

都市高速道路におけるコンクリート床版劣化部への WJ はつり工法の適用について

名古屋高速道路公社 正会員 ○長尾 勇輝 中山 裕昭 榊原 康博
(株) サーフェステクノロジー 正会員 吉本 一貴 森 清

1. はじめに

名古屋高速道路は、昭和 54 年の高速 3 号大高線の第一期供用以来、約 40 年が経過し構造物の高齢化が進展している。維持管理を行う中で課題の一つである舗装上面に多発するポットホールについては、建設当時のコンクリート床版施工に起因する損傷、最近まで床版防水が施工されていなかったことや、冬季に散布する凍結防止剤による影響により、床版上面かぶりコンクリートの浮きなどが多数生じており、コンクリートの変状が想定よりも進んでいることが一因である。

従来技術におけるコンクリート床版上面の補修は、舗装を剥がした後、劣化部の除去をブレーカー等による手はつりで施工されることが一般的である。この工法では、床版の上層鉄筋の下面まで十分にはつり出すことができず、補修モルタルやコンクリートと鉄筋との一体化に課題が残ることや、ブレーカーの振動によるマイクロクラックの発生が、断面修復境界面の脆弱層の発生や新たな損傷を誘発することも明らかになっている。コンクリート劣化部のはつり処理としては各種工法が提案されているが、既設コンクリートに損傷を与えず新旧コンクリートの一体化が得られる工法としてウォータージェット（以下、WJ）工法が推奨¹⁾されている。しかし、WJ 工法の都市部での適用は、はつり深さの精度、使用水の処理、施工音等、多くの課題があった。

そこで筆者らは、これらの課題に対応することを目的に WJ 工法を利用した、はつり装置を製作し、試験施工を実施したので、その結果について報告する。

2. WJ はつり装置の概要

新たに製作した装置は「移動式オートチッパー（MOB-200）」という名称である。この装置は、水の力でコンクリートを粉砕し、粉砕したコンクリートを使用水と同時に回収する機構を備えている。また、装置外への使用水の流出を可能な限り抑えるための機能を有するため、供用中の車線規制においてもコンクリート除去を安全且つ高精度に行うことが期待できる。更に、車線規制作業内で連続する小規模の損傷を効率的に作業できるように自走式とし、飛び石防止、防音化などの対策も実施している。



全長	3,600mm
全幅	2,300mm
全高	1,650mm
重量	950kg
横行速度	4,200mm/min
横行最大幅	1,800mm
施工速度	15~50mm/横行1パス

写真-1 移動式オートチッパー・主要諸元

移動式オートチッパーの全景と主要諸元を写真-1 に、本機の主な構成を写真-2 に示す。この装置は写真-2 の、床版に接している箱状の WJ によるはつり装置 (A)、中央部のミニバックホウを利用した駆動部分による移動装置 (B)、右側の円筒状の負圧発生装置 (C) の 3 つの部分から構成されている。

従来の WJ によるはつり工法の課題である (1) はつり深さの精度向上、(2) 使用水の漏水対策、(3) 施工音への対策について課題を解消したものとなっている。

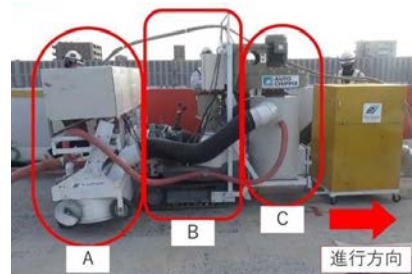


写真-2 本機の主な構成

3. はつり試験

「名古屋高速道路都心環状線リフレッシュ工事」（2020 年）において、高速 3 号大高線上り鶴舞 JCT 付近で実橋における試験施工を行った。

キーワード コンクリート床版補修、マイクロクラック、都市高速、ウォータージェットはつり

連絡先 〒453-0804 愛知県名古屋市中村区黄金通 7 丁目 28-1 名古屋高速道路公社 TEL 052-461-4114

施工個所の選定は事前に調査したデータを参考に、舗装の剥ぎ取り後にマーキングを行い、その後改めてブラスト作業の後にたたき点検で浮きのある個所等を確認し、選定した。

損傷個所は路肩付近に連続して発生しており、センターライン側には大きな損傷はなかった。路肩コンクリート付近からの凍結防止剤の浸透や通行車両による繰り返し荷重が損傷の一因と考えられた。

施工は、前後の工程を踏まえ、朝7時の現場入場から12時30分頃までの昼間作業で行った。部分はつり箇所は計5箇所、約13.5㎡をはつり出した。1か所当たりの施工時間は29分～75分程度で、盛替えに要する時間は平均10分であった。これらを総合しての平均施工時間は、約3.5㎡/hであった。

試験施工では、見学者への説明や他工事との車両入れ替えによる待ち時間など予期しない調整時間も発生したため時間を要したが、実際にはもう少し効率が上がるものと考えられる。

(1) はつり深さ精度の確認

今回の試験施工に際し、はつり処理面の評価基準はNEXCO試験方法第4編 構造関係試験方法2)の試験法423-1を参考に設定した。目標深さの精度は70mm±20mmとし、ノズルの角度調整を行い、キャリブレーションで深さの確認をおこなって施工した結果、平均深さ72.8mmと高い精度で施工することができた。また、はつり面は大きな起伏もなく、畝も発生しなかった。

はつり部の形状は写真-4のように矩形となり、床版の上層鉄筋の下面まで確実にのはつり出せた。端部は事前にカッターを使用せずに施工したが、端部のはつり残しもなく、矩形の形状を確保することができた。また、写真-5のように露出した鉄筋のうち、腐食部の錆は完全に除去することができた。これにより、はつり後の断面修復や補強作業が確実にできるようになり、鉄筋とコンクリートやモルタル等が確実に付着することから、構造物としての一体化が図られることになる。

(2) 使用水処理の確認

破碎されたコンクリート殻ははつり範囲枠内に留められ、使用水も同時にバキュームで吸引されるため枠外に出ることはなかった。さらに負圧発生装置によって飛散する水滴等も抑えられ、外部へ流出することはなかった。また、写真-6に示すように、はつり完了部の碎石は鋼板によってプレスされ、床版の面より上に出ることはなく、はつり取った枠の中に整然と残り、作業性が非常に良かった。残存する碎石と水は本機とは別系統のバキューム装置で効率よく吸引した。

使用水は機械の停止や調整時に水滴が落ちる程度で周辺への漏水は皆無であった。以上の結果から使用水の処理対応は十分であり、都市高速道路での施工に適した施工法であることが確認された。

4. まとめ

都市高速道路におけるコンクリート床版劣化部へのWJはつり工法について、はつり深さの精度、使用水の処理、施工音等の課題に対応できる装置を開発することが出来た。しかし、はつり深さについては、コンクリート床版の強度、劣化の状態によって変わってくることが想定されるため、今回の試験施工では精度の高い結果が得られたが、引き続き精度向上に向け改良していく必要がある。

参考文献

- 1) 谷倉 泉：コンクリート構造物に生じた変状部のはつり処理に関する研究，平成31年3月
- 2) NEXCO 試験方法 第4編 構造関係試験法，令和2年7月



写真-3 試験施工状況



写真-4 はつり完了状況

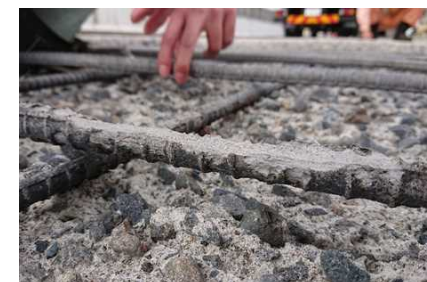


写真-5 鉄筋腐食部分撤去状況



写真-6 はつり完了部の状況