

新工法紹介 機関連編集委員会

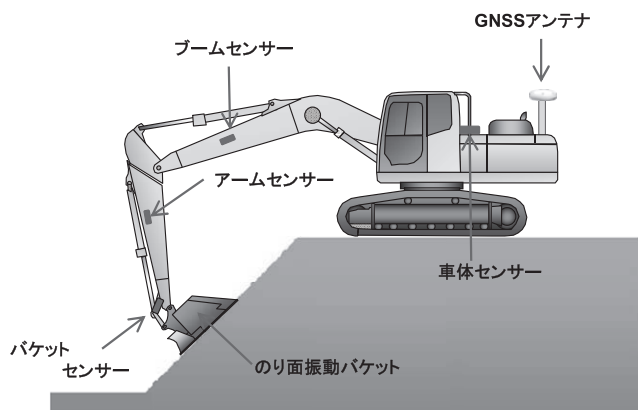
02-142	のり面締固め管理システム	三井住友建設
--------	--------------	--------

概要

盛土のり面は、降雨の浸透や侵食を防ぎ盛土本体の安定性を確保するために重要な役割を果たす箇所であり、設計断面を満足した上で十分な締固め作業を行うことが強靱な盛土構造物を構築するために重要となる。しかし、のり面の締固めは盛土本体に比べ狭隘な箇所の作業となるため、本体と同様の大型機械では施工できない。このため従来は、バケットによる土羽打ちまたは、小型締固め機械やバックホウの専用アタッチメント（のり面振動バケット）を用いた締固めを行っており、盛土本体のように品質管理の方法が確立されていなかった。

「のり面締固め管理システム」はGEOSURF ice シリーズ（ジオサーフ株式会社）をカスタマイズし、のり面整形に用いられる「マシンガイダンスシステム」と振動ローラの締固め管理に用いられる「GNSS 締固め管理システム」を融合させたものである。

GNSS 搭載のバックホウによりバケットの位置を測定、さらに振動バケットの稼動状況を計測することで設定したメッシュ毎の累積締固め時間を管理する（図—1）。締固め時間に応じモニターのメッシュの色を段階的に変化させ、色の変化を確認しながら所定の締固め作業を行う。モニターには現在のバケット位置と設計断面との差も表示されるためマシンガイダンスシステムとしての利用も可能である。締固め管理データや位置情報は事務所内の PC に蓄積され、のり面締固め管理帳票の自動作成が可能となる。



図—1 システム概要図

特徴

1. 定量的なのり面締固め管理の実現

締固めエネルギーを定量的に評価するため、今日まで管理方法が確立されていなかった盛土のり面の締固め管理ができる。

2. リアルタイムな統合管理

振動ローラの締固め管理システムと同様に、施工管理情報は運転席のモニターにリアルタイム表示されるため、施工不良による品質トラブルを未然に防止できる。また、ブルドーザマシンガイダンスシステムや振動ローラの締固め管理システムと連携できるため統合的な盛土管理を行える。

3. マシンガイダンス機能

姿勢監視センサーを搭載したバックホウを使用することで、バックホウのマシンガイダンスシステムとしての機能も有するため丁張作業が削減できる。

4. 品質管理帳票の自動作成

締固め管理データは事務所に設置した PC とデータ連携を行い蓄積される。蓄積されたデータを利用することでのり面締固め管理帳票を自動作成できる。



写真—1 施工状況

用途

・道路、宅地造成などの盛土工事

実績

・北海道横断自動車道 塩谷工事

問合せ先

三井住友建設㈱ 広報室

〒104-0051 東京都中央区佃 2-1-6

TEL：03-4582-3015 FAX：03-4582-3204

新工法紹介

03-177	多機能運搬台車による 大型の PC 床板の取付工法	東急建設
--------	------------------------------	------

概要

敷地に余裕がない作業所において、大型 PC 床板の設置工事を行う場合、そのサイズと重量が大きいためから揚重機を選定に苦慮し、コストの上昇や工程管理が困難なことが予想される。

本工法では、大型重量 PC 床板を設置施工するため、揚重可能な多機能運搬台車を開発し施工を行った。現場の効率化を図れる大型重量 PC 部材の取付けは、クレーンを使用して作業員が数名で行うことが一般的である。多機能運搬台車は、PC 床板を積載し、自走、揚重、位置の微調整、据え付けまで安全に施工できるよう開発した。敷地にあまり余裕がなく大型クレーンの設置が困難であっても大型重量 PC 床板の採用が可能となり、省力化・効率化を図ることも可能となる（写真—1）。



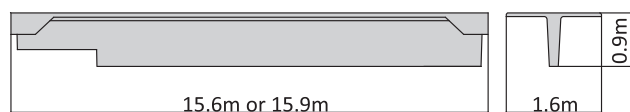
写真—1 多機能運搬台車

特徴

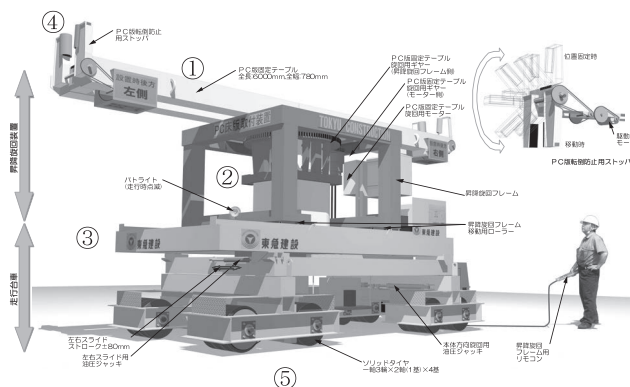
図—1 に大型の PC 床板の例を、図—2, 3 に多機能運搬台車を示す。

多機能運搬台車の特徴を、以下に述べる。

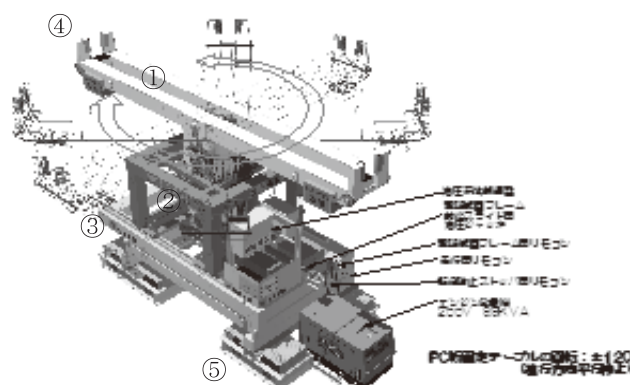
- ・積載する PC 床板は、全長 15.9 m まで施工実績がある。
- ・積載する PC 床板の最大重量は、15.6 tf の実績がある。
- ・積載した床版の上下、左右、前後、水平回転位置極め精度を mm 単位とし、遠隔操作のみで可能。
- ・積載した床版の水平バランスを自動調整し安定保持しながら走行できる。
- ・施工階の階高の変化（4100 ～ 5000 mm）に対応し、壁際の PC 床板設置時にスライドし設置可能。
- ・走行速度は、低速 3 m/s、中速 7 m/s、高速 10 m/s。



図—1 大型の PC 床板の例



図—2 多機能運搬台車その 1



図—3 多機能運搬台車その 2

- ① PC 床板回転テーブル、② PC 床板昇降油圧ジャッキ、③ PC 床板前後スライド装置、④ PC 床板転倒防止ストッパー、⑤ 走行車輪（硬質ゴムタイヤ、3 輪（1 軸）× 2 軸（ユニット）× 4 ユニット（台車）計 24 輪）

用途

- ・大型重量 PC 床板の設置

実績

- ・東京都内中学校校舎
- ・川崎市幸区役所庁舎

問合せ先

東急建設(株) 管理本部 経営企画部 広報グループ
〒150-8340 東京都渋谷区渋谷 1-16-14 渋谷地下鉄ビル
TEL：03-5466-5008

06-14	斜面舗装工事機械用 定張力油圧巻上装置	鹿島道路
-------	------------------------	------

▶ 概 要

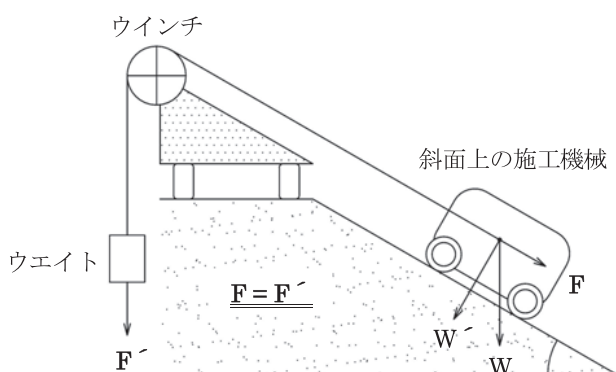
斜面上の施工機械のサポートシステムとして、安全を確保しつつ斜面上を上下方向に自由に移動できる定張力油圧巻上装置を開発した。

ダムや貯水池は遮水の目的で特殊な配合のアスファルト合材により緻密な舗装を行うが、施工場所が斜面上となる場合、施工機械の保持が問題となる。斜面角度が緩く、登坂・下降が安全に且つ自在にできる場合を除き、上部もしくは下部からのサポートが必要である。そのため、斜面角度がきつくなるに従い確実に保持をしなければならない。

この場合、ワイヤやロッドで固定してしまうと施工機械の自由度は制限される。例えば、ワイヤで巻き上げ装置（ウインチ）を用いて保持すると、施工機械の移動はウインチの巻き上げ・巻き下げ速度に拘束されるものとなり、施工機械自身の自由な移動を制約することになる。

そこで図—1の概念図に示すとおり、施工機械重量の斜面分力「 F 」と同じ力「 F' 」を滑車の先にウエイトで賄えば、施工機械は自力で自由に斜面上を移動することが出来る。

この発想から鹿島道路は、巻上装置である油圧ウインチのワイヤを斜面分力「 F 」に相当する張力で牽引し、それ以上の張力がかかるときは緩み、逆に緩んだ時はワイヤに斜面分力「 F 」が発生するまで巻き上げを行う「定張力油圧回路」を開発し、斜面補修工事に用いる巻き上げ機械「ウインチポータ」に搭載した。この機構により、斜面舗装工事での品質向上や工期短縮などに寄与している（写真—1, 2）。なお、「 F' 」は斜面上の機械重量、施工条件により、任意に設定することが可能である。



図—1 「定張力油圧回路」概念図



写真—1 「定張力油圧回路」を搭載したウインチポータ

▶ 特 徴

- ・斜面施工機械が安全を確保しつつ、自由に移動ができるため、水平な場所と同じ感覚で作業することが可能となる。
- ・サポート対象としてはさまざまな機械が選択可能であり、斜面舗装工事の施工品質の向上と工期短縮・コストダウンを図ることができる。

▶ 用 途

- ・斜面作業を行うさまざまな機械の、安全かつ自由な移動を可能とするサポート。

▶ 実 績

- ・調整池改修工事の斜面において、切削作業を行う小型切削機や切削後の清掃を行う小型スリーパ、斜面舗装を行う小型アスファルトフィニッシャのサポート等。施工面積は約10,000 m^2 。



写真—2 切削機作業現場写真

▶ 問 合 せ 先

鹿島道路(株) 生産技術本部機械部開発・設計課
〒112-8566 東京都文京区後楽 1-7-27
TEL：03-5802-8015

新工法紹介

04-354	トンネル地山評価システム (削孔検層システム)	鹿島建設
--------	----------------------------	------

概要

山岳トンネル工事において、安全に工事を進め安定した品質を確保するためには、地山に応じた適切な支保パターンを選定することが必要不可欠である。一般的に山岳トンネルでは、事前に行われる地表からの弾性波探査によって得られる弾性波速度分布に基づき支保パターンの設計を行い、施工時には目視を主体とした切羽観察によって支保パターンを選定している。特に、地質の変化が激しく地質不良部が点在するようなトンネルにおいては、支保の過大な変状や崩落を防止するために、施工中に切羽前方の地質を把握することがきわめて重要となる。

切羽前方地山の予測技術として代表的な「削孔検層システム」は、岩盤の削孔に要したドリルジャンボの仕事量に相当する『破壊エネルギー係数』を用いて地山の評価を行うものであるが、地山等級を評価する基準である『弾性波速度』や、切羽観察項目の一つである『圧縮強度』との関連性が明確ではなかったため、支保パターンを選定するためには活用が難しいことが課題であった。そこで、『破壊エネルギー係数』と『弾性波速度』『圧縮強度』との相関を明確にすることによって、切羽観察結果に客観的な地山等級予測を結び付け、支保パターン選定にまで活用できる地山評価手法を確立した(図-1)。

特徴(図-2)

①弾性波速度の予測

掘削の初期段階に、「削孔検層システム」と直接的に弾性波速度分布を把握できる「トンネル速度検層」を並行して実施・分析することで、『破壊エネルギー係数』と『弾性波速度』の相関関係を把握する。この相関関係を用いることで、削孔検層を実施するだけで、切羽前方の弾性波速度を把握することができ、弾性波速度から地山等級として評価を行うことができる。

②圧縮強度の評価

これまでに蓄積したデータと掘削初期の点荷試験や打球探査などによるキャリブレーションにより圧縮強度を評価することができる。

③切羽観察評価での利用

切羽観察評価に際して、既開発の『タブレットPCを用いた風化変質判定システム』を併用することで、切羽観察項目のうち支保パターン選定のために重要となる『圧縮強度』と『風化変質』について客観的な評価が可能となる。

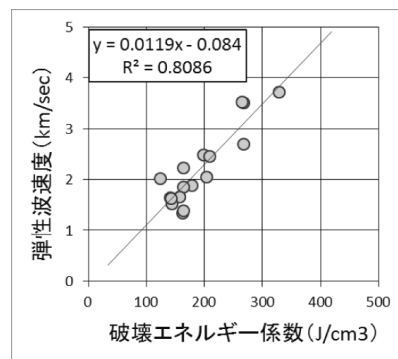


図-1 破壊エネルギー係数と弾性波速度の相関

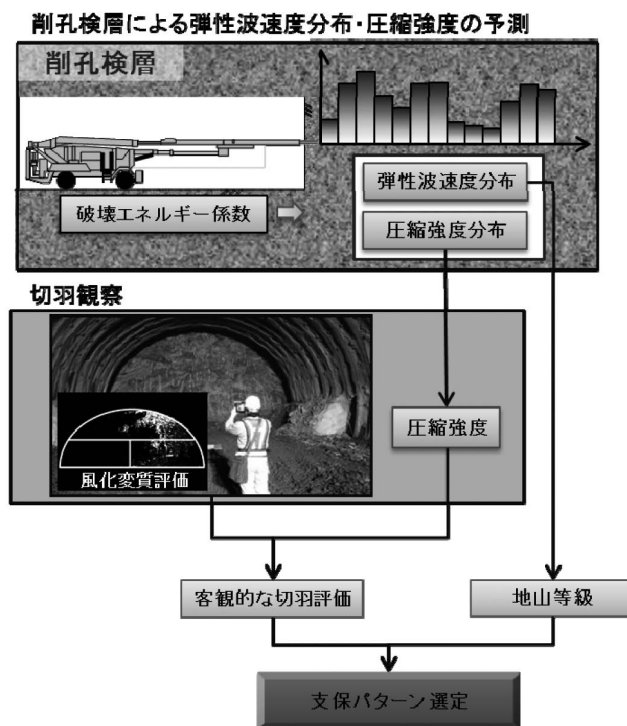


図-2 削孔検層による地山評価と支保パターン選定

用途

- ・山岳トンネルにおける前方地山の客観的な評価

実績

- ・宮崎 218 号 南久保山トンネル新設工事の到達側坑口部の補助工法の要否判定に適用

問合せ先

鹿島建設(株) 土木管理本部 土木技術部

〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11

TEL : 03-5544-0499