



阪神高速グループ

技報

31

2023

掲載論文一覧

- ◇**巻頭言** 技術力と組織力 …… 阪神高速道路(株)常務執行役員 宮口 智樹
- ◇**特別論文** 来るべき世代を …… 京都大学名誉教授 宮川 豊章

◇一般論文

橋梁

- 01 フーチングレスな鋼管集成橋脚の基礎部に関する設計 …… 曾我 恭匡
- 02 河川内壁式橋脚上に設置されたロッキング柱を有する橋梁に対する耐震補強設計… 佐藤 彰紀
- 03 維持管理性向上を目的とした軌道上の3径間鋼ゲルバー箱桁斜橋の連結化検討… 徳増 健
- 04 プレストレスジョイントを用いたプレキャスト床版の開発と試験施工 …… 笹脇 壮太
- 05 鋼床版デッキプレートと垂直補剛材溶接部の疲労き裂に対する
予防保全工法の効果検証 …… 高田 耕庸
- 06 阿波座拡幅部における縦目地構造解消を目的とした橋梁全体系での
耐震性能の確保(下部工改築編) …… 杉村泰一郎
- 07 UFC 床版の先進的な維持管理手法の構築… 齋藤 佑太

土工

- 08 本線部の法面崩壊を想定したかご枠による復旧工法の効果検証 …… 瀬崎 瑛

電気・通信

- 09 阪神高速湾岸線の長大橋フルカラー LED ライトアップ設計 -天保山大橋の事例- …… 井藤 貴文

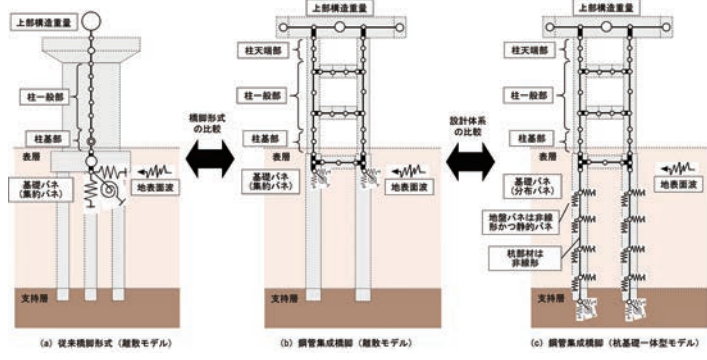
舗装

- 10 高耐久グースアスファルトの性能照査試験に基づく性能規定化 …… 角 裕介
- 11 コンクリート床版の素地調整が防水性能に与える影響評価 …… 森 重和



【要 旨】

筆者らは損傷制御設計を適用し基礎を合理化した新しい橋脚形式である杭基礎一体型鋼管集成橋脚に対して、実構造物の1/20縮小模型を用いた振動台実験を行い、剛体フーチングに代わる合理的な拘束地中梁による変形特性の利点など耐震性能を評価している。本稿では、既往研究を踏まえ、杭基礎一体型鋼管集成橋脚の実橋への更なる適用を念頭に、簡便かつ精度よく解析を実施するため、基礎及び地盤のモデル化方法や基礎の減衰定数の設定に関する提案を行った。また、道路橋基礎の分野では、地盤物性値のばらつきが、杭基礎を対象とした動的解析の結果に与える影響が確認されていることから、地盤抵抗特性値の不確実性が杭基礎一体型鋼管集成橋脚の設計に及ぼす影響について、従来のRC橋脚や鋼製橋脚との違いによる比較、評価を行った。



キーワード：鋼管集成橋脚, 杭基礎, フーチングレス, 地盤ばね, 等価減衰定数, 地盤の不確実性評価

【要 旨】

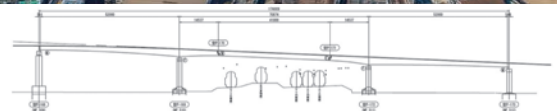
2016年4月に発生した熊本地震において道路構造物が受けた大きな被害の一つが、ロッキング橋脚を有する橋梁の落橋である。ロッキング橋脚とは、上下端がヒンジ構造となっている柱(ロッキング柱)を有する橋脚であり、それゆえに単独では自立できないという特徴がある。熊本地震での被災をうけ、国土交通省はロッキング橋脚を有する橋梁に対する適切な補強又は撤去を道路管理者に求めており、補強する場合の基本方針及び補強例を示している。阪神高速道路にも複数のロッキング橋脚が存在しており、熊本地震発生以前より耐震対策を講じてきているが、想定外の地震により当該橋脚の支承部が損傷した場合、橋全体系の崩壊(落橋)に至る懸念があり、国土交通省の方針も踏まえ、万が一の支承部が損傷した場合の対策の必要性及び補強方法について検討することとした。本稿では、河川内に位置する壁式橋脚上に設置されたロッキング柱を有する橋梁を対象に実施した補強設計内容を報告する。レベル2地震動を超える地震動が本橋に作用し、ロッキング柱の変位が万が一、支承の限界回転角を超過した場合のフェールセーフ機能を付与するため、自重補償構造を新たに設置することとし、既設上部構造に対しては、外ケーブル補強を行うこととした。



キーワード：ロッキング橋脚, 自重補償構造, 耐震補強, フェールセーフ, 鋼管杭, ソケット接合

【要 旨】

阪神高速11号池田線がJR東海道本線を跨ぐ区間の3径間鋼ゲルバー斜橋において、ゲルバーヒンジ部が構造面、維持管理面で弱点になっている。そこで、斜橋の影響や、車両大型化対応に伴う活荷重増などを考慮した上でゲルバーヒンジ部を撤去し、上部工を連結化する抜本的な構造改良に向けた検討を実施した結果、桁のフランジ、腹板共に剛性を向上させる必要があるほか、構造改良や補強部材などによる死荷重増に伴い、全支承の取替えや、移動量抑制を目的とした端部の制震デバイスの設置などが必要であることが判明した。本稿ではこれらの検討結果について報告する。



キーワード：鋼3径間連続ゲルバー鋼床版箱桁, ゲルバー支承部連結化, 斜橋

【要旨】

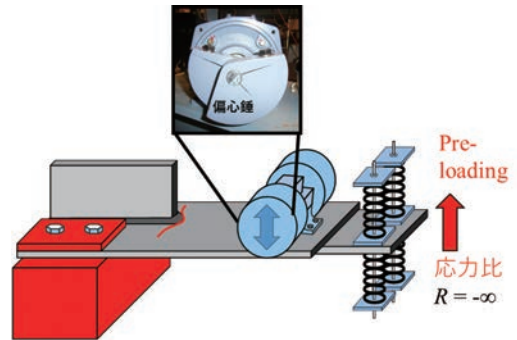
阪神高速道路では道路橋の床版更新工事におけるプレキャスト床版として、急速施工が可能でかつ接合部にプレストレスを導入できるプレストレスジョイント床版(以下、PSジョイント床版)の技術開発に取り組んできた。実用化に向けた課題解決と本線適用へ向けた課題抽出・解決を目的として阪神高速5号湾岸線中島排出路にて試験施工を実施した。本稿では、技術開発の概要を述べるとともに試験施工における急速施工や高品質化を実現するために実施した設計・施工面における取組みと試験施工により実構造物への適用性を確認した結果を報告する。



キーワード：大規模更新, 床版取替, プレキャスト床版, 試験施工, PSジョイント床版

【要旨】

阪神高速の鋼床版では疲労損傷が多数報告されており、その中でもデッキプレート(以下、デッキ)と主桁ウェブの垂直補剛材上端とのすみ肉溶接部に発生するき裂(以下、タイプ③き裂)は、鋼床版に発生するき裂全体の約3割に及んでいる。デッキに発生したタイプ③き裂は、板厚方向に進展・貫通することでデッキの変形を増大させ、舗装の損傷を誘発し車両の走行安全性に影響を与える恐れがあるため、予防保全の考えに基づいた対策を実施することが望ましいとされている。阪神高速のタイプ③き裂に対する予防保全対策では、損傷が発生している径間の垂直補剛材に半円孔を設置し、デッキの変形拘束を緩和することで溶接部の応力を低減させる工法がこれまで採用されており、溶接止端部への圧縮残留応力の導入により疲労強度を改善させるピーニング処理による工法も提案されている。一方で、半円切欠き工法については、溶接部の応力集中の低減効果は確認されているが、疲労寿命の向上効果に着目した検討は十分にされておらず、半円孔の位置による影響やピーニングとの比較についても明らかになっていない。そこで本検討では、垂直補剛材と鋼床版デッキを模擬した試験体の板曲げ疲労試験(以下、疲労試験)を行い、各工法の疲労寿命の向上効果を検証した。また、疲労試験の結果を解析的に分析し、半円切欠き工法による応力低減効果の影響要因を検証した。

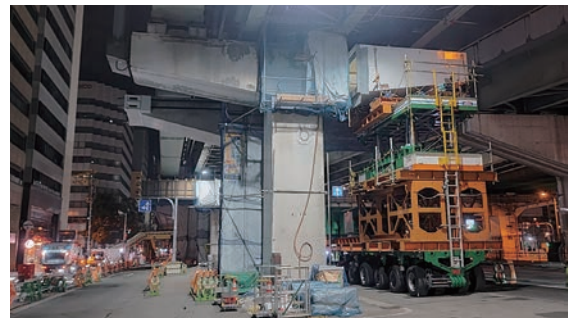


キーワード：鋼床版, 疲労き裂, 垂直補剛材, 半円切欠き, ピーニング

【要旨】

阪神高速道路東大阪線阿波座付近では、交通渋滞解消を目的に、1車線分増線による橋梁拡幅工事を1997年に行った際、拡幅部と既設部は異なる橋脚で支持する分離構造を採用したため、拡幅部と既設部との間に縦目地が設置された。しかしながら、一部の区間にて大きな損傷・異常音の発生などの不具合が生じていることから、これまで種々の対策を講じてきたが、抜本的な解決には至っていなかった。そこで、既存橋脚の梁を拡幅して支点位置の同一化を図り、桁や床版を連続化することで縦目地の解消を目的とした大規模な改築の設計・工事を実施している。なお本設計検討にあたっては、実橋脚から採取した高強度鋼(SM58)試験片の物性値を用いて、耐震性能を確認するなど、過去の事例がない手法なども大胆に採用することで、本事業の推進に務めた。

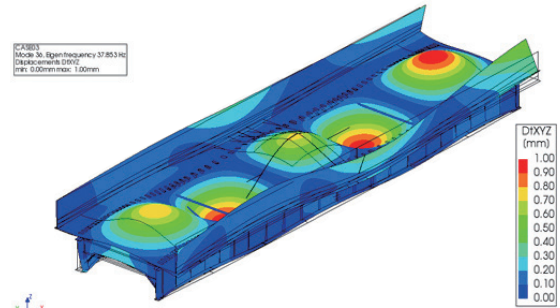
本稿では、都市狭隘部におけるこれらの大規模修繕事業について、下部工改築の設計・施工概要を報告する。



キーワード：大規模修繕工事, 阿波座, 縦目地, 耐震性検討, 高張力鋼

【要旨】

超高強度繊維補強コンクリート(以下, UFC)を用いた UFC 床版は, 常時の作用に対してひび割れが生じないように設計している. 一方, 維持管理においては, 設計基準で設定していない作用により UFC 床版に変状が生じる可能性がある. そこで, 本検討では, UFC 床版の確実かつ先進的な維持管理手法の確立を目的として, UFC 床版に生じる作用と変状, その変状の調査・点検・診断, 補修・補強等を, 一連の「維持管理シナリオ」として検討した. 調査・点検方法の検討では, 変状を模擬したテスト床版を製作し, 点検・非破壊検査の適用性検証を実施し, 補修・補強方法の検討では, ひび割れの補修に対する補修材料の性能検証について, 各種実験を行い検討した. また, 供用再開判断の検討では, デジタルツインの活用を試行し, 玉出入路に設置された平板型 UFC 床版を有する橋梁を対象に, 精緻な FEM モデルを作成した. 本稿は, これら UFC 床版の先進的な維持管理について検討した結果をとりまとめたものである.



キーワード：UFC 床版, 維持管理, 非破壊調査, 補修, 補強, デジタルツイン

【要旨】

近年の風水害による影響を受け, 阪神高速道路においても, 管理する法面において崩落現象が生じている. 法面復旧時には, 応急対策として大型土のうによる復旧が一般的であるが, 大型土のうの撤去作業を実施する必要がある. 本復旧までに相応の時間を要するケースが多い. そこで, 応急対策と恒久対策を兼用することとし, 早期復旧可能な工法の検討を行い, 路体にかご枠を設置し, 法面側のかご枠と連結することにより, 一体化が図られる構造が提案された. 本稿では, かご枠を路体内部に埋設し盛土を行うことで本復旧の位置付けとするために求められる要求性能を整理し, 実物大実証実験による計測データをもとに, かご枠工の道路構造物としての性能評価を実施した.



キーワード：法面崩落, 大型土のう, 復旧工法, かご枠, 路体, 要求性能

【要旨】

阪神高速 4 号及び 5 号湾岸線では 7 橋の長大橋に対し建設当初からライトアップ設備を導入しているものの, 一部の橋において設備の劣化が著しい状況となっていたが, この度, 天保山大橋にてフルカラー LED 灯具を採用したライトアップ設備への更新が決定された.

本稿では, 阪神高速において初めて採用する, フルカラー LED 灯具によるライトアップ設備の設計内容について述べる.



キーワード：ライトアップ, LED 灯具

【要 旨】

阪神高速道路は路線全体の8割が高架橋であり、特に湾岸線では鋼床版構造が多く採用されている。鋼床版上舗装の基層には、たわみ追従性が高く、かつ流し込み施工が可能で、床版上の凹凸部へ容易に充填できるグースアスファルト混合物が従来から使用されてきた。近年、道路舗装各社において、従来のグースアスファルト混合物と比較して高耐久で低臭気なグースアスファルト混合物が開発され、実用化に向けた取り組みがなされている。本稿では、阪神高速における鋼床版上舗装の長寿命化を目指し、高耐久グースアスファルト混合物の性能規定化を目的として、鋼床版上舗装の基層に求める性能を照査する各種試験を実施し、得られた知見を報告する。



キーワード：グースアスファルト、鋼床版、性能規定、わだち、ひび割れ

【要 旨】

水がコンクリート床版の疲労耐久性を著しく低下させることが判明してから、床版防水に対する関心が高まっている。当社においても、道路橋における床版の長期耐久性を確保することを目的として制定した、「既設 RC 床版を対象とした床版防水マニュアル(2020年5月)」で、防水材料に関する基準が整理されている。一方で、床版防水工施工時の水分管理をはじめとする、コンクリート床版上面の状態管理に関する課題に対しては、切削時に生じる床版面の凹凸の考慮等、詳細な検討ができていない。そこで本検討では、コンクリート床版上の素地調整方法がコンクリート床版防水材料の防水性能へ与える影響について確認するため各種実験を実施し、床版面のきめ深さと水分量に関する管理値(案)を検討した。本稿は、これらコンクリート床版の表面粗さと水分量が防水性能へ与える影響について検討した結果をとりまとめたものである。



キーワード：素地調整、コンクリート床版、きめ深さ、床版防水、水分量

阪神高速グループ 技報 第 31 号

印刷・発行 2023 年 5 月

発行所 阪神高速道路株式会社 阪神高速技研株式会社

複製に関して、社外頒布を目的とした複製については許諾が必要です。