

4. 県道及び市町村道

4.1 岩手県内の橋

4.1.1 大渡橋(おおわたりばし)

大渡橋は、岩手県釜石市に位置する橋長 108m の 3 径間連続鋼床版鈑桁橋であり、2005 年に竣工した(表-4.1.1.1、図-4.1.1.1、写真-4.1.1.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 13 日である。

表-4.1.1.1 橋梁諸元(大渡橋)

橋 長	108.0m
上部構造	3 径間連続鋼床版鈑桁
下部構造	逆 T 式橋台、RC 小判型橋脚
基礎形式	場所打ち杭
架設年次	2005 年(平成 17 年) 竣工(2005 年供用)
適用基準	H8 道路橋示方書・同解説
管理者	岩手県

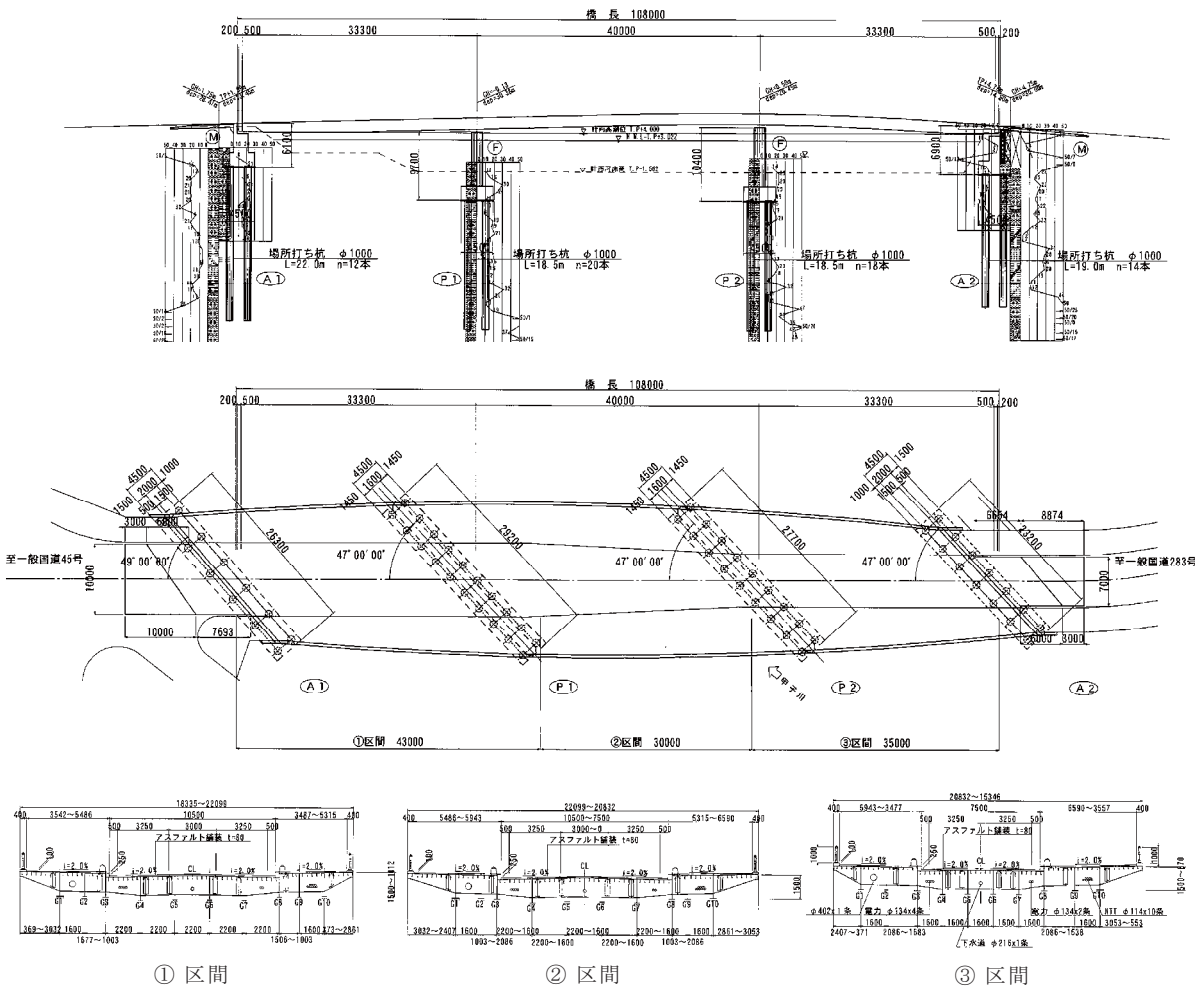


図-4.1.1.1(1) 橋梁一般図(大渡橋)

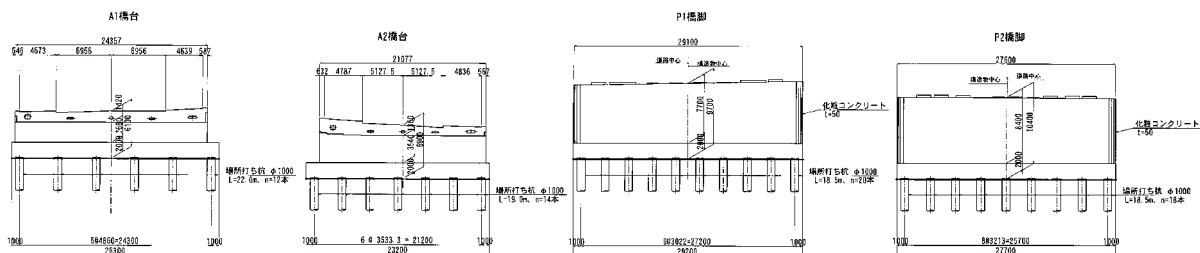


図-4.1.1.1(2) 橋梁一般図(大渡橋)



写真-4.1.1.1 大渡橋

橋の下流側高欄に流木が掛かっており、本橋においては津波の影響を受けたと想定されるが、支承部、桁、伸縮装置、橋台背面取り付け側とも特段の変状は確認されなかった(写真-4.1.1.2)。なお、橋脚周りには洗掘が生じていた(写真-4.1.1.3)。



写真-4.1.1.2 桁端部の状況(段差等なし)



写真-4.1.1.3 橋脚上流側の洗掘状況

4.1.2 姉齒橋(あねはばし)

姉齒橋は、岩手県陸前高田市において気仙川を渡河する橋長 147.2m の橋梁であり、橋梁形式は鋼ワーレントラス、1932 年に竣工した(表-4.1.2.1、図-4.1.2.1)。3.4.22 に示す気仙大橋の上流約 600m に位置する。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 17 日、4 月 15 日、6 月 2 日である

表-4.1.2.1 橋梁諸元(姉齒橋)

橋 長	147.2m
上部構造	鋼ワーレントラス橋 (4 連)
下部構造	RC 橋脚、玉石コンクリート構造 (橋台)
基礎形式	杭基礎 (橋台)、井筒基礎 (橋脚、橋台)
架設年次	1932 年 (昭和 7 年) 竣工 (1932 年供用)
適用基準	不明
管理者	陸前高田市

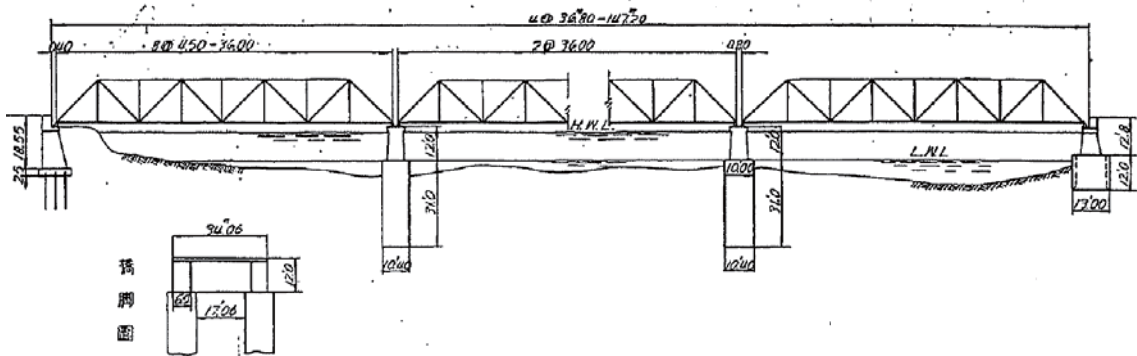


図-4.1.2.1 側面図(姉齒橋)

調査は右岸側より実施した。4 径間全ての上部構造の流出が確認された(写真-4.1.2.1)。流出した上部構造は気仙川上流護岸において一部が確認された(写真-4.1.2.2～写真-4.1.2.4)。

橋脚部において、上流側の支承部付近の上面から下方に向かって縦方向のひび割れが確認された(写真-4.1.2.3)。



写真-4.1.2.1 上部構造が流出した姉齒橋



写真-4.1.2.2 流出した姉齒橋の上部構造



写真-4.1.2.3 下部構造のひび割れ



写真-4.1.2.4 右岸側橋台支承の状況



4.1.3 高田跨線橋(たかたこせんきょう)

高田跨線橋は、国道 340 号と県道 141 号を連絡する市道今泉高田線で、陸前高田市内のJR大船渡線を跨ぐ橋長 29.2m の 3 径間PCプレテン床版橋である(表-4.1.3.1、写真-4.1.3.1)。歩道は後から鋼製円柱を増設し、拡幅されている。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 17 日である。

表-4.1.3.1 橋梁諸元(高田跨線橋)

橋長	29.2m
上部構造	3 径間PCプレテン床版橋 (歩道部は鋼橋)
下部構造	RC壁式橋脚 (歩道部は鋼製円柱)
基礎形式	不明
架設年次	不明 (1969 年供用)
適用基準	不明
管理者	陸前高田市



至 陸前高田駅

写真-4.1.3.1 高田跨線橋

本橋周辺では津波により家屋等がほとんど流出し甚大な被害を受けていた。**写真-4.1.3.1**に示すように、JR 大船渡線のレールや架線は流失していた。

本橋においては、本線橋、歩道橋ともに津波による橋桁の流出はなかった。橋桁の高さを超える津波により**写真-4.1.3.2**に示すように漂流物が堆積するとともに、高欄が流出した。

写真-4.1.3.3は、橋台背面の流出状況を示している。裏込め土の一部分が流出し、橋台翼壁のコンクリートが損壊した。

写真-4.1.3.4は、橋台背面の流出状況を示している。



写真-4.1.3.2 堆積物と高欄の流出



写真-4.1.3.3 橋台背面盛土の流出(竹駒駅側)



写真-4.1.3.4 橋台背面盛土の流出(陸前高田駅側)

4.1.4 古川橋(ふるかわばし)

古川橋は、陸前高田市の高田松原付近に位置する橋長 28.9m の単純 PC 中空床版橋であり、2007 年に竣工した(表-4.1.4.1、写真-4.1.4.1)。3.4.21 に示す川原川橋の下流側約 100m に位置している。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 17 日、4 月 15 日、6 月 2 日である。

表-4.1.4.1 橋梁諸元(古川橋)

橋長	28.9m
上部構造	単純PCポステン中空床版橋
下部構造	不明
基礎形式	不明
架設年次	2007 年竣工 (2007 年供用)
適用基準	H14 道路橋示方書・同解説
管理者	陸前高田市



写真-4.1.4.1 古川橋

調査では、両側の橋台背面土工部の流出が確認されたが、上部構造は津波による浸水を受けたものの、桁の流出は生じておらず、橋台躯体についても特に損傷は確認されなかった(写真-4.1.4.2)。また、周辺の建物等の浸水状況から、津波により 10m 以上の浸水があったものと推測されるが高欄についても大きな変形は確認されなかった。



(a) 流出した踏掛版のアンカーバー(左岸側)



(b) 踏掛版の状況(右岸側)

写真-4.1.4.2 橋台背面の流出状況

4.1.5 松原大橋(まつばらおおはし)

松原大橋は、国道 45 号につながる市道で、陸前高田市街地から古川沼を跨って、陸中海岸国立公園(高田松原)に連絡する橋長 56m の 2 径間連続PC床版橋である(表-4.1.5.1、写真-4.1.5.1)。

本橋周辺では津波により家屋等がほとんど流出し甚大な被害を受けていた。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 17 日である。

表-4.1.5.1 橋梁諸元(松原大橋)

橋 長	56m
上部構造	2 径間連続PC床版橋
下部構造	RC壁式橋脚、橋台形式は不明
基礎形式	不明
架設年次	1994 年(平成 6 年) 竣工(1994 年供用)
適用基準	不明
管理者	陸前高田市



(a) 東側より



(b) 西側より

写真-4.1.5.1 松原大橋

本橋において、津波による橋桁の流出はなかった。橋桁の高さを超える津波により写真-4.1.5.2 に示すように木材等の漂流物が堆積していた。写真-4.1.5.3 には、橋台背面の流出状況を示しているが、裏込め土の一部分が流出し、歩道部分の舗装が流出した。



写真-4.1.5.2 木材等の堆積物



写真-4.1.5.3 橋台背面の状況

4.1.6 渚橋(なぎさばし)

渚橋は、国道 45 号と並行し、脇之沢漁港から市営松原球場へつながる市道で、浜田川の最下流に位置する浜田川を跨ぐ橋長 23.5m の PC プレテン T 桁橋である(表-4.1.6.1、写真-4.1.6.1)。

本橋周辺では津波により家屋等がほとんど流出し甚大な被害を受けていた。写真-4.1.6.1 のように、橋梁の 5m 程度下流位置に水門が設置されていた。水門には家屋が漂着していた。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 18 日である。

表-4.1.6.1 橋梁諸元(渚橋)

橋長	23.5m
上部構造	PCプレテンT桁
下部構造	逆T式橋台
基礎形式	不明
架設年次	1998 年(平成 10 年) 竣工(1998 年供用)
適用基準	H8 道路橋示方書・同解説
管理者	陸前高田市



写真-4.1.6.1 渚橋(下流側に水門)

本橋において、津波による橋桁の流出はなかった。橋桁の高さを超えた津波により写真-4.1.6.1、写真-4.1.6.2、に示すような漂流物が堆積していた。

写真-4.1.6.3、写真-4.1.6.4 は、橋台背面の流出状況を示している。写真-4.1.6.3 では、裏込め土の一部分が流出し、そこへ上流側の橋端部の石造りの親柱が移動した。写真-4.1.6.4 では、裏込め土の一部分が流出し、護岸のコンクリートブロックが移動していた。



写真-4.1.6.2 橋面上の堆積物(上流側)



写真-4.1.6.3 橋台背面盛土の流出及び
親柱の移動(右岸下流側)



写真-4.1.6.4 橋台背面盛土の流出(右岸下流側)

4.1.7 花巻南大橋(はなまきみなみおおはし)

花巻南大橋は、岩手県花巻市に位置し、一級河川北上川を渡河する橋長 409.6m、幅員 9.3m の鋼単純鈑桁橋+3 径間連続鋼箱桁橋 2 連であり、1993 年に竣工した(表-4.1.7.1、図-4.1.7.1、写真-4.1.7.1)。70 度の斜角を有する斜橋となっている。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 7 日である。

表-4.1.7.1 橋梁諸元(花巻南大橋)

橋 長	409.6m (32.0+3×62.4+3×62.4m)
上部構造	鋼単純鈑桁橋+3 径間連続鋼箱桁橋 (2 連)
下部構造	逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	直接基礎 (A1、P6、A2)、ケーソン基礎 (P1～P5)
架設年次	1993 年 (平成 5 年) 竣工 (1993 年供用)
適用基準	不明
管理者	花巻市

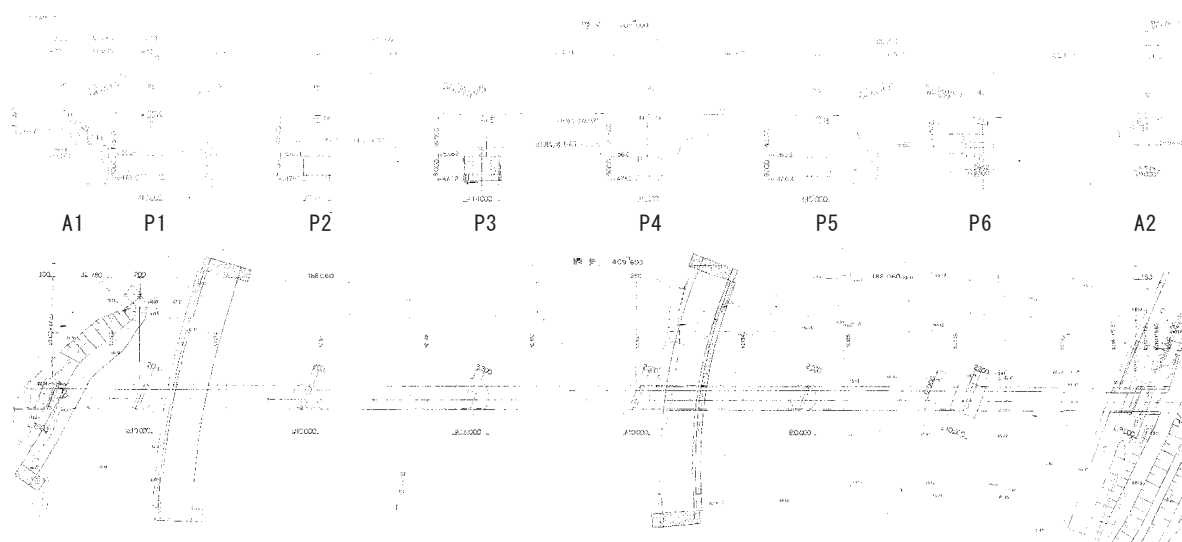


図-4.1.7.1 橋梁一般図(花巻南大橋)



写真-4.1.7.1 花巻南大橋(A2 側より)

調査では、主として A2 橋台及び P6 橋脚の状況を確認した。

A2 橋台では、背面盛土の盛土高は約 8m であるが沈下は見られず、伸縮装置も遊間が確保されているなど異常は見られなかった(写真-4.1.7.2)。一方、A2 橋台上の支承のうち、上流側(鈍角側)の鋼製可動支承の外側のサイドブロックが破断していた(写真-4.1.7.3～写真-4.1.7.5)。サイドブロック固定側の破断面は腐食が進展しておらず、今回の地震により損傷したと考えられる。また、A2 橋台部の端横桁を貫いている添架管接続部において、今回の地震に起因すると思われる擦過痕(約 10mm)が確認された(写真-4.1.7.6、写真-4.1.7.7)。

P6 橋脚では、橋座部のひび割れが確認された(写真-4.1.7.8～写真-4.1.7.10)。橋脚周りでは地盤の沈下を確認されている(写真-4.1.7.11)。



写真-4.1.7.2 A2 橋台上の路面状況



写真-4.1.7.3 A2 橋台上流側(鈍角側)の鋼製支承



写真-4.1.7.4 A2 橋台鋼製支承のサイドブロック破断状況



写真-4.1.7.5 サイドブロック破断面



写真-4.1.7.6 A2 橋台上単横桁部の添架管



写真-4.1.7.7 添架管の擦過痕(写真-4.1.7.6の拡大)



写真-4.1.7.8 P6 橋脚(A2側より)



写真-4.1.7.9 P6 橋脚橋座部のひび割れ



写真-4.1.7.10 P6 橋脚橋座部のひび割れ(拡大)



写真-4.1.7.11 橋脚周辺地盤の沈下

4.1.8 昭和橋(しょうわし)

昭和橋は、主要地方道北上東和線上で岩手県北上市に位置し、一級河川北上川を渡河する橋長 172.7m、幅員 6.8m の鋼単純ランガー橋(中央径間)＋2 径間連続鋼鈑桁橋(側径間)である。元々あった木橋の架替えとして、中央径間は 1936 年に、側径間は 1964 年に竣工した(表-4.1.8.1、図-4.1.8.1、写真-4.1.8.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 7 日である。

表-4.1.8.1 橋梁諸元(昭和橋)

橋 長	172.7m (2@27.0+63.6+2@27.0m)
上部構造	鋼単純ランガートラス橋 (中央径間)＋2 径間連続鋼鈑桁 (側径間)
下部構造	逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	直接基礎
架設年次	中央径間：1936 年(昭和 11 年)竣工 (1936 年供用) 側径間：1964 年(昭和 39 年)竣工 (1964 年供用)
適用基準	中央径間：T15 道路構造に関する細則案 側径間：S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	岩手県

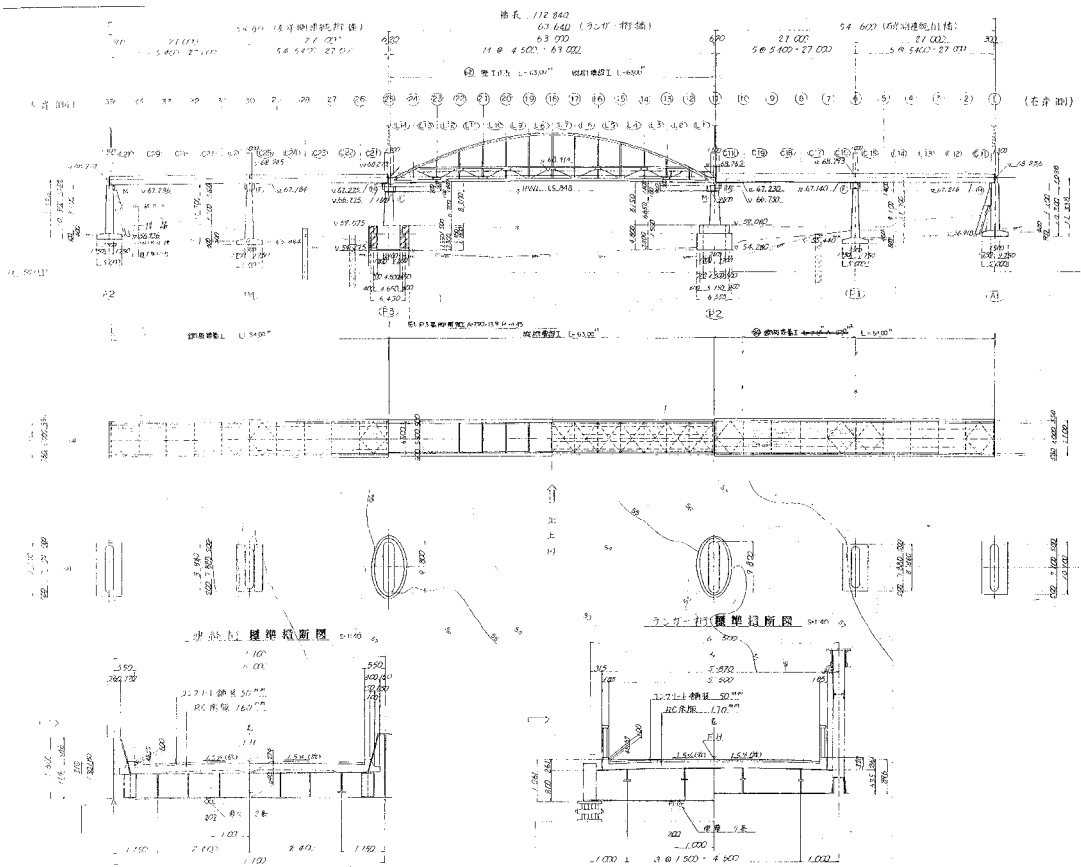


図-4.1.8.1 橋梁一般図(昭和橋)



写真-4.1.8.1 昭和橋(右岸 A1 側より)

調査では、A1 橋台、P1 橋脚(遠望目視)及び中央径間までの上部構造(路面からの目視)の状況を確認した。

右岸側 A1 橋台背面では、以前段差補修を行った形跡はみられたものの、今回の地震では段差が発生しておらず、境界部の舗装に約 1cm のひび割れ(写真-4.1.8.2)が見られた。盛土高は約 7m である。

A1 橋台では、可動支承側面での塗膜剥がれなど、わずかな移動の痕跡が見られたが、特段の損傷は確認されなかった(写真-4.1.8.3、写真-4.1.8.4)。P1 橋脚では、遠望目視のみであったが、固定支承沓座モルタルの破損が見られた(写真-4.1.8.5、写真-4.1.8.6)。その他、橋脚等に地震による特段の損傷は確認されなかった。

P1 橋脚の近傍には旧橋(木橋)の基礎と思われるものが確認された(写真-4.1.8.7)。

中央径間及び側径間では、経年劣化はみられるものの、地震による特段の損傷は確認されなかった(写真-4.1.8.8)。



写真-4.1.8.2 背面段差状況(右岸 A1 側)



写真-4.1.8.3 右岸側 A1 橋台



写真-4.1.8.4 A1 橋台上の可動支承：塗膜剥がれ



写真-4.1.8.5 P1 橋脚



写真-4.1.8.6 P1 橋脚上の固定支承：沓座モルタルが破損



写真-4.1.8.7 旧橋基礎の跡



写真-4.1.8.8 ランガートラス接合部の状況

4.1.9 北上中央橋(きたかみちゅうおうばし)

北上中央橋は、岩手県北上市に位置し、一級河川北上川を渡河する橋長 382.7m、幅員 6.0m の 7 径間連続 PC ポステン箱桁橋であり、1973 年に竣工した(表-4.1.9.1、図-4.1.9.1、写真-4.1.9.1)。プレキャストブロック工法で施工されている。

耐震補強に関する記録は残っていないが、現地で確認したところ、桁端部における桁かかり長の拡幅及び落橋防止構造の設置が確認された(写真-4.1.9.2、写真-4.1.9.3)。支承部(すべりゴム支承+鋼製ストッパー)についても、高さ調整と見られる台座コンクリートの状況等から、供用後に構造変更した可能性がある。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 7 日、6 月 1 日である。

表-4.1.9.1 橋梁諸元(北上中央橋)

橋 長	382.7m
上部構造	7 径間連続 PC ポステン箱桁 (プレキャストブロック工法)
下部構造	RC 張出し式橋脚 (円形断面)
基礎形式	直接基礎 (A1、P1、P2、P4、P5、A2)、ケーソン基礎 (P3、P4)
架設年次	1973 年 (昭和 48 年) 竣工 (1973 年供用)
適用基準	S39 鉄筋コンクリート道路橋設計示方書
管理者	北上市

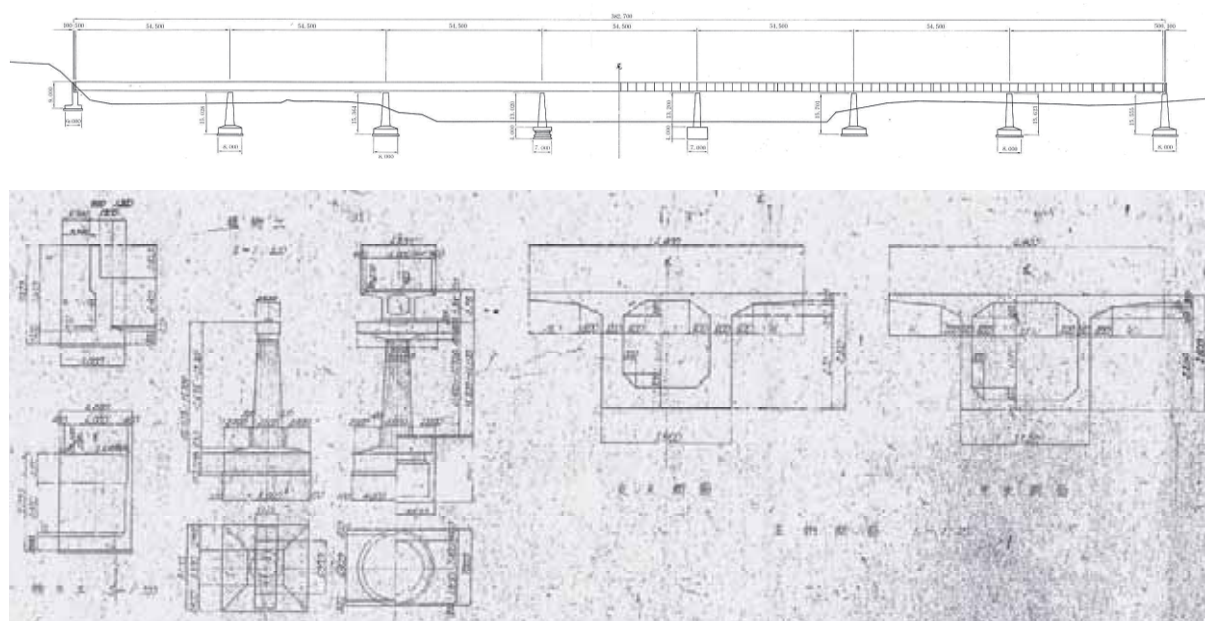


図-4.1.9.1 橋梁一般図(北上中央橋)



写真-4.1.9.1 北上中央橋



写真-4.1.9.2 左岸側橋台の落橋防止構造



写真-4.1.9.3 中間部の橋脚における桁かかり長の拡幅等を確認

調査では、左岸側の橋台、橋脚及び上部構造の状況を確認した。

左岸側の橋台では、伸縮装置の状況、すべりゴム支承の痕跡(約 1cm の橋軸方向への痕跡)等から、地震時に振動したものとみられるが、地震動による構造本体の特段の損傷は見られなかった(写真-4.1.9.4)。橋台背面の段差等も生じていない(写真-4.1.9.5)。

中間部の橋脚でも、同様に橋軸方向への移動の痕跡(約 1cm)が確認されたものの、橋脚・上部構造ともに、経年劣化による変状はみられるものの、地震動による特段の損傷は確認されなかった(写真-4.1.9.6～写真-4.1.9.8)。なお、鋼製ストッパー取付部付近にはコンクリートの剥落が見られ、地震時に鋼製ストッパーが作動した可能性がある(写真-4.1.9.6)。



写真-4.1.9.4 左岸側橋台支承の移動の痕跡(約 1cm)



写真-4.1.9.5 左岸橋台上の路面状況



写真-4.1.9.6 橋脚上のすべりゴム支承及び鋼製ストッパー



写真-4.1.9.7 橋脚上の支承の橋軸方向への移動(約 1cm)



写真-4.1.9.8 上部構造の状況

4.1.10 九年大橋(くねんおおはし)

九年大橋は、岩手県北上市に位置し、一級河川和賀川を渡河する橋長 530.0m の 9 径間 PC ポステン箱桁橋であり、1997 年に竣工した(表-4.1.10.1、図-4.1.10.1、写真-4.1.10.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 6 日である。

表-4.1.10.1 橋梁諸元(九年大橋)

橋 長	530.0m
上部構造	9 径間 PC ポステン箱桁
下部構造	RC 小判型橋脚、RC 壁式橋脚、逆 T 式橋台
基礎形式	杭基礎 (A1、P1、P2、A2)、ケーソン基礎 (P3～P5)、直接基礎 (P6～P8)
架設年次	1997 年 (平成 9 年) 竣工 (1997 年供用)
適用基準	H6 道路橋示方書・同解説
管理者	岩手県

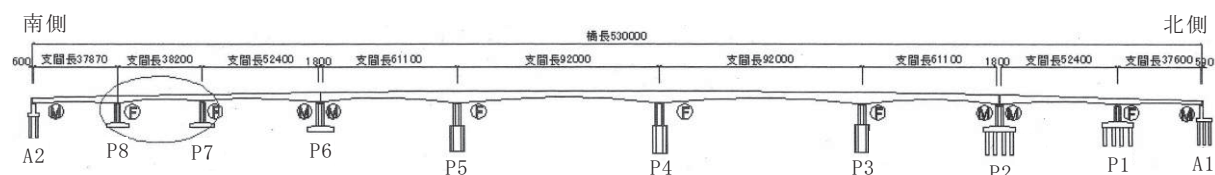


図-4.1.10.1 側面図(九年大橋)



写真-4.1.10.1 九年大橋

調査では、P7、P8 橋脚及び周辺地盤の状況を確認した。

P7 橋脚支承部では、支承から橋軸直角方向に伸び、橋脚側面に達するひび割れが確認された(写真-4.1.10.2～写真-4.1.10.4)。また、沓座モルタルの損傷等も生じている。

P8 橋脚基部には地盤との間ですき間が生じており、周辺地盤にひび割れが確認された。



写真-4.1.10.2 P7 橋脚の柱頭部



写真-4.1.10.3 P7 橋脚の変位制限構造：
沓座モルタルの割れ、橋脚天端のひび割れ



写真-4.1.10.4 P7 橋脚柱頭部側面のひび割れ

4.1.11 国見橋(くにみばし)

国見橋は、岩手県北上市に位置し、一級河川北上川を渡河する橋長 537.0m、中央部にヒンジ部を有する 9 径間連続 PC ポステン箱桁橋であり、プレキャストブロック工法で架設され、1974 年に竣工した(表-4.1.11.1、図-4.1.11.1、写真-4.1.11.1)。

1986 年には、中央ヒンジの取り替え、中央部伸縮装置の改造(爪の延長)、舗装オーバーレイ(30mm)、ヒンジ部径間の制震のための外ケーブル設置を実施している。補修内容から、当時、中央径間部の桁の垂れ下がりやヒンジ部の開きが生じていたものと推定される。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 6 月 1 日である。

表-4.1.11.1 橋梁諸元(国見橋)

橋 長	537.0m
上部構造	9 径間連続 PC ポステン箱桁 (中央部ヒンジ支承 1 箇所)
下部構造	RC 張出し式橋脚、逆 T 式橋台
基礎形式	直接基礎
架設年次	1974 年 (昭和 49 年) 竣工 (1974 年供用)
適用基準	S39 鉄筋コンクリート道路橋設計示方書
管理者	北上市

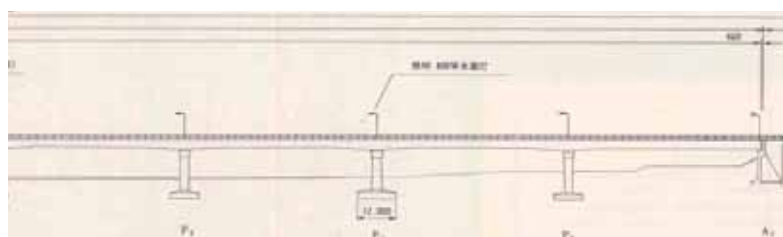
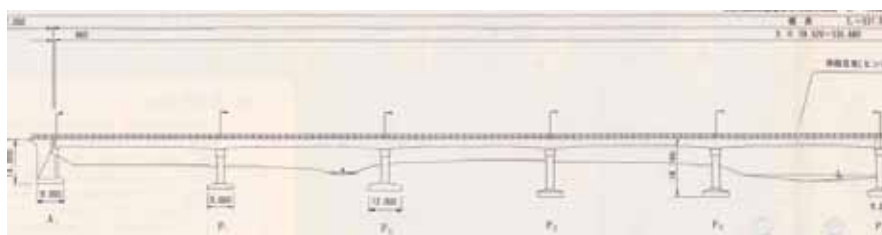


図-4.1.11.1 側面図(国見橋)



写真-4.1.11.1 国見橋

A2 橋台上及び中央径間部の伸縮装置に横ずれがみられる(写真-4.1.11.2、写真-4.1.11.3)。これらのずれから、桁の橋軸直角方向への変位がわずかに生じている可能性が類推される。

中央ヒンジ部の遊間が大きく、かけ違い部の支承のかかり長が残り約 40mm となっている(写真-4.1.11.4)。

P6 橋脚上の桁両サイドにあるコンクリートブロックの上面に、桁との衝突が要因であると考えられるひび割れが生じている(写真-4.1.11.5、写真-4.1.11.6)。また、両サイドのコンクリートブロック隅角部には斜めひび割れが生じている(写真-4.1.11.5、写真-4.1.11.7)。なお、コンクリートブロックが、沓隠しあるいは直角方向の変位制限など何の目的で設置されたかは不明である。

その他、橋脚躯体や上部構造内部等に特段の損傷は確認されなかった(写真-4.1.11.8)。

A2 橋台翼壁の下には 5cm 程度のすき間が生じており、橋台背面土の若干のこぼれ出しがみられた(写真-4.1.11.9)。ただし、背面の段差等は生じていない。



写真-4.1.11.2 A2 橋台上の伸縮装置：桁と橋台間における橋軸直角方向のずれ



写真-4.1.11.3 中央ヒンジ部の伸縮装置：遊間の開き、橋軸直角方向のずれ



写真-4.1.11.4 中央ヒンジ部支承：かけ違い部の支承のかかり長が 40mm 程度



写真-4.1.11.5 P6 橋脚上のコンクリートブロック（下流側）の損傷



写真-4. 1. 11. 6 P6 橋脚上のコンクリート
ブロック上面のひび割れ



写真-4. 1. 11. 7 P6 橋脚上のコンクリート
ブロック隅角部の斜めひび割れ



写真-4. 1. 11. 8 桁内部の状況



写真-4. 1. 11. 9 A2 橋台翼壁下のすき間

4.1.12 江崎大橋(えさきおおはし)

江崎大橋は、岩手県北上市に位置し、北上川を渡河する橋長 586.2m、9 径間連続 PC 箱桁橋であり、1982 年に竣工した(表-4.1.12.1、図-4.1.12.1、写真-4.1.12.1)。支承条件は、P5 橋脚の 1 点固定である。8 基の橋脚上には、2 基ずつストッパーを設置し、P5 橋脚は固定式ストッパー、その他の橋脚は粘性内圧柱型ストッパーとなっている。これにより、地震のような速度の速い桁の動きに対しては、各橋脚が力を分担しあう構造となっている。また、低水域にある P1～P4 橋脚は橋脚高さが 13.5m～14.3m であり、高水敷にある P5～P8 橋脚は橋脚高さが 11.0m～11.7m と相対的に低くなっている。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 6 日、6 月 3 日、11 月 25 日である。

表-4.1.12.1 橋梁諸元(江崎大橋)

橋 長	586.2m
上部構造	9 径間連続 PC 箱桁 (プレキャストブロック・カンチレバー工法)
下部構造	RC 小判型橋脚、逆 T 式橋台
基礎形式	直接基礎 (橋台)、小判型ケーソン基礎 (P1～P4)、直接基礎 (P5～P8)
架設年次	1982 年 (昭和 57 年) 竣工 (1982 年供用)
適用基準	S53 道路橋示方書・同解説 (Ⅲコンクリート橋編)
管理者	岩手県

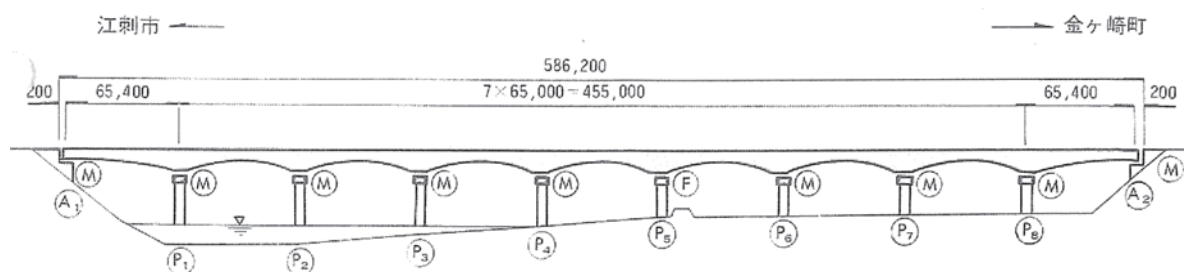


図-4.1.12.1 側面図(江崎大橋)



写真-4.1.12.1 江崎大橋

橋脚高さが相対的に低い高水敷の橋脚(P5～P8)は、段落し部においてせん断ひび割れ、かぶりコンクリートの剥離、鉄筋のはらみ出しなどの大きな損傷が生じていた(写真-4.1.12.2～写真-4.1.12.7)。いずれの橋脚においても、かぶりコンクリートの剥離等の著しい損傷は、橋軸方向の A2 橋台側の面に生じていた。一方、低水域の橋脚は、遠望目視した範囲ではいずれも損傷は確認されなかった(写真-4.1.12.8)。

P5 橋脚上の支承部では、ローラーのずれや塗膜剥がれが見られ、橋軸方向の作用や変位が確認できた(写真-4.1.12.9)。一方、鋼製ストッパーには、取付部モルタルの剥落や塗膜剥がれが生じており、地震による力が作用し、設計の考え方の通りストッパーが機能したことが考えられる(写真-4.1.12.10、写真-4.1.12.11)。

P5 橋脚以外の橋脚の支承やストッパーの状況については、調査時に確認できなかった。

A2 橋台部の可動支承には、橋軸方向に 5cm 程度の擦過痕が見られた(写真-4.1.12.12)。この移動量が全て今回の地震によるものかどうかは不明である。橋軸直角方向については特段の痕跡が見られなかった。なお、A2 橋台上の伸縮装置でも同程度の擦過痕が見られ、ジョイント部の開きが見られた(写真-4.1.12.13)。なお、橋梁取付部には段差は生じていない(写真-4.1.12.14)。

連続箱桁の複数の径間において、径間の約 1/4 地点のブロック間の接合部両側に下面から側面にのびる斜めひび割れ(ひび割れの一部欠け落ち)が生じていた(写真-4.1.12.15、写真-4.1.12.16)。当該部は常時は圧縮力のみが作用し、また、ブロック間の下側には橋軸方向に貫通する鋼材がないため、引張力の作用に対してひび割れ等が生じやすい構造となっている。



写真-4.1.12.2 P8 橋脚段落し部の損傷状況(側面)



写真-4.1.12.3 P8 橋脚段落し部の損傷状況(A1 側)



写真-4. 1. 12. 4 P7 橋脚段落し部の損傷状況（側面）



写真-4. 1. 12. 5 P7 橋脚段落し部の損傷状況（A2 側）



写真-4. 1. 12. 6 P7 橋脚段落し部の損傷状況（A1 側）



写真-4. 1. 12. 7 P5 橋脚段落し部の損傷状況（A2 側）



写真 4. 1. 12. 8 低水域の橋脚の状況



写真-4. 1. 12. 9 P5 橋脚上の支承：ローラーのずれ、上沓側の爪の塗膜剥がれが確認



写真-4.1.12.10 P5 橋脚上のストッパー
(両方向固定) 取付部のモルタル剥落



写真-4.1.12.11 P5 橋脚上のストッパー
(両方向固定) の塗膜剥がれ



写真-4.1.12.12 A2 橋台支承の水平移動の
擦過痕(約 5cm)



写真-4.1.12.13 A2 橋台伸縮装置の水平移
動の擦過痕(約 5cm)



写真-4.1.12.14 A2 橋台付近の状況



写真-4.1.12.15 箱桁底面の斜めひび割れ



写真-4.1.12.16 箱桁の斜めひび割れ及び欠け落ち

4.1.13 金ヶ崎橋(かねがさきばし)

金ヶ崎橋は、岩手県奥州市に位置し、一級河川北上川を渡河する橋長 510.0m の橋であり、1960 年に竣工した(表-4.1.13.1、図-4.1.13.1、写真-4.1.13.1)。適用基準等は、土木学会コンクリート標準示方書及び鋼道路橋設計示方書(昭和 31 年)である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 6 月 1 日である。

表-4.1.13.1 橋梁諸元(金ヶ崎橋)

橋 長	510.0m
上部構造	PC 単純ポステン T 桁 (10 連) + 3 径間鋼ゲルバートラス橋 + 鋼単純合成鈑桁
下部構造	RC 壁式橋脚、重力式橋台
基礎形式	直接基礎 (橋台)、ケーソン基礎 (橋脚)
架設年次	1960 年 (昭和 35 年) 竣工 (1960 年供用)
適用基準	S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	岩手県

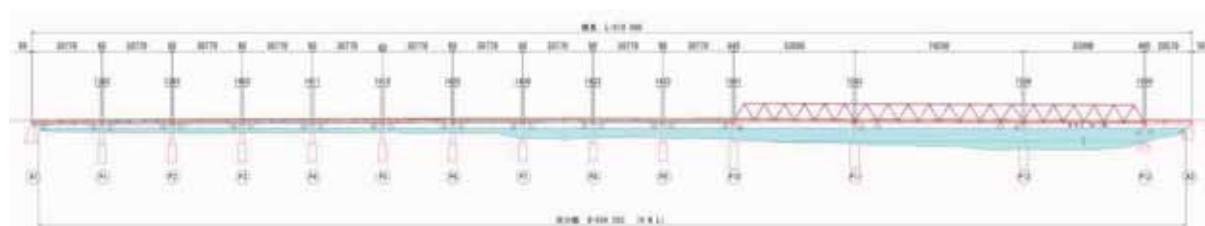


図-4.1.13.1 側面図(金ヶ崎橋)



写真-4.1.13.1 金ヶ崎橋

管理者(岩手県)の点検で P3 橋脚上桁端部の損傷が確認され、調査時には片側通行規制が実施されていた。

P3 橋脚において、A2 側固定支承部における主桁端部の損傷、沓座モルタルの損傷と支承の沈下、支承の取付けボルトの緩み・伸び出しが生じていた(写真-4.1.13.2～写真-4.1.13.4)。G5 桁端部破壊面の上側では路面排水の流下痕がみられる一方、下側支承付近ではこうした水痕がみられず、以前から生じていた損傷と今回の地震による影響が確認される。ひび割れ面では、PC 鋼材の定着端とみられる鋼材端部が露出していた。また、P3

橋脚の躯体には特段の損傷はみられなかった(写真-4.1.13.5)。

P4 橋脚上の可動支承側でも、ひび割れとも見える痕跡が確認された(写真-4.1.13.6)。横締め PC 鋼材定着部からも遊離石灰が析出しており、路面排水による影響が考えられる。

橋脚躯体には特段の損傷は確認されなかった。なお、管理者による点検では、地震の影響と考えられる A1 橋台側面のコンクリート剥離が確認されている。また、コンクリート桁のひび割れ、鋼トラス斜材の変形等も確認されているが、地震との関係は不明である。



写真-4.1.13.2 P3 橋脚 G5 桁端部の損傷：
桁端部及び杓座モルタルの損壊等



写真-4.1.13.3 P3 橋脚 G4 桁端部の損傷：
コンクリートの剥離、PC 鋼材端部の露出等



写真-4.1.13.4 P3 橋脚 G3 桁端部の損傷：
取付ボルトの伸び出し等



写真-4.1.13.5 P3 橋脚躯体



写真-4.1.13.6 P4 橋脚上の桁端部：ひび割れともみられる痕跡

4.1.14 四丑橋(しうしばし)

四丑橋は、岩手県道 251 号玉里水沢線が岩手県奥州市において一級河川北上川を渡河する箇所に架かる橋長 495m、幅員 11m の 7 径間の橋(2 径間連続鋼箱桁+3 径間連続鋼箱桁+2 径間連続鋼箱桁)であり、1978 年に竣工した(表-4.1.14.1、図-4.1.14.1、写真-4.1.14.1)。下部構造は逆 T 式橋台及び RC 壁式橋脚で、基礎は直接基礎、杭基礎及びケーソン基礎である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 26 日である。

表-4.1.14.1 橋梁諸元(四丑橋)

橋 長	495.3m
上部構造	2 径間連続鋼箱桁+3 径間連続鋼箱桁+2 径間連続鋼箱桁
下部構造	逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	直接基礎(橋台)、杭基礎、ケーソン基礎
架設年次	1978 年(昭和 53 年)竣工(1978 年供用)
適用基準	S48 道路橋示方書・同解説
管理者	岩手県

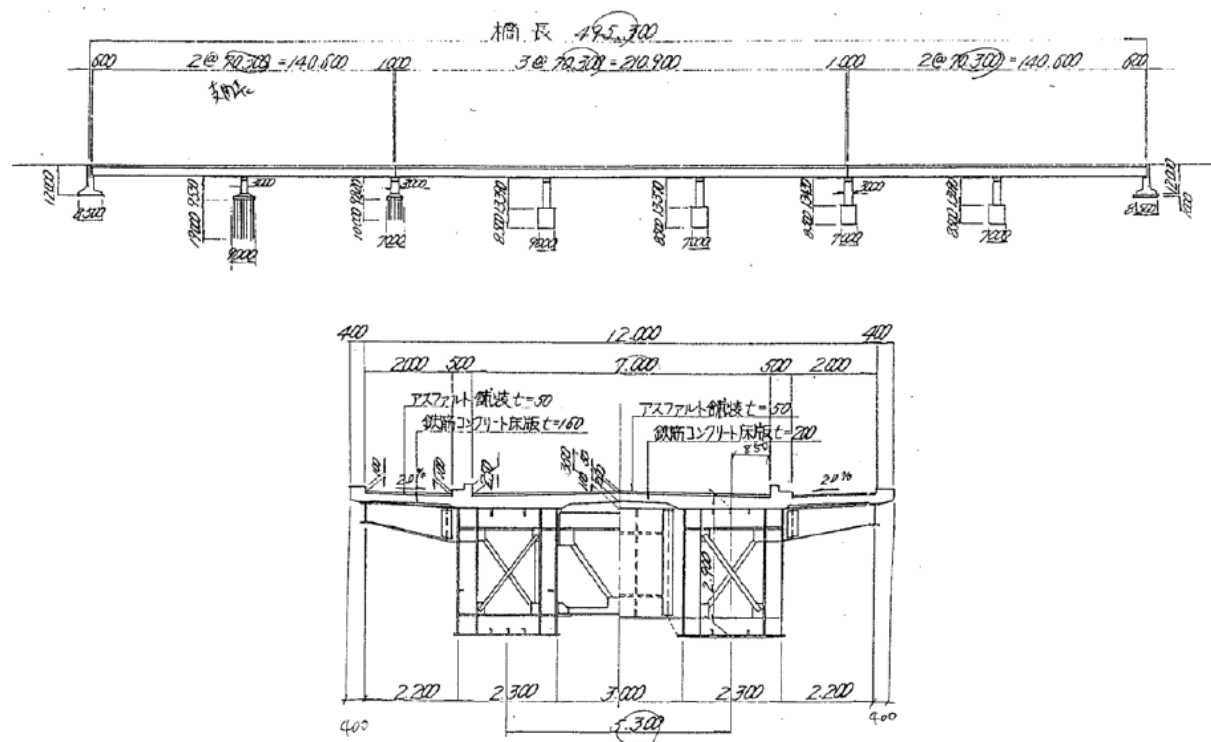


図-4.1.14.1 橋梁一般図(四丑橋)



写真-4.1.14.1 四丑橋

左岸側(江刺側)の橋台と橋脚 2 基を調査した(写真-4.1.14.2～写真-4.1.14.4)。損傷としては、橋台上における可動支承のローラーカバーのはずれ、橋脚のひび割れが確認された。



写真-4.1.14.2 江刺側の橋台上の可動支承のローラーカバーのはずれ



写真-4.1.14.3 江刺側から 1 基目の橋脚のひび割れ



写真-4.1.14.4 江刺側から2基目の橋脚の損傷

4.1.15 大曲橋(おおまがりばし)

大曲橋は、岩手県道 106 号前沢東山線が岩手県奥州市において一級河川北上川を渡河する橋長 488m、幅員 6m の 13 径間の橋(PC 単純 T 桁 8 連 + 3 径間連続トラス + PC 単純 T 桁 2 連)であり、1958 年に竣工した(表-4.1.15.1、図-4.1.15.1、写真-4.1.15.1)。下部構造は控え壁式橋台及び RC 壁式橋脚、基礎形式は不明である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 26 日である。

表-4.1.15.1 橋梁諸元(大曲橋)

橋 長	488m
上部構造	PC 単純 T 桁 (8 連) + 3 径間連続トラス (ゲルバートラス) 橋 + PC 単純 T 桁 (2 連)
下部構造	控え壁式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	不明
架設年次	1958 年 (昭和 33 年) 竣工 (1958 年供用)
適用基準	S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	岩手県

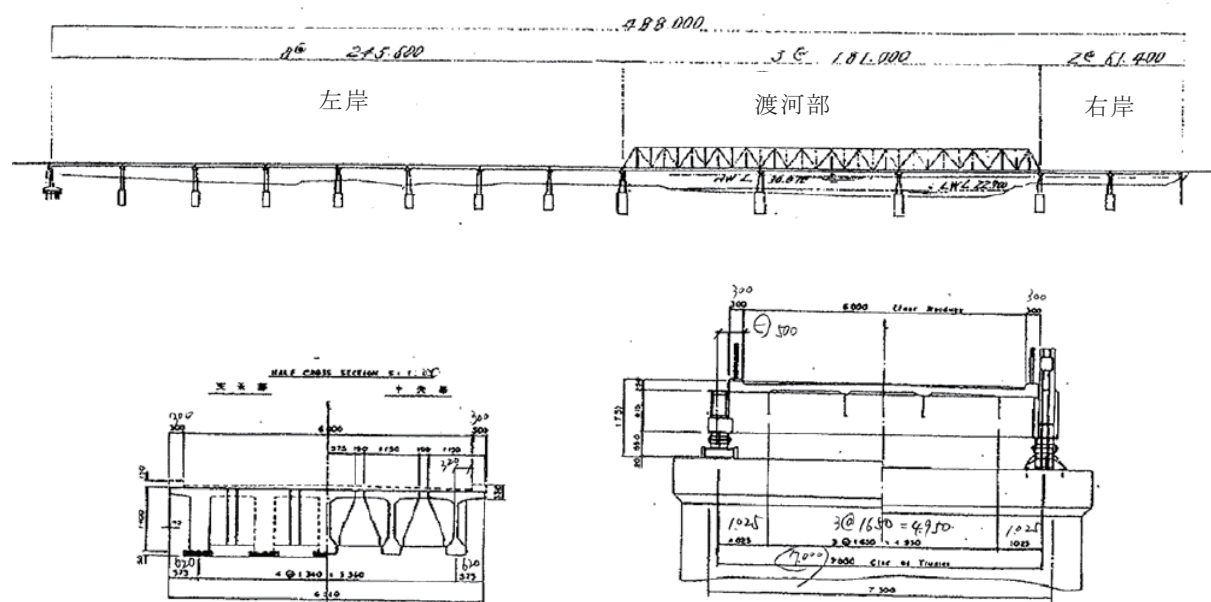


図-4.1.15.1 橋梁一般図(大曲橋)



(a) 左岸側より



(b) 右岸側より

写真-4.1.15.1 大曲橋

写真-4.1.15.2 に示すように左岸側の橋台部において、コンクリート桁の横桁のかぶりコンクリートの剥落が確認された。その他、橋脚、トラス部等を遠望目視により観察したが、地震による損傷は確認できなかった(写真-4.1.15.3、写真-4.1.15.4)。

なお、橋の上流側の河川堤防には写真-4.1.15.5 に示すようにブルーシートがかけられている箇所があり、河川堤防に何らかの被害が生じていたものと考えられる。



写真-4.1.15.2 左岸側の橋台上の横桁のかぶりコンクリートの剥落



写真-4.1.15.3 左岸側から1基目の橋脚の状況



写真-4. 1. 15. 4 トラス橋の状況



写真-4. 1. 15. 5 大曲橋周辺の河川堤防の状況

4.1.16 柵の瀬橋(さくのせばし)

柵の瀬橋は、主要地方道一関北上線上で岩手県一関市に位置し、一級河川北上川を渡河する橋長 219.0m、幅員 6.6m の下路式ランガー橋であり、1962 年に竣工した(表-4.1.16.1、図-4.1.16.1、写真-4.1.16.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 7 日である。

表-4.1.16.1 橋梁諸元(柵の瀬橋)

橋 長	219.0m
上部構造	下路式ランガー桁 (3 連)
下部構造	RC 壁式橋脚、橋台形式は不明
基礎形式	不明
架設年次	1962 年 (昭和 37 年) 竣工 (1962 年供用)
適用基準	S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	岩手県

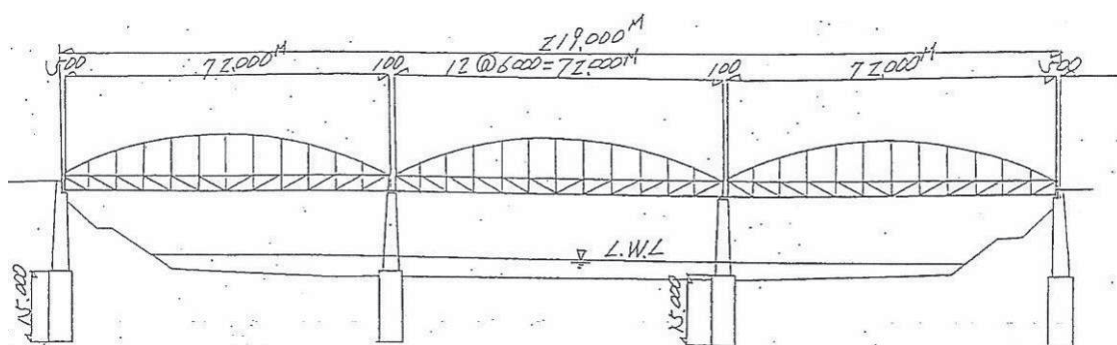


図-4.1.16.1 側面図(柵の瀬橋)

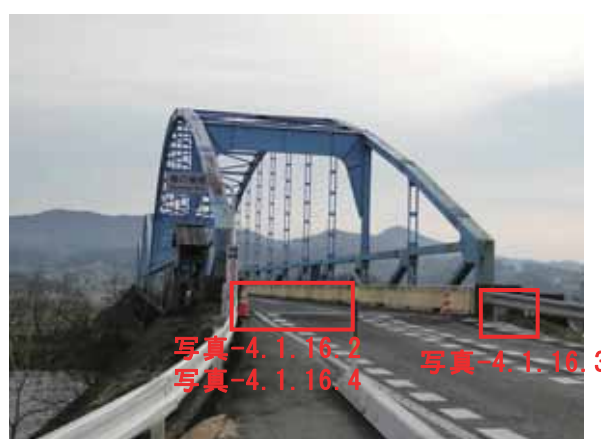


写真-4.1.16.1 柵の瀬橋(右岸側より)

調査では、両橋台及び路面の状況を確認した。

本橋では道路盛土が堤体よりも高く、右岸側で約 14m、左岸側で約 13m となっている。背面段差は右岸側の路肩部で約 8cm、路面でも若干の段差が生じていたが、既に補修済みであった(写真-4.1.16.2、写真-4.1.16.3)。

右岸側橋台の伸縮装置には約 2cm の水平方向のずれが確認された(写真-4.1.16.4)。支承は下流側の支承の外側のみ確認できたが、沓座モルタルの損傷が生じていた(写真-4.1.16.5)。なお、支承上側の鋼板には塗膜割れが確認されたが、内部の腐食から地震以前より生じていたものとみられる(写真-4.1.16.6)。

左岸側では橋台前面のコンクリートの割れ、浮きが生じている(写真-4.1.16.7、写真-4.1.16.8)。本橋橋台では、前面コンクリートの割れ目から、内部に位置する丸みを帯びた柱状の躯体が確認された。



写真-4.1.16.2 右岸側取付け部：橋台背面の段差は補修済



写真-4.1.16.3 右岸側橋台背面の段差(約 8cm)



写真-4.1.16.4 伸縮装置の水平ずれ(約 2cm)



写真-4. 1. 16. 5 右岸橋台支承：沓座モルタルの損傷



写真-4. 1. 16. 6 支承上側鋼板の塗膜割れ



写真-4. 1. 16. 7 左岸橋台前面



写真-4. 1. 16. 8 左岸橋台側面

4.1.17 広内橋(ひろないばし)

広内橋は、一般県道野田長内線で岩手県九戸郡に位置する橋長 28.5m、幅員 8.2m の PC 単純ポストテンションバルブ T 桁橋であり、1992 年に竣工した(表-4.1.17.1、図-4.1.17.1)。

表-4.1.17.1 橋梁諸元(広内橋)

橋 長	28.5m
上部構造	PC 単純ポストテンションバルブ T 桁 (セグメント)
下部構造	逆 T 式橋台
基礎形式	直接基礎
架設年次	1992 年 (平成 4 年) 竣工 (1992 年供用)
適用基準	H2 道路橋示方書・同解説
管理者	岩手県

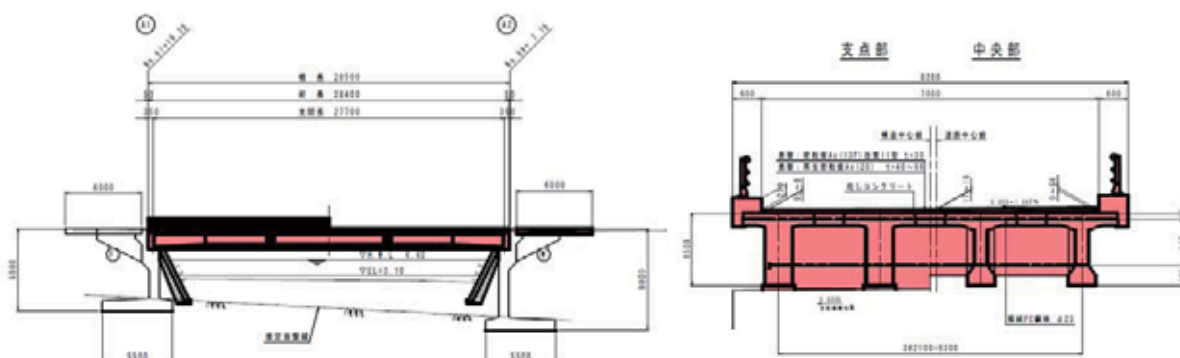


図-4.1.17.1 橋梁一般図(広内橋)

調査時(2012 年 5 月 21 日)には津波により流出した上部構造がすでに撤去されていたが、被災時には上部構造が山側に流出していた(写真-4.1.17.1、写真-4.1.17.2(岩手県提供))。橋台の橋座部に着目すると、山側のアンカーバーは山側に倒されているが、海側のアンカーバーは比較的直立しており、津波により上部構造が海側から浮き上がるように流出したと推定される(写真-4.1.17.3(岩手県提供))

また、両橋台には背面土の流出が見られ、踏掛版下部が空洞になっていた(写真-4.1.17.4)。

なお、本橋では、調査時点において上部構造を新たに架設中であつたが(写真-4.1.17.5)、その間の応急復旧として、本橋のすぐ上流側に排水管を設置した盛土を構築して交通を切り回していた(写真-4.1.17.6、写真-4.1.17.7)。

新しい上部構造は基本的に従前と同一構造で設計されており、セグメント構造の単純 PC ポストテンションバルブ T 桁橋となっている(写真-4.1.17.8、写真-4.1.17.9)。調査時には、全 T 桁のセグメント連結、PC 鋼材緊張を完了した状態であつた。

旧橋と同一構造としているため、塩害地域であるものの、塗装鉄筋や表面塗装は採用されていなかったが、鉄筋露出期間の長い地覆鉄筋には防錆剤が塗布されていた(写真-4.1.17.10)。



写真-4.1.17.1 被災時の状況
(岩手県提供)



写真-4.1.17.2 被災時の状況
(岩手県提供)



写真-4.1.17.3 被災時のA2 橋台
アンカーバーの状況(岩手県提供)



写真-4.1.17.4 A2 橋台背面土の流出



写真-4.1.17.5 復旧工事の状況



写真-4.1.17.6 盛土構築による応急的な
通行機能の確保



写真-4.1.17.7 仮設道路下の排水管



写真-4.1.17.8 新たに架設されている
上部構造の建設状況(側面)



写真-4.1.17.9 新たに架設されている
上部構造の建設状況(橋面)



写真-4.1.17.10 地覆鉄筋

4.1.18 舟付沢橋(ふなつきさわばし)

舟付沢橋は、久喜漁港の臨港道路で岩手県久慈市に位置する橋長 14.6m、幅員 8.7m の単純 PC プレテンション床版橋であり、2001 年に竣工した(表-4.1.18.1、図-4.1.18.1)。

表-4.1.18.1 橋梁諸元(舟付沢橋)

橋 長	14.6m
上部構造	単純 PC プレテンション床版橋
下部構造	逆 T 式橋台
基礎形式	直接基礎
架設年次	2001 年(平成 13 年) 竣工(2001 年供用)
適用基準	H8 道路橋示方書・同解説
管理者	岩手県

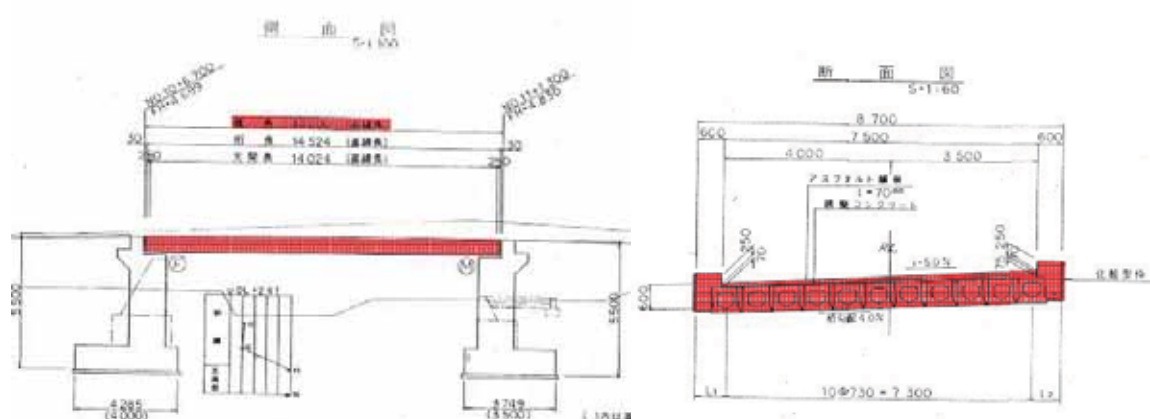


図-4.1.18.1 橋梁一般図(舟付沢橋)

調査時(2012 年 5 月 21 日)には津波により流出した上部構造が存置されていた(写真-4.1.18.1、写真-4.1.18.2)。

橋台の橋座部に着目すると、海側のアンカーバーが直立していることから、津波により海側からプレテンション中空床版が一体で浮き上がり、その後水平に回転しながら陸側に流出したと考えられる(写真-4.1.18.3、写真-4.1.18.4)。上部構造が流出する際、親柱が上部構造に押されて脱落し、陸側に移動したものと推定される(写真-4.1.18.5)。流出した上部構造は陸側のカルバートに衝突して上に乗り上げた状態で止まっていたが(写真-4.1.18.6)、衝突時に破損したと思われる地覆部の剥落とひび割れ以外は目立った損傷はなかった(写真-4.1.18.7、写真-4.1.18.8)。

なお、下部構造は、アンカーバーの変形以外には特段の損傷はなかった。



写真-4. 1. 18. 1 流出した上部構造



写真-4. 1. 18. 2 流出した上部構造



写真-4. 1. 18. 3 A1 橋台のアンカーバー
の状態



写真-4. 1. 18. 4 A2 橋台



写真-4. 1. 18. 5 親柱の移動



写真-4. 1. 18. 6 カルバートとの衝突



写真-4.1.18.7 陸側地覆部側面の損傷



写真-4.1.18.8 陸側地覆部下面の損傷

4.1.19 普代水門管理橋(ふだいすいもんかんりきょう)

普代水門管理橋は、岩手県下閉伊郡普代村に位置し、普代川の河口から約 300m にある普代水門の上流側に併設された橋長 100.05m(支間長 22.0m×4)、幅員 5.5m の PC 単純ポストテンション T 桁橋 4 連であり、1984 年に竣工した(表-4.1.19.1、図-4.1.19.1)。

なお、本橋の調査日は平成 24 年 5 月 22 日、7 月 16 日である。

表-4.1.19.1 橋梁諸元(普代水門管理橋)

橋 長	100.05m
上部構造	PC 単純ポストテンション T 桁橋 (4 連)
下部構造	水門堰柱を併用 (RC 構造)
基礎形式	鋼管杭基礎 (水門堰柱 P1~P4)、地中連続壁基礎 (P5)
架設年次	1984 年 (昭和 59 年) 竣工 (1984 年供用)
適用基準	S48 道路橋示方書・同解説
管理者	岩手県

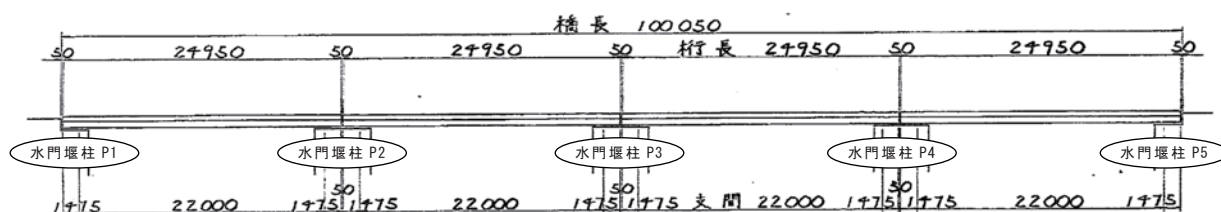


図-4.1.19.1 側面図(普代水門管理橋)

本橋は、津波により水門を越流した水が管理橋の上へ落下した影響により、4 径間のうち 2 径間が支間中央部で折れ曲がるようにして崩壊したと考えられている(写真-4.1.19.1、写真-4.1.19.2)。

落橋を免れた 3、4 径間目の上部構造も支間中央部に多数の曲げひび割れや地覆部の圧壊が生じており、特に 3 径間目の主桁の残留たわみは約 30cm 程度と大きく、PC 鋼材が降伏している可能性がある(写真-4.1.19.3~写真-4.1.19.8)。3 径間目の主桁のひび割れは床版まで達しており、橋軸方向にもひび割れが生じている(写真-4.1.19.4)。また、主桁のひび割れや地覆部の損傷状態、橋面の雨水溜まり(写真-4.1.19.7)などから、3 径間目および 4 径間目ともに 3 主桁のうち水門側の G1 桁の損傷が大きいと類推される。高欄は支柱が数本残っているのみで、ほぼ流出していた(写真-4.1.19.7~写真-4.1.19.9)。

下部構造は、上部構造が落橋した際に衝突したことにより、橋座の損傷やアンカーバーの折れ曲がりが生じている(写真-4.1.19.10、写真-4.1.19.11)。また、上部構造が落橋していない 3 径間目の G1 桁(水門側)の両端の下部構造にて橋座部にも損傷が確認され(写真-4.1.19.12)、一時的な変形の後、PC 鋼材の復元力によりたわみが戻ったと考えられる。

水門自体には致命的な損傷は確認されなかった(写真-4.1.19.13)が、管理者からの提供情報では津波が水門上屋の管理室まで達し、電気系統が被災したとのことである。また、水門天端高より高い樹木の枝葉が消失していた(写真-4.1.19.14)。



写真-4.1.19.1 普代水門管理橋(上流
右岸側より)



写真-4.1.19.2 落橋を免れた2径間(上流
側より)



写真-4.1.19.3 3径間目主桁の損傷状況



写真-4.1.19.4 3径間目G1桁の床版まで
達するひび割れ



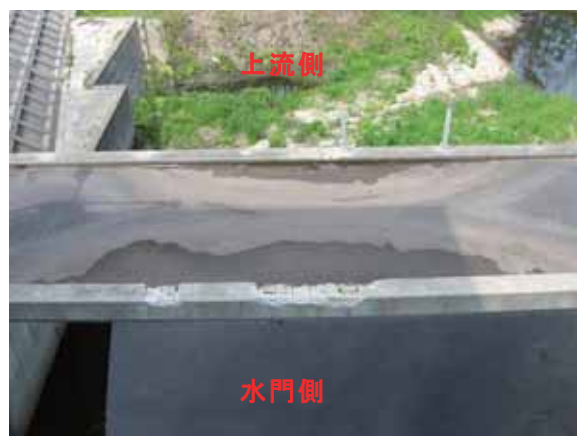
写真-4.1.19.5 4径間目主桁の損傷状況



写真-4.1.19.6 4径間目G3桁のひび割れ



(a) 3 径間目



(b) 4 径間目

写真-4.1.19.7 橋面の状況



写真-4.1.19.8 地覆部の圧壊状況
(3 径間目)



写真-4.1.19.9 高欄の損傷状況



写真-4.1.19.10 水門堰柱P1 の橋座の
損傷



写真-4.1.19.11 水門堰柱P2 の橋座の
損傷



写真-4. 1. 19. 12 水門堰柱P3 の橋座の損傷状況 (G1 桁部のみ剥落)



写真-4. 1. 19. 13 水門の状況 (下流右岸側より)



写真-4. 1. 19. 14 樹木の状況 (上流左岸側)

4.1.20 田代川水門管理橋(たしろがわすいもんかんりきょう)

田代川水門管理橋は、岩手県宮古市に位置し、海岸から約 200m の田代川の河口付近にある田代川水門の上流側に併設された橋長80.85m(支間：約 25m×3)、幅員 5.5m の PC 単純ポストテンション T 桁橋 3 連であり、1979 年に竣工した(表-4.1.20.1、写真-4.1.20.1)。

なお、本橋の調査日は平成 24 年 7 月 16 日である。

表-4.1.20.1 橋梁諸元(田代川水門管理橋)

橋 長	80.85m
上部構造	PC 単純ポストテンション T 桁橋 (3 連)
下部構造	水門堰柱を併用 (RC 構造)
基礎形式	鋼管杭基礎
架設年次	1979 年 (昭和 54 年) 竣工 (1979 年供用)
適用基準	S43 プレストレストコンクリート道路橋示方書
管理者	岩手県



写真-4.1.20.1 田代川水門管理橋

水門を越流した津波により管理橋の上部構造が上流側に移動している状態が確認された(写真-4.1.20.2)。特に左岸側のかけ違い部において約 70cm 上流側に移動しており、上部構造が支承から逸脱し、支承が流出している(写真-4.1.20.3)。右岸側のかけ違い部においては、支承から桁が逸脱していないものの桁と支承にずれが生じ、2～4cm 程度桁が移動している(写真-4.1.20.4)。

上部構造の上流側への水平移動量が支点毎に異なっており、桁端部同士や下部構造の胸壁との衝突により、地覆部の圧壊や主桁の被りコンクリートの剥落等の損傷が確認された(写真-4.1.20.5、写真-4.1.20.6)。なお、主桁の損傷は衝突による桁端部の損傷以外の損傷は確認されなかった。

移動量の大きい P1 支点上にて、橋面のコンクリート舗装の剥離やアンカーバーの変形が確認された(写真-4.1.20.7、写真-4.1.20.8)。

伸縮装置の変状は、水門堰柱 P1 および P3 支点上では下流側に、P2 支点上では上流側に開きがあり、P4 支点上以外においてゴムの破断が確認された。特に P1 および P2 支点上の伸縮装置の損傷が著しい(写真-4.1.20.9)。



(a) 右岸側より撮影



(b) 左岸側より撮影

写真-4. 1. 20. 2 上部構造の上流側への移動の状況



写真-4. 1. 20. 3 水門堰柱P2 支点上の移動
(2 径間側) : 約 70cm上流側に移動

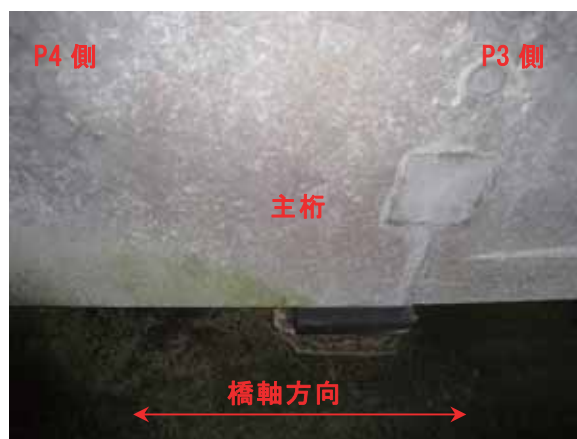


写真-4. 1. 20. 4 水門堰柱P3 支点上の移動
(2 径間側) : 約 2～4cm上流側に移動



写真-4. 1. 20. 5 水門堰柱P1 支点主桁端部の損傷状況(上流側より撮影)

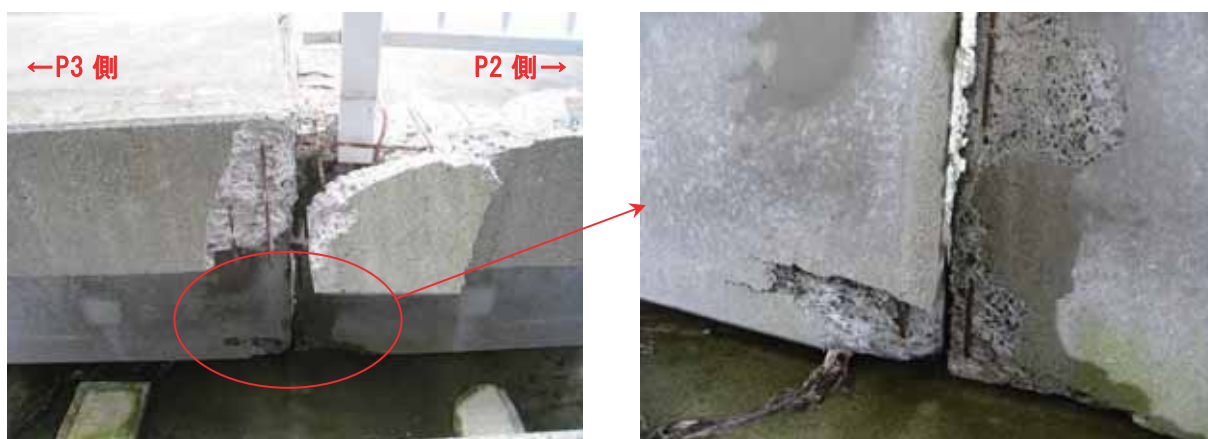


写真-4. 1. 20. 6 水門堰柱P2 支点上桁端部の損傷状況(水門側より撮影)



写真-4. 1. 20. 7 水門堰柱P2 支点上桁端部の損傷状況(上流側より撮影)



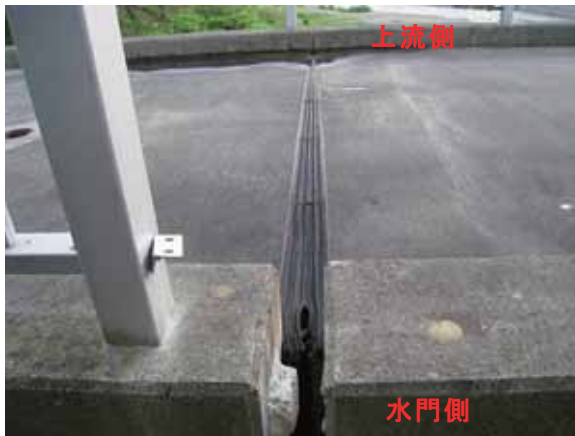
写真-4. 1. 20. 8 水門堰柱P2 支点上のアンカーバーの変形



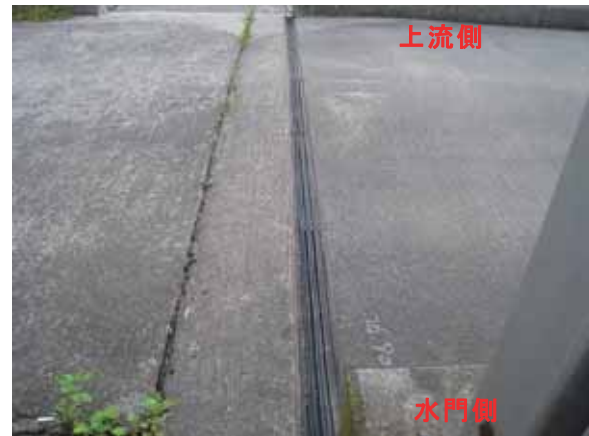
(a) 水門堰柱P1 上の伸縮装置：下流側に開きがあり、ゴムの破断を確認



(b) 水門堰柱P2 上の伸縮装置：上流側に開きがあり、ゴムの破断を確認



(c) 水門堰柱P3 上の伸縮装置：下流側に開きがあり、ゴムの破断を確認



(d) 水門堰柱P4 上の伸縮装置：顕著な変状は確認されず

写真-4. 1. 20. 9 伸縮装置の損傷状況(水門側より)

4.2 宮城県内の橋

4.2.1 梨の木橋(なしのきばし)

梨の木橋は、宮城県気仙沼市において津谷川を渡河する箇所に架かる橋である。本橋は、小泉大橋から 1km 上流の JR 気仙沼線の津谷川橋梁のさらに 100m ほど上流に位置する橋長 124.5m、幅員 3.6m の 6 径間の橋である(表-4.2.1.1、写真-4.2.1.1)。架設年次及び供用開始は 1978 年である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 14 日である。

表-4.2.1.1 橋梁諸元(梨の木橋)

橋 長	124.5m
上部構造	鋼単純合成 H 桁 (6 連)
下部構造	逆 T 式橋台、パイルベント
基礎形式	パイルベント基礎
架設年次	1978 年 (昭和 53 年) 竣工 (1978 年供用)
適用基準	S48 道路橋示方書・同解説
管理者	宮城県、気仙沼市



写真-4.2.1.1 梨の木橋

写真-4.2.1.2 に示すように右岸側から 1 基目の橋脚は原形をとどめており、単列パイルベント橋脚であったことが分かるが、それ以外の橋脚は残っていない。写真-4.2.1.3 は、右岸側から 2 基目の橋脚の損傷状況であるが、パイルベントが折損して大きく破壊していた。津波により流出した鉄道橋の PC 桁が衝突した可能性も考えられる。



写真-4.2.1.2 右岸側の橋台とその隣の橋脚の状況



写真-4.2.1.3 パイルベント橋脚の損傷状況

4.2.2 汐見橋(しおみばし)

汐見橋は、本吉郡南三陸町歌津に架かる橋長 34.93m の 2 径間連続鋼鈑桁橋であり、1972 年に竣工した(表-4.2.2.1、図-4.2.2.1、写真-4.2.2.1)。3.4.26 に示す歌津大橋に近接している。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 14 日である。

表-4.2.2.1 橋梁諸元(汐見橋)

橋 長	34.93m
上部構造	2 径間連続鋼鈑桁
下部構造	不明
基礎形式	不明
架設年次	1972 年(昭和 47 年)竣工(1972 年供用)
適用基準	不明
管理者	南三陸町

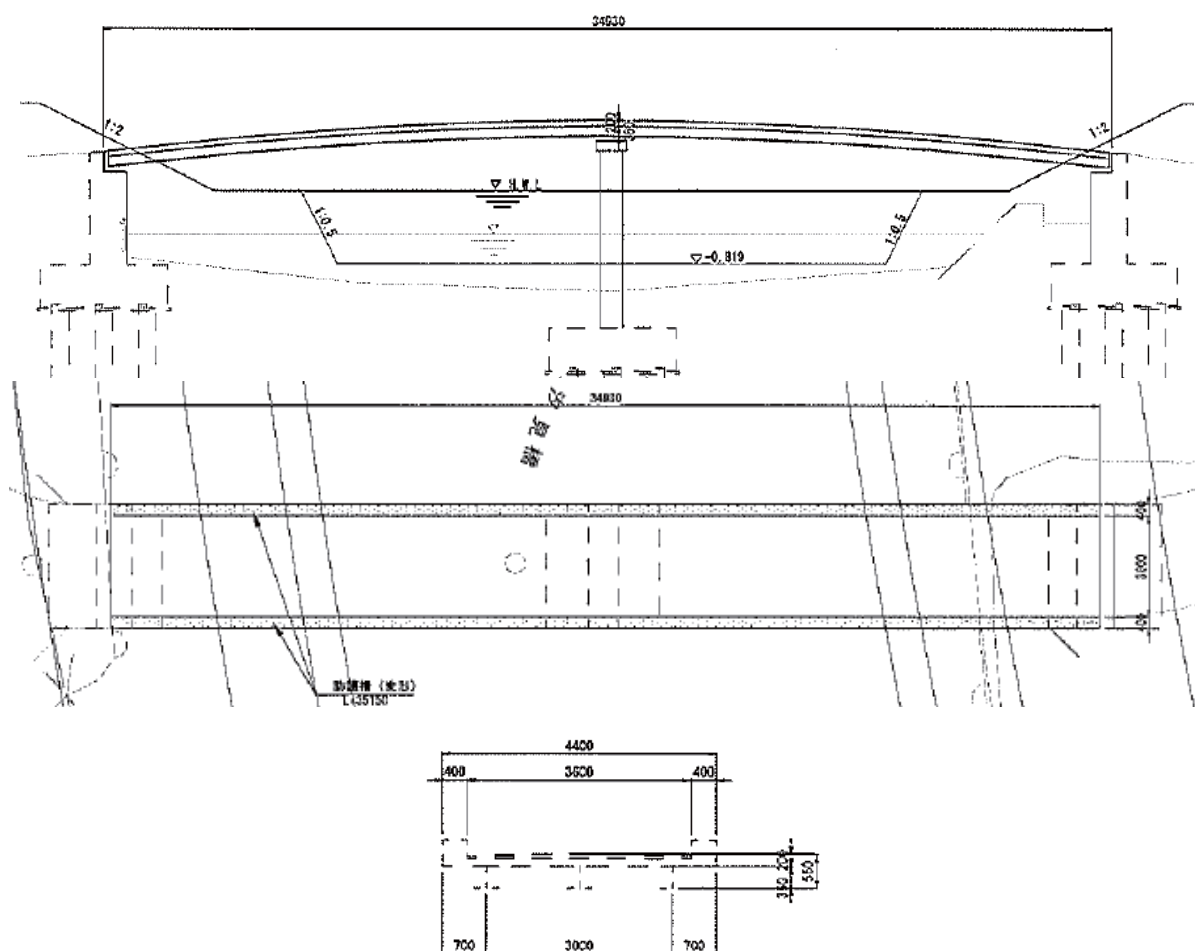


図-4.2.2.1 橋梁一般図(汐見橋)



写真-4.2.2.1 汐見橋

近傍の歌津大橋は、津波により流出しているものの、本橋では上部構造の流出は生じなかった。路面において高欄の変形(写真-4.2.2.2)、流出物の堆積が確認された。支承部および下部構造についても特に損傷は確認されなかった(写真-4.2.2.3)。



写真-4.2.2.2 高欄の変形状況



写真-4.2.2.3 支承部の状況

4.2.3 西戸橋(さいどばし)

本橋は、宮城県本吉郡南三陸町戸倉(3.21.1 折立橋の 700m 程度上流)に位置し、国道 45 号から分岐して折立川を渡河する橋長 19m の RC 単純桁橋である(表-4.2.3.1、図-4.2.3.1、写真-4.2.3.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 5 月 27 日である。

表-4.2.3.1 橋梁諸元(西戸橋)

橋 長	19.0m
上部構造	RC 単純桁
下部構造	重力式橋台
基礎形式	不明
架設年次	1962 年(昭和 37 年)竣工
適用基準	不明
管理者	南三陸町

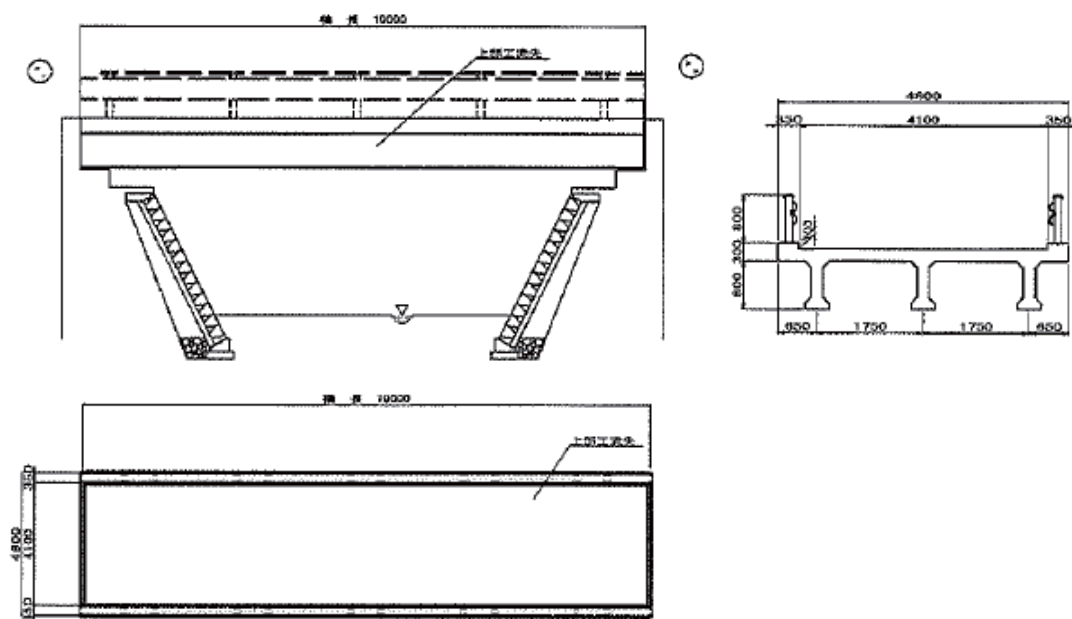


図-4.2.3.1 橋梁一般図(西戸橋)



写真-4.2.3.1 被災前の西戸橋

本橋は、津波によって桁が約 50m 程度の上流に流出した(写真-4.2.3.2、写真-4.2.3.3)。右岸側橋台は、背面盛土が完全に流出し、橋台本体が上流側に大きく傾斜している(写真-4.2.3.4)。パラペットには、下流側基部のひび割れと上流側の斜めひび割れが確認された(写真-4.2.3.5)。左岸側橋台には目立った損傷が見られなかった(写真-4.2.3.6)。また、両橋台とも支承部のアンカーボルトや桁を固定するアンカーバーの形跡は見られず、沓座には高さ調整のために使用されたライナープレートが確認された(写真-4.2.3.7)。



写真-4.2.3.2 被災状況



写真-4.2.3.3 桁の流出状況



写真-4.2.3.4 上流側に傾斜して転倒した右岸側橋台



写真-4.2.3.5 下流側から見た右岸側橋台



写真-4.2.3.6 左岸側橋台の状況



写真-4.2.3.7 左岸側橋台の沓座

4.2.4 揚屋橋、大倉橋(あげやばし、おおくらばし)

揚屋橋および大倉橋は、3.21.2 に示した横津橋の上流に位置する鋼鈹桁橋(揚屋橋)と鋼単純鈹桁橋(大倉橋)であり、1974 年および 1975 年に竣工した(表-4.2.4.1、図-4.2.4.1、写真-4.2.4.1)。これらの橋梁は、津波により上部構造が流出した。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 5 月 27 日である。

表-4.2.4.1 橋梁諸元(揚屋橋、大倉橋)

橋 長	揚屋橋：26.9m、大倉橋：11.6m
上部構造	揚屋橋：鋼鈹桁 大倉橋：鋼単純鈹桁
下部構造	不明
基礎形式	不明
架設年次	揚屋橋：1975 年（昭和 50 年）竣工 大倉橋：1974 年（昭和 49 年）竣工
適用基準	不明
管理者	南三陸町

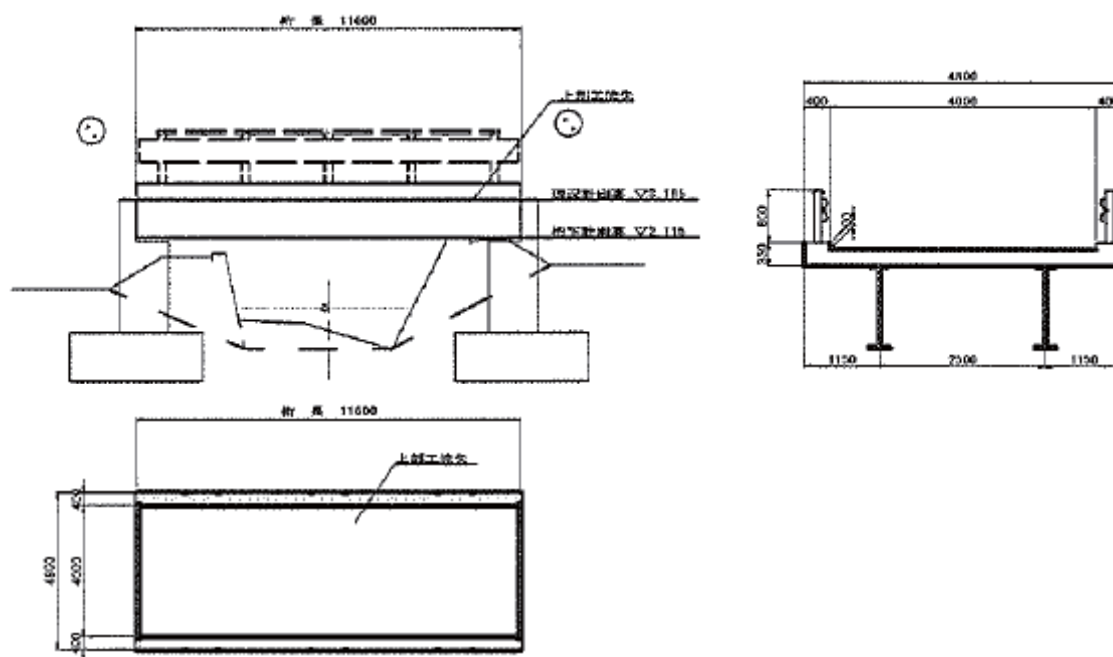


図-4.2.4.1 橋梁一般図(大倉橋 ※揚屋橋は無し)



写真-4.2.4.1 橋梁の流出状況

調査では、横津橋の周辺に鋼鈑桁橋 1 橋(揚屋橋)と単純鋼鈑桁 1 橋(大倉橋)が流出したことが確認された(写真-4.2.4.1)。揚屋橋は、上部構造が橋台位置より約 200m 下流に流出し、橋脚の形跡が確認されなかった(写真-4.2.4.2、写真-4.2.4.3)。支承部には簡易的なゴム支承が使われていた(写真-4.2.4.4)。大倉橋は、水戸辺川の堤防沿いの橋で水路を跨いで架設されていた(写真-4.2.4.5)。支承部は鋼製の線支承が使われていた(写真-4.2.4.6)。上部構造は橋台位置より約 230m 上流に裏返しの状態で流出した(写真-4.2.4.7)。



写真-4.2.4.2 揚屋橋が架かっていた橋台部



写真-4.2.4.3 流出した揚屋橋の上部構造



写真-4.2.4.4 揚屋橋の支承部



写真-4.2.4.5 大倉橋が架かっていた橋
台部



写真-4.2.4.6 大倉橋の支承部



写真-4.2.4.7 流出した大倉橋の上部
構造

4.2.5 富士川橋(ふじかわばし)

3.21.4 に示す新北上大橋 A2 橋台の背面側に位置し、富士川を斜めに渡河する橋長 39.5m の鋼単純桁橋である。新北上川の右岸側堤防と、富士川の右岸を結んでいる(表-4.2.5.1、図-4.2.5.1、写真-4.2.5.1、写真-4.2.5.2)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 5 月 27 日である。

表-4.2.5.1 橋梁諸元(富士川橋)

橋 長	39.5m
上部構造	鋼単純桁橋
下部構造	逆 T 式橋台
基礎形式	鋼管杭基礎 (A1)、直接基礎 (A2)
竣工年	1974 年 (昭和 49 年) 竣工 (1974 年供用)
適用基準	S48 道路橋示方書・同解説
管理者	宮城県

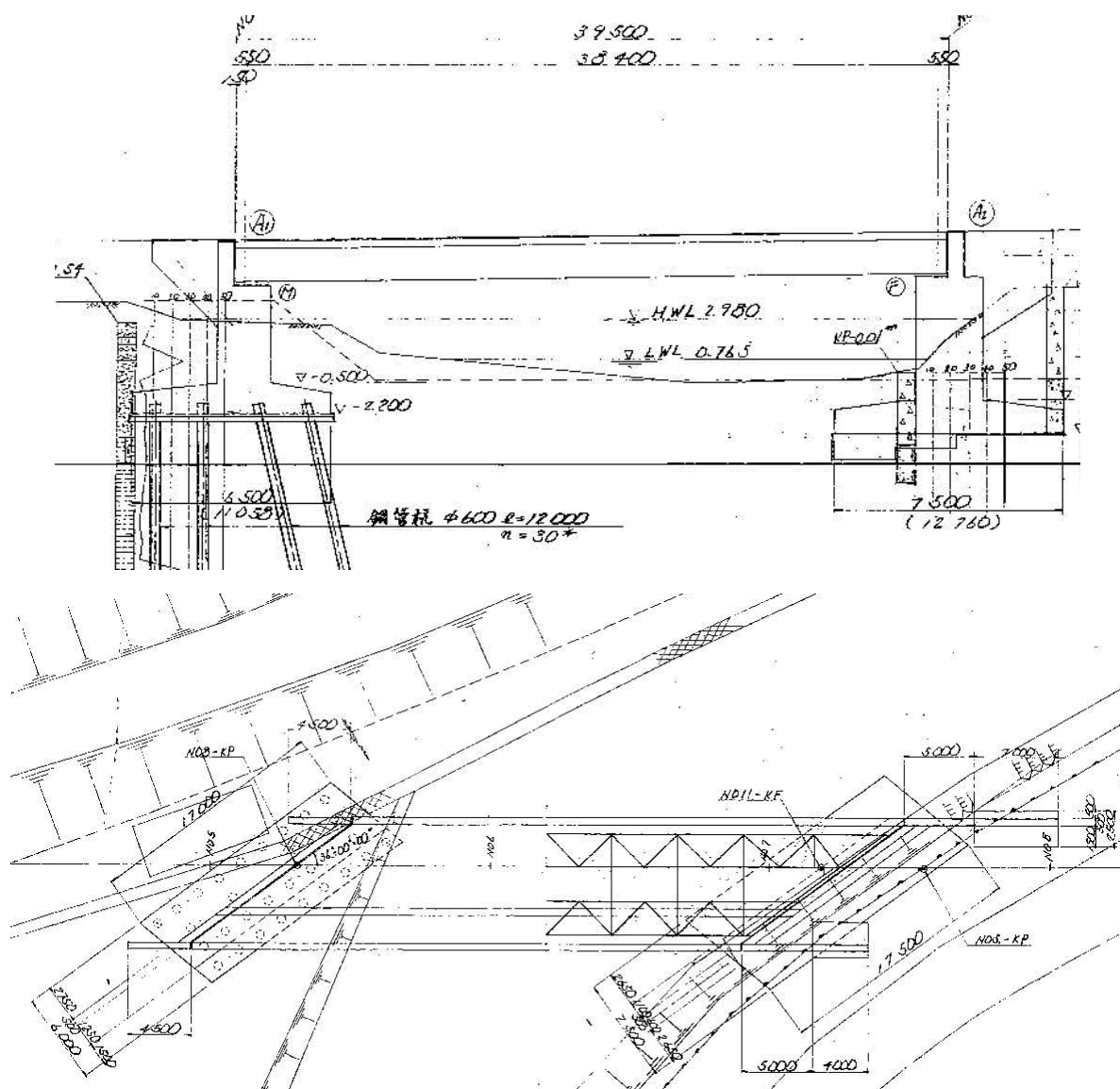


図-4.2.5.1(1) 橋梁一般図(富士川橋)

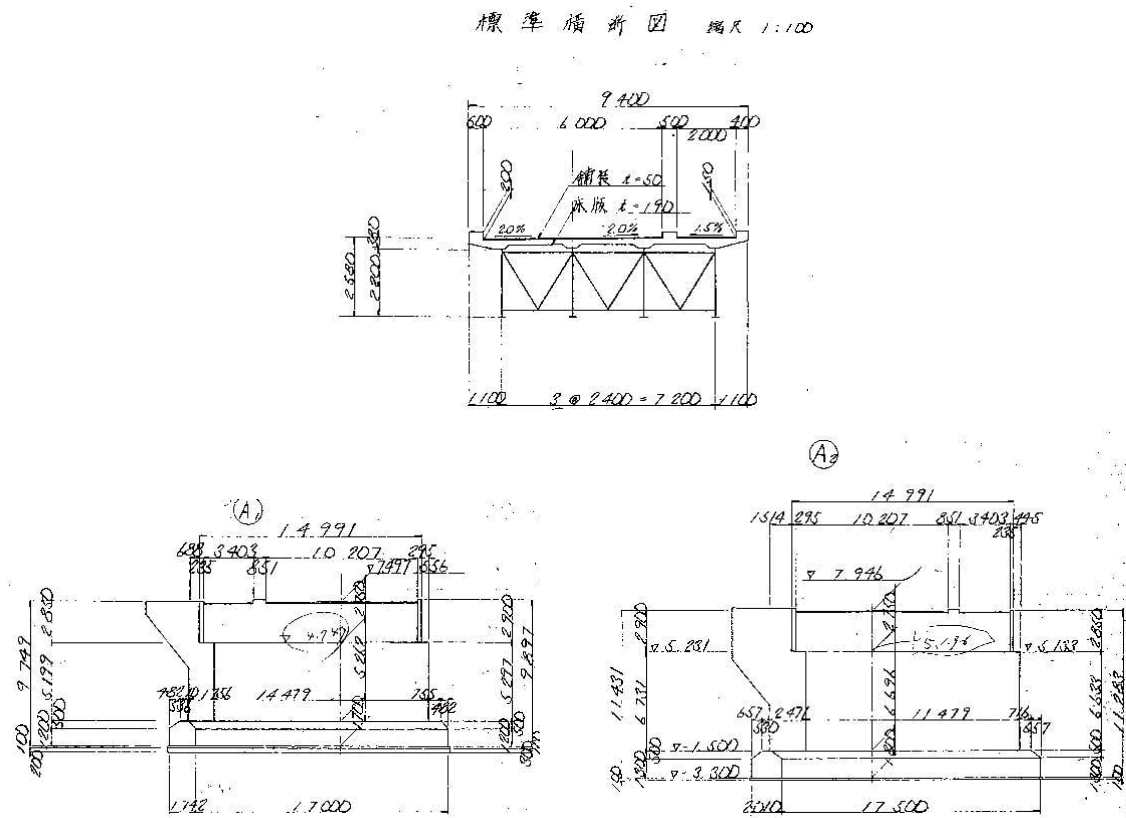


図-4.2.5.1(2) 橋梁一般図(富士川橋)



写真-4.2.5.1 富士川橋(右岸側より)



写真-4.2.5.2 富士川橋(下流側より)

調査では、橋台背面の段差や桁端部の損傷等の異常は見られなかった(写真-4.2.5.1～写真-4.2.5.6)。上流側から見た主桁の側面には、写真-4.2.5.3及び写真-4.2.5.4に示すように、破線より以下の部分の色が鮮明に見える。これは、水もしくは飛沫によって洗われたためであると考えられる。右岸側橋台における木片などの堆積状況(写真-4.2.5.6)を考慮しても、写真に示した破線位置は津波襲来時の水位の高さ程度であると推測される。その場合、津波襲来時の津波高さは、主桁の約 1/3 の高さまでであったと考えられる。



写真-4.2.5.3 主桁側面(上流側より)



写真-4.2.5.4 左岸側橋台付近の主桁側面
(上流側より)



写真-4.2.5.5 右岸側橋台(上流側より)



写真-4.2.5.6 右岸側橋台に堆積している木片など

4.2.6 定川大橋(じょうかわおおはし)

定川大橋は、宮城県石巻市と東松島市の間に位置し、定川を渡河する斜角 50° 、橋長 126m の PC 単純ポストテンション桁橋である(表-4.2.6.1、図-4.2.6.1)。

本橋は、石巻湾に注ぐ定川の河口部に位置しており、本橋の約 800m の位置には造船所がある。発災当日は、24,000 トン級の貨物船が停泊していた。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 31 日、5 月 27 日である。

表-4.2.6.1 橋梁諸元(定川大橋)

橋 長	126m
上部構造	PC 単純ポストテンション桁 (3 連) (斜角 50°)
下部構造	逆 T 式橋台、RC 小判型橋脚
基礎形式	鋼管杭基礎
架設年次	1989 年 (平成元年) 竣工 (1989 年供用)
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	宮城県

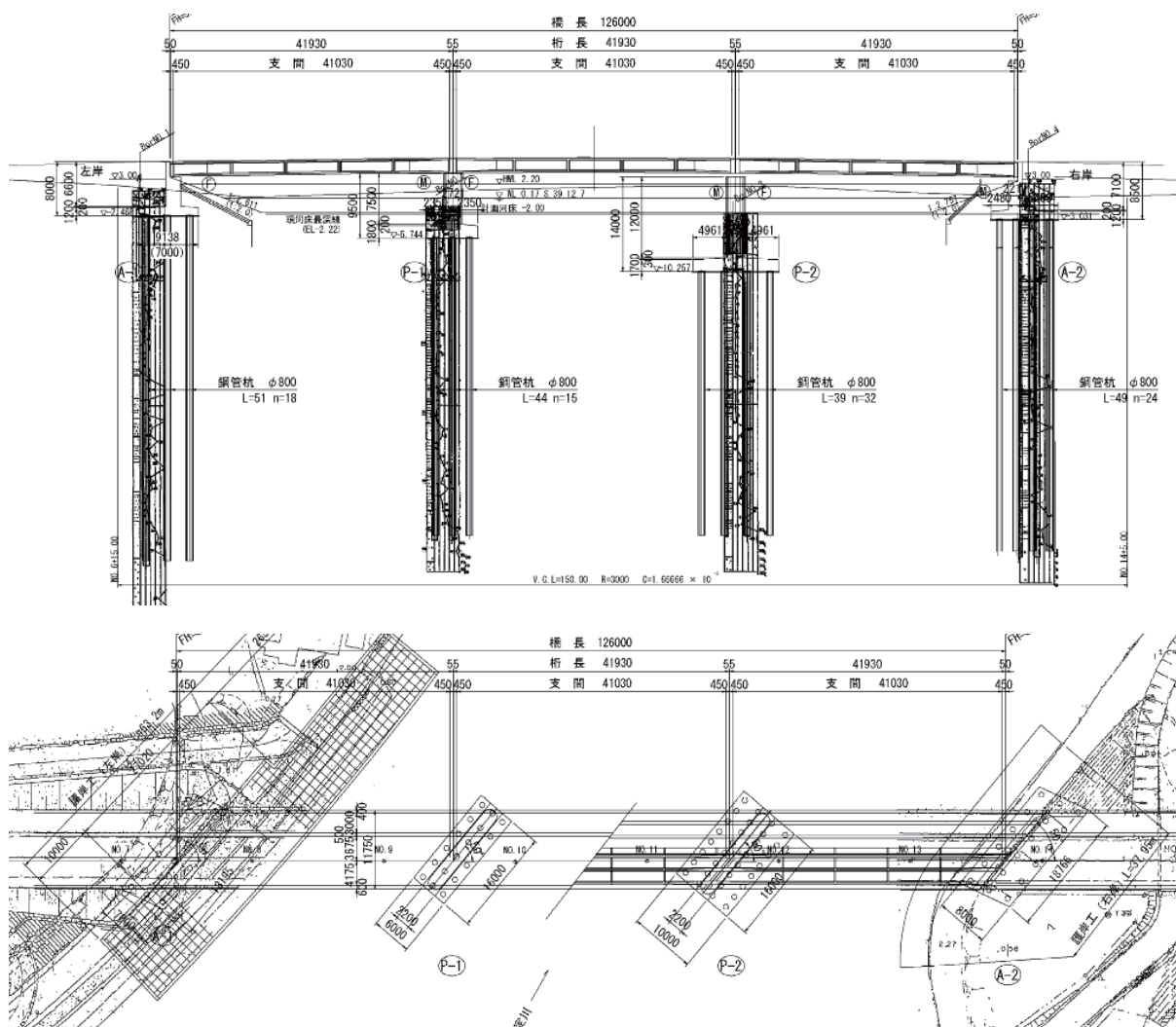


図-4.2.6.1 橋梁一般図(定川大橋)

本橋は、左岸側橋台背面盛土と中央径間の上部構造が上流側に流出した(写真-4.2.6.1～写真-4.2.6.6)。流出した上部構造の主桁(写真-4.2.6.4)、右岸側径間の主桁と高欄(写真-4.2.6.7、写真-4.2.6.8)、左岸側径間の床版と高欄(写真-4.2.6.8、写真-4.2.6.9)に衝突によるものと思われる損傷が見られた。したがって、中央径間上部構造の流出は、津波で流されてきた船による衝突によって生じた可能性がある。

写真-4.2.6.10 には、流出した上部構造のアンカーバーの変形状況を示す。上部構造が流出した上流側に向かってアンカーバーが変形していた。



写真-4.2.6.1 橋の流出状況



写真-4.2.6.2 定川大橋



写真-4.2.6.3 流出した上部構造の遠景



写真-4.2.6.4 流出した上部構造の状況



写真-4.2.6.5 左岸側橋台背面盛土の流出状況(橋台背面より)



写真-4.2.6.6 左岸側橋台背面盛土の流出状況(橋面より)



写真-4.2.6.7 上部構造が流出しなかった径間の状況(下流側側面)



写真-4.2.6.8 損傷箇所状況



写真-4.2.6.9 上部構造が流出した
径間の状況(橋面)



写真-4.2.6.10 流出した上部構造の
アンカーバーの変形状況

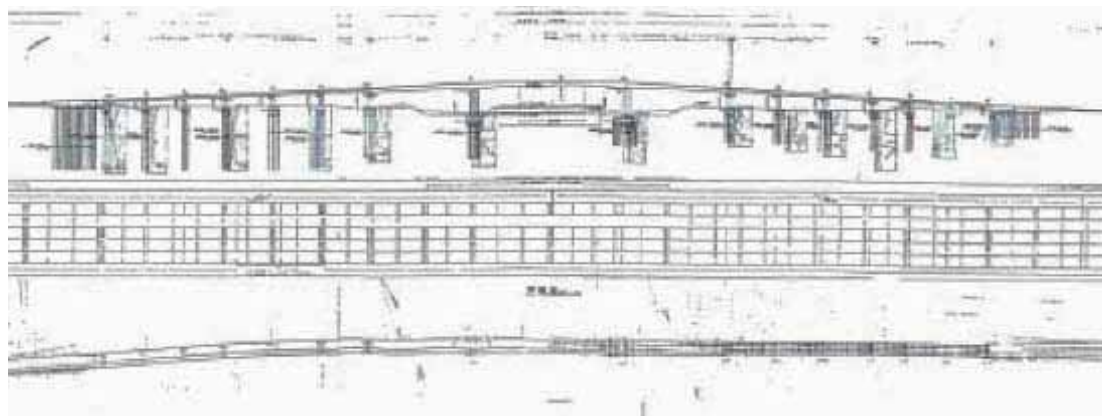
4.2.7 日和大橋(ひよりおおはし)

日和大橋は、宮城県石巻市に位置し、旧北上川河口を渡河する橋長 716.6m の 3 径間連続鋼鈑桁橋、3 径間連続鋼床版箱桁橋、3 径間連続鋼鈑桁橋であり、1979 年に竣工した(表-4.2.7.1、図-4.2.7.1、写真-4.2.7.1、写真-4.2.7.2)。

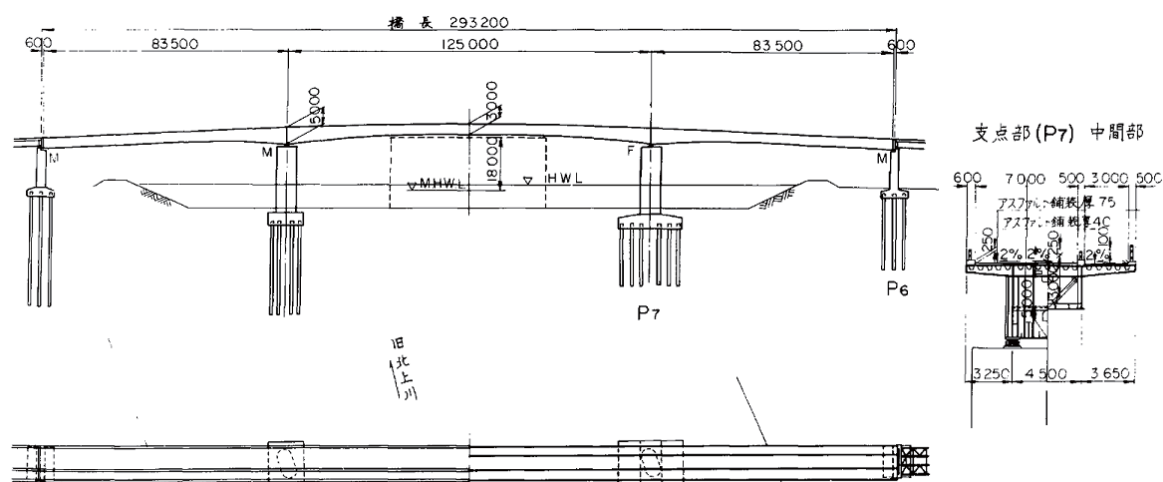
なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 31 日、5 月 27 日である。

表-4.2.7.1 橋梁諸元(日和大橋)

橋 長	716.6m
上部構造	3 径間連続鋼鈑桁+3 径間連続鋼床版箱桁(渡河部)+3 径間連続鋼鈑桁
下部構造	RC 張出し式橋脚(鋼板巻立て耐震補強済み)、RC 小判型橋脚(渡河部)、橋台形式は不明
基礎形式	鋼管杭基礎
竣工年	1979 年(昭和 54 年)竣工(1979 年供用)
適用基準	S48 道路橋示方書・同解説
管理者	宮城県



(a) 全体側面図(宮城県 HP より)



(b) 鋼床版箱桁部((社)日本橋梁建設協会 HP より)

図-4.2.7.1 橋梁一般図(日和大橋)



写真-4.2.7.1 日和大橋(渡河部)



写真-4.2.7.2 日和大橋(左岸側)

本橋は、津波によって橋台背面土の流出、変状、橋脚基部の洗掘等の被害が生じた。左岸側橋台周辺の主桁に残されている浸水の痕跡より、津波による浸水の高さは交差する道路の路面から約 3.3mであったと考えられる(写真-4.2.7.3、写真-4.2.7.4)。

本橋は、橋台背面にカルバートが設けられ、橋台背面とカルバート間に空洞となっている。下流側の橋台ウイングの下壁が津波によって破壊された(写真-4.2.7.5、写真-4.2.7.6)。また、カルバートの背面盛土は、橋軸直角方向における変状が生じ、その変状による段差は約 13.5cmである(写真-4.2.7.7、写真-4.2.7.8)。一方、調査時点では、既に補修されたが、宮城県資料より、右岸側橋台背面盛土は流出したことが分かる(写真-4.2.7.9)。橋脚基部では津波による洗掘が生じた(写真-4.2.7.10～写真-4.2.7.12)。耐震補強で設置されたダンパーと落橋防止構造には特段の変状が見られなかった(写真-4.2.7.13)。



写真-4.2.7.3 左岸側橋台周辺の状況



写真-4.2.7.4 左岸側橋台周辺の状況



写真-4.2.7.5 左岸側橋台と橋台背面のカルバートの状況(上流側より)



写真-4.2.7.6 左岸側橋台と橋台背面のカルバートの状況(下流側より)



写真-4.2.7.7 左岸側カルバート背面盛土の橋軸直角方向の変状



写真-4.2.7.8 左岸側カルバート背面盛土の橋軸直角方向の変状による段差(約 13.5cm)



写真-4.2.7.9 右岸側橋台背面盛土の流出(3月11日地震直後の状況、宮城県より)



写真-4.2.7.10 鋼板巻立て補強されたRC橋脚の状況



写真-4. 2. 7. 11 橋脚基部の洗掘状況



写真-4. 2. 7. 12 橋脚基部の洗掘状況



写真-4. 2. 7. 13 ダンパーと落橋防止構造

4.2.8 宮城野大橋(みやぎのおおはし)

宮城野大橋は、仙台市宮城野区において七北田川を渡河する橋長 376.1m の橋梁であり、1999 年に竣工した(表-4.2.8.1、図-4.2.8.1、写真-4.2.8.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 12 日である。

表-4.2.8.1 橋梁諸元(宮城野大橋)

橋 長	376.1m
上部構造	A1～P1：PC プレテンホロー桁 P1～PA1：4 径間連続 PC 中空床版桁 PA1～PA2：4 径間連続 PC 箱桁 PA2～A2：4 径間連続 PC 中空床版桁
下部構造	逆 T 式橋台 (A1、A2)、RC 壁式橋脚 (P1、PA1、PA2、P9) RC 小判柱 (P5、P6、P7)
基礎形式	鋼管杭基礎
架設年次	1999 年 (平成 11 年) 竣工 (1999 年供用)
適用基準	H2 道路橋示方書・同解説
管理者	宮城県

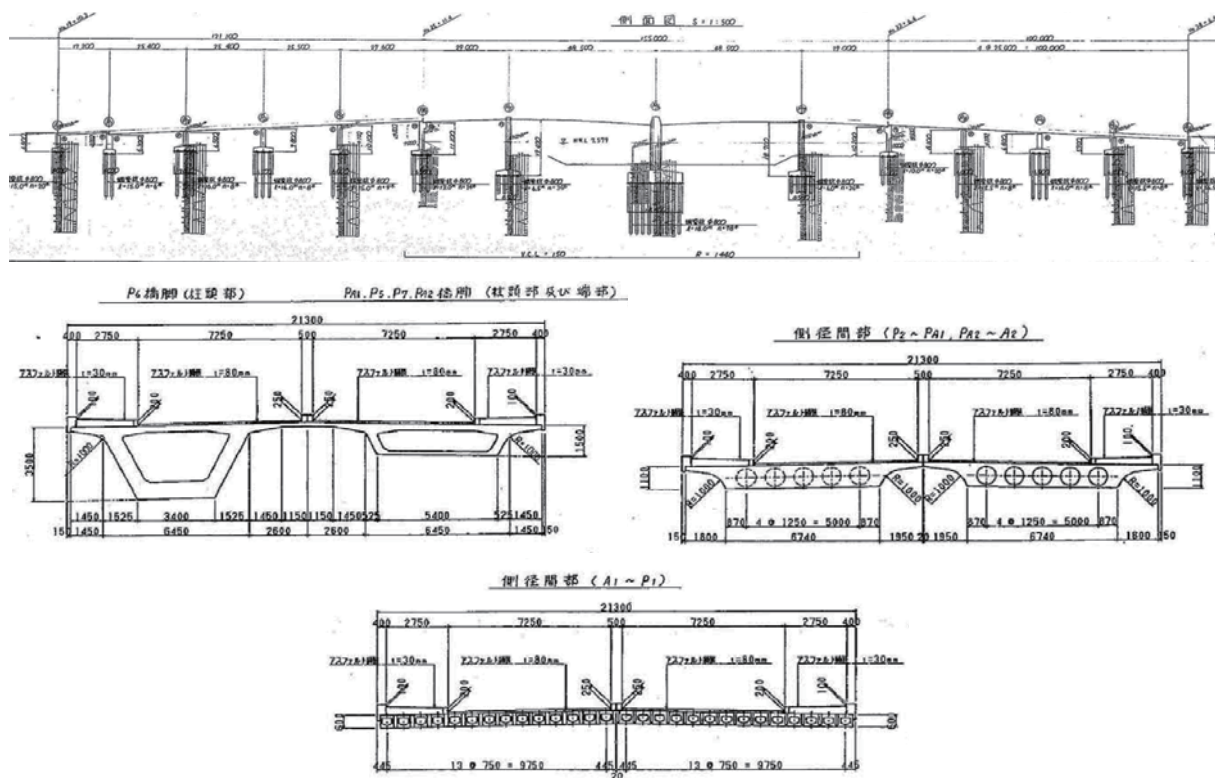


図-4.2.8.1 橋梁一般図(宮城野大橋)



写真-4.2.8.1 宮城野大橋 (A1 側)

調査は A1 側より PA1 橋脚の間を側道から調査を実施した。

P1 橋脚上かけ違い部で遮音壁パネルが外側にはらみ出す変形が確認された(写真-4.2.8.2)。また、PA1 橋脚の脚天端の支承アンカーボルトの作用力とみられる壁面の顕著な浮き、剥離、コンクリート片の落下が見られた(写真-4.2.8.3)。調査時は供用中であり、遠望目視においてはその他の損傷は見られなかった。



写真-4.2.8.2 遮音壁パネル損傷(伸縮部)



写真-4.2.8.3 橋脚天端の損傷(西側主径間部)

4.2.9 栗原中央大橋(くりはらちゅうおうおおはし)

栗原中央大橋は宮城県栗原市に位置し、迫川を渡河する橋長 204.3m の 5 径間連続 PC 波形ウェブ箱橋(免震橋)であり、2008 年に竣工した(写真-4.2.9.1、図-4.2.9.1、写真-4.2.9.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 5 月 26 日である。

表-4.2.9.1 橋梁諸元(栗原中央大橋)

橋 長	204.3m
上部構造	5 径間連続 PC 波形ウェブ箱桁
下部構造	RC 小判型橋脚、逆 T 式橋台
基礎形式	場所打ちコンクリート杭、ニューマチックケーソン
竣工年	2008 年(平成 20 年)竣工(2008 年供用)
適用基準	H14 道路橋示方書・同解説
管理者	栗原市

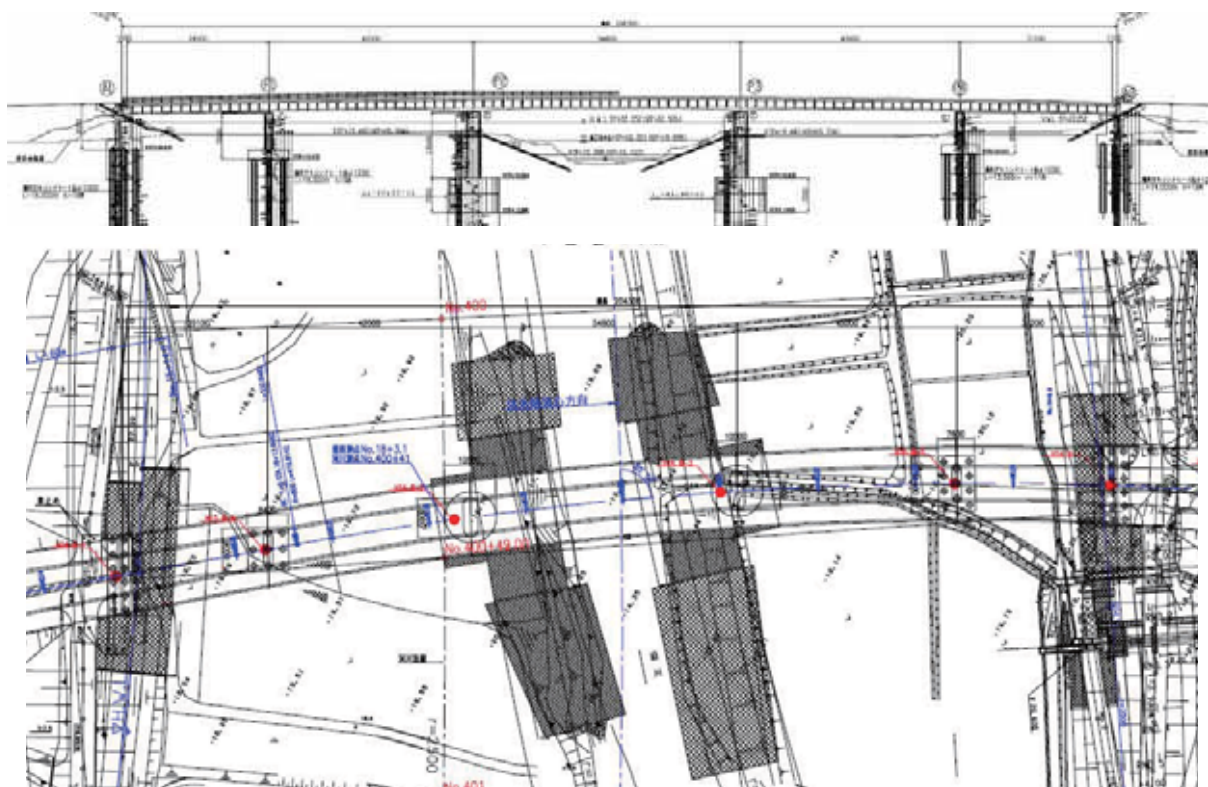


図-4.2.9.1(1) 橋梁一般図(栗原中央大橋)

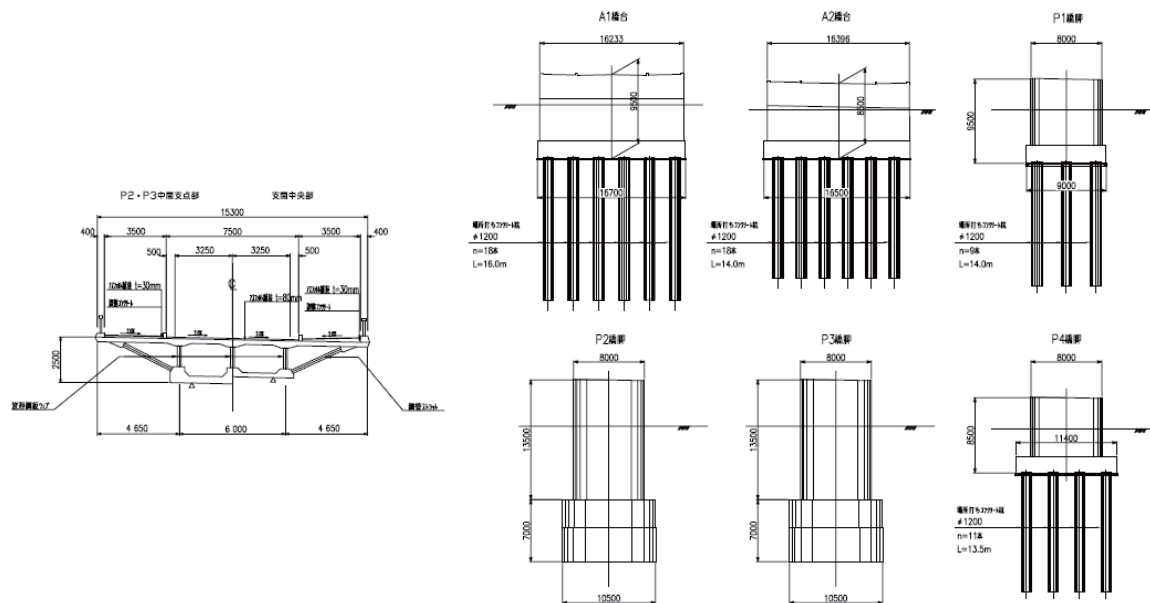


図-4. 2. 9. 1 (2) 橋梁一般図(栗原中央大橋)



写真-4. 2. 9. 1 栗原中央大橋

本橋は、今回の地震で最大加速度が観測された K-NET 築館 (MYG004) 観測点から 2.3km 程度北に位置している。地震による損傷としては、橋台背面盛土の沈下(写真-4. 2. 9. 2)によって歩道部の段差(写真-4. 2. 9. 3)、地覆の傾き(写真-4. 2. 9. 4)、橋台背面車道部の隙間(写真-4. 2. 9. 5)等が確認された。ゴム支承には微小の変形が見られたが(写真-4. 2. 9. 6)、今回の地震によるものかどうかは不明である。橋梁本体には特段の損傷は見られなかった。



写真-4.2.9.2 橋台側面盛土の沈下
(9cm 程度)



写真-4.2.9.3 橋台背面盛土の沈下による
歩道部の段差



写真-4.2.9.4 橋台背面盛土の沈下による
地覆の傾き



写真-4.2.9.5 橋台背面盛土の沈下による
車道部の隙間



写真-4.2.9.6 ゴム支承の微小な変形

4.2.10 江合橋(えあいばし)

江合橋は、主要地方道古川佐沼線で、宮城県大崎市を流れる一級河川江合川を渡河する橋長 180.8m、幅員 14.3m の 3 径間連続鋼非合成鈹桁橋 2 連であり、1981 年に竣工した(表-4.2.10.1、図-4.2.10.1、写真-4.2.10.1)。固定支承の位置は、P1 橋脚及び P5 橋脚である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 7 日である。

表-4.2.10.1 橋梁諸元(江合橋)

橋 長	180.8m (2×90.4m)
上部構造	3 径間連続鋼非合成鈹桁 (2 連)
下部構造	逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	鋼管杭基礎
架設年次	1981 年 (昭和 56 年) 竣工 (1981 年供用)
適用基準	S48 道路橋示方書・同解説
管理者	宮城県

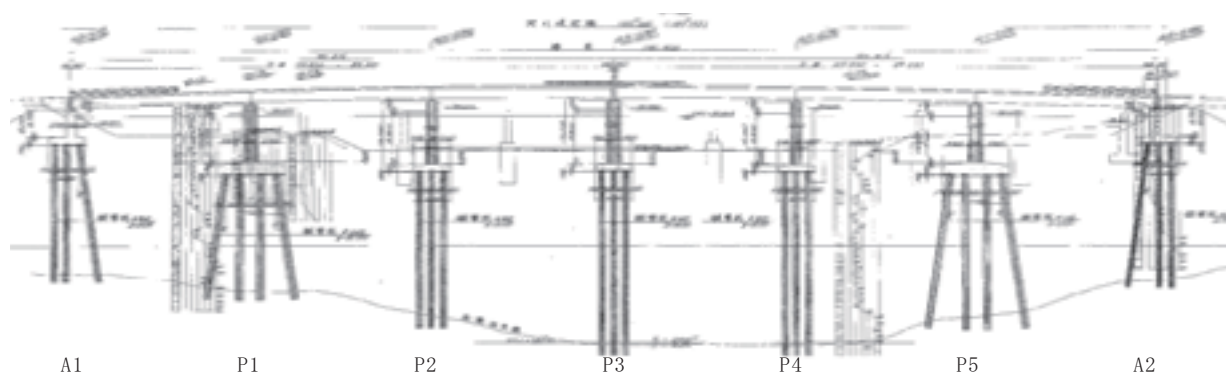


図-4.2.10.1 側面図(江合橋)



写真-4.2.10.1 江合橋(右岸 A1 側より)

江合橋の左岸側の橋台(A2)は江合川左岸に位置し、堤防が液状化による大きな被害を受けている。右岸側は堤防道路が調査時点では通行止めとなっており、また、左岸側は既に復旧工事が実施されていた(写真-4.2.10.2、写真-4.2.10.3)。両橋台の前面地盤は、大きく乱れた形跡が残っていた(写真-4.2.10.4)。

橋台背面では、50-80cm と盛土が大きく沈下していた(写真-4.2.10.5、写真-4.2.10.6)。盛土高は 4.5m 程度であり、アプローチ部の道路にもゆがみや補修痕がみられた。

A1 橋台及び桁端部には、いくつかの変状が確認された(写真-4.2.10.7)。桁端部のつまりが生じ、可動支承サイドブロックとの遊間がない状況となっている(写真-4.2.10.8)。桁の上部と下部では、パラペットとの間のつまり具合に差があり(上側で約 7cm、下側で約 3cm、間隔(桁高)は約 160cm)、桁もしくは橋台に若干の回転が生じているとみられる。桁端部には桁とパラペットの連結構造を有しているが、上側ボルトの抜け出し、パラペット側接合構造の上下間での開きの差(回転)、取り付け部パラペットのひび割れ等が確認された(写真-4.2.10.9)。一旦桁端部のつまりや回転が生じた後、ゆるみ(戻り)が生じた可能性が考えられる。橋座部には、支承の後ろ側から側面に連続するひび割れが見られた(写真-4.2.10.10)。ひび割れ幅は約 10mm と大きく、数 mm の段差(前側が低い)も生じている。内側の支承は著しい腐食と破損が生じており、擦過痕や塗膜剥がれの状況から、一部の損壊は新しいものと推定される(写真-4.2.10.11)。桁下にある添架物も桁端で折損が生じているが、埃等の状況から、以前からある程度の折れ曲がりが生じており、最近受けた振動ないし移動により、新たな損傷が生じたものとみられる(写真-4.2.10.12)。橋台コンクリートには、モルタルでの補修痕らしきものがみられ、その他の形跡からも、以前よりある程度の移動や損傷が生じていたことが考えられる。なお、桁端部の鋼材は腐食が著しい状況であった(写真-4.2.10.13)。

橋脚では、基部付近において地盤とのすき間が生じていたものの、躯体に特段の損傷は確認されなかった(写真-4.2.10.14、写真-4.2.10.15)。橋脚上の支承については、外桁部の支承等を遠望目視で確認したが、大きな変状は確認されなかった(写真-4.2.10.16)。

上部構造の中間支点部について路面から確認したが、特段の変状は確認されなかった。中央部桁間の伸縮装置についても特に損傷はみられず、伸縮部隙間の堆積物がわずかに盛り上がっており、遊間が若干詰まったと考えられる(写真-4.2.10.17)。

A2 橋台側でもいくつかの変状がみられた。桁端部とパラペットには、A1 と異なり、回転が生じたことを示唆するような桁上下間のすき間の明らかな違いはみられなかったが(写真-4.2.10.18)、簡易な測定器でパラペット前面の傾斜を測定したところ、1° 弱程度の後方への傾きが確認された。パラペット前面には、支承、連結構造等の周辺にコンクリートが剥がれるような損傷が発生している一方、橋座部では A1 と同様に支承の後ろ側から橋台側面に伸びる 10mm 程度の大きなひび割れが生じていた(写真-4.2.10.19)。支承では A1 と異なり、サイドブロック前側との間に 1cm 程度のすき間が生じていた(写真-4.2.10.20)。また、G1 桁端部には、以前に生じたとみられる変形が確認されたが、現在はパラペットとの間にすき間が空いている(写真-4.2.10.21)。A2 橋台周辺の堤防盛土及び側道舗装は修復された状況が確認された(写真-4.2.10.3)。今回の地震との関係は不明であるが、一旦は桁端がつまりパラペットと桁端下側が接触していたものの、その後すき間が広がるという履歴を受けたものと考えられる。



写真-4. 2. 10. 2 右岸(江合橋 A1 下流側)の
堤体状況：堤体上の道路は通行止め



写真-4. 2. 10. 3 左岸(江合橋 A2 下流側)の
堤体状況：液状化により大きく損壊、既に
復旧工事が実施



写真-4. 2. 10. 4 A1 橋台前面の地盤状況：地盤の乱れがみられる



写真-4. 2. 10. 5 橋台背面段差(右岸 A1 側)



写真-4. 2. 10. 6 橋台背面段差(左岸 A2 側)



写真-4.2.10.7 A1橋台、桁端部の状況：
桁端部のつまり（回転）、橋座部のひび割れ
等が発生



写真-4.2.10.8 A1橋台下流側(G5桁)
支承：サイドブロックの遊間なし



写真-4.2.10.9 A1橋台と桁の連結構造：
アンカーボルトが抜出し、下側に開き



写真-4.2.10.10 A1橋台下流側橋座部(写
真-4.2.10.7の拡大)：G5桁支承の後ろか
ら側面にかけて10mmのひび割れ、数mmの
段差(前側が低い)、既往の補修モルタル痕
もみられる



写真-4.2.10.11 A1橋台内桁(G2)支承の著
しい腐食と破損



写真-4. 2. 10. 12 添架物の損傷



写真-4. 2. 10. 13 主桁と横鋼接合部の腐食状況



写真-4. 2. 10. 14 P2 橋脚 (A1 側から撮影)



写真-4. 2. 10. 15 P2 橋脚基部



写真-4. 2. 10. 16 P1 橋脚 G1 桁支承



写真-4. 2. 10. 17 伸縮装置路肩部 (P3)



写真-4.2.10.18 A2 橋台の状況



写真-4.2.10.19 A2 橋台パラペット前面及び橋座部のひび割れ等



写真-4.2.10.20 A2 橋台支承の状況：前側
サイドブロックとの間にすき間



写真-4.2.10.21 A2 橋台上 G1 桁端部の
変形

4.2.11 志田橋(しだばし)

志田橋は、主要地方道古川松山線上で宮城県大崎市に位置し、一級河川鳴瀬川を渡河する橋長 266.2m、幅員 7.2m の 9 径間ゲルバー鋼鈑桁橋であり、1958 年に竣工した(表-4.2.11.1、図-4.2.11.1、写真-4.2.11.1)。橋台部の鋼管杭長は 8m、橋脚部のケーソンは 11~12m と、4.2.12 に示す下流側の野田橋等と比較して根入れ長が浅くなっている。耐震補強については、橋台、橋脚部での縁端拡幅が実施されている(写真-4.2.11.2)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 7 日である。

表-4.2.11.1 橋梁諸元(志田橋)

橋 長	266.2m (9@29.5m)
上部構造	9 径間ゲルバー鋼鈑桁
下部構造	半重力式橋台 (A1、A2)、RC ラーメン橋脚 (P1、P2、P5~P8)、RC 壁式橋脚 (P3、P4)
基礎形式	鋼管杭基礎 (橋台部)、ケーソン基礎 (橋脚部)
架設年次	1958 年 (昭和 33 年) 竣工 (1958 年供用)
適用基準	S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	宮城県

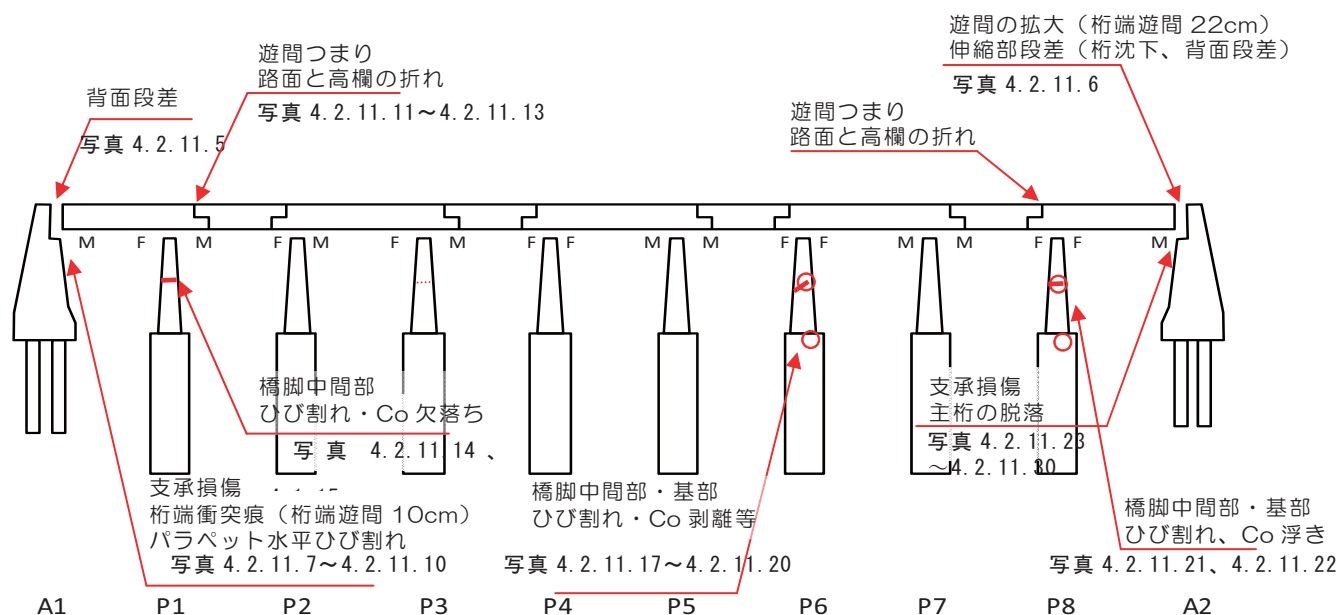


図-4.2.11.1 側面図(志田橋)



写真-4.2.11.1 志田橋(左岸 A1 側より)



写真-4.2.11.2 縁端拡幅の状況

志田橋周辺は、鳴瀬川流域のうち、液状化による堤体の被害が大きかった箇所の一つである(鳴瀬川 30.0km 地点)。右岸・左岸ともに堤体の崩れ等がみられ、また左岸側では堤体背面(堤内側)に並行する道路に著しい変形、損傷が生じている(写真-4.2.11.3、写真-4.2.11.4)。

A1 橋台背面では路面位置で約 16cm の段差が生じていた(写真-4.2.11.5)。一方、A2 橋台背面では路面に大きなひび割れが生じていたものの、段差はわずかであった(写真-4.2.11.6)。なお、盛土高は 6m 程度である。

A1 橋台側の桁端部とパラペットとの間には 10cm 程度のすき間があり、上下で開きの差はみられなかった(写真-4.2.11.7)。張出し部の桁端が橋台脇のよう壁コンクリートに衝突し、コンクリートが欠けている状況がみられた(写真-4.2.11.8)。橋台パラペットの前面には 1.2mm 程度の水平ひび割れが確認された(写真-4.2.11.9)。支承の沓座には一部割れが生じていた(写真-4.2.11.10)。支承には腐食が生じており、今回の地震の前から、ある程度損傷が生じていたものとみられるが、今回の地震による衝突痕等の痕跡も確認された。

上部構造は、P1～P2 間、P7～P8 間の 2 箇所で、桁に上に凸となる折れ曲がりが見られた(写真-4.2.11.11)。いずれもゲルバー桁受け部で、遊間のつまりが生じるとともに、やや上側に開いた状況となっている(写真-4.2.11.12)。折れ曲がりが生じた部分の路面では、伸縮装置のゴムが遊間のつまりに伴い浮いた状態となっている(写真-4.2.11.13)。

固定支承を有するラーメン形式の橋脚(P1、P6、P8)では、いずれも柱部に損傷がみられた。P1 橋脚では、段落とし部と推定される柱部の中間高さで、ひび割れ、コンクリートの剥離等が全週にわたり生じている(写真-4.2.11.14、写真-4.2.11.15)。P6 橋脚では、段落とし部と推定される柱部の中間高さ及び基部で、ひび割れ、コンクリートの浮き等が生じている(写真-4.2.11.16)。下流側柱の中間部では、ひび割れが P7 側(左岸側)から P5 側(右岸側)に斜め下方向に伸びるとともに、P7 側角部では鉄筋が露出し、若干座屈している状況が伺える(写真-4.2.11.18、写真-4.2.11.19)。中間部、基部ともに、コンクリートの浮きや剥離など、P7 側の損傷が著しい傾向となっている(写真-4.2.11.17～写真-4.2.11.19)。P8 橋脚も P6 橋脚と同様、中間高さ及び基部で損傷が生じており、A2 側の損傷が著しい(写真-4.2.11.20、写真-4.2.11.21)。

P3 橋脚及び P4 橋脚も固定支承であるが、P1、P6、P8 と異なり壁式構造であり、一部中間高さでのひび割れ以外に特段の損傷はみられなかった(写真-4.2.11.22)。なお、管理者による震後の点検結果によれば、P3、P4 橋脚上の支承では、アンカーボルトの抜け出し、セットボルトの破断等支承部の損傷が生じていたことや、橋脚の橋軸方向の傾斜は生じていなかったことが確認されている。

A2 橋台では、支承から桁端拡幅部への主桁の脱落が確認された。支承が破壊、主桁は橋台前方に移動し上沓の半分以上は拡幅部上に移動していた(上流側の G1 桁で、既設橋台部には残り 20cm 程度のかかり)(写真-4.2.11.23～写真-4.2.11.27)。桁の脱落により、路面の伸縮装置部で段差(約 6cm)及び遊間の拡がり(フィンガー先端間で約 9cm)が確認された(写真-4.2.11.28～写真-4.2.11.30)。なお、簡易な測定器でパラペット前面の傾斜を測定したところ、1° 弱程度の後方への傾きが確認された。



写真-4.2.11.3 右岸(A1 下流側)の堤体
状況：堤体上の道路は通行止めの状況



写真-4.2.11.4 左岸(A2 下流側)の堤体
状況：堤体が崩れ、背面の道路も著しい
変形、損傷が発生



写真-4.2.11.5 橋台背面段差
(右岸 A1 側)



写真-4.2.11.6 橋台背面段差
(左岸 A2 側)



写真-4.2.11.7 A1 桁端部と橋台パラペット間のすき間(約 10cm)



写真-4.2.11.8 A1 橋台脇(上流側)の壁部におけるコンクリート欠損



写真-4.2.11.9 A1 橋台パラペット前面の水平ひび割れ



写真-4.2.11.10 A1 橋台支承(上流側)沓座の割れ



写真-4.2.11.11 上部構造ゲルバー部での折れ

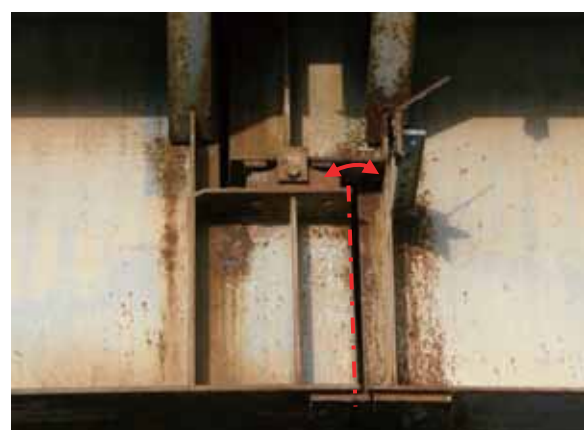


写真-4.2.11.12 ゲルバー桁受け部 (P7-P8 間) : 遊間がつまり、上側にやや開き



写真-4.2.11.13 桁折れ部での伸縮装置：
桁間のつまりに伴いゴムが浮いている



写真-4.2.11.14 P1 橋脚中間部のひび割れ
(P2 側より撮影)

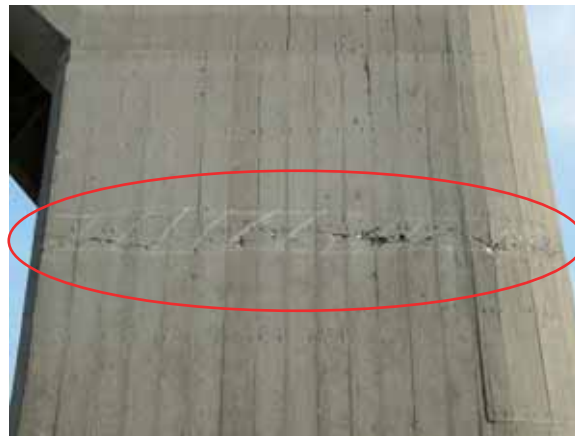


写真-4.2.11.15 P1 橋脚中間部のひび割れ、コンクリートの剥離 (A1 側より)



写真-4.2.11.16 P6 橋脚の損傷(P7 側より)



写真-4.2.11.17 P6 橋脚基部(下流側より) : P7 側のみに著しい損傷(コンクリートのひび割れ、浮き等)

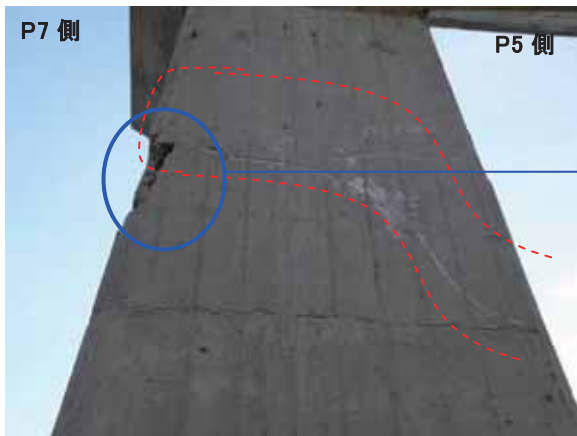


写真-4.2.11.18 P6 橋脚下流側柱中間部 : 側面のひび割れ(上流側より)



写真-4.2.11.19 P6 橋脚中間部の鉄筋露出、座屈



写真-4.2.11.20 P8 橋脚基部の損傷(A2 側より)



写真-4.2.11.21 P8 橋脚上流側柱中間部のひび割れ(A2 側ではコンクリートの浮きを確認)



写真-4. 2. 11. 22 P3 橋脚中間部のひび割れ(下流側より)



写真-4. 2. 11. 23 A2 橋台(左岸側)の状況



写真-4. 2. 11. 24 A2 橋台支承の破壊・桁の脱落(上流側の G1 桁)



写真-4. 2. 11. 25 A2 橋台上主桁の脱落(G1 桁内側より撮影)



写真-4. 2. 11. 26 桁かかり状況
(写真-4. 2. 11. 25 の拡大)

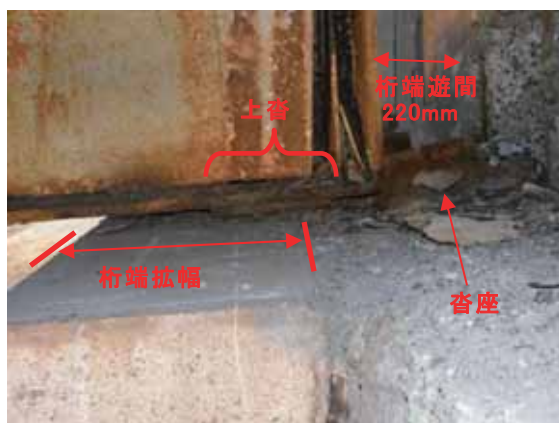


写真-4.2.11.27 主桁の脱落
(写真-4.2.11.25 の拡大)



写真-4.2.11.28 伸縮装置部段差(右岸 A2)



写真-4.2.11.29 高さ方向段差
(写真-4.2.11.28 の拡大)



写真-4.2.11.30 橋軸方向遊間
(写真-4.2.11.28 の拡大)

4.2.12 野田橋(のだばし)

野田橋は、主要地方道鹿島台高清水線上で宮城県美里町に位置し、一級河川鳴瀬川を渡河する橋長 237.1m、幅員 11.5m の 3 径間連続鋼鈑桁橋 2 連であり、1984 年に竣工した(表-4.2.12.1、図-4.2.12.1、写真-4.2.12.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 8 日である。

表-4.2.12.1 橋梁諸元(野田橋)

橋 長	237.1m (2×118.4m)
上部構造	3 径間連続鋼鈑桁 (2 連)
下部構造	逆 T 式橋台、RC 単柱式橋脚
基礎形式	鋼管杭基礎
架設年次	1984 年 (昭和 59 年) 竣工 (1984 年供用)
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	宮城県

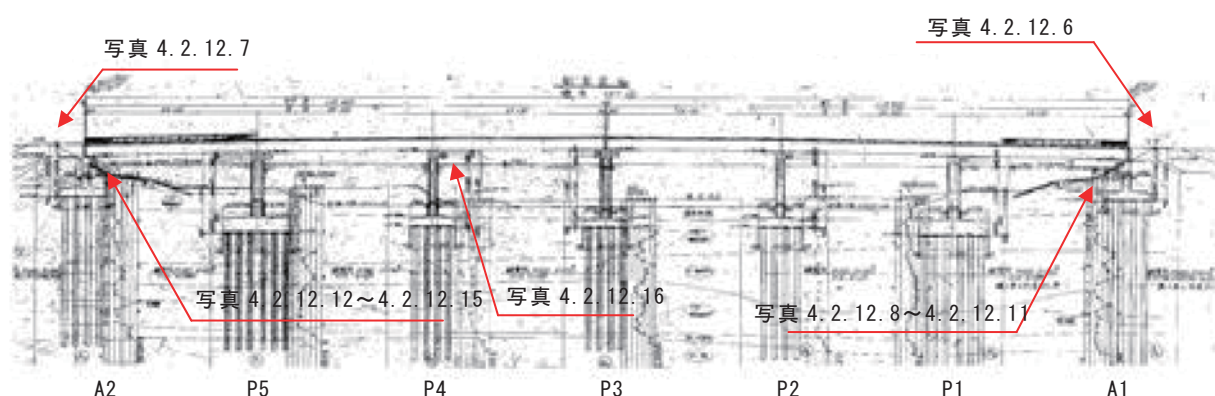


図-4.2.12.1 橋梁一般図(野田橋)



写真-4.2.12.1 野田橋(左岸 A2 側より)

本橋は鳴瀬川の 24.7km 地点にあり、右岸、左岸とも堤体の大きな損傷や修復した痕跡は確認されなかった(写真-4.2.12.2、写真-4.2.12.3)。高水敷では一部に水たまりや噴砂の痕跡がみられたものの、大きな変状は確認されなかった(写真-4.2.12.4、写真-4.2.12.5)。橋台背面土は、A1 側 A2 側とも路肩部で約 20cm 沈下した形跡がみられた(写真-4.2.12.6、写真-4.2.12.7)。車道の段差はこれよりも小さく、既に修復されていた(写真-4.2.12.7)。なお、盛土高は 7m 程度である。

A1 橋台桁端部では、伸縮装置排水管が少し主桁に押し潰され、また桁と橋台パラペットの連結構造も遊間がなくなるなど、桁端部がつまっている状況が確認された(写真-4.2.12.8、写真-4.2.12.9)。ただし、連結構造の腐食状況等から、以前より遊間のつまり等は生じていたものとみられる。

橋台たて壁前面の角部では、前面の堤体コンクリートに新しい割れ、浮き上がりがみられることから、わずかに振動または橋台の前面移動の影響が出たものと考えられる(写真-4.2.12.10)。橋台ウイング下部では、堤体が 15cm 程度沈下したと思われる痕跡が確認された(写真-4.2.12.11)。

A2 橋台側も A1 橋台と同様、桁端部のつまりがみられたが、以前から相当程度のつまりが生じていたものとみられる(写真-4.2.12.12～写真-4.2.12.14)。橋台たて壁前面の角部では、前面の堤体コンクリートに新しい割れ、浮き上がり(約 8mm)がみられることから、わずかに振動または橋台の前面移動の影響が出たものと考えられる(写真-4.2.12.15)。

橋脚躯体等には特段の損傷は確認されなかった。なお、中央伸縮装置付近の防護柵には、桁間のつまりに起因する変形がみられたが、腐食の状況から、地震前から生じていると考えられる(写真-4.2.12.16)。



写真-4.2.12.2 右岸側(A1)堤体の状況



写真-4.2.12.3 左岸側(A2)堤体の状況



写真-4.2.12.4 水管橋橋脚基部の水たまり(粒径は細かい)



写真-4.2.12.5 噴砂の痕跡



写真-4.2.12.6 橋台背面段差(右岸 A1 側)



写真-4.2.12.7 橋台背面段差(左岸 A2 側)



写真-4.2.12.8 A1 橋台側桁端部：床版付近で伸縮装置の排水管が少し主桁に押しつぶされている



写真-4.2.12.9 A1 橋台側面：桁端がつまり遊間がなくなっているが、以前から生じていたものとみられる



写真-4.2.12.10 A1 橋台たて壁前面角部：前面の堤体コンクリートに割れ・浮きが生じている



写真-4.2.12.11 A1 橋台側面：堤体の沈下がみられる



写真-4.2.12.12 A2 橋台上の可動支承：支承遊間のつまり



写真-4.2.12.13 A2 橋台上の桁～パラペット連結構造



写真-4.2.12.14 A2 桁端部床版下面：伸縮装置の排水管が少し主桁に押しつぶされている



写真-4.2.12.15 A2 橋台たて壁前面角部：前面の堤体コンクリートに割れ・浮きが生じている



写真-4. 2. 12. 16 防護柵の変形

4.2.13 木間塚大橋(きまつかおおはし)

木間塚大橋は、主要地方道石巻鹿島台大衡線上で宮城県美里町に位置し、一級河川鳴瀬川を渡河する橋長 251.4m、幅員 12.8m の 3 径間連続鋼鈑桁橋 2 連であり、1990 年に竣工した(表-4.2.13.1、図-4.2.13.1、写真-4.2.13.1)。P1、P5 橋脚は固定支承、他の橋脚、橋台は可動支承となっている。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 4 月 8 日である。

表-4.2.13.1 橋梁諸元(木間塚大橋)

橋 長	251.4m (2×124.8m)
上部構造	3 径間連続鋼鈑桁 (2 連)
下部構造	逆 T 式橋台、RC 単柱式橋脚
基礎形式	鋼管杭基礎
架設年次	1990 年 (平成 2 年) 竣工 (1990 年供用)
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	宮城県

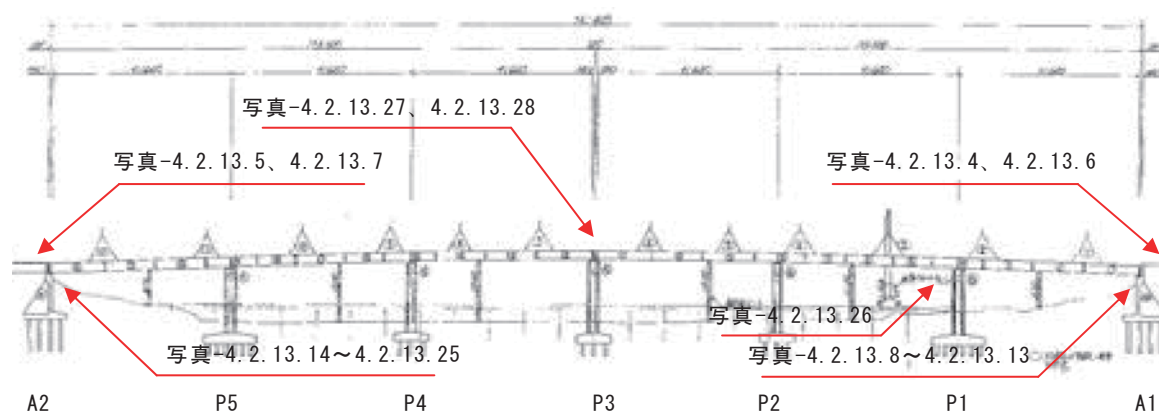


図-4.2.13.1 橋梁一般図(木間塚大橋)



写真-4.2.13.1 木間塚大橋(右岸側より)

鳴瀬川の堤体は、右岸側、左岸側とも一部でブルーシートがかけられており、液状化による堤体への影響があったものと推察される(写真-4.2.13.2、写真-4.2.13.3)。1978年の宮城県沖地震の際にも、周辺で液状化が生じたとの記録もある^{4.2.13.1)}。橋台背面土は、A1側、A2側とも路肩部で約15cm沈下した形跡がみられた(写真-4.2.13.4、写真-4.2.13.5)。車道部では、A1側、A2側とも橋台背面の舗装にひび割れ等が生じているが、段差はみられない(写真-4.2.13.6、写真-4.2.13.7)。なお、盛土高は河川内高水敷から9m程度、A1側背後の堤内地側からは10m程度である。

A1橋台では、桁端～橋台パラペット間が完全につまっている状態であった(写真-4.2.13.8)。路面では伸縮装置の遊間が完全につまり(写真-4.2.13.6)、床版下では配水管が主桁と接触している(写真-4.2.13.9)。桁端部と橋台パラペット間の連結構造は遊間がなくなるとともに約20mmの擦過痕がみられ(写真-4.2.13.10)、支承前側のストッパーは、全て橋台前面側に塑性変形していた(写真-4.2.13.11)。また、橋座部の支承背面、パラペット付け根部には水平ひび割れが生じ、橋台側面にまで達していた(写真-4.2.13.12、写真-4.2.13.13)。ひび割れ幅は約4mmと大きい。支承ストッパーの塗膜割れ等の状況から、今回の地震により橋台が前面に移動するなど桁端がつまる状況が生じ、橋台のひび割れ等が生じたものとみられる。ただし、伸縮装置配水管の錆が主桁に付着している状況などから、以前よりある程度がつまりが生じていた可能性がある。

A2橋台においても、桁端～橋台パラペット間のつまりがみられた(写真-4.2.13.14)。路面では伸縮装置の遊間が完全につまり(写真-4.2.13.7)、床版下では配水管が主桁と接触し変形している(写真-4.2.13.15)。支承側面の擦過痕から橋台の前面への移動が考えられ(写真-4.2.13.16)、支承の桁支間側に設置されたストッパーも橋台前面方向に全て塑性変形していたが(写真-4.2.13.17)、A1橋台と異なり、連結構造及び支承ストッパーにすき間(上流側支承外側ストッパーで約9mm、下流側支承外側で約13mm)が生じていた(写真-4.2.13.18)。桁端部と橋台パラペット間の連結構造も、A1橋台側と若干状況が異なり、前後に擦過痕が見られ、ボルトのゆるみも生じていた(写真-4.2.13.19、写真-4.2.13.20)。添架物取り付け部付近のパラペット前面付け根部にはひび割れや浮きがみられ(写真-4.2.13.21)、橋座部の支承背面、パラペット付け根部には水平ひび割れが生じ、橋台側面にまで達していた(写真-4.2.13.22、写真-4.2.13.23)。ひび割れ幅は約8mmと大きい。また、橋台たて壁前面の堤体コンクリートに割れや浮きが生じている(写真-4.2.13.24、写真-4.2.13.25)。これらの状況から、今回の地震により橋台が前面に移動し桁端がつまる状況が生じ、支承の損傷や橋台のひび割れ等が生じたものとみられるが、その後、変形の戻りが生じた可能性が考えられる。なお、A1橋台と同様、以前よりある程度がつまりが生じていた可能性がある。

上部構造や橋脚には、特段の損傷は確認されなかった(写真-4.2.13.26)。

P3橋脚上のかけ違い部の伸縮装置では、橋台部と異なり伸縮装置のすき間が確認された(写真-4.2.13.27)。なお、路肩部伸縮装置に振動を示唆するわずかな擦過痕が見られた(写真-4.2.13.28)。



写真-4. 2. 13. 2 右岸側 (A1) 堤体の状況



写真-4. 2. 13. 3 左岸側 (A2) 堤体の状況



写真-4. 2. 13. 4 A1 橋台背面段差 (右岸側)



写真-4. 2. 13. 5 A2 橋台背面段差 (左岸側)



写真-4. 2. 13. 6 A1 橋台背面の舗装ひび割れ、伸縮装置遊間のつまり



写真-4. 2. 13. 7 A2 橋台背面の舗装ひび割れ、伸縮装置遊間のつまり



写真-4.2.13.8 A1 橋台側桁端部



写真-4.2.13.9 A1 桁端部床版下面：伸縮装置の排水管が主桁と接触



写真-4.2.13.10 桁～パラペット連結構造の擦過痕(約 20mm)



写真-4.2.13.11 A1 橋台支承前側ストッパーの変形



写真-4.2.13.12 A1 橋台ひび割れ(側面)



写真-4.2.13.13 A1 橋台ひび割れ(橋座部)



写真-4.2.13.14 A2 橋台側桁端部



写真-4.2.13.15 A2 桁端部床版下面：伸縮装置の排水管が主桁と接触し変形



写真-4.2.13.16 A2 橋台上の下流側支承側面の擦過痕(約 14mm)



写真-4.2.13.17 A2 橋台上の下流側支承桁支間側ストッパーの変形



写真-4.2.13.18 A2 橋台上の上流側支承桁支間側ストッパーの変形とすき間(約 9mm)



写真-4.2.13.19 桁～パラペット連結構造(下流側)：擦過痕、ボルトのゆるみ有

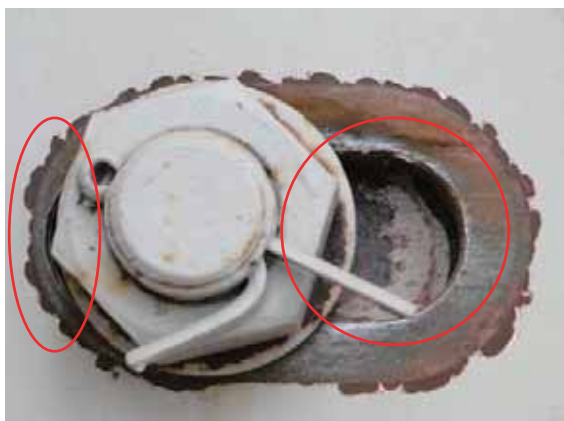


写真-4. 2. 13. 20 桁～パラペット連結構造
(下流側) : 前後に擦過痕あり



写真-4. 2. 13. 21 パラペットのひび割れ、
浮き



写真-4. 2. 13. 22 A2 橋台ひび割れ



写真-4. 2. 13. 23 A2 橋台ひび割れ(拡大)



写真-4. 2. 13. 24 A2 橋台たて壁前面角部 :
堤体コンクリートに割れ、浮きが発生



写真-4. 2. 13. 25 A2 橋台たて壁前面角部
(拡大)



写真-4. 2. 13. 26 P1 橋脚



写真-4. 2. 13. 27 P3 かけ違い部伸縮装置



写真-4. 2. 13. 28 P3 伸縮装置路肩部

参考文献

4.2.13.1) 建設省土木研究所：1978年宮城県沖地震災害調査報告，土木研究所報告 No .159，1983.

4.2.14 閑上大橋(ゆりあげおおはし)

関上大橋は、宮城県名取市と仙台市若林区の境界に所在する名取川に架かる橋長 541.7m、幅員 8.5m の 3 径間ラーメン及び PC 単純桁で構成される橋で 1972 年に竣工した(表-4.2.14.1、図-4.2.14.1、写真-4.2.14.1)。

本橋は 1978 年宮城県沖地震で被災し、橋脚柱コンクリートの剥離、ひび割れ及び主桁部のひび割れ等が生じた(写真-4.2.14.2、写真-4.2.14.3)。宮城県沖地震の後、ひび割れ部に樹脂モルタルを注入し、橋脚柱部の鉄筋コンクリート巻立て及び支承の交換が行われている。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日、10 月 20 日である。

表-4.2.14.1 橋梁諸元(閑上大橋)

橋 長	541.7m
上部構造	3 径間ラーメン、PC 単純桁（7 連）
下部構造	逆 T 式橋台、RC 橋脚
基礎形式	鋼管杭基礎（A1、A2）、ケーソン基礎（P1～P9）
架設年次	1972 年（昭和 47 年）竣工（1972 年供用）
適用基準	上部工：S43 プレストレストコンクリート道路橋示方書 下部工：S39 鉄筋コンクリート道路橋示方書
管理者	宮城県、仙台市

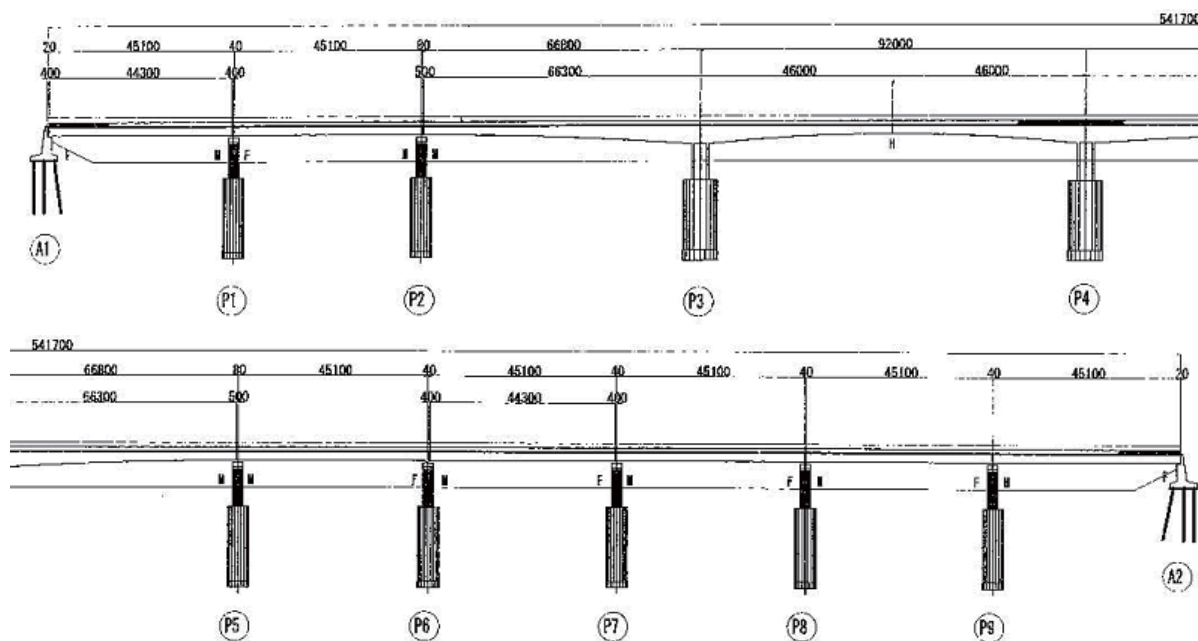


図-4.2.14.1 側面図(閉上大橋)



写真-4.2.14.1 関上大橋

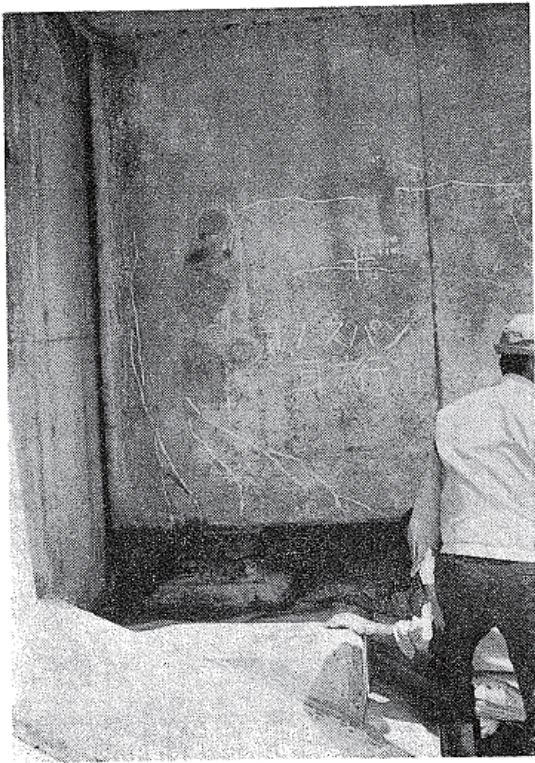


写真-4.2.14.2 A1 橋台 G4 桁端部の損傷
状況 (1978 年宮城県沖地震後) ^{4.2.14.1)}

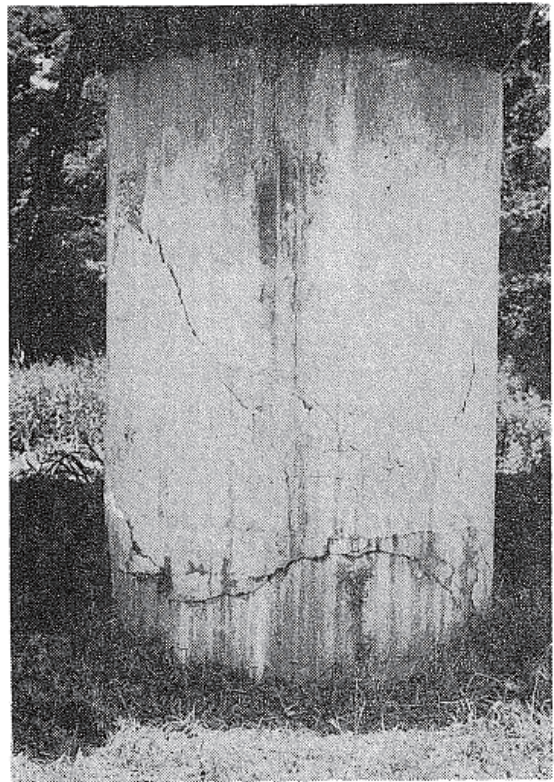


写真-4.2.14.3 P1 橋脚柱 (上流側側面)
の損傷状況
(1978 年宮城県沖地震後) ^{4.2.14.1)}

現地調査は、主として、橋台及び橋脚、桁端部及び橋台上の支承の状況を確認した。

橋台に関しては、**写真-4.2.14.4**や**写真-4.2.14.5**に示すようにA1橋台、A2橋台とも桁端部にひび割れが発生していた。現地調査前に既に補修が行われていた。補修後の状況から、支承から桁端部にかけてのひび割れ、下流側支承部付近での剥離が生じていたとみられる。

橋脚に関しては調査した範囲では特段の損傷は確認されなかった。

閑上大橋のすべての支承は、アクリル板とみられる物で鋼製支承を囲い、内部をレジン樹脂で充てんしていた(**写真-4.2.14.6**)。一部の橋脚上で、支承を囲っている板が損傷しているのが確認された(**写真-4.2.14.7**)。アクリル板等のため、支承の損傷状態は確認出来なかったが、橋台上の支承で著しい残留せん断変位などは確認されなかった。

上部構造に関しては、ラーメン構造等におけるヒンジの垂れ下がり(**写真-4.2.14.8**)やA1橋台からP3橋脚にかけての橋面上での橋軸直角方向のずれや回転が確認された(**写真-4.2.14.9**)。また、桁のずれから、P2橋脚の支承に変状が生じていた。

閑上大橋は名取川河口付近に位置し、津波の影響を受けたが、津波による損傷などの形跡は確認されなかった。

宮城県沖地震後の被害調査では、橋脚周りで噴砂が確認され、液状化が生じたことが確認されている。しかし、今回の地震では津波の影響を受けたことも有り、周辺地盤においては、噴砂などは確認出来なかった。

今回の調査結果から、宮城県沖地震後に鉄筋コンクリート巻立てを行い、耐力が向上した橋脚などについては、特段の損傷が生じなかったが、樹脂モルタル等でひび割れ補修に留まった桁端部については、前回と同じような形態の損傷が生じたことが分かった。



写真-4.2.14.4 A1側桁端部ひび割れ
(補修後に撮影)



写真-4.2.14.5 A2側桁端部ひび割れ
(補修後に撮影)



写真-4.2.14.6 支承の状況



写真-4.2.14.7 橋脚上での支承の損傷



写真-4.2.14.8 ラーメン構造部における中央ヒンジの垂れ下がり



写真-4.2.14.9 A1～P3 上の桁の橋軸直角方向のずれ、回転

参考文献

4.2.14.1) 建設省土木研究所：1978年宮城県沖地震災害調査報告，土木研究所報告 No .159，1983.

4.2.15 南沢川橋(みなみさわがわばし)

南沢川橋は県道 29 号に位置し、荒川を渡河する橋長 20.8m の単純 PC 床版橋であり、2005 年に竣工した(表-4.2.15.1、図-4.2.15.1、写真-4.2.15.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 5 月 26 日である。

表-4.2.15.1 橋梁諸元(南沢川橋)

橋 長	20.8m
上部構造	単純 PC 床版橋
下部構造	逆 T 式橋台
基礎形式	場所打ち杭
架設年次	2005 年(平成 17 年)竣工(平成 17 年供用)
適用基準	H8 道路橋示方書・同解説
管理者	宮城県

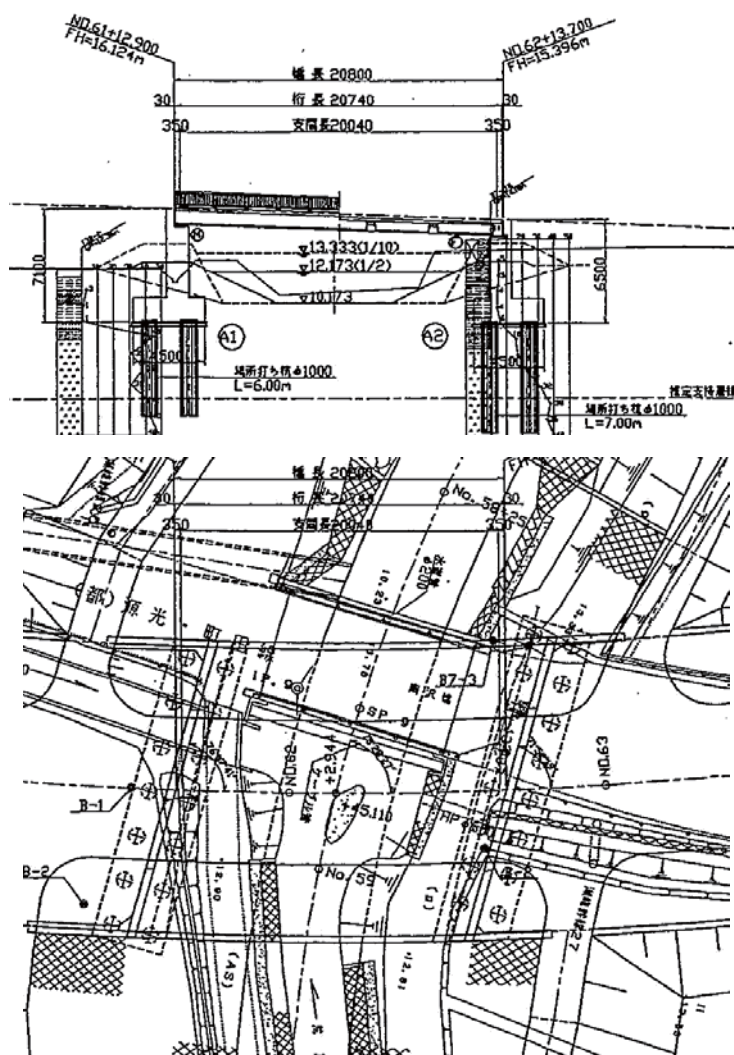
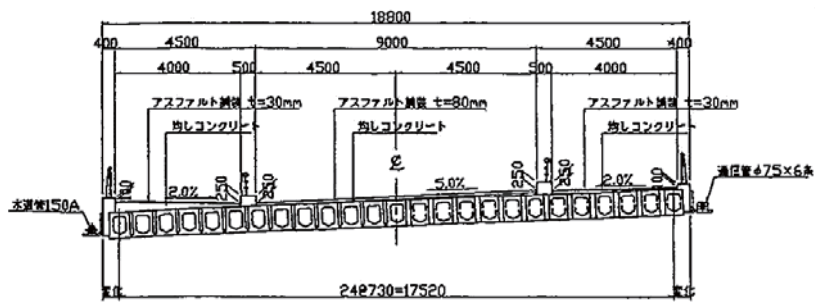


図-4.2.15.1(1) 橋梁一般図(南沢川橋)

上部工断面图



A 1 橋台

A 2 橋台

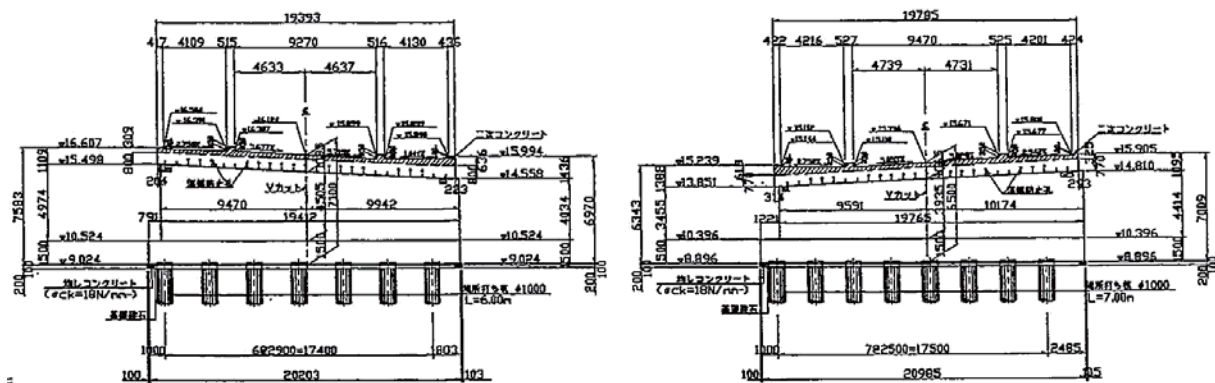


図-4.2.15.1(2) 橋梁一般図(南沢川橋)



写真-4.2.15.1 南沢川橋

本橋は、k-net 築館観測所から 700m 南東方向に位置する橋梁である。特段の損傷は見受けられず、堤防盛土の沈下がわずかに見られた。写真-4.2.15.2 に示すように A2 橋台部のゴム支承に変状は確認できなかった。道路上には沈下に伴うアスファルト舗装のひび割れが見られたが、段差は見られなかった(写真-4.2.15.3、写真-4.2.15.4)。



写真-4.2.15.2 A2 橋台支承部支承に変
形、損傷は見られない



写真-4.2.15.3 車道部アスファルトのひ
び割れ、ただし段差はほとんど無い



写真-4.2.15.4 堤防盛土の沈下

4.2.16 西川橋(にしかわばし)

西川橋は、大和松島線に位置し、宮城県黒川郡大和町を流れる西川を渡河する橋長 105m の鋼合成 I 桁橋であり、1968 年に完成した(表-4.2.16.1、写真-4.2.16.1、図-4.2.16.1～図-4.2.16.3)。A1・A2 橋台の基礎は 7×3 の RC 杭で、P1・P2 橋脚の基礎は 5×5 の RC 杭である。

なお、本橋の調査日は地震発生から一年半後の平成 24 年 10 月であるため、本文に示す地震後の損傷状況については、管理者が実施した調査結果に基づくものである。ただし、土木研究所では、後日、本橋周辺の詳細な地盤調査を実施しており、図-4.2.16.3 に示す地質断面図はその地盤調査によって得られたものである。

表-4.2.16.1 橋梁諸元(西川橋)

橋 長	105.0m
上部構造	3 径間鋼合成 I 桁
下部構造	逆 T 式橋台、RC 張出し式橋脚
基礎形式	RC 杭基礎
架設年次	1968 年（昭和 43 年）完成
適用基準	S39 鋼道路橋設計示方書
管理者	宮城県



写真-4.2.16.1 西川橋(平成 24 年 10 月撮影)

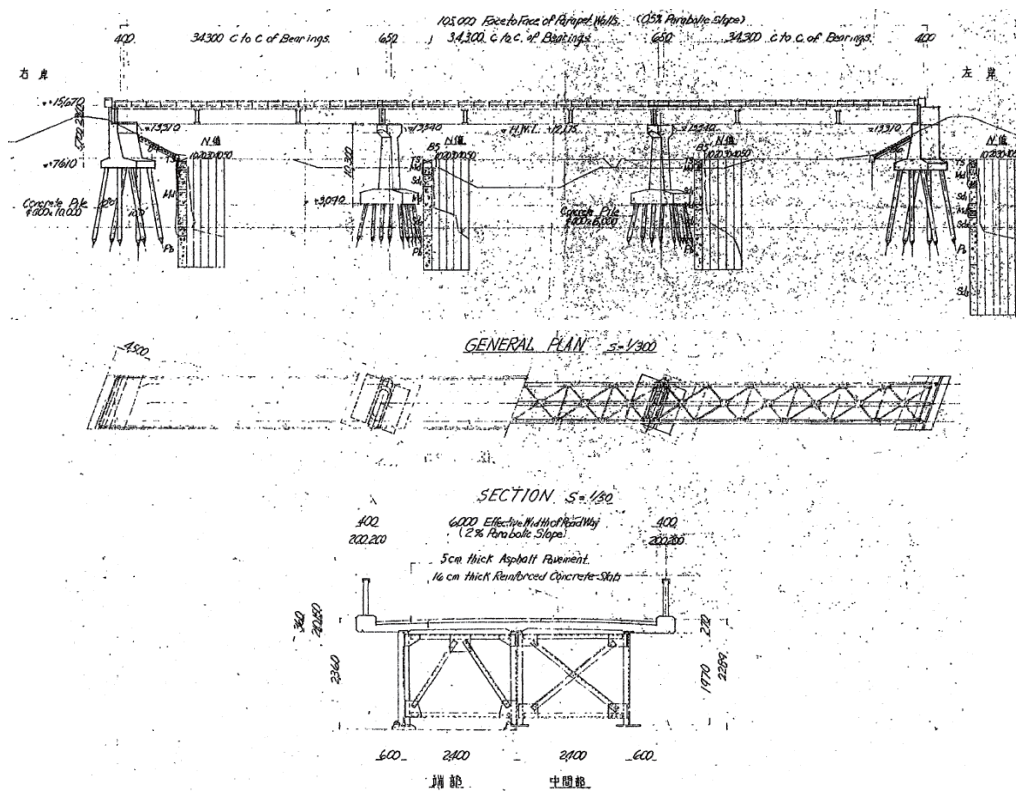


図-4.2.16.1 橋梁一般図(資料提供：宮城県)

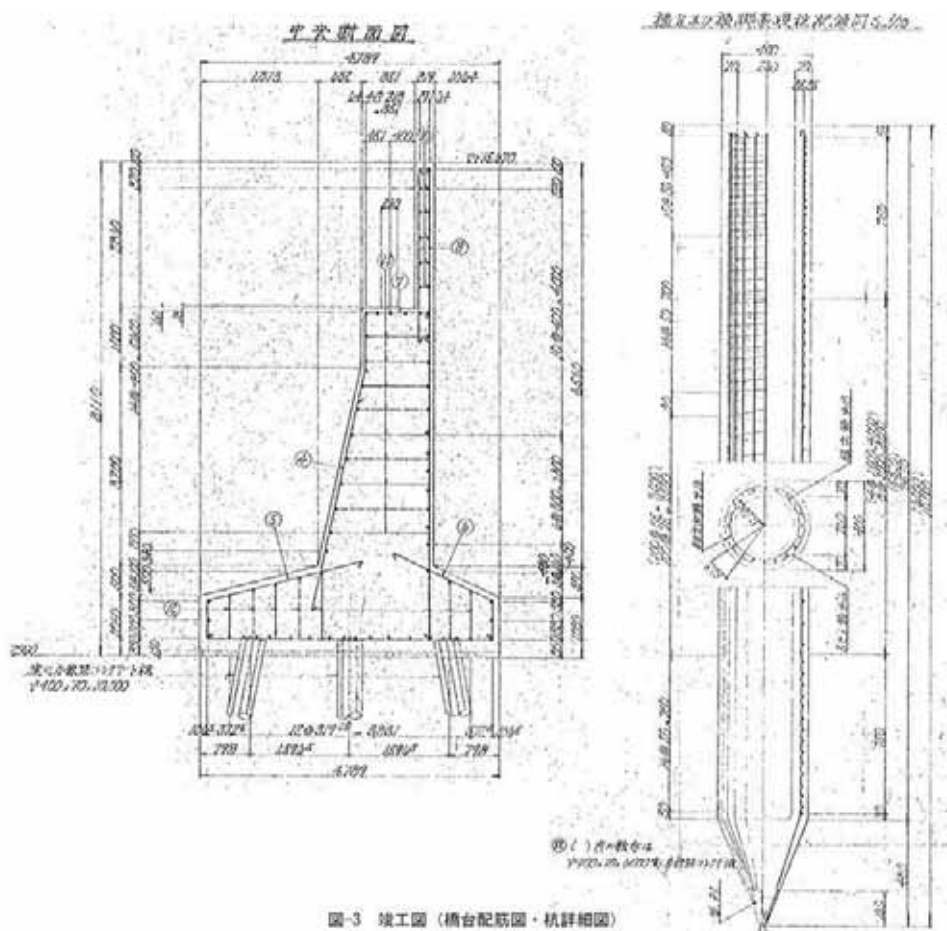


図-4.2.16.2 橋台および杭の配筋図(資料提供：宮城県)

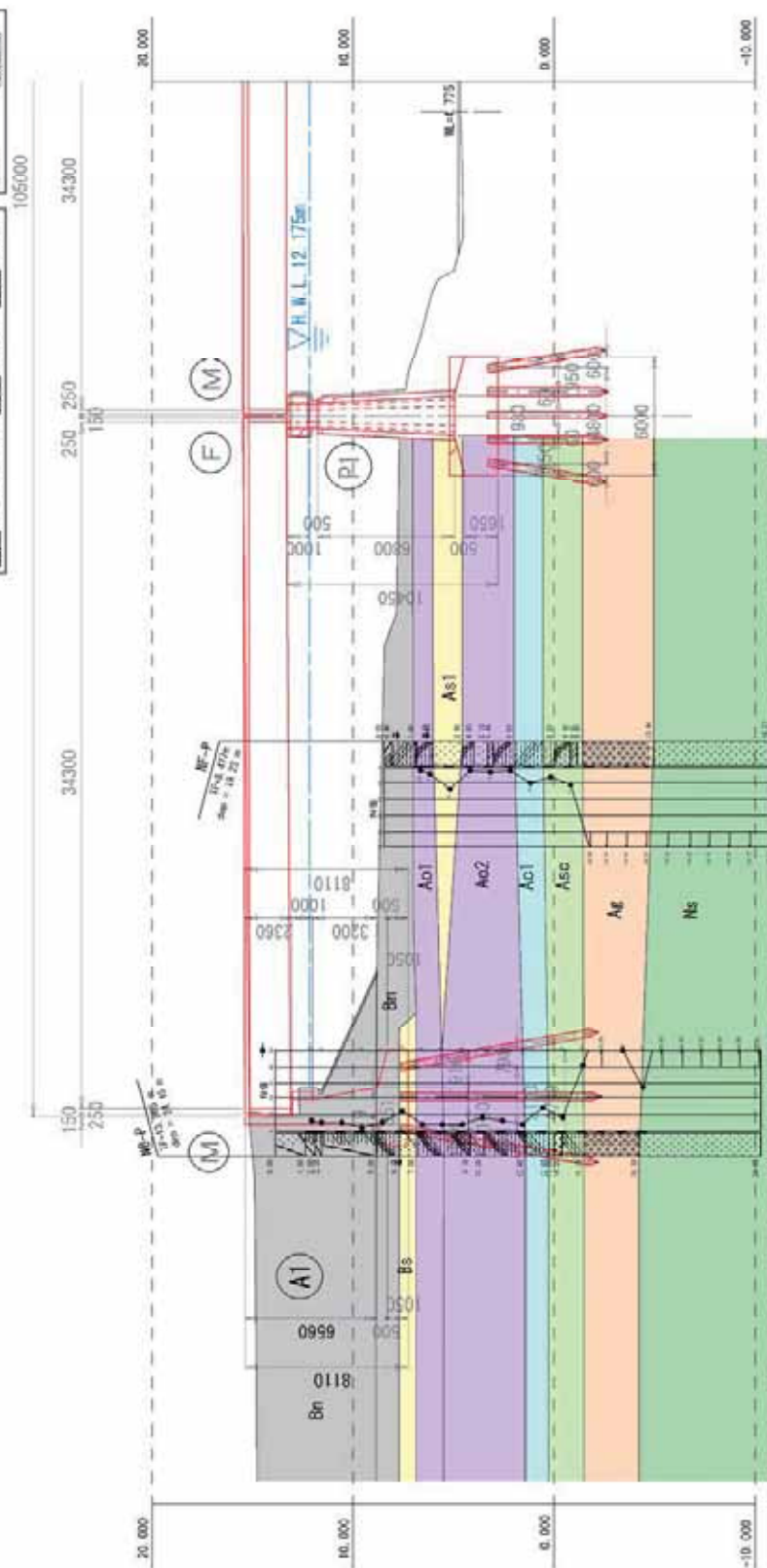


图-3.2.1 规定地图比例尺 Scale 1:200

四川橋地質斷面圖

480

管理者による調査の結果確認されている主な損傷箇所を図-4.2.16.4、損傷状況を写真4.2.16.2～写真4.2.16.7に示す。これらの調査結果によると、本橋においては主桁の遊間異常、パラペットのひび割れや変形、伸縮装置の段差や目閉じ、杭頭の破損、支承の移動に伴うピンチプレートの破断や変位制限装置の変状・台座コンクリートのひび割れなどが確認されている。

管理者による調査において測定された橋台・橋脚の変位状況を図-4.2.16.5に示す。橋長105.000mに対して実測橋長は257mm短い104.743mであった。最も大きな変位が生じた下部構造躯体はA1橋台であり、150mm前方に変位していることが確認された。ただし、橋脚躯体にはひび割れなどの損傷は確認されていない。

A1橋台、A2橋台の杭頭部の損傷状況を写真-4.2.16.8、写真-4.2.16.9に示す。管理者がフーチング下面を試掘して目視により確認した結果、A1橋台、A2橋台ともに、杭(RC杭)が杭頭においてせん断破壊していたこと、両橋台躯体が前面に移動していること(A1橋台：150mm、A2橋台100mm)が確認されている。なお、A1橋台、A2橋台ともに杭の配置は7×3の21本であり、管理者の目視点検によりせん断破壊が確認されたのは前面の2本であり、残りの19本については状態を確認できていない。

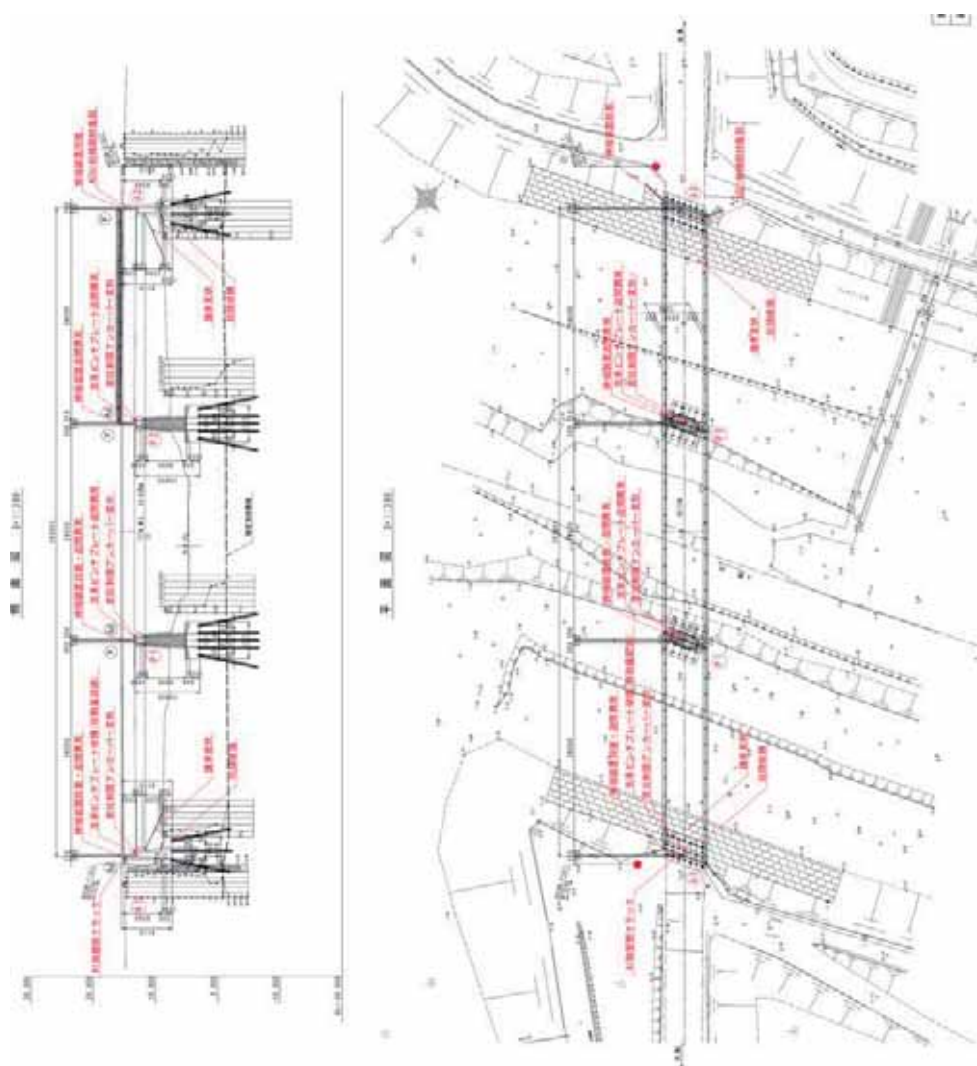


図-4.2.16.4 主な損傷箇所・損傷内容(資料提供：宮城県)



写真-4.2.16.2 A1 橋台部 G3 主桁遊間異常
(0mm) (資料提供：宮城県)



写真-4.2.16.3 A1 橋台部パラペット上部の
クラック (資料提供：宮城県)



写真-4.2.16.4 A1 橋台部 G3 可動支承ピンチ
プレートの移動 (資料提供：宮城県)



写真-4.2.16.5 P1 橋脚部の可動側変位制限
アンカーバー台座コンクリートのひび割れ
(資料提供：宮城県)



写真-4.2.16.6 A1 橋台部の伸縮装置の
目閉じ (資料提供：宮城県)



写真-4.2.16.7 A2 橋台部の伸縮装置の段差
(8mm) (資料提供：宮城県)

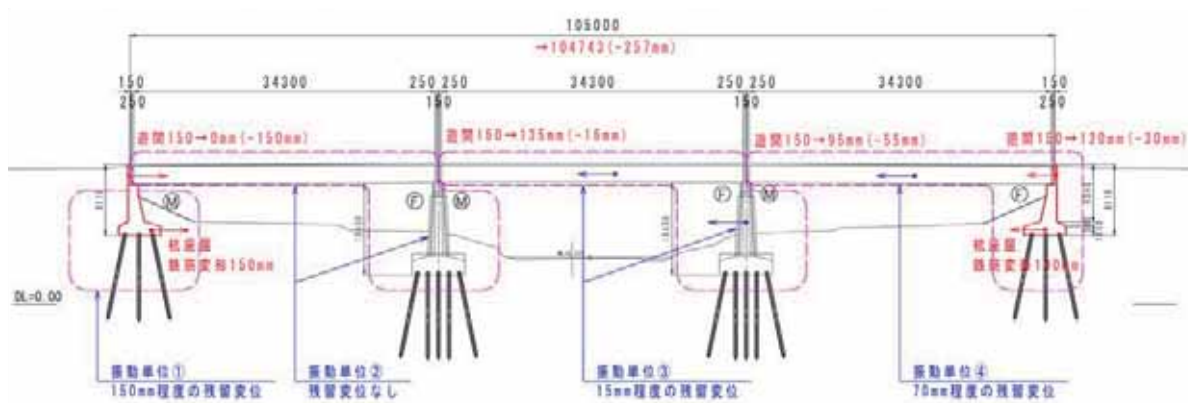


図-4.2.16.5 橋脚・橋台遊間位置に生じた変位の状況(資料提供：宮城県)



(a) A1 橋台下流側



(b) A1 橋台上流側

写真-4.2.16.8 A1 橋台の杭頭部の損傷状況(資料提供：宮城県)



(a) A2 橋台下流側の杭の状況



(b) A2 橋台上流側の杭の状況

写真-4.2.16.9 A2 橋台の杭頭部の損傷状況(資料提供：宮城県)

本橋では、平成 24 年 10 月の調査時点においては、写真-4.2.16.10 に示すように両橋台の前面にベントを建てて供用していた。また、写真-4.2.16.11 に示すように橋台の天端から側面にかけてのひび割れや、鋼桁の塗膜のはがれが確認された。さらに、写真-4.2.16.12 に示すように、本橋台に取り付けられた落橋防止ケーブルが水平面内でたるんでいる状況であった。このような変状も、橋台が前面へ移動したことを示す重要な痕跡であると考えられる。

A1 橋台の前背面で実施した地盤調査の結果よれば、A1 橋台のフーチング直下から約 7m (杭長の約 8 割) にわたって比較的軟弱な粘性土が堆積していることも明らかになった。

なお、本橋は調査時点において架替えを行うことが決まっていた。



(a) A1 橋台側



(b) A2 橋台側

写真-4.2.16.10 橋台のベントの設置状況



写真-4.2.16.11 橋台に生じたひび割れ
及び鋼桁の塗膜のはがれの状況



写真-4.2.16.12 橋台に取り付けられた落
橋防止ケーブルに生じた水平面内のたるみ

4.2.17 上谷地橋(かみやちばし)

上谷地橋は、町道上涌谷上郡線が宮城県涌谷町において江合川を渡河する箇所にかかる橋長 174.2m の橋梁で、1989 年に竣工した(表-4.2.17.1、図-4.2.17.1、写真-4.2.17.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 16 日である。

表-4.2.17.1 橋梁諸元(上谷地橋)

橋 長	174.2m
上部構造	2 径間 + 3 径間連続鋼鈑桁
下部構造	逆 T 式橋台、RC 張出し式橋脚 (小判型)
基礎形式	鋼管杭基礎 $\phi 600$
架設年次	1989 年 (平成元年) 竣工 (平成元年供用)
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	涌谷町

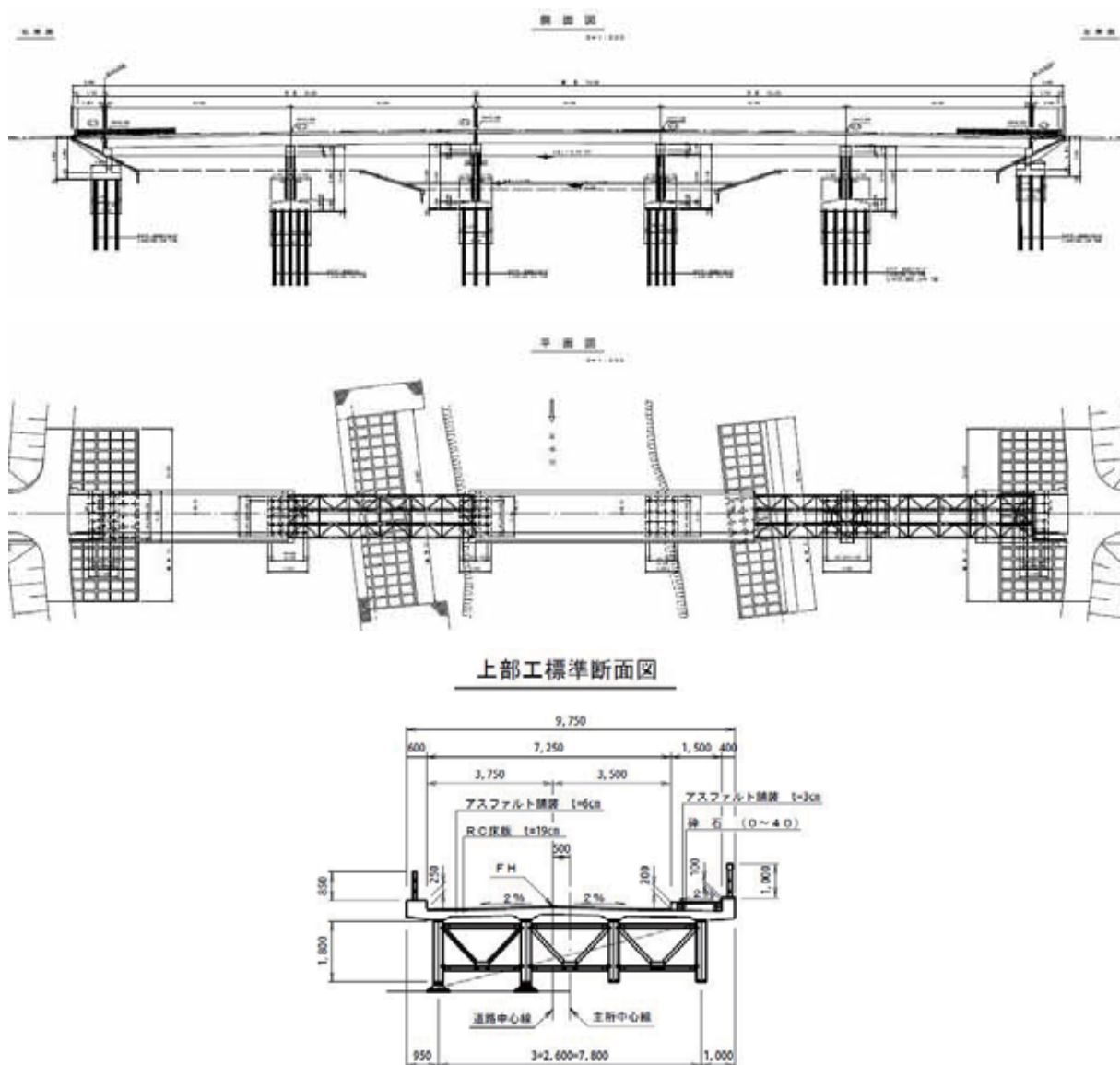


図-4.2.17.1(1) 橋梁一般図(上谷地橋)

断面図

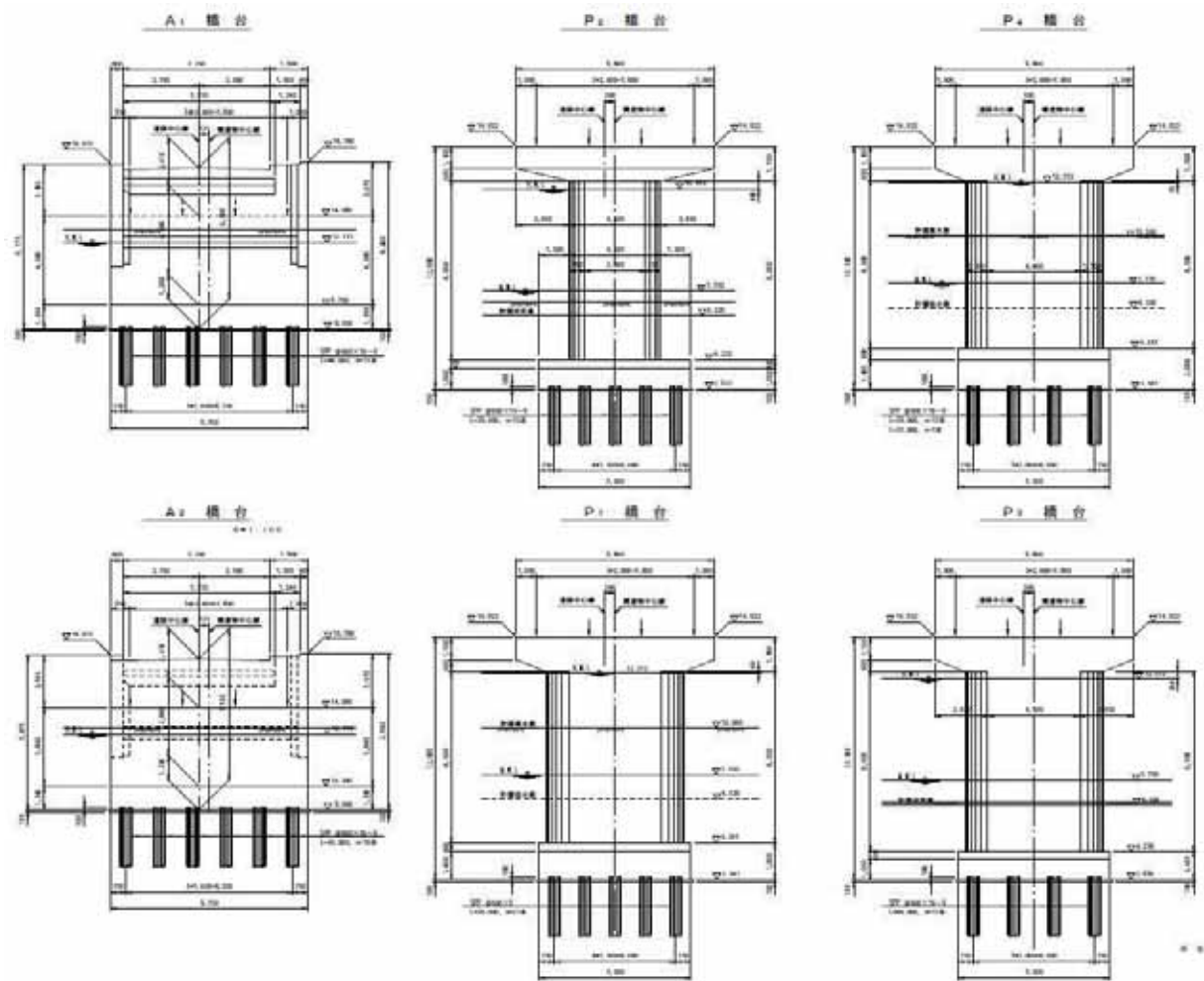


図-4.2.17.1(2) 橋梁一般図(上谷地橋)



写真-4.2.17.1 上谷地橋

本橋は、JMA涌谷町新町観測所から約 3.0km北西方向に位置する橋梁である。付近の江合川の堤防は、左岸側が 609m、右岸側が 650mの延長にわたり、著しい沈下、亀裂等の変状を生じた^{4.2.17.1)}。本橋は、両橋台ともにこの堤防被災区間の中に位置する。

本橋については、橋台背面部のみについて調査を行った。両橋台背面部とも、橋梁部の路面に対して橋台背面の盛土が 1m程度の沈下を生じており、翼壁の下端が露出していた。アプローチ部には踏掛版が設置されており、パラペットからの踏掛版の脱落は生じていなかったが、踏掛版が著しく傾斜していた(写真-4.2.17.2、写真-4.2.17.3)。地震後には、通行止めの処置がとられている。

なお、左岸側の橋台周辺の堤防では、のり尻に暗灰色で含水量の多い砂が溜まっている状況から、液状化が生じたことが分かる(写真-4.2.17.4)。



写真-4.2.17.2 左岸側橋台アプローチ部の沈下および翼壁下端の露出



写真-4.2.17.3 右岸側橋台アプローチ部の沈下および翼壁下端の露出



写真-4.2.17.4 左岸側の橋台周辺堤防の噴砂

参考文献

4.2.17.1) 国土交通省東北地方整備局，北上川等堤防復旧技術検討会：北上川等堤防復旧技術検討会 報告書，2011.12.

4.2.18 田子大橋(たごおおはし)

田子大橋は、市道大井余目南線が宮城県仙台市宮城野区において七北田川を渡河する橋長 108m の橋梁で、1967 年に竣工した(表-4.2.18.1、図-4.2.18.1、写真-4.2.18.1)。径間数は合計 4 径間で、2 径間連続非合成钣桁が 2 連となった構造であり、各連の桁は両端の橋台で固定支持されており、中間支点となる P1 橋脚及び P3 橋脚、ならびに、桁のかけ違い部となる P2 橋脚では可動支持となっている

なお、本橋については、現地調査は行っていない。本報告は、道路管理者から提供いただいた資料を元に作成している。

表-4.2.18.1 橋梁諸元(田子大橋)

橋 長	108m
上部構造	2 径間連続鋼非合成钣桁 (2 連)
下部構造	逆 T 式壁式橋台 (A1、A2)、壁式橋脚 (P1、P3)、パイルベント (P2)
基礎形式	既製杭
架設年次	1967 年 (昭和 42 年 3 月)
適用基準	上部工 : S39 鋼道路橋設計・製作示方書 下部工 : S39 鉄筋コンクリート道路橋示方書
管理者	仙台市、多賀城市

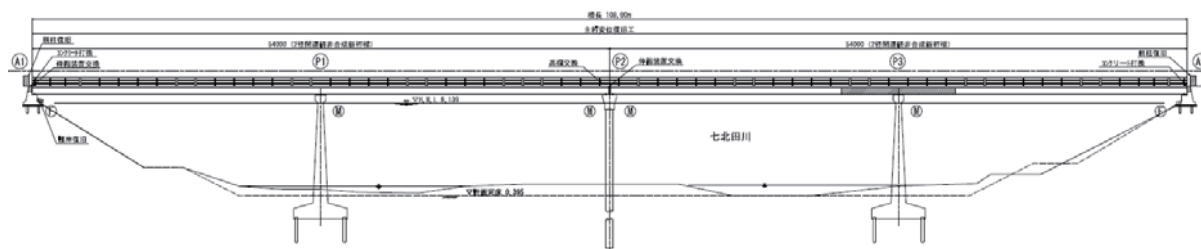


図-4.2.18.1 側面図(田子大橋)



写真-4.2.18.1 田子大橋(奥が道路橋、手前は側道橋)(資料提供 : 仙台市)

本橋は、K-NET仙台(MYG013)の観測所から約 3.7km北東方向に、2.2.1 に示す仙台東部道路において積層ゴム支承が破断した東部高架橋から約 2.5km北に位置する橋梁である。本橋の橋軸方向は、東部高架橋の橋軸方向とおおむね平行の関係にある。

本橋は、地震によりA1 橋台の支承が破壊し、上部構造が橋軸直角方向に 75cmの移動が生じた(写真-4.2.18.2、写真-4.2.18.3)。この上部構造の橋軸直角方向への移動に伴い、P1 橋脚上の支承及びP2 橋脚上の支承も破壊した(写真-4.2.18.4、写真-4.2.18.5)。

P3 橋脚上のG1 桁及びG2 桁の支承は損傷しており、主桁にも変形が生じた。また、この付近の下横構、対傾構が大きく変形しており床版には浮きや剥離が生じた(図-4.2.18.2、写真-4.2.18.6～写真-4.2.18.13)。

A2 橋台においても、支承に損傷が生じた(写真-4.2.18.14、写真-4.2.18.15)。

側道橋については、A1 橋台において、支承とパラペットの損傷が確認された(写真-4.2.18.16、写真-4.2.18.17)。A2 橋台においては、A1 橋台と同じように支承の損傷が確認された(写真-4.2.18.18)。



写真-4.2.18.2 A1 橋台上の上部構造の橋軸直角方向への移動(約 75cm)
(資料提供：仙台市)



写真-4.2.18.3 A1 橋台上の支承の破壊
(資料提供：仙台市)



写真-4.2.18.4 P1 橋脚上の支承の破壊
(資料提供：仙台市)



写真-4.2.18.5 P2 橋脚上の支承の破壊
(資料提供：仙台市)

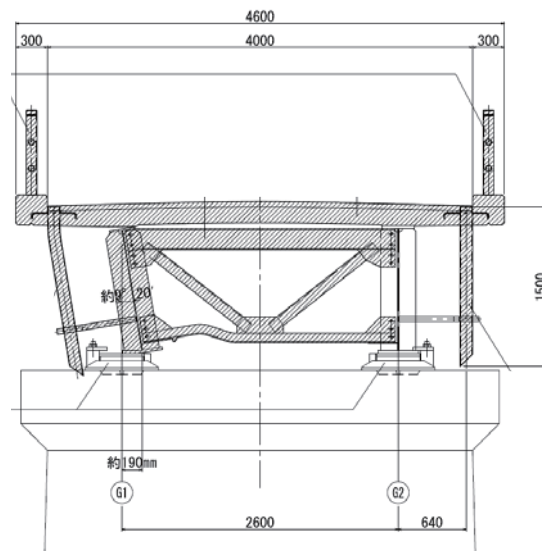


図-4.2.18.2 P3 橋脚上の鋼上部構造の損傷



写真-4.2.18.6 P3 橋脚上の G1 桁の支承の損傷(資料提供：仙台市)



写真-4.2.18.7 P3 橋脚上の G1 桁の支承の損傷(資料提供：仙台市)



写真-4.2.18.8 P3 橋脚上の主桁の変形(資料提供：仙台市)



写真-4.2.18.9 P3 橋脚上の下横構の変形(資料提供：仙台市)



写真-4.2.18.10 P3 橋脚上の対傾構の変形
(資料提供：仙台市)



写真-4.2.18.11 P3 橋脚上の対傾構の変形
(資料提供：仙台市)

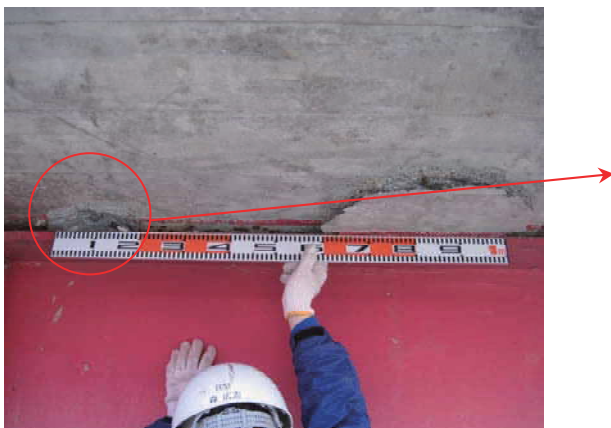


写真-4.2.18.12 P3 橋脚上における上フラン
ジ接合部付近の床版の損傷(資料提供：
仙台市)



写真-4.2.18.13 P3 橋脚上における上フラン
ジ接合部付近の床版の損傷(資料提供：
仙台市)



写真-4.2.18.14 A2 橋台の状況
(資料提供：仙台市)



写真-4.2.18.15 A2 橋台上の支承の損傷
(資料提供：仙台市)



写真-4.2.18.16 側道橋の A1 橋台の支承と
パラペットの損傷(資料提供：仙台市)



写真-4.2.18.17 側道橋の A1 橋台の支承の
損傷(資料提供：仙台市)



写真-4.2.18.18 側道橋の A2 橋台の支承の損傷(資料提供：仙台市)

4.2.19 川南高架橋(かわみなみこうかきょう)

川南高架橋は、県道 185 号有壁若柳線が宮城県栗原市において迫川を渡河する若柳大橋にアプローチする箇所に架かる橋長 136m の高架橋である(表-4.2.19.1、図-4.2.19.1、写真-4.2.19.1)。3 径間連結 PC ポステン T 桁橋と 3 径間連続中空床版橋により構成される 6 径間の高架橋である。竣工は昭和 58 年であり、昭和 55 年道路橋示方書に基づき設計されている。

なお、本橋については、現地調査は行っていない。本報告は、道路管理者から提供いただいた資料を元に作成している。

表-4.2.19.1 橋梁諸元(川南高架橋)

橋 長	136m
上部構造	3 径間連結 PC ポステン T 桁+3 径間連続中空床版橋
下部構造	RC 張出し式橋脚、重力式橋台 (A1)、ラーメン橋台 (A2)
基礎形式	杭基礎
架設年次	1983 年 (昭和 58 年) 竣工
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	宮城県

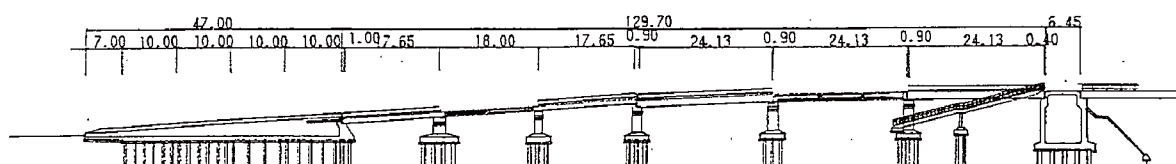


図-4.2.19.1 側面図(川南高架橋)(資料提供：宮城県)



写真-4.2.19.1 川南高架橋(資料提供：宮城県)

本橋においては、本震のあとには、鉄筋コンクリート橋脚に曲げひび割れが確認される程度の損傷であった(写真-4.2.19.2)が、4 月 7 日の余震により、P4 橋脚の基部において、かぶりコンクリートの剥落、軸方向鉄筋のはらみ出しが生じた(写真-4.2.19.3)。損傷は、橋軸方向に平行な面に生じていることから、橋軸直角方向の応答が卓越したことによる損傷と考えられる。なお、P4 橋脚以外の橋脚においては、かぶりコンクリートが剥

落するような損傷は生じなかった(写真-4.2.19.4)。

写真-4.2.19.5～写真-4.2.19.10 は、支承部の損傷を示したものである。ゴム支承には橋軸直角方向への移動が生じたり、アンカーバーが変形している。これからも本橋においては橋軸直角方向の地震応答が卓越したことが推測される。

写真-4.2.19.11 はA2 橋台部における上部構造の橋軸直角方向の残留変位を示したものである。橋軸直角方向に 70mmの移動が確認された。

写真-4.2.19.12 は、柱基部に曲げ破壊が生じた P2 橋脚に対する応急復旧の状況である。断面修復と炭素繊維シート巻立てによる補修が行われた。



(a) P1 橋脚



(b) P2 橋脚



(c) P4 橋脚



(d) P5 橋脚

写真-4.2.19.2 本震後の橋脚の損傷状況(資料提供：宮城県)



写真-4.2.19.3 4月7日の余震後のP2橋脚の損傷(資料提供:宮城県)



(a) P1 橋脚



(b) P3 橋脚



(c) P4 橋脚



(d) P5 橋脚

写真-4.2.19.4 4月7日の余震後のP2橋脚以外の橋脚の損傷(資料提供:宮城県)



(a) ゴム支承の脱落 (G2 主桁)



(b) ゴム支承の側方への移動 (110mm)
(G4 主桁)

写真-4.2.19.5 4月7日の余震後のA1橋台上の支承部の損傷(資料提供:宮城県)



(a) ゴム支承の状況 (変形なし)



(b) アンカーバーの状況 (変形なし)

写真-4.2.19.6 4月7日の余震後のP1橋脚上の支承部の損傷(資料提供:宮城県)



(a) ゴム支承の側方への移動 (40mm)
(G4 主桁)



(b) アンカーバーの変形 (22mm)

写真-4.2.19.7 4月7日の余震後のP2橋脚上の支承部の損傷(資料提供:宮城県)



(a) ゴム支承の側方への移動(280mm)
(G1 主桁)



(b) ゴム支承の側方への移動(155mm)
(G4 主桁)



(c) アンカーバーの破断



(d) アンカーバーの変形(90mm)

写真-4.2.19.8 4月7日の余震後のP3橋脚上の支承部の損傷(資料提供:宮城県)



(a) ゴム支承の状況(異常なし、G4 主桁)



(b) アンカーバーの変形(60mm)

写真-4.2.19.9 4月7日の余震後のP4橋脚上の支承部の損傷(資料提供:宮城県)



(a) ゴム支承の側方への移動(90mm)



(b) アンカーバーの変形(30mm)

写真-4.2.19.10 4月7日の余震後のA2橋台上の支承部の損傷(資料提供:宮城県)



写真-4.2.19.11 4月7日の余震後のA2橋台部における上部構造の橋軸直角方向への移動(70mm)(資料提供:宮城県)



写真-4.2.19.12 P2橋脚の復旧状況(断面修復と炭素繊維シート巻立て)
(資料提供:宮城県)

4.3 福島県内の橋

4.3.1 六十枚橋(ろくじゅうまいばし)

六十枚橋は、いわき市を流れる夏井川を渡河する橋長 259m の鋼単純鈹桁橋であり、1979 年に竣工した(表-4.3.1.1、図-4.3.3.1、写真-4.3.1.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日である。

表-4.3.1.1 橋梁諸元(六十枚橋)

橋 長	259m
上部構造	鋼単純鈹桁 (6 連)
下部構造	逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚 (小判型)
基礎形式	ケーソン基礎、直接基礎
架設年次	1979 年 (昭和 54 年) 竣工 (1979 年供用)
適用基準	S48 道路橋示方書・同解説
管理者	福島県

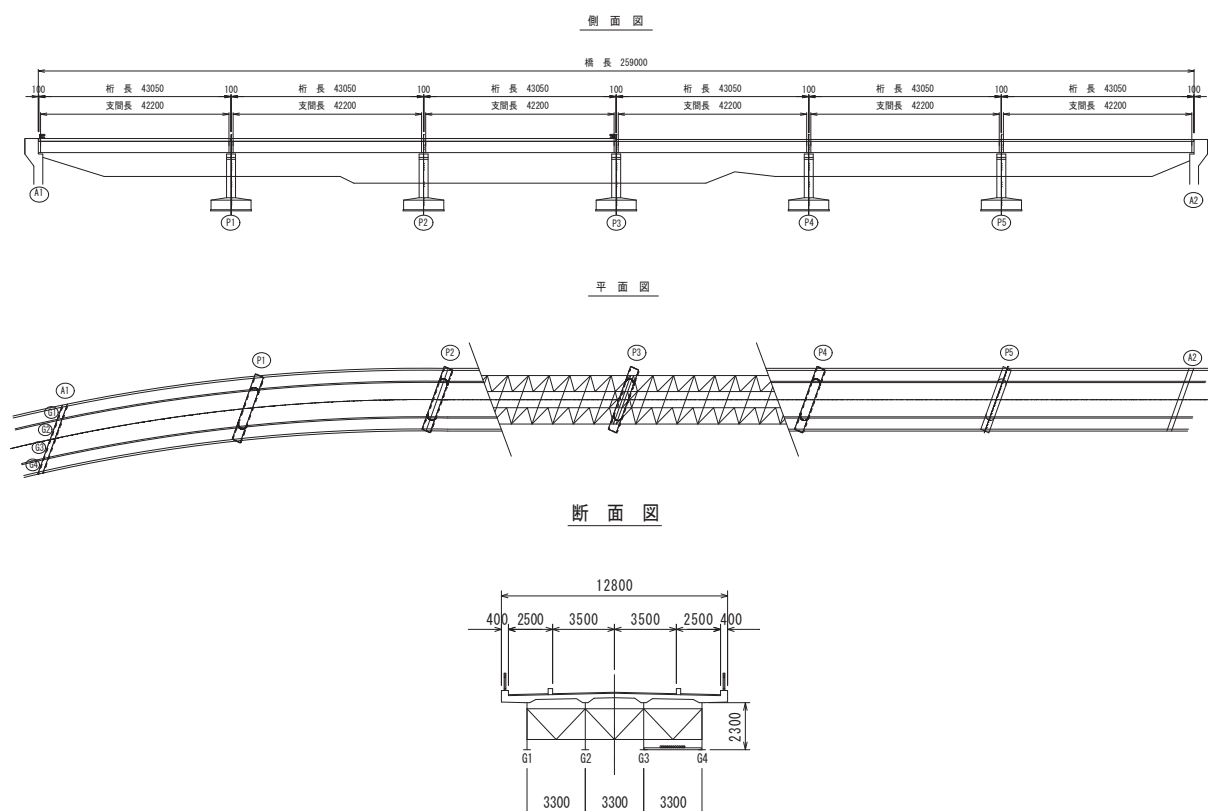


図-4.3.3.1 橋梁一般図(六十枚橋)



写真-4.3.1.1 六十枚橋(北側より)

上部構造、下部構造に損傷は確認されなかったが、南側橋台の BP 支承(固定)の上沓ストッパーの破損及びセットボルトの破断が確認された(写真-4.3.1.2、写真-4.3.1.3)。また、北側橋台の BP 支承(可動)は、桁-橋台の遊間が可動範囲いっぱいまで狭まっていたが、上沓ストッパーの損傷は確認できなかった(写真-4.3.1.4)。なお、北側橋台部では橋台背面部が若干下がっており、アスファルトによる段差補修がされていた(写真-4.3.1.5)。



写真-4.3.1.2 南側橋台部の固定支承



写真-4.3.1.3 南側橋台部の固定支承



写真-4.3.1.4 北側橋台部の可動支承



写真-4.3.1.5 北側橋台背面の段差補修痕

4.3.2 磐城舞子橋(いわきまいこばし)

磐城舞子橋は、いわき市を流れる夏井川の河口部を渡河する橋長 340.4m の鋼単純箱桁橋であり、1963 年に竣工した(表-4.3.2.1、図-4.3.2.1、写真-4.3.2.1)。調査は南側橋台とその周辺のみ行った。なお、調査時点では、橋梁部は全面通行止めとなっていた。また、橋座部については耐震補強と考えられる拡幅がされていた。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日である。

表-4.3.2.1 橋梁諸元(磐城舞子橋)

橋 長	340.4m
上部構造	鋼単純箱桁 (7 連)
下部構造	RC ラーメン橋脚
基礎形式	直接基礎
架設年次	1963 年 (昭和 38 年) 竣工 (1963 年供用)
適用基準	S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	福島県

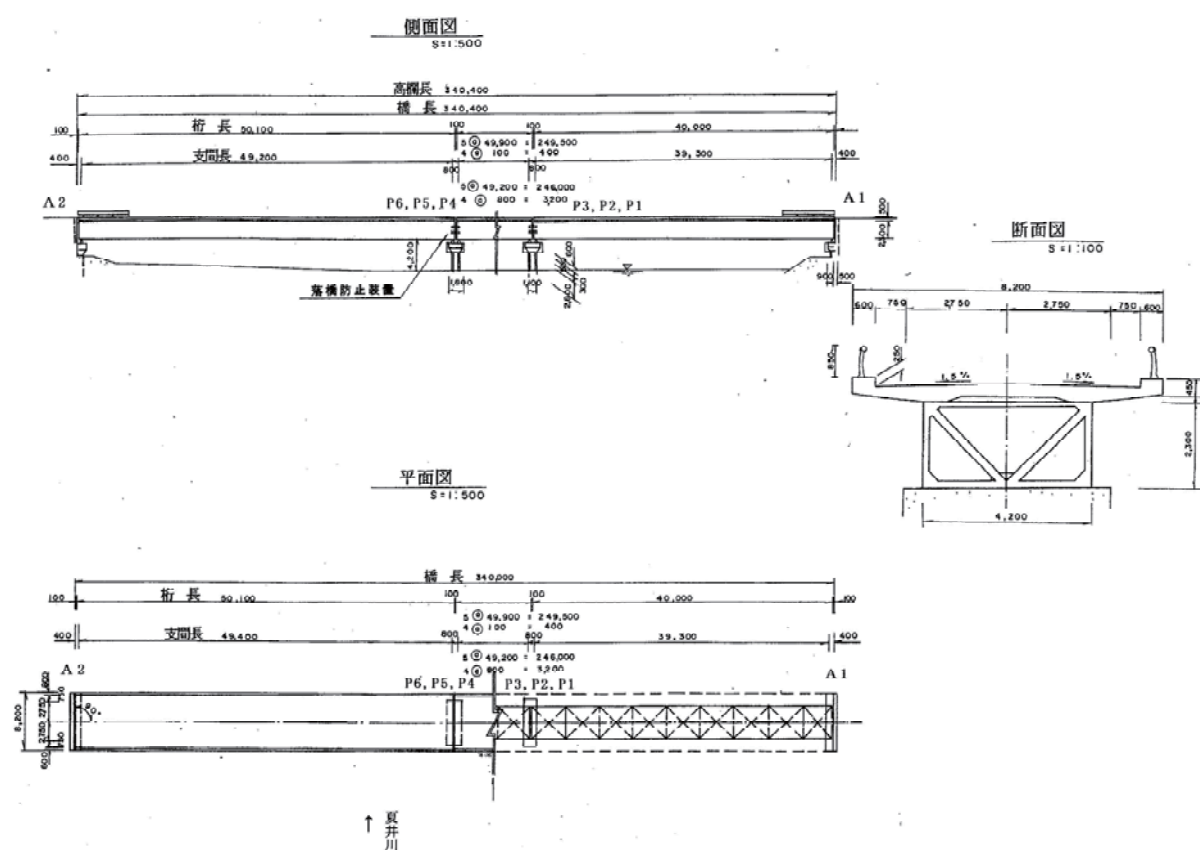


図-4.3.2.1 橋梁一般図(磐城舞子橋)



写真-4.3.2.1 磐城舞子橋(南側より)

南側橋台部では、約 23cm の橋台背面の沈下(写真-4.3.2.2、写真-4.3.2.3)及び橋台前面基部の洗掘が確認された(写真-4.3.2.4)。支承部についてはカバーがされており詳細な状況は確認できなかったが、プレート式の桁間連結装置(落橋防止構造)の遊間が縮んでいること、支承カバーの変形状態などから、桁が北側に移動した状態のままになっているものと推定される(写真-4.3.2.5)。また、南側の橋梁のアプローチ部では津波によると考えられる堆積物が残されていた(写真-4.3.2.6)が、橋台背面ごく近傍や橋上には津波堆積物は確認できなかったことから、津波は来襲したが、少なくとも橋の舗装面を超える高さの津波ではなかったものと考えられる。その他の上部構造及び下部構造には特に変状は確認できなかった。



写真-4.3.2.2 南側橋台部の段差



写真-4.3.2.3 南側橋台背面の沈下
(約 23cm)



写真-4.3.2.4 橋台前面の洗掘



写真-4.3.2.5 桁遊間縮みの痕跡



写真-4.3.2.6 南側橋梁アプローチ部の状況

4.3.3 滑津橋(なめつばし)

滑津橋は、いわき市平下高久の滑津川を渡河する橋長 40m の 3 径間 PC プレテン中空床版橋であり、1965 年に竣工した(表-4.3.3.1、図-4.3.3.1、写真-4.3.3.1)。海側の桁に設置された橋銘板に「1989 年」の標記があり、下部構造の形式も異なっていることから 1989 年に拡幅したもの と推察される。橋面上には、拡幅部境界と思われる箇所に瀝青材による縦目地のようなものが確認された。橋座部については耐震補強と考えられる拡幅がコンクリート又は鋼製ブラケットによってなされていた。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日である。

表-4.3.3.1 橋梁諸元(滑津橋)

橋 長	40.0m
上部構造	3 径間 PC プレテン中空床版
下部構造	RC 壁式橋脚（拡幅部）、RC ラーメン橋脚（当初）
基礎形式	直接基礎
架設年次	1965 年（昭和 40 年）竣工（1965 年供用） 1989 年拡幅
適用基準	S39 鉄筋コンクリート道路橋設計示方書（当初） S53 道路橋示方書・同解説（拡幅部）
管理者	福島県

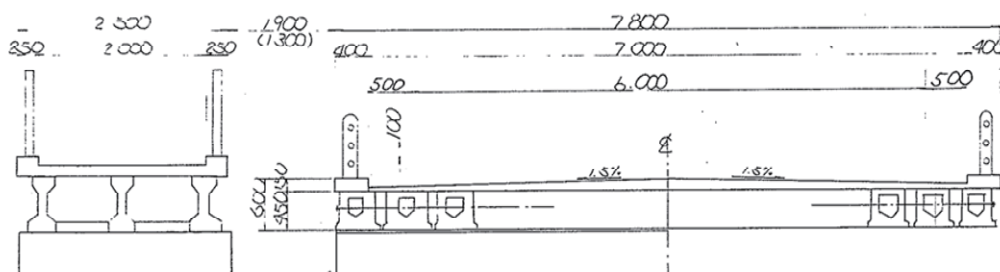


図-4.3.3.1 断面図(滑津橋)



写真-4.3.3.1 滑津橋(東側より)

両側の橋台部において橋台背面沈下による段差が確認され、アスファルトによる段差補修がなされていた(写真-4.3.3.2、写真-4.3.3.3)。北側橋台部では端部桁のゴムパッド支承が桁から橋軸直角方向に約 4cm はみ出していた(写真-4.3.3.4)。また、北側橋台前面護岸の橋台との境界付近では衝突によると考えられるコンクリートの欠け落ちが確認されたが、橋台側は特に変状はなかった。これ以外については特に変状は確認できなかった。

車道橋の上流側には、歩行者用の側道橋(3 径間 PC 桁橋)が併設されている(写真-4.3.3.5)。側道橋でも橋台背面が沈下しており、沈下量は南側で約 17cm であった(写真-4.3.3.6)。南側橋台部では桁とパラペットの衝突によると考えられるひび割れが桁端部に確認できた(写真-4.3.3.7)。また、南側橋台部に幅 2.2mm の水平方向ひび割れが確認できたが、ひび割れの形状や北側橋台にも類似のひび割れがみられ、必ずしも地震のみの要因ではないと考えられる(写真-4.3.3.8、写真-4.3.3.9)。さらに、桁の配置が直線になっておらず軸線が折れ曲がった状態になっていたが、地震によるものと断定することはできない(写真-4.3.3.10)。



写真-4.3.3.2 南側橋台背面の沈下



写真-4.3.3.3 北側橋台背面の沈下
(約 13cm)



写真-4.3.3.4 ゴムパッド支承のはみ出し
(北側橋台部)



写真-4.3.3.5 側道橋



写真-4.3.3.6 側道橋南側橋台背面の沈下



写真-4.3.3.7 側道橋南側橋台部における桁端部のひび割れ



写真-4.3.3.8 側道橋南側橋台のひび割れ



写真-4.3.3.9 側道橋南側橋台の水平ひび割れ



写真-4.3.3.10 側道橋の軸線のずれ

4.3.4 矢田川橋(やだがわばし)

矢田川橋は、いわき市を流れる矢田川を渡河する橋長 47.5m の単純 PC プレテン中空床版橋であり、1995 年に竣工した(表-4.3.4.1、図-4.3.4.1、写真-4.3.4.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日である。

表-4.3.4.1 橋梁諸元(矢田川橋)

橋 長	47.5m
上部構造	単純 PC プレテン中空床版橋 (2 連)
下部構造	RC 壁式橋脚
基礎形式	既製鋼杭
架設年次	1995 年 (平成 7 年) 竣工 (1995 年供用)
適用基準	H6 道路橋示方書・同解説
管理者	福島県

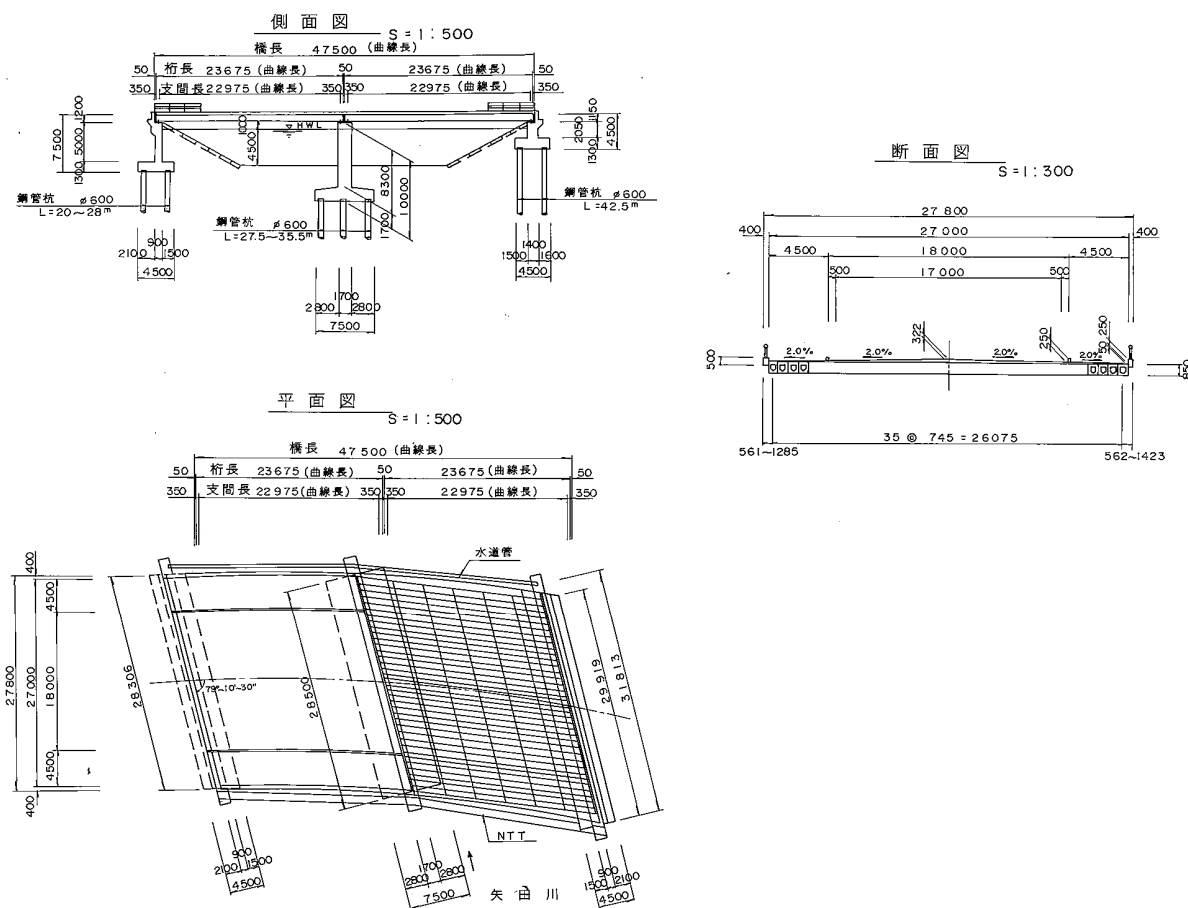


図-4.3.4.1 橋梁一般図(矢田川橋)



写真-4.3.4.1 矢田川橋(東側より)

上部及び下部構造に損傷はなかったが、歩道部の橋台背面土が沈下し、アスファルトによる段差補修が実施されていた(写真-4.3.4.2)。また、橋台前面護岸ブロックの移動が確認された。

本橋の左岸(東)側に 1 連のボックスカルバートが隣接している(写真-4.3.4.3)。このボックスカルバートの橋梁と反対側の取付部では盛土の沈下による段差が生じていた(写真-4.3.4.4)。また、2 つのボックスカルバートが併設しているが、この目地部が開くことにより舗装面にひび割れが生じていた(写真-4.3.4.5)。



写真-4.3.4.2 左岸(東)側橋台背面歩道部の補修状況



写真-4.3.4.3 矢田川橋の左岸側に隣接するボックスカルバート(右が矢田川橋)



写真-4.3.4.4 ボックスカルバート取付部のガードパイプのずれ(右が矢田川橋)



写真-4.3.4.5 目地部開きによる舗装面のひび割れ

4.3.5 大平川1号橋(おおひらがわ1ごうきょう)

本橋は、いわき市永崎の県道15号新大平橋が渡河する河川の上流約50mの地点に架かる橋長9.1mの単純RC床版橋である(表-4.3.5.1)。

なお、本橋の調査日は平成23年3月29日である。

表-4.3.5.1 橋梁諸元(大平川1号橋)

橋長	9.1m
上部構造	単純RC床版橋
下部構造	重力式橋台
基礎形式	不明
架設年次	不明
適用基準	不明
管理者	いわき市

本橋は、津波により橋台背面土が流出するとともに橋桁が崩落したと考えられる。調査後の情報では重力式橋台であるとのことであるが、調査時には橋台自体を確認することができず、損傷状況については不明である(写真-4.3.5.1～写真-4.3.5.3)。車道部の上流側にある側道橋は残っているが、背面土が流出した。周辺の家屋の状況などから、津波高さは桁上より高く、家屋1階の天井付近まで達したと推定される。

なお、下流側の新大平橋は本橋より橋面高さが高く、橋上に津波堆積物が確認できなかったことから、津波高さは新大平橋の桁より低かったと推察され、損傷していない(写真-4.3.5.4)。



写真-4.3.5.1 崩壊した上部構造



写真-4.3.5.2 流出した橋台背面土



写真-4.3.5.3 崩落した橋と倒壊した周辺家屋(新大平橋より)



写真-4.3.5.4 新大平橋(写真右側(上流側)に崩落した大平川1号橋がある)

4.3.6 芳川橋(よしかわばし)

芳川橋は、いわき市を流れる藤原川を渡河する橋長 117.7m の 3 径間連続鋼鈑桁橋(上下線分離)であり、1975 年に竣工した(表-4.3.6.1、図-4.3.6.1、写真-4.3.6.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日である。

表-4.3.6.1 橋梁諸元(芳川橋)

橋 長	117.7m
上部構造	3 径間連続鋼鈑桁 (上下線分離)
下部構造	逆 T 式橋台、RC 張出し式橋脚 (上下線別)
基礎形式	直接基礎
架設年次	1975 年 (昭和 50 年) 竣工 (1975 年供用)
適用基準	S48 道路橋示方書・同解説
管理者	福島県

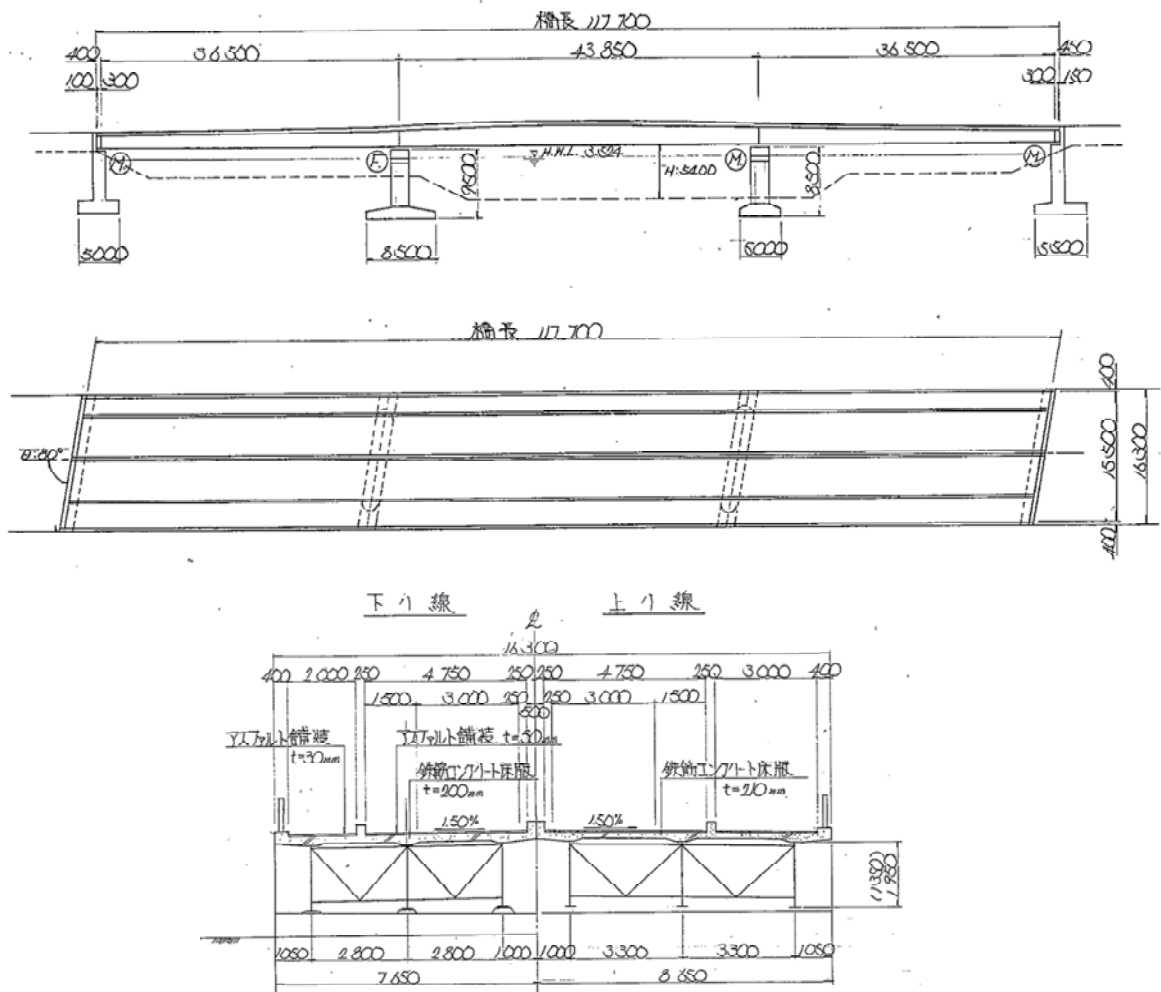


図-4.3.6.1 橋梁一般図(芳川橋)



写真-4.3.6.1 芳川橋(東側より)

本橋では、橋台背面の段差(写真-4.3.6.2)、橋台周辺土の沈下(写真-4.3.6.3)、及び支承の擦過痕が確認された(写真-4.3.6.4)が、上部構造、下部構造に損傷は確認できなかった。なお、橋台背面の段差についてはアスファルトによる段差補正がされていた。



写真-4.3.6.2 橋台背面の段差



写真-4.3.6.3 橋台周辺土の沈下



写真-4.3.6.4 支承の擦過痕

4.3.7 泉跨線橋(いずみこせんきょう)

泉跨線橋は、泉駅西側で JR 常磐線を跨ぐ橋長 140.2m の鋼単純鈑桁橋であり、1974 年に竣工した(表-4.3.7.1、図-4.3.7.1、写真-4.3.7.1)。橋座部には、耐震補強を目的とした拡幅がなされていた。また、橋脚も補強がなされているようであるが、近接できなかったことから詳細な確認はできなかった。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日である。

表-4.3.7.1 橋梁諸元(泉跨線橋)

橋 長	140.2m
上部構造	鋼単純鈑桁 (5 連)
下部構造	逆 T 式橋台、RC 張出し式橋脚
基礎形式	杭基礎
架設年次	1974 年 (平成 49 年) 竣工 (1974 年供用)
適用基準	S48 道路橋示方書・同解説
管理者	福島県

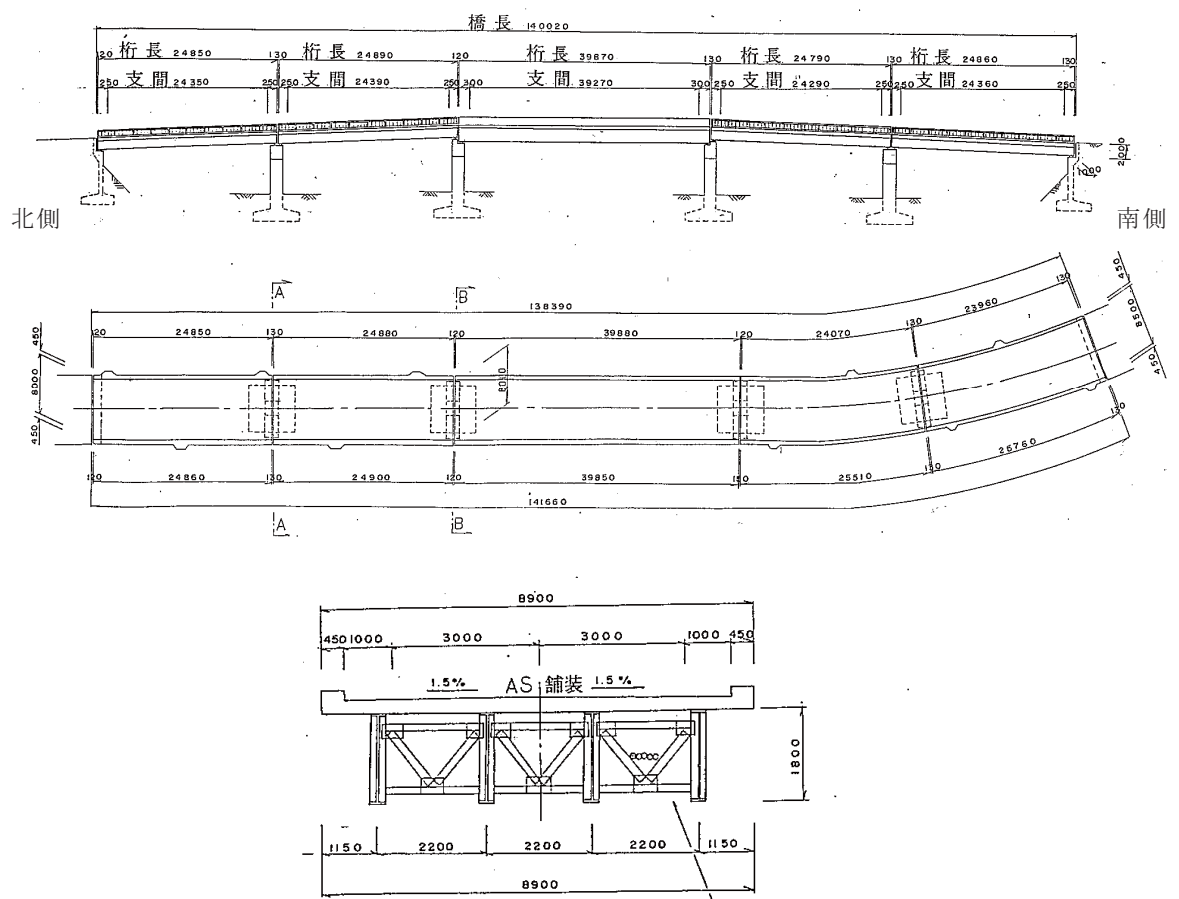


図-4.3.7.1 橋梁一般図(泉跨線橋)



写真-4.3.7.1 泉跨線橋(グレーの桁が跨線部)

北側橋台部で橋台背面土の沈下により、約 12cm の段差(写真-4.3.7.2、写真-4.3.7.3)が生じていた。また、北側 2 径間において、北側の BP 支承(可動)における上沓ストッパーにおいて、北側の突起部のみ損傷が確認された(写真-4.3.7.4、写真-4.3.7.5)。さらに、北側第 1 径間の南端部地覆にコンクリートの損傷が確認された(写真-4.3.7.6)。



写真-4.3.7.2 北側橋台背面の沈下



写真-4.3.7.3 北側橋台背面の沈下
(約 12cm)



写真-4.3.7.4 橋台部の上沓ストッパーの
損傷



写真-4.3.7.5 橋脚部の上沓ストッパー
の損傷



写真-4.3.7.6 北側第1径間南端部地覆の損傷

4.3.8 植田跨線橋(うへだこせんきょう)

植田跨線橋は、JR 常磐線を跨ぐ橋長 322.9m の橋で、跨線部である PC 単純 T 桁部、西側取付部の 3 径間連続 PC 床版橋 2 連、東側取付部の 5 径間連続 PC 床版橋からなり、1996 年に竣工した(表-4.3.8.1、図-4.3.8.1、写真-4.3.8.1～写真-4.3.8.3)。なお、西側取付部は曲線橋になっており、跨線橋部は上部構造が隣接桁や橋台の拘束を受けずに回転する可能性のある斜橋に該当する。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日である。

表-4.3.8.1 橋梁諸元(植田跨線橋)

橋 長	322.9m
上部構造	3 径間連続 PC 床版橋 (2 連)、PC 単純 T 桁 (跨線橋部の斜角 61°)、5 径間連続 PC 床版橋
下部構造	逆 T 式橋台、RC 柱式橋脚、RC ラーメン橋脚 (跨線部)、RC 柱式橋脚
基礎形式	直接基礎、場所打ち杭
架設年次	1996 年 (平成 8 年) 竣工 (1996 年供用)
適用基準	H2 道路橋示方書・同解説
管理者	福島県



写真-4.3.8.1 植田跨線橋の跨線部(南側より)

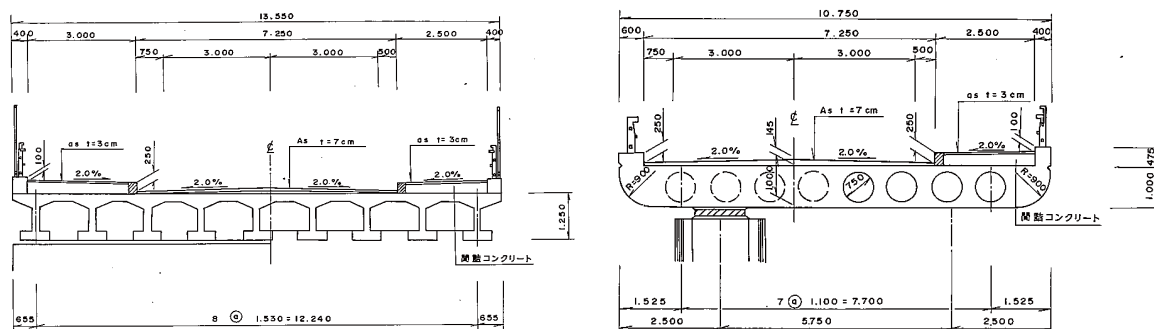


図-4.3.8.1(1) 橋梁一般図(植田跨線橋)

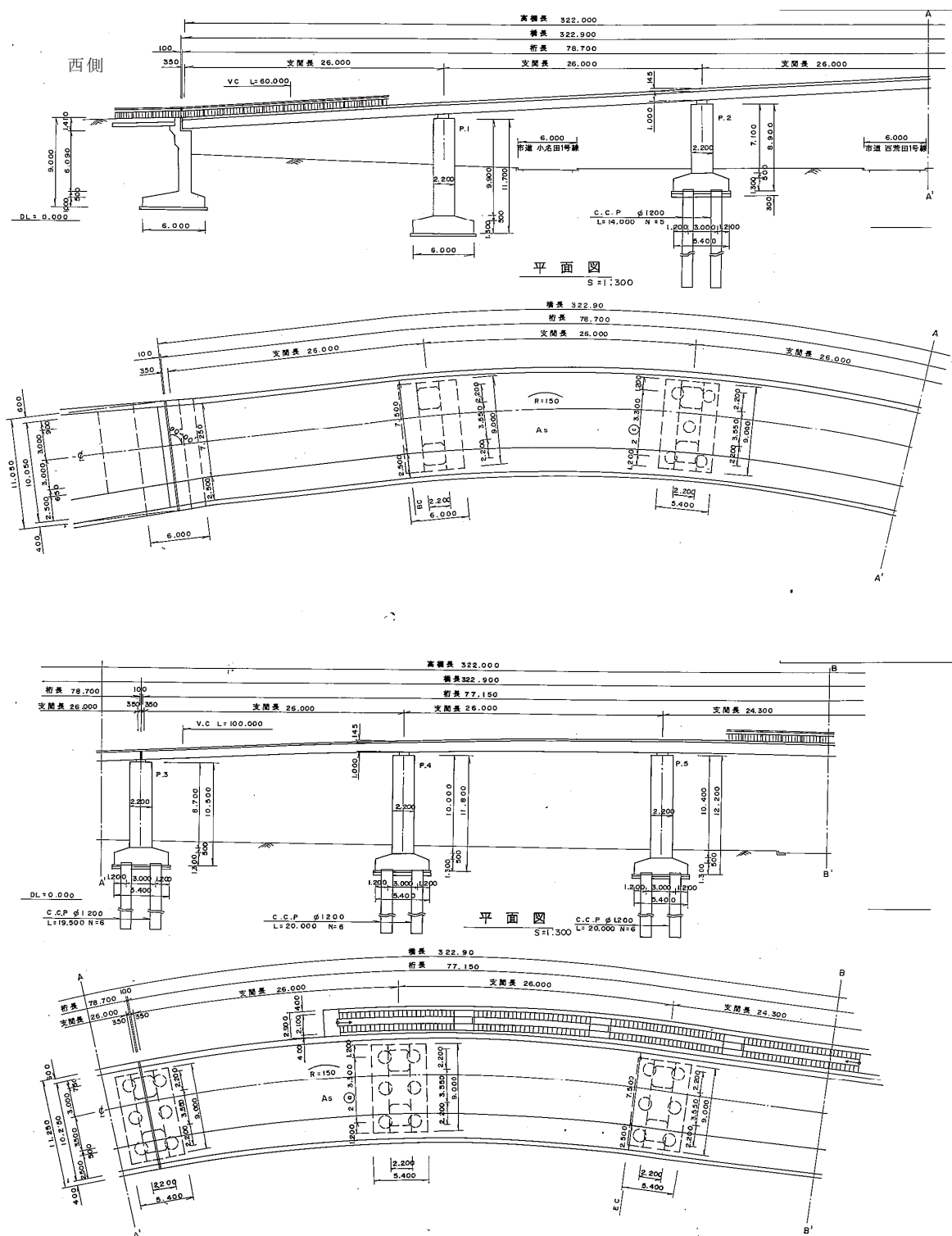


図-4.3.8.1(2) 橋梁一般図(植田跨線橋)

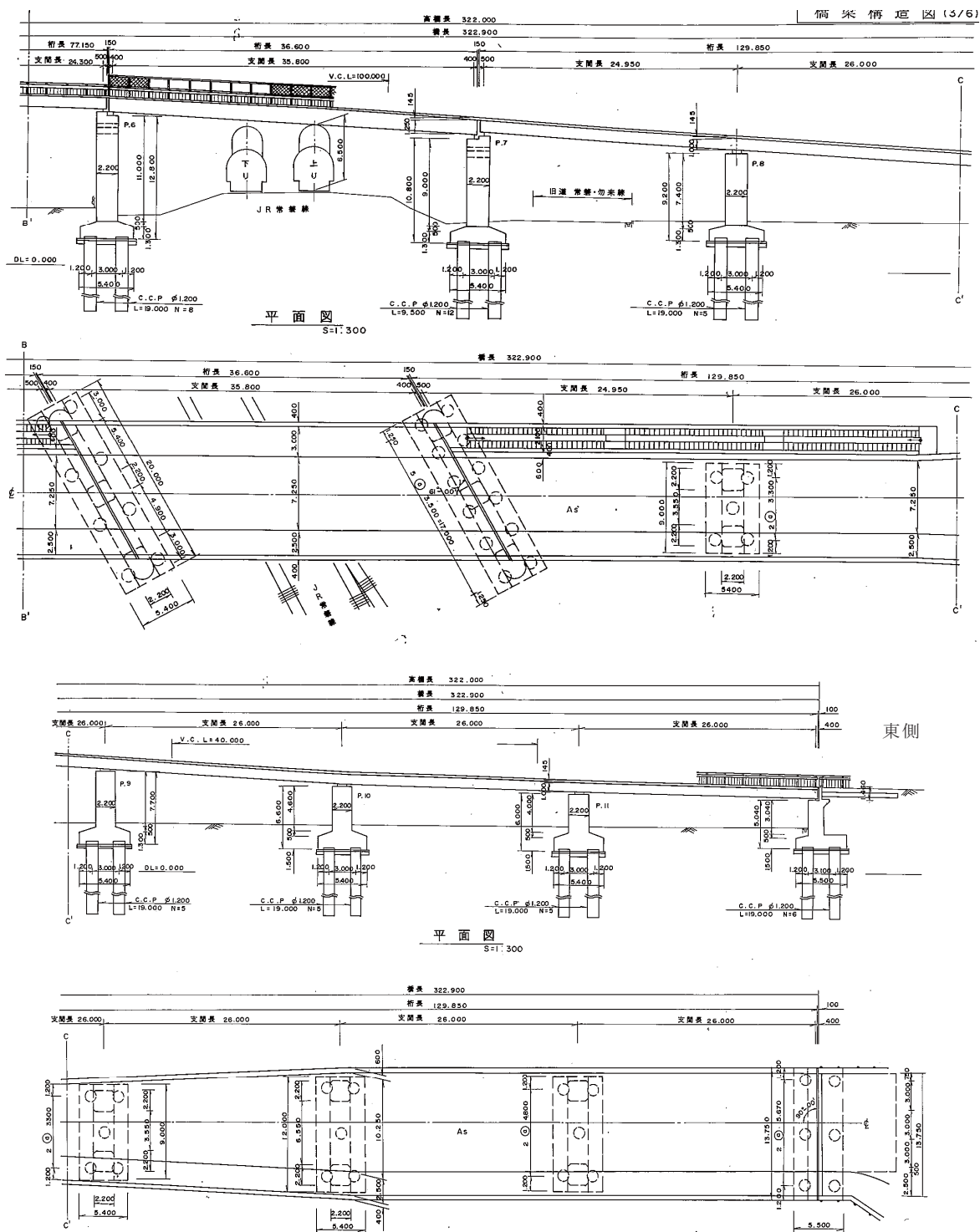


図-4.3.8.1(3) 橋梁一般図(植田跨線橋)



写真-4.3.8.2 西側取付部



写真-4.3.8.3 東側取付部

図-4.3.8.2 に損傷位置を示す。跨線部桁を支持する橋脚上の桁横の位置に設置された変位制限構造と考えられるコンクリートブロックを取り付けた部位(計4箇所)でせん断破壊しているのが確認された。当該ブロックは、橋脚本体と別に打設されたようであり、破壊面から見た限りは打継目が平滑になっていた。破壊の要因は、支承サイドストッパーの損傷と関係して、橋軸直角方向に地震に伴う力が作用した可能性が考えられるが、遠望目視では桁側に目立った擦過痕は認められなかった(写真-4.3.8.4～写真-4.3.8.7)。

前述のように支承のサイドストッパーの破損が数カ所で確認された。目視可能な範囲で破損が確認された箇所は西側端部橋台(写真-4.3.8.8、写真-4.3.8.9)及び西側取付部2連目の連続桁の両端橋脚(写真-4.3.8.10～写真-4.3.8.12)である。また、西側取付部の桁かけ違い部の曲線内側にあたる位置において、桁の干渉によると思われるコンクリート剥落及び桁が橋軸直角方向に相対的に変位していることも確認された(写真-4.3.8.13、写真-4.3.8.14)。

橋台部については、両端で橋台背面土の沈下による段差が生じていた(写真-4.3.8.15、写真-4.3.8.16)。さらに、西側橋台については、周辺の地盤の7～16cm沈下(写真-4.3.8.17)及び橋台と隣接する擁壁に2cmの相対変位(写真-4.3.8.18)が、東側橋台については、ゴム支承のせん断変形(写真-4.3.8.19)及び橋台ウイングと隣接する擁壁間の干渉痕(写真-4.3.8.20)がそれぞれ確認された。また、この橋台の近傍では砂の噴出跡がみられており、液状化が生じていた可能性もある(写真-4.3.8.21、写真-4.3.8.22)。

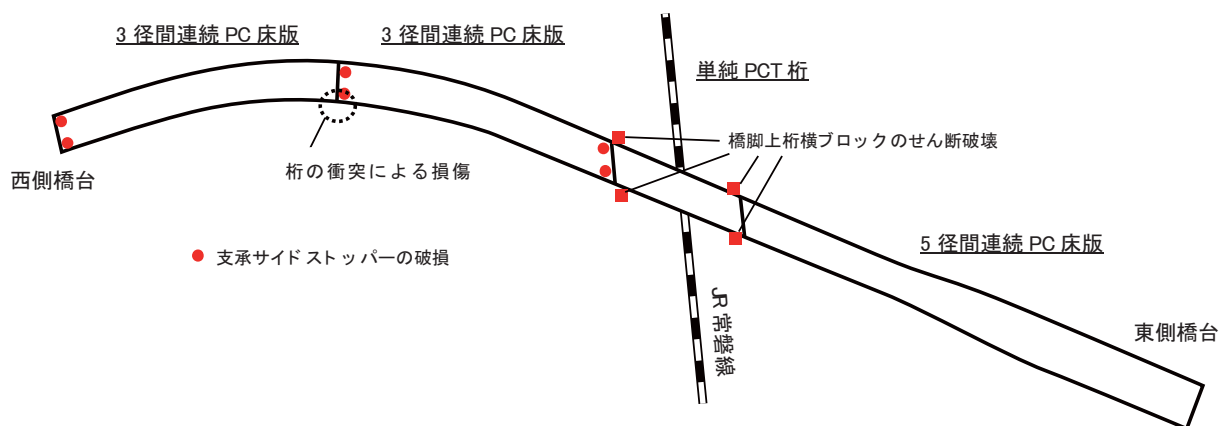


図-4.3.8.2 損傷位置図(植田跨線橋)



写真-4.3.8.4 ブロック取付部のせん断破壊(北西)



写真-4.3.8.5 ブロック取付部のせん断破壊(南西)



写真-4.3.8.6 ブロック取付部のせん断ひび割れ(北東)



写真-4.3.8.7 ブロック取付部のせん断破壊(南東)



写真-4.3.8.8 サイドストッパーの破損(西側橋台)



写真-4.3.8.9 サイドストッパーの破損(西側橋台)



写真-4.3.8.10 破損し落下したサイドストッパー（西側取付部掛違部橋脚）



写真-4.3.8.11 破損し落下したサイドストッパー（西側取付部掛違部橋脚）



写真-4.3.8.12 サイドストッパーの破損（跨線部橋脚西側取付部）

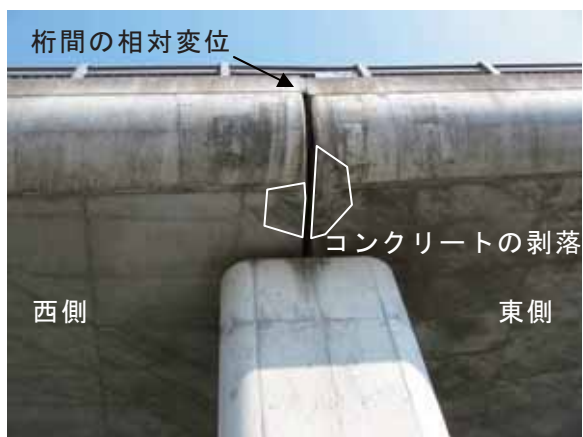


写真-4.3.8.13 かけ違い部の桁の損傷

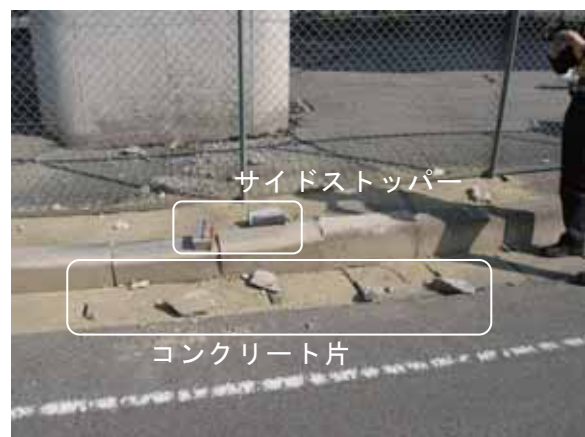


写真-4.3.8.14 落下したコンクリート片とサイドストッパー



写真-4. 3. 8. 15 西側橋台部の段差



写真-4. 3. 8. 16 東側橋台部の段差



写真-4. 3. 8. 17 西側橋台周辺地盤の沈下



写真-4. 3. 8. 18 西側橋台と擁壁の相対変位



写真-4. 3. 8. 19 橋台部支承のせん断変形



写真-4. 3. 8. 20 橋台と擁壁の衝突痕



写真-4.3.8.21 東側橋台部近隣の状況



写真-4.3.8.22 東側橋台部近隣の状況

4.3.9 渋川橋(しぶかわばし)

渋川橋は、いわき市を流れる渋川を渡河する橋長 40.7m の鋼単純鉸桁橋であり、1991 年に竣工した(表-4.3.9.1、図-4.3.9.1、写真-4.3.9.1)。本橋は、4.3.8 に示す植田跨線橋の東側に近接している。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日であり、橋台前面の護岸ブロックの破損は確認されたが、橋梁部については上部構造、下部構造ともに損傷は確認されなかった。

表-4.3.9.1 橋梁諸元(渋川橋)

橋 長	40.7m
上部構造	鋼単純鉸桁(斜角 45°)
下部構造	逆 T 式橋台
基礎形式	場所打ち杭
架設年次	1991 年(平成 3 年)竣工(1991 年供用)
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	福島県

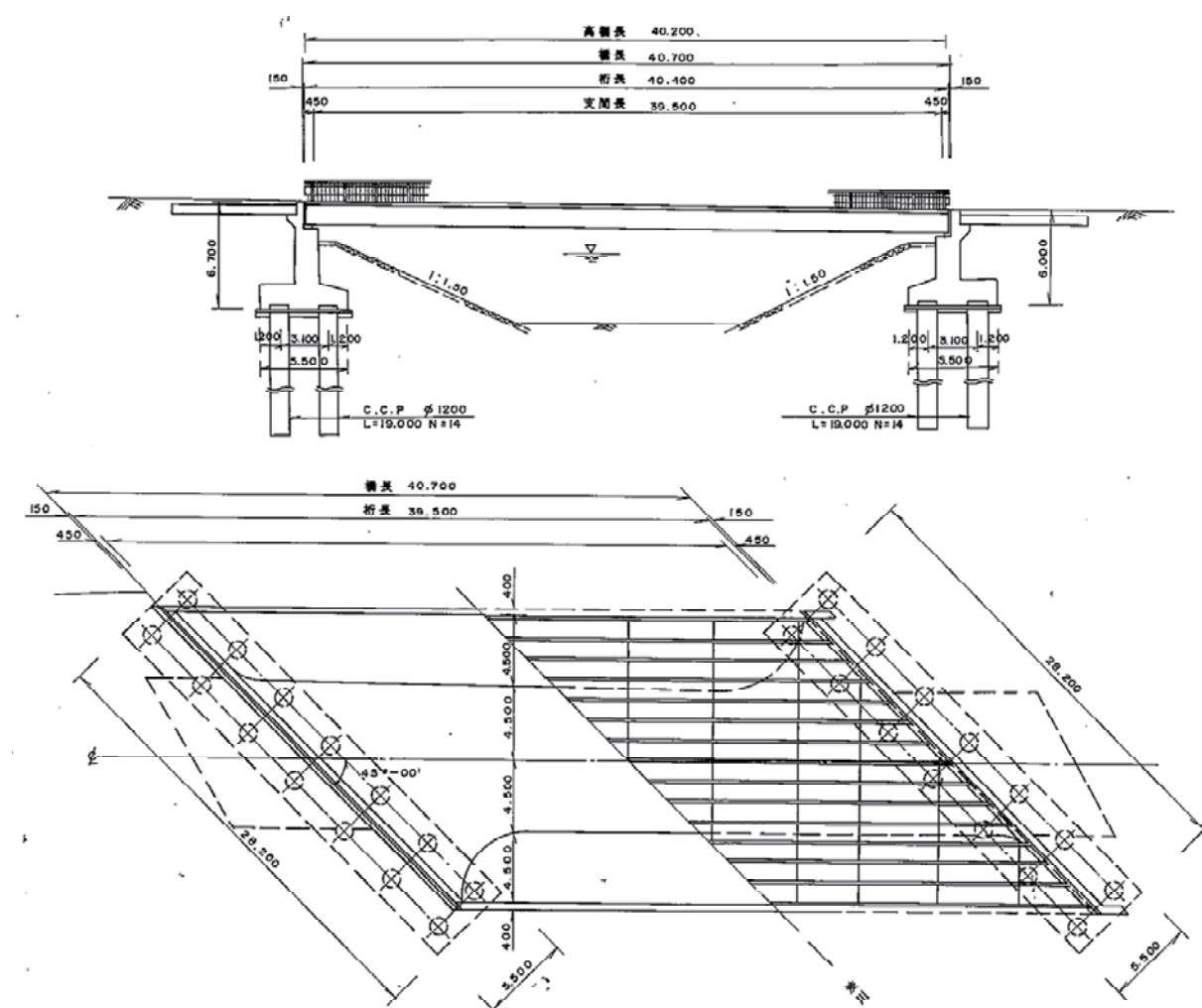


図-4.3.9.1 橋梁一般図(渋川橋)



写真-4.3.9.1 渋川橋(南側より)

4.3.10 江栗大橋(えぐりおおはし)

江栗大橋は、いわき市を流れる鮫川を渡河する橋長 290.6m の 3 径間連続鋼鈹桁橋 2 連であり、1978 年に竣工した(表-4.3.10.1、図-4.3.10.1、写真-4.3.10.1)。本橋は、橋台と桁を結ぶ落橋防止ケーブルによる耐震補強がされていた。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日である。

表-4.3.10.1 橋梁諸元(江栗大橋)

橋 長	290.6m
上部構造	3 径間連続鋼鈹桁 (2 連)
下部構造	逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	既製鋼杭
架設年次	1978 年 (昭和 53 年) 竣工 (1978 年供用)
適用基準	S48 道路橋示方書・同解説
管理者	福島県

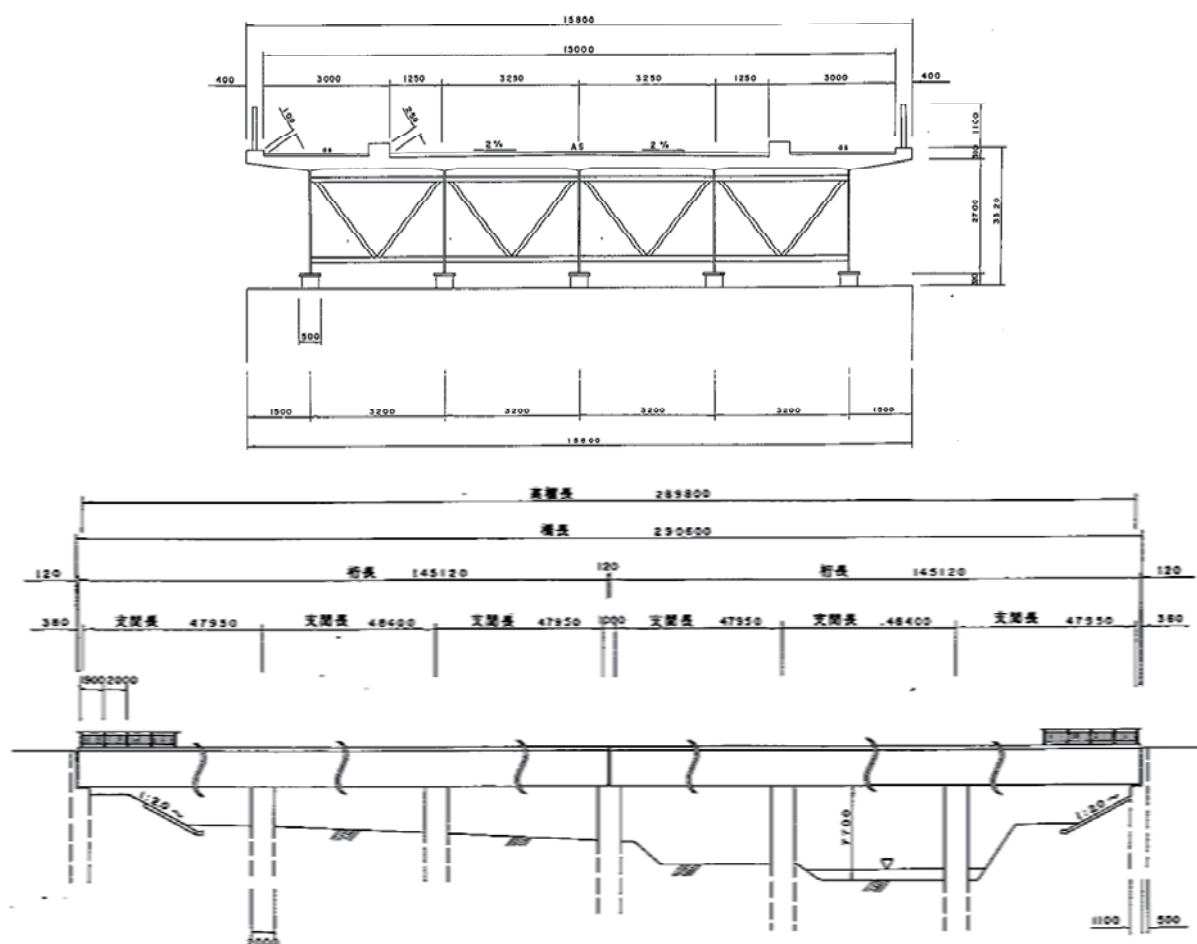


図-4.3.10.1 橋梁一般図(江栗大橋)



写真-4.3.10.1 江栗大橋(左岸上流側より)

調査は左岸側周辺のみで行った。左岸より確認できる範囲で橋脚や及び桁には損傷は見られなかった。左岸側橋台部では、橋台自体の変状は特に確認されなかったが、支承に変位により可動したと考えられる痕跡が見られた(写真-4.3.10.2、写真-4.3.10.3)。この橋台の背面部では沈下による段差が生じており、アスファルトによる段差補正がなされていた(写真-4.3.10.4)。この橋台の背後は交差点になっているが、写真-4.3.10.4の中央下付近の交差点部の舗装には亀裂が生じていた(写真-4.3.10.5)。さらに、橋台前面の護岸ブロックが橋台前面方向に移動していた(写真-4.3.10.6)。



写真-4.3.10.2 橋台部支承の擦過痕



写真-4.3.10.3 支承変位による塗膜はく離



写真-4.3.10.4 橋台背面の段差修復状況



写真-4.3.10.5 橋台周辺舗装のき裂



写真-4.3.10.6 橋台前面護岸の変状

4.3.11 鮫川橋(さめかわばし)

鮫川橋は、いわき市を流れる鮫川を渡河する橋長 385.6m の 8 径間連続鋼鈑桁橋であり、車道部は 2011 年 2 月 18 日に開通した(表-4.3.11.1、図-4.3.11.1、写真-4.3.11.1)。後述する旧鮫川橋の架替のため、建設された橋である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日である。

表-4.3.11.1 橋梁諸元(鮫川橋)

橋 長	385.6m
上部構造	8 径間連続鋼鈑桁
下部構造	RC 壁式橋脚、橋台形式は不明
基礎形式	場所打ち杭
架設年次	2011 年(平成 23 年)竣工(2011 年供用)
適用基準	H14 道路橋示方書・同解説
管理者	福島県

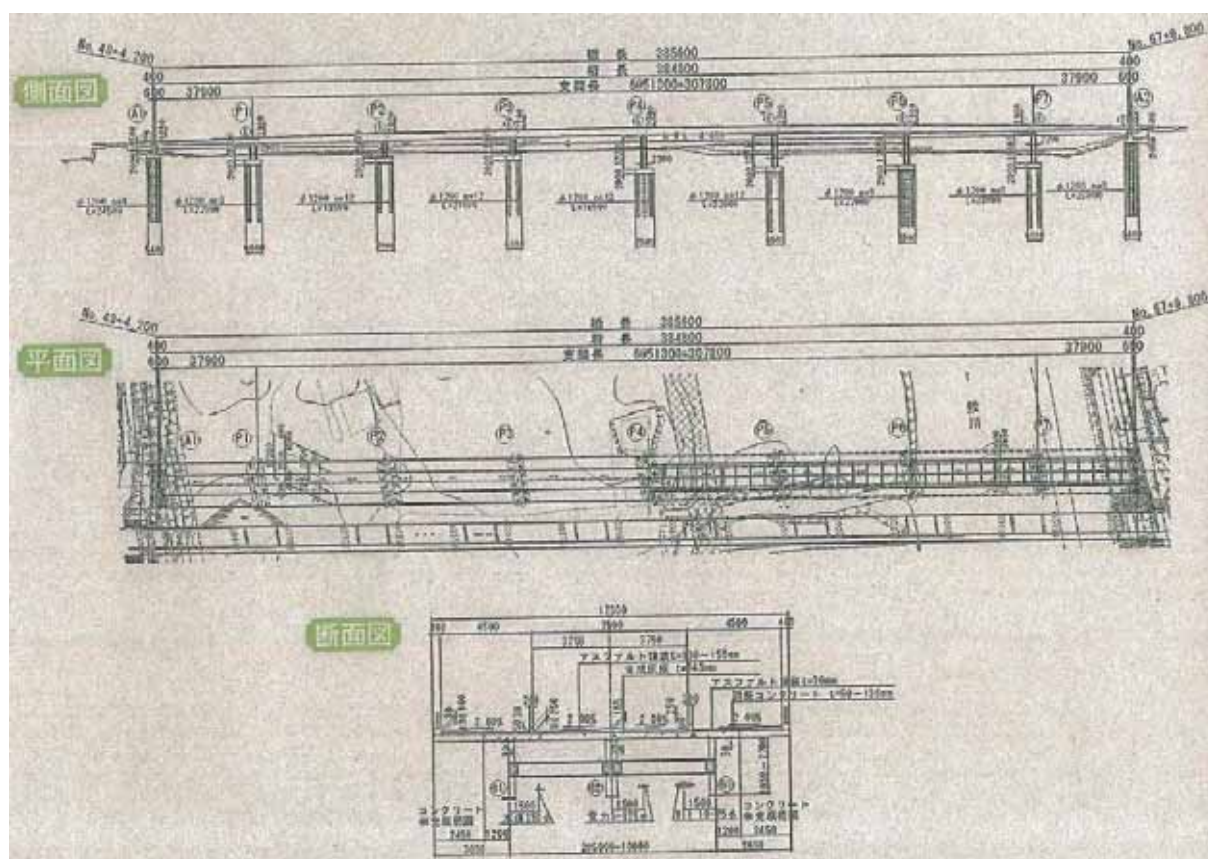


図-4.3.11.1 橋梁一般図(鮫川橋)



写真-4.3.11.1 鯨川橋(南側より)

桁や下部構造に特に損傷は確認されなかったが、フィンガージョイントに接触によると思われる擦過痕(写真-4.3.11.2)や、支承のせん断変形が見られた(写真-4.3.11.3)。なお、支承は鉛直荷重と水平荷重の支持機構を分離したと考えられる機能分離型の支承となっている(写真-4.3.11.4)。右岸側橋台部では橋台周辺の護岸ブロックの沈下及び破損(写真-4.3.11.5)を確認した。また、左岸側橋台部では橋台周辺土が沈下するとともに(写真-4.3.11.6)、歩道部において橋台背面土が若干沈下しており、アスファルトによる段差補正がなされていた(写真-4.3.11.7)。



写真-4.3.11.2 フィンガージョイントの擦過痕



写真-4.3.11.3 橋脚部支承の変形



写真-4. 3. 11. 4 橋台部の支承(機能分離)



写真-4. 3. 11. 5 右岸橋台部の護岸の沈下(約 6cm)



写真-4. 3. 11. 6 左岸側橋台周辺土の沈下



写真-4. 3. 11. 7 左岸側橋台背面の段差修復状況

4.3.12 旧鮫川橋(きゅうさめかわばし)

旧鮫川橋は、いわき市を流れる鮫川を渡河する橋長 400m の 19 径間 RC ゲルバー桁橋であり、1939 年に竣工した(表-4.3.12.1、図-4.3.12.1、写真-4.3.12.1、写真-4.3.12.2)。

4.3.11 に示す鮫川橋(新橋)の上流側に並行して架かっており、新橋開通後の地震発生時には歩道として使われていたようである。本橋の桁下面は鋼板補強がされていた。また、上流側の歩道部は後に拡幅したと考えられ、鋼 I 桁橋が拡幅された橋脚及び張出し梁に支持されている。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日であるが、その後、平成 26 年 3 月に撤去された。

表-4.3.12.1 橋梁諸元(旧鮫川橋)

橋 長	400m
上部構造	19 径間 RC ゲルバー桁 (歩道部は鋼板桁)
下部構造	逆 T 式橋台、RC ラーメン橋脚 (隔壁あり) (18 基)
基礎形式	杭基礎、オープンケーソン
架設年次	1939 年 (昭和 14 年) 竣工 (1939 年供用) (歩道部は昭和 46 年)
適用基準	T15 道路構造に関する細則案
管理者	福島県

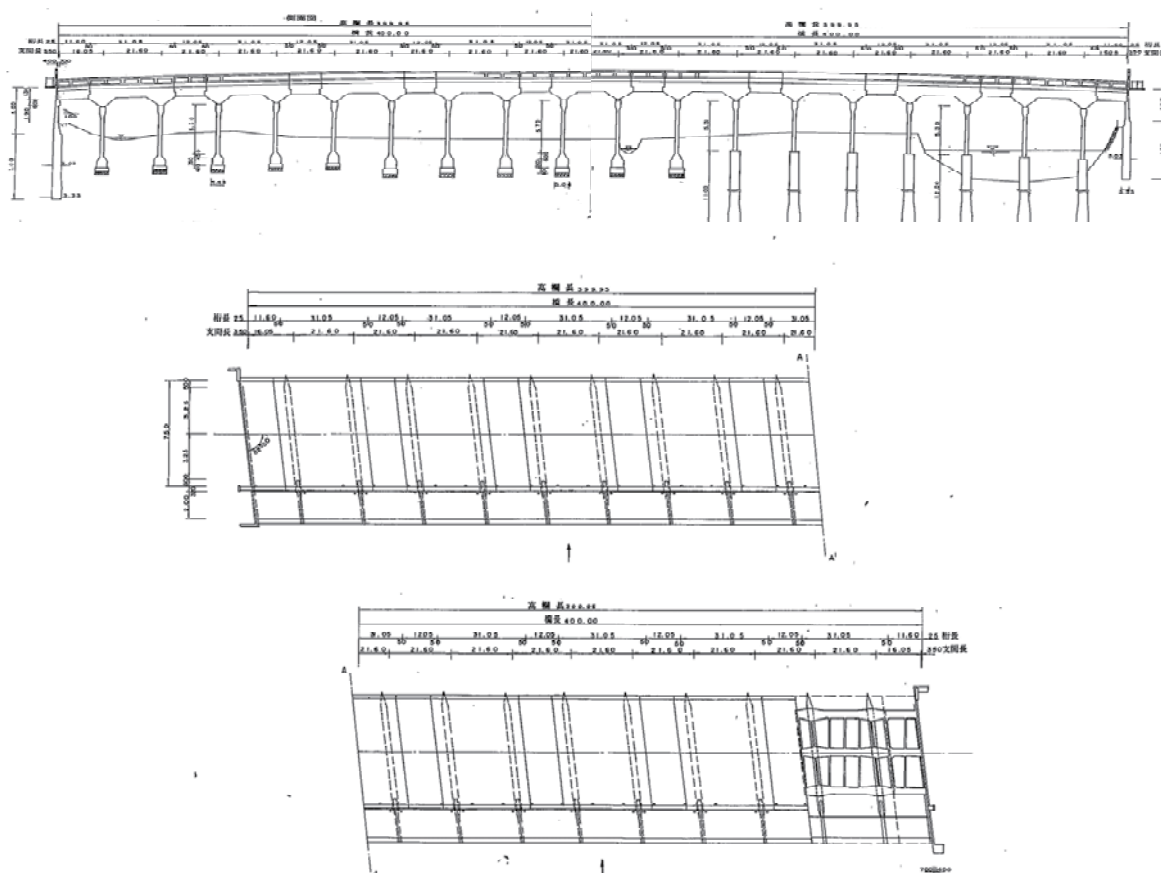


図-4.3.12.1(1) 橋梁一般図(旧鮫川橋)

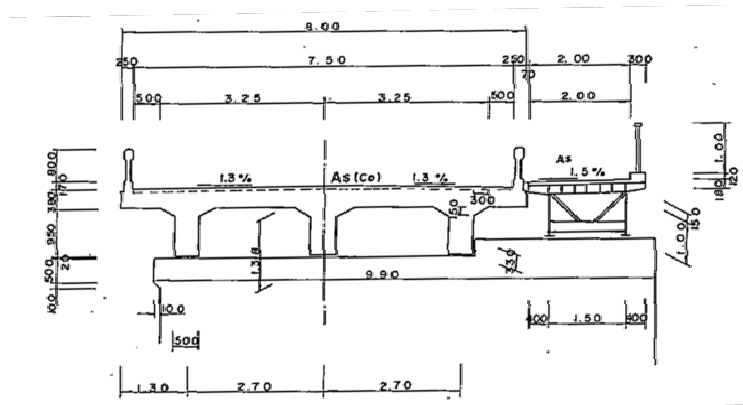


図-4.3.12.1(2) 橋梁一般図(旧鮫川橋)



写真-4.3.12.1 旧鮫川橋(右岸(南)下流側
より)



写真-4.3.12.2 旧鮫川橋(右岸(南)上流
側より)

鋼桁の歩道部には特に変状は確認できなかったが、RC 橋の吊桁部で車道と歩道の間に
ある高欄がヒンジ部でずれていた。ずれの方向から、下流側を正面に見て時計回りに桁が
回転移動していると考えられる(写真-4.3.12.3～写真-4.3.12.6、図-4.3.12.2)。

左岸側橋台では、高欄のずれのほか、車道部の橋台背面の沈下による段差(写真-
4.3.12.7)や、橋台躯体の下流側のコンクリートにひび割れが確認された(写真-4.3.12.8)。
この他に、橋に取り付けられた照明柱の照明カバーの落下があった。

なお、周辺河川敷に津波による漂流物が認められたが、橋面上や橋脚天端付近などには
そのようなものは見られず、津波高さは桁よりは橋脚天端よりは低かったものと考えられ
る(写真-4.3.12.9)。



写真-4. 3. 12. 3 ヒンジ部の高欄の橋軸直角方向ずれ



写真-4. 3. 12. 4 吊桁の回転的なずれ



写真-4. 3. 12. 5 吊桁の橋軸直角方向ずれ（南側）



写真-4. 3. 12. 6 吊桁の橋軸直角方向ずれ（北側）

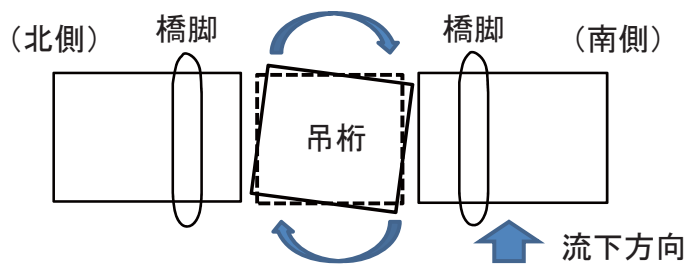


図-4. 3. 12. 2 吊桁回転のイメージ



写真-4. 3. 12. 7 左岸側橋台部のずれと段差



写真-4.3.12.8 左岸側橋台躯体の損傷



写真-4.3.12.9 津波により漂着した自動車(手前が旧橋、奥が新橋)

4.3.13 田町橋(たまちばし)

田町橋は、福島県矢吹町のあぶくま高原道路にある橋長 23.8m の PC 単純 T 桁橋であり、1999 年に竣工した(表-4.3.13.1、図-4.3.13.1、写真-4.3.13.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 10 月 19 日、20 日である。

表-4.3.13.1 橋梁諸元(田町橋)

橋 長	23.8m
上部構造	PC 単純 T 桁
下部構造	逆 T 式橋台
基礎形式	鋼杭基礎
架設年次	1999 年(平成 11 年) 竣工(1999 年供用)
適用基準	H8 道路橋示方書・同解説
管理者	福島県

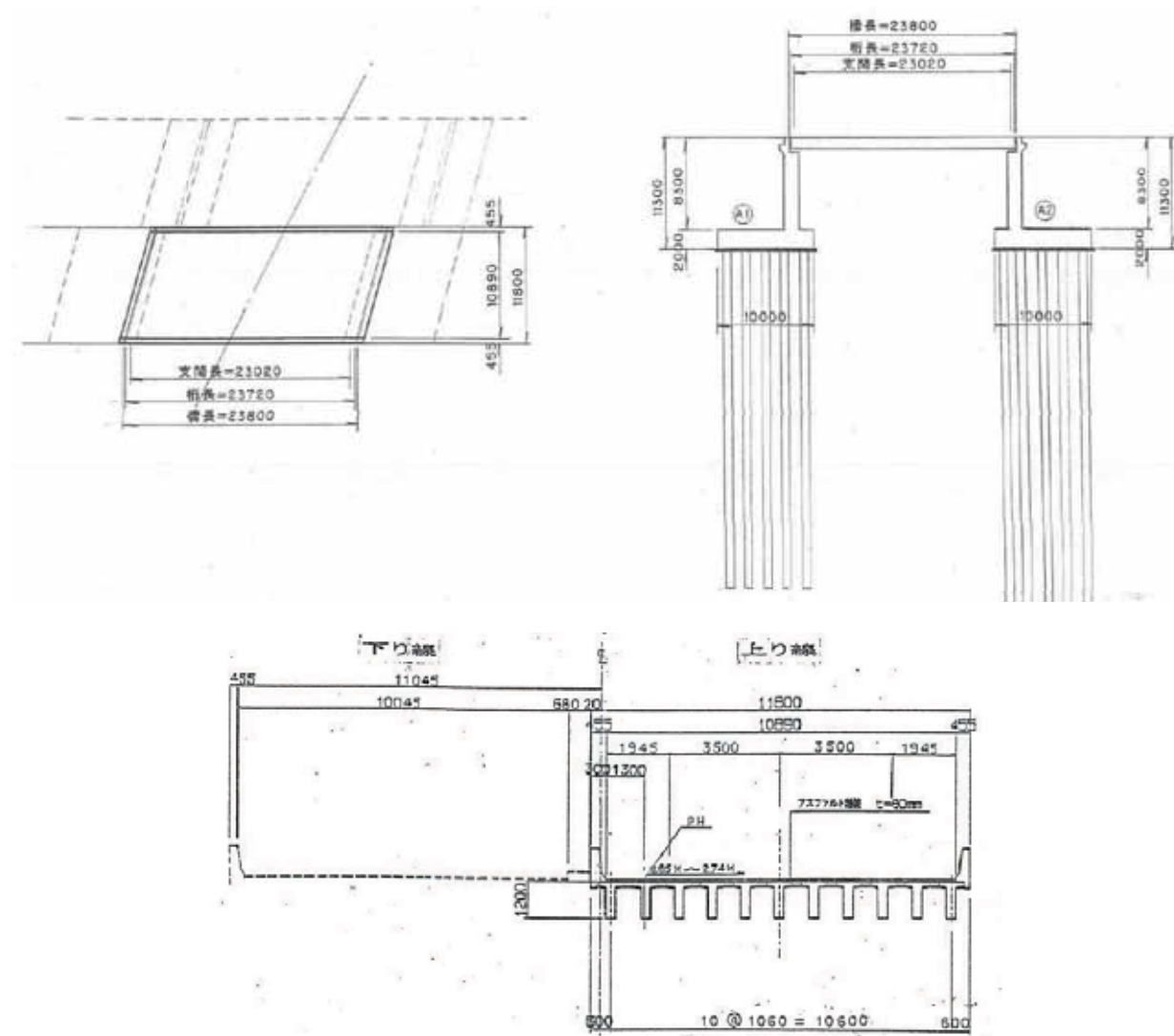


図-4.3.13.1 橋梁一般図(田町橋)



写真-4.3.13.1 田町橋

橋台部及びその背面は、上り線側(写真-4.3.13.1の反対側)は一般的な盛土と擁壁になっているが、下り線側は橋台背面に補強土壁の区間が存在する。なお、現在は暫定2車線で供用しているが、将来計画として下り線側に拡幅するようになっており、本橋前後の道路盛土やカルバートはすでに4車線対応となっている。

橋台背面及び周辺盛土は、両橋台部に沈下等の変状が生じるとともに、路面には段差が生じていた(写真-4.3.13.2～写真-4.3.13.4)。なお、段差については、アスファルトによる段差補修がなされていた。上り車線側の橋台盛土部は、沈下だけでなく横断方向外側に押し出されるように変状し、盛土を抑える擁壁にもブロック目地の開きや縦排水溝の損傷が生じていた(写真-4.3.13.5)。下り車線側の橋台盛土部では、補強土壁が傾斜しているのが確認された(写真-4.3.13.6)。

また、福島空港 IC 側橋台(上り線側)に隣接する桁の防護壁のコンクリートには、衝突によって生じたと考えられるひび割れが見られた(写真-4.3.13.7)。

あぶくま高原道路に並行する道路では、舗装面に対して横断方向に等間隔でひび割れが見られた。なお、舗装面のひび割れは田町橋が交差する道路でも見られた。

田町橋より一つ上り側の矢吹 IC 側にあるカルバート(写真-4.3.13.8、写真-4.3.13.2の左端の丸囲み部にある)では、カルバート周辺の盛土に特段変状は見られなかった。ただし、カルバート付近の舗装面のひび割れや、カルバート内部も目地の開き、目地につめていた間詰め材の脱落がそれぞれ確認できた(写真-4.3.13.9～写真-4.3.13.11)。



写真-4. 3. 13. 2 橋台周辺盛土の状況



写真-4.3.13.3 橋台背面の沈下
(矢吹 IC 側橋台上り線側)



写真-4.3.13.4 橋台背面の沈下
(福島空港 IC 側橋台上り線側)



写真-4.3.13.5 のり面縦排水溝の損傷
(矢吹 IC 側橋台上り線側)



写真-4.3.13.6 補強土壁の変状
(福島空港 IC 側橋台下り線側)



写真-4.3.13.7 防護壁コンクリートの損傷(福島空港 IC 側橋台上り線側)





写真-4.3.13.8 矢吹 IC 側にある
カルバート



写真-4.3.13.9 カルバート付近舗装面の
ひび割れ



写真-4.3.13.10 カルバート目地部の開き



写真-4.3.13.11 カルバート間詰め材
の脱落

4.3.14 笠石跨線橋(かさいしこせんきょう)

笠石跨線橋は、福島県鏡石町にある、JR 東北本線を跨ぐ橋長 193.7m の 3 径間連続 PC 中空床版橋+PC 単純 T 桁+5 径間連続 PC 中空床版橋の直橋であり、1995 年に竣工した(表-4.3.14.1、写真-4.3.14.1、図-4.3.14.1)。本橋には南側に歩道橋が併設されており、跨線部では上部構造、下部構造がそれぞれ一体の構造になっている。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 6 月 22 日である。

表-4.3.14.1 橋梁諸元(笠石跨線橋)

橋長	193.7m
上部構造	3 径間連続 PC 中空床版橋+PC 単純 T 桁（跨線部）+5 径間連続 PC 中空床版橋
下部構造	逆 T 式橋台、RC 橋脚（跨線部以外）、RC ラーメン橋脚（跨線部）
基礎形式	鋼管杭基礎
架設年次	3 径間連続 PC 中空床版橋：1993 年（平成 5 年）竣工（1995 年供用） 5 径間連続 PC 中空床版橋：1994 年（平成 6 年）竣工（1995 年供用） PC 単純 T 桁橋：1995 年（平成 7 年）竣工（1995 年供用）
適用基準	PC 連続中空床版橋：S55 道路橋示方書・同解説 PC 単純 T 桁橋：H2 道路橋示方書・同解説
管理者	福島県



(北側より)



(南側より)

写真-4.3.14.1 笠石高架橋



東側では A1 橋台の取付部とこれに隣接する桁部分で橋軸直角方向に若干のずれが確認できた(写真-4.3.14.9)。また、西側の橋脚基部では、橋脚自体に損傷は見られなかったが、その周辺のアスファルトにひび割れなどの変状が生じており、相対的な変位が生じたものと考えられる(写真-4.3.14.10)。

なお、調査時には詳細が不明であったが、その後の文献^{4.3.14.1), 4.3.14.2)}や道路管理者から提供を受けた調査結果より、PC中空床版橋部(リングプレートタイプのゴム支承とアンカーバーを組合せ)ではアンカーバーの変形や破断、ゴム支承のゴム部の破断等の損傷が生じ、PC単純T桁橋部ではパッド型ゴム支承の抜けだしが生じていたことが明らかとなっている。

542



写真-4.3.14.2 橋台と桁の衝突による
損傷(東側の A1 橋台部)



写真-4.3.14.3 橋台と桁の衝突による
損傷(西側の A2 橋台部)



写真-4.3.14.4 A2 橋台部における損傷



写真-4.3.14.5 A2 橋台背面舗装の
盛上がり



写真-4.3.14.6 跨線部(西側)での伸縮装
置の損傷(P4 橋脚上)



写真-4.3.14.7 跨線部(東側)での伸縮装
置の損傷(P3 橋脚上)



写真-4.3.14.8 A1 橋台部の損傷



写真-4.3.14.9 A1 橋台取付部の状況(センターラインが奥側でやや右にずれている)



写真-4.3.14.10 P6 橋脚基部周りのアスファルトの損傷



写真-4.3.14.11 A2 橋台部支承部の状況



写真-4.3.14.12 A1橋台部のアンカーバーの破断(写真提供：福島県)



写真-4.3.14.13 A1橋台部のゴム支承の内部鋼板の飛び出し(写真提供：福島県)



写真-4.3.14.14 P5橋脚上のゴム支承の亀裂(写真提供：福島県)



写真-4.3.14.15 P3橋脚上のパッド型ゴム支承の抜け出し(写真提供：福島県)



写真-4.3.14.16 抜け出したパッド型ゴム支承(P4橋脚上)(写真提供：福島県)

参考文献

- 4.3.14.1) 久納正義，大竹和彦，田村佳央，栗田幸治，太田雅巳，村井弘恭：東日本大震災で被害を受けた笠石高架橋の復旧工事，橋梁と基礎，Vol.46 No.12，pp.19-24，2012.
- 4.3.14.2) 栗田幸治，太田雅巳，合田直樹，須合孝雄：笠石高架橋の震災復旧工事－ジャッキアップによる多径間連続PC橋の主桁移動工事－，プレストレスト・コンクリート，プレストレストコンクリート工学会，Vol.54 No3，pp.40-45，2012.

4.3.15 天神橋(てんじんばし)

天神橋は、福島県福島市に所在する阿武隈川を跨ぐ箇所にかかる橋長 206m の 5 径間鋼ゲルバー箱桁橋であり、1964 年に竣工した(表-4.3.15.1、写真-4.3.15.1、図-4.3.15.1)。下部構造は、躯体が逆 T 式橋台と RC 壁式橋脚、基礎は橋台で杭基礎、橋脚でケーソン基礎となっている。支承は、鋼製支承が用いられている。平成 8 年度に耐震補強として、兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様に基づいて落橋防止装置が設置されている。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 10 月 21 日である。

表-4.3.15.1 橋梁諸元(天神橋)

橋 長	206m
上部構造	5 径間鋼ゲルバー箱桁
下部構造	逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	杭基礎 (橋台)、ケーソン基礎 (橋脚)
架設年次	1964 年 (昭和 39 年) 竣工 (1964 年供用)
適用基準	S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	福島市



(a) A1 側より



(b) A2 側より

写真-4.3.15.1 天神橋

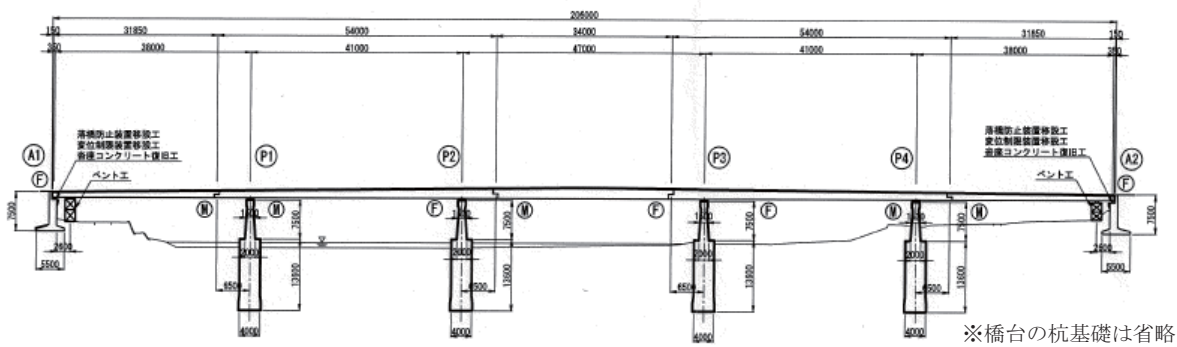


図-4.3.15.1 災害復旧一般図(天神橋)

地震により、A1 橋台、A2 橋台ともに橋台背面の沈下による被害が生じ、取付部の車道と歩道および橋台背面のブロックにおいて修復工事が行われた（写真-4.3.15.2～写真-4.3.15.4）。また、写真-4.3.15.5 に示すような高欄の継手部の損傷が複数箇所において確認された。

支承部においては、A1 橋台、A2 橋台ともに沓座コンクリートの損傷が生じ、写真-4.3.15.6、写真-4.3.15.7 に示すように修復工事が行われていた。一方、鋼製支承そのものは、写真-4.3.15.8 に示すように塗膜のはがれが確認されたが、それ以外の目立った損傷は見られなかった。

また、沓座コンクリートの損傷に伴うものと見られるが、落橋防止構造を取り付けるための橋台側ブラケットが、前面下方へずれていることが確認された（写真-4.3.15.9）。前面へは最大で 33mm 程度、下方へは 14mm 程度変位している（写真-4.3.15.10、写真-4.3.15.11）。



写真-4.3.15.2 橋台背面段差の修復状況
(A1 側)



写真-4.3.15.3 橋台背面段差の修復状況
(A2 側)



写真-4.3.15.4 橋台背面のブロックの修復状況 (A1 側)



写真-4.3.15.5 高欄の損傷



写真-4.3.15.6 沓座コンクリートの修復状況
(A1 橋台)



写真-4.3.15.7 沓座コンクリートの修復状況
(A2 橋台)



写真-4.3.15.8 支承部の状況 (A1 側 G1 桁)



写真-4.3.15.9 落橋防止構造取り付けブラケットのずれ (A2 側)



写真-4.3.15.10 落橋防止構造取り付けブラケットの前面へのずれ (A2 側)



写真-4.3.15.11 落橋防止構造取り付けブラケットの下方へのずれ (A2 側)

4.3.16 鎌田大橋(かまたおおはし)

鎌田大橋は、福島県福島市に所在する阿武隈川を渡河する橋長 370.6m の鋼単純合成桁橋であり、1972 年に竣工した(表-4.3.16.1、写真-4.3.16.1、図-4.3.16.1)。下部構造は、躯体が逆 T 式橋台と RC 張出し式橋脚、基礎は橋台で直接基礎、橋脚でケーソン基礎となっている。支承は、鋼製支承が用いられている。本橋は昭和 46 年度に設計されており、支承は平成 14 年道示で定義されていたところのタイプ A 支承に準ずるものであるが、平成 18 年度に耐震補強が行われており、変位制限構造と落橋防止構造の設置や橋脚の段落し部の巻立て補強が行われている。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 10 月 21 日である。

表-4.3.16.1 橋梁諸元(鎌田大橋)

橋 長	370.6m
上部構造	鋼単純合成桁 (7 連)
下部構造	逆 T 式橋台、RC 張出し式橋脚
基礎形式	直接基礎 (橋台)、ケーソン基礎 (橋脚)
架設年次	1972 年 (昭和 47 年) 竣工 (1972 年供用)
適用基準	S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	福島市



(a) A1 上流側より



(b) A2 下流側より

写真-4.3.16.1 鎌田大橋

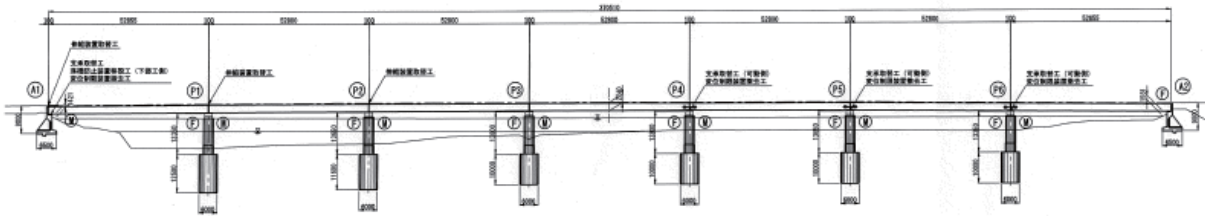


図-4.3.16.1 災害復旧一般図(鎌田大橋)

地震により、A1 側、A2 側ともに橋台背面が沈下し、写真-4. 3. 16. 2 に示すように橋台背面の段差修復が行われていた。

また、写真-4. 3. 16. 3 に示すように P1 橋脚が上流側へ傾いていることが確認された。P2 橋脚の傾斜については、肉眼では確認できなかった(写真-4. 3. 16. 4)。橋梁管理者による地震後の被災点検によれば、P1 橋脚は上流側へ $1^{\circ} 4'$ 、P2 橋脚は下流側へ $0^{\circ} 17'$ 傾いていることが確認されている。P1 橋脚と P2 橋脚の傾斜に伴い、上部構造が橋軸直角方向へ回転・移動し、伸縮装置遊間や高欄のずれ・開きが見られた(写真-4. 3. 16. 5～写真-4. 3. 16. 7)。

また、支承部にも損傷が確認された。A1 橋台においては写真-4. 3. 16. 8 に示すように橋軸直角方向のサイドブロックが破損し、上部構造が上流側へ移動したが、写真-4. 3. 16. 9 に示すように上部構造が橋軸直角方向の変位制限構造により止められていることが確認された。



(a) A1 側



(b) A2 側

写真-4. 3. 16. 2 橋台背面の段差修復状況



写真-4. 3. 16. 3 P1 橋脚の傾斜状況 (A1 側より)



写真-4. 3. 16. 4 P2 橋脚の状況 (A2 側より)



写真-4.3.16.5 P1 橋脚の傾斜に伴う上部構造の回転・移動

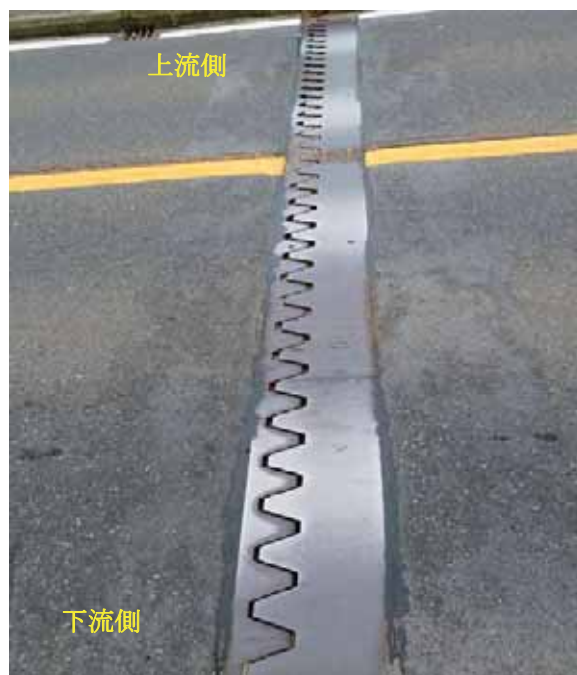


写真-4.3.16.6 伸縮装置の状況 (P1)



写真-4.3.16.7 高欄のずれ・開き



写真-4.3.16.8 支承部の損傷状況
(A1 側 G2)



写真-4.3.16.9 変位制限構造の作動状況
(A1 側 G1～G2 間)

4.3.17 大正橋(たいしょうばし)

大正橋は、福島県伊達市に所在する県道 125 号線上の阿武隈川を渡河する鋼ゲルバー合成 I 桁橋である。橋長 280.0m のゲルバー橋であり、1971 年に竣工した(表-4.3.17.1、図-4.3.17.1、写真-4.3.17.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 10 月 20 日である。

表-4.3.17.1 橋梁諸元(大正橋)

橋 長	280.0m
上部構造	5 径間鋼ゲルバー合成 I 桁
下部構造	RC 橋脚
基礎形式	ケーソン基礎
架設年次	1971 年(昭和 46 年) 竣工(1971 年供用)
適用基準	S39 鋼道路橋設計示方書
管理者	福島県

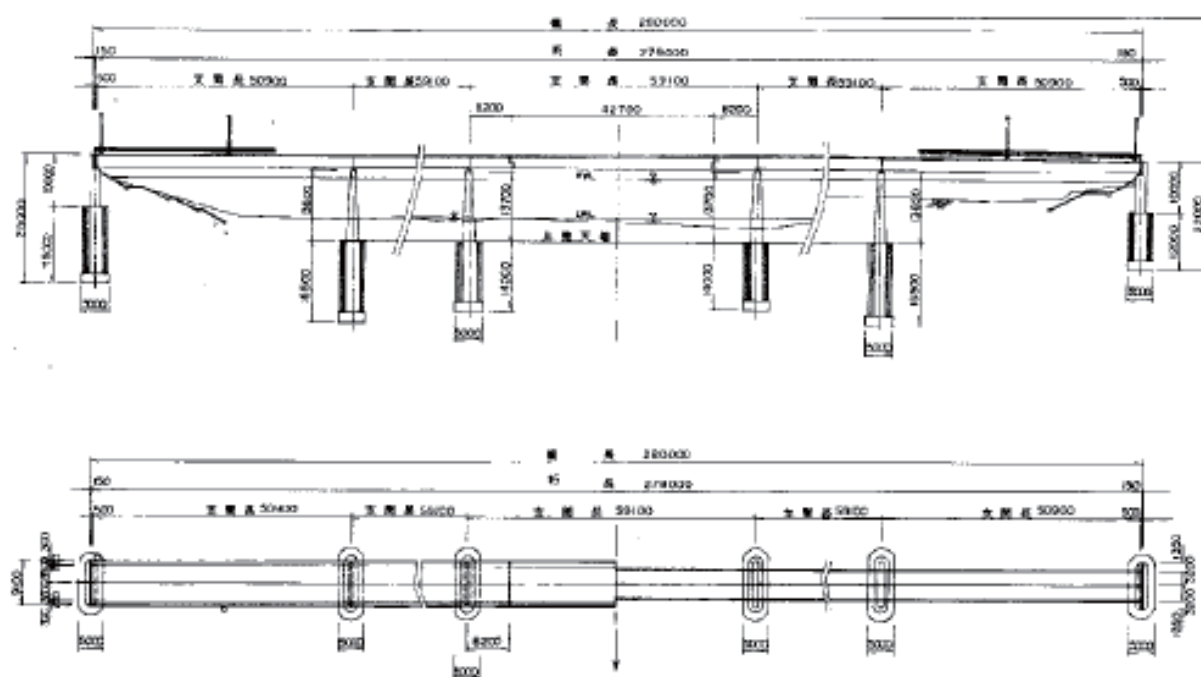


図-4.3.17.1 橋梁一般図(大正橋)



写真-4.3.17.1 大正橋

A2 橋台側で落橋防止構造の取付部と鋼製支承の上沓の損傷が確認された(写真-4.3.17.2、写真-4.3.17.3)。この落橋防止構造は、設置された年に関する記録は残っていないが、平成7年の補修記録には記載されていないことから兵庫県南部地震以降に設置されたものではないと考えられる。落橋防止構造では、アンカーの引き抜きとかぶりコンクリートの引張破壊が生じており、アンカー位置で最大5cm程度の引き抜きが確認された(写真-4.3.17.4～写真-4.3.17.6)。アンカー引き抜きは、アンカー周囲のモルタルと橋台コンクリートの間で生じており、この間の付着力が引張耐力に影響していると考えられる。また、落橋防止構造の桁との取付部にあたるヒンジ部で5cm程度の移動が確認された(写真-4.3.17.7)。G3 桁の落橋防止構造では、橋台側の取付部下側の2本のボルトが破断していた(写真-4.3.17.8)。支承では上沓ストッパーの破断が確認された(写真-4.3.17.9、写真-4.3.17.10)。なお、上沓前面側のストッパーは今回の地震以前での側方移動によるものか、橋台の前面への移動に伴い、新たにストッパーが主桁下フランジに設置されており、これらには損傷は確認されなかった(写真-4.3.17.9、写真-4.3.17.10)。

A2 橋台背面部において、橋台躯体部と橋台背面擁壁側との接合部で隙間が確認された(写真-4.3.17.11)。また、A2 橋台アプローチ部では舗装部の沈下跡や路面の段差補修の跡が確認された(写真-4.3.17.12)。

A1 橋台では落橋防止構造の取付部の損傷は確認されなかったが、支承部では上沓の橋軸方向両側のストッパーの破断が確認された。なお、A1 橋台側ではA2 橋台のように新たなストッパーの設置等の補強は行われていない(写真-4.3.17.13)。

以上より、A1, A2 橋台側とも橋軸方向の移動に伴う損傷が生じたが、落橋防止構造の取付部や支承の状況から、A2 橋台側の方が損傷が著しいことが確認された。なお、A2 橋台側では支承の橋軸方向ストッパーが地震以前に施工されていたことから、今回の地震以前に側方移動が生じていたものとみられ、A1 橋台側とは異なる地盤の性状を有していると推察される。



写真-4.3.17.2 A2 橋台



写真-4.3.17.3 落橋防止構造の損傷
(A2 橋台 G1 桁)



写真-4.3.17.4 アンカーの引き抜きの
状況 (A2 橋台 G1 桁)



写真-4.3.17.5 アンカーの引き抜きの
状況 (A2 橋台 G2 桁)



写真-4.3.17.6 アンカーの引き抜きの
状況 (A2 橋台 G3 桁)



写真-4.3.17.7 ヒンジ部での移動痕 (A2
橋台 G1 桁)



写真-4. 3. 17. 8 落橋防止構造の取付部下側アンカーボルトの破断 (A2 橋台 G3 桁)



写真-4. 3. 17. 9 上沓のストッパーの破損



写真-4. 3. 17. 10 上沓のストッパーの破損



写真-4. 3. 17. 11 橋台躯体部と背面擁壁の隙間 (A2 橋台)





写真-4. 3. 17. 12 橋台背面アプローチ部の沈下の痕跡 (A2 橋台)



(a) 落橋防止構造



(b) 支承部

写真-4. 3. 17. 13 A1 橋台の状況

4.4 茨城県内の橋

4.4.1 高戸大橋(たかどおおはし)

高戸大橋は、常磐自動車道・高萩 IC に接続する国道 6 号及び JR 常磐線等を跨ぐ橋長 324.0m、幅員 10.5m の橋梁であり、1988 年に竣工した(表-4.4.1.1、写真-4.4.1.1、図-4.4.1.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 17 日である。

表-4.4.1.1 橋梁諸元(高戸大橋)

橋 長	324.0m
上部構造	A1～P3 : 3 径間連続 PC 中空床版橋 (23.6m+23.6m+28.0m) P3～P6 : 3 径間連続 PC 中空床版橋 (23.6m+23.6m+28.0m) P6～P8 : PC 単純ポステン T 桁 (2 連) (32.1m+28.2m) P8～P10 : 2 径間連続 PC 中空床版橋 (2×20.1m) P10～A2 : 3 径間連続 PC 中空床版橋 (28.6m+22.0m+21.6m)
下部構造	逆 T 式橋台 (A1)、ラーメン橋台 (A1)、門型ラーメン橋脚 (P6～P8)、 1 柱式バチ型橋脚 (その他橋脚)
基礎形式	場所打ち杭 φ1200
架設年次	1988 年 (昭和 63 年) 竣工 (1988 年供用)
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	茨城県



写真-4.4.1.1 高戸大橋

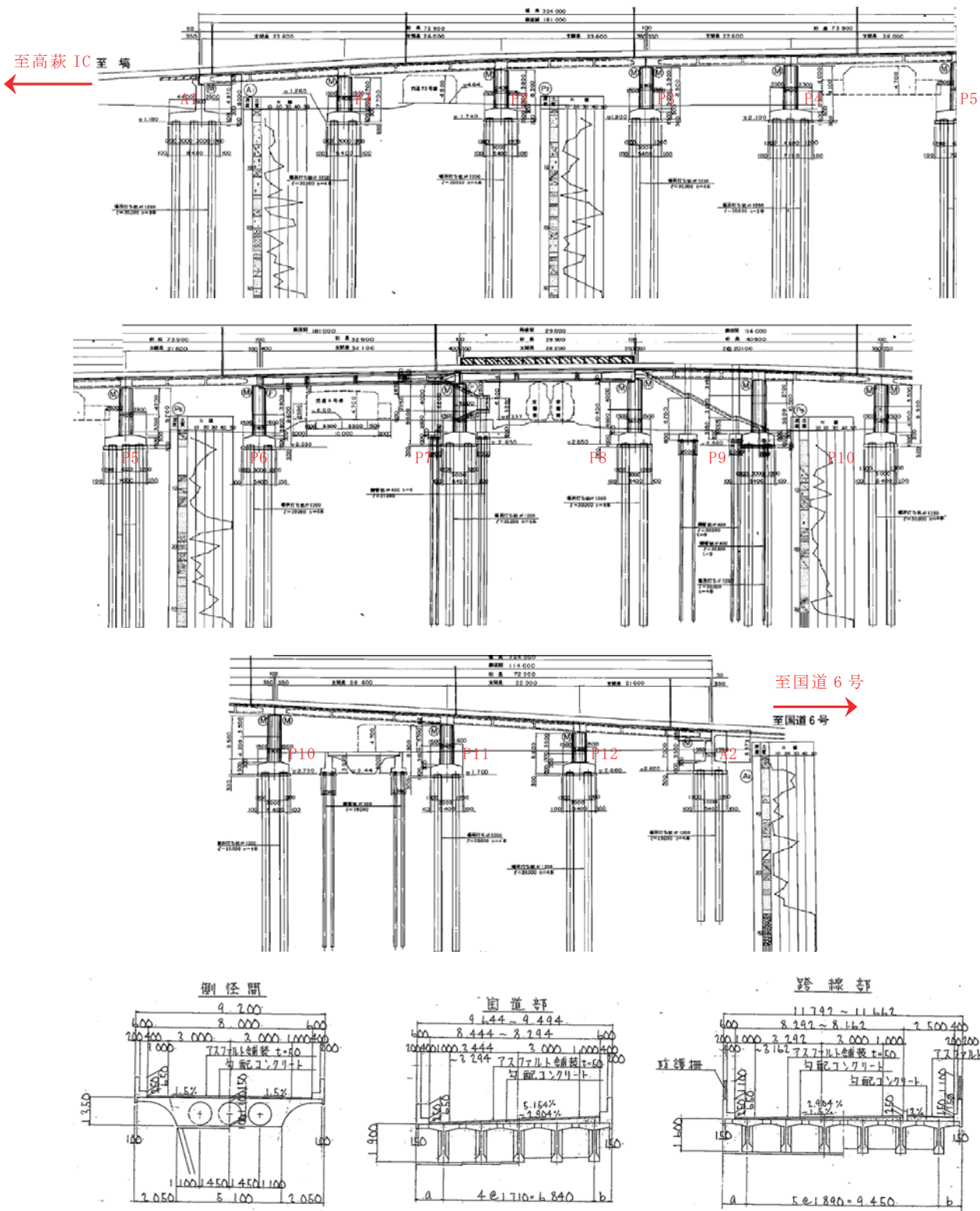


図-4.4.1.1 橋梁一般図(高戸大橋)

本橋では、伸縮継手部に段差が生じており、遊間に異常が生じた事などのため調査時点では全面通行止めが行われていた。

A1 橋台(高萩 IC)側盛土区間では、擁壁の壁面に不連続(段差)がみられ、舗装路面部と擁壁と一体の地覆コンクリートの境界には連続的に1 cm程度の開きがみられ、擁壁が開く方向へ傾斜していることが推測された(写真-4.4.1.2)。

伸縮継手部ならびに壁高欄遊間部のほとんどで衝突痕と遊間異常(開き方向に地震前より大きな遊間が残留)がみられた。(写真-4.4.1.3、写真-4.4.1.4)。また、A1 橋台部の桁端部では、上部構造に橋台との衝突によるコンクリートの剥落が確認された(写真-4.4.1.5)。

なお、橋脚部は覆土で覆われており、複数の橋脚周りで、橋脚柱との境界に軽微な隙間、周辺地表に地割れがみられた。さらに、P9 付近では軽易な噴砂、P10 近傍の交差点舗装下には大きな空洞が確認された(写真-4.4.1.6～写真-4.4.1.8)。



写真-4.4.1.2 取付盛土部擁壁の変状



写真-4.4.1.3 高欄損傷状況 (P3)



写真-4.4.1.4 伸縮装置の状況 (P3)



写真-4.4.1.5 桁端損傷状況 (A1)



写真-4.4.1.6 橋脚周り移動跡 (P3)



写真-4.4.1.7 填砂 (P9)



写真-4.4.1.8 側道路面ひびわれ (P10)

4.4.2 機初橋(はたそめばし)

機初橋は、茨城県常陸太田市において里川を渡河する橋長 110.0m、幅員 5.5m の 5 径間鋼ゲルバー鈑桁橋であり、1951 年に竣工した(表-4.4.2.1、図-4.4.2.1、写真-4.4.2.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 17 日である。

表-4.4.2.1 橋梁諸元(機初橋)

橋 長	110.0m(21.0m+21.0m+26.0m+21.0m+21.0m)
上部構造	5 径間鋼ゲルバー鈑桁
下部構造	重力式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	直接基礎(橋台)、ケーソン基礎(橋脚)
架設年次	1951 年(昭和 26 年)竣工(1951 年供用)
適用基準	S14 鋼道路橋設計示方書案
管理者	茨城県

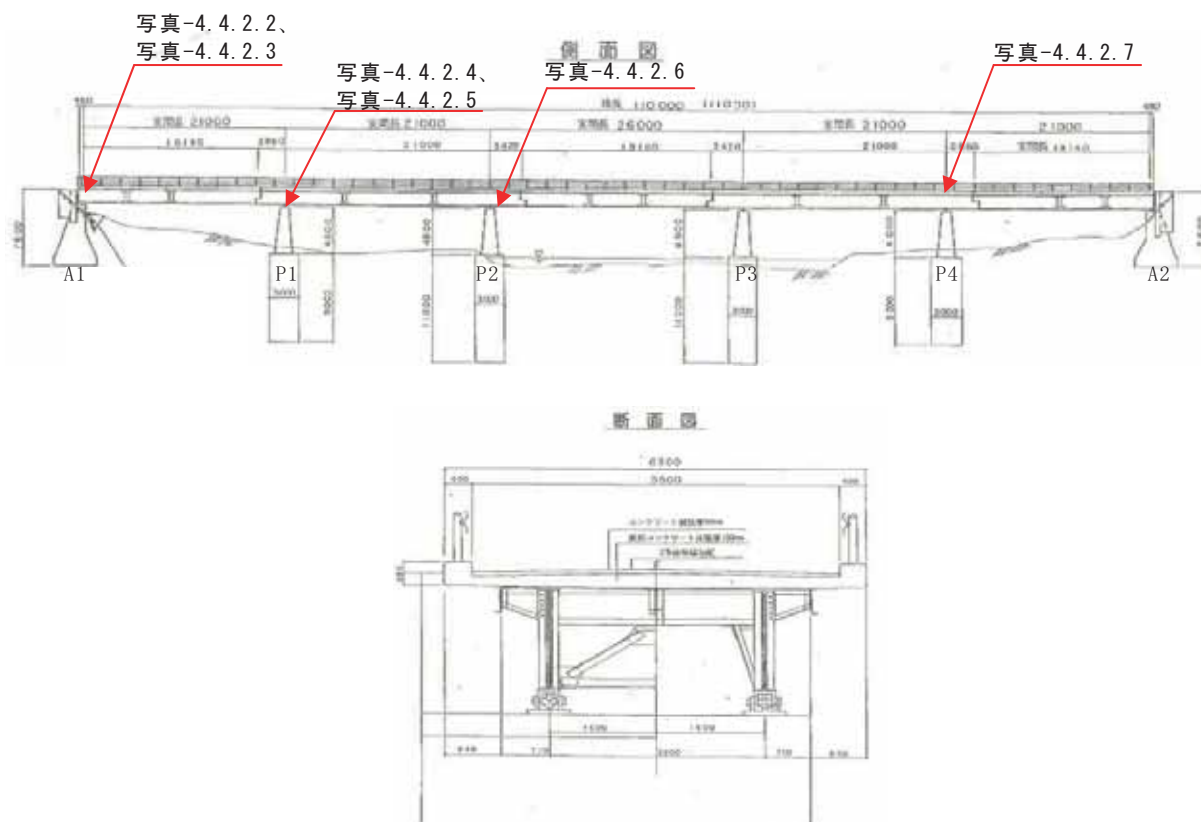


図-4.4.2.1 橋梁一般図(機初橋)



写真-4.4.2.1 機初橋

A1 橋台の支承はアンカーボルトがなく、支承ベースプレート底面のリブで下部構造と一体化した構造である。支承全体が前面(西側)に移動している痕跡がみられ、ベースプレート底面のリブを起点とする大きなひび割れが躯体前面に連続しておりコンクリート断面の顕著な破壊、剥落がみられる(写真-4.4.2.2、写真-4.4.2.3)。ひび割れ部からは内部の鉄筋は確認できなかった。

P1 橋脚西面に支承取り付け位置付近から斜め方向にひびわれが生じ、コンクリートの浮きがみられる(写真-4.4.2.4、写真-4.4.2.5)。

A1 橋台支承と同様に橋軸西方向への地震力により支承直下を起点としたひび割れ損傷と推測される。

P2、P3 橋脚の支承は東方向に移動したものとみられる。P4 橋脚は P1 橋脚と同様に西面にひび割れが確認された(写真-4.4.2.6、写真-4.4.2.7)。

本橋には、並行して分離した側道(自歩道)が設けられている。高欄が角折れ変形している事から P3 径間付近で南方向(下流側)に上部構造の屈曲が生じている(写真-4.4.2.8、写真-4.4.2.9)。



写真-4.4.2.2 A1 橋台沓座ひび割れ



写真-4.4.2.3 A1 橋台支承の移動



写真-4.4.2.4 P1 橋脚のひび割れ



写真-4.4.2.5 P1 橋脚コンクリート浮き



写真-4.4.2.6 P2 支承の移動



写真-4.4.2.7 P4 橋脚のひび割れ



写真-4.4.2.8 側道部高欄の変形



写真-4.4.2.9 側道部橋脚の傾き

4.4.3 大桂大橋(だいけいおおはし)

大桂大橋は、城里町と常陸大宮市をつなぎ、一級河川那珂川を渡河する橋長 747.0m の 7 径間 PC 箱桁橋(4 径間連続(A1 側)、3 径間連続(A2 側))であり、1990 年に竣工した(表-4.4.3.1、図-4.4.3.1、写真-4.4.3.1～写真-4.4.3.3)。橋脚は RC 壁式橋脚であり、橋台形式は逆 T 式橋台、基礎形式は杭基礎、直接基礎及びケーソン基礎である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日である。

表-4.4.3.1 橋梁諸元(大桂大橋)

橋 長	406.0m (城里町分)
上部構造	(4 径間連続+3 径間連続) PC 箱桁橋
下部構造	逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	杭基礎、直接基礎(橋台)、直接基礎(P1)、ケーソン基礎(P2～P6)
架設年次	1990 年(平成 2 年)竣工(1991 年供用)
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	城里町

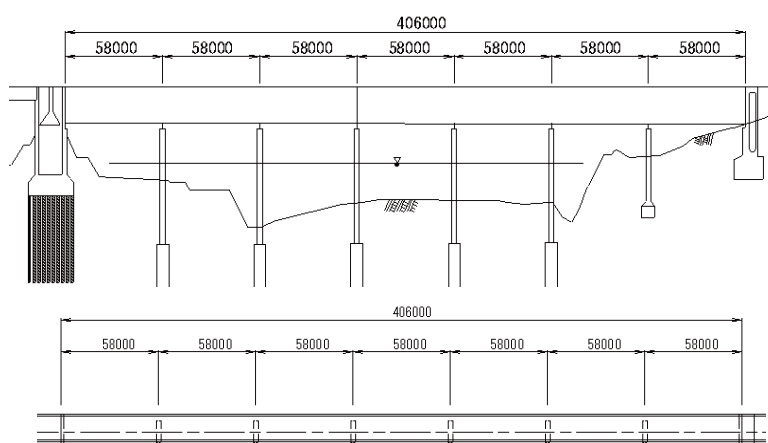


図-4.4.3.1 橋梁一般図(大桂大橋、城里町分)



写真-4.4.3.1 大桂大橋



写真-4.4.3.2 右岸(A1)橋台側



写真-4.4.3.3 左岸(A2)橋台側の盛土

背面土の沈下により、橋梁取付部の車道部では最大 2cm 程度、歩道部では最大 10cm 程度の段差が生じていた(写真-4.4.3.4、写真-4.4.3.5)。橋台部盛土の高さは 6m 程度である。橋台の側面や前面も、6-9cm 程度の地盤の沈下がみられた。

両橋台の橋座部には、支承を起点として堅壁前面に向かう斜めひび割れ(2mm 程度)が生じていた(写真-4.4.3.6、写真-4.4.3.7)。桁からの橋軸方向の作用によるものとみられる。箱桁端部については、A1 橋台側には幅 0.15mm のひび割れが生じていた(写真-4.4.3.8)。A2 橋台側にはひび割れが見られなかった(写真-4.4.3.9)。

本橋の支承条件は、橋台支承は固定、中間支承は自由となっている(目視調査より)。橋台支承の破壊状況については、両橋台とも沓座の割れが生じている。A1 橋台側は上沓のセットボルトの損傷が見られなかったが、A2 橋台側は 2 つの支承とも上沓のセットボルト(片面 4 本、計 8 本)が全て破断し、A2 橋台側の下流側支承の上沓本体も一部破壊していることが確認された(破壊箇所の大きさは、橋軸方向 23cm、橋軸直角方向 19cm、上沓厚は 18.5cm)。なお、中間支承については P1 橋脚で確認したが、損傷は見られなかった(写真-4.4.3.10～写真-4.4.3.16)。

桁とパラペットの衝突形跡や桁の橋軸直角方向への移動の形跡は見られなかった。

両端橋台の支承及び支承周辺部以外では、特段の損傷は確認されなかった。本橋は PC 連続箱桁で上部構造の慣性力が大きく、両端橋台部の固定支承に主として橋軸方向の作用が集中し、支承や支承周辺部の損傷に繋がったものと考えられる。

なお、A1 橋台背面にはボックスカルバートがあり、0.8mm のたてひび割れや 0.4mm の斜めひび割れが側面に生じていたが、地震との関係は不明である(写真-4.4.3.17)。



写真-4.4.3.4 A1 橋台背面の段差(約 2cm)



写真-4.4.3.5 A1 橋台背面歩道部の段差(約 10cm)



写真-4.4.3.6 A1 橋台橋座部の斜めひび割れ(幅 2mm 程度)



写真-4.4.3.7 A2 橋台橋座部の斜めひび割れ(上流側支承の外側)



写真-4.4.3.8 A1 橋台側桁端部のひび割れ(幅 0.15mm)



写真-4.4.3.9 A2 橋台側桁端部：ひび割れ確認されず



写真-4.4.3.10 A1 橋台支承の状況



写真-4.4.3.11 A1 橋台支承の損傷：沓座の割れ、ストッパーの塗膜割れ等が確認



写真-4.4.3.12 A2 橋台支承(上流側)：沓座の割れ、全ての上沓セットボルトの破断



写真-4.4.3.13 A2 橋台支承(下流側)：沓座の割れ、全ての上沓セットボルトの破断、上沓の破壊



写真-4.4.3.14 破断した上沓のセットボルト



写真-4.4.3.15 上沓の破壊部



写真-4. 4. 3. 16 P1 橋脚の支承：損傷は確認されず



写真-4. 4. 3. 17 A1 橋台カルバートの斜めひび割れ

4.4.4 鷹匠橋(たかじょうばし)

鷹匠橋は、城里町に位置する橋長 23.3m、幅員は約 5.4m(調査時に計測)の 2 径間コンクリート橋であり、1969 年に竣工した(表-4.4.4.1、図-4.4.4.1、写真-4.4.4.1)。橋脚は RC 小判型、基礎形式は直接基礎であり、橋台形式は不明である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日であるが、調査時点で通行止めとなっていた。

表-4.4.4.1 橋梁諸元(鷹匠橋)

橋 長	23.3m
上部構造	RC 単純 T 桁＋単純 PC プレテン床版橋
下部構造	RC 小判型橋脚、橋台形式は不明
基礎形式	直接基礎
架設年次	1969 年(昭和 44 年)竣工(1969 年供用)
適用基準	S39 鉄筋コンクリート道路橋設計示方書
管理者	城里町

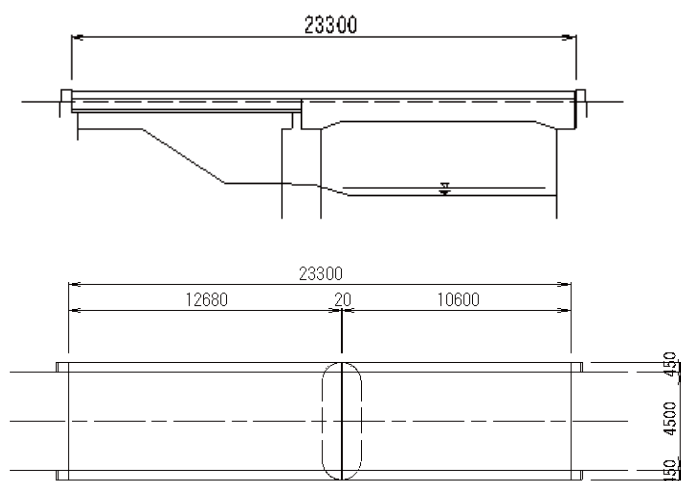


図-4.4.4.1 橋梁一般図(鷹匠橋)



写真-4.4.4.1 鷹匠橋(下流側より、手前は水道管)

本橋の構造について、桁の構造形式、PC スラブ沓座の施工状態等から、PC スラブ側は RCT 桁よりも後年に架けられた(RCT 桁から架け替えられた)可能性が考えられる。

RC 桁端部では両端とも数 mm 程度の斜めひび割れが生じている。橋脚上 PC スラブの沓座では、斜めひび割れや剥落が生じている(写真-4.4.4.2～写真-4.4.4.5)。ひび割れや剥落面の状態から、もともと生じていたものと、今回の地震で新たに生じたものとみられる。

橋台側面地盤の沈下、前面地盤でのひび割れ、周辺道路の横ずれ、マンホールの浮き等が生じている(写真-4.4.4.6～写真-4.4.4.10)。今回の地震で地盤に変状が生じたものとみられる。

橋台の傾きと取付部の段差が生じているが、表面の劣化状況等から以前より生じていたものとみられる(写真-4.4.4.11、写真-4.4.4.12)。

橋脚上の高欄では、上流側で約 12mm、下流側で約 9mm の段差が生じ、いずれも PC 桁側が低くなっている。ずれた面の劣化状況から、以前より生じていたものとみられる(写真-4.4.4.13)。

上記の状況から本橋では、以前より損傷や段差が生じていたものの、一部については今回の地震で進展したものと推察される。特に橋脚上の沓座や桁端部において、数 mm オーダーの斜めひび割れや浮き、剥落が生じており、著しい損傷が確認されている。



写真-4.4.4.2 橋脚上の桁端部の破壊状況：RC 桁と PC スラブ沓座の接触面に大きなひび割れ、沓座部コンクリートの剥落



写真-4.4.4.3 RC 桁の支承(下流側)：腐食が生じているものの、セットボルトの損傷等は確認されず



写真-4.4.4.4 RC 桁端部のひび割れ状況
(上流側)



写真-4.4.4.5 RC 桁端部のひび割れ状況
(下流側)



写真-4.4.4.6 左岸側水道管取付部のひび割れ



写真-4.4.4.7 右岸橋台盛土の沈下
(約 2cm)



写真-4.4.4.8 左岸側道路の横ずれ(約
3cm)



写真-4.4.4.9 右岸側のマンホールの浮き



写真-4.4.4.10 橋台前面地盤のひび割れ



写真-4.4.4.11 左岸側橋台の傾斜



写真-4.4.4.12 左岸側取付部の段差



写真-4.4.4.13 橋脚上の高欄のズレ(上流側)
(PC 桁側が約 12mm 低い)

4.4.5 栄橋(さかえばし)

栄橋は、常陸太田市に位置し、一級河川久慈川を渡河する橋長 316.0m、11 径間鋼 I 桁橋(ゲルバー構造、3 径間連続、単径間 2 連)であり、1958 年に竣工した(表-4.4.5.1、図-4.4.5.1、写真-4.4.5.1)。橋脚は RC 壁式、橋台形式は重力式、基礎形式はケーソン基礎、井筒基礎および杭基礎である。河川内では一部の基礎頂部を目視でき、ケーソン基礎であることが確認された。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日であるが、調査時点で通行止めとなっていた。

表-4.4.5.1 橋梁諸元(栄橋)

橋 長	316.0m
上部構造	6 径間鋼ゲルバーI 桁+3 径間連続鋼 I 桁+鋼単純 I 桁 (2 連)
下部構造	RC 壁式橋脚、重力式橋台
基礎形式	鉄筋コンクリート簡易ケーソン、井筒基礎、鉄筋コンクリート杭基礎
架設年次	1958 年(昭和 33 年)竣工(1958 年供用)
適用基準	S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	茨城県

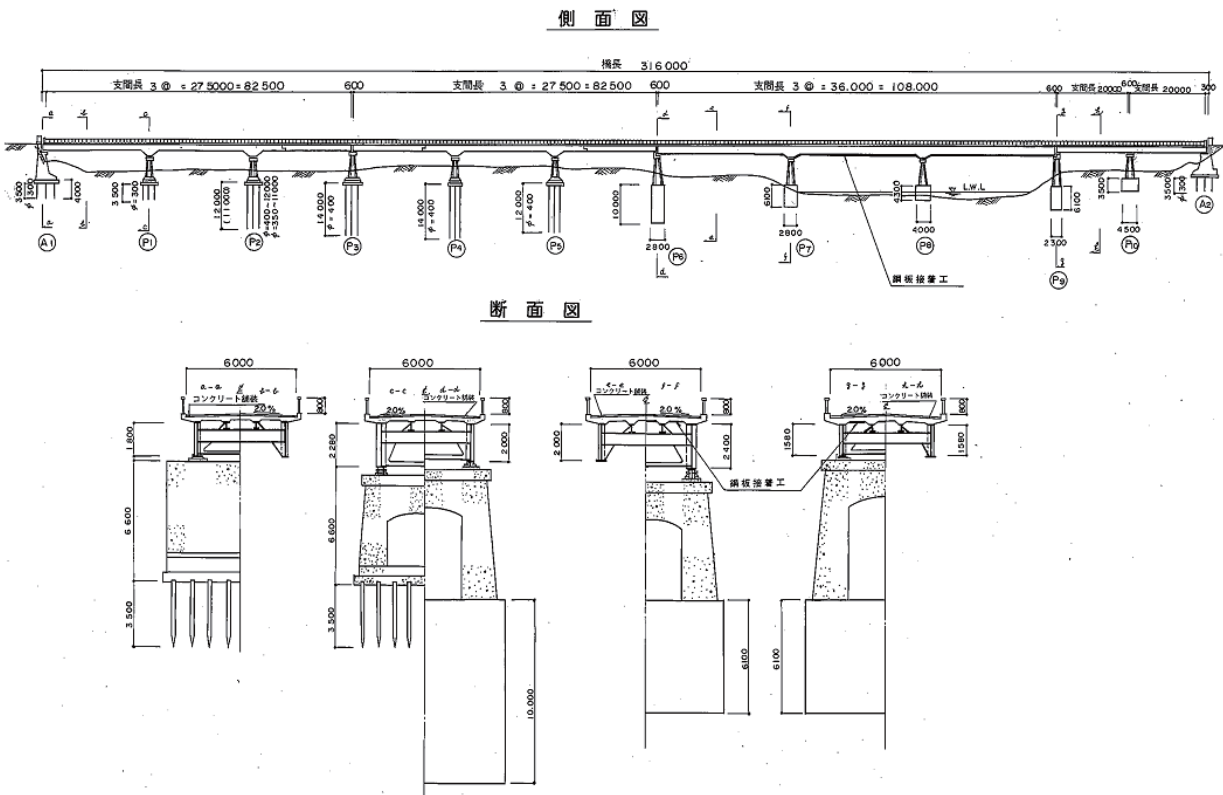


図-4.4.5.1 橋梁一般図(栄橋)



写真-4.4.5.1 栄橋

調査では、高水敷にある下部構造及び上部構造下面・側面の状況、並びに橋面の状況を確認した。

著しい損傷がみられた P6 橋脚は、A1 橋台側のゲルバー構造と河川を渡る 3 径間連続構造のかけ違い部であり、P5 橋脚側の橋座面が高い段違い部を有する橋脚である。P5 橋脚側にある 2 つの支承部において、上流側では橋座部が破壊、下流側では橋座部及び支承が破壊していた(写真-4.4.5.2～写真-4.4.5.7)。橋座部の破壊も下流側が著しく、橋面において下流側に傾斜して約 8cm の段差が発生していた(写真-4.4.5.8、写真-4.4.5.9)。下流側支承のアンカーボルトは橋軸直角方向下流側から橋軸方向のやや P5 橋脚側に傾斜しており(写真-4.4.5.10)、この方向への大きな作用が影響したものと推定される。橋座面の低い P7 橋脚側でも橋脚頂部側面に大きな水平ひび割れが生じており(写真-4.4.5.5、写真-4.4.5.7)、水平力により大きな損傷が生じたものと推定される。

A1 橋台は、ゲルバー構造の端部であり、2 つの固定支承が設置されている(写真-4.4.5.11)。高さ 20cm 程度の台座が設けられており、2 つの固定支承部とも台座が損傷していた。上流側の台座の損傷が著しく、外側でせん断破壊面が確認でき、アンカーボルトも約 2cm 伸び出していた。また、桁端のパラペットとの衝突も塗膜の付着等から確認された。下流側も台座が損傷しており、パラペットとの衝突も確認されたものの、大きなせん断ひび割れなどは確認できず、アンカーボルトの伸び出しも 1cm 程度であった。これらのことから、橋軸直角方向上流側かつ橋軸方向前面側への振動が大きく影響したものと推定される。また、固定支承にもかかわらずパラペットとも衝突していることから、台座の破壊後にも大きく振動した可能性がある(写真-4.4.5.12～写真-4.4.5.17)。

P1、P2、P4 及び P5 橋脚上の上部構造では、主桁と横桁の隅角部を剛結するニーブレースが損傷し、面外変形するとともに横桁との溶接部に大きな亀裂が生じていた(写真-4.4.5.18～写真-4.4.5.20)。横桁と主桁の接合部もリベットの脱落などの損傷が見られ、主桁外側にも横桁下フランジ位置と推定される塗膜のはがれが生じていた(写真-4.4.5.21、写真-4.4.5.22)。これらの損傷から、橋軸直角方向の水平力が大きく影響したものとみられる。なお、P3 橋脚上のように橋脚頂部～主桁下フランジ間の距離が相対的に短く、ニーブレースの高さが低い部位では損傷が見られず、剛性の違い等により損傷状況が異なっていた(写真-4.4.5.23)。

A1 橋台背面では約 16cm、A2 橋台背面では約 14cm の段差が生じていた(写真-4.4.5.24、写真-4.4.5.25)。盛土高は約 6m である。橋台側面等でも地盤の沈下やすき間、アプローチ部の舗装のひび割れ等が生じており、堤体の沈下が生じているものとみられる(写真-4.4.5.26、写真-4.4.5.27)。

その他、A2 橋台での桁の移動(桁端がパラペットに衝突)、橋座部の損傷、上部構造地覆部の損傷、橋脚と地盤のすき間等がみられ、これらも地震による振動によるものと考えられる(写真-4.4.5.28～写真-4.4.5.32)。



写真-4.4.5.2 P6 橋脚 (P7 橋脚側より)



写真-4.4.5.3 P6 橋脚かけ違い状況
(上流側より)



写真-4.4.5.4 上流側支承部の状況
(上面より)



写真-4.4.5.5 上流側支承部の状況
(側面より)



写真-4.4.5.6 下流側支承部の状況
(上面より)



写真-4.4.5.7 下流側支承部の状況
(側面より)



写真-4.4.5.8 橋面における P6 橋脚上部
の段差

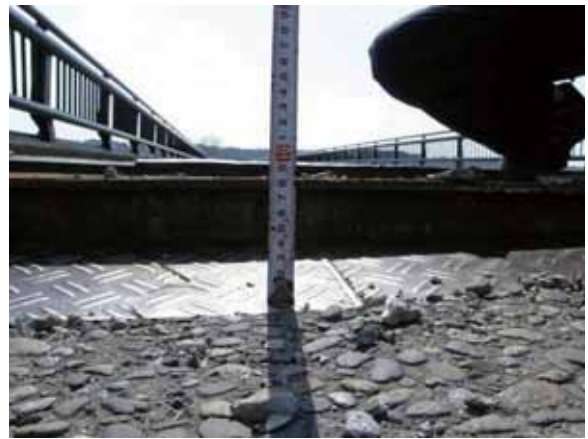


写真-4.4.5.9 P6 橋脚上部の段差
(約 8cm)



写真-4.4.5.10 アンカーボルトの変形状況

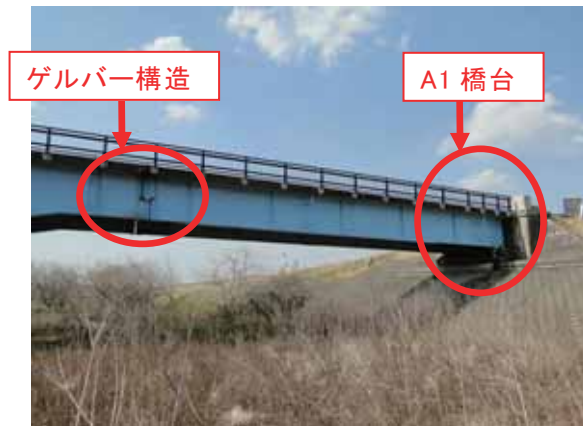


写真-4.4.5.11 A1 橋台とゲルバー構造



写真-4.4.5.12 A1 橋台上流側支承部側面の状況：せん断破壊面と衝突痕が確認



写真-4.4.5.13 A1 橋台上流側支承部前面の状況：破壊により大きくひび割れ



写真-4.4.5.14 A1 橋台上流側支承部アンカーボルトの伸び出し(約 2cm)



写真-4.4.5.15 A1橋台下流側支承部側面の状況



写真-4.4.5.16 A1橋台下流側支承部前面
の状況



写真-4.4.5.17 A1橋台下流側支承アンカ
ーボルトの伸び出し(約1cm)



写真-4.4.5.18 P4 橋脚上の上部構造の
状況



写真-4.4.5.19 ニーブレースの損傷(P4)



写真-4.4.5.20 ニーブレースの損傷(P4) :
(横桁溶接部の亀裂)



写真-4.4.5.21 横桁～主桁結合部の損傷
(P4) : リベットの脱落、塗膜のはがれ



写真-4.4.5.22 下流側主桁外側の損傷
(P2)：横桁下フランジ位置での塗膜はがれ



写真-4.4.5.23 P3 橋脚上の上部構造の
状況：ニーブレース等の損傷見られず



写真-4.4.5.24 A1 橋台背面の段差



写真-4.4.5.25 A2 橋台背面の段差



写真-4.4.5.26 A2 橋台側面の状況



写真-4.4.5.27 A2 橋台アプローチ部の
状況



写真-4. 4. 5. 28 A2橋台側桁端部の状況



写真-4. 4. 5. 29 A2橋台支承の状況



写真-4. 4. 5. 30 固定支承橋座部の損傷



写真-4. 4. 5. 31 上部構造地覆部の損傷



写真-4. 4. 5. 32 橋脚と地面のすき間

4.4.6 千代橋(せんだいばし)

千代橋は、城里町下坪～那珂市下江戸を結び、一級河川那珂川を渡河する橋長326.5m(5×65.0m)の5径間連続鋼箱桁橋であり、1988年に竣工した(表-4.4.6.1、図-4.4.6.1、写真-4.4.6.1)。橋脚は小判型のRC張出し式橋脚、橋台は逆T式橋台、基礎形式は鋼管杭である。

なお、本橋の調査日は平成23年3月29日である。

表-4.4.6.1 橋梁諸元(千代橋)

橋 長	326.5m
上部構造	5径間連続鋼箱桁 (RC床版)
下部構造	RC張出し式橋脚 (小判型)、逆T式橋台
基礎形式	鋼管杭基礎φ800
架設年次	1988年(昭和63年)竣工(1988年供用)
適用基準	S55道路橋示方書・同解説
管理者	茨城県

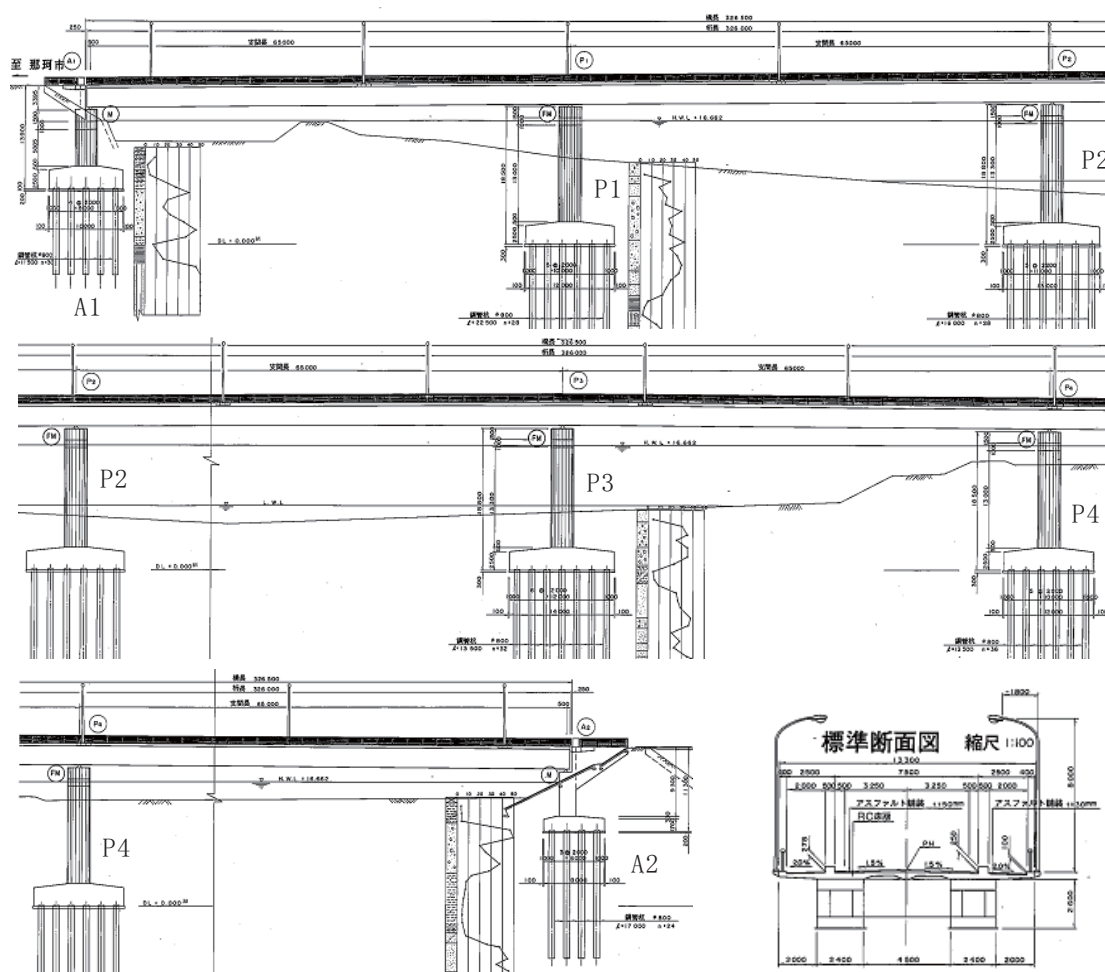


図-4.4.6.1 橋梁一般図(千代橋)



写真-4.4.6.1 千代橋

A1 橋台は、橋台豎壁前面のブロック積にひび割れが生じていた(写真-4.4.6.2、写真-4.4.6.3)。また、橋台豎壁前面から張出した橋座下面とブロック積との間に隙間が生じていた(写真-4.4.6.4)。支承は若干量、テフロン板とゴム支承部が移動した形跡が確認された(写真-4.4.6.5)。支承ゴムには水平ひび割れが確認されたが、目視による調査だけでは劣化によるものか地震の影響によるものかは特定できない(写真-4.4.6.5、写真-4.4.6.6)。上沓のツメ部分とサイドブロックの遊間量に、前面側と背面側で差が生じていたが、地震動による変状は特段確認されなかった(写真-4.4.6.7)。土工部と橋梁部の接続部では段差が生じており、アスファルト舗装による応急対策が実施されていた。段差は約 30cm で盛土高は約 6m あり、盛土の沈下が原因と考えられる(写真-4.4.6.8、写真-4.4.6.9)。

A2 橋台の支承部では、テフロン板とゴム支承部が移動した形跡が確認された。また、2つの支承とも、下流側側面の上沓～サイドストッパー間に 1～2cm 程度の擦過痕が確認された。前面側ゴムにはひび割れが生じていたが、目視による調査だけでは劣化によるものか地震の影響によるものかは特定できない(写真-4.4.6.10～写真-4.4.6.13)。土工部と橋梁部の接続部では背面土の沈下が原因とみられる段差が生じており、アスファルト舗装による応急対策が実施されていた(写真-4.4.6.14、写真-4.4.6.15)。

その他、高水敷部の橋脚及び路面を確認したが、橋脚、上部構造等に特段の損傷は確認されなかった(写真-4.4.6.16～写真-4.4.6.18)。

なお、橋台背面側の土工部に Box カルバートが設置されており、カルバートの境目で舗装にひび割れが生じていた(写真-4.4.6.19)。ただし、カルバート自体の変状は確認されなかった。



写真-4.4.6.2 A1 橋台橋座部



写真-4.4.6.3 A1 橋台前面の状況



写真-4.4.6.4 A1 橋台前面のブロック
積天端



写真-4.4.6.5 ゴム支承前面のひび割れ



写真-4.4.6.6 ゴム支承背面の状況



写真-4.4.6.7 ゴム支承側面の状況



写真-4.4.6.8 A1 橋台背面の段差



写真-4.4.6.9 A1 橋台背面の段差(拡大)



写真-4.4.6.10 A2 橋台支承



写真-4.4.6.11 A2 橋台支承側面



写真-4.4.6.12 A2 橋台支承ゴムのひび割れ



写真-4.4.6.13 A2 橋台ゴム支承下流側側面の状況(擦過痕あり)



写真-4.4.6.14 A2 橋台背面の段差(補修済み)



写真-4.4.6.15 A2 橋台背面歩道部の段差



写真-4.4.6.16 P1 橋脚の状況



写真-4.4.6.17 P1 橋脚基部：地盤の沈下の痕跡



写真-4.4.6.18 P4 橋脚の状況：躯体に特段の損傷なし



写真-4.4.6.19 A2 橋台背面ボックスカルバート～土工境界部のひび割れ

4.4.7 国田大橋(くにたおおはし)

国田大橋は、県道 63 号水戸勝田那珂湊線が茨城県水戸市において那珂川を渡河する橋長 360m の 3 径間連続鋼箱桁橋 2 連であり、1983 年に竣工した(表-4.4.7.1、写真-4.4.7.1、図-4.4.7.1)。下部構造形式は、逆 T 式橋台と RC 張出し式橋脚であり、基礎形式は杭基礎である。適用基準は、昭和 46 年道路橋耐震設計指針である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日である。

表-4.4.7.1 橋梁諸元(国田大橋)

橋 長	360m
上部構造	3 径間連続鋼箱桁+3 径間連続鋼箱桁
下部構造	RC 張出し式橋脚、逆 T 式橋台
基礎形式	杭基礎
架設年次	1983 年(昭和 58 年)竣工(1984 年供用)
適用基準	S46 道路橋耐震設計指針(上下部構造の設計基準は不明)
管理者	茨城県

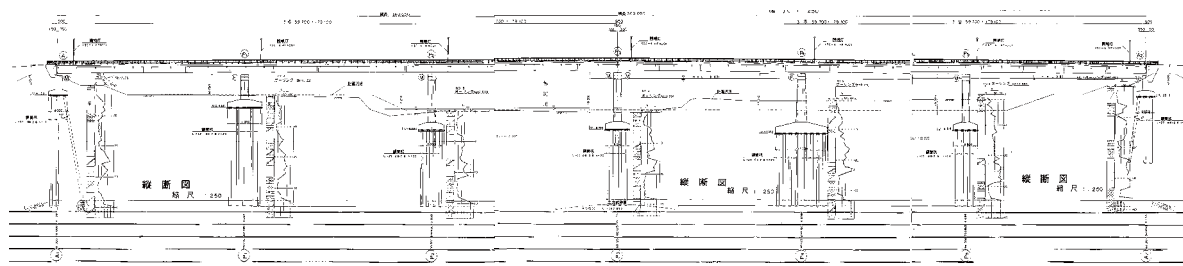


図-4.4.7.1 側面図(国田大橋)



写真-4.4.7.1 国田大橋

A1 橋台では、伸縮装置が若干開いた形跡が確認された(写真-4.4.7.2)。橋台横の擁壁のひび割れが確認されたが、可動支承部の損傷としては、ローラーカバーに変形が見られた程度で、軽微であった(写真-4.4.7.3～写真-4.4.7.5)。

P1 橋脚は、固定支承を有する橋脚であり、橋脚の高さは 8.25m である。柱基部から 1.5m 程度の高さが地盤面位置に相当すると考えられる。写真-4.4.7.6 に示すように地盤面から 1.5m 付近と 4m 付近において、曲げ水平ひび割れが確認された。橋脚の側面には、斜めひび割れが確認された。遠方から観察する限りでは、固定支承には損傷は確認されなかった。

P2 橋脚は、河川内に位置する可動支承を有する橋脚であり、橋脚の高さは約 16m である。近接できなかったが、支承部、橋脚ともに特段の損傷は認められなかった。

P3 橋脚は、河川内に位置するかけ違い部の橋脚であり、橋脚高さは 16m である。両桁とも、可動支承により支持されている。高欄の擦過痕により、桁間において橋軸方向に 5cm 程度の相対変位量があったことが推測される(写真-4.4.7.7、写真-4.4.7.8)。橋脚及び支承部ともに近接できなかったが、橋脚の中間高さの位置には写真-4.4.7.9 に示すように橋軸直角方向の面に曲げ変形によるものと推測されるかぶりコンクリートの剥落及び軸方向鉄筋のはらみ出しが確認された。また、可動支承のローラーカバーには変形が確認された。

P4 橋脚は固定支承を有する橋脚であり、橋脚の高さは 16m である。基部から 7m 程度の高さが地盤面位置に相当すると考えられる。本橋の橋脚の中で損傷程度が最も大きかった橋脚である。写真-4.4.7.10 に示すように橋軸直角方向の面には地盤面から 4m 付近から曲げひび割れから進展した斜めひび割れが確認された。ただし、鉄筋の露出を伴うようなコンクリートの剥落は確認されなかった。遠方から観察する限りでは、固定支承には損傷は確認されなかった。

P5 橋脚は、可動支承を有する橋脚であり、橋脚の高さは約 15.5m である(写真-4.4.7.11)。基部から約 7.5m 程度の高さが地盤面位置に相当すると考えられる。P5 橋脚から約 4m 離れたあたりに地面の割れが確認された(写真-4.4.7.12)。橋脚躯体の損傷としては、地盤面から 2.5m の高さ付近に水平ひび割れが確認された(写真-4.4.7.13)。また、横梁部のほぼ中央に橋脚天端からひび割れが生じていることが確認された(写真-4.4.7.14)。可動支承部にはローラーカバーの変形が確認された(写真-4.4.7.15)。

A2 橋台では、写真-4.4.7.16 に示す伸縮装置の損傷状況から、橋軸方向及び橋軸直角方向にともに 7cm 程度移動し、かつ桁が 5cm 程度沈下したことが確認された。可動支承部は写真-4.4.7.17 に示すようにローラーが抜け出しており、このために桁が 5cm 程度沈下したものと考えられる。

以上から、特筆すべき被害としては、A2 橋台の可動支承の損傷、固定支承を有する橋脚(P1、P4 橋脚)の段落し位置での曲げせん断ひび割れ、かけ違い部の P3 橋脚における橋軸直角方向の応答によるものと推測される曲げ損傷である。なお、橋脚の損傷はいずれも軸方向鉄筋の段落し部付近で生じたと推測される。



写真-4.4.7.2 A1 橋台上の伸縮装置の状況



写真-4.4.7.3 橋台横の擁壁のひび割れ



写真-4.4.7.4 A1 橋台の状況

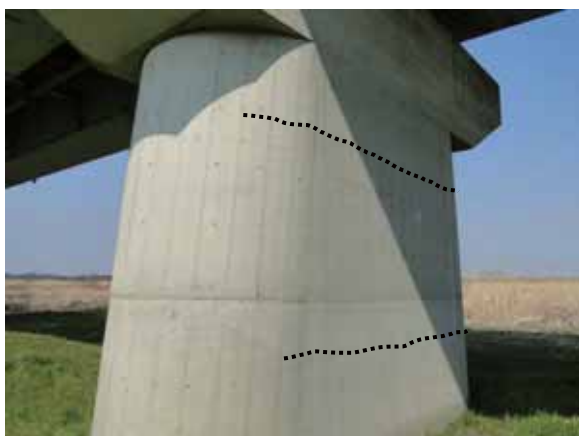


(a) 上流側の桁を支持する支承

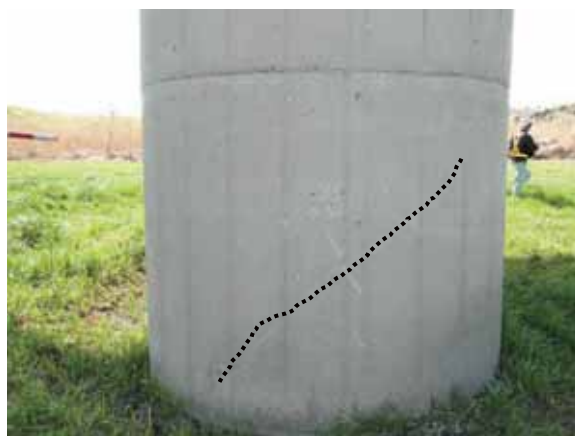


(b) 下流側の桁を支持する支承

写真-4.4.7.5 A1 橋台の可動支承の損傷状況



(a) 下流側の側面



(b) 上流側の側面

写真-4.4.7.6 P1 橋脚のひび割れの状況



写真-4.4.7.7 P3 橋脚上の伸縮装置の状況



写真-4.4.7.8 高欄の擦過痕

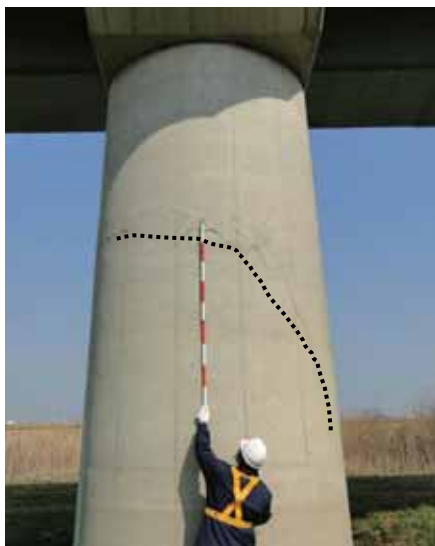


(a) P2 橋脚側より撮影



(b) コンクリートの曲げ損傷

写真-4.4.7.9 P3 橋脚の損傷状況



(a) 下流側の側面



(b) P5 橋脚側の面



(c) P3 橋脚側の面



(d) 上流側の側面

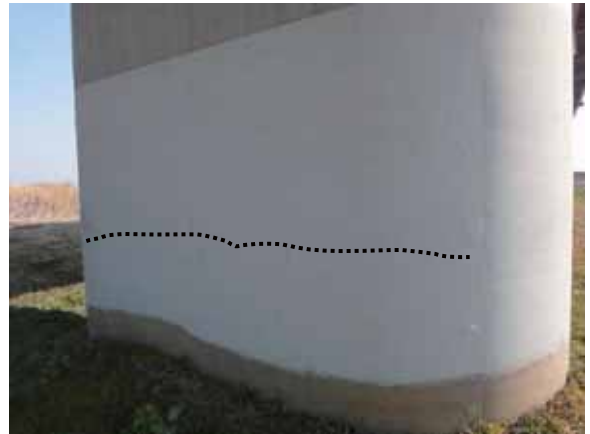
写真-4.4.7.10 P4 橋脚のひび割れの状況



写真-4.4.7.11 P5 橋脚



写真-4.4.7.12 P5 橋脚周辺の地面の割れ



(a) P4 橋脚側の面

(b) A2 橋台側の側面

写真-4.4.7.13 P5 橋脚のひび割れ



写真-4.4.7.14 P5 橋脚の横梁部中央の縦方向ひび割れ



(a) 上流側の桁を支持する支承

(b) 下流側の桁を支持する支承

写真-4.4.7.15 P5 橋脚上の可動支承の損傷状況



写真-4.4.7.16 A2 橋台上の伸縮装置の状況



(a) 上流側の桁を支持する支承

(b) 下流側の桁を支持する支承

写真-4.4.7.17 A2 橋台の可動支承の損傷

4.4.8 梅戸橋(うめとばし)

梅戸橋は、県道 50 号水戸神栖線が茨城県水戸市のJR水戸駅付近でJR常磐線を跨ぐ橋長 18.5m、幅員 9.1m単径間の跨線橋(鋼単純鈑桁橋)であり、1941 年に竣工した(表-4.4.8.1、図-4.4.8.1、写真-4.4.8.1)。下部構造としては、逆T式橋台と重力式橋台と推測され、基礎形式は不明である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日であるが、調査時は全面通行止めの措置がとられていた。

表-4.4.8.1 橋梁諸元(梅戸橋)

橋 長	18.5m
上部構造	鋼単純鈑桁
下部構造	逆 T 式橋台、重力式橋台
基礎形式	不明
架設年次	1941 年(昭和 16 年)竣工(1941 年供用)
適用基準	T15 道路構造に関する細則案
管理者	茨城県

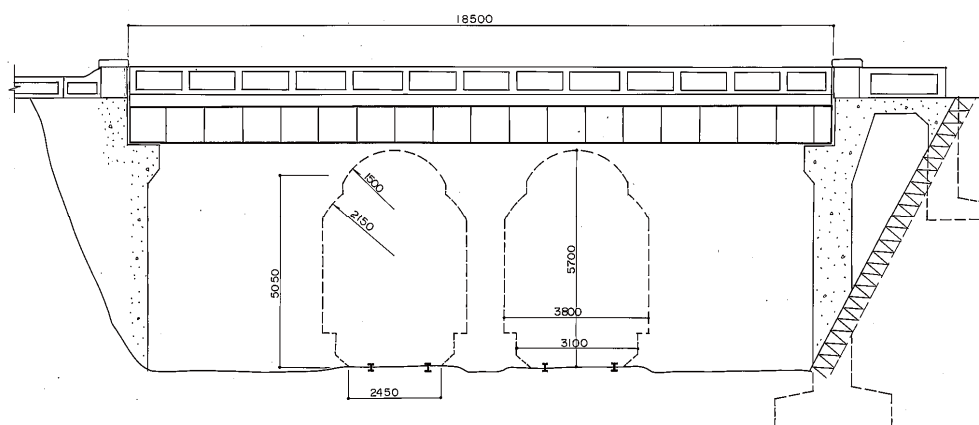


図-4.4.8.1 側面図(梅戸橋)



写真-4.4.8.1 梅戸橋

本橋は、橋台背面盛土の沈下が生じており、復旧工事が行われていた(写真-4.4.8.2)。橋の構造本体には遠望目視の範囲では損傷は認められなかった。主たる損傷は、写真-4.4.8.2 及び写真-4.4.8.3 に示すように橋台背面盛土の沈下によるもので、上下方向に40cmの段差が生じていた。また、橋軸直角方向にも10cmを超えるずれが確認された。



写真-4.4.8.2 橋台背面の沈下



写真-4.4.8.3 橋台背面の沈下と橋軸直角方向への横ずれ

4.4.9 勝田橋(かつたばし)

勝田橋は、県道 351 号馬渡水戸線が茨城県水戸市において那珂川を渡河する箇所に架かる全長 184m、幅員 7.7m の鋼単純合成鈑桁橋 7 連であり、1960 年に竣工した(表-4.4.9.1、図-4.4.9.1、写真-4.4.9.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日であるが、調査時は右岸側・左岸側とも橋台背面土の沈下により橋台取付部で路面の段差が生じており、全面通行止めの措置がとられていた。左岸側では段差修復工事が行われていた(写真-4.4.9.2)。

表-4.4.9.1 橋梁諸元(勝田橋)

橋 長	184m
上部構造	鋼単純合成鈑桁 (7 連)
下部構造	RC 橋脚、橋台形式は不明
基礎形式	不明
架設年次	1960 年 (昭和 35 年) 竣工 (1960 年供用)
適用基準	S14 鋼道路橋設計示方書案
管理者	茨城県

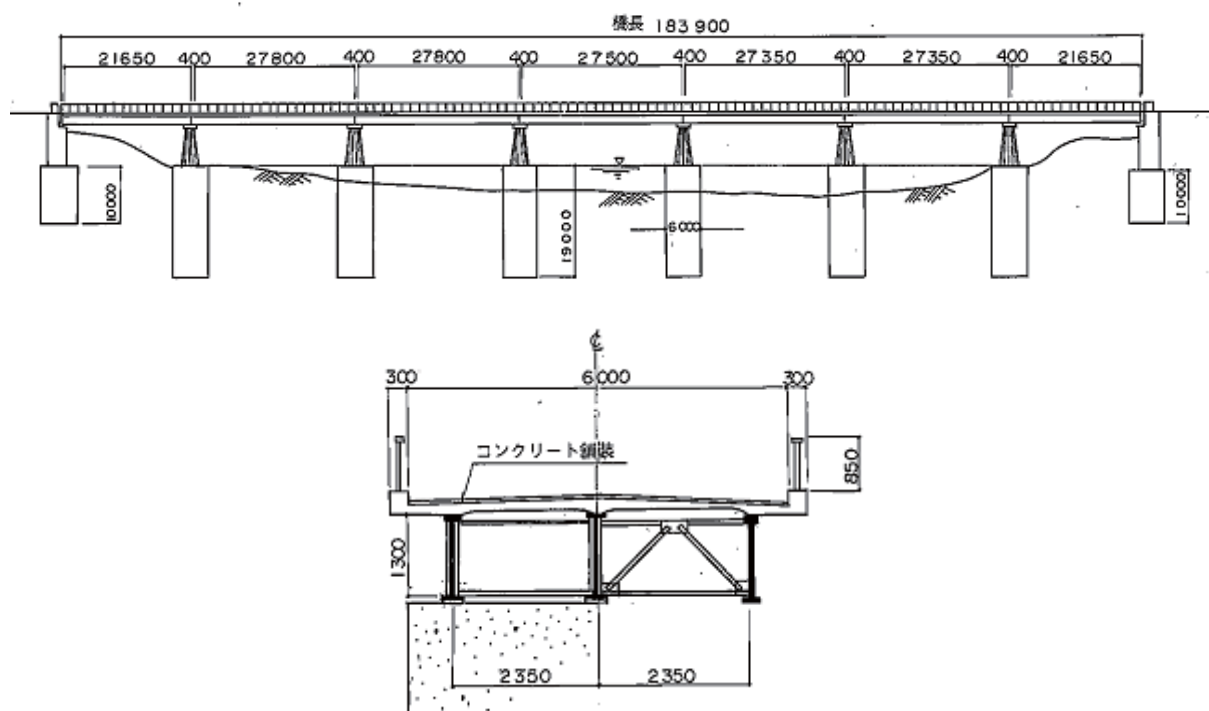


図-4.4.9.1 橋梁一般図(勝田橋)



写真-4.4.9.1 勝田橋(左)と側道橋(右)



写真-4.4.9.2 橋台背面の沈下と修復状況

両橋台付近では、橋台と擁壁の境界部にひびわれが見られた。これは橋台背面盛土の沈下によるものと思われる(写真-4.4.9.3、写真-4.4.9.4)。橋桁本体は右岸側橋台部の周辺でしか近接確認することができなかったが、構造的な損傷は見つからなかった。また支承部では大きな変位を生じている箇所や、固定支承部の橋脚上の支承取付部でひび割れが生じている箇所が見られた(写真-4.4.9.5、写真-4.4.9.6)。

落橋防止構造の取付部ではボルトの動いた跡があり、落橋防止構造に地震力が作用したものである(写真-4.4.9.7)。右岸側橋台では、配管ケーブル取付部において損傷が見られた(写真-4.4.9.8)。

各支承の移動方向を整理したものを図-4.4.9.2 に示す。移動方向や移動量は支承毎に異なり、統一的な傾向は見られなかった。左岸側の第2 径間(図中で青色で表示した桁)では、両端の支承が相反する方向に変位を生じていた。また高欄部で縦断線形の不連続点(写真-4.4.9.9)が見られた。これらの事象から橋脚あるいは基礎の傾斜・沈下が生じた可能性が推測される。



写真-4.4.9.3 橋台(右岸側)



写真-4.4.9.4 橋台(左岸側)



写真-4.4.9.5 支承部(右岸側橋台)



写真-4.4.9.6 橋脚上の支承取付部



写真-4.4.9.7 落橋防止構造(右岸側橋台)



写真-4.4.9.8 配管ケーブル取付部(右岸橋台)



写真-4.4.9.9 高欄の不連続点(右岸側から)

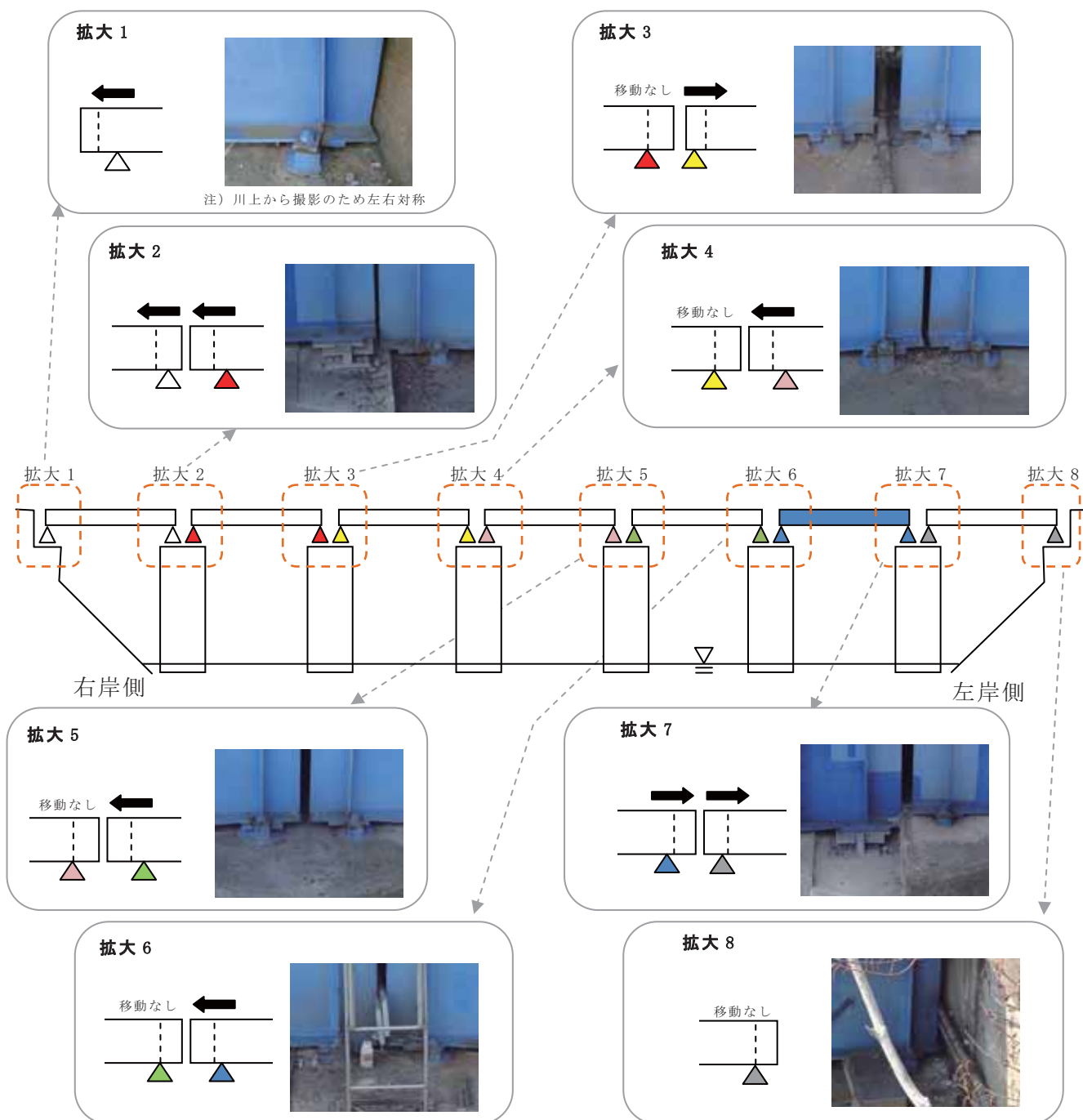


図-4.4.9.2 支承の移動方向

4.4.10 新中丸橋(しんなかまるばし)

新中丸橋は、茨城県ひたちなか市を流れる中丸川に架かる橋長 37.6m の 2 径間連結 PC 中空床版橋である(表-4.4.10.1、図-4.4.10.1、写真-4.4.10.1)。基礎はPHC 杭であり、中間層が軟弱粘性土となっている。本橋は、市道の橋であるが、河川の拡幅に伴い架け替えられるもので、建設は茨城県が行っている。地震発生時には、下部構造は完成していたが、上部構造はまだ架設されていない状況であった。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 29 日である。

表-4.4.10.1 橋梁諸元(新中丸橋)

橋 長	37.6m
上部構造	2 径間連結 PC 中空床版橋 (地震発生時には未架設)
下部構造	逆 T 式橋台、小判型橋脚
基礎形式	PHC 杭
架設年次	未供用 (建設中)
適用基準	H14 道路橋示方書・同解説 (推定)
管理者	— (市道であるが建設は茨城県)

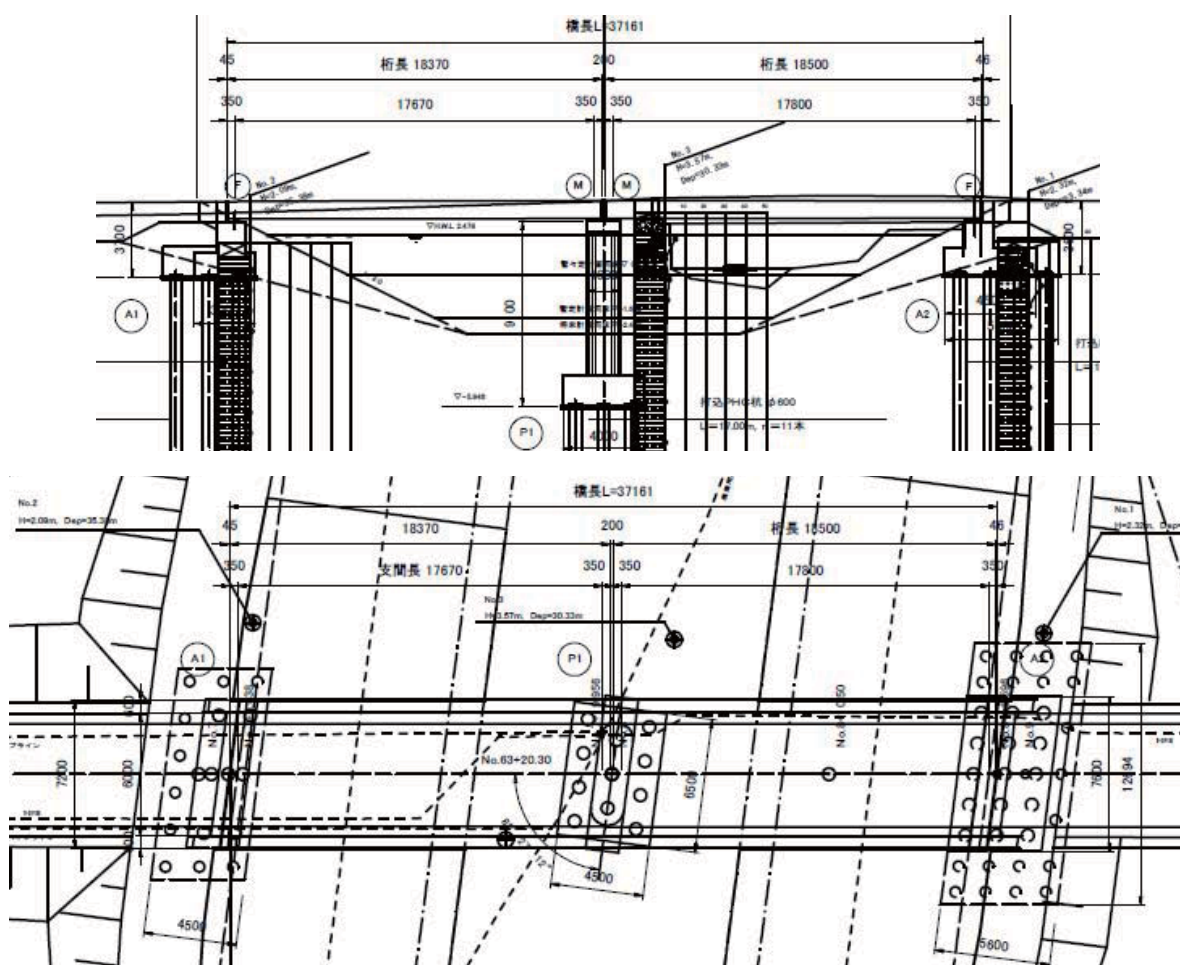


図-4.4.10.1(1) 橋梁一般図(新中丸橋)

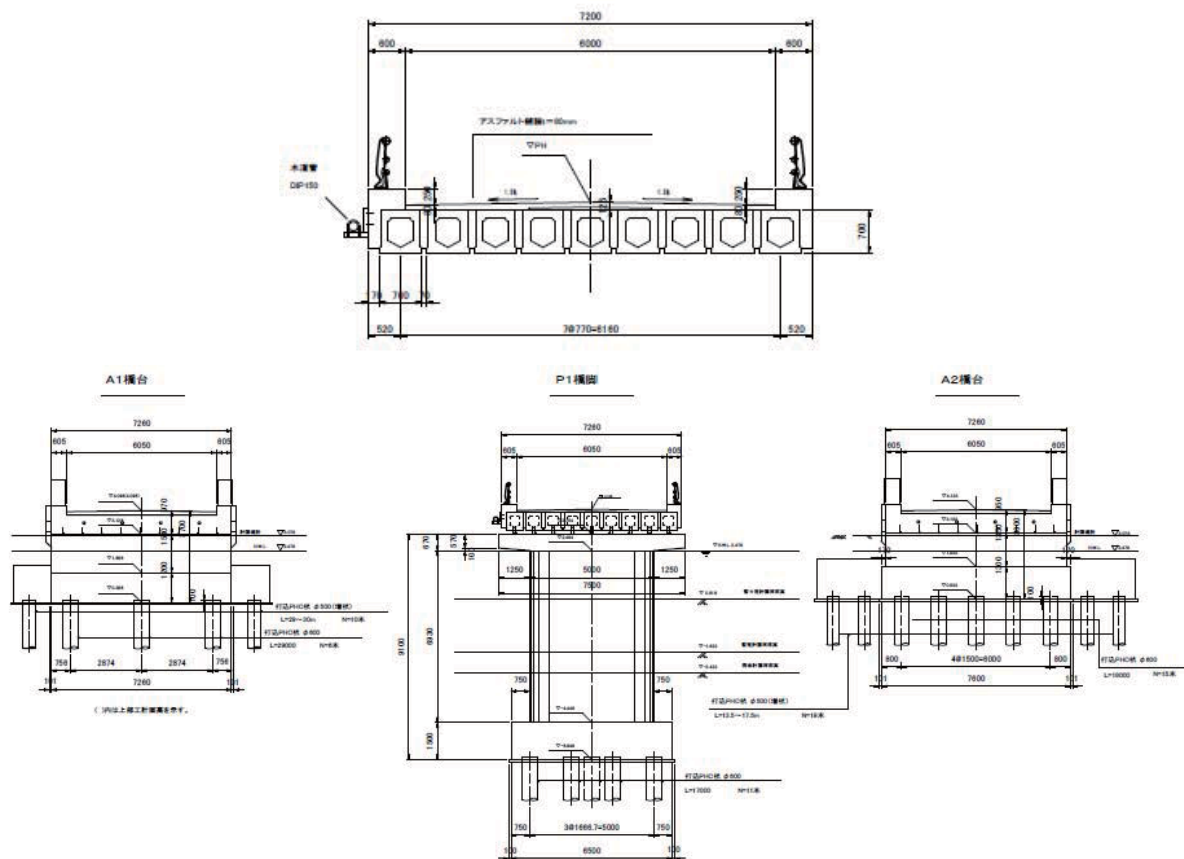


図-4.4.10.1(2) 橋梁一般図(新中丸橋)



写真-4.4.10.1 新中丸橋(上流側より)

橋台、橋脚ともに、躯体には損傷は見られなかったが、右岸側橋台部では、橋台前面護岸が約 10cm 沈下し、護岸ブロックが破損していた(写真-4.4.10.2～写真-4.4.10.4)。また、左岸側橋台部でも同様に橋台前面及びその周辺護岸が沈下しており、一部護岸ブロックが撤去されていた(写真-4.4.10.5～写真-4.4.10.7)。



写真-4. 4. 10. 2 右岸側橋台部



写真-4. 4. 10. 3 右岸側橋台部護岸の破損と沈下



写真-4. 4. 10. 4 右岸側橋台部護岸の破損



写真-4. 4. 10. 5 左岸側橋台部



写真-4. 4. 10. 6 左岸側橋台部護岸の沈下と撤去状況



写真-4. 4. 10. 7 撤去された護岸ブロック

4.4.11 加草橋(かそうばし)

加草橋は、茨城県筑西市に位置し、一級河川小貝川を渡河する PC 単純ポストテンション T 桁橋であり、1971 年 12 月に竣工した(表-4.4.11.1、写真-4.4.11.1、図-4.4.11.1、写真-4.4.11.2)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日であるが、調査時は通行止めの措置がとられていた。

表-4.4.11.1 橋梁諸元(加草橋)

橋 長	90.0m
上部構造	PC 単純ポストテンション T 桁 (3 連)
下部構造	円柱張出し式 (P1、P2、P3)、逆 T 式橋台
基礎形式	井筒基礎 (P1、P2、P3)、鋼管杭基礎 (A2)
架設年次	1971 年 (昭和 46 年) 竣工 (1971 年供用)
適用基準	S39 鋼道路橋設計示方書
管理者	茨城県



写真-4.4.11.1 加草橋

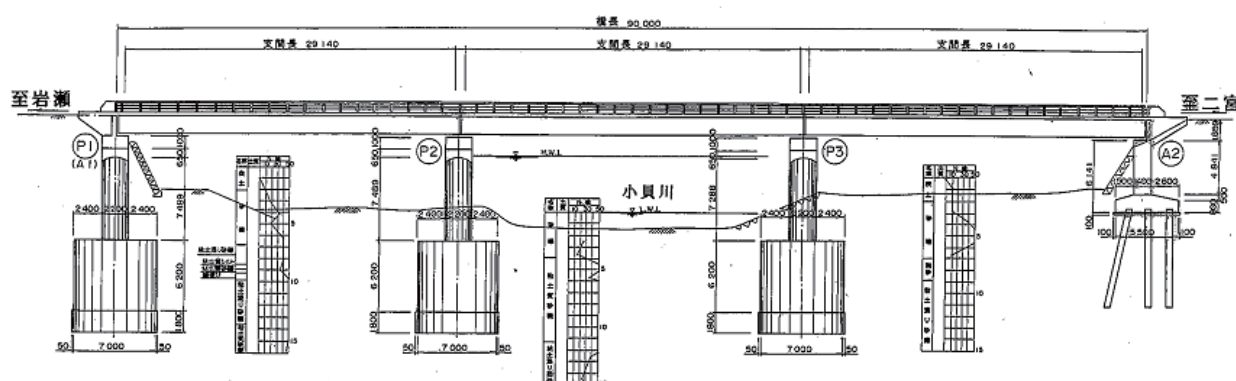


図-4.4.11.1(1) 橋梁一般図(加草橋)

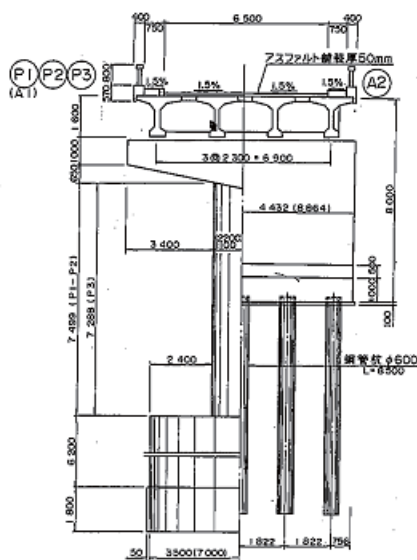


図-4.4.11.1(2) 橋梁一般図(加草橋)



写真-4.4.11.2 橋台部の状況(左岸側)

鋼製支承の移動制限装置は、ほぼ全ての箇所破断していた(写真-4.4.11.3)。支承は全箇所腐食しており、移動制限装置の破断面をみると、中央灰色部分が地震により破断した部分と推定されるが、その外周茶色部は既に腐食していた範囲であることが確認できる(写真-4.4.11.4、写真-4.4.11.5)。

なお、支承以外の構造では特段の損傷は確認されず、橋台背面の段差等も確認されなかった(盛土高は約 5m)。



写真-4.4.11.3 支承部損傷状況(右岸側)



写真-4.4.11.4 支承部損傷状況(左岸側)



写真-4.4.11.5 支承移動制限装置の破断面

4.4.12 海門橋側道橋(かいもんばしそくどうきょう)

海門橋側道橋は、那珂川を渡河する橋長 408.2m の下路式ランガー桁橋を有する海門橋（本線）の下流側に併設された鋼箱桁橋および鋼鈑桁橋の歩道橋であり、本線に後付された側道橋である（表-4.4.12.1、図-4.4.12.1、写真-4.4.12.1、写真-4.4.12.2）。

なお、本橋は歩道部として本線橋に後付された側道橋であるが、調査日である平成 23 年 3 月 29 日において、渡河部の本線橋橋脚に後付した RC 橋脚横梁の歩道支持部に大きなひび割れが生じていたため、歩道部のみ通行止めの措置がとられていた。

表-4.4.12.1 橋梁諸元(海門橋側道橋)

橋 長	408.2m
上部構造	単純鋼床版鈑桁（8 連）＋3 径間連続鋼床版鈑桁＋単純鋼床版鈑桁（2 連）
下部構造	RC 張出し式橋脚＋本橋橋脚に後付した張出し横梁、橋台形式は不明
基礎形式	不明
架設年次	1989 年（平成元年）竣工（1989 年供用）
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	茨城県

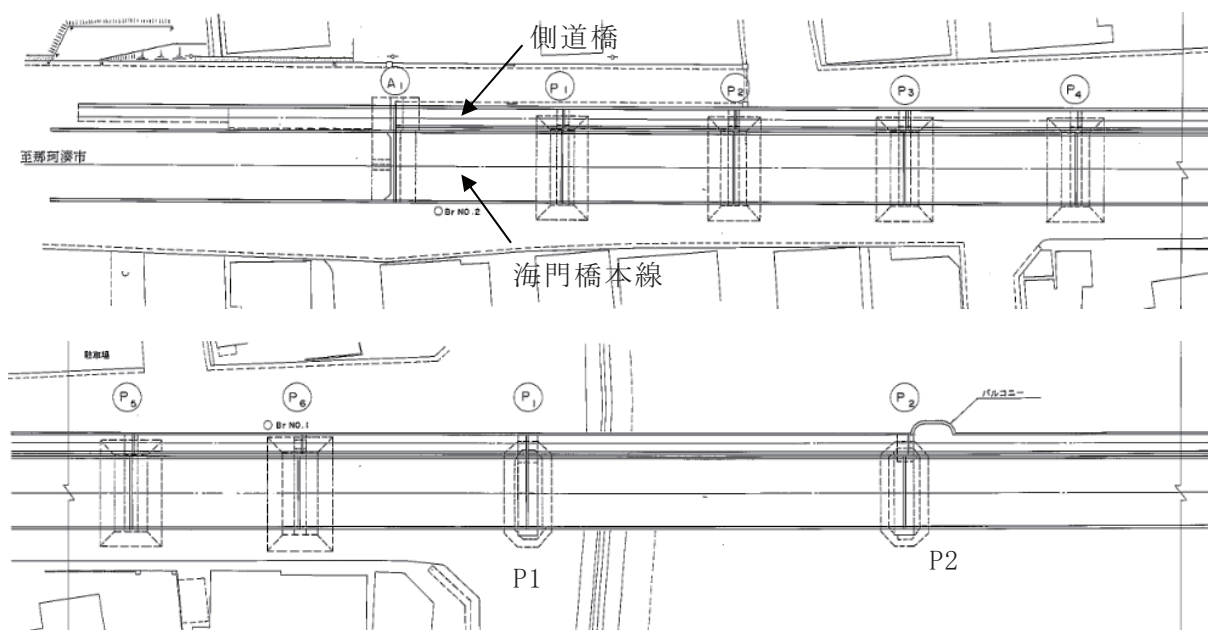


圖-4.4.12.1(1) 平面圖(海門橋側道橋)

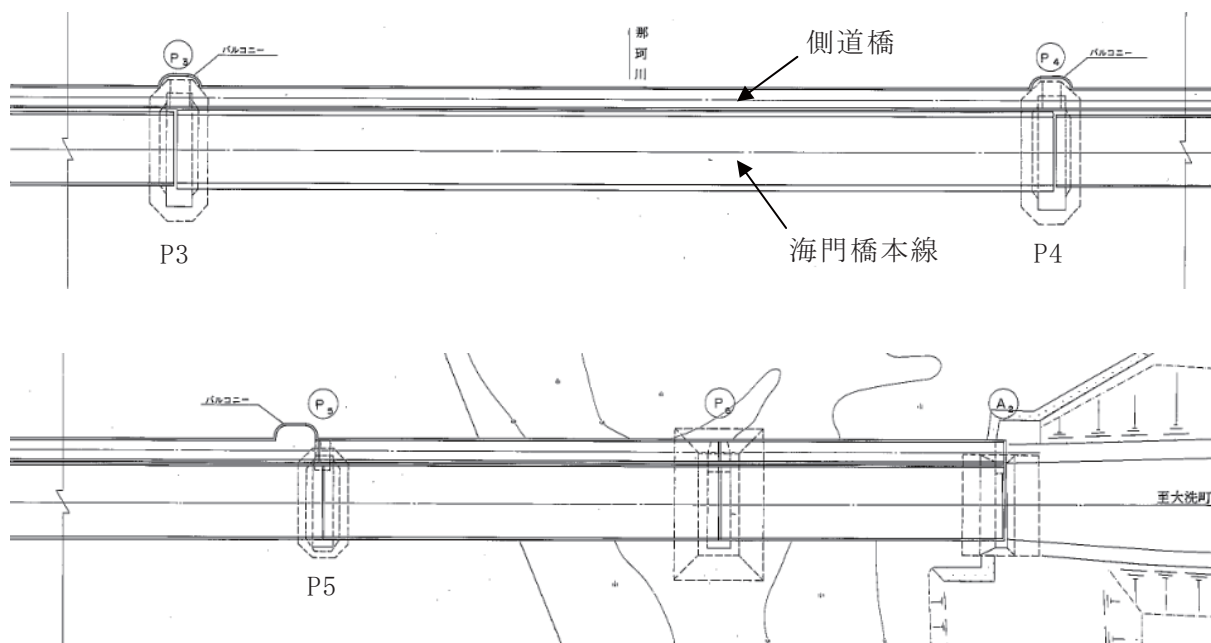


図-4.4.12.1(2) 平面図(海門橋側道橋)



写真-4.4.12.1 海門橋側道橋(渡河部)



写真-4.4.12.2 海門橋側道橋(左岸側
陸上部)

渡河部と陸上部の境界に位置する左岸側の P1 橋脚において、後付された橋脚横梁歩道支持部の付け根部に大きなひび割れが発生している(写真-4.4.12.3)。ただし、このひび割れは陸上部側に貫通しているものではなかった。

左岸側からの遠望目視のみであるが、渡河部におけるその他の横梁にはひび割れは確認されなかった(写真-4.4.12.4)。



(a) 後付された張出し横梁



(b) ひび割れ部の拡大



(c) ひび割れ部の拡大(正面側)



(d) ひび割れ部の拡大(側面側)

写真-4. 4. 12. 3 P1 橋脚に後付された張出し横梁のひび割れ



(a) 河川内 P2 橋脚



(b) 河川内 P3 橋脚



(c) 河川内 P4 橋脚

写真-4. 4. 12. 4 河川内の RC 橋脚に後付された張出し横梁の状態

4.4.13 栄橋(さかえばし)

栄橋は、茨城県結城市久保田と筑西市船玉に架かる一級河川鬼怒川を渡河する橋長315mの橋であり、1965年に竣工した(表-4.4.13.1、図-4.4.13.1、写真-4.4.13.1)。左岸側(筑西市側)より鋼単純ランガートラス3連と鋼単純鈹桁3連で構成されている。

なお、本橋の調査日は平成23年3月30日である。

表-4.4.13.1 橋梁諸元(栄橋)

橋 長	315m
上部構造	鋼単純ランガートラス橋 (3 連) + 鋼単純鈹桁 (3 連)
下部構造	RC 張出し式橋脚 (小判型)、橋台形式は不明
基礎形式	コンクリートパイル (橋台)、井筒基礎 (橋脚)
架設年次	1965 年 (昭和 40 年) 竣工 (1965 年供用)
適用基準	S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	茨城県

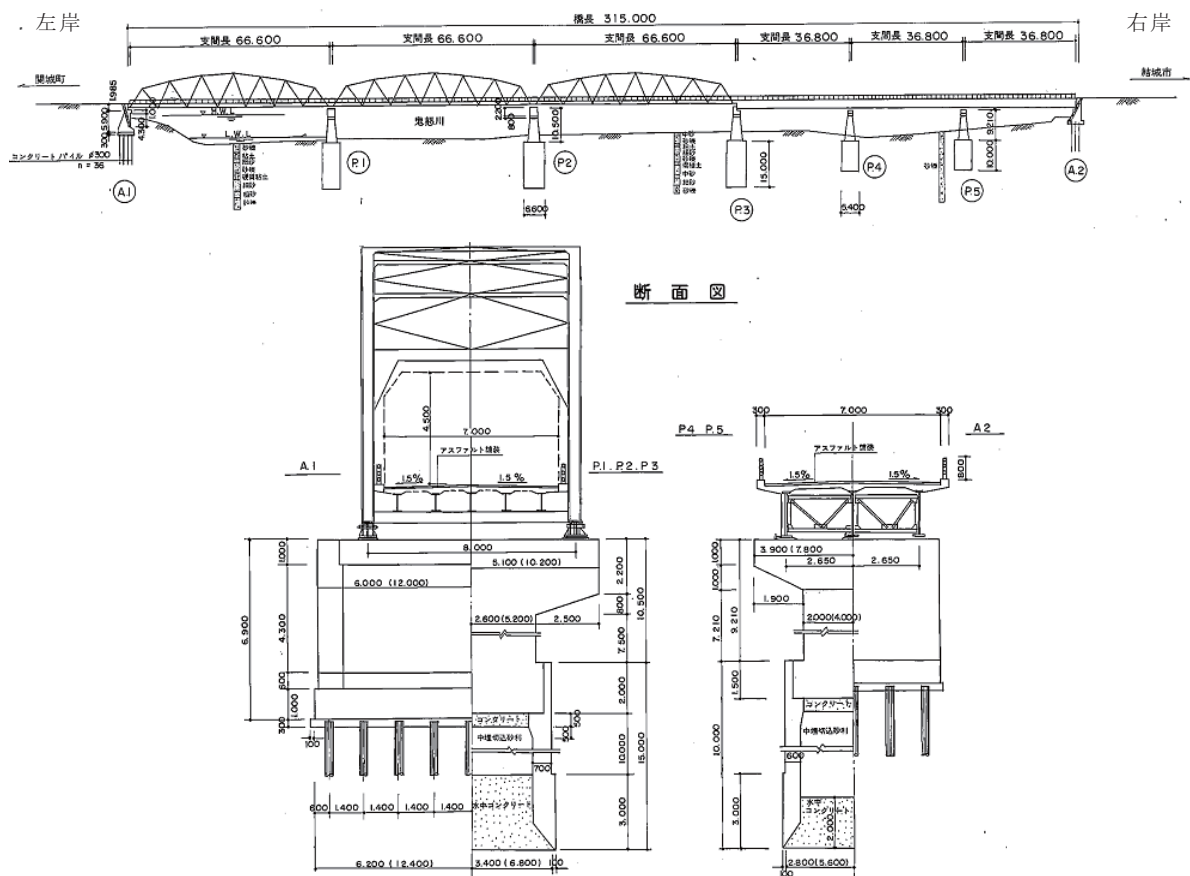


図-4.4.13.1 橋梁一般図(栄橋)



写真-4.4.13.1 栄橋(左岸側より)

左岸側橋台背面に約 35mm の段差が生じ、補修が行われていた(写真-4.4.13.2、写真-4.4.13.3)。右岸側も同程度の段差が生じ、橋台側面で周辺地盤の沈下が確認され、橋台背面のアプローチ部路面も損傷していた(写真-4.4.13.4～写真-4.4.13.6)。盛土高は約 5m であり、盛土の沈下が生じたものとみられる。

左岸側橋台部の固定支承は、沓座モルタルが損傷し、アンカーボルトの抜出し(約 30～40mm)およびセットボルトの抜出し(約 5mm)が確認された(写真-4.4.13.7～写真-4.4.13.9)。

左岸側から 4 基の橋脚については、沓座モルタルのひび割れや若干のアンカーボルト抜け出しが見られたものの、左岸側橋台の損傷に比べて相対的に軽微であった(写真-4.4.13.10～写真-4.4.13.13)。

最も右岸側の鋼桁部は橋脚側が固定支承、橋台側が可動支承となっている。橋脚上の固定支承では沓座モルタルが破壊していた(写真-4.4.13.14、写真-4.4.13.15)。損傷した沓座モルタルの上端より下沓が低い位置にあること、当該橋脚上の地覆部のジョイントに段差が生じていることから、沓座の破壊に伴い支点部が沈下したものと推定される(写真-4.4.13.16)。一方、橋台上では桁がパラペット側に移動しており、衝突痕もわずかに確認された(写真-4.4.13.17)。主桁の鉛直補剛材を挟むように取り付ける支承部の上揚力止めが鉛直補剛材より外れた状態になっているが、今回の地震により付いたと思われる擦過痕は 25mm 程度で、上扬力止めの爪は元々鉛直補剛材を挟む位置にはなかったものと考えられる(写真-4.4.13.18、写真-4.4.13.19)。



写真-4. 4. 13. 2 左岸側橋台背面の沈下



写真-4. 4. 13. 3 左岸側橋台段差の補修状況



写真-4. 4. 13. 4 右岸側橋台部側面の状況



写真-4. 4. 13. 5 右岸側橋台側面地盤の沈下



写真-4. 4. 13. 6 右岸側橋台アプローチ部の損傷



写真-4. 4. 13. 7 左岸側橋台部支承の損傷



写真-4.4.13.8 左岸側橋台部支承アンカーボルトの抜出し



写真-4.4.13.9 左岸側橋台部支承セットボルトの抜出し



写真-4.4.13.10 左岸側より1脚目の支承



写真-4.4.13.11 左岸側より2脚目の支承



写真-4.4.13.12 左岸側より3脚目の支承



写真-4.4.13.13 左岸側より4脚目の支承



写真-4.4.13.14 左岸側より5脚目の
支承



写真-4.4.13.15 固定支承の損傷



写真-4.4.13.16 ジョイント部の段差



写真-4.4.13.17 右岸側橋台と桁端部



写真-4.4.13.18 右岸側橋台上桁端部の
支承上鉛直補剛材の塗膜剥がれ



写真-4.4.13.19 右岸側橋台支承の
接触痕

4.4.14 東水神橋(ひがしすいじんばし)

東水神橋は、茨城県茨城町の潤沼に注ぐ渋川に架かる橋長 17.1m の 3 径間単純 PC 床版橋であり、1965 年に竣工した(表-4.4.14.1、写真-4.4.14.1、図-4.4.14.1)。本橋は、橋台、橋脚ともにパイルベント式となっている。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 5 月 6 日である。

表-4.4.14.1 橋梁諸元(東水神橋)

橋 長	17.1m
上部構造	3 径間単純 PC 床版橋
下部構造	パイルベント橋脚、パイルベント橋台
基礎形式	パイルベント基礎
架設年次	1965 年(昭和 40 年)竣工(1965 年供用)
適用基準	不明
管理者	茨城町



写真-4.4.14.1 東水神橋(上流側より)

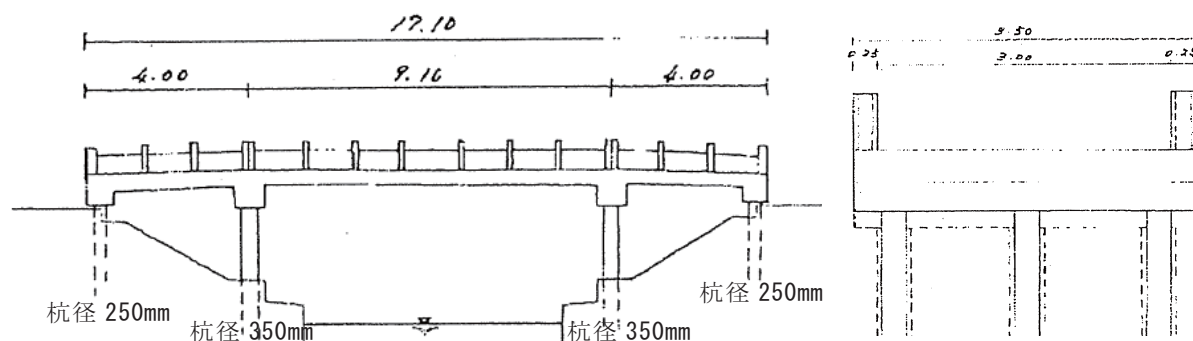


図-4.4.14.1 橋梁一般図(東水神橋)

左岸側橋台部では、橋台背面の沈下により 30cm 程度の段差が生じていた(写真-4.4.14.2、写真-4.4.14.3)。橋台背面の盛土部では、のり面が横断方向にはらみ出すように変状したことにより、盛土の下へつながる階段部が損傷していた(写真-4.4.14.4)。橋台前面の護岸

の沈下及び護岸ブロックについても損傷が生じていた(写真-4.4.14.5)。橋台は3本の既製コンクリート杭に支持されているが、いずれも杭頭部で水平ひび割れまたは橋台躯体からの軸方向鉄筋の引き抜けが生じており、特に下流側の杭の損傷が大きかった(写真-4.4.14.6)。これらの損傷や背面土の影響により、橋台は全体で 5° 程度後方に傾斜していた(写真-4.4.14.7)。

この橋台の隣にある橋脚では、約 2° 右岸側方向に傾斜するとともに、橋台部と同様に杭頭部で水平ひび割れが生じていた他(写真-4.4.14.8、写真-4.4.14.9)、中間梁位置でも杭に水平ひび割れが生じているものがあった。また、杭頭接合部付近の梁にひび割れが生じている箇所も確認された(写真-4.4.14.10)。

右岸側橋脚(写真-4.4.14.11)でも同様に、コンクリート杭の杭頭部や中間梁部にひび割れが生じていたのに加え、中間梁も損傷していた(写真-4.4.14.12)。さらに、橋脚全体に 5° 程度後方へ傾斜や、上流側の桁端部及び橋座部でコンクリートの損傷(写真-4.4.14.13)、これらに伴う隣接桁間の段差も見られた(写真-4.4.14.14)。

右岸側橋台部では、左岸側と同様に橋台背面の沈下により最大65cm程度の段差が確認された(写真-4.4.14.15、写真-4.4.14.16)。現地での聞きとり調査によれば、本震直後(3月11日)は、段差は比較的小さかったが、その後に段差が拡大したとのことであった。調査日である5月上旬までに余震も多く起こっていたことから、余震の影響も累積して最大65cmもの段差が生じた可能性がある。また、この橋台全体には、傾斜や桁端部と橋台パラペットのコンクリートの欠け落ちも確認できた(写真-4.4.14.17)。杭については、特に上流側の杭に損傷が大きく、コンクリート部がほぼ上下に離れた状態になるとともに、杭の軸方向鋼材が3本破断していた(写真-4.4.14.18～写真-4.4.14.20)。

橋台から涸沼の湖岸堤に並行している続く道路では、道路延長方向にひび割れや段差、沈下等が発生していた(写真-4.4.14.21、写真-4.4.14.22)。特に、右岸側橋台背後で変状が著しく、東水神橋から右岸側に200mほど離れた位置では噴砂が確認された(写真-4.4.14.23、写真-4.4.14.24)。東水神橋も液状化の影響を受けた可能性がある。

なお、東水神橋の右岸側に100mほど離れた位置には、単純コンクリート橋があった(写真-4.4.14.25)。この橋では大きな損傷はみられなかった。パイルベントの杭頭部でひび割れが確認されたが、今回の地震によって生じたかどうかは分からない(写真-4.4.14.26)。



写真-4.4.14.2 左岸側橋台背面の段差



写真-4.4.14.3 左岸側橋台背面の段差



写真-4. 4. 14. 4 左岸側橋台背面盛土部の
変状



写真-4. 4. 14. 5 左岸側橋台部



写真-4. 4. 14. 6 左岸側橋台杭の損傷
(写真-4. 4. 14. 5 の丸囲み部)



写真-4. 4. 14. 7 左岸側橋台の傾斜



写真-4. 4. 14. 8 左岸側橋脚の傾斜



写真-4. 4. 14. 9 左岸側橋脚杭の損傷
(左写真の丸囲み部)



写真-4. 4. 14. 10 左岸側橋脚梁部のひび割れ



写真-4. 4. 14. 11 右岸側橋脚



写真-4. 4. 14. 12 右岸側橋脚中間梁の損傷
と杭の水平ひび割れ



写真-4. 4. 14. 13 桁端部及び橋座部のコン
クリートの損傷(右岸側橋脚上流側)



写真-4. 4. 14. 14 隣接桁間に生じた段差
(右岸側橋脚上流側)



写真-4. 4. 14. 15 右岸側橋台背面の段差



写真-4. 4. 14. 16 右岸側橋台背面の段差



写真-4. 4. 14. 17 右岸側橋台部の損傷



写真-4. 4. 14. 18 右岸側橋台杭の折損



写真-4. 4. 14. 19 右岸側橋台杭の折損



写真-4. 4. 14. 20 右岸側橋台杭の折損



写真-4. 4. 14. 21 周辺道路の沈下(右岸側)



写真-4. 4. 14. 22 湖岸堤防の沈下(地割れ)



写真-4. 4. 14. 23 噴砂の状況
(東水神橋から約 200m 離れた地点)



写真-4. 4. 14. 24 噴砂の状況
(東水神橋から約 200m 離れた地点)



写真-4. 4. 14. 25 単径間コンクリート橋(東
水神橋から約 100m 離れた地点)



写真-4. 4. 14. 26 杭頭部のひび割れ

4.4.15 鬼怒川大橋(きぬがわおおはし)

鬼怒川大橋は、茨城県筑西市と結城市間の一級河川鬼怒川を渡河する橋長625m(RCゲルバー桁部：筑西市側223m、結城市側181m、トラス部4×54m)、幅員6.0mの道路橋であり、1960年に竣工した(表-4.4.15.1、写真-4.4.15.1、図-4.4.15.1)。RCゲルバー桁部は2主桁であり、床版、主桁ともに下面に鋼板接着補強が施されていた。下部構造は、重力式橋台(コンクリート杭基礎)及びRC壁式橋脚(P9～P13：井筒基礎、その他：コンクリート杭基礎)である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 15 日であるが、調査時点で通行止めとなっていた。

表-4.4.15.1 橋梁諸元(鬼怒川大橋)

橋 長	625.0m
上部構造	RC ゲルバー桁、鋼ワーレントラス橋 (4 連)
下部構造	重力式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	コンクリート杭基礎、井筒基礎
架設年次	1960 年 (昭和 35 年) 竣工 (1960 年供用)
適用基準	S14 鋼道路橋設計示方書案
管理者	茨城県



写真-4.4.15.1 鬼怒川大橋(筑西市、上流側から撮影)

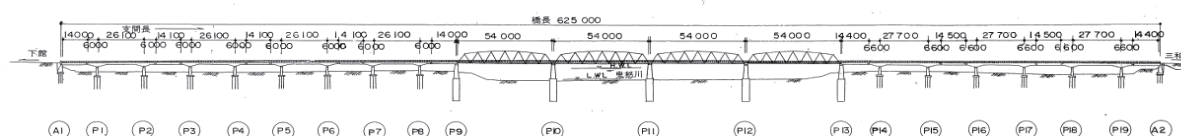


図-4.4.15.1 側面図(鬼怒川大橋)

RCゲルバー桁橋区間については、P6橋脚におけるかけ違い部の伸縮装置に段差が見られた。しかし、その周囲の支承周辺コンクリートに地震によると考えられるひび割れは見られず、今回の地震以前からの損傷や漏水跡が主であった。また、ゲルバー部に設置された待ち受け治具や落橋防止構造(トラスとの接合部を除く)には遠望目視の範囲で明確な変状は見られなかった。多くの固定支承において、橋軸直角方向、下流側に35～45mm、水平移動した跡が見られた(写真-4.4.15.2)。固定支承は橋軸方向、橋軸直角方向ともにストッパーの破断が多く見られた。一方、可動支承の橋軸直角方向の水平移動は見られなかつ

た。また、上流側と下流側で床版端部の遊間の違いが見られ、地覆コンクリートの角欠けが見られた。これらの位置関係と移動方向を図-4.4.15.2に示す。今回の地震において、固定端を支点として、RC桁が水平方向に回転移動したものと考えられる。また、A1-P1間の主桁鋼板接着の端部や継手部にひび割れが見られたが、今回の地震によるものかは不明である。

鋼トラス橋区間については、路面からの目視の範囲でトラス主構部に異常な変形は見られなかったが、今回の地震により支点部に変状が見られた(写真-4.4.15.3)。P10橋脚上の固定支承では、モルタル部だけではなく支承周囲のコンクリートにも剥離が見られるとともに(モルタル部だけではない)、一部のアンカーボルトに抜け出し(2~3mm程度)が見られた。アンカーボルトのがたつきは認められなかった。また、P10橋脚の可動支承では、上沓が橋軸方向、P9側に移動して(支承中心から約65mm)、カバープレートがはずれ、同支承の反対側でローラーが露出していた。トラス間を繋ぐ変位制限装置のボルト長孔周辺に塗膜のはがれが見られ、地震時にずれた形跡が見られたが、鋼板、ボルトともに破断は見られなかった。P10橋脚の位置の伸縮装置はこれらの変状に伴い、遊間が広くなり、若干の路面段差が生じていた。



(a) P1 固定支承、ストップ破断



(b) P2 可動支承、変状なし(4 個の幅 30mm のほぞが水平移動を制限したと考えられる)

写真-4.4.15.2 RCゲルバー桁部の支承

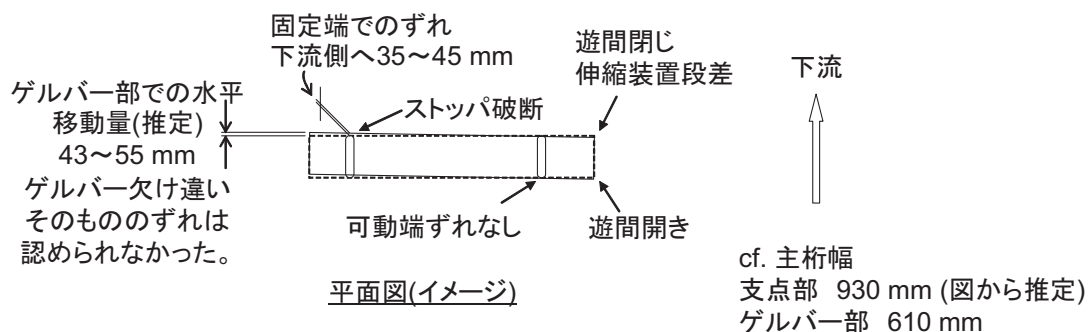


図-4.4.15.2 RC 桁の水平移動(水平回転の概念図)



(a) P10 固定支承、コンクリートの剥離 (b) P10 可動支承、カバースプレートの破損
 写真-4. 4. 15. 3 トラス部の支承 (P10橋脚上の可動支承はP9橋脚側に配置されている)

4.4.16 筑波跨線橋(つくばこせんきょう)

筑波跨線橋は茨城県つくば市に位置する橋長 10.4m の鋼単純 I 桁橋であり、1968 年に竣工した(表-4.4.16.1、写真-4.4.16.1)。

本橋の調査日は平成23年3月12日であるが、橋台背面盛土の沈下により、橋梁路面と取付道路部に段差が確認された(写真-4.4.16.2、写真-4.4.16.3)。また、歩道部の沈下が確認された(写真-4.4.16.4)。

表-4.4.16.1 橋梁諸元(筑波跨線橋)

橋 長	10.4m
上部構造	鋼単純 I 桁橋
下部構造	不明
基礎形式	不明
架設年次	1968 年（昭和 43 年）竣工（1968 年供用）
適用基準	不明
管理者	茨城県



写真-4.4.16.1 筑波跨線橋



写真-4.4.16.2 橋面の状況



写真-4.4.16.3 橋梁路面と取付道路部の
段差



写真-4.4.16.4 歩道部の沈下

4.4.17 鹿行橋(かなめばし)

鹿行橋は、茨城県県道 8 号に位置する巴川を渡河する橋長 40.3m の 2 径間鋼鈑桁橋であり、1964 年に竣工した(表-4.4.17.1、図-4.4.17.1、写真-4.4.17.1)。また、橋座拡幅がなされていた。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.4.17.1 橋梁諸元(鹿行橋)

橋 長	40.3m
上部構造	2 径間鋼鈑桁
下部構造	RC 壁式橋脚、橋台形式は不明
基礎形式	直接基礎
架設年次	1964 年(昭和 39 年)竣工(1964 年供用)
適用基準	S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	茨城県

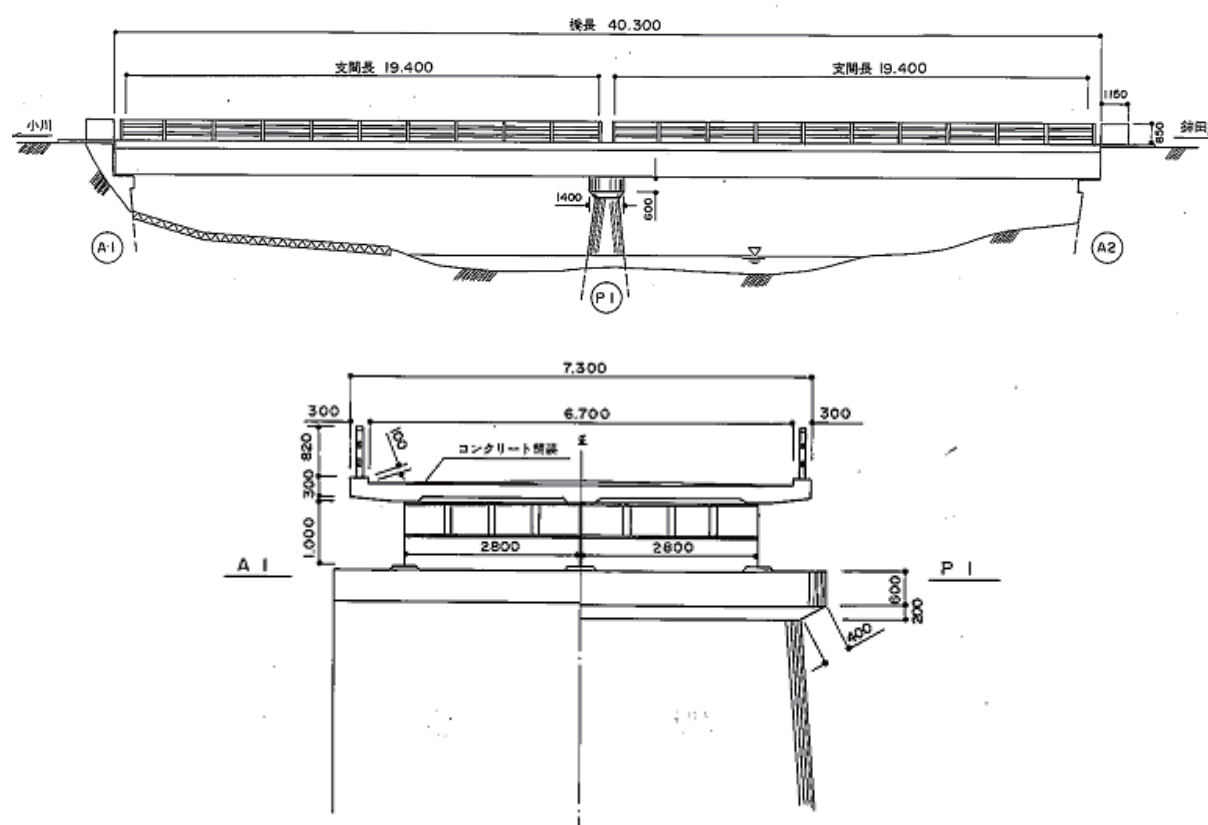


図-4.4.17.1 橋梁一般図(鹿行橋)



写真-4.4.17.1 鹿行橋(銚田市側より)

橋台部では、両側とも背面土の沈下による段差が生じており、その量は左岸側(銚田市側)橋台部で7cm程度であった(写真-4.4.17.2、写真-4.4.17.3)。

左岸側の橋台部では、上流側で桁の地覆部と橋台パラペットの衝突により、橋台コンクリートの欠け落ちが見られるとともに(写真-4.4.17.4)、3本の主桁全てが橋台パラペットと衝突し、遊間が詰まった状態になっていた(写真-4.4.17.5)。この橋台の支承部では、線支承のサイドブロックの破損及び沓座モルタルの破損(写真-4.4.17.5、写真-4.4.17.6)が生じていた。さらに、橋台躯体部には、堅壁からウィングにかけて水平ひび割れが生じていた(写真-4.4.17.7、写真-4.4.17.8)。

右岸側の橋台部では、可動支承が移動範囲いっぱいまで動き、支承アンカーボルトが若干引抜けていたが、橋台と桁の接触や橋台躯体の損傷は確認できなかった(写真-4.4.17.9)。

橋脚部については、固定側の沓座モルタルの割れが確認された(写真-4.4.17.10)。



写真-4.4.17.2 左岸側橋台背面部の段差



写真-4.4.17.3 段差復旧工事の様子



写真-4.4.17.4 桁の地覆部と橋台パラペットとの衝突によるコンクリートの欠け落ち（左岸側橋台上流側）



写真-4.4.17.5 桁と橋台パラペットの衝突痕とサイドブロック破損（左岸側橋台）



写真-4.4.17.6 沓座モルタルの破損（左岸側橋台）



写真-4.4.17.7 橋台躯体の水平ひび割れ（左岸側橋台）



写真-4.4.17.8 橋台躯体の水平ひび割れ（左岸側橋台）



写真-4.4.17.9 右岸側橋台下流側支承部



写真-4.4.17.10 固定側沓座モルタルの割れ(中間橋脚部)

4.4.18 境橋(さかいばし)

境橋は、茨城県県道 18 号に位置する長茂川を渡河する橋長 22m の鉄筋コンクリート T 桁橋であり、1985 年に竣工した(表-4.4.18.1、図-4.4.18.1、写真-4.4.18.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日であるが、特段の被害は確認できなかった。

表-4.4.18.1 橋梁諸元(境橋)

橋 長	22m
上部構造	鉄筋コンクリート T 桁
下部構造	控え壁式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	松杭、直接基礎
架設年次	1985 年(昭和 60 年) 竣工(1985 年供用)
適用基準	S53 道路橋示方書・同解説(Ⅲコンクリート橋編)
管理者	茨城県

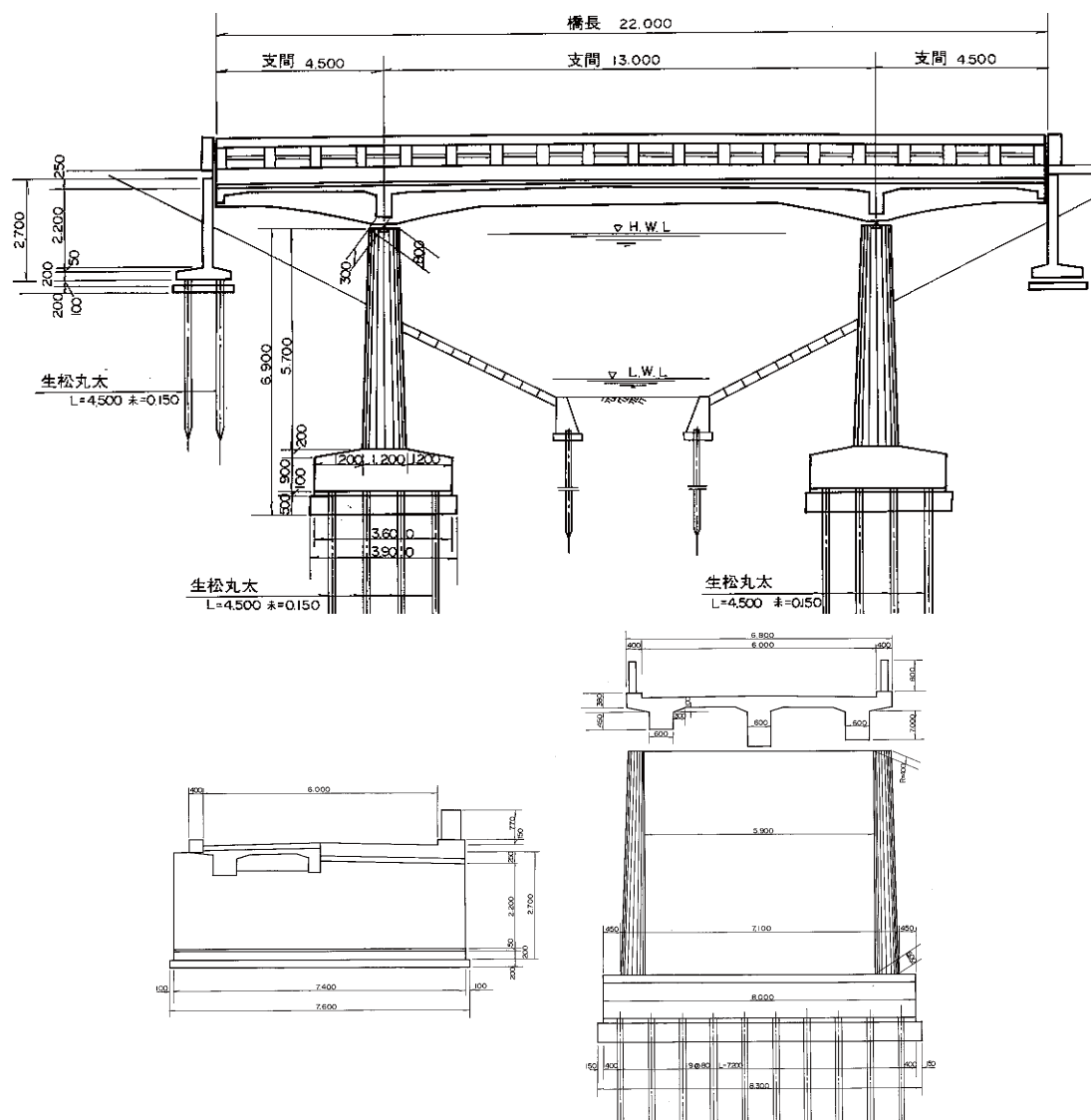


図-4.4.18.1 橋梁一般図(境橋)



写真-4.4.18.1 境橋(東南側より)



写真-4.4.18.2 橋梁の状況(東南側より)



写真-4.4.18.3 橋梁の状況(東南側より)

4.4.19 ふれあい橋(ふれあいばし)

ふれあい橋は、銚田川を渡河する PC 単純ポステン T 桁橋であり、1995 年に竣工した(表-4.4.19.1、図-4.4.19.1、写真-4.4.19.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.4.19.1 橋梁諸元(ふれあい橋)

橋 長	26.5m
上部構造	PC 単純ポステン T 桁橋
下部構造	逆 T 式橋台
基礎形式	既製 PC 杭
架設年次	1995 年(平成 7 年) 竣工(1995 年供用)
適用基準	H2 道路橋示方書・同解説
管理者	銚田市

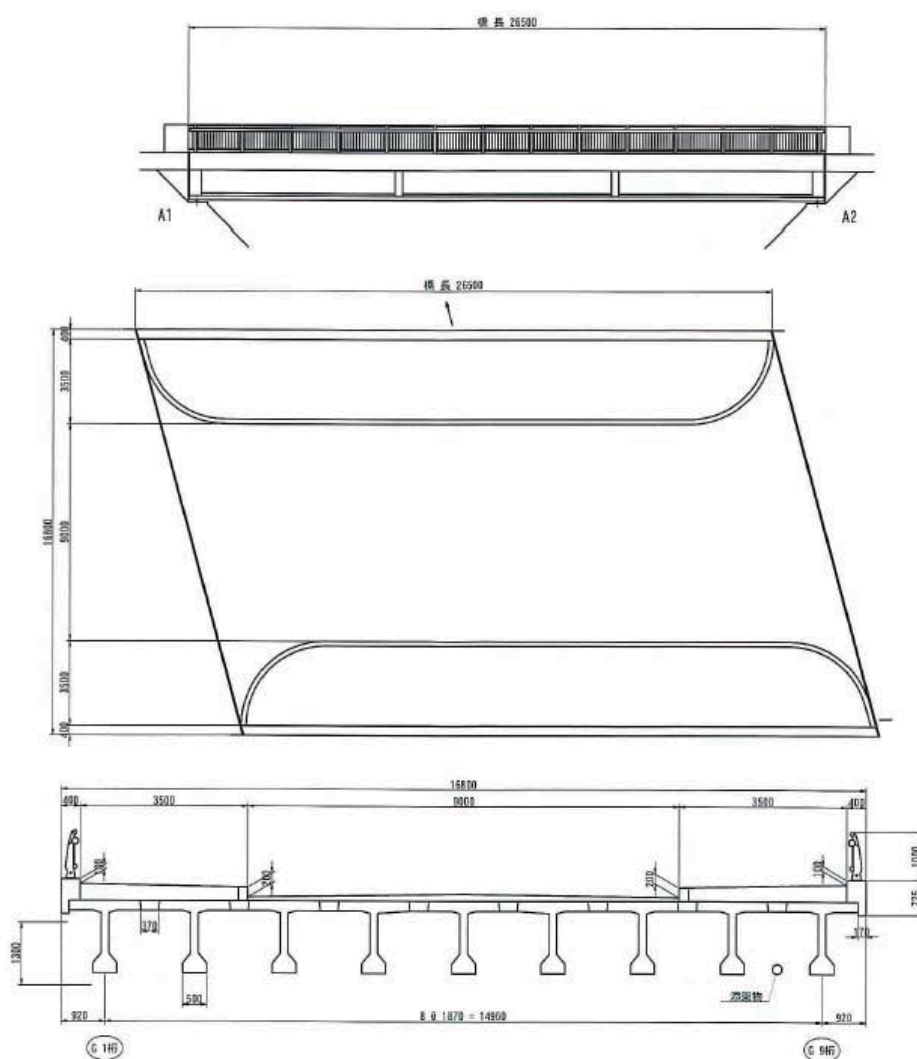


図-4.4.19.1 橋梁一般図(ふれあい橋)



写真-4.4.19.1 ふれあい橋(左岸側より)

左岸側橋台部で背面の沈下による段差が確認されたが、調査時点ではアスファルトによる段差補正がされていた(写真-4.4.19.2、写真-4.4.19.3)。それ以外は特に変状は確認されなかった。



写真-4.4.19.2 段差補正後の様子
(左岸側橋台部)



写真-4.4.19.3 段差補正後の様子
(左岸側橋台部)

北浦橋は、茨城県県道 2 号に位置する巴川を渡河する 3 径間連結 PC 桁橋であり、1989 年に竣工した(表-4.4.20.1、図-4.4.20.1、写真-4.4.20.1)。

表-4.4.20.1 橋梁諸元(北浦橋)

橋 長	52.66m
上部構造	3 径間連結 PC 桁
下部構造	逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	鋼管杭基礎（橋台）、直接基礎（橋脚）
架設年次	1989 年（平成元年）竣工（1989 年供用）
適用基準	S53 道路橋示方書・同解説（Ⅲコンクリート橋編）
管理者	茨城県

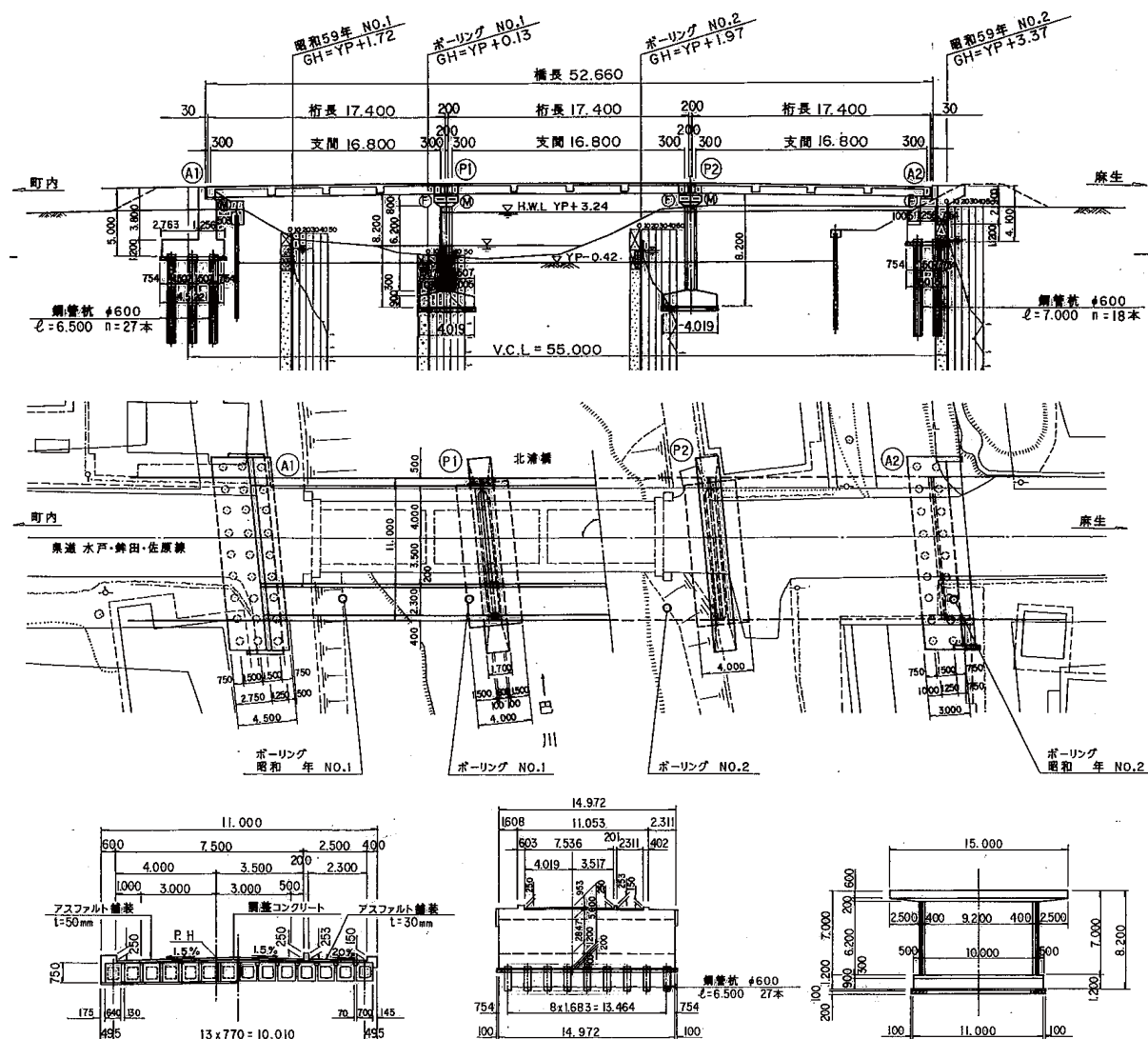


圖-4.4.20.1 橋梁一般圖(北浦橋)



写真-4. 4. 20. 1 北浦橋(下流側より)

両側の橋台部では、背面の沈下による段差が生じており、その沈下量は左岸側橋台部で10 cm 程度であるとともに、アスファルトによる段差補正がなされていた(写真-4. 4. 20. 2)。また、本橋には下部構造を共有する添架物が両側に設置されているが(写真-4. 4. 20. 3)、このうち右岸下流側において橋台部と護岸との衝突により護岸端部に取り付けられていたコンクリートブロックの損傷が確認された(写真-4. 4. 20. 4)。このほかに、右岸側では橋台背面部や近接の堤防に亀裂が見られた(写真-4. 4. 20. 5)。



写真-4. 4. 20. 2 橋台背面の段差(右岸側)



写真-4. 4. 20. 3 右岸下流側の添架物



写真-4. 4. 20. 4 橋台周辺のブロックの破損(右岸側)



写真-4. 4. 20. 5 右岸下流側の堤防の亀裂

4.4.21 蓬莱橋(ほうらいばし)

蓬莱橋は、銚田川を渡河する橋長 14.42m の鋼単純鈑桁橋であり、1987 年に竣工した(表-4.4.21.1、図-4.4.21.1、写真-4.4.21.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.4.21.1 橋梁諸元(蓬莱橋)

橋 長	14.42m
上部構造	鋼単純鈑桁
下部構造	不明
基礎形式	不明
架設年次	1987 年(昭和 62 年)竣工(1987 年供用)
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	銚田市

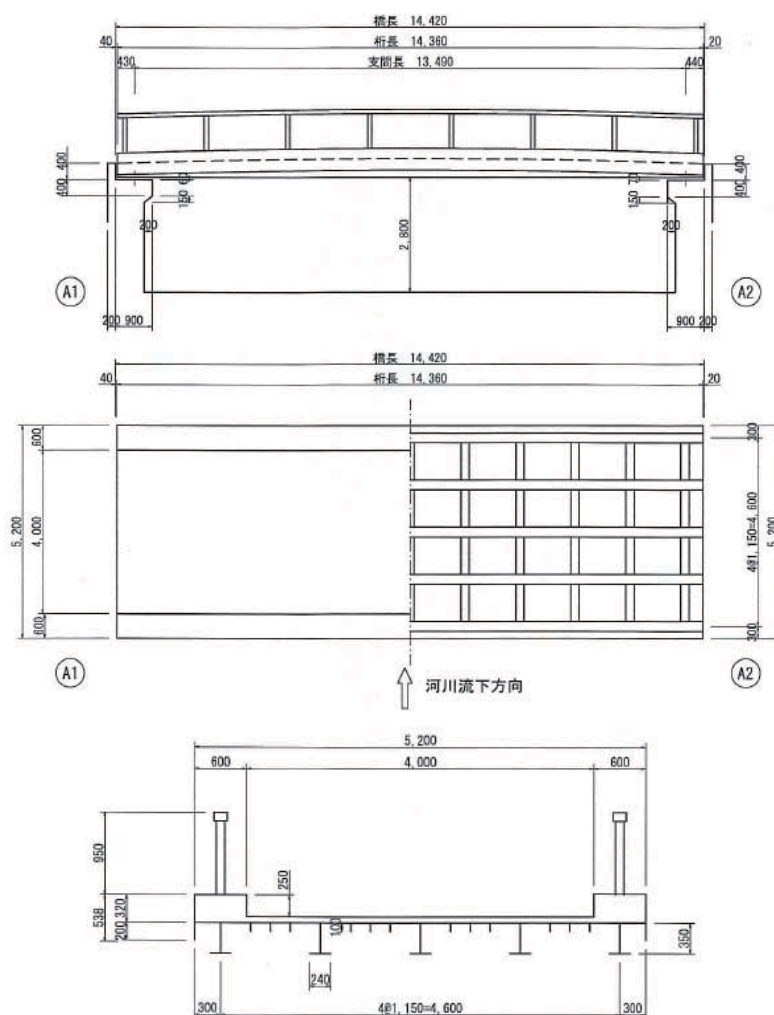


図-4.4.21.1 橋梁一般図(蓬莱橋)



写真-4.4.21.1 蓬莱橋(左岸側より)

両側の橋台部で背面の沈下による段差が確認された(写真-4.4.21.2)。また、左岸下流側の橋台に隣接した排水樋管が設置されたコンクリート構造物が河川側にせりだしていた(写真-4.4.21.3)。



写真-4.4.21.2 橋台背面部の段差
(右岸側)



写真-4.4.21.3 排水樋管のせり出し
(左岸側)

4.4.22 鉾田橋(ほこたばし)

鉾田橋は、鉾田川を渡河する橋長 17.2m の単純合成床版橋であり、1994 年に竣工した(表-4.4.22.1、図-4.4.22.1、写真-4.4.22.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.4.22.1 橋梁諸元(鉾田橋)

橋 長	17.2m
上部構造	単純合成床版橋
下部構造	逆 T 式橋台
基礎形式	既製 PC 杭
架設年次	1994 年(平成 6 年) 竣工(1994 年供用)
適用基準	H2 道路橋示方書・同解説
管理者	鉾田市

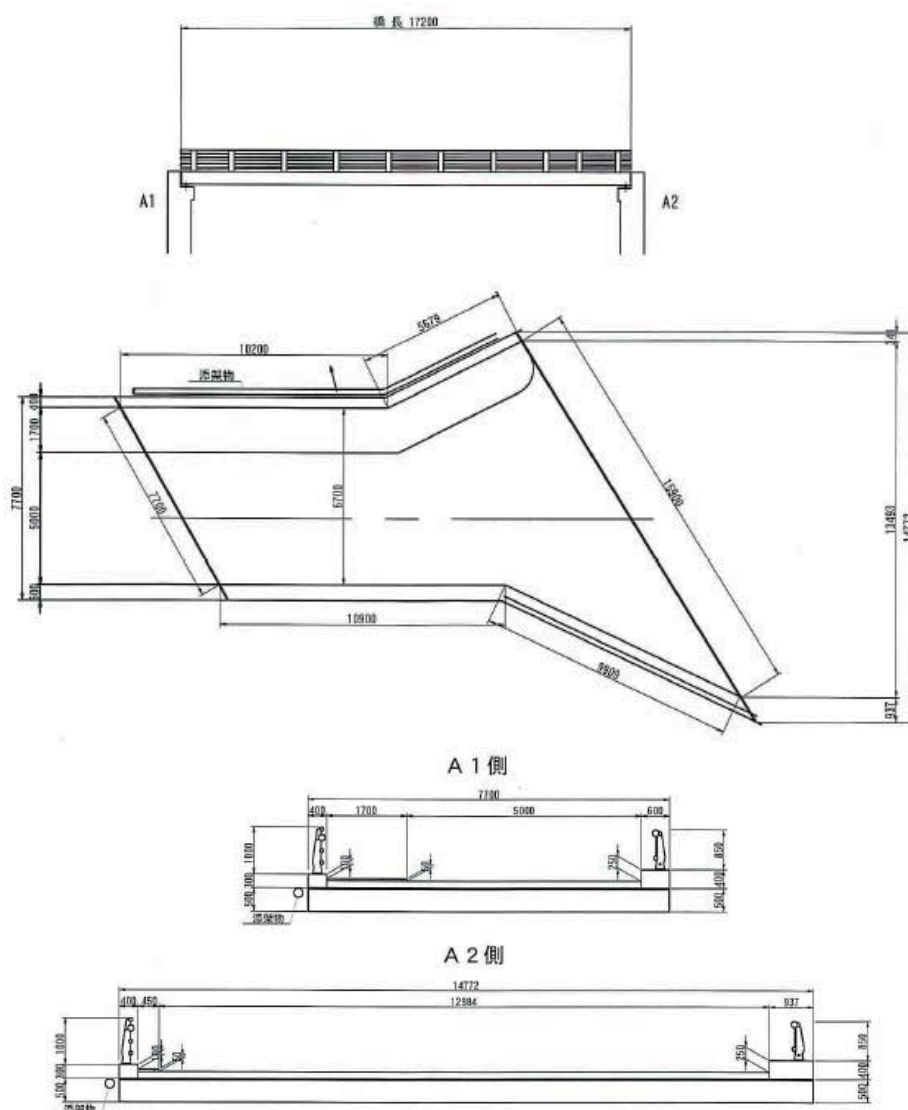


図-4.4.22.1 橋梁一般図(鉾田橋)



写真-4.4.22.1 鉾田橋(下流側より)

両側の橋台部において、背面の沈下による段差が生じており、その量は左岸側で 30cm 程度生じていた(写真-4.4.22.2、写真-4.4.22.3)。なお、周辺状況として左岸上流側において民家で灯籠の倒壊が確認された。



写真-4.4.22.2 橋台背面部の段差
(右岸側)



写真-4.4.22.3 橋台背面部の段差
(左岸側)

4.4.23 富士橋(ふじばし)

富士橋は、銚田川を渡河する橋長 25.6m の鋼単純 H 桁橋であり、1972 年に竣工した(表-4.4.23.1、図-4.4.23.1、写真-4.4.23.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日、10 月 7 日である。

表-4.4.23.1 橋梁諸元(富士橋)

橋 長	25.6m
上部構造	鋼単純 H 桁
下部構造	重力式橋台
基礎形式	既製 PC 杭
架設年次	1972 年(昭和 47 年) 竣工(1972 年供用)
適用基準	S39 鋼道路橋設計示方書
管理者	銚田市

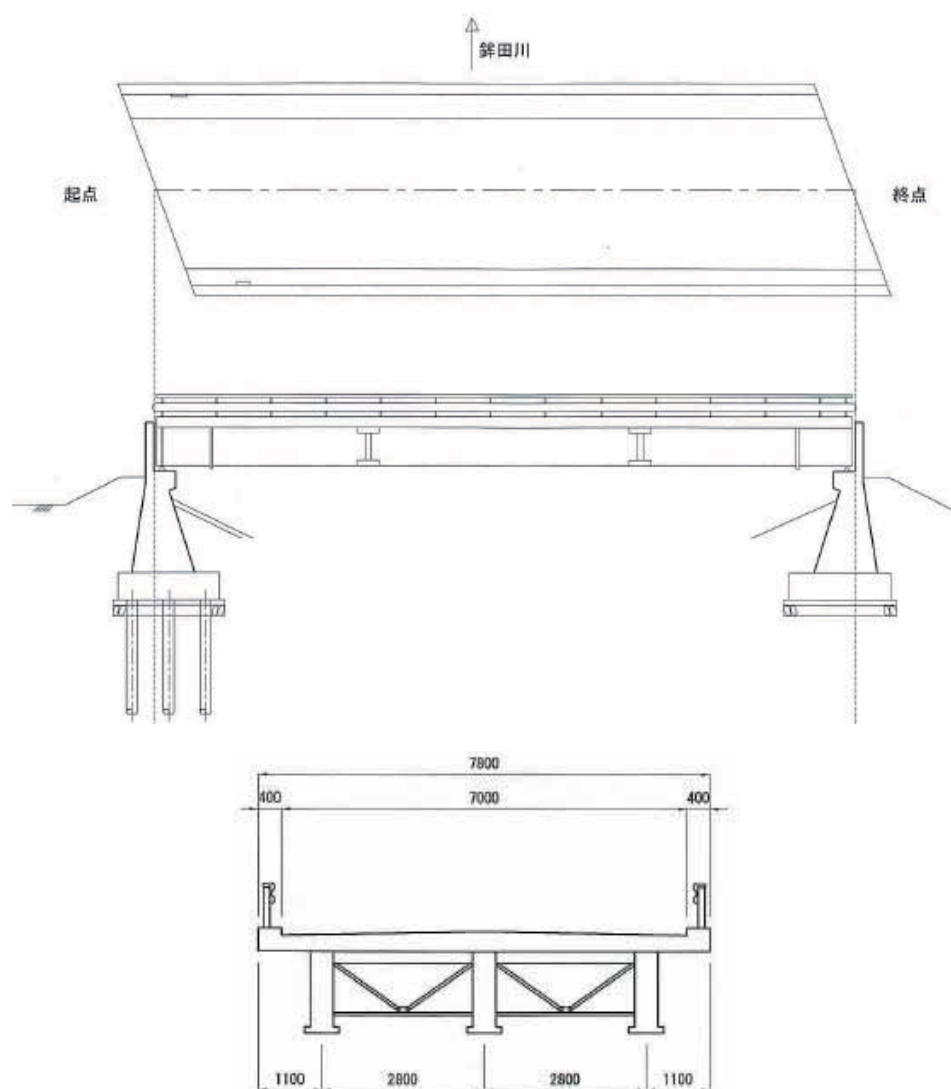


図-4.4.23.1 橋梁一般図(富士橋)



写真-4.4.23.1 富士橋(下流側より)

両端橋台部とも橋台背面の沈下により段差が生じていた(写真-4.4.23.2、写真-4.4.23.3)。その程度は、特に右岸側橋台部で顕著で、その沈下量は30cm程度であった。この橋台は、基部が前面にでるように足下をすくわれたような形でやや傾斜し、桁の地覆部と橋台パラペットには23cm程度の開きがみられるとともに、フィンガージョイントが完全に離れるような状態になっていた(写真-4.4.23.4、写真-4.4.23.5)。ごく近傍の建物の中には不等沈下しているものも見られた(写真-4.4.23.6、写真-4.4.23.7)。また、支承部には特に損傷はなかったが、橋台前面護岸の沈下が生じていた(写真-4.4.23.8、写真-4.4.23.9)。

なお、本橋の90mほど下流には4.4.19に示すふれあい橋、さらにその下流に90mほどに4.4.21に示す蓬莱橋、その更に下流に、4.4.22に示す鉾田橋がそれぞれ架かっているが、橋台の傾斜が確認できたのは本橋のみである。



写真-4.4.23.2 橋台背面部の段差
(左岸側)



写真-4.4.23.3 橋台背面部の段差
(右岸側)



写真-4. 4. 23. 4 桁端部の状況(右岸側)



写真-4. 4. 23. 5 桁端部の開き(右岸側)



写真-4. 4. 23. 6 右岸側橋台周辺の状況



写真-4. 4. 23. 7 右岸側橋台周辺の状況



写真-4. 4. 23. 8 支承部の状況(右岸側)



写真-4. 4. 23. 9 堤防護岸の沈下(右岸側)

4.4.24 太田橋(おおたばし)

太田橋は茨城県つくば市に位置する、橋長 193m の PC 単純ポストテンション T 桁橋であり、1988 年に竣工した(表-4.4.24.1、図-4.4.24.1、写真-4.4.24.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 12 日である。

表-4.4.24.1 橋梁諸元(太田橋)

橋 長	193m
上部構造	PC 単純ポストテンション T 桁 (6 連)
下部構造	逆 T 式橋台、RC 張出し式橋脚
基礎形式	杭基礎 (A1)、直接基礎 (A2)、鋼管杭基礎 $\phi 800$ (橋脚)
架設年次	1988 年 (昭和 63 年) 竣工 (1988 年供用)
適用基準	S53 道路橋示方書・同解説 (Ⅲコンクリート橋編)
管理者	茨城県

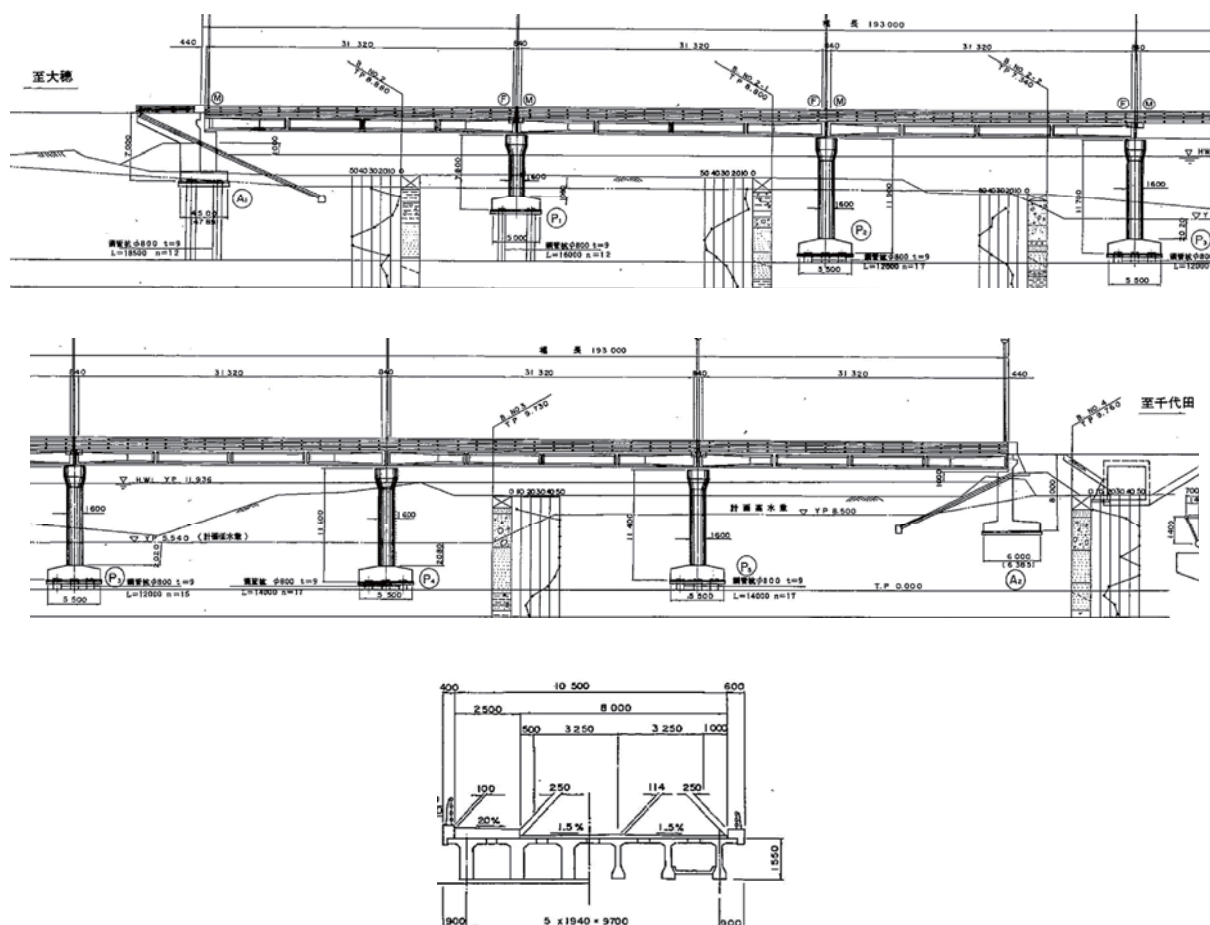


図-4.4.24.1 橋梁一般図(太田橋)



写真-4.4.24.1 太田橋

ジョイント部では、地覆コンクリートの損傷等が確認された(写真-4.4.24.2)。また、橋台背面盛土の沈下が生じており、橋台背面の舗装にひび割れが確認された(写真-4.4.24.3、写真-4.4.24.4)。



写真-4.4.24.2 ジョイント部の損傷状況



写真-4.4.24.3 舗装の損傷状況(A1)



写真-4.4.24.4 舗装の損傷状況(A2)

4.4.25 田土部陸橋(たどべりっきょう)

田土部陸橋は、茨城県土浦市に位置し、旧筑波鉄道(現在は自転車道)を跨ぐ橋長 21.7m の単純 PC 中空床版橋であり、1980 年に竣工した(表-4.4.25.1、図-4.4.25.1、写真-4.4.25.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.4.25.1 橋梁諸元(田土部陸橋)

橋 長	21.7m
上部構造	単純 PC 中空床版橋
下部構造	逆 T 式橋台
基礎形式	直接基礎
架設年次	1980 年(昭和 55 年)竣工(1980 年供用)
適用基準	不明
管理者	茨城県

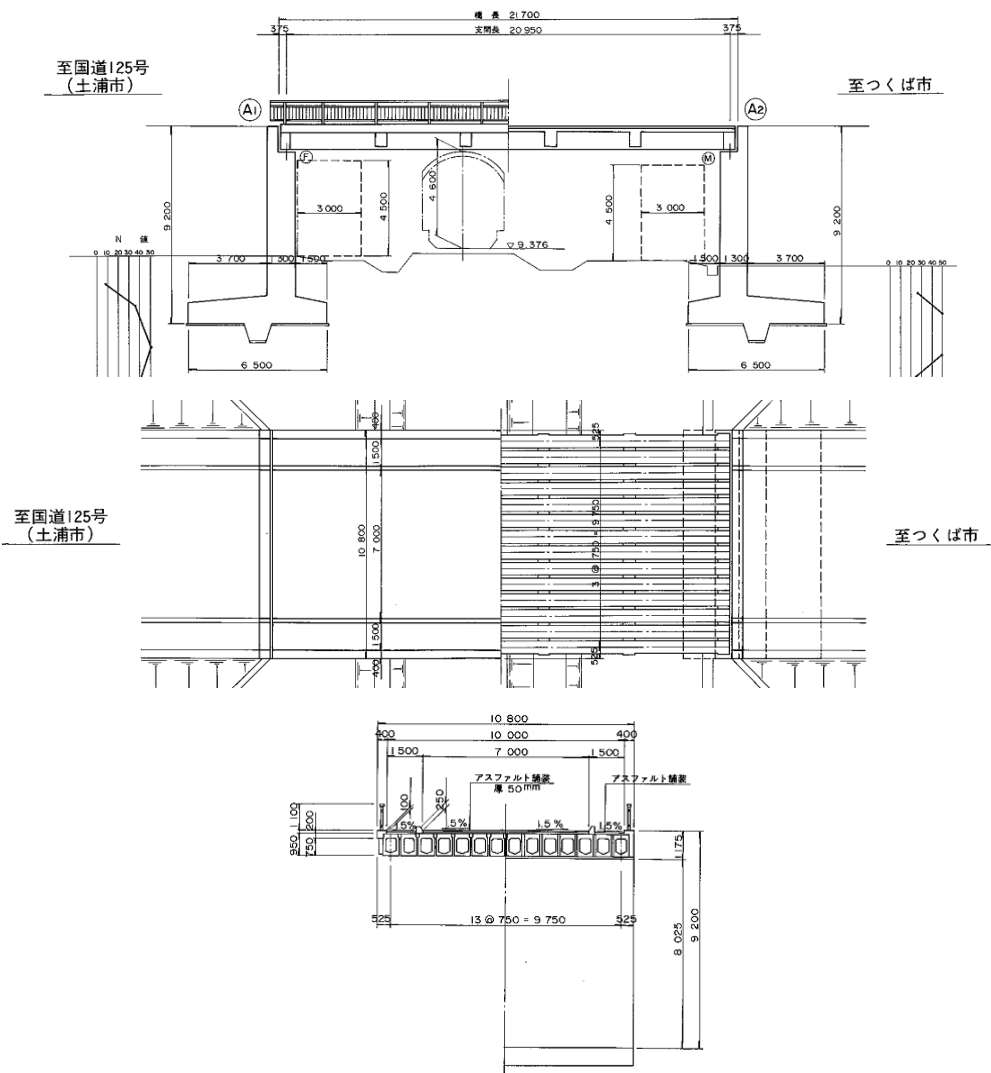


図-4.4.25.1 橋梁一般図(田土部陸橋)



写真-4.4.25.1 田土部陸橋

上部構造及び下部構造には、地震による特段の損傷は確認されなかった。

橋台側面と連続する擁壁との間に隙間が見られたが、地震によるものかは不明である(写真-4.4.25.2)。両橋台の背面盛土が 13cm 程度沈下しており(盛土高約 5m)、既に修復が行われていた(写真-4.4.25.3、写真-4.4.25.4)。



写真-4.4.25.2 左岸側橋台と擁壁の状況



写真-4.4.25.3 橋台背面段差の修復状況(東側橋台)



写真-4.4.25.4 歩道部の段差状況(東側橋台)

4.4.26 石下橋(いしげばし)

石下橋は、茨城県常総市石下町に位置し、一級河川鬼怒川を渡河する橋長 275.4m の橋であり、1929 年に竣工した(表-4.4.26.1、図-4.4.26.1、写真-4.4.26.1)。竣工時は RC 単純桁 20 連構造であったが、左岸側より 7 径間目からの低水域(水流部)を渡る区間において、H 形鋼とみられる骨組み構造に鋼板を巻いた橋脚及び 3 径間連続鋼板桁が架設されている(写真-4.4.26.2、写真-4.4.26.3)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日であるが、調査時は下流側で新橋が架設中であつた。この新橋と干渉する本橋の右岸側の数径間が撤去されており、撤去部の上流側に 3 径間の鋼製架設橋が接続されている状態であつた(写真-4.4.26.4～写真-4.4.26.7)。

表-4.4.26.1 橋梁諸元(石下橋)

橋 長	275.4m (20×13.7m)
上部構造	竣工時：RC 単純 T 桁 (20 連) 調査時：RC 単純 T 桁 (左岸側より 6 径間)、3 径間連続鋼板桁 (仮設構造とみられる)、3 径間連続鋼桁 (架替に伴う仮設構造)
下部構造	2 柱式 RC ラーメン橋脚、橋台形式は不明
基礎形式	井筒基礎
架設年次	1929 年 (昭和 4 年) 竣工 (1929 年供用)
適用基準	T15 道路構造に関する細則案
管理者	茨城県

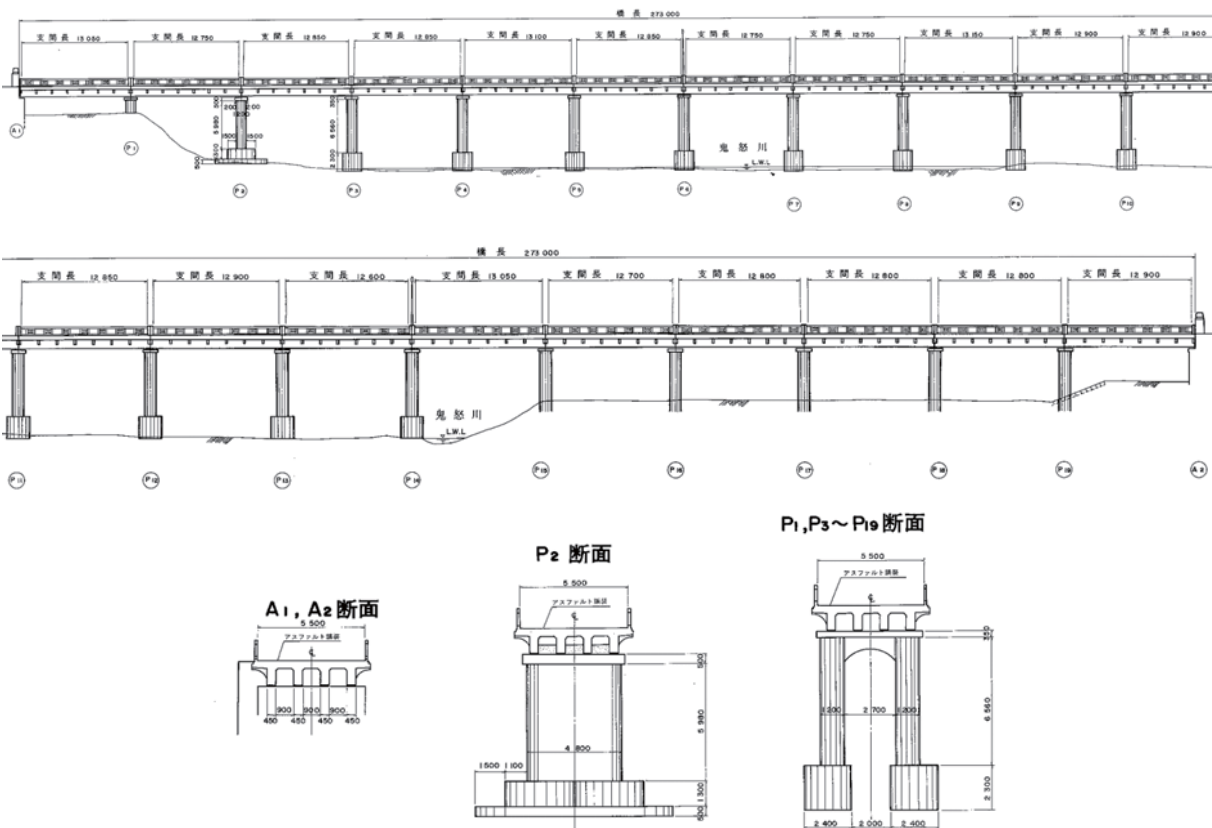


図-4.4.26.1 橋梁一般図(石下橋)



写真-4. 4. 26. 1 石下橋(左岸側より)



写真-4. 4. 26. 2 中央径間付近の鋼製橋脚



写真-4. 4. 26. 3 中央径間付近鋼鈹桁部



写真-4. 4. 26. 4 下流側に建設中の新橋



写真-4. 4. 26. 5 新橋の架設状況



写真-4. 4. 26. 6 右岸側橋梁撤去部



写真-4. 4. 26. 7 撤去部分に接続する仮設橋

本橋では、当初に架設された構造本体には、大きな損傷は確認されなかった。

左岸側橋台部では、端部遊間がなく桁とパラペットが接触し、橋台側面部のコンクリートにひび割れが生じていた。ひび割れは地震以前から生じていたとみられるものの、今回の地震で新たに欠け落ち等が生じたものとみられる(写真-4. 4. 26. 8、写真-4. 4. 26. 9)。橋台背面ではひび割れが生じていたものの、背面土の沈下はほとんど生じていなかった(写真-4. 4. 26. 10)。

橋台及び橋脚では縁端拡幅が行われていた(写真-4. 4. 26. 11)。桁は鋼板を介して直接橋座面に乗る構造となっている(写真-4. 4. 26. 12)。縁端拡幅部には桁下部にわずかにくぼみがあるだけであり、また上部構造側には横桁もないため、橋軸直角方向の大きな水平力に対して抵抗する構造とはなっていないが、桁に大きな変位を生じさせる規模の地震応答は生じなかったものと推定される。

一方、架設橋との接続部においては、約 10cm の段差が生じ、旧橋側の桁が沈下していた。桁下面の状況は確認できなかったものの、地震に伴い変状が生じたものとみられる(写真-4. 4. 26. 13、写真-4. 4. 26. 14)。

なお、本橋では、車両通行制限(4t 制限)、震度 3 以上の地震発生時および鬼怒川が警戒水位を超えた場合に通行止めとする規制が設けられていた(写真-4. 4. 26. 15)。



写真-4. 4. 26. 8 左岸側橋台側面の状況



写真-4. 4. 26. 9 左岸側橋台側面のひび割れ



写真-4.4.26.10 左岸側橋台背面のひび割れ



写真-4.4.26.11 左岸側橋台の縁端拡幅部



写真-4.4.26.12 桁断面と橋座面



写真-4.4.26.13 旧橋～右岸側架設部



写真-4.4.26.14 接続部に生じた段差



写真-4.4.26.15 規制に関する通知看板

4.4.27 新福雷橋(しんふくらばし)

新福雷橋は茨城県つくば市に位置する橋長 186.6m の鋼単純合成桁橋であり、1985 年に竣工した(表-4.4.27.1、図-4.4.27.1、写真-4.4.27.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 12 日であり、A1 橋台側(土浦側)の橋面上及び桁端部のみ調査を行ったが、調査範囲内で特段の損傷は確認されなかった(写真-4.4.27.2、写真-4.4.27.3)。

表-4.4.27.1 橋梁諸元(新福雷橋)

橋 長	186.6m
上部構造	鋼単純合成桁 (5 連)
下部構造	逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚 (小判型)
基礎形式	鋼管杭基礎 φ 800
架設年次	1985 年 (昭和 60 年) 竣工 (1985 年供用)
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	茨城県

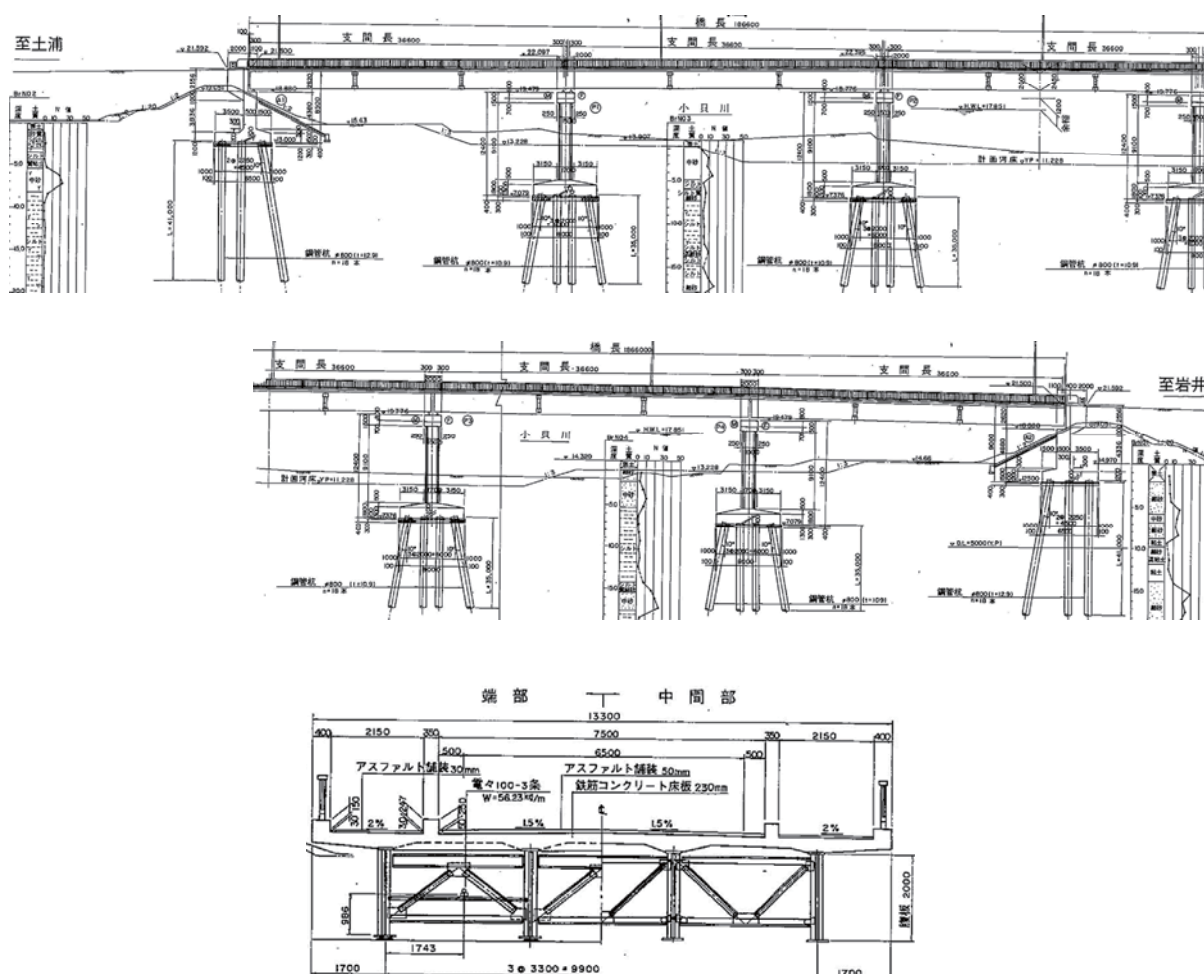


図-4.4.27.1 橋梁一般図(新福雷橋)



写真-4.4.27.1 新福雷橋



写真-4.4.27.2 橋面の状況



写真-4.4.27.3 桁端部の状況

4.4.28 美妻橋(みつまばし)

美妻橋は、茨城県常総市を流れる一級河川鬼怒川を渡河する橋長 294m の鋼単純ランガー一桁橋 5 連であり、1961 年に竣工した(表-4.4.28.1、図-4.4.28.1、写真-4.4.28.1)。耐震補強については、支承の交換、落橋防止構造及び変位制限構造の設置が調査時に確認された。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.4.28.1 橋梁諸元(美妻橋)

橋 長	294.0m
上部構造	鋼単純ランガー桁 (5 連)
下部構造	RC 小判型橋脚、橋台形式は不明
基礎形式	井筒基礎
架設年次	1961 年 (昭和 36 年) 竣工 (1961 年供用)
適用基準	S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	茨城県

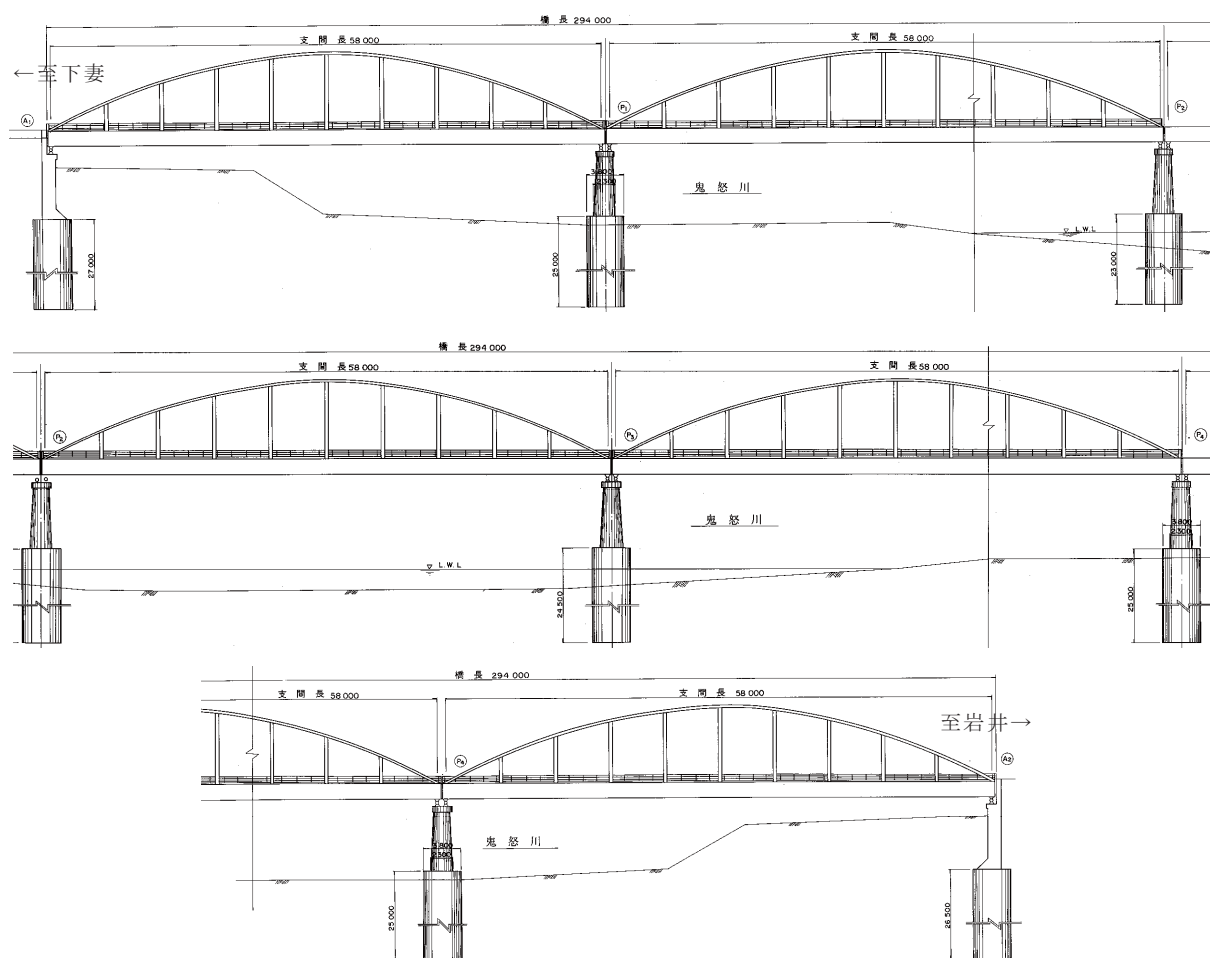


図-4.4.28.1(1) 橋梁一般図(美妻橋)

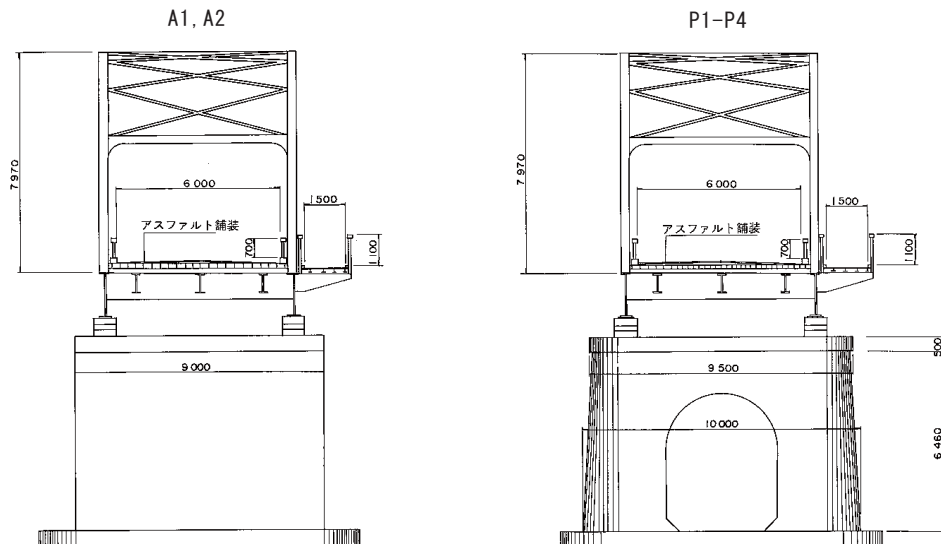


図-4.4.28.1(2) 橋梁一般図(美妻橋)



写真-4.4.28.1 美妻橋

A2 橋台背面では約 3cmの段差が確認されたが、調査時は応急復旧済みであった(写真-4.4.28.2)。盛土高は約 5mであり、盛土の沈下が生じたと考えられる。

A1 側から 3 径間目の伸縮装置では、水平方向のずれが確認された(写真-4.4.28.3)。橋軸直角方向の振動による影響とみられるが、開きはわずかである。その他、上部構造には地震による特段の損傷はみられなかった。

支承はゴム支承であり、A2 橋台では近接して確認したが、残留のせん断変位はみられなかった。50cm 程度の沓座上に設置されていることから、以前は鋼製支承であったものをゴム支承に交換した可能性がある。落橋防止構造や変位制限構造には、衝突の形跡や大きな残留変位等は確認されなかった(写真-4.4.28.4、写真-4.4.28.5)。桁端部は橋台パラペットに接していたが、橋台に付着した錆汁やゴム支承の状況から、地震以前よりこの状態であったと推定される。

低水域の橋脚基礎頂部では、水平方向のひび割れが遠望目視で確認されたが、今回の地震で生じたものかどうかは不明である(写真-4.4.28.6)。その他、橋脚には特段の損傷は確認されなかった。

P2 橋脚周辺の高水敷では、地盤のひび割れが確認された(写真-4.4.28.7)。



写真-4.4.28.2 A2 橋台背面の段差
(補修済)



写真-4.4.28.3 3径間目の伸縮装置における
水平方向のずれ



写真-4.4.28.4 A2 橋台支承部側面の状況



写真-4.4.28.5 A2 橋台支承部前面の状況



写真-4.4.28.6 低水域の橋脚：ひび割れの
痕跡が確認



写真-4.4.28.7 高水敷での地盤のひび割れ

4. 4. 29 水海道大橋(みつかいどうおおはし)

水海道大橋は、茨城県常総市を流れる一級河川鬼怒川を渡河する橋長 277m の 3 径間連続 PC 箱桁橋であり、1997 年に竣工した(表-4. 4. 29. 1、図-4. 4. 29. 1、写真-4. 4. 29. 1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4. 4. 29. 1 橋梁諸元(水海道大橋)

橋 長	277. 0m
上部構造	3 径間連続 PC 箱桁
下部構造	逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	鋼管杭基礎（橋台）、鋼管矢板基礎（橋脚）
架設年次	1997 年（平成 9 年）竣工（1997 年供用）
適用基準	H6 道路橋示方書・同解説
管理者	茨城県道路公社

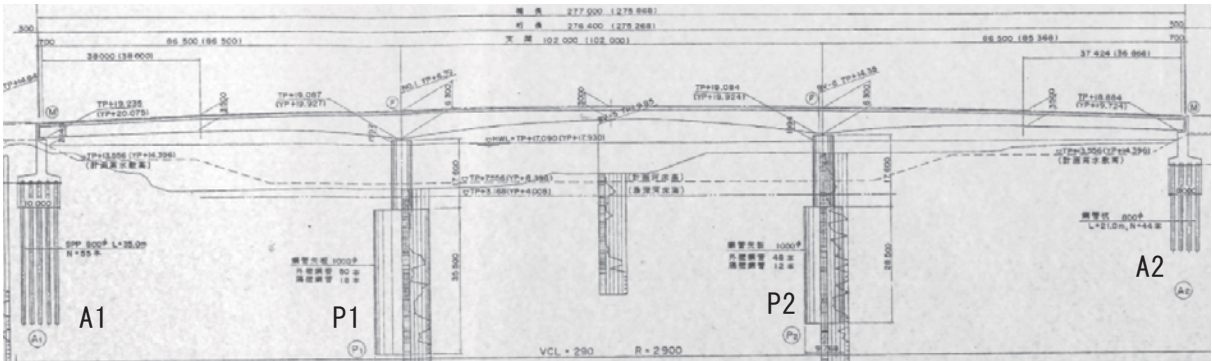


図-4. 4. 29. 1 側面図(水海道大橋)



写真-4. 4. 29. 1 水海道大橋

調査では A1 橋台周辺の状況を確認した。

A1 橋台上の路面では段差等は確認されなかった(写真-4.4.29.2)。橋台付近の防護柵継手部には、地震時の振動が原因と見られる擦過痕が残っていた(写真-4.4.29.3、写真-4.4.29.4)。

橋台部の支承には、すべりゴム支承および橋軸直角方向固定装置が設置されている。上側のステンレス板にはすべり痕残り、わずかながらせん断変形が残留しているが、損傷等は確認されなかった(写真-4.4.29.5、写真-4.4.29.6)。

A1 橋台側の桁端部では、地震による損傷は確認されなかった(写真-4.4.29.7、写真-4.4.29.8)。また、遠望目視で P1 橋脚の状況を確認したが、大きな損傷はみられなかった。



写真-4.4.29.2 A1 橋台上の路面状況



写真-4.4.29.3 A1 橋台付近の防護柵継手部



写真-4.4.29.4 防護柵継手部の擦過痕



写真-4.4.29.5 A1 橋台直角方向固定装置



写真-4. 4. 29. 6 A1 橋台すべりゴム支承の
状況



写真-4. 4. 29. 7 A1 橋台上桁端部の状況



写真-4. 4. 29. 8 A1 橋台側箱桁下面の状況

4.4.30 北浦大橋(きたうらおおはし)

北浦大橋は、茨城県の県道 186 号に位置し、茨城県行方市と鹿嶋市の境界にある北浦に架かる橋長 1295.8m の 3 径間連続鋼鈑桁橋 5 連＋ランガー桁橋 5 連＋3 径間連続鋼鈑桁橋 3 連＋PC 単純 T 桁橋 3 連であり、1995 年に竣工した(表-4.4.30.1、図-4.4.30.1、写真-4.4.30.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.4.30.1 橋梁諸元(北浦大橋)

橋 長	1295.8m
上部構造	3 径間連続鋼鈑桁 (5 連)＋ランガー桁 (5 連)＋3 径間連続鋼鈑桁 (3 連)＋PC 単純 T 桁 (3 連)
下部構造	逆 T 式橋台、RC ラーメン橋脚、RC 張出し式橋脚
基礎形式	PC ウェル(ラーメン橋脚部 22 基)、鋼管矢板井筒(ランガー部 6 基)、他
架設年次	1995 年(平成 7 年)竣工(1995 年供用)
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	茨城県

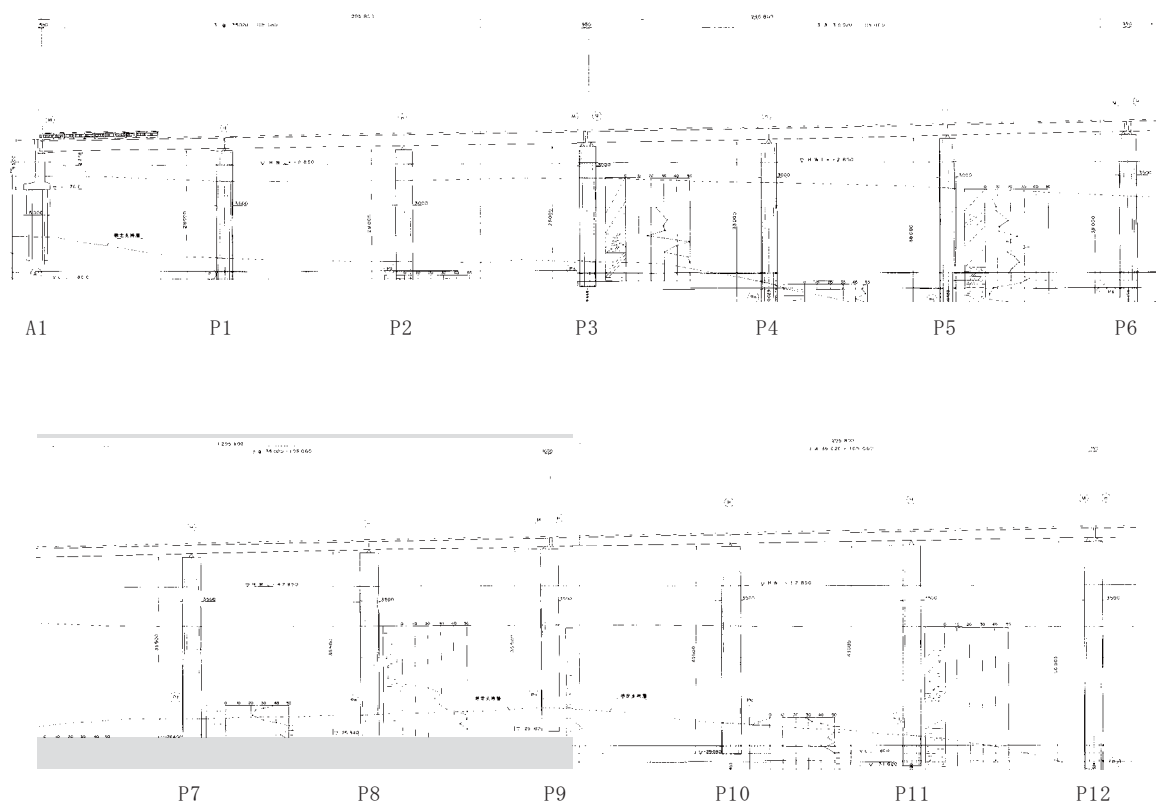


図-4.4.30.1(1) 橋梁一般図(北浦大橋)

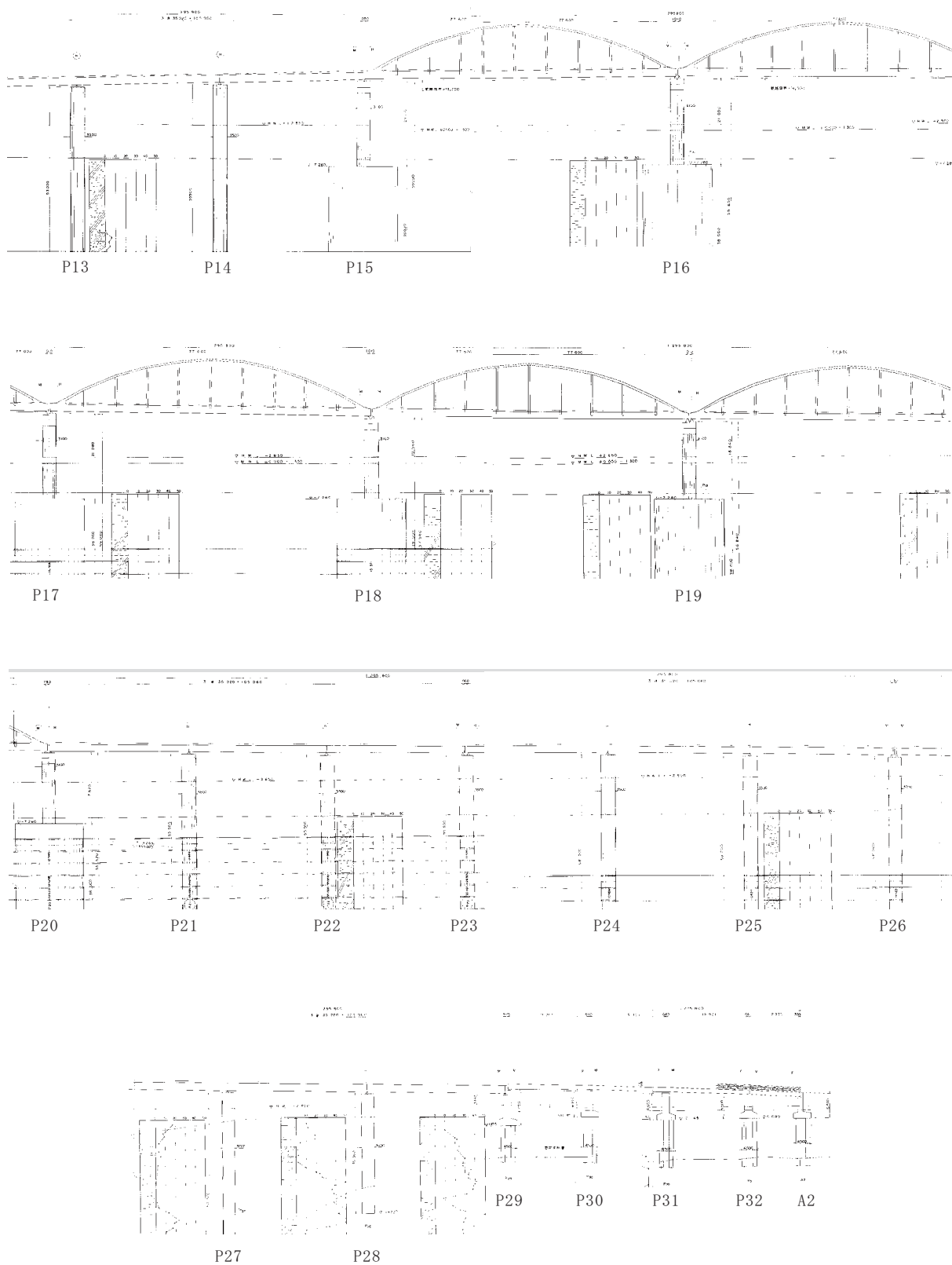


图-4.4.30.1(2) 桥梁一般图(北浦大桥)

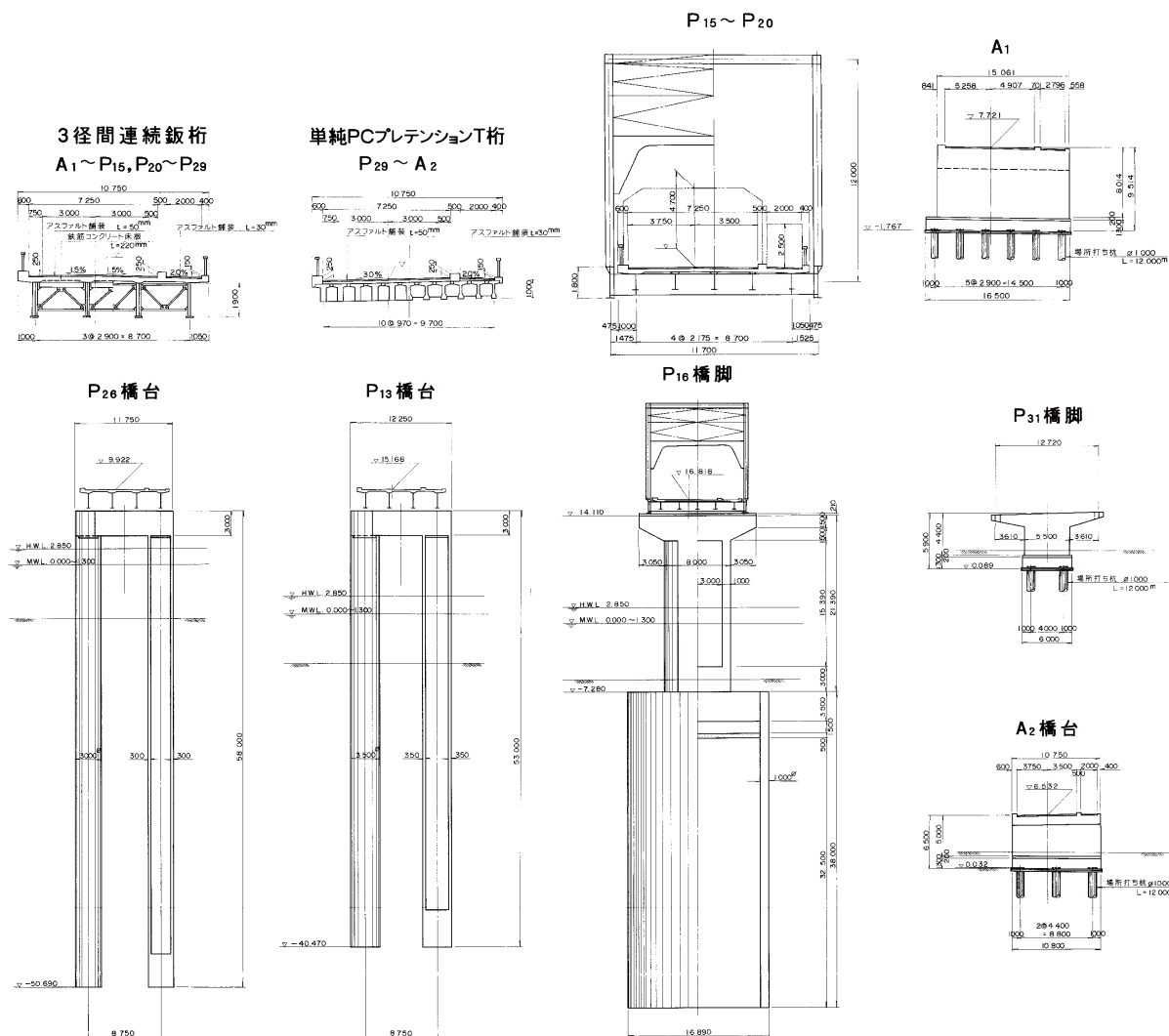


図-4.4.30.1(3) 橋梁一般図(北浦大橋)



写真-4.4.30.1 北浦大橋(行方市側より)

行方市側の湖岸付近では、橋台周辺盛土や堤防護岸の沈下が確認された(写真-4.4.30.2、写真-4.4.30.3)。また、周辺道路の舗装にひび割れが確認された。

PC桁と連続鋼桁のかけ違い部にある P29 橋脚では、起点側の BP 支承(可動)において、

支承アンカーボルトの破断やサイドブロックの破損、沓座モルタルの破損が確認された(写真-4.4.30.4～写真-4.4.30.6)。また、鹿嶋市側にある A1 橋台支承部は、擦過痕のみで損傷は確認されなかった(写真-4.4.30.7)。



写真-4.4.30.2 橋台周辺盛土の沈下
(A2 橋台)



写真-4.4.30.3 堤防護岸の沈下 (P29)



写真-4.4.30.4 P29 橋脚支承部付近



写真-4.4.30.5 支承アンカーボルトの
破断 (P29 起点側-北側)



写真-4.4.30.6 支承サイドブロックの
破損 (P29 起点側-南側)



写真-4.4.30.7 支承の状況 (A1 橋台)

4.4.31 稲敷大橋(いなしきおおはし)

稲敷大橋は、茨城県稲敷市を流れる霞ヶ浦（西浦）を渡河する橋長 564.7m の 3 径間連続鋼非合成箱桁＋3 径間連続鋼非合成鈑桁橋である(表-4.4.31.1、図-4.4.31.1、写真-4.4.31.1)。

調査を実施した左岸側橋台では変状は確認されなかったが、右岸側の橋台背面において段差の修復痕が確認された。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.4.31.1 橋梁諸元(稲敷大橋)

橋 長	564.7m
上部構造	3 径間連続鋼非合成箱桁＋3 径間連続鋼非合成鈑桁（3 連）
下部構造	逆 T 式橋台、RC 張出し式橋脚、RC 壁式橋脚
基礎形式	鋼管杭基礎 φ 800、鋼管矢板井筒
架設年次	1986 年（昭和 61 年）竣工（1986 年供用）
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	稲敷市

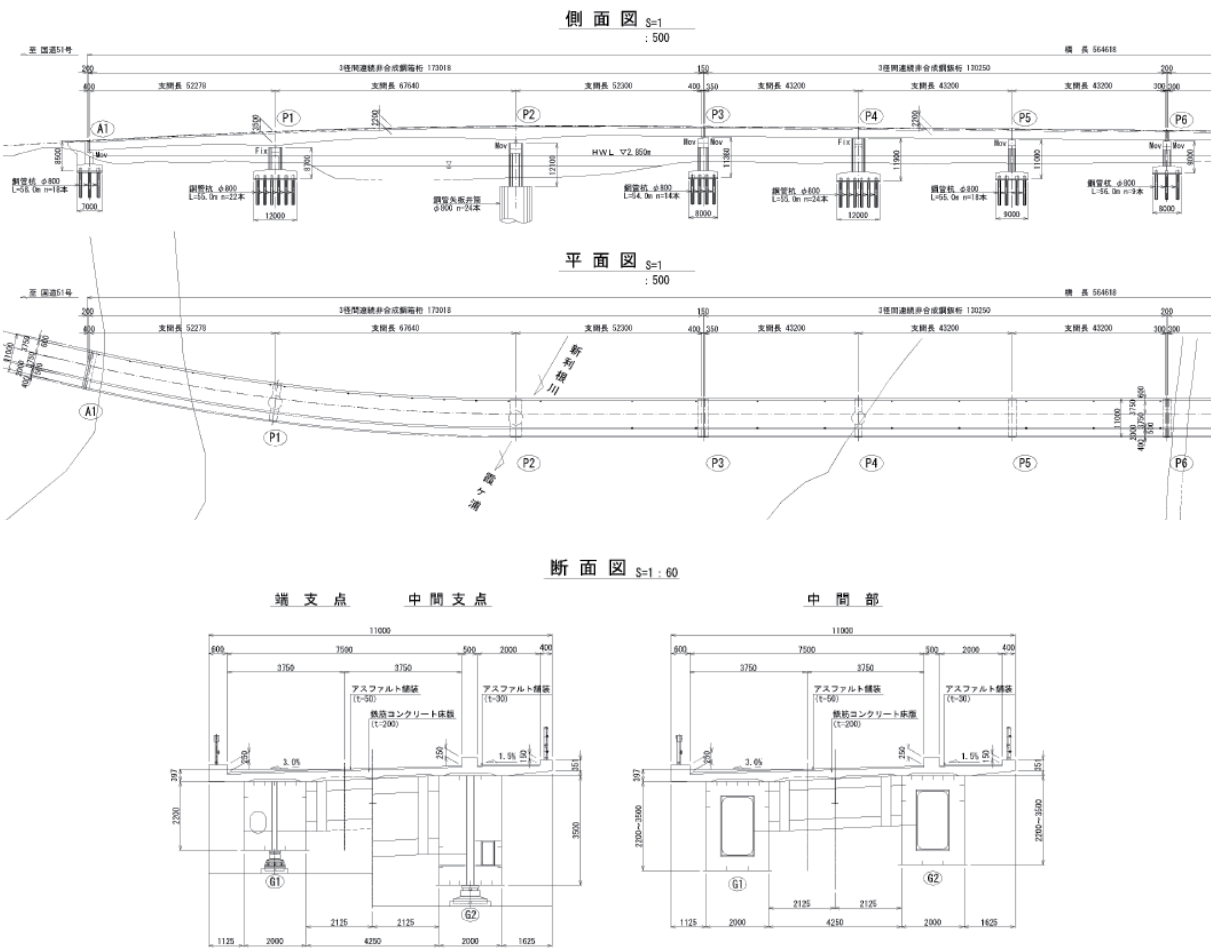


図-4.4.31.1(1) 橋梁一般図(稲敷大橋)

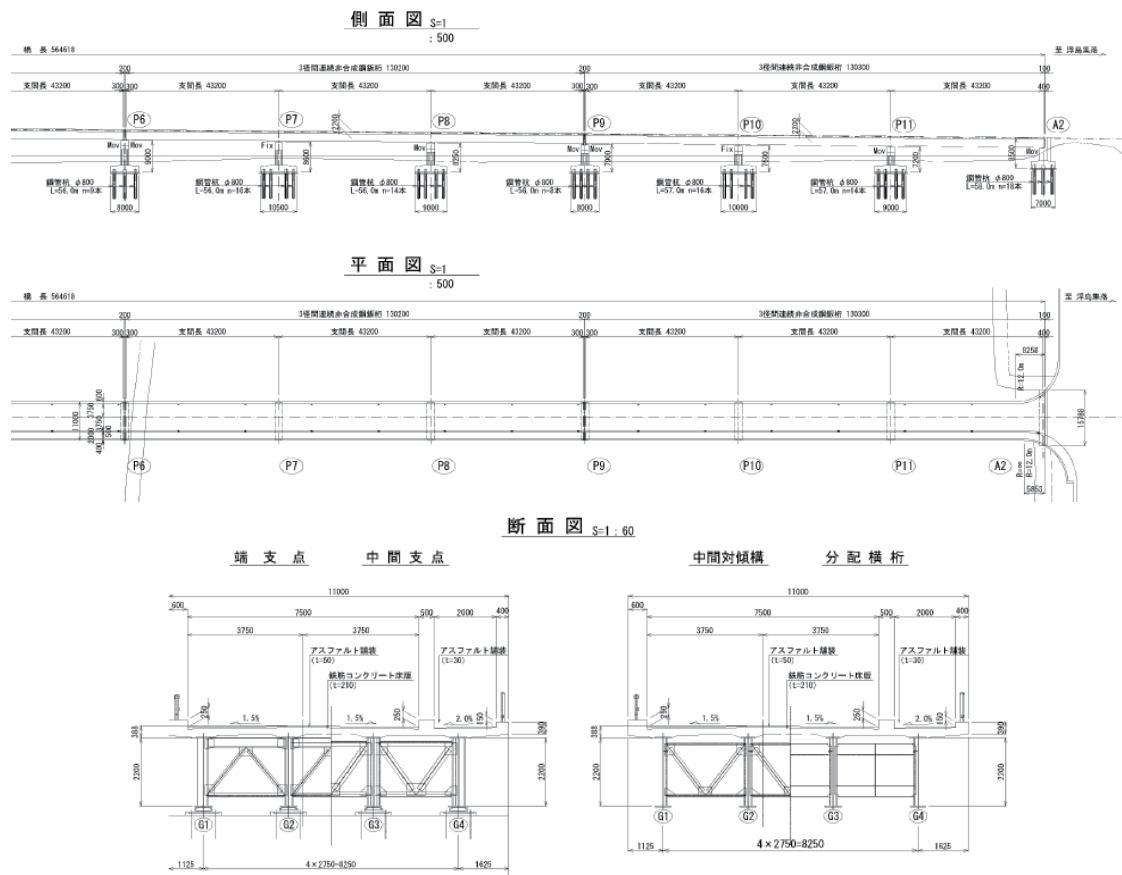


図-4.4.31.1(2) 橋梁一般図(稲敷大橋)



写真-4.4.31.1 稲敷大橋(左岸側より)

4.4.32 潮来大橋(いたこおはし)

潮来大橋は、県道 101 号線に位置し、千葉県香取市と茨城県潮来市の境界部を流れる常陸利根川を渡河する PC 単純 T 桁橋 9 連であり、1964 年に竣工した(表-4.4.32.1、図-4.4.32.1、写真-4.4.32.1、写真-4.4.32.2)。耐震補強として、鋼製ブラケットによる橋座部の縁端拡幅がなされている。また、この橋には下流側に並行して側道橋(3 径間連続鋼鈹桁 3 連、1994 年供用開始、H2 道示適用)がある。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.4.32.1 橋梁諸元(潮来大橋)

橋 長	282.4m
上部構造	PC 単純 T 桁 (9 連)
下部構造	重力式橋台、RC 張出し式橋脚
基礎形式	杭基礎 (橋台)、井筒基礎 (橋脚)
架設年次	1964 年 (昭和 39 年) 竣工 (1964 年供用)
適用基準	S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	茨城県

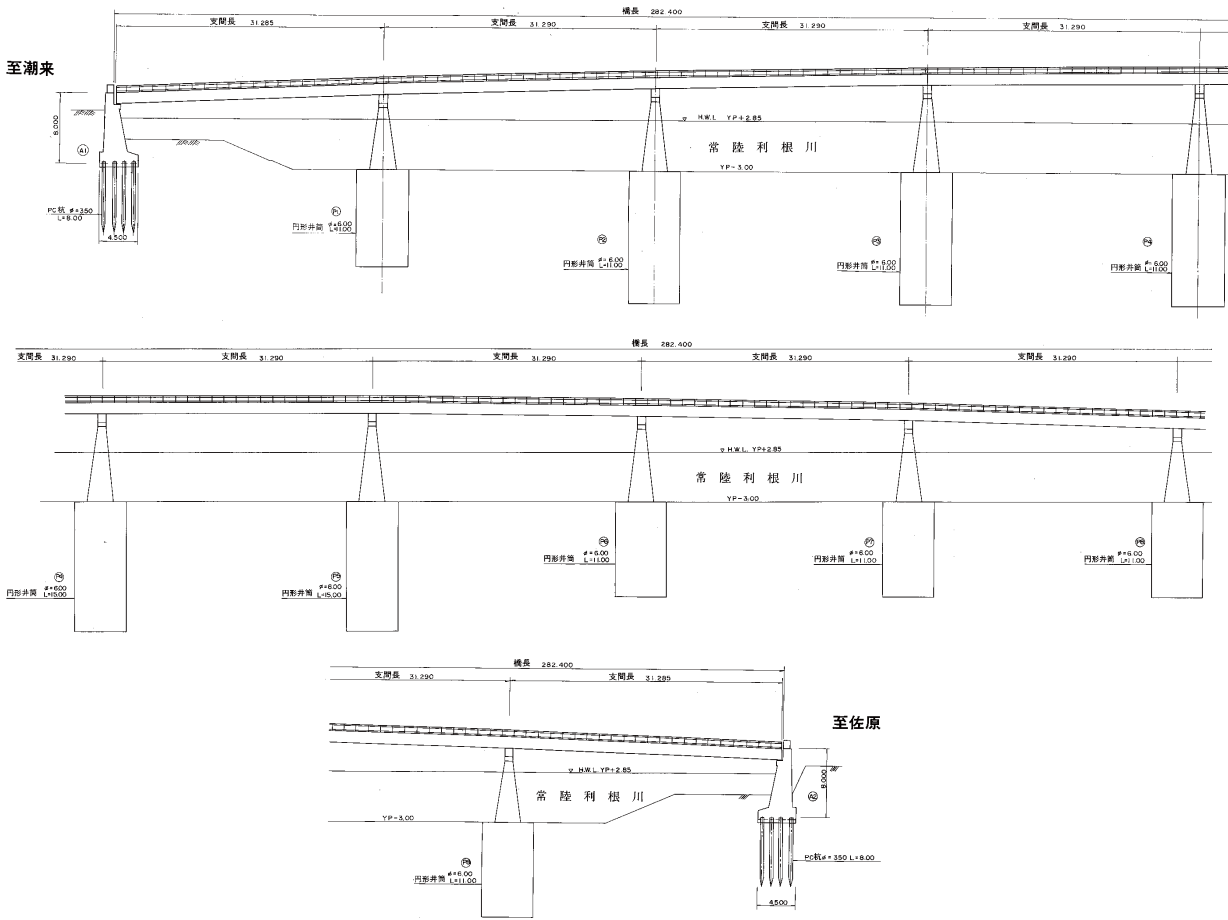
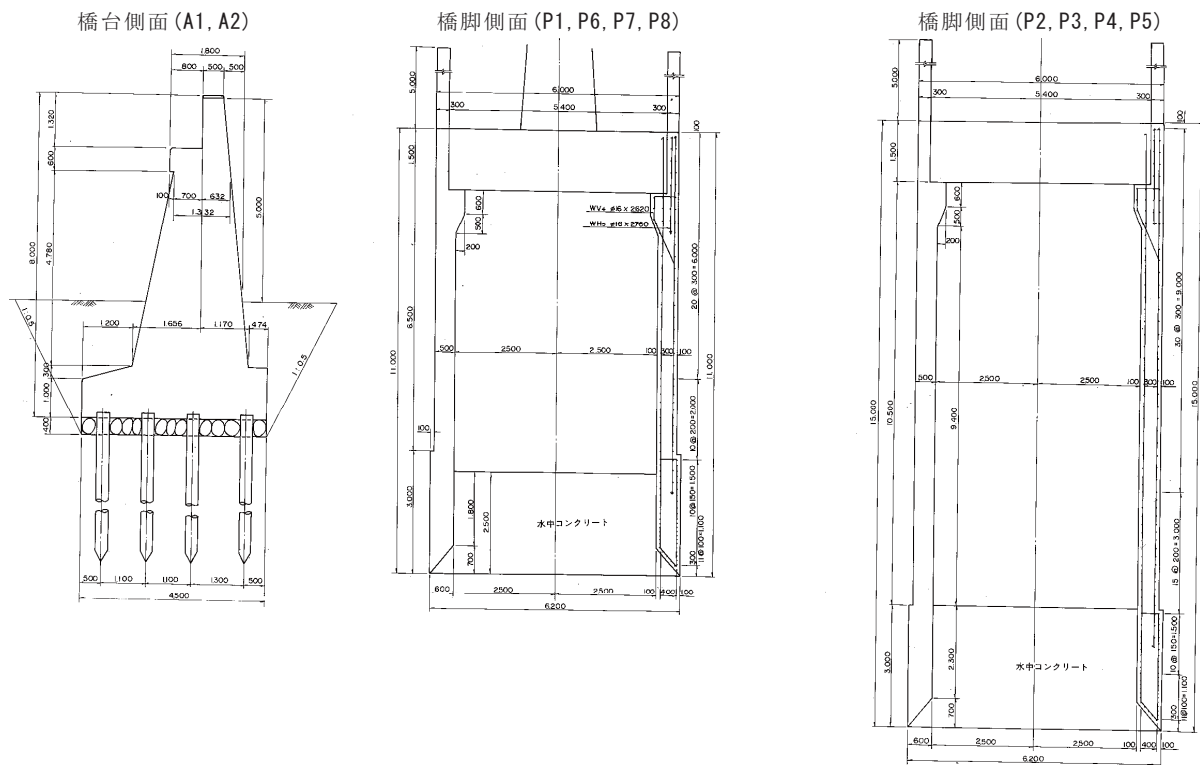


図-4.4.32.1(1) 橋梁一般図(潮来大橋)



側道橋では、橋台背面が車道部と同じく沈下しており、その程度は、潮来市側で 16cm 程度、香取市側で 38cm 程度であった。土嚢による段差補正の応急対応がとられていた(写真-4.4.32.10、写真-4.4.32.11)。

橋台部では、両側とも桁と橋台パラペットが接触しており遊間がなくなるとともに、潮来市側の橋台部では桁地覆部と橋台との衝突痕を確認した(写真-4.4.32.12、写真-4.4.32.13)。



写真-4.4.32.3 橋台背面部の段差
(潮来市側)



写真-4.4.32.4 橋台周辺の状況 (潮来市側)



写真-4.4.32.5 橋台背面部の段差 (香取市側)



写真-4.4.32.6 橋台周辺護岸の状況
(潮来市側)



写真-4.4.32.7 橋脚上沓座モルタルのひび割れ



写真-4.4.32.8 橋台端横桁(潮来市側)



写真-4.4.32.9 橋台端横桁(香取市側)



写真-4.4.32.10 側道橋橋台背面部の
段差(潮来市側)



写真-4.4.32.11 側道橋橋台背面部の
段差(香取市側)



写真-4.4.32.12 側道橋橋台支承部
の状況(潮来市側)



写真-4.4.32.13 側道橋橋台と地覆部の
衝突痕(潮来市側)

4.5 千葉県内の橋

4.5.1 神崎大橋(こうざきおおはし)

神崎大橋は、千葉県神崎町と茨城県稲敷市の境界の利根川に架かる橋長 535.2m の 3 径間連続鋼桁橋 + 鋼ランガー桁橋 3 連 + 3 径間連続鋼桁橋であり、1967 年に竣工した(表-4.5.1.1、図-4.5.1.1、写真-4.5.1.1)。支承条件は、P1 と P7 及びランガー部の右岸側が固定その他は可動である。耐震補強として、橋脚の RC 巻立て、落橋防止構造の設置、支承部における変位制限構造の設置、並びにランガー部における桁連結及びゴム支承への交換がされていた。また、本橋の下流側に並行して 7 径間(本線橋と径間数が異なる)鋼箱桁橋の側道橋があり、2001 年に竣工した(写真-4.5.1.2)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日、10 月 7 日である。

表-4.5.1.1 橋梁諸元(神崎大橋)

橋 長	535.2m
上部構造	3 径間連続鋼桁橋 + 鋼ランガー桁 (3 連) + 3 径間連続鋼桁橋
下部構造	控え壁式橋台、RC 円形橋脚
基礎形式	既製鋼管杭 (鋼桁部)、ケーソン基礎 (ランガー桁部)
架設年次	1967 年 (昭和 42 年) 竣工 (1967 年供用)
適用基準	S31 鋼道路橋設計示方書
管理者	千葉県

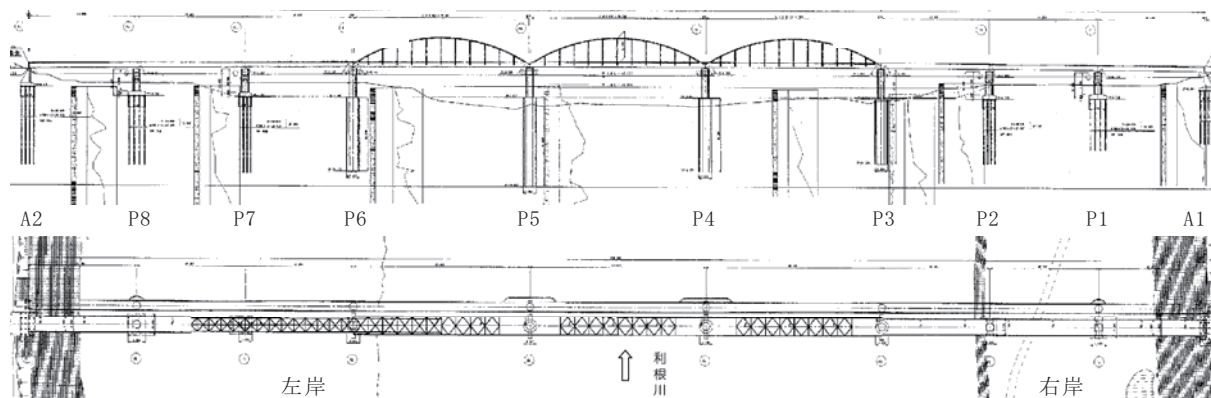


図-4.5.1.1 橋梁一般図(神崎大橋)



写真-4.5.1.1 神崎大橋
(左岸(稲敷市)側より)



写真-4.5.1.2 神崎大橋側道橋
(左岸(稲敷市)側より)

右岸側橋台(A1)部では、パラペット背面部の沈下や、桁との衝突によるパラペットの損傷が生じていた(写真-4.5.1.3、写真-4.5.1.4)。この橋台の支承部はピンローラーの可動支承になっているが、パラペット側のローラーカバーが少し外れており、当初の位置より桁が相対的にA1 橋台側に移動した状態になっていた(写真-4.5.1.5)。

固定支承を有するP1 橋脚は特に変状はなかったが、その隣の可動支承を有し、低水護岸横にあるP2 橋脚では、橋脚と低水護岸側(河心側)の間の地盤に隙間ができており、地盤と橋脚に相対的な変位が生じたものと考えられる(写真-4.5.1.6)。また、支承の状況から、橋脚に対して桁が相対的にA1 側に移動している(写真-4.5.1.7)。しかし、P3 橋脚上の支承部では、逆に橋脚に対して桁がA2 側に移動している。このことから、相対的に橋脚間の距離が縮まっていると考えられる。

ランガー桁部は特に変状は見られなかったが、ランガー桁のA2 橋台側端部にあたるP6 橋脚の支承部は、ランガー桁及び隣接する鋼桁ともに橋脚に対して桁が相対的にA2 側に移動した状態となっていた(写真-4.5.1.8)。この橋脚基部の地盤では河心側(A1 側)に隙間ができており、地盤と橋脚に相対的な変位が生じたものと考えられる(写真-4.5.1.9)。また、橋脚と鈑桁部を連結していた落橋防止構造において、橋脚梁側の取付部でアンカーの抜け出し及びこの周辺コンクリートの剥落が生じていた(写真-4.5.1.10)。

固定支承を有するP7 橋脚でも橋脚基部の地盤に河心側に隙間ができていた。また、この橋脚だけではないが、周辺には噴砂の痕が多く見られ、液状化が生じたものと考えられる(写真-4.5.1.11、写真-4.5.1.12)。しかし、可動支承を有するP8 橋脚では、液状化は生じているもの、橋脚と地盤の隙間は見られなかった(写真-4.5.1.13、写真-4.5.1.14)。

A2 橋台(写真-4.5.1.15)では、桁と橋台を連結していた落橋防止構造で、橋台側取付部のアンカーの抜け出しや破断が生じていたが、桁側については擦過痕が見られた程度で損傷は見られなかった(写真-4.5.1.16～写真-4.5.1.18)。また、可動支承のローラーカバーがA1 側にずれるとともに、この直上にあるフィンガージョイントが目開きしていた(写真-4.5.1.19、写真-4.5.1.20)。

なお、本橋は平成 23 年 3 月 11 日の地震発生後、応急対策を行い平成 23 年 4 月 20 日に交通解放したが、その後、下部構造の傾斜等の変状が認められたことから、平成 23 年 5 月 17 日より再び通行止めとなった。

側道橋においては、A1 橋台部で桁とパラペットの衝突痕があり、桁端部のウェブが一部変形していた(写真-4.5.1.21、写真-4.5.1.22)。また、A2 橋台部では、橋台背面の沈下(写真-4.5.1.23)、支承部では左側 9cm、右側 12cm程度の擦過痕が見られた(写真-4.5.1.24)。

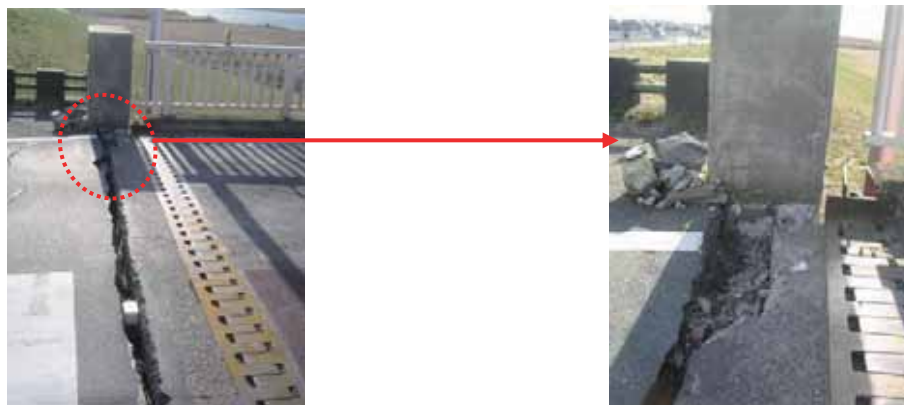


写真-4.5.1.3 A1 橋台背面の沈下とパラペットの損傷



写真-4.5.1.4 A1 橋台パラペットの損傷



写真-4.5.1.5 A1 橋台支承部



写真-4.5.1.6 P2 橋脚周辺地盤の変状
(下流側より)



写真-4.5.1.7 P3 橋脚支承部の状況
(下流側より)



写真-4.5.1.8 P6 橋脚支承部の状況
(下流側より)



写真-4.5.1.9 P6 橋脚基部の状況
(手前：側道橋、奥：神崎大橋)



写真-4.5.1.10 P6 橋脚の落橋防止構造の損傷



写真-4.5.1.11 P7 橋脚基部の状況
(下流側より)



写真-4.5.1.12 P7 橋脚基部にできた隙間

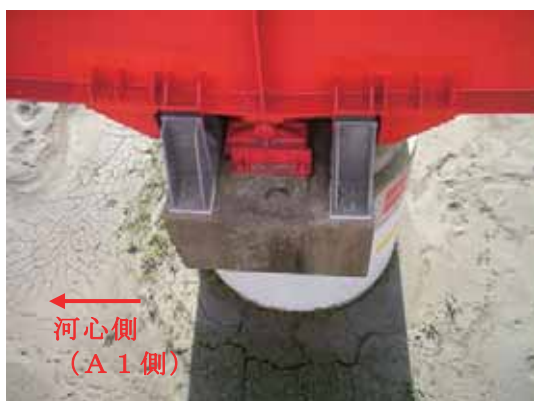


写真-4.5.1.13 P8 橋脚基部の状況
(下流側より)



写真-4.5.1.14 P8 橋脚基部の状況



写真-4.5.1.15 A2 橋台部の状況



写真-4.5.1.16 A2 橋台部の落橋防止構造
の損傷



写真-4.5.1.17 破損したボルト



写真-4.5.1.18 落橋防止構造の擦過痕
(A2 橋台部桁側)



写真-4.5.1.19 A2 橋台支承部



写真-4.5.1.20 A2 橋台部ジョイントの目開き



写真-4.5.1.21 側道橋A1 橋台支承部

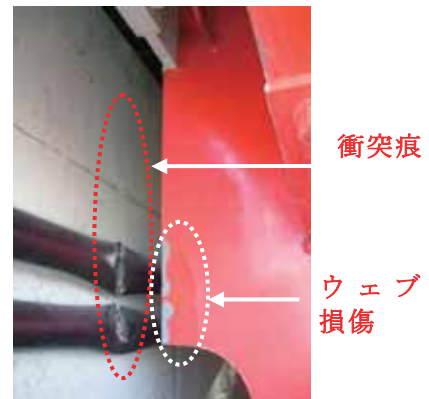


写真-4.5.1.22 側道橋A1 橋台部衝突痕とウェブ損傷



写真-4.5.1.23 側道橋 A2 橋台部の段差



写真-4.5.1.24 側道橋 A2 橋台支承部

4.5.2 美浜大橋(みはまおおはし)

美浜大橋は、千葉県千葉市花見川区・美浜区周辺を流れる花見川の河口部を渡河する市道の橋長 177.0m、幅員 17.50m×2(上り線および下り線)の 3 径間連続鋼非合成箱桁橋であり、1985 年 9 月に竣工した(表-4.5.2.1、写真-4.5.2.1、図-4.5.2.1)。下部構造は、躯体がラーメン式橋台及び RC 張出し式橋脚、基礎は全て鋼管杭(φ 1016)となっている。適用基準は、昭和 55 年道路橋示方書である。橋脚に対しては PC 巻立て工法により耐震補強がなされ、また、支承部に対する補強としての変位制限構造が設置されていた。さらに、下部構造と上部構造をつなぐ形式の落橋防止構造が取り付けられていた。

なお、本橋の調査は平成 23 年 3 月 30 日、4 月 20 日である。

表-4.5.2.1 橋梁諸元(美浜大橋)

橋 長	177.0m
上部構造	3 径間連続鋼非合成箱桁
下部構造	ラーメン式橋台、RC 張出し式橋脚
基礎形式	鋼管杭基礎 φ 1016
架設年次	1985 年 (昭和 60 年) 竣工 (1985 年供用)
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	千葉市



(a) 上流・右岸側(A2 橋台側)より



(b) 拡大写真(橋脚)

写真-4.5.2.1 美浜大橋

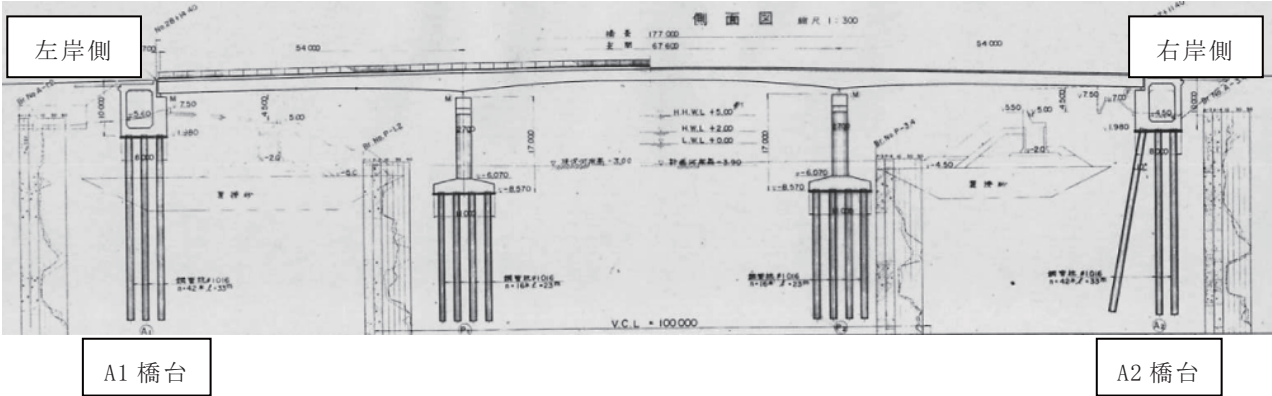


図-4.5.2.1 側面図(美浜大橋)

写真-4.5.2.2 に、美浜大橋周辺の地盤・護岸の状況を示す。A1 橋台(左岸)側護岸には、大きなひび割れが多数生じていた。また、(c)に示すように、周辺の地盤にもひび割れが確認され、かつ、液状化に伴う噴砂の跡が確認された。

写真-4.5.2.3 に右岸側の A2 橋台およびその周辺の状況を示す。A2 橋台は、ボックスカルバート形式の構造となっていた。A2 橋台とその周辺地盤(直角方向に位置する地盤)の間には段差が見られた。(b)に示すように、橋台取付け盛土が橋台に対して約 20cm 程度沈下していることが確認された。(c)に示すように、カルバートの孔口においても段差が確認され、周辺地盤が沈下したものと考えられる。なお、今回の調査で確認された橋台および周辺の状況からは橋台自体が沈下した形跡は見られなかった。また、橋台躯体と側面盛土の間には隙間は確認されなかった。(d)に示すように、支承は上沓・下沓をピンで結合した固定支承であり、1 支承線に 2 基の支承が設置されていた。上沓には桁のプレートと結合するためのボルトが前面側と背面側に 2 本ずつ取り付けられていたが、(e)に示すように、それぞれの支承の橋台前面のボルト 2 本とも(2 台の合計 4 本)に破断が、(f)に示すように橋台背面側のボルト 2 本とも(2 台の合計 4 本)に緩みが確認された。(d)、(g)に示すように、上沓と桁のプレートとの間には、背面側に開きが生じていた。

なお、カルバートの内面には若干のひび割れが確認されたが、ひび割れは比較的古いもののようであり、今回の地震によるものではない可能性がある。

写真-4.5.2.4 に左岸側橋台の状況を示す。右岸側の A2 橋台と同様に、左岸側の A1 橋台もボックスカルバート形式の構造である。(b)、(c)に示すように、下流側の橋台躯体とそで擁壁との間には、約 7cm の隙間、すなわち水平移動が確認された。躯体と擁壁にはタコの絵が描かれており、躯体と擁壁にまたがっている足の絵から、橋台躯体と擁壁との鉛直変位差は生じてないことが確認される。鉛直変位差が生じなかったことについては、橋台および擁壁が同程度沈下した可能性もあるが、後述するように橋台直上の路面、支承には大きな変状は確認されていないことから、橋台、擁壁ともに沈下しなかったのではないかと推測される。ただし、(b)に示すように、擁壁下方に地盤が沈下した形跡があることから、擁壁は沈下していないものの、地盤沈下は生じていることが確認された。詳細は、擁壁の基礎構造を確認した上で判断する必要があるが、液状化に伴って地盤の沈下が生じた一方、擁壁に対しては液状化に伴う沈下が生じなかったものと推測される。

一方、(d)に示すように、ボックスカルバートと通路部との接続部、側面盛土と橋台との間に約 30cm の鉛直変位差が生じている。上記の推測の通り、橋台自体が沈下していないとすると、通路部および護岸は約 30cm 沈下したことになる。(e)、(f)に示すように、橋台前面の護岸には約 70cm 沈下した形跡が確認された。また、(g)、(h)に示すように、橋台前面・側面と周辺の地盤との間には幅数 cm の隙間が生じていた。隙間は、目視で確認できないほど深くまで達していた。

(i)、(j)に示すように、床版裏面の一部にコンクリートが剥離した形跡が確認された。なお、落下していたコンクリート剥落片を確認したところ、その厚さは約 1cm 程度であった。

(k)に示すように、支承には橋軸方向のずれが生じており、桁とパラペットの間にはほとんど隙間が無い状態であった。また、(l)に示すように、落橋防止構造のケーブル端部にゆるみが確認された。以上から、設計時に比べて橋台が前面に移動している可能性があ

る。

(m)に示すように、上流側では橋台と擁壁が一体構造であるため、有意な隙間が生じておらず、橋台と擁壁の間に7cmの隙間が生じた下流側とは状況が異なる。また、右岸側のA2橋台と同様に、ボックスカルバート内には、有害なひび割れ等は確認されなかった。

写真-4.5.2.5にA2橋台における構造物と背面盛土の境界部付近と思われる路面の状況を示す。路面には、ボックスカルバートと背面土との境界位置、踏掛版の端部と思われる箇所に、幅数cmのひび割れが生じていた。

写真-4.5.2.6に、花見川の右岸側の美浜大橋近傍の公園に生じた段差の状況を示す。(a)に示すように、公園内には噴砂が見られ、液状化が生じたことが確認された。液状化に伴い、地盤が沈下したものと推察される。また、(b)に示すように、沈下しなかった箇所に設置されたベンチは大きな変状はみられなかったが、沈下した箇所に設置されたベンチは40～50cm程度沈下していた。



(a) 全体図



(b) 拡大図



(c) 左岸側橋台付近の地盤の状況

写真-4.5.2.2 美浜大橋周辺の護岸・地盤の状況



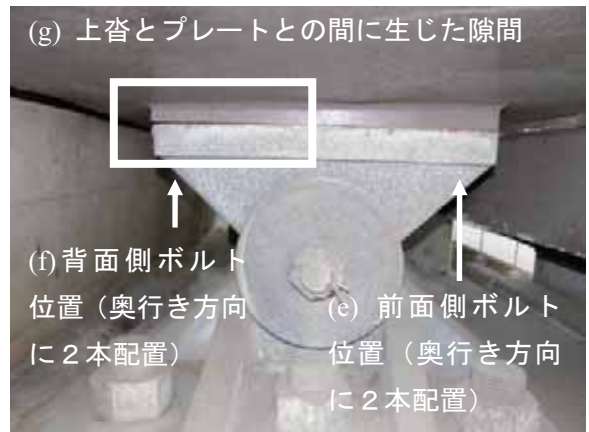
(a) A2 橋台全景(河口側より撮影)



(b) A2 橋台周辺地盤((a)の四角部位置)の沈下量(約 20cm)



(c) 橋台周辺地盤の沈下により生じた、橋台側面の段差((a)のコーン設置位置)



(d) A2橋台の支承



(e) 支承部(前面側)のボルト破断の状況

写真-4.5.2.3(1) A2橋台(右岸側)の状況



(f) 支承部(背面側)のボルトのゆるみ



(g) 支承と桁のプレートとの間に生じた隙間

写真-4.5.2.3(2) A2橋台(右岸側)の状況



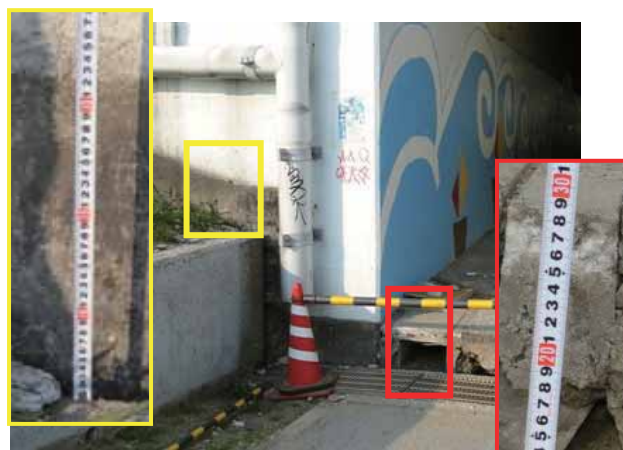
(a) A1橋台全景(河口側より撮影)



(b) 橋台躯体とそで擁壁との間に生じた隙間



(c) 橋台躯体とそで擁壁との間に生じた隙間
拡大写真(たこの足の部分の隙間：約 7cm)



(d) 橋台と橋台前面護岸、橋台と一般部の鉛
直変位差(約 30cm)

写真-4.5.2.4(1) A1 橋台(左岸側)の状況



(e) 橋台壁および前面護岸の状況



(f) 護岸の沈下(約 70cm)



(g) 橋台前面・側面と周辺地盤の間に生じた隙間



(h) (g)の四角囲み部拡大



(i) 床板裏面にみられた剥離

写真-4.5.2.4(2) A1橋台(左岸側)の状況



(j) 床板裏側の剥離部拡大写真



(k) 可動支承に生じた変状



(l) 落橋防止構造のケーブル端部のゆるみ



(m) 上流側の橋台と擁壁の接合部

写真-4.5.2.4(3) A1橋台(左岸側)の状況

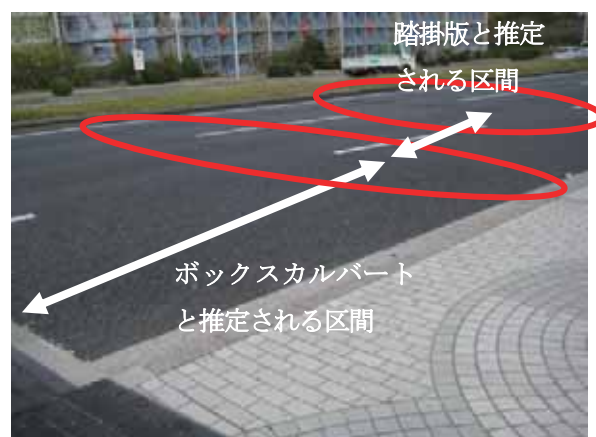


写真-4.5.2.5 A1橋台(左岸側)背面の路面状況



(a) 美浜大橋近傍の公園の地盤に生じた段差



(b) 段差の境界付近に設置されたベンチ
(左：沈下しなかった箇所にあるベンチ、
右：沈下したベンチ)



(c) 鉛直変位(約 70cm)

写真-4.5.2.6 美浜大橋近傍の公園に生じた段差

4.5.3 中浜橋(なかはまばし)

中浜橋は、千葉県千葉市で浜田川を渡河する市道の橋長 42.0m、幅員 11.00m(×2 上下線)の 2 径間の単純 PC プレテン中空床版橋であり、1984 年に竣工した(表-4.5.3.1、写真-4.5.3.1、図-4.5.3.1)。下部構造は、躯体がラーメン式橋台及び RC 橋脚、基礎は全て鋼管杭(φ800)となっている。適用基準は、昭和 53 年道路橋示方書である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日、4 月 20 日であるが、周辺護岸の沈下の形跡も確認された(写真-4.5.3.2)。

表-4.5.3.1 橋梁諸元(中浜橋)

橋 長	42.0m
上部構造	単純 PC プレテン中空床版橋 (2 連)
下部構造	ラーメン式橋台、RC 張出し式橋脚
基礎形式	鋼管杭基礎 φ800
架設年次	1984 年 (昭和 59 年) 竣工 (1984 年供用)
適用基準	S53 道路橋示方書・同解説 (Ⅲ コンクリート橋編)
管理者	千葉市



写真-4.5.3.1 中浜橋



写真-4.5.3.2 中浜橋周辺の状況

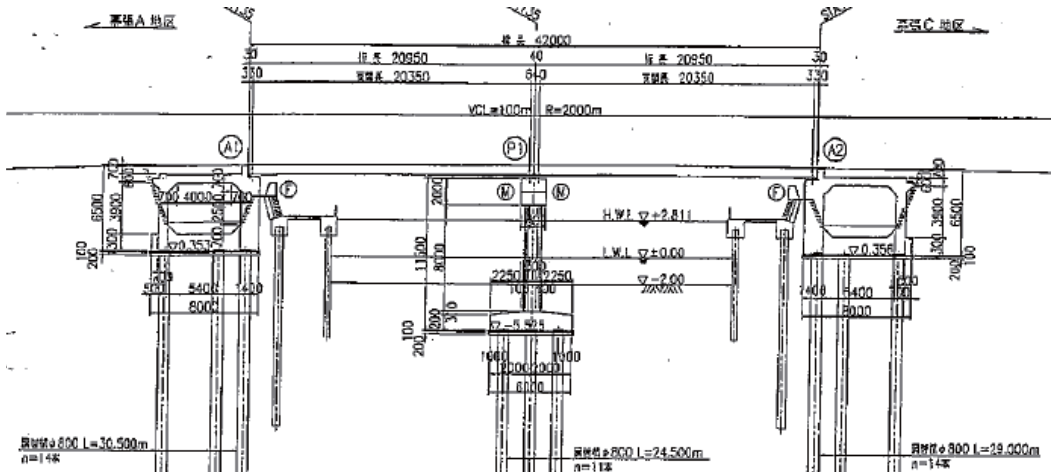


図-4.5.3.1(1) 橋梁一般図(中浜橋)

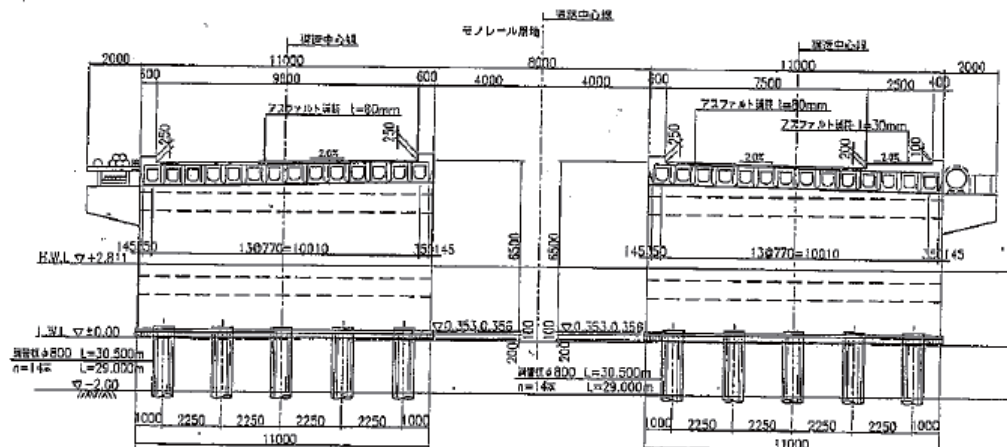
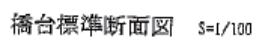
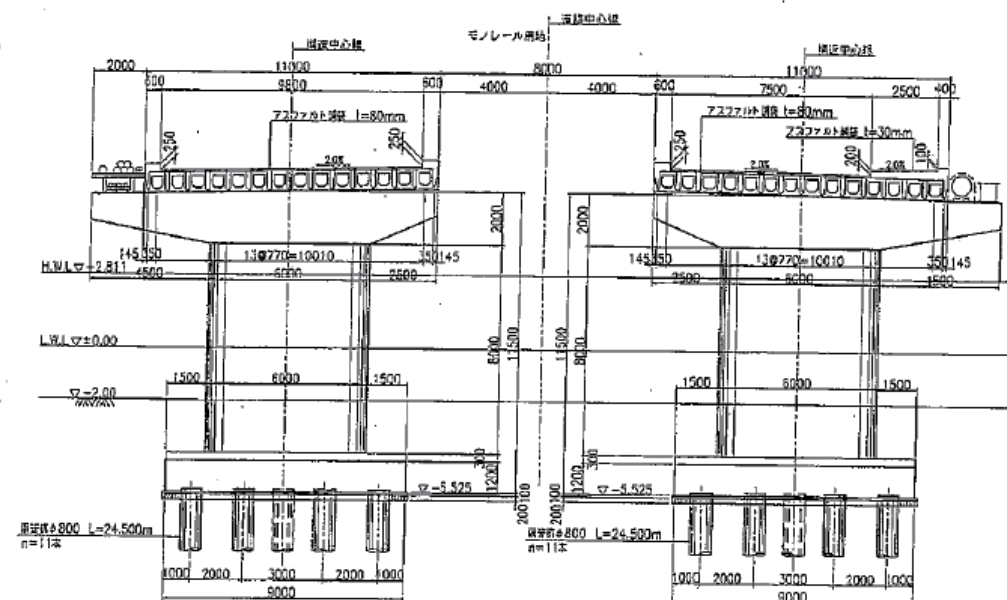
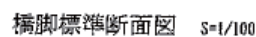
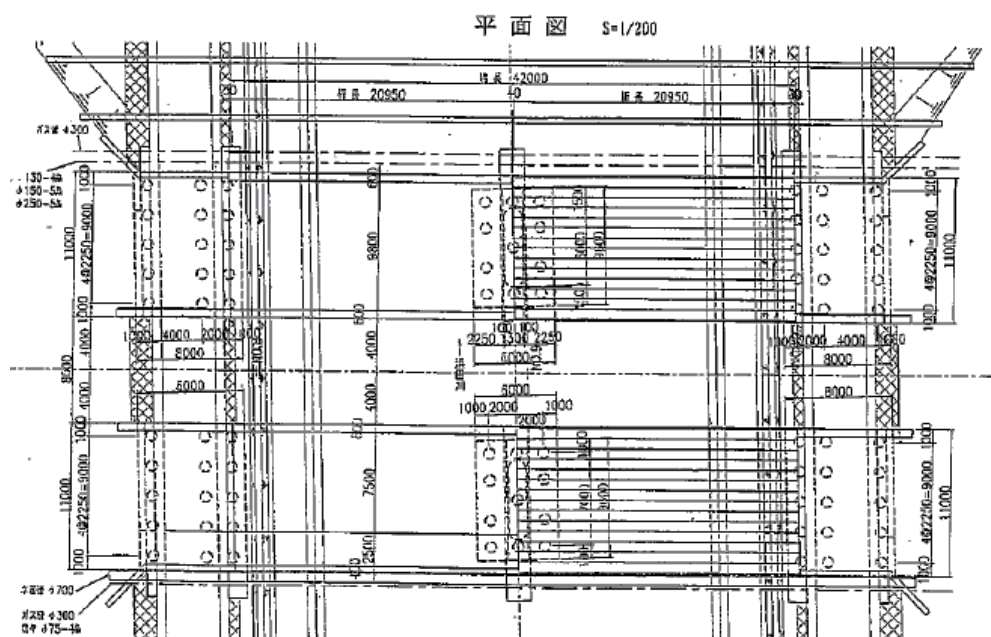


圖-4.5.3.1(2) 橋梁一般圖(中浜橋)

橋台前面の護岸と橋台との間のコンクリートが割れて沈下していた(写真-4.5.3.3)。このことから、護岸は前面に移動したが、橋台は移動しなかったことが推測される。写真-4.5.3.4 に示すように桁と橋台には遊間がない状態であったが、これが今回の地震の影響によるものかどうかは特定できない。また、中間橋脚上の支承の沓座モルタルでは割れが確認された(写真-4.5.3.5)。



写真-4.5.3.3 護岸と橋台の間の状況



写真-4.5.3.4 遊間のつまり



写真-4.5.3.5 沓座モルタルの割れ(中浜橋側道橋)

4.5.4 磯辺橋(いそべし)及びその周辺

磯辺橋は、千葉県千葉市花見川区・美浜区周辺を流れる花見川を渡河する市道の橋長123.2m、幅員21mの3径間連続鋼鈑桁橋であり、1987年3月に竣工した(表-4.5.4.1、図-4.5.4.1、写真-4.5.4.1)。下部構造は、躯体がラーメン式橋台及びRC張出し式橋脚となっている。基礎形式は場所打ち杭である。適用基準は、昭和55年道路橋示方書である。

なお、本橋の調査日は平成23年3月30日、4月20日であるが、本橋に地震によると思われる損傷は確認されなかった。また、橋台周辺の地盤には、液状化の痕跡は見られなかった。

表-4.5.4.1 橋梁諸元(磯辺橋)

橋 長	123.2m
上部構造	3径間連続鋼鈑桁橋
下部構造	逆T式橋台(A1)、ラーメン式橋台(A2)、RC張出し式橋脚
基礎形式	場所打ち杭
架設年次	1987年(昭和62年)竣工(1987年供用)
適用基準	S55道路橋示方書・同解説
管理者	千葉市

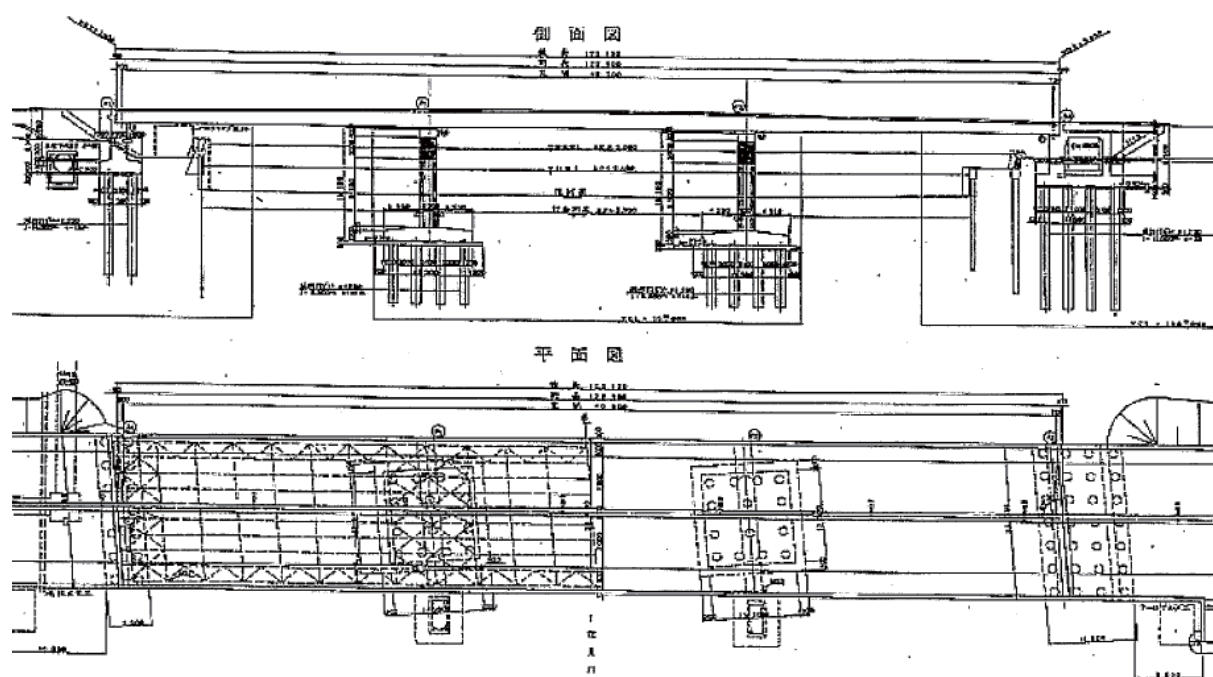
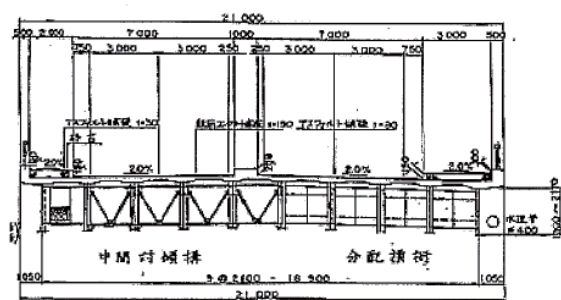
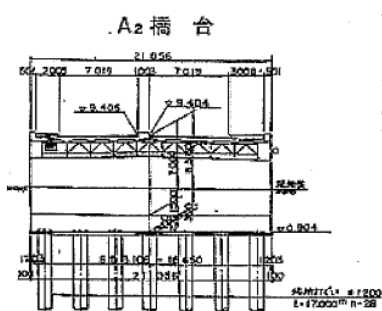
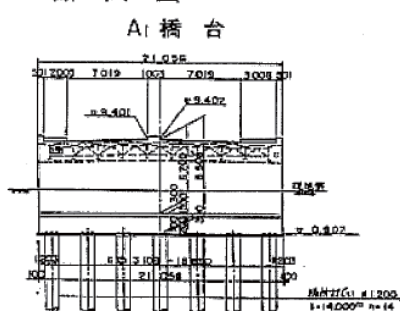


図-4.5.4.1(1) 橋梁一般図(磯辺橋)

標準断面図



断面図



P1.2 橋脚

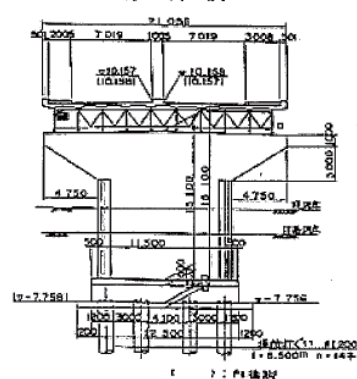


図-4.5.4.1(2) 橋梁一般図(磯辺橋)



写真-4.5.4.1 磯辺橋

写真-4.5.4.2 に磯辺橋の各部位の拡大写真を示す。これらの写真を見てわかるように、鋼桁の腐食が激しく、いたるところで錆が発生していた。また、(c)や(d)に示すように、上部構造の排水溝から水が絶えず滴り落ち、鋼製支承等にも錆が発生していた。また、支承付近には水痕が認められた。



(a) パラペット付近の腐蝕状況



(b) 桁下部の腐蝕状況



(c) 支承部付近の腐蝕状況



(d) 支承の腐蝕状況

写真-4.5.4.2 磯辺橋の腐蝕状況

写真-4.5.4.3 に、花見川護岸の全景を示す。河川側・陸側の歩道を分離していたパラペットが、河川側に倒れ込んでいた。写真-4.5.4.4(a)に示すように、コンクリート壁の一部は完全に倒壊している。また、河川側に噴砂の痕跡が確認されることから、この周辺地盤は液状化したことが確認された。(b)に示すように、倒壊したコンクリート中には鉄筋は確認されておらず、無筋コンクリートであると推察される。また、(c)、(d)に示すように、倒壊していない部分のパラペットと陸側歩道には約 35cmの鉛直変位が生じていた。

写真-4.5.4.5 に、交通公園内の建物および地盤の状況を示す。(a)に示すように、建物の角の部分は沈下しておらず、その周辺は著しく沈下している。また、(b)に示すように、この建物の周辺地盤には噴砂がみられ、液状化したことが確認された。

写真-4.5.4.6 に、交通公園内の状況を示す。(a)、(b)に示すように、比較的大きな段差(約 25cm)が生じていた。段差部分を確認したところ、(c)に示すように、沈下しなかった、もしくは沈下の程度が軽微であった箇所には、舗装直下に 1mピッチで杭径約 10cmの木杭が施工されていた。沈下した、もしくは沈下の程度が甚大であった箇所にも木杭が存在したかどうかは確認できなかったが、木杭の有無により、沈下量に違いが生じた可能性がある。



写真-4.5.4.3 花見川護岸(右岸側)の損傷状況(磯部橋の50m程度上流)



(a) 倒壊したコンクリート壁と周辺地盤



(b) 倒壊したコンクリート壁



(c) コンクリート壁と陸側歩道との間に生じた沈下



(d) コンクリート壁と陸側歩道との鉛直変位(約35cm)

写真-4.5.4.4 花見川護岸のコンクリート壁の倒壊



(a) 建物付近の地盤の変状



(b) (a) 付近の地盤の状態

写真-4.5.4.5 交通公園内の建物および地盤の状況



(a) 交通公園内に生じた段差



(b) (a) の段差の値(約 25cm)



(c) 沈下しなかった箇所に施工されていた
木杭(約 1m間隔)



(d) 木杭の杭径(約 10cm)

写真-4.5.4.6 交通公園内の状況

4.5.5 明海橋(あけみばし)及びその周辺

明海橋は、千葉県浦安市において境川を河口付近で跨ぐ橋長 154.2m、幅員 20m程度の鋼単純箱桁橋（渡河部）＋3 径間連続RCホロースラブ橋（アプローチ部）であり、1988 年 6 月に竣工した（表-4.5.5.1、図-4.5.5.1、写真-4.5.5.1）。下部構造は逆T式橋台、3 柱式橋脚及びRC壁式橋脚であり、基礎形式は鋼管杭基礎である。適用基準は、昭和 55 年道路橋示方書である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.5.5.1 橋梁諸元(明海橋)

橋 長	154.2m
上部構造	鋼単純箱桁（渡河部）＋3 径間連続 RC ホロースラブ橋（アプローチ部）
下部構造	逆 T 式橋台、3 柱式橋脚、RC 壁式橋脚
基礎形式	鋼管杭基礎 φ 812.8
架設年次	1988 年（昭和 63 年）竣工（1988 年供用）
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	千葉県

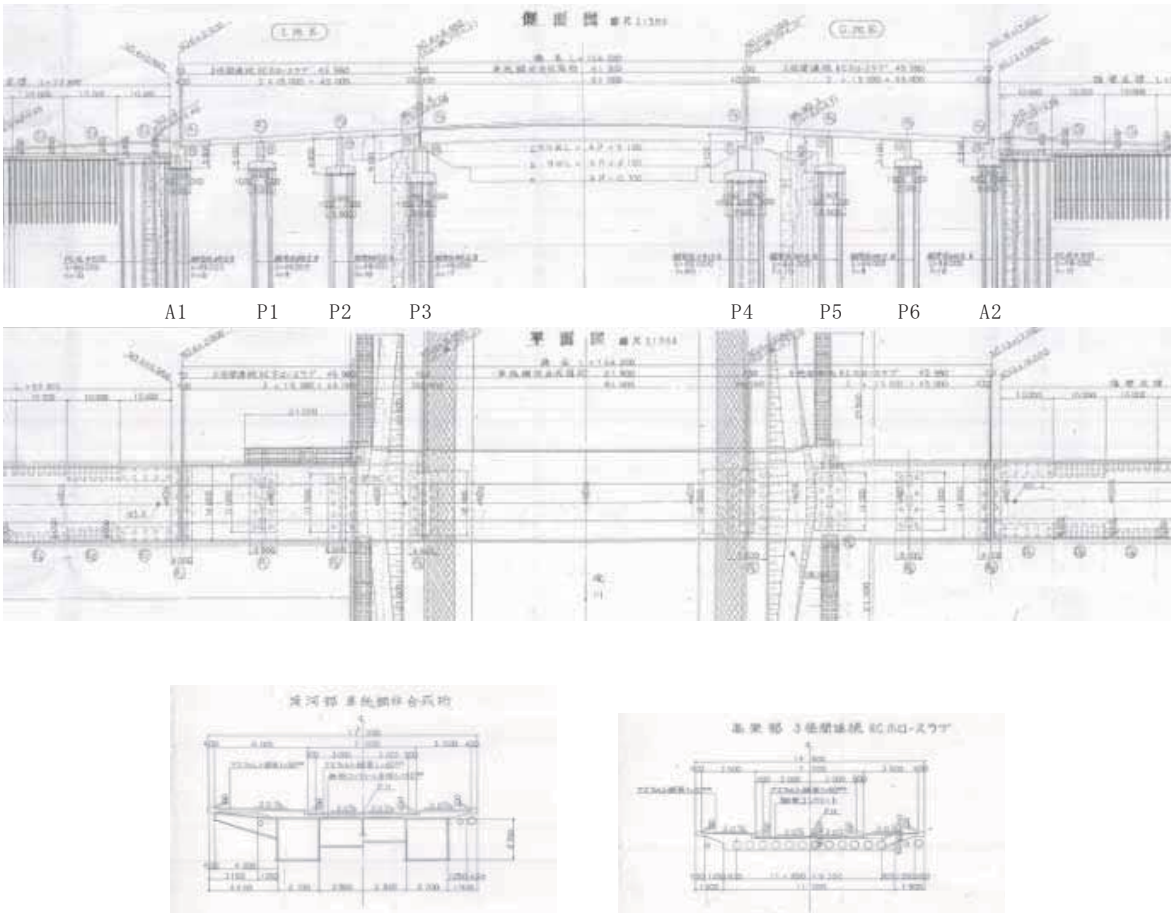


図-4.5.5.1(1) 橋梁一般図(明海橋)

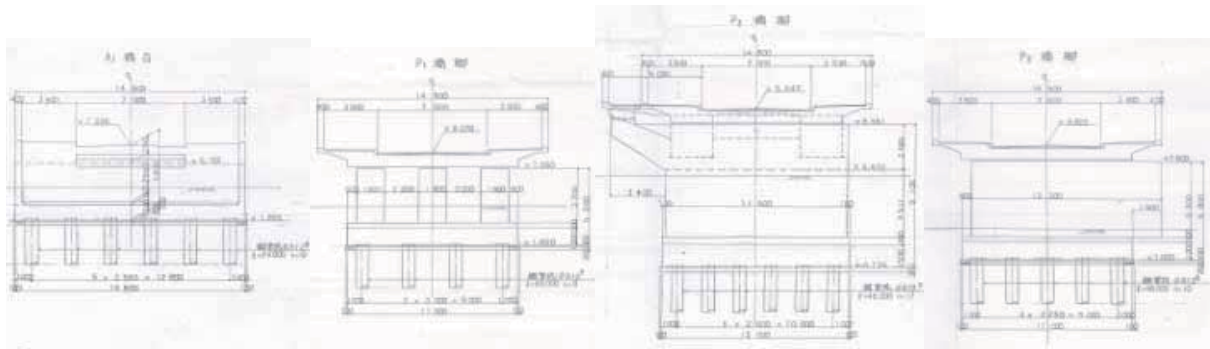


図-4.5.5.1(2) 橋梁一般図(明海橋)



写真-4.5.5.1 明海橋

渡河部のP3 及びP4 橋脚付近に液状化の痕跡は見られなかった。境川右岸側のP3 橋脚取付部にわずかな沈下が生じていた。また、境川右岸側のP3 橋脚では、写真-4.5.5.2 及び写真-4.5.5.3 に示すように変位制限構造と思われる部材の接合ボルト部に 6cmの移動痕が確認された。両岸の橋脚のいずれかが前面側に移動しているものと考えられる。



写真-4.5.5.2 変位制限構造と落橋防止構造の設置状況



写真-4.5.5.3 橋脚が 6cm前面に移動した痕跡

周辺の状況を調べるために、高洲海浜公園内および高洲地区を調査した。この地域では、写真-4.5.5.4 に示すように噴砂、マンホールの浮き上がり、歩道の不陸、縁石の傾斜・沈下など、液状化の痕跡が多数確認された。護岸(海岸、河川)には特に変状は確認されなかった。さらに、明海橋～高洲橋間の境川右岸側を調査した。周辺は、高層のマンションが建ち並ぶ地域であった。境川の護岸付近に液状化の痕跡は見られなかった(写真-4.5.5.5)。



(a) マンホールの浮き上がり(1m弱)



(b) 噴砂痕、縁石の傾斜

写真-4.5.5.4 高洲海浜公園～高洲地区の液状化の状況



写真-4.5.5.5 明海橋～高洲橋間の護岸の状況

高洲橋は、千葉県浦安市において境川を跨ぐ橋長 154.2m、幅員 19.8mの鋼単純箱桁橋（渡河部）+3 径間連続PC中空床版橋（アプローチ部）であり、1990 年 2 月に竣工した（表-4.5.6.1、図-4.5.6.1、写真-4.5.6.1）。下部構造は逆T式橋台、3 柱式橋脚及びRC壁式橋脚であり、基礎形式は鋼管杭基礎である。適用基準は昭和 55 年道路橋示方書である。

表-4.5.6.1 橋梁諸元(高洲橋)

橋 長	154.2m
上部構造	鋼単純箱桁（渡河部）＋3 径間連続 PC 中空床版橋（アプローチ部）
下部構造	逆 T 式橋台、3 柱式橋脚、RC 壁式橋脚
基礎形式	鋼管杭基礎
架設年次	1990 年（昭和 63 年）竣工（1990 年供用）
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	浦安市

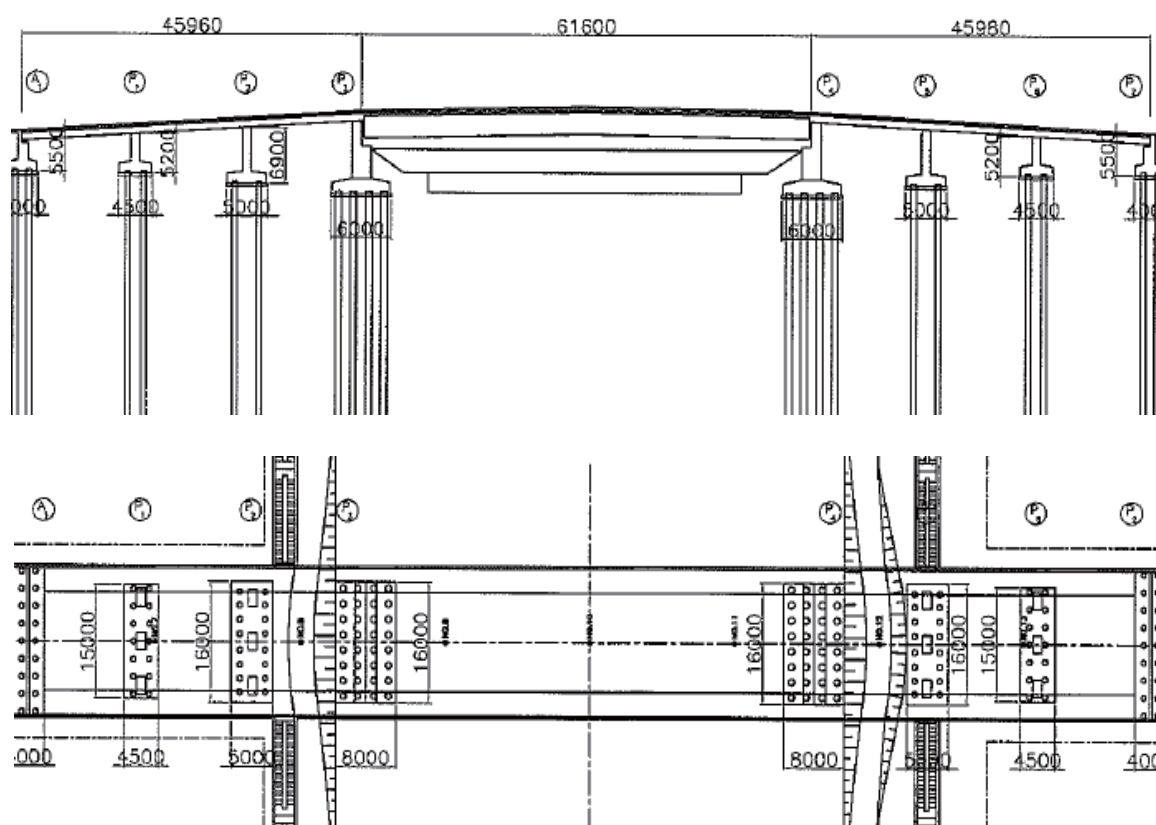


圖-4.5.6.1 橋梁一般圖(高洲橋)



写真-4.5.6.1 高洲橋

渡河部の鋼単純箱桁橋において、境川右岸側の橋脚では、写真-4.5.6.2 に示すように変位制限構造と思われる部材のボルト部に 3cmの移動痕が確認された。橋脚が 3cm前面側に移動していたものと考えられる。右岸側の橋脚付近では、歩道の路面に大きな盛り上がりが生じていた(写真-4.5.6.3)。液状化に伴い何らかの地中構造物が浮き上がったものと考えられる。また、左岸側の橋脚付近に噴砂痕(写真-4.5.6.4)、護岸の沈下が見られた。



写真-4.5.6.2 橋脚が 3cm 前面に移動した痕跡



写真-4.5.6.3 歩道の盛り上がり
(右岸側アプローチ部付近)



写真-4.5.6.4 左岸側橋脚背後の液状化痕
(噴砂が片づけられていた様子)

周辺の状況を調べるために、高洲橋～入船橋の間の境川左岸側を調査した。護岸には、パラペット天端の水平変位、背面土の沈下、低水護岸の水平変位が生じていた(写真-4.5.6.5、写真-4.5.6.6)。被災延長は10～20m程度であった。川表小段に砂が堆積しており、噴砂の可能性がある。左岸側護岸背後の歩道には噴砂痕が確認された(写真-4.5.6.7)。その付近の樋門においても、端部の護岸の沈下(10cm程度)が見られた(写真-4.5.6.8)。樋門の門柱にはひび割れが確認された(写真-4.5.6.9)。右岸側の護岸についても、パラペット天端、低水護岸に水平変位が生じていた(写真-4.5.6.10)。



写真-4.5.6.5 左岸側の護岸の変状



写真-4.5.6.6 左岸側護岸の変状



写真-4.5.6.7 噴砂痕(護岸背後の歩道)



写真-4.5.6.8 樋門付近の護岸の沈下



写真-4.5.6.9 樋門の門柱のひび割れ



写真-4.5.6.10 右岸側の護岸の変状

入船橋は、千葉県浦安市において境川を跨ぐ橋長 102.1m、幅員 26mの鋼単純箱桁橋（渡河部）+PC中空床版橋（アプローチ部）であり、1982 年 5 月に竣工した（表-4.5.7.1、図-4.5.7.1、写真-4.5.7.1）。下部構造は逆T式橋台およびRC壁式橋脚、基礎形式は鋼管杭基礎である。

表-4.5.7.1 橋梁諸元(入船橋)

橋 長	102.1m
上部構造	鋼単純箱桁（渡河部）＋PC 中空床版橋（アプローチ部）
下部構造	逆 T 式橋台、RC 壁式橋脚
基礎形式	鋼管杭基礎
架設年次	1982 年（昭和 57 年）竣工（1982 年供用）
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	千葉県

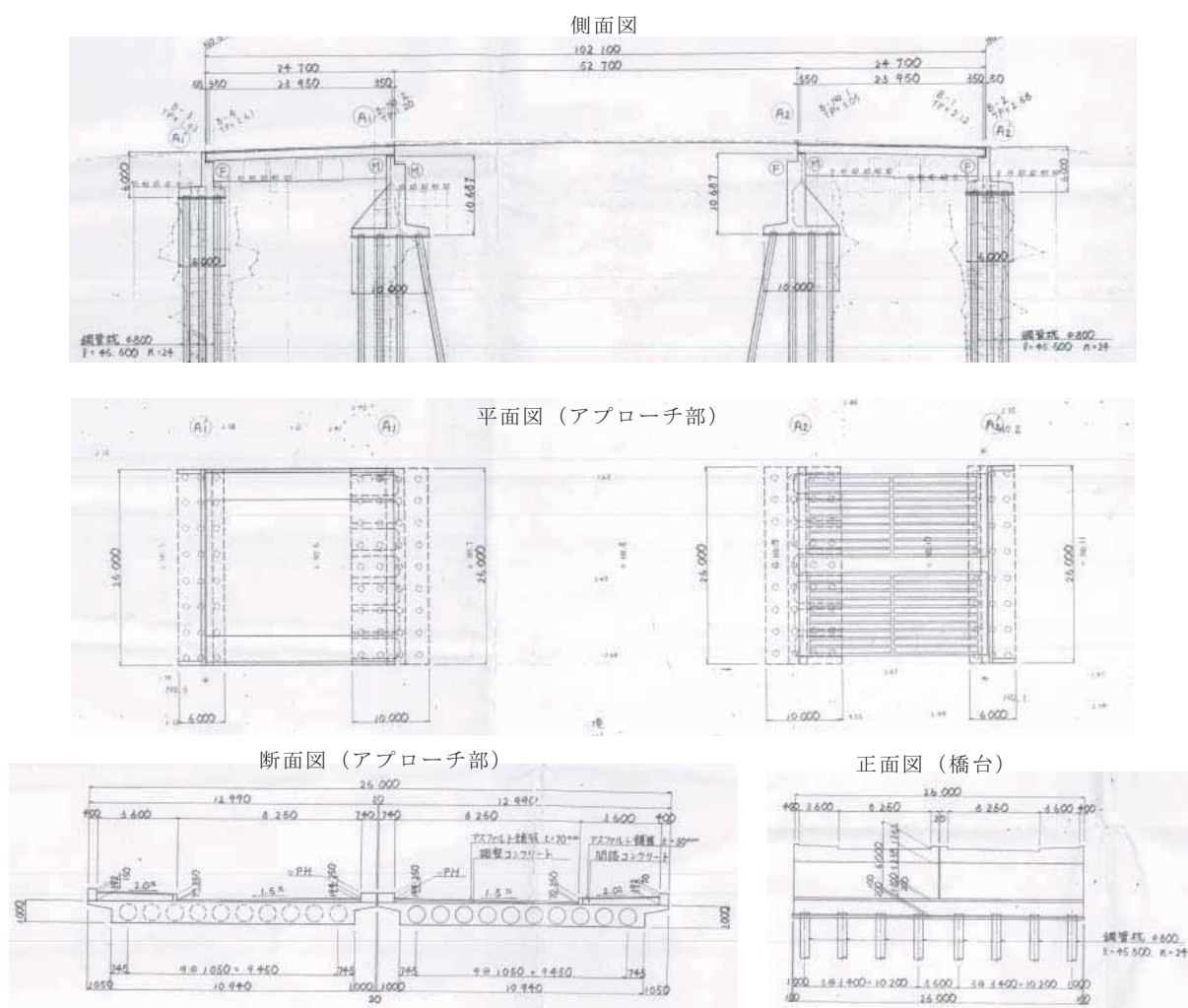


図-4.5.7.1 橋梁一般図(入船橋 ※アプローチ部)



写真-4.5.7.1 入船橋

渡河部の鋼単純箱桁橋において、両橋脚の背面土が沈下した。高欄に生じた段差は境川左岸側で 15cm(写真-4.5.7.2)、右岸側で 9cmであった。両側のアプローチ部より背面側の道路において、多量の噴砂、歩道の段差、道路標識柱の傾斜など、液状化の痕跡が見られた(写真-4.5.7.3、写真-4.5.7.4)が、橋台を含め橋には特段の変状は認められなかった。



写真-4.5.7.2 高欄の段差(左岸側橋台、右側がアプローチ部)



写真-4.5.7.3 液状化の痕跡(右岸側アプローチ部)



写真-4.5.7.4 道路標識柱の傾斜

周辺の状況を調べるために、入船橋～今川橋の間を踏査した。境川右岸側に、河道と直交する堤防があった(写真-4.5.7.5)。これは旧海岸堤防であり、以前はこの前面が水際線だった。

旧堤より内陸側の住宅地(今川地区)では、電柱の傾斜(写真-4.5.7.6)、建物基礎の抜け上がりなど、液状化による被害が顕著であった。写真-4.5.7.7 に示すように低層マンションのベースコンクリートに水平方向の大きな亀裂が生じていた。一方、海側は入船橋のアプローチ部であるが、噴砂痕が見られるも液状化の程度は小さかった。



写真-4.5.7.5 旧海岸堤防(左が内陸側、右が海側)



写真-4.5.7.6 電柱の傾斜



写真-4.5.7.7 低層マンションのベースコンクリートの割れ

4.5.8 今川橋(いまがわばし)及びその周辺

今川橋は、千葉県浦安市において県道 276 号を通る境川を跨ぐ橋長 53.2m、幅員 21.6m の単径間ローゼ桁橋であり、1970 年に竣工した(表-4.5.8.1、写真-4.5.8.1)。下部構造は控え壁式橋台であり、基礎形式は鋼管杭基礎である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.5.8.1 橋梁諸元(今川橋)

橋 長	53.2m
上部構造	ローゼ桁
下部構造	控え壁式橋台
基礎形式	鋼管杭基礎
架設年次	1970 年(昭和 45 年)竣工(1970 年供用)
適用基準	S39 鋼道路橋設計示方書
管理者	千葉県



写真-4.5.8.1 今川橋(下流側より)

本橋の地震が原因であると考えられる主な損傷は、橋台背面土の沈下(写真-4.5.8.2)、桁側高欄と橋台側高欄の衝突(右岸上流側のみ)(写真-4.5.8.3)や目地部のあき(写真-4.5.8.4)や取付護岸天端のひび割れ(写真-4.5.8.5)である。その他、支承は、腐食しているものの遠方目視では変形や破損等の大きな損傷は確認できなかった(写真-4.5.8.6)。これらは、いずれも供用に支障をきたすような損傷ではないと思われる。



写真-4.5.8.2 右岸側橋台背面(復旧後)



写真-4.5.8.3 橋梁側高欄と橋台背面側高欄の衝突

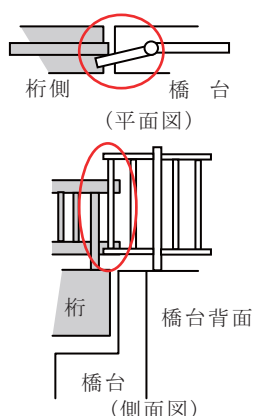


写真-4.5.8.4 橋梁取付護岸(右岸側)の目地部のあき



写真-4.5.8.5 取付護岸(右岸側)天端の割れ



写真-4.5.8.6 支承部の状況

今川橋のすぐ上流において境川を跨ぐ 2000 年に竣工した境川富岡水管橋(写真-4.5.8.7)が存しており、桁端には落橋防止構造が設置されていた。地震の影響と思われる損傷は確認されなかった。落橋防止構造であるPCケーブルに若干の緩みが確認された(写真-4.5.8.8)。橋台が前面に移動した可能性もあるが、今回の地震によるものであるかは不明である(写真-4.5.8.9、写真-4.5.8.10)。



写真-4.5.8.7 境川富岡水管橋



写真-4.5.8.8 落橋防止構造のたるみ



写真-4.5.8.9 右岸側橋台



写真-4.5.8.10 左岸側橋台

4.5.9 境川中央歩道橋(さかいがわちゅうおうほうどうきょう)及びその周辺

境川中央歩道橋は、境川を跨ぐ橋長 55.2mのニールセンローゼ桁歩道橋で、1983 年に竣工した(表-4.5.9.1、図-4.5.9.1、写真-4.5.9.1)。桁端には落橋防止構造が設置されていた(写真-4.5.9.2)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.5.9.1 橋梁諸元(境川中央歩道橋)

橋 長	55.2m
上部構造	ニールセンローゼ桁
下部構造	箱式橋台
基礎形式	場所打ち杭
架設年次	1983 年(昭和 58 年)竣工(1983 年供用)
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	浦安市

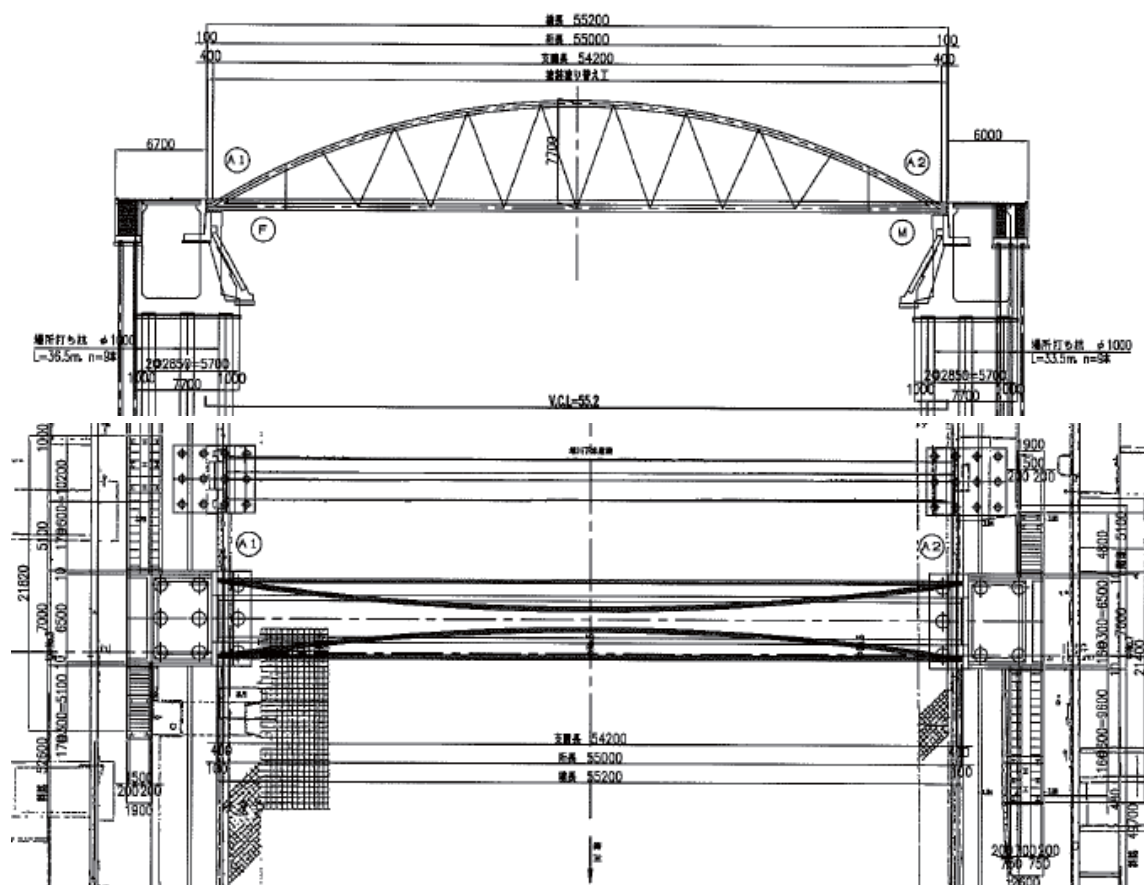


図-4.5.9.1 橋梁一般図(境川中央歩道橋)



写真-4.5.9.1 境川中央歩道橋



写真-4.5.9.2 落橋防止構造(左岸)



写真-4.5.9.3 可動支承(左岸側)



写真-4.5.9.4 固定支承(右岸側)

地震の影響と思われる特段の損傷は確認されなかったが、サイドブロックに沿って支承本体の塗装が 10mm程度剥離していた(写真-4.5.9.3、写真-4.5.9.4)。今回の地震により主桁と橋台で 10mm程度相対変位が生じたものであるのか、或いは常時の桁の温度変化によるものであるのかは不明である。また、写真にある通り可動支承部(左岸側)で遊間異常(片側に約 90mm)を確認したが、塗装の状況から、塗装塗替時の 2007 年には既に遊間異常は生じていたものと思われる。

周辺の液状化の状況を調べるために、今川橋～境川橋間を踏査した。調査箇所は、境川の堤防道路のうち下流側から今川橋と境川中央歩道橋の間と境川中央歩道橋から境川橋の間である。地震の影響と思われる主な損傷は、今川橋～境川中央歩道橋間では、護岸背面土の沈下である。ただし、護岸の倒壊や大きなはらみ出し等の損傷は確認できなかった。また、境川中央歩道橋～境川橋間の兩岸では目立った損傷は確認できなかった。護岸背面土の沈下については、周辺地盤で多くの噴砂が生じており、液状化により護岸背面土が沈下したものと思われる(写真-4.5.9.5～写真-4.5.9.12)。なお、境川橋の調査結果は、3.19.2を参照されたい。



写真-4.5.9.5 左岸全景(今川橋～境川中央歩道橋間)



写真-4.5.9.6 左岸全景(境川中央歩道橋～境川橋間)



写真-4.5.9.7 左岸護岸背面土の沈下
(今川橋～境川中央歩道橋間)



写真-4.5.9.8 左岸護岸背面土の沈下、
看板の転倒(今川橋～境川中央歩道橋間)



写真-4.5.9.9 左岸護岸背面土の沈下
(今川橋～境川中央歩道橋間)



写真-4.5.9.10 右岸全景(今川橋～境川中
央歩道橋間)



写真-4.5.9.11 右岸全景(境川中央歩道橋
～境川橋間)



写真-4.5.9.12 右岸護岸背面土の沈下
(境川中央歩道橋～境川橋間)

4.5.10 あけぼの橋(あけぼのばし)

あけぼの橋は、境川を跨ぐ橋長 28.4m、幅員 4m の市道橋であり、1974 年に竣工した(表-4.5.10.1、図-4.5.10.1、写真-4.5.10.1)。橋梁形式は PC プレテン桁橋であり、下部構造は逆 T 式橋台、基礎形式は PC 杭基礎である。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.5.10.1 橋梁諸元(あけぼの橋)

橋 長	28.4m
上部構造	PC プレテン桁
下部構造	逆 T 式橋台、橋脚形式は不明
基礎形式	PC 杭
架設年次	1974 年(昭和 49 年)竣工(1974 年供用)
適用基準	S47 道路橋示方書・同解説
管理者	浦安市

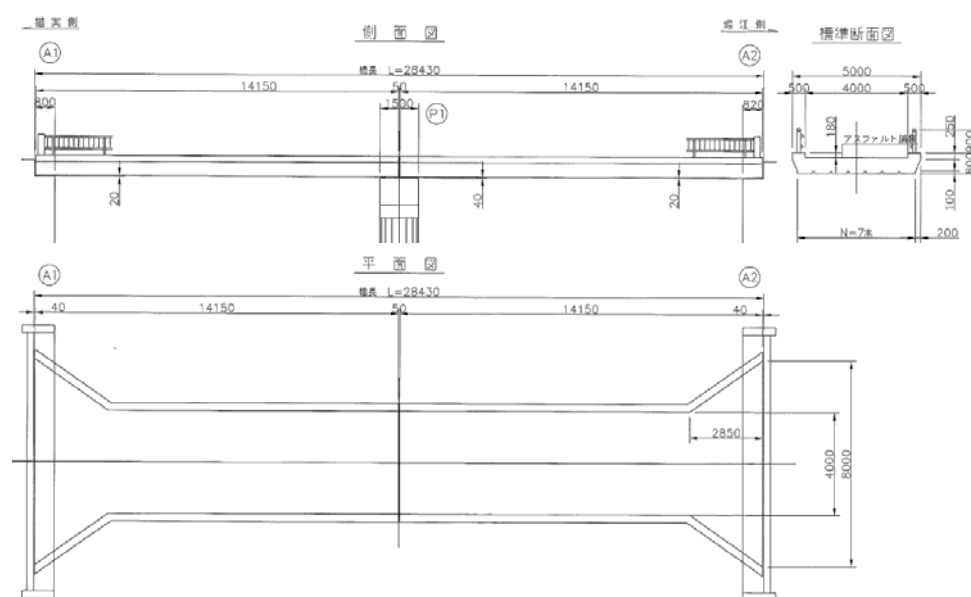


図-4.5.10.1 橋梁一般図(あけぼの橋)



写真-4.5.10.1 あけぼの橋

この周辺には液状化の痕跡はみられず、本橋にも地震の影響と思われる損傷は確認されなかった(写真-4.5.10.2、写真-4.5.10.3)。取付護岸天端でひび割れが確認されたが(写真-4.5.10.4、写真-4.5.10.5)、あけぼの橋周辺で大きな噴砂や橋台背面土の沈下が確認されなかったことから、液状化に起因するものというよりは、地震時の振動により取り合う構造物同士が接触することで生じた損傷であると思われる。



写真-4.5.10.2 橋梁取付護岸(左岸側)
と橋台の取り付け部



写真-4.5.10.3 支承部(右岸側)



写真-4.5.10.4 橋梁取付護岸(右岸側)
天端のひび割れ



写真-4.5.10.5 橋梁取付護岸(右岸側)
天端の化粧タイルの割れ

あけぼの橋の下流約 100m に位置する境川東水門についてもあわせて調査した(写真-4.5.10.6)。本水門の周辺には液状化の痕跡もなく、遠方からの目視の範囲では地震の影響と思われる損傷は確認されなかった(写真-4.5.10.7)。



写真-4.5.10.6 境川東水門全景(上流側)



写真-4.5.10.7 支承部の状況

4.5.11 横利根大橋(よことねおおはし)

横利根大橋は、千葉県香取市と茨城県稲敷市の境界部を流れる横利根川を渡河する鋼単純非合成鈹桁橋＋鋼単純合成箱桁橋＋鋼単純非合成鈹桁橋であり、1983 年に竣工した(表-4.5.11.1、図-4.5.11.1、写真-4.5.11.1)。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 3 月 30 日である。

表-4.5.11.1 橋梁諸元(横利根大橋)

橋 長	112m
上部構造	鋼単純非合成鈹桁＋鋼単純合成箱桁（渡河部）＋鋼単純非合成鈹桁
下部構造	逆 T 式橋台、RC 橋脚（円形）
基礎形式	鋼管杭基礎
架設年次	1983（昭和 58 年）竣工（1983 年供用）
適用基準	S55 道路橋示方書・同解説
管理者	香取市

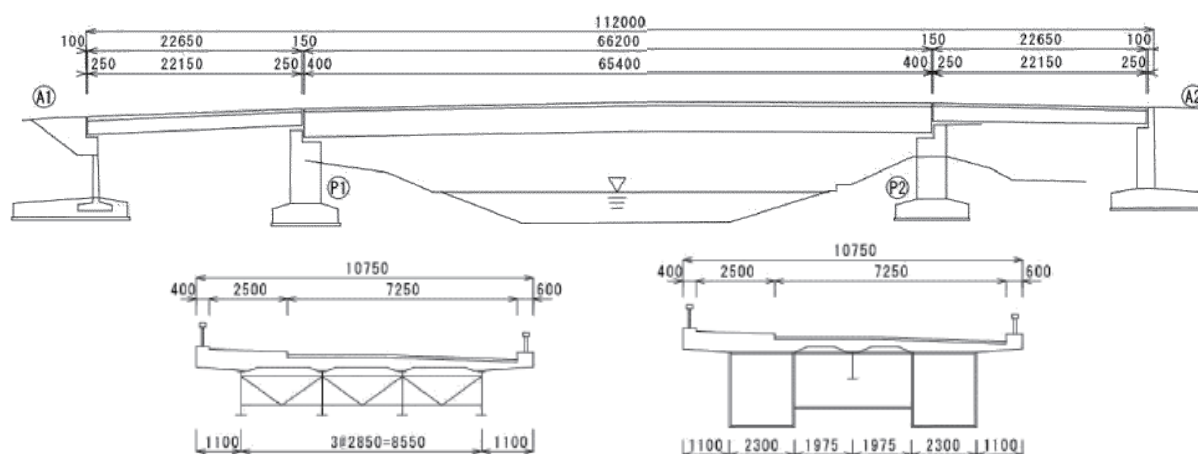


図-4.5.11.1 橋梁一般図(横利根橋)



写真-4.5.11.1 横利根大橋(香取市側より)

稲敷市側の橋台部では、ウイング端部で路面に段差が生じており、アスファルトによる段差補正がされるとともに(写真-4.5.11.2)、ウイング周辺土が沈下していた(写真-4.5.11.3)。なお、この近傍では噴砂が確認された(写真-4.5.11.4)。支承部については、特に変状は確認できなかった(写真-4.5.11.5)。香取市側では、橋脚が堤体内に設置されていたが、橋脚自体には変状がなかったものの柱周辺部に今回の地震によるものと思われるひび割れが確認された(写真-4.5.11.6)。



写真-4.5.11.2 稲敷市側橋台部の段差補修



写真-4.5.11.3 稲敷市側橋台周辺土の沈下



写真-4.5.11.4 稲敷市側橋台近傍の噴砂



写真-4.5.11.5 稲敷市側橋台部の支承



写真-4.5.11.6 香取市側堤体内橋脚周辺部のひび割れ

4.6 栃木県内の橋

4.6.1 新那珂橋(しんなかばし)

新那珂橋は、栃木県那珂川町に位置し、那珂川を渡河する橋長 302m、幅員 5.5m の 11 径間 RC ゲルバーT 桁橋であり、1935 年に竣工した(表-4.6.1.1、図-4.6.1.1、写真-4.6.1.1)。平成 20 年に実施された点検中に、ゲルバー支承部に損傷が確認されたため、一時通行を規制して補修が実施されている。

なお、本橋の調査日は平成 23 年 5 月 5 日である。

表-4.6.1.1 橋梁諸元(新那珂橋)

橋 長	302m
上部構造	11 径間 RC ゲルバーT 桁
下部構造	RC 橋脚、橋台形式は不明
基礎形式	ケーソン基礎 (橋脚)
架設年次	1935 年 (昭和 10 年) 竣工 (1935 年供用)
適用基準	T15 道路構造に関する細則案
管理者	栃木県

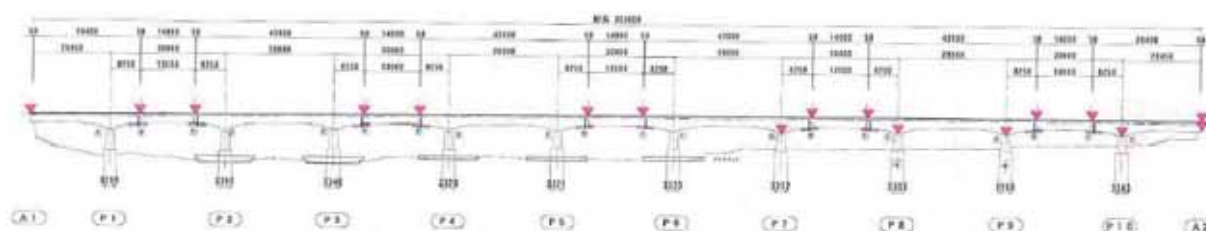


図-4.6.1.1 側面図(新那珂橋)



写真-4.6.1.1 新那珂橋(渡河部)

P7 橋脚から A2 橋台までの高水敷部の目視調査を行った。

A2 橋台背面では、路面には段差はみられなかったものの、路肩部に段差が生じていた(写真-4.6.1.2)。

可動支承を有する P7 橋脚及び P9 橋脚では、支承部を覆う橋脚天端のコンクリート及び

橋座部のコンクリートに損傷が見られた(写真-4.6.1.3、写真-4.6.1.4)。可動支承が地震時に設計で想定した以上に移動し、こうした損傷が生じたものと考えられる。

また、P7～P8 橋脚間及び P9～P10 橋脚間のゲルバー固定支承部では、上下の定着部及び張出し部のコンクリートに損傷が生じていた(写真-4.6.1.5、写真-4.6.1.6)。固定支承の定着部からの作用等により生じたものと考えられる。



写真-4.6.1.2 A2 橋台背面の段差(路肩部)



写真-4.6.1.3 P7橋脚可動支承周りの損傷



写真-4.6.1.4 P9橋脚可動支承周りの損傷



写真-4.6.1.5 P7～P8橋脚間ゲルバー固定支承部の損傷



写真-4.6.1.6 P9～P10橋脚間ゲルバー固定支承部の損傷