B0
Bolts - Beam side	3/4" A325 N	B2
Plate - Beam side	PL 0.6x13.97x13.97	P0
Section - Both sides	T2L 3-1_2X3-1_2X1_4	T2L0
Section - Both sides	T2L 3-1_2X3-1_2X1_4	T2L0

จะแสดง **Geometry** ของ **Connection** ว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง ตามภาพเลยคับ ^^



Bentley

Current Date: 12/10/2015 13:35
 Units system: Metric
 File name: D:\Input File Ram connection\151003 Test\Column-Braces (CB).cnx

Steel connections

Data

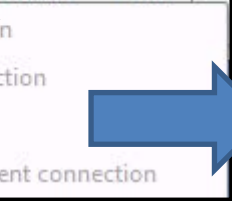
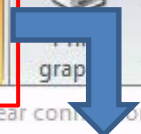
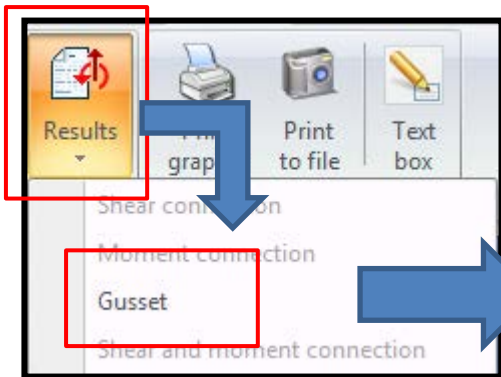
Connection name : Gusset BP
 Connection ID : 1

Family: Column - Base (CB)
 Type: Gusset

Report แสดง Geometry ของ Connection

GENERAL INFORMATION
 Connector

MEMBERS



Bentley

Current Date: 12/10/2015 13:35
 Units system: Metric
 File name: D:\Input File Ram connection\151003 Test\Column-Braces (CB).cnx

Steel connections

Results

Connection name : Gusset BP
 Connection ID : 1

Family: Column - Base (CB)
 Type: Gusset
 Design code: AISC 360-05 ASD, ACI 318-08

Report แสดง Calculation ของ Connection

DEMANDS

Pu	Description	Load type
1.89	DL	Design
1.89	LL	Design
1.89	D1	Design
3.78	D2	Design
3.31	D3	Design

GEOMETRIC CONSIDERATIONS
 Dimensions

Unit	Value	Min. value	Max. value	Sta.	References
------	-------	------------	------------	------	------------

(เหมือนคำสั่งใน **General** เลยละครับ ต่างกันที่ **Results** มีคำสั่งแยกออกมาเป็น **Shear , Moment Connection , Gusset , Shear and Moment Connection**) ซึ่งจะดูง่ายกว่า

**END จบแล้วครับ คำสั่งก็ประมาณนี้ เอาไปดู
คร่าว ๆ เพื่อจะได้รู้ว่ามันทำอะไรได้บ้างนะครับ ^^**