

### 都市内連続高架橋における桁端部分ブラスト工事に関する試験施工

福岡北九州高速道路公社	正会員	○片山 英資	福岡北九州高速道路公社	青野 守
福岡北九州高速道路公社		松山 直紀	福岡北九州高速道路公社	井上 直行
大豊塗装工業株式会社		豊島 達弘	梶原塗装株式会社	中田 政弘

**1.はじめに** 福岡北九州高速道路公社が管理する高架橋は、ほとんどが街路上に存在し、その約 7 割を鋼橋が占めている。また、鋼橋に発生する損傷の大半が腐食損傷であり、さらに発生箇所は桁端部に集中している。その損傷要因は、伸縮装置からの凍結防止剤を含んだ漏水に起因し、腐食速度は極めて速い。以上より、腐食損傷が集中する桁端部に対して優先的に桁端部分塗装を実施することは極めて合理的な維持管理であると考えられる。そこで、平成 22 年度、福岡と北九州の都市高速の合計 10 箇所の掛け違い部において、ブラストを用いた桁端部分塗装の試験施工を実施し、都市内連続高架橋特有の課題点に関して基礎的検証を行った。

**2.都市内高架橋でのブラスト工事の課題点** 腐食した部材に対しては、素地調整時にさびを確実に除去することが塗装の長期耐久性を確保する上で重要であり、その際に有効な方法は 1 種ケレンである。しかし、都市内でのブラスト工事は以下の懸案が存在する。①ほとんどが DID 地区であり発生する騒音は施工可能なレベルか。②施工箇所の直下は交通量の多い街路が多く、粉塵や研掃材の飛散など第三者への影響を防ぐことができるか。③狭隘部における作業にも関わらず、社会的影響を考慮して工期は最短とすることが望ましい。加えて、規制時間が限られる厳しい施工条件下で、オープンブラストとバキュームブラストのどちらが適しているか。④粗さの品質管理は今後どのような方法が現実的に望ましいか。これらの課題を検証することを目的として、様々な計測や状況観察を行いながら試験施工を行った。

**3.試験施工概要** 試験施工は、港湾用地内で足場下を施工ヤードとして占有できる掛け違い橋脚を 2 箇所実施し、その他の 7 箇所は街路上、1 箇所は高速道路上となるダブルデッキ橋脚の上層で実施した。試験施工の架橋位置は、福岡は工業地帯、北九州は都心部ではあるものの一般住居（マンション）との離隔が 200m 程度あるジャンクション近傍を選定した。写真-1 から写真-3 参照。



写真-1 占用ヤード上(1箇所)

写真-2 街路上(8箇所)

写真-3 高速道路上(1箇所)

ブラストの方法は、オープンブラストとバキュームブラストを実施し、研掃材は一部のバキュームブラストを除いてガーネットで統一した。

**4.試験施工結果** 本試験施工を通じて、上述した課題に対して検討・検証を実施した結果を以下に記載する。

①騒音の発生について：各施工箇所において、ブラスト施工の前中後にハンディ騒音計を用いた騒音計測を実施した。計測はブラスト実施箇所近傍の高さ 1.2m で実施した。この結果を表-1 に示す。純粋なブラスト施工による影響を把握するには、街路交通の影響を受けない占有ヤードでの測定値がため参考となる。この結果より、最大値でも 82dB 程度であり、そのレベルは昼間施工(制限値 85 デシベル以下)の実施においては概ね問題はないことがわかった。なお、街路・高速上施工においては、最大値が 86dB を示したが、紙面の都合上割愛した施工前後の騒音の測定結果とほぼ同等であり、街路交通の大型車の影響の方が大きいことがわかった。しかし、夜間施工においては発生源となる、ブラスト位置では防護工への防音シートの追加や、コンプレッサー等の機器への防音養生など、更なる対策検討が必要と考えられる。

表-1 ブラスト施工時の騒音測定結果 (dB)

施工箇所概要	福岡：官民境界位置	
	平均値	最大値
占用ヤード	81	82
街路・高速上施工	81	86

②粉塵や研掃材の飛散について：まず、占用ヤード上において、足場の側面内側に可能な限りコンパネを設置し、その内側に通常の塗装工事で使用するビニールシートを用いて1重で養生を行ってオープンプラストを実施した。その結果、写真-4および写真-5に示すように内部で飛び散った研掃材がシートを破ることにより、粉塵が外部へ飛散し、施工個所の直下には研掃材が流出した。これは街路上での施工においては第三者被害に繋がることから、防護工を図-1のように見直した。その結果、十分な密閉構造とすることができ、集塵機による粉塵回収を行いながら施工することで、街路上でもほぼ問題のない施工ができた。ただし、従来の標準的塗装での足場防護工の積算歩掛より、多くの材料と作業員を要するため、今後は歩掛の改定などが必要となる。



写真-4 粉塵の飛散状況



写真-5 研掃材の流出状況

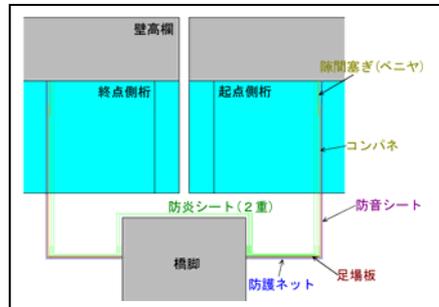


図-1 防護工の最終案

③プラストの工法比較：本試験施工では、オープンプラストとバキュームプラストの施工の2工法を実施した。その結果、プラスト工を1パーティ施工とした場合、日あたり施工量として前者が21m<sup>2</sup>程度であるのに対し、後者は6m<sup>2</sup>程度と約3倍程度の差が発生した(北九州高速における試験施工結果より)。また、防護工や施工性については、バキュームプラストを採用した場合でも、材端部や狭隘部が多数存在する桁端部においては、写真-6及び写真-7に示すように、バキュームプラストでもオープンプラストと同様の施工方法を取らざるを得ないことから、同等のレベルを必要とした。ただし、産業廃棄物については、既設塗膜の塗料に鉛系さび止めペイントを採用している場合など、溶出試験を行った結果、特別管理産業廃棄物扱いとなるケースがある。その場合、一般汚泥としての産業廃棄物処理費の3倍程度の処理費を要することがわかった。このことから、ほとんどの工事で交通規制を必要とする都市内高速では、施工時間の制約や規制に伴う費用に加えて、旧塗装系の材質による産業廃棄物処理費の違いも考慮して総合的な工法選定が必要であることがわかった。この点は研掃材の違いによっても、バキュームプラストにおける再利用回数も異なることから、今後更なる検討が必要といえる。



写真-6 バキュームプラスト困難部例①



写真-7 バキュームプラスト困難部例②

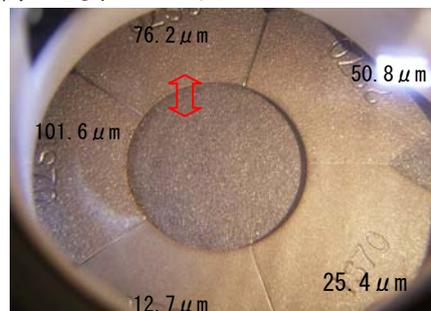


写真-8 ルーペによる見本比較

④品質管理方法について：品質管理方法としては、基本的に鋼道路橋塗装・防食便覧に準拠した。ただし、荒さの管理については、Sa2<sup>1/2</sup>, Rz=80μm程度を目安とし、ISO見本帳との対比とルーペを用いた粗さ見本との目視比較に加えて粗さ測定器での測定を行った。この結果、粗さ測定器による測定は、孔食のない良好な平滑面でしか測定できないことに加えて、ルーペによる粗さ見本との比較結果と比べて大差が無いことがわかった。また、写真-8に示すようにルーペによる確認は、孔食部のさびの根が確実に除去できているかも確認できることがわかった。以上より、今後の試験施工での運用を見ながら決定するが、粗さに関する品質管理としてはISO見本帳とルーペによる粗さ見本比較を写真管理することで概ね問題はないものと考えられる。

5. おわりに 今回、初めてRc-I塗装系での桁端部分塗装を実施してみたことにより、当初想定していた課題をある程度解決しつつも、今後の継続的検討の必要性も認識した。また、本試験施工時には桁端部塗装用の足場防護工を共用して伸縮装置の漏水対策、支承や鋼製橋脚天端再塗装、点検用桁端開口部の設置、排水管の損傷対策などの抱き合わせ工事を実施したことにより、その高い合理性(付加価値)もわかった。今後、定量的な腐食環境評価や損傷傾向分析を実施し、優先順位を設定しながら、損傷が集中し、かつその劣化速度が早い桁端部塗装を集中的に補修するなど、メリハリの効いた維持管理マネジメントを行っていく所存である。