

断面修復工法におけるはつり作業の省力化に関する基礎的研究

飛島建設 正会員 ○桃木 昌平
 飛島建設 正会員 金子 泰明
 飛島建設 正会員 平間 昭信

1. はじめに

高度経済成長期に建設されたコンクリート構造物の経年による劣化現象が社会問題となっており、合理的な維持管理が必要となっている。中性化や塩害などにより劣化したコンクリート構造物の補修技術としては、劣化部分を除去し、新たに耐久性に優れたモルタルあるいはコンクリートで修復する断面修復工法があり、このとき、劣化部分を除去する方法としてハンドブレイカーによるはつりが採用される。このハンドブレイカーによる作業が重労働であり、かつ騒音や振動、粉塵の発生といった環境への影響が課題となっている。

そこで、本研究では断面修復工法におけるはつり作業の省力化を目的として、静的破碎剤工法の適用可能性を検証した。

2. 静的破碎剤工法¹⁾

静的破碎剤工法とは、破碎対象となるコンクリートや岩石にあらかじめ穿孔し、生石灰を主成分とする破碎剤のスラリーを穿孔箇所に充填することで、生石灰の水和反応で発生する膨張圧によって穿孔内にクラックを発生させ対象を破碎する工法である。穿孔を除き無騒音かつ無振動で施工でき、破碎時の飛石や粉塵の発生もない。なお、充填された静的破碎剤の膨張圧分布は図1のようになり、開放面となる孔口付近(穿孔径 d の2~3倍の深さ)は膨張圧が低下するため、穿孔長が短い場合は不向きとされている。

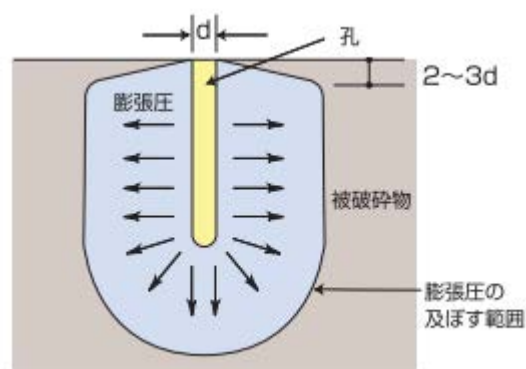


図1 静的破碎剤の膨張圧分布¹⁾
 (原図に加筆)

3. 断面修復工法におけるはつりへの適用の検討

劣化部分を除去する方法として、ハンドブレイカーによるはつりの代わりに静的破碎剤工法を適用することで、作業の省力化、さらには環境への影響の緩和が見込まれる。しかしながら、断面修復工法では、仮に母材との付着強度が低下しても断面修復部分が剥離して落下しないよう、コンクリートを鉄筋裏まではつりとして、鉄筋を巻き込んだ方法がある²⁾。換言すれば、断面修復工法におけるはつり深さの目安はかぶりであり、概ね50~100 mm程度と考えられる。先に述べた通り、静的破碎剤工法では穿孔径の2~3倍の深さでは膨張圧が低下するため、例えば穿孔径を20 mmとすると、深さ60 mmまでは劣化部分の除去が困難である。そこで、静的破碎剤工法が不向きとされる穿孔長が短い場合においても、効果的に膨張圧を作用させるための破碎剤封入具を考案した。図2に封入具の構成を示す。

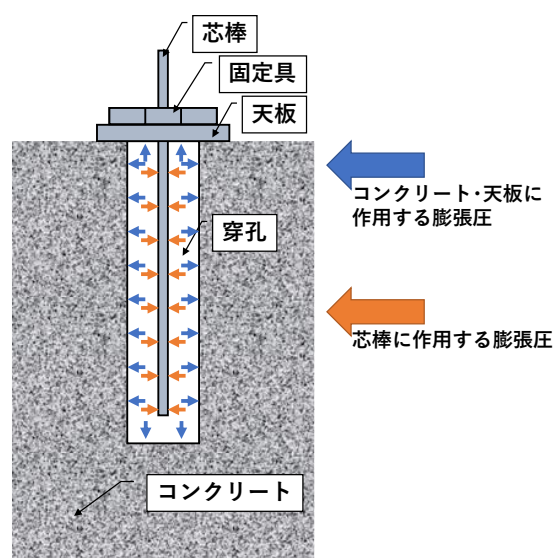


図2 封入具の構成と期待する効果

キーワード コンクリート, 静的破碎剤, 断面修復, はつり, 省力化

連絡先 〒270-0222 千葉県野田市木間ヶ瀬 5472 飛島建設(株)技術研究所 TEL04-7198-1101

穿孔に挿入する芯棒と穿孔径を塞ぐ天板を固定した極めて簡単な構成であり、今回は、容易に入手可能な全ネジとワッシャーをナットで固定して使用した。穿孔内で発生する膨張圧が芯棒にも同様に作用することで、天板に作用した膨張圧により芯棒ともども引き抜こうとする力に対し抵抗が働き、天板を留めようとすることで、不向きとされる穿孔長が短い場合でも膨張圧を封じ込めることができると考えた。

4. 試験体による検証

考案した封入具を使用することで、静的破碎剤工法では不向きとされる穿孔長が短い場合でも膨張圧による破碎が可能か確認するため、試験体による検証を実施した。破碎対象とした試験体は、直径 150 mm、高さ 300 mm、圧縮強度約 50 N/mm² の円柱コンクリートである。穿孔径は 20 mm、穿孔長 30、60、100 mm において、封入具の有無による違いを確認した。図 3 に静的破碎剤工法を適用してから 2 日後の試験体を示す。

静的破碎剤工法による膨張圧が比較的十分に作用すると考えられた穿孔長 100 mm では、封入具の有無に関わらずクラックが発生し破碎が確認され、穿孔径の 2 倍にも満たない穿孔長 30 mm では両者ともに破碎には至らなかった。一方で穿孔径の 3 倍に相当する穿孔長 60 mm では、封入具が無い通常の状態では破碎には至らなかったが、封入具を適用した試験体ではクラックが発生し破碎が確認された。

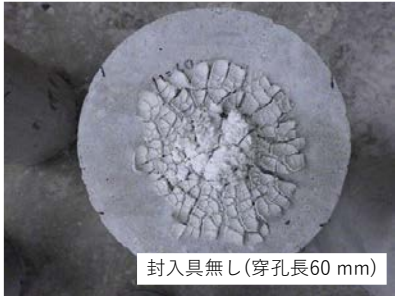
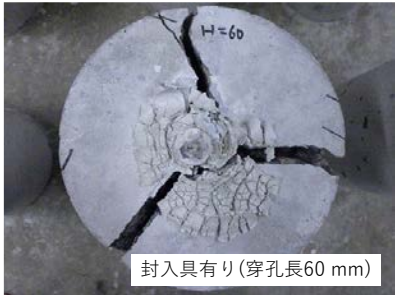
		穿孔長			
		100 mm	60 mm	30 mm	
封入具	無し				
	有り				

図3 試験体による検証結果

5. おわりに

断面修復工法におけるはつり作業の省力化を目的として、静的破碎剤工法の適用可能性を検証した。断面修復工法におけるはつり深さは、膨張圧を作用させる穿孔長としては短く、静的破碎剤工法には不向きであるが、考案した封入具を用いることで、不向きとされる穿孔長が短い場合においても、効果的に膨張圧を作用させ破碎でき、断面修復工法におけるはつりに省力化手法として適用できる可能性が見出せた。

参考文献

1) 太平洋マテリアル株式会社：太平洋ブライスター，
https://www.taiheiyo-m.co.jp/pdf_catalog/download.php?mode=catalog&cataNum=31（参照 2023-03-29）
2) 国立研究開発法人土木研究所：コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル 2022 年版，
III[断面修復工法編]，土木研究所資料第 4433 号，2022-12。