

鋼橋の塗替塗装における素地調整用ブラストショット材の検討

(株)富士技建 正会員 ○水内 将司

(株)富士技建 非会員 樋口 直哉

西日本高速道路(株) 非会員 城戸 靖彦

1. はじめに

関門橋は1973年に供用された橋長1,068mの吊橋であり、海上架橋という厳しい腐食環境のため、過去に3回の塗替塗装が実施されている(図1参照)。前回の塗替塗装からおよそ20年が経過し、厚膜による塗膜割れ、剥離、上塗りの劣化等が発生していることから、現在、全面塗替塗装を実施しており、塗膜の劣化状況を考慮して既設の亜鉛溶射層を残した状態で既設塗膜を完全に除去し、新たな塗装を施工することを目的として素地調整に用いるブラストショット材の検討を行った。

2. 素地調整における課題

塗替塗装工事では素地調整の1種ケレンとしてブラストが義務付けられており、今回施工した関門橋においてもこれを遵守することとしたが、関門橋の素地面には亜鉛溶射が施されており、これを傷めず溶射の谷間に入った塗料(プライマー)を除去し所定の洗浄度・除錆度を確保することが求められた(図2参照)。そこで、乾式ブラストのブラストショット材に着目し3種類の研掃・研削材を選定し同一条件下における施工性・経済性・品質・環境状況の比較・検討を行った。ここではブラストショット材の比較検討結果について報告する。

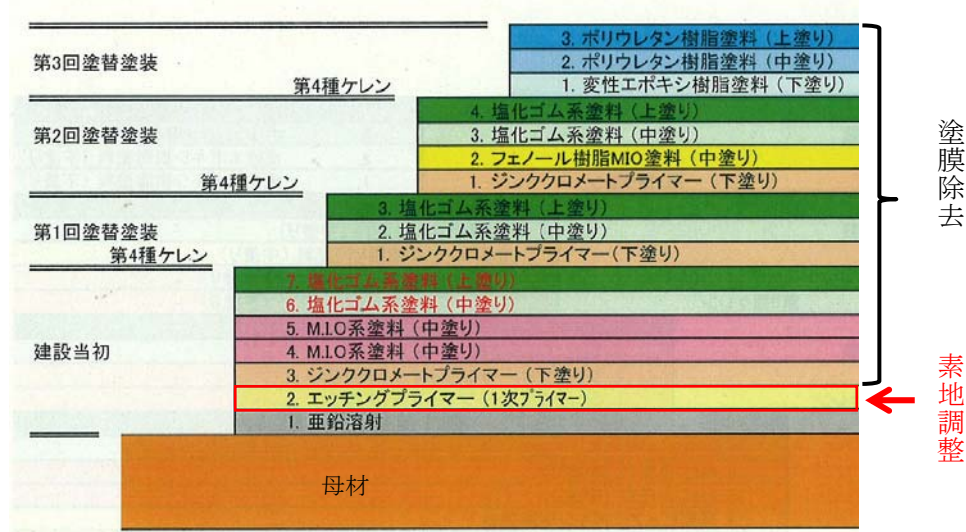


図1 関門橋既設塗膜構成

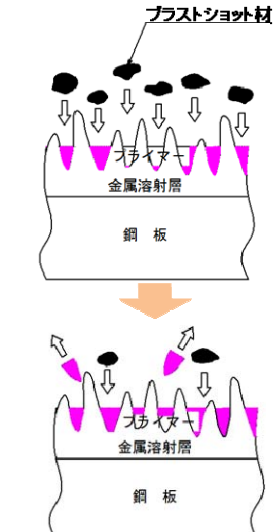


図2 素地調整状況図

3. 選定したブラストショット材の材料特性

選定したブラストショット材の材料特性を表1に示す。

表1 ブラストショット材の材料特性

材料	特徴	モース硬度
① 重曹	食品にも使われているもので人体・環境にも害がなく水溶性という特徴がある。	2.5
② 重質炭酸カルシウム	原料の石灰石を粉砕したもので中性の水にほとんど溶けないという特徴がある。	3.0
③ スポンジ	酸化アルミニウム(アルミナ)をスポンジに内包したもので施工時には、粉塵が抑えられ再利用可能という特徴がある。	9.0(アルミ)

キーワード 塗替塗装, 素地調整, ブラストショット材

連絡先 〒532-0002 大阪府大阪市淀川区東三国4丁目13番3号 (株)富士技建 TEL06-6350-6100

4. 試験施工結果

各ブラストショット材を使用して素地調整を実施した結果を表2、素地調整完了後の表面状況写真を写真1に示す。全ブラストショット材とも所定の洗浄度・除錆度を確保することができたが、使用材料によって施工性等で差がでる結果となった。ブラスト作業後の溶射面の状況は、重曹・重質炭酸カルシウムではブラスト材の粒子が細かい為溶射の谷間部にブラスト材が付着し、ワイヤーカップを取り付けたディスクサンダーによる付着したブラスト材の除去作業が必要になるという事象が発生した。また重曹はモース硬度が2.5と低い為、溶射面を損傷させにくい為施工スピードが遅く1日当たり施工量が低い結果となった。重質炭酸カルシウムはモース硬度が3.0と重曹に比べ硬い為、施工スピードは速いが、照射具合によっては溶射面を損傷させてしまう恐れがあった。スポンジは中身のアルミナのモース硬度が9.0と最も硬く、オープンブラストという利点から施工スピードは最も速い結果となった。しかし再利用可能という特性上、外装のスポンジが減少し同吐出量では溶射面を著しく損傷させてしまう恐れがあったため、当現場の対応として吐出量の調整及び再利用回数は3回程度を目安とし施工を実施した。

表2 素地調整試験施工結果

ブラスト ショット材	重曹	重質炭酸カルシウム	スポンジ
ブラスト工法	バキュームブラスト（回収型）	バキュームブラスト（回収型）	オープンブラスト
工法概要	研掃材やケレンダストを飛散させずに素地調整を行う工法	研掃材やケレンダストを飛散させずに素地調整を行う工法	セラミック等の研削材をウレタンスポンジで包んだ形状の物を投射し、一つのスポンジ粒中の研削材が旧塗膜を剥がし、発生する粉塵を周りのスポンジで包み込み、飛散を抑制するブラスト工法 メディアは再利用できる
日当り施工量 (2 P t)	58.1㎡/日	77.1㎡/日	130.1㎡/日
施工費比較	1.00	1.35	3.05
メリット	- 研掃材の硬度が低い為、溶射を損傷させにくく安全性が高い - バキュームブラストの為、粉塵最小。	- 施工スピードは重曹に比べて速い。 - バキュームブラストの為、粉塵最小。	- オープンブラストという利点から、施工スピードは速い。 - 一般的なオープンブラストに比べて粉塵の飛散が少ない。 - メディアが再利用できる。 ※再利用回数には限度があると思われる。 (当現場では3回程度を目安とした)
デメリット	- 研掃材の硬度が低い為、施工スピードが遅い。 - 研掃材の粒子が細かい為、部材に付着し除去作業が必要となる。 - 狭所の作業がバキュームヘッドが入る部位に限定される。	- 研掃材の粒子が細かい為、部材に付着し除去作業が必要となる。 - 狭所の作業がバキュームヘッドが入る部位に限定される。	- 溶射を損傷させる。 - 部材の隙間やボルトねじ山にメディアが詰まり除去作業が必要となる。 - 特殊部の作業はあらゆる角度から投射しなければならぬため、ロスが多くノズルが入る部位が限定される。 - メディアの回収に手間がかかる。 - 騒音が大きく、耳栓が必要。
評価	施工性	△	×
	経済性	○	×
	環境状況	○	△
	品質	○	×
	総合	○	×



写真1 素地調整完了後の表面状況（マイクロスコープによる撮影）

5. まとめ

鋼橋の塗替塗装における素地調整として3種類のブラストショット材の比較・検討を行った。使用する材料によって各々、メリット・デメリットがあったが、写真1に示すとおり所定の洗浄度・除錆度を確保することができた。施工する素地面が溶射されているという状況では重曹を使用したブラストが経済性・品質など総合評価として優位性が確認できた。今後は、施工する素地面が溶射されていない状況での比較・検討やモース硬度の異なる他材料での比較などを検証し、各条件下で適した材料の確立が必要であると思われる。