

I-A136

複合構造における接合面処理

日本道路公団 正会員 谷中 慎 ○揖斐川橋西JV 正会員 三浦芳雄
日本道路公団 正会員 小西俊之 揖斐川橋西JV 正会員 諸橋克敏
日米レジン(株) 西出 靖

1. まえがき

近年構造物の合理化および省コストをめざした複合・合成構造がさかんに実施されている。鋼-コンクリート接合面には通常無機ジンクリッチペイントが塗装され、これにコンクリートを打ち継ぐ方法が一般的である。木曽三川の揖斐川橋および木曽川橋は連続エクストラードード橋の各支間中央部に鋼桁を配置した複合形式である。架橋地点が海上に近いこともあり、より長期の防錆を期するために鋼-コンクリート接合面における処理方法として打継ぎ材と珪砂による新たな処理方法を提案した。ここでは実験的に研究・検討した結果を報告する。

2. 構造と要求性能

対象としている複合構造部を図-1に示す。接合面は22mmの鋼板に頭付きスタッドを配置し、相互にP Cケーブルを貫通させ圧縮力を作用させている。設計上付着強度は期待していない。

長期防錆を計るためには鋼板面にエポキシ塗料やタールエポキシ塗料などの重防食塗装をする方法がある。この場合付着力が著しく低下し水密性の低下も懸念される。また力学的にも無理に付着を切ることは望ましくないと考えた。

そこで従来からのコンクリートプレキャストセグメント打継ぎ材を改良し使用する方法を考案した。このとき可使時間(打継ぎ材塗布後～フレッシュコンクリート打設までの時間)が問題であり、最短でも2日間、作業のばらつきを考えれば数日以上かかる可能性がある。これを解決するために打継ぎ材塗布直後に珪砂を散布し後日打設するコンクリートとの機械的な結合を促すものとした。これらについて養生条件、珪砂量についてパラメトリックに実験を行い最適な処理方法を検討した。

また、鋼桁接合面は輸送時の防錆を考慮し、工場製作時に無機ジンク塗装されている。上述の打継ぎ材と珪砂による処理を無機ジンク塗装上に施してよいかどうかの確認実験も実施した。

3. 鋼板-コンクリート打継ぎ接着試験

(1) 打継ぎ接着試験方法

図-2に試験要領(建研式接着力試験器)、図-3に供試体概要を示す。単軸引張試験用鋼製治具(アタッチメント)に打継ぎ材を塗布し、直後に珪砂を散布。表-1に示した方法で養生した後無収縮モルタルを打継ぎ、湿気加温養生で硬化促進し、引張り付着強さを測定した。

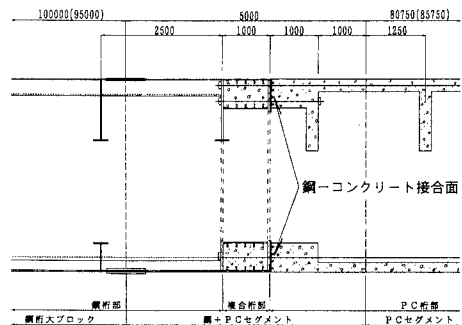


図-1 複合構造概要図

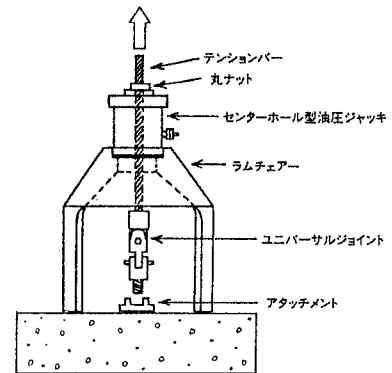


図-2 試験要領図

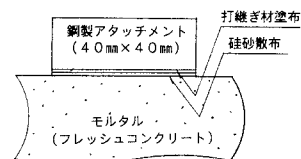


図-3 供試体概要図

キーワード：複合、合成、接合面、防錆、付着、接着、異種材料

連絡先：〒592-8331大阪府堺市築港新町2-3 (株)横河ブリッジ TEL0722-41-1142 FAX0722-44-4114

（２）試験結果

- 1) 珪砂のない場合、打継ぎ材の養生温度および養生期間に大きく影響される。例えば低温(5℃)の場合には界面剥離は認められないが⑨、常温～高温(20℃, 40℃)では打継ぎ材自体が早期に硬化してしまい、付着力が小さい①④。なお常温(20℃)でも打継ぎ材塗布直後のコンクリート打設であれば十分な付着力を示した。
- 2) 打継ぎ材に珪砂を散布した場合は安定した付着力を示す。粒径の粗い3号珪砂による強度が高かった⑤。
- 3) 珪砂の散布量による影響があり、1.5kg/m²以上にすれば安定した付着力が得られる⑭⑮。
- 4) これらの珪砂による効果のメカニズムは表面積の大幅な増大とセメントとの機械的および化学的な結合が得られるためと考えられる。

4. 鋼板表面処理比較試験

上記の実験はケレンした鋼板アタッチメントに対して処理したものである。現実の構造は輸送時の防錆を考え、無機ジンクリッチ塗装を施しているため、この影響度を検討する実験を行った。

- 1) 鋼表面に直接打継ぎを行うほうがやや高い強度が得られるが、無機ジンクリッチペイントの場合でも必要十分な強度が得られる。
- 2) あまり早期に打ち継ぐのではなく塗膜の養生期間を十分とる方がよい。

5. 考察と結論

- 1) 打継ぎ材に珪砂を散布することにより安定した付着力を示す。実験結果より打継ぎ材+3号珪砂(1.5kg/m²)を採用した。
- 2) 鋼接合面の下地処理は鋼桁製作工場からの輸送および保管を考慮して無機ジンクリッチプライマー塗布とした。この塗面上に対する打継ぎ材+珪砂処理の有効性の低下はわずかである。

6. あとがき

ここで示した鋼接合面の処理方法により、鋼-コンクリートの付着力を著しく損なうことなく確実な防錆を図ることが可能である。また可使時間を非常に長くとれる特徴を有している。したがって鋼桁製作工場での事前処理とすることも可能となろう。今後鋼とコンクリートが接触する部位に広く応用が可能であると思われる。

7. 参考文献

- 1) 土木研究所資料第3070号「コンクリート埋設鉄構造物に関する調査報告書」

表-1 鋼板とコンクリートの打継ぎ試験

番号	養生温度	養生期間	珪砂	珪砂量 kg/m ²	付着強度 kgf/cm ²	破壊形態		
						G %	GA %	判定
①	20℃	14日	なし	—	4.7	12.6	100	×
②	20℃	14日	5号	0.50	12.6	85	15	△
③	20℃	14日	5号	1.25	25.2	100		○
④	20℃+60℃	7日+7日	なし	—	1.8		100	×
⑤	20℃+60℃	7日+7日	3号	1.90	25.9	100		○
⑥	20℃+60℃	7日+7日	4号	1.60	22.7	100		○
⑦	20℃+60℃	7日+7日	5号	0.50	15.0	85	15	△
⑧	20℃+60℃	7日+7日	5号	1.25	23.0	100		○
⑨	5℃	14日	なし	—	18.9	100		○
⑩	5℃	14日	3号	0.50	21.6	100		○
⑪	5℃	14日	3号	1.00	20.0	100		○
⑫	5℃	14日	3号	1.50	25.6	100		○
⑬	5℃	14日	3号	1.90	22.4	100		○
⑭	40℃	14日	なし	—	強度はず		100	×
⑮	40℃	14日	3号	0.50	12.6	77	23	△
⑯	40℃	14日	3号	1.00	19.0	95	5	△
⑰	40℃	14日	3号	1.50	22.7	100		○
⑱	40℃	14日	3号	1.90	25.2	100		○

打継ぎ材 : アルブロンD-12LT

破壊形態 G : モルタル破壊

GA : モルタルと打継ぎ材の界面剥離

※各データは3つの供試体の平均値を表示した。

表-2 鋼板無機ジンクリッチの影響度試験

鋼板塗装	塗膜の養生	引張り せん断強度 kgf/cm ²	破壊形態				
			TA %	A %	AJ %	J %	JT %
無機ジンク	20℃ 3日間	152	63			28	8
無機ジンク	20℃ 7日間	168	88	12			
なし	—	191	8	92			

破壊形態 TA : 鋼板と打継ぎ材との界面剥離

A : 打継ぎ材破壊

AJ : 打継ぎ材と無機ジンクリッチの界面剥離

J : 無機ジンク破壊

JT : 無機ジンクとアタッチメントの界面剥離

※各データは供試体3体の平均値