



次世代に贈る100年橋梁

鋼・コンクリート合成床版を用いた

少数I桁橋

鋼・コンクリート合成床版を用いた少数 I 桁橋は 新しい道路橋示方書の要求を満足する 合理的で経済的な橋梁形式です

道路橋示方書の要求

●設計の基本理念

橋の設計にあたっては、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、施工品質の確保、維持管理の確実性及び容易さ、環境との調和、経済性を考慮しなければならない。

●構造設計上の配慮事項

橋の一部の部材の損傷等が原因となって、崩壊などの橋の致命的な状態となる可能性。

供用期間中の点検及び事故や災害時における橋の状態を評価するために行う調査並びに計画的な維持管理を適切に行うために必要な維持管理設備の設置。

供用期間中に更新することが想定される部材については、維持管理の方法等の計画において、あらかじめ更新が確実かつ容易に行えるよう考慮しなければならない。

少数 I 桁橋の特徴

部材数が少なく、点検が容易な構造です。

き裂や腐食など、補修が必要な損傷は容易に見つけられます。

鋼・コンクリート合成床版は、高耐久性で各種 NETIS に登録されている新技術です。その性能は、ガイドライン(※1)により評価できます。

鋼・コンクリート合成床版は、維持管理の資料(※2)が整備されています。

主桁が切断されるような損傷を受けても、床版構造の補完性により、落橋に至らないことが実験的検討(※3)により確認されています。

検査路や手摺などの維持管理設備が容易に設置できます。また、高所作業車などを使用すれば、点検できない箇所はありません。

合成床版が万一損傷を受けた場合でも、片側のみの交通規制で、供用しながら取替えを行うことができます。

鋼桁の補修・補強は多くの事例集(※4)が参考になります。

鋼・コンクリート合成床版は、安全性、施工性のよい床版です

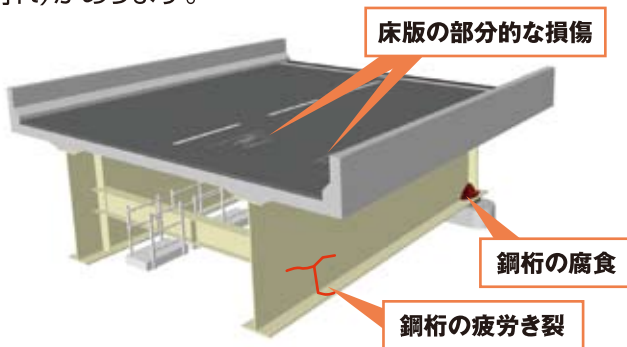
鋼・コンクリート合成床版は、鋼板パネルを工場製作するため高品質で、型枠支保工も不要のため現場の施工が安全に、短期間でできます。



維持管理を確実に、容易にできます

鋼・コンクリート合成床版を用いた少数 I 桁橋はどのように壊れるのですか？

変状が現れるとしたら、床版の部分的な損傷や鋼桁の腐食、疲労き裂などです。疲労限界状態を確認する目的で実施した実験で現れた損傷としては、床版上面側に水平方向に広がるひび割れ(水平ひび割れ)があります。

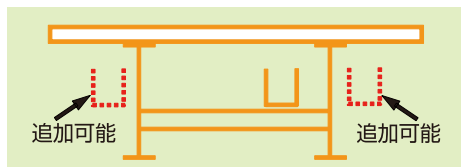


■実験で現れた損傷(水平ひび割れ)

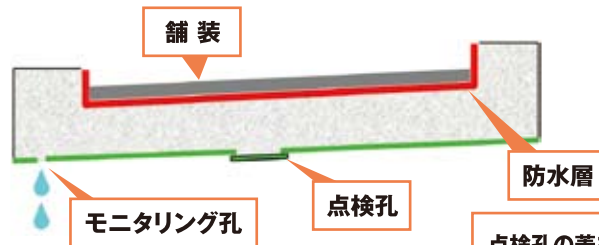
定期点検はどのようにして行うのですか？

近接目視点検で行います。

必要な場所に容易に点検設備(検査路、手摺、モニタリング孔、点検孔など)が設置でき、異常が発見しやすい構造です。



■検査路の追加



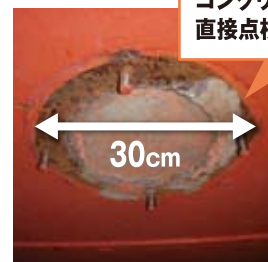
点検孔の蓋を取り除いて
コンクリートを
直接点検できます



■手摺の追加例



■モニタリング孔の例

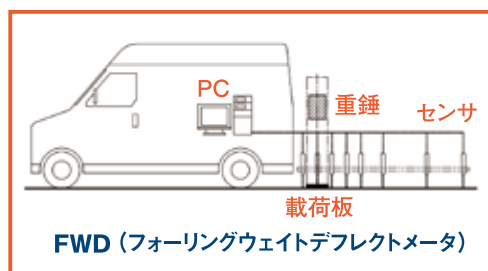


■鑑橋(※5)における点検孔の例

詳細点検では何を検査すればよいのですか？

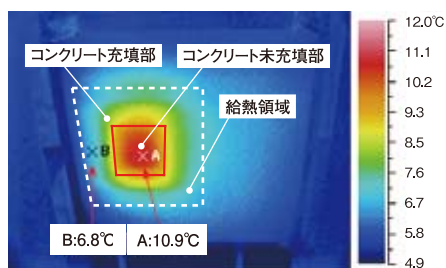
鋼・コンクリート合成床版と鋼桁の劣化程度を確認する検査を行います。

検査項目	検査法
床版のたわみ	FWD、IIS
床版内部の空隙	赤外線(サーモグラフィ)法
床版内部への浸水	打音法、弾性スイープ波法、横波振動法
塗装	外観目視と膜厚計
鋼板の腐食減厚量	超音波板厚計
鋼材の疲労き裂	超音波探傷法、磁粉探傷法など



IIS
(衝撃加振計測システム)

■ FWD、IISによるたわみ計測(※5)



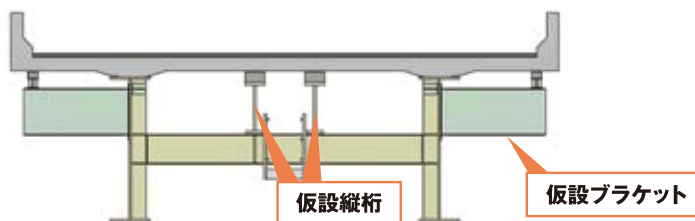
■ 赤外線(サーモグラフィ)法の画像例



■ 弾性スイープ波法による検査例(※5)

鋼・コンクリート合成床版が損傷した場合に部分的な取り替えはできますか？

取り替え工事に必要な仮設材(縦桁、ブラケットなど)を取付けられるように準備しておくことで、容易に取り替えが行えます。



鋼桁に異常が生じた場合はどのように補修しますか？

- 当て板補強で機能を容易に回復できます。
- 部材を部分的に取り替えることもできます。
- 損傷しやすい伸縮装置や支承付近の構造は、部分的に更新できるように計画することもできます。

鋼桁の異常を見過ごしてしまった場合は、崩壊の危険性はありませんか？

高耐久性で高耐荷性の合成床版はフェールセーフ機能があり、鋼桁との合成挙動により崩壊は回避されます(※3)。

少数 I 桁橋は、環境との調和、経済性に優れています

鋼・コンクリート合成床版を用いた少数 I 桁橋は、床版支持間隔を大きくすることにより主桁本数を少なくし、横桁を単純化、横構を省略して合理化を追求した橋梁形式です。部材数の減少により、シンプルな外観になります。

高速道路から一般道まで、広く使われるようになっています。



■防錆を塗装とした少数 I 桁橋



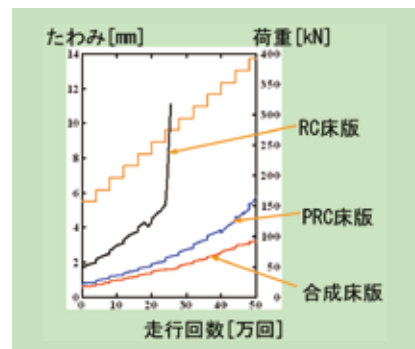
■耐候性鋼材を使用した少数 I 桁橋

鋼・コンクリート合成床版は高耐久性です

輪荷重走行試験や合成桁の負曲げ実験などの検討により、鋼・コンクリート合成床版の耐久性は確認されています。施工実績は着実に増えています。



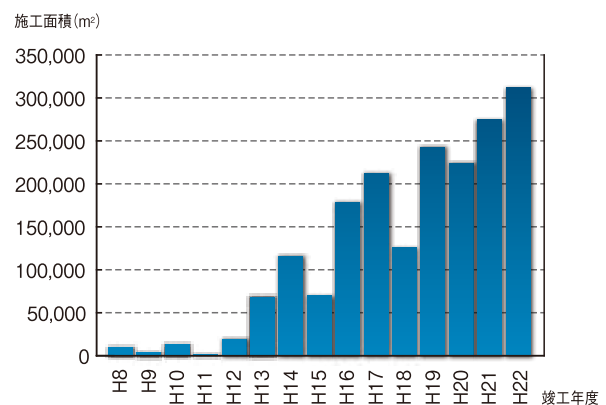
■輪荷重走行試験



■輪荷重走行試験(たわみの計測値)



■合成桁の負曲げ実験(※6)



■鋼・コンクリート合成床版の施工実績

鋼・コンクリート合成床版は確実に補修ができます

少数 I 桁橋で鋼・コンクリート合成床版の補修が必要になった事例はまだありません。万一床版が損傷した場合は、下記に示す方法で確実に補修ができます。
 損傷の程度によって、補修範囲を決定します。

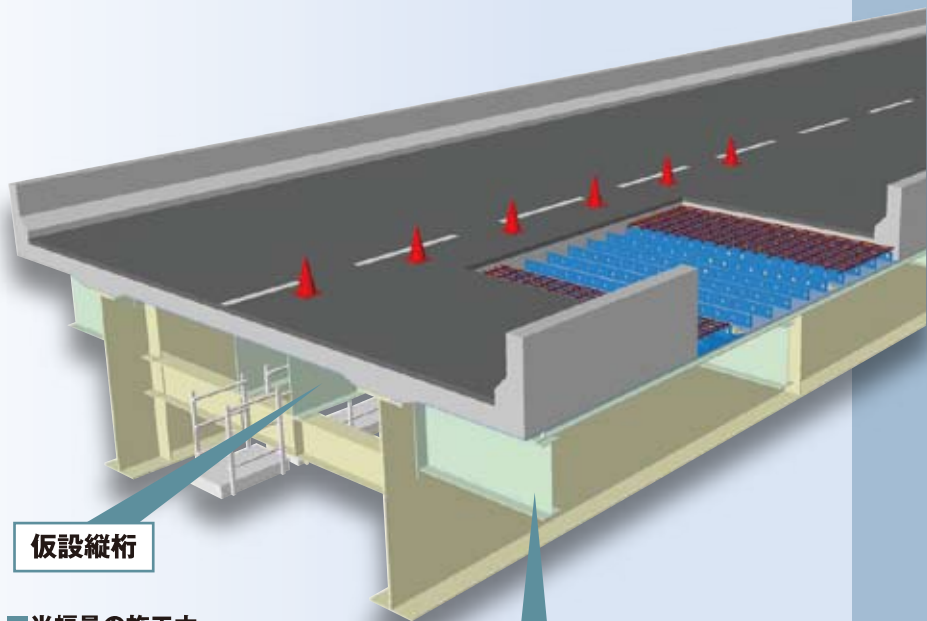
損傷程度	補修範囲
コンクリートの損傷のみ	コンクリートの打ち替え
鉄筋、鋼材の腐食がある	鉄筋、鋼材の取り替えとコンクリートの打ち替え
鋼材の変形や疲労き裂がある	鉄筋、鋼板パネルの取り替えとコンクリートの打ち替え



■ロボットによるはつり(ウォータージェット)



■コンクリートはつり後の状況



■部分打ち替えの施工フローの例

■半幅員の施工中

参考文献

- ※1 国土交通省 国土技術政策総合研究所他:道路橋の新技术評価手法に関する研究—新技术評価のガイドライン(案)—、国土技術政策総合研究所資料第609号、2010年9月
- ※2 一般社団法人日本橋梁建設協会:鋼・コンクリート合成床版 維持管理の計画資料、平成19年3月
- ※3 橘吉宏、辻角学、越後滋、高橋昭一、三木千壽:主桁損傷を受けた2主桁橋の残存耐力に関する考察、土木学会論文集No.647/I-51、pp.241-251、2000.4
- ※4 日本道路協会:道路橋補修・補強事例集2012年版、平成24年3月
- ※5 一般社団法人日本橋梁建設協会:鋼・コンクリート合成床版の実橋調査—鎧橋の載荷実験と非破壊検査—、平成22年度橋梁技術発表会資料、2010年
- ※6 水越秀和、春日井俊博、坪内佐織、結城洋一:合成床版を有する連続合成桁の中間支点部に関する実験、構造工学論文集Vol.55A、pp.1442-1455、2009年3月