

選定技術概要

平成 24 年度推奨技術

技術名称 : 法面 2 号ユニバーサルユニット自在階段

(副 題): ユニット型昇降設備

NETIS 登録No.: KT-090046-V

申請者名: 日綜産業株式会社

技術開発者: 日綜産業株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

法面の工事（作業）をする時、安全な昇降設備や作業設備が無いために墜落・転落による怪我や死亡者が毎年数多く発生しており、法面関連工事や土木・建築工事の施工者および作業員から安全で簡便な設備の開発が求められていました。当社は創業以来、建築・土木・プラント・造船の各分野で斜面・曲面等難工事にも安全に作業が出来るユニットシステム化された安全性の高い仮設設備の開発に取り組み、提供してきました。従来、法面用昇降設備は単管パイプにクランプ付きステップを 1 枚 1 枚取り付けて設置する工法が使われており、ステップ角度と蹴上げ寸法のばらつきがあり、何よりも設置にとっても手間と時間がかかりました。本製品はユニット化することによりそれらの問題を解決し、より働きやすい安心感のある作業環境を提供するものです。

2. 技術の内容

本技術は取付角度が自在に設定できるユニット式アルミ合金製昇降階段です。本技術の活用により法面角度 20 度～75 度で踏み面は常に水平となり、手すりも付いていますので作業時や移動時の安全が確保されます。また、ユニット式になっていますので、従来の単管+クランプのステップに比べますと設置・解体・盛替え時間短縮による作業効率の大幅改善が期待できます。本体は 1.2m（自重 15 k g）、2m（自重 22.5 k g）、3m（自重 28.5 k g）の 3 種類がある為、斜面の長さに合わせた製品の選択が可能。ステップ幅は 57 c m と幅広で歩き易く、許容荷重（中央集中荷重）は 250 kg と、安全安心設計となっています。

3. 技術の効果

- ・アルミ合金製（本体・手すり）にしたことにより軽量化され、足元の悪い斜面でも運搬・設置が容易に出来るため、設置解体作業効率がアップし経済性の向上が図れます。
- ・設置角度が自在に変えられる手摺付きステップにしたことにより、角度調節が一度に簡単に出来、常にステップは水平。手摺もあるので歩き易くなり、安全性の向上が図れます。
- ・ユニット化したことにより、設置解体作業効率が大幅にアップし、施工性の向上・工期短縮が図れます。

4. 技術の適用範囲

- ・当製品を設置する傾斜角度が 20 度～75 度の範囲で、スペースは横幅が 1000mm 程度以上の場所。
- ・短期間しか使用しない場合や、設置長さ及び高低差が大きな場所、勾配の変化が様々な場所には特に効果が高いです。

II. 写真・図・表



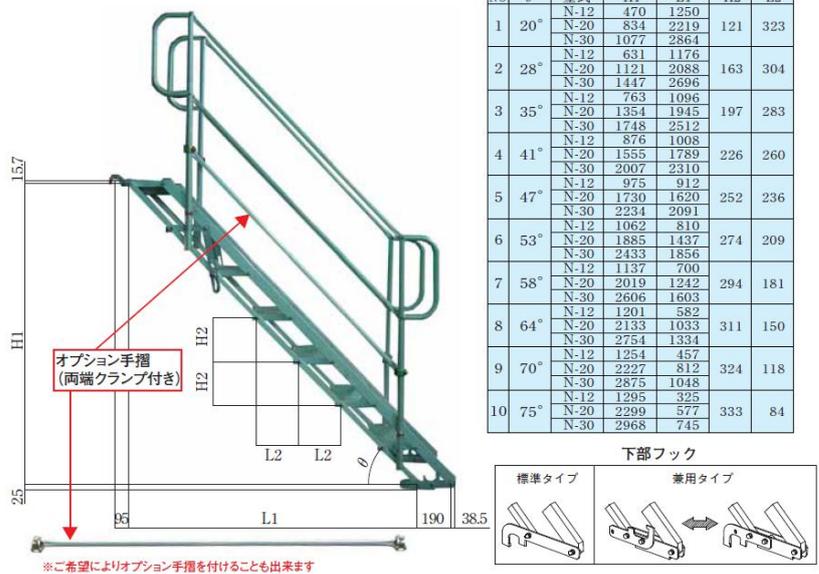
写真一 1 法面工所用昇降設備



写真一 2 砂防流路工所用昇降設備

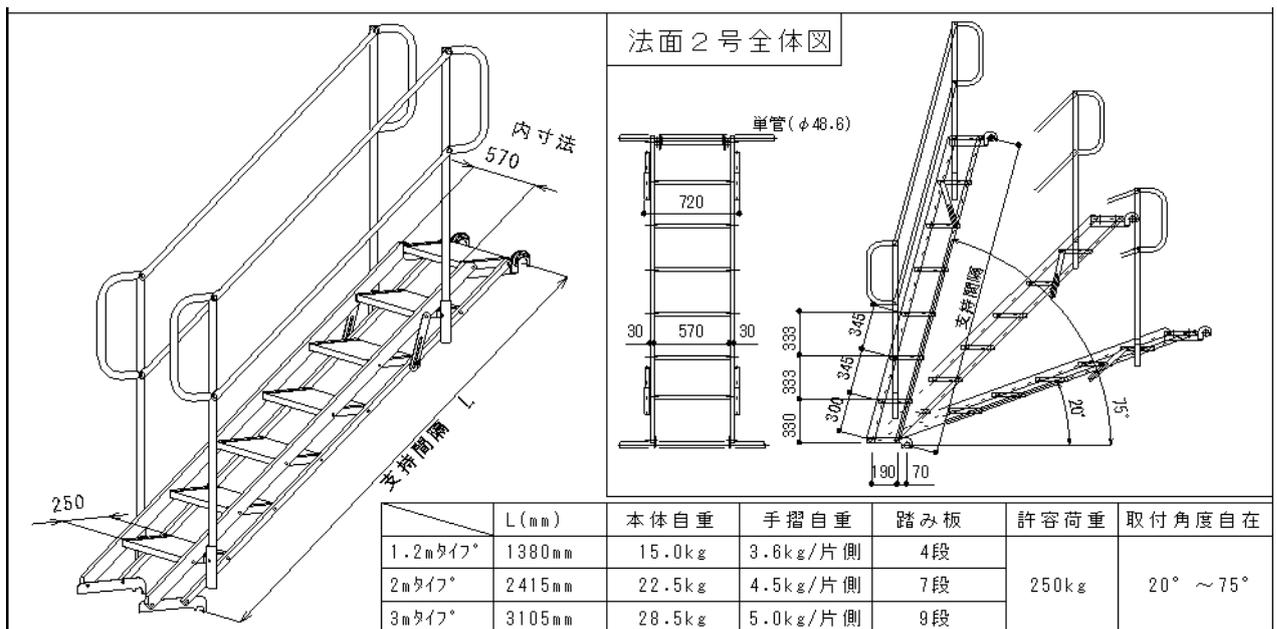


写真一 3 角度変化の合成写真



図一 1 各使用角度における寸法表

図一 2 製品仕様



平成 24 年度推奨技術

技術名称 : S P R 工法

(副 題) : 製管工法

NETIS 登録No. : KT-990074-V

申請者名 : 日本 S P R 工法協会

技術開発者 : 東京都下水道サービス株式会社、積水化学工業株式会社、足立建設工業株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

日本の下水道管きよ敷設延長は約 4 3 万 k m に達しており、法定耐用年数 5 0 年を過ぎている管きよが 1 万 k m に達しています。これらの管きよは老朽化が激しい管きよも多く、ひび割れや接合部のはずれや腐食によって道路陥没等の諸問題を引き起こしています。

S P R 工法は、東京都下水道局と上記開発者の 4 者で開発を進めてきました。技術開発にかけた歳月は 3 0 年以上になります。「下水道管をそのまま使いながらリニューアルする」というコンセプトの下に小口径から大口径までの下水道管きよを、いかに効率よく経済的に、かつ更生後の管きよ性能を最大限に向上させるかを目的に開発した工法です。

2. 技術の内容

本工法は、既設管の内面に硬質塩化ビニル製のプロファイルをスパイラル状に製管し、その後、既設管との間隙に特殊裏込め材を充填することで既設管・更生管・裏込め材が一体化した強固な複合管として蘇らせる工法です。プロファイルの材質は硬質塩化ビニル樹脂で、形状は I ビームの連続体で、軽量かつ高剛性で、両端はスパイラルに製管するため、独特の嵌合機能を有しています。また、公益社団法人日本下水道協会の II 類資器材に認定されており品質が安定しています。特殊裏込め材は、硬化後の耐久性に優れ安定した強度が得られるとともに既設管との付着力が高く止水性にも優れています。更生管は、どんな形状でも施工でき、フレキシブルに富み、耐震性に優れた工法です。

3. 技術の効果

- ① 下水供用中でも施工ができます。
- ② 火災・臭気の発生要因がなく安全でかつ環境にやさしい工法です。
- ③ 工期・工事費とも開削工法に比べ安価であり、きわめて経済的です。
- ④ 管きよの不陸・蛇行・段差・曲り（曲率半径 5 D まで）などがあっても施工できます。
- ⑤ 掘削せず、地上の施工機器もコンパクトなため、交通規制などの社会活動への影響も最小限に抑えることができます。

4. 技術の適用範囲

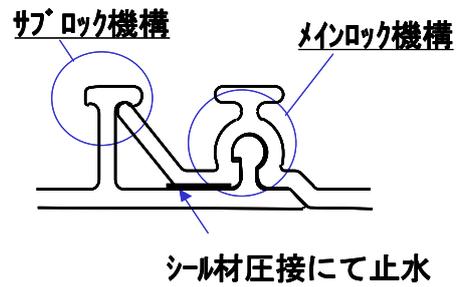
- ・適用管きよ種類 : 下水道管きよ・排水樋管など
- ・適用管きよサイズ : $\phi 250 \sim 5000$ mm 矩形渠口 $900 \sim 6000$ mm
- ・施工可能延長 : 60 ~ 500 m
- ・段差 : 20 ~ 130 mm (管径による)
- ・曲り : 曲線用プロファイルを使用することで曲率半径 5 D まで施工可能

II. 写真・図・表



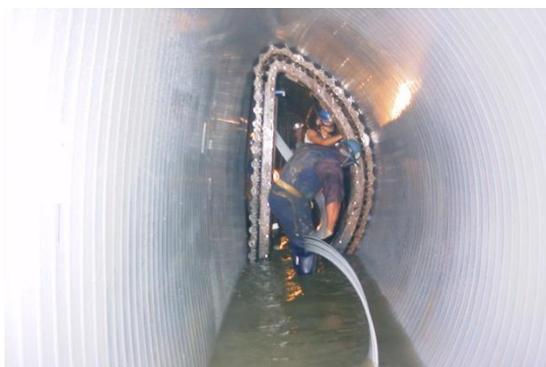
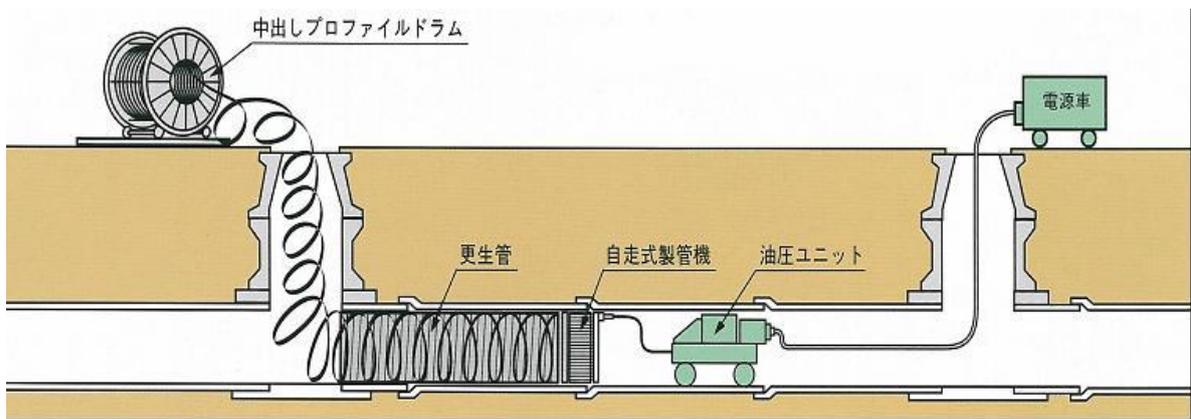
写真一 1 プロファイル

嵌合機構



図一 1 プロファイル

図一 2 施工図 (自走式SPR工法 $\phi 800$ mm以上)



写真一 2 施工例 (急曲線 7.5D)

写真
施工
(特
面
れ



一 2
例
殊
断
背
割
管)

平成 24 年度推奨技術

技術名称 : ダンビー工法

(副 題) : 老朽管きよの更生工法－製管工法－

NETIS 登録No. : KT-990220-V

申請者名 : EX・ダンビー協会

技術開発者 : クボタシーアイ株式会社、株式会社クボタ工建、株式会社大阪防水建設社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

下水道や農業用水等の管きよの整備事業が進む一方で、老朽化した管きよが増加しています。これらの中には、強度、流下能力、水密性といった管きよに不可欠な機能が著しく低下したものがあり、一刻も早い管きよの機能の回復が求められます。しかし、一般に管きよが埋設されている道路は交通の遮断が難しく、他の埋設管も輻輳していることから、開削工法による管きよの布設替えが困難です。

このような状況に対応するため、非開削で、管きよの更生が可能な「ダンビー工法」を開発しました。

2. 技術の内容

ダンビー工法は、既設の管きよを非開削で効率的に更生する工法です。工法の概要を以下に示します。

まず、既設管きよ内面上部に鋼製のスペーサーを設置します。次に、硬質塩化ビニル製の帯板（ストリップ）をマンホールから既設管きよ内に送り込み、管きよの内面にスパイラル状に巻き立てます。その後、隣り合うストリップ間を接合用かん合部材（SFジョイナー）でかん合し、連続した管体（ストリップ管）を形成します。最後に、ストリップ管と既設管きよとの空隙に充てん材を注入することで、既設管きよと更生部材とが一体構造となった複合管となります。

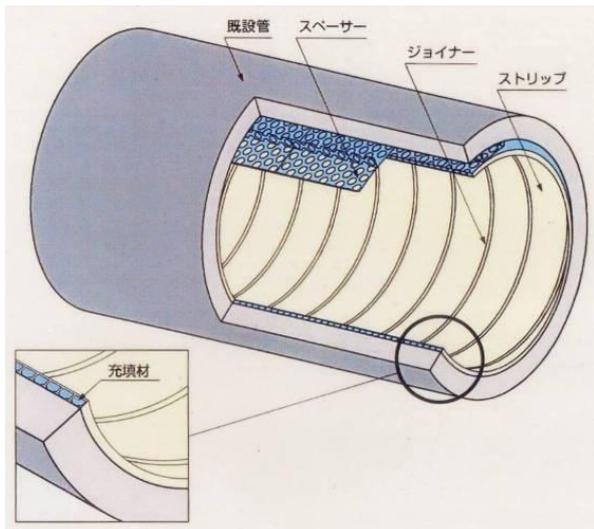
3. 技術の効果

- ①非開削のため、周辺環境への影響を抑制できます。
- ②既設管を活かしたことにより、コストの削減と廃棄物の発生を無くすことができます。
- ③耐薬品性および耐摩耗性が向上することにより、更生後の耐用年数が増加します。
- ④既設管と更生材の一体構造により、新管と同等以上の耐荷能力を確保します。
- ⑤粗度係数の改善により、新管と同等以上の流量を確保します。
- ⑥伸縮性のあるかん合部材SFジョイナーにより、耐震性が向上します。

4. 技術の適用範囲

- ・用途 : 下水道管、農業用水管、道路横断管、樋管等の維持管理
- ・管種 : 鉄筋コンクリート管、鋼管、鉄管、鋳鉄管、その他管きよ一般
- ・形状 : 円形、非円形（矩形、馬蹄形等）
- ・管径 : 円形 呼び径 800～3000mm、非円形 短辺 800mm 以上 長辺 3000mm 以下
- ・施工延長 : 制限無し

II. 写真・図・表



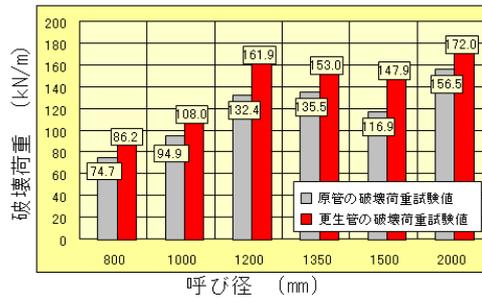
図—1 ダンビー更生管の仕上がり図

耐荷能力

一度破壊した管の更生後の外圧試験

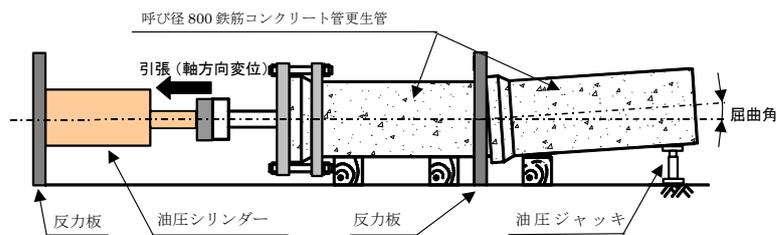


【外圧試験結果】

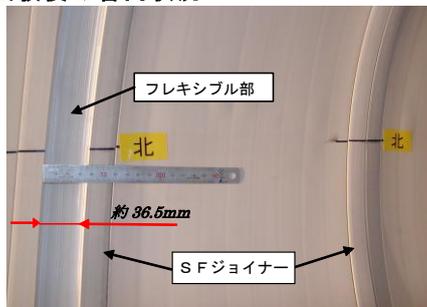


図—2 耐荷能力

耐震試験概要



試験後の管内状況



S F ジョイナーの挙動

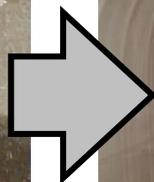


通常の状態



地震時の変位をフレキシブル部で吸収した状態

図—3 耐震性



技術名称： グレーチングストッパー S P**（副題）**： 細目（並目）グレーチング跳ね上がり（浮き上がり）防止金具

NETIS 登録No.： HR-050026-V

申請者名：丸運建設株式会社

技術開発者：丸運建設株式会社・エコシビックエンジ株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

平成 11 年 4 月の首都高速道路や 7 月の一般国道 34 号で発生した死亡事故以降、全国の道路や駐車場等では、グレーチングの跳ね上がりや浮き上がりに起因する事故が顕在化しています。また、近年では 100 枚以上の大量盗難事件も発生しており、道路利用者に対する安全・安心な沿道環境の提供、道路施設の管理瑕疵対策は急務となっています。

これらの社会背景を受け、平成 13 年に開発した跳ね上がり防止金具が「グレーチングストッパー」です。その後、供用状況や道路管理者等の声を反映、適用範囲の拡大や耐久性・強度等を向上させ、細目グレーチングにも対応可能な跳ね上がり防止金具として平成 16 年に開発、平成 22 年に改良した製品が「グレーチングストッパー S P」です。

2. 技術の内容

グレーチングストッパー S P は、グレーチングの跳ね上がり・浮き上がり等を原因とする事故防止や道路施設の管理瑕疵対策を目的に種々の側溝や排水柵に対応した後付け施工の専用固定金具です。適用範囲が広く、型式は 4 タイプ（SP・SP ミニ・SSP・SPM）があります。側溝・柵内壁にアンカープラグ等で固定された本体金具のスライドフックと逆 U 型フックの連結によってグレーチングをフレキシブルに固定する構造です。跳ね上がり力を内蔵バネで吸収、緩衝作用による金属疲労軽減や耐久性向上にもつながります。また、金具は防錆を考慮し全てステンレス製でボルト固定と同等の設計強度を確保しています。

3. 技術の効果

- 1) 従来型技術での対策（ボルト固定への更新）に比べ、迅速な固定対策ができ、道路ストックの有効利用とともに安全・安心な沿道環境が確保されます。
- 2) 既設グレーチングの再使用（リユース）および既設構造物の取壊しが不要なため、振動・騒音・建設副産物の抑制等により環境向上に寄与、大幅なコスト縮減が図られます。
- 3) 金具の取付け・取外し作業は短時間で行え、路上作業の短縮や交通規制時間の減少等、工程短縮や安全性および維持管理作業の向上が図られます。
- 4) 専用治具のみを用いた着脱による盗難防止対策や内臓バネによるグレーチングのガタツキ騒音防止対策としても効果的です。

4. 技術の適用範囲

- ・タイプ別の適用箇所として、SP (SP ミニ)：一般的な道路側溝・交差点等の横断側溝・排水柵等、SSP：橋梁・高架部の排水柵（鋳鉄製等）、SPM：円形側溝・縁塊等に対応します。
- ・側溝幅：180mm 以上、排水柵の内寸：200×200mm 以上に対応します。
- ・既設・新設、細目・並目グレーチングに対応（荷重条件:T-25）、厚さは標準で 40～130mm（特注で 19～200mm）まで適用可能です。

II. 写真・図・表

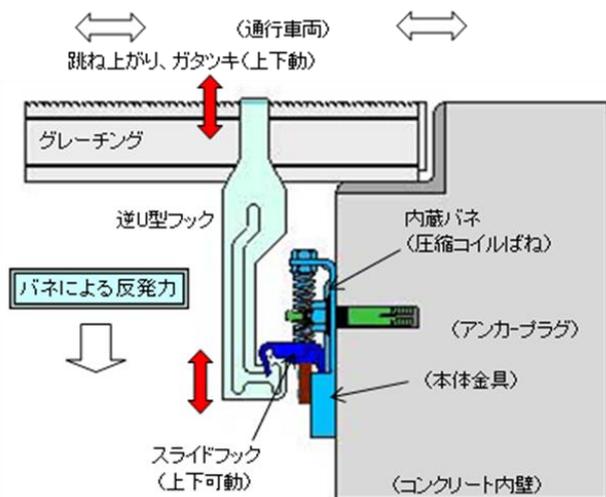


図-1 固定金具(SP)のメカニズム

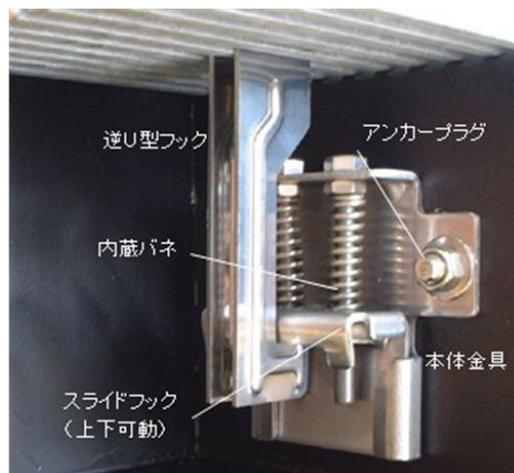


写真-1 固定金具(SP)の構造・名称

※取付けは、①→⑨の手順で実施。取外し・再設置は、専用治具(SPリフト)を用いて、⑨→⑥、⑥→⑨の手順を繰り返す。

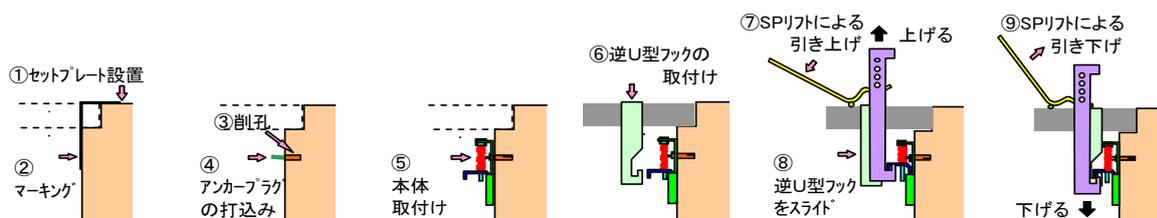


図-2 固定金具(SP)の取付け・取外し手順



写真-2 横断側溝の設置例(SP)



写真-3 道路側溝の設置例(SPミニ)



写真-4 橋梁・排水柵の設置例(SSP)



写真-5 縁塊・排水柵の設置例(SPM)

平成 24 年度準推奨技術

技術名称 : パルテム S Z 工法

(副 題) : 下水道管きょおよび排水管路の改築・更新工法

NETIS 登録No.: SK-000010-V

申請者名 : 芦森工業株式会社

技術開発者 : 芦森工業株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

下水道管渠は高度成長期頃を中心として敷設されてきたが、耐用年数を超過した管路が増え始めている。これらの老朽管渠した管路の改築が必要となってきた。しかしながら自動車産業の発達により、道路を掘り返して老朽管路を入れ取替する事が困難になってきている。そこで、老朽管路を非開削で管の内側に新管と同様の性能を有する FRP パイプを形成し、老朽管を更生するパルテム S Z 工法を開発した。パルテム S Z 工法は既設管が無くとも更生管単体で土圧や活荷重に耐える自立管強度を有している。さらに、更生管には耐震性が付加できる。

2. 技術の内容

更生管である S Z パイプは内面に熱可塑性樹脂、その外側に継ぎ目の無い円筒補強織物、さらに外側に耐酸性ガラスを用いた高強度の FRP 層を有する 3 層構造となっており、熱可塑と熱硬化性の FRP の両方の長を併せ持つハイブリッド FRP パイプである。内面の熱可塑性樹脂は高い水密性を有しており、下水の漏れを防ぐと同時に地下水の管内への浸入を防ぎ、さらに流下物による摩耗に耐える。外層の FRP 層は既設管が無くとも土圧や活荷重に耐える強度を有している。地震時には地盤が変形しても写真-1 のように伸縮性の高い中間層の円筒織布と内面の熱可塑性樹脂が地盤の変形に追従するため、レベル 2 程度の地震が発生しても下水道の機能を確保できるだけの耐震性を有している。

3. 技術の効果

S Z パイプは写真-2 に示す試験により下水道更生管に要求される 50 年の長期特性、扁平強度、耐摩耗性、耐薬品性、水密性、流下特性、耐震性を有することを確認している。既設の人孔を使用するので非開削で施工でき、1 日で 100 m 程度の延長を施工可能である。また、更生管の厚みを 1 mm 毎に変えられるため、材料設計に無駄が無い。更に非破壊で施工後の品質を管理することも可能である。

4. 技術の適用範囲

- ・管種 : 下水道用鉄筋コンクリート管, 陶管, コンクリート管など
- ・管径 : 200~800mm
- ・破損 : 可能 (引き込みが可能な場合)
- ・隙間 : 可能 (最大 50mm)
- ・クラック : 可能
- ・継ぎ目のズレ : 可能 (管径の 10% まで)
- ・たるみや蛇行 : 可能
- ・破損など残存強度のない管路に有効

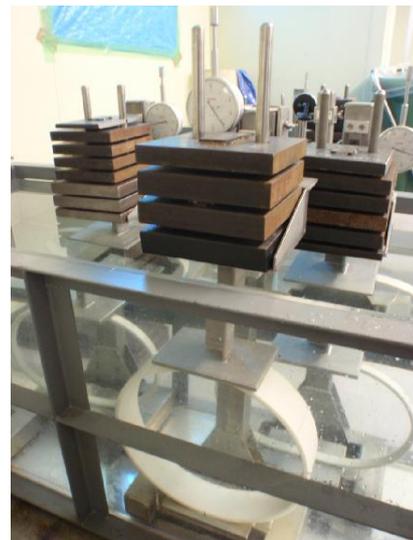
II. 写真・図・表



図一 1 SZ工法SHタイプ概要



写真一 1 地盤追従試験



写真一 2 長期クリープ試験



写真一 3 非破壊検査による品質管理



写真一 4 段差、隙間への施工
(段差30mm、隙間50mm)

平成 24 年度準推奨技術

技術名称：情報BOXハンドホール用シリンダー錠付中蓋

(副題)：ハンドホールセキュリティー対策

NETIS 登録No.：KK-030028-V

申請者名：土井製作所株式会社

技術開発者：土井製作所株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

本技術はCCBOXや情報BOXのハンドホール内にダクト製（ダクト）のシリンダー錠付中蓋を取り付けてセキュリティーを向上させる技術で、従来はステンレス製の製品で対応していた。本技術の活用により塩害地域での耐久性の向上や、コスト縮減が可能である。

2. 技術の内容

本技術はCCBOXや情報BOXのハンドホールの内部に「シリンダー錠付中蓋」を取り付けて2重構造とし、無断侵入を防止するセキュリティー対策技術です。本技術には以下の特長があります。

1. 中蓋は、容易に破損しない高機能コンクリート「ダクト」を主材とし、破損しても材料が飛散しないように上下にステンレス板を張り合わせて複合板です。「ダクト」は耐衝撃性に優れ、高温多湿や、塩水のかかる環境下におかれても、耐久性に優れています。また、ロック本体内部およびシリンダー錠に錆び汁、塩水が入らない構造としました。
2. CCBOXおよび情報BOXのハンドホールに、専用工具台を用いることにより、地上より、中蓋の受枠を、2液混合注入式接着剤（エポキシ系）を使用し取り付けることができます。入坑しないで安全で熟練度がなくても施工品質が確保できます。
3. アンカーボルトには衝撃吸収ゴムが装着されており、中蓋本体に衝撃が加わった場合、衝撃を70%吸収するため躯体を防護します。
4. 路線内の中蓋鍵形状の統一を考えて場合、「シリンダー錠付中蓋」方式ならば、従来方法と同様に鍵の統一が可能です。

3. 技術の効果

新技術は、高機能コンクリート「ダクト」を中蓋本体に使用することで、錆びによる影響が少なく耐久性の向上が可能です。専用作業台を用いることで地上からの取付けが可能となり、また、2液混合注入式接着剤の採用により、熟練者でなくても施工品質の確保が可能です。

4. 技術の適用範囲

- ・既設および新設のハンドホールのどちらでも適用できます。
- ・ハンドホール本体のスラブ厚さが90mm以上とします。
- ・既存ハンドホールへの設置の場合、コンクリートの圧縮強度は30N/cm²以上とします。
- ・蓋の形状標準タイプは、丸蓋Φ600、Φ750および角蓋800x400、角蓋1200x600です。特殊の蓋形状もご相談の上、対応可能です。

II. 写真・図・表



情報BOX用中蓋φ600



電線共同溝用中蓋



衝撃吸収ゴム



シリンダー錠

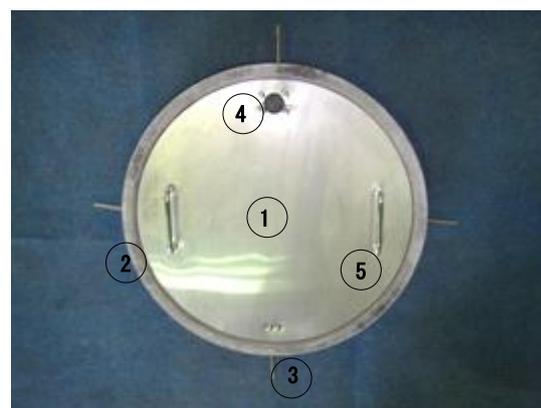
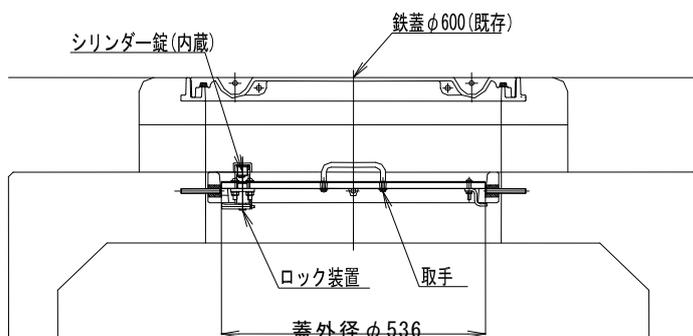


シリンダー錠挿入



シリンダー錠施錠

項目	内容
設計条件	積載荷重 1.3 kN 衝撃係数 0.2
方式	シリンダー錠付中蓋 2重ロック方式
材質	超高機能コンクリート・ダクトル複合材



中蓋構造

- ① 蓋 ② 受枠 ③ アンカーボルト
④ ロック装置 ⑤ 取手

種類

型式	品名	質量 (kg)	質量 (kg)		備考
			蓋	受枠	
φ600 SA-4/SB-4/SC-4	シリンダー錠付中蓋 φ600	7	9	"SA/SB"…受枠一体構造	
φ750 SC-4	シリンダー錠付中蓋 φ750	11	13	"SC" …受枠2分割構造	
800×400 SC-8	シリンダー錠付中蓋 800×400	8	15	"-4" …アンカーボルト4箇所	
1200×600 SC-8	シリンダー錠付中蓋 1200×600	17	24	"-8" …アンカーボルト8箇所	

特殊な蓋の形状もご相談の上、対応は可能です。

平成 24 年度準推奨技術

技術名称 : オメガライナー工法

(副 題) : 形状記憶塩ビ管更生工法

NETIS 登録No. : KT-050096-V

申請者名 : 日本 S P R 工法協会

技術開発者 : 東京都下水道サービス株式会社、積水化学工業株式会社、足立建設工業株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

日本の下水道管きょ施設は、我が国を支える社会資本の中でも最も基礎的な分野を担っている重要な施設です。日本の管きょ敷設延長は約 43 万 km に達しており、法定耐用年数 50 年を過ぎている管きょが 1 万 km に達しています。これらの管きょは老朽化が激しい管きょも多く、また、使用年数が少ないにもかかわらず、ひび割れや接合部のはずれ、もしくは腐食によって道路陥没等の諸問題を引き起こしています。

オメガライナー工法は、特にその中でも小口径下水道管きょを、いかに効率よく経済的に、かつ更生後の管きょ性能を最大限に向上させるかを目的に開発した工法です。

2. 技術の内容

本工法は、予め工場で作成した断面を Ω 状に折り畳んだ硬質塩化ビニル製パイプを既設管内に引き込み、内面から蒸気加熱します。このとき、オメガライナーは形状記憶効果を有しているため、加熱のみにより円形に復元します。その後、圧縮空気により既設管と密着させることで老朽管を蘇らせる工法です。使用材料は下水道用硬質塩化ビニル管の扁平強さの規格を満たすため、既設管の強度が全く残っていない場合でも外圧に耐えうる自立管強度を有しています。耐食性に優れ、粗度係数が小さく、耐摩耗性に優れ、公益社団法人日本下水道協会のⅡ類資器材に認定されており品質が安定しています。また、継ぎ目の無い一体型のパイプとなることから、耐震性に優れた工法です。

3. 技術の効果

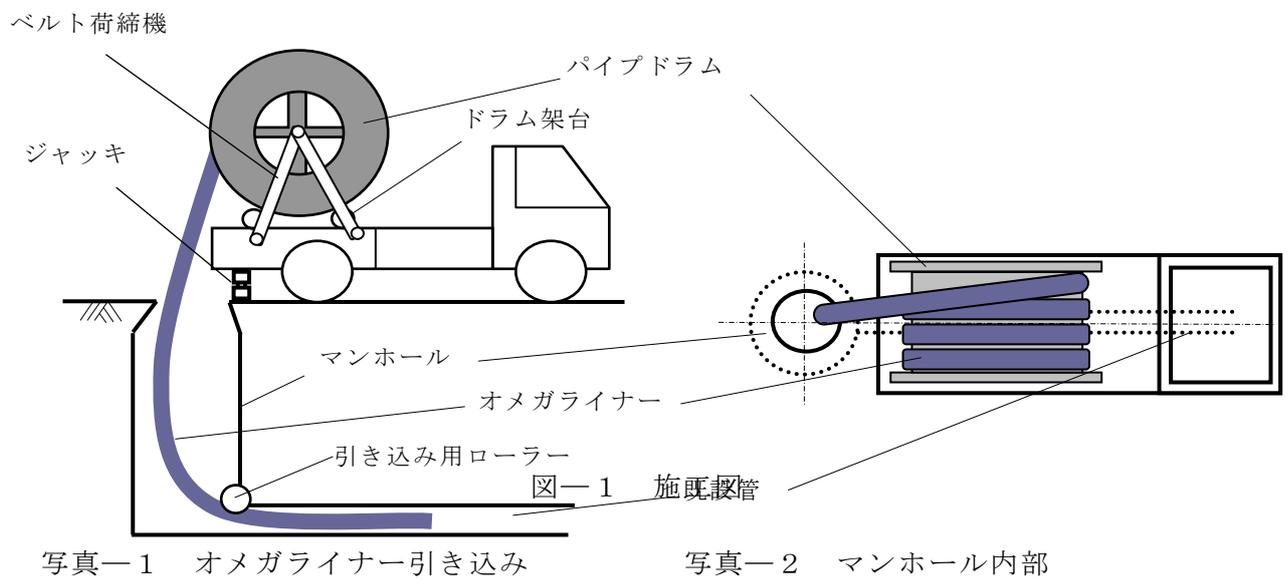
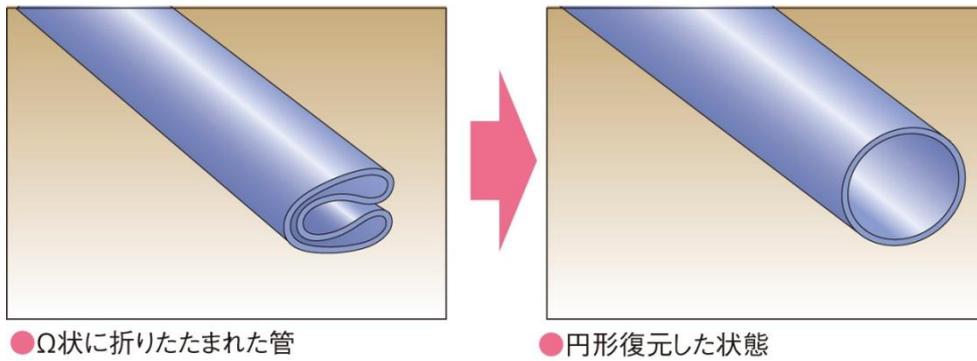
- ①引き込みスピードが速く、加熱するだけで円形に復元するため、施工スピードが速い
- ②火災・臭気の発生要因がなく安全でかつ環境にやさしい工法です。
- ③工期・工事費とも開削工法に比べ安価で、きわめて経済的です。
- ④管きょに多少の不陸・蛇行・段差・曲りなどがあってもシワなく施工できます。
- ⑤掘削せず、地上の施工機器もコンパクトなため、交通規制などの社会活動への影響も最小限に抑えることができます。

4. 技術の適用範囲

- ・適用管きょ種類 : 下水道管きょ・農業用管きょ (ヒューム管、陶管、塩ビ管、鋼管)
- ・適用管きょサイズ : $\phi 150 \sim 450$ mm
- ・施工可能延長 : 60 ~ 120 m
- ・段差 : 既設管径の約 10 %
- ・曲り : 約 10 度程度まで施工可能

II. 写真・図・表

形状記憶効果



平成 24 年度準推奨技術

技術名称 : オートフラップゲート (Auto Flap Gate)

(副 題) : 水門・樋門の門柱レス自動ゲート設備

NETIS 登録No. : QS-000020-V

申請者名 : 株式会社協和製作所

技術開発者 : 株式会社協和製作所 国土交通省九州地方整備局

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

水門や樋門のゲート設備は、河川の増水や高潮・高波等の発生時に的確にゲートの閉鎖・開放を行うことで、河川水の逆流や潮水遡上を防止し、かつ内水を適宜円滑に排除する重要な治水設備です。しかしながら、従来の一般的ゲート設備は管理者が現地で操作する必要があるため、予測困難な水位変化に対応した的確な開閉操作を行うことは難しく、操作負担が大きいという問題があります。また、昼夜に関係なく発生する河川の増水や高潮・高波、突発的な地震津波に対する管理者の現地操作対応は極めて危険性が高く、安全性確保上の大きな課題となっています。

これらの問題を解決するため、台風や地震による停電発生時にも無人操作で安全・確実に対応することが可能な自動ゲート設備の技術開発が求められています。

2. 技術の内容

オートフラップゲートは作動制御機能を有したフローティング起伏ゲート設備であり、水圧力（浮力含）と重力のみを作動力とし、管理者の操作や人為的な動力を必要とせずに水位変化に的確に対応した自動開閉作動を行います。油圧方式の作動制御機構により扉体の危険作動（波浪等による動揺作動や急速倒伏作動等）が防止され、常時安全な作動状態で自動止水、自動排水を行います。また、簡単な切替操作によりゲート強制開閉作動を行うことが可能で、点検整備や万一の障害発生時に確実に対応することができます。

設備の機構・構造は単純堅牢で、高い強度と剛性、耐久性を確保することができます。

3. 技術の効果

水門・樋門をゲート自動作動状態で常時継続して運用することができます。

集中豪雨や台風等による河川の増水、高潮や高波、津波に対して常に逆流や潮水遡上を自動防止し、適宜円滑に内水排除を行うことでゲート設備の有効性を向上させます。

無動力・無人操作方式により管理者の操作負担を軽減し、災害時における確実性と安全性を向上させます。また、作動制御機能により自動作動自体の安全性を確保し、管理操作機能による点検整備の容易化を図ることで、設備の耐久性、保守管理性を向上させます。

門柱構造を必要としないコンパクトなゲート設置形態により水門・樋門のコンクリート構造物を従来と比較して低重心で安定性の高いものとし、設備全体として耐震性、景観性、並びに経済性を向上させることができます。

4. 技術の適用範囲

- ・適用範囲は径間 1.0～12.0m、高さ 1.0～5.0mの水門・樋門用ゲート設備。
- ・特に効果の高い適用範囲は感潮区間の樋門ゲート設備、並びに防潮水門ゲート設備。
- ・ゲート設置部の水路河床部に落差工（0.6m程度以上）が確保できることが条件です。

II. 写真・図・表



写真-1. 樋門ゲート設備 (W6.00m×H3.10m)

左写真はゲート全開状況 (通常排水)、右写真はゲート全閉状況 (強制全閉操作)

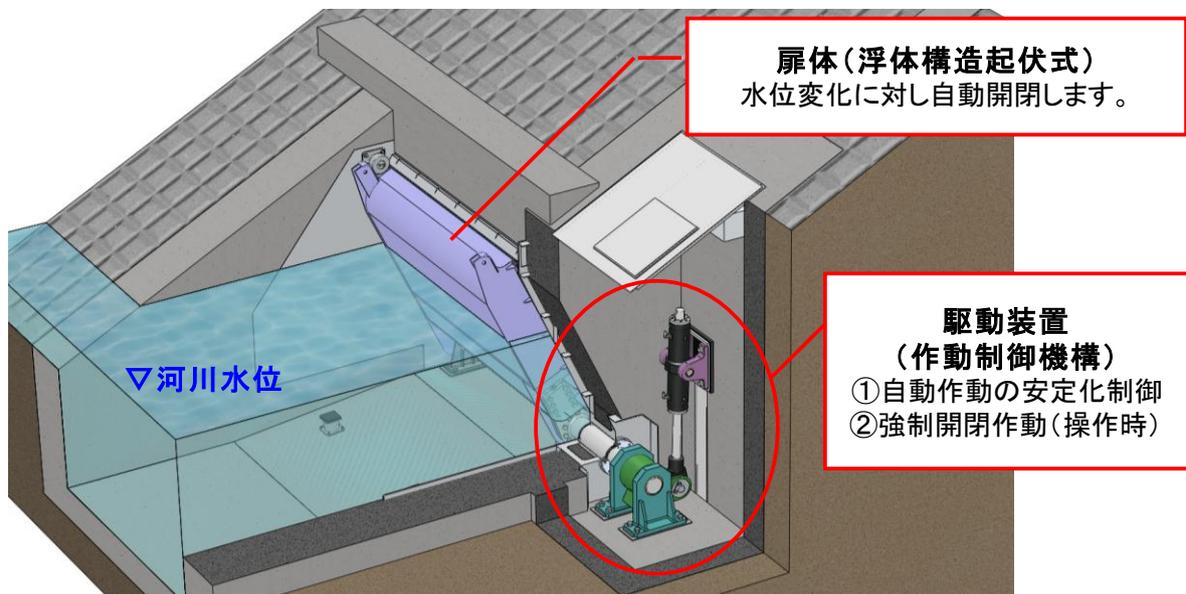


図-1. ゲート設備概要図



写真-2. 防潮水門ゲート設備
(W5.20m×H2.60m×2)



写真-3. 樋門ゲート設備 (樋門全景)
(W2.20m×H2.20m×1)

平成 24 年度準推奨技術

技術名称 : 3次元設計データを用いた計測及び誘導システム

(副 題) : 計測及び誘導システム

NETIS 登録No. : KT-060150-V

申請者名 : 株式会社トプコン

技術開発者 : 株式会社トプコン

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

一般市場において情報化技術の普及が急速に促進されていく中で、土木現場では従来通りのアナログの手法から脱却できない状況が長年続いておりました。既存の方法ではなく新しい手法、技術を用いることで土木現場における省力化、作業環境や品質の向上を図り、施工を請け負う側、発注する側、そして完成された施工物を使用する全ての人にとってメリットのある施工を行える環境の整備を目指しております。

2. 技術の内容

本システムは土木現場でデジタル設計データを用いる事により杭打ちや丁張り作業の効率化向上を目的としたシステムです。従来必須で行っていた事前計算を最小限に抑え、現場に必要な情報はその場で計算して得ることでリアルタイムに施工に必要な測量作業を行うことが可能となります。

また、作業の効率化を向上させるだけでなく、施工作业に設計データを直接活用することで現場での人為的ミスを低減させることができ、且つ、設計との比較をリアルタイムに確認することで正確な施工を行うことができ、品質向上にもつながります。

3. 技術の効果

従来、測量作業は現場で行い、設計との比較は事務所で分離して行っていましたが、本システムでは現場で測量したデータをその場で設計と比較でき、正確な盛土・切土の指示をリアルタイムに行えることで作業効率の向上が可能となります。

また、従来急斜面を移動して機械を設置するようなケースがしばしばありましたが、本システムではトータルステーションの後方後法を活用することで、任意位置からの観測も可能となり、安全性の向上も期待できるシステムとなっております。

成果作成においても現場で取得したデータを手書きメモ等で記録していたので、人為的ミスも起こりやすかったが、本システムでは取得データを自動で記録・出力できる為、人為的ミスを大幅に低減させることが可能となりました。

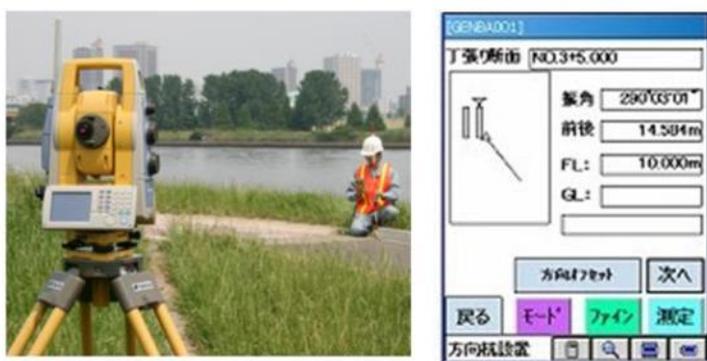
4. 技術の適用範囲

- ・ 杭打ち作業、丁張設置、検測作業等の施工の為に必要な測量作業
- ・ 特に効果の高い適用環境は、複雑な形状の設計を持つ現場。
- ・ 適用できる範囲としては、トータルステーションを用いた測量作業の場合、機械から観測点の視通が確実に確保できる環境である事。GNSSを用いた観測の場合、RTK 観測（あるいはネットワーク型 RTK 観測）に必要な衛星数が確保され、正常に計算処理できる環境であることが条件となります。

II. 写真・図・表



写真—1 出来形計測及び誘導指示画面



写真—2 丁張り設置

平成 24 年度準推奨技術

技術名称 : グリットシーバー工

(副題) : 野芝付ジオテキスタイル多自然護岸工

NETIS 登録No. : CG-040015-V

申請者名 : 日本植生株式会社

技術開発者 : 日本植生株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

近年、河川整備は治水安全度の確保に加え、河川本来の地形特性、生態系、および景観等の保全・創出に配慮した「多自然川づくり」が積極的に推進されています。

特に護岸は、設置範囲が長く環境への影響が大きいため、治水機能を保持しながら人間と動植物が共存できる構造が望まれてきています。

このような背景から、グリットシーバー工は本来の河川の姿である緑覆された状態を維持しながら堤防や河岸の侵食防止機能を有し、流水に対し安全な構造となる製品として 2000 年に実用化されました。

2. 技術の内容

グリットシーバー工の製品名は、「グリット+芝」からの造語であり、補強盛土材等で使われるグリット材と日本古来の在来種であるノシバを組み合わせた新ジオテキスタイル護岸工法です。専用開発された特殊なネットとノシバの根が絡んだ製品を直接堤体面に敷設し接続するので、施工直後から強い対流速性を発揮します。また、あらかじめ生育させたノシバを一体化させているので、従来の植生ネットのように時間がかからず施工完了と同時にノシバに覆われた護岸が完成します。

さらに、前面に施された不織布の効果により万一植生部に欠損ができて、その部分の洗掘を防止します。本工法は専用の試験装置にて幾度となく流水試験を重ねており、その効果も実証しております。

経済性についても開発依頼多くの改良を重ね、従来の工法に比べ更なるコスト削減も可能な工法です。

3. 技術の効果

- ①ジオテキスタイルネット・不織布・芝が一体化しているため、芝が活着する前でも、施工直後から流速5m/sに対応する耐流速性をもった護岸を形成できます。
- ②従来工法と比較し、大幅なコスト削減が図れます。
- ③従来工法と比較し、工期短縮が可能です。
- ④部材大型化により目地が減少したため、雑草の侵入を抑制できます。
- ⑤資材が軽量で人力での施工できるため、施工時の安全性、および作業環境が改善されます。また、特殊機械や重機等を使用しないため環境影響の低減が可能です。
- ⑥施工と同時に全面緑化され、また表面が芝であるため周辺環境との調和が図りやすくなっています。

4. 技術の適用範囲

- ・堤外地、堤内地の斜面部及び平坦部で適用可能です。
- ・流速5m/s以下まで適用可能です。
- ・のり面勾配は、1:1.5より緩い勾配での施工が可能です。
- ・平水位以上の護岸面(植生護岸工)が適用範囲となります。
- ・ネットの性質上、水衝部は適しません。
- ・景観的に緑化が望まれる護岸等では特に効果があります。

II. 写真・図・表

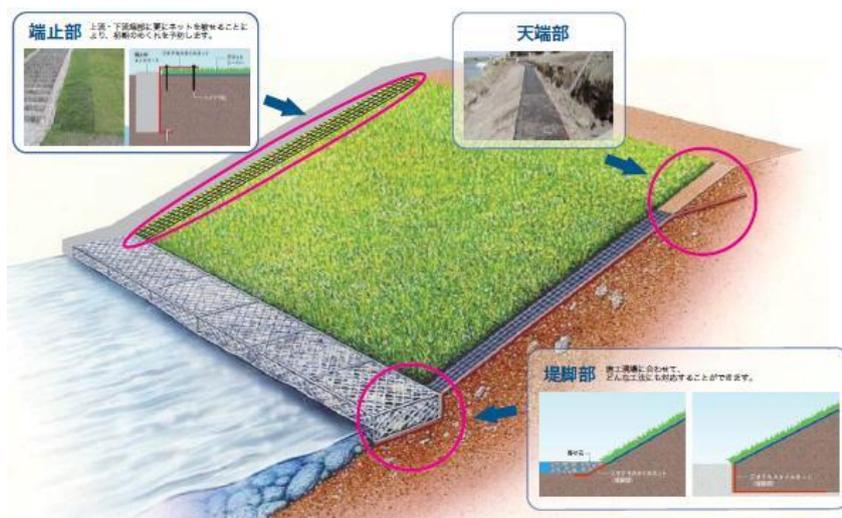


図-1 施工イメージ



写真-1 グリットシーバー工の施工フロー



写真-2 ネット引張試験

工法名	設計流速 (m/s)				施工性	施工直後からの効果
	2	3	4	5		
張芝工	■				◎ 1工程(張芝のみ)	△ 植物が活着するまでは、効果が期待できない。
ジオテキスタイル工	■	■			○ 3工程(張付+覆土+張芝)	△ 植物が活着するまでは、覆土が流亡する場合がある。
グリットシーバー工	■	■	■	■	◎ 1工程(張芝のみ)	◎ 施工直後から効果が期待できる。

表-1 流速対応表

平成 24 年度準推奨技術

技術名称 : プレキャスト樋門工法

(副 題): 樋門(柔構造・剛支持)のプレキャスト化、剛接合方式、弾性接合方式、オールプレキャスト化に対応

NETIS 登録No.: HK-030028-V

申請者名: 共和コンクリート工業株式会社

技術開発者: 共和コンクリート工業株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

河川堤防を横断して設けられる樋門のうち、特に軟弱地盤上における支持杭基礎の樋門においては函体底版下の基礎地盤や周辺堤防に空洞が発生する例が少なくなく、この空洞は洪水時の河川堤防の安全を脅かす重大な課題として認識されていました。この事等に対処するため、平成10年に「柔構造樋門設計の手引き」が発刊され、樋門の設計手法として、柔構造・柔支持の考え方に転換されました。このような背景のもと、施工の省力化や合理化を可能にするために本工法を開発しました。

2. 技術の内容

本工法は、樋門(樋管)の函体をプレキャスト化するものです。工場で製作された函体を設置し、函軸方向をPC緊張により一体化してフルプレストレス状態とします。その構造形式には剛接合方式と弾性接合方式があります。

- ・剛接合方式は、プレキャスト函体ごとの接合部に無収縮モルタルを打設し、スパン毎に緊張材によって一体化されたブロック群を可とう継手によって接続、可とうゴムの変形性能により地盤の変形に追従させる方式です。
- ・弾性接合方式は、プレキャスト函体ごとの接合部に弾性ゴム(FB接合ゴム)を挟み込みプレストレスを導入し、FB接合ゴムのせん断変形特性を活用する事により、より高い函軸たわみ性を確保して地盤の変形に追従させる方式です。

両方式とも全ての部位をプレキャスト化(オールプレキャスト)することも可能です。

3. 技術の効果

- ① 工場製品のため、高強度(50N/mm²)・高品質で耐久性や水密性に優れています。
- ② 現場打ち形式に比べて大幅な工期短縮が可能です。
- ② 函軸方向がPC緊張によるフルプレストレス状態のため引張応力の発生が無く、ひび割れ抵抗性が向上し、耐久性の向上に寄与できます。
- ③ 柔構造樋門の特性である施工中の荷重増による即時沈下に対して、プレキャスト函体は据付時における調整が可能です。
- ④ 非出水期施工で鋼矢板二重締切を縮減可能な場合は、現場打ちに比べて大幅なコスト縮減を達成できます。(オールプレキャスト化の活用例多数あり)

4. 技術の適用範囲

- ・排水・取水樋門、導水路、伏越工(サイフォン)など。
- ・樋門の本体・遮水壁・胸壁・ゲート部・翼壁等各部位のプレキャスト化。
- ・製品運搬車両の搬入路があること、据付クレーンが配置できること。

II. 写真・図・表



写真-1 石狩川頭首工樋門（剛接合方式）



写真-2 札比内5号樋門（オールPCa：剛接合方式）

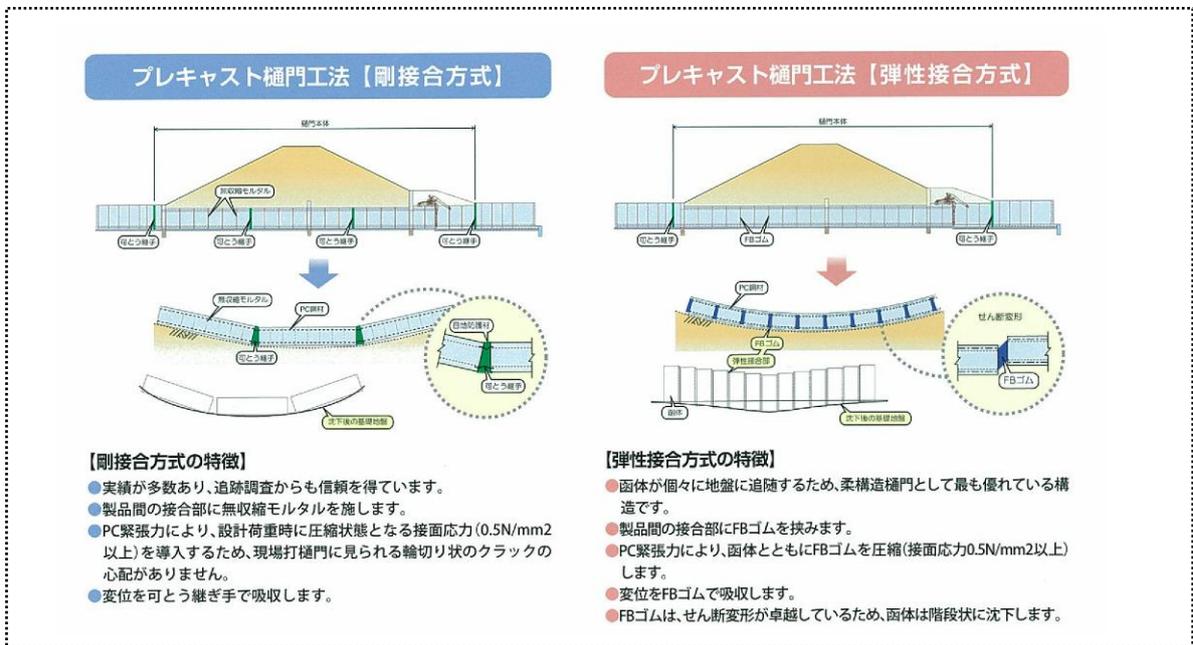


図-1 構造形式



写真-3 堂川樋門（弾性接合方式）



写真-4 落谷川樋門（弾性接合方式）

平成 24 年度準推奨技術

技術名称 : 鋼橋仮組立代替工法 pbfantom (ピービーファントム)

(副題) : 3次元形状自動計測および鋼橋仮組立シミュレーションシステム

NETIS 登録No.: QS-070014-V

申請者名: 日鉄トピー株式会社

技術開発者: 新日本製鐵株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

我が国の橋梁工事においては現地での架設に先立って製作工場において試しに橋梁の全体または部分の組立を行い細部の確認と調整後に解体して出荷するのが一般的であったが、この仮組立作業は架設現場と同様な作業を行うために労務のみならず安全管理や設備面で多大のリソースを必要としてきた。一方、設計技術の高度化や製造設備のFA化による3次元モデルの採用と3次元計測機器の高精度化により構成部材の部材の3次元形状の計測と利用が可能になってきている。

本技術は市販の高精度トータルステーションの利用とパソコン上での3次元組立のシミュレーションのリアルタイム化に技術的目処をつけ、中小規模の工場でも少額の投資で安全かつ経済的に橋梁を製作できること目的として開発された。

2. 技術の内容

橋梁の全体形状および部材の3次元形状は、我が国においては一般的になっている自動原寸システムから取得できる。これをもとに部材の特徴点(材端、ボルト孔)上のターゲットを自動計測システムによりターゲットの位置座標が得られるが、特徴点とターゲット(中心)の間にはオフセットが必ず存在する。本技術の第一の特徴は独自の画像処理技術によりCCD搭載のトータルステーションを用いてターゲットを計測しただけで特徴点の3次元位置座標を自動的に求めることができることである。第二の特徴はWindowsGUIプログラムとし3次元モデルを表示することにより、その都度プロセスを確認できる可視的なシミュレーションシステムとしていることである。また、シミュレーション結果をその都度データベースに保存するなど誤操作に対しても堅牢なシステムにしている。

3. 技術の効果

本計測技術によって部材の実座標や実寸法がリアルタイムで得られるため誤作の発見や誤差の把握が極めて容易のとなる。またオフセットの後処理の必要がなくシミュレーション等の後工程が簡単になる。仮組立システムはシミュレーション結果を画像と数値で確認できるとともに検査帳票の自動作成機能も実装しており効率的である。また、中小の工場でも仮組スペースを気にする事無く大規模な橋を製作できる。さらに、計測した部材を順次シミュレーション組立てを行って後作業工程(塗装または出荷)程に送ることにより工場設備の効率的な利用にも貢献できる。

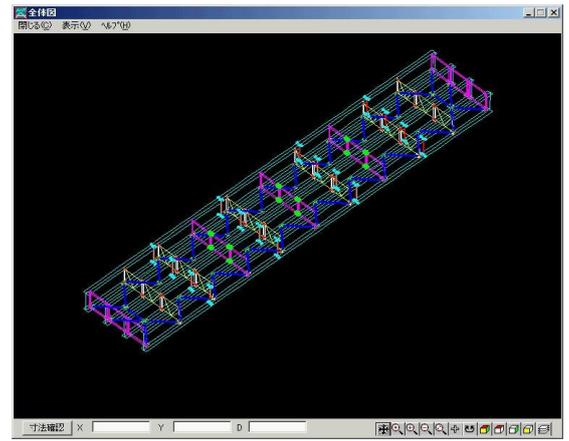
4. 技術の適用範囲

- ・【自然条件】 0～+40℃、結露がないこと
- ・【現場条件】 最小作業スペース: 4m×20m (屋内もしくはテントハウス)
- ・【適用範囲】 鈹桁・箱桁 (少数主桁橋も含む)、最大部材長: 40m (計測)

II. 写真・図・表



写真-1 従来の仮組立工法



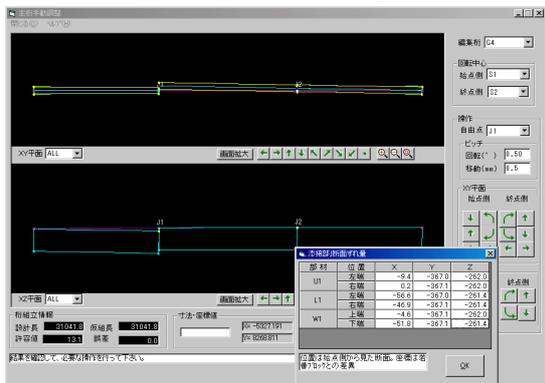
画面-1 新技術による代替仮組



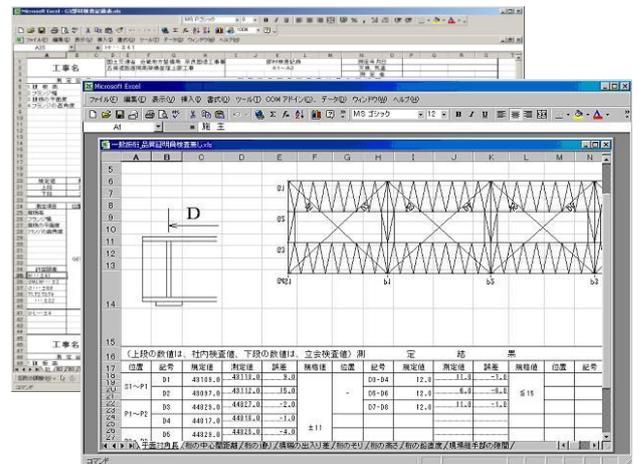
写真-3 計測機材（可搬式）



写真-4 部材自動計測（鋸桁）



画面-2 シミュレーション（リアルタイム）



画面-4 検査帳票（自動作成）

平成 24 年度準推奨技術

技術名称 : C A T S

(副 題) : 鋼橋の仮組立形状シミュレーションシステム

NETIS 登録No.: CB-010018-V

申請者名: 株式会社横河技術情報

技術開発者: 株式会社横河ブリッジ、株式会社横河技術情報

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

鋼橋をはじめとする鋼構造物の製作では、製品の出荷前に、工場の屋外ヤードにおいて部材を無応力状態で仮組立し、形状・寸法、部材連結部のボルトの孔ずれ、部材相互の干渉、架設手順に支障がないかなどを確認している。この仮組立は、広大な仮組立ヤードを必要とするほか、高所作業での安全性への配慮、悪天候による工期延長への懸念などの課題を抱えている。これらの課題を解決し、鋼橋製作の合理化において最も遅れていた仮組立工程の改善を図るため、長年の実験と検証に基づいて本システムが開発された。

2. 技術の内容

本システムは、部材計測システムとデータ処理システムとで構成されている。

部材計測システムでは、対象部材の計測点（現場接合部のボルト孔位置、格点位置など）に測点ターゲットを配置し、CCDカメラやデジタルカメラでの写真測量の原理を応用した計測、または自動制御したトータルステーションでの計測を行うことで、多数の計測点を高精度（10mで1mm以下の誤差）で3次元計測することができる。部材計測は、全部材の製作完了を待たずに、個々の部材の製作完了後、直ちに実施できる。

データ処理システムには、部材形状検査プログラムと仮組立シミュレーションプログラムとがある。部材形状検査プログラムでは、計測データと設計データの比較を行い、各部材の完成形状を確認できる。仮組立シミュレーションプログラムでは、支間長・キャンバー（反り）などを自動調整することにより、従来の仮組立と同等の品質を確保し、検査資料や後加工情報を出力することもできる。

3. 技術の効果

工場内での部材毎の計測と、コンピュータ上でのシミュレーション作業により、以下のような効果が得られる。

- ・ 仮組立の手間を省略でき、広大な仮組立ヤードも不要となる。
- ・ 危険を伴う高所作業が不要となるため、安全性が向上する。
- ・ 屋内の安定した環境で計測するため、工程管理や品質管理が容易である。
- ・ 計測作業を製作工程と塗装工程の間の1工程とすることで、工期の短縮ができる。
- ・ 部材毎の不具合を早期に発見し、直ちに前工程にフィードバックして修正できる。

4. 技術の適用範囲

- ・ 鋼橋上部工（RC 鈹桁、RC 箱桁、鋼床版箱桁、アーチ橋、トラス橋など）の仮組立作業および仮組立検査に適用できる。（平成9年に、(財)国土開発技術研究センターより、鋼橋全般を適用範囲として一般土木工法・技術審査証明の認定を受けている。）

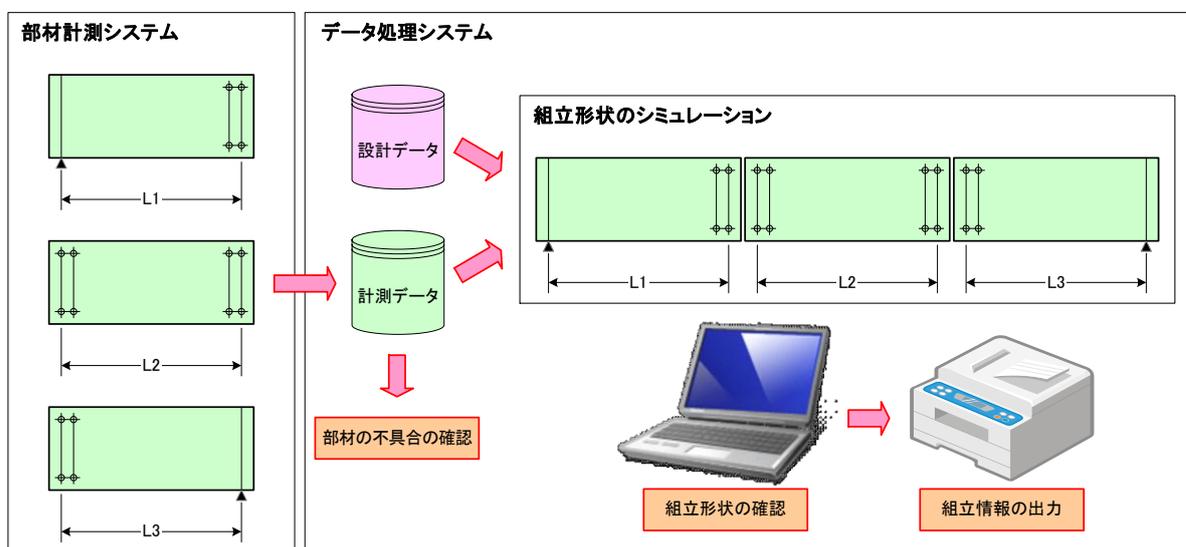
II. 写真・図・表



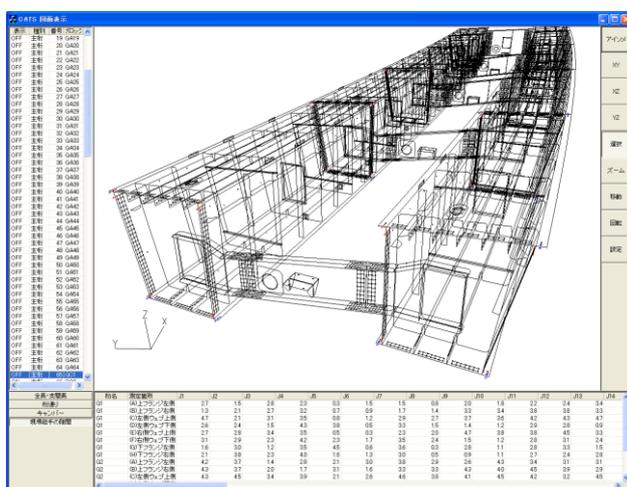
写真一 CCDカメラによる計測



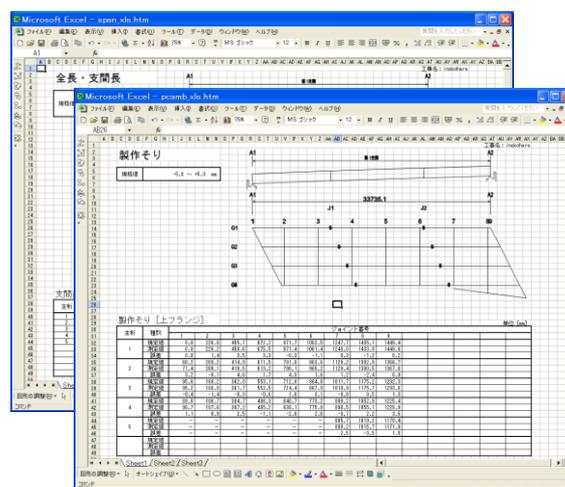
写真二 デジタルカメラによる計測



図一 部材計測システムとデータ処理システムの構成



図二 3Dビューアでの処理結果の確認



図三 仮組立検査資料

平成 24 年度準推奨技術

技術名称 : 高分子系浸透性防水材 アイゾール EX

(副題): 被覆・撥水・改質によるコンクリート保護工法

NETIS 登録No.: CB-030003-V

申請者名: 株式会社アイゾールテクニカ

技術開発者: 株式会社アイゾールテクニカ

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

コンクリート構造物の表面保護工法では、従来からエポキシ樹脂系塗膜などによる表面被覆工法が長年広く採用されてきた。従来技術では、防水性や躯体外部からの劣化（中性化、塩害など）に対する抑制効果は高いものの、塗膜自体の透湿性能が低いために、コンクリート内部の水分、特に水蒸気を外部に透過させることができない。そのため、補修する際のコンクリート内部の水分状況や躯体付近の環境条件によっては、被覆した塗膜に膨れや剥がれなどの再劣化が発生している。最近では新たに、コンクリートに塗布含浸させることで、外部吸水は抑えつつも湿気の放出を阻害しない、浸透性吸水防止材などの表面含浸工法が開発されている。しかし、浸透・改質性能がコンクリートの密実性や塗布前の躯体経年程度、あるいは環境条件などによって影響を受ける場合があるといわれている。

2. 技術の内容

本技術は、表面被覆成分（アクリル酸エステル樹脂、フッ素樹脂）、改質・撥水（浸透吸水防止）成分（コロイダルシリカ、変性ポリシロキサン）などをブレンドした被覆・浸透ハイブリッド型水性塗料である。本技術を塗布することで、コンクリート構造物における、中性化、塩害、アルカリ骨材反応などの劣化を抑制することができる。

表面被覆塗膜は、従来技術に比べ数十倍以上の透湿性能を有している。そのため、塗膜の膨れや剥がれがきわめて起こりにくく、さまざまな条件下にあるコンクリート構造物に対して、安定した表面保護効果・劣化抑制効果が得られる。表面被覆工法としての要求性能（防水性、劣化抑制効果、耐候性など）については、従来技術と同等程度または同等以上を確保している。また、表面改質・浸透効果により、コンクリート面の空隙を充填し、密実性を向上させる。

3. 技術の効果

- ①施工は標準塗布量 $0.25\text{kg}/\text{m}^2$ （通常、2回程度で塗布）で完了し、工程数および工期が従来技術の $1/3 \sim 1/2$ 以下と短縮できる。そのため、工費も低減でき経済性が高い。
- ②塗布後の塗膜乾燥時間が $1 \sim 4$ 時間程度（気温 5°C 以上 $\sim 30^\circ\text{C}$ 程度の場合）と、従来技術に比べ大幅に早い。そのため、次工程に早く進むことができる。
- ③1液型水性塗料で非危険物であり、可使時間管理が不要であるなどの理由から、施工管理、品質管理が従来技術に比べ容易である。

4. 技術の適用範囲

- ・ 橋梁、トンネル、擁壁、ダム、ボックスカルバートなどのコンクリート構造物全般。
- ・ 幅 0.2mm 程度以下のひび割れに対する塗布補修（アイゾール EX がひび割れに浸透充填）。
- ・ 主に気中部や飛沫帯のコンクリート構造物に利用できる。

II. 写真・図・表



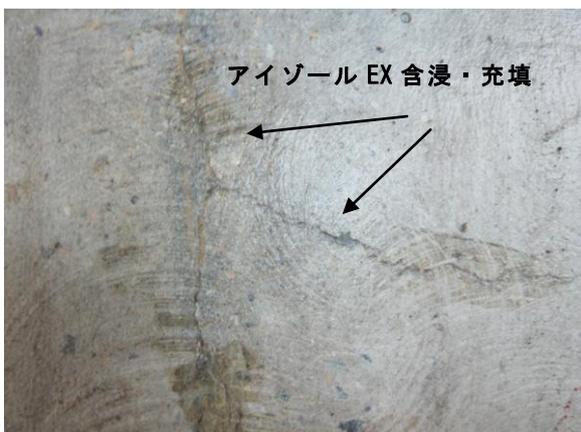
写真一 塗布状況（橋梁床版下面）



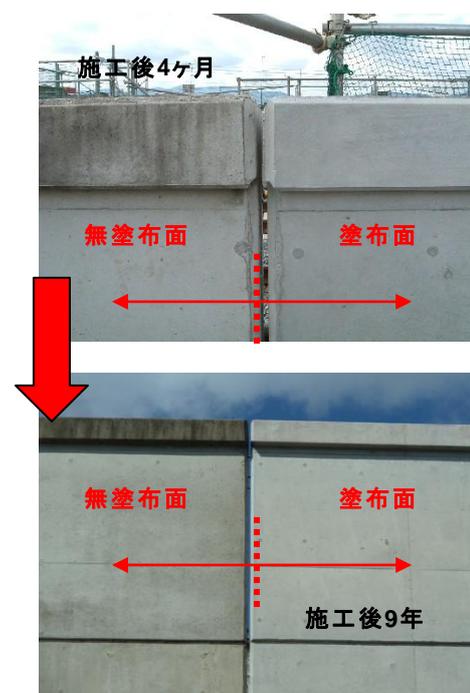
写真二 雨天時の吸水防止状況



写真三 橋梁橋脚補修工事（施工前→施工後 グレー色タイプを使用）



写真四 ひび割れへの含浸・充填の様子
（標準色タイプを使用）



写真五 防汚性の検証（施工後4ヶ月→9年経過。高架橋高欄に塗布）

平成 24 年度準推奨技術

技術名称 : ひび割れ計測システム

(副題): 光波測量器を用いて離れた場所からひび割れ測定を行い、AutoCAD で自動作図するシステム

NETIS 登録No.: KK-080019-V

申請者名: 関西工事測量株式会社

技術開発者: 関西工事測量株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

トンネル等の構造物のひび割れ調査は、今でもローテクな手法に頼っています。目視でひび割れを見つけると、チョークで目印を付け、クラックスケールを当ててひび割れ幅を測り、写真を撮ります。そして、手書きでスケッチブックに記録しています。最終的には、CAD データに落とし込むとはいえ、スキャンする元データがスケッチである以上、精度には限界があります。

そこで、測量技術を活用し、クラックスケール（写-2）と光波測量器を組み合わせれば、離れた場所のひび割れを高精度で測れるようになり、簡単な CAD データを作成できるのではないかと発想からひび割れを測定して座標化する測量器の開発に着手しました。

2. 技術の内容

本技術は、光波測量器を用いたひび割れ計測システムで、器械から各測点への斜距離・鉛直角・水平角を測定し、専用解析ソフトを用いて計算することで離れた場所からひび割れの幅・長さ・形状を測定することができます。

測定データは、専用アプリケーションソフトと市販の AutoCAD ソフトを組み合わせることで自動作図することが可能であり、構造物の形状を測定することで展開図・立面図等の作成も簡単に行うことができます。さらに、トンネル等のアーチ状構造物の展開図を高精度に作成することも可能です。

3. 技術の効果

離れた場所からのひび割れ測定は、仮設足場や高所作業車に依存することなく作業ができます。このことにより、仮設費用の削減ができ、経済性の向上を図ることができます。また、安全な場所から測定を行うことができるので、作業時の安全性も向上します。

従来のスケッチ図面では、18mm～72.5mm の形状測定誤差が生じていましたが、本技術では、1.8mm～2.5mm 程度まで誤差を削減することができるので、再現品質の向上も可能です。専用アプリケーションソフトを使用することにより、作業工程数が削減でき、工程の短縮と経済性の向上を図ることができます。

トータルステーションを用いるため精度も良く、同じ地点の経過観察にも適しています。

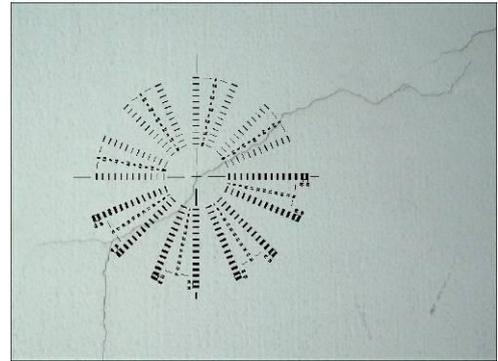
4. 技術の適用範囲

- ・ 橋台・橋脚・桁下・トンネル・ダム等のコンクリート構造物
- ・ 学校・病院等の特殊建築物を含めた建築物全般の壁面調査
- ・ 維持修繕計画に伴う事前調査や日常点検、経年変化管理
- ・ 仮設足場や高所作業車等の設置が困難な現場での調査

II. 写真・図・表



写真－1 ひび割れ計測システム



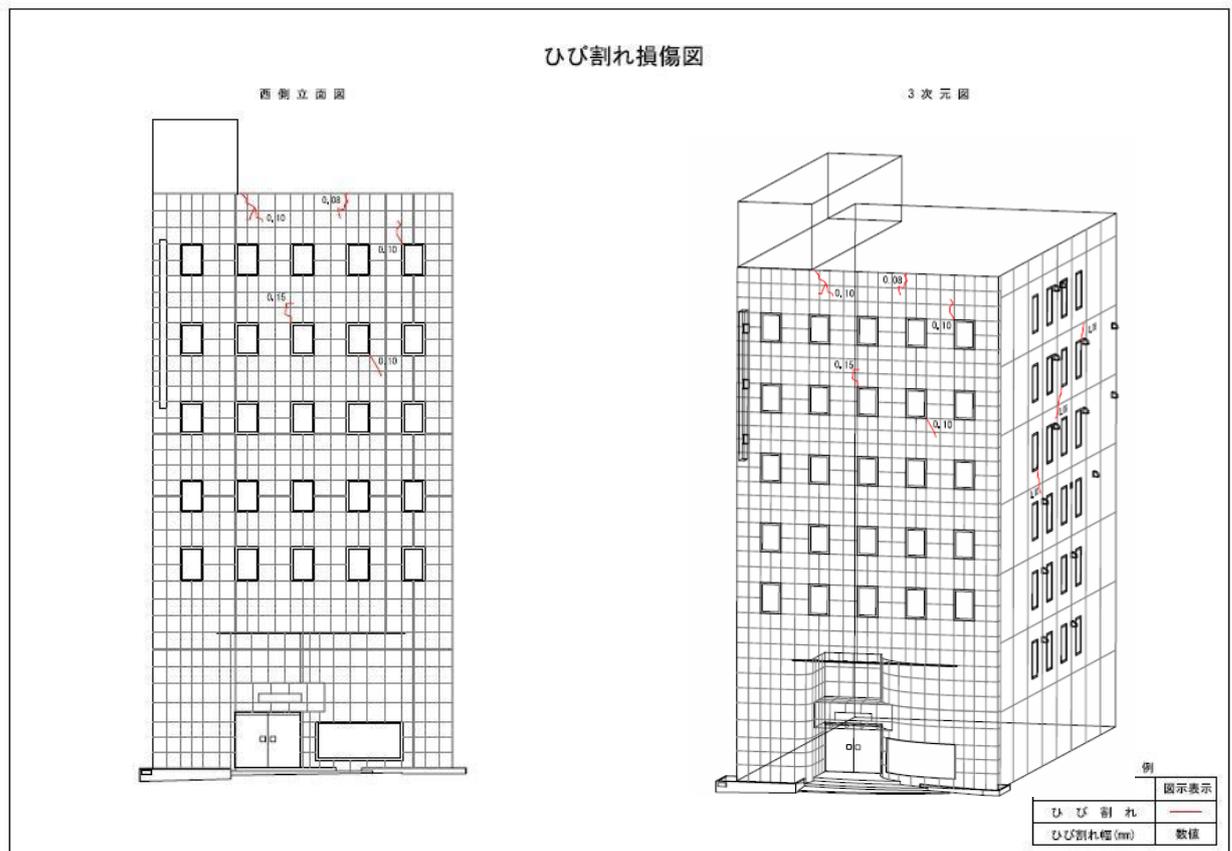
写真－2 内蔵クラックスケール



写真－3 調査対象物



写真－4 ひび割れ計測状況



図－1 成果図面

平成 24 年度準推奨技術

技術名称 : Y T ロック工法

(副 題): ワンタッチはめ込み方式によるシステム構台

NETIS 登録No.: KK-080017-V

申請者名: エスアールジータカミヤ株式会社

技術開発者: エスアールジータカミヤ株式会社、アサヒ産業株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

アンカー工や大口径ボーリングマシン工法における、杭打ち機やボーリングマシンを据付けるための鋼製構台および法面工事等における単管足場の設置・撤去は、斜面上で工具を持ちながらの作業であるため、作業員の墜落・落下災害の危険性が高い作業であります。また、鋼製構台や単管足場の部材接合は、現場での溶接接合やクランプ止め接合のため支柱や水平材の間隔が一定ではなく、施工精度にばらつきがありました。当工法は、斜面上での作業の安全性を高めるため工具不要で設置・撤去が可能であること、さらには熟練工ではなく誰が組み立てても施工精度を確保できるシステム構台として開発されました。

2. 技術の内容

当工法は、支柱の接続・支柱と水平材の接続・ブレースの接続にワンタッチはめ込み方式を採用することにより、工具不要で作業構台の設置・撤去ができる。さらに、定尺のシステム部材をそろえることにより、熟練工を必要とせず誰が組み立てても一定の施工精度を確保した作業構台を設置できるワンタッチはめ込み方式システム構台です。

3. 技術の効果

- ①工具不要のワンタッチはめ込み方式の採用により、部材の接合は片手で出来るようになり、作業時の墜落・落下の危険性が減少します。
- ②定尺のシステム部材を用いることにより、誰が組み立てても支柱・水平材のピッチが一定になるため施工精度にばらつきがなく、作業構台の品質が確保されます。
- ③ワンタッチはめ込み方式の採用と部材数の減少により、設置・撤去期間の短縮と労務費および運搬費が削減できます。
- ④最上部の大引き、パネル、巾木もすべてはめ込み式のシステム部材としたため、足場板や巾木を固定する番線等が発生せず、建設廃材を削減できます。

4. 技術の適用範囲

- ・作業構台においては、積載重量が 30 t 程度まで適用できます。(設置機械の作用面積により変動します。)
- ・斜面勾配については、適用範囲の制限はありません。
- ・支柱高さは、積載荷重+自重が支柱材の許容支持力以下で適用可能です。ただし、積載荷重+自重が支柱材の許容支持力以上となる場合でも支柱材を単管パイプ等にて補強することにより適用可能となります。
- ・先行ブレースを使用することにより、手すり先行工法に関するガイドラインに準拠した足場工としても適用できます。

II. 写真・図・表

写真一 1 支柱の接続



写真一 2 水平材の接続



写真一 3 トンネル孔口法面での施工例



写真一 4 作業構台での施工例



写真一 5 手すり先行足場の施工例



平成 24 年度準推奨技術

技術名称 : 通信ルートを自動的に組み換える無線通信を用いた水位センシングシステム

(副 題): 通信ルートを自動的に組み換える無線通信を用いることで点から線、面へ決め細かな測定が行えるシステム

NETIS 登録No.: QS-090024-V

申請者名: 富士通株式会社

技術開発者: 富士通株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

近年、地球温暖化の影響で、時間雨量 50 mm 以上という豪雨が、日本で頻繁に記録されるようになってきました。こうした中で、豪雨による河川状況を面的・線的に把握したいという要望が、河川管理者の間で高まっています。すでに国直轄の河川では、概ね 10 ～ 15 km 間隔で水位観測局が設置されています。県管理河川においては一般的に国直轄河川よりも観測密度が疎であり、観測が実施されていない場合もあります。しかし、地域毎に豪雨による激しい変化を観測するためには、観測地点をもっと増やしていく必要があり、コストや工期の点で課題を抱えていました。

2. 技術の内容

こうした中で、従来の水位計測を補完し、大雨時の高水観測に特化したシステムを構築することで、整備コストを大幅に抑制しました。本技術は簡易水位計のデータを通信ルートを自動的に組み換える無線通信を用いて、集約中継局から一定間隔（1 分 / 10 分間隔）で収集し、さらにそのデータを監視局に送信し、河川の水位を監視する技術です。無線通信にはアドホックネットワークの採用や太陽電池の活用により、施工性を容易にし、よりきめ細かな配置を実現しました。

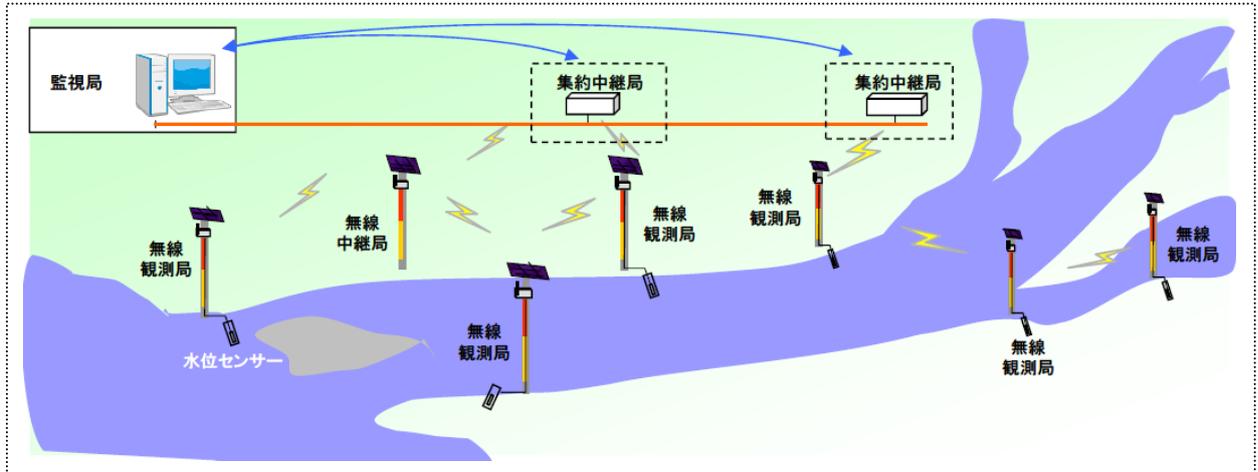
3. 技術の効果

- ①コストが安価（従来の水位観測所比で 1 / 10 ～ 数分の 1 程度）です。
- ②無線局免許が不要なため設置が容易です。
- ③集約中継局配下は、無線で無線観測局同士が自動的に通信ネットワークを形成するため、通信インフラ（光ファイバ等の情報通信施設）の整備が不要です。
- ④無線観測局は、太陽電池（バッテリー搭載）で動作し、商用電源が不要で設置が容易です。電気代も不要で停電の影響も受けません。
- ⑤災害などによるネットワークの遮断、水位計の急な増設等にも、自動的に無線通信にてネットワークを形成し、データを送信します。

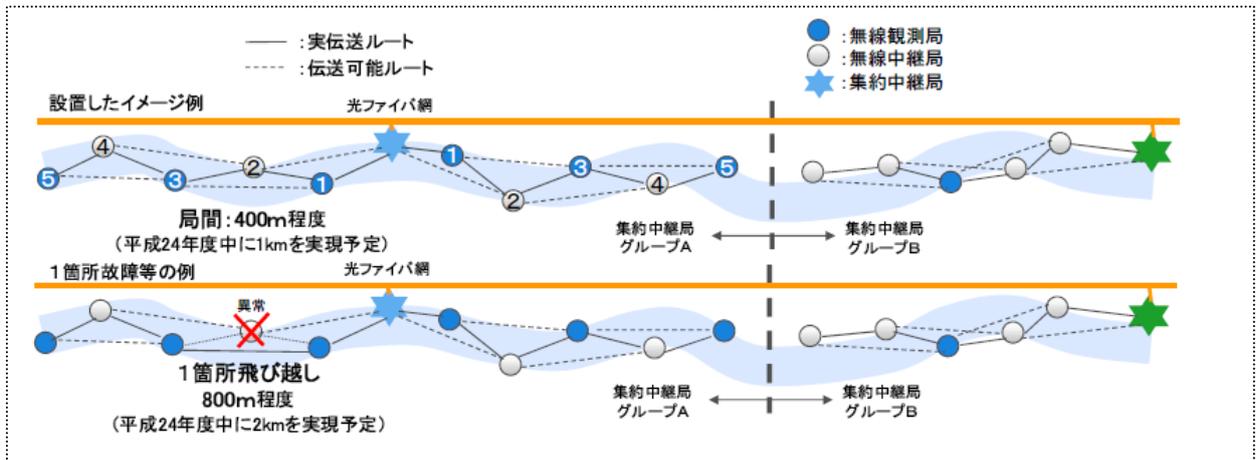
4. 技術の適用範囲

- ・河川の水位（洪水・氾濫）観測
- ・道路や地下道（アンダーパス）の冠水、浸水監視

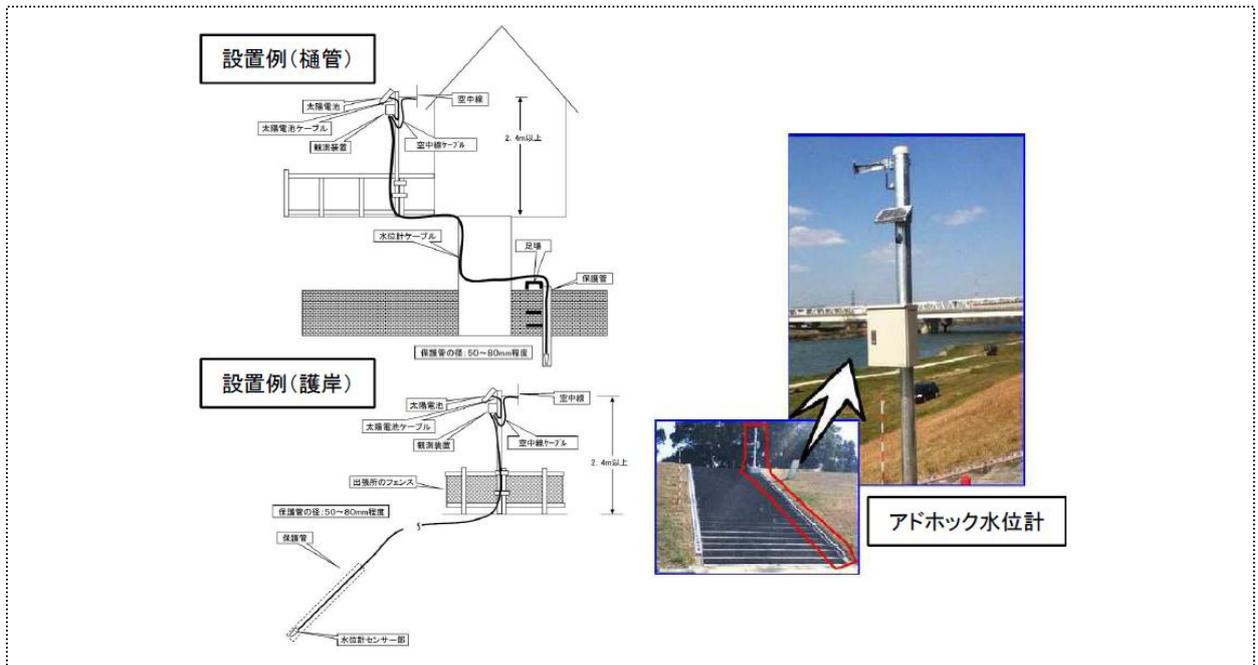
II. 写真・図・表



図ー1 システムイメージ



図ー2 通信ルートの自動組み換えイメージ



写真ー1 無線観測局設置例および設置状況

平成 24 年度準推奨技術

技術名称： ツイン・ブレードミキシング工法

(副題)：中層混合処理工法

NETIS 登録No.：KT-050086-V

申請者名：小野田ケミコ株式会社

技術開発者：小野田ケミコ株式会社

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

沖積粘性土地盤や緩い砂地盤等の軟弱地盤上に道路、堤防などの土木構造物や建築物等を建設する際において、一般的に地盤改良施工が計画される場合があります。

最近の地盤改良工事では、施工能率、改良品質が高く、また施工コストの縮減および施工環境に配慮した工法が求められています。

このような背景から、ツイン・ブレードミキシング工法は 2004 年に開発・実用化され、経済性が高く、かつ大型機械を使用せずに、浅層域から深度 13m 程度までの中層改良域を効率的に改良が可能な縦型回転攪拌方式の地盤改良工法で幾多の施工実績を有しています。

2. 技術の内容

本技術は、汎用バックホウへ専用攪拌装置を装着した施工機において、改良深度 13m 程度までの中層域に標準形状 1.5m×1.5m の縦型回転攪拌翼により矩形状に改良できます。また、5 タイプの機種から改良深度に応じ選定することができ、経済性の高い工法です。

改良形式は、杭式改良、改良率 100% の全面改良および格子状改良等に対応可能であり、盛土等の沈下防止、すべり防止、液状化防止対策等に適用できます。また、改良品質は縦型に回転攪拌することにより、改良強度のばらつきの少ない改良体が得られます。施工機械は、攪拌装置ケーシングにほぼ等しい長さの約 4.5m～13m の機械高に収められ、コンパクトな機械で構成されており、空頭の制約を受けにくいことや、駆動装置が攪拌装置の下部に設けられていることから、機械の安定性が高い点も大きな特徴の一つです。

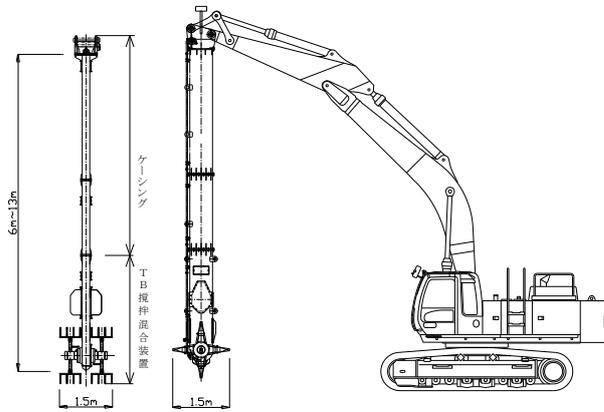
3. 技術の効果

本技術は専用縦型攪拌装置により、適用深度が 13m までの中層領域までの施工が可能であり、単位時間当たりの改良処理能力が大きく、経済性の高い工法です。また、改良幅は、 $B=1.0$ から 1.5m の間で変更可能で、機動性の高い施工機によって矩形状の柱状改良体が造成でき、目的に応じた改良率の設定が可能です。改良品質においては、攪拌効率に優れ、改良体の品質のばらつきの少ない改良体が得られます。多層土質の場合には、固化材混入量の設定ができ、また空打ち施工も可能です。施工管理においては、専用の施工管理装置により、深度・回転・吐出量・鉛直性の施工管理が可能です。

4. 技術の適用範囲

- ・改良適用深度は、表層 2m 改良から 13m まで可能な施工機種を選択できます。
- ・適用土質は、粘性土 $N \leq 5$ ($s_u \leq 50 \text{ kN/m}^2$)、砂質土 $N \leq 15$ 、腐植土 $w \leq 100\%$ としています。なお、砂質土においては中間層の N 値は $N=20$ 程度も可能です。
- ・本技術の改良体の標準形状は、 $\square 1.5 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$ の矩形状としていますが、施工目的に応じ、攪拌翼幅を $B=1.0 \text{ m}$ から 1.5m の範囲で変更できます。
- ・多層地盤で構成される土質では、各層ごとの固化材混入量を切り替えて施工することが可能です。また、固化材を混入しない空打ち施工も可能です。

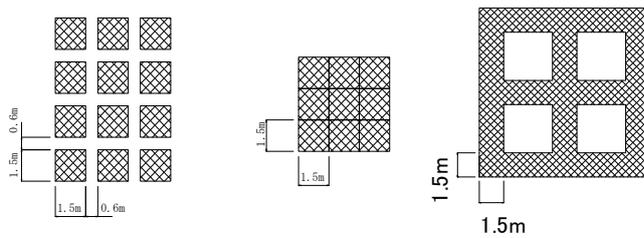
II. 写真・図・表



図一 1 ツイン・ブレードミキシング工法概要図



写真一 1 改良長 13m 施工機



杭式改良

全面改良

格子状改良

図一 2 矩形状改良による改良配置例



写真一 2 矩形状改良体
($\square 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$)



写真一 3 改良施工状況

平成 24 年度準推奨技術

技術名称 : エポコラム工法(地盤改良工法)

(副 題): エポコラム-Loto 工法(大口径 $\phi 2,500$ 地盤改良工法)

NETIS 登録No.: KT-980205-V

申請者名: エポコラム協会

技術開発者: エポコラム協会

I 技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

従来は、軟弱地盤を対象として、水平板状の翼を一方向に回転させ攪拌混合施工を行っていました。品質確保のため、回転駆動機の仕様は回転数を重視した高速回転・低トルク仕様でした。しかし、深層混合処理工法の用途の拡大に伴い、改良対象となる地盤の性状は非常に多様となり、軟弱地盤のみならず中間層に高N値の砂礫層や転石層等の硬質地盤等が狭在している場合においても、改良施工を行う事例が増加してきました。このような地盤で施工を行う場合、従来の回転軸に一端部のみが固定されている攪拌翼では転石等に接触すると翼体が損傷・損耗する懸念があり、また、低トルク仕様であるために高N値の地盤への掘進が困難になる懸念もあるため、通常、補助工法等を導入し事前に地中障害物等を除去した後、地盤改良施工を行って行っていました。工程は2工程で、且つコストも高額となるため、確実な施工が可能で且つ安価な深層混合処理工法の開発が求められていました。

2. 技術の内容

エポコラムの攪拌翼は、籠状の外翼・中翼と芯翼が相対回転を行う複合相対攪拌作動により、低速回転においても土壌と固化材とを三次元的に練り込みながら攪拌し改良を行う機構であり、「低速回転・高トルク型練り込み攪拌式深層混合処理工法」として、従来の高速回転・低トルク型とは区分された工法の位置付けを確立しています。この高トルク性能を十分に活用可能とするために籠状の翼を構成する各翼の翼幅は250mm、肉厚は100mmの剛性を持しており、その両端部が回転軸に固定されているので低トルク仕様である従来の水平板状翼と比較し、転石等の地中障害物との遭遇において攪拌翼の損傷や損壊に起因しての貫入不能や攪拌不良を惹起する懸念がなく、掘削・攪拌施工を可能としています。さらに、 $\phi 1.8\text{m} \sim \phi 2.5\text{m}$ の改良径においては、翼中吐出機構によって中翼の回転通過軌跡となる練り込み作用部に強制的にスラリーを吐出することで先端吐出と併せて瞬時にコラム全域に均一なスラリーの注入拡散を行うことができ、コラム品質の向上を実現しています。

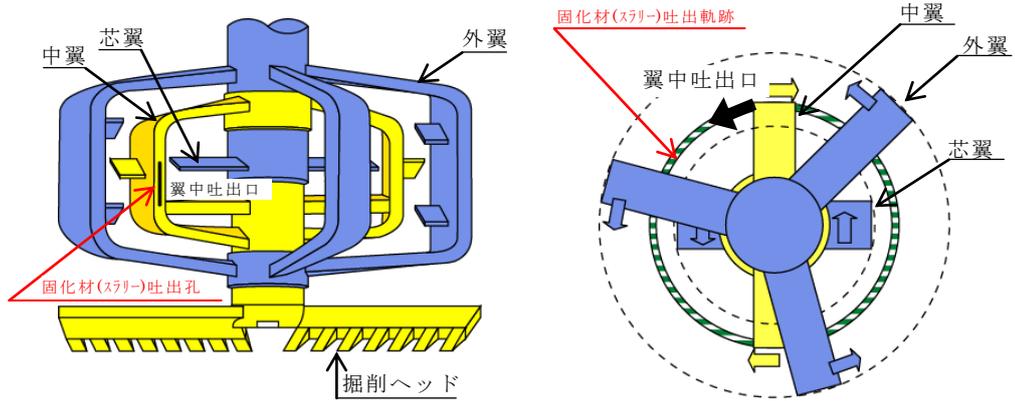
3. 技術の効果

従来技術では困難とされる密礫層、転石層、固結粘土層、傾斜基盤層への根入れ施工、瓦礫や既製コンクリート杭等の地中障害物混在地盤等でも、補助工法を必要とせず一工程にて攪拌・改良が可能です。また、通常地盤においては、 $\phi 2.5\text{m}$ や $\phi 1.6\text{m} \times 2$ 軸の大口径改良施工が可能です。これらの技術の効果として、コスト縮減・工期短縮を実現します。

4. 技術の適用範囲

- ・適用地盤(砂質土、礫質土; $N \leq 50$, 粘性土; $N \leq 20$, 有機質土, 地中障害物混在地盤)
- ・標準施工深度;22~30m, 継ぎ足し施工深度;50m
- ・低変位施工, 構造物近接施工

II. 写真・図・表



図一 1 エポコラム攪拌翼作動図（翼中吐出機構）



写真一 1 転石多量混在地盤 攪拌状況（最大転石径；φ500mm）



写真一 2 既製コンクリート杭破碎・改良同時施工状況（PHC杭；φ450mm）