

Structure Painting

Vol.38 No.1

橋梁・鋼構造物塗装

2010年3月

CONTENTS	page
●ご意見承ります	
鋼構造物塗装の使命青野 實.....	1
●技術報告	
港大橋における塗装塗替工事について青木 康素.....	2
「ブラスト処理工法」とその考え方（その2）.....加藤 敏行・飯田 眞司.....	8
●技術資料	
名古屋高速道路公社における塗装設計施工基準の改定 山田 健資・沖森 克文.....	20
●特別寄稿	
J A C I Cのコリンズ・テクリス（工事・業務実績情報システム） と新しいシステムのリリース猪俣 純.....	24
ケニアで見てきたこと花井 拓.....	28
●よもやま話	
北朝鮮からの手紙津野 和男.....	32
「パキスタンの旅」—アッサラーム アレイクム—堀内 経代.....	33
橋塗協だより	36
掲示板	37
広告	38

「Structure Painting」がホームページでカラー閲覧できます。

10月1日よりVol.35, No.1（平成19年3月発行）以降の「Structure Painting—橋梁・鋼構造物塗装—」が当協会ホームページ（<http://www.jasp.or.jp>）で閲覧できるようになりました。

ご意見承ります

鋼構造物塗装の使命

神東塗料株式会社
専務取締役 青野 實



2009年は国内外の政治の分野で大きな変化があった1年であったといえます。日米ともに新政権が誕生し、新たな時代の幕開けとなりました。国民の大きな期待を受けてスタートした鳩山政権は「コンクリートから人へ」の理念の下、公共事業を見直し、道路整備事業費や空港関係事業費、港湾関係事業費などの公共事業関係費は前年度当初予算に対して約18%減額となり大幅に削減されました。公共事業の縮小は、新規事業はもとより保全事業の縮減も余儀なくされます。鋼橋をはじめとする鋼構造物は適切な維持管理によって構造物としての機能を維持する必要があります。鋼橋は道路橋・鉄道橋ともに国民のライフラインを守る重要な社会資本であることから、その機能を長期に維持していかなければなりません。鋼構造物の長寿化に対する大きな課題は腐食対策であり、これを克服するために塗装は重要な役割を担っています。1912年に開通した山陰本線「余部橋りょう」はもうすぐその役目を終えようとしています。約100年間の長きにわたり、この橋りょうを腐食から守ってきたものは塗装です。

鋼構造物の防食方法において、塗装は環境別腐食条件や構造部位別腐食条件に対する適性に優れており、構造物の大きさや形状に制約されることなく防食機能を付与することができます。同時に色彩の自由度もあり美観性や景観性にも優れています。鋼構造物の防食に必要な機能をすべて装備しており、施工性や品質の安定性にも優れていることから最も信頼性の高い防食方法といえます。

しかしながら、塗装も課題がないわけではありません。塗装はその機能を維持していくために定期的な塗替えを必要とします。その周期が短い場合には維持管理費用の増加につながります。また、VOC（揮発性有機化合物）の排出抑制や非鉛化・非クロム化による環境負荷の低減も塗装が克服しなければならない課題です。前者については鋼道路橋の塗装の実用書とされる「鋼道路橋塗装・防食便覧」（平成17年12月 社団法人 日本道路協会）に一般環境においても重防食塗装系を適用することでライフサイクルコストの低減が可能になると示されています。特に塗替え塗装においては

「素地調整1種：ブラスト処理」や「スプレー塗装」を適用するRc-1塗装系が示されています。これは社団法人 日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会が取り組んでこられた「現場ブラスト工法」や「高塗着スプレー塗装工法」の技術の積み重ねによって現実化した既設橋梁に対する重防食塗装系の適用といえます。

後者については、塗料が直面する課題として大気へのVOC排出量削減があります。社団法人 日本塗料工業会が塗料からのVOC削減の自主的目標として掲げた「平成13年度を基準として平成18年度に30%削減、平成20年度に50%削減」は、平成19年度実績で平成13年度比18.3%の削減に留まっており、この課題の大きさを実感しております。このような現状からさらなるVOC排出抑制の自主的取り組みが必要となります。鋼構造物塗装はその多くが屋外作業となるため、塗料の低VOC化で排出量を抑制する必要があります。この手法には、低溶剤形塗料、水系塗料、無溶剤形塗料などがその手法として挙げられますが、削減率や施工性などの総合的なバランスからは今後水系化への取り組みを推進する必要があります。「鋼構造物塗装設計施工指針」（2005年 財団法人 鉄道総合技術研究所）では、鋼鉄道橋の塗替え塗装系として水系塗装システムECOC塗装系が採用され、すでに実橋での施工実績も徐々に増加の傾向にあります。独立行政法人 土木研究所においても平成18年度から「鋼構造物塗装のVOC（揮発性有機化合物）削減に関する共同研究」が塗料メーカーと進められており、「水系塗料で鋼構造物を塗装する時代」は間近まで来ていると考えています。塗料は塗膜となっただけではじめて期待性能を発揮する半製品です。これらの新規塗料の性能を期待値どおりの塗膜とするためには、施工の要素が大きなウェイトを占めます。塗装とは材料である塗料と施工が共同で創り上げる最も信頼性の高い防食技術といえます。鋼構造物を腐食から守る防食技術として長い歴史を積み重ねてきた塗装が、これからもその中心にあることは言うまでもありませんが、塗装に課せられた使命を果たすために、さらなる塗料・塗装の技術向上を目指して業界発展のために微力ながら努めて参りたいと考えております。

港大橋における塗装塗替工事について

青木 康素*

■ はじめに

阪神高速道路の湾岸線に架かる港大橋は、図-1のように中央径間長510m、橋長980mのゲルバーヒンジ構造を有する3径間連続長大カンチレバートラス橋である。写真-1に示すとおり、本橋梁は赤色の外面景観が目立つ、大阪港のシンボリック印象を受ける橋梁である。港大橋は1974年に供用を開始し、上層が大阪南港と大阪市の中心市街地を結ぶ大阪港線、下層が湾岸線という上下2層のダブルデッキ構造であり、各層に上下2車線の計8車線を有している。

港大橋の塗装塗替については、一部既報¹⁾で報告したが、湾岸部であるために飛来塩分の影響が大きく、

また、外面が赤色であるために、紫外線劣化により白亜化や退色が生じやすい。このため、建設時には上塗りが塩化ゴム系塗料であったものが、第1回目の塗装塗替時にはポリウレタン樹脂塗料に、そして現在実施中の第2回目の塗装塗替では、ふっ素樹脂塗料にといったように、年次を重ねるにつれて耐候性の高い仕様へと変化している。また、下塗りについても建設時には、鉛系さび止め塗料+フェノール樹脂MIO塗料であったものが、塗装塗替時にはエポキシ樹脂塗料を2層～3層塗りするなど、耐久性の高い仕様と変化している。本稿では、港大橋の第2回目の塗装塗替における工事の現況と、阪神高速における塗膜厚管理の新たな取組みを報告する。



写真-1 港大橋の全景

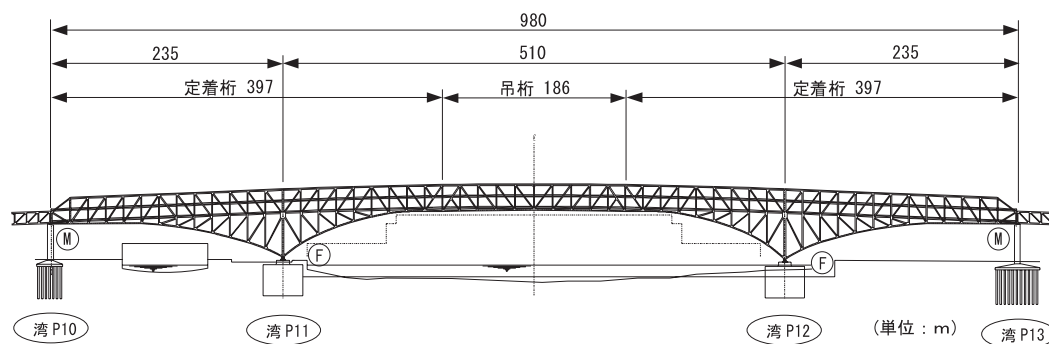


図-1 港大橋の概要図

* 阪神高速道路株式会社 大阪管理部 保全工事課 技師

2 塗装仕様

今回の工事では、上述のとおり上塗りにふっ素樹脂塗料を用いた塗装仕様を採用している。これは、「鋼道路橋塗装・防食便覧²⁾」(以下、便覧と称す)の発刊に伴い、塗装補修にライフサイクルコストの思想が求められる中で、塗装系については防食下地にジンクリッチペイントを用いた重防食塗装系が推奨されている。これらを鑑み、阪神高速道路では「塗装補修要領³⁾」を改訂し、上塗りにふっ素樹脂塗料を用いることを基本とし、塗料は弱溶剤形塗料を基本としている⁴⁾。また、1種ケレン(ブラスト施工)が施工可能な場合には、防食下地として有機ジンクリッチペイントを採用した重防食塗装系を規定している。

港大橋で、素地調整として1種ケレンの採用を考え

ると、ブラスト研掃の際のケレン屑や粉塵の飛散対策のためには、弦材を囲むような足場が必要となる。また、ブラスト機材や集塵装置の設置場所も必要である。しかし、海上部のトラス橋であるため、弦材を囲む足場の設置は風の影響や施工性を考慮すると困難である。また、機材や装置の設置場所についても、風雨の影響が小さい設置場所がないことと、施工場所が高所となることが大きな課題となる。このため1種ケレンの採用は困難と判断し、表-1に示すような3種ケレンによる下塗～上塗の塗装系を採用した。また、塗装前の付着塩分量規定については、湾岸部であることと、橋梁自体の塗装補修が容易ではないことを勘案し、塗装補修要領規定による20mg/m²以下となるように管理している。

表-1 塗替え塗装仕様

塗装系	適用	区分	塗料名	使用料	標準膜厚	塗装方法
				(g/m ²)	(μm)	
a-4	一般部	素地調整	G-e (一般)	—	—	はけ
		(補修塗)	(変性エポキシ樹脂塗料下塗)	(200)	60	
		第1層	変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	60	
		第2層	変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	60	
		第3層	ふっ素樹脂塗料用中塗	140	30	
		第4層	ふっ素樹脂塗料上塗	120	25	
f-6	ボルト接合部 および 支承部	素地調整	G-e (一般)	—	—	はけ
		(補修塗)	(変性エポキシ樹脂塗料下塗)	(200)	60	
		第1層	変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	60	
		第2層	変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	60	
		第1層	変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	60	
		第2層	変性エポキシ樹脂塗料下塗	200	60	
		第3層	ふっ素樹脂塗料用中塗	140	30	
		第4層	ふっ素樹脂塗料上塗	120	25	

注) 阪高素地調整規格「G-e (一般)」はISO St3 (3種ケレン) に相当

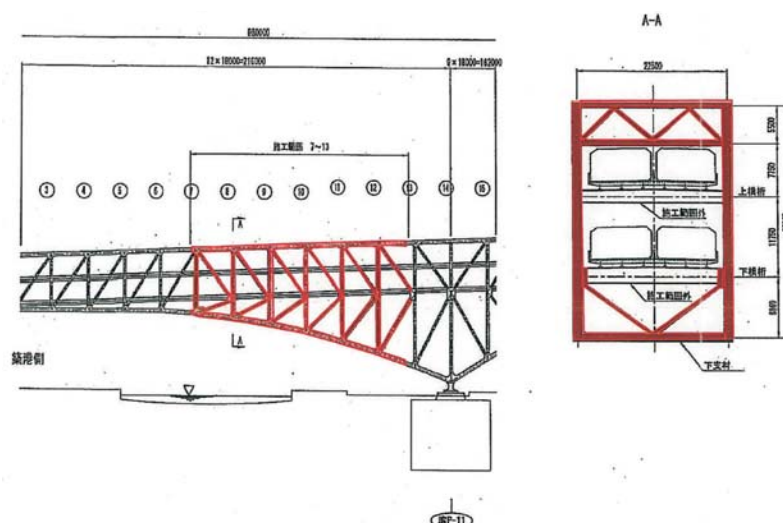


図-2 今回の塗装範囲

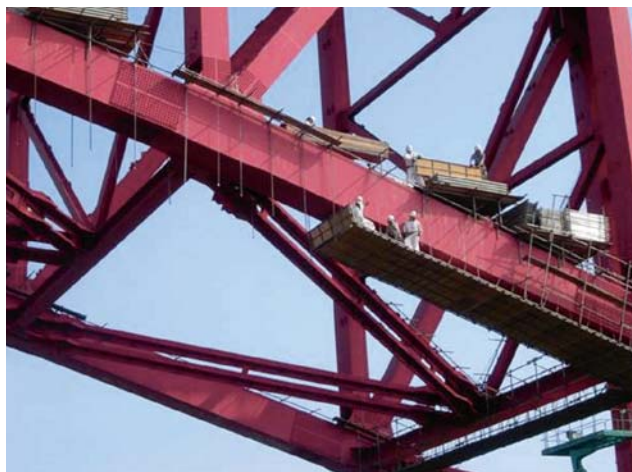


写真-2 下弦材足場設置状況



写真-3 吊材・対傾構足場設置状況

3 塗装工事の概要

3.1 塗装範囲

港大橋の塗装面積は、トラス部だけでも約126,000㎡あり、予算の制約や塗装工の確保の問題から一度での塗装塗替えは難しいため、6～8年程度の期間をかけて塗替えを実施している。本報告の工事では、図-2の着色部分（塗装面積：約13,000㎡）について一般外面部と外面ボルト接合部の塗装塗替えを実施した。

3.2 足場施工

港大橋での塗装塗替えでは、通常、港大橋維持管理設備（走行台車・ゴンドラ設備）と足場を併用し塗装施工を実施する。今回の工事では、現場条件が工場や商業駐車場、港湾通路、歩道、公園の直上であり、現場での塗料飛散およびケレン屑飛散に対し特段の注意を払う必要があったため、総足場での施工を実施した。長大トラス橋での足場設置は、地上または海上部から最大60m程度の高さでの足場仮設となる。足場仮設状況を写真-2、3に示すが、これらの写真からも推測で

きるように、安全管理には十分に配慮する必要がある、湾岸部であるために強風が吹く場合も多く、冬期には気温も陸上部より下がるため、非常に厳しい施工環境と言える。その中で、施工に際しての日々の安全確認・手順確認・リスクアセスメントを確実に実行することが重要である。

3.3 素地調整

本工事での素地調整は、パワーツールを用いた作業であり、塗膜の健全部（活膜）は残し、さび部は鉄素地まで露出させる素地調整グレードである。素地調整では、通常の塗装工事と同様にディスクグラインダーやディスクサンダー、ジェットたがね、カップワイヤーブラシを適宜使用した。素地調整状況を写真-4、5に例示する。

3.4 塗装塗り

本工事の塗装は、ハケ塗りを採用している。塗装補修要領では、便覧で記載のあるとおり現場スプレー施工について推奨されており、ハケ塗りも併記されてい



写真-4 ディスクサンダーによる素地調整



写真-5 カップワイヤーブラシによる素地調整



写真-6 ハケ塗り状況（一般部）



写真-7 ハケ塗り状況（ボルト添接部）



iv) 下塗り後①



i) 施工前



v) 下塗り後②



ii) ②素地調整



vi) 中塗り後



iii) 補修塗り後



vii) 上塗り後（施工後）

図-3 塗装塗りフロー図（一般部）

る。港大橋では全面足場であっても上空部は開けているため、通常の道路橋のように桁間での密閉空間ができない。また、かなりの高所であることと広い作業場所の確保が困難なため、スプレー塗装用のネタ場や塗料ホースの設置が困難であるため、物理的にスプレー施工は適さない作業条件と言える。ハケ塗り状況を写真6、7に示し、塗装工事のフロー図を図-3に例示する。

4 長大トラス橋での塗装工事に関する課題と品質向上の取り組み

4.1 素地調整時の工夫

トラス構造に限らず溶接接合を伴う鋼構造物では、溶接部には塗料が載りにくく、塗装塗替え時には経年による劣化のため、結果として腐食している場合がある。また、トラス格点部のように部材が交差している場合や部材端部のコーナー部のように狭隘な場所では、上記素地調整で述べたような通常の塗装工事で使用するパワーツールでは、ケレンしにくい箇所が多く存在し、ケレン不十分なまま塗装を施工する場合がある。塗膜自体の付着力がない箇所やさびが固着している箇所などについてケレン不足のまま塗装を施工すると、塗り重ねた塗膜の下からふくれたり、剥離する可能性が高いことが知られている。このため、素地調整を確実に実行することが重要である。特に、港大橋のような長大トラス構造では、弦材自体が主部材であり、また、一部材に作用する軸力が非常に大きく、特に腐食による部材の断面減少は、構造物の安定性に直接影響すると考えられる。

上記を鑑み、本工事では写真-8に示すような棒グラインダーを用いた施工を実施した。棒グラインダーの先端には鋼材用の砥石を取付け、溶接部の腐食箇所や狭隘部で機械が入り難い箇所を中心に素地調整に活用した。また、トラス橋であるため、全面足場であって

も、弦材の上フランジのように足場でのシートやネットで囲えていない箇所については、素地調整時のケレン屑が飛散する可能性がある。これに対し、写真-9に示すバキューム式のグラインダーを使用し、ケレン屑の飛散対策として活用した。

4.2 塗膜厚管理の新たな試み

阪神高速では従来、塗膜厚管理においては、2点調整式電磁膜厚計または非接触式渦電流型自動膜厚計を用いた乾燥塗膜厚測定により管理してきた。他方、本州四国連絡高速道路株式会社では、従来より、事前に使用する塗料のウェット膜厚とドライ膜厚の相関関係を把握した上で、ウェットシックネスゲージを用いたウェット塗膜厚管理と破壊式膜厚計を用いた乾燥塗膜厚管理を併用している⁵⁾。また、便覧にもウェット塗膜厚管理についての記載がある。

これらを参考に、本工事においても試験的にウェット塗膜厚管理と乾燥塗膜厚管理の両方を管理することとした（なお、平成21年2月に共通仕様書⁶⁾が改訂され、ウェット塗膜厚管理についても規定された）。ウェット塗膜厚については、写真-10に示すように、ウェットシックネスゲージを用いた測定を実施し、乾燥塗膜厚については、従来の2点調整式電磁膜厚計を用いた。両塗膜厚とも500㎡ごとに1ロット設定し、25箇所（1箇所あたり5側点）で測定した。破壊式塗膜厚計については、その性能を把握することと、2点調整式電磁膜厚計との比較をする目的で、数点を任意に抽出し、試験測定を実施した。破壊式膜厚計の概略を図-4に示す。複数層の塗膜が重なった状態で、上部より円錐上にカット傷を入れる。その後上部よりカット後の傷跡を見ると複数のリングを見ることができ、そのそれぞれの幅が塗膜厚に対応するという原理である。実際のカット後の状況を図-5に示すが、塗装履歴と塗



写真-8 棒グラインダーによる素地調整



写真-9 バキューム式グラインダーによる素地調整



図-4 破壊式塗膜厚計の概略

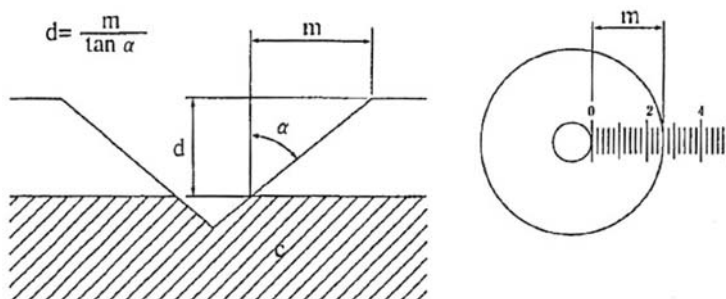


写真-10 ウェット塗膜厚測定状況

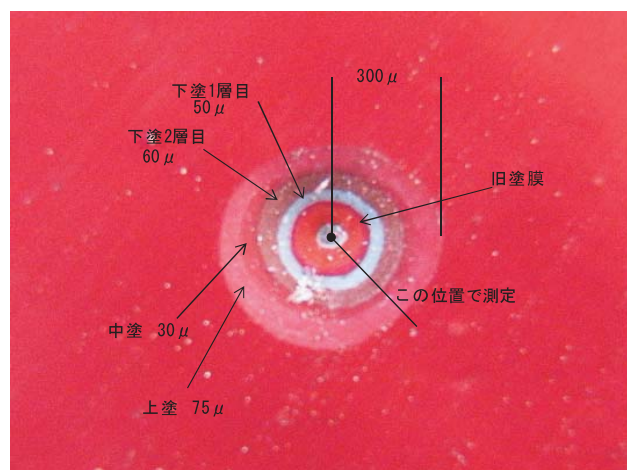


図-5 破壊式塗膜厚計のカット面の状況

膜厚が同時に分かる。しかし、円錐カットを鋼板面に対して垂直に入れる段階で少しでも斜めに入ると、塗膜厚の評価に誤差を与えることが推察された。

5 おわりに

港大橋は湾岸部の飛来塩分量が大きい環境にあると共に、塗装色が劣化しやすい赤色であることから、塗膜の劣化環境としては厳しい条件にある。このため、塗膜自体の耐久性を長期間保持できるように、素地調整や塗膜厚管理に代表される品質管理を適切に実施し、塗装の良好な出来型品質確保に努める必要がある。また、海風を代表とした強風の吹くことのある厳しい環境において、塗料やケレン屑の飛散に対して十分に配慮した施工方法を選択することも重要である。

トラス橋では弦材自体の腐食が構造物の耐久性に大きく影響することから、適切な時期に塗装補修を実施し、今後も構造物自体を健全な状態に保つよう維持管理していきたい。

【参考文献】

- 1) 五反田英雄, 代継実, 坂根英樹, 森川肇: 港大橋の塗装塗替に関する塗膜調査と塗装仕様について, Structure Painting, Vol.30 No.2, 平成14年7月.
- 2) (社) 日本道路協会: 鋼道路橋塗装・防食便覧、平成17年12月.
- 3) 阪神高速道路株式会社: 道路構造物の補修要領 第3部第3編 塗装補修要領, 平成19年9月.
- 4) 高田佳彦: 阪神高速道路株式会社における塗装塗替に関する基準改定, Structure Painting, Vol.35 No.2, 平成19年9月.
- 5) 真辺保仁: 瀬戸大橋塗装替塗装の現況, Structure Painting, Vol.37 No.2, 平成21年9月.
- 6) 阪神高速道路株式会社: 土木工事共通仕様書, 平成21年2月.

「ブラスト処理工法」とその考え方（その2）

加藤 敏行* 飯田 眞司**

1 はじめに

前報の「ブラスト処理工法」とその考え方（その1）では、「Rc-I 塗装系（スプレー）」とその適用にあたっての基本的な考え方を中心に概説したが、本報では個々のブラスト処理工法および研削材について、実際の鋼製橋梁の塗替えへの適用を前提としたそれぞれの適用法、運用法の考え方などについて解説する。

2 ブラスト処理工法

ブラスト処理工法は「乾式」と「湿式」のふたつに分類することができる。表-1にそれらの特徴をそれぞれに対比してまとめた。また、これらはJIS Z0310 [2004] でも規定されており、表-2に示したような分類がされている¹⁾。

これらのブラスト処理工法については表-3および表-4に示したような各種工法が開発されており、塗装工事や表面処理、清掃作業などで個々の工事の要求条件やその特徴に合わせて適用されている。

2.1 乾式ブラスト処理工法

乾式ブラスト処理工法は金属粒や砂を鋼材面に打ち付けてさびやミルスケールを除去するもので、施工効率が高く、標準的なブラスト工法として最も広く使用

されている。

加圧式エアブラストは、高圧のドライエアーで研削材を打ち付ける方式で、あらゆる形状のものを処理することができる。橋梁の塗替え塗装への適用が最も容易な工法であり、橋梁の形式、構造、部位には関係なくブラスト作業が可能である。桁端部、添接部、狭隘部、スカラップなどでは多少の効率の低下はあるが、ブラスト作業の適用に支障はない。但し、ブラスト工事を実施するにあたっては、安全確保、近隣対策などに配慮した養生・足場の設置がしっかりと行われる必要がある。

遠心式ブラストは、研削材に回転力を加えて打ち付ける方式であるが、さまざまな構造が組み合わさった鋼橋の現場での適用には現在のところ課題が多い。

これらのオープンなブラスト方式では、研削材の破碎粉や塗膜・鋼材の微粉末が大量に発生することから、その作業環境の著しい低下を伴うこととなる。このため、集塵・排気のための大型の装置や飛散防止のための養生設備、足場が必要である。

このようにブラスト工事の関係機材は比較的大型となることが多く、大規模な箱桁・鉸桁橋梁などへの適用にはこの工法の効率性を十分に活かせるが、歩道橋、小規模橋梁では工事対象面積が小さく、費用や労力が掛かる割にはその効果を十分活かせる可能性が低い。

表-1 乾式および湿式ブラスト処理工法の特徴とその比較

乾式ブラスト処理工法	湿式ブラスト処理工法
1. 研削材を高圧の空気や遠心力などで処理鋼材面に打ち付けてブラスト処理する方式で、最も標準的な工法である。	1. 水分を含んだ研削材や水を高圧下で処理鋼材面に打ち付けてブラスト処理する方式である。
2. 作業効率が高く、さび・ミルスケールを完全に除去できる。	2. 水洗処理を同時に行なうことになるので、塩分除去効果もある。
3. 粉塵の発生、飛散を伴う。	3. 粉塵の発生や飛散はないが、ブラスト後の鋼材のさびの戻りへの対策や使用した水の回収や適切な処理などが必要となる。
4. 作業に伴う騒音の発生がある。	4. 現在のところ、鋼橋塗装への適用には課題が多い。

* 社団法人 日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会 理事

** 関西ペイント株式会社（前 社団法人 日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会 技術部長）

表-2 JIS Z0310 [2004] で規定されているブラスト処理方法¹⁾

分類	ブラスト処理方法の種類	適 用	記号
乾式	遠心式ブラスト	比較的単純な形状の面からなる被処理物の連続処理に適し、各種のさび度の表面を高度の除せいでにまで仕上げることができる。	DC
	エアブラスト	あらゆる形状の被処理物に対する様々な場所での適用が可能であり、各種のさび度の表面を高度の除せいでにまで仕上げることができる。	DA
	バキュームブラスト	粉じんの発生が厳しく制限され、かつ、被処理物を部分的に処理すればよい場合に適している。	DV
湿式	モイストエアブラスト	あらゆる形状の被処理物に対する様々な場所での適用が可能であり、各種のさび度の表面を高度の除せいでにまで仕上げることができる。	MA
	湿式エアブラスト	あらゆる形状の被処理物に対して、水が存在してはいけないところ以外の様々な場所での適用が可能であり、各種のさび度、特に化学的に汚染された鋼材の表面を、高度の除せいでにまで仕上げることができる。	WF
	スラリーブラスト	表面粗さの小さい、きめの細かな表面を作る場合に適している。	WS
	ウォータージェットブラスト	あらゆる形状の被処理物に対して、水が存在してはいけないところ以外の様々な場所での適用が可能であり、さび度の少ない鋼材の表面を、高度の除せいでにまで仕上げることができる。ただし、ブラスト処理前に既に腐食が進行している鋼材の場合、そのさびを完全に除去することは困難である。	WJ

表-3 乾式ブラスト処理工法

種 類	用 途	特 徴 な ど
エアブラスト（加圧式）	塗替え および 塗膜の剥離作業	あらゆる形状の被処理物に対するいろいろな場所での適応が可能であり、各種のさび度の表面を高度の除錆度にまで仕上げることができる。 汚染物質の完全な除去が必要な場合は、事前に表面の洗浄が必要。粉塵抑制対策が必要。
遠心式ブラスト	鋼床版など 平坦部	比較的単純な形状の面からなる被処理物の連続処理に適し、各種のさび度の表面を高度の除錆度にまで仕上げることができる。研削材の自動回収、粉塵回収装置が内蔵。隅部、角部への適用は困難。
スポンジブラスト	塗替え および 塗膜の剥離作業	あらゆる形状の被処理物に対するいろいろな場所での適応が可能であり、各種のさび度の表面を高度の除錆度にまで仕上げることができる。 研削材が特殊であり高価なため、回収して再使用する必要がある。他の工法に比べて騒音レベルが高く、防音・遮音に留意する。
バキュームブラスト	水平、垂直 などの平坦部	粉じんの発生がきびしく制限され、かつ、被処理物を部分的に処理すればよい場合に適用される。研削材の自動回収、粉塵回収装置が内蔵。隅部、角部への適用はできるが、狭隘部・小断面などには適用が難しい。

エアブラストを行なう際の現場の全体的なイメージ図と実施にあたっての基本的な対策を図-1に示した。²⁾

2.2 スポンジブラスト処理工法

アルミナなどの微粒子を小さなスポンジ片にからませたものを研削材として、これを鋼材などの処理面に打ち付ける方式^{3), 4)}で、研削材の破碎がほとんどないことや塗膜やさびなどの微粉末もスポンジにからめ取られることから粉塵の発生がほとんどない。(図-2参照)

ブラストの作業効率は比較的良好(表-6参照)であり、鋼製橋梁の塗替え塗装のような現場施工には適した工法と言える。研削材の破碎が少ないことからこれらを回収して再使用することが可能であるが、実際の塗替え塗装の現場は構造的に制約された足場・養生下で

の作業であり、これらの回収作業は必ずしも容易ではなく、そのまま廃棄処理せざるを得ないのが実情である。

スポンジ研削材の価格は通常のものに比べてかなり高価(数倍程度)となり、現状ではこの工法はそれなりのコスト負担が前提となる。

2.3 バキュームブラスト処理工法

バキュームブラスト工法の概念図を図-3に示した。アルミナなどの硬質の研削材を高圧のドライエアで打ち付けると同時に研削材と微細粉塵を吸引除去し、ダストコレクター(サイクロン)で微細粉塵を分離して研削材を回収する。回収した研削材は破碎が比較的小ないため、そのままブラストに再使用できる。

表-4 湿式ブラスト処理工法

種 類	用 途	特 徴 な ど
モイスチャープラスト	塗替え および 塗膜の剥離作業	研削材を吹き付ける際、ノズルの先端で水を吸い上げて研削材と水を混合させた状態でブラストする工法で粉塵発生ほとんどない。インヒビターが必要な場合がある。使用水量は少なく、廃水処理が不要。作業効率がやや劣る。
湿粒ブラスト		水と研削材を一定の比率で混合し、個々の研削材粒子が薄い水膜で覆われた状態にする。この湿粒状態の研削材を高速エアで吹き付けてブラストする工法で粉塵発生ほとんどない。インヒビターが必要な場合がある。使用水量は少なく、廃水処理が不要。
ウォーター サンドブラスト		高圧水（20～50MPa）と研削材を混合噴射して素地調整を行なうものである。いろいろな場所での適用が可能であり、さび度の少ない鋼材の表面を、高度の除錆度にまで仕上げることができる。しかし、ブラスト処理前に既に腐食が進んでいる鋼材の場合、そのさびを完全に除去することは困難である。粉塵発生ほとんどない。インヒビターが必要な場合がある。廃水処理必要。
超高圧ウォーター ジェットブラスト		超高圧水（70～300MPa）を噴射してその衝撃力で素地調整を行なうものである。少量の研削材を使用することもある。いろいろな場所での適用が可能であり、さび度の少ない鋼材の表面を、高度の除錆度にまで仕上げることができる。しかし、ブラスト処理前に既に腐食が進んでいる鋼材の場合、そのさびを完全に除去することは困難である。粉塵発生ほとんどない。インヒビターが必要な場合がある。廃水処理必要。
スラリーブラスト		基本的にはウォーターサンドブラストと同じ原理・方式であるが、研削材を水と混合して「スラリー」化してブラストに供するものである。スラリーの安定化のため、常に攪拌混合が必要となる。粉塵発生ほとんどない。インヒビターが必要な場合がある。廃水処理必要。

この工法ではブラスト作業に伴う粉塵の飛散や漏洩がほとんどなく、騒音も比較的小さいなど（表-5参照）施工現場内外の環境負荷の増大を避けることが可能である。また、作業員の防護用具や装置なども比較的コンパクトで軽量なものとしことができ、安全性の点でもより優れている。この方式は鋼製橋梁の塗替え塗装のような現場施工においては、適性の高い工法と言える。⁶⁾

但し、通常のオープンエア式のブラスト工法に比べると処理可能な面積が小さくなること（表-6参照）、端部や狭隘部、添接部などの凹凸形状への適用には作業上の制約があるなどの課題も残されている。

近年、端部や狭隘部などにも効率的に作業できるような専用の治具がさまざまに開発され、工事方法、作業方法にも工夫が凝らされるようになってきており、その適用範囲は拡大されつつある。これらについては武田による詳細な技術報告や、実橋工事の事例報告があるのでそれらを参照されたい。^{7), 8)}

2.4 湿式ブラスト処理工法

湿式ブラスト処理工法は基本的に「水」を介在としたものであることから、乾式ブラスト処理工法で最大の課題である「粉塵」の発生・飛散を避けることができるが、使用する水の飛散・漏洩などに対する対策や排水処理などが必要となってくる。

鋼橋の塗り替えでは、このための設備や処理に要する労力・工数はかなり大きくなり、コスト要因となる。また、処理後のさびの発生（もどり）などがあり、鋼橋への適用には課題が多い。

コンクリート構造物では、このような課題が比較的少ないため、かなり以前から採用されており適用実績も多い。

この中で湿粒ブラスト^{9), 10)}、モイスチャープラスト²⁾は研削材粒子の表面を薄い水の層で湿潤させるもので、鋼材表面に打ち付けられる時の熱で水分を蒸発させるためにブラスト処理面を濡らせることはないとされている。湿粒ブラストでは水と研削材を一定の比率で予め混合させておく方式を採用しているのに対して、モイスチャープラストではノズルから放出される研削材の表面に水の薄膜を形成させる方式となっている。（図-4および図-5参照）

しかしながら、現状の技術レベルではこれを十分にコントロールするまでには到っていないようで、実際のブラスト工事においては水の滞留や漏洩で鋼材処理面にさびの再発がみられ、鋼橋の塗り替え工事で広く実用に供するには技術的な課題が依然として残っているようである。

2.5 各種ブラスト工法の騒音レベル

ブラスト処理は鋼板やコンクリートの表面に固形粒

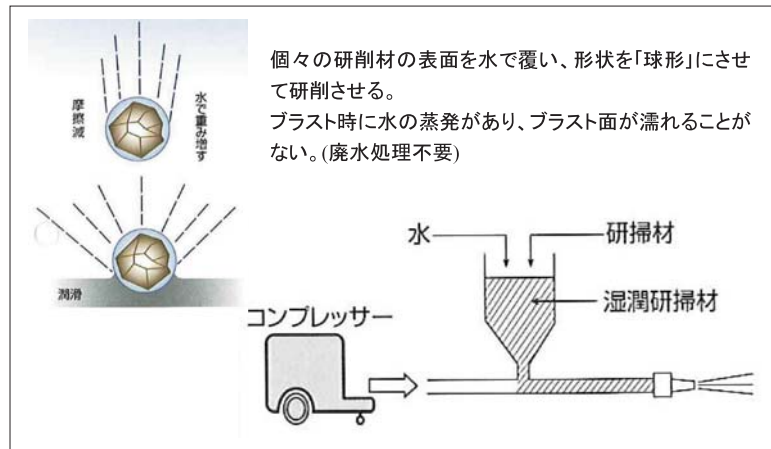


図-4 湿粒ブラストの原理図⁹⁾

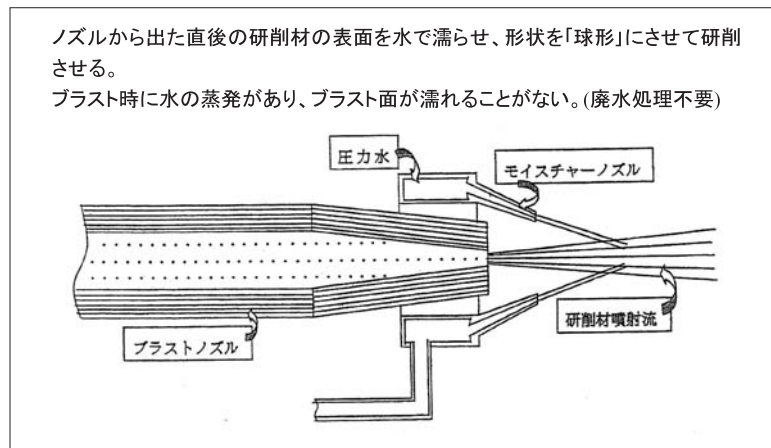


図-5 モイシュアブラストの原理図²⁾

子（研削材）を高圧・高速で打ち付ける作業であるため、実作業時の「粉塵」の発生とともに騒音も問題とされることが多い。

研削材を打ち付けている作業の直近では、その猛烈な音圧のため保護具としての「耳栓」が必須となる。音の強さは光や重力などと同様に距離の2乗に反比例するので、作業現場から少し離れるだけで相当程度小さくなるが、実際のブラスト工事では、現場周辺の居住環境への影響の程度が問題となる。

表-5は鋼橋でのブラスト工事を前提として、鉸桁構造と箱桁構造のモデル桁を使用して各種ブラスト工法での騒音レベルを測定したものである。

表-5はそれぞれに個別に実施されたブラスト工事での測定されたデータについて、試験条件や測定条件で対比できそうなものを選抜してまとめたものである。それぞれの工法ごとに施工条件が微妙に異なっているところがあるが、バキュームブラスト工法は相対的に騒音レベルが低く、車が頻繁に走行している都内国道沿いでの日常レベルでの騒音とほぼ同程度である。

一方、スポンジブラスト工法では全般に騒音レベルが高くなる傾向にあるようである。

鋼橋の場合では、桁の構造によって騒音レベルに差が生じるようであり、箱桁構造が鉸桁構造に比べて大きくなる傾向が認められる。桁の構造によって鋼板の共鳴効果などが表れてくることが考えられる。

また、この表で見る限りでは、乾式ブラストと湿式ブラストでの騒音レベルの差はあまりないようである。

2.6 各種ブラスト工法の作業効率

表-6にそれぞれの工法の作業効率に関するデータをまとめた。この表も個別に実施された過去の実験データから作業条件の共通するものを選抜してまとめ直したものである。

この中ではバキュームブラストが研削材の吐出量が比較的大きいにもかかわらず作業時間が長くなっており、他の工法に比べて作業効率が低い傾向にあることを示している。

この中では、エアブラストが作業効率の点で比較優れていることが分かるが、湿式方式のモイシュアブラストや湿粒ブラストもこの点ではあまり遜色がないようである。

表-5 各種ブラスト工法の騒音レベルの比較

種 類	騒音レベル (dB)		備 考
	鈹桁構造	箱桁構造	
エアブラスト (加圧式)	80～85	90～95	フェロニッケルスラグ
スポンジブラスト	100以上	110以上	溶融アルミナ
バキュームブラスト	65～75	70～75	溶融アルミナ
モイスチュアブラスト	80～85	—	フェロニッケルスラグ
ウォータージェットブラスト	65～70	—	
ク ク (高速ノズル)	100～120	—	
道路際 [都内国道]	65～75		

測定条件

測定位置：20m [施工場所からの水平距離]

表-6 各種ブラスト工法の作業効率の比較

種 類	1分あたりの 吐出量 (kg/min)	作業時間	表面粗度 (Rz)	備 考
エアブラスト (加圧式)	8.1	2分33秒	55.1	ガーネット
スポンジブラスト	7.9	3分17秒	89.5	溶融アルミナ
バキュームブラスト	10.4	5分45秒	76.8	溶融アルミナ
モイスチュアブラスト	7.9	2分05秒	72.8	フェロニッケルスラグ
湿粒ブラスト	5.3	2分42秒	71.4	フェロニッケルスラグ

評価面積：1.0㎡

投射距離：60cm

素地調整：Sa2.5

作業圧力：0.7Mpa

投射角度：60～70°

ブラスト原板：ミルスケール

3 ブラスト用研削材

ブラスト用研削材は「金属系研削材」と「非金属系研削材」のふたつに分類される。これらはそれぞれにISO^{(11)～(24)}、JIS^{(25)～(26)}で規定されているが、JISはISOの内容を基本的にほぼそのまま踏襲したものとなっている。

「金属系研削材」は鉄を素材としたもので、回収によって再利用する工場内でのブラスト工事に主に適用されている。鋼橋の塗替えのブラスト工事では、「非金属系研削材」が主に使用されている。

3.1 金属系研削材

表-7にJIS Z0311 (ISO11124 - 1～4)で規定されている金属系研削材ほかをまとめた。

これらは鋳鉄や炭素鋼を研削材としたもので基本的には鉄を素材としている。

強度、硬度に優れており、破碎が少なく、回収して再使用するシステムに適しているが、長期間放置されるような場合では研削材粒子が「さび」で固着してしまうことがあるので、管理には注意が必要である。

このためバキュームブラストのような回収を前提と

しているような工法以外では、鋼橋の塗替えのような現場向きではない。

3.2 非金属系研削材

表-8にJIS Z0312 (ISO11126 - 1～10)で規定されている非金属系研削材をまとめた。

これらは天然の石や砂、金属スラグ (鋳滓)などを研削材としたもので、強度、硬度が比較的小さいため研削材の破碎を伴い粉塵の発生が比較的多い。通常はそのまま産業廃棄物として処分される。結果的に回収の必要 (実際には不可)がなく、鋼橋の塗替えのような現場施工に使用されることが多い。鋼橋塗装ではこの表に挙げられている石、砂、金属スラグ系のものが使用されている。

この中では溶融アルミナ、スタウロライトやガーネットは比較的高い硬度が高く、破碎しにくい特性を持っており、バキュームブラストのような研削材の回収が可能な工法で使用されることが多い。

実際のブラスト工事で使用されている研削材には、JIS Z0312で規定されている以外にも木材、プラスチックなどさまざまなものがあり、その用途や工事の条件などによって適宜選択され使用されている。^{5), 7), 8)}

表-7 JIS Z0311 [2004] で規定されている金属系研削材ほか

種 類	内 容
鑄鉄グリット	溶融鑄鉄を空气中に噴霧し、球状物とし、それを破碎したもの
高炭素鑄鋼グリット	溶融高炭素鋼を空气中に噴霧し、球状物とし、それを破碎したもの
高炭素鑄鋼ショット	溶融高炭素鋼を空气中に噴霧して得られた球状物
低炭素鑄鋼ショット	溶融低炭素鋼を空气中に噴霧して得られた球状物
カットワイヤー	ステンレス、アルミ、亜鉛、銅などのワイヤーを切断した円筒状のもの

表-8 JIS Z0312 [2004] で規定されている非金属系研削材

種 類	内 容
ケ イ 砂	けい酸分90%以上の岩石を破碎した粒子または天然けい砂からなるグリット状の研削材 [2007年 JIS 規格から除外]
オリビンサンド	天然のオリビン鉱石を破碎したグリット状の研削材
溶融アルミナ	溶融したボーキサイトまたは高純度アルミナを冷却した後粉碎し、グリット状とした研削材。ボーキサイトから製造したものをレギュラー褐色アルミナ高純度のアルミナから製造したものを高純度アルミナという
銅 ス ラ グ	酸化鉄・けい酸系である銅製練時のスラグを水砕したグリット状の研削材
ニッケルスラグ	酸化鉄・けい酸系であるニッケル製練時のスラグを水砕したグリット状の研削材
フェロニッケルスラグ	けい酸・マグネシア・酸化鉄系であるフェロニッケル製練時のスラグを水砕または風砕したグリット状の研削材
フェロクロムスラグ	マグネシア・アルミナ・けい酸系であるフェロクロム製練時のスラグを空气中で粒化したショット状の研削材
製鉄スラグ	石灰・けい酸系である製鉄時のスラグを水砕したグリット状の研削材
製鋼スラグ	石灰・酸化鉄系である製鋼時のスラグを空气中で粒化したショット状の研削材
石炭灰スラグ	アルミナ・けい酸系である石炭だきボイラの燃焼灰を水砕したグリット状の研削材
ガーネット	けい砂に比べて硬くて割れにくく粉塵発生量が少なく、良好な粗さが得られる。インド、スリランカの南東海岸近くで層状に堆積したもの 品質に不安定なものがあり、塩分を含んでいるものがあるので注意が必要
スタウロライト	天然のスタウロライト（おおそ $\text{FeAl}_5\text{SiO}_{12}\text{OH}$ ）からなるショット状のブラスト処理用研削材、和名＝十字石

3.3 ケイ砂について¹⁶⁾

いわゆる「水晶」、「石英」の微細粉でけい酸分を80～90%以上含むグリット状の研削材でこれまでの現場ブラストで使用される研削材はほとんどケイ砂であった。硬度が高いが脆くて破碎されやすく、大量の粉塵発生がある。

じん肺の原因物質とされている微粉けい酸（ SiO_2 ）が主成分となっていることから、これらの粉塵などの吸入によってじん肺を引き起こす危険性が高いため、「JIS Z0312 ブラスト処理用非金属系研削材」の改定により、2007年4月1日からJISの規定研削材から除外されている。しかし、「使用禁止」の規定は特になく、飛散防止や安全対策などがしっかりと講じてあれば、法的な面ではこれらの使用に差し支えはない。

JIS Z0312で規定されているケイ砂以外の非金属系研削材では、「遊離ケイ酸」はごく少量しか含まれておらずこの面での安全性が高い。（表-9参照）

3.4 溶融アルミナについて²¹⁾

溶融したボーキサイトやアルミナを冷却、粉碎したグリット状の研削材（ Al_2O_3 が主成分）である。強度、硬度が高くて破碎しにくく、ブラスト効率も高い。また、粉塵発生もごく少ない。

比較的高価であるため、使用に際しては回収・再利用を前提としたものとなり、バキュームブラストのような回収分離の設備・装置を有した工法に適している。

3.5 ガーネット「アルマンダイトガーネット」について²⁴⁾

いわゆるガーネットには化学的にさまざまな組成のものがあるが、研削材として使用されるものは「アルマンダイトガーネット」 $[\text{Fe}_{2+}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3]$ である。

ケイ砂に比べて硬くて割れにくく粉塵発生量が少ないとの認識が高く、ケイ砂の代替研削材として広く使用されるようになっている。

表-9 各種研削材のケイ酸成分その他の特性

種 類	遊離 ケイ酸 (%)	硬 度	見かけ 密度 (g/cm ³)
ケイ砂	90以上	7～7.5	2.0～2.7
ガーネット	0.05以下	7.5～8	3.6～4.3
スタウロライト	0.1以下	7～8	3.5～3.9
溶融アルミナ	0.01以下	9～12	3.8～4.1
銅スラグ	0.5以下	4～7	2.5～3.3
フェロニッケルスラグ	0.1以下	7～8	2.5～3.3
フェロクロムスラグ	0.1以下	7～8	2.0～2.4
高炉スラグ	0.5以下	6～7	3.3～3.8

インド洋の海流に運ばれて、インド、スリランカの南東海岸近くで層状に堆積したもので、基本的は「海砂」の一種（図-6、図-7参照）である。このため、中には品質的に不安定なものもあり、塩分を含んでいるものもあるので使用にあたっては注意が必要である。

最近では、中国産のガーネットが比較的安価なものとして出回ってきているが、こちらは岩山を切り崩して採取されたもの（図-8参照）で、組成的にはほぼ同じものではあるが、粒度分布や組成（純度）面ではインド産に比べて品質的には不安定なところがあるようである。

回収・再利用でコスト軽減可能と言われているが、鋼橋の塗替えのような現場での回収は技術的に困難な場合がほとんどである。

3.6 銅スラグ（銅カラミ）について¹⁷⁾

銅製練時のスラグを水砕したグリット状の研削材である。遊離けい酸量は1%以下であり安全上の問題はないが、破碎粉塵量は比較的多い。（図-10参照）

比較的安価な研削材であるため、修繕船の塗替え工事のような造船部門では比較的多く採用されてきている。

組成上鉄分が比較的多く（Fe₂O₃：40～60%）含まれていることから、ブラスト処理面跡が黒っぽくなって、ISO Sa2程度のグレードに評価されやすい。ある意味では「さびの粉」を研削材としたものとも考えられ、橋梁塗装のような長期防食性能を求められる場合ではその防食性能の保証という観点からは推奨しにくい面がある。（図-9参照）

3.7 非金属系研削材の粉塵発生量について

非金属系研削材ではブラスト時の衝撃による破碎を伴うため、これが粉塵発生の大いなる要因となっている。図-10²⁾は鋼材表面をブラストした時の各種非金属系

図-6 インドのガーネット漂砂鉱床²⁷⁾図-7 スリランカのガーネット漂砂鉱床²⁷⁾図-8 中国内蒙古自治区のガーネット鉱山²⁷⁾

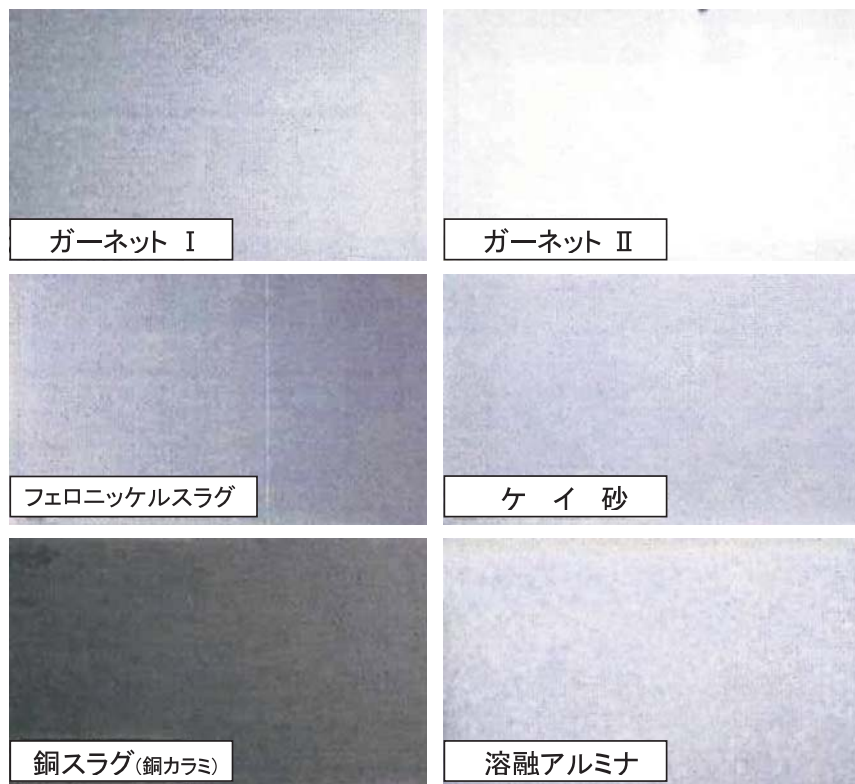


図-9 各種研削材による鋼材処理面の状態 (ISO Sa2.5 を目標に調整) [山川産業(株)提供]

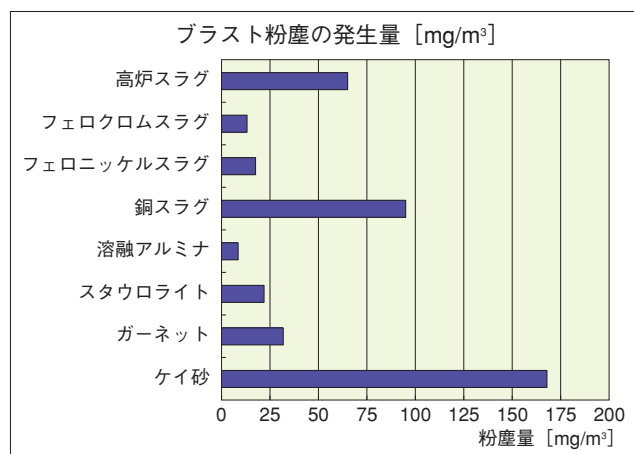


図-10 各種非金属系研削材の粉塵発生量の比較²⁾

研削材の粉塵発生量について比較したものである。

ケイ砂の粉塵発生量が特に大きい、銅スラグや高炉スラグも比較的発生量が多い傾向にある。このデータからは、溶融アルミナ、フェロニッケルスラグ、フェロクロムスラグなどが粉塵発生量が比較的少ない研削材と言える。

図-11²⁸⁾ にケイ砂、フェロニッケルスラグ、ガーネットについて粉塵発生を比較した作業の写真を示したが、ケイ砂に比べてフェロニッケルスラグやガーネットの粉塵発生量がごく少ないのが分かる。

3.8 非金属系研削材の作業効率、騒音レベルについて

各種非金属系研削材について作業効率への影響や騒音レベルについて調査した結果を表-10、表-11にまとめた。これらのデータはそれぞれに試験場所や時期が異なっているため、ひとつの表の中で単純に比較することは必ずしも妥当でないところもあるが、これらの結果からはブラストの作業効率、騒音レベルのいずれについても大きな差はほとんど認められていない。

このことから、非金属系研削材の種類は作業効率や騒音レベルにはほとんど影響するものでないと考えて差し支えなさそうである。

4 その他の塗膜剥離工法について

前項まででブラスト処理工法と各種研削材について概説したが、最近少しずつではあるが現場で適用されることがあるその他の工法についても簡単に触れておきたい。

そのひとつに「剥離剤工法」がある。いわゆる「リムーバー」と呼ばれている「剥離剤」を塗り付けて、塗膜を除去する工法である。「リムーバー」そのものは以前から開発されており、さまざまな塗膜の除去に使用されてきているが、従来のものは強アルカリや塩素系溶剤を含むもので、安全性の面からその取り扱いには十分な熟練と管理に関する深い知識と習熟が求められるものであった。このため、大規模な面積を一挙に

処理するような使い方はあまり多くなく、部品関係の処理剤や建築関係での部分的な適用など限定的なものであった。これに対して、高級アルコール系溶剤を主体とした、より安全性や取り扱い易さに配慮した環境対応型の剥離剤が開発されている。^{29)～32)}

この新規剥離剤による塗膜除去工法について鋼橋の塗替え工事を前提として整理してみると、次のようにまとめることができる。

- ① ブラストのような粉塵や騒音の発生はなく、大型の機械装置の設置も不要である。
- ② 塗膜に鉛・クロムやPCBなどの有害物が含まれている場合、これらを飛散させずにほぼすべてを回収できる。
- ③ 処理後の廃棄物はそのほとんどが正味の塗膜だけであり、コンパクトな工事形態での対応が可能である。
- ④ 高級アルコールを主体としたものであり、環境負荷が小さく、安全性が高く、取り扱い、管理が比較的簡易である。
- ⑤ 温度、膜厚、塗膜の種類など、剥離効果の変動要素が大きく、作業管理がかなり難しい場合がある。
- ⑥ 最下層のショッププライマーは除去できず、厳密な意味での「1種ケレン」には当たらない。(図-13参照)
- ⑦ 塗膜の剥離に限定されるので、ブラスト処理のような鋼材上に表面粗度を形成することができない。

この工法は、有害物の飛散・漏洩防止が厳守となる場合や粉塵・騒音の発生が重大な障害となるような、通常のブラストや3種ケレンなどをそのまま適用することが困難な場合にそれらの代替工法として適用され



図-11 ケイ砂、ニッケルフェロスラグ、ガーネットの粉塵発生程度²⁸⁾

表-10 非金属系研削材の作業効率の比較

種 類	使用量 (kg)	作業時間	1分あたりの 吐出量 (kg/min)	表面粗度 (Rz)
ケイ砂	34.3	3分21秒	10.2	65.7
ガーネット	25.9	2分33秒	8.1	55.1
スタウロライト	26.8	2分15秒	8.4	46.2
溶融アルミナ	22.1	2分12秒	6.9	62.8
銅スラグ	32.7	2分57秒	10.3	72.3
フェロニッケルスラグ	23.3	2分30秒	7.3	53.9
フェロクロムスラグ	24.3	2分48秒	7.6	49.7
高炉スラグ	29.4	2分45秒	9.2	69.4

評価面積：1.0㎡
作業圧力：0.7Mpa
素地調整：Sa2.5
ブラスト原板：ミルスケール

空気量：11.0m³/min
投射距離：60cm
投射角度：60～70°

表-11 非金属系研削材の騒音レベルの比較

種 類	騒音レベル (dB)
ケイ砂	80～85
ガーネット	80～85
スタウロライト	80～85
溶融アルミナ	80～85
銅スラグ	80～85
フェロニッケルスラグ	80～85

試験条件

作業圧力：0.6Mpa ノズル径：10mm
 空気量：10.0m³/min 測定位置：20m [施行場所からの水平距離]



図-12 塗膜剥離作業の状況³¹⁾

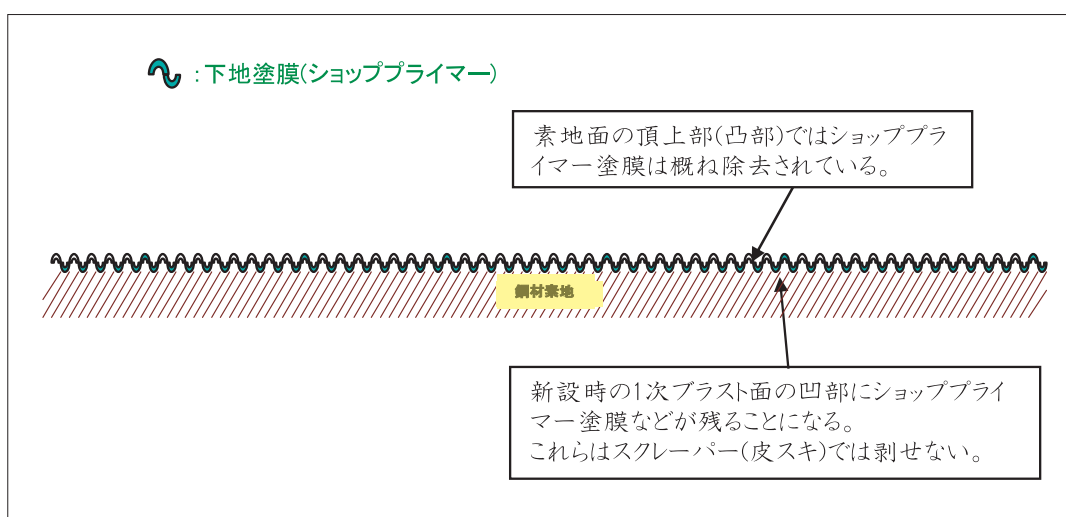


図-13 最下層塗膜が残存する事情

ることが多くなってゆくものと考えている。

その他、レーザー光線による塗膜剥離工法（「レーザークリーニング」と呼ばれている）も開発されてきており、小物部材関係の塗膜の除去や表面処理に使われ始めているようである。この工法はレーザー光線によって部材表面の塗膜や汚れを瞬時に焼き切ってしまう方式であるが、橋梁塗装に適用されているような数100 μmレベルの膜厚の場合では瞬時に焼き切ることは不可能のようで、現時点ではあまり適用性は高くない。

5 おわりに

鋼橋の塗替えでは動力工具などによる「3種ケレン」が標準的な処理工法であり、その長い歴史の中で当たり前のよう採用されてきた。

平成17年暮れに「鋼道路橋塗装・防食便覧」が改訂され、鋼橋の塗替え、維持管理に対する考え方が根本的に見直され、その結果として「1種ケレン（プラス

ト処理）」が推奨される素地調整法として、塗替え塗装の主役工法となった。

この改訂は画期的で革新的なものであったが、従来の管理手法や要領を身に付けてきた現場の橋梁管理者や橋梁塗装の関係者を戸惑わせる側面もあったようで、歩道橋などの塗替えを「1種ケレン」で発注されるなど、技術的にかなり困難な工事形態で塗替えが強行されたり、その結果として経済的な面や精神的な面で工事関係者が大きな負担を強いられるような状況がいくつか認められた。これらのことは鋼橋の塗替え工事の関係者に「ブラスト処理工法」についての十分な理解が得られていなかったことなどもその一因にあるのではないかと、鋼橋塗装の関係者として深く反省するところがあった。

このようなことから、「ブラスト処理工法」についてあらためて資料やデータを収集し直し、これまでの報文や技術資料を整理し直して、ブラスト工法に造詣の深い方々のご指導やご協力を賜わりながら、それぞれ

の項目についてまとめてみた。どこまで当初の目論みを達成できたかについては必ずしも自信を持てるものではないが、この小報が鋼橋の管理者の方々や塗替え関係者の方のご参考の一助となることを願っている。まだまだ内容的な不備や欠陥、誤解があると認識して

おり、関係各位からのご叱責、ご鞭撻、ご指導をお願いしたいと考えている。

その他、石川らによるブラスト工法に関する特集（総論、各論）を組んだ雑誌^{33)～35)}なども発行されているので、それらもご参照願いたい。

【参考文献】

- 1) JIS Z0310:2004 素地調整用ブラスト処理方法通則
- 2) (社) 日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会:「現場ブラスト作業の知識 (第二版)」(2002)
- 3) 宮崎香:(社) 日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会 第9回技術発表大会予稿集, p11～21 (2006)
- 4) SNMアジア(株):「スポンジブラスト」カタログ (2008)
- 5) 乾式ブラスト施工協会:「バキュームブラスト」技術資料 (2008)
- 6) http://www.hkd.mlit.go.jp/topics/gijyutu/giken/h20_pre_intra/pdf_files_h20/gijutsu/GT-44.pdf
- 7) 武田貞幸: StructurePainting, vol.37, [1], p12～21 (2009)
- 8) 武田貞幸:(社) 日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会 第12回技術発表大会予稿集, p12～25 (2009)
- 9) SNMアジア(株):「湿粒ブラスト」カタログ (2008)
- 10) 中本鐵也: 塗装技術, vol.47, [8], p76～80 (2008)
- 11) ISO11124-1:1993 Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for metallic blast-cleaning abrasives – Part 1: General introduction and classification
- 12) ISO11124-2:1993 Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for metallic blast-cleaning abrasives – Part 2: Chilled-iron grit
- 13) ISO11124-3:1993 Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Specifications for metallic blast-cleaning abrasives – Part 3: High-carbon cast-steel shot and grit
- 14) ISO11124-4:1993 Preparation of Steel Substrates Before Application of Paints and Related Products - Specifications for Metallic Blast-Cleaning Abrasives Part 4: Low-Carbon Cast-Steel Shot.
- 15) ISO11126-1:1997 Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives. General introduction and classification
- 16) ISO11126-2:1993 Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives. Part 2: Silica sand
- 17) ISO11126-3:1993 Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives Part 3: Copper refinery slag
- 18) ISO11126-4:1993 Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives Part 4: Coal furnace slag
- 19) ISO11126-5:1993 Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives Part 5: Nickel refinery slag
- 20) ISO11126-6:1993 Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives Part 6: Iron furnace slag
- 21) ISO11126-7:1999 Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives Part 7: Fused aluminium oxide
- 22) ISO11126-8:1993 Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives Part 8: Olivine sand
- 23) ISO11126-9:1999 Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives Part 9: Staurolite
- 24) ISO11126-10:2000 Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Specifications for non-metallic blast-cleaning abrasives. Part 10: Almandite garnet
- 25) JIS Z0311:2004 ブラスト処理用金属系研削材
- 26) JIS Z0312:2004 ブラスト処理用非金属系研削材
- 27) ㈱川口屋:「ガーネット事業のご紹介」カタログ (2006)
- 28) 山川産業㈱:「ネオブラスト」カタログ (2008)
- 29) 近藤拓也, 田中誠ほか: StructurePainting, vol.37, [1], p22～25 (2009)
- 30) 三彩化工株式会社: 塗装と塗料, No.708, [10], p33～39 (2007)
- 31) 山一化学工業㈱:「インバイロワン工法」カタログ (2008)
- 32) <http://www.kkr.mlit.go.jp/plan/happyou/theses/2008/pdf04/21.pdf>
- 33) 石川量大: 塗装技術, vol.47, [8], p49～68 (2008)
- 34) 田口晃: 塗装技術, vol.47, [8], p69～71 (2008)
- 35) 梅村貢: 塗装技術, vol.47, [8], p85～93 (2008)

名古屋高速道路公社における 塗装設計施工基準の改定

山田 健資* 沖森 克文**

1. はじめに

名古屋高速道路公社の「塗装設計施工基準」は、昭和51年に制定し、過去5回にわたる改定を経て平成14年4月版が最新のものとなっている。今回の改定は、名古屋高速道路が、現在建設中の東海線の完成により、事業延長81.2kmすべてが完了し、それと同時に約400万㎡もの塗装ストックを抱え、維持管理主体の形態へと移行することから、より効率的な維持管理が必要となるため「道路構造物の点検要領・土木構造物編」（名古屋高速道路公社）との整合を図るなど、基準の見直しを行い、併せて平成17年に刊行された「鋼道路橋塗装・防食便覧」との整合を図った。

2. 改定の概要

平成14年の改定では、コスト縮減（LCC縮減）、環境負荷の低減、安全施工、計量法の改正など全面的な見直しが行われた。

主な改定事項（平成14年4月版）は次のようなものであった。

- ・環境保全、安全衛生、グリーン調達へ配慮し、鉛・クロム含有塗料、タールエポキシ樹脂塗料の使用廃止、塗替え塗装工事における弱溶剤形塗料の使用原則化。
- ・塗装品質の確保と建設コストの削減のためフタル酸樹脂塗料とシリコンアルキド樹脂塗料を適用した塗装系の廃止し、全工場塗装の採用。
- ・さび汁防止対策として、高力ボルト摩擦接合部およびコンクリートと接触する鋼桁上フランジの塗装系の制定。
- ・素地調整簡略化と防錆性向上を目的として、現場溶接継手部の塗装系の制定。
- ・亜鉛めっきの耐久性向上を図るため、合成床版、道路標識柱の亜鉛めっき部の塗装系を制定。

以上の改定内容は、現在のコスト縮減、環境負荷低減等の水準にも即したものであり、平成17年刊行の「鋼道路橋塗装・防食便覧の塗装編」とも共通していることが多いことから、今回の改定は、維持管理主体への移行を踏まえた内容の充実、並びに「鋼道路橋塗装・防食便覧の塗装編」との数量等、整合を図ることの基準見直しが主なものとなっている。

今回の主な改定点は次の通りである。

- ・塗料使用量の一部変更
- ・新設の一般外面におけるふっ素樹脂塗料の一元化
- ・塗装系の一部省工程化
- ・ボルト接合部とは別にジンクリッチペイントを適用した現地溶接接合部の塗装系を制定
- ・維持管理に関する内容の補足
- ・塗替え塗装系では、変性エポキシ樹脂塗料下塗、ポリウレタン樹脂塗料中・上塗、ふっ素樹脂塗料中・上塗は全て弱溶剤形塗料を適用
- ・一般外面の塗替え塗装系として1種ケレン後、防食下地（有機ジンクリッチペイント）を適用する塗装系を新たに制定
- ・高塗着スプレー塗装設計施工要領を本基準に挿入

2-1 新設塗装

（1）塗料の標準使用量

塗料の使用量は、塗装作業にともなう塗料のロス分や塗膜厚のばらつきを考慮して、目標膜厚が得られるように設定されている。鋼道路橋塗装・防食便覧では、これまでの実績を踏まえ目標膜厚に対する塗料の使用量の見直しを行っており、本基準の改定でもこれに準じて見直しを行った。改定前後標準使用量を表-1に示した。

（2）一般外面塗装系

一般外面では、N-04F塗装系（ポリウレタン樹脂塗料適用）とN-06F塗装系（ふっ素樹脂塗料適用）を設定し、条件に応じて選択できるようにしていたが、新設橋梁についてはLCC（ライフサイクルコスト）を考慮し、美観・景観を含めた耐久性の向上を目的に、旧基準のN-04Fを削除し、N-06Fを標準とした。

改訂後のN-06F塗装系は、旧基準N-06F塗装系の下塗の「使用量300g/㎡、塗膜厚60μm」2回塗りを「使用量540g/㎡、塗膜厚120μm」1回塗りとし、省工程化したものであり、鋼道路橋塗装・防食便覧のC-5塗装系に準じたものである。

なお、塗替え困難部等に適用するN-06F1塗装系は、N-06F塗装系に下塗1層「使用量240g/㎡、塗膜厚60μm」を増し塗りしたものとした。

（3）合成床版張り出し部外面（亜鉛めっき鋼材）塗装系

旧基準のN-31-1（ポリウレタン樹脂塗料適用）

表-1 塗料の標準使用量

塗料の種類	塗装方法		標準使用量（g／㎡）		標準膜厚 （μm）
	改定前		改定後		
	はけ	スプレー	はけ	スプレー	
無機ジンクリッチプライマー	—	200	—	160	15
無機ジンクリッチペイント	—	700	—	600	75
変性エポキシ樹脂塗料内面用	240	—	200	—	60
	—	450	—	410	120
エポキシ樹脂塗料下塗	—	300	—	—	60
	—	—	—	540	120
変性エポキシ樹脂塗料下塗	240	300	200	240	60

を削除し、N-31-2（ふっ素樹脂塗料適用）を標準とした。改定後のN-31-2塗装系は旧基準N-31-2塗装系から変性エポキシ樹脂塗料下塗を削除したものである。亜鉛めっき塗装面のはく離原因の一つとして塗膜の内部応力大きいことが挙げられる。内部応力を減じるために変性エポキシ樹脂塗料下塗を削除したものであり鋼道路橋塗装・防食便覧のZC-1塗装系に準じたものである。

（４）現場継手部（ボルト接合部、現地溶接接合部）の塗装系

旧基準のN-04J（ポリウレタン樹脂塗料適用）を削除し、N-06J（ふっ素樹脂塗料適用）を標準とした。

ボルト接合部塗装系とは別に現地溶接部の塗装系を新設した。その理由としてボルト接合部は一般部と同様に工場で防食下地（ジンクリッチペイント）が塗装されるが、溶接接合部は現場において溶接を行うことから下地防食が塗装されていない。ボルト接合部や一般部に見合った防食性を確保するため、現地溶接接合部の塗装系として防食下地（有機ジンクリッチペイント）を適用したN-06J-1を新設した。

改定後のN-06J塗装系は、旧基準N-06J塗装系の下塗「変性エポキシ樹脂塗料下塗、使用量240 g/m²、塗膜厚60 μm」4回塗り（ミストコートを除く）を「超厚膜形エポキシ樹脂塗料、使用量330 g/m²、塗膜厚100 μm」3回塗りとし、省工程化したものである。超厚膜形エポキシ樹脂塗料は、基準に新たに採用した塗料である。

鋼道路橋塗装・防食便覧の高力ボルト連結部の塗装系では、下塗りとして超厚膜形エポキシ樹脂塗料を適用し、塗付量を500 g/m²/回、塗膜厚を150 μm/回とし、塗回数は2回としている。現場継手部は隅角部が多く複雑な形状であるため、均一な塗膜厚が得られにくいので本基準では塗付量を330 g/m²/回、塗膜厚を100 μm/回とし、塗回数は3回とした。

合成床版張り出し部外面など亜鉛めっき鋼材の継手部塗装系の改訂後のN-31-2Jは旧基準の塗装系から変性エポキシ樹脂塗料下塗を削除し、N-31-2

（母材の塗装系）に合わせたものである。

（５）地覆外面の塗装系

旧基準のN-08-1及びN-09-1（ポリウレタン樹脂塗料適用）を削除し、N-08-2及びN-09-2（ふっ素樹脂塗料適用）を標準とした。

旧基準のN-08では、エポキシ樹脂MIO塗料を適用することで、工場と現場の塗装間隔の長期化による付着性の低下を防いでいたが、工場塗装のエポキシ樹脂MIO塗料と現場塗装の中塗間のはく離が多いことから、無機ジンクリッチペイントまでを工場塗装とし、エポキシ樹脂MIO塗料をエポキシ樹脂塗料下塗に替えた塗装系とした。

これにより、エポキシ樹脂MIO塗料は本基準から削除した。

（６）補修（タッチアップ）塗装系

超厚膜形エポキシ樹脂塗料の採用に伴い、現地で補修する場合の塗装系で使用する変性エポキシ樹脂塗料下塗を超厚膜形エポキシ樹脂塗料に替え、塗回数を1～2回減じた省工程の塗装系とした。

2-2 維持管理

塗膜の機能を有効に保つためには、塗膜の点検を定期的に行い、劣化状態を的確に把握することが重要であり、その結果をもとに塗替え計画をたて、合理的かつ効率的な維持管理を行う必要がある。名古屋高速道路公社が管理する土木構造物の点検は、「道路構造物の点検要領（土木構造物編）平成18年4月」に基づいて行っている。今回の基準改訂では、この点検要領の補足と塗替え塗装の判定について記述した。

（１）塗膜点検の種類と点検項目

点検の種類は初期点検、日常点検、定期点検、臨時点検、詳細調査に分類した。

点検の種類と点検項目を表-2に示した。

（２）塗膜劣化の判定基準

塗膜の劣化度判定は、次の基準を適用することとした。

- ① さび、はく離の判定に用いる標準写真は、「塗膜劣化程度標準写真帳 平成2年6月（日本道路協会）」適用する。

表-2 点検の種類と点検項目

調査の種類 調査項目	初期点検	日常点検	定期点検	臨時点検 詳細調査
さび	○（傷含む）	○	○	異常内容に 応じて選定
はく離（はがれ）	○	○	○	
われ	○		○	
ふくれ	○		○	
変退色	（○）	○	○	
光沢低下	（○）		○	
白亜化（チョーキング）	（○）		○	
汚れ	○	○	○	

表-3 塗膜劣化の判定基準

判定	判定基準	塗膜劣化程度標準 写真帳による判定	鋼構造物塗膜調査 マニュアルによる判定
A	劣化が進行し、塗膜は防食機能が失われている状態	評価 4	3
B	劣化が顕在化し、塗膜の一部は防食機能が損なわれている状態	評価 3	2
C	劣化が僅かに認められるが、塗膜は防食機能を維持している状態	評価 2	1
D	塗膜は健全な状態	評価 1	0

② さび、はく離以外の判定には、「鋼構造物塗膜調査マニュアル 平成18年10月1日改正（日本鋼構造協会）」を適用し、変退色の判定は標準色見本（名古屋高速道路公社）との比較で行う。

塗膜劣化の判定基準を表-3に示した。

（3）塗替え塗装の判定

塗替えは、塗膜点検の結果に基づいて防食機能が合理的に維持されるようにLCCを考慮してその時期を決定することが重要である。そのためには塗装の範囲を全面塗替え、部分塗替え、応急塗替えに分類する必要がある。

塗膜は一様に劣化することはなく部位により塗膜の劣化程度が異なる。塗膜の劣化が見られた時点でその部分を塗り替えることは、防食や景観上では理想的であるが、作業足場の仮設、塗装効率、交通障害の対応など経済的には不利になることが多い。このため橋の機能に影響を与えるような特定部位の塗膜が著しく劣化した場合は、部分塗替えや応急塗替えを必要とするが、塗替え塗装に影響を与えない程度の劣化は許容し、全面塗替えで対処することが妥当と考えられる。

塗替えの判定は、次のことを考慮して行う。

1) 全面塗替え塗装の判定

全面塗替え塗装は、点検結果を踏まえて、原則として以下の塗膜損傷を対象に実施するものとする。

- ① 塗膜の経年的な劣化（景観に配慮する必要がある場合を含む）

② 全面的なさび

塗替え塗装系の設計においては、点検結果、既存の塗装系を考慮し、さび発生面積に着目して、架設地点におけるプラスト施工などの可否を考慮し、一般塗装系、重防食塗装系等の仕様を検討する。

③ 全面的な塗膜のふくれ、はがれ

④ 全面的な白亜化、上塗り、中塗りの消耗

2) 部分塗替え塗装の判定

鋼桁端部（支承回りなど）、鋼製桁、鋼製脚外面及び内面の一部、支承などにおいて、以下のように塗膜に損傷が発生している場合に適用する。

- ① 漏水及び滞水、部分的な劣化促進物質の存在による塗膜の損傷

- ② 紫外線の影響を受ける日光直射部などで、塗膜の白亜化が進んでいる。

3) 応急塗替え塗装の判定

部分的な塗膜損傷で、全面塗替え塗装及び部分塗替え塗装を速やかに実施できない場合、暫定的に補修塗装を行う。

2-3 塗替え塗装

（1）弱溶剤形塗料の採用

変性エポキシ樹脂塗料下塗、ポリウレタン樹脂塗料中・上塗、ふっ素樹脂塗料中・上塗については全て弱溶剤形塗料を適用することとした。弱溶剤形塗料の溶剤は主として脂肪族炭化水素系であるミネラルスピリットであり、塗替えの場合旧塗膜を侵しにくいだけで

なく、溶剤臭も低く、光化学オキシダント発生に対する要因が小さくなる。

また、キシレンやトルエン等と比較して溶剤の蒸発速度が遅いので、はけ塗りの作業性も向上する。

（２）一般外面塗装系

塗替え塗装系として、現場で１種ケレン後防食下地を適用するN-06R塗装系を新規に制定した。この塗装系は、鋼道路橋塗装・防食便覧のRc-Iに相当するものである。

外面の塗替えで３種、４種ケレンとする場合はN-04R塗装系を標準とする。ただし、既存塗膜（旧塗膜）に防食下地（ジンクリッチペイントで塗膜厚が75 μ m）が使用されている場合はN-06Rを適用することとした。

（３）高塗着スプレー塗装設計施工要領

塗替え塗装は、前回の基準改定までは塗料の飛散が少なく第三者等周辺環境に及ぼす影響が少ない「はけ塗り」を原則としてきたが、維持管理費の縮減の社会的要請、熟練技能者の不足、工期の短縮等を目的として外面塗装については平成16年度より高塗着スプレーを全面的に採用しているので、高塗着スプレー塗装設計施工要領を見直し、基準の中に組み入れた。

なお、高塗着スプレーとは、エアレススプレーの欠点である塗料の飛散を極力少なくしたものであり、その仕組みの概要は次の通りである。

① 静電塗装機能の付与

エアレススプレーガンの先端に電極を設けて高電圧をかけることにより、通過するスプレー流に静電

気を帯びさせ、被塗物にアースを取り付けて静電界をつくり、塗料を吸着させる。

② 補助エアー

チップの外側からスプレー流を包むようにエアーを流し、塗料の飛散を防止するとともに、低圧で噴出したときのスプレー流の乱れを矯正する。（低圧にすることにより、塗料飛散の減少を図ることができる。）

③ 導電性飛散防護メッシュシート

被塗物に付着しなかった僅かなスプレーダストは静電気を帯びているので、塗装作業区域の開放部を全て塞ぐように、アースを取り付けた導電性飛散防護メッシュシートを張り巡らし、これにより捕捉する。

2. おわりに

今回の塗装設計施工基準改定の大きな目的は、維持管理への対応である。これから名古屋高速道路は、橋梁を中心とする延長81kmにもおよぶ構造物を、維持管理していくことから塗装の機能を維持し、健全性を確保するため点検の役割はきわめて重要であると考え、点検に関する内容について充実を図ったものである。今後は、構造物を合理的かつ効率的に管理するために必要な新技術、新工法の開発に努めていくとともに、この基準を活かすためにも人的な技術の向上が必要であることから、研修等の充実を図っていきたいと考える。

【参考文献】

- ・鋼道路橋塗装・防食便覧：日本道路協会，平成17年12月
- ・塗装設計施工基準：名古屋高速道路公社，平成14年4月
- ・鈴木信二，浅野哲男：高塗着スプレー塗装設計施工要領の概要について，Structure Painting Vol.32 No.2 2004年
- ・鋼構造物塗装の環境負荷の現状と課題：日本鋼構造協会，平成20年3月

JACICのコリンズ・テクリス (工事・業務実績情報システム)と 新しいシステムのリリース

猪股 純*

1. はじめに

コリンズ・テクリス(工事・業務実績情報システム)は、公共事業の適正な発注の支援ツールとして財団法人日本建設情報総合センター(JACIC:ジャシック)が平成6年から提供している情報サービスです。

昨年8月には、WEB方式を採用したコリンズ・テクリスの「新しい登録システム」が運用を開始しました。また、引き続き本年2月4日には「新しい検索システム」も運用開始しました。

ここでは、コリンズ・テクリスがつくられた背景、その必要性や仕組みを紹介するとともに、新しいコリンズ・テクリスの概要について述べてみたいと思います。

2. コリンズ・テクリスとは？ —適正な企業選定のために—

1) コリンズ・テクリスの必要性

公共事業の発注は、その工事や業務を受注する企業の競争入札によって行われており、競争入札に参加する企業がその工事や業務を実施できる能力を持ってい

るかどうかを評価し、企業を適切に選定することは、発注機関にとって非常に重要なこととなります。

JACICでは、発注機関の適正な入札・契約の執行を支援するため、全国の発注機関が実施した工事や業務の実績に関する情報を集め、発注機関に提供するサービスを提供しており、それが、コリンズ・テクリス(工事・業務実績情報システム)です。

コリンズ・テクリスは、もともと、平成5年に中央建設業審議会がまとめた「公共工事に関する入札・契約制度の改革について」の建議で、「各発注機関が共同で利用でき、建設会社の技術力を公正に評価しうる工事实績情報のデータベース整備の必要性」が謳われたことを受けて、国の要請に基づき、そのサービスが開始されました。近年では、「公共工事の品質確保の促進に関する法律」(品格法)の施行(平成17年)、総合評価による企業選定方式の導入、実績の有無による入札参加資格付与の制度化等により、発注時におけるより一層の入札・契約手続きの透明性、客観性、競争性が求められており、技術力に信頼のおける企業選定を行うためのコリンズ・テクリスの活用はますます高まっています。

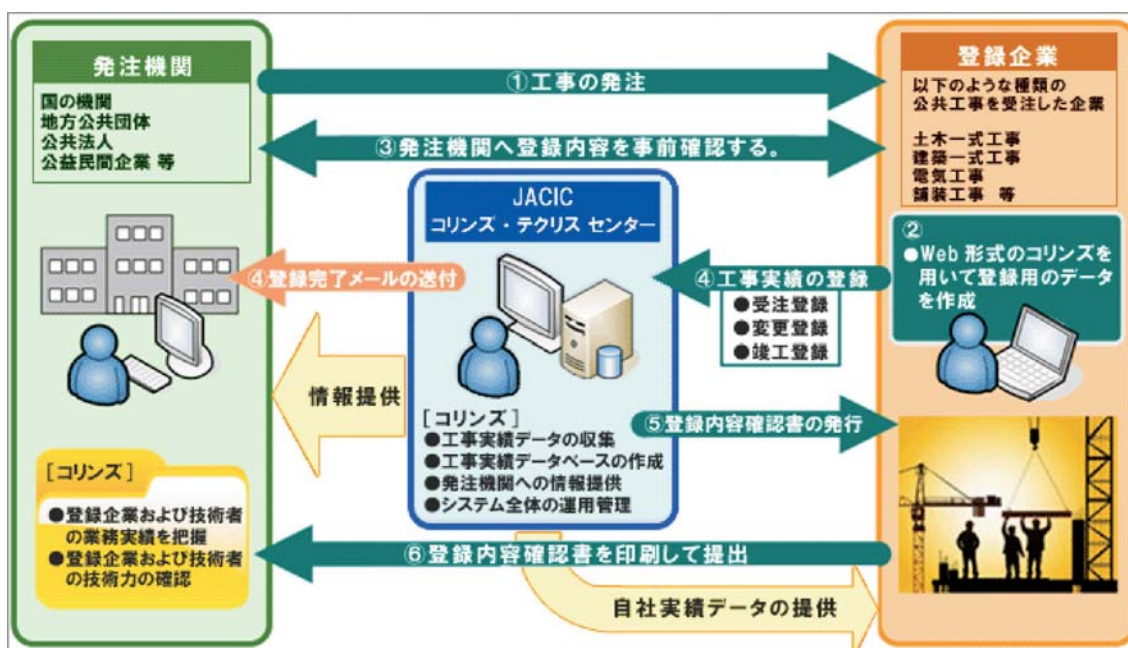


図-1 コリンズ・テクリスの登録と情報提供の仕組み

※財団法人 日本建設情報総合センター コリンズ・テクリスセンター長

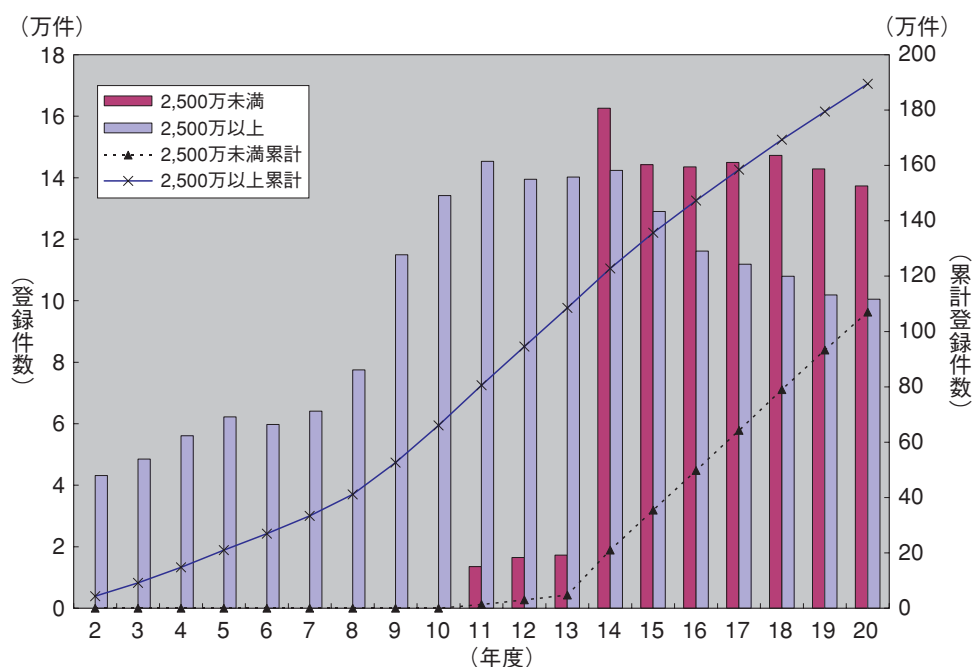


図-2 コリズ登録工事件数の推移

従来は、工事実績情報を提供するシステムを「CORINS (Construction Records Information System、平成6年開始)」、設計・調査・測量等の業務実績情報を提供するシステムを「TECRIS (Technical Consulting Records Information System、平成7年開始)」と呼んでいましたが、現在では、両者を合わせて「コリズ・テクリス」(カタカナ表記)と呼んでいます。

2) コリズ・テクリスの仕組み

コリズ・テクリスでは、国、独立行政法人、都道府県、政令市、市区町村等の公共機関や、鉄道、電気、ガス等の公益民間企業が発注した公共工事や設計・調査・測量等の業務の内容を、その工事や業務を受注した企業がJACICのコリズ・テクリスセンターに登録し、その登録された工事や業務の内容をコリズ・テクリスセンターがデータベース化して、発注機関および受注企業へ情報提供しています。その登録と情報提供の仕組みを、工事を事例として図-1に示しました。

平成16年からは、インターネット回線を使った企業のオンライン登録・公共機関の検索を行っています。また、平成21年には、WEB方式を採用したコリズ・テクリスの「新しい登録システム」が、運用を開始しました。

3) 対象工事・業務の拡大と登録数・検索提供機関数の増加

サービス提供開始当初は比較的規模の大きい工事や業務を対象としていましたが、順次登録対象を拡大し、現在では500万円以上の工事と100万円以上の業務を対象として登録を行っています。

その登録数は年々増加しており、平成21年3月末現在、コリズに登録されている業者数は累計で約13.4万社、竣工登録工事件数は累計で約284.5万件にのぼっています。また、テクリスに登録されている業者数は累計で約8,200社、業務件数は累計で約81.6万件、技術者数は約15.2万人にのぼっています。

コリズ・テクリスの検索システムを利用している機関数は、平成21年3月末現在、コリズ874機関、テクリス390機関、JCIS 241機関となっています。

また、コリズの工事実績情報に財団法人建設業技術者センターが保有している建設企業情報等を合わせた「発注者支援データベース・システム (JCIS)」による情報提供も平成8年から行っています。

表-1 コリズ・テクリス検索利用機関数一覧

検索利用機関	コリズ	テクリス	合計
国の機関	28 (6)	22	29
独立行政法人等	77 (7)	17	78
都道府県	47 (23)	42	47
政令市	18 (11)	12	18
市区町村	650 (188)	270	653
その他	54 (6)	27	55
合計	874 (241)	390	880

※「コリズ」覧のカッコ内の数はJCIS利用機関数で、内数です。

3. コリンズ・テクリスの新しい登録システム（企業向け）

平成21年8月18日に企業向けのコリンズ・テクリスの新しい登録システムの運用を開始しました。

新しい登録システムは、Web方式の採用により利便性の向上を図るとともに、不正確な登録等の防止・発見対策について強化を行っているほか、自社データの検索が可能になるなど様々な便利な機能を提供しています。

以下に新しいシステムの主要な特徴、変更点を説明します。

1) Web方式の採用による利便性の向上

入力方式をC/S方式からWEB方式に変更しました。新しいシステムの利用者はインターネットのブラウザを利用して作成から登録までが一緒にできるようになりました。

また、Web方式のため、入力システムの購入が不要になり、利用環境の設定に手間や費用がかからなくなりました。

あわせて、電子証明書は廃止し、認証は、ログイン名（ユーザID）とパスワードを利用した方式としました。

2) 「利用責任者」の新設で企業内利用者を一元管理

今までは登録データを作成するパソコンに電子証明書をインストールしてユーザを限定していましたが、新しいシステムでは、利用いただくすべての企業で各々「利用責任者」を決めて登録いただき、各企業の利用者を企業毎に自ら管理をしていただくことになりました。（図-3 利用体制例参照）

このことにより、登録の他、自社データの利用・管理も一体的・効率的に、適確に行うことが容易になりました。

「利用責任者」は、コリンズ・テクリスの利用に関する企業の代表者であり、各企業に一人だけ設定でき、企業内の一般ユーザ（登録者・作成者・閲覧者）の設定と管理を行っていただいています。

3) 発注者確認方法の変更でデータの確実性を確保

登録する実績データ内容の発注者による確認方法の一部が変更になりました。

新しいシステムでは、登録する実績データの内容すべてを記載した通知書「登録のための確認のお願い」を発注者に確認をしていただき、確認後に登録が完了すると、発注機関担当者と企業の利用責任者宛に登録完了のお知らせメールが送付されることになりました。

この発注者確認方法の変更により、データの確実性を確保、不正確な登録等の防止・発見対策について強化が図られています。

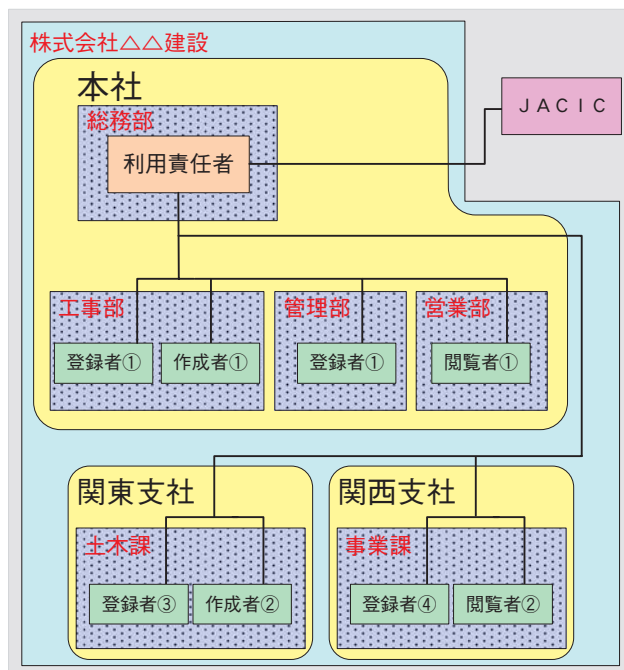


図-3 利用体制例（企業内の利用者が複数の場合の例）

4) 自社データが閲覧・ダウンロード可能なシステム（自社データの検索機能の提供）

自社で登録したデータを見たいという登録企業の皆様方の要望にお答えして、新しい登録システム（企業向け）では、実績データの登録ができるだけでなく、自社が過去に登録した実績データについて、検索、閲覧ならびにデータのダウンロードを行うことができるようになりました。

5) その他の主な特徴

- ・請負金額が500万円以上の工事について、全て同じ条件での登録が可能となりました。
- ・「建設実績技術者ID」によって技術者の実績が一元的に管理されるようになりました。

4. コリンズ・テクリスの新しい検索システム（発注者向け）

新しいコリンズ・テクリスの登録システム（企業向け）に引き続き、本年2月からは発注者向けの新しい検索システムの運用を開始しました。

新しい検索システムは、現在の検索システムに比べ、利用者の使い勝手を考慮し、さまざまな改良を加えています。

当初はテクリスの検索システムの運用を開始し、コリンズの運用開始は本年5月頃を予定しています。

また、利用者の皆様方に新しい検索システムの操作に慣れていただくため、平成23年3月までの当分の期間は、現在の検索システムとの並行運用を行います。

さらに、利用者のID、パスワードの設定等に万全を期するため、運用開始後、順次利用対象者を拡大していく予定です。

1) 新しい検索システムの主な改良点

- (ア) Web方式を採用し、利便性が向上しました
利用するパソコンにソフトをインストールしたり、電子証明書を取得する必要がなくなりました。
- (イ) 補償コンサルタント業務等の検索項目を新たに追加しました
- (ウ) 検索方法の大幅な改良を行いました
 - ・検索画面が見やすい画面になり、検索時間も短縮されました
 - ・フリーキーワードによる検索ができるようになるなど、検索のバリエーションが増えました。
 - ・発注条件の違いによる検索結果の比較表が容易にできるようになりました

2) 新しい検索システムでは、利用対象を順次拡大

- ・新しい検索システムは、2月からの当面の期間は、テクリスの検索システム（設計、測量、地質調査、補償コンサルタント業務等を対象）を先行運用していきます。コリンズ検索システム（工事を対象）の運用は本年5月頃からの予定です。
- ・各発注機関には、JACICから逐次お知らせをしながら、契約や利用に関する設定を進めていきますが、利用頻度の多い国や都道府県、政令市から順次運用を開始し、その後市区町村へと徐々に拡大していきます。

市区町村への提供については、本年5月頃からの予定です。

3) 平成23年3月までは現システムとの並行運用

利用される発注機関の皆様方に新しい検索システムの操作に慣れていただくため、平成23年3月までの当分の期間は、現在の検索システムとの並行運用を行います。

利用していただける方は、現在の検索システムの利



図-4 新しいコリンズ・テクリスの検索画面

用契約している発注機関の方々であり、無料にて新しい検索システムをお使いいただけます。

また、直接提供の利用契約をしていただいている発注機関の方にも、検索提供利用ができるように当分の間運用していきます。

コリンズ・テクリスを利用いただいている発注期間の皆様方には、新しい検索システムを利用いただき、現在の検索システムとの違いを実感していただきたいと考えています。

5. おわりに

JACICでは、これからも、コリンズ・テクリス（工事・業務実績情報システム）の提供を通して、公共事業の適正な発注のための支援を行っていきたく考えています。今後も引き続き、コリンズ・テクリスのさらなる改善に努めていきます。関係の皆様方の自由なご意見をお待ちしています。

なお、新しい登録システムや新しい検索システムなど、コリンズ・テクリスの内容についてはJACICホームページ <http://www.jacic.or.jp> でお知らせしておりますので有効にご活用ください。

ケニアで見てきたこと

花井 拓*

1. はじめに

2007年12月から2009年3月まで、東アフリカのケニア共和国で、JICAの道路維持管理の専門家として活動してきました。帰国からはや一年が経とうとしており、現地での記憶もだんだんと薄れてきています。あちらではスワヒリ語もかなり喋れるようになりましたが、最近では送られてくるスワヒリ語混じりのe-mailの解読が難しくなってきました。ケニアの記憶がすっかり頭から抜けてしまわないうちに、ここに記録しておこうと思います。

2. ケニアの概要

ケニアがアフリカのどこにあるかご存知でしょうか？ケニアという国名は、日本人の間ではかなり知れ渡っていますが、その位置となるとピンと来ない人が多いのではないのでしょうか。というよりも、アフリカにどんな国がどの辺にあるかなんて、普段日本で生活している私たちにはあまり興味のわかない問題かもしれません。かくいう私も、ケニア派遣が決まるまでは同じような状況でした。

ケニアはアフリカの東海岸、赤道の直下に位置しています。北は、「アフリカの角」といわれ、最近では海賊騒ぎで有名になったソマリアと国境を接しています。海沿いのケニア第二の都市モンバサ港を通して、海外からの物資が、内陸のエチオピア、スーダン、ウガンダ、ルワンダなどへと送られていくため、ケニアは東アフリカの玄関口とも言われます。他のアフリカ諸国と違い、天然資源の少ないケニアですが、こういった立地条件により昔から重要視されてきました。

アフリカ諸国の近代は、だいたい同じような経緯を辿っています。大きく言えば、19世紀終わりから20世紀の頭にかけての西欧列強による植民地化の時代、そして、1960年頃の西欧からの独立の時代です。ケニアも同じような歴史を経てきています。1902年にイギリスの保護領、1920年に直轄植民地となりますが、1963年にイギリスからの独立を果たしています。独立後は初代と二代大統領の独裁的とも言える統治体制が長い間続き、このために国内には腐敗が蔓延していきました。こういった状況を見かねた西欧の援助国は、民主的な体制に改めるよう、経済的な圧力をかけました。これによって、ようやくケニアでも民主的な選挙が行われ、初めて野党からの大統領が選出されたのが2002年とごく最近のことです。独立から半世紀が経とうと

しているケニアですが、未だに途上国の位置にいます。は、こういった長い間の政治体制に起因するのかもしれない。

他のアフリカ諸国と同様、ケニアも西欧列強が勝手に国境線を引いた国ですから、もともと国家という意識自体が存在していませんでした。現在のケニア国内には、42もの部族が存在しています。そしてこういった多民族によって構成される国家が、国の内部に不安定要因をかかえるという点も、他のアフリカの国々と変わるところはありません。

ケニアの中核で多数を占めるのはキクユ族です。地理的にも、ケニア山からナイロビにかけてのケニア中央部に昔から暮らしていました。2002年に大統領になったキバキはキクユ族の出身です。キクユは他の部族に比べて、金に執着があり、商売も上手だといいます。

これに対して、西のヴィクトリア湖のほとりで昔から漁業を営んでいたルオ族も良くその名を耳にする部族です。男性は下の前歯を全部抜いてしまうことや、未亡人は亡くなった男性の兄弟がもらい受けることなどの変わった風習を持つ部族で、大変議論好きとしても知られています。アメリカ大統領オバマ氏の父親もこのルオ族の出身です。

私がケニアに着いた2007年12月は5年ぶりの大統領選挙で、現職の大統領キバキとルオ族のオディンガ候補の実質上の一騎打ちでした。これまでのキバキ政権によるキクユ優遇ともとれる政策に他部族からの不満が高まり、民衆に後押しされたオディンガがキバキを破るのではという前評判でした。開票作業は遅れに遅れ、不正を案じる庶民が各地で暴動を起こし始めた12月30日、キバキ勝利の報道がなされました。この結果に不満を持ったオディンガ支持者たちの暴動はさらに激化していき、ケニア独立後最悪とも言える混乱状態へ発展していったのです。私も自分のオフィスにいて、市の中心部から銃声を何度か耳にしました。暴徒を蹴散らす催涙弾か何かだったのではないのでしょうか。開票作業には確かに不審な点があり、ある選挙区では投票率が100%を超えている（すなわち、途中で誰かが不正に票の水増しをした）ところなどもあったようです。

私と一緒に働いていたルオ族の若者は、年末年始の休みでヴィクトリア湖のほとりの町キスムに帰っていましたが、暴動のせいで交通が寸断され、新年にナイロビに帰ってくることが出来ませんでした。後から聞いた話ですが、彼がナイロビに向かって帰ってくる途中の宿屋に宿泊していたとき、暴徒の一群が彼の部屋

※独立行政法人 土木研究所 構造物メンテナンス研究センター 橋梁構造研究グループ 主任研究員

にもやってきたんだそうです。ドアが激しく叩かれ、それに応じてドアを開けると、パンガという大きな鉈を持った若者が数人立っていました。「お前はキクユか？」グループの一人が彼に聞きました。「いや、オレはルオだ」彼が答えると、暴徒たちは去っていったそうです。彼がキクユだったら、彼はここで命を落としていたところでした。この選挙後の混乱では、結局、部族同士の日頃の不満が爆発した形となりました。ある町では、西の部族が東の部族を殺戮してまわり、またある町ではその逆のことが起こったのです。この混乱のせいで、国内には、多くの死者と、家を失ったIDP（Internal Displaced Person）、すなわち国内避難民が発生したのです。

しばらくして国際的な機関の介入などもあり、キバキを大統領、オディンガを新設のポストである「首相」の地位に就けることによって、政治的な混乱はとりあえず終息すると同時に、各地での暴動も沈静化してきました。しかし一連の騒動のせいで、我々日本人専門家の地方での活動は制限されましたし、しばらく後になって地方を回った時には、その暴動の爪痕を各地でかいま見るようになりました。

3. ケニアでの生活

私の生活していたナイロビは、東アフリカの優等生ケニアの首都ですが、それでもそれは途上国。日本の生活に慣れた私にとって、ケニアの生活インフラは最初面食らうところがありました。

現代を生きる我々日本人の生活の中では、水や電気はあって当然のものとして認識されています。しかしケニアでは（というか途上国では）違います。しばしば、いや、頻繁に停電や断水に見舞われるのです。それなりの住居やオフィスビルでは停電に備えて大型の発電機を持っており、あまり心配することは無いのですが、そうでない場合は、お手上げ状態になります。私の勤務する道路省には発電機がありましたが、発電容量が十分ではなく、一部のオフィスは停電になると真っ暗になってしまいます。私のオフィスも真っ暗になるオフィスの一つでした。バッテリー内蔵のノートパソコンで仕事をしていたので数時間は保つのですが、停電が長期化すると、困ったことになります。そういう時は、ちゃんとした発電機を備えたJICAのオフィスに出向いて、仕事をさせてもらうこともありました。

停電はどうも降雨に関連があるらしく、大雨が降ったりするとだいたい停電しました。人の話では、根の張り方が浅い道路脇のアカシアの木が、雨で足下の土を削られて、突如として倒れることがあるのだそうです。その時に近くの電線も巻き込んで倒れ、停電が起こる、という仕組みなんだそうです。実際そんな大きな木が倒れているのを目にしたことはありませんでしたが、まあそういったこともあり得るでしょう。

しかし、実際の話、多くのケニア人は、水道や電気がもとから無い生活をしています。地方部では特にそうで、水は近くの川へ家族の中の女性が汲みにいくのだそうです。近くといっても場所によっては往復で一時間以上もかかる場所などもあり、この作業のため



暴動で放火された道路省の建物

に、学校に行けない女子が多いというのは、アフリカで良く聞く問題です。

ケニアの主食はトウモロコシの粉をお湯で練った「ウガリ」が代表的でしょうか。米を炊いたものや、芋・バナナなどをペースト状にした「マトケ」などありますが、ケニア人は安くてお腹いっぱいになるウガリが好きなようでした。我々からしたらもう一つ淡白な味ですが、ケニア人にとってはおふくろの味なのでしょう。外国で生活するケニア人は、このウガリの味が忘れられなくて、ケニアから訊ねてくる家族などにウガリを大きな袋で持って来させたりするんだそうです。

他に、アフリカのハウレンソウ「スクマウィキ」（スクマは「押す」、ウィキは「週」を意味するスワヒリ語。「週を押す」すなわち、これを食べて一週間乗り切ろう、という意味合いがあると聞きました）を炒めたもの、トマトのサラダ「カチュンバリ」などはなかなかいけます。我々日本人でもおいしいと思うのは、焼肉「ニヤマチョマ」でしょうか。「ニヤマ」は動物を、「チョマ」は焼くことを意味するスワヒリ語で、つまり焼肉です。どんな肉でも焼けばニヤマチョマですが、私の見た感じでは、やはり多いのは山羊でした。何かお祝い事があると、ケニア人は山羊を一頭おろします。山羊をおろすのは男の仕事で、ある程度の年齢になれば、ほとんどのケニア人男性はこれをやらされるのだそうです。足の間に山羊の頭を挟み込んで固定し、パンガで首を切り落とす。腹を割いて内臓を抜き、後ろ足を木にくくりつけてぶら下げ、血抜きをする。切った頭はローストした後にスープに入れて煮込む。腸に血と細切れ肉を入れて茹で「アフリカンソーセージ」を作る。そして他の肉は炭火で焼いてニヤマチョマになります。大きな骨付きブロックの状態で作られたニヤマチョマは、料理人によってお客の前で食べやすいサイズに切り分けられます。我々はこれを手でつまみ、塩をつけて食べます。ニヤマチョマのサイドにウガリ、スクマ、カチュンバリをオーダーしたりします。ウガリを手でこねてその中にスクマやカチュンバリを入れてお団子のようにして食べます。これはなかなかおいしいです。

以上は、伝統的なケニアの料理ですが、我々日本人



ニヤマチョマ用におろされた山羊

はそれを毎日食べるわけにもいきません。便利なのに、ケニアには大きなスーパーマーケットもたくさんあって、大概の食材は手に入ります。24時間営業をしているところも最近ではあるようですが、治安の悪いケニアで、そんな時間に出歩くのは我々外国人にとっては危険です。その他にも日本の食材を取り扱う店もあるので、作る気になればかなりいろんなものが食べられます。

ケニアは、2007年の総選挙に続く暴動を除けば、テロリスト、宗教、部族対立などによる大規模な混乱は無い国です。しかし、近代化に伴って都市に人口が流入することによって、都市部の治安は非常に悪く、日常的な犯罪の発生する確率はとても高くなっています。我々日本人は、安全確保の観点から、日中であっても移動は徒歩ではなく、車を使って行うように、大使館やJICAから指導を受けていました。最初にナイロビの町に来た時に驚いたのが、どの家も大きな鉄の門で守られており、壁の上には有刺鉄線や電気ワイヤが張り巡らされていることでした。また、門の前にはアスカリと呼ばれる警備員がいて、来訪者をいちいちチェックするのです。

私自身は対して怖い目にはあいませんでした。同僚のケニア人からは結構頻繁に犯罪に遭遇した話を聞きました。私のもとで道路の巡回点検を行っていた若いケニア人は、金曜日の夕方、まだ夜というほど遅い時間ではない時にバスジャックに遭遇したそうです。ギャングたちは、銃で武装しており、乗客の何人かに対しては、発砲も行ったということです。私の同僚は頭を殴られた上に、金も巻き上げられたそうです。その他にも武器で脅して、携帯電話を奪うようなケースは結構何度も耳にしました。

あるケニア技術者と地方へ出張に行った時のことです。朝食時に彼が浮かない顔で「ちょっと問題が起った」と言ってきました。どうやら、彼が留守中の家に夜強盗が入ったのだそうです。家には、大学に通う彼の姪が寝ていたのですが、彼女自身は無事だったそ

うです。金品をだいぶ取られたようですが、彼曰く「姪がレイプされなかったのは不幸中の幸いだった」ということでした。彼がナイロビで強盗にあったのはこれで二回目だそうです。

日本人の住むアパートに強盗が入った話も聞きました。この手口を初めて聞いた時は、「手が込んでるな」と思いましたが、結構使う手らしいです。それは、押し入る前に毒団子などを塀の外から投げ込み、中の番犬を殺しておくというものです。たまたま大家が長期に家を空ける隙について、強盗団はやってきました。アスカリたちを縛り上げて、金品を奪って逃げたそうです。しかし、この一件については、アスカリの何人かが強盗団と内通していたようだと分かり、大家は後で彼らを解雇したのだそうです。

4. ケニアの道路整備状況

ここからは、ケニアでの道路の整備状況などについてお話ししていきたいと思います。

ケニアの道路は予算の関係からか、長年に渡ってまともな維持管理がなされておらず、かなり劣悪な状態です（少なくとも私がいた2009年3月までは）。至る所にポットホール（舗装がはがれ、穴ぼこ状になったもの）が展開し、わだちがかなり進んだところではタイヤが走行する箇所が深い溝のようになっています。地方の道路は層厚の薄い舗装を使っているせいか、ものの数年で破壊されてしまいます。さらには地方の未舗装道路なんかを走行しようものなら…。それはもう、荒海の中をクルーザーで航行しているようなものです。雨が降った後などは、突如目の前の道が無くなり、大きな池が行く手を阻みます。余談ですが、私の家族が遊びにきた時に国立公園に遊びにいきましたが、その時のドライバーはほとんど車道は通らず、路肩ばかり走行していました。車道部分は、車の走行により深くえぐれてしまっているため、むしろ路肩の方が走りやすいのです。

私のケニアでの業務は、2005年12月から2009年3月までの道路維持管理プロジェクトの最後の約1年半を担当することでした。私の前々任者がこういった道路状況を見かね、小規模で品質の良い補修方法をケニアに浸透させる目的で立ち上げたプロジェクトです。それ以前にも道路省には舗装補修部隊を直営で抱えていたのですが、予算も無いせいか、十分な機材や舗装材料が与えられていない状況でした。彼らはツルハシでポットホール周辺の脆弱部をはぎ取り、品質の管理がなされずに既に冷えて固まりつつあるようなアスファルトを投げ込んで、ハイ、補修完了、でした。もちろん、アスファルトの製造だって手製です。乳剤と骨材をトラックの荷台で作った鉄板の上で熱し（燃料は薪）、その上でスコップを持った作業員がアスファルトを混合する…。練り混ぜ時には150度を超えるアスファルトの上で、です。我々は、補修用のアスファルトカッターや、プレートコンパクタなどを補修部隊に配布し、その使用方法を指導してまわりました。

指導の成果もあったのか、道路省が発注する補修工事などでも、業者はそういった機材を使用し始めてい



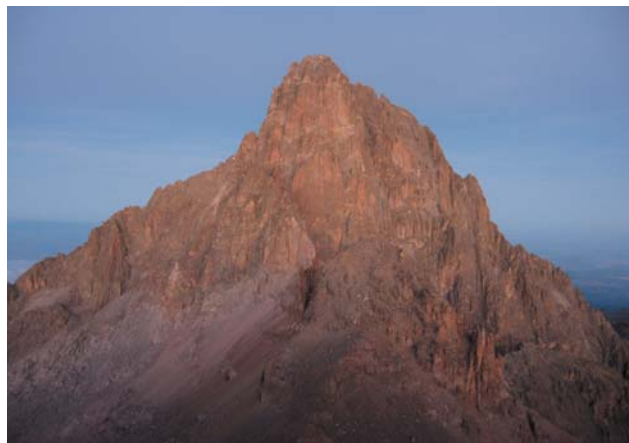
引張鉄筋の破断したRC橋

ました。しかし、補修にあてられる予算は非常に限られており、雨後のタケノコさながらに、降雨の後にワラワラと増えていくポットホール数はなかなか減ってはいきませんでした。

そういった中、援助国は積極的に道路補修に援助を行っていました。世界銀行、欧州連合、アフリカ開発銀行、最近アフリカでの援助に非常に熱心な中国。彼らの援助で国際幹線道路は少しずつ良くなってきてはいます。

ナイロビ市内は、慢性的な渋滞に悩まされています。これは地方から都市部への人口の流入、信号などの交通管制設備の欠如、ドライバーの劣悪なマナー、あちこちで故障して道路を塞ぐ整備不良車、などが原因です。さらに大きな原因は、モンバサ港、タンザニア、ウガンダ、スーダン、エチオピア、ソマリアをつなぐ国際幹線が全てナイロビ市内のど真ん中を通過していることです。つまりモンバサ港から内陸国へ向かう大型トレーラーも、我々通勤者と同じ道路を使うことになるのです。都市はある程度発達すると通過交通を中心部からそらすための環状道路の整備が不可欠になります。ナイロビはまさに今この環状道路が欠如している状況なのです。環状道路の計画は、以前からありましたが、ここに来てやっと動き出しました。市の中心を迂回する三つのバイパスのうち、北・東バイパスは中国の支援による建設が行われています。南バイパスはPPP (Private Public Partnership) による手法を検討していましたが、私がいる間は本格的には動き出してはいませんでした。

道路の舗装が前述のような状況ですから、橋の管理の状況といたら推して知るべしです。ある日、橋梁担当のケニア人技術者オゲゲさんが、私の部屋に来て、「見てもらいたい橋梁がある」と言いました。その橋梁は、ナイロビから少し北の、幹線道路が地元の道路の上を跨ぐところにあり、交通量だってかなりのものです。下をくぐる地元の道路からその幹線道路の橋を見上げて驚きました。荷重による曲げ引張りに耐えるための下側の鉄筋が露出して、しかもかなりの本数が破断しているのです。この橋は、昔の設計基準で建設されたのですが、当時の基準では桁の下に必要な建築限界を満足していたのだそうです。しかし、現在の基準ではこれを満足せず、そのために背の高いトレーラー



ケニア山の最高峰ウフル・ピーク

などが下を通過するたびにコンテナ部と橋桁が接触し、次第にコンクリートが削られ、ついには鉄筋まで破断してしまったのだそうです。「どうすれば良い？」とオゲゲさん。「引張り鉄筋が無いということは、構造計算上保たないということだから、すぐに補修した方が良い」と、私は言いました。「君の先々代々の専門家もそう言っていた」というのがオゲゲさんから返ってきた返事でした。私の先々代々の専門家って...。もう、10年近く前のことです。その時から、この橋は、こんな状態で放っておかれていたのです。

ただ余談にはなりますが、こういったことは、「途上国だからしかたないね」なんて笑っている場合ではないんです。私はケニアから帰国して、現在土木研究所というところで撤去が予定されているコンクリート橋を題材にした研究をしています。こういった中には、損傷の状態がこのケニアの橋よりももっとすごい状態の橋もあったりするのです...。橋梁の維持管理というのは、全世界的にもその重要性がやっと認識され始めたところで、そう言う点では途上国も先進国も大きな差はないのかもしれない。

5. おわりに

ケニアにいる頃は、生活が便利で安全な日本に早く帰りたいといつも思っていました。しかし、帰国から一年経ってみると、ケニアの生活はとても良い思い出です。この原稿を書きながら、当時の写真を見返し、アフリカの音楽を聞き直してみると、あの地をととても懐かしく思います。ナショナルパークの生き生きとした野生動物、一斉に湖から飛び立ち空をピンク色に染めるフラミンゴ、標高5,000mの零下のケニア山山頂から見た朝日、美しい自然の中に居を構え油絵の制作に励む若いケニア人画家、アフリカを南北に縦断する大地溝帯の壮大な眺め、人を威圧するかのように地面から立ち上がる道路脇のアカシア、純粋な目を持ちとても無邪気な子供たち...。今行ったらもっと違った目でケニア人や、ケニアの自然の美しさに接することができるんじゃないかと思ったりしています。そんな日が来るまで、スワヒリ語をちょっとでも維持しながら、土木技術の研鑽に励んでいきたいと思う今日この頃です。それでは、また。トゥタオナナ・テナ（また、会いましょう）。

北朝鮮からの 手紙

津野 和男*

ある日、知人から「こんな手紙が北朝鮮の男から届いたよ」とエアメールの封筒を手渡された。

読んでみると、国を隔てた技術屋仲間にはこんなに交流があるのかと目を見張るものがある。北朝鮮といえば、金正日書記を筆頭に政治体制、核開発、拉致問題と日本では鬱陶しく近い国でも反発したくなる存在だが、民間交流としてこんなわだかまりを離れて親しく和やかに付き合える場が欲しいという希望がかいま見られる。

こんな事から、知人の了解をえてここに掲載させて頂くことにした。手紙の主、李 竜看氏にはもっと書きたいことがありそうでもどかしい面があるに違いないが、手紙の裏を読み取って頂ければ幸いである。

話によると発信の日付からでは日本到着まで3週間近くかかってはるばる手元に届いた手紙だそうだが、日本を去って50有余年経てもその日本語の文面は見事というほかない。

■ 先輩の傘寿に際して

先輩の傘寿を謹んでお祝い致します。慶賀の日を迎えながら過去を振り返るようになります。

1953年4月、朝鮮戦争たけなわの時、私は破壊された祖国の復興建設に役立つ思いを込めて早稲田大学第二理工学部土木工学科で学んでいました。

当時、学部二年の応用力演習を指導しておられた先輩は私の胸中をお察しになって親しみをこめて指導してください、お宅にも遊びに来るように誘って頂きました。

先輩の書架から文学書をはじめ多方面にわたる書籍を耽読することができたのは私の人間形成に大きな影響を与えました。

単身でアルバイトをしながら学部を卒業した私は大学院に進みたかったけれど、居場所も金もなかったので、1957年年初、多摩川の架橋工事事務所長をしておられた先輩を訪ねて私の事情を申し上げました。

先輩は快く架橋現場で設計や測量を手伝いながら大学院で学ぶことができるように計らって下さいました。橋は日本で最初の本格的な鋼床版桁橋で、私にとっては参加できる事だけでも幸運でした。

工事事務所裏の宿舍で先輩と寝食を共にしながら、技術問題だけでなく文学や社会問題に関する幅広い知識を習得することができました。外出する時はいつも本をズボンの後ろポケットに入れて身から放さない先輩の読書方法は私の一生を通じて読書の規範となりました。私は先輩のご指導を受けて独り歩きのできる技術者に育ちながら大学院で学び修士の学位も取得することができました。

1959年末、共和国（北朝鮮）への帰国が始まりました。

当時、ピョンヤン（平壤）市の中心を流れる大同江に「玉流橋」建設が計画され、技術者を招いている消息が伝えられました。橋長800m、橋幅30mの大規模な鉄筋コンクリート橋でした。橋梁を専攻した生き甲斐を感じながら「玉流橋」建設に参加する夢を抱いて第一次帰国船で帰国しました。

送別会で先生、先輩、学友達から饒別言葉を頂きました。先輩は「Du kannst, denn du sollst !」— カント、汝 可能なり 汝 当為するが故に — と書いて下さいました。そして別れ際、完工間近い橋の上で「李君、社会体制は違っていてもヒューマンリレーションは変わってはいけないよ」と親しみのこもった言葉が忘れられません。橋上での二人の写真がまだ手元に残っております。

帰国後、私は希望通り「玉流橋」建設に技術スタッフとして参加することができました。

日本では予想も出来なかった事です。1960年4月初から8月15日開放15年記念日まで、わずか4ヶ月間に完成しなければなりませんでした。

毎夜、大同江の両岸に閃く復興建設の溶接光を眺めながら、昼夜をおかず工事を進めて予定日に竣工することができました。

1960年代初期、世界の技術発展の趨勢に追いつくため、橋梁建設にPC工法を導入する課題が与えられたのですが、シーすを作る薄鋼板がなかったので、番線でスパイラルを作って、周囲にビニールシートを巻いてPC工法を導入しました。

その後、私は全国の土木建設を統括する国家建設委員会土木部長に就任しました。朝鮮戦争後で数年経っていましたが、あらゆる物が不足する中で至る所に散在する瓦礫を片付けて米軍の空爆によって出来た水溜りを埋めながら工事を進めなければなりませんでした。その都度、「Du kannst, denn du sollst !」を口ずさみながら艱難を乗り越えてきました。

私が「玉流橋」建設の経験を綴って送った手紙の返事に、先輩は社会主義社会の建設の様相を一人で読んでしまっておくのは惜しい気がして「建設タイムス」誌に載せたと、お返事を下さいました。

その後、朝日関係の緊張によって音信途絶えてしまいました。それから30年経ってお手紙を送った時には、心から喜んで頂いて「土木施工」誌に載せて友好の素晴らしさを強調して下さいました。

先輩の高邁なお人柄をしみじみ感じました。

「李君、社会体制は違っていてもヒューマンリレーションは変わってはいけないよ！」このお言葉は私の心に深く刻まれて、いつまでも先輩を思慕しております。

朝日関係の正常化が実現される日を待ちわびながら、先輩、奥様のご健康とご家族皆様のご幸福を祈っております。

2009年12月2日

李 竜看 拝上

「パキスタンの旅」

ーアッサラーム アレイクムー

堀内 経代*

「パキスタンへ行ける!?!」 情勢不穏でもう旅行できないとあきらめていたのに、ツアーを発見した瞬間、他の候補は消えてしまった。インダス文明の地、モヘンジョ・ダロ遺跡に立てるのだ! 時は11月、ベストシーズンにいざ「清浄の国」パキスタンへ出発!

1. カラチ

南周り乗り継ぎ便なので日本から16時間、直行便なら10時間。カラチは11月だというのに、気温は初夏のよう。ロバがトコトコ小山のような荷

物を載せた荷車をけなげに牽いている。町で一際目立つのは、キンキラに飾りつけられたバスだ。赤や緑の色も鮮やかな格子飾りに一つ一つアラビア文字が入っていたりする。高速になるとデコトラの天下で、お神輿と見まごうほどの飾りつけがしてある。乗り合いのスズキも良く走っている。名前は本当に日本のスズキから来ているのだ。日本メーカーは頑張ってる!

カラチから東へ100kmには世界遺産のタッタの墳墓群がある。14世紀から16世紀までのイスラム王朝時代のモスクと王や聖者の墓廟が並ぶ。タイルで仕上げられた精緻な紋様で飾られた赤砂岩作りの廟には一族の墓が並んでいる。ものによっては一面棺型の石がならんでいて、家族が多かったのだろうと微笑ましくなる。天井は高く宇宙を象徴するような円穹が被さっている。砂漠の青い空の下風が吹き抜けていくと、死者の安らかな眠りが感じられるようだ。やや離れたところには、チャウクンディの墳墓群が広がる。土地の木肌色の硬く肌理の細かい石を使った墓碑が並ぶ。男は太陽や武器の装飾、女は首飾り、イヤリング、指輪などの装飾が施される。子供の墓は小さ

く、母親の墓のそばに寄り添っている。(写-1)

2. モヘンジョ・ダロ

カラチから飛行機でサッカルへ、1泊してモヘンジョ・ダロまで朝から3時間のドライブとなる。ガイドさんは日本語が上手な大学出のインテリ青年だった。10年前まで世界各地からモヘンジョ・ダロやガンダーラへ観光客が詰めかけていたけれど、9.11後はぱったりと途絶えてしまったようだ。

道の両側には米の畑が広がっている。色鮮やかなドゥパタ(ベール)をかぶった女性が稲を刈り取って運んでいる。子供もいて一家総出で働いている。この辺は雨が少ないので、インダス川からはるばる用水路を引いている。モヘンジョ・ダロもそうだが、塩害が発生して休ませるしかない畑もちらほらと見える。

そして、ついに来ましたモヘンジョ・ダロ! 入り口の公園を抜けると真正面にそびえるのは、モヘンジョ・ダロの代表風景、ストゥーパの丘だった。インダス文明の遺跡の上の立てられた仏教遺跡なのだけど、風景にあっている。登ってみると平野がはるかに見渡せる。「4km先にインダス川が流れていますが、そこまで遺跡が続いているんですよ」とガイドさん。「じゃ野原の下にまだ遺跡があるの!?!」。モヘンジョ・ダロはまだ70%が未発掘状態だった。5mも掘ると水が出てきて発掘が困難らしい。掘ったら掘ったで塩害でレンガが崩れるので、現在は泥で覆って保護している。

丘を降りるとガイドさんが崩れて土が出ている場所に手招きした。土の中に白い輪がかすかにのぞいていた。「これ人の頭の骨なんですよ」。ちょっとまって! 野ざらしでいいんですか! 宗教が違うけどとりあえず手を合わせておこう。

ところが未発掘地域では土器のかげらと骨の破片が散乱して土肌からこぼれているというさらに衝撃的な光景が待っていた。このまま風化してしまいそうだ。モヘンジョ・ダロは衰退した原因が不明でロマンをかきたてるけど、

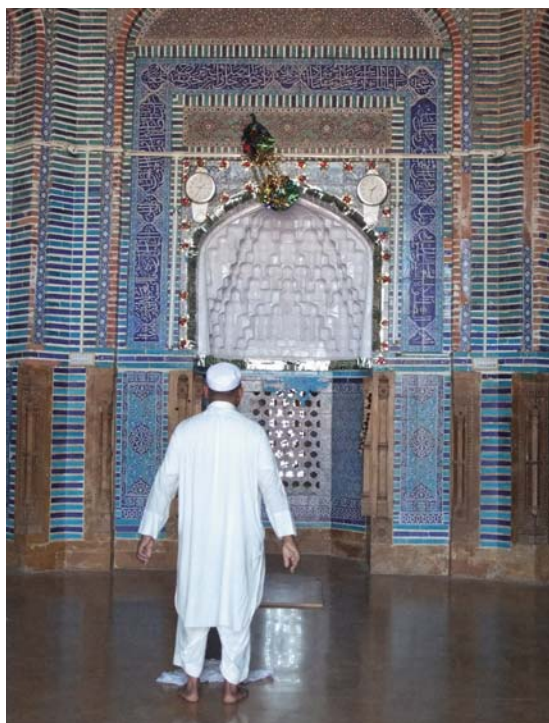


写真-1 タッタのモスクで祈るイマーム

洪水のような災害にあったのかもしれない。

ストゥーパの丘のふもとには大学跡といわれる小部屋が並び建物がある。一部屋が小さいから居住用というより勉強部屋だろうか。通りに出ると楕円形の井戸と手洗い場、そこから延びる排水路がある。一人用沐浴場からも排水路が伸びている。ふとみるとごみ置き場がある。2階から降りる排水管や、2階まで届く井戸がある。人が歩けるほどの水路は路地と見間違えてしまう。

モヘンジョ・ダロー「死者の丘」という名前のこの遺跡は、区画整理され上下水道が備わった都市遺跡として有名で、紀元前2600年から前1700年に栄えたインダス文明の中心的な都市だったといわれている。当時はインダス川のほとりにあって遠くメソポタミアやアフガニスタンにいたる交易で栄えていた。幅9mの広い通りが南北にまっすぐ突き抜け、交易品を運んだのだろう。有名な巨大浴場は縦12メートル横7メートル、深さ2.5メートル、階段で底まで歩いていけるようになっていて、アスファルトで防水を施されている。きっちりと組まれた線は現代の建築を見るようだ。遺跡は城砦区域と住居地域に分けられ、住居地域は庶民、職人、貴族の地域に分かれている。発掘されている部分だけでも歩ききれないほどの広さで4万人が住んでいたらしい。全てが統一規格の焼きレンガでできている。使われているレンガの量だけで、圧倒されてしまう。

ところで、パキスタンの学校も遺跡見学にくる。元気いっぱいの子供たちは外国人観光客が珍しいらしくて、大喜びで近寄ってくる。遺跡を歩いていて、「エクスキューズミー！」と元気な声に驚いて目を上げると、エメラルドグリーン民族衣装を着た女の子が目まをきらきらさせて立っていた。どこから来たの、名前はなんていうの、モヘンジョ・ダローをどう思う、パキスタンは好き？ と質問の連射をブローケン英語で必死に受けていると、あっという間に女の子達40～50人に取り囲まれてしまった。みんな一心に見上げてくる、その目の美しさにもうたじた



写真-2 モヘンジョ・ダローのストゥーパ



写真-3 デラワール砦

じになって逃げてしまった。英語が下手なお姉さんでごめんなさい。ちなみにパキスタンはイギリス統治下だった時代があり、英語も公用語なので、学校教育に組み込まれていて結構通じる。(写-2)

3. チョリスタン〜ワガ国境

モヘンジョ・ダローから9時間の長いドライブを経て、チョリスタン砂漠へ。ここにはバハワールプール藩王国の砦デラワール砦がある。往時砦付近だけで10万人が住んでいたが、砂漠化が進行していき、さらにパキスタン独立

の際インドが農業のため唯一の川を止めたので、ついに人が住めなくなったという。

今は廃墟の中に丸い塔を並べてつないだような砦が佇んでいる。

夕日の砂漠をラクダに乗り砦を巡ると、やがて夕方の祈りをよびかけるアザーンが流れる。この土地を離れていく人々も聞いた音色かもしれない。ラクダの背でゆられながら振り返り、夕日に染まる砦とモスクを忘れまいと目に焼きつけたのではないだろうか。(写-3)

チョリスタンからイスラムの聖者廟

の街ムルタンを経てワガ国境へ。インドとパキスタンの国境で、毎日国旗を降ろす降納式に人々が詰め掛けて国威掲揚合戦になっているのだ。主役の警備兵は黒い儀礼の軍服に赤い飾り帯をつけ、帽子には高々ととさかのような飾りをつけて、口ひげも立派に威風堂々たる姿だ。緑のパキスタン国旗Tシャツを着たおじさんはさしすめ応援団長の役回りで、国旗をもって走り回り応援の音頭をとっている。

国旗は日没に降ろすので、日暮れの1時間前くらいに歓声とともにインドからパキスタンへの最終バスが通過してから始まる。まずは雄たけび(?)合戦。パキスタン側、インド側で同時に警備兵が声を張り上げ、長々とひっぱる。相手より長く続けたら勝ち。勝った国の応援ベンチは大喜びで万歳を繰り返す。何回か繰り返すと次は警備兵がひとりずつ足音高く、相手を踏み潰すのか、かかと落としを決めるのかという高さまで足を高々とあげて猛然と国境へ向かう。この晴れ舞台にあがる兵は体格に加えて柔軟性も選考対象に違いない。高く上がれば上がるほど応援席はこれまた大喝采。

くつつくほどにらみあった両国の警備兵は胸をめいっぱい張ってガッツポーズを決めて威嚇する。なぜかインド

側はパキスタンより小柄な兵ばかりで、何回やっても見た目負けている。

最後の最後までではりあって旗をものすごい勢いで降ろし、さっと握手を交わして国境は今日も平和に閉じられるのだった。(写-4)

4. ラホール

ワガ国境からラホールまでは2時間ほどで着く。用水路にマンゴーの街路樹が茂る通りはとてもやさしげな風情がする。16世紀から19世紀にインドからアフガニスタンにかけて支配したムガルイスラム帝国で一時首都だったせいだろうか。美にうるさい5代目シャージャハーン帝を筆頭にムガル皇帝の薫育の賜物かもしれない。

世界遺産に指定されているラホールフォートは、とにかく広い。ムガル皇帝が何代にも渡って増築したので行けども行けども尽きない。中でも女王の宮殿シーシュ・マハル、別名「鏡の宮殿」は鏡をモザイクのように壁一面に埋め込んだ豪華絢爛な建物だった。まさにアラビアンナイトの世界。その近くにある小さなあずまやは「現代の値段だと何百億の館といわれています」とガイドさん。壁も柱も天井も精密な植物紋様で埋め尽くされているけど、さっきの鏡の宮殿の方が豪華に見

える。あれ、近くで見ると、この柱欠けてる。なのに模様が欠けてない？こ、この模様、宝石を埋め込んで象嵌してる！じゃ、この館は全面象嵌細工？こんな館を作るなんて、皇帝ってとんでもない！

そんな豪奢を誇ったムガル帝国も6代アウラングゼーブ帝の時代にはゆらぎはじめ、ラホールは19世紀始めにシーク教徒の支配下となり、ラホールフォートはめぼしい建材を剥がされてシーク教寺院に使われてしまった。一部はインドの有名な黄金寺院の建材になった。ラホールフォートは現在でも修復作業が続いている。

おわりに

行く前は不安だったけれど、危険なこともなく、人は親切で人懐っこくとても楽しい旅だった。その反面、他の地方ではテロが今も続いている。パキスタンは、インドからの独立以降様々な問題を抱えているけれど、その大地にはインダス文明からヘレニズムのガンダーラ、イスラムのムガル、自然の景観ならヒマラヤのフンザと観光資産が豊かな国だ。いつか心配なく全土を巡れる日が来るように願ってやまない。



写真-4 ワガ国境で威嚇ポーズの儀式兵

平成22年度 2級土木（鋼構造物塗装）受験準備講習会 開催のご案内

当協会では2級土木施工管理技術検定試験「受験種別：鋼構造物塗装」の受験予定者を対象とした「2級土木施工管理技術検定試験（鋼構造物塗装）受験準備講習会」を下記のとおり開催いたします。

※詳しくは当協会ホームページ（<http://www.jasp.or.jp>）をご覧ください。

開催日	講習会場	会場定員
9月15日（水）～ 9月17日（金）	【福岡】 深見ビル 1階 D会議室 福岡県福岡市博多区博多駅前4-14-1	52名
9月29日（水）～ 10月1日（金）	【大阪】 エル・おおさか 本館5階 研修室2 大阪府大阪市中央区北浜東3-14	48名
10月6日（水）～ 10月8日（金）	【東京】 塗装会館 2階 会議室 東京都渋谷区鶯谷町19-22	60名

〔時間割〕

1日目	9：00～9：15	9：15～12：30	12：30～13：30	13：30～16：45
	ガイダンス	塗装	昼休み	安全管理 法規Ⅱ
2日目	9：00～12：30			13：30～16：45
	塗装			法規Ⅰ
3日目	9：00～10：00	10：00～12：30		13：30～16：15
	施工経験記述指導	施工計画・建設副産物 等・工程管理		品質管理

※「法規Ⅰ」…建設業法、道路関係法、河川法、建築基準法、火薬類取締法、騒音・振動規制法、港則法、公共工事標準請負契約約款
「法規Ⅱ」…労働基準法、労働安全衛生法

2級土木（鋼構造物塗装）受験準備講習会用テキスト 販売のご案内

下記のテキストは、当協会が開催している「2級土木施工管理技術検定試験（鋼構造物塗装）受験準備講習会」の教材として独自に編集したものです。例年、業務の都合等で講習会を受講することができない方から、本テキスト購入の問合せが多く寄せられており、受験対策の一環として、下記の講習会用テキストを販売いたします。

※詳しくは当協会ホームページ（<http://www.jasp.or.jp>）をご覧ください。

テキスト名	発行日
2級土木施工管理技術検定試験（鋼構造物塗装） 受験準備講習会用テキスト（土木工学（専門））改訂第8版	平成20年6月20日
2010年版 2級土木施工管理技術検定試験 問題と解説 〔種別：鋼構造物塗装〕平成17年度～平成21年度	平成22年2月20日

平成21年度 2級土木（鋼構造物塗装）受験準備講習会開催 開催結果

開催日	会場名	受講者数等
平成21年9月16日～9月18日	福岡・電気ビル本館	申込者：16名 受講者：15名
平成21年9月30日～10月1日	大阪・エル・おおさか南館	申込者：44名 受講者：40名
平成21年10月7日～10月9日	東京・塗装会館	申込者：44名 受講者：37名

会議等開催状況

第44回運営審議会

日時：平成21年9月17日 14：30～16：30

場所：塗装会館 会議室

議題：運営審議委員の選任及び各委員会委員の選任について

掲 示 板

【訃 報】

只石 義之介氏（静岡塗装㈱東京支店長 只石義文氏の父）

平成21年12月7日死去。葬儀告別式は12月10日、東京新宿区の瀧田会館ホールで執り行われた。

小川 一哉氏（当協会理事本人）

平成21年12月13日死去。葬儀告別式は12月18日、東京都渋谷区の代々幡斎場で執り行われた。

大島 昇氏（株式会社大島塗装店代表取締役社長 大島利一氏の兄）

平成22年1月3日死去。葬儀告別式は1月7日、札幌市の新川記念会館で執り行われた。

本山 蒔氏（当協会前会長本人）

平成22年1月25日死去。葬儀告別式は1月30日、東京都世田谷区の順正寺で執り行われた。

環境にやさしいハイグレード重防食塗装システム



弱溶剤形防食塗料システム



Smileシリーズは、塗料用シンナー希釈形の下塗シリーズ
中・上塗シリーズをラインナップした、
環境にやさしく・人に微笑みを与える弱溶剤形防食塗料システムです。



・・・彩りに優しさをそえて・・・
未来へつなぐ

DNT

DAI NIPPON TORYO

●大 阪 ☎06-6466-6626
●東 京 ☎03-5710-4502
●名古屋 ☎052-332-1701
<http://www.dnt.co.jp/>
塗料相談室フリーコール いろよい
0088-22-1641

下 塗	
変性エポキシ	エポオールスマイル
	(厚膜) エポオールHBスマイル
	エポオールワイド
	(一液) エポオールUNI

中塗／上塗	
ポリウレタン	VTトップHスマイル中塗/上塗
	(厚膜) VTトップHBスマイル
ふっ素	Vフロン#100Hスマイル中塗/上塗
	(低汚染) Vフロン#100クリーンスマイル上塗
	(厚膜) VフロンHBクリーンスマイル

環境に優しい塗料の提案

弱溶剤形防食塗装システム

シントーマイルドシステム

弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料

◆ ネオゴーセーマイルド下塗

弱溶剤形ポリウレタン樹脂塗料用中塗

◆ NYポリンクマイルド中塗

弱溶剤形ポリウレタン樹脂塗料上塗

◆ NYポリンクマイルド上塗

弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用中塗

◆ シントーフロン#100マイルド中塗

弱溶剤形ふっ素樹脂塗料上塗

◆ シントーフロン#100マイルド上塗

さわやかな環境の提案



神 東 塗 料

東京 TEL 03-3522-1674

大阪 TEL 06-6426-3763

<http://www.shintopaint.co.jp>

強く、美しく、そして
環境に優しい橋梁塗料。

弱溶剤形塗装システム

ニッペ ファインシステム

フッ素系

デュフロン100ファイン
デュフロン100ファイン中塗
ハイボン20ファイン

ウレタン系

上塗り	ハイボン50ファイン
中塗り	ハイボン30ファイン中塗
下塗り	ハイボン20ファイン



日本ペイント株式会社

<http://www.nipponpaint.co.jp/>

お客さまセンター

☎03-3740-1120 ☎06-6455-9113

超耐候性弱溶剤形ふっ素樹脂塗料

下塗から上塗まで
弱溶剤で統一した
重防食最新環境配慮形塗装仕様

- 優れた耐候性と耐久性
- グリーン購入法に適用
(鉛・クロムフリー)
- VOC・PRTR物質の削減
- 旧塗膜を選ばず
塗替塗装が可能
- 優れた作業性・低臭気
- 低汚染性



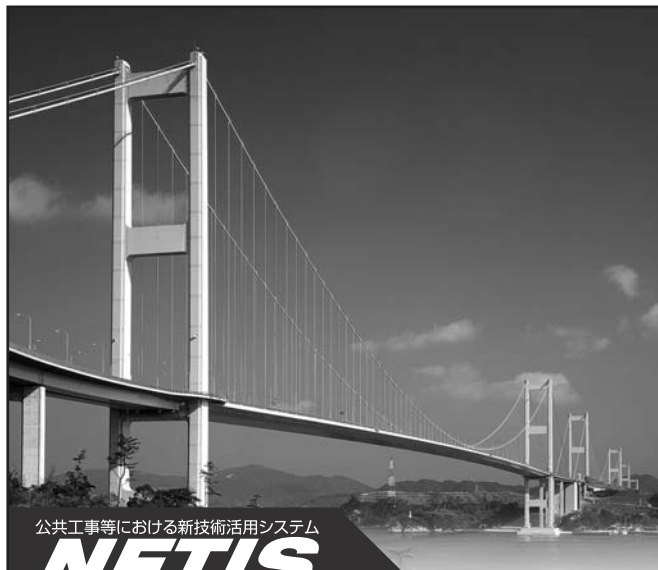
採用実績 東京都 清洲橋(墨田川)

ニューフッソ21DC上塗システム

T 株式会社トウペ

本社 〒592-8331 大阪府堺市築港新町1丁5番地11 TEL (072) 243-6452
東京支店 〒110-0015 東京都台東区東上野6丁目16番10号(KBUビル) TEL (03) 3847-6441

トウペホームページ <http://www.tohpe.co.jp>



公共工事における新技術活用システム

NETIS

（ネットイシズ）

橋梁塗装のコスト・工期・
環境負荷・省資源に寄与できる

NETIS 登録塗料

登録番号:TH-090014-A

シリコン変性エポキシ中塗上塗兼用塗料

ユニテクト30SF

（独）土木研究所との共同研究成果での該当品

登録番号:TH-090015-A

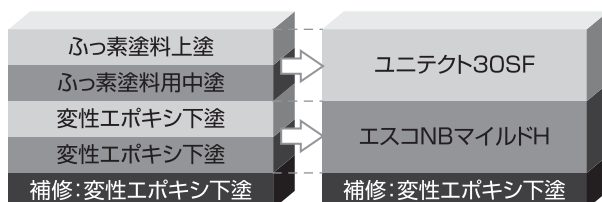
省工程厚膜形エポキシ下塗塗料

エスコNBマイルドH

従来技術である鋼道路橋塗装防食便覧の塗装系とNETIS登録塗料の塗装系の概要と効果

従来：便覧 Rc-Ⅲ塗装系

新規：NETIS登録塗装系



効 果		削減率(%)	
		新設C-5対応 塗装系	塗替Rc-Ⅲ対応 塗装系
コスト	塗装の材工費 (円/m ²)	14	31
工期	塗装工程 (工 程)	20	40
環境負荷	VOC (g/m ²)	26	45
省資源	塗料使用量 (g/m ²)	14	22

関西ペイント販売株式会社 防食塗料本部
TEL. (03) 5711-8904 FAX. (03) 5711-8934

関西ペイントホームページ
www.kansai.co.jp

AGC



常磐橋 (21年目)



第一向山橋 (20年目)



日光川橋 (21年目)



神田川橋 (21年目)

美しい橋梁、
ルミフロン20年
の実績。

輝きを失わず20年以上経過した橋梁。「ルミフロン」は長年に渡る実暴試験に支えられています。
経年変化の詳しいデータはホームページをご覧ください。URL⇒<http://www.lumiflon.com>

AGC化学品カンパニー

100-8405 東京都千代田区有楽町1-12-1 新有楽町ビル Tel 03-3218-5040 Fax 03-3218-7843
<http://www.lumiflon.com>



AGC Chemicals
Chemistry for a Blue Planet

鉄の守り。

90年に及び中国塗料は鉄をさびから護り続けてきました。決してファインプレーではない
安定した守備を誇る実力派の機能性塗料が21世紀の環境も強く美しく守ります。



高耐候性塗料(低汚染型)

低汚染形ふっ素樹脂塗料

フローレックス No.500

低汚染形アクリルシリコン塗料

シリカラック No.500

低汚染形ポリウレタン樹脂塗料

ユニマリン No.500

無機質系塗料

ケイソル No.100

弱溶剤形塗料

変性エポキシ樹脂塗料 下塗

ユニバンMS

ポリウレタン樹脂塗料 上塗

ユニマリン No.300 上塗MS

低汚染形ポリウレタン樹脂塗料 上塗

ユニマリン No.500 上塗MS

ふっ素樹脂塗料 上塗

フローレックス 上塗MS

CMP
中国塗料株式会社

営業本部

東京 〒100-0013 東京都千代田区霞が関3-2-6 東京倶楽部ビルディング ☎ 0120-74-4931

大阪 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-18-35 肥後橋IPビル7F ☎ 0120-53-4931

CMP Homepage <http://www.cmp.co.jp>



2010 財団法人 首都高速道路技術センター技術講演会

「求められる社会基盤の整備と保全」

日時 平成22年6月18日(金) 10:00 ~ 17:00

会場 有楽町朝日ホール (有楽町マリオン11階)
東京都千代田区有楽町2-5-1 有楽町マリオン11階

講師 政策研究大学院大学教授 森地 茂
東京工業大学教授 三木千壽 他

後援 首都高速道路株式会社
首都高技術株式会社

●詳しくは4月上旬ホームページに掲載いたします。

URL:<http://www.tecmex.or.jp>

編集後記

今年も激動の年になりそうです。

政権交代後の2010年度予算が決定し「コンクリートから人へ」の方針で公共事業関係費は前年度当初予算に比べ18.3%（道路整備費実質10.5%）減と大幅な削減となった。この為、いまだ社会資本整備が立ち遅れているなかで2010年度の道路維持修繕費に相当な影響をあたえ、業界にとって今年は「いばらの道」を歩まざるを得ない状況になると思われる。

まだまだ世の中の動きはめまぐるしく動くと思いますが、世の中の動きに負けないよう、ガンバッテ行きたいと思います。

社団法人日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会

会 長

鈴木 精一

副会長

加藤 敏行

顧 問

松崎 彬磨

鈴木 道雄

平岩 高夫

Structure Painting編集委員会

編集幹事

加藤 敏行（副会長）

編集委員（五十音順）

田中 大介（首都高速道路株式会社）

田中 誠（財団法人鉄道総合技術研究所）

津野 和男（三井住友建設株式会社・工博）

林 昌弘（本州四国連絡高速道路株式会社）

藤野 和雄（株式会社高速道路総合技術研究所）

守屋 進（独立行政法人土木研究所）

Structure Painting - 橋梁・鋼構造物塗装 -

（通巻第135号）

平成22年3月20日 印刷

平成22年3月30日 発行

 非売品

年2回発行／無断転載厳禁

発行責任者 鈴木 精一

発行所 社団法人日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会

東京都渋谷区鶯谷町19番22号（塗装会館4階）

〒150-0032

電話 03(3476)3301

FAX 03(3476)3316