

## 複合構造における鋼・コンクリート接触部のエポキシ珪砂への熱影響

(株)横河ブリッジ 正会員 ○三浦 芳雄 谷脇 好徳  
 平峯 圭治 村本 裕樹  
 日米レジン(株) 西出 靖 藤原 陽

### 1. はじめに

鋼・コンクリート複合構造において、鋼とコンクリートの付着力の向上と水密性および鋼板面の防食に配慮して、鋼板の無機ジンクリッチペイント面にエポキシ打継ぎ材を塗布し、直ちに珪砂を散布して固結後にコンクリートを打ち継ぐ手法<sup>1)</sup>(以下、エポキシ珪砂、**写真1**)が実施されており、混合橋や複合ラーメン橋などで施工実績を積んでいる。

沖縄の牧港高架橋は橋長476m、最大支間長190m、4径間連続混合桁橋(PC箱桁+鋼床版箱桁)で複合接触面にエポキシ珪砂を採用している。施工時に沖縄の強い日照を直接受ける鋼床版面は、実測により67.9℃に達することが確認されている<sup>2)</sup>。これまでエポキシ珪砂の熱影響について検討された事例はないが、今回実験により検証したので結果を報告する。

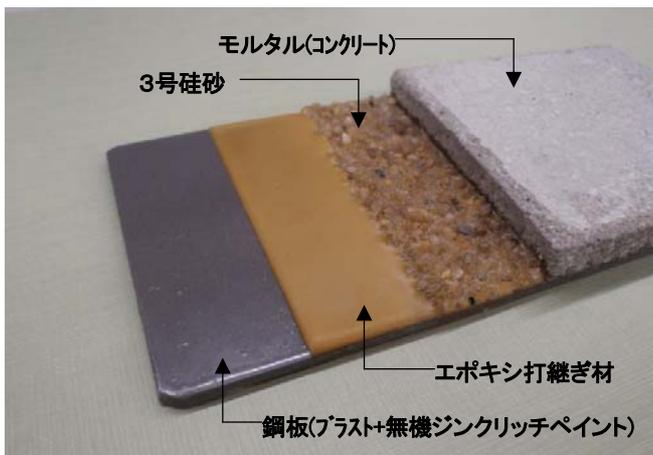


写真1 エポキシ珪砂の構造

### 2. 試験体と試験方法

#### (1) 試験体

試験は建研式接着力試験器を用いて行った。試験体の製作は以下のとおり。

- 40mm角の鋼製アタッチメントをブラスト(SA2.5)し、無機ジンクリッチペイント75μmを塗布。
- 高温特性に優れたエポキシ打継ぎ材アルプロンA-105T標準型(日米レジン)を塗布し、直後に3号珪砂を散布。その後20℃で7日間の養生を行いエポキシを硬化させた。

- エポキシ珪砂面に無収縮モルタルを打設し、20℃で28日間の湿潤養生を行った。無収縮モルタルはプレユーロックス(太平洋マテリアル)、JIS R 5201 圧縮強度61.1N/mm<sup>2</sup>を用いた。

試験体には**表1**に示す温度履歴を与えて引張試験を実施した。試験B1系列は温度履歴を、試験B4系列は温度に加え海水に浸漬した場合で、水と塩分の影響を想定している。

表1 熱影響試験の試験体と温度履歴

試験体	温度履歴
B1-1	20℃→試験
B1-2	20℃→70℃(6時間)→試験
B1-3	20℃→70℃(6時間)→20℃→試験
B4-1	20℃→70℃(6時間, 海水)→試験
B4-2	20℃→70℃(6時間, 海水)→20℃→試験

#### (2) 試験方法

試験方法を**図1**に示す。JIS A 6916 付着強さ試験に準じ、載荷試験速度は1mm/minとした。

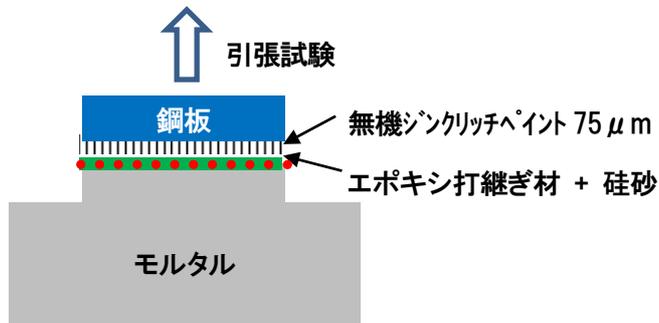


図1 試験方法

### 3. 試験結果と考察

引張試験の結果を**表2**に、試験体の破壊状況を**写真2**、**写真3**に示す。

- 引張試験の結果から、エポキシ珪砂の付着力は強く、モルタル破壊に至るまで付着を保持できた。これは揖斐川橋での試験<sup>1)</sup>と同様の結果である。
- 試験体B1-2より、70℃の高温下に6時間置いた直後の付着強度は2.3N/mm<sup>2</sup>から1.5N/mm<sup>2</sup>に低下しているが、破壊状態はモルタル破壊でありエポ

キーワード 複合構造, 接合部, エポキシ, 珪砂, 温度影響

連絡先 〒592-8331 大阪府堺市西区築港新町2-3 (株)横河ブリッジ TEL 072-280-5707

キシ硅砂の界面破壊や凝集破壊は発生しなかった。このことから、熱影響によりモルタル自体の強度が低下していることが考えられる。エポキシ硅砂自体の付着強度も熱影響を受けている可能性があるが、少なくともモルタル引張強度を上回った。

- 3) 試験体 B1-3 より、70°Cの高温下に6時間置いた後、20°Cに低下させた場合、付着強度は2.6N/mm<sup>2</sup>となり常温20°C時の強度に戻る。この場合も、エポキシ硅砂の付着強度がモルタル引張強度を上回っており、温度履歴を受けてもエポキシ硅砂の付着強度は低下しないものと推察される。
- 4) 試験体 B4-1 および B4-2 は、70°Cの高温下に6時間置く際に、海水を入れたトレーに供試体を浸漬させたもので、水や塩分による影響を検証するケースである。結果は、B1-2 および B1-3 試験と同様であり水や塩分による影響は認められないことを確認した。
- 5) 無収縮モルタル（プレミックス）の温度依存による引張強度の低下について確認するため、JIS R 5201 モルタルの圧縮強度試験を20°Cと70°Cの温度で行った。その結果を表3に示す。70°Cでは20°Cに比べて20%程度の圧縮強度低下が見られることから、同様に引張強度も低下しているものと思われる。これら熱影響によるモルタル（コンクリート）とエポキシ硅砂の強度低下の関連については、今回の実験では明らかにすることができなかったため、今後の課題と言える。

4. まとめ

今回沖縄県での実測<sup>2)</sup>において、日照を直接受ける架設中の鋼床版で67.9°C、供用中で舗装下の鋼床版で49°Cを計測したことから、鋼モルタル接触面のエポキシ硅砂に70°Cの熱影響を与えて強度を検証し、次の結論を得た。

- 1) エポキシ硅砂の付着力は、モルタル引張強度を上回る。
- 2) 高い温度履歴を受けても、常温20°Cに戻れば本来の強度を発現する。

参考文献

1)谷中, 小西, 三浦, 諸橋, 西出, 複合構造における接合面処理, 土木学会全国大会, 1999.  
 2)下田, 清川, 三浦, 谷脇ら, 沖縄県における鋼床版箱桁の温度計測結果と設計・施工への配慮, 土木学会全国大会, 2018

表2 引張試験結果

試験体	ジンク膜厚 (μm)	破壊状態			付着強度 (N/mm <sup>2</sup> )	
		モルタル破壊	打継界面破壊	ジンク破壊	3体平均	
B1-1 20°C	90	100%			2.1	2.3
	110	100%			2.4	
	110	100%			2.2	
B1-2 70°C	110	100%			1.6	1.5
	90	100%			1.5	
	95	100%			1.5	
B1-3 70→20°C	110	100%			2.7	2.6
	100	100%			2.5	
	90			100%	2.7	
B4-1 70°C 海水浸漬	120	100%			1.2	1.3
	100	100%			1.3	
	95	100%			1.5	
B4-2 70→20°C 海水浸漬	110	100%			2.1	2.2
	95	100%			2.2	
	90	100%			2.4	

※1:ジンクリッチペイントはすべて75μm  
 ※2:各試験は5体実施し、付着強度上下限值を除いた  
 ※3:破壊状態は面積比率で表している

表3 モルタルの圧縮試験結果

温度	圧縮強度	備考
20°C	58.5 N/mm <sup>2</sup>	3 試験体平均
70°C	49.1 N/mm <sup>2</sup>	3 試験体平均



写真2 B1 試験体の破壊状況



写真3 B4 試験体の破壊状況