

新工法紹介 調査部会

04-222	小断面トンネルTBM工法におけるずり搬出システム	佐藤工業
--------	--------------------------	------

概要

本ずり搬出システムを採用することにより、小断面トンネル(φ2.3 m程度以上)TBM工法における複線軌道方式を可能とし、掘削ずりの積込み、搬出作業と資材の搬入作業が相互干渉することなく行える。このシステムは、トンネル半断面片側に配置したベルトコンベヤを、小断面用特殊ずり鋼車とコンベヤ受け台車で受け替えながら支持し、ずりを積込み、搬出する方法である。

特長

- ① ベルトコンベヤの下部両側にコンベヤ支持用部材としてトンネル方向に溝型レールが設置してある。
- ② コンベヤ受け台車は、上部に支持ローラを装備させ前記溝型レール内にかみ合わせるようにし、複数の受け台車を伸縮式台車連結部材(パンタグラフ)によって相互連結する。これにより、コンベヤ受け台車の進行方向の区間長さが可変自在となる。
- ③ 特殊ずり鋼車は、上部に支持ローラを装備し、前記溝型レールの下部を受け、ベルトコンベヤの支持が可能な構造になっている。
- ④ コンベヤ受け台車の最後部と特殊ずり鋼車の最前部を連結する構造になっている。これにより、ずり鋼車をコンベヤ受け台車の最後部に連結させることにより、ずり鋼車の進入に合わせてコンベヤ受け台車間隔は伸縮する。

以上のように、ベルトコンベヤの支持をコンベヤ受け台車と特殊ずり鋼車で分担させることで、ずり鋼車の連結数を多くすることが出来る。また、コンベヤをハンガで吊り下げの方法のように、吊り下げハンガの盛換え作業が不要となり、効率かつ安全にずり積込み及び搬出作業を行うことができる。

施工手順

施工順序を下記に、図-1に施工順序図を示す。

① ずり積込み開始

坑外から進入したずり鋼車を“③ずり積込み終了”の状態のコンベヤ受け台車に連結し、ずり鋼車をTBM側へ移動させながらコンベヤ受け台車を押込むと、コンベヤ受け台車間を連結している伸縮式台車連結部材(パンタグラフ)が縮み、順次コンベヤ受け台車がたたみ込まれ、ベルトコンベヤをずり鋼車が支持する。

② ずり積込み中

ずり鋼車を坑口側へ移動させると、コンベヤ受け台車間を連結している伸縮式台車連結部材(パンタグラフ)が伸び、順次コンベヤ受け台車が引出されベルトコンベヤをコンベヤ受け台車が支持する。

③ ずり積込み終了

ずり鋼車とコンベヤ受け台車を切離し、ずり鋼車を坑外へ搬出し、掘削ずりを排出する。

用途

- ・TBM シールド工法におけるずり搬出

実績

- ・富山県企業局新大長谷第1発電所建設第1工区(導水路トンネル)工事(平成10年4月14日～平成13年9月25日)

工業所有権

- ・ずり搬出用運搬車(特許出願中)
- ・小断面トンネルにおいて複線化を可能とするずり搬出方法および搬出装置(特許出願中)
- ・その他特許申請中ほか

問合せ先

佐藤工業(株)機電部門機電技術グループ

〒103-8639 東京都中央区日本橋本町4-12-20

電話 03(3661)3004

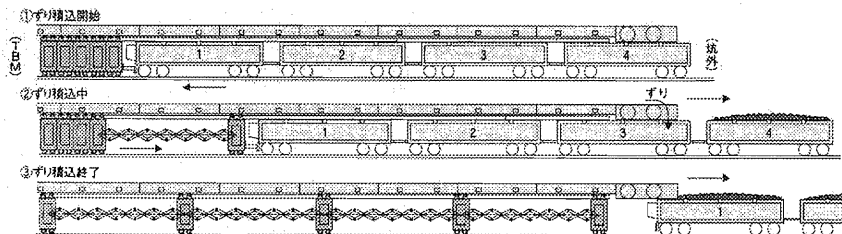


図-1 施工順序図

09-06	ボード分別装置 TO-BOSSE	戸田建設
-------	---------------------	------

▶背景

廃石膏ボードは、年間約167万t(1999年業界推計)以上排出されているのに対し、2010年には243万3千tに急増すると言われるなか、石膏ボードは1999年6月から廃棄物処理法に基づき管理型処分場で処分することとなっている。新築工事で生ずる石膏ボードの廃材は、メーカーサイクルや紙と分離することにより石膏の再利用が図られている。一方、解体改修工事において発生する天井材の多くは、岩綿吸音板と石膏ボードが接着材や無数のタッカで接着されていたため複合廃材となり、分別・減量できずに管理型処分場で埋立て処分するしかなかった。

▶概要

本装置は、複合廃材として大量に発生する岩綿吸音板を仕上げ材とした石膏ボードの天井材を、岩綿と石膏を分別し、分別された岩綿と石膏を再利用することにより循環型対応を可能とした。石膏ボード単体においては、その構成材である紙と石膏を分別する装置は徐々に広がってきているが、岩綿吸音板との複合廃材に対応した装置の実用化はこの装置が国内では初めてのものである。

▶特徴

定置式の連続投入コンベヤ方式で2箇所の切削装置から構成され、まず独自のスパイラル形状の分別切削刃で岩綿のみを1次切削する。切削によって分別された岩綿は、飛散ないように含水し、圧密される。

次に、接着層と石膏ボードの表紙を2次切削し、最終的に石膏ボードのみを排出する。

この装置は、天井150m²を1時間で分別する能力があり、また、作業所を巡回することを考慮して、長さ2.3m、幅1.7m、高さ1.4mの形状とし、重量を約2tに抑えることにより、4tユニット車に積載可能とした。

動力電源は3相200Vを使用するが、本体とは別に、パワーバックに発電機を搭載しているため、仮設電源が

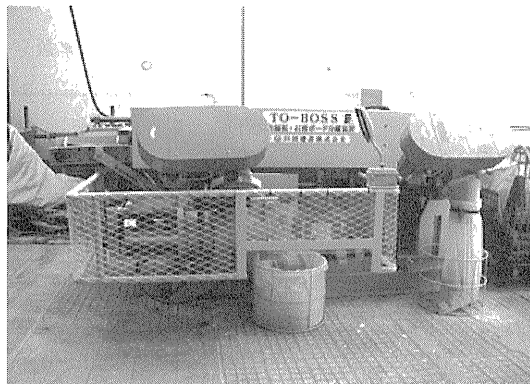


写真-1 ボード分別装置全景

ない場所でも使用可能である。

分別された岩綿はメーカーで再びロックウール製品の原料として、また、石膏ボードは紙と分離した後、セメント製品の構成材、地盤改良材、汚泥の中性固化材などの原料として再生利用される。このように、現状においては、最終処分場に捨てるしかなかった廃石膏ボード系の複合廃材を素材別に分別化することで、再資源化する循環型ルートが生まれた。また、建設リサイクル法で石膏ボードが特定建設資材に指定されない要因の一つになっていた解体系の廃材の分別が可能になり、建設廃材のリサイクル促進に新たな可能性が広がった。

▶実績

- ・都立広尾病院改修工事(平成12年10月～)
- ・新八重洲ビル改修工事(平成13年1月)
- ・(株)東明興業(平成13年2月)
- ・丸ノ内1丁目1街区B工区(平成13年4月)

▶工業所有権

- ・岩綿吸音板、石膏ボード分別装置
(特願2000-162392)

▶問合せ先

戸田建設(株)生産技術開発部

〒104-0000 東京都中央区八丁堀4-1-6 八丁堀センタービル

電話 03(3206)7171

新工法紹介

11-69	三次元レーザスキャナを用いた地形形状計測システム	三井建設
-------	--------------------------	------

概要

本システムは、レーザ計測技術である三次元レーザスキャナ（オーストリア Rieg1 製）を用いた地形形状計測システムである。三次元レーザスキャナは、非接触で 350 m 以内の「地形・地物・構造物等」の三次元形状を約 2 分間という短時間で計測することができる計測装置である。計測方法は、計測用パルスレーザを水平・鉛直方向に高速スキャンさせ、対象物に反射して戻ってきたレーザの時間と方向を計測することにより、対象物の三次元座標を求めることができる。また同時に RGB 色情報も取得することが可能であり、写真画像や CG などの作成も行える。

当社では、本機を用いて取得した三次元座標や RGB 色情報といった地形データを処理するソフトウェアの開発を独自に行い実用性の向上を行っている。例えば、対象物の陰となる部分の地形データも、計測終了後に当社開発の専用ソフトウェアを用いて別角度より計測を行った地形データと合成することにより補間することが可能である（図-1）。また、取得した地形データから断面図（図-2 参照）、鳥瞰図などが簡単に出力できる。

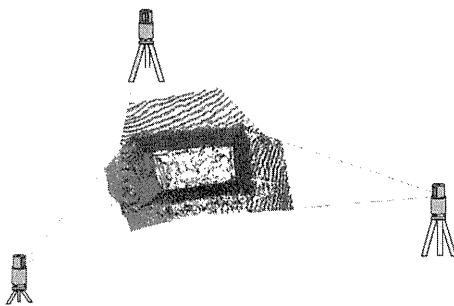


図-1 画像合成

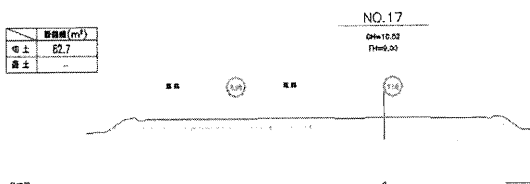


図-2 断面図作成

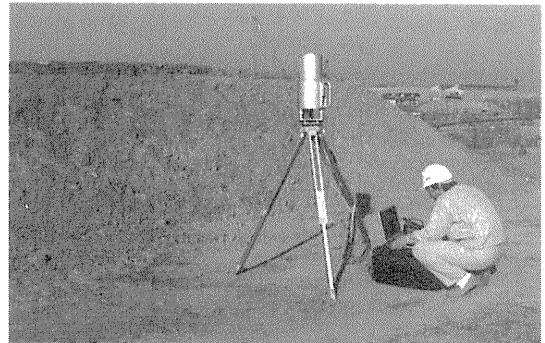


写真-1 計測状況

特長

地形形状を三次元的に計測を行う技術としては、写真解析による計測技術がある。写真解析は、あらかじめ計測を行う地形に三次元的な位置がわかっている複数のターゲットの設置を行い、同時に撮影を行うことにより把握することができる。しかし写真解析による三次元計測はターゲットの設置に危険が伴う場合があり、夜間の撮影も行えない。またコンピュータに取込んで行う解析も多くの工数を要する。

本システムは、計測対象物に対して反射鏡や反射テープなどを設置する作業が必要なく、夜間であっても対象物までの距離計測を行うことが可能である。

本システムは、三次元レーザスキャナ本体にパソコンを接続し、パソコンより制御・データ取得を行う（写真-1）。

用途

- ・造成工事などの土量計測、貯炭場体積計測
- ・トンネル切羽面の監視、シールドセグメント計測
- ・法面・斜面の変位計測、路面変位計測
- ・がけなど危険地域の崩壊監視
- ・建築物のライブラリー化
- ・対象物件建物の調査、橋梁・トンネルなどの点検
- ・遺跡などの形状計測

実績

- ・東鷲宮土地区画整理事業

工業所有権

- ・関連特許出願中

問合せ先

三井建設(株)技術研究所エンジニアリング研究開発部
〒270-0132 千葉県流山市駒木 518-1

電話 0471 (40) 5207

11-70	自動化搬送システム Web 揚重管理システム	大林組
-------	---------------------------	-----

▶概要

仕上げ・設備材を仮設リフトやEVで搬送する作業（中型揚重作業）は、特に超高層建物の施工において隘路となり、効率化が求められる。また、資機材の搬送作業そのものは付加価値が低く、機械化・自動化を進展させたい要素でもある。本システムは、揚重機の空き時間や待ち時間を減らし、計画的に効率よく建築資材や設備機器を搬送することを目的として開発された。各専門工業者が自社や作業所のパソコンからインターネット上で揚重機を予約し、このデータを基に効率的な搬送計画を作成し、現場の立体ラック棚に搬入された建築資材や設備機器を作業階まで自動的に搬送することができる。

自動化搬送システムは、1階での荷捌きを無人で行う自動フォークリフトと建設資機材に対応した立体ラック棚、揚重機への資材の積み込み・積下しを自動で行う移載装置といった搬送設備によって構成される。これらは、物流業などで用いられる立体自動倉庫を建築現場内に導入した概念であり、1階に設置したストックヤードで事前に梱包材を除去したり、各階に少量ずつ揚重する資材を他と混載することで、従来の搬送効率を著しく改善される。将来的には、夜間に資機材を搬入することなく夜間の無人揚重を実現するためのバッファとしての役割を果たす。さらに、移載装置によって、揚重時間の短縮と荷降し作業員の省力化も可能にする。

Web 揚重管理システムは、揚重作業量を事前に山崩しすることで揚重負荷を軽減し、自動化設備を有効に活用できるように統括管理する中心的な役割を果たす。従

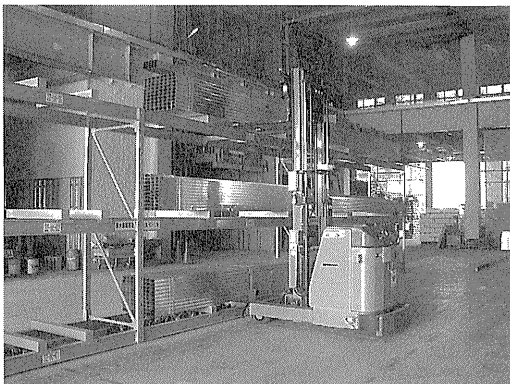


写真-1 自動フォークリフトとラック棚

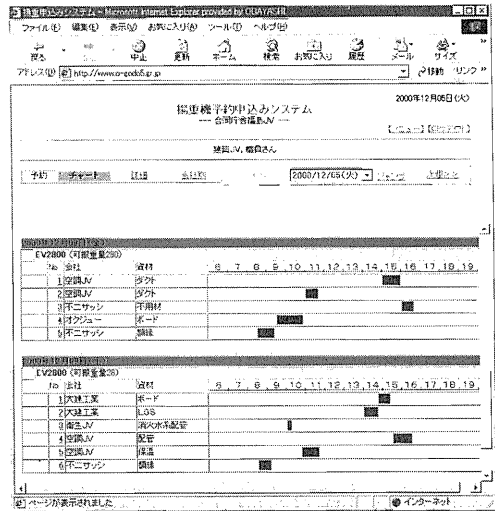


図-1 Web 揚重管理システムの画面の例

来、各協力会社からの Fax や電話連絡による揚重申込みデータを作業者の職員が入力していたものを、Web 化によって各協力会社のバックオフィスからの入力が可能となり、現場職員の省力化が実現できる。

▶特長

- ① 立体ラック棚から作業階までの搬送作業が自動化され、搬送のピーク時には揚重能力が向上する。重量物の荷役を機械で行うため、安全性が向上する。
- ② Web 揚重管理システムにより、効率的な搬送計画を立てることができ、揚重機の待ち時間や揚重機の空き時間を最小限にできる。
- ③ 立体ラック棚は狭いスペースに設置可能なためストックヤードの省スペース化が図れる。一時ストックが可能なので、搬送予定に合わせた定量・定時の搬入が不要となる。揚重機の空き時間などにもラック棚からのフレキシブルな搬送が可能となる。
- ④ Web 揚重管理システムはiモードの携帯電話にも対応しており、利用者は自社や作業所以外からも、揚重機の予約と確認を行うことができる。

▶用途

建築工事における中型揚重作業

▶実績

- ・大阪第5合同・法務総合庁舎（1工区）新築工事

▶問合せ先

(株)大林組技術研究所建築生産システム研究室
〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640
電話 0424 (95) 0960