

豊かな日本のために橋を守り続ける

私たちは、未来につながるSDGsに取り組んでいます

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT GOALS



私たちはウシワカ・プロジェクトを応援しています

令和6年6月5日

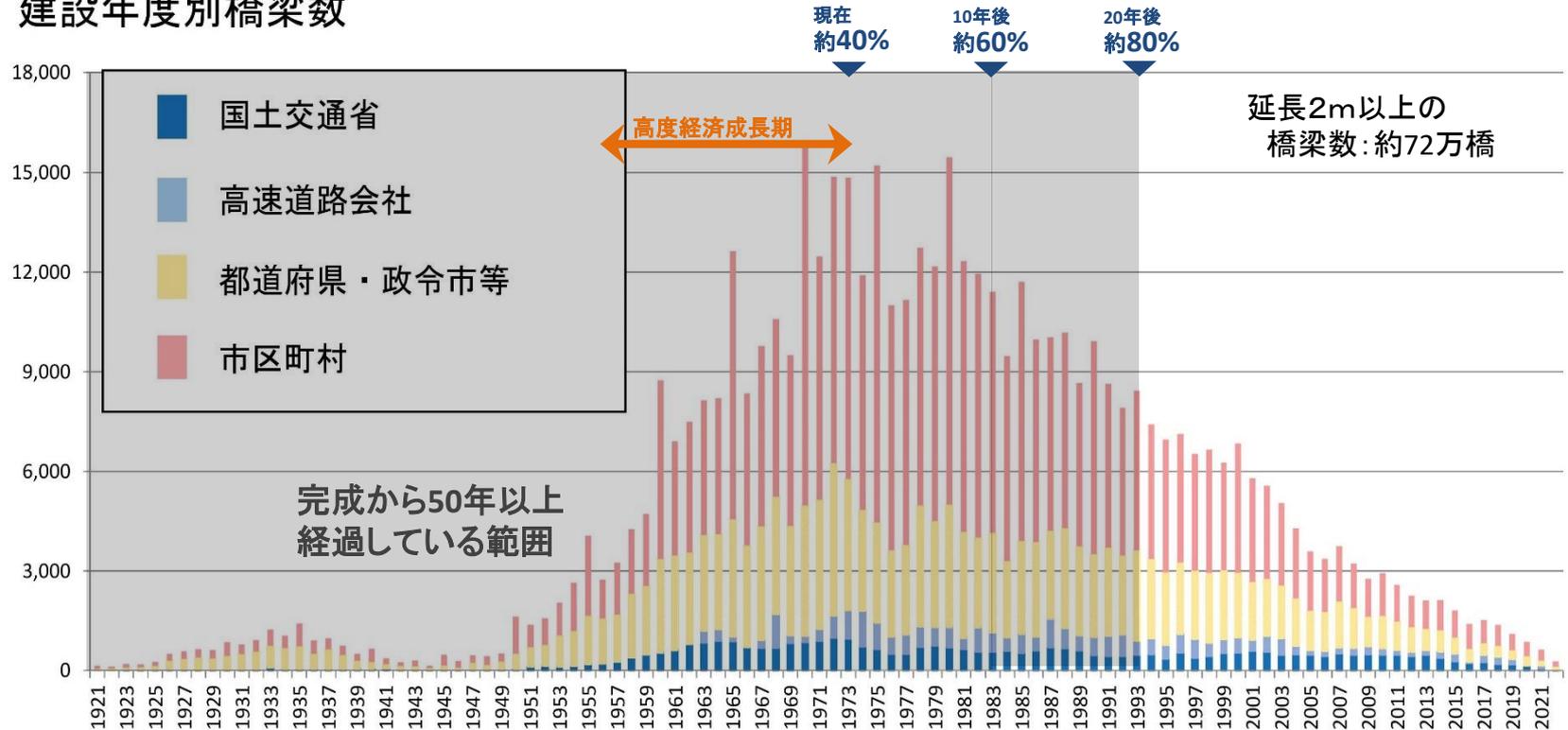


一般社団法人

日本鋼構造物循環式ブラスト技術協会

道路橋の建設と高齢化

○ 建設年度別橋梁数



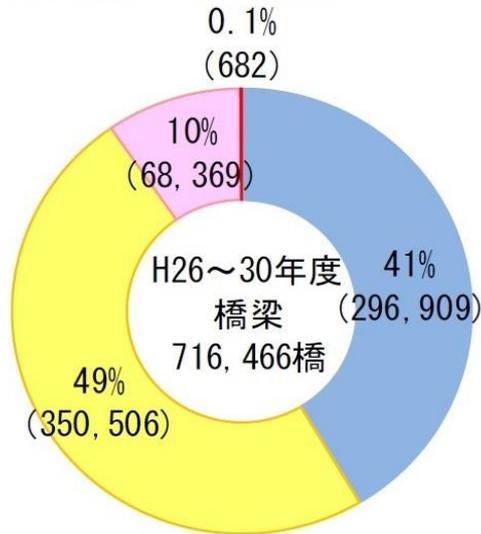
※この他、古い橋梁など記録が確認できない建設年度不明の橋が約20.9万橋ある。

出展: 道路メンテナンス年報(令和4年度)
道路局調べ(2023.3末時点)

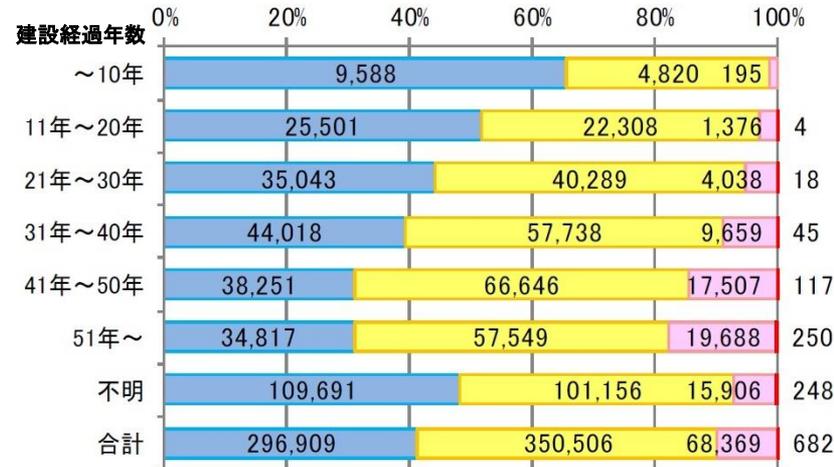
橋梁定期点検の結果

※ 道路メンテナンス年報(令和元年8月)国土交通省道路局 より抜粋

○ 判定区分(橋梁)



○ 判定区分と建設経過年数(橋梁)



明らかに高齢な橋ほど
損傷が多い傾向にある

■ I 健全

(構造物の機能に支障が生じていない状態。)

■ II 予防保全段階

(構造物の機能に支障は生じていないが、予防保全の観点から措置をすることが望ましい状態)

■ III 早期措置段階

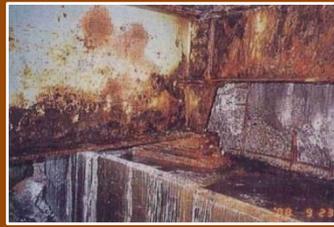
(構造物の機能に支障は生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。)

■ IV 緊急措置段階

(構造物の機能に支障は生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。)

鋼橋の代表的な損傷と対処方法

腐食



集中的に錆が発生している状態、
又は錆が極度に進行し板厚減少
や断面欠損が生じている状態。

＜橋梁構造に影響が出る重大な損傷＞

こうなる前の予防保全工法として、**Rc-I 塗装系への塗装塗り替え**が定着している

Rc-I 塗装系とは、ブラストにより**旧塗膜やサビを完全に除去**し、重防食塗装を塗布する塗装系
ブラストの際に**鋼材面に適度な粗さを付ける**ことで塗膜の密着性を良くし防食効果を高める



**ブラストの品質が
防食性能を左右**



送気マスク着用によるブラスト施工



研削材・粉じんの飛散防護設備が必須



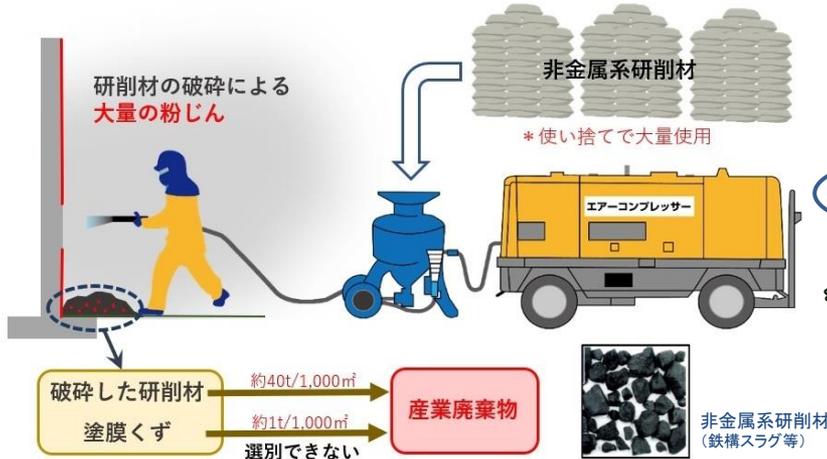
添接部でもきれいに除錆・塗膜除去が可能

現場で行われてきたブラスト工法

NETIS KT-230028-A

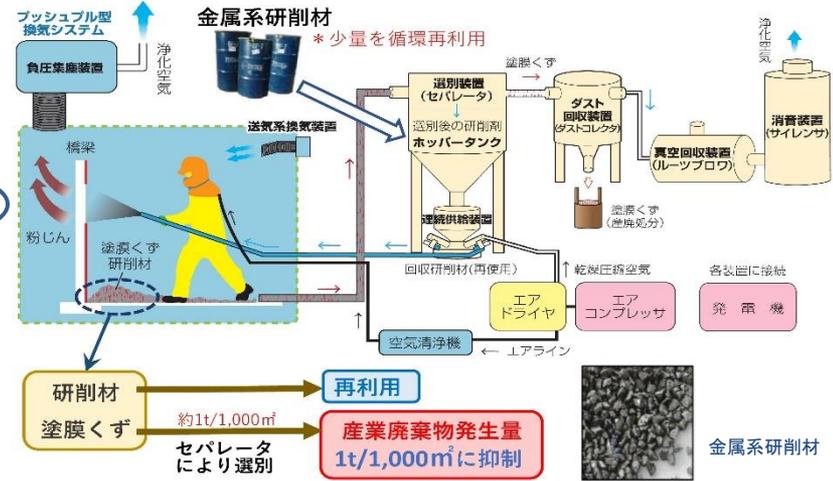
非循環型ブラスト工法

軽くて錆びない非金属系研削材を使い捨てで使用



循環式ブラスト工法®

耐摩耗性の高い金属系研削材を循環再利用



施工状況



1,000㎡のブラストの場合

約41t	産業廃棄物発生量	約1tに抑制
膨大な費用が発生	産業廃棄物処理費用	最小限の費用に抑制
大量に排出	温室効果ガス排出量	最小限に抑制
大量に発生	粉じん発生量	少量に抑制

施工状況



粉じん発生量の比較

実際の現場での粉じん発生状況の違いを動画で比較してみると・・・

非循環型ブラスト工法



循環式ブラスト工法®



良好な視界により、安全確保、品質向上、作業効率の向上が期待できる。

建設廃棄物の発生抑制

建設廃棄物処理指針（平成22年度版）

1. 1 目的

本指針は、土木建築に関する工事（建築物その他の工作物の全部又は一部を解体する工事を含む。以下「建設工事」という。）に伴い生ずる廃棄物（以下「建設廃棄物」という。）について、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃棄物処理法」という。）に沿って適正に処理するために必要な具体的な処理手順等を示すことにより、生活環境の保全及び公衆衛生の向上を図ることを目的とする。

（解説）

建設工事に伴い生ずる廃棄物は、次のような特殊性がある。

- ① 廃棄物の発生場所が一定しない。
- ② 発生量が膨大である。
- ③ 廃棄物の種類が多様であり、混合状態で排出される場合が多いが、的確に分別すれば再生利用が可能なものも多い。
- ④ 廃棄物を取り扱う者が多数存在する。（重層下請構造が存在する。）

（中略）

建設廃棄物の適正処理を図るためには、排出事業者においては、建設廃棄物の発生抑制、再生利用、減量化等その他適正処理のため排出事業者としての責任を果たすとともに、発注者等の排出事業者以外の関係者においても、それぞれの立場に応じた責務を果たすことが重要である。

このため、本指針は、廃棄物処理法に沿って建設廃棄物の適正処理を推進するために必要な事項について、具体的な処理手順等を示したものである。

（中略）

2. 2 発注者等の関係者の責務と役割

建設工事における発注者等の排出事業者以外の関係者は、発生抑制、再生利用等による減量化を含めた適正処理について、排出事業者が廃棄物の処理責任を果たせるよう、それぞれの立場に応じた責務を果たさなければならない。

- (1) 発注者は、廃棄物の発生抑制、再生利用を考慮した設計に努めるとともに廃棄物処理の条件を明示する。
- (2) 設計者は、発注者の意向を踏まえ、廃棄物の発生抑制、再生利用を考慮した設計に努める。
- (3) 下請負人は、廃棄物の発生抑制、再生利用に関し排出事業者に協力する。
- (4) 処理業者は、排出事業者との書面による委託契約に従い、廃棄物を適正に処理する。
- (5) 製造事業者等（メーカー）は、包装を簡素化する等廃棄物の発生抑制に努めるとともに、製品が廃棄物となった場合、適正処理が困難にならないように製品開発に努める。

環境省発出の「建設廃棄物処理指針(平成22年度版)」に
廃棄物の適正処理における、関係者の責務と役割が明記されている。

1. 1 目的 より抜粋

建設廃棄物の適正処理を図るためには、排出事業者においては、**建設廃棄物の発生抑制、再生利用、減量化等その他適正処理のため排出事業者としての責任を果たすとともに、発注者等の排出事業者以外の関係者においても、それぞれの立場に応じた責務を果たすことが重要である。**

2. 2 発注者等の関係者の責務と役割 より抜粋

・・・排出事業者が廃棄物の処理責任を果たせるよう、それぞれの立場に応じた責務を果たさなければならない。

- (1) **発注者は、廃棄物の発生抑制、再生利用を考慮した設計に努めるとともに廃棄物処理の条件を明示する。**
- (2) **設計者は、発注者の意向を踏まえ、廃棄物の発生抑制、再生利用を考慮した設計に努める。**



建設廃棄物の発生抑制が可能な工法が選択されるべき!!

* 現在、「再生利用」については、工事設計時から考慮されており、工事受注時、工事終了時に再生資源利用計画書を提出することが義務付けられている。
一方、「廃棄物の発生抑制」にはこれといった規定がないのが現状。

厚生労働省の通達を見てみると・・・

基安化発0518第1号
令和4年5月18日

関係団体の長 殿

厚生労働省労働基準局安全衛生部
化学物質対策課長
(公印省略)

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（一部改正）

鉛等有害物を含有する塗膜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は、平成26年5月30日付け基安発0530第1号、基安化発0530第1号「鉛等有害物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」（以下「平成26年5月30日付け鉛通知」という。）により示し、同じく、剥離剤等を使用した塗膜の剥離やかき落とし作業における粉じんや化学物質による労働者の健康障害防止を令和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」（以下「令和2年8月17日付け剥離剤通知」という。）により示しているところですが、今般、塗膜の剥離やかき落とし作業における作業現場でのばく露防止対策の実施に当たって二つの通知で示される内容を参照しやすいよう、「平成26年5月30日付け鉛通知」に含まれている健康障害防止対策の内容を「令和2年8月17日付け剥離剤通知」に盛り込み、別添のとおり改正しましたので、貴団体におかれましては、傘下の会員事業場等に対して周知いただきますようよろしくお願い申し上げます。



通達全文はこちら

基安化発0817第1号 / 令和2年8月17日
一部改正 基安化発1019第1号 / 令和2年10月19日
一部改正 基安化発0705第1号 / 令和3年7月5日
一部改正 基安化発1222第2号 / 令和3年12月22日
一部改正 基安化発0518第1号 / 令和4年5月18日

厚生労働省労働基準局安全衛生部

剥離剤を使用した塗膜の剥離作業における労働災害防止について

〈抜粋〉

橋梁等の塗料を剥がす作業や石綿を含有する建築用仕上塗材を除去する作業において、様々な剥離剤が使用されていますが、**剥離剤に含まれる化学物質への引火による火災や、吸入による中毒事案が頻発している状況**にあり、原因物質の中には、特定化学物質障害予防規則（昭和47年労働省令第39号）、有機溶剤中毒予防規則（昭和47年労働省令第36号）などの法令（以下「特化則等」という。）による規制の対象となっている物質以外の物質も含まれています。

このため、剥離剤を使用する作業において発生した労働災害の事例、剥離剤に含まれる化学物質の危険有害性、剥離剤を使用する作業において講ずべき措置などについて、下記のとおりまとめましたので、貴団体におかれましては、下記の事項を傘下の会員事業場等に対して周知いただきますとともに、法令で規制されているか否かにかかわらず、化学物質の危険有害性を踏まえた適正な使用について注意喚起をしていただきますようお願い申し上げます。

記

1 鉛中毒予防規則第40条第1号により、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。」と規定されていることに留意すること。なお、「著しく困難な場合」とは、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」に示すとおり「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。」の他、**剥離剤を吹き付けること等により労働者が高濃度に剥離剤にばく露するおそれがある場合も含むこと。**

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。

剥離剤を使用する場合の注意事項

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（全12頁）

<抜粋>

2 労働者の健康障害防止措置

(1) 剥離剤等に含まれる有害な化学物質による健康障害を防止するための標準的な手順

- 隔離区域等内作業場の内部の剥離剤のガス、蒸気等の濃度が高くなることが想定されるため、排気装置を設けること。この際、適切な除害装置を有する排気装置の排気口は外部に設けること。また、**排気装置は作業場の空間に応じて十分な排気量（排気量は、使用する剥離剤の量及び作業場の気温に応じ、1時間に5回以上作業場の空気を入れ替える換気を行う程度が望ましい）を有するものとする**こと。また、作業区画内は**空気を循環させて滞留する場所を作らない**ことに留意すること。
- 隔離区域等内作業場については、**関係者以外の立ち入りを禁じ**、区域内で作業や監視を行う労働者については、送気マスク、全面形面体を有する電動ファン付き呼吸用保護具等の有効な呼吸用保護具を着用させること。なお、**フィルタや吸収缶を適切な時間で交換するなど適切に管理して使用させる**こと。
- 洗身や作業衣等の洗浄等を徹底し、作業場より**剥離済みの塗膜や粉じんを外部に持ち出さない**よう留意すること。

(2) 鋼構造物用塗膜剥離剤等にベンジルアルコールを含む場合の措置

- **剥離剤の吹き付け等を行う作業者には、防毒マスクを使用していた者にも中毒症状がみられる事案があることから、当分の間、送気マスクを使用させる**こと。
- 剥離剤吹き付け後に、**塗膜をかき落とす作業を行う場合は、作業者には、かき落とし作業による粉じんのばく露と剥離剤から揮発する有害物質のばく露の両方を防止するため、原則送気マスク又は防じん機能を有する防毒マスクを使用させる**こと。

剥離剤による火災及び中毒事案



参考資料

<抜粋>

1 剥離剤による火災及び中毒事案の発生について（9事例が記載されている）

(1) 発生事例（火災）

橋梁工事において、ベンジルアルコール含有の鋼構造物用剥離剤により塗膜の除去作業を行っていたところ、火災が発生し、**死傷者複数名を出した**もの。既存の塗膜に鉛や塩素化ビフェニル（PCB）等の有害物質が含まれるため養生をしており、かつ換気設備は稼働していなかったため、気化した剥離剤が滞留しやすく、また、塗膜くずも堆積した状況になっていた。

(2) 発生事例（中毒）

イ 橋梁工事において、ベンジルアルコール含有の鋼構造物用剥離剤により桁の塗膜の剥離作業を行っていたところ、**複数名が意識不明や足下がおぼつかなくなった**。災害当時、全体換気はなされており、また、防護服及び電動ファン付き呼吸用保護具を着用していた。

エ 橋梁工事において、ベンジルアルコール含有の鋼構造物用剥離剤により桁の塗膜の除去作業を行っていたところ、**複数名が吐き気や視覚障害などを発症**した。被災当時、防護服や防護眼鏡は着用していたが、呼吸用保護具の着用状況は不明。

オ 作業足場において剥離剤（成分不明）を用いて塗膜除去作業中、剥離剤の揮発蒸気を吸引して**一時的に意識障害に陥り、足場から転落した**。また、転落時に剥離剤の容器を倒し、中に入っていた**剥離剤を浴びて化学やけどを負った**。

カ 橋梁工事において、剥離剤の乾燥を防止するためビニルシートで養生を行い、ベンジルアルコール含有の鋼構造物用剥離剤により桁の塗膜の剥離作業を行っていたところ、**意識を失った**。災害当時、換気は行っており、また、防護服及び防毒マスクを着用していたが、防毒マスクの吸収缶の破過時間の管理を行っていなかった。

ク 橋梁塗替塗装工事において、閉鎖された空間内でベンジルアルコール含有の鋼構造物用塗膜剥離剤の吹き付け作業を行っていた**作業員が死亡、救出に当たった複数の者も中毒症状を呈した**。いずれの者も防護服及び防毒マスクを着用していた。

剥離剤を使用しない場合の注意事項

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（全3頁）

<抜粋>

2 労働者の健康障害防止措置

(1) 塗膜の有害性による健康障害を防止するための標準的な手順

- 塗膜に含まれる化学物質について、鉛則等の規制対象となっている物質が含まれている場合は、法令に規定されている措置を確実に講じること。
- 隔離区域等内作業場については、関係者以外の立ち入りを禁じ、区域内で作業や監視を行う労働者については、後述の工法に応じた適切な保護具を着用させること。
- 隔離区域等内作業場より粉じんを外部に持ち出さないよう洗身や作業衣等の洗浄等を徹底すること。

(2) ブラスト工法（サンドブラスト等）を用いる場合のばく露防止措置上記（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。

ブラストを用いる場合のばく露防止措置

○労働者には送気マスクを使用させること
作業区画内での作業は、ブラスト作業員だけでなく回収作業員についても、送気マスクを着用し作業を行います。

○吹き付け材(研削材)の粉じんにも留意の上、ばく露防止対策を講じること
循環式ブラスト工法は、耐摩耗性に起因する粉じん発生は極めて少ないが、作業に関しては送気式全身防護服(エコクリーンクールスーツ)によりばく露防止を図っています。



ブラスト作業中の送気状況
(防護フード及びブーツ内に
浄化空気が常に送気される)

空気の流れ



回収作業中の送気状況
(回収作業もブラスト同様
浄化空気が常に送気される)

空気清浄機

エアコンプレッサ



○可能な限り粉じんの少ない工法を選択すること
循環式ブラスト工法は、耐摩耗性の高い研削材を使用するため、施工時の粉じん発生を最小限に抑制します。



○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
「鉛含有塗膜除去作業に関するガイドライン」を策定し、全作業員に周知徹底しています。
根拠となる関連法令を示し、なぜ対策が必要か、守らなければどうなる…等を具体例や写真を交えて紹介し、全作業員の安全に対する意識向上を目指しています。
他にも、「塗装塗替え工事における火災防止ガイドライン」、「剥離剤による塗膜剥離に関するガイドライン」も策定し、周知徹底しています。

建設技術審査証明の取得

循環式ブラスト工法の定義を明確にするため、産業廃棄物の発生抑制効果を
研削材を再利用しない場合と比較し、**使用する研削材の削減率**で確認



❖ **技術の名称**
循環式ブラスト工法
(研削材を回収・再利用するブラスト工法)

❖ **実施機関**
(一社) 日本建設機械施工協会
窓口：施工技術総合研究所

❖ **証明日**
令和4年3月30日

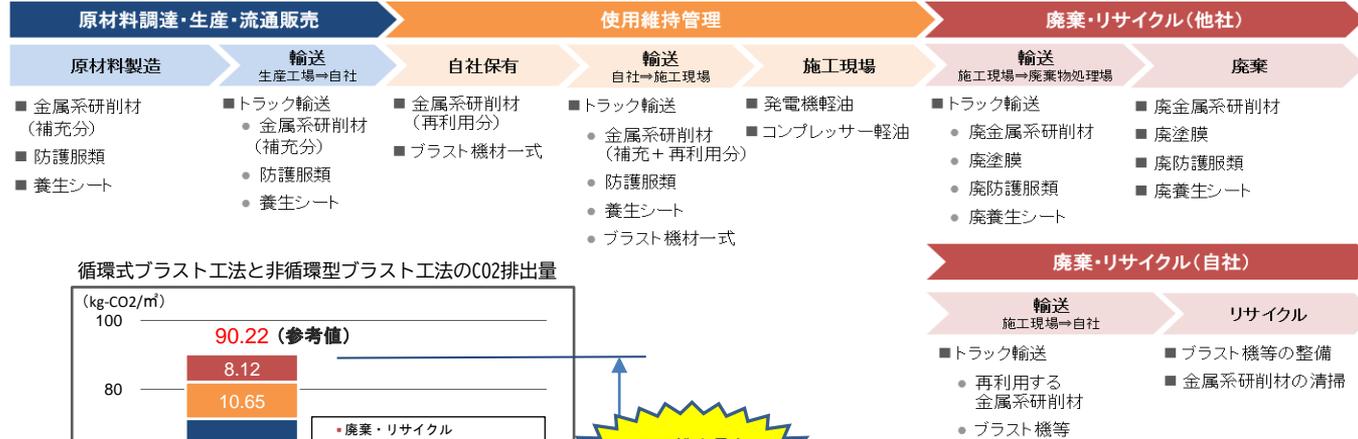
❖ **証明番号**
建審証 第2201号

❖ **証明内容**
規定した試験条件を満足した上で
以下の研削材削減率を確認
・高炭素鋳鋼グリット：99.89%
・SUS430カットワイヤ：99.94%
(玉越隆史委員長他7名の審査証明委員により確認)

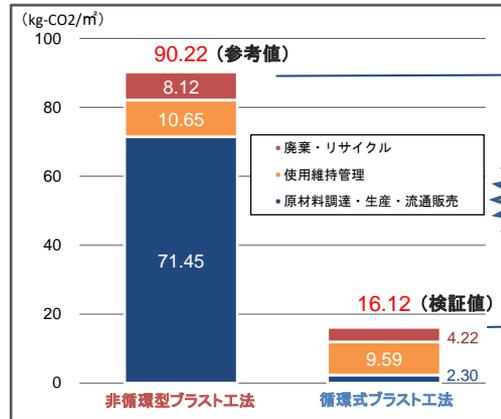
循環式ブラスト工法®のCO2排出量 (CFP) の算定

ISO14067に準じて、循環式ブラスト工法のカーボンフットプリント(CFP)を算定し検証済み!!

循環式ブラスト工法のライフサイクルフロー図



循環式ブラスト工法と非循環型ブラスト工法のCO2排出量



CO2排出量を非循環型ブラストに比べ74.10kg-CO2/m2抑制したこと!!

※非循環型ブラストのCO2排出量は、循環式ブラスト工法の算定過程をもとに独自で算出した参考値である。

カーボンフットプリント(CFP)とは、商品・サービスの原材料調達から廃棄・リサイクルに至るまでのライフサイクルで排出される温室効果ガスをCO2に換算して見える化する仕組み。

CFPは、国際基準であるISO14067に基づき算定され、ISO14067審査機関により検証を行うこととなっている。



ISO14067 検証声明文



VERIFICATION STATEMENT

Project ID: PRJN-524317

Page 1 of 2

一般社団法人 日本鋼構造物循環式プラスト技術協会

< 検証の目的 >

DNV ビジネス・アシュアランス・ジャパン株式会社(以下、DNV)は、一般社団法人 日本鋼構造物循環式プラスト技術協会(以下、組織)より、組織の作成した「CFP 調査報告書_2023年6月_Ver02」(以下、報告書)に報告される、特定された循環式プラスト工法のライフサイクル全般(Cradle to Grave)における GHG 排出量(以下、サービスのカーボンフットプリント)に関して第三者検証を依頼された。本検証業務の目的は、組織の主張するサービスのカーボンフットプリントに関して、算定基準に基づいて適正に算定・報告されていることを確認し、独立した立場から意見表明することにある。

< 検証の範囲 >

検証の範囲は、報告書に記載されたサービスのカーボンフットプリントである。詳細は、次項を参照。

< 算定・検証基準 >

検証対象であるサービスのカーボンフットプリントの算定・報告の基準は、ISO14067:2018を援用した組織の定める LCA 算定方針及び関連する算定手順である。一方、検証の基準は、ISO14064-3:2019を基にした DNV 内部検証手順とした。

< 検証プロセスと方法論 >

上記の検証基準への適合性は、データ算定結果、関連する文書記録類及び提供された充分な証拠のレビュー、要員へのインタビューによって確認された。また定量的なマテリアリティの閾値は、サービスのカーボンフットプリントの総計に対して5%である。

< 検証声明 >

DNV の限定的保証水準に基づく意見として、報告書に報告されているサービスのカーボンフットプリントの主張に関して、組織の算定結果を適正に反映していないことを表す誤りは認められなかった。なお DNV は、本検証業務に限らずグローバルレベルで組織と財務上の関連性がないことを表明する。

場所・日時： 日本・神戸、2023年6月30日

DNV ビジネス・アシュアランス・ジャパン株式会社

Yasuaki Miyamoto
Approved Verifier

Koichiro Tanabe
Approved Verifier, Technical Reviewer

Naoki Maeda
Managing Director

VERIFICATION STATEMENT

Project ID: PRJN-524317

Page 2 of 2

< サービスのカーボンフットプリントの算定に関連する情報 >

対象サービス	: 循環式プラスト工法
サービス対象期間	: 2023年2月～2023年6月*
	* 1次子-2次データの取得時期(循環式プラスト工法は標準化されており、GHG排出量が時間的・季節的に変動する必要はない)
検証場所	: ヤマダインフラテクノス株式会社 本社工場
対象のライフサイクルステージ	: Cradle to Grave (原材料調達から産業・リサイクルまで)
サービスのカーボンフットプリントに含まれる GHGs	: <input checked="" type="checkbox"/> CO ₂ <input type="checkbox"/> CH ₄ <input type="checkbox"/> N ₂ O <input type="checkbox"/> HFCs <input type="checkbox"/> PFCs <input type="checkbox"/> SF ₆ <input type="checkbox"/> NF ₃
使用したイベントリデータベース	: サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース(Ver.3.2, 環協者)

< サービスのカーボンフットプリントの算定結果 >

サービス名	カーボンフットプリント (kg-CO ₂ /m ²)
循環式プラスト工法	16.12

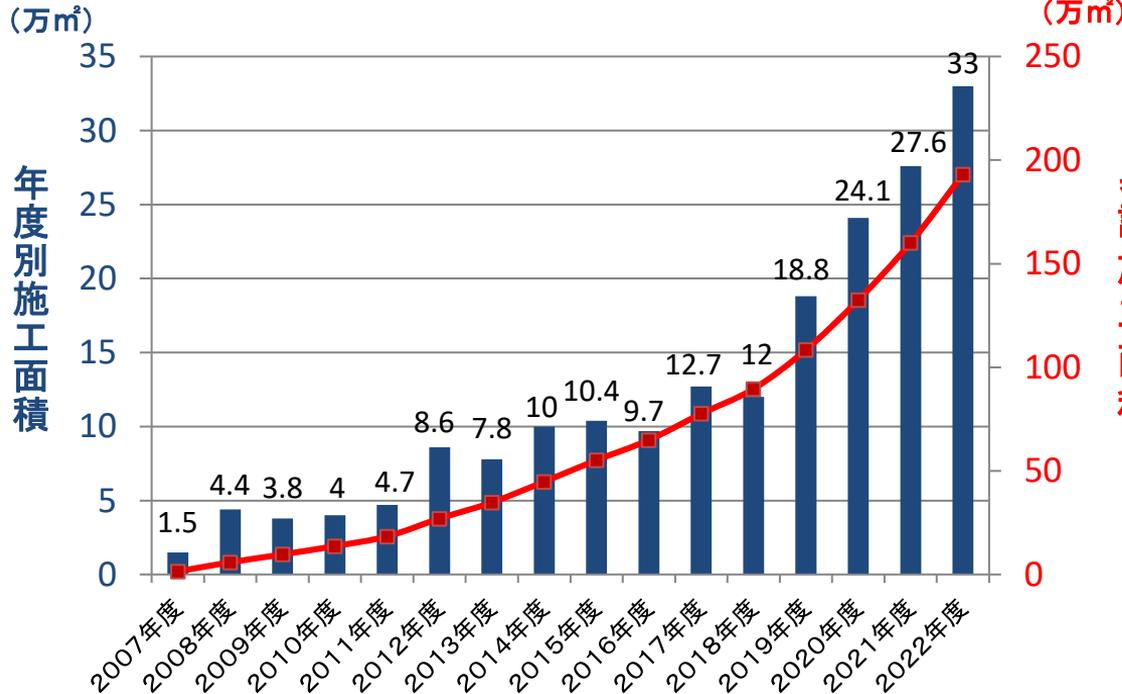
上記の数値は検証済みである。

< 検証意見 >

- 無限定適正意見
 限定付適正意見
 不適正意見
 Adverse Opinion

循環式ブラスト工法®の施工実績と環境負荷低減効果

循環式ブラスト工法®の年度別・累計施工実績



累計施工面積 約 1,930,000 m²

この実績による、環境負荷低減効果は・・・？

産業廃棄物の発生抑制量

* 産生抑制量を
40t/1,000㎡として算出

理論上の発生抑制量
約 77,000t



10tダンプ
× 7,700台分

CO₂の排出抑制量

* ISO14067検証データを元に算出した
抑制量を74.1kg-CO₂/㎡として算出

理論上の排出抑制量
約 143,000t-CO₂



× 38,300世帯分

※家庭からの1年間の平均CO₂排出量3,730kg-CO₂/世帯(2021年度)
より算出 (全国地球温暖化防止活動推進センターHPより)

SDGsの取組について



私たちは持続可能な開発目標(SDGs)ご支援しています。

私たちは、環境配慮型で高品質な工法の活用により、SDGsを積極的に推進し、社会の持続的発展に貢献していきます。



9-4: 環境配慮型の技術で
強靱なインフラを構築



13-3: 気候変動の影響の軽減



12-5: 研削材の再利用により
産業廃棄物の発生を大幅削減



11-6: 都市環境上の悪影響の軽減

“ご清聴ありがとうございました”



B-044でお待ちしています。