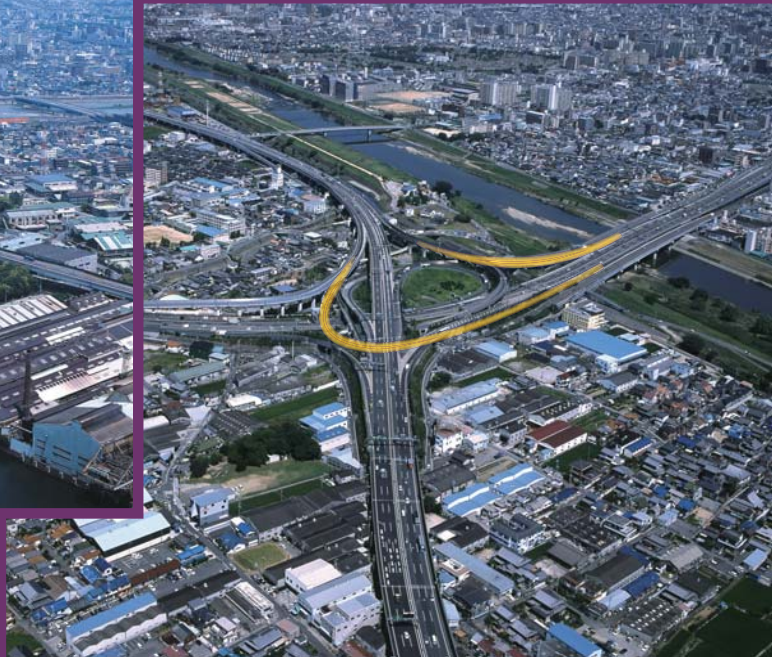


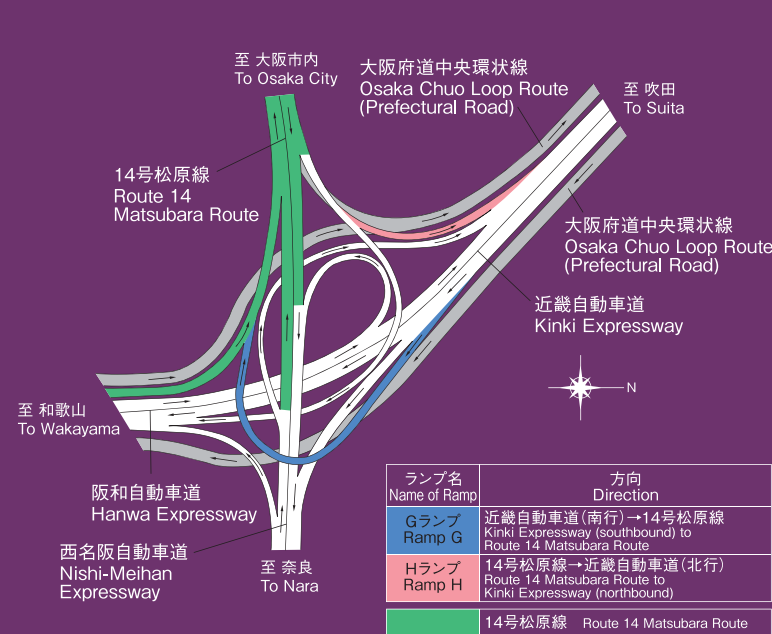
ジャンクション Junctions



三宝ジャンクション Sambo Junction



松原ジャンクション Matsubara Junction



凡例 Legend 〇 ジャンクション位置 Location of junction

大阪都市再生環状道路の実現と 周辺地域の渋滞緩和・環境改善を図ります。

The Osaka Urban Renaissance Loop Route:
Relieving traffic congestion and improving the local environment

三宝ジャンクションは、阪神高速4号湾岸線と大和川線を連結するために新設されるジャンクションで、既設の三宝ランプを撤去し、新たに接合位置を変えて新設します。完成後は、大和川線と阪神高速4号湾岸線の南北方向で乗り継ぎが可能となり、各方面への相互アクセスの向上を実現します。

松原ジャンクションでは、現在未整備である北西渡り線を整備します。これにより、阪神高速14号松原線と近畿自動車道の乗り継ぎ交通の時間短縮および乗り継ぎによる周辺街路への負荷解消を図ります。

既設構造物の改築 Renovation of existing structures

利用者の安全性・快適性をめざした構造選択

Selecting structures that enhance the safety and comfort of the traveling public

今回整備する三宝ジャンクションおよび松原ジャンクションは、供用中の阪神高速4号湾岸線や近畿自動車道の既設橋梁との接続が生じます。その既設橋梁と新設ジャンクションとの接続部は、安全で快適な走行を実現するため、分離構造による縦目地を設けず、既設床版と新設床版を接合させます。

Sanbo Junction and Matsubara Junction are part of a project to develop a connection between the existing Hanshin Expressway Route 4 Wangan Route and an existing bridge on the Kinki Expressway.In order to ensure the safety and comfort of travelers, the existing and new floor slabs will be interconnected without a longitudinal joint through the use of a separation structure for the connection area between the existing bridge and new junction.

防食対策 Corrosion resistance measures

金属溶射による防食処理、防錆処理ボルトの使用

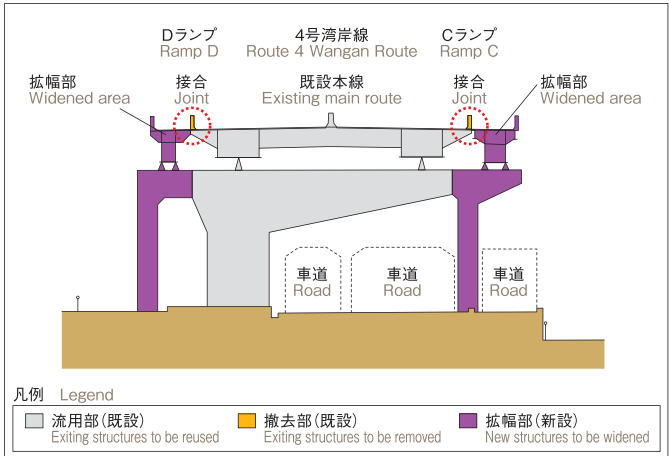
Retarding rust with the metal thermal spraying process and the use of corrosion-resistant bolts

重交通道路の上空を跨ぐ橋梁について、塗装用の足場設置が困難で、その交差道路の規制難易度が高い場合は、桁外面に金属溶射による防食を適用します。溶射材料は、交差道路からの凍結防止剤の巻き上げによる塩分付着量が多くなることも考えられることから、塩分に対する防食性に優れたAl-Mg合金溶射を採用します。また、実橋において添接部ボルトからの錆発生による腐食が多いことを踏まえ、架設時の発錆を防ぐことを目的に防錆処理ボルトを使用し防食性を向上させます。

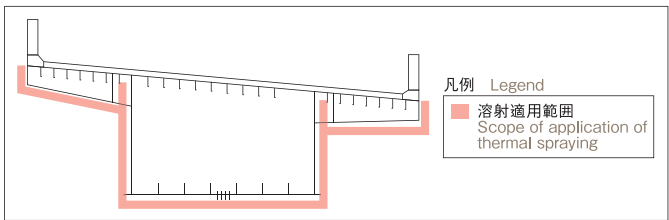
Erecting scaffolding for painting a bridge that straddles heavy road traffic is difficult; moreover, when traffic restrictions at a crossroads increase the difficulty further, corrosion protection should be applied to the outside of the girders by means of metal thermal spray.This thermal spray comprises an Al-Mg alloy that offers excellent protection against salt corrosion, as the potential exists for a considerable amount of salt deposition resulting from road salt applied to the road surface during freezing weather at the crossroads.In addition, experience shows that much corrosion is triggered by rusting of the bolts used to erect the actual bridge. Therefore, corrosion resistance is improved with the using of galvanized bolts in order to prevent rusting during erection.

Sanbo Junction will function as a new interchange linking the Hanshin Expressway Route 4 Wangan Route to the Yamatogawa Route. It will be created by changing the location of the connection point and removing the existing Sanbo Ramp. When completed, it will provide a connection between the northbound and southbound sections of the Yamatogawa Route and the Hanshin Expressway Route 4 Wangan Route. This will provide improved access in each direction.

Matsubara Junction will provide a northbound and westbound connection that is currently lacking. This initiative aims to eliminate the impact on surrounding streets caused by the connection while reducing the transit connection time between the Hanshin Expressway Route 14 Matsubara Route and the Kinki Expressway.



三宝ジャンクション改築図 Illustration of renovated Sanbo Junction



溶射適用範囲(松原ジャンクション)

Scope of application of thermal spraying (Matsubara Junction)



普通ボルトと防錆ボルトの比較
有機ジンクリッチペイントを施したボルトにはサビ等の発生がみられない。

Comparison of corrosion-proof bolts and ordinary bolts
Bolts coated with an organic zinc-rich primer impede the formation of rust and other corrosion.

三宝ジャンクション Sambo Junction

構造 Structure

▶ 景観に配慮した設計 Designed to present a pleasing appearance

「水辺や緑豊かな周辺環境に調和したデザイン」をコンセプトに
Pursuing good design in harmony with nearby fields and waterways

橋梁の上部構造は、存在感・人工感を和らげて樹木や緑に馴染むように薄く見せるため、鋼橋とコンクリート橋の共通部材である壁高欄を相対的に目立たせ、他の部材が目立たないようにしています。各橋の掛け違い部は主桁断面形状を統一、また桁を同色系にすることで、統一感・連続感のある意匠としています。

下部構造は、樹木の幹を意識して細くシンプルに見せるよう表面処理を行い、橋脚形状は曲線で人工感を和らげています。

The members common to the steel and concrete bridges (bridge railing walls) have been designed to stand out while the other bridge members have been designed to recede in appearance. This softens the artificial appearance of the superstructure of the bridges to ensure harmony with the nearby trees and fields. The main girders of both the steel bridge and concrete bridge have been given same cross-sectional shape to ensure the members are not readily visible. In addition, the same color is used for the girders to present a uniform appearance and maintain continuity.

The substructure is undergoing a surface treatment to give the piers the thin and simple appearance of trees. In addition, the bridge piers are curved to reduce the artificiality of their appearance.



三宝ランプからの景観
Proposed design: Scenic perspective from of Sambo Junction

▶ 液状化対策 Liquefaction countermeasures

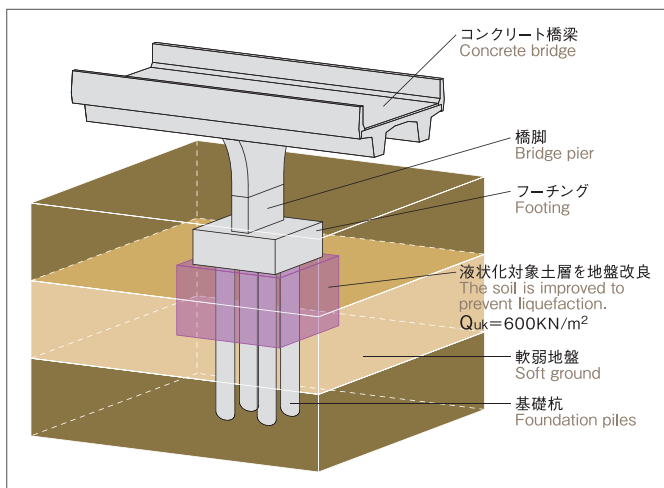
杭廻りを改良体で拘束して抵抗力を強化 Piles are bound with improved soil for strengthened resistance

コンクリート橋梁部は、フーチング下部の液状化対象土層を地盤改良(設計基準強度=600kN/m²、改良率30%)し、地震時の液状化を局部的に防止します。これにより杭頭に発生する変位と断面力が減少し経済的な杭基礎構造にしています。

地盤改良工法は、機械攪拌工法を採用します。施工機械の先端に、鉛直方向に回転する大径攪拌翼を装着して固化材スラリーを吐出しながら貫入・引き上げを行い、原位置土と攪拌・混合して改良体を造成します。

Under each footing of the concrete bridge, the soft soil is being improved (design reference strength: 600 kN/m², improvement rate: 30%) to prevent local ground liquefaction in the event of an earthquake. This improvement reduces the displacement and sectional force at the pile top and allows for economical construction of pile foundations.

The mechanical stirring method is being adopted for soil improvement. A large stirring blade capable of vertical rotation is attached to the front of the construction machine. While discharging the solidification material (slurry), the blade is repeatedly inserted and pulled out of the soil to intermix the solidification material and improve the soil.



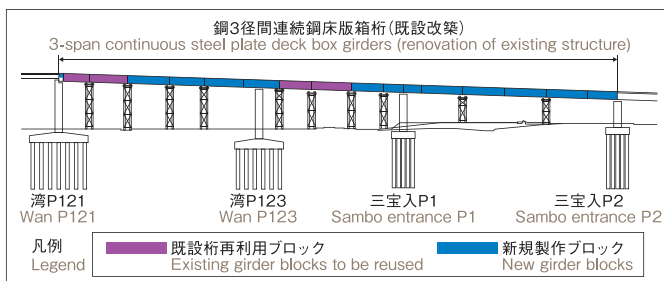
構造イメージ Structural detail

▶ 既設ランプの桁ブロックを再利用 Repurposing of girder blocks of existing ramps

既設耐候性桁の利用 Existing weatherproof girders are repurposed

既設三宝ランプの鋼橋については、耐候性鋼材を用いた鋼3径間連続鋼床版箱桁橋も含めて、三宝ジャンクションの道路計画から流用可能な桁ブロック(オン・オフランプ合わせて6桁ブロック)を再利用しています。

In the road plan for Sambo Junction, reusable girder blocks (six blocks in total for the on ramp and off ramp) from the existing Sambo Rump steel bridge is being repurposed in the 3-span continuous steel plate deck box girders using weatherproof steel for the Sambo Ramps.



Aランプ縦断面図 Longitudinal section of Ramp A

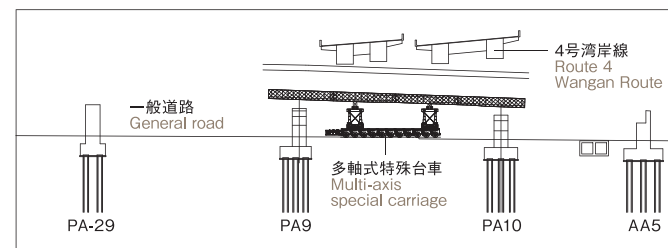
施工 Construction

▶ 多軸式特殊台車での架設 Installation with multi-axis special carriages

上空制限のある場所での大ブロック架設
Installing large blocks in a height-restricted area

阪神高速4号湾岸線の下を通過する鋼桁(A・Bランプ)については、クレーンを用いた架設ができないため、多軸式特殊台車による大ブロック架設を行います。

The steel girders (for Ramps A and B) that cross beneath the Hanshin Expressway Route 4 Wangan Route cannot be installed with a crane because of the restricted height. For this reason, multi-axis special carriages are being used for installation of large blocks.



架設概要図 Installation



施工状況(例) Example of construction process

▶ 桁の一括架設 Batch installation of girders

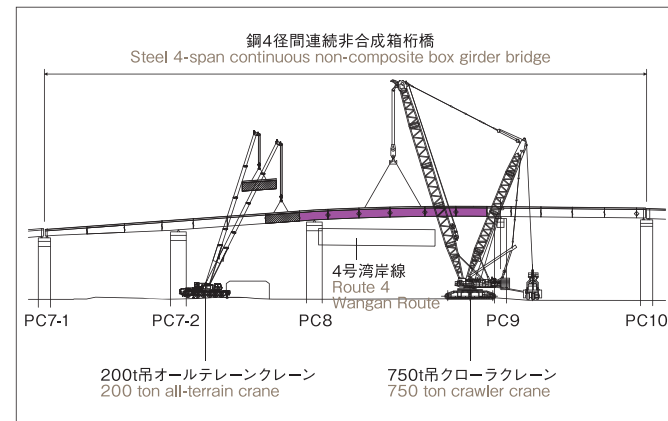
4号湾岸線を跨ぐ桁を一括架設で施工
Batch installation of girders spanning the Route 4 Wangan Route

大和川線から阪神高速4号湾岸線南行に連絡するCランプは、阪神高速4号湾岸線の上空を跨ぐため、4号湾岸線の通行止めを行い大ブロック一括架設を行います。

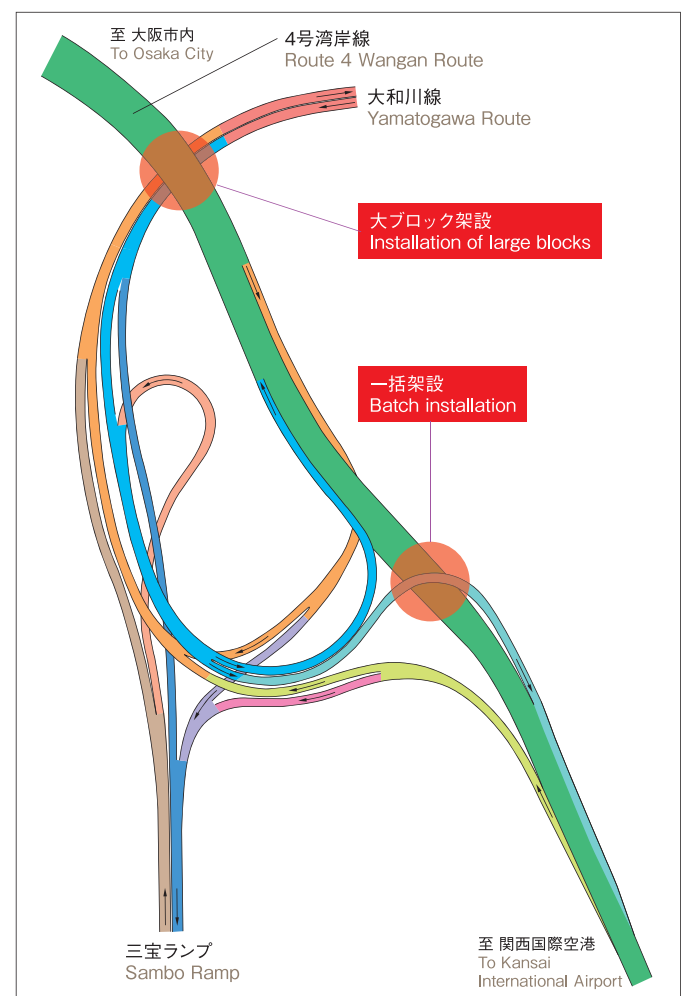
一括架設するランプ桁は曲率が大きく桁の重心が外側に偏心するため、中間支点上の主桁には橋脚からアンカーで反力を取り、桁が外側に転倒するのを防ぎます。

Ramp C connects the Yamatogawa Route to the Hanshin Expressway Route 4 Wangan Route (southbound) and straddles the Hanshin Expressway Route 4 Wangan Route. For this reason, it is necessary to temporarily close the highway for batch installation of the large blocks.

The ramp girders subject to batch installation are highly curved, which shifts the center of gravity to the outside. For this reason, an anchor is adopted for each main girder pier at the middle support point to provide reaction force. In this way, the girders are prevented from falling toward the outside.



桁の一括架設側面図 Side view of batch girder installation site



大ブロック架設・一括架設位置図
Location of large block installation site and batch installation site

松原ジャンクション Matsubara Junction

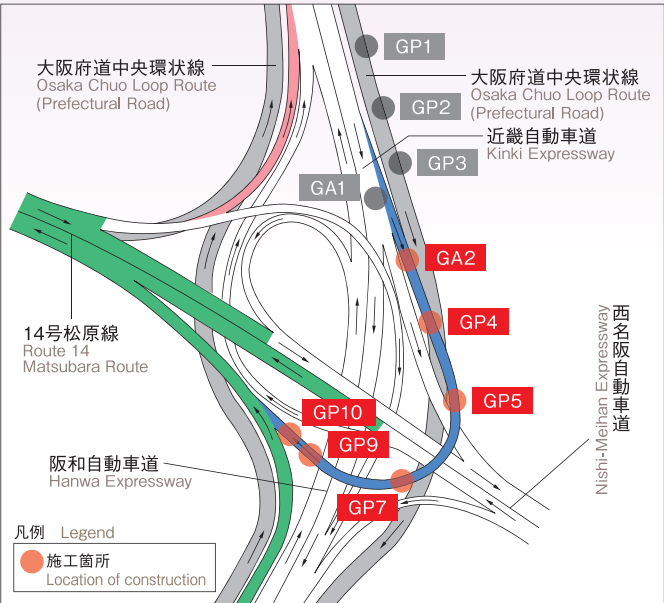
構造 Structure

5径間連続曲線鋼床版箱桁橋 5-span curved continuous steel plate deck box girder bridge

密集する既設構造物との近接施工
Construction close to many existing structures

Gランプは、近畿自動車道南行きから、Aランプを介して分流し、阪神高速14号松原線に合流する渡り線で、既設構造物が密集するなかで建設します。そのため、支間割の検討では、既設自動車道の流入ランプ・ノーズ付近の見通しを確保するように、橋脚を配置しました。その結果、最大支間長が87m程度、曲線半径がR=55mの連続曲線桁となったため、架設方法等を踏まえ、上部工形式は5径間連続鋼床版箱桁橋を採用しました。GP5橋脚は、西名阪自動車道Aランプとの建築限界を確保するため、上下部剛結構造を採用しています。また、これを踏まえて耐震性や経済性の観点から最適な支持形式を検討した結果、GP5、GP7、GP9を全て剛結構造としました。

Ramp G will be an off-ramp of the Kinki Expressway (southbound) that merges with the Hanshin Expressway Route 14 Matsubara Route via Ramp A. Ramp G will also be in the midst of many existing structures. Therefore, we carefully determined the span and arranged the bridge piers to ensure visibility around the entrance ramp nose of the existing expressway. As a result, we have decided to use the curved continuous girder with a maximum span of 87 m and a curve radius of 55 m. For the superstructure, we have adopted the 5-span continuous steel plate deck box girder bridge in consideration of the construction method. For Pier GP5, we have adopted the superstructure-substructure rigid frame method in order to accommodate the adjacent Nishi-Meihan Expressway Ramp A. In addition, we have examined the optimum support method from the viewpoint of seismic resistance and economy. As a result, we have adopted the rigid frame method for Piers GP5, GP7 and GP9 as well.



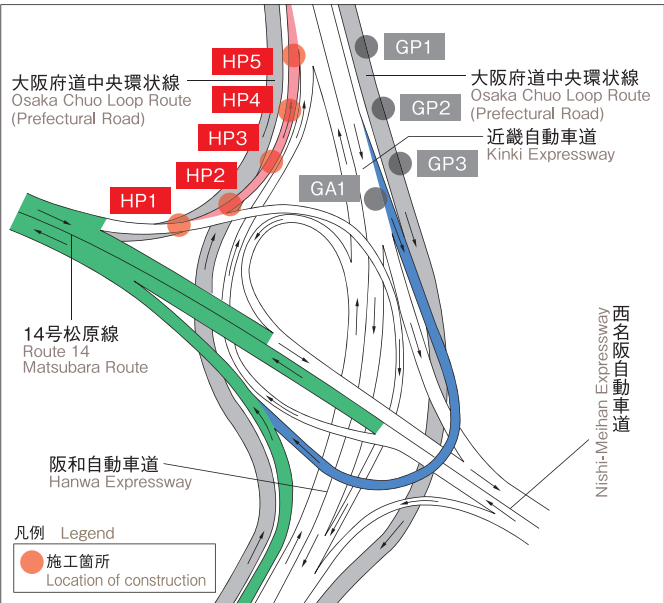
Gランプ橋位置図 Bridge locations at Ramp G

4径間連続曲線合成桁橋 4-span curved continuous composite girder bridge

曲線半径の小さな橋梁への適用
Application to a bridge with tight curves

Hランプは、阪神高速14号松原線からFランプを介して分流し、Cランプを介して近畿自動車道北行きに合流する渡り線です。Hランプの建設に先立っては、大阪府道中央環状線を西側に移設する工事が必要で、この完了後、新たに生まれる空間に構築します。Hランプの単独橋梁部は、最大支間長が45m程度、また、曲線半径がR=90mの4径間連続曲線桁です。このうち、HP2橋脚は、交差する大阪府道中央環状線との建築限界を確保するため、上下部剛結構造を採用しています。このため、上部工の形式は、実挙動に即した設計となる連続合成桁を採用し、負曲げモーメントが生じる中間支点上においては、ひび割れが発生しないよう留意して、設計を行っています。

Ramp H (accessed via Ramp F) will be an off-ramp of the Hanshin Expressway Route 14 Matsubara Route that merges with the Kinki Expressway (northbound) via Ramp C. Before constructing Ramp H, it is necessary to relocate the Osaka Chuo Loop Route (Prefectural Road) westward to allow for construction of Ramp H at the location. For each single bridge of Ramp H, the maximum span is approximately 45 m. We have therefore adopted 4-span curved continuous girders with a curve radius of 90 m for Ramp H. For Pier HP2, we have adopted the superstructure-substructure rigid frame method to accommodate the Osaka Chuo Loop Route (Prefectural Road) that crosses just below Pier HP2. For this reason, we have adopted continuous composite girders for the superstructure, which are optimal for the conditions. For the middle support point where a negative bending moment will be generated, we have carefully designed the structure so that no cracks will occur.



Hランプ橋位置図 Bridge locations at Ramp H

施工 Construction

近接施工 Construction close to existing structures

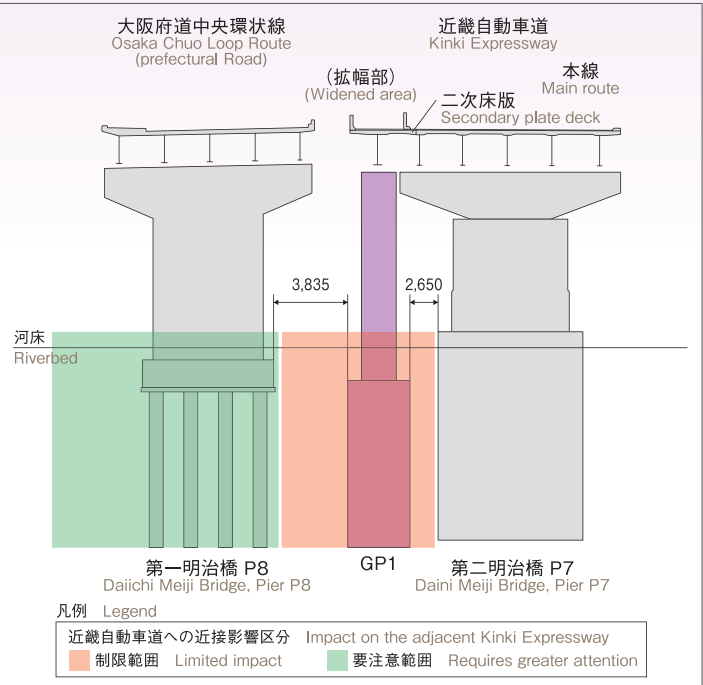
近接する既設橋脚に対しての影響を検討
Determining impact on adjacent existing bridge piers

近畿自動車道及び大阪府道中央環状線と近接するGP1～3橋脚は、近接影響区分「制限範囲」に入ることから、2次元FEM解析を用いて施工に伴う変位を推定し、いずれも遮断鋼矢板による変位対策がない場合でも変位が許容値内に収まることを確認しました。

また施工中は、桁防護によって注意喚起をするともに、近接する構造物にレーザー光によるバリアを設定し、そのバリア内に施工機材等が抵触すると警告音を発生させることにより、近接する構造物に抵触することがないように施工を行っています。また鉛直変位・水平変位・傾斜について定期観測を行い、施工による変位量が許容値内に収まっていることを常時確認しています。

Because Piers GP1 through GP3 is being constructed near the Kinki Expressway and the Osaka Chuo Loop Route (Prefectural Road), construction of these piers could have limited impact on these expressways as shown in the illustration at right. In light of this, we calculated the possible displacement from the results of two-dimensional FEM analysis. Consequently, we have confirmed that the displacement will not exceed the tolerable upper limit even if steel sheet piles are not used as a means of preventing displacement.

During the construction, laser lights are used to establish a barrier around adjacent structures and girder protection is provided as a reminder. An alarm is issued whenever construction equipment or the like contacts the barrier. Construction is planned so that no contact with adjacent structures occurs. We periodically monitor vertical and horizontal displacement as well as inclination to confirm that displacement due to construction does not exceed the tolerable upper limit.



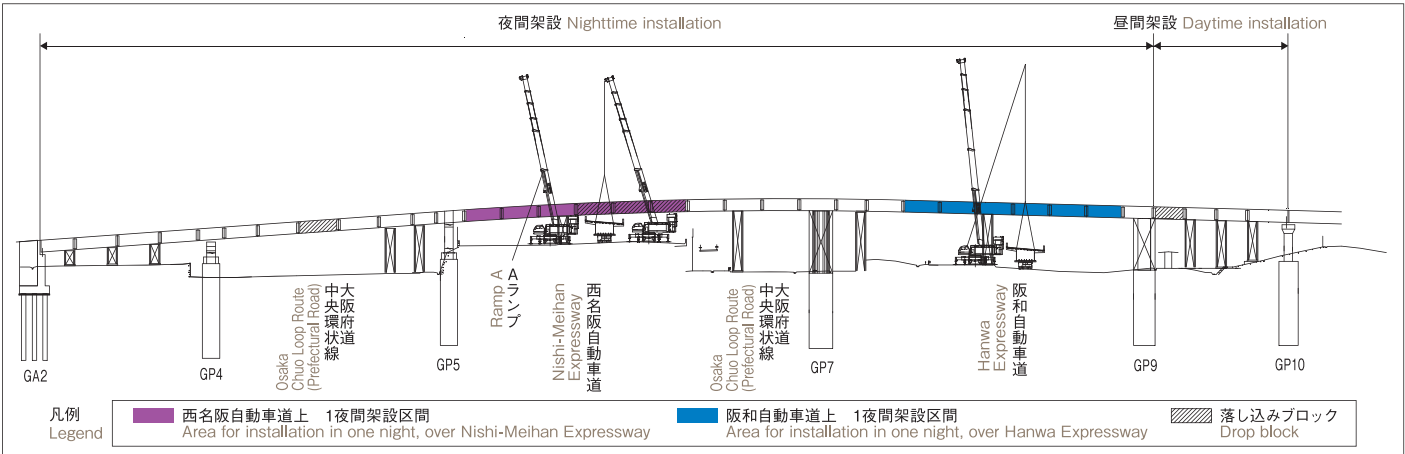
Gランプ拡幅部断面図 Cross-sectional view of widened area at Ramp G

桁の一括架設 Batch installation of girders

西名阪道・阪和道の交通規制を低減
Minimizing the impact on traffic on the Nishi-Meihan Expressway and the Hanwa Expressway

近畿自動車道から阪神高速14号松原線に連絡するGランプは、極めて交通量の多い西名阪自動車道と阪和自動車道の上空を跨いで建設されます。そのため、鋼桁架設工事のための通行止めによる交通影響を最小限に抑えるために、GP5～GP7間の大ブロック（西名阪自動車道上空）を1夜間で、GP7～GP9間の大ブロック（阪和自動車道上空）を1夜間で、それぞれ一括架設を行います。

Ramp G connects the Kinki Expressway to the Hanshin Expressway Route 14 Matsubara Route, and straddles the Nishi-Meihan Expressway and the Hanwa Expressway. In constructing Ramp G, therefore, it will be necessary to close the Nishi-Meihan Expressway and the Hanwa Expressway, which always carry heavy traffic. To minimize the impact of road closures caused by steel girder erection work, we have decided to install the large blocks between GP5 and GP7 (over the Nishi-Meihan Expressway) in one night and to install the large blocks between GP7 and GP9 (over the Hanwa Expressway) in one night.



松原ジャンクションGランプ架設 側面図 Side view of construction site for Ramp G at Matsubara Junction