

新東名高速道路 愛知県区間の概要

— 浜松いなさ JCT ~ 豊田東 JCT —

早川 慎治*1・宮部 光貴*2

新東名高速道路 浜松いなさ JCT ~ 豊田東 JCT 間（愛知県区間）は、第二東海自動車道（東京～名古屋）の一部であり、平成 5 年に日本道路公団が施行命令を受けて以降、道路公団民営化を挟み、現在は中日本高速道路(株)で平成 27 年度末の完成を目指して建設を進めている。愛知県区間が完成することで、並行する東名高速道路の渋滞の緩和などの効果が期待されている。本稿では、愛知県区間を含めた新東名高速道路の概要、愛知県区間の橋梁全体及び PC 橋梁の概要を紹介し、また、区間全体として取り組んだ建設技術に関すること、および維持管理面への配慮などについて紹介する。

キーワード：新東名高速道路、路線計画、橋梁計画、構造設計、維持管理

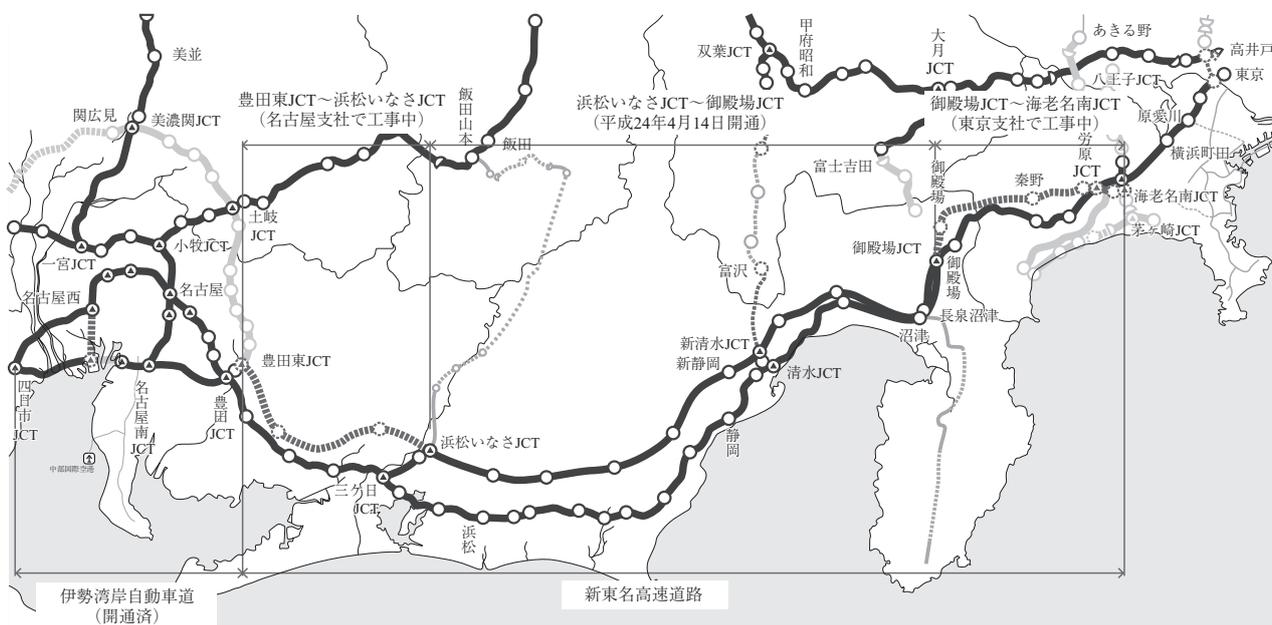


図 - 1 新東名高速道路の概要

1. 新東名高速道路の概要

新東名高速道路は、神奈川県海老名市～愛知県豊田市までの 253 km の高速自動車国道である。

新東名高速道路は、国土開発幹線自動車道建設法で予定路線として定められている第二東海自動車道（東京都～名古屋市 330 km）の一部を成している。第二東海自動車道のうち整備計画で定められている区間は、神奈川県海老名市から愛知県東海市までで、このうち、愛知県豊田市（豊田東 JCT）から東海市（東海 1C）間は伊勢湾岸自動車道として平成 17 年 3 月に全線開通している。

また、御殿場 JCT ~ 三ヶ日 JCT 間（静岡県区間）約 162 km は平成 24 年 4 月に開通し、海老名南 JCT（仮称）～御殿場 JCT 間（神奈川県区間）約 54 km、および浜松いなさ JCT ~ 豊田東 JCT 間（以下、愛知県区間）約 55 km 合計約 109 km が中日本高速道路(株)（以下、NEXCO 中日本）により建設中である（図 - 1）。



*1 Shinji HAYAKAWA

中日本高速道路(株)
名古屋支社 建設事業部
計画設計チームリーダー



*2 Mitsutaka MIYABE

中日本高速道路(株)
名古屋支社 建設事業部
計画設計チームサブリーダー

2. 浜松いなさ JCT～豊田東 JCT 間の概要

2.1 事業経緯

愛知県区間は、東名高速道路よりも3～10 km 程度内陸側に位置し、豊田市、岡崎市、豊川市、新城市を通過している。連絡等施設は、岡崎市内に岡崎東インターチェンジ、岡崎サービスエリア、新城市内に新城インターチェンジ、長篠設楽原パーキングエリアを配置している。

平成5年に日本道路公団に施行命令が出されて以降、日本道路公団民営化を挟み、引き続きNEXCO中日本名古屋支社で建設を進めている。平成18年に結ばれた(独)日本高速道路保有・債務返済機構との協定では、愛知県区間の完成時期は平成26年度末としていたが、平成25年度に発生した3つの事象により、完成時期を1年遅らせ平成27年度末に変更した。工程に影響を与えた具体的な内容とは、①複数の切土のり面で地すべりの兆候や大規模な崩落が発生、②自然由来の黄鉄鉱・重金属を含んだ土砂が推定を上回り大量に発生、③一部の橋梁基礎に沈下が発生である。

建設事業に関する経緯については表-1に示すとおりである。

表-1 事業の経緯

平成1年2月27日	基本計画決定(横浜～東海間)
平成3年12月3日	整備計画決定(長泉～東海間)
平成5年11月19日	旧JHへの施行命令(長泉～東海間)
平成18年2月10日	会社が新設改築を行う高速道路の指定
平成18年3月31日	高速道路機構との協定締結
平成26年7月23日	開通時期の見直し記者発表
平成26年8月8日	高速道路機構との協定変更(開通時期等)

2.2 道路規格・道路構造

車線数は整備計画で定められており、完成時6車線であるが暫定として4車線で整備している。道路規格は、完成時は第1種第1級であるが、高速道路機構との協定により暫定施工として横断構成に第1種第2級を採用し、最小曲線半径は約3000 m、最急縦断勾配は2%とした。

愛知県区間の本線55 kmの道路構造は、土工27 km、トンネル16 km、橋梁12 kmであり、トンネルと橋梁を加えた構造物比率は約51%と高い。

2.3 開通による効果

愛知県区間に並行する東名高速道路 豊田 JCT～音羽蒲郡 IC 間上下線では、交通量の増加のため朝夕の混雑時を中心とした慢性的な渋滞が発生していた(約1500回/年)。暫定的・即時的な対応として、関係機関と調整し東名高速道路の暫定的な3車線運用を行っているが、これでも渋滞が残っている(約800回/年)(写真-1)。新東名高速道路は、このような東名高速道路の渋滞緩和への抜本的対策、来るべき南海トラフを震源とする大地震に対して、東名高速道路とダブルネットワークとすることでリダンダンシーが確保されるなどの効果が期待されている。



写真-1 東名高速道路の渋滞状況(2013年8月)

3. 浜松いなさ JCT～豊田東 JCT 間の橋梁について

3.1 橋梁の概要

愛知県区間の本線の橋梁延長を上下線別で集計し直すと約21 kmとなり、これにランプ橋・オーバブリッジ約1 kmを加えた約22 km74 橋(上下線別数)が、この区間での全橋梁延長・橋梁数となる。なお、この区間以外に開通済みの伊勢湾岸自動車道 豊田東 IC～豊田東 JCT 間で橋梁拡幅工事を2橋約1 kmで施工している。なお、これらの橋梁のPC橋と鋼橋の延長比率は9:1で、PC橋約20 km、鋼橋約2 kmである。橋梁種別の内訳については表-2に示すとおりである。

表-2 当該区間の橋梁種別内訳(km)

	PC 橋	鋼橋	総計
豊田工事事務所(豊田市～岡崎市)	8.0	0.9	8.9
豊川工事事務所(豊川市～浜松市)	11.6	1.3	12.9
合計	19.6	2.2	21.8

3.2 鋼橋の概要

鋼橋はJCTや鉄道交差箇所などPC橋の架設が困難な箇所に採用しており全体の1割程度の延長を占めている。そのうち、鉸桁橋が約半数を占める。JR飯田線などを横架する単径間橋では耐震性、経済性、維持管理性などから鋼ポータルラーメン鋼桁橋を採用した。また、有海橋(以下の橋梁名は仮称である)では橋梁中央付近下に中央構造線による破砕帯が存在していたため、これを避けるべく、当初、鋼2径間連続鉸桁橋から、耐震性が高い、鋼3径間連続方杖ラーメン橋へ変更した(写真-2)。

先に述べたように新東名高速道路 愛知県区間の工事に合わせ、伊勢湾岸自動車道 豊田アローズブリッジ前後において暫定形で供用している渡刈高架橋、渡合高架橋(いずれも連続鉸桁橋)では、中央分離帯側の拡幅工事を実施した(写真-3)。



写真 - 2 有海橋



写真 - 3 渡刈高架橋の拡幅工事

3.3 PC 橋の概要

PC 橋は前述したように愛知県区間の 20 km (約 9 割) を占める。このうち、約 17 km が箱桁橋である。PC 橋を計画するにあたって、次の点に配慮した。

- ① オゾンクラックによるゴム支承の劣化を考慮し、剛構造をできるかぎり採用
- ② 張出し架設工法の採用にあたり、コンクリートの初期欠陥防止のため普通コンクリートに 50 N/mm² を使用
- ③ 黄鉄鉱が存在する区間では水素脆性を考慮し、高強度 PC 鋼材の使用を避け、橋脚が少なくなる支間割を検討

新東名高速道路が山間部を通過することから、ほとんどが張出し架設工法により工事を行っている (写真 - 4)。

豊田巴川橋 (下り線) では最大支間長が国内最大級の 164 m となっており、愛知県区間で最大支間長 120 m 以上の PC 箱桁橋が 17 橋となるなど、全体的に長スパンとなる橋梁が多くなっている (表 - 3)。

山間部を通過していることから橋脚高さも高くなっており、PC 橋、鋼橋を合せた各橋の最大橋脚高さの平均は約 34 m、最大橋脚高さは佐奈川橋 (下り線) の 89 m で、これは新東名高速道路 海老名南 JCT ~ 豊田東 JCT 間で最大の橋脚高さとなった。

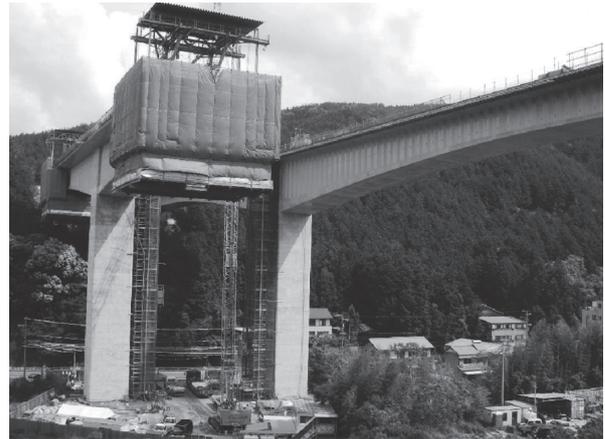


写真 - 4 張出し架設工法の状況 (生平橋)

表 - 3 PC 箱桁橋 最大支間長上位 5 橋

No.	橋梁名	最大支間長	形式	事務所
1	豊田巴川橋(下り線)	164.0 m	PC 5 径間連続波形鋼板ウェブ箱桁ラーメン橋	豊田
2	豊田巴川橋(上り線)	155.0 m	PC 6 径間連続波形鋼板ウェブ箱桁ラーメン橋	豊田
3	生平橋(上り線)	144.0 m	PC 3 径間連続波形鋼板ウェブ箱桁ラーメン橋	豊田
4	佐奈川橋(下り線)	142.0 m	PC 6 径間連続ラーメン箱桁橋	豊川
5	久田野川橋(上下線)	137.6 m	PC 3 径間連続波形鋼板ウェブ箱桁ラーメン橋	豊川

3.4 橋梁工事発注における取組み

愛知県区間の橋梁関係の工事発注は、平成 18 年度ごろから随時行ってきた。このころ、公共工事入札では極端な低価格で落札者が決定する事が増加し、品質確保や安全管理等で支障が出る事が懸念されていた。

平成 17 年度からは価格以外の技術的な要素を取り込んだ総合評価落札方式にも取り組んでいたが、低入札による落札者決定が続いたため、さらなる工事の質の向上を図ることを目的に「標準案を示さない設計・施工一括発注方式 (以下、デザインビルド方式)」を試行的に導入した。

デザインビルド方式が望ましい工事として以下の内容を満たしている箇所を選定した。

- ① 施工方法が複数あり、その方法によって設計内容が大きく変わるなど、施工者が設計することが合理的と考えられる工事
- ② 技術的難易度が高い工事
- ③ 幅広く提案を求めることで、よりコスト削減が図れる工事

上記の点を考慮したうえで、平成 18 年度に「青木川橋工事」を上部構造・下部構造・基礎構造一体工事のデザインビルド方式として発注した。その後、内容を一部見直ししながら工事を選定し、最終的に 3 件 (表 - 4) を試行的にデザインビルド方式で発注し工事を行った。

デザインビルド方式の採用により、例えば、青木川橋工事では当社の契約制限価格に対し約 20 % の縮減・150 日間の工期の短縮が見られた。また、技術評価点の高い者が受注する確率が高まり品質確保等に寄与するなどの効果や、施工方法の自由度が増し、新技術・新工法を提案しや

表 - 4 デザインビルド方式を採用した工事

No.	工事名	橋長	受注者	事務所
1	青木川橋工事	740.0 m	大成建設(株)・オリエンタル白石(株)	豊田
2	佐奈川橋工事	699.0 m(下)	鹿島建設(株)	豊川
3	郡界川橋工事	622.0 m	三井住友建設(株)	豊田

すく、受注者の保有する技術や資材が有効に使用できるなどの効果もある。その一方で、画期的な提案がない、限定的な会社からの提案となる、事業者側の技術力、契約変更手続きなどについて課題が指摘されている。

3.5 景観への取組み

愛知県区間では、個別の橋梁ごとに周辺状況に応じて景観の検討を行っている。ここでは2つの事例を紹介する。

(1) 鋼桁の塗色

事例として桜井寺橋における鋼桁色彩の検討フローを図-2に示す。

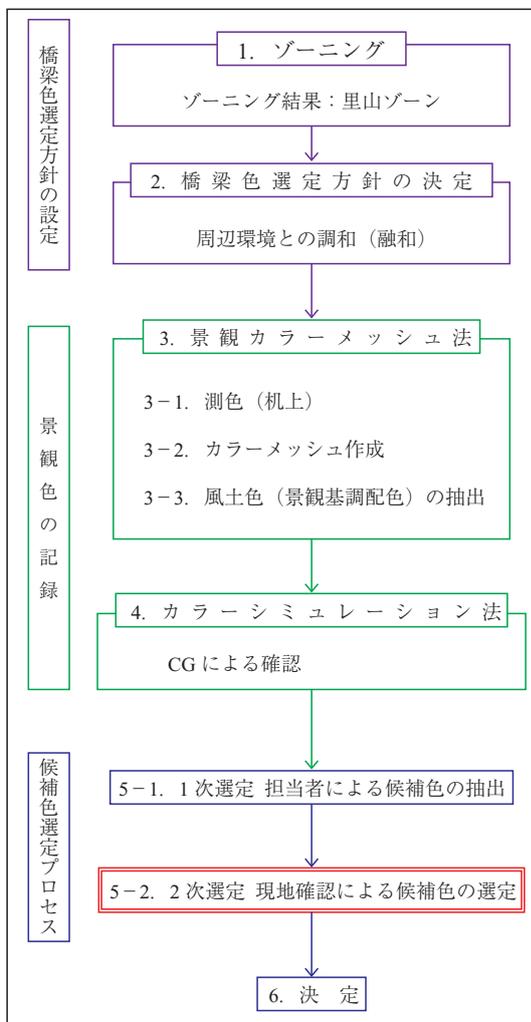


図 - 2 桜井寺橋での鋼桁色彩決定の流れ

この区間では、景観整備コンセプトを「三河の里山に育まれた歴史的な地域景観と調和を図る」とし、橋梁色選定方針を「周辺環境との調和（融和）」とした。具体的には現

地撮影写真から景観カラーメッシュ法により候補色を決定し、CGによるカラーシミュレーションで確認したのち、写真-5に示すように景観に関する有識者を交えた現地確認を行い塗色を決定した。採用した塗色については、濃緑色とし地域景観と調和をはかった。



写真 - 5 塗色の現地での検証

(2) 豊川橋の波形鋼板塗色について

愛知県区間のPC箱桁橋の波形鋼板の塗色は、原則コンクリート色を採用している。しかし、豊川橋は長篠・設楽原の合戦場に近く、長篠城址からもその姿を望むことができるといふ周辺状況から、波形鋼板の塗色を以下のデザインコンセプトをもとに個別に検討し、長篠城の瓦をイメージさせる黒色系を採用した（写真-6）。①中世の戦いの地としての歴史を感じさせる色、②自然風景と調和して景観の質を高め美しく見せる色、③過去（歴史）・現在（景観）および未来（技術）を感じさせるデザイン。



写真 - 6 豊川橋

4. 採用された橋梁技術について

4.1 技術の概要

愛知県区間では、先行する伊勢湾岸自動車道や新東名高速道路静岡県区間で開発された技術・知見を地理的条件や規模に合わせて活用し、さらに高強度材料の使用など新技術への取組みを実施し、高耐久化の取組みとして鋼桁塗装に金属溶射・防錆被覆PC鋼材のピンホール試験の実施など、初期欠陥対策を実施している。

愛知県区間では、片側暫定2車線で整備する計画となっており、将来の片側完成3車線へ拡幅ができるように配慮した設計を実施している。また、今後建設の減少に伴い維持管理が主体的になることが予想され、点検しやすい施設の設置など将来維持管理への配慮の取組みを実施している。

詳細な内容は、各工事の個別の報告に頁を譲り、ここでは以下にその概要を示す。

4.2 上部構造

愛知県区間の路線は、地形条件・切盛土量バランス等から山間部の標高が比較的高い位置に計画されており高橋脚ではあるが、通常山間部の路線に比べトンネルの数が少ない計画となっている。通常、トンネルが連続する区間では掘削時の隣接トンネルへの影響を考慮してトンネル中心間隔が直径の3倍程度となる位置にトンネルを計画するため、上下線が分離した位置で計画されることが多い。

愛知県区間では、標高が比較的高い位置で計画されていることからトンネルをはさまず橋梁と切土・盛土が連続する区間として計画され、これら区間では山間部においても上下線の橋梁を隣接させて計画することが可能であった。こうした区間では、高橋脚における張出し架設において上下線を一体化橋梁として集約できれば上部構造・下部工構造とも大幅な合理化が実現できる。具体的には、広幅員の橋梁をストラット付またはリブ付床版の一室箱桁として設計・施工する技術は静岡県区間で片側三車線までを対象としてすでに取り組みまれていたが、愛知県区間ではこの技術をさらに発展させ、上下線合計四車線を一体断面とし、ストラット付床版またはリブ付床版の一室のPC箱桁橋として計画することにした。上下線の一体化(図-3)により上下線の分離断面と比較し、30%以上の自重軽減が可能となり、下部構造・基礎構造の集約と合せて大幅なコスト削減が図られた。

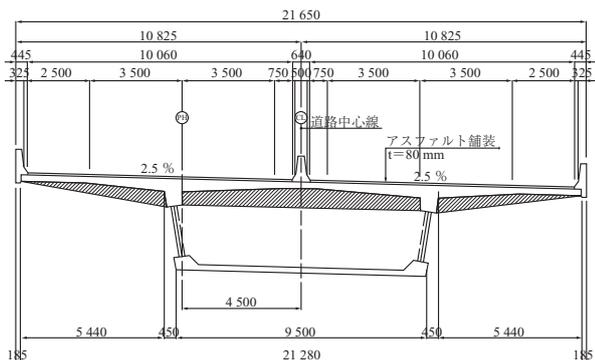


図-3 上下線の一体構造(例)

また、上部構造を一室箱桁として計画したことにより、上下線一体断面の橋脚をスリップフォームで施工することで高い施工性が確保でき、工期短縮にもつながった。一方で上部構造は断面が大きくなるため、従来と比べ大型の移動作業車での施工となった。国内最大級の移動作業車(写真-7)を用いて施工中のリブ付床版波形鋼板ウェブPC箱桁橋の例を示す。



写真-7 移動作業車による施工状況(上下一体構造)

愛知県区間では、前述のほか、長支間橋梁の柱頭部付近の主桁コンクリートを対象として断面厚さを薄くして自重を軽減することによる耐震性の向上を目的として、コンクリート設計基準強度50 N/mm²の高強度コンクリートを使用した。ストラットやリブによる箱桁断面の小型化に伴いPC鋼材の配置に制約が生じるため、高強度PC鋼材(表-5)を採用し、PC鋼材の合理的な配置を図った橋梁がある(図-4)。

表-5 普通PC鋼材と高強度PC鋼材の機械的性質の違い

普通PC鋼材の機械的性質									
種類	呼び名	0.2%永久伸びに対する試験力 (kN)	最大試験力 (kN)	伸び (%)	リラクゼーション値 (%)		公称断面積 (mm ²)	単位質量 (kg/m)	備考
					N	L			
SWPR7B	7本より12.7 mm	156以上 (1.60以上)	183以上 (1.85以上)	3.5以上	8.0以下	2.5以下	98.71	0.774	JIS G 3536および道路橋示方書
	7本より152 mm	222以上 (1.60以上)	261以上 (1.85以上)	3.5以上	8.0以下	2.5以下	138.7	1.101	

高強度PC鋼材の機械的性質									
種類	呼び名	0.2%永久伸びに対する試験力 (kN)	最大試験力 (kN)	伸び (%)	リラクゼーション値 (%)		公称断面積 (mm ²)	単位質量 (kg/m)	備考
					N	L			
高強度PC鋼より線	7本より12.7 mm	188以上 (1.90以上)	220以上 (2.25以上)	3.5以上	8.0以下	2.5以下	98.71	0.774	
	7本より15.2 mm	267以上 (1.90以上)	314以上 (2.25以上)	3.5以上	8.0以下	2.5以下	138.7	1.101	
	7本より15.7 mm	285以上 (1.90以上)	335以上 (2.25以上)	3.5以上	8.0以下	2.5以下	150.0	1.180	

※ 荷重の欄の()内の値は、規格値を公称断面積で除した値(単位: kN/mm²)である。

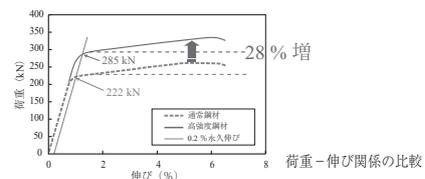
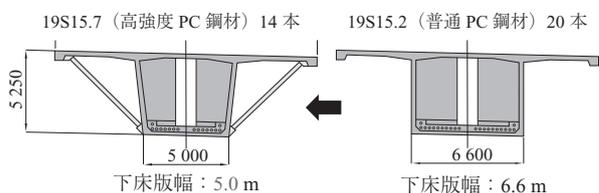


図-4 PC鋼材配置比較の例

また、張出し架設工法において、橋脚に発生する不静定力を減少させる事を目的に、上部工の閉合前に水平加力方式変位調整工法を採用した橋梁などがある。

コンクリート設計基準強度 50 N/mm^2 を使用した場合、セメント量も増加するため、張出し施工部においては、通常、早強ポルトランドセメントを用いるが、収縮ひび割れなどの初期欠陥発生の可能性を低減するため、普通ポルトランドセメントを用い、試験練り時にプレストレス導入時の必要強度を確保したうえで、採用している。柱頭部においては、91日保証コンクリートの使用や温度解析を実施し補強鉄筋の配置など、必要な対策を講じることで、長期耐久性に影響する初期欠陥の対策を実施している。PC箱桁橋の外ケーブルの多くは、エポキシ樹脂被覆PC鋼より線を使用しており、施工時等におけるエポキシ樹脂被覆の傷により発錆し、破断する等の原因となるため、エポキシ樹脂被覆の損傷などについて、ピンホール試験(写真-8)を行い品質を向上させている。また、鋼橋においてもJR飯田線の交差部においては、長期耐久性や維持管理を目的に、塗替え塗装の軽減の観点から金属溶射を使用している橋梁もある。



写真 - 8 ピンホール試験状況

桁端部・掛違い部のPC定着部は、桁外に露出しており、伸縮装置から垂れた水が付着し、発錆の要因の一つとなっていたが、伸縮装置直下や桁端部のコンクリート部に水切り構造(図-5)を設けることで、未然にPC定着部の発錆等を防ぐ構造を採用している。

4.3 下部構造

前述のとおり山間部を通過する愛知県区間では高橋脚を有する橋梁が多数ある。高橋脚に鋼管・コンクリート複合構造橋脚(写真-9)を採用することで、主鉄筋に複数段の大径鉄筋を用いないで済むこと、鋼管と帯鉄筋またはPC鋼より線が共同して高い耐震性が期待できるため、過密配筋となることなく断面の縮小が可能となる。

愛知県区間では、現場条件により多少異なるが高さ40m程度を超える橋脚で鋼管・コンクリート複合構造橋脚を採用しており、下部構造断面および大口径深礎などの基礎構造の縮小から合理化を図っている。

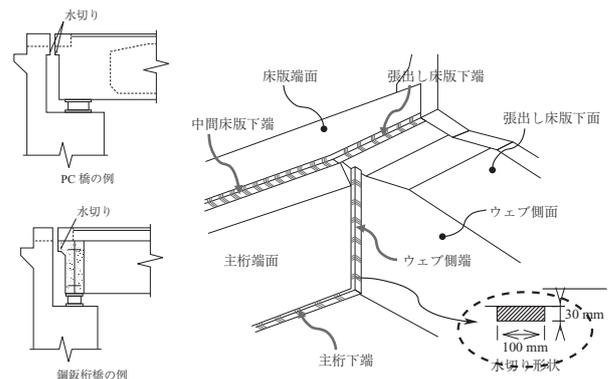


図 - 5 桁端部の水切り構造



写真 - 9 鋼管・コンクリート複合構造橋脚

また、国内でも最大級の高橋脚ではSD490やUSD685などの高強度鉄筋や従来のコンクリート設計基準強度 30 N/mm^2 のところ、 50 N/mm^2 の高強度コンクリートを採用しており、基礎・橋脚断面や鉄筋量の縮減・過密配筋の解消など、施工性・経済性・耐震性の向上を図っている(図-6)。

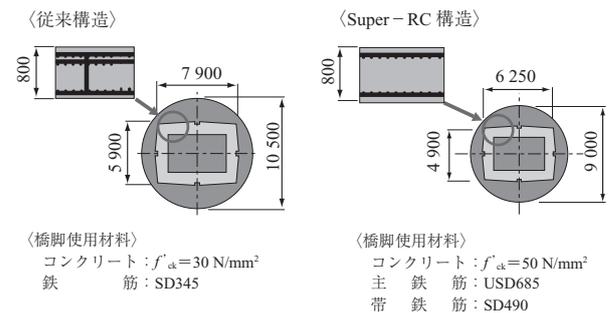


図 - 6 高強度材料を使用した橋脚断面比較

一部の橋梁では、耐震性能を向上させるためにすべて橋脚においてラーメン構造を成立させることを検討し、通常、不等橋脚高の橋梁においては、短い橋脚に断面力が集中する。それを解消するためには、橋脚高さを高くする必要があり、そのため土中部まで橋脚を伸ばし、埋戻しを行わない掘り込み式橋脚を採用している。

4.4 将来拡幅に配慮した設計

愛知県区間は、片側暫定2車線で整備しており、将来の完成3車線への拡幅に備えた設計を実施している。

拡幅が必要な橋梁については、将来拡幅がしやすいように、ストラット拡幅(図-7)を想定した取付け部への補強鉄筋の配置、PCケーブル予備孔の設置や拡幅時の張出し床版鉄筋継目部の鉄筋配置を水切り部まで伸ばし拡幅時にエンクロード溶接がしやすい工夫等をしている。また、桁増設を考慮した場合も張出し床版や支点上横桁を継ぎやすくするための鉄筋の配置やコンクリートの増厚を実施している。

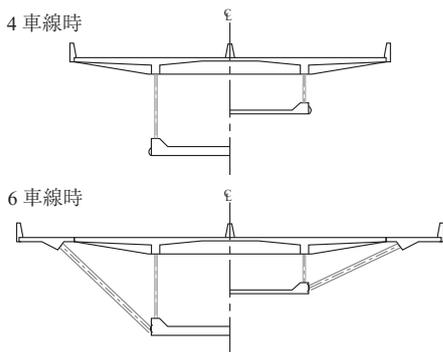


図-7 将来拡幅を考慮した例

4.5 維持管理に配慮した設計

愛知県区間の橋梁は、山間部の大規模な橋梁が多く、橋梁の維持管理への配慮が特に必要となる。名古屋支社では、新設橋梁の建設にあたり、『百年道路』の理念のもと、これまでの管内の高速道路の管理状況を踏まえ維持管理に配慮した構造物の建設を行うことを目的に、社内の管理部門と建設部門が連携し、構造物の品質向上や長寿命化、LCC最適化、維持管理作業の軽減等を目指し、建設・管理協同で維持管理性への配慮を検討してきた。

取組みとしては、耐久性向上として従来より積極的に採用しているPC床版の採用とともに、予防保全として桁端部などの劣化しやすい部位については、劣化対策として表面含浸工法や表面被覆工法を実施している。また、新設時からコンクリートのはく落対策として繊維補強コンクリートの使用や型枠設置時に連続繊維シートを配置してコンクリート内に埋め込む対策を実施している。維持管理作業の軽減としては、橋梁点検の導線を確保した設計やPC箱桁内の点検作業の安全性・効率性等を考慮し桁内に照明の設置や柱頭部などのPC定着体の点検のために、桁内点検用検査路等の設置(写真-10)を実施している。

その他に愛知県区間で試行的に取り組んだ事項は、過去の損傷事例から、排水ますと排水管の接続部の逸脱防止のための補強やその接続部から漏水した場合でも橋梁本体内部へ水が伝わらないよう水切り板の設置(写真-11)、排水管分岐のFRPによる補強(写真-12)、伸縮装置からの漏水対策等を実施している。維持管理作業の軽減としては、支承の点検をおこないやすいように四方を囲む検査路の設置(写真-13)、点検困難箇所にもロープアクセス用お



写真-10 PC箱桁内の点検施設



写真-11 排水管の水切板



写真-12 排水管のFRP補強

よび移動式吊足場用の先付けインサートアンカーの設置(図-8)、どの位置にいるかわかるように橋脚番号表示板の設置(図-9)など、細やかな点にも配慮している。

5. さいごに

現在、現場では舗装工事、施設工事が工事の中心となり、最後の仕上げともいえるべき時期に差し掛かってきてい



写真 - 13 全周検査路

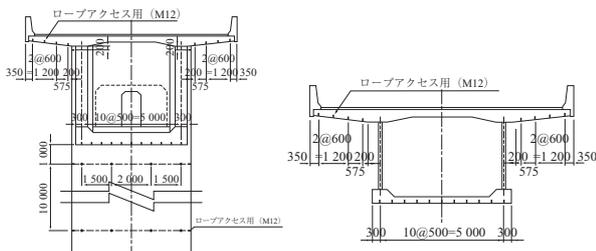


図 - 8 先付けアンカー配置図

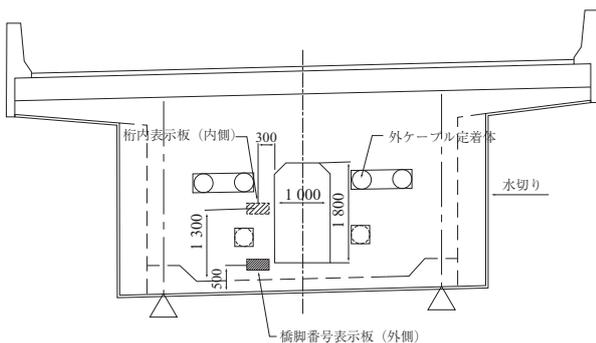


図 - 9 橋脚番号表示板

る。この愛知県区間の今年度中の開通を目指し、名古屋支社および工事事務所一体となって、残りの事業を確実に進めていきたいと考えている。

最後に、本区間の建設事業に関わった住民の皆様、行政機関の皆様、調査設計・工事関係者の皆様をはじめとした全ての皆様に感謝を申し上げたい。

参考文献

- 1) 中須 誠, 弦間和博: 標準案を示さない設計・施工発注方式の試行導入, 橋梁と基礎, 2007-8
- 2) 岩崎郁夫, 太田 誠, 酒井崇行, 長尾千瑛, 上東 泰: 新東名高速道路青木川橋工事における設計・施工一括発注方式適用に関する実践的研究, 土木学会論文集 F5 (土木技術者実践) 68 (2), 51-62, 2012
- 3) 大嶋健二, 入倉英明: 歴史の転換点「長篠」にふさわしい橋梁の建設 - 新東名高速道路 豊川橋他 1 橋 (PC 上部工) 工事 -, 土木施工, 2013-11
- 4) 酒井修平, 太田 誠, 中積健一, 南雲浩幸: 新東名高速道路 (引佐 JCT ~ 豊田 JCT), 特集 / 次世代を支えるプロジェクト, コンクリート工学, Vol.41, No.1, pp.63-65, 2011.1
- 5) 竹田豪文, 金本岳人, 玉井裕明, 吉野正道: 新東名高速道路郡界川橋の施工 - デザインビルド方式による橋長 740 m のラーメン橋 -, プレストレストコンクリート, Vol.56, No.5, pp.35-41, 2014.9
- 6) 上東 泰, 山本 徹: 新東名高速道路佐奈川橋の設計と施工 - 高強度材料を用いた PRC 箱桁ラーメン橋 -, コンクリート工学, Vol.49, No.7, pp.34-40, 2011.7
- 7) 盛田行彦, 南雲広幸, 川上光雄, 中井義政: 新東名高速道路佐奈川橋の施工 - 高橋脚 PC 箱桁橋の施工 -, プレストレストコンクリート, Vol.54, No.5, pp.8-13, 2012.9
- 8) 南雲広幸, 遠藤 史, 川上光雄, 中井義政, 長尾千瑛, 酒井修平: 新東名高速道路 (仮称) 佐奈川橋の設計・施工, 橋梁と基礎, Vol.46, No.7, pp.5-10, 2012.5

【2015年9月10日受付】



刊行物案内

PE シースを用いた PC 橋の設計施工指針 (案)

平成 27 年 8 月

定 価 4,800 円 / 送料 300 円

会員特価 4,000 円 / 送料 300 円

公益社団法人 プレストレストコンクリート工学会