

8. 簡易橋梁洗浄装置の開発と活用

(財) 海洋架橋・橋梁調査会北陸支部 ○原崎 郁夫
(株) 技術開発研究所 秋山 和夫
北陸パブリックメンテナンス(株) 吉田 紘一

1. はじめに

既設橋梁の劣化損傷のうち、狹隘で漏水のある支承周りや桁端部、伸縮装置、排水施設などに堆積する土砂や塵埃は、鋼部材の腐食や機能劣化など損傷の大きな要因である。またこれらは正確な点検や診断を進めていく上で、障害となっている。

本報文は、これら橋梁に堆積する土砂や塵埃などによって生ずる局部劣化を防止する目的で、河川水を利用して日常の維持修繕時、橋梁点検時などに活用できるコンパクトな橋梁洗浄装置の開発の考え方とその活用方法について報告するものである。



写真-1 土砂詰りによる損傷例

2. 目標の設定

平成 15～18 年度における北陸地方整備局が管理する橋梁の定期点検結果のうち、維持工事で対応する必要があると判断された損傷の内訳を図-1に示す。この結果から、土砂詰りなどの損傷数（緑色で表示）が支承部、伸縮装置、排水ますなどに多く見られ、部材の腐食や機能障害の要因となっていることが判る。

清掃、洗浄など日常の予防的補修方法によってこれらの損傷要因を除去するメリットは以下のように考えられる。

- 1) 従来、排水ますや支承部周辺など一部に限られていた橋梁洗浄の機会を増やすことが、橋梁保全水準の向上に極めて有効であり、それが橋梁の延命化に寄与できる
- 2) 橋梁点検の精度向上が図れる

このため、維持作業に適用できるよう、機動性、操作性などを重点課題としてこの簡易橋梁洗浄装置の開発が進められた。

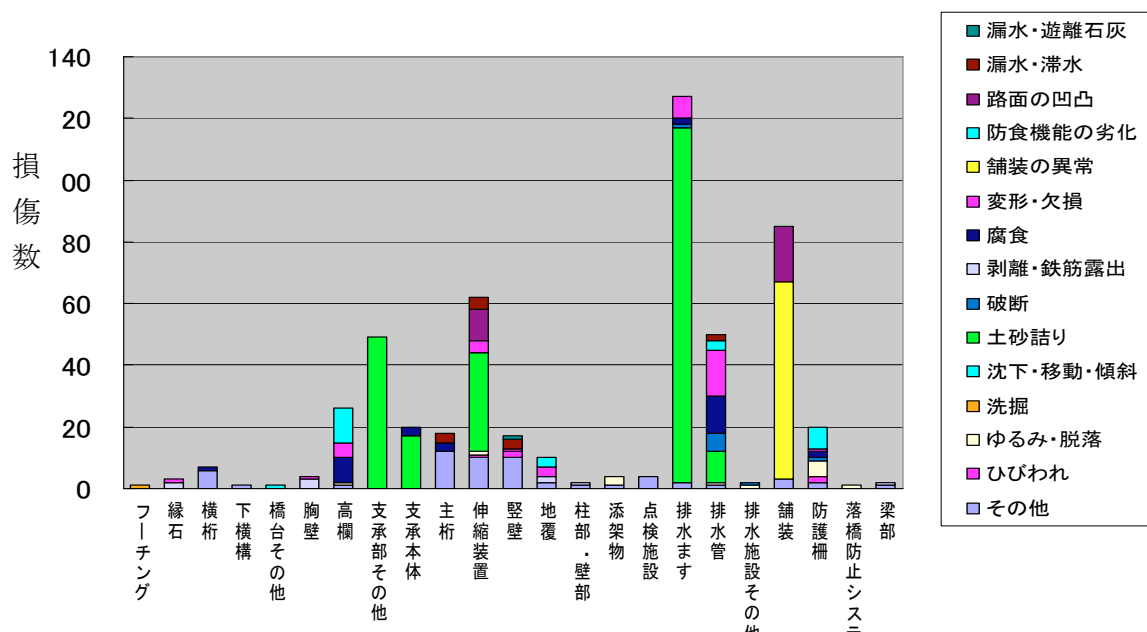


図-1 維持工事で対応する損傷部位と損傷の種別（北陸地方整備局橋梁定期点検結果による）

3. 簡易橋梁洗浄装置の概要

装置の概要を写真-2、3に示す。



写真-2 簡易橋梁洗浄装置前面



写真-3 簡易橋梁洗浄装置側面

装置の開発にあたり考慮した要件は以下のとおりである。

1) 軽トラック搭載

高圧ポンプ、エンジン、給水ポンプ、フィルターなど汎用品による機器をコンパクトに構成し、給水ポンプによる自給機能を装備することで、従来2tトラック以上の車両の運用であったものを、軽トラック1台の運用で可能とした。

(寸法 B: 0.65m, L: 1.2m, H: 1.0m、重量 250kg)

装置を搭載した軽トラックを路肩や歩道部に駐車させることで、多くの場合車線規制を伴わず交通規制が最小限にできる。

また、装置単独でも自在に手押し移動ができる。



写真-4 軽トラックに積載した状態

2) 河川水の使用

運搬の必要な給水タンクにより洗浄水を確保するのでなく、装置に特殊フィルターを装備することで、河川水など自然水を高圧ポンプで供給することとした。

また、高架橋などで給水タンクが必要な場合も、汎用の給水タンクを利用して洗浄が可能である。

これら二つの給水方式のシステムを図-2に模式図として示す。

3) 給水送水システムの要求性能

水の安定供給、高圧ポンプの駆動および自動的な簡潔運転制御、余水の切り替え・排水などの要求性能と、それらの条件を満たすため工夫した方法を表-1に示す。

4) 揚水ポンプの能力

揚程 15m、吐出量 40 L/min の揚水ポンプを備え、給水ホースを水面高 15 m の橋梁で橋上を横引した場合でも高圧ポンプの運転に必要な流量 15 L/min を十分確保できる。

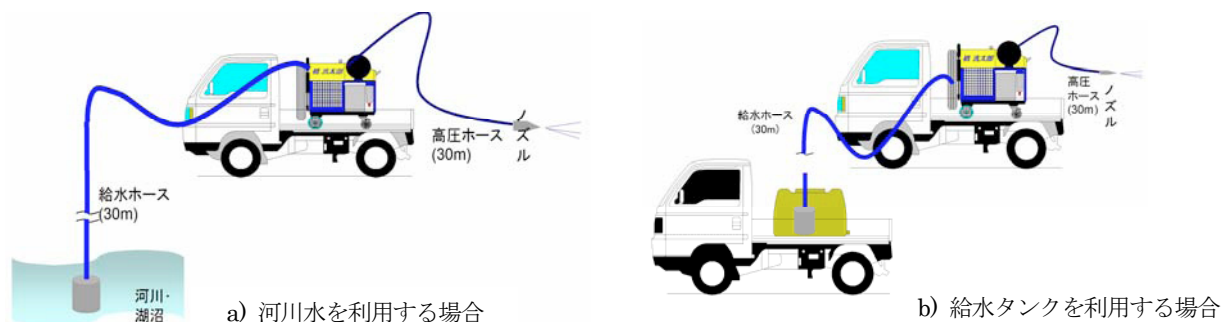


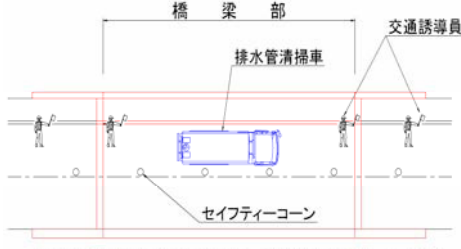
図-2 簡易橋梁洗浄装置の給水システム（模式図）

表-1 給水送水システムに要求される性能と実施した方法

要求される性能	実施した方法
1) 給水の安定供給	水を汲み上げる水中ポンプ、河川水に含まれる異物を捕捉するフィルター、高圧ポンプの空転を防止するリザーブタンクを備えた
2) 自動駆動	リザーブタンクに貯水されたことを検知して高圧ポンプが自動運転される、または高圧ポンプの運転状況に応じて水中ポンプの運転を制御する運転装置を備えた
3) オーバーフロー水路による自動切り替え	高圧ポンプの余水をリザーブタンクに戻す自動切替弁を設けた
4) 給水の間歇駆動制御系	リザーブタンクの貯水量を検出し給水ポンプの自動間歇運転制御系を備えた
5) 余水の排水系	リザーブタンクにオーバーフロー水路を設けた

簡易橋梁洗浄装置と従来用いられている排水管清掃車を表-2に示す。これにより能力、運用、機動性、操掃車による橋梁洗浄の方法とを比較した場合の特性 作性、施工性でこの装置が優位であることが判る。

表-2 従来の汎用機種による洗浄方法との比較

方法		簡易橋梁洗浄装置による方法	従来の排水管清掃車による方法
外観			 参考例
寸法・重量		軽トラック + 橋梁洗浄装置 (全幅 1.5m, 重量 1.3 トン)	13 トン車 (全幅 2.4m)
能力		15 MPa、 流量 15 L/min	約 12 MPa、 流量最大 135 L/min
運用	洗浄機搭載車両	軽トラック (積載能力 350kg)	タンク付専用車 タンク容量 (5, 800L)
	交通規制	不要であり、規制費最小限で済む	必要、規制費が毎回かかる
	洗浄水の供給源	河川水を使用、給水タンク搭載の必要なし	車両付属の給水タンクにて確保
操作性	ホース類	高圧ホース/給水ホースの繋ぎ込み不要、 径 16mm で扱いやすい	ホースの繋ぎ込みは不要、 大径であり扱いにくい
	噴射パタン 流量調節	噴射量、パタンを手元操作できる洗浄ガン を標準装備	噴射量、パタン固定
	専用リール	高圧ホース、給水ホースとも 30m、 各々の専用巻取リールを装備	洗浄ホースのみ
施工 体制	人員	作業員 3 人/交通誘導員 1～2 人 計 4～5 人	作業員 3 人/交通誘導員 4 人 計 7 人
	作業車両	軽トラック+橋梁洗浄装置 1 台 作業車 (機材人員輸送: 2t) 1 台	排水管清掃車 1 台 作業車 (機材人員輸送: 2t) 1 台
	作業時間	1.5 hr/橋台	1.75 hr/橋台
	車両および 交通誘導員の 配置	 交通誘導員 (有資格者: 1人 無資格者: 1人 計 2人)	 交通誘導員 (有資格者: 1人 無資格者: 3人 計 4人)

4. 施工法

4.1 施工順序

橋梁洗浄の施工順序は以下のとおりである。

- 1) 交通誘導員の配置
- 2) 歩道または路肩に軽トラック駐車
- 3) 給水ホース引出し、水中ポンプ投入
- 4) 高圧ホース引出し、洗浄ガン取出し
- 5) 作業員を洗浄対象近傍に配置
- 6) 洗浄ガンを作業員に渡す
- 7) 装置運転ボタンを押す
- 8) 洗浄開始
- 9) 洗浄終了



写真-5 洗浄作業

実橋(新潟県内の鋼桁橋、トラス橋)でのフィールド実験を重ねた結果、橋梁の洗浄は上記の施工法で実施できることを確認できた。(写真-5～8)

4.2 施工安全上の課題

高圧水の圧力は最大 15MPa であり、噴射水流の方向に注意する必要がある。特に排水ます等の路面上での洗浄では、飛散防止用シートの使用や、人や車両に向けて噴射しない注意などが必要である。

4.3 周辺環境への影響

周辺環境への影響は、以下のとおりである。

- 振動：小型の装置でかつゴム製タイヤを装備しており、問題がない。
- 騒音：想定する使用場所で許容の範囲にある。

5. まとめと考察

橋梁劣化損傷の主な部位である桁端部、支承、伸縮装置、排水ますなどに着目して、日常的な維持作業で適用できるよう、汎用品で構成されるコンパクトな橋梁洗浄装置を、現場適応性試験などを経て実用化することができた。



写真-6 支承周りの洗浄



写真-7 トラス部材格点部の洗浄



写真-8 排水ますの洗浄

維持作業時および橋梁点検時にこの装置を活用することにより、従来よりも少ない費用で橋梁の洗浄ができ、国民生活の向上に繋がる橋梁の劣化抑止、維持管理水準の向上に貢献することが期待される。

また、長期的に継続される橋梁点検の精度が向上することも大きなメリットである。

今後の課題として挙げられる点は以下のとおり。

- 1) 今後の使用実績を踏まえた洗浄効果の検証
- 2) 主桁全体に付着する塵埃や飛来塩分や凍結防止剤などを洗浄により除去する方法

(橋梁洗浄装置を橋梁点検車の歩廊に搭載する使用法、仮設足場上での使用の可能性など)



写真-9 橋梁点検車の例

関連文献

原崎、吉田、秋山：簡易橋梁洗浄装置の開発と活用、平成 19 年度北陸地方整備局事業研究会 2007 年 9 月