

コンクリート床版補修用パネルの付着に関する実験的検討

(株) 富士ピー・エス
西日本高速道路 (株)

正会員 ○杉江 匡紀 正会員 徳光 卓
正会員 安里 俊則 正会員 福田 雅人

1. はじめに

近年、橋梁のコンクリート床版において、床版上面からの水の浸透により土砂化を伴う床版の損傷が顕在化している。そこで筆者らは、高強度の鋼繊維補強フライアッシュモルタルパネル¹⁾(以降、パネルと略す)を用いて、補修する工法を考案した。本研究では、パネルに設けた逆テーパ孔とアンカーが、パネルと床版の一体性に与える効果について、供試体による付着強度試験により確認した。

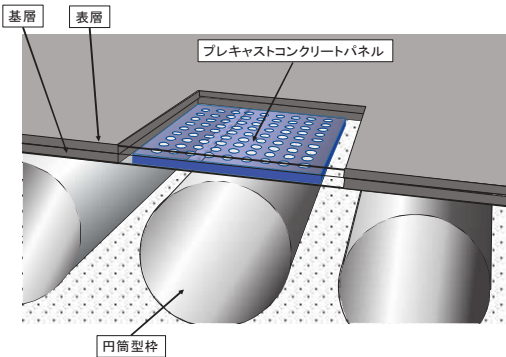


図-2 パネル工法概要図

2. 実験概要

2.1 補修工法の概要

パネル工法とは、床版が損傷した、もしくは損傷が予想される部分に図-1に示すようなパネルを配置して補修する工法である。施工手順は、舗装の撤去、コンクリート床版劣化部の撤去もしくは表面の研掃、パネルの設置、床版とパネルのセメント系充填材およびアンカーボルトによる一体化、舗装の復旧、の手順による。パネル工法は、図-2に示すような中空床版橋の床版補修、床版上面の劣化部の補修に使用できる。パネルは、充填材によるクサビ効果と空気溜まりを防止するため一定間隔で逆テーパの孔を配し、パネル1枚あたり4ヶ所にアンカーボルトを配置し固定する。

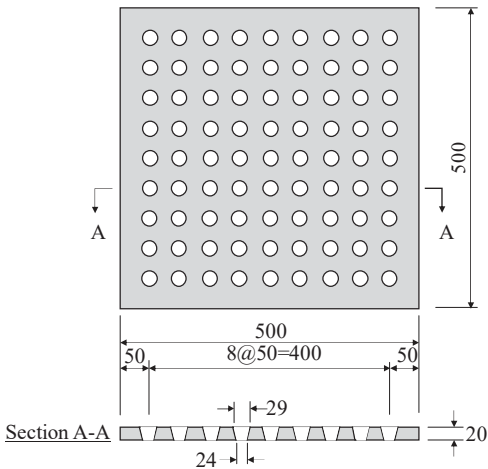


図-1 パネル概要図

2.2 付着強度試験

試験は、パネルに設けた逆テーパ孔ならびにアンカーボルトがパネルと床版の一体化に与える効果を確認するために実施した。

(1) 使用材料

1) パネル

パネルの配合を表-1に示す。パネルの配合にあたっては、目標強度は特に定めず、耐久性確保の観点からフライアッシュを20%内割置換し、水結合材比を28%以下に定めた。また、パネルの靱性を確保するとともに、パネルが破損したときに骨材化させないことを目的として鋼繊維を体積比1.5%混入した。

表-1 パネルの配合

W/B (%)	単位量 (kg/m ³)							
	HPC	FA	W	S1	S2	SP	RE	SF
28.0	529	132	185	744	778	13.22	2.64	117.75

HPC: 早強ポルトランドセメント, FA: フライアッシュ□種, W: 地下水, S1: 除塩海砂
S2: 硬質砕砂, SP: 高性能減水剤, RE: 消泡剤, SF: 鋼繊維

2) 充填材

充填材は、実橋での使用を想定し、フロー値が8±2秒(J₁₄ ロート)のプレミックスタイプの超速硬無収縮モルタルを使用した。充填材の強度物性を表-2に示す。

表-2 充填材の強度物性(カタログ値)

養生温度(°C)	圧縮強度(N/mm ²)					
	3時間	6時間	1日	3日	7日	28日
5°C	12.0	15.3	22.3	40.0	47.2	54.2
20°C	19.0	21.4	35.2	46.2	53.0	63.5
30°C	22.0	24.0	39.2	50.0	55.5	66.0

キーワード：床版補修、プレキャストコンクリートパネル、逆テーパ孔、無収縮モルタル
連絡先 〒838-0215 福岡県朝倉郡筑前町篠隈 184 番地 (株)富士ピー・エス TEL0946-42-8700

3) アンカーボルト

アンカーボルトは、中ボルト M10×120 とし強度区分 4.8 の全ネジ六角ボルトを使用した。

(2) 供試体寸法および試験概要

試験種類を表-3、供試体の概要とパネルの固定方法を図-4 に示す。試験種類は、アンカーボルトと逆テーパ孔の併用(CASE_1)、アンカーボルトのみ(CASE_2)、逆テーパ孔のみ(CASE_3)、アンカーボルトも逆テーパ孔もなし(CASE_4)の4種類とした。供試体は、長さ 1260mm、幅 400mm、厚さ 150mm のベースコンクリート上に、試験種類に基づきパネルとアンカーボルトを設置し製作した。

表-3 試験種類

名 称	アンカーボルト	テーパ孔	試験箇所数
CASE 1	あり	あり	4
CASE 2	あり	なし	4
CASE 3	なし	あり	4
CASE 4	なし	なし	4

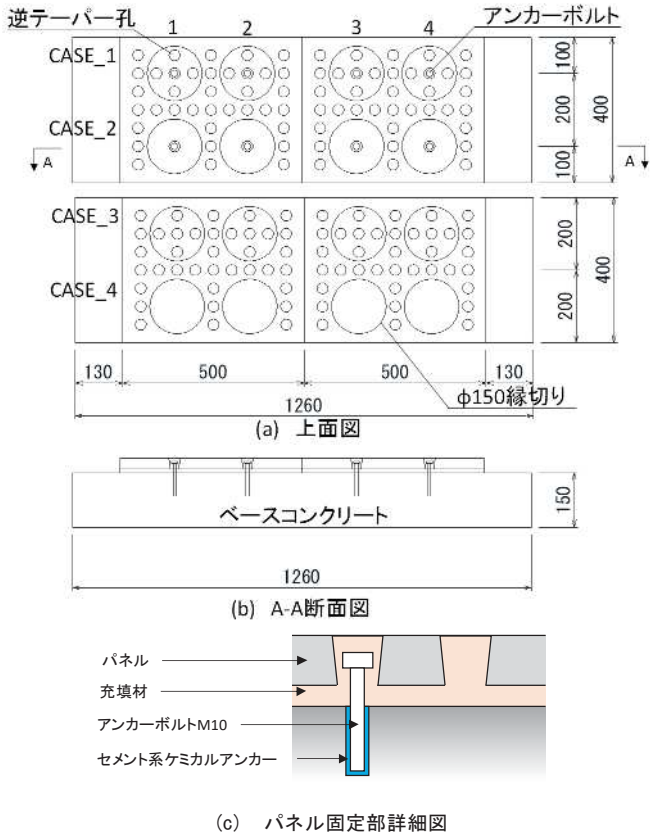


図-4 供試体の概要とパネルの固定方法

付着強度試験は、試験箇所を内径 150mm のコアカッターで縁切りした後、鋼板を貼り付け、鋼板をテンションバーとつなぎ、アンカー引張試験機を用いて実施した。

3. 付着強度試験結果

付着強度試験結果を表-4 に、供試体に用いたコンクリ

ートの強度試験結果を表-5 に示す。

供試体の破壊形態は、CASE_1 と CASE_2 は図-5 に示すようなパネル部の広範囲なコーン状破壊、CASE_3 はパネルと充填材の界面で破壊したことを確認した。CASE_4 は、コア切断時に剥離した。

CASE_1, CASE_2 では、パネル部がコーン状に破壊していることから、逆テーパ孔内の充填材を介してアンカーボルトの抵抗力が伝達されていると考えられる。

CASE_3 は逆テーパ孔のみで 12.2 kN の付着強度を示し、アンカーボルト 1 本の CASE_2 の付着強度である 11.7 kN を上回る付着強度を示した。これらは逆テーパ孔による充填材のクサビ効果によるものと考えられる。

CASE_4 の剥離は、充填材のブリージング等の影響が考えられ、無収縮モルタルによるパネルの接着効果はほとんど期待できない。

表-4 付着強度試験結果

試験種類		付着強度(kN)					
名 称	アンカーボルト	テーパ孔	1	2	3	4	平均
CASE 1	あり	あり	17.3	15.9	16.0	16.2	16.4
CASE 2	あり	なし	10.9	11.7	12.1	12.2	11.7
CASE 3	なし	あり	11.3	12.4	12.1	12.9	12.2
CASE 4	なし	なし	0*	0*	0*	0*	0*

※コアカッターによる縁切り時に剥離

表-5 コンクリートの強度試験結果

材料名	圧縮強度 (N/mm ²)	割裂引張強度 (N/mm ²)
パネル	115.1	---
充填材	57.3	4.2
ベースコンクリート	41.9	---

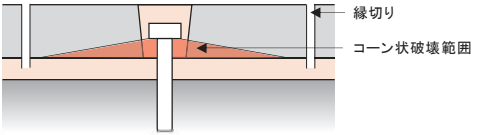


図-5 アンカーボルトあり供試体の破壊形状

4. まとめ

パネルに逆テーパ孔を設けることは、孔内に満たされた充填材のクサビ効果により、アンカーボルトの抵抗力の伝達と、アンカーボルトを配置していない部分のパネルと床版に、一体性を持たせる効果があることを確認した。

参考文献

1) 松下拓樹, 横山和昭, 鈴木正範, 徳光卓: 各種繊維の混入が高強度フライアッシュモルタルの力学的特性に及ぼす影響, コンクリート工学年次論文集, Vol.38, No.1, pp.297-302, 2016.7