

第V部門

カルシウムアルミネート系常温緊急補修材のコンクリート舗装への適用性に関する検討

鹿島道路（株） 正会員 ○好見 一馬，横田 慎也，五傳木 一
同 田口 翔大，多田 博貴

1. はじめに

コンクリート（以下，Con）舗装はアスファルト舗装と比較して耐久性に優れ，長寿命であるものの，目地部の角欠けや段差，版上のひび割れなど種々の損傷が発生することから Con 舗装においても適切な維持修繕が求められている．特に交通荷重の作用などでひび割れが進展し，角欠けやポットホールが発生した場合は，通行車両の走行安全性が阻害されるため，早期に補修する必要がある．コンクリート舗装の局所的な補修には，セメント系や樹脂系の断面修復材が用いられるが，短時間での措置が求められるような緊急補修には適さないものも多い．

本研究では，特に緊急性を要する Con 舗装補修箇所を対象に，即時交通開放可能でかつ，簡易に施工できる緊急補修材の Con 舗装への適用性検討を主眼とし，まずはアスファルト舗装の極小規模補修を対象として開発されたカルシウムアルミネート系常温緊急補修材「ハイパークールパッチリ」（以下，HCP）を取り上げ，補修材に求められる性能を整理した上で，室内試験にて基本的な物性を検証した．



写真-2.1 HCP 施工状況

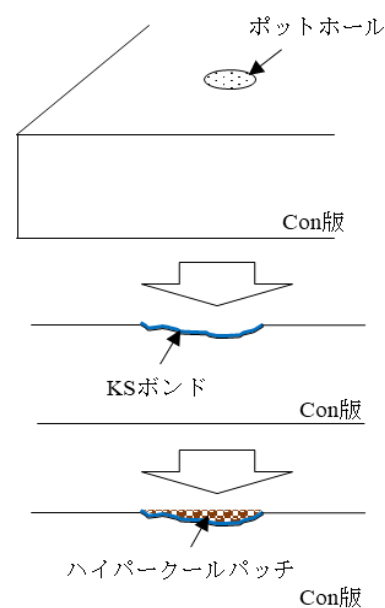


図-3.1 Con ポットホールへの HCP 適用イメージ

2. HCP 概要

HCP をポットホールの補修に適用した際の施工状況を写真-2.1 に示す．HCP は施工機械を一切必要とせず，パッケージされている粉体と液体とを現地で混合し補修箇所に流し込みコテ等で仕上げるだけの作業形態であるため，誰でも容易に扱うことができる．適用箇所は，ポットホール，段差，荒れた路面などを想定しており，補修後 30 分程度で交通開放が可能となる．

3. 確認項目

Con 舗装のポットホールに HCP を適用する際のイメージを図-3.1 に示す．HCP は既設アスファルト舗装と良好な付着性を有するものの，Con 舗装においても新旧材料の付着が重要であることから，本研究では，既設 Con 面にエポキシ樹脂系接着剤（KS ボンド：鹿島道路（株）製）を塗布して HCP を施工することを基本とした．当該工法によれば，既設 Con 面の水分量にもよるが，KS ボンド塗布から 1 時間程度で交通開放することができ，規制時間の短縮を図ることが可能と考えられる．

そこで本研究では，アスファルト舗装を対象とした補修材料である HCP を Con 補修材料として適用する際に求められる性能について，Con 床版の断面修復材の規格²⁾を参考に整理した．表-3.1 に要求性能とそれを照査するために実施した試験名・試験法を示す．

表-3.1 HCP 性状試験一覧

要求性能	試験名	試験法
施工性能	凝結試験	JIS R 5201
	圧縮強度試験	JIS A 1108
補修に関する性能	Con との付着試験	NEXCO 試験法 434, 439
	水浸引張疲労試験	NEXCO 試験法 434
	静弾性係数試験	JIS A 1149
	寸法変化率試験	NEXCO 試験法 439
	簡易ポットホール試験	東京都土木材料仕様書
	すべり抵抗性試験	舗装調査・試験法便覧 S021
路面性能		

Kazuma YOSHIMI, Shinya YOKOTA, Hajime GODENKI, Shota TAGUCHI and Hiroki TADA

kamori@kajimaroad.co.jp

4. HCP 各種性状試験結果

表-4.1 試験結果一覧

試験結果一覧を表-4.1 に示す。表中の目標値とは今回の検討で設定した値であり、参考値として示したのは Con 床版の断面修復材の規格値²⁾である。主な考察を以下に示す。

試験名	試験結果	目標値	参考値
凝結試験	始発時間 15 分 終結時間 25 分	始発 5～15 分 終結 60 分未満	始発 30 分以上
圧縮強度	16.5N/mm ² (σ 28)	10N/mm ² 以上 (σ 28)	24N/mm ² 以上 (4 時間)
Con との付着	2.9N/mm ² (水準 2, σ 35)	1.5N/mm ² 以上	1.5N/mm ² 以上
水浸引張疲労	疲労破壊せず (水準 4, σ 43 [※])	疲労破壊せず	疲労破壊せず
静弾性係数	8023N/mm ² (σ 28)	—	26500 $\pm$ 5000N/mm ²
寸法安定性	+1275 μ (σ 28)	—	0.025%以下
簡易ポットホール	走行 30 輪載荷時: 0.0mm	3mm 以下	—
すべり抵抗性	BPN64	BPN60 以上	—

※ σ 28 養生後に 50℃温水負荷 10 日間を実施したため。

(1) 凝結試験の結果、始発時間

は 15 分、終結時間は 25 分

となり、HCP の始発、終結時間は非常に短時間であることを確認した。

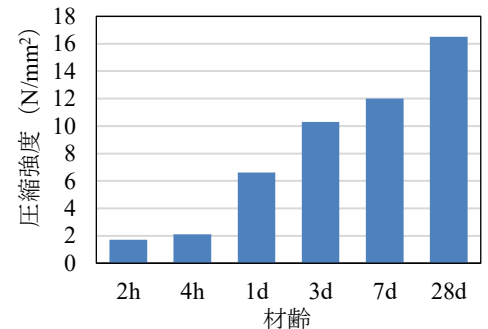
(2) 圧縮強度試験結果を図-4.1 に示す。材齢 4 時間では 2.1N/mm²、材齢 28 日では 16.5N/mm² となり、材齢の増加に伴って強度が増進しているが、断面修復材の参考値と比較すると低い値であった。

図-4.1 圧縮強度試験結果

表-4.2 直接引張試験水準

(3) 直接引張試験の水準を表-4.2 に示す。直接引張試験については、KS ボンドを塗布しない水準 (No.1) も設けた。直接引張試験結果を図-4.2 に示す。いずれにおいても、Con と断面修復材との付着強度基準値 1.5N/mm² 以上²⁾を満足する結果が得られた。また、KS ボンドありの水準 (No.2～4) については、温水負荷や引張疲労負荷を与えても付着性能の著しい低下は認められない。KS ボンドなしで付加を与えた試験は実施していないが、HCP と既設 Con を KS ボンドで接着することによって一定の性能向上は期待できるものと考えられる。

No.	断面構成	負荷
1	HCP+Con	なし
2	HCP	なし
3	+KS ボンド	50℃水浸 10 日
4	+Con	引張疲労 480 万回

(4) 水浸引張疲労試験により、応力振幅 0.3N/mm²、周波数 10Hz で 480 万回載荷したところ、破壊に至らなかった。

(5) 寸法変化率試験結果を図-4.3 に示す。試験はコンタクトゲージ法によって長さ変化を測定しており、図中の正の値は膨張していることを意味している。一般にセメント系材料は、水和反応の進行に伴う硬化 (乾燥) 収縮によるひび割れの発生や付着の低下が生じて、早期に再破損してしまうことが懸念されている。HCP においては、硬化開始から材令 3 日までは膨張し、その後徐々に収縮する結果となったが、材齢 28 日までの測定結果では、基長より収縮することはなかったことから、HCP はセメント系材料のような硬化 (乾燥) 収縮リスクは少ないものと考えられる。

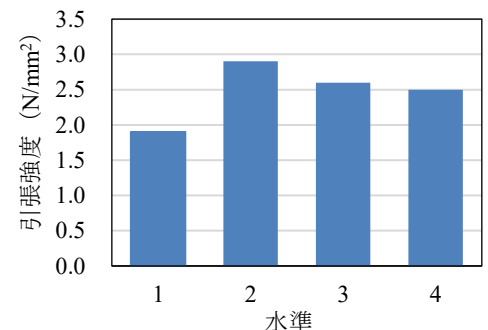


図-4.2 引張強度試験結果

(6) すべり抵抗性は、ポータブルスキッドレジスタンステストによる BPN (湿潤) は 64 であり、目標値を満足した。

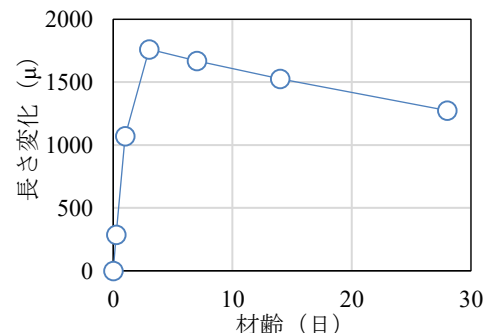


図-4.3 寸法変化率試験結果

5. まとめ

以上の検討結果から、HCP の圧縮強度や弾性係数などは Con 床版の断面修復材とは異なる物性値を有しているが、HCP と Con の付着という点では、HCP を Con 舗装仮復旧時の緊急補修材として適用できる可能性は見出せたものとする。今後は、実路への適用に向けて更に室内検討を進めるとともに、実大規模の試験舗装により長期的な耐久性も含めた供用性等进行確認していく予定である。

【参考文献】1)尾崎他：多用途に適用可能な高耐久型常温補修材，第 33 回日本道路会議，3P07，2019.11. 2)東日本高速道路株式会社他：構造物施工管理要領，p.III-82，令和 2 年 7 月