

試験番号：IXB-18-0055

受付日：2018年10月24日

報告日：2019年 5月16日

カーテンウォールの性能試験 報告書

試験結果は、本報告のとおりであることを証明します。

一般財団法人 日本建築総合試験所

試験研究センター

センター長

工学博士 河野 昭彦



報告書発行責任者

耐風試験室長

完山 利行



1. はじめに

本報告は、別鉄サッシ工業 株式会社（所在地：大分県速見郡日出町藤原 5288-6）の依頼により、当試験所が 2019 年 2 月 27 日に行なった「カーテンウォールの性能試験」の結果について述べたものである。

本試験の目的は、依頼者により考案されたカーテンウォール（商品名：BS カーテンウォール）の気密性能、水密性能および耐風圧性能を確認することにある。

2. 試験体

試験体は、鋼製の方立および横材に溶接された角型鋼管の間にフロート板ガラスを嵌めこみアタッチメント、アルミ押し縁を用いて固定したカーテンウォールである。フロート板ガラスは、アルミ押し縁と方立または横材の間にあり、これらの間にできる隙間にはシーリング材が充填されている。アルミ押し縁は、方立および横材に溶接された角型鋼管に M5 ボルト留め（200mm ピッチ）されたアタッチメントに嵌め込まれている。また、カーテンウォール端部には、アルミ水切りが水切り下地にテクスピス（ $\phi 4 \times L16\text{mm}$ ）を用いて留め付けられ、その周囲にはシーリング材が充填されている。なお、方立と横材、また、方立および横材と外枠（ $[-125 \times 65 \times 6\text{mm}]$ ）はそれぞれ M12 ボルトで固定されている。

試験体の主な仕様を表 1 に、試験体の形状・寸法を別図 1～別図 9 に、試験体各部の状況を写真 1～写真 6 に示す。

表 1 試験体の主な仕様

部位	仕様
アルミ押し縁	A6063S-T5 (JIS H 4100)
アタッチメント	A6063S-T5 (JIS H 4100)
ガラス	フロート板ガラス t=12mm
アルミ水切り	A1100P-H14 (JIS H 4100)
水切り下地	t=1.6mm, SS400 (JIS G 3101)
テクスピス	$\phi 4 \times L16\text{mm}$, 商品名：SUS410 パシペート, 製造会社：株式会社 九飛勢螺
角型鋼管	$\square-25 \times 25 \times 2.3\text{mm}$, SS400 (JIS G 3101)
方立	H-150 \times 75 \times 5 \times 7mm, SS400 (JIS G 3101)
横材	CT-75 \times 75 \times 5 \times 7mm, SS400 (JIS G 3101)
ガラスシーリング	1 成分形シリコーンシーラント 製品名：シーラント 45, 製造会社：信越化学工業 株式会社
水切りシーリング	

3. 試験項目および試験方法

試験項目は、気密性能試験、水密性能試験および耐風圧性能試験の3項目とした。試験方法の詳細を以下に示す。

3.1 気密性能試験

試験はJIS A 1516「建具の気密性試験方法」に準じて行った。すなわち、図1に示すように、大型圧力箱に試験体を取付けた状態で、図2に示す圧力差を加え、屋内外への通気量を測定した。なお、圧力差の符号は屋外側から屋内側へ加圧する方向を正圧、その逆を負圧とした。試験装置を写真7に示す。

3.2 水密性能試験

試験はJIS A 1517「建具の水密性試験方法」に準じて行った。すなわち、図3に示すように、大型圧力箱に試験体を鉛直に固定した後、図4に示す依頼者指示の圧力差(JIS A 4706, 5 性能, 水密性, 等級 W-5, 周期 2 秒)と散水($4 \text{ ㄖ/m}^2 \cdot \text{min}$)を試験体の屋外側に加え、屋内側への漏水状況を目視観察する方法により行なった。

3.3 耐風圧性能試験

試験はJIS A 1515「建具の耐風圧性試験方法」に準じて行った。すなわち、図3に示す装置に試験体を鉛直に固定した後、図5に示す加圧手順で圧力(JIS A 4706, 5 性能, 耐風圧性, 等級 S-7, 最高圧力 3600Pa)を段階的に载荷して、試験体の異状の有無および試験体各部の変形状況の観察を行った。また、図6に示す位置に設置した変位計(分解能: 0.02mm)を用いて、圧力段階毎の試験体各部の変位量の測定を行なった。変位計設置状況を写真10～写真15に示す。

4. 試験結果

4.1 気密性能試験

正圧の各圧力差における通気量は、JIS A 4706に規定するA-4等級線以下で、圧力差100Pa時の通気量は $0.02 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$ であった。気密性能試験結果を表2に示す。

4.2 水密性能試験

圧力差中央値500Paでの散水において、アルミ水切りの突き合わせ部よりにじみ出しが観察された。水密性能試験結果を表3に、試験時の試験体の状況を写真8および写真9に示す。

4.3 耐風圧性能試験

試験体はS-7等級の加圧において試験体各部の外れおよび破壊はなかった。加圧時の最大たわみ量は正圧、負圧ともガラスで、正圧3.6kPa時で11.0mm、負圧3.6kPa時で-10.5mmであった。また、除荷後の最大残留たわみ量は、加圧時と同様にガラスで、正圧時で-0.5mm、負圧時で0.6mmであった。変位量測定値を表4に、各部材のたわみ量を表5に、方立、ガラスおよびアルミ押し縁(縦材)のたわみ量を図7に、横材およびアルミ押し縁(横材)のたわみ量を図8に、試験時の状況を写真16および写真17にそれぞれ示す。

5. 試験実施場所・担当

一般財団法人 日本建築総合試験所

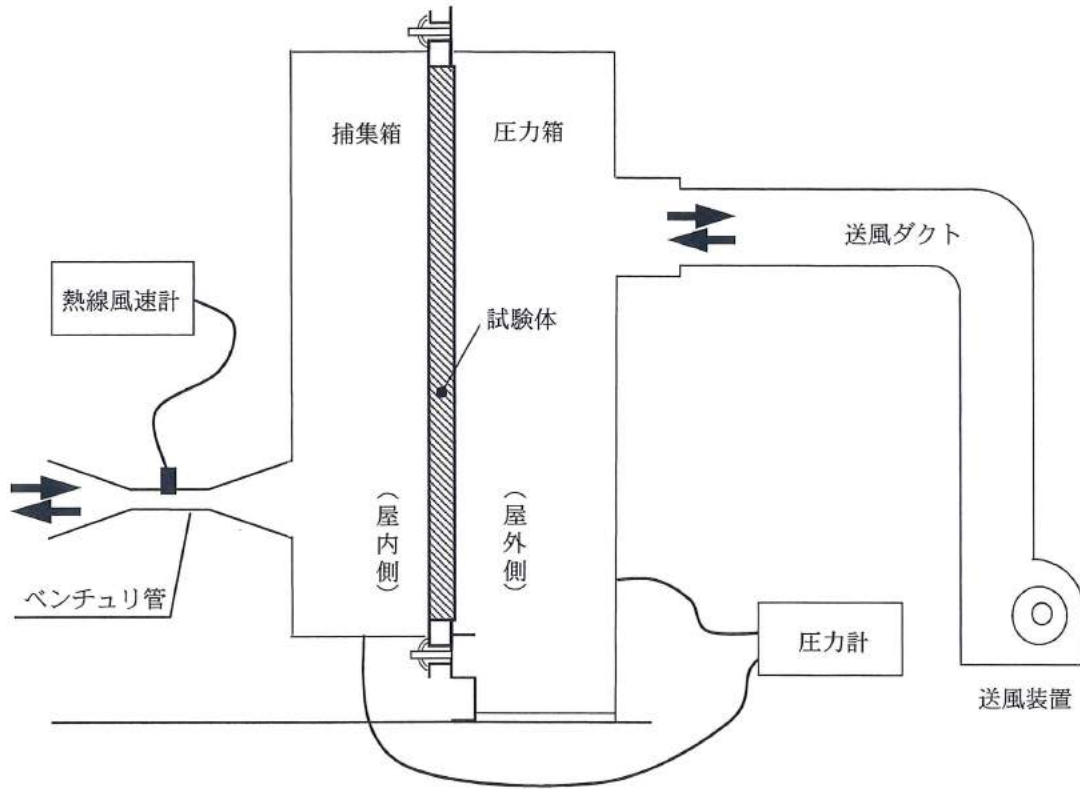
(所在地：大阪府吹田市藤白台5丁目8番1号)

試験担当：試験研究センター 環境部 耐風試験室

試験責任者：中尾 裕典

試験担当者：上田 佳吾

以 上



[試験場所：動風圧実験棟]

図1 気密性試験装置概略図

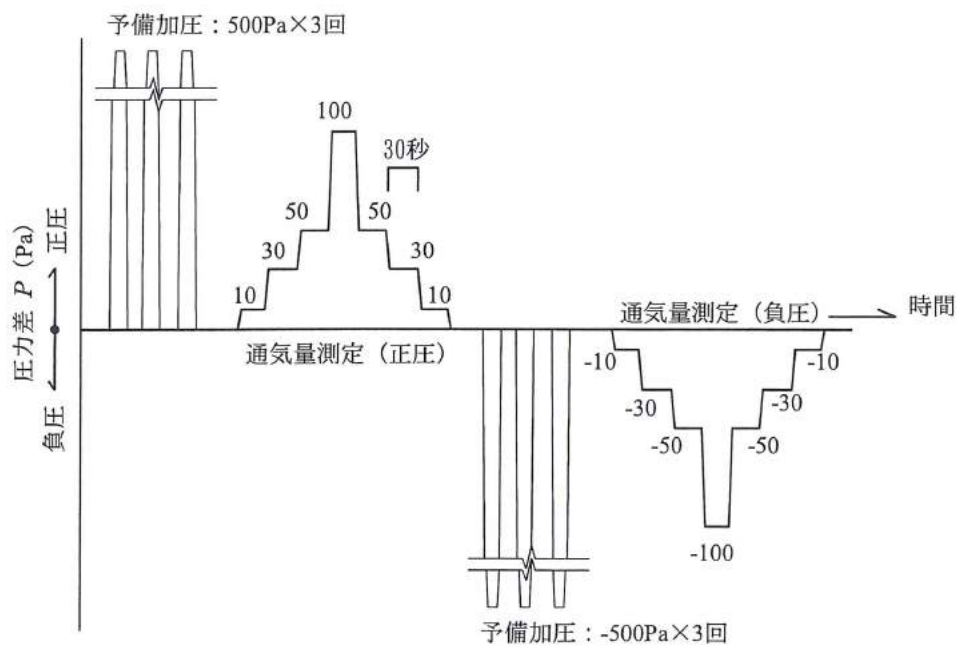


図2 気密性試験手順

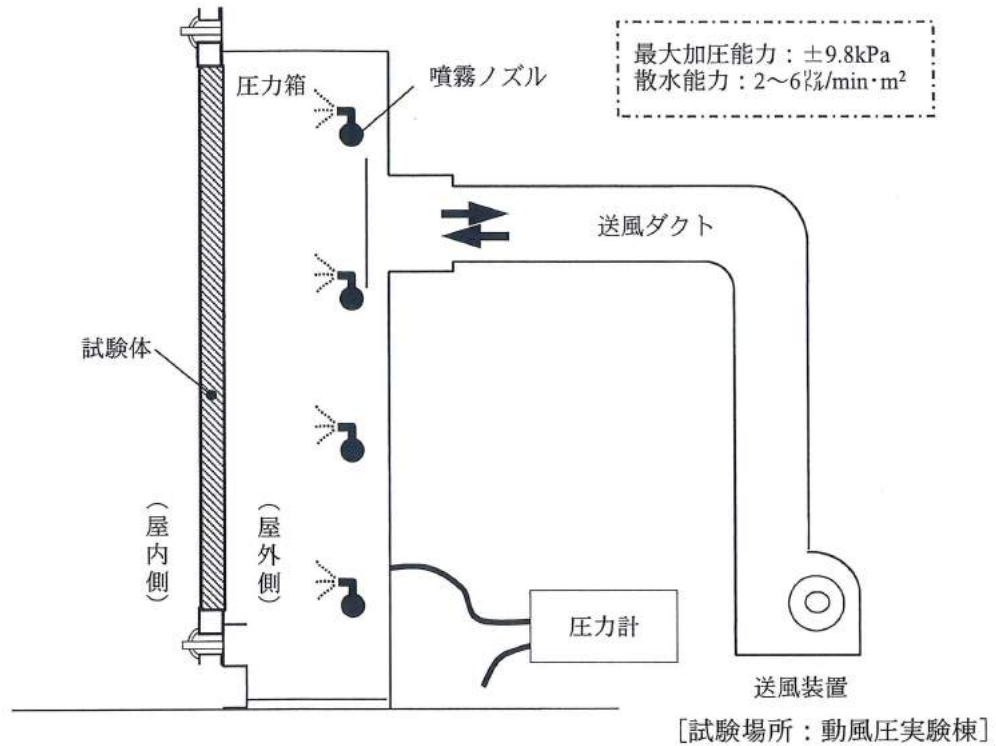


図3 水密性および耐風圧性試験装置概略図

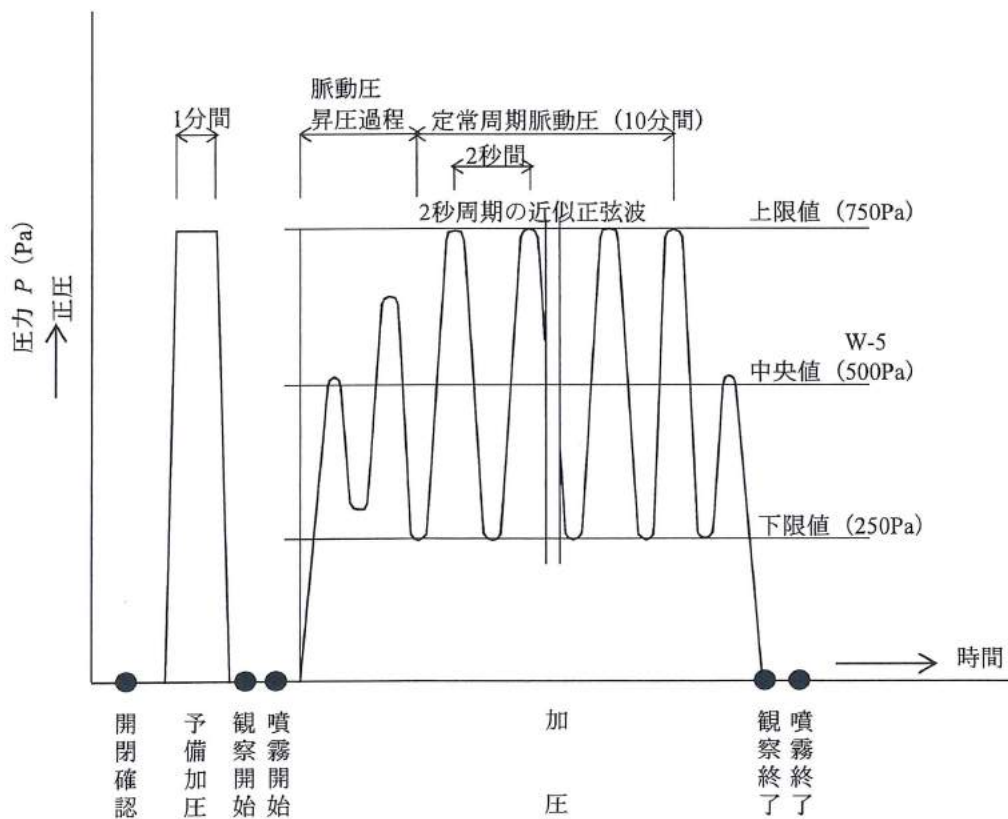


図4 水密性試験手順

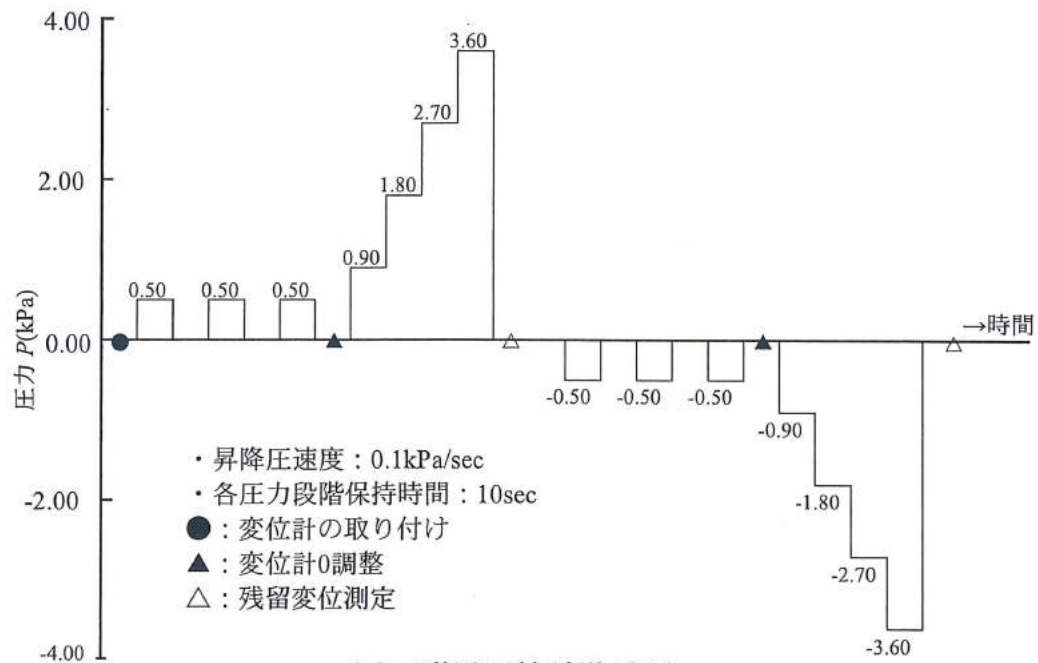
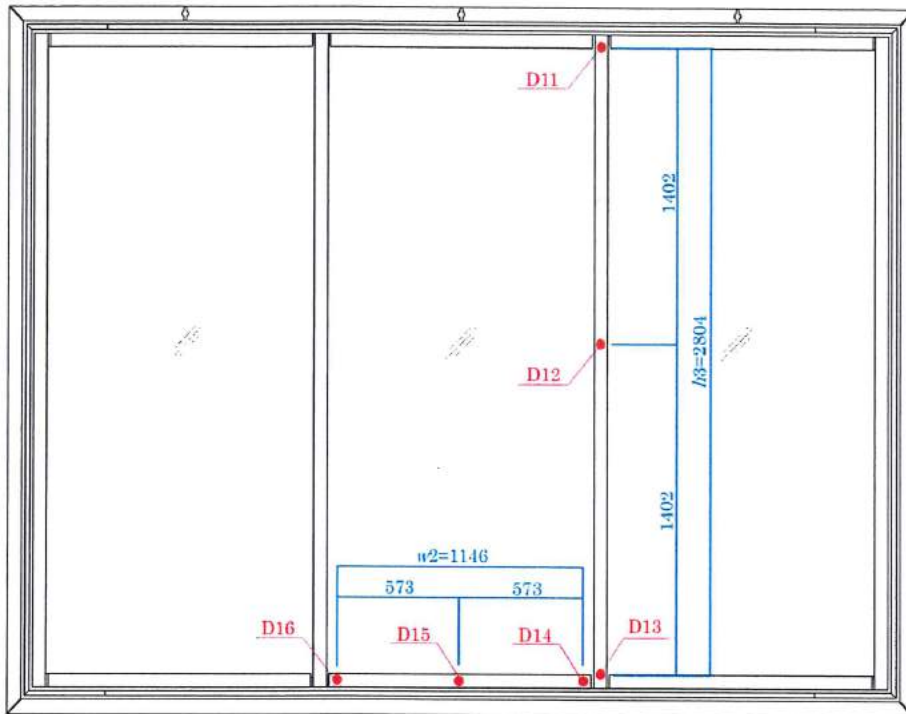
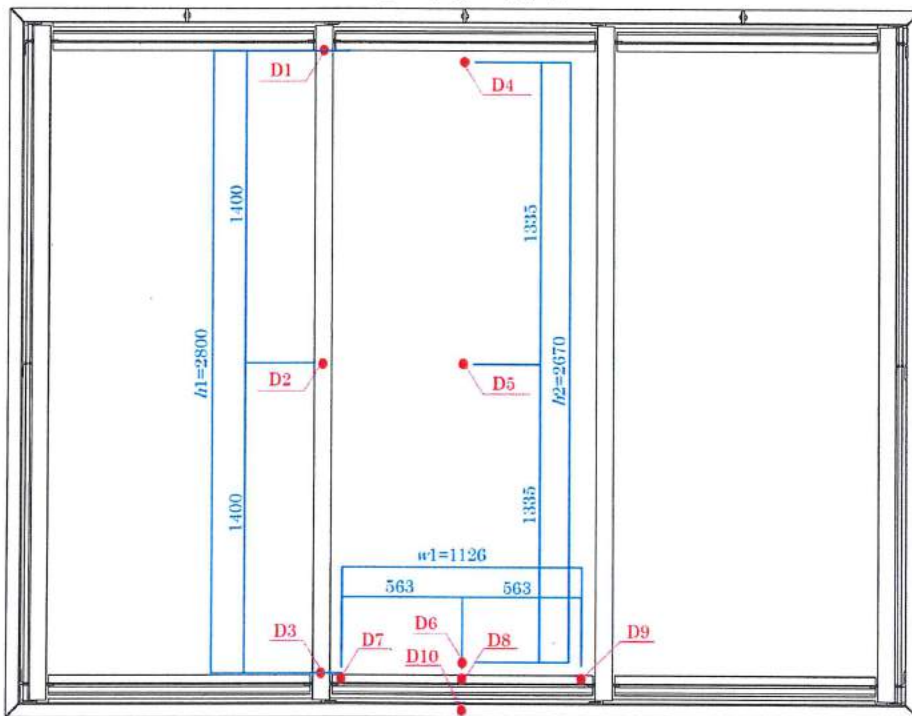


図5 耐風圧性試験手順



[屋外側立面図]



[屋内側立面図]

変位計測定位置
(屋内側)

D1～D3：方立

D4～D6：ガラス

D7～D9：横材

D10：外枠
(屋外側)

D11～D13：アルミ押し縁（縦材）

D14～D16：アルミ押し縁（横材）

図6 耐風圧性試験変位計設置位置

表2 気密性能試験結果

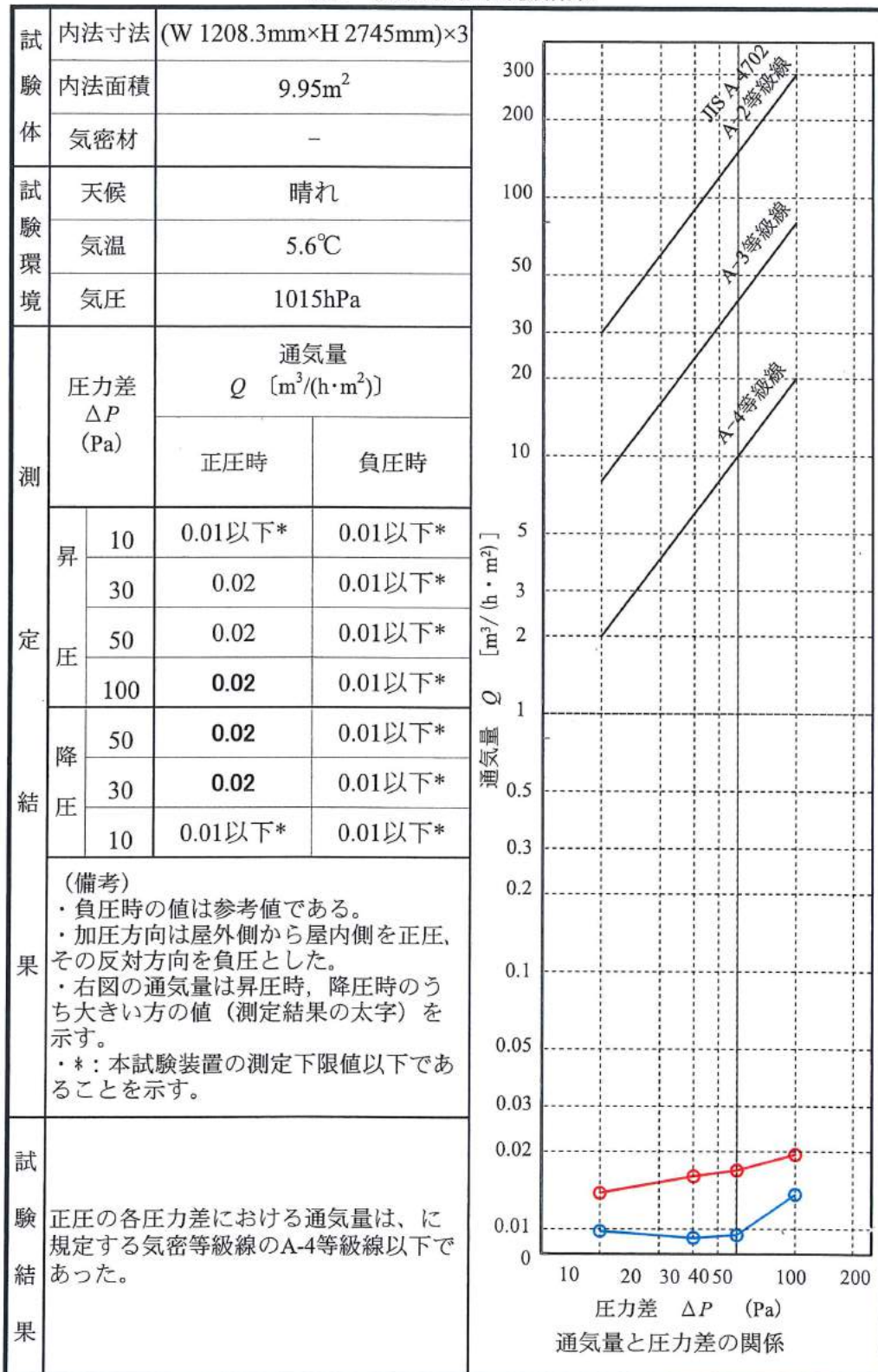


表3 水密性能試験結果

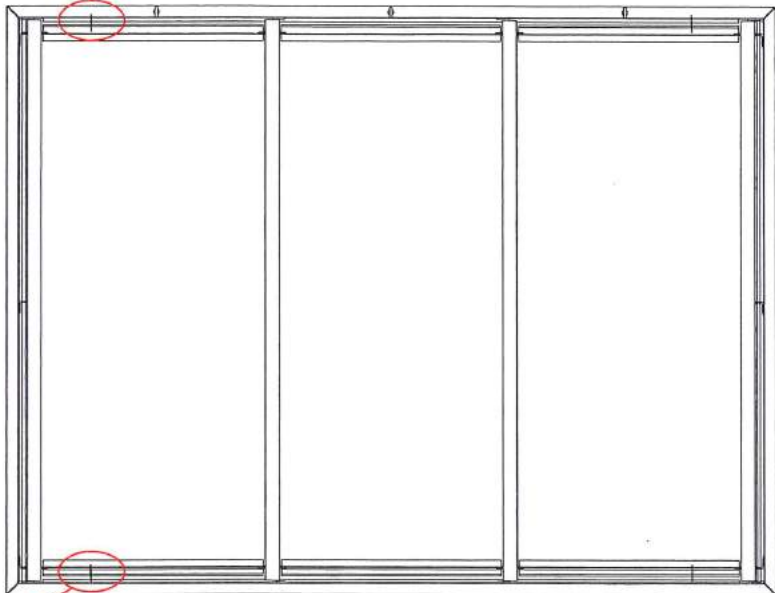


観 察 位 置	<p>△②アルミ水切り突合せ部よりにじみ出し</p>  <p>△① アルミ水切り突合せ部よりにじみ出し 〔屋内側立面〕</p>  <p>〔①アルミ水切り突合せ部よりにじみ出し〕</p>  <p>〔②アルミ水切り突合せ部よりにじみ出し〕</p> <p>△ …にじみ出し □ …水滴付着 ○ …泡立ち ⊗ …吹き出し</p>	
	<p>平均圧力 (脈動上限圧力, 脈動下限圧力) (Pa)</p> <p>500 (750, 250)</p>	<p>観 察 事 項</p> <p>脈動圧昇圧過程時：異常なし 定常周期脈動圧時：①アルミ水切り突合せ部よりにじみ出し (20秒～) ②アルミ水切り突合せ部よりにじみ出し (7分30秒～)</p>
<p>試験条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 加 圧 方 法：脈動圧 ・ 脈 動 波 形：近似正弦波 (周期 2sec) ・ 脈動圧保持時間：10min ・ 散 水 量：(噴霧水量：4 ℓ/m²・min) 		

表4 変位量測定値

圧力P (kPa)	変位量測定値 (mm)															
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.90	0.5	1.0	0.2	1.4	4.1	0.8	0.2	0.3	0.3	0.1	0.8	1.4	0.2	0.2	0.4	0.3
1.80	1.7	2.4	0.5	3.3	8.8	1.9	0.6	0.7	0.7	0.2	2.4	3.0	0.6	0.6	0.8	0.7
2.70	4.9	4.8	0.9	6.5	13.7	3.3	1.0	1.4	1.3	0.4	6.1	5.7	1.1	1.1	1.5	1.4
3.60	6.7	6.3	1.2	9.6	18.2	4.9	1.4	2.4	2.6	0.6	8.5	7.8	1.6	1.6	2.5	2.7
0.00	4.2	1.9	0.3	4.2	2.4	1.5	0.4	1.2	1.8	0.1	4.7	2.5	0.5	0.5	1.1	1.6
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-0.90	-0.7	-1.1	-0.2	-1.8	-4.5	-0.9	-0.2	-0.3	-0.3	-0.1	-1.1	-1.4	-0.3	-0.2	-0.4	-0.4
-1.80	-3.6	-3.5	-0.6	-5.4	-9.4	-2.5	-0.8	-1.0	-0.9	-0.3	-4.5	-4.0	-0.9	-0.7	-0.9	-0.9
-2.70	-10.5	-7.9	-1.3	-12.3	-16.2	-4.6	-1.6	-2.3	-2.4	-0.6	-12.0	-8.7	-1.5	-1.4	-1.9	-2.2
-3.60	-13.0	-9.9	-1.7	-16.5	-21.8	-6.1	-2.1	-3.2	-3.6	-0.8	-14.8	-10.9	-2.0	-1.9	-2.7	-3.3
0.00	-9.4	-4.9	-0.8	-7.7	-4.6	-2.7	-1.0	-1.9	-2.8	-0.3	-10.2	-5.4	-0.8	-0.8	-1.7	-2.6

注) 変位量の符号は試験体の屋内側への向きを正とした。

表5 各部材のたわみ量

圧力P (kPa)	たわみ量 (mm)				
	方立	ガラス	横材	アルミ押し 縁 (縦材)	アルミ押し 縁 (横材)
	δ1	δ2	δ3	δ4	δ5
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.90	0.7	3.0	0.1	0.9	0.2
1.80	1.3	6.2	0.1	1.5	0.2
2.70	1.9	8.8	0.3	2.1	0.3
3.60	2.4	11.0	0.4	2.8	0.4
0.00	-0.4	-0.5	0.1	-0.1	0.1
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-0.90	-0.7	-3.2	-0.1	-0.7	-0.1
-1.80	-1.4	-5.5	-0.2	-1.3	-0.1
-2.70	-2.0	-7.8	-0.3	-2.0	-0.1
-3.60	-2.6	-10.5	-0.4	-2.5	-0.1
0.00	0.2	0.6	0.0	0.1	0.0

注) δ1～δ5はそれぞれ次式により算出した。

$$\delta 1=D 2-(D 1+D 3) / 2, \quad \delta 2=D 5-(D 4+D 6) / 2, \quad \delta 3=D 8-(D 7+D 9) / 2, \quad \delta 4=D 12-(D 11+D 13) / 2, \quad \delta 5=D 15-(D 14+D 16) / 2$$

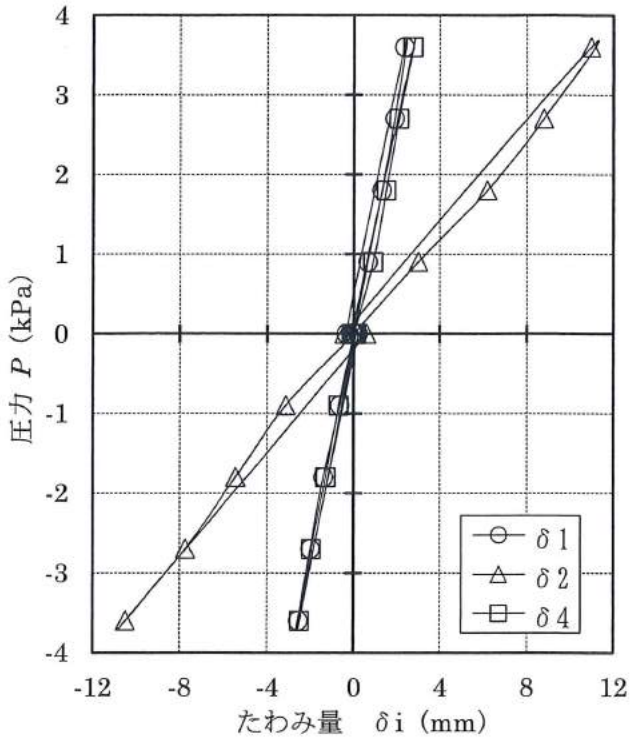


図7 方立, ガラスおよび
アルミ押し縁 (縦材) のたわみ量

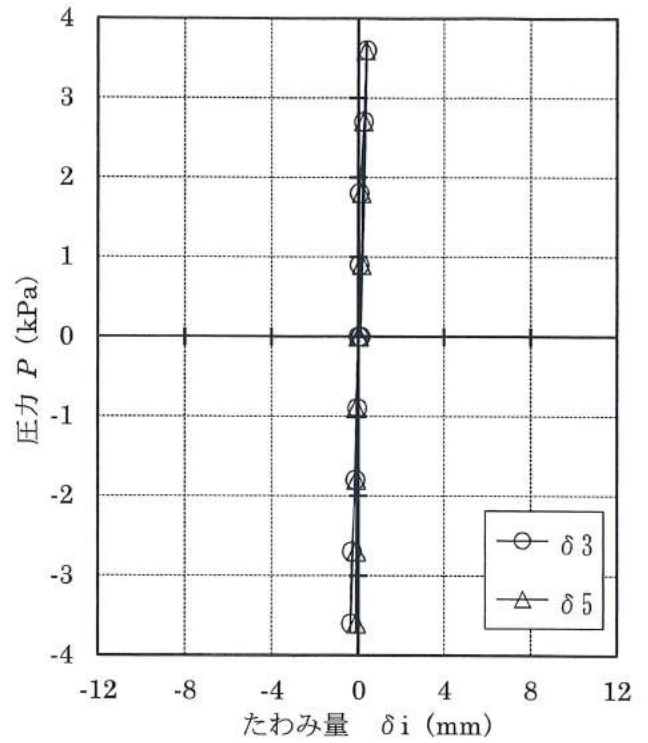
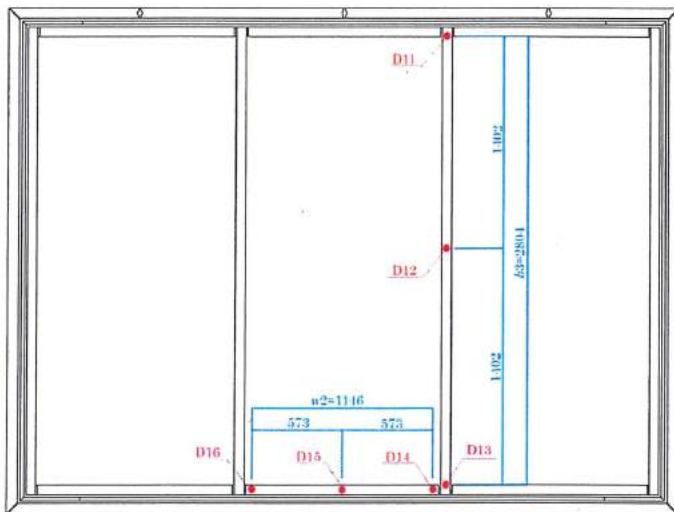
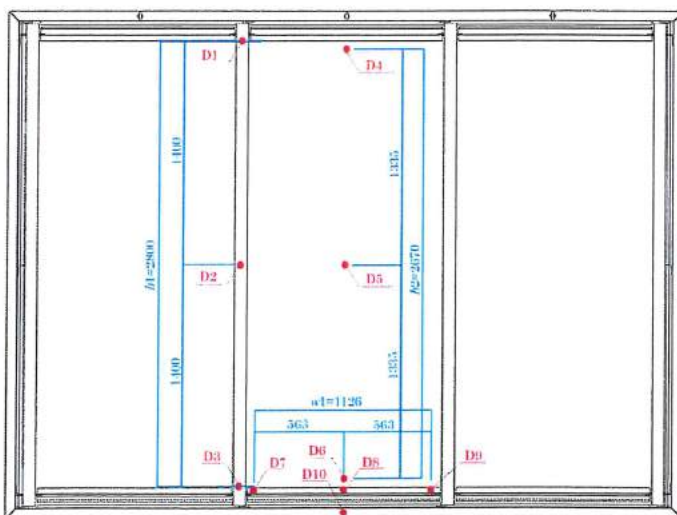


図8 横材および
アルミ押し縁 (横材) のたわみ量



[屋外側立面図]



[屋内側立面図]

変位計測定位置
(屋内側)

D1~D3: 方立

D4~D6: ガラス

D7~D9: 横材

D10: 外枠

(屋外側)

D11~D13: アルミ押し縁 (縦材)

D14~D16: アルミ押し縁 (横材)

$$\delta_1 = D_2 - (D_1 + D_3) / 2, \quad \delta_2 = D_5 - (D_4 + D_6) / 2,$$

$$\delta_3 = D_8 - (D_7 + D_9) / 2, \quad \delta_4 = D_{12} - (D_{11} + D_{13}) / 2,$$

$$\delta_5 = D_{15} - (D_{14} + D_{16}) / 2$$



写真1 試験体の屋外側



写真2 試験体の屋内側



写真3 方立および横材の固定状況（下部）



写真4 方立および横材の固定状況（上部）



写真5 下部アルミ押し縁（屋外側）



写真6 上部アルミ押し縁（屋外側）



写真7 気密性試験装置

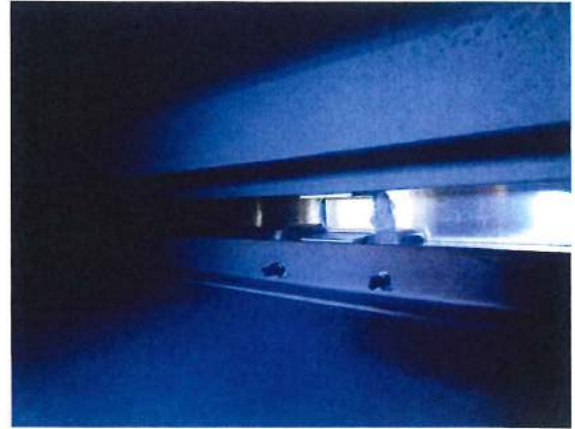


写真8 アルミ水切り突き合わせ部より
にじみ出し
(圧力中央値 500Pa, 上限値 750Pa)



写真9 アルミ水切り突き合わせ部より
にじみ出し
(圧力中央値 500Pa, 上限値 750Pa)



写真10 変位計設置状況
(試験体下部, 屋内側)



写真11 変位計設置状況
(試験体中央部, 屋内側)



写真12 変位計設置状況
(試験体上部, 屋内側)



写真 13 変位計設置状況
(試験体下部, 屋外側)



写真 14 変位計設置状況
(試験体中央部, 屋外側)



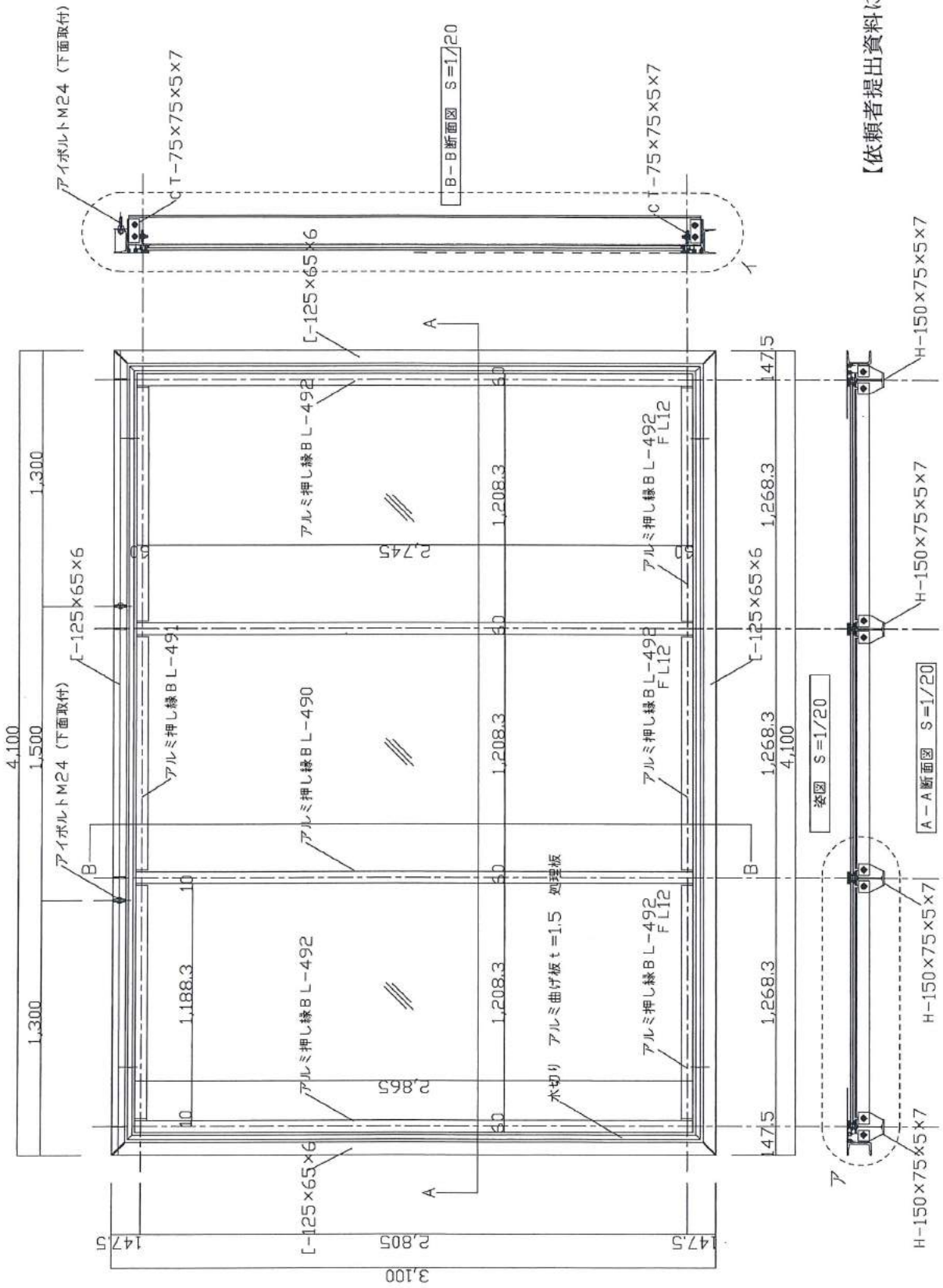
写真 15 変位計設置状況
(試験体上部, 屋外側)



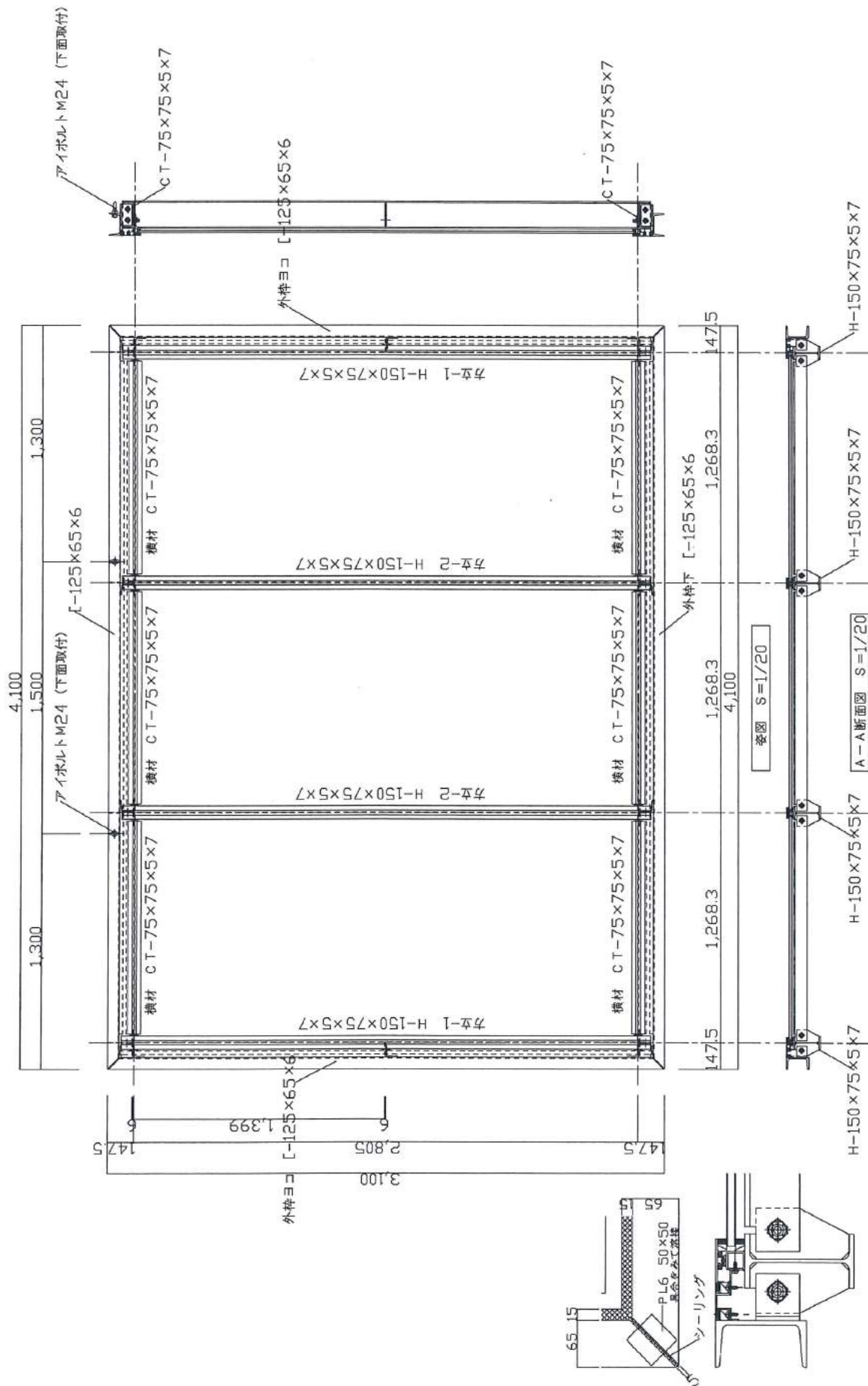
写真 16 試験時の状況
(+3.60kPa 時, 屋内側)



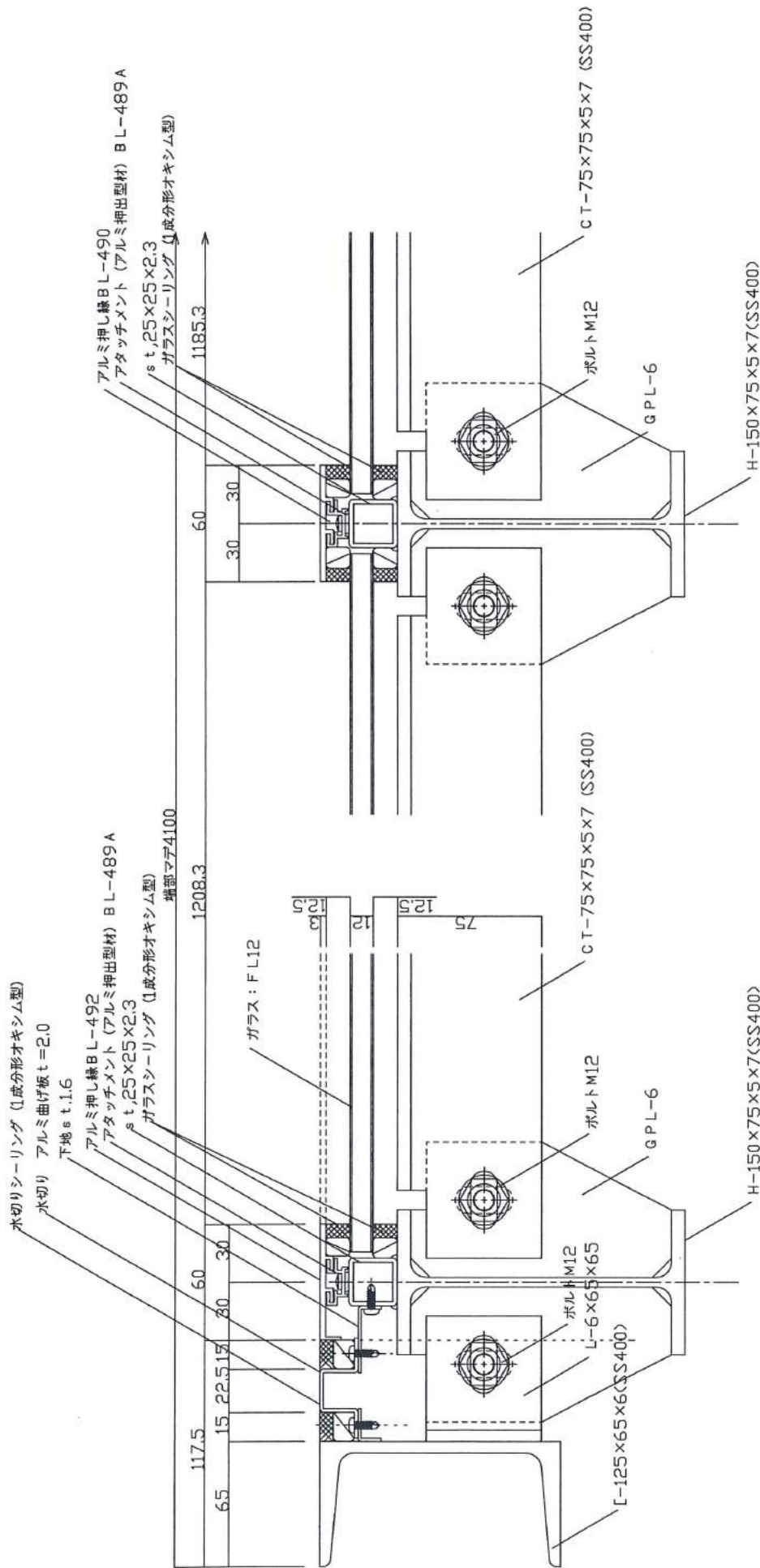
写真 17 試験時の状況
(-3.60kPa 時, 屋内側)



別図1 試験体の形状・寸法 [試験体全景] (寸法単位: mm)



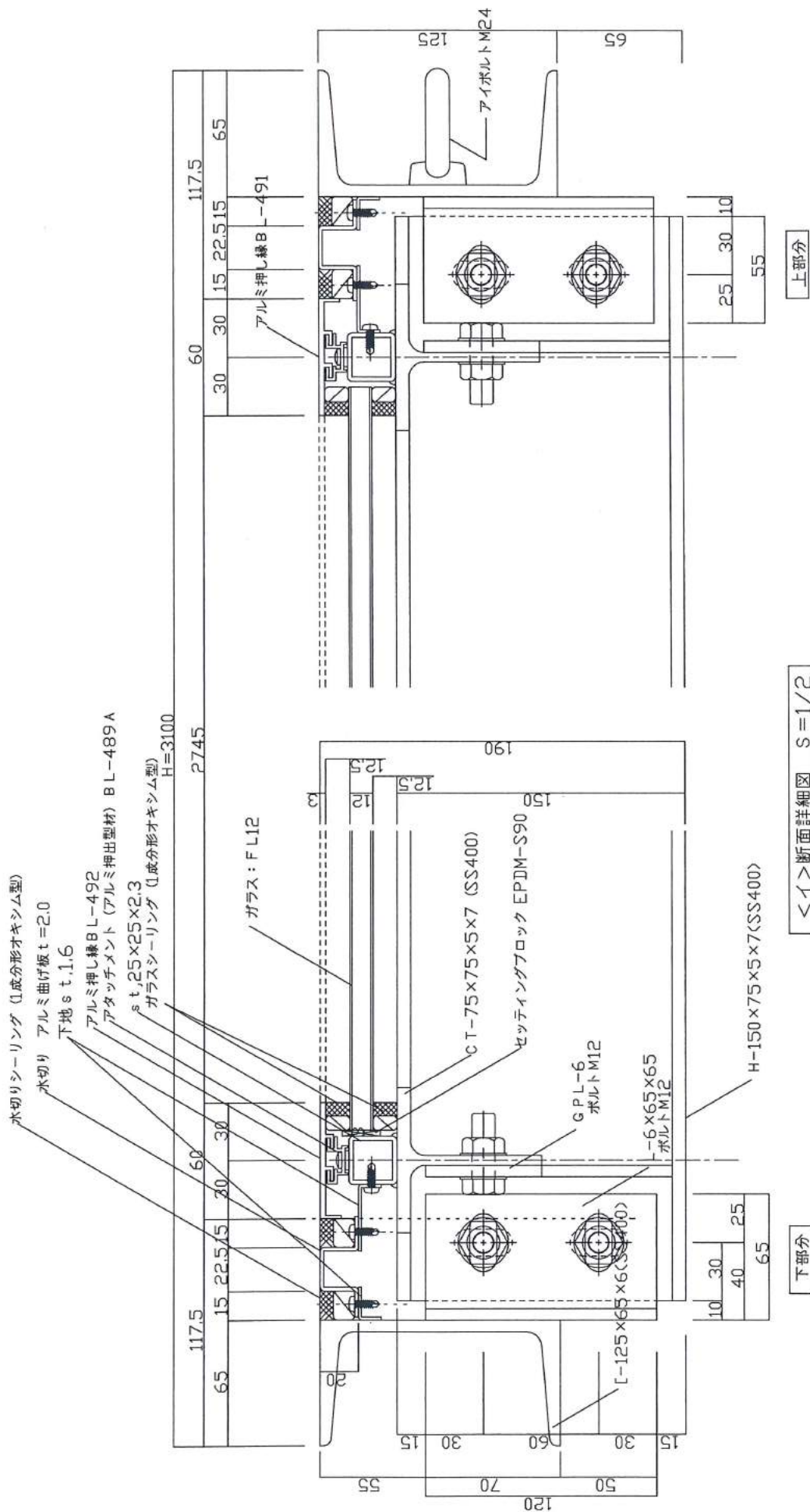
別図2 試験体の形状・寸法〔下地材全景〕 (寸法単位: mm)



＜ア＞部分詳細図 S=1/2

【依頼者提出資料による】

別図 3 試験体の形状・寸法〔水平断面詳細〕 (寸法単位: mm)

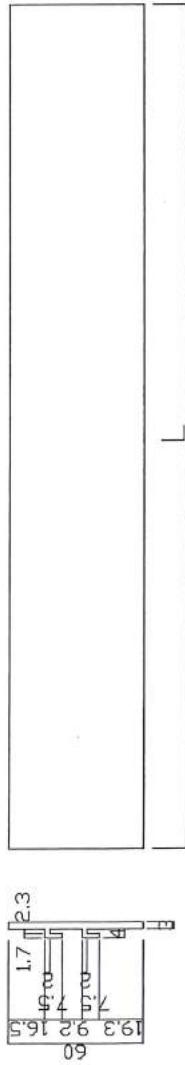


【依頼者提出資料による】

(寸法単位: mm)

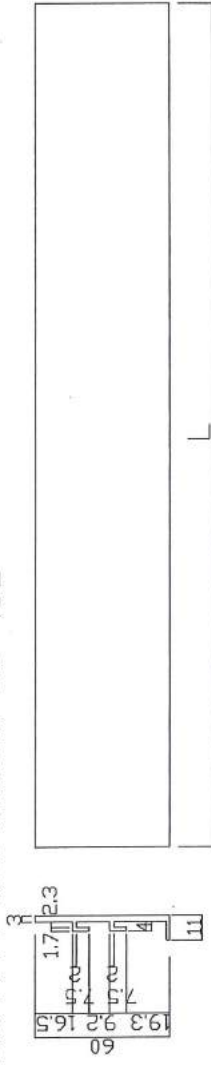
別図4 試験体の形状・寸法〔鉛直断面詳細〕

スライライト (アルミ押出型材) BL-490



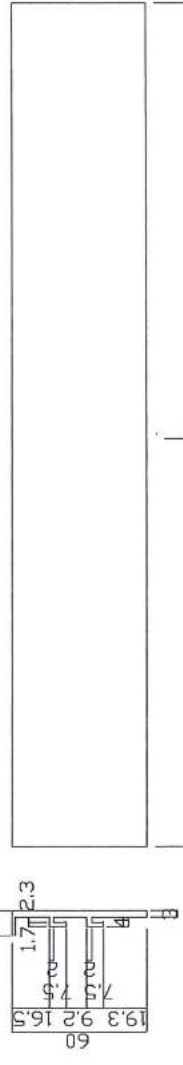
建具記号	長さ	本数	使用箇所
	L=2865	2本	

スライライト (アルミ押出型材) BL-492



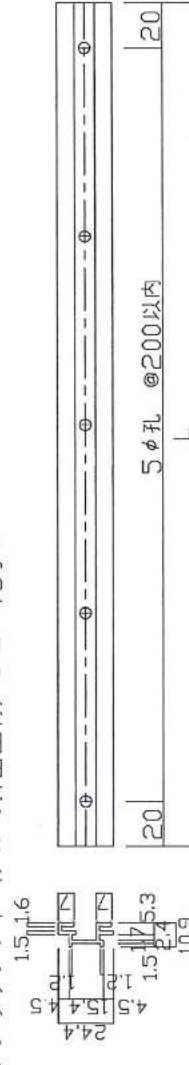
建具記号	長さ	本数	使用箇所
	L=2865	2本	
	L=1188	3本	

スライライト (アルミ押出型材) BL-491



建具記号	長さ	本数	使用箇所
	L=1188	3本	

アタッチメント (アルミ押出型材) BL-489A

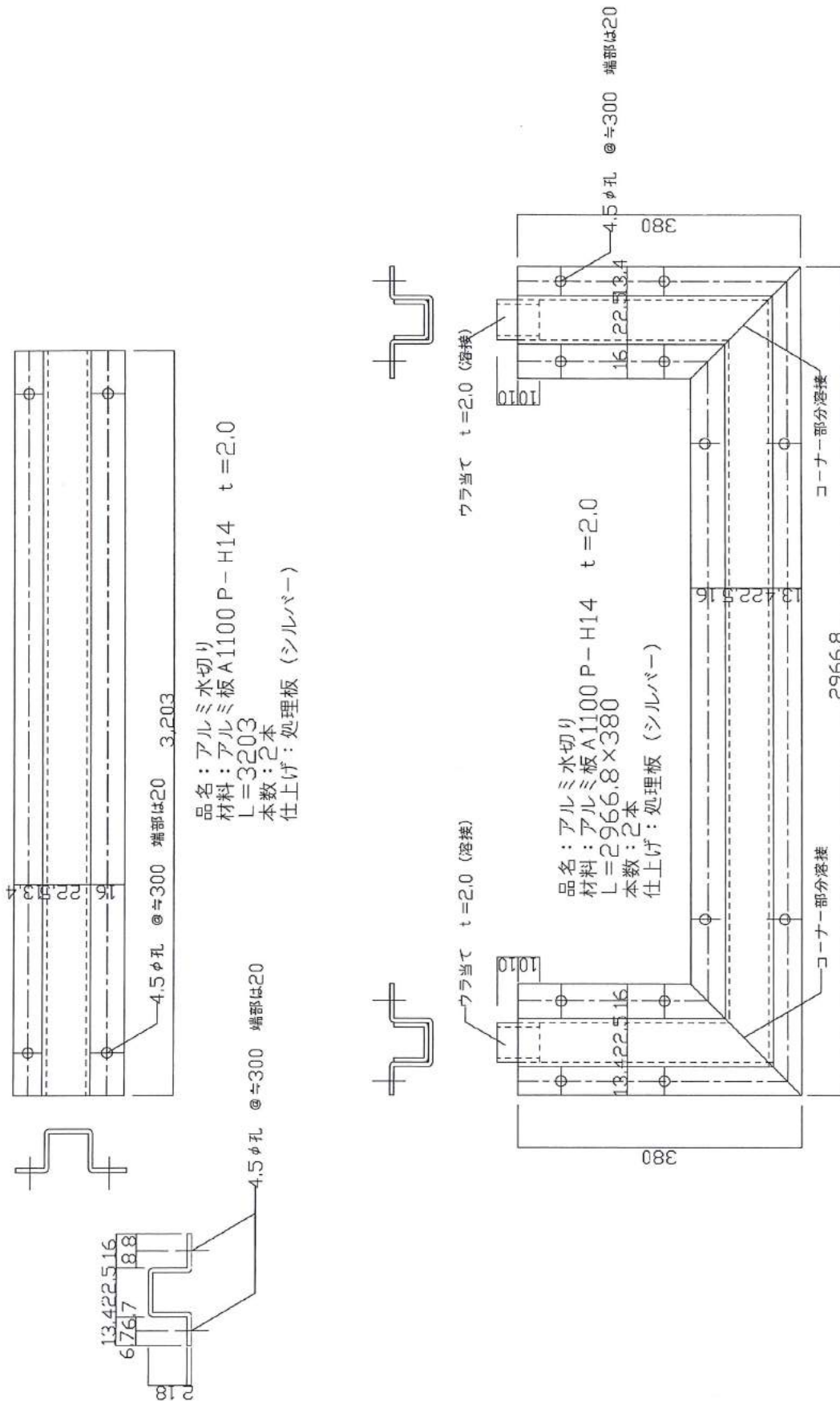


建具記号	長さ	本数	使用箇所
L=2865	L=2815	4本	
L=1188	L=1138	6本	

※アルミ押出型材 A6063S-T5
 ※アルミ曲げ板 A1100 P-H14

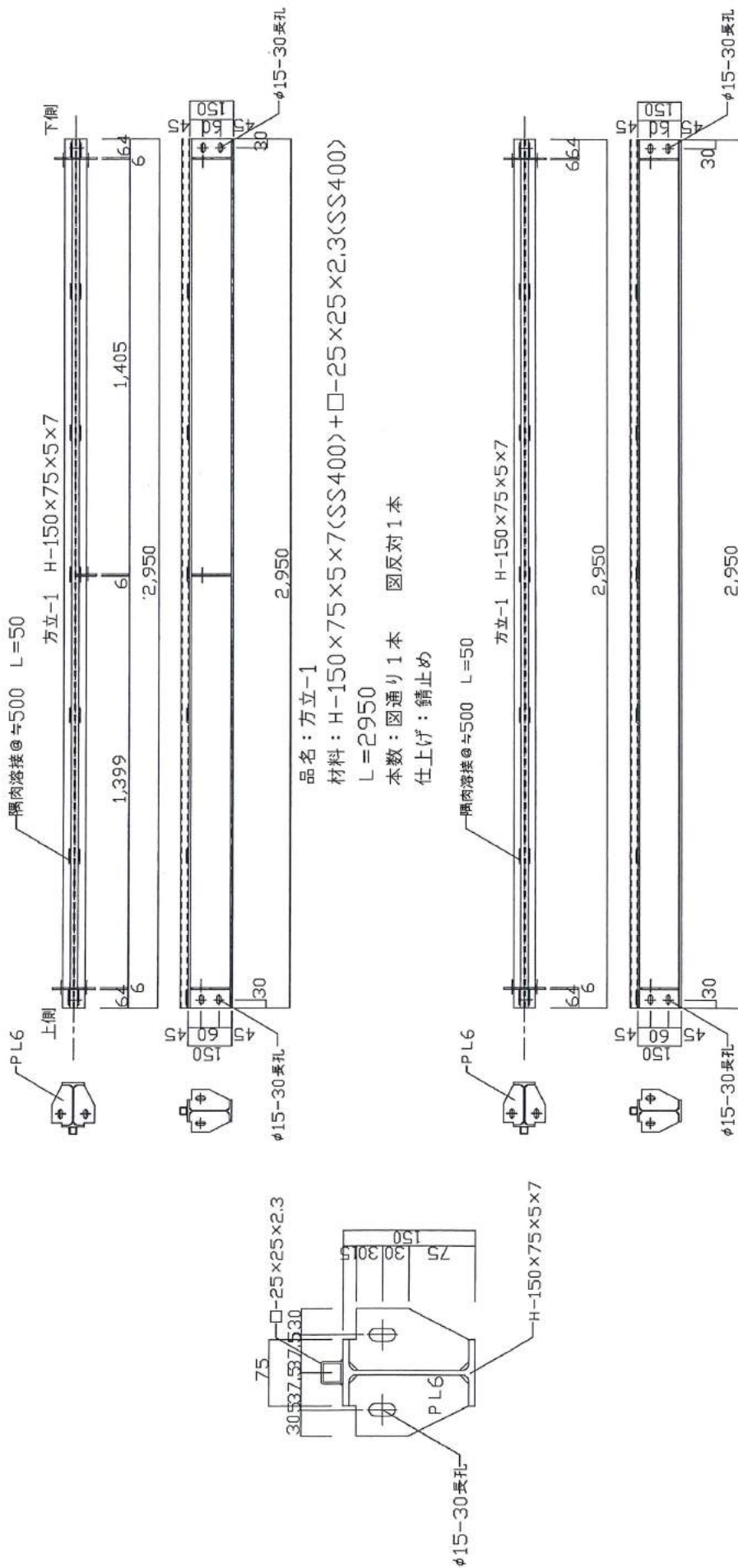
【依頼者提出資料による】

別図5 試験体の形状・寸法 [アルミ押し縁およびアタッチメント] (寸法単位: mm)

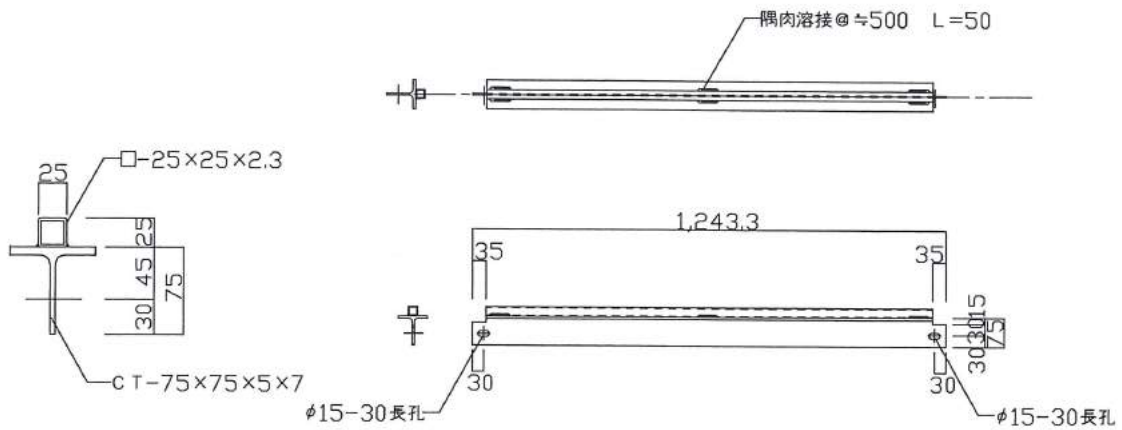


【依頼者提出資料による】

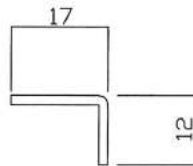
別図6 試験体の形状・寸法〔アルミ水切り〕 (寸法単位：mm)



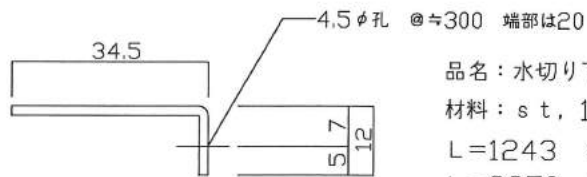
別図 7 試験体の形状・寸法〔方立〕 (寸法単位：mm)



品名：横材
 材料：C T-75×75×5×7(SS400)+□-25×25×2.3(SS400)
 L=1243.3
 本数：6本
 仕上げ：錆止め



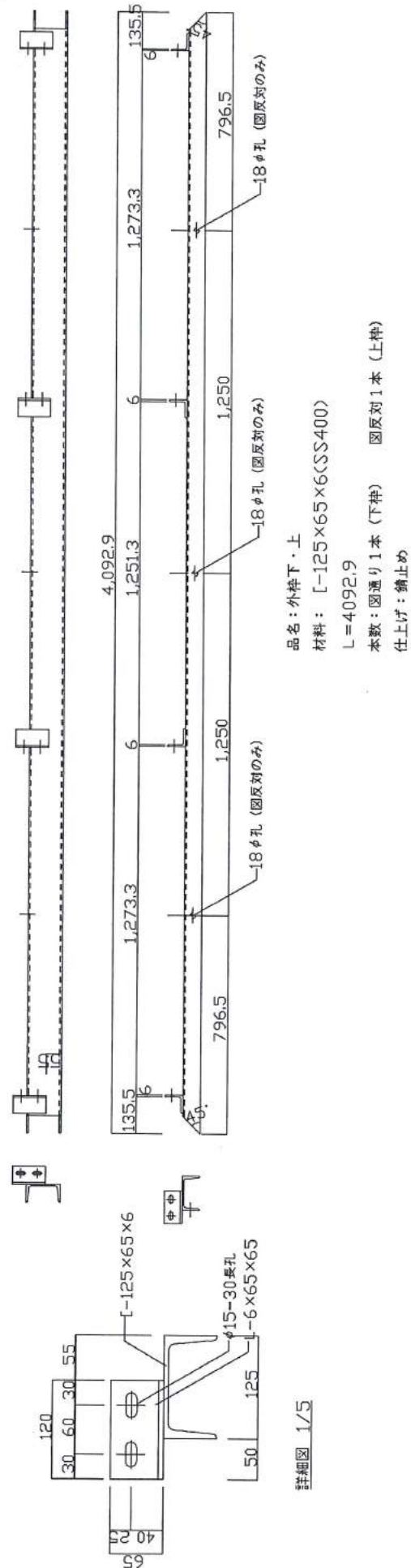
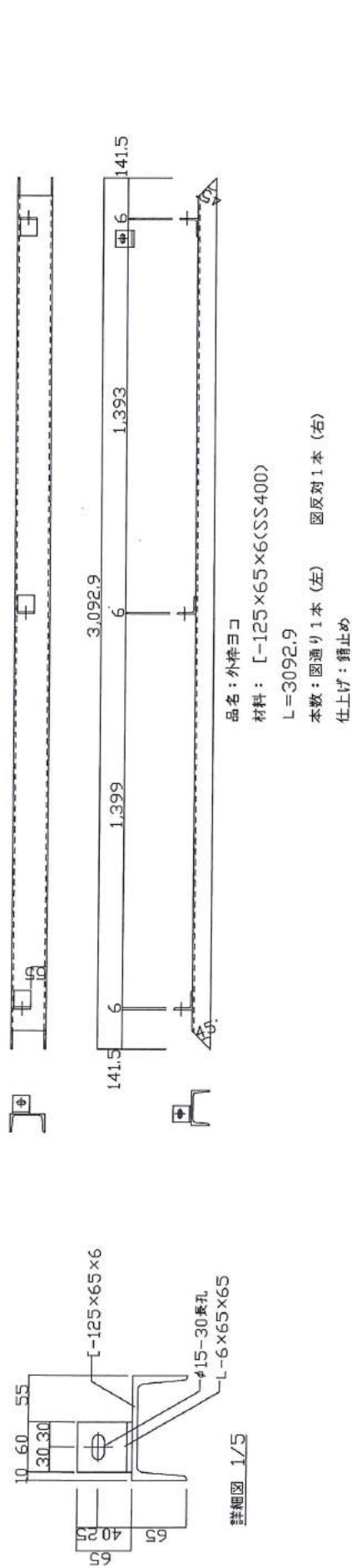
品名：水切り下地
 材料：s t, 1.6(SS400)
 L=2950 2本
 L=3710 2本
 仕上げ：錆止め



品名：水切り下地
 材料：s t, 1.6(SS400)
 L=1243 6本
 L=2950 2本
 仕上げ：錆止め

【依頼者提出資料による】

別図8 試験体の形状・寸法〔横材および水切り下地〕
 (寸法単位：mm)



【依頼者提出資料による】

別図9 試験体の形状・寸法〔外枠〕 (寸法単位：mm)

本書の取扱いについて

- ・ 本書の最終ページは本ページです。
- ・ 本書の試験結果は、本書中に記載の依頼者から受領した試験体について得られたものです。
- ・ 本書を複製して第三者に開示する場合は、必ず全文を複製することとし、一部分だけの複製は行わないで下さい。
- ・ 本試験結果の一部を、当試験所の名称を付してカタログに掲載する等、一般に開示する場合は、文書によって当試験所の承認を得るようにして下さい。

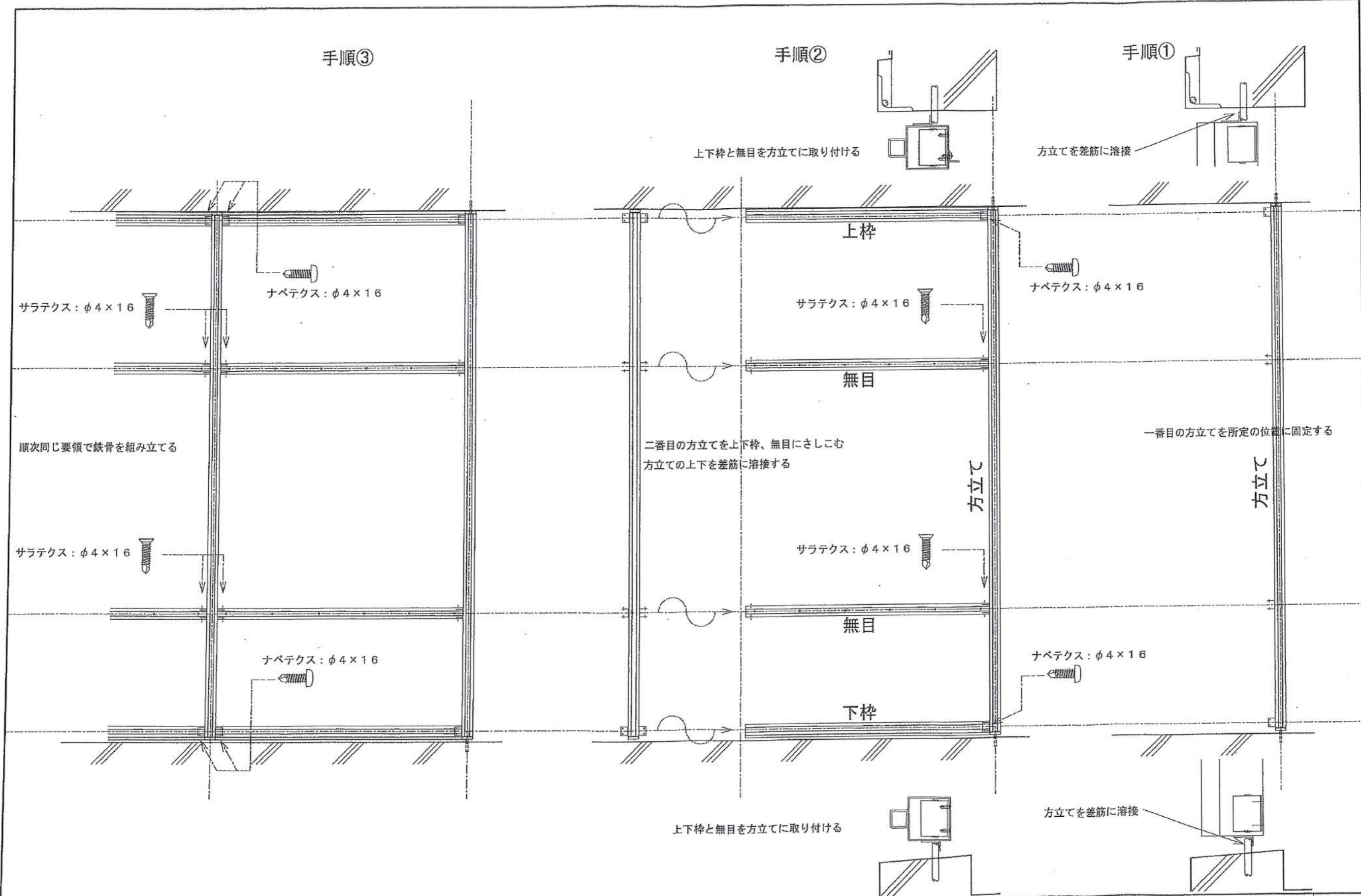
本書についての問い合わせは、下記までお願いします。

一般財団法人 日本建築総合試験所 試験研究センター
環境部 耐風試験室

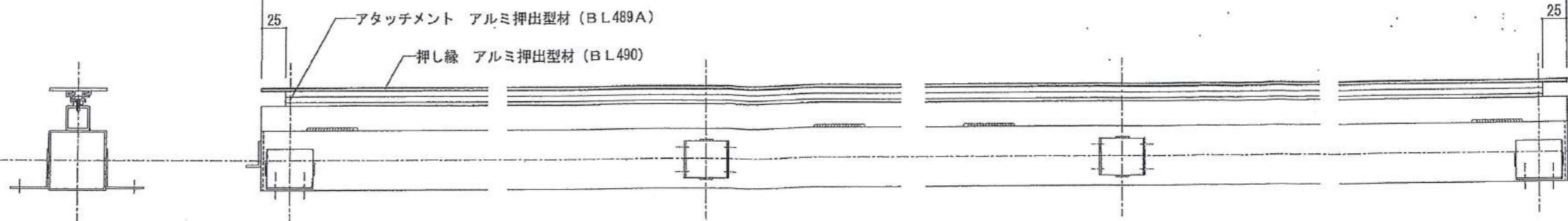
TEL : 06-6834-7905 (直通)

06-6872-0391 (代表)

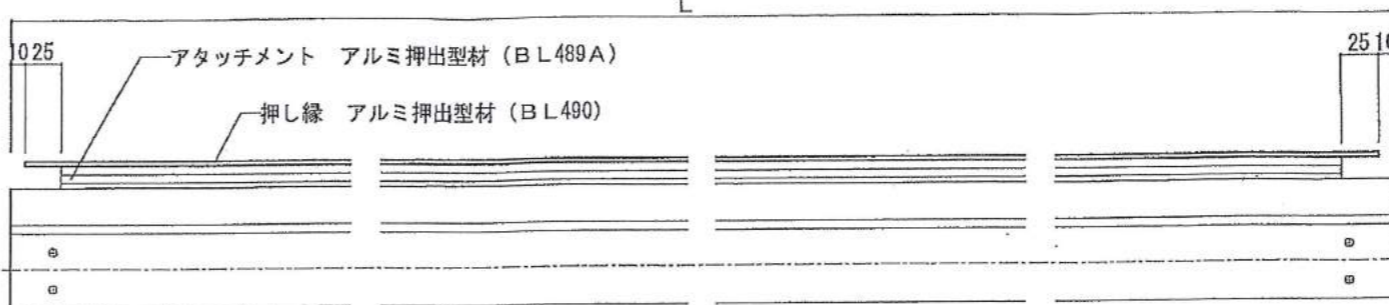
FAX : 06-6872-0784 (代表)



工事名 長谷川町子記念館 新築工事	受領印 年月日	照査	製図	担当	縮尺	別鉄サッシ工業株式会社 〒879-1502 大分県速見郡藤原5288-6 Tel 0977-72-5735 Fax 0977-72-5738	図番
					1/10		
図面名称 鉄骨組付け図					1/2		



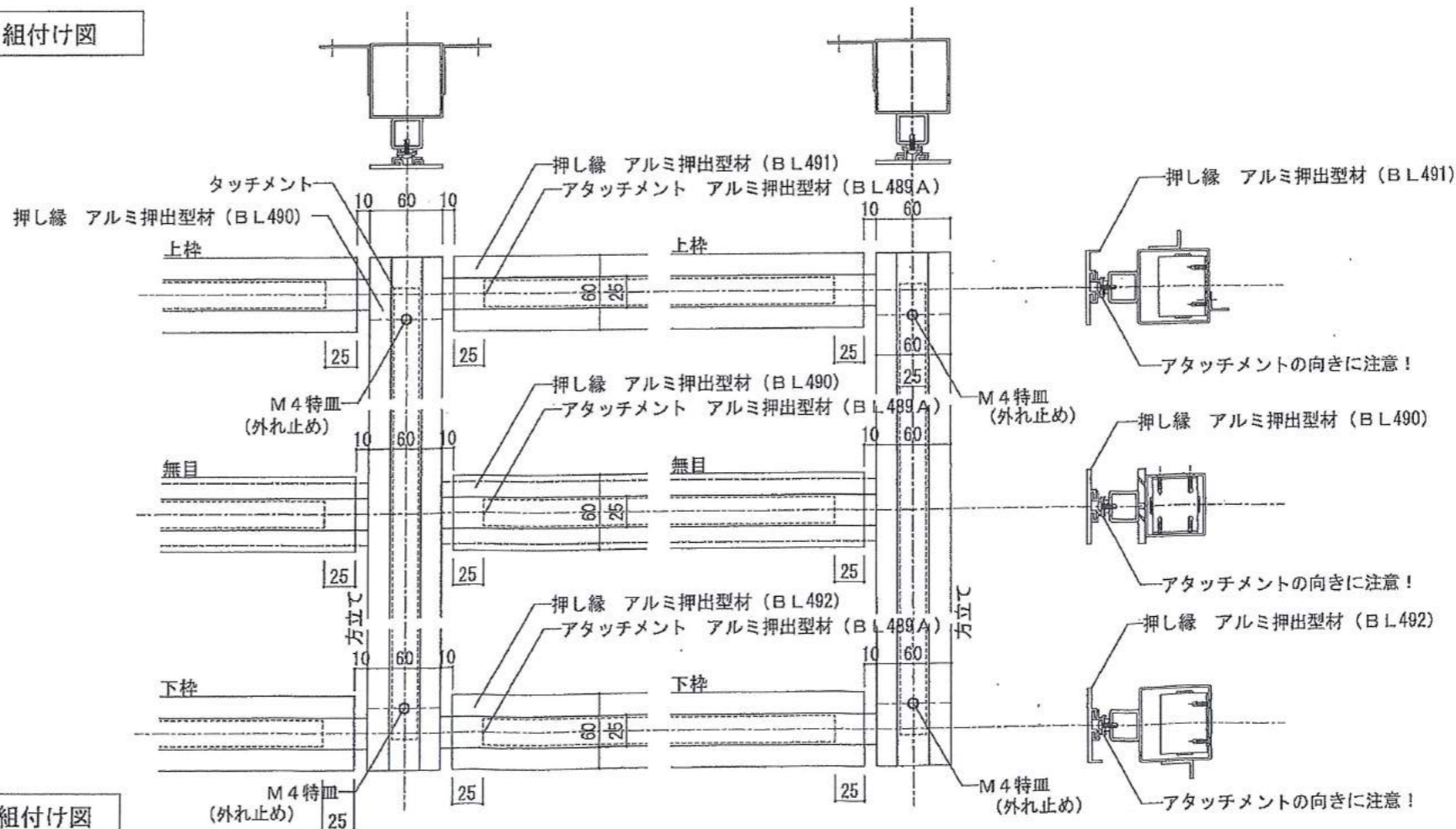
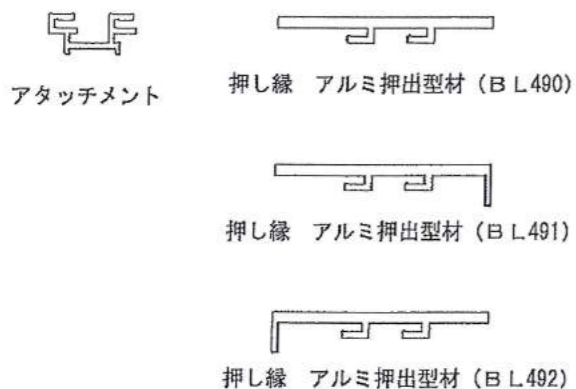
方立組付け図



無目組付け図

アルミ取付け手順

- ① アタッチメントを口-25×25×2.3にテクスビスで留めつける。
アタッチメントの長さは口-25×25×2.3の端部より25mm
押し縁には向きがあるのでアタッチメントの向きに注意
- ② 押し縁（ヨコ）を引っ掛けて取り付ける
押し縁（タテ）を引っ掛けて取り付け特皿ビスで上下留めつける。



アルミ型材組付け図

工事名	長谷川町子記念館 新築工事	受領印	照査	製図	担当	縮尺	別鉄サッシ工業株式会社 〒879-1502 大分県速見郡日出町藤原5288-6 Tel 0977-72-5735 Fax 0977-72-5738	図番
図面名称	アルミ組付け図	年月日				1/5		
						1/2		