

“ゴミを減らして世界を変える!!”

産業廃棄物を限界まで削減するブラスト工法で
限りある国土を保全し未来へ託します…。

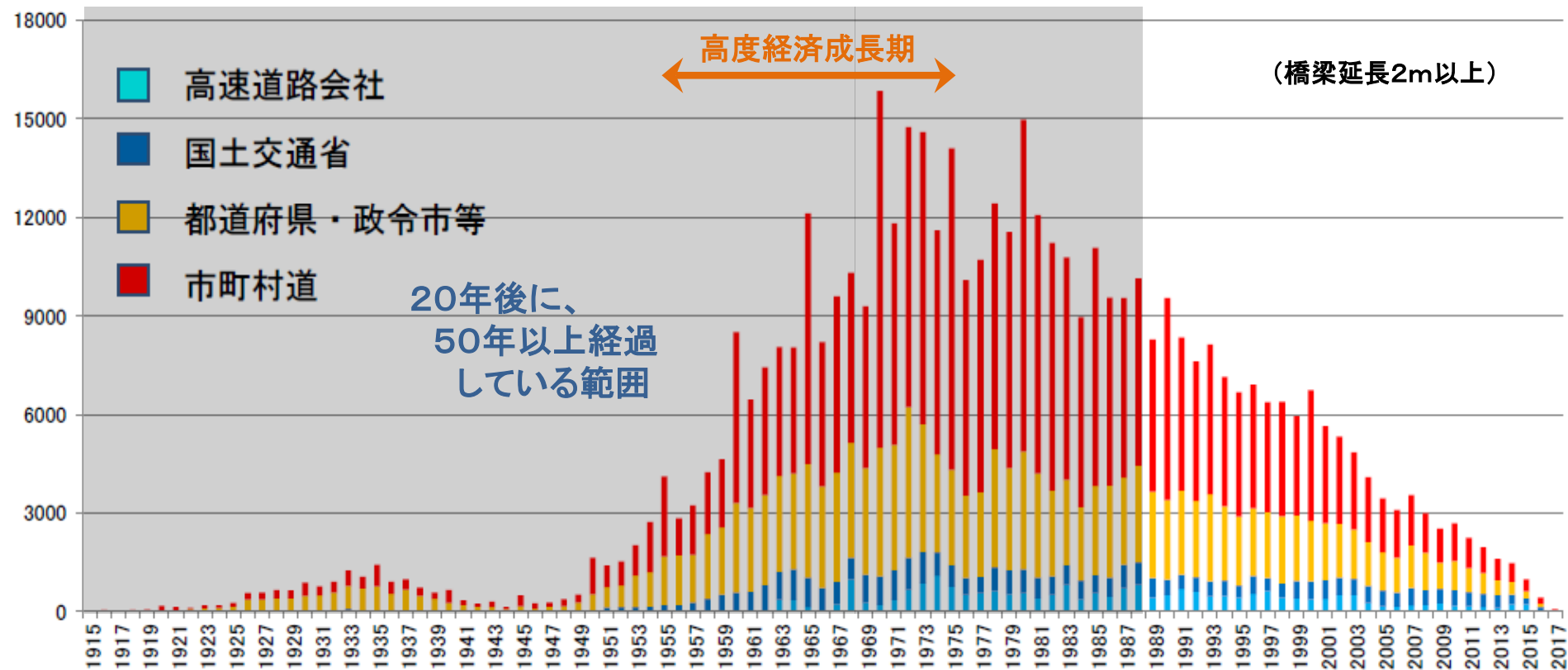
エコクリーンは未来のために



ヤマダインプラテクノス株式会社

道路橋の建設と老朽化

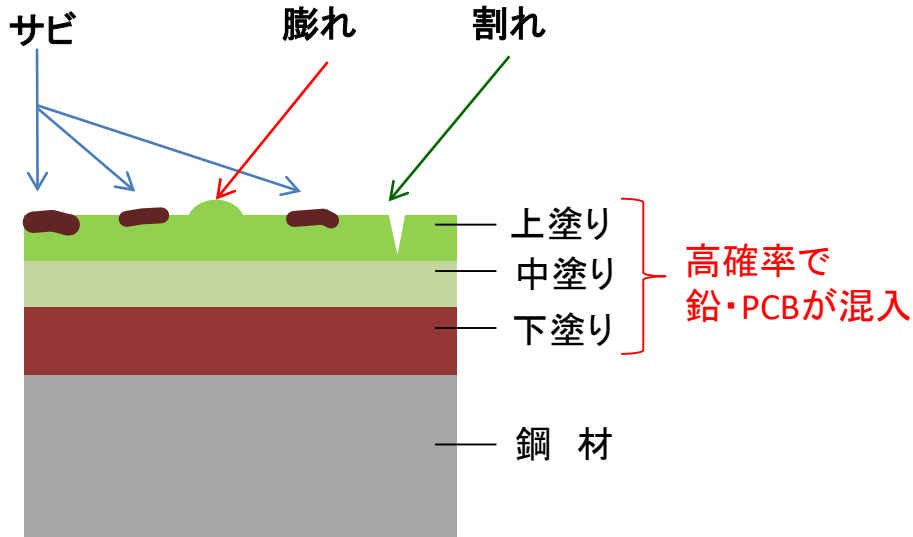
【建設年度別橋梁数】



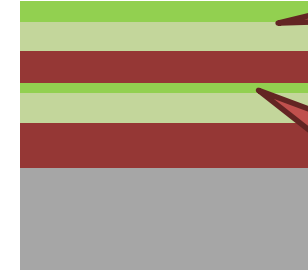
約70万橋以上あると言われる道路橋のうち、
完成から50年経過した橋が約25%あり、老朽化が進んで損傷し、
何らかの補修措置を必要としている。
その割合が今から10年後は約50%、20年後は約70%となる!!
※ 鋼製橋梁においても、現在も今後も相当数が補修を必要としている事となる。

塗装塗替え仕様の変革

劣化した塗装



従来の塗替え仕様



新たに塗装を塗り重ねる。

錆や膨れ・割れを取り除き、活膜は残し、表面は目あらし程度を行う。
(素地調整程度3種)

現在の塗替え仕様

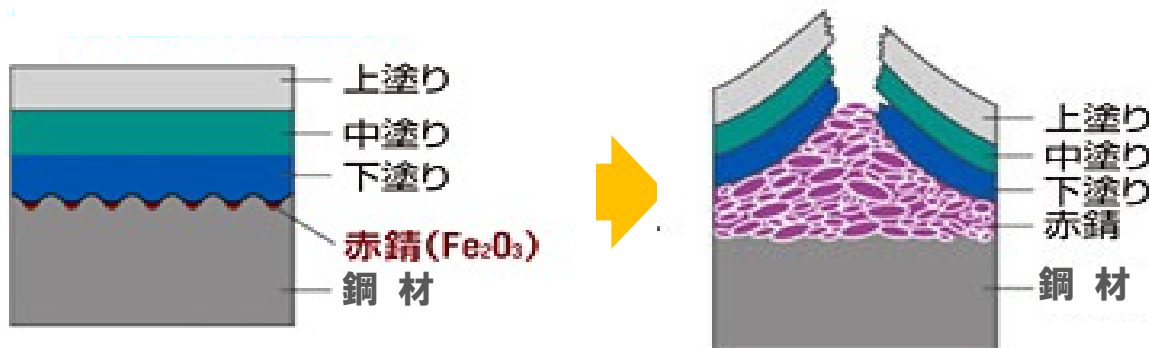


防錆力と耐候性に優れた重防食塗装を施します。

錆や旧塗膜を全て除去し、鋼材表面に塗装の密着性をあげるための凹凸をつける。
(素地調整程度1種＝ブラスト処理)

Rc-I 塗装系

耐久性が低く、有害物質を含む可能性の高い塗膜を全て除去し、防錆力と耐候性に優れた重防食塗装に置き換えることで、橋梁の長寿命化につながる!!

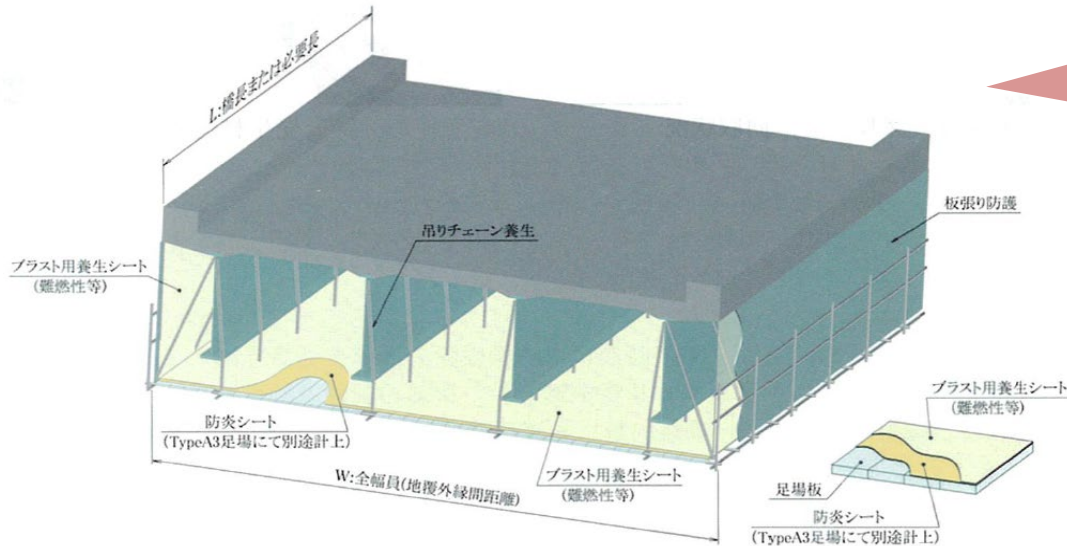


鋼材表面に錆が残っていると…
いくら重防食塗装でも長持ちしない！

いかにブラストの品質が大切かが
わかんと思います。

ブラスト工法とは…

ブラスト工法とは、**研削材**と呼ばれる1mm程度の粒を、圧縮空気によって塗装面に衝突させて旧塗装やさびを除去することによって、鋼材面を露出させる(素地調整程度1種)工法。



無数の研削材を噴射するため、それらが外部に流出しないように足場の外側に防護設備が必要となります。内側にはブラスト専用の養生シートも敷設します。

ブラスト作業自体は粉じん作業に該当しますが、この閉鎖された空間内での作業となるため「特定粉じん作業」となります。そのため作業員は電動マスクまたは送気マスクを装備し作業する必要があります。



板張防護設備の外観



送気マスク装備でのブラスト作業状況

従来のブラスト(エアーブラスト工法)

研削材は安価な珪砂、高炉スラグ等の非金属系のものが使用されていました。
安価な反面、塗装面に衝突した瞬間に破砕してしまいます…。

非金属系研削材



(高炉スラグ)

研削材投入



破砕した研削材+塗料カス ⇒ **産業廃棄物**

1,000㎡のブラストに必要な研削材は約40t ⇒ 破砕して**約40t**の産業廃棄物に
1,000㎡の塗装をブラストによって剥すと ⇒ **約1t**の産業廃棄物に

- ★ 1,000㎡のブラストで**約41t**の産業廃棄物が発生する！
- ★ 研削材の破砕によって**大量の粉じん**が発生する！
- ★ 研削材と産業廃棄物の**運搬量も大幅に増加する！**
- ★ **大量のCO₂が排出されることとなる！**

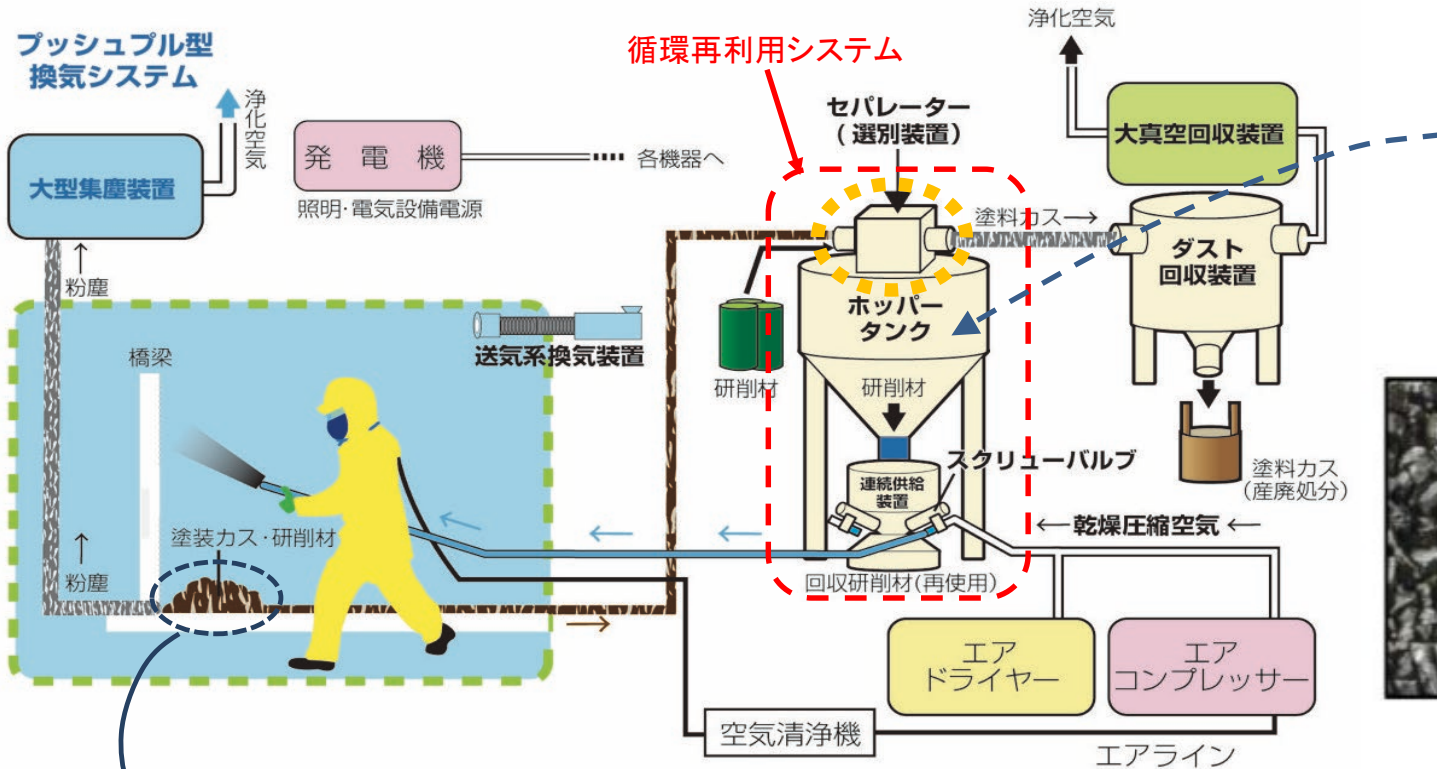


研削材粉砕による粉じんの様子
→ 作業員の視界が悪い

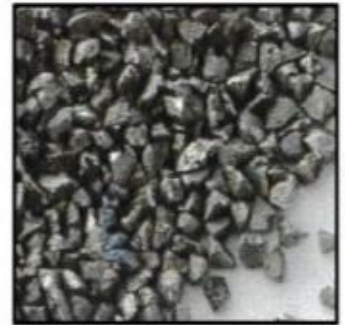
循環式エコクリーンブラスト工法

NETIS:CB-100047-VE
活用促進技術

研削材は高価だが粉砕しない金属系のものを使用します。



金属系研削材



(スチールグリット)

研削材と+塗料カス ⇒ セパレーター(選別装置)により分離

金属系研削材は破砕しない ⇒ 選別し循環再利用する

1,000㎡の塗装をブラストによって剥すと ⇒ 約1tの産業廃棄物に



- ★ 1,000㎡のブラストで約1tの産業廃棄物発生に抑える！
- ★ 研削材は破砕しないため大量の粉じん発生を抑える！
- ★ 研削材と産業廃棄物の運搬量が大幅に削減できる！
- ★ Co2の排出量を大幅に削減できる！



研削材が粉砕しないため粉じんは少ない ⇒ 視界良好

作業員に優しい環境づくりを目指して

「循環式エコクリーンブラスト工法」は従来のブラスト工法に比べ粉じんの発生量は極めて少ないですが、ゼロではありません。ましてや旧塗装には鉛等有害物質が高確率で含まれているのです。そのため送気マスク等の防護服を着用し、有毒粉じんから作業員を守る必要があります。

この送気式防護服と適切な安全設備を導入することで
乾式での鉛等有害物を含有する塗膜の除去が可能となるのです!!

この「**エコクリーンクールスーツ**」はスーツタイプで、送気装備による安全性はもちろんの事、熱中症からも作業員を守ります。更に快適温度は作業効率アップにもつながります。



エコクリーンクールスーツ着用
によるブラスト作業状況

クールジェットX



エコクリーンクールスーツ着用
による研削材+塗装カス回収状況

このクールジェットXを装着することで冷気をスーツ内に送り込み熱中症を予防します。

より確実な安全性を目指して

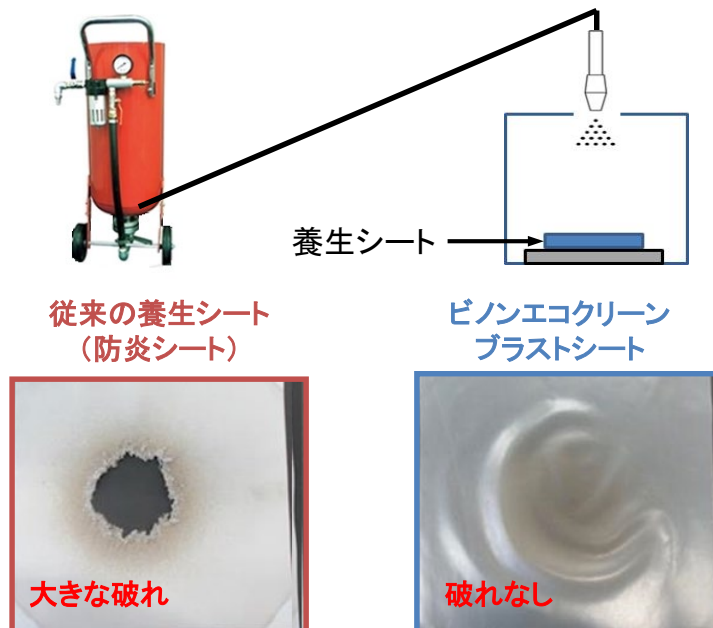
ブラスト施工の際、板張り防護設備の内側にブラスト専用の養生シートを敷設します。これはブラストによる足場施設の損傷防止と、有害物質を含んだ塗装カスや研削材の足場内漏洩を防止が目的であり、ブラスト終了後は撤去し、廃棄処分します。

このブラスト養生シートとして一般的に使用されているのが、防災シートですが、研削材の飛散の影響で破損してしまうケースが多く、その都度補修や交換が必要となっていました。



この「**ビノンエコクリーンブラストシート**」は、従来の養生シートに比べ耐久性と柔軟性に優れ、研削材の衝突でも破損せず、足場の損傷や有害物質の足場への漏洩を確実に防ぎます。

工場での実証試験



実橋での実証試験



循環式エコクリーンブラスト工法の普及のために…

○品質向上や技術者の育成のため、
「循環式エコクリーンブラスト研究会」を発足（平成22年4月）

平成30年10月現在、会員数「48」



循環式エコクリーンブラスト研究会

<http://jyunkan-eco-clean.com>

○情報提供と実績評価のため、
「国土交通省新技術情報提供システム NETIS」に登録
（平成22年12月）

NETIS 新技術情報提供システム
New Technology Information System



<http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/NewIndex.asp>

実績と効果が評価され、**活用促進技術**に認定（平成29年12月）

○全国への普及と施工体制を確立するため、
「(一社)日本鋼構造物循環式ブラスト技術協会」を発足
（平成28年6月）

平成30年10月現在、会員数「20」



一般社団法人
日本鋼構造物循環式ブラスト技術協会

<http://www.jscb-eco.jp>

国土交通省 NETIS 登録 CB-100047-V E 活用促進技術

循環式 エコクリーンブラスト工法

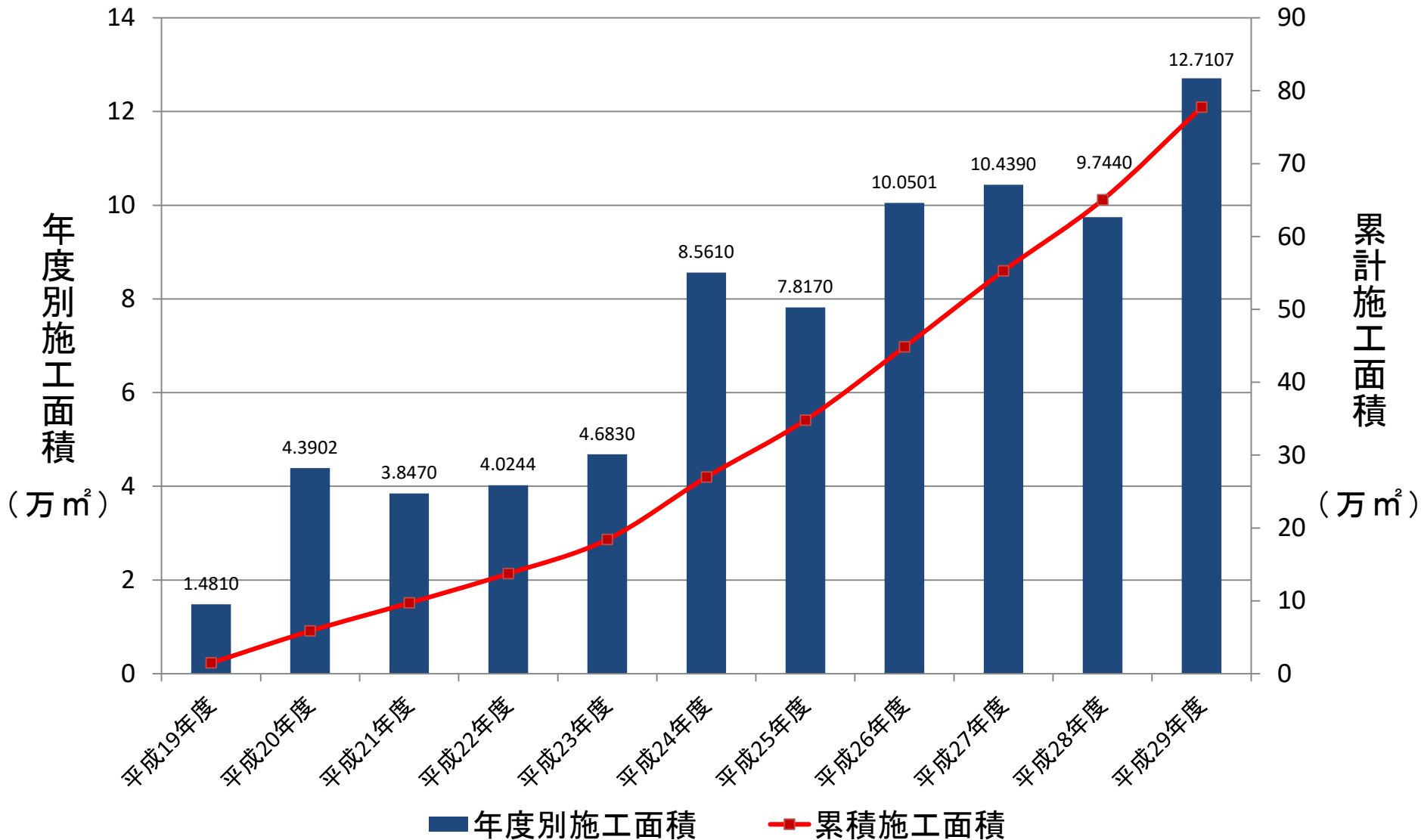


従来のブラスト工法を大きく変えたこの2つのポイント!!



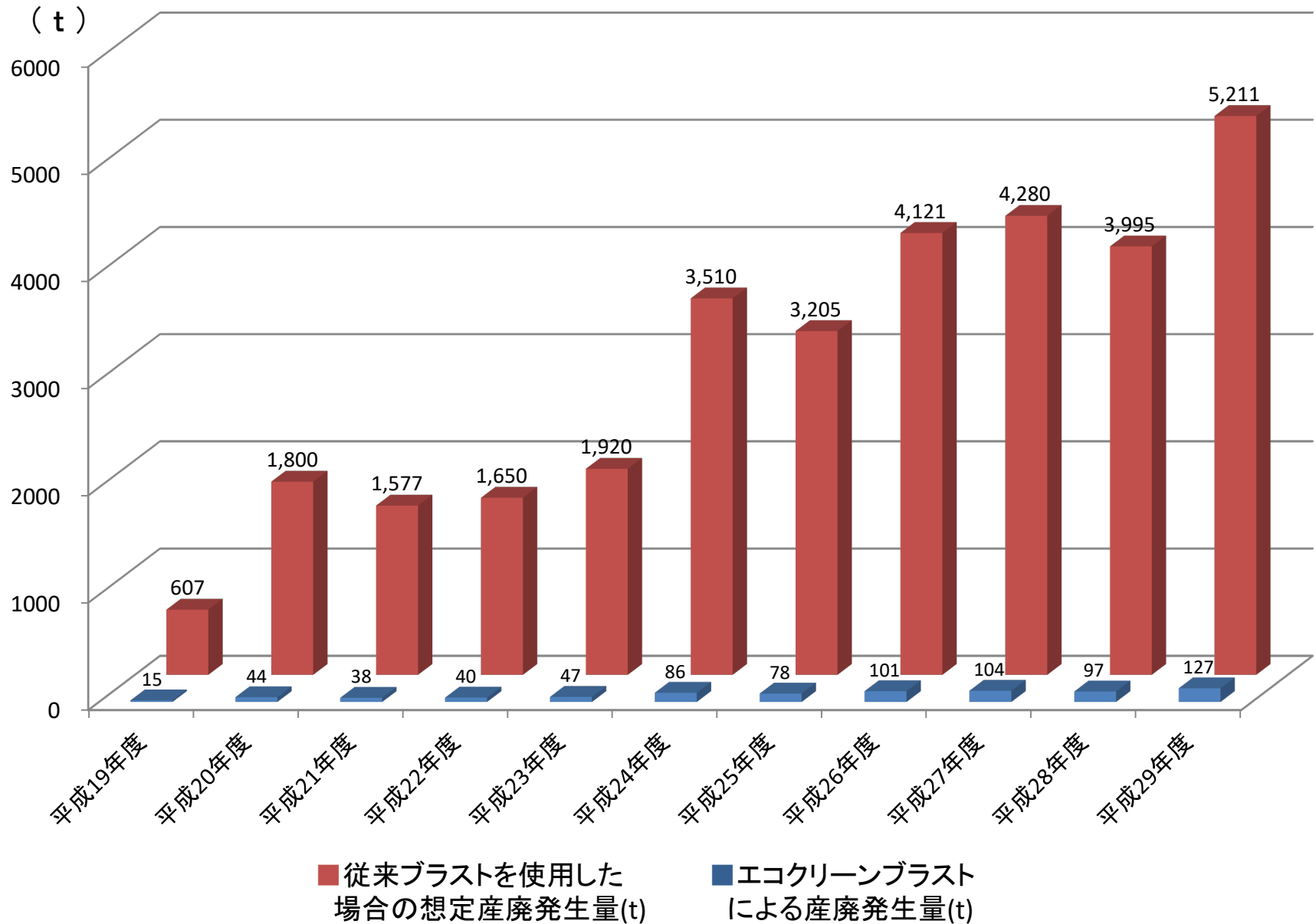
循環式エコクリーンブラスト研究会

循環式エコクリーンブラスト工法の施工実績

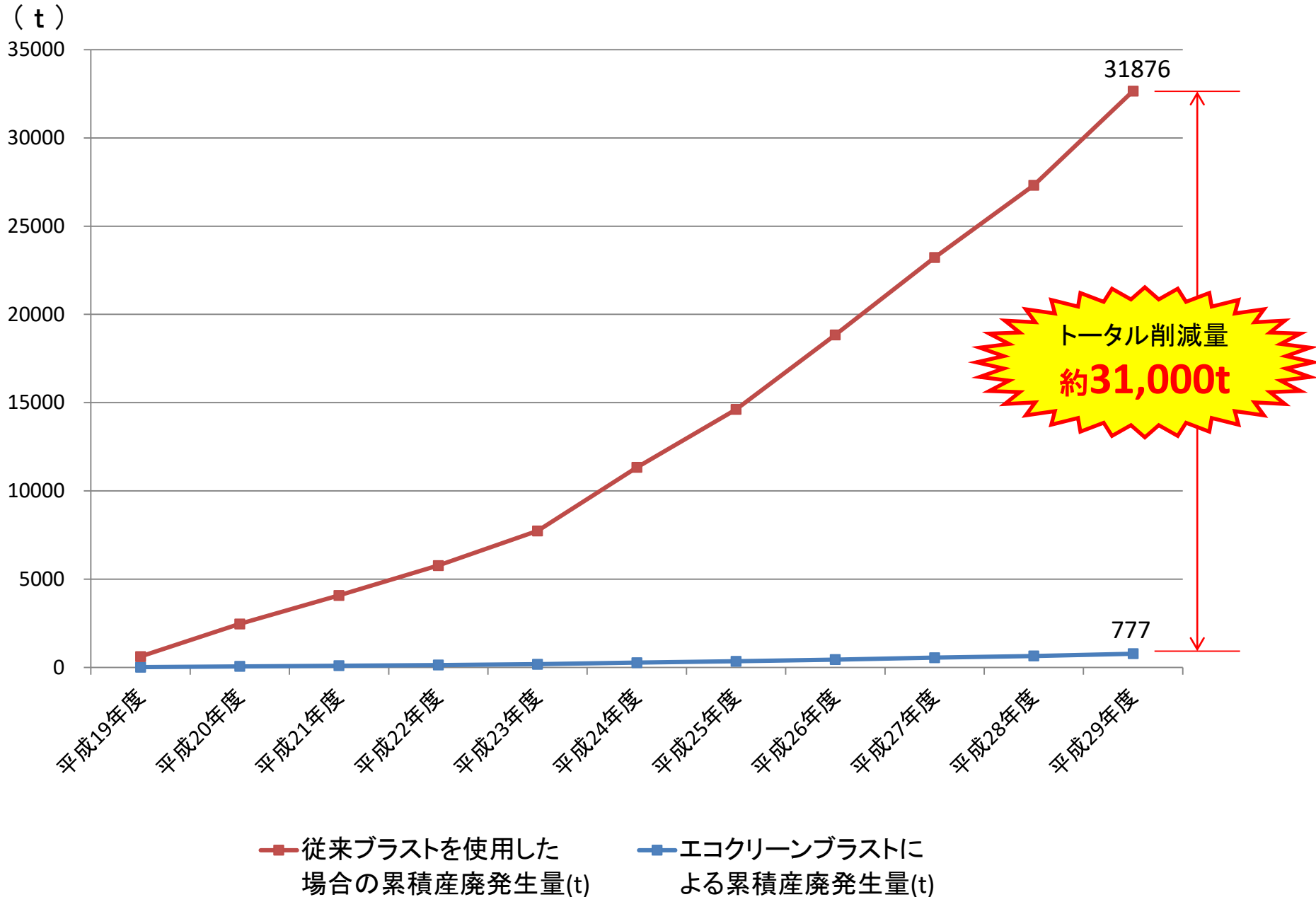


累計施工面積 約780,000m²

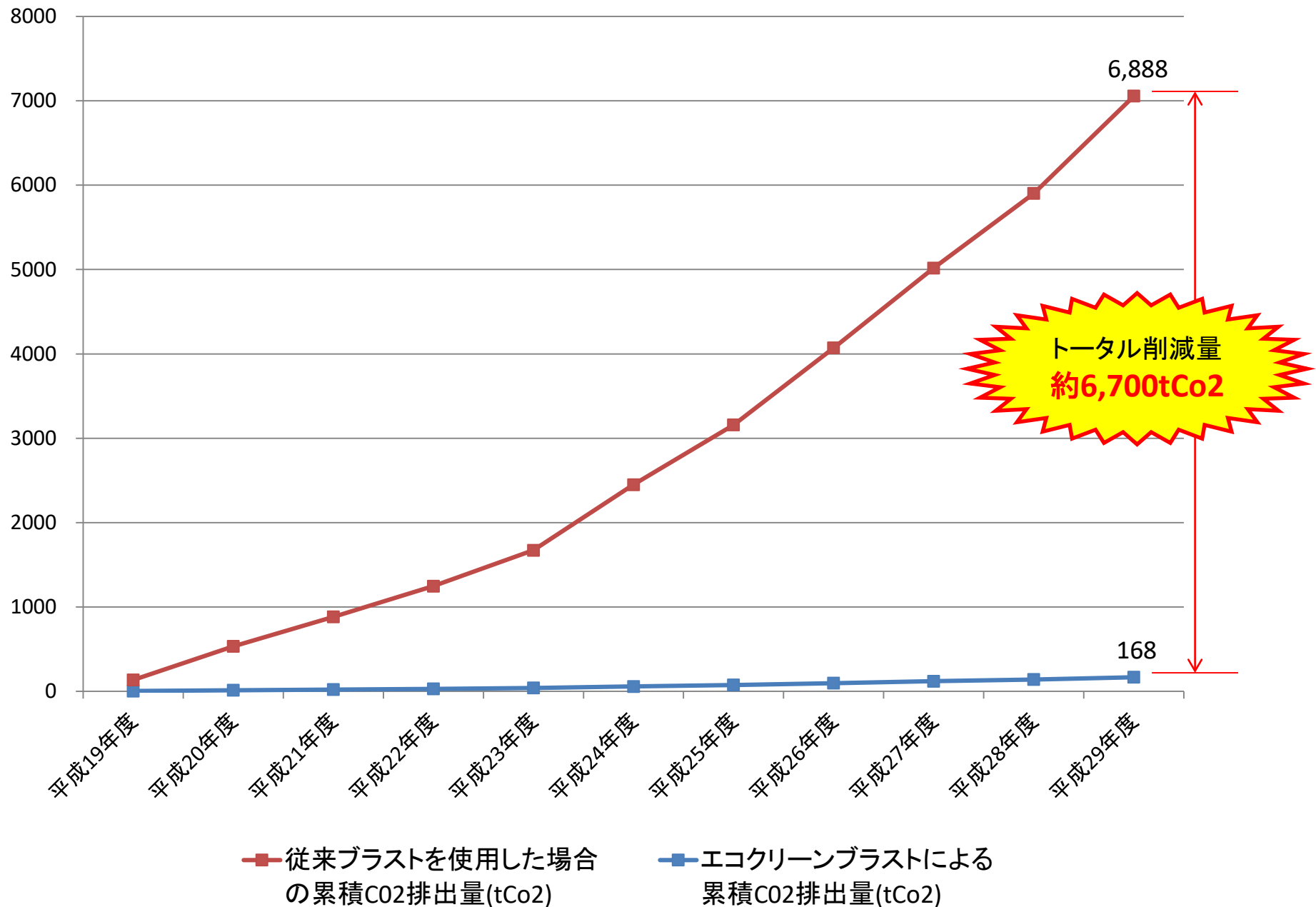
年度別産業廃棄物発生量の比較



累積産業廃棄物発生量とその削減量



(tCo2) 産業廃棄物の輸送・処理に伴うCO2排出量とその削減量



更なる環境負荷低減への取り組み

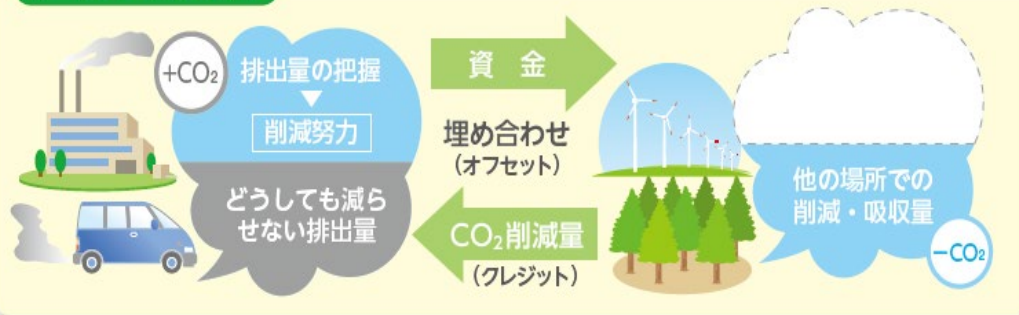
○私たちは「循環式エコクリーンブラスト工法」により産業廃棄物を極限まで減らす努力をしてきました。
しかしゼロにはできません。

○また「循環式エコクリーンブラスト工法」の施工において、発電機やコンプレッサーの運転に伴うCO₂排出量については削減が困難です。



○そこで「循環式エコクリーンブラスト工法」施工における産業廃棄物の運搬・処理や機械の運転に伴うCO₂排出量を把握し、排出量に見合った額を温室効果ガス削減プロジェクトに投資することにより、排出された量の埋合せを行う「**カーボン・オフセット**」を実施することとしました。（平成24年より実施し現在継続中）

カーボン・オフセット



オフセットクレジットは地域の温室効果ガス削減プロジェクトを中心に選んでいます。

※ 宮川森林組合においては、クレジット購入だけでなく実際に社員が森林に入り植樹活動も行いました。

排出削減系プロジェクト



森林呼吸系プロジェクト



循環式エコクリーンブラスト工法の受賞歴 1

循環式エコクリーンブラスト工法 が、「鉛・PCB廃棄物を削減する循環式ブラスト塗膜除去」として

平成30年度環境賞「環境大臣賞」受賞

環境賞とは、環境を守り、未来につなげる調査、研究、技術・製品開発、実践活動において画期的な成果をあげた個人、法人、団体・グループ等に与えられる賞であり、昭和49年に創設。今年で45年を迎える。数ある環境分野の表彰制度の中でも歴史と権威を兼ね備え、産業界などから高い評価を得ている。



平成30年6月



循環式エコクリーンブラスト工法の受賞歴 2

循環式エコクリーンブラスト工法 が受賞したその他の賞

国土技術開発賞 地域貢献技術賞（国土交通大臣表彰） 平成26年7月

中部カーボン・オフセット大賞 貢献賞 平成27年2月

グッドカンパニー大賞 特別賞 平成28年2月

愛知環境賞 優秀賞 平成29年2月



海外でも実績展開

ODAによりカンボジアに建設されたチュルイ・チョンバー橋(日本・カンボジア友好橋)の老朽化による改修計画において、「循環式エコクリーンブラスト工法」が塗装塗替え工の際の環境配慮型ブラスト工法として活用されることとなったものです。

循環式エコクリーンブラスト設備



板張り防護内での
ブラスト作業中の状況



板張り防護設備で覆われた
チュルイ・チョンバー橋

更なる鋼橋の長寿命化に向けて

社会資本を良好な形で未来へ残すこと・・・
それは建設業に携わる者にとって永遠のテーマです!!

車両の大型化や交通量の増加に伴い橋梁の損傷が数多く発生しており大きな社会問題となっています。
鋼橋において腐食に次いで多く発生している**疲労き裂**は、橋の耐久性を低下させ崩落事故を起こしかねません。
そこで・・・、

**既設橋梁では不可能とされてきたショットピーニングを実現し
鋼材の疲労耐久性を向上させる画期的な工法を開発!!**

ショットピーニングとは

無数の特殊鋼球(ピーニング材)を高速度で鋼材表面に打ち当て、表面近傍だけを塑性変形させることで、表面層に圧縮残留応力を与え、疲労き裂と応力腐食割れなどに対する抵抗力の向上を図る工法です。
自動車や航空機業界では疲労耐久性向上として一般的に用いられてきた実績のある技術です。

【ショットピーニングが既設橋梁に採用されなかった理由】

既設橋梁では、ピーニング材の**飛散防止対策が大掛かりになる**事や、ピーニング材の**回収再利用が困難**であった事から、工場内での施工に留まり、既設橋梁への採用は見送られてきた。

【不可能を可能とした、画期的な工法】

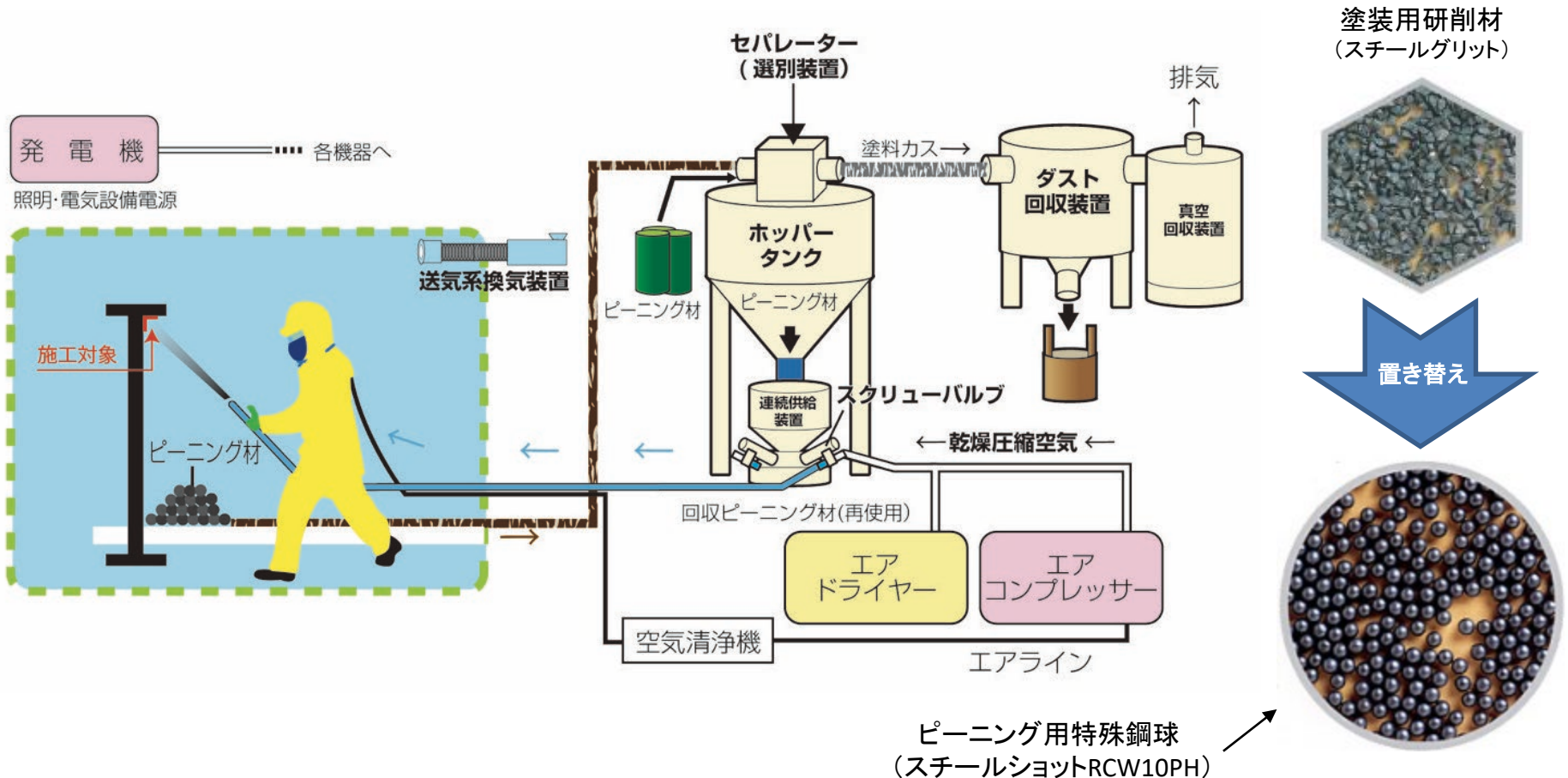
- ①塗装塗替え工事と同時に施工し、プラスト用の足場や飛散防護設備を併用。→**ピーニング材の飛散防止対策が可能!**
- ②循環式エコクリーンプラスト工法の「循環再利用システム」を併用。→**ピーニング材の回収再利用が可能!**
- ③塗装用研削材(スチールグリット)をピーニング用特殊鋼球に替える。→**既設橋梁でのショットピーニングが可能!**
- ④現場での施工管理手法、出来形管理手法を確立。実橋にて検証済み。→**安定した品質確保が可能!**

循環式エコクリーンプラスト工法 + **ショットピーニング処理** = **エコクリーンハイブリット工法**
(腐食の予防) (疲労き裂の予防) (鋼橋の長寿命化)

NETIS:CB-180024-A

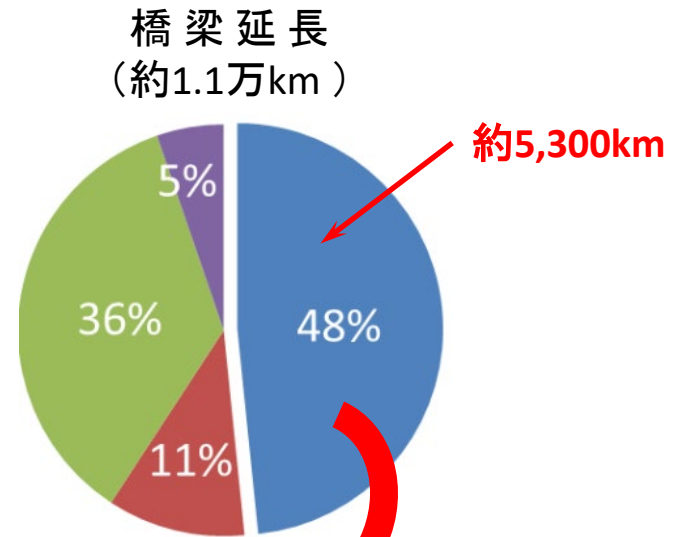
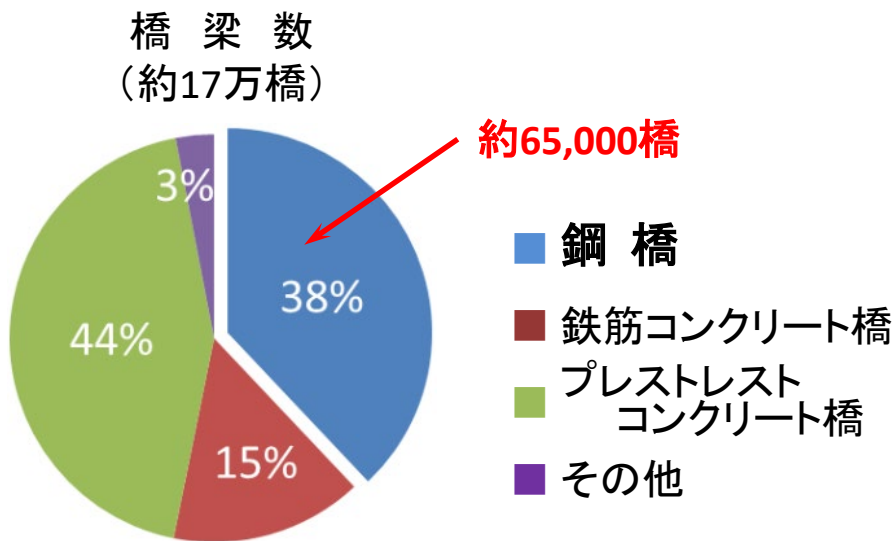
エコクリーンハイブリッド工法のしくみ

エコクリーンハイブリッド工法のシステムは
循環式エコクリーンブラストシステムを基本としています。



今後20年間で必要とされるブラスト施工量は…？

15m以上の橋梁に目を向けてみると…



このうち70%を50年経年として全面塗替えしたとすると…

$$5,300\text{km} \times 1,000 \times 0.7 = 3,710,000\text{m}$$

全てを2車線の幅員で通常の鈑桁と仮定すると…

$$3,710,000\text{m} \times 1,000\text{m}^2 / 30\text{m} \div 120,000,000\text{m}^2$$

今後20年で、概ね1億2千万 m^2 の塗装塗替え工事が必要といえる!!

長寿命化を考慮し重防食塗装に塗り替えるのであれば、ブラスト施工量も同じだけ必要!!

単純に1年間で600万 m^2 の施工が必要となる!!

今後20年間で発生する産業廃棄物・CO₂排出量は…？

従来のブラストを継続すると…

産業廃棄物： 約490万 *t* （1年間で246,000 *t*）

CO₂排出量： 約105万 *tCo₂* （1年間で53,000 *tCo₂*）

全てを循環式エコクリーンブラスト工法にて施工した場合…

産業廃棄物： 約12万 *t* （1年間で6,000 *t*）

CO₂排出量： 約2.6万 *tCo₂* （1年間で1,300 *tCo₂*）

その削減効果は実に!!

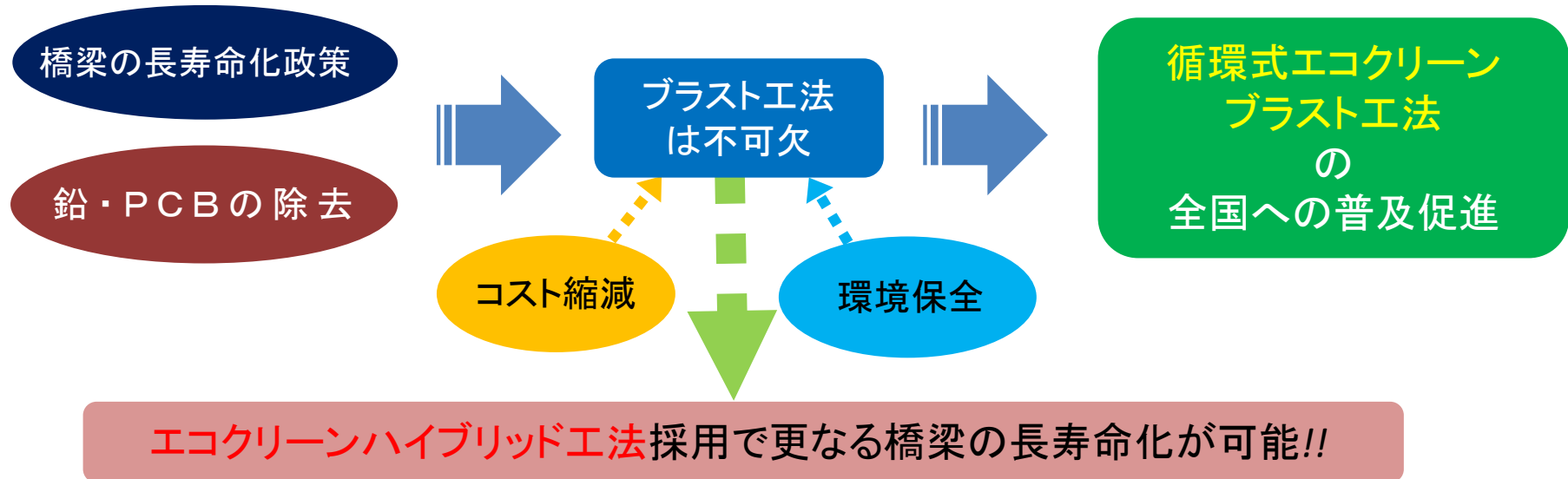
東京ドーム
2.4個分

産業廃棄物： 約480万 *t* （1年間で240,000 *t*）

CO₂排出量： 約102万 *tCo₂* （1年間で51,000 *tCo₂*）

東京ドーム
410個分

循環式エコクリーンブラスト工法の今後の展望



私たちは、環境性と経済性に優れた画期的なシステムで、
社会資本を未来に託します!!

ゴミを減らして世界を変える！
エコクリーンは未来のために

