

平成 2 6 年度  
準推奨技術

# 平成26年度準推奨技術

## 技術名称：プレガードⅡ

(副題)：プレキャストガードレール基礎

NETIS 登録No.：SK-060003-V

申請者名：高知県コンクリート製品工業組合

技術開発者：高知県コンクリート製品工業組合

### I 技術の概要

#### 1. 技術開発の背景及び契機

平成11年度に「車両用防護柵標準仕様・同解説」(日本道路協会)、道路土工一擁壁工指針が改訂された。この結果、車両用防護柵が設置された擁壁構造については、以前の仕様書では、擁壁に衝撃力が作用するが、衝突荷重を考慮する必要がなかった。しかし、改訂では衝突荷重を考慮した設計が明記された。改訂により、プレキャストL型擁壁、ブロック積擁壁、補強土壁、軽量盛土、既設用壁等へのガードレールの直接設置が従来方法では難しくなった。このような背景から、全ての擁壁上にガードレールが設置できるように、プレキャストの分離構造のガードレール基礎を開発した。

#### 2. 技術の内容

車両が直接擁壁上に設置されているにガードレールに衝突した場合、重力式擁壁やブロック積擁壁等の無筋コンクリート構造物は、天端から下方へ1.5m くらいの範囲でコンクリートの曲げ引張応力が許容引張応力を超過する。プレキャストコンクリートL型擁壁では、転倒、滑動に対する安全率が不足する。また、壁の応力度が許容応力度を超過する。

土中埋め込み方式の場合は、車両が衝突した場合、擁壁に及ぼす影響が明確でなく設計法が確立されていない。テール・アルメ補強土壁での実験によれば、擁壁からガードレールを1.5m 以上離す必要がある。

上記の技術的問題点の解決策として、ガードレール基礎をプレキャスト化し、擁壁の天端に並べて製品間を基準強度以上で連結して設置すれば、車両がガードレールに衝突する際の衝撃力を広範囲に分散させ、擁壁への影響を緩和させることで基準書に規定されている要求性能が満できる。このプレキャスト製品の形状と鉄筋配置方法、製品間の連結方法について静的実物実験による検証と連結部を含む許容応力度による計算を実施することによってプレガードⅡを開発した。

#### 3. 技術の効果

- ・従来工法と比較して工期短縮が図れる(7割以上短縮)。
- ・ガードレール設置時に必要なボイド管、型枠が不要となり、廃棄物が減少する。
- ・既存のプレキャストL型擁壁などの構造物が、現状のまま利用できる。
- ・擁壁全面に足場設置が必要ない。
- ・施工の省力化のため施工機械の半減などによる排ガス・エネルギー抑制

#### 4. 技術の適用範囲

- ・適用可能箇所：ガードレール種別がA種、B種、C種である箇所
- ・裏込土砂条件(標準)：単位体積重量 $\gamma=20\text{kN/m}^3$ 、せん断抵抗角 $\phi=35^\circ$   
(異なる場合は、別途設計)
- ・支持地盤条件：摩擦係数 $\mu=0.6$ 、許容支持力 $q_d=100\text{kN/m}^2$
- ・効果の高い適用場所：プレキャストL型擁壁・ブロック積み擁壁・補強土壁・軽量盛土部の上

## II. 写真・図・表



写真-1 静的実験の状況

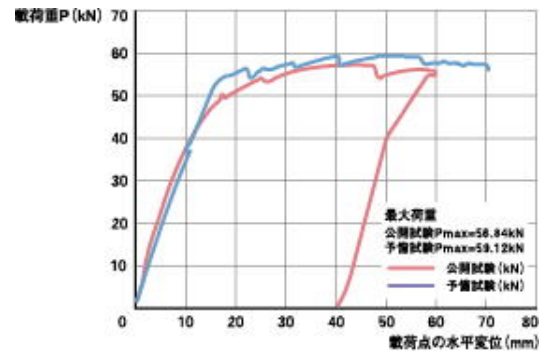


図-1 A種実験による支柱の荷重-変位曲線



写真-2 連結部の状況 (コンクリート打設前)



写真-3 間知ブロックへの設置



写真-4 L型擁壁への設置



写真-5 補強土壁への設置



(長崎県の事例)



(北海道の事例 (トレーラーが衝突しても安全確認できた))



写真-6 BC種のプレガード上のガードレールに車が衝突し事故現場

# 平成26年度準推奨技術

## 技術名称 : SqCピア工法

### (副題): 鋼管棧橋架設工法

NETIS 登録No.: QS-020042-V

申請者名: 株式会社 高知丸高

技術開発者: 株式会社 高知丸高

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

既存工法の問題点の中で特に注目を集めたのは、急斜面など、指定された位置に、鉛直に杭を打設する事、縦断勾配を付ける為に複雑な杭頭部の調整をする事、高所で各部材を正確に組み上げていく事は、現場で実際に作業する作業員の腕まかせの様な工程の進め方で、結果 若手が育たず優秀な人材が減ってきた現在では、複雑な作業の効率低下・出来上がりの品質低下等、効率低下→工期遅延→品質低下→再加工に繋がり、コストを上げる原因となる。SqC が目標としたイメージは、何処で・誰がやっても・良品が安全に構築できる工法。山岳地に従来工法での仮設・作業構台の構築は急斜面に杭を打設する際に、打設精度を確保する事は困難である。突出が比較的高くなる事から、プレス及びツナギを多く必要とし、設置・溶接の為の高所作業があり、多くの期間が必要となる。現地での取り付け作業が多くなり、品質管理（取り付け精度）が困難となる。これらの問題を解消する為に、SqC ピア工法の開発を行ってまいりました。

### 2. 技術の内容

支柱杭に鋼管を用いた仮設棧橋及び構台で、工場制作にてパネル化された上部工を先行架設した後、支持杭を打設する。プレスは上部で組立て、一括取付け（ワンタッチプレス工法採用）、「上部パネル先行架設工法」と支持杭を先に打設し、杭頭キャップを介して上部工と連結する「杭頭キャップ工法」があり、上部パネル先行架設工法は、急峻な地形や水上での設置に有利であり、杭頭キャップ工法は比較的平坦地で、長いスパンが必要な場所での設置に有利である。

### 3. 技術の効果

- ①. 上部工をパネル化する事により現場での組立工数が減り工期短縮、高所作業の削減による安全性の向上および工場製作により精度の確保。
- ②. パネル化した上部工を先行架設し、それを作業床として作業をするため上下作業が削減でき安全性の向上、又上部工をガイドに支持杭を打設するため打設精度の向上。さらに、ワンタッチプレス工法による安全性の確保。
- ③. H鋼には強軸・弱軸があり回転による強度不足が懸念される場合があるが、強軸・弱軸の無い鋼管を使用する事により回転による強度不足の解消。水流・流木等の抵抗低減。

### 4. 技術の適用範囲

- ・支持杭打設の可能な範囲(シルト・土砂・軟岩・硬岩)、突出高 45.0m(過去実績最大値)
- ・急傾斜地および地上高が高い場合には、上下作業が少ないため安全性が高い
- ・過去の実績最大スパン長 10.0m (上部パネル先行架設工法)、16.0m (杭頭キャップ工法)
- ・土木工事安全施工技術指針・仮設構造物施工指針

## II. 写真・図・表



写真一 1 兵庫県洲本灘洲本灘賀集線  
歩道新設工事

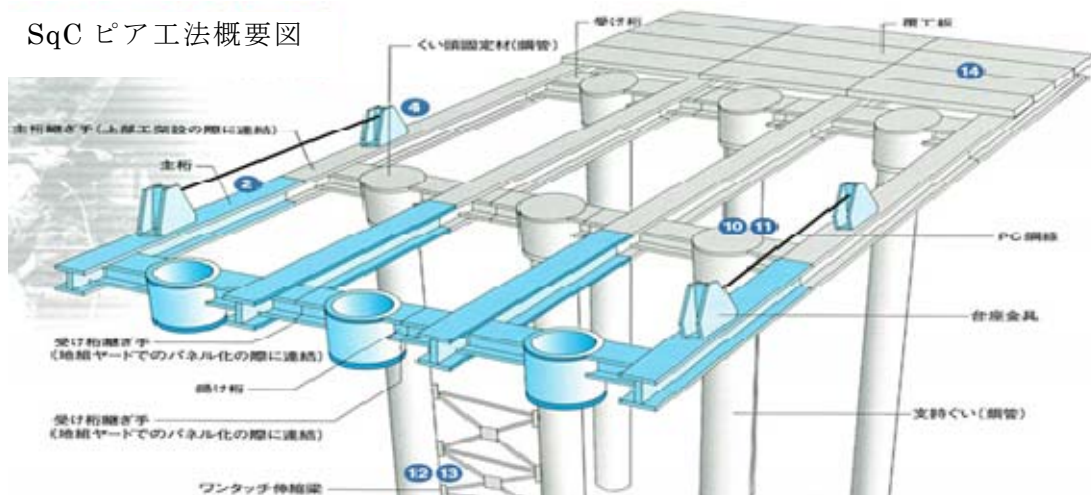


写真一 2 富山県庄川橋梁下部工事



写真一 3 愛媛県平成 21-22 年度上老松仮設道路設置工事

SqC ピア工法概要図



# 平成26年度準推奨技術

## 技術名称：セーフティークライマー工法

(副題)：急傾斜地掘削用機械「ケンファイター」による地山掘削・地山整形・既設モルタルはつり

NETIS登録No.：CG-070003-V

申請者名：セーフティークライマー協会

技術開発者：株式会社深沢工務所

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

高所急傾斜地における地山の掘削・整形作業は、人力によるものが大半を占めています。これはそういった現場の多くが「勾配が急峻」「重機足場やパイロット道路の設置が困難」などの理由から、機械による施工ができないからでした。その一方で人力による掘削・整形作業は、土量が多いと工期が長くなり、労働力の確保が困難になります。さらにこれらの作業は、未対策・未保護斜面での作業となり、常に落石や表層崩壊など労働災害要因と隣り合わせでの作業となっていました。

セーフティークライマー工法は、これらの危険要因を排除し、より安全により早く施工するために技術開発を行いました。

### 2. 技術の内容

通常の機械では施工が困難な高所斜面において、斜面上を上下左右自由自在に移動しながら掘削・整形作業を行うことができます。

施工対象面にそってV字形に張設したワイヤーに、斜面上でも稼働できるように改良し専用機を吊り下げて作業します。オペレータは搭乗作業を行わず、しっかりした足場を確保できる場所からリモコンによって遠隔操作します。

### 3. 技術の効果

セーフティークライマー工法は、無人化施工であり安全性が格段に向上します。施工対象面の上部から横移動で掘削・整形作業を行い、斜面下部へと進捗していくため、整形仕上げの完了した箇所は、順次保護工に取り掛かることができます。無人化施工のため、上部で保護工、下部で掘削工を同時にかつ危険を伴わずに進行することができ、大幅な工期短縮、コスト縮減が図れます。さらに、人力では除去できないような根株や転石などを除去することができるため、その後の法面保護工の品質向上にもつながります。

### 4. 技術の適用範囲

- ・高所急傾斜地での掘削・整形・除根作業など
- ・掘削勾配 70°，登坂勾配 80°
- ・適用土質：土砂～軟岩Ⅰ、Ⅱ(中硬岩以上は補助工法を併用)・コンクリート吹付面

## II. 写真・図・表

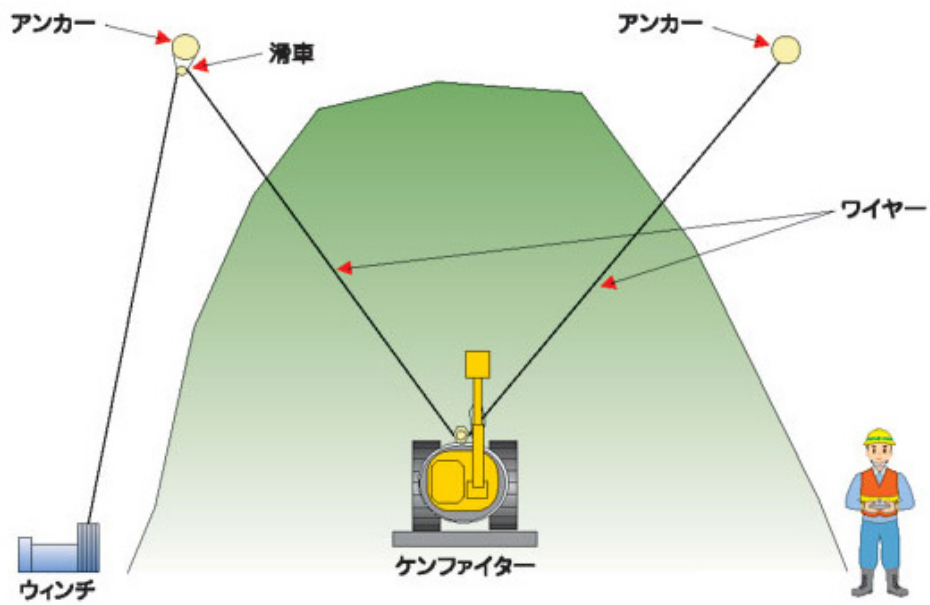


図-1 標準設置図



写真-1 作業状況



写真-2 遠隔操作



写真-3 ブレーカ仕様



写真-4 除染工事での適用

# 平成26年度準推奨技術

技術名称：ソルコマット工法

(副題)：侵食防止ブロックマット

NETIS登録No.：QS-080013-V

申請者名：旭化成ジオテック株式会社

技術開発者：旭化成ジオテック株式会社

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

ソルコマットはオランダで開発され、河川の護岸、堤防道路ののり面保護材として使用されていましたが、1973年に我が国に技術導入され、種々改良された後、1980年に初めて国内で施工されて以来、現在では画期的な侵食防止工法として全国で広く使用されるに至りました。従来は、ブロック毎に敷設していた張ブロックや連節ブロックで対応していたのり面保護工ですが、本技術の活用により、一度に大きな面積を敷設することが出来るので、施工手間の省力化と工期短縮が図れます。

### 2. 技術の内容

ソルコマットは独特な形の即時脱型したコンクリートブロックを、強くて耐久性のある合成繊維で作られたフィルタークロスの上に多数接着固定し、マット状にした製品で、すべて工場で製作されます。

ソルコマットはのり面の侵食防止、施工の省力化に優れているとともに、フィルタークロスとブロックの開孔部を通じて植物が再生するので、自然の保護に最適な土木資材です。

### 3. 技術の効果

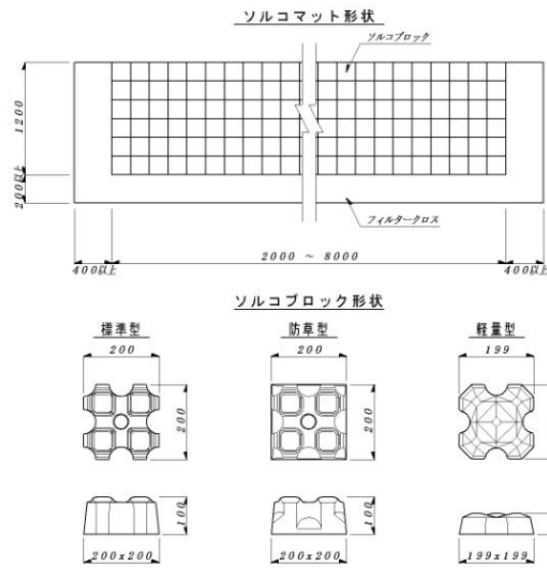
- ・大型化した製品を重機を用いて吊上げ、のり面に直接敷設することにより、一度に大きな面積を被覆することができるので、施工手間の省力化され、工期短縮が図れます。
- ・ブロックには開孔部があり、フィルタークロスは網目状になっているため、透水性に優れています。そのため、ブロック背面の水は自然に外面に流出し、水圧を減少させるとともに、マット背面の地盤強度の低下を防ぐ効果があります。また、フィルタークロスの細かい網目がフィルター材として機能するため、マット背面土砂の流出を防ぎ、のり面を保護します。
- ・ブロック間及びブロック開孔部に客土するだけで植生が可能であり、多自然型護岸工にすることができます。また植生した草の根が土壌を安定させ、自然のアンカー効果が期待でき、コンクリートブロック、根、フィルタークロス、土壌が一体となって侵食防止機能を発揮します。
- ・各コンクリートブロックは個別にフィルタークロスに接着固定されており、各々が間隔を保って接着されているので、極めて可撓性に優れ、凹凸のあるのり面にもフレキシブルに順応します。

### 4. 技術の適用範囲

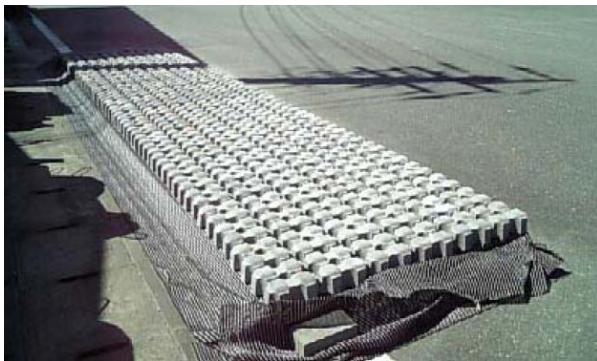
- ・法面勾配が1:1.5より緩い河川、水路、ため池等の法面。
- ・法面勾配が1:1.0より緩い法面の保護。
- ・河川・水路の場合、設計流速が4m/s以下であること。



## II. 写真・図・表



図一 1 ソルコマット形状図



写真一 1 ソルコマット標準型



写真一 2 ソルコマット施工状況



写真一 3  
ソルコマット標準型  
敷設直後



写真一 4  
ソルコマット標準型  
敷設後1ヶ月経過植生状況



写真一 5  
ソルコマット標準型  
敷設後1ヶ月経過植生状況

# 平成26年度準推奨技術

## 技術名称：穿孔探査法（DRISS）

（副題）：油圧式削岩機（ドリルジャンボ等）の穿孔データを定量的に評価して切羽前方地質を精密に探査する技術

NETIS 登録No. : CB-020021-V

申請者名 : 西松建設株式会社

技術開発者 : 西松建設株式会社

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

その多くが地下深部に施工される山岳トンネルは、地表からの事前調査で得られる地山情報には限界があるため、施工時に切羽前方探査を適宜実施することが施工性・安全性を確保する上で非常に重要となる。その中で、直接的に地山性状を把握する代表的な手法として水平コアボーリングが挙げられるが、コストや工期の面からも掘削時に多用することは難しかった。このような背景から、ノンコアボーリングにより切羽前方の地山性状を迅速かつ安価に定量評価することが可能な探査手法を開発した。

### 2. 技術の内容

本技術は、トンネル掘削に用いられる施工機械（ドリルジャンボ）などに搭載されている油圧削岩機を利用した切羽前方探査法であり、トンネル切羽前方への穿孔時に得られる穿孔エネルギー、穿孔速度、ダンピング圧等の変化から切羽前方の地山性状を迅速、直接的かつ定量的に把握することができる（図-1 参照）。

坑内における約 30m 区間の計測を 2 時間程度で行うことができ、施工サイクルへの影響を最小限に抑えることができる。さらに 1.5 時間程度で結果出力が可能であるため、探査結果を施工に迅速に活かすことができる（図-2、写真-1 参照）。

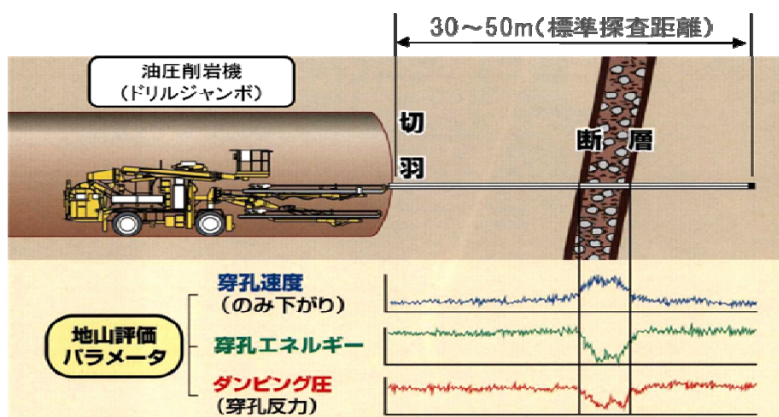
### 3. 技術の効果

- ・穿孔エネルギーと地山区分や地山物性（強度等）との関連付けが可能であり、切羽前方の地山性状を定量的に予測・評価することができる。
- ・複数個所の探査結果を用いることにより、3 次元的な評価が可能。
- ・水抜きボーリングを兼ねることができる。

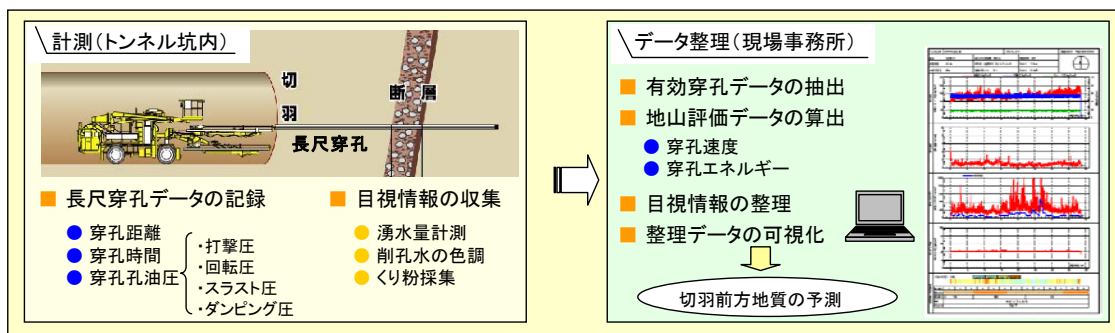
### 4. 技術の適用範囲

- ・ドリルジャンボを使用する山岳トンネルおよび油圧式削岩機を搭載した TBM トンネル
- ・探査範囲は切羽前方 30～50m 程度を標準とする。
- ・不規則な形状の断層破碎帯を対象とする場合などは、1 断面あたり複数の探査実施が望ましい。
- ・トンネル上方や側方等、削岩機が削孔可能な範囲であればあらゆる方向の探査が可能。

## II. 写真・図・表



図一 1 DRISS の探査イメージ



図一 2 システムの概要



写真一 1 DRISS システムおよび探査実施状況

# 平成26年度準推奨技術

## 技術名称：耐摩耗性薄層舗装材「ドーロガード」

(副題)：コンクリート舗装のメタクリル樹脂系補修材料

NETIS登録No.：KK-980027-V

申請者名：株式会社 菱晃

技術開発者：株式会社 菱晃

### I 技術の概要

#### 1. 技術開発の背景及び契機

セメントコンクリートは、耐久的で耐摩耗性に優れた舗装材料として広く使用されているが、ひび割れやわだち掘れ等の損傷に対して、簡便で効果的な補修方法や補修に用いる材料のないことなどが問題です。また一方では、補修工事による交通規制、交通事故、工事騒音を軽減するため、耐久性が高く、再補修の必要性が少ない舗装が要望されています。

このような状況から、耐摩耗性や下地との接着性に優れるとともに、短時間で交通解放が可能な舗装補修材料を供給すべく、セメントコンクリート舗装用として優れた特徴を持つメタクリル樹脂モルタル耐久性舗装材「ドーロガード」を提供します。

#### 2. 技術の内容

本技術は、セメントコンクリート舗装面のわだち掘れ、段差及び欠損部等の補修材で、以下の特長があります。

- ・本技術に使用する補修材の構成は、メタクリル樹脂と専用骨材です。
- ・施工方法は、補修部の下地処理後に専用プライマーを塗布し、所定量で混練りさせた補修材を打設するもので、掘削を伴いません。
- ・専用プライマーを使用することで、下地との一体化が可能となり、薄層施工でも割れ、剥がれは生じにくいです。
- ・30分～60分で硬化し、材令2時間で $4.4\text{N}/\text{mm}^2$ 以上(自社基準)の曲げ強度が得られるため、早期の交通開放が可能となります。
- ・MMA樹脂は、低温での硬化性に優れているため、 $-15^{\circ}\text{C}$ での施工も可能です。

#### 3. 技術の効果

- ・施工に掘削を伴わないため、施工時間の短縮が可能となります。よって、補修工事で必要な早期の交通開放が可能になります。
- ・掘削を伴わず、既設舗装に薄層による補修ができるため、掘削時の騒音や産業廃棄物の発生がありません。
- ・ $-15^{\circ}\text{C}$ 以上の低温下でも硬化するため、寒冷地や冬期間でも施工が可能です。

#### 4. 技術の適用範囲

##### ①適応可能範囲

- ・舗装種別：セメントコンクリート舗装

##### ②特に効果の高い適用範囲

- ・低温硬化性や耐摩耗性に優れるため、寒冷地におけるトンネル内セメントコンクリート舗装。
- ・騒音を発生しないため、住宅や病院付近等の近傍での施工。

##### ③適用できない範囲

- ・アスファルトコンクリート舗装には適用できない。

II. 写真・図・表



# 平成26年度準推奨技術

**技術名称** : 自動追尾システム管理による水中基礎捨石均し工法

(副題) : 重錘による機械施工均し及びGPSを使用しない簡便な光波式自動追尾(3次元)での施工管理システム

NETIS登録No. : HKK-040001-V

申請者名 : 機械開発北旺株式会社

技術開発者 : 機械開発北旺株式会社

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

従来の捨石均しは、潜水士により人力で行われており、潜水事故や潜水士の高齢化、大水深の施工では潜水時間の制約などがありました。

この現状をふまえ、施工速度が遅いことや潜水事故に対する改善、海象条件による施工日数のアップなどできないか検討をいたしました。

当システムは発明当時、モンケン(タンピングハンマー)が身近にあり、システムなしでの施工で使用していた事実がありました。

但し、この方法では施工位置及び出来形については、高さの測定は可能でしたが容易に把握することはできない状況にありました。

施工した位置と施工均し面の高さを確実に把握したいことからシステムを考案しました。

### 2. 技術の内容

当システムの構成は、起重機船・タンピングハンマー(光波ミラー装着)・自動追尾トータルステーション・管理用パソコンを主としています。

施工手段は、クレーンオペレーターと測定管理要員のみが電話及び無線にて行っています。

当システムは、光波用ミラーをGPSのようにクレーンの先端に装着するのではなく、ハンマーに直に装着することで施工位置の把握精度を大幅にアップし、光波を使用することで、捨石均し面の地盤高の測定精度も向上させ均し面の出来形の把握を実現しました。

また、システムを最小限とし、大規模な装備とならないよう可搬性にもこだわりました。

### 3. 技術の効果

すでに、北海道をはじめ東北地方、関東での施工も数多く行っています。

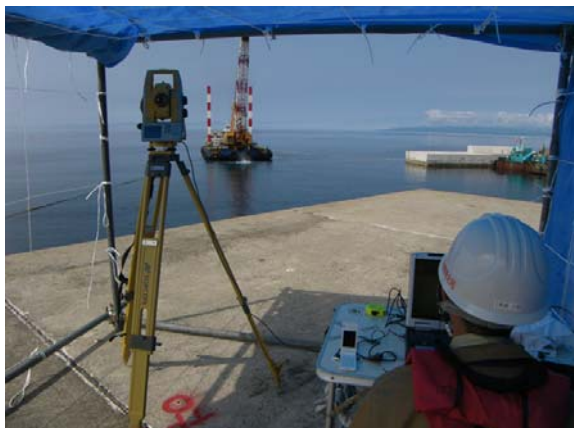
施工はすべて座標管理で行われるため、施工範囲の確実な把握ができ、ケーソンや岸壁直下の施工であることから、ハンマーの重量や落下エネルギーを利用した締固効果が十分に期待でき、特に構造物の不等沈下を抑制する効果があります。

また、大水深の施工にも対応できるため施工の進捗率向上が可能となり結果、工期短縮を実現することができます。

### 4. 技術の適用範囲

- ・陸上からの施工管理のため、施工限界距離は800m。
- ・施工場所は、捨石均し上面平坦部のみ。
- ・施工基準精度は、±5cmに対応。
- ・捨石の締固、均しに対応。

## II. 写真・図・表



写真—1 陸上側装備



写真—2 タンピングハンマー

### 測定方式図(管理方法)

自動追尾式光波測距機とペン入力式パソコンによる座標形式での管理をする。

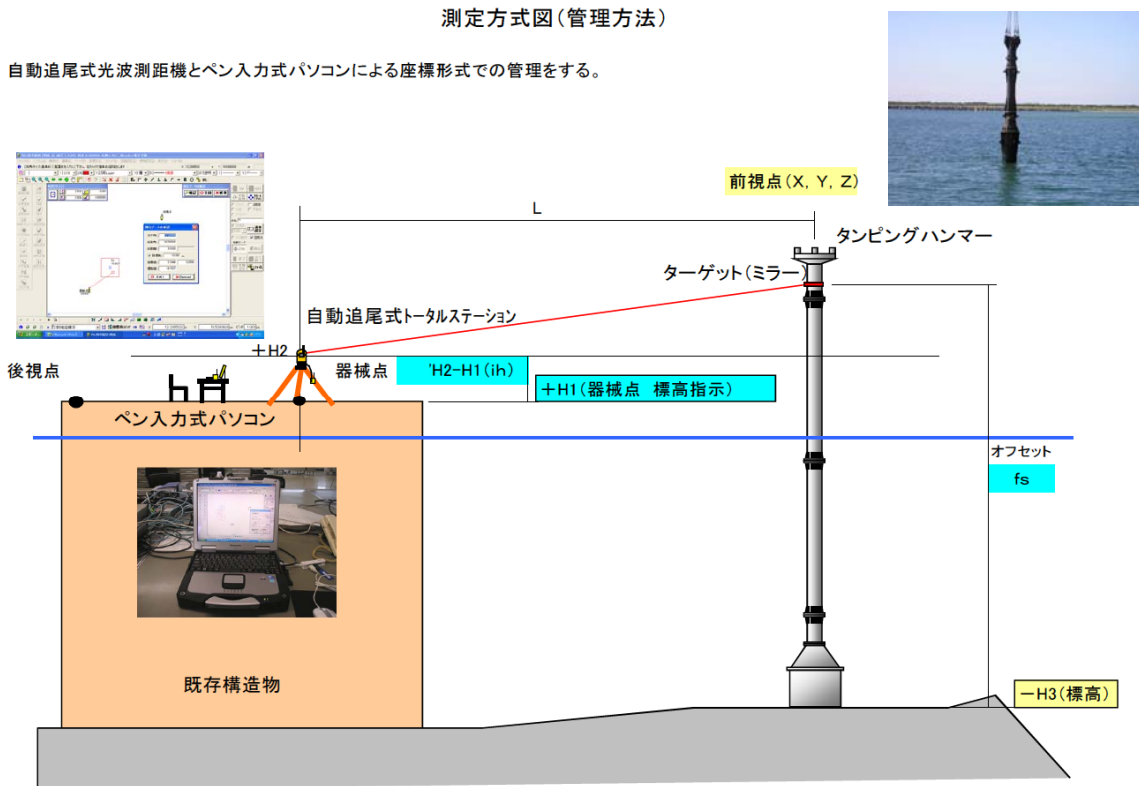


図-1 システム概念図

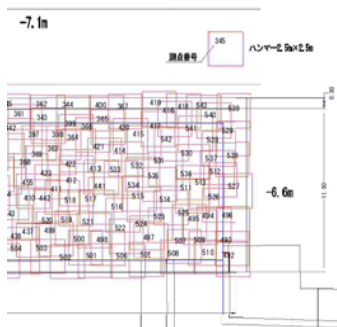


表-1 施工箇所平面図

点番号	点名称	X	Y	Z(標高)	備考
300		-244882.746	38948.729	-6.625	測点L
301		-244884.970	38948.945	-6.623	
302		-244885.527	38948.928	-6.610	
303		-244886.627	38948.456	-6.654	
304		-244886.066	38951.687	-6.592	
305		-244887.430	38951.902	-6.601	
306		-244888.826	38951.431	-6.589	
307		-244871.236	38951.032	-6.587	
308		-244888.504	38951.485	-6.593	
309		-244883.976	38952.005	-6.581	
310		-244885.188	38951.818	-6.588	
311		-244881.826	38951.714	-6.590	
312		-244882.855	38951.647	-6.591	
313		-244883.045	38948.785	-6.602	
314		-244884.828	38948.924	-6.578	
315		-244886.841	38950.111	-6.610	
316		-244888.022	38948.998	-6.614	
317		-244888.875	38950.459	-6.588	
318		-244889.028	38954.268	-6.591	
319		-244885.440	38954.877	-6.594	

表-2 施工箇所出来形

# 平成26年度準推奨技術

**技術名称** : ゲート駆動装置 Semflex-LP シリーズ

**(副題)** : 最新技術を駆使して開発した新形の駆動装置

NETIS 登録No. : QS-060017-V

申請者名 : 西部電機株式会社

技術開発者 : 西部電機株式会社

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

- 1) ゲート（水門）駆動装置に関して、従来は「インダクションモータ（誘導電動機）駆動＋平歯車の多段減速構造」の構成が一般的であったため、この装置の構成上、電動運転速度は一定速（0.3m/min）の仕様を標準としていた。
- 2) 近年のゲート駆動装置需要において、従来機では対応が困難な仕様（高速電動運転による運用、停止精度の高精度化、等）がニーズとして増えてきたため、ニーズに合わせた駆動装置の構築が必要となった。
- 3) 上記背景をふまえて、従来機と同等性能を確保したうえで性能を向上した装置の開発を進めることとなった。本技術の開発にあたり、これまでゲート駆動装置で使用されたことの無い、サーボドライブ技術を採用することとした。

### 2. 技術の内容

サーボモータ駆動ピンラック式開閉装置。サーボ技術とシーケンサの採用により高速運転 1.0m/min までの可変速及び高精度位置決めが可能。機械式スイッチが全て電子化され、シンプルで小形軽量コンパクトな構造となっている。

### 3. 技術の効果

本技術の使用にあたり、以下の効果が期待される。

- 1) 緊急時の高速電動運転（開閉速度：1.0m/min）
- 2) 流木等の異物噛み込み対策（リトライ機能）
- 3) 土砂等の堆砂対策（フラッシング機能：流速で堆積物を飛ばす機能）
- 4) サーボドライブ技術の採用により、高精度（1mm 単位）の停止精度を実現
- 5) クラッチレス・遠心ブレーキ無しのコンパクトな設計となっているため、使用オイル量の軽減を実現（エコ設計）
- 6) 制御盤一体構造により設置スペースの削減を実現（省スペース化）
- 7) シーケンサ搭載により、外部信号系の取り込みが容易。

### 4. 技術の適用範囲

開閉能力 300kN までのピンラック仕様ゲート（水門）の電動駆動用。

（特に効果の高い適用範囲）

- 1) 開閉能力 30kN 以下で手動式開閉装置の更新（乗せ替え、電動化）。
- 2) ゲートの扉体自重が軽く、自重降下運転が期待出来ない場合の電動運転による運用。

※高速電動運転による運用



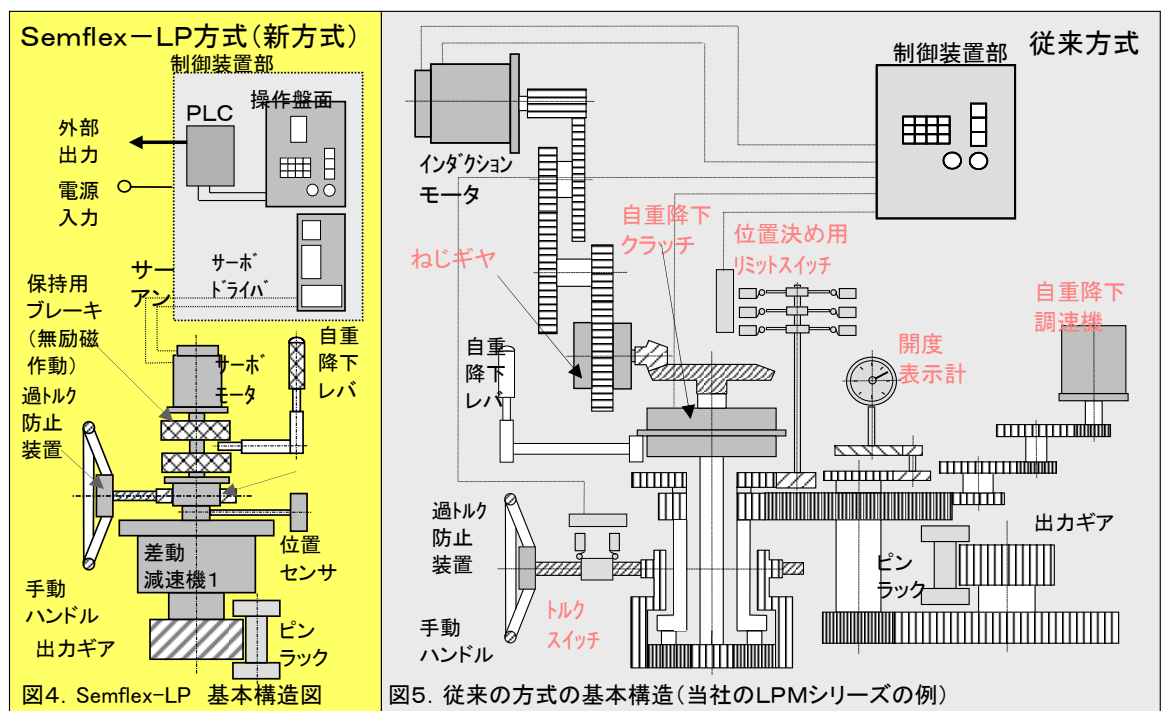
## II. 写真・図・表



写真一 駆動装置外観



写真二 耐久試験状況



図一 1 構造図（新旧比較）

# 平成26年度準推奨技術

**技術名称** : ハンドホール用配管取付の新工法 P L 工法

(副 題) : モルタル・ボンドが不要で、簡単に綺麗に早く仕上げられる。  
ハンドホールへの F E P 管取付新工法

NETIS 登録No. : CB-090028-V

申請者名 : 株式会社立基

技術開発者 : 株式会社立基

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

従来はハンドホール施工において、現場にてモルタルやボンドを捏ね、ハンドホール壁面の穴に F E P 管を通して管口の隙間に詰め込んだり管口の周辺に盛ったりして接続固定を行っていた。それらは硬化するまでの養生時間を要し、また綺麗に仕上げるのが非常に面倒で時間を要し、なおかつ天候にも左右され工程にも大きく影響していた。そして施工する人によっても仕上がり具合が異なっていた。

そういったハンドホールの配管接続における面倒な作業の省力化を実現するために技術開発を行った。

### 2. 技術の内容

- ①モルタル及びボンド類が一切不要
- ②ねじ込み締め付けのみの簡易な作業
- ③各メーカーの螺旋形状の F E P 管すべてに対応
- ④壁厚に制限なし

### 3. 技術の効果

- ①モルタル及びボンド類を一切使用しないので工程が格段に減り天候に左右されず、すぐに埋戻しができる。
- ②簡単な作業のため、誰でも確実な施工ができ品質が向上する。
- ③各メーカーの螺旋形状の F E P 管に汎用的に対応できる。
- ④壁厚の制限なく使用できる。

### 4. 技術の適用範囲

- ・施工量、規模、地域、適用深度など制限なし
- ・新技術 P L 工法はすぐに埋戻しが可能なので工期のない現場に高い適用範囲を持つ。
- ・新技術 P L 工法が壁厚に適用制限がないのでハンドホール以外にも適用可能。
- ・新技術 P L 工法はネジ式なので螺旋形状でない F E P 管は使用できない。

## II. 写真・図・表

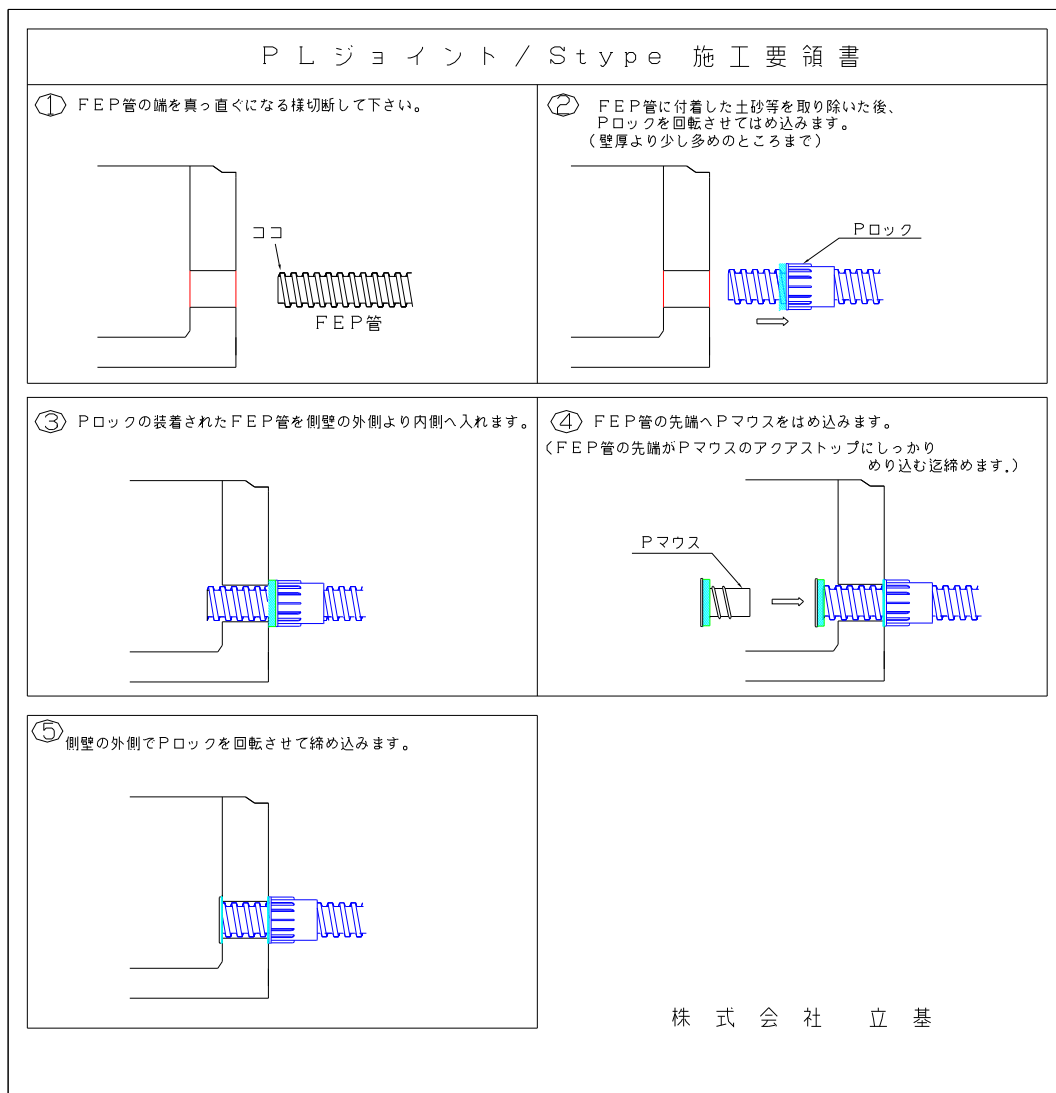


写真一 1 愛知万博電気工事



写真一 2 中部国際空港灯火施設設置工事

図-1 PL工法 施工要領図



# 平成26年度準推奨技術

## 技術名称：マルチ発電機[DGMシリーズ]

(副題)：三相・単相3線式電源の同時出力、各出力電源の残容量デジタル表示、三相・単相ブレーカの遮断順序を選択できる発電機

NETIS登録No.: CG-090026-V

申請者名：株式会社 やまびこ

技術開発者：株式会社 やまびこ

### I 技術の概要

#### 1. 技術開発の背景及び契機

従来技術では、工事現場で水中ポンプやコンプレッサー等の三相動力機器と仮設ハウス内でのエアコン、パソコン、照明機器等の単相機器を1台の発電機で使用する場合、三相機器または単相機器のどちらか一方にしか電力供給できず、他方を使用する際は、発電機の出力と配線を切り替える必要があり現実的ではなかった。ましてや三相及び単相機器を同時に使用するには発電機を2台準備するしかなく多くの費用が掛かっていた。この課題を解決する為、三相及び単相機器を同時に使用できる事を実現させた発電機である。

また、三相機器と単相機器を同時に使用する事により懸念される過負荷の問題も残容量デジタル表示機能を搭載することで、未然に防ぐことが出来ると同時に、万が一過負荷になった場合も予め三相機器と単相機器どちら一方を遮断するように設定できることで、より重要な電力は保護される。

#### 2. 技術の内容

##### (1) 同時出力について (図-1)

特殊電機子巻線を固定子に採用することで、三相電源と単相3線式電源から同時にきれいな波形電気を出力する。

##### (2) 残容量デジタル表示について (図-3)

マイコンによる演算によって、三相、単相200V, 単相100Vの個々の端子から取り出せる残りの電力量をデジタル表示する。

##### (3) ブレーカの遮断順序選択について (図-2)

三相と単相3線式の合計電流が定格を超えた場合、予め選択しておいた方の遮断器を優先的に遮断する選択回路を持つ。

#### 3. 技術の効果

##### (1) 同時出力について

三相と単相3線式電源が同時に必要な場合は、従来は2台の発電機が必要であったが1台で賄えるようになり経済的に進歩した。

##### (2) 残容量デジタル表示について

- ・各出力電源を効率良く使用できるようになった。
- ・残りの使用できる電力を知ることにより、過電流になる頻度が少なくなった。

##### (3) ブレーカの遮断順序選択について

過負荷時に三相/単相のいずれかの電源を優先して遮断するか予め選択できるため、工事現場での電源遮断による作業停止を最小限に抑えることが出来る。

#### 4. 技術の適用範囲(特に効果の高い適用範囲)

- ・三相電源と単相3線式電源を同時に使用することが必要な現場。
- ・多種の電気を多く使用する現場。「残容量デジタル表示」「過負荷時の三相、単相選択遮断」

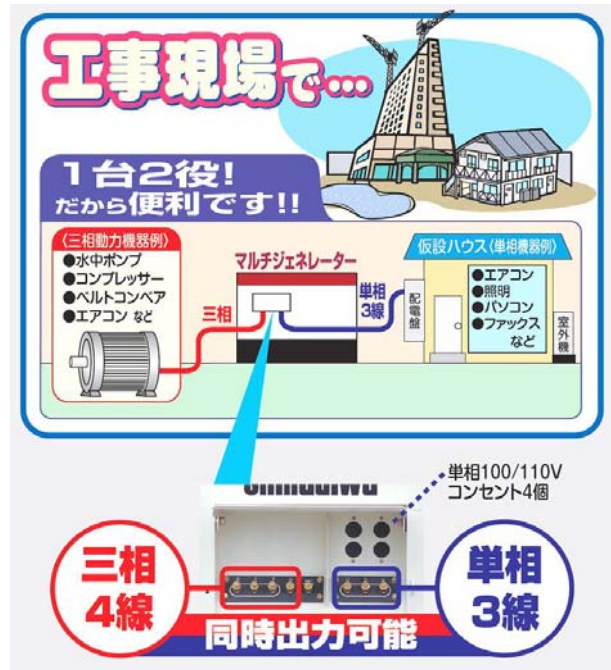
## II. 写真・図・表



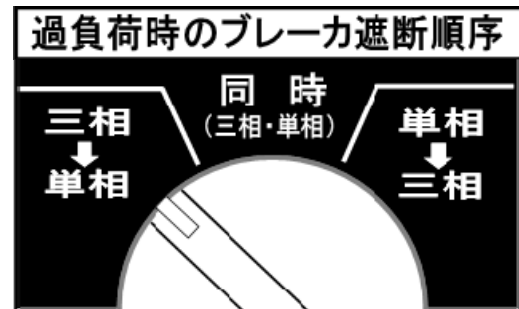
写真一 建築現場の仮設電源



写真二 基礎工事現場の仮設電源



図一 工事現場での使用機器例



図二 三相、単相選択遮断

<三相出力表示例>

<単相出力表示例>



図三 残容量デジタル表示例 (三相、単相3線)

# 平成26年度準推奨技術

## 技術名称：パルテム・フローリング工法

(副題)：あらゆる断面に適用可能で、曲線区間の施工に適した管渠更生工法

NETIS 登録No.：KK-080018-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、芦森エンジニアリング株式会社

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

下水道管渠のなかには、老朽化したり、地震や地盤沈下等により破損、強度低下、浸入水が見られる場合がある。特に、大口径管渠においては安全性等も含め、社会生活におよぼす影響が大きいと、損壊の程度によっては早急な対策が必要とされている。しかし、従来の製管工法では、専用の製管装置を管内で組み立てる必要があるとともに、急な増水時に、製管装置の撤去等で、作業員の退避に時間がかかるという課題もあった。そこで、非開削での施工が可能であり、特別な施工装置を必要としない大口径管渠の更生工法であるパルテム・フローリング工法を開発した。

### 2. 技術の内容

パルテム・フローリング工法は、既設管渠内で組立てた鋼製リングに高密度ポリエチレン製のかん合部材と表面部材とを管軸方向に組み付け、既設管と表面部材との間に充てん材を充てんする事により、既設管渠を更生する工法である。更生管は、既設管渠と更生材が一体になった複合管となる。

更生管の構造図を図-1、断面図を図-2に示す。

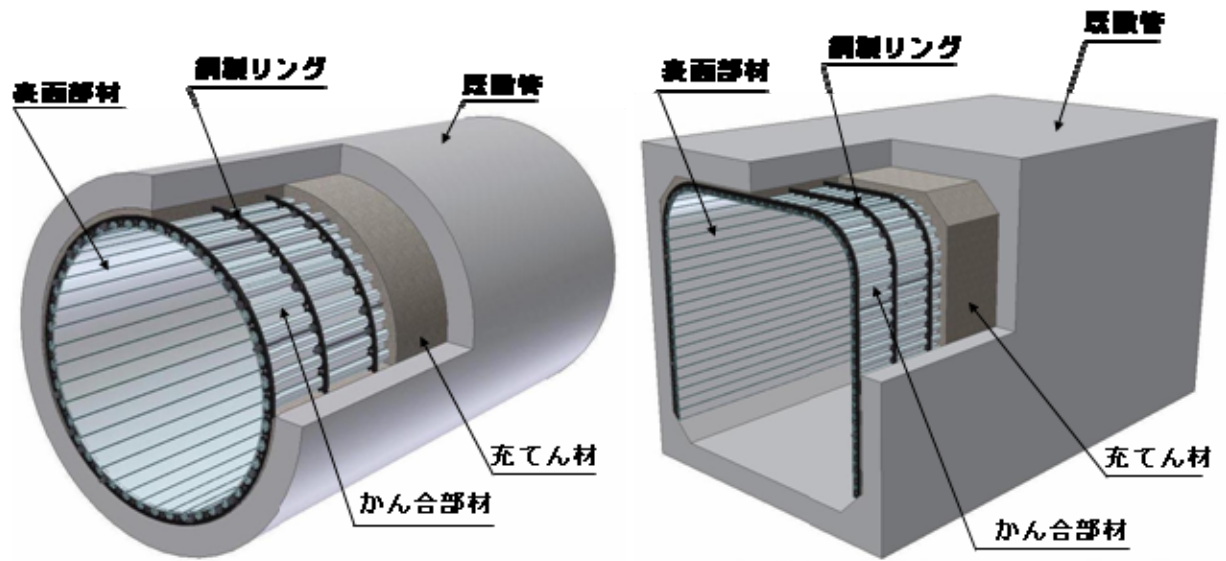
### 3. 技術の効果

- ①劣化した管渠を新管と同等以上の耐久性に回復する。
- ②既設のマンホールから搬入するため、交通規制の範囲が小さくできる。
- ③非開削で施工するため、産業廃棄物の発生を抑え、コストを削減できる。
- ④建設機械を使用しないため、振動・騒音・粉塵が発生しない。
- ⑤円形・矩形・馬蹄形などのあらゆる断面形状の管渠に施工できる。
- ⑥連続した屈曲管の施工ができる。
- ⑦管の頂部、側部のみを補強し、管底高さを上げない門形施工ができる。

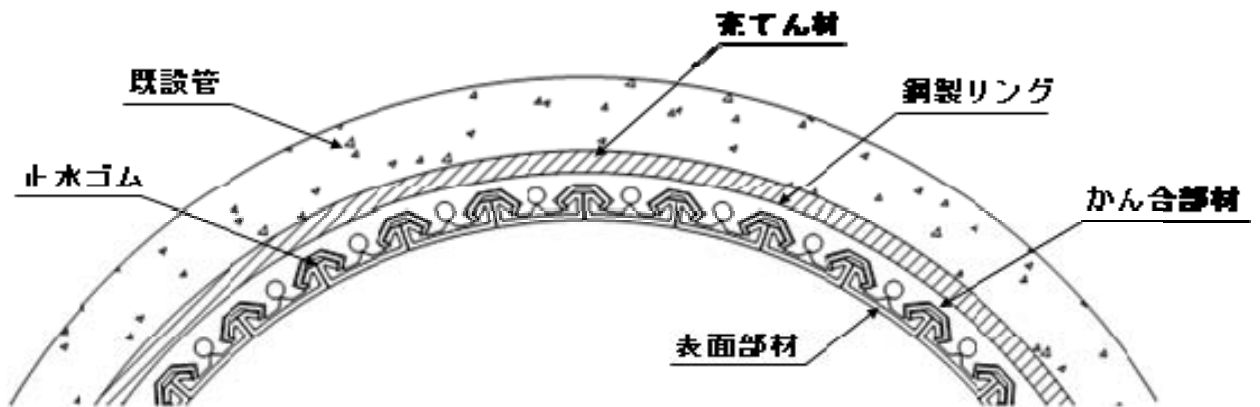
### 4. 技術の適用範囲

- ・管渠：鉄筋コンクリート管渠
- ・断面形状：円形、非円形（矩形、馬蹄形、門形など）
- ・口径：円形  $\phi 800\text{mm} \sim \phi 3000\text{mm}$ 、非円形 短辺 800mm 以上 長辺 5,000mm 以下
- ・水深：30cm 以下（管内水替）、60cm 以下（管渠高さ 1500mm 以上、半川締切）
- ・段差：円形 12mm $\sim$ 125mm、非円形 10mm $\sim$ 128mm（管径等により値は異なる）
- ・開き：200mm 以下
- ・曲率半径：3.6m 以上
- ・屈曲角度：12度以下

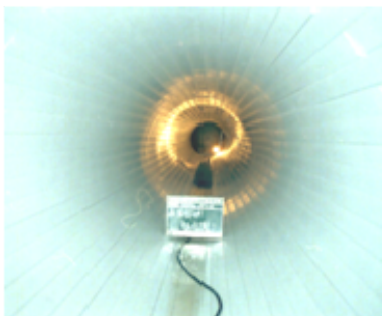
II. 写真・図・表



図一 1 技術の概要図



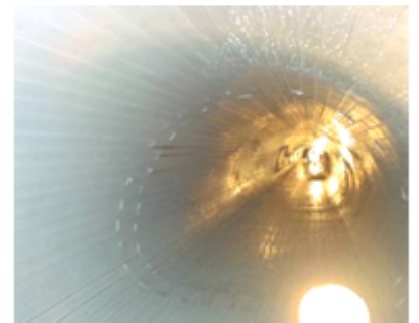
図一 2 更生管の断面図



円形更生管



矩形更生管



馬蹄形更生管

写真一 1 更生管断面形状

# 平成26年度準推奨技術

## 技術名称 : PAL-SYSTEM7

(副題) : 低騒音低振動 軟質・硬質地盤対応低空間掘削工法

NETIS登録No. : KK-040023-V

申請者名 : 株式会社横山基礎工事

技術開発者 : 株式会社横山基礎工事

### I 技術の概要

#### 1. 技術開発の背景及び契機

高度成長期の社会資本整備において構築された各高速道路高架橋や橋梁等の老朽化に伴う構造物の維持補修・補強工事、社会的・経済的に陳腐化が進む中、社会資本ストックのリニューアル工事に加え、異常気象や地震等のリスクを回避出来ない危機への確実な対応力が求められる現実を背景に、桁下等低空間施工システムの開発を進めてきたものであり、社内での実証実験を経て施工性等を確認、折しも発生した阪神淡路大震災被災現場での橋梁や高架橋の空頭制限下において交通機関の復旧工事に携わった事で更なる施工システム改善の契機となったものである。

#### 2. 技術の内容

本工法は、硬岩質及び多層地盤掘削で評価の高い全回転型オールケーシング機を用いた空頭制限下における各種杭打施工を可能にした低空間専用掘削システムです。本システムは、掘削機のトルクアップと特殊低空間用に諸元・仕様を変更、また新開発の低空間専用特殊掘削クローラークレーンや特殊油圧グラブの採用といった独自の開発思想により、掘削機本来の性能を損なう事なく極限の短尺化を実現したシステムです。また、独自の設計によるハンドリング装置を開発、施工機械の超低空間施工システムを実現しました。

#### 3. 技術の効果

- ・専用機の開発導入により低空頭の条件下でも、一般土砂から岩盤、地中障害物等の掘削が可能となり、安全性の向上とコスト縮減が図られる。
- ・油圧機器の採用により低騒音低振動施工が可能となり、周辺環境への影響を抑制する事ができる。
- ・ケーシング先行切削方式によりボーリングやヒービングを防止するだけでなく土留材や泥水の費用が不要となり、コスト縮減が図られる。

#### 4. 技術の適用範囲

- ・適用可能な範囲  
掘削径 800mm～1500mm : 最小空間高 5.5m以上  
掘削径 2000mm : 最小空間高 7.5m以上 (心材により掘削地盤の盤下げが必要)  
掘削径 3000mm : 最小空間高 10.0m以上 (心材により掘削地盤の盤下げが必要)  
深度 : 概ね30m  
土質 : 硬岩・軟岩・砂及び砂質土・粘性土・礫質土・シルト・有機質土・地中障害物
- ・特に効果の高い適用範囲  
一般橋梁、高架橋、高速道路、送電線ケーブル架線下等上空障害のある場所  
騒音振動による周辺環境への制約のある場所
- ・適用できない範囲  
掘削径毎の必要空頭高さを確保できない条件下での施工  
施工機械の配置が困難な狭小地での施工



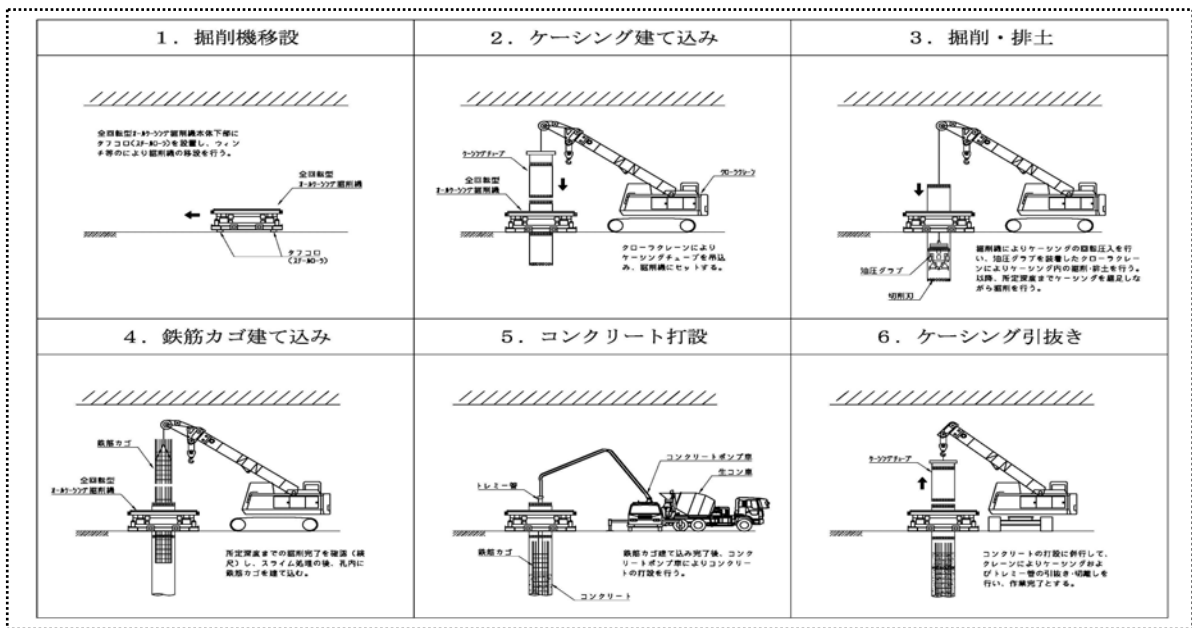
## II. 写真・図・表



写真一 高速道路の橋脚補強



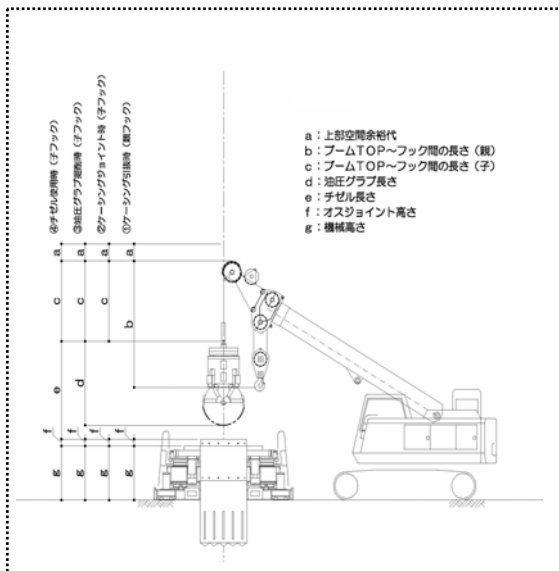
写真二 空港内作業制限下の施工



図一 空頭制限下での場所打杭施工手順

表一 作業姿勢寸法凡例

表二 1500mm 級掘削諸元寸法



使用機種	記号	RT150L II				概要		
		800	1000	1200	1500			
クラブ掘削径	mm	800	1000	1200	1500	150LC・150L IIは		
吊方法		子フック(スイベル)				副ハント装置付き		
最上部余裕空間	mm	a	500	500	500	500		
TOP～フック(スイベル)間	mm	b	—	—	—	親フック使用時		
		c	1150	1150	1150	750	子フック使用時	
		d	1500	1785	1991	2196		
油圧クラブ高	mm	d	1500	1785	1991	2196		
チェール高	mm	e	1750	1750	1650	1700		
オスジョイント高	mm	f	250	250	250	250		
掘削機高	mm	g	1539	1539	1539	1539		
作業必要空間高	油圧クラブ掘削	mm	h	4939	5224	5430	5235	$h(a+c+d+f+g)$
	チェール使用時	mm	i	5189	5189	5069	4739	$i(a+c+e+f+g)$
	ケーシングジョイント時	mm	*j	3439	3439	3439	3039	$j(a+c+f+g)$
	ケーシング引抜時	mm	*k	3439	3439	3439	3039	$k(a+b+f+g)$
作業時最小必要空間高	mm		5190	5230	5430	5240		
掘削径 800	m		5.5					
掘削径 1000	m			5.5				
掘削径 1200	m				5.5			
掘削径 1500	m					5.5		

# 平成26年度準推奨技術

## 技術名称 : R・S K T (ロックスカット) 工法

(副題) : ラフタークレーンのブームに直接アースオーガーを取付け掘削削孔を行う工法

NETIS 登録No.: C B - 0 3 0 0 8 3 - V

申請者名 : 株式会社 朔鷹

技術開発者 : 株式会社 朔鷹

### I 技術の概要

#### 1. 技術開発の背景及び契機

従来の杭打工法では施工が不可能な場所での杭打ちを可能にするために開発した工法で従来工法では進入が出来ない狭い現場や上空制限がある現場、斜面や法面での施工を行うのに適した工法と考えて開発いたしました。特に神戸の大震災の折に復興工事の為に現場に進入する際に倒壊した多くの家屋や建物・道路が障害となって従来工法では杭打機械の進入が不可能であったがこの工法ではすばやい進入が出来てあらゆる現場での復興工事の施工に役立つことができたと考えます

#### 2. 技術の内容

ラフタークレーンのブームに直接アースオーガーを取り付けるR・S K T工法は、従来工法と比較してその機動性や施工性を高めることに成功しました。最大の特徴は打設場所を選ばないことでクレーンの旋回性能をもち、狭い市街地や段差のある場所、斜面や法面などあらゆる場所で施工できます。リーダーを取り外し、クレーンの起伏シリンダーを利用した強制削孔機構の採用で硬質地盤や岩盤・転石玉石・地中障害物の撤去の施工も可能にしました。より深く、より強く低振動・低騒音施工が可能です。

#### 3. 技術の効果

ラフタークレーンにアースオーガーを搭載することで軽量化とすばやい移動が可能になりました。軌道敷内や市街地の狭い場所にも進入可能。三点式杭打機の入らない現場、ロックオーガーが使えない、上空制限がある、密接作業ができないなど制約のある場所にすこぶる強く、段差打ちや距離の離れた場所への施工もこなす、場所を選ばない特殊アースオーガー工法です。機械および設備がコンパクトであり作業環境の向上が図られ、杭打機械の組立解体作業が簡単で早いので施工の合理化が図られました

#### 4. 技術の適用範囲

- ・土質条件 砂質土、粘性土、礫質土、玉石・転石層、岩盤（軟岩・中硬岩）等
- ・杭種 H杭（土留杭・支持杭）、鋼管杭、P H C杭、地中障害撤去工等
- ・削孔径 400mm～1200mm
- ・削孔長  $\phi 400$  L=40m  $\phi 600$  L=30m  $\phi 1000$  L=20m
- ・作業空間 上空制限 MIN: 5m下での施工可能

写真1 上空制限（新幹線欄干）下施工



写真2 列車近接施工



**ロックカット  
Wパース工法**



**ハイパワー  
岩盤削孔**

**主な適用工事**

- 転石、玉石、岩質層において
- 場所打コンクリート杭
- 障害物除去
- 柱列杭 ● 掘止杭
- ディープウェル工事

硬質地盤専用削孔工法として、当社が特に研鑽を重ねてきたWパース工法です。特殊ダブルオーガーにより、外側ケーシングと内側スクリーを相互に選転させ、ラフターレーンの起伏シリンダーを利用し、通常の3倍以上の削孔力を引き出す工法です。

**特長**

1. ケーシング (取除チップ付) とスクリーヘッドのW削孔で、施工速度がスピーディです。
2. ケーシングにより孔壁を保護しながら削孔するため、垂直精度の取、杭が施工できます。
3. ケーシングとオーガーが簡単に切り替わるため、掘削打杭やその他の取換工法ができます。
4. パワーブレイクなどを併用すれば、特に固岩質や特殊な工法にも対応できます。
5. 削孔径φ300→φ1,500mmまで施工可能です。



図—1 施工要領

# 平成26年度準推奨技術

## 技術名称： 曲がり削孔工法

(副題)：既設構造物直下の高精度な曲線削孔工法

NETIS登録No.：KT-060120-V

申請者名：五洋建設株式会社

技術開発者：五洋建設株式会社

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

近年、既設構造物直下の耐震補強（液状化対策など）の重要性が指摘されるようになり、従来技術である鉛直削孔や斜削孔では未改良部が発生する課題があった。これらを解決する方法として、誘導式水平ドリリング工法（HDD工法）の適用が考えられたが、地上からの位置探査が必要であり、構造物直下での施工（削孔）は難しかった。

開発した「曲がり削孔工法」は、従来行っていた地上からの位置探査を不要とし、削孔ロッド先端部の姿勢をリアルタイムで検出して、位置を算出することができるため、構造物直下においてもピンポイントで誘導できる曲線ボーリング技術である。

### 2. 技術の内容

曲がり削孔工法は、地上に設置した削孔機から曲線的に削孔する小口径ボーリング技術である。削孔ロッド先端部に3D曲がりセンサとジャイロセンサを内蔵し、先端部の姿勢と位置をリアルタイムで検出して削孔位置を誘導する。削孔機の運転操作台に設置された管理画面上に、削孔計画ライン、削孔ロッド先端部の曲がり形状・位置・姿勢・削孔軌跡、および事前に位置が判明している障害物などが表示される。削孔オペレータは、これらの情報をもとに、目標とする計画ラインへと削孔方向を誘導制御する。地盤改良に用いる場合は、削孔完了した孔内に敷設物（薬液注入外管など）を建て込み、薬液注入ホースにて順次薬液注入を行い、改良体を形成する。

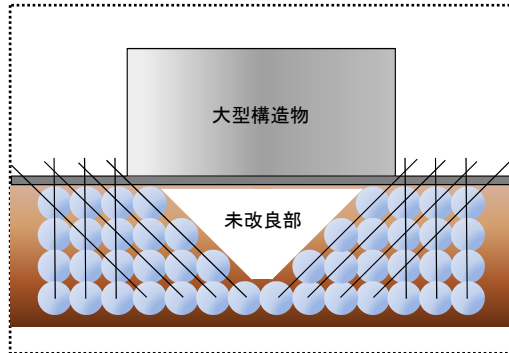
### 3. 技術の効果

削孔ロッド先端には片側に傾斜面を持つくさび形状の先端ビットがある。削孔方向を誘導制御するためには、この先端ビットの傾斜面が上下左右どの方向にあるかが非常に重要であり、本技術は先端部に内蔵したジャイロセンサによってリアルタイムに把握することが可能である。オペレータは、ジャイロセンサにより先端ビットの向きと傾斜、3D曲がりセンサによって先端ロッドの曲がり量（制御量）、さらにジャイロセンサにより先端位置（制御結果）をリアルタイムに把握できるため、運転操作や土質等の変化による制御効果の変化を早期に確認可能となる。この削孔位置検出装置は、地上での探査がないため計測員が不要となり、また削孔ライン近傍にある磁性体（鋼管杭など）の影響を受けない。さらに、施設の供用を止めることなく構造物直下の地盤改良が可能である。

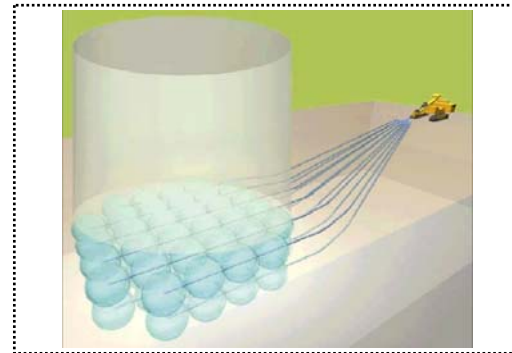
### 4. 技術の適用範囲

- ・地盤条件：N値20以下の砂質土。こぶし大以上の転石が存在しないこと。
- ・曲線施工性：最小曲線半径30mR
- ・長距離施工性：削孔延長最大100m。（曲線部含む）
- ・最大入射角度：30°

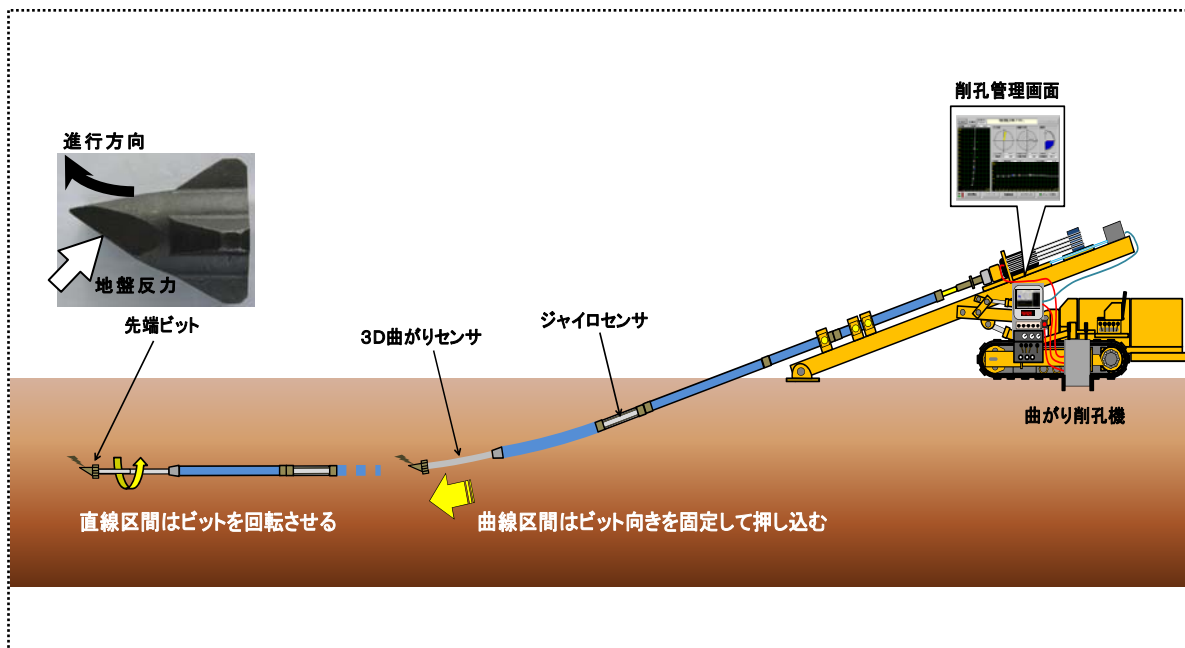
## II. 写真・図・表



図一 従来の施工法



図二 曲がり削孔イメージ



図一 3 曲がり削孔工法概要図



写真一 1 施工状況



写真一 2 削孔管理装置

# 平成26年度準推奨技術

技術名称 : S J M M (エス・ジェイ・エム・エム) 工法

(副題) : 超高圧ジェット噴射攪拌工法

NETIS 登録No. : KT-030041-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

従来技術の単管工法は、改良杭径が $\phi 0.7\sim 1.1\text{m}$ とし、小型ボーリングマシンの施工機械を使用し、主に大型機械の進入が困難な施工域を対象とする場合が多い工法である。しかし、改良杭が小径であるため、施工本数が多くなり施工日数が長期化するなど施工コストの縮減が求められていた。

このような背景から、本技術は高圧噴射方式と機械攪拌方式を併用した技術を開発、大型ボーリングマシンの使用によって、従来技術に比べ、約4倍の断面積の大口径改良体の造成が可能である。このため、施工本数の大幅な減少と工期の短縮が図れる等の特徴のある経済性の高い機械攪拌併用の高圧噴射地盤改良工法である。

### 2. 技術の内容

本技術はスライドベースに搭載した専用大型ボーリングマシン、特殊ロッドヘッドおよび超高圧ポンプを開発し、機械攪拌工法と高圧噴射工法を併用した軟弱地盤改良工法である。従来技術と比べ、改良径 $\phi 1.0\text{m}\sim 1.6\text{m}$ と大口径で均一な改良体の造成が可能となり、施工本数の大幅な低減による工期短縮・コスト縮減を可能とした。

### 3. 技術の効果

- ・従来技術と比較して大口径改良体が造成可能なため、工期の短縮ができる。
- ・従来技術と比較して1日当たりの処理能力が約3倍（粘性土  $c_u=30\text{kN/m}^2$ ）になり、コストが縮減できる。
- ・施工管理システムにより、貫入深度・噴射時間・吐出流量・吐出圧力・ロッド回転数を記録可能とした。

### 4. 技術の適用範囲

- ・改良適用深度は20m以下を標準とする（20m以上では施工精度、施工目的を勘案して検討が必要）。
- ・適用土質は粘性土  $c_u\leq 70\text{kN/m}^2$ 、砂質土  $N\leq 20$ 、腐植土  $w\leq 1000\%$ とする。特に粘性土  $c_u=50\sim 70\text{kN/m}^2$ 、砂質土  $N=10\sim 20$  の地盤で高い効果が得られる。
- ・本技術の改良体は、土質条件により、改良径 $\phi 1.0\text{m}\sim 1.6\text{m}$ となる。
- ・エアを併用しないため排泥の噴出がなく、水中施工が可能である。
- ・自走式走行台車を使用しているため機動性が高く、低騒音・低振動である。
- ・水平施工・斜施工は適用外とする。

## II. 写真・図・表

表-1 SJMM工法の適用土質と改良径

対象土質	土質基本性状	改良径D (m)
砂質土(細粒分 40%以下)	$N \leq 20$	1.2~1.5
粘性土 ( $w = 60 \sim 150\%$ )	$c_u \leq 70 \text{kN/m}^2$	1.0~1.6
腐植土	$w \leq 1000\%$	1.6

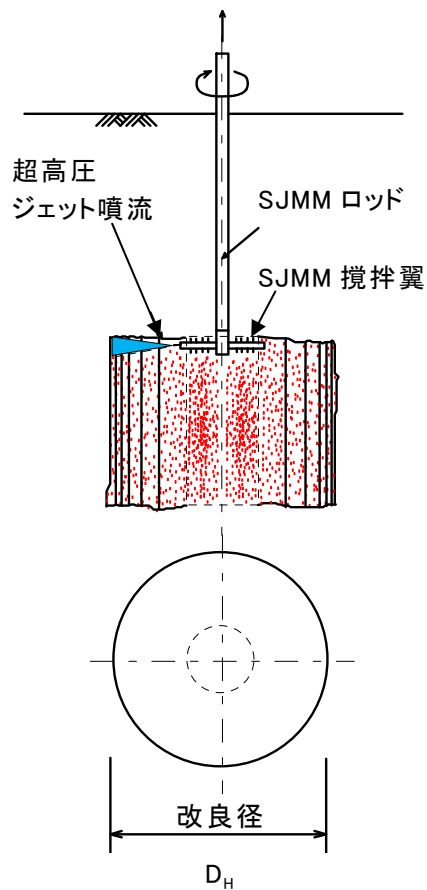


図-1 SJMM工法概要図



写真-1 施工状況



写真-2 SJMM工法改良体

# 平成26年度準推奨技術

## 技術名称 : カナレックスML

(副題) : 電力・通信ケーブル用地中埋設多条保護管

NETIS 登録No. : KK-060019-V

申請者名 : カナフレックスコーポレーション株式会社

技術開発者 : カナフレックスコーポレーション株式会社

## I 技術の概要

### 1. 技術開発の背景及び契機

従来、電力・通信用ケーブル多条配管の埋設管工事は、円形管の波付硬質合成樹脂管等を用いていました。円形管の多条配管の埋設管工事は、ゲージを使用して管相互を所定の間隔に保ち、1段毎に埋め戻し作業を行うため、大変な手間と労力を必要とします。また、管同士の隙間に過剰な土砂が入り、平行な管配置が困難となり、ケーブル挿入時に施工性の低下も懸念されました。

施工性の向上、施工費低減を実現するために本技術を開発しました。

### 2. 技術の内容

本技術は、円筒部と角筒部が連続する独自構造で、管同士の密着配管を可能とした多条電線保護管です。自消性がある難燃性の合成樹脂管で、独自の連続構造により、管相互を直接段積みする多条配管が行えます。電線共同溝、建築・プラント工事の電気設備用多条配管、トンネル内の埋設用管路、道路・河川の電力・通信用管路等に適用が可能です。

### 3. 技術の効果

- ・可とう性があるため、曲げ施工が容易です。
- ・管の両端に受口・差口があるため、容易に接続が行えます。
- ・多条配管の際には、管の角筒部同士が密着して、地中での安定性が期待できます。
- ・密着配管が可能のため、掘削幅・深さを小さくする事ができ、一括埋め戻しを可能とします。
- ・耐圧強度に優れているため、浅層での埋設が可能です。
- ・省スペース配管を可能とし、施工性を向上させ、施工費低減を実現した多条電線保護管です。

### 4. 技術の適用範囲

- ・適用可能な範囲  
土被りが30cm以上確保できること。
- ・高い効果が期待できる適用範囲  
電線共同溝、建築・プラント工事の電気設備用多条配管、トンネル内の埋設用管路、道路、河川の電力、通信用管路等。
- ・適用できない範囲  
管に電磁シールドを期待する場合、および内蔵する電線等が高温に発熱する場合。
- ・適用にあたり、関係する基準およびその引用元  
JIS C 3653 電力ケーブルの地中埋設の施工方法



## II. 写真・図・表



写真-1 多条配管状況



写真-2 接続が容易



写真-3 一括埋め戻し状況



写真-4 曲げ配管が容易

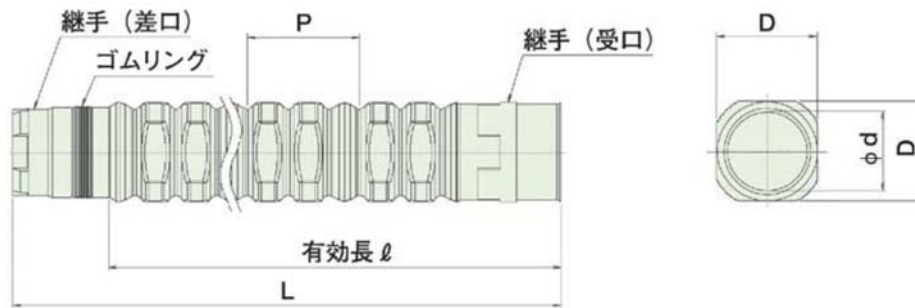


図-1 本体

表-1 寸法

呼び径	外寸D (mm)	内寸φd (mm)	ピッチP (mm)	全長L (mm)	有効長ℓ (mm)
50	72	51	71	5250	5190
75	99	76			
81	105	81			
100	125	100	142	5300	5180
130	162	130			
150	184	150			

# 平成26年度準推奨技術

技術名称 : SMM (エス・エム・エム) 工法

(副題) : 超高圧ジェット攪拌工法

NETIS 登録No. : KT-020006-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

従来技術の単管工法は、小型ボーリングマシンの施工機械を使用するため、大型機械の進入が不可能な狭隘箇所などの軟弱地盤改良に適用されている。しかし、改良杭径が  $\phi 0.7 \sim 1.1\text{m}$  と小断面であるため、施工本数が多くなり、工期短縮・コスト縮減が課題であった。

このような背景から、本技術は従来技術と同程度の小型施工機械を使用し、超高圧ポンプおよび特殊先端モニターの技術開発により、大口径の改良体を従来技術に比べ、短時間に造成可能な高圧噴射地盤改良工法であり、コスト縮減効果が高まった。

### 2. 技術の内容

従来技術と比較し、超高圧、大吐出量の固化材スラリーの噴射を可能とする超高圧ポンプおよび独自モニターを開発し、地盤を切削するエネルギーを増大させ、大口径の改良体を高速で造成可能とした。また、改良対象となる地盤に対して適正かつ必要最小限の固化材添加量とすることが可能である。

### 3. 技術の効果

- ・従来技術に比べ大断面の改良体により施工本数が低減され、工期の短縮が可能である。
- ・従来技術と比較し、1日当たりの処理能力が約2倍となり、経済性が高まる。
- ・従来技術では工法の性質上、設計強度に対して富配合な計画となる傾向にあるが、本技術では少ない固化材スラリー量にて大きな改良体を造成すること、事前の室内配合試験を実施することから、適正な固化材混入量が必要最小限に得られる。
- ・エアを併用しない工法のため、排泥の噴出が無く、水中施工が可能である。

### 4. 技術の適用範囲

- ・改良適用深度は20m以下を標準とする（20m以上では施工精度、施工目的を勘案して検討が必要）。
- ・適用土質は粘性土  $c_u \leq 50\text{kN/m}^2$ 、砂質土  $N \leq 20$ 、腐植土  $c_u \leq 30\text{kN/m}^2$  かつ  $w \leq 100\%$  としている。
- ・本技術の改良体は、土質条件により、改良径  $\phi 0.7\text{m} \sim 1.2\text{m}$  としている。
- ・小型施工機のため、狭隘地での施工が可能である。
- ・水平施工は適用外とする。

## II. 写真・図・表

表-1 SMM工法の適用土質と改良径

対象土質	土質基本性状	改良径D (m)
砂質土 (細粒分 40%以下)	$N \leq 20$	0.7~1.0
粘性土 ( $w=60\sim 150\%$ )	$c_u \leq 50\text{N/m}^2$	0.7~1.2
腐植土	$w \leq 1000\%$	1.1

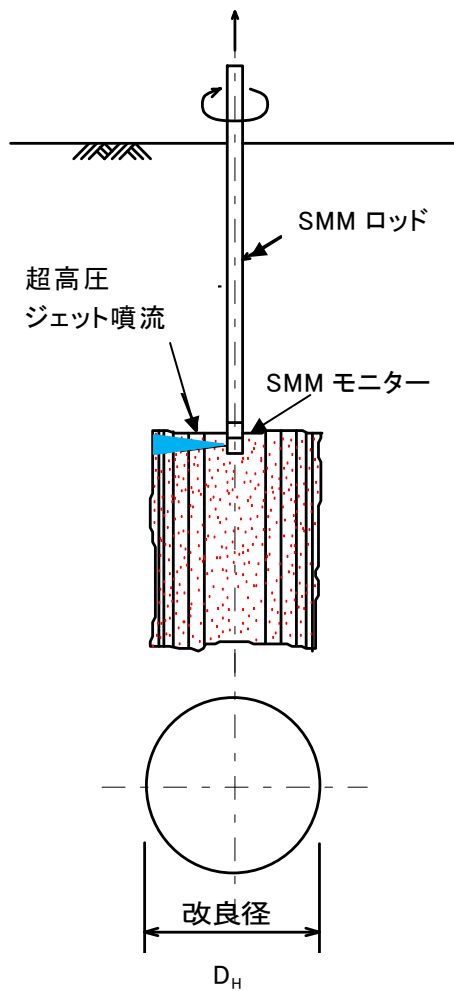


図-1 SMM工法概要



写真-1 施工状況 (水中施工事例)



写真-2 施工状況 (陸上施工事例)

# 平成26年度準推奨技術

技術名称：LDIs（エルディス）工法

（副題）：低変位高圧噴射攪拌工法

NETIS登録No.：KT-980135-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

市街地内での軟弱地盤の改良施工においては、既設構造物への変位の配慮から、周辺地盤に生じる地盤変位の対策が必要となる場合が多い。その対策として従来技術では、低変位施工の高圧噴射工法のひとつである二重管工法を適用される。しかし、圧縮空気を利用し排泥をエアリフトさせる方式であるため、施工時に排泥の発生が多量でかつセメント液を含む産業廃棄物扱いとなる。また近年では廃棄物処理場の確保も困難な状況にある。このため低変位を確保しつつ、排泥を減少させ環境に配慮した地盤改良工法が望まれていた。

このような背景から、低変位かつ排泥量の減少を図るため、本技術は特殊なLDIs攪拌翼の技術開発により大口径の改良体を造成しつつ、固化材スラリー量と同程度の土量を機械的に排出することで低変位な施工が可能となった。また排出される軟泥土は固化材の混入がほとんどない。このため、水中施工も可能であり、既設河川護岸等の耐震補強対策とした近接施工への適用性も高い。

### 2. 技術の内容

本技術は、単管式の高圧噴射工法と機械攪拌工法を併用しLDIs排土攪拌盤を改良深度まで貫入し、改良材をスラリー状で超高压噴射しながら改良径 $\phi 1.0\text{m} \sim 1.6\text{m}$ の大口径な円柱状の改良体を造成しつつ、同時に原土の排出を行うことで低変位を可能とした高圧噴射攪拌工法である。

### 3. 技術の効果

- ・施工時の周辺地盤変位を抑制できる。
- ・排出土に固化材スラリーの混入がほとんどないため、水中施工が可能である。
- ・山留め壁、矢板等との密着施工が可能である。
- ・緩い砂質土から粘性土、腐植土等の広い土質に対応できる。
- ・施工管理システムにより、施工管理が容易である。
- ・無機質のセメント系固化材の使用により、環境長期的にも安定した改良強度が得られる。
- ・自走式走行台車を使用しているため機動性が高く、低騒音・低振動。

### 4. 技術の適用範囲

- ・変位防止対策を必要とする粘性土地盤での改良に特に効果を発揮する。
- ・改良適用深度は20m以下を標準とする（40m程度まで実績あり）。
- ・適用土質は粘性土  $c_u \leq 70\text{kN/m}^2$ 、砂質土  $N \leq 20$ 、腐植土  $w \leq 100\%$ とする。
- ・本技術の改良体は、土質条件により、改良径 $\phi 1.0\text{m} \sim 1.6\text{m}$ とする。
- ・排出土には固化材の混入がほとんどないため、水中施工が可能である。

## II. 写真・図・表

表-1 LD i s 工法の適用土質と改良径

対象土質	土質基本性状	改良径D (m)
砂質土 (細粒分 40%以下)	$N \leq 20$	1.2~1.5
粘性土 ( $w = 60 \sim 150\%$ )	$c_u \leq 70 \text{ kN/m}^2$	1.0~1.6
腐植土	$w \leq 1000\%$	1.6

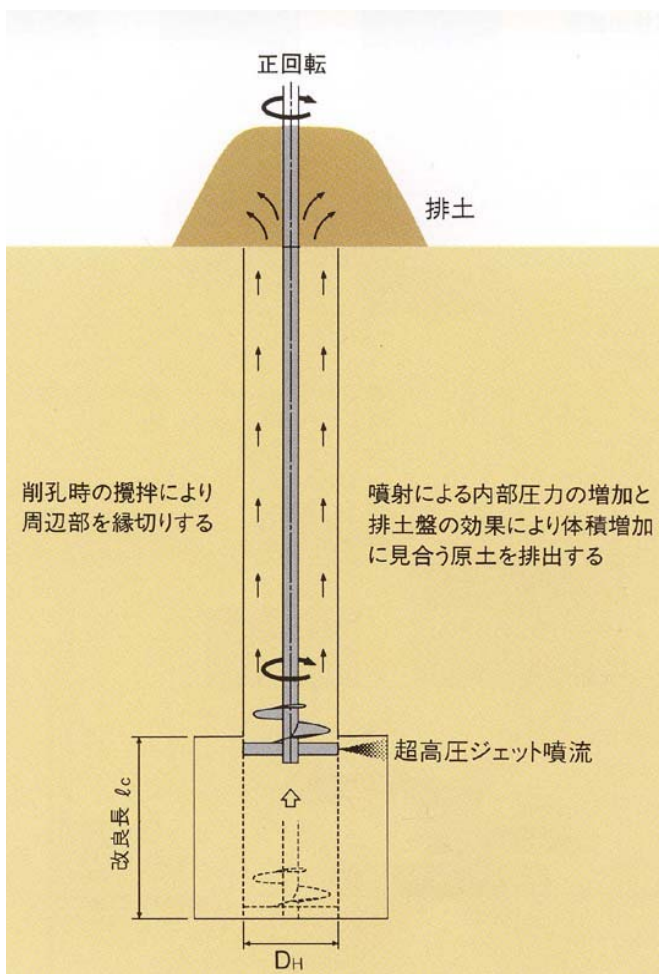


図-1 LD i s 工法概要図



写真-1 施工状況 (営業線近接施工)



写真-2 LD i s 工法排土状況