

耐硫酸コンクリートによる既存構造物の防食工法の開発

大成建設(株)土木技術研究所 正会員 ○宮原茂禎 正会員 荻野正貴 フェロー会員 新藤竹文
 大成建設(株)土木設計部 正会員 上野恭宏 正会員 池尻一仁
 宇部興産(株)技術開発研究所 藤野由隆 正会員 浅上修
 成和リニューアルワークス(株) 天野秀幸

1. 目的

著者らは、通常の 10 倍の耐硫酸性を有する耐硫酸コンクリートを開発し、新設または更新工事においてレディーミクストコンクリートとして使用するための製造、施工技術を確立している¹⁾。本研究では、耐硫酸コンクリートを適用した既存構造物の防食工法の開発を目的として、充填工法および防食パネル工法による断面修復技術について、ボックスカルバートを用いて実施した試験施工の結果を報告する。

2. 配合

充填工法に使用した耐硫酸コンクリート、防食パネル工法に使用した耐硫酸パネルのモルタルおよびパネル背面の耐硫酸グラウト材の使用材料と配合を表-1 および表-2 に示す。耐硫酸コンクリートは特殊化学混和剤により耐硫酸性を飛躍的に高めた材料である¹⁾。充填工法用コンクリートは厚さの小さい断面へ適用が可能のように自己充填型(スランブフロー80mm)とし、粗骨材最大寸法を 10mm とした。耐硫酸パネル(500×750mm)はモルタル製とした。両者ともに剥落防止のため有機繊維をそれぞれ、0.15vol.%および 1.5 vol.%外割りに添加した。耐硫酸パネルは、ハンドリングや取付け作業を考慮して繊維添加量を高く設定した。充填工法では収縮補償のために膨張材を使用し、パネル背面のグラウトには膨張材と発泡剤を併用した。

3. 施工方法

充填工法およびパネル工法の施工区画を図-1 に、標準断面を図-2 に示す。内空 1800×1800×2000mm のボックスカルバート内面のハンチを除いた高さ 1500×幅 1500mm の壁面に防食工法を用い、ウォータージェットで目荒らしすることにより、劣化部除去後の既設コンクリートを模擬した。充填工法においては、既設コンクリートにプライマーを塗布し、剥落防止用のステンレスアンカーおよび空気抜き孔を設置して型枠を組み立てた。充填コンクリートは 100ℓ のパン型ミキサーで練り混ぜて、吐出口径 50mm の大型のモルタルポンプにより圧送した。狭窄部への充填を考慮して骨材寸法を 10mm としたため、過大なコンクリートポンプではなく、モルタルポンプでも圧送が可能であると考えた。充填厚さは 35mm とした。

表-1 使用材料

種類	記号	仕様
水	W	上水道水
セメント	C	普通ポルトランドセメント
混和材	Lsp	石灰石微粉末
細骨材	S	S1 石灰石砕砂
		S2 珪砂
粗骨材	G	石灰砕石, Gmax:10mm
特殊化学混和剤	A	耐硫酸性付与剤
	B	増粘剤
膨張材	EX	Ex 石灰系
		Z エトリンガイト系
発泡剤	CA	アルミニウム粉系
有機繊維	PP	ポリプロピレン繊維

表-2 各種防食工法配合

配合種別	W/C	単位量(kg/m ³)										
		W	C	Lsp	S	G	A	B	EX	CA	繊維(Vol%)	
充填工法 充填コンクリート	55	175	320	352	S1:870	581	9.6	3.0	Ex:30	—	0.15	
防食パネル工法	パネル	55	232	422	351	S1:1160	—	13.0	5.4	—	—	1.5
	背面グラウト	65	230	354	366	S2:557	—	12.0	11.0	Z:30	1.3	—

キーワード 耐硫酸コンクリート, 防食工法, 断面修復, 充填工法, 防食パネル工法,

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 TEL 045-814-7231

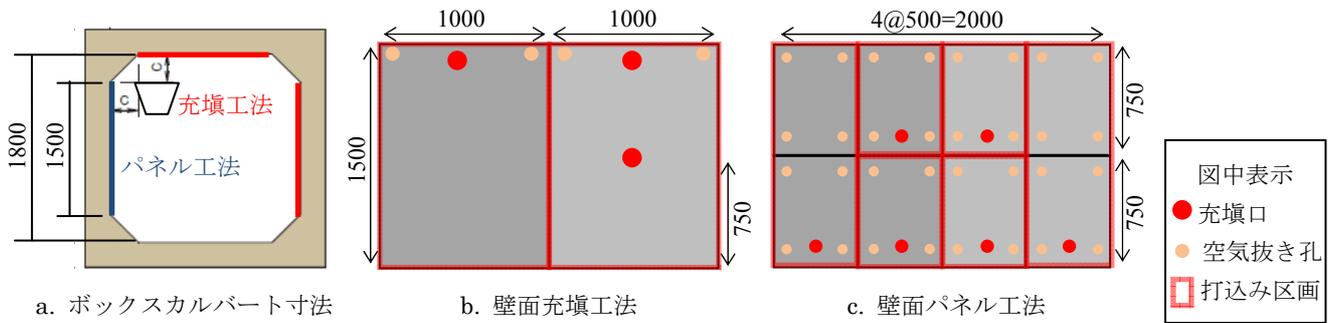


図-1 施工区画

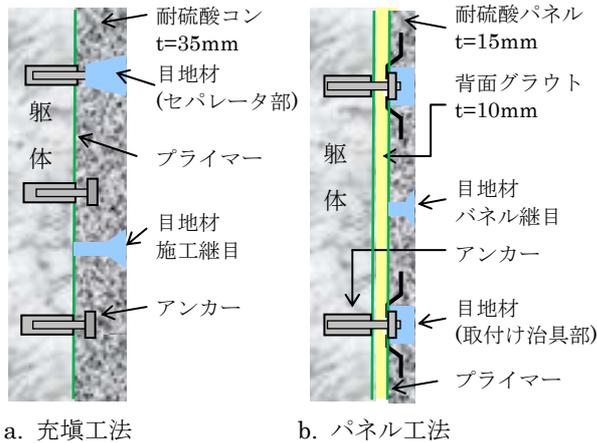


図-2 各工法の標準断面

パネル工法における耐硫酸パネルは、厚さを 15mm とし、二次製品工場にて振動させながら型枠に打ち込んだのち、蒸気養生して製造した。蒸気養生条件は前置き 3 時間、昇温速度 20°C/h、65°C で 3 時間保持、降温速度 15°C/h とした。製造したパネルは、プライマー塗布後に、スペーサーにより既設コンクリートから 10mm の空間を設けて既存躯体に設置し、手押しポンプにより背面に耐硫酸性グラウト材を注入した。両工法ともに目地部は耐硫酸性を有するエポキシ系の目地材で処理して仕上げた。防食工の完成後は防食施工の断面全体が耐硫酸性を有する材料で構成されることになる。

4. 施工結果

主な施工状況を図-3 に示す。充填工法に関しては、前述のような耐硫酸コンクリートの配合面での工夫により、モルタルポンプにおいても良好な圧送が可能であった。脱型後の仕上がりは極めて良好であり、密実な充填が得られていた。防食パネル工法に関しては、パネルのハンドリングや取付け時のひび割れの発生はなかった。施工後の打音検査に異常はなく、背面グラウトが確実に充填されていた。なお、材料の打込み時にあわせて採取した供試体の圧縮強度はいずれも 30N/mm² 以上、パネルの曲げ強度は 8.0N/mm² であり十分な強度が得られていた。

4. まとめ

耐硫酸コンクリートを用いた既存コンクリートの防食補修工法として、充填工法およびパネル工法の施工実験を実施し、充填工法におけるモルタルポンプによる耐硫酸コンクリートの圧送、充填や、パネル工法におけるパネル設置や背面グラウトの注入等に関して、良好な施工が可能で欠陥のない防食層を形成できることを確認した。

参考文献

1) 宮原茂禎ほか: 自己充てん性を有する耐硫酸コンクリートの施工性, コンクリート工学年次論文集, Vol. 30, No. 2, pp. 565-570, 2008.

図-3 施工状況

