

マルチメディア・ブラスト工法について ～研削材リサイクル型ブラスト工法～

福德技研株式会社
安井 久敬

(一般社団法人マルチ・ブラスト協会所属)

マルチメディア・ブラスト工法とは



マルチブラスト装置を用いて1種ケレン（ブラスト処理）を行う工法 NETIS登録（登録番号 QS-210066-A）

はじめに 素地調整の重要性について

3

既存塗膜の撤去作業

特定化学物質含有の既存塗膜の撤去作業
(鉛・六価クロム・PCB等)



塗替塗装時の素地調整の選定が重要になる

4

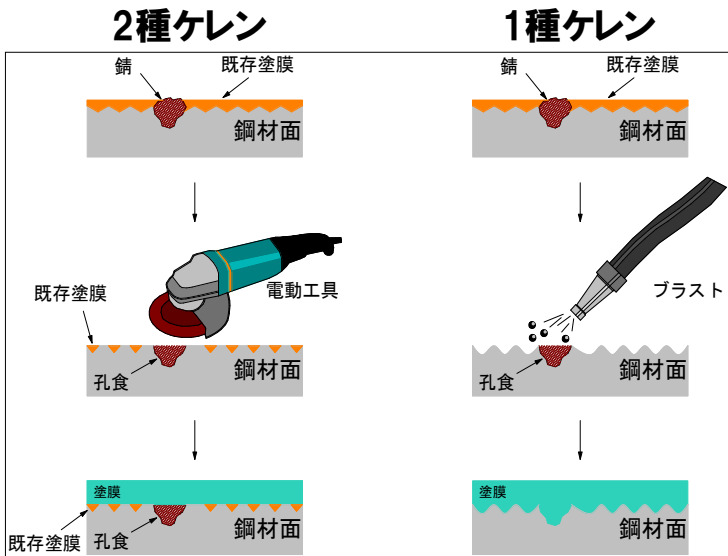
塗替塗装時の素地調整の選定

素地調整 程度	さび面積	塗膜異常 面積	作業内容	作業方法
1種	—	—	さび、旧塗膜を 完全に除去 し鋼材面を露出させる。	ブラスト法
2種	30%以上	—	旧塗膜、さびを除去し鋼材面を露出させる。 ただし、さび面積30%以下で旧塗膜がB、b塗装系の場合はジンクリッチプライマーやジンクリッチペイントを残し、他の旧塗膜を全面除去する。	ディスクサンダー、ワイヤーホイールなどの 電動工具と手工具との併用
3種A	15～30%	30%以上	活膜は残すが 、それ以外の不良部（さび、割れ、ふくれ）は除去する。	同上
3種B	5～15%	15～30%	同上	同上
3種C	5%以下	5～15%	同上	同上
4種	—	5%以下	粉化物、汚れなどを除去する。	同上

鋼道路橋防食便覧 平成26年3月

5

2種ケレンと1種ケレンの違い



6

2種ケレンと1種ケレンの状況

2種ケレン状況



1種ケレン状況



2種ケレン完了



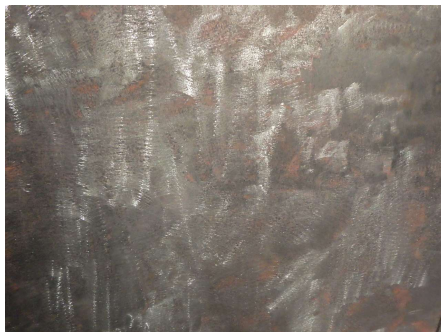
1種ケレン完了



7

2種ケレンと1種ケレンの鋼材表面

2種ケレン

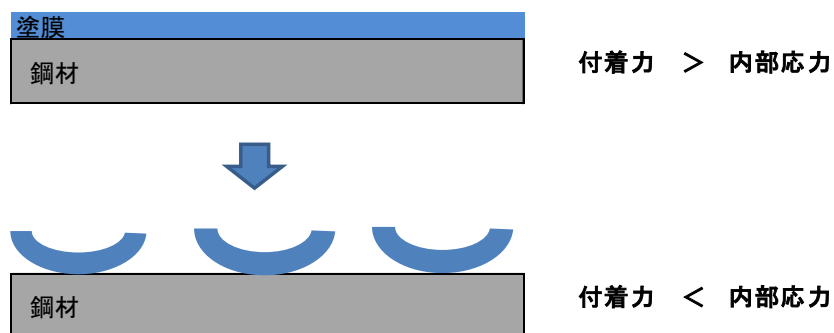


1種ケレン



8

塗膜の内部応力と付着力の関係



塗膜が硬化収縮する際に内部応力が増大する、もしくは付着力が低下した場合に塗膜に割れや剥がれが生じる。

9

素地調整は1種ケレンを推奨

推奨理由

- ・旧塗膜・さびを完全に除去することができる
- ・鋼材の表面粗さを形成することができる
- ・重防食塗装となるため、長い期間の供用を考えているのであれば経済的である



素地調整には1種ケレン（ブラスト）を！！

10

マルチメディア・ブラスト工法のご紹介

11

マルチメディア・ブラスト工法の特徴

- 研削材（金属系）を容易に回収し、**リサイクル**が可能となり産業廃棄物の**大幅削減**
- オープンブラストとバキュームブラストの**両工法**が施工可能
- 研削材（非金属系・金属系）の**種別を問わず**施工可能
- 研削材（金属系）を使用することにより、施工時の**粉塵を抑制**できる
- 最大**4ノズル**での**ブラスト施工**が可能

12

マルチブラスト装置の種類1

装置の種類

施工規模や条件に合わせて、タイプを選定

タイプ	ブラスト機	バキューム回収機	推奨コンプレッサー	推奨発電機
タイプA コンパクト	常圧 (0.7MPa)	22kw	50〜75馬力×1台	60kVA
		37kw	75〜100馬力×1台	125kVA
タイプB 2ノズル	常圧 (0.7MPa)	37kw	100馬力×1台	125kVA
	高圧 (1.0MPa)	55kw	180馬力×1台	150kVA
		75kw		220kVA
タイプC 4ノズル	常圧 (0.7MPa)	37kw	100馬力×2台	125kVA
	高圧 (1.0MPa)	55kw	180馬力×2台	150kVA
		75kw		220kVA

13

マルチブラスト装置の種類2

装置の種類

施工規模や条件に合わせて、タイプを選定

A
コンパクト

近小

歩道橋などの補修工事に。



20~120m

※金属系の研削材を使用した場合

B
2ノズル

中

中・小規模橋などの橋梁補修工事に。



~120m

※金属系の研削材を使用した場合

C
4ノズル

長大

長大橋などの橋梁補修工事に。



~240m

※金属系の研削材を使用した場合

14

7

マルチメディア・ブラスト工法の活用

どのような場面で有効に活用できるか？



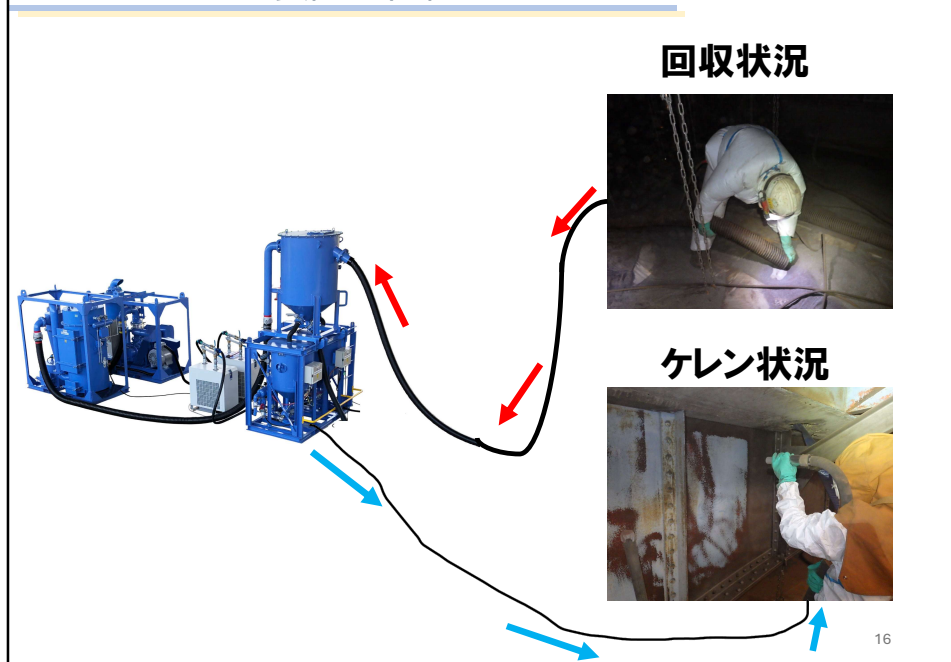
鉛・六価クロム・PCBなどの特定化学物質が含有されている塗装の塗替えにおいて有効に活用することができる



金属系の研削材を使用することにより、研削材をリサイクルできる。よって、産廃量を大幅に削減できる。

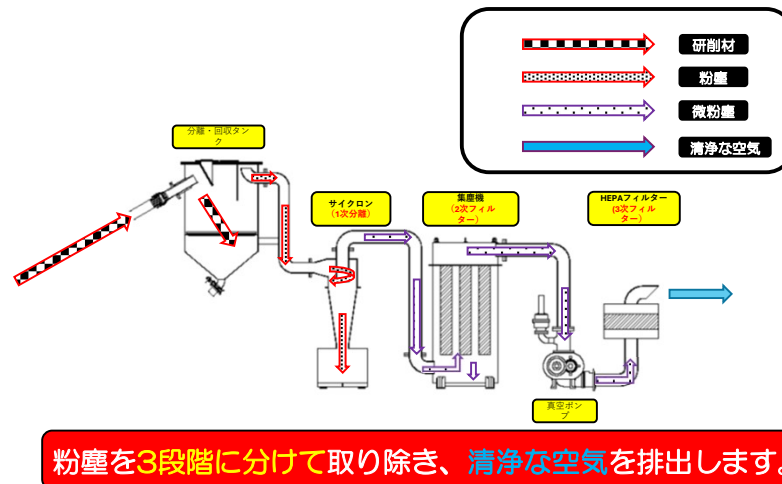
15

マルチブラスト装置の仕組み1



16

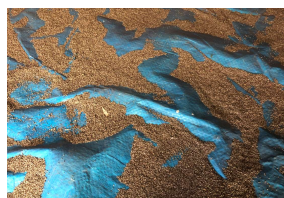
マルチブラスト装置の仕組み2



17

金属系研削材を使用した場合

マルチメディア・ブラストの装置では、金属系研削材を再利用できるよう、粉塵や塗膜片、ゴミなどを分離することができる



回収前の研削材



分離・回収後の研削材

18

産業廃棄物の低減イメージ

1000m2あたり
旧塗膜1 k g / m2（仮定）

従来のプラスト工法

旧塗膜 + 研削材

➡

研削材+旧塗膜+養生材等

(旧塗膜1kg/m2+研削材39kg/m2) × 1000m2
=40000kg

マルチメディア・プラスト工法
(金属系研削材使用)

旧塗膜 + 研削材

➡

旧塗膜 研削材

➡

旧塗膜+養生材等

旧塗膜1kg/m2 × 1000m2
=1000kg

19

素地調整の比較例

比較表

日当り施工量	塗膜剥離（2回）+2種ケレン	塗膜剥離（2回）+1種ケレン相当（動力工具）	塗膜剥離（2回）+1種ケレン（プラスト）	1種ケレン（マルチ・メディアプラスト）
塗膜剥離（1回当り）	50㎡	50㎡	50㎡	-
旧塗膜回収（1回当り）	50㎡	50㎡	50㎡	-
素地調整	58㎡	5㎡	55㎡	61.2㎡（2ノズル）
ケレンカス・研削材回収	70㎡	70㎡	70㎡	61.2㎡（プラストと並行作業）
1000㎡当りの施工日数（8人/班）	14日	37日	30日	17日

工事費 比較（例）

工 種	塗膜剥離（2回）+2種ケレン			塗膜剥離（2回）+1種ケレン相当（動力工具）			塗膜剥離（2回）+1種ケレン（プラスト）			1種ケレン（マルチ・メディアプラスト）		
	数量	単価	小計	数量	単価	小計	数量	単価	小計	数量	単価	小計
塗膜剥離（0.5kg/㎡×2回）	2000㎡	¥6,079	¥12,158,000	2000㎡	¥6,079	¥12,158,000	2000㎡	¥6,079	¥12,158,000	-		
ケレンカス回収	2000㎡	¥2,023	¥4,046,000	2000㎡	¥2,023	¥4,046,000	2000㎡	¥2,023	¥4,046,000	1000㎡	¥4,018	¥4,018,000
素地調整工	1000㎡	¥2,755	¥2,755,000	1000㎡	¥12,760	¥12,760,000	1000㎡	¥6,705	¥6,705,000	1000㎡	¥12,200	¥12,200,000
プラント組立養生	-			-			1.0回	¥180,000	¥180,000	1.0回	¥400,500	¥400,500
産業処分費（塗膜・安全資材）	2900.0kg	¥450	¥1,305,000	2900.0kg	¥450	¥1,305,000	2900.0kg	¥450	¥1,305,000	1900.0kg	¥450	¥855,000
産業処分費（研削材）	-			-			39000.0kg	¥450	¥17,550,000	-		
運搬費	2.90t	¥19,110	¥55,419	2.90t	¥19,110	¥55,419	41.90t	¥19,110	¥800,709	1.90t	¥19,110	¥36,309
合計	¥20,264,000			¥30,269,000			¥42,744,709			¥17,509,809		

※ プラスト工の施工は、既存の塗膜厚 500μm 以下

※ 令和7年度広島県労働単価

※ 産業処分量・単価は推定

（剥離剤：1k g/m2、旧塗膜及びケレンカス：1k g/m2、保護具等産業：0.9k g/m2）

特定化学物質を含む塗替塗装時に関連する通知 (厚生労働省) 1

平成26年5月30日付け「鉛等有害物質を含有する塗料の剥離やかき落とし作業における労働者の健康障害防止について」の中で

4. 鉛等有害物質を含有する塗料の剥離等作業を、近隣環境への配慮のために隔離措置された作業場や屋内等の狭小で閉鎖された作業場(以下「隔離区域等内作業場」という。)で作業を行う場合は、当該区域内の鉛等有害物質の粉じんの濃度は極めて高濃度になるため、次の措置を行うこと。

(1) **剥離等作業は必ず湿潤化して行うこと。**湿潤化が著しく困難な場合は、当該作業環境内で湿潤化した場合と同等程度の粉じん濃度まで低減させる方を講じた上で作業を実施すること。

令和2年8月17日付け基安化発0817第1号「剥離剤を使用した塗料の剥離作業における労働災害防止について」の中で

○塗料の剥離やかき落とし作業については、

鉛中毒予防規則第40条第1号の規定により、含鉛塗料のかき落とし業務は、「**著しく困難な場合を除き、湿式によること。**」

昭和42年3月31日付け基発第442号「鉛中毒予防規則の施行について」において、「第1号の「著しく困難な場合」とは、サンドブラスト工法を用いる場合又は塗布面が鉄製であり、湿らせることにより錆の発生がある場合等をいうこと。このサンドブラスト工法を用いる場合は、高濃度の粉じんばく露による労働者への健康障害を防止するため、有効な呼吸用保護具を労働者に使用させること。」

平成26年5月30日付け基安化発0530第1号「鉛等有害物質を含有する塗料の剥離やかき落とし作業における労働者の健康障害防止について」において、「剥離等作業は必ず湿潤化して行うこと。湿潤化が著しく困難な場合は、当該作業環境内で湿潤化した場合と同等

程度の粉じん濃度まで低減させる方を講じた上で作業を実施すること。」

とされているところであるが、**剥離剤を吹き付けること等により、労働者が高濃度で剥離剤にばく露するおそれがある**

場合も、鉛中毒予防規則第40条第1号の「著しく困難な場合」に該当することとし、この場合においてサンドブラスト工法等の厚生労働省ホームページで掲げる工法を用いる場合は、同ホームページに掲げるばく露防止対策を講じるよう留意すること。

令和4年5月18日一部改正の中で

2 塗膜の剥離やかき落とし作業における労働災害防止については、厚生労働省ホームページに掲載する最新の「**剥離剤等の製剤を用いて塗膜を湿潤な状態にした後、剥離等作業を行う場合において注意していただきたい事項**」、「**剥離剤等を用いず乾式により剥離等作業を行う場合において注意していただきたい事項**」を参照すること。

21

特定化学物質を含む塗替塗装時に関連する通知 (厚生労働省) 2

「剥離剤等を用いず乾式により剥離等作業を行う場合において注意していただきたい事項」(抜粋) 令和6年4月30日

(2) プラスト工法(サンドブラスト等)を用いる場合のばく露防止措置

- ・ 上記3 (1) に加え、以下の措置を講じてください。
- ・ **可能な限り発生する粉じん量が少ない工法を選択すること。**
- ・ 労働者には有効な呼吸用保護具として送気マスクを使用させること。
- ・ メーカーの取扱説明書等を踏まえた作業手順を定め、安全衛生教育等の実施により、当該手順に基づく作業が行われるよう労働者に徹底すること。
- ・ 塗膜の粉じんのみならず、吹き付け剤の粉じんにも留意の上、ばく露防止措置を講じること。

ブラストに使用される研削材

・金属系研削材

スチールグリット・スチールショット・ステンレスグリット・ステンレスカットワイヤーなど

長所・・・研削材が破碎しにくく粉塵を低減できる。
破碎されないで再利用できる
短所・・・高価である。
水分に触れると固着してしまう



・非金属系研削材

フェロニッケル系スラグ・製鋼スラグ・銅スラグ・熔融アルミナ・ガーネットなど

長所・・・安価である。
比重が軽いので長距離の回収が可能
短所・・・破碎するので粉塵量が多い
再利用できないので、施工面積に応じて廃棄量が増える

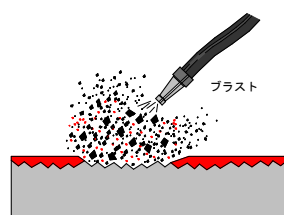


23

可能な限り粉塵を少なくする工法

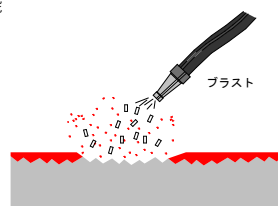
・通常のブラスト工法

研削材を製鋼スラグ等を使用するため、既存塗膜の粉塵 + 研削材が破碎された粉塵が発生する



・マルチメディア・ブラストブラスト工法

研削材を金属系（弊社はSUSカットワイヤーを使用）を使用するため、ほぼ既存塗膜の粉塵のみにできるため粉塵を少なくすることが可能



まとめ

- ・特定化学物質が含有されている塗膜の撤去においてはLCC・品質確保の観点から考えるのであれば1種ケレン（ブラスト処理）が最適である。
- ・ブラスト処理時の研削材（金属系）をリサイクルすることにより、産廃量を減らし環境への負荷を低減できる。



マルチメディア・ブラスト工法を使用すれば

- ・研削材（金属系）の**リサイクル**が可能（産廃量の大幅削減）
- ・粉塵発生を少なくし、労働者への**健康障害防止**に繋がる
- ・最大**4ノズル**の施工により工期の短縮が可能

25

ご清聴ありがとうございました

福德技研株式会社

END

26