

## 高架橋用ウォータージェットはつりシステムの開発

西日本旅客鉄道(株) 正会員 ○井上 英司  
 西日本旅客鉄道(株) 正会員 長田 文博  
 コトブキ技研工業(株) 永井 克司

### 1. はじめに

JR西日本では、平成11、12年度と、電動ピック、エアチッパー等のブレーカを用いた従来のコンクリートはつり工法の欠点を補うウォータージェット工法（現行のウォータージェット装置等）を用いて高架橋コンクリートはつりの試験施工を実施し、施工性、施工品質とも良好な結果を得ている<sup>1) 2)</sup>。しかしながら、現行のウォータージェット装置は大断面はつりを対象としているため、小断面はつりが主体となる当社の補修形態に合わないばかりでなく、足場や、施工時の鉄道沿線環境の問題から騒音・飛散水防止対策が必要となるなど、鉄道高架橋では施工が大掛かりになり機動性に欠けるという問題がある。

そこで今回、これらの問題を解決すべく、新しいウォータージェットはつりシステム（以下、はつりシステムという）の開発を行ったので、その概要について報告する。

### 2. ウォータージェットはつりシステムの概要及び特徴

はつりシステムは、はつりロボット車（第1車）、パワーパック（高圧水発生装置）車（第2車）、水処理車（第3車）の3車両編成で構成する。（図1参照）

当システムは、ウォータージェット工法が有する高いはつり能力、速い施工速度、無粉塵の作業に加えて、以下のような新しい機能を付加している。

- ・小断面のはつりが可能
- ・低騒音、低飛散水の作業が可能
- ・足場を必要とせずに自由度の高い高所作業が可能（地上12m程度まで）
- ・防錆剤の塗布が可能
- ・システム一式を車に搭載することにより機動性に優れた作業が可能

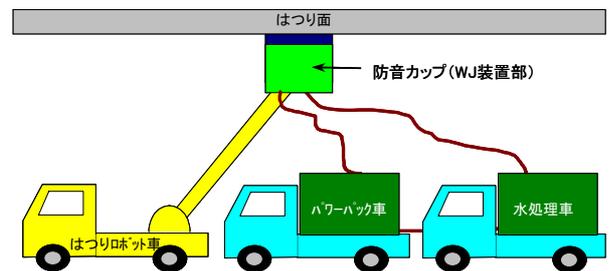


図1 はつりシステム

### 3. 開発試験

開発に関して最大の問題点であった施工騒音の低減を目的に行った試験及びはつりロボット車（第1車）のプロトタイプを製作し新幹線高架橋で行ったはつり試験について、その概要を述べる。

#### 3-1. 防音カップパネル透過損失試験

防音カップパネル構造を決定するために各構造（鋼板、吸音材、制振材、構成部材等）の組み合わせによる透過損失試験を行った。試験は2つの残響室の開口部に防音パネルを設置し、片方の残響室の音源（スピーカ）からホワイトノイズ（95dB）を発生させ、他方の残響室に置いたマイクロフォンにて防音パネルを通過した音圧を測定し、その損失を求めた。10種類のパネル構造にて測定し、構造・材料を決定した。図2に試験結果の一例を示す。図より高周波成分

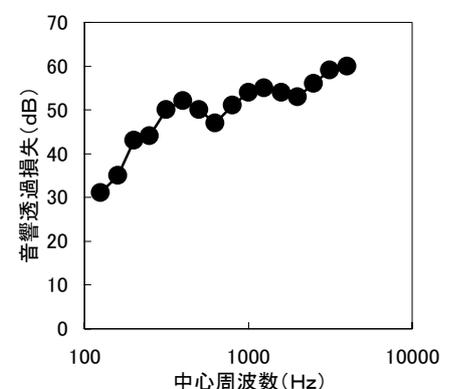


図2 透過損失試験結果

キーワード ウォータージェット工法、はつりシステム、はつりロボット車、防音性能

連絡先 〒530-8341 大阪市北区芝田 2-4-24 西日本旅客鉄道(株) TEL06-6376-8136 FAX06-6376-6154

の遮蔽性能が優れていることが分かる。遮音性能はAスケール測定で 50dB(A)程度の結果が得られた。

### 3-2. 防音カップ性能確認試験（騒音レベル測定試験）

透過損失試験により決定したパネル構造・材料を用いて防音カップを作製し、高架橋コンクリートを模した供試体を用いてはつり試験（図3参照）を行い防音性能を確認した。防音カップは、図4に示すように、スポンジゴムを介してコンクリートと密着させ、はつり面をカップで覆うことにより防音効果を発揮する構造である。



図3 はつり試験状況



図4 防音カップ接着面

試験は、防音性能の確認を主目的としているため、実際の高架橋コンクリートはつり時の最大騒音条件を考慮した設定値（水量 86(l/min)、水圧 1000(bar)：最大設定値）でのはつりを基本として、構造物との接着面接着状況の違いによる防音性能の評価の確認を行った。

図5に、はつり時最大設定値で行った試験結果を示す。4面接着の場合、音源 105dB(A)がカップ横 5mで 70dB(A)まで低減できており十分な防音性能を有することが確認できた。

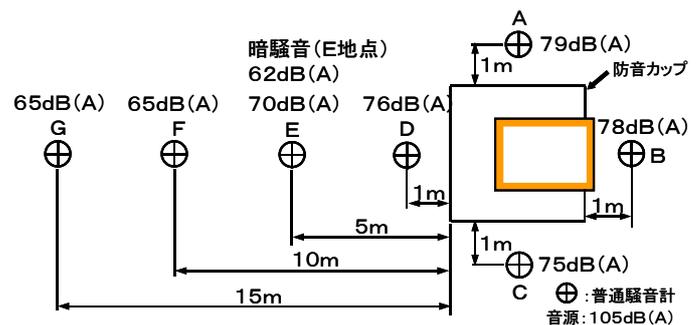


図5 防音効果確認試験結果（4面接着）

### 3-3. はつりロボット車製作及び現地試験

#### (1) はつりロボット車製作

防音カップが十分な防音性能を有することが確認できたため、はつりシステムの第1車目であるはつりロボット車（プロトタイプ）を製作した。（図6参照）

はつりロボット車は、8t車両をベースにブームを介して防音カップを有する構造で、地上高 12m程度までのはつり作業が可能である。

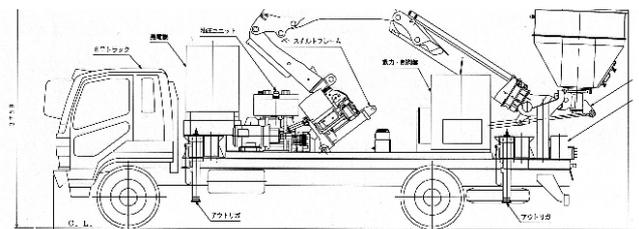


図6 はつりロボット車

#### (2) 現地試験

実高架橋でののはつり試験で、はつりロボット車の安定性、使用性等を確認した。高架下へ侵入しての高架橋下からののはつり、高架橋側道からののはつりは共に、絶えず安定した状態で施工することができた。（図7参照）

### 4. おわりに

今後は、はつりの実施に使用しながら、使用性、耐久性等の確認を行い、必要な箇所については改良を施し、高架橋コンクリートの効率的、高品質な補修に寄与していきたいと考える。



図7 はつりシステム現地試験状況

#### [参考文献]

- 1) 長田文博他：ラーメン高架橋スラブ下面の全断面修復工法、土木学会第55回年次学術講演会、VI-115
- 2) 藤原申次他：ウォータージェット工法の性能及び環境評価を目的にした試験施工、土木学会第56回年次学術講演会、VI-192