

コンクリート床版の部分はつりに関する低騒音型はつり装置の製作

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

1. はじめに

我が国の都市高速道路は昭和 30 年代の高度成長期を通じて建設、発展した経緯があり、自動車交通量や重量車両の増加とともに疲労損傷による劣化が報告されている。このためコンクリート床版の適切な維持管理や補修は、都市高速道路の長寿命化について重要なテーマとなっている。

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り手はつりで施工されることが一般的である。この工法では工事騒音が大きく、都市部では施工上の障害となる場合がある。また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。

そこで筆者らは、これらの課題に対応することを目的にウォータージェット（以下、WJ）発生装置を利用した自走式はつり装置を製作し、はつり試験を実施した。

2. 自走式コンクリート床版部分はつり装置の製作

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複数の機能を有し、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、本機的主要な構成を写真-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。

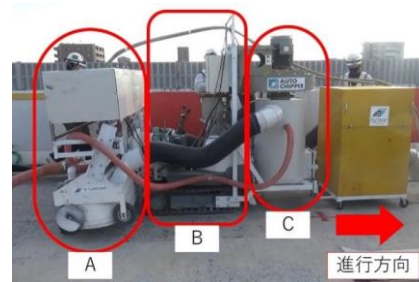


写真-2 本機的主要な構成

（1）はつり深さの精度向上

都市部での施工となることから、高速道路下への影響を考慮し、目標とした床版上面からののはつり深さ 70mm を精度良く施工する必要があった。このはつり深さは、床版上面の上鉄筋を完全に露出させるための目標値である。はつり深さの精度を向上させ上層鉄筋の下面まで露出するために、本機の WJ のノズル部分に図-1に示すとおり 2つのノズルを相互に傾斜して配置し、射出した水の交点の位置が目標深さになるように調整している。この交点で相互の水勢は相殺され、これより下部には水勢が届かず均一のはつり深さを保つことが出来る。またノズルが傾斜しているため、鉄筋の下面のコンクリートをはつることが出来る。

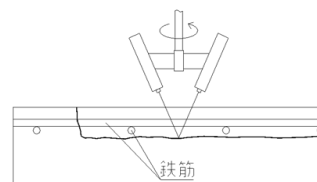


図-1 ノズルと深さの関係図

キーワード 移動式オートチッパー、コンクリート床版、ウォータージェット、橋梁補修、工事騒音

連絡先 〒101-0052 東京都千代田区神田小川町 3-7-5 (株) サーフェステクノロジー TEL 03-6811-0813

この2つのノズルが高速回転しながら水を射出し、自動的に横方向に移動する。横移動量は、センサーによって任意にはつり幅を設定する。移動速度は最初にセットした速度で一定であるため、破砕面も一定の出来形となる。これによって、はつり深さが一定でうねも発生せず、矩形のはつり施工を実施することができる。

(2) 使用水の漏水対策

都市部での施工となることから、施工中の使用水を回収しながら施工する必要があった。WJ 工法は文字通り水を使う施工方法であるが、この水をそのまま放置するのではなく、高架下へ流下しないようにしなければならない。本機では写真-3 のように、ノズル部が横方向に移動する範囲に鋼製の枠を設け、枠の中で発生水をバキューム吸引する。また同時に後部の負圧装置の吸引力ではつり殻や使用水の流出を制御している。

更に、はつりが完了した部分は鋼板によるプレスをかけて碎石が飛散しないように工夫している。



写真-3 使用水処理の工夫

(3) 施工音への対策

WJ によってコンクリートをはつる場合、ブレーカーによるはつり音よりは小さいものの、水がコンクリートに衝突して破壊する時の反響音については対策が必要である。

この装置はノズル部分と、これが移動する範囲を鋼板による枠で覆っているが、はつり作業により飛散したコンクリート殻による衝突音が大きかったため、この枠内に吸音性と耐摩耗性の向上を狙い高密度ポリウレアコーティング材を施し、騒音を吸収する工夫を行った。更に、はつり装置上部に箱型のカバーと防音シートを施すことで、機械から漏れる音を大幅に低減することが可能になり、施工音への対策を改善することが出来た。

3. はつり試験

製作した装置の実用化に向けて、写真-4 のようにはつり試験を行った。試験では床版を模擬した供試体を2体（以下、1号供試体、2号供試体）作成しそれぞれ2㎡程度、はつり深さを70mmに設定し作業を実施した。主な試験の確認事項は①はつり深さの精度、②使用水の漏水防止や飛び石の飛散防止、③施工音の3点であった。

①1号供試体では装置の調整不足によりはつり処理状況や深さが不十分であったが、2号供試体では概ね目標を達成した。写真-5 のようにはつり深さは一定でうねも発生せず、矩形のはつり施工を実施することが出来た。しかしながら一部鉄筋下部にはつり残しが散見された。これは噴射ノズルの角度調整に不足があったと判断し、次施工に向けて再度調整を行うこととした。

②使用水の漏水はなく、飛び石の飛散もなかった。

③騒音測定を実施した結果、施工箇所5m地点において83dB程度、また施工箇所20m地点では73dB程度であり、一般道路における一般車両通行時の騒音値と同等レベルであった。



写真-4 はつり試験状況



写真-5 はつり面の状況

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の製作に目途がついた。しかしはつり試験の結果から、事前のキャリブレーションが重要であることを確認した。今後は、現場での施工に向けて必要に応じた技術的改良を実施したいと考えている。

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