

新工法紹介 調査部会

03-150	大規模塔状構造物建設向け スリップアップ工法	大林組
--------	---------------------------	-----

概要

従来、大規模石炭サイロ等の施工では、RC造躯体をスリップフォーム工法等で築造後、鉄骨屋根をリフトアップ工法もしくはベント工法（仮設支柱を設けクレーンで鉄骨屋根を組立てる）で構築するのが一般的である。これらの工法では、工期が長くなりリフトアップ機材や仮設構台などが必要となりコストも割高であった。

「スリップアップ工法」は、RC塔状構造物を短工期で施工する「スリップフォーム工法」と、大型鉄骨屋根を地上で組立てて所定の位置まで引上げる「リフトアップ工法」を一体化した画期的かつ合理的な工法であり、鉄骨屋根をもつ大規模塔状構造物に対する施工法として、工期短縮、品質向上、経済性などが期待される工法である。

これまで「スリップフォーム工法」や「リフトアップ工法」で多くの施工実績を積重ねてきた大林組は、

- ① 鉄骨屋根を支持するスリップフォーム装置の架構および屋根接続部のディテールの詳細検討
- ② 鉄骨屋根を搭載したスリップフォーム装置に作用する地震力及び風圧力の検討
- ③ 若材令コンクリートの性状把握
- ④ 鉄骨屋根定着時の施工方法

等種々の検討を行い、「スリップアップ工法」を開発、実用化した。

本工法を関西電力（株）舞鶴発電所石炭サイロ建設工事に適用し、直径約60m、重量約800tの鉄骨屋根を持つ世界最大級の石炭サイロを円滑に施工した。

特長

「スリップアップ工法」は、スリップフォーム工法とリフトアップ工法を一体化した画期的かつ合理的な工法である。従来行われていた施工法と比較すると、以下のような特長がある。

- ① 「スリップフォーム装置のジャッキを兼用するため、リフトアップ用の新たな設備が不要。
- ② 躯体施工と鉄骨屋根リフトアップを同時に行うため、工期の短縮化が図られる。
- ③ 鉄骨屋根を低い位置で組立てるため、小型クレーンにより安全に施工できる。
- ④ ベントの必要量が少なく設置期間も短い。

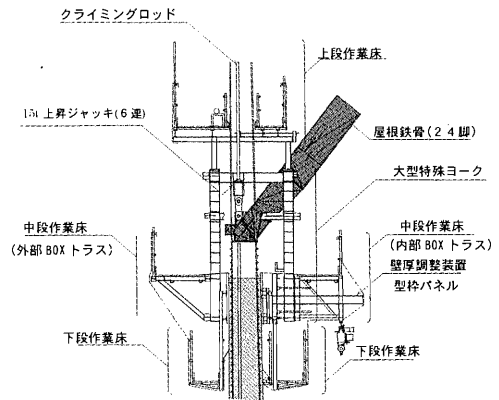
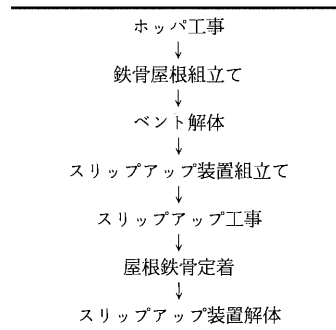


図-1 スリップアップ装置の機構

表-1 施工手順



用途

- ・鉄骨屋根を持つRC造大型サイロ・タンク等

実績

- ・関西電力（株）舞鶴発電所1号機石炭サイロ3基の建設工事施工に適用

貯炭量：max. 10万t/基

サイロ外径：62.2m

筒体頂部高さ：48m

最高部高さ（屋根頂部）：77.25m

工業所有権

- ・申請中

問合せ先

（株）大林組建築本部特殊工法部

〒108-8502 東京都港区港南2-15-2

品川インターシティB棟

電話：03（5247）8701

新工法紹介

04-244	磁気ベルト式搬送システム	大林組
--------	--------------	-----

▶概要

シールドトンネルの施工における資材搬送は、通常バッテリーロコによって行われてきた。そして、急勾配が伴う場合は、ラック&ピニオン併用式がとられてきたが、構造上走行速度が遅く施工性に問題があった。

近年、シールドトンネルに求められているのは、浅い立坑、大深度、長距離、急速施工である。このため、計画線形が長い急勾配を採用することが予想される。

この問題点をクリアするために開発したのが、磁気ベルト式搬送システムである。

▶特徴

① 登板能力が大きい。

車両重量に関係なく、一定の推進力が得られる。

② 車両が小型・軽量にできる。

バッテリーの消耗を減らす事ができ、長距離・急勾配に適する。

③ 急曲線走行が可能。

ベルト駆動でモノレール方式のため、急曲線に対応できる（最小曲率半径 15 mR）。

④ 永久磁石の摩擦力を利用するため、信頼性が高く、水分による走行面の環境に左右されにくい。

▶用途

・シールド工法他

▶実績

・八潮共同溝Ⅰ期工事（試験施工実施）

・平成13年3月～10月

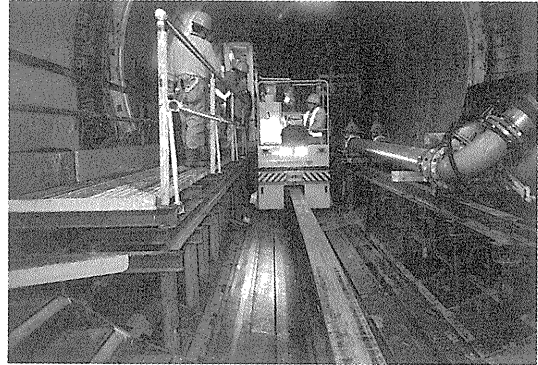


写真1 現場導入状況

▶工業所有権

・特願平 11-308014（出願 1999年10月）

▶問合せ先

（株）大林組機械部

〒131-8510 東京都墨田区堤通 1-19-9

リバーサイド隅田セントラルタワー

電話 03(5247)8964

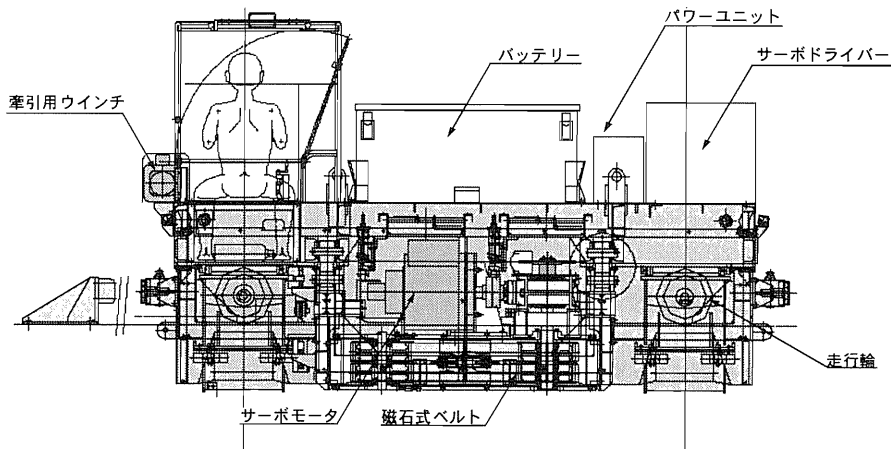


図-1 システム概要図

08-36	水中盛土施工管理システム (BMS)	佐伯・不動・本間・寄神・フジタ特定建設工事共同企業体
-------	--------------------	----------------------------

▶概要

大水深・軟弱地盤上への大規模埋立て工事においては、主要資材である土砂を大量にバース輸送し、薄層均一に盛立てる必要がある。そのため、計画投入位置へ正確に投入することが急速施工による円形すべりの危険性を回避するための重要な課題である。このような課題を克服し、円滑に工事を行うためには以下の項目を管理する必要がある。

- ・迅速かつ効率的な測量管理
- ・円形すべりを生じさせない土砂投入計画の立案
- ・投入計画位置への正確な投入

「水中盛土施工管理システム」は、これらの項目を管理し、総合的かつ効率的に水中盛土の施工を行うものである (図-1 参照)。

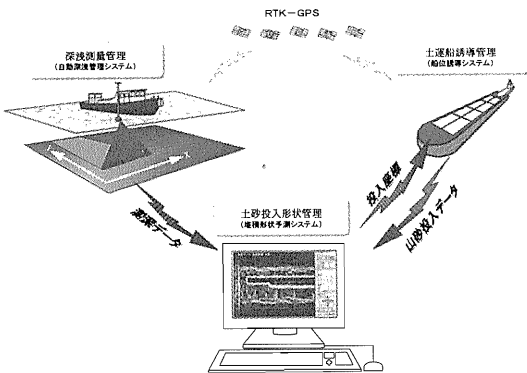


図-1 水中盛土施工管理システム概要図

水中盛土施工管理システムの中核である堆積形状予測システムは、深浅測量より取得した地盤データ (@5 m メッシュ) を入力することで海底地盤状態をリアルタイムに平面図、断面図および3次元鳥瞰図にて確認することができる。また土運船毎に異なる土砂投入後の堆積形状を登録しておくことで施工前に海底地盤状態を予測することができる。なお、土運船の堆積形状は同一の船舶であっても投入する地盤の水深により変化するため1 m 毎の堆積形状を登録しておく必要がある (図-2 参照)。

▶特長

- ① 現地盤の深さに応じて水深別の土運船堆積形状を自動的に選択するため、精度の高い予測が可能である

(図-3 参照)。

- ② 土運船配置計画はシミュレーション後の地盤状態を一定の管理基準で照査することによって決定できるため、熟練した技術者による経験的判断を必要とせず計画立案が可能である。
- ③ 現地盤データの入力から土運船配置計画の立案までをマウス操作のみで行えるため、操作が容易である。
- ④ 3次元鳥瞰図では設定した断面のワイヤフレームとの透視比較ができるため、完成断面に対する現地盤状態の目視による確認が容易である。
- ⑤ 土運船配置計画 (X, Y, Z) および日々変化する現地盤データを時系列に自動保存できるため、施工履歴の把握が容易である。

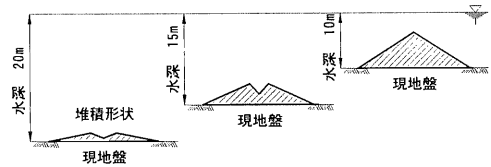


図-2 土砂投入後の堆積形状図

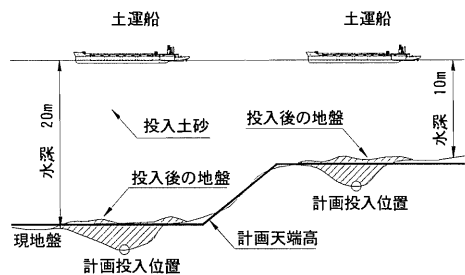


図-3 土運船による計画位置への投入状況図

▶実績

- ・関西国際空港用地造成 (株) 発注工事：2期空港島護岸築造工事 (その2), 平成11年3月10日~平成14年5月31日

▶工業所有権

- ・特許出願中 (特願2001-203697号)

▶問合せ先

佐伯建設工業 (株)
〒107-8634 東京都港区北青山1-2-3 青山ビル12F
電話：03 (3404) 6261
fax：03 (3404) 0449
e-mail：saeki@jade.dti.ne.jp

新工法紹介

11-75	光ファイバセンサを用いた 構造ヘルスマニタリング	清水建設
-------	-----------------------------	------

概要

このシステムは、光ファイバセンサを使って建物の構造健全性を施工時から供用終了時の長時間にわたって診断するシステムであり、ブラッグ格子 (FBG) タイプのひずみセンサと計測機器から構成されている。

通信用光ファイバの中心部 (コア) にミクロンオーダーの縦縞模様 (FBG) を入れると、入射光のうち特定の波長の光は FBG で反射して戻る (図-1 参照)。この反射光の波長は格子間隔と比例関係にあるので、波長を計測することにより FBG 部分の伸縮量 (ひずみ) を把握することができる。ただし、このセンサをそのまま建物に適用すると、施工時の取り扱いや地震時の大変形に追従できずに破損するおそれがある。こうした課題を解決するために FBG センサをモジュール化した変位センサと

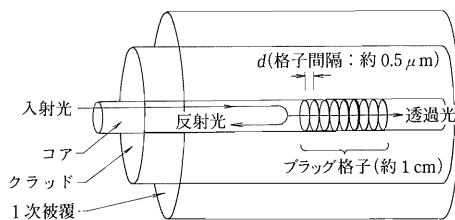


図-1 FBG 光ファイバセンサの計測原理

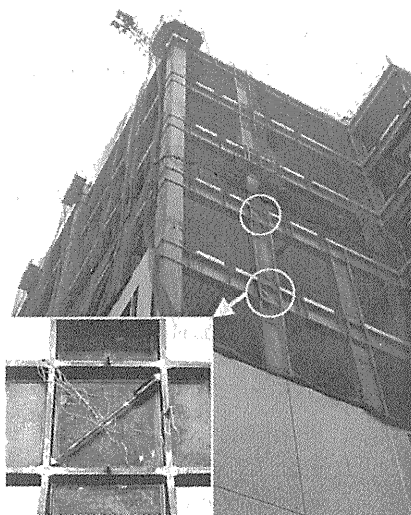


写真-1 構造ヘルスマニタリングシステムを適用した建物の外観 (日本女子大学「百年館」, 建設時)

歪センサを開発し、構造ヘルスマニタリングシステムを構築して実建物に適用した (写真-1 参照)。

この建物では地震時の層間変形を押さえるために柱梁交差部に極軟鋼を用いた制震ダンパを採用しており、地震時のダンパのエネルギー吸収能力を把握することが建物の構造健全性を診断するための重要な指標となる。光ファイバセンサはダンパ部の変位計測に 12 点、柱、梁、床などの歪および温度計測に 52 点、合計 64 点設置し、わずか 14 本の光ファイバケーブルによって計測機器と接続されている。建物では地震時はもとより日常的にもセンサからの反射光の波長を観測しており、計測データに基づいて地震時および経年変化による当該部位ならびに建物全体の構造健全性を評価するとともに、必要に応じて維持管理計画などを立案するようにしている。

特長

- ① 光ファイバは耐久性に優れ、長寿命である。
- ② 電磁誘導を受けず、絶縁耐力が高いためノイズが少ない。また火花が少ないので防爆性がある。
- ③ 一本の光ファイバに多数の FBG を配慮することにより、加速度・変位・ひずみ・温度などの物理量を多点かつ同時に計測できる。
- ④ 小型・軽量で対象物に埋め込むことができる。また、敷設が容易である。
- ⑤ 数十 km オーダーの長距離伝送が可能。さらに既設光ファイバケーブルを伝送路として利用できる。
- ⑥ 使用ケーブルが細径軽量なので、従来のような観測室を設ける必要がなく小型の計測ラックに計測・解析機器を収納して対応できる。
- ⑦ 計測データはインターネットを介して遠隔監視することもできる。

実績

- ・日本女子大学「百年館」, 設計・施工: 清水建設, 規模: 地上 12 階, 地下 1 階, 延床面積 13,891 m², CFT 構造, 平成 13 年 4 月竣工

参考資料

- ・岩城, 岡田, 柴: FBG 光ファイバセンサを用いた建築構造ヘルスマニタリングシステム, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2002.8

問合せ先

清水建設(株)技術研究所

〒135-8530 東京都江東区越中島 3-4-17

電話: 03 (3820) 5536

Fax: 03 (3820) 5959

E-mail: shiba@shimz.co.jp