

第25回(令和5年度)
国土技術開発賞

受賞技術概要

一般財団法人 国土技術研究センター (JICE)

一般財団法人 沿岸技術研究センター (CDIT)

後援 国土交通省

表彰式にあたって



国土交通大臣
斉藤 鉄夫

国土技術開発賞は、技術開発者に対する研究開発意欲の高揚、並びに、建設技術水準の向上を図ることを目的として、建設産業に関する優れた新技術を表彰するものです。

この度受賞された技術は、いずれも、わが国が直面する、建設産業に関する課題の解決に大きく寄与するものです。こうした優れた技術を開発された皆様に、心から敬意を表します。

近年、自然災害の激甚化・頻発化や、人口減少・少子高齢化の進展に伴い、国土交通行政においても、防災・減災、国土強靱化に向けた取組や、豊かで活力ある地方創りに向けた取組が必要とされています。

こうした求めに応えるためには、建設産業の分野においても、新技術の開発・活用による生産性の向上が不可欠です。

国土交通省として、建設産業における優れた新技術の開発・活用を支援するべく、様々な取組を積極的に進めておりますが、引き続き、皆様のご尽力・ご協力をお願いいたします。

結びに、本日ご臨席頂いた皆様の益々のご活躍とご健勝、並びに、わが国の建設技術の一層の進展を祈念致しまして、私のご挨拶とさせていただきます。

講 評

今回応募のあった 31 件の新技術は、施工技術、機械・設備、材料・製品といったハードな技術から、調査・測量・計測、計画・設計、施工管理システムといったソフトな技術、さらには、これらのハードとソフトを融合させた技術など、建設分野全般にわたる幅広い分野からの応募となっております。

いずれの技術も、建設分野に求められている社会的要請に応えようとする意欲と工夫に満ちた、創意あふれる技術であり、開発に携わった方々の熱意と努力が随所に見受けられました。

選考は、新規性、汎用性、技術開発の効果の三つの視点を重視して行いました。厳正かつ公正な審査の結果、6 件の新技術の受賞を決定いたしました。

建設分野の技術開発は、国民生活を支える社会資本を効率的かつ効果的に整備、維持していく上で、今後とも重要な役割を担っております。また、世界の建設技術を先導するものでなければなりません。今回、受賞された優れた技術が、幅広く社会に活用されるとともに、積極的な技術開発の取り組みが一層進むことを切に期待します。

ごあいさつ

社会資本の整備・管理においては、それを下支える技術開発の推進は極めて重要です。また、社会の変革や社会のニーズ、そして現場の課題を的確に捉え、技術開発を進める技術開発者の役割も非常に重要です。

国土技術開発賞は、建設産業における、つね日頃からの技術開発、またその活用促進を積極的に支えられる環境づくりを目的として、優れた新技術を表彰するものであり、今回は、建設分野全般にわたり 31 件の技術の応募をいただきました。

本日、表彰される技術は、京都大学名誉教授の池淵周一先生に、委員長をお願いしております選考委員会において、厳正な審査を行い、決定したものです。

主催者としてしましては、本日受賞されます技術をはじめ、優れた新技術の活用促進に向けた情報提供に努めるとともに、建設分野が国土の安全や快適さの確保に繋がる魅力ある分野であることなど、広く国民に理解していただけるよう努めてまいります所存でございます。

今後とも、国土交通省をはじめとする関係各位のご指導・ご協力を賜りますようお願い申し上げます。



第 25 回国土技術開発賞選考委員会
委員長 池淵 周一
(京都大学名誉教授)



一般財団法人国土技術研究センター
理事長 徳山 日出男



一般財団法人沿岸技術研究センター
理事長 宮崎 祥一

目 次

【目次への記載は、応募の受付順並びに会社名は応募書類の記載順による。】

1. 第 25 回国土技術開発賞について	1
2. 最優秀賞《国土交通大臣表彰》	3
1) 汚染地盤の加温式原位置高速バイオ浄化技術 (株)竹中工務店／(株)竹中土木	3
3. 優秀賞《国土交通大臣表彰（2件）》	5
1) 既製杭を用いた地中熱利用技術 ジャパンパイル(株)／新日本空調(株)	5
2) 地下水対応型継手を用いた外殻先行型トンネル構築工法 (独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構／戸田建設(株)	7
4. 入賞《選考委員会委員長表彰》	9
1) 簡便な杭式棧橋の補強工法 JFE エンジニアリング(株)	9
5. 創意開発技術賞《国土交通大臣表彰（2件）》	11
1) 高機能床版排水パイプ 中大実業(株)	11
2) 油圧ハンマの騒音防止装置 丸泰土木(株)	13

1. 第25回国土技術開発賞について

「国土技術開発賞」は、建設分野における技術開発者に対する研究開発意欲の高揚と建設技術水準の向上を図ることを目的として、建設分野における優れた新技術及びその開発に貢献した技術開発者を対象に表彰するものであり、ハードな技術のみならず、ソフトな技術も含めた広範な新技術を対象としています。

本賞は、一般財団法人国土技術研究センターが平成10年度に「建設技術開発賞」と称して創設（平成11年度より表彰を開始）した事業で、その後、平成13年1月の国土交通省発足を機に、「国土技術開発賞」と改名するとともに対象とする技術分野を拡大し、一般財団法人沿岸技術研究センターとの共催で実施しています。

第11回に創設された特別賞の「地域貢献技術賞」は、第18回からは「創意開発技術賞」と改称して、中小建設業者、専門工事業業者等の創意工夫やアイデアにあふれる技術を表彰しています。

この度、「第25回国土技術開発賞」では、31件^(*)の新技術の応募をいただき、第25回国土技術開発賞選考委員会において厳正な審査を行った結果、6件（最優秀賞1件、優秀賞2件、入賞1件、創意開発技術賞2件）の新技術の受賞が決定しました。

^(*)：第1回75件、第2回43件、第3回59件、第4回46件、第5回60件、第6回49件、第7回58件、第8回36件、第9回46件、第10回37件、第11回32件、第12回33件、第13回19件、第14回29件、第15回21件、第16回23件、第17回25件、第18回28件、第19回36件、第20回34件、第21回17件、第22回40件、第23回40件、第24回37件、第25回31件

○実施主体

主 催	：一般財団法人 国土技術研究センター、一般財団法人 沿岸技術研究センター
後 援	：国土交通省
協 賛	：一般財団法人 日本建設情報総合センター、一般財団法人 先端建設技術センター、 一般財団法人 港湾空港総合技術センター、一般社団法人 日本建設業連合会、 一般社団法人 全国建設業協会、一般社団法人 全国中小建設業協会、 一般社団法人 建設コンサルタンツ協会、一般社団法人 日本建設機械施工協会、 一般社団法人 日本道路建設業協会、一般社団法人 日本建設業経営協会、 一般社団法人 日本橋梁建設協会、一般社団法人 プレストレスト・コンクリート建設業協会、 一般財団法人 みなと総合研究財団、公益社団法人 日本港湾協会、 一般社団法人 寒地港湾空港技術研究センター、一般社団法人 日本埋立浚渫協会、 一般社団法人 日本作業船協会、一般社団法人 港湾荷役機械システム協会、 公益社団法人 日本測量協会、公益財団法人 日本測量調査技術協会、 一般財団法人 経済調査会

○応募技術の対象

住宅・社会資本整備もしくは国土管理に係わる、調査・測量・計測手法、計画・設計手法、施工技術、施工システム、維持管理手法（点検・診断技術、モニタリング技術を含む）、材料・製品、機械・設備、電気・通信、伝統技術の応用などの広範に亘る技術で、概ね近年5年以内に技術開発された新技術であり、かつ既に実用に供された新技術とします。

○応募資格等

①応募者

応募者は、応募技術の開発を直接かつ中心となって実施し、かつ開発された技術に対して責任をとれる者（個人^(*)、民間法人、行政機関等）とします。

^(*)「個人」とは、大学等の研究・教育機関に所属する学識経験者等を指します。

②共同開発者

共同開発者は、応募技術の開発に関し、応募者とはならないまでも、技術的に重要な役割を持って参画を行った者（個人^(*)、民間法人、行政機関等）とし、応募技術が入選した際の表彰の対象とはなりません、公表対象には含まれます。

③技術開発者

技術開発者は、応募技術の開発に直接かつ中心となって携わった者の内、特に技術的に重要な役割を担った担当者として、応募者は応募者に所属する技術開発者を1名以上申請するものとします。

なお、応募者並びに共同開発者以外の民間法人等に所属する者も、技術開発者として申請することができます。

○賞の種類

国土交通大臣表彰	最優秀賞、優秀賞、創意開発技術賞
選考委員会委員長表彰	入 賞

○募集期間

令和4年10月12日(水) から令和5年1月12日(木)

○選考の方法

応募資料に基づき、第25回国土技術開発賞選考委員会において選考。

○第25回国土技術開発賞選考委員会

委員長 池淵 周一(京都大学名誉教授)

委員 三木 千壽(東京都市大学学長)

〳 和田 章(東京工業大学名誉教授)

〳 吉岡 幹夫(国土交通省 技監)

〳 加藤 雅啓(国土交通省 大臣官房技術総括審議官)

〳 佐藤 寿延(国土交通省 大臣官房技術審議官)

〳 奥村 康博(国土交通省 国土技術政策総合研究所長)

〳 高村 裕平(国土交通省 国土地理院長)

〳 藤田 光一(国立研究開発法人土木研究所 理事長)

〳 澤地 孝男(国立研究開発法人建築研究所 理事長)

〳 河合 弘泰(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 所長)

〳 徳山日出男(一般財団法人国土技術研究センター 理事長)

〳 宮崎 祥一(一般財団法人沿岸技術研究センター 理事長)

○第25回国土技術開発賞表彰式(令和5年8月2日)

○ものづくり日本大賞へのノミネート

最優秀賞並びに優秀賞に選ばれた技術は、「ものづくり日本大賞」の候補として、国土交通省に設置される「ものづくり日本大賞選考有識者会議」へ推薦されます。

なお、「ものづくり日本大賞」は、最先端の技術から伝統的・文化的な「技」まで幅広い分野において、特に優秀と認められる人材(「ものづくり名人」)に対して、内閣総理大臣が表彰を行うものです。

第25回国土技術開発賞表彰式



来賓挨拶(斉藤鉄夫国土交通大臣)



来賓挨拶(斉藤鉄夫国土交通大臣)



表彰状授与(斉藤鉄夫国土交通大臣)



受賞者

2. 最優秀賞《国土交通大臣表彰》

最優秀賞 汚染地盤の加温式原位置高速バイオ浄化技術

(副題)：CO₂ 排出量の少ない非掘削浄化技術「温促バイオ[®]」

応募者名：(株)竹中工務店／(株)竹中土木

技術開発者：〔(株)竹中工務店〕舟川将史・清水孝昭／〔(株)竹中土木〕菅沼優巳

共同開発者：横浜国立大学大学院 准教授 小林剛・講師 鈴木市郎／岡山大学名誉教授 西垣誠

[技術の概要]

1. 技術開発の背景及び契機

環境省の調査によると、日本国内には土壤汚染の懸念で国土利用・再開発が進まない土地（ブラウンフィールド）が2.8万 ha 存在するとされる（図1）。これらの土地は豊洲市場の敷地の様に好立地で、まちづくりの視点で有効な土地である場合が多い。しかし、主要な汚染物質である揮発性有機化合物（VOC）による汚染土壌の対策工事の約60%を占める掘削除去では高コストで国土利用・再開発の事業採算が合わないことや、掘削を行わない低コストの原位置浄化技術では浄化期間の長さのため、再開発の工程に合致せず、遊休地となったり低利用に留まっている場合がある。国策として「経済と環境の好循環」が打ち出される中、不動産分野において経済活動の活性化を図るため、低コスト・短工期・土地利用に制約が少なくCO₂排出量の削減を図れる浄化技術が必要不可欠であり、本技術開発に至った。

2. 技術の内容

本技術は、現在主流の大規模な掘削や搬送を伴わず、VOC汚染土壌の微生物分解という自然の力を最大限に活用した低コストで地球にやさしい原位置浄化工法であり（図2）、下記の特長により従来原位置浄化技術の期間が長いという問題を解消する画期的なものである。

- ① 温水を注入し、地盤を25℃～30℃に加温し、VOCの微生物分解を促進する（図3）。
- ② 栄養源と併せて蛍光トレーサーを注入剤に混合することで、加温浄化剤の注入状況を可視化し、不均質な地盤内でも均一に温水と栄養源を注入制御し、追加注入の回数を低減する。

3. 技術の適用範囲

対象汚染物質は、微生物が分解できるVOCであり、対象地盤は、汚染物質が広く拡散する砂質土層（帯水層）である。

4. 技術の効果

適用サイト（図4）での実施状況と地下水中のVOC汚染濃度の経時変化を図5及び図6に示す。本技術の効果をモデルサイトにおいて従来工法と比較した結果を表1に示す。従来の原位置浄化と比較して浄化期間が50%以下、コスト及びCO₂排出量が80%程度と優れている。CO₂排出量は、夜間電力や地中熱利用システムの利用により、更なる低減が図れる。また、デジタルセンサーや制御装置により遠隔管理が可能であり、浄化中の省人化を図れる。さらに、本技術は建物を使いながらの浄化も可能である。これらにより、土壤汚染が原因で開発が停滞している土地の再開発の促進が期待される。

5. 技術の社会的意義及び発展性

社会的意義としては、未利用の土壤汚染地の再開発案件では、まちの活性化に繋がる建物の整備が進み、様々な経済への波及効果が期待される。加えて、脱炭素社会へ向けて、主流の掘削除去から転換を進めることで土壌対策のCO₂排出を大幅に低減し、「経済と環境の好循環」の実現へ貢献できる。展開可能性としては、本技術は同じくVOCの土壌汚染対策のニーズがある米国等で適用可能である。また、本技術の地下水を循環するシステムは地中熱の建物利用システムへ転用することが可能である。

6. 技術の適用実績

某企業某拠点における土壌・地下水対策、平成30年2月～令和2年1月 他2件

[写真・図・表]

※本ページを通じ、次の略称を使用する。VOC:揮発性有機化合物、PCE:テトラクロロエチレン、TCE:トリクロロエチレン、DCE:1,2-ジクロロエチレン、VC:クロロエチレン

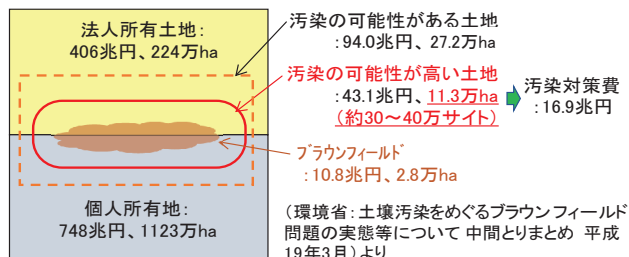


図1 日本国内の汚染土地

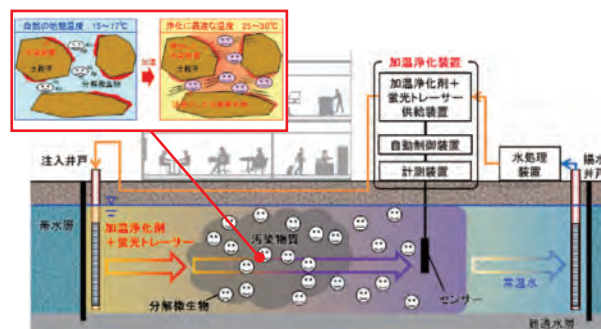


図2 加温式原位置高速バイオ浄化システムの概要

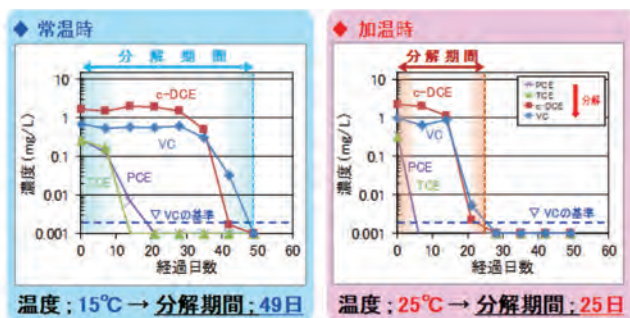


図3 加温による分解促進効果（室内試験）

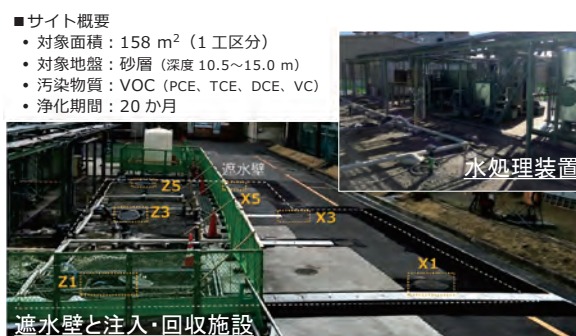


図4 汚染サイト

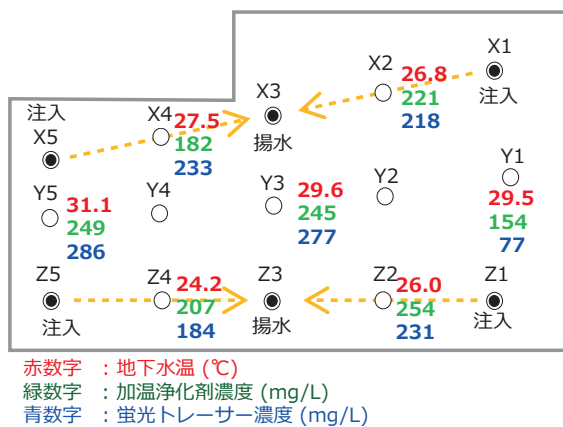


図5 地盤中の温度と加温浄化剤の分布

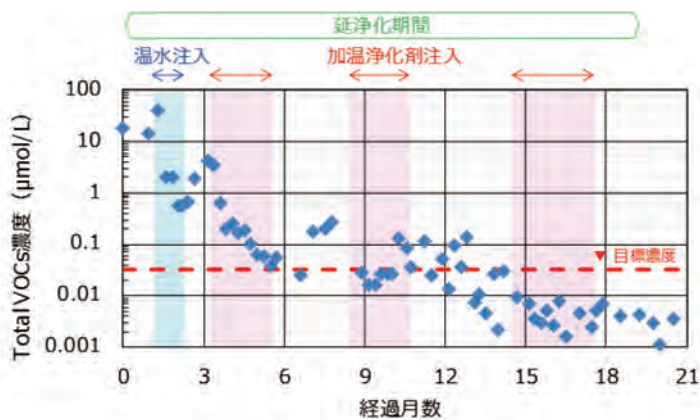


図6 汚染濃度の経時変化

表1 従来技術との比較

*モデルサイト（対策土量：12,000 m³ [40 m×30 m×10 m（深さ：5 m～10 m）]）による試算結果

技術	掘削除去（埋立処分）	従来の原位置バイオ浄化技術	加温式原位置高速バイオ浄化技術
概要	汚染土壌を掘削し、場外の処理場に搬出	浄化剤を注入して原位置で浄化	加温浄化剤を注入して原位置で浄化
概要	- 現在主流の対策 - 土地開発のために、お金を掛けて時間を掛けずに対策	時間を掛けてお金を掛けずに対策	- お金と時間を掛けずに対策 - 土地開発しながら対策が可能
浄化期間	0.5年	4～10年	2～2.5年
コスト比*	100	46	37
CO ₂ 排出量比*	100	51	42
省人化	—	運用時の作業員：5～10人/週	運用時の作業員：0.5～1人/週 さらに工期短縮
対象土質	全土質対応	砂質土（透水係数 1×10 ⁻⁶ m/s以上）	砂質土（透水係数 1×10 ⁻⁶ m/s以上）

*汚染土量1 m³当たりの処理単価・CO₂排出量で表示

3. 優秀賞《国土交通大臣表彰（2件）》

優 秀 賞 既製杭を用いた地中熱利用技術

（副 題）：地熱トルネード工法

応募者名：ジャパンパイル(株)／新日本空調(株)

技術開発者：〔ジャパンパイル(株)〕 今広人・小梅慎平／〔新日本空調(株)〕 永坂茂之

〔技術の概要〕

1. 技術開発の背景及び契機

建築分野におけるCO₂削減、省エネ化の施策の1つとして、再生可能エネルギーである地中熱利用技術（ボアホール方式、基礎杭併用方式）は存在する。ボアホール方式では採熱チューブを挿入するために掘削孔の施工に多大な時間と費用がかかり、掘削孔が小さいため採熱チューブ同士の熱干渉が起りやすく、採熱効率の低下が問題となっていた。基礎杭併用方式では杭に採熱チューブを取り付けることで、杭体の性能（断面欠損、支持力低下）に影響を及ぼすことが懸念され、杭施工後に杭頭部から採熱チューブが露出するので、根切り作業時の施工効率の低下や採熱チューブを損傷させることもあった（図-1）。

2. 技術の内容

本技術は、杭工事と同時に二重らせん状の採熱チューブ（写真-1）を地中に設置できる工法である。採熱チューブを二重らせん状にしたことで、採熱チューブの伸縮が可能となり、予め縮めた状態で杭の中空部に設置し、杭の施工時には採熱チューブをバネの様に伸長させて、所定の深度や位置に採熱チューブを精度よく設置することが可能となった。杭孔を利用するため、ボアホール方式のように採熱チューブの設置孔を掘削する工事や専任の作業員も不要となり、省力化、省人化が可能となった。採熱チューブは全て杭の中空部に収まるため、根切り作業時にも杭から飛び出した採熱チューブを傷めるという心配はない。既製杭の地中熱利用技術で懸念される杭体性能の低下であるが、本技術では杭の中空部に採熱チューブを設置するため、杭周囲の周面摩擦力の低下もなく、支持力に影響する杭体の断面欠損もない。採熱性能についても採熱チューブを二重らせん状にし、ベルトによって採熱チューブ同士の間隔が均等に保たれることや、採熱チューブが杭内壁付近に配置されることによって、採熱チューブ同士の熱干渉が少なく、従来の技術よりも採熱効率が向上している（写真-2）。

3. 技術の適用範囲

杭の外径が600mm以上の既製コンクリート杭や鋼管杭といった既製杭で適用可能。伸長時の採熱チューブの設置深さは最大で30m（配管長は約200m）となる。

4. 技術の効果

本技術は、現場での採熱チューブの加工や採熱チューブ同士の継手作業を必要としないため（図-2）、通常の杭工事の施工時間に加えて杭の継手1か所あたり数分程度増加するだけで、本来の杭施工の歩掛に影響しない。よって、地中熱利用技術を採用しても、採熱チューブの設置に伴う費用（掘削費、設置費）を抑えるとともに、工期短縮も期待される（図-3）。従来のボアホール方式で使用されているダブルUチューブに比べて、本技術は採熱チューブ同士の間隔が均等に保たれることと、採熱チューブが杭内壁付近に配置されることによって、採熱量が最大で2倍アップする（図-4）。

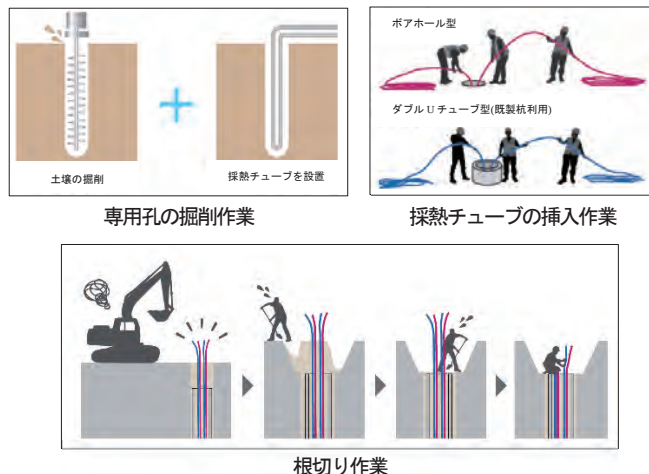
5. 技術の社会的意義及び発展性

多くの建物は杭基礎で支えられており、既製杭を用いた地中熱利用技術が従来よりもリスクを減らし、低価格で施工可能となれば、地中熱利用の普及につながると考えられる。ひいては建物のZEB化の一翼を担い、さらには脱炭素化社会の実現に貢献できるのではないかと考えている。

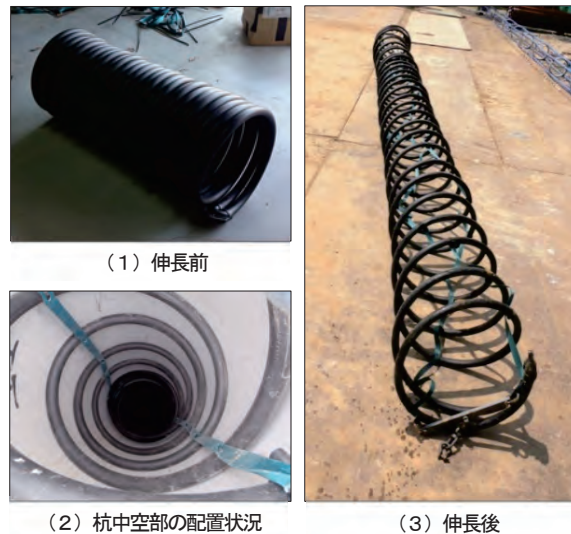
6. 技術の適用実績

（仮称）N40E8 社屋新築工事、令和2年10月1日～令和3年2月1日 他2件

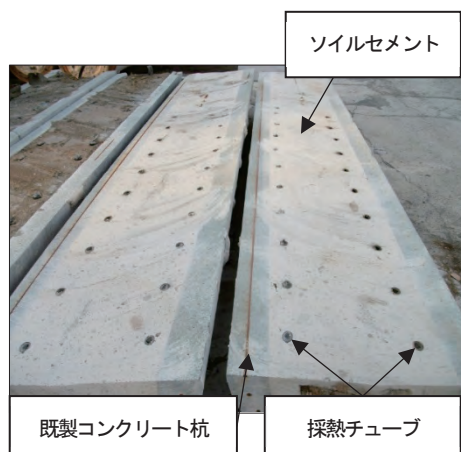
[写真・図・表]



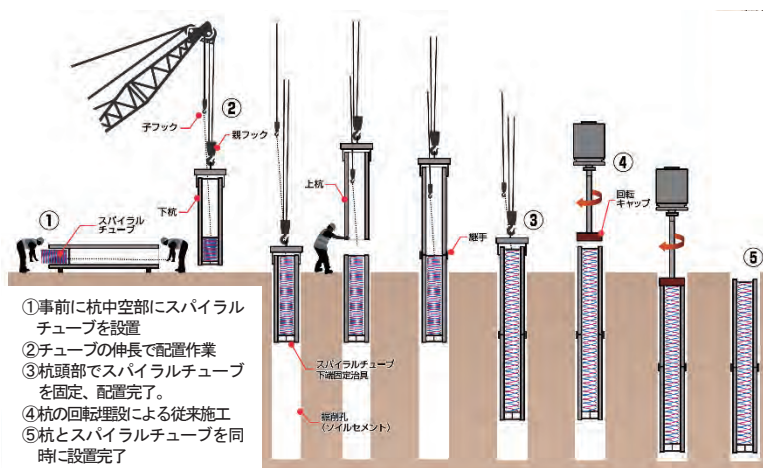
図ー1 従来工法の課題



写真ー1 二重らせん状の採熱チューブ

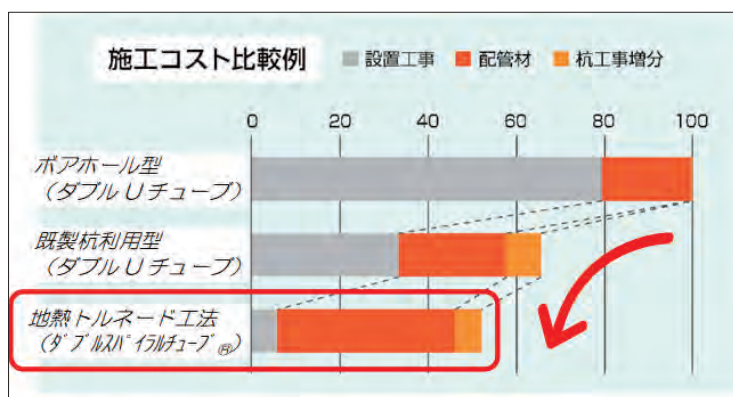


写真ー2 施工後の杭を掘り起こし、縦半分に切断して開いた断面状況



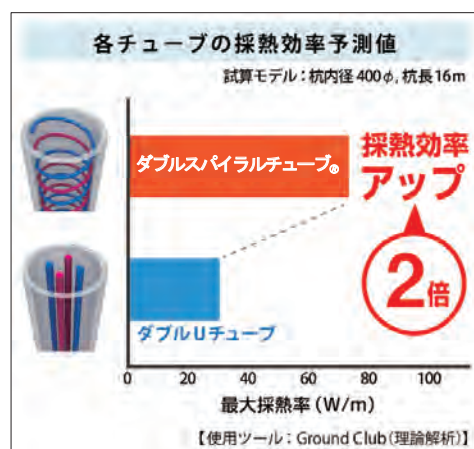
※「スパイラルチューブ」とは、本工法独自の二重らせん状の採熱チューブの名称を指す。

図ー2 施工手順



※「ダブルUチューブ」とは従来工法で用いられるUの字型の採熱チューブの名称を指し、「ダブルスパイラルチューブ」とは、本工法独自の二重らせん状の採熱チューブの商品名を指す。

図ー3 施工コスト比較例



図ー4 採熱効率の比較

優秀賞 地下水対応型継手を用いた外殻先行型トンネル構築工法

(副 題)：さくさくJAWS工法

応募者名：(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構／戸田建設(株)

技術開発者：[(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構] 立石和秀／〔戸田建設(株)〕 田中孝・請川誠

[技術の概要]

1. 技術開発の背景及び契機

近年、特に都市部において、地上部に制約があっても地下空間を構築できる非開削技術への需要が高まっている。その用途は、ライフラインの地下化や地下鉄・地下街の整備、水害や地震への安全対策としての地下利用など多岐にわたり、目的に応じた大きさや形状への対応が求められている。

非開削トンネルの内、シールド工法では施工が難しい大断面トンネルの構築には、主に外殻先行型非開削トンネル構築技術が用いられてきたが、従来の技術では適用できる断面形状の自由度が低く、高水圧への対応が困難などの様々な課題があった。そこで、高水圧下においても大断面かつ自由な断面形状の地下空間の構築が可能な高水圧対応型の外殻先行型トンネル構築工法を開発するに至った。

2. 技術の内容

本工法は、推進工法により地中掘削を行い、先行して外殻構造体(図-1)を形成する外殻先行型の非開削トンネル構築技術である。外殻先行型は、対象となる地下空間が大断面であっても個々のエレメントの施工断面が小さいため、施工時の周辺地盤への影響を抑制でき、都心部においても安全に施工できる。大断面トンネルにおいては高い地下水圧が作用する場合が多いため、板バネによる止水機能を追加し、高水圧への適用を可能とした独自の継手(図-2)を開発した。また、継手部の長さが調整可能なため、矩形や円形に限らず自由な断面形状に対応でき、馬蹄形等の構造的に有利なトンネル断面形状にも適用が可能である。さらに、本工法は、継手の剛性を高め、外殻構造体の本体利用を可能としている。施工時には、矩形推進機のローリング制御や方向修正機能を付加した掘進機の採用や推進時の摩擦低減等により、施工可能延長の延伸を図った。最終鋼製エレメント連結部では、推進時の精度管理と継手部の改良等により止水性を維持しつつ施工誤差を吸収し、精度の高い閉合を可能とした。本工法の施工手順は図-3に示す。

地上部に制約があり到達立坑が配置できない条件であっても、専用の引き抜き装置により、推進機の内部(駆動部)を発進立坑側から回収することができるため(図-4)、本工法が適用できる。

3. 技術の適用範囲

地上施工が制約される非開削トンネル等の構築箇所(繰り返し荷重を受ける道路直下等を含む)

4. 技術の効果

本工法は、地下水対応型継手により地下水位下においても薬液注入などの路線部の地盤改良工事を省略でき、さらに強度性能の確保により外殻構造体を本体構造物として利用でき、内部構築を省略することができるため、大幅な工期短縮を実現する。また外殻先行型のため、周辺地盤への影響を最小限にすることができるため、都市部で地下空間が必要とされる際に、地域住民の生活を守る安全な非開削工法として、国土のさらなる有効利用の促進につながるものと考ええる。

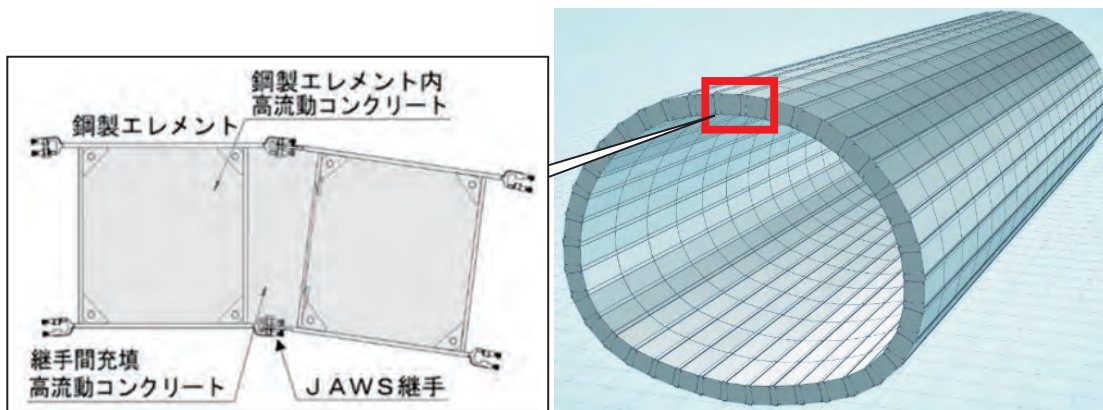
5. 技術の社会的意義及び発展性

従来工法と比べて、矩形や円形以外の任意の断面形状(図-5、写真-1)に対応できるようになったことと、より長い距離のトンネルの構築が可能となったことで、大規模なライフライン施設をはじめ、これまで以上に様々な目的の施設および事業に対する地下空間の利活用拡大に寄与できる。

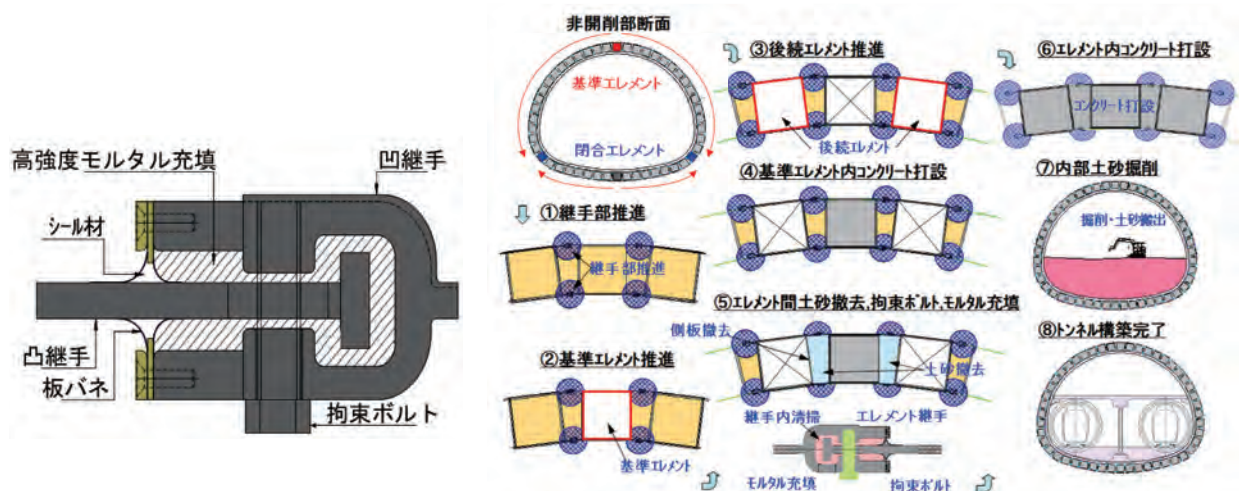
6. 技術の適用実績

相鉄・東急直通線、綱島トンネル他工事、平成27年11月～令和5年1月 1件

[写真・図・表]

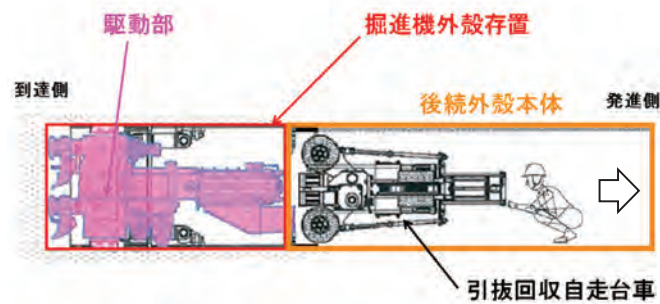


図一 1 外殻構造体構造図

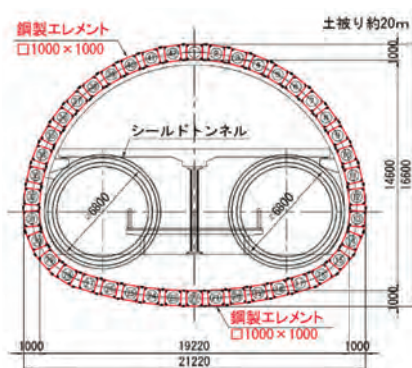


図一 2 JAWS継手構造図（嵌合状態）

図一 3 施工手順図



図一 4 推進機駆動部の引き抜き機構



図一 5 任意のトンネル断面例（綱島トンネル、馬蹄形）



写真一 1 綱島トンネルにおける適用状況

4. 入賞《選考委員会委員長表彰》

入賞 簡便な杭式栈橋の補強工法

(副題)：深梁工法

応募者名：JFE エンジニアリング(株)

技術開発者：〔JFE エンジニアリング(株)〕 奈良正

[技術の概要]

1. 技術開発の背景及び契機

我が国の社会資本ストックは、高度経済成長期に集中的に整備され、今後老朽化した施設が急増することが懸念されており、インフラを戦略的に維持管理、再利用、更新することが求められている。

港湾岸壁においても、既存施設は老朽化に加え、近年では船舶（クルーズ船）の大型化対応、大規模地震に備えた耐震強化を求められ、特に杭の耐力において所定の性能を満足できないケースが増加している。

従来、杭式栈橋では、杭の増設（増杭工法）などの対策が実施されてきたが、上部工撤去などといった大掛かりな工事を必要とする。そのため現地工期が長く、岸壁の利用が制限されるという問題を抱えていた。

2. 技術の内容

深梁工法は、既設杭中間部に拘束部材を設けることで、栈橋を多層ラーメン構造へと変換させる。それにより、荷重作用時の杭頭に発生する曲げモーメントを杭中間部（深梁結合部）へと分散させることができ、上部工などの既設部材を最大限活用可能である。また、栈橋の延命化が可能かつ、工事期間の大幅な短縮化を可能としている。深梁は鋼製の「箱桁部」と「扉部」で構成されている。扉部内側と既設杭にはスタッドが打ち込まれ、既設杭に合わせて深梁設置、閉扉後にグラウト材と呼ばれる間詰めコンクリートを水中打設する。杭に発生する応力は、スタッドによって結合したグラウトを介して深梁本体へと応力を伝達する機構となっている。

3. 技術の適用範囲

- ・ 供用中の直杭栈橋、組杭栈橋
- ・ 耐震化
- ・ 船舶大型化対応
- ・ 設計水深の増深

4. 技術の効果

増杭工法と比較して深梁工法は、既設上部工および既存設備（係船柱、レール等）をそのまま活用可能なため、現地施工期間を 60% 短縮、供用停止期間を 90% 短縮、工費を 20% 削減可能である。

5. 技術の社会的意義及び発展性

本技術により、今後急速に増加する老朽化したインフラを、戦略的にインフラの維持管理、再利用、更新することができ、社会資本ストックの維持管理費用を抑えることができる。

6. 技術の適用実績

平成 30 年度 清水港日の出岸壁（-12m）改良工事、平成 30 年 8 月～平成 31 年 9 月 他 3 件



写真-1 深梁本体

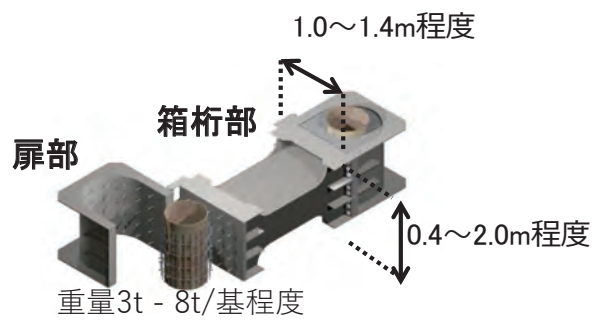


図-1 深梁本体



図-2 清水港日の出岸壁 (-12m) 改良工事 パース図

表-1 従来工法との比較

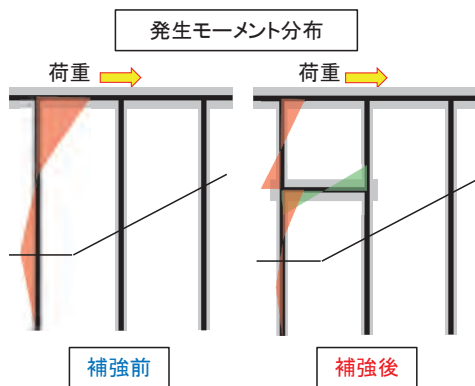


図-3 棧橋の補強効果

	従来工法(増杭)	深梁工法
	上部工撤去・更新 増杭	深梁 既設杭
対象: 棧橋延長L=350m	増杭: 70本	深梁: 35基
現地施工期間	10ヶ月	4ヶ月 (▲60%)
供用停止期間	9ヶ月	1ヶ月 (▲90%)
工費	1.0	0.8 (▲20%)

5. 創意開発技術賞《国土交通大臣表彰（2件）》

創意開発技術賞 高機能床版排水パイプ (副 題)：クワトロ・ドレーン

応募者名：中大実業(株)

技術開発者：〔中大実業(株)〕 桑原直樹／〔(株)シオン〕 山形雄也

共同開発者：(株)シオン

[技術の概要]

1. 技術開発の背景及び契機

橋梁の床版の劣化の要因は、大型車の輪荷重による疲労や水の侵入など多岐にわたる。床版内部への水の侵入を防ぐために橋梁全面への床版防水層の設置が基準化されている。しかしながら防水層が設置されている比較的新しい橋梁でも床版下面に漏水等が確認されており、防水層の機能低下が昨今の調査研究によって報告されている。RC床版の劣化損傷を防ぐためには、床版面まで侵入した水を速やかに排水するための設備を含め、高耐久の床版防水システムの構築が必要とされている。以上の背景により高機能な床版排水パイプが求められたため製品開発を行った。

2. 技術の内容

当技術は従来の床版排水パイプにはなかった新しい4つの機能が搭載されている。

当技術は防水層の劣化も想定し透水フィルターとスリット構造技術により、防水層上面と下面の両方の滞留水を排水することが可能になっている。また従来では桁下に設置されたフレキシブル管の接続部分が橋梁の振動等により、破損または緩みフレキシブル管が脱落してしまう。当技術では脱落を防ぐためにダブルナット構造を採用している。このダブルナット構造の接続部分に、熱収縮性のゴムチューブを上から被せ保護する構造にしているため、塩害から守ることができる上により脱落しにくい強固な構造となった。更にパイプ内が凍結し、凍結膨張による圧力が本体の破損などで周辺コンクリートに悪影響を与えないように、凍結膨張圧を吸収する構造も搭載している。

3. 技術の適用範囲

防水工事、床版取替工事、舗装打ち換え工事を行う既設・新設の橋梁問わず使用可能である。

また当技術には凍結対策や塩害対策を施しているため、寒冷地や沿岸部などの過酷な環境下の橋梁でも適用可能。設置箇所については床版防水便覧の内容を参考にして設計することを基本としているが、現場の滞水状況に応じて設置位置や設置数を変更することも可能。

4. 技術の効果

既存の床版排水パイプは存在していたが、防水層の下に入り込んでしまった水を排水することは不可能だった。当技術を採用することにより、床版防水層の下面に入り込んだ水と床版防水層の上面に滞留する水の両方を効率的に排水できるようになり、道路橋床版の延命化に貢献することができる。また寒冷地でも使用できるように凍結膨張の対策を行っており、もしもパイプ内が凍結しても凍結膨張圧を吸収できる構造により破損のリスクを軽減している。桁下のフレキシブル管の下部接続部分については脱落しにくい構造を採用しているため、風や振動に対しても緩みが発生しにくくなり落下などによる第三者への危険性も低減されている。またこの接続部分に飛来塩分等から保護する構造を採用しており、沿岸部においてもナット等が受ける腐食のリスクも低減している。前述のような新しい機能を搭載しつつ、材料費のコストを抑えているため経済性が向上している。

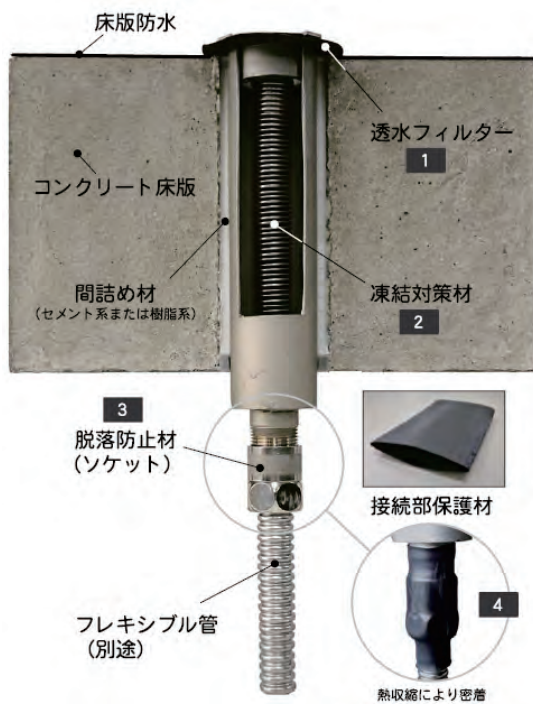
5. 技術の社会的意義及び発展性

補修工事によっても使用可能な技術のため、歴史的価値ある橋梁や高度経済成長期に造られた多くの橋梁の長寿命化に助力することができる。橋梁の長寿命化を補修で検討する今だからこそ、より有用な製品となっている。全世界の橋梁の延命化に役立つ製品となっている。

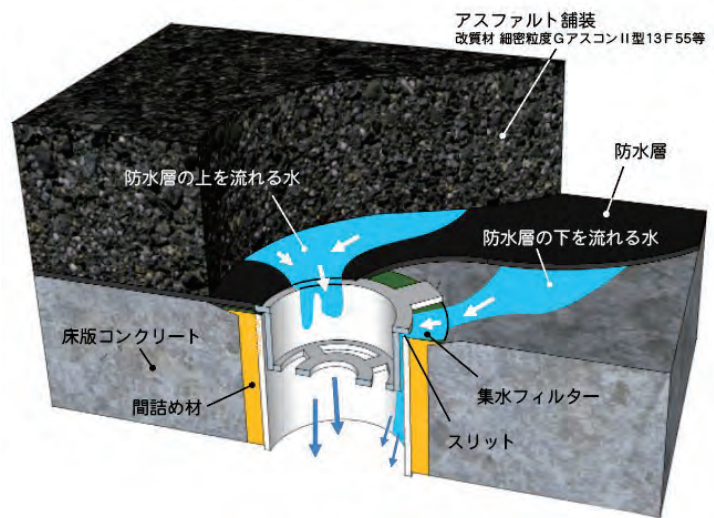
6. 技術の適用実績

屈斜路津別線（補道268）補修工事（天神橋補修）、平成29年8月～令和4年3月 他206件

[写真・図・表]



図－１ 製品の概要



図－２ 排水構造イメージ図



写真－１ 性能確認試験（飛来塩分対策・振動対策・凍結膨張対策）



写真－２ 設置例（１）



写真－３ 設置例（２）

創意開発技術賞 油圧ハンマの騒音防止装置

(副 題)：鋼管杭の低騒音打撃工法の開発

応募者名：丸泰土木(株)

技術開発者：〔丸泰土木(株)〕梅田巖・谷本静夫

[技術の概要]

1. 技術開発の背景及び契機

鋼管杭の打撃工法は、基礎杭の施工方法としては最もシンプルな工法であり、工程・品質・経済性において最も優れた工法であるが、打撃時の騒音の大きさから中掘り杭工法等の静的な圧入力による低騒音工法に取って代られてきた。しかし、鋼管杭や鋼管矢板の仕様が太径長尺な場合は、静的な圧入力による施工では極めて困難であり大規模な補助工法が必要であった。そこで、打撃工法の唯一の弱点である騒音問題を克服し、打撃工法の復活を期して本装置の開発に着手した。

2. 技術の内容

本装置は、従来の騒音防止装置と比べて騒音性能と施工性に重点を置いて開発したものである（写真－1、2、図－1）。騒音の低減効果は30dBと非常に高く（表－1）、この効果は騒音防止のメカニズムによるものである（図－2）。打撃面で発生した騒音はハンマキャップの構造からその多くが下方に向かって伝播するが、本装置の上部防音室は騒音を下方の下部防音室へと導くことを主役割とし、下部防音室は断面積が急拡大するその入り口で拡散減衰した騒音を広い壁床面積で吸音・遮音する役割とさせた。なお、本装置の総重量は16tと軽いのでクレーンで一括施工が出来き、作業時間は10分程度と施工性が非常に高い。また、本装置の内部を外部から目視でき、打止め作業等の計測作業も問題なく行なうことができる。安定度は、基準風速30/sに対して転倒安全率1.5を有す。

3. 技術の適用範囲

道路・鉄道・港湾等の分野における構造物基礎の鋼管杭や鋼管矢板の打設作業において、鋼管杭では外径 Φ 1600mm以下、鋼管矢板では継手の外々の長さ1600mm以下が本技術の適用範囲である。長さについては特に制限はない。

4. 技術の効果

- ① 中掘り杭工法等の圧入工法では能力的に施工できない太径・長尺杭工事でも、本装置を使用すれば、油圧バイプロハンマ併用最終打撃工法等の打設工法で施工が可能となった。
- ② 実績証明書工事(鋼管矢板： Φ 1200mm・L＝37.5m、砂礫層への根入れ12m以上、最大礫径 Φ 120mm)のような施工条件が厳しい現場において本技術を採用すると、一般的な在来工法と比較して、経済性で86,670千円(10.3%)、工期で159.1日(52.8%)と両方とも向上した。
- ③ 上記工事において騒音防止装置工事の全体工事に占める割合は、経済性で32,928千円(4.4%)、工期で5.4日(3.8%)であった。

5. 技術の社会的意義及び発展性

本装置の開発により、鋼管杭や鋼管矢板の施工が打撃工法で施工可能となったため工事の施工速度があり、地域の生活環境の悪化期間を短縮すると共に、中掘り杭工法等では大掛かりな補助工法が必要となる太径長尺杭の施工も補助工法なし又は小規模補助工事での施工が可能となった。また、基礎構造物は大型化する傾向にあり、鋼管杭の優れた品質安定性と本技術の持つ優れた施工性を組み合わせることによる高い生産性から、本技術の今後の展開可能性は高いものと確信している。

6. 技術の適用実績

新名神高速道路 淀川橋工事、令和元年10月～令和2年6月 他27件

[写真・図・表]



写真-1 騒音防止装置の正面側



写真-2 騒音防止装置の背面側

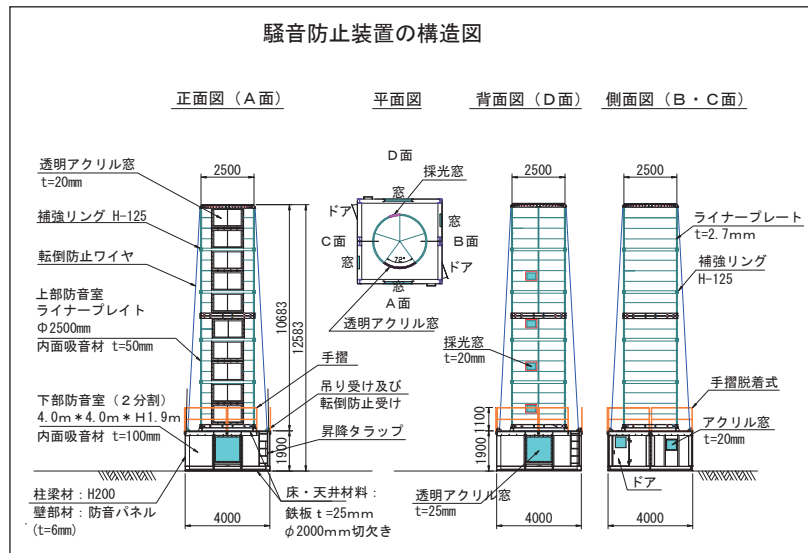


図-1 騒音防止装置の構造

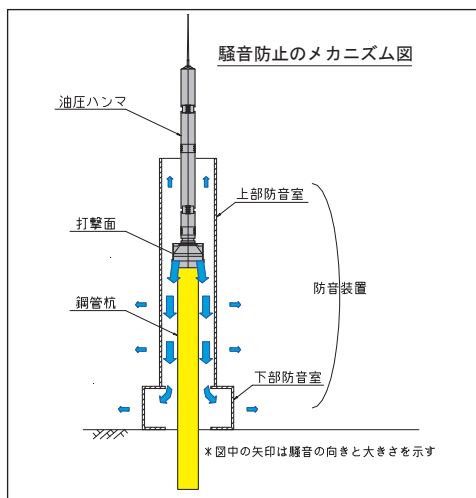


図-2 騒音防止のメカニズム

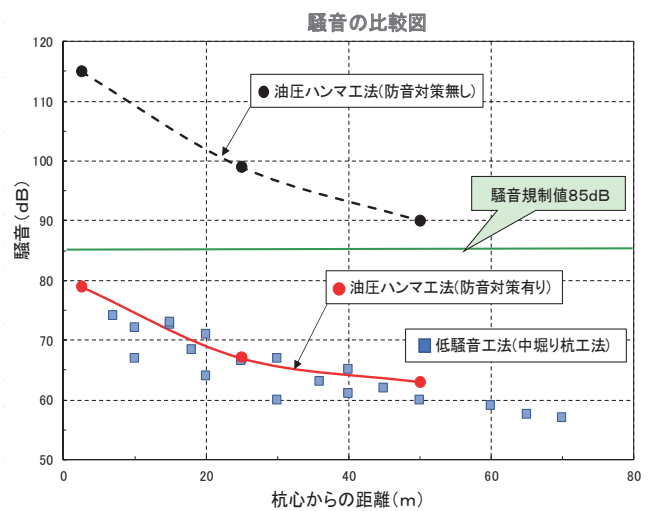


表-1 低騒音工法との騒音比較グラフ

●お問合せ先

一般財団法人 国土技術研究センター(JICE) 情報・企画部内
「第25回国土技術開発賞」事務局

〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目12番1号 ニッセイ虎ノ門ビル
Tel.03-4519-5006 Fax.03-4519-5016 <https://www.jice.or.jp/>

●受賞技術内容 お問合せ先

<https://www.jice.or.jp/contact>

第25回の受賞技術の概要は以下のホームページにおいて掲載しております。

一般財団法人 国土技術研究センターホームページ
<https://www.jice.or.jp/kaihatsusho/>

一般財団法人 沿岸技術研究センターホームページ
<https://www.cdit.or.jp/>

 古紙パルプ配合率60%の再生紙を使用しています