

ガードレール塗装工における機械化の紹介

ガードレールリフレッシュシステム (NETIS CG-30016-A)

陰 山 陽 二・山 根 信 男・橋 森 誠

亜鉛メッキ加工されたガードレール（以下「Gr」という）の予防保全の一つとして塗装工がある。塗装手法は人力塗装が主であり、作業姿勢は中腰の作業であるため労働者に重い負担が掛かっていた。弊社は、この状況を改善するため、Gr 塗装を機械施工できるようにブラストを用いて Gr ビームを取り外すことなく研掃材をリサイクルするブラスト機械で下地処理を行い、その後塗装を施すガードレールリフレッシュシステム機械を開発した。本稿では、本システム概要と施工手順について紹介する。

キーワード：予防保全，人力塗装，機械化，リサイクル，ブラスト，塗装

1. はじめに

交通安全施設である Gr は、経年変化や排気ガス、凍結防止剤等の影響により防錆，防食性能が低下し、赤さびが発生する等の症状がいたるところに見られ、今後母材への腐食進行により著しく強度が低下し Gr の機能低下に繋がる恐れがある（写真—1）。

今後老朽化する Gr の増加に対応した、予防保全による長寿命化並びにライフサイクルコストの低減は重要な課題である。紹介する本システムは、質の高い道路空間並びに走行景観を向上するための工法として、Gr ビームを取り外すことなく作業機械を移動させて Gr 前面にブラストと塗装を行う再生工法である。



写真—1 経年変化した Gr

（4tトラック）、資材車（2.9t吊4tユニック）の3台である（図—1，表—1）。

施工は、ブラスト車と塗装車の2台で施工する工法である。2台はいずれも Gr ビーム上を自走する作業機械を有している。作業工程は、Gr ビームに対して、研掃材であるガーネットを使用したブラスト作業（3種ケレン程度）を行って錆及び汚れ等を除去したのち、防錆効果のある塗料をエアレススプレーで塗装するものである（写真—2，3）。



写真—2 ブラスト作業状況



写真—3 塗装作業状況

2. システムの概要

本システムは、機械で移動しながら Gr ビームをケレン後に塗装する一連の作業をシステム化したものである。

車両の構成は、ブラスト車（8tトラック）、塗装車

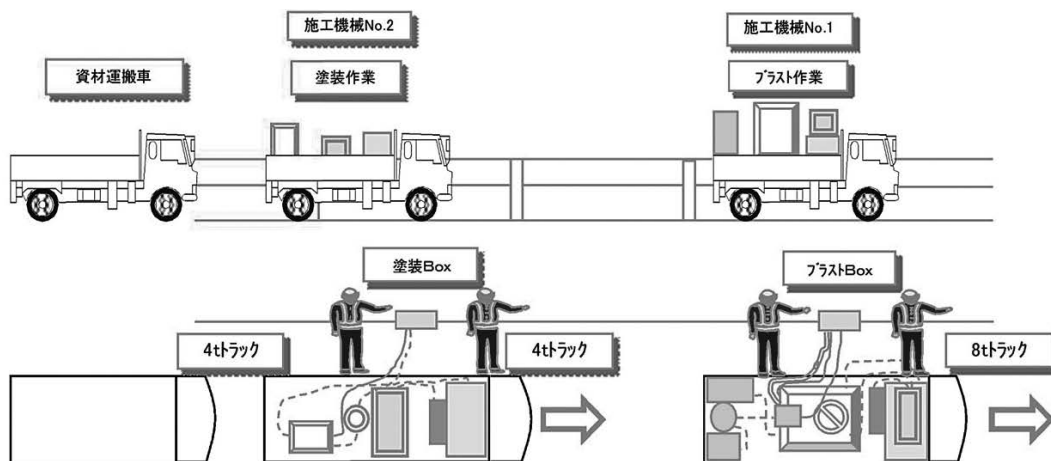


図-1 システム機械編成

表-1 使用機械

		工 種	
		下地処理	塗装作業
主要機械	運搬機械	8tトラック	4tトラック
	機械	プラスト機械	エアレス 塗装機械
作業人員	運転手	1	1
	作業員	2	2
その他	材料	<研掃材> ガーネット	無機質系塗料



写真-4 プラストシステム

(1) プラストシステム

(a) 概要

Gr ビームに現場でケレンを施すため、8tトラックにコンプレッサーと発電機を搭載したプラストシステム（写真-4）を製作した。ケレンスピードを向上させるため2本のノズルより研掃材を噴射する。また、作業効率を向上させるため研掃材の噴射→回収→補給のサイクルの連続自動運転が可能であり、高い能力を有している。

(b) 構成

システム全体は、以下の6つの主要装置で構成される（図-2）。

- ①プラストタンクには、常時研掃材が回収タンクから供給されており、そこより2本のプラストホースを研掃材が通りプラストボックス（写真-5）内の各ノズルより研掃材を放出する。
- ②回収タンクは、放出した研掃材をプラストボックス下部より回収ホースを經由した研掃材を貯めるタンクである。回収された研掃材はプラストタンクに移動し、微粉になるまでリサイクルされる（写真-6）。
- ③回収用サイクロンは、回収タンク内で舞う微粉を回収機で吸引し、回収用サイクロンで比重の重い

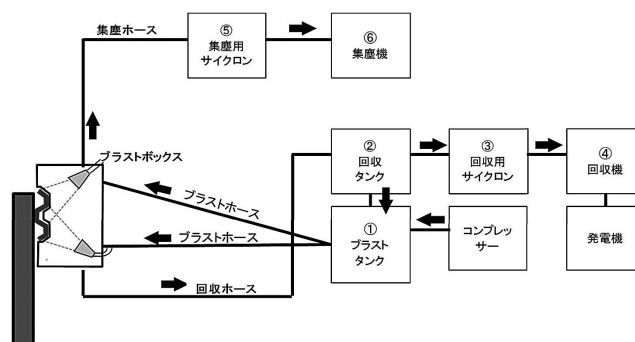


図-2 プラスト系統図

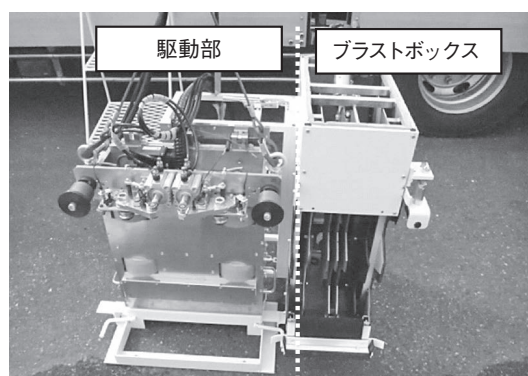
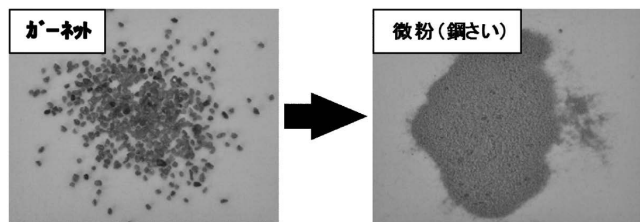


写真-5 プラストボックス

微粉と軽い微粉は分離され、重い微粉を回収用サイクロンで回収する。



写真—6 研掃材

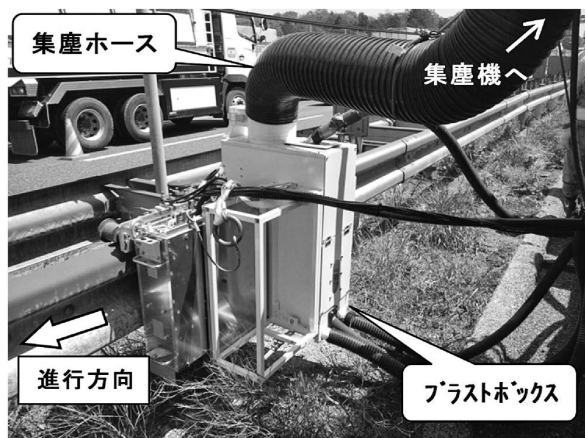
- ④回収機は、ブラストシステムで発生する微粉を主に回収する装置であり、回収用サイクロンから軽い微粉を回収するものである。
- ⑤集塵用サイクロンは、ブラストボックス上部より内部に舞う微粉を集塵機で吸引し、集塵用サイクロンで比重の重い微粉と軽い微粉は分離され、重い微粉を集塵用サイクロンで回収する。
- ⑥集塵機は、集塵用サイクロンから軽い微粉を回収するものである。

(c) 特徴

次に、ブラストシステムの特徴を紹介する。

- ①ブラスト装置と駆動部の連結により、一定速度で走行するため、均一な下地処理を施し品質管理も容易となる。
- ②ブラスト作業中に粉塵が舞うことは避けられない。一般にブラスト作業は屋内や密閉した空間等で粉塵が外気に飛散しないような場所で行うことが多い。

本作業は、道路という常に車の通行のある場所で行う。そのため利用者に不安や不快感を与えないことを考慮する必要がある。粉塵対策として、ブラストボックス上部に備えた集塵ホースから集塵機へ収集することで噴射時に発生する粉塵を外気に飛散させないための対策を講じた（写真—7）。



写真—7 集塵状況

(2) 塗装システム

(a) 概要

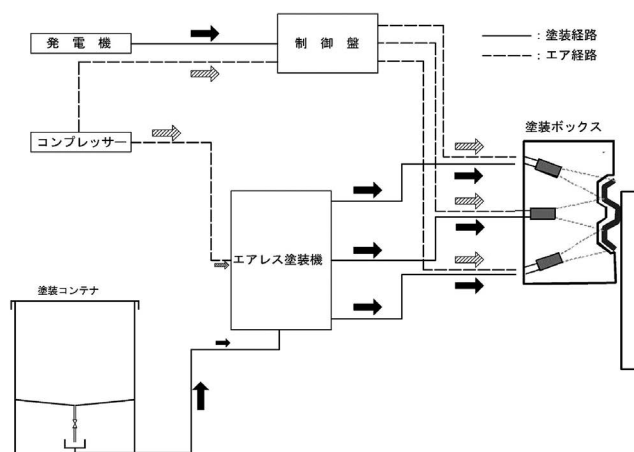
Gr ビームを現場で塗装するため、4tトラックにコンプレッサーと発電機を搭載した塗装システムである（写真—8）。



写真—8 塗装システム

(b) 構成

塗装システムは図—3に示す機械で構成される。



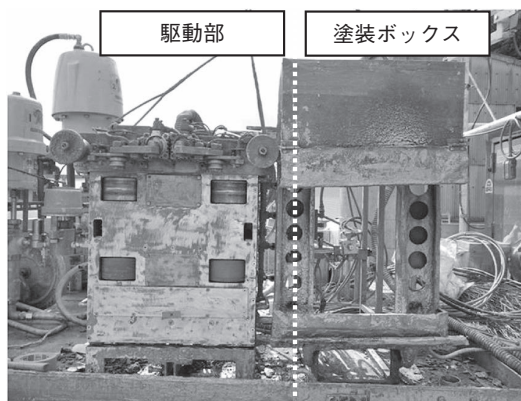
図—3 塗装系統図

- ①塗装コンテナは、塗料を投入及び蓄えるものである。
- ②エアレス塗装機は、エアースプレーに比べ、塗料の飛散が少なく衛生的に作業ができる。また、塗料の飛散が少なく、塗料のロスやオーバースプレーも抑制でき、エアースプレーより塗料が有効に吹付けられる。また、塗膜厚を容易に均一な厚さに管理することができるエアレス塗装機を採用し、それらは塗装ボックスから塗料が噴射される（図—3、写真—9）。

(c) 特徴

次に塗装システムの特徴を紹介する。

- ①エアレススプレーを用いた塗装と駆動部の連結に



写真—9 塗装ボックス

より一定速度で走行するので、塗装面が均一となり塗膜厚の管理が容易にできる。

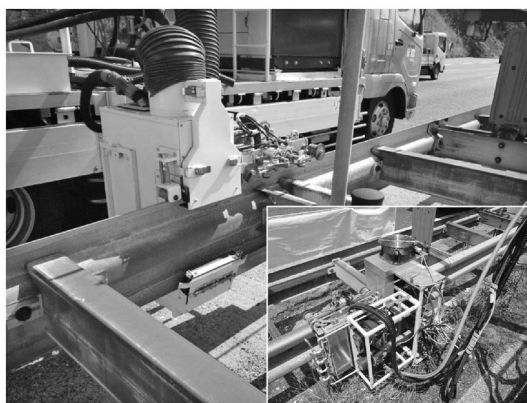
- ②移動しながら Gr 塗装を行う上で塗料の飛散が想定された。Gr に密着した形状の塗装ボックスを用いて塗装を行うため、塗料の飛散もほとんど無く良好な環境で施工が行える。

(3) 駆動部

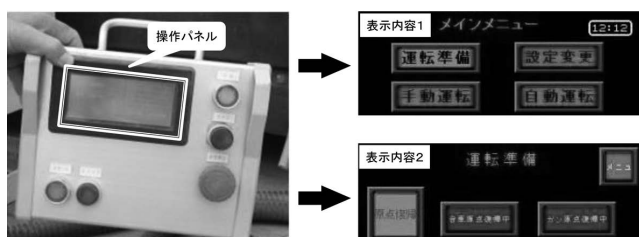
ブラストボックスと塗装ボックスの作業機械を連結して移動する装置が大きな特徴である。

写真—5 と写真—9 の左側が駆動部である。

本システムは、駆動部の移動速度の変化によって品質が変わってくる。駆動部は、Gr ビーム上端部に掛け(写真—10)、Gr 前面を電気モーターで駆動するローラーで進む装置である。また、走行は前進だけではなく



写真—10 Gr ビーム上端部に掛けた状態



写真—11 操作パネル

く後退機能も備えている。

駆動部の操作は、操作パネル(写真—11)により誰でも容易に操作を行うことができる。

(4) 塗料

塗料については、工事規制内作業であることを考慮して、以下の条件を満たした塗料を選定した。

- ①一度の吹き付けで十分な塗膜厚の確保が可能な塗料
- ②エアレススプレーで塗布後にダレ等が少なく見た目に仕上がり面が良好な塗料
- ③長期的に防錆作用が保たれる塗料

候補数社の塗料から本システムの条件を満たす塗料を選定した。

3. 施工



図—4 施工フローチャート

(1) 施工手順

(a) 現場調査

施工前に現地調査を行い詳細な区間を決定し、その区間で工事の障害物等を調査する。また、下地処理前に既存の Gr ビームの塗膜厚を 300 m に 1 箇所測定する。

(b) 下地処理

Gr ビームにブラストシステムを用いて 3 種ケレン相当の下地処理を行った後にビームに残った塗膜厚と表面粗さ測定を行う。

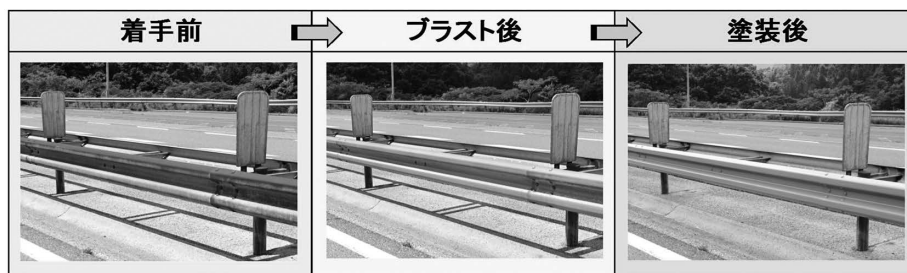
(c) 塗装作業

下地処理後に規定の膜厚まで塗装を一層行う。

塗装後、塗料を既定時間乾燥させた後に塗膜厚を測定し所定の膜厚が確保できているか確認をする。

(d) 出来形検測

塗装延長を測定し、出来形検測を行う。



写真—12 表面状態

(2) 工程

図—5は、1日の作業工程である。表を見ても判るように下地処理の進捗により、この作業の施工能力を決定している。

地域によって交通規制時間は異なるが、8時から16時の規制時間において塗装延長は600m/日以上が可能である。

施工工程

標準機械能力 600m/日以上 《連続施工の場合》

作業項目	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	摘要
準備工												
下地処理												
塗 装												
跡片付け												
交通規制												

図—5 1日の作業工程

(3) 表面状態

写真—12は、作業工程毎の仕上がり状況の写真である。着手前は赤錆の状況である。ブラストを行い、赤錆が除去された後、塗装を施したものである。完成した状況を写真—13に示す。



写真—13 完成写真

4. おわりに

本システムガードレールリフレッシュシステムは、高速道路のメンテナンスの一環であり、ライフサイクルコストの低減や高速道路を利用されるお客様に安全安心な道路環境と良好な景観を提供するという点で大きな役割を果たせると考えられる。

また、本システムの開発にあたり多くの関係各社にご協力を頂いたことを、この誌面を借り深くお礼と感謝を申し上げます。今後もシステムの性能向上に努めてまいります。

J C M A

【筆者紹介】

陰山 陽二（かげやま ようじ）
西日本高速道路エンジニアリング中国(株)
事業開発部 新事業開発課
課長



山根 信男（やまね のぶお）
西日本高速道路エンジニアリング中国(株)
事業開発部 新事業開発課
課長代理



橋森 誠（はしもり まこと）
西日本高速道路エンジニアリング中国(株)
事業開発部 新事業開発課

