

02-133	Super KING 工法	JFE スチール
--------	---------------	----------

▶ 概 要

建築物や橋梁等といった大型構造物の基礎には、杭基礎が多用される。長期に亘り構造物としての健全性を損なうことのないよう、杭基礎には、死活荷重等の永続作用あるいは暴風・地震等の偶発作用に対して安定を保持する機能が求められる。

一方、杭基礎を経済的に計画するためには、杭1本当たりの支持機能を高め、構造物当たりの杭数をできるだけ少なくすることが有効である。

Super KING 工法は、かかる観点により開発したもので、杭先端地盤に築造した拡大根固め球根と杭体を一体化することによって従来よりも大きな杭の底面積を確保し、もって杭1本当たりの鉛直支持力の増大を図った技術である。

杭基礎の材料には、主にコンクリートと鋼材がある。コンクリートは圧縮強度に比較して引張強度が著しく小さいため、これを鋼材（鉄筋）で補い、鉄筋コンクリート構造としている。一方、鋼管杭は、コンクリートの約10倍の弾性係数を持つことに加え、引張・圧縮特性に優れる材料であり、さらに工場生産品であることから品質の安定した信頼性の高い材料である。よって、Super KING 工法に用いる杭材料は鋼管杭としている。

Super KING 工法に用いる鋼管杭先端の形状の一例を写真—1に、築造した拡大根固め球根を写真—2に、それぞれ示す。

施工には三点式杭打ち機を用いる。地盤条件等の幅広い施工環境に適応させるため、施工方法は、鋼管の中空部を掘削しながら鋼管杭を設置するインサイドボーリング(IB)方式および予め地盤を掘削してから杭を設置するプレボーリング(PB)方式の2通りがある。

▶ 特 徴

①大きな先端支持力

専用のSuper KINGビット(写真—3)によって鋼管外径の2.0倍(土木用途では1.5倍)の外径をもつ拡大根固め球根の築造

が可能であり、大きな先端支持力(従来比:3.1倍(建築用途)、2.25倍(土木用途))が得られる。

②施工管理の可視化

Super KINGビットは、独自のシステムにより地盤中で行う拡大根固め球根の築造を地上部で確認できる。

③設計の自由度

鋼管杭の外径・板厚に加え、拡大根固め球根の外径も設計上必要なものを選択できる。

④高強度鋼管杭の適用が可能

JISに規定されるSKK400、SKK490に加え、引張強さ570N/mm²を有するJFE-HT570Pが使用できる(建築用途)。

⑤拡頭タイプを具備

耐震設計に必要な水平抵抗力を確保するために、杭頭部近傍の鋼管外径を拡大した拡頭タイプ(写真—4)が使用できる。

⑥杭周固定液

中間地盤が良質な場合には、杭周固定液を充填することによって大きな周面摩擦力が得られる。

⑦工期短縮・工費縮減

以上のことから、杭本数の低減や杭径の縮小効果が得られるため、工期短縮や工費縮減が図られる。

▶ 用 途

建築物、橋梁等の構造物の基礎杭

- ・国土交通大臣認定(TACP-0344, 0345)
- ・建設技術審査証明(建技審証第0702号)
- ・NETIS登録(KT-100003-A)

▶ 実 績

- ・建築:大型物流倉庫、学校、病院等(80件、累積施工延長30万m)
- ・土木:道路橋、鉄道橋(2件)

▶ 問 合 せ 先

JFEスチール(株) 建材センター 建材営業部 土木建材室
〒100-0011 東京都千代田区内幸町2-2-3
TEL: 03-3597-4519



写真—1 鋼管杭先端



写真—2 拡大根固め球根



写真—3 Super KING ビット



写真—4 拡頭タイプ

新工法紹介 機関誌編集委員会

02-134	中空エコ場所打ち杭工法	大成建設 丸五基礎工業
--------	-------------	----------------

概要

近年、建設工場の現場では環境負荷低減が求められており、様々な技術・工法が提案されているが、中空エコ場所打ち杭工法もその一つである。

本工法は図-1に示すように、場所打ちコンクリート杭の中央部に、現場発生土を充填した「中空部」を設置する工法であり、現場発生土の場外処分量、コンクリート使用量およびCO₂の低減を可能としている。

「中空部」は、現場発生土を充填した「中空部形成ユニット」を複数積層して形成する。杭は、図-2に示すような施工手順で構築する。まずアースドリル工法などにより杭孔を掘削し、一次孔底処理までを実施する。次に、本体杭の鉄筋かごと「中空部形成ユニット」を交互に挿入し、所定の深度に「中空部」を設置する。コンクリートは、2本のトレミー管を「中空部」の外側に対象に配置して、同時に打設する。

中空エコ場所打ち杭は、杭頭部・中空軸部・杭先端部でそれぞれ断面形状が異なる。中空部のコンクリート厚さは、600mm以上としている。杭頭部および杭先端部は、原則としてコンクリート充実断面とし、形状寸法は計画地盤に応じて個々に構造検討を行い決定する。中空部の出来形を写真-1に示す。

特徴

①試算として、杭長42m、杭径2.6m、24本の場所打ちコンクリート杭を打設する場合、従来工法に比べ現場発生土の処分量およびコンクリート使用量を1,100m³低減できる。こ

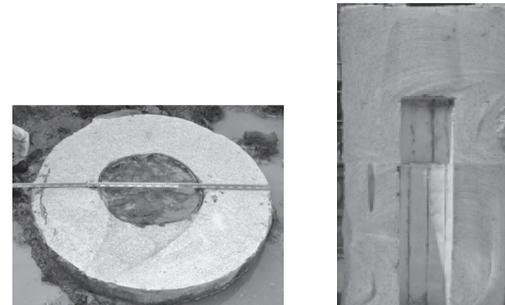


写真-1 杭の出来形

れにより生コン車やダンプトラックなどの台数が削減され約260tのCO₂が低減される。

- ②適用範囲は杭径φ2.0～2.6m、中空部径φ0.8～1.4m、中空部長さ最長30mである。杭の全長の制限はない。
- ③一般の場所打ちコンクリート杭工法であるアースドリル工法、オールケーシング工法、リバースサーキュレーション工法など、どの工法でも適用可能である。
- ④拡底工法や杭頭半剛接合構法、鋼管コンクリート杭工法など、他の評定工法とも組合わせて使用することが可能である。

用途

・中規模から大規模建物の場所打ちコンクリート杭

問合せ先

大成建設(株)

〒163-0606 東京都新宿区西新宿1-25-1

TEL: 03-3348-1111 (大代表)

丸五基礎工業(株)

〒530-0044 大阪府大阪市北区東天満2-6-2

TEL: 06-6358-3601 (大代表)

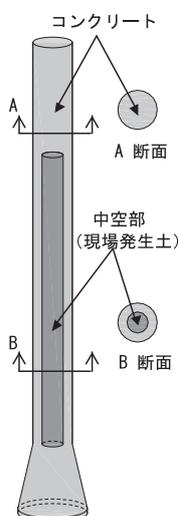


図-1 杭の概念図（拡底杭）

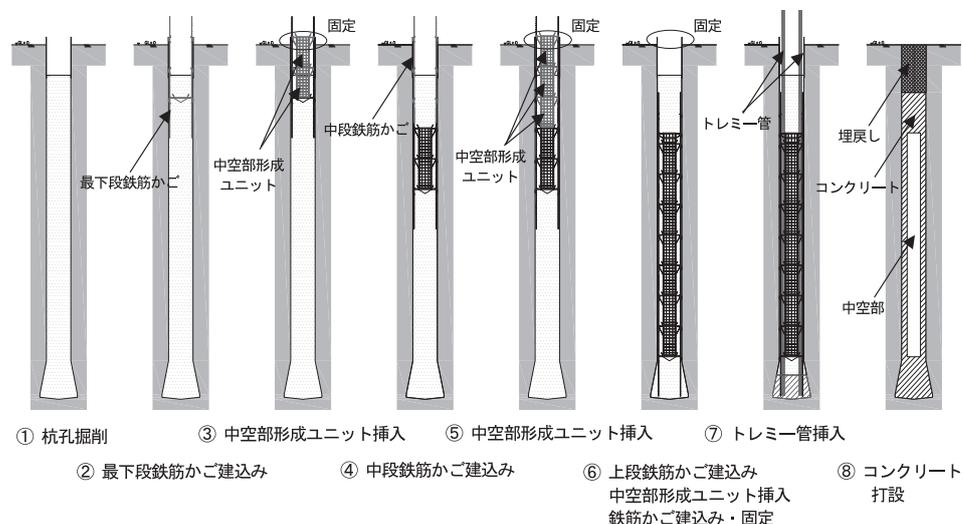


図-2 杭の施工手順

04-321	掘削発破を震源とする 連続 SSRT	フジタ 地球科学総研
--------	-----------------------	---------------

▶ 概 要

トンネル浅層反射法 (Shallow Seismic Reflection survey for Tunnels : SSRT, 「建設の施工企画, No.706, p.93, 2008.12」で紹介) は, 山岳トンネルの坑内あるいは坑外から人工的に震動を発生させ地山からの反射波を捕らえることでトンネル切羽前方の地質を予測する技術である。一般に, 切羽前方探査として実施される弾性波反射法や水平ボーリングなどは, 作業時に切羽を占有し掘削サイクルの支障となることが課題である。そこで, 日常の掘削サイクルで使用する起爆力の大きな掘削発破を震源として活用し, 観測機器を坑内に常設させることによって連続的な探査を可能とする「連続 SSRT」を実用化した。

▶ 特 徴

- ①掘削発破 (段発破) を震源に活用するので掘削サイクルに支障がなく, 工程遅延の要因とならない (図-1 参照)。
- ②段発破の段間時間 (DS 雷管で最大 250 ミリ秒) において切羽前方から反射してくる波を捕らえ前方を予測する。
- ③坑内と坑内に観測機器を常設し, 同時に掘削発破の振動を記録することによって探査精度の向上を図る。
- ④坑内観測機器の時計校正に, 小型で携行可能なルビジウム刻時装置 (原子時計: 精度 10^{-11} 秒以下) を用いる (図-2 参照)。
- ⑤探査可能深度は, 起爆力の大きな掘削発破を用いるので 300 m 程度と深い。

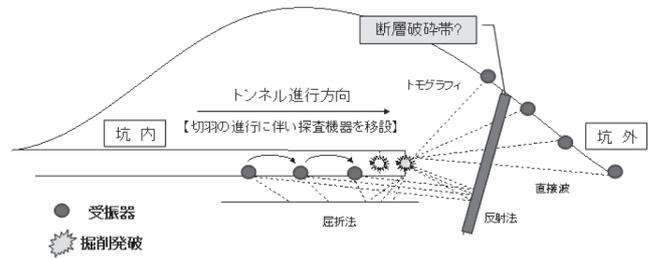


図-1 連続 SSRT における弾性波の伝播と反射のイメージ

▶ 用 途

連続 SSRT は, 山岳トンネル工事の施工時に実施する切羽前方探査であり, 掘削に発破 (爆薬) を用いている現場であれば適用が可能である。

▶ 実 績

- 連続 SSRT は以下の 3 件の山岳トンネル工事に適用している。
- ・四国縦断自動車道 久礼坂トンネル工事 (西日本高速道路(株) 四国支社発注)
 - ・東九州道 (県境～北川間) 古江トンネル南新設工事 (国土交通省九州整備局発注)
 - ・国道 327 号野地トンネル工事 (宮崎県発注)

▶ 問 合 せ 先

(株)フジタ 技術センター 土木研究部 村山
〒 243-0125 神奈川県厚木市小野 2025-1
TEL : 046-250-7095

(株)地球科学総合研究所 営業企画部 菊池
〒 112-0012 東京都文京区大塚 1-5-21 茗溪ビルディング
TEL : 03-5978-8024

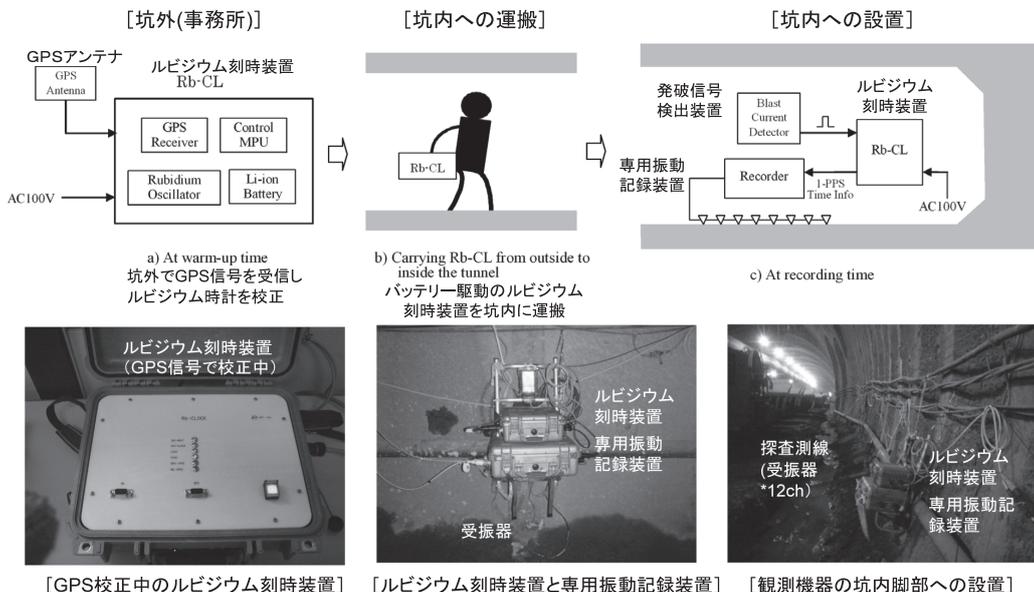


図-2 連続 SSRT におけるルビジウム刻時装置の運用手順と坑内に常設する各種観測機器

新工法紹介 機関誌編集委員会

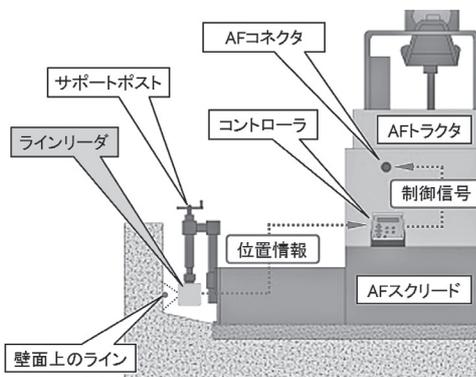
06-09	ラインリーダ工法	鹿島道路
-------	----------	------

▶ 概 要

舗装工事において、舗装面の高さを一定に保つための基準となるもの、たとえばワイヤ、角材、構造物などを利用しこれに倣って施工する（写真—1）。橋梁部など高欄が迫っていて基準が取れない場合など施工が難しくなる。鹿島道路はこのような場合に側壁などに基準ラインを引き、これを光学センサで読み取り、高さの基準としてトレースできるようにしたシステム、ラインリーダを開発し橋梁部舗装工事に採用した（図—1）。



写真—1 従来の倣いセンサの例

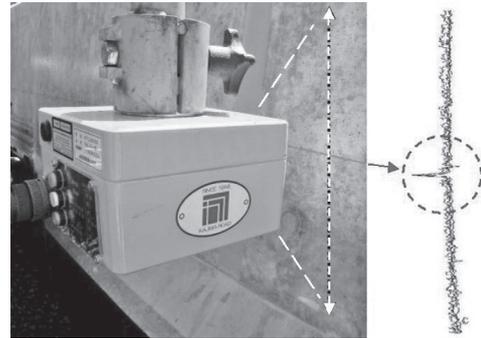


図—1 ラインリーダシステム

▶ 原 理

センサのカメラが、上下に一回スキャンすると壁面に描かれた赤色系のライン部分がピークとして検知される。これを進行方向に連続的にトレースしていくことで高さの基準として認識していく（写真—2）。カメラから見てラインが上昇する傾向にあれば、敷均し機械に高さ上げの信号を出し、下降すれば下げの信号を出す仕組みである。

ラインリーダは基本的には壁面がある施工エリアへの導入という目的で開発され、高欄がある橋梁やトンネル内の舗装施工



写真—2 ラインリーダ原理

など現場内に十分な作業スペースが確保できない所で、簡単に高さラインを引くだけで、手間を掛けず基準設置作業の煩わしさから解放される工法である（写真—3）。

▶ 特 徴

- ①ワイヤや治具などの基準設置や撤去の手間が省ける
- ②非接触でチョークラインを基準として簡単に利用できる
- ③壁沿いの狭い所でもトレースでき作業エリアが確保できる
- ④従来の接触センサの代わりに、同じ感覚で使用できる
- ⑤位置合わせに便利なレーザポイントと照明を備え、夜間でも使用可能である



写真—3 橋梁舗装施工状況

▶ 用 途

- ・橋面レベリング舗装工事
- ・構造物際の舗装工事
- ・トンネル内の舗装工事

▶ 実 績

- ・国道新設舗装工事 3件
- ・高速道路舗装工事 3件
- ・民間一般舗装工事 1件

▶ 問 合 せ 先

鹿島道路(株) 生産技術本部 機械部

〒112-8566 東京都文京区後楽 1-7-27

TEL : 03-5802-8015 FAX : 03-5802-8044

09-34	土壌・地下水原位置浄化技術 「SWP-SVE 工法」	西松建設
-------	-------------------------------	------

▶ 概 要

平成 22 年 4 月の土壌汚染対策法改正施行に伴い、これまで掘削除去に偏る傾向があった土壌汚染対策のあり方が見直され、今後、原位置浄化またはオンサイト浄化がこれまで以上に活用されていくものと考えられる。

今回、浄化期間の短縮を目的に、揮発性有機化合物 (VOC) の原位置浄化技術の一つである二重吸引法 (地下水揚水と土壌ガス吸引の組合せ技術) の地下水揚水に真空揚水技術 (スーパーウェルポイント工法[®]) を利用した「SWP-SVE 工法」を現場適用し、その有効性を実証した。

▶ SWP-SVE 工法

スーパーウェルポイント工法[®]は、他の地下水揚水技術に比べて高い揚水能力を有しており、VOC や油等で汚染された地下水を効率的に揚水し、地下水面を大きく低下させることができる。その結果、不飽和層が形成され、その不飽和層から VOC 等を土壌中空気とともに、土壌ガス吸引によって回収する。揚水した地下水と回収した土壌ガスは、地上プラントにおいて処理する。SWP-SVE 工法の概念図を図-1 に、現場での実施例を写真-1 に示す。

本 SWP-SVE 工法を、地下水環境基準の 10 倍程度のベンゼン地下水汚染サイトに適用した結果、約 3.5 ヶ月で浄化を達成し、極めて短期間で浄化を終了することができた。

従来工法は、浄化に年単位の期間を要するケースも少なくなく、浄化期間の短縮が課題であったが、SWP-SVE 工法では、従来工法に比べて 3 ~ 5 割の短縮が可能となる。

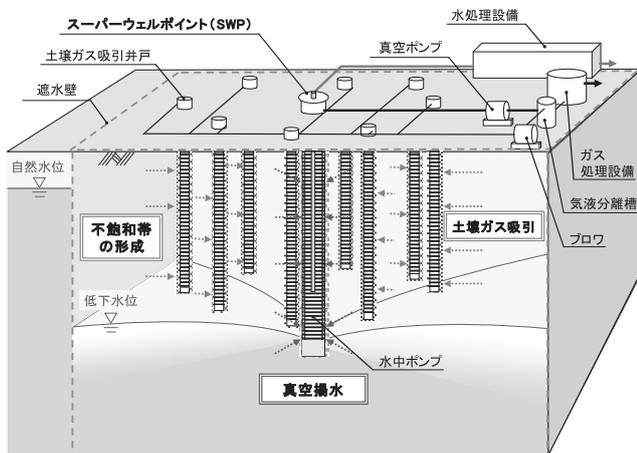


図-1 SWP-SVE 工法概念図



写真-1 実施例

▶ 特 徴

①従来工法に比べて短期間で浄化

スーパーウェルポイント工法[®]により VOC 等汚染地下水を効率的に回収できることと、地下水位が速やかに大きく低下することで形成される広範囲の不飽和層から土壌ガス吸引により、同時に VOC 等を土壌ガスとして効率的に回収できることから、短期間で浄化が可能となる。

②現場条件に応じた浄化運転で浄化効率向上

地下水揚水と土壌ガス吸引の運転サイクルを現場条件に応じて設定し、効率的な浄化を図ることができる。また、揚水量を制御することで、地下水揚水で懸念される周辺の地盤沈下を回避する。

▶ 実 績 (一例)

工事名称：国内某所 地下水浄化工事

対象範囲：面積約 300 m² × 深さ 5 m

工 期：約 3.5 ヶ月

対象物質：ベンゼン (地下水環境基準の 10 倍程度)

▶ 工業所有権

スーパーウェルポイント工法[®]関連

(特許第 3280935 号 (有)アサヒテクノとの共同出願, 他 2 件)

▶ 問合せ先

西松建設(株) 広報部

〒 105-8401 東京都港区虎ノ門 1-20-10

TEL : 03-3502-7601 FAX : 03-3580-2695