



インフラメンテナンス における鋼橋の課題 ＊素地調整の重要性＊

ブラスト施工技術研究会会長
極東メタリコン工業株式会社 小寺 健史

鉄メタ since1973

1

BLAST PRIDE!!

極東メタリコン工業株式会社 会社案内

設立・・・昭和48年 1月

本社・・・兵庫県宝塚市南ひばりガ丘2-14-22

福岡営業所・・・福岡市博多区住吉3-9-1-611

名古屋事業所・・・愛知県小牧市東田中1375

猪名川営業所・・・兵庫県川辺郡猪名川町仁頂寺縄手添37-1

営業科目

＊各種ブラスト
＊各種湿式ブラスト
＊バキュームブラスト
＊ボタニカルブラスト

＊IH式RPR
＊各種溶射
＊各種塗装

＊新規開発（工法・材料）



鉄メタ since1973

2

BLAST PRIDE!!





インフラの長寿命化のため、 すべての要となる素地調整に力を注ぐ。

どんなに良い塗膜をしても、すぐに剥がれてしまったり、塗膜がはがれては意味がありません。開かれた国のメンテナンス予算で最高のパフォーマンスを実現するため、キョクメタでは「素地調整」にこだわっています。インフラを長持ちさせるためには、適正な素地調整が必要です。40年以上のプラストの技術力を伝承し、社員が技術を継承できる安全な職場環境を目指して、キョクメタは今日も精進しています。

施工事例

社会インフラの延命装置に専門で40年以上の経験があり、民間工事・公共事業、橋梁物の大小、種類問わず全国対応しています。劣化が施工を行う事柄の一部をご紹介しております。



▲橋脚部(橋脚部)の劣化・剥離の修繕 (タンクプラスト) ▲橋脚部(橋脚部)の劣化・剥離の修繕 (タンクプラスト) ▲橋脚部(橋脚部)の劣化・剥離の修繕 (タンクプラスト) ▲橋脚部(橋脚部)の劣化・剥離の修繕 (タンクプラスト)

プラスト+RPR

作業効率向上

最大約60%
減少

工期短縮

最大約15%
短縮化

廃棄物削減

最大約40%
減少

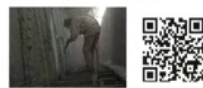
キョクメタが採用してきたプラスト技術と、関西和信のRPRを併用することで安全性の向上と環境負荷の低減を図り、より良い社会インフラのメンテナンス作業を進めています。

極東メタリコン工業株式会社だから出来る事

※QRコードより各工法の詳しい内容が確認できます。

① プラスト施工

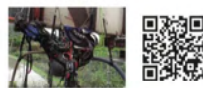
創業は東40年以上の経験を誇る素地調整工法



主に鋼構造物に塗布されている塗膜や剥離、反剥離等で劣化状態を調査することによって素地の劣化・剥離の発生、素地調整を行います。素地調整、プラスト、パネムプラスト、各種プラスト施工が可能です。素地の劣化・劣化を防止しています。

② スポットリフレ工法

局所対応によりコスト削減・工期の短縮



局所作業や劣化が局所的な場合に、劣化を部分的に修復し、局所的な劣化を修復することによって、劣化を防止して素地調整を行う工法です。工期を短縮し、コストを抑え、スピーディにメンテナンスすることが出来ます。

③ RPR (IH 工法)

クッキングヒーターの原理を利用した革新的な塗膜剥離



RPR (IH 工法) は、熱的・電磁的エネルギーを利用し、塗膜と素地の界面を破壊することによって、塗膜を剥離・除去する工法です。塗装中に含まれる有害物質 (PCB・鉛・クロム等) を除去することが、塗膜のみの剥離と異なる点により、大規模な劣化箇所の処置に繋がります。

④ 調査・研究・テスト施工

インフラのライフサイクルを向上させるキョクメタオリジナル



インフラのライフサイクルを向上させることが出来るプラスト工法。20年間の経験と技術力をもとに、劣化する材料の向上を目指し、日々研究し続けています。

since1973

BLAST PRIDE !!

自己紹介

小寺 健史 (こてら たけし)



- 1976年 大阪府松原市にて生まれる (実家はプラストや溶射を営む家庭)
- 1995年 高校3年生の時に、阪神大震災が起こる
- 1998年 ようやく学校を卒業し、家業に入る
- 2010年 兄と共同で家業を継ぐ
- 2014年 同志と一緒に「プラスト施工技術研究会」を発足
- 2015年 同志と一緒に「塗膜剥離・素地調整勉強会」を発足
- 2018年 防食ソリューション共同執筆者 (橋梁通信社)
- 2019年 大気環境における鋼構造物の防食性能回復の課題と対策共同執筆者 (公益財団法人 土木学会)
- 2022年 同志と一緒に「(一社) PCB処理工法協議会」を発足
- 2023年 同志と一緒に「(一社) AI (アイ) ラップ工法協会」を発足

【趣味】

ゴルフ、キャンプ、橋見学、土木遺産巡り、島巡り、歌舞伎鑑賞、スポーツ鑑賞、旅行、鬼探し etc....

since1973

BLAST PRIDE !!



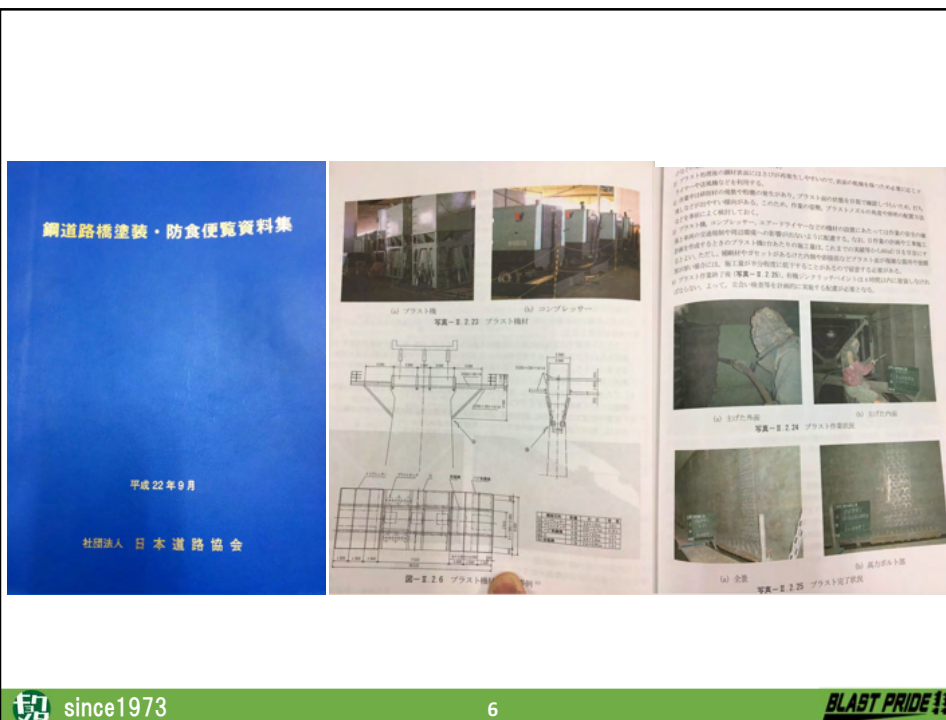
極東メタリコン工業株式会社 加盟団体・所属

- * プラスト施工技術研究会会員（会長）
- * 塗膜剥離・素地調整勉強会（発起人）
- * （一社）PCB処理工法協議会（理事）
- * （一社）AIラップ工法協会（監査・理事）
- * TAPS工法研究会会員（技術委員）
- * IH式RPR工法協会会員（監査役）
- * 土木学会鋼構造委員会
- ・鋼構造物の防食性能の回復に関する調査研究小委員会委員（任期終了）
- ・防食塗膜剥離における高周波誘導加熱の利用に関する調査研究小委員会
- ・鋼構造物の素地調整に関する調査研究小委員会
- ⇒ プラストWG副主査
- * （一社）ツタワールドボク法人会員第一号
- * （一社）特殊高所技術協会正会員
- * NPO法人 橋守支援センター静岡
- * 全国仮設安全事業協同組合（アクセス）
- * 水系剥離剤研究会賛助会員
- * （一社）リペア会
- * （一社）日本溶射工業会

 since1973

5

BLAST PRIDE!!



 since1973

6

BLAST PRIDE!!



全体活動

ブラストの品質や安全、施工方法などの、研究開発や全国の同業他社との意見交流、技術交流などを行っている。

また、海外（アメリカ・韓国など）のブラスト施工現場にも足を運び、日本との違い等も調査研究している。

近年では（一社）日本塗料工業会と共同で、ブラストのビジュアルブックの作成を行っている。

WG活動

安全WG………ブラストに関する保護具や安全マニュアルの作成

品質WG………ブラストの施工や品質に関するマニュアルの作成

ブラスト施工マニュアル

目 次

第1章 はじめに

第2章 ブラストって??

- 2-1 ブラストの目的
 - 2-1-1 目的
 - 2-1-2 用途（対象物）
 - 2-1-3 効果
- 2-2 ブラストの種類
 - 2-2-1 乾式ブラスト
 - 2-2-2 湿式ブラスト
- 2-3 各種研磨材
 - 2-3-1 非鉄金属系
 - 2-3-2 金属系
 - 2-3-3 その他研磨材

第3章 着工前・施工前

- 3-1 現地状況の確認
 - 3-1-1 周辺環境（騒音対策の有無等）
 - 3-1-2 機材設置場所（設置 or 車載）
- 3-2 対象物の情報確認
 - 3-2-1 有害物質の情報
 - 3-2-2 腐食状況
 - 3-2-3 対象物の形状
- 3-3 施工方法の選定
 - 3-3-1 ブラスト工法の選定
 - 3-3-2 機材の選定
 - 3-3-3 研磨材の選定

第4章 施工中・施工後

- 4-1 周辺環境への配慮
 - 4-1-1 塵埃粉じんの確認
 - 4-1-2 騒音の確認
 - 4-1-3 第三者への周知
- 4-2 ブラストの要品質の確認方法確認（仮題：内容に応じて表現変更）
 - 4-2-1 ブラスト施工条件の確認（温湿度・塵埃条件による）
 - 4-2-2 表面粗度の確認法
 - 4-2-3 表面除さび度の確認法
 - 4-2-4 表面清浄度の確認法
 - 4-2-5 付着粉じんの確認法
 - 4-2-6 表面塩分の測定方法（現状、造船、付着）
- 4-3 産業廃棄物の取り扱い 関係機関さんに協力を仰ぐ・次回 WG 会議にオプザーバ参加検討
地方でブラストするときでは探すところまで苦労することあり
〇〇現在の状況、各会社（各地方）での実態をヒアリングする

第5章 施工事例集

第6章 各社工夫自慢集

第7章 チャレンジ事例集（やっちゃったな事例集）



第一章 はじめに

高度経済成長期に建設された鋼構造物は、50年以上の時を経て、様々な問題を含んでいる。中でも、鋼材の腐食が鋼構造物に深刻な影響を与える事が多く、素地調整の重要性がいつになく増してきている。

塩害大国日本において、素地調整の重要性がなかなか浸透しなかった理由の一つとして、技術の共有や情報交換、施工会社同士の交流などが無かった事が要因の一つとして挙げられる。

その中で、「プラストに関わる技術・知識の向上を以って、社会インフラの長寿命化を担う事を主旨とし、会員相互の情報交換、及び業務協力を行うと共に、本会員の地位向上、業務発展に寄与すること」を目的とし、プラスト施工技術研究会が、2014年にプラストに関わる有志23社で発足した。

研究会メンバー構成は、プラスト施工は特に橋梁などでは足場を使用し、研削材を機材に通して投射し、回収をして最終的には産業廃棄物として処理をする事から、足場メーカー、研削材メーカー、プラスト機材メーカー、産業廃棄物処理会社、そして施工会社からなるプラストを始めから最後までをトータルに検討する事が出来るメンバー構成となっている。

研究会として、プラストを真摯に研究していく過程で、まずは確りとした施工マニュアルを策定し、会員企業がスキルアップをし、プラスト業界全体のレベルアップに繋げていける様にしたいと思い、品質ワーキンググループで取り組む事とした。特に、我々の強みである実現場での現状が参考文献等とは乖離しており、現場からの声が届いていない現状もあり、今マニュアルが日本のプラスト技術が向上する事への一石となる事を切に願う。

日本のプラスト業界が世界にも誇れる仕組みを築き、会員一同で切磋琢磨して、長寿命化の一翼を確りと担える事を願い、研究会会員の知見をここに集約する事とする。

- ①コンクリート補修・補強
 - ・コンクリート表面の劣化（中性化）した部分を剝離・研削処理する。
- ②コンクリート打ち継ぎ面のレタンス処理
 - ・コンクリート打設後にブリーディング水と共に浮き上がるセメントの微粒子や骨材の微粒子が堆積した脆弱層（レタンス）をプラスト噴射により除去する。
- ③コンクリート床面の滑り止め
 - ・コンクリート床面に研削材を高圧噴射し、表面に粗さを付け滑り止め加工する。

2-1-2 (3) 工芸、加工

①ガラス細工

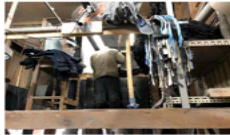
- ・ガラスに砂を圧縮空気で噴射しその衝突で表面を削る技術。すりガラスなどが一般的に知られるが、切り・ステンドグラスにも用いられる。
- ・ガラス細工の絵付けや印字
- ・車のガラスの刻印

②デニム生地ダメージ加工

- ・砂類またはアルミナ(人工粒子)を圧縮空気(エアーコンプレッサ等)で生地が割りたい部分に吹き付けて、生地表面にダメージを与える技術。長年使い込んだようなアタリ感、色落ち感、毛羽立ちなどを演出できる。



デニムプラスト装置



デニムをダメージ加工中

③石の加工

- ・墓石等の文字彫刻があるが最近ではゴム粘着シートを加工しイラストなども彫刻できる。床面などの水平部にも彫刻する事で見た目の華やかさに加え滑り止め効果もある。

コメントの追加 [小窓]: ネット等で写真を入れるか?

コメントの追加 [門限]: 写真にネットからは引っこ
ってこない! 資料が写真撮影したものを使用
・引用文は参考文献を明記

コメントの追加 [小窓]: 上記同様

コメントの追加 [門限]: 吉原社長、写真撮影

書式を変更: 蛍光ペン (なし)

書式を変更: 蛍光ペン (なし)

書式を変更: 蛍光ペン (なし)

コメントの追加 [小窓]: 上記同様

コメントの追加 [門限]: 吉原社長、写真撮影



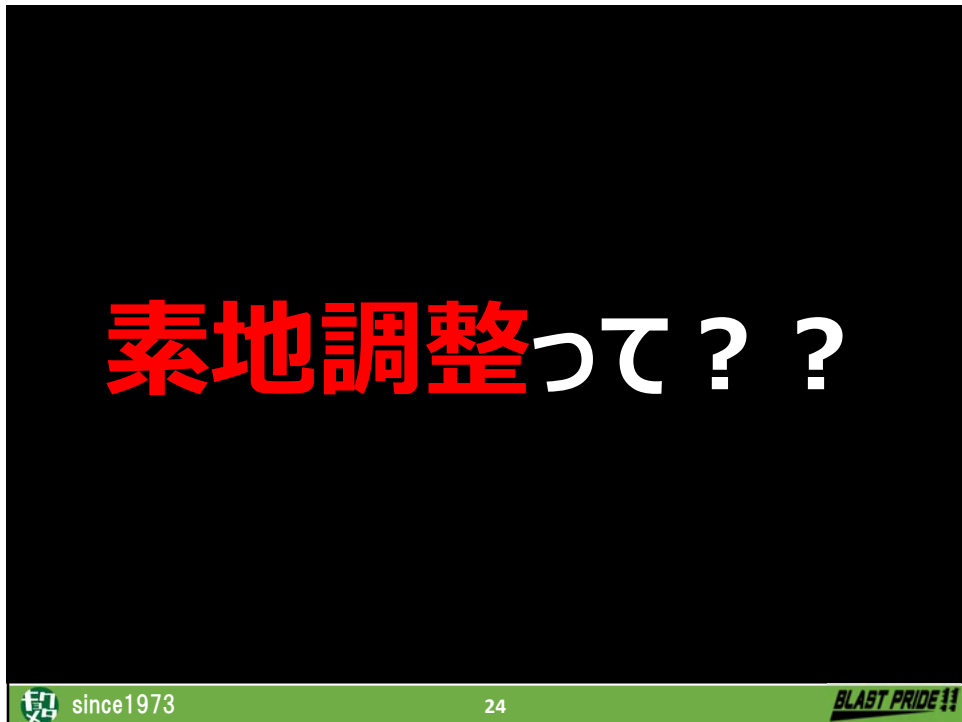












素地調整程度

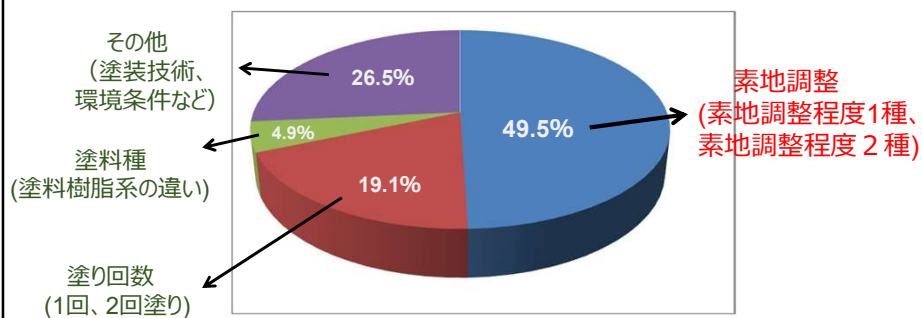
素地調整程度	さび面積	塗膜異常面積	作業内容	作業方法
1種	—	—	さび、旧塗膜を全て除去し鋼材面を露出させる。	ブラスト法
2種	30%以上	—	旧塗膜、さびを除去し鋼材面を露出させる。ただし、さび面積30%以下で旧塗膜がB、b塗装系の場合はジंकリッチプライマーやジंकリッチペイントを残し、ほかの旧塗膜を全面除去する。	ディスクサンダー、ワイヤーホイールなどの動力工具と手工具との併用
3種A	15～30%	30%以上	活膜は残すが、それ以外の不良部（さび、割れ、膨れ）は除去する。	同上
3種B	5～15%	15～30%	同上	同上
3種C	5%以下	5～15%	同上	同上
4種	—	5%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

since1973

25

BLAST PRIDE!!

素地調整の重要度



引用：『塗る』わかりやすい塗装の話 関西鋼構造物塗装研究会

素地調整の良否は塗膜の寿命に対して、最も影響の大きいもの
その寄与率は50%を占める！！

しかし、同時に最も費用のかかる工程でもあり、塗装設計時に最適な（必ずしも最高でなく、実用性・経済性を考慮した）素地調整グレードを決めることが重要である。

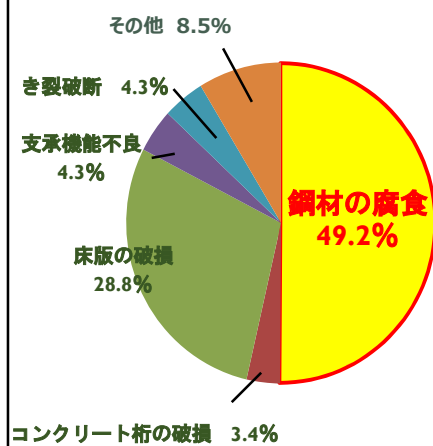
since1973

26

BLAST PRIDE!!



鋼橋での問題点



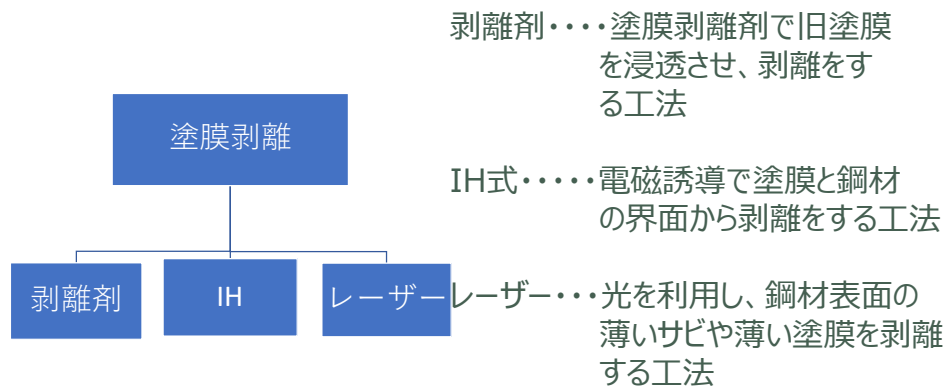
塗膜に含まれている有害物質

- * 鉛 (Pb)
- * ポリ塩化ビフィニル (PCB)
- * クロム (Cr)

など



塗膜剥離工と素地調整工（塗膜剥離工）

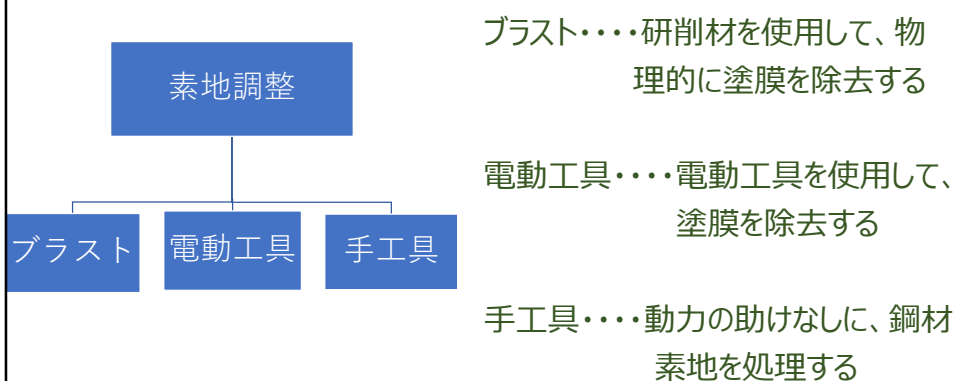


since1973

29

BLAST PRIDE!!

塗膜剥離工と素地調整工（素地調整工）



since1973

30

BLAST PRIDE!!



一般的な橋梁 塗替えの流れ

創 since1973

31

BLAST PRIDE!!

1. 腐食などの調査



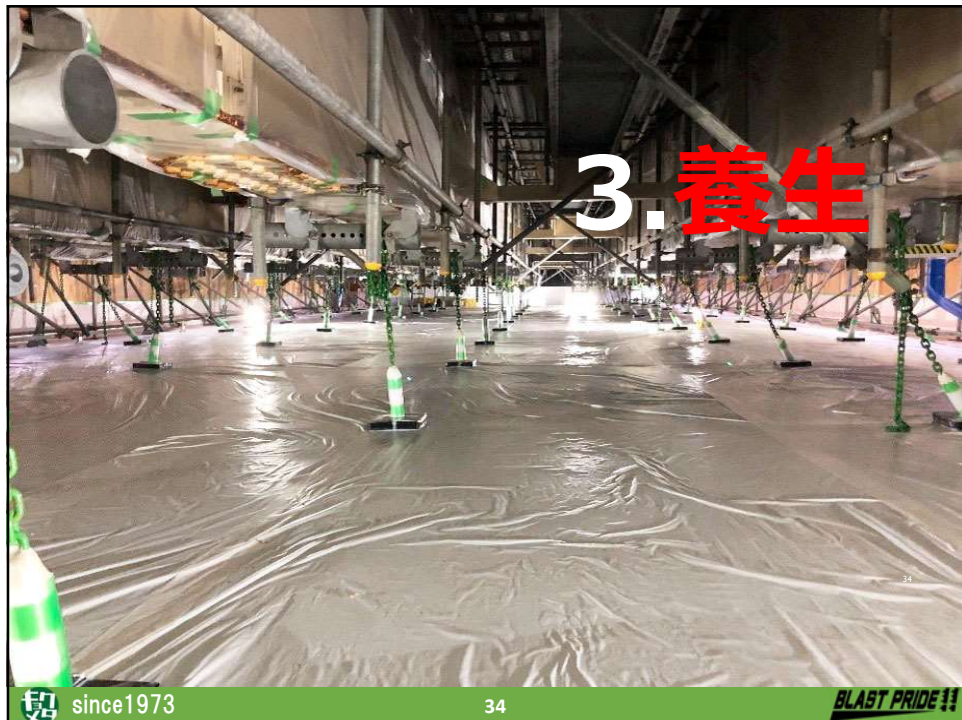
工事の発注

創 since1973

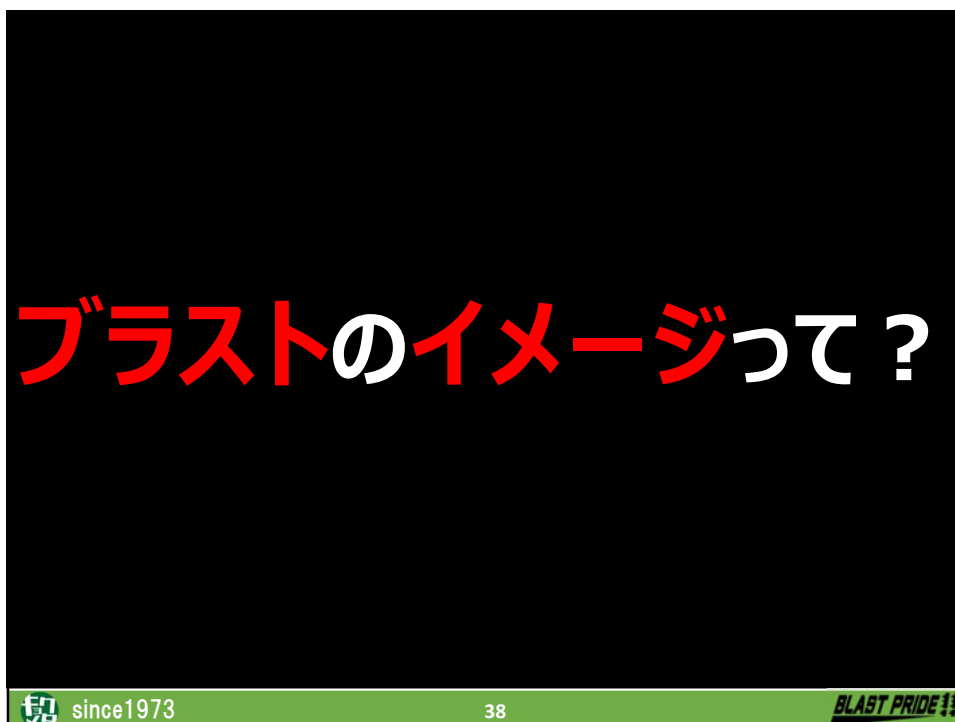
32

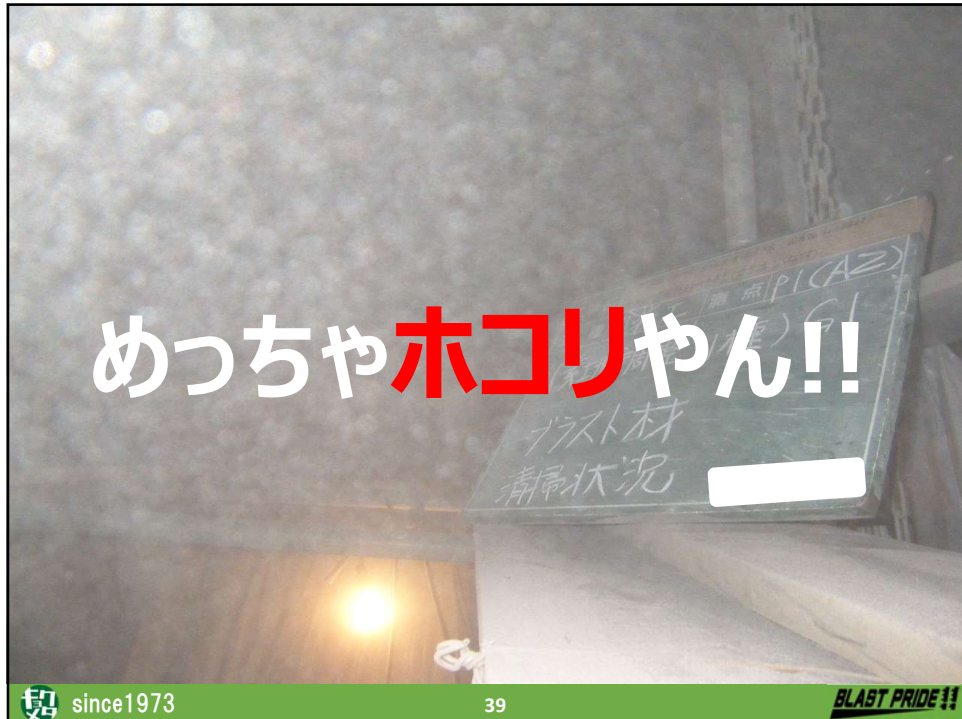
BLAST PRIDE!!











*イメージ写真

めっちゃ**金掛**かるやん!!

創 since1973

41

BLAST PRIDE!!

それ、**全部正解**です!!

創 since1973

42

BLAST PRIDE!!



だったら、
ブラストって何の為に？



since1973

43

BLAST PRIDE!!



since1973

44

BLAST PRIDE!!





橋梁ブラスト



ブラスト施工前



ブラスト施工後

船 since1973

47

BLAST PRIDE!!

橋梁ブラスト 2



ブラスト施工前



ブラスト施工後

船 since1973

48

BLAST PRIDE!!



橋梁ブラスト 3



ブラスト施工前



ブラスト施工後

since1973

49

BLAST PRIDE!!

ブラスト後（添接部・横桁上面）



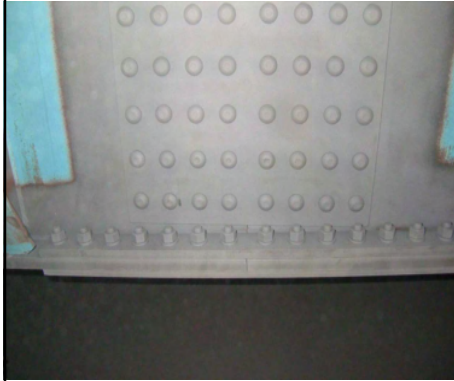
since1973

50

BLAST PRIDE!!



ブラスト後（トルシアボルト）



船 since1973

51

BLAST PRIDE!!

ブラスト後（橋脚地際）



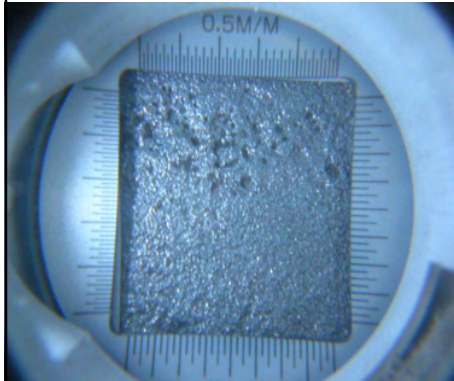
船 since1973

52

BLAST PRIDE!!



ブラスト後（検査）



ブラスト業界の 課題 (というか、土木業界の課題)



- ・**知識**不足 → 管理側・施工側共
- ・**理解**不足 → 管理側・施工側共
- ・**技術**不足 → 施工側

知 識 不 足

- ・素地調整の資格がない！
- ・インハウスの育成が出来ない！
- ・マニュアル化出来ない事が多い！
- ・有害物質って??



理 解 不 足

- ・様々な施工法がある！
- ・施工に絶対は無い！
- ・困難箇所や不可能箇所がある！
- ・対応策は??

 since1973

57

BLAST PRIDE!!

技 術 不 足

- ・技術継承が出来ていない！
- ・職人氣質！
- ・横の繋がりが無い！
- ・エビデンスを取る業界ではない！

 since1973

58

BLAST PRIDE!!



特許取得済

100%天然素材の研削材 ボタニカルブラスト®

高度成長期に多数建設したインフラの維持管理・更新の必要性は高まっている。その中で、鋼橋にも様々なトラブルが発生している。腐蝕での塗膜の密着が無くなって、塗膜が面となって剥落する「**層間剥離**」も大きな問題になっている。はつきりとした対策がないまま、今日を迎えているが、一つの新たな手法を提案する。



既存の塗膜の付着不良箇所のみを除去出来る！！

天然素材の植物系研削材を使用する事により、粉塵発生を抑制！！

【問い合わせ先】
極東メタリコン工業株式会社
TEL 0797-89-8488
(担当) 小寺 Takeshi@kyokumeta.co.jp

創 since1973

ボタニカルブラストとは

硬度の低い植物系の研削材（コーン、クルミ、ピーチなど）をブラスト施工する事により、健全な塗膜を残しつつ、脆弱で付着していない層を除去する事が出来る。「**活膜**」を残す事により、防食性の高い下地塗膜を活かし、コストの削減や工期の短縮をし、長寿命化に寄与出来る全く新しい工法である。

* 特許取得済

POINT 1 確りとした施工

塗膜の付着力など、再塗装の品質が確実にわかる
 ⇒従来工法では判りえなかった塗膜の浮きや剥がれが、確実に処理できる
 動力工具では塗膜エラーが完全に除去出来ない
 ⇒旧塗膜の塗膜エラーが確実に除去出来る為に、再塗装の品質が大幅に向上する。

POINT 2 再塗装品質の確保

従来工法では成しえなかった高品質の塗装が可能
 ⇒塗膜エラーを完全に除去出来る為に、高品質な再塗装が可能
 ⇒浮きなどがない為に、早期劣化や層間剥離等がなくなる

POINT 3 作業員の環境を改善

今まで重防食塗膜に使用しなかった植物系研削材を使用
 ⇒コーンやピーチなどの100%天然素材を使用する為に、コンタミがない
 ⇒破砕がほほ無いため、粉塵が立ちにくい




【技術協力】（一財）土木研究センター・関西ペイント株式会社・中村建設株式会社

**確実な
施工**

高品質な
塗装

**作業環境
向上**

創 since1973
59
BLAST PRIDE!!

ボタニカルブラスト®

「使える塗膜」は残しませんか？

* 特許取得済



極東メタリコン工業株式会社

兵庫県宝塚市南ひばりヶ丘2-14-22
<https://www.kyokumeta.co.jp/>



造膜型塩分低減剤

ソルトリッパー[®] FM

塩害大国日本

厳しい食糧環境にさらされる沿岸部近く、凍結防止剤を散布する地域の橋梁において、塗装塗替を行っても数ヶ月後に剥がれ落ちる事象が発生しています。原因の一つとして、高塩調整後に残存する塩分が考えられています。塩分低減対策として水洗工などが実施されていますが、多くの労力をかけて処理しているのが現状です。これらの課題を解決すべく開発されたのが、

造膜型塩分低減剤『ソルトリッパー[®] FM』です。

製品の特長

膜が手で剥がせる！

塩分が見える化！

水洗同等の効果！

一般的な水洗とは異なり、鋼材表面に長く留まる事で効果を発揮します。また膜ごと塩分を取り除けるため、再汚染を防ぐことが出来ます。

作業性の改善！

膜を剥がすだけなので、廃水処理が必要ありません。また、水が主成分（＞95%）となっており、引火性の低い非炎発物です。

塩分低減のメカニズム

since1973
61
BLAST PRIDE!!

特許取得済

足場を密閉し空気を改善する
働きやすい環境になる
工程が安定する
品質が向上する
アップデートされた現場は
装で包まれている

Air Improvement Wrapping system

AI (アイ) ラップ

建設現場の密閉化

+

空調で作業環境改善

↓

建設現場2.0

品質向上+作業環境改善+工程の安定化

株式会社 日本ビーエス
NIPPON B.S. CO., LTD.

Perkins for Green Innovation
SEIBU GIKEN

日経産業株式会社

株式会社 日本ビーエス
NIPPON B.S. CO., LTD.

PWRC
Public Works Research Center

Splice-Lab

空気を改善する Air Improvement

- 1. 温湿度を改善**
現場にデシカント除湿器を設置し、除湿を行う。これまでの現場では、内気を出し、外気を入れる換気を前提としていたが、基本的に必要最低限の外気以外は、除湿した空気を内部で循環させることで、省エネを図る。
冬季はデシカント除湿器を通過することで、5~10℃程度の温度上昇があり、夏季はスボットクーラーを経由して作業空間に放出することで、必要な作業環境を改善する。（機械美観により相対湿度35%以下、かつ空調無しから状況から最大30%程度の温度低下）
- 2. 不純物質の除去**
 - ①浮遊粉塵
排気は集塵機を経由して空調機に取り込む。これにより、空気の清浄化とプラスト等の浮遊粉塵の早期鎮静化を図る。
 - ②塩分
海岸部の施工など塩害塩分が多い地域で外気を取り込む場合は足場内に塩分が侵入する。また付着塩分が多い機材に素地調整を行う場合、粉塵に塩分が含まれる。本工法は除湿フィルターを通過することが可能であり、施工時における塩分の再付着を大幅に軽減する。
 - ③VOC等の有害物質
デシカント空調（西部技研製）を利用することで、VOC濃度も低減できる。

図1. デシカント除湿機の機構

図2. 集塵機

図3. デシカント除湿機

建設現場を密閉化する Wrapping

- 1. 密閉化**
クイックデッキ等の外周をクイックラップ、クイックパネルライトなどを用いて密閉化する。これにより、以下の効果を得る。
①効果的な空調の実現
外気を遮断することで、環境をコントロールする。
②粉塵の飛散防止
プラストやコンクリートはつりなど、粉塵が発生する工事において、周辺への粉塵の飛散を防止する。また、付着塩分が多い桁の水洗い洗浄なども可能となる。
③現場作業の効率化
クイックデッキ足場により吊元が減少し、足場内移動が容易になり、クランプの盛替えが減少する。

図4. クイックラップ

図5. クイックパネルライト

図6. クイックデッキの足場内

since1973
62
BLAST PRIDE!!

31



腐食は局部で起きている

車に擦り傷をつけても、私は全塗装をしたことはない。
全てのインフラも全面塗り替えをやる必要はないのでは？発想の転換は手遅れになる前に、最低限の安全を守る一手法となる。

特徴1 維持管理コストを抑制

耐荷性能の低下を防止することを重視した最低限（錆びた箇所のみ）の防食

- ⇒従来工法での塗装工事費にて大部分を占める吊足場を省略し、特殊高所技術や高所作業車等にて施工
- ⇒作業範囲を最小化し、作業員の人数と作業時間を短縮

特徴2 防食品質の確保

塗装で最も重要な錆を除去して素地調整を行う工程を重視し、最小限とはいえ高品質を確保

- ⇒小規模でも確実な飛散防止対策を実現し、プラストを基本とした素地調整を実施

特徴3 作業員の環境を改善

粉じんを直接吸引しない施工方法で、作業員の安全性を確保

従来工法(全面塗り替え工事)



従来工法(橋端部塗装)



since1973

65

BLAST PRIDE!!

BLAST PRIDE!!



ブラスト施工技術研究会会長

極東メタリコン工業株式会社 代表取締役 小寺 健史

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

since1973

66

BLAST PRIDE!!

