

新技術調査表 (1)

		登録番号		1001014			
名 称	ホゼン式工法				作成年月日	2010年12月7日	
					更新年月日	2021年 4月20日	
副 題	橋梁床版下面増厚工法				開発年月日	1993年 4月 1日	
分 野	1 共 通 3 公 園 5 海 岸 7 その他	② 道 路 4 河 川 6 砂 防	区 分	② 1 材 料 3 工 法 4 製 品 5 機 械 5 その他	大 分 類	特 記 項 目	
					鋼橋上部 コンクリート橋上部		橋長：制限なし 幅員：制限なし 組立ヤード面積：橋長・幅員により変動
開 発 者 等	開 発 会 社	会社等名	サン・ロード株式会社			担当部署	保全部
		担当者名	森本 秀一			TEL	083-927-0023
	提 案 会 社 兼 問 い 合 せ 先	会社等名	一般社団法人 日本建設保全協会			担当部署	事務局
		担当者名	中村 淳志	〒	753-0212	TEL	083-927-4509
		住 所	山口県山口市下小鯖6 4 5 番地 5			FAX	083-927-0600
ホームページ	http://www.hozen. gr. jp			e-mile	info@hozen. gr. jp		

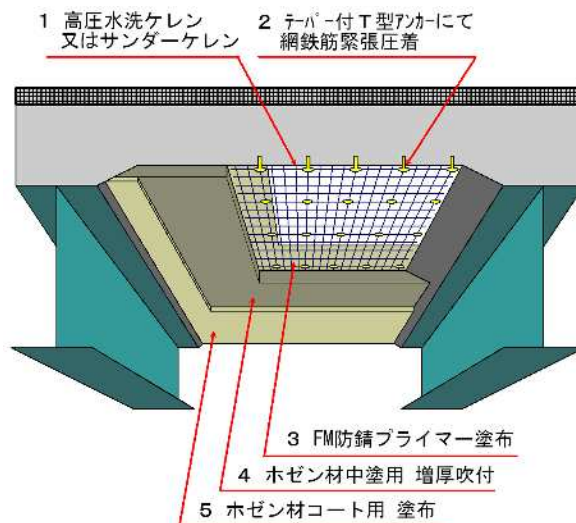
【概 要】

ホゼン式工法は主にRC構造の橋梁等床版を下面から増厚し、樹脂注入をすることで既設部と増厚部を完全に一体化することで補修・補強する工法です。

【特 徴】

1. 段階を追って振動を減少させながら施工するため、車両供用中でも高い補強効果が得られます。
2. 網鉄筋をテーパー付T型アンカーで緊張圧着するため、既設床版に補強鉄金を貼り付けた時点で挙動が同じになり相対的に静的な状態で確実な増厚ができます。
3. 透水性のあるポリマーセメントモルタルで補強するため床版内で滞水をしません。結果として漏水やひび割れによる床版の損傷を目視で管理できます。
4. 老朽化した橋梁床版を新設または架替える際、交通規制の迂回等の必要がなく、工期短縮、コスト縮減、産廃排出量の低減に優れる。

ホゼン式工法概要図



新技術調査表 (2)

実績件数	東京都： 1件 国土交通省： 81件 その他公共機関： 57件 民間： 0件	(内訳) 東京都	建設局： 1件 都市整備局： 1件 港湾局： 1件	水道局： 1件 下水道局： 1件 交通局： 1件 その他： 1件			
特許	1有り	2出願中	3出願予定	4無し (番号:特許第3582957号 特許第3582971号)			
実用新案	1有り	2出願中	3出願予定	4無し (番号:)			
評価・証明	1技術審査(番号:) 2民間開発建設技術(番号:) ・証明年月日() ・証明年月日() ・証明機関() 3新技術情報提供システム[NETIS] 4その他() (番号: QS-980022-A 登録年月日: 1998年9月22日)						
キーワード	①安全・安心 ②環境 ③ゆとりと福祉 ④コスト縮減・生産性の向上 ⑤公共工事の品質確保・向上 ⑥リサイクル ⑦景観 自由記入 橋梁床版・長寿命化 ポリマーセメントモルタル 車両供用中で高い補強効果						
開発目標(選択)	1省人化 2省力化 3作業効率向上 4施工精度向上 ⑤耐久性向上 ⑥安全性向上 7作業環境の向上 8周辺環境への影響抑制 ⑨地球環境への影響抑制 10. 省資源・省エネルギー 11. 出来ばえの向上 12. リサイクル性向上 13. その他						
従来との比較	従来の材料名・工法名： 1 工程 ①短縮 (24%) 2同程度 3増加 ()] (100㎡当り34日→26日) 2 省人化 ①向上 () ②同程度 3低下 ()] 3 経済性 ①向上 (35%) ②同程度 3低下 ()] (1㎡当り76,300円→43,800円) 4 施工管理 ①向上 ②同程度 3低下] 5 安全性 ①向上 ②同程度 3低下] (重量物の取り扱いが少ない) 6 施工性 ①向上 ②同程度 3低下] 7 環境 ①向上 ②同程度 3低下] (有機溶剤の使用頻度が少ない) 8 汎用性 ①向上 ②同程度 3低下] (現場加工で対応が可能) 9 品質 ①向上 ②同程度 3低下] 10 その他 (透水性の高いポリマーセメントモルタルで補強することで目視による損傷点検が容易)						
【歩掛り表】		標準		暫定		100㎡当り	
種別	細目	ホゼン式工法		種目	細目	鋼板接着工法	
		金額(円)	工期(日)			金額(円)	工期(日)
下地処理工	サンダーケレン	310,000	4	下地処理工	サンダーケレン		
網鉄筋取付工	網鉄筋取付工	970,000	8	アンカーホルト取付			
	テーパ付T型アンカー設置工			鋼板取付			
ポリマーセメント増厚工	FM防錆プライマ塗布工	3,100,000	14	スプライス板取付			
	ホゼン材中塗(塗布)工			シール工			
	ホゼン材塗布工			樹脂注入			
合計		4,380,000	26	合計		6,730,000	34
【施工単価等】							
材工共： 43,800円/㎡ [内訳] 材料費： 15,400円/㎡ 労務費： 27,400円/㎡ その他： 1,000円/㎡ (機械損料、燃料費、雑費、諸経費) ※NETIS登録時点							
【施工上・使用上の留意点】							
<ul style="list-style-type: none"> ・ 施工面を事前に調査し、剥離している箇所は断面補修を施す。 ・ 網鉄筋を設置する際、軸方向と直角方向の交差する補強筋双方に接点ができるように、テーパ付T型アンカーを打設する。 ・ ポリマーセメントモルタルの練混ぜには規定のエマルジョンを使用し、水は加えない。 ・ 平均気温5℃以上35℃以下、湿度85%以下で施工を行う。これ以外の場合は、養生などの検討を行う。 							
【参考資料】							
・ ホゼン式工法施工管理マニュアル ・ ホゼン材料試験報告書 ・ 技術資料							

新技術調査表 (3)

1. ホゼン材中塗用品質性能試験結果

(財)建材試験センター西日本試験所)
供試体の作成及び試験は、JISA 1171
 (ポリマーセメントモルタルの試験方法)に従って
 行った。なお、**静弾性係数試験**については
 供試体寸法をΦ100×200mmとし、
 JISA 1149 (コンクリートの静弾性係数試験方
 法)に従って行った。
接着耐久性試験用基板は、
 300×300×60mmのコンクリート平板を用いた。
 判定値は、設計基準強度を基準とし、
 曲げ強さは8N/mm²、**圧縮強さは24N/mm²、**
接着強さは1.0N/mm²である。

項目	試験値	
曲げ強さ	7日	11.4 N/mm ²
	28日	12.3 N/mm ²
圧縮強さ	7日	44.5 N/mm ²
	28日	55.3 N/mm ²
吸水率	1.8%	
透水量	0.3g	
静弾性係数	18.7kN/mm ²	
接着強さ	2.82 N/mm ²	
中性化深さ	0mm	
塩化物イオン浸透深さ	5mm	
接着耐久性	2.67 N/mm ²	

上記の試験結果より、曲げ強さ・圧縮強さ・
 接着強さの規定値を満足しており強靱な物性を
 示し、高い接着性を持っていることを示す。

検査・試験データ等

2. 補強網鉄筋取付時の応力度比較



試験結果

●テーパ付きアンカー

- ①小さな荷重から応力を伝達
- ②最終荷重 22t 400kgf/cm²を越える応力

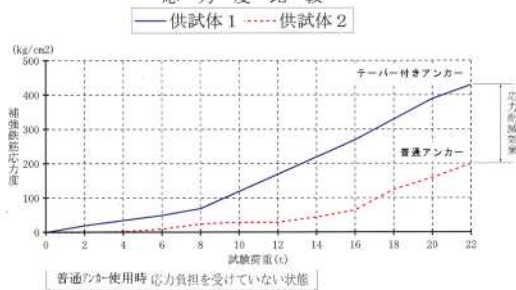
●普通アンカー

- ①14t以上の荷重から応力を伝達
- ②最終荷重 22t 200kgf/cm²を下回る応力

テーパ付きアンカーの供試体では、荷重と発生応力がほぼ比例しています。

つまり、このアンカーでは確実な圧着が得られ、ゆるみのない状態にする事ができます。それにより高い補強効果が得られることが、グラフから判断できます。

応力度比較



特徴 1・2の説明

図-1 テーパ付T型アンカーの作用

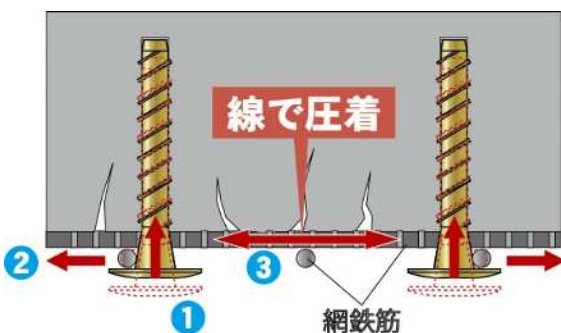


図-2

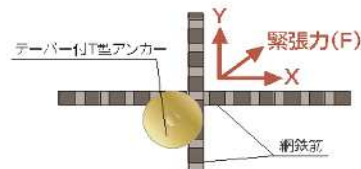
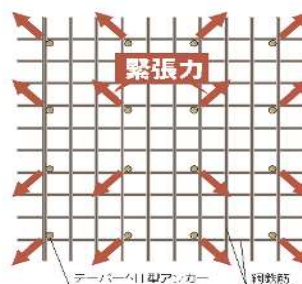


図-3



網鉄筋を固定するアンカーに特長があり網鉄筋を床版に圧着固定させて確実な施工性を実現しました。アンカーのテーパ部分は網鉄筋の交点を押し広げるように作用し、網鉄筋へ緊張力を与えながら固定することができます(図-1)。この緊張を力として表すと、緊張力(F)はそれぞれの鉄筋の向き FX、FYに分散されます(図-2)。網鉄筋のパネル中央から外方向に順次、アンカーを打設することで緊張力は全体に行き届きます(図-3)。この段階ですでに既設鉄筋が受け持つ応力は減少し、また既設床版と網鉄筋が相対的に同じ挙動となるため、車両供用中でも振動等の影響を受けずに、密な補強断面を形成することができます。


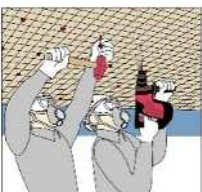



建設局
 事業への
 適用性

・橋梁のRC床版の補修・補強工事
 ・PC橋の間詰め部の補修・補強工事

・橋梁のRC桁側面の補修・補強工事
 ・函渠の補修・補強工事

新技術調査表（４）

1. 施工手順

第一段階	1	下地処理 サンダーケレン又は 高圧水洗ケレン		既設床版と補強材の接着力を高めるためサンダーケレン又は高圧水洗ケレンにて下地処理を行う。
	2	テーパ付T型アンカーによる 網鉄筋緊張圧着 線の補強		床版下面にテーパ付T型アンカーで格子鉄筋に緊張力を与え、圧着固定する。格子鉄筋を取り付けただけで補強効果があり、格子鉄筋と既設床版の挙動が同じになるため、相対的に静止状態を作ることができる。
第二段階	3	防錆プライマ-塗布		既設床版と増厚材の接着力強化・及び格子鉄筋の防錆のために防錆プライマ-の塗布を行う。
	4	PCM ホゼン材#10中塗用 吹付 面の補強		ホゼン材中塗用を規定の配合でよく混練し、吹付により増厚を行う。
	5	上塗材塗布		上塗用ホゼンコート材を、増厚面にローラーで塗布して仕上げる。

2. 施工管理

- リバウンドロス：吹付け施工する際のリバウンドロスは25%とします。
- 厚み管理：日本建設保全協会で作成している施工マニュアル（標準施工管理基準）で、1箇所/5㎡～10㎡程度に厚さ検測棒を設置して管理している。50mmの検測棒を予め設置しておき、増厚することで残長検測して厚さを管理する。

3. 参考 鋼板接着工法とホゼン式工法の比較

工法 項目	鋼板接着工法	ホゼン式工法
点検	鋼板接着された床版は、直接的な外観調査（目視確認）ができないので、その後の橋梁点検時は、打音検査もしくは非破壊検査等が必要である。その際、足場が不可欠で相当な経費が必要である。	下面増厚された床版の表面が既設床版と同じRC構造のため、通常のRC構造の点検と同様に床版の状況が正確に確認することができる。
交通規制	注入樹脂は気泡や空隙が生じやすいので温度管理や注入には十分な注意が必要である。橋梁床版が常時輪荷重を受けている状態での施工であると、注入樹脂の接着効果を十分に期待できない。そのため、最大限の交通規制が望ましい。	網鉄筋をテーパ付T型アンカーで圧着固定するために、相対的に静止状態を作りあげる。そのため、施工時に交通規制の必要はない。

出典：1. 道路橋 補修・補強 事例集 道路橋補修・補強編集委員会（山海堂）

2. 重推落たわみによるRC床版の健全度評価法

土木技術支援・人材育成センター平成17年度（2005年）年報 関口幹夫 國府勝郎 青木孝憲

寒冷地、損傷の激しい床版は、超低粘度エポキシ樹脂注入を併用した「スーパーホゼン式工法」を適用ください。標準単価は59,300円/㎡となります。詳細はホームページをご覧ください。

新技術調査表（5） 《実績表》

	局名	事務所名	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.
東京都における 施工実績	建設局	西多摩建設事務所	要橋補修工事	平成24年1月～平成24年3月	
	【評価等がある場合、その内容】				
東京都以外の 施工実績（国土交通省・ 地方自治体・民間等）	発注者	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.	
	長野県伊那市	令和2年度 橋梁長寿命化事業 安丘橋補修工事	R2.12 ～ R3.1		
	埼玉県三郷市	無名4143号橋 橋梁補修工事	R2.2 ～ R2.3		
	埼玉県三郷市	無名4111号橋 橋梁補修	H31.1 ～ H31.2		
	秋田県秋田地域振興局	地方道路交付金工事（橋梁補修） 27-F154-40	H28.1 ～ H28.2		
	埼玉県三郷市	南側道橋ほか橋梁補修工事	H28.1 ～ H28.2		
	群馬県高崎市	市道吉井-元久沢観音・多比良分線 道路改良(多比良BOX補修)	H27.1 ～ H27.3		
	群馬県中部農業事業所	(農山)県営水利施設整備事業 坂東大堰地区 広桃隧道・暗渠補修工事	H25.11 ～ H26.1		
	秋田県平鹿地域振興局	地方特定道路整備 (筏橋 橋梁補修工事) -上面-	H25.10 ～ H25.12		
	国土交通省 飯田国道事務所	平成24年度 木曾維持管内修繕整備工事 (楡沢橋)	H24.12 ～ H25.3		
長崎県長崎市	梁川町3号線外1線 スラブ補修工事	H24.9 ～ H24.11			
【評価等がある場合、その内容】					