

I-49

鋼合成サンドイッチ化による既設床版の補強設計および施工

ショーボンド建設(株)	○正 員	近藤 千秋
ショーボンド建設(株)	正 員	温泉 重治
北海道開発局開発土木研究所	正 員	佐藤 昌志
北海道開発局開発土木研究所	正 員	三田村 浩

1. はじめに

損傷が大きく既往の補強工法では対応が困難と評価される床版の補強方法として、既設床版の上下に鋼板を配置し貫通ボルトで連結する鋼合成サンドイッチ化工法が考案され、その補強効果については既に報告されている。^{1) 2)}

そこで本報告では、本工法の実施設計の考え方および施工方法について述べるものである。

2. 実施設計について

2-1 工法の適用条件

本工法適用の条件としては、損傷が大きく通常の補強工法では対応が困難と評価される床版で、何らかの理由で打ち換えができない場合が考えられる。

2-2 補強断面について

補強断面を図-1に示す。

補強鋼板厚さについては、疲労損傷、耐腐食性、施工時の不測の変形、および材料の市場性等から6mmを標準と考える。

注入材は、実験より本構造は完全合成体でなくとも内部コンクリートは鋼板およびボルトの変形を拘束する役割を果たせば高耐力が得られるという結果を踏まえ、経済性を考慮し無収縮セメントを選定し、注入厚さは実施工が可能な最小厚さ10mmとした。

連結ボルトは、上下の鋼板をそれぞれ軸力を導入し締め付けるため、高力ボルトM22とし、その間隔は実験結果から300～350mm以下で配置する。

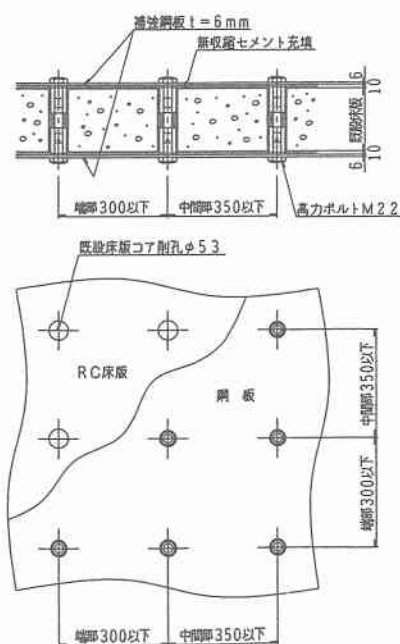


図-1 補強断面

Design and Construction for Reinforcing Existing RC Deck by Steel Composing Sandwiches RC Structure
by Chiaki KONDO, Shigeji OONSEN, Masashi SATO and Hiroshi MITAMURA

2-3 実施設計における補強計算

既設床版については、損傷が大きい床版を対象にしていることや本工法で補強する場合の既設床版が受け持つ役割は補強材の変形を拘束する程度で十分であることから、既設鉄筋は有効とせずコンクリートがそこに存在することのみを考慮する。RC計算での試算によると、道示（B活荷重）の曲げモーメントに対する補強後の既設コンクリートに作用する曲げ圧縮応力度は、せいぜい 10kgf/cm^2 前後程度である。

したがって、実施設計において補強計算を行う場合、補強鋼板の照査を行うことが考えられ、以下のような照査方法が考えられる。

① 使用限界状態の照査

$$M_{\ell} / M_{yv} \leq 1$$

M_{ℓ} : 活荷重曲げモーメント($\text{tf}\cdot\text{m}$) ただし $P = 1.7 \times 10 = 17\text{tf}$

M_{yv} : 合成後の部材の圧縮縁または引張縁に対する降伏曲げモーメント($\text{tf}\cdot\text{m}$)

② 引張断面無視のRC計算による応力度照査

(許容応力度法)

各照査方法についてモデルケースを想定し試算した結果を表-1、図-2、図-3に示す。

モデルケースとしては、床版支間 L をそれぞれ2.0m、3.0m、4.0mとし、支間2.0m、3.0mは連続版、支間4.0mは単純版として、また、①は合成構造物の指針により曲げモーメントを算出³⁾し、②は道示B活荷重にて曲げモーメントを算出している。

①の結果は、使用限界値の2割から3割程度の値にとどまり、十分な余裕がある。(図-2)

②の結果についても、許容応力度の2割から3割程度の発生応力度にとどまり十分余裕がある結果となっている。(図-3)

これらの結果より、本工法で補強する場合、補強計算はあまり重要視する必要はないものと考えられる。

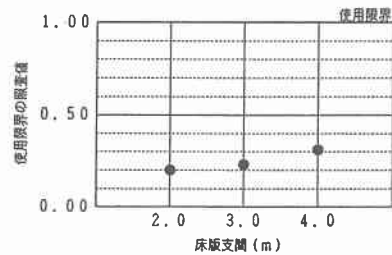


図-2 使用限界状態の照査

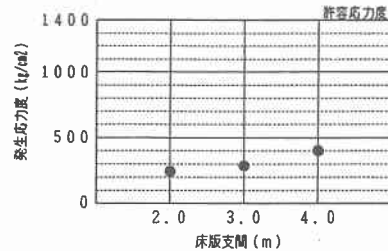


図-3 許容応力度の照査

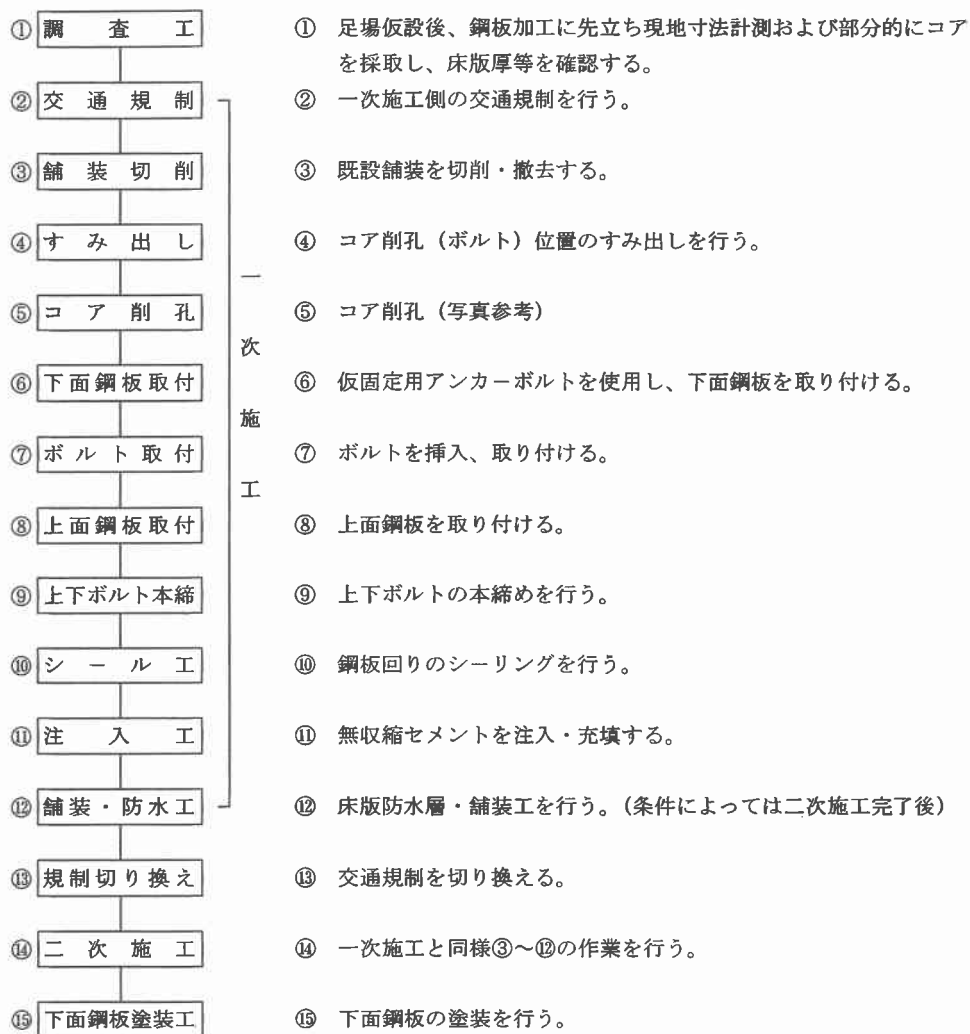
表-1 計算結果一覧

検討ケース	① 使用限界状態の照査		② RC計算による応力度照査	
	曲げモーメント	照査結果	曲げモーメント	発生応力度
L = 2.0m 床版厚 16cm (連続板)	5.06	0.20	2.48	240
L = 3.0m 床版厚 19cm (連続板)	6.61	0.23	3.44	284
L = 4.0m 床版厚 22cm (単純板)	10.2	0.31	5.50	400

3. 施工方法

本工法の実施工の前提条件は、現時点においては終日片側車線規制が必要となることである。また、添架物の有無あるいはその影響範囲に注意する必要がある。

施工のフローおよび概要は以下のとおりである。



本工法の施工にあたっては、事前調査による確認が重要となる。

また、交通規制を伴うことから、施工後期を短縮するため写真－１のようなコア削孔機械を複数用いた施工方法が有効と考えられる。

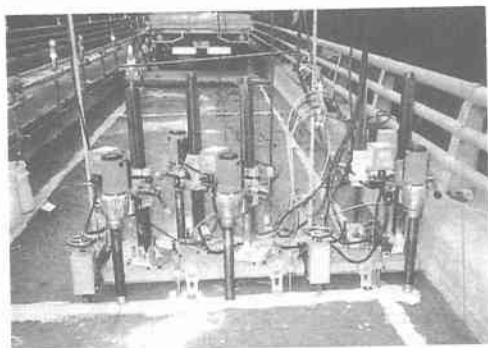


写真-1 コア削孔状況



写真-2 ボルト取付、上鋼板取付状況



写真-3 下鋼板取付完了



写真-4 上鋼板取付・注入完了

4. おわりに

今後の課題としては、交通規制条件を即日解放するための施工方法の検討および施工性の向上をさらに検討していく他、施工後の状況を追跡・確認していく必要があると考える。

本工法は、損傷の大きい床版へ適用できる新しい補強工法であり、実験にてその補強効果は確認されている。

本報告では、補強設計および施工方法の概要を述べたが、今後の既設橋梁の補修・補強設計の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 近藤千秋・佐々木康博・小林将・温泉重治：損傷の著しいRC床版の鋼合成サンドイッチによる補強実験、土木学会北海道支部論文報告集 第54号 1998.2 pp394～397
- 2) 近藤千秋・佐々木康博・小林将・温泉重治：著しい損傷を有するRC床版の鋼合成サンドイッチによる補強、土木学会第53回年次学術講演会講演概要集 第5部 1998.10 pp1176～1177
- 3) 鋼構造物設計指針 PERT B 合成構造物 平成9年度版、土木学会 第7章