

ウォータージェットを用いた伸縮継手工事の低騒音工法の開発

阪神高速技術(株) 正会員 ○甲元 克明

コンクリート・コーリング(株)

藤永 大樹

1. 目的

阪神高速道路は全長 242km のうち橋梁が 85% の 206km を占める。橋梁と橋梁の間の伸縮継手の数量は 20,000 レーンを超え、将来的に取替が必要であると考えられる数量は全体の 1/4 は下らないと考える。

伸縮継手の取替ではコンクリートはつり時に大きな騒音が発生する。騒音規制法においては、特定建設作業に関する騒音の限度を 85dB とする等の規制がある。また、阪神高速道路の沿道は住宅街やオフィス街が非常に多く、良好な沿道環境を確保するために伸縮継手補修工事で発生する騒音を抑制する必要性は大きい。

さらに、熟練職人の減少が問題の昨今、はつり工も例外ではなく、職人減少に対応していく省力化工法が求められている。

そのような状況下、低騒音と省力化（機械による自動運転）を目指して伸縮継手後打ちコンクリートのはつり工法を開発し、実橋において 2 レーン施工を行った。

2. ウォータージェットによる低騒音工法

まず、開発の最大の目的は低騒音の実現である。通常工法であるブレーカー工法での伸縮継手コンクリートはつり時の騒音発生源は 2 つある。直接的なブレーカーの打撃音と、橋桁を連続打撃することによって発生する橋桁の振動音である。現場を直視できる場所においては前者の影響が大きく寄与するが、沿道においては後者が 100% といっていい。したがって、低騒音の実現は、打撃によらない方法の選定と、音が周囲に広がらないよう囲いを設けることになる。

それを実現したのが、ウォータージェット（以下、WJ）による方法である。WJ は一般的には大きな騒音が発生する工法だと認識されているが、水流により骨材を削り取っていく工法なので、打撃音が発生しない。周囲に広がる音に関しては、防音と骨材の飛散防止を兼ねて吸音パネルを設けることで対応した。

また、WJ の大規模な施工においては、XY 走行装置を使って自動制御することが一般的であるが、それに加えて、コリジョンノズルを使うことにより、深さ方向の管理も自動化した。コリジョンノズルとは、斜めに 2 方向から噴射するノズルで、2 つの水流のぶつかる場所で水勢が激減し、はつり深さがほぼ衝突点に制御されるという原理を利用したものである。また、衝突角度と振り角の効果で鉄筋下除去も可能である。XY 走行装置とコリジョンノズルによりはつり作業の自動化、すなわち、機械をセットして、スタートボタンを押し、しばらくすればはつりが完了する、という自動運転工法を実現した。図-1、図-2 に機械の状況図を示す。

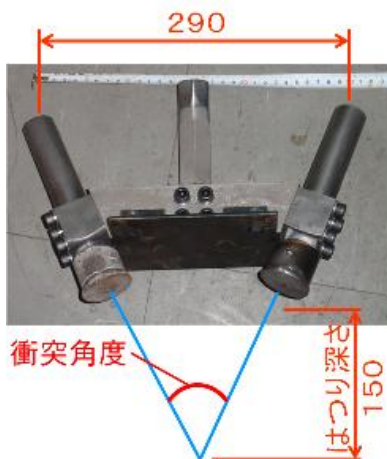


図-1 コリジョンノズル

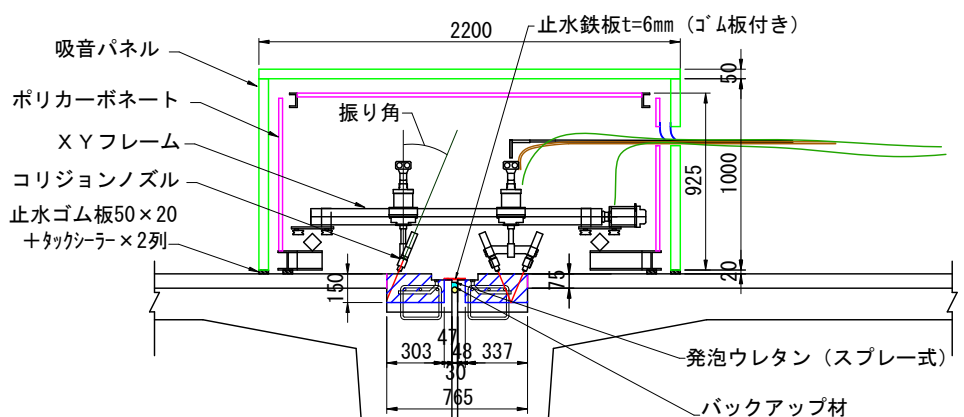


図-2 機械状況図

キーワード 低騒音工法、伸縮継手、はつり、ウォータージェット、自動運転

連絡先 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町 1-4-1 阪神高速技術株式会社工事部 TEL06-6110-7200

3. 本工法の特徴

本工法の特長をまとめると以下の様になる。

- 1) 低騒音：表-1 に騒音測定結果を示す。はつり中の橋桁直下の橋脚上で普通に会話ができる程度の騒音。沿道においても、はつり作業をしているとはわからない騒音。さらに、高架下に自動車交通がある場合は、工事の音は聞こえない。
- 2) 省力化＝自動運転：前述の通り。
- 3) 床版を傷めない：ブレイカー工法では床版を破壊するだけでなく、無数のクラックが残るが、水流で骨材を削り取る工法なので床版を全く傷めない。
- 4) 鉄筋を残すことが可能：WJの一般的な特徴のとおり。場合により、アンカーの打設も不要となる。
- 5) 水を高架下に漏らさない方法の確立：床版の遊間部を4cm程度はつり残すことで止水壁として活用し、その遊間部は鉄板で蓋をして漏水を遮断。止水壁はハンドクラッシャーで撤去。
- 6) 比較的早い施工速度：図-3 のとおり、ブレイカー工法には及ばないが1レーン約4時間ではつりが完了。1日2レーン施工することによりコストも抑制できる。

表-1 騒音測定結果 (LAeq; 平均)
(単位: dB)

工程	作業音測定位置	レベル
暗騒音	路上	67
	足場直下	67
WJはつり中	路上(WJマシン付近)	78
	路上(超高圧ポンプ付近)	78
	足場直下	68
	雨だれ線付近	64

図-3 時間工程

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	
準備	■								
カッター、ジョイント撤去		■							
遊間部止水設置			■						
WJマシン・吸音パネル設置・撤去				■					■
WJはつり				■	■	■	■		
止水壁、ガラ撤去								■	



図-4 はつり装置、吸音パネルおよび制御装置



図-5 WJ装置およびXY走行装置

4. おわりに

低騒音工法は、騒音の大幅な低減により夜間の施工を可能にする。これは、工事による渋滞を回避することにも役立ち、道路サービスの低下を最小限にすることができる。今後は、さらなる施工時間の短縮のための技術開発を行い、一層使い勝手のいいものにしていきたいと考える。

最後に、本稿をもって開発に協力していただいた関係諸氏に感謝の意を表すものである。



図-6 はつり完了状況