

コンクリート床版上層部の補修における表面処理方法と補修材料の
組み合わせに関する研究

東北学院大学 学生員 二瓶 良太

東北学院大学 正会員 武田 三弘

東北技術事務所 法人会員 加藤 保

東北技術事務所 法人会員 角田 達美

1. はじめに

本研究は、コンクリート床版上層部における補修において、コンクリート床版上層部の「表面処理方法と補修材の組み合わせ」が、その後の耐久性に与える影響を調べることを目的としている．今回の実験では、切り出し床版上層部に対して、これらの組み合わせ工事を行い、その後、コアを採取し、X線造影撮影法を用いて、組み合わせによって生じる変状（ひび割れや空隙）の発生状況を確認し、その評価を行った．

2. 実験概要

実験には、昭和 42 年に竣工された切り出し床版（設計基準強度 21N/mm²、床版厚さ 240mm）を用いた．最初に床版上層部に対して、各種表面処理工法（電動ピック、ショットブラスト、ウォータージェット、小型研削機）を実施し、その後、補修材料（超速硬セメントモルタル(3h)、以下「超速硬モルタル」、超速硬セメントコンクリート(3h)、以下「超速硬コンクリート」、速硬セメントコンクリート(24h)、以下「速硬コンクリート」、超速硬ポリマーセメントモルタル(3h)、以下「超速硬ポリマー系モルタル」、超速硬ポリマーセメントコンクリート(3h)、以下「超速硬ポリマー系コンクリート」）を打込んだ．硬化後、補修材料の上面からコアを抜き取り、短冊状にスライスしたのに対して、X線造影撮影を行い、新旧コンクリートの一体性の確認を行った．また、同床版から 300×300×240mm の供試体を切断し、ホイールトラッキング試験を実施後、同様にコアを採取し、X線造影撮影により、負荷が新旧コンクリートの境界周辺に与える影響を調べた．表-1 は、表面処理方法と補修材料の組み合わせ等を示したものである．

3. 実験結果

表-1 表面処理法と補修材料との組み合わせ

	超速硬モルタル	超速硬コンクリート	速硬コンクリート	超速硬ポリマー系モルタル	超速硬ポリマー系コンクリート
電動ピック	JM-D	JC-D	FC-D	EM-D	EC-D
(電動ピック後) ショットブラスト	JM-S	JC-S	FC-S	EM-S	EC-S
ウォータージェット	JM-W	JC-W	FC-W	EM-W	EC-W
小型研削機	JM-P	JC-P	FC-P	EM-P	EC-P
備考	従来工法(骨材無)	従来工法(骨材有)	従来工法(骨材有)	従来工法(骨材無)	従来工法(骨材有)
	$E_c=3.2 \times 10^4 \text{N/mm}^2$	$E_c=3.5 \times 10^4 \text{N/mm}^2$	$E_c=3.1 \times 10^4 \text{N/mm}^2$	$E_c=2.5 \times 10^4 \text{N/mm}^2$	$E_c=2.9 \times 10^4 \text{N/mm}^2$
	$\sigma_c=18 \text{N/mm}^2$	$\sigma_c=24 \text{N/mm}^2$	$\sigma_c=41 \text{N/mm}^2$	$\sigma_c=34 \text{N/mm}^2$	$\sigma_c=34 \text{N/mm}^2$

E_c : 28 日の性能, σ_c : 3 時間の性能

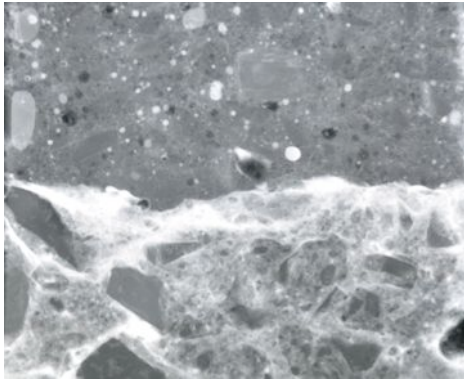


写真-1 電動ピックと超速硬コンクリートの組合せ

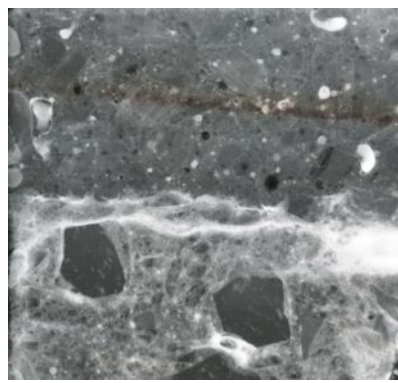


写真-2 ウォータージェットと超速硬コンクリートの組合せ

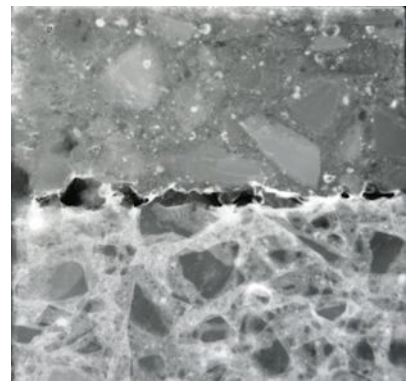


写真-3 ウォータージェットと速硬コンクリートの組合せ

写真-1 は、各種表面処理工法と補修材料の組み合わせのうち、電動ピックと超速硬コンクリートの組合せについて、X線造影撮影を行った結果である。この写真より、超速硬コンクリートと床版との間には電動ピックによる多くのひび割れが確認された。写真-2 は、ウォータージェットと超速硬コンクリートとの組み合わせに対して、X線造影撮影を行った結果である。ウォーター

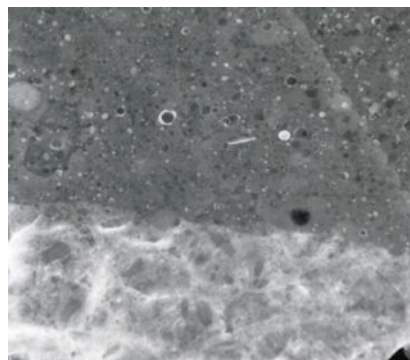


写真-4 ショットブラストと超速硬ポリマー系コンクリートの組合せ(負荷後)

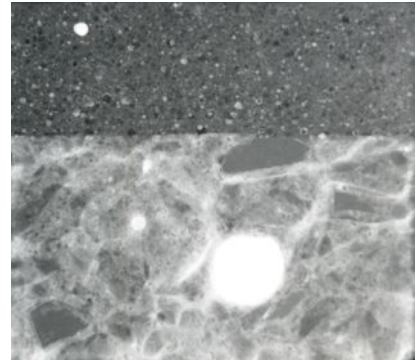


写真-5 小型研削機と超速硬ポリマー系モルタルの組合せ(負荷後)

タージェットを用いた場合では、概ね脆弱部を取り去る傾向が見られたが、老朽化した既設床版のような劣化が進んでいる条件では、写真に示す様なひび割れが残るものも一部見られた。なお、ウォータージェットの圧力は、コンクリートの設計基準強度の3倍としている。写真-3 は、ウォータージェットと速硬コンクリートとの組み合わせに対して、X線造影撮影を行った結果である。この写真より、補修材と床版との間に空洞が見られている。これは、今回使用した速硬コンクリートは、標準配合で練り上げた粘性の高い条件のため、特に施工は注意深く行ってはいたが、空洞が見られる結果となった。なお、速硬コンクリートの場合、今回の条件ではこの様な空洞が他の組み合わせでも見られていた。写真-4 は、ショットブラストと超速硬ポリマー系コンクリートとの組み合わせに対して、X線造影撮影を行った結果である。ショットブラストを用いた場合、ウォータージェットと同様、境界面にひび割れが残る箇所もあったが、ひび割れ綺麗に取り除かれている箇所も見られた。写真-5 は、小型研削機と超速硬ポリマー系モルタルとの組み合わせに対して、X線造影撮影を行った結果である。研削機の使用により境界面は平らで両者の接着は良好にも見られるが、表層付近にひび割れが存在する場合は、その除去には繋がらなかった。また、全ての供試体において、ホイールトラッキング試験の前後の差で比較を行ったが、境界面のひび割れ発生状況に対する影響は、本実験では見られなかった。

4. まとめ

劣化が進行したコンクリート床版上層部における表面処理方法と補修材の組み合わせの実験を行った結果、表面処理方法によっては、ひび割れを発生させるものやひび割れの除去の程度に差が出る場合があることがわかった。また、補修材の種類によっては空洞を生じやすいものがあることが分かった。

謝辞：本実験は、一般社団法人東北地域づくり協会、平成28年度建設事業に関する技術開発支援を受けて行ったものである。ここに記して謝意を表する。