

試験番号：IIA-15-0002(2)

受付日：平成27年 5月 8日

報告日：平成27年 7月21日

天井部材クリップ接合部の強度試験

[商品名：ガッチリクリップW]

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 井上 一郎



報告書発行責任者

構造試験室長

博士(工学) 足立 将人



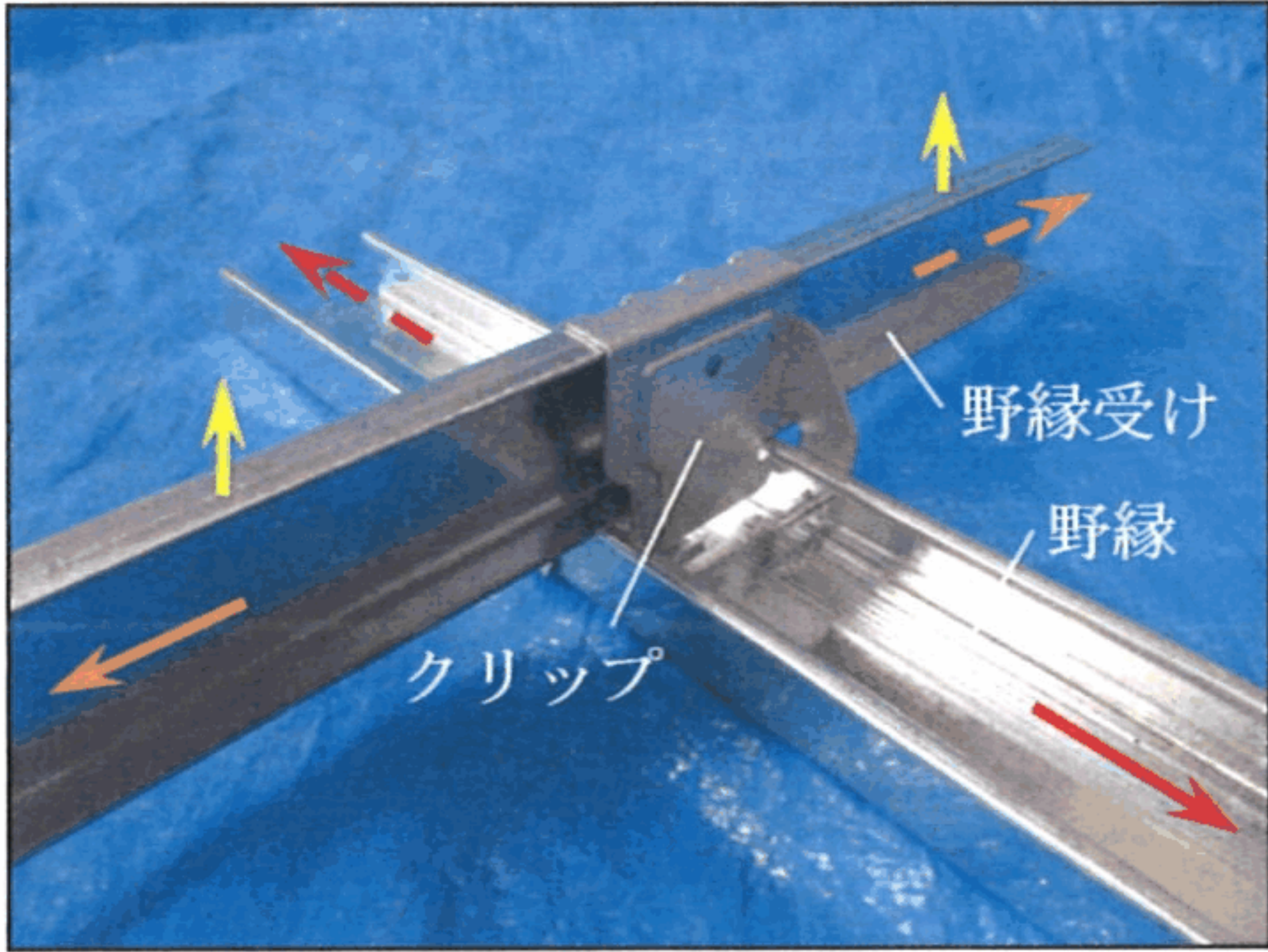
試験名称	天井部材クリップ接合部の強度試験																																														
商品名	ガッチリクリップ W																																														
依頼者(所在地)	株式会社サワタ (兵庫県尼崎市田能5丁目8番1号)																																														
試験実施日	平成27年5月14日～5月28日																																														
試験目的	当該商品を用いたクリップ接合部の許容耐力 P_a および剛性 K を求めること。																																														
準拠基準	「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説 第II編 天井及びその部材・接合部の耐力・剛性の設定方法 (平成25年10月 国土交通省国土技術政策合研究所)」																																														
構成材料の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・クリップ：ガッチリクリップW ・野縁：CW-19 (JIS A 6517) ・野縁受け：CC-19 (JIS A 6517) 																																														
試験因子と試験体数	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th rowspan="3">クリップの掛け方</th> <th colspan="6">加力方向および加力方法</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">引張方向</th> <th colspan="3">水平(野縁)方向</th> <th colspan="3">水平(野縁受け)方向</th> </tr> <tr> <th>一方向加力</th> <th>一方向加力</th> <th>正負繰返し加力</th> <th>一方向加力</th> <th>正負繰返し加力</th> <th>正負繰返し加力</th> </tr> <tr> <td>背掛け</td> <td>3体</td> <td>3体</td> <td>3体</td> <td>2体^{注)}</td> <td>3体</td> <td>3体</td> <td>1体</td> </tr> <tr> <td>腹掛け</td> <td>3体</td> <td>3体</td> <td>3体</td> <td>1体</td> <td>3体</td> <td>3体</td> <td>1体</td> </tr> </table>					クリップの掛け方	加力方向および加力方法						引張方向	水平(野縁)方向			水平(野縁受け)方向			一方向加力	一方向加力	正負繰返し加力	一方向加力	正負繰返し加力	正負繰返し加力	背掛け	3体	3体	3体	2体 ^{注)}	3体	3体	1体	腹掛け	3体	3体	3体	1体	3体	3体	1体						
	クリップの掛け方	加力方向および加力方法																																													
引張方向		水平(野縁)方向			水平(野縁受け)方向																																										
		一方向加力	一方向加力	正負繰返し加力	一方向加力	正負繰返し加力	正負繰返し加力																																								
背掛け	3体	3体	3体	2体 ^{注)}	3体	3体	1体																																								
腹掛け	3体	3体	3体	1体	3体	3体	1体																																								
注) 2体目は資料3に示す低減方法1による1体である。																																															
試験体	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 引張方向： → 水平(野縁)方向 : 正側 → 負側 - - - → 水平(野縁受け)方向 : 正側 → 負側 - - - </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a) 背掛け</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b) 腹掛け</p> </div> </div>																																														
	組立時外観と加力方向																																														
	形状・寸法	「資料1 試験体の構成材料と形状・寸法の詳細」																																													
備考	試験体構成材料の加工および試験体の組立ては依頼者により行われた。																																														
試験方法および評価方法	「資料2 加力・計測方法」 「資料3 接合部の許容耐力・剛性の評価方法」																																														
試験結果	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">掛け方</th> <th rowspan="2">加力方向</th> <th colspan="2">正側</th> <th colspan="2">負側</th> </tr> <tr> <th>P_a(N) [a]</th> <th>K(N/mm)</th> <th>P_a(N) [a]</th> <th>K(N/mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">背掛け</td> <td>引張方向</td> <td>2310[1.50]</td> <td>3491</td> <td colspan="2">-</td> </tr> <tr> <td>水平(野縁)方向</td> <td>140[5.34]</td> <td>513</td> <td>130[3.40]</td> <td>1205</td> </tr> <tr> <td>水平(野縁受け)方向</td> <td>1060[1.50]</td> <td>315</td> <td>1220[1.50]</td> <td>309</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">腹掛け</td> <td>引張方向</td> <td>1670[1.50]</td> <td>2474</td> <td colspan="2">-</td> </tr> <tr> <td>水平(野縁)方向</td> <td>420[1.50]</td> <td>670</td> <td>980[1.50]</td> <td>179</td> </tr> <tr> <td>水平(野縁受け)方向</td> <td>1450[1.50]</td> <td>272</td> <td>640[1.50]</td> <td>352</td> </tr> </tbody> </table>					掛け方	加力方向	正側		負側		P_a (N) [a]	K (N/mm)	P_a (N) [a]	K (N/mm)	背掛け	引張方向	2310[1.50]	3491	-		水平(野縁)方向	140[5.34]	513	130[3.40]	1205	水平(野縁受け)方向	1060[1.50]	315	1220[1.50]	309	腹掛け	引張方向	1670[1.50]	2474	-		水平(野縁)方向	420[1.50]	670	980[1.50]	179	水平(野縁受け)方向	1450[1.50]	272	640[1.50]	352
	掛け方	加力方向	正側		負側																																										
P_a (N) [a]			K (N/mm)	P_a (N) [a]	K (N/mm)																																										
背掛け	引張方向	2310[1.50]	3491	-																																											
	水平(野縁)方向	140[5.34]	513	130[3.40]	1205																																										
	水平(野縁受け)方向	1060[1.50]	315	1220[1.50]	309																																										
腹掛け	引張方向	1670[1.50]	2474	-																																											
	水平(野縁)方向	420[1.50]	670	980[1.50]	179																																										
	水平(野縁受け)方向	1450[1.50]	272	640[1.50]	352																																										
<ul style="list-style-type: none"> ・試験結果の一覧 ----- 表1～表6 ・荷重P-変形δ関係 ----- 図1～図6 ・破壊の状態 ----- 写真1～写真6 ・資料4 試験データ集 注)上記試験結果中の記号の定義は「資料2」、「資料3」による。																																															
担当者	構造部 構造試験室 試験責任者：大山 卓也 試験担当者：遠藤 千尋																																														

表1 試験結果の一覧（引張方向加力，背掛け）

一方向加力試験									
試験体	損傷時の荷重 P_d^{*1}			損傷時の変形 δ_d		接合部の剛性 K (N/mm)	最大荷重 P_{max}		破壊 *2 の状態
	(N)	平均値 P_d^{ave}	標準偏差 σ	(mm)	平均値 δ_d^{ave}		(N)	平均値 P_{max}^{ave}	
1	3843	3460	518	1.269	0.991	3491	4102	4077	A,B,C
2	2871			0.814			4051		A,B,C
3	3666			0.890			4079		A,B,C
許容耐力 P_a (N)	2310			α	1.50	備考	-		

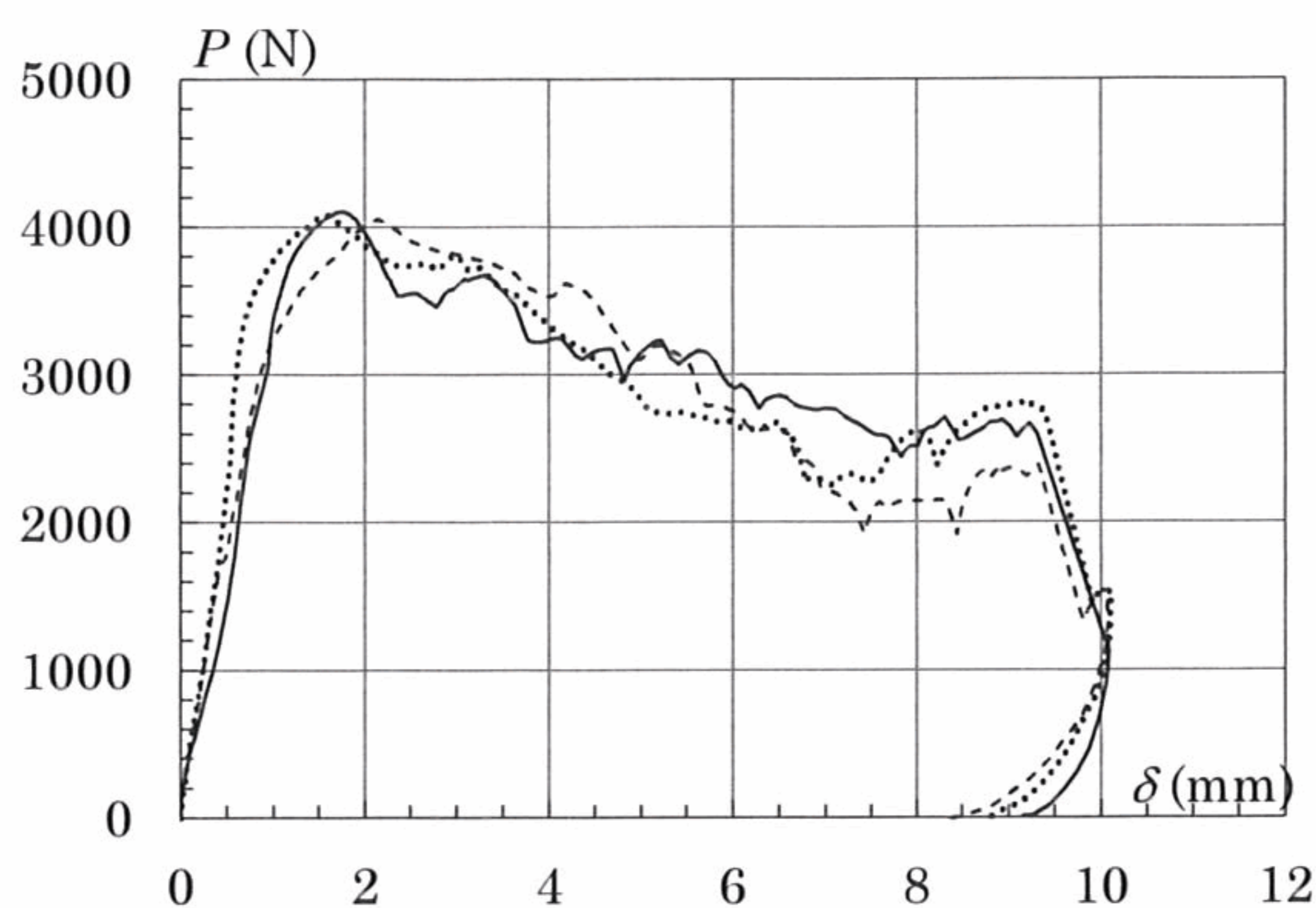
*1 損傷時の荷重の算出結果の詳細は「資料4 試験データ集」に示す。

*2 破壊の状態に関する記号の定義を以下に示す。

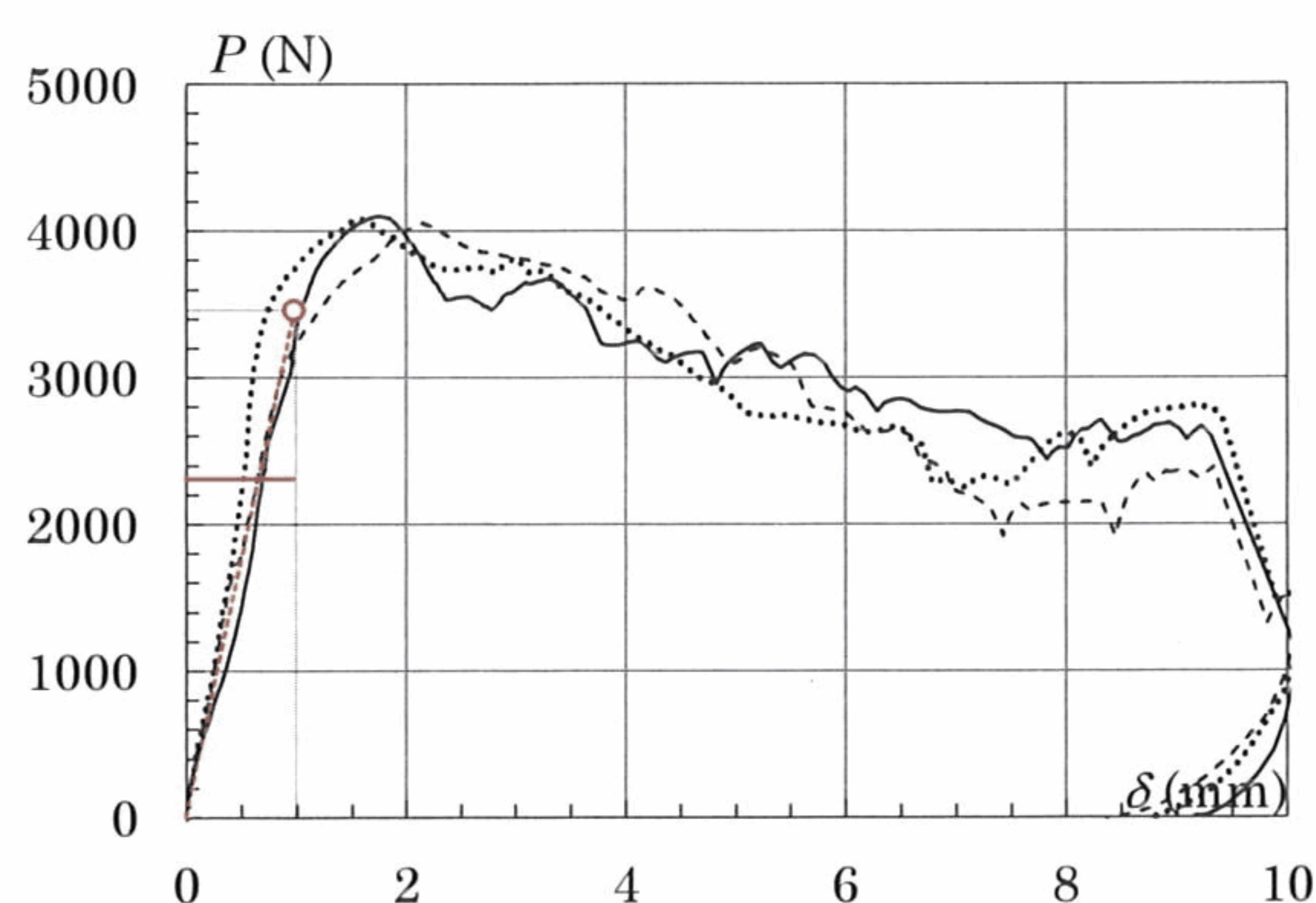
A：クリップによる野縁リップの破断 B：クリップ-野縁接合ねじによる野縁の支圧破壊

C：クリップ-野縁接合ねじの抜け出し

一方向加力：—— No.1, - - - - No.2, No.3, 損傷時の荷重 P_d^{ave} と変形 δ_d^{ave} ：○
接合部の剛性 K ：- - - - , 許容耐力 P_a ：——

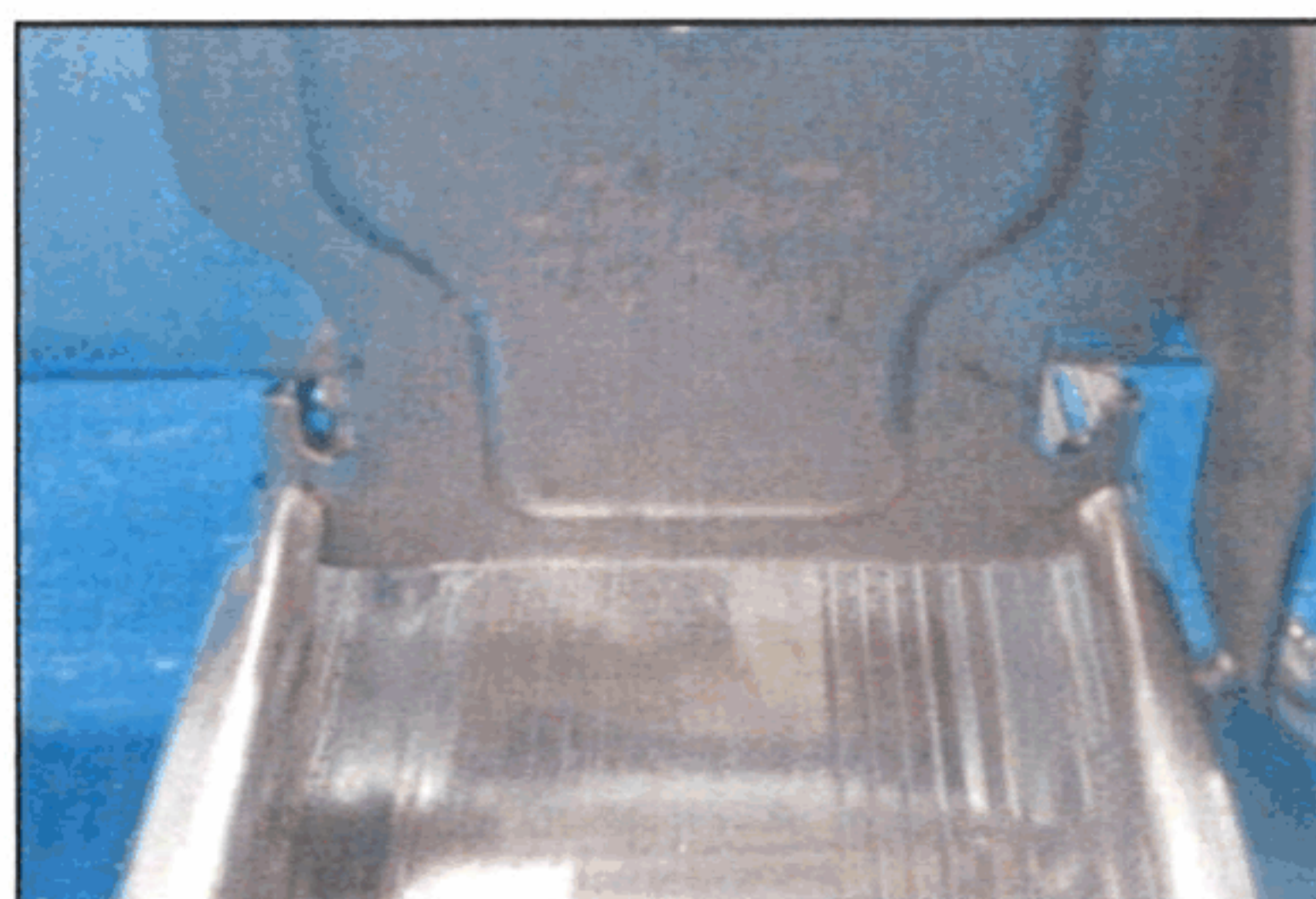


(a) 一方向加力試験

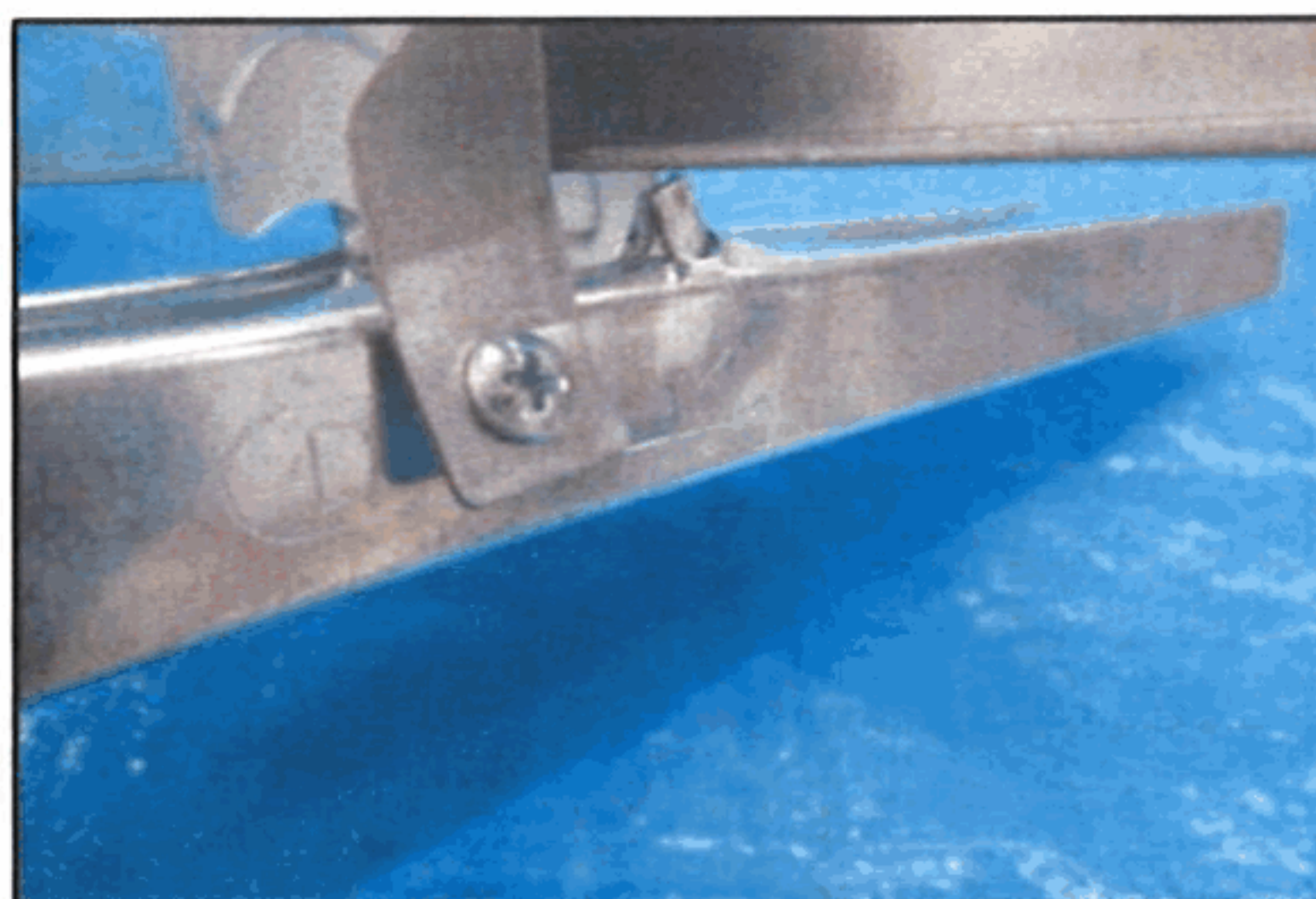


(b) 一方向加力試験（損傷時の荷重・許容耐力・剛性）

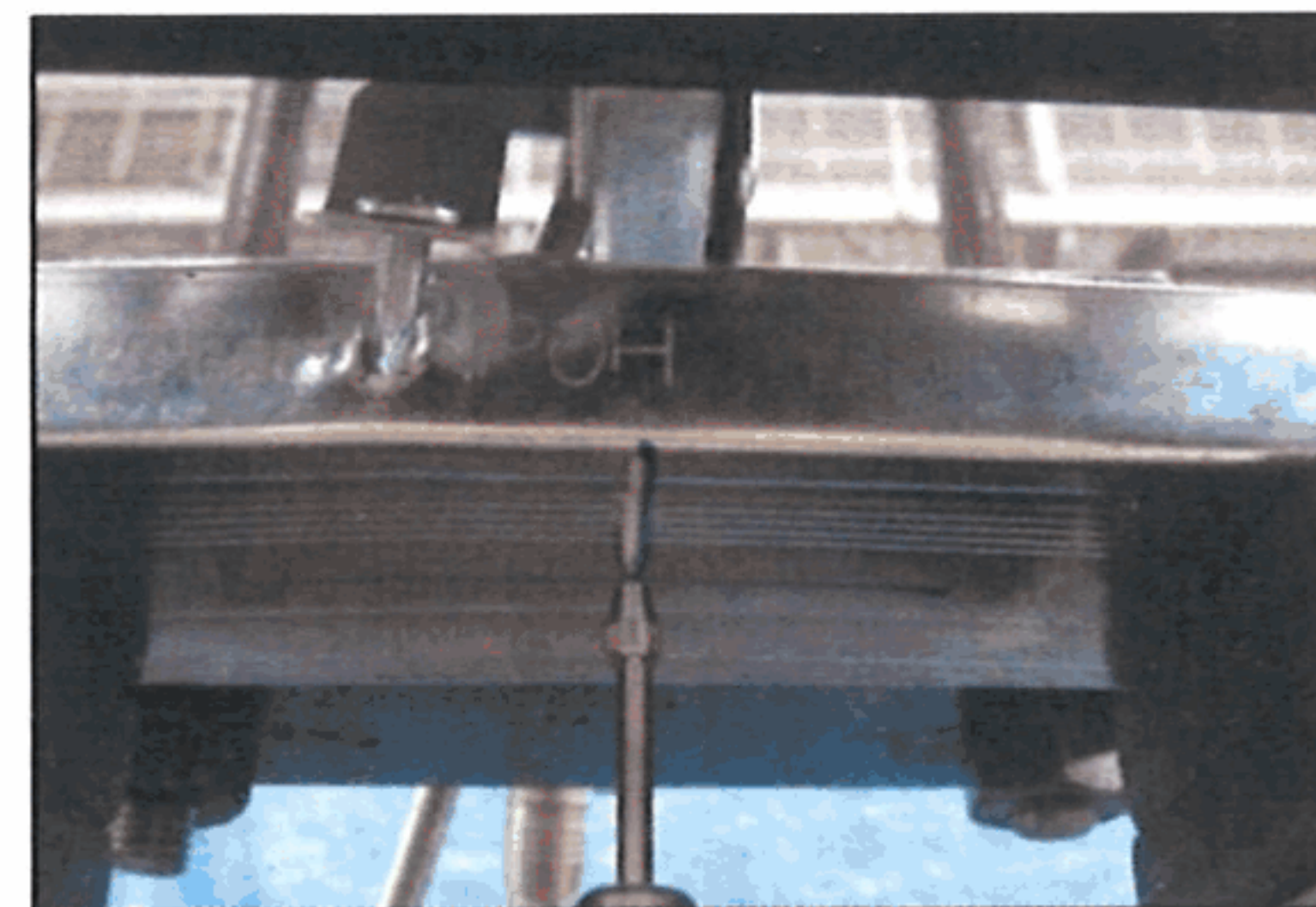
図1 荷重 P －変形 δ 関係（引張方向加力，背掛け）



(a) 破壊の状態A



(b) 破壊の状態B



(c) 破壊の状態C

写真1 破壊の状態（引張方向加力，背掛け）

表2 試験結果の一覧（引張方向加力，腹掛け）

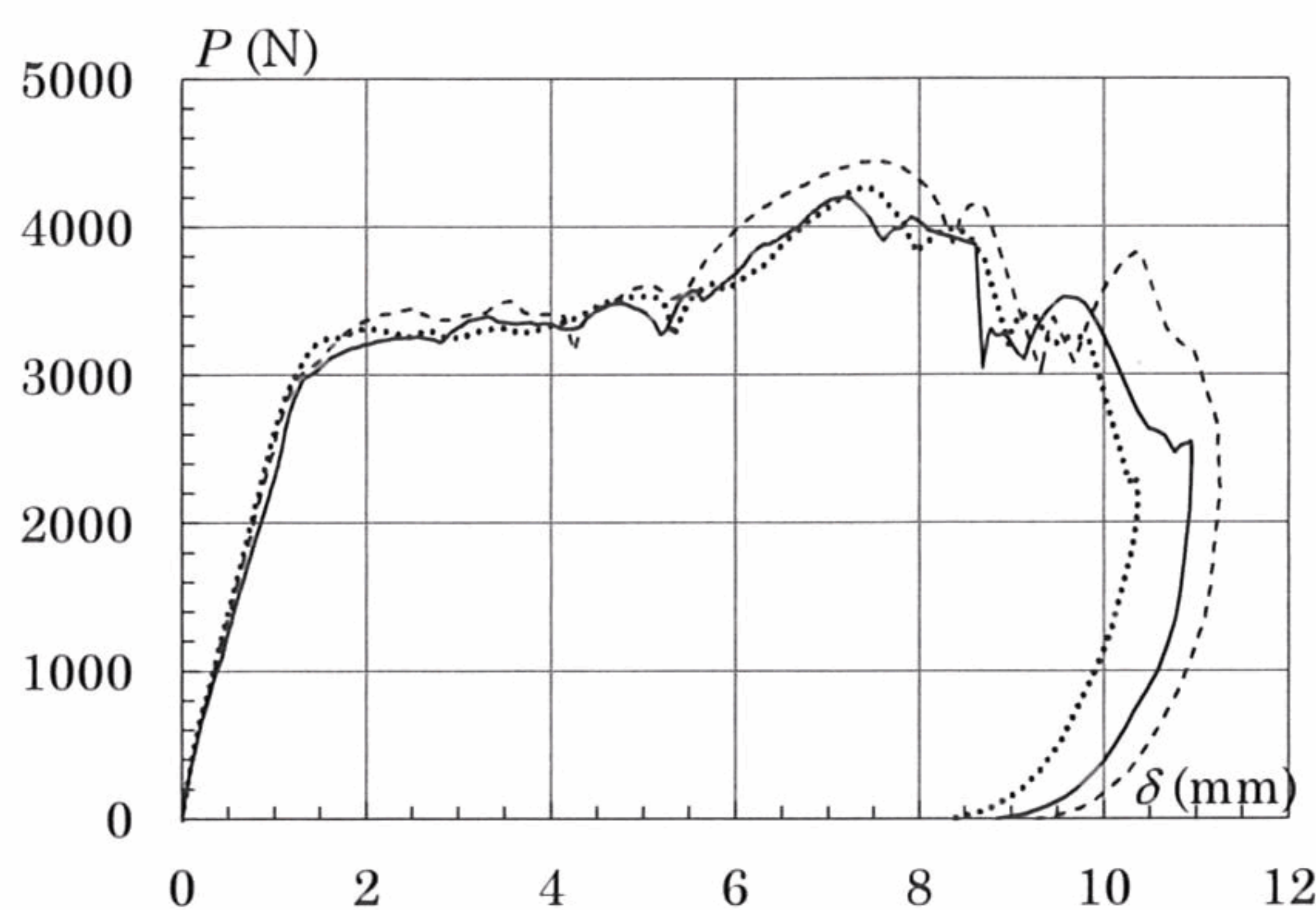
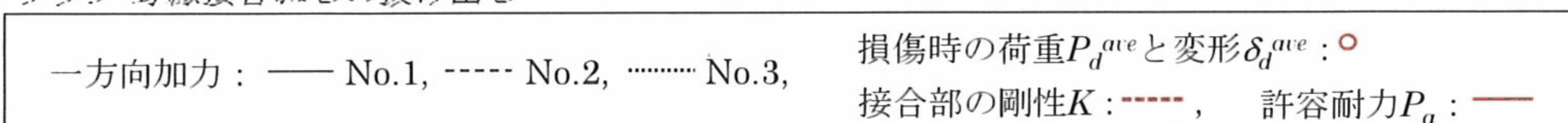
一方向加力試験									
試験体	損傷時の荷重 P_d^{*1}			損傷時の変形 δ_d		接合部の剛性 K (N/mm)	最大荷重 P_{max}		破壊 ^{*2} の状態
	(N)	平均値 P_d^{ave}	標準偏差 σ	(mm)	平均値 δ_d^{ave}		(N)	平均値 P_{max}^{ave}	
1	2480	2506	40	1.078	1.013	2474	4199	4301	A,B,C
2	2552			1.015			4445		A,B,C
3	2486			0.947			4260		A,B,C
許容耐力 P_a (N)	1670			α	1.50	備考	-		

*1 損傷時の荷重の算出結果の詳細は「資料4 試験データ集」に示す。

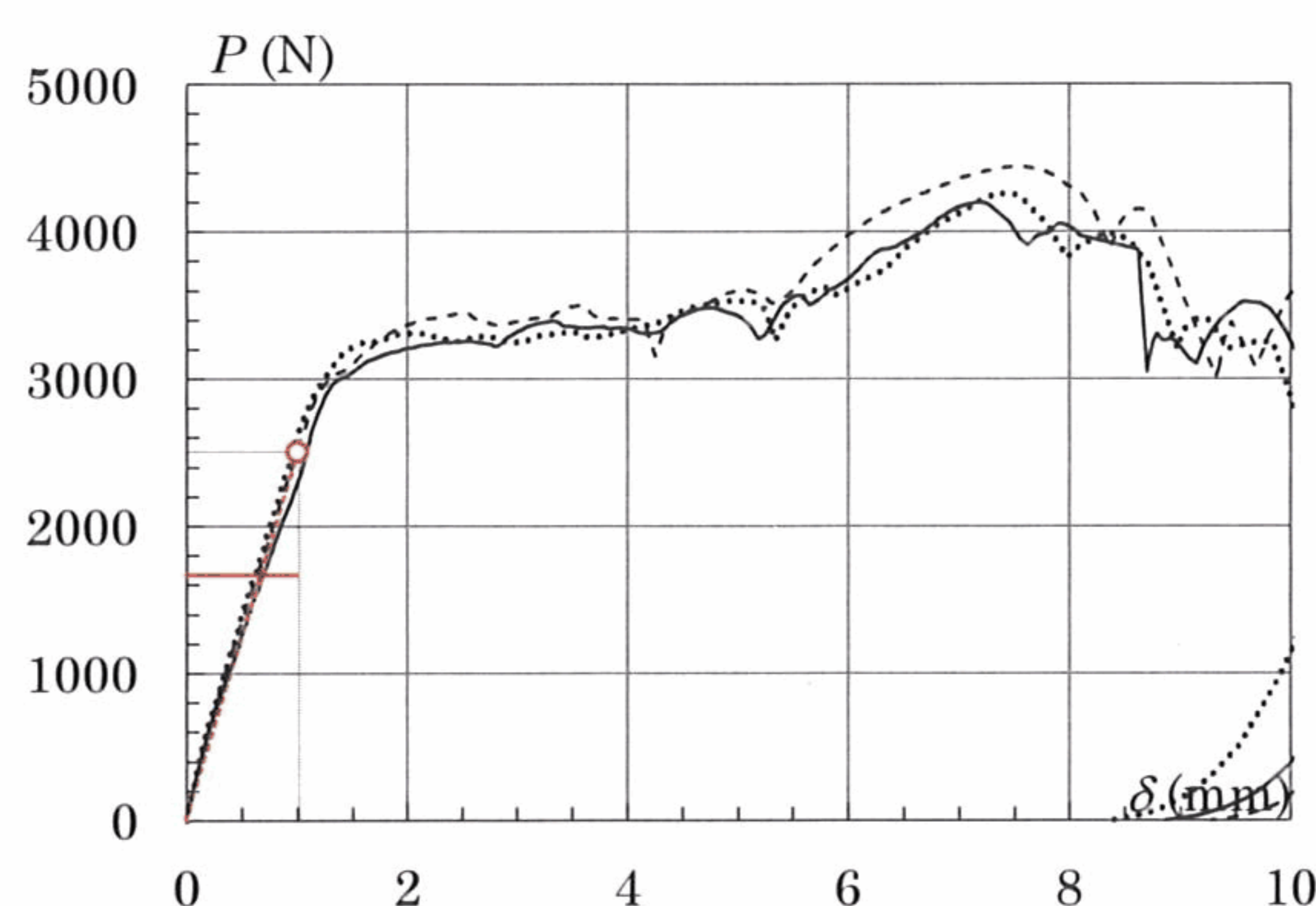
*2 破壊の状態に関する記号の定義を以下に示す。

A : クリップによる野縁リップの破断 B : クリップ-野縁接合ねじによる野縁の支圧破壊

C : クリップ-野縁接合ねじの抜け出し

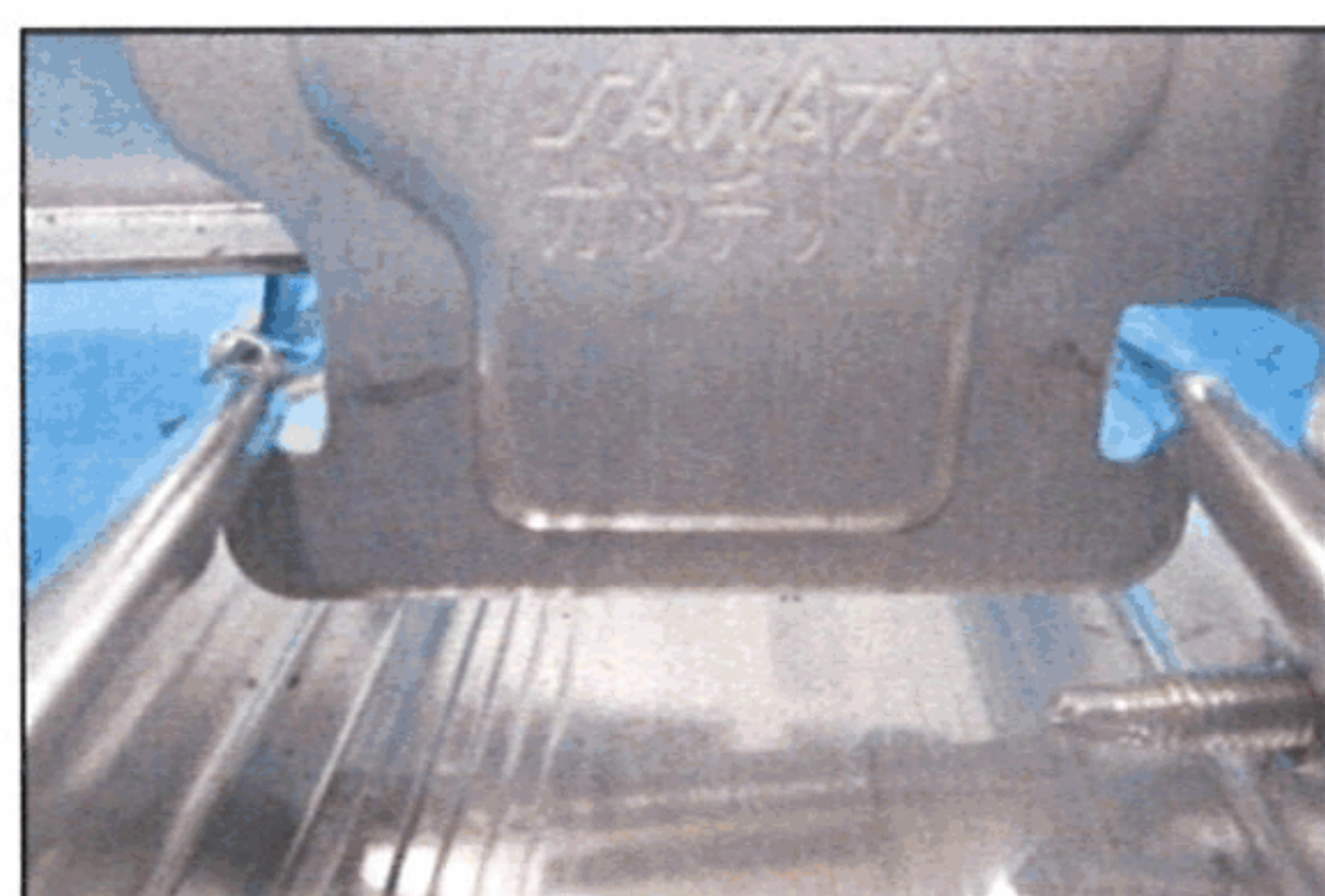


(a) 一方向加力試験



(b) 一方向加力試験（損傷時の荷重・許容耐力・剛性）

図2 荷重 P －変形 δ 関係（引張方向加力，腹掛け）



(a) 破壊の状態A



(b) 破壊の状態B



(c) 破壊の状態C

写真2 破壊の状態（引張方向加力，腹掛け）

表3 試験結果の一覧（水平（野縁）方向加力，背掛け，低減方法1）

一方向加力試験												
方向	試験体	損傷時の荷重 P_d^{*1}			損傷時の変形 δ_d		接合部の剛性 K (N/mm)	最大荷重 P_{max}		破壊 ^{*3} の状態		
		(N)	平均値 P_d^{ave}	標準偏差 σ	(mm)	平均値 δ_d^{ave}		(N)	平均値 P_{max}^{ave}			
正側	1	487	763	295	0.418	1.488	513	3254	3061	A,B		
	2	1074			2.796			2735		A,B		
	3	729			1.250			3194		A		
負側	1	564	458	147	0.583	0.380	1205	3411	3182	A		
	2	290			0.167			3184		A		
	3	521			0.391			2952		A		
正負繰返し加力試験												
方向	制御変形基準値 D_a			判定荷重 $0.8 \cdot 1.5P_d^{ave}/a$	$\pm 1.5D_a$ 到達時の荷重 P_d^{cyc} (N) ^{*2}						最大荷重 P_{max} (N)	破壊 ^{*3} の状態
	(mm)	D_a 低減方法	a		(N)	1回目	判定	2回目	判定	3回目		
正側	0.279	低減方法1 ^{*4}	5.34	171	440	2.57	454	2.65	473	2.77	—	—
負側	0.112		3.40	162	334	2.06	362	2.23	380	2.35	3286	A,B
許容耐力 P_a (N)		正側		負側		備考		負方向荷重において δ_u に達する前に荷重低下が見られたため、 P_u は荷重が低下する前までの最大荷重とした。				
		140		130								

*1 損傷時の荷重の算出結果の詳細は「資料4 試験データ集」に示す。

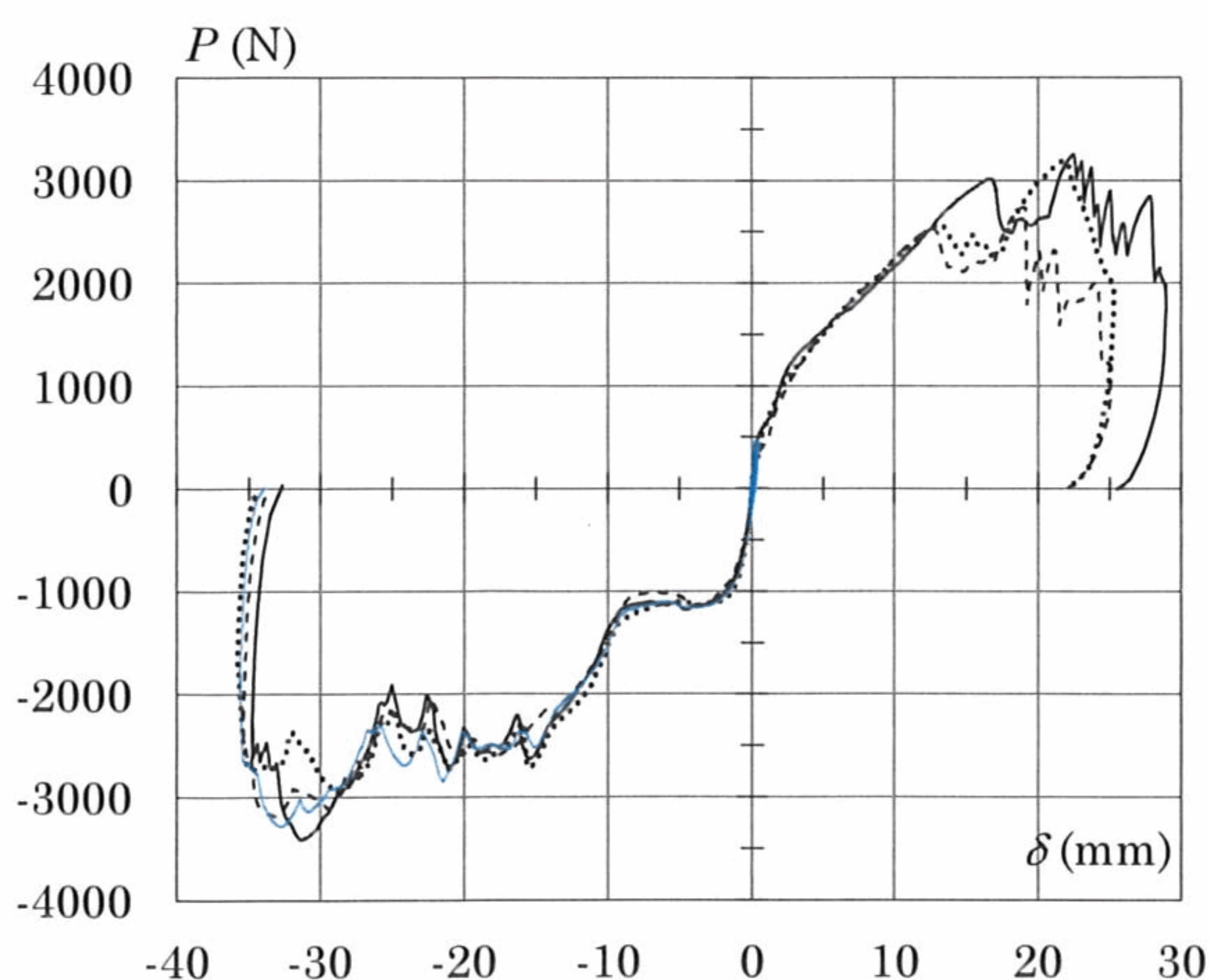
*2 判定欄の値は $P_d^{cyc}/(0.8 \cdot 1.5P_d^{ave}/a)$ を表し、判定荷重を満たさない場合は赤字で示す。

*3 破壊の状態に関する記号の定義を以下に示す。

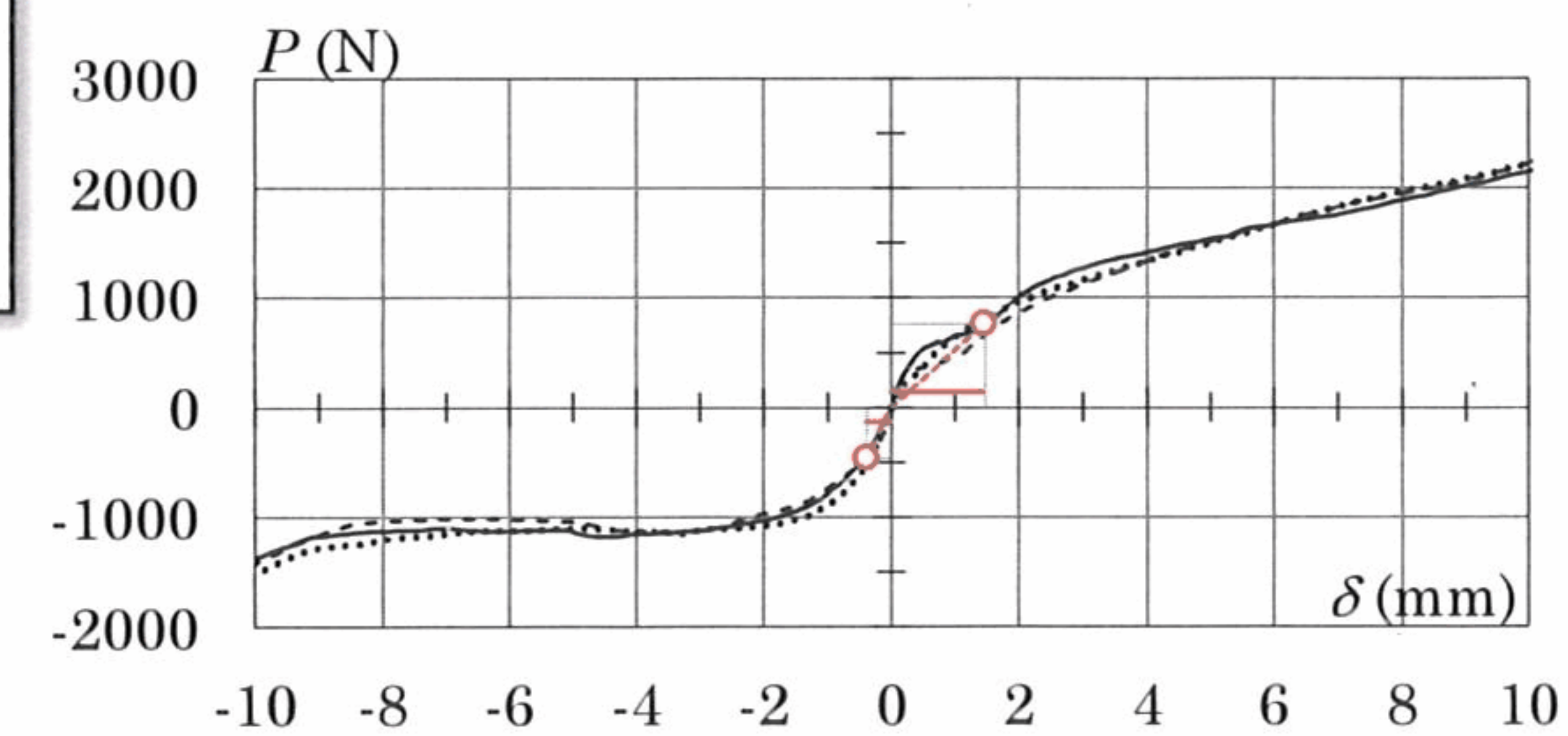
A：クリップ-野縁接合ねじによる野縁の支圧破壊 B：クリップ-野縁接合ねじの抜け出し

*4 低減方法1の詳細は資料3(3)に示す。

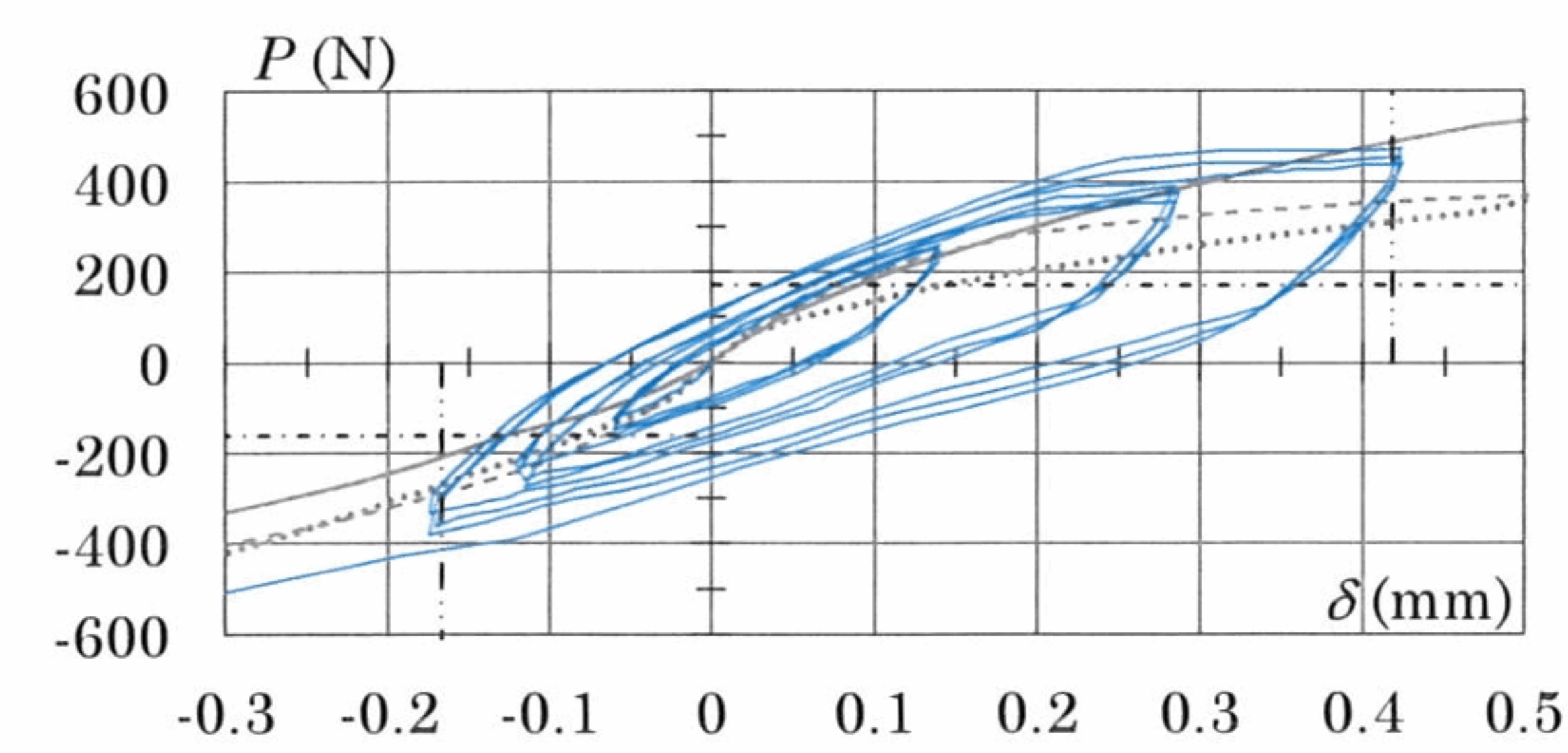
一方向加力(正負)：—— No.1, - - - - No.2, No.3
 損傷時の荷重 P_d^{ave} と変形 δ_d^{ave} ：○, 接合部の剛性 K ：- - - -
 許容耐力 P_a ：——
 正負繰返し加力：——, 判定荷重：- - - -, $\pm 1.5D_a$ ：- - - -



(a) 一方向加力試験と正負繰返し加力試験

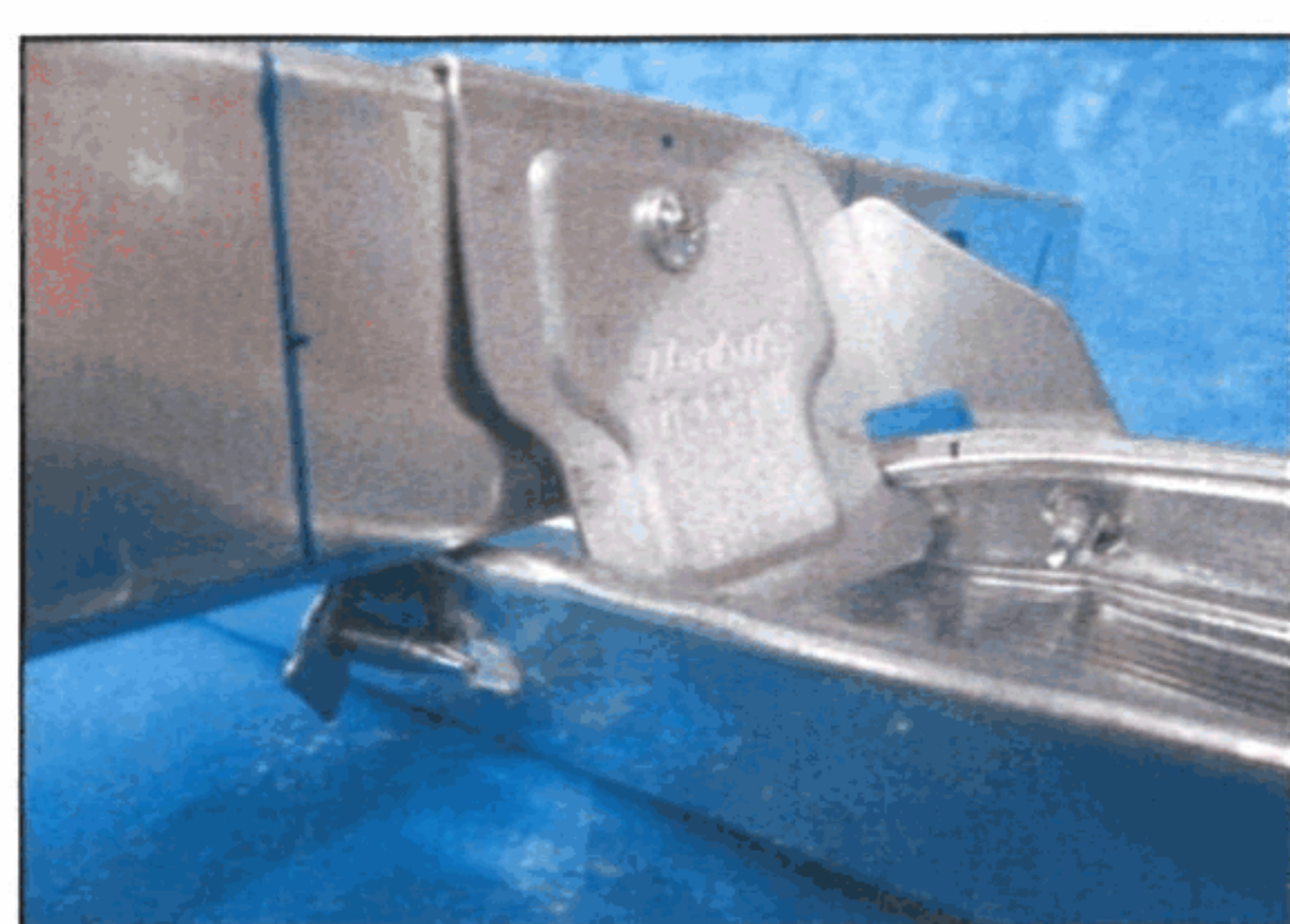


(b) 一方向加力試験（損傷時の荷重・許容耐力・剛性）

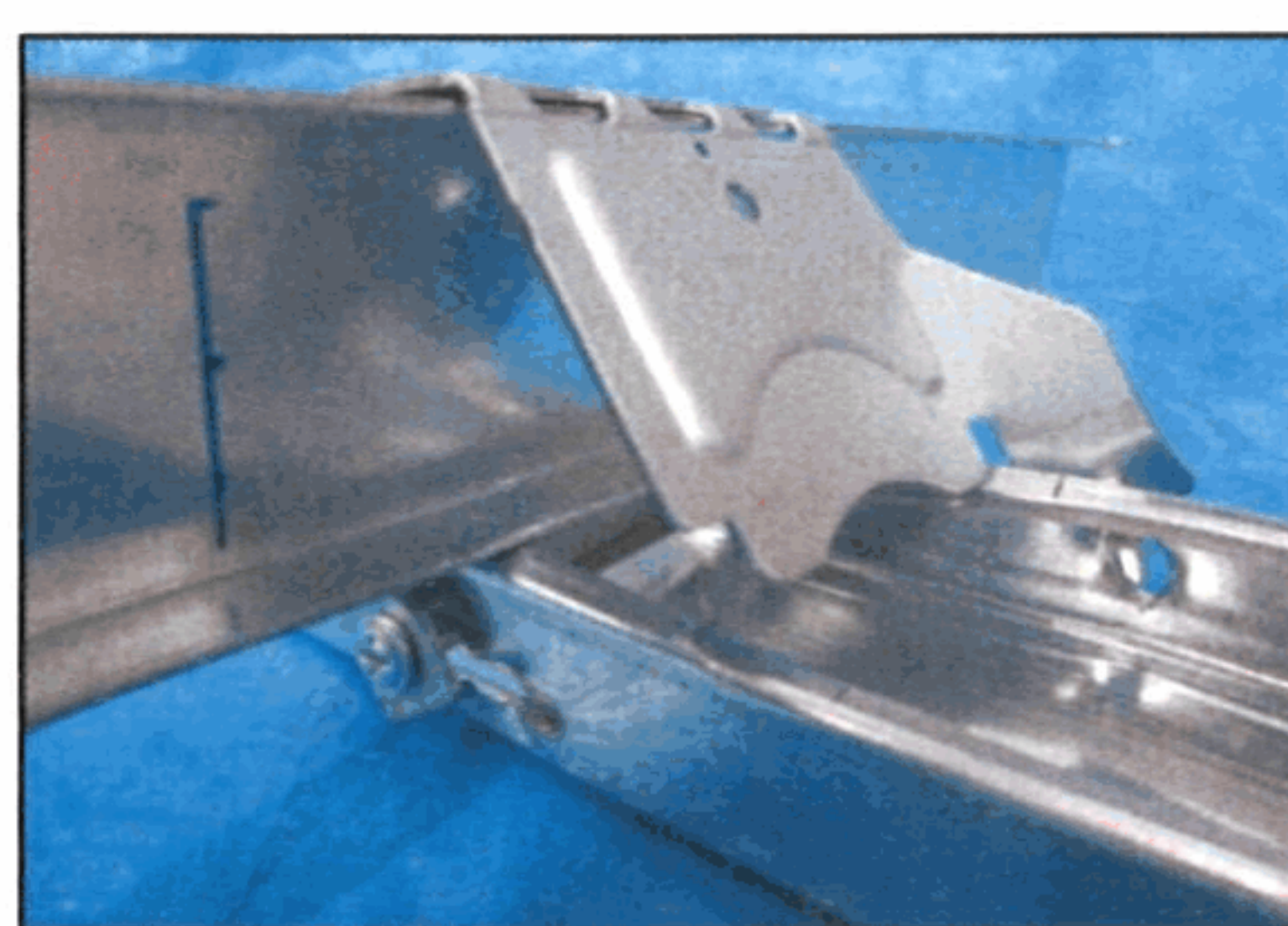


(c) 正負繰返し加力試験（判定結果）

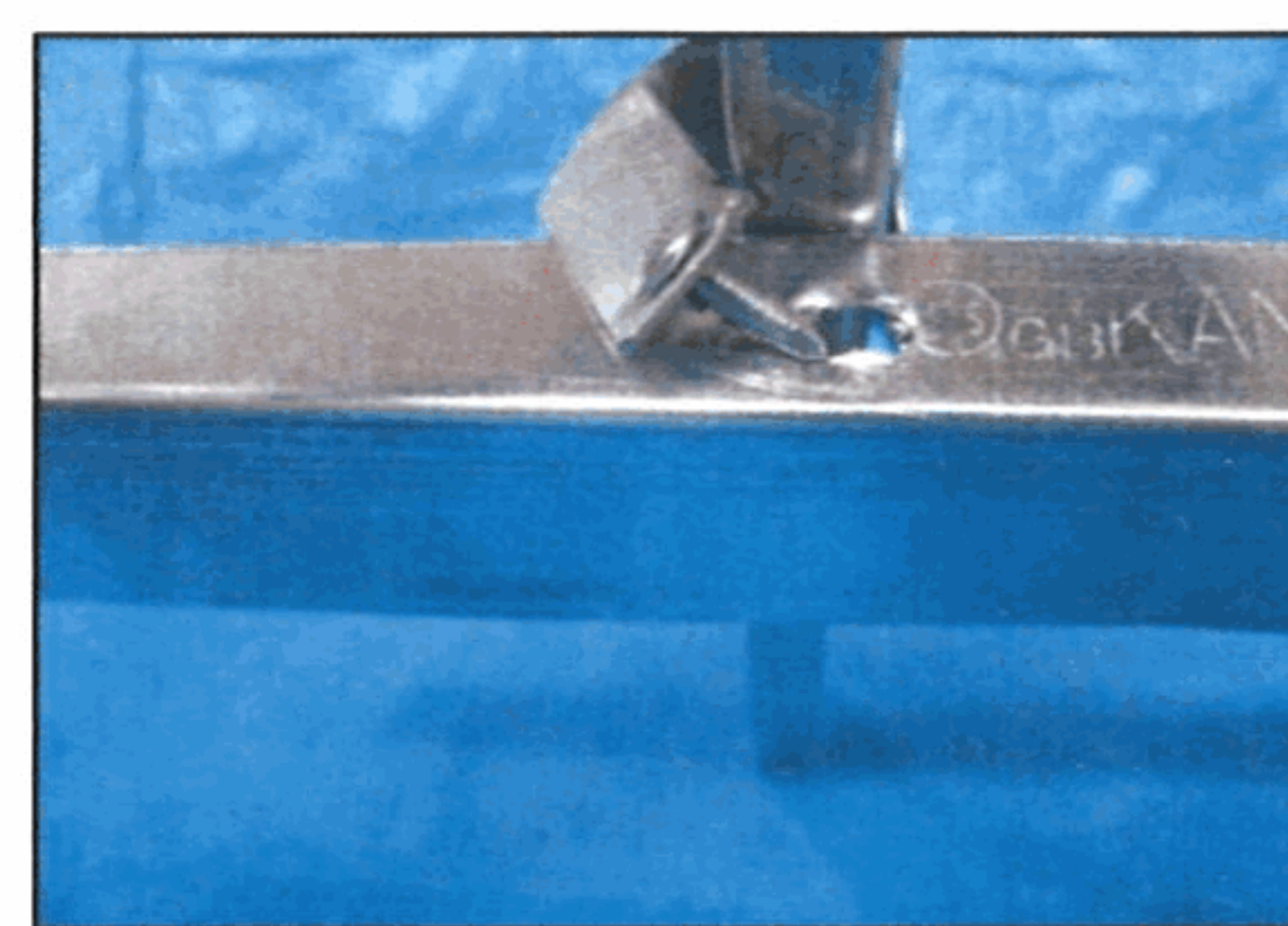
図3 荷重 P —変形 δ 関係（水平（野縁）方向加力，背掛け，低減方法1）



(a) 破壊の状態A（正側）



(b) 破壊の状態A（負側）



(c) 破壊の状態B

写真3 破壊の状態（水平（野縁）方向加力，背掛け，低減方法1）

表4 試験結果の一覧（水平（野縁）方向加力，腹掛け）

一方向加力試験											
方向	試験体	損傷時の荷重 P_d^{*1}			損傷時の変形 δ_d		接合部の剛性 K (N/mm)	最大荷重 P_{max}		破壊 ^{*3} の状態	
		(N)	平均値 P_d^{ave}	標準偏差 σ	(mm)	平均値 δ_d^{ave}		(N)	平均値 P_{max}^{ave}		
正側	1	653	630	94	0.840	0.940	670	2813	2799	A,B	
	2	710			1.362			2832		A,B	
	3	526			0.618			2753		A,B	
負側	1	1120	1464	299	6.827	8.172	179	3365	3337	A	
	2	1657			8.793			3203		A	
	3	1616			8.896			3444		A	

正負繰返し加力試験											
方向	制御変形基準値 D_a		判定荷重 $0.8 \cdot 1.5P_d^{ave}/a$	$\pm 1.5D_a$ 到達時の荷重 P_d^{cyc} (N) ^{*2}						最大荷重 P_{max} (N)	破壊 ^{*3} の状態
	(mm)	a		1回目	判定	2回目	判定	3回目	判定		
正側	0.627	1.50	504	626	1.24	626	1.24	626	1.24	—	—
負側	5.448	1.50	1171	1386	1.18	1330	1.14	1344	1.15	3564	A,B

許容耐力 P_a (N)	正側		負側		備考
		420		980	負側において $\delta \leq 10\text{mm}$ の範囲で直線IIが荷重-変形曲線に接しなかったため、 P_d は資料3付図3.1(b)に示す方法により算出した。

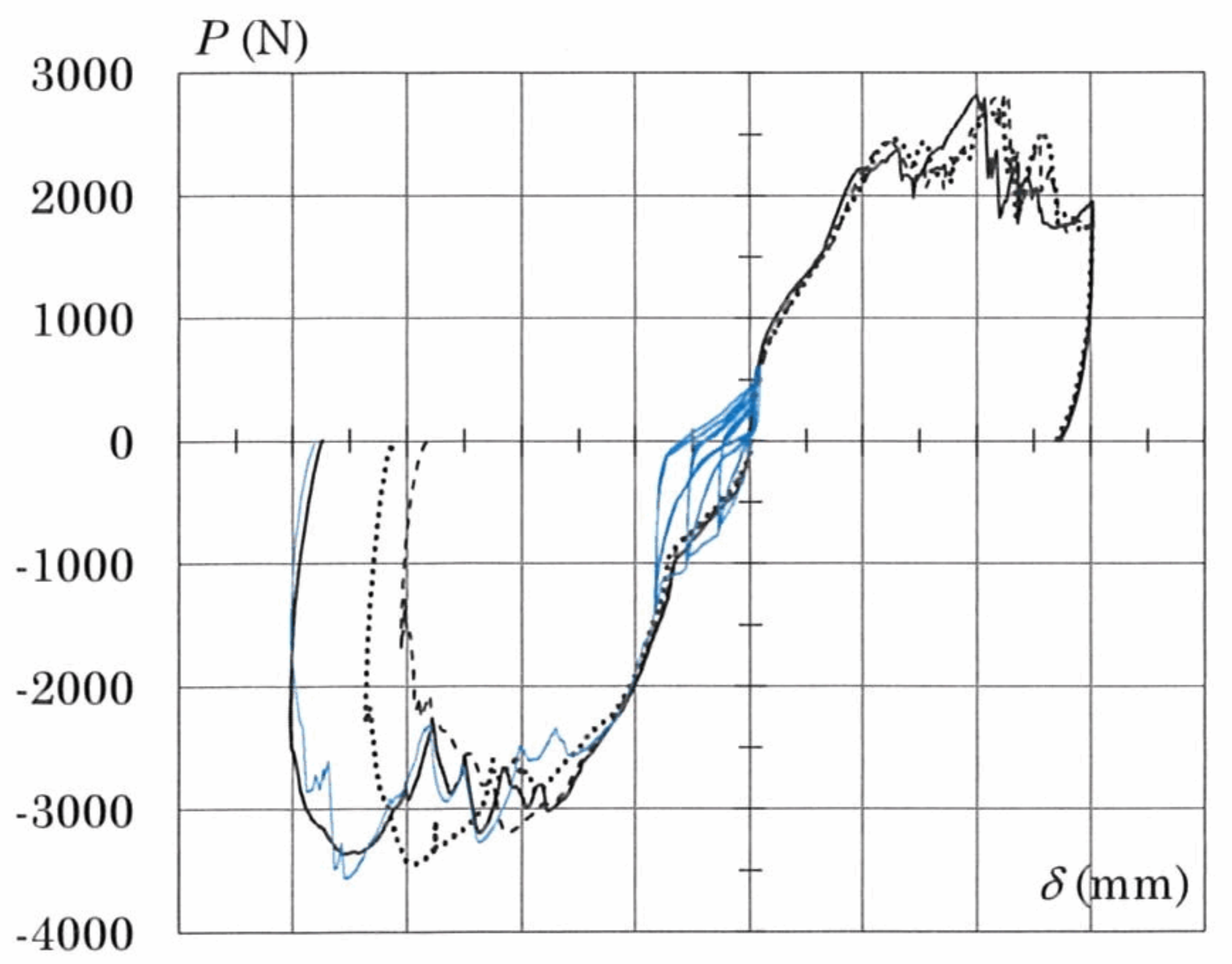
*1 損傷時の荷重の算出結果の詳細は「資料4 試験データ集」に示す。

*2 判定欄の値は $P_d^{cyc}/(0.8 \cdot 1.5P_d^{ave}/a)$ を表し、判定荷重を満たさない場合は赤字で示す。

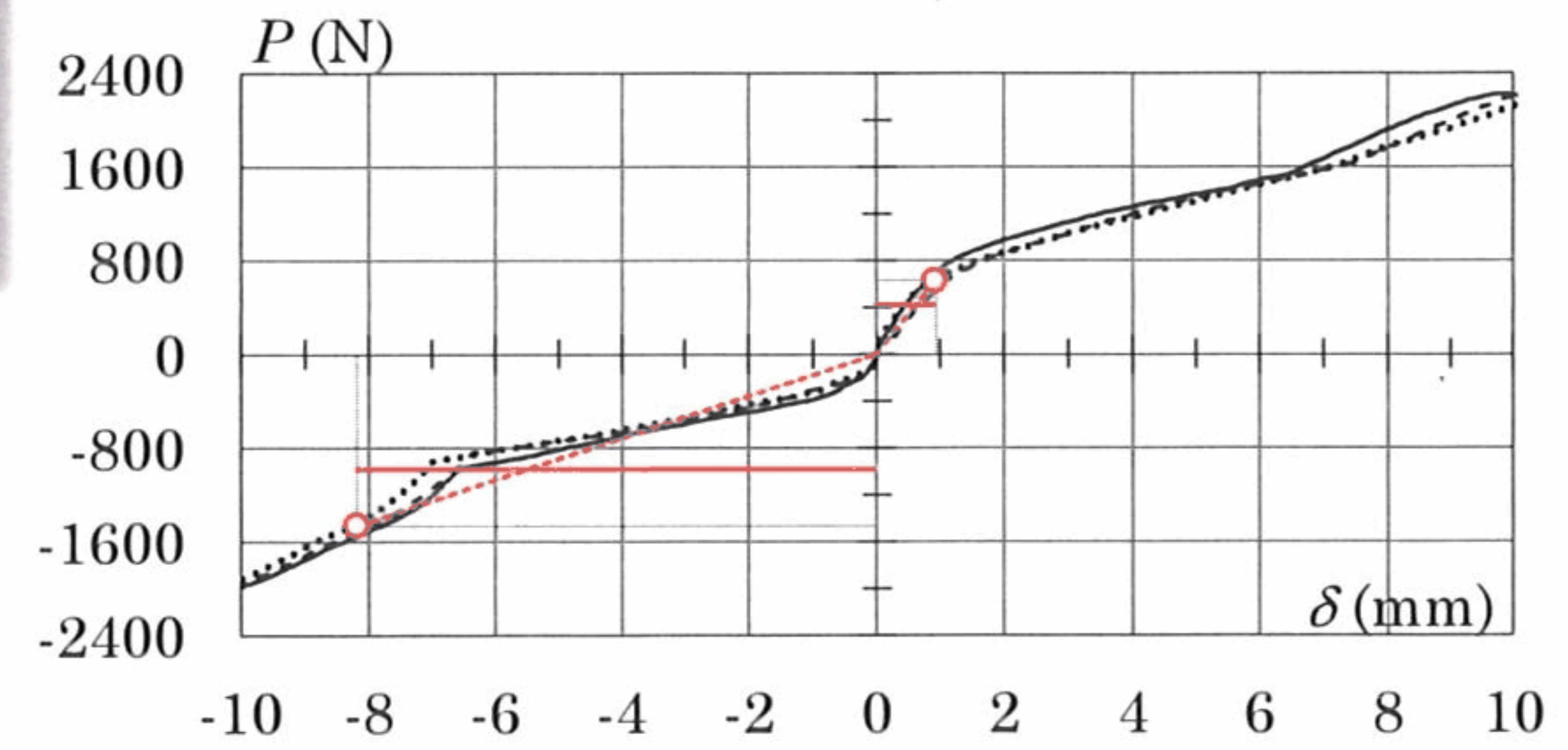
*3 破壊の状態に関する記号の定義を以下に示す。

A：クリップ-野縁接合ねじによる野縁の支圧破壊 B：クリップ-野縁接合ねじの抜け出し

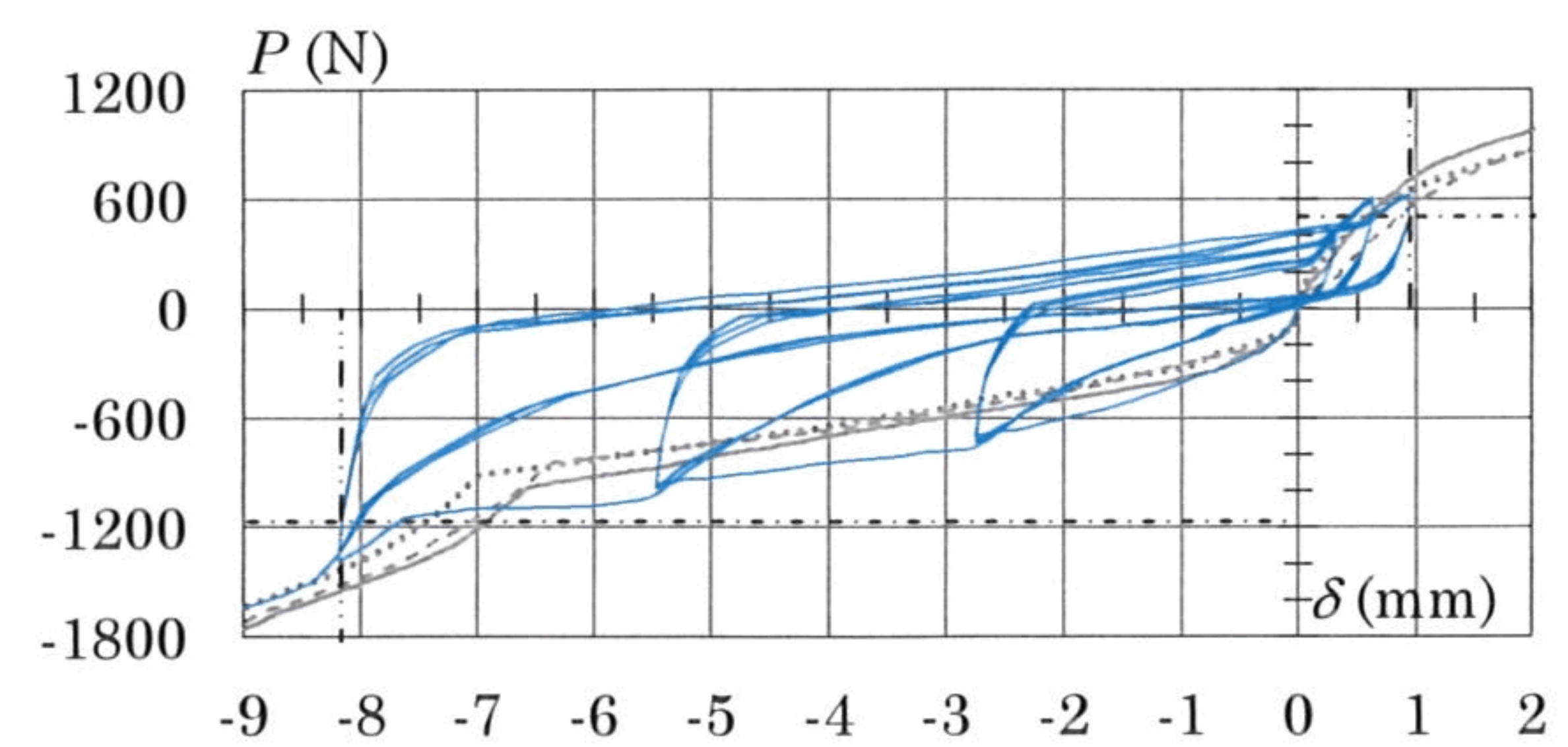
一方向加力(正負)：—— No.1, - - - - No.2, No.3
 損傷時の荷重 P_d^{ave} と変形 δ_d^{ave} ：○, 接合部の剛性 K ：-----
 許容耐力 P_a ：——
 正負繰返し加力：——, 判定荷重：-----, $\pm 1.5D_a$ ：-----



(a) 一方向加力試験と正負繰返し加力試験

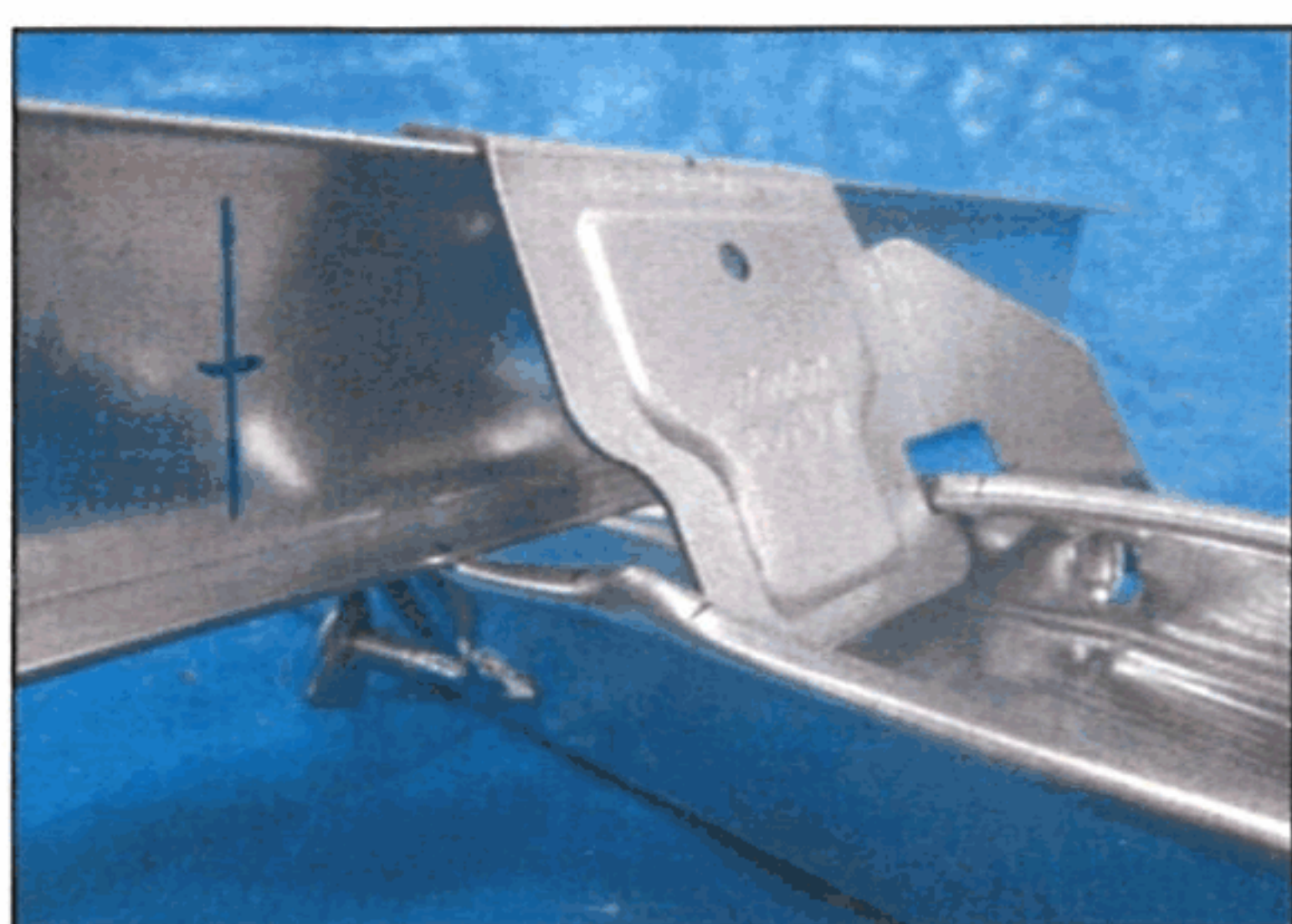


(b) 一方向加力試験（損傷時の荷重・許容耐力・剛性）

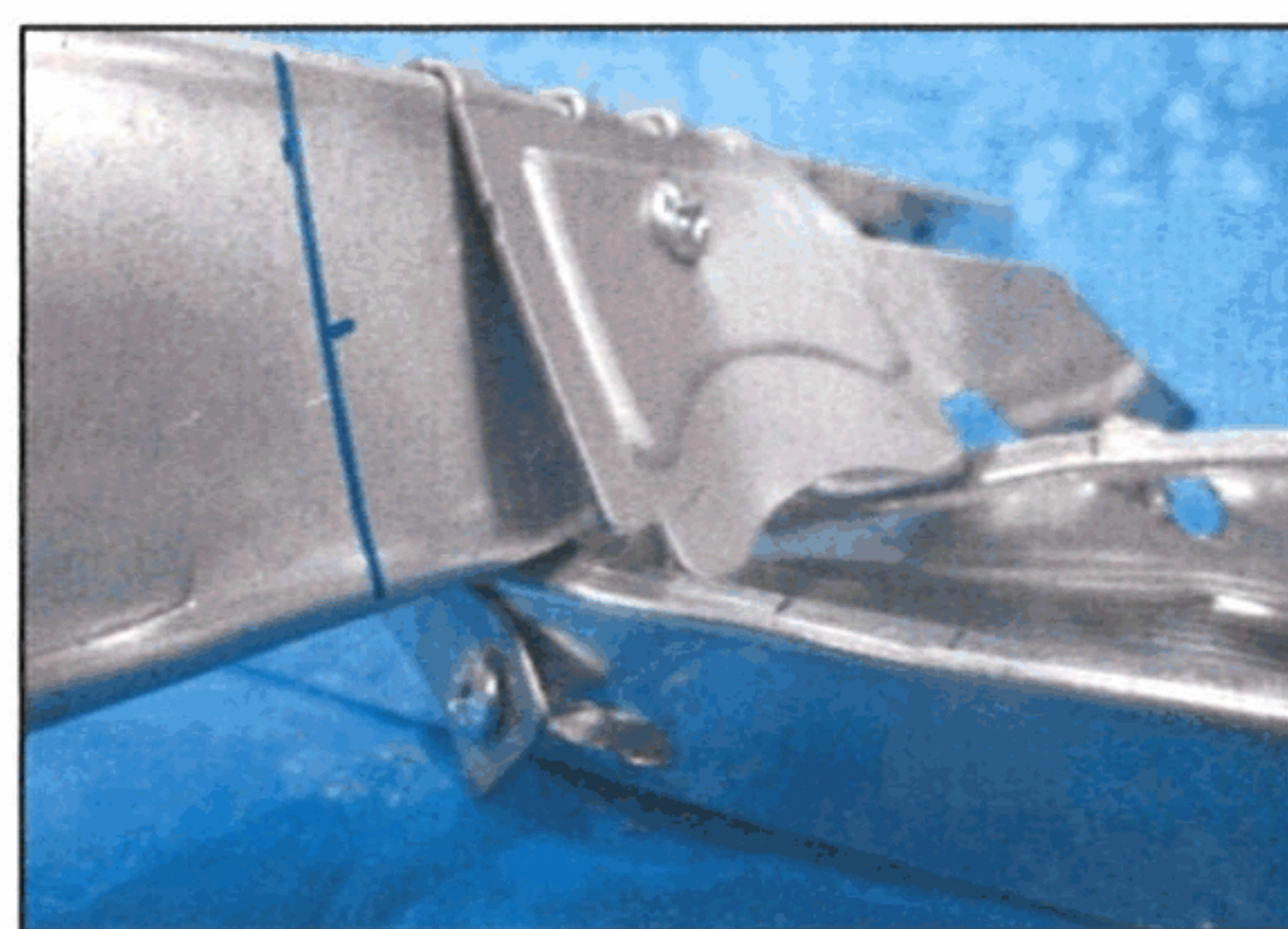


(c) 正負繰返し加力試験（判定結果）

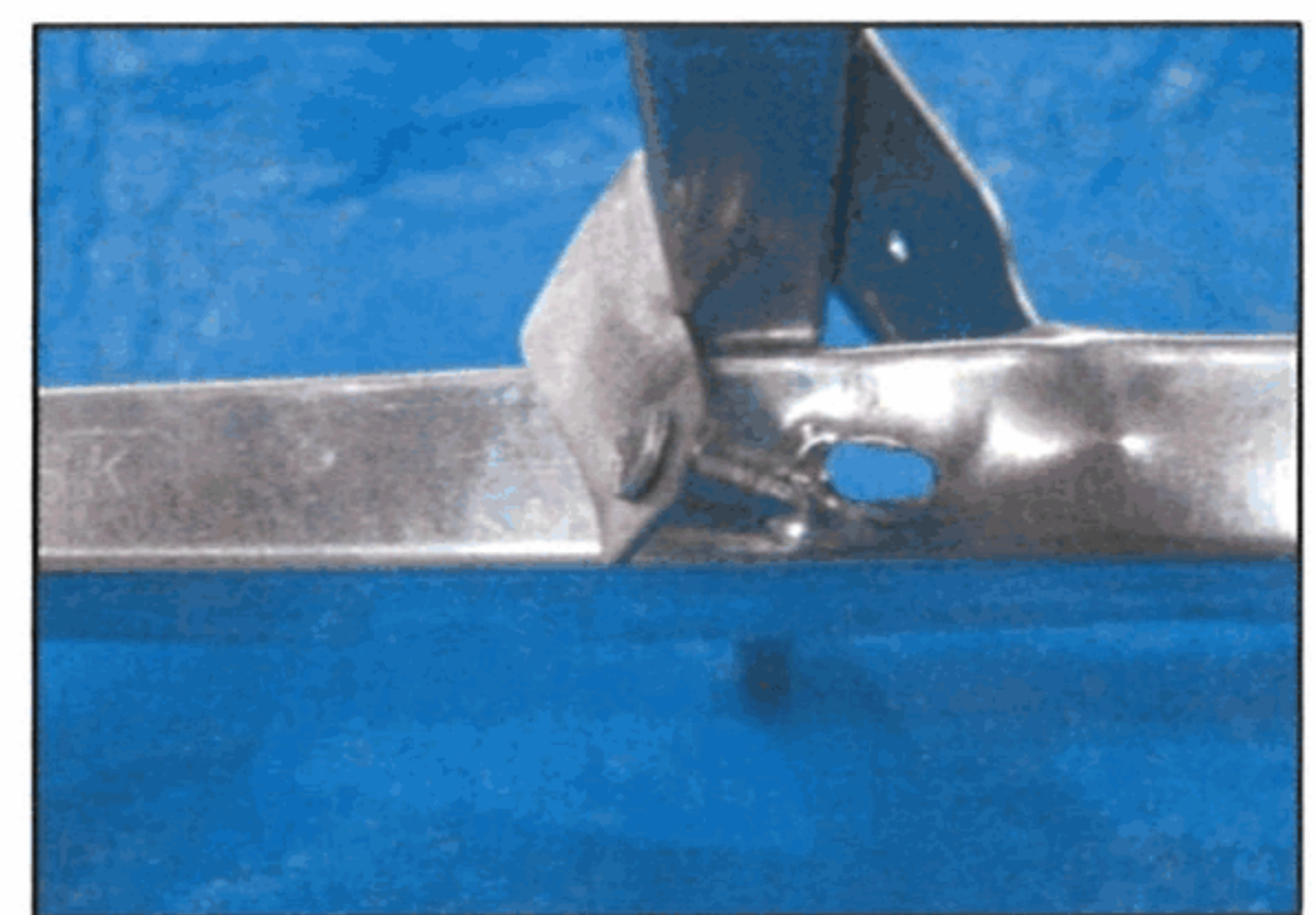
図4 荷重 P -変形 δ 関係（水平（野縁）方向加力，腹掛け）



(a) 破壊の状態A（正側）



(b) 破壊の状態A（負側）



(c) 破壊の状態B

写真4 破壊の状態（水平（野縁）方向加力，腹掛け）

表5 試験結果の一覧（水平（野縁受け）方向加力，背掛け）

一方向加力試験											
方向	試験体	損傷時の荷重 P_d^{*1}		損傷時の変形 δ_d		接合部の剛性 K (N/mm)	最大荷重 P_{max}		破壊 ^{*3} の状態		
		(N)	平均値 P_d^{ave}	標準偏差 σ	(mm)		平均値 δ_d^{ave}	(N)		平均値 P_{max}^{ave}	
正側	1	1735	1597	148	6.007	315	2897	3001	B,C		
	2	1615			4.905		3064		B,C		
	3	1441			4.290		3041		B,C		
負側	1	1965	1824	124	6.330	309	3435	3341	A,B,C,D		
	2	1778			5.184		3333		A,B,C,D		
	3	1730			6.220		3254		A,B,C,D		

正負繰返し加力試験											
方向	制御変形基準値 D_a		判定荷重 $0.8 \cdot 1.5P_d^{ave}/a$	$\pm 1.5D_a$ 到達時の荷重 P_d^{cyc} (N) ^{*2}						最大荷重 P_{max} (N)	破壊 ^{*3} の状態
	(mm)	a		1回目	判定	2回目	判定	3回目	判定		
正側	3.378	1.50	1278	1692	1.32	1618	1.27	1571	1.23	—	—
負側	3.941	1.50	1459	1761	1.21	1655	1.13	1594	1.09	3379	A,B,C,D

許容耐力 P_a (N)	正側	負側	備考 負側において $\delta \leq 10\text{mm}$ の範囲で直線IIが荷重-変形曲線に接しなかったため、 P_d は資料3付図3.1(b)に示す方法により算出した。
	1060	1220	

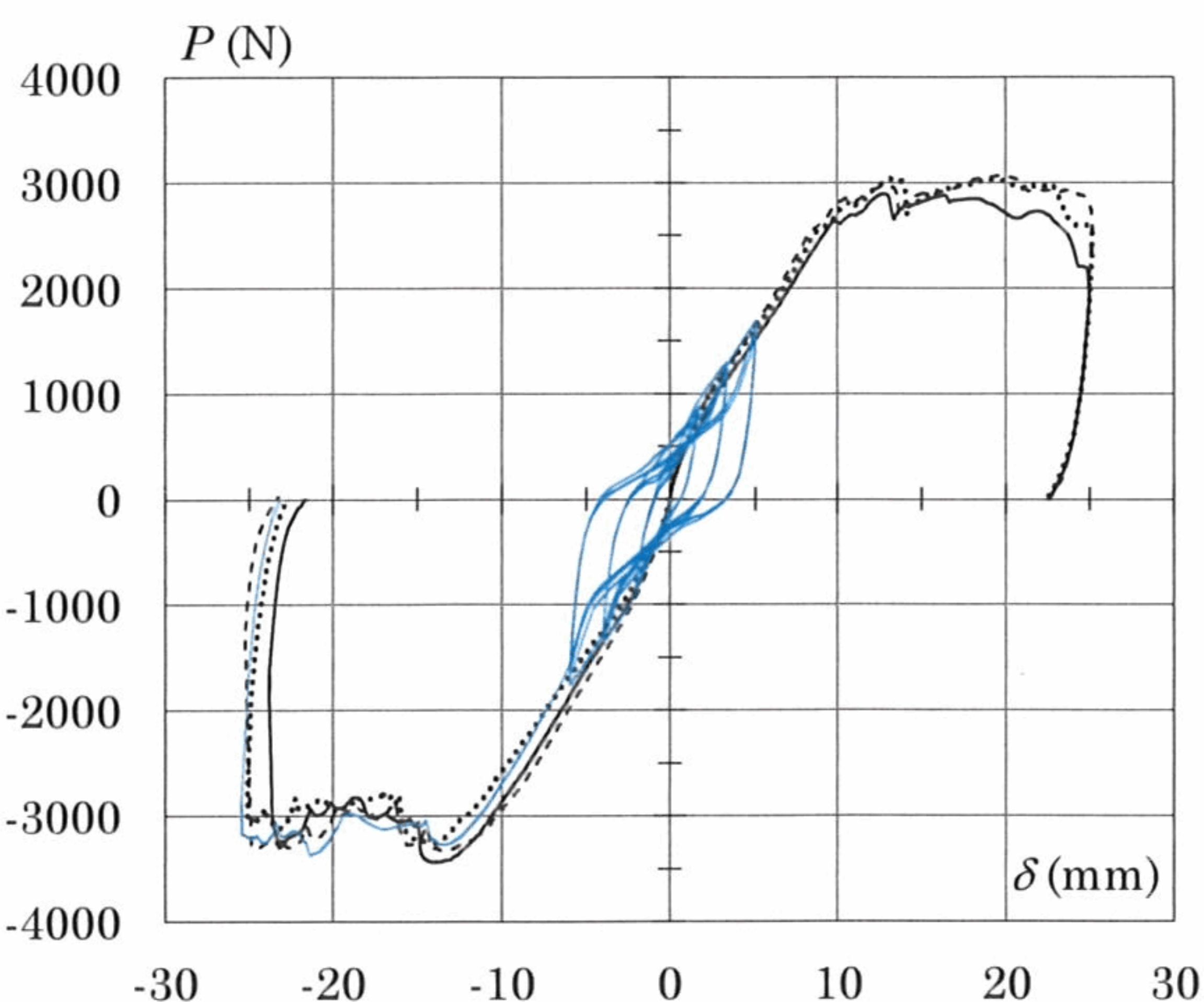
*1 損傷時の荷重の算出結果の詳細は「資料4 試験データ集」に示す。

*2 判定欄の値は $P_d^{cyc}/(0.8 \cdot 1.5P_d^{ave}/a)$ を表し、判定荷重を満たさない場合は赤字で示す。

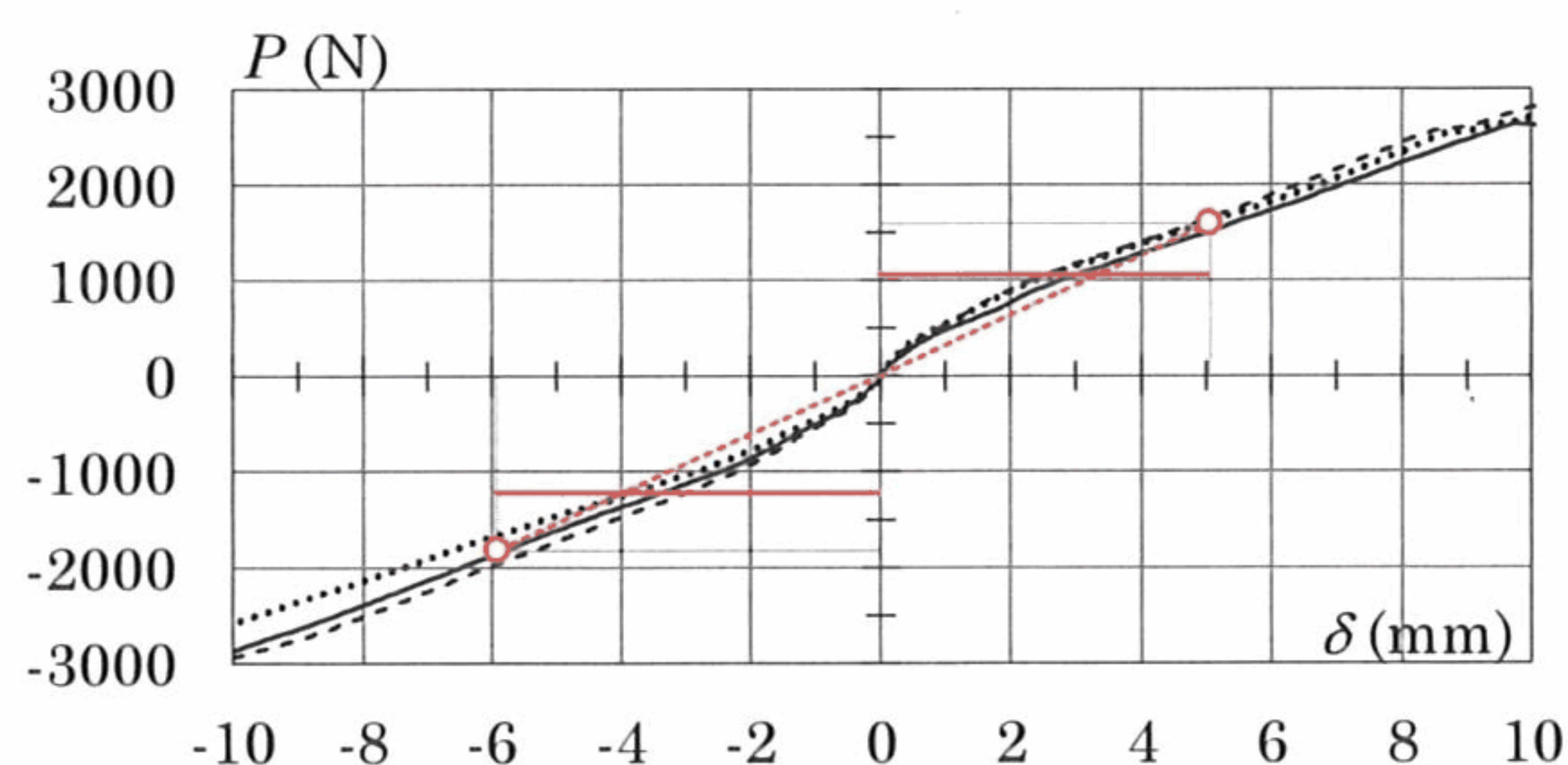
*3 破壊の状態に関する記号の定義を以下に示す。

A : クリップの破断 B : クリップによる野縁リップの破断 C : クリップ-野縁接合ねじによる野縁の支圧破壊
D : クリップ-野縁接合ねじの抜け出し

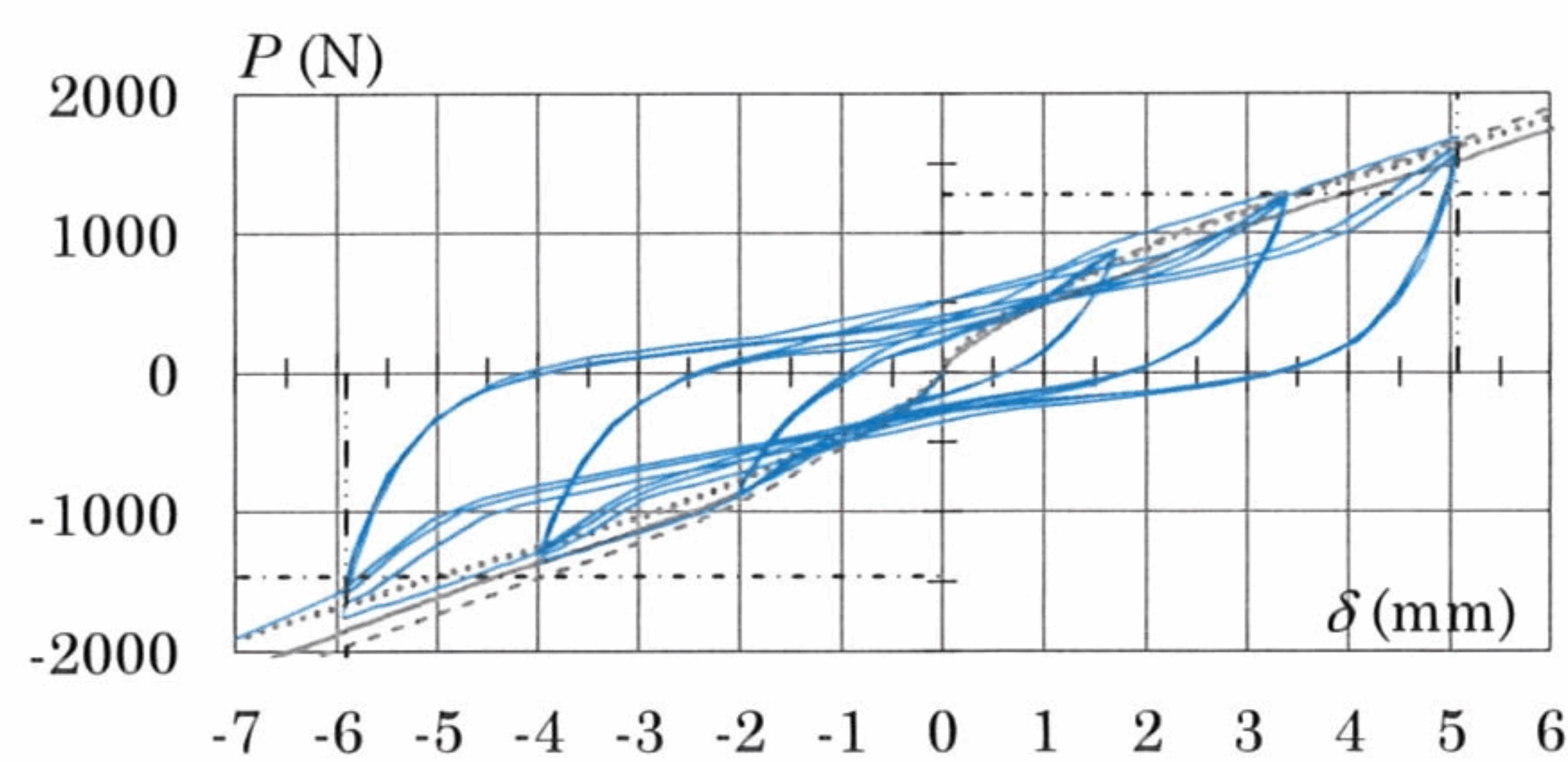
一方向加力(正負) : — No.1, - - - - No.2, No.3
 損傷時の荷重 P_d^{ave} と変形 δ_d^{ave} : ○ , 接合部の剛性 K : - - - -
 許容耐力 P_a : —
 正負繰返し加力 : — , 判定荷重 : - - - - , $\pm 1.5D_a$: - - - -



(a) 一方向加力試験と正負繰返し加力試験



(b) 一方向加力試験（損傷時の荷重・許容耐力・剛性）

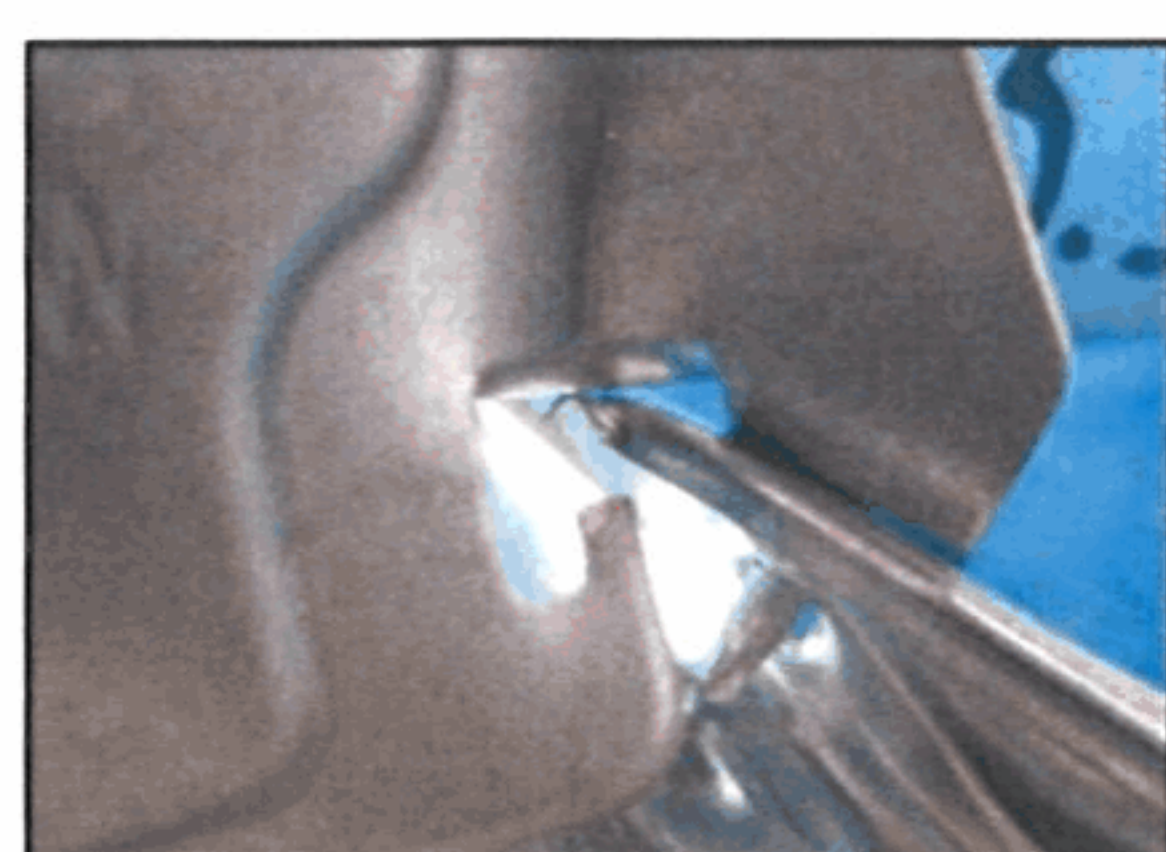


(c) 正負繰返し加力試験（判定結果）

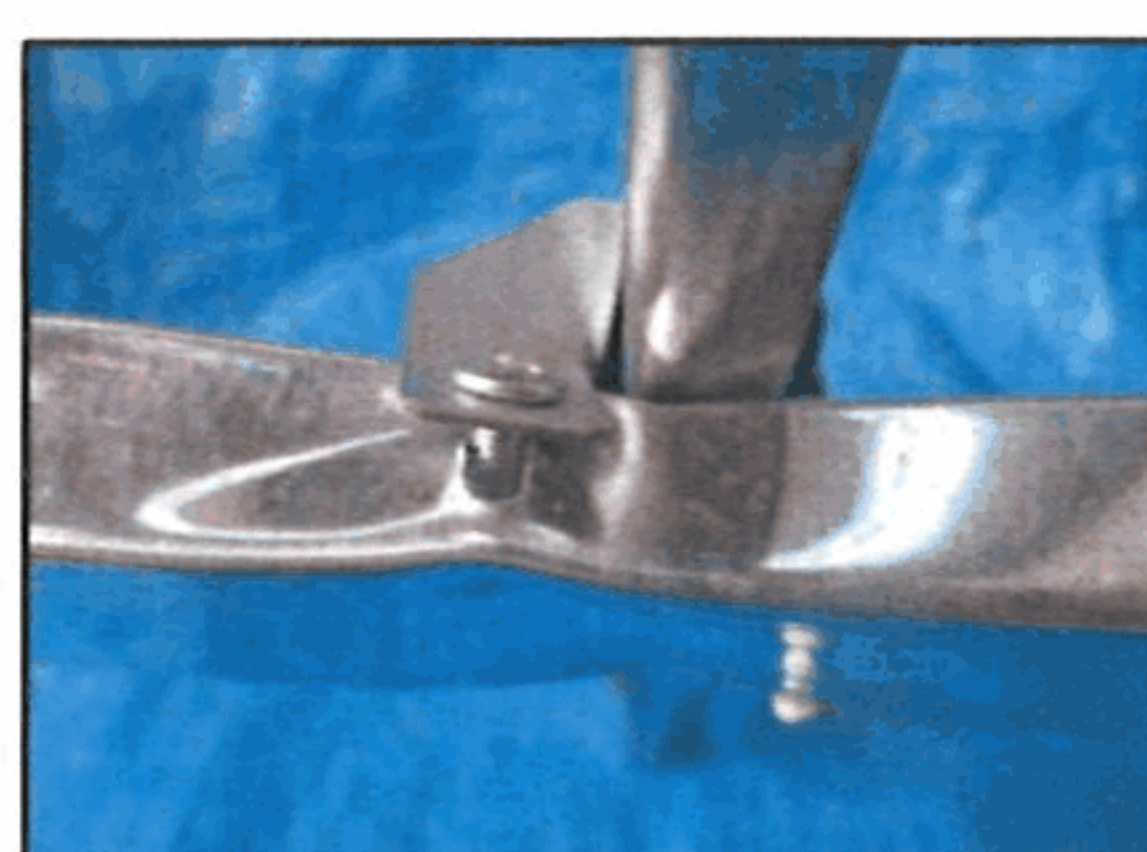
図5 荷重 P - 変形 δ 関係（水平（野縁受け）方向加力，背掛け）



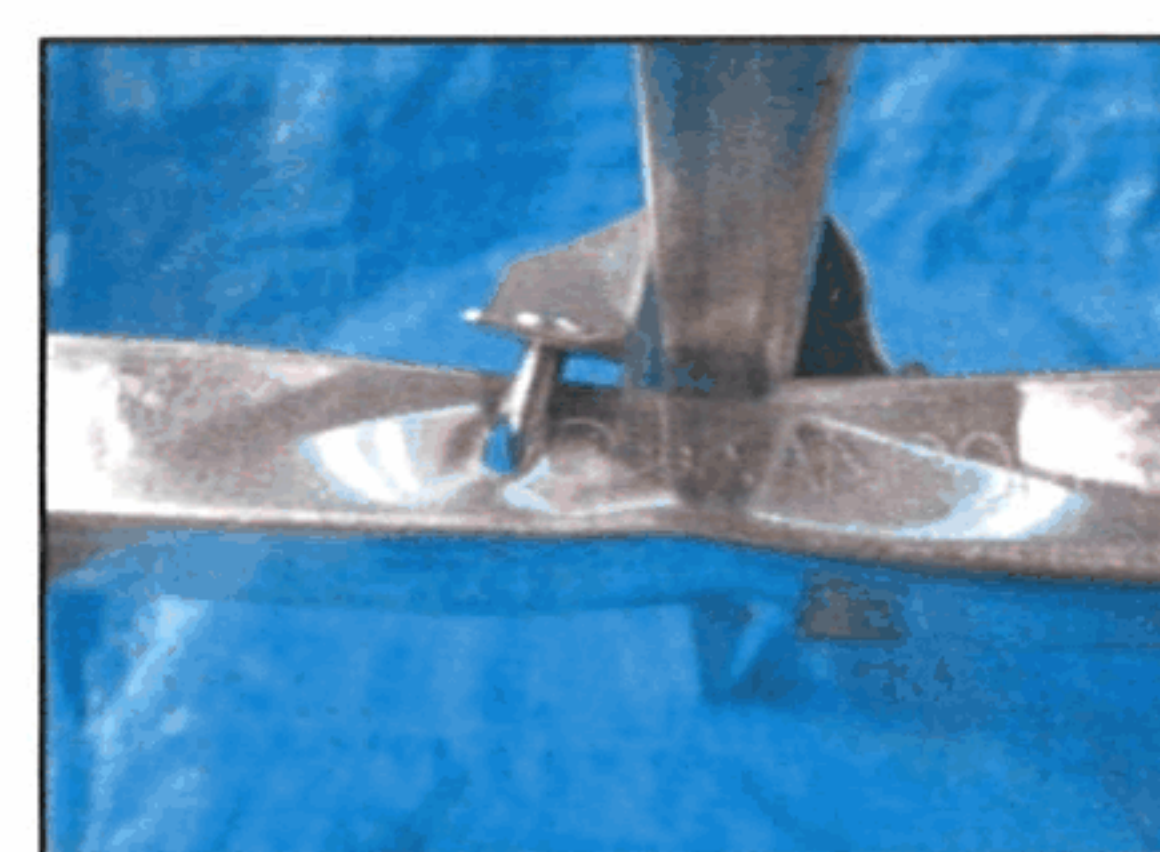
(a) 破壊の状態A



(b) 破壊の状態B



(c) 破壊の状態C



(d) 破壊の状態D

写真5 破壊の状態（水平（野縁受け）方向加力，背掛け）

表6 試験結果の一覧（水平（野縁受け）方向加力，腹掛け）

一方向加力試験											
方向	試験体	損傷時の荷重 P_d^{*1}			損傷時の変形 δ_d		接合部の剛性 K (N/mm)	最大荷重 P_{max}		破壊 ^{*3} の状態	
		(N)	平均値 P_d^{ave}	標準偏差 σ	(mm)	平均値 δ_d^{ave}		(N)	平均値 P_{max}^{ave}		
正側	1	2152	2175	89	8.315	8.002	272	3374	3281	A,B,C	
	2	2274			7.730			3309		A,B,C	
	3	2100			7.961			3161		A,B,C	
負側	1	1218	963	224	4.256	2.733	352	2929	3033	B,C	
	2	868			2.362			2948		B,C	
	3	802			1.580			3221		B,C	

正負繰返し加力試験											
方向	制御変形基準値 D_a		判定荷重 $0.8 \cdot 1.5P_d^{ave}/a$	$\pm 1.5D_a$ 到達時の荷重 P_d^{cyc} (N) ^{*2}						最大荷重 P_{max} (N)	破壊 ^{*3} の状態
	(mm)	a		(N)	1回目	判定	2回目	判定	3回目		
正側	5.335	1.50	1740	2137	1.23	2044	1.17	1984	1.14	3523	A,B,C
負側	1.822	1.50	770	1071	1.39	1043	1.35	1015	1.32	—	—

許容耐力 P_a (N)	正側	負側	備考
	1450	640	

正側および負側No.1、No.2において $\delta \leq 10\text{mm}$ の範囲で直線IIが荷重-変形曲線に接しなかったため、 P_d は資料3付図3.1(b)に示す方法により算出した。

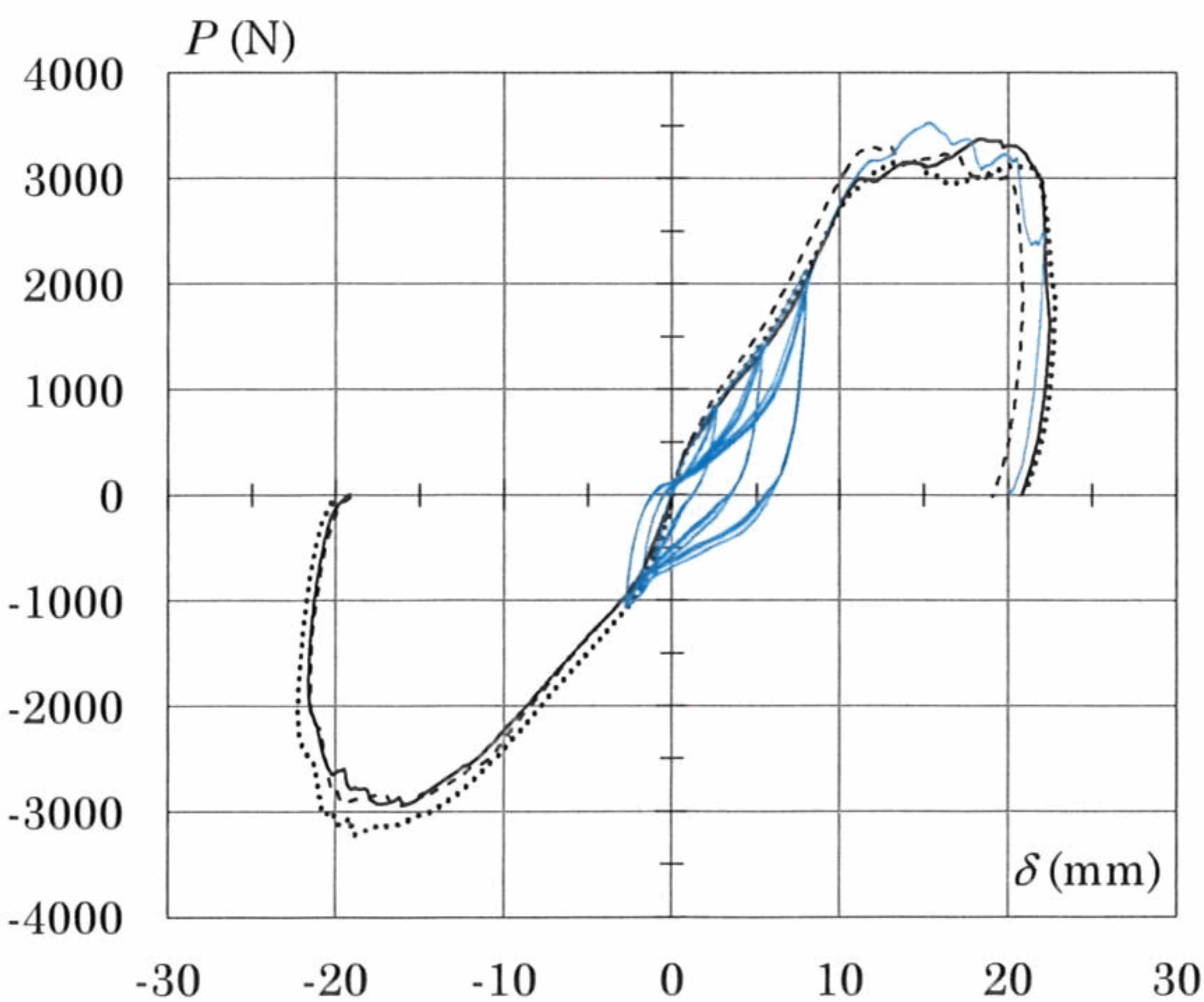
*1 損傷時の荷重の算出結果の詳細は「資料4 試験データ集」に示す。

*2 判定欄の値は $P_d^{cyc}/(0.8 \cdot 1.5P_d^{ave}/a)$ を表し、判定荷重を満たさない場合は赤字で示す。

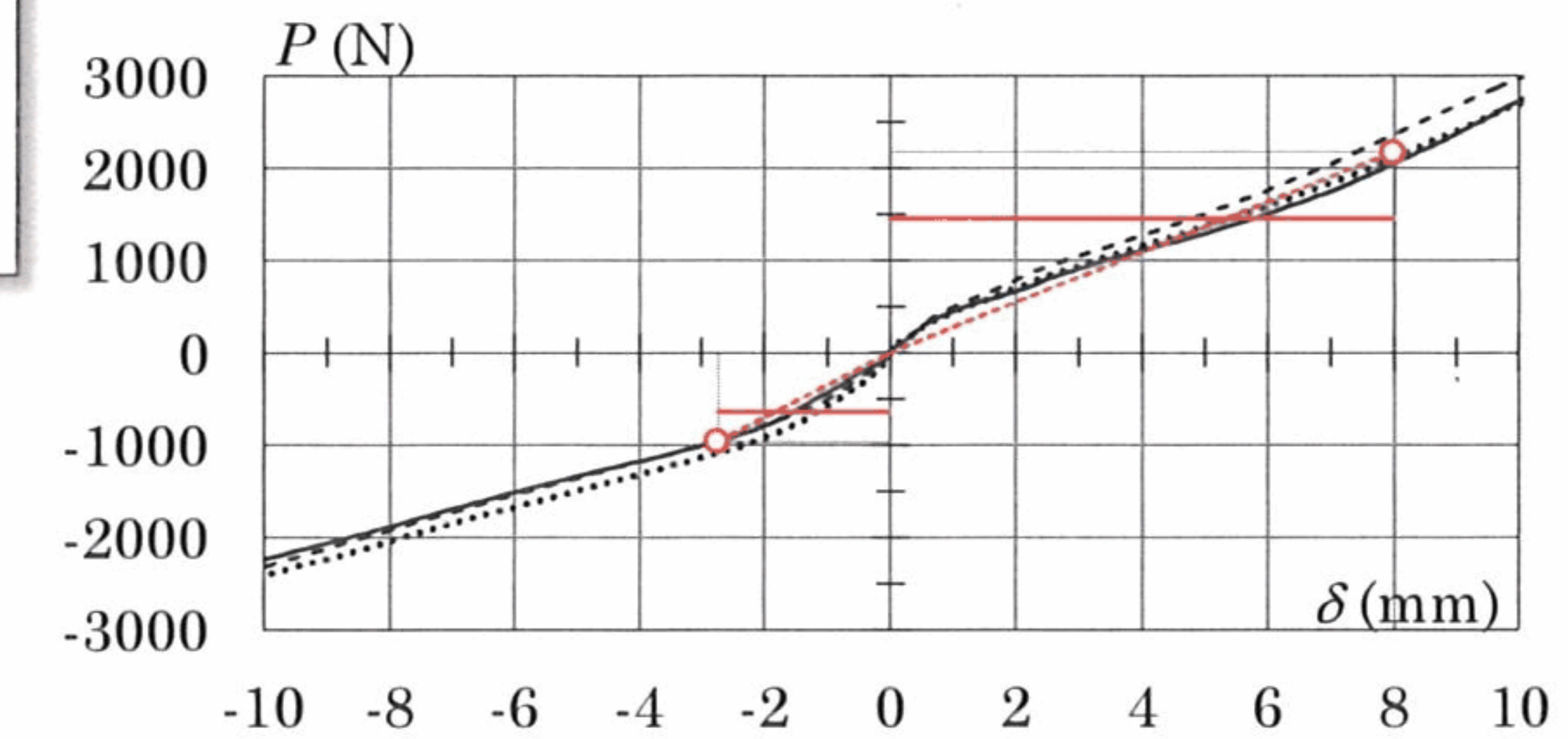
*3 破壊の状態に関する記号の定義を以下に示す。

A：クリップの破断 B：クリップによる野縁リップの破断 C：クリップ-野縁接合ねじによる野縁の支圧破壊

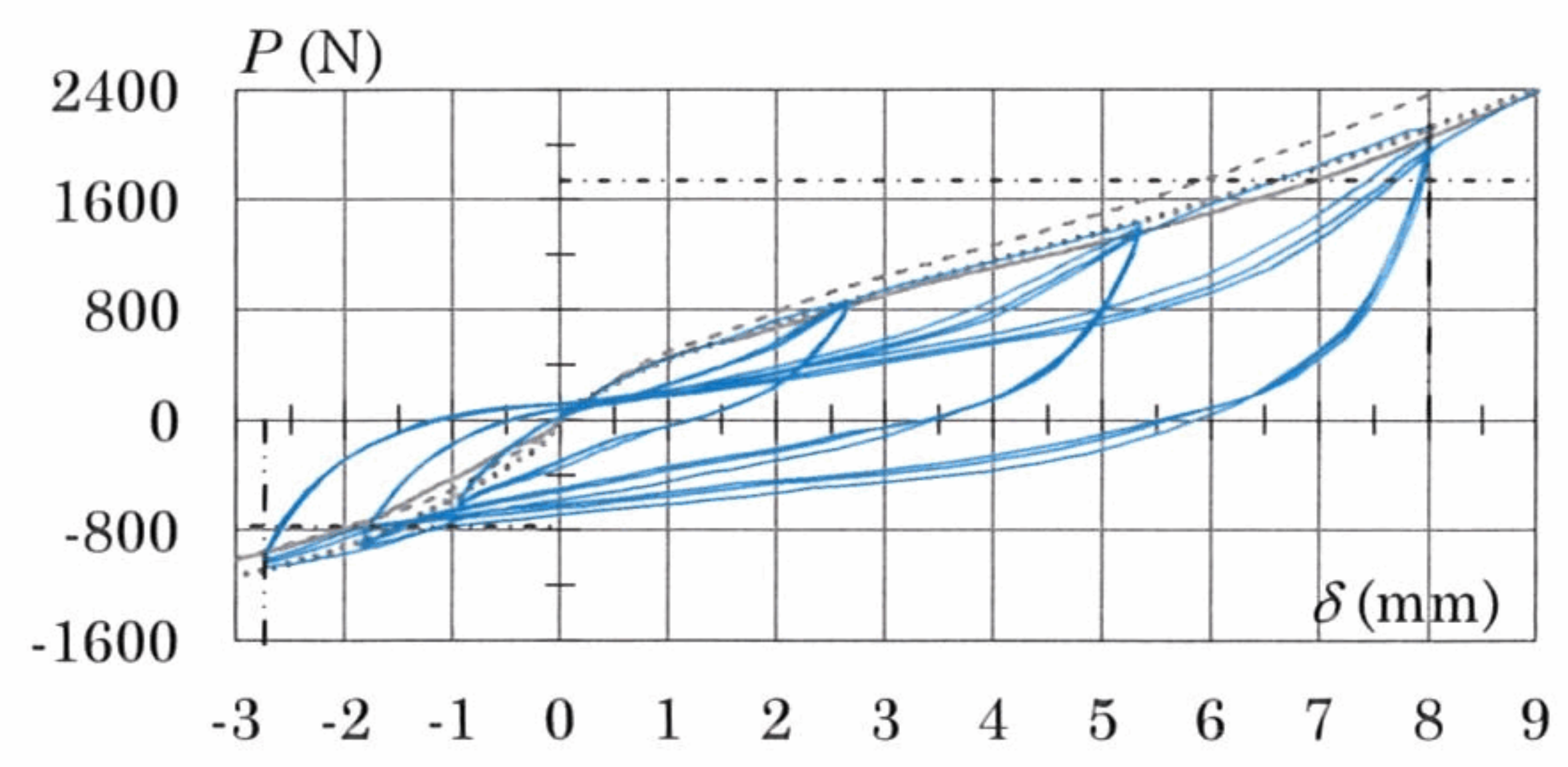
一方向加力(正負)：—— No.1, - - - - No.2, No.3
 損傷時の荷重 P_d^{ave} と変形 δ_d^{ave} ：○， 接合部の剛性 K ：- - - -
 許容耐力 P_a ：——
 正負繰返し加力：——， 判定荷重：- - - -， $\pm 1.5D_a$ ：- - - -



(a) 一方向加力試験と正負繰返し加力試験

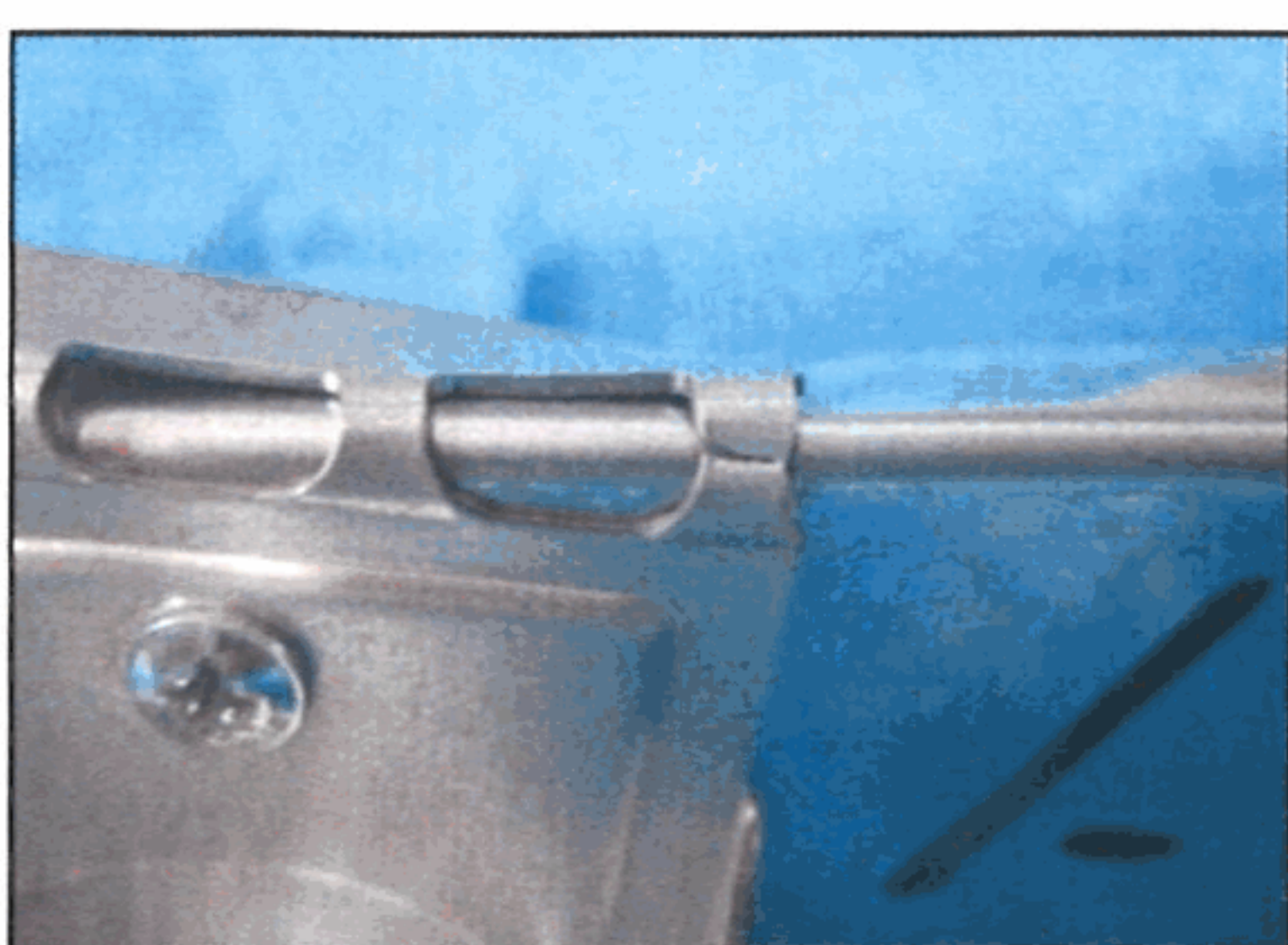


(b) 一方向加力試験（損傷時の荷重・許容耐力・剛性）

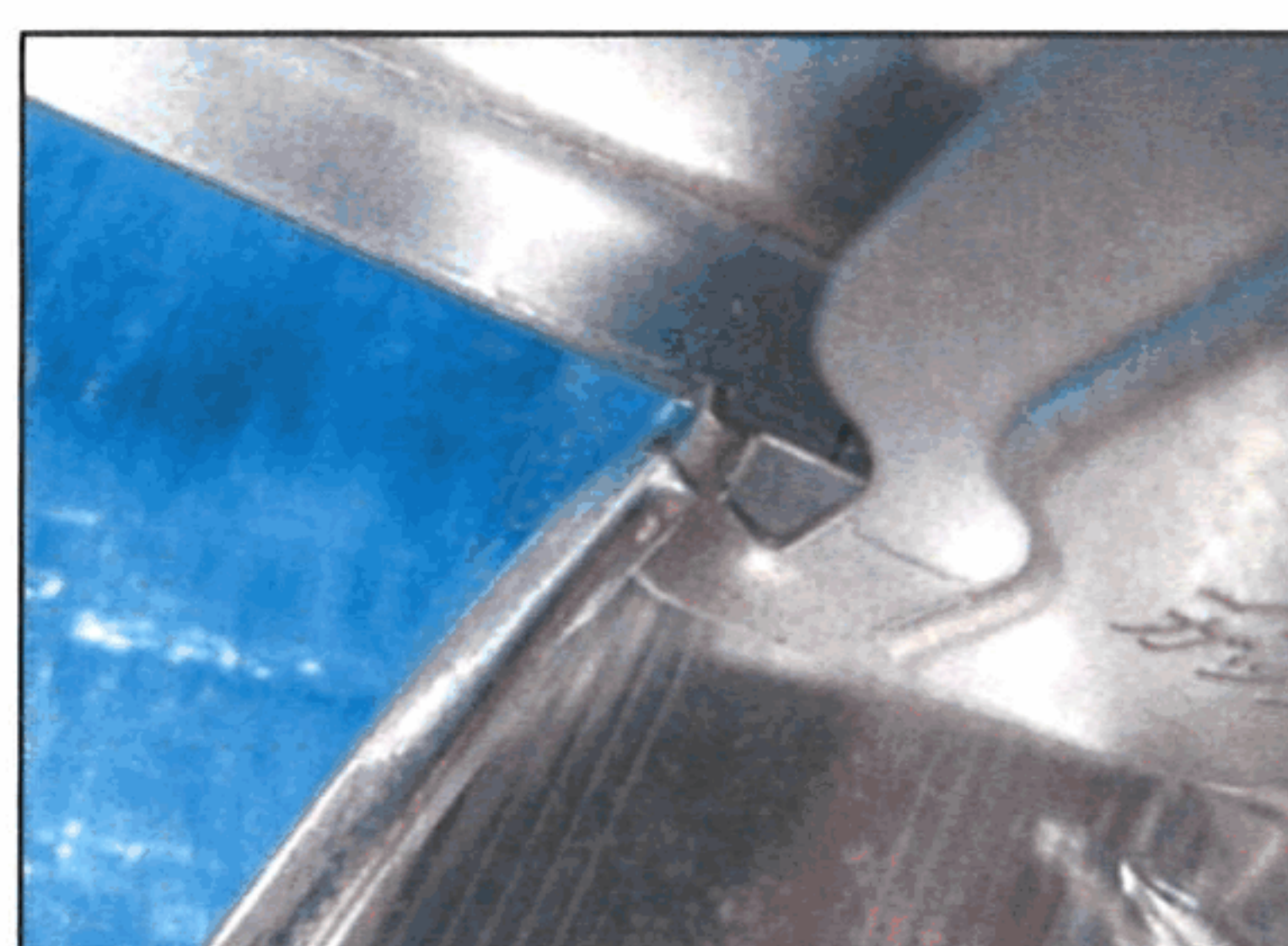


(c) 正負繰返し加力試験（判定結果）

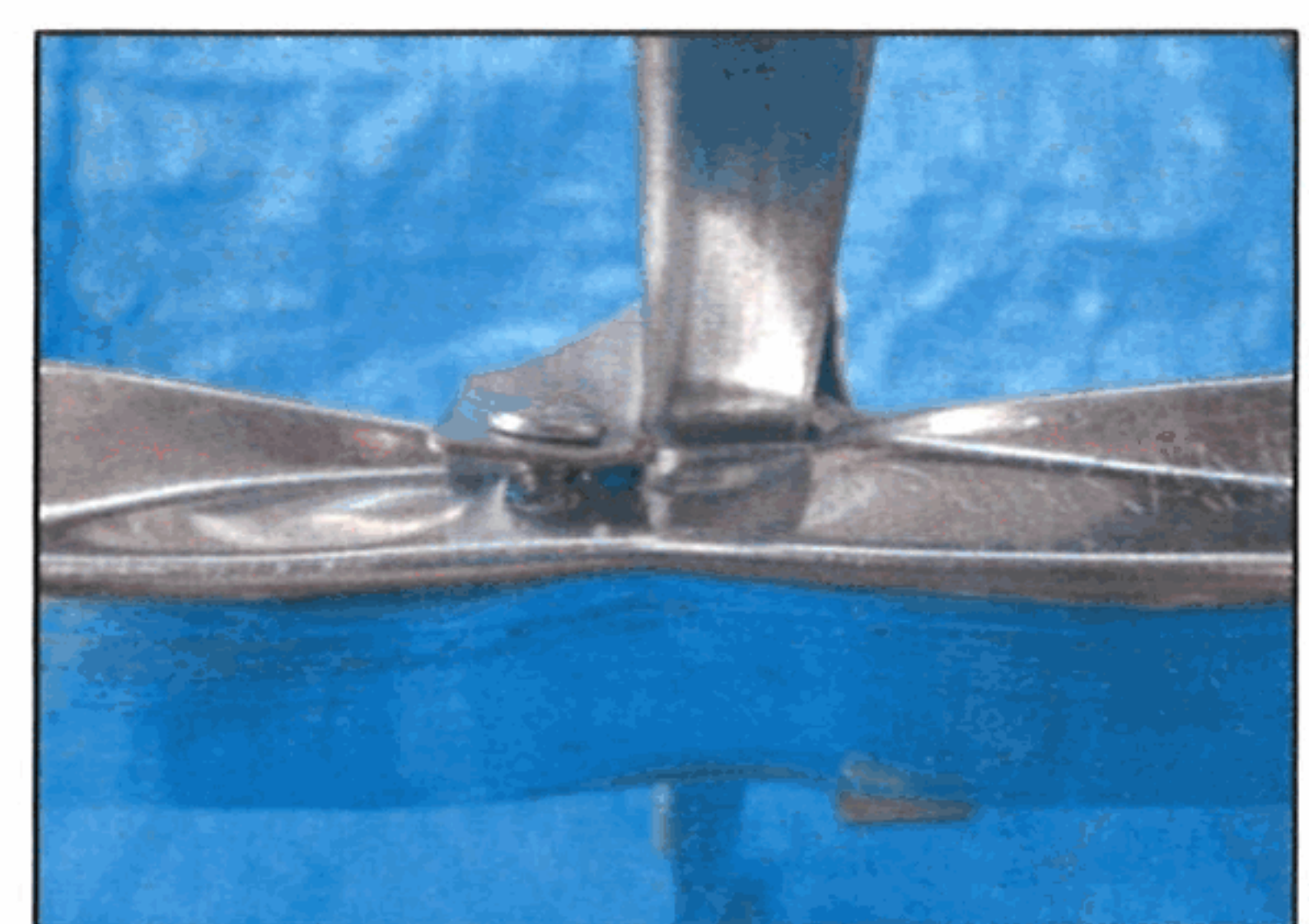
図6 荷重 P -変形 δ 関係（水平（野縁受け）方向加力，腹掛け）



(a) 破壊の状態A



(b) 破壊の状態B



(c) 破壊の状態C

写真6 破壊の状態（水平（野縁受け）方向加力，腹掛け）

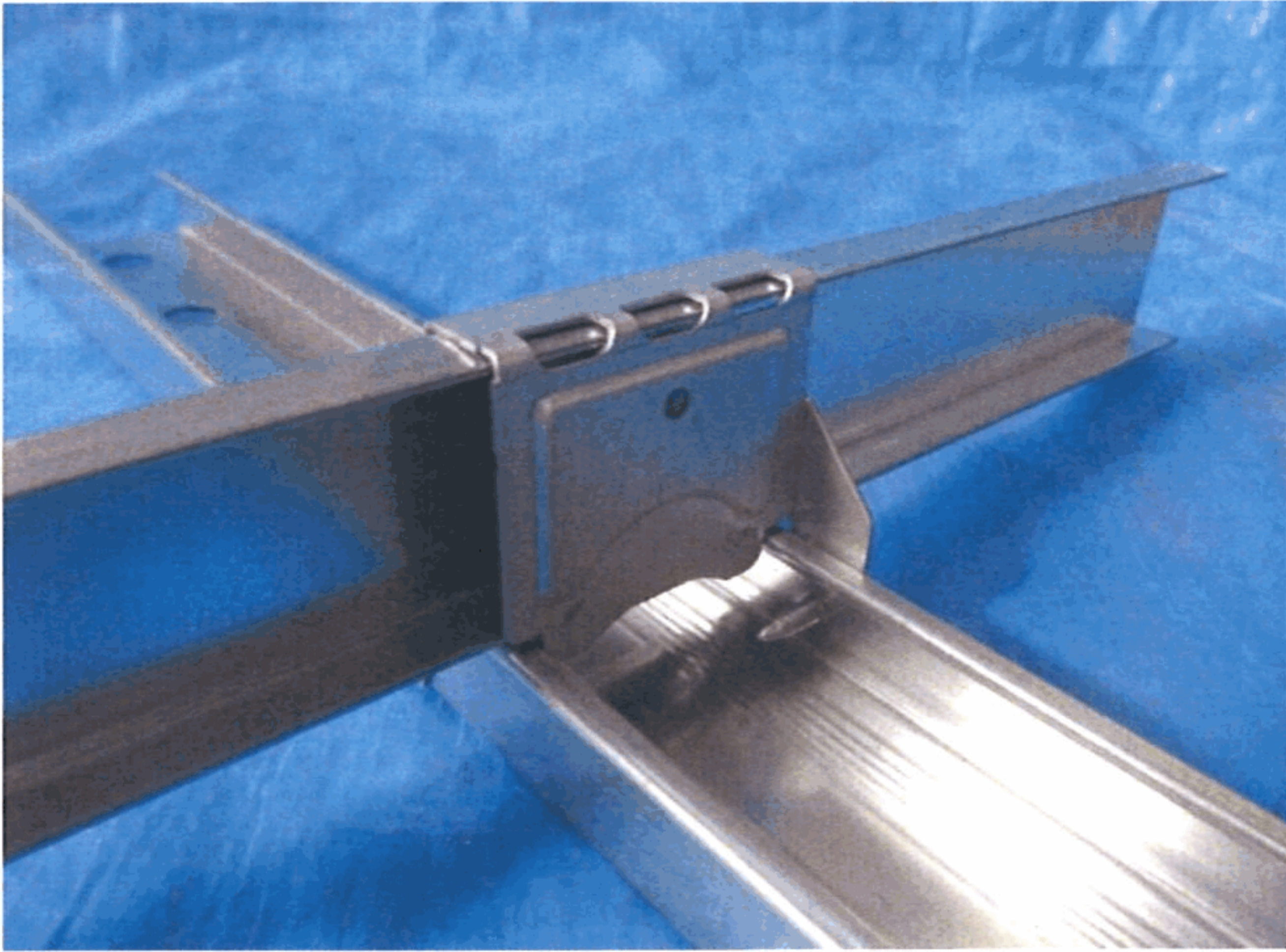
資料1 試験体の構成材料と形状・寸法の詳細

- ・試験体構成材料の一覧.....付表 1
- ・試験体組立時の外観.....写真 I
- ・試験体の形状・寸法.....付図 1.1～付図 1.10
- ・試験体構成部品の形状・寸法.....付図 1.11～付図 1.12

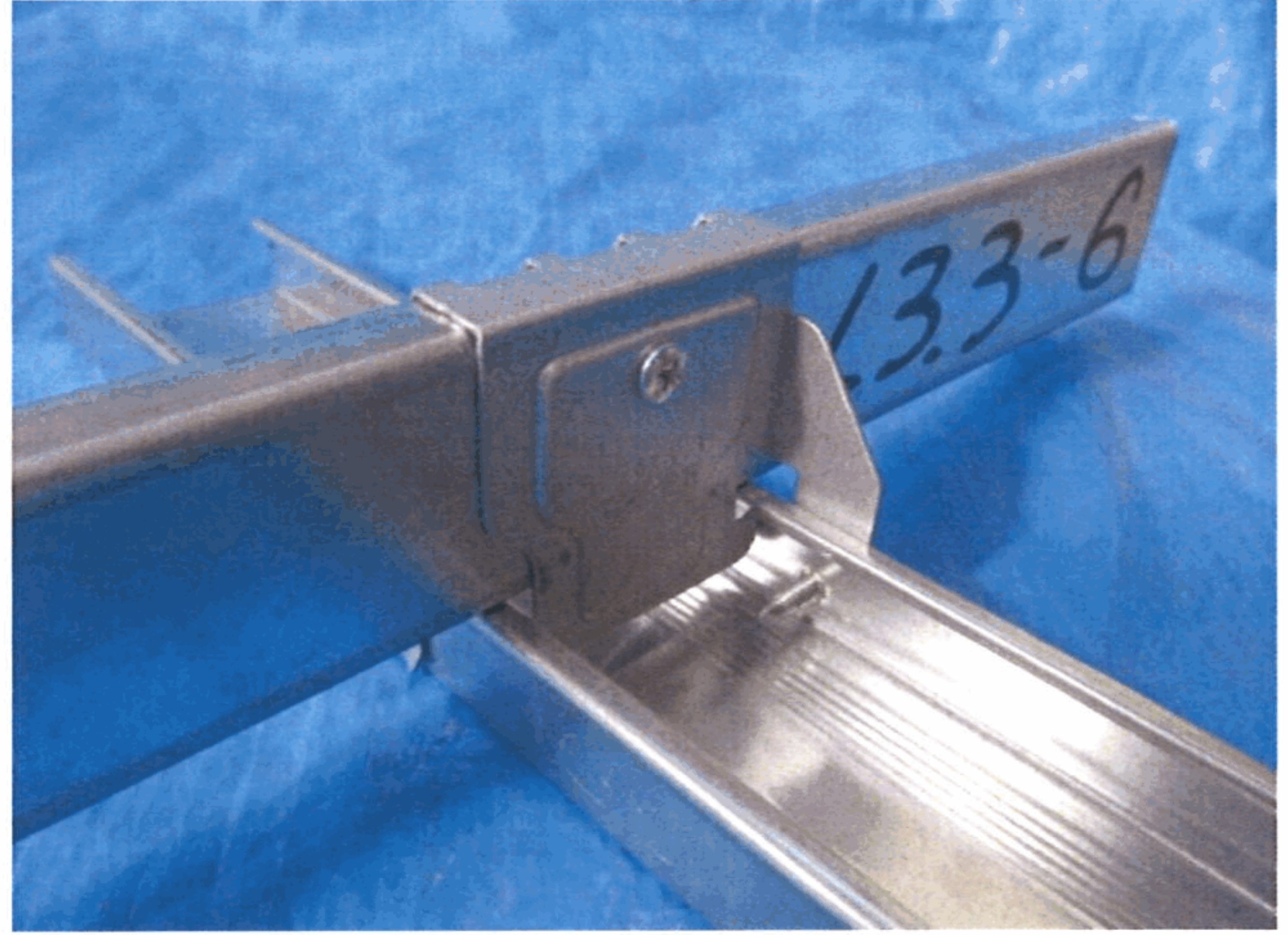
付表 1 試験体構成材料の一覧

部材名	形状・寸法 (mm)	材質・区分	製造所
クリップ (品名：ガッチリクリップW)	$t=1.0$	SGCC-SZCX-Z22 [JIS G 3302]	(株)サワタ
クリップー野縁, 野縁受け接合ねじ (品名：CBタップ NO.7)	$\phi 4 \times 13$	SWCH18A相当 [JIS G 3507-2]	北村精工(株)
野縁 [JIS A 6517] (記号：CW-19)	$50 \times 19 \times 0.5$	SGCC-ZC-Z12 [JIS G 3302]	関包スチール(株)
野縁受け [JIS A 6517] (記号：CC-19)	$38 \times 12 \times 1.2$	SGCC-ZC-Z12 [JIS G 3302]	関包スチール(株)

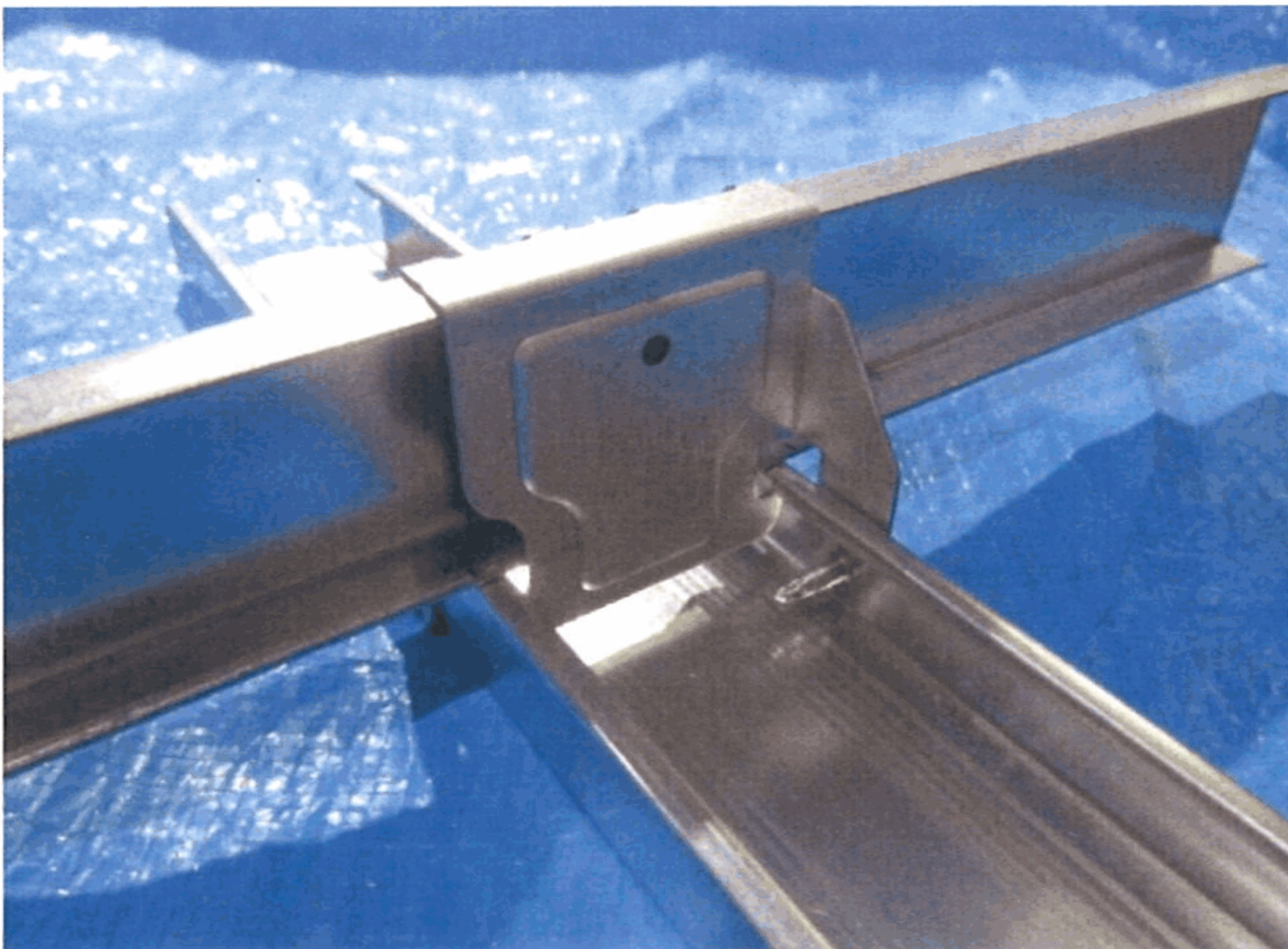
注) 依頼者提出資料



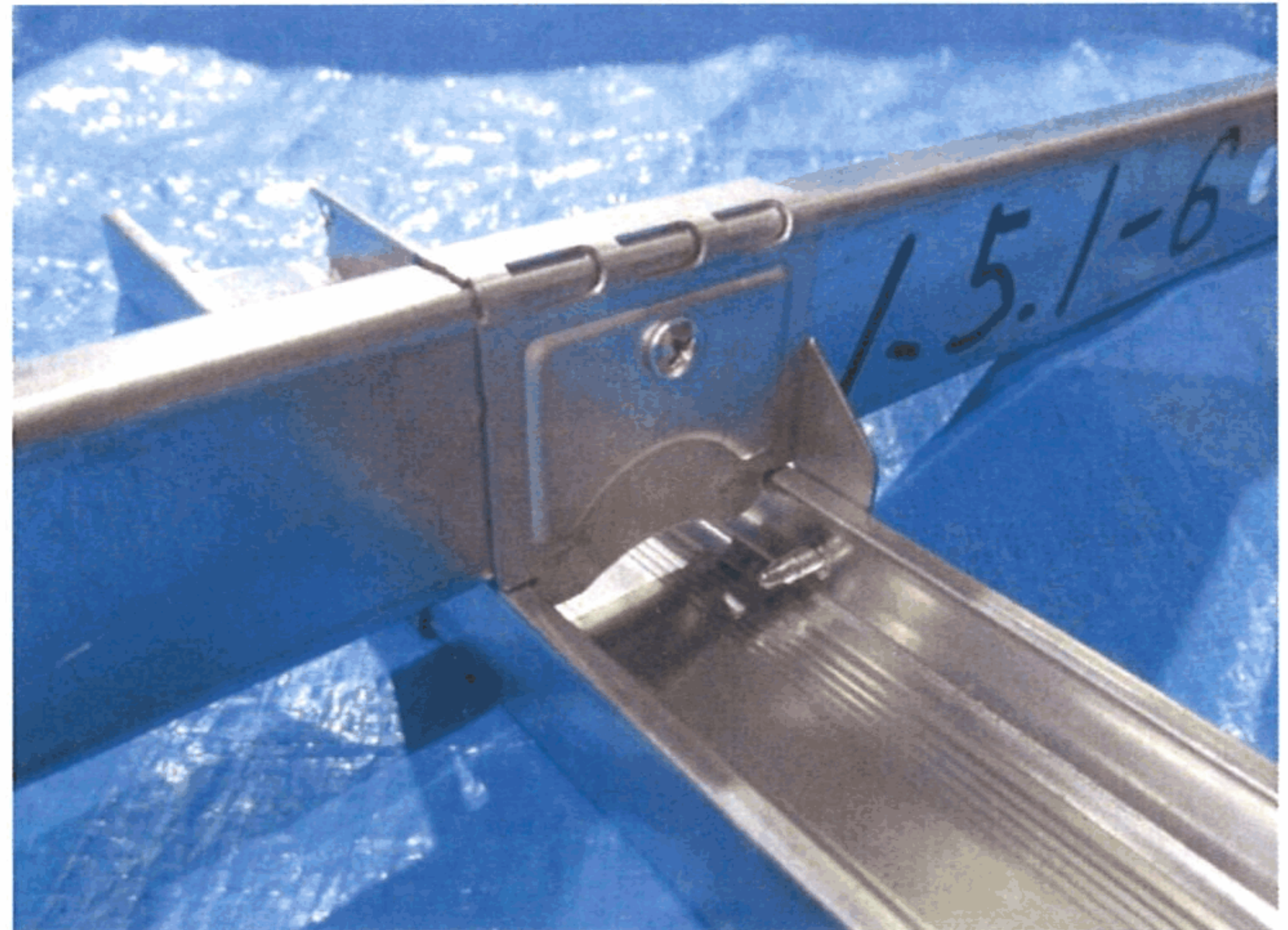
(a) 背掛け（野縁受け腹側）



(b) 背掛け（野縁受け背側）

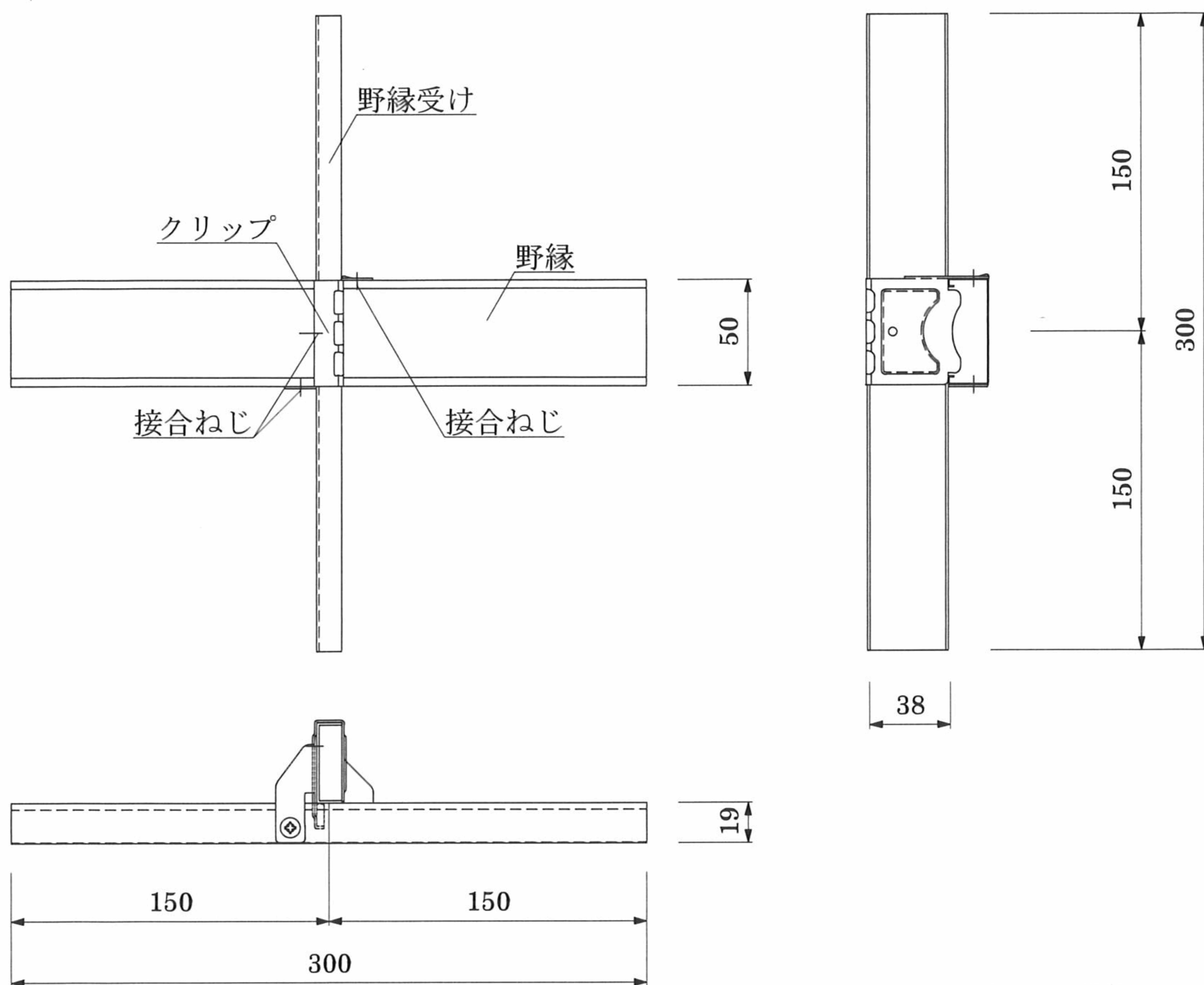


(c) 腹掛け（野縁受け腹側）



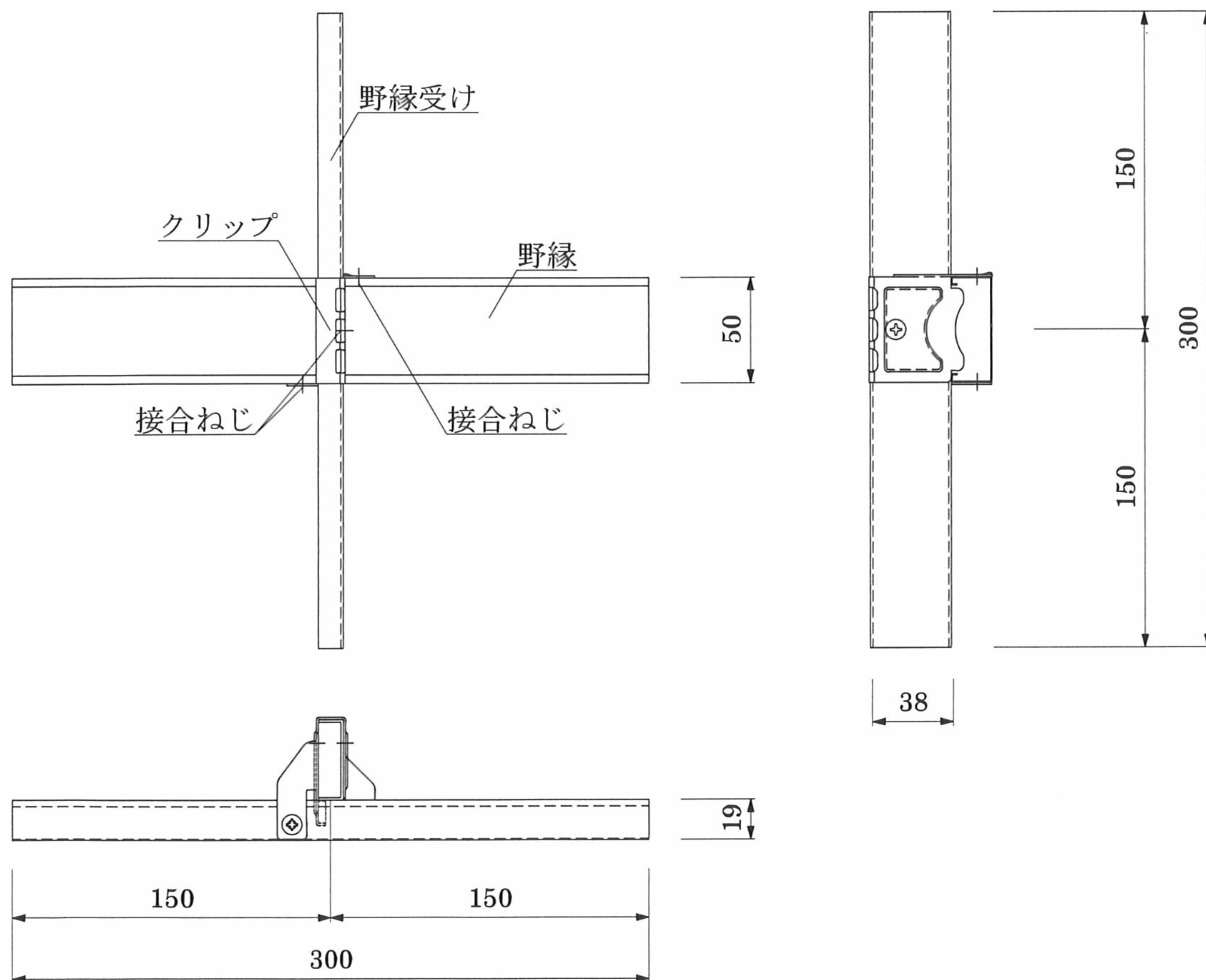
(d) 腹掛け（野縁受け背側）

写真I 試験体組立時の外観



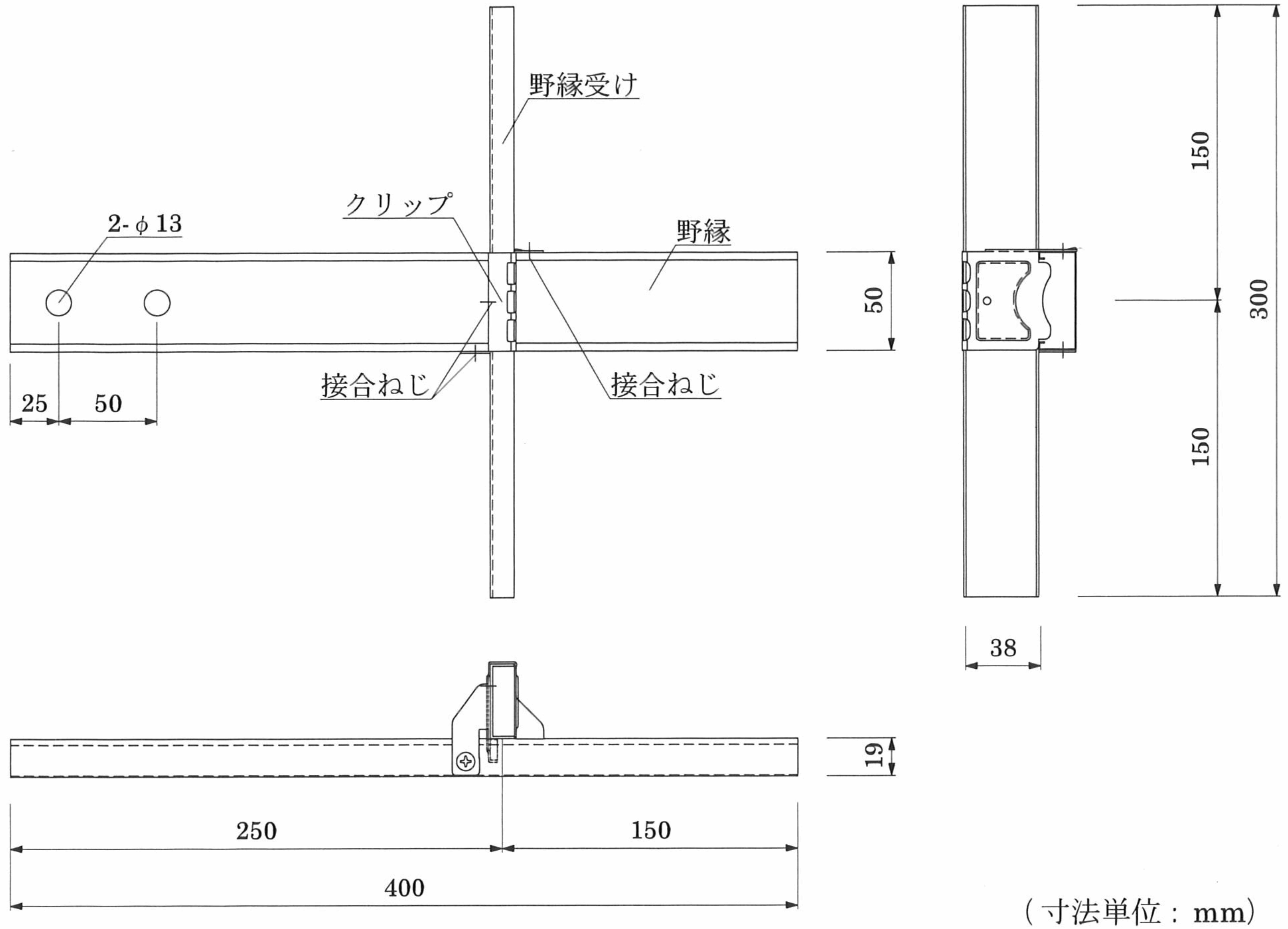
(寸法単位：mm)

付図1.1 試験体の形状・寸法（引張方向加力，背掛け）

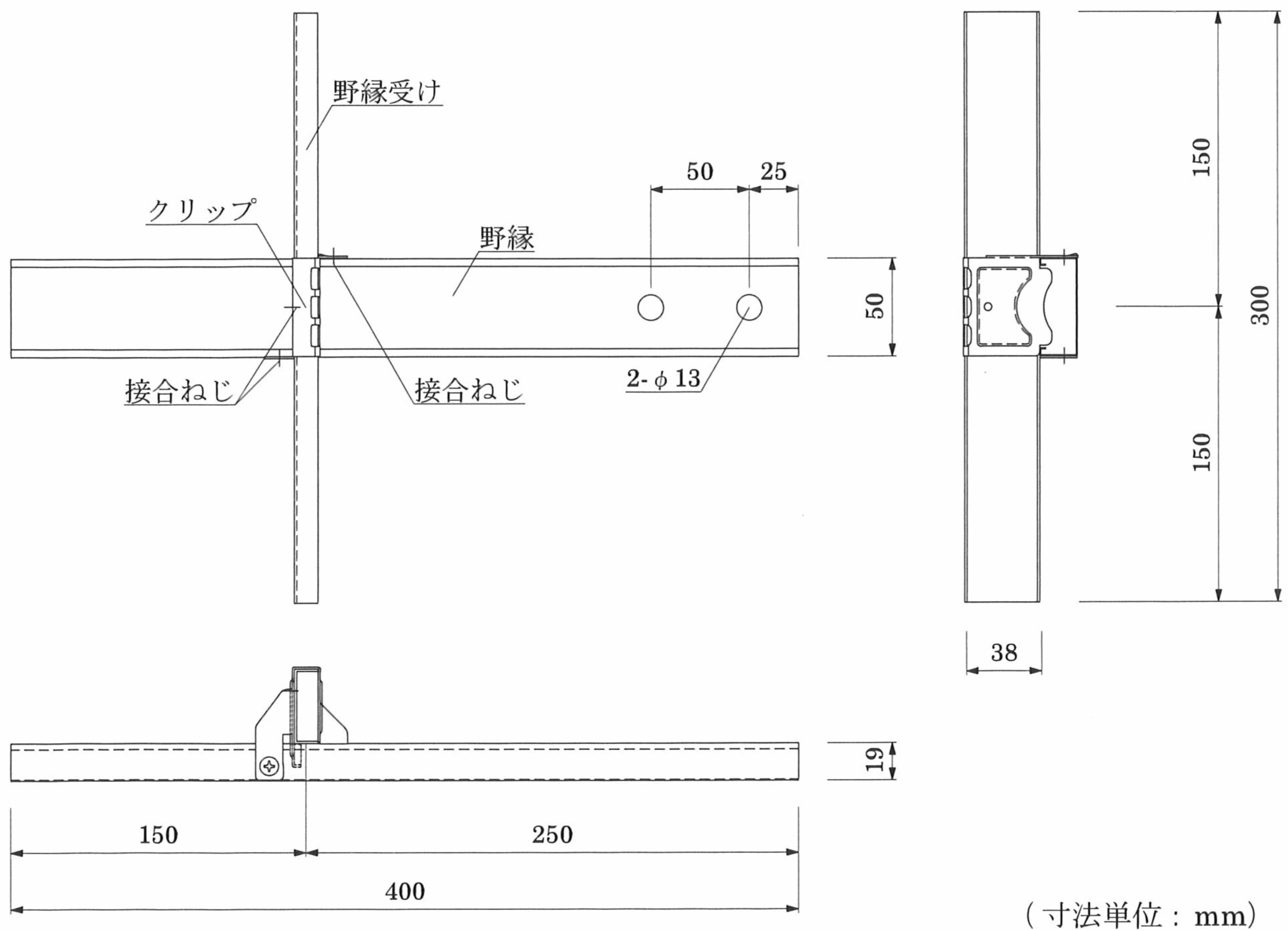


(寸法単位：mm)

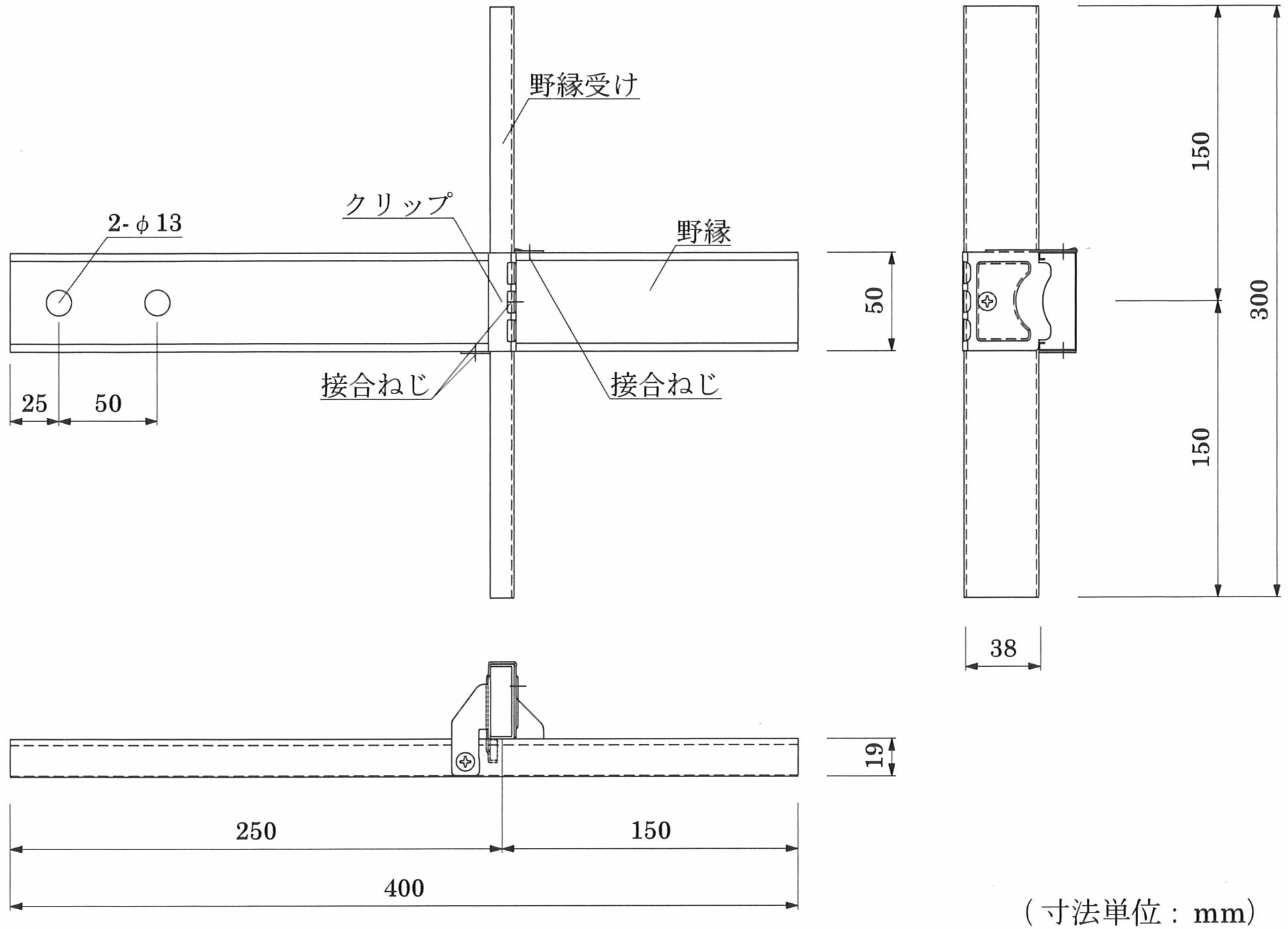
付図1.2 試験体の形状・寸法（引張方向加力，腹掛け）



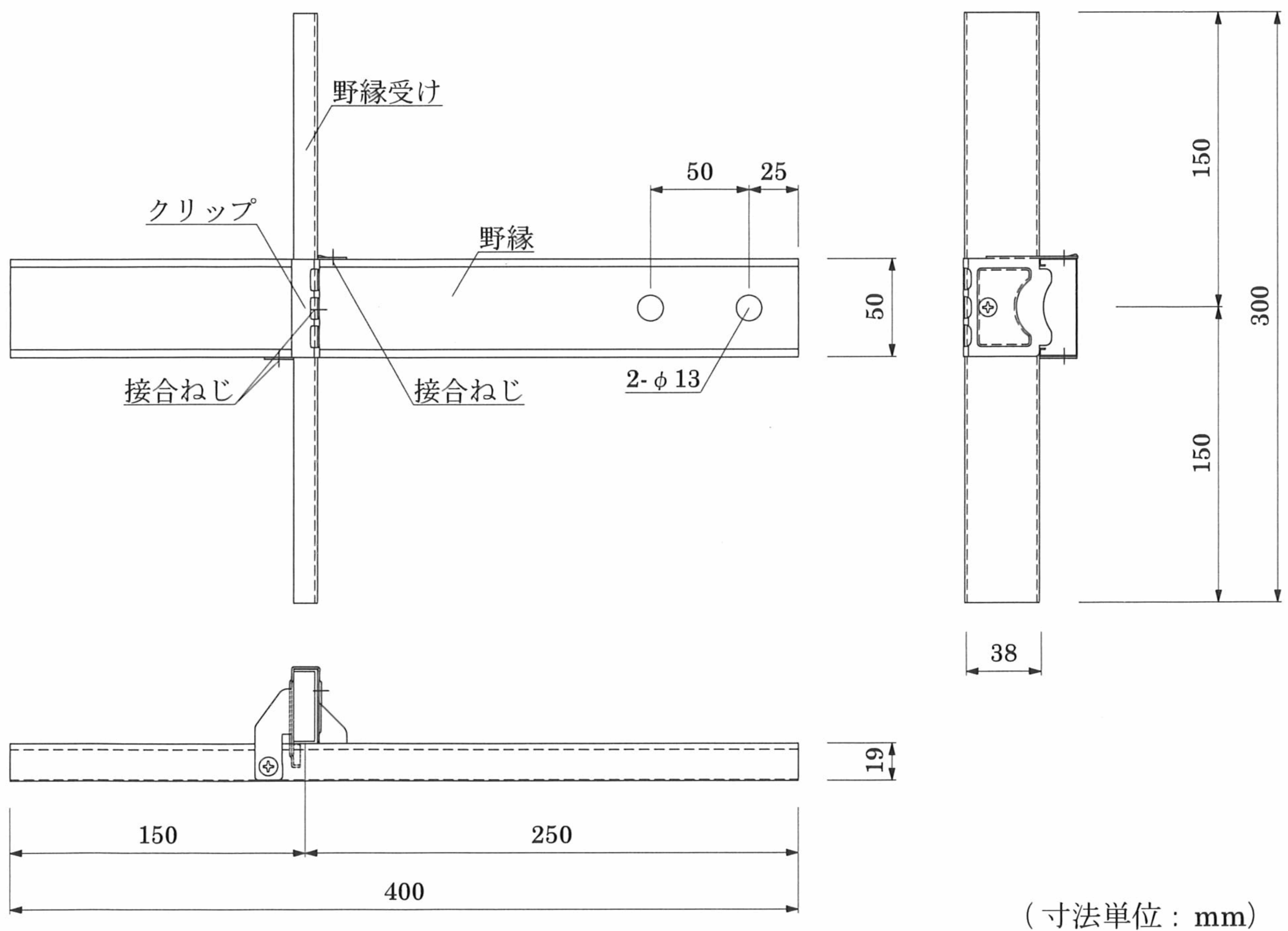
付図1.3 試験体の形状・寸法（水平（野縁）方向加力正側，背掛け）



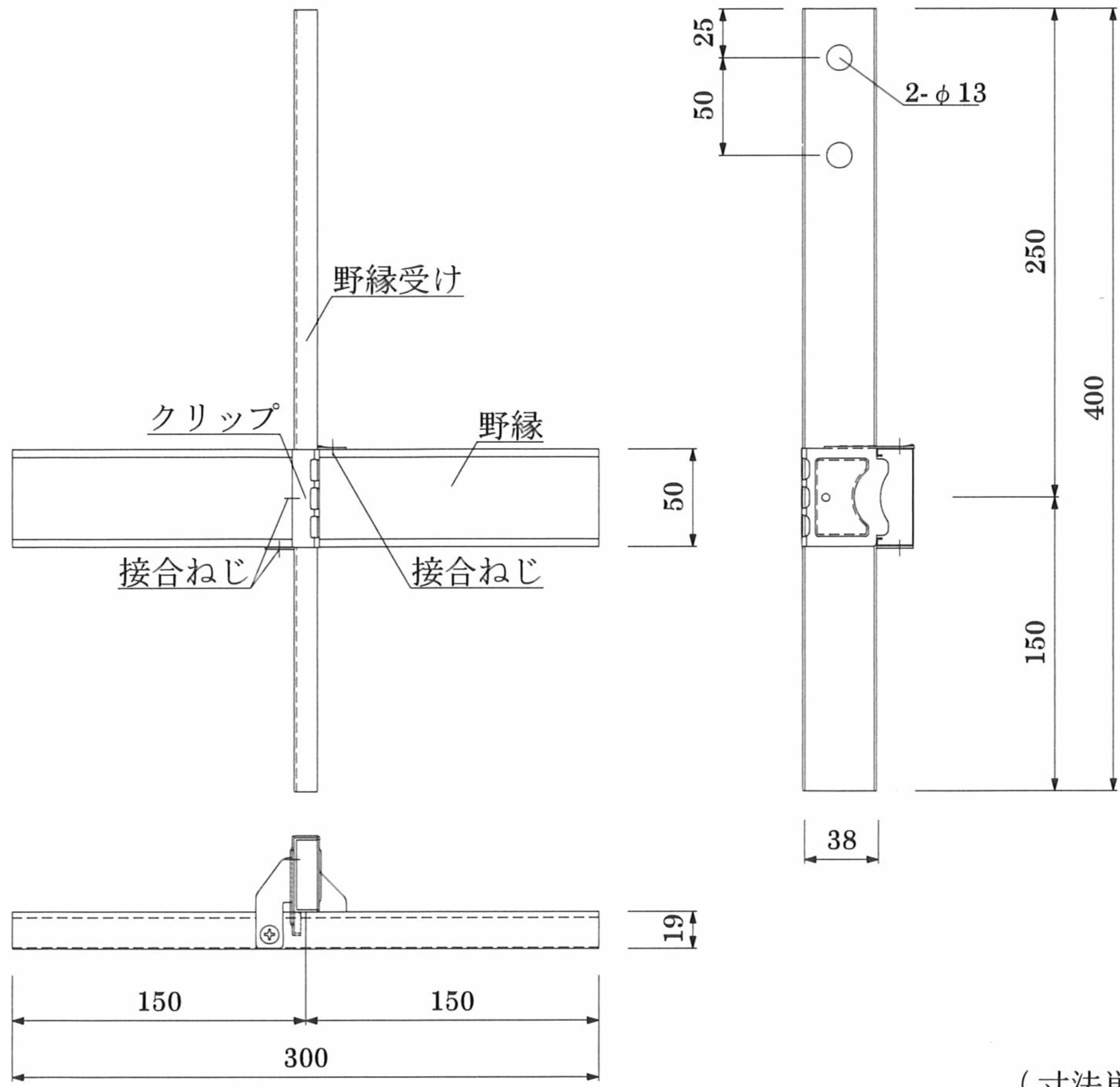
付図1.4 試験体の形状・寸法（水平（野縁）方向加力負側，背掛け）



付図1.5 試験体の形状・寸法 (水平 (野縁) 方向加力正側, 腹掛け)

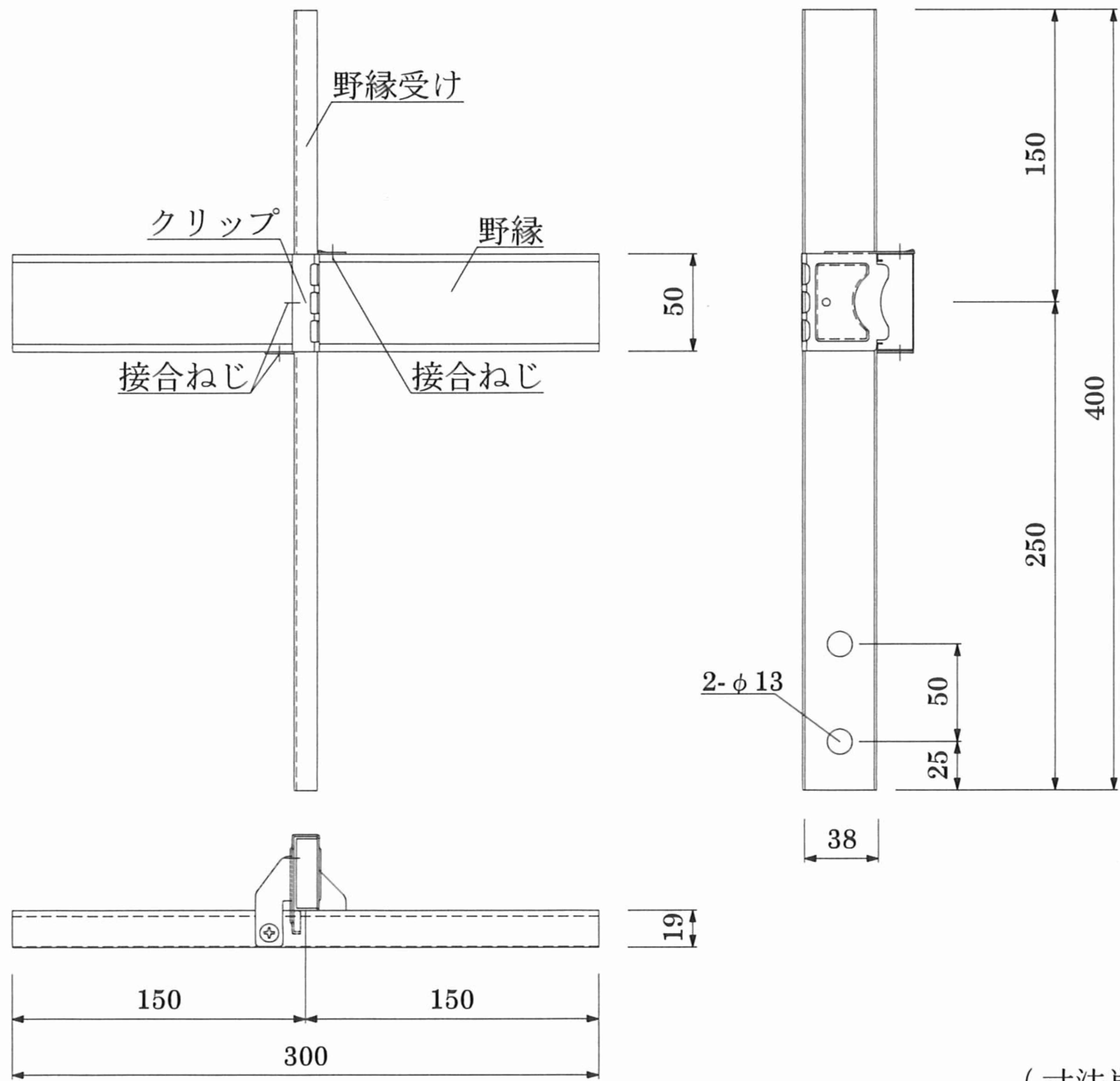


付図1.6 試験体の形状・寸法 (水平 (野縁) 方向加力負側, 腹掛け)



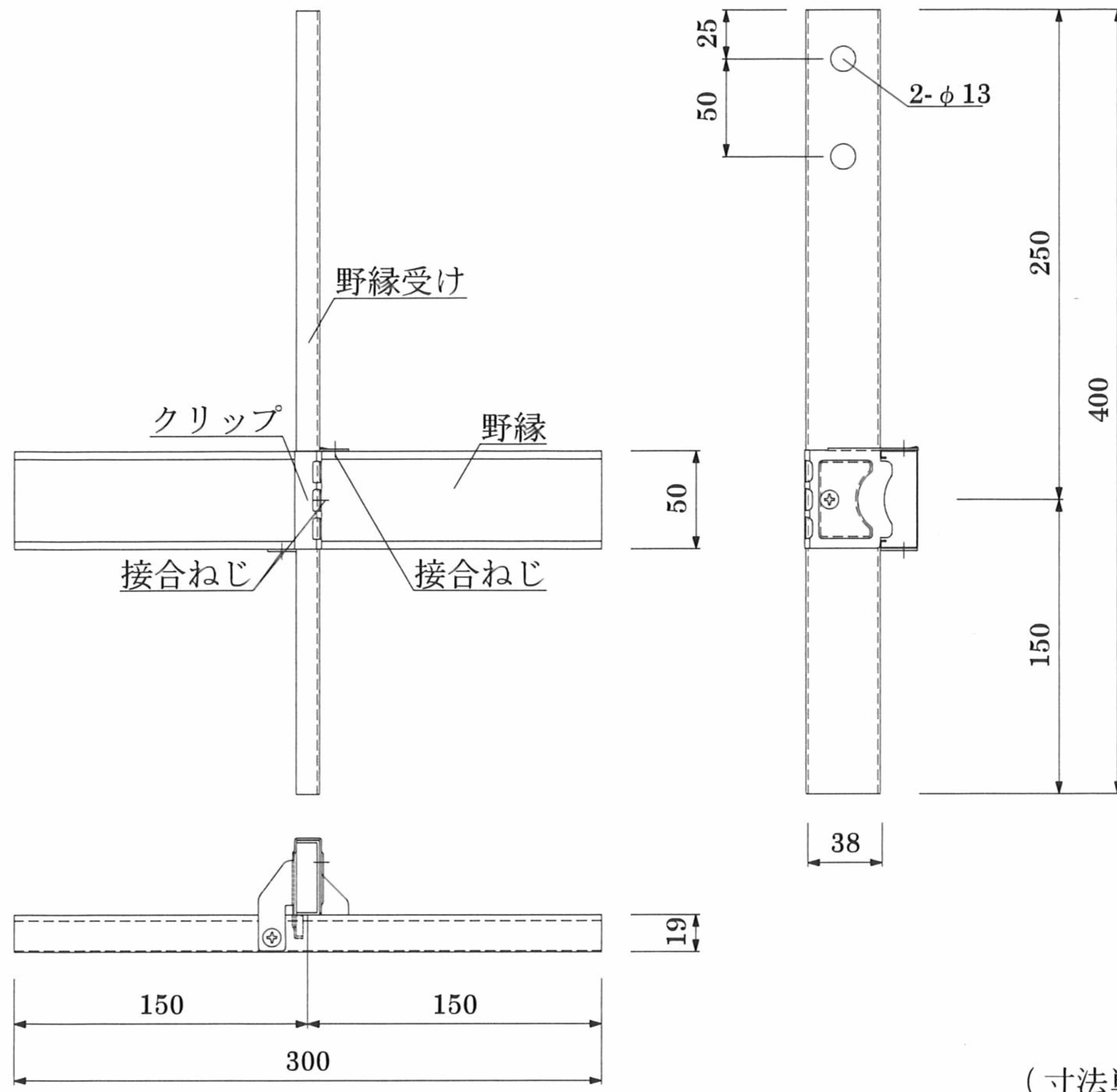
(寸法単位：mm)

付図1.7 試験体の形状・寸法（水平（野縁受け）方向加力正側，背掛け）

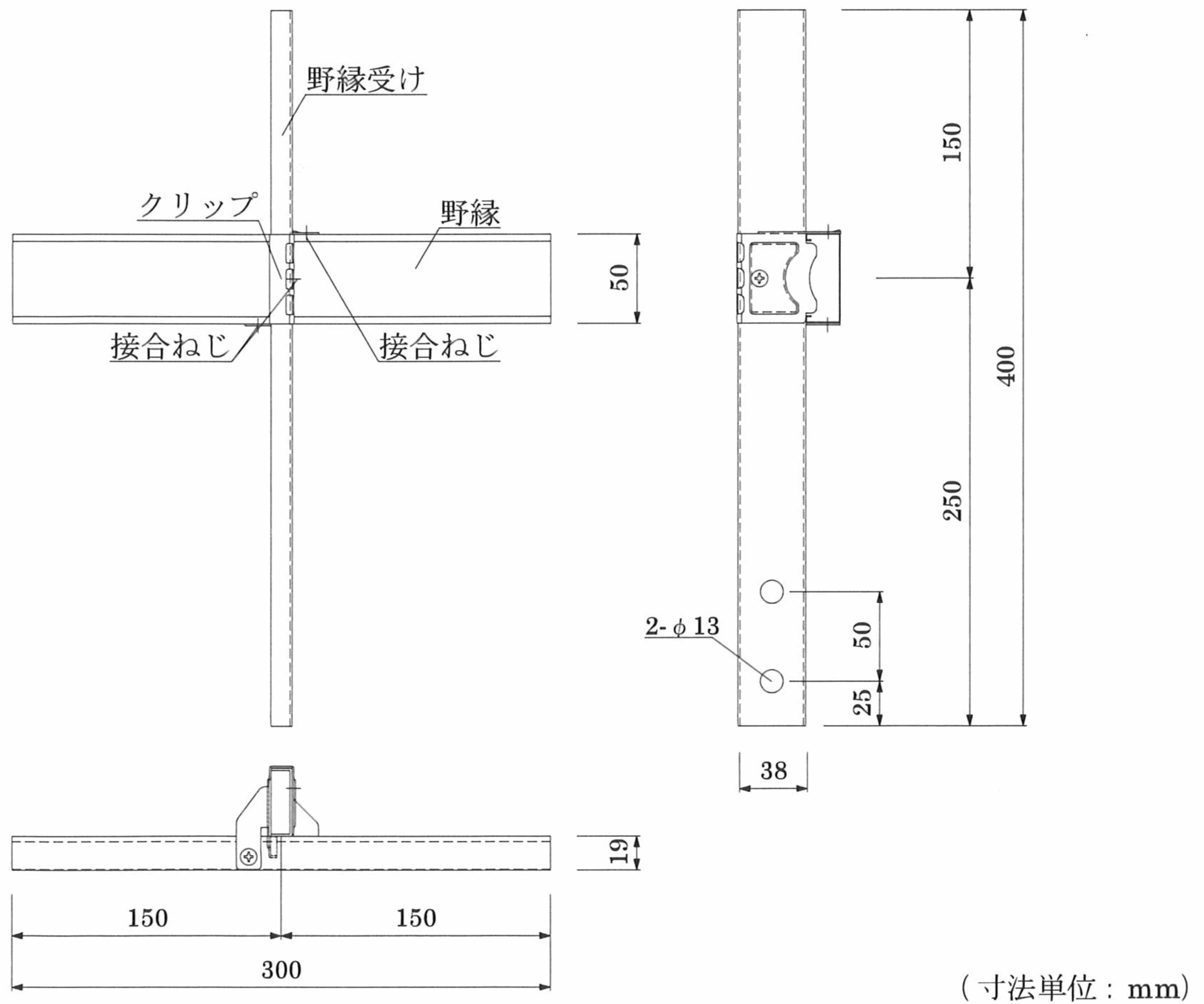


(寸法単位：mm)

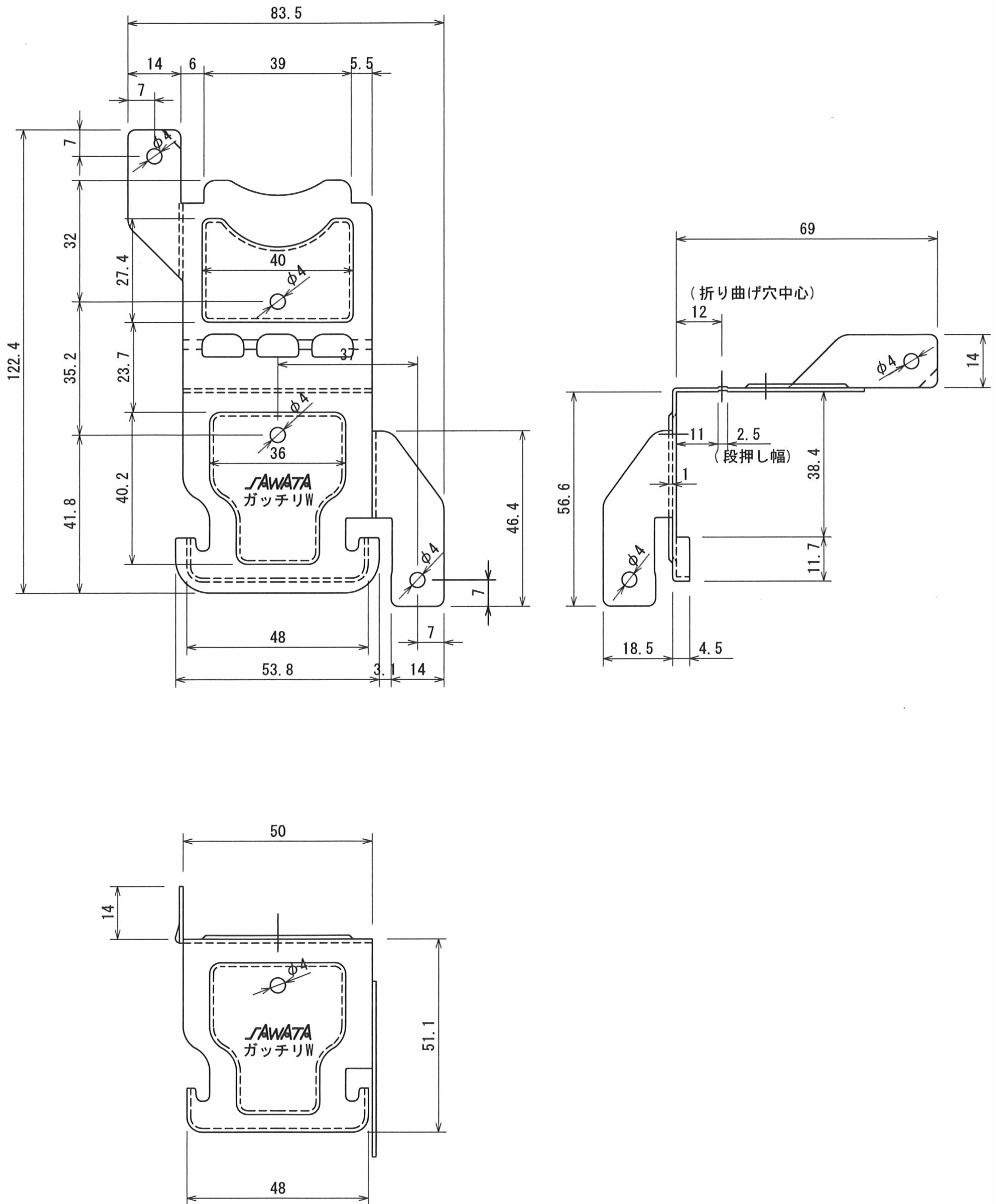
付図1.8 試験体の形状・寸法（水平（野縁受け）方向加力負側，背掛け）



付図1.9 試験体の形状・寸法（水平（野縁受け）方向加力正側，腹掛け）

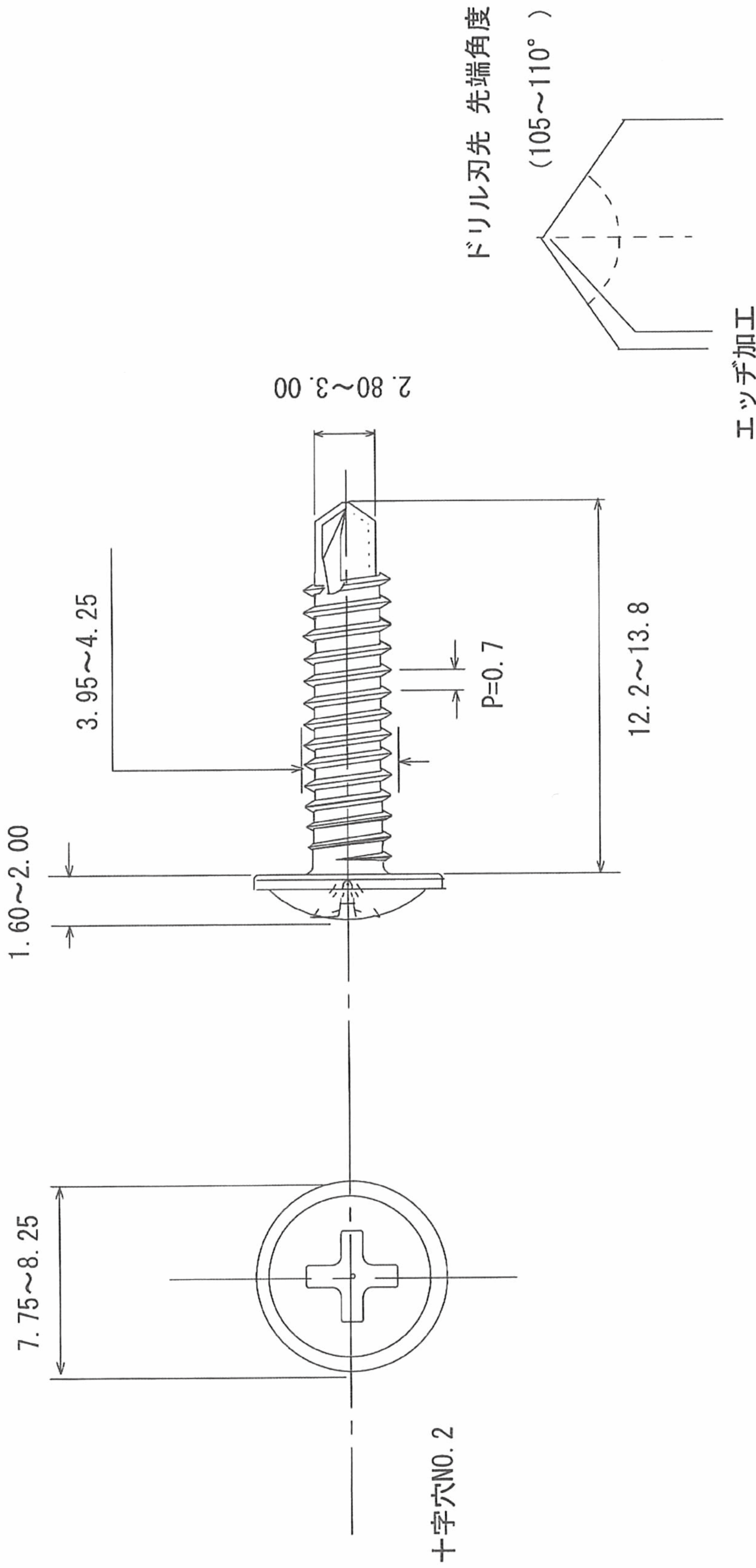


付図1.10 試験体の形状・寸法（水平（野縁受け）方向加力負側，腹掛け）



付図1.11 試験体構成部品の形状・寸法（ガッチリクリップW）
 注) 依頼者提出資料 (寸法単位: mm)

○ 単位 mm



材質	SWCH18A相当	熱処理	浸炭焼き入れ焼き戻し	作成年月日	2014.04.30	品名	CBタップ NO. 7
線径	φ mm	表面硬度	HV 530以上	検図	製図	サイズ	4 x 13 (P=0.7)
ねじりトルク	MIN. 4.7N・m 以上	心部硬度	HV 320~400	検図	Tsuji	図面番号	LF20140430SW-3
表面処理	エニクロ2μ以上+ハベ-キنگ	尺 度	Free	検図		企画設計	(株)ライヴ・ファブレス

注) 依頼者提出資料

付図1.12 試験体構成部品の形状・寸法 (接合ねじ) (寸法単位: mm)

資料2 加力・計測方法

(1) 引張方向

加力は、付図2.1に示すように、野縁両端をシャコ万力で鋼製土台に固定し、最大容量20kNの電動アクチュエータを用いて加力治具を介して野縁受け両端に引張方向の一方向荷重を加える方法で行った。なお、野縁両端の支持部および野縁受け両端の加力部には、局所的な変形を抑制するために固定用鋼板を挿入した。一方向加力はアクチュエータ引き方向の単調加力によって行い、クリップ接合部を破壊に至らしめた。

荷重 P の検出には最大容量20kNのロードセルを用い、接合部の変形 δ は(2.1)式により求めた。

$$\text{接合部の変形 } \delta: \delta = (D1 + D2) / 2 - D3 \tag{2.1}$$

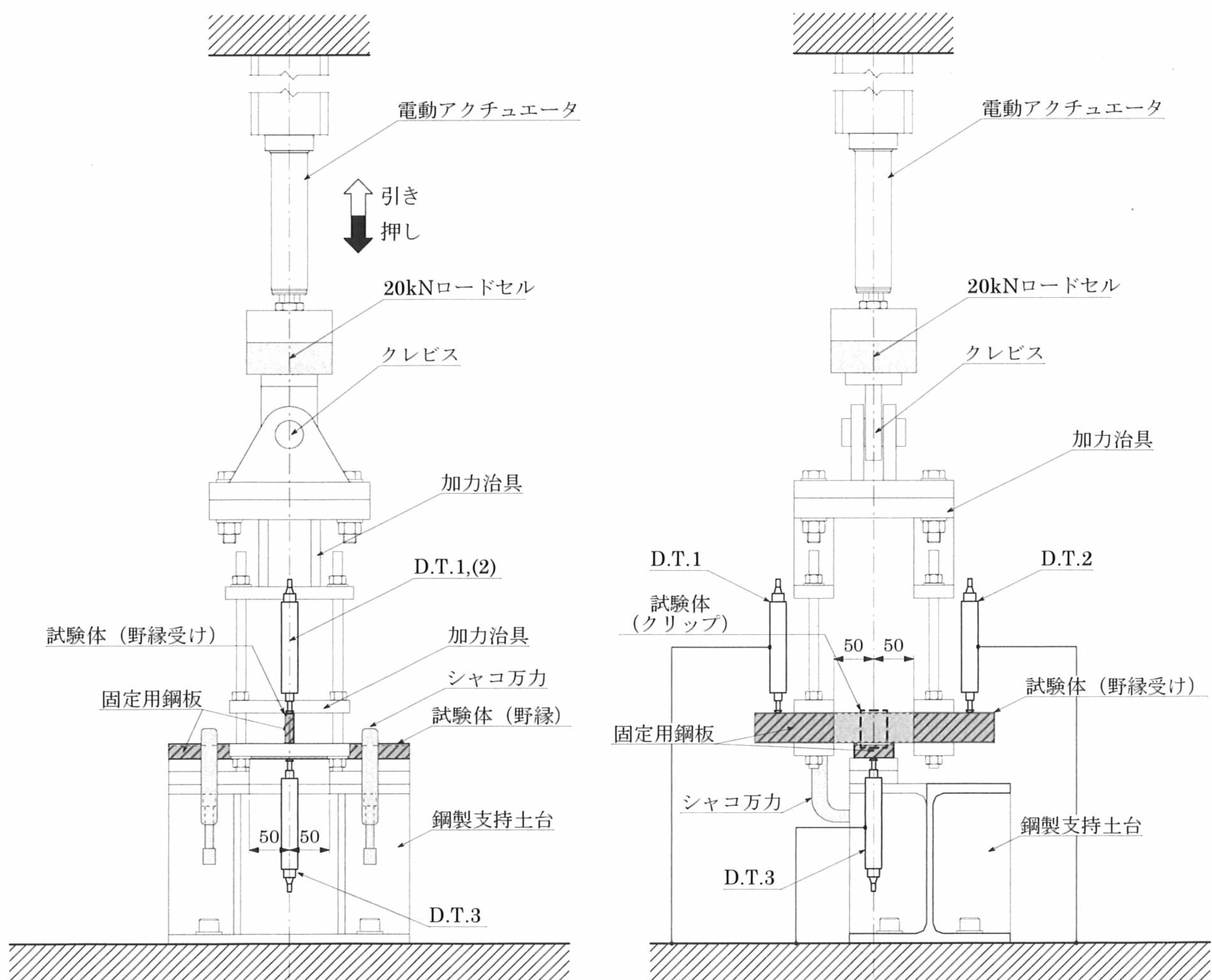
ここで、 D_i は、付図2.1に示す位置に設置した変位計D.T. i による変位の測定値（加力方向を正とする）である。

注) 1. 変位計の仕様（図中のD.T. i は変位計番号を表す。）

変位計番号	型式	感度	非直線性	FS
D.T.1~D.T.3	CDP-25M	$500 \times 10^{-6} / \text{mm}$	0.3%FS	25mm

2. ロードセルの仕様

型式	容量	定格出力(RO)	非直線性	ヒステリシス
LUK-2TBS	20kN	4000×10^{-6}	0.1%RO	0.1%RO



付図2.1 引張方向加力の試験装置（寸法単位：mm）

(2) 水平（野縁）方向

加力は、付図2.2に示すように、野縁受け両端をシャコ万力で鋼製土台に固定し、最大容量20kNの電動アクチュエータを用いて、野縁に材軸方向の一方向荷重または正負繰返し荷重を加える方法で行った。なお、野縁受け両端の支持部には、局所的な変形を抑制するために固定用鋼板を挿入した。一方向加力（正側・負側）はアクチュエータ引き方向の単調加力によって行い、クリップ接合部を破壊に至らしめた。正負繰返し加力は、資料3に示す繰返し加力履歴をアクチュエータ引き・押し方向の正負交番加力によって行い、その後引き方向への単調加力によってクリップ接合部を破壊に至らしめた。

荷重 P （正側加力時の荷重を正とする）の検出には最大容量20kNのロードセルを用い、接合部の変形 δ は(2.2)式により求めた。

$$\text{接合部の変形}\delta: \delta = (D1 + D2) / 2 - (D3 + D4) / 2 \tag{2.2}$$

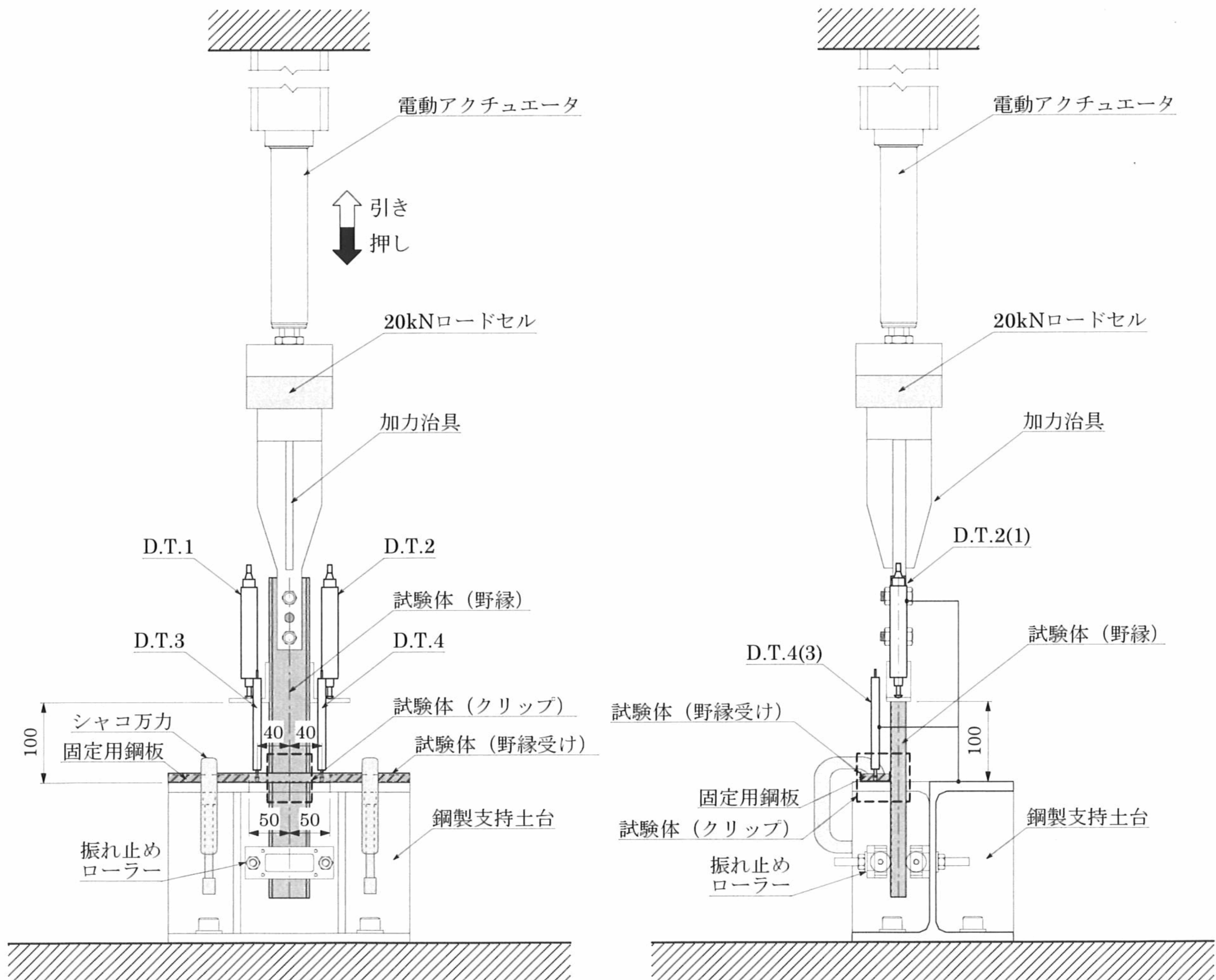
ここで、 D_i は、付図2.2に示す位置に設置した変位計D.T. i による変位の測定値（正側加力時の変位を正とする）である。

注) 1. 変位計の仕様（図中のD.T. i は変位計番号を表す。）

変位計番号	型式	感度	非直線性	FS
D.T.1・D.T.2	CDP-50M	$200 \times 10^{-6} / \text{mm}$	0.3%FS	50mm
D.T.3・D.T.4	CDP-25M	$500 \times 10^{-6} / \text{mm}$	0.3%FS	25mm

2. ロードセルの仕様

型式	容量	定格出力(RO)	非直線性	ヒステリシス
LUK-2TBS	20kN	4000×10^{-6}	0.1%RO	0.1%RO



付図2.2 水平（野縁）方向加力の試験装置（寸法単位：mm）

(3) 水平（野縁受け）方向

加力は、付図2.3に示すように、野縁両端をシャコ万力で鋼製土台に固定し、最大容量20kNの電動アクチュエータを用いて、野縁受けに材軸方向の一方向荷重または正負繰返し荷重を加える方法で行った。なお、野縁両端の支持部には、局所的な変形を抑制するために固定用鋼板を挿入した。一方向加力（正側・負側）はアクチュエータ引き方向の単調加力によって行い、クリップ接合部を破壊に至らしめた。正負繰返し加力は、資料3に示す繰返し加力履歴をアクチュエータ引き・押し方向の正負交番加力によって行い、その後引き方向への単調加力によってクリップ接合部を破壊に至らしめた。

荷重 P （正側加力時の荷重を正とする）の検出には最大容量20kNのロードセルを用い、接合部の変形 δ は(2.3)式により求めた。

$$\text{接合部の変形}\delta: \delta = (D1 + D2) / 2 - (D3 + D4) / 2 \tag{2.3}$$

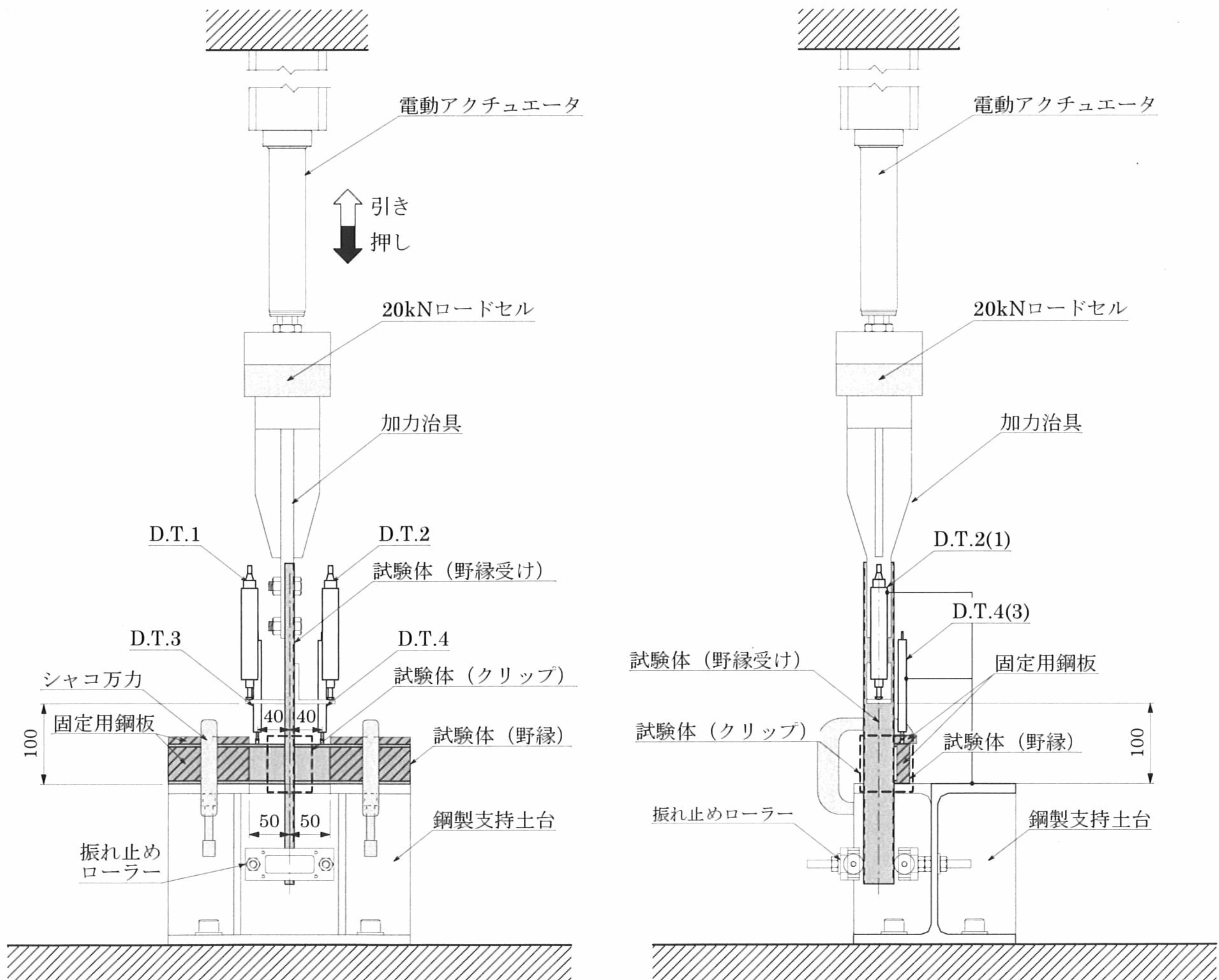
ここで、 D_i は、付図2.3に示す位置に設置した変位計D.T. i による変位の測定値（正側加力時の変位を正とする）である。

注) 1. 変位計の仕様（図中のD.T. i は変位計番号を表す。）

変位計番号	型式	感度	非直線性	FS
D.T.1・D.T.2	CDP-50M	$200 \times 10^{-6} / \text{mm}$	0.3%FS	50mm
D.T.3・D.T.4	CDP-25M	$500 \times 10^{-6} / \text{mm}$	0.3%FS	25mm

2. ロードセルの仕様

型式	容量	定格出力(RO)	非直線性	ヒステリシス
LUK-2TBS	20kN	4000×10^{-6}	0.1%RO	0.1%RO



付図2.3 水平（野縁受け）方向加力の試験装置（寸法単位：mm）

資料3 接合部の許容耐力・剛性の評価方法

(1) 評価の方針

本資料による評価方法は、「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説 第Ⅱ編 天井及びその部材・接合部の耐力・剛性の設定方法（平成25年10月 国土交通省国土技術政策総合研究所）」に示された「一例」に従うことを基本としたものである。

(2) 損傷時の荷重

一方向加力試験結果の荷重 P —変形 δ 曲線に基づき、損傷時の荷重 P_d を以下の方法によって算出する。付図3.1に損傷時の荷重 P_d の算出方法を示す。

- ① P — δ 曲線において荷重が $\zeta_1 \cdot P_u$ と $\zeta_2 \cdot P_u$ となる2点を結ぶ直線を直線Iとし、その傾きを初期剛性 k とする。ここで、 P_u は δ が許容される限界変形 δ_u に到達するまでの最大荷重、 ζ_1 および ζ_2 は係数であり、 δ_u は10mm、 ζ_1 は0、 ζ_2 は0.2を原則とする。ただし δ が許容される限界変形 δ_u に到達するまでに荷重が低下した後再び上昇した場合、 P_u は荷重が低下するまでの最大荷重とする。
- ② P — δ 曲線に接する k の1/3の傾きを有する直線を、直線IIとする。
- ③ 直線Iと直線IIの交点における荷重を損傷時の荷重 P_d とする。また、 P — δ 曲線において、荷重が P_d に到達した点の変形を損傷時の変形 δ_d とする。

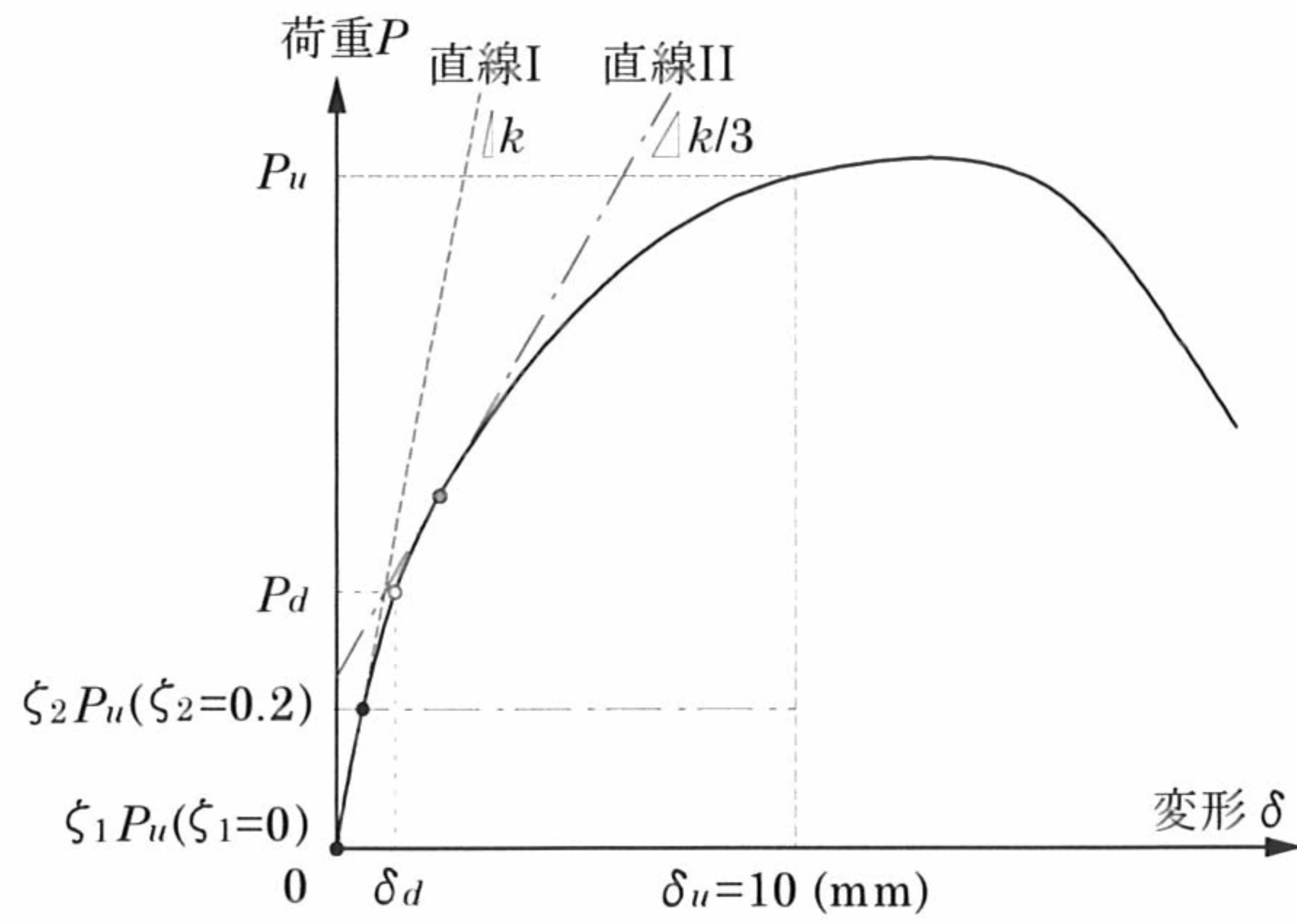
ただし、 P — δ 曲線に以下の特徴が見られる場合は、以下の方法により P_d を算出する。

【 $\delta \leq 10\text{mm}$ の範囲で直線IIが荷重—変形曲線に接しない場合】

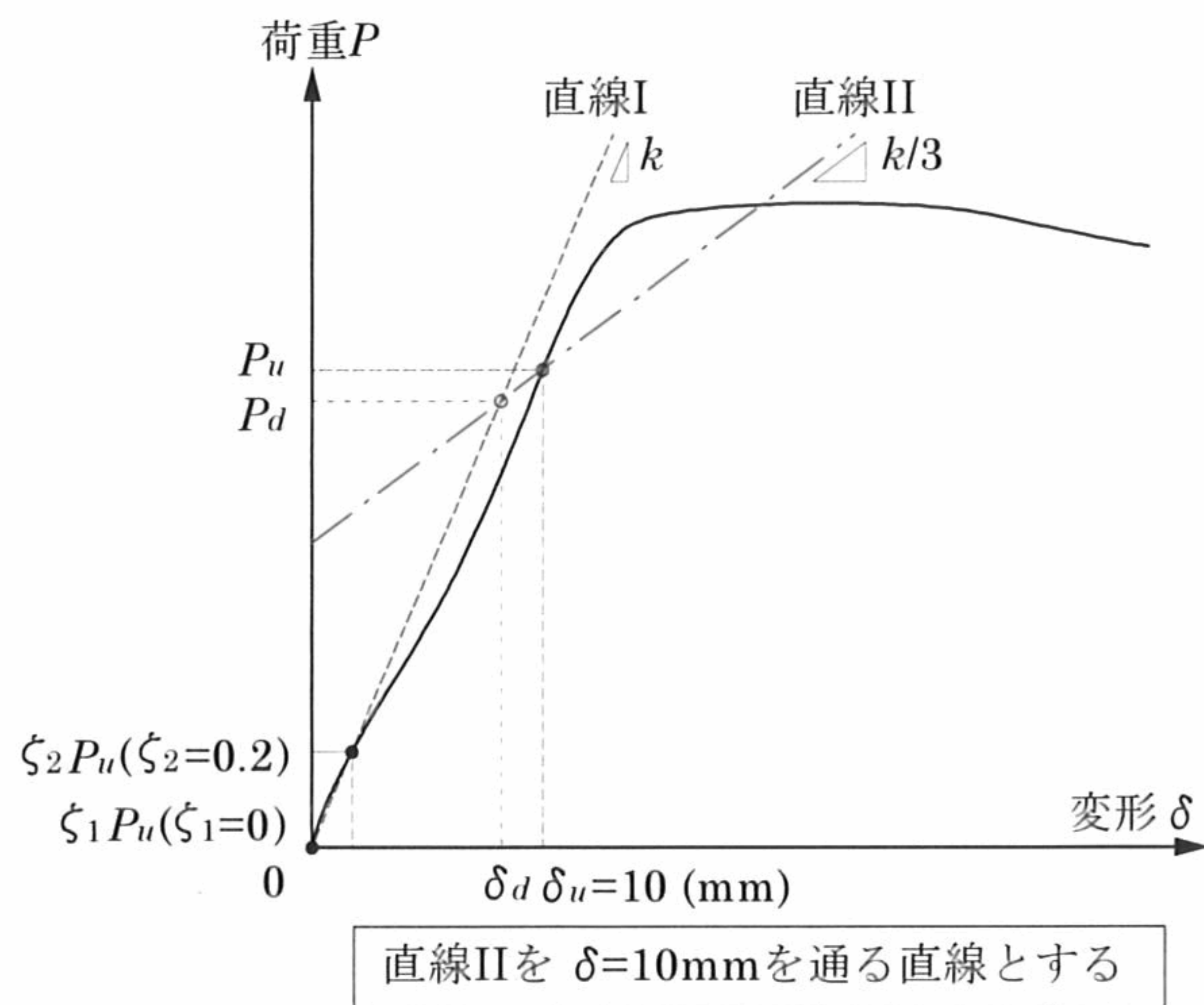
付図3.1(b)に示すように、 $\delta \leq 10\text{mm}$ の範囲で直線IIが荷重—変形曲線に接しない場合、直線IIは $\delta = 10\text{mm}$ を通る直線とする。

【初期の剛性が小さい場合】

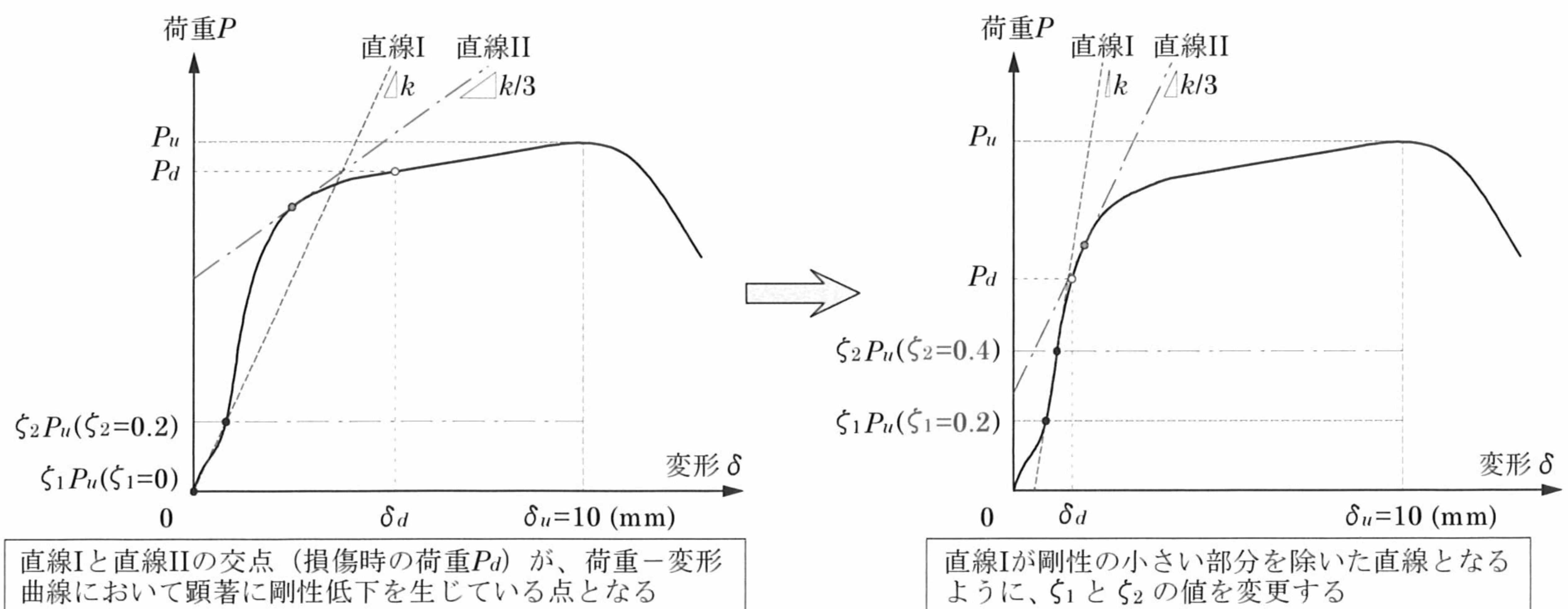
付図3.1(c)に示すように、 P — δ 曲線の初期の剛性が小さく、上記方法に従うと直線Iと直線IIの交点の荷重(P_d)が、直線IIと P — δ 曲線の接点の荷重よりも大きい場合は、 k の算出過程(上記①)において、直線Iが初期の剛性の小さい部分を除いた直線となるように、 ζ_1 と ζ_2 の値をそれぞれ0、0.2から変更する(ただし、 $\zeta_2 - \zeta_1 \leq 0.2$ とする)。



(a) 標準的な荷重-変形曲線の場合



(b) $\delta \leq 10\text{mm}$ の範囲で直線IIが荷重-変形曲線に接しない場合



(c) 荷重-変形曲線において初期の剛性が小さい場合

付図3.1 損傷時の荷重 P_d の算出方法

(3) 接合部の許容耐力

「引張方向」

一方向加力試験の結果に基づいて、接合部の許容耐力 P_a を(3.1)式によって算出する。

$$P_a = P_d^{ave} / \alpha \tag{3.1}$$

ここで、 P_d^{ave} は損傷時の荷重 P_d の平均値で、 α は1.5とする。なお、 P_a (N)は一の位を四捨五入して表示する。

「水平（野縁および野縁受け）方向」

一方向加力試験および正負繰返し加力試験の結果に基づき、正側と負側の接合部の許容耐力 P_a^+ 、 P_a^- を以下の方法によって算出する。

- ① 一方向加力試験の結果に基づいて、正負繰返し加力試験における制御変形の基準値 D_a^+ 、 D_a^- を(3.2)式によって設定し、付図 3.2 に示す加力履歴（変形 δ が $0.5D_a$ 、 $1.0D_a$ 、 $1.5D_a$ となる正負の各変形段階でそれぞれ3回繰り返す）による正負繰返し加力試験を行う。

$$D_a^+ = \delta_d^{ave,+} / \alpha^+、D_a^- = \delta_d^{ave,-} / \alpha^- \tag{3.2}$$

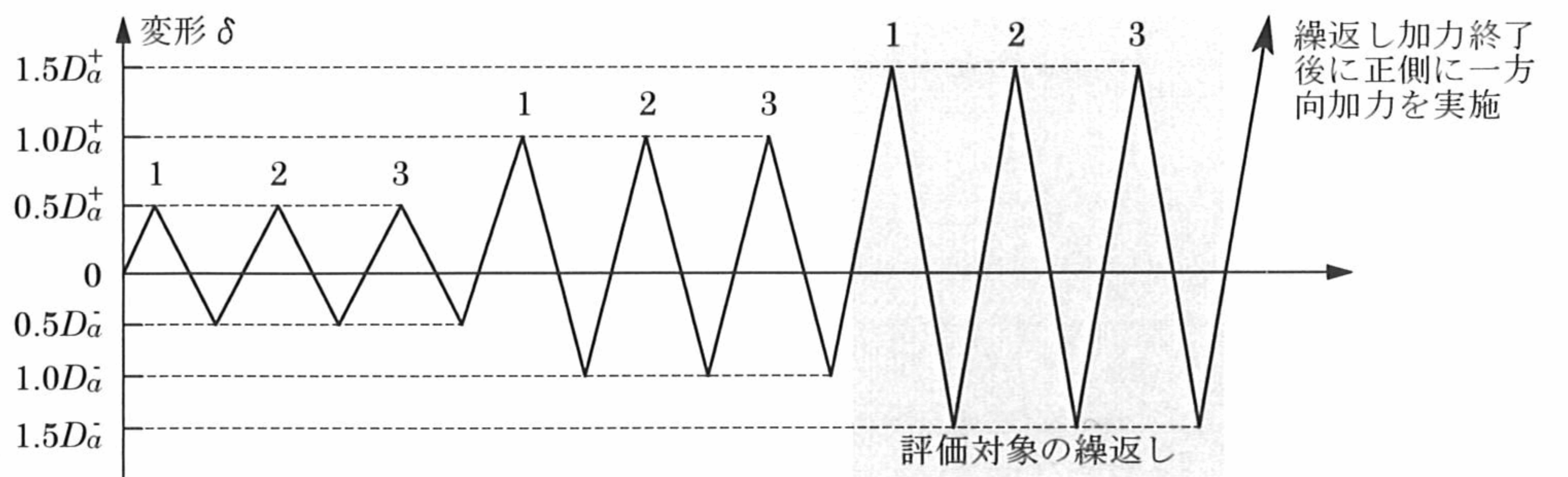
ここで、 $\delta_d^{ave,+}$ 、 $\delta_d^{ave,-}$ は正側と負側の損傷時の変形 δ_d^+ 、 δ_d^- のそれぞれの平均値で、 α^+ 、 α^- は1.5とする。

- ② 正負繰返し加力試験の結果が(3.3)式に適合する場合には、一方向加力試験の結果に基づいて正側と負側の接合部の許容耐力 P_a^+ 、 P_a^- を(3.4)式によって算出する。

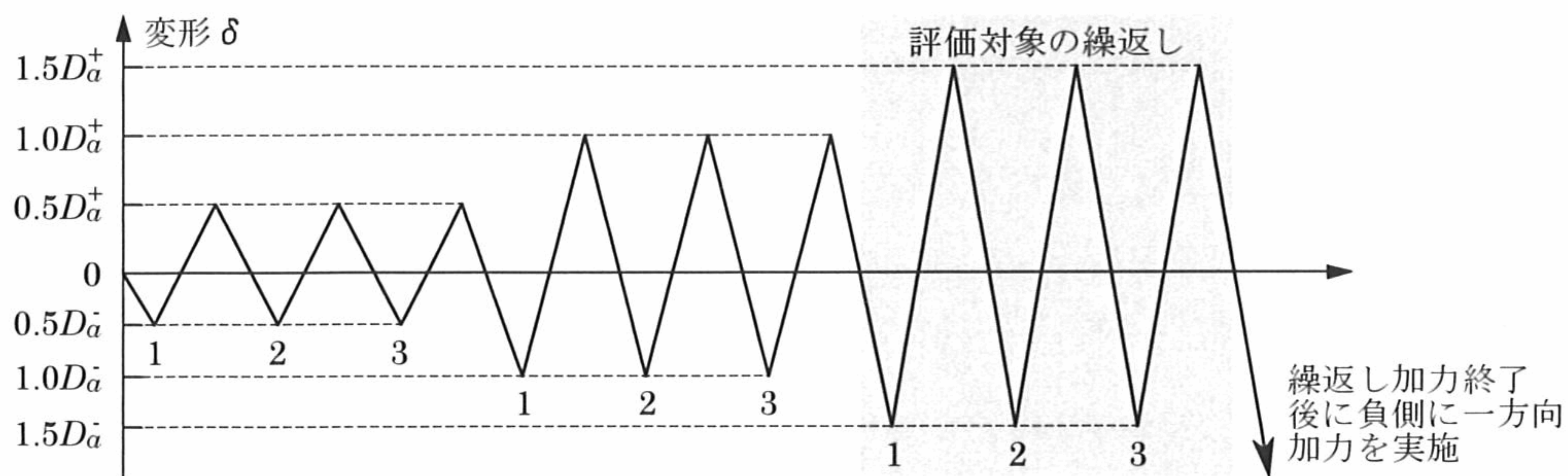
$$|P_d^{cyc,+}| \geq 0.8 \cdot 1.5 P_d^{ave,+} / \alpha^+、|P_d^{cyc,-}| \geq 0.8 \cdot 1.5 P_d^{ave,-} / \alpha^- \tag{3.3}$$

$$P_a^+ = P_d^{ave,+} / \alpha^+、P_a^- = P_d^{ave,-} / \alpha^- \tag{3.4}$$

ここで、 $P_d^{cyc,+}$ 、 $P_d^{cyc,-}$ は正負繰返し加力試験結果による制御変形 $1.5D_a$ 到達時の正側および負側の各荷重で、 $P_d^{ave,+}$ 、 $P_d^{ave,-}$ は正側と負側の損傷時の荷重 P_d^+ 、 P_d^- のそれぞれの平均値で、 α^+ 、 α^- は1.5とする。なお、 P_a^+ 、 P_a^- (N)は一の位を四捨五入して表示する。



(a) 一方向加力試験の正側の最大荷重の平均値が大きい場合



(b) 一方向加力試験の負側の最大荷重の平均値が大きい場合

付図 3.2 正負繰返し加力試験の加力履歴

正負繰返し加力試験の結果が(3.3)式に適合しない場合には、以下に述べる【低減方法 1】または【低減方法 2】によって、正側と負側の接合部の許容耐力 P_a^+ 、 P_a^- を算出する。

【低減方法 1】

- ① (3.2)式の α^+ 、 α^- を(3.5)式に置き換えて制御変形の基準値 D_a^+ 、 D_a^- を再設定し、付図 3.2 に示す加力履歴による正負繰返し加力試験を再度行う。

$$\alpha^+ = (\delta_d^{ave,+} / \delta_d^{min,+}) \cdot 1.5, \quad \alpha^- = (\delta_d^{ave,-} / \delta_d^{min,-}) \cdot 1.5 \quad (3.5)$$

ここで、 $\delta_d^{min,+}$ 、 $\delta_d^{min,-}$ は正側と負側の損傷時の変形の最小値である。

- ② 再度行った正負繰返し加力試験の結果が(3.3)式に適合する場合には、正側と負側の接合部の許容耐力 P_a^+ 、 P_a^- を(3.4)式によって算出する。ただし、(3.3)式および(3.4)式の α^+ 、 α^- は(3.5)式による。

【低減方法 2】

- ① (3.2)式の α^+ 、 α^- を(3.6)式に置き換えて制御変形の基準値 D_a^+ 、 D_a^- を再設定し、付図 3.2 に示す加力履歴による正負繰返し加力試験を再度行う。

$$\alpha^+ = (\delta_d^{ave,+} / \delta_d^{2\sigma,+}) \cdot 1.5, \quad \alpha^- = (\delta_d^{ave,-} / \delta_d^{2\sigma,-}) \cdot 1.5 \quad (3.6)$$

ここで、 $\delta_d^{2\sigma,+}$ 、 $\delta_d^{2\sigma,-}$ は正側と負側の荷重が $P_d^{ave,+} - 2\sigma^+$ 、 $P_d^{ave,-} - 2\sigma^-$ に到達した点の変形の平均値で、 σ^+ 、 σ^- は正側と負側の損傷時の荷重の標準偏差である。

- ② 再度行った正負繰返し加力試験の結果が(3.3)式に適合する場合には、正側と負側の接合部の許容耐力 P_a^+ 、 P_a^- を(3.4)式によって算出する。ただし、(3.3)式および(3.4)式の α^+ 、 α^- は(3.6)式による。

(4) 接合部の剛性

「引張方向」

接合部の剛性 K は、一方向加力試験の結果に基づいて(3.7)式によって算出する。

$$K = P_d^{ave} / \delta_d^{ave} \quad (3.7)$$

ここで、 P_d^{ave} は損傷時の荷重の平均値で、 δ_d^{ave} は損傷時の変形の平均値である。

「水平（野縁および野縁受け）方向」

正負の接合部の剛性 K^+ 、 K^- は、一方向加力試験の結果に基づいて(3.8)式によって算出する。

$$K^+ = P_d^{ave,+} / \delta_d^{ave,+}, \quad K^- = P_d^{ave,-} / \delta_d^{ave,-} \quad (3.8)$$

ここで、 $P_d^{ave,+}$ 、 $P_d^{ave,-}$ は正側および負側の損傷時の荷重の平均値で、 $\delta_d^{ave,+}$ 、 $\delta_d^{ave,-}$ は正側および負側の損傷時の変形の平均値である。

資料4 試験データ集

「損傷時の荷重の算出結果の詳細」

- ・ 損傷時の荷重の算出結果 付表 4.1～付表 4.6
- ・ 荷重 P –変形 δ 関係..... 付図 4.1～付図 4.6

「判定荷重を満たさなかった正負繰返し加力試験の結果」

- ・ 試験結果の一覧 付表 5
- ・ 荷重 P –変形 δ 関係..... 付図 5

「試験写真の一覧」

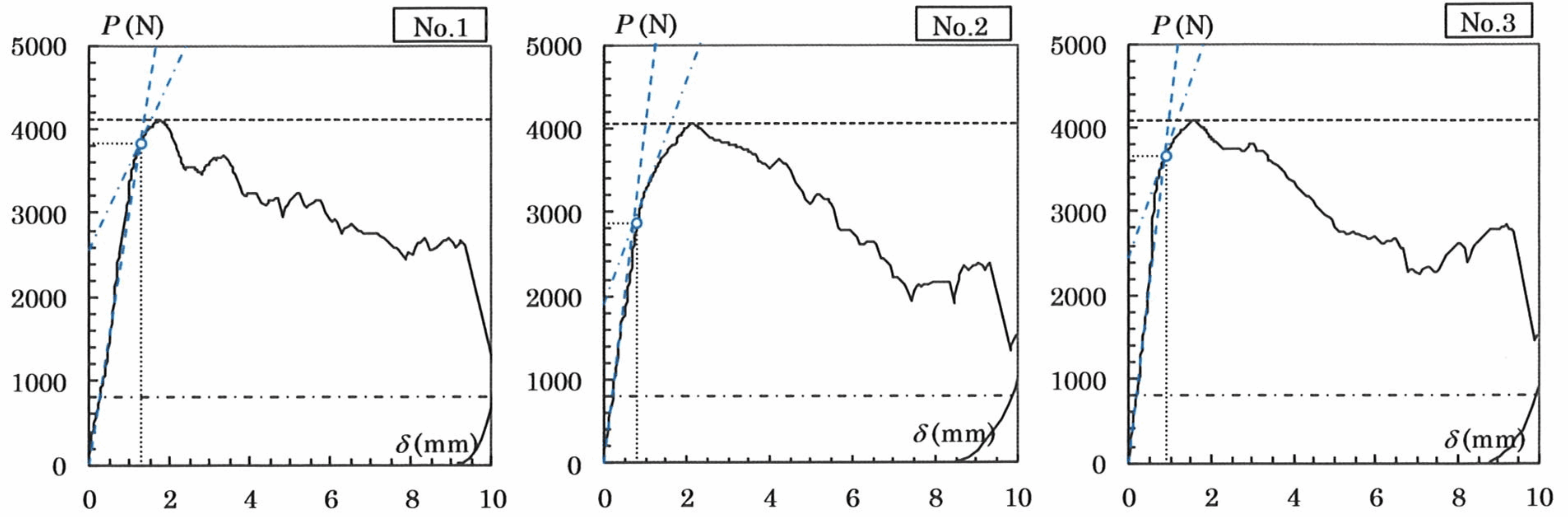
- ・ 試験装置 写真 A.1～写真 A.2
- ・ 試験終了時および終了後の試験体の状況 写真 B.1～写真 B.6

付表4.1 損傷時の荷重の算出結果 (引張方向加力, 背掛け)

試験体	初期剛性 k				損傷時の荷重 P_d		損傷時の変形 δ_d		
	(N/mm)	ζ_1	ζ_2	δ_u 時までの最大荷重 ^{*1} P_u (N)	δ_u (mm)	(N)	平均値 P_d^{ave}	(mm)	平均値 δ_d^{ave}
1	3030	0	0.20	4102	10	3843	3460	1.269	0.991
2	3973	0	0.20	4051		2871		0.814	
3	4165	0	0.20	4079		3666		0.890	

*1 ただし δ_u に達する前に荷重低下が見られた場合、 P_u は荷重が低下する前までの最大荷重とする。

○ : 損傷時の荷重 P_d と変形 δ_d , - - - : 初期剛性 k , - · - · - : $k/3$, - - - - : $\zeta_1 \cdot P_u$, - · - · - : $\zeta_2 \cdot P_u$, - - - - : P_u



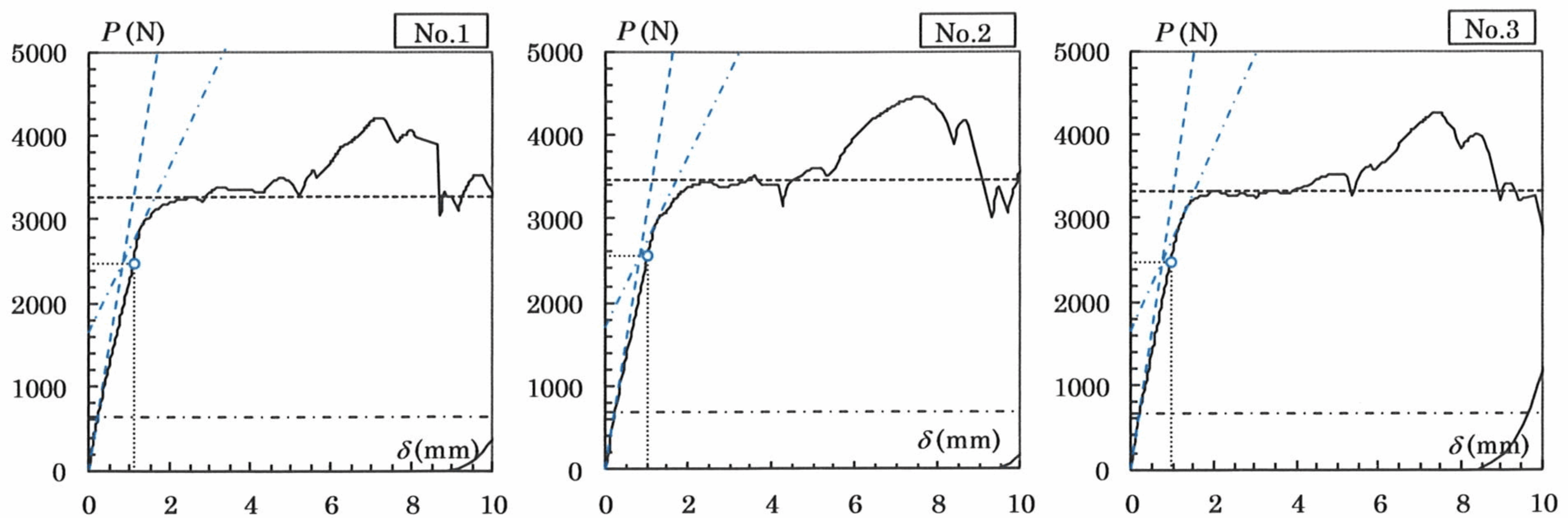
付図4.1 荷重 P —変形 δ 関係 (引張方向加力, 背掛け)

付表4.2 損傷時の荷重の算出結果 (引張方向加力, 腹掛け)

試験体	初期剛性 k				損傷時の荷重 P_d		損傷時の変形 δ_d		
	(N/mm)	ζ_1	ζ_2	δ_u 時までの最大荷重 ^{*1} P_u (N)	δ_u (mm)	(N)	平均値 P_d^{ave}	(mm)	平均値 δ_d^{ave}
1	2982	0	0.20	3255	10	2480	2506	1.078	1.013
2	3039	0	0.20	3446		2552		1.015	
3	3256	0	0.20	3309		2486		0.947	

*1 ただし δ_u に達する前に荷重低下が見られた場合、 P_u は荷重が低下する前までの最大荷重とする。

○ : 損傷時の荷重 P_d と変形 δ_d , - - - : 初期剛性 k , - · - · - : $k/3$, - - - - : $\zeta_1 \cdot P_u$, - · - · - : $\zeta_2 \cdot P_u$, - - - - : P_u



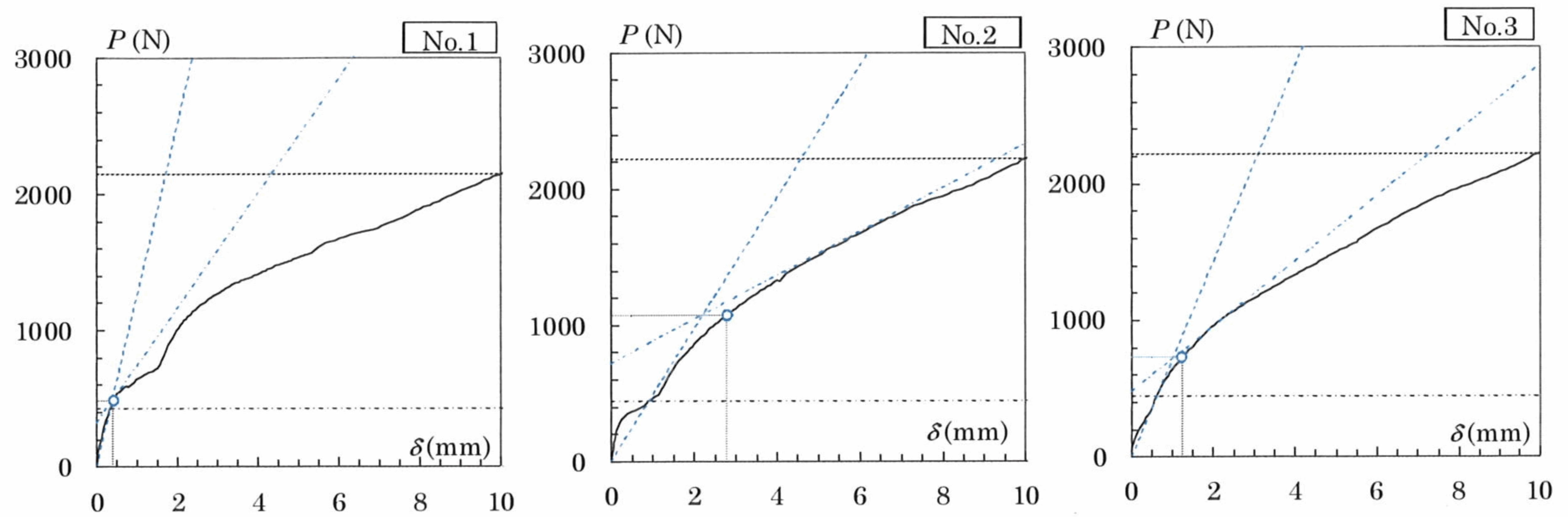
付図4.2 荷重 P —変形 δ 関係 (引張方向加力, 腹掛け)

付表4.3 損傷時の荷重の算出結果 (水平 (野縁) 方向, 背掛け)

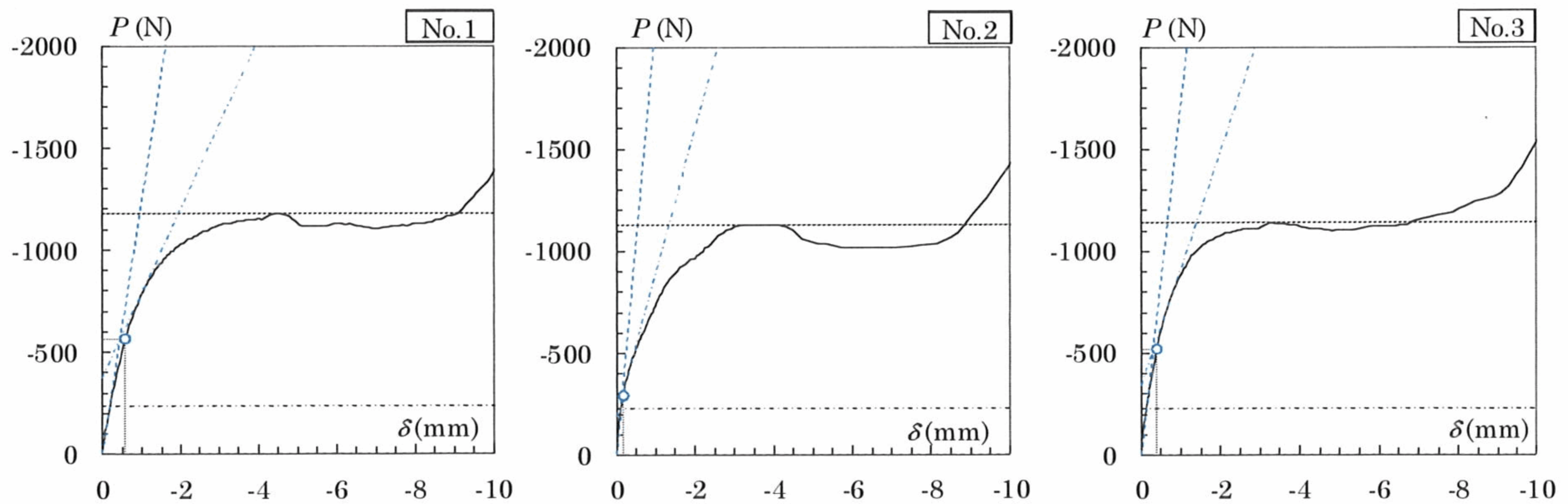
方向	試験体	初期剛性 k				損傷時の荷重 P_d		損傷時の変形 δ_d		
		(N/mm)	ζ_1	ζ_2	δ_u 時までの最大荷重 ^{*1} P_u (N)	δ_u (mm)	(N)	平均値 P_d^{ave}	(mm)	平均値 δ_d^{ave}
正側	1	1263	0.00	0.20	2148	10	487	763	0.418	1.488
	2	483	0.00	0.20	2222		1074		2.796	
	3	716	0.00	0.20	2222		729		1.250	
負側	1	1237	0.00	0.20	1177	10	564	458	0.583	0.380
	2	2096	0.00	0.20	1131		290		0.167	
	3	1720	0.00	0.20	1140		521		0.391	

*1 ただし δ_u に達する前に荷重低下が見られた場合、 P_u は荷重が低下する前までの最大荷重とする。

○ : 損傷時の荷重 P_d と変形 δ_d , - - - : 初期剛性 k , - · - · : $k/3$, - · - · : $\zeta_1 \cdot P_u$, - · - · : $\zeta_2 \cdot P_u$, - - - : P_u



(a) 正側



(b) 負側

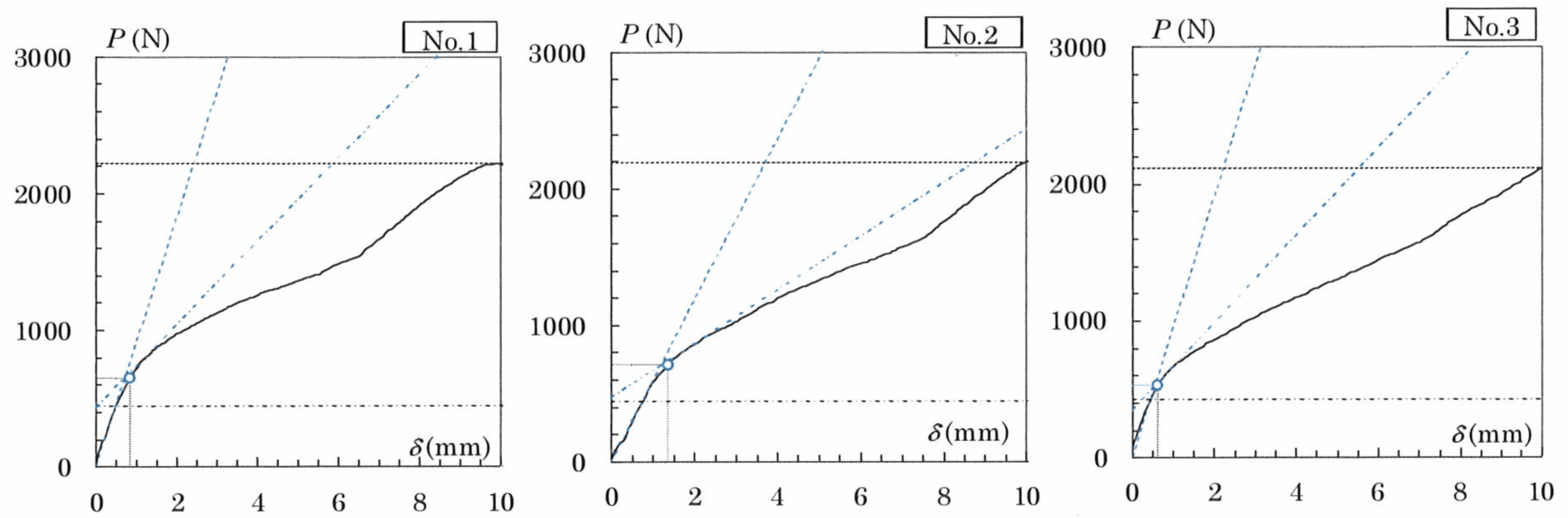
付図4.3 荷重 P - 変形 δ 関係 (水平 (野縁) 方向, 背掛け)

付表4.4 損傷時の荷重の算出結果 (水平 (野縁) 方向, 腹掛け)

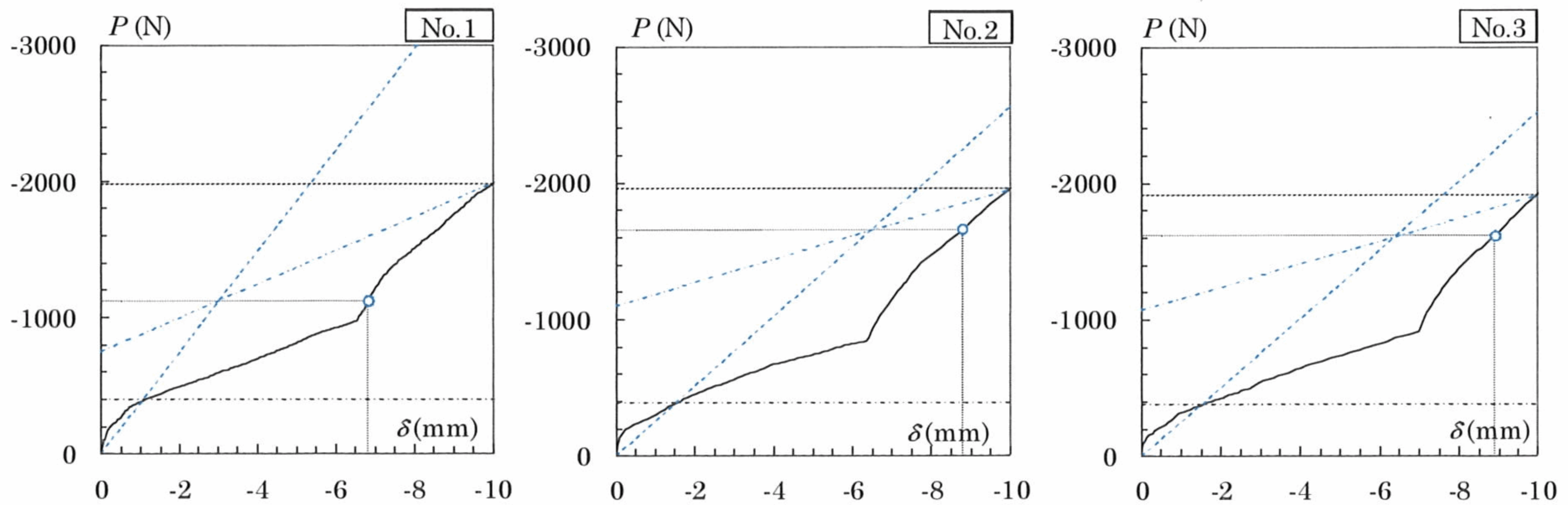
方向	試験体	初期剛性 k					損傷時の荷重 P_d		損傷時の変形 δ_d	
		(N/mm)	ζ_1	ζ_2	δ_u 時までの最大荷重 ^{*1}		(N)	平均値 P_d^{ave}	(mm)	平均値 δ_d^{ave}
					P_u (N)	δ_u (mm)				
正側	1	915	0.00	0.20	2220	10	653	630	0.840	0.940
	2	590	0.00	0.20	2196		710		1.362	
	3	959	0.00	0.20	2115		526		0.618	
負側	1	371	0.00	0.20	1982	10	1120	1464	6.827	8.172
	2	256	0.00	0.20	1957		1657		8.793	
	3	252	0.00	0.20	1918		1616		8.896	

*1 ただし δ_u に達するまでに荷重が低下した後再び上昇した場合、 P_u は荷重が低下するまでの最大荷重とする。

○ : 損傷時の荷重 P_d と変形 δ_d , - - - : 初期剛性 k , - · - · : $k/3$, - - - : $\zeta_1 \cdot P_u$, - · - · : $\zeta_2 \cdot P_u$, - - - : P_u



(a) 正側



(b) 負側

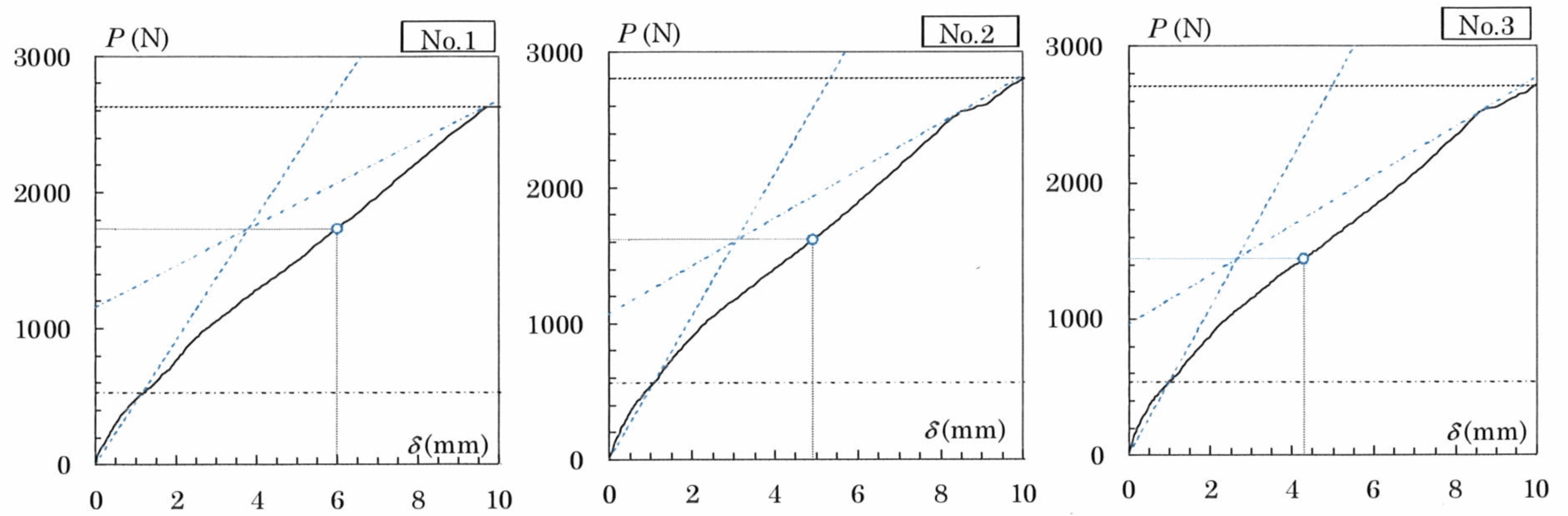
付図4.4 荷重 P —変形 δ 関係 (水平 (野縁) 方向, 腹掛け)

付表4.5 損傷時の荷重の算出結果（水平（野縁受け）方向，背掛け）

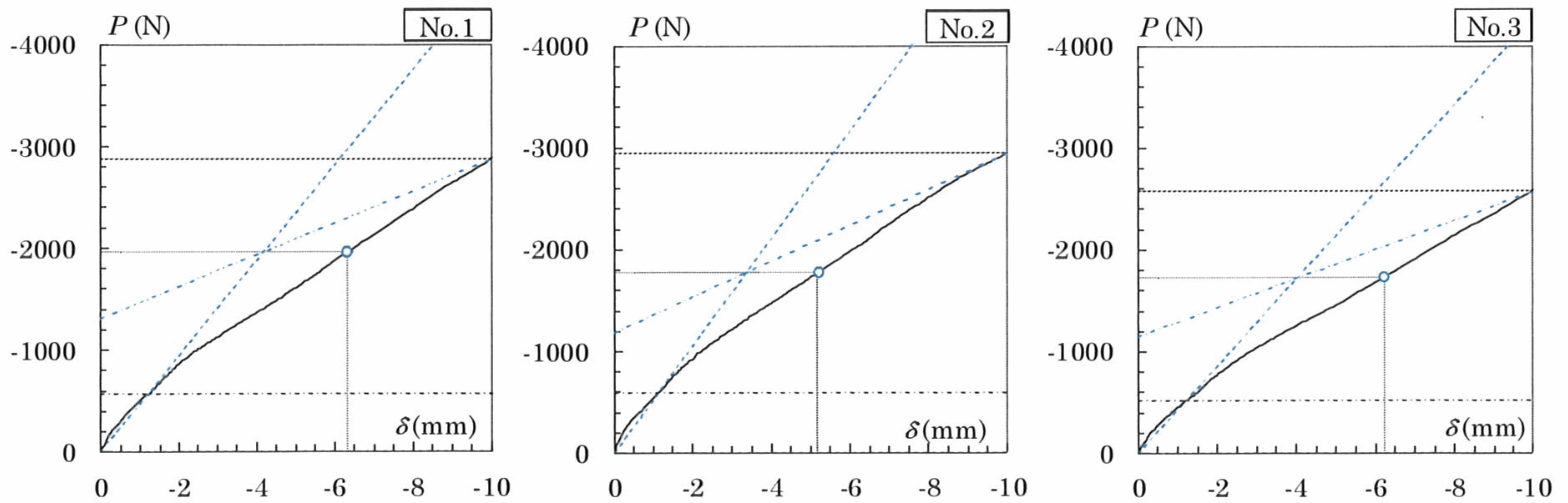
方向	試験体	初期剛性 k				損傷時の荷重 P_d		損傷時の変形 δ_d		
		(N/mm)	ζ_1	ζ_2	δ_u 時までの最大荷重 ^{*1} P_u (N)	δ_u (mm)	(N)	平均値 P_d^{ave}	(mm)	平均値 δ_d^{ave}
正側	1	456	0.00	0.20	2633	10	1735	1597	6.007	5.067
	2	524	0.00	0.20	2802		1615		4.905	
	3	544	0.00	0.20	2709		1441		4.290	
負側	1	468	0.00	0.20	2871	10	1965	1824	6.330	5.911
	2	527	0.00	0.20	2944		1778		5.184	
	3	428	0.00	0.20	2580		1730		6.220	

*1 ただし δ_u に達する前に荷重低下が見られた場合、 P_u は荷重が低下する前までの最大荷重とする。

○ : 損傷時の荷重 P_d と変形 δ_d , - - - : 初期剛性 k , - · - · : $k/3$, - · - · : $\zeta_1 \cdot P_u$, - · - · : $\zeta_2 \cdot P_u$, - - - : P_u



(a) 正側



(b) 負側

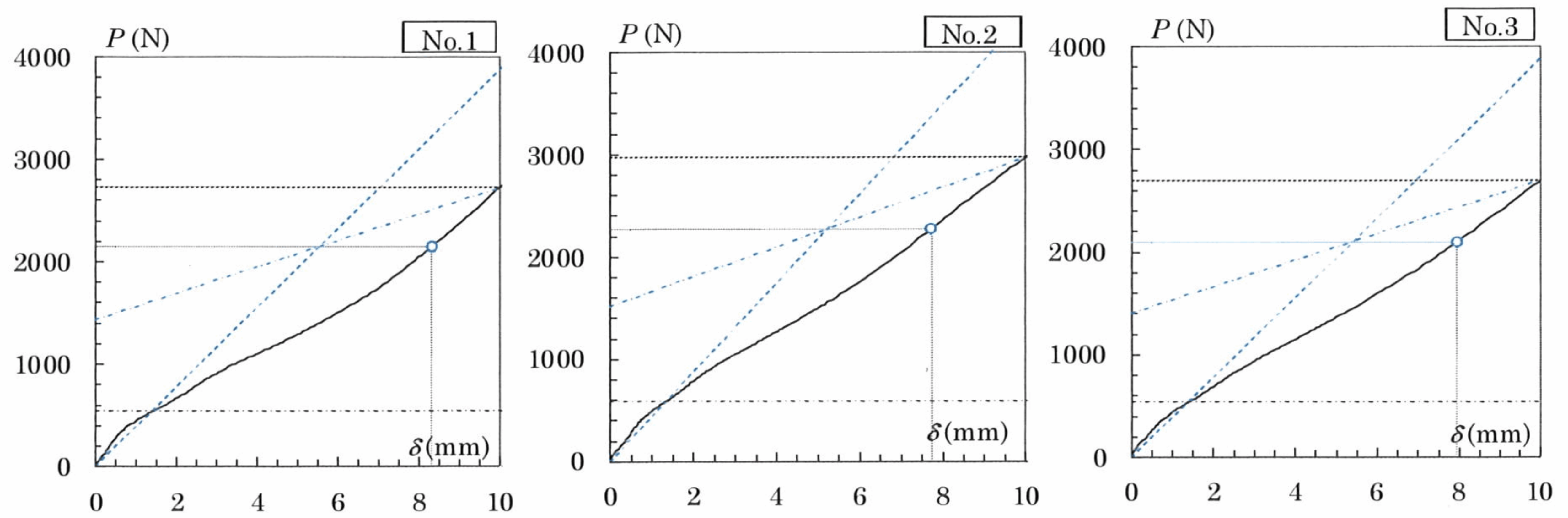
付図4.5 荷重 P －変形 δ 関係（水平（野縁受け）方向，背掛け）

付表4.6 損傷時の荷重の算出結果 (水平 (野縁受け) 方向, 腹掛け)

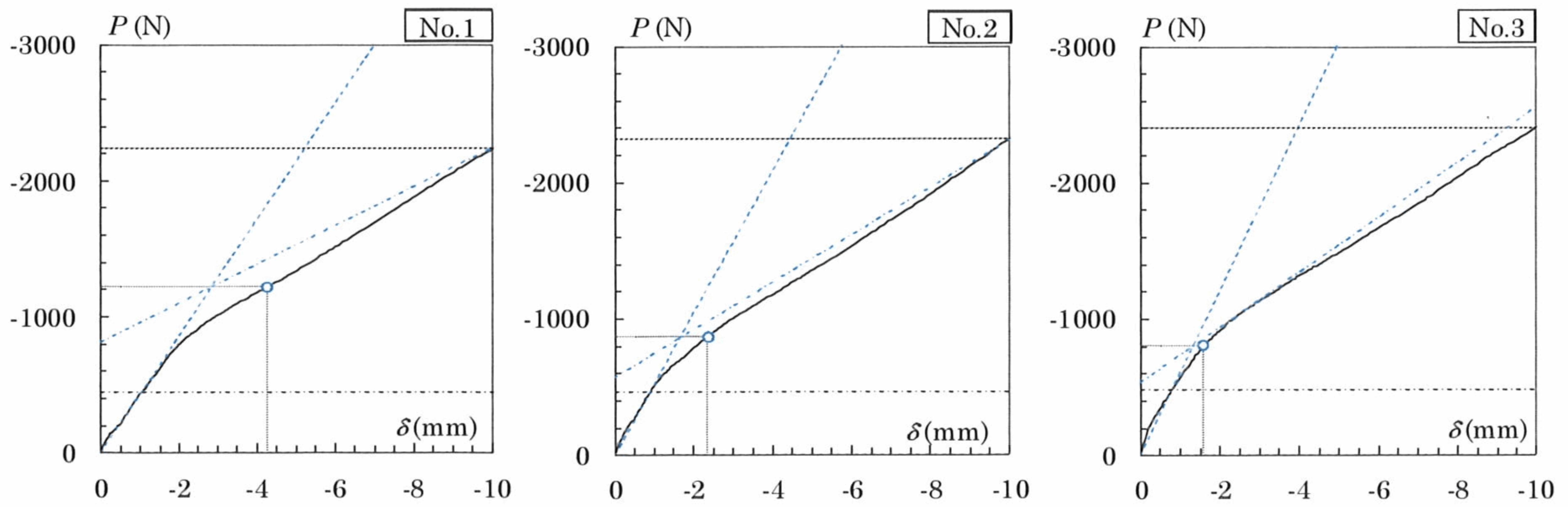
方向	試験体	初期剛性 k				損傷時の荷重 P_d		損傷時の変形 δ_d		
		(N/mm)	ζ_1	ζ_2	δ_u 時までの最大荷重 ^{*1} P_u (N)	δ_u (mm)	(N)	平均値 P_d^{ave}	(mm)	平均値 δ_d^{ave}
正側	1	387	0.00	0.20	2724	10	2152	2175	8.315	8.002
	2	436	0.00	0.20	2968		2274		7.730	
	3	388	0.00	0.20	2695		2100		7.961	
負側	1	428	0.00	0.20	2237	10	1218	963	4.256	2.733
	2	523	0.00	0.20	2321		868		2.362	
	3	606	0.00	0.20	2405		802		1.580	

*1 ただし δ_u に達する前に荷重低下が見られた場合、 P_u は荷重が低下する前までの最大荷重とする。

○ : 損傷時の荷重 P_d と変形 δ_d , - - - : 初期剛性 k , - · - · : $k/3$, - · - · : $\zeta_1 \cdot P_u$, - · - · : $\zeta_2 \cdot P_u$, - · - · : P_u



(a) 正側



(b) 負側

付図4.6 荷重 P -変形 δ 関係 (水平 (野縁受け) 方向, 腹掛け)

付表5 試験結果の一覧（水平（野縁）方向加力，背掛け，低減なし）

一方向加力試験											
方向	試験体	損傷時の荷重 P_d^{*1}			損傷時の変形 δ_d		接合部の剛性 K (N/mm)	最大荷重 P_{max}		破壊 ^{*3} の状態	
		(N)	平均値 P_d^{ave}	標準偏差 σ	(mm)	平均値 δ_d^{ave}		(N)	平均値 P_{max}^{ave}		
正側	1	487	763	295	0.418	1.488	513	3254	3061	A,B	
	2	1074			2.796			2735		A,B	
	3	729			1.250			3194		A	
負側	1	564	458	147	0.583	0.380	1205	3411	3182	A	
	2	290			0.167			3184		A	
	3	521			0.391			2952		A	

正負繰返し加力試験											
方向	制御変形基準値 D_a		判定荷重 $0.8 \cdot 1.5 P_d^{ave} / a$	$\pm 1.5 D_a$ 到達時の荷重 P_d^{cyc} (N) ^{*2}						最大荷重 P_{max} (N)	破壊 ^{*3} の状態
	(mm)	a		(N)	1回目	判定	2回目	判定	3回目		
正側	0.992	1.50	610	593	0.97	607	1.00	616	1.01	—	—
負側	0.253	1.50	366	482	1.32	487	1.33	510	1.39	3425	A,B

許容耐力 P_a (N)	正側	負側	備考
	—	—	

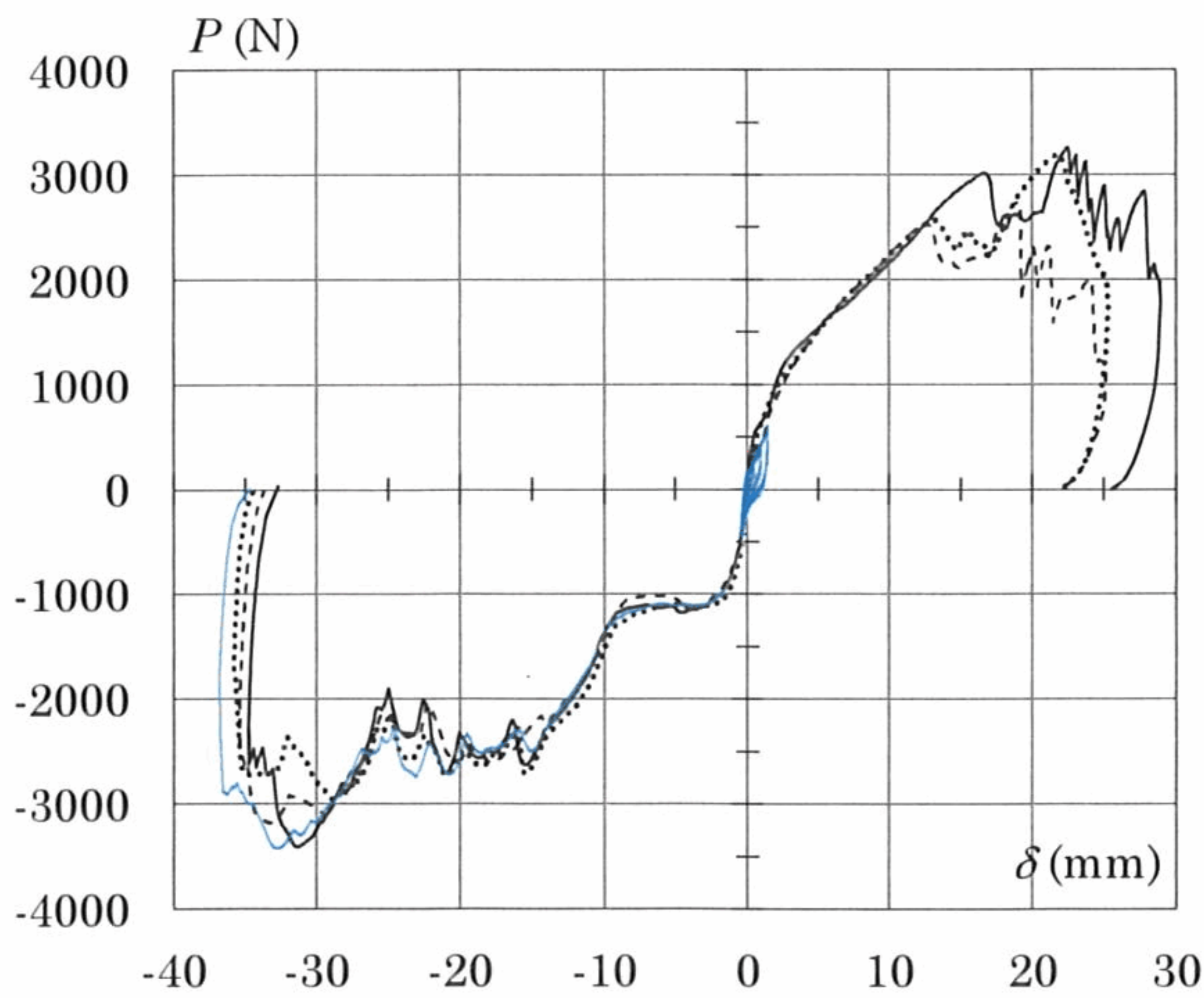
*1 損傷時の荷重の算出結果の詳細は「資料4 試験データ集」に示す。

*2 判定欄の値は $P_d^{cyc} / (0.8 \cdot 1.5 P_d^{ave} / a)$ を表し、判定荷重を満たさない場合は赤字で示す。

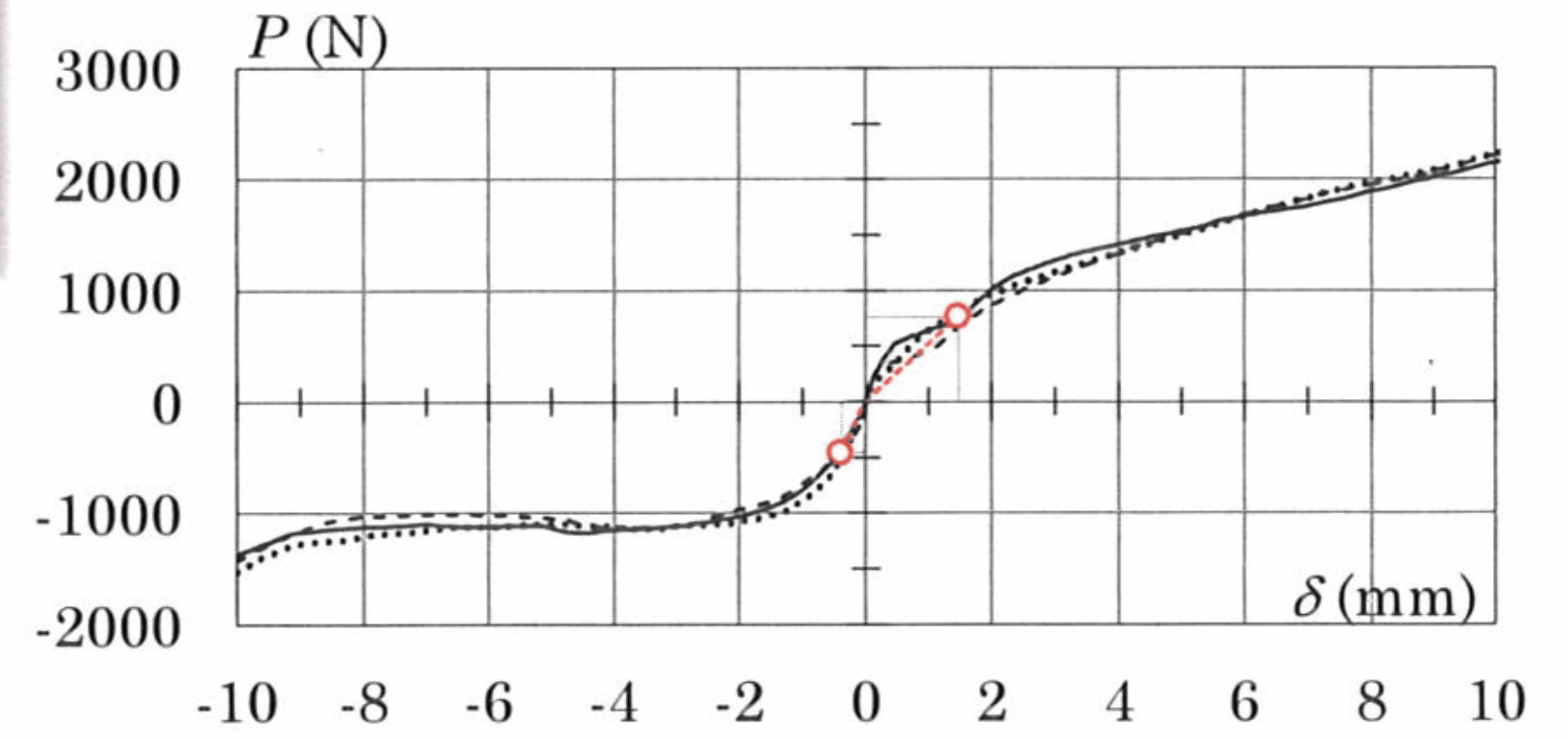
*3 破壊の状態に関する記号の定義を以下に示す。

A : クリップ-野縁接合ねじによる野縁の支圧破壊 B : クリップ-野縁接合ねじの抜け出し

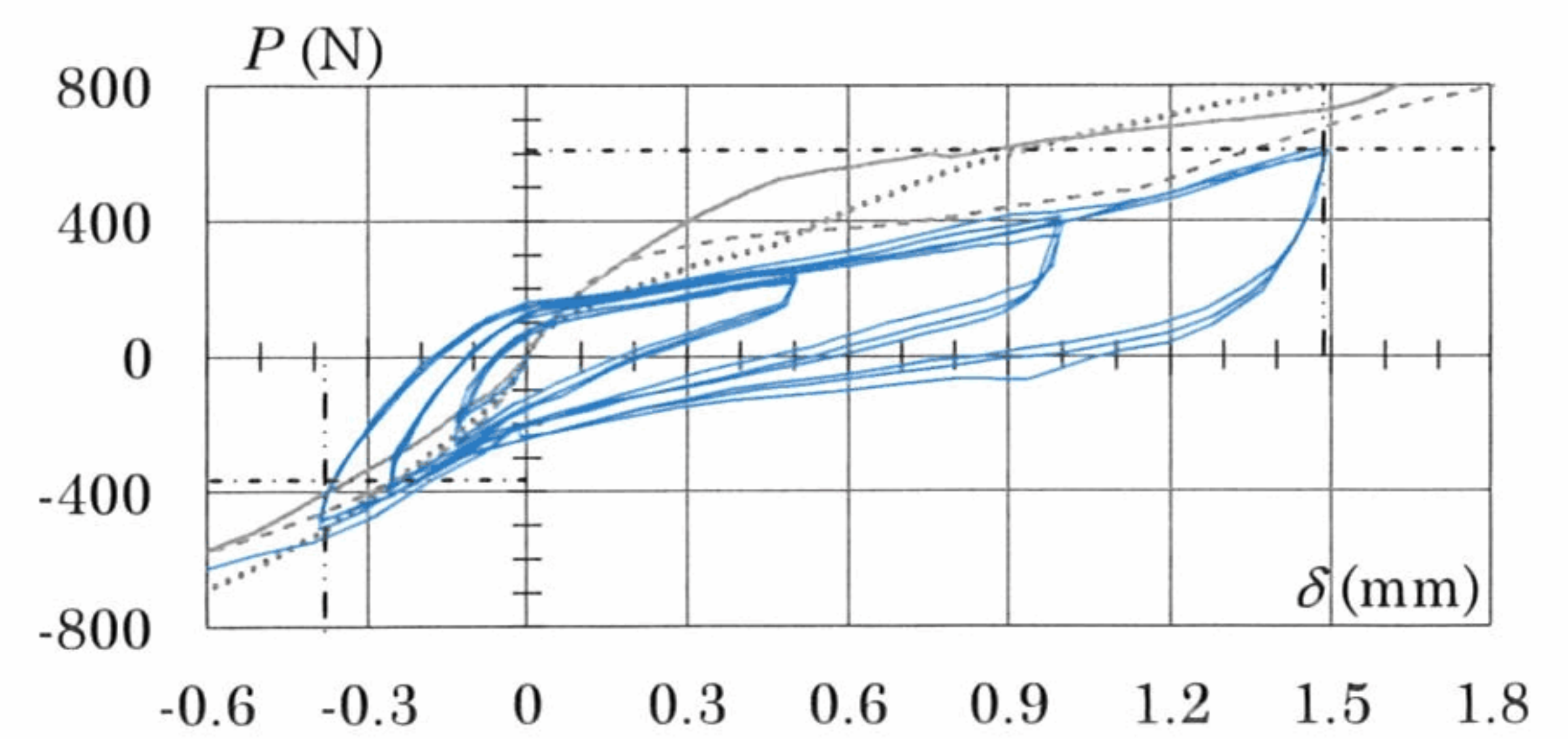
一方向加力(正負) : — No.1, - - - - No.2, No.3
 損傷時の荷重 P_d^{ave} と変形 δ_d^{ave} : ○ , 接合部の剛性 K : - - - -
 許容耐力 P_a : —
 正負繰返し加力 : ———— , 判定荷重 : - - - - , $\pm 1.5 D_a$: - - - -



(a) 一方向加力試験と正負繰返し加力試験

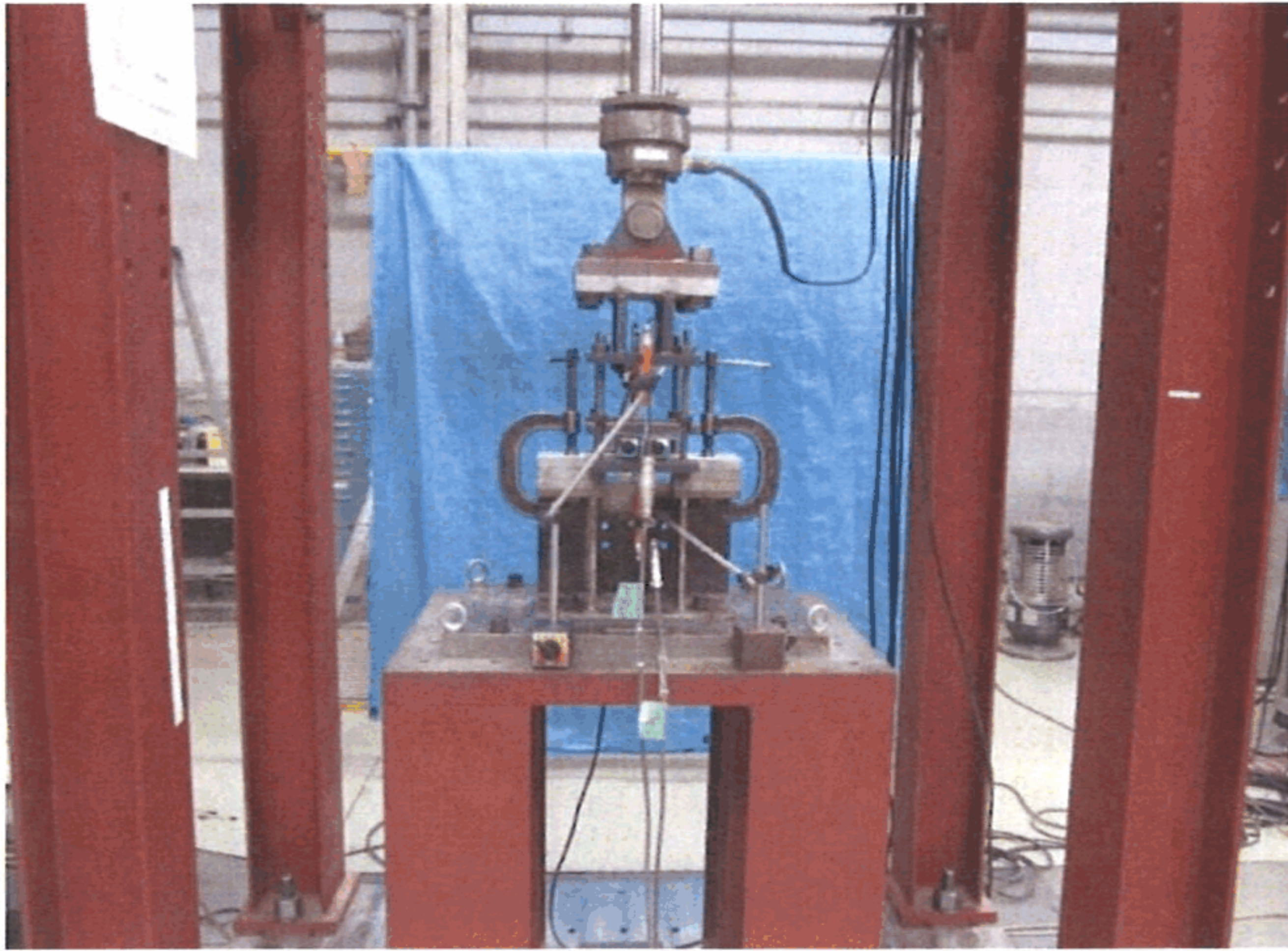


(b) 一方向加力試験 (損傷時の荷重・許容耐力・剛性)

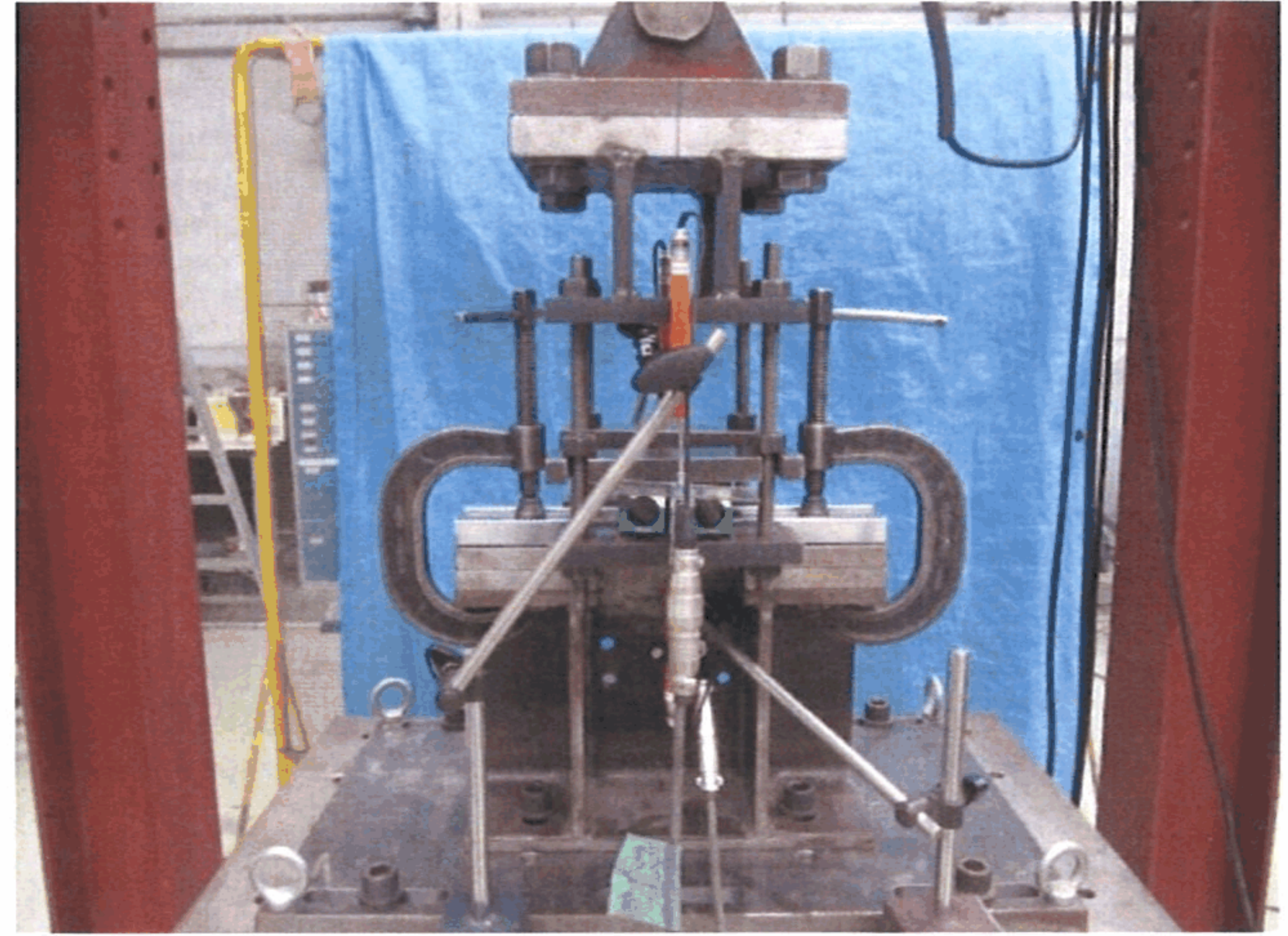


(c) 正負繰返し加力試験 (判定結果)

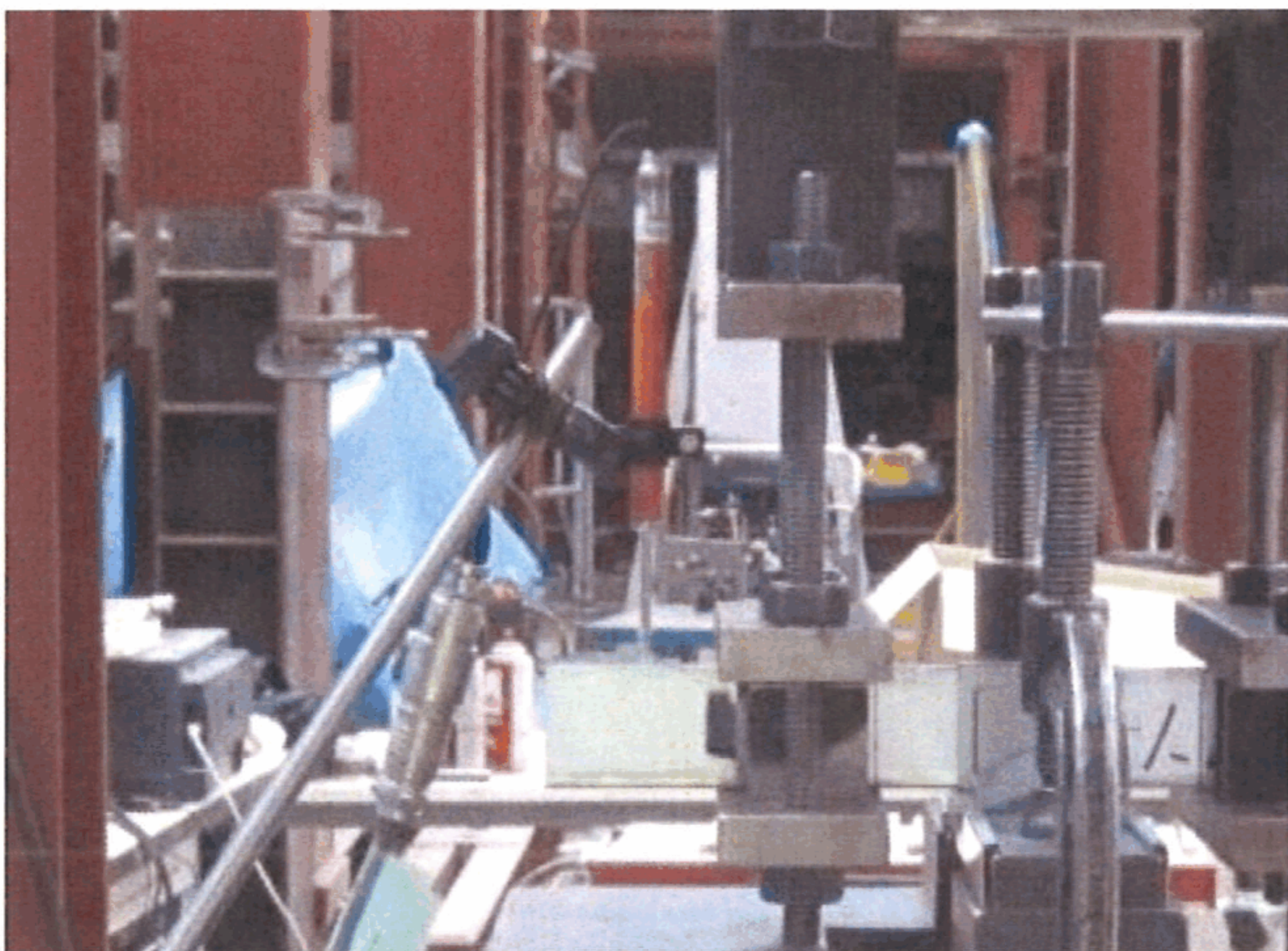
付図5 荷重 P —変形 δ 関係（水平（野縁）方向加力，背掛け，低減なし）



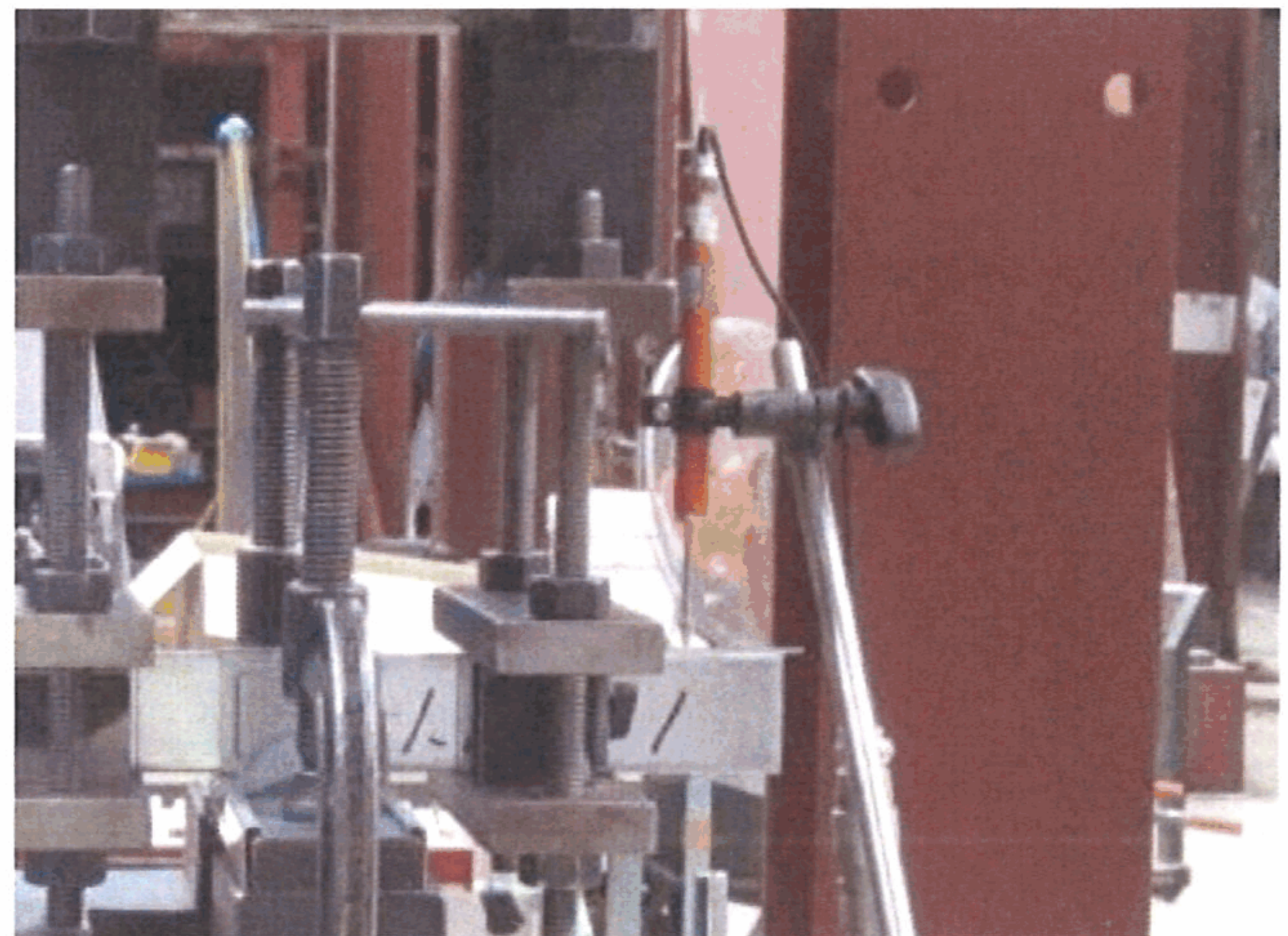
(a) 全景



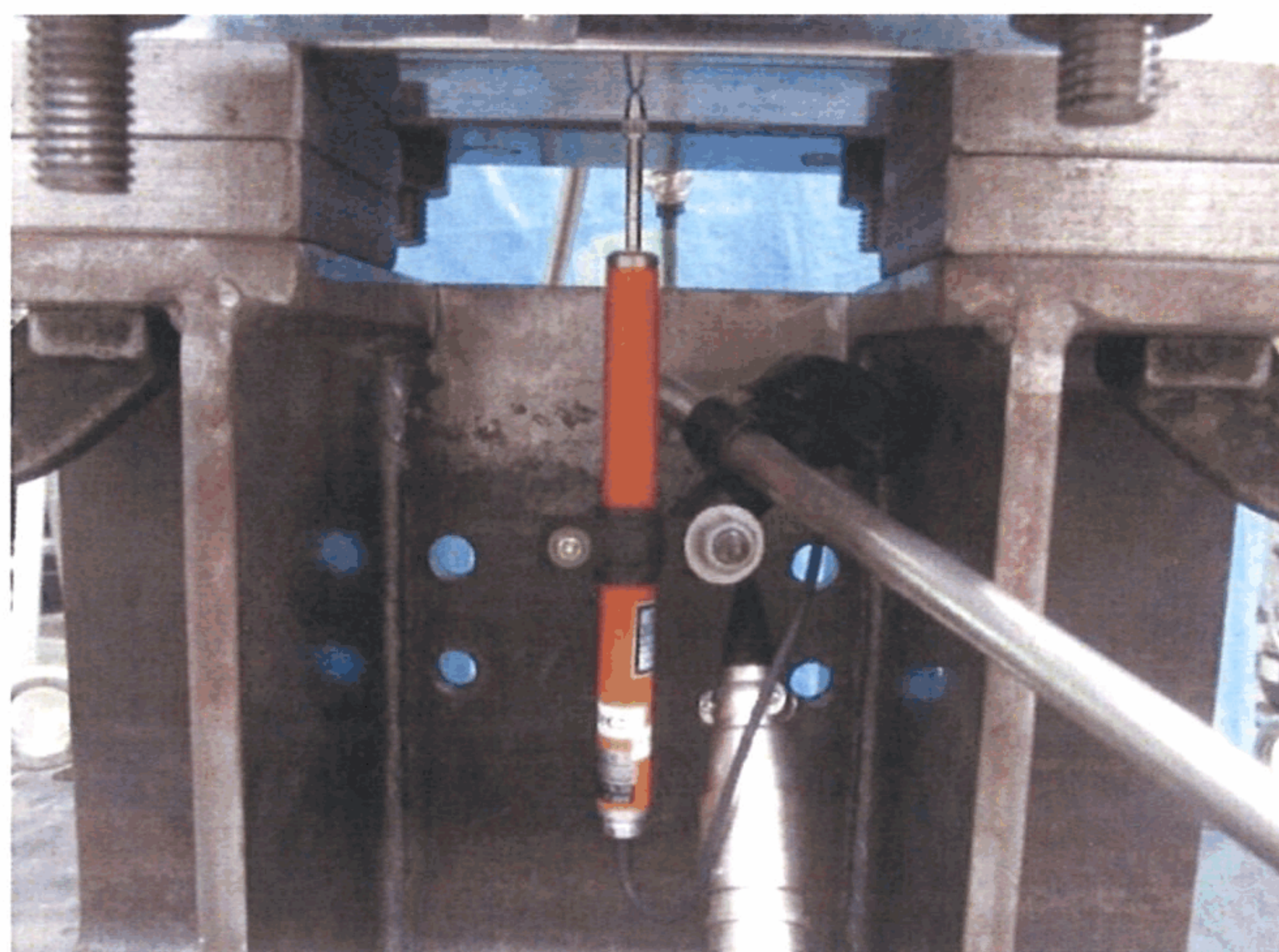
(b) 試験体の設置状況



(c) 変位計の設置状況 (D.T.1)

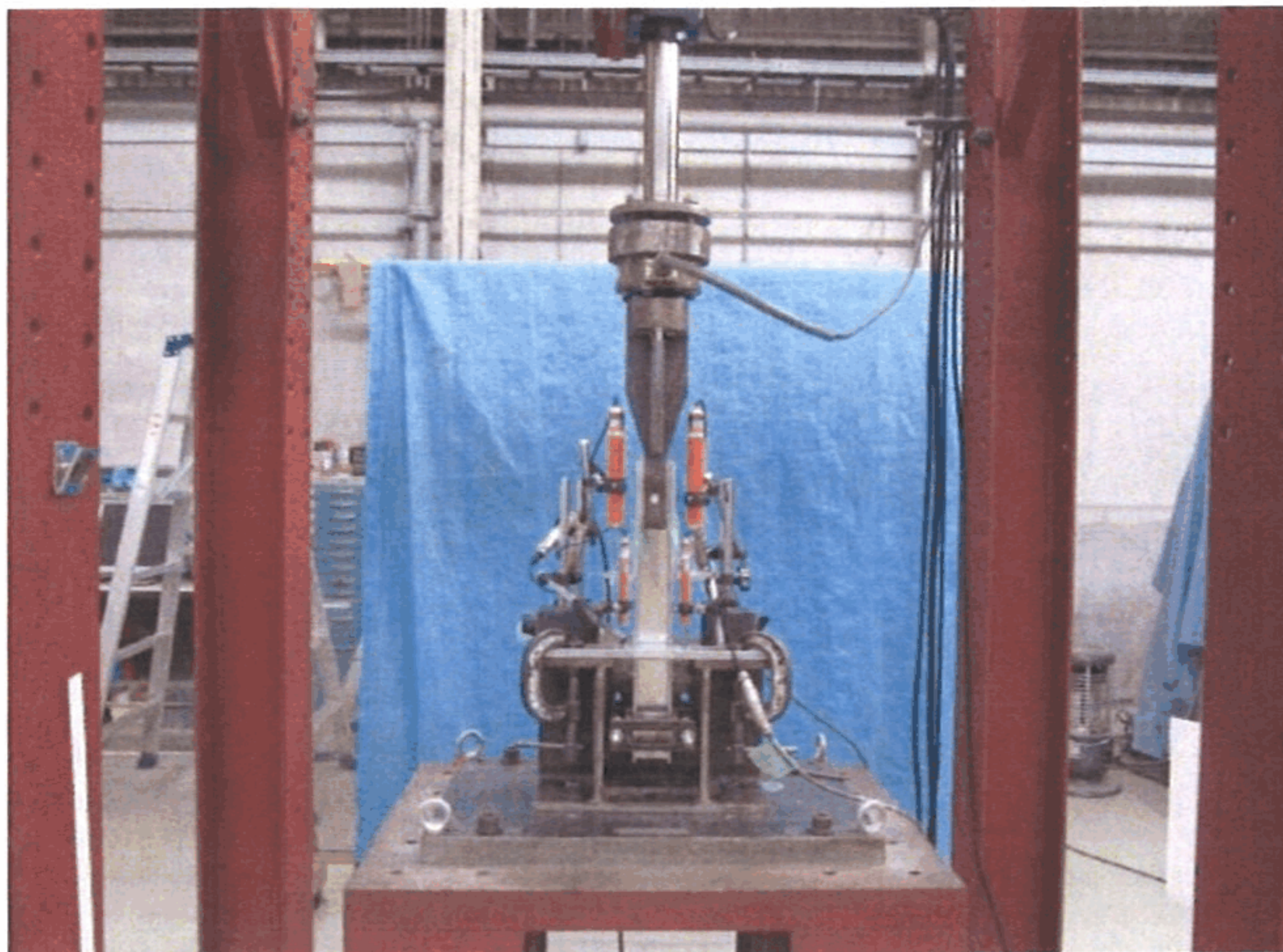


(d) 変位計の設置状況 (D.T.2)

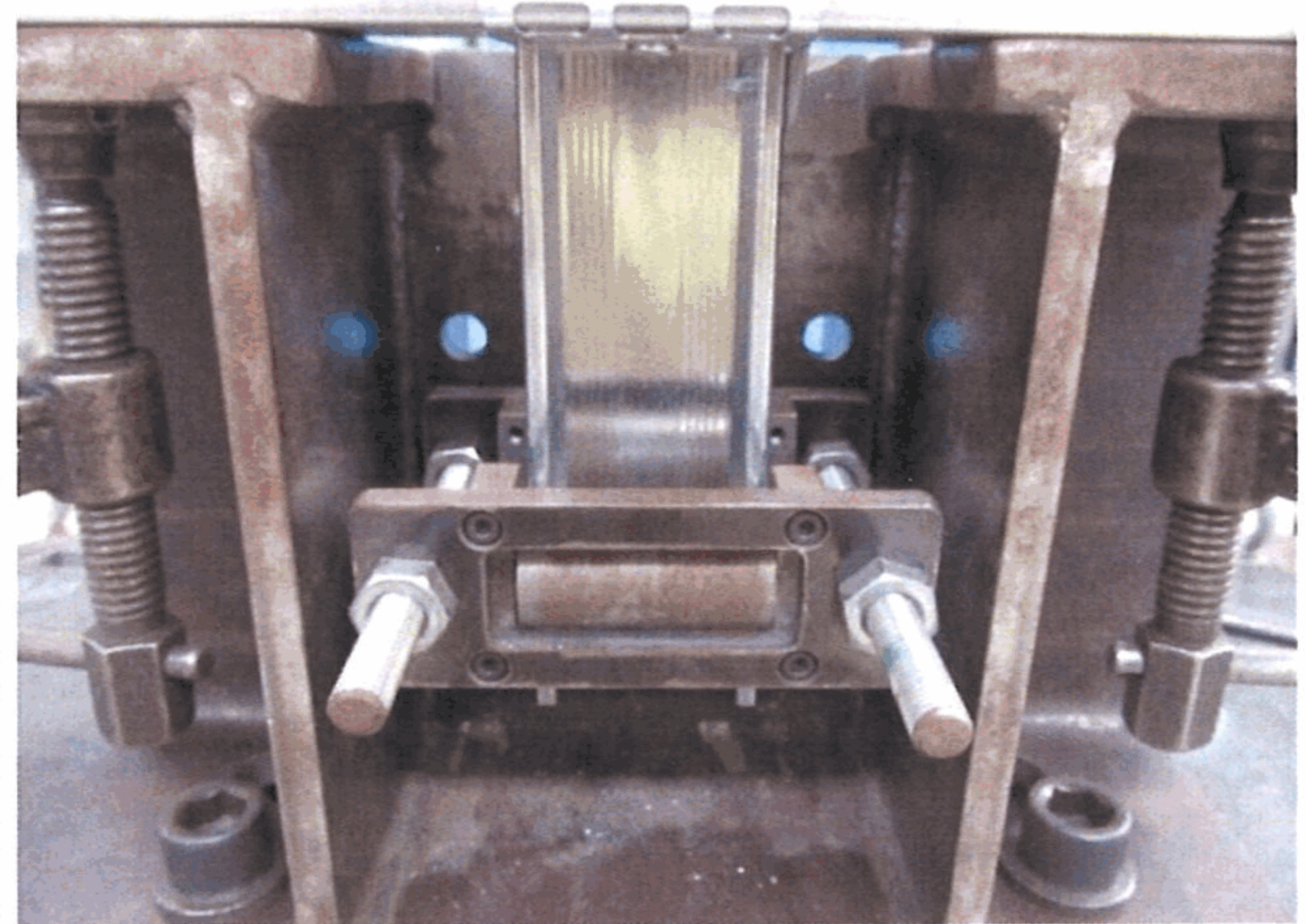


(e) 変位計の設置状況 (D.T.3)

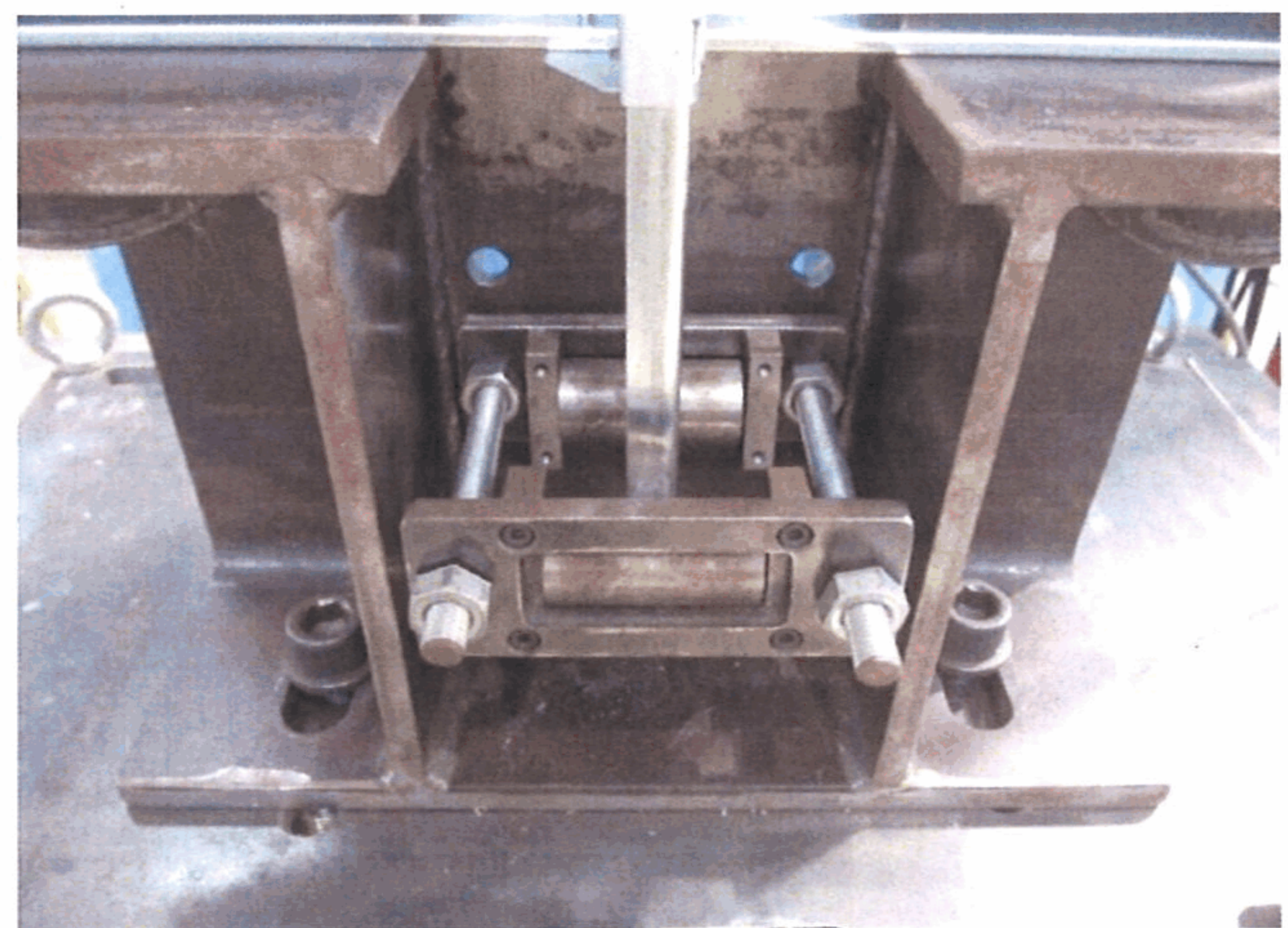
写真A.1 試験装置(引張方向)



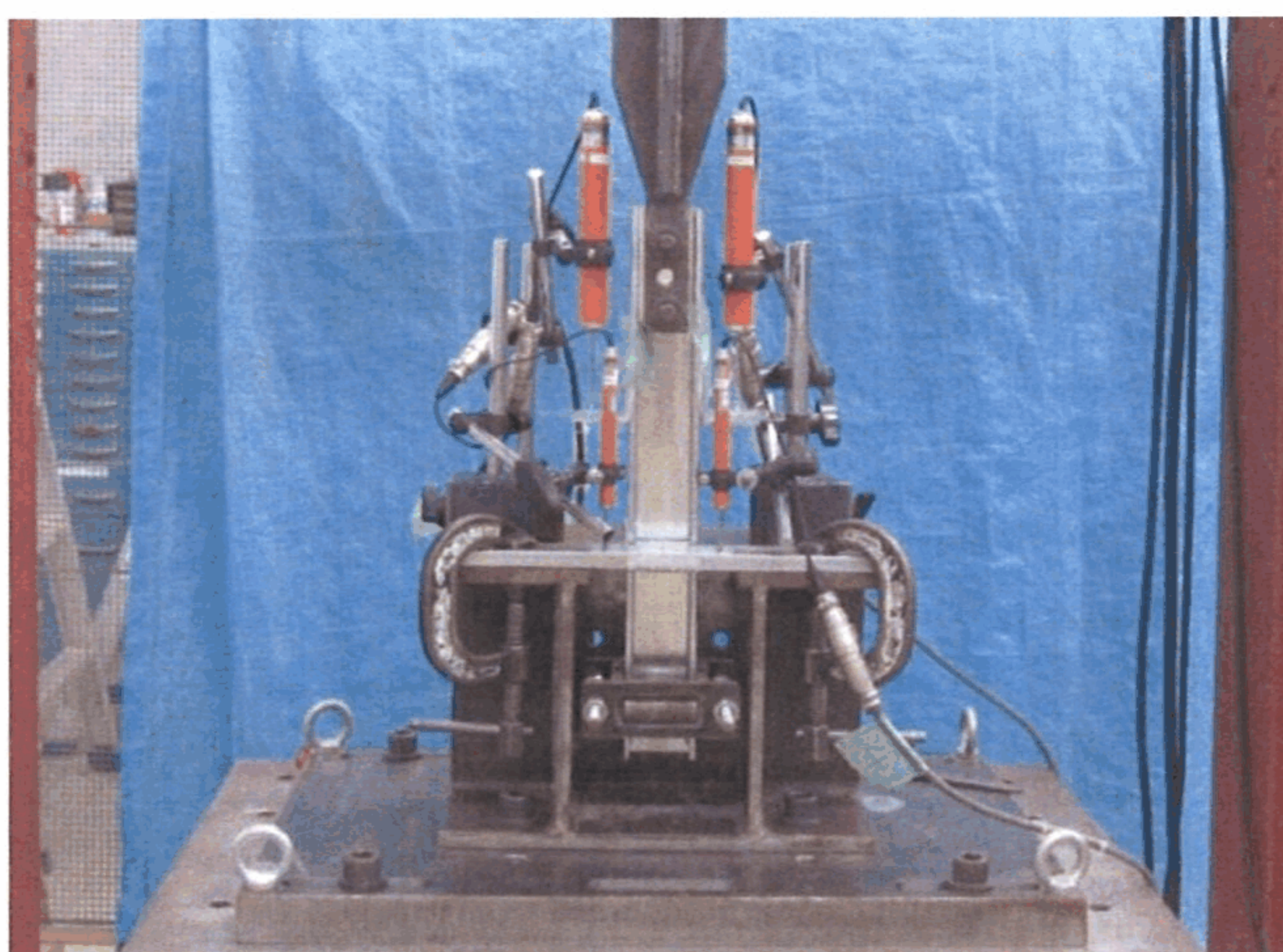
(a) 全景



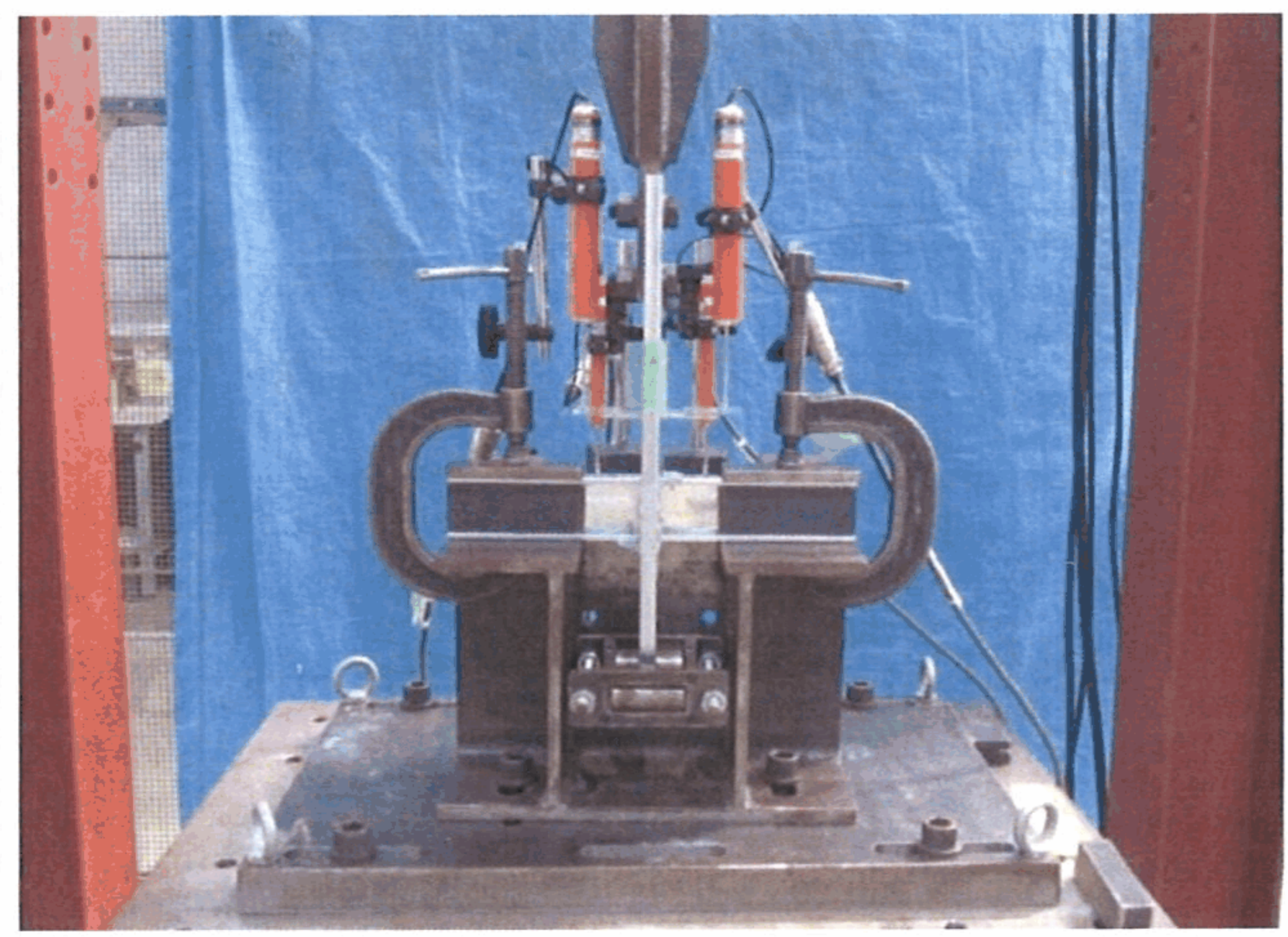
(b) 振れ止めの設置状況(加力方向:野縁方向)



(c) 振れ止めの設置状況(加力方向:野縁受け方向)

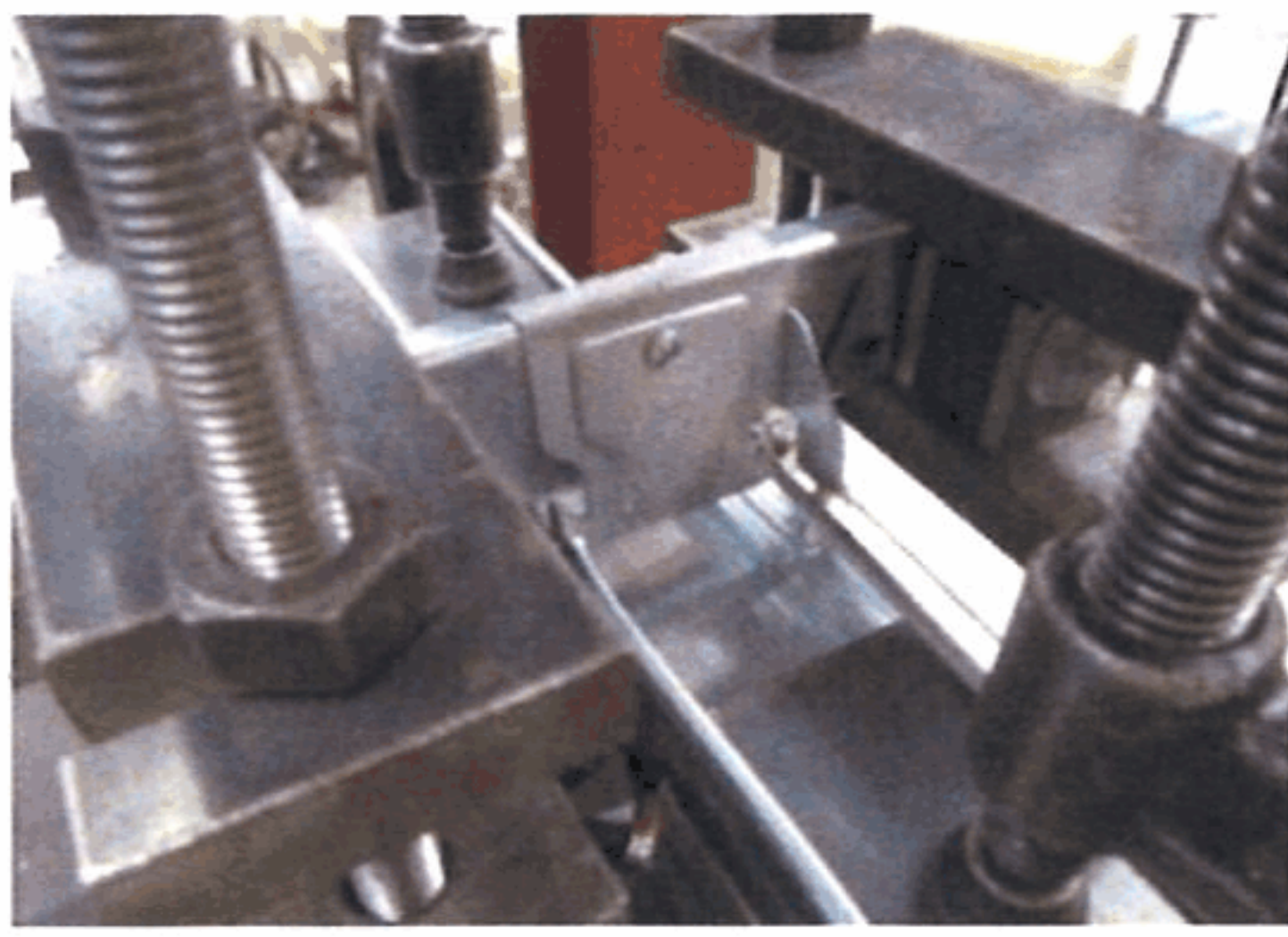


(d) 試験体の設置状況(加力方向:野縁方向)
および変位計の設置状況 (D.T.1~D.T.4)

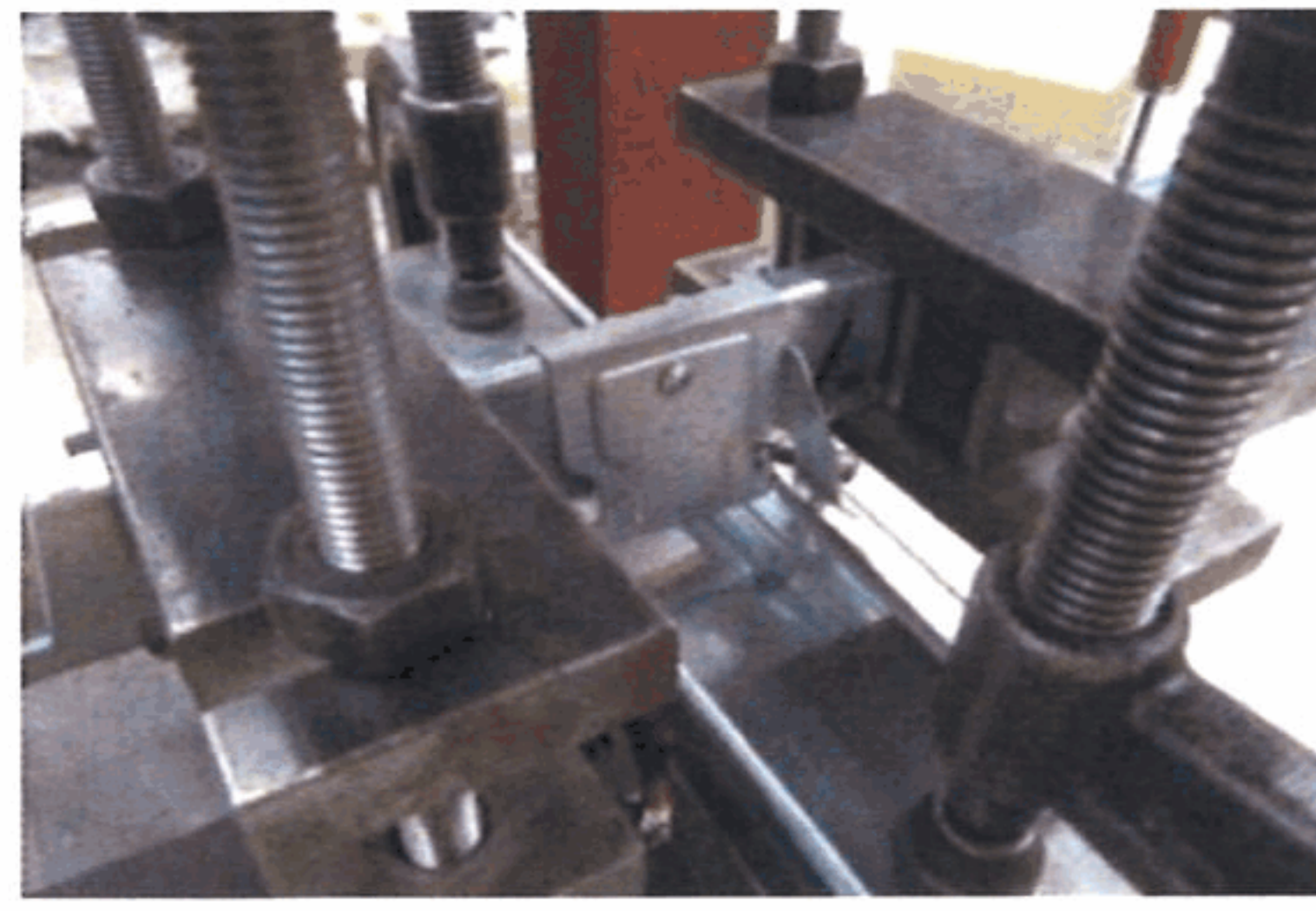


(e) 試験体の設置状況(加力方向:野縁受け方向)
および変位計の設置状況 (D.T.1~D.T.4)

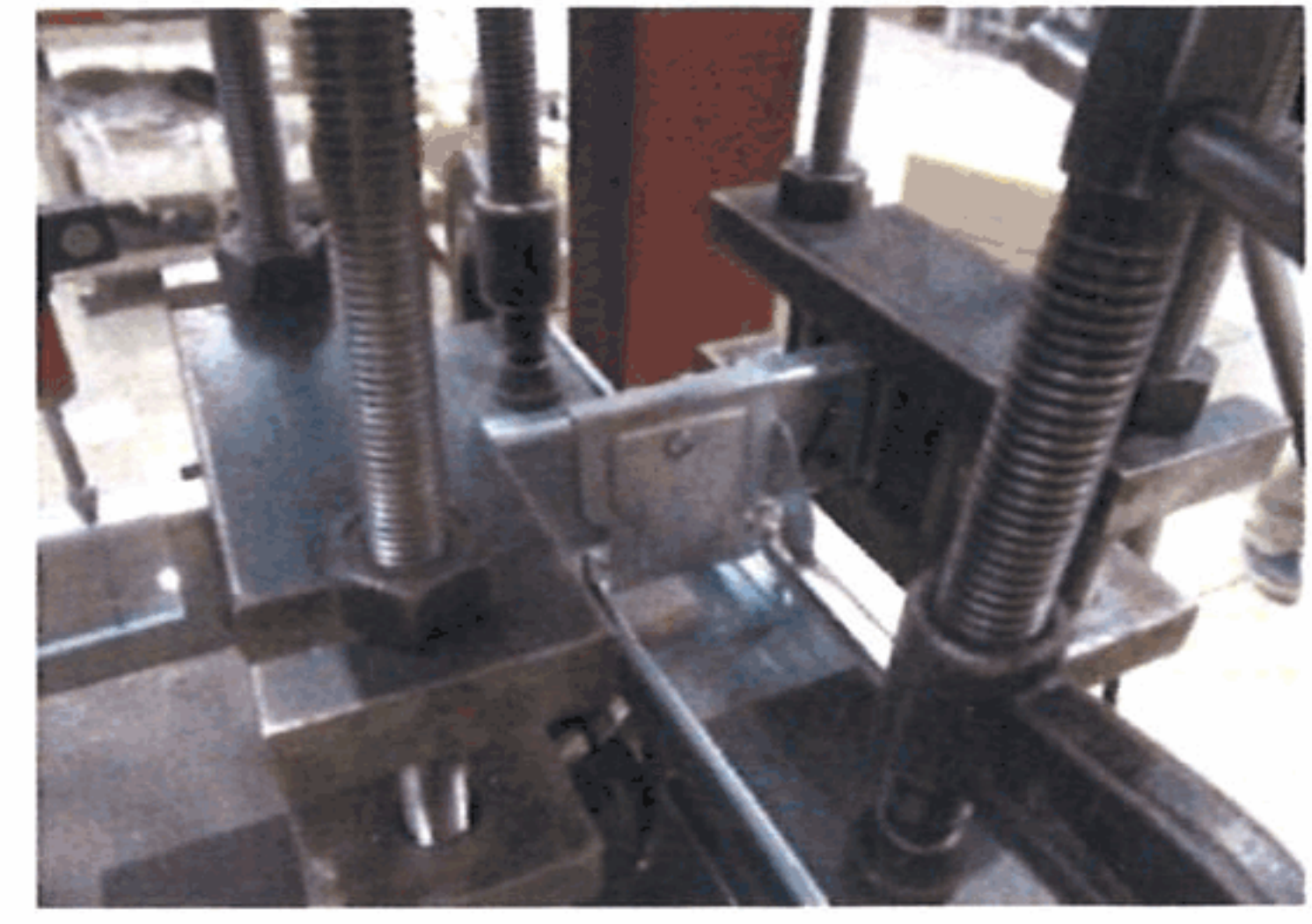
写真A.2 試験装置(水平(野縁, 野縁受け)方向)



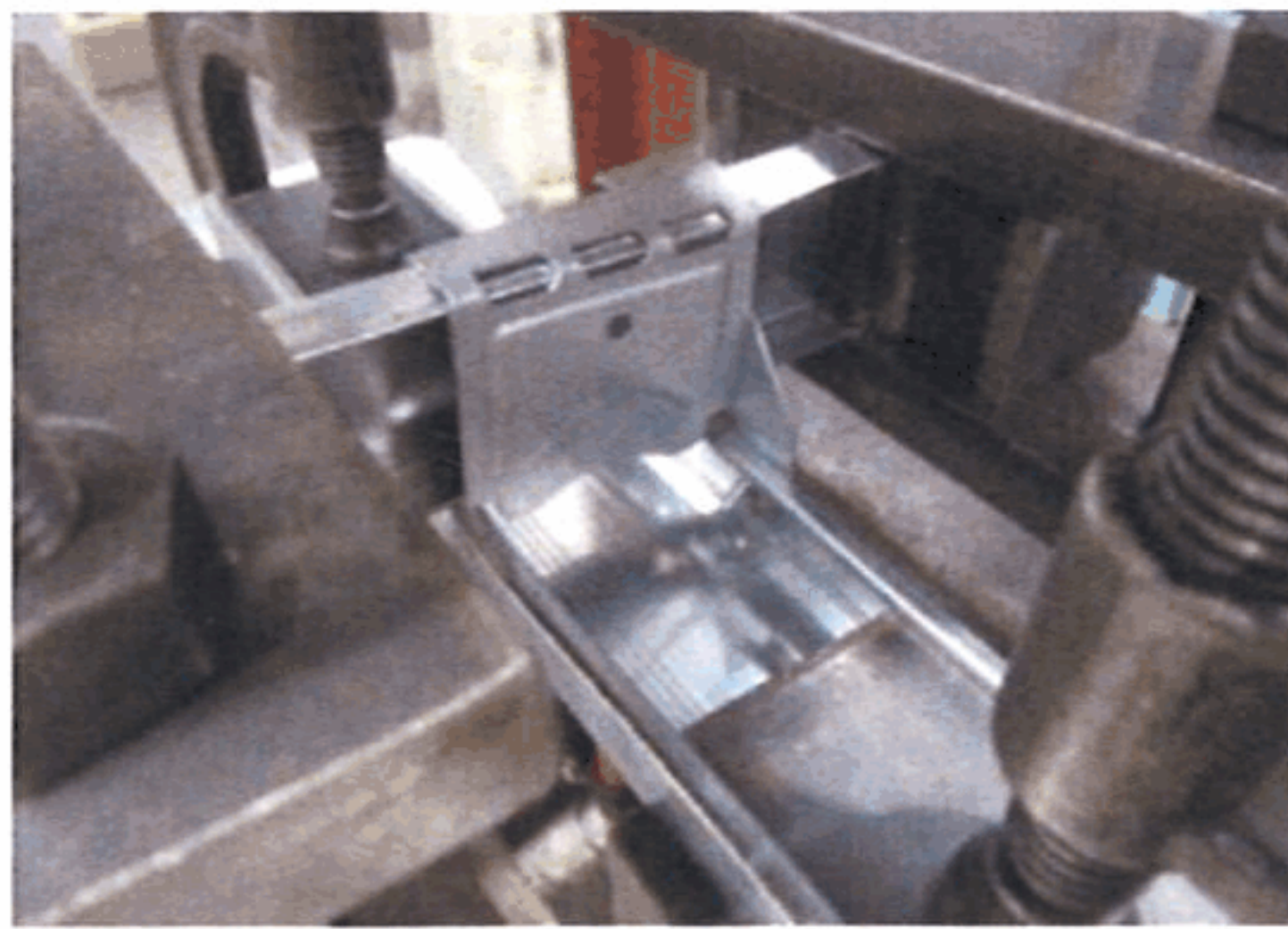
(a) 試験終了時



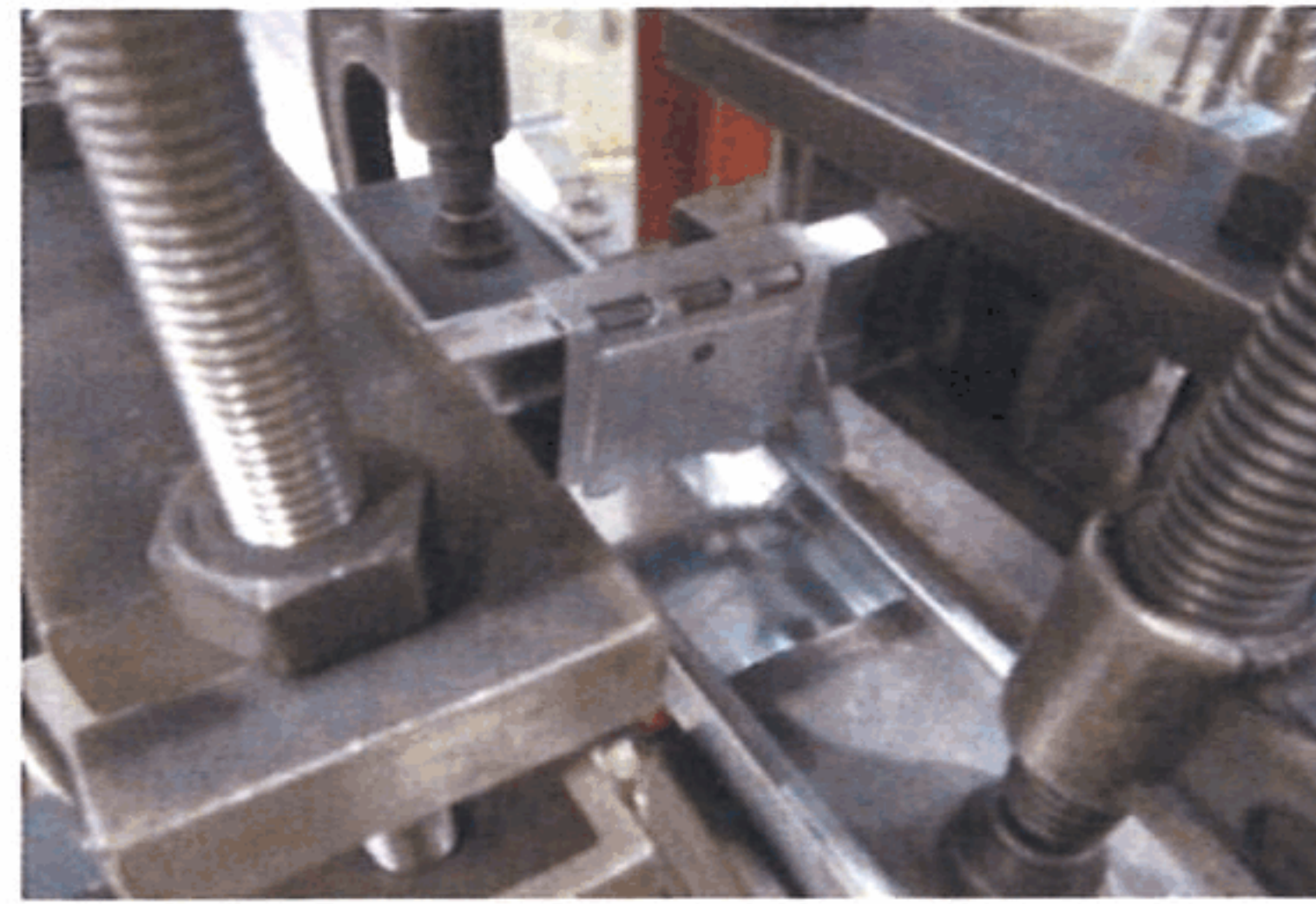
(g) 試験終了時



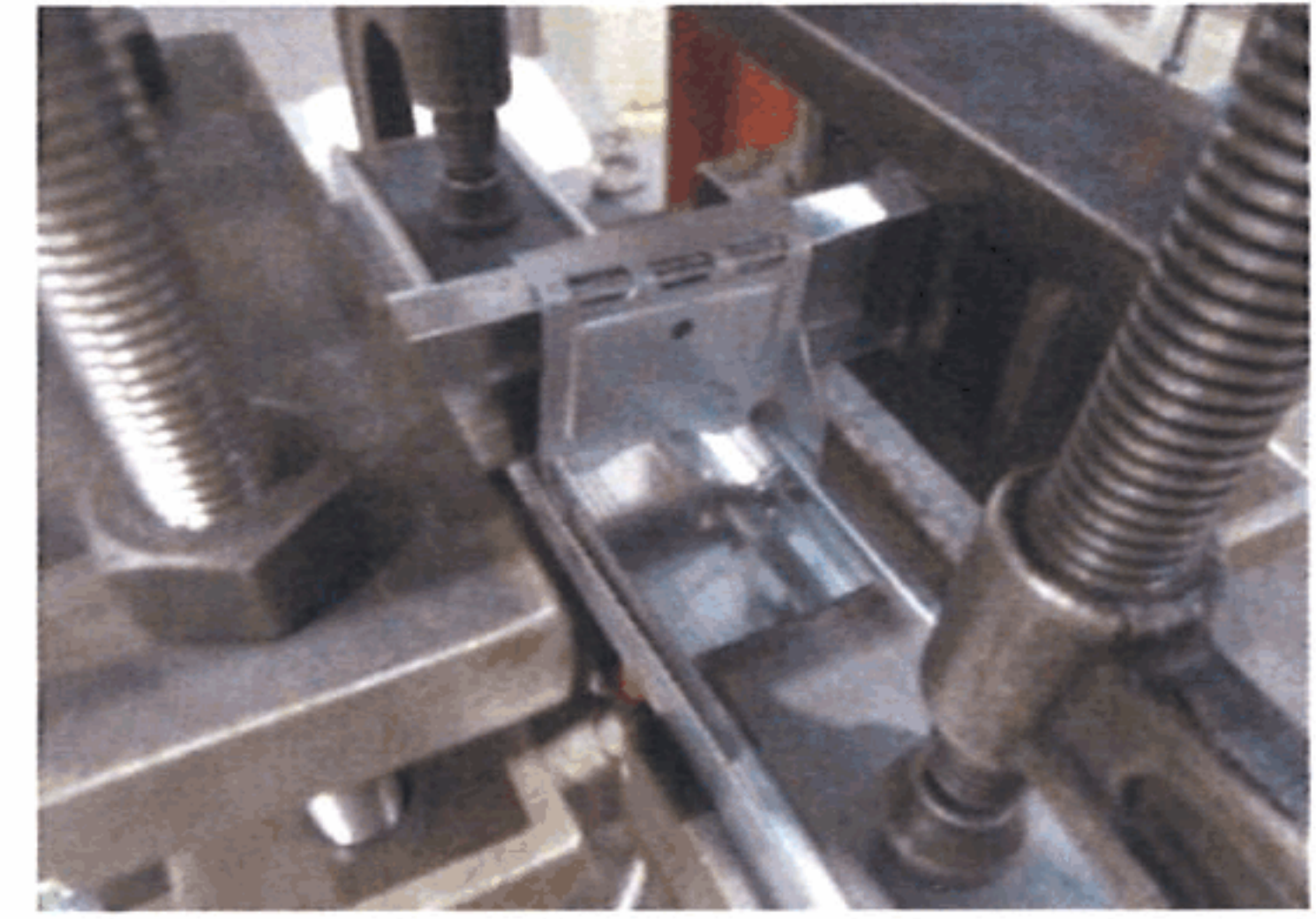
(m) 試験終了時



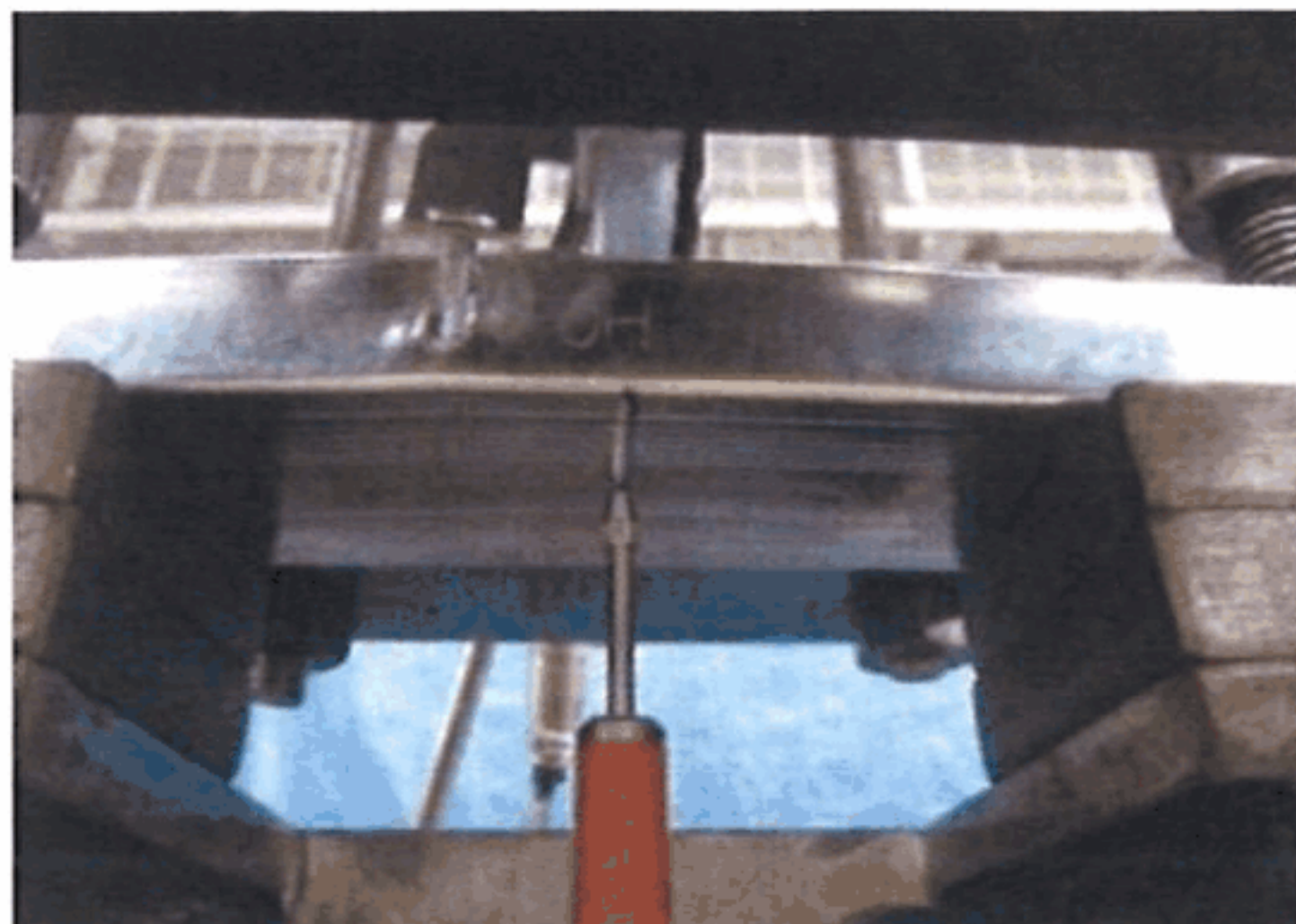
(b) 試験終了時



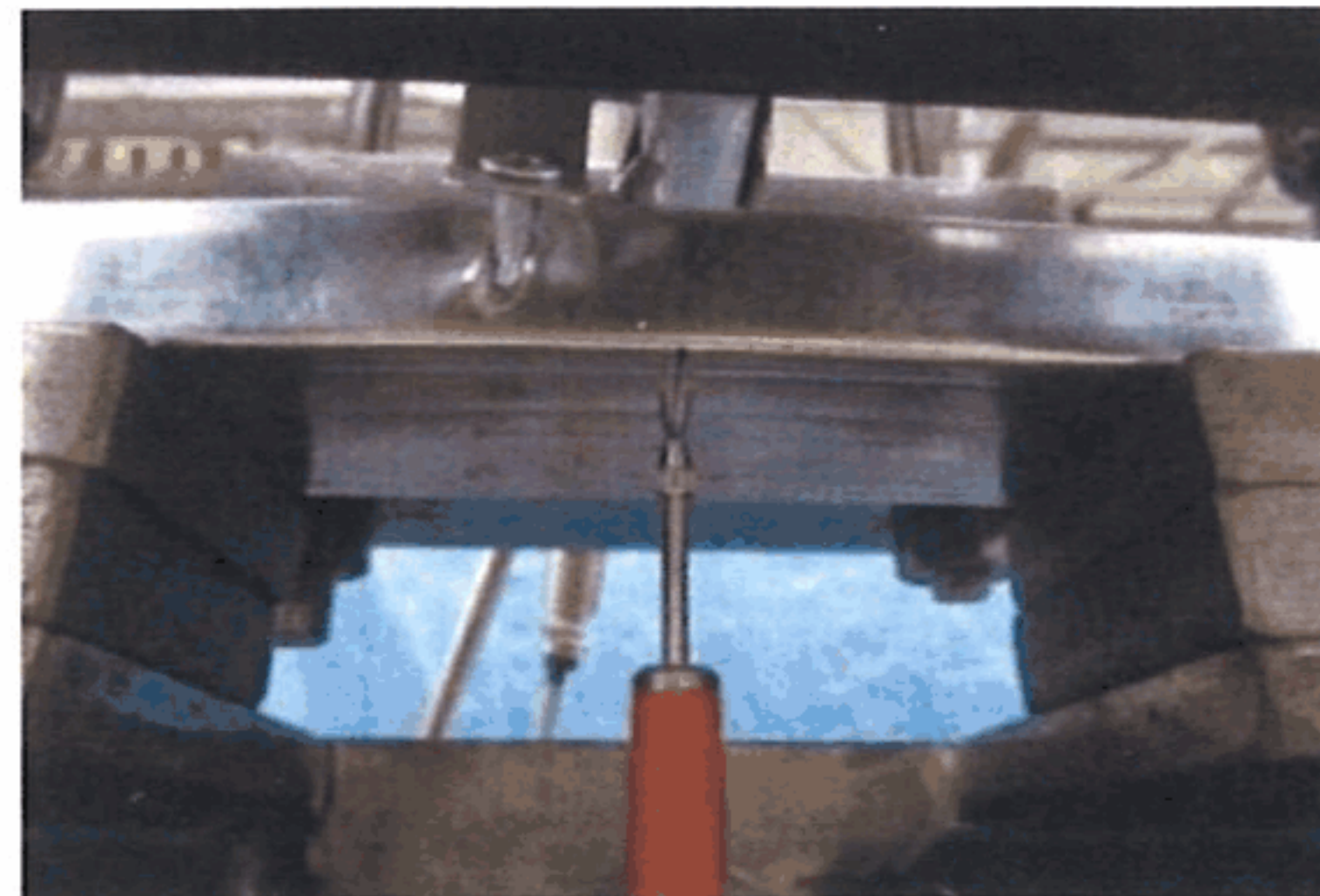
(h) 試験終了時



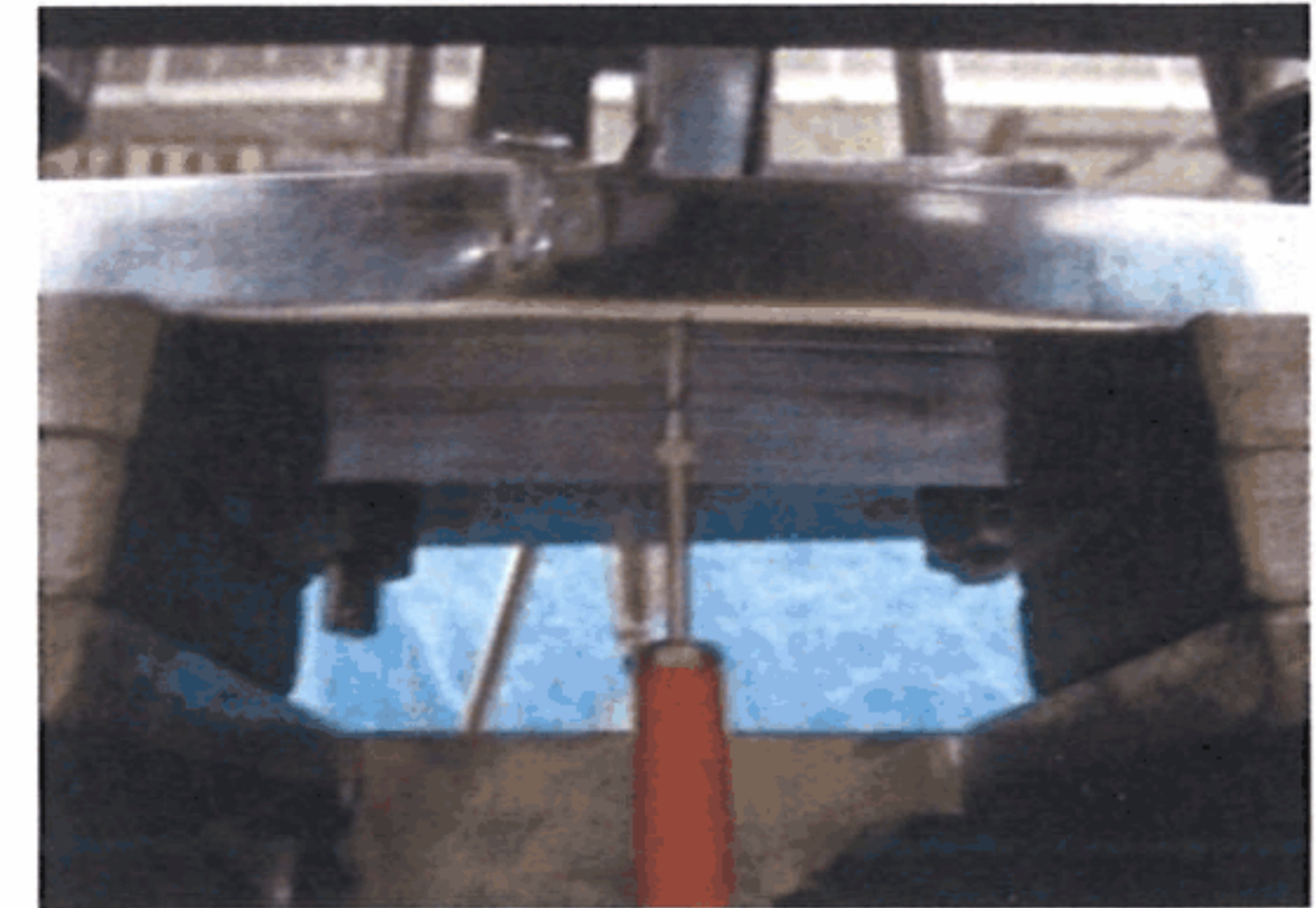
(n) 試験終了時



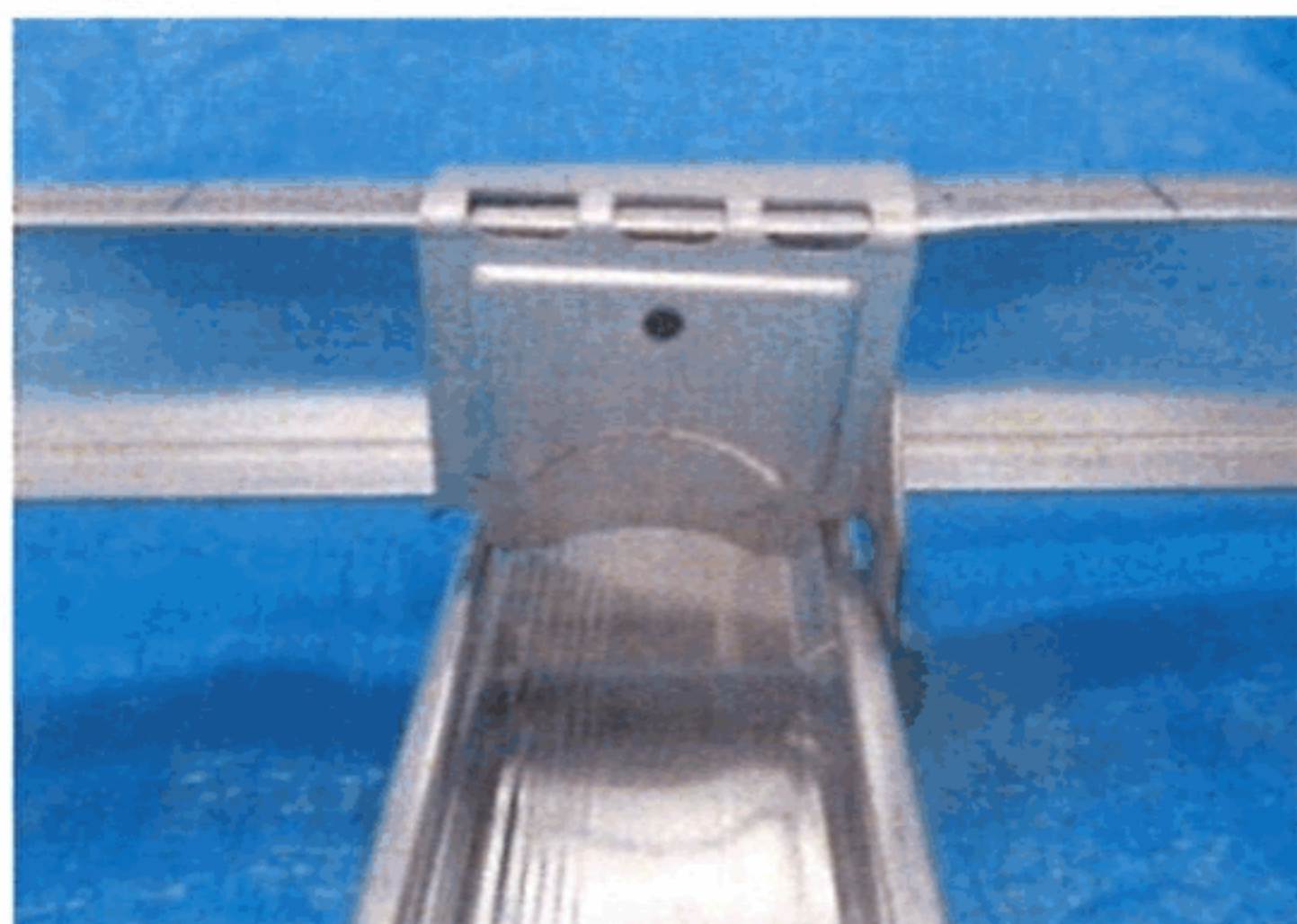
(c) 試験終了時



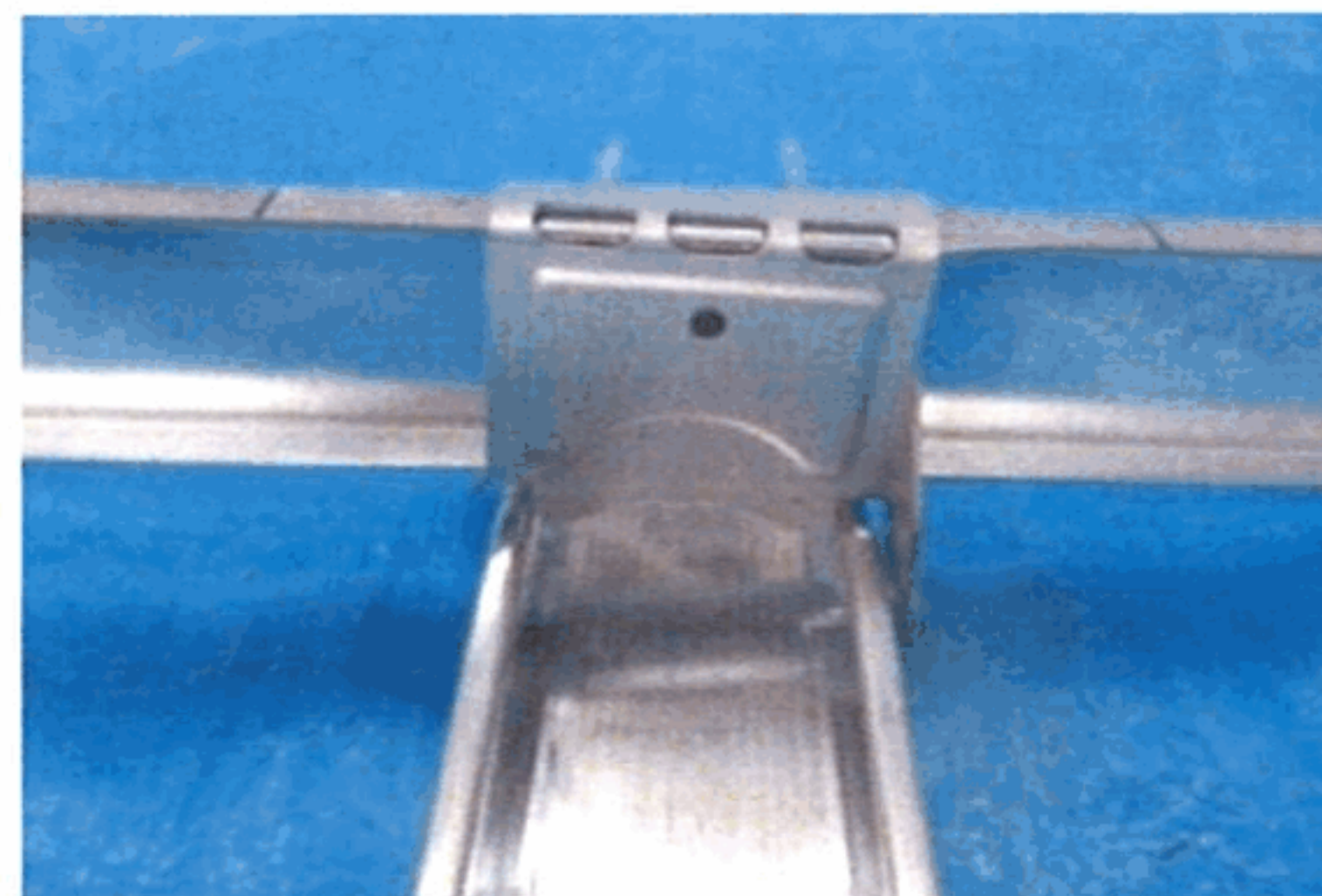
(i) 試験終了時



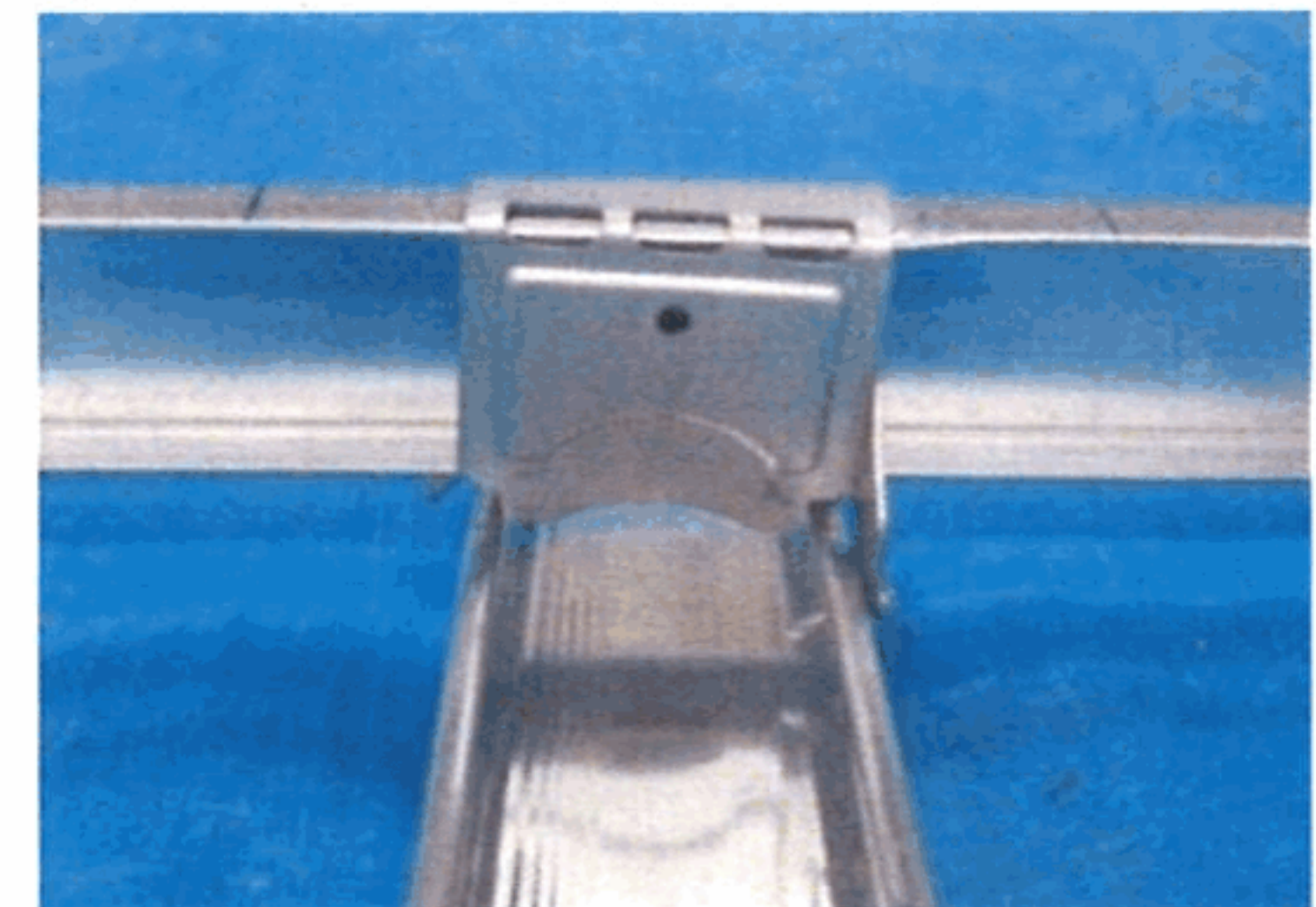
(o) 試験終了時



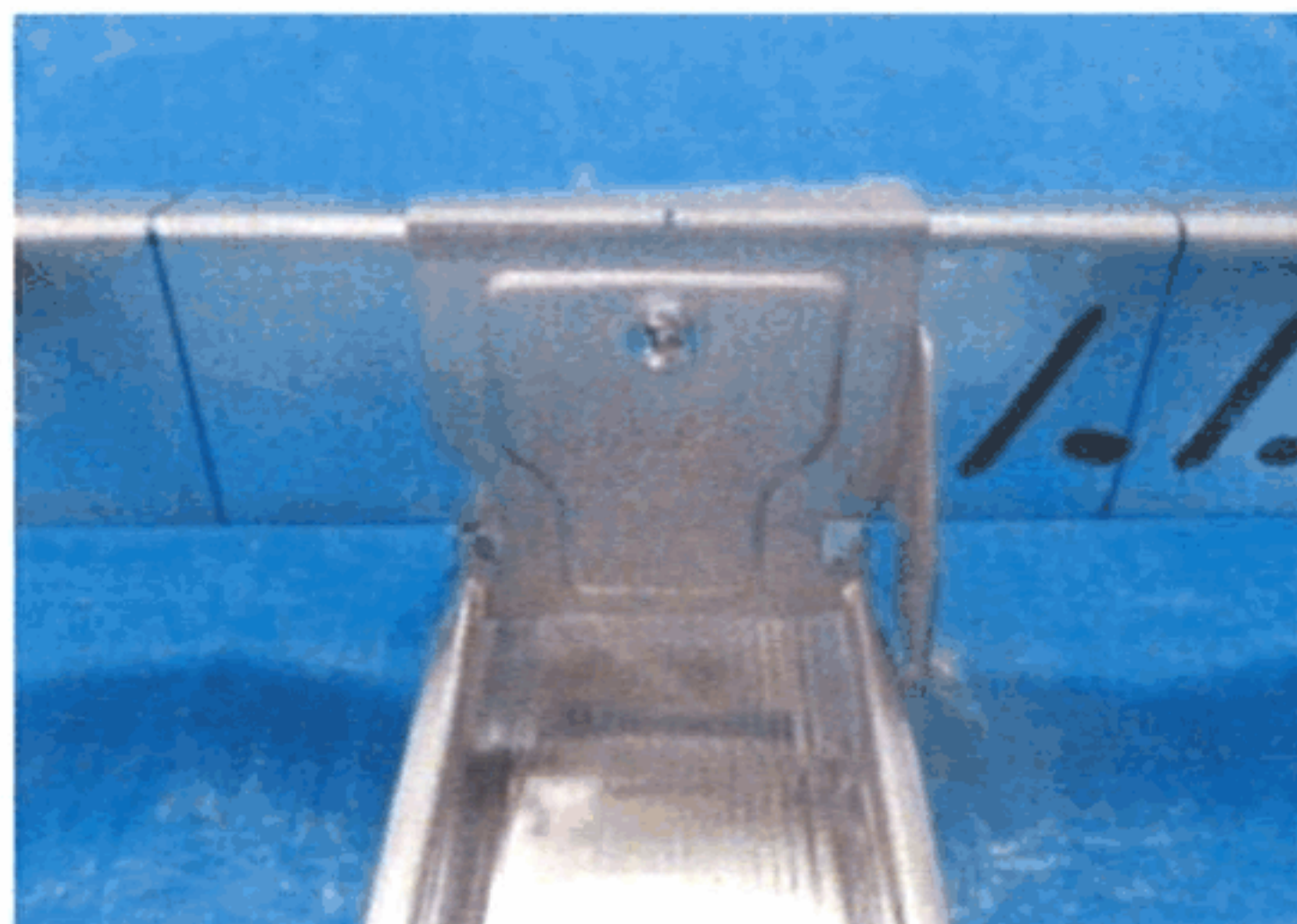
(d) 試験終了後



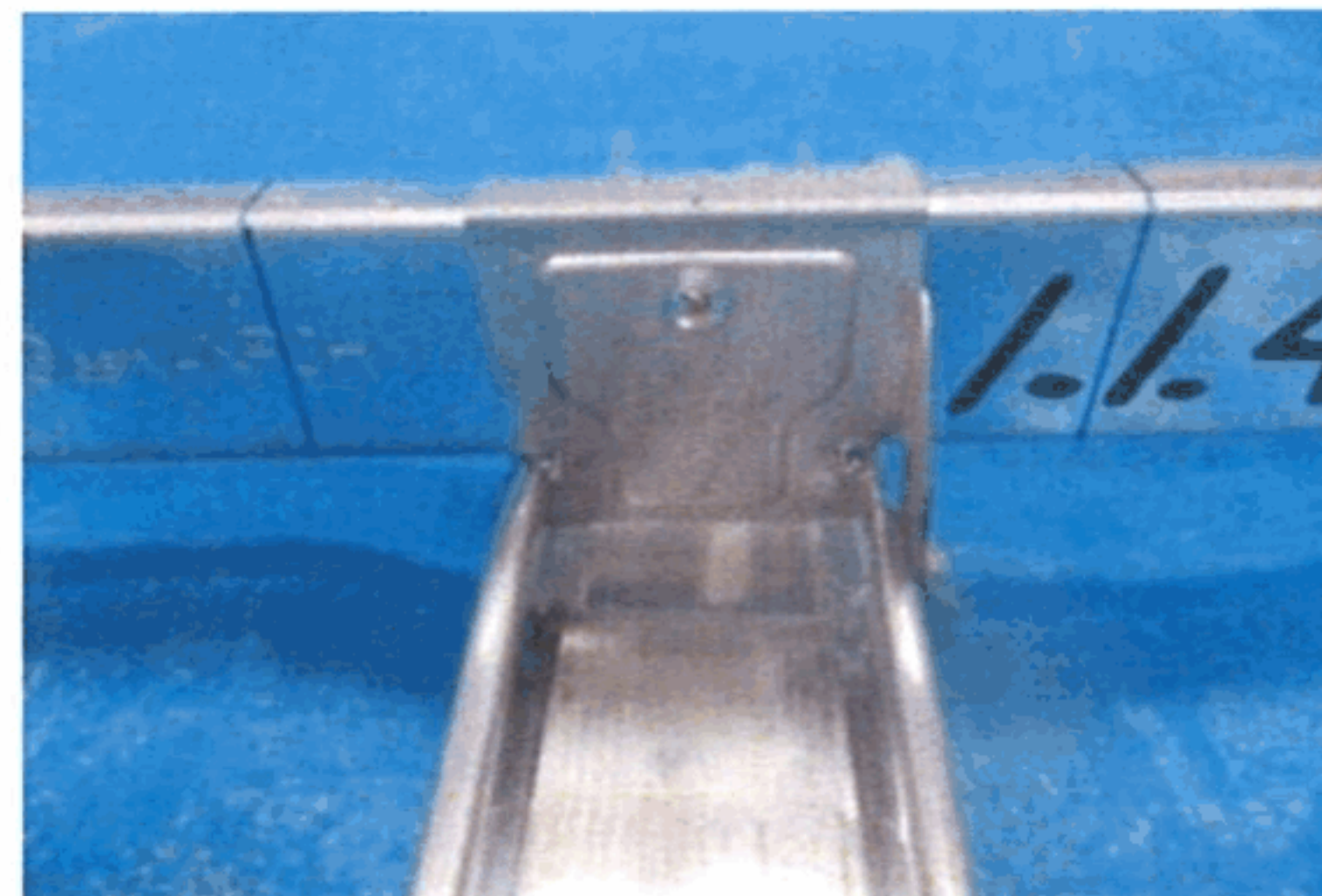
(j) 試験終了後



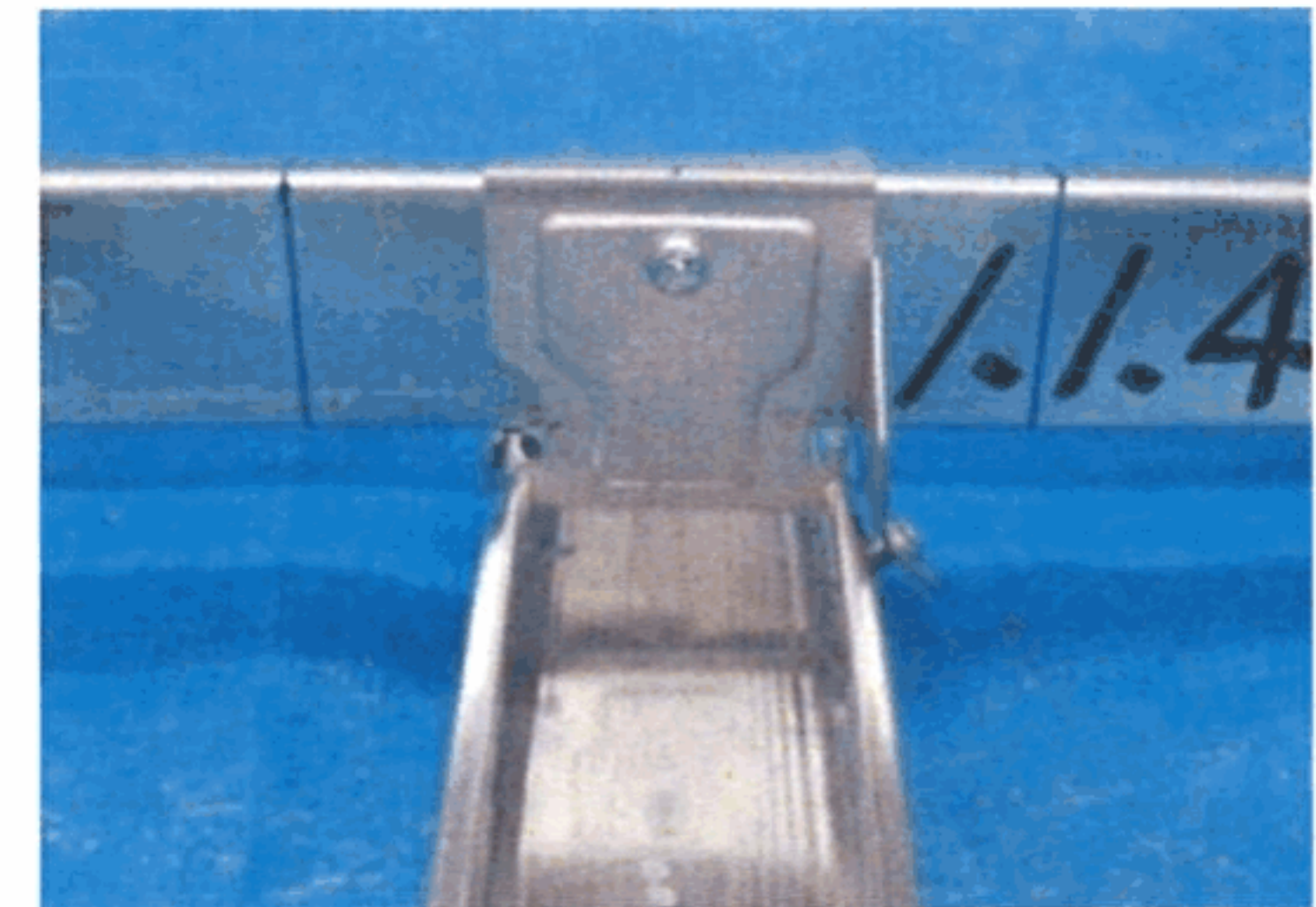
(p) 試験終了後



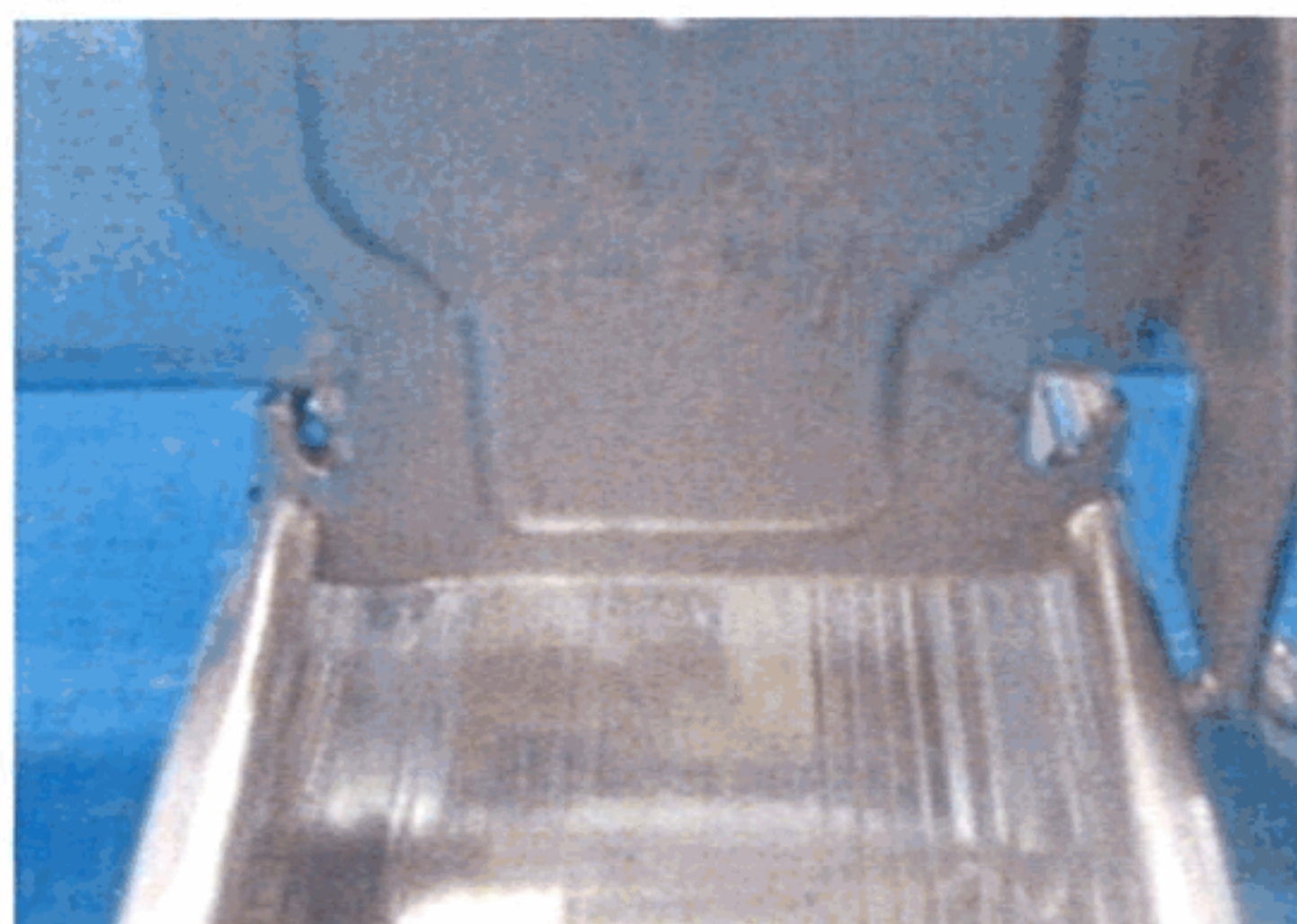
(e) 試験終了後



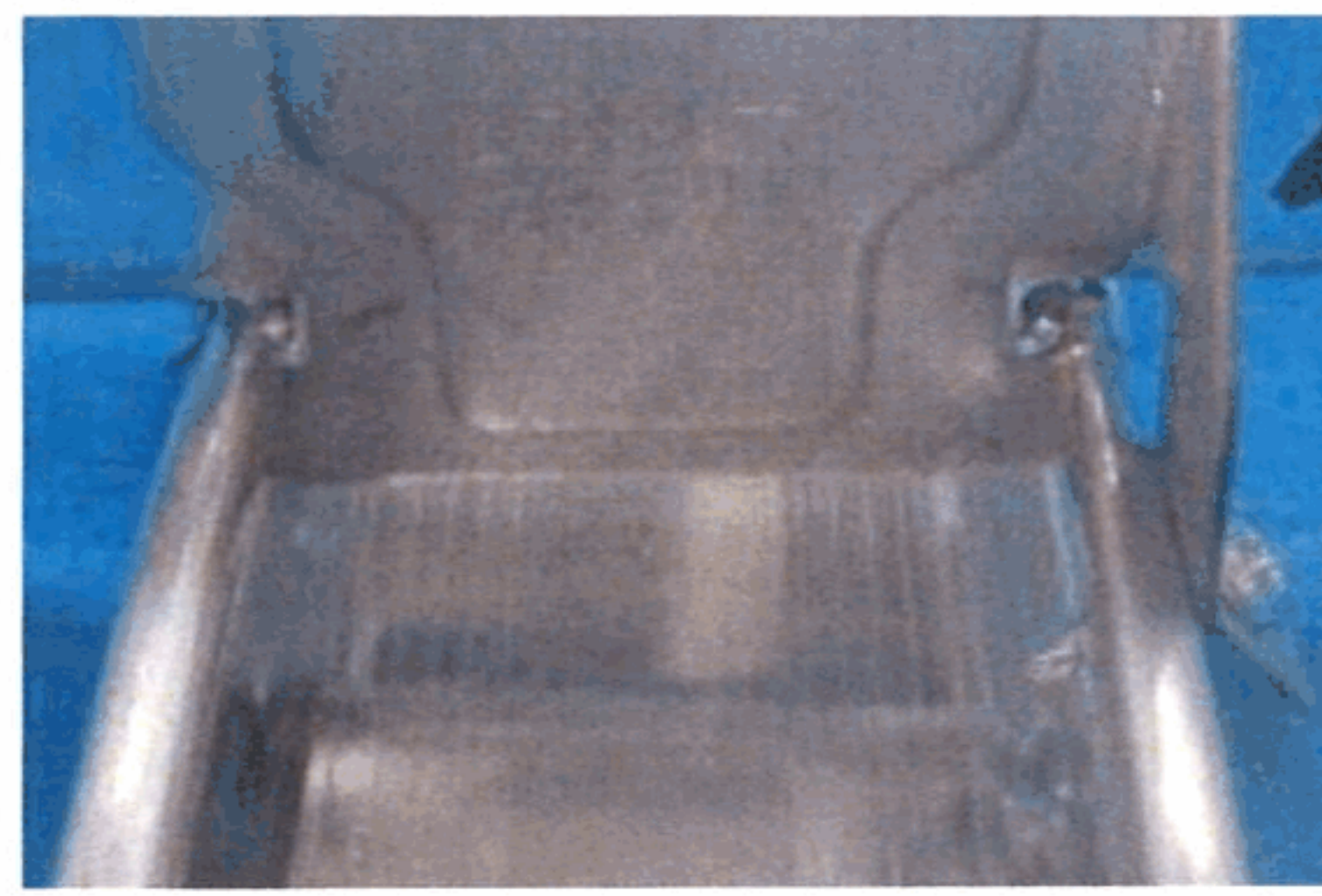
(k) 試験終了後



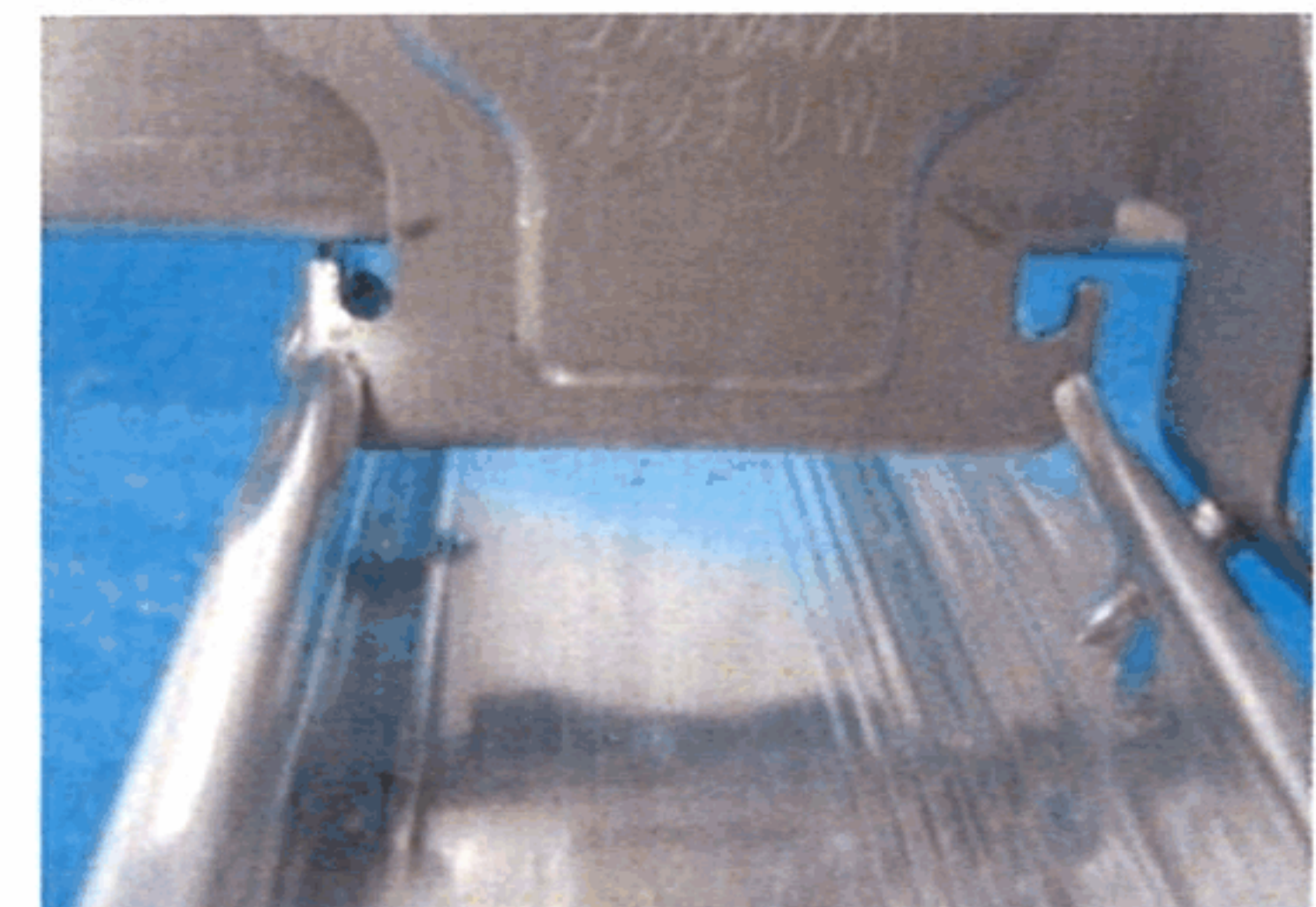
(q) 試験終了後



(f) 試験終了後 (野縁損傷部)
【No.1】

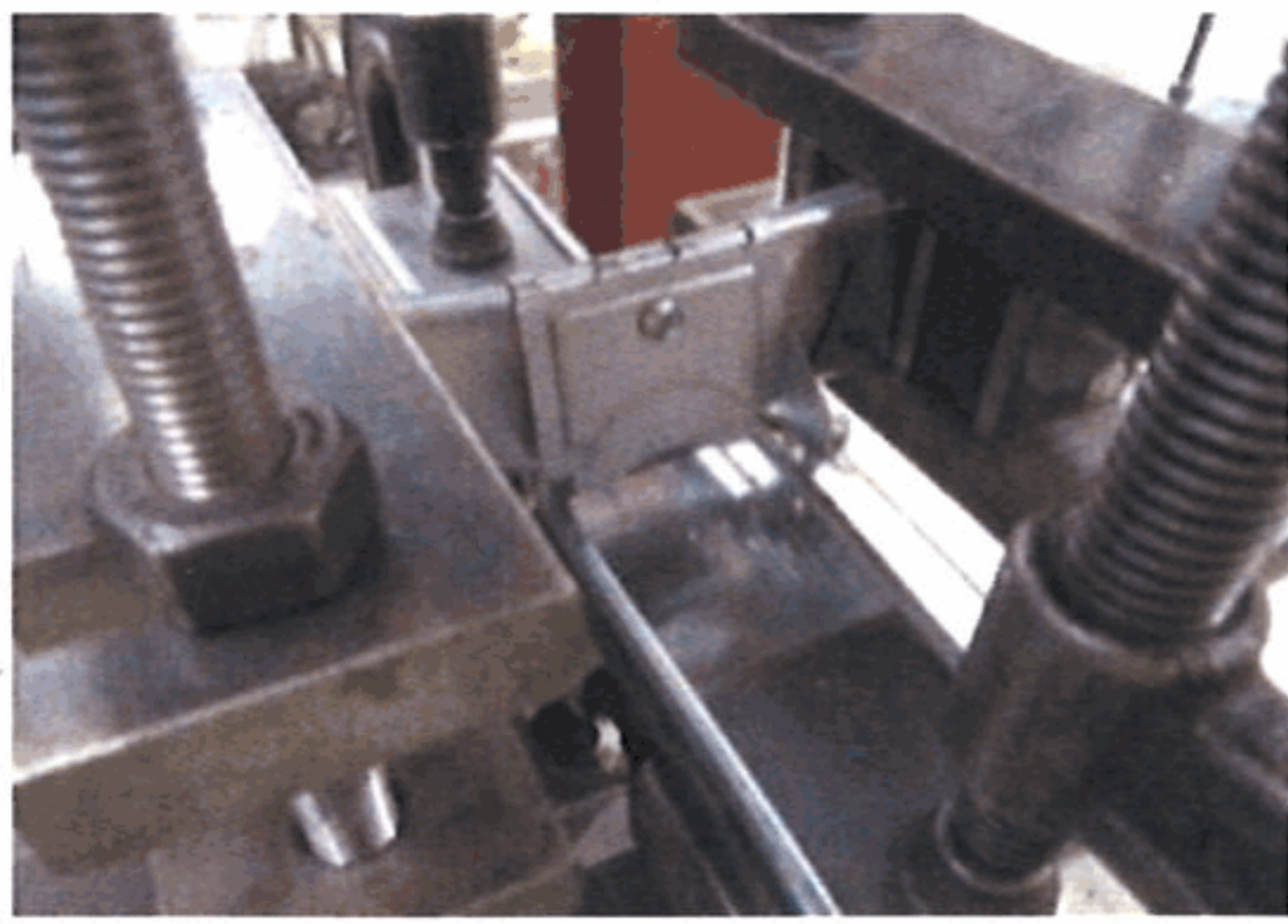


(l) 試験終了後 (野縁損傷部)
【No.2】

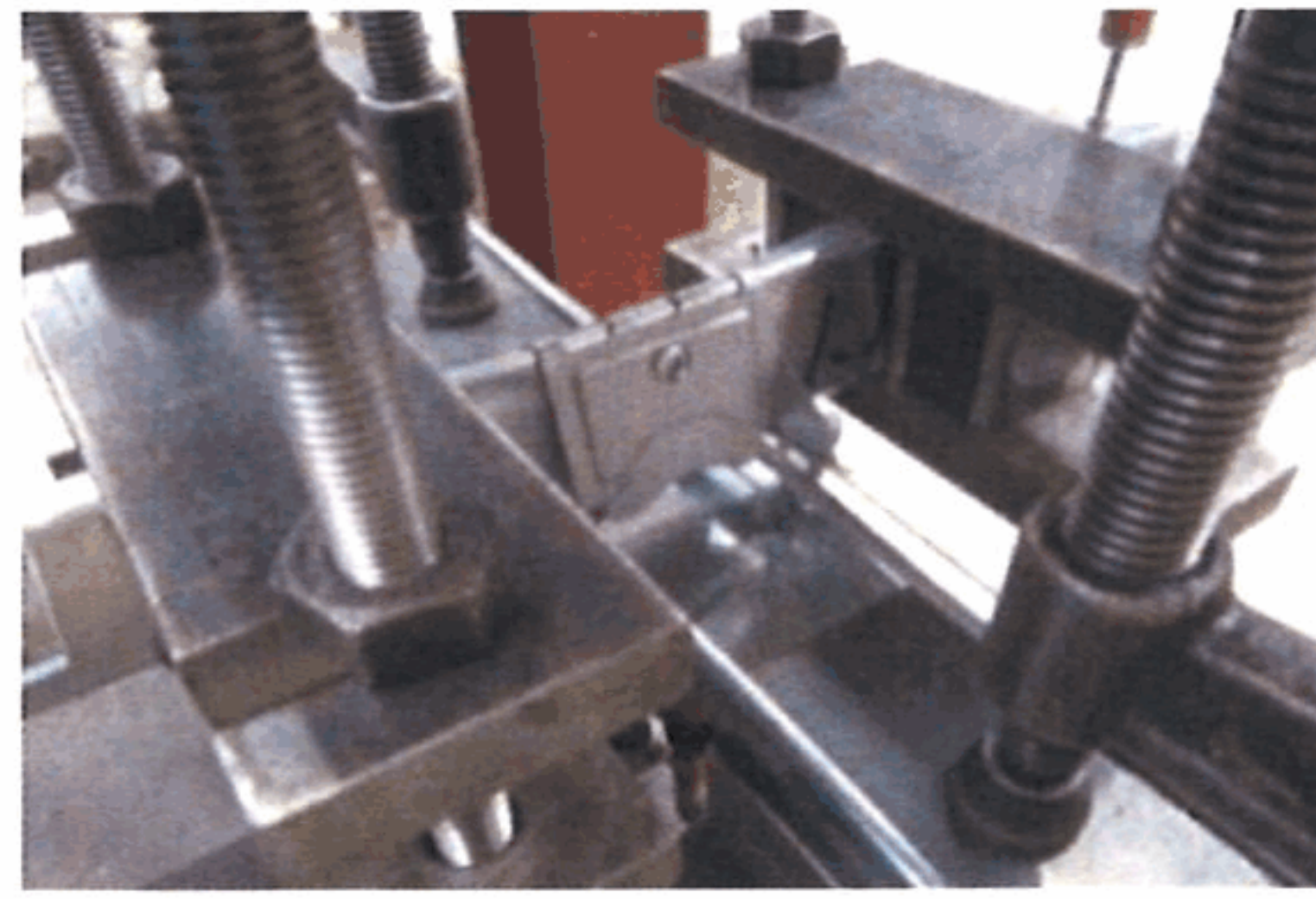


(r) 試験終了後 (野縁損傷部)
【No.3】

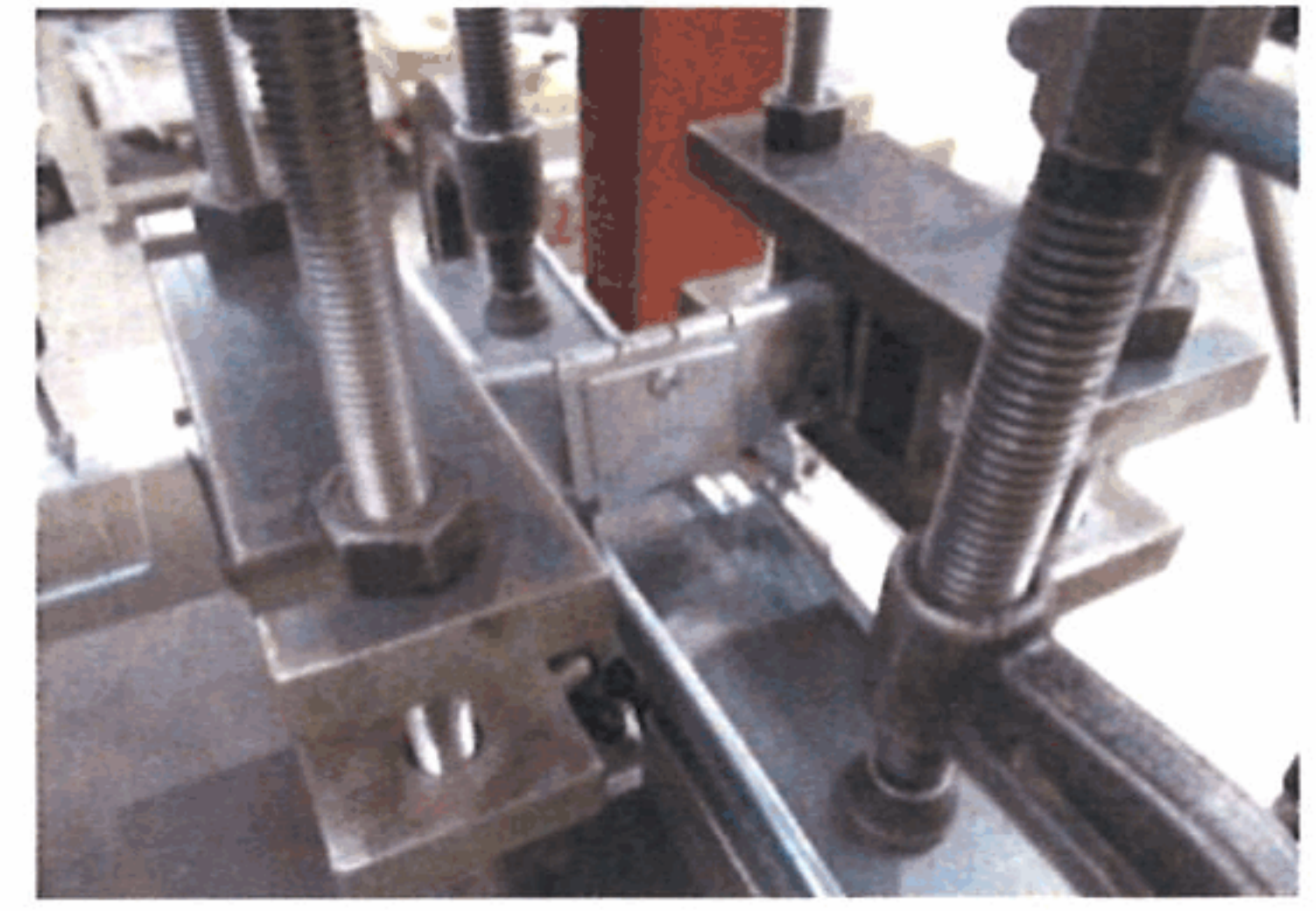
写真B.1 試験終了時および終了後の試験体の状況 (引張方向加力, 背掛け)



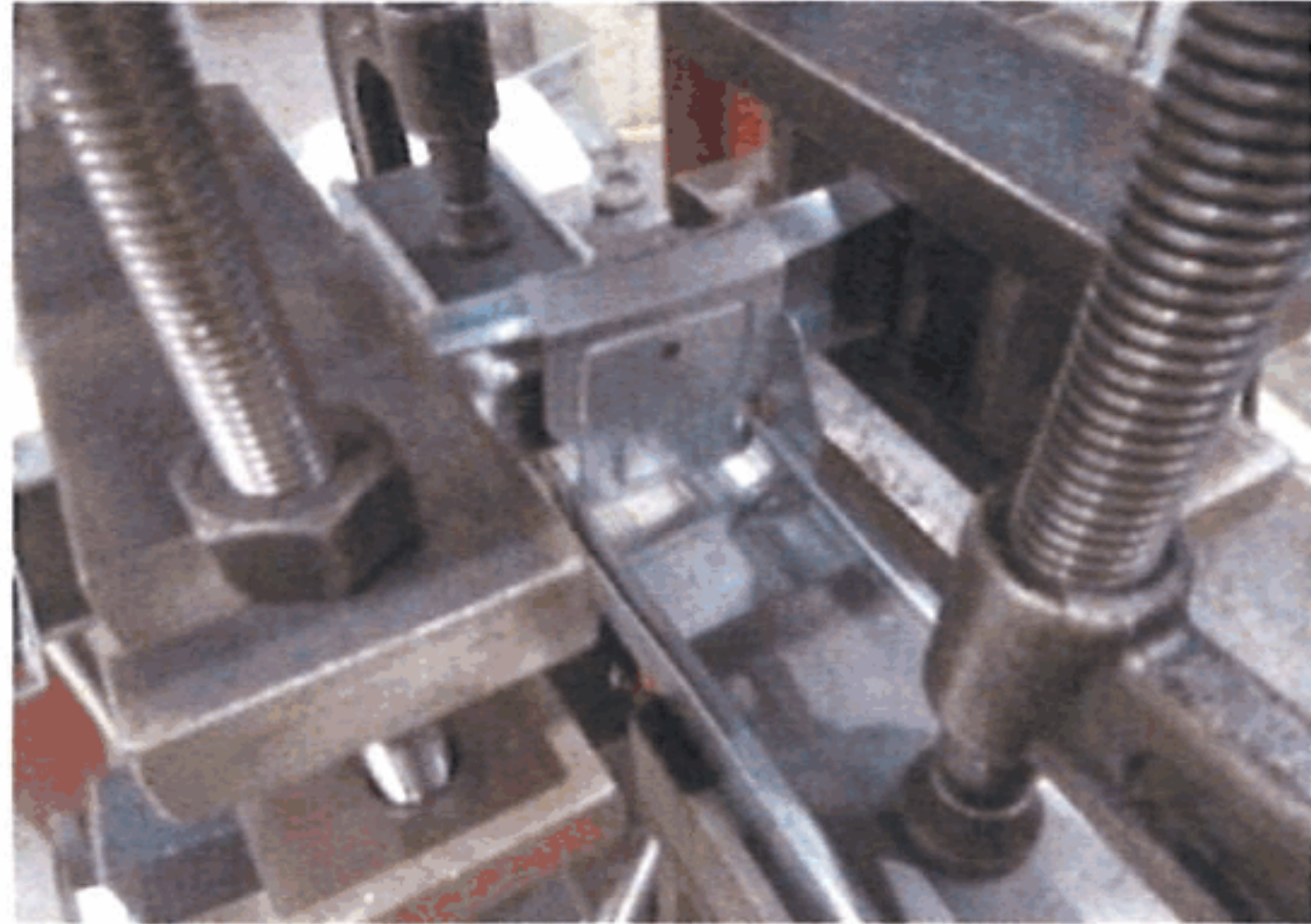
(a) 試験終了時



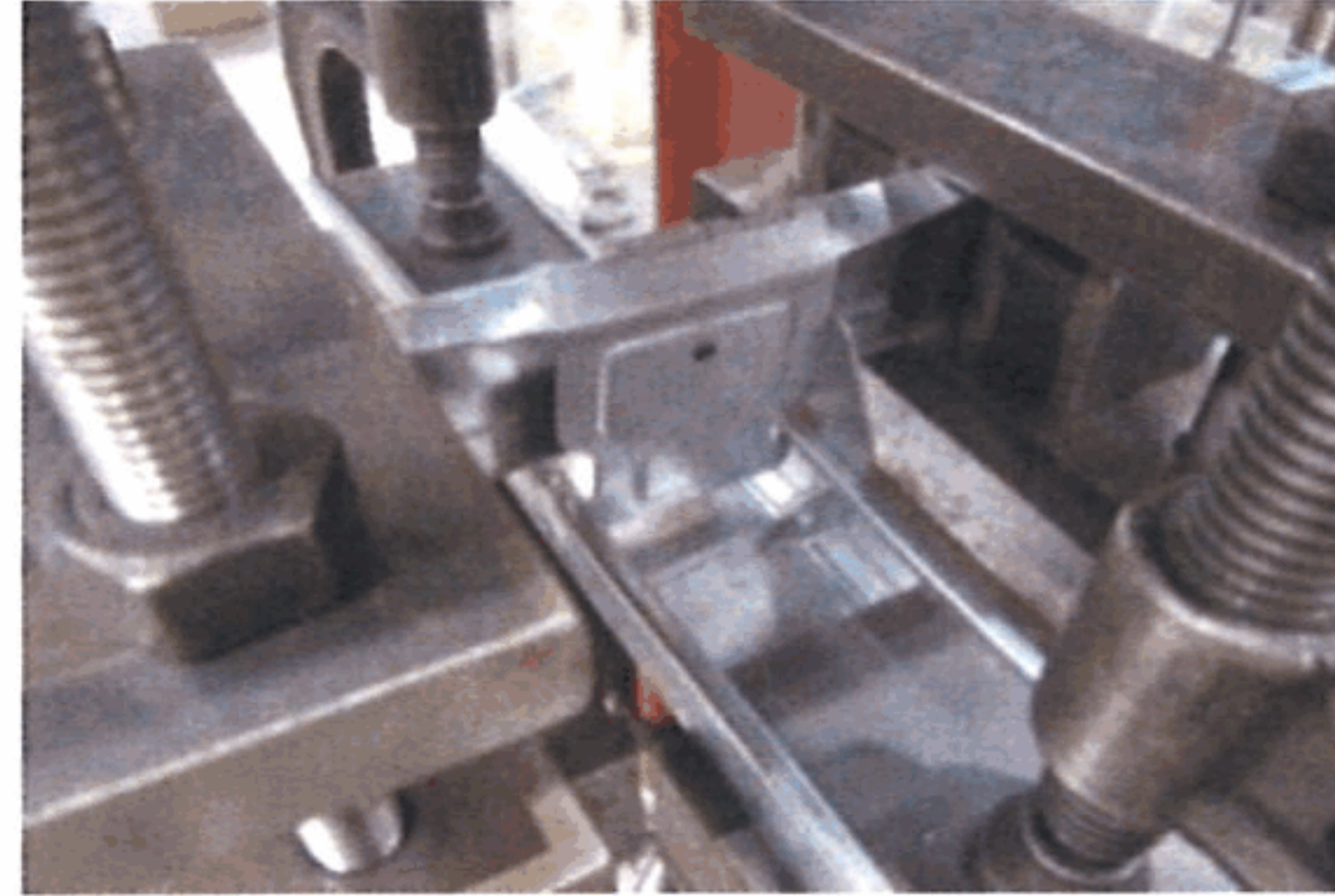
(g) 試験終了時



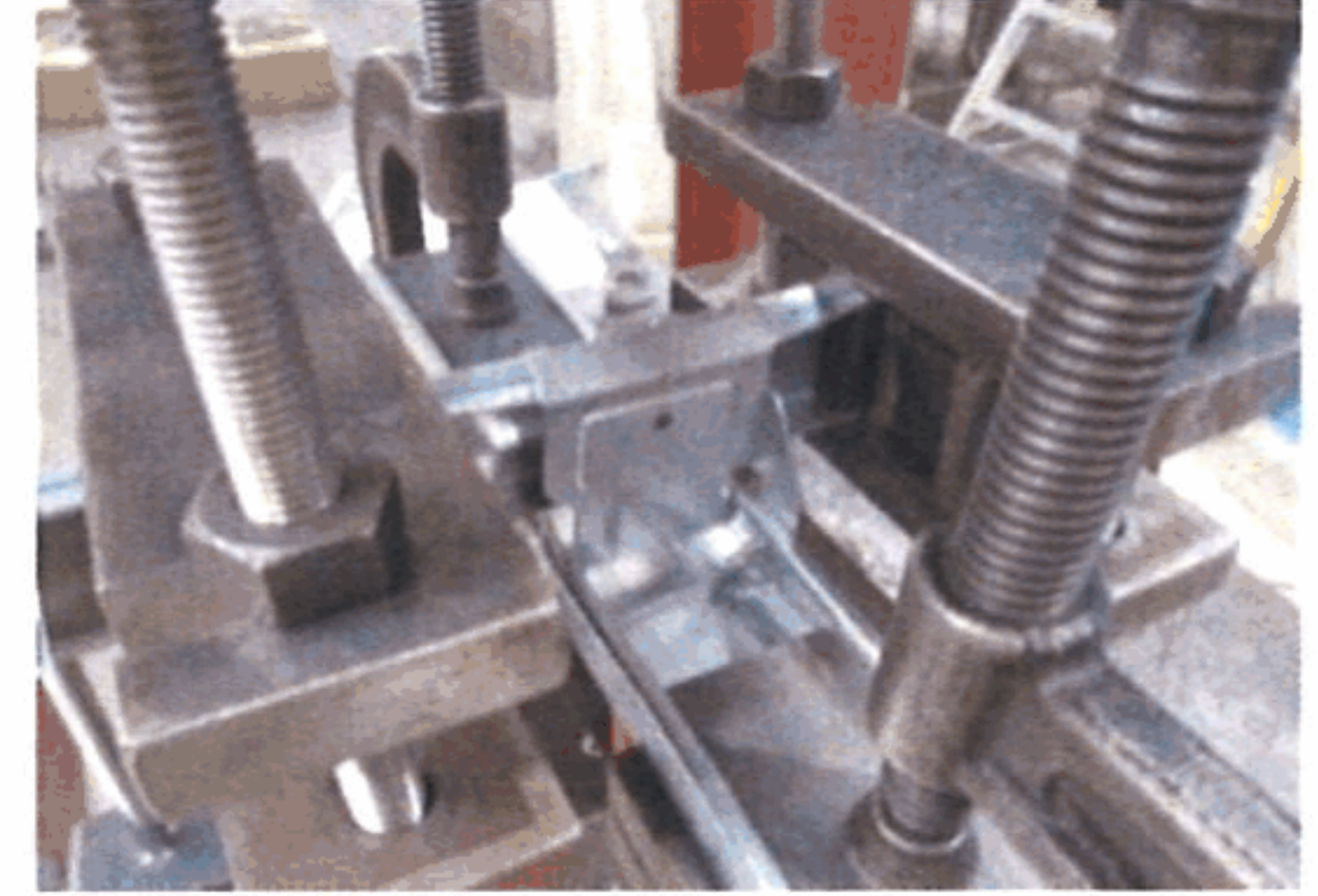
(m) 試験終了時



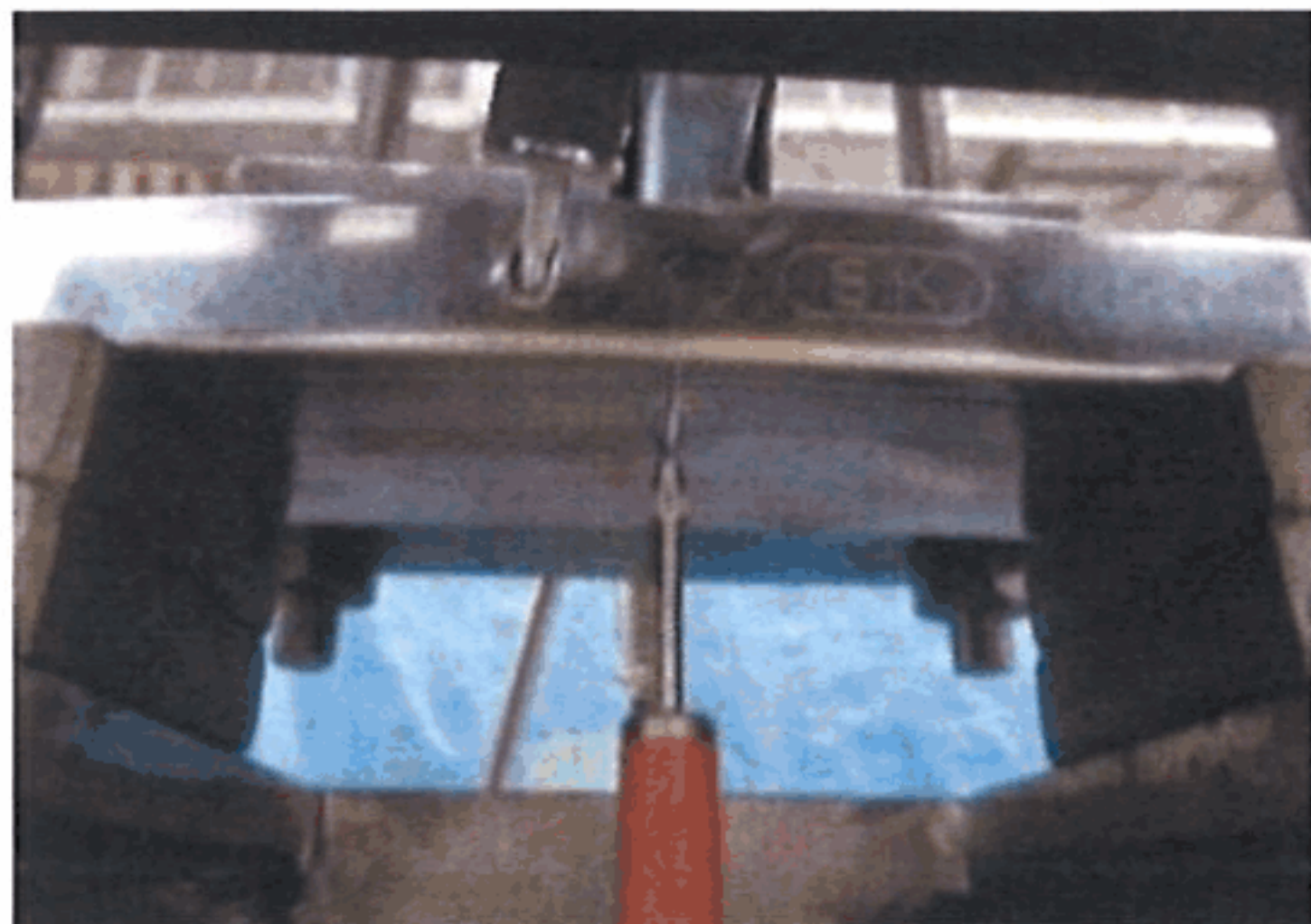
(b) 試験終了時



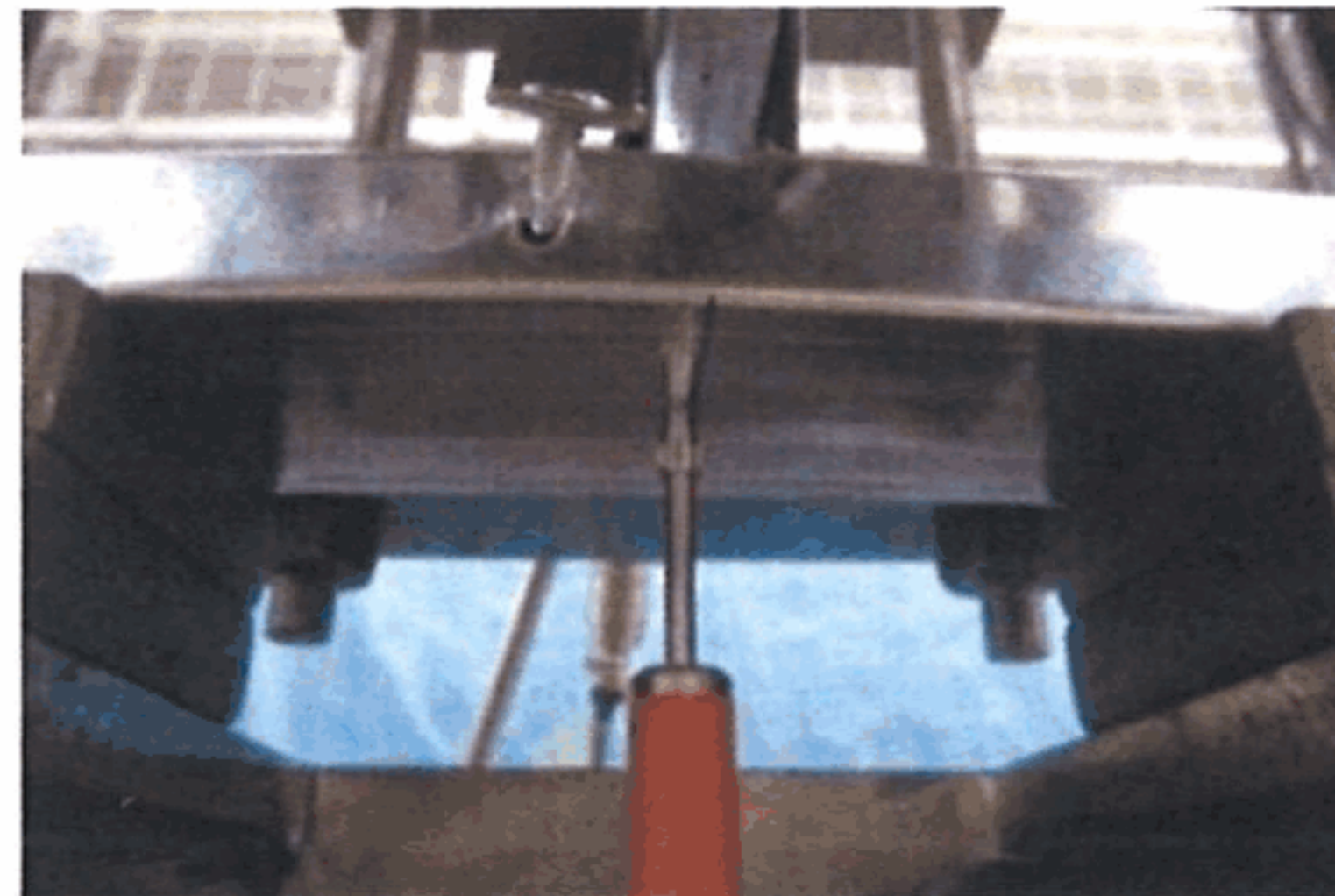
(h) 試験終了時



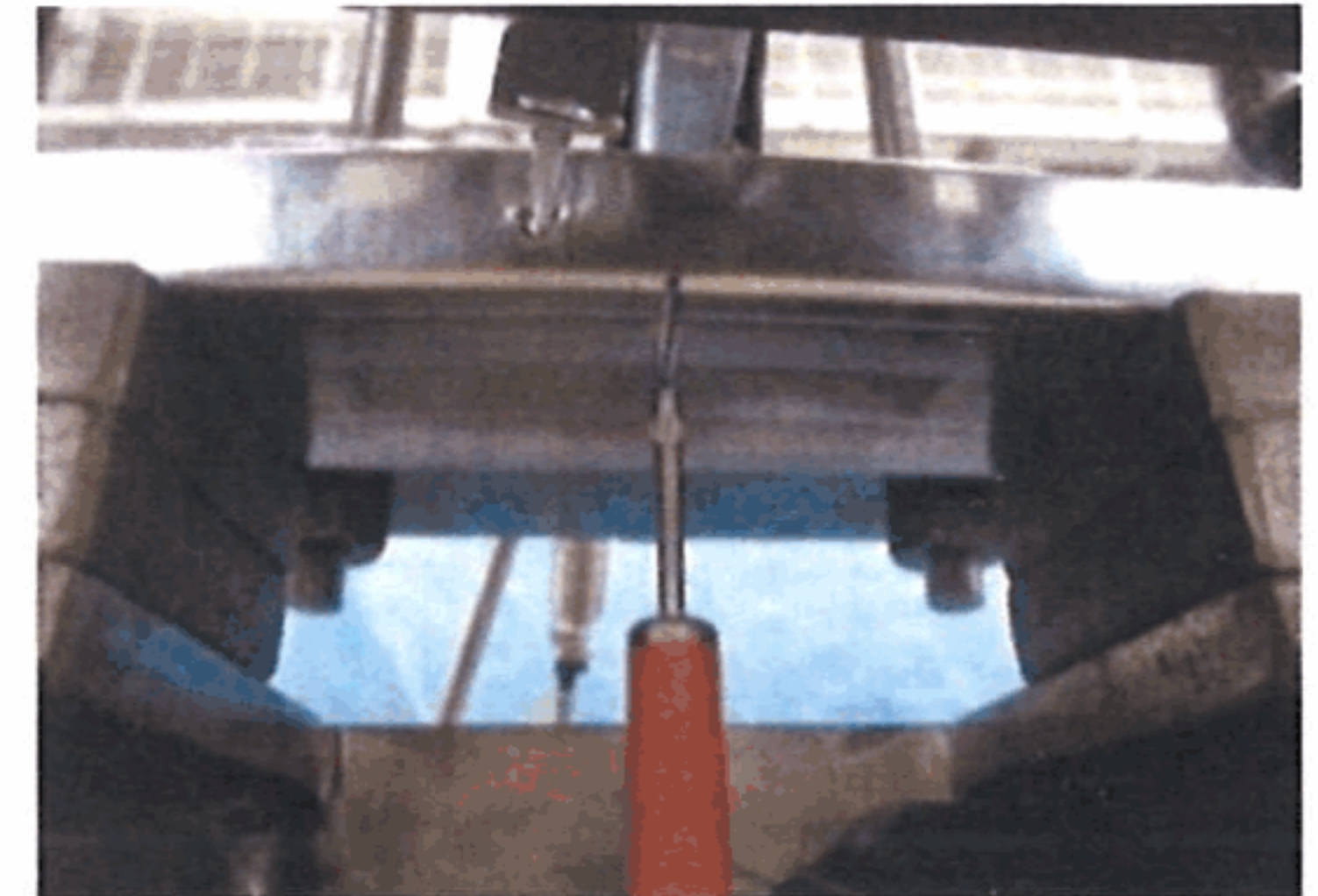
(n) 試験終了時



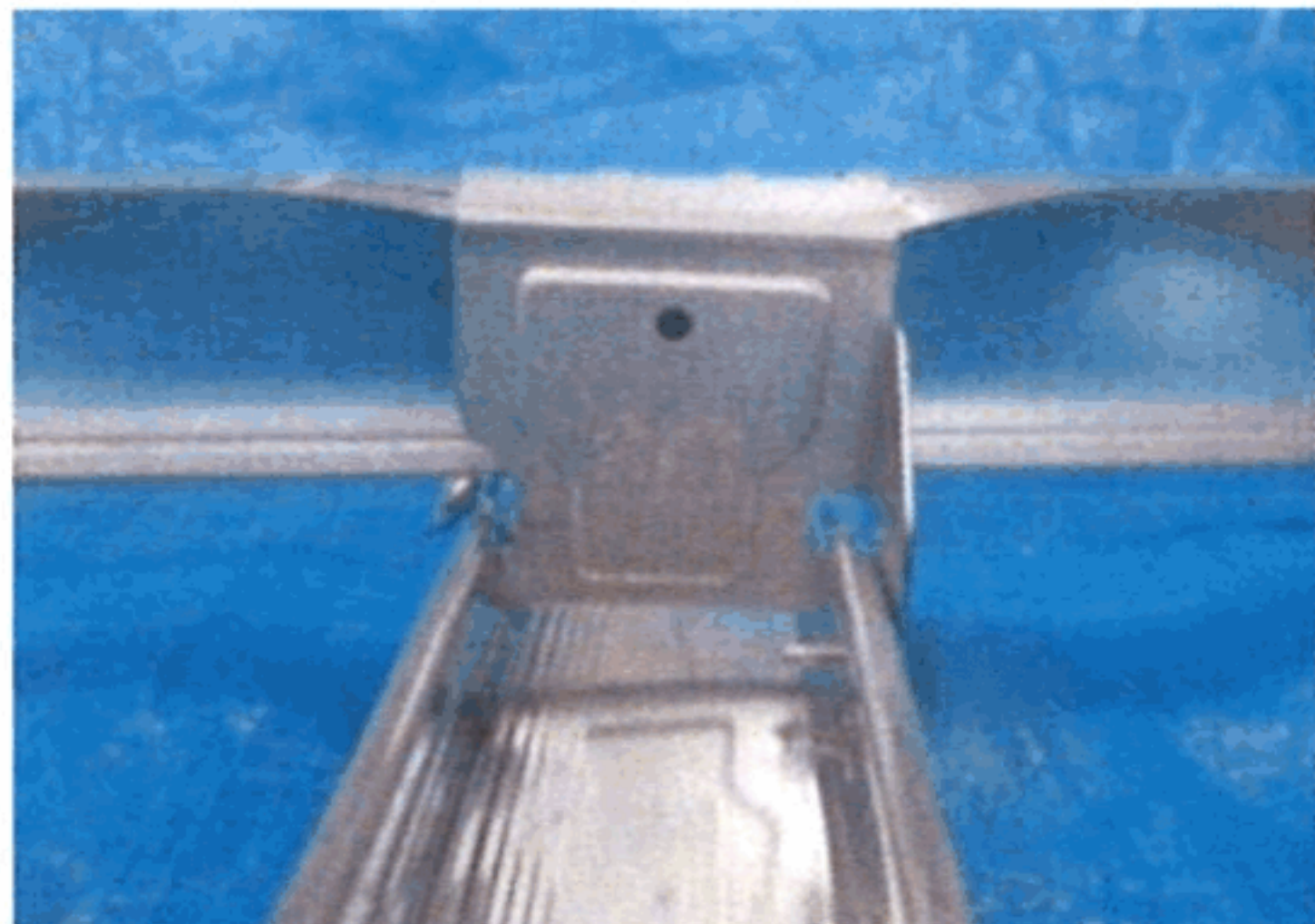
(c) 試験終了時



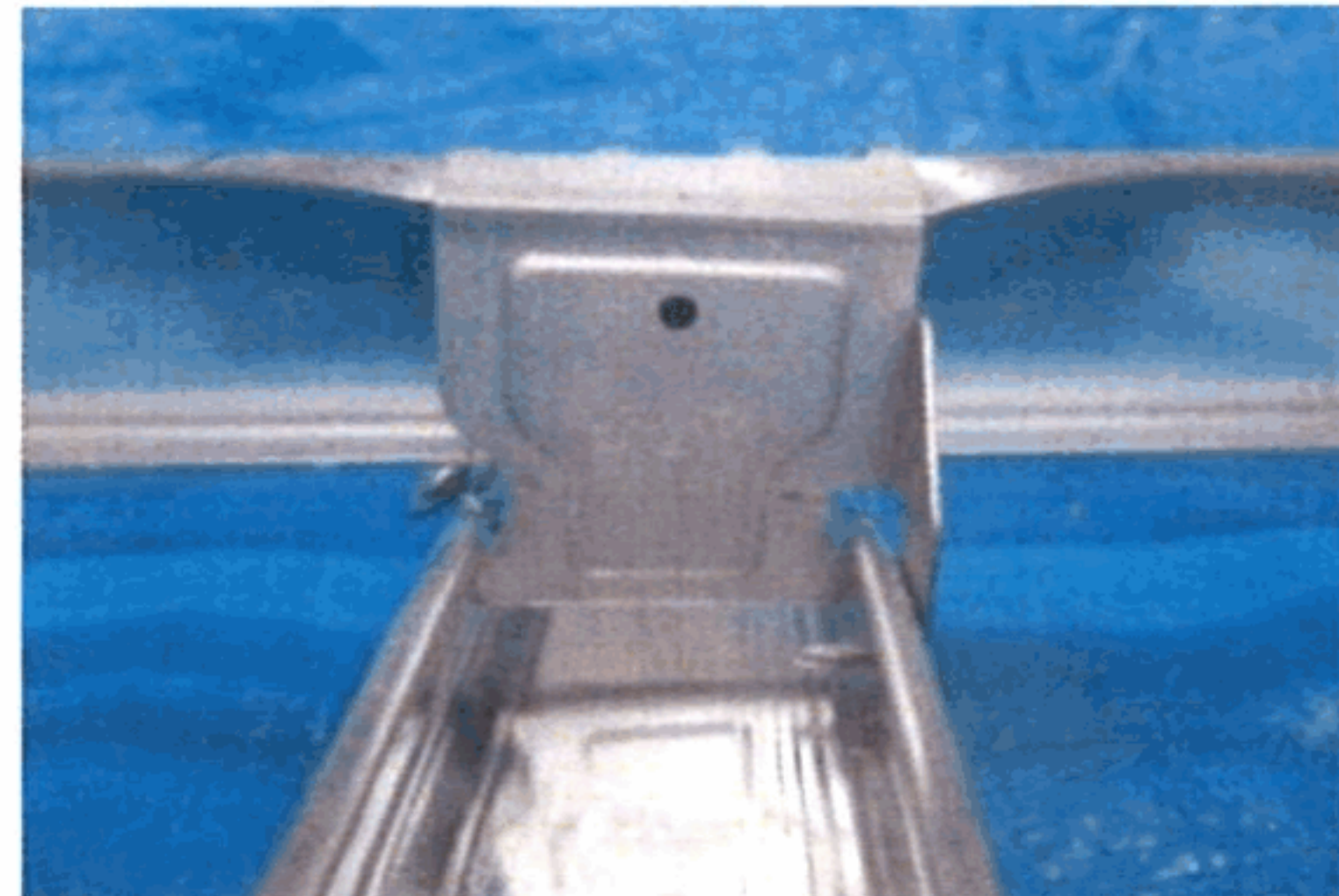
(i) 試験終了時



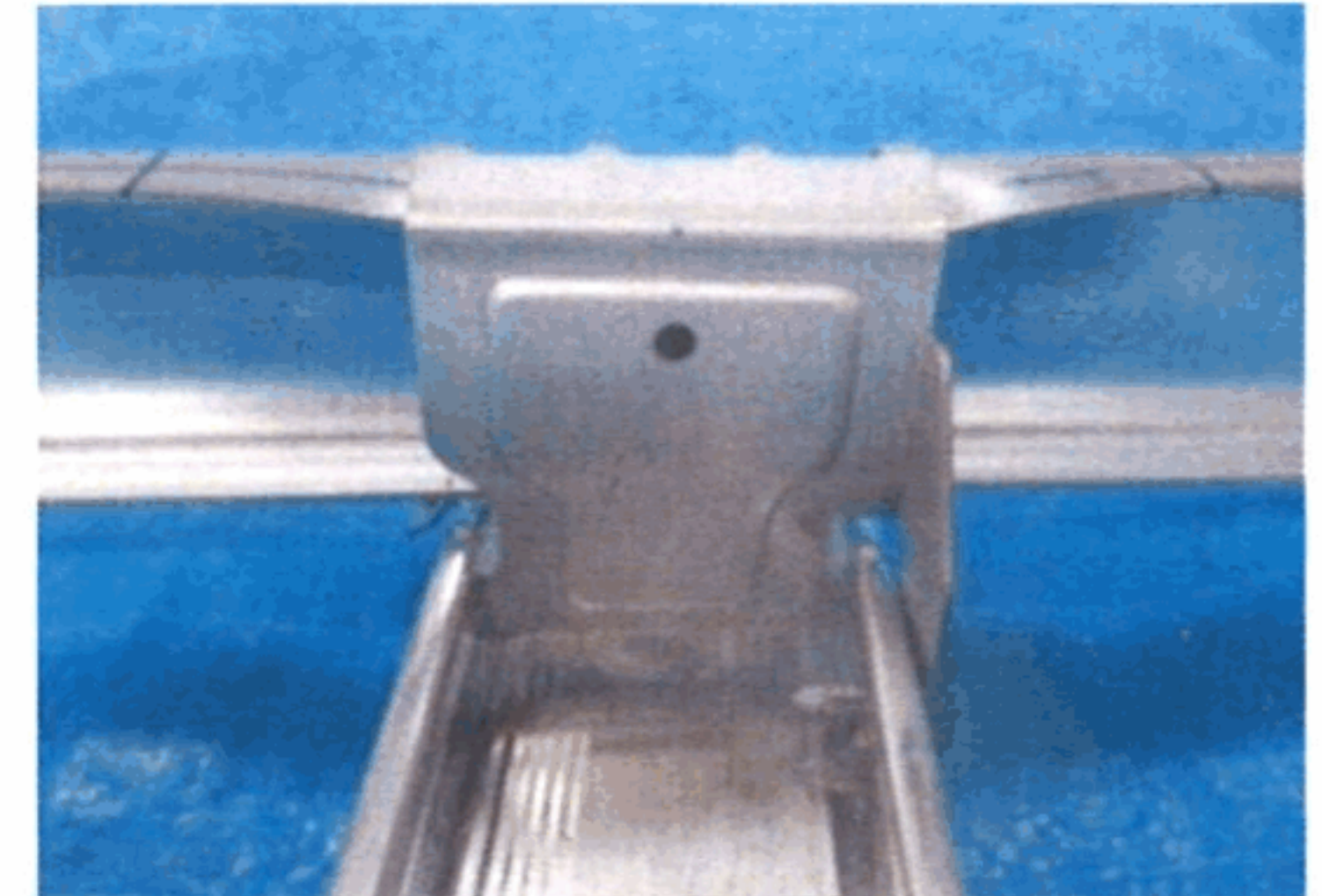
(o) 試験終了時



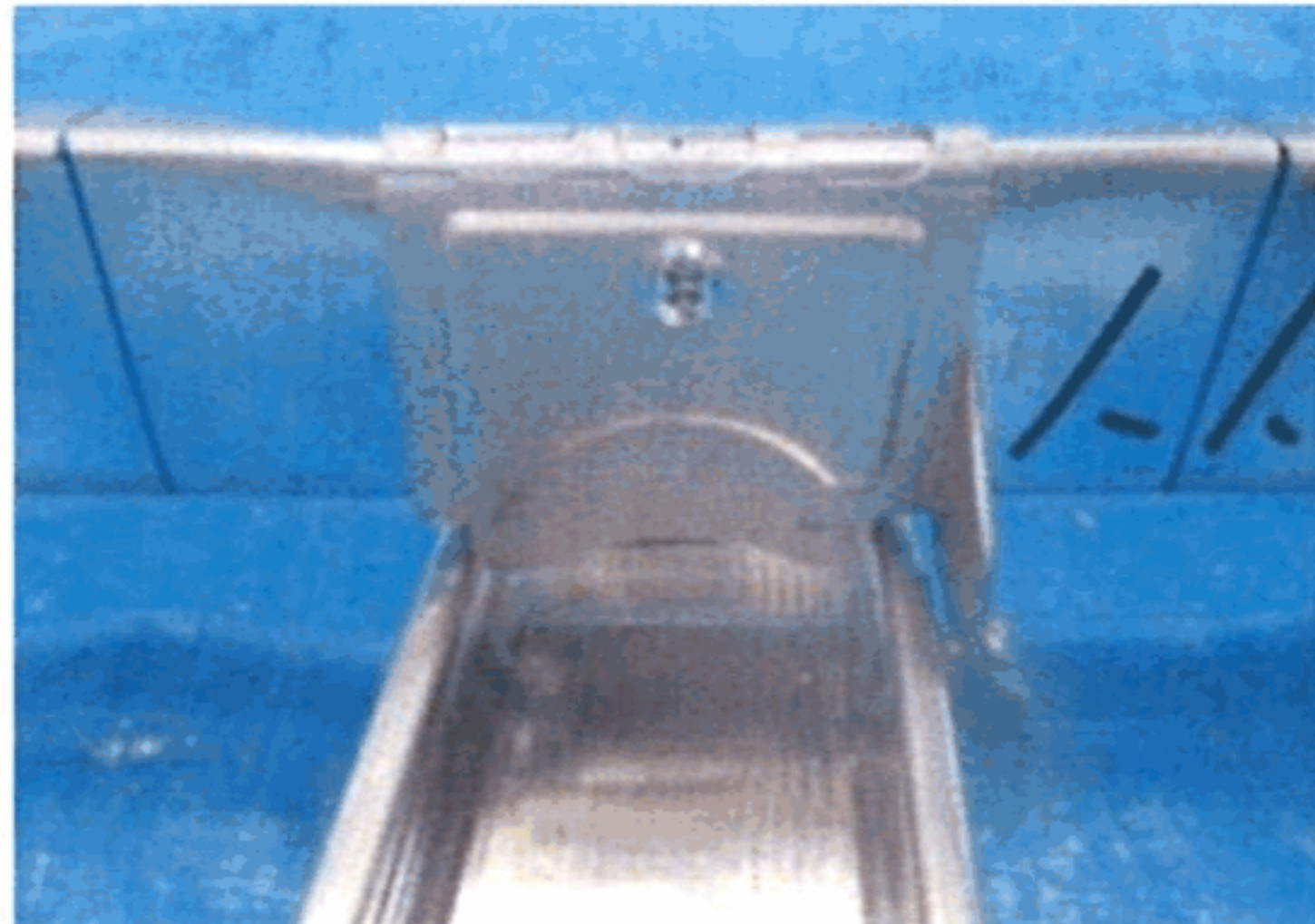
(d) 試験終了後



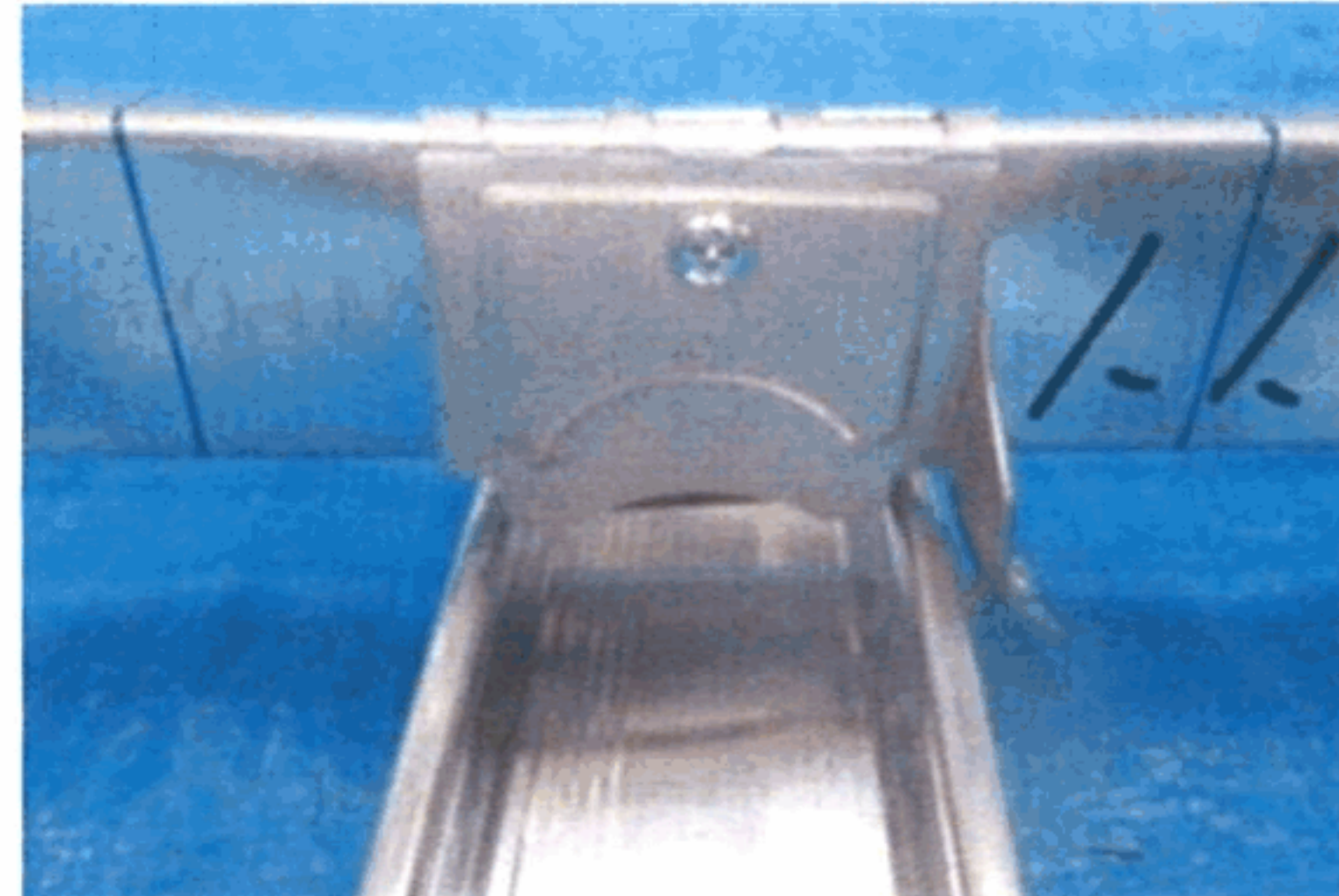
(j) 試験終了後



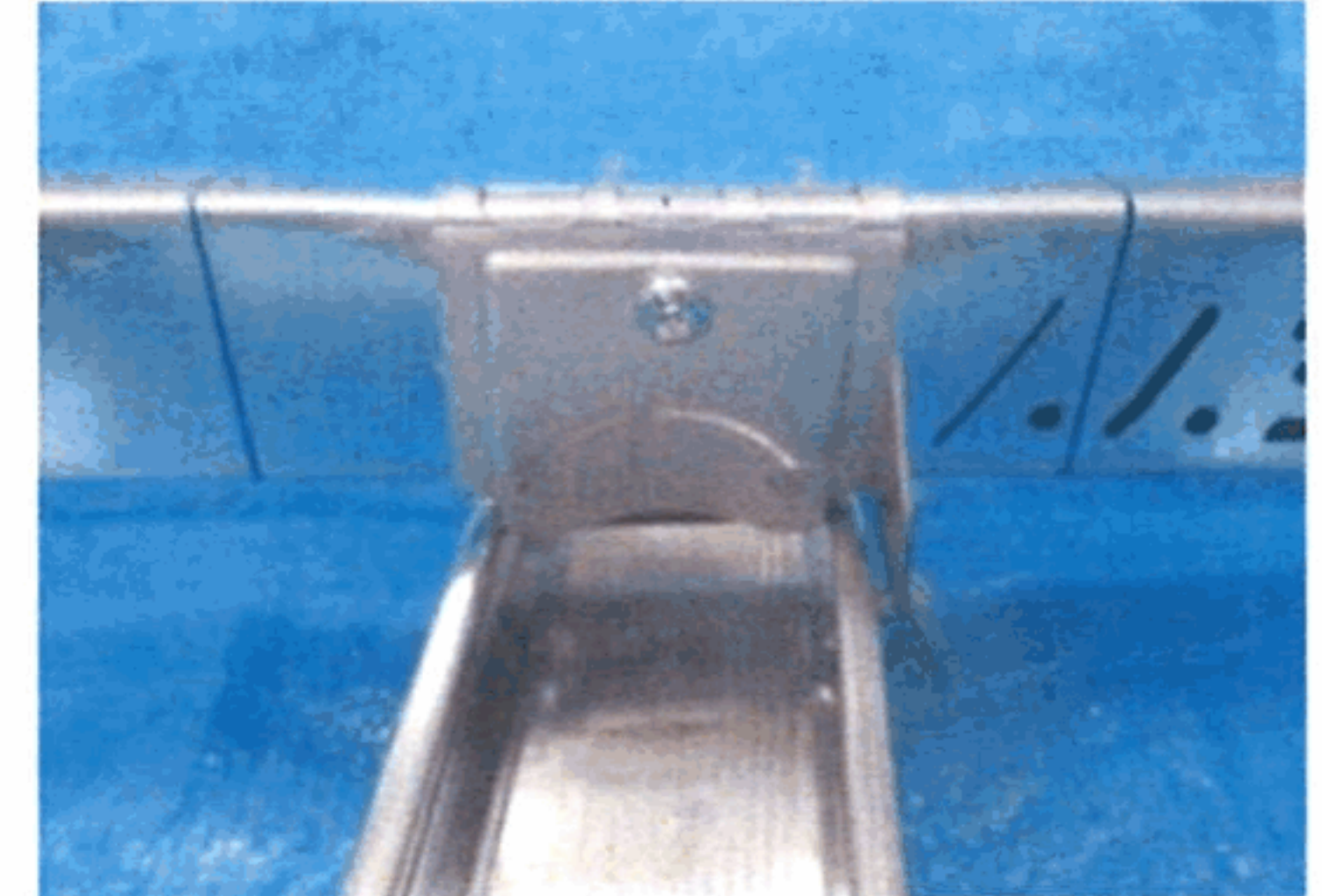
(p) 試験終了後



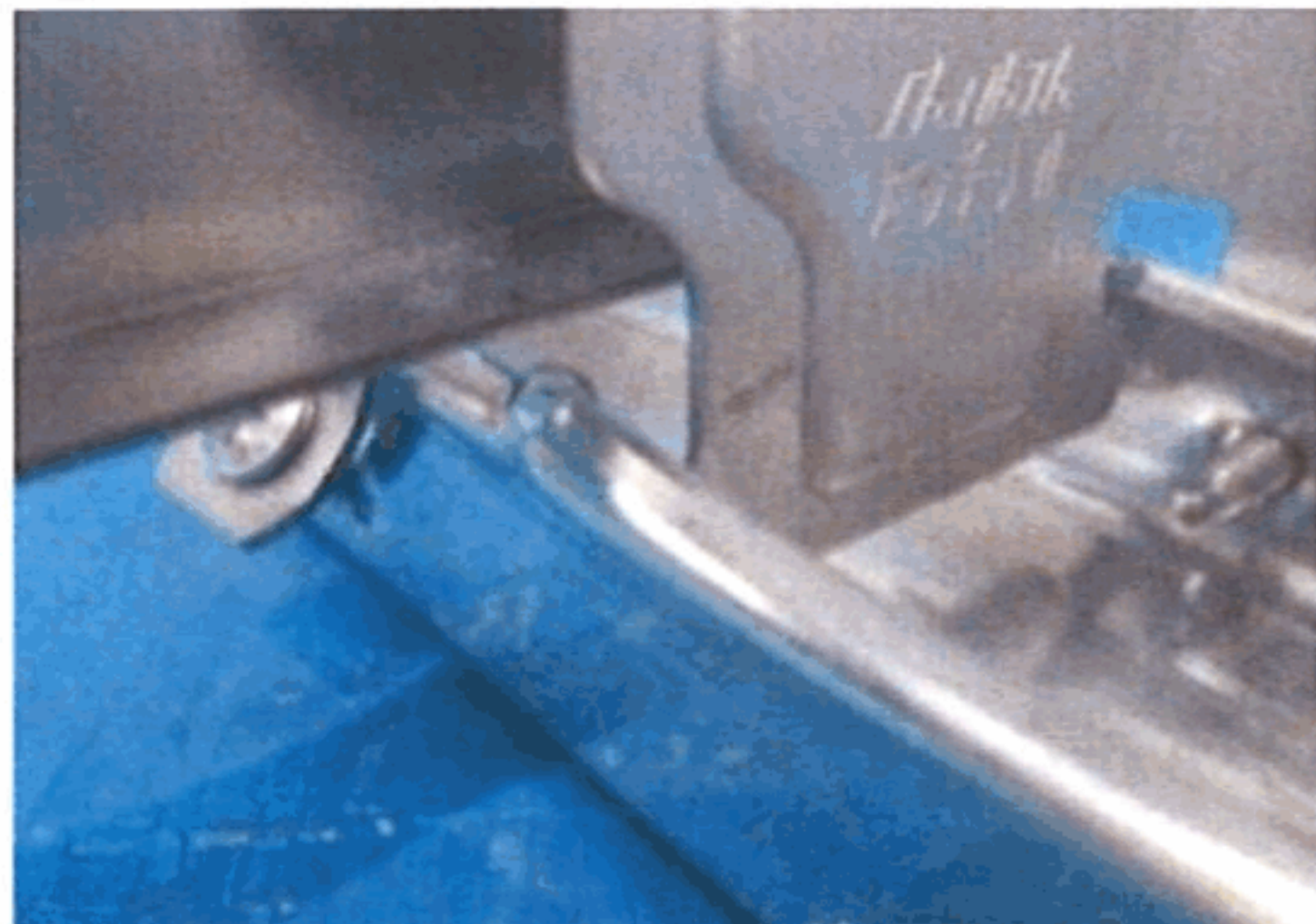
(e) 試験終了後



(k) 試験終了後



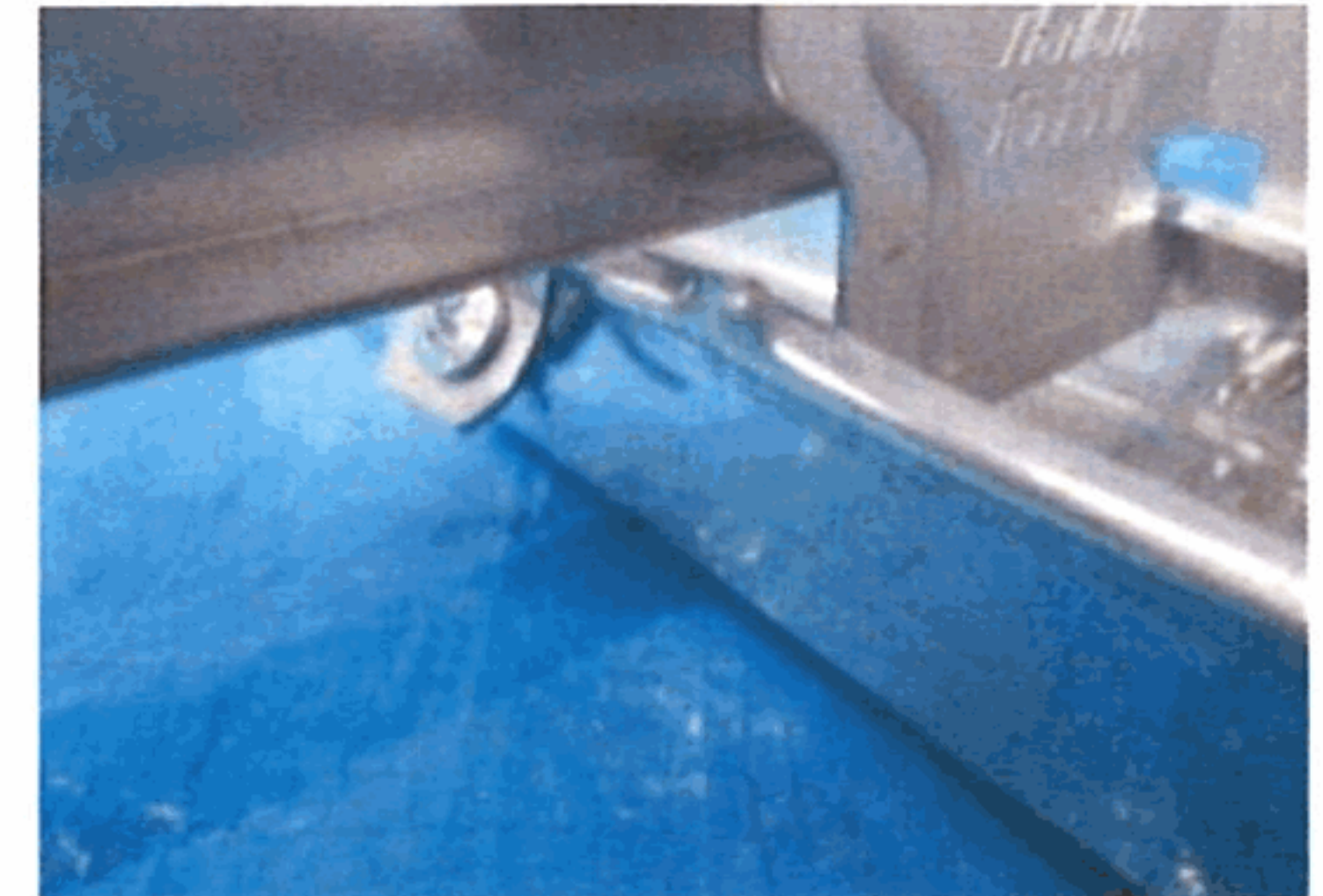
(q) 試験終了後



(f) 試験終了後 (野縁損傷部)
【No.1】

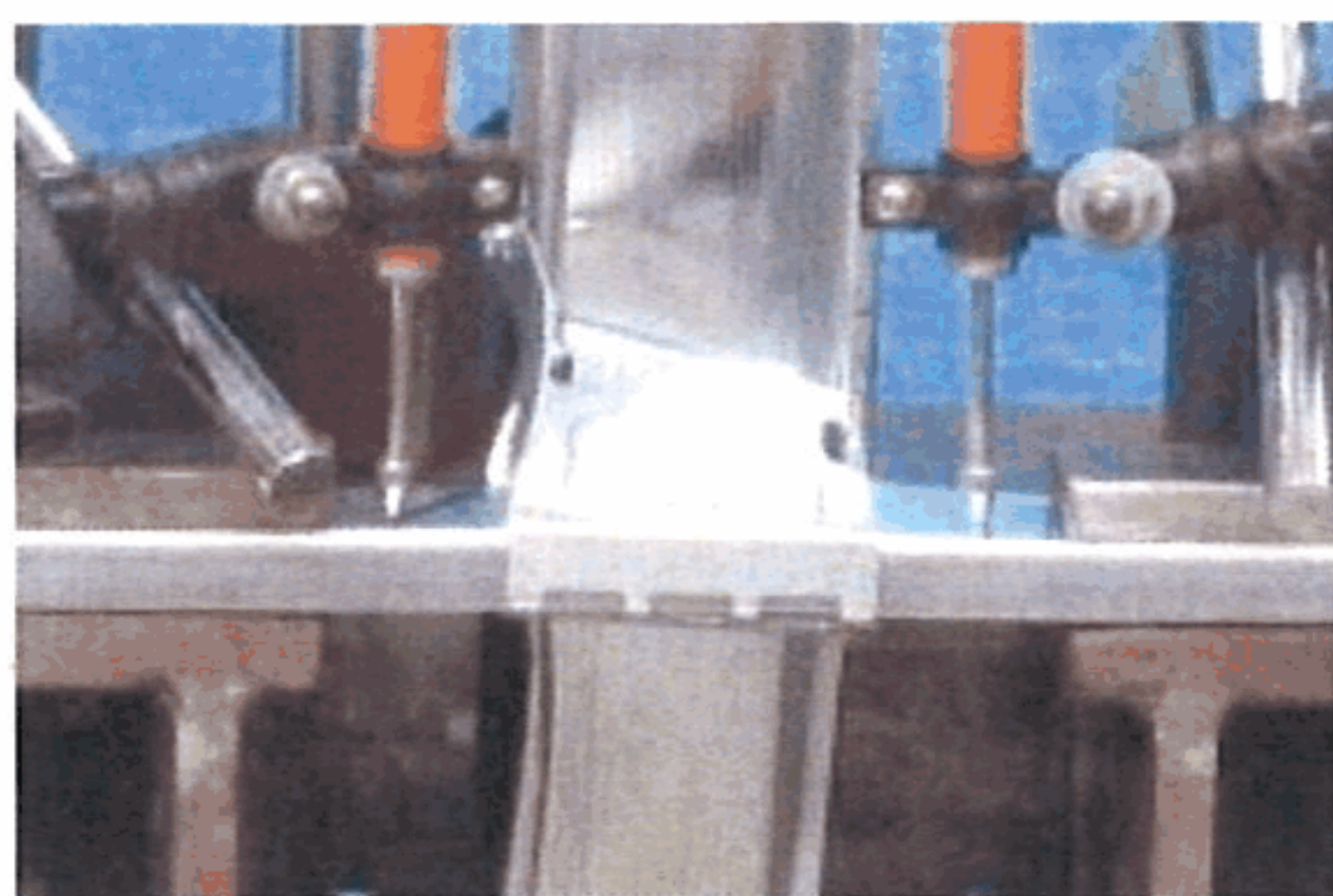


(l) 試験終了後 (野縁損傷部)
【No.2】

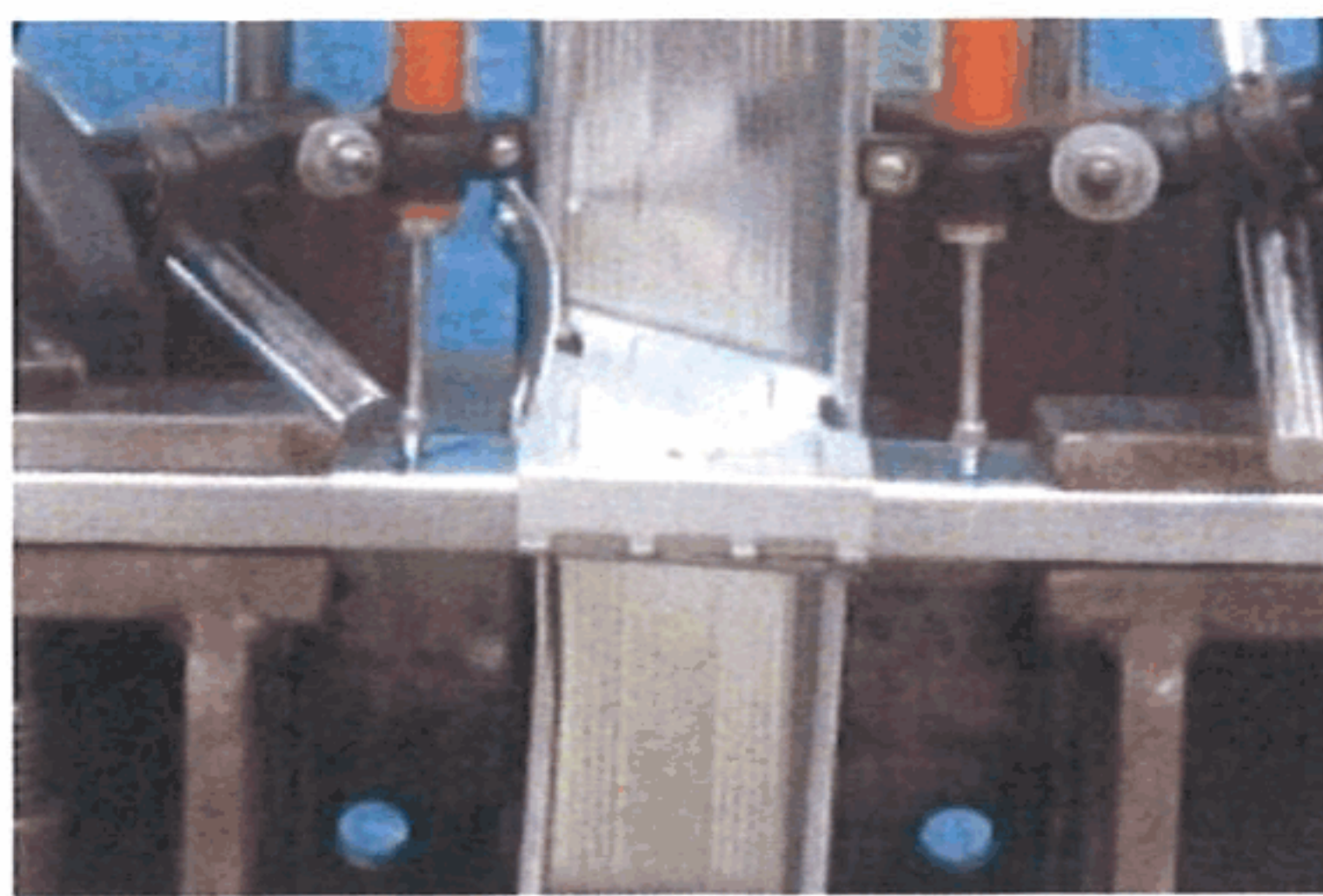


(r) 試験終了後 (野縁損傷部)
【No.3】

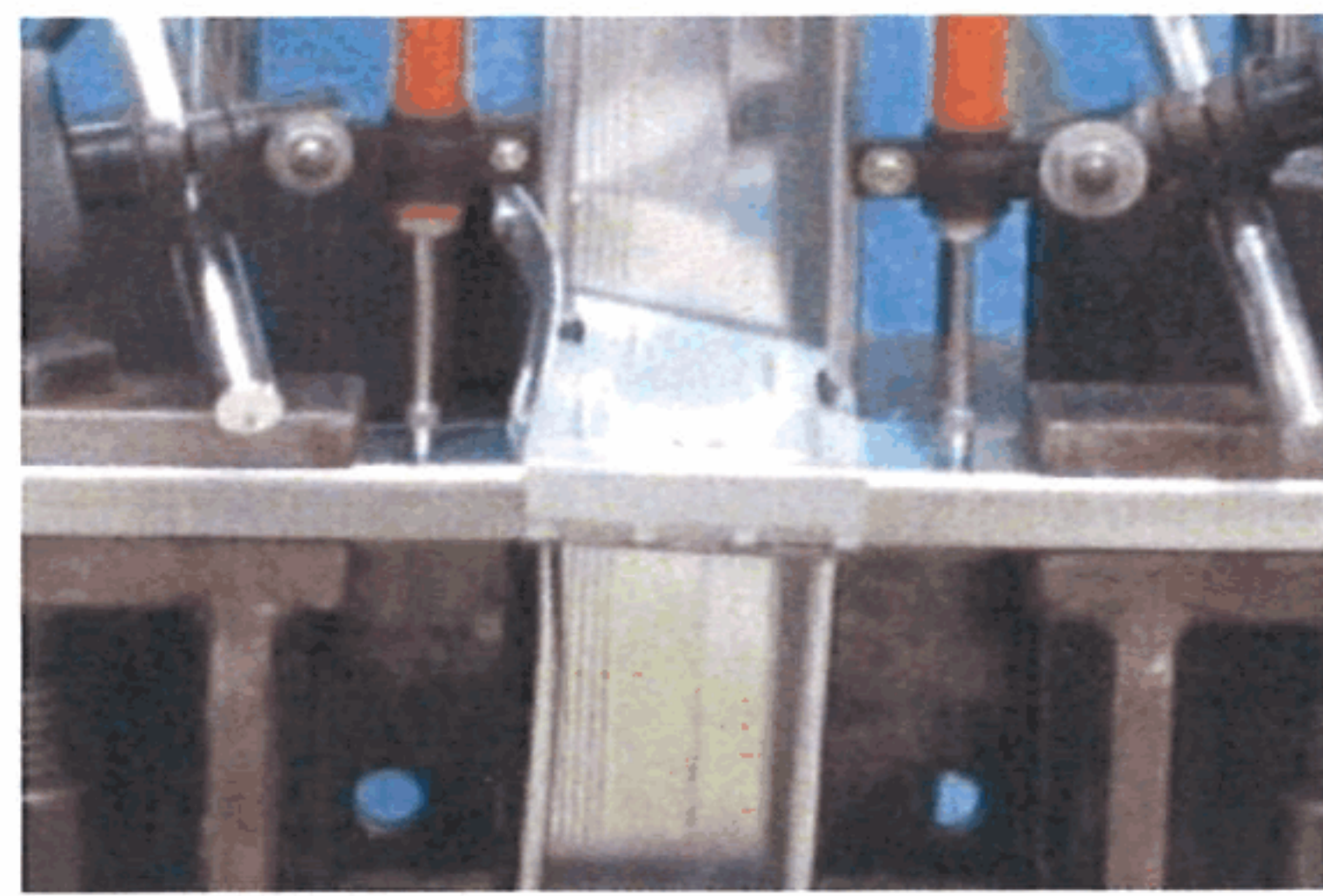
写真B.2 試験終了時および終了後の試験体の状況 (引張方向加力, 腹掛け)



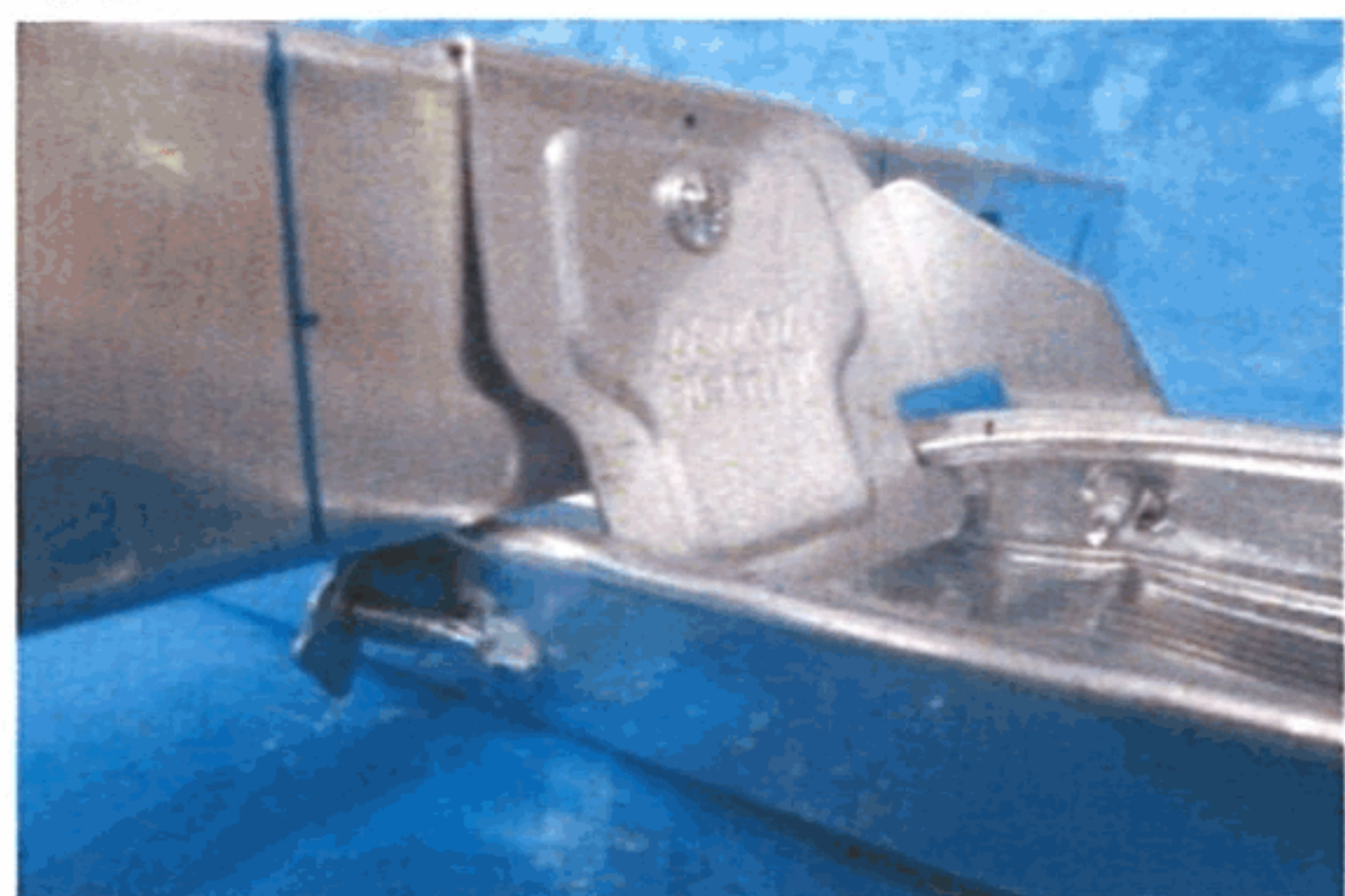
(a) 試験終了時



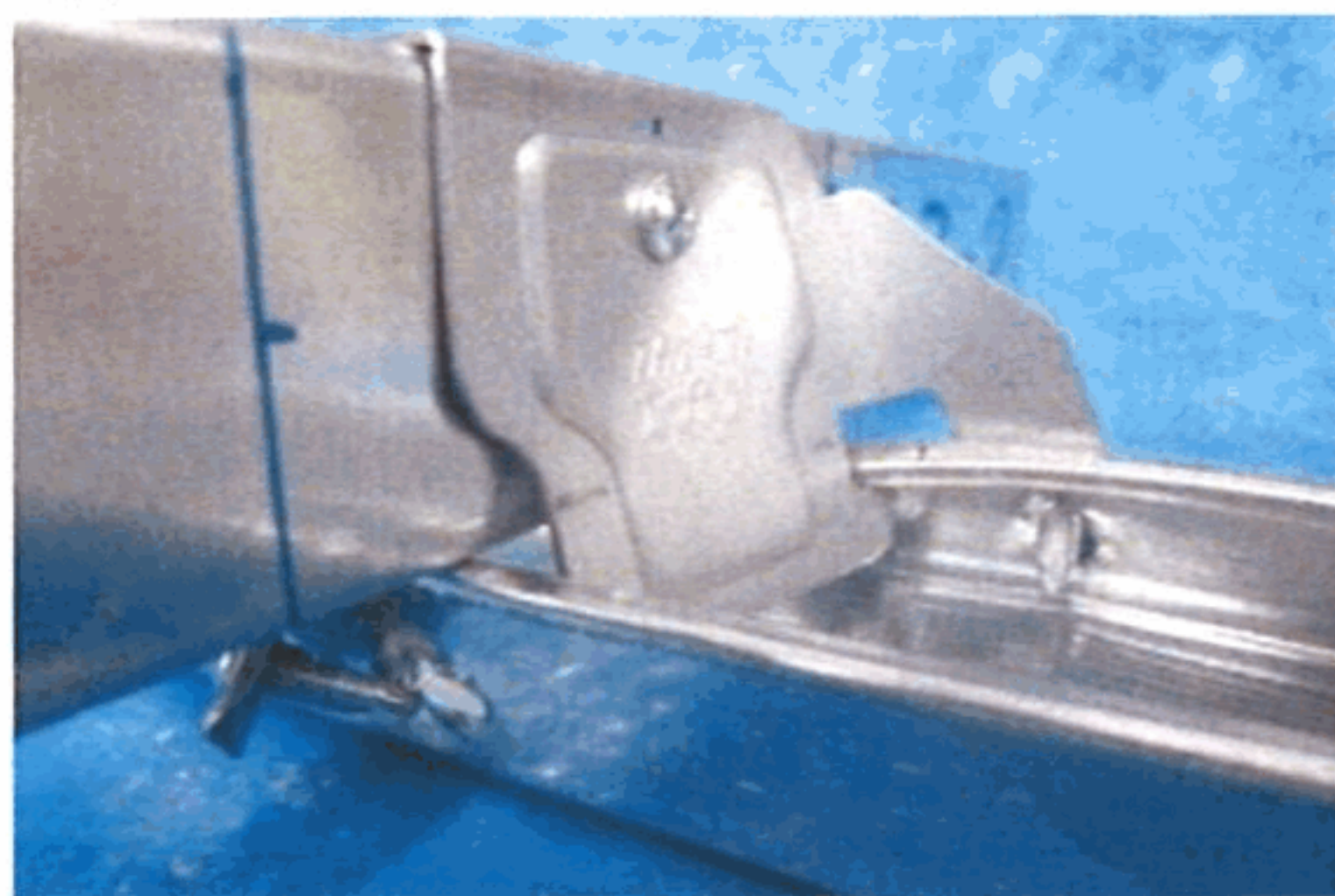
(c) 試験終了時



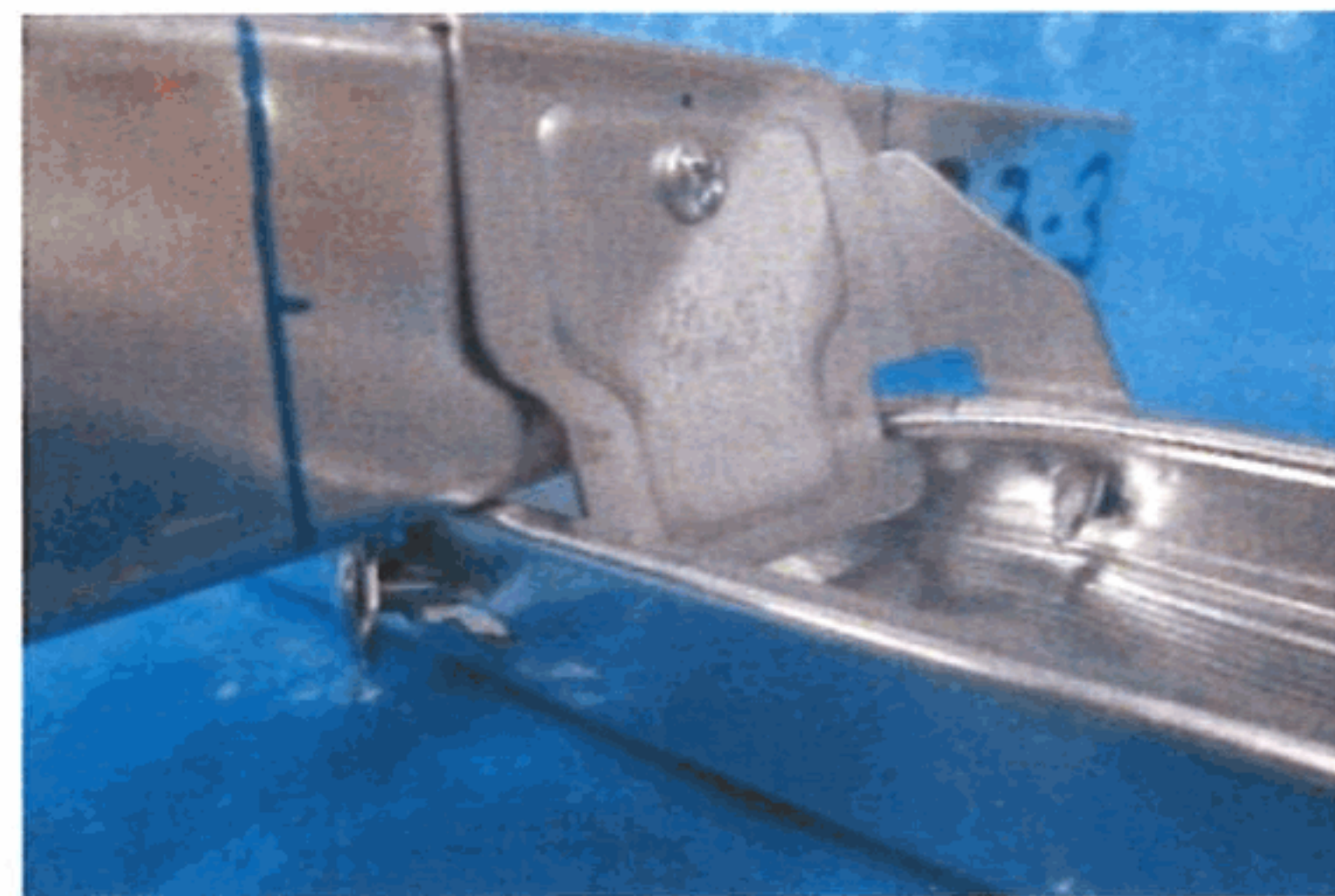
(e) 試験終了時



(b) 試験終了後
【No.1】

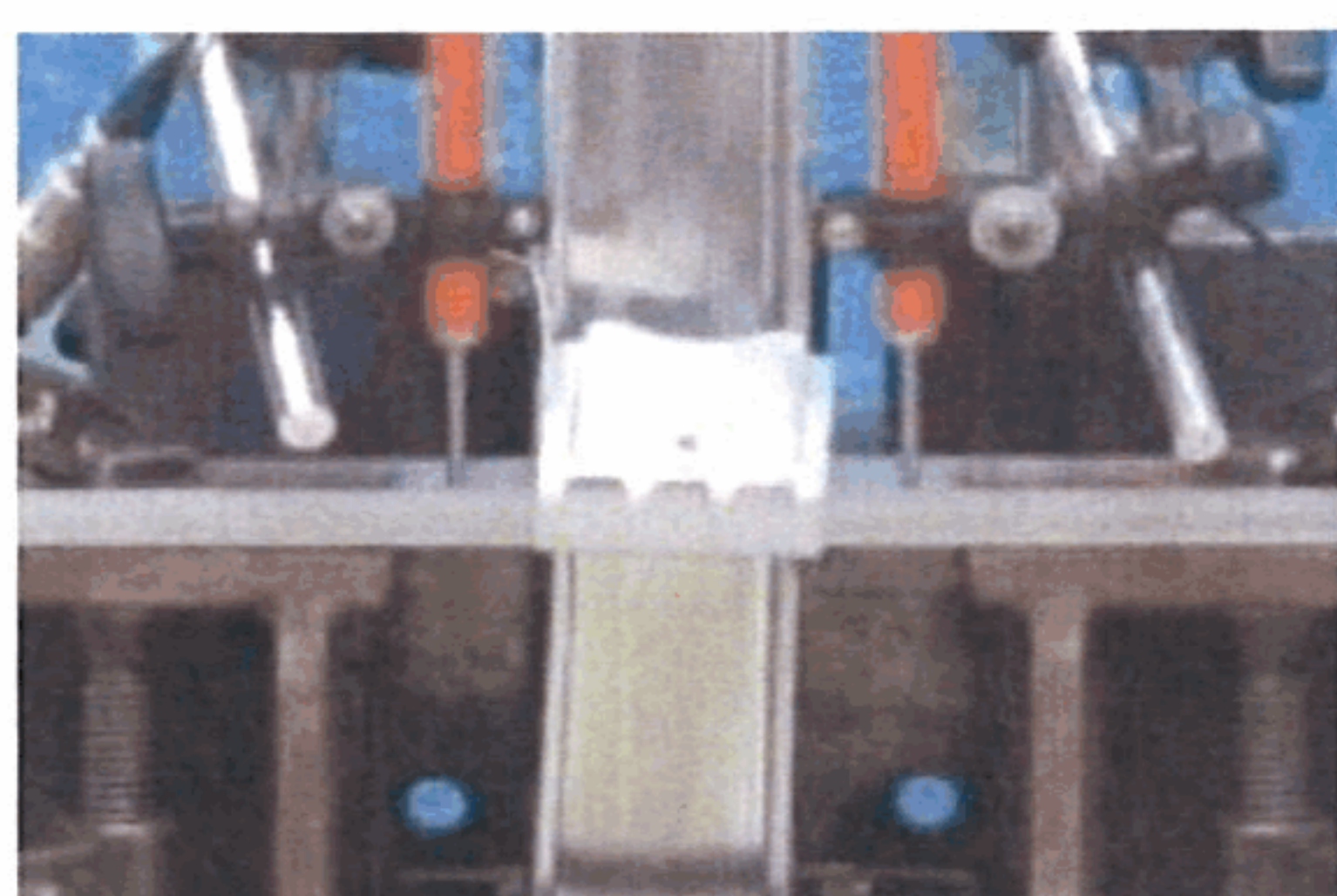


(d) 試験終了後
【No.2】

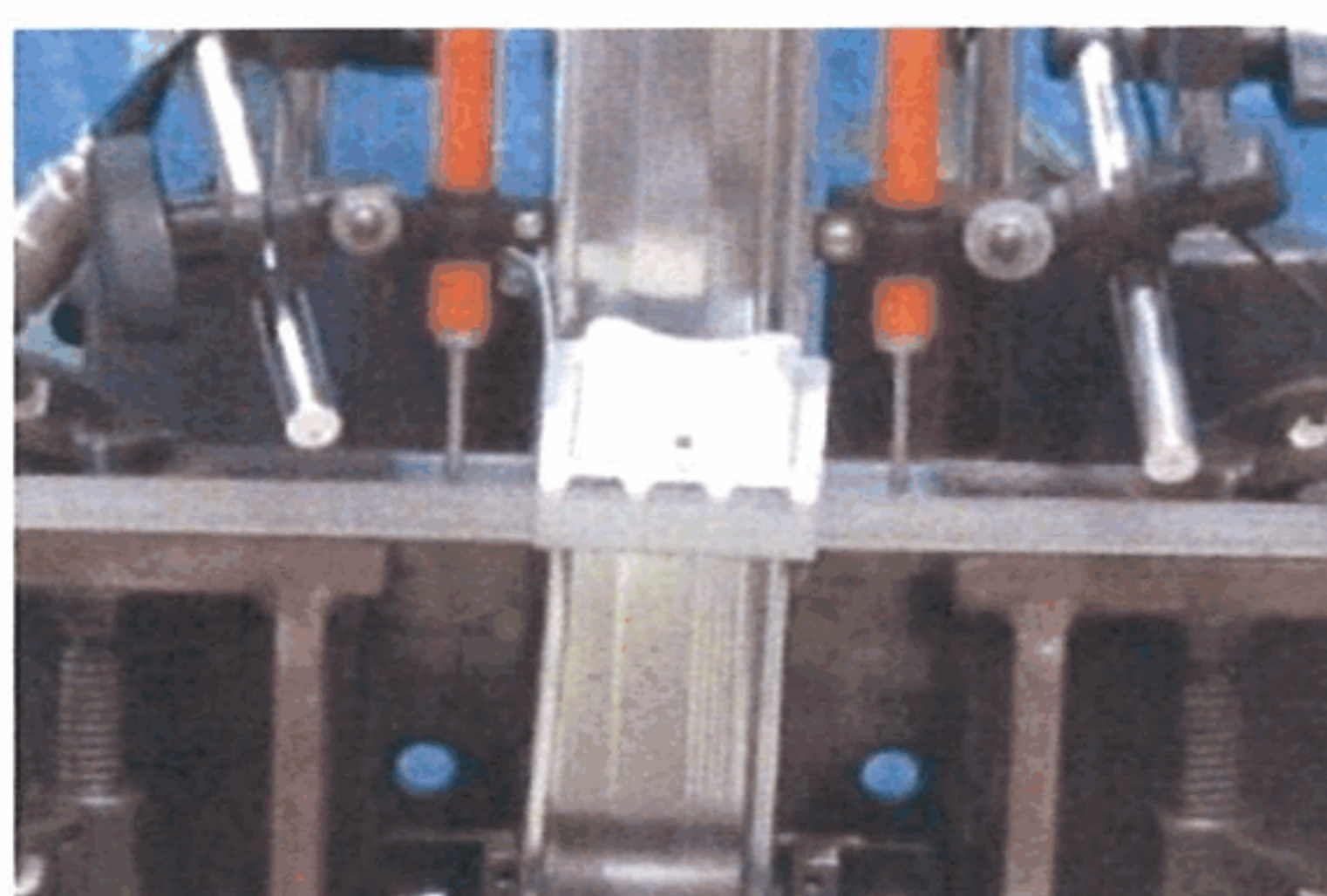


(f) 試験終了後
【No.3】

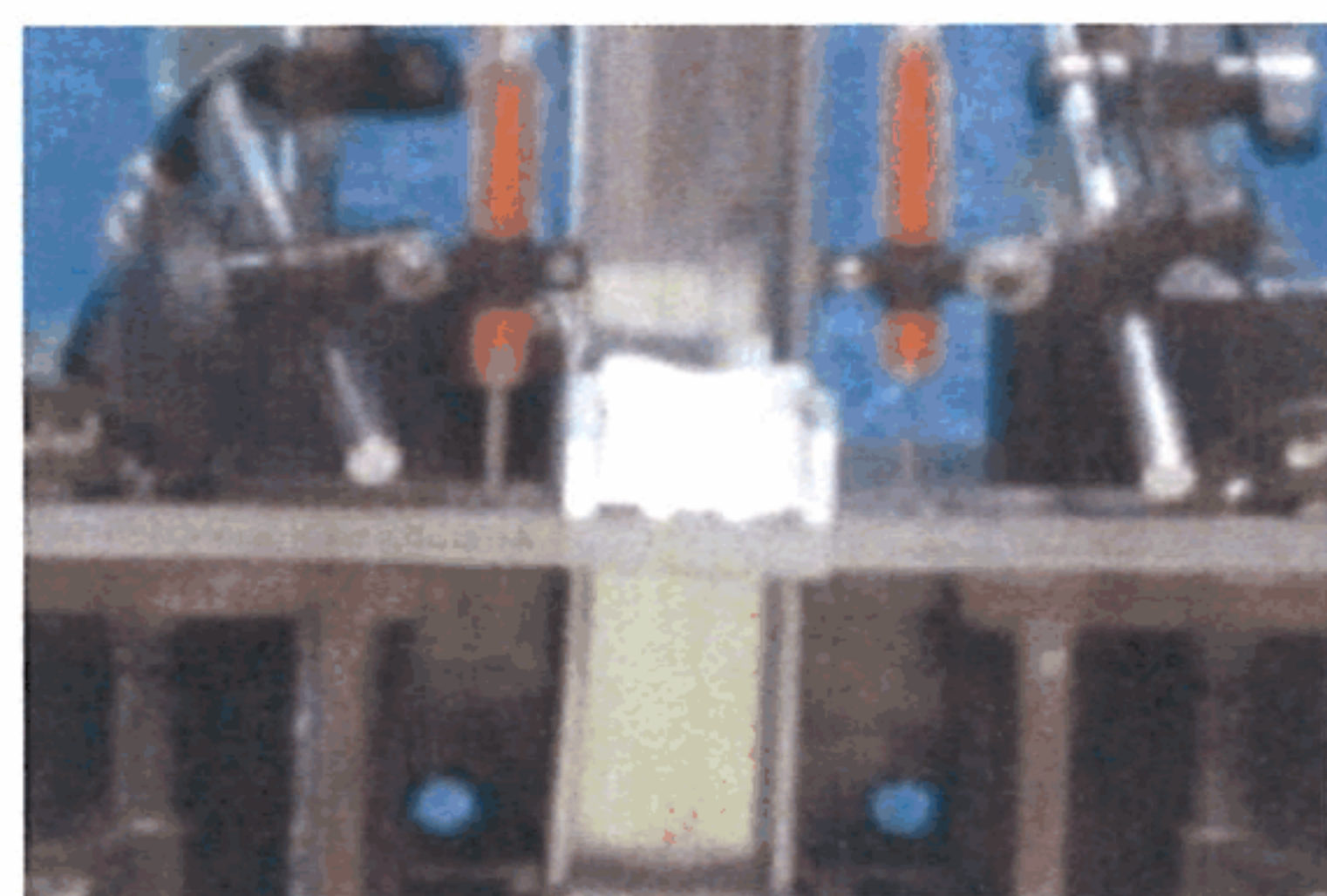
(1) 一方向加力試験 (正側)



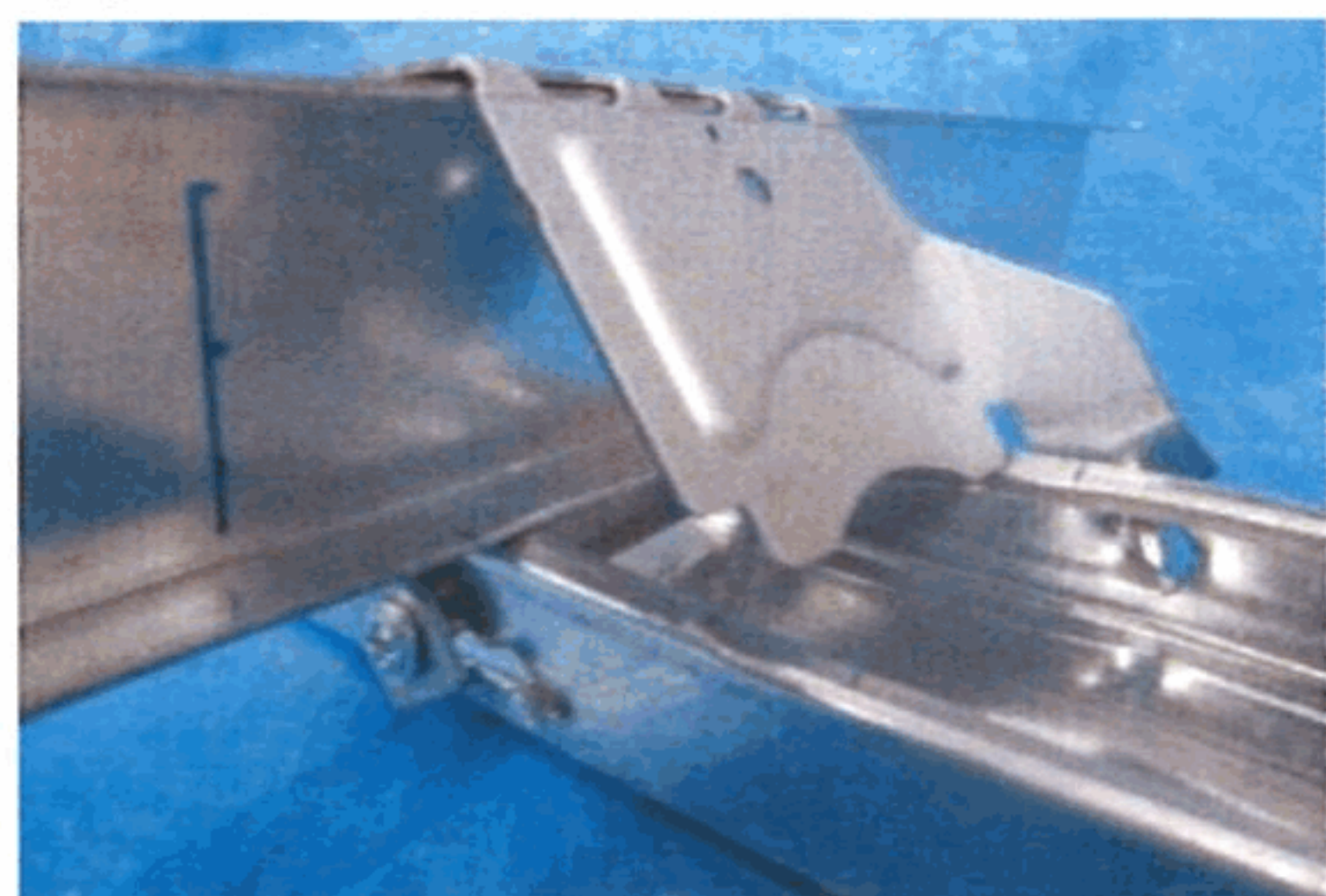
(a) 試験終了時



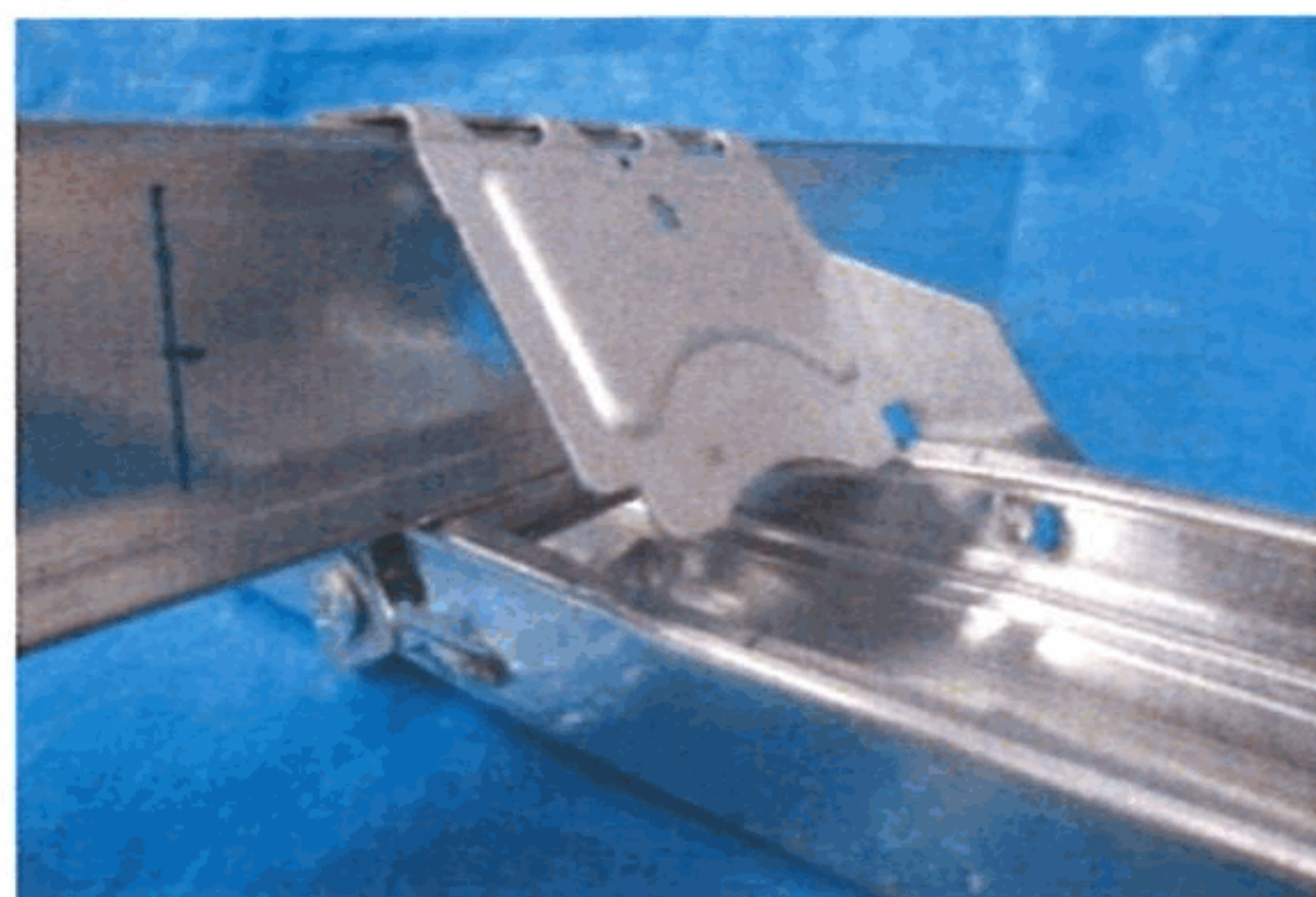
(d) 試験終了時



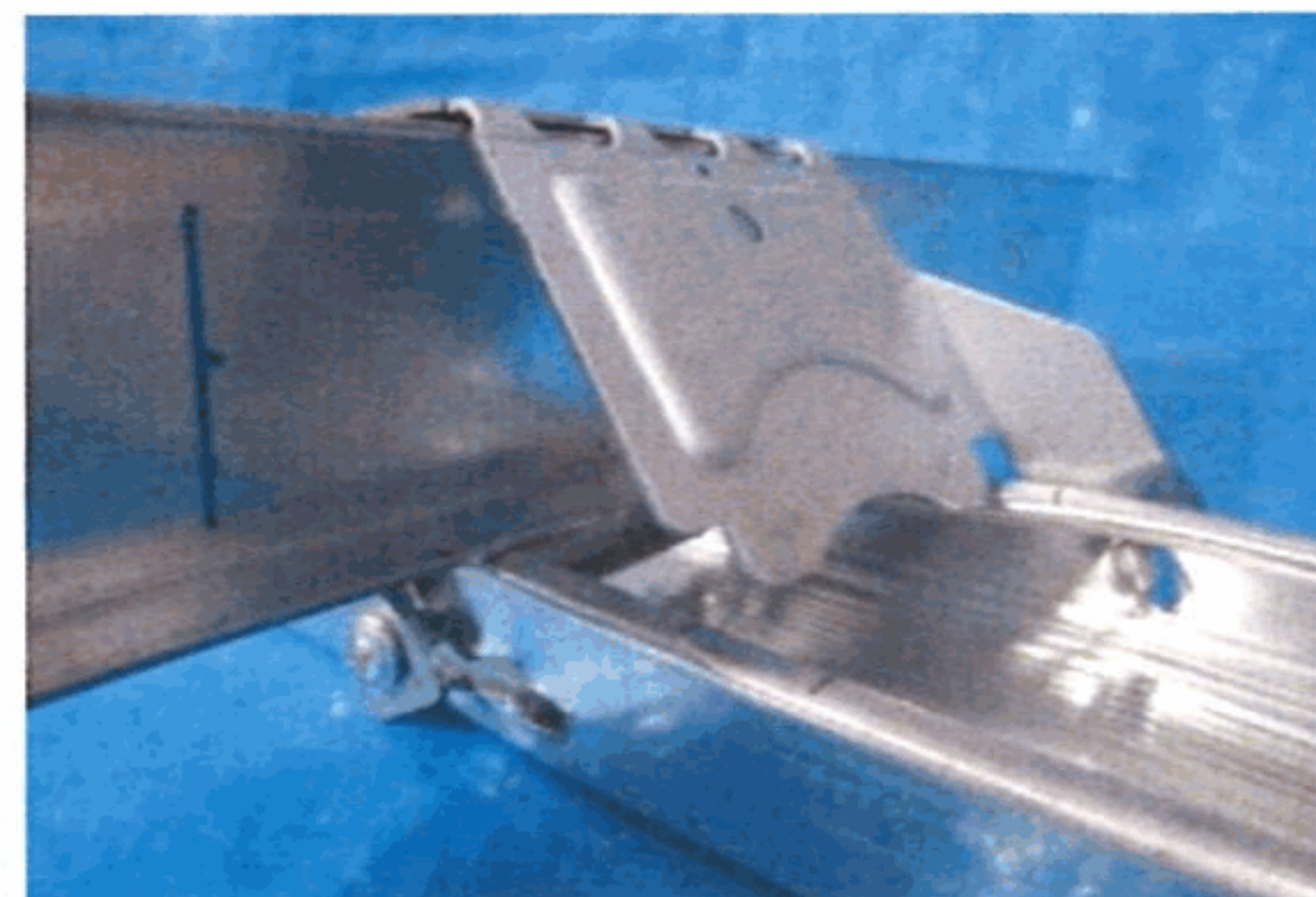
(g) 試験終了時



(b) 試験終了後



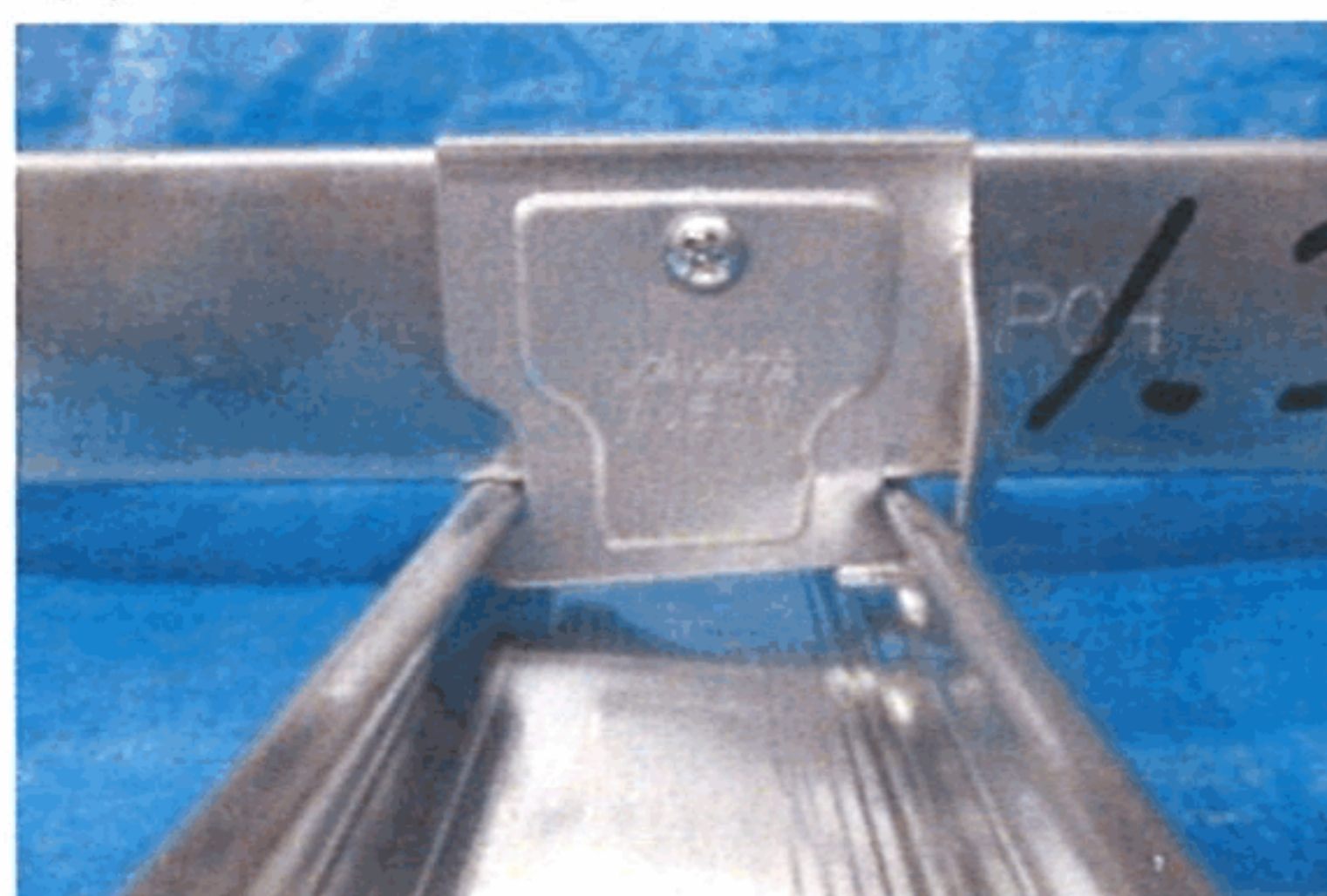
(e) 試験終了後



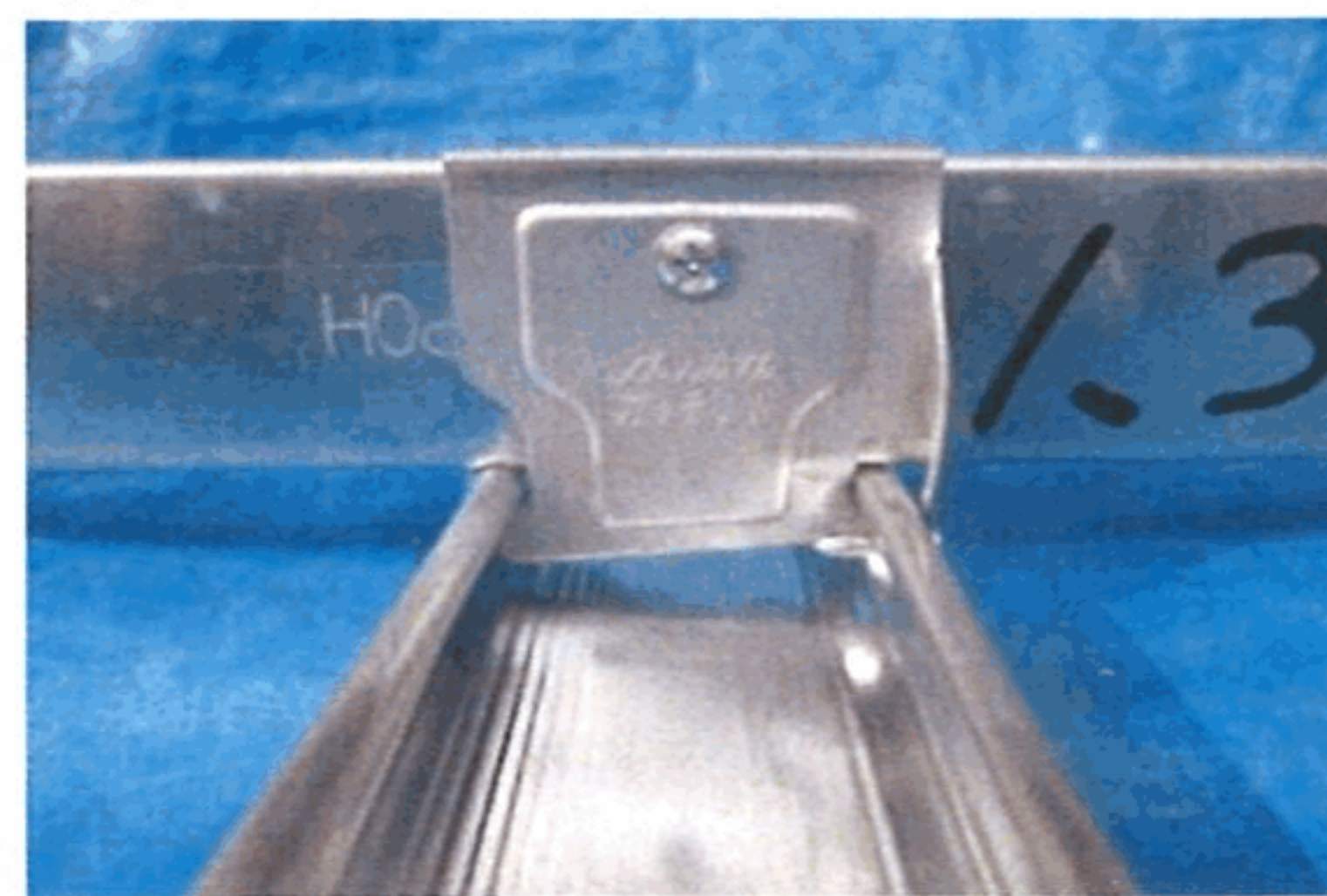
(h) 試験終了後



(c) 試験終了後
【No.1】

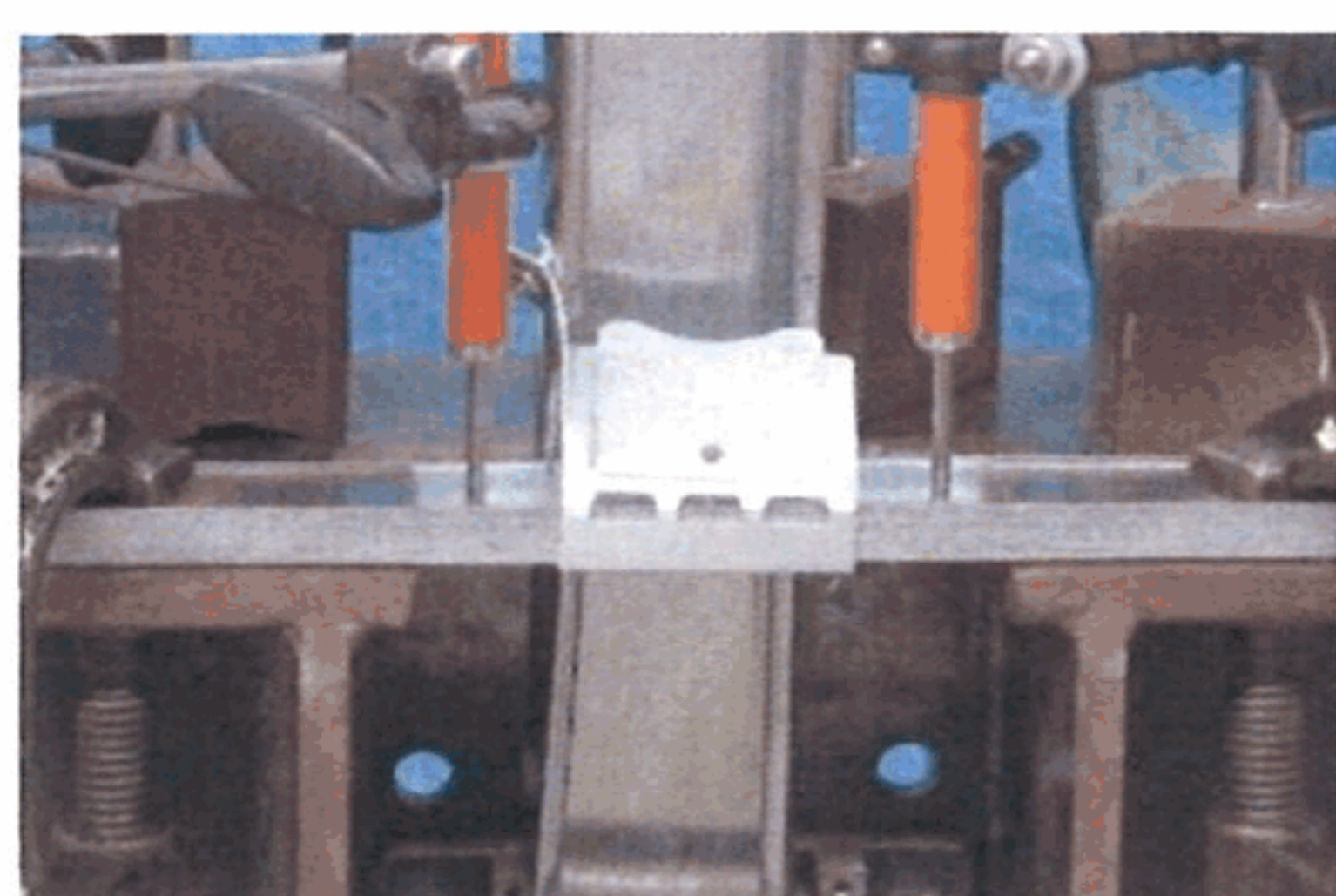


(f) 試験終了後
【No.2】

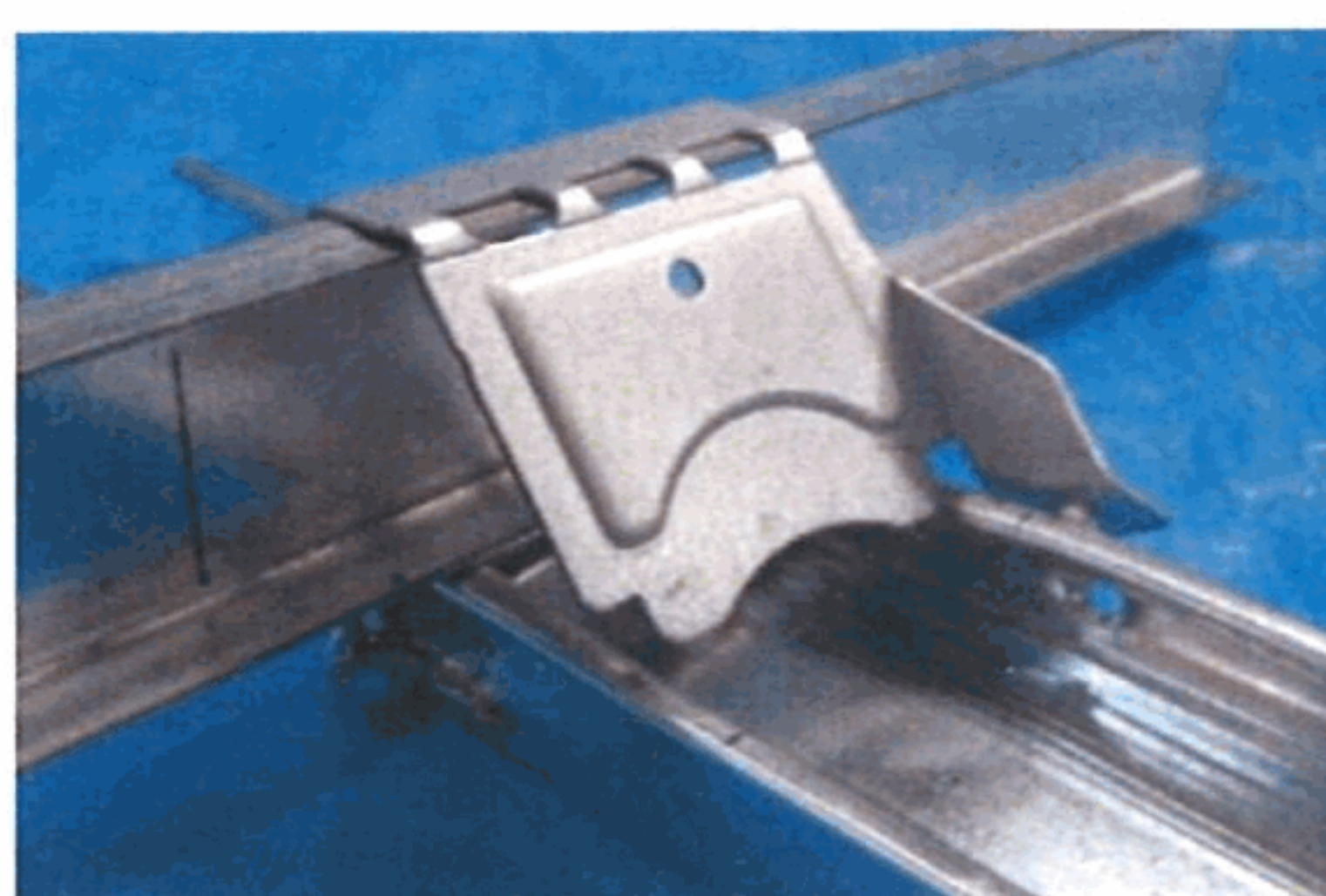


(i) 試験終了後
【No.3】

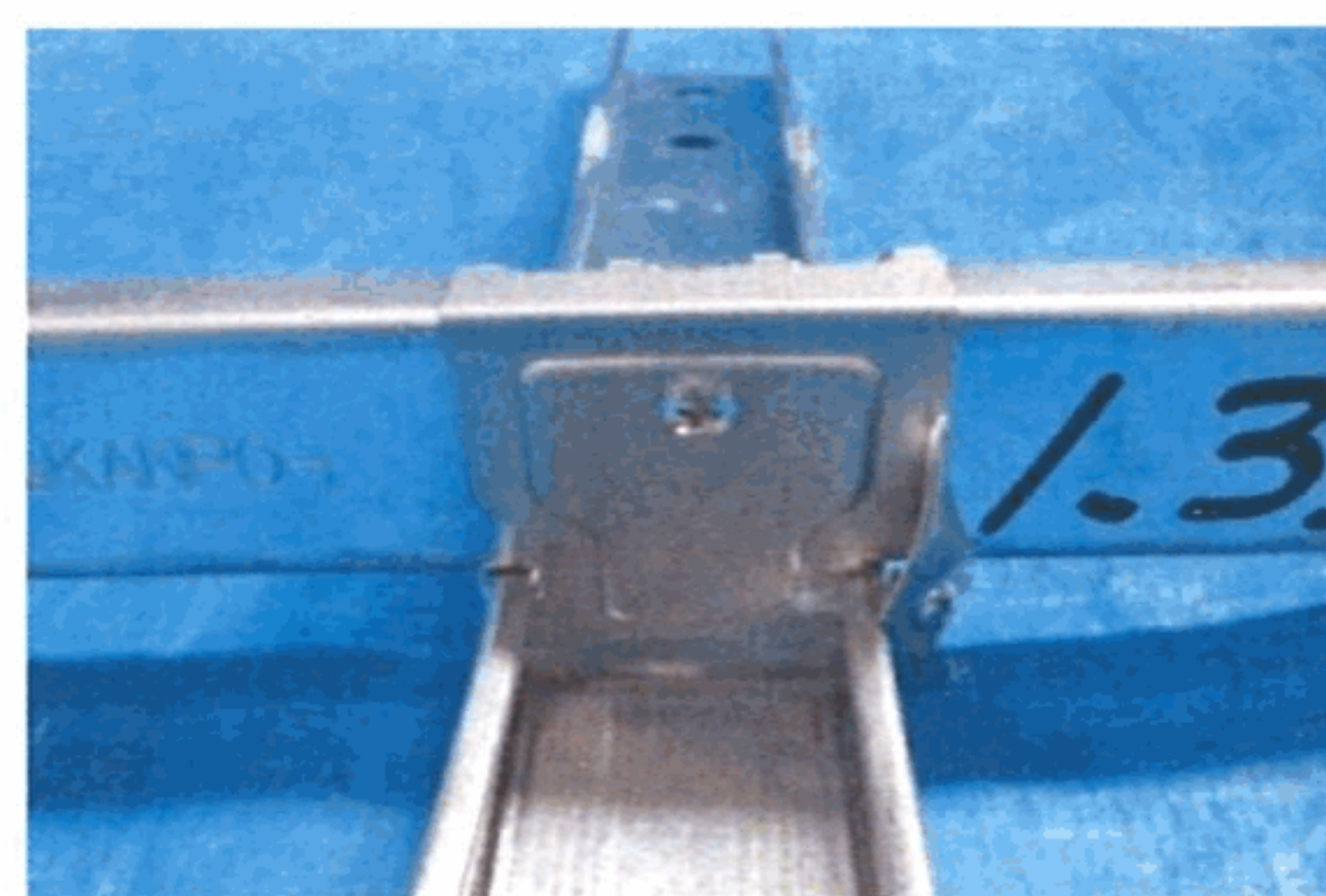
(2) 一方向加力試験 (負側)



(a) 試験終了時



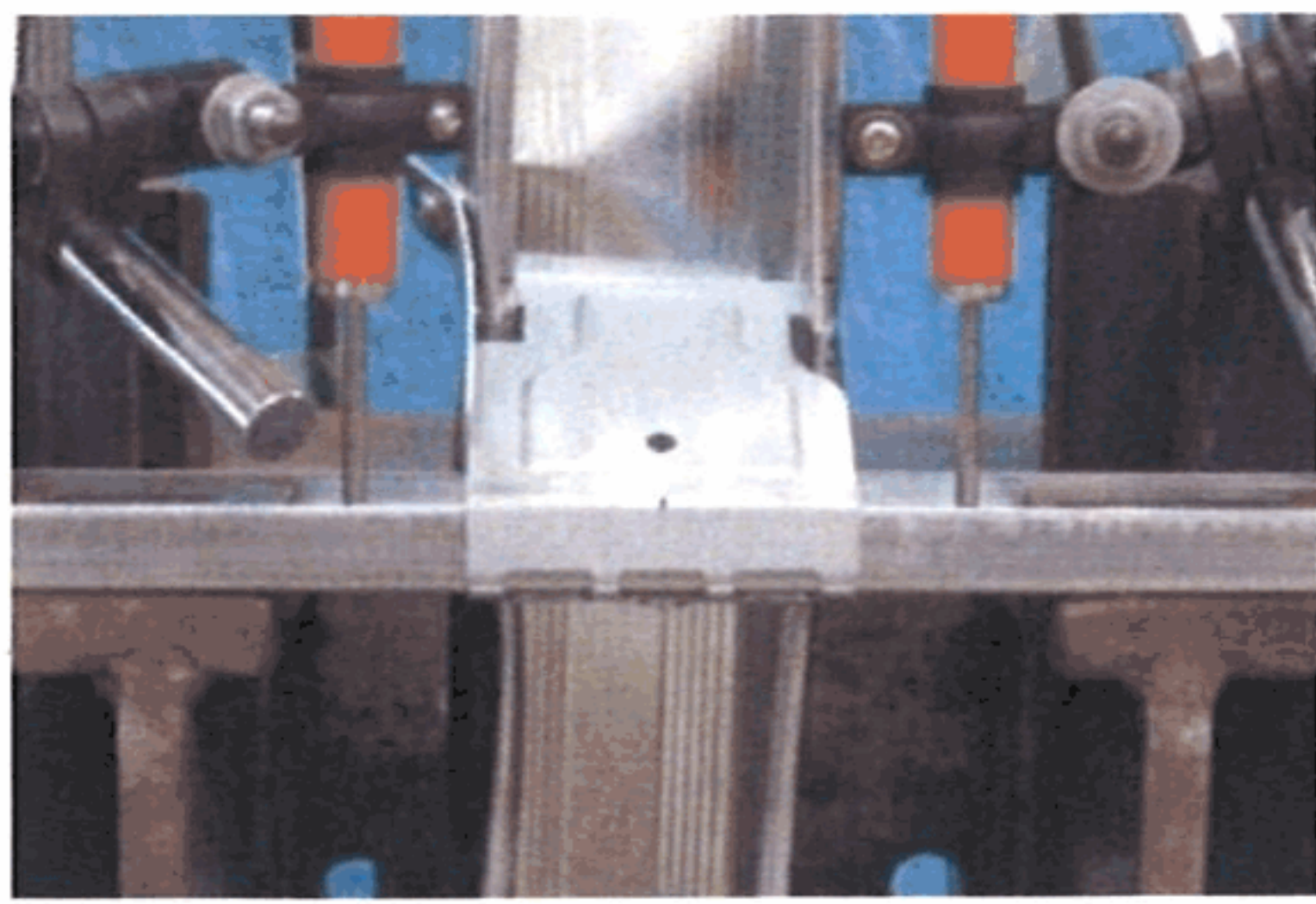
(b) 試験終了後



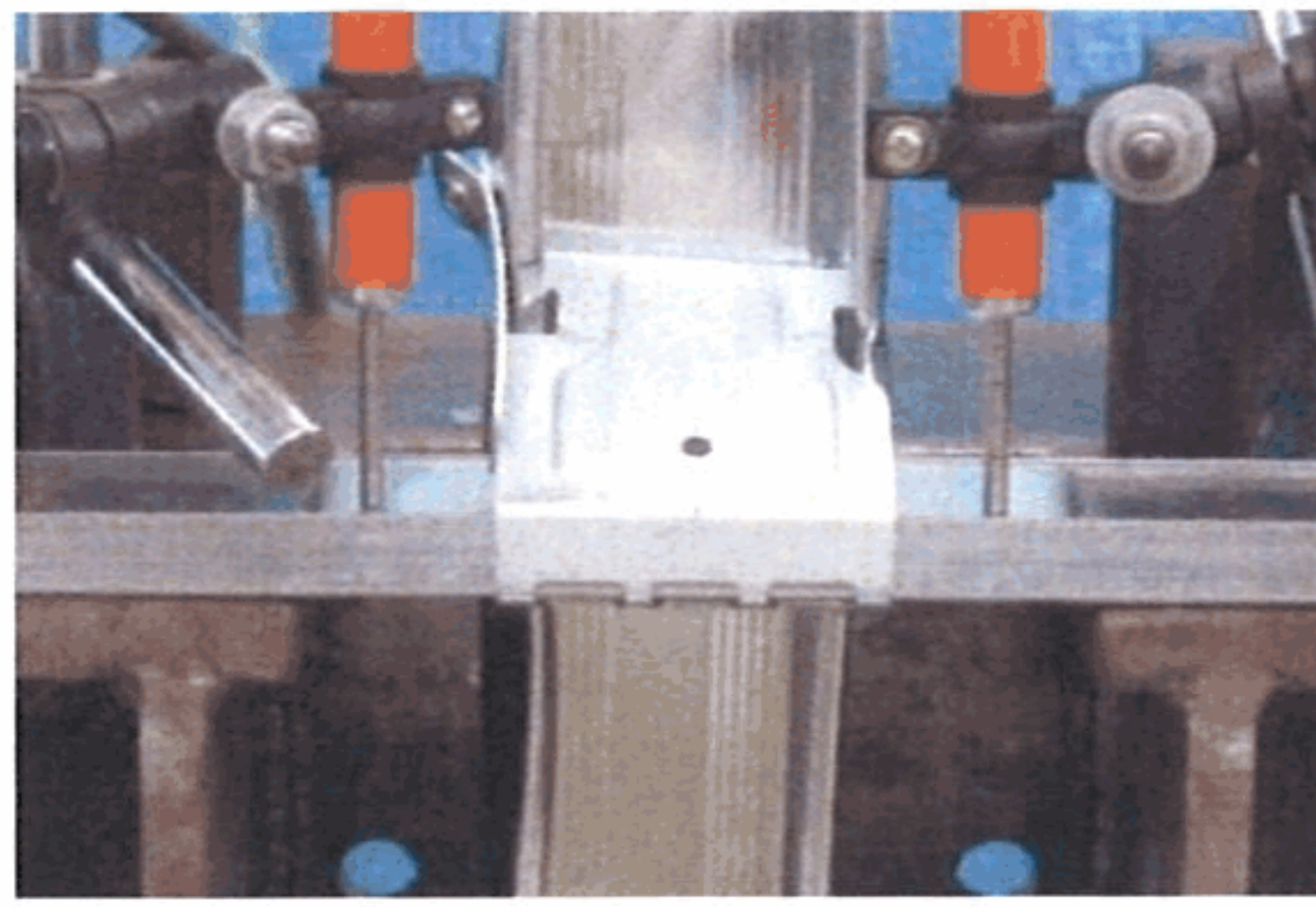
(c) 試験終了後

(3) 正負繰返し加力試験

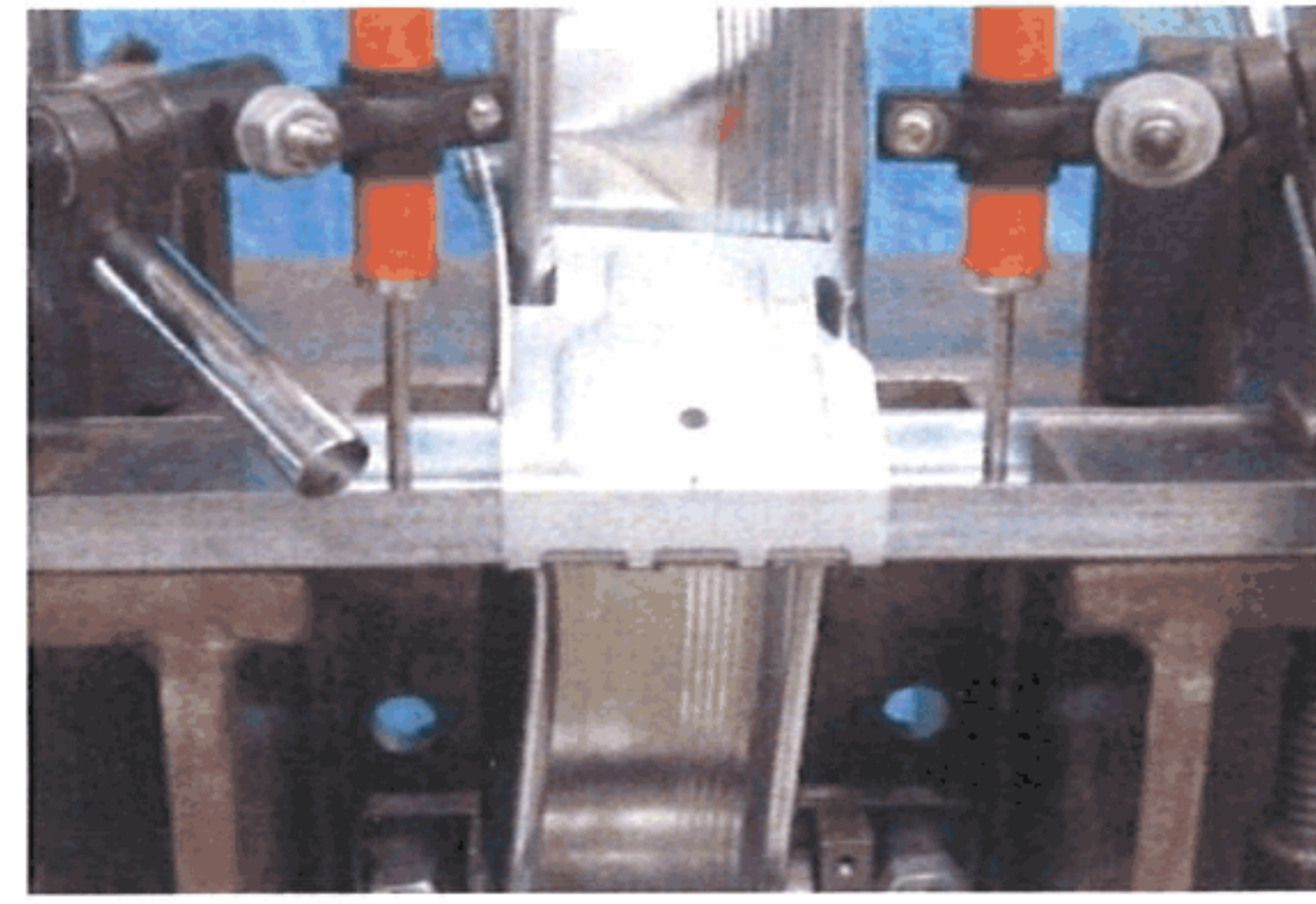
写真B.3 試験終了時および終了後の試験体の状況 (水平 (野縁) 方向加力, 背掛け)



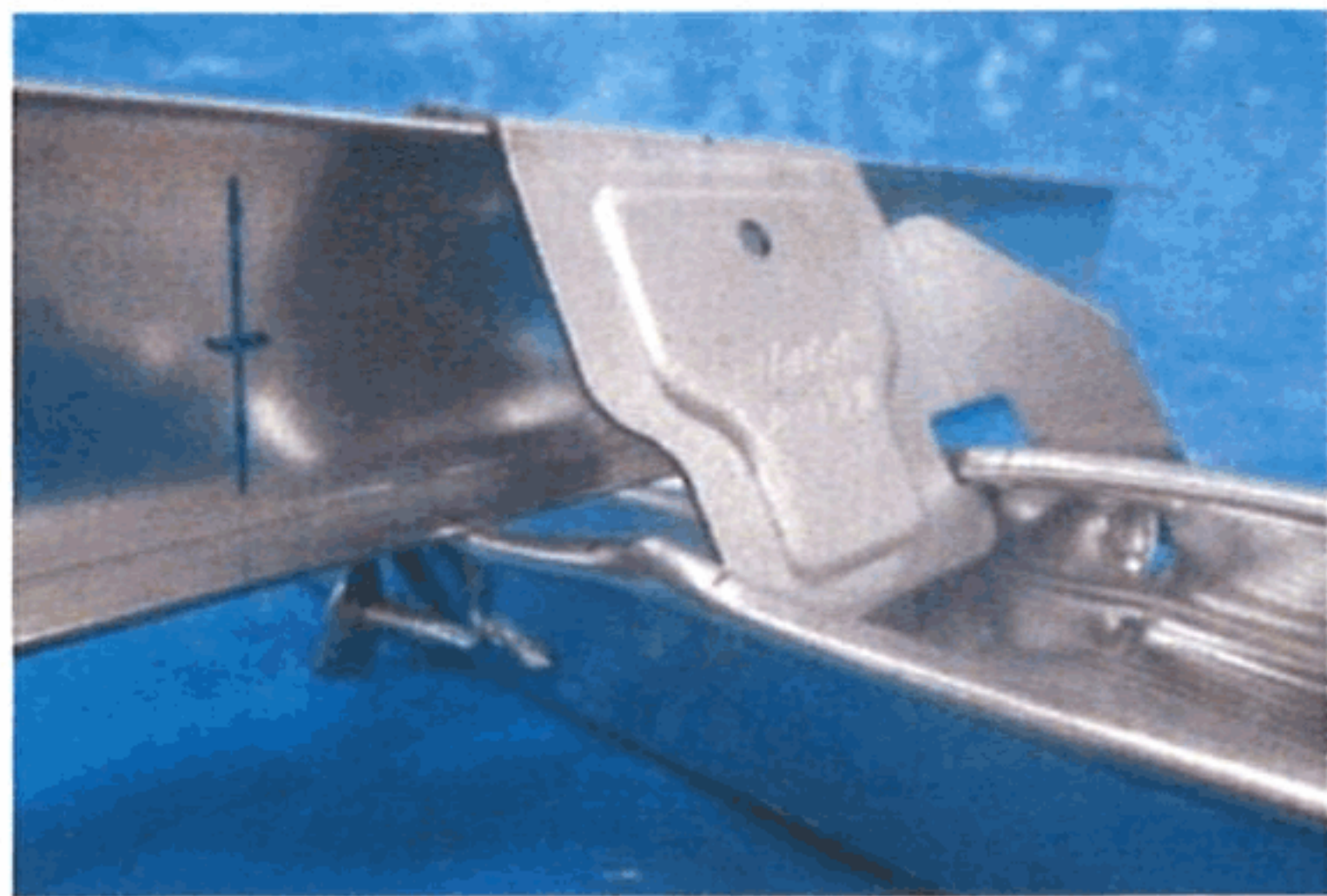
(a) 試験終了時



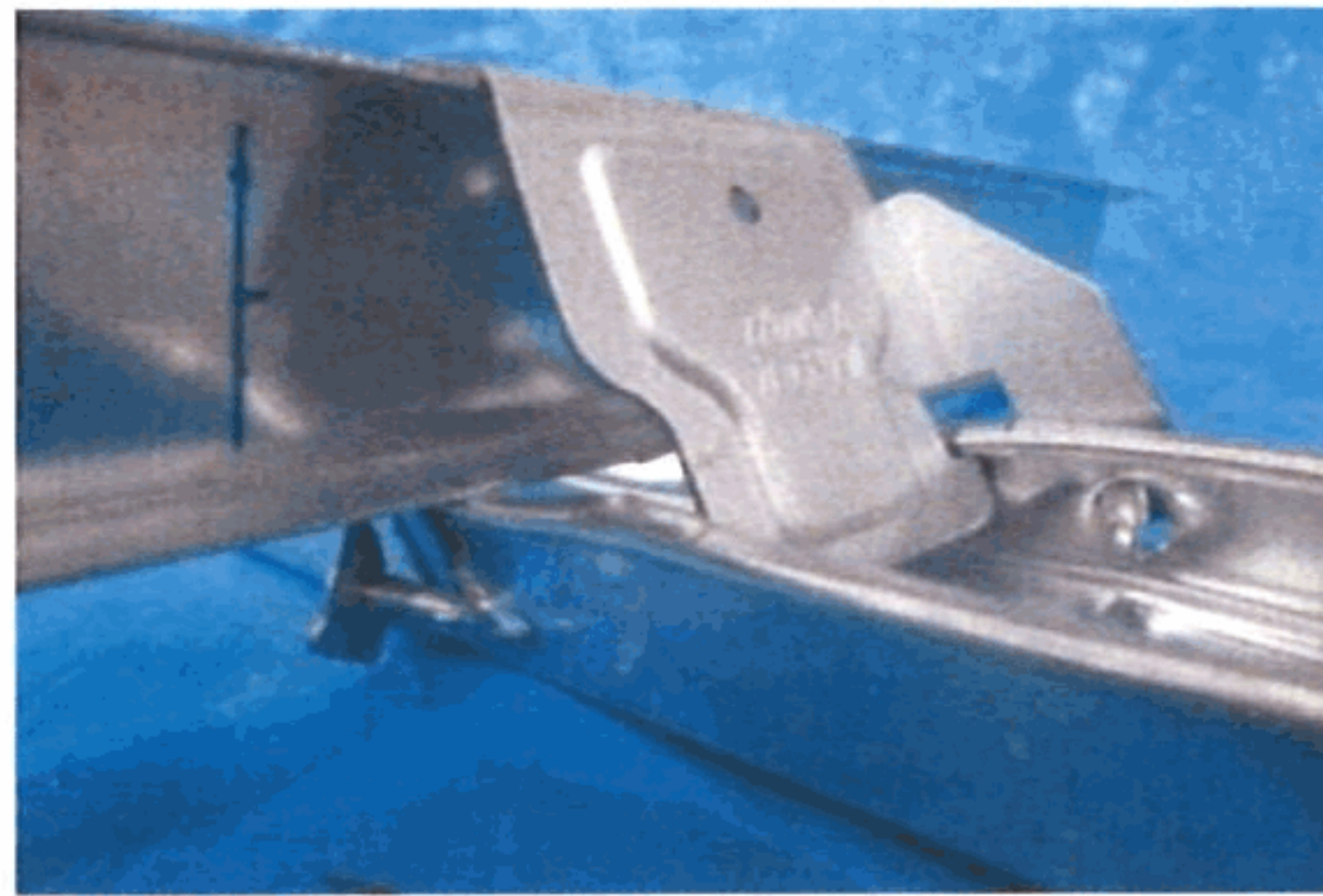
(c) 試験終了時



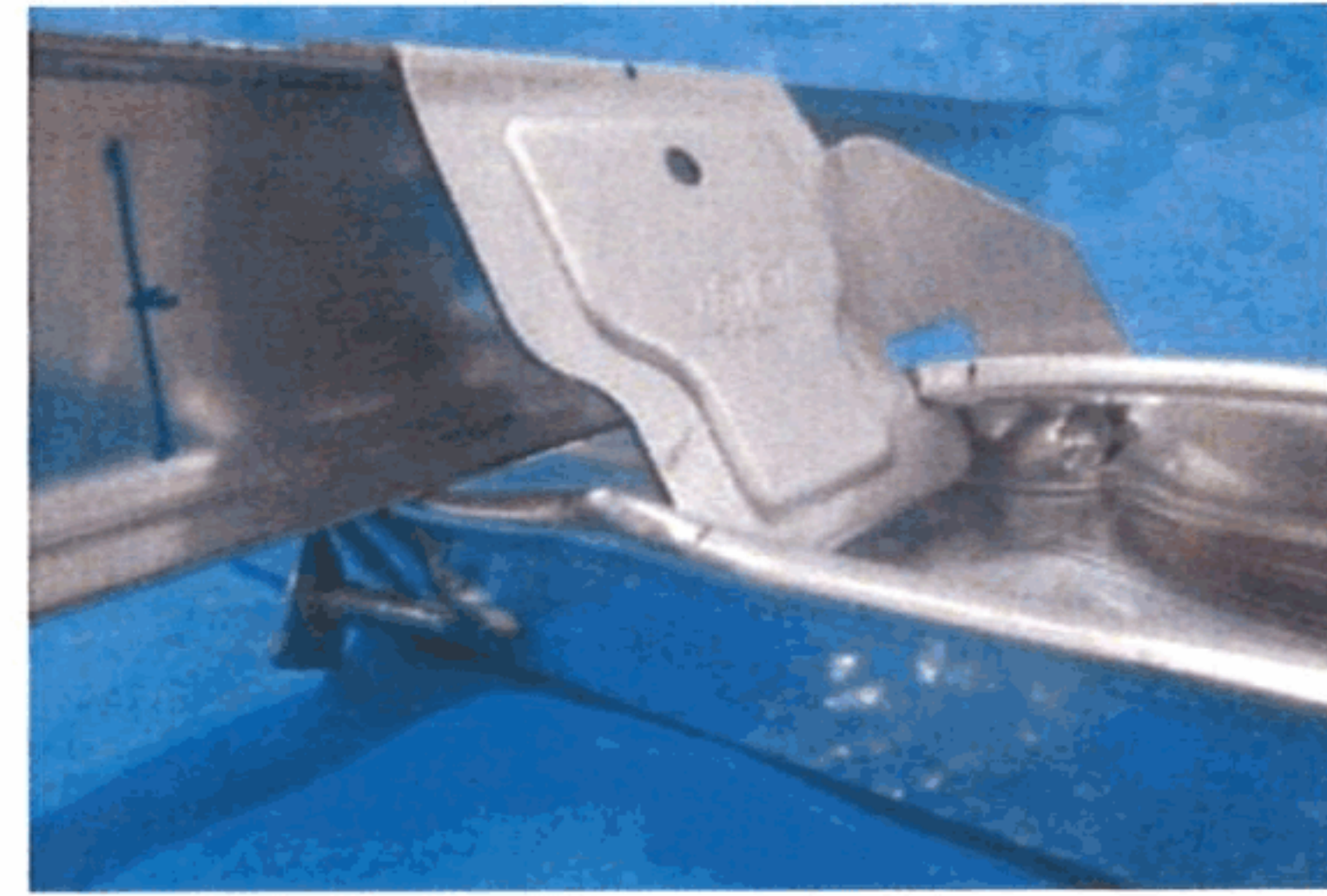
(e) 試験終了時



(b) 試験終了後
【No.1】

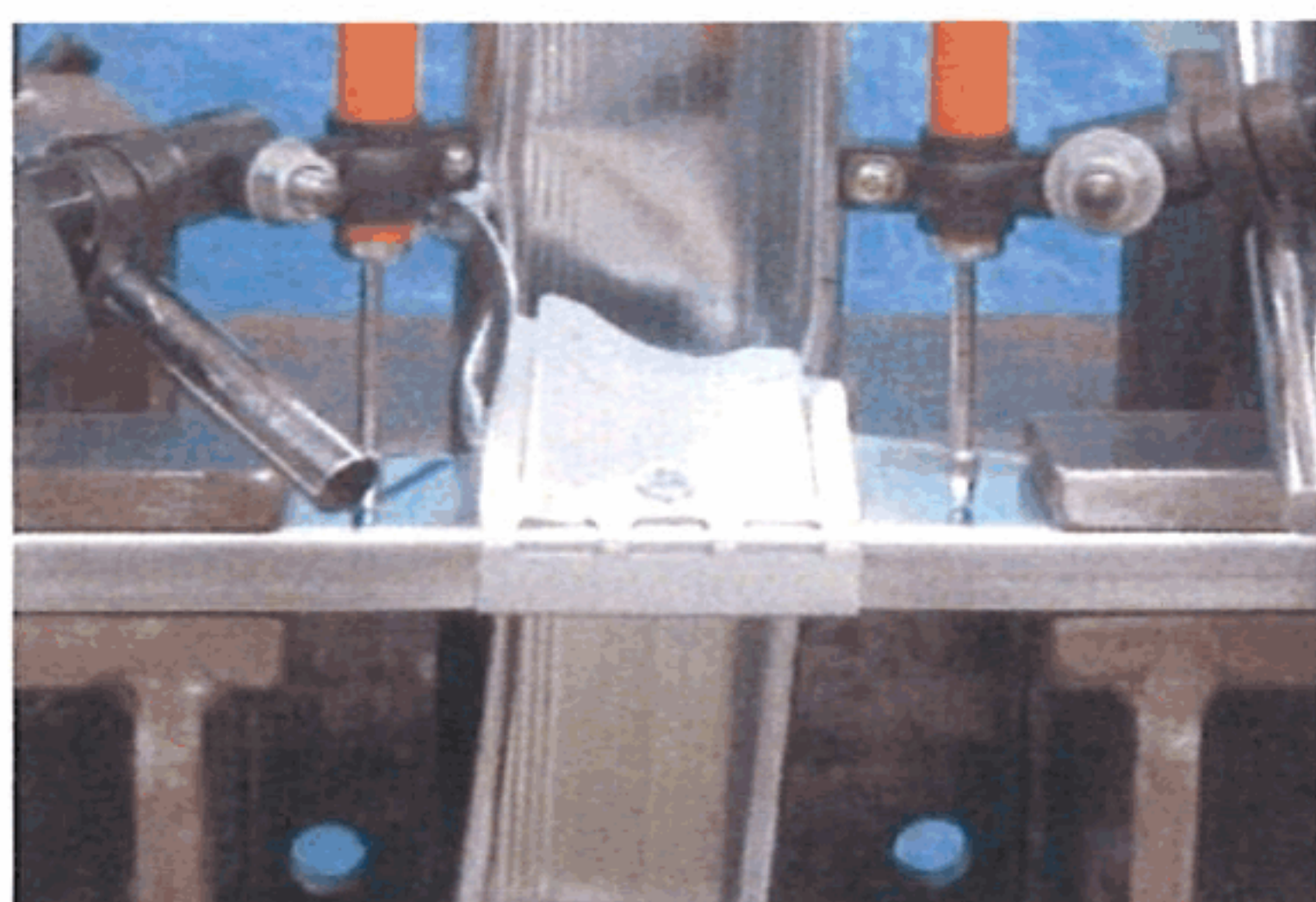


(d) 試験終了後
【No.2】

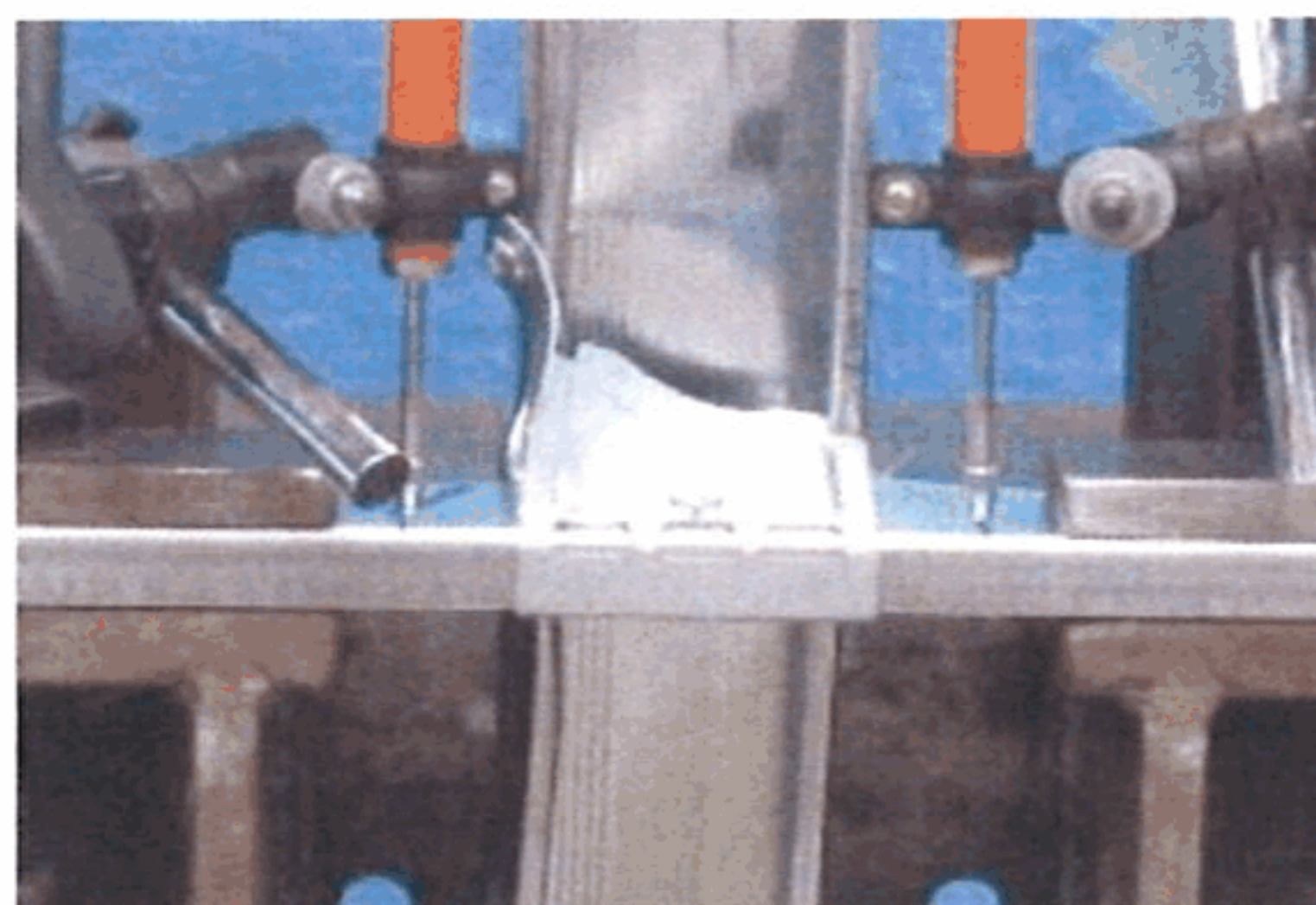


(f) 試験終了後
【No.3】

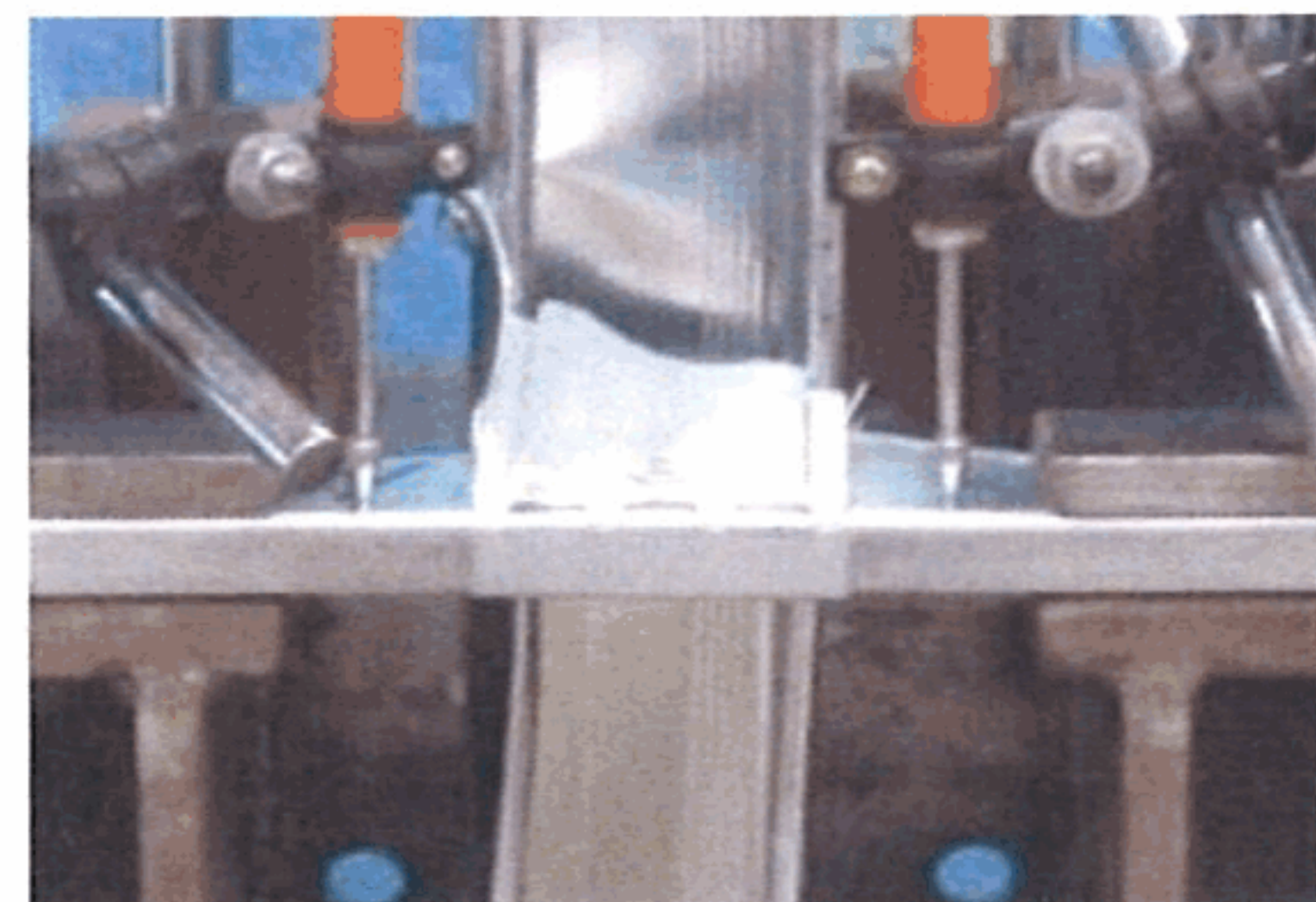
(1) 一方向加力試験 (正側)



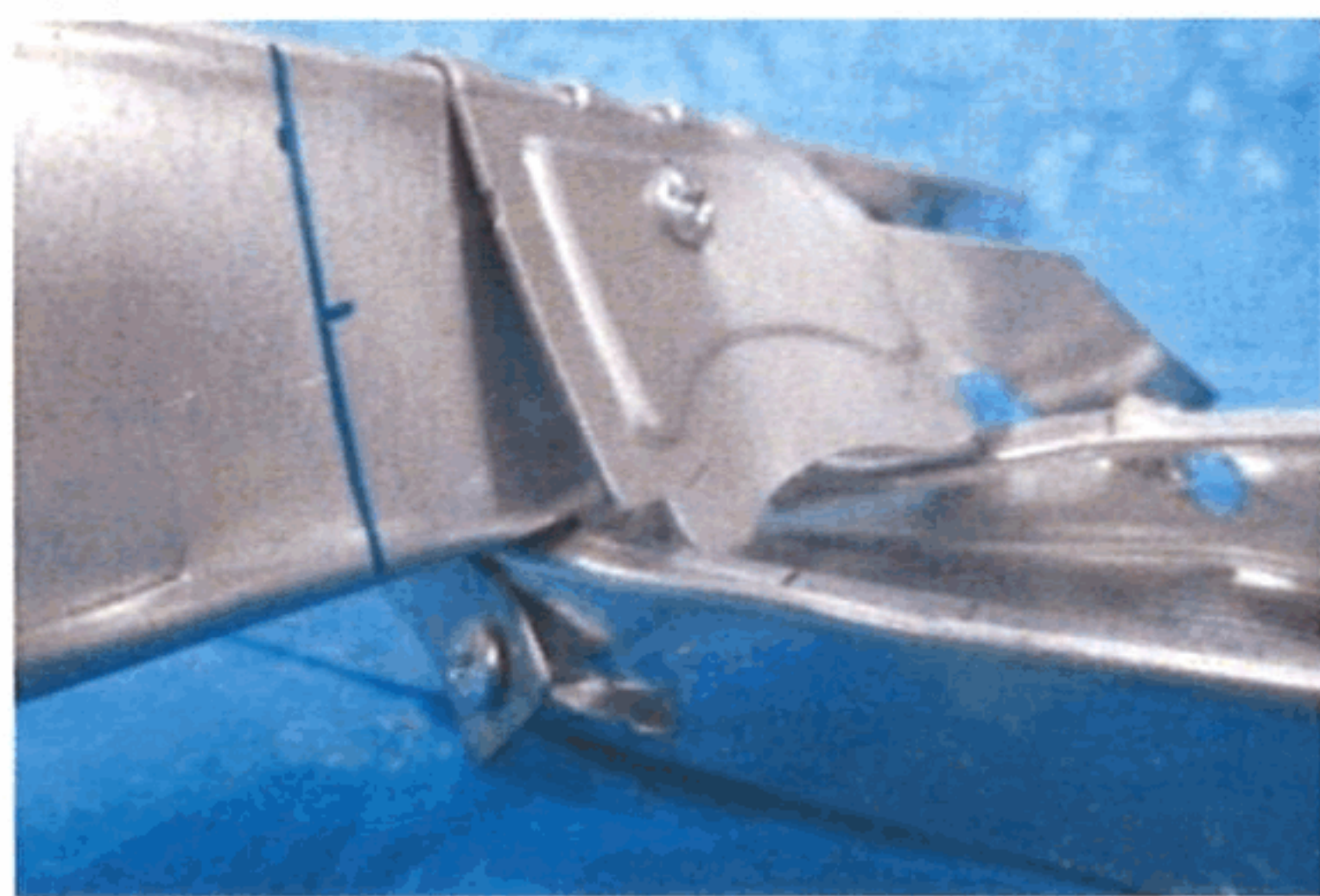
(a) 試験終了時



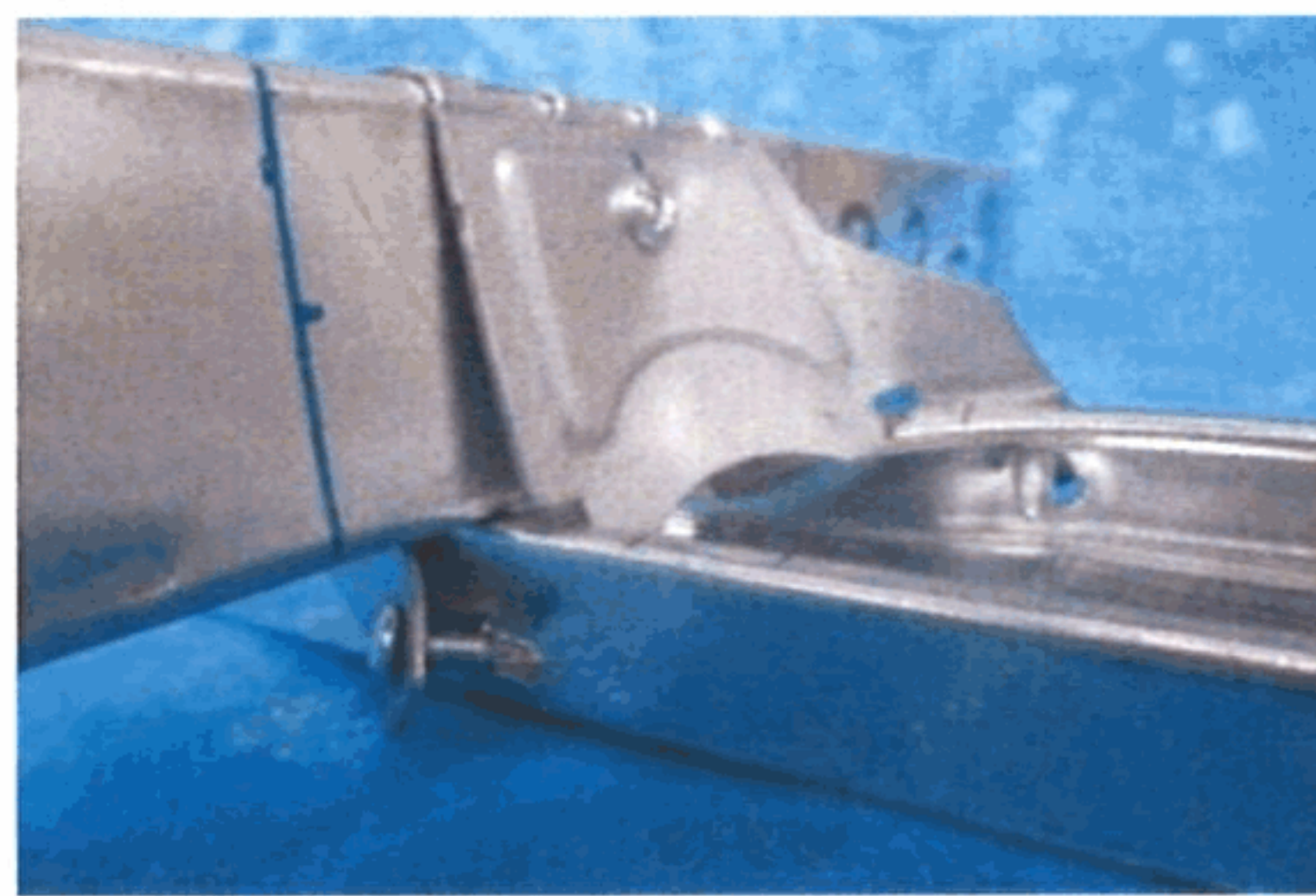
(d) 試験終了時



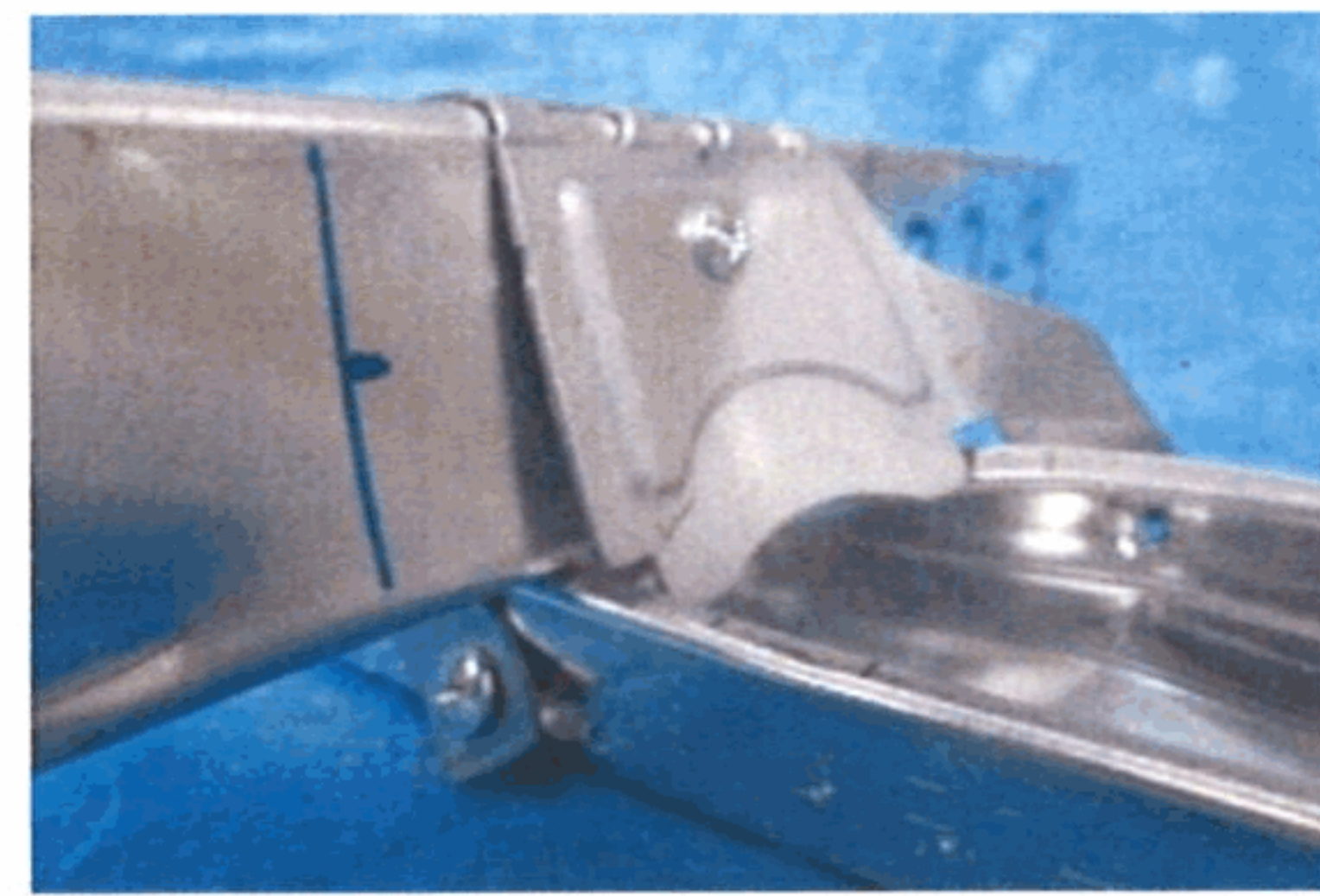
(g) 試験終了時



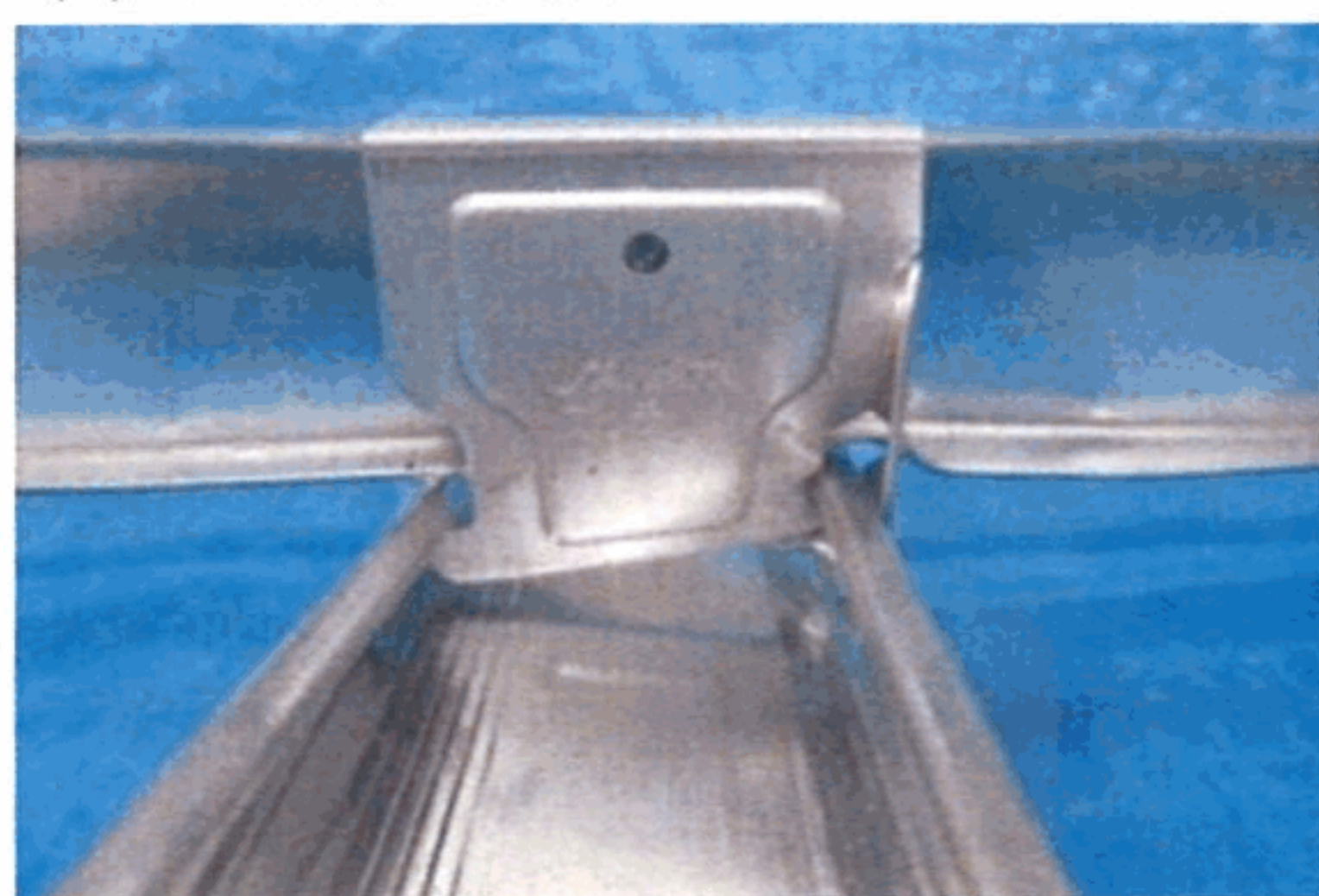
(b) 試験終了後



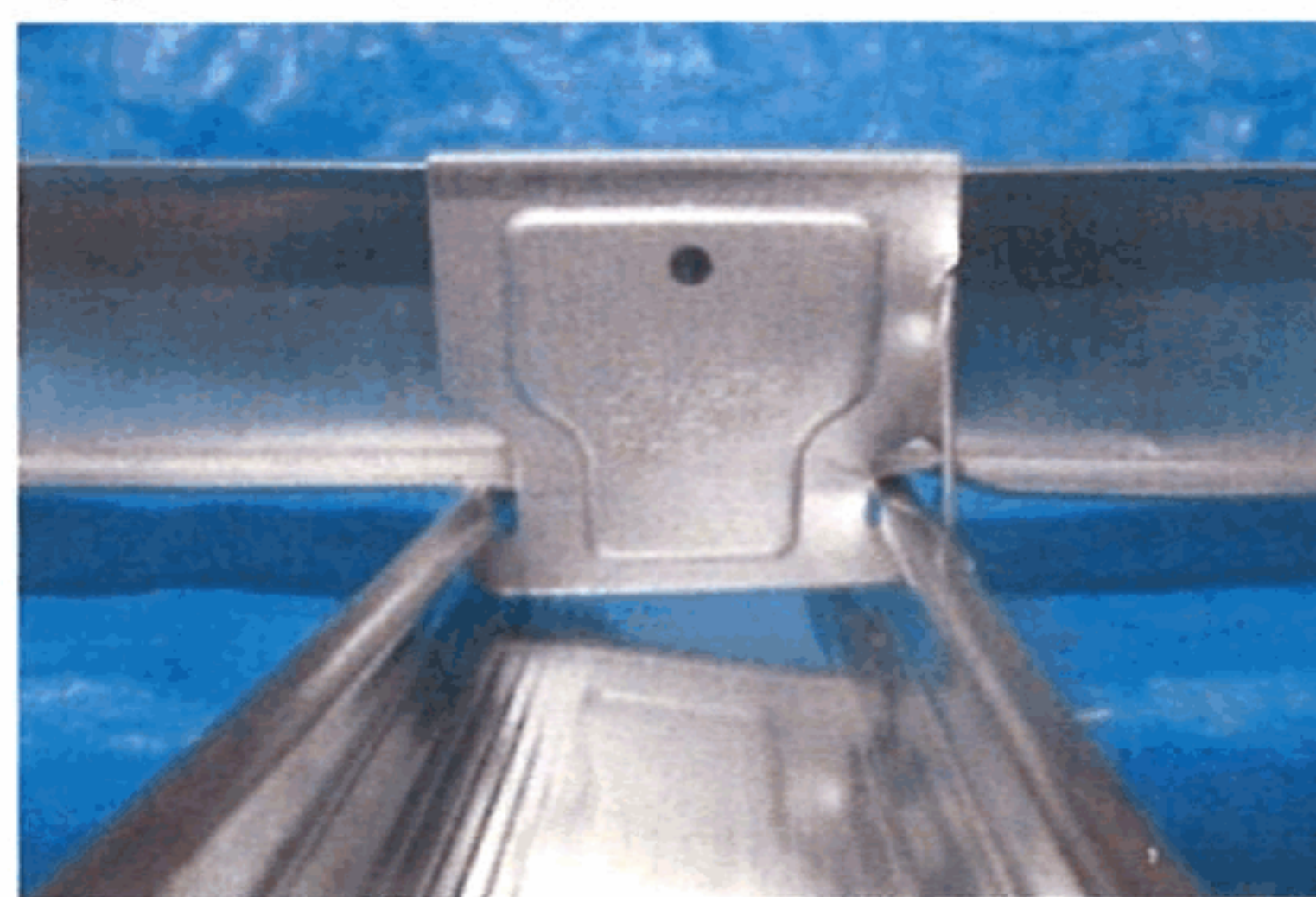
(e) 試験終了後



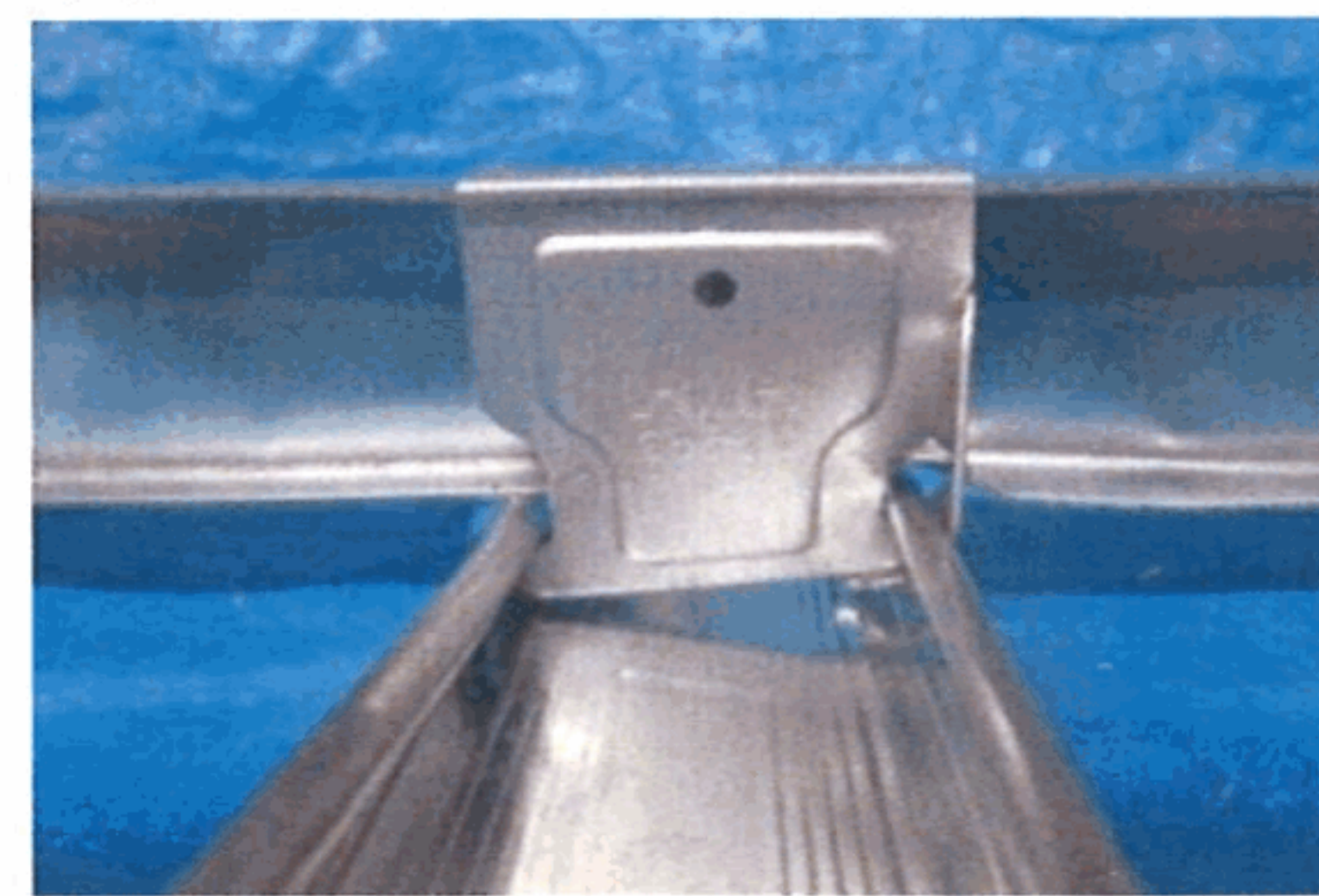
(h) 試験終了後



(c) 試験終了後
【No.1】

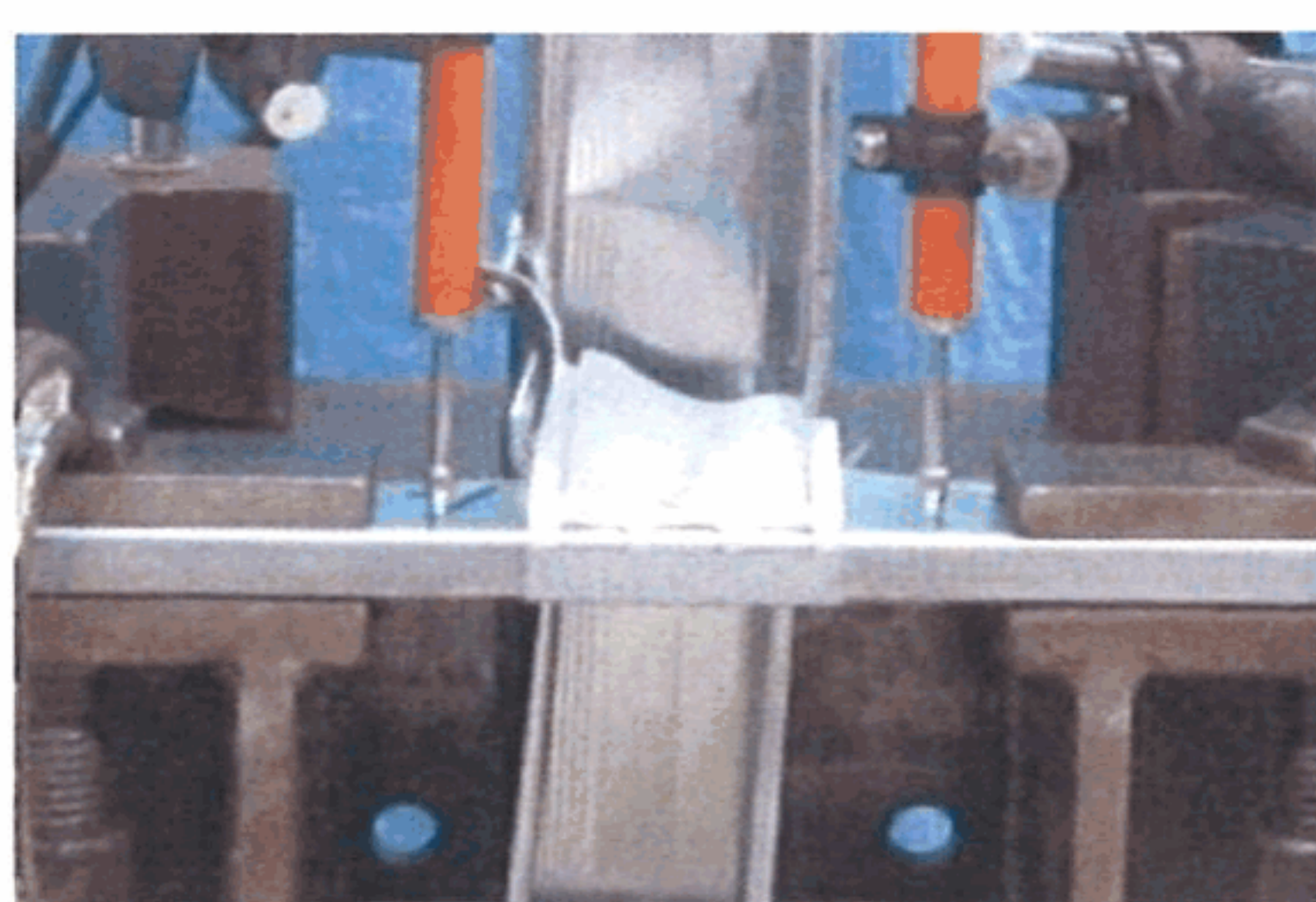


(f) 試験終了後
【No.2】



(i) 試験終了後
【No.3】

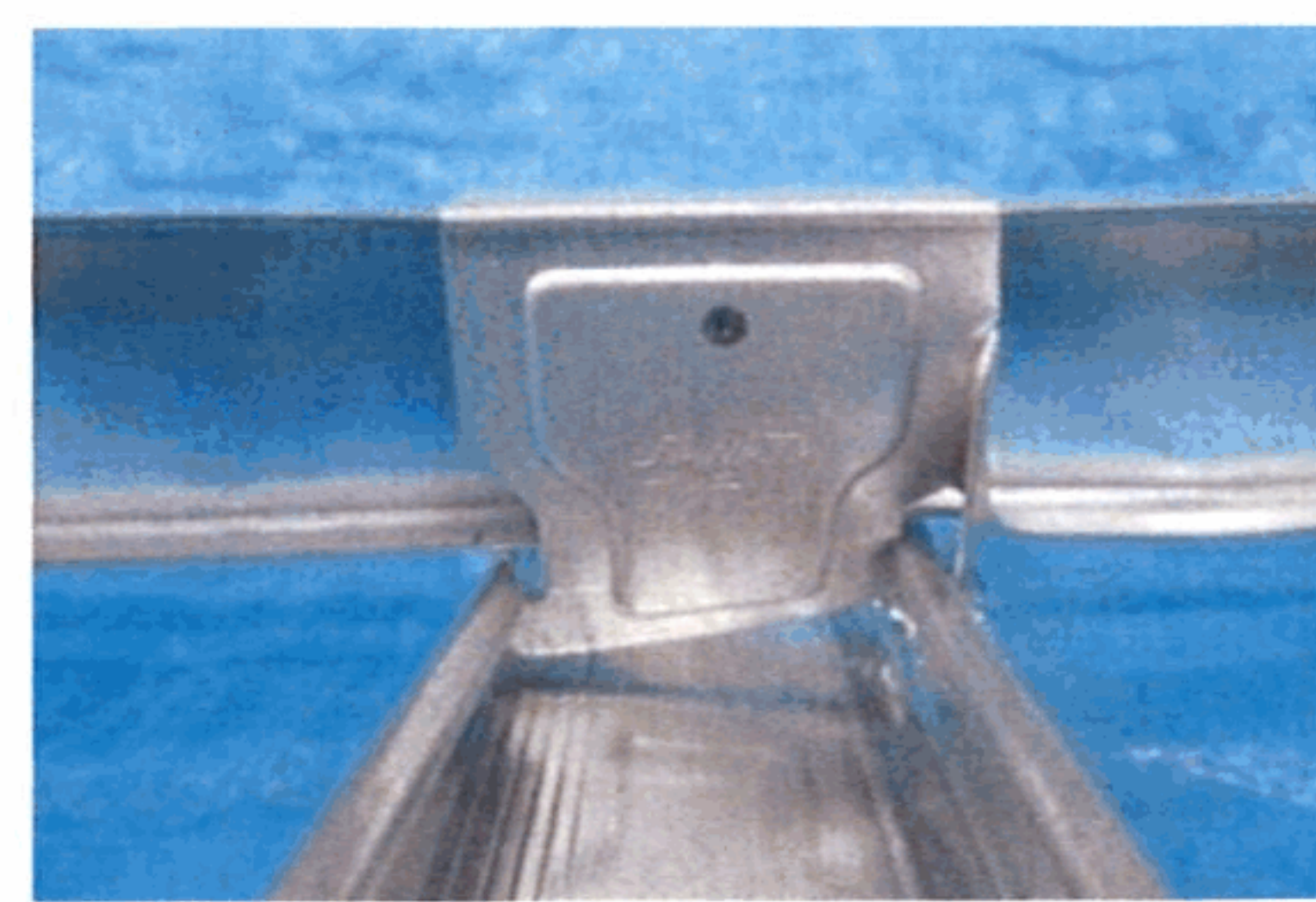
(2) 一方向加力試験 (負側)



(a) 試験終了時



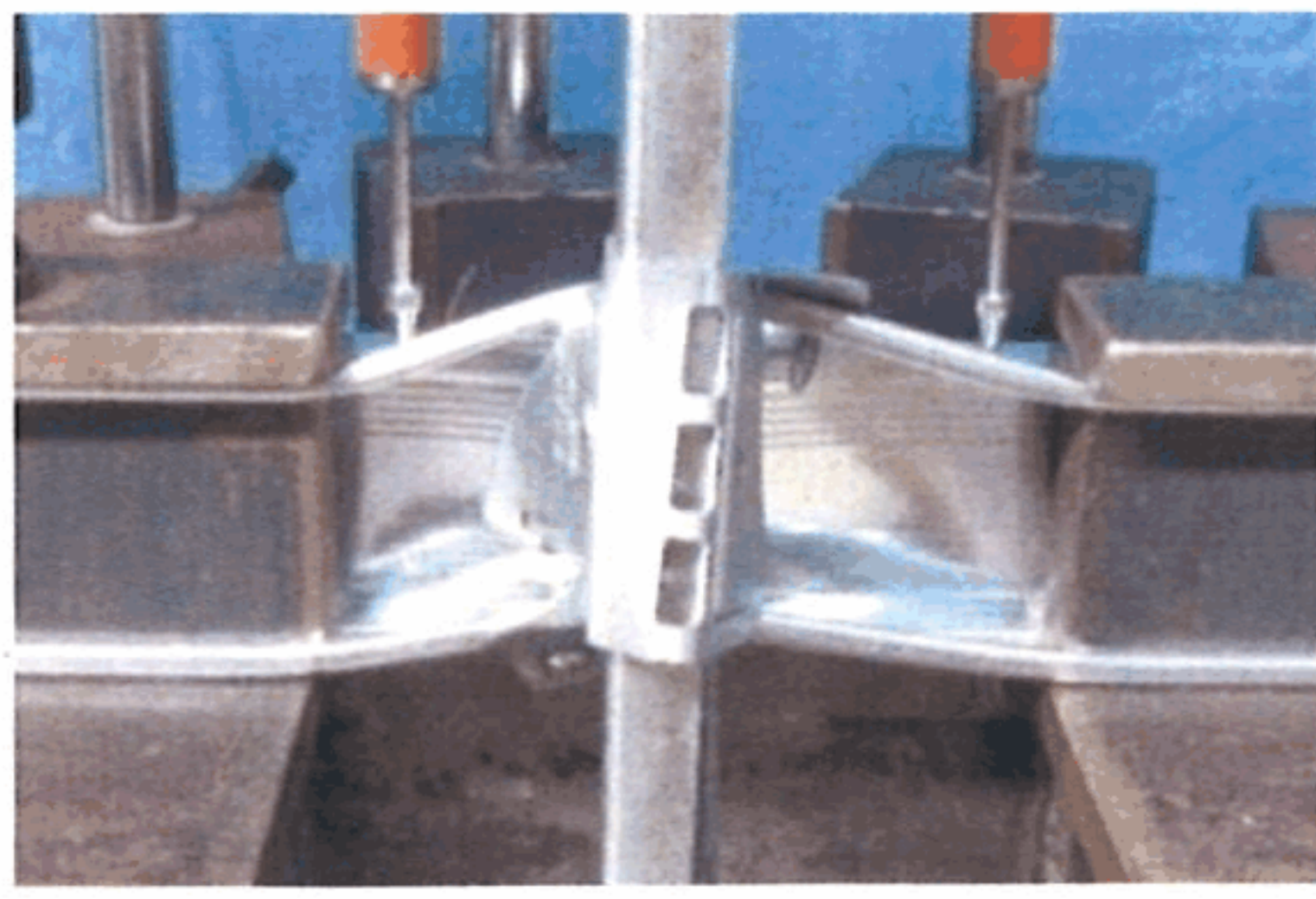
(b) 試験終了後



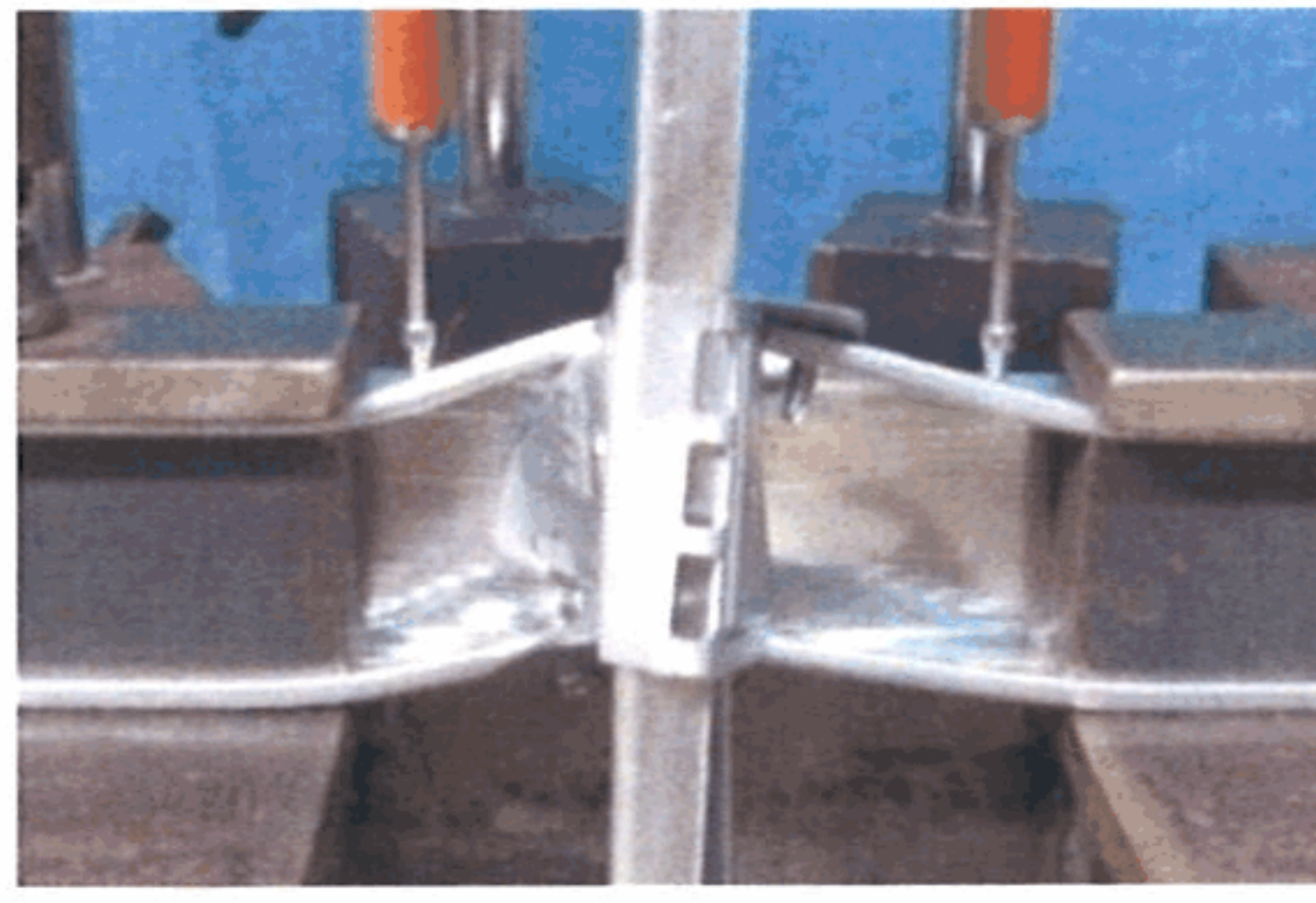
(c) 試験終了後

(3) 正負繰返し加力試験

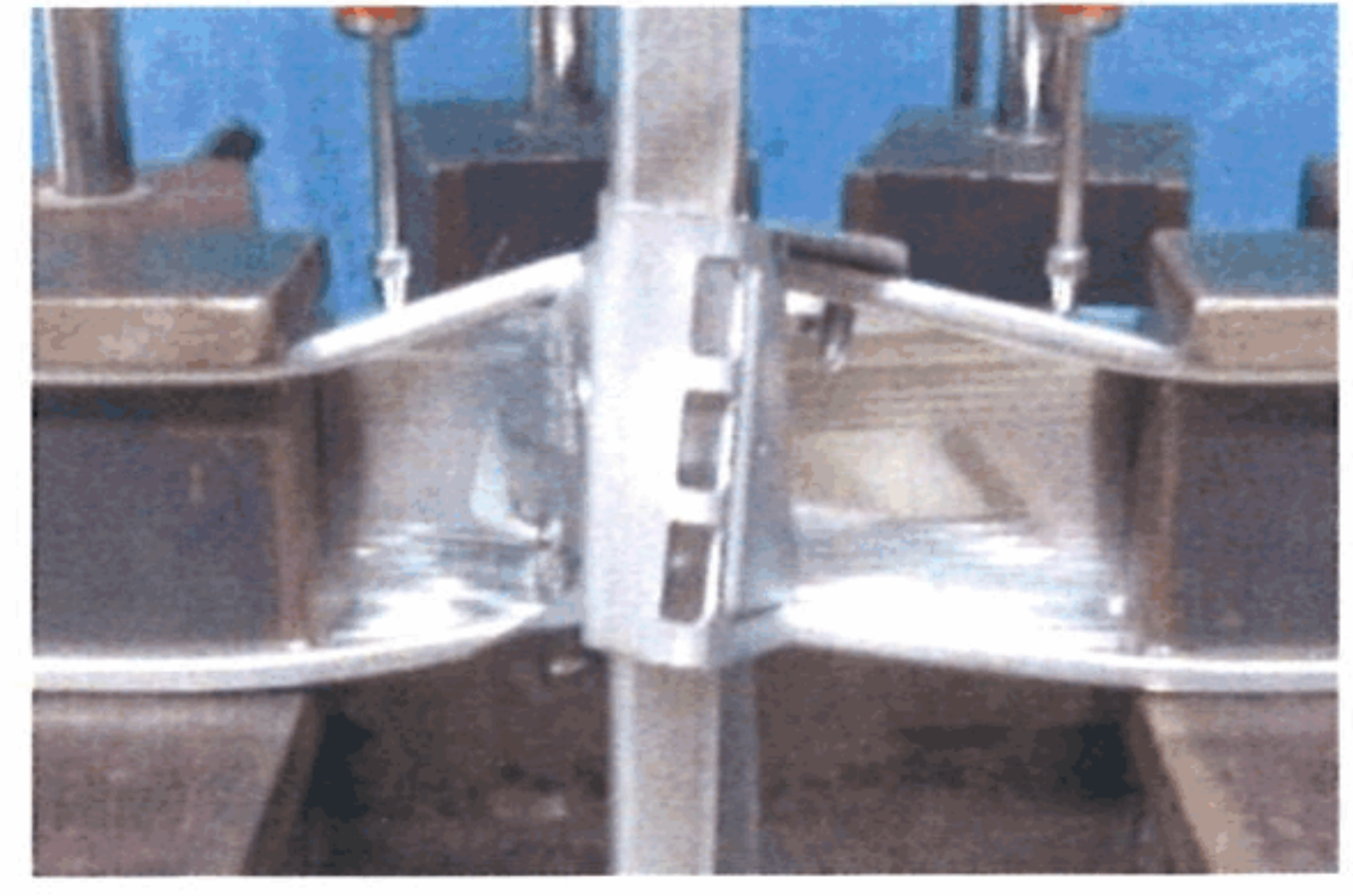
写真B.4 試験終了時および終了後の試験体の状況 (水平 (野縁) 方向加力, 腹掛け)



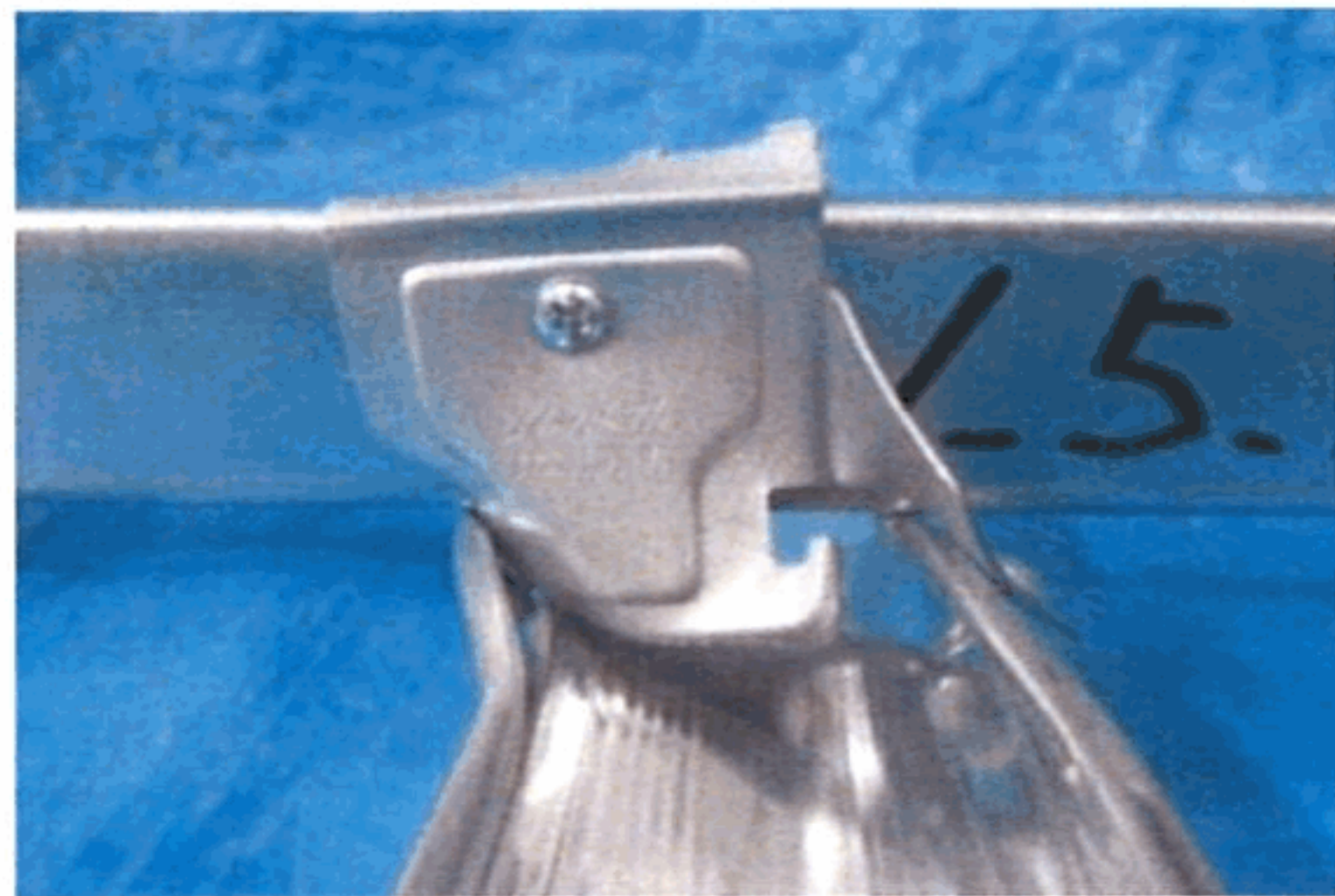
(a) 試験終了時



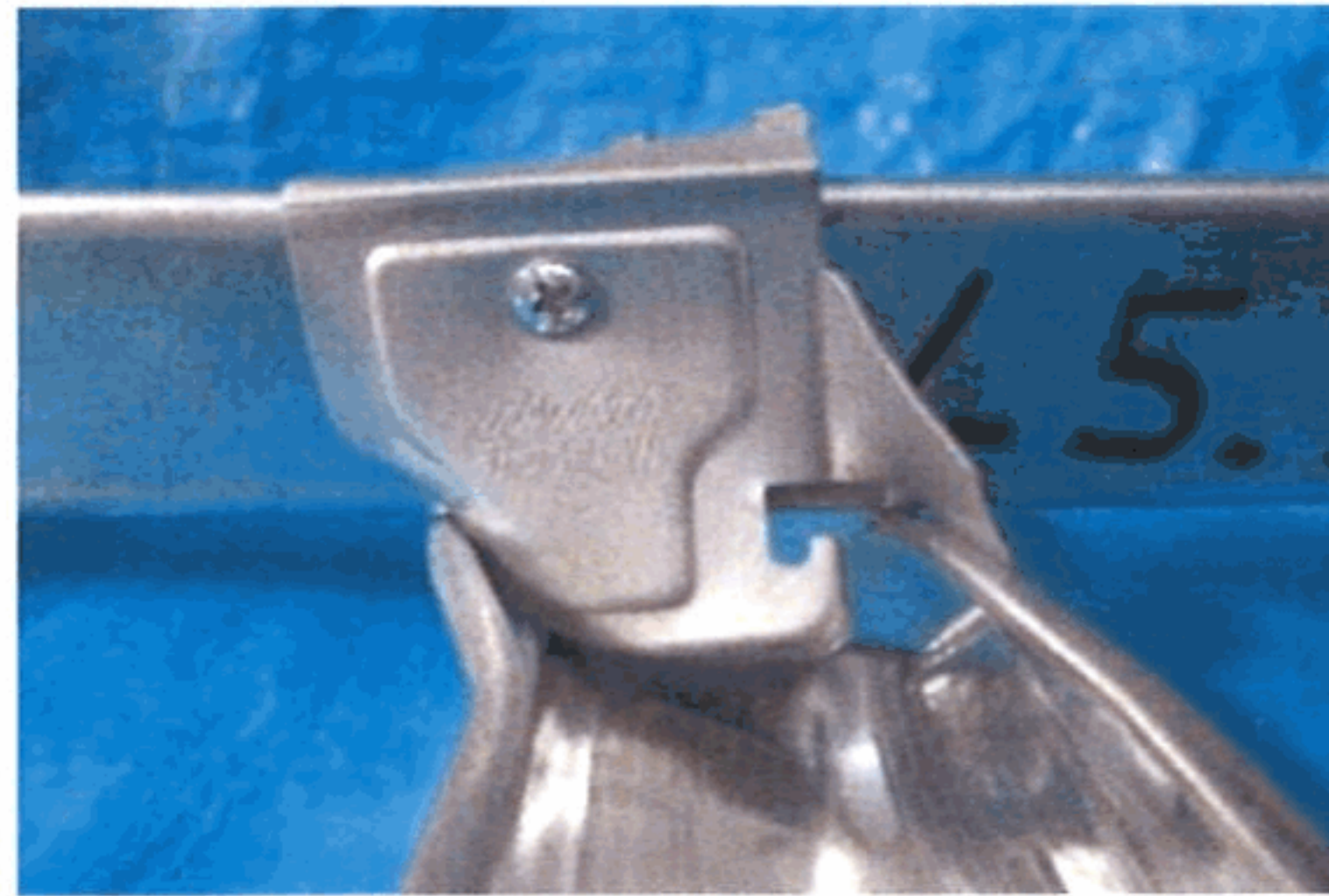
(c) 試験終了時



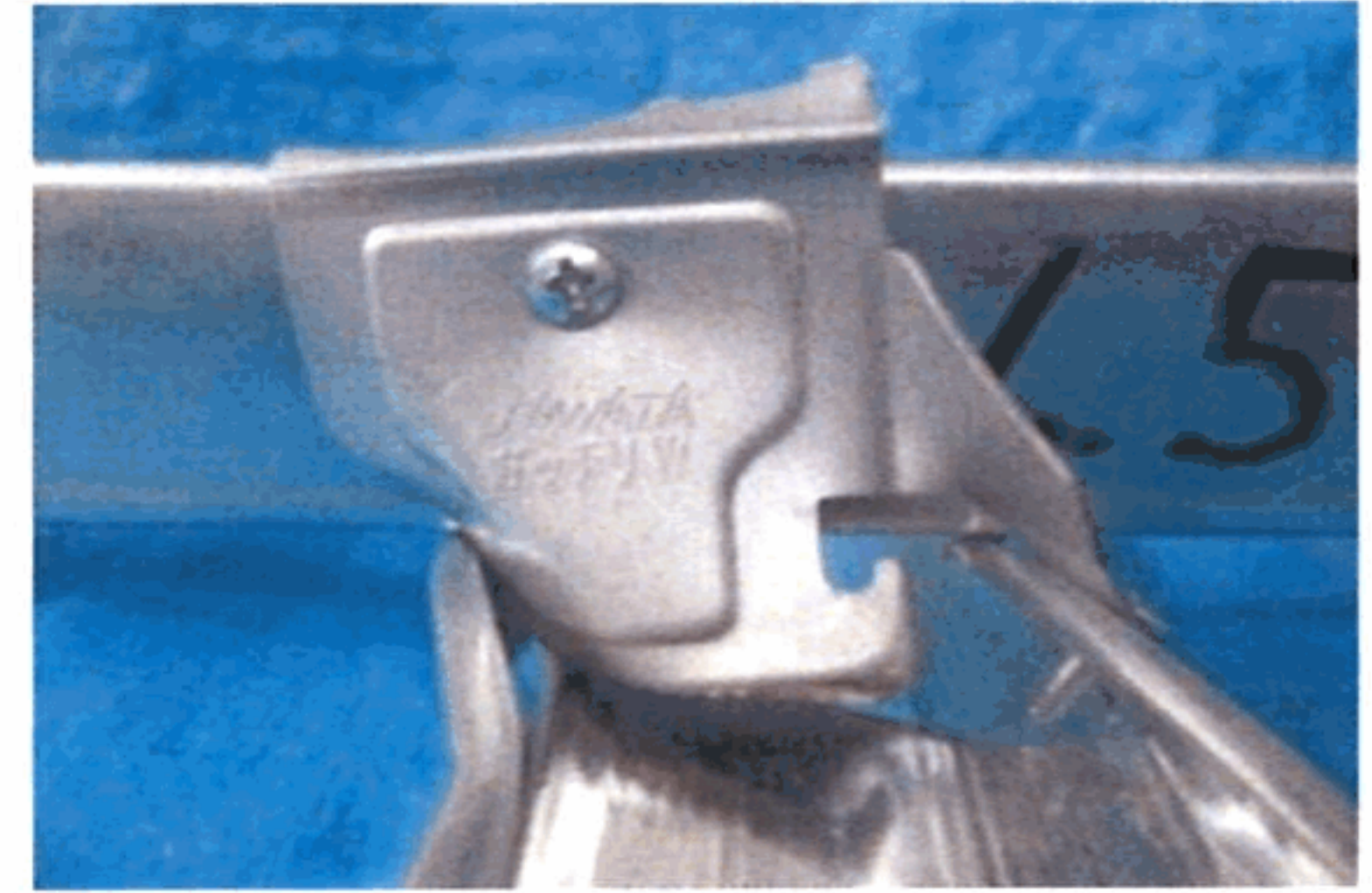
(e) 試験終了時



(b) 試験終了後
【No.1】

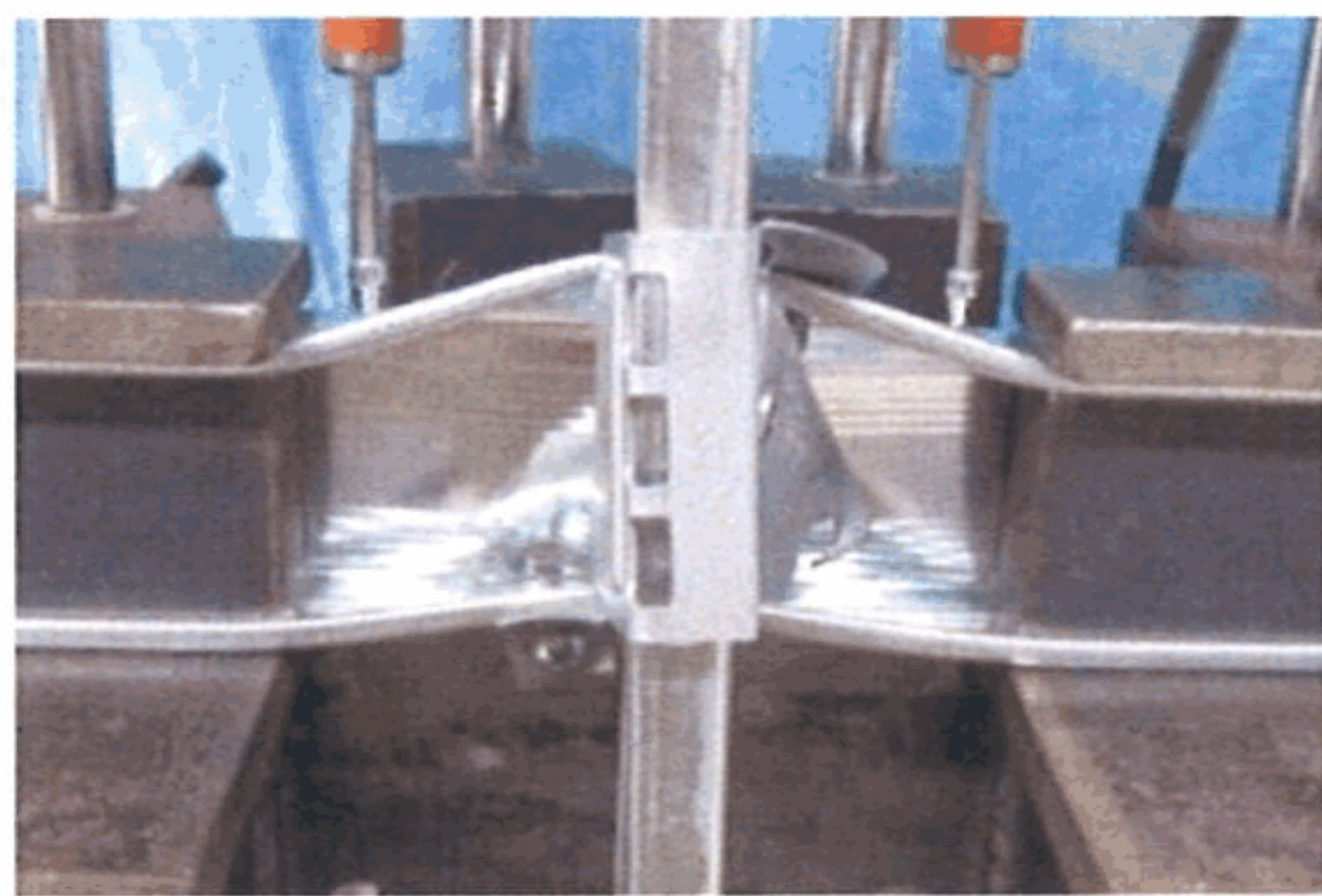


(d) 試験終了後
【No.2】

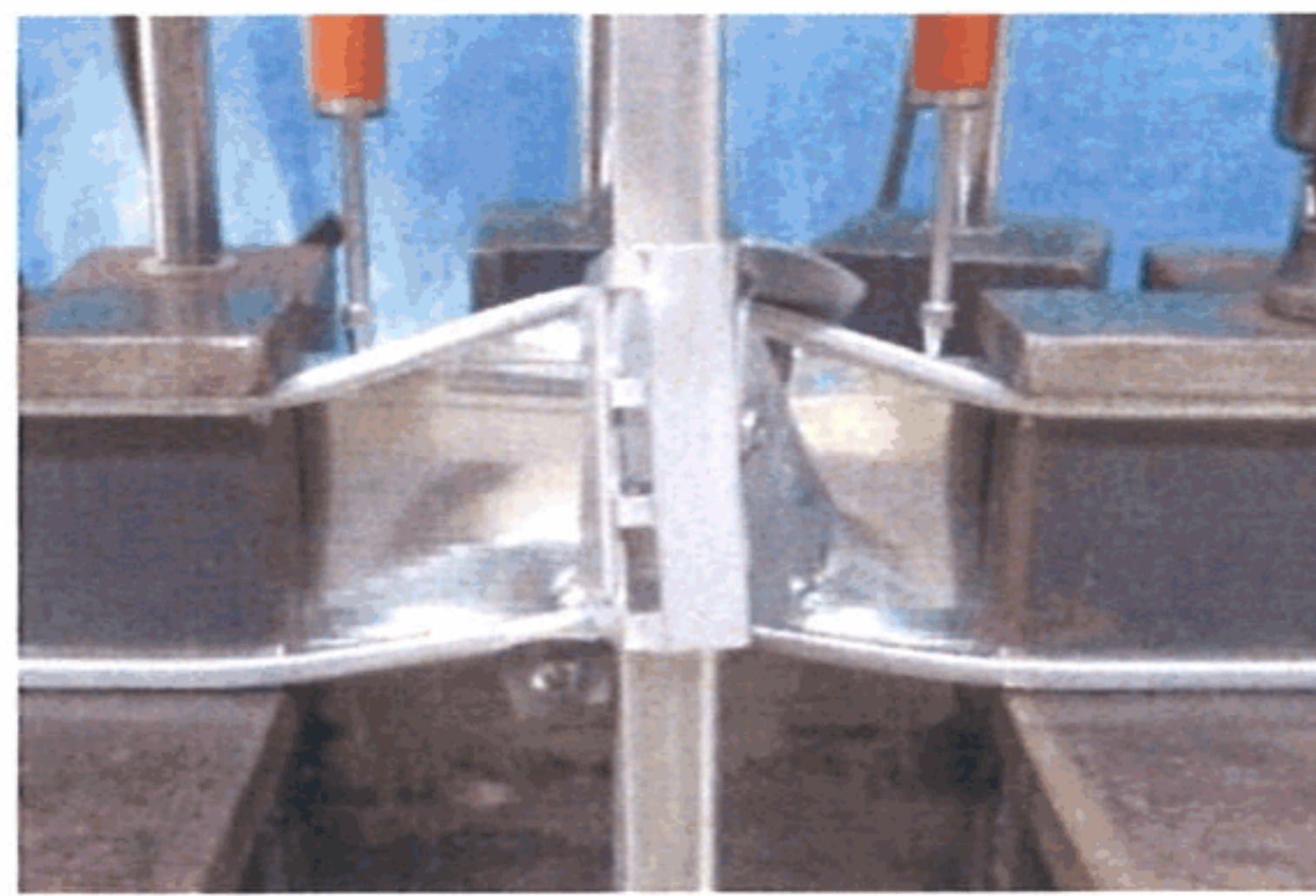


(f) 試験終了後
【No.3】

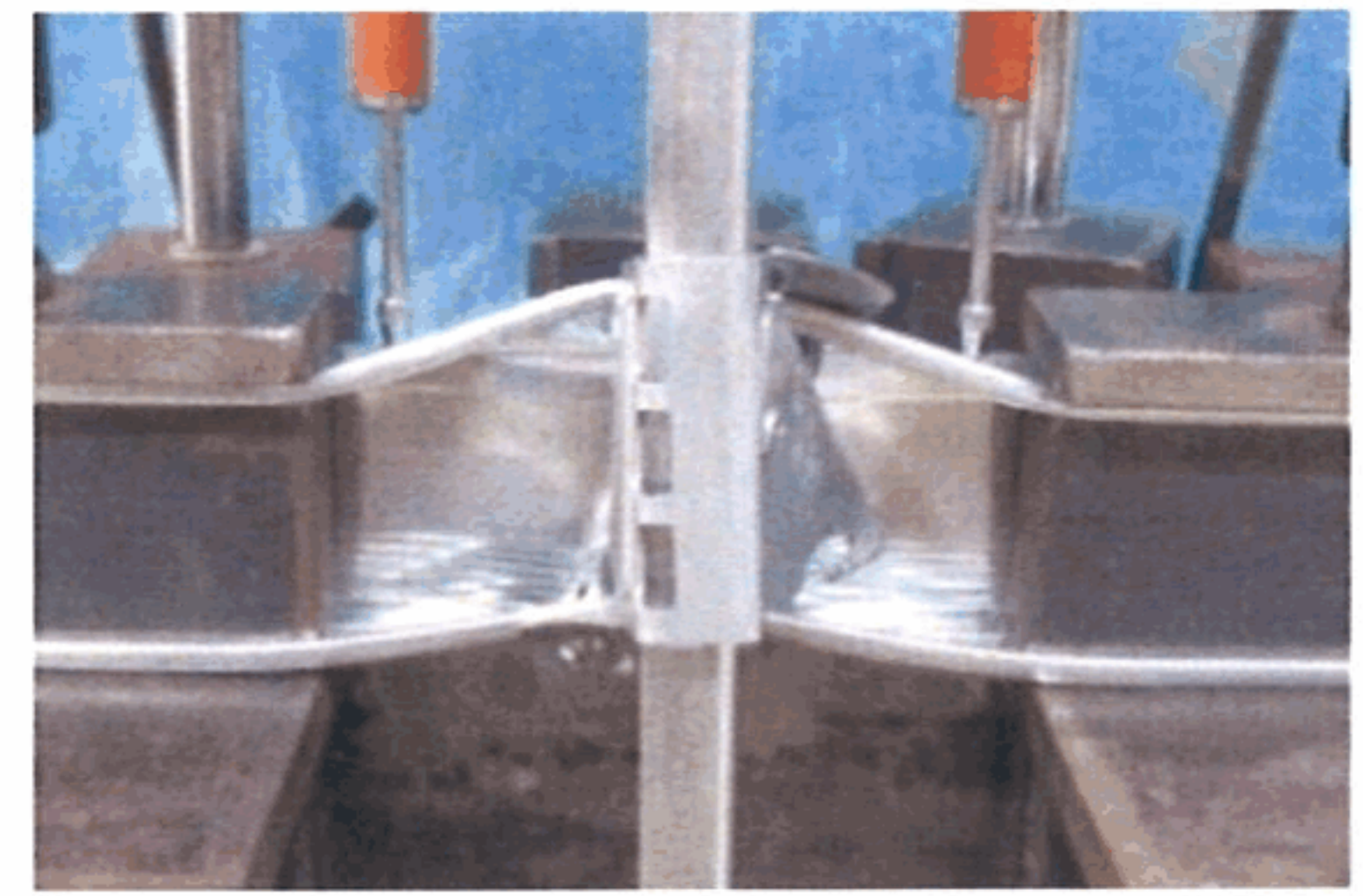
(1) 一方向加力試験 (正側)



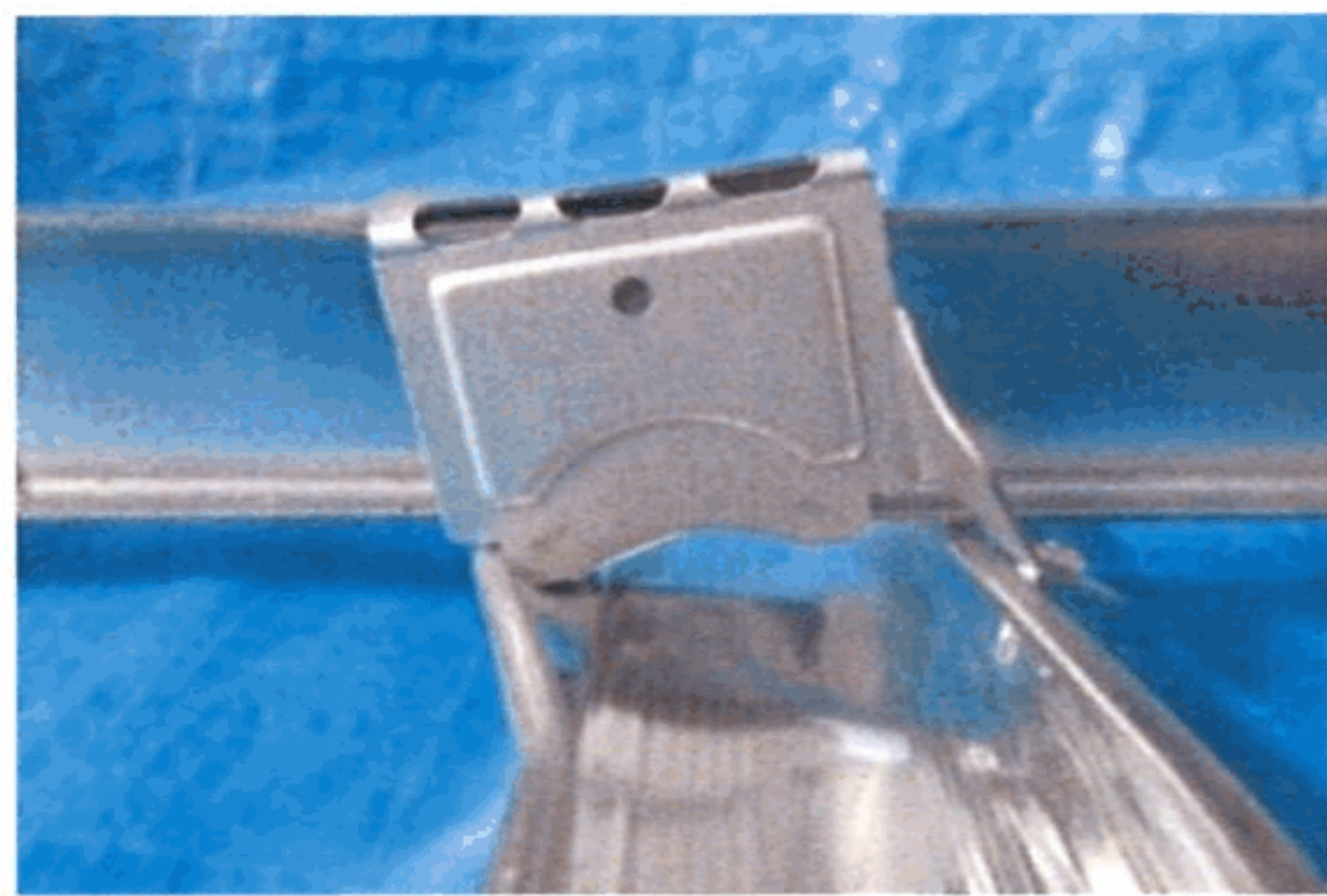
(a) 試験終了時



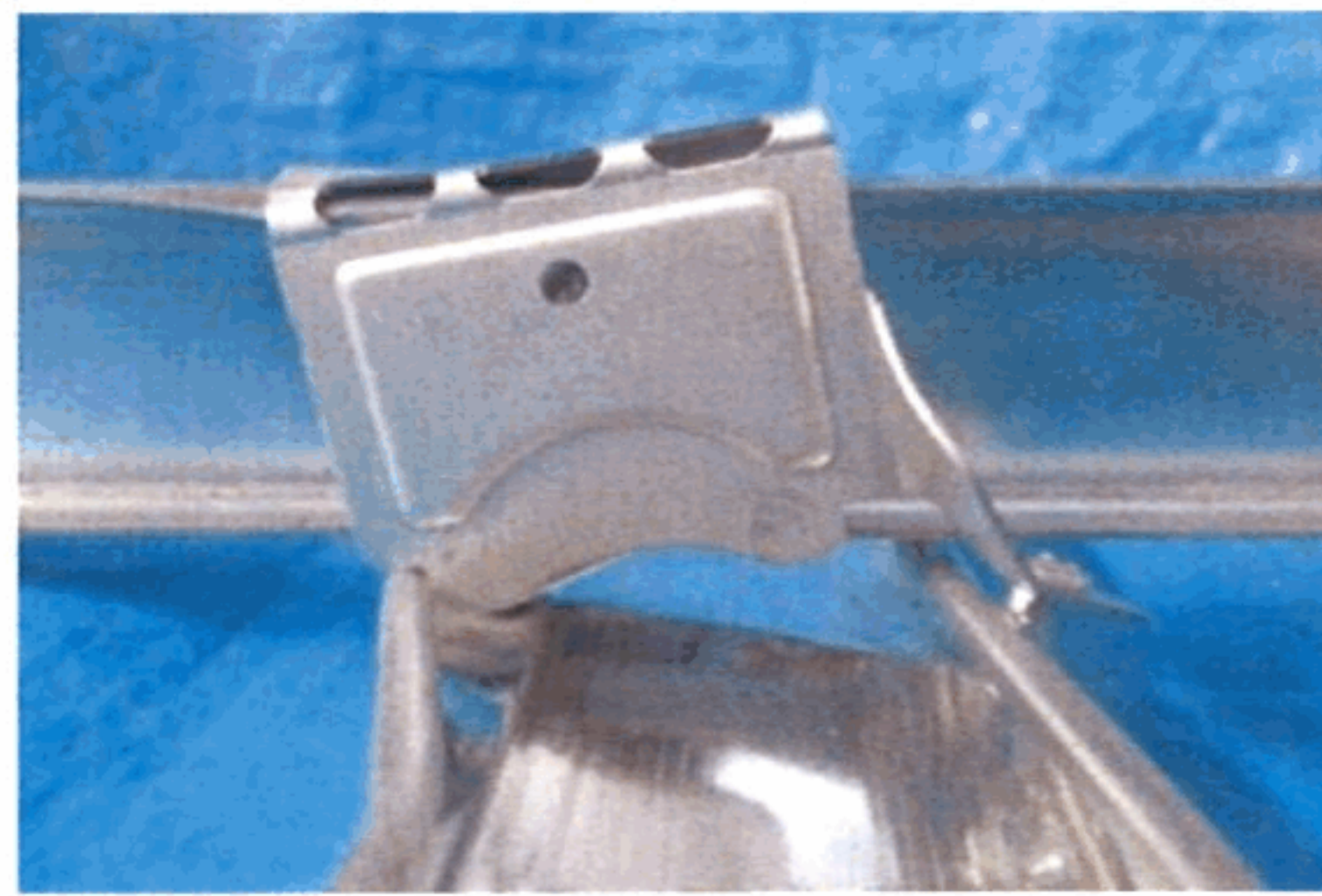
(d) 試験終了時



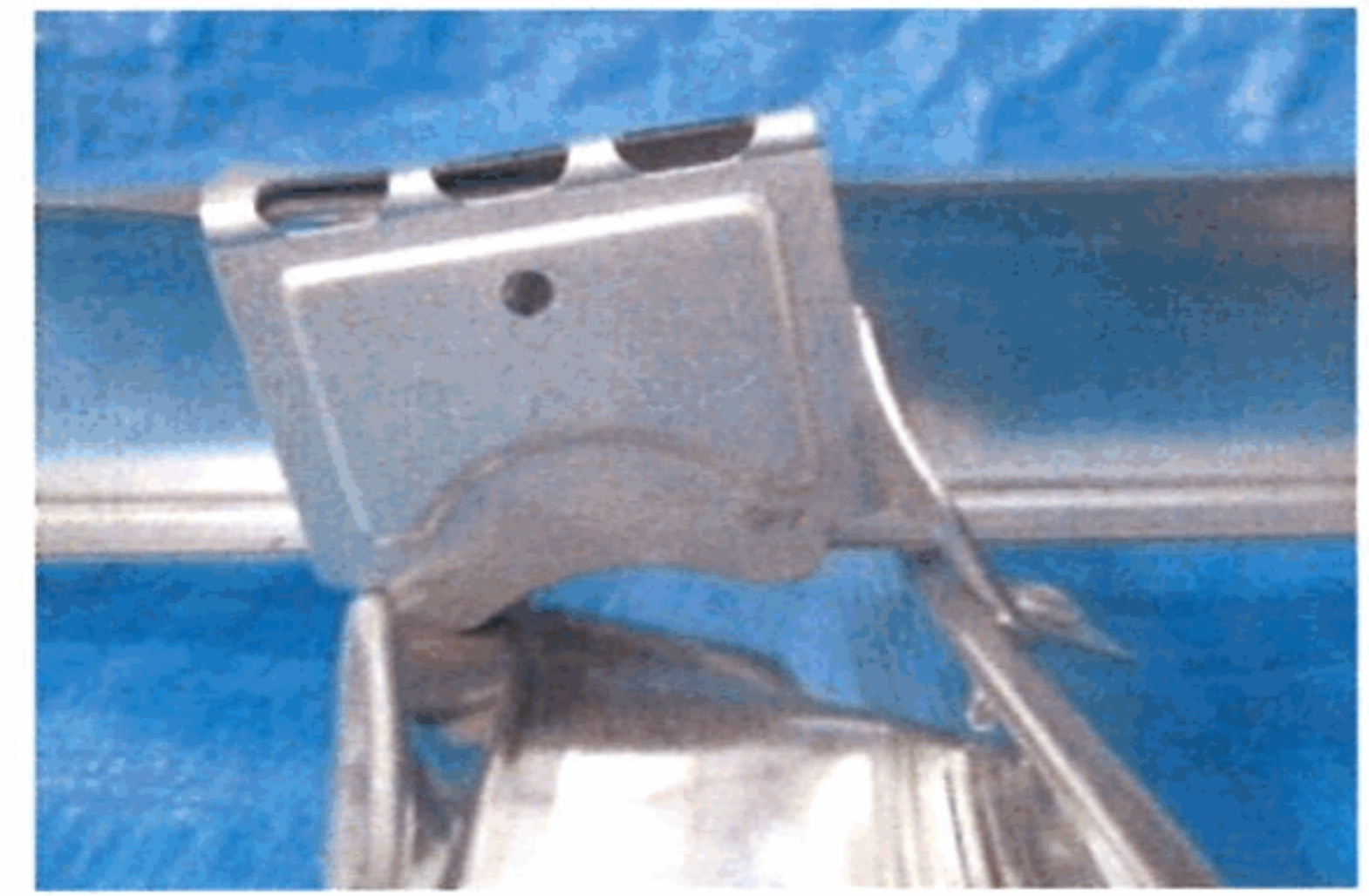
(g) 試験終了時



(b) 試験終了後



(e) 試験終了後



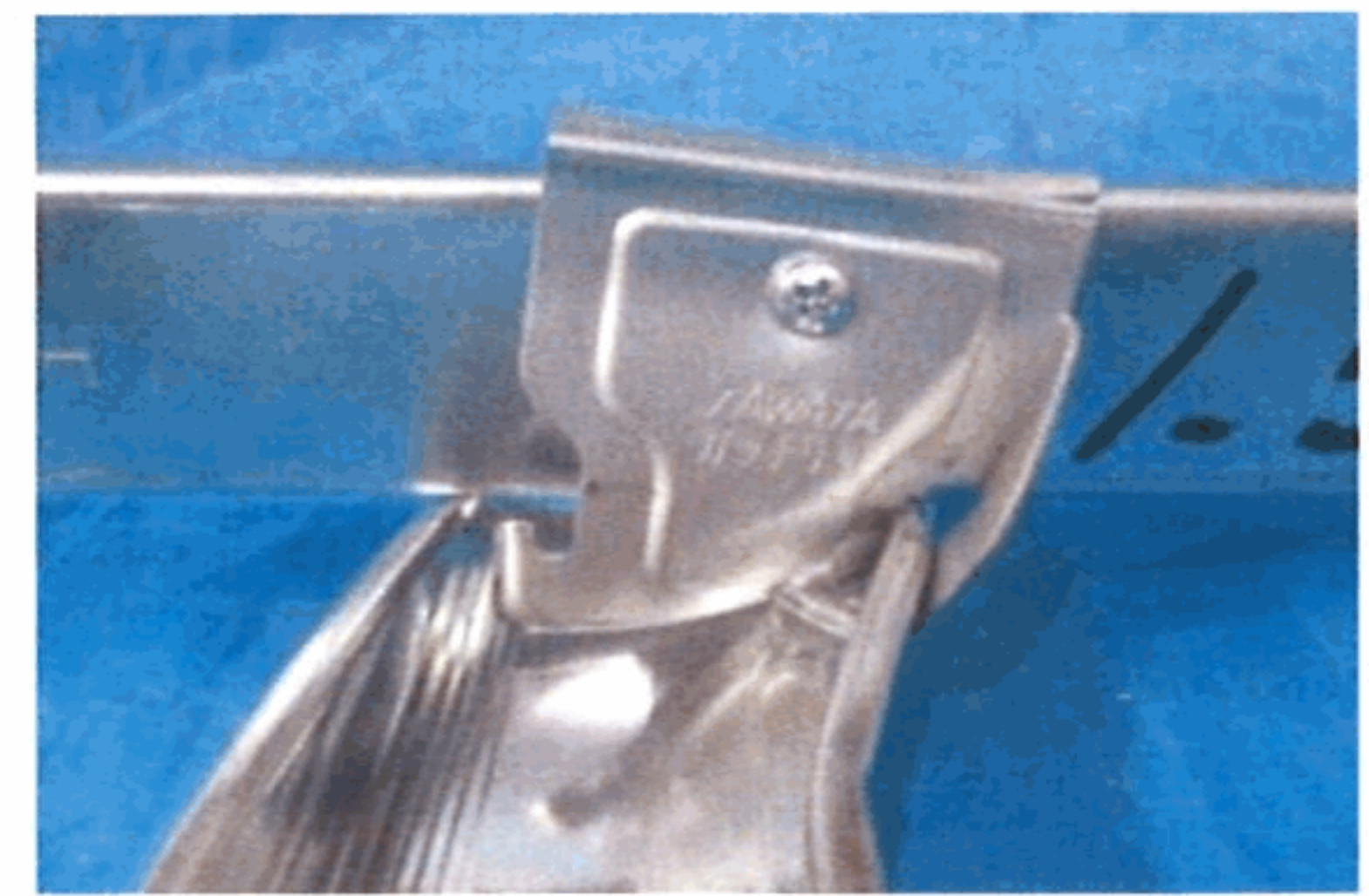
(h) 試験終了後



(c) 試験終了後
【No.1】

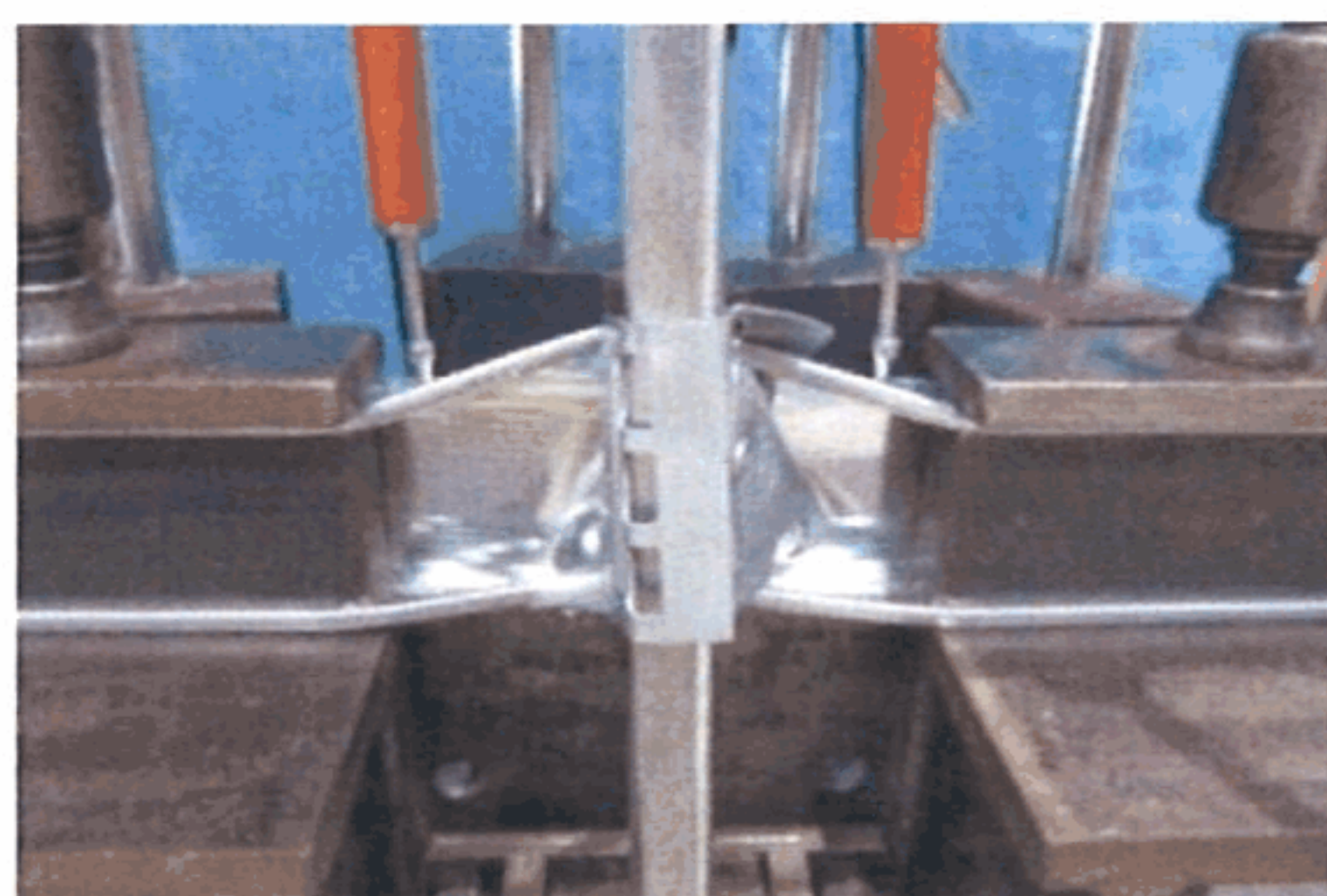


(f) 試験終了後
【No.2】



(i) 試験終了後
【No.3】

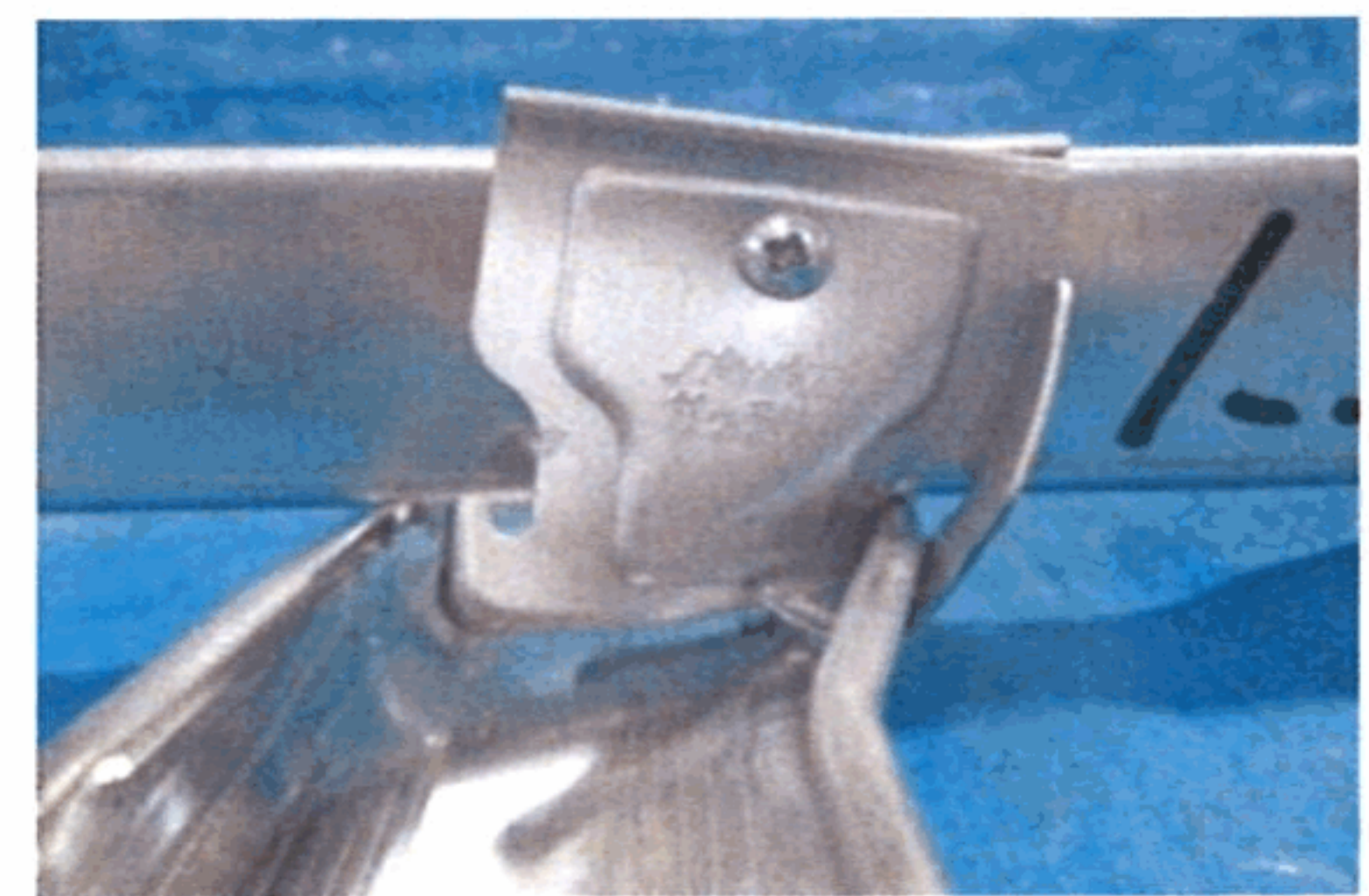
(2) 一方向加力試験 (負側)



(a) 試験終了時



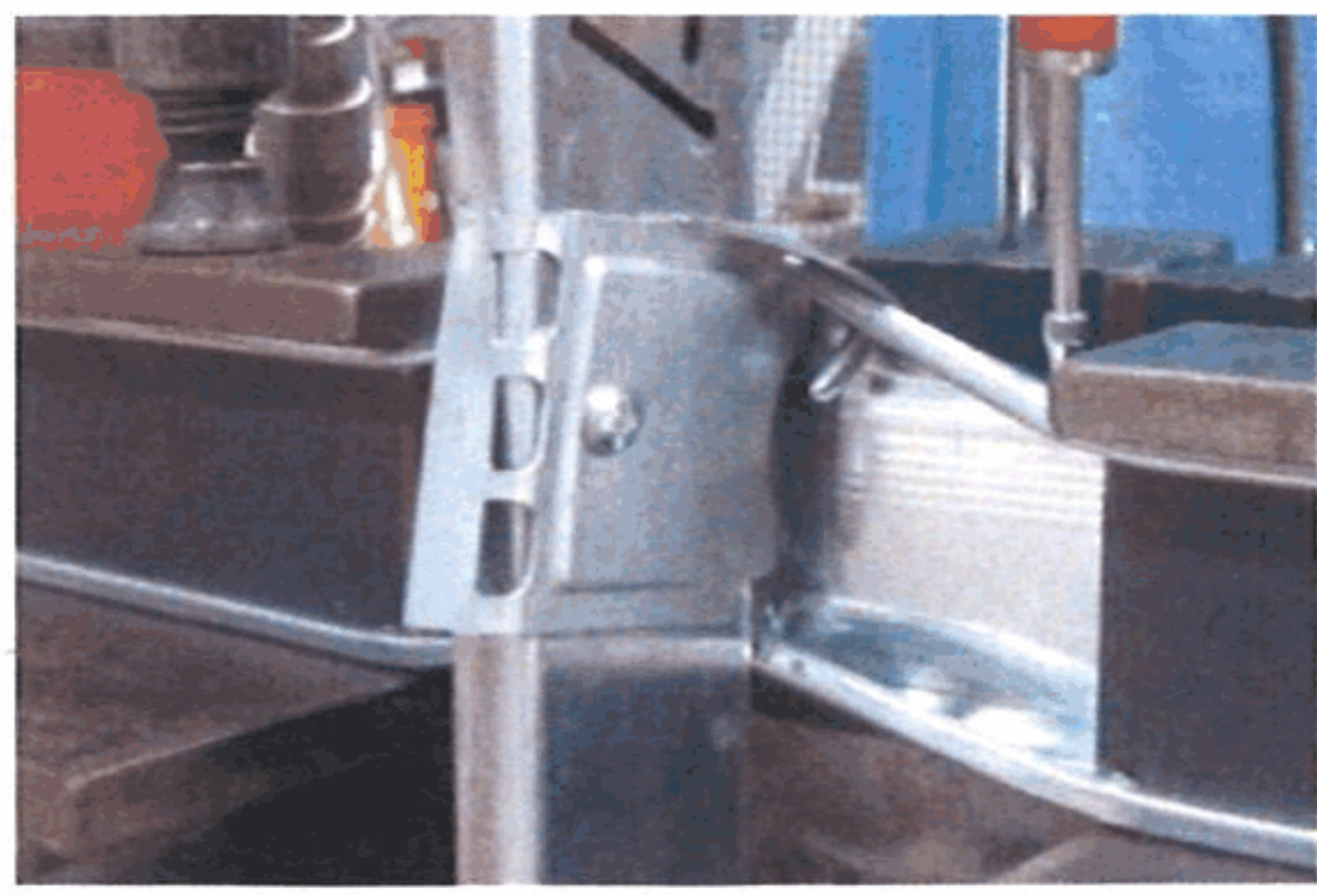
(b) 試験終了後



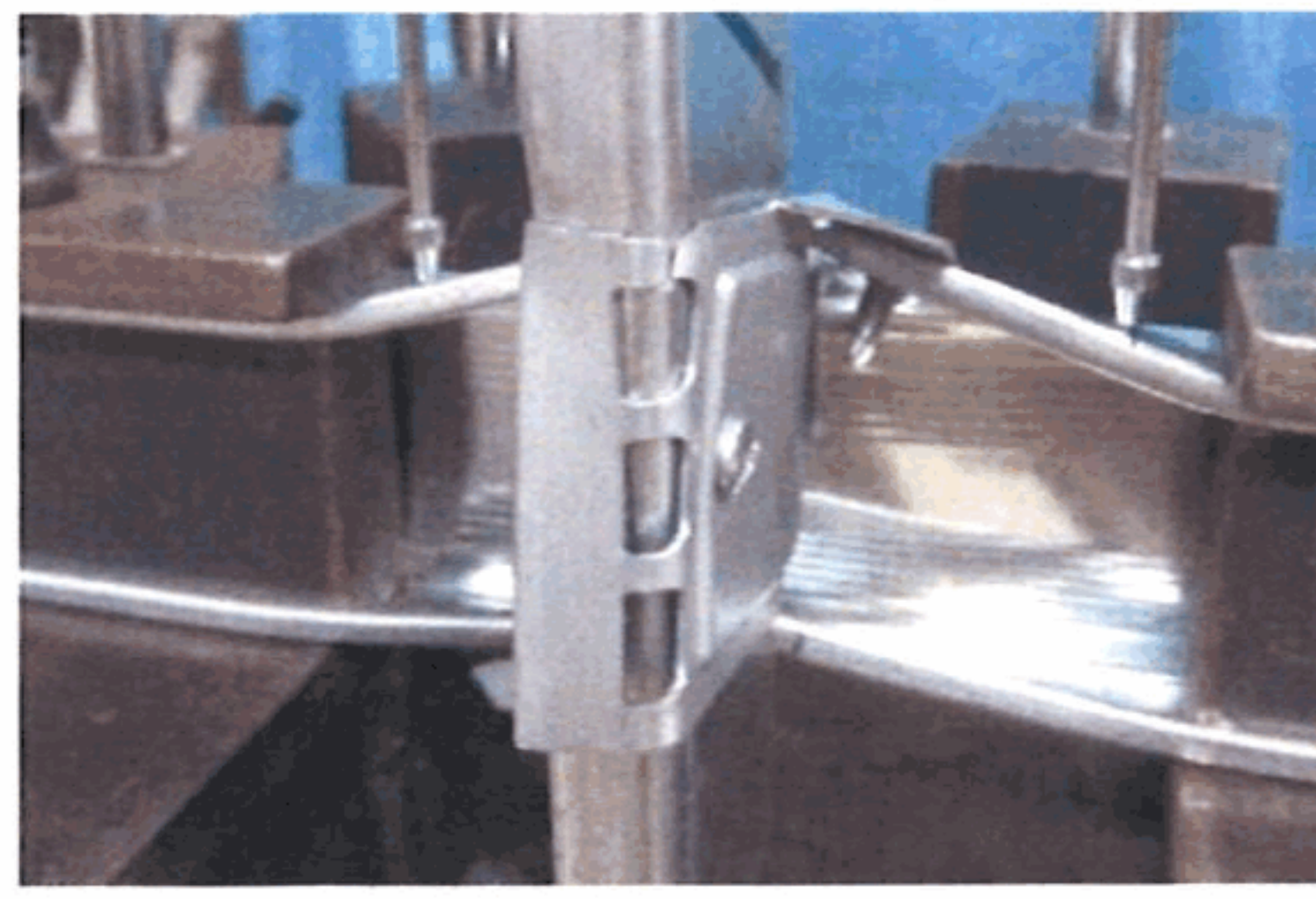
(c) 試験終了後

(3) 正負繰返し加力試験

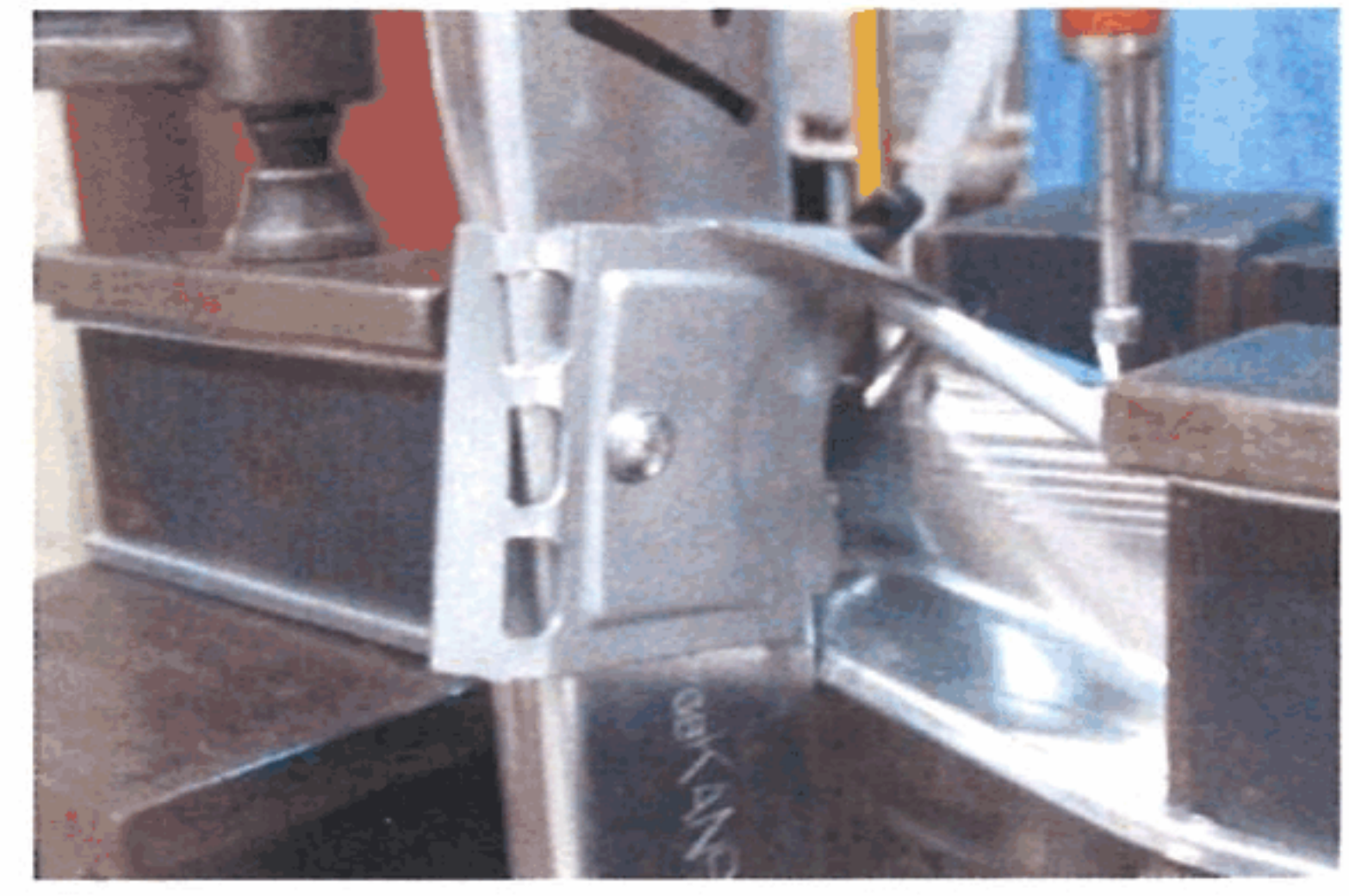
写真B.5 試験終了時および終了後の試験体の状況 (水平 (野縁受け) 方向加力, 背掛け)



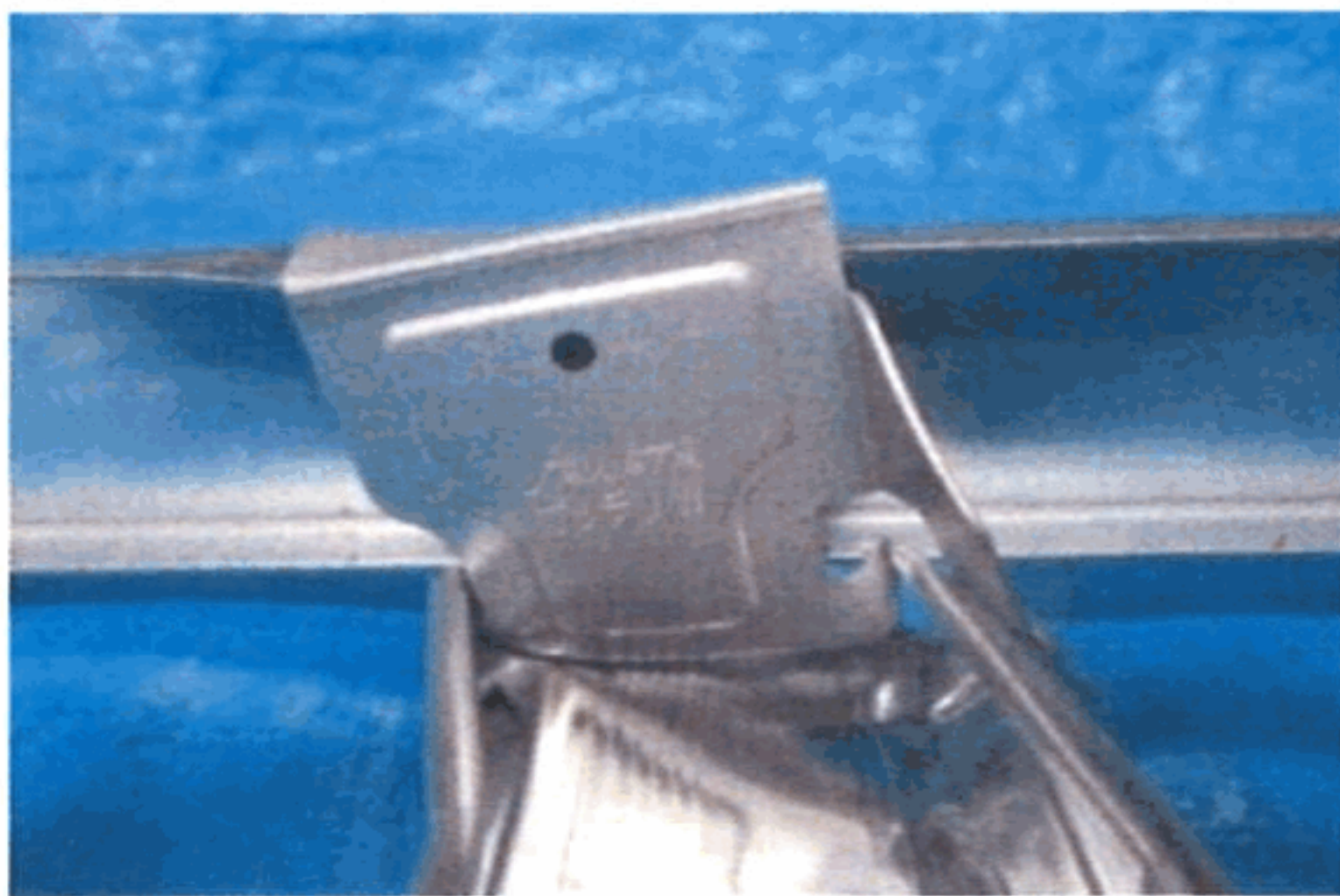
(a) 試験終了時



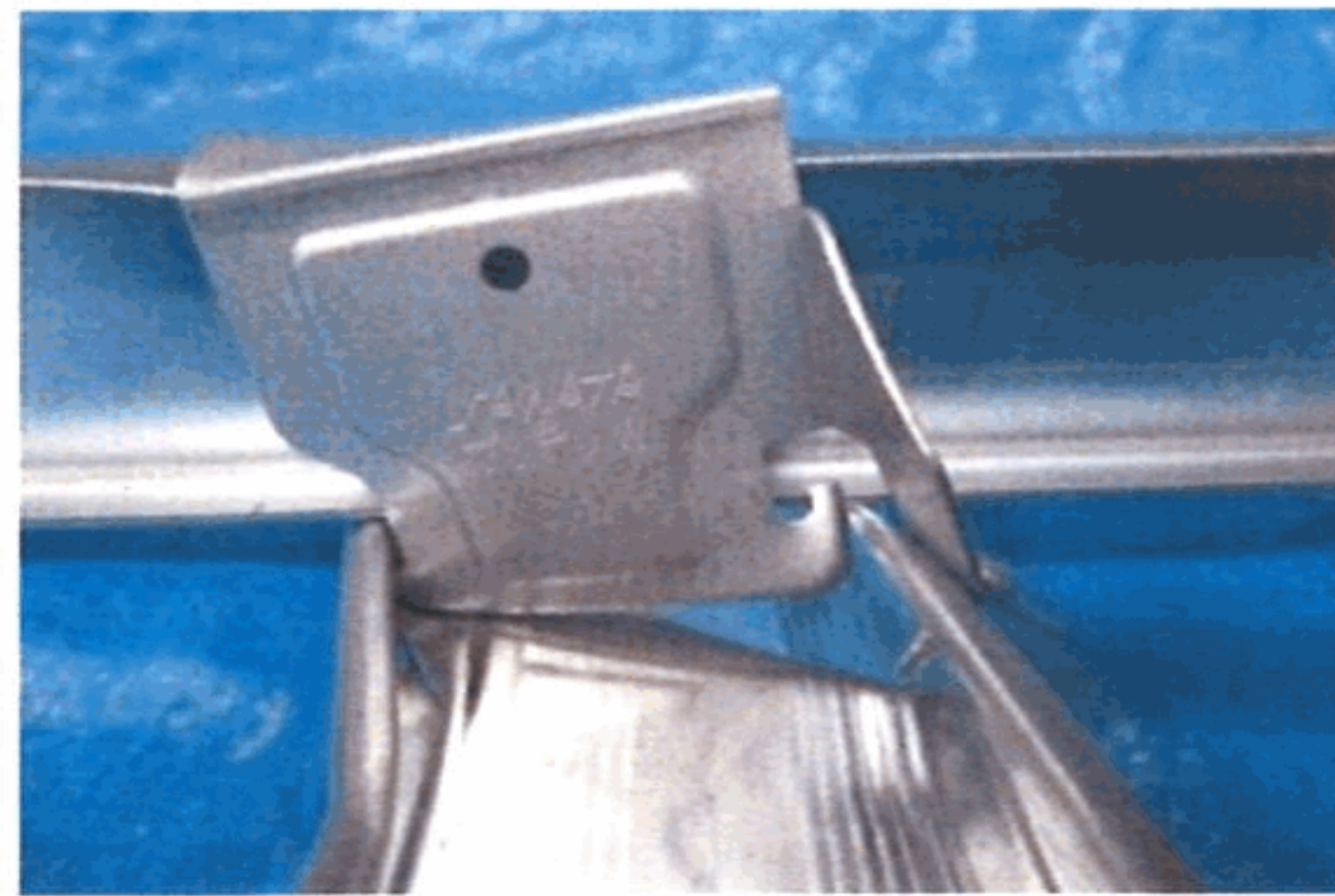
(c) 試験終了時



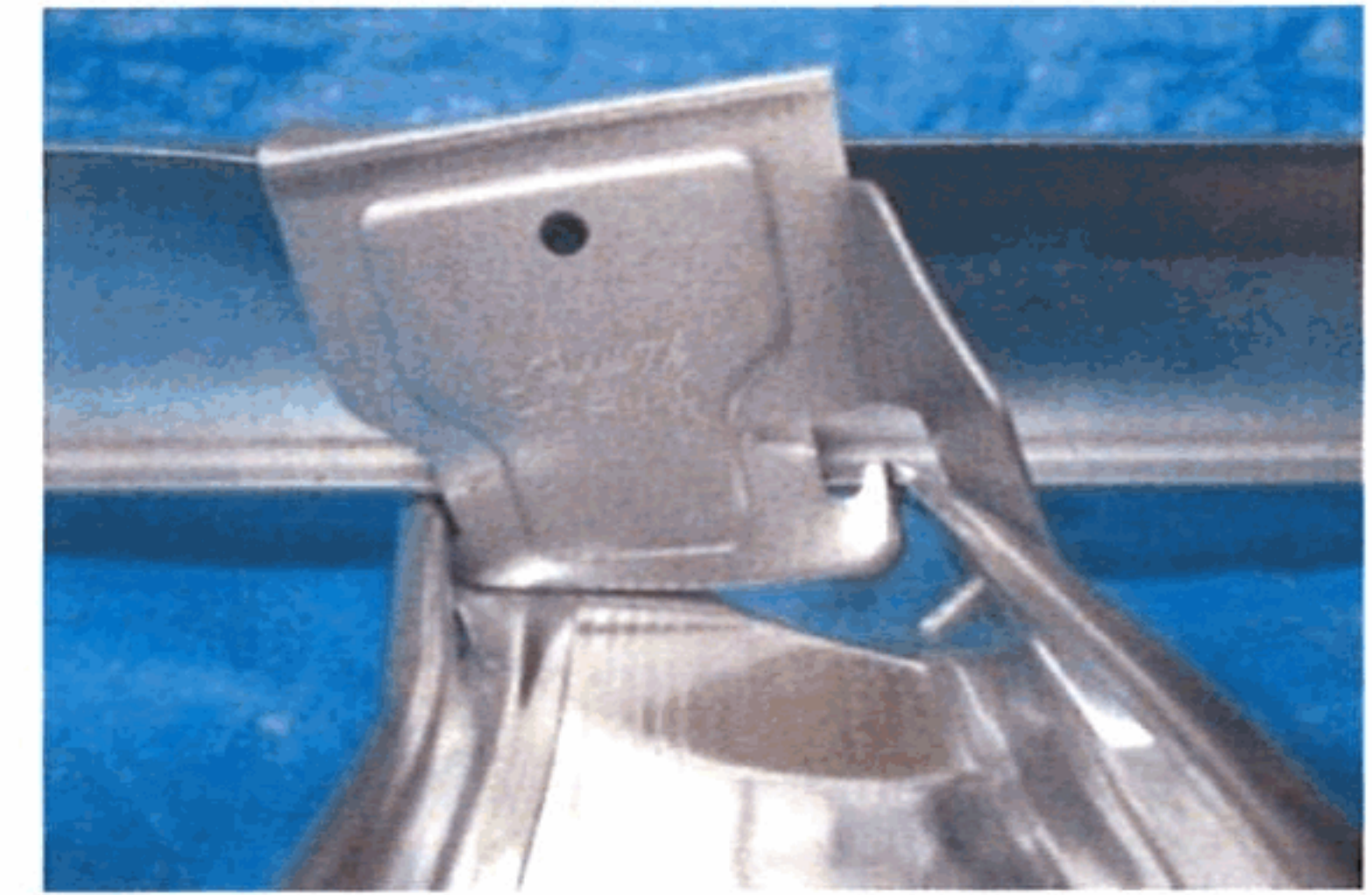
(e) 試験終了時



(b) 試験終了後
【No.1】

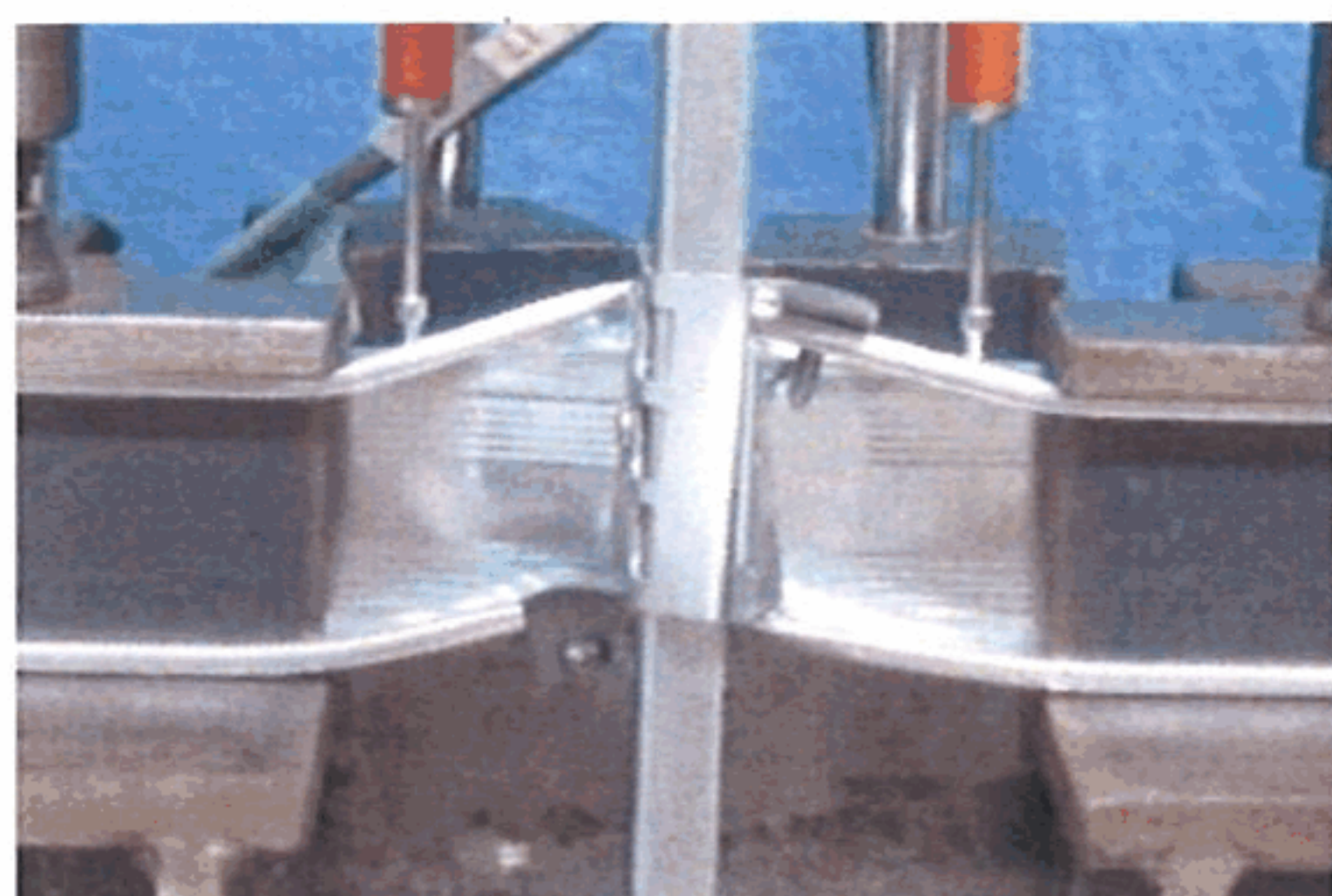


(d) 試験終了後
【No.2】

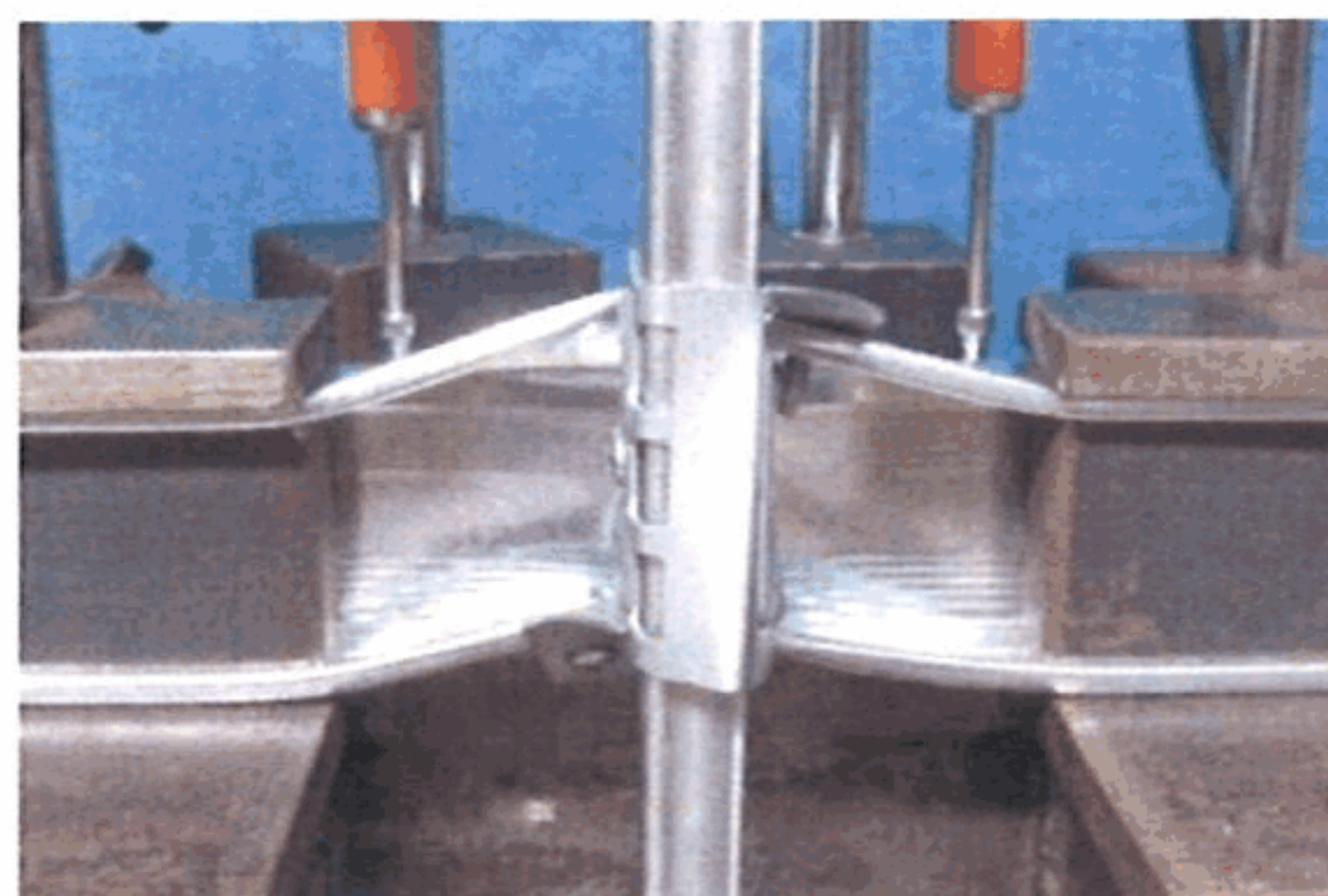


(f) 試験終了後
【No.3】

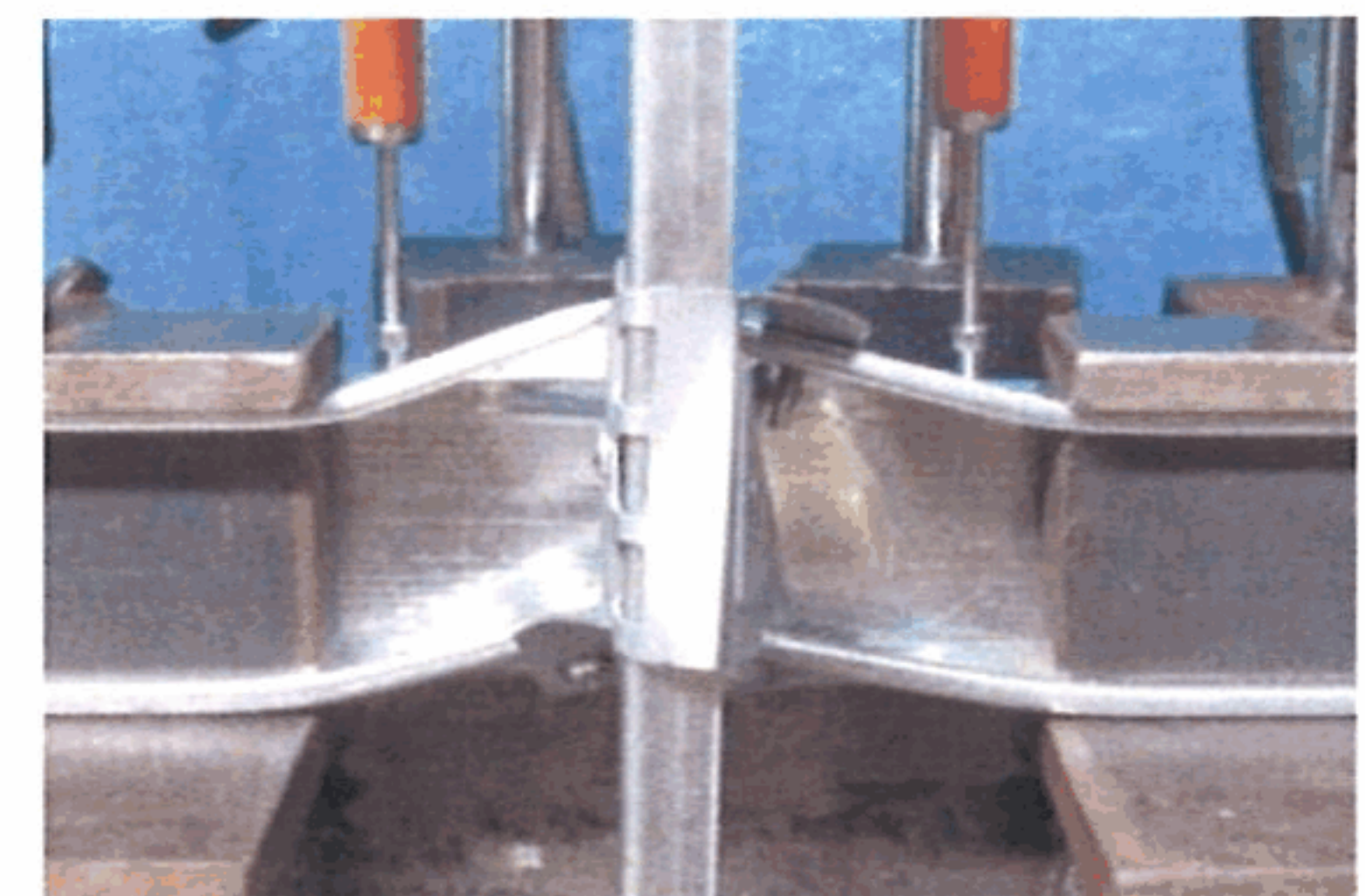
(1) 一方向加力試験 (正側)



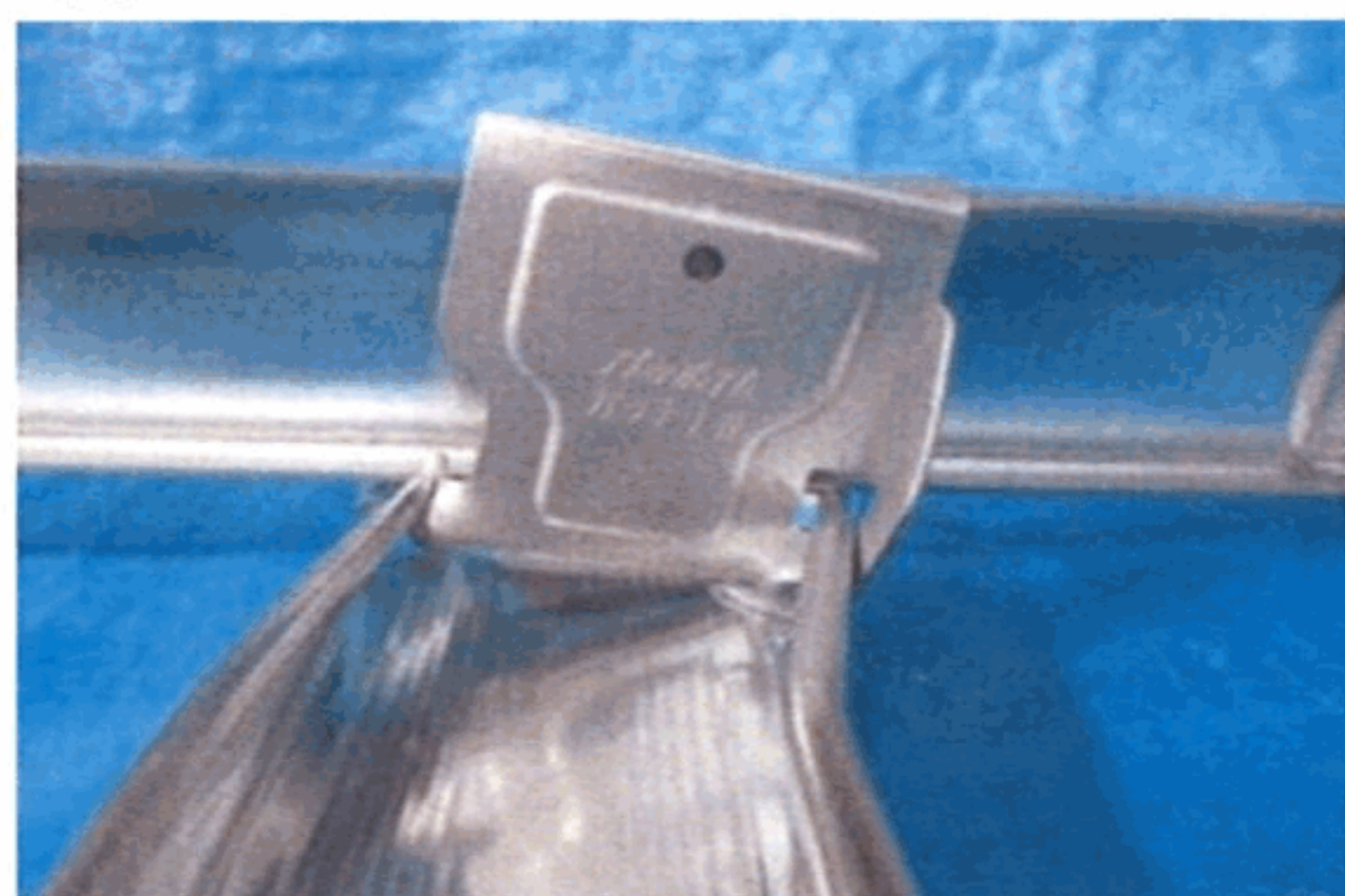
(a) 試験終了時



(d) 試験終了時



(g) 試験終了時



(b) 試験終了後



(e) 試験終了後



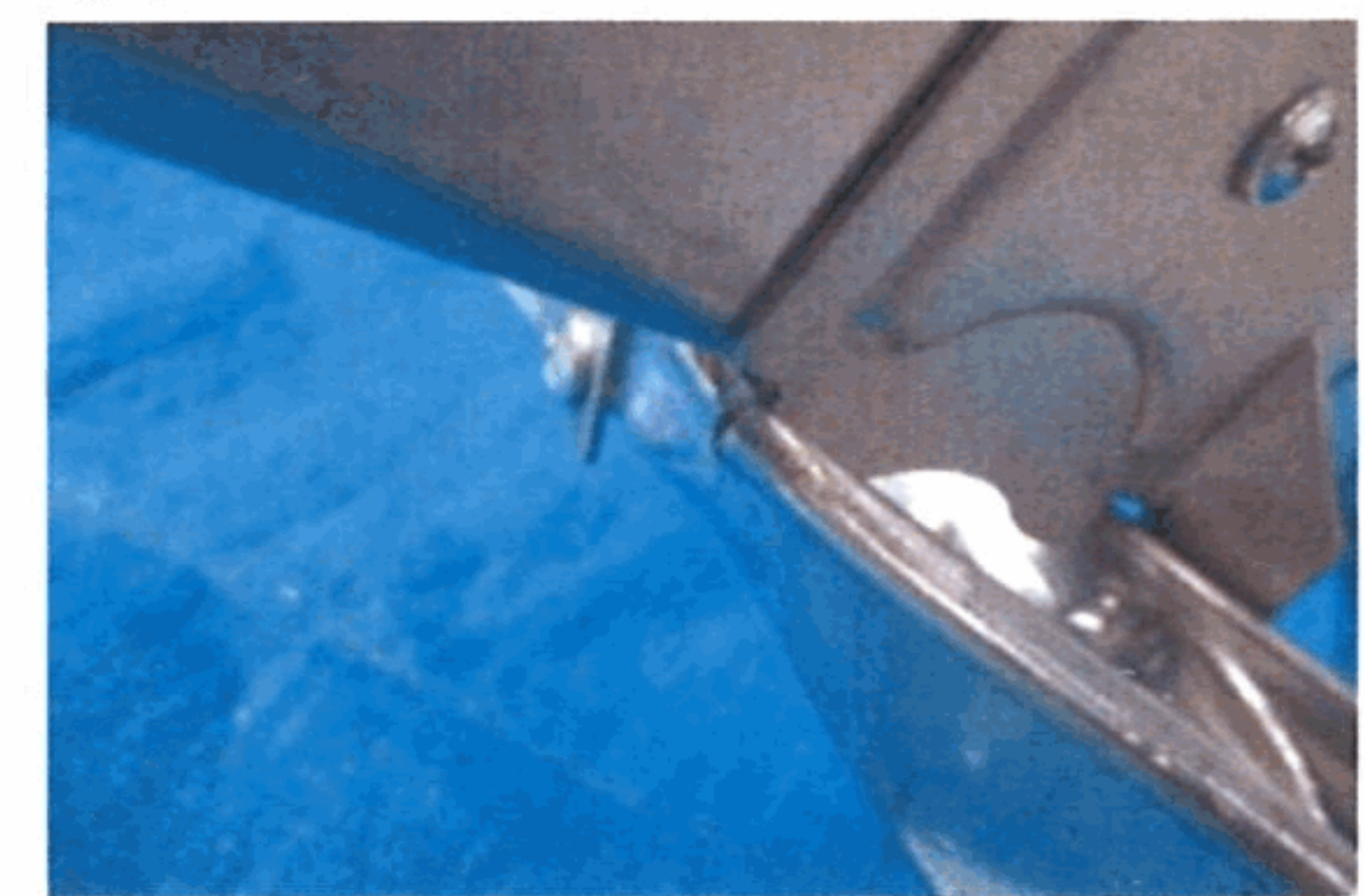
(h) 試験終了後



(c) 試験終了後 (野縁損傷部)
【No.1】

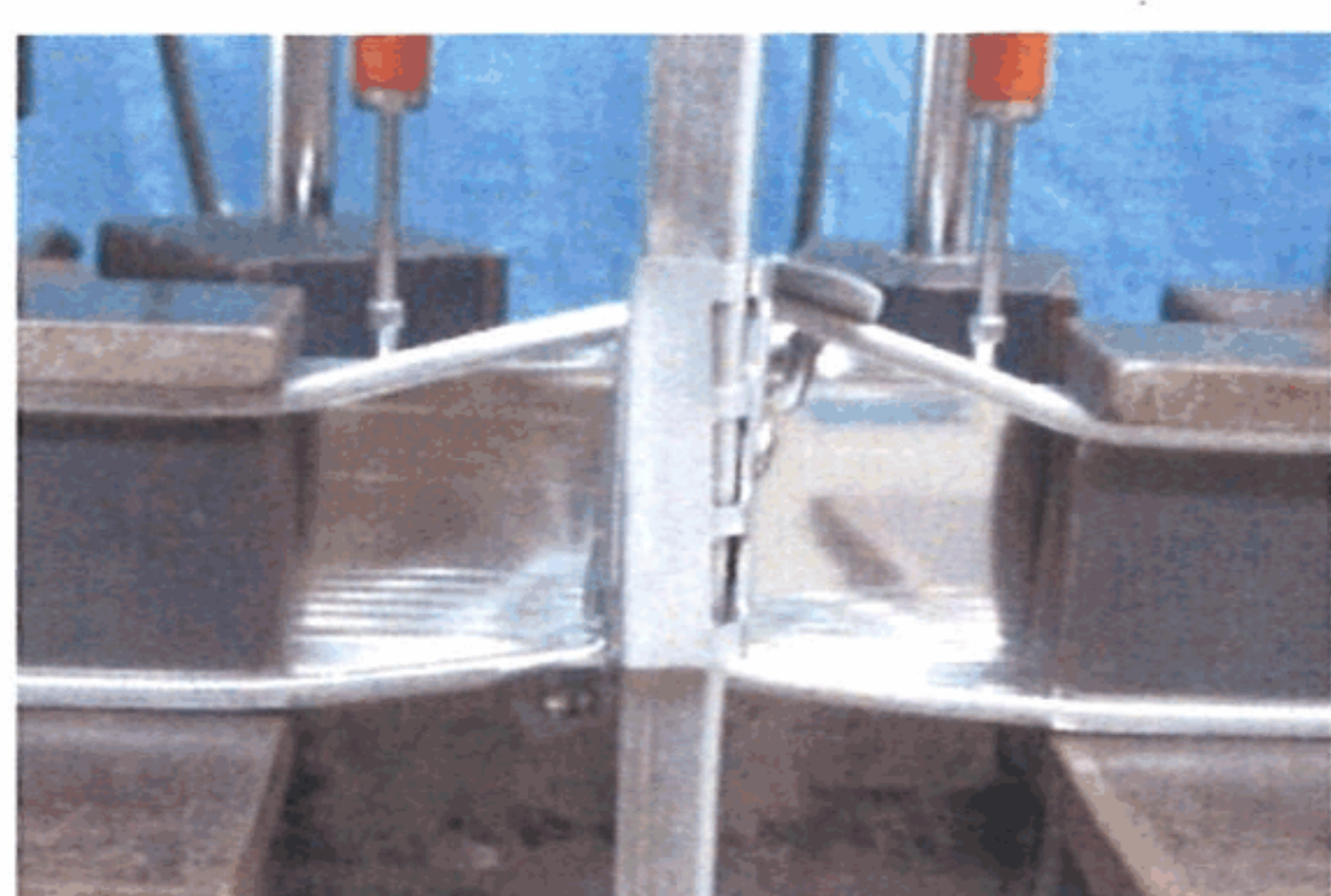


(f) 試験終了後 (野縁損傷部)
【No.2】

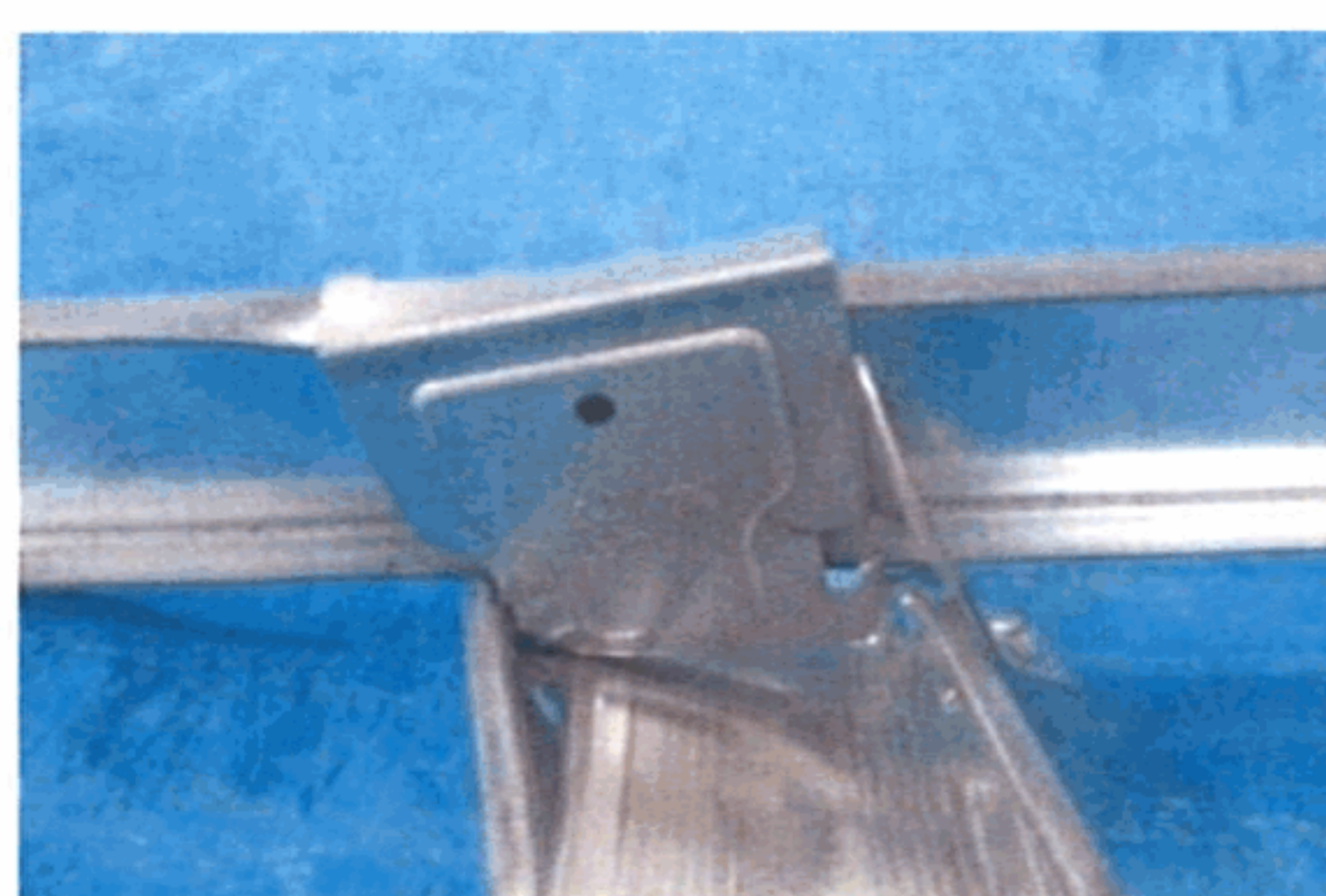


(i) 試験終了後 (野縁損傷部)
【No.3】

(2) 一方向加力試験 (負側)



(a) 試験終了時



(b) 試験終了後



(c) 試験終了後 (クリップ損傷部)

(3) 正負繰返し加力試験

写真B.6 試験終了時および終了後の試験体の状況 (水平 (野縁受け) 方向加力, 腹掛け)

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なして下さい。

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
構造部 構造試験室

〒565-0873 大阪府吹田市藤白台5丁目8番1号

TEL : 06-6834-7913 (直通)

06-6872-0391 (代表)

FAX : 06-6155-5367 (直通)

06-6872-0784 (代表)