

平成 17 年度

(社)日本建設機械化協会 会長賞、貢献賞、奨励賞の受賞技術及び受賞者

会長賞

北海道電力純揚水式京極発電所上部調整池建設工事への情報化施工(I T 施工) システム導入と実績について

鹿島建設株式会社
北海道電力株式会社
株式会社トプコン販売

貢献賞

ソイルセパレータ工法トータルシステム～建設発生土の大容量リサイクルシステム～

東亜建設工業株式会社

奨励賞

地下鉄 13 号線建設工事における環境負荷低減の取組み

東京地下鉄株式会社
株式会社小松製作所

「 S M W 新造成システム」の開発と実用化

大成建設株式会社
成幸工業株式会社
成和機工株式会社

会長賞選考概要

〔会長賞〕

北海道電力純揚水式京極発電所上部調整池建設工事への情報化施工(I T 施工) システム導入と実績について

3 D - C A D 技術と G P S や自動追尾トータルステーションなどの測位技術、マシンコントロール技術など今まで個別で開発・適用されていた複数の I T 技術を融合し、施工形状の複雑なダム施工に伴う基礎部、法面部の土工工事へ適用し調査・設計・施工・施工管理までの各段階を一連のシステムで管理できる実用域まで技術を高め、施工効率や生産性向上に効果を上げていることが評価された。

〔貢献賞〕

ソイルセパレータ工法トータルシステム

～ 建設発生土の大容量リサイクルシステム～

浚渫により発生する大量の泥水に対して連続処理可能な比較的簡易なプラントを開発し、分粒・脱水・減容化を図ることで従来必要であった産業廃棄物処理を大幅に削減したばかりでなく、空港等造成など大量の土砂を必要とする事業へのリサイクルも実現し、廃棄物処分量の削減だけではなく建設材料購入費用の低減にも大きな効果を挙げていることが評価された。

〔奨励賞〕

地下鉄 13 号線建設工事における環境負荷低減の取組み

地下鉄工事に伴い発生する環境負荷に対して、汚泥の低減工法を積極的に採用しているほか、トンネル内の工事騒音や排気ガスに対してはテレスコピッククラムシェルをはじめとした各種建設施工機械について電動化や酸化触媒付ダンプを採用するなどして低減効果をあげている。特に電動テレスコピッククラムシェルの開発では、発注者、施工者、メーカーが三位一体となり開発を進めリスクとメリットを共有してきた取組み姿勢が評価された。

〔奨励賞〕

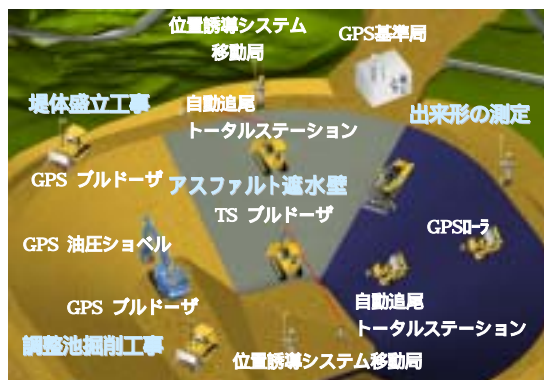
「 S M W 新造成システム」の開発と実用化

S M W という広く使用される工法において駆動位置を地中に移した施工機械を開発し、施工精度や施工性の向上だけでなく、掘削駆動部を地中へ移したことで騒音低減にも効果をあげており、今後の適用拡大が期待できることが評価された。

【会長賞】 北海道電力純揚水式京極発電所上部調整池建設工事への
情報化施工（IT施工）システム導入と実績について

鹿島建設(株) 京極発電所上部調整池工事事務所
北海道電力(株) 京極水力発電所建設所
(株)トプコン販売

北海道電力(株)が虻田郡京極町に建設を進めている純揚水式京極発電所の上部調整池工事は、広範囲な面積を改変する大規模な土工事と内側全面のアスファルトフェーシング舗設を含んでおり、縦横断的には約70%が曲面により構成されているプール形式の調整池である。また、建設地点は豪雪寒冷の厳しい気象条件のため、年間稼働期間が夏季の5ヶ月間に限定されることから、複雑な形状での大土工量の急速施工を実施しなければならなかった。



IT施工管理システムイメージ

今回、上記の対策として3次元CADによる設計データ、GPS等による3次元測位及び重機の油圧制御技術を融合した3次元施工システムを中心に調査・設計・施工・施工管理までを一連のシステムで管理できるIT施工管理システムを開発・導入した。本システムの導入により以下に示す効果を得ることができた。

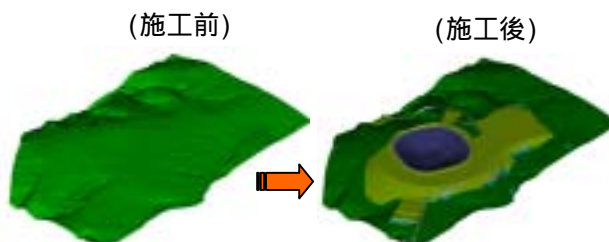
出来形図の自動作成、土量、面積等の自動数量計算が可能となった。

盛立て位置、切出し位置を現場で現況地形を認識しながら自動的に表示できるので、測量のための内業及び測量作業自体が、大幅に削減できる。また、丁張りを設置することなく施工可能なため、大規模な土工事にもかかわらず少数人数での現場管理が可能となった。

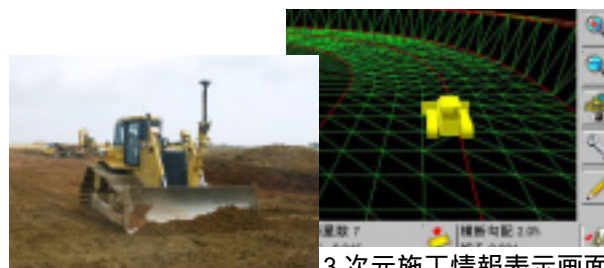
重機土工事における多大な省力化・省人化と高い施工精度を確保することが可能となった。土工事では初めて、面的な管理が可能となり、各層毎のトレーサビリティを保証することが可能となった。

出来形の数量計算及び出来形図の作成が迅速になり、土工事における運搬計画、土量変化率の算定が迅速に行うことが可能となった。

建設CALSを意識した、土量計算、出来形図、施工管理図等の電子納品が設計及び施工からの一連の流れの中で可能となった。



出来形数量の自動作成・数量計算・各種帳票作成



ブルドーザ 3次元施工状況



バックホウ 3次元施工状況

本システムは導入後3年が経過する中で、様々な改良や開発を行った結果、実用的なシステムの域に達し、施工の合理化・省力化を推進するとともに、同種工事への水平展開にも大きく貢献した。

「貢献賞」

ソイルセパレータ工法トータルシステム ～建設発生土の大容量リサイクルシステム～

東亜建設工業株式会社

ソイルセパレータ工法トータルシステムは、建設発生土を砂とシルト・粘土分に分級して砂を取り出す「分級・脱水システム(写真 - 1)」と、泥水中のシルト・粘土分を凝集・脱水する「固液分離システム(写真 - 2)」から構成されます。両システムは、大量の泥水を連続処理することが可能であるため、大量に発生する建設発生土を 100%リサイクルすることが可能になりました。

本システムは、大量な建設発生土の連続処理が可能、従来工法に比べて工事費が安価、分級性能が非常に優れている(工事実績：分級砂の細粒分含有率 2%、砂分回収率 91%)などの特徴があります。

平成 14 年度および 15 年度には、関門航路で発生する浚渫土砂約 48 万 m³ に分級・脱水システムが適用されました。その結果、浚渫土砂から約 35 万 m³ の砂を取り出し、新北九州空港建設の覆土材として有効活用することができました。また、土砂処分量を 1/3 に減らしたことにより土砂処分場の延命化にも貢献することができました。

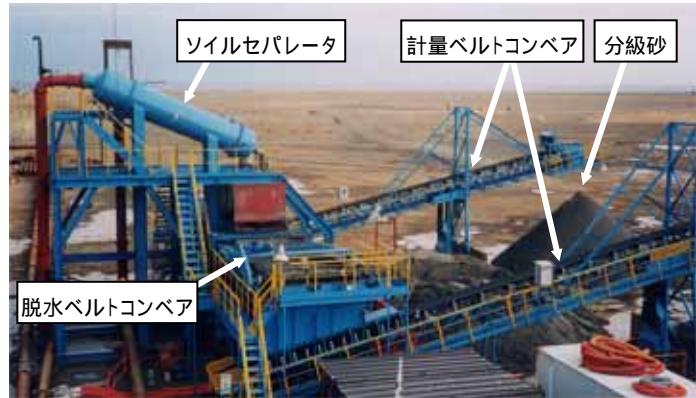


写真 - 1 分級・脱水システム

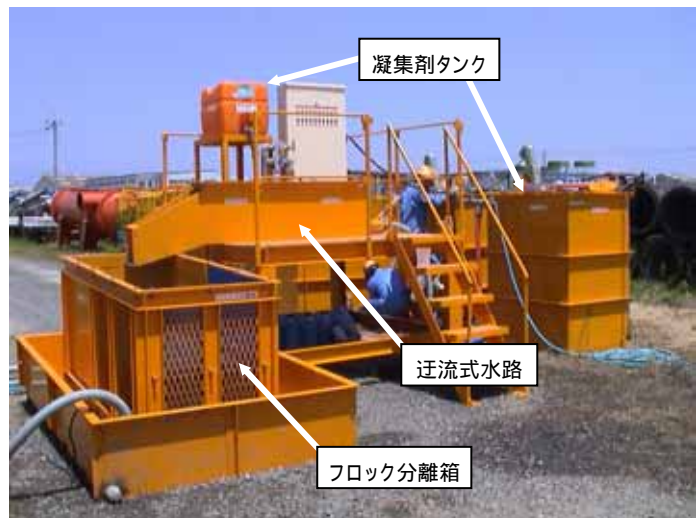


写真 - 2 固液分離システム



脱水ベルトコンベアからの砂分排出状況



施工管理装置

「奨励賞」 「地下鉄13号線建設工事における環境負荷低減の取組み」

東京地下鉄株式会社
株式会社小松製作所

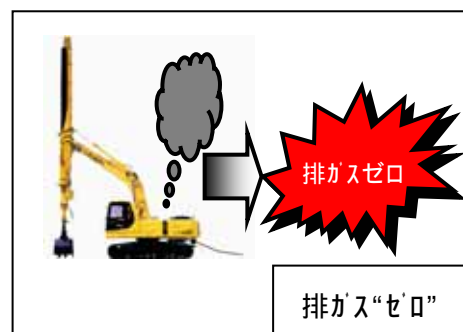
1. 背景

東京地下鉄株式会社は、地下鉄事業者の建設部門および自治体を除く発注団体として平成11年3月に国内で初めて環境マネジメントシステムの国際規格であるISO14001を認証取得している。また、工事発注者の立場として、近年の地球規模の環境や都市環境の問題を真摯に受けとめ、地下鉄13号線の建設工事では環境への負荷の低減に関する数々の取組みを積極的に推進してきている。



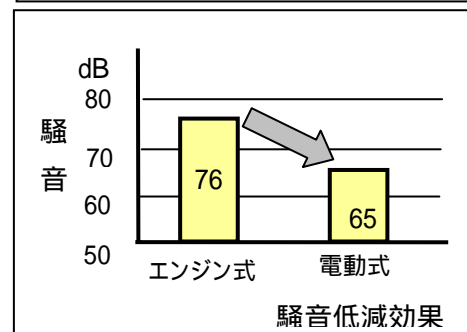
2. 環境負荷低減の取組みの概要

主な取組みは 電動テレスコクラムシェルおよび電動ラフテレンクレーンを導入することによって、排気ガスや騒音などの環境負荷を低減する「電動化建設機械」の採用、土留め杭の杭打ち工事に伴う発生土を改良し、エコソイルとして再利用する「エコウォール工法」の採用、先行削孔時にセメントミルク注入分の土砂を抜取り、泥土発生量を抑制する「汚泥制御SMW工法」の採用、支障埋設物の移設工事や杭打ち布掘りの埋め戻しに際しての「再生砂」の利用、産廃を削減するために木材に代わる「軽量鋼矢板」の土留め壁への使用、発生土の搬出先を有明北地区や豊洲地区の埋め立てなどを指定して100%再利用する「発生土のリサイクル」、酸化触媒装置やCNG車の導入による排気ガスの環境への負荷を低減する「建設工事用車両の排気ガス減少装置」の導入など工事全体の環境負荷低減に取り組んでいる。



3. 技術的・経済的効果

建設機械や工事用車両から発生するCO₂や有害ガスの発生の抑制や騒音の低減などに大きな効果があった。また、建設工事では建設発生土の抑制や再利用・リサイクルを積極的に推進した結果、最終処分土を大幅に低減した。



技術概要

本技術は、従来のソイルセメント柱列壁工法における課題を解決し、大深度の施工を高精度に行うことを可能にした、画期的な高精度原位置混合攪拌工法を開発し、実用化したものである。

新工法は、スクリュを装備した三軸独立の駆動部(中空油圧モータ)が土中を掘り進むシステムで、従来の地上駆動部を地中に移すことで、駆動力を地盤へ直に伝達し、高能率施工を実現する。さらに、連続計測システムにより、リアルタイムに掘削変位を把握して迅速な修正を行い、高精度の施工を可能とした。

技術開発は、次の3つを目標として、従来の課題を次のように解決した。

- 1) 施工精度・品質の改善
- 2) 施工性の向上
- 3) 環境負荷の低減

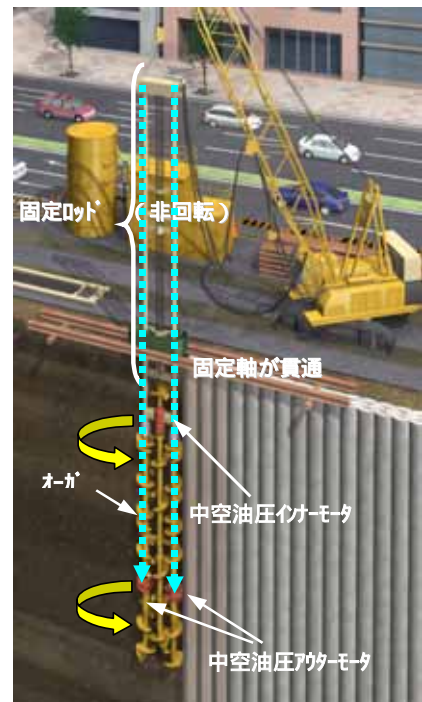
従来は地上にあった駆動部を地中に移し、駆動力を地盤に有効に伝達することで、掘削時の孔壁の曲がりを減少させた。さらに、掘削精度を連続的に計測できるシステムを開発して、曲がり始めの段階で迅速に対処することで高精度施工を確保することが可能となった。駆動部を地中に移すことにより、掘削能力が向上し、大深度および硬質地盤において、先行削孔が不要となり、施工効率が高く経済的な工法となった。さらに、駆動部を地中に移すことにより、従来のS MW工法に比べて、削孔機周辺の機械の駆動による騒音を減少させることができた。

地盤条件として、厚く軟弱な沖積粘土層の真下に硬質の沖積砂礫層が続く強度の急変する地質構造で、掘削径900mm、ピッチ@600mm、造成長40.5m、応力材H700×300×13×24 L=40.0mの施工において、以下のような効果が得られた。

従来型S MW工法は、1/150～1/200の削孔精度であるが、新工法では、掘削精度が向上し1/400～1/500の精度となった。

従来型S MW工法と比べて、削孔時間は長いですが、先行削孔が不要なことと削孔精度の向上により応力材建て込み時間が短縮し、全体の施工時間が短くなり約30%の工程短縮が可能となった。

施工機から30m離れた地上面において、夜間に騒音測定を行った結果、従来型S MW工法は75dBであり、新工法は暗騒音と同等の70dBであり、騒音を低減できた。



新工法施工概念図



新工法施工状況

平成17年度

(社)日本建設機械化協会 会長賞選考委員会名簿

順不同 敬称略

委員長	成田 信之	(財)土木研究センター 顧問
副委員長	岡崎 治義	(社)日本建設機械化協会 専務理事
副委員長	今岡 亮司	(財)日本建設情報総合センター 理事
委員	渡辺 和弘	国土交通省関東地方整備局関東技術事務所長
委員	長尾 哲	日本道路公団 技術部長
委員	山口 温朗	(独)水資源機構 ダム事業部長
委員	後藤 勇	(社)日本建設機械化協会 顧問
委員	橋元 和男	(社)日本建設機械化協会 運営幹事長
委員	竹之内 博行	(社)日本建設機械化協会

施工技術総合研究所 技師長

委員	飯島 尚	(社)日本建設機械化協会 施工部会部会長
委員	山口 武	(社)日本建設機械化協会 機械部会部会長
委員	佐野 孝志	(社)日本建設機械化協会 製造業部会部会長
委員	西上 雅朗	(社)日本建設機械化協会 建設業部会部会長

会長賞事務局：調査部長 近藤治久

課長 川本伸司

TEL:03-3433-1501