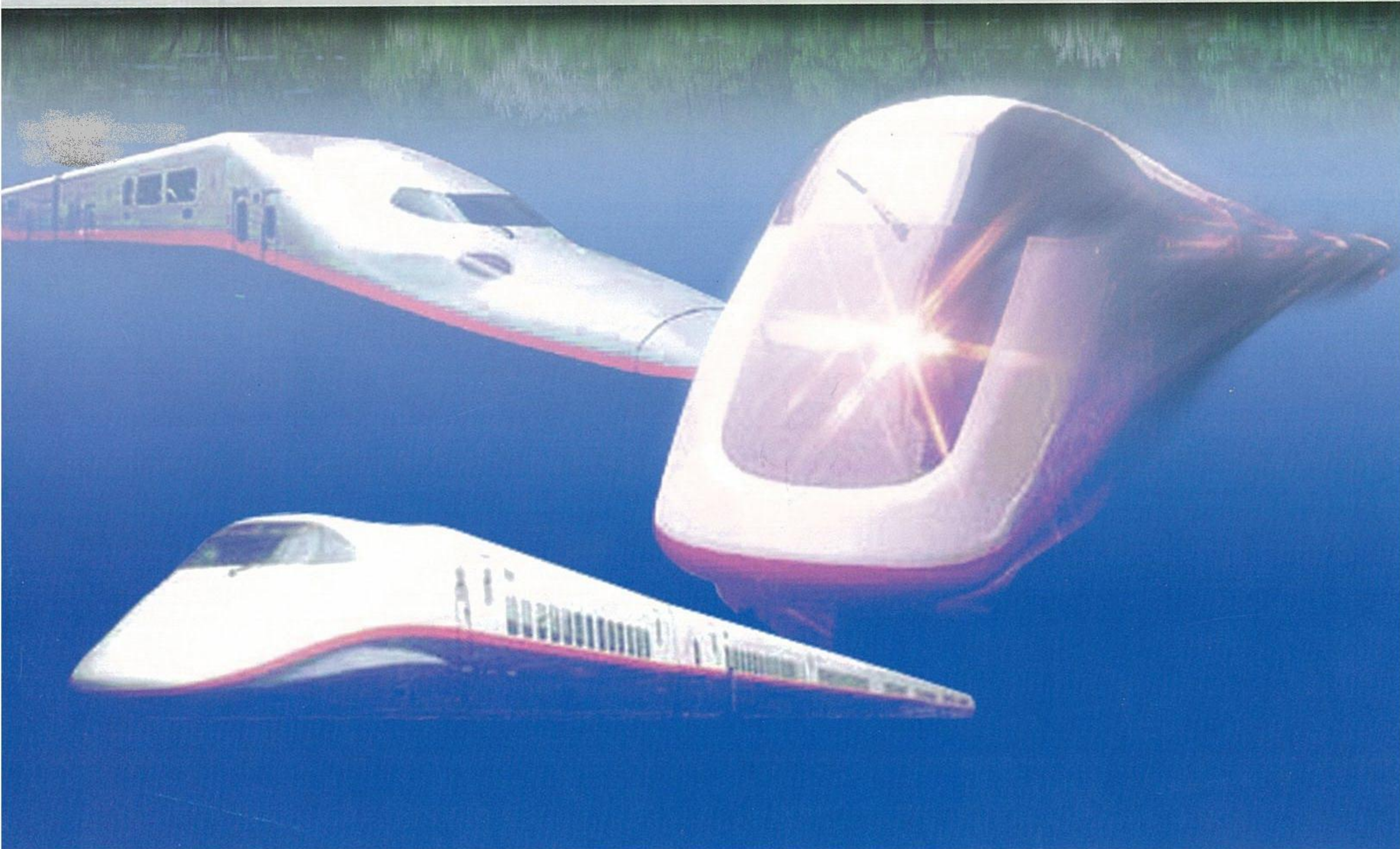
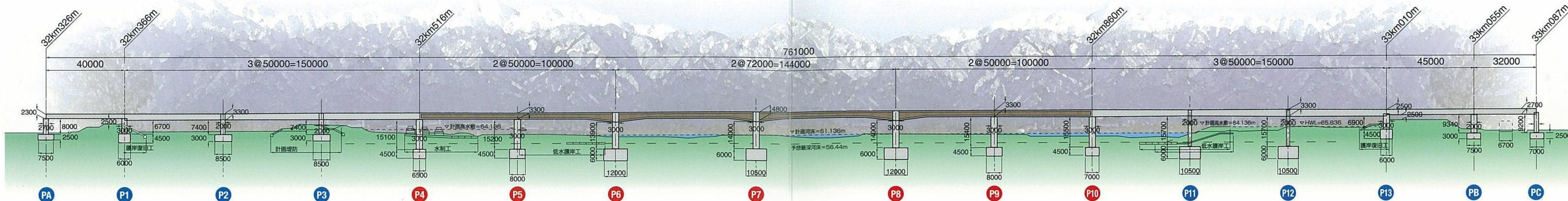




波形鋼板ウェブPC橋

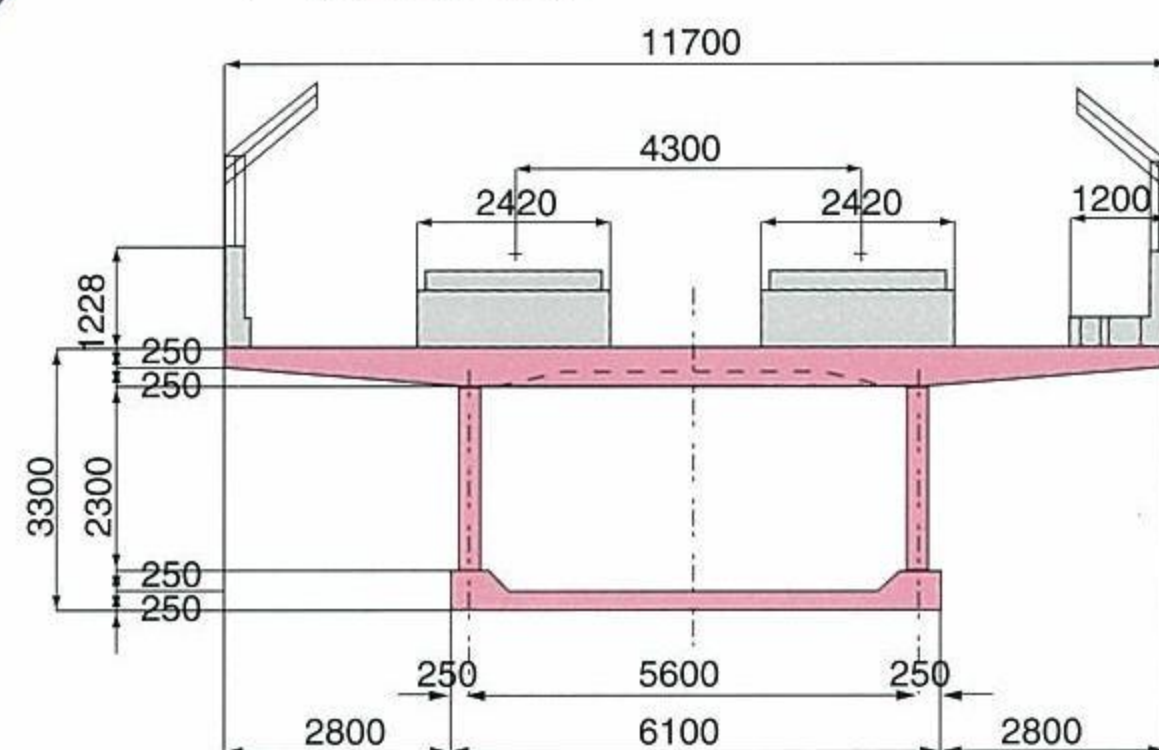
北陸新幹線 黒部川橋梁



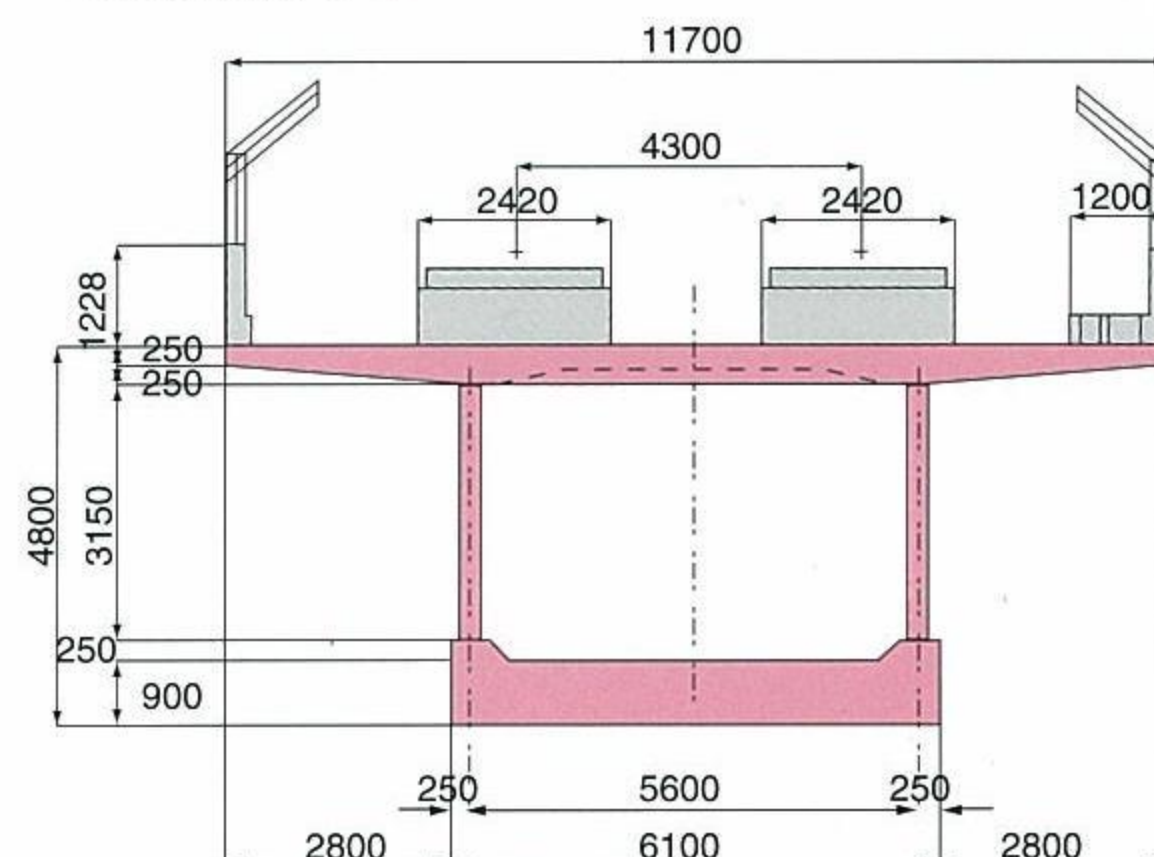


断面図

＜一般部断面図＞



＜柱頭部断面図＞



工事概要

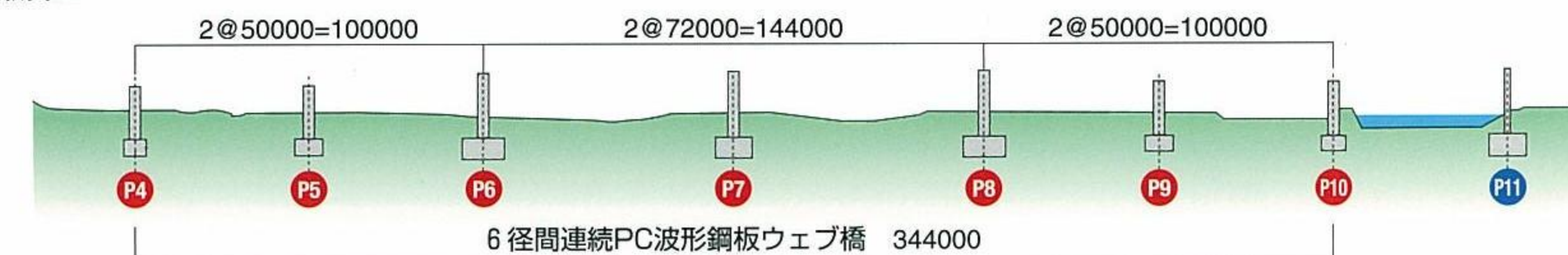
- 工事名：北陸幹（糸・魚）、黒部川B上部工他
- 工事場所：富山県下新川郡入善町地内及び黒部市若栗地内
- 工期：平成13年3月16日～平成16年2月15日
- 発注者：日本鉄道建設公団 北陸新幹線 第二建設局
- 施工者：オリエンタル・ドービー・興和特定建設工事共同企業体
- 工事範囲：6径間連続波形鋼板ウェブPC箱桁橋 1連 344m
3径間連続PC箱桁橋 2連 2×150m
単純PC箱桁橋 1連 45m
単純PC箱桁橋 1連 40m
単純PCT桁 1連 32m
防音壁 1,510m
ダクト 760m
路盤コンクリート 760m
突起コンクリート 322個

設計条件

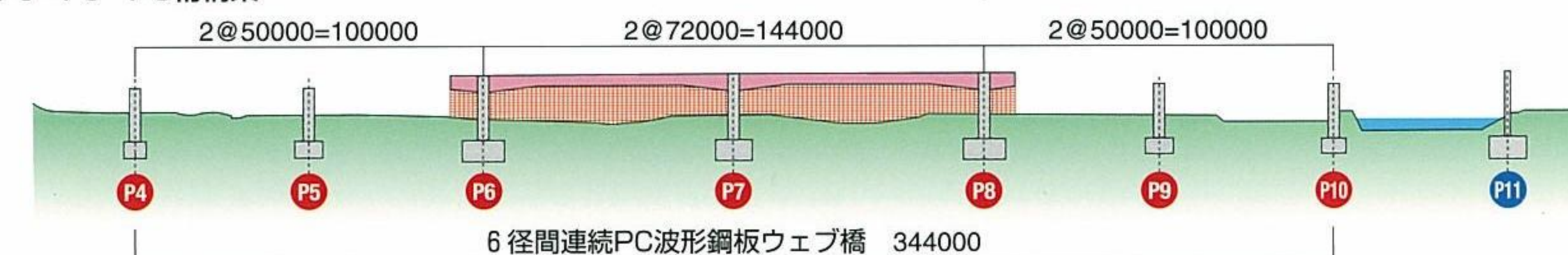
線 名		北陸新幹線（糸・魚）					
構 造 形 式		6径間連続波形鋼板ウェブPCラーメン橋、					
橋 長		344.000m（スパン 49.330+50.000+2×72.000+50.000+49.330）					
列 車 荷 重		P-16、M-18					
曲 線 半 径		R=∞～緩和曲線区間（7000m）					
斜 角		90°					
設計水平震度	橋 軸 方 向	Kh=0.32					
	直 角 方 向	Kh=0.32					
軌 道 構 造		スラブ軌道					
構造物の環境条件		一般の環境					
コン クリ ー ト の 品 質	主桁、横桁、床版						
	設計基準強度	40N／mm ² （呼び強度 40）					
	プレストレストの強度	34N／mm ²					
	粗骨材最大寸法	25mm					
	最大水セメント比	53%					
	クリープ係数	2.6					
	乾燥収縮度	25×10 ⁻⁶					
鋼材の 品質		PC鋼より線 （12S15.2）	PC鋼より線 （19S15.2）	PC鋼より線 （1S28.6）	PC鋼より線 （1S17.8）	PC鋼より線 （7S12.7）	鉄 筋
	材 質	SWPR 7BL	SWPR 7BL	SWPR 19L	SWPR 19L	SWPR 7BL	SD 345
	引 張 点 強 度	1860N／mm ²	1860N／mm ²	1782N／mm ²	1860N／mm ²	1860N／mm ²	490N／mm ²
	降 伏 点 強 度	1570N／mm ²	1570N／mm ²	1516N／mm ²	1570N／mm ²	1570N／mm ²	345N／mm ²
	リラクセーション	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	—
波 形 鋼 板 の 品 質	SMA490BW相当						
	波 形 鋼 板	基本強度=355N／mm ²					
	高 力 ボ ル ト	F10T、M22					
	帯 板	すべり耐力の特性値=82kN					
	鉄 筋 の 破 り	SM490 40mm以上					

6径間連続波形鋼板ウェブPC箱桁橋施工段階図

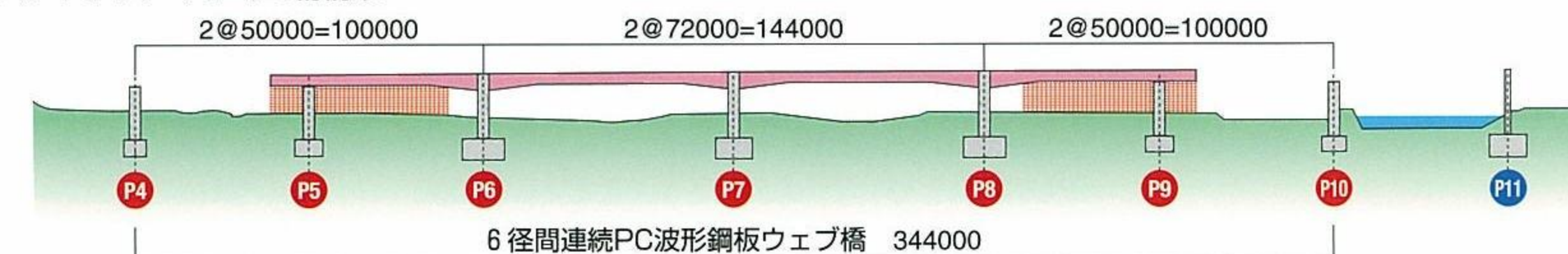
STAGE 1 瀬替え



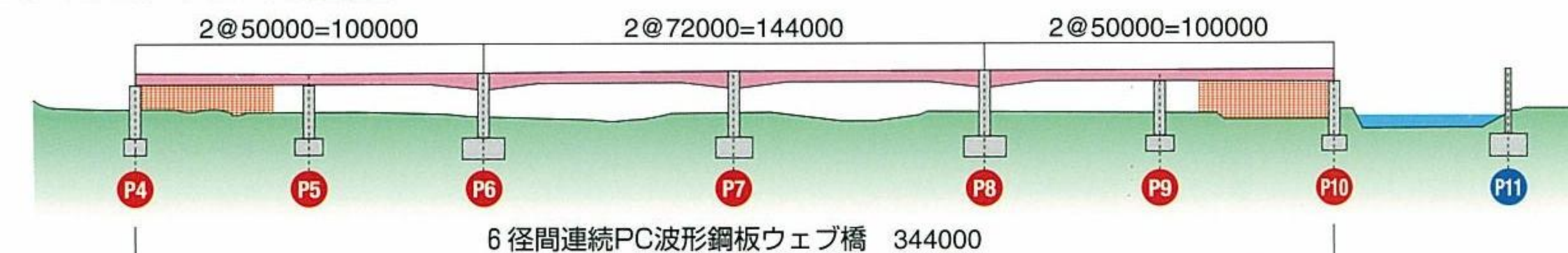
STAGE 2 P6～P8 PC桁構築



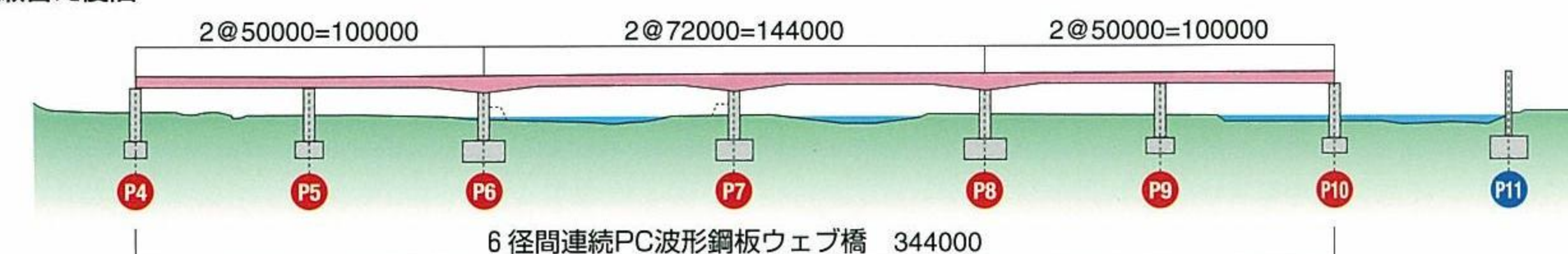
STAGE 3 P5～P6・P8～P9 PC桁構築



STAGE 4 P4～P5・P9～P10 PC桁構築



STAGE 5 瀬替え復旧



黒部川橋梁の特徴

1 波形鋼板ウェブPC橋として初めての鉄道橋です。

本構造形式は道路橋では既に数橋の実績があり、実験・解析も多く実施されていますが、黒部川橋梁は新幹線鉄道橋であり、施工実績もなく、道路とは活荷重比率が大きく異なります。これより鋼とコンクリートとの接合部周辺の疲労劣化が最大の課題であると考え、模型試験体を用いた繰返し載荷試験を実施し、安全性の確認をおこないました。

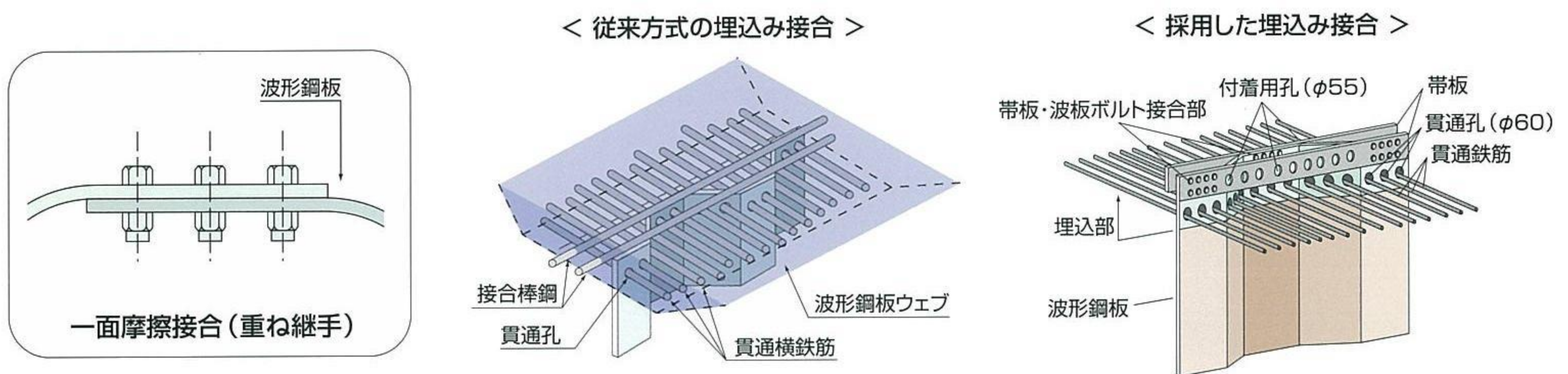
2 波形鋼板とコンクリート床版との接合

一般に波形鋼板とコンクリートの接合には、波形鋼板をコンクリートに埋込まない方法と直接埋込む方法があります。黒部川橋梁では上記試験結果を踏まえ、直接埋込む方法を採用しました。過去の実績では、波形鋼板を直接埋込む接合の場合、孔をあけた波形鋼板に鉄筋を貫通させ、その頂部に接合棒鋼（鉄筋）を溶接して埋込む方法が採られていました。本橋梁では、接合棒鋼の代わりに帯板と呼ばれる平鋼板を使用し、波形鋼板とボルトで接合する方法が採られています。

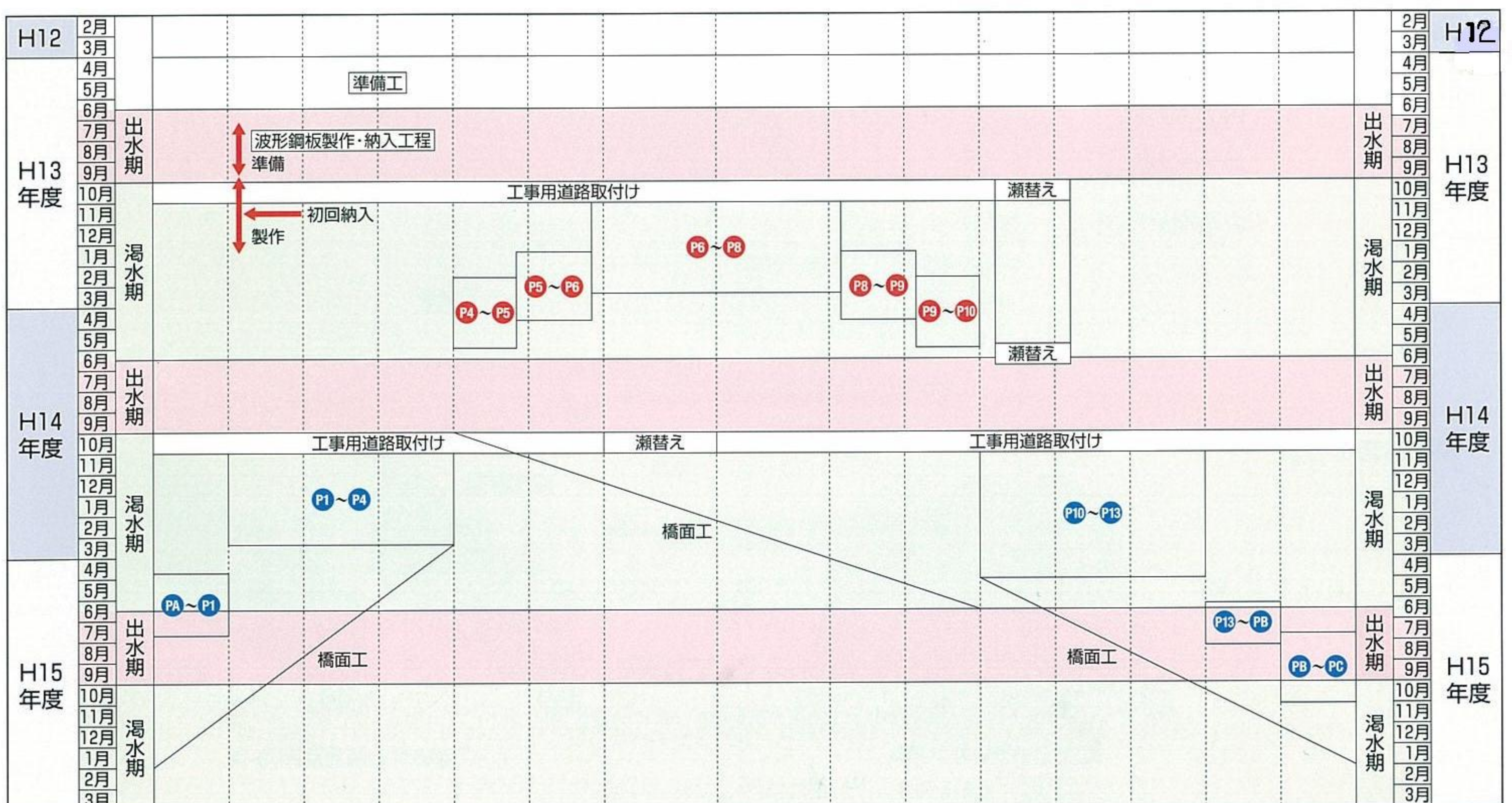
3 波形鋼板に高耐候性鋼板を使用しています。

近年、橋梁を中心とした鋼構造物のミニマムメンテナンス化が注目されており、これに対応する鋼材として耐候性鋼の無塗装利用が推進されてきました。しかしながら、従来の耐候性鋼は、海岸に近い地域等、飛来塩分の多い地域などでの無塗装の適用は制限されていました。高耐候性鋼は、従来の耐候性鋼が無塗装で使用できない海岸地域でも使用可能です。

4 波形鋼板どうしの接合に高耐候性鋼摩擦接合用高力ボルトによる一面摩擦接合を採用しています



工事工程



波形鋼板ウェブを用いた鉄道橋の設計

北陸新幹線は、国民経済の発展及び国民生活領域の拡大並びに地域の振興を図るため、「全国新幹線鉄道整備法」に基づき建設される新幹線鉄道で、長野市付近、富山市付近、小浜市付近を経由して東京と大阪を結ぶ工事延長600kmの路線です。

黒部川橋梁は北陸新幹線の長野市～富山市間に施工中の橋梁であり、橋長761mの15径間からなる鉄道橋です。そのうち、波形鋼板ウェブを採用する区間はP4～P10間の6径間連続箱桁部であり、内外併用のケーブルを使用しています。

波形鋼板ウェブPC橋の特徴

波形ウェブPC橋とは、プレストレストコンクリート（PC）橋のウェブを波形鋼板に置き換えたコンクリートと鋼の複合構造で、1980年代にフランスで開発された合理的な構造形式です。この波形ウェブPC橋には、以下の特徴があります。

●主桁自重の軽減

主桁自重の10%～30%を占めるウェブに軽量の波形鋼板を用いるため、主桁自重を軽減でき、スパンの長大化・施工の省力化が可能となります。また、下部構造をよりスレンダーにすることが可能となります。

●高いせん断座屈耐力

鋼板を波形にすることにより、高いせん断座屈耐力が得られるため、補剛材（スティフナー）を必要としません。

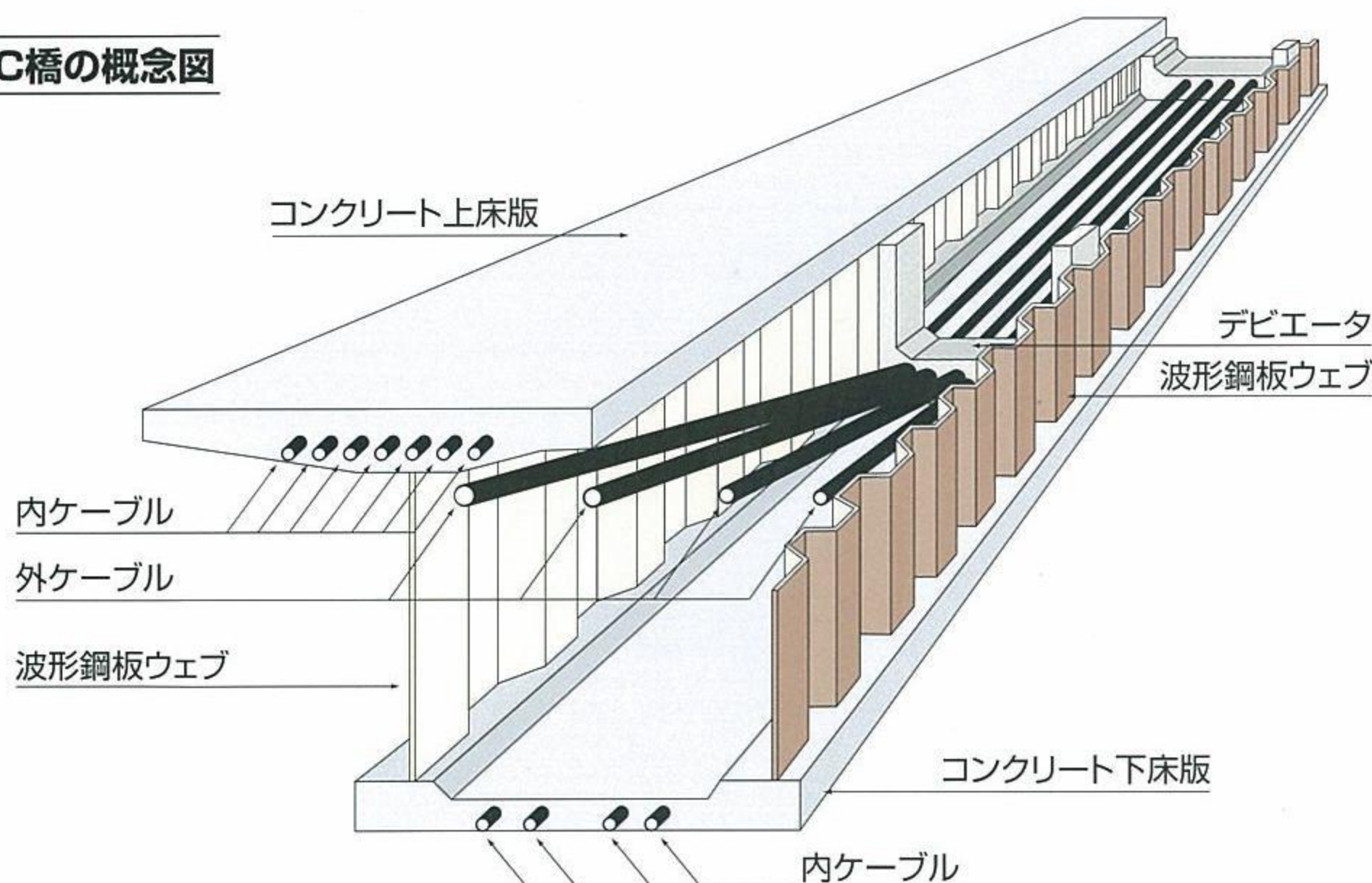
●優れたアコーディオン効果

軸力に抵抗しない波形鋼板のアコーディオン効果により、コンクリート床版のみに効率よくプレストレスを導入できます。

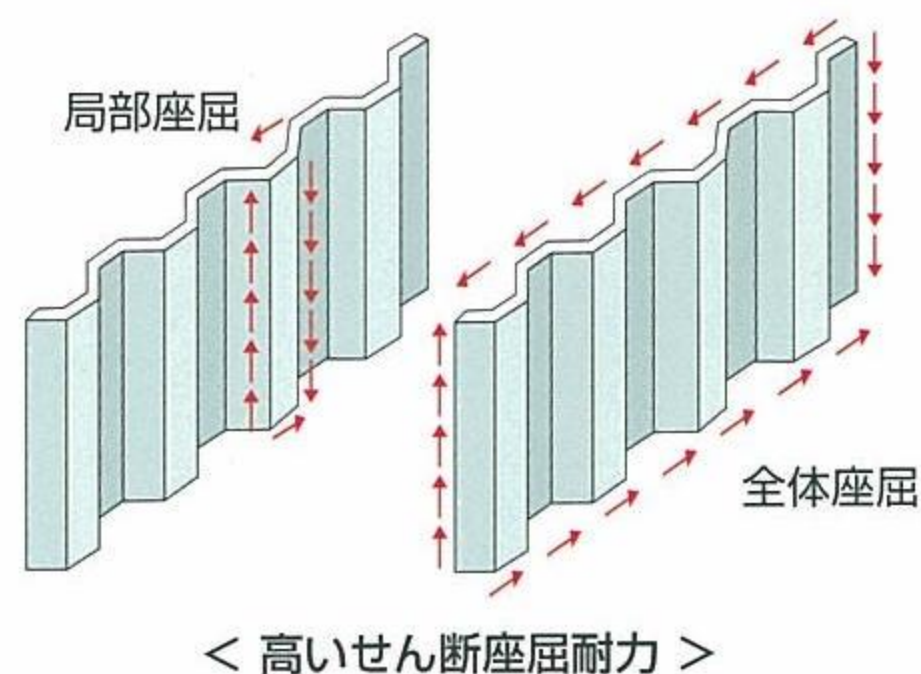
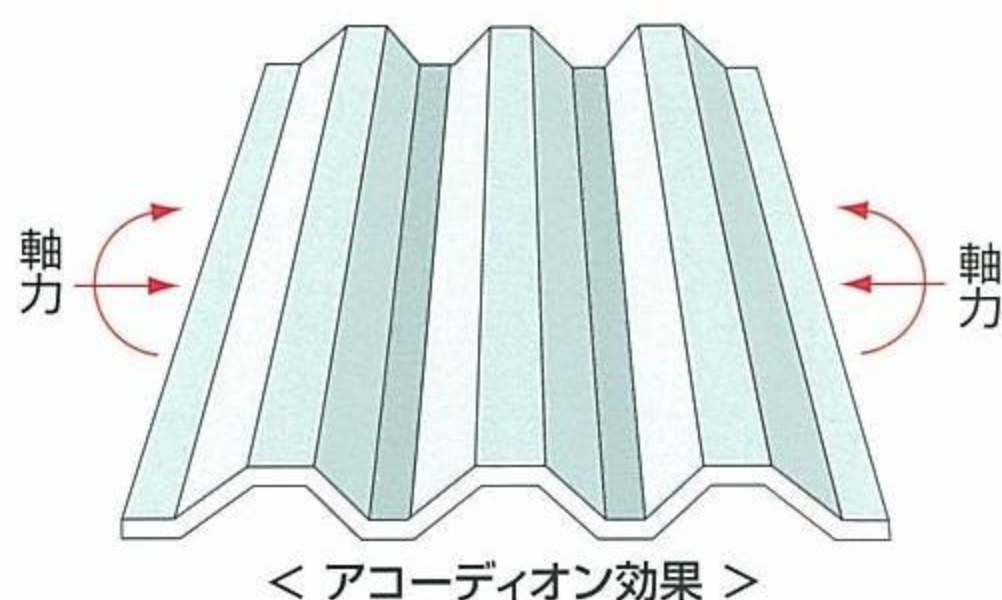
●施工の合理化・工期短縮・コストの低減

コンクリートウェブが不要になるため、施工の合理化、工期短縮およびコストの低減が可能となります。

波形鋼板ウェブPC橋の概念図



波形鋼板の性質



名水の里 黒部

雪の3000メートル峰に生まれた水は、天然の濾過層となって
清冽で優しい水を湧き上がらせ、人々の心をうるおし続けています。
また北アルプスの雄大なパノラマは一度見たら忘れられなくなることでしょう。



施 主



日本鉄道建設公団 北陸新幹線第二建設局

〒930-0856 富山市牛島新町5番5号
TEL (076) 433-8953 FAX (076) 433-8950

施 工 者

北陸新幹線 黒部川B上部工他工事 オリエンタル・ドーピー・興和特定建設工事共同企業体

〒938-0801 富山県黒部市荻生4183-1
TEL (0765) 54-5815 FAX (0765) 56-7255



オリエンタル建設株式会社

本 社 〒102-0093 東京都千代田区平河町2-1-1
TEL.03(3261)1174 FAX.03(3234)1949



ドーピー建設工業株式会社

本 社 〒170-0004 東京都豊島区北大塚1-16-6(大塚ビル)
TEL.(03)3918-6171 FAX.(03)-3915-8474



興和コンクリート株式会社

本 社 〒102-0083 東京都千代田区麹町4-2第二麹町ビル6F
TEL.03(3230)1951 FAX.03(3230)2418