

薄肉パネルを用いたポットホール補修工法の接合面の耐荷性に関する実験的検討

(株) 富士ピー・エス 正会員 ○松下拓樹 正会員 徳光卓
西日本高速道路 (株) 正会員 福田雅人 正会員 横山和昭
西日本高速道路エンジニアリング中国 (株) 正会員 鈴木正範

1. はじめに

近年、橋梁床版において床版上面からの水の浸透により、骨材化を伴う床版コンクリートの劣化が顕在化している。劣化に伴い発生したポットホールは応急補修を行うが、既往の現場打ち工法では施工性や再劣化の発生間隔が短いなどの課題がある。そこで筆者らは、ポットホール補修の施工性の改善と補修後の延命化を図る目的で、床版コンクリートの上面を高強度の繊維補強モルタルからなる薄肉のパネルに置き換える補修工法を考案した。本研究では、補修を行った箇所の繊維補強モルタルパネルの接合面に着目したポットホール補修の模擬供試体の静的載荷試験により耐荷性の確認を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料

上面補修パネルに用いた材料を表-1に、上面補修パネルに使用したモルタルの配合を表-2に示す。セメントは JIS R 5210 の早強ポルトランドセメントを使用し、混和材として JIS A 6210 のフライアッシュⅡ種(荅北発電所産)を質量比で 20%を内割り置換した。モルタルの設計強度は 70N/mm² とし水結合材比を 28%とした。鋼繊維の混入率はモルタルに対する容積比で 1.5%とした。

使用した充填材料の一覧を表-3に示す。充填材料はパネルと床版の接合に用いるものであり、入手が容易なこと、少量での使用が可能なこと、かつ早強性を有することを条件として 4 種類選定した。

2.2 実験方法

図-1 に載荷試験要領を示す。供試体は H=240mm, B=350mm, L=2,400mm の鉄筋コンクリート梁とした。供試体の種類は、補修に用いる充填材料別に上面補修パネルの設置枚数を 2 枚と 4 枚の 2 種類とした。また、上面補修を施さない基準供試体も併せて作製した。

載荷試験は静的 2 点載荷とし、支間を 2,100mm, 載荷点距離を 500mm とした。また、載荷によるパネルの剥離

表-1 使用材料

種類	記号	密度 (g/cm ³)	備考
水	W	1	地下水
セメント	HPC	3.14	早強ポルトランドセメント
混和材	FA	2.28	フライアッシュⅡ種
細骨材 1	S1	2.61	除塩海砂(粗粒率: 2.18)
細骨材 2	S2	2.68	硬質砂岩 砕砂(粗粒率: 2.60)
混和剤	SP	1.05	ポリカルボン酸系高性能減水剤
消泡剤	RE	1.07	空気量調整剤
鋼繊維	SF	7.85	汎用品, 束状

表-2 上面補修パネルの配合

W/B (%)	単位量(kg/m ³)						
	W	HPC	FA	S1	S2	SP	RE
28.0	185	529	132	744	764	14.54	3.26

表-3 充填材料一覧

	備考
充填材 H	無収縮グラウト材
充填材 T	超早硬型ポリマーセメントモルタル
充填材 R	コテ塗り用ポリマーセメントモルタル
充填材 M	超早強ポリマーセメントモルタル

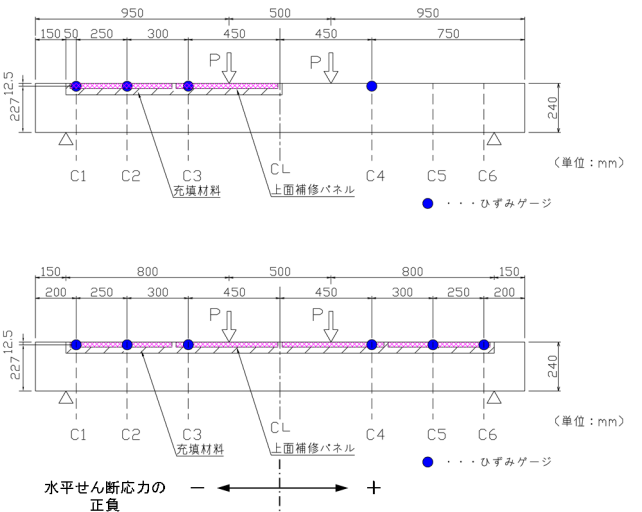


図-1 載荷試験要領図

を確認する目的でパネルのひずみを測定した。

3. 実験結果

3.1 圧縮強度および静弾性係数試験結果

供試体本体、上面補修パネルの圧縮強度はバッチ間の

キーワード：ポットホール補修, 薄肉パネル, 接合面, 水平せん断

連絡先：〒136-0071 東京都江東区亀戸 2-26-10 立花亀戸ビル Tel：03-5858-3161 Fax：03-5858-3162

表-4 充填材料の圧縮強度および
静弾性係数試験結果

充填材料	圧縮強度 (N/mm ²)	静弾性係数 (N/mm ²)
充填材H	56.3	23600
充填材T	49.0	26100
充填材R	41.0	17200
充填材M	42.3	17800

表-5 載荷試験結果

	パネルの 設置枚数	No.	最大荷重 (kN)	破壊形態	平均水平 せん断応力の 最大値(N/mm ²)	接合面の ズレの 有無
			平均			
基準供試体	-	1	181.9	上面の圧壊	-	-
		2	179.2		-	-
充填材H	2枚	1	173.0	充填材料の圧壊	1.11	無し
		2	163.3	充填材料の圧壊	1.22	無し
	4枚	1	207.0	充填材料の圧壊	2.65	無し
		2	183.7	充填材料の圧壊	1.24	無し
充填材T	2枚	1	172.0	充填材料の圧壊	1.03	無し
		2	174.6	充填材料の圧壊	1.32	無し
	4枚	1	205.4	充填材料の圧壊	2.37	無し
		2	196.2	充填材料の圧壊	1.63	無し
充填材R	2枚	1	177.6	充填材料の圧壊	1.49	無し
		2	178.5	充填材料の圧壊	1.16	無し
	4枚	1	188.1	充填材料の圧壊	2.12	無し
		2	190.2	充填材料の圧壊	-1.40	無し
充填材M	2枚	1	175.0	充填材料の圧壊	1.40	無し
		2	171.7	充填材料の圧壊	0.99	無し
	4枚	1	182.3	充填材料の圧壊	-1.35	無し
		2	191.2	充填材料の圧壊	-1.76	無し

ばらつきはあるものの、それぞれ 40~44N/mm²、84~87N/mm²であった。また、静弾性係数は同様に 26,000~27,800N/mm²、38,000N/mm²であった。

充填材料の圧縮強度と静弾性係数試験結果を表-4 に示す。圧縮強度はいずれの材料も梁のコンクリートの圧縮強度 42N/mm² に比べると同等または同等以上であるが、パネルに比べて小さい。

3.2 載荷試験結果

載荷試験結果を表-5 に示す。いずれの供試体も上面補修パネルを 4 枚設置したタイプの最大荷重は基準供試体以上であるが、2 枚設置したタイプの最大荷重は基準供試体よりも 5%程度低くなった。また、いずれの供試体も破壊形態はパネル間にある鉛直目地の充填材料の圧壊であり、載荷試験後に接合面を目視確認した結果、パネルの剥離やずれは認められなかった。

4. 考察

パネル側面のひずみから求めた軸方向応力にパネルの断面積をかけて軸力を求め、隣り合うゲージ間の軸力差を標点間の接合面積で除して、標点間の平均水平せん断応力を求めた。上面補修パネルを 4 枚設置した供試体の代表的な平均水平せん断応力-荷重曲線を図-2、図-3

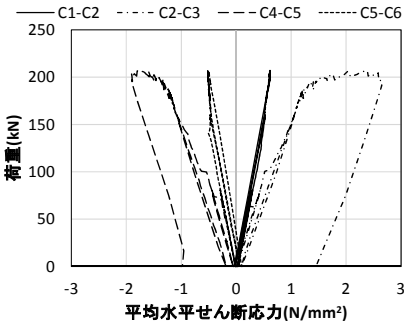


図-2 充填材料 H

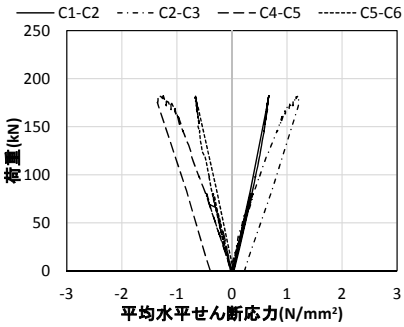


図-3 充填材料 M

に示す。いずれの充填材料でも、グラフに多少の乱れが生じるものの最大荷重に達する直前まで線形挙動を示し、最大荷重に達したあとも平均水平せん断応力の低下は見られなかった。図-2、図-3 の双方で 70kN 付近および最大荷重の直前で曲線に乱れが生じているが、これは供試体の曲げひび割れの進行に伴う載荷荷重の低下によるものである。載荷中に平均水平せん断応力が低下しないことは、パネルが接合面での剥離を生じていないことを示していると考えられる。

供試体と同一支間の床版における道路橋示方書の T 荷重の設計モーメントから、床版の輪荷重 100kN に相当する供試体の載荷荷重を逆算すると 64.4kN となる。この荷重は破壊荷重の 1/2.5~1/3.2 であり、梁が破壊したあともパネル接合面の剥離を生じていなかったことから、接合面の耐力は静的には十分な安全性を有すると考えられる。

5. まとめ

本実験では、ポットホールの補修を模した上面補修パネル接合面の耐荷性に着目した実験的検討を行い、その結果、十分な接合面の耐力を有することを確認した。

本実験において、接合面の耐力は静的に十分な余裕を有することを確認したが、輪荷重の繰返し載荷に対する接合面の耐久性は不明である。今後、これらの確認を行った上で工法の確立を行う予定である。