

§4 実橋梁部材の目違い計測

本 WG では、鋼橋において十字溶接継手を構成する主桁と横桁の交差部に着目し、目違いにより生じる応力増加を疲労設計で考慮すべきか否かを検討する目的で、国内の鋼橋における目違いの程度を把握するために実橋梁部材の目違いの計測を実施した。

4-1. 計測方法

実構造物における計測は、橋梁製作工場にある新設の鈹桁橋、鋼床版鈹桁橋、および細幅箱桁を含む箱桁橋の部材で行った。計測対象は図 4-1-1 に示す主桁と横桁の交差部である。鈹桁橋においては多主桁橋で、主桁腹板の両側に接合されている横桁フランジ相互の板厚方向のズレを十字溶接継手の鉛直方向の目違いとし、フランジ幅方向のズレを水平方向の目違いとした。また、箱桁橋においては、横桁フランジと主桁腹板を介して桁内に配置されている控え材との板厚方向のズレを鉛直方向の目違いとし、フランジ幅方向のズレを水平方向の目違いとした。本 WG で検討を行った目違いの考え方を図 4-1-2 に示す。

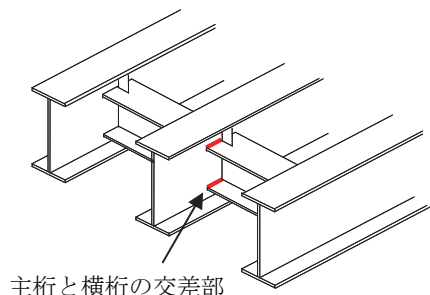


図 4-1-1 目違いの計測対象箇所

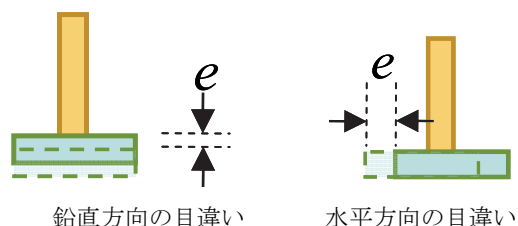


図 4-1-2 WG における目違い量の考え方

計測を行った部材の工場製作工程の段階は、本溶接およびその後の矯正が終了し、完成部材としての寸法形状にある。一部の部材では、部材の本溶接前の組立完了段階でも計測を行い、本溶接による溶接変形の残留が計測結果に及ぼす影響について検討を行った。

鈹桁橋および箱桁橋とも、桁の左右、或いは桁の内外の計測対象箇所が、一度に見通すことのできる部材端部付近の横桁で計測を行った。目違いの計測にあたって、部材の横桁フランジおよび主桁腹板に数点の計測用ターゲットを配置した。図 4-1-3 は計測用ターゲットの配置例で、図中の・印は計測用ターゲットを示している。横桁フランジおよび桁内の控え材では、板の縁端部（板コバ）に沿って計測用ターゲットを配置した。一方、主桁腹板では、桁端部における主桁腹板の縁端部、または横桁フランジの板コバの延長線上に配置した。

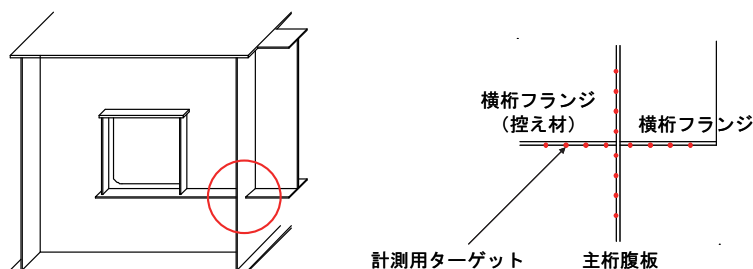


図 4-1-3 計測用ターゲットの配置例

部材に配置した計測用ターゲットの位置を、鋼橋のシミュレーション仮組立で用いられるデジタルカメラによる三次元計測システム、または三次元光波計測器を使用して計測して各計測点の三次元座標を得た。鈑桁橋においてはデジタルカメラを用いた計測システムにより、箱桁橋においては光波計測器を使用して計測を行った。デジタルカメラによる計測では、着目箇所である主桁と横桁の交差部の計測用ターゲットの他に、部材の形状を数値処理で求めるための基準バー等を設置している(図 4-1-4)。



図 4-1-4 デジタルカメラによる計測状況

4-2. 計測結果

(1) 計測データの処理方法

鈑桁橋の部材で1例、鋼床版鈑桁橋の部材で1例、および箱桁橋の部材で5例、計7例の計測結果を得た。各計測点の座標値をCAD上にプロットし、横桁フランジ上の2点の計測点を外挿して、横桁フランジと主桁腹板の交点を求めた。

まず、図 4-2-1 に示す横桁フランジを跨ぐ主桁腹板上の計測点①と②を直線で結び、主桁腹板の片側の面に相当する線を引く。そして、この線に対して主桁腹板の板厚に等しい平行線を引き、主桁腹板の位置を仮定する。ここでは、主桁腹板の板厚に設計図面の数値を用いている。次に、横桁フランジ上の計測点③と④を直線で結び横桁フランジの板の角部とし、主桁腹板の位置に向けて直線を外挿する。同様に、他方の横桁フランジ上の計測点⑤と⑥を直線で結び主桁腹板の位置へ外挿する。主桁腹板の両側における横桁フランジとの交点のズレをCAD上で計測し、このズレ量を十字溶接継手の目違い量とした。

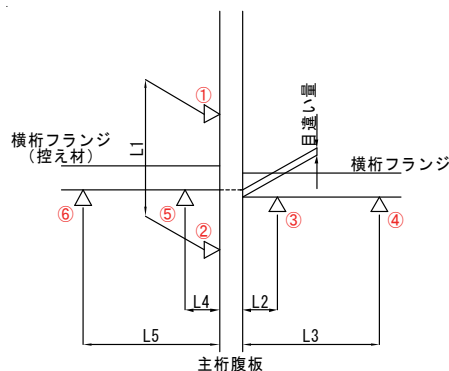


図 4-2-1 計測データの処理概要図

1つの計測データを除いて、横桁フランジおよび主桁腹板とも、双方の交点に対して片側に4点の計測点を配置して計測している。今回計測を行った部材の板の平面度は、規定値を十分に満足しているものの、溶接ひずみによる板の変形は多少残る。目違い量は2点の計測点を外挿して求めるため、鋼板に残留する溶接変形の影響を受けると予想した。

横桁フランジおよび主桁腹板の位置の仮定にあたって、用いる計測点を変えた2通りの計算方法により目違い量を求めた。計算方法1は、着目箇所に配置した計測点の内、横桁フランジと主桁腹板の交差部に近い計測点を用いて目違い量を計算している。計算方法2は、図 4-2-1 に示す計測点③と⑤は計算方法1と同じで、計測点④と⑥に主桁腹板より離れた計測点を用いている。また、計測点①と②は横桁フランジに近い計測点を用いている。

(2) 計測データの処理結果

表 4-2-1 に、前述の計測データの処理方法によって求めた実橋梁部材の目違い量を示す。完成系の寸法形状にある部材で、鉛直方向の目違い量については7データ、水平方向の目違い量については5データが得られた。表中の記号 L1~L5 は、図 4-2-1 に示す箇所の距離である。ターゲットの設置方法は、図 4-3-2 に示すように直接鋼材の角に貼り付けたものを設置方法 A、磁石を用いて鋼材面上にターゲットを設置したものを設置方法 B と区分した。計測時期については、部材の本溶接および矯正が完了している段階を本溶接後、本溶接前で部材の組立が完了した段階を本溶接前とした。

今回の計測結果を計算方法 1 で整理すると、主桁と横桁の交差部における十字溶接継手の鉛直方向の目違い量は 0.2mm~3.3mm、水平方向の目違い量は 0.3mm~2.6mm となった。計算方法 2 で整理すると、鉛直方向の目違い量は 0.6mm~3.6mm、水平方向の目違い量は 0.7mm~2.6mm となった。2 通りの計算方法の結果を比較すると、その差は鉛直方向の目違い量で最大 0.4mm、水平方向の目違い量で最大 0.1mm であった。水平方向より鉛直方向の目違い量の差が大きいことから、溶接ひずみによる板の平面度が若干影響しているものと考えられるが、計算方法 1 と計算方法 2 の 2 通りの処理方法で大きな差はないと考察する。また、計測データ 6 および計測データ 7 で本溶接前後の結果を比較すると、その差は 0.1mm と 0.5mm で小さい。道示における板の平面度の規定値を満たす部材の計測にあたっては、溶接変形の残留が計測結果に及ぼす影響は小さいと考察する。

今回の計測の範囲では、鉛直方向の目違い量の最大は 3.3mm、水平方向の目違い量の最大は 2.6mm であった。いずれも計算方法 1 で整理した値である。今回の計測の結果から、橋梁形式による差、および主桁と横桁の交差形状による差は顕著にみられない。

表 4-2-1 計測データの処理結果

データNo.	1	2	3	4	5	6		7		
データ名	計測データ1	計測データ2	計測データ3	計測データ4	計測データ5	計測データ6-1	計測データ6-2	計測データ7-1	計測データ7-2	
橋梁製作工場	A工場	A工場	B工場	B工場	C工場	D工場	D工場	D工場	D工場	
橋梁形式	鈹桁橋	鋼床版鈹桁橋	箱桁橋	箱桁橋	箱桁橋	箱桁橋	箱桁橋	箱桁橋	箱桁橋	
計測方法	デジタルカメラ計測	デジタルカメラ計測	光波計測	光波計測	光波計測	光波計測	光波計測	光波計測	光波計測	
ターゲットの設置方法	A	A	A	A	B	A	A	A	A	
計測時期	本溶接後	本溶接後	本溶接後	本溶接後	本溶接後	本溶接前	本溶接後	本溶接前	本溶接後	
主桁腹板厚(mm)	14	13	15	14	10	12	12	12	12	
横桁フランジ厚(mm)	28	14	10	28	19	12	12	12	12	
計算方法 1	L1(mm)	180.0	877.4	109.1	130.3	221.3	108.3	107.5	108.7	107.9
	L2(mm)	53.1	54.0	49.1	52.6	93.4	50.7	50.0	51.3	50.8
	L3(mm)	102.7	124.8	148.2	153.0	289.0	152.8	152.2	150.0	149.8
	L4(mm)	45.0	54.4	48.8	47.7	109.2	49.9	50.0	50.1	48.8
	L5(mm)	96.3	117.9	148.5	298.2	304.1	148.9	148.5	150.3	141.0
	目違い量									
	鉛直方向(mm)	1.7	0.2	2.4	1.7	2.2	0.7	0.6	2.9	3.3
	水平方向(mm)	2.0	0.3	1.4	2.6	—	—	0.8	—	1.5
計算方法 2	L1(mm)	631.8	—	708.9	730.0	—	411.6	411.6	408.3	408.2
	L2(mm)	53.1	—	49.1	52.6	—	50.8	50.8	51.7	51.0
	L3(mm)	251.8	—	345.4	352.7	—	352.4	352.6	349.9	348.9
	L4(mm)	45.0	—	48.8	47.7	—	49.9	49.2	49.8	48.7
	L5(mm)	250.2	—	349.1	298.2	—	249.5	247.5	249.9	243.6
	目違い量									
	鉛直方向(mm)	1.3	—	2.1	1.5	—	0.6	0.6	3.1	3.6
	水平方向(mm)	—	—	1.3	2.6	—	—	0.7	—	1.4

【注記】計測時期

本溶接後：本溶接およびその後の矯正が終了し完成部材としての寸法形状にある

本溶接前：本溶接前で部材の組立が完了した段階にある

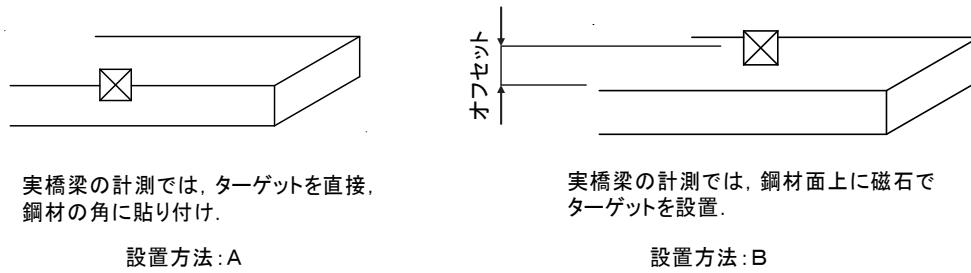


図 4-2-2 ターゲットの設置方法

4-3. 計測精度

目違い量の計測精度を確認するため、計測精度確認用の試験体を製作して目違い量の計測を行った。計測精度の確認は、実橋梁部材の計測を行った全ての工場で、実橋梁部材の計測と同じ計測方法で行った。図 4-3-1 に計測精度確認用の試験体を示す。試験体の製作段階で、立板を介して突き合わせる横板を横板の板厚方向に約 5mm ずらしている。試験体の鉛直方向の目違い量は 5.2mm である。

表 4-3-1 に計測精度の確認試験の結果を示す。デジタルカメラによる計測では試験体の 5.2mm に対して +0.8mm、光波計測では -0.6mm ~ +0.5mm であった。デジタルカメラによる計測では、室内で実橋梁での計測より近い距離で計測しているため、光波計測より計測誤差は若干大きくなっている。デジタルカメラおよび光波計測とも 1mm を超える値はなく、計測精度は確保されているものと考察する。

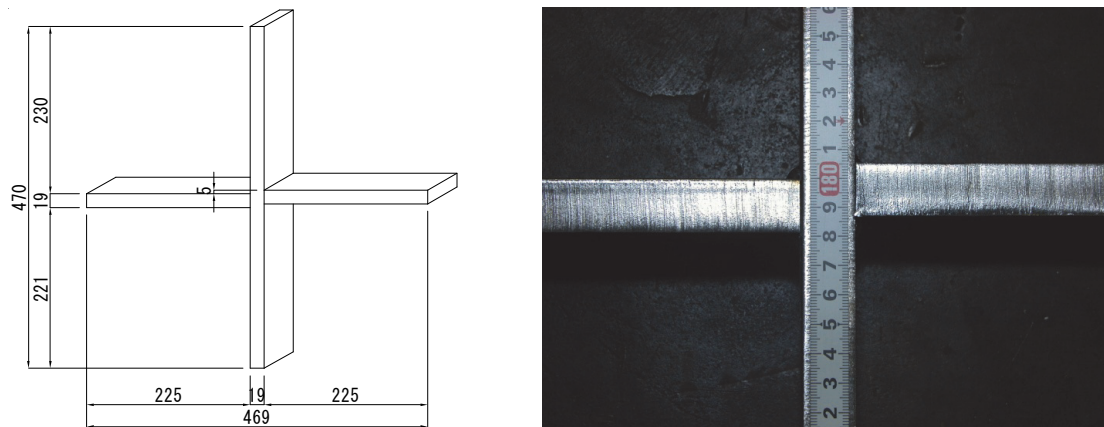


図 4-3-1 計測精度確認用試験体

表 4-3-1 精度確認試験結果

	計測方法	ターゲット設置	目違い量(mm)	
			デジタルカメラ	光波計測
A工場	デジタルカメラ	A	6.0	—
B工場	光波計測	A	5.6	—
C工場	光波計測	B	5.4	5.7
D工場	光波計測	A	4.6	—
試験体	—	—	5.2	

4-4. まとめ

本 WG では、鋼橋において十字溶接継手を構成する主桁と横桁の交差部に着目し、橋梁製作工場で実橋梁部材の目違い量の計測を行った。目違い量の計測は、デジタルカメラによる三次元計測システム、および三次元光波計測器を使用して行い、鈹桁橋の部材で 1 例、鋼床版鈹桁橋の部材で 1 例、および箱桁橋の部材で 5 例、計 7 例の計測結果を得た。

計測点の座標値を CAD 上にプロットし、横桁フランジ上の 2 点の計測点を外挿して鉛直および水平方向の目違い量を求めた。計測データの処理は、外挿に用いる計測点を変えた 2 通りの方法で行った。計算方法 1 で整理すると今回の計測の範囲では、鉛直方向の目違い量の最大は 3.3mm、水平方向の目違い量の最大は 2.6mm であった。

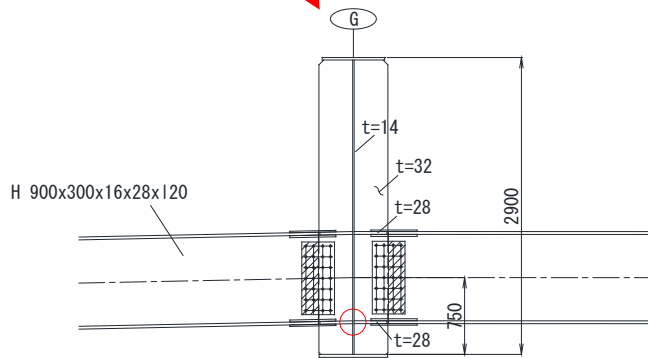
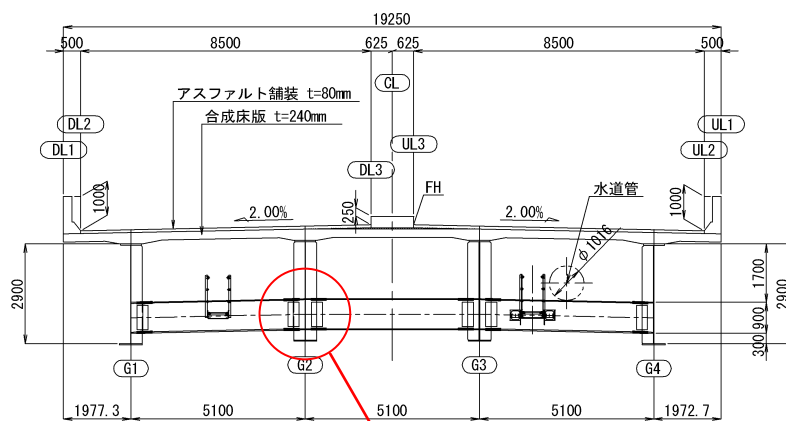
道示における板の平面度の規定値を満たす部材の十字継手の目違い量の計測にあたっては、本 WG で実施した計測は有効な手法と考えられる。

4-5. 計測データ集

本 WG で実施した実橋梁部材の目違い量の計測結果を次ページ以降に掲載する。

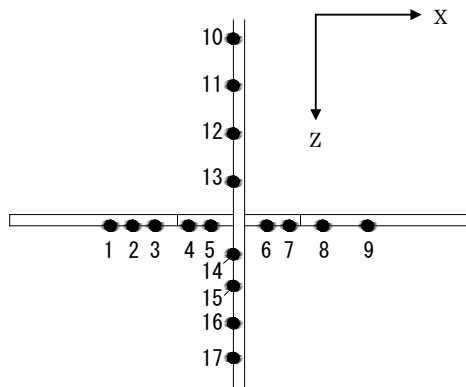
データ No.	1
橋梁形式	鋼桁橋 (多主桁), 箱桁橋, 鋼床版鋼桁橋, 鋼床版箱桁橋, その他 ()
対象継手	端横桁仕口, 中間横桁仕口, ブラケット仕口, 横リブ仕口, その他 ()
計測時期	本溶接前で組立溶接の状態, 部材の製作が完了した状態 (塗装前)
計測方法	デジタル画像計測, 光波測量, その他 ()

断面図



○印：計測位置

【計測結果】 鉛直方向 1.7mm, 水平方向 2.0mm

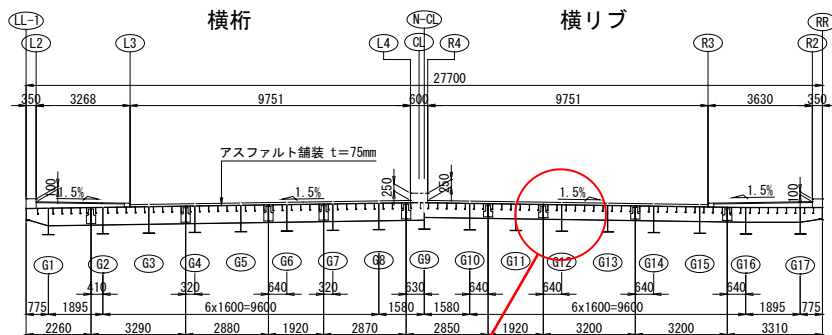


計測位置図

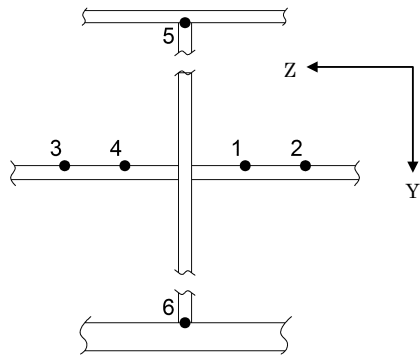
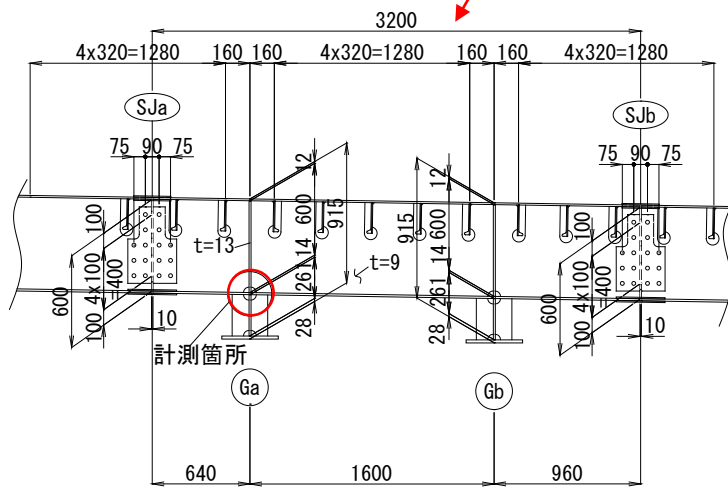
計測点	計測データ			変換データ		
	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)
1	-231.93	357.92	484.17	0.00	0.00	0.00
2	-181.63	355.13	481.50	50.43	-0.28	-1.00
3	-131.10	351.96	479.13	101.11	-0.92	-1.69
4	-73.38	450.70	475.35	153.94	100.58	-2.76
5	-22.29	446.88	472.82	205.21	99.32	-3.59
6	89.61	442.21	468.40	317.29	100.23	-4.28
7	139.02	439.00	465.81	366.86	99.49	-5.23
8	182.89	337.80	463.34	415.77	0.61	-7.01
9	282.77	332.28	458.10	515.92	0.08	-8.93
10	4.97	342.46	94.93	250.18	-0.06	-381.15
11	7.28	343.73	195.68	249.07	0.37	-280.38
12	12.09	343.88	296.47	250.52	-0.19	-179.48
13	16.07	344.75	395.95	251.14	-0.06	-79.92
14	21.27	338.97	575.90	250.63	-7.27	100.05
15	22.62	339.44	625.59	250.31	-7.20	149.76
16	24.51	338.52	677.15	250.52	-8.52	201.35
17	25.82	338.84	726.45	250.18	-8.60	250.66

データ No.	2
橋梁形式	鈑桁橋 (多主桁), 箱桁橋, 鋼床版鈑桁橋 , 鋼床版箱桁橋, その他 ()
対象継手	端横桁仕口, 中間横桁仕口, ブラケット仕口, 横リブ仕口 , その他 ()
計測時期	本溶接前で組立溶接の状態, 部材の製作が完了した状態 (塗装前)
計測方法	デジタル画像計測 , 光波測量, その他 ()

断面図



○印：計測位置

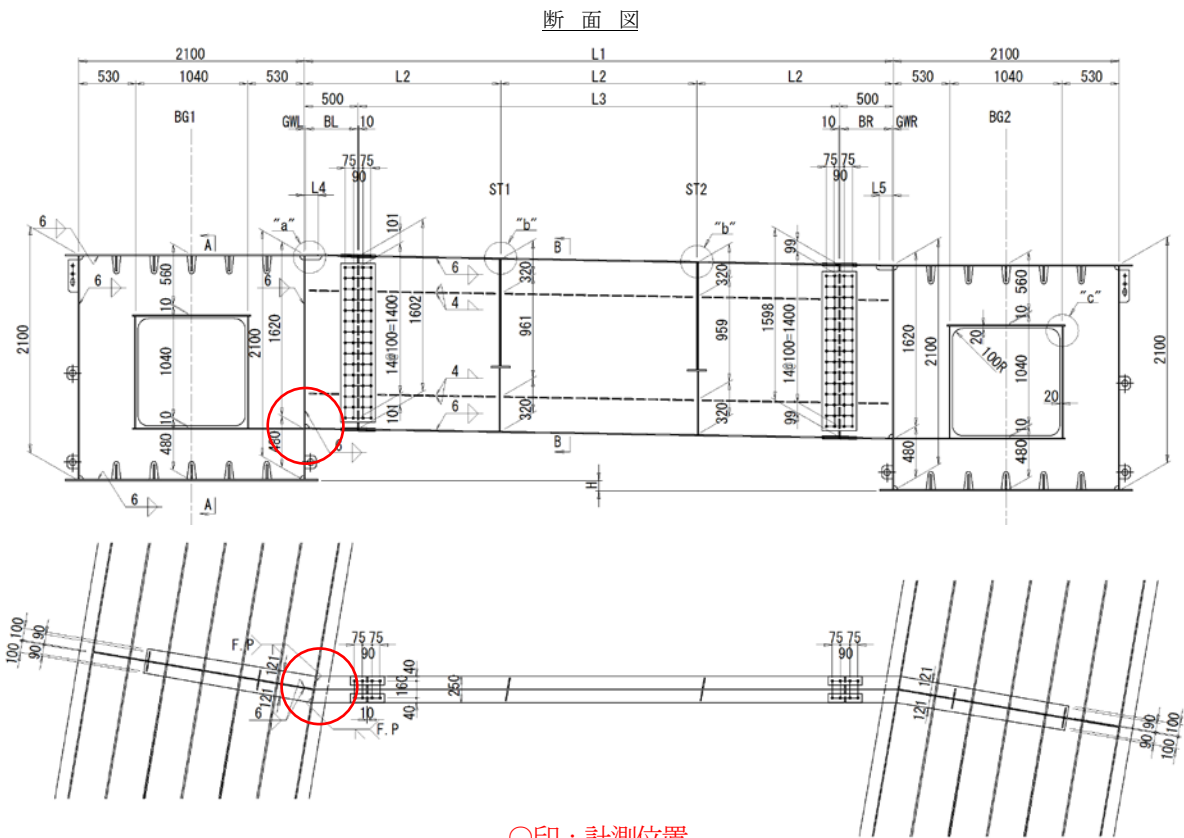


計測位置図

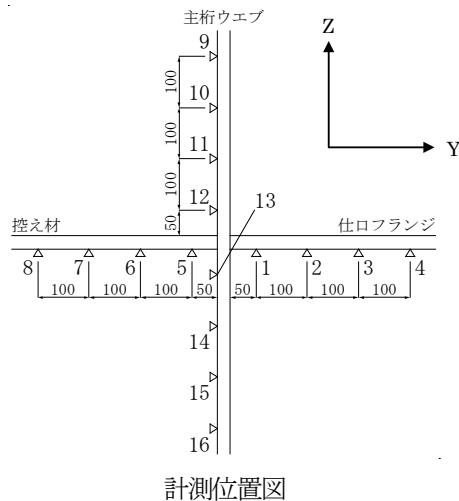
【計測結果】 鉛直方向0.2mm, 水平方向0.3mm

計測点	計測データ			変換データ		
	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)
1	148.89	86.43	118.03	0.00	1.09	70.82
2	136.87	91.77	48.43	0.00	0.00	0.00
3	179.96	72.42	299.76	-0.30	3.83	255.70
4	169.48	77.05	237.28	0.01	2.71	192.18
5	-492.90	-524.16	226.96	-623.43	-635.30	124.78
6	-441.19	348.79	298.71	-623.43	242.11	124.78

データ No.	3
橋梁形式	鈑桁橋 (多主桁), 箱桁橋 , 鋼床版鈑桁橋, 鋼床版箱桁橋, その他 ()
対象継手	端横桁仕口, 中間横桁仕口 , ブラケット仕口, 横リブ仕口, その他 ()
計測時期	本溶接前で組立溶接の状態, 部材の製作が完了した状態 (塗装前)
計測方法	デジタル画像計測, 光波測量 , その他 ()



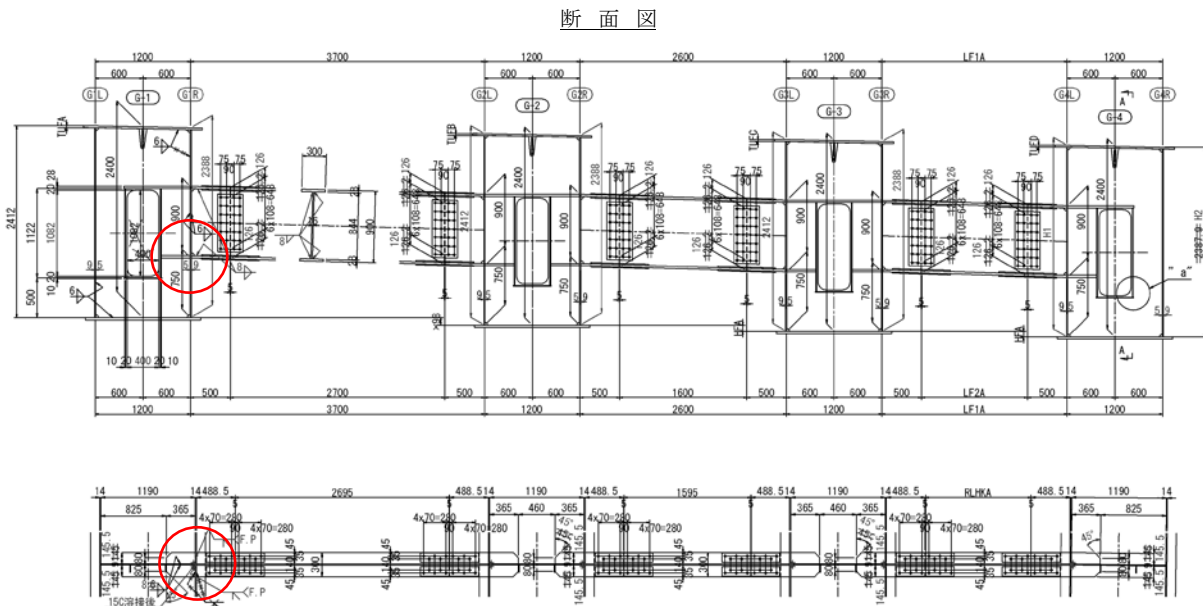
○印：計測位置



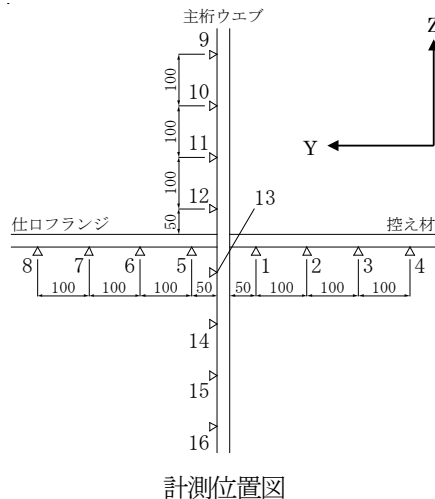
【計測結果】 鉛直方向 2.4mm, 水平方向 1.4mm

計測点	計測データ			変換データ		
	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)
1	-438.94	383.24	471.52	6.59	112.84	1.81
2	-368.59	454.82	469.31	22.49	211.95	0.36
3	-299.24	525.77	466.15	37.94	309.98	-2.04
4	-228.74	597.25	462.71	54.01	409.10	-4.72
5	-509.65	295.04	470.64	0.00	0.00	0.00
6	-567.23	213.66	471.97	0.18	-99.70	0.48
7	-625.73	131.30	472.73	0.17	-200.72	0.37
8	-683.54	50.17	473.60	0.02	-300.35	0.39
9	-483.81	340.27	831.05	-3.17	48.75	360.86
10	-483.66	339.47	730.01	-3.13	49.05	259.82
11	-484.48	338.75	629.28	-3.93	48.85	159.09
12	-483.99	337.55	531.30	-3.36	49.00	61.10
13	-483.90	335.56	422.22	-2.73	48.36	-47.99
14	-487.93	337.88	321.13	-7.91	48.78	-149.06
15	-484.57	334.14	221.50	-3.54	48.53	-248.72
16	-484.19	333.10	122.18	-3.17	48.75	-348.04

データ No.	4
橋梁形式	鈹桁橋 (多主桁), 箱桁橋 , 鋼床版鈹桁橋, 鋼床版箱桁橋, その他 ()
対象継手	端横桁仕口, 中間横桁仕口 , ブラケット仕口, 横リブ仕口, その他 ()
計測時期	本溶接前で組立溶接の状態, 部材の製作が完了した状態 (塗装前)
計測方法	デジタル画像計測, 光波測量 , その他 ()



○印 : 計測位置

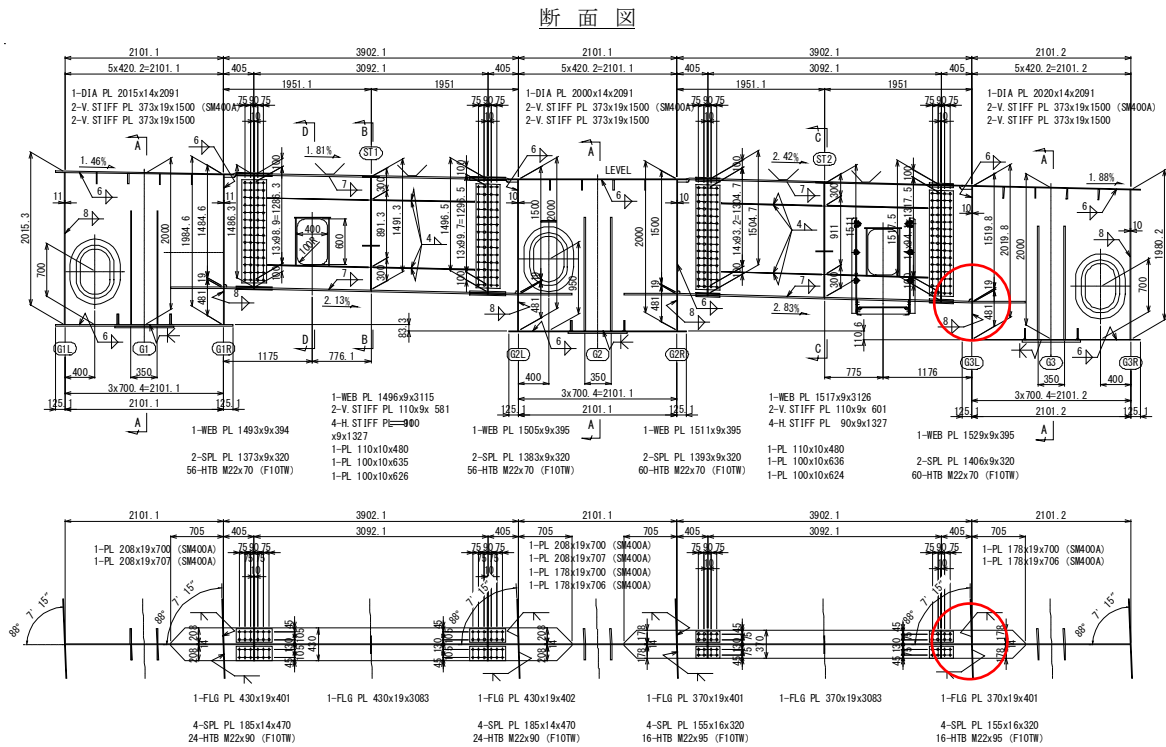


計測位置図

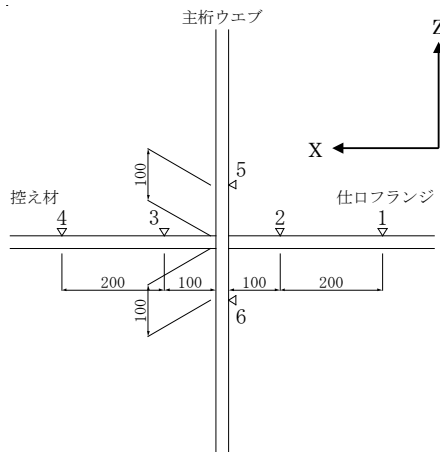
【計測結果】 鉛直方向 1.7mm, 水平方向 2.6mm

計測点	計測データ			変換データ		
	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)
1	1.90	-114.23	-0.95	1.89	-114.23	0.03
2	0.35	-214.60	1.07	0.52	-214.58	3.11
3	-1.54	-314.30	2.28	-1.25	-314.26	5.39
4	-2.72	-414.30	3.61	-2.29	-414.25	7.75
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	99.87	0.89	0.01	99.87	-0.07
7	-0.09	199.28	1.62	-0.09	199.29	-0.29
8	0.12	250.52	1.60	0.10	250.52	-0.82
9	-21.70	-51.31	378.29	1.74	-47.67	379.38
10	-12.47	-52.20	279.13	4.82	-49.51	279.86
11	-8.13	-49.67	179.03	2.97	-47.95	179.66
12	-3.12	-47.64	79.15	1.80	-46.88	79.65
13	5.33	-46.54	-50.82	2.20	-47.03	-50.60
14	10.59	-45.84	-150.63	1.29	-47.29	-150.55
15	16.42	-44.84	-249.69	0.99	-47.24	-249.79
16	23.40	-44.30	-350.32	1.74	-47.67	-350.65

データ No.	5
橋梁形式	鉸桁橋 (多主桁), 箱桁橋 , 鋼床版鉸桁橋, 鋼床版箱桁橋, その他 ()
対象継手	端横桁仕口 , 中間横桁仕口, ブラケット仕口, 横リブ仕口, その他 ()
計測時期	本溶接前で組立溶接の状態, 部材の製作が完了した状態 (塗装前)
計測方法	デジタル画像計測, 光波測量 , その他 ()



○印 : 計測位置

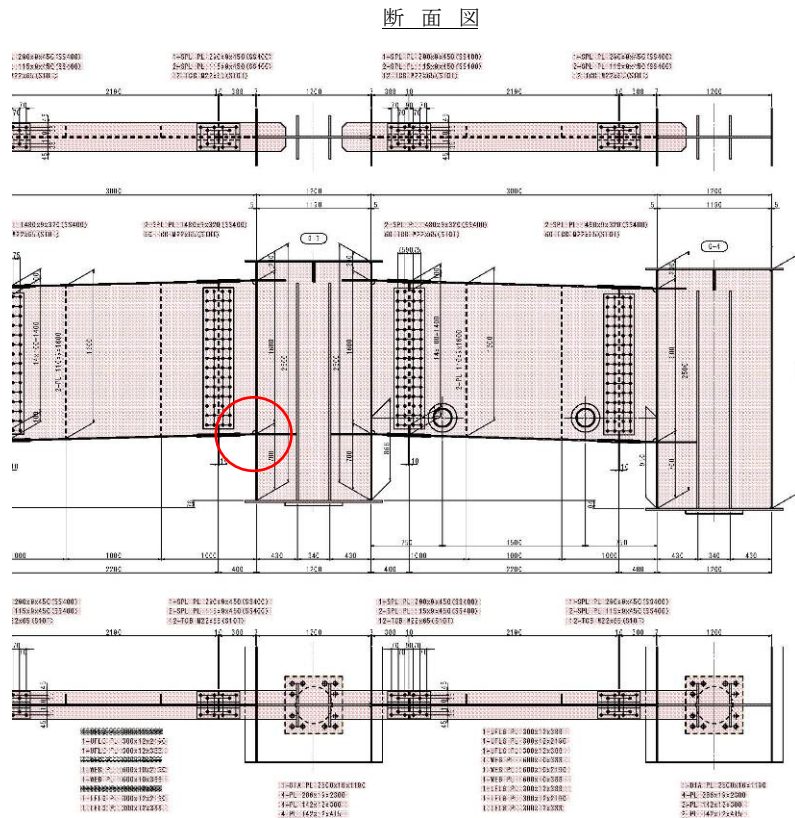


計測位置図

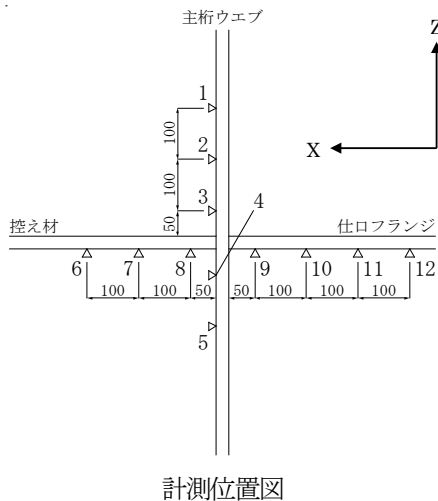
【計測結果】 鉛直方向 2.2mm

測点No.	X (m)	Z (m)
①	0.0000	0.0000
②	0.1955	-0.0065
③	0.4081	-0.0100
④	0.6029	-0.0110
⑤	0.2889	0.0906
⑥	0.2888	-0.1307

データ No.	6 (計測データ6-1)
橋梁形式	鈑桁橋 (多主桁), 箱桁橋 , 鋼床版鈑桁橋, 鋼床版箱桁橋, その他 ()
対象継手	端横桁仕口 , 中間横桁仕口, ブラケット仕口, 横リブ仕口, その他 ()
計測時期	本溶接前で組立溶接の状態 , 部材の製作が完了した状態 (塗装前)
計測方法	デジタル画像計測, 光波測量 , その他 ()



○印：計測位置

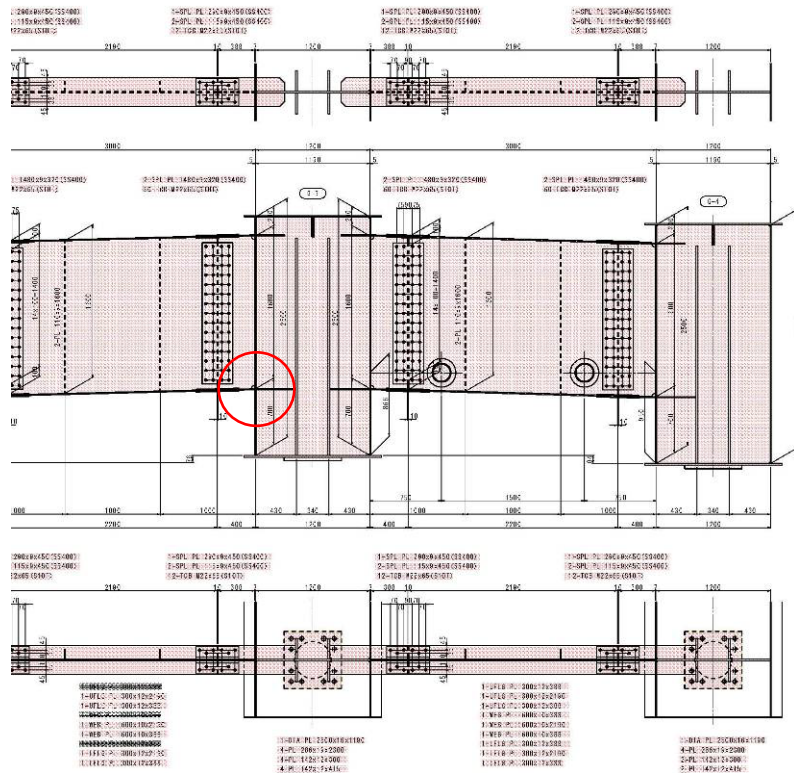


【計測結果】 鉛直方向 0.7mm

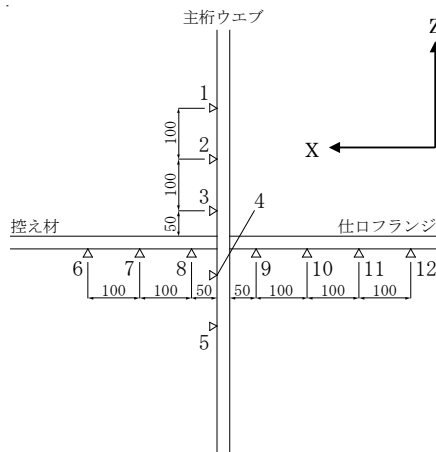
計測点	計測データ			変換データ		
	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	5.10	-0.20	-100.30	-0.19	-0.23	-100.43
3	10.30	-0.10	-199.60	-0.08	-0.29	-199.87
4	16.00	-0.10	-307.70	-0.08	-0.33	-308.12
5	21.80	0.00	-411.00	0.00	0.00	-411.58
6	149.20	258.40	-254.20	249.47	151.34	-261.75
7	155.50	157.90	-253.30	148.77	151.41	-261.18
8	161.60	59.50	-252.70	50.18	151.40	-260.90
9	167.50	-53.30	-253.90	-62.77	150.20	-262.42
10	174.30	-155.20	-255.50	-164.89	150.56	-264.37
11	180.50	-254.60	-257.70	-264.47	150.44	-266.90
12	186.60	-354.30	-259.80	-364.35	150.20	-269.32

データ No.	6 (計測データ6-2)
橋梁形式	鈑桁橋 (多主桁), 箱桁橋 , 鋼床版鈑桁橋, 鋼床版箱桁橋, その他 ()
対象継手	端横桁仕口 , 中間横桁仕口, ブラケット仕口, 横リブ仕口, その他 ()
計測時期	本溶接前で組立溶接の状態, 部材の製作が完了した状態 (塗装前)
計測方法	デジタル画像計測, 光波測量 , その他 ()

断面図



○印 : 計測位置



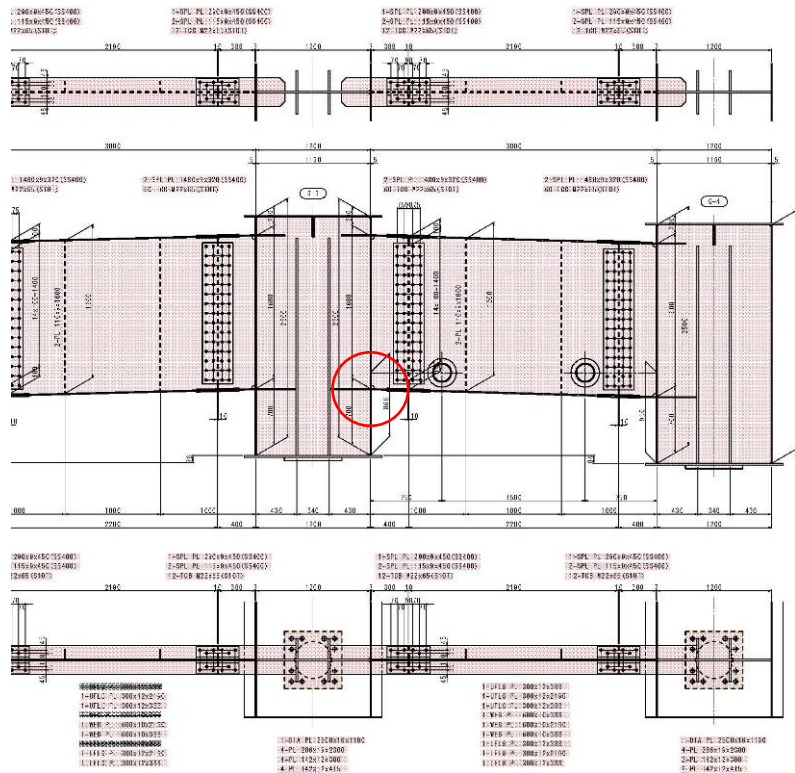
計測位置図

【計測結果】 鉛直方向0.6mm, 水平方向0.8mm

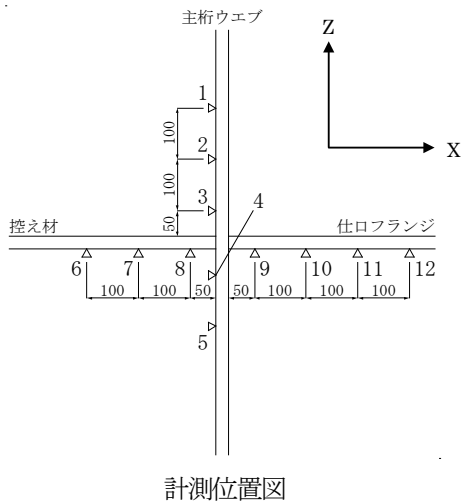
計測点	計測データ			変換データ		
	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	5.00	-0.90	-101.20	-0.89	0.17	-101.32
3	9.90	-1.10	-201.40	-1.09	0.26	-201.64
4	14.80	-0.50	-308.80	-0.50	-0.05	-309.15
5	19.80	0.00	-411.10	0.00	0.00	-411.58
6	178.40	250.80	-255.70	259.44	152.03	-263.99
7	172.50	151.30	-255.10	159.76	151.58	-263.10
8	166.60	52.90	-254.10	61.19	151.08	-261.82
9	159.60	-58.80	-255.40	-50.73	150.10	-262.78
10	154.20	-160.90	-257.50	-152.97	150.16	-264.62
11	148.40	-259.80	-259.20	-252.05	149.66	-266.04
12	143.50	-360.20	-261.70	-352.57	150.10	-268.30

データ No.	7 (計測データ7-1)
橋梁形式	鈑桁橋 (多主桁), 箱桁橋 , 鋼床版鈑桁橋, 鋼床版箱桁橋, その他 ()
対象継手	端横桁仕口 , 中間横桁仕口, ブラケット仕口, 横リブ仕口, その他 ()
計測時期	本溶接前で組立溶接の状態 , 部材の製作が完了した状態 (塗装前)
計測方法	デジタル画像計測, 光波測量 , その他 ()

断面図



○印 : 計測位置

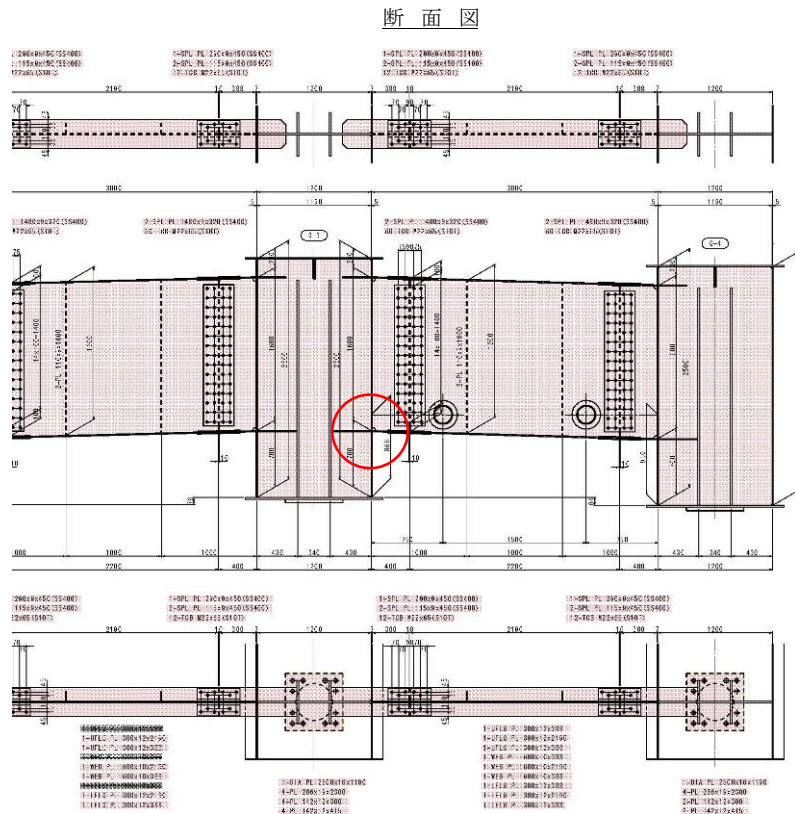


計測位置図

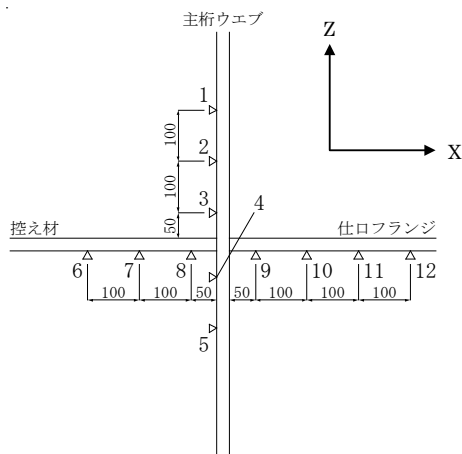
【計測結果】 鉛直方向 2.9mm

計測点	計測データ			変換データ		
	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	5.50	0.40	-99.40	0.39	0.28	-99.55
3	10.50	0.30	-200.00	0.30	-0.03	-200.28
4	16.30	0.40	-308.50	0.40	0.05	-308.93
5	21.50	0.00	-407.70	0.00	0.00	-408.27
6	173.20	-242.90	-251.20	-249.87	148.59	-259.97
7	169.10	-143.10	-251.80	-149.99	148.98	-260.36
8	164.70	-43.00	-251.60	-49.79	149.12	-259.92
9	161.00	70.40	-250.10	63.66	150.64	-258.23
10	156.40	168.90	-253.20	162.27	150.34	-261.08
11	152.10	268.80	-256.20	262.27	150.40	-263.85
12	148.00	368.20	-259.40	361.76	150.64	-266.83

データ No.	7 (計測データ7-2)
橋梁形式	鈑桁橋 (多主桁), 箱桁橋 , 鋼床版鈑桁橋, 鋼床版箱桁橋, その他 ()
対象継手	端横桁仕口 , 中間横桁仕口, ブラケット仕口, 横リブ仕口, その他 ()
計測時期	本溶接前で組立溶接の状態, 部材の製作が完了した状態 (塗装前)
計測方法	デジタル画像計測, 光波測量 , その他 ()



○印 : 計測位置



計測位置図

【計測結果】 鉛直方向 3.3mm, 水平方向 1.5mm

計測点	計測データ			変換データ		
	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4.60	0.10	-98.40	0.10	-0.05	-98.51
3	9.20	0.30	-200.20	0.31	-0.27	-200.41
4	14.40	0.00	-308.00	0.01	-0.18	-308.34
5	19.30	0.00	-407.70	0.00	0.00	-408.16
6	170.20	-237.80	-252.40	-243.63	148.93	-260.17
7	165.90	-135.10	-252.50	-140.84	148.53	-260.06
8	162.00	-43.00	-252.60	-48.66	148.13	-259.98
9	158.80	68.60	-250.20	62.97	149.29	-257.43
10	154.80	167.50	-251.90	161.96	148.98	-258.94
11	151.60	267.00	-254.60	261.51	149.43	-261.48
12	147.80	366.20	-257.10	360.79	149.29	-263.80