

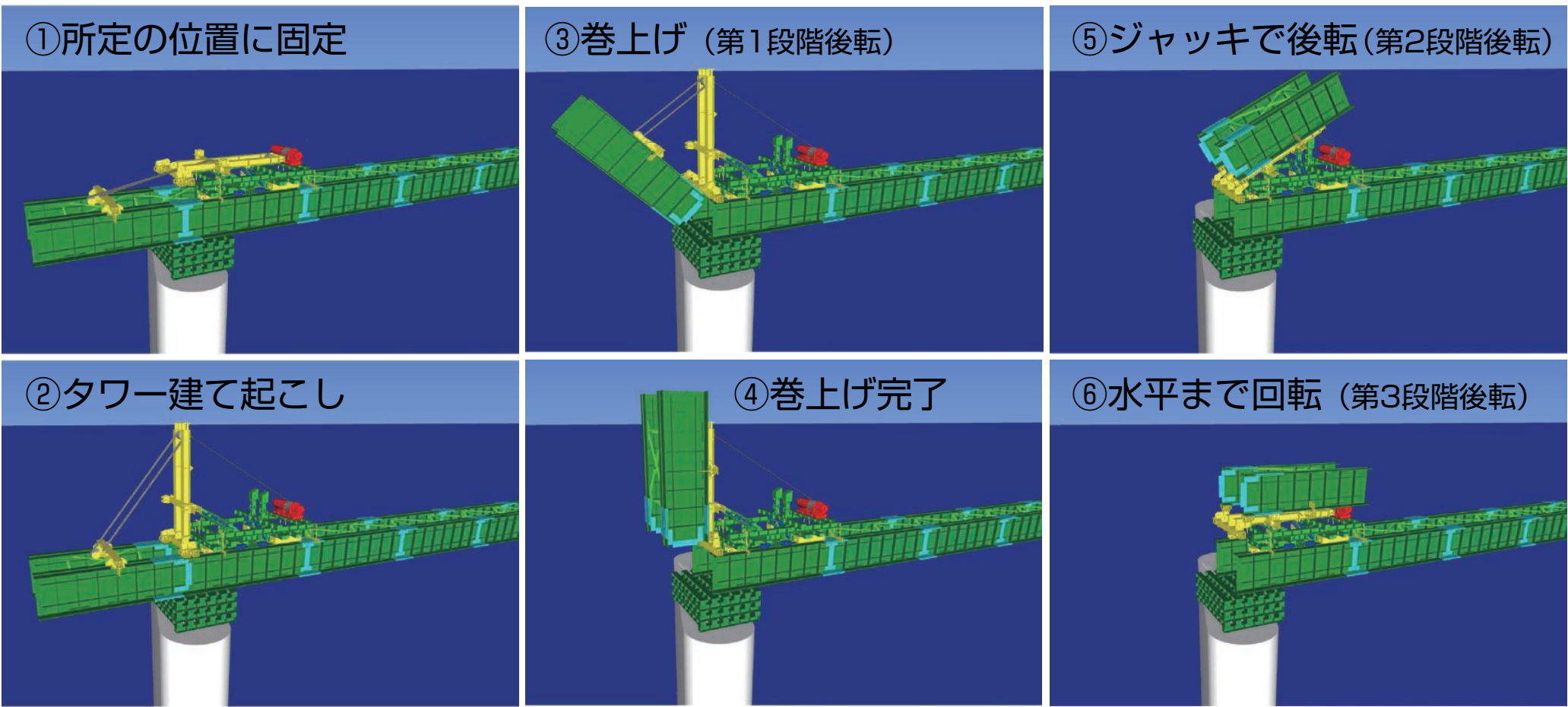
後方回転・自走式手延機解体装置

重機が使用できない場所での手延機解体

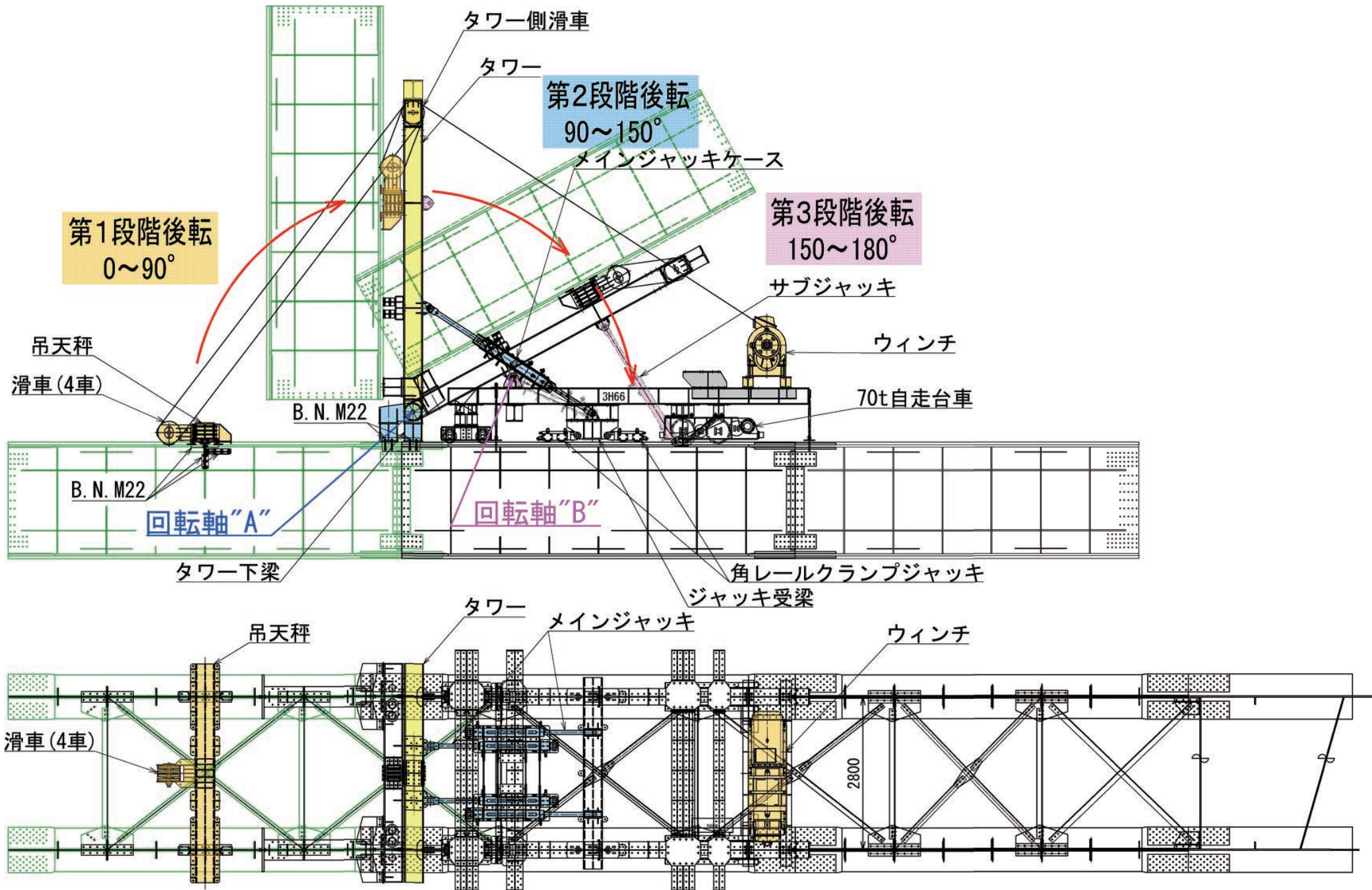
応募者名：株式会社横河ブリッジ
技術開発者：〔株式会社横河ブリッジ〕 加地 敦志・村上 修司

技術の概要

- ◆水上部や環境保護のために、解体用クレーンが使用できない場合の新しい手延機解体工法
- ◆手延機 1 ブロックを後方へ回転させ解体し、自走式で後方へ運搬・搬出する装置



手延べ機の後方回転イメージ図



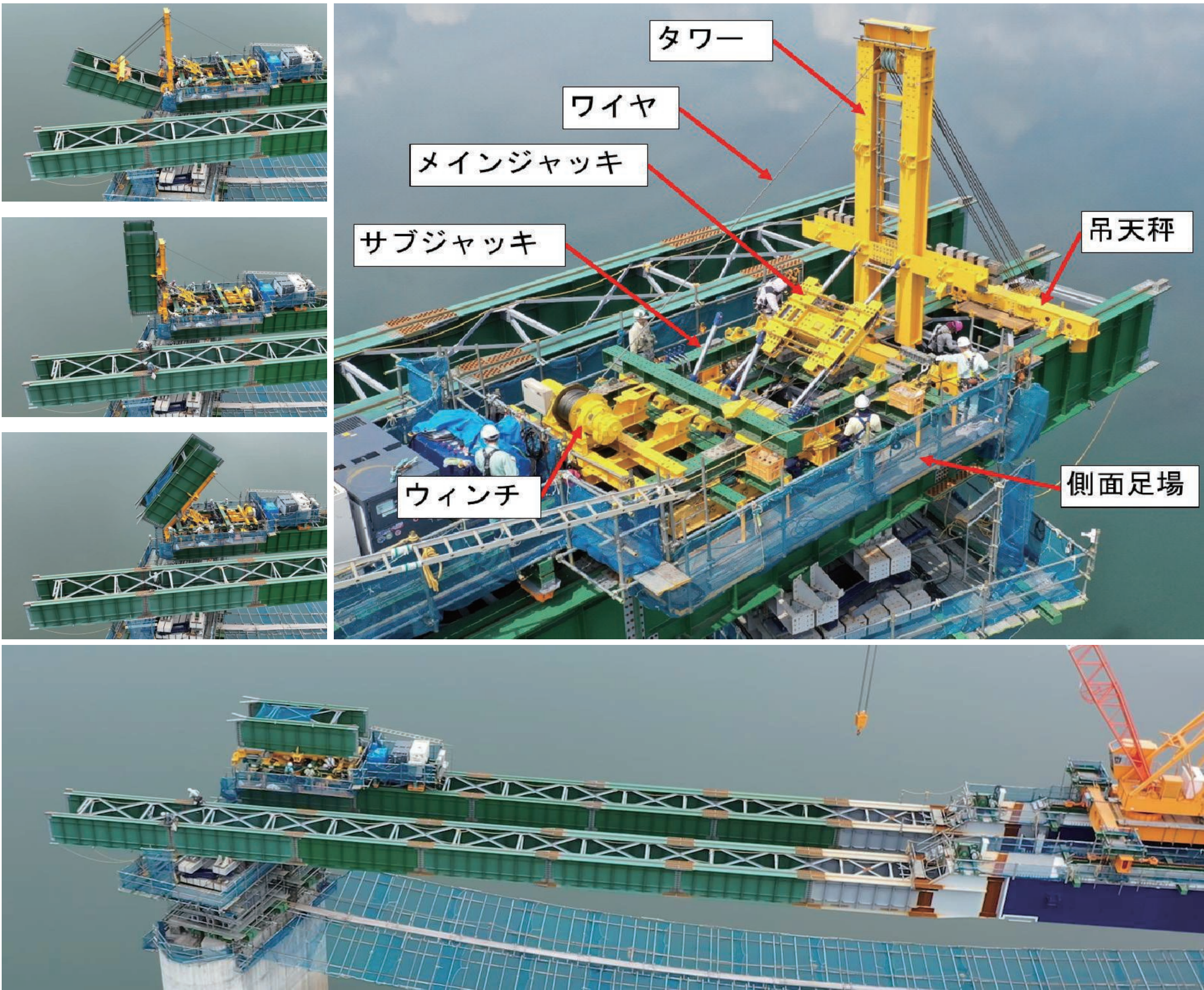
設備配置図

技術の特徴

- ◆手延機上および橋脚上で撤去・搬出作業を完結させることができるため、クレーン等を据え付けるための仮栈橋の設置・撤去が不要である。
- ◆後転させた手延機は、水平になるまで回転できるため、運搬時の安定性および玉掛時の安全性が向上する。
- ◆河川内の作業が少なく、自然環境にやさしい。

従来技術との比較

- ◆運搬台車を含めた装置全体重量は、20ton と軽量である。
- ◆手延機をブロックで解体できるため、1 主桁ごと解体する場合に比べて、解体部材数が 57%削減できる。
- ◆手延機の先端までクレーンを移動させる場合、桁と手延機の上フランジの高さをそろえる必要がある。その場合、桁の高さに合わせて手延機を新規に製作しなければならないが、今回はその必要がなく自社機材の手延機が使用できた。
- ◆2 ブロックの手延機を 3 日サイクル（送出し作業 7.2m を含む）で解体し、良好な作業性・安全性が確認できた。



施工状況写真

技術開発の効果

- ◆これまでは、手延機解体にクレーンが使用できない場合、架設工法の見直しを行い、別の工法を採用していたが、本装置の開発により手延機解体が可能となり、送出し架設工法の適用範囲が拡大した。
- ◆本装置を使用した上部工架設は、仮栈橋が不要であるため、非出水期施工に限定されず、通年施工が可能である。
- ◆大規模更新工事などの狭隘な場所での既設橋梁撤去・搬出や新設橋梁の運搬・架設にも展開可能である。

工 種		1日目		2日目		3日目	
		午前	午後	午前	午後	午前	午後
送出し (7.2m)							
G1側 手延解体	解体装置据付						
	手延機解体						
	桁上運搬・取り下ろし						
	手延機小ばらし						
解体設備盛替え							
G2側 手延解体	解体装置据付						
	手延機解体						
	桁上運搬・取下し						
	手延機小ばらし						
	吊天秤移動・次ブロック解体準備						

サイクル工程表

設計荷重	解体部材重量160kN (架設桁EG-2500、吊天秤他)
手延機幅	2,800mm (中心間隔)
全長	6,600mm (台車)
メインジャッキ	[押し 500kN, 引き 200kN]×4台使用 ストローク=1,000mm×2 = 2,000mm
サブジャッキ	[押し 500kN, 引き 200kN]×2台使用 ストローク=1,000mm
ウィンチ	直引き 3.3t (MAW-50H)
ワイヤロープ	20φ×150m
自走台車	Cap.70t 20/24m/min (50/60HZ)

手延機解体装置諸元

地盤改良工法の自動打設システム GeoPilot-AutoPile (ジオパイロット-オートパイル)

応募者名：株式会社不動テトラ

技術開発者：〔株式会社不動テトラ〕 鈴木 亮彦・伊藤 竹史

共同開発者：株式会社ソイルテクニカ

技術の概要

- 大型機または小型機における深層混合処理工法（CI-CMC 工法）の自動打設システム
- 従来、オペレータが管理計器を見ながら手動で行っていた打設操作を、コントロールユニットが施工機を制御して自動で打設
- スラリープラントと施工機本体は無線で交信でき、オペレータが操縦席に座りながらプラントの状況を把握可能



GeoPilot-AutoPileのシステム概要



項目	内容	操作	
		手動運転	GeoPilot®-AutoPile
貫入開始	開始信号の送信	開始アイコンタッチ	開始アイコンタッチ
	オーガモータの回転	制御ボタンON	
	攪拌軸の貫入	速度を確認しながらレバー操作	
セメントスラリー吐出	流量調整	規定量になるようにダイヤル調整	
貫入終了	攪拌軸の貫入停止	レバー中立操作	
	グラウトポンプの停止	制御ボタンOFF	
	終了信号の送信	終了アイコンタッチ	終了アイコンタッチ
先端処理	攪拌軸の引上げ	速度を確認しながらレバー操作	
	攪拌軸の再貫入	速度を確認しながらレバー操作	
	開始信号の送信	開始アイコンタッチ	開始アイコンタッチ
引抜き開始	オーガモータの停止	制御ボタンOFF	
	攪拌軸の引上げ	速度を確認しながらレバー操作	
	攪拌軸の引上げ停止	レバー中立操作	
引抜き終了	オーガモータの停止	制御ボタンOFF	
施工終了	終了信号の送信	終了アイコンタッチ	終了アイコンタッチ

手動運転とGeoPilot-AutoPileの操作手順の比較

技術の特徴

①操作の簡素化

施工中に管理計器を確認しながらオペレータが行っていた多数の打設操作がコントロールユニットからの制御に置き換わり、オペレーションモニターをタッチするのみになる。

②習熟期間の短縮

従来、約3年要していた地盤改良工事の施工技術の習得を約3分の1に短縮できる。これにより若手オペレータや海外現地オペレータの活躍が期待できる。

③確実な品質の提供

土層毎のスラリー添加量の切り替えや攪拌軸の昇降速度の管理が自動になり、オペレータの熟練度による品質の差異や施工誤差が少なくなる。

④安全性の向上

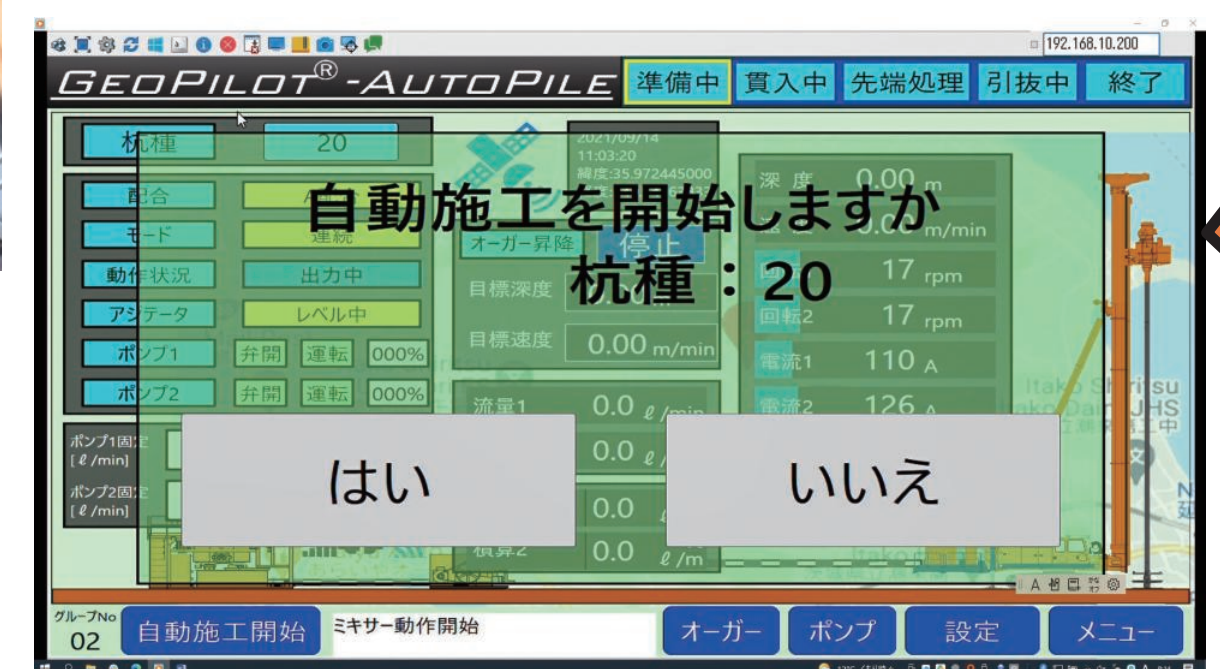
施工機に取り付けた各種センサーからのデジタル情報により、施工機の状態を常時監視している。必要に応じてオペレータへ注意喚起やコントロールユニットが適切な制御を行うため安全性が向上する。



操作の簡素化・習熟期間の短縮



自動打設システムによってオペレーションユニットの画面をタッチするのみ

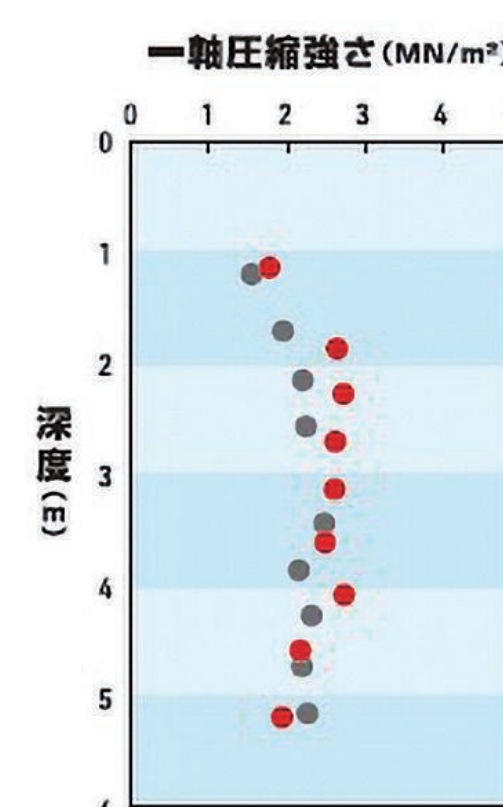


上：GeoPilot-AutoPile搭載状況

下：オペレーションモニタータッチ画面

技術開発の効果

- 若手技術者の早期登用による少子化社会における担い手不足の解消
- ベテラン技術者のノウハウの蓄積による技術の伝承
- 海外における工事での現地オペレータの登用による国際貢献



●自動打設
(GeoPilot AutoPile)

●手動打設
(熟練オペレーター)



GeoPilot®-AutoPileによる自動打設



熟練オペレータによる手動打設

手動運転とGeoPilot-AutoPileの改良品質の比較

高耐久超低騒音舗装

損傷対策型小粒径ポーラスアスファルト混合物の開発

応募者名：首都高速道路株式会社／ニチレキ株式会社
技術開発者：〔首都高速道路株式会社〕 蔵治 賢太郎／〔ニチレキ株式会社〕 黄木 秀実・丸山 陽

技術の概要

首都高速道路は、2000 年から雨天時における水撥ねやハイドロプレーニング現象対策および周辺環境への騒音負荷軽減を目的として、その舗装に「排水性・低騒音舗装」を採用してきました。この舗装は全国各地で採用されていますが、一般的な密粒度アスファルト混合物と比較して高い空隙率を有する構造上、粗骨材が飛散しやすいという短所がありました。そのため、粗骨材が飛散することでポットホールができたり、騒音や振動が大きくなったり、タイヤの転がり抵抗が増加して車の燃費が悪くなったりすることがありました。本技術は、このような課題を解決するために開発し、首都高速道路の標準表層材料として採用したものです。



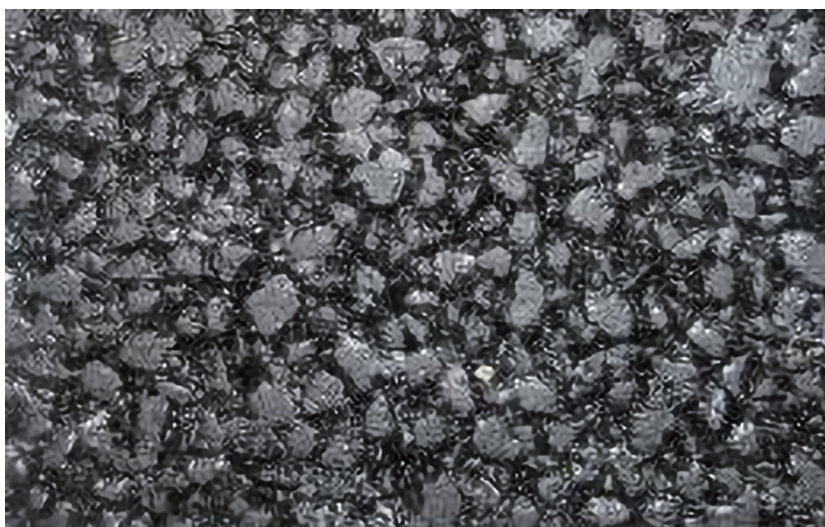
技術の特徴

バインダの骨材飛散抵抗性を向上させるためには改質材（熱可塑性エラストマー）の添加量を増やす必要があります。しかし、バインダの品質確保とローリ運搬時の取扱い性確保の観点からその温度と粘度には制限があるため、添加量には限界がありました。しかし、これまでバインダに添加したことのなかった素材を活用することで、バインダの品質や取り扱い性を確保した上で改質材の添加量を大幅に増やすことに成功したことから、粗骨材の最大粒径を 13 から 5mm まで小さくしたにもかかわらず圧倒的な骨材飛散抵抗性を有する「損傷対策型小粒径ポーラスアスファルト混合物」が開発され「高耐久超低騒音舗装」が誕生しました。

本舗装材料は、従来の排水性舗装と同様に、水撥ねやハイドロプレーニング現象を抑制する「排水性」を有し、路面とタイヤの接触部から発生する騒音を従来の低騒音舗装よりも 7.8dB 小さくする「超低騒音性」、その上を走行する車両の平均走行燃費を 4.5%改善させる「低燃費性」、及び骨材飛散抵抗性に優れ長期間の使用が可能となる「高耐久性」の、4つの優れた機能を併せ持っています。



排水性・低騒音舗装
(骨材最大粒径13mm)



高耐久超低騒音舗装
(骨材最大粒径5mm)

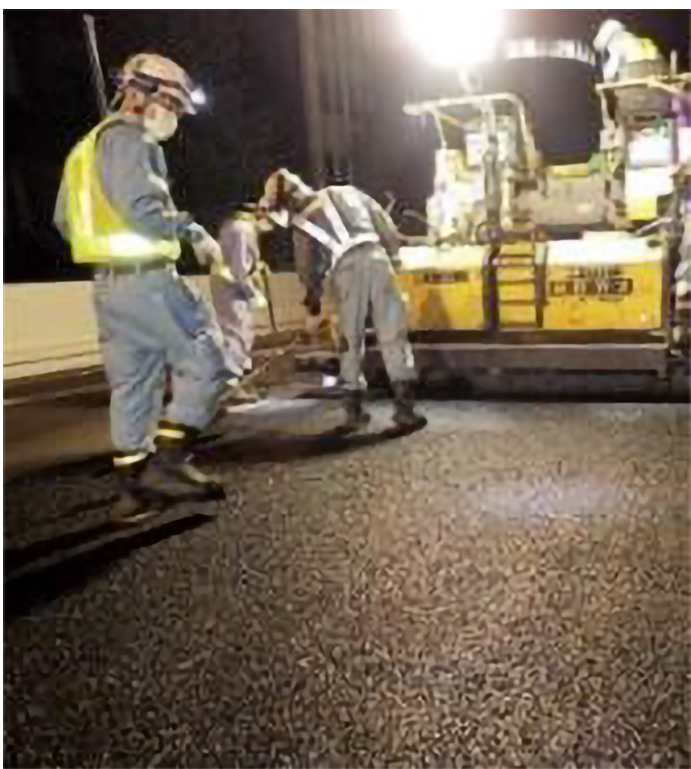
従来の舗装との性能比較（施工直後）

舗 装 名	混合物名	路面発生音 (騒音測定車)	車両走行燃費 (すべり抵抗測定車)
① 一般的な舗装	密粒度アスファルト		
② 排水性・低騒音舗装 (高機能舗装)	ポーラスアスファルト	①より3db減 (低騒音)	13.4km/ℓ
③ 高耐久超低騒音舗装 (排水性・超低騒音舗装)	損傷対策型小粒径 ポーラスアスファルト	②より7.8db減 (超低騒音)	14.0km/ℓ ②より4.5%改善※

※4.5%改善の目安：燃費の改善は車（エンジン）以外ではタイヤと舗装が取り組んでいます。（一社）日本自動車タイヤ協会によると、タイヤの燃費は転がり抵抗が小さく燃費に優れるものからAAA、AA、A、B、Cの5段階にグレーディングされ、AAA、AA、Aは低燃費タイヤ、B、Cは低燃費タイヤ以外に分類されています。燃費は1グレード上がると1%向上するため、最大4%の改善ができます（C⇒AAA）。本舗装は従来の排水性・低騒音舗装と比べ燃費が4.5%改善していることから、タイヤの取り組みを上回る燃費の改善ができます。

技術開発の効果

高耐久超低騒音舗装は、従来の排水性・低騒音舗装よりも優れた低騒音性、低燃費性（CO₂ 排出量低減）を有しており、さらにこれらの機能を長期間持続させる高い耐久性を有しています。高齢化と就労人口減少社会到来に伴い、舗装打ち換えに従事する作業員数は年々減少してきています。しかし、高耐久な本舗装材料を採用して打ち換えサイクルを長期化することにより、毎年の舗装打ち換え面積が縮小されれば、作業員不足に対応できると考えています。また、その優れた低燃費性により、首都高速道路上を走行する100万台／日の燃料消費が縮減されることから、低炭素社会実現に大きく貢献できると考えています。



施工風景

フラップゲート式可動防波堤の開発

津波・高潮に伴う水位差を利用して起立する防潮水門

応募者名：日立造船株式会社／東洋建設株式会社

技術開発者：〔日立造船株式会社〕木村 雄一郎／〔東洋建設株式会社〕水谷 征治／〔五洋建設株式会社〕山下 徹

共同開発者：五洋建設株式会社／早稲田大学名誉教授 清宮 理／

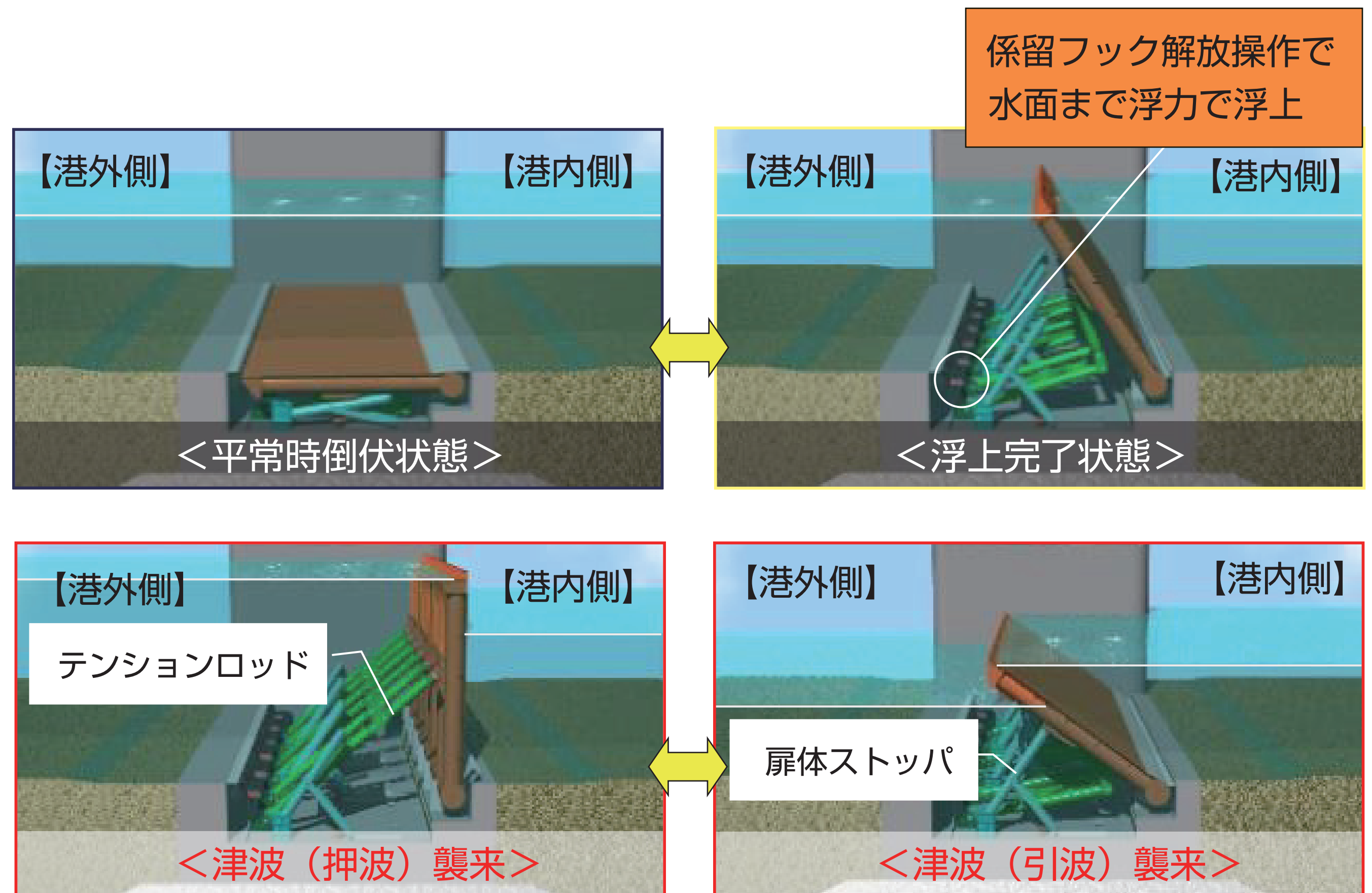
国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所

京都大学名誉教授 間瀬 肇／公立はこだて未来大学名誉教授 長野 章

技術の概要

防波堤開口部等に設置され、

- 平常時は海底に待機して、船舶の航行を確保する
- 津波・高潮時に浮上して、背後域を防護する
- ゲート開閉に浮力を活用する「扉体係留と給排気による新たな扉体開閉方式」を採用
- 作用荷重の支持構造に「テンションロッド、扉体ストッパなどによる新たな扉体支持構造」を採用



技術の特徴

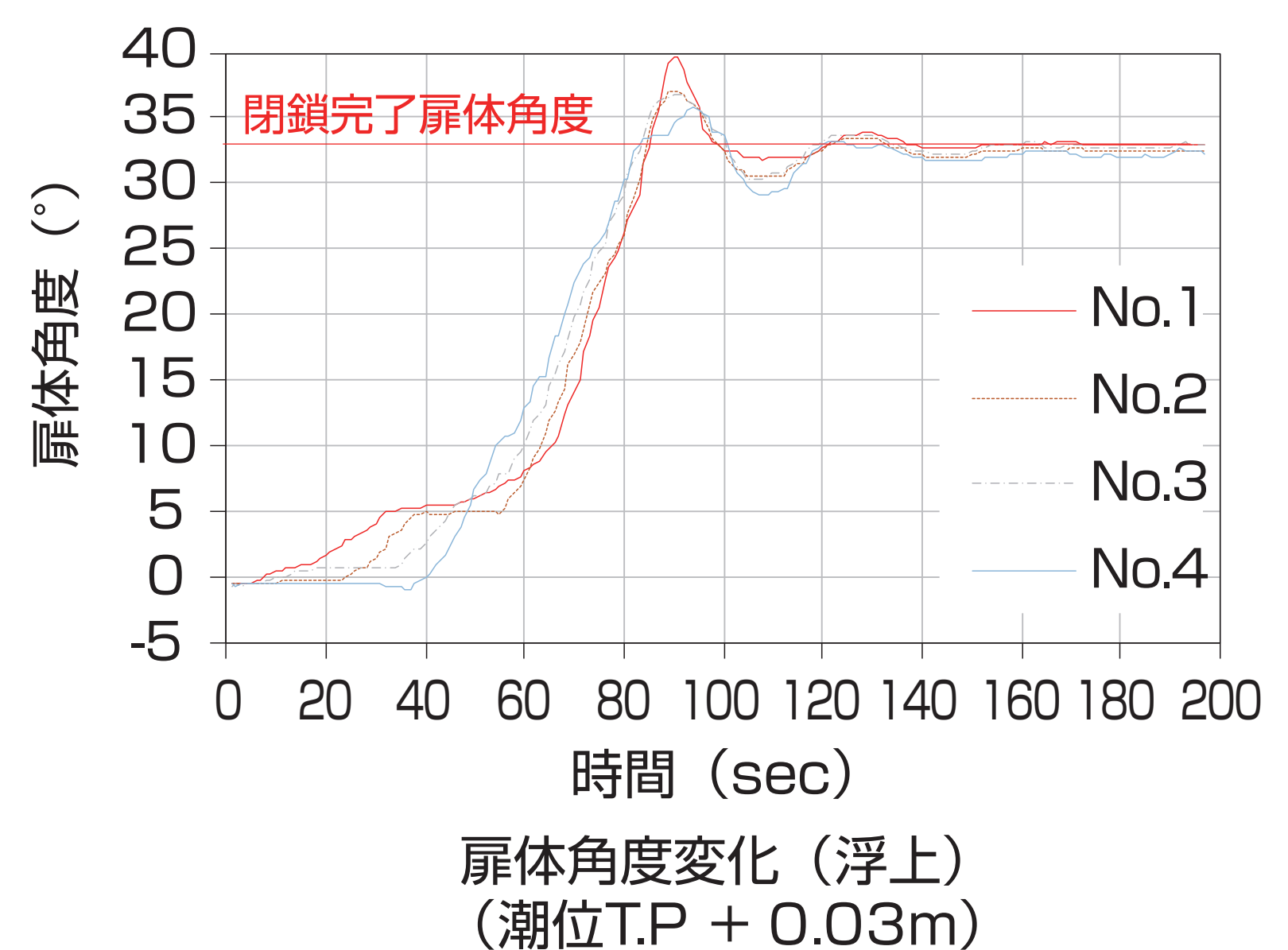
- 景観に与える影響が小さく、航行船舶の高さ制限がない

「扉体係留と給排気による新たな扉体開閉方式」により

- 無動力かつ迅速なゲート閉鎖を実現（閉鎖時間：1～2分）
- 常時波浪による自然揺動により扉体の固着を防止
- 遠隔操作機能喪失時にも、港内水位の異常上昇により航路を自動閉鎖

「新たな扉体支持構造」により

- 従来浮体方式に必要な浮上後の空気量調整操作は不要。



技術開発の効果

- 本技術はゲート開閉に自然の力を利用することで、従来水門形式に比べて動力および開閉装置を大幅に小型化かつ単純化する。これにより、建設費が低減し、従来技術では対応できなかった大径間（数十メートル～数百メートル）の津波対策にも適用の可能性が広がる。本技術を港湾や漁港の港口の他、湾口や河口等に設置すれば、海岸線や河川に沿って張り巡らす胸壁（防潮堤）の延長を短縮でき、より合理的な防潮ラインの形成が可能となる。



本技術施工完了後の漁港の様子

マンホール鉄蓋取替工法 セイフティーフラット工法

応募者名：株式会社シー・エス・ケエ

技術開発者：〔株式会社シー・エス・ケエ〕 工藤 守・森 範行

技術の概要

マンホール鉄蓋取替工事の標準工法とされている開削工法は、以下のような問題点がある。

- (1) 舗装切断の際、四隅に発生する余剰切断からの雨水浸入による周辺舗装の損傷や沈下が生じやすく、舗装の沈下は振動やマンホール鉄蓋のがたつきの原因にもなる。
 - (2) 舗装復旧範囲が広くなることから既設舗装面との平坦性確保にばらつきが生じやすい。
 - (3) アスファルト合材のプラント工場から現地への運搬の際に保温を要することや施工完了まで時間を要する。
- そこで、これらの課題を克服し、短時間施工を実現する鉄蓋取替に特化した本工法の開発に着手した。

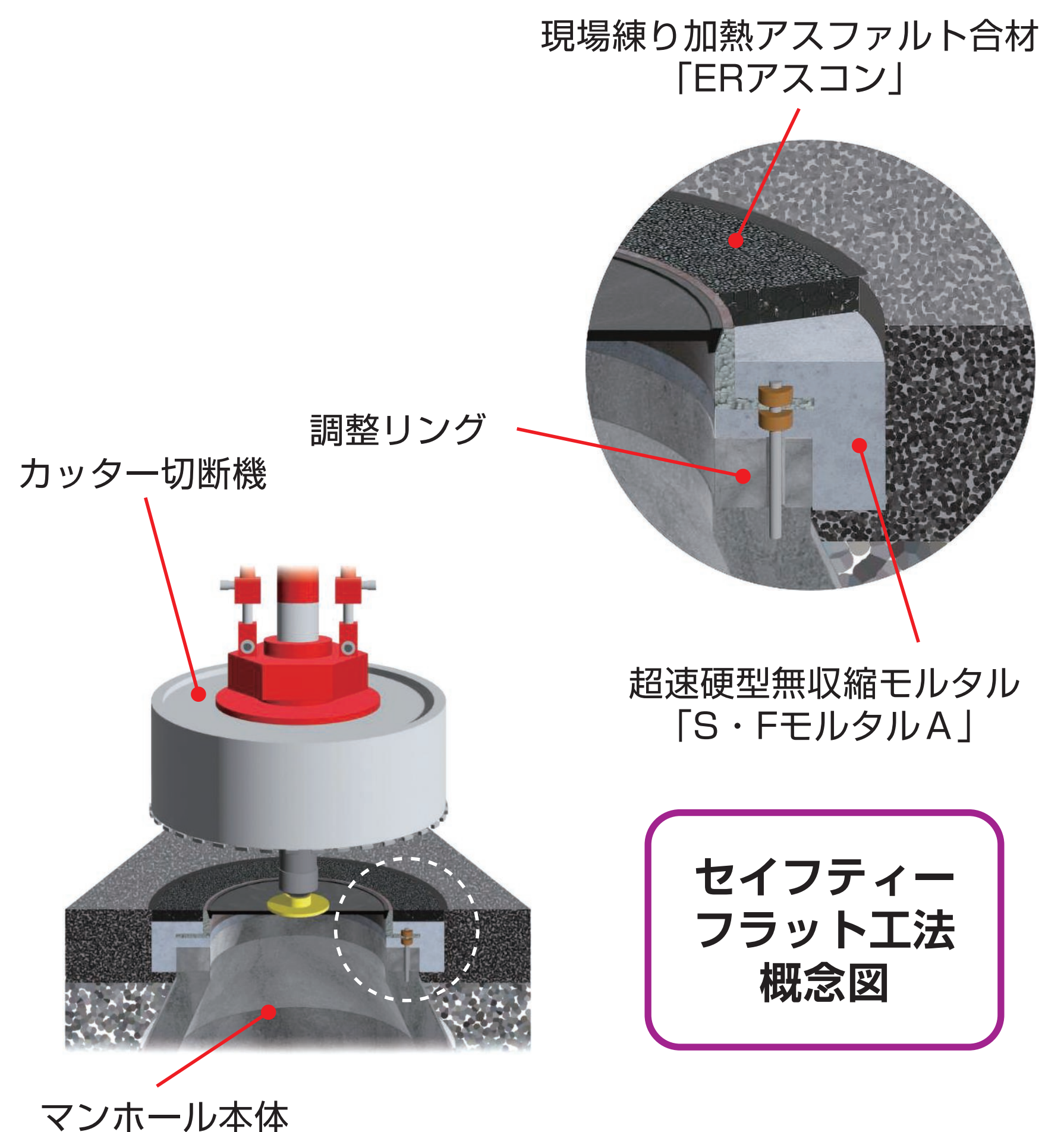
技術の特徴

本工法は、施工品質、耐久性、および施工速度の向上を主な目的として開発した。

- (1) 車両に組み込まれたカッター切断機で鉄蓋の中心を基準に舗装面を円形切断することで、道路カッターのように余剰切断が発生しない。
- (2) 専用復旧材料として開発した S・F モルタル A により調整部および路盤部を短時間で復旧することができ、無収縮タイプのため施工後の沈下が発生しない。
- (3) 専用復旧材料として開発した ER アスコンは軟化点 80℃ 以上でたわみ追従性に優れ、耐久性が向上している。また、(1) により雨水等の浸入が抑えられ、(2) により施工後に舗装が沈下せず、段差が発生しにくいことも復旧舗装の耐久性向上に寄与する。
- (4) 車両に積載する専用小型ミキサー（ER ミキサー）により、ER アスコンを現地で常に一定の品質で必要な分量だけ作製でき、どんな場所でも最適な舗設タイミングで施工可能である。

(1)～(4) の組み合わせを工法として確立、システム化することにより、施工速度も飛躍的に向上し、下水道 600 型の鉄蓋の場合で 1 箇所 2.5 時間以内に、連続施工により 1 日 4 箇所の施工が可能となった。また無駄な材料の廃棄もなく 1 箇所から施工でき、省エネや環境にも配慮した工法である。

- (5) 更にカッター刃を付け替えることで、あらゆる大きさの鉄蓋（電力、通信、上下水道、ガス等）に対応可能な汎用性も持ち合わせる。



円形カッター切断状況



施工完了



「ERミキサー」を積載し材料の運搬・製造機能をパッケージ化した専用プラント車

技術開発の効果

- (1) 実績証明書工事（下水道マンホール蓋 600 型 92 箇所の取替、切削深さ 210mm）のようなまとまった数の工事において本工法を採用すると、開削工法と比較して工期が 22.6 日（51.7%）となった。工期の短縮に伴い、道路を占用する時間も短縮され道路上の安全確保に寄与した。下水道ストックマネジメント計画に沿った鉄蓋取替等、短期間に大量の取替工事が必要な場合の受け皿として最適な工法である。
- (2) 建設技術審査により、既設舗装面と復旧舗装面との平坦性の確保、S・F モルタル A と ER アスコンの強度特性、および ER ミキサーを用いて作製した ER アスコンの品質が証明されている。（建設技術審査証明 下水道技術 第 2207 号）