

建設の施工企画 3

2011 MARCH No.733 JCMMA

施工中の東京国際空港国際線旅客ターミナルビル全景



空港と港湾 特集

- 国際コンテナ戦略港湾政策の取り組み
- 空港舗装巡回等点検システムの開発
- 東京国際空港国際線旅客ターミナルビル建設工事における大規模屋根スライド工法
- 東京モノレール羽田空港国際線ビル駅新設に伴う線路切替工事
- 羽田空港国際線ターミナル駅建設工事
- 空港舗装改修工事における施工の合理化
- ジオテキスタイルチューブによる埋立地中仕切仮築堤の築造
- 油圧ハンマ騒音低減装置
- 遠隔操縦対応型水中バックホウの施工事例と有効性
- 油圧ショベル型港湾荷役専用機械における作業効率向上

社団法人 日本建設機械化協会

「1・2級建設機械施工技士」

国家資格取得にチャレンジしませんか！

【平成23年度建設機械施工技術検定試験のご案内】

平成23年度1・2級建設機械施工技術検定試験を次のとおり実施いたしますので、建設機械操作施工に従事している技術者の皆さんは、資格取得を目指してみませんか。

この資格は施工技術の向上を図るため、建設事業の建設機械施工に係る技術力や必要な知識を検定するもので、高い評価が得られ、ご本人と所属の企業にとって大いに役立ちます。

(以下の記載内容は概略ですので、詳細は当協会ホームページを参照又は電話による問合せをしてください。)

平成23年2月

国土交通大臣指定試験機関

JCMA 社団法人 日本建設機械化協会

URL <http://www.jcmanet.or.jp>

1. 申込み方法

所定の受検申込み用紙に必要事項を記載し、添付書類とともに申込み受付期間に郵送申込み。

平成23年2月中旬から受検申込み用紙など(「受検の手引」一式)を当協会等で販売いたします。

「1級受検の手引」1部 600円(送料 250円)

「2級受検の手引」1部 500円(送料 250円)

問合せ先、販売場所は裏面末尾の一覧表のとおりです。

2. 申込み受付期間

平成23年3月11日(金)から4月8日(金)まで

* 申請は、郵送申込みのみとなりますのでご注意ください。

3. 試験日

学科試験：平成23年6月19日(日)

実地試験：平成23年8月下旬から9月中旬

* 実地試験は、学科試験合格者のみ受検でき、日程は8月上旬に決定、通知いたします。

4. 受験手数料

1級学科試験：10,100円

2級学科試験：1種別につき10,100円(2種別は2倍)

1級実地試験：

操作施工法2科目と組合せ施工法の場合 27,800円

操作施工法1科目と組合せ施工法の場合 21,400円

組合せ施工法のみの場合 ……………15,000円

2級実地試験：1種別につき21,600円(2種別は2倍)

5. 受検資格

(1) この試験は、学科試験と実地試験に区分され、学科試験に合格した方が実地試験を受検できます。

(2) 学歴等の資格区分に応じて一定の実務経験が必要であり、基本的な資格は下表のとおりです。

学歴等の資格区分		1級(必要な実務経験年数)	2級(必要な実務経験年数)
大 学	指 定 学 科	3 年 以 上	1 年 以 上
	指定学科以外	4 年 6 月 以 上	1 年 6 月 以 上
短 期 大 学 高等専門学校	指 定 学 科	5 年 以 上	2 年 以 上
	指定学科以外	7 年 6 月 以 上	3 年 以 上
高 等 学 校	指 定 学 科	1 0 年 以 上	3 年 以 上
	指定学科以外	1 1 年 6 月 以 上	4 年 6 月 以 上
上 記 以 外	-	1 5 年 以 上	8 年 以 上
資 格 取 得 者 級	高等学校 指 定 学 科	通算 8 年 以 上	-
	指定学科以外	通算 9 年 以 上	-
そ の 他	-	通算 1 2 年 以 上	-

① 1級の実務経験には、上表記載の実務経験年数の内に、指導監督の実務経験か、専任の主任技術者としての必要な実務経験年数が1年以上含む必要があり、その証明も必要となります。(尚、専任の主任技術者の場合、年数は短縮されます)

② 2級について、上表の実務経験年数は2種類の建設機械を受検する場合に必要な年数を記載しています。(1種類受検の場合、年数は短縮されます)

③ 「指定学科」とは、この試験に関し大学、高等学校等における機械工学、土木工学、都市工学等専門的な分野の学科を言います。

* 上記①②の短縮される年数と、③の指定学科の詳細については試験部にご確認ください。

6. 試験地

学科試験：北広島市(北海道)、仙台市、東京都、新潟市、名古屋市、東大阪市、広島市、高松市、福岡市、那覇市

実地試験：石狩市、多賀城市、栃木県下都賀郡壬生町、秩父市、新潟市、小松市、刈谷市、明石市、小野市、広島市、善通寺市、福岡県糟屋郡須恵町、沖縄県国頭郡宜野座村

* それぞれ受検希望地を選択していただきます。

* 学科試験地及び実地試験地は、会場の都合で変更する場合もあります。

* 受検する建設機械の種類によって、実地試験地は制約があります。

7. 試験の種別と使用機械等

(1) 学科試験

1 級：択一式と記述式により、土木工学、建設機械一般、法規、各種別の機械に関する一般的知識を問います。

2 級：択一式により、共通科目として土木工学、建設機械一般、法規等の概略的知識と、選択種別の知識を問います。(1 種～6 種の内、偶数・奇数の組合せであれば、1 回の試験で最大2 種別まで受検可能)

(2) 実地試験

1 級：6 種別に区分された建設機械施工法の中から、選択した2 種別の機械を運転操作する試験です。(2 級で合格した種別の数だけ免除があります)記述式の試験もあります。(学科試験日に実施)

2 級：学科合格種別の機械で運転操作の試験をします。

試験機械区分	種別	試験使用機械
トラクタ系機械操作施工法	第1種	ブルドーザ
ショベル系機械操作施工法	第2種	油圧ショベル
モータ・グレーダ機械操作施工法	第3種	モータグレーダ
締固め機械操作施工法	第4種	ロードローラ
舗装用機械操作施工法	第5種	アスファルトフィニッシャ
基礎工事用機械操作施工法	第6種	アースオーガ
建設機械組合せ施工法	-	1級のみの記述試験(実地)

8. 資格取得のメリット

- ① 「1 級又は2 級建設機械施工技士」の称号が付与されます。
- ② 建設業の許可基準の一つである営業所ごとに置く専任の技術者、建設工事現場に置く主任技術者、又は監理技術者(1 級のみ)になれます。
- ③ 建設業法に基づく経営事項審査における技術力の評価に、技術者数として加点できます。
- ④ 労働安全衛生法に規定する車両系建設機械などの特定自主検査者(事業主を除く)として、必要な科目について下表のとおりその全部免除(○)又は一部免除(△)の取扱いが受けられます。

■ 特定自主検査者の取扱い(主要なもの)

事業内検査員資格		車両系建設機械			
建設機械技術検定		整地・運搬・積み込み・掘削・解体用	締固め用	基礎工事項用	コンクリ打設用
1 級建設機械施工技士		○	○	○	△
2 級建設機械施工技士	第1種	○	△	△	△
	第2種	○	△	△	△
	第3種	○	△	△	△
	第4種	△	○	△	△
	第5種	△	△	△	△
	第6種	△	△	○	△

◆ 問合せ先、「受検の手引」請求先一覧表 ◆

名 称	所 在 地	電 話 番 号
(社)日本建設機械化協会 試 験 部	〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館2F (URL http://www.jcmanet.or.jp)	03-3433-1575
同 北海道支部	〒060-0003 札幌市中央区北3条西2-8 さつけんビル5F	011-231-4428
同 東北支部	〒980-0802 仙台市青葉区二日町16-1 二日町東急ビル5F	022-222-3915
同 北陸支部	〒950-0965 新潟市中央区新光町6-1 興和ビル9F	025-280-0128
同 中部支部	〒460-0008 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル9F	052-241-2394
同 関西支部	〒540-0012 大阪市中央区谷町2-7-4 谷町スリースリースビル8F	06-6941-8845
同 中国支部	〒730-0013 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル4F	082-221-6841
同 四国支部	〒760-0066 高松市福岡町3-11-22 建設クリエイティブビル4F	087-821-8074
同 九州支部	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-8-26 第3白水駅東ビル	092-436-3322
一般社団法人 沖縄しまたて協会	〒901-2122 浦添市勢理客4-18-1 トヨタマイカーセンター 4F	098-879-2097
同 北部支所	〒905-1152 名護市宇伊差川24-1	0980-53-1555



最近、当協会が行うこの技術検定の申込み手続きの代行業務やまぎらわしい名前の講習等の勧誘を行う民間団体がありますが、当協会とは関係がありません。当協会は、電話等により直接勧誘又は案内を行っておりませんし、他の機関に受付等の業務の一部を依頼することはありません。この技術検定の申込み、問合せは、ご本人が直接当協会に行ってください。

黎明期から今日までの歴史を写真で克明に解説した1冊

アスファルトフィニッシャの変遷

∞∞ 発刊のご案内 ∞∞

平成22年10月 社団法人 日本建設機械化協会

我が国の初めてのアスファルトフィニッシャは『日本建設機械要覧』の昭和32年度版に掲載されています。この度、当協会路盤・舗装機械技術委員会では路盤・舗装機械の歴史の調査結果から、新たにアスファルトフィニッシャの変遷として編集しなおし『建設の施工企画』に連載いたしました。本書はこの連載原稿を基に、更に年表を追加付録として編集しなおし、輸入機と国産機の誕生から今日までの進化はもとより、舗装の仕組みや技術的構造およびデザインを細かくわかりやすく解説しています。建設に関わる皆さまがたへ、舗装機械の貴重な保存記録集として、これらのデータも活用頂ければ幸いです。

◆ 内 容

はじめに

第1章 アスファルトフィニッシャの誕生

第2章 輸入機の導入

第3章 国産機の誕生

第4章 走行装置の変遷

第5章 コンベア装置及びスクリュウ装置

第6章 スクリード締め固め装置の変遷

第7章 スクリード加熱装置の変遷

第8章 スクリード幅伸縮装置の変遷

第9章 スクリードの自動制御の変遷

第10章 操作方法の変遷

第11章 特殊ニーズへの対応

おわりに

付 録 年表

アスファルトフィニッシャの変遷

平成 22 年 9 月

社団法人 日本建設機械化協会
機械部会 路盤・舗装機械技術委員会
舗装機械変遷分科会

◆ 本の体裁

A 4 版 オールカラー 全68ページ

◆ 特 徴

- ・数多くの写真・図が時代と共に掲載され、アスファルトフィニッシャの進化がわかる構成。
- ・機械本体だけではなく、舗装材料の流れにそった機構を詳しく解説。

◆ 定 価

3,150円（本体3,000円）

〈近日発刊〉

『建設機械施工ハンドブック』

—— 建設機械の最新技術と施工法が同時に学べる ——

改訂 4 版発刊のご案内

建設機械及び施工の基礎知識、最新の技術動向、排出ガス規制・地球温暖化とその対応、情報化施工など、平成 13 年 3 月初版発行以降の最新情報も織り込み内容を更新・充実し読みやすくさせた第 4 版を平成 23 年 4 月上旬に出版しますのでご案内申し上げます。

このハンドブックは、建設機械を用いた施工現場における監理・主任技術者、監督、世話役、オペレータなどの現場技術者、建設機械メーカー、輸入商社、リース・レンタル業、サービス業などの建設機械技術者や、大学・高等専門学校・高等学校において建設機械と施工法を勉強する学生などを対象として書かれています。建設機械施工技術の修得に必携の書であり、また 1・2 級建設機械施工技士等の国家資格取得のためにも大変有効です。

【構成】

- | | | |
|--------------|------------|-------------|
| 1. 概要 | 6. トラクタ系機械 | 10. モータグレーダ |
| 2. 土木工学一般 | 7. ショベル系機械 | 11. 締固め機械 |
| 3. 建設機械一般 | 8. 運搬機械 | 12. 舗装機械 |
| 4. 安全対策・環境保全 | 9. 基礎工事機械 | |
| 5. 関係法令 | | |

上記各機種の内容は、①概要、②定義と分類、③各機種・応用形の特徴と主な用途、④諸元・性能用語の意味、⑤構造と機能、⑥点検・整備、⑦故障と対策、⑧運転・取扱い、⑨施工方法、⑩作業能力などについて分かり易く解説してあります。

4 月上旬発刊予定

詳細は別途当協会ホームページその他でお知らせします。

(社)日本建設機械化協会

建設の施工企画

2011 年 3 月号 No. 733

目次

空港と港湾 特集

- 3 巻頭言 東アジア大交流時代の我が国の交通システムのありかた …… 屋井 鉄雄
- 4 国際コンテナ戦略港湾政策の取り組み …… 邊見 充
- 7 空港舗装巡回等点検システムの開発 …… 伊豆 太・藤 隼人
- 12 東京国際空港国際線旅客ターミナルビル建設工事における
大規模屋根スライド工法 …… 領木 紀夫・水谷 亮
- 17 東京モノレール羽田空港国際線ビル駅新設に伴う線路切替工事
…………… 大川真佐雄・團 博成
- 20 羽田空港国際線ターミナル駅建設工事
供用中の鉄道トンネルを拡張し地下新駅を構築 …… 柄澤 正芳
- 27 空港舗装改修工事における施工の合理化 …… 其田 直樹・梶原 寛
- 32 ジオテキスタイルチューブによる埋立地中仕切仮築堤の築造 …… 鎌田 裕一
- 37 油圧ハンマ騒音低減装置 港湾工事における鋼管杭打設音低減工法の開発 …… 山本 耕三
- 41 遠隔操縦対応型水中バックホウの施工事例と有効性 …… 熊谷 崇信
- 46 油圧ショベル型港湾荷役専用機械における作業効率向上
マテリアルハンドリング機 TL1100-3 …… 杉山 和幸
- 50 交流の広場 港湾荷役の最近の話題 …… 吉田 由治
- 54 ずいそう ベッドルームで世界一周 …… 宮脇 清
- 55 ずいそう 地方建設業者の BCP への取組 …… 尾崎 浩二
- 56 JCMA 報告 2011 ふゆトピア・フェア in 札幌「除雪機械展示・実演会」開催報告
- 60 JCMA 報告 平成 22 年度 (社)日本建設機械化協会 研究開発助成
助成対象者決定と助成開始のお知らせ …… 齋藤 清志
- 63 CMI 報告 無人・有人対応型草刈機の安全対策 …… 加藤 弘志
- 67 部会報告 平成 22 年度標準部会傘下の各委員会活動紹介 (その 1) …… 標準部会
- 75 新工法紹介 …… 機関誌編集委員会
- 77 新機種紹介 …… 機関誌編集委員会
- 81 統 計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移
…………… 機関誌編集委員会
- 82 行事一覧 (2011 年 1 月)
- 84 編集後記 …… (藤永・齋藤)

◇表紙写真説明◇

施工中の東京国際空港国際線旅客ターミナルビル全景 写真提供：鹿島建設㈱

東京国際空港国際線の旅客ターミナルビル建設プロジェクトでは、「首都圏の空の玄関口」に相応しく、出発ロビー階には幅 92 m、長さ 162 m の広く大きな明る

い大空間が計画された。

敷地や埋設トンネルなど数々の制約条件の中、この大空間を構成する弓形の大屋根 (約 5,000 t) は、屋根全体をスライドさせながら順次地組みした鉄骨大ブロックを妻側でつなぎ合わせ、同時に屋根仕上げや設備機器組込みを行う「スライド工法」で施工された。

平成 23 年度 (社)日本建設機械化協会会長賞 ご案内

下記の通り、「(社)日本建設機械化協会会長賞」をご案内致します。

1. 表彰の目的

日本の建設事業における建設機械及び建設施工に関連する技術等に関して、調査、研究、技術開発、実用化等により、その高度化に顕著な功績をあげたと認められる業績を表彰し、もって国土の利用、開発及び保全並びに経

済及び産業の発展に寄与すること。

2. 表彰対象者

本協会の団体会員、支部団体会員、個人会員又は関係者のうち表彰目的に適う業績のあった団体、団体に属する個人およびその他の個人。

3. 表彰の種類

本賞（会長賞）、貢献賞および奨励賞

4. 選考

本協会が設置した「(社)日本建設機械

化協会会長賞選考委員会」で選考致します。

5. 表彰式

本協会通常総会（平成 23 年 5 月 25 日（水））終了後に行います。

詳細問い合わせ先：

(社)日本建設機械化協会 白鳥

TEL：03-3433-1501

FAX：03-3432-0289

<http://www.jcmanet.or.jp>

平成 23 年度建設機械施工技術検定試験

－ 1・2 級建設機械施工技士－

平成 23 年度 1・2 級建設機械施工技術検定試験を次の通り実施いたします。

この資格は、建設事業の建設機械施工に係る技術力や知識を検定します。（以下の記載内容は概略ですので、詳細は当協会ホームページを参照又は電話による問合せをしてください。）

1. 申込み方法

所定の受検申込み用紙に必要事項を

記載し、添付書類とともに郵送。

平成 23 年 2 月上旬から、受検申込み用紙等を含む「受検の手引」一式を当協会等で販売します。

2. 申込み受付期間

平成 23 年 3 月 11 日（金）から 4 月 8 日（金）まで ※申込みは郵送のみ。

3. 試験日

学科試験：平成 23 年 6 月 19 日（日）

実地試験：平成 23 年 8 月下旬から 9 月中旬

※実地試験は、学科試験合格者のみ受検でき、日程は 8 月上旬に決定、通知します。

詳細問い合わせ先：

(社)日本建設機械化協会 試験部

TEL：03-3433-1575

<http://www.jcmanet.or.jp>

「よくわかる建設機械と損料 2010」 発売中

■損料本の構成・用語の意味と損料補正方法などを平易な表現で解説

■関連通達類の位置付けと要旨を解説

■損料本に掲載の機械について、大分類別にコード体系を図示

■損料本に掲載の、ほぼ全ての機械の概要と特徴を解説

■主要機械は、主なメーカー・ブランド、

型式名と主仕様を表にして紹介

■機械の総称・俗称から該当ページの検索が可能

発行：平成 22 年 10 月

体裁：B5 判 一部カラー 約 400 頁

価格：（税込、送料 450 円）

一般 5,460 円

会員 4,620 円

問い合わせ先：

(社)日本建設機械化協会 機械経費部

TEL：03-3433-1501

FAX：03-3432-0289

e-mail：info@jcmanet.or.jp

<http://www.jcmanet.or.jp>

－ 建設機械の最新技術と施工法が同時に学べる －

「建設機械施工ハンドブック」改訂 4 版 発行のご案内

建設機械及び施工の基礎知識、最新の技術動向、排出ガス規制・地球温暖化とその対応、情報化施工など、平成 13 年 3 月初版発行以降の最新情報も織り込み内容を更新・充実し読みやすくさせた第 4 版を出版しますのでご案内申し上げます。

【構成】1. 概要／2. 土木工学一般／3. 建設機械一般／4. 安全対策・環境保全／5. 関係法令／6. トラクタ系機械／7. ショベル系機械／8. 運搬機械／9. 基礎工事機械／10. モータグレーダ／11. 締固め機械／12. 舗装機械

発行：平成 23 年 4 月上旬

詳細問い合わせ先：

(社)日本建設機械化協会 企画部

TEL：03-3433-1501

FAX：03-3432-0289

<http://www.jcmanet.or.jp>

巻頭言

東アジア大交流時代の
我が国の交通システムのありかた

屋 井 鉄 雄



近年、我が国の主要な空港や港湾のハブ機能強化が語られる。しかし、これらの重要性は随分前から指摘されており、今の議論に論点としての新しさはあまりない。我が国がまだ自信を持っていた時代には、何もせずにハブなど勝手に出来るとの自惚れがあり、経済が停滞し始めるとやっぱりハブだと言う。既に近隣国は成長を遂げ、今更拠点整備だけでハブが容易に実現できるほど市場も簡単には動かないだろう。

国際競争力の向上や国土地域の魅力向上などは、戦略的で持続的な政策運営が求められる分野である。長期的視野を持ち変化に柔軟な戦略が欠かせない。港湾は長期計画の法制度を持つが、自治体が革新的な国際戦略を展開するためには、国の包括的な制度支援も必要になろう。一方、空港では港湾のような計画制度すら存在せず、場当たりの政策対応の繰り返しで現在に至っている。今になってハブと言うが、その実現に必要な政策継続性の確保には、一時の政策ではなく、時の政権を超えて維持されるべき制度設計が根底に必要となる。だが、そのような構想は現在に至るまでほぼ見られない。

さて、我が国の空港や港湾を含む、都市間交通システムの整備は、全国総合計画による調整はあったものの、新幹線、高速道路、空港、港湾等がそれぞれネットワークや拠点を広げて今日に至っている。近年は、不要な地方空港を整備したとのマスコミ批判を受けることもあるが、空港とてフランスの300に比べれば我が国の100などまだ少ないし、米国では本年初頭に8万人に満たない小都市で、3,000 m 級滑走路の新空港を開港させている。一般論として、無駄やもったいないという議論は地球温暖化の時代に相応しいが、より重要なことは、世界に目を向けつつ、東アジア大交流の時代に、我が国の個々の施設を如何に利活用するかに一層知恵を絞ることだろう。

高度成長時代には多少の多重投資や過当競争も許されたが、これからは適度な競争と適度な連携が志向されるべきだろう。近隣国に目を向ければ、中国では新

幹線が上海虹橋空港に乗り入れ、航空と高速鉄道との連携強化を図ろうとしている。高速鉄道計画の進展する米国でも、全米10位の経済規模を有するフロリダのオーランドからタンパに至るコリドーでは、高速鉄道をオーランド空港からタンパ市内に展開し、地域の国際競争力を一層高める構想を持つ。欧州から始まった航空と高速鉄道との連携による地域の競争優位性の強化は、アジアや米国にも波及しつつある。

我が国には優れた新幹線鉄道網があり、今後の整備も期待されるが、空港との連携という点はまったく考慮されていない。航空は新幹線の競合相手との意識が障壁であったと推察されるが、将来の競争力向上を考えるなら、国内交通網と国際ゲートである空港との結節強化は誰もが考える方向性である。このとき大都市圏は言うまでもなく、地方空港を高速鉄道網に結節させて、国際ネットワーク上に位置付け、LCCやチャーター便、国際地域航空等と高速鉄道とを結ぶ包括的なサービス展開が構想できよう。条件が整えば、我が国の鉄道会社が地方空港を安価に保有することも考えられ、そのことで企業の国際ブランドイメージを高める経営戦略も可能になると考えられる。

羽田、福岡等の大都市部の結節強化は言うに及ばず、従来から検討された新潟や静岡等に加え、新幹線駅からほど近い花巻空港なども将来の結節候補になろう。我が国が高速鉄道網と空港とを連結させコリドー単位で競争力を高め、さらに韓国、中国、台湾も同様なコリドー整備を進め、それらが広域で連携すれば、北東アジア地域の国際優位性を一体的に高めることが可能であろう。そのことで欧州、北米等との大陸間競争に十分に対抗可能な地域が形成できる。そのためには、長期戦略のもとで近隣国との連携強化を進める必要があり、これら国際交通システムに関わる政策継続性を保つ制度基盤を構築することも必要になる。さて、これからの我が国でどうすればそれが可能になるのだろうか。

国際コンテナ戦略港湾政策の取り組み

邊 見 充

経済のグローバル化に伴い、世界的な海上輸送量はアジア～欧米間を中心に急拡大しており、コンテナ船の大型化や東アジアにおけるコンテナ港湾間競争の激化とあいまって、基幹航路のコンテナ船が我が国に就航しなくなる可能性があり、港湾のみならず我が国そのものの国際競争力の衰退を招きかねない。このため、港湾のさらなる「選択」と施策の「集中」により、予算・税制等によるハード・ソフト一体となった施策に取り組むとともに、公設民営化を推進し、我が国コンテナ港湾の国際競争力を強化していく。

キーワード：基幹航路、国際競争力、選択と集中、公設民営化

1. はじめに

経済のグローバル化の流れを受け、釜山港等東アジア主要港との国際競争がますます激化する中、国民生活にとって根幹をなす我が国港湾の国際競争力を強化することが喫緊の課題である。このため、新成長戦略(2010年6月18日閣議決定)に基づき、戦略的な「選択」とこれまで以上の施策の「集中」を図るため、2010年8月6日に国際コンテナ戦略港湾として阪神港及び京浜港を選定・公表した。我が国港湾の国際競争力強化を通じた元気な日本復活のための取り組みは緒に付いたばかりであり、今後、国際コンテナ戦略港湾のハブ機能強化のためのインフラ整備や貨物集約、港の使い勝手向上等の総合的な対策を推進していく所存である。

本稿では、国際コンテナ戦略港湾の概要とともに、今後取り組む施策等について以下に紹介したい。

2. 経緯

世界経済のグローバル化の進展に伴い、世界的な海上輸送量が増加する中、特に、アジアを中心としたコンテナ取扱量が急拡大している。それに伴い、コンテナ船の大型化や、中国等新興国の港湾も含めた東アジアにおけるコンテナ港湾間競争が激化している。このような中、コストが安く、かつ貨物が集まる港湾へ大型船の寄港が絞り込まれていくことを踏まえると、我が国の地理的劣位とあいまって、基幹航路におけるコンテナ船の就航が喪失してしまう可能性が懸念されて

いる。特に、近年、我が国から釜山港等のアジア主要港に国際トランシップされる貨物が増加しており、時間的余裕はなく、早急な対応が求められているところである。また、企業間の国際競争も激化しており、我が国に立地する企業等からは、サプライチェーン全体にわたる物流コストの低減、輸送時間の短縮、安定的な輸送の確保についての要請も強まっている。我が国港湾がソフト面、ハード面においてこれ以上近隣諸国に立ち後れると、ますます貨物が奪われ、日本寄港の基幹航路が大きく減少することが予想される。その結果、国民生活や産業活動に必要な物資や製品を低コストでスピーディに輸出入することが困難となり、国内立地の国際競争力の低下を招く。したがって、世界最高水準のサービスレベルと十分な能力の港湾サービスを早期に提供するため、さらなる「選択と集中」により、コンテナ貨物を取り扱う我が国港湾の国際競争力を強化する必要がある。

3. 国際コンテナ戦略港湾の目指すべき姿

我が国港湾の国際競争力強化のためには、世界各地との間に低コストでスピーディかつ確実な輸送ネットワークを構築することが必要であり、「国際コンテナ戦略港湾」はこのネットワークの一翼を担うものである。この実現には、我が国とアジア及び欧州・北米等を結ぶ基幹航路の維持・強化や、我が国とアジアとの航路の多方面・多頻度サービスの充実が重要であり、船社にとって魅力的な「寄港コスト」と「貨物量」を確保する必要がある。

施策の位置づけ

- ①「新成長戦略（2010年6月18日閣議決定）」の実現
- ②アジアと北米・欧州等を結ぶ基幹航路の日本への就航の維持・拡大
- ③目標：2015年 国内ハブの完成，東アジア主要港でのトランシップ率を半減
2020年 国際トランシップも視野に入れ，東アジア主要港として選択される港湾に

実現の方策

- ①公設民営化やターミナルの一体運営の推進等による物流トータルコストの低減，ゲートオープン時間拡大による24時間化の推進などサービスの向上
- ②内航をはじめとするフィーダー網の強化による広域からの貨物集約の促進
- ③コンテナ船の大型化の進展に対応しうる大水深のコンテナターミナルの整備
- ④民の視点により港湾の戦略的な運営を行う「港湾運営会社」の設立

施策の位置づけと実現の方策

これらを踏まえ、「国際コンテナ戦略港湾検討委員会」における議論の結果，国際コンテナ戦略港湾として以下を目指すこととした。

①国際コンテナ戦略港湾の目的

我が国港湾の国際競争力強化を図るため，国際コンテナ戦略港湾における欧米向け基幹航路の維持・強化を引き続き目指す。

また，欧米向け基幹航路は我が国とアジア諸国とのループ形成にも寄与するとともに，基幹航路誘致に向けた厳しい競争環境は，全体として効率的な港湾運営の実現を促すものであることから，基幹航路を核とした国際コンテナ戦略港湾の国際競争力強化に向けた取り組みは対アジア貿易の強化にも直結することとなる。

基幹航路を維持・強化するため，釜山港等に打ち勝つサービス実現を目標とし，「新成長戦略」においても述べられているように，日本と世界とのヒト・モノ・カネの流れを円滑化し，アジア市場の一体化を通じてアジアの成長を国内に取り込むことにつなげていく必要がある。

②国際コンテナ戦略港湾の目指すべき目標

日本以外のアジア地域の貨物を集め，欧米向け基幹航路に積み替える国際トランシップ港湾の役割を担うとした場合，北米航路に若干の可能性があると考えられる。しかし，アジアにおける大型港湾の整備状況やアジア諸国と比べた我が国の地政学的条件に鑑みると，国際コンテナ戦略港湾として目指すべき位置づけとしては，基本的には，「国内貨物の集約及びコスト低減による基幹航路の維持・強化」，「中国等アジアの急速な経済発展への対応」が中心となる。

このため，「港湾におけるコスト低減策の集中」及び「基幹航路への国内貨物の集荷」を推進するメイン

ポートとして国際コンテナ戦略港湾を確立する。また，そのための「選択と集中」を進め，2015年には，アジア向けも含む日本全体の日本発着貨物の釜山港等東アジア主要港でのトランシップ率を現行の半分に縮減することを目指す。さらに，2020年を目標として，アジア発着貨物の国際コンテナ戦略港湾におけるトランシップを促進し，東アジア主要港として選択される港湾を目指す。

③国際コンテナ戦略港湾の実現のための方策

国際コンテナ戦略港湾の実現のためには，船社にとっての魅力向上のための港湾コスト低減及び集荷体制の強化，荷主・物流企業にとってのサービス向上などを達成する必要がある。

具体的には，港湾コストの低減策として，公設民営の考え方のもと，民の視点による港湾の一体運営を推進するとともに，高規格コンテナターミナルの整備及び荷役機械も含めたターミナルの一体運営を推進すること等が必要である。また，集荷体制の強化策として，内航・鉄道・トラックフィーダーの育成・強化を図り，広域からの集荷を促進しなければならない。さらに，ゲートオープン時間の拡大等による荷主サービス向上を推進する必要もある。

こうした港湾政策は，流通政策・産業政策等と密接不可分の関係にあり，国際コンテナ戦略港湾の実現のためにはこれらも含めたトータルな取り組みが必要である。

4. 選定結果

2010年8月3日に開催された国際コンテナ戦略港湾検討委員会において，国際コンテナ戦略港湾の選定に係る各港湾管理者等からの計画書が評価された。そ

表—1 選定結果

		配点	京浜港	伊勢湾	阪神港	北部九州 港湾
目標・位置づけ	基幹航路の維持・強化のため、釜山港、シンガポール港に伍するサービスの提供を目指すものであること	350	297	163	291	123
	アジアにおけるコンテナ物流の動向や、提案内容の地理的特性を踏まえ、目指すべき「位置づけ」が明確であること					
実現のための方策	基幹航路維持・強化のためのコスト低減	150	98	127	114	41
	基幹航路維持・強化のための広域からの貨物集約	150	120	48	119	26
	その他荷主へのサービス向上	50	33	39	38	33
	環境・セキュリティ	50	38	41	39	32
	戦略的な港湾経営の実現（施策）	100	54	53	81	7
実現のための体制	民の視点からの積極的な経営が可能であること	150	89	82	87	14
	コンテナ港湾を一元的に経営することが可能であること					
	そのための体制整備が具体的であること					
合計		1000	729	553	769	277

※合計は四捨五入の関係で一致しない場合がある。

の結果、阪神港 769 ポイント、京浜港 729 ポイント、伊勢湾 553 ポイント、北部九州港湾 277 ポイントとなり、2010 年 8 月 6 日、前原国土交通大臣（当時）が阪神港及び京浜港を国際コンテナ戦略港湾として選定したことを発表したところである（表—1）。

発表の際、前原国土交通大臣（当時）から、「目標達成年次の 2020 年まで、同委員会において計画書の実施状況を毎年きちんとチェックすることといたしております。また、3 年後を目処に中間評価を行い、その際、提案された内容が着実に実施されていない場合には、取消しや入替えもあり得る」との発言もなされているところである。

5. 国際コンテナ戦略港湾の予算・税制等

国際コンテナ戦略港湾として選定した阪神港及び京浜港に対して、ハード・ソフト一体となった取り組みを集中的に進めるため、「国際コンテナ戦略港湾のハブ機能を強化するためのインフラ整備と貨物集約等総合的な対策」を「元気な日本復活特別枠」にて要望し、釜山港等アジア諸港に比肩しうる仕様（水深・広さ）を有するコンテナターミナルや荷役機械等の整備及び国際コンテナ戦略港湾への集荷を促進するための内航フィーダー機能強化を目的とした新規内航航路等の立ち上げ等に係る予算を計上している。

また、平成 23 年度税制改正要望の結果としては、民の視点による港湾の一体運営を促進するための「港湾運営会社」に対する固定資産税等の減免及び埠頭公社民営化の際の不動産所有権の移転登記に係る登録免許税の特例、内航フィーダー船等に係る「地球温暖化対策のための課税の特例」による上乗せ税率に係る免税・還付措置が認められたところである。

さらに、公設民営の考え方のもと、港湾の運営に関する業務に民の視点を取り込み、港湾の一体運営を実現するために必要な所要の法改正を行うことを検討している。

6. おわりに

国際コンテナ戦略港湾のハブ機能を強化し、釜山港等東アジア主要港から荷物を奪還する取り組みは、今まさに始まったところであり、今後、強い覚悟を持って取り組んでいく所存である。

J C M A

【筆者紹介】

邊見 充（へんみ みつる）
国土交通省
港湾局 港湾経済課
企画指導係長



空港舗装巡回等点検システムの開発

伊 豆 太・藤 隼 人

空港舗装巡回等点検システムは、滑走路をはじめとする空港舗装の維持管理の効率化・高度化を目的として開発しているものであり、DGPSを活用した異常箇所位置の把握・登録機能、舗装の異常形態に対する処置の要否判定機能、GISを活用した複数図面の管理機能、点検記録簿の作成支援機能を有している。

本稿では、このシステムの開発状況について報告する。

キーワード：DGPS、点検システム、舗装、MSAS

1. はじめに

滑走路をはじめとする空港舗装の管理を取り巻く状況は、A380をはじめとする機材の大型化や、深夜・夜間便の増加に伴う運航時間の延長など、より一層厳しいものとなってきている。

空港舗装管理、またその第一歩である空港舗装の点検は、航空機の運航の安全性に直接関係することから、健全性を十分確認できるよう適切に実施する必要がある。空港事務所職員等が、徒歩または車輦による目視点検を行っているところである。

さて、空港舗装点検の特徴として、以下の事項が挙げられる。特に異常箇所位置の特定に時間を要するほか、点検終了後の点検記録簿の作成に膨大な時間を費やしている状況にある。

- ①点検を行う面積が広大である。
- ②夜間に行う必要がある。
- ③限定された短い時間内に行う必要がある。
- ④正確な点検(及び場合によりその場での適切な処置)が求められる。

国土技術政策総合研究所では、このような状況を踏まえ、点検業務の効率化、高度化と航空機運航の安全性の向上を図ることを目的として「空港舗装巡回等点検システム」の開発を進めてきた。

本稿では、このシステムの開発状況について報告する。

2. 空港土木施設の管理について

国管理空港における空港土木施設の管理は、各種施

設がその機能を発揮するため、施設管理上必要な事項を定めた「空港土木施設管理規程」(平成15年12月国土交通省航空局建設課長通達、平成19年4月一部改正)に基づいて行っている。

この規程においては、点検の種別として、巡回点検、緊急点検、詳細点検、定期点検を定めている。以下各種点検の概要を紹介する。

巡回点検は、空港土木施設が正常に機能を果たしているか否か、主として目視により巡回して調べるものである。滑走路、誘導路、エプロンといった基本施設舗装の巡回点検方法を表1に示す。

表1 基本施設舗装の巡回点検方法

巡回点検の区分 (標準点検頻度)	点 検 方 法	実施時期(参考)
巡回点検(I) (3回/年)	舗装全域について、主に徒歩による目視観察を行う。	繁忙期の前
巡回点検(II) (9回/年)	航空機の離発着に特に重要な区域等について、主に車輦による目視観察を行う。	巡回点検(I)を除く、概ね月1回

緊急点検は、地震(震度4以上)、台風等の自然現象およびその他の原因による空港土木施設の被害状況及び被災後の機能保有状況を、巡回点検方法に準じて点検するものである。

詳細点検とは、巡回点検および緊急点検により発見した異常箇所の詳細な調査を行うものである。異常の程度に応じ、舗装路面のみの調査、舗装解体調査やFWD調査等の舗装構造の調査を適宜行うこととしている。

定期点検とは、空港土木施設の保全を図るために、定期的に必要な点検項目の調査測定を行うものである。滑走路の点検項目としては、PRI(Pavement

Rehabilitation Index), 湿潤時の摩擦係数, 縦断勾配, 横断勾配がある。

3. システムの概要

本システムは, DGPS 受信機とモバイル PC から構成され, 以下の基本機能を搭載している。

- ①異常箇所位置の把握・登録機能
- ②舗装の異常形態に対する処置の要否判定機能
- ③ GIS を活用した複数図面の管理機能
- ④点検記録簿の作成支援機能

また, 空港舗装の点検業務の特性を踏まえ, DGPS 受信機とモバイル PC については, 以下の性能を満足する機器を採用することとした。

① DGPS 受信機 (写真—1)

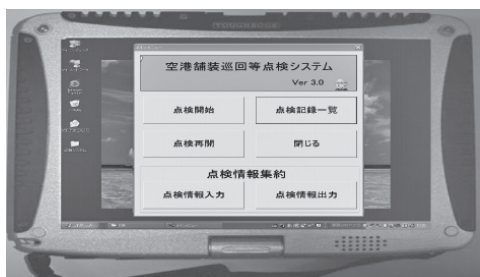
- ・比較的高精度であること (測定誤差が 1 m 以内程度であるもの)
- ・経済的であること (誤差を補正するための電波情報等が有料とならないもの)
- ・携帯性に優れていること (徒歩による点検時等の使用性がよいもの)

②モバイルパソコン (写真—2)

- ・全天候型であること (雨天時にも対応可能なもの)
- ・携帯性・耐久性に優れていること (徒歩による点検時等の使用性がよいもの)
- ・タッチペンでの操作が可能なこと
- ・昼夜問わず画面が鮮明であること



写真—1 DGPS 受信機



写真—2 モバイル PC

4. システムの機能

(1) 異常箇所位置の把握・登録機能

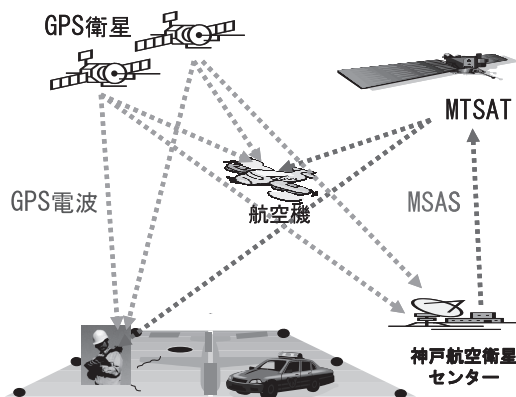
従来, 異常箇所位置の把握・登録に際しては, 舗装に埋め込まれている滑走路中心線灯などからの離隔を巻尺等で計測し, 平面図や野帳に記録していた。

本システムは, DGPS により, 現在位置を測位し, これをパソコン画面上に表示させるとともに, ボタン操作一つで, 図—1 に示すような異常箇所の座標と施設名称の登録を可能としている。

異常箇所の登録方法としては, 1 点の座標で登録する「ポイント」, 2 点の座標で登録する「ライン」, 4 点の座標で登録する「エリア」の 3 つの方法がある。これにより, 比較的長い線状クラック等は「ライン」で, 面積が広い油污等等は「エリア」で登録等, 現場の損傷に応じた登録をすることが可能となっている。

図—1 システム画面 (位置情報)

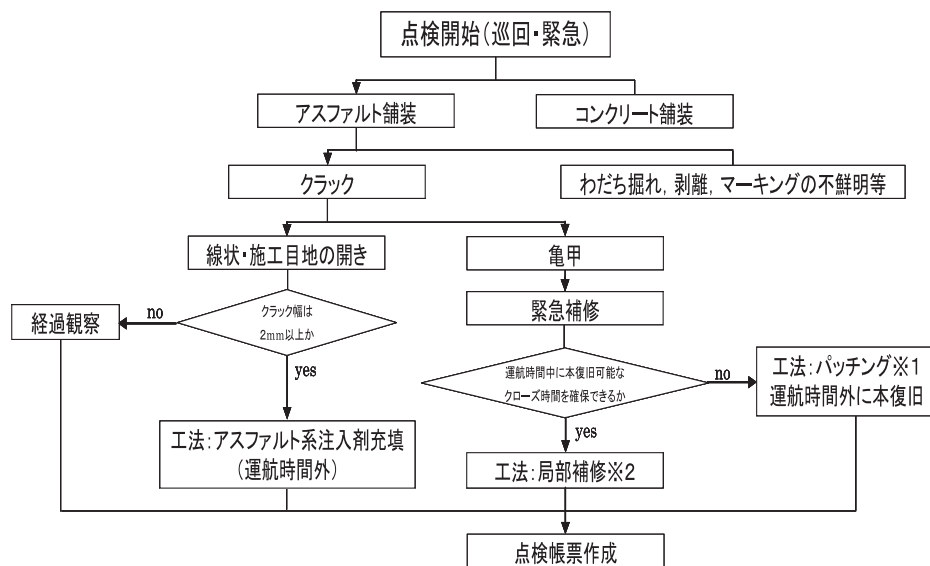
また, DGPS として, GPS 信号に加えて, 位置補強情報 (MSAS) を活用しており (図—2 参照), 空港内の測定誤差を 1 m 以内に収めることができた。



図—2 位置情報取得概念図

(2) 舗装の異常形態に対する処置の要否判定機能

舗装等の異常が発見された場合の処置については, 点検を担当した者が, その場で補修方法等の判断を行



※1 パッチング：破損した部分进行处理(カッター切断等)せずに、舗装材を埋め込む工法とした。(応急復旧)

※2 局部補修：破損した部分を除去(カッター切断、チッピング等)して、アスファルト層を修理する工法とした。(本復旧)

図—3 異常形態に対する処置の要否判定例

うのが現状である。経験の浅い点検担当者においても一定の対応を可能とするとともに、判断のある程度の統一化を図るため、過去の補修事例及び点検に精通した技術者の経験等を基に、異常形態に対する処置の要否判定フローを作成した。図—3は、アスファルト舗装のクラックに対する処置の要否判定例である。

本システムでは、図—4に示すとおり、舗装種別、舗装の状況及び異常の形態を選択し、異常の指標(規模)を入力すると、要否判定フロー図に基づいた適切な対応措置が自動的に明示される。

これにより、経験の浅い実務者でも、適切な措置を直ちに選択することが可能となっている。

図—4 システム画面(要否判定)

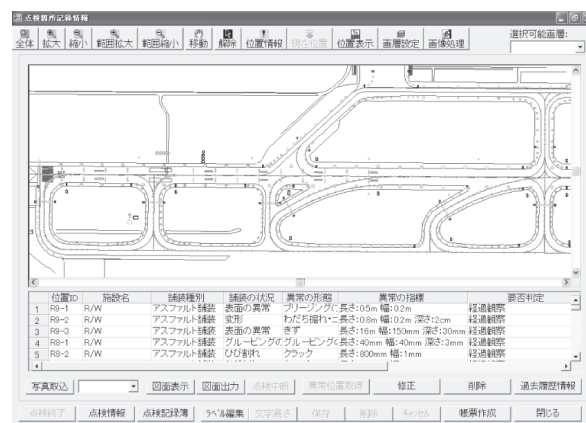
(3) GISを活用した複数図面の管理機能

本システムでは、GISの活用により、複数図面(空港基本図、施設名称図、航空灯火現況図、点検経路、路面性状調査ユニット図等)をレイヤーで管理し、画

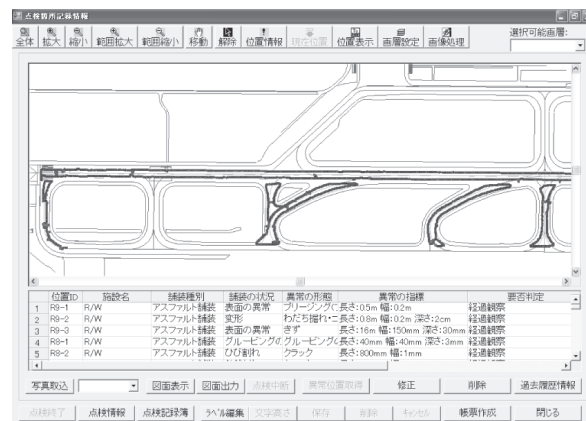
面へ選択・重ね合わせ表示することを可能としている。

この機能により、点検時に有益な情報を必要に応じ適宜閲覧することが可能であり、点検の効率化が期待される。

図—5は航空灯火現況図を、図—6は点検経路を、



図—5 システム画面(航空灯火現況図)



図—6 システム画面(点検経路)

表示させたシステム画面である。図一7は、路面性状調査の結果を表示させたもので、選択したユニットについてのデータの閲覧も可能となっている。

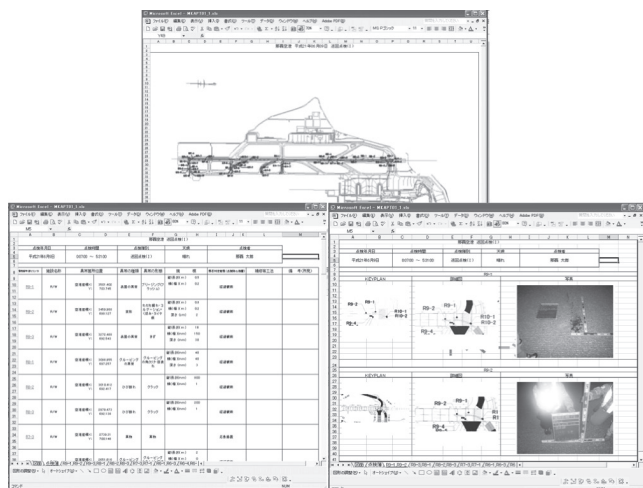


図一7 システム画面（路面性状調査ユニット図）

(4) 点検記録簿の作成支援機能

現在、点検終了後に作成する点検記録簿は、「空港土木施設管理業務記録作成要領」に基づき、空港事務所職員が作成しているが、この作業に相当な労力を費やしていることから、点検記録簿の作成を支援する機能も開発した。図一8は、本システムで作成した点検記録簿である。

この支援機能を活用することによって、大幅な省力化が期待されるところである。



図一8 点検記録簿（Excel形式）

5. システムの機能改良

上述のような機能を有するプロトタイプのシステムの開発後、実際の点検時の使用性等を確認するため、国管理空港において、現場の担当者の試用体験を含めた動作確認および説明会を行い、頂いた意見を基に、いくつかの機能改良を行った。主な機能改良項目は以

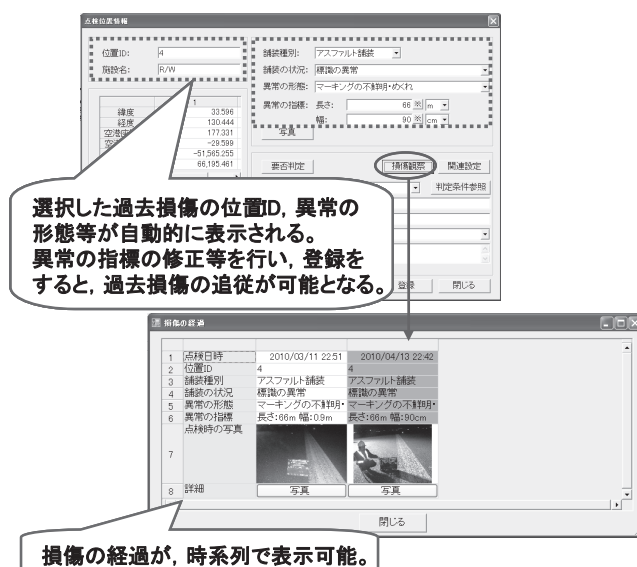
下のとおりである。

(1) 過去損傷追従機能の追加

プロトタイプのシステムでは、「経過観察」として登録した損傷について、次の点検時に、新たな損傷として改めて登録する必要があった。

点検では、損傷の経過を継続して観察することが重要であることから、下記の通り、損傷を追従するための機能を追加した。

- ① 損傷登録時に、現在位置から一定の半径以内（指定可能）の位置に登録された過去の損傷の一覧表を表示する。
- ② 損傷の一覧表の中から、追従したい損傷を選択する。
- ③ 図一9に示すように、選択した過去損傷の位置ID、舗装種別、異常の形態等を自動的に表示する。必要に応じて、異常の指標の修正を行い、登録を行うと、過去損傷の追従が可能となる。
- ④ また、「損傷観察」機能により、損傷の経過を時系列で確認することも可能とする。



図一9 システム画面（過去損傷追従機能）

(2) 写真自動貼付機能の追加

損傷を撮影したデジタルカメラの写真を、システムに登録した異常箇所毎に割り振り、点検帳票への自動的な貼付を実現するための改良を行った。

本システムでは、点検終了後、写真データを取り込む際に、損傷の登録時刻と、写真撮影時刻を比較して、図一10に示すように、写真関連付けルールに基づき、自動的に写真を割り振ることとした。

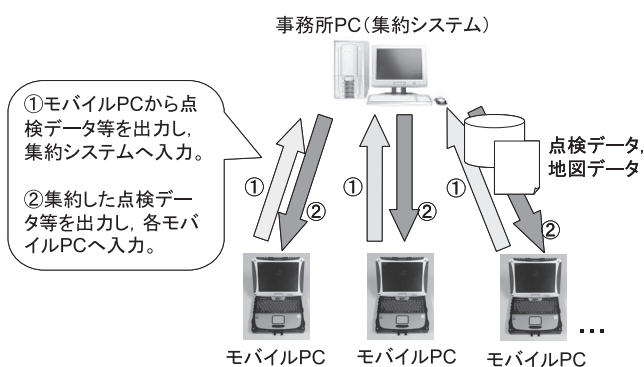
写真の関連付けルールは、損傷の登録から次の損傷の登録時刻までの間に撮影された写真を関連付けるものとした。

点検箇所	点検実施時間	写真関連付けルール	関連付く点検時撮影写真
A-1	22:01:00	H20/12/1 22:01:00 ～22:10:04 (A-2 の点 検実施まで) の間の日 時を持つ写真を点検箇 所 A-1 へ割り当て	(2) H20/12/1 22:01:43 撮影  (3) H20/12/1 22:08:37 撮影 
A-2	22:10:05	H20/12/1 22:10:05 ～22:25:12 (A-3 の点 検実施まで) の間の日 時を持つ写真を点検箇 所 A-2 へ割り当て	(4) H20/12/1 22:11:23 撮影 

図—10 写真関連付けルール

(3) 集約システムの構築

空港によっては、1日に複数班で点検を行う場合があるため、図—11に示す方法で、複数のモバイルパソコンで登録した点検情報等を集約するシステムを構築した。



図—11 集約システムのイメージ図

6. 今後の機能改良について

今後の機能改良として、以下の項目を予定している。

①補修情報登録機能の追加

現在、補修情報は、点検情報とは別に管理されている。しかしながら、補修計画の策定を行う上でも、点検情報と補修情報は、密接に関係するため、補修情報についても登録できるよう機能追加を行う予定である。

②点検情報検索表示機能の追加

現在のシステムは、点検日ごとのデータしか表示できないため、点検情報のさらなる利活用をめざし、すべての点検データを、日時や施設名、異常の形態等で検索し、その結果を表示する機能を追加する予定である。なお、この機能は、集約システムの拡張により、事務所PCで行うことを想定している。

7. おわりに

空港土木施設の予防保全と戦略的な維持管理が求められている今般、中長期的な補修計画の策定を実現していくためにも、まずは本システムを活用し、必要なデータの登録・蓄積を行っていくことが不可欠であると認識している。

本システムについては、平成20年度より東京国際、大阪国際、新千歳、福岡、那覇空港にて試行運用を行っており、その他の空港についても、順次試行を開始していく予定となっている。

また、今後も実際に使って頂いた担当者のご意見等をもとに、更に利便性の高いシステムとするための機能改良を順次図っていきたいと考えている。

最後になりましたが、本システムの構築にご協力頂いた航空局、東京航空局、大阪航空局、神戸航空衛星センターならびに各空港事務所をはじめとする、多数の関係各位に深く感謝するとともに、本システムの開発を通じて、また、管理の現場で活用して頂くことにより、空港舗装管理の効率化、高度化の実現に少しでも貢献することができれば幸いです。

J C M A

[筆者紹介]

伊豆 太 (いず ふとし)
国土交通省
国土技術政策総合研究所
空港施工システム室
室長



藤 隼人 (とう はやと)
国土交通省
国土技術政策総合研究所
空港施工システム室
係長



東京国際空港国際線旅客ターミナルビル 建設工事における大規模屋根スライド工法

領 木 紀 夫・水 谷 亮

東京国際空港国際線の旅客ターミナルビル建設プロジェクトでは、「首都圏の空の玄関口」に相応しい「快適都市空港」の創出を基本方針として、広く大きな明るい空間を確保すべく、出発ロビー階には幅 92 m、長さ 162 m の大空間が計画された。

この大空間を覆う大屋根は、柱スパン 69 m、トラス間スパン 18 m のトラス部材を 10 個連結した大架構立体鉄骨トラスで構成されており、建設工事においては数々の与条件の中、如何に安全かつ合理的にこの大屋根トラス鉄骨の建方を行うかが最重要課題であった。

本報では、大屋根トラス鉄骨建方の工法として選定したスライド工法について報告する。

キーワード：大空間、スライド、センターホールジャッキ、スライドジャッキ、三次元計測

1. はじめに

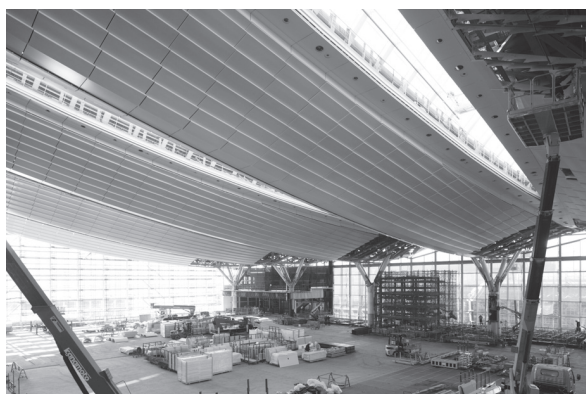
ターミナルビルを覆う大屋根は、飛行機の翼を模したような弓形であり、水下側は 3 階躯体、水上側は 5

階躯体から立ち上がった柱で支持される。

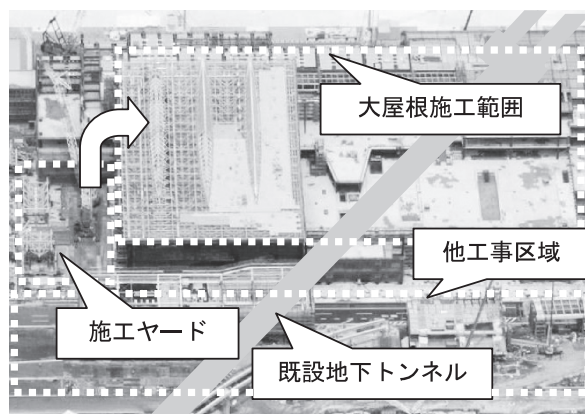
大屋根工事は 3 階及び 5 階の躯体完了後に順次施工するのが合理的である。しかし、施工用クレーンの配置には数々の制約があり、大型クレーンによる外周部からの施工は不可と判断された。工法選定上最も大きな制約条件は、ターミナルビルのほぼ中央を私鉄の既設地下トンネルが縦断しており、この上部には重機が設置できないというものであった。また、他の工事区域に囲まれているため、ターミナルビル外周部からのアプローチも制限されていた。



写真一 施工中のターミナルビル全景



写真二 出発ロビー階の大空間施工中状況



写真三 大屋根施工時の制約条件

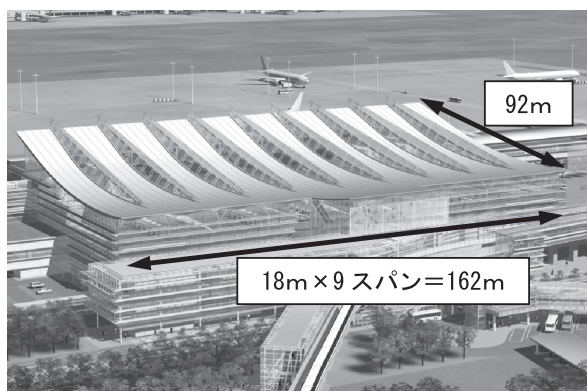
施工方法の検討にあたっては、スライド工法のほかに、1 階躯体上にクローラクレーンを配置しベントで大屋根を支持し建て方を行う工法案、同様にクレーンを配置し 1 階躯体上に大屋根すべてを仮組みしリフト

アップする二つの工法案が提案された。比較検討の結果、クレーンを躯体上に搭載し地上躯体工事を後施工とする両工法は、工期と躯体補強にかかるコストの面で不利と判断し、大屋根トラスを妻側1カ所で組立て、順次組立て送り出す工法を採用することに決定した。

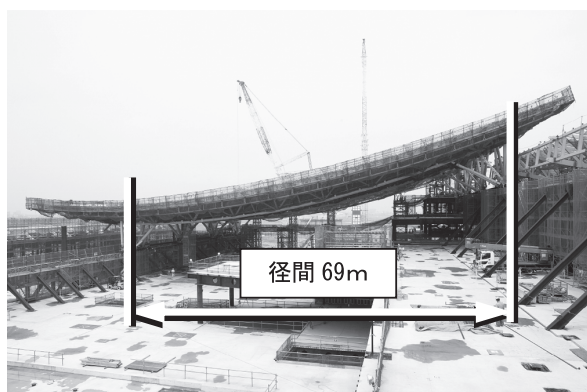
2. 大屋根鉄骨建方・スライド工法の概要

(1) 大屋根鉄骨トラス形状 (図—1, 写真—4)

トラス本体は上弦材2本と下弦材1本を組み合わせた構造で、トラス断面は上辺9m、高さが5.7mから1.8mのキール形である。長さは基準トラスで92m、最大で114m。トラスを支える柱は水下側と水上側の2点で支持され、径間69mである。キール形のトラスが18mピッチに計10本配置され、およそ18,000 m²の屋根を形成している。



図—1 大屋根概要図



写真—4 屋根トラス

基準トラス1本は約300tで、およそ290ピースの主材で構成されている。それぞれのトラスは4.5mの繋ぎ梁で連結され、連結部中央部に山形のトップライトカーテンウォールが配置される。これら繋ぎ梁鉄骨と仕上げ材を含めた全体では1スパンおよそ550t、大屋根全体では約5,000tとなる。

(2) スライド工法の計画概要

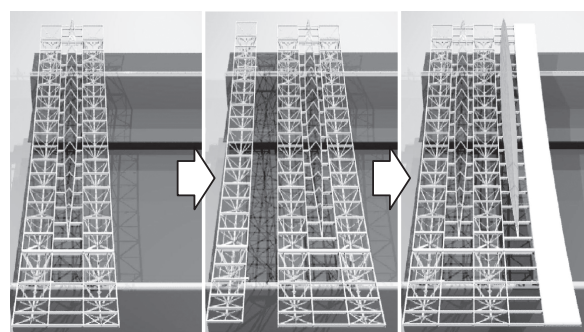
建物平面端部には建方用に500tと180tのクローラクレーンを配置した(写真—5)。トラスは吊上げ能力を勘案して構造上問題のない箇所を7分割し、それぞれを決められた場所で地組みする計画とした。地組ヤードには100tクローラクレーンを配置し、建方と地組みを同時進行させた。



写真—5 クレーン配置と建方状況

仮支柱であるベント柱の上に地組みされた鉄骨を吊上げ、本締め溶接により一体化した後にジャッキダウンを行い、長さ92m、約300tの大スパン架構が完成する。

その後、PC鋼より線とジャッキを使用して、仮設レールの上をスライドさせ、18mのスパンを移動させる。隣のスパンへの鉄骨スライドが完了したら、次のスパンの屋根トラス鉄骨を同様に組み立ててジャッキダウンの後、先行しているトラスとトップライトの鉄骨でジョイントする。続いてジョイントされた屋根鉄骨全体をスライドさせる(図—2)。



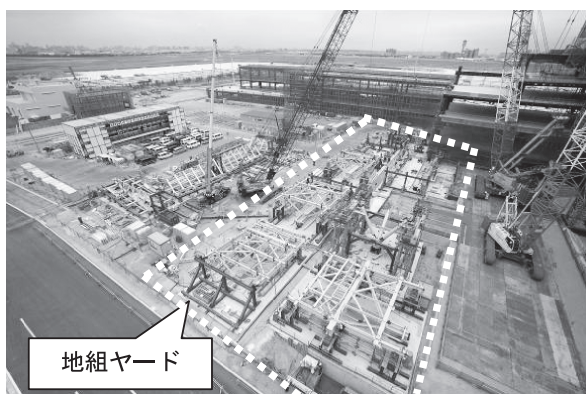
図—2 大屋根施工フロー

この作業を10日サイクルで繰り返す。3スパン目で屋根の木毛板の揚重、トップライトカーテンウォールユニット取り付けを行い、4スパン目以降でステンレス屋根葺き作業をサイクルで行う計画とした。

3. 大屋根鉄骨建方

(1) 鉄骨の地組み

1本のキール形トラスを7分割して、各々決められたヤードで地組みし、建方を行った。トラスとトラス支持柱はそれぞれ別々に地組みを行い、地組ヤードでジョイントした後に建方を行った（写真—6）。



写真—6 地組ヤード状況

トラス間の山形トップライト鉄骨は、稜線が一定勾配となっており、足元は弓なりの屋根上弦材と取り合うため、たわみを考慮した稜線が水平になるような架台を設置し、建方作業の単純化と精度確保を図った。

(2) 鉄骨建方

7分割したトラス鉄骨は、柱部分のトラスから順次連結し、トラス本体の一体化を行う。トラス鉄骨は、鉄骨自重及び屋根仕上げ材、天井仕上げ材の重量による各接点のたわみ量を解析により求め、製作ムクリを設けた。ジャッキダウンまでに仕口の本締め溶接やUT検査を完了させて先行トラスと一部の梁鉄骨との連結を実施した（写真—7）。



写真—7 トラス鉄骨建方

(3) ジャッキダウン

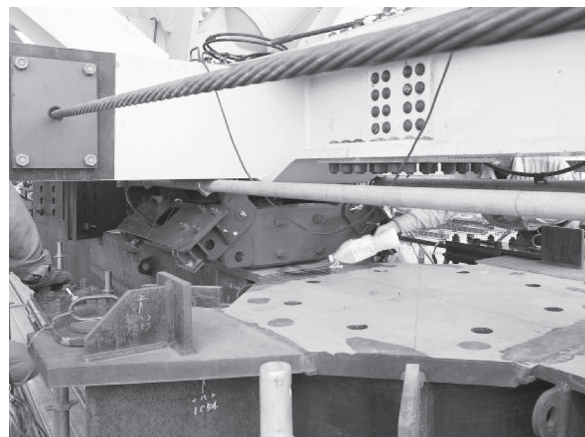
ジャッキダウンはトラス鉄骨を各ベント上で油圧ジャッキに受け替え、段階的にジャッキを縮めて荷重を抜いていく手法とした。ジャッキダウン中のたわみ量や平面変形、上弦材のレベルの管理が非常に重要となるため、総合司令室を設け、ジャッキダウン作業中のトラスを自動追尾トータルステーションによる自動測量システムで計測管理し、すべての作業員に指示が出せる体制とした。

監視画面には、トラスの挙動を連続的に表示し、トラスのたわみ、捩れ、水平移動、限界値までの余裕度などが確認できる仕様とした。たわみ測定の結果は、解析たわみ量の60～70%でほぼ予測どおりであった。

4. スライド設備

(1) 柱脚支持部スライディングジャッキ

キール形トラス1本の支持点反力は水側で310tf (3,038 kN)、水上側で240tf (2,352 kN)であるため、1カ所を200tf (1,960 kN) スライディングジャッキ2台で支持し、軌条梁と柱の隙間を10mm空けてスライドできる機構とした。なお、スライディングジャッキ下部にはテフロン板が取付けられており、軌条梁上を滑る構造となっている（写真—8）。

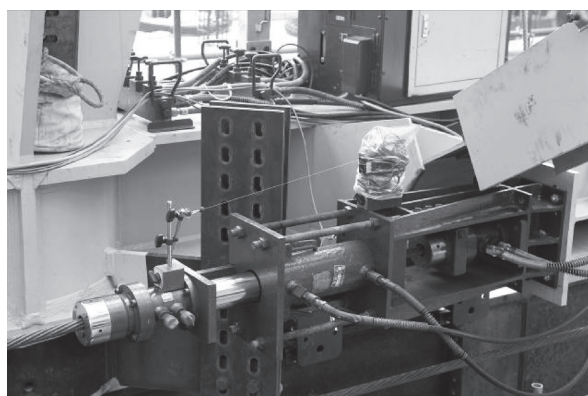


写真—8 スライディングジャッキ

本設梁は柱取り合い部が拡幅補強の形状となっており、柱径も最大1,100mmと大きいため、スライディングジャッキのガイドには柱を越えるときに干渉しないよう、跳ね上げ機構を追加した。また、このガイド跳ね上げ機構にはスラストずれの修正機能も持たせた。

(2) 牽引装置

鉄骨屋根全体の最終スライド質量がおよそ 5,000 t になるため、各支点をすべて牽引することで 1 支点当たりの牽引力を抑えるようにした。すべての柱脚部に 2 本の $\phi 28.6$ mmPC 鋼より線をセットし、2 スパン先の 36 m 離れた柱を反力として 2 台の 50 tf (490 kN) センターホールジャッキの伸縮動作でスライドさせた (写真—9, 10)。



写真—9 センターホールジャッキ



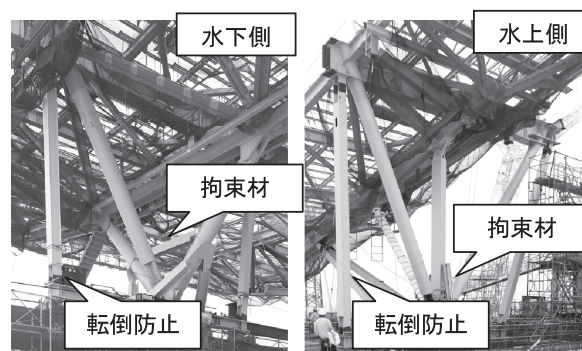
写真—10 牽引装置 (尻手)

ジャッキストロークによる 1 回の移動量は 180 mm で、100 ステップで 1 スパンのスライドとなる。総合司令室では、それぞれのジャッキのストロークと荷重状態を集中管理するほか、全体移動量を各通りに設置したリニアエンコーダで計測した値で管理するとともに、柱脚部の移動量に差が出ないように制御できるシステムを用いた。

また、縦に連結したジャッキの荷重差により柱脚つなぎ材が座屈すると、柱脚間隔保持ができなくなり屋根の崩壊につながるため、左右の移動量同調制御に加えて、繋ぎ材座屈荷重を考慮した荷重バランス管理を行った。

(3) スライド時のトラス支持拘束等構造仮設

トラス支持材取り合いはピン接合となっているためスライド時に柱脚を解放すると構造的に成立せず、また、柱脚ブロック自体にも転倒モーメントが生じる。そのため、各部の拘束材を設置した。さらに第 1 回目のスライドは単独トラスとなり転倒が懸念されるため、転倒防止拘束材を配置して安定性を高めた (写真—11)。

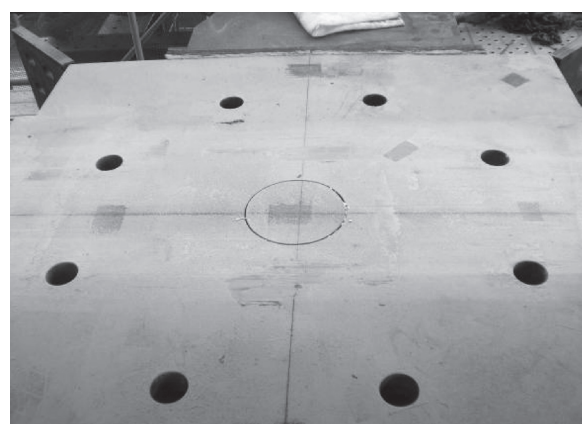


写真—11 トラス支持拘束材

なお、地震対策として、各スライド終了時には本設のオイルダンパを機能させることとした。したがって、スライド開始から係留までは不静定な構造とならないようオイルダンパを拘束した。

(4) 柱頭処理

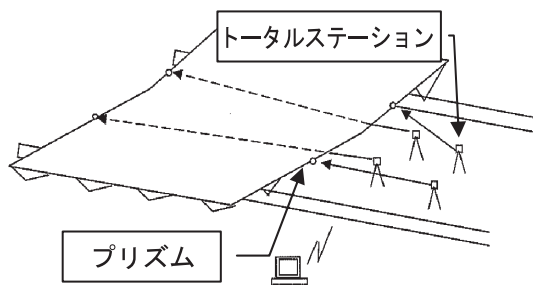
本設柱は CFT 構造であるため、柱最頂部のダイヤフラムには空気抜き穴と中央部に噴出し用の開口が必要である。スライド時のジャッキの引っ掛けや開口によるダイヤフラムの強度低下が懸念されたため、開口を 150 mm と小さくし、同厚の鋼板で取外し可能な蓋をした (写真—12)。



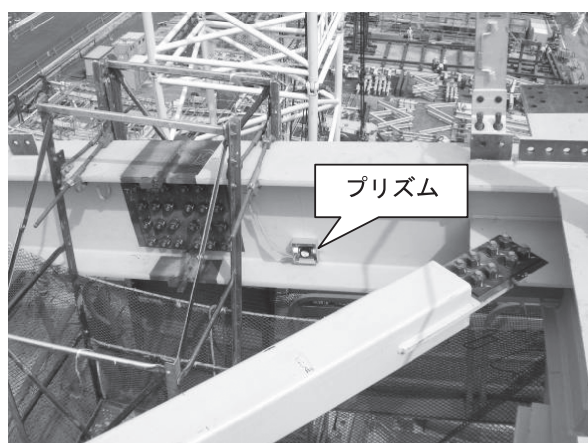
写真—12 柱頭処理

(5) スライド位置・変形自動測量

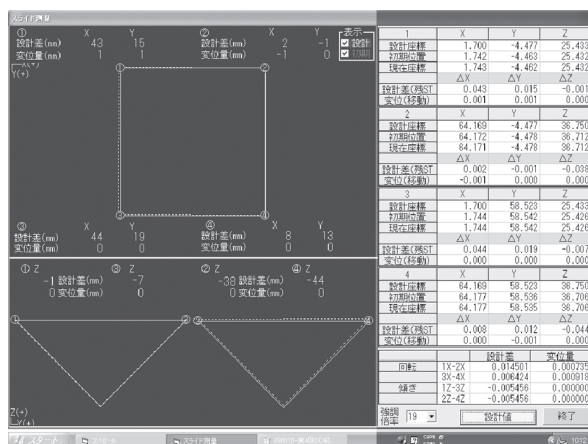
ジャッキ制御システムでトラス柱脚部の荷重や移動量を管理することはできるが、屋根トラス全体の挙動は把握できない。屋根全体の過大な捩れや平行四辺形の変形が生じていないことを管理するため、自動追尾トータルステーションによる自動測量システムを採用した。先頭部トラスと最後部トラスの上弦材にプリズムを設置し、スライド中の屋根をリアルタイムで管理した(図—3)。



図—3 スライド計測管理概念図



写真—13 プリズム設置状況



写真—14 スライド監視画面

監視画面右側にはプリズムを設置した座標の初期値、リアルタイム計測値、変化量、設計値との差などを表示させた。また、屋根の平面形状が大きく変形していないことをモデルで確認できるようにするとともに、鉛直方向の変位をモデル化して表示し、初期値に対する変位量を数値化した。特にこれらは、柱を乗り越える際の鉛直方向の変位による過荷重の回避などに有効であった(写真—13, 14)。

5. スライド工法適用の効果

ターミナルビルの大屋根鉄骨は、高いレベルの構造性能が要求されており、鉄骨の建方精度が品質に大きく影響する。すべてのトラスの組立てを同じ場所で繰り返す作業としたため作業員の習熟度が向上し、地組み段階での組立誤差は $\pm 2\text{ mm}$ 以下まで精度を上げることができた。建方やスライド工事においても同様に精度が高められ、工程を厳守しつつ、設計要求品質を十分満足する結果となった。

6. おわりに

東京モノレール羽田空港国際線ビル駅 新設に伴う線路切替工事

大 川 真佐雄・團 博 成

東京モノレール羽田空港国際線ビル駅の2010年10月21日開業に伴い、2010年4月10日から翌11日早朝にかけモノレール線路の切替工事を実施した。羽田空港新国際線旅客ターミナルビルに直結した新駅を設置するために、天空橋-新整備場間の既存ルートを約900mにわたって新ルートに切替えるためのもので、2箇所において同時に線路切替工事を実施した。

キーワード：モノレール，線路切替，PC桁架設，合成桁架設，羽田空港国際線

1. はじめに

東京モノレール株式会社では、2010年10月21日の羽田空港新国際線旅客ターミナルのオープンに伴い、羽田空港国際線ビル駅を開業した。天空橋-新整備場間に新駅を設置するものであるが、国際線旅客ターミナルビルに直結した駅とするため、既存ルートを約900mにわたって新しいルートに移設することとなり、それに伴い、線路の切替工事が必要となった。工事の全体平面図を図-1に示す。本稿では、2010年4月10日から翌11日早朝にかけ実施した線路切替工事について報告する。

2. 工事概要

今回の全体工事量としては、PC軌道桁：撤去12本、

架設19本、合成軌道桁：撤去2連、架設1連となる。軌道桁の架設終了後、線路としての精度を確保するための軌道桁調整作業および、電車線・信号・通信等の電気工事、運行管理装置・信号システムの切替等の工事を順次実施した。

2箇所の切替部のうち、浜松町方の切替部においては、2連の既設合成軌道桁($\ell = 35\text{ m}$, 40 m)、4本の既設PC軌道桁($\ell = 20\text{ m}$)の撤去および、1連の新設合成軌道桁($\ell = 53\text{ m}$, 280 t)、10本の新設PC軌道桁($\ell = 10\text{ m} : 2\text{ 本}$, $\ell = 17.5\text{ m} : 2\text{ 本}$, $\ell = 20\text{ m} : 6\text{ 本}$)を架設した。羽田空港方の切替部においては、8本の既設PC軌道桁($\ell = 20\text{ m}$)の撤去および、9本の新設PC軌道桁($\ell = 10\text{ m} : 2\text{ 本}$, $\ell = 20\text{ m} : 7\text{ 本}$)の架設を行った。

切替工事に伴ってモノレールの運行および近接した環状8号線道路に及ぼした影響は、以下に記述する通

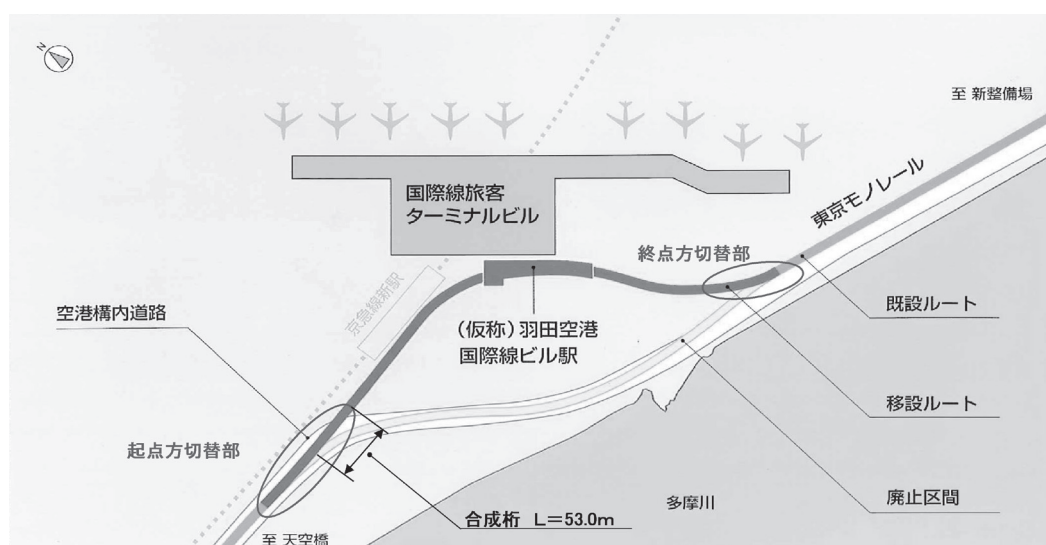


図-1 全体平面図

りとなった。まず、モノレールの運行については、できる限り運休時間を減らすため種々施工方法の検討を行った結果、線路を閉鎖しての作業に必要な時間は14時間と積算した。翌朝からの通常運転を確保するため、当日13時から終電まで昭和島～羽田空港第2ビル間を運休、バス代行輸送とした。この間、浜松町～昭和島間については折り返し運転を行った。

次に道路規制であるが、浜松町方の切替箇所においては道路脇に建物等があり作業スペースとしての制約があったため、軌道桁撤去・架設を行うためのクレーンを道路上に配置する必要がある。しかしながら、環状8号線は交通量も多く全面通行止めができないため、上り線（蒲田方面）の2車線を対面1車線通行とし、下り線（2車線）をアクセス道路との交差点から羽田空港方面約400mを通行止めとし、4台のクレーンを配置した。これにより線路閉鎖に先立ち、当日の9時から翌朝7時までの道路規制となった。なお、切替曜日の選定についてはモノレールのお客様への影響が少なく、自動車交通量も少ない土曜日から日曜日にかけての工事とした。

3. 軌道桁撤去・架設方法

(1) PC 軌道桁の撤去・架設

PC 軌道桁の撤去・架設は、施工条件・経済性等からクレーンの相吊りによる工法を採用した。浜松町方の切替箇所には200t油圧クレーン2台、400t油圧クレーン2台、羽田空港方の切替箇所には、220t油圧クレーン2台、550t油圧クレーン2台、合計8台のクレーンで工事を行った（写真—1、2）。

(2) 合成軌道桁の撤去・架設

合成軌道桁の撤去は、桁の重量からクレーンによる撤去が不可能であるため、桁を作業エリア内に横移動できるスペースがあることから、架台を設置し横取りによる撤去方法を採用した。当日は横移動のみを行い、後日ステージジャッキで降下して解体することとした（写真—3）。

また、新設合成軌道桁は $\ell = 53\text{ m}$ 、280tで、架設方法としては、撤去方法と同じく横取りによる架設も考えられたが、組み立て場所から環状8号線を跨いで架設するため、①工事桁・架台がかなり大掛かりな設備になる、②工事桁・架台設置・撤去のために長期にわたり道路規制が必要となる等の問題があった。そこで、道路上空に架台を必要としない、トランスポーター（自走式特殊多軸台車）とステージジャッキの組合せによる架設方法を採用した。なお、2台のトラン



写真—1 既設 PC 軌道桁の撤去状況（浜松町方）



写真—2 PC 軌道桁の架設状況（羽田空港方）

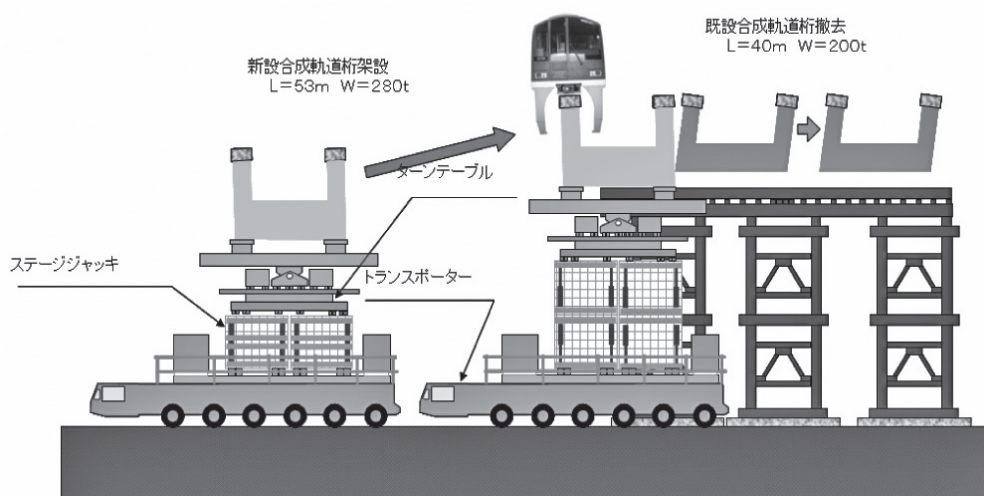


写真—3 既設合成軌道桁の撤去状況（浜松町方）

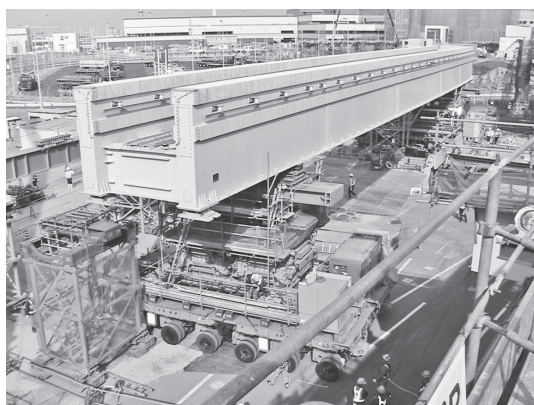
スポーターにより桁架設をした場合、合成軌道桁のコンクリートにねじれによる悪影響が心配されるので、ステージジャッキ上にターンテーブルの設置および桁の支点をヒンジ構造とするほか、1m横移動するごとに計測を行い、平面性を保ちながら慎重に架設を行った（図—2、写真—4）。

4. 施工実績

切替工事の実施タイムスケジュールは表—1の通りである。なお、桁架設、桁調整、電気工事等をすべて完了した後、上下線、それぞれ2本の試運転列車を運行し、安全を確認した上で通常運転が再開された。



図一 2 トランスポーターによる合成軌道桁架設概要



写真一 4 トランスポーターによる架設状況（浜松町方）

5. おわりに

今回の線路切替工事は、2箇所同時施工で撤去・架設桁の数量も多く、長大スパン合成軌道桁の架設も含まれるなど難工事であったが、関係者の多大なるご支援とご協力により無事工事を終えることができた。今回の工事が、当社にとって貴重な経験であったことは勿論であるが、今後同様の工事の参考になれば幸いである。

JCM/A

表一 1 切替工事実施タイムスケジュール

日付	4月10日			4月11日	
時間	6:00	12:00	18:00	24:00	6:00
道路規制	●		9:00～翌6:50		●
線路閉さ		●	13:50～翌4:50		●
バス代行輸送		●	13:00～24:00	●	
クレーン配置・撤去		10:00～13:30		22:00～翌5:00	
既設桁撤去			14:20～18:00		
新設桁架設			16:30～翌0:30	●	
軌道桁調整				19:15～翌2:30	
電気・信号工事		14:20～18:40		22:00～翌3:20	
試運転					4:50～6:00

〔筆者紹介〕

大川 真佐雄（おおかわ まさお）
大成建設㈱
東京支店 土木第2部
作業所長



岡 博成（だん ひろしげ）
大成建設㈱
東京支店 土木第2部
課長代理



羽田空港国際線ターミナル駅建設工事

供用中の鉄道トンネルを拡幅し地下新駅を構築

柄 澤 正 芳

羽田空港国際線ターミナル駅（京浜急行）は、羽田空港再拡張事業に伴い新設される新国際線旅客ターミナルビルに直結すべく、営業線供用中の既設トンネルの途中に開削工法により建設された。

本稿では「営業線安全運行を確保した上での新駅建設」が命題の当工事において、特に大きな課題であった、営業線建築限界直近における既設構造物撤去、及び新設構造物構築工の安全対策等を中心に新駅築造工の施工について報告するものである。

キーワード：供用中の鉄道トンネル拡幅、SMW 工法、TRD 工法、SDM-Dy 工法、ワイヤーソー、ウォータージェット、営業線安全運行確保

1. はじめに

京浜急行電鉄の営業路線は、都心から川崎・横浜・横須賀を経て三浦半島に至る本線及び、空港線・大師線・逗子線・久里浜線の5路線、計87.0kmである（図-1）。

空港線は平成10年11月の羽田空港駅開業時より都心及び横浜方面からの羽田空港へのアクセスとして重要な役割を担っている。羽田空港駅の1日あたりの乗降人員は約78,000人である。

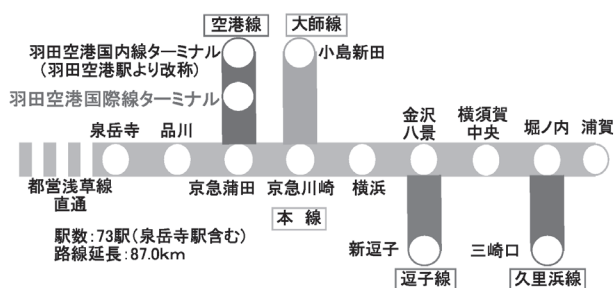


図-1 京浜急行電鉄(株)路線図

一方、羽田空港は増大する航空需要に対応するため航空機発着容量の拡大を目的として新設滑走路整備事業が進められておりこれにあわせて、国内線発着余裕枠を活用した国際定期便の就航を可能とする国際線地区整備事業が国土交通省により平成22年10月末の供用開始を目途に進められた。京浜急行電鉄(株)は羽田空港国際化に対応すべく、国際線地区に新設される「新国際線旅客ターミナルビル」の前面直下に「羽田空港国際線ターミナル駅」を建設することにした（図-2）。

本工事は営業線供用中の既設トンネル（1層2径間、写真-1）の周囲を掘削し、新たなRC構造物を構築し新旧構造物の接続施工を行った後に既設側壁を撤去して2層4径間の構造物とし（図-3）、最大幅員14m、延長160mの上下相対式ホームを備えた新駅を新設するものである。またB2Fホームより、ターミナルビル出発（3F）、到着（2F）に接続する地上駅ビル（地

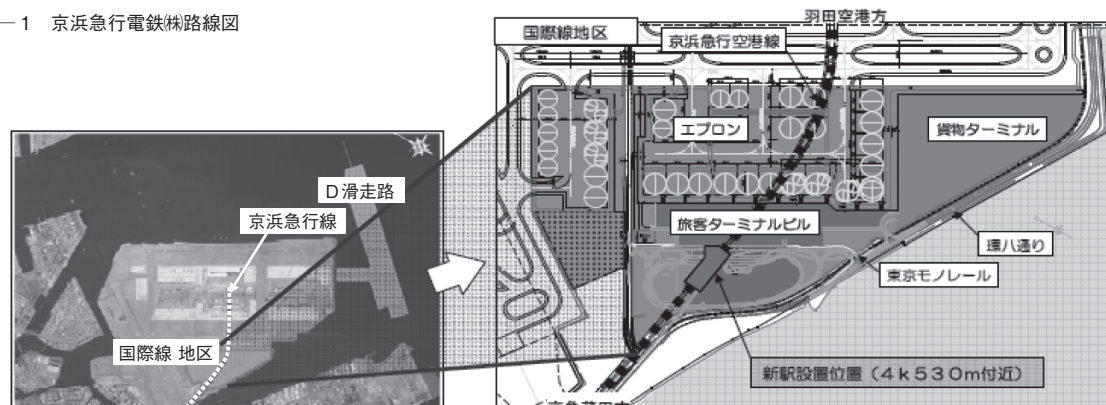


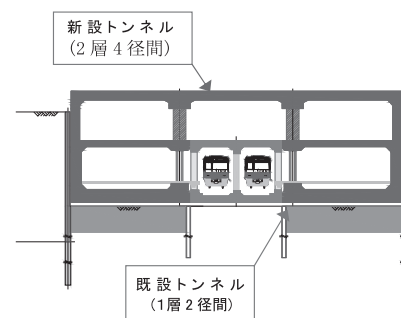
図-2 京急新駅位置図



写真一 既設トンネル（着工前）



写真二 地上部全景（着工前）



図一 3 トンネル断面図

下 2F, 地上 3F) については別途建築工事として発注され、土木 JV と同構成の建築 JV にて施工した。

2. 工事概要

発注者 : 京浜急行電鉄株式会社
 工事名 : [国際線ターミナル駅（仮称）建設工事]
 土木工事
 工事場所 : 東京都大田区羽田空港内
 工 期 : 平成 18 年 4 月 1 日～平成 22 年 11 月 30 日
 [土木(その 1) 工事～土木(その 4) 工事
 にて分割発注]

主要工事数量：

・ソイルモルタル地中連続壁（φ 650, L = 37.5 m）	15,663 m ²
・地盤改良工（改良厚 3 m）	15,885 m ³
・山留支保工（4 段切梁）	2,086 t
・作業構台	1,188 m ²
・土工 掘削工	69,691 m ³
埋戻し工	4,124 m ³
・躯体構築工	
型枠工	15,562 m ²
鉄筋工	3,464 t
・鉄筋コンクリート工	21,000 m ³
・ホーム床版工（t = 200）	4,400 m ²

3. 施工詳細

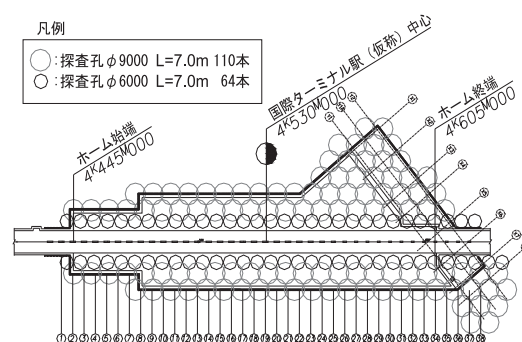
(1) 不発弾探査

工事に先立ち、当該施工区域内の不発弾の事前調査を実施した。

調査は事前調査として水平磁気探査による現地キャリブレーションを実施後、鉛直磁気探査により不発弾の有無を確認した（図一 4、写真一 3）。

(2) 障害物撤去

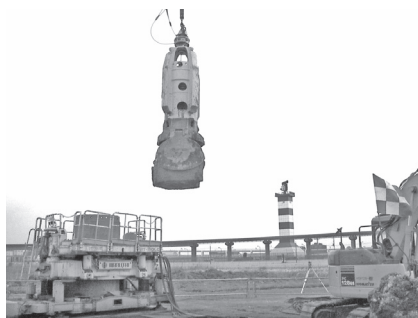
当該施工区域は戦時中に存在した工場の基礎等が残置されており、土留め杭打設に先立ち障害物撤去を実施した。障害物は支持杭（松杭）を含めると GL-10m 程度と深い深度にまで存在していた。そこで撤去方法として、深度の深い障害物に関しては全周旋回オールケーシング工法（写真一 4、5 参照）を採用した。



図一 4 磁気探査実施平面図



写真一 3 鉛直磁気探査実施状況



写真一 4 障害物撤去（クレーン掘削）



写真一 5 障害物撤去（BG 機掘削）

(3) 土留工

土留壁はソイルモルタル地中連続壁（ $\phi 650$, $L = 37.5\text{m}$ ）であった。施工方法は当初計画では一般的なSMW工法であったが、非常に長い直線部があるという当工事の山留形状の特徴を考慮し、長い直線部については施工能率と、出来形の向上が期待できるTRD工法を採用し工期の短縮を図った（図—5, 写真—6, 7）。

結果、施工実績としてTRD工法は $105\text{m}^2/\text{日}$ セット、SMW工法は $70\text{m}^2/\text{日}$ セットの施工実績であった。また土留工は当初工程では5カ月見込んでいたが、実施工程は4.5カ月と0.5カ月圧縮した。

(4) 底盤改良工

掘削に先立ち新設躯体底部に全面地盤改良を実施した。

改良工法は一部障害物が残置されている箇所はCJG工法とし、その他一般部については大口径高速低変位深層混合処理工法（SDM-Dy工法）とした。

SDM-Dy（SDM-Dynamic）工法は、3点支持式杭打ち機を使い、2軸式機械攪拌と超高压噴射攪拌を併用した工法である。従来工法に比べ大口径の改良体が得られるとともに、特殊オーガースクリューにより改良と同時にスラリー添加量に見合う量の排土を行うことで、施工時の地盤変位を抑制でき、大量処理施工と低変位施工を同時に行うことのできる深層混合処理工法である（図—6, 写真—8, 9）。以下の点を考慮し当工法を採用した。

①既設構造物等との確実な密着施工

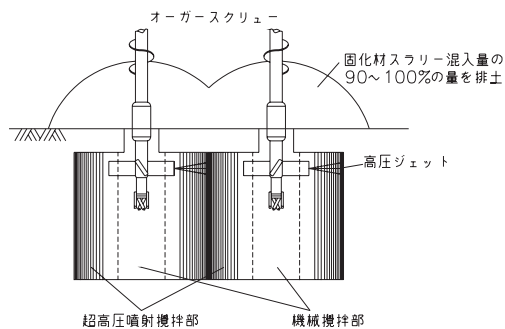
高压噴射工法との併用のため、既設構造物（新旧土留壁）に対して密着施工を行える。



写真—6 山留工（SMW）



写真—7 山留工（TRD）



図—6 SDM-Dy 工法概要



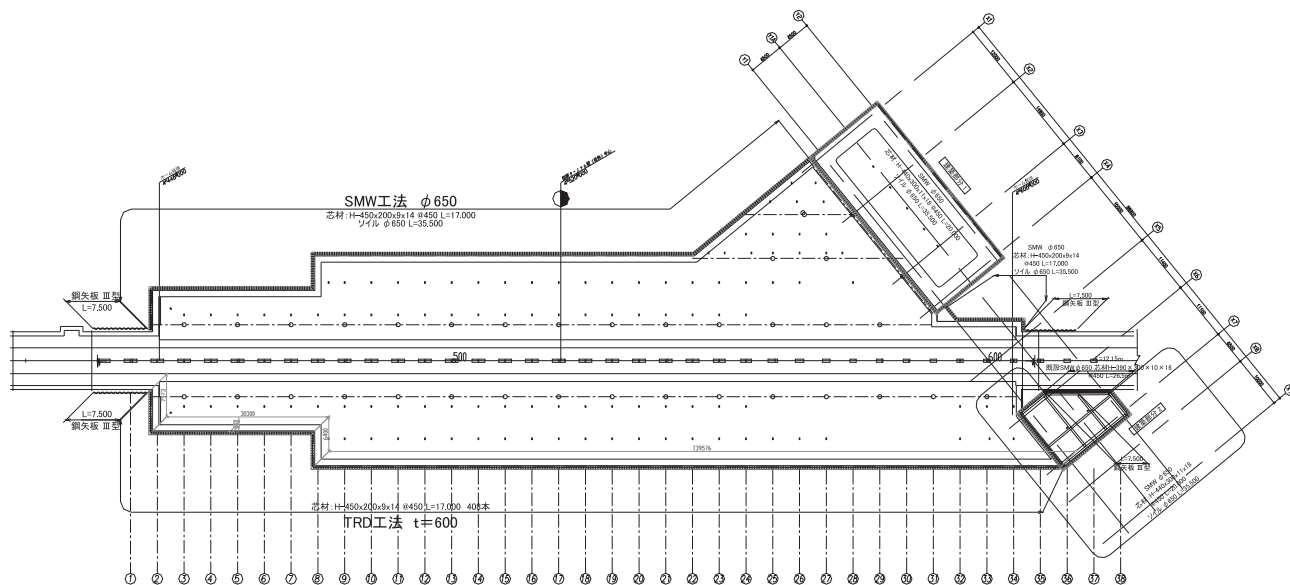
写真—8 地盤改良工（SDM-Dy）



写真—9 地盤改良工（CJG）

②改良時の既設構造物への変位抑制

特殊オーガースクリューにより、施工と同時にスラリー添加量に見合う量の排土を行うことで、排土機能を有していない従来の工法に比べ、周辺地盤の変位が小さくなる。鉄道営業線を抱えている既設構造物への影響を最小限に抑えることは最優先事項であった。



図—5 土留工平面図

- 上, 下主筋に引張力が発生するので, 構造的に確実に接続する必要があるが, 接続に伴うハツリ出しの部分が大きくなるのが, 既設躯体に与える影響をできるだけ最小限にするよう考慮し, ワイヤソー工法を採用した。
- ハツリ量を減らすことで鉄筋の接続は, 同一断面になる。鉄筋が同径ならば手動圧接よりも信頼性の高い熱間押し抜き圧接が可能であるが, 異径同士のため機械式継手(モルタル注入式)を採用した。

(6) 既設躯体撤去工

鋼管柱, 中床版施工完了後に既設側壁の撤去工を実施した。

既設側壁は建築限界からおよそ 400 mm しか離隔がなかった。鉄道安全確保を第一として検討した結果, 撤去方法としてはワイヤソーにてブロック塊に切断し, 手前に引出し荷揚げした後, 地上にて小割・搬出する方法を採用した(図一 10)。

①列車防護柵設置

撤去開始に先立ち, 列車防護柵を設置した。列車防護柵は以下の点を考慮して構造を計画・検討した。

- 1) ワイヤソー切断を昼間に行えるように, 切断時に列車に対して水, 粉塵の飛散を防げるように密

閉した構造であること。

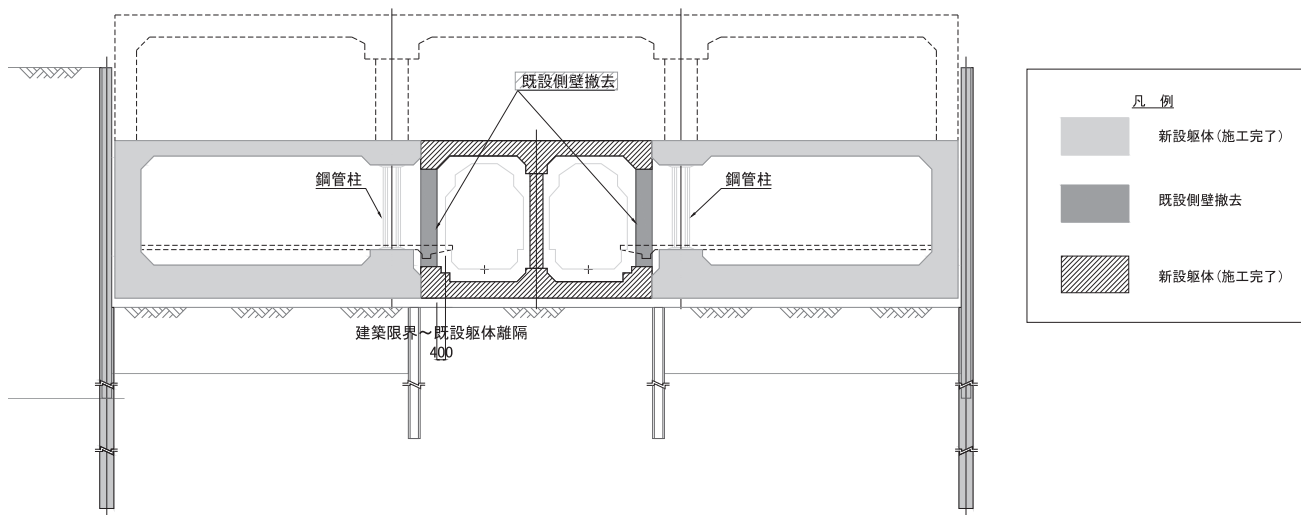
- 2) 上記のように構造は密閉したものが望ましいが, 日中列車が直近をおよそ 100 km/h, 10 分間隔で走ってくるので, その風加重に耐えうる構造を有すること。
- 3) 万一, 切断中にワイヤーが切断した場合に軌道側にワイヤーが飛び出さないように措置しておくこと。
- 4) 列車防護柵設置箇所はトンネル内の狭隘な場所であるので大きい揚重機が必要な重設備では設置が困難である。人力作業にて取り扱いが可能な軽材料により組立てられる構造であること。

以上を主に考慮して列車防護柵構造を決定した。

支柱は H-125 とし上下をケミカルアンカー止めとし, 防護壁には汎用品の防音パネルを使用した。またワイヤー切断に耐えられるように防護柵と躯体のわずかな離隔約 50 mm にはワイヤソー用防護シート(ダイニーマシート)を設置した(写真一 18 ~ 20)。

②既設側壁撤去工

既設側壁の切断寸法は安全に扱える範囲で極力大きい方が工費及び工期的に有利になると考え, 横引きのフォークリフト, 荷揚げクレーン等の重機性能を考慮



図一 10 既設側壁撤去断面図



写真一 18 列車防護柵組立状況 (パネル設置)



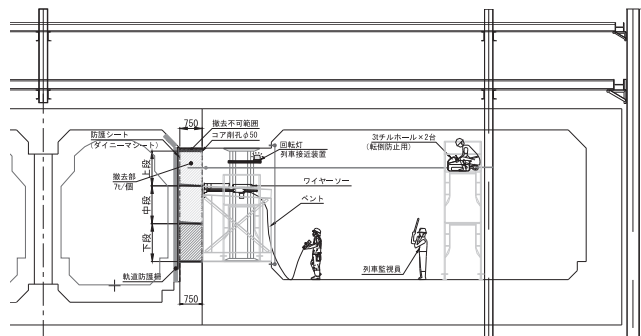
写真一 19 列車防護柵組立状況 (防護シート設置)



写真一 20 列車防護柵組立完了全景

し最大7tと定めた。切断ブロックはおおよそ、2,500×1,250×厚750の寸法であった。切断したブロックが万一にも軌道側へ転倒しないように以下のような施工方法を採用した。

○ワイヤーソー切断時は事前にケミカルアンカーによる治具より、背後の中間杭から控えをとり緊張しておく（図—11、写真—21）。



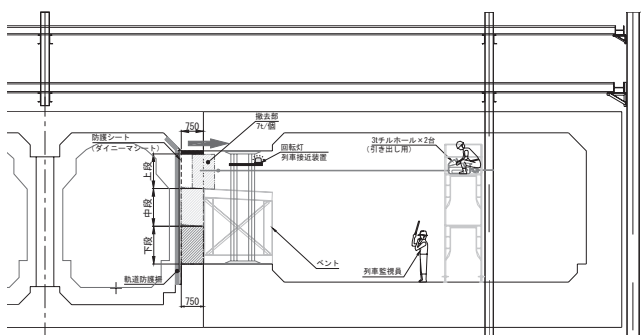
図—11 ワイヤーソー切断状況図



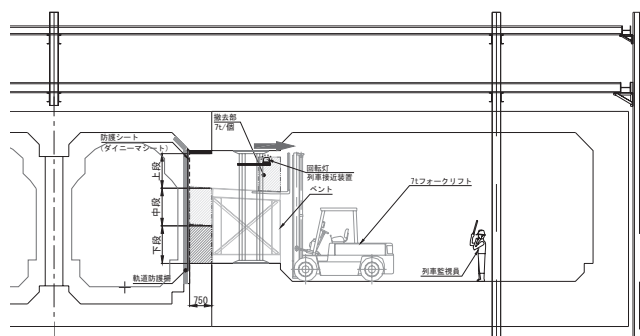
写真—21 ワイヤーソー切断状況

○切断は軌道側には転倒・滑りがないように先行コアの段階で角度をつけておく。

○横持ちのフォークリフトが操作の誤り等により、切断ブロックを軌道側へ押し出したりすることのないように切断ブロックは安全な位置まで引出してからフォークリフトで横持ちすることとした。また切断ブロックの引出しは最も懸念される作業であったので機械を用いずに人力（チルホール等）にて慎重に作業することにした（図—12, 13, 写真—22～25）。



図—12 切断ブロック引出し状況図



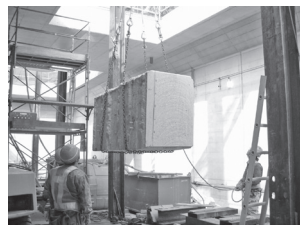
図—13 切断ブロック荷取状況図



写真—22 切断ブロック引出し状況



写真—23 切断ブロック荷取状況
（10tフォークリフト）



写真—24 切断ブロック荷揚げ
状況（坑内）



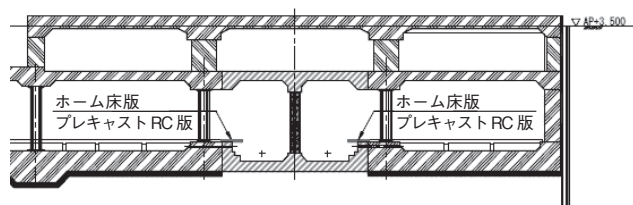
写真—25 切断ブロック荷揚げ
状況（地上部）

（7）ホーム床版工（図—14, 15, 写真—26～29）

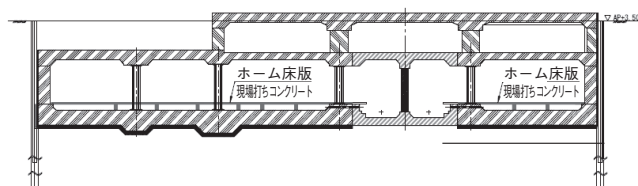
ホーム床版は元設計では現場打ちであったが、型枠が建築限界を支障する可能性が高いため、ホーム先端部についてはプレキャストRC床版に変更した。

施工は先端部RC床版設置、列車防護柵設置については夜間作業とし、列車防護柵より内側の現場打ち床版構築作業は昼間作業とした。

また現場打ち床版と底版との離隔は約700mmと解



図—14 プレキャストホーム床版断面図



図—15 現場打ちホーム床版断面図



写真-26 プレキャストホーム床版設置状況
(一般部；クレーン架設)



写真-27 プレキャストホーム床版設置状況
(狹隘部；人力架設)



写真-28 躯体構築完了 (B2F；軌道階ホーム部)



写真-29 躯体構築完了 (B1F；機械室部)

体が困難であったため、型枠材料としては解体不要のフラットデッキを採用し工期短縮を図った。

4. おわりに

当工事は施工実績の少ない供用中の鉄道トンネルの周囲を掘削、拡幅する工事であった。様々な工種において、他の施工事例がほとんどないものであった。事例のない工種の設計、施工検討は得意先と協議しながら、現場、社内スタッフそして協力業者、皆で一体となって取組んできた。

平成22年10月21日の羽田空港新国際線開業に合わせて、「営業線安全運行の確保」という大目標は達成した上で無事に「国際線ターミナル駅」は開業を迎えた。

今後同種の工事があった場合、当工事の施工実績が参考となれば幸いである。

最後に、当工事に当りご理解とご指導をいただいた、京浜急行電鉄(株)鉄道本部蒲田連立・空港線担当様、

パシフィックコンサルタンツ(株)交通技術本部 鉄道部様、そして現場を支援していただいたJV(清水・大成・鹿島・五洋・京急建設共同企業体)各社、社内スタッフ、協力業者、関係各所の皆様にこの場を借りて深く感謝の意を表します。

J C M A

《参考文献》

- 1) 京浜急行電鉄(株)：国際線ターミナル駅(仮称)事業パンフレット
- 2) 新保貴光、柄澤正芳、安藤 陽：トンネルと地下 VOL.41, No.4, 2010
「羽田空港における地下建設に伴う軟弱地盤のリバウンド対策」

【筆者紹介】

柄澤 正芳 (からさわ まさよし)
清水建設(株)
土木東京支店 土木第一部



空港舗装改修工事における施工の合理化

其 田 直 樹・梶 原 覚

空港舗装改修工事は、滑走路開放時間の厳守や緊急着陸指令等への素早い対応が求められているため、最新技術の採用が盛んに行われており、施工の合理化が進められている。

今回の空港舗装改修工事では、GPS（Global Positioning System）測量技術と回転レーザ技術を融合させた情報化施工システム（以下、mmGPS-MC システムと略す）が導入されるとともに、アスファルト混合物の敷き均し時の前段取りを省略することを目的とした、舗装用木製型枠（以下、舗装型枠と略す）を排除する施工装置が採用され、更なる施工の合理化が図られた。本稿では、上述したシステムと装置の概要と導入結果について報告する。

キーワード：合理化、空港舗装改修工事、工程短縮、mmGPS-MC、無型枠施工装置

1. はじめに

供用されている空港の舗装改修工事における施工の合理化は、滑走路開放時間の短縮や出来形・品質の向上に大きく関わるテーマとして挙げられてきた。その中で、建設業界においては団塊世代の退職、少子高齢化が相まって必要な熟練技術の低下、作業員、オペレータの人員不足が深刻化してきている。

この状況を打開し、高度な施工技術を確立することを目的として、施工機械の省人力化・省熟練化が期待できる mmGPS-MC システムを空港工事に導入し、施工の合理化が図られている。

当工事では、mmGPS-MC システムに加え、舗装型枠を設置する事なく施工ができる無型枠施工装置を導入することで、省力化による工程短縮とともに舗装型枠の管理も不要となった。

本稿では、上述したシステムの概要と導入結果について報告する。

2. 工事概要

(1) 現場概要

当工事は、供用中の滑走路を、夜間の決められた時間の中で舗装改修を行うオーバーレイ工事であり、概要詳細を表―1に示す。

表―1 現場概要

工 事 名	A空港舗装改修工事
工 期	平成 22 年〇月～平成 24 年〇月
主要工事内容	滑走路本線オーバーレイ工
主 要 工 種	表層工（t=40 mm） 基層工（1）（t=40～70 mm） 基層工（2）（t=40～70 mm） レベリング工（t=40～70 mm）

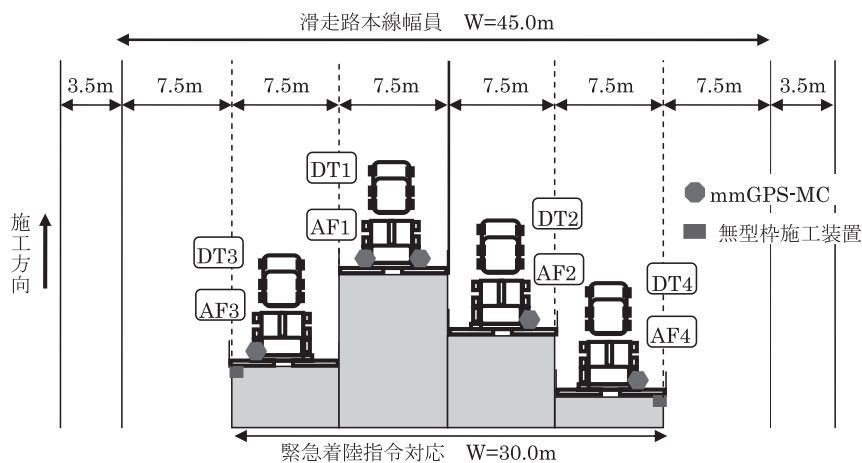
(2) 施工条件

- ①当工事は、施工時間が 21：00～6：00 までの夜間作業であり、緊急着陸指令への対応も施工条件の一つとして明記されている。
- ②緊急着陸指令の対応を考慮し、舗設順序を滑走路センターから左右へ 7.5m×4 レーンを優先施工する編成とした（写真―1、図―1 参照）。

3. 導入経緯

空港舗装改修工事における基本的施工手順は、起終点路面切削～路面清掃～路面乾燥～乳剤散布～型枠設置～舗設基準線（センサワイヤ）設置～基層工～標識工～清掃とそれぞれが密接に関連した作業工程となるため、一つの作業工程の遅れが全体の作業工程に影響を及ぼす事がたびたび発生していた。

当工事では、上記の作業工程の中でも特に人力作業を必要とする舗設基準線設置作業と舗装型枠設置作業に着目し、当該作業の省力化による施工時間の短



図一 1 施工編成



写真一 1 施工状況

縮と、品質・出来形の確保，安全性向上の観点から mmGPS-MC システムと無型枠施工装置を導入した。

4. mmGPS-MC システムの概要

(1) システム概要

当システムはアスファルトフィニッシャ（以下、AF と略す）に搭載された mmGPS-MC 装置が、人工衛星からの信号と上下方向に一定の幅を持った特殊な回転レーザ光（ゾーンレーザ光）によって測定された AF の 3 次元座標値 (X,Y,Z) の位置情報と、あらかじめ現場の計画図（平面線形，縦断図，各測点の横断図）を基に作成した 3 次元設計データの値 (x,y,z) とを比較し、AF の作業装置の高さを自動制御するものである。従来工法では、AF で高さの自動制御を行うために舗設基準線設置が必要だったが、当システム採用により、舗設基準線設置とそれに伴う事前測量を省くことができる。

また、トータルステーションを用いた制御システムと異なり、一つの基地局に対し複数の移動局制御が

可能であるため、当工事のように 4 台の AF を同時に制御しつつ、測量（高さ確認）作業（写真一 2 参照）を行う工事においても有効である。



写真一 2 敷き均し高さ確認状況

(2) システム機器設置場所の選定

mmGPS-MC システムを採用するに当たり、平面位置 (X,Y) の基準となる GNSS 基地局の設置場所や、高さ (Z) の基準となるゾーンレーザ発光器の有効範囲及び設置位置を以下のとおりとした（図一 2 参照）。

- ① GNSS 基地局は、小エリア簡易無線を用いるため、事前に複数箇所で無線の通信テストを行い、適用範囲を調査し、この結果を基に滑走路付近のほぼ中央部分に設置した。
- ② 高精度確保のため、ゾーンレーザ発光器の有効範囲を半径 150 m 以内とした。
- ③ ゾーンレーザ発光器は、施工機械や車輛にその発光を妨げられない施工箇所始点側の滑走路センター付近とした（写真一 3 参照）。
- ④ 施工延長が有効範囲を超えるため、ゾーンレーザ発光器を 2 台設置した（写真一 4 参照）。

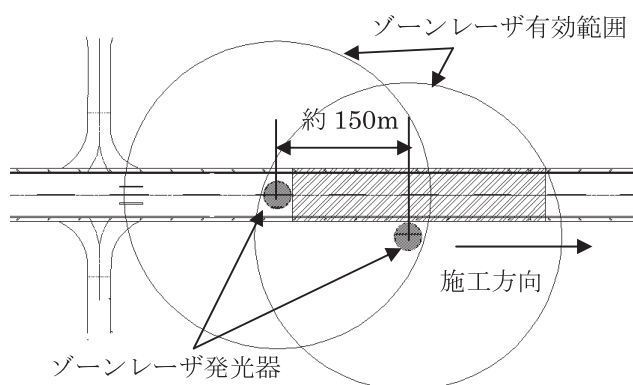


図-2 ゾーンレーザ発光器配置図



写真-3 ゾーンレーザ発光器設置状況①



写真-4 ゾーンレーザ発光器設置状況②

5. 無型枠施工装置の概要

(1) 装置概要

本技術は、無型枠施工装置を AF のスクリード後端部とエンドプレートに取り付けることにより、従来使用していた舗装型枠を省略し、且つ舗装端部の出来形及び品質を確保するものである。当装置はアスファルト混合物の敷き均し時に舗装端部を斜めに整形し、締め固めるものであり、ローラの締め固めの際の舗装端部の横ズレ及び型崩れを抑えることができる。

(2) 機材構成

当装置は、エンドプレート、エンドプレートサポート、スキー、及び振動コンパクタ等から構成される（写真-5 参照）。



写真-5 無型枠施工装置施工状況①

- ①エンドプレートは、エンドプレートサポートに支持され、且つ圧縮バネにより下層路面に押しつけられる機構となっている。
- ②敷き均し時は、エンドプレート底面に取り付けられたスキーが常に既設路面に接地するように高さ調整する。
- ③敷き均し端部は、スキーがアスファルト混合物を 90° から 45° に絞込み整形する構造となっている（写真-6 参照）。



写真-6 無型枠施工装置施工状況②

- ④敷き均し直後、開発された特殊な振動コンパクタにより締め固められ、アスファルト混合物の密度が高められる。

6. 施工結果

(1) mmGPS－MC システム

①施工時間の短縮

従来工法と本工法のタイムテーブル比較を図―3に示す。従来工法と比較し、本工法では基層工開始時間が1回戦目で約30分、折り返しての2回戦目で約50分、舗設終了時で約50分早くなった。これにより、施工にゆとりができ、時間に追われての施工ミスや品質不良が解消された。さらに、清掃・片付けへの時間を多く取ることができたため、余裕を持ての滑走路の清掃点検を終えることができるようになった。

②施工精度

本工法によるレベリング工～基層（1）までの施工精度結果を表―2に示す。重機オペレータの技能や、事前作業における人的ミスを取り除くことができ、且つレベリング層での舗装厚が変化していく施工においても、従来工法と比較して同等以上の結果を得ることができた。

表―2 施工精度結果

	FHと実測値の差の平均値	標準偏差	個数
基 層 工 (1)	0.0 mm	5.5 mm	262
基 層 工 (2)	0.0 mm	6.1 mm	226
レベリング工	- 2.4 mm	4.4 mm	24

(2) 無型枠施工装置

①施工時間の短縮

無型枠施工装置の使用により、従来工法の舗装型枠設置・撤去の作業工程が不要になり、施工時間が短縮された。また、同時に施工人員の削減も図ることができた。

②施工品質

無型枠施工装置を用いた箇所の締固め密度は、従来

工法と比較して遜色のない結果を得ることができた。

③木製型枠の未使用

無型枠施工装置の使用により、木製型枠の破損や木製型枠の清掃が不要になった。

(3) 安全の確保

安全面においても舗設基準線や舗装型枠が無いことから、アスファルト混合物運搬ダンプトラックと作業員の接触や、舗装型枠設置・撤去に伴う災害を除去でき、安全性の向上が図られた。

7. 今後の課題

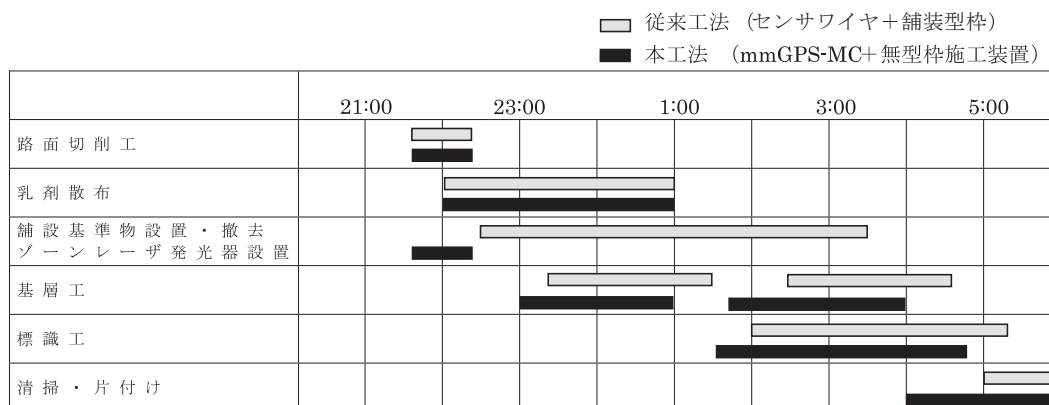
mmGPS-MC システム及び無型枠施工装置を利用することにより、施工機械の合理化、事前準備の省略による工程短縮と人員削減による省力化が図られたが、以下の課題が考えられる。

(1) mmGPS-MC の課題

- ①施工機械の特性、測量、情報化機器等の専門知識が必要である。
- ②mmGPS-MC システムは、機器構成が煩雑であるため簡素化が必要である。
- ③現場第一線で取り扱うための継続的な人材育成が必要である。
- ④システムを導入するにあたり、機器のコストの低減が求められる。

(2) 無型枠施工装置の課題

- ①専用の装置を用いるため、AF 自体の加工も必要である。
- ②当装置は無型枠での施工であるため、出来形（通り）がAFの直進性（高い技能）に大きく委ねられる。
- ③上記よりAF 運転操作の簡素化が求められる。



図―3 従来工法と本工法のタイムテーブル比較図

8. おわりに

供用中の空港舗装改修工事における施工の要点は、一般舗装工事に比べて「時間的制約」がとりわけ大きな割合を占めている所である。限られた時間の中で、いかにして生産性を向上させ、高効率で高品質かつ高精度な施工を行うかがキーポイントとなっている。

その中で、mmGPS-MC システムと無型枠施工装置の採用は、今回の工事を通して空港舗装改修工事の合理化に寄与した。

今後も更なる改善・改良を図り、空港舗装改修工事における施工の合理化を追求していきたい。

J C M A

《参考文献》

- 1) 堀田, 梶原, 青木: 空港舗装修繕工事への情報化施工の適用, 第28回日本道路会議, 論文番号 32073, 2009.10
- 2) 梶原, 高橋, 青山: 3D-MC システムの舗装工事への適用, 日本工業出版「建設機械」, P18 ~ 21, 2008.3

【筆者紹介】

其田 直樹 (そのだ なおき)

(株) NIPPO

舗装事業本部 生産技術機械部 生産機械グループ
情報化技術施工チーム

梶原 覚 (かじわら さとる)

(株) NIPPO

舗装事業本部 生産技術機械部 生産機械グループ
情報化技術施工チーム
チームリーダー

平成 22 年度版 建設機械等損料表 発売中

■内 容

- ・国土交通省制定「建設機械等損料算定表」に基づいて編集
- ・損料積算例や損料表の構成等をわかりやすく解説
- ・機械経費・機械損料に関係する通達類を掲載
- ・各機械の燃料（電力）消費量を掲載
- ・主な機械の概要と特徴を写真・図入りで解説
- ・主な機械には「日本建設機械要覧（当協会発行）」の関連ページを掲載

■ B5 判 約 720 ページ

■一般価格

7,700 円（本体 7,334 円）

■会員価格（官公庁・学校関係含）

6,600 円（本体 6,286 円）

■送料（単価） 600 円（但し沖縄県を除く日本国内）

注 1) 複数冊発注の場合は送料単価を減額します。

注 2) 沖縄県の方は社沖縄建設弘済会

（電話：098-879-2097）にお申し込み下さい。

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8（機械振興会館）

Tel. 03 (3433) 1501 Fax. 03 (3432) 0289 <http://www.jcmanet.or.jp>

ジオテキスタイルチューブによる 埋立地中仕切仮築堤の築造

鎌 田 裕 一

シンガポールの埋立工事において、大型の袋詰セメント改良土を海底地盤に連続して据え付け、埋立地の中に仮築堤（以下、ジオバンド）を築造する施工を行った。

このセメント改良土を充填した袋をジオテキスタイルチューブ（以下、ジオチューブ）とよび、ジオバンドはこれをピラミッド状の断面形状に設置したものである。このようなジオバンドの大規模施工は世界的にもめずらしく、専用のジオチューブ据付船「NEREIS」（以下、専用据付船）を新たに建造して施工した。

本報では工事の概要および専用据付船の機能や各部の特徴などの概要、施工方法を紹介する。

キーワード：埋立、ジオチューブ、ジオバンド、袋詰、セメント改良土、据付船

1. 工事の概要

ジオバンドは約 1,900 m × 900 m の埋立地の中に設けられる総延長約 1,900 m の仮築堤である（写真—1）。

ジオバンドを築造する目的は、広大な埋立地において順次埋立と土地造成を完了させるとともに、埋立に伴う汚濁の拡散を抑制することにある。

埋立工事の施工概念を図—1 に示す。図のようにジオバンドを設けることにより、ケーソン護岸の進行に伴って順次埋め立てを完了させ、土地として早期の利用に供することができる。

また、ジオチューブ 1 個あたりの大きさは幅 8 m、高さ 3 m、長さ 25 m であり、これによって作られるジオバンドは、図—2 のように両端部にジオチューブを設置し、内部は一層ごとにセメント改良土を直接打設した底面幅が最大約 80 m の断面形状である。

ジオチューブの据付は専用据付船により行い、水面付近など専用据付船による施工が困難な場所については直接充填による施工を行う。

2. 専用据付船の概要

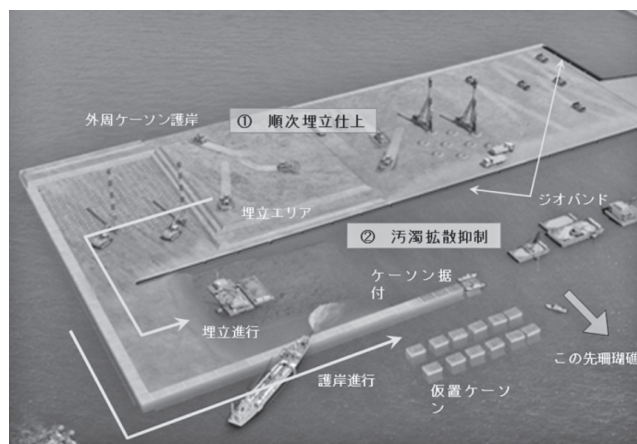
(1) 施工概念

専用据付船はセンターウェルを有した大型の台船に、センターウェル内でジオチューブを降下させるための昇降装置を設けたものである。

ジオチューブは、ジオテキスタイルを直径φ 6.2 m（真円換算）、長さ 25 m の袋状に閉じたもので、浚渫



写真—1 ジオバンド施工完了時



図—1 埋立工事施工概念図



図—2 ジオバンド断面形状図

土とセメントを混合した改良土を泥土圧送船から専用据付船に圧送し、充填する。

設置水深は-25 m から-6.5 m 程度であり、気中で充填した後、ジオチューブトレイと呼ぶジオチューブ昇降用架台を所定の水深まで降下させ、トレイ底部のシャッターを開けてジオチューブを海底地盤上に据え付ける。

また、充填率は70%程度としており、海底地盤上に据え付けた時の形状は蒲鉾形状となる。図-3に

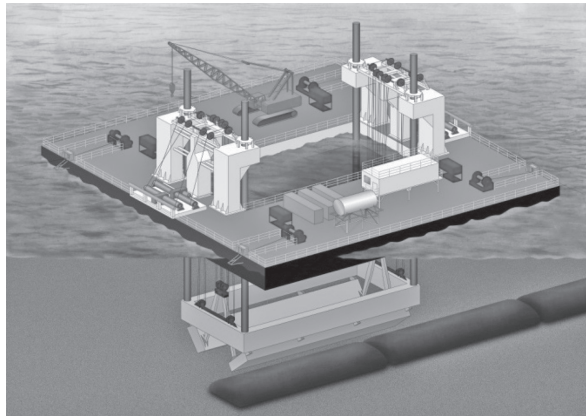


図-3 ジオチューブ施工概念図

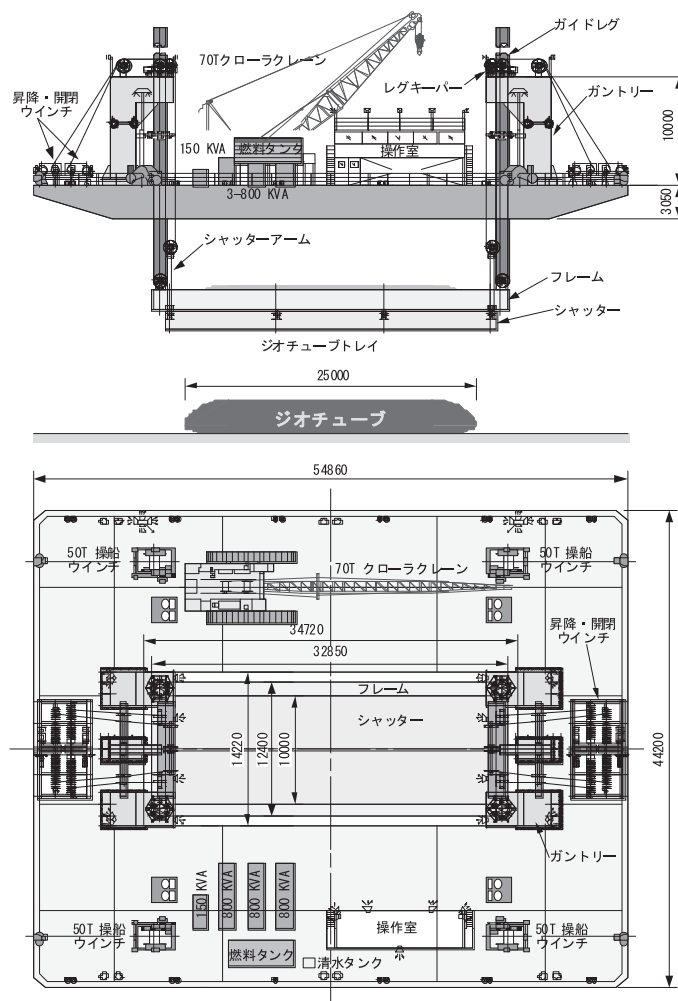


図-4 専用据付船一般配置図

専用据付船によるジオチューブ据付の施工概念図，図-4に専用据付船の一般配置図を示す。

(2) 主要仕様

専用据付船の主要な仕様を以下に述べる。

(a) 計画条件

①ジオチューブ（充填状態）

長さ 25 m × 幅 8 m × 高さ 3 m

重量（気中）：860 t，体積：560 m³

②気象・海象条件

風速：15 m/s，潮流：2.5 Kt

(b) 船体

①長さ×幅×深さ（喫水）

54.86 m × 44.20 m × 3.05 m（1.5 m）

②センターウェル

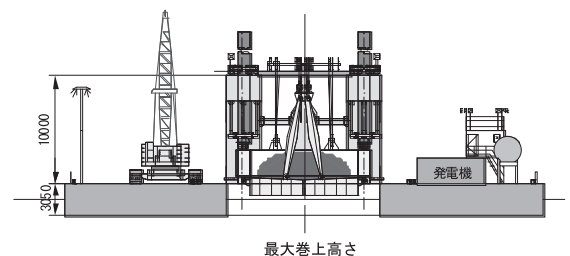
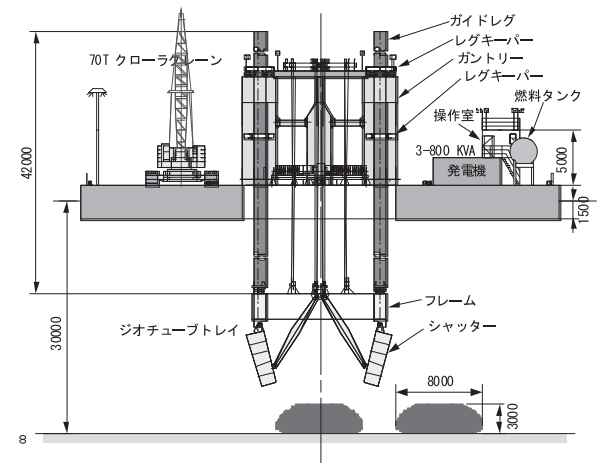
34.72 m × 14.22 m

(c) 主要機器仕様

①操船ウインチ（油圧）4基

50 t × 12 m/min

②ジオチューブトレイ 1式



Geo-Tube Installation barge
"NEREIS"
General Arrangement

搭載荷重：860 t

昇降速度：0.24 ～ 2.4 m/min

昇降範囲：+1.5 ～ - 30 m

③昇降ウインチ（電動）2 基

100 t × 9.6 m/min × 2 drums

④開閉ウインチ（電動）2 基

100 t × 9.6 m/min × 2 drums

⑤発電機（可搬式）

主 800 kVA × 415 V × 50 Hz 3 基

補 150 kVA × 415 V × 50 Hz 1 基

⑥クローラクレーン 1 台

70 t × 42 m ブーム

(d) 操作システム（操作室）

①操船ウインチ操作卓 1 式

②昇降・開閉ウインチ操作卓 1 式

③位置出しシステム（GPS × 2）1 式

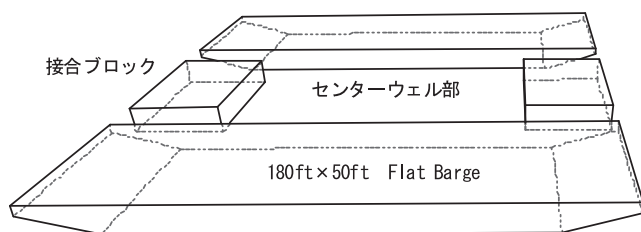
④据付監視システム 1 式

(3) 各部の特徴

(a) 船体

専用据付船の船体は、センターウェルを有する大型の台船であり、すべて新造した。図一5に示すように、構造的には2隻の180 ft × 50 ft バージで箱型の接合ブロックを挟み込んで構成した双胴形状である。

この接合ブロック上に昇降・開閉ウインチなど、ジオチューブの昇降、据付に関する機器類をまとめて設置している。なお船体はLLOYD'S REGISTERの船級を受けている。



図一5 船体構成図

(b) ジオチューブトレイ

ジオチューブを搭載し、昇降するジオチューブトレイはフレームと2枚のシャッターで構成され、4本の鋼管製ガイドレグを有している。

①フレーム

鋼板によるボックス構造となっており、昇降ウインチにより4点で吊り下げられている。なお密閉構造では水没させた時に浮力が発生するため、長辺端部に開口を設け、開放構造としている。

②シャッター

シャッターも鋼板ボックス構造であり、同様に浮力が生じないように端部に開口を設けている。シャッターは1枚当たり4か所のヒンジでフレーム底部に取り付け、シャッターアームを介して開閉ウインチにより4点で吊り下げられている。写真一2にフレームおよびシャッターを示す。



写真一2 フレームおよびシャッター

③ ガイドレグ

ガイドレグは大水深での施工時、潮流によるトレイ動揺を抑制して据付精度を高めるためのもので、施工水深を考慮してφ1066.8 mm、長さ42 mの鋼管を使用している。センターウェルを囲む4か所のコーナーにガントリーを配置し、この上下2か所にガイドレグを保持するレグキーパーを設置している。写真一3にガイドレグおよびガントリーを示す。

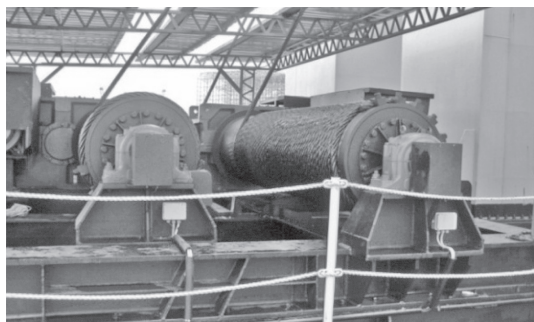


写真一3 ガイドレグおよびガントリー

(c) 昇降装置

ジオチューブトレイはフレーム4点、シャッター4点の計8点をガントリー頂部より吊り下げた構造であり、昇降は昇降および開閉ウインチを同時に使用して行う。昇降および開閉ウインチは溝付1層巻ドラムの同軸複胴ウインチとし、能力はどちらも100 t巻としている。また、シャッターを開放してジオチューブを据え付ける際には、ワイヤー荷重の変化によりワイヤーの緩みが発生するため、各プーリーだけでなく

ウインチドラムにもワイヤーの外れ止めを設置している。写真—4 に昇降および開閉ウインチを示す。



写真—4 昇降および開閉ウインチ

(d) 操作・管理装置

①ジオチューブ据付システム

ジオチューブの据え付けは、据付監視システムと昇降・開閉ウインチ操作卓により行う。

据付監視システムはモニター画面上に船体の傾斜やジオチューブトレイの降下深度、シャッターの開閉状況など船体の姿勢と潮位や海底地盤形状の地形データを組み合わせ表示させている。

昇降・開閉ウインチ操作卓ではウインチの荷重を確認しながら、各ウインチを独立して遠隔操作できる。なお通常の下降および上昇操作は、1ボタンにて行い、各ウインチが同調した連動運転としている。

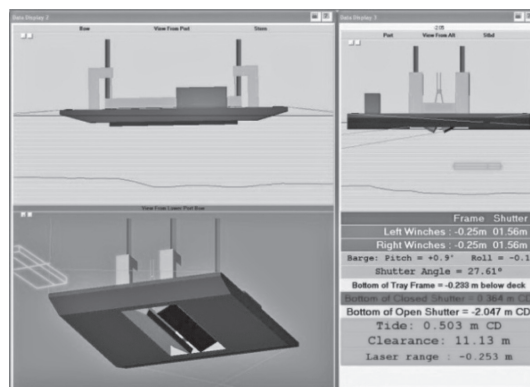
ジオチューブの据付状況は直接目視することができないため、据付監視システムのモニター画面とウインチ荷重の変化により判断している。写真—5 に昇降・開閉ウインチ操作卓を、写真—6 に据付監視システム画面を示す。

②位置決め操船システム

専用据付船の操船位置決めは、地図データ上に深浅測量結果を示し、この上にGPSによる船位およびジオチューブ据付計画位置を表示した画面を見ながら、4台の操船ウインチを遠隔操作することで行う。写真—7 に操船ウインチ操作卓を、写真—8 に位置決め操船システム画面を示す。



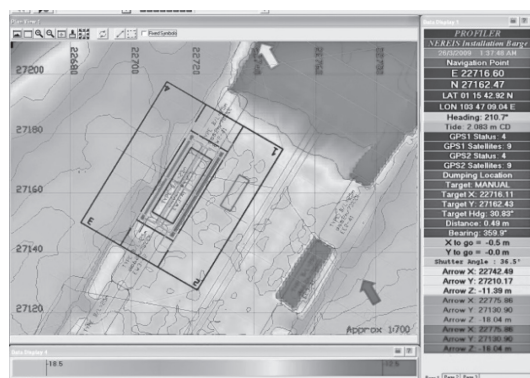
写真—5 昇降・開閉ウインチ操作卓



写真—6 据付監視システム画面



写真—7 操船ウインチ操作卓



写真—8 位置決め操船システム画面

3. 施工方法

(1) セメント改良土作製作業

セメント改良土の材料は粘性土であり、浚渫によって発生した浚渫土を使用している。浚渫土は固結した粘土塊を取り除いたのち、土運船内で解泥・攪拌作業と含水比調整を行いほぼ均質な粘性土を作製する。なお含水比調整と解泥はフロー試験によって品質管理を行っている。写真—9 に解泥・攪拌作業を示す。

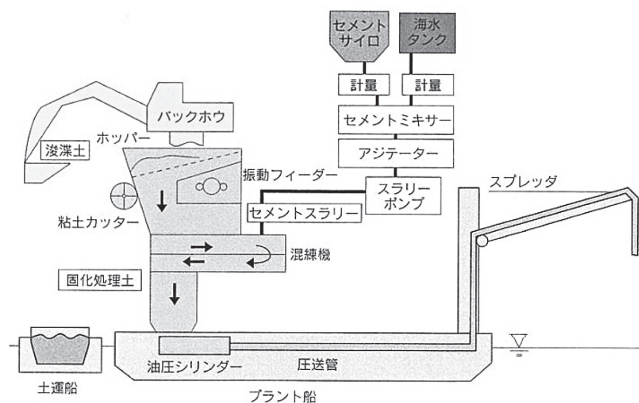
作製した粘性土は土運船から固化処理船（プラント船）へ運び、セメントを混合してセメント改良土（固化処理土）を作製する。固化処理船はセメントスラリーの製造プラントや混練装置、ピストン式の圧送装置を装備し、セメント改良土を専用据付船に圧送することができる（図—6）。



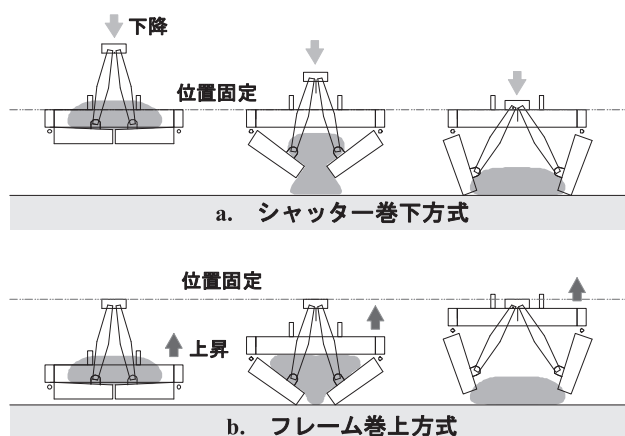
写真—9 解泥・攪拌作業



写真—11 充填が完了したジオチューブ



図—6 セメント改良土作製概要図



図—7 ジオチューブの据付方法

(2) ジオチューブの充填

ジオチューブは水面上に上昇させたシャッター上に展開し、固化処理船より圧送されたセメント改良土を上部2か所の充填孔より圧入し充填する。写真—10にジオチューブの展開を、写真—11に充填が完了したジオチューブを示す。

(3) ジオチューブの据え付け

ジオチューブの据え付けは、図—7のaのようにシャッターを下げて開くのではなく、よりジオチューブに無理のかからない方法であるbのようにフレームを引き上げながらシャッターを開く方法で行っている。

bのフレーム巻上方式ではジオチューブトレイを正



写真—10 ジオチューブの展開

確に地盤直上まで降下させる必要があるが、据付監視システムにより位置出しを可能としている。

4. おわりに

超大型の袋詰固化処理土を水深 25 m 以上の水底に据え付けるという工法は、世界的にも例を見ない。

専用据付船は機能的には単純なものであるが、860 t という大きな揚重能力を持つことから、設計および建造は慎重に行った。施工当初様々な問題が発生したが、関係者各位のご尽力により無事完了した。

この場を借りて、関係各位へ感謝の意を表します。

本報は発注者との守秘義務の協定により工事名、工事場所等の情報を明記しておりません。ご了承下さい。

J C M A

〔筆者紹介〕

鎌田 裕一（かまだ ゆういち）
五洋建設㈱
土木部門 土木本部
船舶機械部
部長



油圧ハンマ騒音低減装置

港湾工事における鋼管杭打設音低減工法の開発

山 本 耕 三

近年、港湾等の工事は、港湾のリニューアルや再開発をはじめ、都市化が進んだ地域での工事も多くなってきており、工事騒音低減への要求が高まってきている。油圧ハンマによる打撃工法は、打設力が強く、鋼管杭などの支持層への最終打込みに必要とされる工法であるが、施工時の発生騒音が非常に大きく、工事現場周辺地域に大きな騒音影響を与えるため、工事騒音の低減が大きな課題となっていた。そこで、施工性を損なうことなく、高い防音機能を持ち、かつ軽量・安価な油圧ハンマ騒音低減装置を開発した。本報告では、開発した装置・工法の概要と実施工への適用事例を紹介する。

キーワード：海上工事、建設工事騒音、騒音低減、油圧ハンマ、鋼管杭、防音装置

1. はじめに

油圧ハンマによる打撃工法は、鋼管などの杭を用いた基礎構造を構築する工法として広く使われている。打設力が強く、固い支持層への最終打込みに必要とされる工法であるが、施工時の発生騒音が非常に大きく、工事現場周辺地域に大きな騒音影響を与える。

港湾等の工事は、従来、民家や学校、病院などから遠く離れた場所での施工が多かったのに対し、最近では、港湾のリニューアルや再開発をはじめ、都市化が進んだ地域での工事も多くなっており、騒音問題への対応は喫緊の課題である。しかしながら、現在のところ劣弱な防音機能の装置しか国内にはない状態であったため、高い防音機能を持ち、かつ軽量・安価な装置を開発し、実施工において、その効果を確認した。

ここでは、この開発技術の概要と適用事例について紹介する。

2. 開発への取組みとその効果

油圧ハンマの打撃時における安全性、施工性、防音機能、装置重量および製作費用に対し、以下のとおり開発目標を設定し、推進した。

(1) 安全性

- ・施工時の安全性を確保する。

騒音低減装置本体の外殻を堅固な鋼管製としている。また、油圧ハンマと装置上下の蓋との接触部に緩

衝材を充填することにより、隙間の発生を防止し、かつ杭打設時の振動が装置本体に伝搬しづらい構造としている。これらの工夫により、杭打設能力を低下させずに、安全に施工できるようにしている。

(2) 施工性

- ・杭の着脱が問題なくできる構造を確保する。

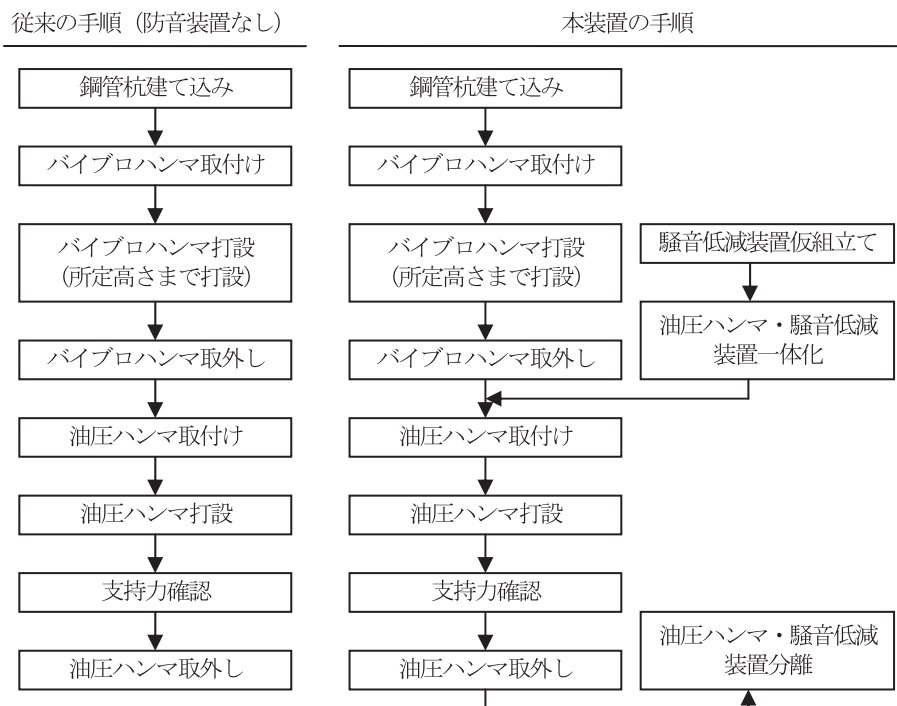
上部（上蓋と円筒状胴体部）と下部（底蓋とポリエチレン管）の二つのパーツに分割させ、杭の着脱が可能な構造とすることで、施工性の低下を防止するようにしている。

杭の着脱に関して、防音装置がない従来の手順と本騒音低減装置（以下、本装置）を用いた手順の比較を図—1に示す。本装置と油圧ハンマは事前に一体化させているので、杭打設の主手順は従来と大きく変わらず、油圧ハンマ取付け、取外しの手順内で合計10分程度の時間が増えるのみである。

(3) 防音機能

- ・従来の国内で使用されている防音装置より格段に高い防音機能をもたせる。

これまでの防音装置は、作業性を優先し、油圧ハンマを鋼管、ポリエチレン管および防音シートなどで覆うが、その上下は開放されており、遮音性能が10 dB以下（たとえば、文献1ではA特性音圧レベルで7.6 dBの低減効果が示されている）と大きな騒音低減効果が期待できないものであった。そこで、飛躍的な騒音低減が可能となるよう、以下の特徴をもつ本装置を開発



図ー１ 従来の手順と本装置の手順の比較

した。

本装置は、装置胴体部と上蓋、鋼管杭部を覆う円筒形状のポリエチレン管と底蓋が、それぞれ一体構造(上部構造体および下部構造体)となっており、これら上下構造体間にクッションゴムを介在させることで、各構造体が上下にずれても、隙間が発生しないようにしている。また、装置本体も鋼管と吸音材の多層構造とすることで、40 dB 以上の遮音性能が得られるようにしている。さらに、鋼管杭部を覆うポリエチレン管は、下部が常に海中に達する長さにしておくことで、下部からの発生騒音の回り込みも防止できるようにしている。

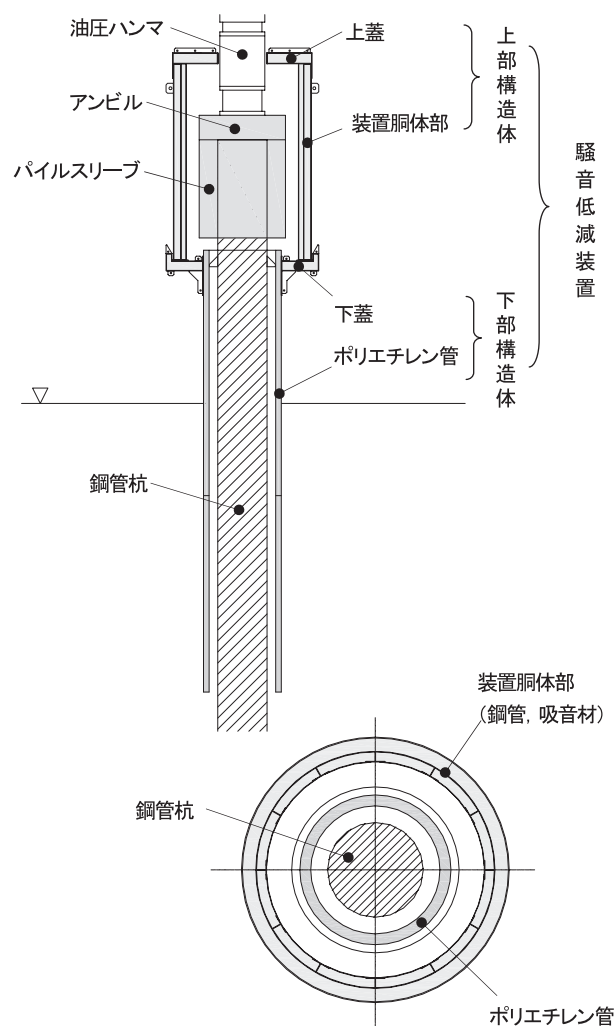
本装置の断面および平面を図ー２に示す。

また、JIS A 1417:2000 付属書 2 (規定)「特定場所間音圧レベル差の測定方法」に準拠して実施した本装置の遮音性能測定結果を図ー３に示す。遮音性能(内外音圧レベル差)は、装置本体(上部構造体+下蓋)で42.4 dB(500 Hz 帯域)である。なお、ポリエチレン管(鋼管杭部遮へい用)については32.5 dB(500 Hz 帯域)である。

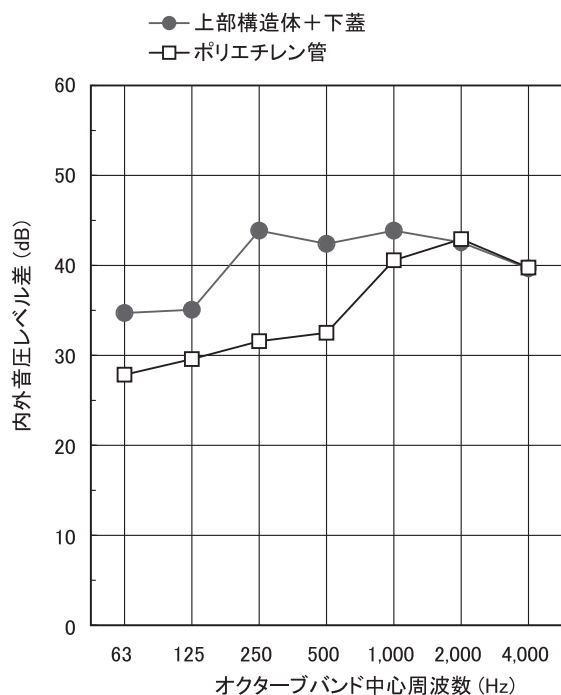
(4) 装置重量

- ・陸上クレーン補巻きでも支持できる重量まで軽量化させる。

施工中にハンマ打設による付加質量が作用しても、十分に支持できるよう、陸上クレーン補巻きによる施工限界重量の13～15 tに対し、フック重量を含めて



図ー２ 装置断面図／平面図



図ー3 騒音低減装置の遮音性能

合計で 10 t におさまるようにしている。

具体的には、堅固でありながら軽量化できるように装置胴体部を円筒構造とする，鋼材重量もできるだけ軽くなるよう装置本体内部の吸音材支持には CT 鋼などを用いる等により，軽量化を実現させている。

(5) 製作費用

・製作費用を安価なものとする。

使用材料を国内で調達可能な市販品とし，また一般の工場で製作可能な構造とすることで，大幅な製作費用の縮減（同等機能を有する海外製品に比べ，半額以下）を達成している。ここで，海外製品とのコスト比較を行っているのは，本装置と同等の遮音性能を有する防音装置が国内にはないためである。

3. 開発技術の適用

本装置の適用事例は，那覇港（泊ふ頭地区）岸壁および臨港道路築造工事である。この現場では，公園を挟んで小学校と民家が近接しており，地域の音環境保全に配慮した施工が求められていた。

本工事は大型旅客船バースを那覇港（泊ふ頭地区）に整備するもので，完成後，平常時は増加傾向にあるクルーズ船の寄港に対応する係留施設として，また大規模地震等災害時には緊急物資輸送のための岸壁として利用される。

現場周辺の海上は離島フェリーや漁船等が輻輳する

泊航路となっているため，現地での海上作業をできるだけ低減でき，工期短縮が可能な，「ジャケット式」構造が採用されていた。

鋼管杭の諸元は，臨港道路部分が 1,000 mm ϕ ， $L = 60$ m，33 本，岸壁部分が 1,200 mm ϕ および 1,300 mm ϕ ， $L = 65$ m，27 本である。鋼管杭の打込み方法は，打撃工法（油圧ハンマ）と振動工法（バイブロハンマ）の併用である。

油圧ハンマに本装置を用いたときの施工状況を写真ー1に示す。使用した油圧ハンマは IHC S-280（エネルギー出力：100 ～ 140 kJ で打設）である。鋼管杭を覆うポリエチレン管は，杭打設の進捗により，海面より上の杭の長さに合わせて海中に没する部分が多くなっていく。



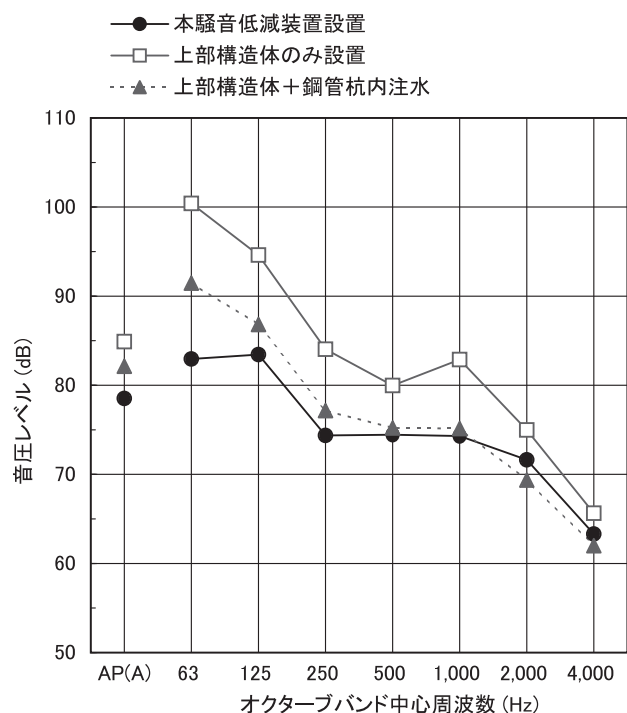
写真ー1 施工状況（鋼管杭打設）

油圧ハンマから 38 m 離れた地点（陸上部）での騒音測定結果を図ー4に示す。測定値は施工中の 1 打撃ごとの最大値（時間重み特性 F）の平均で示している。ここには，下部構造体ははずして試験的に実施した「上部構造体のみ設置」および「上部構造体＋鋼管杭内注水」（さらに鋼管杭内部に海水を注入）の結果も併せて載せている。

測定された A 特性音圧レベル（AP (A)，騒音レベル）は，本装置を用いた場合 78.5 dB であった。また，上部構造体のみ設置時：84.9 dB（本装置使用時より 6.4 dB 増加），上部構造体＋鋼管杭内注水時：82.1 dB（本装置使用時より 3.6 dB 増加）であった。

この結果から，油圧ハンマ本体を遮音するとともに，鋼管杭部からの音の発生を抑えることも重要となることがわかる。

本工事では，小学校や民家への騒音影響を極力小さくするために，敷地境界付近に防音シート 2 層構造による遮音壁（壁厚 1.2 m，幅 100 m，高さ 5 m）も設置した。これにより，小学校側の敷地境界では工事騒



図ー4 遮音仕様の違いによる油圧ハンマ鋼管杭打設音

音を 60 dB 以下に抑えることができ、全施工期間を通じて、周辺住民から工事騒音に対する苦情は全くなかった。また、施工時間帯を選ばないため、工程の短縮および工費の縮減にも寄与した。

4. おわりに

ここに紹介した「油圧ハンマ騒音低減装置」は、市街地に近い海上（水上）工事の騒音低減に寄与し、民

家や学校、病院近傍など、静穏な音環境が要求される地域での施工時に、良好な音環境の保全が図れ、社会資本整備を進める上で大いに貢献できるものと考えている。

今後は、本装置の活用を進めるとともに、さらなる適用範囲の拡大やコストダウンに向けた努力を続けてゆく所存である。

最後に、本装置は、第 12 回（平成 22 年度）国土技術開発賞入賞をいただいた。開発に共に携わった東洋建設九州支店の関係者をはじめ、実用化へのご理解と多大なご指導を賜った内閣府沖縄総合事務局の関係者の皆様に対し、誌面を借りて篤く御礼申し上げます。

J C M A

《参考文献》

- 1) 秤谷哲治, 富安真一郎, 鋼管杭打撃工法における騒音低減策（佐伯港-14m 岸壁築造工事）, 平成 16 年度九州国土交通研究会資料, 2004 年 7 月, <http://www.qsr.mlit.go.jp/n-event/kenkyu/pdf/ii-9.pdf>

【筆者紹介】

山本 耕三（やまもと こうぞう）
東洋建設㈱
総合技術研究所 美浦研究所
建築環境研究室長



遠隔操縦対応型水中バックホウの施工事例と有効性

熊谷 崇信

「遠隔操縦対応型水中バックホウ」は0.28 m³型バックホウのベースマシンを水中用に改造し、サンドポンプを本体内に装備した最新型的水中バックホウ（水中多機能作業機）である。本機は遠隔操縦装置による無人運転機能を有し、「水中バックホウ施工支援システム」と組み合わせることにより、潜水士作業では危険度の高い条件下（暗渠、狭隘箇所等）における水中無人化施工が実現可能となった。本稿では、実工事を行った遠隔操縦施工の事例を紹介し、本機ならびに遠隔操縦システムの有効性を報告する。

キーワード：水中バックホウ（水中多機能作業機）、遠隔操縦、体感情報、暗渠

1. はじめに

遠隔操縦対応型水中バックホウは、従来の潜水士搭乗型水中バックホウの機能はそのままに、遠隔操縦装置（支援船上や陸上に設置）による水中バックホウの無人運転に対応する機種として新たに開発・建造したものであり、潜水士作業では危険度が高いとされてきた条件下（暗渠、狭隘箇所等）での工事に導入されてきた。

本稿では「イエローマジック7号」と遠隔操縦システムの概要を述べると共に、施工事例を紹介することで、遠隔操作による無人施工の有効性を示すものである。

2. 「イエローマジック7号」開発の経緯

従来の海中土木工事は、その殆どを潜水士による人力作業に頼っていたのが実情であり、潜水士の安全の確保・海中作業技術の伝承、施工能力の向上等の課題に常に直面していた。

水中土木作業の効率化と安全性の向上に寄与するための潜水士搭乗型的水中多機能作業機「水中バックホウ」は平成7年に開発・実用化され、捨石均し工事、水中掘削工事、海底ケーブル敷設工事等々、現在に至るまで国内のさまざまな海中土木工事へ導入されてきた。

水中バックホウの水中土木工事での活躍が示されることで、大水深域や危険箇所等の過酷な環境での施工をはじめ、その適用範囲の拡大が求められるようになった。これに呼応して、このような施工条件においても、潜水士の安全性向上や施工能力の向上を実現していく必要があった。

そこで、これらの課題を解決するべく遠隔操縦対応型水中バックホウ「イエローマジック7号」が新たに開発・建造された（写真—1）。これと同時に、重機の体感情報（視覚、聴覚、触覚）をオペレータへ提供する「水中バックホウ施工支援システム」が開発され、同機へ採用された。



写真—1 水中バックホウ（特殊アタッチメント装着時）

3. 「イエローマジック7号」の特徴

「イエローマジック7号」の特徴は以下の通りである。

（1）遠隔操縦による無人化施工

0.28 m³級バックホウベースマシンの油圧系統に改造を施し、遠隔操縦パネル（支援船上 or 陸上）からバックホウ本体の遠隔操縦用 I / F ユニットに電気（操作）信号を送信し、電磁比例弁を介して、メイン操作バルブユニットのパイロット油圧を操作している。

(2) 潜水士搭乗型と遠隔操縦型に簡易切替

バックホウ本体に装備した油圧系統の切替バルブにより、潜水士搭乗型水中バックホウと遠隔操縦型水中バックホウとの切替が容易に可能である。

(3) サンドポンプを本体に装備

本体アッパー部に水中サンドポンプ（150 A, 37 kw, 3.2 m³/min）を装備しており、潜水士搭乗型水中バックホウ、遠隔操縦型水中バックホウに関わらず水中の掘削・排送等の工事へ容易に対応できる。サンドポンプはインバータにて駆動しているため、細かな流量調整が可能である（写真—2）。



写真—2 潜水士搭乗時の施工状況

4. 水中バックホウ施工支援システム

一般に、陸上におけるバックホウを使った作業では、操縦席のオペレータが、自身の視覚、聴覚、感覚等を通じてバックホウの動きや、作業対象物から得られるさまざまな体感情報を総合的に把握・判断し、掘削・旋回・走行等の一連の操作をスムーズに行っている（図—1）。バックホウや一般重機の無人化施工を構築する場合、この体感情報をいかにして遠隔操縦オペレータへ提供するかが重要な要素となる。

タへ提供するかが重要な要素となる。

災害復旧工事等で導入される無人化施工では、危険箇所位置する重機本体を、数十m離れた安全な場所から遠隔操縦オペレータが無線コントローラにて操縦し、重機・施工対象物・周囲の状況は目視にて確認している。このように陸上の無人化施工では、遠隔操縦信号は無線式、重機・施工対象物・周囲の状況は目視やカメラ映像による確認方法が一般的である。

しかし、水中無人化施工を実現する場合、既存の水中無線通信技術では通信容量が非常に小さいため遠隔操縦信号のやり取りが困難であるのと、水中TVカメラによる映像では、施工現場の透視度や作業に伴う濁りの影響で視認不能となるため、陸上の無人化施工技術の手法をそのまま適用することは困難であった。

そこで、水中バックホウの体感情報（視覚、聴覚、触覚）をさまざまな手法にてオペレータへ提供する要素技術を組み合わせた「水中バックホウ施工支援システム」が開発された。以下に、システムを構成する基幹装置について述べる。

(1) 施工管理装置

水中バックホウの姿勢（ブーム附仰角度・旋回角度等）、水深、油圧負荷、アタッチメント等の運転状況を計測・演算し、陸上のモニタに常時グラフィック表示する装置である（図—2）。

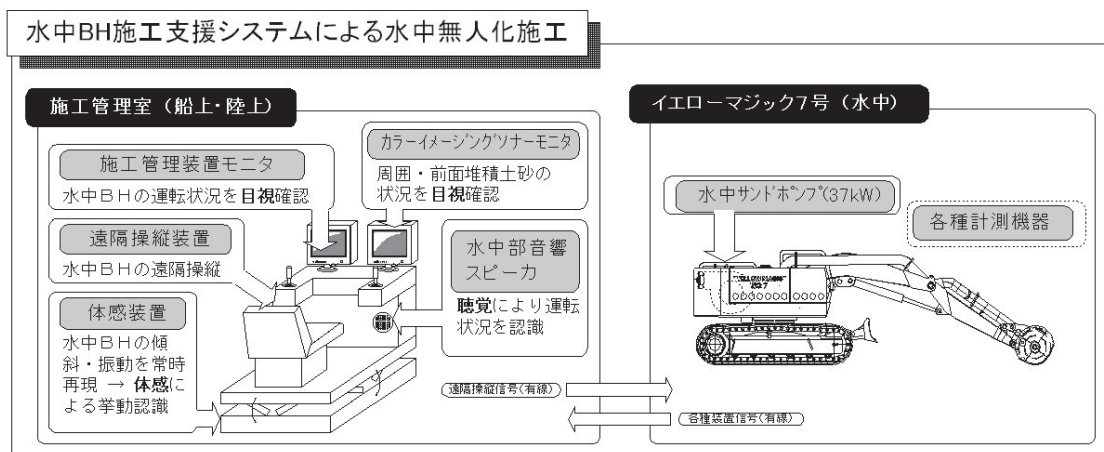
(2) 水中視認装置

水中バックホウの遠隔操縦では周辺ならびに作業状況の視認・把握が必要である。

遠隔システムでは、以下の機材を水中視認装置として水中バックホウに搭載して作業を行っている。

①カラーイメージングソナー

水中バックホウの周囲の構造物や施工対象物の状況



図—1 水中バックホウ施工支援システム概要

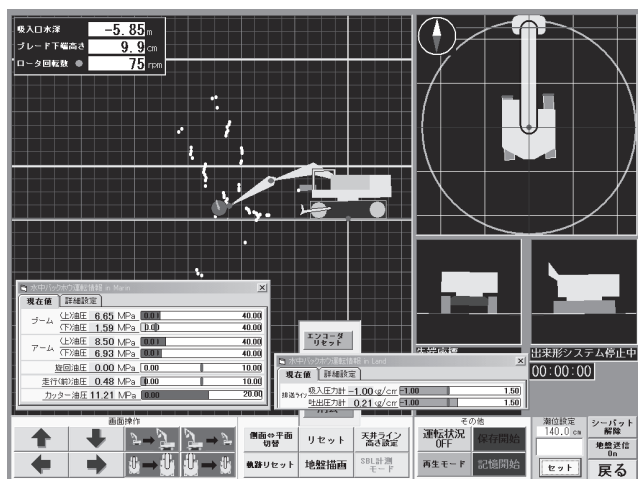


図-2 施工管理装置画面

など、比較的広い範囲の視認を行うための装置である。
以下に、仕様ならびにモニタ画面（図-3）を示す。

発信周波数：675 kHz

ビーム形状：1.7° × 1.7° (Cone), 0.9° × 30° (Fan)

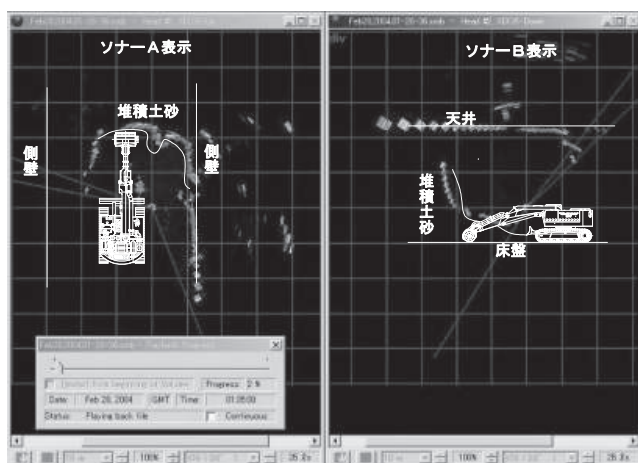
最大計測可能半径：100 m

ソナーヘッド回転範囲：360°

最大使用水深：3000 m

外形寸法：φ：40 mm × H：569 mm

重 量：気中 6.1 kg, 水中 2.9 kg



(注：バックホウイメージや文字付線は合成)

図-3 カラーイメージングソナーモニタ表示

②音響カメラ

水中バックホウには、光学式水中カメラでは撮影不可能とされてきた濁水中や夜間での撮影を可能にする音響カメラが搭載されている。以下に仕様ならびにカメラ画像（写真-3）を示す。

カラーイメージングソナーよりも局所を鮮明に視認できることから、主に作業対象ならびにアタッチメントの視認に使用する。

動作周波数：1.1 MHz

ビーム幅：水平 0.6° 垂直 14°

ビーム数：48本

視野角：29°

外形寸法：30.7 cm × 20.6 cm × 17.1 cm

重 量：気中 7.0 kg, 水中 0.6 kg

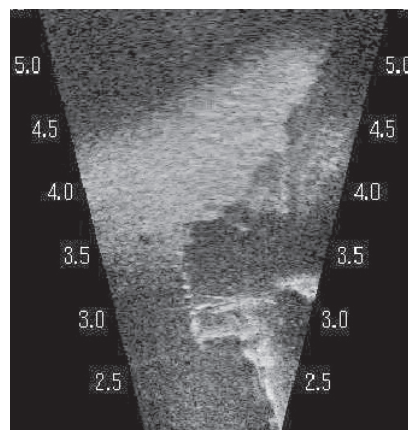


写真-3 音響カメラ画像（特殊アタッチメント撮影状況）

(3) 水中音響装置

集音マイクにより水中バックホウ本体の作動音やその他周辺の音等、音情報を確認する。

(4) 体感装置

遠隔操縦を行う上で、水中バックホウもしくはアタッチメントの振動状況を把握することは作業状況の把握に寄与する。体感装置は、作業に伴う水中バックホウの振動、傾斜等を支援船上の遠隔操縦室に設置した体感シートに常時再現する装置である。これによりオペレータは、実際に水中バックホウに乗って作業を行っているのと似た感覚で本体を遠隔操縦することが可能となり、掘削・旋回・走行等の動作を一連の流れとしてスムーズに行うことができる（写真-4）。



写真-4 遠隔操縦状況（体感装置）

(5) 遠隔操縦装置

上記(1)～(4)の装置から得られる情報をもとに、水中バックホウの各動作（ブーム・アーム・アタッチメントの附仰・旋回・走行等）を支援船上や陸上に設置した遠隔操縦装置から操作するものである。

表—1に遠隔操縦装置の一般仕様を示す。

表—1 一般仕様

操作可能 アクチュエータ (計16点)	ブーム（油圧シリンダ）	： 開 閉
	アーム（油圧シリンダ）	： 開 閉
	バケット（油圧シリンダ）	： 開 閉
	ブレード（油圧シリンダ）	： 開 閉
	カッタ（油圧モータ）	： 正転 逆転
	旋回（油圧モータ）	： 右 左
	走行右（油圧モータ）	： 前進 後進
	走行左（油圧モータ）	： 前進 後進
操作方式	電磁比例弁ユニットによるパイロット油圧操作方式	
通信方式	PLCによる有線通信	

以上の各種装置を組み合わせることで、陸上や支援船上といった遠隔地にいるオペレータ席で、音や振動、傾斜等を実際に水中バックホウに乗っている状態と同じように体感しながらモニターを見て操縦できる。これによって安全で確実な遠隔操縦による高精度な無人化施工を実現した。

5. 遠隔操縦対応型水中バックホウの施工事例

(1) ボックスカルバート式横坑における浚渫

本事例は、ボックスカルバート内の堆積土砂を水中バックホウの遠隔操縦により浚渫したものである。

通常の潜水土による人力作業で浚渫する場合、ボックスカルバート内は周辺が暗いのに加え、作業に伴う濁りの発生・拡散により施工効率が著しく低くなる。

また施工が進むにつれて放水口内奥部へ進むため緊急時に脱出が困難になるなど、潜水災害の危険性が高いとされてきた。そこで、遠隔操縦対応型水中バックホウを導入して無人化施工を行った（写真—5、図—4）。



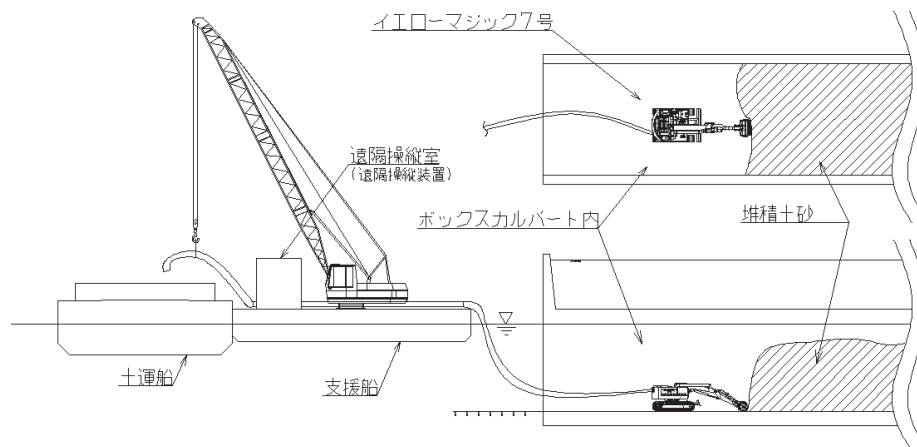
写真—5 水中バックホウ投入状況

ボックスカルバート内の堆積土砂は浚渫排送用に開発したロータリーカッター式浚渫装置の装着により行った。「水中バックホウ施工支援システム」の利用により施工能率の向上と安全性の確保が図れた。

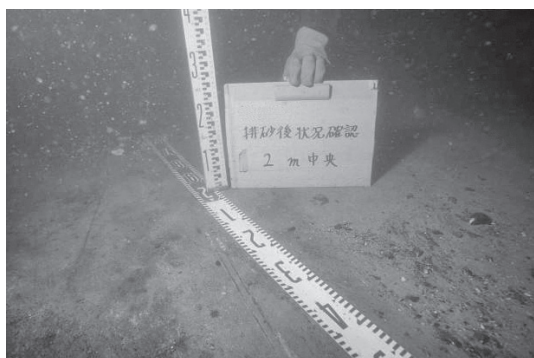
特に前述の水中視認装置により、ボックスカルバート内の床版・隅部まで確実に浚渫できることが可能となり、出来形の大幅な向上が得られた（写真—6）。

(2) 狭隘部・浅場における浚渫

本事例は、港湾内の狭隘かつ浅場な箇所において、水中バックホウの遠隔操縦により海底土砂を浚渫したものである。当施工範囲は、岸壁と透過防止鋼管矢板に挟まれており、狭くて浅いのでバックホウ台船の進入は不可能であった（写真—7）。さらに、岸壁上に陸上機械（バックホウ・クラムシェル等）を導入した場合、他作業ならびに岸壁上の車両通行の妨げになることから水中バックホウが採用された。



図—4 ボックスカルバート式横坑の作業状況



写真一六 堆積土砂浚渫後



写真一七 施工場所

浚渫箇所は、比較的浅場であり水中バックホウにオペレータが搭乗した場合、オペレータは気中に出てしまい、施工の際に海面反射等で対象物の視認が困難であった。そこで、遠隔操縦システムを導入して浚渫作業を行った（写真一八）。



写真一八 水中バックホウ遠隔操縦状況

当現場では、支援室内のオペレータから水中バックホウが見える状況であったので、位置の把握は目視、アーム・ブームとアタッチメントの位置姿勢、ならびに浚渫深度の情報は施工管理装置画面にて認識した。

施工は、前述と同様に水中バックホウに搭載されたサンドポンプにより海底土砂を吸引して、海底地盤高を設計以深まで盤下げする施工であった。海底面は不陸が生じないように平坦に浚渫していくため、緻密な水中バックホウ操作・浚渫装置の位置管理が重要であったが、施工管理装置画面により出来形の確保ができた。

また、潜水士非搭乗であるので、海象の悪化による港内への波浪の進入時でも、潜水士の退避は必要なく、施工を継続することができ作業量の向上になった。

以上より、狹隘部・浅場においても遠隔操縦対応型水中バックホウの有効性が実証された。

6. 終わりに

以上の通り、遠隔操縦対応型水中バックホウの仕様ならびに施工事例を述べてきたが、本機の登場により海中土木作業における施工能率及び安全性は飛躍的に向上したと考えられる。

適用工種・施工環境のさらなる拡大を図るべく要素技術の向上に取り組み、「遠隔操縦対応型水中バックホウ」をさまざまな方面に提案していく所存である。

最後になりますが、本機開発ならびに施工に多大な協力を頂いた方々へ深く感謝申し上げます。

J C M A

【筆者紹介】

熊谷 崇信（くまがい たかのぶ）

東亜建設工業(株)

土木事業本部 機械グループ



油圧ショベル型港湾荷役専用機械における作業効率向上 マテリアルハンドリング機 TL1100-3

杉 山 和 幸

港湾の荷役作業は、世界的な交易量の増加に伴い、その作業効率の向上、コストの縮減、および安全性の向上を強くもとめられている。マテリアルハンドリング機 TL1100-3 は、ベースマシンである油圧ショベルのもつ高い作業性と操作性の特長を生かし、従来の移動式クレーンと比較し、作業効率、コストパフォーマンス、及び安全性の向上を実現した。

本稿ではマテリアルハンドリング機 TL1100-3 について報告する。

キーワード：マテリアルハンドリング、港湾荷役、ばら物荷役、木材荷役、スクラップ荷役、作業効率向上

1. はじめに

近年、アジアをはじめ世界の交易量が増加する中、中小港湾における荷役設備、作業の高能率化は急務となっている。港湾の荷役作業は、多様な貨物の種類や昼夜を問わない稼働など過酷な条件を強いられる。現在、港湾の荷役機械は、その目的、役割に応じたコンテナクレーン、アンローダ、レール式クレーンなど専用の大型設備機械が主である。そのため、物流の増減に対応した即応性、生産性、投資効率性など、さらに専用熟練オペレータの育成等の課題を抱えている。

これらの課題を解決するため、建設機械の経験を生かし、大型油圧ショベルをベースマシンとしたマテリアルハンドリング機が開発された。

TL1100-3 は積載量 3,000 ～ 5,000 t 級船舶に対応しており、鉱石、木材、金属スクラップの荷揚げ等を使用する。油圧ショベルが元来持つ運転のし易さやスムーズでスピーディな動きによる効率的な新しい荷役機械として注目されている。

以下、大型油圧ショベル ZAXIS シリーズ 3 型をベースとして開発されたマテリアルハンドリング機 TL1100-3 の仕様、特長について、その概要を報告する。写真—1 は船内の金属スクラップを荷揚げ中の TL1100-3 である。

2. マテリアルハンドリング機開発のねらい

ハイポスト式マテリアルハンドリング機の開発にあたっては、油圧ショベルとクローラクレーンを製造し



写真—1 マテリアルハンドリング機 TL1100-3

ているメリットを最大限に生かし、港湾荷役、製材、スクラップ、解体等の業種・作業をターゲットとした。具体的には、以下の方針で開発が進められた。

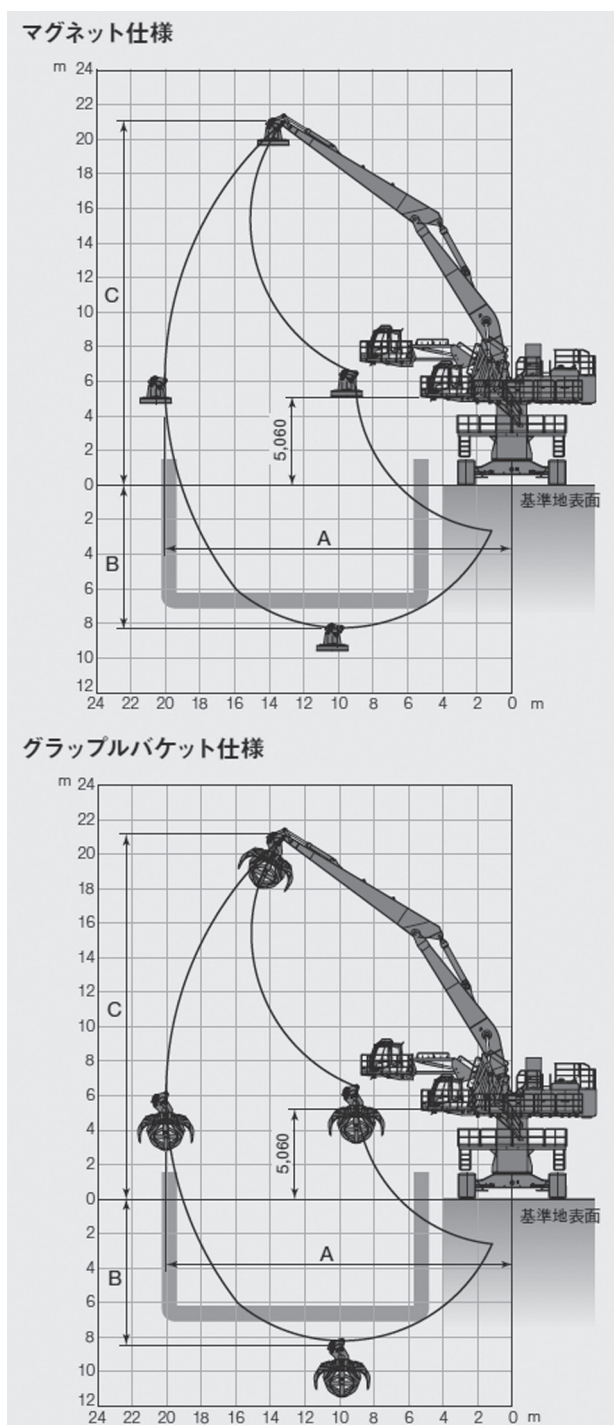
- ①競合する従来のクレーン式に比べてコストパフォーマンスの高い、かつ短納期のものとする。
- ②作業範囲は積載量 5,000 t 級船舶の荷揚げを可能とする。
- ③ハイポスト、リフトキャブを採用して視界を確保する。
- ④クレーン式との比較を意識した操作、作業性を考えたオペレータ本意の設計とする。
- ⑤オペレータの安全性に配慮する。
- ⑥設備機械としての安全性、メンテナンス性を十分

精査する。

- ⑦扱ひ物は鉱石、木材、金属スクラップ等を対象とする。用途別にアタッチメントを準備し、交換性を考慮する。

3. 構造および特長

表―1に TL1100-3 の主な仕様、図―1にマグネット仕様とグラブバケット仕様の作業範囲図を示すとともに、以下にその構造と特長を示す。



図―1 TL1100-3 の作業範囲図 (単位: mm)

表―1 フォークリフトの分類

■仕様

型式	TL1100-3
最大運転質量 (クイックヒッチ含む)	kg
マグネット仕様 (マグネット含む)	131,300
グラブバケット仕様 (グラブバケット含む)	129,200
平均接地圧	kPa (kg/cm ²)
マグネット仕様	93.6 (0.95)
グラブバケット仕様	92.1 (0.94)
旋回速度	min ⁻¹
6.0	
走行速度	
高速	km/h
1.2	
低速	km/h
0.8	
登坂能力	% (度)
9 (5)	
寸法	
全幅	mm
6,770	
全高 (キャブ上面高さ)	mm
7,000	
後端旋回半径	mm
5,000	
クローラ	
全長	mm
8,250	
全幅	mm
6,240	
シュー幅	mm
940	
タンブラ中心距離	mm
6,910	
作業範囲	
A 最大作業半径 (アームポイント)	mm
20,040	
B 最大作業深さ (アームポイント)	mm
8,250	
C 最大作業高さ (アームポイント)	mm
20,970	
フロント最小旋回半径	mm
10,130	
エンジン	
名称	いすゞAH-6WG1XYSA-03
型式	水冷4サイクル直列6気筒直接噴射式 ターボチャージャー付き
定格出力	kW (PS)/min ⁻¹
397 (540)/1,800	

(1) スピーディで効率の良いハンドリング作業

上部旋回体は 85 t 級の大型油圧ショベル (運転質量 80.5 t) をベースにしている。マテリアルハンドリング機として、クレーン式に対して以下の特長を持つ。

- ①サイクルタイムが短い。
- ②ワイヤロープが無いいため、旋回停止時の荷振れがなく、操作が容易である。
- ③強風時の荷振れもない。
- ④リフマグ等のアタッチメントの角度を操作できるため、荷の船倉内隅への押し込み作業が可能である等、底さらいが容易である。

これらより、短いサイクルタイムで効率的な荷役作業が可能である。

(2) 大きな作業範囲

マテリアルハンドリング機用に開発したロングブームとロングアームにより、最大作業半径 (アームポイント) 20.04 m, 最大作業深さ (アームポイント) 8.25 m, 最大作業高さ (アームポイント) 20.97 m の作業範囲を確保した。積載量 5,000 t 級の船舶までの積み下ろしが可能である。

(3) ハイポスト、リフトキャブで好視界

キャブはハイポスト上の高い位置にあり、かつ油圧シリンダ伸縮の平行リンク式で、上、前方にスライド

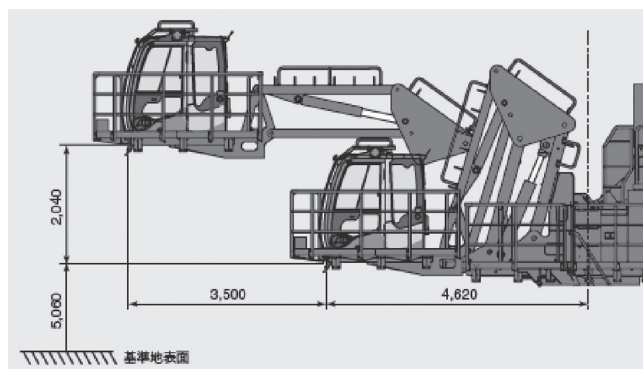
でき好視界が得られる。写真―2にハイポストキャブを示す。

ハイポストの高さは、船舶の大きさ、岸壁の規格、その他顧客の要望等を考慮して最適な高さを決定する。

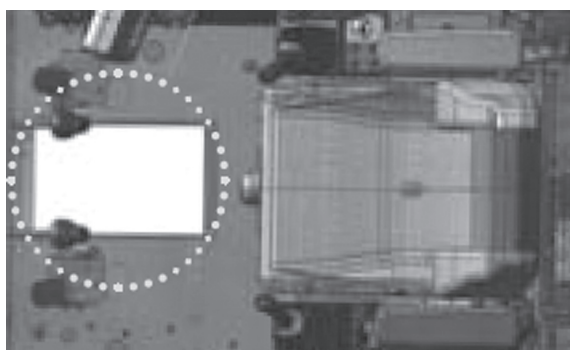


写真―2 ハイポストとリフトキャブ

リフトキャブは、油圧シリンダ平行リンク式を採用した。運転席のスイッチで上、前方に移動でき、船倉手前側を見ることができる。また、視界性の向上と共に周辺の安全にも役立つ。図―2にリフトキャブの可動範囲を示す。



図―2 キャブ可動範囲図



図―3 フロア面のガラス窓

さらに作業中の視界を広げるためにキャブ内足元のフロア面にガラス窓を設けた(図―3)。座ったままの姿勢で真下の船内作業を確認できる。

(4) 安定性に優れた大型足回り

下部走行体は、最大吊上荷重 100 t 級のクローラクレーンの足回りを採用した。クローラクレーンは足回りは大型のため安定性がよくなると共に、使用しているフラットシューが港湾岸壁の路面保護となる。岸壁によってはフラットシューの上にゴムパットを装着し、路面の保護に努める場合もある。

(5) オペレータ、作業者の安全性に配慮

キャブが高い所に位置することから随所に手すり、階段、梯子、通路を設け、オペレータや作業者が楽に、より安全に移動やメンテナンスができるように配慮した。

運転上の安全面では、ブーム、アーム、キャブの油圧シリンダにシリンダロック機構を採用した。油圧シリンダホースの損傷などで万一、油圧低下が起こった場合でも油圧シリンダがロックされ、急降下を防止する。キャブが上昇中の時でも速やかにキャブを降下させ、手すりつきのステップ、梯子を介して地上に降りることが可能である。

(6) メンテナンス性の向上

港湾の荷役作業は昼夜を問わない稼働など過酷な条件が強られる。従って、整備作業は厳しい制約の中で行うことが多く、メンテナンス性は重要な要件である。TL1100-3 は、油圧ショベル ZX850-3 の優れた整備性をベースに以下を採用し、メンテナンス性の向上を図った。

- ①メンテナンスデッキ
- ②上部旋回体サイドウォーク
- ③メンテナンス通路
- ④フロント部への自動給脂装置
- ⑤オイルクーラの並列配置
- ⑥開閉式エアコンコンデンサ

(7) 様々な扱い物、作業に合わせたアタッチメント

扱い物の種類により、「リフティングマグネット」「グラップルバケット」「木材グラップル」「クラムシェルバケット」等のアタッチメントを用意した。

また、各アタッチメントの交換作業を短時間かつ簡単にできるアーム先端に装着するクイックヒッチをオプションとして準備した。

4. おわりに

港湾物流作業は時代の流れと共に劇的に変化した産業の一つである。その中でもとりわけ荷役設備に対する要求は「より早く」「より効率的に」「より安全に」が常に求められている。しかも、その用途・仕様は港湾毎に様々である。今後もグローバル化が急激に進む中、荷役作業は益々増加し、その効率化・簡素化が大きく求められていくものとする。これまで以上に顧客志向の考え方に徹し、お客様に満足していただける製品を提供していきたいと考える。また、環境負荷の

低減は今後ますます重要となる。電動化等の開発により、より環境負荷低減に貢献していきたいと考える。

JCM|A



【筆者紹介】

杉山 和幸（すぎやま かずゆき）

日立建機㈱

マイニング事業本部 技術サポートグループ
課長

橋梁架設工事の積算

——平成 22 年度版——

■改訂内容

1. 積算の体系
 - ・大都市補正地区の拡大
 - ・施工箇所が点在する工事の積算方法
2. 橋種別
 - 1) 鋼橋編
 - ・損料改定による複合損料全面改訂
 - ・FRP検査路歩掛、鋼製排水溝設置新規掲載ほか
 - 2) PC橋編
 - ・トラス梁特殊支保工 歩掛の追加 ほか
 - 3) 橋梁架設用仮設備機械等損料算定表
 - ・損料全面改訂

■ B5 判／本編約 1,100 頁（カラー写真入り）
別冊約 120 頁 セット

■定価

非会員：8,400 円（本体 8,000 円）

会 員：7,140 円（本体 6,800 円）

※別冊のみの販売はありません。

※学校及び官公庁関係者は会員扱いとさせていただきます。

※送料は会員・非会員とも

沖縄県以外 600 円

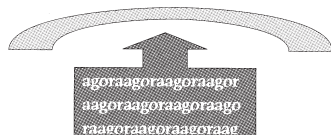
沖縄県 450 円（但し県内に限る）

■発刊 平成22年5月

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8（機械振興会館）

Tel. 03 (3433) 1501 Fax. 03 (3432) 0289 <http://www.jcmanet.or.jp>



港湾荷役の最近の話題

吉 田 由 治

港湾で扱う貨物の荷姿は、貨物の高付加価値化とともに変わり、多くがコンテナ詰めとなっている。コンテナの海上輸送については、コンテナ船の大型化、中国を始めとするアジア圏の経済の拡大等により我が国の主要港湾は、フィードポート化への危機にあり、このため港湾の国際競争力強化に向けた様々な施策が展開されている。

コンテナを巡っては大きな動きがあるのに対しバラ物や液体物は、海上輸送の形態に大きな変化が出ていない。本稿では動向の著しいコンテナに関連し、港湾荷役に関する最近の話題を紹介する。

キーワード：港湾荷役，コンテナ，巨大コンテナ船，国際戦略コンテナ港湾，自動化

1. コンテナ港湾の現状

コンテナの輸送手段であるコンテナ船については、世界貿易の拡大、とりわけアジア圏の伸びが著しく、10,000TEUを超える巨大コンテナ船が続々と出現する一方で、経済が停滞する我が国では巨大コンテナ船の寄港は試験的に行われただけである。我が国はバブル崩壊後よりこの20年間、先進諸国の中で唯一GDPの伸びのない特異な国となっている。この結果は、昭和55年頃には、コンテナの取扱量が世界で神戸港が4位、横浜港が12位、東京港が18位、大阪港39位と上位にあったものが、平成21年は神戸港が50位、横浜港が40位、東京港が27位、大阪港55位と、我が国主要コンテナ港湾の地位の低下となって現れている。単にコンテナの取扱量が伸びずに相対的に地位の低下をきたしているだけであれば良いが、問題は大型化するコンテナ船の寄港に対しそれに見合ったコンテナ量を確保できず、また海上輸送の重心が中国や韓国に移り、それが抜港となって基幹航路でのコンテナ船が減少し、結果として釜山や上海港等のフィードポートとなることである。以前は、北米から香港等のアジア諸港に向かうコンテナ船にとって我が国の港湾はその途中に位置し、また寄港に見合ったコンテナ量もあったが、現在はコンテナ船の大型化とともに津軽海峡を経由し日本を素通りして釜山等を結ぶコンテナ船が増えている。

我が国の中枢的コンテナ港湾の復権は、産業の国際競争力の要となるもので、そのため国際コンテナ戦略

港湾として京浜港と阪神港が選定され集中投資が行われ、近隣諸港に劣ることのない港湾のサービス向上を目指すこととなっている。

(参考) 2006年に試験的に寄港した巨大コンテナ船“エママースク”の概要を示す。

全長：297.7 m 型幅：56.4 m (オンデッキ 22 列)
積載個数：11,000TEU (20ft コンテナ換算で
11,000 個の積載が可能)

喫水：15.5 m 総トン数：170,794 トン

2. 港湾の復権に対する取り組み

我が国の中枢的コンテナ港湾の復権のため2004年にスーパー中枢港湾として京浜港(東京港、横浜港)、伊勢湾港(名古屋港、四日市港)、阪神港(大阪港、神戸港)が指定された。スーパー中枢港湾では、民間ターミナルオペレータが次世代・高規格コンテナターミナルを運営・管理して作業の効率化、貨物取り扱い情報の一元化、コストの削減、リードタイムの縮減の実現を目指すものである。具体的には、港湾物流情報プラットフォームの構築等世界水準の港湾サービスの提供、釜山港、高雄港、シンガポール港並みに約3割削減のコスト競争力の確保、3～4日かかっているリードタイムの1日程度への短縮、ターミナルオペレータの経営環境の整備、臨海部ロジスティクスハブの形成を内容としている。この指定に基づきそれぞれの港湾においては民間のターミナルオペレータが設立され、

またターミナルの24時間オープン化、自動化コンテナターミナルの整備等が進められた。これらに加え一層の国際競争力強化を図るためアジアと欧米を結ぶ基幹航路での日本への就航の強化を目的にコストの削減、広域からの貨物集約、荷主へのサービス向上を図る国際戦略コンテナ港湾として京浜港（東京港，川崎港，横浜港），阪神港（大阪港，神戸港）が2010年8月に選定され，さまざまな取り組みが進められようとしている。

3. 港湾荷役システム

(1) コンテナターミナルの自動化

1) 海外ターミナル

各国の港湾においてもコストを削減して顧客に対し様々な要望に応えるための取り組みを行っている。その1つに自動化がある。ロッテルダム港やハンブルグ港で進んでいて，写真に示すようにターミナルにおいてAGV（自動運搬台車）や遠隔操作RTG（ラバータイヤ式トランスファクレーン）が動いており，コンテナクレーンによる本船荷役及び外部とターミナルとのコンテナ受け渡しを除き，ターミナルは無人となっている。



写真一1 ハンブルグ港

2) 我が国ターミナル

我が国において自動化ターミナルと言えるものとして名古屋港飛島ふ頭南側コンテナターミナルを挙げることができ，その他としてコンテナの蔵置のため立体格納庫の設備が世界初として東京港大井埠頭で整備されているのでこれらを紹介する。なお，この設備は4月より供用開始予定である。

① 飛島ふ頭南側コンテナターミナル

海外の自動化ターミナルと基本的には同様であるが，特徴は外部から来るトレーラーがターミナルとのコンテナ受け渡しにおいて，AGVと同時の通路に入らないように遮断機にて通行を制御していることである。



写真一2 飛島ふ頭南側コンテナターミナル

② 東京港大井埠頭コンテナ立体格納庫

このコンテナ立体格納庫は，自動立体倉庫のコンテナ版であって格納庫とトレーラーとの受け渡し及びリーファコンテナの電源のON，OFFに人間が関与する以外，無人で行われる。

1 蔵置能力

- ・蔵置能力 40 ft コンテナ…420 個
- ・蔵置段数……………7 段
- ・リーファ対応……………全てのラックで対応可能
(コンセント数：420 口)

2 コンテナ取り扱い能力

- ・2 系統で時間当たり 48 個



写真一3 コンテナ立体格納庫内部

3 構成設備

- ・天井クレーン……………シャーシとコンテナの受け渡し
- ・ターンテーブル……………ラックに対するコンテナの向き調整
- ・スタッカークレーン…ラックまでの搬送

4 トラブル対応

- ・2系統の設備により1系統にトラブルが発生しても入出庫が可能



写真-4 ラック内部

(2) 巨大コンテナ船対応

巨大コンテナ船を受け入れるためには、エママースクの例にあるように水深が16m以上ある大型の岸壁が必要となるほか、コンテナ船のデッキ上に積まれるコンテナは、これまでの6段積み程度から8段あるいは9段と高く積まれる場合があり、船幅方向は22列置きとなって巨大なコンテナクレーンが必要となる。デッキ上の多段積みに対してはコンテナが航海中に崩れ落ちないように写真-5のような固縛を高い位置のコンテナにも効率的に施す必要がある。また巨大コンテナ船は、運行効率を上げるために短い在港時間で大量のコンテナを積み下ろしでき、しかも24時間いつでも対応可能であることがターミナル側に求められる。当然のことながら大量のコンテナの集貨ができることが前提となる。コンテナの時間当たりの高い積み下ろし能力を確保するためには、5ないし6基のコンテナクレーンを投入したり、1回の荷役で複数のコンテナの積み下ろしをしたり、高速で荷役のできるコンテナクレーンが必要となる。



写真-5 ラッシングパイプによる固縛（2段目まで）

(3) 省エネ・CO₂ 対策

コンテナターミナルにおける電力消費設備としてコンテナクレーン、リーファコンテナ、ヤード照明、管理棟などがあり、大きなターミナルで年間、5～6Gwh程度が使用され、そのうちリーファコンテナが50%程度を占めている。これら設備以外で電気ではなくエンジンで駆動するコンテナ運搬用ヤードシャーシやストラドルキャリア、コンテナターミナル内でコンテナの仮置場である蔵置場所でコンテナの積み下ろしをするトランスファークレーン、荷物運搬用フォークリフトなどが相当な燃料を使用している。コンテナターミナルでは大変なエネルギーが消費され、省エネ、CO₂対策が求められている。

こうした対応としてコンテナクレーンにおいては、以前はコンテナを下ろす時に発生する回生電力を抵抗器で発熱して消費していたが、最近では他のターミナル設備等で使用されている。ここ2、3年で登場したのが、トランスファークレーンのエンジンとモータとのハイブリッド化である。トランスファークレーンに蓄電池を搭載し、その電池に蓄えられたコンテナを下



写真-6 トランスファークレーンの電動化

ろす時に発生する回生電力をコンテナの積み上げに利用するものである。トランスファークレーンについては、海外では既に実績のあるものであるが、架線から給電を受けるバスバー方式が名古屋港と博多港で今年度導入された。

(4) 地震対策

これまでコンテナクレーン等の荷役機械の法的規定は、主に労働安全法の体系で定められていたが、港湾法の改正により平成19年4月1日より港湾法によっても規定され、荷役機械の設置者等にとっては、新たな責務を負うこととなった。その1つに荷役機械の耐震に関することがある。耐震岸壁に設置される荷役機械には、確率的な予測が困難な大地震によって被災しても軽微な修復による当該荷役機械の機能の回復が性能として要求されている。こうした規定がされた背景として大規模地震によりコンテナクレーン等が壊滅的な被害をうけた時、港湾の機能マヒが長期間に亘り経済、産業活動に多大な影響を及ぼす恐れがあるからである。しかしながら想定する地震動が大きすぎて、それに荷役機械の性能が対応できない港湾もある。そのため仙台港等3港にて現地実証実験が行われているほか、免震装置等の開発が進められている。

(5) 維持管理

コンテナクレーン等の維持管理の強化についても港湾法の改正により規定され、設置者等は、維持管理計画を策定してこの計画に基づいて維持管理を行うことが義務付けられた。こうした規定がされた背景として、コンテナクレーンを例とすれば購入に1基当たり7～10億円の高額な費用がかかり、地方財政が逼迫する状況にあって老朽化したからといって簡単に更新できないことが挙げられる。

維持管理計画の策定については、点検・検査結果を評価するための評価基準を検討しなければならないこと、老朽化した荷役機械の場合は、老朽化の現状を調査・評価しなければならないことなどがあって計画の策定が進んでいない。こうした状況を反映してか、ブレーキの整備が不十分の場合があり、次に紹介するようなコンテナクレーンの風による逸走事故が発生している。

(6) 逸走対策

コンテナクレーンの強風による逸走事故(写真—7)が毎年のように発生しており、コンテナクレーンを1



写真—7 コンテナクレーンの逸走事故

～2基しか持たない地方港湾で発生した場合は、数ヶ月の間、その港湾のコンテナ機能がマヒすることになる。少ない情報を基にしても昨年は御前崎港等で2件、一昨年は小名浜港等で2件という具合で、代表的なのは平成18年に発生した新潟港の事故である。こうした逸走事故の防止を図るためやはり港湾法の改正により責任者の明確化、運用規程の整備が義務付けられた。

現在、国土交通省港湾局では、モデル運用規程の作成に取り組んでおり、この成果を基にコンテナクレーンの設置者において運用規程の整備が進むものと期待される。

4. あとがき

港湾の国際競争力の強化は、国内産業の育成からも喫緊の課題で、そのため荷役システムの高効率化、機能の強化等には従前にまして大きな期待が寄せられている。しかしながら、一時期は年間30基弱のコンテナクレーンの発注も最近では一桁台と少なく、加えて海外での受注はないに等しく、メーカーの撤退・縮小が進行している。担当の技術者も少なくなり期待に応えることが難しくなっており、こうした条件下での製造能力やサービス水準の維持、技術開発の推進に向けた体制の再構築が必要となっている。

J C M A

【筆者紹介】

吉田 由治 (よしだ よしはる)
(社)港湾荷役機械システム協会
専務理事



ずいそう

ベッドルームで世界一周

宮 脇 清



日本人の内向き志向が話題になっている。特に若手社員の志向は海外より安住できる国内勤務が強いと言われる。その観点から見ると、もともと海外志向であった自分はいかににも古い世代の人間に入るようだ。多少思い出話になることをご勘弁願った上で、文字通り「随想」を記してみたい。

私の父は自ら出不精を自認し、子供のころの旅行は一年ごとに箱根、伊豆の厚生施設を交互に訪れるだけであった。その反動で旅行は自分でするようになった。小学生のころは鉄道模型の好きな友人と16番ゲージの鉄道模型を楽しんだが、次々と新たな車両を揃える裕福な家庭の友人にはかなわず、次第に私は鉄道写真に傾注した。父から譲り受けたハーフサイズのカメラを手に、小学生の自分は関東一円、鉄道の写真を撮るため走り回った。大学に入ると、ハーレーとはいかなかったがアメリカンスタイルのオートバイを購入。ツーリングを趣味とし、大学後半にはオートバイでの日本一周を目指した。最初の夏休みに南半分、次の夏休みで北半分、一筆書きの要領で全ての都道府県に足を踏み入れるとのルールを作り1都2府43県、合わせて4ヶ月半ほどかけ完走した。

社会人となり20代後半、機会があり80日間世界一周ならぬ3ヶ月間世界一周の旅に出た。世界地図を見ながらこれも一筆書きの要領で移動し、最低5大陸に足を踏み入れることで世界一周と考えルートを作成。興味とスケジュール、そして緊縮予算を熟慮の末23カ国に決定。直行便で行かれない場合の経由便、国内便を含め46枚の航空券を購入し旅に出た。

アメリカを起点にオセアニア、アフリカ、ヨーロッパ、アジア、北アメリカ、南アメリカの順番で回るルート。同時期に多くの国を回ることによりさまざまな発見をした。夏真っ盛りのアメリカからハワイ経由で真冬のニュージーランド、マウントクックに登れば凍てつく世界。オーストラリアのへそエアーズロックと周辺のオレンジ色の砂漠を走った後は南アフリカ・ケープタウン。白人で豪華な家に住む友人宅に宿泊した時は、多くの黒人が奴隷のように働いていた。同じアフリカでもケニアでゲームサファリを楽しんだ後のエチオピアでは、ゴミの中の貧民街で最低限の生活を目の当たりにした。エジプトでは局部的に盆地状の砂漠で1人東西南北を見失いアリ地獄を体験。スロバキアと分離した民主化直後のチェコの民宿では経済事情が悪く何でもお土産として勧められた。早朝から夜遅

くまで動き回って1ヶ月、ギリシャで急に体調を崩し、まともな食事をしていなかったことに気づく。ノルウェー、白夜のベルゲンでは町全体が夏休みでホテル以外静まり返った町を歩き、ほとんど昼間の中をスウェーデン、フィンランドと移動。ソ連からロシアに移行したばかりのモスクワで多少両替すると、10センチ厚ほどのルーブル紙幣を渡された。その後喧噪のパキスタン、インドを巡りネパールでエベレストを昇った後は台湾で多少楽しみ日本に4日間滞在。再びアメリカを経て今度は南米。ペルー・クスコ経由で空気の薄い中マチュピチュの空中都市を眼下にした。ボリビア、ウルグアイ、パラグアイ、アルゼンチンとスペイン語に悩まされた後ブラジルのリオで一息ついてから振り出しのアメリカ西海岸へ。その時々政治・経済環境により人生を楽しみ、翻弄される人々の姿を目の当たりにし、季節、環境や文化の違いを肌で感じ、地球の面白さを体で受け止めた3ヶ月間であった。この経験が何か役に立ったと言われると返答に窮するが、少なくともどのような出身国の人とも抵抗なく付合う術を身に着けたように思っている。

この機会に仕事関係を含めた訪問国を数えてみたら67カ国。よく行ったと思う反面、現在の世界約200カ国から見ると3分の1、世界制覇への道のりはまだまだ遠い。

現在家族と共に住むドバイの家、寝室の壁一面に高さ2.5メートル、幅4メートルの大きな世界地図を貼っている。そして、これまでに住んだ町には赤丸のシール、訪問した町には黄色のシールを付けている。既に天命を知るはずの50歳となった現在も生涯100カ国制覇を当面の目標としているが、最近ではドバイから中東近隣国を行き来するばかりでなかなか数が増えない。ここは次世代の息子と娘に全世界制覇の夢を託すべきか。2人は0歳の時から海外を経験し、14歳と12歳で既に各々2冊目のパスポート。さまざまな人種の集まるドバイの特徴で、通っているインターナショナル・スクールの今年の生徒出身地は世界72カ国。色々な訛りの英語を話す友達との付き合いを見ていると非常に面白い。子供たちはそんなドバイで揉まれ世界制覇のポテンシャルだけは高めている。

忙しくて出張以外の旅行はままならない現在、毎日大きな世界地図を眺めながら今度はどこに行こうか。ベッドの上での世界旅行は既に地球百周を超えている。

ずいそう

地方建設業者のBCPへの取組

尾崎 浩二



弊社は愛媛県南部の内子町に位置し、域内の主たる産業は農林水産業と建設業で、まさにその建設業を営む全国何処にでもある小規模な土建屋であります。

完成工事高は、公共事業投資額の減少によりピーク時の1/3程度となり、社内組織再編を余儀なくされ人員削減を実施しましたが、時代変革の波の防波堤として3年前から新規事業である農業分野へ進出し、菌床シタケの栽培も手掛け始めました。

一方、本業の土木工事部門では新たに「とび・土工」分野にも参入し頑張っているものの、悪戦苦闘の日々が続いております。

ただ、土建屋の信念である「地元での大災害発生時に、人命に関わるインフラの早期復旧に尽力することが会社の使命だ!」との気概を常に持って仕事に臨んでおります。

さて、近年建設BCPといえは業界内では周知されましたが、弊社のBCP策定に取り組むきっかけは平成20年の春頃、私自身が「BCPって何だろう?」と思ったことに始まります。

そして、おぼろげながらも概要を知ったのは、私が所属している四国建設青年会議で開催された勉強会に講師としてお招きした、愛媛大学防災情報研究センター所長鳥居謙一先生の講演を聴いたときでした。

当時、国交省との国道年間維持工事請負契約や愛媛県と所属する建設業協会では結ばれた「防災協定」、及び手持ちの各工事現場を考えた時、「大災害発生時に早期復旧できる体制は担保されているのだろうか?」と疑問を持っていた頃でした。

そのような時、公演後に鳥居先生から「一緒に建設BCPの策定に取り組もう。」との声掛けをいただき、疑問払拭のためにもこの機会を逃してはいけなと、早速取り組むことにしました。

ちなみに弊社の組織構成は、土木部に25名、砕石部に10名、生コン部に5名、そして管理部に5名の総勢45名で、他に関連会社として生コン・砕石の運搬会社に20名と機械車輛の修理販売会社の15名もグループとして構成されております。

まず、策定に取り組むにあたり土木部の25名では、大規模災害発生時に全員招集しても機能しないと考

え、他の事業部及び各関連会社とも連携させることとしました。

そうすることにより砕石部の重機械が災害現場で使えたり運転手等の手配が容易になると考え、全社横断的な組織で取り組むことにしたのです。

そしてキックオフ宣言をするにあたり、全役員と各部長、及び各部の適任者総勢12名でBCP策定委員会を立ち上げました。経営陣や各部長が先頭に立ち指揮を執ることが意気込みの表れであり、この委員会の重要性が全社員に周知されると思ったからです。

ところが、横断的な組織にしたことで各部・関連会社における災害発生時の重要業務が異なるため、まずは重要業務を絞り込むことから始めることにしました。

そこで全従業員に対し何が重要業務なのかアンケートを行い、部署毎に意見を整理のうえ、それを叩き台として委員会で集約し会社全体としての重要業務を決定しました。

これにより全社員に重要業務に対する認識の共有ができたと思います。

さらに、委員会開催を重ねる毎に様々な問題点を協議、解決することによって会社の「強さ・弱点」を再確認する良い機会にもなりました。

途中、何度も鳥居先生に助言を求め協議すること計14回、平成21年9月にやっとの思いで策定に至りました。

しかし、往々にして策定したことの満足感から見直しが疎かになり、「絵に描いた餅」になってしまいがちです。

そうしないために毎月1日「防災の日」に合わせて全社員を対象に訓練を行っており、意識の持続に努めているところです。

幸い当地域ではBCPへの関心が高まり、主立った会社では既に策定されていますが、更にステップアップする必要があります。

そのためにも自治体を含めたネットワークの構築を一刻も早く成し遂げなければならないと思っております。

JCMA 報告

2011 ふゆトピア・フェア in 札幌 「除雪機械展示・実演会」 開催報告

今年は各地で大雪に見舞われておりますが、札幌も例外ではなく除雪が間に合わないほどの降雪に見舞われました。しかし、「除雪機械展示・実演会」開催期間中は天候に恵まれるという好条件で平成 23 年 1 月 21 日(金)～22 日(土)の 2 日間にわたり札幌の豊平川河川敷で開催されました。

昨今の私達を取り巻く経済状況が厳しい中、日本を代表する除雪機械メーカ、トラックシャシメーカなど 8 社と(独)土木研究所寒地土木研究所の協力を得て、豊平川の河川敷もどうにか展示会場らしくなりました。また、初日には国内初の除雪車チャンピオンシップ(除雪機械操作技術競技会)も同時開催され、マスコミ関係者をはじめ、近隣の市町村や各地から多数の見学者が見守るなか、17 名の競技者により運転操作技術が競われました。

1. 日時 平成 23 年 1 月 21 日(金) 10:00～16:00
平成 23 年 1 月 22 日(土) 10:00～15:00

2. 会場 豊平川南大橋下流左岸豊平川緑地

3. 出展会社・機関

【除雪機械・機器出展者】

UD トラックス(株)、開発工建(株)、(株)協和機械製作所、新潟トランス(株)、(株)日本除雪機製作所、範多機械(株)、日野自動車(株)、(株)パトライト、(独)寒地土木研究所

【情報化施工出展者】

(株)岩崎、(株)ジェノバ、(株)ニコン・トリンプル、ニシオレントオール北海道(株)、日本 GPS データサービス(株)

4. 来場者数 1,900 人

1 月 21 日(金) 1,200 人

1 月 22 日(土) 700 人

オープニングセレモニーは、国土交通省の渡辺建設施工企画課長、北海道開発局田高機械課長、宮本北海道建設部長、渡辺札幌市建設局長、出展者代表として UD トラックス北海道大内社長、当協会社会長、熊谷北海道支部長にご参列いただきテープカットが行われました(写真—1)。



写真—1 来賓者によるテープカット

展示会場は、朝に降っていた雪も昼にはあがって日が差し、沢山の方が会場に見えられました。会場内では、普段、近づいてじっくり見る事ができない大型ロータリー除雪車の運転席に乗り込んだり、興味深く説明を聞いていかれる見学者がたくさん見られました(写真—2～4)。



写真—2 大型ロータリー除雪車に見入る見学者



写真一三 展示会場風景一



写真一六 ハイブリッドロータリー除雪車によるデモンストレーション



写真一四 展示会場風景二



写真一七 小型作業車にロータリー装置を付けた「とらん丸」の除雪

会場内の真ん中で、各社の代表する大型ロータリー除雪車やハイブリッドロータリー除雪車、また、かわいらしい小型作業車の除雪など、デモンストレーションが行われ、その迫力に見学者は感心して見入っていました（写真一五～七）。

今回は、急遽、情報化施工関係のメーカーにもお願いして、休憩所内に情報化施工のパネル展示をしていたきました。休憩所は、チャンピオンシップの参加者の控え室も兼用になっていたので、多くの出場者が、興味深く説明を聞いていました（写真一八、一九）。



写真一五 大型ロータリー除雪車の迫力ある除雪作業



写真一八 色々なことができる情報化施工の技術に興味を示す見学者



写真一〇 情報化施工のパネル展示の説明を聞いている見学者



写真一一 紅一点、川中さんの競技風景

また、新たな試みとして「除雪車チャンピオンシップ（除雪車操作技術競技会）」を企画しました。除雪車チャンピオンシップは、国際的には2010年2月にカナダのケベック市で行われた第13回PIARC国際冬期道路会議にあわせて開催されましたが、国内では初めての試みとなります。

これまでは、除雪機械オペレータは普段市民の目から離れたところで活躍し、企業間においてもあまり連携や技術協議のようなことはなされていませんでした。

そこで、①仕事の手順や手法に関してオペレータ間の情報の共有を促すこと②競技関係者の認識と競技参加者の技術レベルを高めること③安全に適正な速度で操作し、除雪精度を高めることがいかに重要かを実感することなどを目的に開催したものです。

開催地の札幌市を中心とした国道、道道、市道の道路除雪作業を請け負っている会社から推薦を受けた腕に自信のある22歳から68歳のベテランまでオペレータ17名が参加して、操作技術が競われました（写真一〇）。中には紅一点、女性のオペレータも参加し、

注目を浴びていました（写真一一）。

全長300mのコースに7つの関門を設け、操作の正確性やスピードなどを100点満点で採点し、高得点の総合97点を出した木村敏文さん（株基津綜業・千歳市）が初代チャンピオンに輝きました（写真一二、一三）。



写真一二 チャンピオンシップの表彰式



写真一〇 並べられたパイロンの間をすり抜ける除雪ドーザー



写真一三 レポーターのインタビューを受ける受賞者

競技終了後、表彰式が行われ、主催者である(社)日本建設機械化協会の辻会長より賞状とトロフィーが授与され、会場からの暖かい拍手に、受賞者の皆さんは照れくさそうにされていました。まだまだ続く除雪作業に、このようなすばらしい技術を発揮して、かつ安全に作業をしていただければと期待しております。

開催2日目には三井副大臣が会場を訪れ、新型のハイブリッドロータリー除雪車や寒地土木研究所のロータリー除雪車を活用した路面清掃装置などを興味深くご覧になっていかれました(写真—14)。



写真—14 ハイブリッドロータリー除雪車の説明を受ける三井副大臣

開催にあたり、国土交通省北海道開発局、北海道、札幌市、会場周辺にお住まいの皆様をはじめ開催関係者ほか多数の方々のご協力をいただきました。お陰様で沢山の皆さんに会場を訪れていただき、無事、終了することができました。ここに深く感謝申し上げます。

JCM A

平成23年度 建設機械施工技術検定試験のお知らせ

平成23年度1・2級建設機械施工技術検定試験を次の通り実施いたします。詳細は下記の当協会ホームページを参照、または電話による問合せをしてください。

■申込み方法 ※申込みは郵送のみ。

所定の受検申込み用紙に必要事項を記載し、添付書類とともに郵送。平成23年2月上旬から、受検申込み用紙等を含む「受検の手引」一式を当協会等で販売します。

■申込み受付期間

平成23年3月11日(金)から4月8日(金)まで

■試験日

学科試験：平成23年6月19日(日)

実地試験：平成23年8月下旬から9月中旬(※学科試験合格者のみ受検可。日程は8月上旬に決定、通知予定)

■詳細問合せ先：当協会 試験部 TEL：03-3433-1575

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 (機械振興会館)

Tel. 03 (3433) 1501 Fax. 03 (3432) 0289 <http://www.jcmanet.or.jp>

JCMA 報告

平成 22 年度 (社)日本建設機械化協会
研究開発助成助成対象者決定と
助成開始のお知らせ平成 22 年度研究開発助成担当
技師長 齋藤清志

(社)日本建設機械化協会は、平成 22 年度の研究開発助成対象者を平成 23 年 1 月 18 日付けで決定し、2 月 28 日付けで助成を開始しました。

この「研究開発助成」は建設事業の機械化を推進し、もって国土開発と経済発展に寄与することを目的として優れた研究開発・調査研究に対して助成する制度で、本年度は第 4 回目となります。

助成対象者は、大学、高等専門学校及びこれらの附属機関に属する研究者及び研究グループ、及び法人格を有する民間企業等の研究者及び研究グループです。

本年度は、研究開発助成審査委員会（委員長 岸野佑次 東北大学名誉教授）において厳正な審査を行った結果、応募 20 件の中から下記のとおり、『電磁界を利用した高張力ボルトの緩み検査センサの開発（大分大学工学部：准教授 後藤 雄治）』と『柔軟な力制御によるミニショベル掘削作業の知能化に関する調査研究（立命館大学理工学部：准教授 玄 相昊）』の 2 件に対し助成することに決定しました。

なお、研究期間は平成 23 年 2 月から平成 24 年 3 月末で、研究成果は平成 24 年 11 月頃開催予定の「建設施工と建設機械シンポジウム」にて発表される予定です。

平成 22 年度 研究開発助成審査委員会委員名簿

委員長	岸野佑次	東北大学 名誉教授
委員	阿部雅二郎	長岡技術科学大学 工学部 准教授
	太田秀樹	中央大学研究開発機構 教授
	川本伸司	(社)日本建設機械化協会 建設業部会長
	木川田一弥	(社)土木学会 建設用ロボット委員会
	藤野健一	(独)土木研究所技術推進本部 先端技術チーム 主席研究員
	松隈宣明	(社)日本建設機械化協会 専務理事
	見波 潔	(社)日本建設機械化協会

施工技術総合研究所 所長

吉田 正 国土交通省関東地方整備局

関東技術事務所長

平成 22 年度 (社)日本建設機械化協会
研究開発助成対象者及び技術の概要

○電磁界を利用した高張力ボルトの緩み検査センサの開発

大分大学 工学部機械・エネルギーシステム工学科
准教授 後藤 雄治

【キーワード】高張力ボルトの緩み、電磁非破壊検査、締付けすぎによる緩み

【研究の概要】

本研究では、小型コイルで構成された電磁気センサをボルトやナット頭部に被せ、ボルトの緩みを短時間で簡便に検査するセンサの開発を行う。高張力ボルトとして多く利用される鋼材は、圧縮応力が増すに連れて圧縮方向における透磁率が低下する。ボルトが締まると同じ現象がボルトやナット部で生じている事が予想されるため、締付け力によって圧縮されたボルトやナット頭部側面の透磁率変化を非接触で検出することで、ボルトの緩みが評価できると考えられる。この電磁気検査手法では、ペンキ等でコーティングされているボルトや、頭部に刻印などの凹凸の激しいボルトにも適用可能であり、またボルトの締め付けすぎによる生じる緩みも瞬時に検出できる。本提案検査手法は、ボルト側面の磁気特性変化を検出する手法であるため、ボルトや締め付け鋼材のサイズに左右されず、高速非接触での検査が可能となる。

●具体的な研究概要及び内容

(1) 高張力ボルト・ナットの圧縮応力における電磁気特性の評価

高張力ボルトとして多く利用される SCM435 鋼材を圧縮試験器に装着し、弾性変形領域における各圧縮応力に伴う電気抵抗と磁化曲線（B-H 曲線）の詳細な測定を行う。図-1 は簡易的な各圧縮応力に伴う初

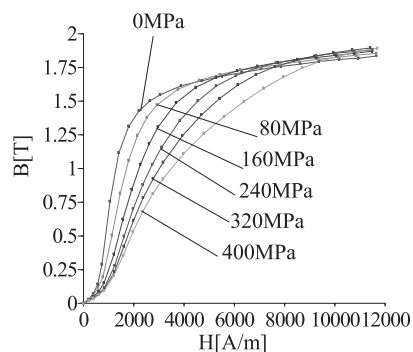
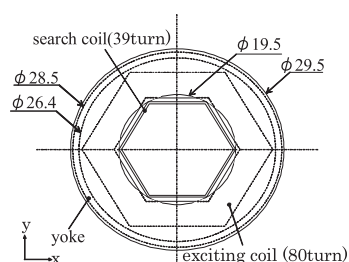


図-1 高張力ボルト材の圧縮応力に伴う磁気特性の変化例

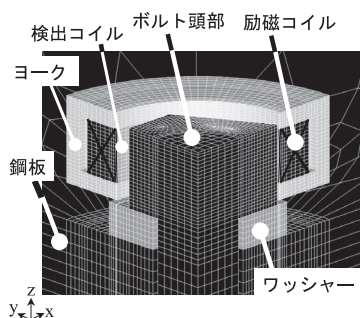
期磁化曲線の測定結果例を示す。図内の横軸は加えた磁界の大きさ (H [A/m]) を示し、縦軸は鋼材がどれくらい磁化したかの磁束密度 (B [T]) を示している。図から、圧縮応力 (MPa) が増すに連れて圧縮方向における透磁率 (磁化の度合い) が低下している事が理解できる。

(2) 三次元有限要素法による応力・電磁界連成解析による電磁気センサの設計・開発

三次元有限要素法を利用し、検査に最適な電磁気センサの設計開発や検査原理の解明のため、応力・交流非線形電磁界連成解析プログラムの開発を行う。これは、半ねじ六角ボルトを締付け鋼板に弾性領域で締付けた場合の応力解析と、応力分布に対応した図—1に示す初期磁化曲線を線形補間で各要素内に割り振り、非線形電磁界解析を行うプログラムである。図—1から、ボルトは圧縮応力が加わると、圧縮方向の透磁率が低下するため、締付け力に比例して軸方向における透磁率が低下する事が予想される。そこで、この低下した透磁率変化を高精度に検出することでボルトの緩みが評価できると考えられる。ここでは、図—2に示す電磁気センサをボルト頭部に被せて、締付けによって変化するボルト頭部側面の透磁率変化を高感度に検出し、軸力に換算する手法を提案する。また開発を行った応力・交流非線形電磁界連成解析プログラムを使用して、提案検査手法の現象解明と最適な検査センサの形状や磁化条件の検討を行う。



(a) 提案電磁気センサ上面図



(b) ボルト頭部へ装着時 (1/4 領域)

図—2 M10 六角ボルト用の提案電磁気センサと
応力・交流非線形電磁界連成解析モデル (1/4 領域)

(3) 検証実験による評価

応力・磁界連成解析で得られた最適な電磁気センサを作製し、検証実験を行うと共に、実現場で適用可能となる実用性を考慮した電磁気センサ開発及び実験を行う。

助成決定の理由：技術的に難しいテーマではあるが、応用範囲が広く、研究のニーズや必要性が特に高いことなどが評価された。

○柔軟な力制御によるミニショベル掘削作業の知能化に関する調査研究

立命館大学 理工学部ロボティクス学科

准教授 玄 相晃

【キーワード】ミニショベル、掘削作業、力制御、安全性
【研究の概要】

本研究は一言で言えば、申請者が過去5年間に蓄積した油圧による力制御技術と全身運動制御技術を、初めて建設機械に応用するものである。

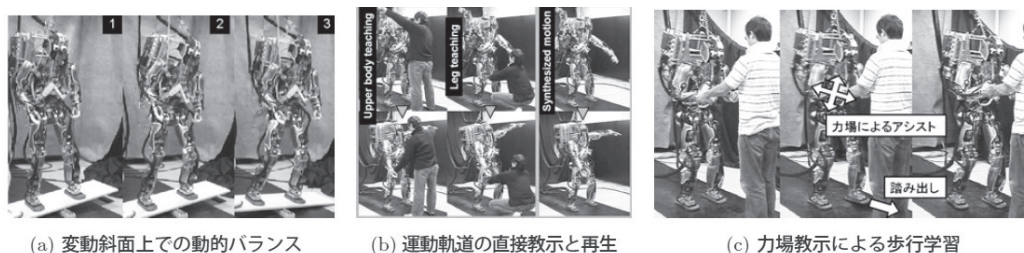
要点は、低価格の圧力センサによる力フィードバックと作業空間における学習制御によって、非常に過酷な環境にさらされるバケットの高負荷掘削力を精度良く、しかも直感程にわかりやすく制御することである。

既に申請者は等身大の油圧駆動型ヒューマノイドロボットにおいて、トルク制御による柔軟な全身運動(たとえば床反力制御や重心位置制御)を実現し、さらに人間からロボットへの運動教示への展開に成功している(図—3)。

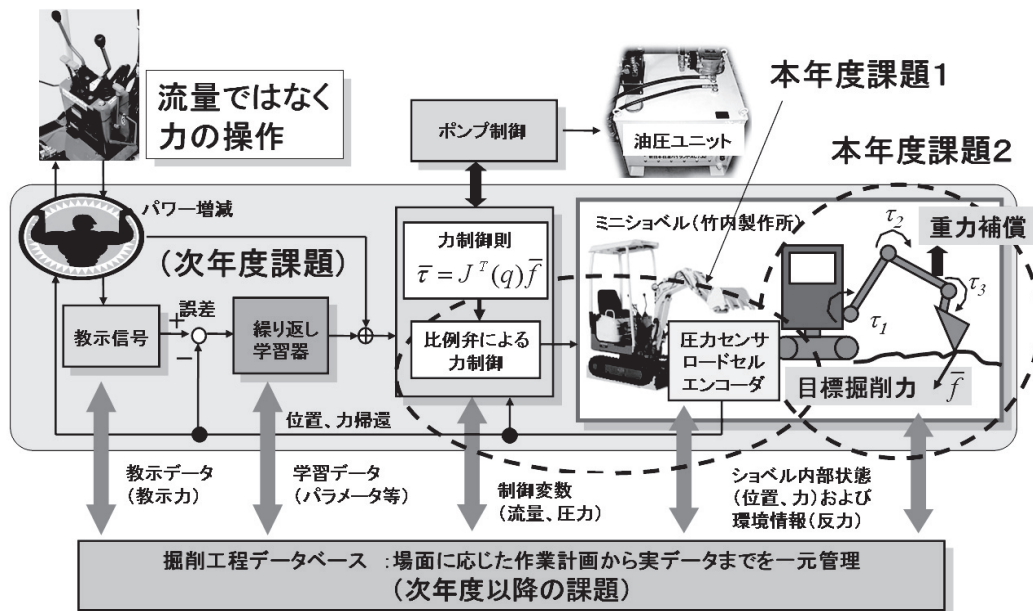
この油圧駆動ロボットにおける力制御の研究経験から、建機のような屋外作業機械への応用が必然的に着想された。本研究はその第一歩となる。

では、具体的に力制御をミニショベルに適用することでどのような付加価値が生まれるだろうか? 以下がその代表的な効果である。

1. 掘削力を正確に制御できる。また、掘削作業中の負荷変動に対して即応的かつしなやかに対応可能である。ポンプ制御を併用することで、省エネ化が可能である。
2. 力制御ならではの重力補償により、ブーム、アーム、バケットの自重を姿勢に応じて完全にキャンセルでき、外力に対してしなやかに対応できる。また、力学的バランスを最適に保持した姿勢で作業することができるため、転倒安定性が格段に向上する。
3. 本来人間が行う直感的な作業が可能である。すな



図ー3 油圧駆動の柔軟な力制御の効果



図ー4 研究の全体像と本年度の2つの課題

わち、操縦レバーでブーム等各部を操作することに加え、掘削力を直接操作できる。

4. 位置制御は力制御の2次上位にあたるため、力制御を通じた精密な位置制御も容易となる。

いずれも掘削作業の高度化に直結するものであり、効果は絶大である。

そこで初年度は、最も基本となる2つの技術課題について調査研究を行う。図ー4に研究全体の枠組みと本年度の課題(破線で囲まれた部分)を示す。

課題1では、各部アクチュエータの良好な力制御を完成する。ロードセルとサーボ弁による力制御は既に確立されているため、これを比例弁と安価な圧力センサに置き換えるために、アクチュエータダイナミクスの詳細な解析に基づく力制御系を構築し、マイクロコントローラ上に実装する。研究機材としては、1月に納品予定のミニショベルを改造し、圧力センサおよび電磁比例弁を取り付ける。

課題2では、ショベルの自重ならびに目標とする掘削力を各部アクチュエータの力目標値に変換する方法を確立し、課題1の方法でアクチュエータの力制御を行う。どの程度正確かつ動的に目標力が達成できるか、外部据付のロードセルを用いて定量的に評価する。また、特定の掘削作業を想定し、自動制御モードにおいて従来型の制御系と新しい力制御系の比較を定量的に調査する。

これらは、次年度で行う力操作系の研究、及び教示と学習による誤差補正アルゴリズム開発の基礎となる。

助成決定の理由：ロボット技術の建機への応用研究として意義があり、実用化されれば様々な分野で役立つ技術である。新規性・発展性に優れたテーマであることが評価された。

CMI 報告

無人・有人対応型草刈機の 安全対策

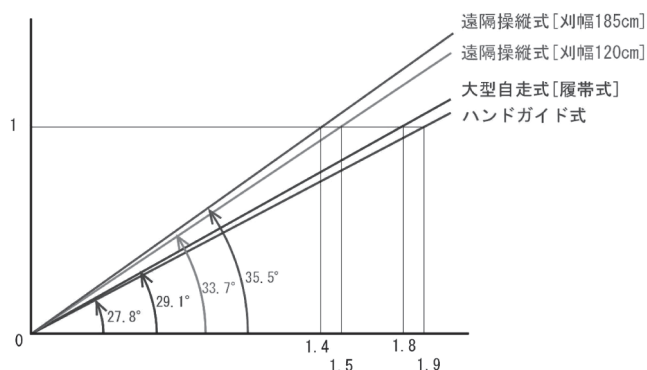
加藤 弘志

1. はじめに

河川堤防の維持作業の一つに除草作業がある。これには堤防法面の勾配に応じてハンドガイド式、遠隔操縦式等、各種の除草機械が使い分けられている（図—1 参照）。

ハンドガイド式等の搭乗式は作業場所の状況に即応できるという点で優れているが、法面等で転倒した場合にオペレータや第三者が機械の下敷きになる恐れがある。一方、遠隔操縦式は転倒時にオペレータが被災する可能性は低いものの、作業場所の状況を把握しにくいため、出来形や効率の点で若干劣る部分が見られる。

このような背景から、当研究所では国土交通省北陸技術事務所の委託を受けて、それぞれの長所を取り入れて、急斜面では転倒時に人的被害を回避するため遠隔操縦による運転（無人運転）を行い、緩斜面では緻密で効率の高い作業が可能なハンドガイド運転（有人運転）が行える、無人・有人対応型草刈機（以下、開発機という）を開発した。



図一 各種草刈機の適用勾配（国土交通省土木工事積算基準より）

本稿では、開発機のベース車両である北陸技術事務所所有のハンドガイド式草刈機に遠隔操縦機能を付加するにあたって採用した安全対策を紹介する。

2. 開発機の主な仕様

開発機の主な仕様は以下のとおりである。

①諸元

外形寸法 : L 3,225 mm × W 1,740 mm × H 1,335 mm

質量 : 1,718 kg

②エンジン

形式 : 水冷ディーゼル

排気量 : 1,642 cc

定格出力 : 26.5 kW (36 PS) / 2,950 min⁻¹

③走行装置

形式 : ゴムクローラ

駆動方式 : 油圧無段変速左右独立駆動方式

④作業機（カッタ）

形式 : ハンマナイフ式

回転方向 : アップカット

有効刈幅 : 1,525 mm

⑤運転操作

方式 : ハンドガイド運転または遠隔操縦

遠隔操縦方式 : 特定小電力無線局

⑥性能

最大走行速度 : 6.5 km/h 以上



写真一 開発機の外観

3. 遠隔操縦技術

(1) 無線方式

現行の大型遠隔操縦式草刈機は、遠隔操縦にラジコン用微弱無線局を使用している。

この電波は使用するに際して免許は不要であるが、出力が低いと電波到達距離が短い。また、周波数帯が低いと高密度なデータの高速伝送が難しい。

そこで開発機については、ラジコン用微弱無線局に比べ出力が高く周波数帯も高いと高密度なデータの高速伝送が可能な特定小電力無線を使用することとし

た。特定小電力無線は、建設機械の遠隔操縦で多くの実績を持つ。ただし、無線機の技術適合証明の取得が必要である。

また、遠隔操縦技術の検討において、JIS A 8340-1:2004（土工機械－安全－第1部：一般要求事項）付属書3を参考にした。

(2) 送信機

遠隔操縦時にオペレータが転倒したり、送信機を落としたりしても開発機が暴走しないよう、送信機内部に傾斜センサを取付け、異常角度を検出した場合にはオペレータ側に異常事態が発生したと判断し、開発機のエンジンを停止するフェールセーフ機能を付加した。

4. リスクアセスメント

遠隔操縦時に予想される危険を評価し、その危険に対する対策を検討した。この結果を基に、開発機に織り込んだフルプルーフ及びフェールセーフ対策の抜粋を以下に示す。

①フルプルーフ対策

【ハンドガイド運転時】

- ・走行レバーが中立ではない場合、エンジン始動ができない。
- ・送信機からの操作は受け付けない。
- ・エンジン稼働中に切替スイッチで遠隔モードに切替えると、エンジンが停止する。

【遠隔操縦時】

- ・送信機の作業機クラッチがINの場合、エンジン始動ができない。
- ・ハンドガイド／遠隔切替スイッチがハンドガイドの場合、エンジン始動ができない。
- ・機側の操作パネルからの操作は、緊急停止を除いて受け付けない。
- ・エンジン稼働中に切替スイッチでハンドガイドモードに切替えると、エンジンが停止する。

【緊急脱出時】

- ・エンジン稼働中に切替スイッチで遠隔モードに切替えると、エンジンが停止する。

②フェールセーフ対策

- ・2秒以上通信が途絶えるとエンジンが停止する。
- ・混信やノイズが入った場合、走行出力を停止する。
- ・コントローラ電源が断線すると、車両にブレーキがかかり停止する。

5. 飛石の防止

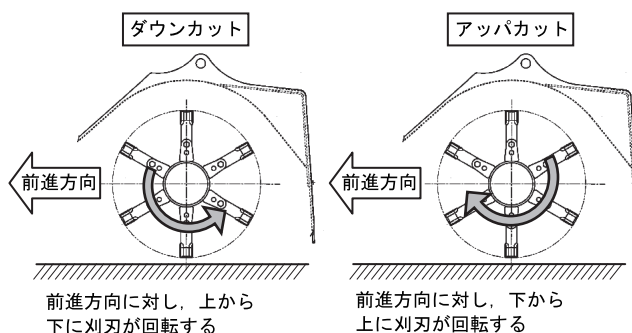
(1) 作業方法

ハンマナイフ式草刈機のカッタ回転方向には、ダウンカットとアップカットがある（図－2参照）。

一般には、アップカットの方が除草作業の出来形が良好とされており、大型遠隔操縦式以外の草刈機ではアップカットが採用されている。一方、作業機（カタ）の前方は草を取り込むために大きく開いているので、小石、空き缶等が刈刃に当たり、アップカットでは前方の開口部より飛散することがある。

これに対して、ダウンカットでは前方に飛散する可能性が低く飛石防止の面で優れているため、大型遠隔操縦式で採用されている。しかし、その結果、刈残しが発生し、同じ箇所を前後進で二度刈りすることもあり、それが作業効率の低下を招いている。

開発機においては、出来形及び作業効率を重視し、アップカットを採用した。



図－2 作業方法

(2) 飛石防止対策

アップカットを採用した開発機の飛石対策については、作業機のフローティング化（倣い機能の付加）と飛石防止装置の取付けを行った。

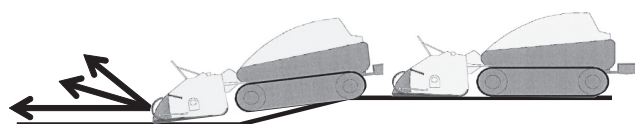
①作業機のフローティング化

遠隔操縦の場合、法面状況に応じたきめ細かい作業機上下操作が難しくなるので、それを補うために作業機を地面に預ける倣い機能を採用した。

作業機がフローティング化されていない場合、地面の不陸の形状によってはカタが地面に食い込んで小石等を跳ね飛ばし（図－3参照）、逆に作業機が浮き上がって隙間が生じ、その瞬間に石等が飛び出すことがある。これは、作業機をフローティング化し、作業機と地面との離隔距離をほぼ一定に保持することにより、ある程度防止できると思われる。

②飛石防止装置

作業機に飛石防止装置を二重に設けるものとした。



図一3 不陸通過時の作業機先端位置

まず、カッタ直前部に、耐久性に優れたチェーンを縄のれん状に配置した。さらにその前方には、のれん状のゴム板（2枚千鳥配列）を配置し、飛石を防止するものとした。この形状は、チェーン、ゴム板、鋼製波板型の比較試験を河川堤防の除草作業現場で行って選定したものである。



写真—2 飛石防止装置

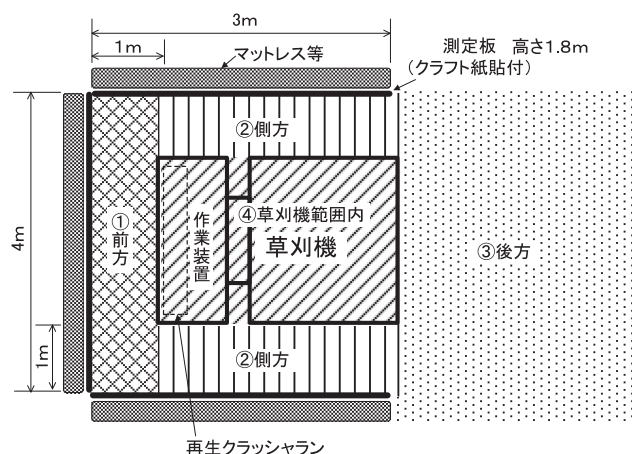
(3) 飛石防止装置効果確認試験

開発機の飛石防止効果について、現行の堤防除草で使用されている主な草刈機（ハンドガイド式及び大型遠隔操縦式）と比較するために当研究所構内において実際に刈刃で石（再生クラッシュラン）を飛ばす試験を行い、飛石防止効果を評価した。

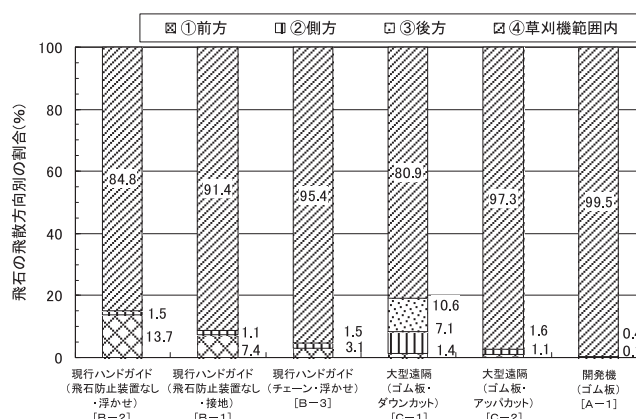
表一に示した6条件の試験を行った結果を、前方飛散率の多い順に図一5に示す。ここで、①～④の各飛散方向を図一4に示す。

この結果、以下のことがいえる。

- ・ 現行のハンドガイド式は、標準仕様（飛石防止装



図一4 試験状況概略図（平面図）



図—5 飛石の飛散方向別割合

置なし)では作業装置のカッタ前面が開口しているため、前方飛散率は7~14%となり、大型遠隔操縦式や開発機と比較してかなり多い(試験番号 B-1, B-2)。開口部を覆う縄のれん状のチェーン(オプション)を装着した場合も、前方飛散率

表—1 試驗條件

[illegible]

は3%であり、飛石防止効果は高いとはいえない（試験番号B-3）。

- ・大型遠隔操縦式は、前方飛散率はダウンカットで1.4%（試験番号C-1）、アップカットで1.1%（試験番号C-2）となり、ハンドガイド式（チェーン付）の3%に比べてかなり少ない。しかし、ダウンカットの場合は側方及び後方の飛散率が多くなる（試験番号C-1）。
- ・開発機は、前方飛散率0.1%及び側方飛散率0.4%となり飛石が極めて少ない（試験番号A-1）。大型遠隔操縦式（試験番号C-2）よりもさらに少なく、飛石は試験に供した草刈機3種類の中では最も少ない。

6. その他の安全対策

（1）傾斜警報機能

開発機のハンドガイド運転時にオペレータが転倒事故に巻き込まれることを防止するためには、法面勾配がハンドガイド運転には危険な角度になった場合にオペレータに遠隔操縦へ切替えるよう注意喚起することが望ましい。また、遠隔操縦時も開発機の転倒の危険性が増大したときにはオペレータに警告することが必要である。このため、開発機に傾斜計を取付け、各運転モードの危険角度になった場合にはブザーまたはホーンにより警報を出すものとした。

（2）緊急脱出機能

コントローラ故障時に緊急脱出を行うため、開発機本体に緊急脱出モードスイッチと、ハンドガイド運転

時に操作する走行レバーとは別の緊急脱出用走行レバーを設けた。

7. おわりに

開発機は、平成17年度から平成21年度までの5ヵ年で開発され、平成22年度に北陸地方整備局管内の河川事務所に7台が配備され、これから漸次導入が計画されている。



有人運転



無人運転

写真—3 現地性能確認試験状況

今後、安全性が高く作業効率の高い草刈機として広く普及し、堤防除草作業のコスト縮減に寄与することを期待する。

J C M A

【筆者紹介】

加藤 弘志（かとう ひろゆき）
 (株)日本建設機械化協会
 施工技術総合研究所 研究第四部
 主任研究員



部 会 報 告

平成 22 年度標準部会傘下の各委員会活動紹介（その 1）

標準部会

1. はじめに

標準部会では、建設事業の機械化の推進を目的として行う団体標準化、国家標準化及び国際標準化の推進に関して、(社)日本建設機械化協会規格（JCMAS）並びに標準化推進に関する規程に基づき、全体の親委員会である標準化会議、国家規格 JIS 原案及び団体規格 JCMAS を審議作成する国内標準委員会、国際標準化機構 ISO の建設機械に関係する専門委員会である ISO/TC 127（土工機械）、同 TC 195（建設用機械及び装置）、同 TC 214（昇降式作業台）に対応して ISO 規格の審議を行う国内対応委員会として ISO/TC127 土工機械委員会（傘下に SC1 分科会、SC2 分科会、SC3 分科会、SC4 分科会、SC 3/WG 5 分科会、他に個別案件の特設グループ設置）、ISO/TC195 建設用機械及び装置委員会（傘下に経済産業省事業対応の ISO/TC 195/SC 1 国内対応委員会並びに ISO/TC 195/WG 8 国内対応委員会）、ISO/TC214 昇降式作業台委員会を設置して建設機械に関係する標準化活動を実施しているので、平成 22 年度の標準部会の各委員会活動について、以下に紹介する。

2. 国内標準委員会

国内標準委員会では、JIS 原案及び団体規格 JCMAS を審議作成している。JIS は工業標準化法により大臣名で制定・発行されるもので、当協会の委員会では、建設機械に関する JIS 原案を、通常は日本規格協会（JSA）の支援を得て審議作成し、同協会に提出後、同協会の規格調整分科会で主として公文書としての適正面で調整の上、大臣（建設機械関係は経済産業大臣、安全性に関する案件は厚生労働大臣と共管）に申出、その後、工業標準化法に基づく審議会である日本工業標準調査会（JISC）の産業機械技術専門委員会での審議を経て、前記の如く発行される。また、JCMAS については、前述の当協会規程に基づき、機械部会などで作成された JCMAS 案を、当委員会で審議するもので、委員会として承認の後、WTO（世界貿易機関）の設立協定に含まれる TBT（貿易の技術

的障害に関する協定）の CGP（適正実施規準）に基づき(財)日本規格協会発行「標準化と品質管理」誌での意見受付公告を経て会長名で発行されるもので、団体の規格であって JIS を補完する目的のものではあるが、手続き面では JIS と同様に WTO 協定の規定に則った規格といえる。

(1) 委員会構成

委員（委員長含む） 生産者 8、使用者 8（生産者と使用者の比率を同数とすべき旨、経済産業省などから指導されている）、中立者 7、（事務局 2）

委員会：平成 22 年 11 月 18 日

(2) 過年度案件のフォロー

過年度案件について、JIS 原案提出後に指摘された問題点などに関して、メール連絡などによりフォローしている。

①平成 20 年度に作成（完成は平成 21 年度に入ってから）の JIS 原案に関しては、7 件の内、6 件（JIS A 8315（改正）“土工機械－運転員の身体寸法及び運転員周囲の最小空間”、JIS A 8317-1（改正）“土工機械－音響パワーレベルの決定－動的試験条件”、JIS A 8317-2（改正）“土工機械－運転員位置における放射音圧レベルの決定－動的試験条件”、JIS A 8325（改正）“土工機械－履带式機械－制動装置の性能要求事項及び試験方法”、JIS D 0006-1（改正）“土工機械－機関－第 1 部：ネット出力試験方法”）並びに ISO 16001 に基づく JIS A 8338（制定）“土工機械－危険検知装置及び視覚補助装置－性能要求事項及び試験”）については発行済み、なお、ISO 15817 に基づく JIS 原案“土工機械－遠隔操縦の安全要求事項”については、前記経済産業省の JISC の産業機械技術専門委員会で審議の際に、遠隔操縦時の速度制限について指摘があり当委員会で再検討中である。

②平成 20 年度後半～平成 21 年度途中に作成の JIS 原案 5 件（“土工機械及び道路工事機械－施工現場情報交換－第 1 部：システム構成”及び同“第 2 部：データ辞書”、“土工機械－ショベル保護構造の台上試験

及び性能要求事項－第2部：6トンを超えるショベルの転倒時保護構造（ROPS）”，JIS A 8340-1 及び 4（改正）“土工機械－安全－第1部：一般要求事項”及び同“第4部：油圧ショベルの要求事項”）に関しては，規格協会の規格調整分科会で様式上の調整の後，同協会と連名で経済産業大臣に（JIS A 8340 シリーズ改正については共管として厚生労働大臣にも）申し出済みであり，今後，JISC で審議されることとなる。

- ③ JCMAS 検討：昨年度審議の JCMAS 改正案（JCMAS H 020, JCMAS H 021, JCMAS H 022）については，昨年度末 3/15～5/15 の WTO の TBT 協定の CGP に基づく意見受付公告に付され，その間多数の意見が提出され，また，その後，解説に記された燃料消費量評価値について燃料消費量を一つの数値で評価する際の各動作の標準値を見直すなどの修正が原案作成元から提出され，規格名称については，標準化会議で再検討して，“土工機械－エネルギー消費量試験方法－油圧ショベル”，“土工機械－燃料消費量試験方法－ブルドーザ”，“土工機械－燃料消費量試験方法－ホイールローダ”として制定発行した。

（3）今年度委員会審議

- ① 平成 21 年度後半～平成 22 年度途中 JIS 原案作成：JIS A 8421-2 追補案を（前年度に引き続き日本規格協会 JSA の技術的支援による事業として）審議作成し，11 月末までに JSA に提出，大臣申出された。
- ② 22 年度 JIS 原案作成：JSA の支援を受けて下記 JIS 原案 7 件を審議開始した。なお，当初 JSA の支援による平成 22 年度事業として計画のところ，同協会のご意見により，後期事業（年度途中から開始して，次年度にまたがる）とすることとなったものである。
- ・履带式建設リサイクル機械－安全－第2部：自走式木材破碎機の要求事項（制定）
 - ・JIS A 8340-2 土工機械－安全－第2部：ブルドーザの要求事項（改正）
 - ・JIS A 8340-3 土工機械－安全－第3部：ローダの要求事項（改正）
 - ・JIS A 8340-5 土工機械－安全－第5部：ダンパ（重ダンプトラック及び不整地運搬車）の要求事項（改正）
 - ・JIS A 8314 土工機械－ホイール式機械－かじ取り装置要求事項（改正）
 - ・JIS A 8403-4 土工機械－油圧ショベル－第4部：バケット定格容量（改正）

- ・JIS A 8910 土工機械－転倒時保護構造－試験及び性能要求事項（改正）

- ③ JCMAS 制定活動：以前から継続の下記 2 件について審議・検討し，（財）日本規格協会発行の「標準化と品質管理」誌上で，WTO/TBT 協定の CGP に基づく「意見受付公告」（1/15～3/15）に付しており，年度末までに会長名にて制定・発行される予定であるが，ご意見があった場合は遅れることもある。

- ・JCMAS T 009（制定）“コンクリートポンプ－試験方法”
- ・JCMAS G 008（制定）“災害時建設機械用遠隔操縦装置使用周波数調査票”

（4）今後の予定

- ① 23 年度前期 JIS 原案作成：高所作業車の安全に関する JIS 原案作成については，JSA の支援を要請し，その際に厚生労働大臣との共管となるので事前に厚生労働省ご意見確認要とされ，なお，JIS 審議メンバーの生産者側を高所作業車メーカー主体とすべきことを経済産業省から指摘されており，この案件のみは，別の委員会組織（いわば第 2 国内標準委員会）を検討する必要がある。
- ・高所作業車の安全要求事項（制定）（ISO 16368 に基づく）
- ② JCMAS 制定活動：以前からの積み残し下記 1 件の他にも JCMAS 提案あり次第，検討・制定を図る。なお，情報化施工関連で，実装標準の JCMAS 化の必要性が論議されている。
- ・JCMAS F 024（制定）“情報化施工技術－用語”
- ③ 23 年度後期 JIS 原案作成：既存の ISO に基づく JIS で，対応する ISO 規格が既に改正済みで，国際整合化の見地からは改正の必要のある案件が多数あるが，当協会での処理能力，また，JIS は大臣名で発行される以上，国の事業として JIS 化を図る工業標準化法 11 条案件以外の民間から大臣に申し出る 12 条案件であっても JISC の活動面での制約も考慮する必要があるため，対処方針，優先度などを再検討する必要があるため，その検討結果に基づき，要すれば，JSA の JIS 原案作成公募に応募して，JIS 原案の審議作成を図る。

3. ISO 関係各委員会

国際標準化機構（International Organization for Standardization：ISO）は，スイスの法律に基づく一

種の公益法人であり、各国のそれぞれ一つの代表的国家標準化機関により構成され、日本からは前述の日本工業標準調査会（JISC）が加入しており、上層機関としては当協会同様に総会・理事会があり、また、ISO 規格作成に関連する各種事項を総合的な事項を扱う技術管理評議会（TMB）があり、その下に、各種技術分野毎に約 200 の専門委員会（TC）が設置され、更に TC の下に必要に応じて細分分野毎の分科委員会（SC）、更にその下又は TC 直属で必要に応じて個別ないし幾つかの ISO 規格案件を扱う作業グループ（WG）が設置されている。当協会は、JISC の委任を受けて、建設機械に関する TC である TC 127（土工機械）、TC 195（建設用機械及び装置）、TC 214（昇降式作業台）の国内審議団体として活動するとともに、ISO/TC 127/SC 3（機械特性・電気及び電子系・運用及び保全）及び ISO/TC 195/SC 1（コンクリート機械）に関して国際議長及び幹事国として国際分科委員会を運営し、また、ISO 15143（土工機械及び道路工事機械－施工現場情報交換）のメンテナンス機関の幹事国として同規格への新規データ項目の追加案件対応を図り、また、TC 127/SC 3/WG 4（つり上げ及び固縛）、同 SC 3/WG 5（施工現場情報交換）及び TC 195/WG 8（骨材処理用機械及び装置）については、コンビナー及び幹事を務め、規格作成を推進している。

（1）ISO/TC 127 土工機械委員会

①国際 ISO/TC 127（土工機械）専門委員会活動全般：

日本担当の懸案課題である ISO 15143 シリーズ（土工機械及び道路工事機械－施工現場情報交換）が発行され、そのメンテナンス機関の設立も ISO の上層機関である TMB（技術管理評議会）で承認され、日本がその幹事国を引き受けることとなった。他方、エネルギー使用試験方法、電気駆動及びハイブリッドの安全要求など、日本に関係の深い項目も国際 WG で検討されているが、新規案件は米国主導のものが多く、日本主体で取り組むべき課題についても検討する必要がある。

②日本担当の国際規格案推進：（最近制定発行の案件）

- 1) ISO 15143-1、同 -2 土工機械及び道路工事機械－施工現場情報交換－第 1 部：システム構成、第 2 部：データ辞書：2000 年リオデジャネイロ国際会議に於いて日本から情報化施工の標準化を提案し、また、機械運転情報の扱いなども対象として、データの定義を標準化することとしたもので、その後 WG が結成され、平木氏（コマツ）をコンビナー（WG 主査）兼 PL（プロジェクトリーダー）として

国際 SC 3/WG 5 で検討、投票承認され、規格に含まれていない各種データ項目などの追加の要望があった際に、それを規格の頻繁なアップデートを担当する「メンテナンス機関」を設けて対応することが ISO の上層機関である ISO/TMB で承認され、日本がメンテナンス機関の幹事国を務め、当協会が JISC の承認の下に事務局として活動することとなり、これにより懸案解決として ISO 15143 シリーズ制定発行された。今後は、メンテナンス機関を通じての規格の拡張、及び、データの定義以外（データ様式など・プロトコル）の分野の標準化が新たな課題となっている。なお、登録機関では、ISO 10261（PIN）の製造業者コードなど登録項目追加要請は ISO サーバ経由直接可だが、メンテナンス機関へのデータ項目追加要請は、ISO 会員団体を通じる必要がないかとの質問があり、事務局より ISO 中央事務局に確認することとされた。

（仕上がり目前の案件）

- 2) ISO/FDIS 1518.2 土工機械－つり上げ及び固縛箇所－性能要求事項：機械そのものの運搬時のクレーンでの吊り上げ及びトレーラなど荷台に固縛の際の機械側のアイその他の強度などの規定に関する日本担当案で、2008 年度実施の FDIS 投票は僅かながら反対が規定を上回り不承認、2009 年済州島総会の特設会議で再調整し、これにより 2010 年第 2 次 FDIS 投票に付されたが、ドイツの職業保険組合及びチェーンメーカの過度に保守側の要求の意見を強く反映せざるを得なかったため、その結果、機械側のアイなどの強度とそれに対応する固縛器具とがトレーラ側のフックなどとバランスしなくなり、案文の要求事項を現実の機械に適用するのに不具合などの点から担当の日本も反対せざるを得ないというまずい事態となり、第 2 次 FDIS 賛成多数も反対票が規程を上回り不承認、今後の対応をどうするか早急に検討して、現実的かつ各国の了解を得ることができるよう案文を整備する必要がある（トレーラ側のフック・機械側アイなど・固縛器具のそれぞれ終局強度のバランスなど）。対立点を解決するのはかなり難しそうであるが、第 2 次 FDIS の問題点について認識を求める必要があり、早急に各社の協力を得て資料作成とされている。

（その他の案件）

- 3) ISO/NP 8811 土工機械－締固機械－用語及び仕様項目：ローラなど締固機械の用語及び商用仕

様項目について規定する規格の様式見直しの改正で、日本担当（PLは事務局）で誤記などの修正、必要な仕様項目に関する用語の追加、最新の機種に関する形式追加などを含めている。DIS満票で承認されたものの、多くの意見が提出されているので、案文をかなり改訂する必要があり、総会での検討の結果第2次DISへ進めることとなったが、そのため従来図の無かった機種の図の整備に手間取り、時間切れとしていったん中央事務局職権により案件キャンセルとなり、再度新業務項目提案をSC4事務局に送付済みであるが、担当のイタリアが多忙のためようやく最近投票に付されたところである。

- 4) ISO/CD 6747 土工機械－ブルドーザ－用語及び仕様項目：ブルドーザの用語及び商用仕様項目について規定する規格の様式見直しの改正で、日本担当（PLは事務局）、CD（委員会原案）承認され、今後各国意見を考慮してDIS(国際規格案)準備要。
- 5) ISO/NP Amd 1 to ISO 7135:2009 土工機械－油圧ショベル－用語及び仕様項目 追補1（後方超小旋回形ショベルの定義追加）：後方超小旋回形ショベルの定義を追加する日本提案（担当：コベルコ藤本（聡）氏）で、新業務項目提案NP承認され、今後各国意見を考慮してCD準備要。

③その他の規格開発

- 1) ISO/FDIS 2867 土工機械－運転員・整備員の乗降用設備及び移動用設備：土工機械に運転員などが乗降する際の手すり、ステップその他に関する規定の改正作業であるが、（昨年度）2010年2月18日、19日に再度パリでSC2/WG11開催して検討（田中氏・砂村氏出席）、今後、FDISに進めることとなったが、依然として懸案事項があり、先行きは予断を許さず、また、製造業者にとっては、対応上かなりの困難が発生する問題もある。なおパリ会議での論議は＜①地上高2m～3mにおいて、端から1.5m以内で立って両手で日常保全作業をする場合は保護柵（ ）要、それ以外で端から0.5m未満の場合2点支持なら手すりまたは取っ手（ ）要、端から0.5m～1.5mにある場合内側または外側に手すりまたは取っ手要＞、また、保護柵高さ緩和要求（1,000mm→850mm）は拒否された。現在FDIS配布待ちであるが、現状影響が大きく、10トン級ショベルでは日常整備は地上から行う方向であるが20トン級では手すりが輸送制限にかかるのを回避するための設計はかなり困難など対処が難しい問題がある。

ある。

- 2) ISO/CD 3164 土工機械－保護構造の台上評価試験－たわみ限界領域の仕様：転倒時保護構造ROPS・落下物保護構造FOPSなどの評価に用いるたわみ限界領域の寸法に制約がある場合に上部の傾斜を認める、頭部などの丸みを認めるなど柔軟性を持たせる変更案、以前は日本は超ミニでのDLV見直しを主張も、各国の賛意を得られなかったが、今度は海外から出てきたので、対応要、ミニでも小さい方の（小旋回形など）運転員空間に制約がある場合の問題について検討する必要があるようで、日本からはSC2/WG18に出浦氏（コマツ）が参画、9月30日のパリ西郊での会議結果に基づくCD案2011年3月末期限で投票中、4月にミュンヘンで再会合予定。
- 3) ISO/DIS 3450 土工機械－車輪式及び高速ゴム履带式機械－制動装置の性能要求事項及び試験手順：車輪式土工機械の制動装置に関する規定の改正作業でDIS投票の結果承認されたが、国内的には制動距離などについて法令（道路運送車両の保安基準・車両系建設機械構造規格）との不整合の問題がある。また、対応上の主要問題は、制動装置に関連する（タイヤ、履帯以外の）どの一箇所が故障しても機械を二次制動装置に対する要求停止距離内またはその120%以内で停止できる旨の要求性能がケースによっては検証困難などの日本の意見は結局今回の改正の適用範囲外としてむしろ追補の新業務として扱うべきとされているので今後どのように対応すべきかとの問題がある。
- 4) ISO/PWI 5006 土工機械－運転員の視野－試験方法及び性能基準：運転員位置からの視野を評価する試験方法を規定する規格の2006年版について英国HSEから再改正要求に基づきSC1/WG5で再検討開始（建設機械は作業中前後進するものが多く、また視界に制約がある場合もあり、常に改善の要望があることが背景にある）、2010年4月にミュンヘンでWG会合、日本からは出浦氏（コマツ）が出席予定も火山噴火の影響で出席できず、2011年3月のCONEXPOの時期に再会合予定（出浦氏出席予定）。
- 5) ISO/CD 6165（基本機種－識別、用語及び定義）：履带式スキッドステアローダのミニの範囲の見直しなどのための改正提案、CD案文に対して日本はロードホウルダンプや後方超小旋回形ショベルの考慮をコメントし、CD承認され、今後DISへ。
- 6) ISO 6405-1:2004/Amd 1:2010（運転操作及び表

示用識別記号)：ディーゼルエンジンの第4次対策実施の際に必要な表示の追加で、DIS、FDAM 承認され発行された。

- 7) ISO/CD 7130 土工機械－運転員教育手順の指針：運転員教育手順の指針に関する改正案で、投票の結果承認され、今後担当の米国に各国意見を考慮して DIS 案文作成を要請。
- 8) ISO/CD 7133 土工機械－スクレーパー用語及び仕様項目：(自走式の車輪式及び履帯式のスクレーパー及びその作業装置の用語及び商用仕様項目について規定する規格の様式見直しの改正で、米国担当) CD 承認され、今後各国意見を考慮して DIS 案文作成要。
- 9) ISO/CD 7134 土工機械－グレーダー用語及び仕様項目：(自走式のグレーダー及びその作業装置の用語及び商用仕様項目について規定する規格の様式見直しの改正で、米国担当) CD 承認され、今後各国意見を考慮して DIS 案文作成要。
- 10) ISO/NP 8643 (油圧ショベル及びバックホウローダーブーム降下制御装置)：欧州における規制の関連で、ショベルを荷扱いに使用する際に、従来はブーム降下制御装置を装着していたが、今後はアームにも同様装置が必要となるので、そのための改正をイタリアが提案 (PL は、IMAMOTER 農業機械建設機械研究所の Paoluzzi 博士)、新業務項目提案承認され SC 2 に割り当て、WD 段階から開始とされている。
- 11) ISO 9553 (車載音響警報装置)：車載音響警報装置 (警笛) の最近の改良を考慮した評価基準などの改正案で FDIS 承認され発行された。
- 12) ISO/PWi 10906 外部への警報装置の性能及び推奨使用法に関する単体での試験：前記 FDIS 9533 の論議で各種新技術などの扱いについて別途論議となった警笛単体の性能など (指向性・音響特性・音響レベルの公差など) の点について検討されることとなっているが、PL 交代などの事情で停滞し、ISO/TMB (技術管理評議会) 職権によるキャンセルを避けるため (その場合、再開に TMB 承認が必要となる) 幹事国側から案件キャンセルして再度の NP 実施を行う予定とし、後任の PL (プロジェクトリーダー) 兼 SC 3/WG 7 コンビナー (主査) を Steve Burdette 氏として予備業務項目に戻して WG で検討することとなり、日本からは出浦氏、砂村氏、機器メーカーの山口電機飯田氏が参画して今後検討、そのため ISO サーバに専門家を電子登録。なお、日本は単体での誤差縮小を

主張。その後音沙汰無く要フォロー。

- 13) ISO/DIS 10987 土工機械－持続可能性：ISO 全般のテーマである持続可能性に関する標準化で、建設機械の使用者が、持続可能性報告書を経済・社会・環境のバランスをとって作成するために、建設機械の経済・社会・環境の寄与項目を掲示するもので (それに基づいて機械の製造業者が個別機械に関する報告を使用者に提示)、CD 承認され、2010 年 9 月 27～28 日のパリ西郊会議 (日本からは藤本 (聡) 氏、出浦氏、砂村氏出席) で DIS に進めるための検討を実施し (その後 12 月に編集会議を実施も日本は不参加)、DIS 投票開始 (2/4～)。なお建設業部会など機械の使用者の意見を求める必要があり、案文和訳して各部会に検討依頼したが現在のところ特段のご意見をいただいていない。
- 14) ISO/PWi/TS 11152 土工機械－エネルギー使用試験方法：前記持続可能性のテーマである温暖化効果ガスなどの削減のためのデータを得るためのエネルギー消費試験方法の標準化で、日本は JCMAS H 020, 021, 022 油圧ショベル、トラクタドーザ、ホイールローダー燃料消費量測定方法を ISO 様式に英訳して草案として提出しており、ブルドーザについては JCMAS は既存のけん引力試験方法の ISO=JIS の最大けん引出力状態に基づくので論議不要となったが、ローダ・ショベルについてはかなりの論議となり、ローダは日本の死重を負荷した模擬動作による JCMAS 方式に対して Caterpillar・John Deere・VOLVO が碎石を用いる実積み込みを行う試験方法を提案してそれが大勢となり、油圧ショベルは PL 兼コンビナーの Crowell 氏より日本の無負荷模擬動作による JCMAS 方式とイタリア提案の実掘削方式との 2 本立ての方向が出され、日本はバラツキの低減を重視して模擬動作を主張しているが、各国は機械の使用者への報告を重視して実負荷での試験を主張し、9 月のパリ西郊会議 (日本からの出席は、藤本 (聡) 氏・出浦氏・此村氏・砂村氏) では、米国担当の案文をとりあえず両論併記の TS (技術仕様書) として進めることとし実績を積んでから IS 化とすることを決定、日本からはハイブリッド及び電動式の測定方法を含む JCMAS H 020 の改正第 3 版を英訳提出、担当の米国の作業遅れによりいったん幹事国側から案件キャンセルして再度の NP 実施を行う予定 (TMB 権限によるキャンセルを避けるため)。
- 15) ISO/DTS 11708 土工機械に使用する非金属製材

料の認証－運転員保護構造：（視界性を確保するため、油圧ショベルの天窓、ブルドーザ等の森林仕様でのガード類にポリカーボネートを使用する例が多くなっていることを背景に非金属材料をFOPS（落下物保護構造）/ROPS（転倒時保護構造）などに使用する際の材料選定条件を規定し、その条件に適合した材料でFOPS、ROPS試験を実体・常温で実施することを目的として論議）SC 1/WG 7には、日本からは田中氏（コマツ）が参画、低温で硬化の問題のある有機材料の試験が前記方針で良いかの懸念があり（天窓では要求の低いレベルIであっても零下30度ではFOPS（落下物保護構造）試験をパスできる実用的な材料はないとのこと）、CD 11708投票の結果承認されるも有力な反対票があったためかTS（技術仕様書）とすることとなり、DTS投票となったが、日本（他に米国など）などは依然として反対も承認、ただし未発行、脆性破壊が問題となるようなケースでは寸法効果が表面化するので、TP試験では問題で実体試験が必要ではないか？ また、紫外線劣化など非金属材料特有の問題も考慮要と指摘。

- 16) ISO/NP 12117-1 ショベル横転時保護構造のミニから大形への拡大：TC 127 済州島総会にて、ドイツからミニショベルTOPSの適用範囲をミニ以上拡大すべき、また横方向負荷エネルギー基準をROPSの半分にすべきという提案を特設会議で検討、後日、日本はNWIP反対投票したが、賛成多数で新業務項目提案承認された（日本の反対要旨は、ドイツ提案では横方向負荷エネルギーは単純な位置エネルギーの比較（TOPS：90度転倒 vs. ROPS:120度転倒）からROPSの半分としているが、位置エネルギー変化を全てキャブ変形で受け持つわけではなく、単純な計算で基準は決定できない（日本は実験及び高度のシミュレーション解析でROPS負荷を決定）。既にISO 12117-2 ショベル転倒時保護構造ROPSが制定されており、これで6トン以上の機械の転倒／横転の双方をカバーできるので第1部のミニ以上への拡大は不要）。その後音沙汰無し。
- 17) ISO/CD 13031 ショベルクイックカブラ：ショベルクイックカブラのはずれ事故防止対策の標準化のためSC 2/WG 14で検討、また現状の国内製品ははずれ事故の可能性を避ける構造なのでWGでの検討方向は問題とはならない見込みであり日本は一応SC 2/WG 14に専門家登録（田中氏→出浦氏、コマツ）も国際会議は最初を除き欠

席、当面様子見としていたが、対応の問題もあり、CD投票にあたっては後日意見提出としたものの、今後母機メーカーのみならずアタッチメントメーカー含めた検討が必要であるが、国内ではあまり普及しておらず、また、国内に多いタイプでは、さしたる問題がないとされた。

- 18) ISO/DIS 13459 土工機械－補助席－たわみ限界領域、周囲空間輪郭及び性能要求事項：（欧州機械指令改正版で、自走式の機械で他の人員が搭乗し転倒及び横転のリスクがある場合も適切な保護構造を取り付けなければならないとされ、補助席がある場合その乗員の保護に関して検討、スペースの制約から、転倒時などに保護構造がたわむ限界DLV（たわみ限界領域）の15度傾斜を許容するなど柔軟化検討中）SC 2/WG 13に専門家登録（田中氏→出浦氏（コマツ））補助席にもROPSを適用するための補助席関連寸法及びたわみ限界領域の見直しの改正案でCD投票実施され日本は賛成投票し、承認。DIS投票中。ショベルでは50t以上はROPS対象外なので、それを適用範囲に反映させるよう意見提出要。
- 19) ISO/NP 13649 土工機械－消火：（防火対策ではなく）機械の消火装置に関する標準化（のもよう）で、米国労働省鉱山安全衛生局のAngel氏がSC 2/WG 15 コンビナー兼PL、2010年1月ワシントンでのSC 2/WG 15会合には砂村氏（日立）参画も、むしろアプリケーション対応の問題、その後の動きがないが。
- 20) ISO/NP 13766 土工機械－電磁両立性：電磁両立性EMCに関してISOとCEN規格に乖離が生じたので、合同作業グループSC 2/WG 16を設立して検討、2010年9月に英国ロースターで会合、日本からは田中健三氏、吉田克美氏（コマツ）、砂村氏（日立）が参画、イミューニティの要求を現行ISOの100 V/mのものと、CENの（以前のISOと同じ）EN 13309の30 V/mのものの二本立て二部制とする方向で、EMCに関して機能安全の見地での見方をする方向のもよう、3月にフリーモント（サンフランシスコ近郊）で再会合予定。なお、試験設備の変更の問題があるとの指摘があったが、対応せざるを得ないのではと論議された。
- 21) ISO/AW 14990-1 土工機械－電気駆動及びハイブリッドの電子機器及び装置の安全性－第1部：通則：電気駆動及びハイブリッドについての安全要求事項を検討するもので、2010年5月及び11月

に米国で国際 SC 3/WG 9 開催、日本からは 4 名（悪七氏、田中昌也氏、西畑氏（コマツ）、砂村氏（日立））が参画、3 月にフリーモント（サンフランシスコ近郊）で再会合予定。なお、電気関係は IEC で扱うとの原則が指摘されたが、あくまで建設機械の規格であり、必要に応じて IEC 60204 などを引用する立場とされた。

- 22) ISO/FDIS 15817 遠隔操縦の安全要求事項：（遠隔操縦式機械の安全要求事項を規定する日本主体で作成の規格に対して、作成時異論を唱えていた米国からの三色ビーコンなどに関する修正案）CD 時点では機械始動時などの警報に関する記述に対して意見を付して賛成投票、DIS は特段の問題ないとして承認、FDIS 待ちであるが、国内では JISC での JIS 案審議で、人と機械が離れている場合の速度の上限に歯止めを設けなくて良いのかとの指摘があり、他方、そのような場合、国内での雲仙普賢岳などでの実績として上限を 20 km/h としているが、桜島などより広い災害現場ではより高速化との要請もあり、今後どのように対応するかの問題がある。
- 23) ISO/NP/TS 15998-2 土工機械－電子機器を使用した機械制御系（MCS）－ISO 15998 使用及び適用のための指針：（ISO 15998 の IEC 61508 シリーズ（電気・電子・プログラマブル電子系の機能安全）に基づくリスクアセスメント実施のための指針検討であるが、リスクアセスメントに関しては ISO 13849-1 に基づく方式もあるなどの問題がある）SC 3/WG 8 では日本の宿題となった IEC 61508 に基づくショベルのリスクアセスメントに関して国内特設グループを設立して各社意見とりまとめし国際 WG に提出、担当の John Deere 社 Gamble 氏多忙のためか遅延のため、コンビナー兼 PL を同社の Rick Weires 氏に交代、2010 年 5 月及び 11 月に米国で国際 SC 3/WG 8 開催、日本からは 3 名（悪七氏、田中昌也氏、西畑氏（コマツ））が参画、3 月にフリーモント（サンフランシスコ近郊）で再会合予定で TS（技術仕様書）へと進める。なお、別途 ISO 15998 の改正への方向となる見込みである。
- 24) ISO 21507（非金属製燃料タンク）改正：タンクの燃料浸透性及び機械転倒時の漏れの制限に関する改正案で、FDIS には漏れの問題について反対投票も投票の結果承認され改訂版発行済み。
- 25) ISO 22448（盗難対抗装置）：盗難対抗装置の格付けなどに関する標準化で一昨年 4 月に SC 3/WG

6 ザンクトアウグスティン会議（砂村氏出席）で CD 投票結果を検討、その結果に基づき用意された DIS について投票の結果満票で承認されたので、FDIS を省いて直接制定することとなったが、文面チェック中に手続き上の問題のあった盗難対抗装置を示す図記号について見解をまとめ制定発行済み。なお、今後の問題として、現時点では規格に含めていない盗難対抗上有効な「追跡システム」をどのような（盗難対抗）クラスに位置づけるかなどの追加検討が必要となろう。

- 26) ISO/PWI/TR 24818 土工機械－機械装着走行警報装置－視覚警報装置の性能要求事項及び試験：（視覚アラームは今後 TR として制定の方向）SC 2/WG 7 には日本からは砂村氏（日立建機）、出浦氏（コマツ）参画、済州島総会では SAE に基づくこととなったが、但しその著作権解決後となるもようでその後の動きなし。
- 27) ISO/NP (28459) 土工機械及びテレハンドラー公道回送設計要求事項：（土工機械の公道での回送に関する要求事項、欧州各国規制をベースとする EN 15573 に基づくが、各国法令の相違部分の扱いの問題からか、上記の規格案名称の如く講堂改装の設計要求事項とされている。国内的には法令との関連を要論議（保安基準そのものは、UN/ECE/WP 29 での活動により、欧州基準との整合化が進められている））。2010 年 6 月英国で SC 1/WG 3 会合、従来、欧州基準に基づく部分を ISO 化し、各国法令により整合化出来ない部分を TS 化との方針であったが、前者に基づきつつ「公道回送設計要求事項」として ISO 化再度の新業務項目提案で、後者は後回しという日本としては悪い方向へ。日本としては国内法令に基づき意見提出するとともに、国際連合欧州経済委員会 WP 29 における保安基準の整合化と無関係でよいかを再度指摘。なお、テレハンドラーは国内では殆ど使用例のない機械。国内法令関係の懸念があるから日本担当で TS を進める必要がないかとの意見があったが、欧州側も色々事情があるとの指摘もあり、その点の様子を見つつ対応要。
- 28) ISO/PWI 地下鉱山機械：地下鉱山機械に関する要求事項を検討、TC 82 及び CEN と連携、日本からは出浦氏が国際 WG に登録、但し国際会議には未出席。

④新業務

- ・ISO 5010 かじ取り要求事項：電子式かじ取り装置に関する要求事項の追補提案、日本としてどう対応

するかの問題がある。

- ・油圧ブレーカ：油圧ブレーカに関する韓国からの標準化新業務項目提案，日本としてどう対応するか。
- ・ISO 3449 (FOPS)・ISO 10262 (OPG)・ISO 8084 (林業機械用ガード)) 統合：ROPS・FOPS・OPG・TOPS など保護構造規格の整合化・統合を目指しているが，済州島総会では若干の説明があったものの，特段の進展無し。
- ・その他：ミニツールキャリア，スキッドステアローダアタッチメントカプラ，テレハンドラに関する TC 110/SC 4 などとの合同 WG などが予定されているが，新業務項目提案待ち（日本として比重の小さい機種ではある）。

⑤国際会議への参画

- 1) TC 127/SC 3/WG 9 (ISO 14990-1 電気駆動及びハイブリッドの安全性) 国際 WG 会議：5 月 3 日～4 日 (米国イリノイ州モリーン市)，中野氏・悪七氏・田中 (昌也) 氏 (コマツ)，砂村氏 (日立建機) 出席。
- 2) TC 127/SC 3/WG 8 (ISO/TS 15998-2 電子制御 MCS- ISO 15998 の適用) 国際 WG 会議：5 月 4 日～5 日 (米国イリノイ州モリーン市)，中野氏・悪七氏・田中 (昌也) 氏 (コマツ) 出席。
- 3) TC 127/SC 1/WG 3 (公道走行要求事項) 会議：6 月 (英国ロンドン市)，小倉 (事務局) 出席。
- 4) TC 127/SC 2/WG 16 (電磁両立性) 会議：9 月 20～21 日 (英国ロースター市) 田中氏・吉田氏 (コマツ)，砂村氏 (日立建機) 出席。
- 5) TC 127/WG 8 (持続可能性) 会議：9 月 27 日～28 日 (フランス国パリ西郊) 藤本氏 (コベルコ建機)，出浦氏 (コマツ)，砂村氏 (日立建機) 出席。
- 6) TC 127/SC 1/WG 6 (エネルギー消費試験方法) 会議：9 月 28 日～29 日 (フランス国パリ西郊) 藤本氏 (コベルコ建機)，出浦氏 (コマツ)，此村氏・砂村氏 (日立建機) 出席。
- 7) TC 127/SC 2/WG 18 (たわみ限界領域 DLV) 会議：9 月 30 日 (フランス国パリ西郊) 出浦氏 (コマツ) 出席。
- 8) TC 127/SC 3/WG 8 (ISO/TS 15998.2 - ISO 15998 の適用) 国際 WG 会議：2010 年 11 月 8 日～9 日 (米国イリノイ州モリーン市) 悪七氏・田中 (昌也) 氏・西畑氏 (コマツ) 出席。
- 9) TC 127/SC 3/WG 9 (ISO 14990-1 電気駆動及びハイブリッドの安全性) 国際 WG 会議：2010 年 11 月 10 日～11 日 (米国イリノイ州モリーン市)，悪七氏・田中 (昌也) 氏・西畑氏 (コマツ)，砂村氏 (日立) 出席。
- 10) なお，今年度中に下記国際会議にも出席予定で，年度明け早々の総会に備えている。
 - ・ TC 127/SC 2/WG 16 (電磁両立性) 会議：3 月 15～16 日 (米国フリーモント市)：出浦氏・吉田氏 (コマツ)，砂村氏 (日立建機) 出席予定。
 - ・ TC 127/SC 3/WG 8 (ISO/TS 15998.2 - ISO 15998 の適用) 国際 WG 会議：2011 年 3 月 17 日～18 日 (米国フリーモント市) 悪七氏・田中 (昌也) 氏・西畑氏 (コマツ) 出席予定。
 - ・ TC 127/SC 3/WG 9 (ISO 14990-1 電気駆動及びハイブリッドの安全性) 国際 WG 会議：2011 年 3 月 21 日～22 日 (米国フリーモント市)，悪七氏・田中 (昌也) 氏・西畑氏 (コマツ)，砂村氏 (日立) 出席予定。
 - ・ TC 127/SC 1/WG 5 (ISO 5006 運転員の視野) 会議：2011 年 3 月 21 日～23 日 (米ラスベガス市)，出浦氏 (コマツ) 出席予定。
- 11) 前記の如く，年度明けには TC 127 土工機械専門委員会及び各分科委員会総会がドイツ国ベルリン市で予定されており，また，前日の 4 月 3 日 (日) に CAG 議長諮問グループ会議も予定。他に下記も予定されている。
 - ・ TC 127/SC 2/WG 18 (ISO 3164 DLV たわみ限界領域)：4 月 11 日～12 日にミュンヘン市で。
 - ・ TC 127/SC 1/WG 3 (ISO 28459 公道回送設計要求事項)：6 月 20～21 日に英国で。
 - ・ TC 127/WG 8 (ISO 10987 持続可能性)：10 月 17 日～18 日に北京で。
 - ・ TC 127/WG 14 (地下鉱山機械)：10 月 19 日～20 日に北京で (本来，TC 127/WG 8 に引き続き，TC 127/SC 1/WG 6 (エネルギー使用試験方法) 会議予定の筈でこの日程計画は問題あり)。

JICMA

(次号に続く)

04-320	密閉式矩形推進工法	飛鳥建設
--------	-----------	------

▶ 概 要

本工事は都市再生機構発注による大宮西部地区区画整理事業のうち、雨水幹線を整備する工事である。雨水管は矩形 1,800 × 2,800 で、延長は 100 R の S 字曲線を含む 221 m である(写真—1)。

当初はシールド工法で設計されていたが、工期を短縮する必要があり、VE 提案にて既存掘進機を改造した密閉型矩形推進工法を初めて採用した。

本工事の概要を以下に示す。

工事件名：大宮西部地区扇通り線雨水幹線築造工事

工事場所：さいたま市西区清河寺

工 期：平成 20 年 12 月 27 日～平成 22 年 2 月 19 日

発 注 者：都市再生機構 埼玉地域支社

施 工 者：飛鳥建設(株)



写真—1 施工場所全景

▶ 矩形推進施工上の課題

矩形推進は直線の施工例はあるが、曲線の施工例は無く、本工事が初めての施工となる。本工事における矩形推進施工上の課題は、以下のとおりであった。

- ①大断面、長距離の推進である。
- ② 100 R の S 字曲線の推進である。
- ③矩形のため、ローリングは品質の致命傷になる。
- ④道路直下で低土被り (0.97 m ～ 3.91 m) のため、地表面への影響が交通遮断につながる恐れがある。

▶ 特 徴

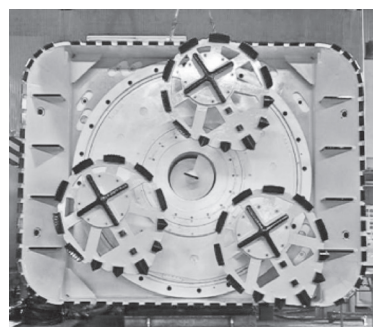
本工事に使用した掘進機を写真—2 に示す。

①矩形断面同時掘削を実現：

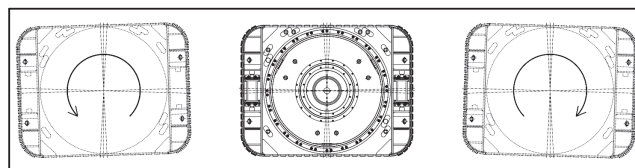
密閉型掘進機で、自転・公転式 3 軸カッタ機構（自転、公転は逆回転）により、全断面を同時掘削することができ、方向修正ジャッキにより、R52 m までの曲線を造成することができる。

②ローリング修正を実現：

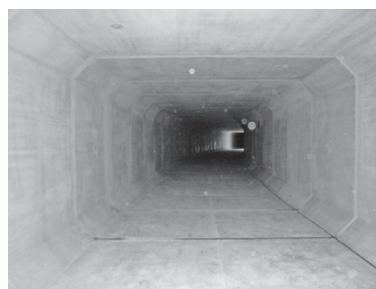
ローリング対策として、ローリング検知装置と回転式フード(図—1)によって、ローリングをリアルタイムに検知し、遠



写真—2 密閉型矩形掘進機正面（3軸カッタ）



図—1 回転式フード（左右3度回転）



写真—3 推進完了（管内右 100 R）

隔操作室で修正（左右 3 度回転）ができるようにした。

▶ 成 果

完成した管内を写真—3 に示す。

- ①最大推進力は、計画推進力 9,989 kN の 75% 以下であった
- ②ローリング修正装置により、ローリング値は、最大 6 mm、平均 3 mm であった。
- ③推進精度は基準高最大 -35 mm、水平変位 45 mm 以内に収まり、規格値を満足した。
- ④地表面の沈下は平均で 16 mm あったが道路交通に影響を与えることなく完了した。

▶ 用 途

・大断面、長距離、曲線の矩形推進工事

▶ 実 績

・雨水幹線築造工事（矩形 1,800 × 2,800）

▶ 問 合 せ 先

飛鳥建設(株) 関東土木事業部

〒102-8332 東京都千代田区三番町 2

TEL：03-3222-9038

新工法紹介 機関誌編集委員会

06-08	ヒートリフレッシュ工法	大成ロテック
-------	-------------	--------

概要

近年の道路建設事業を取り巻く環境は、公共事業費の削減・工事コスト縮減等、厳しい状況下にあるとともに地球環境への配慮等の社会的要求事項への対応も求められている。また、このような財政が切迫した状況下において、新設道路の建設は減少し、維持修繕工事が増加していることから、効果的、かつ効率的な維持修繕技術が求められている。

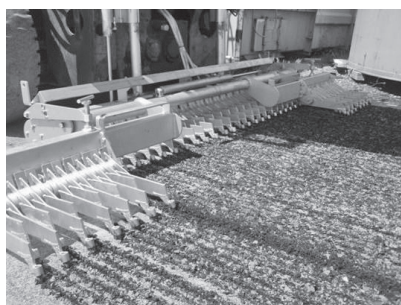
ヒートリフレッシュ工法は、従来の路上表層再生技術（サーフェイスリサイクリング工法）を更に簡素化し、既設舗装路面を再生する低コストな路面維持工法である。

この工法には、既設路面の加熱及び掻き解し作業と新規アスファルト混合物をダンプから受け取ると同時に後方のアスファルトフィニッシャーに材料チャージが可能な「チャージャーヒータ車」(写真—1)を用いることを特徴としている。



写真—1 チャージャーヒータ車

このチャージャーヒータ車で、既設舗装表面を110℃程度に加熱しながら、車体後部に装着したスカリファイヤタイプの路面掻き解し装置(写真—2)で、加熱した既設舗装表面を10(mm)程度掻き解し、その上に20～30(mm)の新規混合物による薄層オーバーレイを行う。これにより、新規混合物と既設路面との接着強度が高いリフレッシュした路面を再生する。

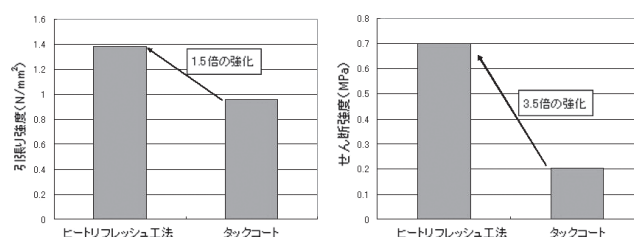


写真—2 路面掻き解し装置

特徴

①工期の短縮

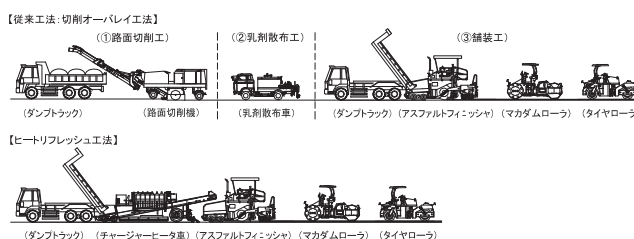
加熱して掻き解した既設路面と新規合材を一体化させることで、接着剤(タックコート)を使用せずに切削オーバーレイ工法と同等以上の接着強度(図—1)を持った舗装路面を再生可能とするため、接着剤散布工等の作業工程が省略され、工期の短縮及び、早期交通開放が期待できる。



図—1 引張・せん断強度試験結果図

②機械編成の簡素化・施工単価の削減

チャージャーヒータ車の使用で、既設路面加熱、掻き解し、アスファルトフィニッシャーへの新規合材の供給という一連の作業を1台で、可能とすることにより、従来工法と比べて、施工機械編成の簡素化が実現できる(図—2)。これらの特徴により、通常の40(mm)の切削オーバーレイ工法に掛かる6割程度の施工単価で、施工を行える。



図—2 機械施工編成比較図

③切削オーバーレイ工法の様な切削廃材が発生しない。

路面切削工程を伴わないため、切削廃材の発生が無く、また、廃材の車両運搬時に排出される二酸化炭素(CO₂)も削減できる。

用途

- 埋設工事・路面パッチング等の復旧跡の段差解消
- 軽微なひび割れ・轍掘れ等の解消
- 平坦性・走行性の改善

問合せ先

大成ロテック(株) 生産技術本部 機械部 機械技術センター
〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷1456
TEL: 048-542-0121 FAX: 048-542-0124

新機種紹介

機関連誌編集委員会

▶ 〈02〉掘削機械

10-〈02〉-12	加藤製作所 油圧ショベル HD512V	'10.11 発売 新機種
------------	---------------------------	------------------

排出ガスの低減、低騒音化など環境負荷を低減させるとともに、燃費性能・整備性の改善を図りモデルチェンジを行った。

標準仕様で国土交通省低騒音型建設機械の超低騒音型の指定を受けている。

また、エンジン仕様の見直しにより従来機比で4%の燃費低減を達成している。

さらに、油圧回路の見直しなどによりサイクルタイムを短縮し、作業効率のアップも図っている。

整備性の向上として、燃料フィルターや油圧フィルター類を、サイドカバーを開けて容易にメンテナンスできる位置にリモート配置し、地上からの交換を可能とした。

また、エンジンオイルパンのドレイン部に工具を使わずに廃油の排出が可能なドレインバルブを採用し、整備性の向上を図っている。

ブーム、アームなどの構造物の強化を行い、一般土木だけではなく、解体工事などにも対応する。

新開発のコントローラ「APC200」により「P（プロモード）」、「A（オールラウンドモード）」、「E（エコモード）」の3つの作業モードを設定した。

新型オートエアコンの採用により、前モデルに比べ冷房能力を16%、暖房能力を13%向上させた。

オプションで、ロングクローラ（LC）仕様、ドーザー仕様などを設定している。

表—1 HD512Vの主な仕様

バケット容量	(m ³)	0.50
最大掘削深さ	(m)	5.60
最大掘削半径	(m)	8.31
最大掘削高さ	(m)	8.75
運転質量	(t)	12.4
定格出力	(kW (ps) / min ⁻¹)	71 (97) / 2,000
走行速度 高速／低速	(km/h)	5.5 / 3.1
登坂能力	(%)	70
接地圧	(kPa)	39
最低地上高さ	(m)	0.44
クローラ中心距離	(m)	1.99
クローラ全幅（シュール幅）	(m)	2.49 (0.50)
全長×全幅×全高（輸送時）	(m)	7.65 × 2.49 × 2.80
価格	(百万円)	10.8



写真—1 加藤製作所 HD512V 油圧ショベル

問合せ先：(株)加藤製作所 営業本部
〒140-0011 東京都品川区東大井 1-9-37
TEL：03-3458-1113

▶ 〈05〉クレーン、インクラインおよびウインチ

10-〈05〉-08	タダノ オールテレーンクレーン ATF130G-5	'10.08 発売 新機種
------------	---------------------------------	------------------

ブームを軽量かつ高強度な形状とすることで、60 mのロングブームによる広大な作業空間を生み出している。また、シンプルな新構造ジブを採用し、3.8 m、10.2 m、18.0 mの3段階で、必要な長さのジブのみ装着して作業を行うことが可能である。これにより、ブーム先端部のジブ自重負担も軽減され、より大きなジブ性能が確保できる。

また、ブーム及び、カウンタウエイトを取り外した旋回体付キャリヤにて公道走行が可能で、旋回体を取り外す必要はない。これにより分解搬送コストの削減、現場での組立・分解時間の短縮と、作業の効率化を図ることができる。また公道走行時の車幅も2.78 mと、大変コンパクトである。

上部エンジン、下部エンジン共に、欧州基準 EUROMOT Stage3A 適合のエンジンを搭載した。さらに国土交通省の超低騒音型建設機械の指定も取得している。



写真—2 タダノ ATF130G-5 オールテレーンクレーン

新機種紹介

表ー2 ATF130G-5 の主な仕様

ブーム最大吊り上げ能力	(t) × (m)	130 × 2.7
ジブ最大吊り上げ能力	(t) × (m)	40 × 4.0
ブーム長さ (基本/最長)	(m)	12.8/60.0
ジブ長さ	(m)	3.8/10.2/18.0
最大地上揚程 ブーム/ジブ	(m)	61/78
ブーム起伏角度	(度)	- 1.0° ~ 82.7°
ジブオフセット角度	(度)	5° ~ 40°
アウトリガ張出幅	(m)	7.5/6.2/5.0/4.1
公道走行時車両総重量	(t)	38.1
全長×全幅×全高 (公道走行時)	(mm)	12,850 × 2,780 × 4,020
タイヤ	(-)	445/95R25
標準仕様価格 (税別)	(百万円)	178.0

問合せ先：(株)タノ LE 開発第一部 AC 開発ユニット
〒769-2101 香川県さぬき市志度 5405 番地 3
TEL：050-3757-1220

10-(05)-09	前田製作所 テレスコピック式クローラクレーン LC383M-5	'10.10 発売 モデルチェンジ
------------	---------------------------------------	----------------------

後方超小旋回により、後端はみ出し寸法が 110 mm と狭い作業環境でもクレーン作業を可能としている。作業性・安全性・環境適合性等の向上を図ってモデルチェンジしたものである。

従来機より定格総荷重、最大作業半径を向上しブーム段数も 3 段から 4 段にしている。またワイヤ長さを 63 m から 73 m に変更して最大地下揚程を 3 m アップし連続作業に適した油圧ディスクブレーキ式ウィンチを採用している。またブーム先端を頭上に制約がある現場での作業に有利な形状に変更し、欧州では一般的なサーチャーフック (オプション) を追加することにより天井際での作業性を更に向上させている。

安全面では、実荷重・定格総荷重・作業半径・負荷率等の一括表示、作業範囲規制を付加したモーメントリミッタを標準装備している。作業範囲規制時は、緩停止制御 (規制範囲に近づくほど減速させながら停止させる制御) により高精度な作業範囲規制が可能となっている。その他の安全機能として、巻過防止装置・過巻下防止装置・玉掛けワイヤロープ外れ止め・油圧安全弁・油圧自動ロック装置・警報ブザー・音声警報・15 度傾斜時警報・水準器・クレーンロックレバー・走行ロックレバー・ブレード接地警報等を装備している。

オフロード法適合エンジンを採用、また従来の電球タイプと比べて寿命が向上した LED タイプの三色回転灯を採用し環境適合性を向上している。

オプション仕様として、クレーン作業記録装置・サーチャーフック・1 本掛専用フック・右サイドミラー・ラバーパッド (ブラック・グレー) を用意している。

表ー3 LC383M-5 の主な仕様

クレーン容量	(t) × (m)	2.93 × 1.5
走行吊容量	(t) × (m)	1.465 × 1.5
最大作業半径	(m)	8.38
最大地上揚程	(m)	9.3
最大地下揚程	(m)	15.5 (4 本掛), 32.5 (2 本掛)
フック巻上速度	(m/min)	20.8
ブーム長さ	(m)	3.18 ~ 5.03 ~ 6.87 ~ 8.71
ブーム伸速度	(m/sec)	5.53/14.3
ブーム起速度	(度/sec)	0 ~ 80/12.2
旋回速度	(min ⁻¹)	2.6
走行速度 高速/低速	(km/h)	5.0 / 2.9
全長×全幅×全高	(m)	4.02 × 1.74 × 2.415
機械重量	(t)	4.4
価格 税抜き	(百万円)	9.8

(注) (1) 最大地下揚程は、ブーム水平・ブーム長 3.18 m 時の値。
(2) フック巻上速度は、フック 4 本掛、ドラム 4 層目時。
(3) 特定特殊自動車排出ガス基準適合車。
(4) 超低騒音型建設機械。



写真ー3 (株)前田製作所 LC383M-5 クローラクレーン 走行姿勢



写真ー4 (株)前田製作所 LC383M-5 クローラクレーン ブーム伸長時

新機種紹介

問合せ先：(株)前田製作所 産業機械本部
産機営業部 販売促進グループ
〒388-8522 長野市篠ノ井御幣川 1095
TEL：026-292-2228

10-〈05〉-10	タダノ 車輛搭載型クレーン ZE500 プライム・エコ	'10.10 発売 新機種
------------	-----------------------------------	------------------

建設業や運輸業などで使用されている大型トラックに架装される車輛搭載型クレーンで、排出ガス・騒音低減や燃費削減に加え、過負荷制限装置を標準装備しており、作業時の環境配慮と安全性を重視した新製品である。

従来の5角形から断面を見直した7角形断面ブームを採用することでブームの剛性が大幅に向上し、強度性能が最大20%アップした。

従来から標準装備されている大容量ポンプに加え、吊り上げ荷重に応じて自動的に速度を制御する高低速可変ウインチモーターを採用することで作業時のエンジン回転数を最大44%、燃費を36%、騒音を6dB低減させた。

安全装置として、過負荷制限装置（アウトリガの張り出し、クレーンの作業状況、モーメントを検出し、作業が危険域に達した場合に警報する）を装備し、ラジコンの送信機には実荷重・定格荷重・モーメント負荷率などの作業情報を常に液晶ディスプレイに表示可能としている。

表ー4 ZE500 プライム・エコの主な仕様

最大吊上げ能力	(t) × (m)	2.93 × 4.0
最大作業半径	(m)	10.58
最大地上揚程	(m)	12.7
ブーム長さ（基本／最長）	(m)	3.55/10.8
ブーム起伏角度	(度)	1～78
旋回角度	(度)	連続 360
アウトリガ張出幅（最大／中間／最小）	(m)	3.8/3.0/2.2
架装対象車	(-)	総重量15～25t車級
価格	(百万円)	4.08

(注) ブームは4段油圧伸縮式（2段目順次、3・4段目同時）



写真ー5 タダノ ZE500 プライム・エコ 車輛搭載型クレーン

問合せ先：(株)タダノ LE 開発第二部 小形開発ユニット
〒761-0185 香川県高松市新田町甲 34 番地
TEL：050-3757-0032

▶ 〈07〉 せん孔機械およびブレーカ

10-〈07〉-02	アトラスコブコ ドリルジャンボ Boomer XL3 D	'11.07 以降発売 輸入新機種
------------	------------------------------------	----------------------

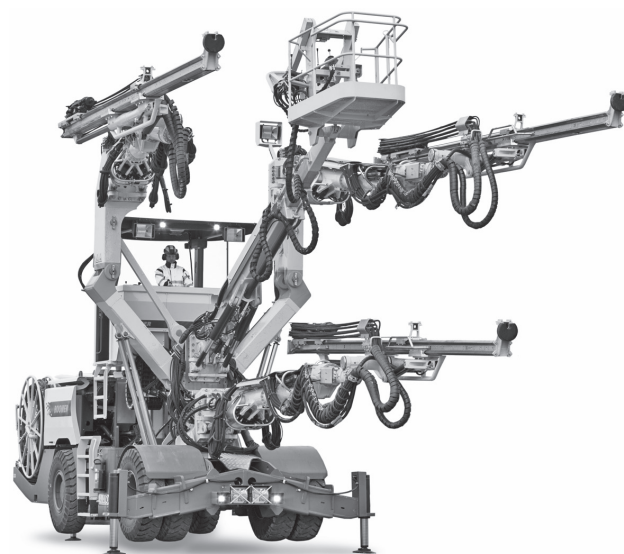
安全性・人間工学・高生産性に重点を置いた油圧直接制御リグで、オペレータと機械とのやりとり・相互作用に重点が置かれ設計された。作業の停止を避けるためRPCF（Rotation Pressure Controlled Feed force）を組み入れた油圧制御システムが採用され、さらに、サービス点検箇所によりアクセスしやすく設計されているのが特徴である。

作業エリアの見通しを確保するために上下1,100mm調整可能なFOPS認定キャノピが使われ、オプションのキャビンを選んだ場合、キャビン内部の騒音レベルは80dB(A)未満に抑えられている。

エンジンは、ダストや酸化窒素の排出を削減するTier3エンジンを採用している。

オプションのFAM（Feed Angle Measurement）3を取り付けると、オペレータは掘削計画に合わせて掘削でき、掘削過剰や掘削不足が減り長時間の掘削が可能になる。

削岩機は岩盤の状態に合わせて実績のあるCOP1638、COP1838、COP2238を選べる。



写真ー6 アトラスコブコ ドリルジャンボ Boomer XL3 D

新機種紹介

表―5 Boomer XL3 D の主な仕様

総重量	(t)	42
走行速度	(km/h)	17
さく岩機		COP1638/COP1838/COP2238
ブーム		BUT35
フィード		BMH6000 シリーズ
エンジン型式		Deutz TDC2013 L06 2V
定格出力／回転数	(kW/rmp)	173/2300
電動モーター	(kW)	55 × 3 台
必要電力	(kW)	200
使用電圧	(V)	400-690
必要水圧	(bar)	2
必要水量	(ℓ /min)	300
価格		別途見積

問合せ先：アトラスコブコ(株) 土木鉱山機械事業部
〒 105-0014 東京都港区芝 2-13-4 住友不動産芝ビル 4 号館 11 階
TEL：03-5765-7890

▶ 〈11〉コンクリート機械

10-〈11〉-04	エクセン コンクリート振動機 (スパイラルインナーバイブレータ) HBM-AXS / HBM-AXS-R ほか	'10.08 発売 新機種
------------	--	------------------

振動体の表面にスパイラル（螺旋）状の凹溝を施したコンクリート内部振動機である。機種としてはマルヘッドタイプの HBM40AXS（6 m）／HBM50AXS（6 m）と先端がゴムヘッドタイプの HBM40AXS-R（6 m）／HBM50AXS-R（6 m）の 4 機種がある。

スパイラルインナーの特長として、振動体表面に螺旋状の凹溝がフレッシュコンクリート（生コン）との接触面積を出来る限り大きく取することで、生コンとの接触抵抗を大きくし、振動伝達効率を高めたことと、手元スイッチの切り替えにより右回転・左回転機能で振動伝達の方

向を選択できる構造としている。

この機能は、右回転時には上向き方向に推進力が発生し、生コン投入時の山部の均しに適しており、また左回転時には鉄筋の隅々まで生コンを押し込み、遠方まで振動を伝播させる効果とバイブレータの引抜き時に気泡を上方へ排出させやすくする効果も期待される。さらに振動体が鉄筋に噛み込んだ場合でも回転方向の使い分けで引き抜ける可能性も高まり、バイブレータの埋め殺し防止効果も期待されるなどのメリットもある。

本機開発の背景には、近年コンクリート構造物の配筋設計が過密な傾向にあり、コンクリートの打込みや締め固めが難しくコンクリート強度に対して本末転倒な事例が増えてきていることが挙げられる。このような現場からの声に応じて、鉄筋が高密度に配置され

た狭あいな部位においても、コンクリートを密実に締め固めができ、施工性に優れたバイブレータを追求して、大手ゼネコンとの共同研究から開発された。

先端部はマルヘッドとゴムヘッドの 2 種類があり、マルヘッドはバイブレータの抜き差し時のモルタル飛散が少なくバイブレータの引抜跡が綺麗に埋まるようにしている。

ゴムヘッドは型枠や鉄筋に先端部が接触する際に発生する騒音を低減し、またタイル張りなどの打設時の破損を防止する役目も果たしている。



写真―7 エクセン HBM40AXS



写真―8 マルヘッドタイプ
ゴムヘッドタイプ

表―6 HBM40AXS ほかの主な仕様

型 式	HBM40AXS	HBM40AXS-R	HBM50AXS	HBM50AXS-R
出力 (W)	250		400	
電圧 (V)		48		
電流 (A)	5.5		9.0	
周波数 (Hz)		200/240		
振動数 (Hz)		200/240		
全長 (mm)	6,472	6,517	6,522	6,562
振動部 (径×長 mm)	43 × 310	43 × 355	52 × 360	52 × 400
外部ホース (径×長 mm)	33 × 6,000		36 × 6,000	
質量 (kg)	11.7	12.0	15.7	16.0
価 格 (円)	220,500	226,800	231,000	238,350

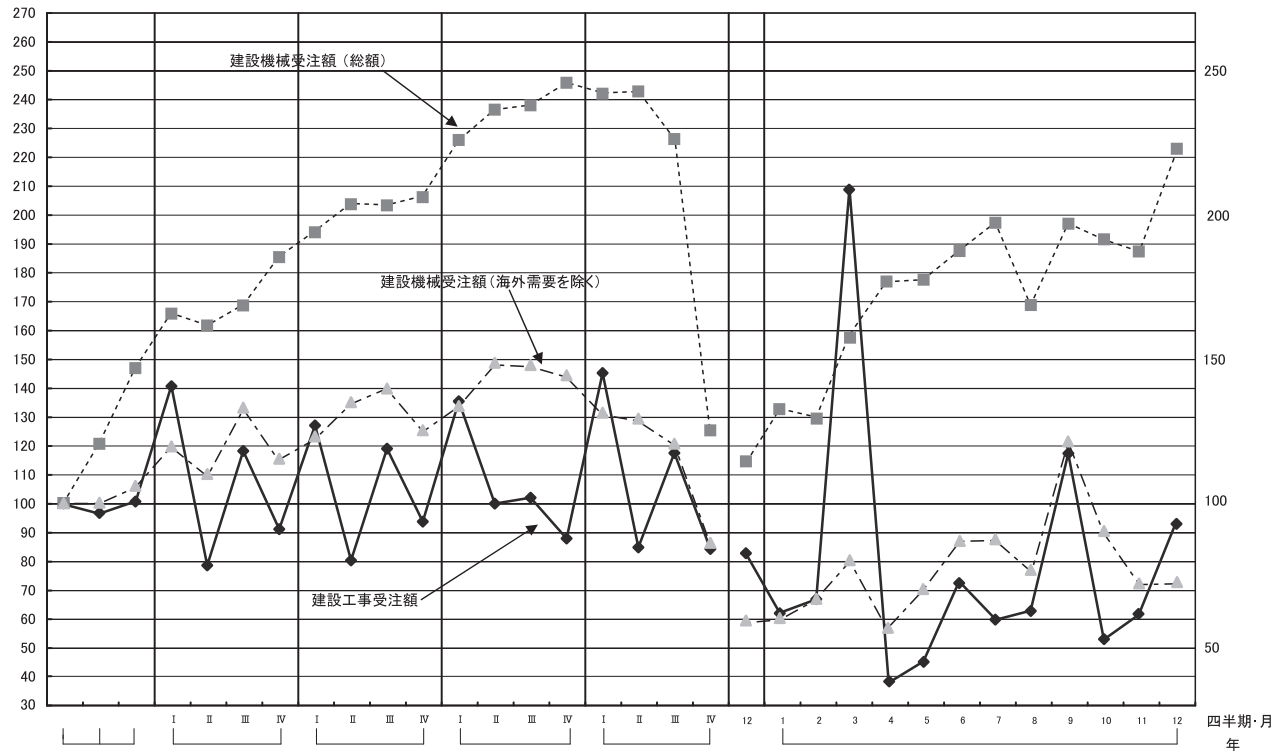
問合せ先：エクセン(株) 営業部 営業サポートセンター
〒 105-0013 東京都港区浜松町 1-17-13
TEL：03-3434-8455

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注動態統計調査(大手50社) (指数基準 2002年平均=100)
 建設機械受注額：建設機械受注統計調査(建設機械企業数24前後) (指数基準 2002年平均=100)

受注額

受注額



建設工事受注動態統計調査(大手50社)

(単位：億円)

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 別		未消化 工事高	施工高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非製造業							
2002 年	129,862	80,979	11,010	69,970	36,773	5,468	6,641	86,797	43,064	146,863	145,881
2003 年	125,436	83,651	12,212	71,441	30,637	5,123	5,935	86,480	38,865	134,414	133,522
2004 年	130,611	92,008	17,150	74,858	27,469	5,223	5,911	93,306	37,305	133,279	131,313
2005 年	138,966	94,850	19,156	75,694	30,657	5,310	8,149	95,370	43,596	136,152	136,567
2006 年	136,214	98,886	22,041	76,845	20,711	5,852	10,765	98,795	37,419	134,845	142,913
2007 年	137,946	103,701	21,705	81,996	19,539	5,997	8,708	101,417	36,529	129,919	143,391
2008 年	140,056	98,847	22,950	75,897	25,285	5,741	10,184	98,836	41,220	128,683	142,289
2009 年 12 月	8,994	6,135	1,229	4,906	1,744	448	667	6,353	2,642	103,956	14,218
2010 年 1 月	6,699	4,533	530	4,003	1,420	412	335	4,517	2,182	106,884	7,737
2 月	7,303	4,761	778	3,983	2,160	466	-83	4,663	2,640	106,255	8,559
3 月	22,574	14,822	1,752	13,070	5,481	532	1,739	15,961	6,613	113,788	14,450
4 月	4,220	2,885	693	2,191	694	430	211	2,549	1,670	112,318	7,168
5 月	4,966	3,437	636	2,801	704	400	426	3,609	1,357	109,786	6,841
6 月	7,811	5,478	858	4,621	1,599	493	241	5,486	2,325	107,922	9,445
7 月	6,560	4,619	1,128	3,492	1,031	447	464	4,378	2,182	107,333	6,945
8 月	6,942	4,966	895	4,071	1,410	488	77	4,858	2,084	107,326	8,056
9 月	12,639	8,790	1,603	7,187	2,607	511	731	9,501	3,138	109,222	11,384
10 月	5,867	4,131	514	3,716	1,021	411	303	3,873	1,994	108,668	6,762
11 月	6,714	4,409	688	3,722	1,777	433	95	4,622	2,092	107,819	8,293
12 月	10,171	6,605	1,280	5,325	2,197	449	920	7,040	3,131	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	02 年	03 年	04 年	05 年	06 年	07 年	08 年	09 年 12 月	10 年 1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
総 額	8,667	10,444	12,712	14,749	17,465	20,478	18,099	831	962	934	1,140	1,269	1,283	1,351	1,418	1,222	1,421	1,381	1,348	1,613
海 外 需 要	4,301	6,071	8,084	9,530	11,756	14,209	12,996	616	743	687	848	1,068	1,022	1,038	1,101	942	978	1,051	1,081	1,345
海外需要を除く	4,365	4,373	4,628	5,219	5,709	6,268	5,103	215	219	247	292	201	261	313	317	280	443	330	267	268

(注) 2002～2004 年は年平均で、2005～2008 年は四半期ごとの平均値で図示した。

2009 年 12 月以降は月ごとの値を図示した。

出典：国土交通省建設工事受注動態統計調査

内閣府経済社会総合研究所機械受注統計調査

…行事一覧…

(2011年1月1日～31日)

■ 機 械 部 会

■基礎工事用機械技術委員会・事務局打合せ

月 日：1月12日（水）

出席者：青柳隼夫委員長ほか3名

議 題：①「技術変遷2010版」概説シート A・B チームのレベル打合せ ②その他

■原動機技術委員会代表・建設機械工業会排ガス規制対応 G 打合せ

月 日：1月14日（金）

出席者：平島孝美委員ほか9名

議 題：①特殊自動車尿素 SCR 技術指針（案）に対する各社検討意見のまとめについて

■路盤・舗装機械技術委員会・幹事会

月 日：1月18日（火）

出席者：渡邊充委員長ほか6名

議 題：①平成22年度の計画実施状況報告と今後の予定について ②平成23年度の活動計画策定にあたっての事項確認 ③ホームページの更新方法の確認 ④その他

■基礎工事用機械技術委員会・技術変遷調査分科会 A チーム

月 日：1月19日（水）

出席者：鈴木勇吉分科会長ほか6名

議 題：①概説シートの添削確認について ②概説シートの全体取りまとめに向けた整理 ③その他

■トンネル機械技術委員会・幹事会

月 日：1月19日（水）

出席者：篠原慶二委員長ほか9名

議 題：①平成23年度活動計画の説明（旧委員長） ②分科会長の選出結果について ③平成23年度総会の内容について（4月22日予定）

■原動機技術委員会代表・5 団体・国土交通省打合せ

月 日：1月21日（金）

出席者：平島委員ほか31名

議 題：①特殊自動車尿素 SCR 技術指針（案）に対する各団意見についての検討 ②今後の国土交通省検討の進め方について

■ショベル技術委員会

月 日：1月21日（金）

出席者：尾上裕委員長ほか11名

議 題：①国土交通省の燃費基準の設定に向けた検討について（ミニショベル、

バッテリーショベルの検討確認）

②排ガス2011年規制に対応する国土交通省の指定制度の動きについて

③ミニショベル（1トン未満）のキャノピー装着について建設機械工業会との意見調整 ④2011年尿素 SCR 技術指針（案）について ⑤平成22年度活動報告と平成23年度活動計画について ⑥その他

■トンネル機械技術委員会・新技術・施工技術分科会

月 日：1月25日（火）

出席者：椎橋孝一郎分科会長ほか6名

議 題：①前回の議事内容について ②各委員が持ち寄った資料の説明 ③各種テーマの絞込みと活動方法について ④その他

■情報化機器技術委員会

月 日：1月28日（金）

出席者：白塚敬三委員長ほか5名

議 題：①委員長交替と副委員長について ②無線利用調査票 JCMAS 案の意見受付公告および電波産業会標準規格への転載の件について ③「建設機械の電気火災の事例」の最終確認とホームページ掲載について ④平成22年度活動報告と平成23年度活動計画について ⑤その他情報交換

■ 製 造 業 部 会

■マテリアルハンドリング WG

月 日：1月19日（水）

出席者：生田正治主査ほか7名

議 題：①「油圧ショベル応用機の取扱い」最終通知文の修正版の扱いについて ②吊下げグラブの対応について ③建設荷役車両安全技術協会からの意見に対する対応 ④その他

■作業燃費検討 WG 代表・国土交通省打合せ

月 日：1月20日（木）

出席者：田中幹事長ほか4名

議 題：①省エネ基準の創設（案）についての検討確認 ②今後の進め方について

■ 各 種 委 員 会 等

■機関誌編集委員会

月 日：1月7日（金）

出席者：太田宏委員長代行ほか20名

議 題：①平成23年4月号（第734号）の計画の審議・検討 ②平成23年5月号（第735号）の素案の審議・検討 ③平成23年6月号（第736号）の編

集方針の審議・検討 ④平成23年1～3月号（第731～733号）の進捗状況の報告・確認

■新機種調査分科会

月 日：1月25日（火）

出席者：江本平分科会長ほか7名

議 題：①新機種情報の検討・選定

■建設経済調査分科会

月 日：1月19日（水）

出席者：山名至孝分科会長ほか4名

議 題：①平成23年2月号原稿（建設産業の再生と発展のための方策に関する当面の基本方針）の検討・確認 ②今後の掲載予定の検討・確認

…支部行事一覧…

■ 北 海 道 支 部

■除雪機械展示・実演会現地実行委員会幹事会

月 日：1月5日（水）

場 所：(社)日本建設機械化協会北海道支部

出席者：熊谷勝弘支部長ほか6名

内 容：①現地実行委員会規約について ②除雪機械展示・実演会実施要領について ③除雪車チャンピオンシップについて ④その他

■除雪機械展示・実演会現地実行委員会作業班会議

月 日：1月5日（水）

場 所：さつけんビル6階会議室

出席者：山田義弘技術委員長ほか28名
内 容：①現地実行委員会規約について ②除雪機械展示・実演会実施要領について ③除雪車チャンピオンシップについて ④その他

■除雪機械展示・実演会会場設営

月 日：1月19日（水）～20日（木）

場 所：豊平川南大橋下流左岸豊平川緑地

■除雪機械展示・実演会

月 日：1月21日（金）～22日（土）

場 所：豊平川南大橋下流左岸豊平川緑地（オープニングセレモニー、除雪機械展示・実演会、除雪車チャンピオンシップ（1月21日））

■除雪機械展示・実演会会場後片付け及び返納

月 日：1月23日（日）～24日（月）

場 所：豊平川南大橋下流左岸豊平川緑地

■ 東 北 支 部

■建設部会

月 日：1月5日（水）

場 所：東北支部会議室

出席者：佐野部会長ほか5名

内 容：①平成22年度活動実績 ②平成23年度活動計画(案) ③「支部たより」安全コーナーについて ④その他

■広報部会

月 日：1月14日（金）

場 所：JCMA 会議室

出席者：岩本忠和参与ほか3名

内 容：①支部たより160号最終校正 ②支部たより161号編集計画 ③支部60周年記念誌発行について ④その他

■ 北 陸 支 部

■けんせつフェア in 北陸幹事会

月 日：1月19日（水）

場 所：北陸地方整備局会議室

参加者：上杉修二広報委員長

議 題：けんせつフェア in 北陸2011の実施計画について

■ 中 部 支 部

■「建設技術フェア2010 in 中部」事務局会議に出席

月 日：1月19日（水）

出席者：五嶋政美事務局長出席

議 題：「建設技術フェア2010 in 中部」の実施概要報告について

■ 関 西 支 部

■建設用電気設備特別専門委員会（第372回）

月 日：1月20日（木）

場 所：中央電気倶楽部 会議室

議 題：①前回議事録確認 ②「建設用負荷設備機器点検保守のチェックリスト」の見直し検討 ③その他

■平成22年度施工技術報告会

月 日：1月26日（水）

場 所：建設交流館 8F グリーンホール

参加者：99名

内 容：①合成土留壁構造道路トンネル地下函体の構築—阪神高速道路 島屋北工区開削トンネル工事— ②掘削深さ42mの円形立坑の施工—西天満立坑築造工事— ③開削工法による大規模4連アーチカルバートの施工—第二京阪道路 打上工事・国守工事— ④超軟弱地盤上の盛土施工における真空圧密工法の効果—舞鶴若狭自動車道若狭工事— ⑤仮設鋼床版を利用した日々交通解放の床版取替え—西名阪自動車道 御幸大橋（上り線）床版補強工事—

■ 中 国 支 部

■第4回広報部会（特集号編集委員会）

月 日：1月14日（金）

場 所：広島YMCA 会議室

出席者：小石川武則部会長ほか10名

議 題：①広報誌「CMnavi」支部60周年特集号の編集について ②広報誌「CMnavi」No.32号の編集作業について ③広報活動に関する課題について ④その他懸案事項

■第6回企画部会

月 日：1月25日（火）

場 所：中国支部事務所

出席者：高倉寅喜企画部会長ほか7名

議 題：①第60回通常総会開催について ②平成23年度事業計画・実施計画（案）について ③その他懸案事項

■ 四 国 支 部

■施工部会幹事会の開催

月 日：1月24日（月）

場 所：サン・イレブン高松

出席者：村雲治施工部会長ほか7名

議 題：①平成22年度事業の実施状況 ②平成23年度施工部会事業計画（案）について ③その他

■技術部会幹事会の開催

月 日：1月25日（火）

場 所：サン・イレブン高松

出席者：伊賀正技術部会長ほか4名

議 題：①平成22年度事業の実施状況 ②平成23年度技術部会事業計画（案）について ③その他

■企画部会幹事会の開催

月 日：1月27日（木）

場 所：サン・イレブン高松

出席者：小松修夫企画部会長ほか5名

議 題：①平成22年度事業の実施状況 ②平成23年度企画部会事業計画（案）について ③その他

■部会長等会議の開催

月 日：1月31日（月）

場 所：シンボルタワーオフィスサポートセンター

出席者：小松修夫企画部会長ほか4名

議 題：①平成22年度四国支部事業実績について ②平成23年度四国支部事業計画（案）について ③その他

■ 九 州 支 部

■企画委員会

日 時：1月19日（水）

出席者：久保田正春整備部会長ほか7名

議 題：①施工技術発表会について ②本部団体会員等表彰の支部推薦について ③災害体制の見直し調査について ④その他

■施工技術発表会

日 時：1月20日（木）

参加者：33名

発表課題：①岩盤切削機使用による環境に配慮した岩盤掘削…奥村組土木興業(株) 丸山健一氏 ②超大型モノレールによる運搬技術…内田産業(株) 内田淳也氏 ③超高層建設における大型タワークレーンの特殊装置について…(株)大林組 矢田和也氏 ④ハイブリッド式大型ホイールローダ…日立建機(株) 伊藤徳孝氏 ⑤情報化施工のレンタル対応と適応性…(株)トプコン 竹内幸弘氏 ⑥バックホウマシンガイダンス…日立建機(株) 出口健作氏 ⑦情報化重機土工事の課題の整理…(株)日本機械土工協会 玉石修介氏 ⑧進化する情報化舗装技術…鹿島道路(株) 松尾暁洋氏

編集後記

つい先日まで、厳しい寒さに身を震わせておりましたが、近ごろは寒さも和らぎ、関東ではここ数日4月下旬並みの穏やかな天気が続いております。春の到来もすぐそこまで来ているようです。

私事で恐縮ですが、少し前まで私の周りではインフルエンザに罹った人がかなりいました。私はインフルエンザにはかかりませんでした。1月末から一か月以上、喉の痛みに悩まされていました。近所のお医者さんに尋ねたところ、3つの異なるタイプの喉風邪に順番に罹ったとのこと。素人には同じ喉風邪でも専門家が診ると違うようで、正確な見立てと適切な処置のおかげで私の喉風邪も快方に向かいました。

さて、羽田空港の国際線が昨年10月に再開されました。国内線の基点である羽田空港に国際線が開通したことで、海外に行く方の利便性は大幅に向上することでしょう。また、国際線の基点である成田空港も利便性の向上や発着容量の改善に向けた方策を検討しているようです。諸外国との交流が益々重要になる我が国にとって、空港容量の拡大や利便性の向上は大きなテーマであり、

両空港が切磋琢磨しながらより良いサービスを目指すことは、一介の利用者に過ぎない私にとっても非常に喜ばしいことに思われます。と同時に、建設業に携わる者として、一介の利用者の立場からではなく、前述の医師のように専門家としての視点から今後の空港建設技術に関してじっくり考えることも重要なことだとあらためて認識した次第です。

今月号は「空港と港湾」を特集しました。経済のグローバル化が進み、人と物の移動がこれまで考えられなかったようなペースで増大しています。地域間の物流システムの基点となる空港や港湾の重要性は今後ますます大きくなっていくことでしょう。今回集まった報文は、まさにこのような時代背景の中で、最新の施工事例や装置についてまとめたものです。空港や港湾工事に限ったことではありませんが、建設工事においては、年々要求される内容が高度になっていく中、各方面で新しい技術や施工方法が生み出され、実績を上げつつあります。

最後になりましたが、ご多忙中にもかかわらず、快くご執筆を引き受けていただいた執筆者の方々に心から厚く御礼申し上げます。

(藤永・齋藤)

機関誌編集委員会

編集顧問

浅井新一郎	今岡 亮司
加納研之助	桑垣 悦夫
後藤 勇	佐野 正道
新開 節治	関 克己
高田 邦彦	田中 康之
田中 康順	塚原 重美
寺島 旭	中岡 智信
中島 英輔	橋元 和男
本田 宜史	渡邊 和夫

編集委員長代行

太田 宏 三井造船(株)

オブザーバ

山下 尚 国土交通省

編集委員

山田 淳	農林水産省
松岡 賢作	(独)鉄道・運輸機構
石戸谷 淳	首都高速道路(株)
高津 知司	本州四国連絡高速道路(株)
松本 久	(独)水資源機構
松本 敏雄	鹿島建設(株)
和田 一知	(株)KCM
安川 良博	(株)熊谷組
渥美 豊	コベルコ建機(株)
富樫 良一	コマツ
藤永友三郎	清水建設(株)
赤神 元英	日本国土開発(株)
山本 茂太	キャタピラー・ジャパン(株)
星野 春夫	(株)竹中工務店
齋藤 琢	東亜建設工業(株)
相田 尚	(株)NIPPO
田岡 秀邦	日本道路(株)
堀田 正典	日立建機(株)
岡本 直樹	山崎建設(株)
中村 優一	(株)奥村組
石倉 武久	住友建機(株)
江本 平	範多機械(株)
京免 継彦	佐藤工業(株)
松澤 享	五洋建設(株)
藤島 崇	施工技術総合研究所

4月号「地下構造物特集」予告

- ・統合型地下構造 DB
- ・地下利用の将来展望
- ・わが国における地下利用の最新事例
- ・京極発電所地下空洞掘削における情報化施工
- ・営業線近接都市部における大規模地下駅構築工事の施工実績
- ・大断面4連アーチカルバートの工場生産方式による施工 第二京阪道路 打上工事・国守工事
- ・中央環状品川線大橋連結路開削部の施工
- ・葛西駅前機械式地下立体駐輪場におけるアーバンリング工法の適用
- ・重交通路線での低土被りによる推進工法
- ・大型構造物をニューマチックケーソン工法で沈設する 東尾久浄化センター主ポンプ棟建設工事
- ・ニューマチックケーソン工法による大規模地下貯留施設の施工

No.733「建設の施工企画」 2011年3月号

〔定価〕1部840円(本体800円)

年間購読料9,000円

平成23年3月20日印刷

平成23年3月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 辻 靖 三

印刷所 日本印刷株式会社

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内

電話 (03) 3433-1501; Fax (03) 3432-0289; <http://www.jcmanet.or.jp/>

施工技術総合研究所	〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154	電話 (0545) 35-0212
北海道支	部〒060-0003 札幌市中央区北三条西2-8	電話 (011) 231-4428
東北支	部〒980-0802 仙台市青葉区二日町16-1	電話 (022) 222-3915
北陸支	部〒950-0965 新潟市中央区新光町6-1	電話 (025) 280-0128
中部支	部〒460-0008 名古屋市中区栄4-3-26	電話 (052) 241-2394
関西支	部〒540-0012 大阪市中央区谷町2-7-4	電話 (06) 6941-8845
中国支	部〒730-0013 広島市中区八丁堀12-22	電話 (082) 221-6841
四国支	部〒760-0066 高松市福岡町3-11-22	電話 (087) 821-8074
九州支	部〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-8-26	電話 (092) 436-3322

本誌上への広告 (株)共栄通信社までお問い合わせ下さい。

本社 〒105-0004 東京都港区新橋3-15-8 (精工ビル5F) 電話 03-5472-1801 FAX 03-5472-1802 E-MAIL: info@kyoeitushin.co.jp

担当 本社編集部 宗像 敏