

2.3. 維持管理

2.3.1. 維持管理の経緯

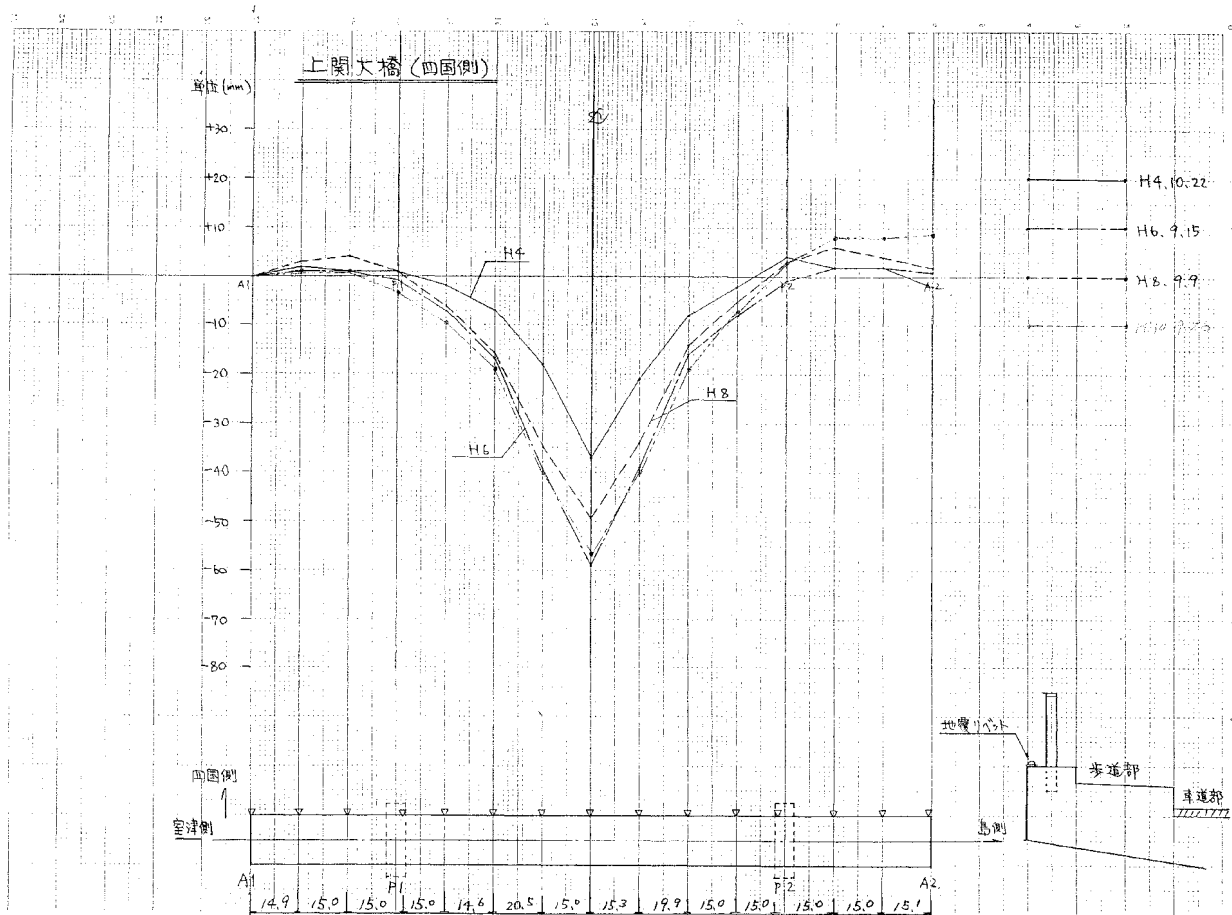
本橋では、今回の段差が発生する以前に、表 2.2 のとおり、平成 2 年度から平成 10 年度にかけて路面標高の測量、平成 15 年度と平成 17 年度に調査、平成 11 年度から平成 24 年度にかけてそれらを踏まえた修繕（補修や補強）、平成 23 年度と平成 29 年度に定期点検が行われている。

表 2.2 維持管理の経緯

実施年度	項目	部位	維持管理内容
H2-10	測量	路面	路面標高の測量
H11	補修	P2	補修(ひびわれ注入工・断面修復工)
H15	調査	上部工	外観調査、コンクリート調査、鋼材調査
		中央ヒンジ部	外観調査
		A1	外観調査、コンクリート調査、鋼材調査
		A2	外観調査
H16	補修	P2	コンクリート調査、鋼材調査
		A1	伸縮装置取替工(1回目) A1橋台側側径間下床版断面修復工(亜硝酸リチウム混入モルタル) ひびわれ注入工(超微粒子セメント系・亜硝酸リチウム混入) 躯体コンクリート保護塗装工
		P1	地上部コンクリート保護塗装工(塩害・ASR対策)
H17	調査	P2	地上部コンクリート保護塗装工(塩害・ASR対策)
		A1	鉛直PC鋼棒超音波探査試験、はつりによる鋼棒腐食度調査
H17	補修	A2	鉛直PC鋼棒超音波探査試験
		上部工	橋面防水工
H18	補修・補強	A1	グラウンドアンカー工(レベル2地震対応)
		A1	鉛直PCケーブル上下部緊結工(既設鉛直PC鋼棒の腐食に伴う代替機能の設置)
H19	補強	A2	グラウンドアンカー工(レベル2地震対応)
H20-24	補修・補強	上部工	床版上面炭素繊維シート工(B活荷重対応)
			マウントアップ歩道部におけるEPSによる軽量化(B活荷重・レベル2地震対応)
			主鋼棒継手補修・グラウト再注入
			上部工鉄筋腐食抑制型含浸材塗布など桁補修
			斜鋼棒グラウト再注入
			上部工剥落防止工
			上部工外ケーブル工(B活荷重対応)
			上部工桁内炭素繊維シート工(B活荷重・レベル2地震対応)
			中央径間下床版コンクリート増厚工(B活荷重対応)
		橋脚炭素繊維シート工(レベル2地震対応)	
		中央ヒンジ部	中央ヒンジ部伸縮装置補修(乾式止水材)
A1	補修(亜硝酸リチウム圧入工・コンクリート保護塗装工・躯体内排水工・犠牲陽極材設置)		
	伸縮装置取替工(2回目:非排水型)		
A2	補修(亜硝酸リチウム圧入工・コンクリート保護塗装工・犠牲陽極材設置)		
	伸縮装置取替工(1回目:非排水型)		
P1	補修(コンクリート保護塗装工、犠牲陽極材設置)		
P2	補修(コンクリート保護塗装工、犠牲陽極材設置)		
H23	点検	全体	遠方目視による点検
H29	点検	全体	近接目視による点検 健全性区分: II

2.3.2. 平成2年度から平成10年度までの路面標高の測量

路面標高に関しては、平成2年から平成10年の間、施工業者により2年毎に水準測量が行われている(図2.20参照)。中央ヒンジ部には今回の段差発生前より経時的な垂れ下がりが生じており、平成2年と比較した平成10年の垂れ下がり量は、約60mm程度であった。



※当時の測量は、室津側をA1橋台側、長島側をA2橋台側として実施しており、本報告書におけるA1橋台側、A2橋台側と逆になっている。

図 2.20 路面標高の変化量 (平成2年測量時からの変化量)

2.3.3. 平成 15 年度の調査

(1) 調査目的

上部工及び下部工にみられる、損傷の状態を把握するとともに、損傷の劣化要因に応じた補修対策を検討することを目的として、調査が実施されている。橋台部のコンクリート調査は、桁下空間が広く、コア採取等の作業が容易な A1 橋台側で実施されている。

(2) 調査内容

表 2.3 に示す調査が実施されている。

表 2.3 調査内容一覧

調査項目		調査内容
外観調査	近接目視による変状調査	【上部工】橋面、桁内面は上部工全延長、外面は吊り足場を設置した上で中央径間の 40m 区間を目視 【下部工】A1 橋台、A2 橋台
	寸法測定	中央ヒンジ部（伸縮装置の段差等を含む）
コンクリート調査	シュミットハンマー試験	【上部工】12 箇所 【下部工】橋脚 3 箇所、橋台 3 箇所
	コアによる一軸圧縮強度試験 (JIS A 1107)	【上部工】中央径間 4 箇所 【下部工】A1 橋台 1 箇所
	コアによる静弾性係数試験 (JIS A 1149)	【上部工】中央径間 4 箇所 【下部工】A1 橋台 1 箇所
	コアによる塩分含有量試験 (JCI SC4)	【上部工】中央径間 25 資料（コア 5 本×5 スライス） 【下部工】A1 橋台 5 箇所（コア 1 本×5 スライス）
	中性化深さ試験 (JIS A 1152)	【上部工】中央径間 5 箇所 【下部工】A1 橋台 1 箇所、P2 橋脚 1 箇所
	残存膨張量試験 (JCI DD2)	【上部工】中央径間 1 箇所 【下部工】A1 橋台 2 箇所
	骨材の反応性試験 (JIS A 5308)	【上部工】中央径間 1 箇所 【下部工】A1 橋台 2 箇所
鋼材調査	RC レーダー探査	【上部工】側径間 12 箇所 【下部工】P2 橋脚 3 箇所、A1 橋台 5 箇所
	鉄筋腐食状態調査 (部分はつり)	【上部工】側径間 4 箇所 【下部工】P2 橋脚 1 箇所、A1 橋台 1 箇所
	主桁 PC 鋼棒定着部の腐食状態調査	【上部工】側径間（橋面部、主桁下面部）

(3) 調査結果の概要

平成 15 年度の調査結果から、各部位の状態について以下に示す。

a) 中央ヒンジ部の状態

ゲレンク沓の計測結果を表 2.4 及び図 2.21 に示す。A2 橋台側の沓の鋼材が A1 橋台側の下爪部材に接触している状態であった。なお、A1 橋台側の東西のヒンジ移動部には、下爪部材の塗膜に擦り減り跡がみられ、竣工当時の位置と推定される位置からの移動量を a、塗膜の擦り減り区間を移動量 b として計測されている。

表 2.4 ゲレンク沓の計測結果

	移動量 a	移動量 b	移動量 計 a+b	鉛直方向		水平方向			
				上遊間量 c	下遊間量 d	内側上遊間 e	内側下遊間 f	外側上遊間 g	外側下遊間 h
東側 ヒンジ部	18mm	12mm	30mm	4mm	0mm (接触)	60mm	80mm	478mm	468mm
西側 ヒンジ部	22mm	10mm	32mm	3mm	0mm (接触)	68mm	88mm	462mm	460mm
竣工当時 の図面の 記載値	—	—	—	0mm	0mm	50mm		440mm	
状態	軸方向移動量は合計で東側 30mm、西側 32mm であった。また、橋軸直角方向の上遊間は東側 4mm、西側 3mm であったが、下遊間は 0mm (接触) であった。 (計測日：平成 16 年 6 月 9 日 気温 22.0°C)								

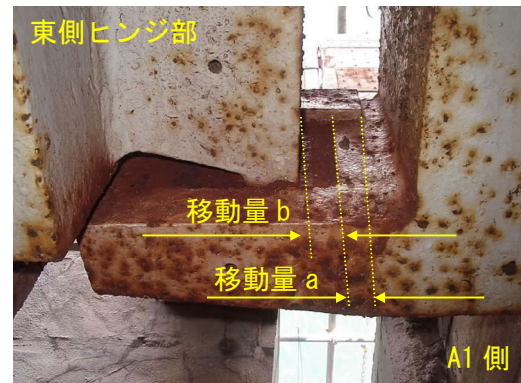
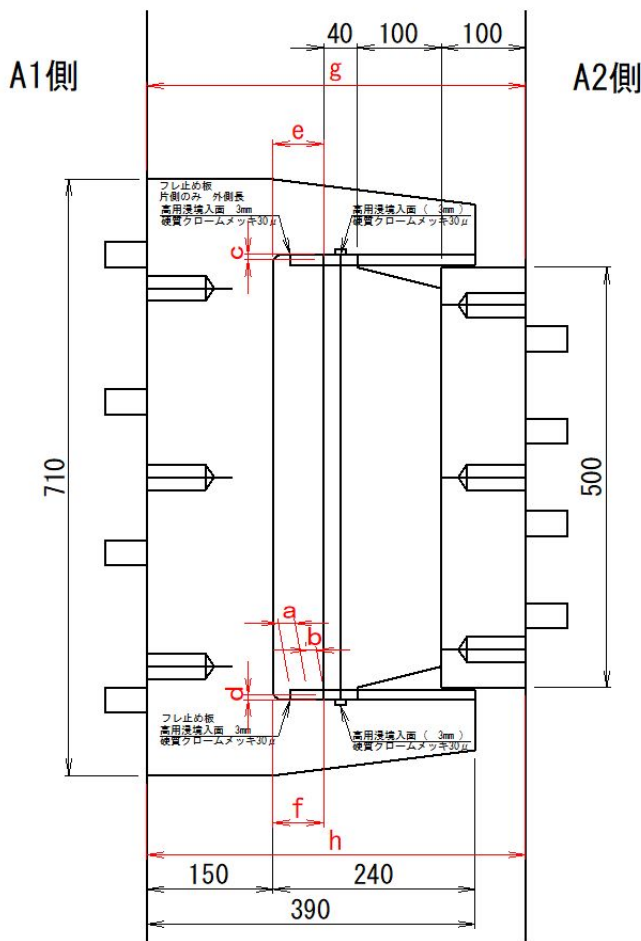


図 2.21 寸法計測位置図 (左) とゲレンク沓の状態写真 (右)

(4) 中央ヒンジ部伸縮装置の状態

伸縮装置部における橋面の寸法計測結果を表 2.5 及び図 2.22 に示す。フェースプレートに最大 10mm の段差が生じていた (A1 橋台側が高くなっていた)。

表 2.5 中央ヒンジ部伸縮装置の計測結果

	橋軸方向		橋軸直角方向		鉛直方向	
	A1 橋台側段差 m	A2 橋台側段差 N	東側段差 o	西側段差 p	A1 橋台側段差 q	A2 橋台側段差 r
東側	75mm	75mm	5mm	9mm	5mm	10mm
中央	55mm	55mm	4mm	3mm	0mm	3mm
西側	55mm	57mm	9mm	0mm	3mm	10mm
竣工当時の 図面の記載値	35mm		1.75mm		数値記載なし (0mm)	

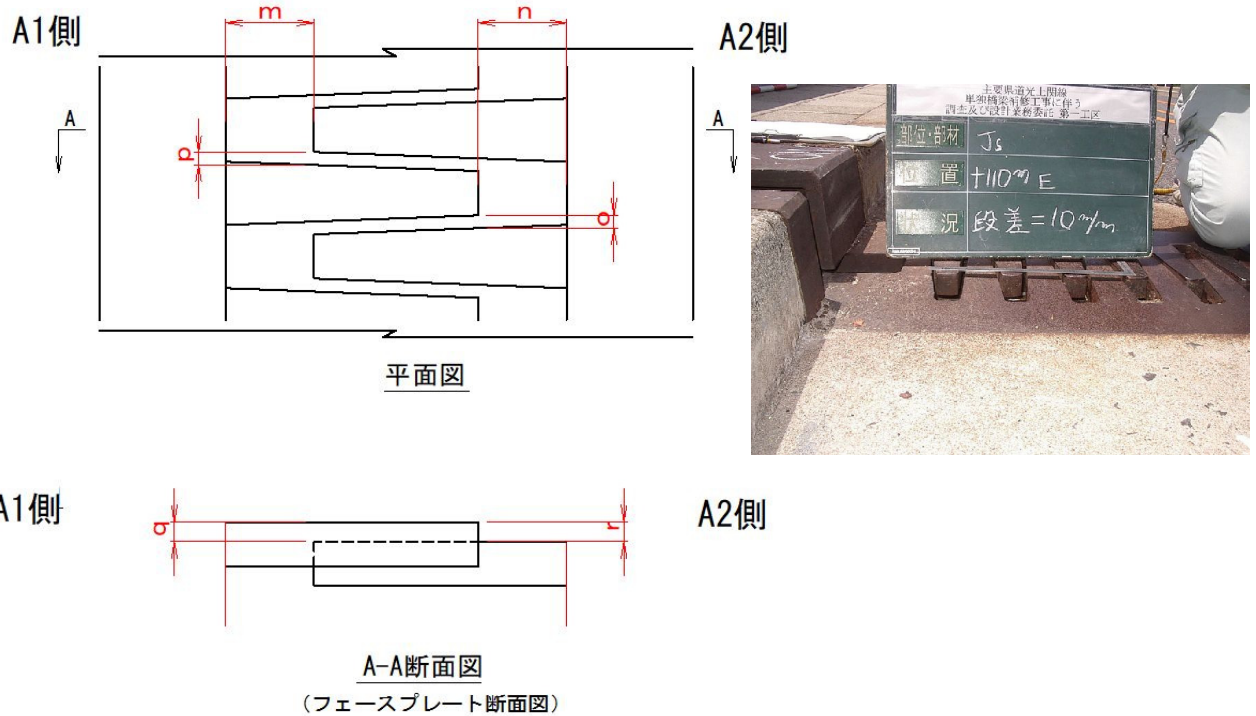
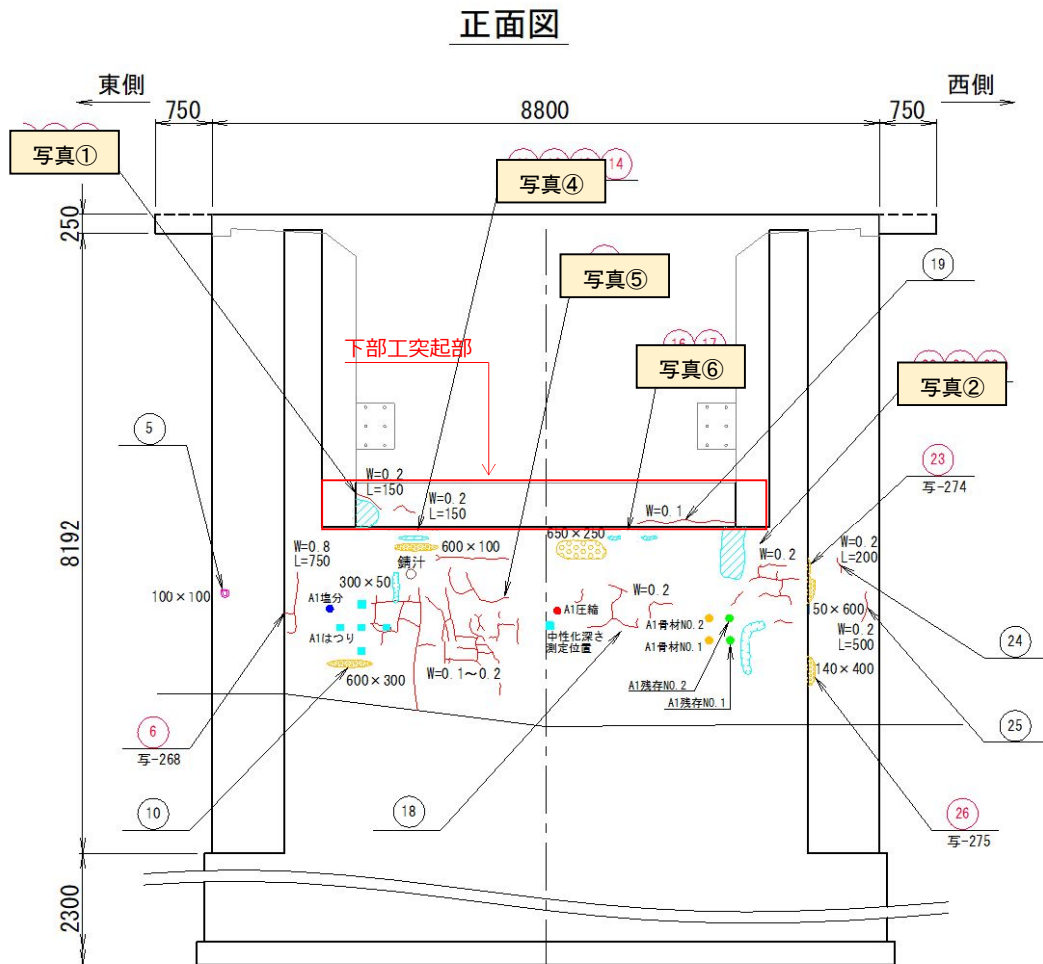


図 2.22 寸法計測位置図 (左) と伸縮装置部の段差写真 (右)

(5) A1 橋台の状態

A1 橋台の損傷図の抜粋を図 2.23 及び図 2.24 に、損傷写真を図 2.25 に示す。下部工突起部と橋台側面壁の隙間 (写真①)、下部工突起部と橋座の打ち継ぎ部 (写真②④⑥)、橋台側面壁のひびわれ (写真③) からの漏水がみられるとともに、豎壁前面 (写真⑤) に 2 方向のひびわれがみられた。また、豎壁で採取したコアを用いたコンクリート調査では、圧縮強度 40.3 (N/mm²)、静弾性係数 23.5 (kN/mm²)、塩分含有量 8.28 (kg/m³)、アルカリ骨材反応試験は「無害でない」という結果であった。

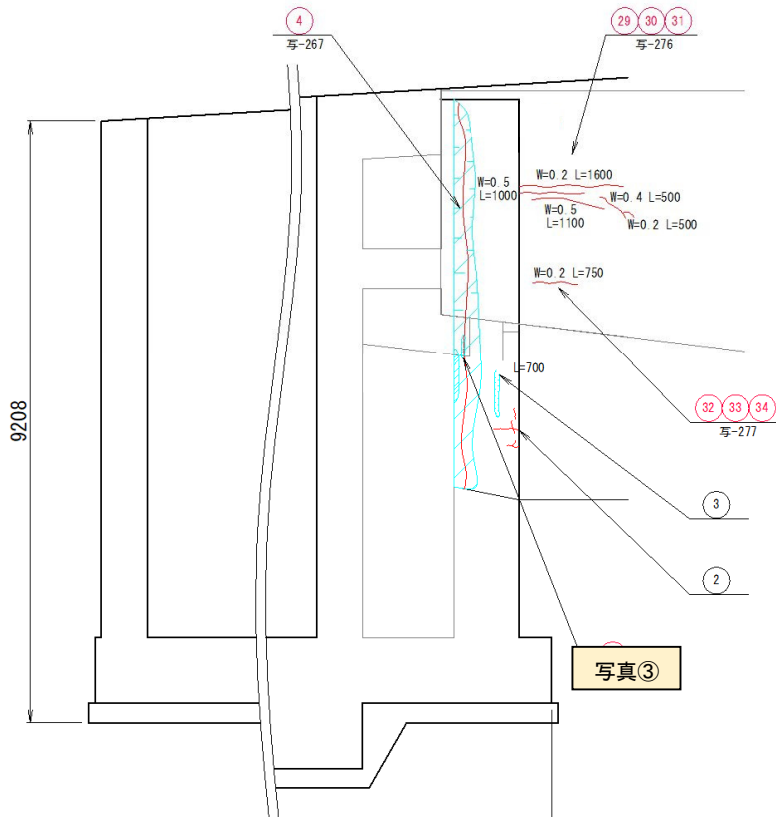


図内損傷凡例

損傷種類	凡例
剥離	
鉄筋露出	
遊離石灰	
豆板・空洞	
ひびわれ	
漏水・漏水跡	
腐食	
浮き	
変色・劣化	
わだち掘れ	
ひびわれ(補修済)	
土砂詰り	

図 2.23 A1 橋台損傷図 (正面図)

東側面図



図内損傷凡例

損傷種類	凡例
剥離	
鉄筋露出	
遊離石灰	
豆板・空洞	
ひびわれ	
漏水・漏水跡	
腐食	
浮き	
変色・劣化	
わだち掘れ	
ひびわれ(補修済)	
土砂詰り	

図 2.24 A1 橋台損傷図 (東側側面図)

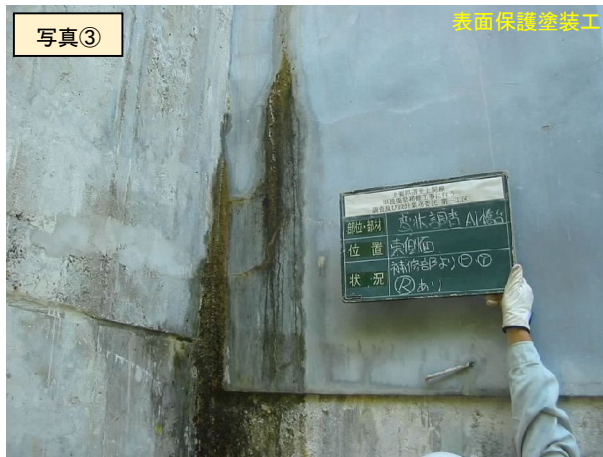
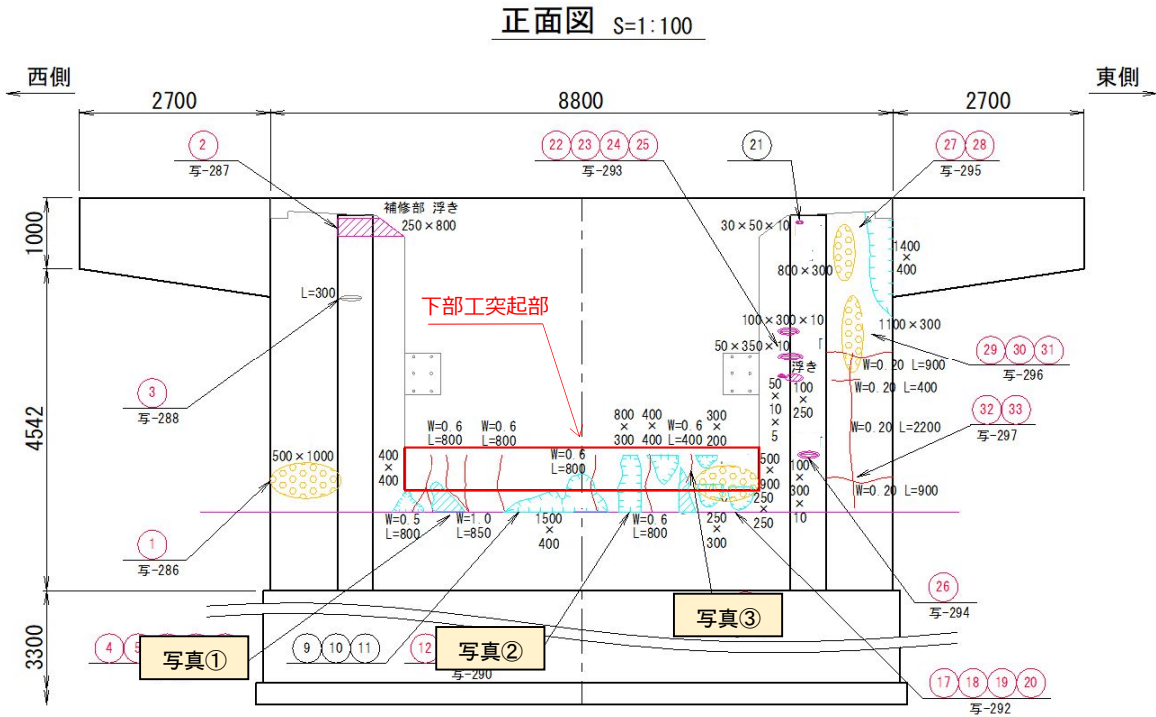


图 2.25 A1 橋台損傷写真

(6) A2 橋台の状態

A2 橋台の損傷図の抜粋を図 2.26 に、損傷写真を図 2.27 に示す。下部工突起部の打ち継ぎ部（写真①）や下部工突起部の上部（写真②）からの漏水がみられるとともに、下部工突起部（写真③）に複数条の、最大幅 0.6mm の鉛直方向ひびわれがみられた。A2 橋台においては、コア採取によるコンクリート調査は実施されていない。



図内損傷凡例

損傷種類	凡 例
剥 離	
鉄筋露出	
遊離石灰	
豆板・空洞	
ひびわれ	
漏水・漏水跡	
腐 食	
浮 き	
変色・劣化	
わだち掘れ	
ひびわれ(補修済)	
土砂詰り	

図 2.26 A2 橋台損傷図（正面図）



图 2.27 A2 橋台損傷写真

(7) 上部工箱桁内面の状態

上部工箱桁内面の状態のうち、端横桁の損傷図を図 2.28 に、損傷写真を図 2.29 に示す。端横桁上縁に複数条のひびわれがみられ、その最大ひびわれ幅は 1.1mm であった。

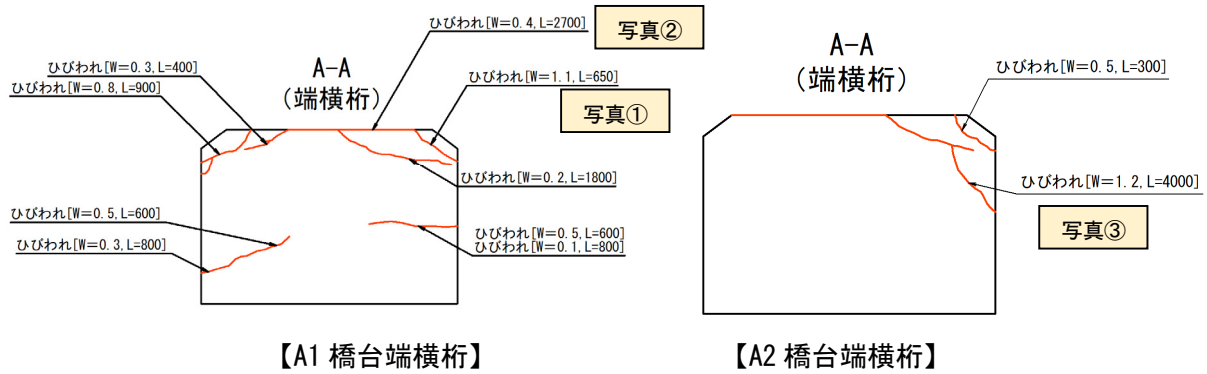


図 2.28 端横桁損傷図



図 2.29 端横桁損傷写真

P2 橋脚についてはコンクリート調査及び鉄筋調査が実施されている（図 2.30 参照）。
 橋脚柱で採取したコアを用いたコンクリート調査では、圧縮強度 27.0 (N/mm²)、中性化残り 86.6 (mm) であった。また、鉄筋調査では、はつり出した主鉄筋及び帯鉄筋ともに、全周に浮き錆がみられたが、腐食は軽微であった。

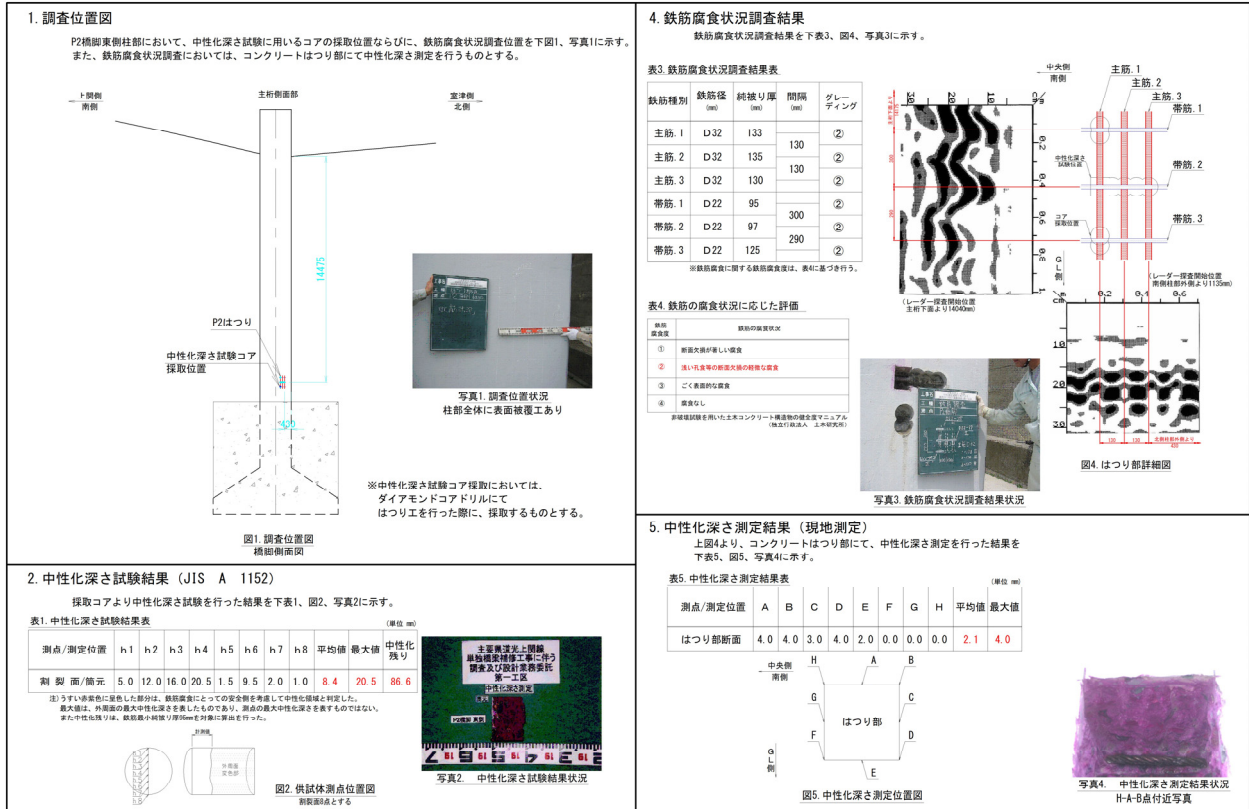


図 2.30 P2 橋脚の調査結果概要