

### 3. 複合ラーメン橋の事例集

調査時（2007年6月時点）までに施工された複合ラーメン橋の実績を調査し、部会構成会社が設計または施工した工事を中心に、剛構造を対象として設計資料を収集した。そして、その中から上部工形式や接合構造、接合方法などから代表的なものとして下記の9橋を選び、事例集としてまとめた。

- |                        |         |
|------------------------|---------|
| ① 河内橋（こうちばし）           | : 少数鉸桁  |
| ② 高月橋（こうづきばし）          | : 少数鉸桁  |
| ③ 鷹野南高架橋（たかのみなみこうかきょう） | : 少数鉸桁  |
| ④ 浅見川橋（あさみがわばし）        | : 多主鉸桁  |
| ⑤ 谷口高架橋（やぐちこうかきょう）     | : 少数鉸桁  |
| ⑥ 高檜大橋（たかならおおはし）       | : 箱桁    |
| ⑦ 上倉橋（あげくらばし）          | : 開断面箱桁 |
| ⑧ 釈迦橋（しゃかばし）           | : 少数鉸桁  |
| ⑨ 宇土木橋（うどきばし）          | : 箱桁    |

また、本章の構成として、“3-1. 事例一覧表”，“3-2. 工事別事例紹介”，“3-3. 参考写真”の3項目に分けてあり、各項目の概要は下記の通りである。

“3-1. 事例一覧表”は，“3-2. 工事別事例紹介”の図を除いた記載事項を一覧表として取りまとめたものである。

“3-2. 工事別事例紹介”には橋梁毎の事例を1橋梁で2ページ構成として、それぞれのページでは以下の通りにまとめた。

1 ページ目：橋梁概要の紹介として、橋梁一般図、上部工形式および上部構造諸元（橋長、支間長、径間数、幅員、桁本数、桁高など）、線形条件、下部工形式、最大の橋脚の高さ（上部工下端～フーチング天端）および断面寸法、上下部の接合方法、主桁と橋脚の位置関係、竣工年月、適用基準など

2 ページ目：接合構造の詳細の紹介として、接合部概要図、応力伝達機構、剛結部の検証手法、構造的な特徴、参考文献など。なお、接合部概要図には、接合方法がわかるように接合構造（材料）を□で囲んだ。

“3-3. 参考写真”では、剛構造のイメージをつかみやすくするため、事例であげた橋梁の中で、剛結部全体構造（鷹野南高架橋）と剛結部構造（高月橋）の写真を添付した。

### 3-1. 事例一覧表

No	1	2	3
橋 梁 名	河内橋	高月橋	鷹野南高架橋
所 在 地	三重県鳥羽市	愛媛県	埼玉県三郷市
道 路 規 格	第1種第3級	第1種 第3級 A規格	第1種 第3級 A規格
上 部 工 形 式	連続非合成少数鈹桁	連続非合成少数鈹桁	連続非合成少数鈹桁
橋 長	413.0m	124.8m	255.0m
支 間	65.1m+2@75.0m+85.0m+65.0m+46.1m	38.000m + 47.500m + 38.000m	7@36.000m
径 間 数	6径間連続	3径間連続	7径間連続
全 幅 員	9.6m～13.6m	10.45m	11.275m～18.531m (B-ライン) 11.755m～19.199m (A-ライン)
有 効 幅 員	8.5m～12.5m	9.56m	10.520m～17.776m (B-ライン) 10.590m～18.034m (A-ライン)
平 面 線 形	R=3000m	A=700m	A=1065.400m
設 計 活 荷 重	B活荷重	B活荷重	B活荷重
主 桁 本 数	2本	2本	2, 3(3, 4)本
主 桁 高	2.95m	2.68m	2.5m
主 桁 間 隔	6.0m	5.5m	3.0～6.722m
使 用 鋼 材	SMA400W, SMA490W, SMA570W	SS400, SM400, SM490Y, SM520C	SS400, SM400, SM490Y, SM520, SM570
柱頭部コンクリート強度	30N/mm <sup>2</sup>	24N/mm <sup>2</sup>	30N/mm <sup>2</sup>
床 版 形 式	プレキャストPC床版	場所打ちPC床版	場所打ちPC床版
架 設 工 法	トラス-Cパッシング,一部送り出し	TCベント	TCベント
下 部 工 形 式	鋼管コンクリート複合橋脚	RC橋脚	RC橋脚
脚 形 状	矩形	矩形	矩形
最 大 橋 脚 高 さ	41.3m	30.0m	12.5m
橋 脚 断 面	5.0m X 3.0m	5.0m X 3.0m	3.0m X 3.0m
接 合 方 法	スタッドジベル	スタッドジベル	スタッドジベル
桁 と 脚 の 位置 関 係	主桁設置位置と橋脚幅が同じ	主桁設置位置に比べ橋脚幅が広い	主桁設置位置に比べ橋脚幅が広い
適 用 基 準	道路橋示方書(平成8年12月), 鋼道路橋設計便覧(昭和54年2月), 道路橋設計計画要領(三重県土木部)(平成10年3月)	道路橋示方書(平成8年12月), 日本道路公団設計要領第二集(平成9年11月)	道路橋示方書(平成8年12月), 日本道路公団設計要領第二集(平成10年7月)
応 力 伝 達 機 構	①概要 鋼桁・横桁→スタッドジベル→ コンクリート→鉄筋→橋脚 ②応力別の詳細 ・圧縮力:横桁腹板のスタッドと 主桁下フランジ下面コンクリートの 支圧抵抗でコンクリートに伝達 ・引張力:横桁腹板のスタッドに よりコンクリートに伝達 ・軸力:横桁腹板のスタッドと主 桁下フランジ下面コンクリートの 支圧抵抗でコンクリートに伝達 ・せん断力:主桁下フランジ下面 のスタッドでコンクリートへ伝達	①概要 鋼桁・横桁→スタッドジベル→ コンクリート→鉄筋→橋脚 ②応力別の詳細 ・圧縮力:横桁腹板のスタッドと 主桁下フランジ下面コンクリートの 支圧抵抗でコンクリートに伝達 ・引張力:横桁腹板のスタッドに よりコンクリートに伝達 ・軸力:横桁腹板のスタッドと主 桁下フランジ下面コンクリートの 支圧抵抗でコンクリートに伝達 ・せん断力:主桁下フランジ下面 のスタッドでコンクリートへ伝達	①概要 鋼板→横桁→スタッドジベル→ コンクリート→鉄筋→橋脚 ②応力別の詳細 ・圧縮力:鋼板とコンクリートの 面圧により伝達 ・引張力:主鉄筋の付着力により 伝達 ・ねじれ:H型断面の鋼製せん断 キーにより伝達 ・軸力・せん断力:剛結部付け根 で鋼→コンクリートへ伝達
剛 結 部 検 証 手 法 と 内 容	FEM解析:せん断力発生状況の 確認	FEM解析:コンクリート支圧応 力度の発生状況の確認,スタッド の配列の決定 支圧実験:支圧部分に設置したゴ ム板による支圧力低減効果の検証	立体骨組解析、動的解析:最大断 面力にて必要板厚を算出。橋脚角 部の圧縮応力に対する照査
構 造 的 な 特 徴	・RC橋脚の柱部を主桁上フラン ジまで延長することによって,主 桁及び箱断面の横桁をRC脚内に埋 め込み,スタッドにより鋼桁をR C橋脚に直接剛結する構造を採用 している。	・2主鈹桁がRC橋脚の最上部で 剛結され,主桁ウェブ,主桁下フ ランジ,および横桁ウェブに設置 されたスタッドにより桁から橋脚 に力を伝達する。	・並列する少数主桁2橋が箱桁鋼 箱型横梁を介して,横梁とRC橋 脚が剛結された複合ラーメン構 造。 ・RC柱と鋼製横梁の剛結は,ス タッドを用いない鉄筋定着方式。
参 考 文 献		中西ら:少主桁-RC橋脚剛結構 造に関する研究と高月橋への適 用,土木学会構造工学論文集, Vol.49A,2003.3	
竣 工 年 月 ※ 備 考	2005年12月	2002年6月 松山自動車道	2005年3月 東京外環自動車道

※. 竣工年月は上部工(鋼桁)工事の竣工年月を示す。

No	4	5	6
橋梁名	浅見川橋	谷口高架橋	高檜大橋
所在地	福島県双葉郡広野町	埼玉県三郷市	群馬県桐生市
道路規格	第1種 第2級 B規格	第1種 第3級	第3種 第3級
上部工形式	連続非合成鉄桁	連続非合成少数鉄桁	連続非合成曲線2箱桁
橋長	302.0m	195.0m	165m
支間	42.9m+5@43.5m+40.4m	2@38.0m+38.5m+43.5m+36.0m	54.3+55m+54.3m
径間数	7径間連続	5径間連続	3径間連続
全幅員	10.8m	23.05m	9.39m
有効幅員	9.77m	10.52m+10.59m	8.5m
平面線形	R=4,000m〜クロソイド曲線区間	R=2,500m	R=100m
設計活荷重	B活荷重	B活荷重	B活荷重
主桁本数	4本	2本	2本
主桁高	2.25m	2.5m	2.0m
主桁間隔	2.8m	6.0m	5.0m
使用鋼材	SM400, SM490Y, SM570	SM400, SM490Y, SM520, SM570	SMA400W, SMA490W
柱頭部コンクリート強度	30N/mm <sup>2</sup>	36N/mm <sup>2</sup>	-
床版形式	RC床版	場所打ちPC床版	RC床版
架設工法	TCベント	TCベント	TCベント
下部工形式	RC橋脚	RC橋脚	RC橋脚
脚形状	矩形	矩形	小判型
最大橋脚高さ	31.0m	-	-
橋脚断面	8.4m X 3.0m	4.0m x 4.0m	7.5m X 3.1m
接合方法	スタッドジベル	スタッドジベル	リブ付鋼管
桁と脚の位置関係	主桁設置位置と橋脚幅が同じ	主桁設置位置に比べ橋脚幅が狭い	主桁設置位置と橋脚幅が同じ
適用基準	道路橋示方書(平成8年12月), 日本道路公団設計要領第二集(平成10年7月) 鋼道路橋設計ガイドライン(案) (平成7年10月)	道路橋示方書(平成8年12月), 日本道路公団設計要領第二集(平成10年7月) 東京外環自動車道(外環三郷西IC 〜三郷南IC(仮称)間)詳細設計 指針	道路橋示方書(平成8年12月), 道路橋計画・設計要領(群馬県土木部) (平成7年10月) 鋼道路橋設計便覧(昭和55年9月)
応力伝達機構	①概要 主桁→接合コンクリート→主鉄筋 →橋脚 ②応力別の詳細 ・圧縮力:主桁からの支圧により, コンクリートの圧縮力として伝達 ・引張力:主鉄筋により伝達 ・せん断力:スカートプレートの 支圧抵抗により伝達	①概要 鋼桁→横梁→コンクリート→ 主鉄筋→橋脚 ②応力別の詳細 ・圧縮力:鋼板とコンクリートの 面圧により伝達 ・引張力:主鉄筋の付着力により 伝達 ・ねじれ:H型断面の鋼製せん断 キーにより伝達 ・軸力、せん断力:剛結部付け根 で鋼→コンクリートへ伝達	①概要 鋼桁→横梁→鋼管→鋼管に設けた リブ→コンクリート→橋脚 ②応力別詳細 ・圧縮力:主桁内鋼管、充填コン クリート、下フランジから橋脚コ ンクリートに支圧力として伝達 ・引張力:主桁内鋼管から橋脚内 鋼管へ伝達 ・軸力:上フランジ、桁内鋼管, 充填コンクリートから橋脚コン クリートへ伝達 ・せん断:桁内鋼管、下フランジ から橋脚内鋼管へ伝達
剛結部検証 手法と内容	FEM解析,実験:主桁近傍のコン クリートと横桁の作用応力の確 認	立体骨組解析:柱頭部と隅角部の 照査 (照査内容は,設計指針および先 行工区のFEM解析による検討結 果を準拠)	立体骨組解析:柱頭部と隅角部の 照査
構造的な 特徴	・鋼桁によって内部コンクリートの 変形を拘束することで応力の伝 達を行う。 ・応力伝達にスタッド類を介す必 要がないため,剛結構造がシンプ ルとなるが,桁の拘束を利用する ため,多主桁向きの構造と言え る。	・分離した上下線を横梁を介して 連結し,横梁とRC橋脚を鉄筋定 着方式により剛結した複合ラー メン構造。 ・剛結部に高流動コンクリートを 使用 ・せん断キーとして下フランジに 鋼板をH型に溶接。	・リブを設けた鋼管により箱桁と RC橋脚を一体とする構造を採 用。 ・主桁内では鋼管の内側に,橋脚 内では鋼管の外側にリブを設置。
参考文献	佐藤ら:複合ラーメン橋の接合部 設計法に関する一提案,土木学会 構造工学論文集,Vol.45,1999.3 長谷ら:鋼桁-RC橋脚剛結部の 応力伝達と耐荷機構に関する実験 的研究,土木学会構造工学論文集 Vol.46A,2000.3	「谷口高架橋(鋼上部工)南工 事」工事報告,クリモト技報NO.54	
竣工年月 ※備考	2001年1月 常磐自動車道	2005年3月 東京外環自動車道	2003年5月

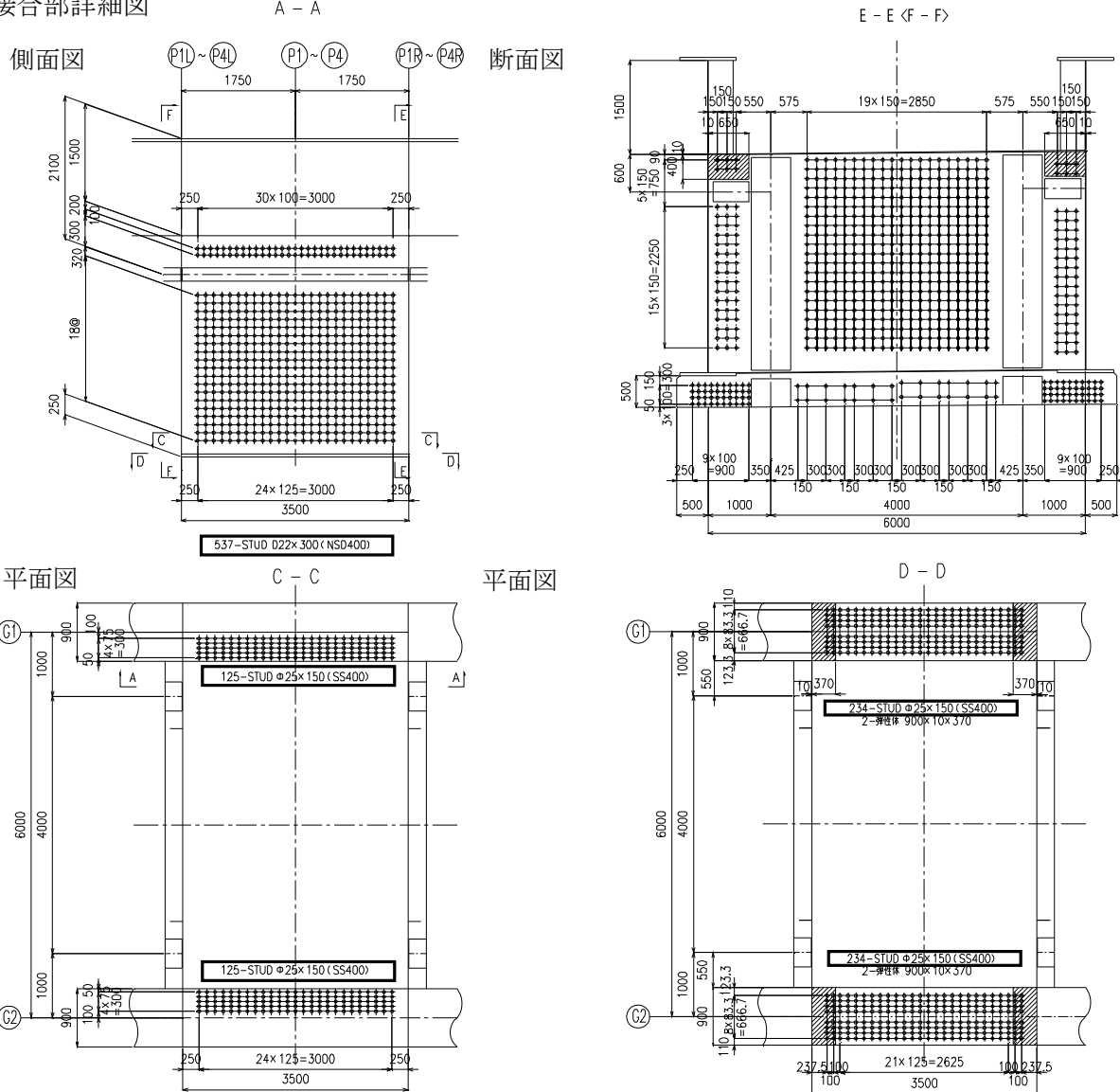
No	7	8	9
橋梁名	上倉橋(下り線)	釈迦橋	宇土木橋(川之江東JCT Cランプ)
所在地	静岡県静岡市(旧清水市)	秋田県大館市	愛媛県川之江市
道路規格	第1種1級	第1種 第3級 B規格	A規格ランプ
上部工形式	連続非合成開断面箱桁	連続非合成少数鉸桁	連続非合成箱桁
橋長	132.0m	296.0m	512.0m
支間	53.65+77.5m	58.500+3@59.200+58.500m	44.4m+2@48.0m+3@54.0m+55.0m+2@54.0m+45.4m
径間数	2径間連続	5径間連続	10径間連続
全幅員	21.550m	11.150m	7.9m~9.64m
有効幅員	20.0m	10.260m	6.5m~8.24m
平面線形	A=1,250~R=3,000m	R=3,000m	R=300m~A=130m~R=150m~ A=108.406m~R=3500m
設計活荷重	B活荷重	B活荷重	B活荷重
主桁本数	2本	2本	1本
主桁高	2.900m	2.9m	2.6m
主桁間隔	11.0m	5.9m	—
使用鋼材	SS400, SM400, SM490Y, SM570	SS400, SM400, SM490Y, SM570	SS400, SM490Y
柱頭部コンクリート強度	30 N/mm <sup>2</sup>	30 N/mm <sup>2</sup>	24N/mm <sup>2</sup>
床版形式	合成床版	場所打ちPC床版	RC床版
架設工法	送出し架設+TCベント	TCベント	TCベント
下部工形式	RC橋台	RC橋脚	RC橋脚
脚形状	矩形	矩形	矩形
最大橋脚高さ	5.5m	30.1m	51.5m
橋脚断面	21.2m X 3.9m	7.5m X 3.0m	5.0m X 3.8m
接合方法	孔あき鋼板ジベル	孔あき鋼板ジベル	スタッドジベル
桁と脚の位置関係	主桁設置位置に比べ橋台幅が広い	主桁設置位置に比べ橋脚幅が少し広い	主桁幅に比べ橋脚幅が広い
適用基準	道路橋示方書(平成8年12月), 日本道路公団設計要領第二集(平成10年7月)	道路橋示方書(平成14年3月), 日本道路公団設計要領第二集(平成12年1月)	道路橋示方書(平成6年2月), 日本道路公団設計要領第二集(平成2年7月)
応力伝達機構	①概要 鋼桁→横桁→鋼板ジベル→ コンクリート→鉄筋→橋脚 ②応力別の詳細 ・圧縮力:下フランジとコンクリートの支圧により伝達 ・引張力:孔あき鋼板ジベル,主桁・横梁内の鉄筋により伝達 ・軸力:孔あき鋼板ジベルにより伝達	①概要 鋼桁→横桁→スタッドジベル→ コンクリート→鉄筋→橋脚 ②応力別の詳細 ・圧縮力:主桁下フランジ,孔あき鋼板ジベル→RC橋脚 ・引張力:孔あき鋼板ジベル,垂直補剛材)→RC橋脚 ・軸力:主桁下フランジ,孔あき鋼板ジベル→RC橋脚 ・せん断力:主桁下フランジ付きスタッド→RC橋脚	①概要 鋼桁→鋼製柱→スタッド→ コンクリート→鉄筋→橋脚 ②応力別の詳細 ・圧縮力:主桁下フランジ,スタッド及び鋼製柱下面→RC橋脚 ・引張力:スタッド→主鉄筋 ・軸力:主桁下フランジ,スタッド及び鋼製柱下面→RC橋脚 ・せん断力:スタッド→RC橋脚
剛結部検証手法と内容	FEM解析:力の伝達機構の確認,コンクリート支圧応力の確認	FEM解析:レベル2地震時の剛結部横桁断面の照査	FEM解析,実験:力の伝達機構およびせん断遅れの影響の確認
構造的な特徴	・橋台主鉄筋に上部工断面力を一様に伝えるため,主桁間に横梁を設ける。 ・孔あき鋼板ジベルで負担できない引張り力は,主桁・横梁内に鉄筋を追加して負担させる。 ・端支点部の結合。	・標準的な日本道路公団の2主鉸桁剛結構造となっている。 ・床版下面は空間を設けており,横桁高さを漸減させる構造。	・埋め込み柱方式 ・RC方式と比べて,下フランジに鉄筋を貫通させる必要が無いため,施工上有利である。 ・鋼柱部を架設架台に兼用できる。(架設用アンカーボルトで仮固定)
参考文献	明橋ら:コンクリートの打設方向を考慮した孔あき鋼板のせん断強度特性に関する実験的研究,鋼構造論文集,Vol.8, No.31		曾我明,釜井英行:川之江東ジャンクションCランプ橋の鋼桁とRC橋脚剛結部の設計,三井造船技報No.166
竣工年月※備考	2003年7月 第二東名高速道路	2007年2月 日本海沿岸東北自動車道	1998年10月



3-2. 工事別事例紹介

橋 梁 名 河内橋 <こうちばし>			
側面図			
平面図			
断面図			
中間部		中間支点上	
所在地	三重県鳥羽市	上部工形式	連続非合成少数鉸桁
道路規格	第1種第3級	主桁本数	2本
橋長	413.0m	主桁高	2.95m
支間	65.1m+2@75.0m+85.0m+65.0m+46.1m	主桁間隔	6.0m
径間数	6径間連続	使用鋼材	SMA400W, SMA490W, SMA570W
全幅員	9.6m~13.6m	柱頭部コンクリート強度	30N/mm <sup>2</sup>
有効幅員	8.5m~12.5m	床版形式	プレキャストPC床版
平面線形	R=3000m	架設工法	トラベラーCバラツシング、一部送り出し
設計活荷重	B活荷重	下部工形式, 脚形状	鋼管コンクリート複合橋脚、矩形
接合方法	スタッドジベル	竣工年月	2005年12月
桁と脚の位置関係	主桁設置位置と橋脚幅が同じ	最大橋脚高さ	41.3m
		橋脚断面	5.0m X 3.5m
適用基準	道路橋示方書（平成8年12月），鋼道路橋設計便覧（昭和54年2月），道路橋設計計画要領（三重県土木部）（平成10年3月）		
備考			

接合部詳細図



応力伝達機構

①概要  
鋼桁・横桁→スタッドジベル→コンクリート→鉄筋→橋脚

②応力別の詳細  
圧縮力：横桁腹板のスタッドと主桁下フランジ下面コンクリートの支圧抵抗でコンクリートに伝達。  
引張力：横桁腹板のスタッドによりコンクリートに伝達。  
軸力：横桁腹板のスタッドと主桁下フランジ下面コンクリートの支圧抵抗でコンクリートに伝達。  
せん断力：主桁下フランジ下面のスタッドでコンクリートへ伝達。

剛結部の検証手法と内容

FEM解析：せん断力発生状況の確認

構造的な特徴

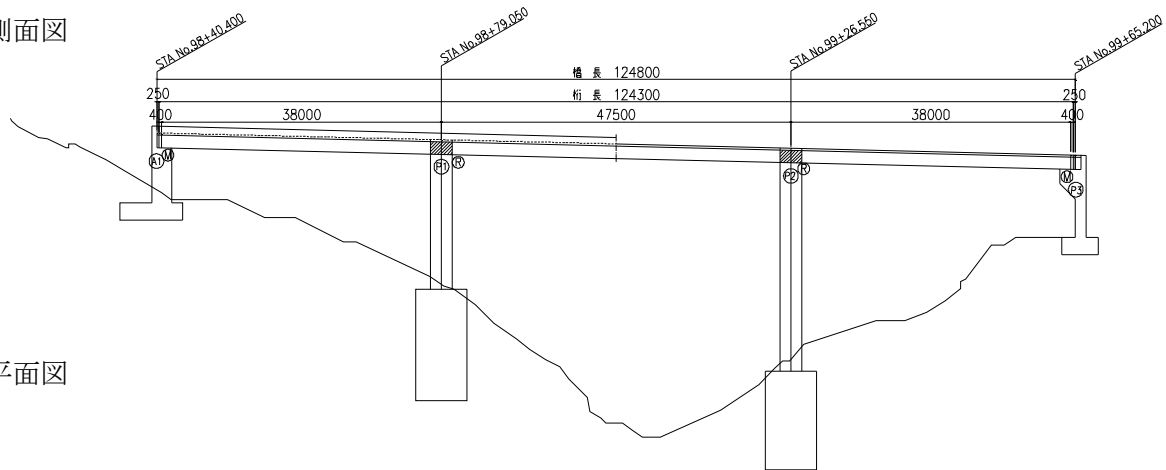
・RC橋脚の柱部を主桁上フランジまで延長することによって、主桁及び箱断面の横桁をRC脚内に埋め込み、スタッドにより鋼桁をRC橋脚に直接剛結する構造を採用している。

参考文献

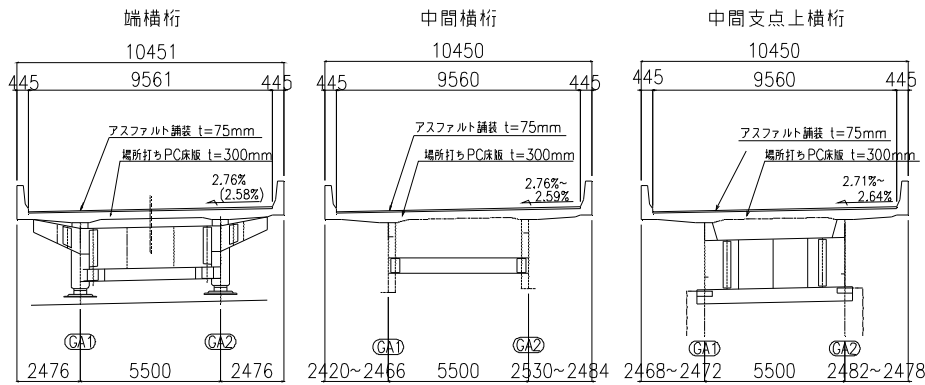
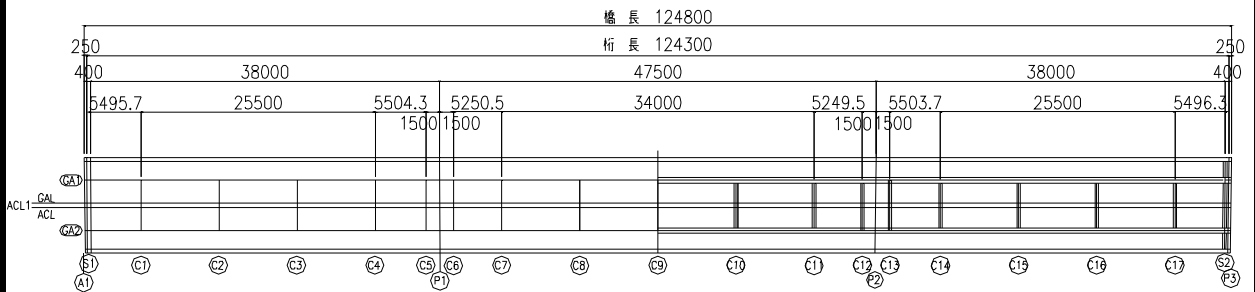
備考

橋 梁 名 高月橋 <こうづきばし>

側面図

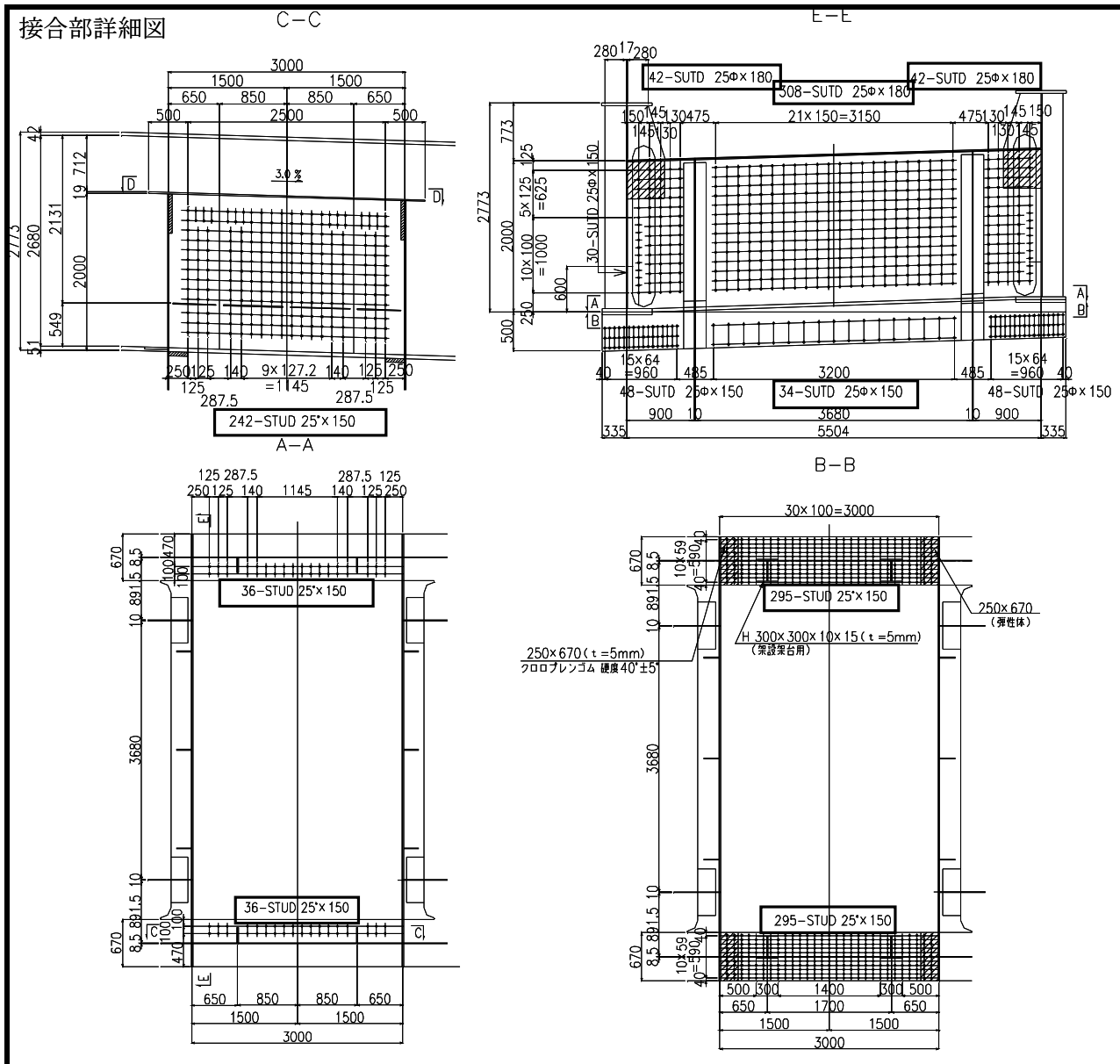


平面図



所在地	愛媛県	上部工形式	連続非合成少数鈹桁
道路規格	第1種 第3級 A規格	主桁本数	2本
橋長	124.8m	主桁高	2.68m
支間	38.000m + 47.500m + 38.000m	主桁間隔	5.5m
径間数	3径間連続	使用鋼材	SS400, SM400, SM490Y, SM520C
全幅員	10.45m	柱頭部コンクリート強度	24N/mm <sup>2</sup>
有効幅員	9.56m	床版形式	場所打ちPC床版
平面線形	A=700m	架設工法	TCベント
設計活荷重	B活荷重	下部工形式, 脚形状	RC橋脚、矩形
接合方法	スタッドジベル	竣工年月	2002年6月
桁と脚の位置関係	主桁設置位置に比べ橋脚幅が広い	最大橋脚高さ	30.0m
適用基準	道路橋示方書(平成8年 12月), 日本道路公団設計要領第二集(平成9年11月)	橋脚断面	5.0m X 3.0m
備考	松山自動車道		

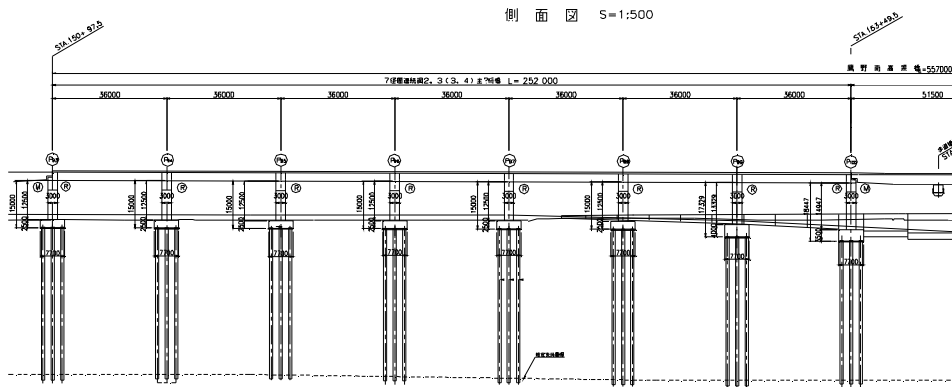




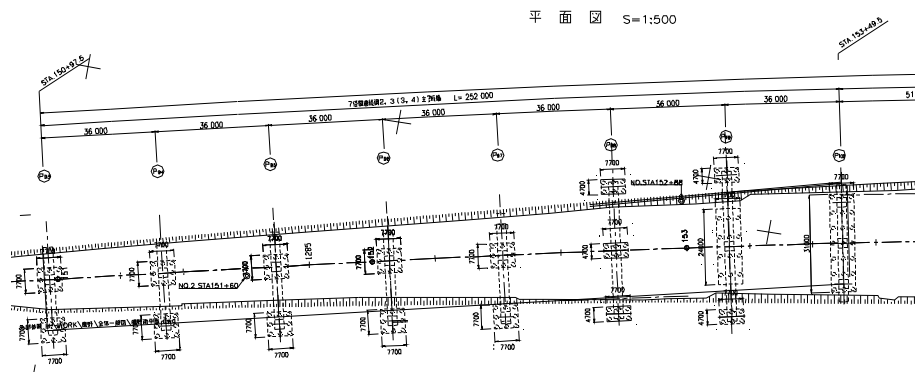
<p>応力伝達機構</p>	<p>①概要 鋼桁・横桁→スタッドジベル→コンクリート→鉄筋→橋脚</p> <p>②応力別の詳細 圧縮力：横桁腹板のスタッドと主桁下フランジ下面コンクリートの支圧抵抗でコンクリートに伝達。 引張力：横桁腹板のスタッドによりコンクリートに伝達。 軸力：横桁腹板のスタッドと主桁下フランジ下面コンクリートの支圧抵抗でコンクリートに伝達。 せん断力：主桁下フランジ下面のスタッドでコンクリートへ伝達。</p>
<p>剛結部の検証手法と内容</p>	<p>FEM解析：コンクリート支圧応力度の発生状況の確認，スタッドの配列の決定 支圧実験：支圧部分に設置したゴム板による支圧力低減効果の検証</p>
<p>構造的な特徴</p>	<p>・2主桁がRC橋脚の最上部で剛結され，主桁ウェブ、主桁下フランジ，および横桁ウェブに設置されたスタッドにより桁から橋脚に力を伝達する。</p>
<p>参考文献</p>	<p>中西ら：少主桁-RC橋脚剛結構造に関する研究と高月橋への適用，土木学会構造工学論文集，Vol. 49A, 2003. 3</p>
<p>備考</p>	

橋 梁 名 鷹野南高架橋 <たかのみなみこうかきょう>

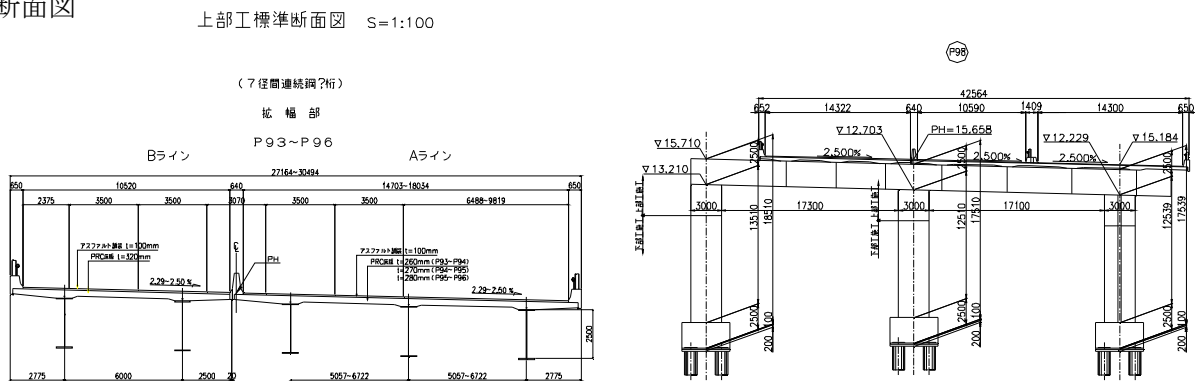
側面図



平面図

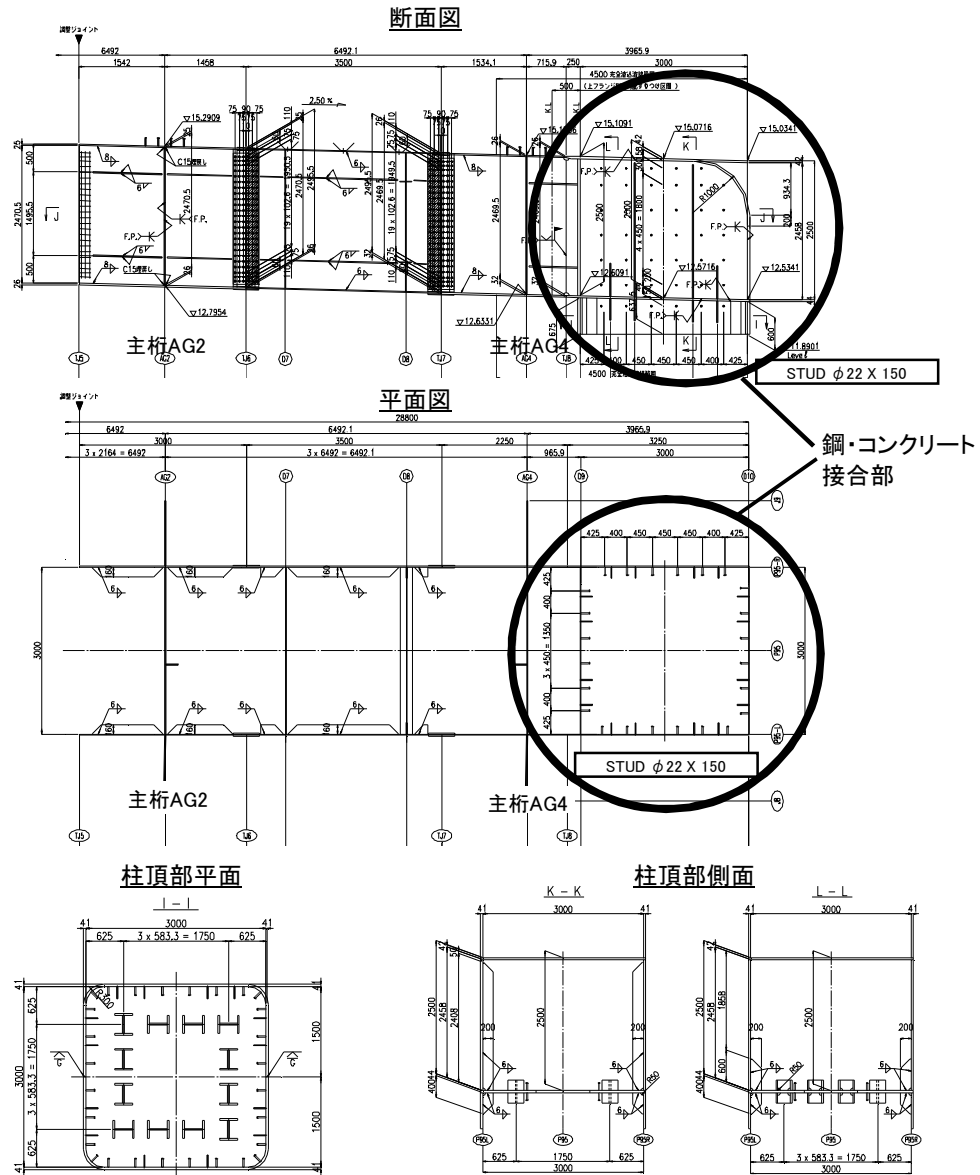


断面図



所在地	埼玉県三郷市	上部工形式	連続非合成2, 3(3, 4)主桁桁
道路規格	第1種 第3級 A規格	主桁本数	2, 3(3, 4)本
橋長	255.0m	主桁高	2.5m
支間	75@36.000m	主桁間隔	3.0m~6.722m
径間数	7径間連続	使用鋼材	SS400, SM400A, SM490Y, SM520, SM570
全幅員	11.275m~18.531m(B-ライン) 11.755m~19.199m(A-ライン)	柱頭部コンクリート強度	30N/mm <sup>2</sup>
有効幅員	10.520m~17.776m(B-ライン) 10.590m~18.034m(A-ライン)	床版形式	場所打ちPC床版
平面線形	A=1065.400m	架設工法	TCベント
設計活荷重	B活荷重	下部工形式, 脚形状	RC橋脚、矩形
接合方法	スタッドジベル	竣工年月	2005年3月
桁と脚の位置関係	主桁設置位置に比べ橋脚幅が広い	最大橋脚高さ 橋脚断面	12.5m 3.0 X 3.0m
適用基準	道路橋示方書(平成8年 12月), 日本道路公団設計要領第二集(平成10年 7月)		
備考	東京外環自動車道		

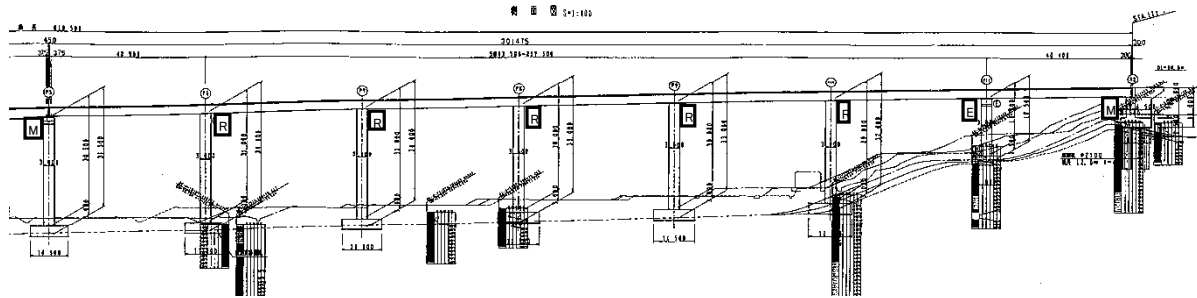
接合部詳細図



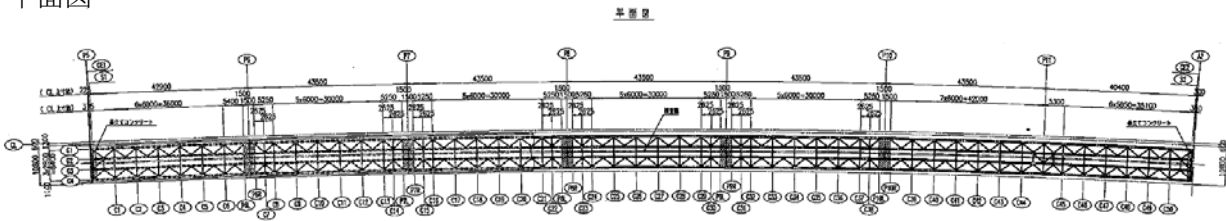
<p>応力伝達機構</p>	<p>①概要 鋼板→横桁→スタッドジベル→コンクリート→鉄筋→橋脚</p> <p>②応力別の詳細 圧縮力：鋼板とコンクリートの面圧により伝達。 引張力：主鉄筋の付着力により伝達。 ねじれ：H型断面の鋼製せん断キーにより伝達。 軸力・せん断力：剛結部付け根で鋼→コンクリートへ伝達。</p>
<p>剛結部の検証手法と内容</p>	<p>立体骨組解析，動的解析：最大断面力にて必要板厚を算出。橋脚角部の圧縮応力に対する照査。</p>
<p>構造的な特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・並列する少数主桁2橋が鋼箱型横梁を介して，RC橋脚と剛結された立体ラーメン構造</li> <li>・RC柱と鋼製横梁の剛結は，スタッドを用いない鉄筋定着方式</li> </ul>
<p>参考文献</p>	
<p>備考</p>	

橋 梁 名 浅見川橋 <あさみがわばし>

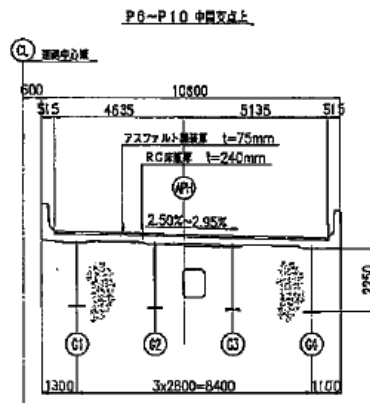
側面図



平面図



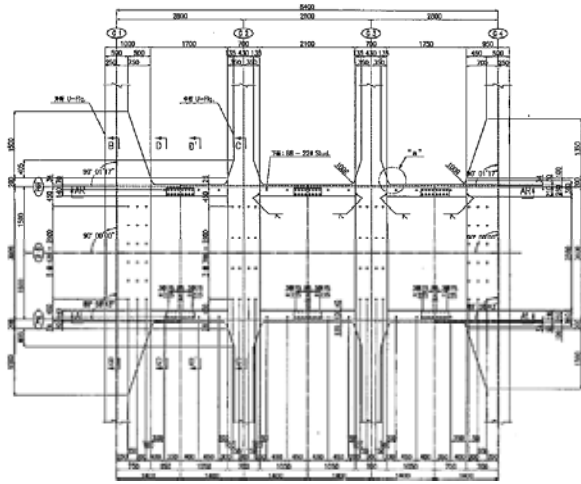
断面図



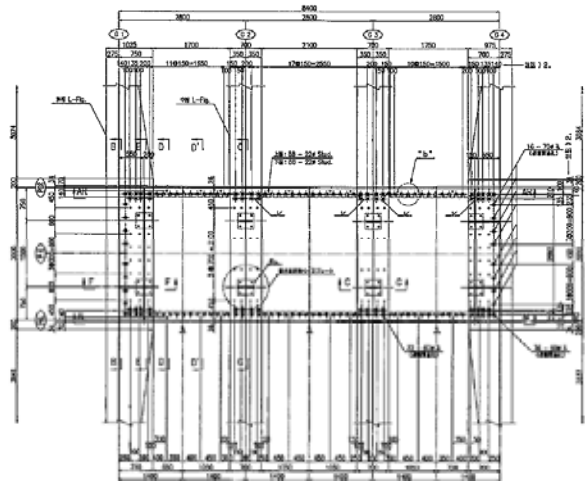
所在地	福島県双葉郡広野町	上部工形式	連続非合成鈹桁
道路規格	第1種 第2級 B規格	主桁本数	4本
橋長	302.0m	主桁高	2.25m
支間	42.9m+5@43.5m+40.4m	主桁間隔	2.8m
径間数	7径間連続	使用鋼材	SM400, SM490Y, SM570
全幅員	10.8m	柱頭部コンクリート強度	$\sigma_{ck} = 30\text{N/mm}^2$
有効幅員	9.77m	床版形式	RC床版
平面線形	R=4000m~クロソイド曲線区間	架設工法	TCベント
設計活荷重	B活荷重	下部工形式, 脚形状	RC橋脚、矩形
接合方法	スタッドジベル	竣工年月	2001年1月
桁と脚の位置関係	主桁設置位置と橋脚幅が同じ	最大橋脚高さ	31.0m
適用基準	道路橋示方書(平成8年12月), 日本道路公団設計要領第二集(平成10年7月) 鋼道路橋設計ガイドライン(案)(平成7年10月)	橋脚断面	8.4m X 3.0m
備考	常磐自動車道		

接合部詳細図

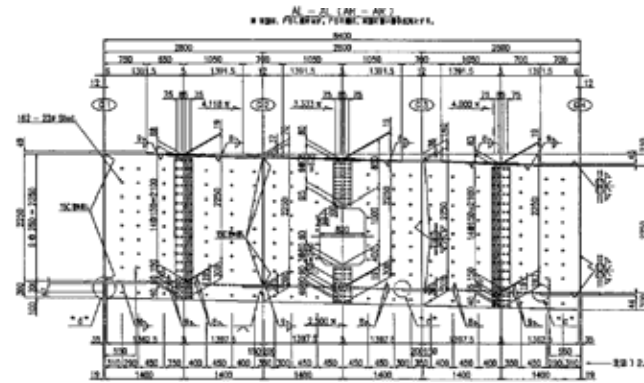
平面図 上フランジ



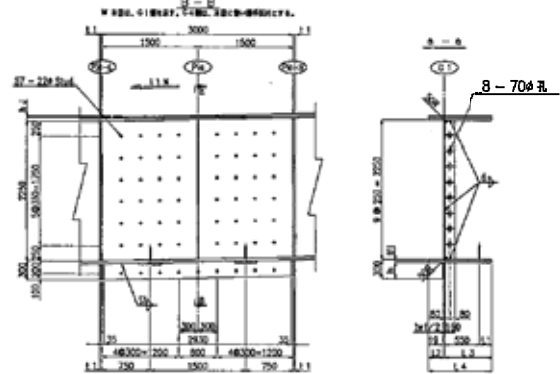
平面図 下フランジ



断面図



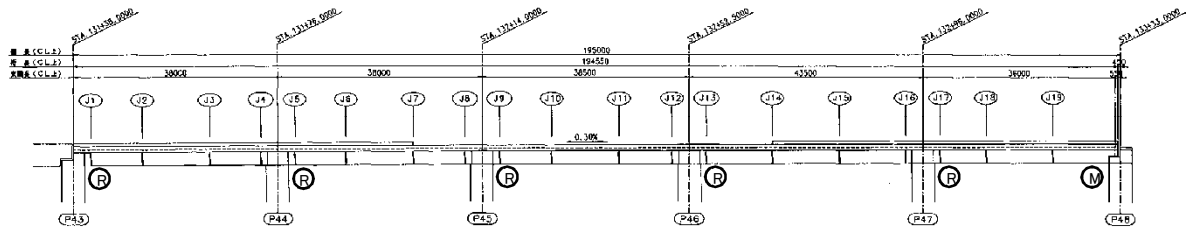
側面図



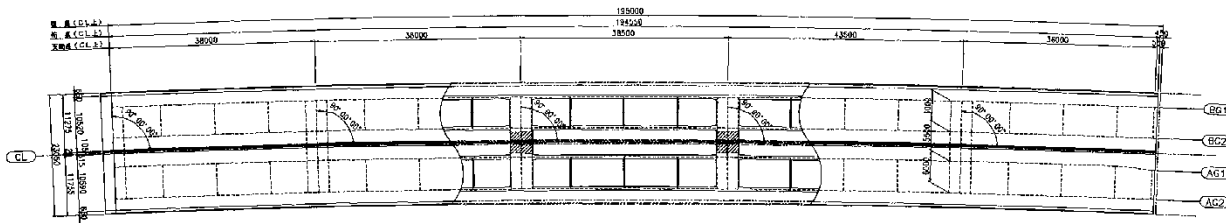
<p>応力伝達機構</p>	<p>①概要 主桁→接合コンクリート→主鉄筋→RC橋脚 ②応力別の詳細 圧縮力：主桁からの支圧により、コンクリートの圧縮力として伝達。 引張力：主鉄筋により伝達。 せん断力：スカートプレートの支圧抵抗により伝達。</p>
<p>剛結部の検証手法と内容</p>	<p>FEM解析，実験：主桁近傍のコンクリートと横桁の作用応力の確認</p>
<p>構造的な特徴</p>	<p>鋼桁によって内部コンクリートの変形を拘束することで応力の伝達を行う。 具体的には、主桁からの支圧抵抗により接合コンクリートに圧縮ストラットが形成され、コンクリートの圧縮応力としてRC橋脚へ伝達する。 応力伝達にスタッド類を介す必要がないため、剛結構造がシンプルとなるが、桁の拘束を利用するため、多主桁向きの構造と言える。</p>
<p>参考文献</p>	<p>佐藤，清水，太田，町田：複合ラーメン橋の接合部設計法に関する一提案，土木学会構造工学論文集，Vol. 45, pp. 1431～1438, 1999. 3 長谷，井ヶ瀬，柴桃，清水，佐藤：鋼桁-R C橋脚剛結部の応力伝達と耐荷機構に関する実験的研究，土木学会構造工学論文集，Vol. 46A, pp. 1491～1500, 2000. 3</p>
<p>備考</p>	

橋 梁 名 谷口高架橋 <やぐちこうかきょう>

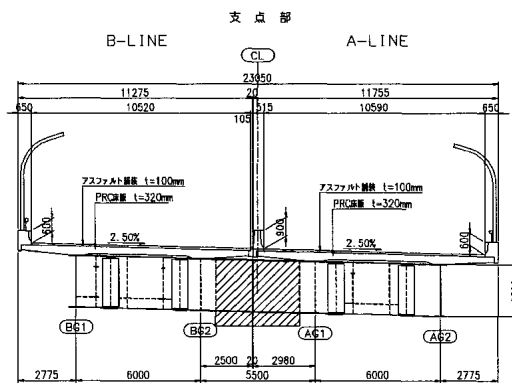
側面図



平面図

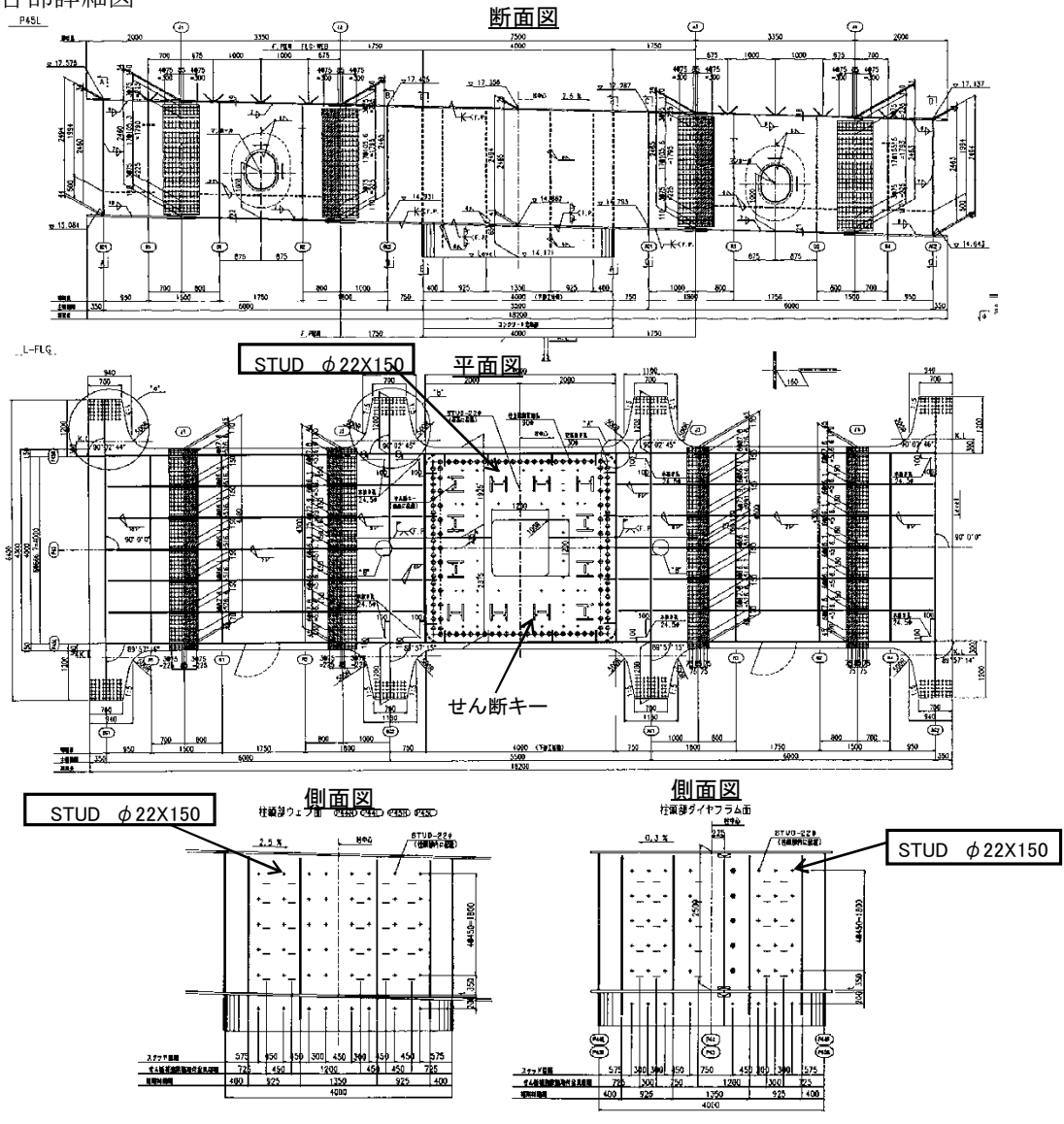


断面図



所在地	埼玉県三郷市	上部工形式	連続非合成少数鈹桁
道路規格	第1種 第3級	主桁本数	2本
橋長	195.0m	主桁高	2.5m
支間	2@38.0m+38.5m+43.5m+36.0m	主桁間隔	6.0m
径間数	5径間連続	使用鋼材	SM400, SM490Y, SM520, SM570
全幅員	23.05m	柱頭部コンクリート強度	36N/mm <sup>2</sup>
有効幅員	10.52m+10.59m	床版形式	場所打ちPC床版
平面線形	R=2500m	架設工法	TCベント
設計活荷重	B活荷重	下部工形式, 脚形状	RC橋脚、矩形
接合方法	スタッドジベル	竣工年月	2005年3月
桁と脚の位置関係	主桁設置位置に比べ橋脚幅が狭い	最大橋脚高さ	—
		橋脚断面	4.0m x 4.0m
適用基準	道路橋示方書 (平成8年12月), 日本道路公団設計要領第二集 (平成10年7月), 東京外環自動車道 (外環三郷西IC~三郷南IC (仮称) 間) 詳細設計指針		
備考	東京外環自動車道		

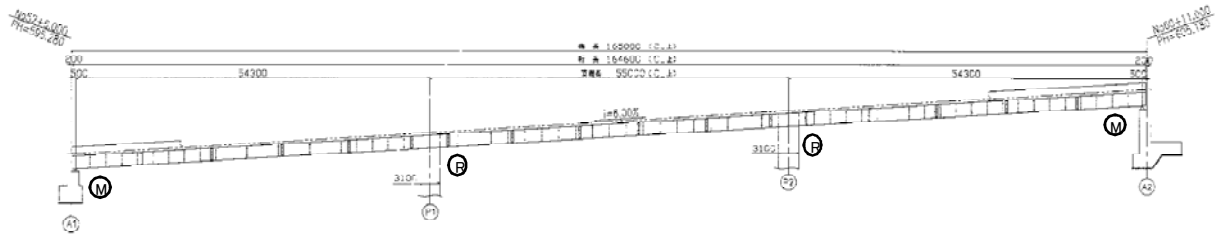
接合部詳細図



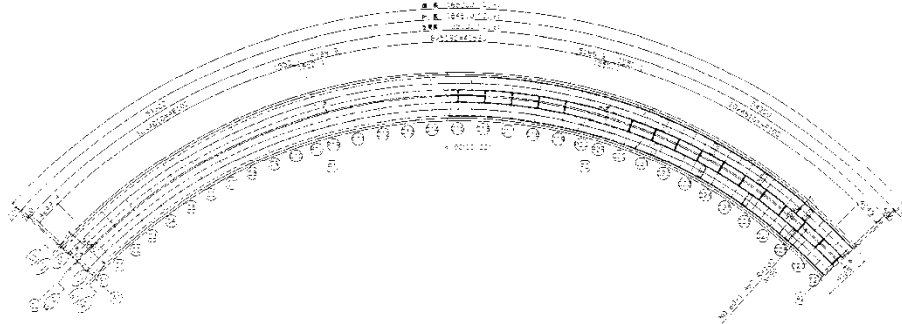
<p>応力伝達機構</p>	<p>①概要 鋼桁→横梁→コンクリート→鉄筋→橋脚</p> <p>②応力別の詳細 圧縮力：鋼板とコンクリートの面圧により伝達。 引張力：主鉄筋の付着力により伝達。 ねじれ：H型断面の鋼製せん断キーにより伝達。 軸力・せん断力：剛結部付け根で鋼→コンクリートへ伝達。</p>
<p>剛結部の検証手法と内容</p>	<p>立体骨組解析：柱頭部と隅角部の照査 (照査内容は、設計指針および先行工区のFEM解析による検討結果を準拠)</p>
<p>構造的な特徴</p>	<p>分離した上下線を支点上の横梁を介して連結し、横梁とRC橋脚を鉄筋定着方式により剛結した複合ラーメン構造である。剛結部には高流動コンクリートを使用しており、せん断キーとして下フランジに鋼板をH型に溶接してある。</p>
<p>参考文献</p>	<p>「谷口高架橋（鋼上部工）南工事」工事報告、クリモト技報NO.54</p>
<p>備考</p>	<p></p>

橋 梁 名 高橋大橋 <たかならおおはし>

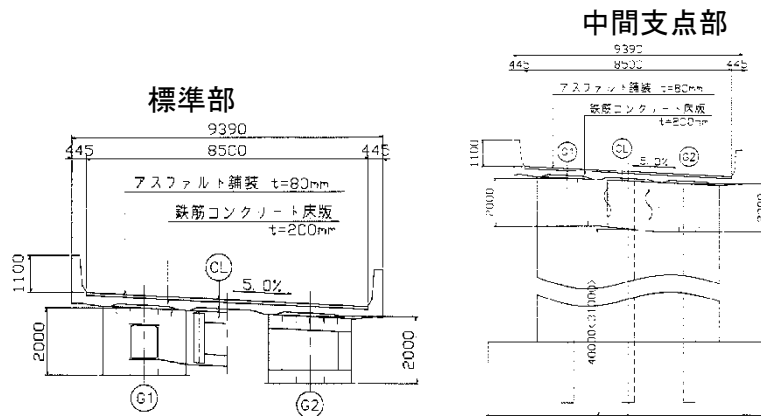
側面図



平面図



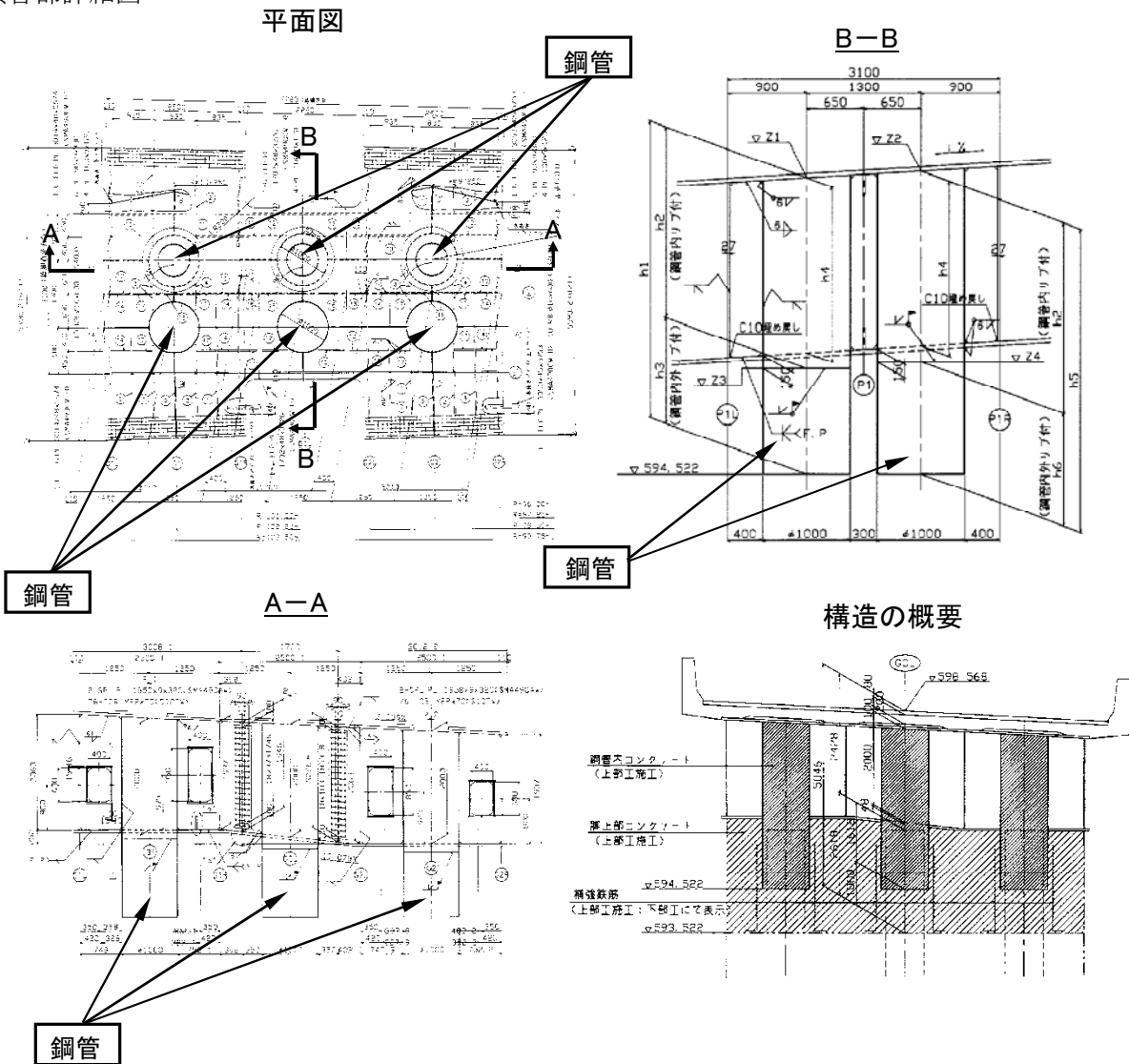
断面図



所在地	群馬県桐生市	上部工形式	連続非合成曲線2箱桁
道路規格	第3種 第3級	主桁本数	2本
橋長	165m	主桁高	2.0m
支間	54.3m+55.0m+54.3m	主桁間隔	5.0m
径間数	3径間連続	使用鋼材	SMA400W, SMA490W
全幅員	9.39m	柱頭部コンクリート強度	
有効幅員	8.5m	床版形式	RC床版
平面線形	R=100m	架設工法	TCベント
設計活荷重	B活荷重	下部工形式, 脚形状	RC橋脚、小判型
接合方法	リブ付鋼管	竣工年月	2003年5月
桁と脚の位置関係	主桁設置位置と橋脚幅が同じ	最大橋脚高さ	-
		橋脚断面	7.5m X 3.1m
適用基準	道路橋示方書（平成8年12月）， 道路橋計画・設計要領（群馬県土木部）（平成7年10月） 鋼道路橋設計便覧（昭和55年9月）		
備考			



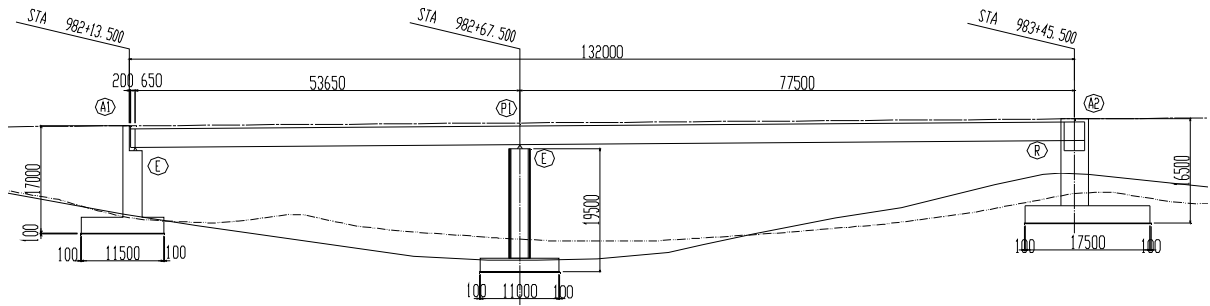
接合部詳細図



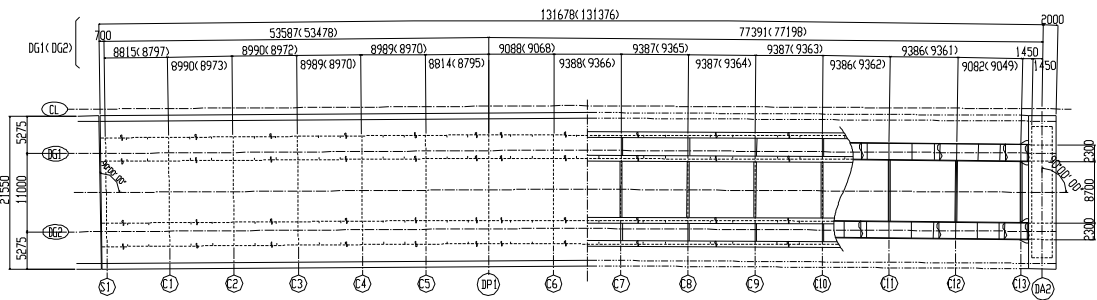
<p>応力伝達機構</p>	<p>①概要 鋼桁→横梁→鋼管→鋼管に設けたリブ→コンクリート→橋脚</p> <p>②応力別の詳細 圧縮力：主桁内鋼管，充填コンクリート，下フランジから橋脚コンクリートに支圧力として伝達。 引張力：主桁内鋼管から橋脚内鋼管に伝達。 軸力：上フランジ，桁内鋼管，充填コンクリートから橋脚コンクリートに圧縮応力として伝達。 せん断力：桁内鋼管，下フランジから橋脚内鋼管にせん断応力として伝達。 このとき，下フランジとコンクリートの付着は無視。</p>
<p>剛結部の検証手法と内容</p>	<p>立体骨組解析：柱頭部および隅角部の応力照査</p>
<p>構造的な特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リブを設けた鋼管により箱桁とRC橋脚を一体とする構造を採用している。</li> <li>・主桁内では鋼管の内側に，橋脚内では鋼管の内外にリブを設けている。</li> </ul>
<p>参考文献</p>	<p></p>
<p>備考</p>	<p></p>

橋 梁 名 上倉橋 (下り線) <あげくらはし>

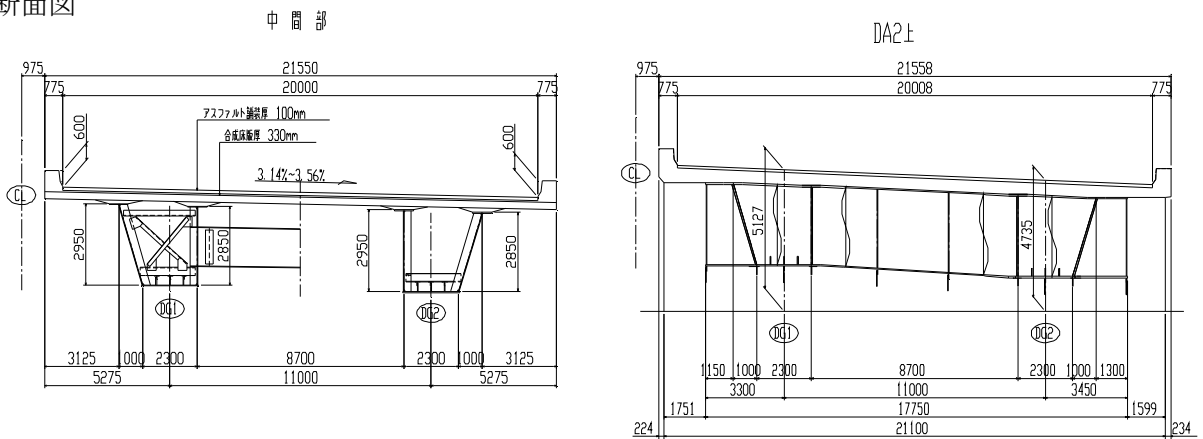
側面図



平面図

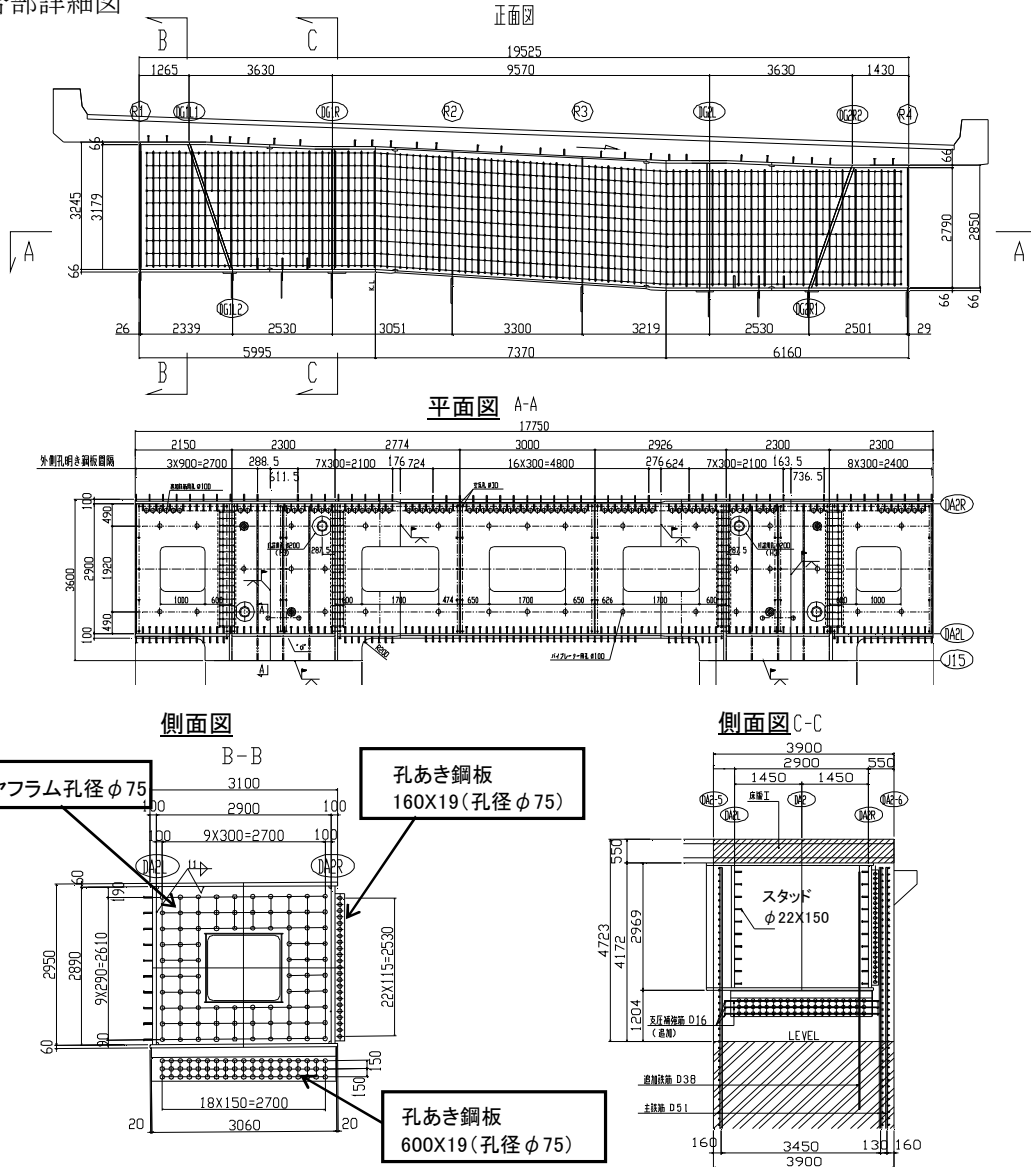


断面図



所在地	静岡県静岡市 (旧清水市)	上部工形式	連続非合成開断面箱桁
道路規格	第1種1級	主桁本数	2本
橋長	132.0m	主桁高	2.900m
支間	53.65+77.5m	主桁間隔	11.0m
径間数	2径間連続	使用鋼材	SS400, SM400, SM490Y, SM570
全幅員	21.550m	柱頭部コンクリート強度	30 N/mm <sup>2</sup>
有効幅員	20.0m	床版形式	合成床版
平面線形	A=1,250~R=3,000m	架設工法	送出し架設+TCベント
設計活荷重	B活荷重	下部工形式,脚形状	RC橋台、矩形
接合方法	孔あき鋼板ジベル	竣工年月	2003年7月
桁と脚の位置関係	主桁設置位置に比べ橋台幅が広い	最大橋脚高さ	5.5m
適用基準	道路橋示方書 (平成8年12月), 日本道路公団設計要領第二集 (平成10年7月)	橋脚断面	21.2m X 3.9m
備考	第二東名高速道路		

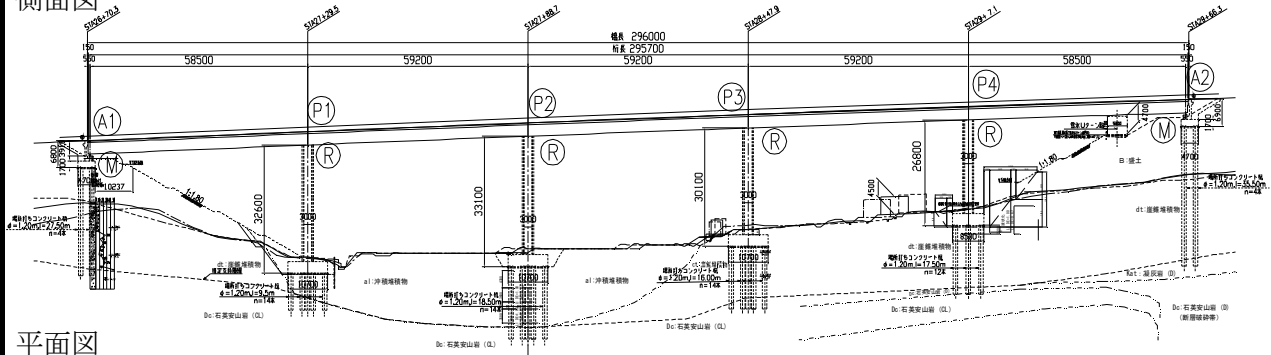
接合部詳細図



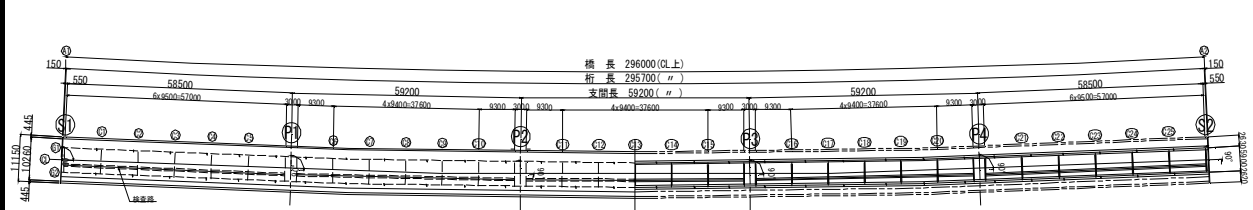
<p>応力伝達機構</p>	<p>①概要 鋼桁→横桁→鋼板ジベル→コンクリート→鉄筋→橋脚</p> <p>②応力別の詳細 圧縮力：下フランジとコンクリートの支圧により伝達 引張力：孔あき鋼板ジベル，主桁・横梁内の鉄筋により伝達 軸力：孔あき鋼板ジベルにより伝達</p>
<p>剛結部の検証手法と内容</p>	<p>FEM解析：力の伝達機構の確認、コンクリート支圧応力の確認</p>
<p>構造的な特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・橋台主鉄筋に上部工断面力を一様に伝えるため，主桁間に横梁を設ける。</li> <li>・孔あき鋼板ジベルで負担できない引張り力は，主桁・横梁内に鉄筋を追加して負担させる。</li> <li>・端支点部の結合</li> </ul>
<p>参考文献</p>	<p>明橋克良, 永田淳, 木水隆夫, 西川孝一：コンクリートの打設方向を考慮した孔あき鋼板のせん断強度特性に関する実験的研究，鋼構造論文集，Vol. 8，No31</p>
<p>備考</p>	

橋 梁 名 積 迦 橋 <しやかばし>

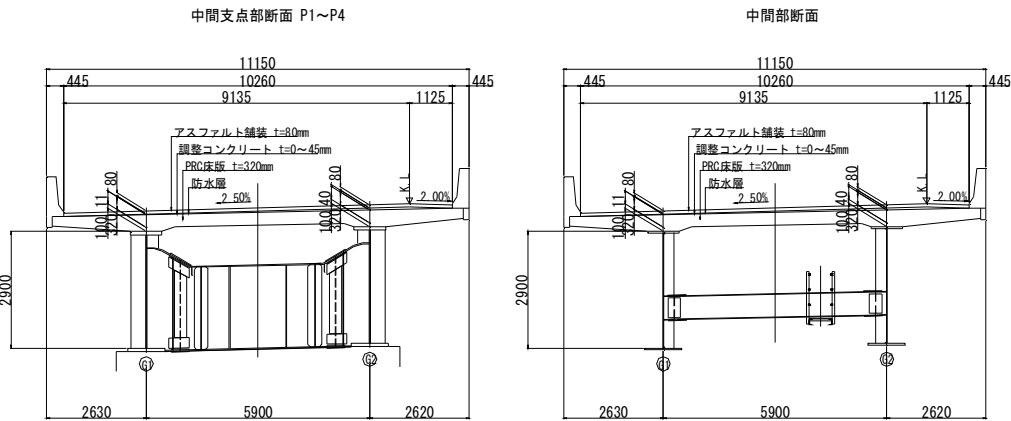
側面図



平面図

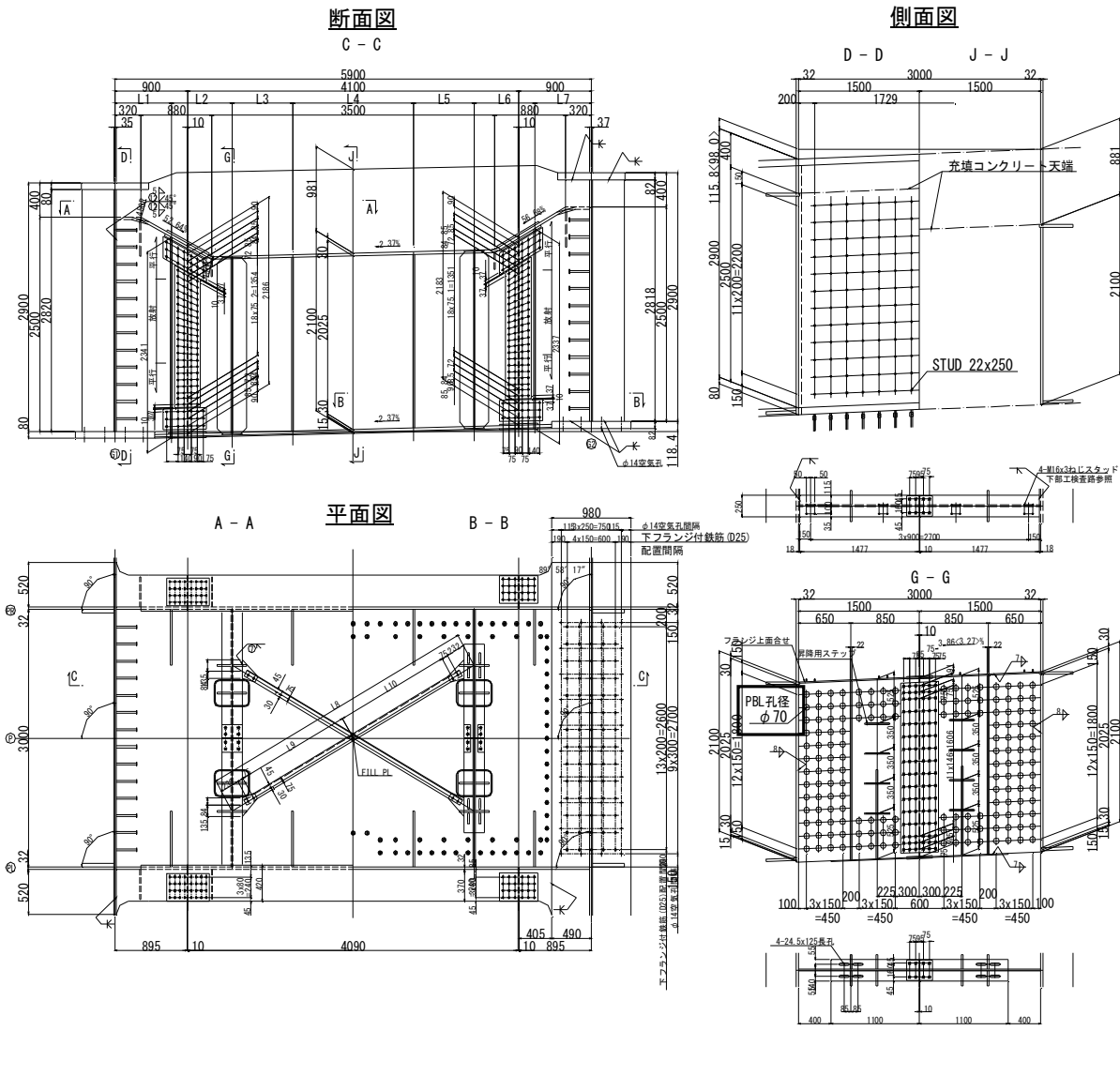


断面図



所在地	秋田県大館市	上部工形式	連続非合成少数鈹桁
道路規格	第1種 第3級 B規格	主桁本数	2本
橋長	296.0m	主桁高	2.9m
支間	58.500+3@59.200+58.500m	主桁間隔	5.9m
径間数	5径間連続	使用鋼材	SS400, SM400, SM490Y, SM570, S10T
全幅員	11.150m	柱頭部コンクリート強度	30 N/mm <sup>2</sup>
有効幅員	10.260m	床版形式	場所打ちPC床版
平面線形	R=3000m	架設工法	TCベント
設計活荷重	B活荷重	下部工形式, 脚形状	RC橋脚、矩形
接合方法	孔あき鋼板ジベル	竣工年月	2007年2月
桁と脚の位置関係	主桁設置位置に比べ橋脚幅が少し広い	最大橋脚高さ	30.1m
適用基準	道路橋示方書 (平成14年3月), 日本道路公団設計要領第二集 (平成12年1月)		
備考	日本海沿岸東北自動車道		

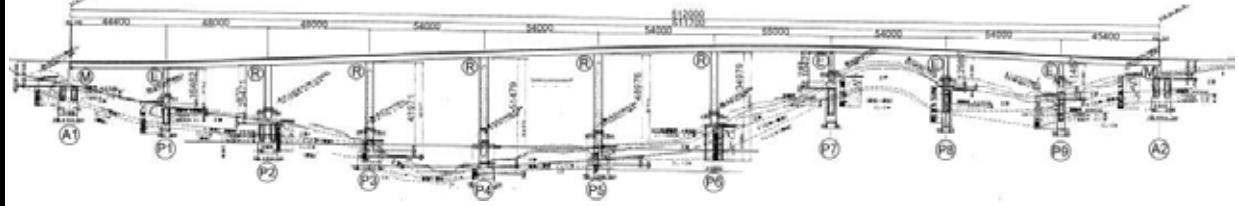
接合部詳細図



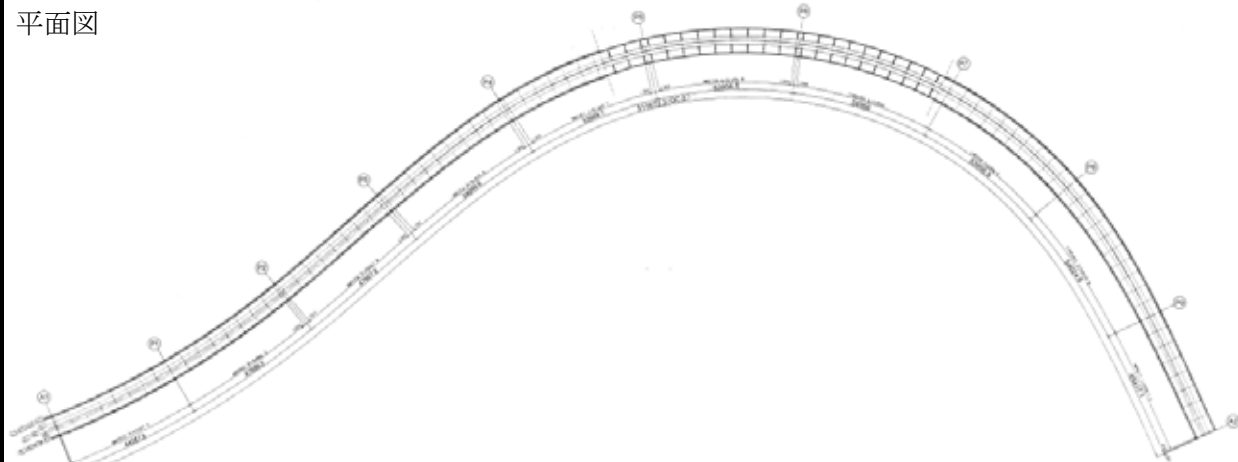
<p>応力伝達機構</p>	<p>①概要 鋼桁→横桁→スタッドジベル→コンクリート→鉄筋→橋脚</p> <p>②応力別の詳細 圧縮力：主桁下フランジ，孔あき鋼板ジベル（ダイヤフラム，垂直補剛材）→RC橋脚 引張力：孔あき鋼板ジベル（ダイヤフラム，垂直補剛材）→RC橋脚 軸力：主桁下フランジ，孔あき鋼板ジベル（ダイヤフラム，垂直補剛材）→RC橋脚 せん断力：主桁下フランジ付きスタッド→RC橋脚</p>
<p>剛結部の検証手法と内容</p>	<p>3次元FEM解析：レベル2地震時の剛結部横桁断面の照査</p>
<p>構造的な特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準的な日本道路公団の2主鋼桁剛結構造となっている。</li> <li>床版下面是空間を設けており，横桁高さを漸減させる構造。</li> </ul>
<p>参考文献</p>	
<p>備考</p>	

橋 梁 名 宇土木橋(川之江東JCT Cランプ橋) <うどきばし>

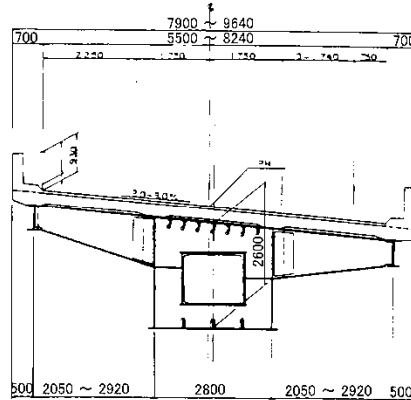
側面図



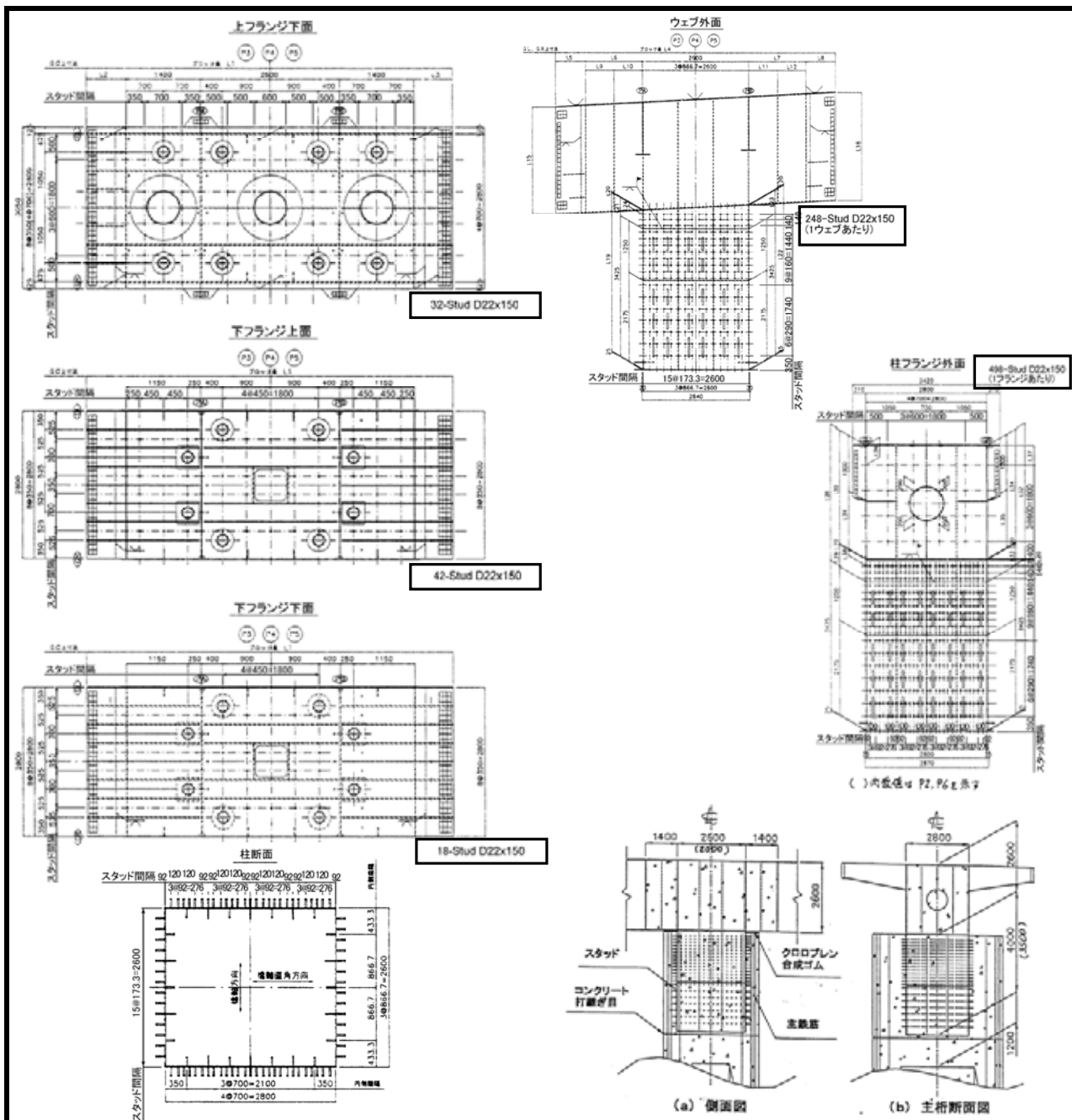
平面図



断面図



所在地	愛媛県川之江市	上部工形式	連続非合成箱桁
道路規格	A規格ランプ	主桁本数	1本
橋長	512.0m	主桁高	2.6m
支間	44.4m+2@48.0m+3@54.0m+ 55.0m+2@54.0m+45.4m	主桁間隔	—
径間数	10径間連続	使用鋼材	SS400, SM490Y
全幅員	7.9m~9.64m	柱頭部コンクリート強度	24N/mm <sup>2</sup>
有効幅員	6.5m~8.24m	床版形式	RC床版
平面線形	R=300m~A=130m~R=150m ~A=108.406m~R=3500m	架設工法	TCベント
設計活荷重	B活荷重	下部工形式,脚形状	RC橋脚、矩形
接合方法	スタッドジベル	竣工年月	1998年10月
桁と脚の位置関係	主桁幅に比べ橋脚幅が広い	最大橋脚高さ	51.5m
適用基準	道路橋示方書(平成6年2月), 日本道路公団設計要領第二集(平成2年7月)	橋脚断面	5.0m X 3.8m
備考	P1~P6:剛構造, P7~P9:支承構造		



<p>応力伝達機構</p>	<p>①概要 鋼桁→鋼製柱→スタッド→コンクリート→鉄筋→橋脚</p> <p>②応力別の詳細 圧縮力：主桁下フランジ，スタッド及び鋼製柱下面→RC橋脚 引張力：スタッド→主鉄筋 軸力：主桁下フランジ，スタッド及び鋼製柱下面→RC橋脚 せん断力：スタッド→RC橋脚</p>
<p>剛結部の検証手法と内容</p>	<p>FEM解析，実験：力の伝達機構およびせん断遅れの影響の確認</p>
<p>構造的な特徴</p>	<p>埋め込み柱方式</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・RC方式と比べて，下フランジに鉄筋を貫通させる必要が無いため，施工上有利である。</li> <li>・鋼柱部を架設架台に兼用できる（架設用アンカーボルトで仮固定）。</li> </ul>
<p>参考文献</p>	<p>曾我明，釜井英行：川之江東ジャンクションCランプ橋の鋼桁とRC橋脚剛結部の設計，三井造船技報No. 166</p>
<p>備考</p>	

3-3. 参考写真



写真 3-1 剛結部全体構造（鷹野南高架橋）



写真 3-2 剛結部鋼桁部構造(1)（高月橋）



写真 3-3 剛結部鋼桁部構造(2)（高月橋）