

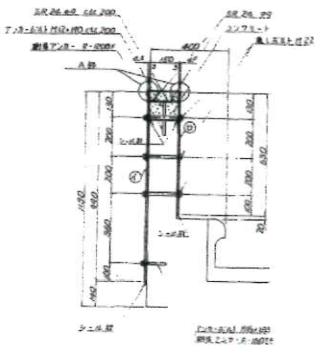
首都高速道路における壁高欄塗装の機械化施工について

首都高速道路(株) 東京西局
(株)サーフェステクノロジー

川瀬 洗佑
正会員 ○森 清

1. はじめに

首都高速道路は1962年に宝町～海岸4.5kmが開通して57年が経過し、現在320kmが供用している。1964年の東京オリンピック開催時に開通した1号羽田線は、東京の大動脈として酷使されてきた。この路線の壁高欄は当時の基準に基づいたもので、壁厚が150mmと薄いため、図一1のように4.5mm厚の鋼板2枚でサンドイッチ状に補強している。しかしながら膨大な交通量に加え、海岸に近いこと、幹線道路の上に位置すること等から、この鋼板の内面が腐食するという現象が発生している。併せて、コンクリートの耐久性が低いことから、防水塗装を施すこととなった。既設壁高欄への防水塗装は、素地調整(鋼板の腐食部処理・ケレン)、プライマー、中塗り、トップコートの4工程が必要で、約5回の交通規制による高速道路上の工事であることから、素地調整と塗装に関して自動機械を開発して施工期間の短縮と、交通規制の日数を3割程度に短縮することとした。



図一 壁高欄断面図

2. 機械式素地調整機と機械式自動吹付塗装機の開発

素地調整機(ミストジェット)はウォータージェットを利用し、壁高欄の壁面に対しては3ノズルから噴射させ、これが上下方向と同時にスパイラル状に作動する。また、鋼板の上下端は腐食が発生している箇所が多いことから、上下端に集中させるノズルを有している。これらのノズルから噴出する水は100～245MPa、40ℓ/分でミスト状になって、鋼板に衝突する。この

ため鋼板の温度は60℃～90℃と高温となるため、水分は残らず次工程へ移ることができる。塗膜を確実にはぎ取ることができるようにノズルの発射角度を工夫して開発している。ケレンの程度も圧力を調整することによって変更できる。また、はぎ取った塗膜や腐食部などはバキューム装置で施工と同時に吸引回収する。



名称・型式	ミストジェット M1-1
サイズ(全長・全幅・全高)/mm	3650 × 2200 × 1350
総重量 (t)	1.3 t
スイベル搭載数	3基
吸引ブース開口(縦・横・奥行)/mm	650 × 603 × 190
走行速度	0.5m～15m/min
クランク往復(回転数)	75r.p.m.
ミストジェット速度(回転数)	1000～2000r.p.m
押付けシリンダストローク	0～150mm
コンプレッサー	100V・28L/min
電源(計器・コンプレッサー動力・照明用)	ガソリン式発電機 2KVA (タンク10L)
走行エンジン	軽油 (タンク4.7L)

写真 - 1 素地調整機 (ミストジェット)・性能諸元表

吹付塗装機は超速硬のポリウレタン塗料を用いた防水塗装を行う。スリットを有する箱の中でアームが扇型に上下揺動し、その先端にスプレーガンを装着している。このアームは首都高速道路の壁高欄とカーブストンの地覆の形状に応じて、微妙なスナップを加えた動きをする。噴出され



名称・型式	STスインガー SMK-40-V2
サイズ(全長・全幅・全高)/mm	2090×1000×1300
質量(重量)	0.35 t
電源(走行・アーム駆動用/送風機)	100V/200V
アーム振り速度	36r/min～54r/min
アーム振り幅(角度)	15°～24°
走行速度	1.8m～2.4m/min
飛散防止	同時吸引機能付き(ブース・フィルター・BOX) フィルター・BOXでミストを回収

写真 - 2 自動塗装機 (ST スインガー)・性能諸元表

た塗料は $700\ \mu\text{m}$ の均一な膜厚を実現するように、圧力と進行速度等を調整している。また、ミスト状の余剰塗料はバキューム装置によって施工と同時に吸引回収する。本機はアームが扇型にスイングすることから「ST スインガー」と名付けている。

3. 首都高速道路の高欄塗装への試験施工

試験施工は首都高速道路高速 1 号羽田線と高速 9 号深川線で実施した。

高速 1 号羽田線は、6.0～6.9kp の勝島付近の上下線で高欄延長 1,702m について実施した。ミストジェット施工時の車両配置は図 2 のとおりである。

施工はミストジェットで 3 種ケレン程度の素地調整を実施した直後に錆止め塗装を実施した。1 日当たりの施工量は平均 $240\ \text{m}^2$ となり、人力による通常施工の 2 倍程度以上の能力となった。

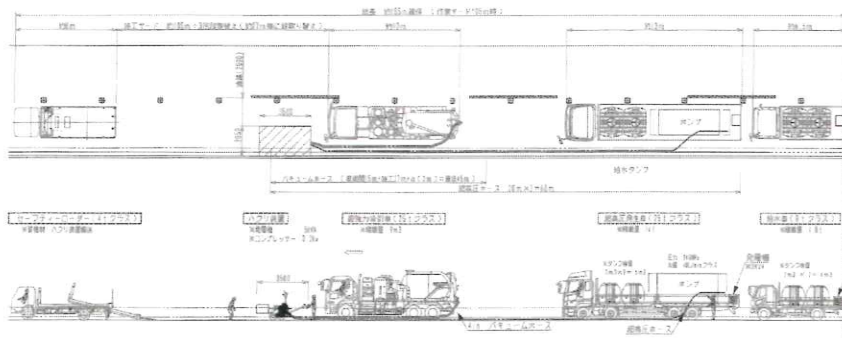
吹付塗装はミストジェット施工の翌日以降に実施した。予めプライマーを塗布した後、吹付塗装を施工した。首都高速で用いる防水塗装は SQS 材（超速硬ポリウレタン樹脂）を使用する。1 日当たりの施工量は平均 $200\ \text{m}^2$ となり、人力による通常施工と比較して約 3 倍以上の能力となった。また、吹付塗装終了直後にトップコート塗布して工事を完成した。

高速 9 号深川線は福住～枝川間の上下線で、高欄延長 1,775m について実施した。この区間の壁高欄は、鋼板がないため、コンクリート塗装面への素地調整となり、ミストジェットの圧力を調整して実施した。ミストジェットの 1 日当たりの施工量は平均 $300\ \text{m}^2$ と鋼板が無いため効率が良くなった。吹付塗装の 1 日当たりの施工量は平均 $200\ \text{m}^2$ であった。全体として機械施工の効果が十分にあった。

4. まとめ

ミストジェットによる素地調整と ST スインガーによる自動吹付塗装によって、通常的人力作業よりも効率的に施工することが出来た。これによって施工期間の大幅な短縮を図ることが出来た。ある路線について、これらの工法を導入した場合の試算では 3 割程度に交通規制回数も激減することが分かった。交通規制の回数が減ることによって、交通の円滑化、他の規制工事機会の増加が期待できる。

しかしながらバキューム装置などの設備が大きいと、現場での施工スペースに制約がある。今後は、これらの機械装置の小型化が課題となっている。



図—2 ミストジェット車両配置図



写真 - 3 ミストジェット施工状況



写真 - 4 自動塗装施工状況



写真 - 5 施工後の状況

キーワード ミストジェット、ST スインガー、機械式素地調整、機械式吹付塗装、省力化、工程短縮

連絡先 〒101-0052 東京都千代田区神田小川町三丁目 7 番地 5 (株)サーフェステクノロジー TEL03-6811-0813