

一般社団法人

日本建設機械施工協会誌（Journal of JCMA）

2015



建設機械施工

Vol.67 No.6 June 2015（通巻784号）

特集

都市環境向上 都市基盤整備 まちづくり



築地大橋の大ブロック一括架設工法による施工

巻頭言 建設とマネジメント

【行政情報】『コンパクト+ネットワーク』の形成に向けた立地適正化計画制度の創設

【技術報文】

- 築地大橋の施工
- 357号東京港トンネル工事報告
- 川崎五反田川放水路整備事業における高水圧下大断面放水路トンネル築造工事
- 柱リフトアップ工法と大屋根スライド工法（仮）
- PPPで進めるスマートコミュニティによるまちづくり

【交流の広場】

富士教育訓練センターにおける人材育成教育

【JCMA報告】

第27回 日本建設機械施工大賞 受賞業績（その1）

【部会報告】

除雪機械の変遷（その8）除雪トラック（4）

【統計】

平成27年度 公共事業関係予算

一般社団法人 日本建設機械施工協会

KOBELCO

低燃費のコベルコ!
低燃費社会の実現へ

新しいニッポンをつくらう。

いまよりも安全で、心地よく、便利な街へ、ニッポンが変わろうとしています。

コベルコは、その期待に応えて、街の現場で活躍するミニのラインアップを一新。

精緻な油圧技術で、どの機械もこまかい作業を器用に正確にこなします。

これから生まれ変わる全国の街々を、コベルコが応援します。

多才な機械で、街に未来を。



さまざまな作業幅に対応できる **8** 機種

SK10SR SK17SR SK20SR SK28SR
SK30SR SK35SR SK45SR SK55SR

コベルコ建機株式会社

東京本社 / 〒141-8626 東京都品川区東五反田 2-17-1 ☎03-5789-2111

www.kobelco-kenki.co.jp

平成27年度版 建設機械等損料表

- 発刊：平成27年5月9日
- 体裁：B5版 モノクロ 約620ページ
- 価格(送料別) 一般：7,920円(本体 7,334円)
会員：6,787円(本体 6,285円)
- 平成26年度版に対する変更点
 - ・損料算定表の諸元欄の記載要領・表現を変更し読み易さを改善
 - ・「機械運転単価表」の作成例を、現行歩掛に合わせて見直し
 - ・関連通達・告示に「東日本大震災の被災地で使用する建設機械の機械損料の補正」を追加

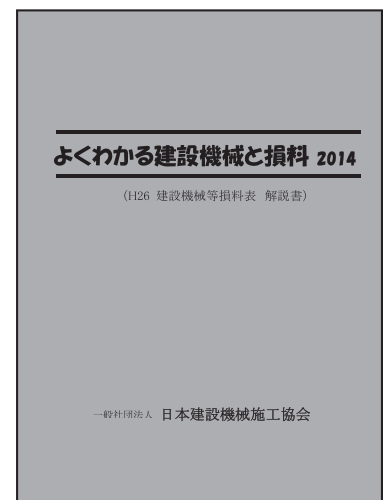


* 沖縄県の方は一般社団法人 沖縄しまたて協会 (TEL:098-879-2097) にお申込み下さい。

よくわかる建設機械と損料 2014

本書は平成26年度版 建設機械等損料表の解説書として作成したのですが、平成27年度版 建設機械等損料表の解説書としてもお使い頂けます。

- 発刊：平成26年6月
- 体裁：B5版、一部カラー、約400ページ
- 価格(送料別) 一般：5,616円(本体:5,200円)
会員：4,752円(本体:4,400円)
- 特長
 - ★ 損料用語、損料補正方法を平易な表現で解説
 - ★ 各通達・告示類の要旨を解説
 - ★ 各建設機械の分類コードの体系を図示
 - ★ 各建設機械の概要(機能・特徴)を紹介
 - ★ 主要建設機械のメーカー・型式名を表にして紹介
 - ★ 機械の俗称からも掲載ページ検索が可能



一般社団法人 日本建設機械施工協会

橋梁架設工事の積算

平成 27 年度版

∞ ∞ ∞ 改定・発刊のご案内 ∞ ∞ ∞

平成 27 年 5 月 一般社団法人 日本建設機械施工協会

謹啓、時下益々ご清祥のこととお喜び申し上げます。

平素は当協会の事業推進について、格別のご支援・ご協力を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、このたび国土交通省の土木工事積算基準が改正され、平成 27 年 4 月以降の工事費の積算に適用されることに伴い、また近年の橋梁架設工事の状況、実績等を勘案し、当協会では「橋梁架設工事の積算 平成 27 年度版」を発刊することと致しました。

なお前年度版同様、橋梁の補修・補強工事の積算に際し、その適用範囲や積算手順をわかりやすく解説した「橋梁補修補強工事積算の手引き 平成 27 年度版」を別冊(セット)で発刊致します。

つきましては、橋梁架設工事の設計積算業務に携わる関係各位には是非ご利用いただきたくご案内申し上げます。 敬 具

◆内容

平成 27 年度版の構成項目は以下のとおりです。

- 〈本編〉 第 1 章 積算の体系
- 第 2 章 鋼橋編
- 第 3 章 PC 橋編
- 第 4 章 橋梁補修
- 第 5 章 橋梁架設用仮設備機械等損料算定表
- 〈別冊〉 橋梁補修補強工事 積算の手引き
(補修・補強工事積算の適用範囲・手順の解説)



◆改定内容

平成 26 年度版からの主な改定事項は以下のとおりです。

1. 鋼橋編
 - ・送出し設備における説明文章、写真の追加
 - ・少数 I 桁橋の足場工及び防護工の一部改定
 - ・プレキャスト PC 床版工、場所打ち PC 床版工の一部改定
2. PC 橋編
 - ・門構移動装置の新規掲載
 - ・ポストテンション桁製作工他、各工種の適用範囲の明確化
 - ・横組工 地覆・高欄施工足場の記載
 - ・緩衝ゴム設置工 新規掲載
3. 橋梁補修編
 - ・足場タイプ別詳細作業内容の掲載
 - ・落橋防止システム工の一部改定
 - ・ストップホール工の新規掲載
 - ・塗替塗装 素地調整工の改定
 - ・はく離材による塗膜除去作業の注意点の新規掲載

別冊「橋梁補修補強工事 積算の手引き」

- ・極少施工歩掛の考え方を新規掲載
- ・補修工事用数量集計マニュアルを新規掲載

● B 5 判／本編 1,201 頁(カラー写真入り)
別冊 197 頁 セット

●定価

一般価格：9,720 円(本体 9,000 円)

会員価格：8,262 円(本体 7,650 円)

※ 別冊のみの販売はいたしません。

※ 送料は一般・会員とも

沖縄県以外 600 円

沖縄県 610 円

※ なお送料について、複数又は他の発刊本と同時申込みの場合は別途とさせていただきます。

●発刊 平成 27 年 5 月 21 日

初の
実務者向け入門版!!

情報化施工 デジタルガイドブック

2014.3
発刊!

土木工事の施工現場においては、施工および施工管理の省力化、品質向上を目的として、モーターグレーダやブルドーザなどのマシンコントロール技術やトータルステーションを用いた施工管理・出来形管理技術をはじめ、ICT技術の活用事例が大規模工事現場はもちろんのこと、小規模工事においても適用されはじめています。

このような中、国土交通省は、平成25年3月に今後の情報化施工の普及促進のための新たな施策「情報化施工推進戦略」～「使う」から「活かす」へ、新たな建設生産の段階に挑む!!～を発表しています。

当協会では、情報化施工を考えておられる実務者の皆様のために新しい情報化施工入門書「情報化施工デジタルガイドブック」を刊行いたしました。本書によって、情報化施工技術を理解していただき、現場施工に役立てていただきたいと考えています。

特 徴

本書では、情報化施工を担当する現場技術者の皆様を対象として作成したもので、DVD版の主な特徴は以下のとおりです。

- ★画像・映像による解りやすい技術紹介
- ★業務の流れに沿った解説
- ★導入効果の概説
- ★50項目以上の用語説明
- ★インターネット・エクスプローラ等のブラウザを使用して画面を切り替えながら見ることができる

Windows版

デジタルブックDVD版
(デジタル画像・動画等)
プレビューA4版冊子付

主な内容

1

情報化施工の
あらし

2

情報化
施工技術の
種類

3

情報化施工の
適用工種

4

情報化施工の
運用手順

5

建設機械・
測量機器リスト

6

情報化
施工データ

7

情報化施工の
導入効果

8

導入事例

9

用語の説明

一般社団法人 日本建設機械施工協会

〒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 図書

検 索

大口径・大深度の削孔工法の設計積算に欠かせない必携書

大口径岩盤削孔工法の積算

平成26年度版

∞∞∞ 改訂・発刊のご案内 ∞∞∞

平成26年5月 一般社団法人 日本建設機械施工協会

謹啓、時下益々ご清祥のこととお喜び申し上げます。

平素は当協会の事業推進について、格別のご支援・ご協力を賜り厚く御礼申し上げます。

本協会では、平成24年5月に「大口径岩盤削孔工法の積算 平成24年度版」を発刊し、関係する技術者の方々に広くご利用いただいております。

さて、このたび国土交通省の土木工事積算基準及び建設機械等損料算定表等が改正され、平成26年4月1日以降の工事費の積算に適用されること等に伴い、当協会では、内容をより充実し、また解りやすく説明した「大口径岩盤削孔工法の積算 平成26年度版」を発刊致しました。

つきましては、大口径岩盤削孔工事の設計積算業務に携わる関係各位の皆様には是非ご利用いただきたくご案内申し上げます。

敬 具

◆ 内 容

平成26年度版の構成項目は以下のとおりです。

第1編 適用範囲

第3編 アースオーガ掘削工法の標準積算

第5編 ケーシング回転掘削工法の標準積算

第2編 工法の概要

第4編 パーカッション掘削工法の標準積算

第6編 建設機械等損料表

◆ 改定内容

平成24年度版からの主な改定事項は以下のとおりです。

- ・国土交通省の損料改正に伴う関連箇所の全面改訂
- ・オーガ、パーカッション、ケーシング回転掘削工法の施工機械を最新情報に改定
- ・工法写真、標準積算例により解りやすく解説
- ・施工条件に対応した新たな岩盤削孔技術事例を追加
- ・施工実績の改定に伴う掘削工法の種類と選定資料の部分改定

● A4版／約250頁（カラー写真入り）

● 価格

一般価格：6,048円（本体5,600円）

会員価格：5,142円（本体4,762円）

※ 送料は一般・会員とも

沖縄県以外 500円

沖縄県 350円（但し県内に限る）

※ なお送料について、複数又は他の発刊本と同時申込みの場合は別途とさせていただきます。

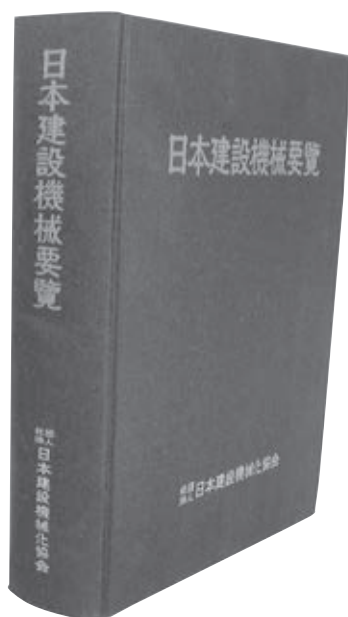


2013年版 日本建設機械要覧

ご案内

本協会では、国内における建設機械の実態を網羅した『日本建設機械要覧』を1950年より3年ごとに刊行し、現場技術者の工事計画の立案、積算、機械技術者の建設機械のデータ収集等に活用頂き、好評を頂いております。

本書は、専門家で構成する編集委員会の審査に基づき、良好な使用実績を示した国産および輸入の各種建設機械、作業船、工事用機械等を選択して写真、図面等のほか、主要緒元、性能、特長等の技術的事項、データを網羅しております。購読者の方々には欠かすことのできない実務必携書となるものと確信しております。



体 裁

B5判、約1,320頁／写真、図面多数／表紙特製

価 格

価格は次の通りです（消費税8%含む）

一般価格 52,920円（本体49,000円）

会員価格 44,280円（本体41,000円）

（注）送料は1冊900円となります。

（複数冊の場合別途）

特 典

2013年版日本建設機械要覧購入の方への特典として、当協会が運営するWebサイト（要覧クラブ）上において2001年版、2004年版、2007年版及び2010年版日本建設機械要覧のPDF版が閲覧及びダウンロードできます。これによって2013年版を含めると1998年から2012年までの建設機械データが活用いただけます。

2013年版 内容目次

- ・ブルドーザおよびスクレーパ
- ・掘削機械
- ・積込機械
- ・運搬機械
- ・クレーン、インクラインおよびウインチ
- ・基礎工事機械
- ・せん孔機械およびブレーカ
- ・トンネル掘削機および設備機械
- ・骨材生産機械
- ・環境保全およびリサイクル機械
- ・コンクリート機械
- ・モータグレーダ、路盤機械および締固め機械
- ・舗装機械
- ・維持修繕・災害対策機械および除雪機械
- ・作業船
- ・高所作業車、エレベータ、リフトアップ工法、横引き工法および新建築生産システム
- ・空気圧縮機、送風機およびポンプ
- ・原動機および発電・変電設備等
- ・建設ロボット、情報化機器、ウォータージェット工法用機器、CSG工法用設備、タイヤ、ワイヤロープ、検査機器等

◆ 購入申込書 ◆

一般社団法人 日本建設機械施工協会 行

日本建設機械要覧 2013年版	冊
-----------------	---

上記図書を申込み致します。平成 年 月 日

官 公 庁 名 会 社 名			
所 属			
担当者氏名	TEL		
	FAX		
住 所	〒		
送 金 方 法	銀行振込 ・ 現金書留 ・ その他 ()		
必 要 事 項	見積書 () 通 ・ 請求書 () 通 ・ 納品書 () 通 () 単価に送料を含む、() 単価と送料を2段書きにする(該当に○) お願い：指定用紙がある場合は、申込書と共に送付下さい		

◆ 申込方法 ◆

①官公庁：FAX（本部、支部共）

②民 間：（本部へ申込）FAX

（支部へ申込）現金書留のみ（但し会員はFAX申込可）

※北海道支部はFAXのみ

※沖縄の方は本部へ申込

（注）関東・甲信・沖縄地区は本部へ、その他の地区は最寄の下記支部あてにお申込み下さい。

[お問合せ及びお申込先]

本 部	〒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
北海道支部	〒060-0003 札幌市中央区北三条西2-8 さっけんビル	TEL 011 (231) 4428 FAX 011 (231) 6630
東 北 支 部	〒980-0802 仙台市青葉区二日町16-1 二日町東急ビル	TEL 022 (222) 3915 FAX 022 (222) 3583
北 陸 支 部	〒950-0965 新潟市中央区新光町6-1 興和ビル	TEL 025 (280) 0128 FAX 025 (280) 0134
中 部 支 部	〒460-0002 名古屋市中区丸の内3-17-10 三愛ビル	TEL 052 (962) 2394 FAX 052 (962) 2478
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	TEL 06 (6941) 8845 FAX 06 (6941) 1378
中 国 支 部	〒730-0013 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル	TEL 082 (221) 6841 FAX 082 (221) 6831
四 国 支 部	〒760-0066 高松市福岡町3-11-22 建設クリエイトビル	TEL 087 (821) 8074 FAX 087 (822) 3798
九 州 支 部	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-4-30 いわきビル	TEL 092 (436) 3322 FAX 092 (436) 3323

ご記入いただいた個人情報は、お申込図書の配送・支払い確認等の連絡に利用します。また、当協会の新刊図書案内や事業活動案内のダイレクトメール（DM）送付に利用する場合があります。

（これらの目的以外での利用はいたしません）当協会のプライバシーポリシー（個人情報保護法方針）は、ホームページ（http://www.jcmanet.or.jp/privacy_policy.htm）でご覧いただけます。

当協会からのダイレクトメール（DM）送付が不要な方は、下記口欄にチェック印を付けてください。

☐ 当協会からの新刊図書案内や事業活動案内のダイレクトメール（DM）は不要

増刷出来 !!

建設施工における地球温暖化対策の手引き

当協会では地球温暖化問題を学び、建設施工における本問題を理解し、実践するための必携書として、これらを簡潔に分かりやすく纏めた「建設施工における地球温暖化対策の手引き」を発刊しておりましたが好評を頂き御要望を多く頂いているため、この度急遽コピー版で増刷致しました。本書によって地球温暖化と建設施工における地球温暖化対策を理解し、建設現場での実践に役立てて頂きたく思います。

◇主な内容

- ・建設施工における工法、資材、建設機械及びその運転方法等について、CO₂の排出を削減するための一般的な対策手法や留意事項を示した。
- ・各工種の標準的な工法におけるCO₂排出量を算出すると共に、その排出量の削減が可能な対策と削減量を対策効果例として示した。
- ・国土交通省の土木工事積算システムにアクセスが多く、地球温暖化対策に関連する8工種を選定した。

◇掲載工種

土工／法面工／擁壁工／基礎工／仮設工（鋼矢板工）／道路舗装／トンネル工／橋梁工（参考資料のみ）

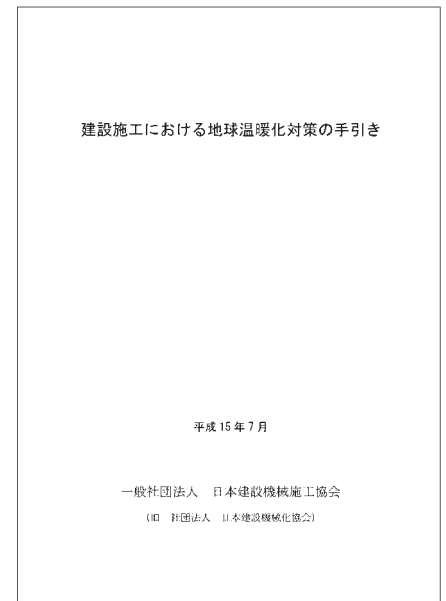
◇体裁・定価

A4判、85頁

価格 一般価格 1,620円（本体1,500円）

会員価格 1,512円（本体1,400円）

送料は一般、会員とも400円



「建設施工における地球温暖化対策の手引き」準拠 地球温暖化対策 省エネ運転マニュアル

本書は「建設施工における地球温暖化対策の手引き」に準拠して作成・発行したもので、地球温暖化対策を実施する際に稼働する建設機械の省エネ運転のための操作方法を、具体的に簡便にイラストを使って分かりやすく記載したものです。是非とも上の「手引き」と併せて利用下さい。

◇主な内容

基本事項、油圧ショベル、ブルドーザ、ホイールローダ、ローラ、ホイールクレーン、クローラクレーン、ダンプトラック、点検整備

◇体裁・定価

B5判、50頁

価格 一般価格・会員価格共 540円（本体500円）、送料250円



◆ 日本建設機械施工協会『個人会員』のご案内 ◆

会 費 : 年間 9,000円

個人会員は、日本建設機械施工協会の定款に明記されている正式な会員で、本協会の目的に賛同され、建設機械・施工技術に関心のある方であればどなたでも入会頂けます。

★個人会員の特典

- 「建設機械施工」を機関誌として毎月お届け致します。(一般購入価格 1冊864円/送料別途)。
「建設機械施工」では、建設施工や建設機械に関わる最新の技術情報や研究論文、本協会の行事案内・実施報告などのほか、新工法・新機種の紹介や統計情報等の豊富な情報を掲載しています。
- 協会発行の出版図書を会員価格(割引価格)で購入できます。
- シンポジウム、講習会、講演会、見学会等、最新の建設機械・建設機械施工の動向にふれることができる協会行事をご案内するとともに、会員価格(割引価格)で参加できます。

今後、続々と個人会員の特典を準備中です。この機会に是非入会下さい!!

◆ 一般社団法人 日本建設機械施工協会について ◆

一般社団法人 日本建設機械施工協会は、建設事業の機械化を推進し、国土の開発と経済の発展に寄与することを目的として、昭和25年に設立された公益法人です。国土交通省および経済産業省の指導監督のもと、建設の機械化に係わる各分野において調査・研究、普及・啓蒙活動を行い、建設の機械化や施工の安全、環境問題、情報化施工、規格の標準化案の作成などの事業のほか、災害応急対策の支援等による社会貢献などを行っております。今後の建設分野における技術革新の時代の中で、より先導的な役割を果たし、わが国の発展に寄与してまいります。

一般社団法人 日本建設機械施工協会とは…

- 建設機械及び建設機械施工に関わる学術研究団体です。(特許法第30条に基づく指定及び日本学術会議協力学術研究団体)
- 建設機械に関する内外の規格の審議・制定を行っています。(国際標準専門委員会の国内審議団体(ISO/TC127、TC195、TC214)、日本工業規格(JIS)の建設機械部門原案作成団体、当協会団体規格「JCMAS」の審議・制定)
- 建設機械施工技術検定試験の実施機関に指定されています。(建設業法第27条)
- 災害発生時には会員企業とともに災害対応にあたります。(国土交通省各地方整備局との「災害応急対策協定」の締結)
- 附属機関として「施工技術総合研究所」を有しており、建設機械・施工技術に関する調査研究・技術開発にあたっています。また、高度な専門知識と豊富な技術開発経験に基づいて各種の性能試験・証明・評定等を実施しています。
- 北海道から九州まで全国に8つの支部を有し、地域に根ざした活動を展開しています。

■会員構成

会員は日本建設機械施工協会の目的に賛同された、個人会員(個人:建設施工や建設機械の関係者等)、団体会員(法人・団体等)ならびに支部団体会員で構成されており、協会の事業活動は主に会員の会費によって運営されています。

■主な事業活動

- ・学術研究、技術開発、情報化施工、規格標準化等の各種委員会活動。
- ・建設機械施工技術検定試験の実施。
- ・機関誌「建設機械施工」をはじめ各種技術図書・専門図書の発行。
- ・建設機械と施工技術展示会“CONET”の開催。除雪機械展示会の開催。
- ・シンポジウム、講習会、講演会、見学会等の開催。海外視察団の派遣。 etc.

■主な出版図書

- ・建設機械施工(月刊誌)
- ・日本建設機械要覧
- ・建設機械等損料表
- ・建設機械図鑑
- ・建設機械用語集
- ・地球温暖化対策 省エネ運転マニュアル
- ・建設施工における地球温暖化対策の手引き
- ・建設機械施工安全技術指針本文とその解説 etc.

その他、日本建設機械施工協会の活動内容はホームページでもご覧いただけます！

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

※お申し込みには次頁の申込用紙を使用してください。

【お問い合わせ・申込書の送付先】

一般社団法人 日本建設機械施工協会 個人会員係
〒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

一般社団法人 日本建設機械施工協会会長 殿

下記のとおり、日本建設機械施工協会個人会員に入会します。

平成 年 月 日

個人会員入会申込書		
ふりがな		生年月日
氏名 (自署)		大正 昭和 平成 年 月 日
機関誌の送付先	A. 勤務先 B. 自宅 (ご希望の送付先に○印で囲んで下さい。) ※「勤務先」に送付の場合は下記(A)の項目に、「自宅」に送付の場合は下記(B)の項目にご記入下さい。	
(A) 勤務先名		
(A) 所属部課名		
(A) 勤務先住所	〒 TEL _____ E-mail _____	
(B) 自宅住所	〒 TEL _____ E-mail _____	
その他 連絡事項	平成 年 月より入会	

【会費について】年間 9,000円

- 会費は当該年度前納となります。年度は毎年4月から翌年3月です。
 - 年度途中で入会される場合であっても、当該年度の会費として、全額をお支払い頂きます。
 - 会費には機関誌「建設機械施工」の費用(年間12冊)が含まれています。
 - 退会のご連絡がない限り、毎年度継続となります。退会の際は必ず書面にてご連絡下さい。
- また、住所変更の際はご一報下さるようお願い致します。

【その他ご入会に際しての留意事項】

- 個人会員は、定款上、本協会の目的に賛同して入会する個人です。○入会手続きは本協会会長宛に入会申込書を提出する必要があります。
- 会費額は総会の決定により変更されることがあります。○次の場合、会員の資格を喪失します: 1.退会届が提出されたとき。2.後見開始又は保佐開始の審判をうけたとき。3.死亡し、又は失踪宣言をうけたとき。4.1年以上会費を滞納したとき。5.除名されたとき。○資格喪失時の権利及び義務: 資格を喪失したときは、本協会に対する権利を失い、義務は免れます。ただし未履行の義務は免れることはできません。○退会の際は退会届を会長宛に提出しなければなりません。○拠出金の不返還: 既納の会費及びその他の拠出金品は原則として返還いたしません。

【個人情報の取扱について】

ご記入頂きました個人情報は、日本建設機械施工協会のプライバシーポリシー(個人情報保護方針)に基づき適正に管理いたします。本協会のプライバシーポリシーは http://www.jcmanet.or.jp/privacy_policy.htm をご覧下さい。

No	発行年月	図 書 名	一般価格 (税込)	会員価格 (税込)	送料
1	H27 年 5 月	橋梁架設工事の積算 平成 27 年度版	9,720	8,262	600
2	H27 年 5 月	平成 27 年度版 建設機械等損料表	7,920	6,787	600
3	H26 年 6 月	よくわかる建設機械と損料 2014	5,616	4,752	500
4	H26 年 5 月	大口径岩盤削孔工法の積算 平成 26 年度版	6,048	5,142	500
5	H26 年 3 月	情報化施工デジタルガイドブック【DVD 版】	2,160	1,944	400
6	H25 年 6 月	機械除草安全作業の手引き	972	864	250
7	H25 年 3 月	日本建設機械要覧 2013 年版	52,920	44,280	900
8	H23 年 4 月	建設機械施工ハンドブック（改訂 4 版）	6,480	5,502	600
9	H22 年 9 月	アスファルトフィニッシャの変遷	3,240		400
10	H22 年 9 月	アスファルトフィニッシャの変遷【CD】	3,240		250
11	H22 年 7 月	情報化施工の実務	2,160	1,851	400
12	H21 年 11 月	情報化施工ガイドブック 2009	2,376	2,160	400
13	H21 年 9 月	道路除雪オペレータの手引	3,085	2,057	500
14	H20 年 6 月	写真でたどる建設機械 200 年	3,024	2,560	500
15	H19 年 12 月	除雪機械技術ハンドブック	3,086		500
16	H18 年 2 月	建設機械施工安全技術指針・指針本文とその解説	3,456	2,880	400
17	H17 年 9 月	建設機械ポケットブック（除雪機械編）	1,029		250
18	H16 年 12 月	2005「除雪・防雪ハンドブック」（除雪編）	5,142		600
19	H15 年 7 月	道路管理施設等設計指針（案）道路管理施設等設計要領（案）	3,456		500
20	H15 年 7 月	建設施工における地球温暖化対策の手引き	1,620	1,512	400
21	H15 年 6 月	道路機械設備 遠隔操作監視技術マニュアル（案）	1,944		400
22	H15 年 6 月	機械設備点検整備共通仕様書（案）・機械設備点検整備特記仕様書作成要領（案）	1,944		400
23	H15 年 6 月	地球温暖化対策 省エネ運転マニュアル	540		250
24	H13 年 2 月	建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック（第 3 版）	6,480	6,048	500
25	H12 年 3 月	移動式クレーン、杭打機等の支持地盤養生マニュアル（第 2 版）	2,675	2,366	400
26	H11 年 10 月	機械工事施工ハンドブック 平成 11 年度版	8,208		600
27	H11 年 5 月	建設機械化の 50 年	4,320		500
28	H11 年 4 月	建設機械図鑑	2,700		400
29	H10 年 3 月	大型建設機械の分解輸送マニュアル	3,888	3,456	500
30	H9 年 5 月	建設機械用語集	2,160	1,944	400
31	H6 年 8 月	ジオスペースの開発と建設機械	8,229	7,714	500
32	H6 年 4 月	建設作業振動対策マニュアル	6,172	5,554	500
33	H3 年 4 月	最近の軟弱地盤工法と施工例	10,079	9,565	600
34	S 63 年 3 月	新編 防雪工学ハンドブック【POD 版】	10,800	9,720	500
35	S 60 年 1 月	建設工事に伴う濁水対策ハンドブック	6,480		500
36		建設機械履歴簿	411		250
37	毎月 25 日	建設機械施工【H25.6 月号より図書名変更】	864	777	400
			定期購読料 年 12 冊 9,252 円(税・送料込)		

購入のお申し込みは当協会 HP <http://www.jcmanet.or.jp> の出版図書欄の「ご購入方法」の「図書購入申込書」をプリントアウトし、必要事項を記入してお申し込みください。

建設機械施工

Vol.67 No.6 June 2015 (通巻 784 号)

目 次

都市環境向上, 都市基盤整備, まちづくり 特集

3	巻頭言 建設とマネジメント	今西 肇
4	行政情報 『コンパクト+ネットワーク』の形成に向けた立地適正化計画制度の創設 都市再生特別措置法の改正の概要	国土交通省都市局都市計画課
9	首都直下地震対策 (盛土耐震補強) 御茶ノ水防災対策工事における壁面自在移動足場の開発と実用化	須賀 克巳・土屋 尚登・塚田 堅士
15	相鉄・JR 直通線羽沢駅 (仮称) 工事における横断歩道橋付替工事	松尾 知明・高須賀伸生・深谷 卓央
21	築地大橋の施工	道菅 裕一
28	357 号東京港トンネル工事報告 床版同時施工シールド工法 (ボックスダンプ工法)	中津留寛介
34	21 m ³ /s の都市用水を通水しながら老朽化した水路を改築 武蔵水路改築事業	山本 政彦・大川 俊紀
39	川崎五反田川放水路整備事業における高水压下大断面放水路トンネル築造工事	細井 元規・後藤 徹
45	浜松市防潮堤工事 MY ミキサを用いた連続CSG 製造設備	酒井 雅英
51	柱リフトアップ工法と大屋根スライド工法 (仮) JR 新橋駅改良工事における大屋根新設工事への適用	飯塚 誠・藤野 照政
56	分粒装置付ロードスタビライザの施工事例 神社参道ほかグラウンド整備工事	端 孝之
61	東松島市野蒜北部丘陵地区震災復興事業 ベルトコンベヤ設備による大量土砂搬出の計画および施工	白土 稔・堀 隆浩
67	PPP で進めるスマートコミュニティによるまちづくり 宮古市スマートコミュニティの事例	田代 晃一
72	交流の広場 富士教育訓練センターにおける人材育成教育 ～ものづくりは人づくり～	小松原 学
77	ずいそう 熊谷組での常勤産業医としての5 年間	清本 芳史
78	ずいそう 『格別』なる自身の愉しみ	本郷 毅
79	JCMA 報告 第27 回 日本建設機械施工大賞 受賞業績 (その1)	
86	CMI 報告 災害対策用照明装置の開発	加藤 弘志
91	部会報告 除雪機械の変遷 (その8) 除雪トラック (4)	除雪機械技術委員会
98	新工法紹介	機関誌編集委員会
100	新機種紹介	機関誌編集委員会
105	統 計 平成27 年度 公共事業関係予算	機関誌編集委員会
110	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
111	行 事 一 覧 (2015 年4 月)	
114	編 集 後 記	赤神・安川

◇表紙写真説明◇

築地大橋の大ブロック一括架設工法による施工

写真提供: (株)HI インフラシステム

築地大橋は、隅田川最下流部に新設される鋼3 径間連続中通路式アーチ橋で、都道環状2 号線の一部となる。橋

長245 m、重量約6,000 トン弱のアーチ橋を3 つの大ブロックに分割、予め地組みした大ブロックを台船で海上輸送し3,000 トン級の海上起重機船で架設した。架橋位置は、海上バスなど往来が多く交通負荷を軽減させるため一括架設工法を採用した。写真は、中央径間架設の様子である。

情報化施工により東日本大震災の復興を支援

施工部会情報化施工委員会(委員長:植木睦央 鹿島建設株式会社東京建築支店機材部)は、情報化施工を通じ災害に強く信頼性の高い復興事業を実現できるように被災3県の施工者や発注者などを支援することとしました。

まずは、一般社団法人日本建設機械

施工協会のサイトに復興支援のためのホームページを立ち上げ、情報化施工に対する疑問や現場での困りごとについての相談に答えていくこととしました。次に、復興事業において情報化施工を取り入れ、自社のレベルアップを図ろうと考える施工者を、被災3県の

中から募り、業務受注後から竣工までをトータルサポートしていくこととしています。

<http://www.jcmanet.or.jp/sekou/hukkou/index.html>

「平成27年度版 建設機械等損料表」「よくわかる建設機械と損料2014」 改訂・発刊のお知らせ

1. 平成27年度版 建設機械等損料表
・損料算定表の諸元欄の記載要領・表現を変更し読み易さを改善
・「機械運転単価表」の作成例を、現行歩掛にに合わせて見直し
・関連通達・告示に「東日本大震災の被災地で使用する建設機械の機械損料の補正」を追加
発刊:平成27年5月
体裁:B5判、約620頁

価格(送料別)
一般7,920円(本体7,334円)
会員6,787円(本体6,285円)
2. よくわかる建設機械と損料2014
・損料用語、損料補正方法を平易な表現で解説
・各通達・告示類の要旨を解説
・各建設機械の分類コードの体系を図示

発刊:平成26年6月
体裁:B5判、約400頁
価格(送料別)
一般5,616円(本体5,200円)
会員4,752円(本体4,400円)
詳細問い合わせ先:
一般社団法人日本建設機械施工協会
TEL:03-3433-1501
FAX:03-3432-0289
<http://www.jcmanet.or.jp/>

「橋梁架設工事の積算 平成27年度版」改訂・発刊のご案内

平成26年度版からの主な改訂事項:
・門構移動装置の新規掲載
・緩衝ゴム設置工 新規掲載
・ストップホール工の新規掲載
・はく離材による塗膜除去作業の注意点の新規掲載
・極少施工歩掛の考え方を新規掲載

・補修工事用数量集計マニュアルを新規掲載
発刊:平成27年5月
体裁:B5判 本編1201頁/別冊197頁
価格(送料別):
一般9,720円(本体9,000円)
会員8,262円(本体7,650円)

詳細問い合わせ先:
一般社団法人日本建設機械施工協会
TEL:03-3433-1501
FAX:03-3432-0289
<http://www.jcmanet.or.jp/>

日本建設機械施工協会「個人会員」入会のご案内

個人会員は、日本建設機械施工協会の定款に明記されている正式な会員で、本協会の目的に賛同され、建設機械・施工技術に関心のある方であればどなたでも入会頂けます。

会費:年間9,000円

★個人会員の特典

○機関誌「建設機械施工」を毎月お届け致します。

本誌では、建設機械・施工技術に関わる最新情報や研究論文、本協会の行事案内・実施報告等のほか、新工法・新機種の紹介や統計情報等の豊富な情報を掲載しています。

○協会発行の出版図書を会員価格(割引価格)で購入できます。

○シンポジウム、講習会、講演会、見学会等、最新の動向にふれることができる協会行事をご案内するとともに、

に、会員価格で参加できます。

お問い合わせ・申込書の送付先
※お申し込みには本誌差込広告ページの申込用紙をご利用ください
一般社団法人日本建設機械施工協会
個人会員係

TEL:03-3433-1501

FAX:03-3432-0289

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

巻頭言

建設とマネジメント

今 西 肇



ビジネス、コミュニケーション、マネジメントなど、何気なく意味を理解しているようだが、突き詰めれば理解できていない言葉を我々はよく使う。また、理解していても、時代とともに言葉の意味自体が変質しているものも多い。

マネジメント (management) は、どのような分野でもよく使われている言葉であるが、その意味を尋ねられると首をかしげる人も少なくないはずだ。

現代におけるマネジメントとは、主にビジネス上における様々な資源や資産・リスクなどを管理し、経営上の効果を最適化しようとする手法のことで、マネジメントされるべき対象は「ヒト」「モノ」「カネ」「情報」の4つだと言われている。

それでは、改めてマネジメントの語源を探ってみよう。

語源辞書 (Etymology) によると “manage” “management” とは、ラテン語の手を意味する manus が語源であり、16 世紀中ごろに現れ、「操作する (to handle)」, 特に「(馬を) 手で御する (to control a horse)」がその原義だと言われている。乗馬をはじめて経験した人は、まず馬が自動車のように思い通りにならないことを思い知らされる。そう考えると、現代社会の「ヒト」「モノ」「カネ」「情報」も思い通りにならない生き物のようなものであるからして、management が必要となる。

これを体系化したのがマネジメントの父と称される P. F. ドラッカーである。彼はマネジメントの役割を ①組織に特有の使命や目的を果たすこと、②仕事を通じて働く人たちを生かすこと、③社会の問題について貢献すること、と定義している。

さて、本特集のキーワードは、「都市環境向上」「都市基盤整備」「地方創生」である。これらは様々な分野の知識や知恵を動員して達成される。これらを紡ぐ糸が、建設マネジメントではなかろうか。建設マネジ

メントは、「社会に幸せや豊かさをもたらすための建設行為を、資源を十分に活用しながら組織的に行い、その使命を果たすこと」であるといえる。

経済成長率 (実質 GDP の対前年度増減率) が 10 % を超えていた 50 年前は、東京オリンピックの開催や東海道新幹線の開業に沸いていた。経済は右肩上がり、建設産業ももっとも人気のある仕事のひとつであった。しかし、1993 年から約 20 年にわたって続くバブル崩壊やデフレスパイラル現象は、今まで主役であった建設産業の社会的地位や人気を奪っていった。そして、2011 年 3 月 11 日の東日本大震災が発生したのである。

この東日本大震災の復旧復興において「ヒト」「モノ」「カネ」「情報」を官民一体となって見事にマネジメントしていたのが建設産業であったことも忘れてはならない。それは、建設産業に脈々と受け継がれてきた建設マネジメントの経験である。

今日、人災とも言えるような自然災害の多発、人口減少、高齢化、国際化など、建設産業を取り巻く環境は極めて厳しい状況にある。しかし、マネジメントを支える建設産業に関わる人口の減少やインフラの老朽化に対する十分な解決策は、まだ見つかっていない。

一方、建設産業にとって前向きな話題としては、東京オリンピック開催、被災地の都市再生、インフラストラクチャーの輸出、維持管理やアセットマネジメント、都市のリノベーション事業をはじめとする新たな展開である。

国や自治体、団体、協会、企業は知識と知恵を総動員して次の時代の豊かな国土づくりのための課題を解決しようとしている。

建設マネジメントにより、これらの課題に最適解をもたらすことを期待する。

——いまにし はじめ 東北工業大学 工学部 都市マネジメント学科 教授——

行政情報

『コンパクト＋ネットワーク』の形成に向けた
立地適正化計画制度の創設 都市再生特別措置法の改正の概要

国土交通省都市局都市計画課

平成26年5月14日、第186回国会において「都市再生特別措置法等の一部を改正する法律」が可決・成立し、同月21日に公布、同年8月1日に施行された。

改正都市再生特措法は、今後急激な人口減少、少子高齢化が進行する中で、コンパクトなまちづくりを目指す市町村の取り組みを推進するため、住宅や医療施設、福祉施設、商業施設等居住に関連する施設の立地の適正化を図る、立地適正化計画制度を創設するとともに、当該計画に係る所要の措置を講ずるものである。

キーワード：まちづくり、都市計画、多極ネットワーク型コンパクトシティ、立地適正化計画

1. はじめに

我が国は大きな転換点を迎えている。これまで増加してきた人口は減少に転じ、高齢者の急速な増加が見込まれる。

このような人口動態の変化はまちづくりのあり方を大きく変えることとなる。すなわち、これまでは、都市への人口の流入と市街地の拡大を前提として、これをどのようにコントロールするか、という観点からまちづくりが行われてきたが、今後は、人口が減るという全く逆の状況を前提としてまちづくりを進めていかなくてはならない。

具体的に見ると、地方都市においては、大幅な人口の減少が見込まれており、たとえば地方の県庁所在都市では、2040年の人口が1970年頃の人口と同程度(2010年の約2割減)になると推計されている。拡大した市街地のままで人口が減少することになれば、まちなかも含めて空き家・空き地が点在する状況になると考えられる。また、一定の人口密度に支えられた生活サービス施設(福祉・医療・子育て支援・商業等)が成立しなくなるとともに、公共施設・インフラの維持更新費用の増大や固定資産税収の減少により地方公共団体の財政が圧迫される等の課題が発生することも懸念される。

一方、東京・大阪など大都市では、特に郊外部を中心に団塊の世代が退職期を迎え高齢者の数が大幅に増加すると見込まれており、たとえば東京圏では、85歳以上の高齢者の数が2010年から2040年に約34倍

になると推計されている。これに伴い、医療や介護の需要が大幅に増加し、これらの施設が大幅に不足することが懸念される。

このような都市の現状と将来の姿を踏まえると、高齢者にとっても子育て世代にとっても安心できる快適な生活環境を実現すること、財政面で持続可能な都市経営を確保すること、さらには低炭素型の都市構造を実現することが重要であり、そのためには、都市全体の構造を見直し、コンパクトなまちづくりを形成することの必要性が高まっている。

このため、福祉・医療・商業等の生活サービス機能や居住を集約したコンパクトなまちづくりを目指す「都市再生特別措置法の一部を改正する法律」が2014年8月1日に施行された。

なお、「都市再生特別措置法の一部を改正する法律」と併せて、福祉・商業等の生活サービス機能と居住を誘導するための税財政・金融上の支援措置が講じられている。

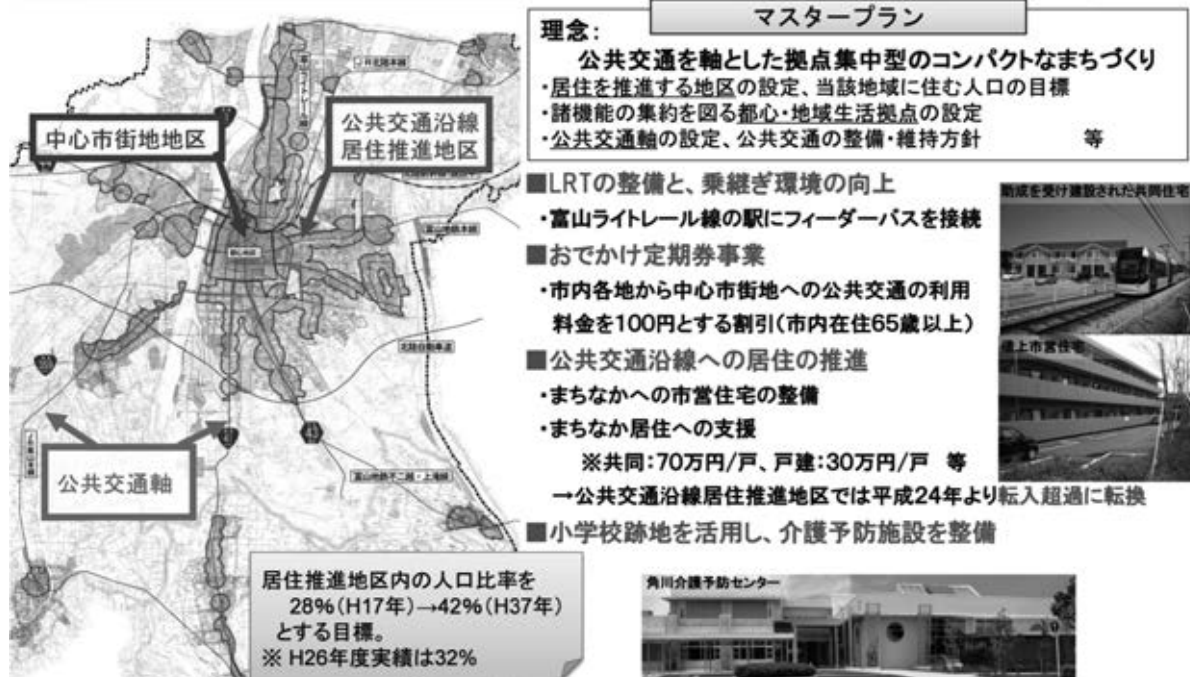
2. コンパクトシティのこれまで

改正法で目指すまちづくりは、地方都市では、生活サービス機能を都市の中心拠点や生活拠点に集約し、その周辺や公共交通沿線に居住を誘導、さらに公共交通の充実を図ることであり、大都市では、既存ストックを活用しながら医療・福祉を住まいの身近に配置し、高齢化に対応した都市づくりを進めることである。こうしたコンパクトシティの概念は、全国約6割

先行自治体における取組 ～富山市～

 国土交通省

○富山市においては都市マスタープランにおいて「コンパクトなまちづくり」を位置付け、これに基づき、中心市街地活性化や公共交通の活性化の取組を実施



図—1 先行自治体における取組

の市が、都市計画マスタープランにコンパクトシティを方針として位置づけるなど、既に広まってきており、今後は、具体的な取り組みを進めることが求められる。先進的に取り組む富山市は、鉄軌道の駅や主なバス停の周辺を居住推進地区として位置づけ、当該地域の居住者人口を、全市域の28% (2005年) から42% (2015年) に引き上げることを目標として多様な施策を展開している (図—1)。

このように、コンパクトシティの推進に当たっては、市町村内の主要な1箇所に全てを集めるのではなく、公共交通と連携しながら複数の拠点に誘導を図る「多極ネットワーク型コンパクトシティ」を推進することが重要である。また、これまでのまちづくりは、都市計画法に基づく土地利用規制等による無秩序な開発の抑制に主眼が置かれており、今後もその重要性は変わらないが、人口が減少に転じ開発圧力が弱まる中では、さらに経済的インセンティブを講じて誘導を図っていくことが重要となると考えられる。

2014年7月に公表された『国土のグランドデザイン2050』では、人口減少・少子化、高齢化等の時代の潮流の中で、目指すべき人と国土のあり方を示し、その実現のための考え方や基本戦略を定めている。この基本的な考え方の1つとして「コンパクト+ネットワーク」が位置づけられた。

都市再生特別措置法と地域公共交通活性化再生法の改正は、国土のグランドデザインを具体化する第一歩といえる。

3. 都市再生特別措置法の改正の概要 (図—2)

(1) 立地適正化計画の作成

市町村は、都市全体の観点から、居住機能や福祉・医療・商業等の都市機能の立地、公共交通の充実に関する包括的なマスタープランである「立地適正化計画」を作成することができることとなった。本計画は、目指すべき都市像を示すものであり、市町村が作成する都市計画マスタープランとみなされる。

(2) 都市機能誘導区域

市町村は、立地適正化計画に、生活サービス機能を誘導する区域である「都市機能誘導区域」と当該区域に誘導する施設を定めることができる。都市機能誘導区域を定めることが考えられる区域としては、鉄道駅に近い業務、商業などの都市機能が一定程度充実している区域や周辺からの公共交通によるアクセスの利便性が高い区域などが想定される。

都市機能誘導区域を定めた場合、福祉・医療・商業等の都市機能の立地を促進するため、誘導施設に対す

都市再生特別措置法等の一部を改正する法律の概要

国土交通省

平成26年8月1日施行

背景

・地方都市では、高齢化が進む中で、市街地が拡散して低密度な市街地を形成。大都市では、高齢者が急増。

法律の概要

●立地適正化計画（市町村）

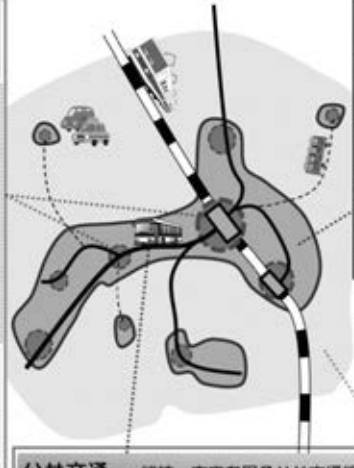
・都市全体の観点から、居住機能や福祉・医療・商業等の都市機能の立地、公共交通の充実に関する包括的なマスタープランを作成
・民間の都市機能への投資や居住を効果的に誘導するための土俵づくり（多極ネットワーク型コンパクトシティ）

都市機能誘導区域

生活サービスを誘導するエリアと当該エリアに誘導する施設を設定

- ◆都市機能（福祉・医療・商業等）の立地促進
 - 誘導施設への税財政・金融上の支援
 - ・外から内（まちなか）への移転に係る買換特例（図2）
 - ・民都機構による出資等の対象化（図3）
 - ・交付金の対象に通所型福祉施設等を追加（図4）
 - 福祉・医療施設等の建替等のための容積率等の緩和
 - ・市町村が誘導用途について容積率等を緩和することが可能
 - 公的不動産・低未利用地の有効活用
 - ・市町村が公的不動産を誘導施設整備に提供する場合、国が直接支援（図5）
- ◆歩いて暮らせるまちづくり
 - ・附置義務駐車場の集約化も可能
 - ・歩行者の利便・安全確保のため、一定の駐車場の設置について、届出、市町村による働きかけ
 - ・歩行空間の整備支援（図6）
- ◆区域外の都市機能立地の緩やかなコントロール
 - ・誘導したい機能の区域外での立地について、届出、市町村による働きかけ

◆誘導施設への税制支援等のための計画と中活法に基づく税制支援等のための計画のワンストップ申請



居住誘導区域

居住を誘導し人口密度を維持するエリアを設定

- ◆区域内における居住環境の向上
 - ・区域外の公営住宅を除却し、区域内で建て替える際の除却費の補助（図7）
 - ・住宅事業者による都市計画、景観計画の提案制度（例：低層住居専用地域への用途変更）
- ◆区域外の居住の緩やかなコントロール
 - ・一定規模以上の区域外での住宅開発について、届出、市町村による働きかけ
 - ・市町村の判断で開発許可対象とすることも可能
- ◆区域外の住宅等跡地の管理・活用
 - ・不適切な管理がなされている跡地に対する市町村による働きかけ
 - ・都市再生推進法人等（NPO等）が跡地管理を行うための協定制度的
 - ・跡地における市民農園や農産物直売所等の整備を支援（図8）

公共交通

維持・充実に係る公共交通網を設定

- ◆公共交通を軸とするまちづくり
 - ・地域公共交通網形成計画の立地適正化計画への調和、計画策定支援（地域公共交通活性化再生法）
 - ・都市機能誘導区域へのアクセスを容易にするバス専用レーン・バス待合所・乗降場等の公共交通施設の整備支援（図9）

※下線は法律に規定するもの

図1-2 都市再生特別措置法等の改正の概要

る税財政・金融上の支援として、外から内（まちなか）への移転に対する買換特例、民都機構による出資等、社会資本整備総合交付金による支援等が受けられる。また、市町村が公的不動産を誘導施設整備に提供する場合、国が直接支援することも可能となった。

また、都市機能誘導区域内において、福祉・医療施設等の建替等を支援するため、市町村が、特定用途誘導地区の都市計画を定めることにより、誘導すべき用途について、容積率制限等を緩和することができる。

この他、歩いて暮らせるまちづくりを推進するため、附置義務駐車場の集約化を可能とし、歩行者の利便・安全確保のため、一定の駐車場の設置について届出を義務付け、市町村による働きかけができるようにするとともに、歩行空間の整備についても支援をすることとされた。

また、都市機能誘導区域外での都市機能の立地については、緩やかなコントロールの対象とし、誘導したい機能の区域外での立地に当たっては届出を義務付け、市町村による働きかけができるようになった。

(3) 居住誘導区域

市町村は、立地適正化計画に、居住誘導区域を定めることができる。居住誘導区域を定めることが考えられる区域としては、都市機能や居住が集積している都

市の中心拠点及び生活拠点並びにその周辺区域、中心拠点や生活拠点に公共交通により比較的容易にアクセスすることができ、そこに立地する都市機能の利用圏として一体である区域、合併前の旧町村の中心部等の都市機能や居住が一定程度集積している区域等が想定される。

居住誘導区域内の居住環境の向上を図るため、住宅事業者による都市計画や景観計画の提案制度を創設した。例えば、良好な居住環境を有する住宅地開発のため、用途地域を低層住居専用地域に変更する等の提案ができるようになった。居住誘導区域外の公営住宅を除却し、区域内で建て替える際には、除却費を補助対象に追加した。また、居住誘導区域外での住居等の立地について緩やかなコントロールの対象とし、区域外での一定規模以上の住宅開発について、届出を義務付け、市町村による働きかけができるようになった。

さらに、市町村の判断により、居住調整地域を都市計画に定めることにより、開発許可の対象とできるようになった。

これに加えて、居住誘導区域外での住宅等跡地の管理・活用を推進するため、不適切な管理がなされている跡地に対する市町村による働きかけや都市再生推進法人（NPO等）が跡地管理を行うための協定制度を創設した。

(4) 公共交通との連携

持続可能な都市の形成のためには、都市全体の構造を見直し、コンパクトなまちづくりとこれと連携した公共交通のネットワークの形成が重要である。

具体的には、まず人口が減少する地方都市においては、

- ・医療・福祉・子育て支援・商業等の都市機能を都市の中心拠点や生活拠点に集約し、これらの生活サービスが効率的に提供されるようにすること
- ・その周辺や公共交通の沿線に居住を誘導し、居住者が生活サービスを利用できるようにするとともに、一定のエリアにおいて人口密度を維持することにより生活サービスやコミュニティが持続的に確保されるようにすること
- ・拠点へのアクセス及び拠点間のアクセスを確保するなど、公共交通等の充実を図ること

について一体的に実施し、高齢者をはじめとする住民が公共交通により生活サービスにアクセスできるなど、都市計画と公共交通の一体化が重要である。このため、地域公共交通の活性化及び再生に関する法律の改正と連携して、維持・充実を図る公共交通網を設定し、公共交通を軸とするまちづくりを進めることとしている（図－3）。

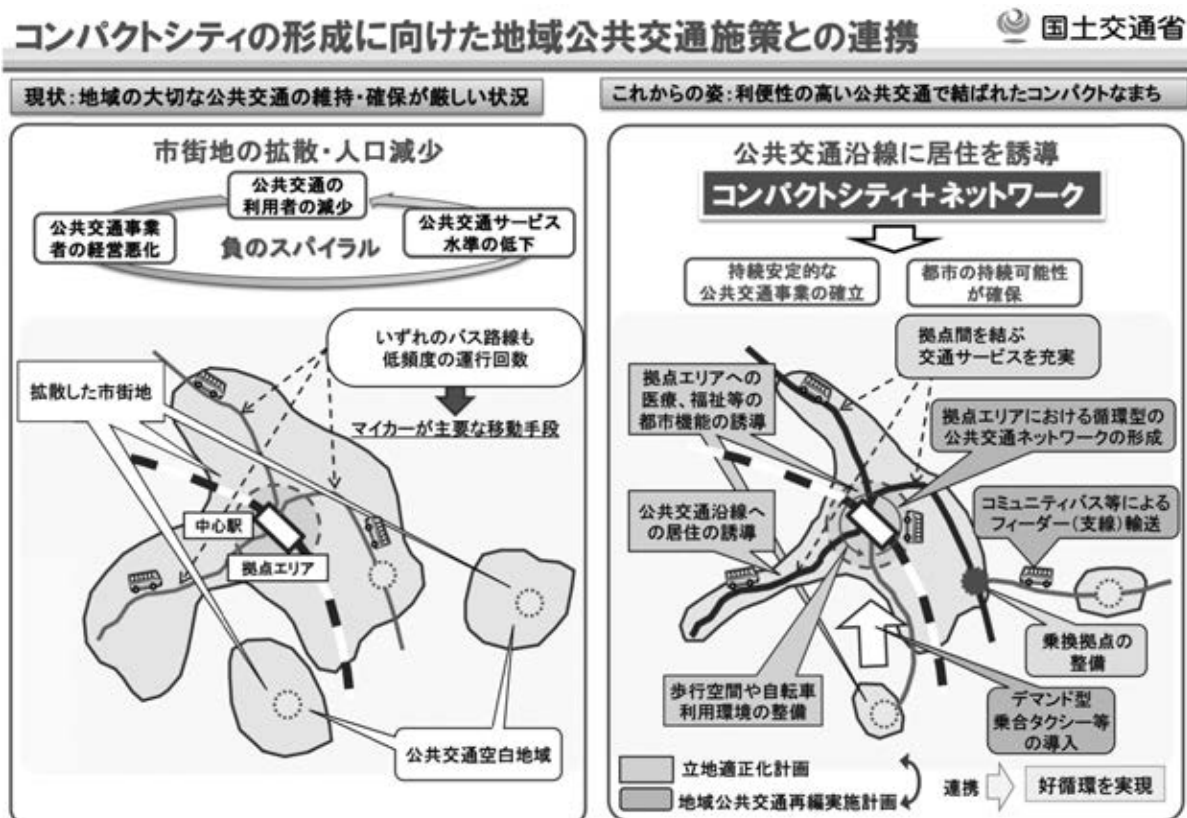
立地適正化計画と地域公共交通活性化再生法に基づ

く地域公共交通網形成計画の記載事項には共通点が多く、両計画を一体的、もしくは連携して作成することも考えられる。一方で、必ずしも同時に両計画を作成しなければならないということはなく、地域の実情に応じて、いずれかの計画の検討が先行することが考えられる。

また、立地適正化計画は、多様な関係者による議論を経て作成・実施されることが望ましいことから、議論の場として、市町村都市再生協議会を設置することができることとなった。市町村協議会に参画する者としては、まちづくりの主要な担い手のほか、公共交通に係る交通事業者、住民代表等の様々な関係者が想定される。市町村協議会の運営に当たっては、既存の地域公共交通活性化再生法に基づく協議会等がある場合には、当該協議会と束ねてそれぞれを兼ねるものとすることや、それぞれの構成員の相互乗り入れ等、柔軟に運用することが望まれる。

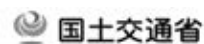
4. 都市と交通の連携による支援

都市再生特別措置法と地域公共交通活性化再生法によるコンパクトシティ・プラス・ネットワークの取り組みが広がるよう、2014年5月に国土交通省において都市部門と交通部門の合同プロジェクトチームを組



図一三 コンパクトシティの形成に向けた地域公共交通施策との連携

まち・ひと・しごと総合戦略(平成26年12月27日閣議決定)

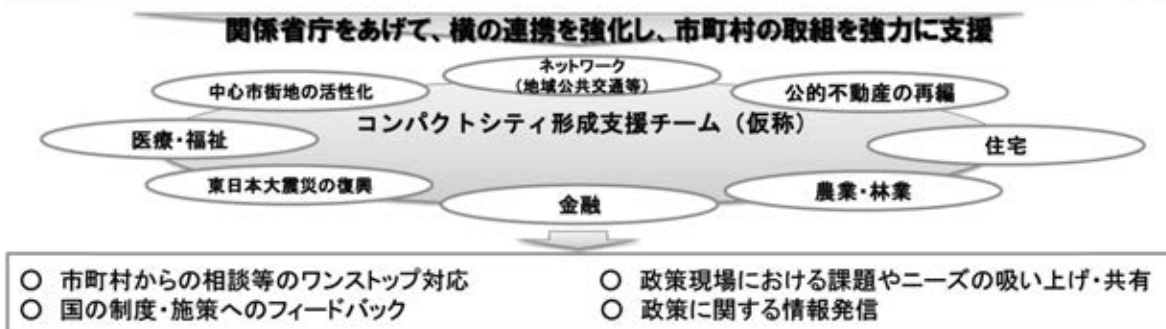


主な政策パッケージ

4. 時代に合った地域をつくり、安心な暮らしを守るとともに、地域と地域を連携する

(イ) 地方都市における経済・生活圏の形成

- 都市のコンパクト化と、公共交通網の再構築をはじめとする周辺等の交通ネットワーク形成が必要。
- 都市全体の観点から、地域包括ケアシステムの構築や公共施設の再編、中心市街地活性化等関係施策との整合性や相乗効果等を考慮しつつ、総合的に検討する必要。
- 関係省庁による「コンパクトシティ形成支援チーム(仮称)」を設け、強力な支援体制を構築。
- 2020年までに立地適正化計画を作成する市町村数を150市町村、地域公共交通網形成計画の策定総数100件を目指す。



図ー4 まち・ひと・しごと総合戦略

成し、両制度を共同で運用するとともに、地方整備局と運輸局の連携を強化し、ワンストップの相談窓口を設置した。また、全国10ブロックで2度にわたり説明会を開催したほか、さまざまな機会を捉えて、両制度の活用に向けた情報提供等に努めており、2015年3月末現在で立地適正化計画の作成について、175都市が具体的な取組を行っている。

5. コンパクトシティ形成支援チームによる更なる加速化

2014年12月27日に閣議決定されたまち・ひと・しごと創生総合戦略において、「都市のコンパクト化等に向けた取組に当たっては、都市全体の観点から、地域包括ケアシステムの構築や公共施設の再編、中心市街地活性化等関係施策との整合性や相乗効果等を考慮しつつ、総合的に検討する必要がある。このため、都市のコンパクト化と、公共交通網の再構築をはじめとする周辺等の交通ネットワーク形成の実現に向けた市町村の取組みが一層円滑に進められるように、関係府省庁による「コンパクトシティ形成支援チーム(仮称)」を設け、強力な支援体制を構築する。」ことが位置づけられた(図ー4)。

これを受けて、2015年3月には「コンパクトシティ形成支援チーム」を設置し、関係省庁が一丸となって、コンパクトシティの形成を推進していくこととなった。

6. おわりに

立地適正化計画の作成により、地域がコンパクトなまちづくりを取り組むためのさまざまな特例や予算等の支援制度を措置し、その取り組みを強力に支援する省庁横断的な体制を整備した。

コンパクトなまちづくりは総合的に取り組まなければならない課題である。各地方公共団体においても、都市部局と交通部局との連携はもちろん、庁内横断的な連携が進み、さらに交通事業者等を含む多様な関係者の協力のもと、地域の今後のあり方が検討され、望ましい方向に向けて、地域の総力を挙げて取り組まれることを期待したい。

そして、改正された都市再生特別措置法の活用を通じてみんなで進める、コンパクトなまちづくりの取り組みを広げていくため、国土交通省は引き続き、その支援に取り組んで参りたい。

首都直下地震対策（盛土耐震補強）

御茶ノ水防災対策工事における壁面自在移動足場の開発と実用化

須賀 克巳・土屋 尚登・塚田 堅士

JR 東日本では、阪神淡路大震災（1995 年1 月）、三陸南地震（2003 年5 月）、新潟中越地震（2004 年10 月）などを踏まえて、ラーメン高架橋柱、橋脚、トンネル等の耐震補強対策を進めてきた。これらの対策効果もあり2011 年3 月11 日に発生した東日本大震災では被害を受けたものの高架橋やトンネル等に大きな被害はなかった。

2012 年4 月から首都直下地震に備えた耐震補強対策として、今まで実施してきた耐震補強に加え、盛土などの耐震補強にも着手している。ここでは、中央線御茶ノ水駅付近の神田川に沿って実施している盛土耐震補強工事において、鉄道および河川のさまざまな制約条件を克服した「壁面自在移動式足場（通称：コゲラステーション）」（以下、移動式足場という）の開発と実用化について報告する。

キーワード：鉄道近接工事、首都直下地震対策、盛土耐震補強、壁面自在移動式足場、急速施工、安全施工

1. はじめに

首都直下地震に備えた耐震補強対策として、山手線、中央線などの首都圏を走る主要な幹線9 線区（延長約220 km）内の高さ6 m 以上の盛土が含まれる延長約20 km の区間で盛土の耐震補強を実施している。御茶ノ水駅付近の盛土耐震補強は、神田川に沿った約1.2 km（昌平橋～水道橋間）の盛土区間を計画している（図—1）。

に御茶ノ水・万世橋（当時）に延伸開業されている。その後、昭和7 年に御茶ノ水・両国間が別線開業し、昭和8 年に台地側は既設の土留擁壁を取り壊し、台地を削り取り土留擁壁を新設、河川側では神田川に沿って土留擁壁を旧土留擁壁に添わせる形で新設し、拡幅することで御茶ノ水・飯田町（当時）が複線から複々線への改良工事が行われている。線路は途中で快速上り線が緩行上下線の下をトンネルで交差する複雑な構造となっている。

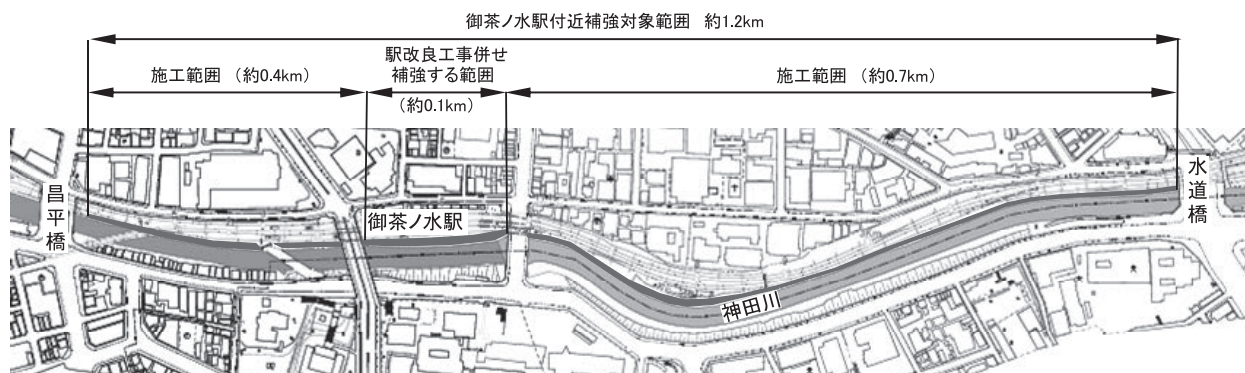
2. 御茶ノ水駅付近の概要

(1) 御茶ノ水駅付近の変遷

今回の施工範囲である御茶ノ水駅付近は、明治37 年に飯田橋・御茶ノ水駅間が複線開業し、明治45 年

(2) 地形と地質、周辺環境

御茶ノ水駅付近は、武蔵野台地東端部の洪積台地と東京低地との接縁部に位置し、豊島台地の中に含まれる本郷台地の突端にあり、北方を除く三方向は沖積低地で囲まれている。線路は図—2 のとおり、造成運



図—1 御茶ノ水駅付近対策範囲

を一体化させることで、大規模地震時の崩壊を防止することを目的としている。

棒状補強は、 $\phi 170$ mm で削孔した後、グラウトを充填して、長さ15 m 程度（最大23 m）の補強鋼材（ $\phi 32 \sim 36$ mm）を挿入する。水平間隔は1 m ～25 m で2 ～4 段を配置する。

今回、1.2 km の区間全体で約2500 本の棒状補強を予定している。施工箇所における標準的な盛土耐震補強の概要を図—4 に示す。

4. 河川協議の条件と課題

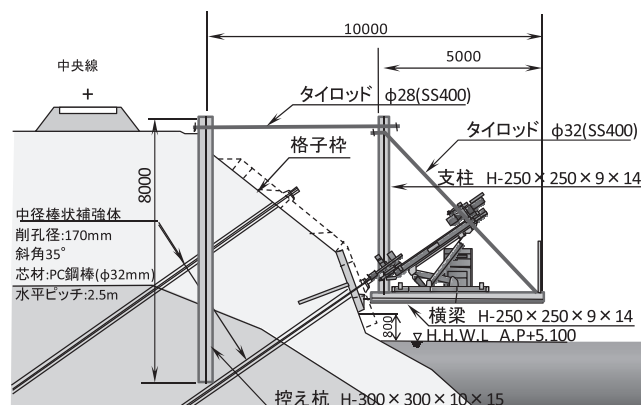
今回施工する棒状補強は、全て河川側からの施工となるため、河川上の作業用足場等が必要となる。しかし、河川管理者との協議の結果、河川増水時の安全管理より川の流れを阻害する河川内の作業構台は許可されなかった。また、作業足場の設置高さは、計画高潮位（HH WL）より800 mm 以上確保が求められた。しかし、棒状補強は補強角度や補強長など定められた設計条件と、それを施工するための機械性能および作業条件より、作業床が計画高潮位+800 mm 以下となる場合が生じる。よって、増水時には早急に上方へ退避することができる作業足場が必要となった。

5. 作業足場の開発

(1) 開発する作業足場の選定箇所

施工区間の約4 割に当たる延長約500 m は、コンクリート土留擁壁が垂直に切り立つ区間（ $70^\circ \sim 90^\circ$ ）となっている。それ以外の区間の構造はさまざまだが、斜面構造である。斜面区間については固定式の張出し足場を設置することとした（図—5、写真—3）。

よって、今回開発する作業足場は、垂直に切り立つ擁壁区間に選定することとする。



図—5 固定式張出し足場の概要



写真—3 張出式固定足場の設置例

(2) 作業足場の開発条件

河川協議の条件を満足し、目的の盛土耐震補強を行うことができる作業足場を開発することとした。

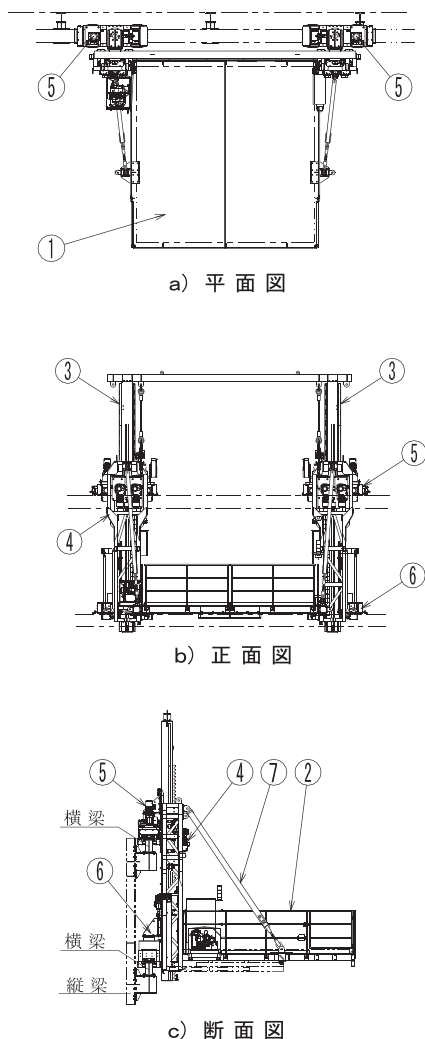
開発時に設定した条件および性能を以下に示す。

- ①計画高潮位より800 mm 以下であっても増水時に速やかに上方に移動できる構造および機能
- ②移動式足場の支柱設置角度は $70^\circ \sim 90^\circ$ とし、作業床を水平に調整できる構造および機能
- ③棒状補強に必要な機械設備等を積載できる構造（最大積載5 t、作業床の広さ5 m ×5 m 程度）
- ④棒状補強の設置間隔および段数に合わせて上下左右に移動できる構造および機能
- ⑤「過積載防止」「異常加速防止」「逸走防止」など安全面に対応した設備および機能

(3) 開発した移動式足場

開発した移動式足場の主要諸元は以下の通りである。移動式足場の構造を図—6 に示す。

- (a) 作業用足場（作業床）5 000 mm ×5 000 mm
- (b) 最大積載荷重 5 000 kg（1,000 kg/m² 以下）
- (c) 支柱設置角度 $70^\circ \sim 90^\circ$
- (d) 昇降ストローク長 5 000 mm
- (e) 昇降速度 1 m/min
- (f) 水平移動速度 3 段階切替
 - ◇低速 :1 m/min
 - ◇中速 :2 m/min
 - ◇高速 :3 m/min
- (g) 動力 3 相 200 V 50 Hz
- (h) 総重量 13 500 kg
- (i) 各種安全機能・装置（主な装置）
 - ◇積載荷重超過検出
 - ◇水平制御装置
 - ◇異常加速・傾斜防止検出
 - ◇障害物検知
 - ◇各種警報装置



図一6 移動式足場の各構造部材名称

図一6に示す主な各構造部材の名称

- ①作業用足場（作業床）
- ②手すり
- ③支柱（マスト）
- ④昇降装置
- ⑤移動装置 駆動車輪ユニット
- ⑥移動装置 従動車輪ユニット
- ⑦角度調整ロッド

6. 移動式足場の実用化

(1) 実物動作確認試験

今回開発した移動式足場は、計画から開発・導入まで、約1年を費やした。

本工事への導入前に、現地壁面状態を再現した実物大の動作確認試験を実施し、構造や各機能および安全装置などについて確認を行った。試験の状況を写真一4に、移動装置を写真一5に示す。試験の結果、ほぼ計画通り上下水平の移動、操作性、安全面において十



a) 移動足場上昇時の状況



b) 移動足場下降時の状況

写真一4 移動式足場実物試験の状況



c) 水平方向の移動装置



d) 上下方向の移動装置

写真一5 上下左右の移動装置

分な性能を有していることが確認された。

(2) 移動式足場の設置

下記手順の①、②については線路内より（写真一6）、手順③～⑥は河川よりクレーン台船にて設置し



写真一六 縦梁設置状況（線路内より）



写真一七 作業床設置状況（河川より）



写真一八 稼働を開始した移動式足場

た（写真一七）。設置作業は鉄道工事の特条より夜間作業にて行った。

写真一八に設置が完了し稼働を開始した移動式足場を示す。

【主な設置の手順】

①縦梁の設置

既設擁壁にあと施工アンカーにて縦梁を設置する。

②横梁の設置

縦梁に設置されているブラケットに横梁（移動式足場走行用レール鋼材）を設置する。

③水平移動装置の設置

横梁に水平移動装置を設置する。

④支柱・昇降装置の設置

支柱と昇降装置等を事前作業で組立てた後、水平移動装置に設置する。

⑤幅止め部材の設置

左右支柱の上端および下端に、幅止め部材を設置する。

⑥作業床の設置

マストと角度調整ロットに作業床を設置する。

（3）棒状補強の施工

移動式足場は、棒状補強の施工1編成に対して2台を一組とし、1台目に削孔機械および補強材等を搭載し、他の1台には発電機や油圧ユニット等の動力機材を搭載した。また、2台の移動足場の作業床間には、安全に行き来できる通路を設置した。

90°（垂直）に設置した箇所の施工状況を写真一九に、70°に設置した箇所の施工状況を写真一〇に示す。



写真一九 90°で設置した箇所の状況



写真一〇 70°で設置した箇所の状況

（4）移動式足場実用化の結果

移動式足場は、平成26年4月に1号機、5月に2号機が現地に搬入され、平成26年8月より2台1組（1・2号機）で稼働を開始した。その後、3号機、4号機を平成26年10月より、5号機、6号機を平成26年12月から稼働させ、現在は3編成（6台）で本格稼働

している。

2015 年3 月現在の棒状補強の進捗は、全体計画約 2500 本に対し、1,385 本（約55 %）が完了している。各施工足場における棒状補強の進捗内訳を表—1 に示す。

表—1 棒状補強工の進捗内訳

作業足場区分	計画	完了	進捗率
直壁部（移動式足場）	780 本	400 本	51.3 %
斜面部（固定式足場）	1,720 本	985 本	57.3 %

(5) 課題と得られた技術的知見

(a) 課題と改善結果

開発計画時、実物試験より、導入前に改良・改善を済ませた結果、実用後の大きな課題は発生していない。

開発当初から重要視した課題は、移動式足場を設置する既設壁面の構造が不連続性であり凹凸が大きいため、走行レールの進行方向の変化や、設置誤差等への対応方法についてであった。

レール変化点の対応については、機械の走行装置にボギー台車方式を採用することで、走行方向の角度追従性機能を向上させた。上下レール間隔の変化に対しては、マストと台車の連結部にサスペンション機能を付加することで、そのクッション性により、レール間隔変化への追従性と走行時の安定性を向上させた。結果、現場導入時にはその効果を十分に発揮し問題は生じていない。

また、安全装置類の稼働または故障時などに、その発生原因や位置がモニターで確認できる仕様に改善することで、発生時の迅速な対応が可能となり有効であった。

(b) 実用化の結果得られた知見

開発機械の諸元設定は、スペックと機械構造および施工重量等のバランスが密接した関係にあり、特に、導入後に生じる改良や諸設備の増設などを踏まえると、機械性能の余裕代は出来る限り大きい方が有利である。

しかし、スペックを上げると、機械重量が増加し仮設も大規模となる。また、スペックを下げると、機械重量、仮設規模は小さくなるが、搭載重量や施工機械性能等が制約され施工性が著しく低下し、性能を最大限に発揮できない場合が考えられる。

よって、機械の諸元設定が導入後の工事進捗等に大きく影響を与えるため、実作業を踏まえた事前の詳細な計画・検討と改良や追加作業等をできる限り想定した機械の諸元および余裕代の設定が重要である。

7. おわりに

御茶ノ水駅付近の防災対策工事は、非常に難易度の高い工事であるが、首都直下地震対策の一環として、社会的に早期完成が強く望まれる工事である。

そこで、今回開発した「壁面自在移動足場」は多くの厳しい制約条件を満足させ、その期待を受け当現場に平成26 年8 月より導入され、3 編成が本格稼働をしている。

現在その実績は、当初予想を上回り早期完成に大きく寄与している。

本工事は2 年が経過し、今後も難易度の高い施工が継続するが、お客さまに安全で安定した輸送を提供するとともに、品質にも留意し、迅速な施工により早期に盛土耐震性能の強化を図って行きたい。

謝 辞

本開発にあたり、御指導と貴重な意見、アドバイスを頂いたJR 東日本の関係者の皆様、そして、壁面自在移動足場の製作と本工事関係者の皆様に感謝申し上げます。

J C M A

《参考文献》

- 1) 東京都土木技術研究所：東京都総合地盤図 I
- 2) 土屋尚登、塚田堅士：首都直下地震対策（盛土耐震補強）御茶ノ水防災対策工事、土木施工、Vol.55, pp49-52, 2014.09
- 3) 藤原、橋内、土屋、浜崎：御茶ノ水駅付近の鉄道盛土の耐震補強工事、基礎工、pp52-56, 2015.04

【筆者紹介】

須賀 克巳（すが かつみ）
東鉄工業㈱
東鉄・鉄建・鹿島共同企業体
現場代理人



土屋 尚登（つちや なおと）
東日本旅客鉄道㈱
東京支社 施設部 耐震補強対策室
担当部長 耐震補強対策室長



塚田 堅士（つかだ けんじ）
東日本旅客鉄道㈱
東京支社 東京耐震工事区
工事区長



相鉄・JR 直通線羽沢駅（仮称）工事における 横断歩道橋付替工事

松 尾 知 明・高須賀 伸 生・深 谷 卓 央

相鉄・JR 直通線の計画は、相模鉄道本線西谷駅からJR 東海道貨物線横浜羽沢駅付近に至る約27 kmの区間に連絡線を建設し、相鉄線とJR 線との相互直通運転を行う事業である。羽沢駅（仮称）工事は、その事業の一環として、横浜羽沢駅付近にRC 二層構造の鉄道地下駅を開削工法により築造する工事である。

本稿は、本体駅舎築造工事に支障する横断歩道橋の付替工事について、環状2号線を夜間全面通行止めにて実施した新設跨道橋の鋼桁一括架設および既設跨道橋のPC 桁切断と一括撤去の施工報告を行うものである。

キーワード：横断歩道橋、夜間全面通行止め、一括架設、一括撤去、鋼桁、PC 桁切断

1. はじめに

羽沢駅（仮称）本体駅舎は、ホーム延長210 m、最大幅員21.7 m、深さ約13 m のRC 二層構造であり、開削工法により施工する。羽沢駅付近全体計画図を図一1に示す。

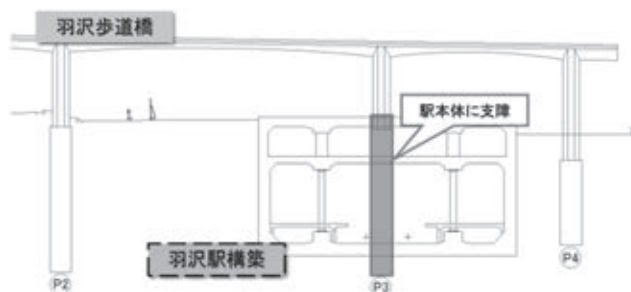
本体駅舎築造に伴い、既設横断歩道橋の橋脚が支障するため、歩道橋の一部付替えが必要となり、構造形式は表一1のように変更となった（図一2、3）。

表一1 歩道橋構造形式

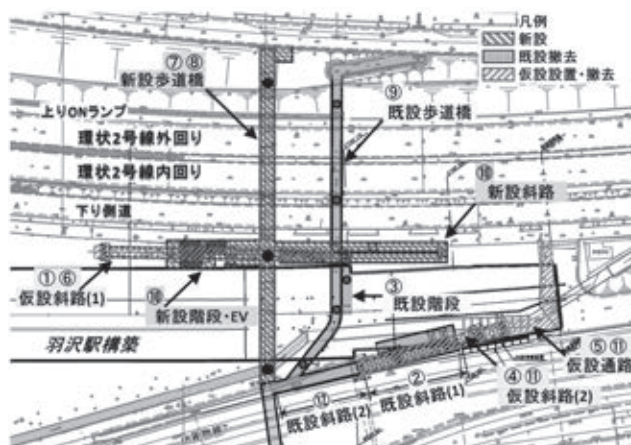
	構造形式	幅員 (m)
既設橋	3 径間連続PC ラーメン橋	20
新設橋	2 径間連続鋼ラーメン橋	30



図一1 羽沢駅（仮称）付近の計画

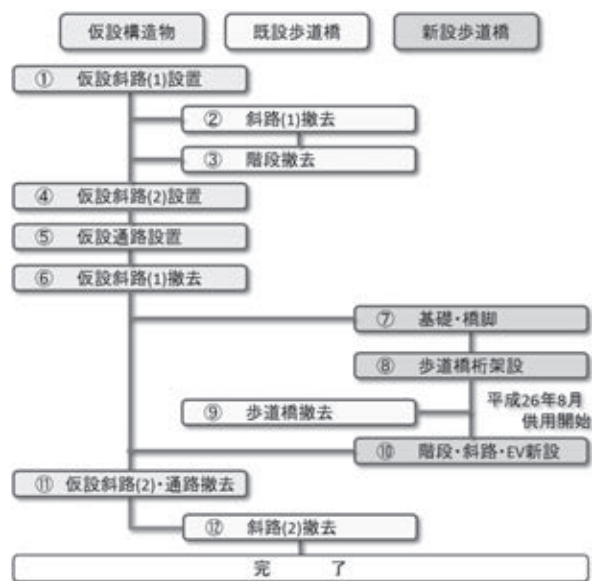


図一2 既設歩道橋側面図



図一3 歩道橋付替え平面図

横断歩道橋付替え工事は、歩道橋の機能を維持しつつ、本体駅舎築造工事の進捗を最優先とし、平行して工事を進めた。付替工事のフローを図一4に示す。



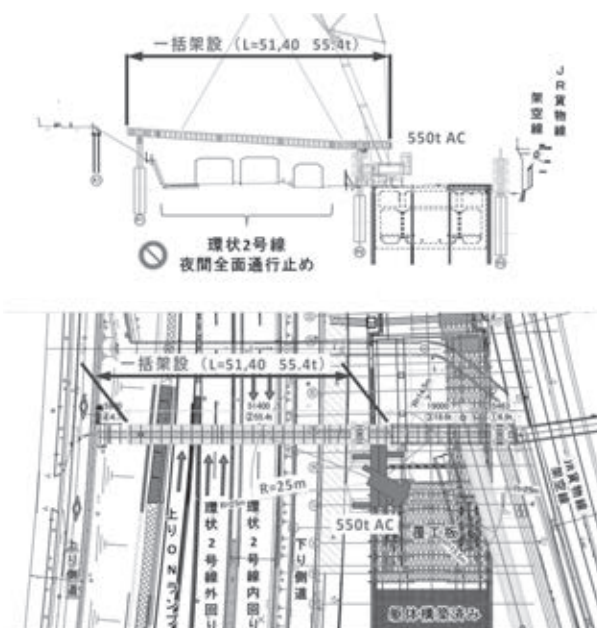
図一4 横断歩道橋付替えフロー

2. 歩道橋鋼桁一括架設

(1) 架設計画

全長81.8 mの新設横断歩道橋のうち、環状2号上空の鋼桁架設(L=51.4 m, 桁重量55.4 t)を、550t オールテレーンクレーンにより夜間一括架設にて施工した(図一5)。

一括架設に先立ち、50t ラフテレーンクレーンによる分割架設にて地組した。1ブロックの長さは12 m



図一5 鋼桁一括架設図

以下とした。能力限界作業半径を超える範囲では、縦取り軌条を使用して移動させた。縦取りは、15t 移動台車と3t チルホールによる牽引設備により行った。

(2) クレーンアウトリガー支持地盤の補強

新設横断歩道橋の地組・架設ヤードは、本体駅舎築造の開削範囲との競合作業となった。開削部に設置する2箇所のクレーンアウトリガーの支持面は、H鋼杭と鋼製構台によりアウトリガー1箇所ごとに独立した仮設架台を設置した。一方、地盤部に設置する2箇所のアウトリガー支持面は、RC床版と敷き鉄板により支持地盤を補強した(写真一1)。



写真一1 アウトリガー支持地盤施工状況
(上：鋼製構台組立，下：RC床版コンクリート打設)

(3) 鉄道事故防止および道路交通規制

地組・架設作業はJR 東海道貨物線との近接施工であったため、保安要員として、重機誘導員、列車見張員、架空線監視員を配置した。道路交通規制範囲は、第三京浜道路羽沢IC入口を閉鎖し、環状2号線本線を全面通行止めにした。人員構成は、元請・協力会社職員、架設作業員、規制・誘導・鉄道保安要員合わせて100名以上を配置した。

(4) 一括架設

クレーン巻上げから旋回、架設、添接、クレーン旋回完了までの作業を全面通行止めによる規制時間帯とし、30分間の余裕を含み180分間(午前1時～4時)とした。実施では、計画より1時間早く規制解除ができた(写真二2)。



写真—2 鋼桁一括架設状況

3. 既設跨道橋 PC 桁の一括撤去

環状2号線本線上の既設跨道橋PC桁 (L = 19.80 m, 桁重量90t) の撤去は、ワイヤーソーによるPC桁切断とデッキリフトを用いた桁降下、多軸特殊台車 (ユニットキャリア) による搬送により、夜間全面通行止めにて一括撤去した。切断・撤去順序を図—6に、桁受け時、桁降下時の配置を図—7に示す。

(1) 事前検討

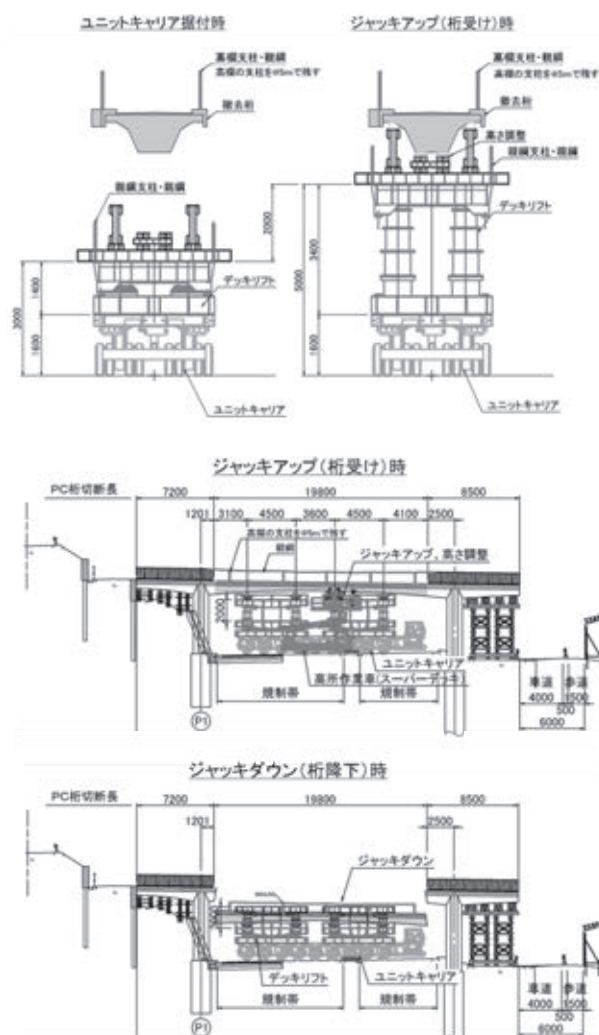
① 復元設計および桁切断時の応力照査

旧羽沢歩道橋は、横浜市により1989年12月に架橋された3径間連続PCラーメン橋である。桁断面を図—8に示す。

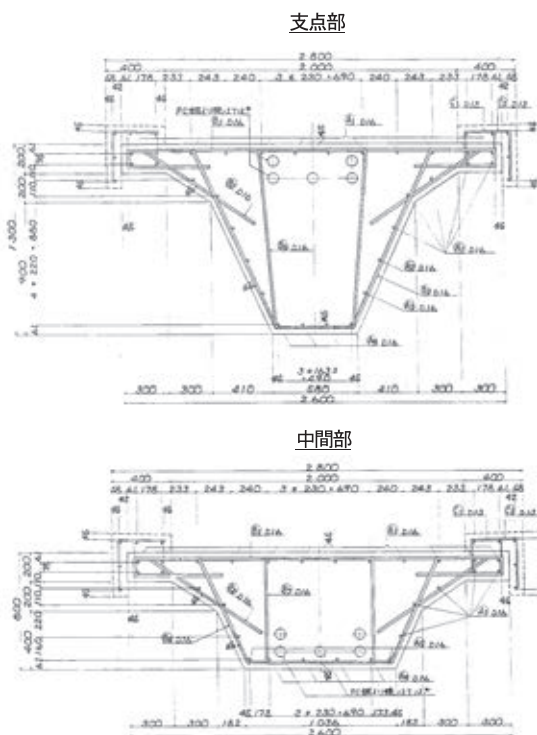
PC橋では、橋梁の完成形の荷重に対して、効率的に抵抗できるようにPC鋼材を配置し、プレストレスが導入されている。しかし、桁の切断・撤去時の荷重および断面力は完成形とは異なるため、切断・撤去施工時の安全性の確保を目的として、以下に示すステップにより、桁切断・撤去時におけるPC桁の安全性照査を実施した。

Step0：全体復元設計

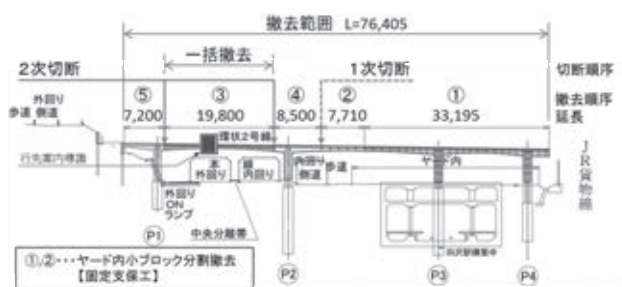
当初の設計図書（道路橋示方書S555，フレッシュ設計施工指針S4512による設計）をもとに、現時点の応力度状態を正確に把握することを目的とし、復元



図—7 デッキリフト・ユニットキャリア配置図



図—8 既設歩道橋断面図



図—6 PC桁切断・撤去順序図

設計を実施した。

Step1 :1 次切断時応力照査

1 次切断時の主桁の挙動および切断後のコンクリート応力状態を把握し、桁の安全性を確認した。

Step2 :2 次切断時応力照査

2 次切断時について、Step1 と同様の確認を行うとともに、施工設備（デッキリフト、ユニットキャリア）の検討用データとして、反力値、桁変位量を算出した。

① 調査工（PC グラウト充填確認）

PC 桁切断後、切断部付近では鋼材付着損失によるプレストレス力の損失がコンクリートの応力度に影響を及ぼす。以下の条件によりその損失範囲を仮定しコンクリートの応力度照査に反映した。

① PC ダクト内のグラウトは空隙なく充填され、コンクリートと鋼材の付着は確保されている。

② 断面切断後のプレストレス力損失は、PC 鋼材必要長を求める一般的な計算式を用いて定着長を求め、切断面を100%，切断面から付着定着範囲は直線分布とする。

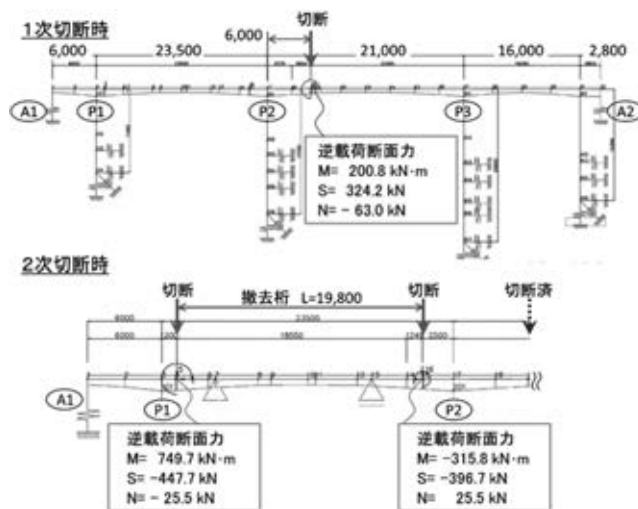
①について、PC 桁切断に先立ち、グラウト充填状況を確認した。各柱頭部の桁上縁において、ダクト曲げ上げ頂部のかぶりコンクリートを、PC 鋼材を傷付けないよう丁寧に取り除いた。その結果、空隙や未充填はなく、良好な充填状況であることを確認した（写真—3）。



写真—3 PC グラウト充填状況・桁切断面

② 応力度照査

復元設計より現状における1 次切断面位置での断面力（M S N）を抽出し、1 次切断前の断面力を開放力として切断面に逆載荷することにより、切断後の断



図—9 切断ステップ構造解析図

面力を算出した。構造解析に用いた骨組み図と載荷断面力を図—9 に示す。構造解析結果から、1 次切断後の主桁コンクリートの合成曲げ応力度は許容応力度を満足し、桁の安全性に問題がないことを確認した。同様に2 次切断時についても確認した。

③ 反力計算

図—8 に示したように、2 次切断後のデッキリフトによる支持は4 点支持の計画であるが、断面力開放に伴うPC 桁の反りによって中間の2 支点には正の反力が発生しないことが確認された。4 点支持を想定した場合と2 点支持を想定した場合の反力集計結果を表—2 に示す。そこで、デッキリフトの通常動作では、同調して一律の昇降量を保つように自動制御されているため、中間2 支点に過度な載荷がかからないよう手動制御を組み合わせ、4 点支持できる計画とした。また、仮に端部2 支点での支持の状態となってもデッキリフト本体の安全性が確保されることを、事前の載荷試験により確認した。

④ 撤去桁模擬試験

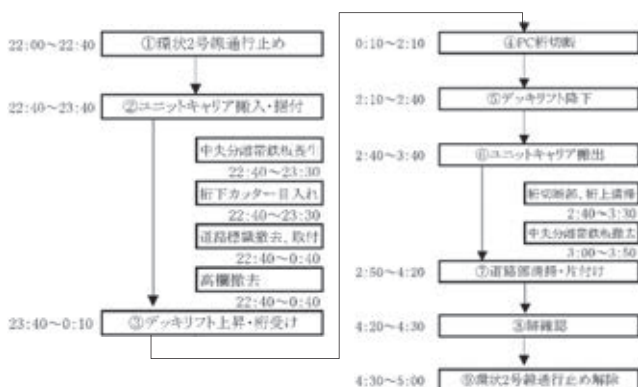
ユニットキャリアの搬入からデッキリフトのジャッキアップ（桁受け）、PC 桁切断、ジャッキダウン、搬出までの一連の作業について、実撤去重量を想定し

表—2 反力計算表（2 次切断後）（kN）

	2 支点				4 支点			
支点番号	1	2	3	4	1	2	3	4
自重	3532			4028	2585	1248	407	3321
橋面工	624			731	423	245	121	566
有効プレストレス (2 次)	00			00	2248	-1137	-4246	3136
計	4156			4759	5256	355	-371.8	7023
上部工反力計	8915				8915			



写真—4 撤去桁模倣試験



図—10 一括撤去作業手順

た昇降動作・走行試験を行い、実際のタイムサイクルを工程に反映させた（写真—4、図—10）。

(2) 一括撤去

(a) 準備工

環状2号線の本線、ランプ、内回り側道を通行止めにし、本線中央分離帯の敷き鉄板養生（分離帯復旧は別途作業）、歩道橋高欄の切断、PC 桁切断面の下面にベビーサンダーによるカッター目入れを施した。

(b) 桁受け・桁切断

デッキリフトを搭載した多軸特殊台車（ユニットキャリア）を自走させ桁直下に据え置き、デッキリフトをジャッキアップして桁受けした後、ワイヤーソーにて桁両端を切断した。桁受け時、切断桁重量の



写真—5 ジャッキダウン状況

80 %に相当する荷重を上向きに载荷しておくことで、切断直後の衝撃による台車への負担を軽減した（写真—5）。

PC 桁切断は、火花の飛散防止とワイヤー破断時の防護のため、切断面を防災シートで覆うとともに、切断水を受け止めるために高所作業車（スーパーデッキの床と側面にシート張り）を設置して行った。これにより撤去作業後の道路清掃に要する時間を大幅に削減できた。

(c) 桁撤去・搬送

切断完了後、デッキリフトをジャッキダウンさせて搬送時の空頭制限内となる高さまで切断桁を降下させ、仮置きヤードまで搬送した。降下時および搬送時は、桁転倒防止措置としてワイヤーロープとレバールックでラッシングした（写真—6）。一括撤去は、22時から翌5時までの420分間の道路交通規制時間内に無事完了した。



写真—6 桁搬出状況

4. おわりに

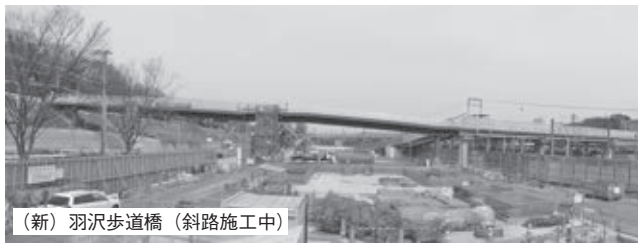
本工事は、JR 線営業線近接、環状2号線道路交通規制等、関係各所との綿密な協議・打合せを重ね、平成27年3月末時点で本体駅舎躯体の約8割の施工を完了している（写真—7）。歩道橋付替は、残る斜路・階段・EVの新設後、全面供用となる（写真—8）。



写真—7 本体駅舎躯体（軌道・ホーム階）



(旧) 羽沢歩道橋



(新) 羽沢歩道橋 (斜路施工中)

写真—8 横断歩道橋付替え (上: 着工前, 下: 現況)

謝 辞

本工事を進めるにあたりご指導とご協力を賜った関係各位に感謝すると共に、引き続き無事故・無災害での竣工を目指し、工事を進めていく所存である。

J C M A

[筆者紹介]

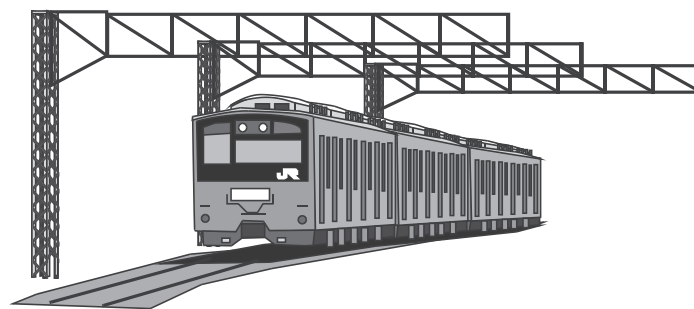
松尾 知明 (まつお ともあき)
鉄道・運輸機構
東京支社 新横浜鉄道建設所



高須賀 伸生 (たかすか のぶき)
鉄建建設㈱
土木本部土木技術部 課長代理



深谷 卓央 (ふかや たかひさ)
鉄建建設㈱
東京支店 JV 羽沢作業所



築地大橋の施工

道 菅 裕 一

築地大橋は、東京都第五件建設事務所が建設した、隅田川の最下流部に位置する鋼中路式アーチ橋である。平成26年5月、施工を担当したIHI・川田建設共同企業体にて、海上起重機船を用いて大ブロック一括架設を行った。大ブロック一括架設は、1連の連続したアーチ橋を3つの大ブロックに分割し、すべて3000 ton級の海上起重機船を用いて連続架設を行っている。本稿は、今回の架設で採用した、中路アーチ橋の海上起重機船による大ブロック一括架設工法の工夫と、その架設手順を報告するものである。

キーワード：アーチ橋、大ブロック一括架設、隅田川

1. はじめに

築地大橋（以下、本橋）は、隅田川最下流部に新たな第一橋梁として新設されるアーチ橋である。本橋を含む環状第2号線は、東京都江東区有明を起点とし、中央区、港区などを経て千代田区神田佐久間町を終点とする全長約14 kmの都市計画道路である（図—1）。本路線の整備により、臨海部と都心部を結ぶ連絡を強化し、並行する晴海通りの渋滞緩和による地域交通の円滑化や臨海部の避難経路が多重化されることによる地域の防災性の向上が期待される。本橋の施工時の工事名称は、隅田川橋りょう（仮称）であった。鋼けた製作・架設工事は、IHI・川田建設共同企業体にて施工され、平成23年12月に着工し、平成26年10月に竣工した。中央径間部は、平成26年5月、架橋地点

の隅田川下流域にて船舶通航止めを行い、海上起重機船を用いた大ブロック一括架設工法にて架設を実施した。

本稿は、今回の架設で採用した、中路アーチ橋の海上起重機船による大ブロック一括架設工法の工夫と、その架設手順を報告するものである。

2. 工事概要

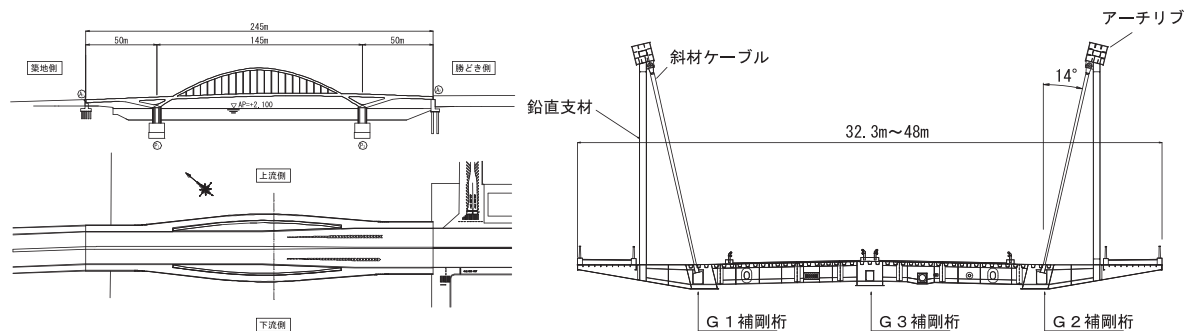
本橋の構造一般図を、図—2に示す。本橋は、橋長245 mの鋼3径間連続中路アーチ橋で中央径間の支間長は145 mである。床版形式は鋼床版で、幅員は中央部に向けて拡幅し、最大幅員は48 mである。補剛桁は、斜材ケーブルによりアーチから支えられる。ケーブルには、最大直径105 mmの平行線ケーブルを片側21本使用し、傾いたアーチ主構と同じ面に配置している。アーチ主構の外側にはブラケットで張り出した歩道があり、歩道部と車道部の鋼床版は連続していない。アーチリブは、上空に向けて外側に14度傾斜角度をもつめずらしい形状である。架橋位置は、水上バスの往来が多く、現地の交通負荷を軽減させるため、大ブロック一括架設工法を採用した。大ブロック一括架設工法は、架橋位置とは別の箇所では橋梁地組を行い、それを大ブロックとして海上運搬し、海上起重機船にて一括で架設する工法で、架橋位置での工程を大幅に短縮することが可能となる。

[工事概要]

- ・工事名：環状第2号線隅田川橋りょう（仮称）
鋼けた製作・架設工事 Q3 五 環2）



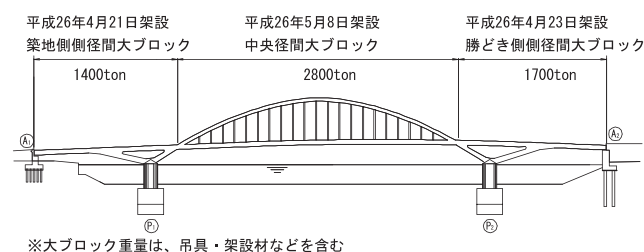
図—1 橋梁位置図



図—2 構造一般図

- ・所在地：東京都中央区勝どき五丁目地内から同区築地五丁目地内
- ・事業主：東京都第五建設事務所
- ・設計：大日本コンサルタント(株)
- ・施工：IHI・川田建設共同企業体
- ・工期：平成23年12月～平成26年10月
- ・形式：鋼3径間連続中路アーチ橋
- ・橋長：245 m
- ・支間長：49.85 m+145 m+49.85 m
- ・幅員：4 m(歩道)+2×10.25 m(車道)+4 m(歩道)
- ・総鋼重：5,525 ton

側径間の支点部には、吊り上げ時の構造安定性を向上させるため、両主構の基部をつなぐ“連結材”を仮設材として設置した。継材は、地組時に設置し、架設完了後に撤去している（図—5、写真—1）。

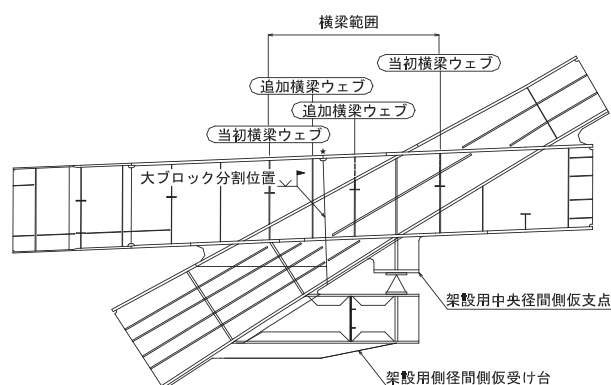


図—3 大ブロック分割

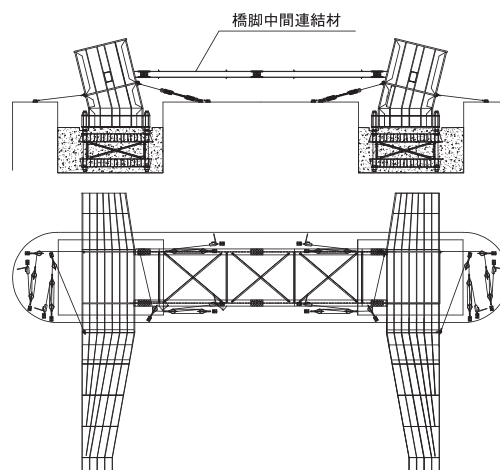
3. 一括架設の考え方と架設順序

(1) 大ブロック分割位置

図—3に大ブロックの分割位置を示す。大ブロックの架設順序は、最初に築地側側径間の架設を実施し、次に勝どき側側径間の架設を実施した。その後、中央径間大ブロックを両側径間の間に落とし込むことで閉じた。3つの大ブロックは、台船輸送時、つり上げ時にそれぞれの場面で単独で自立しなければならない。本橋の構造形式は、中路のアーチ形式であることから、側径間・中央径間ともアーチリブを有している。側径間の支点部は、橋脚に据え付けて初めて左右の両主構が橋脚を介して連続する構造となるため、単独では自立することができない。また、アーチと補剛桁の交差部には隅角ブロックと横梁があるが、大ブロックに分割した状態でも、側径間、中央径間ともそれぞれ横梁が必要となる。そこで図—4に示すように、大ブロック分割位置を、ちょうど隅角中央で分割し、横梁も中央径間と側径間の両方に分割することとした。横梁断面には箱内部にウェブを2枚追加し、架設時は中央のセルに縦継手を設けることとしている。これにより、架設時は横梁を分割し、完成時には横梁は見かけ上1本になるようにすることで、設計当初の本橋の外観を変更しないように配慮している。また、



図—4 隅角ブロック分割位置



図—5 連結材構造図



写真—1 架設完了後の連結材

(2) 断面力調整

本橋は、固定式の中路アーチ橋であるため、完成時は中間支点上に水平反力が期待され、隅角部には曲げモーメントが作用する。一方で、3分割の架設を実施すると、大ブロックジョイント部は中央径間の大ブロック仮受け段階でゲルバー構造となるため、隅角部には曲げモーメントが作用せず、また中間支点部には水平反力も発現しないため、結果的に、中間支点付近のアーチリブに大きな負の曲げモーメントが残る。そのため、完成時は、架設時に橋体に残留した断面力を調整して、固定式中路アーチ橋の断面力性状に近づける必要がある。そこで、大ブロック架設の完了後に、以下の順序で断面力調整を行う計画とした。

まず、側径間側の端支点部を中間支点固定後に築地側で30 mm、勝どき側で60 mm ジャッキダウンすることとした。これは端支点到強制変位荷重を入れることで、側径間架設時の正曲げを緩和させ、同時に中間支点付近のアーチリブの負曲げを緩和させることを目的としている。具体的には、ジャッキダウン量を予め製作そりとして、端支点到それぞれ30 mm、60 mm の上げ超しを設定し、架設時は海上起重機船に吊り上げた状態で、中間支点を固定し、その後吊り荷重を開放することで端支点的強制変位を与えている。中間支

点の固定方法は、アンカーボルトのナットを締め込むことで行った。中央径間大ブロック架設後の中間支点上の反力は、正反力が卓越し、回転固定が起因となる曲げモーメントは基部に作用するが、アンカーボルトに死荷重状態での引張軸力は作用しない。

次に、中央径間大ブロックの落とし込み架設後、側径間と中央径間の間に水平ジャッキを設置し、側径間と中央径間の間に水平方向軸力を導入した。水平方向軸力はG1 およびG2 補剛桁に作用させ、1主構あたり2500 kN 与えている。現場溶接にて側径間と中央径間を閉合する時も、水平ジャッキは作用させたままとするため、この水平方向軸力は、そのまま中間支点における水平死荷重反力として残ることとなる。

これらの断面力調整をした結果、ほぼ架設系を考慮しない死荷重断面力を再現させることが可能となったが、必ずしも死荷重断面力を完全に一致することはできない。そこで、架設系を考慮した死荷重断面力をもとに、活荷重や地震時に作用する断面力を合わせて、供用時の断面照査を全部材に対して実施し、必要に応じて、主構・ケーブルの増強を行った。また、製作時に設定する製作そりも、この架設系を考慮した断面力を反映させた。

(3) 架設工程

図—6 および図—7にそれぞれ側径間大ブロックと中央径間大ブロックの架設工程を示す。大ブロックは一括架設の事前に、中央径間大ブロックを横浜磯子地区にて、側径間ブロックを四国の多度津港にて地組をしている。地組した大ブロックは、台船輸送にて東京湾まで運搬した。側径間の大ブロック2基は、1隻の台船に搭載し運搬している（写真—2）。台船運搬された大ブロックは、架設の前日に豊洲ふ頭にて台船から海上起重機船に盛り換え、豊洲ふ頭から架橋位置までは海上起重機船による吊り曳航にて運搬している。中央径間大ブロックは、先行して架設された側径



図—6 側径間大ブロックの架設工程

	平成26年 4月						平成26年 5月												
	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火
IHI 横浜工場 (中央径間 大ブロック地組場所)	端部調整切断								浜出し										
	海上輸送								海上輸送										
豊洲ふ頭 (大ブロック水切り場)													●大ブロック水切り						
隅田川架設現地														▼中央径間第ブロック一括架設 架設予定日(予備日含む)					

図一七 中央径間大ブロックの架設工程



写真一 側径間大ブロックの台船搭載



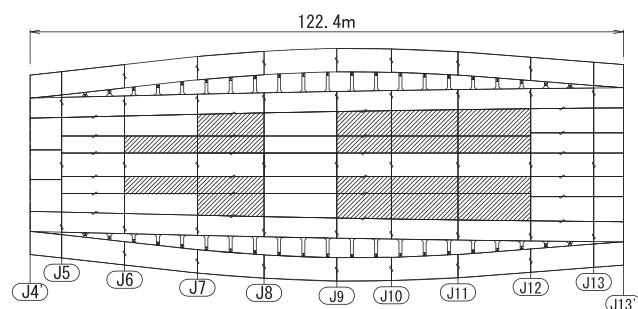
写真三 レインボーブリッジを通過する起重機船

間ブロックの間に落とし込み架設される。側径間大ブロックの架設誤差を考慮して、中央径間大ブロックの端部は、50 mm の余長を持って製作し、両側径間大ブロック架設完了後、渡海測量を行いその寸法に合わせて余長の切断を行った。本橋の現場継手部は、橋梁の景観を考慮して現場溶接継手が採用されている。側径間大ブロックと、中央径間大ブロックの継手構造も、他の部位と同様に現場溶接継手となっている。余長の切断後、地組場所で開先成形を行った。

(4) 海上起重機船

海上起重機船は、本橋の架橋地点である隅田川下流に東京湾からアプローチする。このため、海上起重機船はレインボーブリッジの桁下を通過できなければならない。また、隅田川流域は水深が浅いことから、吃水の浅い起重機船を選定する必要がある。以上の条件に合致する海上起重機船として、3000 ton 級の船を選定している(写真一3)。

3000 ton 級の起重機船であっても、架設機材・吊具・余裕荷重を考慮すると、部材重量は2400 ton 以下にする必要がある。ところが中央径間ブロックの総重量は、鋼床版を含めて2600 ton であった。そこで、図一八に示す様に、鋼床版の一部を大ブロック一括架設時にはずし、後架設する工法を採用した。後架設し



※斜線部は、後架設鋼床版

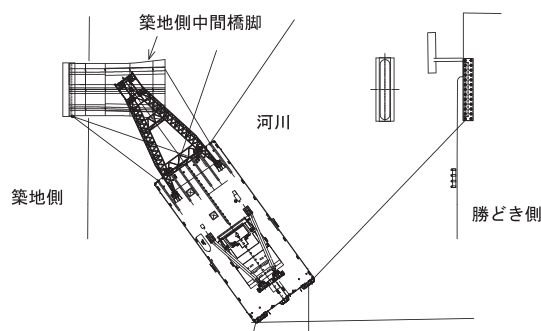
図一八 後架設鋼床版配置図

た鋼床版は、220 ton である。後架設する鋼床版は、中央径間大ブロックの一括架設が完了して側径間との現場溶接を終了させた後、単材で架設を行った。本橋は、勝どき側に向けて幅員が広がるため、中央径間のブロックも重心が勝どき側に偏っている。そこで後架設鋼床版は、勝どき側を多くすることで、中央径間ブロックの重心をほぼ中央とする様に配慮した。これにより、一括架設時の海上起重機船の操船を容易にすることが可能となった。

4. 側径間の大ブロック一括架設

(1) 海上起重機船の配置

本橋の一括架設に先立ち、海上起重機船の進入に対して問題がないか、架設地点の水深測量を実施している。本橋架設地点の計画河床はAP6 m であるが、河



図一 9 築地側側径間架設時の海上起重機船配置



写真一 4 勝どき側側径間大ブロック架設状況

床の堆積物のため、測量の結果、現状の河床はAP 42 m 程度であった。海上起重機船の進入には、AP 56 m は必要であるため、河口から架橋地点まで、深さ方向に約14 m 程度の浚渫を実施した。記述の通り浚渫を行っても、中間橋脚付近は河川堤防近くとなり、河川中央と比較すると水深が浅い。そのため、海上起重機船は、側径間架設時に中間橋脚付近に接近することができない。大ブロック架設時は、側径間大ブロックに対して海上起重機船の位置を直角（河川に対して平行）に設置することが、最も据付時の操船を容易にするが、側径間大ブロック架設箇所の水深が浅いため、海上起重機船を定位置に設置することができない。このため、図一 9 に示すように、海上起重機船を水深の浅い箇所に進入させることなく、架設位置に対して船を斜めに配置することとした。築地側、勝どき側とも側径間大ブロックは、架橋地点の上空で海上起重機船のウインチにより回転させ、回転させた状態のまま、据付を行った（写真一 4）。

(2) アンカーフレームへの落込み

側径間大ブロックの基部は、河川内の橋脚にアンカーボルトで定着される構造である。大ブロック架設に先立ち、橋脚の上端にはアンカーボルトをコンクリートで埋設した。すなわち、側径間大ブロックの架

設では、大ブロックとして一体化された基部を、橋脚上端のアンカーボルトに貫通させた上で据え付ける必要がある。アンカーボルトは、G1 側とG2 側に2 群あり、1 群あたり36 本あるため、合計72 本のアンカーボルトを大ブロックの袴に位置するアンカーボルト孔に貫通させる必要がある。アンカーボルト1 本に着目すると、ボルト径は200 φで、ボルト孔径は袴構造のリブ配置からの制約で235 φであるため、孔遊間は片側17.5 mm となる。この架設精度を実現させるために、以下の3 つの対策を実施した。

まず第1 に、橋脚上のアンカーフレーム据付時は、地組工程に於いてすでに側径間地組がおおよそ完了しているため、現地でのアンカーフレーム据付位置は、この大ブロック地組の出来型を計測し、これを反映して据付を行った。

次に、大ブロックの基部に引込み金具を設置し、それを橋脚にアンカーをとるワイヤーにて引き込むことで大ブロックの動揺を抑制し、徐々に大ブロックを降下させた。

最後に、アンカーボルトねじ部の保護目的とあわせて、ボルトの先端に鉛筆状の鋼製キャップを設置し、これをガイドとして大ブロックの誘導を行った（写真一 5）。鋼製キャップ自体の外径は、207 mm としたため、実質、アンカーボルト孔の遊間は14 mm まで狭められる。実際の架設では、大ブロック基部が若干このキャップ型のガイドに接触したが、ねじ部に基部が接触することなく、スムーズに架設することができた。



写真一 5 鉛筆状アンカーボルトガイド治具

5. 中央径間の大ブロック一括架設

(1) 鉛直材の役割

一般的なアーチ橋の大ブロック架設では、台船運搬時に、台船の大きさより大ブロックの大きさの方が大

きいため、仮支点を隅角部に持つてくることができない。この場合、隅角部で仮支持できないため、架設時には軸力で自立するアーチ橋独特の断面力構成を期待できない。このため、アーチと補剛桁の間に仮支柱を設置することで、大ブロックに作用する曲げモーメントを低減させるのが一般的である。

ところが本橋は、鉛直材が設置されているため、架設時にこの仮支柱を設ける必要がない。アーチ大ブロックに仮支柱を設置しなくても、台船運搬や吊り上げができることは、海上起重機船の吊り能力に余裕を与えることになる。

写真一6に、中央径間大ブロックの吊り上げ状況を示す。中央径間の吊り上げでは、補剛桁を16点で吊り上げた。大ブロックの吊り金具は、G1側とG2側の両補剛桁とし、中央のG3補剛桁には、吊り金具は設置していない。この吊り金具の位置は、台船輸送時の受け架台位置と一致させた。吊り上げ時は海上起重機船のワイヤー張力が均等となるため、吊り点位置に若干の上下方向の変位が生じるが、基本的には輸送時と吊り上げ時に、橋体に作用する架設時断面力は同じとなる（写真一7）。

(2) 仮受け台構造

側径間架設後、中央径間大ブロックは、側径間大ブ



写真一6 中央径間大ブロックの吊り上げ状況



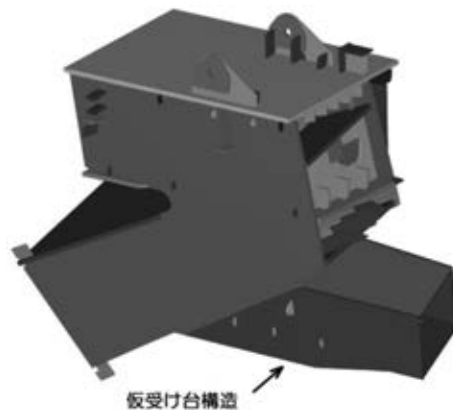
写真一7 中央径間の台船搭載状況



写真一8 側径間側に設置した仮受け台

ロックに一時的に仮置きし一括架設完了後に現場溶接にて一体化させる。そのため、側径間ブロックには中央径間の荷重を一時的に仮受けする構造が必要となる。通常、このような架設工法を選択する場合は、仮設部材としてセッティングビームが採用される。しかしながら、本橋の分割位置はちょうど隅角中心であるため、アーチリブ自体がセッティングビームに干渉するため、上フランジ側にセッティングビームを設ける場所がない。そこで、架設後に現場溶接のギャップ調整を行うことも勘案して、側径間ブロックの隅角下方にアゴ形状の仮受け台を設ける構造とした（写真一8）。

この仮受け台は、中央径間大ブロックの現場溶接完了後に撤去している。受け台の取り付け隅角ブロックは、アーチ断面が傾斜していると同時に、下路部のスレンダーなアーチ箱断面から橋脚に向けて大型のアーチ箱断面に断面変化している箇所である。そこに取り付け受け台を水平に向けて取り付けるため、箱断面構造は複雑な3次元形状となっている。これらを設計段階から3次元原寸システムを用いて構造検討を行い、側径間側の仮受け台と、中央径間側の仮支点部が整合することを確認している（図一10）。



図一10 仮受け台構造の3次元CAD図

(3) ガイド装置

中央径間の落とし込み架設時において、閉合部の遊間は溶接ギャップの12 mm とした。これに対して、海上起重機船の操船による据付精度は、500 mm に設定した。中央径間大ブロック仮置き後の正規の位置から上下左右500 mm 以降の大ブロックの誘導は、引込ワイヤーとガイド装置によって行われる。橋軸直角方向のガイド装置は、側径間大ブロックの幅員方向中央にノーズ受け台（写真—9）を設置し、中央径間大ブロックの同じ位置に、ノーズ受け台にはまり合うノーズを設置している。この中央径間に設置したノーズは、側径間架設完了後にノーズ受け台を現地にて設置した後に測量を実施し、そのノーズ受け台位置の測量結果を反映して、中央径間地組場所で設置した。さらに橋軸方向のガイドとして、ジャッキとチルトタンクを組み合わせた橋軸ガイド装置を製作した。この橋軸ガイド装置は側径間側に設置し、中央径間側にはその反力がとれるようにH鋼でレール上のガイド受け台を設置した。この橋軸ガイド装置は、築地側・勝どき側の上下流に合計4箇所設置した。以上により、大ブロック架設は、おおよその位置合わせを海上起重機船の操船にて、微調整を引込ワイヤーにて、最終的な調整を



写真—9 側径間に設置したガイド装置（ノーズ受け台）



写真—10 中央径間閉合状況



写真—11 中央径間一括架設状況

これらのガイド装置で実施することで、中央径間大ブロックを側径間大ブロックに閉合した（写真—10, 11）。

J C M A

[筆者紹介]

道管 裕一（どうかん ゆういち）
 (株)HI インフラシステム 橋梁技術部 管理課
 課長



357号東京港トンネル工事報告

床版同時施工シールド工法（ボックスダンプ工法）

中津留 寛 介

厳しい施工環境（海底下，軟弱地盤，小土被り）の対策として採用した，シールドトンネル切羽にてボックスカルバートのプレキャスト部材を用いて路盤を構築し，坑内の資機材搬入を車両（ダンプトラック）で行う『ボックスダンプ工法』（以下「本工法」という）の施工実績について報告する。

キーワード：大断面，地上発進，小土被り，海底下，軟弱粘性土，プレキャスト路盤

1. はじめに

一般国道357号東京港トンネルは，東京都品川区東八潮（台場側）から八潮2丁目（大井側）を結ぶ首都高速湾岸線東京港トンネルに並行した第3種1級の一般国道であり，357号東京港トンネル工事は，羽田方面行きのトンネル整備事業である（図—1）。

本工事は，2012年9月よりシールド機組立及び発進準備工，同年12月より地上発進によるシールド掘進を開始，2013年10月に到達し，2014年3月に完了した。



図—1 東京港トンネル位置図

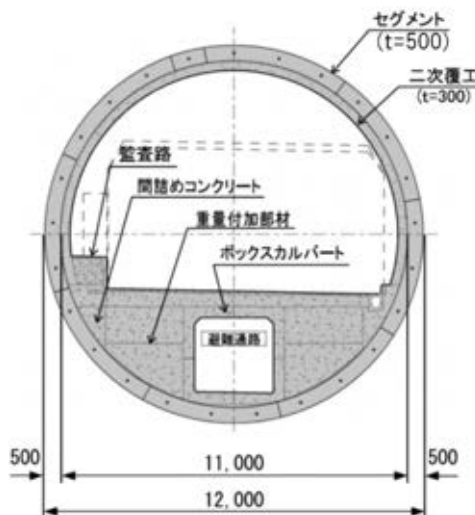
2. 工事概要

(1) 全体工事概要

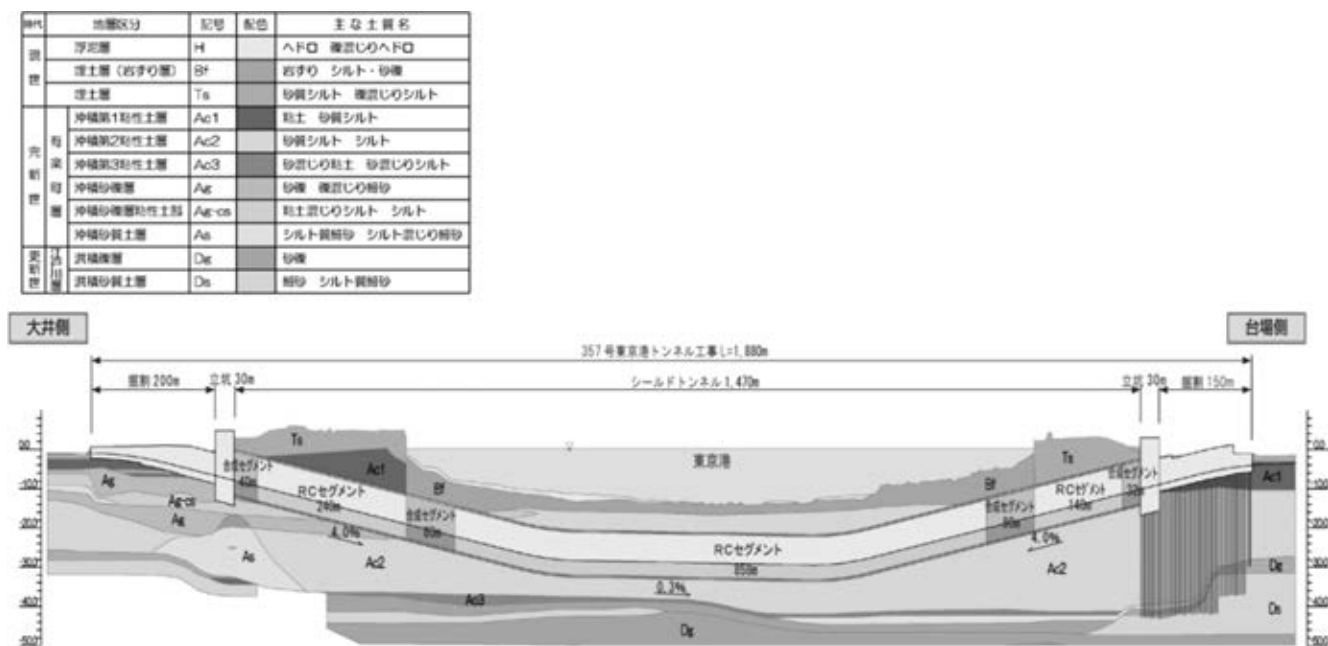
工事概要を表—1，トンネル標準断面図を図—2に示す。

表—1 工事概要

工事名	357号東京港トンネル工事
工事場所	東京都品川区東八潮～東京都品川区八潮2丁目
発注者	国土交通省 関東地方整備局
施工者	鹿島・大林特定建設工事共同企業体
工期	2010年12月23日～2014年3月31日
工事緒元	(a) シールド工法：泥土圧式 (b) マシン外径：12200 mm (c) セグメント外径：12000 mm (d) 一次覆工内径：11000 mm (e) 二次覆工内径：10400 mm (f) 工区全長：1,880 m（トンネル延長：1,470 m） (g) トンネル掘削土量：172,000 m ³ (h) 主要セグメント：735 リング RC（幅2000 mm）：619 リング 合成（幅2000 mm）：116 リング (i) 平面曲線：R = 5000 m（1 箇所） (j) 縦断勾配：最大勾配 i = 40 % (k) 土被り：30 m～15 m



図—2 トンネル標準断面図

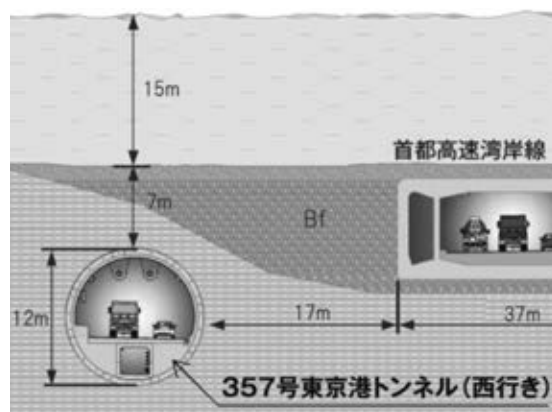


図—3 土質縦断面図

(2) 線形・地質概要

シールドトンネル区間の平面線形は約1.2 kmが直線、250 mが曲率半径5,000 mの緩やかな曲線となっている。縦断線形は両立坑から4 %勾配で下り、海底部は0.3 %勾配となっている。土被り厚は海底部で6 ~ 9 m (Q5 ~ Q75 D), 立坑付近で最少土被り3 m (Q25 D) となっている。

シールドトンネル区間の土質縦断面図を図—3に、横断面図を図—4に示す。大井側(発進側)陸上部は、沖積粘性土(Ac1)と礫層(Ag)の互層構成で、海底部から台場側(到達側)にかけて、軟弱な沖積粘性土層(Ac2)が主体である。



図—4 海底部土層横断面図

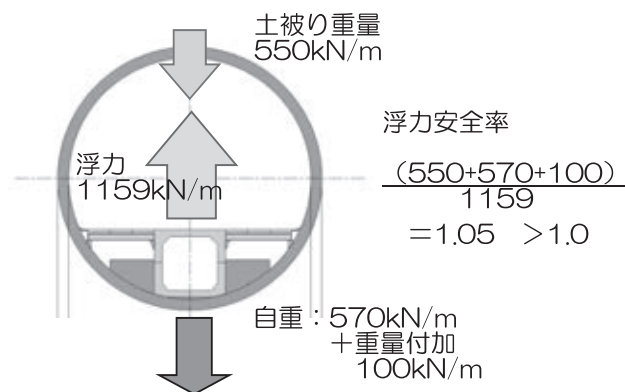
3. 施工計画

(1) 工事の特徴

本工事の施工計画立案にあたって、特に考慮すべき特徴は以下のとおりであった。

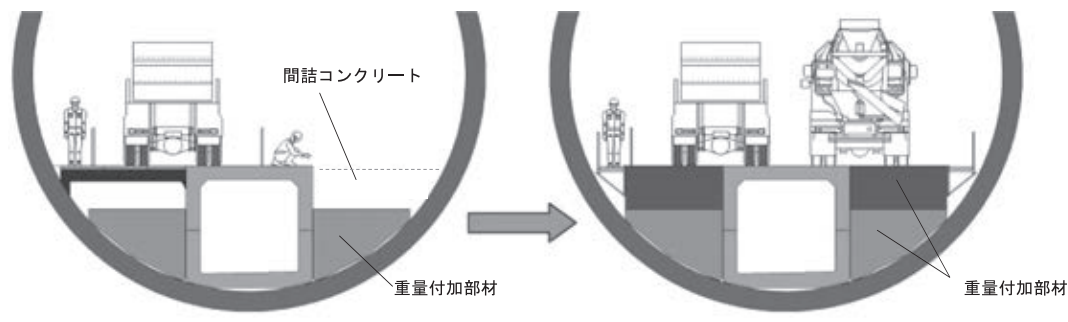
- ① 海底下・小土被りの大断面シールド
- ② 地質は沖積粘性土主体の軟弱粘性土層

地下水より深い位置のシールドトンネルではトンネル断面に浮力が作用するが、浮力に対してトンネル自重や土被り部分の土砂重量、地山強度により抵抗できればトンネルは安定する。本工事では土被り重量が小さく地山強度が期待できないため、トンネル自重にて浮力に抵抗する必要があるため、図—5に示すような重量付加部材(コンクリートブロック)を設置(100 kN/m)する構造とした。



図—5 浮力検討図

本工事では、シールド掘進と平行して二次覆工等の内部構築を施工する計画であった。しかし、路盤となる間詰コンクリートの打設作業が工程及び安全において課題が多いと考え、図—6に示すように路盤高さまでの重量付加部材を設置する構造に変更した。これ



図—6 重量付加部材の形状変更図

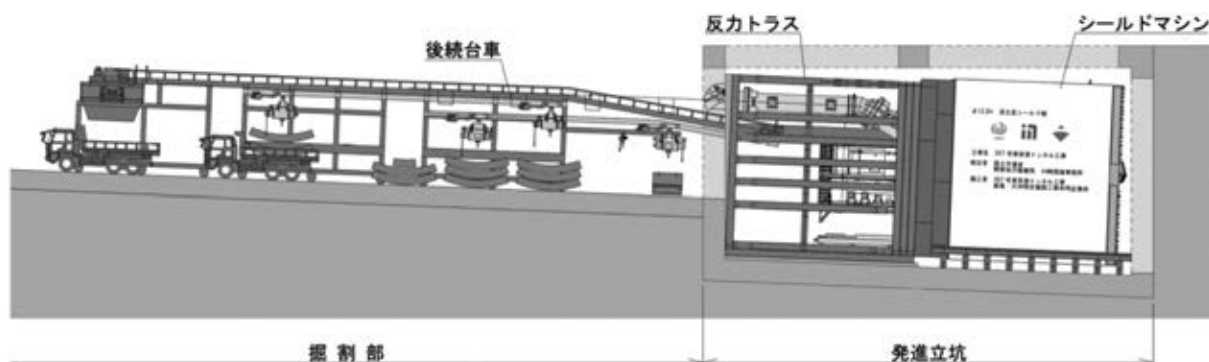
により、枕木設置・撤去作業及び大規模な間詰コンクリート作業を省略でき、並行して二次覆工の施工が可能となった。

(2) 本工法

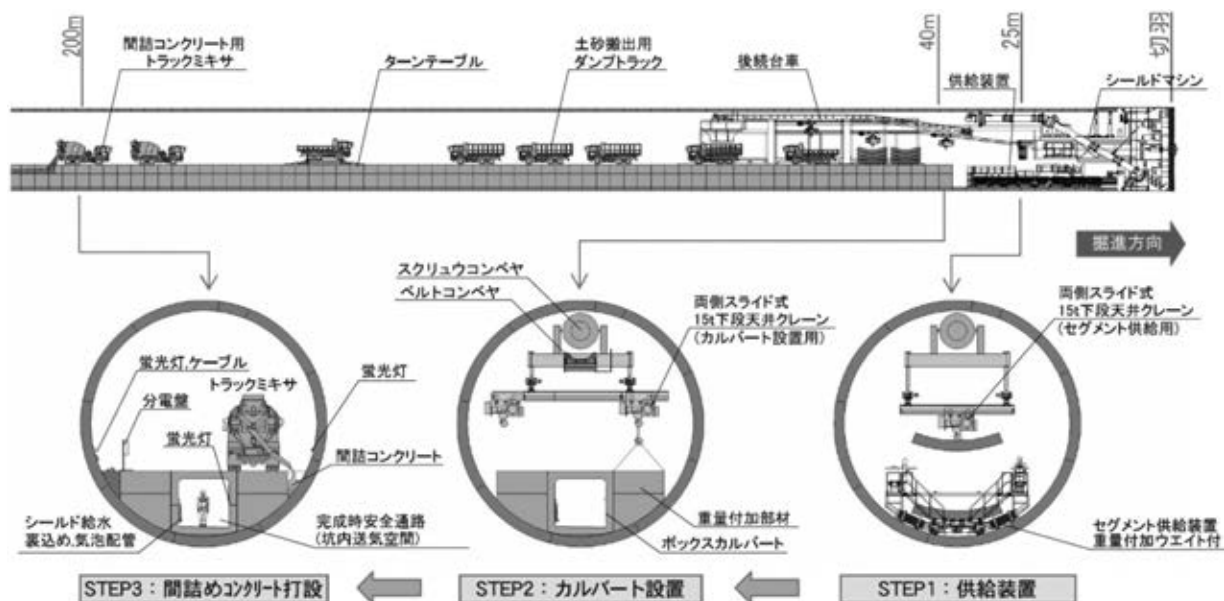
浮力対策の重量付加部材は、シールド機のすぐ後方で設置するため、設置後は切羽まで路盤ができた状態となっている。さらに本工事のシールドトンネルは図—7に示すように地上発進であり、掘割構造の進入

路を事前に構築することで、地上から車両で直接資材の搬入ができる。これらの利点を活かして、坑内への資機材搬入及び土砂搬出をすべて車両にて行う計画とした。

このように、シールドトンネル切羽にてボックスカルバート等のプレキャスト部材で路盤を構築し、坑内の資機材搬入等を車両（ダンプトラック）で行う工法を『ボックスダンプ工法』と称する。図—8に切羽位置での施工ステップ図を示す。



図—7 地上発進概要図



図—8 本工法 施工ステップ図

この工法のメリットは以下のとおりである。

- ①軌条設備（枕木・レールなど）が不要
- ②路盤構築はプレキャスト部材組立のみでシールド掘進に影響しない
- ③土砂搬出設備（ずり鋼車、ベルコンなど）が不要
- ④故障した場合ダンプなどの入替が容易

（3）使用機械

（a）資材運搬用重ダンプ

切羽へ搬送するセグメント、ボックスカルバート及び重量付加部材は、いずれも幅2 mで重さ10tを超える重量物であるため、山岳トンネル等で使用されている最大積載量27tの重ダンプを使用した。

シールド掘進1リングのサイクルに必要な部材は、セグメント9ピース、ボックスカルバート2ピース、重量付加部材4ピースの合計15ピースとなっている。セグメントは写真—1に示すように2段積み、その他の部材は1段積みで運搬し、約10往復運行することになる。本工事では重ダンプを最大7台使用した。



写真—1 重ダンプ



写真—2 土砂搬出ダンプ

（b）土砂搬出ダンプ

シールド掘削土砂は軟弱粘性土であるため、場内の土砂ピットで改質してから場外へ搬出した。坑内から場内土砂ピットへの運搬に用いるダンプトラックは、非常に緩い状態の掘削土がこぼれないように荷台嵩上げパネルの追加とテールゲートを交換した。それに合わせて、タイヤ仕様の変更などを行い、最大積載重量167tに当現場専用に改造した。土砂搬出ダンプを写真—2に示す。

1リングあたりの排土量は地山体積234 m³であり、1台に7 m³積載した場合、約33往復することになる。本工事では土砂搬出ダンプを最大14台使用した。

（c）移動式ターンテーブル

資材運搬用重ダンプ、土砂搬出ダンプはトンネルの中では反転することができないため、写真—3に示すターンテーブル（積載荷重50t積仕様）を坑内に設置した。ターンテーブルはシールド機に牽引される後続台車の後方に設置し、掘進に合わせて位置を変えることができる移動式とした。



写真—3 移動式ターンテーブル

（d）後続台車揚重装置

セグメントの荷卸し、切羽への供給、プレキャスト部材を設置するため、後続台車に天井クレーン（15t吊）を2基設置した。なお、重量付加部材を設置するためには、クレーン走行レール外側へ張り出して設置する必要があるため、切羽側の1基は横行ガータを張り出すことができる張出式クレーンとした（写真—4）。

（e）土砂搬出設備

シールド機で掘削した土砂は後続台車上に設置したスイングベルコン（430 m³/h）を介して、土砂ホッパー（15 m³）2基（写真—5）に運ばれ、ホッパー下に待機している土砂搬出ダンプに積み込みを行った。



写真—4 後続台車天井クレーン



写真—5 土砂ホッパー

4. 施工実績

本工法の施工における課題は、以下のとおりであった。

- ①シールド機と連動して移動する天井クレーンを使って、ボックスカルバートと重量付加部材の設置作業を掘進サイクル内に完了させる方法
- ②土砂搬出やセグメント等の運搬を行う坑内ダンプトラックの安全管理と運行管理方法

ボックスカルバートと重量付加部材の設置に、掘進開始当初はクレーン操作に慣れていないこと、ならびに4 %縦断勾配での据付であったため、60 分以上要したが、吊治具の改善と作業の熟練により45 分で設置完了できるようになった。その結果、掘進期間中にプレキャスト部材の設置待ちによる掘進停止はなかった。

土砂運搬や資材運搬は、あらかじめ坑内交通シミュレーションで算出した必要ダンプ台数で、計画どおりの運行管理を行うことができた。表—2 に掘進サイクルと坑内運行サイクル実績を示す。

さらに坑内作業が切羽に集中しているため、ダンプトラックが運行している箇所での作業がほとんどなく、歩車道分離を確実に行うことができた。

シールドの最大掘進量は日進20 m (10 リング)、

表—2 掘進サイクルと坑内運行サイクル

時間（分） 作業	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
掘進	掘進（60 分）									
組立	ボックスカルバート	重量付加部材					セグメント組立（40 分）			
残土搬出	33 台（12 台×275 回転）									
次R ボックスカルバート運搬	2 台									
次R 重量付加部材運搬							4 台			
次R セグメント運搬									4 ～5 台	

表—3 本工法の長所と短所

項目	長所	短所
Q (品質)	・プレキャスト部材を使用する為、品質のバラツキが少なく、組立精度が良い	プレキャスト部材の為、現地での加工が困難
C (コスト)	・設置労務費、機械費は減少	・材料費は増加
D (工程)	・設置が早く、後工程が少ない ・坑内に特殊機械が要らない (故障リスク、メンテナンス減少) ・土砂搬出設備等の設置撤去工程を短縮	・無し
S (安全)	・組立作業員が少人数 ・作業場所が限定 ・各設備の設置・撤去等の危険作業が少ない	・大型重量物の揚重作業が発生 ・坑内運行車両の増加
E (環境)	・ボックスカルバート内を風管として利用でき、切羽先端に送気可能 ・連続ベルコンを使用するより坑内の粉じんが少ない	・坑内運行車両増加の為、排ガス対策が必要

月進338 m (2013 年7 月) と当初計画のペースを実現でき、約10 か月のシールド掘進期間において本工法にかかわる機械の不具合による掘進停止はなかった。

5. 実績の評価

本工事において、海底下・小土被りによる浮力安定性確保が課題であったが、本工法により、確実にトンネルを安定させながらシールド掘進を完了することができた。本工法の長所、短所を項目に分けてまとめると表—3 のようになる。

6. おわりに

今回は、プレキャスト部材を多く使用し、特殊な機械を使わずに工事のシンプル化、パターン化を図ったことで、本工法ボックスダンプ工法を採用したが海面下・小土被り区間という特殊な施工環境下でも不具合無く計画どおりに掘進を完了することができた。

本報告が類似のトンネル工事の施工に多少なりとも参考になれば幸いである。

J C M A

【筆者紹介】

中津留 寛介 (なかつる かんすけ)

鹿島建設㈱

機械部 技術3 グループ

課長



特集>>> 都市環境向上, 都市基盤整備, まちづくり

21 m³/s の都市用水を通水しながら 老朽化した水路を改築

武蔵水路改築事業

山 本 政 彦・大 川 俊 紀

水資源機構では、完成後約50 年が経ち地盤沈下や老朽化により通水機能が低下した武蔵水路を全面改築する工事が進められている。武蔵水路は東京都と埼玉県の都市用水や荒川水系の浄化用水を絶えず通水しており、工事期間中も通水を停止できないという課題がある。

そこで、水の需要が減る12 月～翌年5 月までの半年間は通水量を減らし、鋼矢板による半川締切工法にて片側に所定量の水を流しながらもう片側にドライエリアを設け、既設水路の撤去、掘削、新設水路の築造といった一連の作業を行っている。その施工方法・現況を報告する。

キーワード：水路改築，通水機能，耐震化，内水排除，半川締切，漏油対策

1. はじめに

昭和30 年代、首都圏では経済成長に伴う人口の増加や生活の多様化により水道用水の需要増加が著しくなった。さらに、昭和30 年代後半から渇水が続く、東京オリンピック直前には深刻な水不足となり、真夏の首都は、「東京砂漠」と言われるほどの厳しい状態となった。そこで、利根川の水を荒川に導く武蔵水路が計画され、東京オリンピックが開催された昭和39 年に工事着手し、昭和42 年に延長約145 km の開水路が完成した。以来、清澄な利根川の水を首都圏へ休みなく送り続けている（図—1）。

しかし、供用後約50 年の時を経て下記の問題が顕著となり、平成21 年度より7 年間で水路を全面改築することとなった。

①広域地盤沈下や老朽化により通水能力が約30 %低

下している。

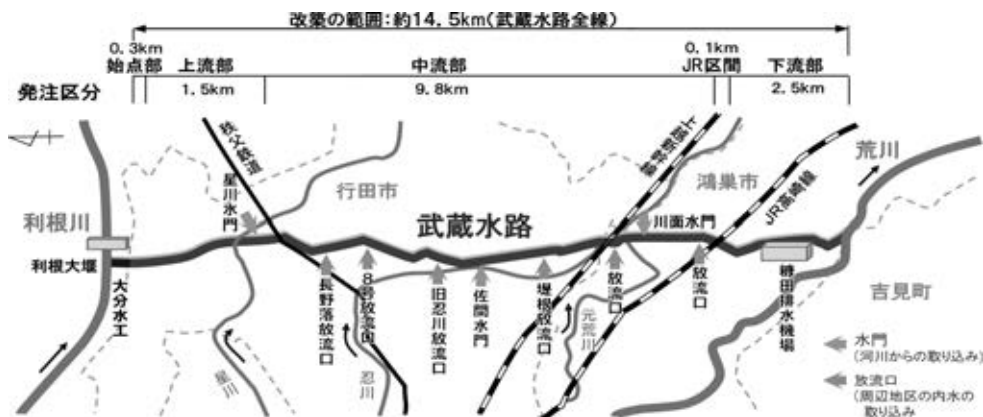
②昭和30 年代の設計であり大規模地震を想定した耐震設計が行われていない。

③水路周辺の都市化の進展により保水機能が低下し、内水排除^{※1} 能力の強化が必要となった。

※1 河川堤防より堤内側（堤防によって河川から保護された地域）の水を内水といい、洪水時に河川の水位が高くなると内水が河川に流れにくくなり浸水被害を引き起こす。そこで、水路やポンプを使って内水を河川に排水することを「内水排除」という。

2. 水路改築の概要

厚さ15 cm の無筋コンクリートライニングの台形水路から、水路の中央に隔壁を有する2 連鉄筋コンクリート開水路に改築する（表—1、図—2、写真—1、2）。

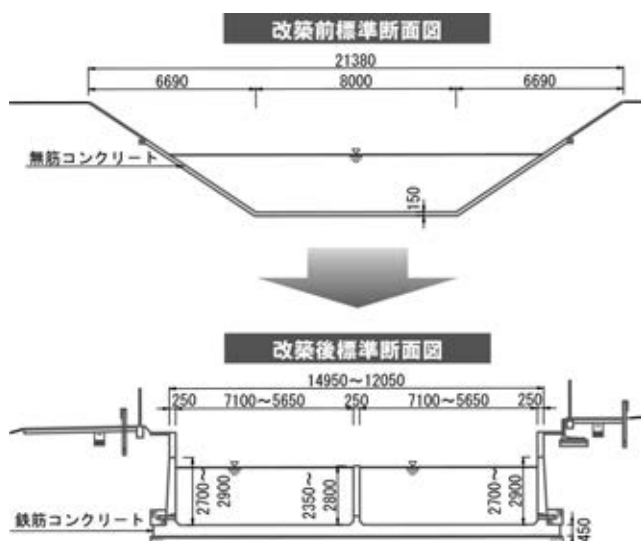


図—1 武蔵水路改築範囲図

【開水路緒元】

表—1 開水路緒元

	上流部	中流部	下流部
計画水量 (m ³ /s)	432	432	500
水路勾配	1/3000	1/2800	1/3000
水深 (m)	250	250	230
水路幅 (m)	580 × 2 連	565 × 2 連	710 × 2 連
水路高さ (m)	側壁	290	270
	中壁	280	235



図—2 改築標準断面図



写真—1 着手前



写真—2 完成

【改築効果】

- ・自立型の鉄筋コンクリート開水路に改築することで、レベル2 地震動に対して通水機能を損なわない構造となる。[安定通水機能の回復]
- ・中壁を設け水路を2 連化することで一部導水を確保（片側通水）しながらの水路内点検や補修が可能となる。[施設の長寿命化]
- ・水路の形を台形から矩形のフルーム水路に改築することにより水路幅が狭くなり、水路脇の余剰地に点検用の通路が設置可能となる。[周辺環境の改善]

3. 開水路改築工事

(1) 工区分割

改築工事は、延長約145 km の水路を始点部 (0.3 km)、上流部 (1.5 km)、中流部 (0.8 km)、JR 委託区間 (0.1 km)、下流部 (2.5 km) の5 つのロットに分割して発注されている。

本稿では改築工事を代表して下流部改築工事の実施内容について報告する。

下流部改築工事では、改築延長25 km を1 箇所200 m 程度の15 の工区に分割している。1 年に平均4 箇所（工区）を分散して施工し、4 年に亘って全域を改築する。これは施工箇所が近接している上流側の水位が上昇してしまうからで、各工区は距離を離し、水路仮廻しによる水位上昇を緩和させる区間を設けている。

(2) 施工ステップ

各工区の施工は、着手から完了まで概ね1 年を要する。以下に施工ステップを記す（図—3）。

①着手時（8 月）

水路右岸側には市道があり、次ステップの市道仮廻しに備え、電柱移設、ガス・水道管の切り廻しを行う。

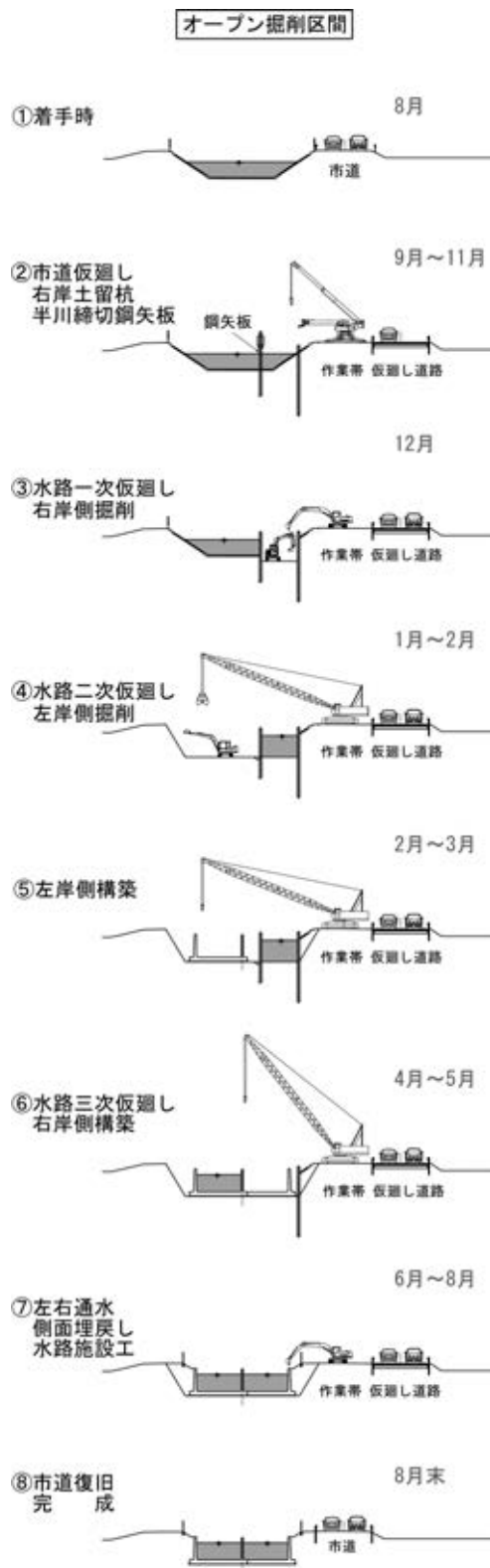
②市道仮廻し、右岸土留工、半川締切工

9 月～11 月）

機構用地内に市道を仮廻す。現道を作業帯とし、右岸側土留鋼矢板圧入、半川締切鋼矢板圧入などの仮設工を行う。

③水路一次仮廻し、右岸側掘削（12 月）

12 月1 日から通水量が最大21 m³/s まで減量される。半川締切の上下流端部を締め、左岸側だけに通水する（一次仮廻し）。右岸側をドライアップし、既存水路の撤去、掘削床付、基礎コンクリートまで施工し、二次仮廻し時の通水断面を確保する。



図一三 施工ステップ

④水路二次仮廻し，左岸側掘削（1月～2月）

締切端部を切り替え，右岸側に通水する（二次仮廻し）。左岸側はドライアップし，既存水路の撤去，掘削床付を行う。

⑤左岸側構築（2月～3月）

掘削完了箇所から躯体構築を開始する（写真一三）。



写真一三 左岸構築状況



写真一四 プレキャスト擁壁据付状況

躯体は現場打ち鉄筋コンクリートが基本であるが，土留支保工設置撤去等で全体工程が収まらない区間では側壁・中壁にプレキャスト擁壁を設置し（写真一四），工程を短縮している。

⑥水路三次仮廻し，半川締切撤去，右岸側構築（4月～5月）

完成した左岸側躯体に通水する（三次仮廻し）。右岸側を再びドライアップし，半川締切鋼矢板を引き抜く。その後，右岸側躯体を構築する。水路内作業終了後，端部の締切を撤去する。

⑦左右岸通水，側面埋戻し，水路附属施設工（6月～8月）

6月1日から通水量が元に戻り，左右岸で全面通水となる。躯体側面を埋戻し，進入防止柵等の水路附属施設を設置する。

⑧市道復旧【完成】（8月末）

作業帯として使用した市道を復旧し，仮廻し道路を撤去する。

（3）水質汚染防止

武蔵水路は都市用水と荒川水系浄化用水を導水しており，如何なる時も工事の影響で水質を悪化させては

ならない。一方、通水しながらの改築作業では水路上での作業が頻繁にあり、掘削時の排水や油圧機械の漏油等、水質汚染のリスクが高い。

このため武蔵水路の工事現場で取り組んでいる水質汚染防止事例を紹介する。

(a) 濁水処理設備

締切内の排水は周辺排水路への排水が原則であるが、排水路が無い工区については水路への放流となる。いずれも濁水処理設備を介して汚濁を防止し、環境基準を遵守した上で排水した。

(b) pH 処理

施工した水路に通水する時はコンクリート表面のアルカリ成分でpHが上昇するため、一度締切内を湛水し、硫酸バンドによるアルカリ中和処理を行い、pH8.5以下であることを確認後に通水した。

(c) 作業構台漏油養生

水路上に架設した作業構台上ではバックホウ、クレーン、ポンプ車等が稼働する。万が一、漏油があった場合には水路に直接流入してしまうため、構台全面に遮水シートを張り、さらにシートが破れないように敷鉄板を敷いて漏油養生した。

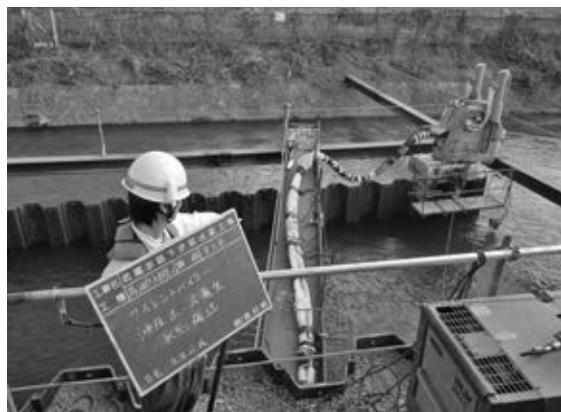
(d) 油圧圧入機油圧ホース養生

半川締切鋼矢板の圧入作業では、油圧圧入機本体は水路上に、油圧ユニットは地上に位置し、油圧ホースは水路を宙ぶらりに横断してテンションが掛かる。また、水位によっては油圧ホースが水路に浸かり、水流から更なるテンションが掛かってしまい、油圧ホースが破裂する危険性があるため、

①油圧圧入機のホースは全て新品に交換。

②水路上に渡し桁を設置し、油圧ホースに掛かるテンションを低減した。

③油圧ホースに半透明の特殊養生ホースを被せ、万が一の事態にも漏油が水路にこぼれず養生ホース内に収まるようにした(写真—5)。



写真—5 油圧ホース養生状況

(e) バックホウ油圧配管養生

バックホウは使用台数が多く常に水際での作業となり、最も漏油事故のリスクが高い。このため、全てのバックホウの油圧ホース配管をカバー養生した。

(f) オイルフェンス、オイル吸着材

万が一の油流出に備え、施工箇所の下流側にオイルフェンスを展開した。武蔵水路は1.2 m/sと流速が速いためオイルフェンスのカーテン下を通過するおそれもあり、各種オイル吸着材(展張型)を追加配備した。更に発注者及び改築工事を実施している全受注者の間で緊急連絡体制を構築し、油流出の際には直ぐに展開出来るようにした。

(4) 水位上昇対策

通水の切り廻し時、棧橋杭・中間杭の突出や半川締切鋼矢板の凹凸などが水流障害となり、損失水頭が大きくなる。また、完成躯体では連通工(中壁の開口部)を介して右岸側から左岸側へと直角に折れ曲がって通水を切り替える箇所も発生し、その上流側の水位が局所的に高くなってしまう。

実施した水位上昇対策を紹介する。

(a) 整流板設置

①中間杭などサイズが小さく杭間隔の広い箇所では、塩ビ管を挟み込んだ(写真—6)。



写真—6 塩ビ管挟み込み



写真—7 杭間整流板設置



写真—8 擦り付け整流板

②杭間隔の狭い箇所では、上流側に鋭角的な整流板を設置し、杭と杭の間は鉄板を溶接した(写真—7)。

③完成した躯体と仮設鋼矢板の摺り付け部は、整流板を設置した(写真—8)。

h) 嵩上げ鋼材設置

整流板を設置しても計画以上に水位が上昇してしまう箇所では、半川締切鋼矢板や完成した中壁に鋼材を積み上げ、締切内への越水を防止した。

4. その他水路施設の改築

(1) サイホン

武蔵水路には6箇所のサイホンがあり、それぞれ2連のボックスカルバート構造(縦35 m × 横35 m × 2連)となっている。サイホンの耐震性能をレベル2地震動により耐震照査した結果、下流部改築工事内にある箕田サイホンではせん断耐力が不足する結果となったため、既設のサイホン内に鋼管を挿入する耐震補強を実施した。挿入される鋼管は仕上り内径が34 mであることから、材料運搬、施工性を考慮して巻込鋼管とした(写真—9)。



写真—9 鋼管挿入状況

(2) 荒川合流部

武蔵水路が荒川と合流する箇所では、武蔵水路からの放流水や荒川の洪水流下等の影響により荒川河床の



写真—10 護床ブロック施工状況

洗掘と護岸の損傷が著しかったことから、今回の改築事業に合わせ、荒川合流部の護床、護岸を全面改築した。護床工事は、荒川本川を転流し、ドライアップして護床ブロックを敷設した(写真—10)。

5. おわりに

武蔵水路改築工事は水路本体の施工時期が12月から翌年5月までと制限されていることから、各工区同時に同じ作業を行う必要があり、資材や専門業者の調達が困難であった。(一時に40台もの油圧圧入機が武蔵水路沿いに集結した時期もあった。)また、水位の上昇により予期せぬ出水が多々あり、薬液注入や大型土のうの増設といった臨機に対応が必要であった。しかし、発注者と各施工業者が水位情報や資機材調達情報を共有し、優先順位を決めて対策を施すことなど、試行錯誤を繰り返しながらも大きなトラブルを防止できた。本誌6月号が刊行される時期には、武蔵水路全線の水路本体改築が完成している予定である。

今後は、立入禁止柵設置や道路復旧等の周辺整備工事を行い、平成27年度末の事業完了に向けて関係者一同が一致団結して推進していく所存である。

J C M A

【筆者紹介】

山本 政彦 (やまもと まさひこ)

(独)水資源機構

利根導水総合事業所武蔵水路改築建設所

第一工事課

課長



大川 俊紀 (おおかわ としき)

(株)奥村組

東日本支社土木第2部 武蔵水路工事所

現場代理人



川崎五反田川放水路整備事業における 高水圧下大断面放水路トンネル築造工事

細 井 元 規・後 藤 徹

川崎市の北西部（内陸部）に位置する五反田川では、近年多発するゲリラ豪雨等による流域周辺での浸水被害が発生している。この改善等を目的として、洪水を多摩川へ放流する五反田川放水路事業が計画され、五反田川と多摩川を結ぶ放水路トンネルをシールド工法で施工した。

本稿は高水圧下での大断面トンネル築造を、泥水式シールド工法で施工した実績を報告するものである。
キーワード：高水圧，大断面，泥水式シールド

1. はじめに

五反田川は、麻生区細山地内を源とし、細山調節池を経て小田急線に沿って蛇行しながら流下し、東生田区内で二ヶ領本川に合流する流路延長48 km、流域面積80 km²の都市河川である（図—1）。五反田川は、洪水時には下流まで約20分で流化する高低差の著し

い河川であることから、近年多発するゲリラ豪雨等による流域周辺での浸水被害が発生している。この改善および下流河川の計画高水流量負荷低減を目的とした、五反田川の洪水を直接多摩川へ放流する五反田川放水路事業が計画された。

放水路事業は五反田川の洪水を取り込む①沈砂池部、②分流立坑までの導水路部、③トンネル部および④放流立坑から多摩川への放流部からなる（図—2）。

当JVが施工した区分はトンネル部である。

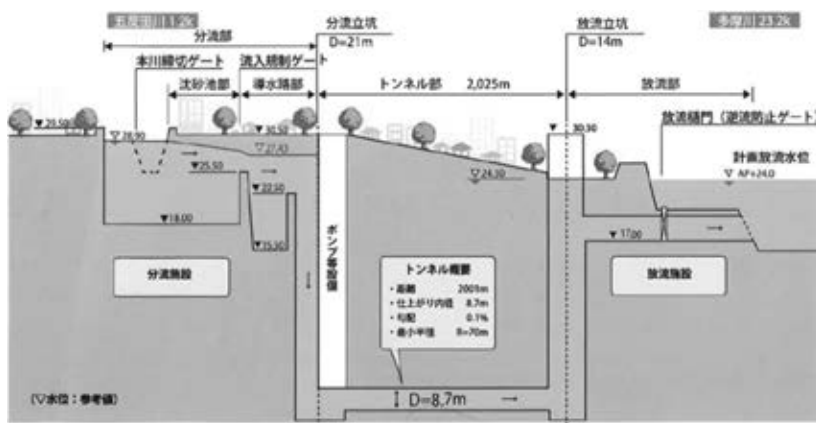
2. 工事概要

主な工事数量を下記に示す。

- ・路線延長L = 2,025 m，最小曲率半径70 m。
- ・仕上がり内径φ87 m，二次覆工省略型セグメント使用。曲線部は，中詰めセグメント使用。
- ・泥水式シールド機外径95 m，機長1627 m。
- ・凍結工（発進防護1,200 m³，到達防護550 m³）。



図—1 全体位置図



図—2 五反田川放水路事業概要図

3. 地質概要

掘削地山の地質は、上総層群生田層で基盤をなす地層で砂質泥岩層 (M_s)、砂層 (S_m)、軽石質・凝灰質泥岩層 (P_m) からなり、泥岩に介在する砂は未固結～半固結状で帯水層となっている。

砂質泥岩 (M_s) は、全体に砂を混入する不均質な砂質泥岩を主体とし、N 値は50 以上を示す。未固結砂 (S_m) は、全体に未固結あるいは半固結状で、粒子はほぼ均一な細砂を主体とする。層厚0.2 ～5.0 m 程度で不規則に M_s 層中に存在し、連続性は不明瞭である。軽石質・凝灰質泥岩 (P_m) は、砂質泥岩および砂層の中に5 ～30 cm 程度の厚さで分布する。

砂質泥岩層中に介在する砂層が多いため、一次処理のふるいから出てくる砂分が非常に多く、一次処理土は当初想定していた数量の約2 倍であった (図—3)。

4. 施工設備

(1) シールド機

シールドジャッキ3000 kN を32 本装備し、テールシールドは3 段である。また、急曲線R =70 m を掘進するため、中折角度左右5 度の装置を装備した。急曲線部ではセグメント幅600 mm の中詰セグメントをテール内の後端で組立てるようにエレクターの把持部を交換できる装置にして対応した。シールド機は6 分割して現場に搬入し、立坑下で組立てた (写真—1, 2)。

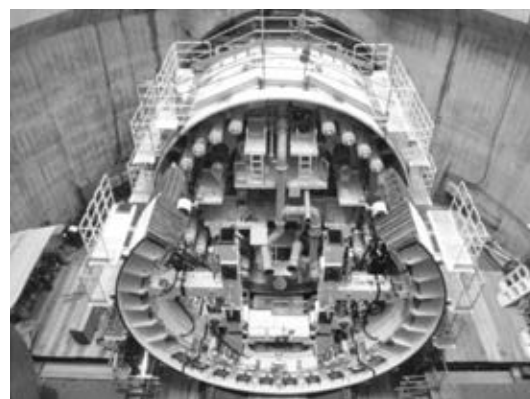
また、シールド機の作業デッキに油圧ユニットを搭載する事で、後続台車数を削減した。

大断面シールドであるため、組立用の旋回足場、セグメントの変形を防止するための形状保持機および、形状保持機を移動させる際の盛替用形状保持機を装備している。

シールド機の主な仕様を、表—1 に示す。



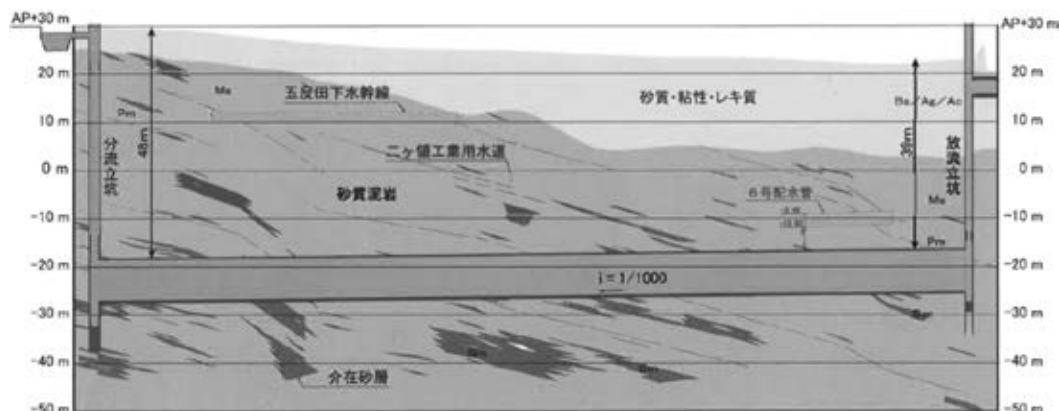
写真—1 シールド機全景



写真—2 シールド機組立て状況 (後胴)

表—1 シールド機の主な仕様

シールド仕様			
シールド外径		φ 9500mm	
全長		16270mm	
スキンプレート全長		9725mm	
シールドジャッキ		3000kN × 34.3MPa × 2350mm × 22本 (上部) 3000kN × 34.3MPa × 1800mm × 10本 (下部)	
中折れジャッキ		3500kN × 34.3MPa × 760mm × 20本	
シールドジャッキ伸長速度		45mm/min (全数作動時)	
カッタ 駆動装置	カッタトルク	常用	10378kN・m (α=12.1)
		最大	12453kN・m (α=14.5)
	回転数	0.5rpm	
駆動用電動機		55kW × 4P × 400V × 10台	
コピーカッタジャッキ		195kN × 20.6MPa × 150mm (余剰量) × 2本	
アジテータ	電動用モータ	6.1kN・m × 20.6MPa × 1台 × 2基	
	回転数	43rpm × 2基	



図—3 地質概要図

(2) 坑外設備

(a) タワークレーン

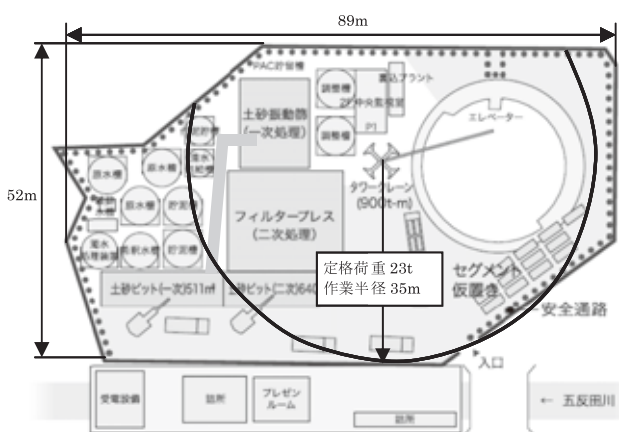
地上ヤードは形状がいびつで面積が約3800 m²（立坑含む）と狭いことから、有効に地上ヤードを使用するために、90t・m タワークレーンを採用した。作業半径35 m で定格荷重は23t である。

(b) 泥水輸送設備

掘進延長約2 km と長距離であるため、送泥側には中継ポンプを3 台使用した。排泥側では、掘削地山がN 値50 以上の泥岩層であるため、後続台車内にカッティングインペラを装備した破碎ポンプを設置し、排泥管内に取り込んだ泥岩の塊を破碎し、排泥ポンプの負荷を低減した。

(c) 泥水処理プラント

泥水処理プラント配置図を図－4 に示す。一次処理設備、二次処理設備をタワークレーンの作業範囲内に配置し、一次処理設備の屋根部を資材置き場として利用した。そのため、一次処理後の残土を残土ピットまでベルトコンベアで移送した。



図－4 作業ヤード図

(3) 坑内設備

(a) セグメントガイド

立坑では約60 m の高低で揚重を行う必要があり、セグメントを投入する際の位置を一定にするために、セグメント荷降し用のガイドを設置した（写真－3）。

(b) 天井クレーン

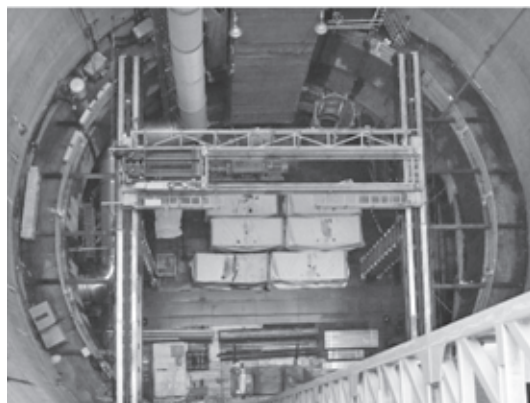
立坑中段部にある框部に天井クレーンを設置し、立坑下にも資材置き場を設けた（写真－4）。

(c) 作業台車

工程確保のため、掘進中にセグメントボルトの増締めおよびボルトボックス充填作業を並行して行えるように、作業台車を組立て使用した。ボルトボックス充填材の混練は、作業台車の中段の作業床で行った（写真－5）。



写真－3 セグメントガイド



写真－4 立坑下資材置き場



写真－5 作業台車



写真－6 坑内資材置き場

(d) 坑口置場

地上ヤードが狭く、立坑も円形のためデッドスペースが多く、立坑下の資材置場も狭いため、坑口にも資材置場を設置した。置場での揚重はスライドレール式クレーンを設置し使用した（写真—6）。

5. セグメント

(1) 一般部セグメント

鉄骨鉄筋コンクリート（SRC）セグメントを採用し、薄型で高強度のセグメントを使用した。桁高は300 mm、セグメント幅は1,500 mm、7 等分割とした。重量は47t／ピースである。セグメントに使用するコンクリートの設計基準強度は、 54 N/mm^2 と高強度であり、PET 再生繊維（ $\phi 0.7 \text{ mm}$ L45 mm）をコンクリート体積に対して0.5 %混合して靱性と耐衝撃性を高め、掘進中の割れ欠けを最小限にする構造とした。継手形式は、セグメント間とリング間共に、後でのボックス充填作業を低減するため片側を埋込みインサートとした長ボルト式とした（写真—7）。



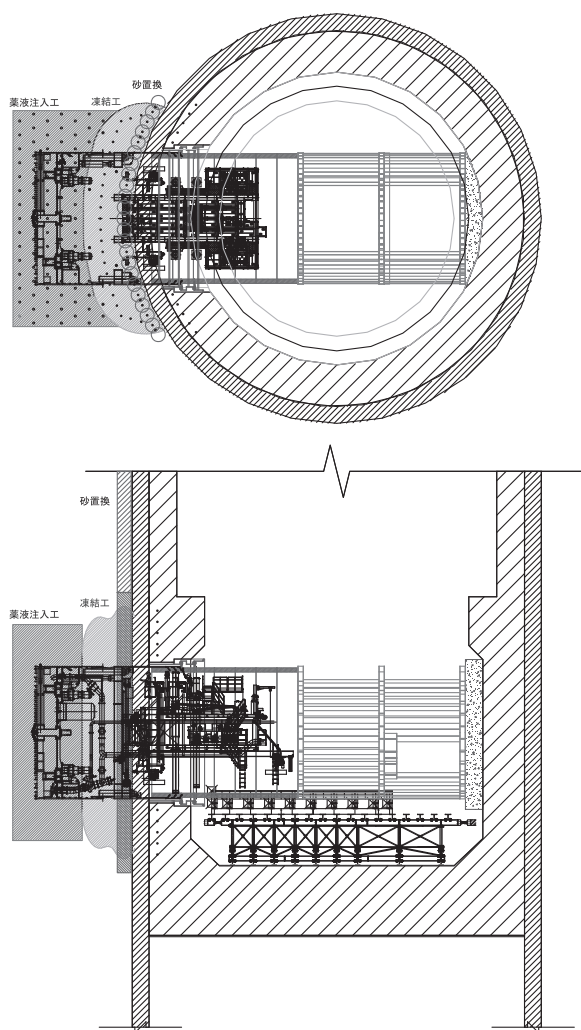
写真—7 一般部セグメント

(2) 曲線部セグメント

桁高は300 mm、セグメント幅600 mm、7 等分割である。鋼製の枠にコンクリートを流し込んだコンクリート中詰セグメントを採用した。重量は23t／ピースである（写真—8）。



写真—8 曲線部セグメント



図—5 発進防護工

6. 施工状況

(1) 発進防護工

発進防護工を図—5 に示す。

(a) 膨張圧対策工（砂置換）

凍結工に先立ち、凍土による膨張圧を軽減するため、オールケーシングにより掘削し砂置換した変位

吸収溝を設置した（ $\phi 1,000 \text{ mm}$, 23 本）。

(b) 薬液注入工

シールド機発進に伴う発進部の防護を図るために二重管ダブルパッカー工法で止水を行った（87 本）。

(c) 凍結工

凍土壁を造り薬液注入工との併用により地下水の止水を行った。

(2) シールド工

α) 鏡切り

鏡切りは、騒音の低減を図る事を目的とし、発進立坑の壁を連続コアで分割してブロック状で取り除く工法を採用した（写真—9）。



写真—9 発進部鏡切り

β) 掘進工

初期掘進開始時、掘削地山が土丹層であることから、切羽水压を400 kPa 程度と想定し、支圧壁鋼材の耐力をシールド機の装備能力の40 %で設計していた。しかし、凍結工と薬液注入工の境界を掘削中に切羽水压が470 kPa と上昇したため、支圧壁鋼材を補強して掘進した。初期掘進は165 m の直線の後、 $R = 100$ m の曲線が61.3 m の線形であり、慎重に掘進・組立を行ったため、進捗は4 R / 日であった。

本掘進は一般部セグメント部で平均7R / 日 (10.5 m / 日)、最大で12 R / 日 (18 m / 日) であった。平均推力は40,000 kN、平均カッタートルク値は3,200 kN・m、平均掘進速度は25 mm / 分であった。1R のサイクルは掘進60 分、組立60 分の120 分であった。大断面の掘進であるため、残土搬出ダンプ台数は延べ200 台 / 日（搬出先、片道26 km）、セグメント搬入トレーラーは10 台 / 日そして、裏込め材量のローリー車が2 台 / 日と現場搬入出入口が1 ヶ所の調整は非常に困難なものであった。

到達立坑付近ではJR 南武線の直下を昼夜軌道計測を行いながら掘進したが、異常はなかった。

急曲線の線形では $R = 70$ m の左曲線を18 m 掘進した後、直線を21 m、その後、 $R = 70$ m の右曲線を91.2 m の掘進とS 字線形であり、後続台車の監視に十分注意しながらの急曲線施工であった。そのため、進捗は最大8 R / 日 (48 m) であった。設計では掘削地山がほぼ砂質泥岩層であり、一次処理土と二次処理土の割合が4 : 6 であったが、実際は6 : 4 と一次処理土の割合が多かった。

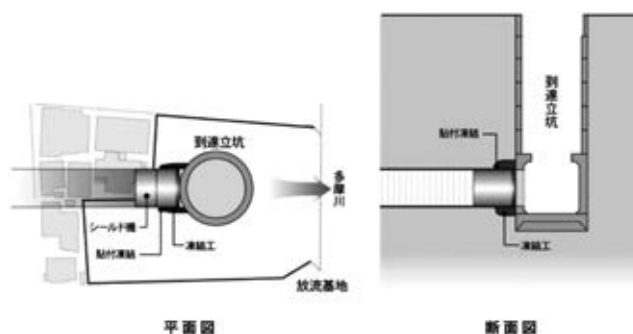
曲線部では中詰コンクリートセグメントを使用した。急曲線では施工時の偏圧によりコンクリートにひび割れが入りやすく、急曲線での使用は今後の課題である。

なお、掘進期間中は大型台風が多い年であり、残土の受入の制限が何度もあり、進捗に大きな影響があった。

(3) 到達工

到達は、円形の到達立坑にシールド機の先端であるカッタービットが到達した時点で、掘進完了という設計である（図—6）。高水压下における鏡切り作業を伴うことから、到達防護工には凍結工法が採用されている。シールド機が到達する位置に、シールド機を包み込む「凍土の筒」を造成し、シールド機が、この「凍土の筒」の中に貫入し到達した後、シールド機内に搭載された機内貼付凍結管によりシールド機外周を冷却する。このように、シールド機と「凍土の筒」を一体化させること（凍着）により、高水压下における地下水が完全に遮断されることで、鏡切り作業時の安全性を確保した。

鏡切りは、近隣への騒音の低減を目的とし、コンクリート壁（壁厚1.2 m）を連続コアで分割し、ブロック状で取除く工法を採用し、施工している（写真—10）。



図—6 到達概要図



写真—10 到達部鏡切り

7. おわりに

本工事は高水圧下、大断面シールド工であり、 $R = 70\text{ m}$ の急曲線施工もあり、非常に難易度の高い掘進であった。いくつかのトラブルもあったが、発注者をはじめ現場協力会社と現場が一丸となった結果、無事に到達を迎えることができたと考えている。これからは現在施工している到達鏡切り作業、そして、到達立坑からの空伏せセグメント組立と難易度の高い工事が

続くが、掘進と同様に現場が一丸となって無事に施工できるものと考えている（写真—11）。

謝 辞

最後に、当工事において常にご指導、ご協力をいただいた発注者である川崎市建設緑政局北部都市基盤整備事務所の皆さまをはじめ、関係各位に心から感謝の意を表します。

J C M A



写真—11 坑内仕上り状況



【筆者紹介】

細井 元規（ほそい もとのり）
清水建設㈱
土木横浜支店土木部
工事長



後藤 徹（ごとう とおる）
清水建設㈱
土木技術部シールド統括部
上席エンジニア



浜松市防潮堤工事

M-Y ミキサを用いた連続 CSG 製造設備

酒 井 雅 英

平成25 年度篠原海岸津波施設整備事業（海岸）工事は、延長17.5 km におよぶ浜松防潮堤工事のうち約5 km の施工を行っている。

本工事の特徴として、CSG 製造と防潮堤施工を分割して発注していること、その調整業務を担うCM 業務があること、CSG の施工に汎用性の高い機械を採用することで地域企業の活用を図っていることなどが挙げられる。

このうち、CSG 製造工事には、所定の品質を確保しながら、工期短縮とコスト縮減を実現するため、大量のCSG を安定的に供給することが求められた。

キーワード：CSG 製造，防潮堤，地元企業，汎用機械

1. はじめに

浜松市沿岸域において、甚大な津波被害が想定される南海トラフ巨大地震の被害を軽減するため、浜名湖から天竜川河口までの延長17.5 km にかけて、浜松市沿岸域防潮堤の整備が進められている。

本防潮堤には、現地に調和した防潮堤の建設を目指すため「土堤 + CSG (Cemented Sand and Gravel) 工法」が採用されている。

CSG とは建設現場周辺で手近に得られる岩石質の材料を、分級・粒度調整、洗浄を基本的に行うことなく、必要に応じてオーバーサイズの除去や破碎を行う程度で、セメント、水を添加し、簡易な施設を用いて混合したものである。

防潮堤延長17.5 km のうち、本工事で施工する約5 km 区間のCSG 打設予定量は539,500 m³ であり、日平均打設量は約2,200 m³ と多量である。また、現設計上使用するCSG の配合も、CSG 材の種類と必要強度の組み合わせから、9 種類と多種配合となる（表—1）。

さらに、CSG の供給先は4 工区に分かれており、出荷管理をより困難にしているため、本製造工事では、これらの施工条件に対応できる製造設備を計画する必要があった。

2. 防潮堤の構造

防潮堤の基本構造は中央部にCSG を配置し、その両側に盛土を施すもので、また天端には天端保護のためのコンクリートが設置される。

堤体中央部を台形状のCSG によって構成することで、越流や浸透水に対する抵抗性が確保され、地震時に地盤の変形が生じてその後発生する津波に対して安定した構造となっている。

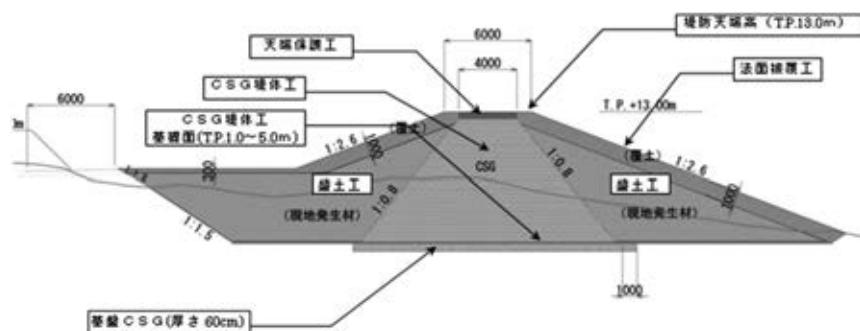
さらに、CSG の両側に盛土を配置することでCSG の表面を保護すると同時に、盛土表層を覆土・緑化することで保安林機能を回復することとしている（図—1）。

3. CSG 製造設備計画

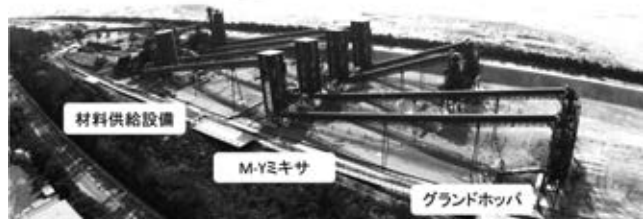
当初計画では、CSG 製造設備として傾胴型30 m³

表—1 CSG の配合

配合	CSG 材	単位セメント量 kg/m ³	CSG 強度 N/mm ²
A40	段丘堆積物	40	1.64
A50	80 %	50	1.91
A60	+	60	2.34
A100	現地発生材	100	2.34 以上
B40	泥 岩	40	2015 年4 月現在 未作成
B50	60 %	50	
B60	+	60	
B80	現地発生材	80	
B100	40 %	100	



図—1 防潮堤標準断面



図—2 4基の浜松防潮堤 CSG 製造設備

を使用した重力利用型の連続式CSG 製造設備（公称能力 $120 \text{ m}^3/\text{h}$ ）を各工区に専用に配置する計画とし、合計4 基のCSG 製造設備を設置した（図—2）。

a) $180 \text{ m}^3/\text{h} = 30 \text{ m}^3 \times 2 \times 30$ バッチ（CSG 製造のサイクルタイム：120 sec/ バッチ）

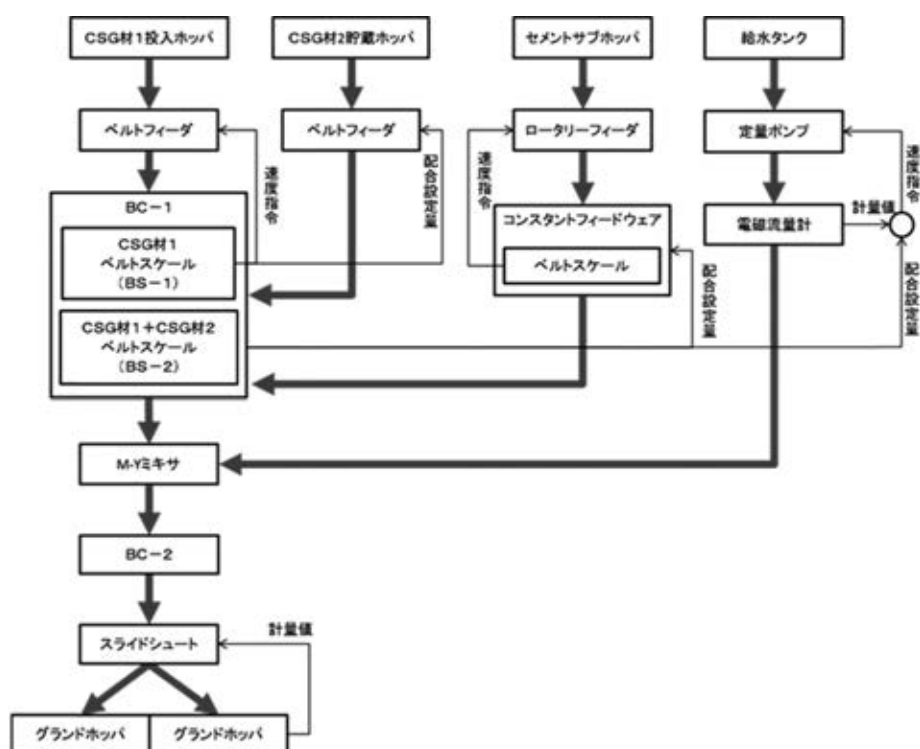
4. CSG 製造設備における CSG 製造フロー

$\times 2$ 型（公称能力 $180 \text{ m}^3/\text{h}^a$ ）を2 系統配置することとしていた。

しかしながら、「1. はじめに」で述べたように、大量かつ多配合のCSG を、施工を担当する4 工区に効率的に供給する必要があることから、当初計画においては、工区毎の配合の切り替えに伴う製造効率の大幅な低下や配合の誤出荷などが懸念された。

そこで、MY ミキサ（以下「本ミキサ」という）

本工事では、阿蔵山の段丘堆積物もしくは泥岩（CSG 材1），基礎掘削により発生する砂（CSG 材2），セメントおよび水の4 種類の材料を連続的に計量，混合してCSG を製造する。そのため、CSG 製造設備には、4 種類の材料を連続的かつ精度よく計量，供給，混合するシステムを採用する必要がある。以下に、CSG 製造設備の仕様（表—2）、CSG の製造フロー（図—3）および設備概要（図—4）を示す。



図—3 CSG 製造フロー

表一 2 CSG 製造設備の仕様

製造能力		120 m ³ /h ×4 系統
ミキサ	名称	M-Y ミキサ
	仕様	□-650 ×6 段
	混合方式	重力利用型
バルコン搬送能力		300 t/h
CSG 材1 (岩質材) 供給能力		380 t/h
CSG 材2 (砂) 供給能力		128 t/h
セメント供給能力		14 t/h
給水設備能力		350 L/min



図一 4 CSG 製造設備概要

5. 本ミキサによる CSG 混合

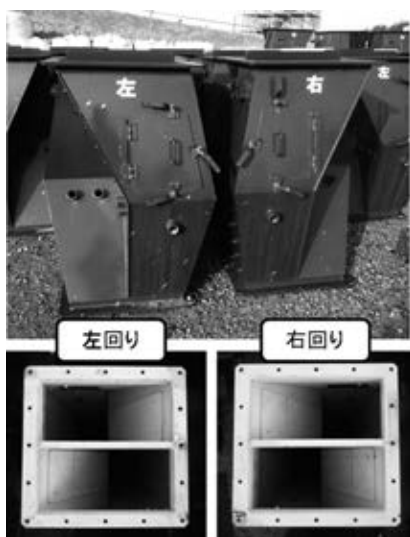
(1) 本ミキサの混合原理

本ミキサは、使用材料が、各ユニットを通過する毎に「圧延」と「重ね」の2つの作用を受けるという原理により混練する混合装置であり、複数の異なる材料を連続的かつ均質的に混合できる（図一 5, 6 参照）。

(2) 使用段数の選定

これまでのCSGの製造実績（大保脇ダム沢処理工）では、使用する本ミキサの個数を4段としていた。

これは、混合する材料がCSG材、セメント、水の



図一 5 本ミキサ形状



図一 6 模型による混合イメージ

3種類であったこと、CSGの製造要求能力が80 m³/hと比較的小さかったことなどが理由であり、実際の混合性能も満足できるものであった。

しかしながら、本製造工事では、混合する材料が岩石質材料、現地で発生する掘削砂、セメントおよび水の4種類の材料を混合する必要があること、CSG製造要求能力が120 m³/hと実績の80 m³/hに比べ増加したことなど、より高い混合性能が必要であるとの判断から、本ミキサを4段から6段へ増加して配置した。

(3) 製造能力

浜松市沿岸域防潮堤では、前述したように製造能力を120 m³/hと設定してCSG製造設備を配置し、順調に稼働している。また、CSG製造能力の向上を図るため、製造能力を200 m³/hに設定して、現在使用している材料を用いて混合性の確認試験を実施したが、供試体による強度確認結果から、120 m³/h時と同等の混合性能を有していることを確認した。

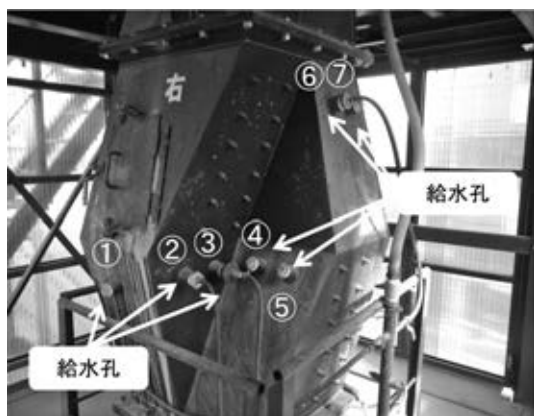
(4) 給水位置と混合効果

CSG製造時における単位水量の調整は、混合中に給水する2段階混合方式を採用している。これは、上段の本ミキサでCSG材1、CSG材2（砂）およびセメントを先行混合したあと、中段もしくは下段の本ミキサで給水し混合する方式である（図一 7）。

これまでの施工実績において、給水は本ミキサ投入前ではなく、本ミキサ混合中に行うことで、混合効率と混合後のCSGの品質が安定することが知見として得られている。

(5) 省エネ効果

本ミキサは重力利用型の混合設備であり、混合に動



図—7 給水孔の配置

力を必要としない。また、本製造設備は、各材料ホッパ、計量供給設備、輸送ベルトコンベア、本ミキサユニットなどから構成されたシンプルな構造の製造設備であり、通常のコンクリート製造設備と比較して設備重量が軽量で、使用鋼材量も少ない（図—8）。

一般的に、鋼材を1t 製造するためには2t のCO₂が排出される（高炉製鋼法）ことから、この点においても環境負荷の低減が図れている。



図—8 本ミキサ外観

(6) 本ミキサ実績

CSG 製造設備に限らず、コンクリートプラントや配管に取付けてコンクリートの分離防止として採用されている。

- ①ダム用コンクリートプラントでの採用（宮ノ川ダム、三室川ダム、木戸ダム）
- ②CSG の製造システムでの採用（宇奈月ダム、徳山ダム、滝沢ダム、大保脇ダム）
- ③再生コンクリートプラント（東京電力生坂発電所、東京電力水内発電所）
- ④分離防止（三峡ダム、吉原JCT、三ノ輪シールド、飛鳥山幹線、奈多シールド）

6. 本製造工事における CSG 製造設備の改良点

(1) CSG 材1 の切り出し量の安定化対策

本製造設備の計量供給システムは、最初にベルトフィーダにより切り出されるCSG 材1 の計量値を基に、所定の配合になるよう各材料を比例供給する仕組みとなっている。

このため、CSG 材1 の切り出し量の変動が大きいと、他の材料の計量供給量にも変動が生じ、CSG の品質にばらつきが発生する要因となる。

本工事のCSG 材1 は、0.074 mm 以下の微粒分含有量が4.2 ～7.5 %と高く、高含水比であることから、製造当初、投入ホッパ壁面への付着が原因となり、切り出し量が不安定となる課題が生じた。

このため、投入ホッパ壁面に摩擦低減効果が高く、耐摩耗性がある超高分子ポリエチレンのパネルを設置するとともに、ベルトフィーダ切り出し口に電磁ノッカーを設置した（図—9）。

これにより、微粒分が多く、高含水比で粘着性の高い材料についても、変動の少ない材料の切り出しを行うことが可能となった。



図—9 CSG 材1 投入ホッパ下部

(2) CSG 材2 材内の木片による故障、閉塞対策

本工事では、コストダウンの一環として、現地掘削材（砂）をCSG 材として有効活用する計画となっている。

防潮堤建設箇所は、もともと海岸防災林であり、松などが植生していたため、掘削発生砂には木片や木根が混入していた。

そのため、現地発生砂の輸送供給設備や本ミキサ内部などで、故障や閉塞などを引き起こすことが懸念された。そこで、CSG 材2 投入ホッパには軟弱地盤の車両走行路に用いるロードマットをフルイとして設置し、木根等の異物を除去することとした。



図—10 CSG 材2投入ホッパロードマット設置状況

これにより、現在まで、異物による故障や閉塞などのトラブルもなく、順調に製造を行っている（図—10）。

(3) 給水装置の精度向上対策

本製造工事に使用するCSG 材1 は前述したように、微粒分含有量が多く、高含水比であるため、もともと含水量が多い材料である。さらに、降雨などの影響で表面水量が増加すると、製造時の給水が殆ど必要のない場合もあった。

そのため、本製造設備ではインバータ制御された定量ポンプを使用して給水を行っており、0～8t/h の幅広い水量幅で精度良く給水することが可能となった。

7. 材料品質管理の合理化

CSG は、材料の合理化の観点から、建設現場周辺で手近に得られる岩石質の材料を、分級・粒度調整、

洗浄を基本的に行うことなく、必要に応じてオーバーサイズの除去や破碎を行う程度で使用することを基本としており、材料のバラつきを許容するものである。

そのため、事前に配合試験を行い、CSG の目標強度が確保できるCSG 材の粒度の幅と単位水量の幅（ひし形：図—11 参照）を設定している。

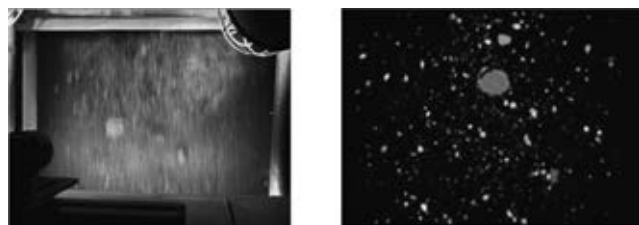
このため、CSG 製造時の品質管理においては、使用するCSG 材の粒度および単位水量が設定された範囲内に収まっていることを確認することが重要となる。

特に粒度については、単位水量とは異なり製造時に調整することはできないので、搬入時にも入念な管理が必要となる。

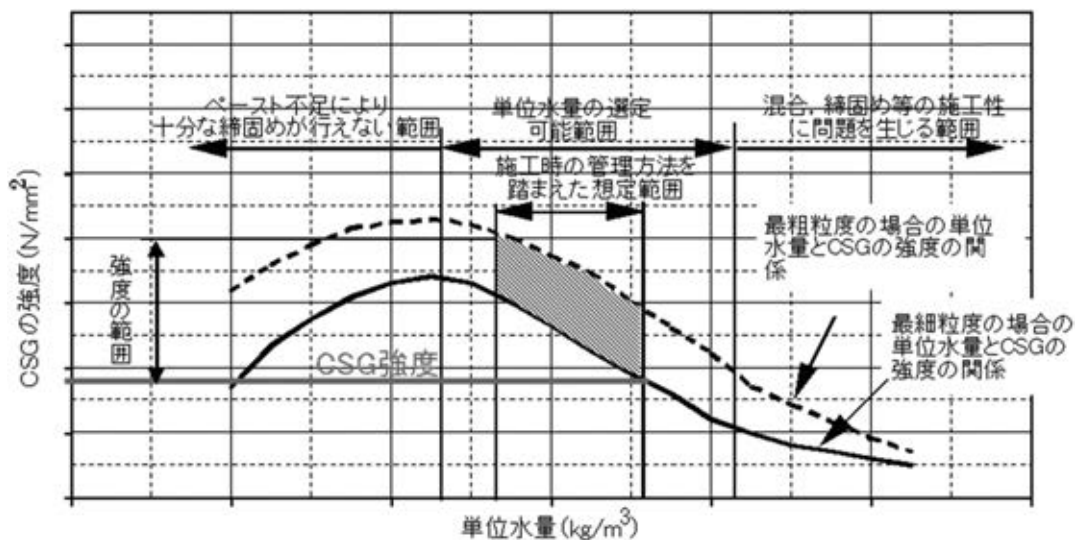
これら、粒度および単位水量は、製造開始前と製造中に1 時間に1 回の頻度で、簡易粒度試験および簡易含水比試験により確認している。

しかしながら、これら試験は、手間とコストが掛かることに加え、試験結果が得られるまでに少なくとも20～30 分程度必要となることから、試験結果を製造時の管理に迅速に反映できないなどの課題がある。

そこで、これら品質管理の合理化を図るため、リアルタイムでの自動計測を目指し、デジタルカメラ画像処理による粒度分布推定の実証実験を行った（図—



図—12 土粒子撮影状況と画像処理後の撮影画像



図—11 CSG の「ひし形」

12)。その結果、簡易試験と同等の結果が得られたので、本年度中の実装を予定している。また、水量管理については、マイクロ波水分計を用いたCSG 材表面水率のリアルタイム計測に関する実証実験を進めており、今後の実装を検討している。

8. 出荷管理の合理化

平成27 年3 月末現在、防潮堤工事は最盛期を迎えており、一日600 台以上のダンプにCSG を出荷しているが、これらの製造から現地荷卸しまでのトレーサビリティの実現とデータ管理の合理化に向けて、IC タグによる運行管理システムの導入を進めている。

本運行管理システムは、ダンプ運転手に持たせたIC カードを出荷時及び荷卸し時に読み取ることにより、出荷日時、配合、出荷系統、積込車両、積込み重量、荷卸し時刻等が自動でデータベースに記録されていく仕様となっている。

9. おわりに

今回、浜松沿岸域防潮堤整備事業に適用されたCSG 工法は国内だけでなく海外からも注目されている我が国で開発された新しいダム工法である。

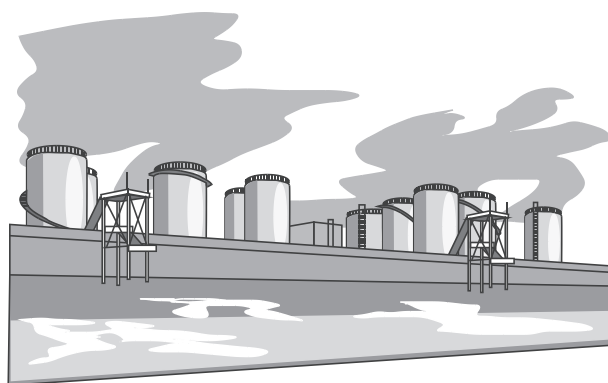
防潮堤工事への適用は福島県いわき市夏井海岸に続く、2 件目の事例となるが、今後、想定される大規模地震による津波対策として、新規に整備される防潮堤においても適用が検討されていくものと思われる。

今後も、混合性能や計量精度の向上、材料の品質管理方法の改善を図り、様々な施工条件や使用材料に幅広く対応できるCSG 製造設備の研究開発を進めたいと考えている。

J C M A

【筆者紹介】

酒井 雅英（さかい まさひで）
前田建設工業㈱
中部支店
浜松防潮堤CSG 製造・CM 作業所
機電課長



柱リフトアップ工法と大屋根スライド工法（仮）

JR 新橋駅改良工事における大屋根新設工事への適用

飯塚 誠・藤野 照政

新橋駅改良工事の一部として、ホーム上家の老朽化に伴い、新たに複数のホーム全体を覆う大屋根を新設した¹⁾。一般的な駅舎工事と同様に、線路上空での作業は基本的に夜間作業となるため、工期の長期化や安全性の確保が課題となるが、本工事は周辺環境の制約で大型重機による鉄骨建方が制限される難工事であった。本論では、その解決策として採用された柱リフトアップ工法と大屋根スライド工法の技術概要と施工実績について紹介する。

キーワード：リフトアップ工法、スライド工法、駅舎、大屋根

1. はじめに

JR 新橋駅は、東海道線、山手線、京浜東北線及び横須賀線が乗り入れており、平成25 年度において1 日当たりの平均乗車人員が約25 万人に上る駅である。また平成27 年3 月から「上野東京ライン」の開業によって更なる利用者数の増加が予想されたため、バリアフリー設備整備、耐震対策、駅構内の混雑緩和を目的とした改良工事を行い、同時に老朽化した上家を大屋根に架け替える改築工事を実施した（写真—1）。

大屋根の工事では、最終的に本設屋根となる駅中央の作業構台上にクレーンを設置できるが、そこから屋根設置範囲全体を施工することは出来ず、また軌陸クレーンなどで作業を行った場合、き電停止作業の増加によって工事に伴うリスクが高くなるため、その対応が求められた。そこで柱はコンコース階から積み上げるリフトアップ工法を採用し、大屋根は作業構台上で立体トラス屋根を地組みしてから品川方および東京方

の線路上空へ押し出すスライド工法を採用した。

2. 本工事のキーポイント

(1) 極小化したリフトアップ装置

クレーンを使用せずに柱の施工を行うために、鋼管単柱鉄塔で実績のあるリフトアップ技術を採用した。リフトアップ作業は基本的に駅を閉鎖した夜間作業となるが、施工場所によっては乗降客の流れが大きい改札口付近となり、日中の混雑化を避けるために施工スペースの最小化が求められた。そこで施工期間中常設可能な極小化したリフトアップ装置を開発した。

(2) 大屋根スライド

線路上空での作業を軽減するため、作業構台で大屋根を地組し、屋根工事まで完了させてから品川方・東京方に押し出すスライド工法を採用した。大屋根の設置レベルはホームの雨掛りを考慮すると低い方が有利なため、作業構台の床から大屋根トラス下弦芯までの高さを約1 m に設定し、この限られた施工スペースでスライド可能なシステムを選定した。

(3) 二段階スライド

大屋根のスライド工事には走行レールが必要となるため、大屋根スライドの前に、走行レールとなるスライドレール桁をスライドさせる2 段階のスライド方式とした。但し、スライドレール桁を支持する柱は、不規則な配置で最大スパン23 m となるため、この施工条件の対応が求められた。



写真—1 大屋根（外観）

(4) 大屋根スライドの直進性確保

通常のスライド工法では、スライド方向に平行な走行レール上を使って大屋根をスライドさせるが、本工事では屈折したスライドレール桁を使用して直線的に押し出す工法となった。そのため、絶えず変化する走行面やスライド直進性の確保について対応が必要であった。

3. 施工手順

施工手順は、最初に①大屋根を支える柱のリフトアップ工を行い、次に②スライドレール桁スライド工事と③大屋根スライド工事からなる二段階スライド工を行う。品川方・東京方の大屋根は、同じ作業構台を使ってスライドを行うため、品川方の大屋根スライド工事完了後、東京方のスライドレール桁スライド工事へ移る。

大屋根のスライド完了後、トラスの下に設備吊架台を設置し、既存上家に設置された設備（配線、照明など）を移設した後、既存上家を撤去する。

①柱リフトアップ工事

コンコース階に設置したリフトアップ装置によって柱を組み上げていく。リフトアップ完了後に、スライドレール桁を受けるブラケットを設置した。

②スライドレール桁スライド工事

作業構台で地組したスライドレール桁を一直線で押し出し、スライド完了後に柱芯とスライドレール桁芯を合わせる回転・横移動を行った。

③大屋根スライド工事

構台上で地組した大屋根を、スライドレール桁上を

滑らせて所定位置までスライドさせた。スライド完了後、リフトアップした柱と連結した。

4. 柱リフトアップ工事

(1) 工事概要

リフトアップ工法の施工手順を図-1に示す。杭頭に柱0節取付後、0節のエレクションピースに取付けた仮設受梁上にリフトアップ装置を設置する。リフトアップは上部の柱5節から行い、柱頭のダイアフラム部（6節）は、スライドレール桁を受けるブラケットと取合うため、形状が大きく、コンコース階でダイアフラムを付けた状態でリフトアップを行うと、ホーム開口が大きくなり、補強が必要となる。そのためダイアフラムはホーム階で取付けることとした。同様にブラケットをホーム階で付けると既存上家開口の補強が必要となるため、リフトアップ完了後に既存上家上空で取付けた。なお柱のサイズは径550 mm、板厚28～40 mmであり、リフトアップ重量は最大で65tとなる。また0節と柱頭部を除いて柱を5分割とし、ホーム階でのダイアフラム取付け作業を考慮してリフトアップ回数を5回とした。

リフトアップ作業可能な時間は、駅が閉鎖されるシャッター間合い作業の150分となり、前後の点検作業を除くと90分以内にリフトアップできる能力が必要となった。

(2) リフトアップ装置

鋼管単柱鉄塔のリフトアップ装置は大型の油圧ジャッキを使用するが、本工事では装置の能力・大き

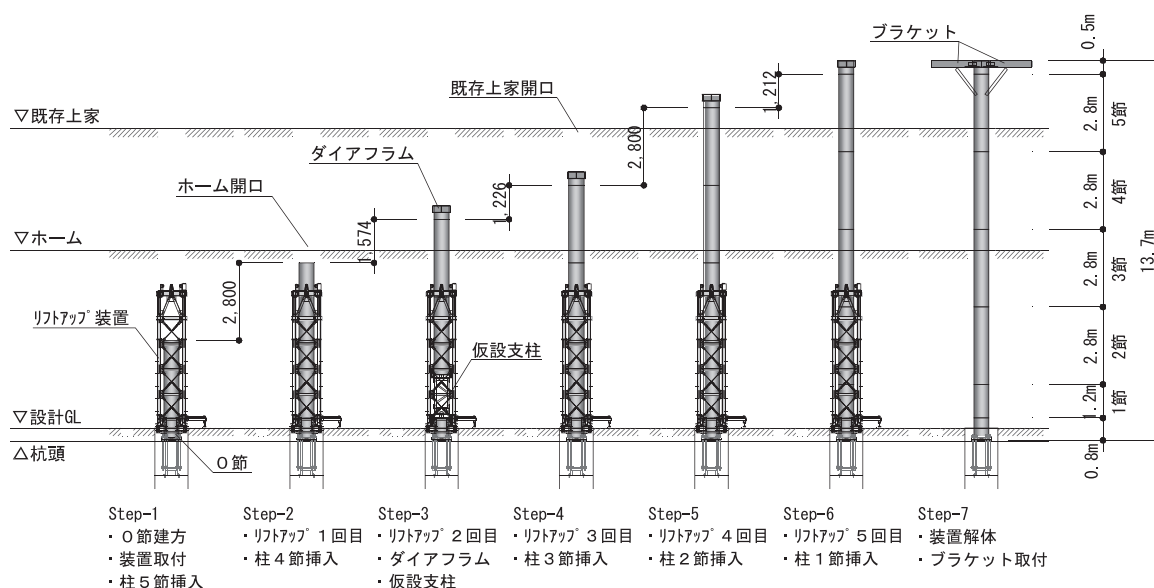


図-1 リフトアップ装置

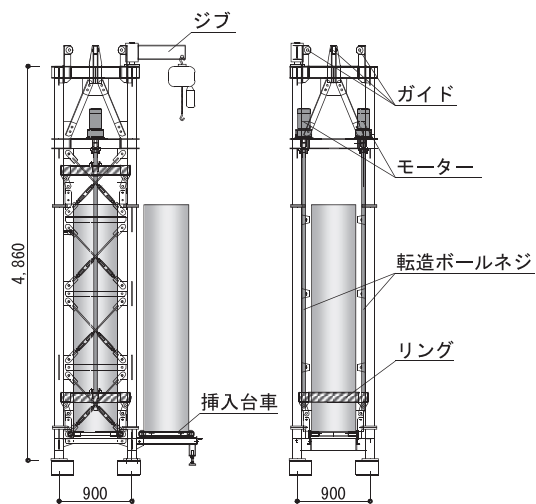


図-2 リフトアップ装置

とともに過大であった。そこで新たに軽量でコンパクトな装置の開発を行い、2本の転造ボールネジを使ってリング材を上昇・下降するシステムとし、駆動装置として上部にモーターを設置した（図-2）。また装置の外周に養生パネルを設置した状態で平面寸法を約1.2m角に抑え、日中においても常設可能な規模とした。

リフトアップの動作は、最初に①リングを上昇させた状態で柱をリフトアップ架台に挿入する。次に、②モーターでネジを回してリングを降下させ、挿入した柱とリングをピンで固定する。そして、③柱と一緒にリングを上昇させて所定の高さまでリフトアップさせる。最後に、④次の柱をリフトアップ架台に挿入し、柱上下の接合部を溶接して1サイクルが完了となる。このサイクルを繰り返して、所定の高さまでリフト

アップさせた（写真-2）。

リフトアップ装置には、柱の建起し用チェーンブロックを取付けるジブ、リフトアップの直進性確保と地震時の水平力負担を兼用したガイド（装置上部とリング材に配置）、リフトアップが所定の高さを超えると自動的に停止する安全装置（ストッパー）を組み込んだ。

5. スライドレール桁スライド工事

(1) 工事概要

2本のH鋼（H588×300）を平行に組んだスライドレール桁は、各ホームに1列ずつ設置するため、品川方で2列、東京方で3列の計5列となる。施工手順は図-3に示すように作業構台でスライドレール桁を地組して所定の位置まで押し出すが、各ホームの柱位置が直線上に配置されていないため、各柱の偏心量が少ない位置を直線的にスライドさせた。また柱間が20mを超える区間のスライドは、先端部の変形が大きくなるため、スライド先端部に軽量な手延べ機を設置して変形を抑え、更に手延べ機下弦面にテーパーを付けることによって到達した柱側でジャッキ操作などをせずにブラケットに乗り上げる機構とした。

各スライドは、基本的に手延べ機が次の柱に到達するまで行うが、作業構台上で地組可能な長さで安定計算、最後に手延べ機を3回に分けて解体する手順を考慮して、スライド回数を品川方で9回、東京方で7回とした。スライドの作業時間区分はトロリー線への電気の供給を停止させる電停止作業100分となるた



【柱0節建方】



【柱建起し】



【リフトアップ作業】



【養生パネル設置】



【ダイヤフラム取付（ホーム階）】



【ブラケット取付】

写真-2 リフトアップ装置

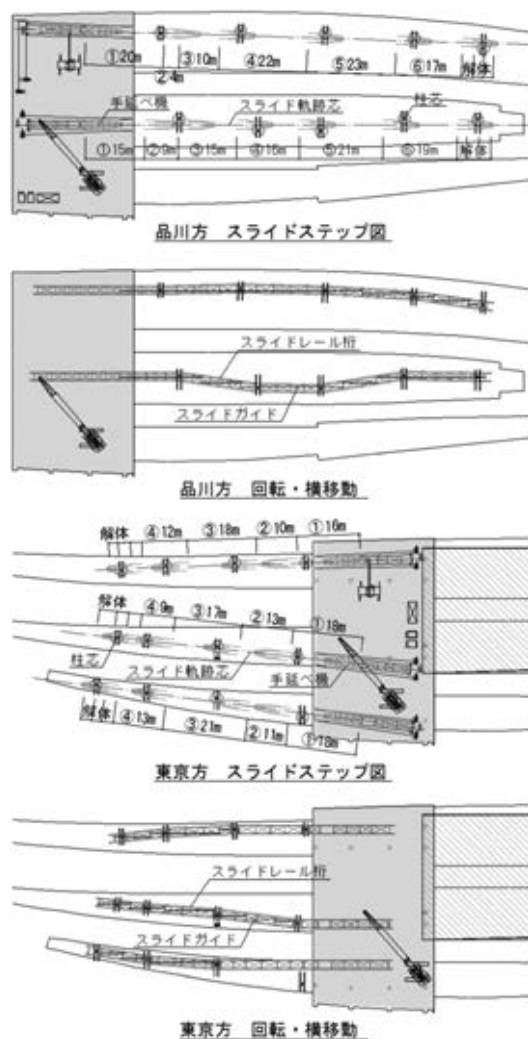


図-3 スライドレール桁スライド概要図

め、押し出し機構には最大スライド量23 m に対して約60 分で作業できる能力とした。

スライド完了後、柱芯に合わせて各スパンのスライドレール桁位置を調整する回転・横移動を行い、不規則な柱位置への対応を行った。

(2) スライドレール桁スライドシステム

スライドの駆動装置として、ウィンチとワイヤーを用いたシステムを採用した。スライドレール桁1 列に対してウィンチを2 台配置し、構台先端部とレール桁後方に滑車を取付けてワイヤリングする計画とした。滑り面は立川駅ソーダ工法^{2),3)}と同様の仕様（スライドレール桁をフッ素塗装とし、構台・柱上に滑り材（MC ナイロン）を設置し、潤滑剤としてグリスを塗布）とし、押し出し時の摩擦係数の低減を図った。

スライド中の制御方法として、構台側滑車に取付けたロードセルとレール桁後方のエンコーダーで荷重とスライド量をリアルタイムで計測し、異常の早期発見と施工の安全性を確保するシステムとした。またスラ

イド中の逸走防止対策として駆動装置とは別のウィンチを配置して安全対策を行った。

6. 大屋根スライド工事

(1) 工事概要

施工手順は図-4 に示すように、作業構台で大屋根を地組し、屋根工事まで完了してからスライドすることで線路上空の作業を軽減した。しかし前述のようにスライドレール桁が直線ではなく、スライド中の走行面位置が変動するため、トラス下弦面の下にスライド直交方向に摺動梁（仮設梁）を設置し、走行面となる一定範囲に滑り材を設置することで対応した。

大屋根スライドは連続したスライドレール桁を走行させるため、スライド作業の途中で停止しても安定しているが、作業構台の地組可能な大きさを考慮し、スライド回数を品川方で5 回、東京方で6 回とした。またスライドの作業時間区分はスライドレール桁と同様の作業時間帯となるため、押し出し機構には最大スライド量23 m に対して約60 分で作業できる能力とした。

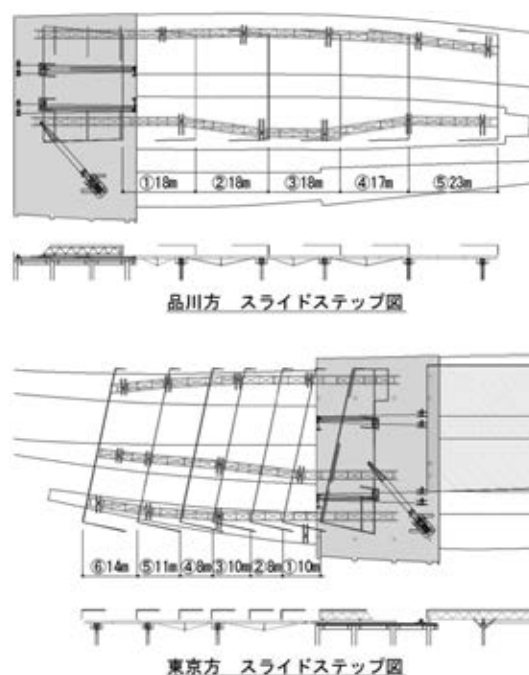


図-4 大屋根スライド概要図

(2) 大屋根スライドシステム

前述のようにホームの雨掛りを考慮して大屋根下弦芯の地組高さを構台作業床から約1 m としたため、スライド装置には比較的狭い空間でもシステムを構築できるウィンチとワイヤーを採用した。またスライド重量はスライドレール桁に比べて重いいため、ワイヤリ



品川方2ブロック地組



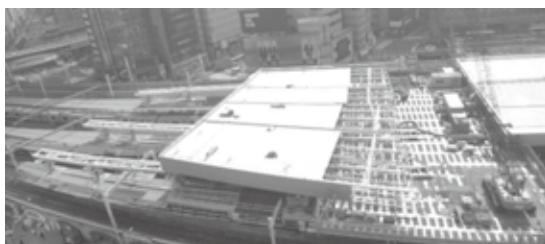
品川方スライド3回目完了



品川方スライド5回目完了



東京方スライド1回目完了



東京方4ブロック地組



東京方スライド6回目完了

写真—3 施工状況

ング数を4～6本にして必要押し出し能力を確保し、また1本のワイヤーを2台のウィンチで巻き取ることによってスライド時間の短縮を行った。

滑り面はスライドレール桁と同様の仕様とし、屈折したスライドレール桁に対応するため、レール桁中央にスライドガイド（図—3参照）というスライド方向のレールを設置することで直進性を確保した。

スライド中の制御方法はスライドレール桁と同様に、ロードセルとエンコーダーで荷重とスライド量をリアルタイムで計測し、異常の早期発見と施工の安全性を確保するシステムとした。



写真—4 内観

7. おわりに

新橋駅改良（Ⅰ期）工事の全工程を完了したことにより、極小型のリフトアップ装置、大屋根スライドの前に走行レールを設置し、屈折した走行面を使った2段階スライドなど、新たな施工法を確立した。

謝 辞

最後に、本工法の開発においてご協力いただいた関係者の皆様に感謝の意を表します。

JCMIA

《参考文献》

- 1) 有光武他：新橋駅改良工事におけるレンガアーチ高架橋改築と大屋根設置、橋梁と基礎、2014.9
- 2) 中島英一他：線路上空建物の構築工法その1～2、日本建築学会大会学術講演梗概集、2005.9
- 3) 吉田宏一他：線路上空建物の構築工法その3～6、日本建築学会大会学術講演梗概集、2007.8

〔筆者紹介〕

飯塚 誠（いづか まこと）
鉄建建設㈱
東京鉄道支店 新橋駅建築作業所
所長



藤野 照政（ふじの てるまさ）
㈱巴コーポレーション
立体設計部 構法開発グループ
主任



分粒装置付ロードスタビライザの施工事例

神社参道ほかグラウンド整備工事

端 孝 之

分粒装置付きロードスタビライザ（ストーンセパレータ）（以下「本開発機」という）は、グラウンドなどの表土を、1回の通過施工（1パス）で攪拌・混合と小石等の分粒を同時に行い、水はけの改善、不陸の修正や改良材の混合による土質の改良を行うことができる機械である。本開発機は、1パスの施工で効率的な改良ができるほか、コンパクト化を図ることによりスペースの限られた場所でも効率良く作業できるといった特徴を備えている。今回、神社の参道や学校のグラウンドで本開発機の施工を行った事例について紹介する。

キーワード：表土、改良、攪拌、混合、分粒、ロードスタビライザ

1. はじめに

本開発機の原型は1989年に開発し、ロードスタビライザにスクリーンを取り付け、分粒機能を持たせた「クラッシングセパレータ」（写真—1）である。ゴルフ場造成工事などで軟岩破碎に供用することにより、破碎・分粒が1回ででき、客土が不要で直接芝の貼り付けが可能であった。今回、クラッシングセパレータに対する改善点を考慮し、新たに浅層改良に特化したロードスタビライザ「本開発機」を開発し、現場での施工を行ったのでこれを紹介する。



写真—1 クラッシングセパレータ（前開発機械）

2. 背景

校庭やグラウンドなどの運動施設の表土は、長年の使用により圧密され透水機能が低下し、不陸が発生し

て水溜りが多く生じ運用に支障をきたすことがある。このような機能が低下した状態の土に不足分を客土、または改良材を足して攪拌改良を行うことで透水機能回復を図ることが可能である。従来の「クラッシングセパレータ」は、機械が大型で回送するにはトレーラが必要であり、騒音も大きいため周辺環境への影響を考慮する必要があった。また、施工深さは350 mm程度を基準としており、それよりも浅い施工の場合は、土の抱え量が減ることから分粒効率が低下することがあった。また、近年では都市部での比較的小規模な改良工事が増加する傾向にある。このような経緯を踏まえ、今回新たに開発したロードスタビライザが「本開発機」である。

3. 概要

本開発機は、車体後方のフード内にあるビットを備えたロータを回転させ、機能の低下した表土を攪拌混合し改良を行う。通常のロードスタビライザと異なるのは、フード内に配置された振動スクリーンにより、小石や粗粒塊などは下層へ、細粒分は表層へ分離させることができる点である（写真—2）。1パスの施工で、土のかきほぐし・混合・攪拌・分粒までを行うことができる効率的な工法である。また、下層に分離された石の層は排水層として機能することが期待できる。また、同時に補充材や改良材を添加・混合することで用途に応じた状態にリフレッシュすることも可能である。



写真一2 フード内スクリーン

本体の寸法と重量はセルフロードで回送できるよう、全幅は2450 mm、重量では13 トン未満となっている。輸送運搬コストの低減が可能であり、狭い現場内での作業性や移動性などにも配慮したものである。

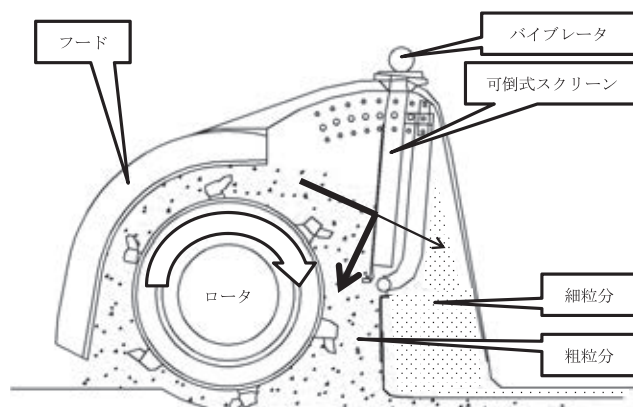
4. 性能・機能

通常の施工深さは100 ～200 mm の範囲となっている。施工速度は4 ～10 m/min で、深さや土の固さによって変動する。グラウンドを想定した場合、折り返しの移動なども含み、1 日 (8 時間) で2000 ～3000 m² 程度の施工を行うことが可能である。車体は扱いやすさを重視し、上面がフラットになっており左右・前方の視界を確保している (写真一3)。適用場所としては、透水機能の低下したグラウンド等を想定しており、グラウンド設計基準に合わせて浅い層の改良に特化して機械全体を従来のロードスタビライザより小型化している。



写真一3 本開発機 (新規開発機械)

分粒工程は、フード内に設置したスクリーン面に残る粗粒分を前方へ落とし、スクリーンを通過した細粒分のみ後方へ落とす機構となっている (図一1)。この仕組みにより、本開発機が進むにつれ、前方に落ち



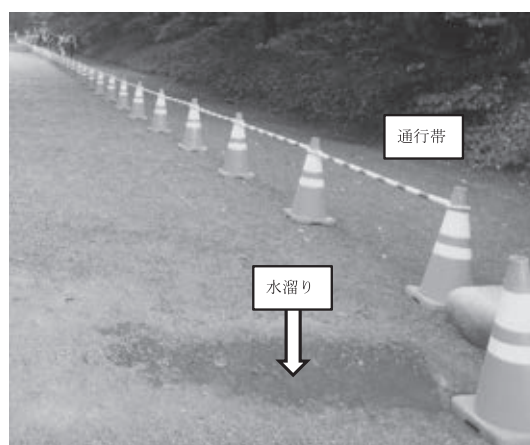
図一1 分粒のイメージ

た粗粒分の上に細粒分が後から積み重なっていく。スクリーンは交換式で、分粒の度合いによって寸法の異なった網目に変えることができる。また、スクリーンは取付角度調整が可能であり、土の性状にあった分粒効率の良い適切な角度に合わせることができる。なお、スクリーン枠部分にはバイブレータ機能が付いており、粘性土等の付着による目詰まりを防止する工夫をしている。

5. 施工事例① 神社の参道

東京都内の神社参道での施工事例を紹介する。現場は総延長約500 m、施工深さ150 mm、幅員約6 m という条件であった。参道は管理用車両が走行する程度だが、わだち掘れが一部にあり歩行者が非常に多いため踏み固められ水溜りが発生するほか、一部表面には小石の点在が認められた (写真一4)。水はけの改善とわだち掘れの解消、表面に点在する小石の除去がこの施工の目的であった。

施工は、初めにグレーダで表面の仕上げ用玉砂利を路肩側へ除けてから本開発機により攪拌・分粒を行



写真一4 神社参道 施工前の状況

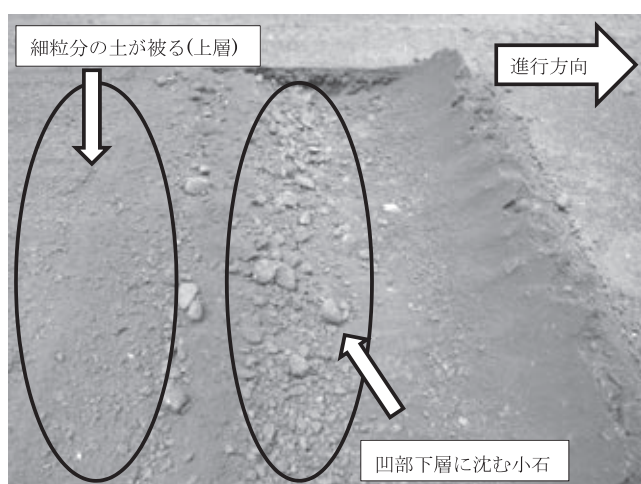
い、振動ローラ・タイヤローラの順に転圧を行った。その後、グレーダにより整正、再度転圧をかけて最後に路肩側に除けた玉砂利を戻して仕上がりとした。施工速度は約4～5 m/min 程で、3 日間で約3000 m²の施工を行うことができた。

写真—5 に示す左側が施工前、右側は施工後の状態である。施工前の状態は小石が表面に目立つが、施工後は表面にあった小石が下層に分粒沈下されたことが確認できる。



写真—5 神社参道・施工前後の比較

写真—6 は分粒状況で、写真中央凹部分の小石はこの後本開発機が通過していく際に下層として埋められ、写真左側のように表面には目立つ小石が無い仕上りとなる。全体の施工結果としては、わだち掘れが解消され表面の小石が分粒されることにより、問題なく仕上げられた。水はけについては、降雨時にその改善効果が確認された。



写真—6 分粒状況（下層：粗粒分，上層：細粒分）

この現場は、写真—5 のように幅の限られたエリア内の施工であり、人通りも多いので施工エリア外に機械が回避できない条件であったが、コンパクトな本機はタイヤローラやグレーダとのすれ違いなどもエリ

ア内で容易に行うことができ、スムーズに施工を進めることができた。このような、浅い処理深さ、大型機では作業困難な狭隘なエリアという条件では、本開発機の利点が最大に発揮できたといえる。

6. 施工事例② グラウンド

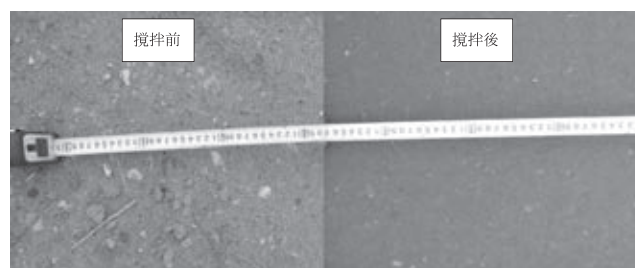
千葉県企業の敷地内にあるグラウンド予定地の施工を行った例を紹介する。ここは、野球場グラウンド予定地で、内野・ファウルライン沿いの合計約2800 m²の施工を行った（写真—7）。施工深さは埋設物の関係もあり100 mm 程度と浅い処理深さであった。



写真—7 企業グラウンド改善前

空き地をグラウンドとして転用するということで、小石の除去および水はけの改善が主な目的であった。写真—7 の改良前は表面に川砂を敷いており、一見すると表面に小石などは見えないが川砂の下には小石や草木の根等が埋まっている状態である。

施工は本開発機で攪拌・分粒した後にブルドーザで整正、次にコンバインドローラで仮転圧、その後、改めてブルドーザで整地の順に行った。施工深さが100 mm と浅かったが、当日の夜間雨が降ったものの翌日表面に石が露出するようなこともなく、改良が問題なく行えていることが確認できた（写真—8）。写真左側の施工前で川砂が無い状態では小石が目立ち草木の根なども見受けられるが、写真右側の施工後の表



写真—8 施工前後のグラウンド表面比較

面は目立つ小石は無くなっていることが確認できる。

この現場は、空き地を新たに整備してグラウンドとする予定地であったため、地中に埋没した異物や大きい転石等が多く混在していた（写真—9）。施工深さが浅いこともあり、施工速度は最大10 m/min 程度で施工を進められたが、固い土や異物・転石の影響で、場所によって効率よく進まない箇所もあった。これらの事前処理が本開発機での施工上重要なポイントである。

内野の外周部分で、芝との境界までの曲線部分の改良を行った。当初、曲線の内・外で偏りが発生したり、



写真—9 土中から排出された転石



写真—10 曲線部での施工



写真—11 攪拌終了後の全景

負荷がかかりうまく曲がれないことも考えられたが、問題なく施工できたことが確認された（写真—10）。

施工後の現場全景が写真—11である。まだ整地は終わっていない状態だが、降雨により水はけ状態については、十分改善されていることが確認できた。今回施工しなかった一部分では水溜りやぬかるみが発生しており、本開発機による施工の有効性を確認できたと言える。

7. 施工事例③ グラウンド・改良材混合

次に北海道内の中学校グラウンド施工事例を紹介する。この現場では特殊針葉樹皮土壌改良材（以下、特殊改良材）の混合を併せて行った。施工箇所は、グラウンドの一部であり、サッカーコートおよびトラックコースにあたる部分の改良で、施工面積は約5000 m²、11月末の寒冷な時期ということもあって、水溜りやぬかるみは晴天が続いても解消しない状態であった（写真—12）。特殊改良材を混合することにより、水はけの改善、雑草の発生・表土の流失・砂ぼこり飛散の抑制効果が期待される。



写真—12 中学校グラウンド改良前の整地状況

特殊改良材はスギ・ヒノキの樹皮を堆積して発酵による自己加熱処理を施したもので、出荷時に含水比を調整し混合を行いやすいようにしている。水はけの改善や表土の流失防止効果は細かな樹皮の繊維が土粒子と絡むことにより土壌の安定を図ることによるものである。また、雑草の発生防止効果は植物が持つ生育阻害作用によるもので、各々の効果は加熱処理のために分解されにくくなっているため長期間持続する。

施工は、最初にスクリーン目詰まり防止のために雑草を除去し、その後本開発機による攪拌・分粒を150 mmの深さで行い、仮転圧後、特殊改良材を散布し（写真—13）、深さ100 mmで混合・再分粒した後、転圧・整正を行った。写真—13は面積に対して規定



写真—13 改良材敷均し状況

量を散布するためにエリアを区切って特殊改良材を敷き均している状況である。100 mm 深さでの混合・再分粒は、十分に改良材を分散させるために施工レーンをラップさせ、同じ場所で2回以上の混合が行われるように配慮した。

写真—14は攪拌・混合・分粒後、転圧を行った状態である。施工後の混合・分粒状態に関しては他の現場と同様、不陸の解消と石の下層への分離が十分にできたと考えている。改良材の混合に関しては、一般の



写真—14 本開発機施工・仮転圧状況

農業用トラクターを使用した場合、4～6回程度の繰り返し混合が必要とされていたが、本開発機の場合わずか2回の混合で十分な攪拌性を目視において確認することができた。水はけに関しては改良材による改善が期待されるが、施工期間に降雨がなかったので、今後調査確認をしていきたいと考える。

本現場の施工結果としては、本開発機により攪拌・混合・分粒を行うことができ、特殊改良材の混合に関しても農業用トラクターより施工能力が高く、効率的に作業を進められることが確認できた。

8. おわりに

本開発機ストーンセパレータは、グラウンド等の浅層の改善・改良に特化した分粒装置付きロードスタビライザである。本開発機は、これまでに複数の現場で施工を行って作業性や分粒・混合機能の評価を行い、表土の改良に十分な性能を発揮できることを確認してきた。1パスの施工で攪拌・分粒を行い、効率的に機能の低下した表土の改善を行う特長を生かし透水機能の改善・小石の分離に効果を発揮する機械・工法である。さらに、改良材を同時に混合することで表土の機能回復をさらに効果的に行うことができる。今後いろいろな土質での施工を重ねて、問題点や機能の改善を進めていく所存である。

J C M A

【筆者紹介】

端 孝之（はた たかゆき）
鹿島道路㈱
生産技術本部 機械部 開発・設計課



東松島市野蒜北部丘陵地区震災復興事業 ベルトコンベヤ設備による大量土砂搬出の計画および施工

白 土 稔・堀 隆 浩

当事業は、東日本大震災により甚大な被害をうけた宮城県東松島市野蒜地区の高台移転を目的とし、住宅、公共公益施設およびJR 仙石線用地を整備するものである（図—1）。CM（コンストラクション・マネジメント）方式による設計・調査・測量・工事の一体的業務を採用しており、プロジェクト全体のマネジメント業務と設計施工を同時に行っている。ファストトラック方式により部分的に詳細設計が完了した箇所から、工事施工を進めていくことにより、事業全体工程の大幅な短縮を目指すものである。そこで、丘陵地の造成により発生する大量の土砂搬出方法として、破碎設備およびベルトコンベヤ、大型重機を採用し、事業工程の大幅な短縮を図った。

本稿では、当事業における大量土砂搬出についての計画および施工事例を紹介する。

キーワード：高台移転、ベルトコンベヤ、破碎設備、CM（コンストラクションマネジメント）

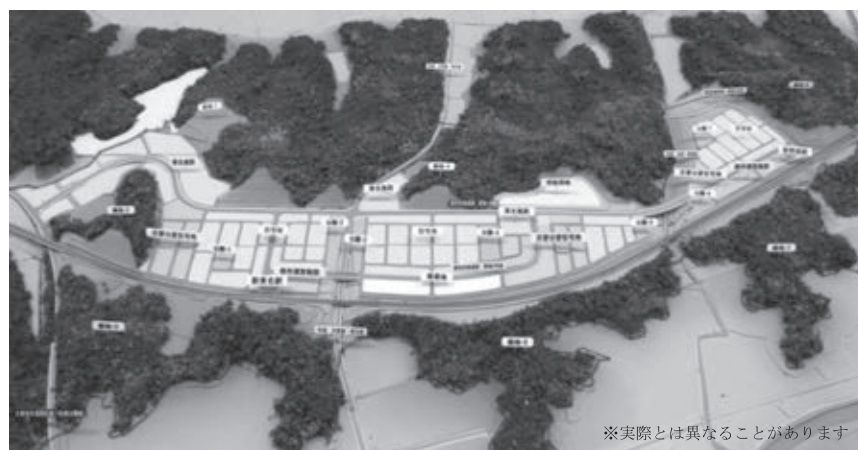
1. はじめに

本事業（施行者：東松島市、受託者：UR 都市機構）は、施行地区面積／91.5 ha、計画人口約1,370 人（約448 戸〔防災集団移転事業の移転先住宅：278 戸、災害公営住宅：170 戸〕）、事業期間は平成24 年度～平成29 年度で平成27 年5 月30 日にJR 仙石線の運行再開、平成28 年7 月～平成29 年1 月に宅地の引き渡し、平成29 年1 月には小学校を移設することを目指している。測量・調査・設計・施工一体型のCM方式では、平成24 年11 月に基本設計で契約し、工事着手後に測量・地質調査を実施して詳細設計を行い、関係機関との協議を経て、平成25 年8 月より破碎設備

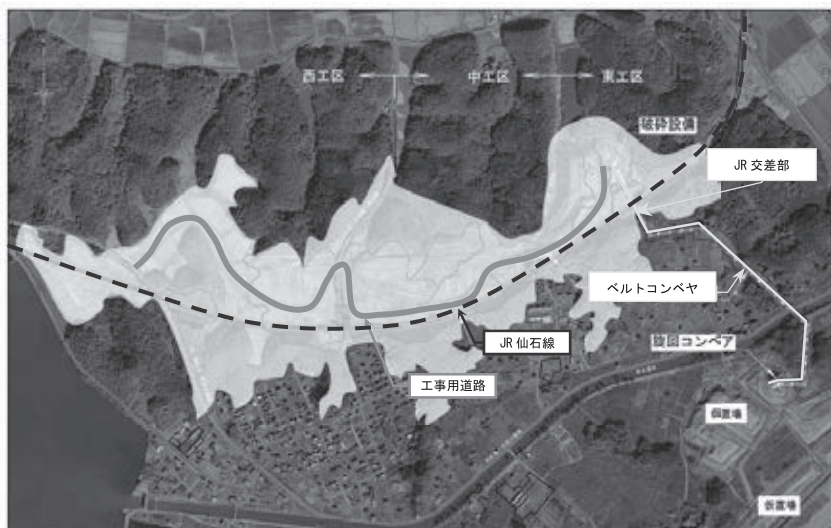
およびベルトコンベヤの設置を開始、約4 ヶ月で設置・試運転を完了させ平成26 年1 月より本格的稼働を行い、同年10 月に土砂搬送を完了させた。

2. ベルトコンベヤ採用の経緯

本事業地は、特別名勝松島の指定地域であることから景観に関する規制があり、造成地が直接見えないよう海側の緑地を残すことが条件であった。また、JR 仙石線の移設にあたり鉄道勾配の制約、既存の県道・市道との道路接続を条件に設計した。その結果、掘削量は約550 万 m^3 となり、事業用地内に約240 万 m^3 を盛土し、約310 万 m^3 を事業用地外に搬出・仮置きし、



図—1 事業完成イメージ



図—2 ベルトコンベヤ計画平面図

他の復興事業に活用する設計とした。仮置場は、約 1.2 km 離れた国有林を借地できることとなったが、掘削積込に 1.4 m³ 級バックホウと運搬に 10 t ダンプトラックの組み合わせでは、43 ヶ月が必要となる。土砂搬出完了後に施工する上下水道、道路などのインフラ工事の工程を考慮すると、事業用地外搬出を平成 26 年 1 月から平成 27 年 3 月までの 15 ヶ月以内に完了させる必要があり、1 日当たり約 10,000 m³ の土砂を搬出する必要があった。また、一般道を使用したダンプトラック運搬は、周囲の再建家屋に対する振動・粉塵・騒音等の環境問題、一般道の交通渋滞および交通事故の問題がある。そこで、事業用地内から事業用地外の仮置き場までの区間 1,215 m に、大量輸送が可能で環境面でも問題の少ないベルトコンベヤを採用した。

ベルトコンベヤの設置個所は、地形的条件と住民同意が得られた再建家屋を迂回するルートを選定した(図—2)。また、JR 仙石線の移設工事で交差する箇所は、軌道下にボックスカルバートを構築し、その中にベルトコンベヤを設置して、JR 復旧工事に支障を生じない計画とした。ボックスカルバートは、JR 東日本と協議し、列車荷重を考慮した本設構造物として設計し、工事完了後に自由通路として活用できる構造とした。

3. 破砕設備の設計と施工

造成範囲の地質は、軽石凝灰岩、シルト岩を主体とした軟岩である。70 t 級リッパ付ブルドーザで掘削した軟岩は最大粒径 800 ～ 1,000 mm 程度の大塊となる。他の復興・復旧事業の盛土への流用およびベルト

コンベヤ上での安定性、乗継シュートの詰りや損傷を抑制するため、300 mm 以下に粒度調整する破砕設備を設置した(表—1、写真—1、図—3、4)。

破砕設備の設計では、投入原石の軟岩Ⅱの比率を 57.8 %とし、原石粒度が 300 mm 以上を 70 %として、作業能力 225 t/h の破砕機を 5 台とした。また、破砕設備の機械構成は、投入材を引き出すエプロンフィーダと 300 mm で分級するデッキスクリーンおよび大塊を破砕するジョークラッシャが一般的である。しかし、当地区では他の復興工事が進行しており、鉄筋工、型枠工の不足、生コンクリートの供給量の制限などに

表—1 破砕設備諸元

設備	規格・寸法	台数	能力/台
鋼製ホッパー	240 m ³	5	—
グリズリ振動フィーダ	2,100 (W) × 5,400 (L)	5	45 t/h
ジョークラッシャ	1,520 (W) × 1,270 (L)	5	225 t/h
引出コンベヤ	1,200 (W) × 21.6 ～ 34.6 m	5	52 t/h



写真—1 破砕設備全景

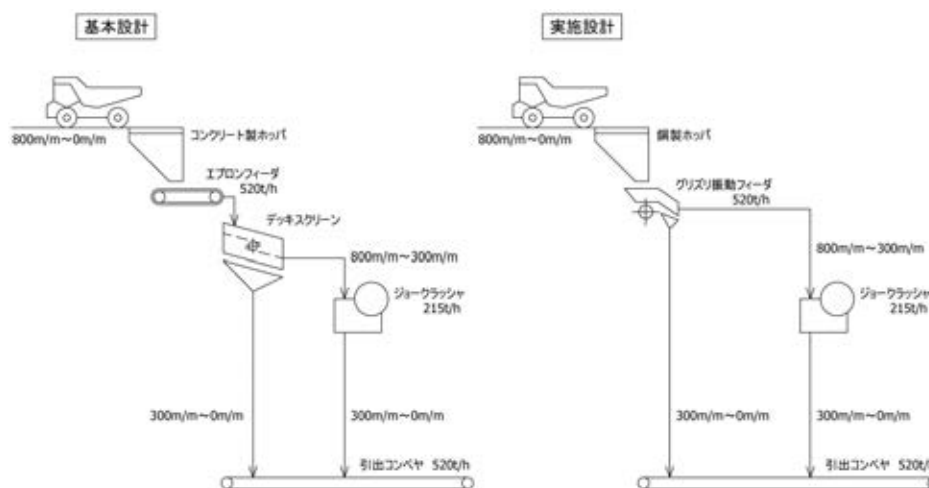


図-3 破碎フローの比較

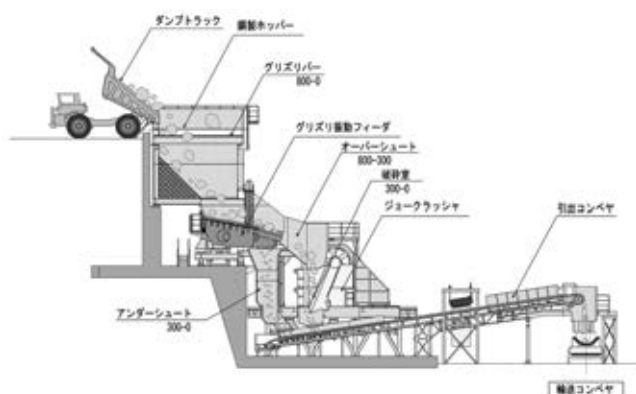


図-4 破碎設備

より設置工程が長期となる。そこで、設備のコンパクト化と鋼製化により設置工程の短縮を図った。設備のコンパクト化では、投入材の引き出しと300 mmでの分級を1 台の機械で処理できるグリズリ振動フィーダを採用した。鋼製化では、投入ホッパーと破碎機基礎を鋼製にした。これにより、コンクリート量を2755 m³削減した。また、鋼製ホッパーは、分割して搬入したホッパーを組立・据付することにより、全5 基の現場作業を8 日間で完了させ大幅に工程を短縮した。

4. ベルトコンベヤの設計と施工

ベルトコンベヤ設計では、搬出予定土量および搬出工期、平均稼働日数をもとに必要搬送能力を10,000 m³/日以上とし、且つ周辺住民への騒音・振動・粉塵等の環境にも配慮した設計とした。

摩耗性が高い大塊を搬送する場合、ベルト速度が速すぎると設備機器の損耗が激しくなること、搬送物がこぼれ落ちることによる設備の損傷、稼働時の騒音レベルの増大等の周辺環境への影響が課題であった。「新ベルトコンベヤの計画と管理（資源・素材学会コンベ

ヤ研究委員会）」では、ベルト速度は80 ～120 m/min を推奨していること、および騒音規制値55 dB 以下を目標として騒音検討した結果、ベルト速度を120 m/min に決定した。

コンベヤベルトの幅は、「ダム施工機械設備設計指針（財団法人ダム技術センター）」よりコンベヤ上の積荷の理論最大断面積よりベルト幅1,600 mm と1,800 mm の搬送能力を比較し、必要搬送能力を満足する1,800 mm に決定した（表-2）。

表-2 ベルトコンベヤ諸元

ベルト幅	1,800 mm
ベルト速度	120 m/min
平均搬送能力	1,838 m ³ /h (2,334 t/h)
最大搬送能力	2,262 m ³ /h (2,852 t/h)
電動機の余裕	20 %

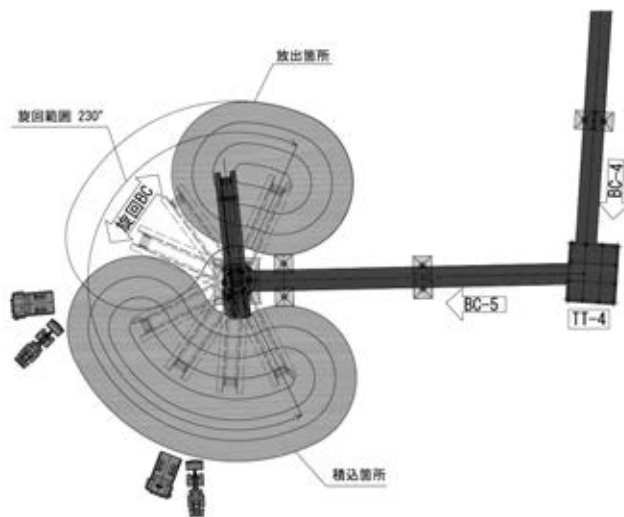
ベルトコンベヤ設置ルートは、在宅民家を迂回するように選定したが、4 軒は離隔が30 m 程度であることから、騒音・振動などの影響を低減する対策を実施した。ベルトを支持するローラは、全てゴムライニング防音ローラを採用し、更にベルト乗継部のローラは衝撃吸収型のゴムライニングとした。乗継フレームは、空気バネで支持して積荷の乗継時の衝撃を緩衝させた。乗継部は、建屋で囲い騒音を低減すると共に、バグフィルタ式集塵機を取付け粉塵の拡散を防止した。

ベルトコンベヤは、上部と側部にFRP カバー、下部に鋼製落下防止板を取り付けて囲い騒音と粉塵を低減した。また、モーターをインバーター制御とすることで、ベルトコンベヤ起動時の衝撃を緩衝して振動を低減した。

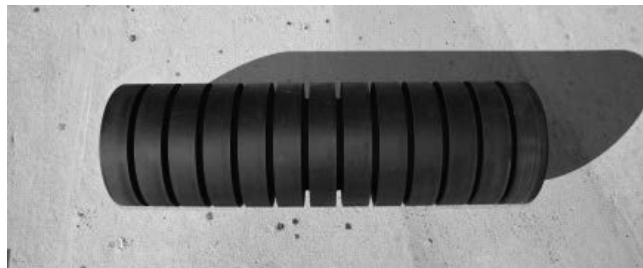
騒音・振動対策の結果、騒音60 dB 程度、振動32 dB 程度に抑制することができた。

なお、設置箇所は特別名勝松島の指定地域であり、景観が規制されていることから、ベルトコンベヤの外観は環境色（こげ茶色）に統一した（写真—2～4）。

ベルトコンベヤで搬送された土石は、仮置場へ二次運搬する計画であったが、借地した仮置場は中央に市道が供用されており、ベルトコンベヤ先端部の土砂放出部（一次サージ）の広さが制限されていた。土砂放出方式には、直線状の固定ベルトコンベヤ上部をトリップと呼ばれる放出機が移動する方式と、ベルトコンベヤを旋回させて円形に放出する方式がある。本工事では、設備規模を小さくでき、設置が容易な旋回コンベヤを採用した。旋回コンベヤの先端高さは地上21.5 mとし、旋回角度を230°とすることで、約35000 m³（3日分）の一次サージ容量を確保した。旋回コンベヤ



図—5 旋回コンベヤ平面図



写真—2 クッションゴムライニング



写真—3 空気ばね



写真—4 乗継建屋全景



写真—5 旋回コンベヤ

は、土砂の放出箇所と積込箇所を一日毎に入れ替えることで、積込機械の安全性を確保した（図—5、写真—5）。

ベルトコンベヤの設置ルートは、JR 仙石線移設予定地と1箇所交差する。JR 移設工事とベルトコンベヤ搬出は同時に施工する必要があるため、ベルトコンベヤをJR 下部に地下埋設することとした。地下埋設には、鋼製コルゲートを利用して設置するのが一般的であるが、将来高台移転地と旧市街地を繋ぐ施設が必要となることと、鉄道は一旦開業してしまうと軌道下の掘削工事が非常に難しくなることもあり、鉄道下に設置したボックスカルバートをそのまま自由通路として活用することを提案した。本事業ではJR 鉄道の荷重影響範囲をボックスカルバート、荷重範囲外を鋼製コルゲートとした。ボックスカルバートは、列車走行時にかかる重量を考慮して本設の構造物として設計し、工場製作したものを現地で組み立てる構造物とした（写真—6、7）。

県道と東名運河部は、スパンが76 m となるため、中央をピン構造として2分割したトラスで設計した。



写真一6 JR 交差部ボックスカルバート



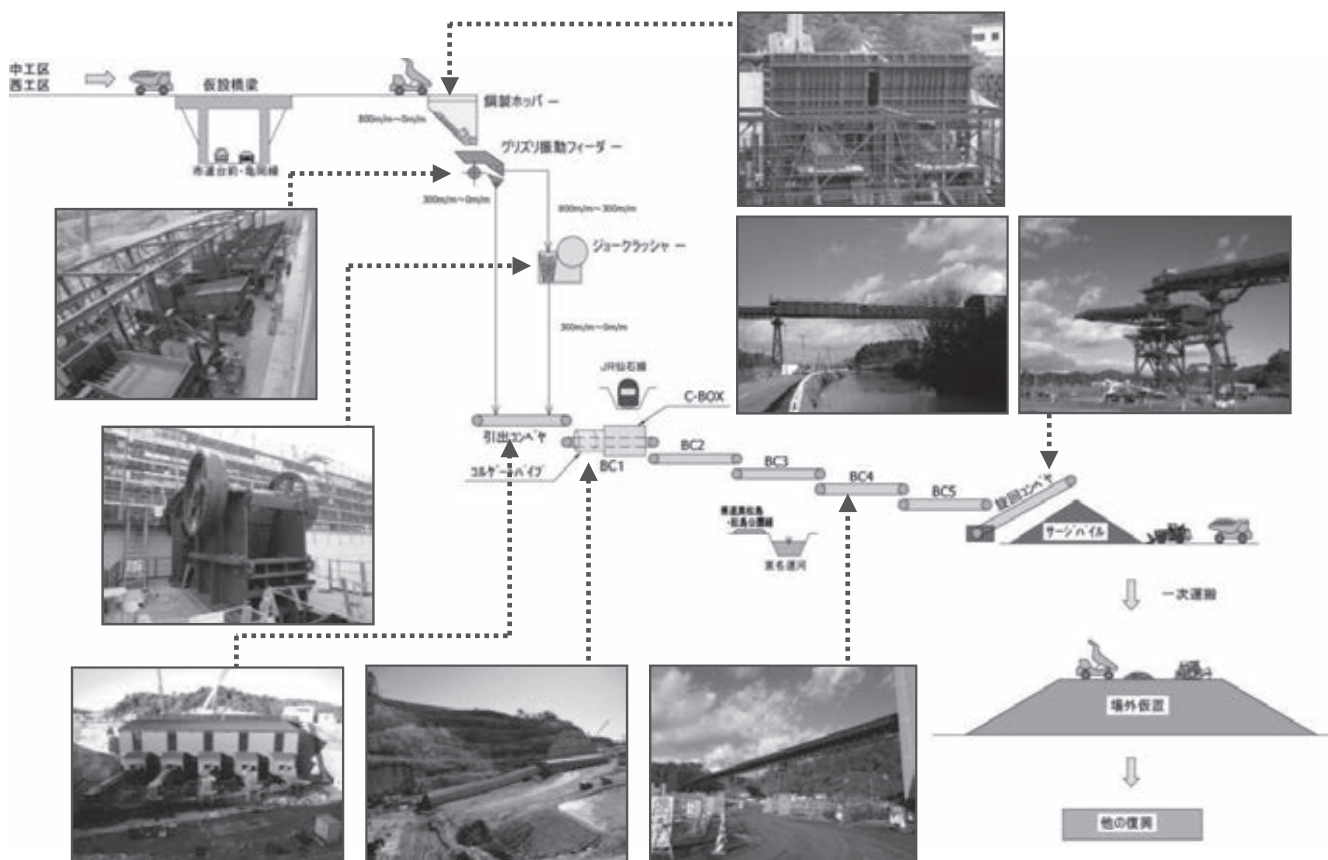
写真一8 750t クレーンによる架設状況



写真一7 ボックスカルバート内のベルトコンベヤ



写真一9 ベルトコンベヤ設置状況



図一6 破砕搬送フロー図

上架は750t クローラクレーンを使用して、2 分割したトラスを空中で接合させて2 日間で完了させた。その他のベルトコンベヤ据付重量3350t は、昼夜体制での施工とし、160 人の作業員、60t 級ラフタークレーン35 台、360t 級オルテレーンクレーン4 台を同時に稼働させて実質4 ヶ月で据付を完了した（写真—8, 9, 図—6）。

5. ベルトコンベヤ・破碎設備の運転

ベルトコンベヤおよび破碎設備は、破碎設備横に中央操作室を設置した。設備各所に23 台のモニタを配置し、2 台の操作盤を1 人のオペレーターで運転操作可能とする半自動システムとした。投入口は、超音波センサでホッパー内の残量を測定してダンプ投入可否の信号を自動制御した。破碎機は、モニタカメラ2 台と超音波センサ1 台を設置し、グリズリ振動フィーダの引き出し状況とジョークラッシャの破碎状況を監視

し、ジョークラッシャ内の残量を測定してグリズリ振動フィーダの出力を自動制御により調整するシステムとした。引出コンベヤに磁選機、搬送バルコンに金属探知機を設置して金属を感知した時はベルトコンベヤを緊急停止させるシステムとしベルトの損傷を防止した。

当工事での破碎対象物はシルト岩、凝灰岩を主体とする軟岩で比重が軽く含水比の高い土石であり、破碎設備内のグリズリ振動フィーダやジョークラッシャへ付着し、それらが堆積することで閉塞事象が頻繁に発生した。設備に付着した土石は運転当初、運転を一時停止し人力および高圧洗浄機等を使用し撤去を行っていたが、作業効率の低下と安全上の課題から、改善策として長尺のクサビ型アタッチメントを土砂清掃専用 に製作した。専用アタッチメントを装着したバックホウを破碎設備内部に配置し、付着土石の撤去を行うことにより付着土砂撤去作業時間を短縮し、設備稼働率および撤去作業時の安全性を向上した。また、清掃用開口を設けることにより清掃作業の省力化を図った（写真—10, 11）。

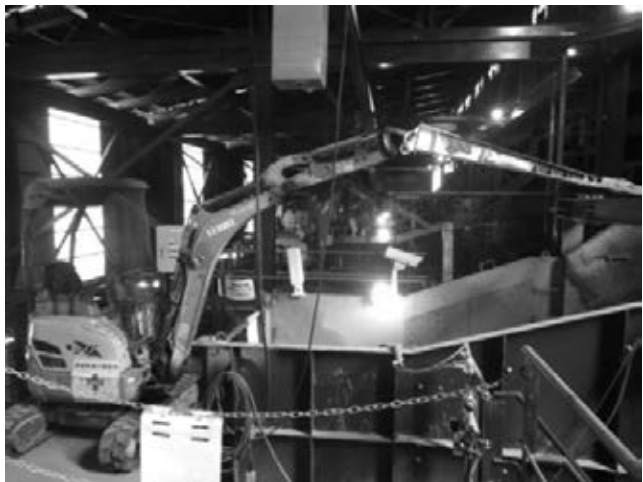
6. おわりに

ベルトコンベヤおよび破碎設備は、平成26 年1 月より本運転を開始し、設備の改良、作業時間の見直しを実施した結果、当初工程より5 ヶ月工程を短縮し、同年10 月に土砂搬出を無事完了した。現在は、上下水道、道路工などのインフラ整備を急ピッチで進めている。移転希望住民の皆様の切なる思いである「新たな街づくり」を一刻も早く作り上げる事が我々CM（コンストラクション・マネージャー）としての使命です。東松島市、UR 都市機構、ならびに関係機関の更なるご協力を賜り、一日も早い工事完成に向け邁進する所存であります。

J C M A



写真—10 設備運転状況（操作室）



写真—11 専用アタッチメント装着バックホウ

【筆者紹介】

白土 稔（しらと みのる）

大成建設㈱

東松島市野蒜北部丘陵地区震災復興事業

大成・フジタ・佐藤・国際開発・エイト日技共同企業体
作業所長



堀 隆浩（ほり たかひろ）

大成建設㈱

東松島市野蒜北部丘陵地区震災復興事業

大成・フジタ・佐藤・国際開発・エイト日技共同企業体
主任



PPP で進めるスマートコミュニティによるまちづくり

宮古市スマートコミュニティの事例

田代 晃 一

本稿は、スマートコミュニティによるまちづくりが、地方が抱える課題解決へのひとつの処方箋であることを示し、その事業をPPP（Public Private Partnership：公民連携）で進めることの有効性を説明するものである。スマートコミュニティはエネルギーレイヤーからのまちづくりアプローチであり、地産エネルギーを地域内で循環させる、あるいは域外に売ることによって、域内における資金循環が活性化し、地域のGDPをアップさせる。また、スマートコミュニティによるまちづくりを進める上においては、公と民が密接に連携することが、事業進捗の効率性を高め、プロジェクトを成功へ導く鍵となる。

キーワード：PPP、民間提案制度、公益性、公平性、震災復興、まちづくり、スマートコミュニティ

1. はじめに

スマートコミュニティは、エネルギーインフラのハード・ソフト両面の新しい整備、あるいは再構築であり、エネルギー面からのまちづくりへのアプローチである。具体的にはICT（情報通信技術）を活用し、かつ分散型の再生可能エネルギーやコージェネレーションシステムの導入を促進しつつ、エネルギー（電力と熱）を中心に、水、交通、医療、生活情報などのあらゆるインフラの統合的な管理・最適制御を実現し、社会全体のスマート化を目指す次世代の社会システムである。

現在、日本の国内では130以上の箇所においてスマートコミュニティプロジェクトの実証実験等が行われている。スマートコミュニティが注目されている理由としては、原油価格の変化などに対するエネルギーの安全保障、国内のエネルギーベストミックスの議論、電力市場の開放、地球環境問題への対応など、エネルギー・環境・経済の側面で重要な技術であると考えられていることのほかに、社会問題の解決につながる方策であると位置づけられているからである。例えば、世界的には、都市への人口集積により、教育・医療・福祉・食料・経済・交通・環境・防災分野における都市問題が発生しており、これをスマートコミュニティで解決することが各国で重要研究課題になっていること、などがある。

また、日本としては、国内でスマートコミュニティに関する技術やノウハウを培い、これを海外へ輸出し

たいと考えている。つまり国際的な産業競争力の一端を担うと位置づけられている。

一方で、日本国内の地方に目を転じれば、少子高齢化や人口減少等の課題を抱えており、一部の地域では自治体そのものが消滅する可能性があることが懸念されている。この課題への対策として、地域の潜在的供給力や可処分所得を向上させ、経済の自立性と安全性を高めることが有効となる。スマートコミュニティは地域のGDPアップや雇用創出が期待できることから、これらの課題解決の処方箋のひとつとしても位置付けられる。

私共は現在、岩手県宮古市においてスマートコミュニティの構築を進めている。宮古市においてスマートコミュニティを推進する地域特有の大きな動機として、震災からの復興がある。震災は甚大な被害をもたらした悲しい出来事であったが、まちの再構築のきっかけにもなっている。

また、宮古市におけるスマートコミュニティプロジェクトは、PPPで実施しており、プロジェクトの途中段階ではあるが、PPPという方法で進めることが正しい方向性であると感じている。

2. なぜ PPP で進めるのか？

前述の通り、現在の地方都市が抱える課題は、人口減少、財政悪化、公共施設やインフラの老朽化、地域のGDPダウンなどがあり、スマートコミュニティはこれらの地域の課題解決へのひとつの処方箋である。

つまり、地産エネルギーの地域内でのエネルギー循環（あるいはエネルギーの域外輸出）は、域外への資金流出を抑えて地域内での資金循環につながり、これにより地域のGDPがアップする、雇用が創出される、などが実現すると考えられる。

筆者は、スマートコミュニティを実現する上ではPPPが欠かせないと考えている。なぜか？ その理由をいくつか考えてみる。

①スマートコミュニティ＝複雑系

スマートコミュニティを実装する対象は現実存在するまちであり、そこにはエネルギー以外の様々なインフラが張り巡らされて相互に影響し合っている。また何よりもそこでは多くの人々が生活している。このような複雑な対象へ適用させるスマートコミュニティには、民間の蓄積しているノウハウや技術、経営資源が欠かせない。また民側が持っている様々なアイデアを公側が適正に判断して取捨選択することが望ましいと考える。

②地域の経営資源の不足

一般的に、地域には、大都市圏と比較して経営資源（ヒト、モノ、カネ、情報）が豊富にある状況ではない。これを補うために民間、それも大都市圏に拠点を置く“よそ者”企業の経営資源を上手く活用することが望ましい。

③公益性の確保

まちづくりをする上では、その地域の方々のメリットとなることが必須である。民側にそのようなパブリックマインドが必ずしも欠如しているとは思われないが、公益性の確保を職務上の使命としている公側が参画することが望ましいと考える。

④地域防災の観点

エネルギーは地域防災の観点からも欠かせない基礎インフラのひとつであり、地域防災は公益性のなかでも重要な位置づけであると考えている。故に公側の参画が欠かせないと考えている。

このように、帰納的帰結として、PPPを進めることが望ましいことが分かる。

しかし、公と民が密接に連携するPPPでは、談合や癒着など、かつて社会問題として大きく取り上げられたような状況に陥らないのだろうか？ これについては4章で考えてみたい。

3. 宮古市スマートコミュニティの経緯と概要

宮古市は、合併により1,260 km²と広い面積を有し

ている。その広い市域内に、「早池峰国定公園」の美しい森と「三陸復興国立公園」の豊かな海があり、その2つの豊かな自然が「閉伊川」により結ばれている。同一市内に国立公園と国定公園を合わせ持つ宮古市は、海、川、森林などの自然資源に恵まれた地域である。また冬季の積雪が少なく比較的温暖で、1年を通じて日照時間が長い。

宮古市の2010年の総人口は59,430人であったが、2040年には32,166人になると予想されている。現在の人口密度は44.2人/km²である。また若年女性人口については、2010年から2040年にかけて、5,261人から2,047人に減少すると予想され、若年女性人口変化率は-61.1%となり、減少率が5割を下回るため消滅可能性都市に該当する。なお若年女性人口とは20～39歳が該当する（出産の95%がこの年齢層というデータに基づく）。宮古市の位置を図1に示す。



図1 宮古市の位置

宮古市では、2011年3月11日に発生した東日本大震災において、津波により死者517人（行方不明者94人含む）、負傷者33人、住家等被害9,088棟（全半壊、一部破損全て含む）、被害推計総額2,456億円という大きな被害を受けた。

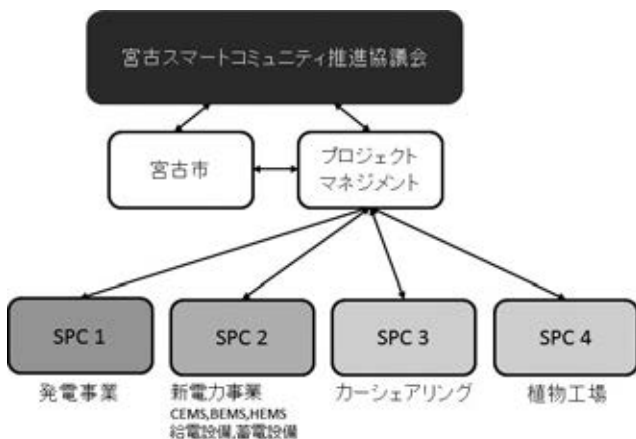
このときの津波により、電力、通信、上水道等のライフラインのほとんどが寸断され、復旧に長い時間がかかった体験が市民の記憶に残っている。

宮古市でスマートコミュニティを実施することになった背景には、経済産業省が2011年度第三次補正予算で東北被災3県を対象とした「スマートコミュニティ導入促進事業費補助金」におけるマスタープラン策定者を公募したことがある。これに、宮古市といく

つかの企業がチームを組んで応募し、選ばれた8自治体のひとつとなった。

東日本大震災の経験から、スマートコミュニティ事業においては、災害時に必要な自立型の電力供給体制を構築することが目標のひとつとして掲げられている。

このプロジェクトの事業構築体制を図一2に、宮古市でのスマートコミュニティ構築イメージを図一3にそれぞれ示す。このプロジェクトでは4つのSPC (special purpose company : 特別目的会社) を組成させ、ビジネス展開する。それぞれの概要をここで説明する。



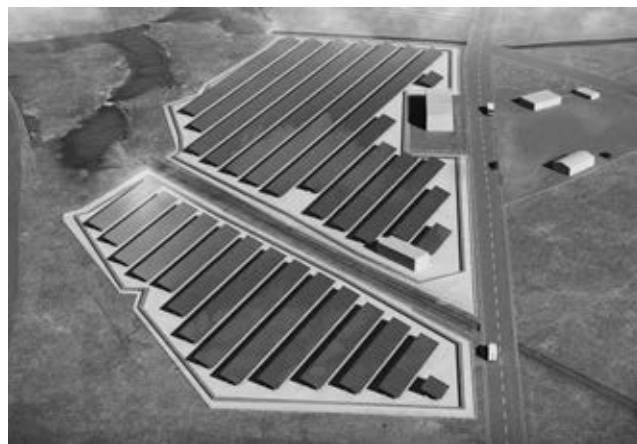
図一2 宮古市スマートコミュニティ事業構築体制



図一3 宮古市スマートコミュニティ構築イメージ

発電設備構築事業 (SPC1) では、太陽光、小水力、バイオマス等の再生可能エネルギーによる発電施設を作り、売電により収益を得る。この収益モデルの裏付けとして固定価格買取制度 (FIT) がある。図一4および図一5に太陽光発電所の完成予想パースを示す。

新電力事業では (SPC2)、公共施設や民間施設等の需要家に省エネルギー機器を導入し、CEMS とのネットワーク化とエネルギーの見える化やDR (デマンドレスポンス) により、地域におけるエネルギーの効



図一4 津軽石太陽光発電所完成予想図



図一5 田老太陽光発電所完成予想図

率的な利用を実現させる。将来的には、需給バランスを踏まえたリアルタイムプライシングや電力逼迫時の自動制御等の機能を追加する予定である。

カーシェアリング事業 (SPC3) では、プラグインハイブリッド (PHV) や電気自動車 (EV)、小型モビリティによるカーシェアリングを実施する。普段は、市民の日常生活における利用のほか、観光客の移動手段として利便性を高める。他方、災害時には外部出力機能を生かし、防災拠点施設等で非常用電源として活用する。また、これを支えるインフラとして充電設備を持つカーシェアリングの拠点を市内数箇所に設置する。

植物工場構築事業 (SPC4) では、太陽光利用型植物工場を構築する。植物工場は、CEMS と連携した電力供給や地域資源を活用したバイオマスボイラーによる熱供給を行う。また、地産エネルギーを活用する新たな産業として地域に貢献する計画である。

また、プロジェクト全体のフィロソフィーの創り込みや調整を目的として、公 (宮古市) と民 (参加企業グループ) が宮古市スマートコミュニティ推進協議会

を立ち上げ、議論の場としている。

本プロジェクトは2015 年度には太陽光発電所などの事業構築全てが完了する予定である。

4. PPP で進める意義について

ここでは、PPP で進める意義や透明性の確保について、現行のPFI 法に則った民間提案制度の考察と、現役の行政職員とのディスカッション結果の2 つの側面から検討してみたい。

(1) 民間提案制度について

まず、2011 年に改正されたPFI 法（民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律）によると、その第六条に、『特定事業を実施しようとする民間事業者は、公共施設等の管理者等に対し、当該特定事業に係る実施方針を定めることを提案することができる。』と書かれている。

また、PFI 事業実施プロセスに関するガイドラインには、『PFI 法に基づかない任意の提案（発案）についても、民間提案と同様、積極的に対応することが望ましい。』と書かれている。

これらから、公共施設等の整備等について、民間から提案できる門戸は広く開かれていると言える。

次に、民間資金等の活用による公共施設等の整備等に関する事業の実施に関する基本方針の一4（1）に、『国等は、民間事業者が円滑に提案を行うことができるように、関係する情報の公開等に努めるものとする。』と書かれている。

また同基本方針二1（8）には、『民間提案を受けて策定した実施方針に基づき選定された特定事業につき、法第8 条第1 項に基づく民間事業者の選定を行う際は、当該民間提案が当該実施方針策定に寄与した程度を勘案して、当該提案を行った民間事業者を適切に評価すること。』と書かれている。

上記の“適切な評価”については、PFI 事業実施プロセスに関するガイドラインに少し具体的な記載があり、『民間提案が実施方針の策定に寄与した程度について提案内容の先進性等を勘案し、公平性・透明性・競争性の確保に留意しつつ、当該提案に対し加点評価を行うなど、適切に評価する。』と書かれている。

これらから、民間からの提案を促進するための情報提供の仕組みとインセンティブの設定がなされていることが分かる。

民間提案内容の評価プロセスについては、同上基本方針の二1（1）に、『民間事業者の募集及び選定に関

しては、「公平性原則」にのっとり競争性を担保しつつ、「透明性原則」に基づき手続の透明性を確保した上で実施するよう留意すること。』とあり、具体的なものは、例えば各自治体が発行しているPFI ガイドライン等に詳細に記載されている。

これらから、民間提案内容の評価プロセスは整備されていると言える。

以上のことから、民間から公側に対して行う民間発意の提案アイデアが活かされる仕組みが整えられており、そのプロセスの透明性は確保される制度となっていることが分かる。

(2) 行政とのディスカッションから

2014 年9 月10 日（水）に宮古市の職員の方々とPPP の透明性や意義についてディスカッションした。その時のコメントを列挙してみる。

①公側、民側、それぞれに役割分担がある。

- ・民側：ある特定の事業について、経営資源（ヒト・モノ・カネ・情報）が豊富であり、これを存分に活用したい。
- ・公側：地元企業・住民などのステークホルダー等との調整を行う。また民側からすると公と連携して仕事をする事で信用力が付与される。

②公共性および公益性と公平性の間にはトレードオフ関係がある場合がある。公平性を排除することはできないが、これを最優先させるがために、公益性が損なわれてしまうことは必ずしも望ましいとは思われない。これは例えば、事業に最適な民間が存在するのにも関わらず、価格競争の原則だけに拠ってしまうと、満足な成果が上がらず結果的に市民の利益が損なわれる場合などが考えられる。

③PPP における民側は、複数の民間企業のグループで対応することが望ましい。そうすることで、民間企業間での相互監視の機能が作用し、公共性・公平性を確保できる。

④宮古市のスマートコミュニティのビジネスモデルにおいては、宮古市からの公的資金の投入はゼロである。つまり自治体負担ゼロ円で進めるインフラ整備・企業誘致である。公側が民側のリソース（ヒト・モノ・カネ・情報）を有効に活用している。また公金を投入しないため、市側としては取組み易いと言える。

⑤従来のPPP のなかでも例えば第3 セクター方式では、行政負担により支えられている事例がある。つまり行政が主導して事業を一旦スタートしてしまうと、収益に関わらず事業継続せざるを得ないことも多い。

- ⑥今回のスマートコミュニティプロジェクトは、⑤とは異なる別のモデル・進め方である。民間資金を主体とし、国の補助金を資本コストの一部とすることで、事業性の評価と事業のモニタリングを確実に行うことができる。
- ⑦また、ビジネスの視点を持つ民間企業が関与することで、収益が伴った持続可能な事業の展開が期待できる。

以上のように、制度面からみても、実務面からみても、PPP で進めることの意義や有効性は十分にあると言える。

5. おわりに

本稿では、エネルギーレイヤーからのまちづくりアプローチであるスマートコミュニティの実現が地域のGDP アップに寄与し、地域が抱える諸課題に対するひとつの処方箋になることを述べた。また、スマートコミュニティをPPP で進めることの有効性についても説明した。

最後に宮古市スマートコミュニティプロジェクトにおける今後の課題と目標をまとめる。

この現在進行中のプロジェクトは、今のところ概ね順調に進捗しているが、課題のひとつに、地元企業や住民の方々の関与が少ないことが挙げられる。これまでのプロジェクトの推進力は、公側の宮古市と民間企業グループに拠るところであるが、この民間企業は市域外の、つまり“よそ者”企業が中心である。この構図は、事業スタートアップ時期においては、ある意味で望ましい形かもしれない。つまり事業スタートアップ時は様々なリスク要因を抱えながら走り出す必要があるが、この段階においては、経営資源（ヒト・モノ・カネ・情報）が豊富な“よそ者”企業がメインプレーヤーとなってリスクを背負う。一方で、この段階では、地元企業や住民は様子見である。そして成功の道筋が見えた次の段階で地元を巻き込むシナリオになる。これは長い時間がかかるまちづくりを進める上では妥当なシナリオであると考えている。故に、少しずつ地元

のプレイヤーの参画があることが望ましく、プロジェクトの意義やビジネス上の魅力などを地元の方々に分かりやすく説明してご理解頂くことが必要であると考えている。

今後の目標としては2 つある。ひとつは、未来のステークホルダーである子ども達と共創することである。スマートコミュニティの目的は、地域のGDP アップ、安心安全なまちづくり、などの地域の価値向上であるが、これらのコンセプトは今の大人達が考えたことであり、時間軸を考えると、将来の社会の担い手である子ども達の考えも参照すべきだと考えている。そのためには、対話に必要な共通言語やファシリテーターが必要かもしれない。また、仕掛けとしてフューチャーセンターなどの様々なステークホルダーが集い議論できる“場”を作ることも必要かもしれないと考えている。

もうひとつの目標は、スマートコミュニティをさらなるまちづくりの発展につなげるプラットフォームにすることである。今回のプロジェクトでは公と民が共同参加した協議会を形成しており（図—2 参照）、この協議会をプラットフォームにしてまちづくりへのアイデアを練り、実行に移して行きたいと考えている。例えば、エネルギーインフラのマネジメント手法を、地域にある水、交通、医療、生活情報などのインフラのマネジメントへ展開することや、コンパクトシティへの道筋も模索したいと考えている。また、豊かな自然を生かしたグリーンツーリズムの実施などにより、地域を訪れる人に新たな魅力を提供して集客力の増加を図ることも検討したいと考えている。

JICMA

《参考文献》

- 1) 岩手県宮古市、「宮古市総合計画」, (2011)
- 2) 増田寛也,「地方消滅」, 中公新書, (2014)

【筆者紹介】

田代 晃一（たしろ こういち）
宮古市スマートコミュニティ推進協議会
新規ビジネス研究部会
部会長





富士教育訓練センターにおける人材育成教育 ～ものづくりは人づくり～

小松原 学

静岡県富士宮市の富士山のふもと、朝霧高原を舞台に技能者の教育訓練を実施しているのが「富士教育訓練センター」である。

本施設は、こうした教育訓練施設では希な全国が対象で技能者の教育訓練はもちろんだが、大手ゼネコンも含め、技能者と技術者の橋渡しの役割も果しているユニークな存在といえる。今、全国の教育訓練の「中核センター」として位置づけられたことから、新たな展開を図るため、関係機関と供に連携を強化し検討を進めている。

キーワード：ものづくりは人づくり

1. はじめに

富士教育訓練センター（以下：訓練センター）は専門工事業団体・建設関連業団体が協議会をもち、1997年に建設大学校跡地の払い下げをうけて、技術・技能育成のために設立した訓練センターである。富士山西麓に位置し、自然豊かな環境で、建設産業の未来を担う若者が寮生活をしながら技術・技能の習得に励んでいる。開校以来、一貫して「ものづくりは人づくりから」という強い信念を持って教育訓練を行っている。

さて現在、建設業界は市場の縮小が急速に進み極めて厳しい経営環境にあり、企業は事業の再構築、人員削減、新規採用を進めている。又、そこで働く技術・技能者の高年齢化が懸念されている。一方で、少子化、社会環境の変化等により、建設業を注目視する若者も減少している。このような中、専門工事業は優れた技能者の確保、育成がその使命に関わる最重要課題となっている。しかし一方では、経営が厳しい状況下で、優れ

た技能者の確保および育成は困難な現状があり、総合建設業で働く技術者についても、現場に出て施工管理を担当する段階で、技能に関する理解度が薄く、職長任せといった現状もある。その結果、施工現場における技術者と技能者の信頼関係が希薄になり、品質管理面にまで影響することが懸念される。又、工事規模もバブル崩壊後、小規模化しており、従来の単能工集約型の施工形式では非効率であり、多能工が求められている。

建設業界に求められている技能者は、まず高年齢化対策としての即戦力となる「若者」。次に、「即成果を出せる人材」。そして、技術者においては、生産現場を担う施工管理者として、現場の利益を確実に確保出来る人材だと考える。

(1) 訓練施設の概要（狙いは現場力強化）

訓練センターは静岡県富士宮市の朝霧高原という環境のいい場所にあり、職業人だけでなく学生や海外からも研修に来ている。

敷地面積は約5万 m^2 あり、教室での教育は学校と同じだが、この施設の特徴として技能実習場、機械実習場があり、技術者・技能者の「現場力強化」に力点を置いている。

そのため、座学が2割、実習が8割の割合でプログラムを作っている。先生はすべて現場経験者、または現場での職人経験者で構成している。

全寮制で218名泊まれるが、一部屋4ベッドが中心になっており、今若い人たちが集団生活をする機会がない中で、ここに研修に来ていろいろな人達と話をす



写真—1 機械施工実習

ることで、コミュニケーション能力が向上する環境になっている。

全寮制のもう一つのメリットは、理解できなければ夜まで教室を使って徹底してやると言う、現場と同じやり方が出来ることである。

例えば、明日コンクリートを打設するという場合、作業が夜中になっても明日の作業が出来る段取りを必ずやらせている。そういう厳しさと、必ず達成することを若い時に動機づけしている。全寮制には、そういうことが出来るメリットがある。

ここには、体育館やトレーニングルームの他、スナックもある（勿論、20才未満は飲酒禁止）。なぜ、そのような施設があるかと言うと、今の若い人達には所謂、コミュニケーションが不足しているので、いろいろな人と話をする場をつくることを目論んでいる。実際、基幹技能者研修の場合などにはかなり年配の人もおり、世代間を越えた多種多様な技能者が意見交換会をする場として利用している。

(2) 開校以来の受講者数・受講企業数推移

近年の受講生の数は年間1万～14万人ぐらい、企業数は3500～6000社ほどで、平成20年頃からは今は少し落ちている。建設業の人材確保難で、企業が訓練生を教育訓練に送り出す事が難しいのではないと思われる。

ただ、訓練センターに訓練生を送り出している企業には、「現場力の強さを求めるためには絶対に教育訓練が必要」だとの強い信念を感じる。毎年継続して来ている企業も多くなって来た。

しかし、実務研修で色々な体験をさせなくてはいけないという気はあっても、なかなか送りだせないと言う企業もあり、そうした現状を最近強く感じている。そのため、訓練センター自体も厚生労働省の助成金制度を使って企業の負担金を、出来るだけ少なくするようにしている。

一方企業側も、社会保険加入の中小企業に関しては、厚生労働省が助成金制度を設けており、大体、受講料負担は助成制度の利用で賄えるように成っている。これがないと企業が全額負担して教育訓練に送り出すのは、厳しくなっていると思われる。

こんな例もある。今まで採用者を教育訓練に派遣しなかった企業が、教育訓練に派遣したら定着率が飛躍的に良くなり、毎年新入社員を採用する必要がなくなったと言われた。

派遣してみて定着が良くなり、初めて教育訓練の大切さを感じてもらえた。

受講生は全国から来ているが、特に企業の多い東京

都が多い。近畿は少ない感じがするが、これは兵庫県三田市に広域対応の訓練施設があるからだと思われる。

年間の受講者数推移をみると、10月ごろから入札等で工事が増えるので、それ以降は受講生が少なくなってくる。

2. 教育訓練カリキュラムについて

訓練センターで実施しているカリキュラムは、様々なニーズに対応する形となっている。

対象者の既存の技術、研修の実施時期、計画人数等により変化があり、一つとして同じ物がないのが特徴である。

大きく分類すると、研修の時期や対象者があらかじめ定められた「一般募集型」、専門工事業団体で造り上げ会員企業を対象とした「団体単独型」、企業単独で時期や対象者を統一する「オーダーメイド型」、学生を対象とした「体験実習」等がある。

全てのカリキュラムに共通している安全管理は、朝の朝礼から身なりや安全確認を習慣にすることで、現場作業における事故を未然に防止する役目を担っており、整理整頓をさせることで、作業環境の整備も習慣にしている。以下に各カリキュラムの特徴を抜粋する。

(1) 一般募集型

全てのカリキュラムのベースとなっているのはこの一般募集型であり、全ての企業から参加することが可能となっている。

このカリキュラムは、現場で必要とされる専門の技術について、実習を主体とした作業手順、実施方法、安全管理を重点として造り上げられた特徴がある。中でも評価が高いのは、現場を想定した実習を行うことであり、座学で学ぶ事を即実践で行う方法で、高い理解度を探求した結果である。

(2) 団体単独型

専門に特化した先生方を配置できる環境から、より専門性の高いカリキュラム構築が可能となっている。

その中で必要な技術だけではなく、必要な作業資格を修得させ、より現場での安全作業を実践できるようになっている。また、団体推奨の最新技術についても学ぶことが可能となっており、業界が求める人材像の育成に、一番近い形になっている。

(3) オーダーメイド型

長期研修を組む企業や、短期研修を組む企業など、

様々である。企業からの講師とセンターの講師が協力し、業界の一般的なことから、企業独自の考え方を根付かせる研修が見受けられる。

特に自社の施工を想定した訓練が出来るため、現場の要望やキャリア教育を踏まえた訓練を行える特徴がある。

(4) 体験実習

これについては、次項の「人材確保・入職促進に向けた取組」でも改めて触れるが、実物を組み上げる難しさや達成感を味わってもらい、建設業の魅力を伝える研修となっている。

実施においては注意点がある。10年前の研修生には見受けなかったが、近年の若者は縦社会に対する偏見があり、横の結束が強いが、頭一つ出る者がいなくなってきた。そのため、まず質問が出てこない。質問をすることが恥と思っている者が多く、堂々と質問一つ出来ない。そのため、知らないことを恥と思わず、知る楽しみを感じてもらえるよう促している。

3. 人材確保・入職促進に向けた取組

(1) 人材確保の現状（鍵は保護者と先生）

専門工事企業が技能者要員としての人材を求める場合、ほとんどが専門高校か専門学校に募集をかける。募集案内を学校に送付するだけでは、応募は無い。親戚の若者に声をかけても、その親に反対される。それが現状である。

中小専門工事業の事業主は、人材確保を諦めている様にさえ見える。確保が難い要因には、コンプライアンス問題等によるイメージの低下、低収入、等々言われるが、これらの要因は生徒の保護者たちが持つ阻害要因である。

生徒たちが持つ阻害要因は、座学中心の学校教育で建設業の「ものづくり」の楽しさを味わったことが無く、建設業に対する親近感、現実感が薄いことが大きな要因となっている。

「ものづくり」の楽しさを味わうには、施工実習がもっとも効果的であるが、学校側の現状は実習用の資器材が満足に揃ったところが少ない。また、資器材が有ったとしても、現在の施工現場で使われているものに比し、老朽化したものになっているのが現状である。

訓練センターに派遣されて来る技能職新入社員に聞くと、入社のも動機は多くが担任の先生の奨めによると答える。保護者も、先生を頼りにしているのが現状である。

一方、先生達の話では、最近土木・建築を教えて

も就職の段階で、保護者から建設会社に勤めることの不安を訴えられ、それに対し明確に進路を示せず、せっかくの3年間の努力が報われないと悩みを抱えている。

訓練センターでは、このような現状を打開するため積極的に生徒たちの技能体験研修と保護者の見学会、先生たちの技能実習（教える技能に不安を抱えている先生たちもいる）、先生と事業主との懇談会等を実施し、建設業に対する理解向上を図る取組をしている。

送り出す側（生徒、保護者、先生）と受け入れる側（建設業界、事業主側）が積極的に交流し、更なる緊密な信頼関係が築ければ、もう少し優れた人材の確保が可能になると思われる。

(2) 若年者に魅力ある職場づくり支援事業（若年者入職促進事業）

訓練センターは、建設産業界の喫緊の課題である人材確保・入職促進への取組として「若年者に魅力ある職場づくり支援事業」を展開している。

この支援事業の推進委員には、建設業界、労働界、専門高校、大学等の建設教育関係の有識者が選任されており、若年人材育成・入職促進のため、今後、訓練センターが実施すべき貢献策を協議してもらいながら事業を推進している。更に厚生労働省の経費助成も受けている。

これにより従来、訓練センターが静岡県富士宮市のみに実施していた事業を、若年人材育成支援事業として、全国各地の建設業団体と学校側の協力により広域に拡大し、人材の送り出し側（生徒、保護者、教師）と受け入れ側（建設業界・事業主）の、更なる信頼関係の醸成および生徒と教師のスキルアップを図っている。

（a）専門高校生の訓練センターにおける技能体験研修

訓練センターでは、平成14年度から各県の建設業協会及び専門高校の先生方とタイアップし、夏休み期間等を利用して訓練センターにおいて、3泊4日～5泊6日の日程で、実技訓練を中心に技能体験研修を実施している。

研修内容は、各協会及び先生方と打合せし、ニーズに基づいたカリキュラムとなっており、資格取得の為の実習や、鉄筋、型枠、測量等の実習、現場見学等が含まれている。

生徒達の修了レポートによると、社会人である一般の訓練生と一緒に共同生活を送ることにより、規律正しい行動、仕事に対する真剣な取り組みも学ぶことが出来た。また、現場経験のある訓練センターの先生方からは、苦労話と同時に「ものづくり」の面白さも聞けたと、入職の動機付けへの貴重な体験をしたことが

うかがえる。更に、この専門高校生技能体験研修に最初に取組んだ（一社）愛知県建設業協会では、平成21年度から研修実施期間中に、受講生徒の保護者の見学会も実施した。

注目すべきは、参加保護者へのアンケート結果である。

平成21年度は回答者23名全員の保護者が「魅力ある職業と思うが、就職させたいとは考えていない」と回答したのに対し、平成22年度は回答者19名の内14名が「魅力ある職業で、就職させたいと考えている」と回答した。平成23年度は回答者30名の内、24名が「魅力ある職業で、就職させたいと考えている」と回答した。平成24年度は78%が「魅力ある職業で、就職させたいと考えている」と回答した。

性急な結論は避けねばならないが、このような取組が保護者の方々にも好影響を与えていると言えるのではないか。

（b）専門高校生に対する出前講座

訓練センターでは、（一社）埼玉県建設業協会と協力して、県内の専門高校の生徒を対象にした出前講座を実施している。

建設業界ガイドブックや建設業経理士のパンフレットなどを活用し、建設業の役割・すばらしさ・魅力等を伝え、建設業に対する理解促進を図っている。

また学校のニーズに応じた「体験実習」として、鉄筋実習も取り入れた。体験実習に際しては、地元専門工事業組合等の、講師の派遣や最新の資器材提供等の協力も得て実施している。

平成26年度の実績は、6校7講座、受講者数327名であった。

（c）専門学校生に対する職業体験学習

訓練センターでは、開校当初から中央工学校が総合建設実習を実施しており、その後、浅野工学専門学校、修成建設専門学校等が技能実習等を実施してきた。

研修内容は、学校側のニーズに基づいたカリキュラムとなっており、4泊5日～8泊9日の実習を中心にしたコースとなっている。

平成26年度の実績は、4校9コース、修了者数770名であった。

（d）大学生に対する職業体験学習の実施

訓練センターでは、建築系の大学生を対象に、「建築実務研修」（4泊5日）を平成24年度から実施している。

施工系の建設会社が大学卒業人材を採用する場合、専門性は元より、実務に要求されるマネジメント能力やコミュニケーションスキル等も持った、即戦力を期待している。

この研修は、このようなニーズに対応するため測量実習、仮設足場組立、鉄骨組立、鉄筋組立、型枠組立の実習などを実施した。

平成26年度の実績は、5校2コース、修了者数33名であった。

（e）専門高校教師の技能体験研修

専門高校は現在、技能者の供給元として大きな役割を担っているが、教える側の教師自身が正規の教科以外に課外活動や部活動の指導などにより、最近の建設現場の状況把握や実体験の時間が取れず、かなりの数の教師が実務教育で、特に技能や新しい技術に関する教育に不安を抱えている現実がある。訓練センターでは、これに対応するため平成14年度から専門高校教師に対する技能体験研修を開始した。

研修内容は、鉄筋、型枠、測量、工事測量等の実習を主にした2泊3日～3泊4日の研修が設定されており、教師のニーズに応じて選択参加ができる。

技能者としての優れた人材の確保には、教える側である教師達の技能に対する理解を得ることが不可欠であり、受講した教師からは今後の授業で自信を持って指導して行くのに非常に有意義であったとの、多くの感想が寄せられた。

このような技能体験研修に多くの教師が「参加したい」との意思がある一方、前記の通り、「日程調整がつかない」、「部活動の顧問で忙しい」などの状況があるため、平成24年度から出前講座も開始した。

出前講座は、1日実習が殆どであり、鉄筋施工、型枠施工や圧接施工等の講座が実施された。実施に際には、専門高校生への出前講座同様、地元専門工事業組合等の、講師の派遣や最新の資器材提供等の協力も得て実施している。

（3）今後の取組

（a）教育訓練の充実

最近の人材不足、防災、減災等に対応するための「業界ニーズ」は、教育訓練カリキュラムの拡充を求めている。訓練センターは、より広範な業界ニーズに対応したカリキュラムの開発と、広範なニーズに対応できる優れた講師陣の配備に努め、自らも従来にも増した教育訓練実績の拡大を図り、中核センターとしての役割を追求したい。

イ、技能者・技術者不足への対応や建設業の海外発展の促進、女性の活躍推進等の観点から、外国人技能実習生や女子学生、女性技能者・技術者等に対応したカリキュラムの充実を図る。

ロ、防災、減災、老朽化対策、メンテナンス、耐震

化等に関わる技能者、技術者のための、新たなニーズに対応したカリキュラムを構築する。

- ハ、地域の教育訓練を支援するためのカリキュラムの構築及び支援体制を整備する。
- ニ、高校生等の若年者に対する実務実習カリキュラムの充実を図る。
- ホ、専門高校、専門学校等の教師等に対する実践的なプログラムを実施する。
- ヘ、若年者の入職と定着に資する国家試験受験資格取得支援と基盤となる教育訓練の実施を検討する。
- ト、東日本大震災発生後の被災者に対する職業訓練の実施経験を活用し、将来の発生が想定される大規模災害の被災者教育訓練プログラムを構築する。

（b）関係機関との連携強化

訓練センターは、広域的な教育訓練を実施している「三田建設技能センター」との連携・協力のもと、各地の教育訓練施設、団体、企業等と連携し、建設産業界の教育訓練体系構築の一翼を担い、中核センターとしての役割を追求したい。

- イ、地域の教育訓練施設、団体、企業で実施する研修等の共通プログラムやテキストなどの開発・提供を行う。
- ロ、各地域の職業訓練校や団体、企業等における相互の情報交換やプログラムの補完などを行う全国的ネットワークを構築する。
- ハ、出前講座のカリキュラムの充実を図る。
- ニ、各機関や団体、有識者が持つ知見等を取りまとめ、今後の教育訓練の在り方等に関する提言の発信機能を構築する。
- ホ、各地域の建設産業団体などによる教育訓練施設設立および運営を支援する。
- ヘ、ボランティア活動等を通じた研修生等と地域住民との交流を促進する。

（c）施設の整備

施設整備に関しては、前記の国土交通省ワーキングチームの報告書に示された基本方針に基き、最大限の自助努力を前提として、その上で、今後の建設産業を支える担い手確保・育成のための象徴的取組の一環として必要なご支援も頂き、早期に建て替えを行うこととする。

建て替えを行うにあたっては、施設は施工現場実習を核として、建設生産システムを支える技能者・技術者をはじめ、将来の担い手となる学生・生徒が集い、学習する場として、また、建設産業界・教育機関・他

の教育訓練施設のネットワークの結節点として様々な人達が利用することに配慮した施設とする。

さらに、世界遺産である富士山の景観にも配慮が必要であり、また、富士宮市との協定による防災拠点としての役割にも対応させるため、一時的避難場所としての機能を担保し、かつ、一般者にも開かれた施設とする。

4. おわりに

これからの建設業は、競争原理の下で、従来以上のコストダウンや品質管理が迫られている。他の産業に比べ、生産現場が分散し、且つ、一件ごとに異なるものを造り出さなければならない建設業の場合、一つ一つの現場における管理者の力量によって現場損益が決まると言っても過言ではない。技術者と技能者の信頼関係希薄化への対策として、施工実務に精通した上級者職長の技能者にマネジメント能力を教育し、提案力、調整力をも備えた基幹技能者の育成も要求されている。すなわち技術・技能者の人間力が問われている時代だと言えるのではないだろうか。訓練生募集活動で全国の企業を訪問すると、「訓練センターに行くと、何の資格が取れるのか」このような質問をしばしば受ける。しかし、誰もが技術、技能だけでは仕事は出来ないことは分かっているはず。特に建設現場は、一人で仕事はできないところ。他人と話が出来なければ仕事が進められない。又、リーダーとしての統率力、使命感、一つのことを持続する力等、技術・技能以前に求められる重要な事がある。人づくりのベースにあるもの、教育訓練に求められているものは、部分的には「即戦力」「即成果」だ。しかし、訓練センターが人材育成と云わず、敢えて、「人づくり」という言葉に拘る理由はここにある。

技術コース、技能コース、多能工コースなど、初心者向けから中級者～上級者向けに、きめ細やかなコースを多数用意している中で、全国から多数の方々が受講されている。開校以来148759名、今後も受講者が増えて行くと思われ、その基本に流れる信念は一貫としており、技術者・技能者の育成という側面から建設産業発展に貢献していきたい。

J C M A

【筆者紹介】

小松原 学（こまつばら まなぶ）
富士教育訓練センター
校長



ずいそう

熊谷組での常勤産業医としての5年間

清 本 芳 史



「母校で初の建設業の常勤産業医になってみないか?」。副学長から突然の電話。予定にない未来がやってきて、今では過去になった。

母校の産業医科大学(福岡県北九州市)は産業医(仕事と健康問題に精通した社員のホームドクター)を養成する日本で唯一の大学だ。私は2003年に大学を卒業後、研修医として2年、製造業の産業医として1年、母校で研究者として2年、厚生労働省労働衛生課で医師の役人として2年従事していた。

厚生労働省に在任中の2008～2009年度当時、霞ヶ関の中央省庁は「天下り」、「居酒屋タクシー」等、何かと世間に批判されることが多かった。また、「役人」、「官僚」とひとくくりで呼ばれ、無機質なイメージがあった(今でもそうかもしれないが...)。だが、実際にその中に飛び込んでみると「国を思い熱いハートを持った人間たち」が深夜の終電間際まで、時には夜通しで働き、この国が世界の変化に呼応し機能不全にならないよう頑張っていた。私もその一員として自身の将来など考える余裕もなく、朝から晩まで働いていた。そんな中で思いもよらず人生を左右する電話が鳴った。

産業医を常勤(専属)で雇う企業は限られている。一つの事業場に1,000人以上の社員を抱えていなければ、法律上雇う必要がないからだ。熊谷組の場合、本社が400人、首都圏支店が700人程度とそれぞれ1,000人に満たず、産業医は非常勤(嘱託)でも法遵守上は事足りた。それでも、社内の健康管理を実態として進めるために、「通常の社員よりはるかに給与が高い30歳そこそこの医師」である私を雇う決断をしてくれた。その思いに応えたくて、建設業に身を委ねることにした。

熊谷組に入社した2010年度以降、「健康が働く上での最大の資本であり武器であること」、「仕事で心身の健康を損なわないよう対策を進めることの大切さ」(＝健康意識の向上＋企業責任の履行→企業価値の増大)をいかに浸透させるかに悩み、もがいた。この間、様々

な健康施策(①健康診断結果の不良者への個別アプローチ、②長時間労働者のチェックリストの回答確認・対応、③心身の不調者の復職等支援、④建設現場や福島原発の視察・社員面談、⑤安全衛生委員会の出席・講話、⑥メンタルヘルス等の健康教育、⑦健康メルマガの配信、⑧卒煙社員の紹介、⑨チーム制仮想ウォークラリーや体力測定会の実施、⑩屋内禁煙・喫煙室の縮小化等)に取り組んだ。当然私一人でするものではなく、保健師・人事総務部・安全部等をはじめ多くの方々の協力や理解があった。「一人ひとりの力は微力でも、同じ方向に向いて力を合わせれば大きなこともできる」という“ものづくりの根底”を経験させてもらった。

建設業は役所とどこか似ている。世間からは「談合」等の負のレッテルを貼られ、バブル崩壊後の財務体質の悪化や建設投資の減少に伴う厳しい受注競争等によって、薄利で給与も決して高くない。きつい・汚い・危険は相変わらずで、高齢化と人手不足は深刻化している。そんな疲弊した中でも業界の未来のため、社会保険の未加入問題の是正や土曜の隔週休み等に向けて自主的に取り組みを進めている。また、発注者の影となり、社会インフラを整備し、震災の復興を担い、人々の生活を支えている。「アピール下手で寡黙に社会に貢献し続ける業界」、今ではそう思う。

「建設業の産業医として何が求められているのか?」、「熊谷組に対して何ができるのか?」を自問し続け、この5年間歩んできたが、退職にあたって「母校の後輩を後任として雇ってもらえること」になり、進んできた道は概ね間違っていなかったのかなと感じている。

終わりは始まりでもある。お世話になった熊谷組への恩返しは、新天地でも頑張ることだ。仕事はもちろん、趣味のランニングでも再び100kmの日本代表になって世界と戦いたい。

—きよもと よしふみ (株)DeNA 統括産業医—



ずいそう



『格別』なる自身の愉しみ

本郷 毅



仙台の春は格別である。

定禅寺通りの木々は雀踊りの囃子に踊らされ、いよいよ蒼味を帯びて行く。12月の熱狂のイルミネーションが終わり、ひっそり冬の眠りにについていた街並みが杜の都の彩りへいざなわれ、誰もが高揚していく。既に「亜熱帯地域」と化した東京生まれの私には、春を迎えるその尊さ深さにあらためて浸る3度目の『格別』となる。宮城野の冬を越えた息遣いととともに、我慢強く東北の底力で震災を生き抜いてきた人々が更に活性化する足音のようにも感じる。

我が支社は東北6県に約30拠点を構え、県民性、方言、個性豊かな最高の仲間達と過ごしている。最近では東京本社とはもとより関西方面よりも「異民族」が加わり、地元出身の仲間も気が付いていない発見ばかり。それを語る中で、自身が経験した東北の『格別』をご紹介します。

じょっぱる津軽の『格別』は…

「津軽語辞典」?なるものを調べてみると、じょっぱる（ここでは動詞と定義して話を進める）という意味は、意地を張るという事。周知の事だがツガル衆はナンブ衆にじょっぱる。

我が社の凄腕メカニックを多く輩出する尊敬すべきこの地区は、米国資本のCATマンになった今でも、鎖国時代の遺風に終止符は打たない。更に驚く偉大なる『格別』を発見した。

先日社内のツガル衆に「ねぶた漬」なるものを拝領した。祭りの様子を包装紙に配した、この高級品は「数の子・スルメ・昆布」と「大根・きゅうり」という山海のグルーピングを合体して醤油にディップした傑作で賞味した人は必ず虜になるであろう。酒の肴にご飯の友に!という殺し文句の通り我が単身赴任世帯で活躍中である。後日その興奮を弘前の懇意にしているお客様に、共感と同意を求めたが、反対にじょっぱるスイッチを押してしまった。「津軽漬」という存在だ。

自身は不覚にもその存在を知らなかったのだ。更に後日、Webの〇〇知恵袋というサイトにて双方調査したが、その大きな違いに納得できない。親戚筋?の「松前漬」も含めて今後のテーマとしたい。件のツガル衆によると同地区の地区割りにも一家言ある様子で、じょっぱ

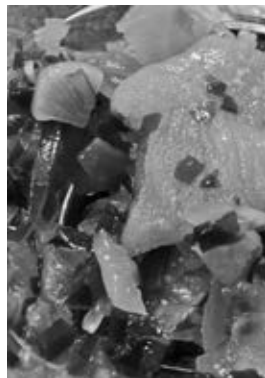
るスイッチを押す前に話題を変えることにする。

村山・最上の至福の『格別』は…

「蕎麦は江戸前辛めのつゆで…」と確信していた。しかし、それは東京の田舎者であると深く反省をしている。確かに池波正太郎が通う蕎麦前や…抜きといった粋な文化ではなく、山形の豊穡な土地ならではの直球文化である。この地域は多くのそば屋が立ち並ぶ中、ハズレがないレベルの高い手打ちの技は驚愕の域である。正に国道13号線は「そば街道」妙名の通りその醍醐味は新庄へ続いて行く。更にB級グルメの代表、「鳥そば」(注文の際は肉そばというのだが…)などは、おそらく「後を引く味」としてこれからも、時々発作のように自身を悩ますであろう。地元のお客様から指導頂いている、注文の際は必ず「げそ天」をアタッチするという行為を現在も忠実に励行中。しかしその「げそ天アタッチ」文化の根源は未だ謎である。大きなテーマとしたい。

加えてこの地域は日本地図にも果物の王国として君臨している。6月のさくらんぼに始まり、りんご・洋梨といった新宿の高級果物店では高嶺の花が街道沿いにて、いとも簡単に舌鼓が打てる。シーズンには社員である生産農家の方々のご配慮で「役得」となることも暫暫。特に東京より大挙して役員来仙の際は、会議激論の合間に高級果物と称して提供し、お互いの矛先を治める事にもすこぶる有効である。

仙台にも三年。いよいよシゴトにも方言にも磨きがかかるこのタイミングで、編集委員にずいそう草稿のお話を頂いた。酒や湯といった難関なテーマもある中で、自身の「薄識」による『格別』をご紹介します。



ねぶた漬



肉そば

—ほんごう つよし 日本キャタビラー 東北支社 支社長—

平成27年度

第27回 日本建設機械施工大賞 受賞業績（その1）

日本建設機械施工大賞は、我が国の建設事業における建設機械及び建設施工に関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、地域賞部門は、地域に根ざした独自の視点に基づき、従来の施工方法・技術を改良したり、地域に普及させるなどの取り組みを通じて地域へ貢献している業績を表彰し、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を目的としております。

平成27年度は、大賞部門には8件、地域賞部門には5件の応募があり、その中から日本建設機械施工大賞選考委員会（委員長：深川良一 立命館大学教授）において厳正な審査を行った結果、下記のとおり、大賞部門で4件、地域賞部門で2件が選考され、去る5月28日に開催された当協会通常総会後、表彰されましたのでご紹介致します。

なお、誌面の都合上、一部表記を原文とは異なる表現とさせていただいておりますことをお断りします。

受賞業績及び受賞者

■大賞部門

最優秀賞

- ・66時間型枠存置が可能な新型テレスコピックセントルの開発

鹿島建設(株)

コンクリート構造物品質確保に繋がる重要な提案。新しい発想に基づく技術開発であり、土木・機械の技術力を融合した技術として多くの選考委員より高く評価された。

優秀賞

- ・「全自動ブレード制御機能搭載」中小型ICTブルドーザの開発

(株)小松製作所

本格的な土工自動化へ向けた重要な提案。従来、困難であったブルドーザの掘削、運搬、整地作業の自動制御を実現した次世代の情報化施工につながる技術開発として多くの選考委員より評価された。

優秀賞

- ・災害廃棄物処理における「造粒再生砕石製造技術」の開発と実用化

清水建設(株)

恵和興業(株)

災害廃棄物処理という喫緊の課題に取り組んだ技術開発であり、効果は非常に大きいとして選考委員より評価された。

選考委員会賞

- ・のり面吹付けの機械化施工「Robo-Shot（ロボショット）」の開発

ライト工業(株)

危険な のり面工事の無人化施工を可能とする技術開発であり、今後の発展が大いに期待される。法面吹付けの機械化施工は、できそうでなかなか実用化されていなかったが、実用化が図られた意義は大きいとして評価された。

■地域賞部門

地域貢献賞

- ・PC床版架設機によるPC床版架設

(株)野田自動車工業所（野田クレーン）

現場のニーズを基にした技術開発であり、実用性も認められる。新規建設のみならず、インフラ老朽化に対応した床版取替えの今後の需要に対応するためにも、大いに貢献できる。規制時間短縮面で地域に貢献するとして評価された。

地域貢献賞

- ・防潮堤法面用護岸ブロック専用吊具の開発

玉石重機(株)

専用吊具を工夫することでブロック施工の安全性、施工性、コスト等の改善を図ることができた。玉掛け作業において安全・安心に繋がる提案であり、評価できる。地方の専門工事業者が開発した点などで高評価を得た。

JCMA 報告

平成 27 年度 日本建設機械施工大賞 受賞業績

最優秀賞

66 時間型枠存置が可能な新型テレスコピックセントルの開発 —覆工コンクリート品質向上への挑戦—

鹿島建設(株)

業績の概要

強靱な社会インフラの整備において土木構造物の長寿命化は喫緊の課題であり、トンネル分野では覆工コンクリートの長寿命化に対する種々の後養生技術が開発されている。一方で、型枠存置による初期養生時間は、坑内環境が遮光かつ恒温多湿であることから2日に1回の打設サイクルでは平均18時間程度であり、打設直後のコンクリート構造物の養生として好ましい状態ではなかった。今回開発した新型テレスコピックセントルは、従来の打設サイクルを変えることなく型枠存置による初期養生時間を66時間に延長することにより、表層品質の向上と初期ひび割れの発生を低減できる、本質的かつ画期的な技術である。

業績の特徴

(施工の特徴)

1 台のガントリーが2 台のアーチフォーム（型枠）を交

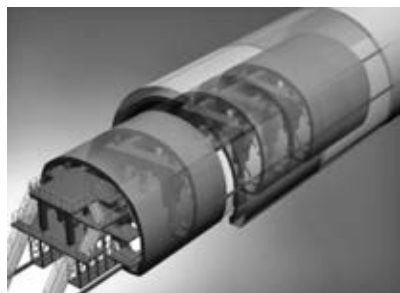
互に移動させ、打設と脱型を繰り返すことが可能となるテレスコピック構造であり、以下の特徴を有する。

- ①打設工程に影響を与えることなく、2 日に1 回の打設サイクルを確実に維持できる。
- ②型枠存置による初期養生時間を66 時間確保することができる（従来に対して48 時間延長）。

(品質の特徴)

2 現場への適用実績から、従来工法に対して以下のとおり品質が向上することが確認できた。

- ①材齢初期の収縮ひずみ量が40% 程度に低減できる。
- ②覆工表面の透気係数が1/10 になり表層の緻密化が図られる。
- ③初期のひび割れ発生率が1/5 程度まで低減できる。



新型テレスコピックセントルのイメージ



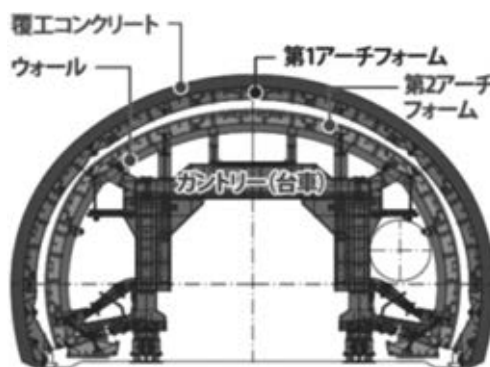
施工状況



覆工コンクリート仕上がり状況



新型テレスコピックセントル施工概念図



新型テレスコピックセントル構造図



優秀賞



「全自動ブレード制御機能搭載」中小型 ICT ブルドーザの開発

(株)小松製作所

業績の概要

GNSS 測位技術と車体の制御技術を融合による施工効率の向上

従来システムでは仕上げ整地など限定的な作業にのみ適用可能であった。コマツの車体制御技術とGNSS 測位技術を融合、作業機の負荷を自動調整する機能を中心に新機能を付加し、掘削・運土から整地までの一連の作業に対し自動制御の適用範囲を拡大、更なる施工効率の向上、更にオペレータの疲労軽減や、経験の浅いオペレータでも熟練オペレータに匹敵する作業が可能になった。

業績の特徴

自動制御の適用範囲の拡大：掘削と整地をシームレス制御

従来機は作業機の位置制御、つまり目標高さと刃先高さの差（偏差）をゼロにする位置制御のみを行っている為、図-1の様に負荷を抱えてシュースリップが発生するとオペレータがマニュアル操作で作業機を持ち上げる事で負荷を減らさないと押し続ける事はできない。逆にマニュアル操作で補助しない場合、シュースリップで整地面を傷めてしまう。

コマツ独自の「整地制御」、「負荷制御」、「スリップ制御」を組合せる事により途中でマニュアル操作で補助することなく、自動で最後まで押し切る事が可能となった。

＜ブレードに後付していたコンポを車体内に取込み、コンポの信頼性、視界性を向上＞

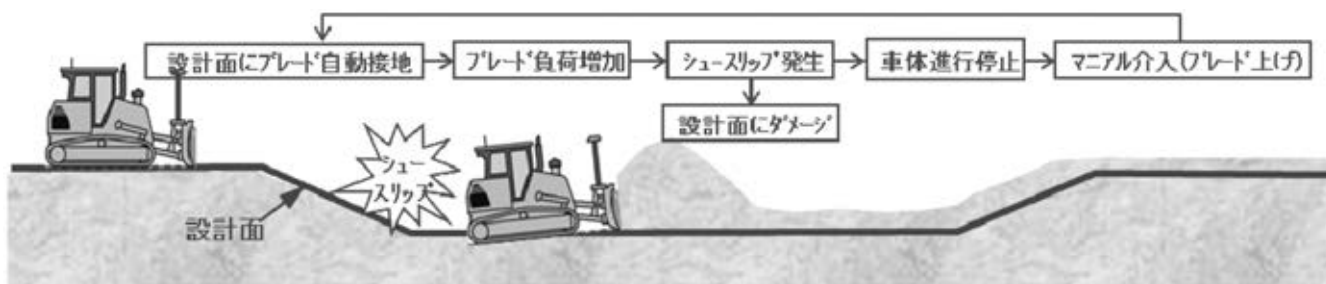
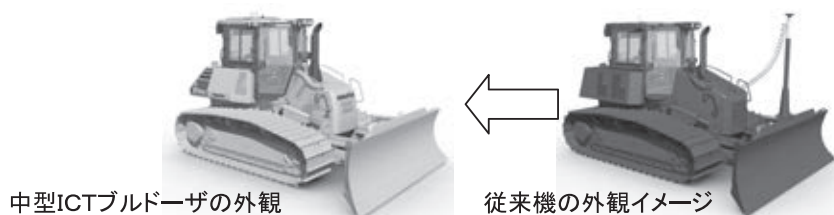


図-1 従来機での問題（作業機位置制御のみ）



図-2 開発機による改善（作業機位置制御＋負荷制御＋スリップ制御）



優秀賞



災害廃棄物処理における「造粒再生砕石製造技術」の開発と実用化

清水建設(株), 恵和興業(株)

業績の概要

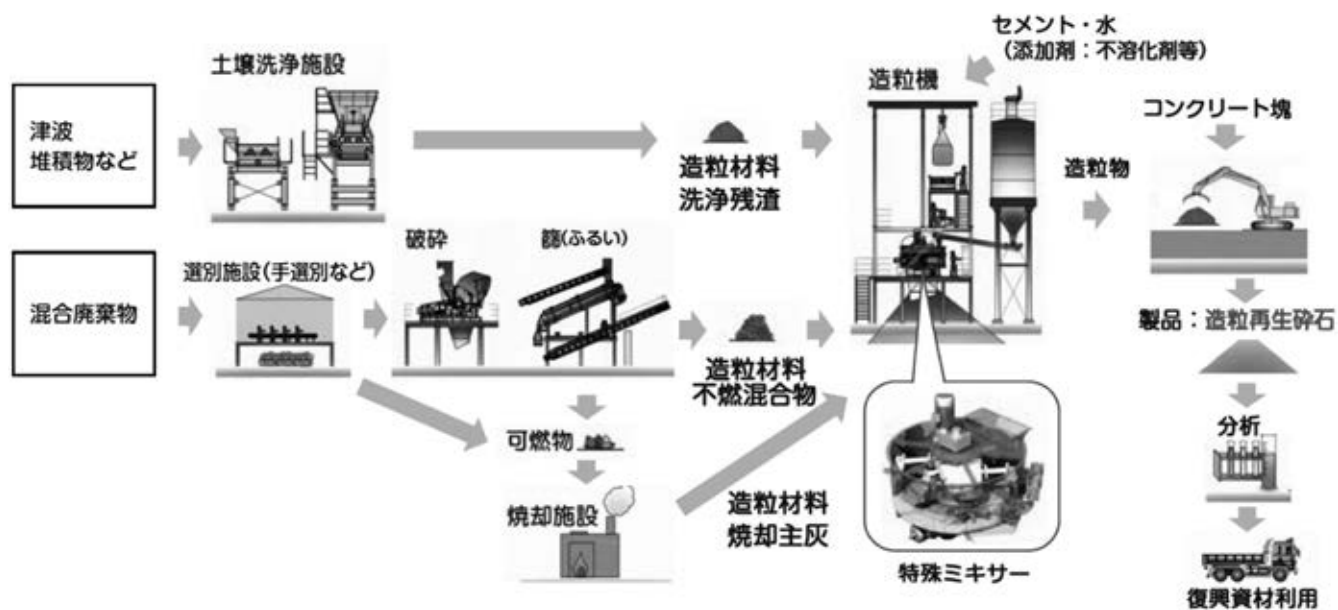
東日本大震災における地震と津波により発生した膨大な量の災害廃棄物や津波堆積物は、被災地の復旧・復興のために早期の除去が求められていた。これらは、地域の復旧・復興に対して大きな阻害要因となっていた。また、被災自治体では、最終処分場の容量が逼迫し、大量の災害廃棄物を受け入れられる状況ではなかった。

その解決方法として、従来は埋め立て処分対象とされていた大量の焼却主灰、洗浄残渣、ガラス・カワラ・陶器片・石等の不燃物を造粒骨材として再資源化し、コンクリート塊を破碎した再生砕石と混合して、新たな造粒再生砕石を製造する技術を初めて開発・実用化した。そして、本技術

を、宮城県より委託された災害廃棄物処理業務気仙沼ブロック（南三陸処理区）に適用し有効性を確認した。

業績の特徴

灰を含む多原料を組み合わせた造粒は初めての技術であり、多くの要素実験を通して配合の選定・ミキサーの選定・攪拌方法の開発を行った。そして、製造された造粒再生砕石は、宮城県の公共工事資材の品質基準と、岩手県の復興資材の品質基準を満足するとともに、環境省土壤汚染対策法に基づく特定有害物質の溶出量検査・含有量検査においても基準を満足する高品質なものであり、道路の路盤材等へ広く活用されている。



造粒再生砕石製造フロー図



選考委員会賞



のり面吹付けの機械化施工 「Robo-Shot（ロボショット）」の開発

ライト工業(株)

業績の概要

のり面上で人力作業する吹付け工は、施工効率・安全性の向上に限度があった。また、吹付け作業には熟練工（ノズルマン）が不可欠であるが、作業員の高齢化や労働者不足により安定的な人材確保も深刻な課題であった。開発した「Robo-Shot」は、クレーン車やバックホウなどに取り付けたロボットアームから大容量で材料を吹付けるため、ノズルマンによる高所作業が不要となるばかりか、大幅な工期短縮にも効果を発揮する。ノズルマンの動作を再現した遠隔操作型ロボットアーム搭載の吹付けロボットが作業するため、人間が立ち入ることが危険な箇所での施工も可能となり、高効率で安全な作業を実現した。

業績の特徴

「Robo-Shot」は、のり面吹付けの高効率化、省人化、安全性の向上に大きく貢献できる技術で以下の特徴がある。

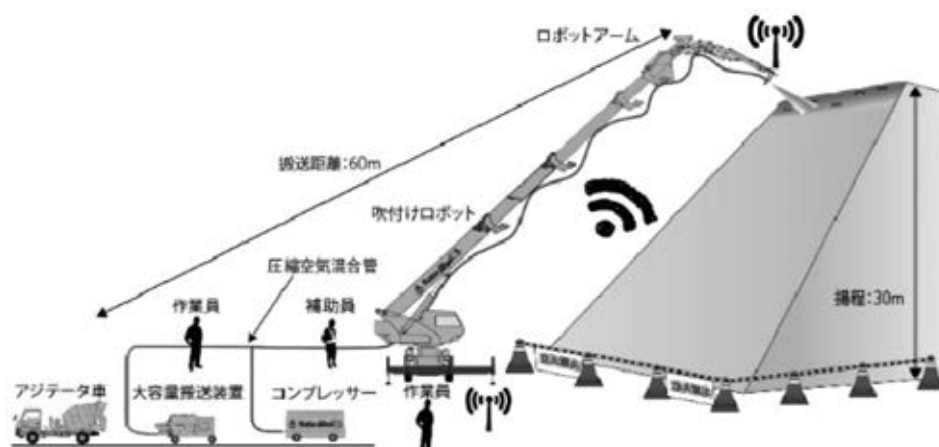
- ①通常のモルタル吹付け工と比較して5倍以上（1時間当たり10 m³以上）の急速吹付け施工が可能で、工期を大幅に短縮できる。
- ②使用材料、圧送システムに工夫を加えプラント人員を削減、ロボットアームを使用することでノズルマン（熟練工）が不要となり通常施工に対して作業人員を2～3名省人化できる。
- ③ロボットアームはのり面から離れた場所より遠隔操作するため、崩壊危険箇所へ立ち入らずに施工が可能で作業時の安全性が向上する。
- ④吹付け時の跳ね返り材料は、圧送量と空気圧力、吹付け角度と吹付け距離を最適に制御することで、通常施工より50%低減でき、施工能率向上、品質向上、環境負荷低減効果が高い。



写真—1 ノズルマンとロボットアームの違い



図—2 遠隔操作施工イメージ



図—1 吹付けシステム



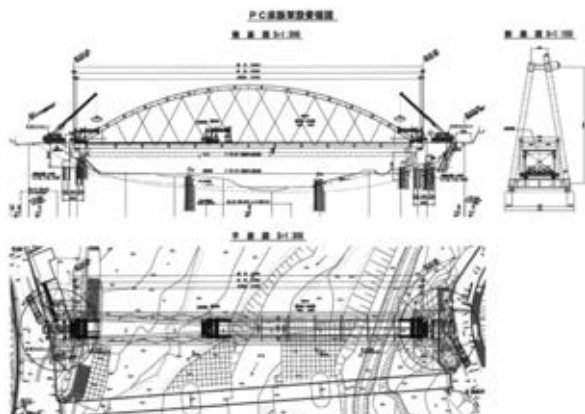
地域貢献賞

PC 床版架設機による PC 床版架設

野田クレーン

業績の概要

旧橋の老朽化により早急な架替え。架設位置一帯は河川の狭窄部で且つ河床変動が激しい場所であることから、河川内に橋脚を設けない単径間のニールセンローゼ橋を架設することになった。また、早期供用を目指す上で床版は工場生産が可能なプレキャストPC 床版施工が最適であるが、橋梁上部が塞がった形となるニールセンローゼ橋と、クレーンによる上空からの架設が必要なPC 床版工法は、相反する施工方法であった。弊社が開発した「PC 床版架設機」は橋台部からの施工のみで床版の架設が可能。機械は門型形態のジャッキ式吊り上げ装置と軌道装置動力車との組合せの複合型で、桁上に敷設した軌道を橋台と架設地点を往復して一度に1 ～2 枚ずつ施工可能。



架設要領図



現早川橋（手前）と架設中の新早川橋

新早川橋概要：橋長1436 m 支間長1410m 幅員82 m
形式・単純バスケットハンドル型ニールセンローゼ橋
プレキャストPC 床版 $t = 220 \text{ mm}$ 鋼重4135t

業績の特徴

河川内を利用しないことによるメリット

- ・橋梁設計の自由度が増す。
- ・出水期施工が可能である。
- ・河川内の搬出入工事が減り、付け替え工事や瀬替えがなくなる。
- ・架設～床版の連続施工が可能のため足場などの供用コストが抑えられる。
- ・環境や自然に対するリスクの低減。

PC 床版を利用するメリット

- ・工期短縮によるコスト削減。
- ・工場生産による品質の安定。
- ・耐久性の向上。
- ・現場作業の減少。
- ・標準化が可能。



PC 床版架設機



床版架設状況

防潮堤法面用護岸ブロック専用吊具の開発

玉石重機(株)

業績の概要

斜吊り時の玉掛け手順

- ・開発吊具の上部端部の孔にワイヤーロープを連結
- ・クラブロック50型の中央の孔に開発吊具を差込む
- ・開発吊具下段の孔にロックロッドを差込む
- ・ロックロッド片側端部に取り付けた治具にレバーブロックのフックを連結する
- ・レバーブロックチェーンの長さを調整し、規定の吊り角度にする
- ・ロックロッドで固定された対象物を吊り上げる



水平吊りによる玉掛け(荷卸し作業)



斜吊りによる玉掛け(据付け作業)



業績の特徴

ブロックの吊り具で現場が変わる！！

1. 作業上の安全性

- ・挟まれ・荷すべりの危険性が軽減！ 安定した吊り荷状態で施工の安全性が高まる！

2. 施工性の向上

- ・着脱の容易さが玉掛けにかかる手間の削減！ 法面傾斜に合わせた吊りも安定！

3. コストダウン

- ・護岸ブロック製作コストの削減！ 据付コストの削減！ 玉掛け用具の消耗費削減！

4. 作業時間の短縮

- ・玉掛け作業の時間短縮！ 据付作業の時間短縮！

『この簡易でローコストな技術は、現場の創意工夫の原点を思い起こさせる事例のひとつである』と評価された。

災害対策用照明装置の開発

加藤 弘志

1. はじめに

災害が発生した場合、夜間における現場の状況監視や救助・復旧活動のために照明が必要になることがある。

災害の内容によっては既存の照明装置で対応可能なケースもあるが、河道閉塞の場合や大地震直後の余震が続く中で人員や機械が災害現場に接近できないようなケースでは、遠方からの照明となり、現状で対応できる照明装置はない。また、照明車が進入できないような不整地に対しても、十分な明るさを持って自走できる照明装置はない。

このような背景から、当研究所では国土交通省九州技術事務所の委託を受けて、二次災害が危惧される災害現場や、照明車の搬入ができない災害現場等において、夜間の監視及び復旧作業を迅速に行うことを目的として、遠距離照射能力と不整地走行可能な機動性を兼ね備えた災害対策用照明装置（図—1）の開発を行った。

本稿は、平成23～25年度の3ヶ年で開発を行った上記の照明装置について紹介するものである。

2. 災害対策用照明装置の概要

(1) 概要

本照明装置は、それ自身では移動の手段を持たず、災害発生時の出動要請を受けて現地までトラック等に

より輸送し、現地近辺でクローラキャリアに搭載する。

照明灯具は、広域を照らすLED照明灯と斜面崩壊や地すべり等の変状を遠方より監視するためのキセノン探照灯を装備している。これらの灯具を一体化して旋回・俯仰台と組み合わせて、伸張時には5mの高さになる伸縮柱の先端に取り付けている。また、動力源としてディーゼル発電機を搭載する。

照明灯具の操作は、有線または無線による遠隔操作が可能となっている。無線による遠隔操作は、100mの距離から伸縮装置及び旋回・俯仰台の操作、照明灯具の点灯・消灯が可能である。

(2) 照明装置の主な仕様

本照明装置の主な仕様は表—1のとおりである。

3. 光源の検討

(1) 光源の選定

多種多様な光源の中から、明るさ（全光束）、ランプ効率、大きさ等の面で優れるキセノンランプ、水銀ランプ、蛍光水銀ランプ、メタルハライドランプ、白色LEDを抽出して詳細検討を行った。

これらのうちキセノンランプは、省エネルギー効果や寿命の評価は低いですが、照射距離が長く探照灯用光源として使用実績があるため、照明装置の光源の一つ（探照灯用）に選定した。



図—1 照明装置の活用イメージ

表一 1 照明装置の主な仕様

1. 照明灯具	
① LED 照明灯 2 灯	
出力	1,600 W / 灯
電圧	100 V
② キセノン探照灯 1 灯	
出力	1,000 W
電圧	100 V
2. 伸縮装置	
駆動方式	油圧式
最伸長長さ	5 m 以上 (旋回・俯仰台軸心位置まで)
昇降速度	4 m/min 程度
3. 旋回・俯仰台	
駆動方式	電動式
連続旋回角度	360 度程度
最大俯仰角度	LED 照明灯 ±90 度程度
	キセノン探照灯 ±30 度程度
4. 傾斜修正装置	
方式	手動スクリュージャッキ
最大修正角度	10 度程度
5. 操作制御ユニット	
操作方式	有線・無線リモコン式
操作項目	照明灯具 点灯・消灯
	伸縮装置 伸長・縮小・自動収納
	旋回・俯仰台 回転・俯仰
6. 寸法及び質量	
長さ	1.55 m
幅	1.39 m
高さ (運搬)	2.16 m
高さ (作業)	5.13 m (運搬車両の荷台高さ除く)
質量	約1,250 kg

キセノンランプを除く4種について、光源の明るさ(全光束)、ランプ効率、色温度、定格寿命のバランスを比較した。この結果、近年の進歩が著しく、特性バランスも良く堅牢で省エネルギー効果も期待される白色LEDと、これに次いで特性バランスが良く既存の照明装置の標準光源であるメタルハライドランプに絞り込んだ。

(2) 照射試験

照明装置の諸元を検討するため、上記3種の光源(表一2)について照射試験を行った。

試験は、当研究所テストコース内の長さ315 mの平坦な芝生上で、地上4 mの高さから水平に照射し、光源から10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 80 m, 160 m, 315 mの地点における光軸中心の照度、及び30 m地点における水平方向照度分布を測定した。

表一 2 試験用光源

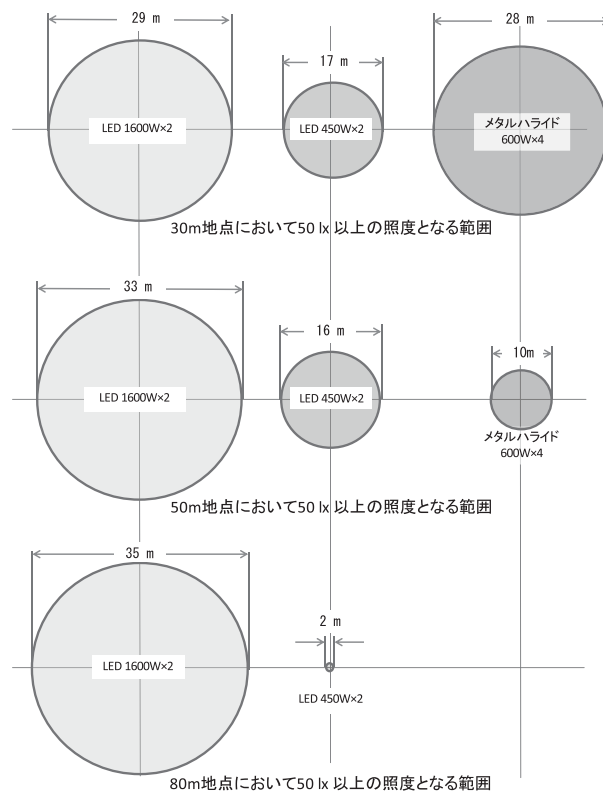
ランプ	メタルハライド	白色 LED		キセノン
構成	600W×4	450W×2	1,600W×2	1,000W×1
出力	2.4kW	0.9kW	3.2kW	1.0kW
写真				
摘要	現状で一般的	省エネルギー	同左・最大出力	探照灯

(3) 照射試験結果

各地点の光軸中心の照度及び30 m地点の水平方向の照度分布は、配光図の計算結果とほぼ一致しており、以下の検討では30 m地点以外の照度分布は配光図により計算した値を使用している。

図一2は、白色LED1,600 W×2、白色LED450 W×2、メタルハライドランプ600 W×4の30 m, 50 m, 80 m地点における50 lx以上の照度範囲である。なお、50 lxという照度は、工事現場並びに排水管の取付け、運搬、補助作業及び収納作業に必要とされる照度 (JIS Z 9126 屋外作業場の照明基準) である。

白色LED1,600 W×2以外の光源は、80 m地点で50 lx以上の範囲はほぼなくなっている。一方、キセノンランプは、照射範囲は狭いが遠距離まで照射することが可能であり、500 m地点の50 lx以上の範囲は直径で約6 m (計算値) である。



図一 2 50 lx 以上の照度範囲

(4) 照明装置の光源

上記試験結果から、照明装置の光源としてメタルハライドランプ600 W×4 は白色LED450 W×2 に比べて出力に対する照度が低く優位性はない。

一方、白色LED は高出力の1,600 W×2 が遠方においても高い照度を保持できることから投光器として適している。また、キセノンランプ1,000 W は500 m の遠距離においても実用上十分な照度が得られることから、探照灯用光源として適している。

以上より、最終的に光源として次の2 種を選定した。

- ①キセノンランプ (1,000 W)
- ②白色LED (1,600 W×2)

4. 試作機による機能検証

(1) 機能検証試験

上記の検討に基づき、照明装置を試作した。この試作機のパフォーマンス把握、機能確認、不具合の抽出と改良提案を目的として、九州技術事務所構内で機能検証試験(表—3)を行った。

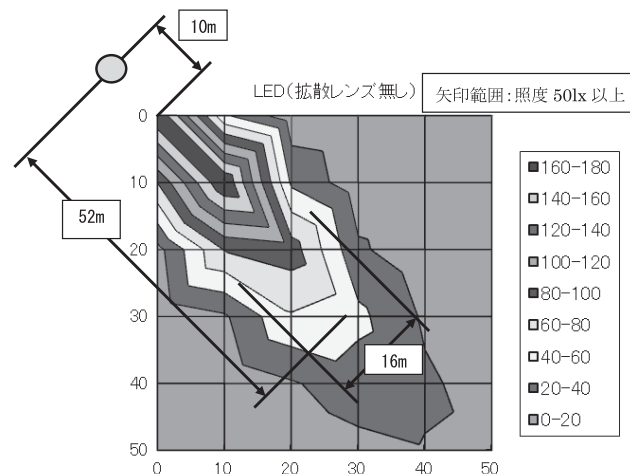
表—3 試験項目と実施条件

試験項目		実施条件
機能性	操作性	操作要素9 種を対象
	各部消費電力	モータ3 種及び照明灯2 種を対象
	風荷重に対する安定性	試作機単体の重心高さ (JIS A8915 を参照する) の算出
	LED 照明温度特性	温度上昇と照度の関係を把握
	耐振性	走行速度3 条件にて試作機の振動を測定
照射性能	LED 照明灯の照度分布	拡散レンズ有・無2 条件を実施
	キセノン探照灯の照度分布	光柱角3 条件を実施
	LED とキセノン両方点灯時照度分布	LED 照明灯の拡散レンズ無の条件とキセノン探照灯光柱角15 度を両方点灯
	相関色温度	LED 照明灯 キセノン探照灯
	燃料消費量	LED 照明灯・キセノン探照灯の照度分布試験時に4 時間程度連続運転して測定
歩掛	出動時	工場出荷時で代替
	車両への搭載	移動式クレーンでクローラキャリアに搭載時を対象

(2) 主な検証試験結果

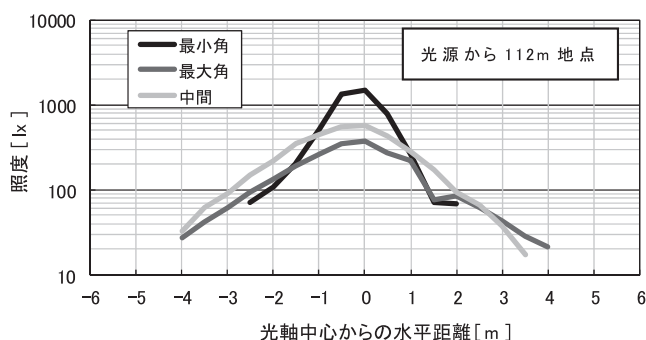
試験結果のうち、照度分布の評価は必要照度を50lx とした。

LED 照明灯の拡散レンズ無しの場合、50lx が得られる範囲は、幅16 m、奥行き52 m であり、土砂災害の現場や河川災害のブロック投入作業の支援等にも活用が期待できる (図—3)。



図—3 LED 照明灯 (拡散レンズ無し) の照度分布

また、キセノン探照灯の照射距離112 m における最小光柱角の中心照度は1,475lx で、中心から1.5 m 離れた地点では1/10 に低下する (図—4)。なお、中心照度が50lx 以下となるのは計算上600 m 以遠となるので、十分な遠距離照射機能を備えている。

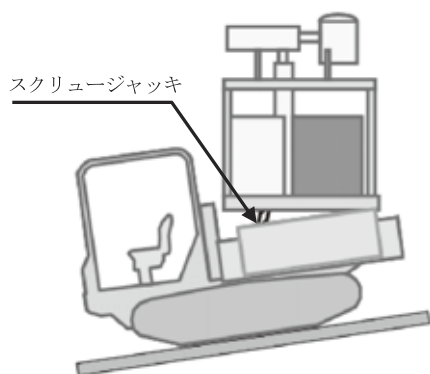


図—4 キセノン探照灯の照度分布

5. 試作機の改良

(1) 傾斜地における運用

災害現場は水平な場所とは限らず、本照明装置を搭載したクローラキャリアが傾斜地に駐車して照明作業を行う場合も考えられる。照明作業は伸縮柱を伸ばして行うが、伸縮柱の傾斜が鉛直に対して5 度を超えると滑らかな伸縮動作が阻害される。このため、傾斜地



図一5 スクリュージャッキによる傾斜修正機構

に駐車した場合は、スクリュージャッキを使用して、伸縮柱の傾斜を5度以下に修正する機構を追加した(図一5)。

照明装置を搭載したクローラキャリアの駐車する場所は、通常はほぼ水平で、場所によってはやや傾斜している程度と考えられるので、傾斜修正の範囲は10度未満とした。

(2) 2.5t積みクローラキャリアへの搭載性

本照明装置は、災害現場近辺でレンタル等の手段により手配した2.5t積みクローラキャリア(三方開きタイプは除く)への搭載を想定している。

九州地方整備局管内において、型式によらずにレンタル可能な2.5t積みクローラキャリアへの照明装置の搭載を可能とするため、各型式の荷台内法の最小寸法を調査した。照明装置の架台(ジャッキベース)の設計は、本調査結果をもとに行った。

(3) 搭載用金具の設置

本照明装置をクローラキャリアに搭載し固縛するための金具を追加した。

(4) 発電機給油時の作業性の改善

試作機は発電機の給油口上の空間が照明装置天板で制限されており、給油口を目視して給油する作業が困難であった。そこで、天板に広い開口部を設けた。

(5) 照明運転時間計の設置

キセノン探照灯は電球の寿命が短い(約1,000時間)ので、積算点灯時間管理用の運転時間計を設置した。

6. 改良機による機能検証

(1) 機能検証試験

試作機に上記の改良を施し、その改良効果を検証す

表一4 試験項目と試験内容

試験項目		試験内容
定置試験	搭載性(歩掛)	積載形トラッククレーンでクローラキャリアに搭載時を対象
	メンテナンス性	発電機への給油及び発電機のメンテナンスを対象
	傾斜修正	傾斜修正角度、スクリュージャッキ操作力、回転数を対象
走行試験	運行試験	走行速度2条件、走行路3条件にてキセノン探照灯の振動を測定
	総合運転	LED照明灯の拡散レンズ有・無、キセノン探照灯最小光柱角の条件にて照度を測定
計算	安定性	照明装置の重心高さ(JIS A8915)の算出

るために、九州技術事務所構内で機能検証試験を行った(表一4)。

(2) 主な検証試験結果

① 定置試験

傾斜修正機構について、スクリュージャッキによって照明装置を容易に水平に修正できることを確認した(写真一1)。



写真一1 傾斜修正試験

また、照明装置を格納庫から搬出して積載形トラッククレーンに搭載するまでの所要時間は約27分、災害現場到着からクローラキャリアに搭載するまでの所要時間は約24分であった。

② 運行試験

照明装置は、高さ600mmの架台を取付けた状態でクローラキャリアに搭載して災害現場を走行することになる。そこで、キセノン探照灯が走行時に有害な振動に暴露されていないかどうかを把握するため、探照灯本体の振動加速度を測定して周波数分析を行った。

探照灯本体の最大加速度（走行速度42 km/h）は、アスファルト舗装路で 562 m/s^2 （128 Hz）、不整地で 532 m/s^2 （128 Hz）であり、メーカー社内振動試験の最大加速度 1078 m/s^2 （複振幅0.5 mm, 333 Hz）の50%程度で、一般的に耐久性に問題のない加速度であった。

c) 総合運転

クローラキャリアに搭載した照明装置を水平に修正した上で伸縮柱を伸ばし、LED照明灯及びキセノン探照灯が異常なく点灯することを確認した。

また、光源の照度の再現性を確認するため、LED照明灯から40 m地点における水平面照度と直射照度及びキセノン探照灯から110 m地点における直射照度を測定した（表—5）。

表—5 照射試験結果

光源の種類	距離 (m)	照度 (x)	
		水平面 (h = 0.05 m)	直射 (h = 1.5 m)
LED 照明灯 (拡散レンズ無)	40	130	587
LED 照明灯 (拡散レンズ有)	40	55	203
キセノン探照灯 (最小光柱角)	110	—	1,717 (h = 5 m)

d) 安定性試験

①走行姿勢時の左右傾斜限界角

総合重心高さと代表的なクローラキャリアの履帯中心間距離（1.2 m）の関係から、左右傾斜限界角は28度となる。

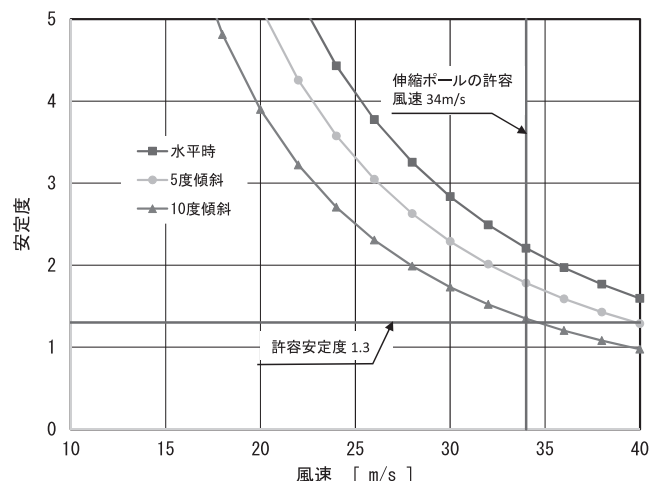
②照明作業時の安定度

伸縮柱を最大に伸ばした状態における左右傾斜限界角は、走行姿勢時に比べて全体の重心が高くなるため25度となる。

③風荷重と安定度

クローラキャリアに搭載した照明作業時の安定度を、風速を変数として40 m/s まで計算した結果を図—6に示す。図中に、直線で許容安定度1.3と伸縮柱の許容風速（これ以上の風荷重を受けると伸縮柱が破損する）34 m/s を併記している。なお、運用上の安定度の基準は、高所作業車の構造規格を参考として1.3以上としている。

図—6によれば、左右傾斜角が10度までの範囲では、風荷重による転倒に至る前に伸縮柱が破損することを示し、10度傾斜では伸縮柱の許容風速34 m/s において安定度が1.3となる。



図—6 照明作業時の安定度と風速

7. 照明装置の活用

本照明装置は、以下の優位性を持つため、災害現場での活用が見込まれる。

- ①小型・軽量で機動性に富む。
- ②LED照明灯で50 m程度、キセノン探照灯で500 m程度の遠距離照射が可能である。
- ③不整地走行性に優れる。
- ④省電力機器で構成し、燃料補給間隔が長い。

8. おわりに

試作機及び改良機による機能検証試験の結果から、本照明装置は、実際の災害現場において実用に供する十分な機能及び性能を有していることが確認された。

これまで、災害発生初期の不整地等では、夜間の監視や応急復旧作業のために現有の照明車では対応できなかった。しかし、本照明装置の活用により、早い段階から照明の提供が可能となるので、災害対応の迅速性及び安全性の向上が期待される。

今後は、河川災害や土砂災害等の現場に投入して、照明性能や各機能についてさらなる改良点の抽出を行うとともに、現場作業員の意見等を取り入れていくことで、より良い照明装置となるように改良を進めていくことが望まれる。

J C M A

【筆者紹介】

加藤 弘志（かとう ひろゆき）
（一社）日本建設機械施工協会
施工技術総合研究所 研究第四部
主任研究員



部 会 報 告

除雪機械の変遷（その8） 除雪トラック（4）

機械部会 除雪機械技術委員会

平成元年に、(株)協和機械製作所においてロータリアクチュエータで作動するトラックグレーダ用シャッターが試作された。シャッターブレードは、トラックグレーダの排雪側端部に取り付けられるブレードで一時的に排雪を止めて雪を保持するのに使用される。

同年、(株)協和機械製作所において、トラックグレーダ用エッジ回転式ブレードが開発され、北海道開発局に納入された。これは、ブレードの背面に備えた3種類のエッジを作業に応じて回転軸を中心にローテーションさせるものであった。

平成元年、旧建設省北陸技術事務所と岩崎工業(株)においてトラックグレーダ自動操縦装置が開発され、性能調査が行われた。これは、ブレードの押し付け力が設定値になるよう制御するものであった。



写真 3-103 トラックグレーダ自動操縦装置（モノレバータイプ） 平成元年

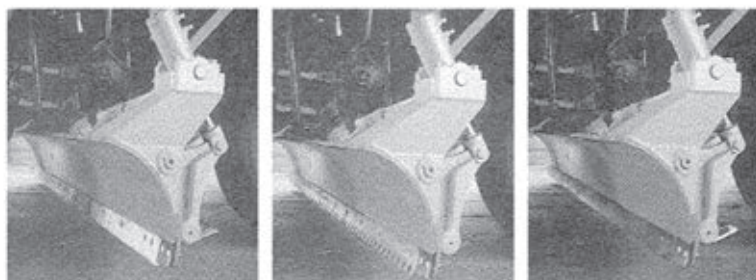
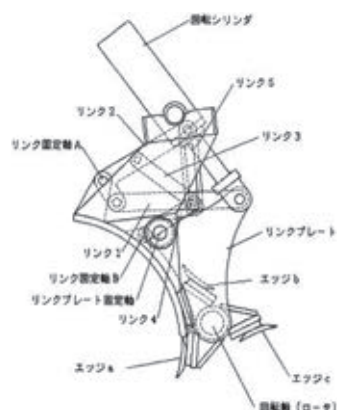
同年、旧建設省北陸技術事務所と岩崎工業(株)にて除雪幅を29～40 m 連続的に可変できる伸縮型トラックグレーダ（高規格除雪装置）が開発され、性能調査が行われた。これは、道路幅員が変化する場合に対応するものであった。



写真 3-104 伸縮型トラックグレーダ 平成元年

平成2年、(株)協和機械製作所において、ブレードの高さを変えずに切削角を調整可能な、切削角可変式トラックグレーダが開発された。圧雪硬度の変化や刃研ぎなどで切削角を変更してもブレード高さが変わらないため、オーバーフローなどが発生することなく排雪性を確保できるメリットがあった。

平成3年、北海道開発局他との共同開発により、(株)協和機械製作所において、トラックグレーダ自動制御装置が開発された。これは、圧雪の状態を選択すると切削角や車速に応じたブレードの押し付け力が適正值



平刃

櫛刃

ウレタン樹脂刃

写真 3-102 エッジ回転式ブレード 平成元年⁹⁾



写真 3-105 切削角可変式ブレード 平成 2 年



写真 3-106 トラックグレーダ自動制御装置 平成 3 年

になるよう制御するもので走行安定性を確保しながら効率のよい路面整正作業が可能になった。

同年、旧日本道路公団の依頼により、(株)協和機械製作所において、回送幅狭小化機能付で自動制御式の除雪幅4.2 mのトラックグレーダが開発された。これは、ブレードの押し付け力や切削角、作業幅が設定値になるよう制御するものであった。



写真 3-107 トラックグレーダ自動制御装置 平成 3 年

さらに同年、旧建設省北陸地方建設局北陸技術事務所と岩崎工業(株)により、2.9 ～4.0 m 伸縮タイプのトラックグレーダ用のシャッターブレードが開発された。

平成4 年から5 年に、北海道開発局の依頼により、(株)協和機械製作所において、トラックグレーダ用横送



写真 3-108 伸縮型トラックグレーダ用シャッターブレード 平成 3 年



写真 3-109 横送り式エッジワンタッチ着脱ブレード 平成 4 年



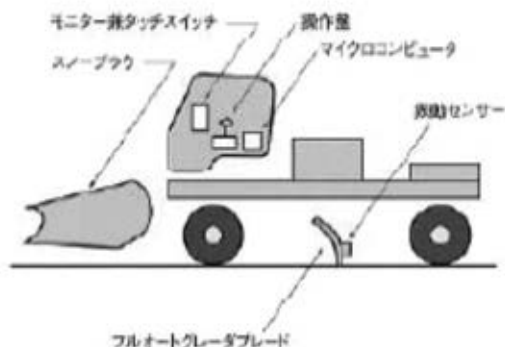
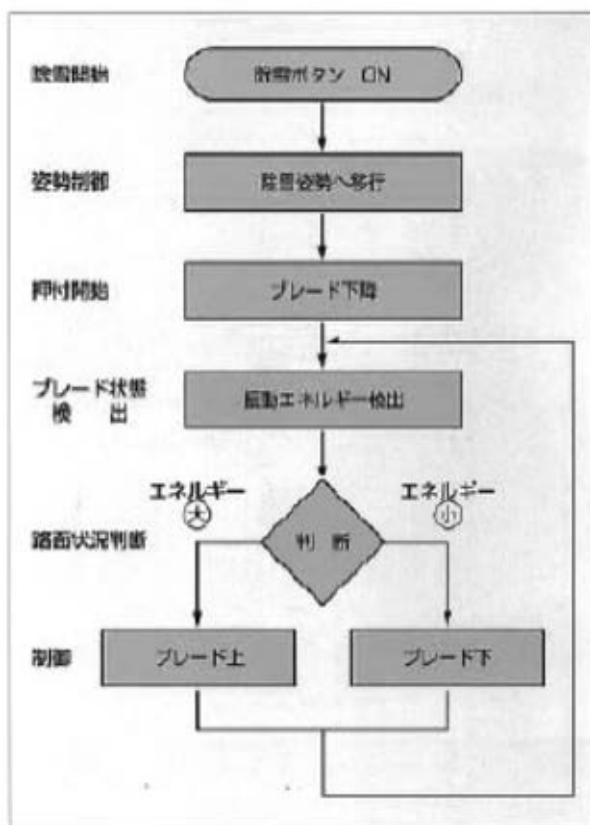
写真 3-110 横送り式エッジワンタッチ着脱装置 平成 4 年

り式エッジワンタッチ着脱ブレードが開発・製品化され、平成6 年より納入された。これは、カッティングエッジの着脱をサイドガードの内側に入ることなく、また、トラックシャシの下に潜り込むことなく、ワンタッチで迅速かつ安全に行うものであった。

平成5 年から6 年に、旧建設省北陸技術事務所と岩崎工業(株)にて、カッティングエッジ部の振動を利用した自動制御装置が開発され、性能が調査された。これは、次図に示すように、グレーダを路面に押し付けることによってカッティングエッジ部に発生する振動が、舗装路面と圧雪面で異なることを利用して押し付け力を制御するものであった。

平成9 年、北海道開発局と日産ディーゼル工業との共同開発の高機動形除雪トラックに関して、(株)協和機械製作所において、新規開発した空気バネ式自動復帰安全装置を装備した自動制御式の除雪幅3.1 ～4.5 m 連続可変式トラックグレーダが開発された。

自動操縦システムの原理



ブレードが舗装路面に達していないと振動エネルギーが小さく、舗装路面に接すると大きくなります。
この原理を応用して押付力をコントロールします。
押付過ぎ防止の為、最大押付力はあらかじめ設定されています。

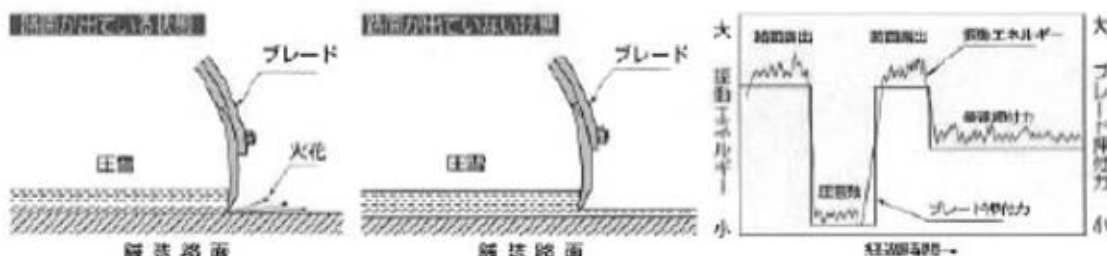


図 3-3 自動制御の原理



空気バネ式自動復帰形安全装置

写真 3-111 高規格道路用除雪幅連続可変式トラックグレーダ 平成 9 年



写真 3-112 ブレード用投雪制御装置 平成 11 年

平成11 年、日本道路公団の依頼により、(株)協和機械製作所において、トラックグレーダのブレード用投雪制御装置が開発された。

平成14 年、(株)協和機械製作所は、平成13 年に開発した皿バネ式自動復帰形安全装置を装備したトラック

グレーダを日本道路公団に納入した。

平成15 年、(株)協和機械製作所において、LCD 表示式のトラックグレーダブレード状態確認装置が開発され、北海道開発局に納入された。

同年、(株)協和機械製作所において、トラックグレー

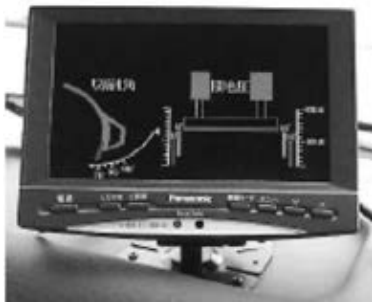


写真 3-113 LCD 表示式ブレード状態確認装置 平成 15 年



写真 3-114 切削角調整対応形シャッタブレードブレード 平成 15 年

ダの切削角調整対応形シャッタブレードブレードが開発・製品化され、北海道開発局に納入された。

さらに同年、東京航空局の依頼により、(株)協和機械製作所において、皿バネ式自動復帰形安全装置を装備した自動制御式の最大除雪幅50 m（回送幅381 m）



写真 3-115 空港用除雪幅連続可変式トラックグレーダ 平成 15 年



皿バネ式自動復帰形安全装置

写真 3-116 皿バネ式自動復帰形安全装置 平成 15 年

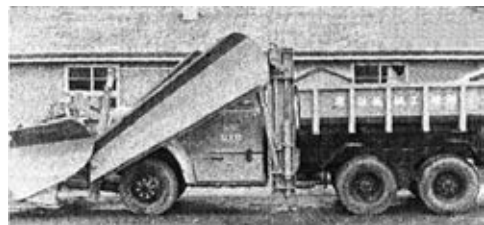
の除雪幅連続可変式トラックグレーダが開発された。

平成17 年、(株)協和機械製作所において、高速道路の大型トラックグレーダ用の懸架装置が開発され、旧日本道路公団に納入された。

3-6 サイドウイングの変遷(昭和30年～平成17年)

サイドウイングは、除雪トラックの側面に設置され、雪堤を切り崩すのに使用されるプラウであり、昭和30 年に北海道開発局に導入された。以下にその変遷を述べる。

昭和30 年、北海道開発局において、V プラウ、サイドウイング（国産1 号機）を架装した国産の10t 級ダンプトラック（6 ×6 -6 輪全駆）が3 台導入された。昇降装置はウインチ巻上げ式で、サイドウイングは車両の前方プラウ後部に架装されており、前方に重量が偏るので、走行に支障があった。

写真 3-117 導入当初のサイドウイング 北海道開発局 昭和 30 年¹⁾

昭和31 年、協和製作所^(注14)において、モータグレーダ用サイドウイング（機械式）が開発された。

昭和32 年、北海道開発局において昭和30 年に導入した10t 級ダンプトラックのサイドウイング操作の油圧化が実施された。これは、部分的な油圧化で、機械式（ワイヤロープ）も併用されていた。

昭和33 年、協和製作所^(注14)において、ブルドーザ用サイドウイング（機械式）が開発された。

昭和40 年、北海道開発局の依頼により、協和製作所^(注14)においてホイールベース間取付けサイドウイングが開発された。それまでのサイドウイングの位置が、車両前方から車体中心に変わった。



写真 3-118 ブルドーザ用サイドウイング（機械式） 協和製作所 昭和 33 年

写真3-119 車体中心にサイドウイングを移設 北海道開発局 昭和40年¹⁾

昭和41年、北海道開発局指導の下、協和製作所^(注14)において2ウェイサイドウイング（サイドウイングマックレー）が開発された。これは、1つの装置でサイドウイングとマックレーの使い分けができるものであった。サイドウイングとマックレーは使用目的によって、クレーンなどにより切換えて使用されるが、1時間以上の時間を要する作業であった。

写真3-120 2ウェイサイドウイング 北海道開発局 昭和41年¹⁾

昭和46年から59年まで、(株)協和機械製作所において、7t除雪トラックや7tダンプトラック、7t散水車のホイールベース間に取付けるサイドウイングが開発され、北海道開発局や自治体に納入された。



写真3-121 7t車用サイドウイング 北海道開発局 昭和59年

昭和51年、北海道開発局の指導の下、(株)協和機械製作所において、切り換えの容易なサイドウイング・マックレー装置が開発された。開発した装置は基本姿勢がサイドウイングである。ウイング本体は、センターピンで接合される外側ウイングと内側ウイングで構成される。油圧シリンダーで内側ウイングを閉じるとサイドウイング、開くとマックレー作業姿勢となる。マックレー時には、掻き込んだ雪を外側ウイングの空間から流出する構造である。しかしマックレー時、掻き込んだ雪が外側ウイングの抵抗により、閉塞してしまう

写真3-122 昭和51年製サイドウイング・マックレー装置 北海道開発局 昭和51年⁷⁾

問題を生じた。

昭和52年から54年まで、北海道開発局は、昭和51年に製作されたサイドウイング・マックレー装置の問題点を解消すべく、新たなサイドウイング・マックレー装置を開発した。昭和52年に製作された装置はマックレー姿勢が基本で、マックレー作業時にはウイング根元側キャリアと先端側ウイングが、一体となってウイング本体となり雪を掻き込むが、サイドウイング作業時には先端側ウイングを油圧シリンダーおよび中折れリンクを介して調整管先端ピンを支点に回転させてサイドウイング姿勢にし、雪を押し出す構造であった。

写真3-123 昭和53年製サイドウイング・マックレー装置 北海道開発局 昭和53年⁷⁾

昭和55年、北海道開発局の指導の下、(株)協和機械製作所において、全油圧式サイドウイングおよび、全油圧式マックレー装置が試作された。全油圧式マックレー装置は従来の油圧、機械（ワイヤロープ）併用式昇降・俯仰が着雪などにより円滑に作動しない不具合が起こることを解消するため、昇降を油圧シリンダ駆動平行リンク式、俯仰を油圧シリンダ直動チルト式としたものである。

昭和57年、北海道開発局の指導の下、(株)協和機械製作所において、取付け位置をホイールベースから後前軸上に変更した全油圧式サイドウイング（昇降・俯仰装置を油圧、機械（ワイヤロープ）併用式から全油圧



写真 3-124 全油圧式マックレー装置 北海道開発局 昭和 55 年⁷⁾



写真 3-125 後前軸上に取付けられた全油圧式サイドウイング 北海道開発局 昭和 57 年

式に変更)が開発された。この装置により、ウインドローを残さずにプラウ、トラックグレーダ及びサイドウイングの同時作業が可能となった。

同年、北海道開発局の依頼により、(株)協和機械製作所において、トラックグレーダと全油圧式サイドウイングとの作業幅を整合させるため、除雪幅32 m（全幅33 m）のワンウェイプラウが開発された。

昭和56 年から57 年に、北海道開発局の依頼により、(株)協和機械製作所において、全油圧式サイドウイング・マックレー装置の研究開発が進められた。ウイング切換装置は油圧シリンダによるスライド方式であったため、スライド量に制約があった。



写真 3-126 全油圧式サイドウイング・マックレー装置 北海道開発局 昭和 56 年⁷⁾

昭和59 年、北海道開発局の依頼により、(株)協和機械製作所において、全油圧式マックレー装置が製品化された。

昭和59 年から61 年に、北海道開発局と(株)協和機械製作所は、開発した全油圧式サイドウイング・マック

レーを試験車両に架装し、「除雪トラックのサイドウイングの安全性及び効率化に関する調査試験」を実施し、サイドウイング作業時のフレーム応力、作業性、安全性を調査した。



写真 3-127 全油圧式マックレー 北海道開発局 昭和 59 年

昭和61 年、北海道開発局の依頼により、(株)協和機械製作所において、全油圧式サイドウイング・マックレーの各作業姿勢、回送姿勢を自動切換えする制御装置が開発された。

昭和62 年、北海道開発局の依頼により、(株)協和機械製作所は、全油圧式サイドウイング・マックレーの作業姿勢の切換えを油圧シリンダによる直接スライド式から油圧モータ駆動によるネジ式にした。

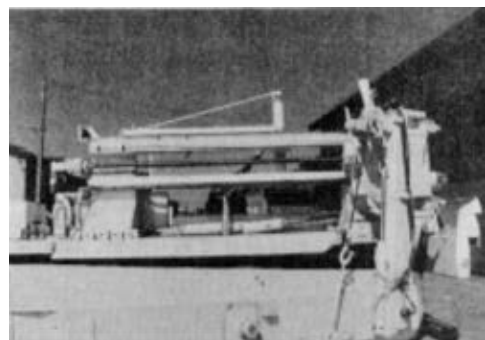


写真 3-128 油圧モータ駆動ネジ式の切換え装置 昭和 62 年⁷⁾

昭和63 年、(株)協和機械製作所において、全油圧式サイドウイング・マックレーが製品化され北海道開発局および自治体へ納入された（以下全油圧式を省略して、サイドウイング、マックレー、2 ウェイサイドウイングと記す）。これにより、完成をみたサイドウイング・マックレーは、油圧モータ駆動ネジ式の切換装置で平成12 年まで量産された。



写真 3-129 2 ウェイサイドウイング(サイドウイング姿勢) 昭和 63 年⁷⁾

写真 3-130 2 ウェイサイドウイング（マックレー姿勢） 昭和 63 年⁷⁾

平成9 年，(株)協和機械製作所において，ウイング本体長さを30 m から35 m に増寸し，作業時のウイング跳ね上がりを解消するため，ウイングチルト機構をワイヤ式からリンク式としたサイドウイングが開発された。



写真 3-131 3.5m 級，リンクチルト式サイドウイング 北海道開発局 平成 9 年

平成13 年に，(株)協和機械製作所は，2 ウェイサイドウイングのサイドウイング，マックレー切換装置に



写真 3-132 直列油圧シリンダ方式切換装置 平成 13 年

ついてスライド量を確保しつつ切換時間の短縮を図るため直列油圧シリンダ方式を開発した。これにより，切換時間が10 分の1 程度と大幅に短縮された。

平成17 年に，(株)協和機械製作所において，サイドウイング，マックレー，2 ウェイサイドウイングの構成部品の共通部品化が実施された。これによりメンテナンスの合理化が図られた。

J C M A

注14：現(株)協和機械製作所

《参考文献》

- 1) 北海道における除雪機の変遷 昭和55 年3 月 北海道開発局建設機械工作所
- 7) 建機技報 1991 No.69 平成3 年10 月 北海道開発局建設機械工作所
- 9) 第33 回(平成元年度) 北海道開発局技術研究発表会 講演概要集(1) 平成2 年2 月 (財)北海道開発協会



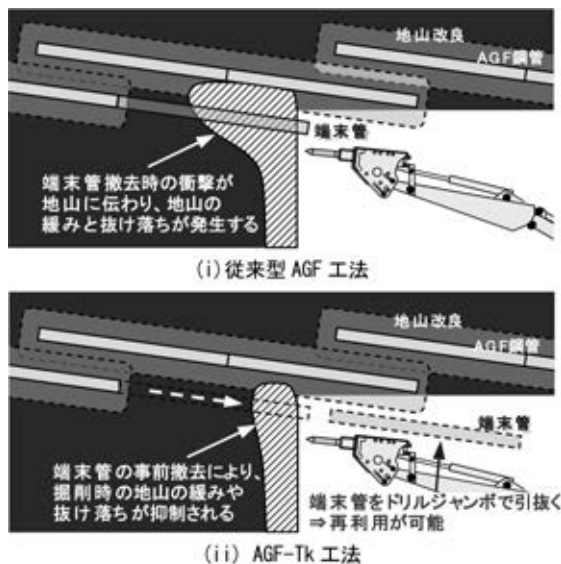
新工法紹介 機関誌編集委員会

04-356	AGF-Tk 工法 (端末管事前撤去型 AGF 工法)	竹中土木, カテックス
--------	--------------------------------	----------------

概要

通常の AGF 工法（無拡幅タイプ）は、端末管がトンネルの掘削断面に残置されることから、掘削時に切断撤去する必要がある。そこで従来、端末管はスリット入りの鋼管や塩ビ管を使用し、切断し易い構造とするなどの工夫が重ねられてきた。しかし、未固結地山等では切断時の衝撃により地山の抜け落ちが生じ、周辺地山を緩ませる懸念があり、これを解決するまでに至っていなかった。

AGF Tk 工法は、AGF 鋼管設置時に端末管をその前方の管（中間管）から専用の引抜き用治具を用いて引抜くことで、従来、掘削断面内に存置する端末管をなくすることが可能となる（図—1）。さらに引抜き後に注入改良を行うことから、掘削時に生じる地山への影響を極力抑えることができ、切羽近傍地山の余分な抜け落ち等を低減することができる。また、引抜いた後の端末管は再び利用することができるため、廃棄物の処分費や施工コストを低減することが可能である。

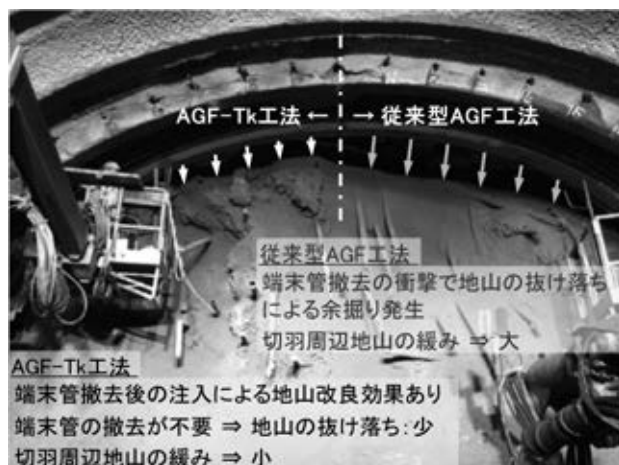


図—1 従来型 AGF 工法と AGF-Tk 工法との施工比較

特徴

①掘削時の切羽安定性向上

端末管を掘削に先立ち撤去することから、掘削に支障となる端末管切断撤去作業がなくなる。これにより、端末管切断撤去時の重機による AGF 鋼管の揺さ振りや衝撃を地山に与えることがないため、余分な抜け落ちを抑制し、切羽前方地山やトン



写真—1 掘削後の目視による効果確認

ネル周辺地山のゆるみを防止することができる（写真—1）。

②端末管（材質：H VP）の再使用

端末管は、引抜き後に再使用が可能である。概ね4 回転用することが可能であり、使用後はリサイクルも可能である。リユース可能な AGF 工法は本工法が初である（写真—2）。



写真—2 使用後の端末管（約4 回転用後）

③施工コストの低減

従来の無拡幅タイプの AGF 工法（AGF P 工法）と比較し、端末管の転用が可能となることから、端末管引抜き作業等の増額を考慮しても、施工コストの低減が可能である。

用途

・ 注入式長尺鋼管先受工法（山岳トンネルの補助工法）

実績

・ 道路トンネル工事（NATM 工法、盛土及び自然地山におけるトンネル掘削）

問合せ先

(株)竹中土木 技術・生産本部

〒136-8570 東京都江東区新砂1-1-1

TEL : 03-6810-6214

(株)カテックス 建設資材事業部

〒112-0014 東京都文京区関口1-47-12

江戸川橋ビル403B（東京支店）

TEL : 03-3260-8321

新工法紹介

06-15	シームレス補正機能を備えた 転圧管理システム	鹿島道路, トライテック
-------	---------------------------	-----------------

▶ 概 要

土工事や舗装工事に於いて使用する転圧管理システムに、慣性センサを追加することにより、全地球測位システム（以下GNSS）またはトータルステーション（以下TS）からの情報が途絶えても、連続的に位置情報の取得が可能なシームレス補正機能を備えた転圧管理システムを開発した。

転圧管理システムとは、従来の砂置換法やRI 計測法による点的管理に代えて、あらかじめ締固め回数と密度の相関を調査した上で、GNSS あるいはTS を用いて締固め機械の位置情報をリアルタイムに記録し、締固め回数を色分けして表示するシステムである。転圧管理システムを適用することで、舗装体の品質を面的管理する事が可能となり、締固め密度の均一化に寄与する。

従来の転圧管理システムは、GNSS 単体またはTS 単体で用いる仕様であった。GNSS 測位ではトンネル等の上空遮蔽物の影響で衛星捕捉数の確保不足や衛星配置状況の偏りによる精度低下が懸念される。また、TS の場合では、水平方向の遮蔽物（重機や外壁等）による光波の遮断やTS 設置箇所の確保が難しい等の問題があった。それにより、上記2つのシステムを現場条件より選定し適用しても、使用可能な施工箇所に制限があった。

本システムでは、GNSS、TS の他に慣性センサを用いることを特徴としている。それぞれのシステムで取得した位置情報を切れ目なしにリンクさせることで、仮に上空の遮蔽物によりGNSS の信号が取得困難となっても、TS 或いは慣性センサのデータを使用する事で、途切れる事無く連続的な転圧記録が可能となる。図-1 にシステムのイメージ図を示す。

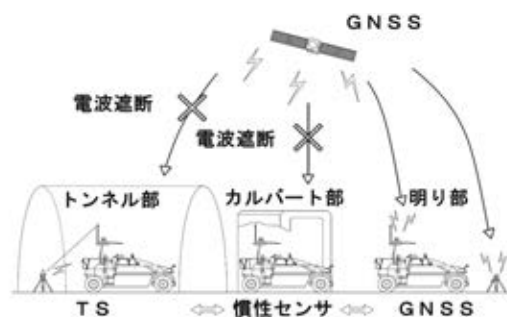


図-1 シームレス転圧管理システムイメージ図

○シームレス転圧管理システムを構成する測位技術

・GNSS 転圧管理システム

GNSS を用いて施工を行う場合は位置情報の精度確保のため、5 個以上の衛星を捕捉する必要がある。また、GNSS から得られた測位精度を更に向上させるために、RTK GNSS（干渉測位方式）或いはVRS RTK（仮想基準点方式）の衛星測位方式の何れかを採用し、現場状況に応じて使い分けることが可能である。

・TS 転圧管理システム

あらかじめ現場内に設置されたTS がローラに取り付けられたプリズムを自動追尾しつつ測位することにより、位置情報を把握することが出来る。取得した位置情報は無線によりローラ側に送信され、リアルタイムな転圧記録が可能となる。

・慣性センサによる補正システム

ローラの車体中央部と、前輪に搭載された慣性センサからの補正情報により、GNSS やTS 何れからの信号が途絶えた場合でも、ローラの位置情報を把握することが出来る。ただし、慣性センサはローラの直前の動作から方向や距離を認識するため、単体では位置情報を取得することが出来ない。

写真-1 に機器の取り付け状況を示す。



写真-1 機器の取り付け状況

▶ 特 徴

- ・GNSS、TS 単体では記録出来なかった箇所でも連続的な転圧記録が可能
- ・様々な締固め機械に取付可能で、転圧回数の管理と踏み残しの低減化

▶ 用 途

- ・土工部及び舗装締め固め時の転圧回数の記録とリアルタイム表示による品質確保
- ・GNSS、TS 単体では困難な箇所での転圧管理運用

▶ 実 績

- ・圏央道桶川インター改良工事

▶ 問 合 せ 先

鹿島道路(株) 機械部 開発設計課

〒112-8566 東京都文京区後楽1-7-27

TEL :03-5802-8015

新機種紹介 機関誌編集委員会

▶ 〈01〉ブルドーザおよびスクレーパ

15-〈01〉-01	コマツ ブルドーザ D85EX/PX-18	'14.12 発売 モデルチェンジ
------------	-----------------------------	----------------------

オフロード法(*1)2014年基準に適合した中型ブルドーザである。

NO_x（窒素酸化物）とPM（粒子状物質）の排出量を従来機に比べ大幅に低減し、特定特殊自動車排出ガス2014年基準の排出ガス規制に対応したモデルチェンジ車である。標準ブレードの「ストレートチルトドーザ」に加えて、「セミUドーザ」、ドーピング作業効率を向上させるブレード「シグマドーザ」をオプション設定している。また、自動変速トランスミッションやオートアイドルステップを採用することにより、生産性と燃費性能の両方で向上を図っており、燃料消費量は国土交通省が定める2020年燃費基準を100%満たしている（申請中）。

機械モニタには鮮明で見やすい高精細7インチLCDモニタを採用し、エコガイド機能等の表示により省エネ運転のサポートを行っている。

さらに、パワーラインの保証延長と無償メンテナンスを取り入れた、サービスプログラム「KOMATSU CARE（コマツ・ケア）」を提供している。コマツ・ケアは新車購入時に自動的に付帯され、トータルライフサイクルコストの低減と長期間の稼働に貢献することを目指している。

表—1 D85EX-18/D85PX-18の主な仕様

	D85EX-18	D85PX-18
ブレード種類	ストレートチルトドーザ	
シュートタイプ（シュ幅）（mm）	シングル(560)	湿地(910)
機械質量（t）	29.11	28.55
エンジン定格出力 ネット(kW/min ⁻¹) JIS D0006-1）（PS/rpm）	197/1900 (68/1900)	
ブレード最大上昇量/下降量（m）	1.175/0.53	1.23/0.56
全長（m）	7.185	6.04
全幅（本体/ブレード）（m）	2.56/3.715	3.16/4.355
全高（m）	3.322	3.359
価格（百万円）	46	45.4



写真—1 コマツ D85EX-18 ブルドーザ
（一部オプションが含まれる）

*1. オフロード法 特定特殊自動車排出ガスのNO_x（窒素酸化物）、PM（粒子状物質）排出量の規制等に関する法律。

問合せ先：コマツ コーポレートコミュニケーション部
〒107-8414 東京都港区赤坂2-3-6

▶ 〈02〉掘削機械

14-〈02〉-14	キャタピラージャパン 後方超小旋回型油圧ショベル 超小旋回型油圧ショベル Cat 308E2 CR / 308E2 SR	'14.10 発売 モデルチェンジ
------------	---	----------------------

道路、土木、解体、産廃、リサイクル、林業などで使用される後方超小旋回型油圧ショベルCat 308E2 CRは、Cat 308E CRのフルモデルチェンジ機、都市部の工事や管工事、道路工事等で使用される超小旋回型油圧ショベル308E2 SRは、Cat 308E SRのフルモデルチェンジ機である。

従来機の掘削力やワイドな作業範囲をそのままに、燃費性能や操作性の向上を図っている。

エンジンのアフタートリートメント技術によりクリーンな排出ガスとし、高効率エンジンの低燃費制御により従来機比で約7%の燃料消費量を低減している。また、油圧パワーを最適に配分し、抵抗を抑制した油圧システムにより、燃料消費量低減と操作性向上を図っている。

2種類の操作方式を選択できる2wayコントロールパターンクイックチェンジャを標準装備（配管仕様機を除く）している。切替はキャブ内のモニタ上で容易に設定でき、オペレータ環境を向上

表—2 Cat 308E2 CR / 308E2 SRの主な仕様

	308E2 CR	308E2 SR
運転質量（kg）	7,640	8,090
標準バケット容量（m ³ ）	0.28	
掘削力（アーム）（kN (kgf)）	39.4 (4,000)	39.9 (4,100)
掘削力（バケット）（kN (kgf)）	57.2 (5,800)	55.4 (5,600)
全長（mm）	5,810	6,060
全幅（トラック全幅）（mm）	2,320	
全高（mm）	2,630	2,610
後端旋回半径（mm）	1,290	
登坂能力（度）	35	
接地圧（kPa (kgf/cm ²))	33.3 (0.34)	35.3 (0.36)
エンジン名称	Cat C33B ディーゼルエンジン	
総行程容積（ℓ）	33	
定格出力/回転数（kW (PS)/min ⁻¹ (rpm)）	48.1 (65.4)/2,000 (2,000)	
最大掘削深さ（mm）	4,140	4,370
最大掘削半径（mm）	6,390	6,370
最大掘削高さ（mm）	7,390	7,210
価格（百万円、税別）	10.48	11.61

新機種紹介



写真一2 キャタピラージャパン Cat 308E2 CR 後方超小旋回ミニ油圧ショベル(左), Cat 308E2 SR 超小旋回ミニ油圧ショベル(右)

している。グリップ感にこだわったという新形状の操作レバーは握りやすく、細かい操作が可能である。

オフロード法2011年基準に適合するとともに、国土交通省低騒音型建設機械にも適合している。

問合せ先：キャタピラージャパン 広報室

〒158-8530 東京都世田谷区用賀4-10-1

14-〈02〉-17	コマツ 油圧ショベル PC78US/78UU-10	'14.12 発売 モデルチェンジ
------------	---------------------------------	----------------------

オフロード法(*1)2014年基準に適合した小型油圧ショベルである。PC78US-10は後方小旋回型、PC78UU-10は超小旋回型である。両機種共、NO_x(窒素酸化物)とPM(粒子状物質)の排出量を従来機に比べて大幅に低減し、特定特殊自動車排出ガス2014年基準に適合したモデルチェンジ車である。新エンジンとメインユニットを最適に制御するトータルピークルコントロール(機体総合制御)を採用することにより生産性と燃費性能の両立を図り、燃料消費量を従来機に比べて5%低減(*2)させている。また、国土交通省低騒音型建設機械の指定を受けている。

安全面の特長として、作業機レバーニュートラル検出機能を新たに追加し突然の誤作動を防ぐとともに、IDキー採用による機械の盗難リスクの軽減を図っている。運転席には高精細7インチLCDモニタを新たに採用し、安全かつ正確でスムーズな作業を実現するとともに、エコガイド機能等の表示により省エネ運転のサポートを行っている。

さらに、パワーラインの保証延長と無償メンテナンスを取り入れた、サービスプログラム「KOMATSU CARE(コマツ・ケア)」を提供している。コマツ・ケアは新車購入時に自動的に付帯され、トータルライフサイクルコストの低減と長期間の稼働に貢献することを目指している。

*1. 特定特殊自動車排出ガスのNO_x(窒素酸化物)、PM(粒子状物質)排出量の規制等に関する法律。

*2. 従来機との比較(コマツテスト基準による)。実作業では作業条件により異なる場合がある。

表一3 PC78US/78UU-10の主な仕様

	PC78US-10	PC78UU-10
機械質量(t)	7.4	7.94
エンジン定格出力 ネット (JIS D0006-1) (kW/min ⁻¹)(PS/rpm)	48.8/1950	66.4/1950
標準バケット容量(新JIS/旧JIS) (m ³)	0.28	0.25
標準バケット幅(サイドカッタ含む) (m)	0.65	0.75
全長(輸送時) (m)	5.77	6.04
全幅 (m)		2.33
全高 (m)		2.73
後端旋回半径 (m)		1.39
価格 (百万円)	88	101



写真一3 コマツ PC78US-10 油圧ショベル
(一部オプションが含まれる)



写真一4 コマツ PC78UU-10 油圧ショベル
(一部オプションが含まれる)

問合せ先：コマツ コーポレートコミュニケーション部

〒107-8414 東京都港区赤坂2-3-6

新機種紹介

14-〈02〉-19	加藤製作所 油圧ショベル HD308US-6	'14.12 発売 モデルチェンジ
------------	------------------------------	----------------------

8t クラス後方超小旋回型油圧ショベルで、オフロード法2011 年規制に適合した新型エンジンを搭載し、排出ガスの低減、燃費性能・操作性の改善を図ったモデルチェンジ車である。

新開発コントローラ「APC300」採用により、従来の「A（オールラウンド）モード」、 「E（エコ）モード」に「P（プロ）モード」を追加し、様々な作業内容に最適なモードを選べるようになっている。

3 種類のパワーモード選択や、NETIS 登録技術である待機時燃費低減システムなどを組合せることで、従来機比で約11 %の燃費低減を達成している（A モード時）。

さらに新開発のオートスローモードは負荷連動式となっており、作業を行っていない時や、軽負荷作業（例：フロントの微操作など）の場合にはアクセルダイヤル設定値までエンジン回転が復帰しない（エンジン回転が低い）で作業が可能となり、燃費低減に貢献している。

また、エンジン、油圧系統の騒音を抑えることで、標準仕様で国土交通省の低騒音型建設機械の指定を受けている。

整備性においては、フルオープンカバーを採用し、燃料フィルターやエンジンオイルフィルター類は地上からのアクセスや交換作業姿勢を考慮した配置としている。

エンジンオイルパンにはワンタッチで廃油を排出可能なドレーンバルブを採用し、手を汚すことなくエンジンオイルの交換を行うことが可能である。

小型エンジンのため排出ガス後処理装置として「DOC」を採用し、排出ガスに含まれる炭化水素、一酸化炭素を大幅に削減しており、再生機能がないためメンテナンスが不要である。

表－4 HD308US-6 の主な仕様

		HD308US-6
バケット容量	(m^3)	0.28
最大掘削深さ	(m)	4.12
最大掘削半径	(m)	6.47
最大掘削高さ	(m)	7.43
運転質量	(t)	7.3
定格出力	($\text{kW (ps) / min}^{-1}$)	40.0 (54) / 2000
走行速度 高速／低速	(km/h)	5.0 / 3.2
登坂能力	(%)	70
接地圧	(kPa)	32
最低地上高さ	(m)	0.36
クローラ中心距離	(m)	1.85
クローラ全幅（シュー幅）	(m)	2.30 (0.45)
全長×全幅×全高（輸送時）	(m)	5.82 × 2.30 × 2.60
価格	(百万円)	95

注）単位は国際単位系によるSI 単位表示。消費税別。



写真－5 加藤製作所 HD308US-6 油圧ショベル

問い合わせ先：(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

▶ 〈04〉運搬機械

14-〈04〉-03	キャタピラージャパン アーティキュレート ダンプトラック Cat 725C, 730C, 730C EJ	'14.10 発売 モデルチェンジ
------------	---	----------------------

土木工事のほか、砕石・鉱山における原石・表土運搬向け3 軸6 輪駆動のアーティキュレートダンプトラックである。

Cat 725C およびCat 730C は、それぞれCat 725 およびCat 730 のフルモデルチェンジで、Cat 730C EJ^{※1} は国内初導入である。

エンジン出力アップ（725C は最大5 %、730C は最大16 %）、APECS（Advanced Productivity Electronic Contrld Strategy）制御方式トランスミッションコントロール、スムーズなシフトチェンジができるトランスミッションクラッチ自動制御システムおよび、ソフトウェアのアップデートにより、乗り心地や走行性能を高め燃料消費を低減している。

車両や稼働現場の状況、各種設定機能のほか、リアビューカメラの画像を表示するカラーマルチパーパスディスプレイや乗り心地を高めたシートなどによりオペレータ環境を向上している。

従来の排出ガス低減技術に加え、尿素SCR システムを搭載したエンジンにより、クリーンな排出ガスとなっている。オフロード法2014 年基準をクリア（届出準備中）している。

※1 イジェクタ（排土）仕様。ベッセル内に排土板（ブレード）を装備しており、ダンプアップせずに排土可能。

新機種紹介

表—5 Cat 725C, 730C, 730C EJの主な仕様

	725C	730C	730C EJ
最大積載量 (t)	23.6	28.0	
運転質量 (kg)	23,220	24,100	26,800
ベッセル容量(平積/山積2t) (m ³)	11/15	133/175	135/169
エンジン名称	Cat C9.3 ACERT	Cat C13 ACERT	
エンジン総行程容積 (ℓ)	9.3	12.5	
定格出力 (Net) / 回転数 (kW/rpm)	234 / 1,800	274 / 1,800	
速度段	前進6段 / 後進1段		
最高走行速度 (前進/後進) (km/h)	56 / 9	55 / 9	
全長 (mm)	10,445		10,375
全幅 (ミラー等含む) (mm)		3,705	
全高 (キャブ上端) (mm)	3,485		3,460
価格 (百万, 税別)	57.45	75	86.2



写真—6 キャタピラージャパン Cat 730C EJ アーティキュレートダンプトラック

問合せ先：キャタピラージャパン 広報室

〒158-8530 東京都世田谷区用賀4-10-1

▶ 〈10〉環境保全およびリサイクル機械

15-〈10〉-02	戸田建設・新東工業・大同機械 汎用小型集塵機 STD コレクタ STD-1	'15.02 発売 新機種
------------	--	------------------

建設現場の作業環境改善を目的とした集塵と溶接煙除去に使用する汎用小型集塵機である。

フィルタ密度の影響から、集塵については、細かい粒子が除去できない、溶接煙除去については、処理風量が少ないというこれまでの難点を解決している。

本体に2つのフィルタ（一次フィルタ：フロントフィルタ、二次フィルタ：プレフィルタ）および電気集塵ユニットを内蔵している。一次フィルタ：フロントフィルタでは粒径の大きな一般のほこりを集塵し、二次フィルタ：プレフィルタでは5 μm までの粒子を99%以上集塵する。最後尾に搭載した電気集塵ユニットで0.3 μm

の微粒子を90%以上集塵することで、一般のほこりに加え、溶接煙（溶接時に発生するヒュームなど）を高効率で除去することが可能である。

電気集塵ユニットは簡単な水洗いをすることで、複数回使用可能である。

本体底部に移動用として直径100 mm の大径キャスターを採用しており、仮設配線などを乗り越えやすくしている。本体を2分割することで持ち運びによる移動が可能である。オプションとして局所集塵用に自立型アルミ製フレキシブルダクトを用意している。

表—6 STD-1の主な仕様

サイズ (mm)	W890 × H706 × D620
重量	70kg
吸引ダクト外径 (mm)	φ273
電源	単相交流100V 50/60Hz
消費電力	400 W (シロッコファン) 6 W (電気集塵ユニット)
フロントフィルタ	材質：ポリエステル/モダアクリル製不織布
プレフィルタ	材質：ポリエステル不織布 表面積：224 m ²
処理風量	10 m ³ /分
適用空間	～100 m ³
価格 (万円)	70



写真—7 戸田建設・新東工業・大同機械 STD-1 汎用小型集塵機 STD コレクタ



写真—8 STD-1 使用状況

問合せ先：戸田建設㈱

価値創造推進室 技術開発センター

〒104-8388 東京都中央区京橋1-7-1

新機種紹介

▶ 〈16〉高所作業車，エレベータ，リフトアップ工法，横引き工法および新建築生産システム

15-〈16〉-01	アイチコーポレーション ホイール式高所作業車 SP19CSM/SP21CSM/SP25CSM クローラ式高所作業車 SR19CSM/SR21CSM/SR21CJM	'15.3 発売 モデルチェンジ
------------	---	---------------------

造船・建築・設備メンテナンス現場で使用されている自走式高所作業車のうち，作業床最大地上高18 m～25 mのホイールタイプと18 m～21 mのクローラタイプの「環境負荷低減」と「メンテナンス性向上」を図ったフルモデルチェンジ機である。

2016 年より規制開始となるオフロード法2014 年基準に適合したエンジンの搭載で環境負荷を低減している。また，作動速度にあわせて最適なエンジン回転数を自動的に調整するオートアクセル制御方式により，従来機種と比較して燃費を約3 %～7 % 改善している。（アイチコーポレーション独自の作業サイクルでの測定数値）

車体のエンジン搭載部に開口部が大きな大型ウイングカバーと，エンジン本体を車両外側に引き出せるエンジン部床面スイング機構により，メンテナンスの作業効率向上を図っている。また，ブーム内の配管・配線をカートリッジに収納し，カートリッジを引き出すことで，配管・配線の脱着・交換を少ない手順で簡単に作業できるようにしている。

作業床の首振り装置には過大な外力に対しても破損しにくいロータリーアクチュエーターを採用し，万が一作業床が構造物等へ接触した場合にも破損するリスクを低減している。

表—8 SP19CSM/SP21CSM/SP25CSM の主な仕様

		SP19CS M	SP21CS M	SP25CS M
作業床最大地上高	(m)	19.0	21.0	25.0
最大作業半径	(m)	15.5	18.8	17.0
作業床最大積載荷重	(kg)	250	250	250
登坂能力（格納姿勢）	(度)	12	12	12
最小回転半径	(m)	5.630	5.630	5.630
全長	(m)	9.600	10.640	11.560
全幅	(m)	2.450	2.450	2.450
全高	(m)	2.650	2.650	2.650
軸距	(m)	2.500	2.500	2.500
輪距	(m)	2.195	2.195	2.195
タイヤ		9.00-20	9.00-20	9.00-20
車両重量	(kg)	11400	14750	14400
最大一輪荷重	(kg)	5800	7400	7300
最大接地圧	(kPa)	1350	1500	1500
出力	(kW/min ⁻¹)	51.7/2500	51.7/2500	51.7/2500
走行速度	(km/h)	4	4	4
価格	(百万円)	23.76	25.92	28.08

表—7 SR19CSM/SR21CSM/SR21CJM の主な仕様

		SR19CS M	SR21CS M	SR21CJ M
作業床最大地上高	(m)	18.7	20.7	20.7
最大作業半径	(m)	15.5	18.8	17.2
作業床最大積載荷重	(kg)	250	250	250
登坂能力（格納姿勢）	(度)	27	22	22
最小回転半径	(m)	2.190	2.190	2.190
全長	(m)	9.600	10.640	10.770
全幅	(m)	2.490	2.490	2.490
全高	(m)	2.420	2.420	2.420
タンブラ中心距離	(m)	2.870	2.870	2.870
クローラ中心距離	(m)	1.990	1.990	1.990
クローラシュー幅	(m)	0.5	0.5	0.5
車両重量	(kg)	12650	15650	14000
出力	(kW/min ⁻¹)	51.7/2500	51.7/2500	51.7/2500
走行速度	(km/h)	1.8	1.8	1.8
価格	(百万円)	27.00	29.16	30.24



写真—9 アイチコーポレーション SR21CSM クローラ式高所作業車



写真—10 アイチコーポレーション SP21CSM ホイール式高所作業車

問合せ先：(株)アイチコーポレーション

〒362-8550 埼玉県上尾市領家1152

平成 27 年度 公共事業関係予算

まえがき

平成 27 年度国土交通省公共事業関係予算については、大規模化・激甚化する水害・土砂災害や大規模地震等に備えるための防災・減災対策、高度成長期以降に整備されたインフラの老朽化対策、成長著しいアジア諸国との都市間競争に勝ち抜くための成長戦略の具体化など我が国が直面する課題に緊急に取り組むため、「東日本大震災からの復興加速」、「国民の安全・安心の確保」、「地域の活性化」及び「成長戦略の具体化」の 4 分野に重点化し計上している。以下に、概要を紹介する。

1. 平成 27 年度予算の基本方針

(全体方針)

昨年 8 月の広島県豪雨災害に見られるような大規模化・激甚化する水害・土砂災害や大規模地震等に備えるための防災・減災対策とともに、高度成長期以降に整備されたインフラの老朽化対策が緊急の課題である。さらに、政府全体で取り組んでいる「地方の創生」や、成長著しいアジア諸国との都市間競争に勝ち抜くための成長戦略の具体化が重要な課題である。

こうした認識の下、平成 27 年度予算については、「東日本大震災からの復興加速」、「国民の安全・安心の確保」、「地域の活性化」及び「成長戦略の具体化」の 4 分野に重点化し、施策の効果の早期実現を図る。

具体的には、国民の命と暮らしを守り、国土強靱化の取組を推進するため、再度災害防止のための集中投資や防災情報の強化などハード・ソフトを総動員した防災・減災対策、戦略的なインフラ老朽化対策を進めるとともに、我が国の領土・領海を守るため、戦略的海上保安体制を構築する。

活力ある地域を形成するため、「コンパクト＋ネットワーク」の推進、地域の観光や産業の振興、子育て世代や高齢者等が豊かに暮らせる生活環境の整備等を図る。また、成長戦略の具体化に向け、国際競争力の強化に必要な基盤・環境の整備、建設業・運輸業・造船業における人材確保・育成対策、観光立国を推進する。こうした取組により、デフレからの脱却や経済の好循環の実現を図る。

(真に必要な公共事業予算の確保)

我が国を取り巻く諸課題に計画的に対応し、また、地域におけるインフラの維持管理や災害対応等を担う建設企業が中長期的な建設投資の姿を見通せるよう、必要な公共事業予算を安定的・持続的に確保する。

(効率的・円滑な事業の実施)

限られた財政資源の中での効率的な事業執行に向け、地域のニー

ズを踏まえつつ、情報公開を徹底して、投資効果の高い事業への重点化を進めるとともに民間の資金やノウハウを積極的に活用する。

公共工事の円滑な施工の確保のため、人材や資材の円滑な確保を図りつつ、最新の労務単価の適用等による適正価格による契約を行うとともに、技術者・技能者の効率的活用のための適切な規模での発注の徹底、国庫債務負担行為の一層の活用により施工時期等の平準化に努める。

改正品確法の基本理念、発注者の責務を踏まえ、公共工事の発注関係事務の適切な実施に努める。

2. 平成 27 年度国土交通省関係予算（国費）

事業毎の予算を表 1 に示す。

3. 予算の概要

3.1 東日本大震災からの復興加速

(注) 復興庁計上

東日本大震災の復興が山場を迎える中で、まちづくり、交通基盤の再生や観光の振興など、被災者が実感できる復興を強力に推進。

- (a) 住宅再建・復興まちづくりの加速、事業の早期着手・適正な施工確保……………3 億円
資材・人材の確保や円滑な施工体制の確保といった加速化措置等により、事業の早期着手や適正な施工確保を図る。
- (b) インフラの整備……………2 332 億円
被災地の迅速な復興に必要なインフラの整備を進める。
- (c) 被災した公共交通の復興の支援……………21 億円
被災地の暮らしを支える被災地のバス交通等について、復旧・復興の進捗に応じた柔軟な支援を継続する。
- (d) 被災地の観光復興……………5 億円
福島県や太平洋沿岸エリアにおいて、地域毎の復興の進捗状況に応じた観光復興に対する支援を実施する。
- (e) 被災地における PPP / PFI の推進……………2 億円
東日本大震災からの復興の基本方針を踏まえ、PPP / PFI を活用した復興事業を実施する被災地の地方公共団体等を支援する。

統計

表—1 国土交通省関係予算国費総括表

(単位：百万円)

事 項	国 費				備 考
	前年度予算額 (A)	平成27 年度 (B)	うち「新しい日本 のための優先課 題推進枠」	対前年度 倍率 (B/ A)	
治 山 治 水	776,600	779,210	115,237	1.00	1. 本表は、沖縄振興予算の国土交通省関係分を含む。
治 水	754,832	755,454	110,679	1.00	
海 岸	21,768	23,756	4,558	1.09	2. 推進費等の内訳（平成27 年度）は、 災害対策等緊急事業推進費 16,832 百万円
道 路 整 備	1,322,818	1,328,048	184,823	1.00	
港 湾 空 港 鉄 道 等	420,749	420,822	70,992	1.00	官民連携基盤整備推進調査費 397 百万円
港 湾	231,223	231,411	45,815	1.00	
空 港	89,701	87,701	13,994	0.98	北海道特定特別総合開発事業推進費 4,443 百万円
都 市 ・ 幹 線 鉄 道	24,087	22,490	10,592	0.93	
新 幹 線	71,950	75,450	0	1.05	3. 本表のほか、委託者の負担に基づいて 行う附帯・受託工事費77,805 百万円（前 年度 86,898 百万円）がある。
航 路 標 識	3,788	3,770	591	1.00	
住 宅 都 市 環 境 整 備	548,558	543,339	107,153	0.99	4. 本表のほか、 ① 東日本大震災からの復興対策に係 る経費（東日本大震災復興特別会計） 復 旧 ・ 復 興 655,255 百万円
住 宅 対 策	156,432	154,086	23,900	0.99	
都 市 環 境 整 備	392,126	389,253	83,253	0.99	全 国 防 災 41,325 百万円 計 696,580 百万円
市 街 地 整 備	31,090	31,839	5,214	1.02	
道 路 環 境 整 備	335,125	332,125	74,391	0.99	② 内閣府計上の地域再生基盤強化交 付金43,068 百万円がある。
都 市 水 環 境 整 備	25,911	25,289	3,648	0.98	
公 園 水 道 廃 棄 物 処 理 等	33,121	33,561	4,107	1.01	5. 計数は、整理の結果異動することがある。
下 水 道	5,324	5,348	1,030	1.00	
国 営 公 園 等	27,797	28,213	3,077	1.01	
社 会 資 本 総 合 整 備	1,996,419	1,996,554	208,662	1.00	
社会資本整備総合交付金	912,362	901,805	84,758	0.99	
防災・安全交付金	1,084,057	1,094,749	123,904	1.01	
小 計	5,098,265	5,101,534	690,974	1.00	
推 進 費 等	22,931	21,672	0	0.95	
一 般 公 共 事 業 計	5,121,196	5,123,206	690,974	1.00	
災 害 復 旧 等	53,449	53,449	0	1.00	
公 共 事 業 関 係 計	5,174,645	5,176,655	690,974	1.00	
官 庁 営 繕	17,633	17,726	540	1.01	
そ の 他 施 設	29,406	28,692	5,313	0.98	
行 政 経 費	556,502	565,637	28,030	1.02	
合 計	5,778,186	5,788,710	724,857	1.00	

3.2 国民の安全・安心の確保

- (1) 大規模・激甚化する水害・土砂災害や南海トラフ巨大地震、首都直下地震に対し、ソフト・ハード総動員の防災・減災対策を推進。
- (2) インフラ老朽化に対し、国民の安全・安心の確保とトータルコストの縮減・平準化等につながる戦略的な維持管理・更新等を推進。
- (3) 尖閣諸島・小笠原諸島周辺海域をはじめとする領海警備等に万全を期すための戦略的海上保安体制を構築。

(1) 激甚化する気象災害等への対応

- (a) 気象変動等に備えた災害リスクの最小化のための水害・土砂災害対策……………4143 億円 (1.03)
 頻発する水害・土砂災害に備えるため、堤防等の整備、既存施設を賢く使う取組、土地利用や住まい方の規制・誘導等のハード・ソフト対策を実施する。
- (b) タイムラインの導入、地下街等における避難確保対策等による防災・減災対策の推進……………12 億円 (5.81)
 大規模な洪水・高潮による被害や土砂災害及び集中豪雨による内水被害、渇水被害を対象に、緊急的、総合的に取り組むべき対策について省横断的に取り組む。
- (c) 気象、地震、津波、火山の監視・予測システムの強化……………94 億円 (1.00)
 台風、集中豪雨、地震、津波、火山噴火等に対する防災監視機能や、防災気象情報等の提供体制を強化する。
- (d) 電子防災情報システムの更なる強化……………1 億円 (1.12)
 被害情報を電子地図に集約・共有できる電子防災情報システムに、ビッグデータ等を活用した被災状況等の情報を加え、迅速な応急活動の強化・充実を図る。
- (e) 南海トラフ巨大地震・首都直下地震対策等の推進……………2146 億円 (1.00)
 南海トラフ巨大地震等の発生に備え、ゼロメートル地帯等において各々の地震で想定される具体的な被害特性に合わせた対策を省の総力を挙げて推進する。
- (f) 密集市街地対策の推進、住宅・建築物の耐震化の促進……………216 億円 (1.03)
 大規模地震の発生時における人的・経済的被害の軽減を図るため、密集市街地整備の総合対策や、住宅・建築物の耐震化を積極的に推進する。
- (g) 災害時における人流・物流の確保……………5455 億円 (1.00)
 災害発生時に備えて、陸上・海上輸送ルートを整備、耐震対策、啓開体制、情報提供体制の構築等を推進する。
- (h) 地域における総合的な防災・減災対策等に対する集中的支援(防災・安全交付金)……………10947 億円 (1.01)
 頻発する風水害・土砂災害や大規模地震・津波に対する防災・減災対策、通学路における交通安全対策等、地域における総合的な取

組を集中支援する。

(2) 戦略的なメンテナンス・老朽化対策

- (a) インフラ老朽化対策等のための戦略的な維持管理・更新の推進
 3,954 億円 (1.11)
- 国民の安全・安心の確保等のため、インフラ長寿命化計画（行動計画）に基づき、将来にわたって必要なインフラの機能を発揮し続けるための取組を推進する。
- (b) 地域における総合的な老朽化対策等に対する集中的支援（防災・安全交付金）【再掲】..... 10,947 億円 (1.01)
- 地方公共団体が管理するインフラ施設に関して、個別施設毎のインフラ長寿命化計画の策定や、計画を踏まえた老朽化対策等、地域における総合的な取組を集中支援する。

(3) 戦略的海上保安体制の構築等

- （a）戦略的海上保安体制の構築……………371 億円（1.52）
- 尖閣諸島・小笠原諸島周辺海域をはじめ、領海警備に万全を期するとともに、海上保安庁の対応能力の向上を図るため、戦略的海上保安体制を構築する。
- （b）アジア諸国の海上保安機関の能力向上支援
……………0.3 億円（皆増）
- 海上保安大学校に「海上保安政策課程」を新設し、アジア諸国の海上保安機関職員を受け入れて能力向上に関する支援を行う。

3.3 地域の活性化

- (1) 人口減少、巨大災害の切迫等の国土を取り巻く状況の変化を見据え、2050 年の長期を見通しつつ、新たな国土形成計画を策定する。
- (2) 生活サービスを効率的に提供するためのコンパクト化、高次の都市機能維持に必要な人口を確保するためのネットワーク化を推進。交通ネットワークについては、地域間の格差をできる限り是正するとともに、地域活性化を進める観点から、その拡大・充実を図る。
- (3) 活力ある地域を形成するため、交流人口の拡大も視野に、地方で若者が元気に働くための仕事の提供につながる産業・観光振興を推進。
- (4) 子育てがしやすく、子どもから高齢者まで豊かに暮らせる生活環境の整備を促進。

(1) 国土計画の再構築

- （α）「国土のグランドデザイン2050」等を踏まえた国土形成計画
の見直し等の実施…………… 4 億円（皆増）
「コンパクト＋ネットワーク」等により、地域の多様な個性に基
づくヒト・モノ・情報等の動きが活発に行われる「対流促進型国土」
を目指し、国土形成計画を見直す。

／ 統 計

(2) 「コンパクト＋ネットワーク」の推進

Ⓐ コンパクトシティの推進……………145 億円 (1.24)
高齢者や子育て世代にとっても安心できる健康で快適な生活環境等を実現するため、コンパクトシティを推進する。

Ⓑ 「小さな拠点」の形成推進*……………3 億円 (0.74)
※内閣府、総務省、農林水産省における「小さな拠点」関連施策と連携し、総合的に事業を実施

疎開地域等において、基幹集落に生活機能等を集めた「小さな拠点」を核に、道の駅等も活用し、周辺集落とのネットワークを確保した生活圏の形成を推進する。

Ⓒ 道路ネットワークによる地域・拠点の連携とインフラを賢く使う取組の推進【再掲】……………4763 億円 (1.01)
個性ある地域やコンパクトな拠点を道路ネットワークでつなぎ連携を図るとともに、時間損失等の克服を目指すため、道路を賢く使う取組を推進する。

Ⓓ 地域の公共交通ネットワークの再構築……………291 億円 (0.95)
地域公共交通活性化再生法に基づく地域公共交通ネットワークの再編に対する支援内容を充実させるとともに、地域公共交通に関する各種の支援を着実に実施する。

(3) 地域の観光や産業の復興

Ⓐ 広域観光周遊ルートの形成促進など、地域の観光振興の促進……………23 億円 (1.32)
訪日を動機づける広域観光周遊ルートの形成を促進し、海外に発信するとともに、地域の観光資源を活かした観光振興施策、クルーズ振興等を推進する。

Ⓑ 魅力ある空間の創出……………103 億円 (1.02)
インフラの有効活用により、地域の魅力ある空間を創造することで、賑わい等を創出するとともに、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進める。

Ⓒ 整備新幹線の着実な整備……………755 億円 (1.05)
平成27 年1 月14 日の政府・与党申合せに基づき、新規着工区間の開業時期を前倒しすることにより、開業効果を早期に発揮させる。

Ⓓ 地方空港・地方航空ネットワークの活性化……………392 億円 (1.03)
地方の活性化や空港利用者の利便性向上等に資する地方空港の施設整備を行うとともに、地方航空ネットワークの安定的な確保に向けて、総合的な支援を実施する。

Ⓔ 地域の基幹産業の競争力強化のための港湾整備……………108 億円 (1.05)
地域の雇用と所得を維持・創出するため、地域の基幹産業を支える産業物流の効率化及び企業活動の活性化に直結する港湾施設の整備を推進する。

Ⓕ 地域交通のグリーン化、超小型モビリティの導入促進……………5 億円 (0.93)
電気自動車や超小型モビリティの効果的な普及に向け、これらを活用した新しいまちづくり等と一体となった先駆的取組を支援す

る。

Ⓖ 公共施設・空間の活用等による地方等でのビジネス・雇用機会の創出……………231 億円 (1.25)
新規産業・雇用の創出を図るための施策を推進する。

Ⓗ 土地情報の充実等による不動産市場の活性化……………155 億円 (1.00)
地籍、地価等の不動産情報、中古住宅の流通環境、地方での不動産投資環境の整備・充実により、不動産に係る取引や投資を促進する。

Ⓖ 地域経済を支える造船業の競争力強化……………5 億円 (1.17)
※計数については、一部重複がある
国内立地型の輸出産業であり、地域経済を支える造船業の競争力を強化するため、人材の確保・育成や省エネ船の技術開発を支援する。

(4) 豊かな地域と暮らしの実現

Ⓐ 子育て支援・福祉政策等と連携した住宅等の整備促進……………546 億円 (1.01)
多様な世帯が安心して健康に暮らせる環境（スマートウェルネス住宅）を実現するため、子育て支援・福祉施策等と連携した住宅等の整備を促進する。

Ⓑ 空き家の活用と中古住宅・リフォーム市場活性化……………15 億円 (1.05)
住宅の既存ストックを有効活用することにより、子育て世代の居住ミスマッチの解消、地域コミュニティの活性化、団地再生や空き家対策を総合的に実施する。

Ⓒ 子育てや高齢者、障害者等に配慮したバリアフリー化等の推進……………46 億円 (1.10)
子育てや高齢者、障害者等に配慮した環境を整備するため、駅のバリアフリー化やホームドアの整備、都市公園の機能等の再編、安全な道路空間の創出を推進する。

Ⓓ 離島、奄美群島、小笠原諸島、半島等の条件不利地域の振興支援……………45 億円 (0.99)
離島、奄美群島、小笠原諸島、半島等の条件不利地域の交流促進、産業振興、定住促進等のための支援を実施する。

Ⓔ アイヌ文化復興等の促進のための民族共生の象徴となる空間の整備……………0.9 億円 (2.61)
「民族共生の象徴となる空間」の整備によるアイヌ文化復興等の促進やアイヌ文化に関する国内外との交流の拡大に取り組む。

Ⓕ 社会資本整備の重点化（社会資本整備総合交付金）……………9018 億円 (0.99)
既存インフラを有効活用しつつ、官民連携や民間投資誘発に資する総合的な社会資本整備に関する取組を重点的に支援する。

3.4 成長戦略の具体化

- (1) 国際競争力の強化に必要な基盤・環境の整備，海洋資源の開発，インフラシステム輸出等を促進。
- (2) 人材不足が懸念される分野における人材確保・育成対策を実施。
- (3) 訪日外国人2000万人時代に向けた観光立国を推進。
- (4) オリンピック・パラリンピック東京大会に向けた対応を推進。

(1) 国際競争力の強化

(a) 防災性に優れた業務継続地区の構築……………3億円（皆増）
都市機能が集積した拠点地区において，災害時にエネルギーの安定供給が確保される業務継続地区の構築を支援することにより，国際競争力の強化等を図る。

(b) 効率的な物流ネットワークの強化……………2379億円（1.01）
迅速かつ円滑な物流の実現，国際競争力の強化，交通渋滞の緩和等を図るため，物流ネットワークの強化を図る。

(c) 首都圏空港等の機能強化……………150億円（1.04）
首都圏空港等について，国際競争力強化のために必要な施設整備等を行うとともに，首都圏空港の更なる機能強化の具体化に向けた検討を進める。

(d) 都市鉄道ネットワークの充実……………121億円（1.05）
都市内の移動の円滑化によるビジネス効率向上，我が国の立地競争力強化のため，都市鉄道ネットワークの充実や駅機能の高度化を推進する。

(e) 国際コンテナ戦略港湾等の機能強化……………754億円（1.11）
我が国の産業競争力を強化するため，コンテナ船の基幹航路の維持・拡大を図るとともに，資源・エネルギー等の安定的かつ効率的な海上輸送網の形成を推進する。

(f) 競争力強化のための社会資本の総合的整備（社会資本整備総合交付金）【再掲】……………9018億円（0.99）
物流ネットワークの強化など民間投資を喚起し，都市・地域の競争力を強化する成長基盤の整備等について，総合的な取組を重点的に支援する。

(g) PPP/PFIの推進……………25億円（1.12）
民間の資金等を活用し，真に必要な社会資本の整備等を実施するとともに，民間の事業機会の拡大による経済成長を実現するため，PPP/PFIを推進する。

(h) 海洋の開発・利用・保全の戦略的な推進……………175億円（1.14）
新たな海洋資源・エネルギー等の開発・利用のための安全・環境対策や，我が国の海洋権益の保全・確保に関する戦略的取組を推進する。

(i) インフラシステム輸出等の推進……………17億円（1.03）

国土交通分野*において，官民一体となったトップセールス，国際標準化等のソフトインフラの海外展開，インフラ輸出に取り組む企業支援等を実施する。

※鉄道，道路，港湾，航空，都市開発，都市交通，住宅，水・防災，海洋・造船，測量・地図，物流等の各分野

(2) 現場を支える技能人材の確保・育成対策等

(a) 建設業，運輸業，造船業等における人材確保・育成……………12億円（0.23）

※計数については，一部重複がある

現場を支える技能人材の確保・育成のため，賃金等の処遇改善，女性や外国人等の人材活用，教育訓練の充実，現場の省力化等を官民一体で推進する。

(b) 労働力不足に対応した物流の効率化……………04億円（1.18）
労働力不足に対応した物流の効率化のため，モーダルシフトの取組，コンテナラウンドユース（往復利用）の取組等を推進する。

(3) 訪日外国人2000万人時代に向けた観光立国の推進

(a) 訪日プロモーションの戦略的拡大・強化及びMCEの誘致・開催の促進……………80億円（0.95）
ビザ要件緩和，免税店拡大等の機会を捉えた訪日プロモーションの実施や大幅な成長が期待できる市場の取込みを図るとともに，MCEの誘致・開催を促進する。

(b) 広域観光周遊ルートの形成促進など，地域の観光振興の促進【再掲】……………23億円（1.32）
訪日を動機づける広域観光周遊ルートの形成を促進し，海外に発信するとともに，地域の観光資源を活かした観光振興施策，クルーズ振興等を推進する。

(c) 地方を直接訪問する外国人旅行者数の拡大に向けたプロモーションの強化や空港受入体制の充実等【再掲】……………107億円（1.21）
※H26補正を含め143億円（1.63）

地方を直接訪問する外国人旅行者数の拡大のため，地方公共団体等と連携して，各地の魅力を海外に発信するとともに，地方空港のCIQ体制の充実等を推進する。

(4) オリンピック・パラリンピック東京大会への対応

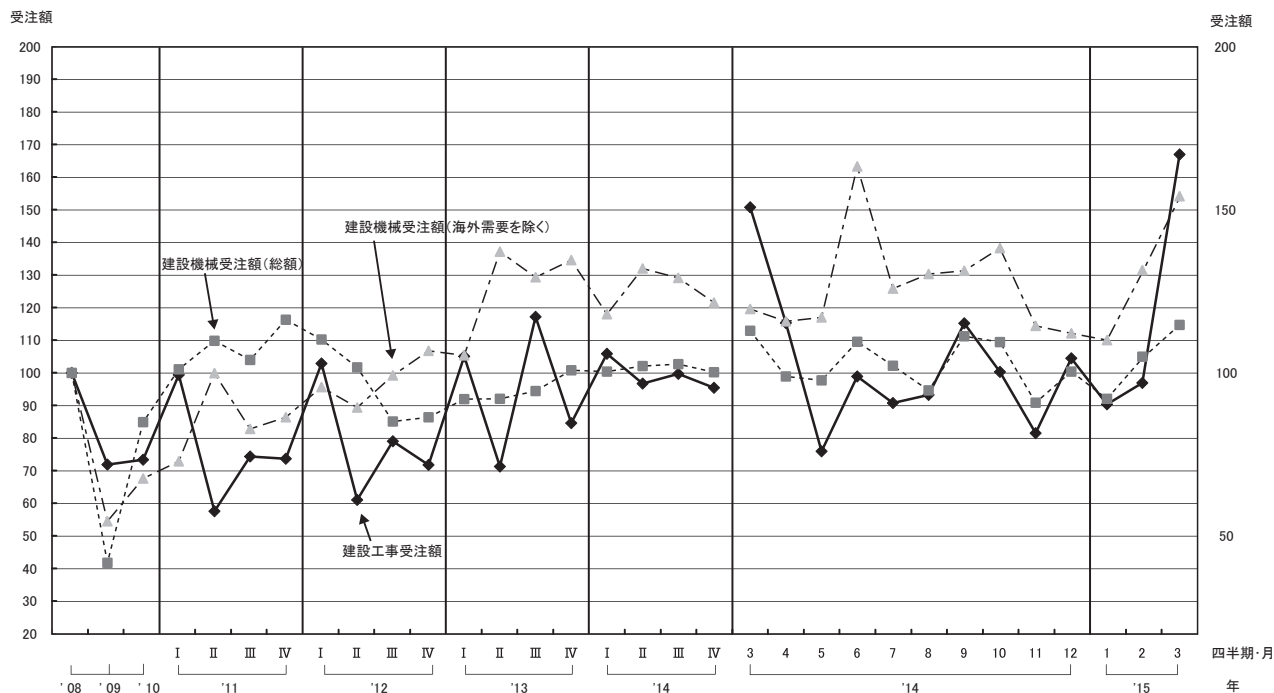
(a) オリンピック・パラリンピック東京大会に向けた対応の推進
大会の開催をにらみ，交通手段の確保やバリアフリー化，会場周辺の環境整備，戦略的な訪日プロモーションの展開等を行う。

【文責：小笠原】

統計 機関誌編集委員会

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 2008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 2008年平均=100)



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							
2008 年	140056	98847	22950	75897	25285	5741	10184	98836	41220	128683	142289
2009 年	100407	66122	12410	53712	24140	5843	4302	66187	34220	103956	128839
2010 年	102466	69436	11355	58182	22101	5472	5459	71057	31408	107613	106112
2011 年	106577	73257	15618	57640	22806	4835	5680	73983	32596	112078	105059
2012 年	110000	73979	14845	59133	26192	4896	4933	76625	33374	113146	111076
2013 年	132378	89133	14681	74453	31155	4660	7127	90614	41463	129076	120941
2014 年	139286	80477	16175	64302	43103	4822	10887	86537	52748	138286	125978
2014 年 3 月	17633	9106	1680	7426	6849	580	1098	8844	8789	129364	17517
4 月	13465	6581	1403	5179	6417	376	91	6208	7256	134351	7979
5 月	8849	5100	1158	3942	2700	345	705	5540	3309	135057	8332
6 月	11538	7114	1385	5729	3782	361	281	7615	3922	135239	11171
7 月	10588	6435	1187	5247	2864	373	916	6605	3983	138035	7882
8 月	10877	5546	1194	4352	3247	336	1749	7446	3431	138708	9176
9 月	13461	9484	1926	7557	2855	466	657	9250	4211	139433	13045
10 月	11711	7083	1417	5666	2927	471	1231	7219	4492	140773	8915
11 月	9504	6319	1225	5095	2449	385	350	6602	2902	139657	10204
12 月	12199	7249	1334	5915	3290	386	1274	8117	4082	138286	14320
2015 年 1 月	10538	7525	1502	6023	2490	360	164	7817	2721	147814	10220
2 月	11306	7809	1174	6635	2910	438	148	7788	3517	136998	10628
3 月	19543	12683	1855	10828	6342	407	112	11622	7921	-	-

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	08 年	09 年	10 年	11 年	12 年	13 年	14 年	14 年 3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	15 年 1 月	2 月	3 月
総 額	18,099	7,492	15,342	19,520	17,343	17,152	18,346	1,705	1,492	1,473	1,653	1,541	1,427	1,679	1,652	1,370	1,514	1,388	1,584	1,732
海 外 需 要	12,996	4,727	11,904	15,163	12,357	10,682	11,949	1,196	999	975	957	1,005	872	1,120	1,063	883	1,037	920	1,024	1,075
海外需要を除く	5,103	2,765	3,438	4,357	4,986	6,470	6,397	509	493	498	696	536	555	559	589	487	477	468	560	657

(注) 2008～2010 年は年平均で、2011～2014 年は四半期ごとの平均値で図示した。

2014 年 3 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

行事一覽

2015 年4 月1 日～30 日

機 械 部 会



■建築生産機械技術委員会 移動式クレーン分科会 WG

月 日:4 月8 日(水)

出席者:石倉武久委員長ほか6 名

議 題:①25t クラスのラフテレーンクレーンのJCMAS 作業燃費測定標準案の具体検討について(各試験モードでの試験条件, 測定方法, 作業割合, 評価値等) ②平成27 年度 国交省の他クラス ラフテレーンクレーン燃費測定の追加試験について(対象クラスと各試験モードでの試験条件の整理について, 追加試験のメーカ機種, スケジュール, 準備について) ③その他

■コンクリート機械技術委員会

月 日:4 月9 日(木)

出席者:大村高慶委員長ほか11 名

議 題:①前回 2/5) 委員会の議事録内容の確認 ②2/16 開催の機械部会幹事会の報告(平成26 年度活動結果報告と平成27 年度活動計画について, 6/12 開催予定の機械部会, 製造業部会合同技術連絡会について) ③機関誌連載済みの「コンクリート機械の変遷」のCD データ配布確認について ④ISO/TC195/SC1 でのトラックミキサの各国意見を反映した修正について ⑤3/10 開催の合同部会の報告 ⑥その他

■基礎工事用機械技術委員会

月 日:4 月15 日(水)

出席者:山下高俊委員長ほか13 名

議 題:①2/16 開催の機械部会 幹事会の報告(平成26 年度活動結果報告と平成27 年度活動計画について, 6 月12 日開催予定の機械部会, 製造業部会 合同技術連絡会での当技術委員会の発表について) ②平成27 年度活動テーマの具体的な進め方について ③3/10 開催の合同部会の報告 ④その他連絡等

■路盤・舗装機械技術委員会 幹事会

月 日:4 月16 日(木)

出席者:山口達也委員長ほか9 名

議 題:①平成27 年度の活動計画の内容確認と具体的な進め方について ②委員会総会や見学会の日程について ③その他報告事項について

■路盤・舗装機械技術委員会 アスファルトプラント変遷分科会

月 日:4 月16 日(木)

出席者:吉野友純分科会長ほか9 名

議 題:①アスファルトプラントの変遷資料の機関誌掲載に向けた編集作業について ②その他

■原動機技術委員会

月 日:4 月17 日(金)

出席者:六本木明人委員長ほか20 名

議 題:①前回 2/20) 議事録の確認について ②オフロード法2014 年排出ガス規制の各実施要領等についての情報交換 ③海外排出ガス規制の動向についての情報交換 ④特殊自動車の尿素選択還元型触媒システムの技術指針適合確認書類について ⑤19kW 未満ディーゼルエンジンの排出ガス自主規制についての陸内協の情報について ⑥陸内協と国交省との排出ガス対策型建設機械指定制度についての意見交換について ⑦前回押尾委員から提案のあった第3 次排出ガス対策型建設機械における黒煙測定器からオパシメータによる計測・判定基準の追加についての検討結果 ⑧原動機技術委員会から油脂技術委員会 燃料・エンジン油分科会長の選出について ⑨3/10 開催の合同部会の報告について ⑩その他

■トンネル機械技術委員会 総会

月 日:4 月23 日(木)

出席者:藤内隆委員長ほか23 名

議 題:①平成27 年度の活動結果のまとめについて ②DVD 上映・ドイツ Herrenknecht の大口径ミックスシールドの紹介・同その他技術の紹介 ③平成27 年度の分科会活動の進め方について ④その他意見交換, 事務連絡

■トラクタ技術委員会

月 日:4 月24 日(金)

出席者:阿部里視委員長ほか11 名

議 題:①各社のトピックス ②JCMAS H022 ホイールローダ燃料消費量試験方法について, ハイブリッド式・バッテリー式等への適用に向けた改訂の進捗状況について ③経産省 省エネ建機導入補助事業における燃費回収評価の見直し提案の状況について ④災害時における道路啓開作業用フォーク付ホイールローダの検討状況について ⑤3/10 開催の合同部会の報告について ⑥その他

■機械整備技術委員会

月 日:4 月24 日(金)

出席者:森三朗委員長ほか11 名

議 題:①2/16 開催の機械部会 幹事会の報告(平成26 年度活動実績報告と平成27 年度活動計画について, 6 月12 日開催予定の機械部会, 製造業部会 合同技術連絡会について) ②「ハイブリッド建機・電動建機の安全整備・点検のためのガイドライン」の最終仕上げ ③3/10 開催の合同部会の報告 ④その他

製 造 業 部 会



■作業燃費検討 WG 代表打合せ

月 日:4 月3 日(金)

出席者:尾上裕リーダーほか5 名

議 題:①経産省・国交省の省エネルギー型建設機械導入補助事業の検討委員会での回収燃費評価の見直し提案説明の状況について(報告と確認) ②4/17 開催予定の本委員会に向けた追加説明資料について, 特にブルドーザの回収燃費評価の見直しについて ③本委員会(4/17) 前の経産省・国交省への事前説明について

建 設 業 部 会



■三役会

月 日:4 月9 日(木)

出席者:鈴木嘉昌部会長ほか7 名

議 題:①4/17 (金) 15:30 からの建設業部会について ②各 WG 報告 ③その他・新三役への引継

■建設業部会

月 日:4 月17 日(金)

出席者:鈴木嘉昌部会長ほか25 名

議 題:①平成26 年度活動概要報告 ②平成26 年度 各 WG 報告, 「機電技術者交流企画 WG」の活動報告, 「建設機械事故調査 WG」の活動報告, 「クレーン安全情報 WG」の活動報告 ③その他

■クレーン安全情報 WG

月 日:4 月21 日(火)

出席者:坂下誠主査ほか7 名

議 題:①4/17 建設業部会報告 ②今年度の活動予定について詰めていく(移動式クレーンの情報収集の継続方法, 定置式クレーンの事例収集方法と展開について, 建設機械事故情報 WG のアンケート調査結果(移動式クレーン, ユニック)の本 WG における扱い方について) ③その他

レンタル業部会



■コンプライアンス分科会

月 日:4月7日(火)

出席者:阿部弘二分科会長ほか5名

議 題:①交代委員 ②過去の経緯確認
③レンタカーの登録車庫について
④定期点検について ⑤貸出時の点検について
⑥運搬の“お願い”について ⑦ガイドラインの修正・回答について ⑧その他

各種委員会等



■機関誌編集委員会

月 日:4月1日(水)

出席者:田中康順委員長ほか16名

議 題:①平成27年7月号(第785号)の計画の審議・検討 ②平成27年8月号(第786号)の素案の審議・検討
③平成27年9月号(第787号)の編集方針の審議・検討 ④平成27年4～平成27年6月号(第782～784号)の進捗状況の報告・確認

■建設経済調査分科会

月 日:4月15日(水)

出席者:山名至考分科会長ほか4名

議 題:①「外国人技能労働者受入状況について」の原稿状況について ②取り纏め方法の検討 ③その他

■新機種調査分科会

月 日:4月28日(火)

出席者:江本平分科会長ほか2名

議 題:①新機種情報の持ち寄り検討 ②新機種紹介データまとめ ③その他

支部行事一覧

北海道支部



■第1回広報部会広報委員会

月 日:4月7日(火)

場 所:北海道支部会議室

出席者:峰友博広報委員長ほか3名

内 容:平成27年度建設機械優良運転員・整備員の被表彰候補者の選定等

■平成27年度除雪機械技術講習会第1回打合せ

月 日:4月21日(火)

場 所:北海道開発局10階会議室

出席者:伊藤正樹技術委員会委員長ほか11名

内 容:①平成27年度除雪機械技術講習会実施計画 ②平成26年度実施結

果

■第1回企画部会

月 日:4月22日(水)

出席者:川村和幸企画部会長ほか13名

内 容:①平成26年度事業報告(案) ②平成26年度決算報告(案) ③平成27年度事業計画 ④平成27年度収支予算 ⑤その他(第1回運営委員会及び第4回総会関係)

■支部会計監査

月 日:4月24日(金)

場 所:北海道支部会議室

出席者:熊谷一男支部監査役ほか2名

議 題:平成26年度支部事業及び決算書の監査

東北支部



■広報部会

月 日:4月6日(月)

場 所:支部会議室

参加者:菅野公正部会長ほか5名

内 容:①支部たより169号の編集計画について ②平成27年度の事業計画について ③原稿執筆依頼について ④その他

■情報化施工技術委員会(施工部会)

月 日:4月13日(月)

場 所:支部会議室

出席者:鈴木勇治情報化施工技術委員長ほか4名

議 題:①東北地方整備局施工企画課長補佐へ平成27年度の情報化施工セミナー計画説明 ②情報化施工セミナー会場費等負担について ③情報化施工技術委員会活動説明 ④その他

■施工部会

月 日:4月21日(火)

場 所:岩手産業文化センター(アピオ)

出席者:山田仁一事務局長ほか2名

内 容:平成27年度建設機械施工技術検定学科試験の試験室数等について打合せ

■建設部会

月 日:4月21日(火)

場 所:東北支部会議室

出席者:佐野真部会長ほか2名

内 容:①平成27年度活動計画(案)について ②「支部たより」安全コーナーについて ③特殊現場見学会の候補について

■広報部会(第3回EE東北'15作業部会)

月 日:4月22日(水)

場 所:フォレスト仙台

出席者:東北技術事務所 狩野武志副所長ほか25名

議 題:①開催概要 ②「EE東北'15」実施計画(案) ③EE東北'15広報(案) ④EE東北'15予算(修正案) ⑤今後の予定

■情報化施工技術委員会(施工部会)

月 日:4月24日(金)

場 所:支部会議室

出席者:鈴木勇治情報化施工技術委員長ほか23名

議 題:①東北地方整備局施工企画課長へ平成27年度の情報化施工セミナー計画説明 ②情報化施工セミナー会場費等負担について ③情報化施工技術委員会活動説明 ④その他

■支部監査(企画部会)

日 時:4月28日(火)

場 所:東北支部会議室

出席者:浅野博之支部監査役ほか2名

内 容:平成26年度の事業及び決算の監査全般

■企画部会

月 日:4月28日(火)

場 所:東北支部会議室

出席者:阿部新治部会長ほか4名

議 題:①平成26年度事業報告について ②平成26年度事業決算について ③表彰について

北陸支部



■広報委員会

月 日:4月16日(木)

場 所:北陸支部事務局

出席者:上杉修二広報委員長ほか3名

議 題:支部機関誌「あかしや通信」の発行について

■企画部会

月 日:4月21日(火)

場 所:新潟県建設会館

出席者:穂苅正昭企画部会長ほか14名

議 題:①平成26年度支部事業報告及び決算報告 ②支部監査役監査報告 ③優良建設機械運転員・整備員表彰

中部支部



■「南海トラフ地震対策中部戦略会議」幹事会

月 日:4月20日(月)

場 所:名古屋国際会議場

出席者:永江事務局長代理出席

内 容:平成27年度の取組について等

■中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム第1回会議

月 日:4月21日(火)

出席者:八嶽中部地方整備局長ほか約

120 人

場 所：名古屋市桜華会館

内 容：次世代社会インフラ用ロボット

開発・導入の推進について等

■支部会計監査

月 日：4 月22 日（水）

監査役：近藤正征氏，大倉茂樹氏

内 容：業務及び財産監査

関 西 支 部



■支部監査

月 日：4 月13 日（月）

場 所：関西支部 会議室

出席者：太田義己支部監査役，神谷敏孝
支部監査役内 容：平成26 年度決算報告および関
係書類にもとづく監査の実施

■建設業部会

月 日：4 月14 日（火）

場 所：追手門学院 大阪城スクエア

出席者：寺口勝久建設業部会長以下19
名議 題：①新旧部会長挨拶 ②平成26
年度活動報告 ③平成27 年度事業計
画（案）説明 ④その他

■企画部会

月 日：4 月20 日（月）

場 所：関西支部 会議室

出席者：溝田寿企画部会長以下8 名

議 題：①運営委員会に提出する議題関
連 ②その他

■運営委員会

月 日：4 月23 日（木）

場 所：大阪キャッスルホテル 会議室

出席者：深川良一支部長以下27 名

議 題：①平成26 年度事業報告（案）
及び決算報告（案）の件 ②優良建設
機械運転員等表彰の件 ③本部会長表
彰について ④会員の推移について
⑤講演会について

中 国 支 部



■第1 回広報部会

月 日：4 月3 日（金）

場 所：中国支部事務所

出席者：松村邦則部会長ほか5 名

議 題：①広報誌（Cmnavi）42 号の企
画について ②支部ホームページのリ
ニューアル後の状況について ③支部
パンフレットの改訂作業について
④メールマガジンの状況と今後の有効

利用について ⑤その他懸案事項

■第1 回部会長会議

月 日：4 月7 日（火）

場 所：広島YMCA 会議室

出席者：鷺田治通企画部会長ほか9 名

議 題：①運営委員会（春季）について
②第4 回支部通常総会について ③そ
の他懸案事項

■春季運営委員会

月 日：4 月14 日（火）

場 所：広島YMCA 会議室

出席者：河原能久支部長ほか26 名

議 題：①平成26 年度事業報告に関す
る件 ②平成26 年度経理状況に関す
る件 ③平成26 年度支部監査に関す
る件 ④平成27 年度建設の機械化施
工優良技術者表彰について ⑤その他
懸案事項

■第36 回「新技術・新工法」発表会

月 日：4 月16 日（木）

場 所：広島市まちづくり市民交流プラ
ザマルチメディアスタジオ

参加者：109 名

講 話：①国土交通行政の最近の状況に
ついて…中国地方整備局企画部機械施
工管理官 錦織豊氏 ②高速道路ネッ
トワークの構築と効果について…高規
格道路管理センターセンター長 浅川
政和氏技術発表：①非破壊試験による鋼製防護
柵の根入れ長測定…（一社）弾性波診
断技術協会 中光真史氏 ②騒音・振
動遠隔監視システム…（株）藤井基礎設計
事務所 ③GNSS 位置情報を活用し
た新技術…西尾レントオール（株）映像発表：①20t 級ハイブリッドショ
ベルの紹介…コベルコ建機（株） ②超低
空頭場所打ち杭工法及び孔壁防護併用
場所打ち杭工法の紹介…鉄建建設（株）

■CIM・情報化施工 最新情報セミナー

月 日：4 月24 日（金）

場 所：広島県立広島産業会館西館

参加者：226 名

内 容：①CIM 最新情報及びCIM 試行
実施状況について ②CIM 試行案件
の事例紹介 ③情報化施工の事例紹介
④CIM に対応するためのツールと
データ連携のデモ

四 国 支 部



■平成 27 年度第1 回合同部会幹事会

月 日：4 月17 日（金）

場 所：建設クリエイトビル第一会議室
（高松市）

出席者：小松修夫企画部会長ほか15 名

内 容：①平成26 年度事業報告（案）
について ②平成26 年度決算報告（暫
定版）について ③平成27 年度事業
計画について ④平成27 年度予算書
について ⑤平成27 年度永年会員及
び優良建設機械運転員整備員表彰者
（案）について ⑥支部設立40 周年に
係る行事（案）について ⑦人事異動
等に伴う役員等の変更について

■平成 26 年度支部会計及び業務監査

月 日：4 月23 日（木）

場 所：支部事務局

監査者：河瀬久支部監査役及び堀具王支
部監査役内 容：1 会計監査…①経理事務全般
②資産・負債・財産・収入及び支出の
適正処理について ③財務諸表・財産
目録等の適正管理について 2 業務監
査…①会員の入退会処理について
②運営委員会・支部総会等の適正処理
について ③事業計画・事業報告・予
算決算の適正処理について ④その
他、職員の法定福利等関係書類の整理
について

■平成 27 年度第1 回運営委員会

月 日：4 月28 日（火）

場 所：ホテル「マリンパレスさぬき」（高
松市）

出席者：島弘支部長ほか23 名

内 容：①平成26 年度事業報告につい
て ②平成26 年度決算報告について
③平成26 年度会計及び業務監査報告
について ④平成27 年度永年会員及
び優良建設機械運転員整備員等表彰者
について ⑤四国支部設立40 周年に
係る行事について ⑥人事異動等に伴
う役員等の変更について

九 州 支 部



■企画委員会

月 日：4 月14 日（火）

出席者：久保田正春企画委員長ほか9 名

議 題：①総会・運営委員会の運営に
ついて ②支部役員の交代について
③本部会長表彰・支部長表彰について
④建設機械施工技術検定試験について
⑤平成27 年度災害協定支援体制につ
いて ⑥情報化施工セミナーの開催に
ついて

編集後記

いよいよ夏、梅雨明けが間近の季節となりました。

さて、6月号の特集テーマは、「都市環境向上、都市基盤整備、まちづくり」です。当初、2020年の東京オリンピック・パラリンピックを意識した「社会基盤の整備や都市環境の向上」という都市部を中心にした特集テーマを予定しておりました。ところが、編集方針を検討する時点では、オリンピック・パラリンピック開催への期待や提言などが各方面から挙がっているものの施工を伴う技術報文として取り上げられる案件が、非常に乏しい状況であることがわかりました。そこで、都市部に限らず地方も含めた広い視野での安全、安心な暮らしを支える基盤整備、まちづくりということにして対象範囲を拡大、『都市環境向上、都市基盤整備、まちづくり』というテーマにいたしました。そのため、取りあげた技術報文は交通関係、都市の気候対策、防潮堤、公共施設、東北復興のまちづくりと多岐にわたっています。

巻頭言は、東北工業大学 都市マネジメント学科の今西 肇教授に建設マネジメントについて執筆頂きました。

行政情報は、我が国の急激な人口減少問題を背景にした高齢者の増加に対し安心で快適なまちづくりを進めるため、「行政と住民や民間事業者が一体となってコンパクトなまちづくりと公共交通によるネットワークの連携に取り組んでいこう」という都市再生特別措置法の改正について国交省都市局都市計画課 廣畑専門官に概要を解説して頂きました。

技術報文は、首都圏での案件が多くなっています。交通関係として鉄道部門で新橋駅駅舎の改良工事での柱リフトアップ・大屋根スライド工法。相鉄・JR 直通線羽沢駅工事、また御茶ノ水駅付近の防災対策工事での壁面自在移動足場の開発と施工。道路部門ではマッカーサー道路（都道環状2号）から続く築地大橋の施工、そして375号線東京港トンネルのシールド工事について執筆頂きました。環境整備では、都市用水を安定通水しながらの武蔵水路改築工事、ゲリラ豪雨対策での五反田川放水路トンネル工事、海岸工事では、浜松市のCSG工法による防潮堤築造工事を投稿頂きました。そしてまちづくりでは、東北震災復興事業の東松島市野蒜北部丘陵地の高台移転を目的にしたベルトコンベヤ設備による大量土砂搬出と宮古市においてPPPの手法で進めているスマートコミュニティによるまちづくりの取組みについて執筆頂きました。

2020年の東京オリンピック・パラリンピックのための公共交通整備や都市環境整備、バリアフリー化など都市機能向上が今後急がれます。現状では、計画や基本構想の段階で、時期尚早ということで報文を見送った案件も、これから建設が本格化して報文として執筆が可能になると期待されます。それらの工事に携わるみなさま方には、工事紹介や工法などの技術報文を是非とも本誌の特集号へ投稿をお願いしたいと思います。

掲載した報文が建設事業に係わる読者の皆さんのものづくりの一助になれば幸いです。お忙しい中、快く執筆依頼を引き受け、寄稿して頂いた皆様に厚く御礼申し上げます。（赤神・安川）

機関誌編集委員会

編集顧問

今岡 亮司	加納研之助
後藤 勇	佐野 正道
新開 節治	関 克己
高田 邦彦	田中 康之
塚原 重美	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

田中 康順	鹿島道路(株)
-------	---------

編集委員

吉田 潔	国土交通省
三浦 弘喜	農林水産省
早矢仕 明	(独)鉄道・運輸機構
加藤 誠	鹿島建設(株)
立石 洋二	大成建設(株)
岩野 健	清水建設(株)
赤井 亮太	(株)大林組
久保 隆道	(株)竹中工務店
安川 良博	(株)熊谷組
中村 優一	(株)奥村組
京免 継彦	佐藤工業(株)
岡田 英明	五洋建設(株)
齋藤 琢	東亜建設工業(株)
赤神 元英	日本国土開発(株)
相田 尚	(株)NIPPO
岡本 直樹	山崎建設(株)
太田 順子	コマツ
大塚 清伸	キャタピラージャパン(株)
小倉 弘	日立建機(株)
上田 哲司	コベルコ建機(株)
石倉 武久	住友建機(株)
原 幹生	(株)KCM
江本 平	範多機械(株)
竹本 憲充	施工技術総合研究所

事務局

日本建設機械施工協会

7月号「橋梁特集」予告

・国土交通省における建設技術の研究開発等に関する最近の取組み ・各務原大橋上部工の施工移動架設術を用いた張出し架設 ・裏高尾橋 ・ニヤクタン橋（日越友好橋）建設工事パッケージ1 ・寺迫ちょうち大橋 ・性能向上とコスト削減を両立した鋼管集成橋脚の開発 ・デジタルカメラ計測の橋梁補修補強工事への適用 ・橋梁の維持管理～現状・課題・将来展望 ・新型橋梁点検車「橋竜」 ・紀勢線古川橋梁の施工 ・橋梁メンテナンス ・伊良部大橋

【年間購読ご希望の方】

①お近くの書店でのお申込み・お取り寄せ可能です。 ②協会本部へお申し込みの場合「図書購入申込書」に以下事項をもれなく記入のうえFAXにて協会本部へお申込み下さい。

…官公庁／会社名、所属部課名、担当者氏名、住所、TEL およびFAX

年間購読料（12冊） 9,252円（税・送料込）

建設機械施工

第67巻第6号 2015年6月号（通巻784号）

Vol. 67 No. 6 June 2015

2015（平成27）年6月20日印刷

2015（平成27）年6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 本部 一般社団法人 日本建設機械施工協会

〒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3条西2-8 電話 011) 231-4428

東北支 部 〒980-0802 仙台市青葉区二丁目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 〒460-0002 名古屋市中区丸の内3-17-10 電話 052) 962-2394

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2-4-30 電話 092) 436-3322

本誌上への
広告は



有限会社 サンタナ アートワークスまでお申し込み、お問い合わせ下さい。

〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町2-21-5 井手口ビル4F TEL: 03-3664-0118 FAX: 03-3664-0138

E-mail: san-mich@zam.att.ne.jp 担当: 田中



マシンケアテック 株式会社

〒361-0056 埼玉県行田市持田1-6-23

TEL: 048-555-2881 FAX: 048-555-2884

URL: <http://www.machinecaretech.co.jp/>

ボルボ ABG アスファルトフィニッシャー

環境・安全・品質 — 設立以来揺るがぬボルボのコアバリュー

舗装性能、環境性、メンテナンス性、信頼性の向上を実現した

最新アスファルトフィニッシャーをお届けします

VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT

www.volvoce.com



GOMACO

Gomaco社の舗装機器は、どんなスリップフォーム工法にも対応します。



Commander III

最も汎用性の高い機種です。一般道路舗装のほか、路盤工事、河川工事、分離帯・縁石などの構造物構築に最適です。



RTP-500

長ブームの砕石・コンクリート搬入機です。このほかにも、ロック・ホッパーなどへの舗装支援機器として、どんなスリップフォーム機械にも対応可能です。



マシン ケアテック 株式会社

〒361-0056 埼玉県行田市持田 1-6-23

TEL:048-555-2881 FAX:048-555-2884

URL: <http://www.machinecaretech.co.jp/>

確かな技術で世界を結ぶ

Attachment Specialists

任意の高さに停止可能

パラレルリンクキャブ



パラレルリンクキャブ仕様車

車の解体・分別処理を大幅にスピードアップ

自動車解体機



自動車解体機

ワイドな作業範囲で効率の良い荷役作業

スクラップハンドラ



スクラップハンドラ仕様車

スクラップ処理で高い作業効率を発揮

リフティングマグネット



リフティングマグネット仕様車

船舶・プラント・鉄骨物解体に威力を発揮する

サーベルシア



MSD4500R

丸太や抜根を楽々切断する

ウッドシア



MWS700R (油圧全旋回式)



マルマテクニカ株式会社

■ 名古屋事業所

愛知県小牧市小針2-18 〒485-0037
電話 0568(77)3312
FAX 0568(77)3719

■ 本社・相模原事業所

神奈川県相模原市南区大野台6丁目2番1号 〒252-0031
電話 042(751)3800
FAX 042(756)4389

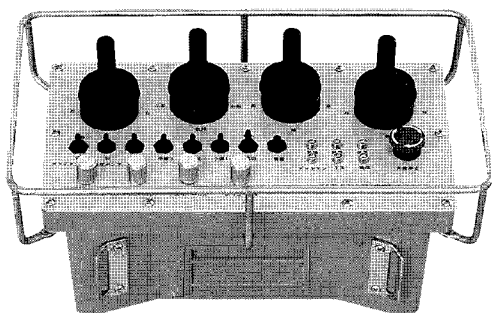
■ 東京工場

東京都世田谷区桜丘1丁目2番22号 〒156-0054
電話 03(3429)2141
FAX 03(3420)3336

建設機械用
無線操作装置

ダイワテレコン

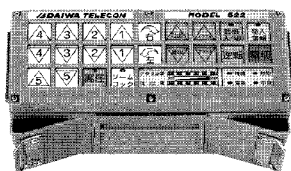
あらゆる仕様に対応
指令機操作面はレイアウトフリー



ダイワテレコン 572 ※製作例 比例制御4本レバー仕様



受令機



ダイワテレコン 522

《新電波法技術基準適合品》

- スイッチ・ジョイスティック・その他、混在装備で最大操作数驚異の**96CH**。
- コンパクトな指令機に業界最大**36個**の押しボタンスイッチ装着可能。
- 受令機の出力はオープンコレクタ（標準）リレー・電圧（比例制御）又は油圧バルブ用出力仕様も可能。
- 充電は急速充電方式（ ΔV 検出+オーバータイムタイマー付き）
- その他、特注品もお受けいたします。お気軽にご相談ください。

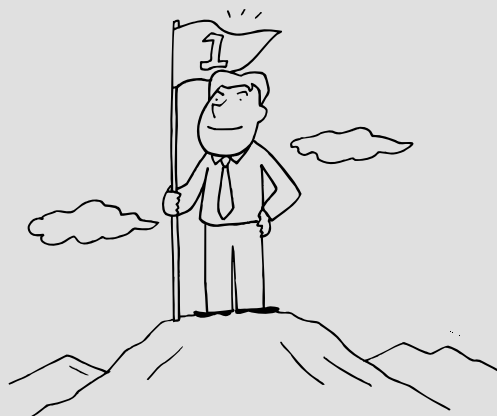
DAIWA TELECON

大和機工株式会社

本社工場 〒474-0071 愛知県大府市梶田町 1-171
TEL 0562-47-2167（直通） FAX 0562-45-0005
ホームページ <http://www.daiwakiko.co.jp/>
e-mail mgclub@daiwakiko.co.jp
営業所 東京、大阪、他

お客様にとって いちばんの印刷会社になろう。

NPC日本印刷の仕事は、
お客様のお役に立つこと。
「やっぱり**NPC**でなくちゃ」といわれる
会社をめざして、がんばっています。



NPC 日本印刷株式会社

〒113-0034 東京都文京区湯島3-20-12
電話03(3833)6971(代表) <http://www.npc-tyo.co.jp/>

建設機械施工

広告掲載のご案内

月刊誌 建設機械施工では、建設機械や建設施工に関する論文や最近の技術情報・資料をはじめ、道路、河川、ダム、鉄道、建築等の最新建設報告等を好評掲載しています。

■職業別 購読者

建設機械施工／建設機械メーカー／商社／官公庁・学校／サービス会社／研究機関／電力・機械 等

■掲載広告種目

穿孔機械／運搬機械／工事用機械／クレーン／締固機械／舗装機械／切削機／原動機／空気圧縮機／積込機械／骨材機械／計測機／コンクリート機械 等

広告掲載・広告原稿 デザイン — お問い合わせ・お申し込み

サンタナアートワークス

広告営業部：田中 san-mich@zam.att.ne.jp

TEL:03-3664-0118 FAX:03-3664-0138

〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町2-21-5 井手口ビル4F

建設機械施工 カタログ資料請求票

本誌に掲載されている広告のお問い合わせ、資料の請求はこの用紙を利用し、ファクシミリなどでお送りください。

※カタログ／資料はメーカーから直送いたします。 ※カタログ送付は原則的に勤務先にお送りいたします。

お 名 前： 所 属：

会社名(校名)：

資料送付先：

電 話： F A X：

E-mail：

	広告掲載号	メーカー名	製品名
①	月号		
②	月号		
③	月号		
④	月号		
⑤	月号		

FAX 送信先：サンタナアートワークス 建設機械施工係 FAX:03-3664-0138

ダム工事用コンクリート運搬テルハ(クライミング機能付)

重力式コンクリートダム等の新しいコンクリート運搬装置

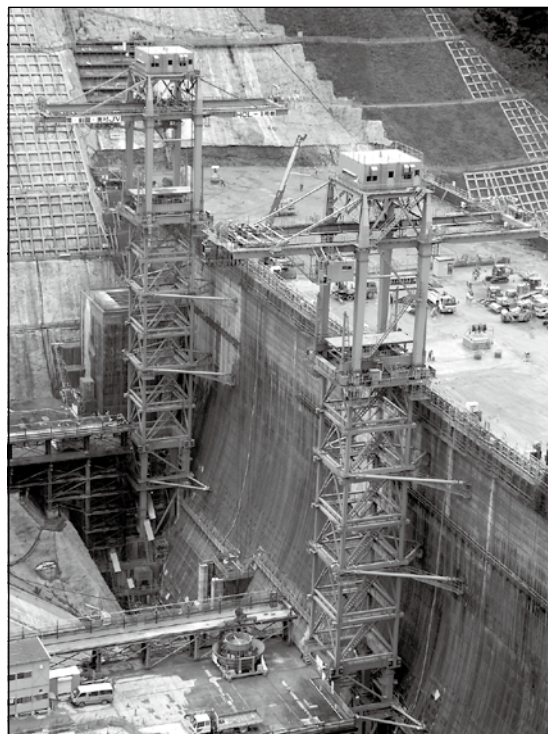
コスト・安全・環境に配慮した最適な施工が行えます。

- 特長**
- コストパフォーマンスに優れる。
機械重量が比較的軽量で、構造がシンプルなので運搬能力に対して安価である。
 - 安全性に優れる
コンクリートバケットが堤体上空を横切らないので安全性に優れる。
 - 環境に優しい。
河床に設置されるので、ダム天端付近の掘削を少なくできる。
 - 大型機材の運搬も可能
専用吊り具で車両等の大型機材の運搬が可能。



吉永機械株式会社

〒130-0021 東京都墨田区緑4-4-3 TEL. 03-3634-5651
URL <http://www.yoshinaga.co.jp>



MIWA K-40N KIRUNA K-40N トンネルズリ運搬車

オフロード法
2014年
排出ガス基準
適合エンジン
搭載車



▶ 最新型コンテナ式運搬車

特徴

- ① 工期短縮
- ② 運搬車両台数の削減
- ③ 坑内作業環境の向上
- ④ スリ搬出制約の対応
- ⑤ 多目的使用

流れすみやかに! トランスポート・イノベーション ミワ・システム車両



三輪運輸工業株式会社

<http://www.miwa-gr.co.jp> >>

本社: 〒651-0072 神戸市中央区脇浜町2-1-16
TEL: 078-251-5001 FAX: 078-251-4525

プロダクトカンパニー: 〒675-0155 兵庫県加古郡播磨町新島39
TEL: 079-435-5115 FAX: 079-435-1565

Denyo



NETIS登録製品活用で 貴社の公共工事受注を有利に!

NETIS登録発電機は、圧倒的な発電性能と耐久性を誇るデンヨーで。



NETIS登録製品の活用で工事成績評定の
加点対象になります。



登録番号:KT-100042-V

有用な新技術のうち「設計比較対象技術」
に指定されました。



エコベース発電機

エコベース発電機
DCA-Eシリーズ
<10.5~400kVA>

ビッグタンク搭載エコベース発電機
DCA-Bシリーズ
<10.5~220kVA>



エコベース



ビッグタンク

エコベース



エコベース発電機
DCA-45LSKE
発電出力(50/60Hz):37/45kVA

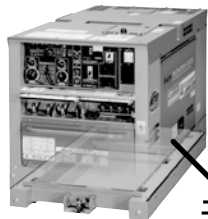


ビッグタンク搭載エコベース発電機
DCA-100LSIB
発電出力(50/60Hz):80/100kVA

エコベース溶接機

徹底した雨水浸入防止構造

デンヨー独自の雨水浸入防止構造により、
降雨時でも機内の雨水浸入量をほぼ0に
抑えます。
また、給油時に万一燃料をこぼしても外
部に流失しない構造です。



エコベース



エコベース溶接機(2人用)
DLW-200×2LSE



エコベースTIG溶接機(2人用)
DAT-200×2LSE

●技術で明日を築く
デンヨー株式会社

本社:〒103-8566 東京都中央区日本橋堀留町2-8-5
TEL:03(6861)1122 FAX:03(6861)1182
ホームページ: <http://www.denyo.co.jp/>

札幌営業所 011(862)1221
東北営業所 022(254)7311
信越営業所 025(268)0791
北関東営業所 027(360)4570
東京営業所 03(6861)1122

横浜営業所 045(774)0321
静岡営業所 054(261)3259
名古屋営業所 052(856)7222
金沢営業所 076(269)1231
大阪営業所 06(6448)7131

広島営業所 082(278)3350
高松営業所 087(874)3301
九州営業所 092(935)0700



NETIS登録商品とは

〈New Technology Information System〉
公共事業等における新技術活用を促す
国土交通省の新技術情報提供システムです。



電極式自動運転ポンプ (NETIS登録番号 CG-110036-A)

工事 排水用

LBA型

水中ハイスピンポンプ

吐出し口径: 40・50mm
相・電圧: 単相100V
出力: 0.25・0.48kW
全揚程: 6・8m
吐出し量: 0.1・0.12m³/min

HSE型

水中ハイスピンポンプ

吐出し口径: 50mm
相・電圧: 単相100V
出力: 0.4kW
全揚程: 8m
吐出し量: 0.1m³/min

HSDE型

水中泥水ポンプ

吐出し口径: 50mm
相・電圧: 単相100V
出力: 0.55kW
全揚程: 9m
吐出し量: 0.1m³/min

KTVE型

水中ハイスピンポンプ

吐出し口径: 50～100mm
相・電圧: 三相200V
出力: 0.75～5.5kW
全揚程: 10～22m
吐出し量: 0.18～0.6m³/min

低水位 排水用

LSCE型

水中ハイスピンポンプ

吐出し口径: 25mm
相・電圧: 単相100V
出力: 0.48kW
最高排出揚程: 11m (50Hz)
12m (60Hz)

LSRE型

水中ハイスピンポンプ

吐出し口径: 50mm
相・電圧: 単相100V
出力: 0.48kW
全揚程: 8m
吐出し量: 0.12m³/min

残水 吸排水用

LSPE型

スリーブポンプ

口径: 25×25mm (吸込×吐出し)
相・電圧: 単相100V 出力: 0.48kW
最大吐出し揚程: 6.9m (50Hz) / 7.8m (60Hz)
最大吐出し水量: 50ℓ/min (50Hz)
55ℓ/min (60Hz)

自動アイドリングストップ機能付き エンジン式高圧洗浄機

(NETIS登録番号 CG-140002-A)

高圧 洗浄機

HPJ-5ESMA型

〈アイドリングストップ仕様〉
連続定格出力: 3.7kW [5.0PS] / 1800min⁻¹
圧力: 7.8MPa [80kgf/cm²]
吐出し量: 21.2ℓ/min

株式会社 鶴見製作所

大阪本店: 〒538-8585 大阪市鶴見区鶴見4-16-40 TEL.(06)6911-2351 FAX.(06)6911-1800
東京本社: 〒110-0016 東京都台東区台東1-33-8 TEL.(03)3833-9765 FAX.(03)3835-8429

北海道支店: TEL.(011)787-8385
東北支店: TEL.(022)284-4107

東京支店: TEL.(03)3833-0331
北関東支店: TEL.(027)310-1122

中部支店: TEL.(052)481-8181
北陸支店: TEL.(076)268-2761

近畿支店: TEL.(06)6911-2311
中国支店: TEL.(082)923-5171

四国支店: TEL.(087)815-3535
九州支店: TEL.(092)452-5001



吸塵式乾式カッター
MCD-RY14



低騒音型

プレートコンパクター
MVC-F40S
NETIS No.TH-100006



低騒音型

バイブレーションローラー
MRH-601DS
低騒音指定番号5097



転圧センサー

バイブロコンパクター
MVH-308DSC-PAS
NETIS No.TH-120015



防音型

タンピングランマー
MT-55L-SGK
NETIS No.TH-100005



高周波バイブレーター
FX-40/FU-162

未来へ伸びる、三笠の技術。

三笠産業株式会社

MIKASA SANGYO CO., LTD. TOKYO, JAPAN

本社／〒101-0064 東京都千代田区猿樂町1-4-3 TEL:03-3292-1411 (代)

大阪支店 TEL:06-6541-9631
札幌営業所 TEL:011-892-6920
仙台営業所 TEL:022-238-1521
新潟出張所 TEL:090-4066-0661

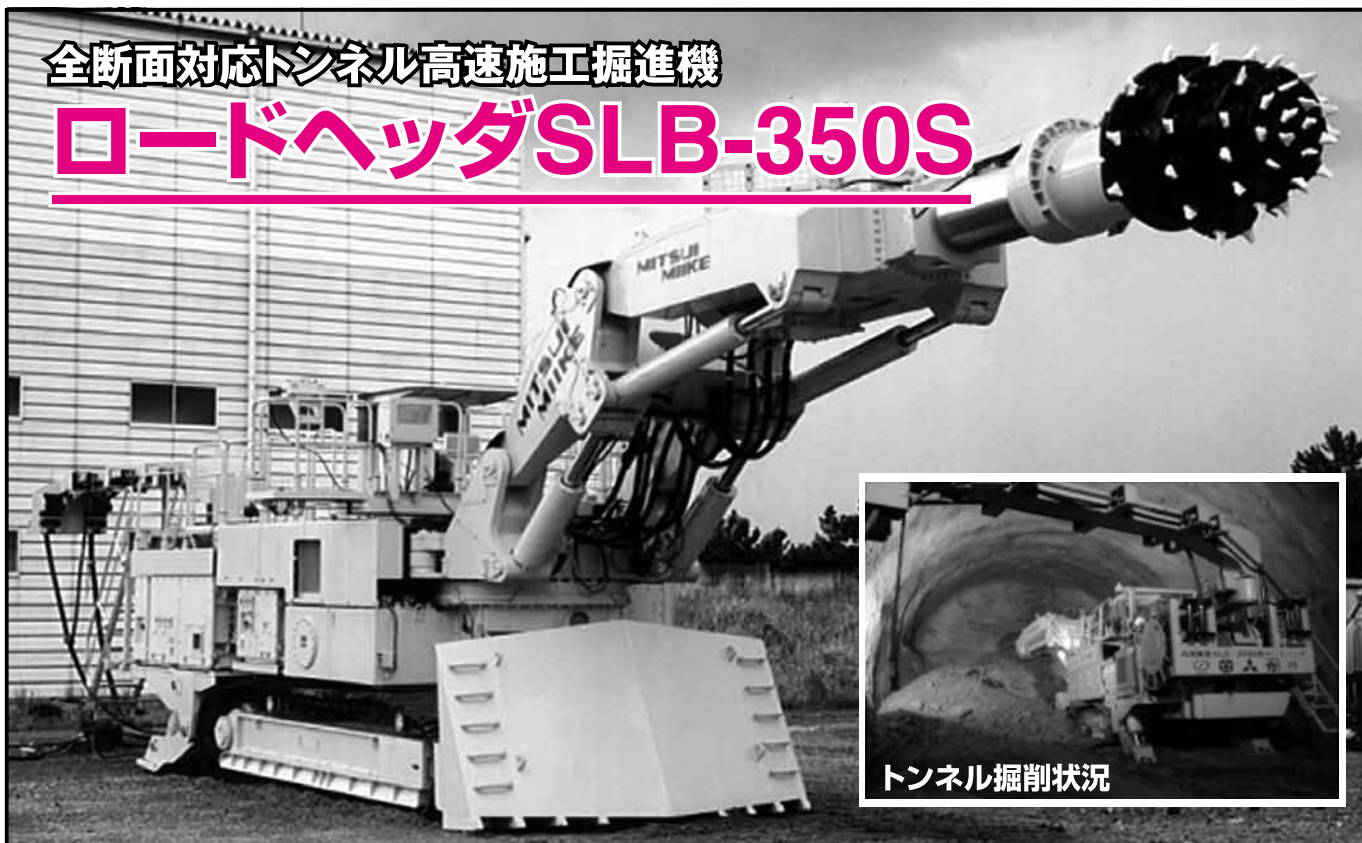
北関東営業所 TEL:0276-74-6452
長野出張所 TEL:080-1013-9542
中部営業所 TEL:052-451-7191
金沢出張所 TEL:080-1013-9374

中国営業所 TEL:082-875-8561
四国出張所 TEL:087-868-5111
九州営業所 TEL:092-431-5523
南九州出張所 TEL:080-1013-9558

沖縄出張所 TEL:090-7440-0404

全断面对应トンネル高速施工掘進機

ロードヘッドSLB-350S



大断面トンネルの高速施工を目指して

特 徴

- 国内最大の350/350kW定出力型2速切換式電動機を搭載しており、軟岩トンネルはもとより、中硬岩トンネルにおいても十分な掘削能力を発揮します。
- 切削部には中折れブームを採用しており、ベンチ長は最大5mまで確保できます。又、中折れブームを取り外しての全断面掘削、及び上半掘削も可能です。
- 中折れブームの取り外し、及び低速掘削を行うことにより、機体安定性と掘削トルクが増加し、中硬岩トンネル掘削時において高い効果を発揮します。(硬岩用ドラム使用)
- 油圧式のスライドデッキを機体両サイドに装備しており、機体幅より各々1mの張り出しが可能であるため、下部掘削時等におけるオペレータの視界が大幅に改善されます。
- ディーゼルエンジンの搭載により、ロードヘッド単独での走行が可能です。
よって、機体移動に際し配線替えや別途発電機の準備が不要となり、作業時間が短縮されます。

※1 ディーゼルエンジンはオプション仕様となります。

※2 揺寄・コンベヤ仕様の場合、ディーゼルエンジンは搭載されません。



製造・販売・レンタル及びメンテナンス

 株式会社 三井三池製作所

本店/〒103-0022 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井ビル2号館
TEL.03-3270-2005 FAX.03-3245-0203

<http://www.mitsumiike.co.jp>

E-mail : sanki@mitsumiike.co.jp



VÖGELE Dash 3

フェーゲル ダッシュ



燃費低減エコプラス
パッケージ



新型エルゴプラス 3
カラーディスプレイコンソール



オートセット ワンタッチセッティング



www.wirtgen.co.jp



WIRTGEN JAPAN

ヴィルトゲン・ジャパン株式会社

東京都千代田区神田神保町 2-20-6

TEL : 03-5276-5201 FAX : 03-5276-5202

mail@wirtgen.co.jp

排出ガス 2011 年
基準 少数生産車



超低騒音型
建設機械



雑誌 03435-6



4910034350650
00800

「建設機械施工」

定価 本体 八〇〇 円 (税別)