

論文

低弾性PCM・PCCを用いて2種類の接着剤を塗布したRC床版の上面補修法

伊藤清志*, 阿部忠**, 小塚規行***, 谷口綾****

* 日本大学大学院 生産工学研究科土木工学専攻博士後期課程(〒275-8575 千葉県習志野市泉町1-2-1)

** 博士(工学), 日本大学教授, 生産工学部土木工学科(〒275-8575 千葉県習志野市泉町1-2-1)

*** 住友大阪セメント(株), 建材事業部(〒102-8465 東京都千代田区六番町6-28)

**** 鹿島道路(株), 技術部営業部(〒112-8566 東京都文京区後楽1-7-27)

本研究は、RC床版の上面損傷の薄層補修に低弾性PCMおよびPCCを用いて2種類の接着剤を塗布した補修法における耐疲労性を評価した。低弾性PCMおよび低弾性PCMにビリ材を混入したPCCの要求性能は材齢24時間で圧縮強度 24N/mm^2 以上確保できる材料である。輪荷重疲労試験の結果、従来の高弾性PCMを用いた補修法に対して低弾性PCMおよびPCCを用いて2種類の接着剤を塗布する補修法はそれぞれ1.58, 2.01倍の補強効果が得られた。損傷状況も従来の高弾性PCMを用いた補修法は割れはく離が発生している。これに対して本材料を用いた補修法は耐久性の向上が図られ、実用的である。

キーワード: RC床版, 低弾性PCC・PCM, 上面補修, 耐疲労性

1. はじめに

道路橋RC床版は、交通量の増大や建設地域の環境条件によって、劣化や損傷が著しい。とくに、積雪寒冷地域の床版は、凍結防止剤の散布による塩害や散布することで床版上面が湿潤状態となり、セメント成分が滲出し、土砂化が発生している。RC床版の上面損傷に用いる補修材には超速硬セメントを用いたセメント系モルタル材が用いられている。しかし、この材料はRC床版コンクリートの弾性係数に対して1.5倍以上高いことから、補修用モルタルに割れやひび割れが発生する事例も多い¹⁾。また、補修界面ではく離が生じ、再補修した事例も多い。そこで、筆者らは、早期の割れを抑制する材料として低弾性のモルタルに有機繊維を混入した材料の提案を行ってきた²⁾。また、はく離を抑制する補修法として、2種類の接着剤を塗布し、その上に低弾性モルタルを用いた部分補修法を提案し、高速道路の補修法として採用されている^{1), 3)}。しかし、これらの材料は耐疲労性は向上するものの湿潤状態においては、セメント成分の滲出による路面の凹凸が見られることから、更なる耐疲労性の向上を図るために、新たに小粒径骨材を混入した低弾性モルタル補修材を提案した。この材料を用いて、2種類の接着剤塗布型上面補修法における耐疲労性の検証は行っていない。

そこで本研究は、筆者らが提案する低弾性モルタル材に、粒径 $5\text{mm}\sim 9\text{mm}$ 程度の骨材(以下、ビリ材とする)を混入したコンクリート材を提案し、輪荷重走行疲労試験より耐疲労性の検証を行う。また、補修法においては、作業中に発生する微細なクラック補修や補修界面のはく離の抑制を図る接着剤として2種類の接着剤を塗布した場合の耐疲労性を評価した。

2. 補修材および接着剤に求められる性能

2.1 補修材の配合条件

(1) 補修材の要求性能および配合条件

従来のRC床版の上面補修では、早期の交通開放を図るため補修材には、超速硬性無収縮モルタル(U-M)が使用されている。一方、本提案する補修材の要求性能は、材齢24時間で道路橋示方書・同解説(以下、道示とする)⁴⁾に規定するコンクリートの設計基準強度 24N/mm^2 以上とする条件とする。セメントには早強セメントを用いた専用のプレミックス材に有機系繊維の中で引張強度が高く、高靱性が期待できる高強度ピニロン繊維(繊維長 12mm)を配合した。また、材料特性としては弾性係数を既設RC床版と同等とするセメント系材料を提案し、名称は早強性繊維補強セメントモルタル(HFC-M)とする。

次に、実橋RC床版の上面損傷は一般的に $20\text{mm}\sim 30\text{mm}$ 程度、すなわちRC床版上面のかぶりコンクリート内の補修が多いことから、骨材の最大寸法は 15mm 以下が適している。そこで、本研究で用いる小粒径骨材には、現在余剰材として取り扱われている 9mm の小径骨材であるビリ材を使用する。ここで、ビリ材を混入した材料の名称をHFC-Cとする。なお、HFC-MおよびHFC-Cのコンシステンシーは、床版補修の際の左官作業において鉄筋裏まで確実に回り込み、充填可能な範囲としてミニスランプを $5\pm 2\text{cm}$ とする。ここで、従来から用いられている補修材U-Mおよび本提案のHFC-M, HFC-C材の配合条件を表-1に示す。

2.2 補修材の性能

本研究で使用した補修材の常温状態における発現強度

表-1 補修材の配合条件

項目	単体量(kg/m ³)				水結合比 (%)
	プレミックス粉体		繊維	水	
	結合剤	その他			
U-M	938	912	—	338	36
H-FC-M	750	1125	Premix	300	40
H-FC-C	558	1759	Premix	223	40

表-2 補修材の発現強度および静弾性係数

試験項目		U-M	H-FC-M	H-FC-C
凝結時間	始発	17min	138min	156min
	終結	25min	168min	173min
圧縮強度	2時間	25.1N/mm ²	始発前	始発前
	3時間	45.2N/mm ²	—	—
	4時間	52.3N/mm ²	—	—
	1日	—	27.4N/mm ²	27.5N/mm ²
	7日	—	48.4N/mm ²	51.3N/mm ²
	28日	62.3N/mm ²	59.9N/mm ²	56.7N/mm ²
静弾性係数	28日	43.7kN/mm ²	26.0kN/mm ²	27.6kN/mm ²

および静弾性係数を表-2に示す。

(1) 補修材U-M

補修材U-Mの凝結開始時間は17分で、凝結の終結時間は25分となり、可使時間が30分以下であることから施工においては、やや熟練の技術が必要となる。また、初期強度発現性は、材齢3時間後の圧縮強度が45.2N/mm²であり、要求性能である圧縮強度24N/mm²を満足している¹⁾。

次に、静弾性係数は、材齢28日で43.7kN/mm²であることから、既設RC床版コンクリートの弾性係数より高いことから高弾性と称する。よって、硬い材料であることから薄層補修に用いた場合に割れなどが発生しやすい材料といえる。

(2) 補修材H-FC-M

本提案の36時間施工に対応したセメントモルタル補修材H-FC-Mの性能は、凝結開始時間が138分、凝結終結時間が168分であり、施工性に優れた材料であると判断できる。材齢24時間の圧縮強度は27.4N/mm²である。よって、材齢24時間後には道示に規定する設計基準強度24N/mm²を満足している。材齢28日における圧縮強度は59.9N/mm²、静弾性係数は26.0kN/mm²であり、従来の超速硬セメントを用いた補修材に対して59%となっている。また、RC床版と同等の弾性係数を有している。

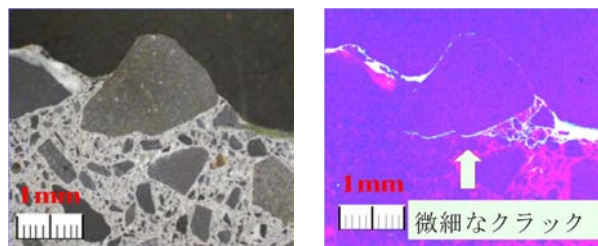
(3) 補修材H-FC-C

本提案の補修材H-FC-Mにピリ材を混入した補修材H-FC-Cは、凝結開始時間が156分で、凝結終結時間が173分である。材齢24時間の圧縮強度は27.5N/mm²であり、材齢24時間後には道示に規定する設計基準強度24N/mm²を満足している。材齢28日における圧縮強度は56.7N/mm²、静弾性係数は27.6kN/mm²である。

よって、本提案する両補修材の配合条件は、静弾性係数がRC床版同等となることから、割れに対して抑制が期待できる材料である。また、要求性能である交通規制36時間での施工が可能であり、凝結時間も遅いことから、施工性にも優れた補修材といえる。

表-3 接着剤の材料試験結果

項目	浸透性接着剤	付着用接着剤
外観	主剤	無色液状
	硬化剤	無色液状
混合比	10 : 3	5 : 1
硬化物比重	1.2	1.42
圧縮強度	104.4N/mm ²	102.9N/mm ²
圧縮弾性係数	3,172N/mm ²	3,976N/mm ²
曲げ強さ	92.8N/mm ²	41.6N/mm ²
引張せん断強さ	58.2N/mm ²	14.9N/mm ²
コンクリート付着強さ	2.6N/mm ²	3.7N/mm ² 以上 または母材破壊



(1) ブレーカ削り (2) 浸透性接着剤塗布
写真-1 マイクロクラックと浸透性接着剤

2.3 浸透性接着剤および付着性接着剤

RC床版の上面補修法は、先ず土砂化や脆弱したコンクリートをブレーカなどで衝撃を与えながら削り作業を行うのが一般的である。また、損傷を受けたRC床版表面には微細なクラックが発生している。そこで、阿部ら^{1), 3), 5)}は微細なクラックやひび割れ等の補修法として、浸透性接着剤を塗布し、微細なひび割れや脆弱部に浸透させ、コンクリート表面を強固にする方法を提案し、実施工にも採用されている。ここで、実験供試体をブレーカで削り作業し、浸透性接着剤を塗布した後の浸透状況を写真-1に示す。写真-1に示すように目視では確認できない微細なひび割れに、蛍光塗料を混入した浸透性接着剤を塗布し、ブラックライトで灯光することで微細なクラック0.05mmまで浸透することが確認されている⁴⁾。

よって、本研究においてもRC床版供試体に輪荷重疲労試験を行い、上面損傷を与えた後、ブレーカで削り、浸透性接着剤を塗布する。ここで、浸透性接着剤の性能試験の結果を表-3に示す。

次に、上面補修を施したRC床版では、輪荷重の走行により界面において早期にはく離が生じている。そこで、本補修においても補修材とRC床版コンクリートとの付着力を高め耐疲労性の向上を図るために界面に高耐久型エポキシ樹脂接着剤（付着用接着剤）を用いる^{1), 3), 6)}。付着用接着剤は既設RC床版上面コンクリートと補修用セメント系モルタルおよびコンクリートを打ち込む直前に塗布し、120分で強度が発現される。ここで、付着用接着剤の材料特性値を表-3に併記する。なお、コンクリートの付着試験においては付着強度3.7N/mm²が確保され、引張

表-4 RC床版の材料特性値

供試体	コンクリート 圧縮強度 (N/mm ²)	鉄筋 (SD295A, D13)		
		降伏強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (kN/mm ²)
RC床版	35	377	511	200

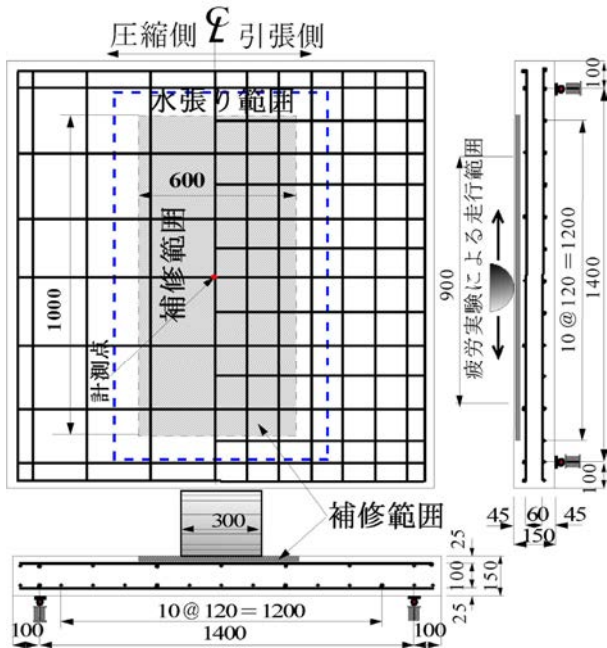


図-1 供試体寸法および鉄筋配置

試験では母材コンクリートで破壊することが確認されている。一方、接着剤の塗布範囲が及ぼす影響については、阿部ら⁶⁾は部分的に接着剤を塗布した場合と全面的に接着剤を塗布した場合の接着剤の効果について実験研究を行い、成果を報告している。この結果、端部のみに接着剤を塗布した場合は、界面に水が滞水し、輪荷重の支圧により早期にはく離が全面に及び、耐疲労性が得られない結果となった。一方、全面接着した供試体は、終局時まで一体性が確保され、耐疲労性が向上する結果が得られた。したがって、補修範囲全面に接着剤を塗布する。

4. RC床版の使用材料および供試体寸法

4.1 供試体材料

RC床版供試体のコンクリートには、普通ポルトランド

セメントと5mm以下の砕砂、5mm~20mmの砕石を使用した。また、鉄筋にはSD295A-D13を使用した。コンクリートの圧縮強度および鉄筋の材料特性値を表-4に示す。

4.2 供試体寸法および鉄筋配置

(1) RC床版供試体

RC床版供試体および補修供試体の寸法は道示に準拠し、その3/5モデルとする。ここで、RC床版供試体の寸法を図-1に示す。RC床版供試体の寸法は全長1,600mm、支間1,400mm、床版厚150mm、鉄筋は複鉄筋配置とし、引張側の軸直角方向および軸方向にD13を120mm間隔で配置した。また、圧縮側には引張鉄筋量の1/2を配置した。

(2) 補修床版供試体

補修供試体の寸法は、RC床版と同様であり、軸直角方向600mm、軸方向1,000mm、深さ18mmの範囲を補修する。補修範囲を図-1に併記した。ここで、従来の高弾性PCMである補修材U-Mを用いて補修した供試体をRC-U-M、補修材H-F-C-Mおよび補修材H-F-C-Cを用いた供試体をRCH-F-C-M、RCH-F-C-Cとした。

5. 実験方法および等価走行回数

5.1 輪荷重走行疲労実験方法

(1) RC床版および補修床版

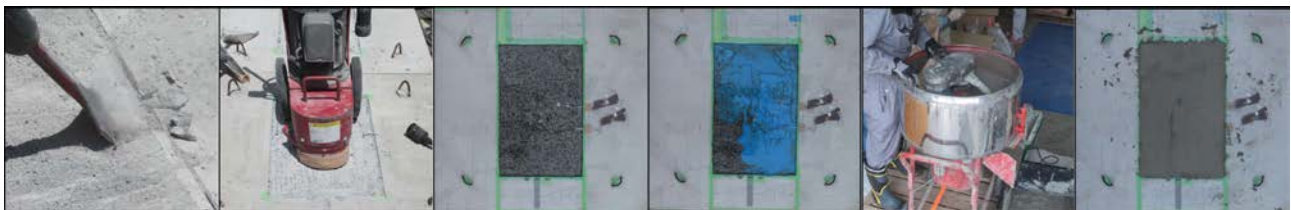
輪荷重走行疲労実験は、補修RC床版供試体上面に幅300mmの輪荷重を軸方向に900mmの範囲を繰り返し走行させる実験である。また、輪荷重走行疲労実験における荷重条件は、初期荷重100kNから走行を開始し、20,000回走行ごとに荷重を20kNずつ増加する段階荷重増荷とする。各実験において輪荷重走行1, 10, 100, 1,000, 5,000回および5,000回以降は5,000回走行ごとにたわみを計測する。

(2) 補修用RC床版

補修用RC床版は、輪荷重走行疲労実験を行い、床版中央のたわみが支間Lの1/400、すなわち3.5mmになるまで走行させてひび割れ損傷を与えた後、撤去し、上面補修を施すものとする。

(3) 補修後の輪荷重走行疲労試験

実橋RC床版では、雨水の浸透により損傷の進行が促進することが明らかにされていることから、本実験においても補修範囲に水張りをして実験を行った。ここで、水



(1) 削り作業 (2) 研掃 (3) 浸透性接着剤 (4) 付着用接着剤 (5) 補修材練り (6) 補修材打ち込み
塗布 塗布 混ぜ

写真-2 RC床版上面補修法手順

表-5 等価走行回数

供試体	RC床版	1次補修（湿潤状態）		2次補修（湿潤状態）		補修合計		2次補修までの合計	
		等価走行回数	補修効果	等価走行回数	補修効果	等価走行回数	補修効果	等価走行回数	補修効果
RC.U-M	7,865,598	1,685,974	—	1,621,127	—	3,307,101	—	11,172,699	—
RC.H-FC-M	7,208,729	2,846,702	1.69	2,368,793	1.46	5,215,495	1.58	12,424,224	1.11
RC.H-FC-C	7,208,729	3,404,370	2.02	3,255,226	2.01	6,659,596	2.01	13,868,325	1.24

張りは幅800mm、長さ1,200mmの範囲に枠を設け、12時間水張りを行い、実験開始から表面を常時湿潤状態にして実験を行った。補修後の疲労試験は、たわみが床版支間Lの1/400、あるいは走行面の損傷により、走行不能と判断された場合に、実験を終了とする。また、本実験は2次補修までを行い、耐疲労性を評価する。

5.2 上面補修方法

RC床版の上面補修手順を写真-2に示す。RC床版上面の損傷範囲として軸方向1,000mm、幅方向600mmの範囲をブレードで約18mm削り作業を行う（写真-2(1)）。次に、本提案する補修材セメント系モルタルおよびコンクリートが薄層補修において付着性を高めるために補修面を研掃する（写真-2(2)）。その後、ブレードによる微細なひび割れや輪荷重走行面のひび割れ補修として、浸透性接着剤を削り範囲全体に塗布する（写真-2(3)）。この浸透性接着剤の可使時間は6時間程度ある。全面に塗布した後、セメント系モルタルおよびコンクリートとの付着性を高めるために付着用接着剤を全面に平均1.0mmの厚さで塗布する（写真-2(4)）。なお、広範囲にわたる補修法においては補修端部に額縁状に塗布する補修法もあるが、既往の研究⁵⁾では、額縁状と全面塗布した補強法との比較では、全面に塗布した補修・補強法が大幅に寿命が向上する結果が得られている。よって、提案する補修法においては全面に接着剤を塗布した。付着用接着剤の可使時間は120分程度であることから、塗布した後、直ちにそれぞれの補修材を打ち込み（写真-2(5)）、表面仕上げし、養生を行う。

5.3 走行疲労実験における等価走行回数

本実験では段階荷重載荷による疲労実験を行ったことから等価走行回数の算出は式(1)を用いる。なお、式(1)における基準荷重 P は設計活荷重の3/5に安全率1.2を考慮した72kNとして等価走行回数を算出する。S-N曲線の傾きの逆数 m の絶対値には松井らが提案する12.7を適用する⁷⁾。なお、式(1)における基準荷重は、本供試体は道示に規定に基づいて設計し、3/5モデルとした供試体であることから、B活荷重100kNの3/5に安全率1.2を考慮して72kNとする。

$$N_{eq} = \sum_{i=1}^n (P_i/P)^m \times n_i \quad (1)$$

ここで、 P_i ：載荷荷重 (kN)、 P ：基準荷重 (=72kN)、 n_i ：実験走行回数 (回)、 m ：S-N曲線の傾きの逆数 (=12.7)

6. 実験結果および考察

6.1 等価走行回数

RC床版供試体RC.U-M、RC.H-FC-M、RC.H-FC-Mの等価走行回数を表-5に示す。

(1) 供試体RC.U-M

RC床版供試体が床版支間Lの1/400、たわみが3.5mmに達した等価走行回数は7,865×10⁶回であり、ここで、8時間施工を考慮して、RC床版上面を切削・研掃後、補修材U-Mで直接補修を施し、水張りによる輪荷重走行疲労実験を行った。1次補修後のたわみが3.5mmに達した時点の等価走行回数は1,685×10⁶回である。ここで、2次補修を施し、再度輪荷重走行疲労実験を実施し、この時点の等価走行回数は1,621×10⁶回である。1次補修と2次補修の合計等価走行回数は3,307×10⁶回、合計等価走行回数は11,172×10⁶回である。1次補修および2次補修における等価走行回数を基準に、新材料および補修法の補強効果および耐疲労性を検証する。

(2) 供試体RC.H-FC-M

RC床版を用いて輪荷重走行疲労実験を行い、たわみが床版支間Lの1/400に達した時点で実験を中断した。この時点の等価走行回数は7,208×10⁶回である。従来の補修材U-Mを用いた供試体は7,865×10⁶回であるが、ほぼ近い状態の等価走行回数である。ここで、低弾性の補修材H-FC-Mを用いて、2種類の接着剤を塗布し、1次補修を行い、水張りによる輪荷重走行疲労実験を実施した。再損傷した時点の等価走行回数は2,846×10⁶回である。同様に2次補修を施し、再度疲労試験を行い、再々損傷した時点の等価走行回数は2,368×10⁶回である。従来のPCM補修材U-Mで補修した供試体の1次補修が1.69倍、2次補修が1.46倍である。2回目の補修までの合計等価走行回数は5,215×10⁶回であり、補修材U-Mを用いた供試体の1.58倍である。よって、36時間施工に用いる補修材H-FC-Mおよび2種類の接着剤を用いた薄層補修は、補修効果が十分確保されている。

(3) 供試体RC.H-FC-C

RC床版のたわみが床版支間Lの1/400に達した時点の等価走行回数は7,208×10⁶回である。ここで、低弾性補修材H-FC-Cを用いて、2種類の接着剤を塗布した供試体RC.H-FC-Cの1次補修後の水張りによる疲労実験による等価走行回数は3,404×10⁶回である。また、2次補修を施し、再度疲労試験を行い、再々損傷した時点の等価走行回数は2,368×10⁶回である。2次補修補修までの合計等価走行回数は6,659×10⁶回であり、従来の補修材U-FC-Mで補修した

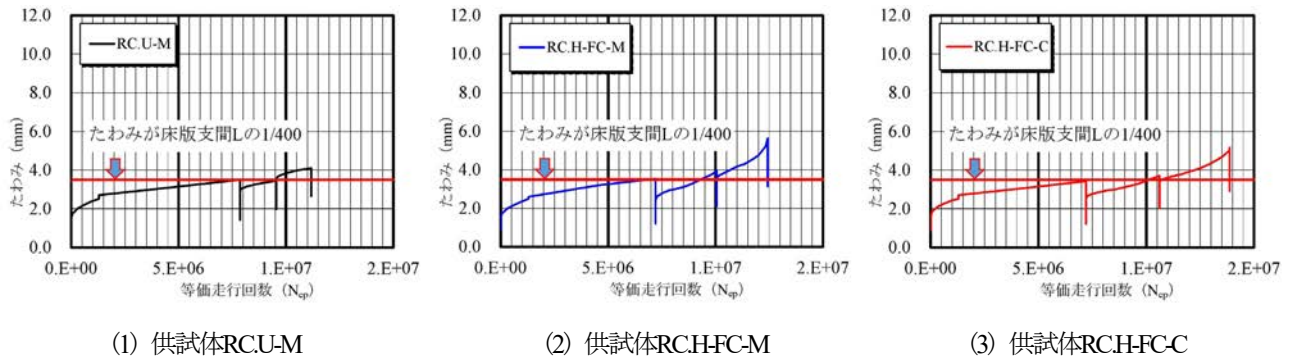


図-3 たわみと等価走行回数

供試体の1次補修が2.02倍、2次補修が2.01倍である。2回目の補修までの合計等価走行回数では2.01倍である。また、低弾性PCCにビリ材を配合した低弾性H-FC-Cを用いて2種類の接着剤を用いた薄層補修は、低弾性PCMに比して補修効果が向上する結果が得られた。

6.2 たわみと等価走行回数の関係

たわみと等価走行回数の関係を図-3に示す。

(1) 供試体RC-U-M

高弾性の補修材U-Mを用いて直接補修したRC床版供試体RCU-Mのたわみと等価走行回数の関係は、床版支間Lの1/400に達した時点の残留たわみは1.42mmである。1次補修後のたわみはこの残留値を初期値とし、1次補修までの等価走行回数の累積は 9.551×10^6 回で累積たわみは3.45mm、残留たわみは1.97mmである。次に、2次補修後の等価走行回数の累積は 11.172×10^6 回、たわみの累積が4.11mmである。残留たわみが2.64mmである。

(2) 供試体RC-U-FC-M

RC床版供試体のたわみが床版支間Lの1/400に達した時点の残留たわみは1.21mmである。補修後のたわみは残留たわみを初期値とする。1次補修後のたわみは等価走行回

数の累積は 10.055×10^6 回、たわみの累積は3.94mm、残留たわみは2.1mmである。次に、2次補修後の等価走行回数の累積は 12.424×10^6 回、たわみの累積が5.63mmである。残留たわみが3.13mmである。

(3) 供試体RC-H-FC-C

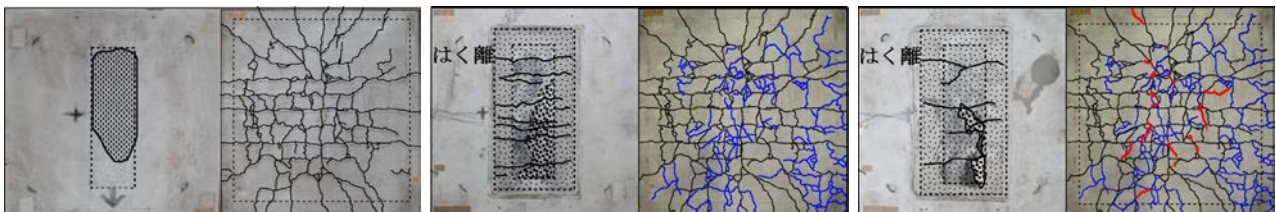
RC床版のたわみが床版支間Lの1/400に達した時点の残留たわみは1.22mmである。1次補修を施し、再損傷が生じた時点の等価走行回数の累積は 10.613×10^6 回であり、たわみの累積が3.72mm、残留たわみは2.05mmである。2次補修を施したRC床版の等価走行回数の累積は 13.868×10^6 回、累積たわみは5.16mm、残留たわみが2.92mmである。

6.3 上面・下面の損傷状況

供試体RCU-M, RCH-FC-M, RCH-FC-Cそれぞれの、RC床版のたわみが1/400に達した付近および1次、2次補修後の損傷状況について、図-4, 5, 6に示す。

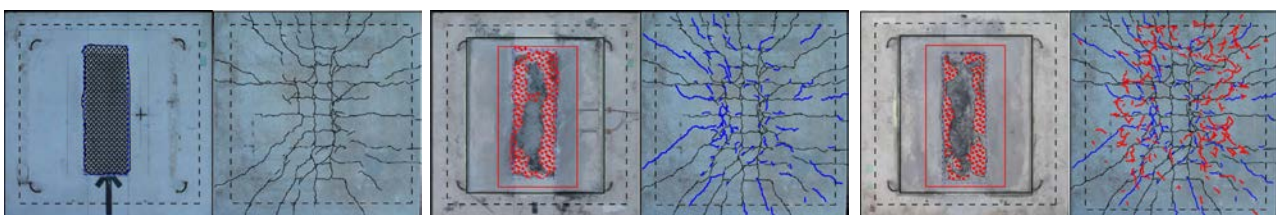
(1) 供試体RC-U-M

図-4より、高弾性PCMで補修した供試体は、たわみが3.5mmに達した時点では、下面に2方向のひび割れが発生しているものの上面には損傷が見られない。1次補修後の上面は、補修面には割れに伴うひび割れや界面でははく



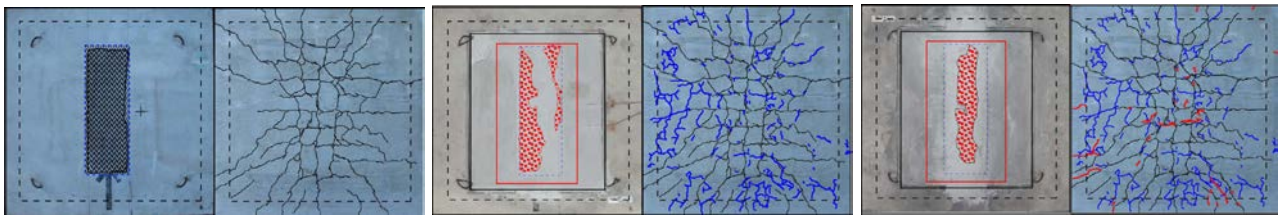
(1) RC床版たわみ1/400の時点の損傷 (2) 1次補修後の損傷状況 (3) 2次補修後の損傷状況

図-4 薄層補修における上面および下面の損傷状況 (供試体RCU-M)



(1) RC床版たわみ1/400の時点の損傷 (2) 1次補修後の損傷状況 (3) 2次補修後の損傷状況

図-5 薄層補修における上面および下面の損傷状況 (供試体RCH-FC-M)



(1) RC床版たわみ1/400の時点の損傷 (2) 1次補修後の損傷状況 (3) 2次補修後の損傷状況

図-6 薄層補修における上面および下面の損傷状況 (供試体RCH-FC-C)

離が生じている。2次補修においても界面ははく離し、上面には割れが生じている。下面には青で示した新たなひび割れが発生している。2次補修においても下面には僅かであるが赤で示したひび割れが発生している。よって、高弾性PCMを用いた補修法は割れやはく離によって、1次、2次補修後も水張り試験により、走行面にはセメント成分が滲出し、路面に凹凸が生じている。

(2) 供試体RC-HFC-M

図-5より、低弾性PCMで補修した供試体は、たわみが3.5mmに達した時点では、供試体RC-U-Mと同様に下面に2方向のひび割れが発生しているものの上面には損傷が見られない。1次補修後の上面は、補修面には水張り試験を行ったことから、セメント成分の滲出による部分的に凹凸が発生した。2次補修においても同様の損傷状況である。1次補修後の下面は、界面で接着剤の効果による一体性が確保され青で示した新たなひび割れが発生している。なお、水張り試験を実施したが、接着剤の効果により、はく離は見られない。

(3) 供試体RC-HFC-C

図-6より、低弾性PCMにビリ材を混入したPCCで補修した供試体は、供試体RC-U-Mと同様に補修前の下面には2方向のひび割れが発生しているものの上面には損傷が見られない。1次補修後の上面は、補修面には水張り試験を行ったことから、セメント成分の滲出による部分的に凹凸が発生しているが低弾性PCMで補修した供試体と比べると凹凸の範囲が狭い。2次補修においても同様の損傷状況である。1次補修後の下面は、界面で接着剤の効果による一体性が確保され青で示した新たなひび割れが発生している。なお、水張り試験を実施したが、接着剤の効果により、はく離は見られない。

7. まとめ

- (1) 本提案するセメント系モルタルおよび余剰材として取り扱われているビリ材を混入したコンクリート補修材(HFC-M, HFC-C)は、材齢24時間で道示に規定されているコンクリートの設計基準縮強 24.0N/mm^2 を満足することから、15日での補修工事が可能となる。
- (2) RC床版供試体の上面損傷に対する補修法は、上面から18mmをチッパーによる衝撃を与えて削り作業を

施した。施工時に発生するマイクロクラックの補修として浸透性接着剤の塗布、さらにはRC床版表面に付着性接着剤を塗布し、その後モルタルおよびコンクリートを打ち込みした。その結果、たわみが1/400に達する範囲までの走行疲労試験において、割れやはく離などは見られなかった。

- (3) RC床版の上面損傷に、2タイプの補修材および2種類の接着剤を塗布した結果、補修界面に2種類の接着剤を塗布し、モルタル補修材HFC-Mに対してビリ材を配合したHFC-C材で補修した床版RCH-FC-Cでは、床版RCH-FC-Mに対して128倍の等価走行回数が得られた。したがって、本実験の範囲においては、ビリ材を混入することで耐疲労性が向上する結果が得られた。

参考文献

- 1) ネクスコ東日本：繰り返すポットホールの原因となるRC床版の小規模損傷（維持作業で高耐久断面修復が可能な床版EQM工法）、佐久管理事務所現場レポート、E18, 2017
- 2) 阿部忠・伊藤清志・大野晃・山下雄史：RC床版上面損傷に用いる補修材の提案およびサイクル補修における耐疲労性の評価、構造工学論文集, Vol. 60A, pp.1122-1133, 2014.3
- 3) 伊藤清志, 阿部忠：2タイプの接着剤を塗布したRC床版の上面補修法の耐疲労性の評価および施工技術、コンクリート工学年次論文集, Vol.39, No.1, pp.2131-2136, 2017.7
- 4) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説I, II, III, 2002
- 5) 大野晃, 伊藤清志, 山下雄史, 阿部忠：超速硬繊維補強セメントモルタルを用いた道路橋RC床版の部分補修技術に関する研究、コンクリート構造物の補修・補強アップグレード論文・報告集, 第13巻, pp.357-264, 2013.11
- 6) 阿部忠, 鈴木寛久, 貴志豊, 野本克己：RC床版のSFRC上面増厚補強法における接着剤が耐疲労性に及ぼす影響、構造工学論文集, Vol. 59A, pp.1084-1091, 2013.3
- 7) 松井繁之：道路橋床版 設計・施工と維持管理, 森北出版, 2007.10

(2018年7月20日受付)