

SES (等価構造計算書)

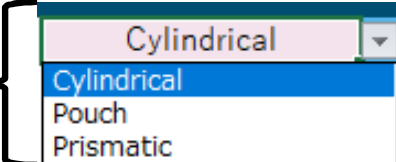
F.10-11 EV Accumulator

Accumulator Segments

この項目はEV審査員によりCheckされる

「Voltage」、「Capacity」等は事前提出のEV関連書類との対比によりチェックされるため
計算ミスをしないこと

BLANK			
	Cell type:	Cylindrical	EQ
	Maximum Voltage:	V	BLANK
	Nominal Voltage:	V	BLANK
	Nominal Capacity:	mAh	BLANK
	Maximum segment cells in series:		BLANK
	Maximum segment cells in parallel:		BLANK
EV.6.1.2	Maximum segment voltage:	0 V	EQ
EV.6.1.2	Maximum segment capacity:	0 MJ	EQ
	Total accumulator cells in series:		BLANK
	Total accumulator cells in parallel:		BLANK
EV.4.1.2	Maximum accumulator voltage:	0 V	EQ
	Maximum accumulator capacity:	0 kWh	EQ



A dropdown menu with a blue header bar. The menu is open, showing three options: 'Cylindrical' (highlighted in blue), 'Pouch', and 'Prismatic'. An arrow points from the 'Cylindrical' option in the menu to the 'Cylindrical' text in the form above.

3択から選ぶ事

BLANK			
F.10.3.4	Cell mounting and bracing material:	E: Pa	BLANK
		UTS: Pa	BLANK
		Shear: Pa	BLANK
	Assembled Segment moment of inertia, Lateral cross section:	mm^4	BLANK
	Assembled Segment moment, Longitudinal cross section:	mm^4	BLANK
	Maximum segment length:	mm	BLANK
	Maximum segment width:	mm	BLANK
	Maximum segment height:	mm	BLANK

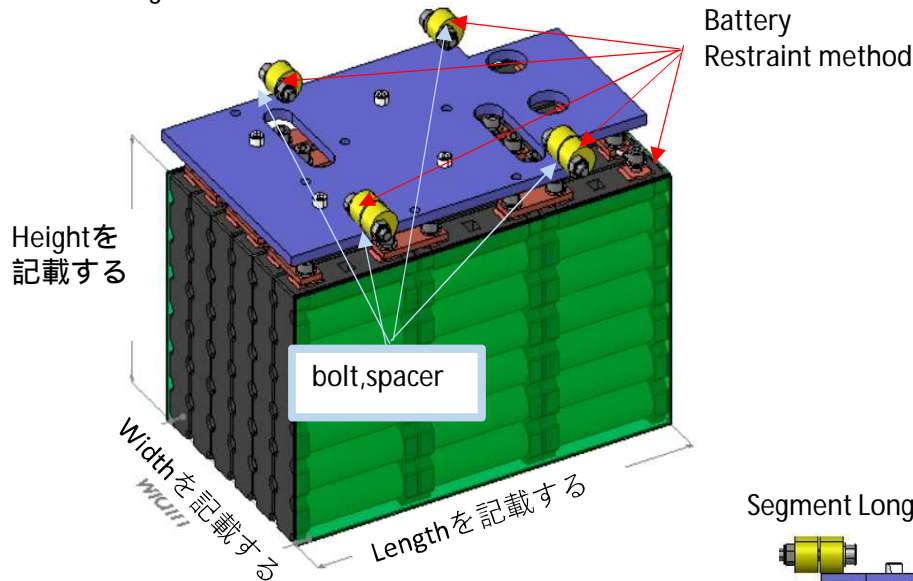
BLANK		
F.10.3.4	Restraint Method:	Examples: Bolted, Friction, Adhesive
		BLANK

Accumulator Segments

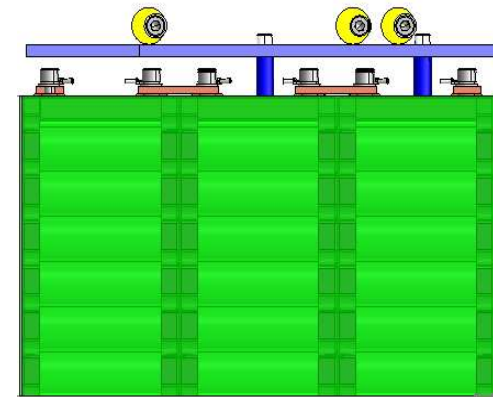
要求される図面を添付すること

Segment lateral cross section. (Multiple if modules are not identical.)
Segment longitudinal cross section. (Multiple if modules are not identical.)
Include all dimensions entered below.

Segment Isometric view

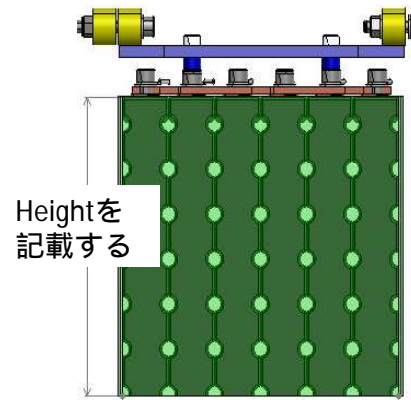


Segment Lateral Cross Section



Lengthを記載する

Segment Longitudinal Cross Section



Heightを記載する

Widthを記載する

ACC Restraint Method



引用したCAD図は神奈川大学のものである
大変分かりやすく、審査しやすい図面である
詳細は示さないが、敬意を持って紹介する

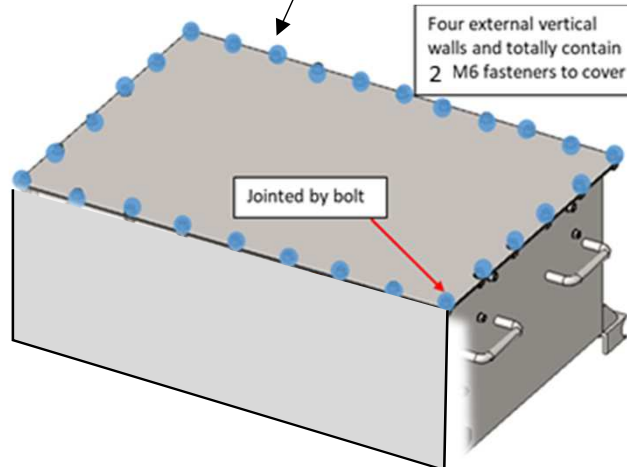
Accumulator Container

重量を除き、記入した数値やJoining方法が分かるエビデンス（CAD図）を添付すること

	BLANK			
	Minimum segment mass:		kg	BLANK
F.10.3.2.b	Maximum segment mass <= 12kg (26.4lbs):		kg	BLANK
	Number of segments <= 8kg (17.6lbs):			BLANK
	Number of 8kg < segments <= 12kg (26.4lbs):			BLANK
F.10.3.2.d	Min fastener count in fastened connections between vertical walls:		3	

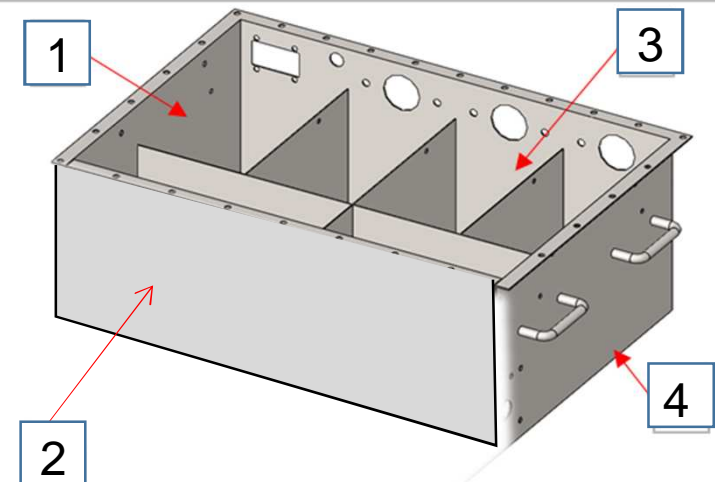
	BLANK			
F.10.2.2e	Number of segment external vertical walls:			BLANK
	Number of cover fasteners:			BLANK
F.10.3.1.d	Min 1 per segment when using fasteners between external walls and floor.			

	BLANK			
F.10.2.3	Vertical wall joining method:	Fastened		EQ
	Average unit strength of 50% weld, 0.9mm wall:	135	N/mm	N/A
F.8.5.6	Fastener shear capability:		N	BLANK
	Maximum fastener spacing:		mm	BLANK
			N/mm^2	N/A
			mm	N/A
F.10.2.3.b	Fastener shear / spacing >= Unix baseline:			EQ



特にFastener数は分かりやすく表示すること
三面図よりもアイソメ図の方が理解しやすい

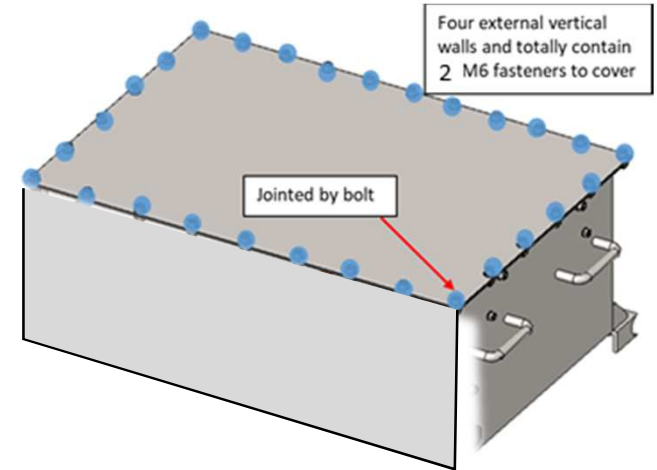
Number of segment external vertical walls



Accumulator Container

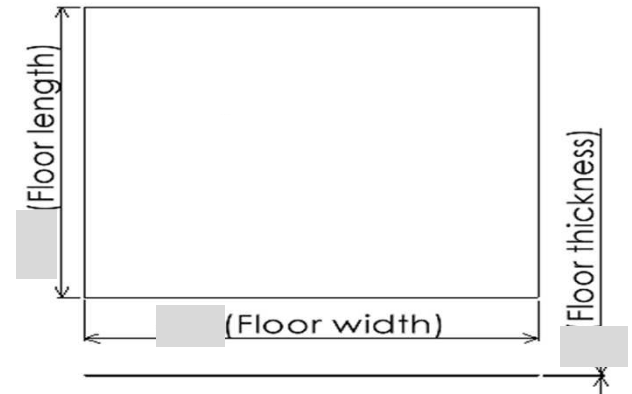
記入した数値が分かるエビデンス (CAD図) を添付すること

F.10.2.1 MINIMUM ACCUMULATOR FLOOR				
BLANK				
All segment floor sections $\geq 75\%$ area:				BLANK
F.10.2.1	Accumulator Floor Construction:			EQ
Steel: 1.25mm (0.049in), Aluminum: 3.2mm (.125in):			mm	BLANK
Material Used:			Steel Unwelded	N/A
Panel thickness:			0 mm	N/A
Core thickness:			mm	N/A
Outer skin thickness:			mm	N/A
Inner skin thickness:			mm	N/A
Flat Panel Properties		Flat Panel Properties		
Outer (b)	#REF! m	A_1	#REF! m^2	I_1 #REF! m^4
Outer (h)	0 m	A_2	#REF! m^2	I_2 #REF! m^4
Thickness	0 m	y_1	0.000 m	I_{c1} #REF! m^4
Inner (b)	#REF! m	y_2	0.000 m	I_{c2} #REF! m^4
Inner (h)	0 m	Centroid	#REF! m	I_{c12} #REF! m^4



F.10.2.2 MINIMUM ACCUMULATOR WALLS				
BLANK				
All segment wall sections $\geq 75\%$ area:				BLANK
F.10.2.2	Exterior Wall Construction:			EQ
Steel: 0.90mm (0.035in), Aluminum: 2.3mm (0.090in):			mm	BLANK
Material Used:			Steel Unwelded	N/A
Panel thickness:			0 mm	N/A
Core thickness:			mm	N/A
Outer skin thickness:			mm	N/A
Inner skin thickness:			mm	N/A

上記のAccumulatorコンテナ本体に対するFloor部を図示し、必要サイズを入力する事



F.10.2.2 MINIMUM ACCUMULATOR COVER/LID				
BLANK				
No accumulator holes with line of sight to driver:				BLANK
All segment cover sections $\geq 75\%$ area:				BLANK
F.10.2.2	Accumulator Lid:			EQ
Steel: 0.90mm (0.035in), Aluminum: 2.3mm (0.090in):			mm	BLANK
Material Used:			Steel Unwelded	N/A
Panel thickness:			0 mm	N/A
Core thickness:			mm	N/A
Outer skin thickness:			mm	N/A
Inner skin thickness:			mm	N/A

Walls部、Cover/Lid部についても同様に図示し、必要サイズを入力する事

各Accumulator Mount

Top Front, Top Rear, Bottom Front, Bottom Rear

記入した数値が分かるエビデンス (CAD図) を添付すること

ACCUMULATOR MOUNT: Where fastener passes through to Chassis Mount

BLANK

Intersection of fastener axis and fastener shear plane.

Outside	the front/rear planes of the accumulator segments:	mm
Outside	the top/bottom planes of the accumulator segments:	mm
Outside	the left/right planes of the accumulator segments:	mm

Total Surface Offset, zero for an internal hardpoint: 0 mm

Mount material (Accumulator skin if directly mounted): Steel Unwelded

Young's Modulus (E): 2.00E+11 Pa

Ultimate Tensile and Bending Strength (S): 3.65E+08 Pa

Shear: 2.11E+08 Pa

Mounting face thickness (Do not include core.): mm

Minimum - Fastener spacing, edge, or corner distance: mm

Number of fasteners used (2x if in double shear):

Fastener diameter: mm

Threads in shear:

Fastener shear capability: N

total perimeter of all washers, inserts, brackets on one surface: mm

F.10.5.7.c

Fastener shear >= Test Load: 0.00E+00

Fastener Pullout >= Test Load: 0.00E+00

Fastener Tearout >= Test Load: 0.00E+00

MOUNT GEOMETRY - ACCUMULATOR SIDE

EQ

Mount cross section:		N/A
Mount thickness (B):	mm	N/A
Mount length (L):	mm	N/A
Minimum gusset thickness (T):	mm	N/A
Minimum gusset height normal to mount face (H):	mm	N/A

Mount Cross Sectionがどのタイプかを
凡例を見て決めること
その場合の各サイズは凡例に従うこと

ACCUMULATOR MOUNT :: Accumulator Skin interface

EQ

Accumulator skin at mount interface: Steel Unwelded N/A

Young's Modulus (E): 2.00E+11 Pa N/A

Ultimate Tensile and Bending Strength (S): 3.65E+08 Pa N/A

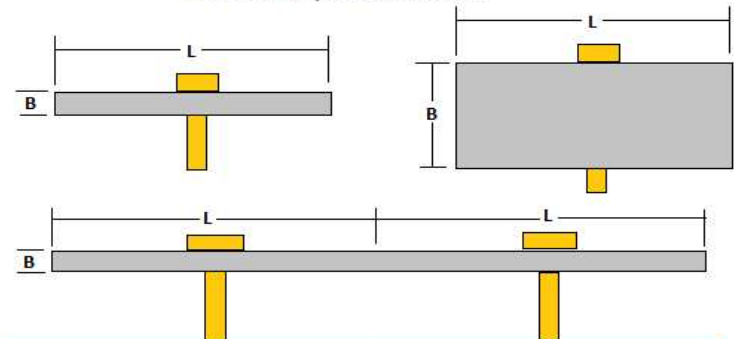
Shear: 2.11E+08 Pa N/A

F.10.5.7.c

mm	N/A
mm	N/A
mm	N/A
mm	N/A
N	N/A
mm	N/A
0.00E+00	N/A
0.00E+00	N/A
0.00E+00	N/A

REPLACE THIS EXAMPLE WITH YOUR OWN CAD.

Include all required dimensions.



FLANGE WITH NO GUSSETS NOT RECOMMENDED.
THIS DESIGN WILL BE MOST AFFECTED BY INCREASED
REQUIREMENTS IN 2022.

CROSS SECTION

SINGLE LAYER

MOUNT THICKNESS (B)

B

MOUNT LENGTH (L)

L

MINIMUM GUSSET THICKNESS (T)

L

MINIMUM GUSSET HEIGHT (H)

B

注意: Chassis Mount

Top Front, Top Rear, Bottom Front, Bottom Rear

Chassisのパイプ中央部に穴開けして固定する場合、
F.3.4.3 Weld Insertのシートでの入力必須

記入した数値が分かるエビデンス (CAD図) を添付すること

CHASSIS MOUNT: Where fastener passes through to Accumulator Mount

BLANK

Intersection of fastener axis and fastener shear plane.

Centerline Inserts

EQ

Enter 0 for centerline tube inserts or flush with a monocoque hardpoint.

EQ

EQ

Any removable members along
required tubes?

Yes

EQ

Any holes over 4mm drilled in
F.3.2.1 required tubes?

Yes

AIP Inserts: No

Removable Tubes: No

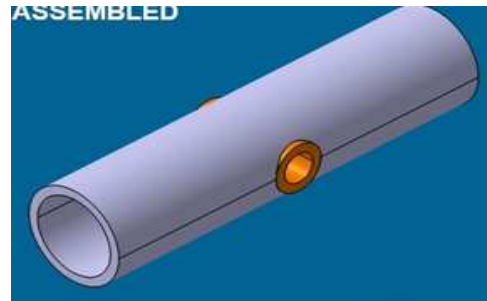
EV Accumulator: Yes

EQ

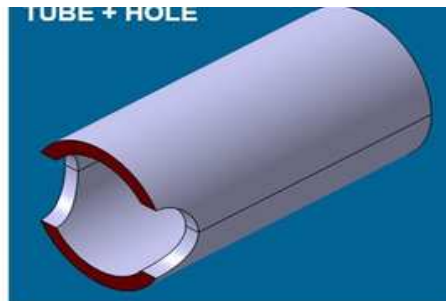
Does the steering rack
interrupt any required tubes?

No

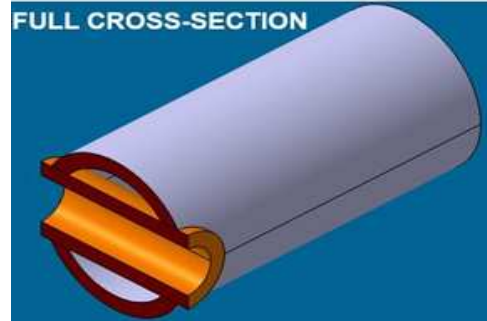
ASSEMBLED



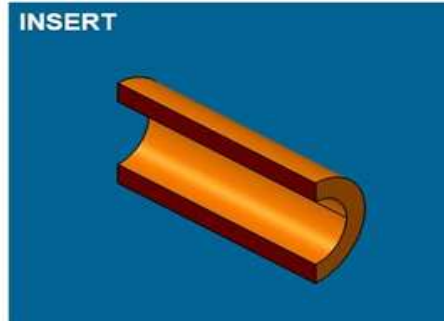
TUBE + HOLE



FULL CROSS-SECTION



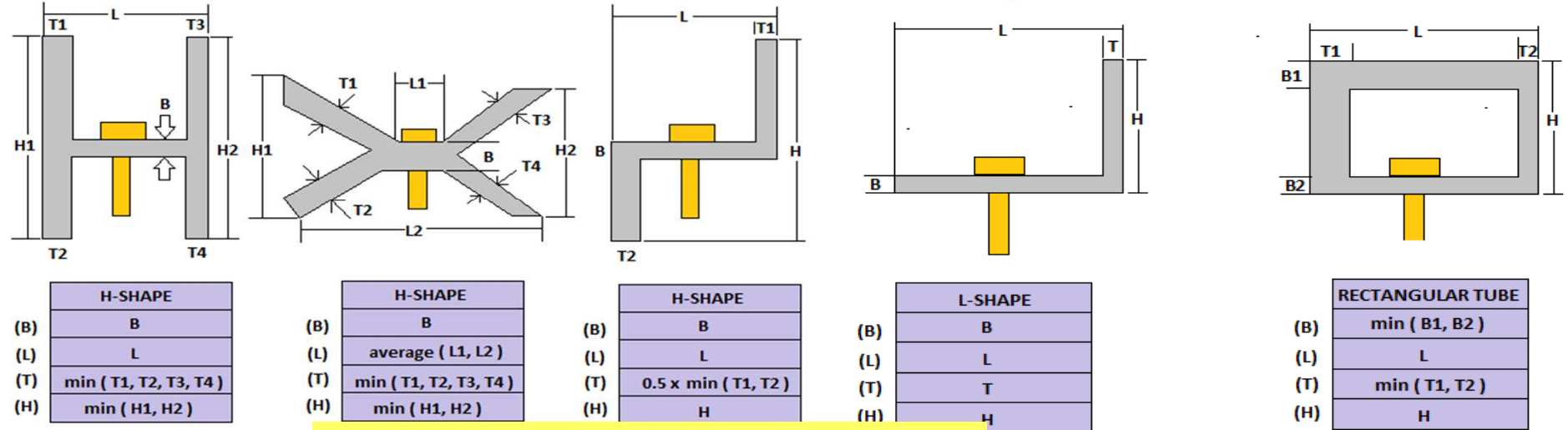
INSERT



各Chassis Mount

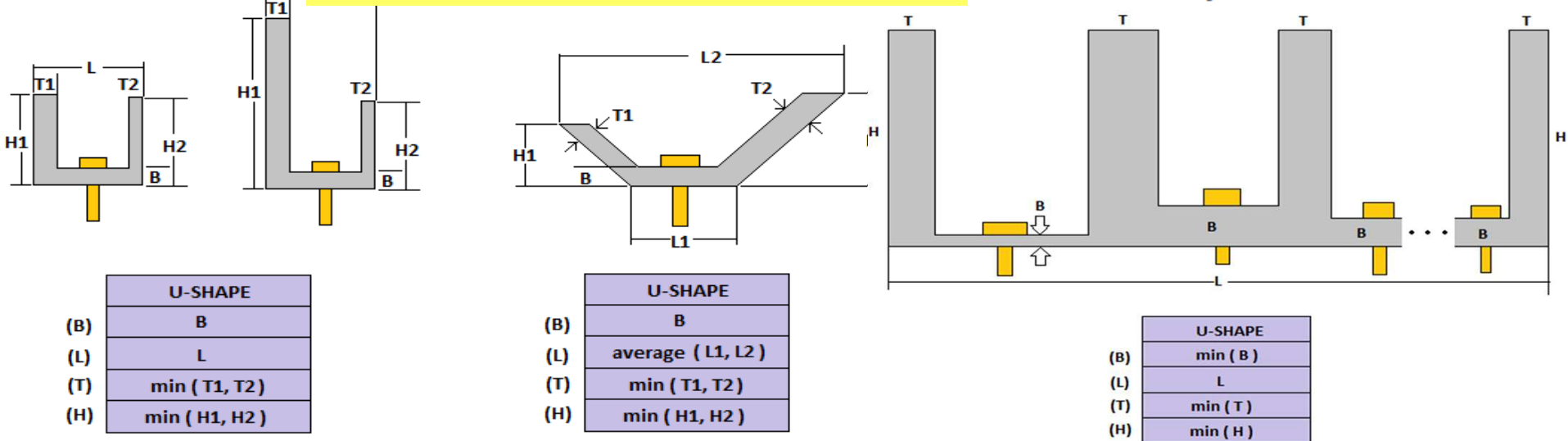
Offset Mountのタイプは添付イラストから選ぶこと

MOUNT EXAMPLES WITH ONE BRACE / GUSSET



これらは固定ボルト部の断面と考えること。
 どのような立体形状とするかチームで考えること。

FOR MORE BRACES / GUSSETS



重要な注意点

EV Accumulator 2022年ルールでは、
2021年まで使用していた
Accumulator Mount, 及び Chassis Mountの
強度計算上の表現が変更されている。

2022年SESではCAD図面を除き
入力項目は、選択した凡例の寸法に
基づいて計算しなければならない。

即ち、次ページ以降は反映されない。

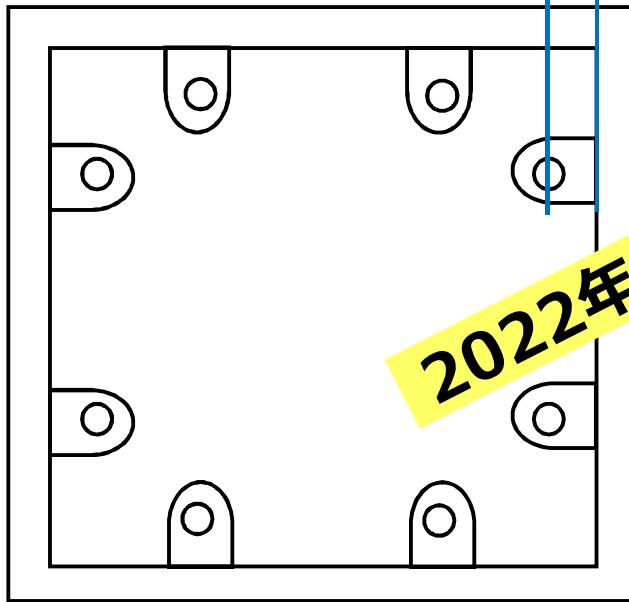
EV Mount: Tabの寸法について

Maximum Fastener centerline offset from tube surface:

Front Bulkhead に溶接されたTabで、**フレーム端面からボルト穴中心までの距離**

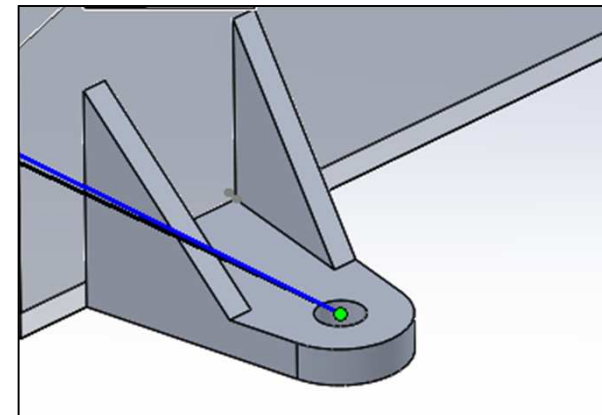
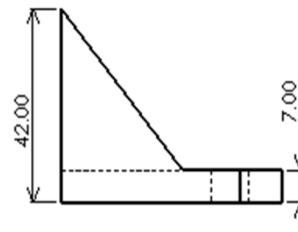
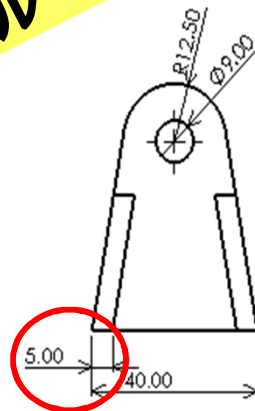
Brace web thickness parallel to fastener shear plane:

左図を代表とする Single Tabでは、**Tabの単純な板厚**



2022年ルールでは、この表現はない！

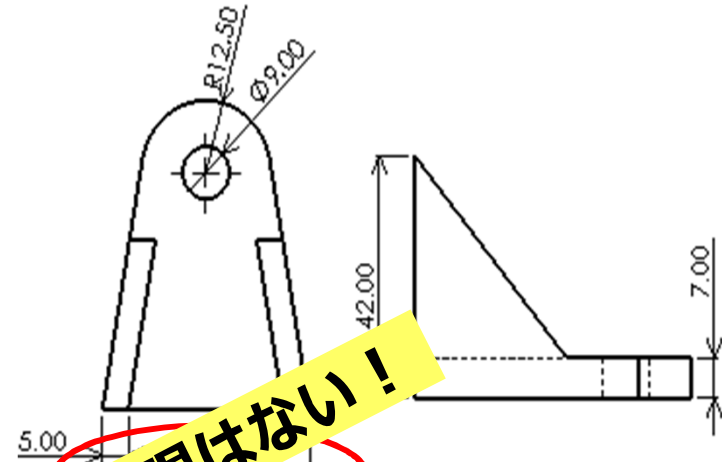
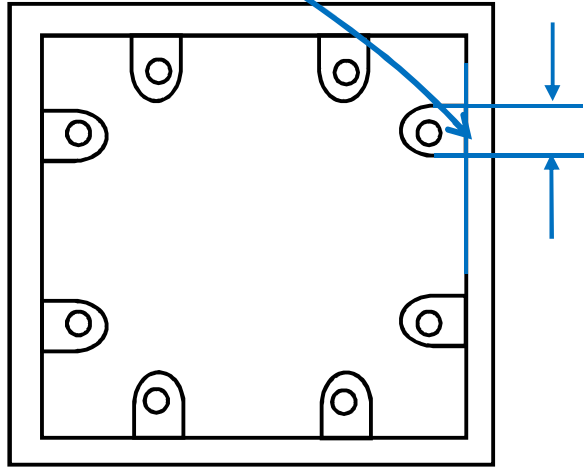
右図のTabは Accumulator Containerの固定では
Double Tab が多く使用され、
この場合は**Tab2枚分の板厚=10mm**となる。



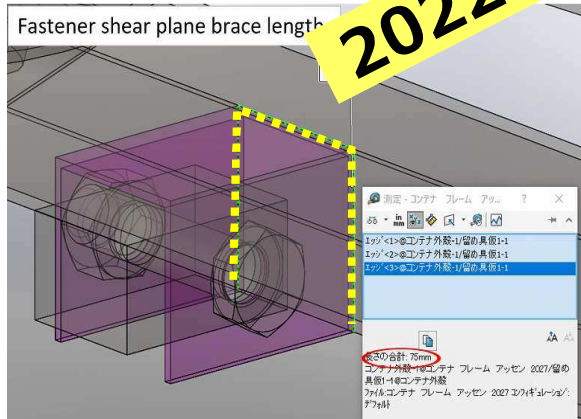
EV Mount: Tabの溶接寸法について

Fastener shear plane brace length:

Tabとフレームの溶接長さ

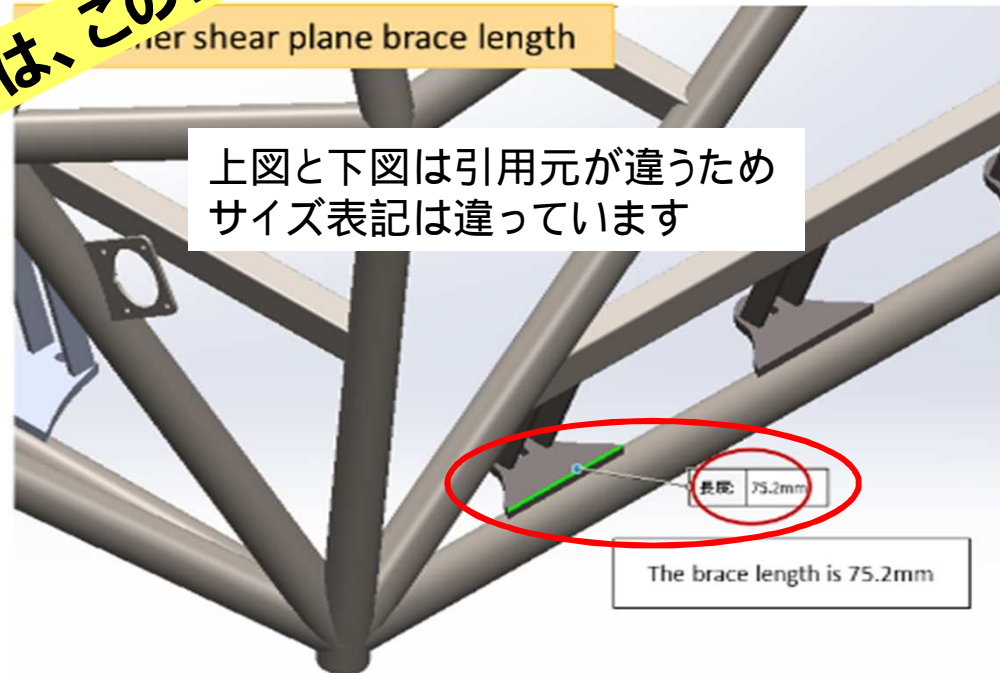


立体形状のTabの場合、フレームに溶接の全周長さとなる



2022年ルールでは、この表現はない！

上図と下図は引用元が違うため
サイズ表記は違ってきます

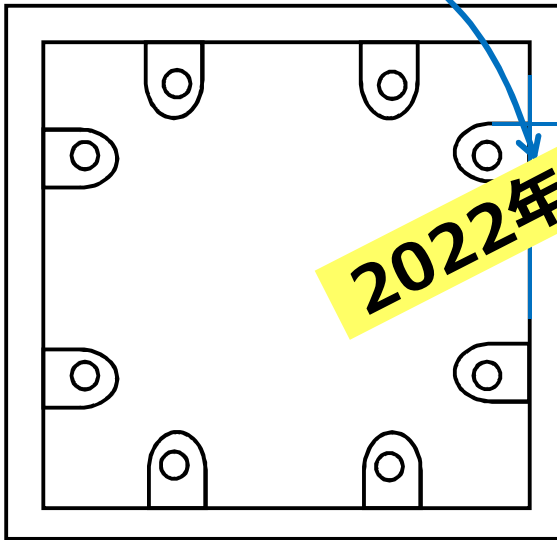


EV Mount: Tabの溶接寸法について

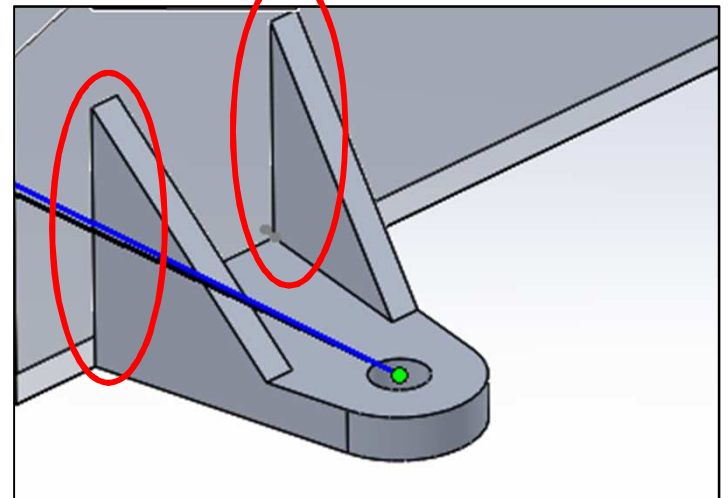
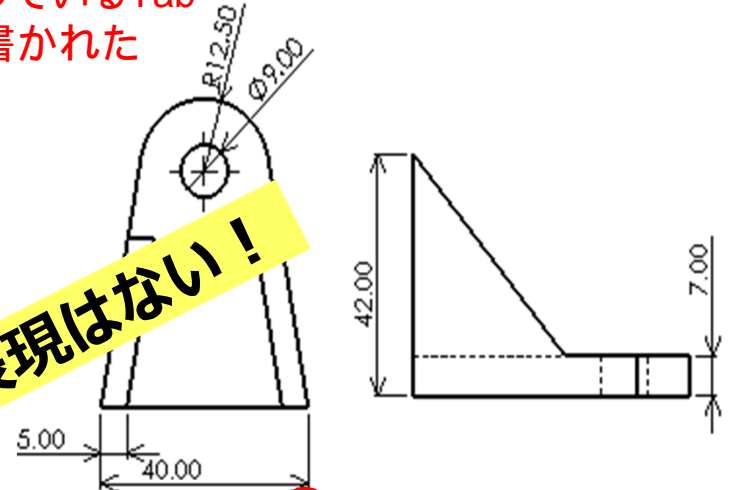
Brace web thickness parallel to fastener axis:

フレームへの溶接軸(面)に対して並行で、奥行きを持っているTab
(右図のようなDouble Shareタイプ)で、図では42mmと書かれた
部分の厚さの合計 = 10mm

Single Tabはフラットで奥行きを持たないため
単純に溶接長さが記載されていても構わない。



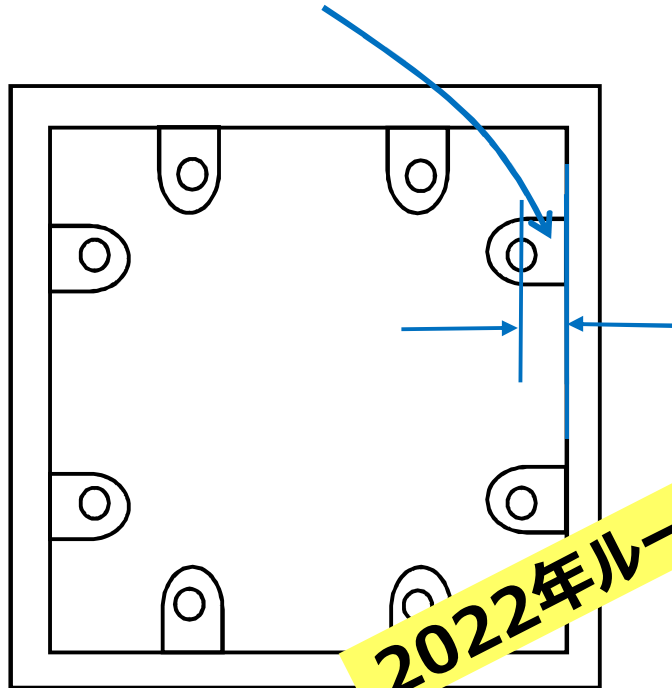
2022年ルールでは、この表現はない！



EV Mount: 溶接面からボルト穴中心寸法

Fastener axis brace length:

右図・左図のようなTabでは、共に、溶接面から結合ボルト穴中心までの距離



2022年ルールでは、この表現はない！

