

建設の機械化

1999 NOVEMBER No.597 J_CMA

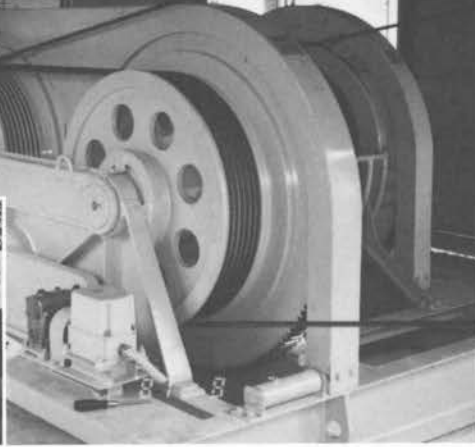
11

* グラビヤ * 大ブロックプレキャストセグメント工法による施工
— 第二名神高速道路 木曾川橋・揖斐川橋 —



TZ700タイヤローラ 酒井重工業株式会社

南星のウインチ



営業品目

- ★ケーブルクレーン
- ★林業、送電線索道
- ★インクライン
- ★ゴルフアカー
- ★ランニングウエイ
- ★ゴンドラ
- ★天井クレーン
- ★門型クレーン
- ★トラッククレーン
- ★スクラップローダー
- ★立体駐車装置
- ★自動倉庫用
スタッカークレーン
- ★その他特殊装置

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

設計、製作、取付工事まで行います。全国26ヶ所の各支店、営業所で完璧なアフターサービスを行います。



本社工場 熊本市十禅寺町2-8-6 ☎096(352)8191
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(3504)0831
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

大容量

土砂搬出装置 ジオマック

大深度

特長

- ◆土質を選びません
- ◆クレーンとしても使用できます
- ◆高速運転で能率アップ
- ◆強力バケットで確実・安全
- ◆大深度に対応（標準GL-80M）

- ・地下タンク掘削工事に
- ・長大橋アンカレッジ掘削に
- ・その他たて抗掘削工事に

レンタル
販売



1時間当たり300m³
YGM-10H-400、GL-30M

永吉永機械株式会社

本社 東京都墨田区緑4-4-3 〒130-0021
 TEL 03-3634-5651(代)

平成 12 年度 (社) 日本建設機械化協会会長賞の公募について

社団法人 日本建設機械化協会は、昭和 24 年創立以来建設事業の機械化推進に、官民のご支援を得て輝かしい成果を上げてまいりました。

平成元年創立 40 周年を記念して (社) 日本建設機械化協会会長賞を創設し、平成元年度より 11 回の表彰をおこなってまいりました。

受賞技術および受賞者 (平成 11 年度～平成 4 年度) は、別記のとおりであります。

今回の公募は第 12 回目にあたりますが、下記項目をお含みのうえ、多数の候補者の推薦をお願い申し上げます。

1. 表彰の目的

本協会の創立目的である「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」ことに関して、調査研究、技術開発、実用化等に顕著に寄与したと認められたものを表彰するものです。

2. 表彰対象者

本協会団体会員、支部団体会員、個人会員および本協会関係者で官学民を問わず、個人、グループを問いません。

3. 表彰の種類および数

会長賞 1、準会長賞、奨励賞 若干名としますが適格者がいない場合は、この限りではありません。

各賞に賞状、トロフィ (1 件につき 1 個) および副賞 (1 件につき規定金額) が授与されます。

4. 表彰式は年 1 回、本協会通常総会 (例年 5 月) の際行います。

5. 表彰候補者は推薦書の提出により行われます。

推薦は自薦、他薦を問いません。

6. 推薦は別紙「日本建設機械化協会 会長賞推薦要領」によります。

7. 会長賞の選考は本協会「会長賞選考委員会」で行います。

8. 提出期限 平成 12 年 2 月 25 日 (金)

(社) 日本建設機械化協会会長賞推薦要領

1. 推薦は規定の「推薦書」に指定事項を記入のうえ、参考書類をそえて行って下さい。
推薦書用紙は、協会本部/会長賞事務局にありますので、FAX または電話でお申し込み下さい。事務局より送付致します。
2. 「業績の内容」は次の順序、項目により20頁(A4判)以内で記入して下さい。
 - a. 業績の行われた背景
 - b. 業績の詳細な技術的説明
 - c. 技術的効果
 - d. 経済的効果
 - e. 開発コストおよび販売価格
 - f. 施工または生産・販売実績
 - g. 類似工法または機械との比較
 - h. 波及効果
 - i. 特許、実用新案のタイトル(出願、公開、登録、国内・国外を明記)
3. 参考資料として次のものを添付して下さい。
 - a. 特許関係(公開または登録済みのものの写し)
 - b. カタログ
 - c. 学会、技術誌等への発表論文があれば、そのコピー
4. 提出部数 推薦書 20部
参考資料 1部
5. 提出先 〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館内
(社)日本建設機械化協会 会長賞係 へ持参または郵送して下さい。
担当: 調査部長 中澤秀吉
TEL 03-3433-1501 FAX 03-3432-0289

(社) 日本建設機械化協会 会長賞等受賞技術および受賞者
(平成 11 年度～平成 3 年度)

平成 11 年度 (第 11 回)

- 准会長賞 地中障害物回避地中連続壁構築システムの開発と実用化 大成建設 (株)、成和機工 (株)、利根地下技術 (株)
- ” 緑化リサイクル「ネッコチップ」施工機械システムの開発 (株) 熊谷組、マルマテクニカ(株)
- ” Wagging Cutter Shield 工法の開発と実用化 鹿島建設 (株)、(株) 小松製作所
- 奨励賞 省エネ脱臭技術を用いたアスファルトプラント 日工 (株)
- ” 自走式土質改良機リテラ BZ200 の開発 (株) 小松製作所

平成 10 年度 (第 10 回)

- 会長賞 自動化オープンケーソン工法の開発と実用化 建設省霞ヶ浦導水工事事務所、建設省土木研究所、(財) 先端建設技術センター、飛鳥建設 (株)、大成建設 (株)、(株) 鴻池組、(株) 小松製作所
- 准会長賞 鉄筋自動配列組立装置 鹿島建設 (株)
- ” 水路インバート切削ロボットの開発 中部電力 (株)、鉄建建設 (株)、中電工事 (株)
- 奨励賞 ファジィ制御技術を採用した高所作業車の開発 (株) タダノ
- ” 車体上部が 360 度全回転する加力キャリアの開発 (株) 小松製作所
- ” PC 板反転装置 EZ 転 EZ 転Ⅱの開発と普及 清水建設 (株)
- ” 長大トンネルにおける新換気システム(先端集塵換気システム)の開発 (株) 熊谷組、(株) 流機エンジニアリング

平成 9 年度 (第 9 回)

- 会長賞 超大型油圧ショベル EX350 の開発 日立建機 (株)
- 准会長賞 高層 RC 構造物の自動化建設システム(BIC CANOPY) (株) 大林組
- ” 新工法を使った阪神・淡路大震災における橋脚解体工法 鹿島建設 (株)
- ” 硬岩自由断面掘削機 MM130R の開発と施工 大成建設 (株)
- 奨励賞 環境対応高性能潤滑油の開発 (株) 小松製作所
- ” 組鉄筋と多目的建設機械を使用した擁壁構築の省人工法 大成建設 (株)、(株) 銭高組
川崎製鉄 (株)、新キャピラ三菱 (株)

平成 8 年度 (第 8 回)

- 准会長賞 曲線ボーリング装置の開発 鉄建建設 (株)、西部建設 (株)、(株) 利根、(株) 精研、ライト工業 (株)、日特建設 (株)
- ” 新運土機構採用の超大型ブルドーザの開発 (株) 小松製作所
- ” 制振装置を備えたマスト・コラムクレーンの開発 大成建設 (株)
- 奨励賞 リーチ機構を持つ新型ホイールクレーンの開発 小松メック (株)、(株) 小松製作所

平成7年度(第7回)

- 会長賞 大型土木工事における遠隔制御システム-雲仙普賢岳無人化施工
大成建設(株)、(株)フジタ、西松建設(株)、(株)大本組、(株)熊谷組、
鹿島建設(株)、(株)小松製作所、新キャタピラー-三菱(株)、日立建機(株)
- 準会長賞 掘削・覆工併進工法(ECL工法)と空気カプセル搬送システム
日本鉄道建設公団北陸新幹線建設局、
鉄建・間・フジタ・東急建設共同企業体、
三菱重工業(株)、住友金属工業(株)
- 準会長賞 原子力発電所建設工事における機械化工法の開発 鹿島建設(株)
" ハイドロメカニカルトランスミッション(HMT)搭載ブルドーザの開発 (株)小松製作所
- 奨励賞 エボ工法(人孔鉄蓋維持修繕工法) (株)エボ

平成6年度(第6回)

- 会長賞 総合機械化高層ビル施工システム(T-UP工法) 三菱重工業(株)、大成建設(株)
総合機械化高層ビル施工システム(T-UP工法)プロジェクト開発チーム
- 準会長賞 建設副産物リサイクル車(ガガゴス BR-200)の開発 (株)小松製作所
" 超大型シールド掘進機及びセグメント自動組立装置の開発と実用化
東京都建設局河川部及び第三建設事務所、
鹿島建設(株)、川崎重工業(株)
- " 高速走行型ロータリ除雪車の開発 建設省北陸地方建設局北陸技術事務所、
(株)新潟鐵工所
- 奨励賞 リーダレス型基礎工事用機械の開発と実用化 日立建機(株)
" 深層締固め用垂直振動ローラ 酒井重工(株)

平成5年度(第5回)

- 会長賞 シールド工事における総合自動化システム 清水建設(株)
- 準会長賞 建設省指定排ガス対策形エンジン並びに建設機械の開発 新キャタピラー-三菱(株)
" 浚渫ホット(ふたば)の開発と実用化 東京電力(株)、原子力建設部土木建築課、
五洋建設(株)、東電工業(株)
- " 原子炉構造物解体用アブレイシブ水ジェット切断システムの開発 日本原子力研究所、
鹿島建設(株)
- " 狭隘部や路下での施工に適する地中連続壁掘削機(ミカッ)の開発 (株)間組、
パワーージャパン
- 奨励賞 コンクリート自動均し機(スリットホット)の開発と実用化 三和機材(株)
" 小口径管推進工法(ケムコ工法)の開発と実用化 (株)コブロス

平成4年度(第4回)

- 準会長賞 小口径管推進工法における共通ファジイコントローラの開発 建設省土木研究所機械研究室
" トンネル断面自動マーキングシステム 佐藤工業(株)
- 奨励賞 コンクリートポンプ車無線操作の開発と実用化 大和機工(株)

平成 11 年度施工技術報告会

主題「最近の建設技術と施工事例」

共 催

- (社) 日本建設機械化協会関西支部
- (社) 地盤工学会関西支部
- (社) 土木学会関西支部

三学・協会では直接、設計・施工に携わった方々に建設施工技術の成果を報告していただく「施工技術報告会」を毎年企画しております。過去 23 回における当報告会には、官公庁・公社公団・建設業・コンサルタントをはじめ広範囲の多数の技術者に参加いただき、好評を得ております。

近年、事業の計画・立地に当たっては、建設現場の自然環境や住環境の保護といった観点から、種々の社会的要求が出され、事業者の企画の困難さは日に日に増えています。これに伴い、建設技術者も厳しい条件下での設計、施工を余儀なくされており、設計方法・施工方法・使用材料・施工設備など解決すべき問題は多岐にわたっています。

このような困難な工事に対応するため、安全と環境との調和を前提に、施工方法の改善・開発さらには新材料・新技術の導入などに努めています。

第 24 回目を迎える今回は、厳しい条件下で施工された建設工事の中から 8 件を選び、実際に施工に携わった技術者より施工事例を発表していただきます。日頃直面している諸問題について関係各位の相互啓発に益するところが大きいと存じますので、多数参加いただきますようご案内申し上げます。

記

1. 日 時：平成 12 年 1 月 21 日(金)9:20~16:50

2. 場 所：建設交流館 8 F グリーンホール Tel 06-6543-2551
(大阪市西区立売堀 2-1-2 地下鉄四ツ橋線本町駅 23 番出口より徒歩 5 分)

3. プログラム

9:20~9:30 開会挨拶 (社)地盤工学会関西支部 支部長 福井 實

9:30~10:15 ①「大規模 R C 浄水処理施設の建設」

— 村野浄水場高度浄水処理棟築造工事 —

大阪府水道部村野高度浄水施設建設事務所 所長 宇山 征夫

大林・鹿島・鴻池・佐藤・大豊共同企業体 所長 玉井 定道

大林・鹿島・鴻池・佐藤・大豊共同企業体 工事長 ○新開 千弘

10:15~11:00 ②「大断面泥土圧シールドの急曲線施工について」

— 平野川調節池築造工事-4 —

大阪市建設局土木建設事務所 係員 山口 弘則

大阪市建設局土木部河川課 係員 山向 薫

西松・鴻池・東急特定建設工事共同企業体 平野川シールド出張所 副所長 森 一

西松・鴻池・東急特定建設工事共同企業体 平野川シールド出張所 ○内海 泰幸

11:00~11:10 (休 憩)

11:10~11:55 ③「営業線ホーム下土被り 0.85m の箱型ルーフ施工」

— 半地下構造による J R 西宮駅改築工事 —

西日本旅客鉄道(株)大阪建設工事事務所大阪工事所 所長 平松 祐之

銭高組・大鉄工業・新井組共同企業体 所長 前田 治

銭高組・大鉄工業・新井組共同企業体 副所長 ○粟辻 敏

11:55~12:40 ④「万博三国間(11.5 km)超長距離シールドの施工について」

関西電力(株)中央送変電建設事務所地中送電工事チーム 課長 井ノ口弘恭

関西電力(株)中央送変電建設事務所地中送電工事課 課長 名出 麦生

— 長距離・高速施工仕様シールド工事の施工について —

鹿島・三井・青木・清水・戸田 J V 関電三国シールド工事事務所 所長 山本 享

鹿島・三井・青木・清水・戸田 J V 関電三国シールド工事事務所 次長 中山 金光

鹿島・三井・青木・清水・戸田 J V 関電三国シールド工事事務所 工事課長 ○坪内 範和

— シールド資機材高速自動搬送について —

大成・佐藤・間・大豊・フジタ J V 関電万博南シールド作業所 所長 犬丸 裕敏

大成・佐藤・間・大豊・フジタ J V 関電万博南シールド作業所 機電次長 橋爪 一廣

大成・佐藤・間・大豊・フジタ J V 関電万博南シールド作業所 工事課長 ○脇田 雅之

12:40~13:30 (昼休み)

13:30~14:15 ⑤「自動化オペレーション工法(分離型)による本山立坑の施工」

— 第 1 期大容量送水管整備工事(1-1 工区) —

神戸市水道局技術部工事事務所 所長 徳山 武

神戸市水道局技術部工事事務所 工事第一係長 坂下 良一

大林・鴻池・間特定建設工事共同企業体 所長 宮嶋 均

大林・鴻池・間特定建設工事共同企業体 副所長 ○植田 純一

14:15～15:00 ⑥「縦横連続式シールド工法による下水管渠築造工事」

－ 万代～阪南幹線下水管渠築造工事 －

大阪市下水道局南部管理事務所管理課 工事係長 高崎 務
 大阪市下水道南部管理事務所管理課 工事係 山本 善久
 大成・銭高・久本特定建設工事共同企業体 所長 近藤 文夫
 大成・銭高・久本特定建設工事共同企業体 工事係長 ○坂本 英俊

15:00～15:10 (休憩)

15:10～15:55 ⑦「大型支保工による長大アーチ橋の施工」

－ 上谷第3工区(その2)上下部工事 －

阪神高速道路公団交通環境室環境技術課 課長 富田 穰
 鹿島・大成・若築・白石・鋼管工事特定建設工事共同企業体 所長 樋口 知正
 鹿島・大成・若築・白石・鋼管工事特定建設工事共同企業体 副所長 ○村雲 治
 鹿島・大成・若築・白石・鋼管工事特定建設工事共同企業体 次長 大野 哲郎
 鹿島・大成・若築・白石・鋼管工事特定建設工事共同企業体 工事課長(代) 藤井 信宏

15:55～16:40 ⑧「角形シールド工法による地下連絡通路の施工」

－ 高速鉄道東西線二条城前駅出入口(2)建設工事 －

京都市交通局建設室 土木担当課長 山崎 糸治
 京都市交通局建設室 土木担当係長 塚下 安彦
 中央復建コンサルタンツ(株)第二設計部 技術次長 松下 惇次
 銭高・矢作・ケイコン共同企業体 所長 藤田三登士
 銭高・矢作・ケイコン共同企業体 副所長 ○清水 友博

16:40～16:50 閉会挨拶

(社) 土木学会関西支部 支部長 金盛 弥

4. 定員：300名(先着順)

5. 参加費：会員 6,000円、非会員 8,000円 講演概要(A4判オフセット印刷)を含む

6. 申込期限：平成12年1月7日(金)

7. 申込方法：参加ご希望の方は、参加申込書に勤務先、連絡先、氏名、会員の種別(所属学・協会名)を明記し、参加費とともに現金書留にて下記へお送り下さい。参加証をお送りいたします。なお、納入された参加費の払い戻しはいたしませんのでご了承下さい。官公庁・公社公団で参加費別途支払いの場合は申込書の余白に請求書等必要書類をご指示下さい。

8. 申込先：(社)地盤工学会関西支部

〒540-0012 大阪市中央区谷町1丁目5番7号(ストークビル天満橋8階801号室)

TEL 06-6946-0393 FAX 06-6946-0383

— 切り取り線 —

平成11年度 施工技術報告会
 参加申込書

連	勤務先名称			
	氏名・部署			
絡	所在地	〒		
		TEL	FAX	
者	氏名	所属学・協会名	勤務先部課名	

建設機械の設計

11.9999

No.297



建設の機械化

1999年11月号

18	高野山建設工法による道路橋梁工事の自動化 谷本 隆夫・山本 浩一・山本 浩一
23	大田マシナリー株式会社による建設機械の自動化 大田 浩一
29	建設機械の自動化による生産性の向上 山本 浩一
34	建設機械の自動化による生産性の向上 山本 浩一
41	建設機械の自動化による生産性の向上 山本 浩一
50	建設機械の自動化による生産性の向上 山本 浩一
48	建設機械の自動化による生産性の向上 山本 浩一
48	建設機械の自動化による生産性の向上 山本 浩一
55	建設機械の自動化による生産性の向上 山本 浩一
57	建設機械の自動化による生産性の向上 山本 浩一
60	建設機械の自動化による生産性の向上 山本 浩一
60	建設機械の自動化による生産性の向上 山本 浩一
68	建設機械の自動化による生産性の向上 山本 浩一



建設の機械化

1999.11

No.597



◆巻頭言 土木構造物のデザイン(景観設計)を誰が担うか	根本 洋	1
ETC 機器の開発とその整備計画	木暮 深	3
大ブロックプレキャストセグメント工法による施工		
—第二名神高速道路 木曾川橋・揖斐川橋—	中須 誠	8

グラビヤ 大ブロックプレキャストセグメント工法による施工

真空圧密工法による地盤改良—N&H強制圧密脱水工法—		
……………石原公明・大野睦雄・島博保・中熊和義		16
NARAI掘削システムによる丹生第3トンネルの施工		
—ロードヘッド過掘り防止システム—		
……………配野均・田村伊正・古川幸則		23
大型タワークレーンを載せて鉄骨架構をリフトアップ	川上宏伸	29
既存競技場ドーム化における機械化施工法		
……………高橋敬・水谷亮・川音一郎		34
3次元内空変位画像計測システム		
……………和田孝史・竹内啓五・宮下国一郎		41
軌陸両用型ラフテレンクレーンの開発	高田邦彦・太田伸一	50
◆ずいそう 土木屋冥利	大崎幸雄	46
◆ずいそう 寒山拾得	福田正	48
◆トピックス 建設機械の排出ガス第2次対策について		55
◆部会報告 日本鉄道建設公団盛岡支社		
岩手・一戸トンネル工事 御堂工区・摺糖工区		57
◆新工法 03-135 デッキプレート自動敷込みシステム「デッキマウス」(熊谷組)		
/04-188 3次元地質分析システム(トンネル情報化施工システム)(飛鳥建設)		
/04-189 4心円泥水式駅シールド工法(間組)/04-190 TBMナビゲータ(鹿島建設)		
/10-35 ダム用コンクリート運搬設備「ライジングタワー」(清水建設)		
……………調査部会		60
◆新機種紹介	調査部会	65



◆文献調査	橋梁メンテナンスロボットの助人/コンピュータ支援建設システム/速く、もっと速い振動を/温度センサで、転圧時のアスファルト混合物温度を測定する/早期警報システム.....	文献調査委員会	72
◆整備技術	Oリング使用上の留意点と管理ポイント.....	整備技術委員会	78
◆統 計	平成12年度建設省関係予算概算要求について/建設工事受注額・建設機械受注額の推移.....	調査部会	82
◆お知らせ	排出ガス対策型エンジン、排出ガス対策型黒煙浄化装置の認定および排出ガス対策型建設機械の指定について(追加).....		85
行事一覧		92
編集後記(木暮・矢嶋)		96

◇表紙写真説明◇

TZ 700タイヤローラ 酒井重工業株式会社

タイヤローラ TZ 700 は、路盤および舗装工事用の締め機械です。碎石、粘土等の地盤材料から加熱アスファルト混合物まで広範囲の締め作業に適用できます。

この新型ローラでは運転席からの視界性向上によって転圧作業の安全性と効率性の大幅な向上が図られました。

本機では運転席からタイヤへの合材付着とノズル噴霧状況を直接目視できます。またタイヤとその直下付近を見通せるので後方視界が大変優れています。従来のアスファルト舗装の仕上げ転圧作業では、混合物の付着によって舗装品質が左右されるという悩みがありました。しかし、今後はこれに素早く対処することが可能になりました。さらにフロントデザインに工夫によっても車両前方向側の死角を低減し安全性と操縦性を向上することができました。

一方、今回、世界で初めて開発したタイヤローラ用の大容量樹脂タンクは、従来のフレーム鉄製タンクの錆によるポンプ故障やノズルの目詰まりの問題を一気に解決するものとして期待されます。

<主な特長>

1. 作業性の向上

- (1) 運転席から混合物付着とノズル状況を直接目視

点検。

- (2) 散水タンク：大容量の全樹脂製。給水用小型&清掃用大型キャップとストレーナおよび水量ゲージ装備。
- (3) 散水&ネッパランシステム：SUSパイプ、金属製ワンタッチノズル、ネッパラン用樹脂タンク装備。
- (4) 当社開発の油圧カムモータ：後輪ダイレクト駆動によるスムーズな発進停止を実現。これによって従来のチェーン調整作業から解放。
- (5) フロントデザインにより安全性・操縦性を改善。

2. 安全性

- (1) 視界性 1m×1mの安全設計。
- (2) 運転席から後輪とその直下を見通せる超安全設計。
- (3) 3系統3操作(HST+ネガティブ+内部拡張機械式)の3重安全ブレーキ設計。
- (4) タイヤの耐油性：メーカーとの共同開発で3割向上。

TZ 700 タイヤローラの仕様<キャノピ仕様>

運 転 質 量	15,000 kg
散水タンク容量	4,000 ℓ
締 固 め 幅	2,275 mm
最 高 速 度	24 km/h
登 坂 能 力	23度
定 格 出 力	71 kW/2,100 rpm
タ イ ヤ	14/17 20-20 PR (耐油性改良タイプ)

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

浅井 新一郎	後藤 勇	中岡 智信
石川 正夫	新開 節治	中島 英輔
今岡 亮司	高田 邦彦	中野 俊次
上東 公民	田中 康之	本田 宜史
岡崎 治義	塚原 重美	両角 常美
桑垣 悦夫	寺島 旭	渡辺 和夫

編集委員長 田 中 康 順

編 集 委 員

喜安 和秀	建設省建設経済局建設機械課	高橋 清	三菱重工業(株)建機部
木暮 深	建設省道路局有料道路課	山口喜久一郎	新キャタピラー三菱(株)市場開発部 土木マーケットグループ
島田 敏夫	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 旻	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場
熊谷 直樹	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部電力技術課	矢嶋 茂	ハザマ機電部
菅沼 史典	運輸省港湾局技術課	佐治賢一郎	(株)大林組機械部
原川 実	日本鉄道建設公団関東支社設備部	加藤 謙	東亜建設工業(株)土木本部機電部
畠中 耕三	日本道路公団施設部施設建設課	大津賀 進	鹿島機械部
門田 誠治	首都高速道路公団東京建設局 建設第一部工事第一課	田中 智彦	日本鋪道(株)技術部機械課
坂本 光重	本州四国連絡橋公団保全部	白川 勇一	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
山本 晃生	水資源開発公団第一工務部機械課	高場 常喜	(株)熊谷組土木本部施工設備部
吉沢 宣夫	日本下水道事業団工務部機械課	梶岡 保夫	清水建設(株)建築本部機械部 機械システムグループ
吉村 豊	電源開発(株)建設部 土木機械グループ	星野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
中桐 史樹	日立建機(株)マーケティング 本部商品企画室	境 寿彦	日本国土開発(株) 土木技術本部情報センター
金津 守	コマツ建機事業本部開発本部 商品企画室		

巻頭言

土木構造物の デザイン(景観設計)を誰が担うか

根本 洋



土木工学を志す動機は各人各様であるが、最近の商業にあるように地図に残る仕事と言われるように、そのスケールの大きさに魅力を感じて志望した人も多いと思うが、道路や橋、河川などの公共土木構造物の景観は、都市や国土の規範風景をつくり出す重要な創造物であることに間違いない。

先日、橋などの公共土木構造物の景観設計に携わっているデザイン事務所の方と話をする機会があった。

地方自治体でコンクリート・アーチの人道橋デザインに関わり、満足のいく成果を得た時の話を熱っぽく語ってくれた。成功の条件として、全国に先がけ景観条例を制定した自治体で、公共構造物の景観に力を注いでいたこと。各担当部署合同での事例研究、実地見学等を徹底して行ったこと。実施設計をスタートする前に、十分なディスカッションを通じてアーチ橋の形状、意匠、色彩などの基本的アウトラインを決定したこと。実際の工事中にも定期的に担当デザイナーが現地に足を運び、使用材料や、細かな施工上の打ち合わせにも積極的に参画したこと。後世に残るような立派な構造物を造りたいという共通の認識を、施工会社の職員のみならず、現場の職人さんとも持てたこと、等を挙げていた。

その話を聞いて、成功ポイントは、デザイナーを計画の初期段階から完成の最後まで参画させ、デザインの提案のみならず、計画、設計、施工各部門の関係者全体の纏め役、繋ぎ役としてデザイナーが重要な役割を果たしたことはないかと感じた。

経験で言えば、土木の技術者は、えてしてデザイナーを、最初の景観設計段階までしか参画できないような仕事の仕方をする時がある。したがって、施工段階でよくある設計変更が生じた場合、当初のデザイナーのイメージとだいぶ違ってしまふ場合がでてくる。

パブリックデザインに関わる有能な人材が育たずに、不足しているのも、都合の良

いところだけに参画してもらおうといったこれまでのやり方が拙かったことに原因があるのかもしれない。

やはり、デザイナーには計画、設計、施工の最初から最後まで、全体を何時もチェックしてもらおうようなシステムを作ることが重要である。

首都高速道路公団で以前、試行的に一定の区間を一人のデザイナーに基本デザインを依頼する試みをしたことがある。結果は、その区間のデザインの統一性が計られ、おおむね成功したとの評価を得られた。

一方、昭和30年代の後半に溯れば、オリンピック前に完成し供用した首都高速道路「赤坂見附高架橋」は、周辺に江戸城の面影を残す弁慶堀があり、風致地区でもあるため、周囲の沿道環境に調和させようと、当時としては画期的な構造形式を採用した。橋脚上の横梁を主桁内部に埋め込み、それを独立した円形の橋脚で支持するといった構造形式である。オリンピック前と言えば、手回し計算機でコンピューターもない時代に、構造解析の難しい構造形式を採用している。このスレンダーですっきりした構造形式は、それ以降の日本の「都市内高架橋」のデザインに大きな影響を与えたと評価されている。

この時代は設計コンサルタントもまだ数が少なく、いわんや景観設計専門のコンサルタントが存在していたわけもなく、全て公団のインハウス・エンジニアが計画したもので当時の土木技術者の景観設計に対する情熱とレベルの高さに感心する。

さらに溯れば、関東大震災後の復興事業で建設された隅田川の橋梁群は著名な数人の橋梁技術者と建築家との協力で実現されたもので、現在も東京の水辺の風景に大きな存在感をもたらしている。

このように見ると、時代により土木構造物の景観設計の取り組みは異なり、個人の資質、能力に負うところが大きかった時代から、集団による作業へと移り変わってきている。

11月18日「土木の日」がやってくるが、都市や国土の規範風景を創り出し、ひいては日本の土木遺産になり得るような構造物を造るため、土木技術者のデザインに対するマネージメント能力が強く求められているのではないだろうか。

ETC 機器の開発とその整備計画

木 暮 深

有料道路の料金所における渋滞の解消・緩和等を目的として、建設省および道路4公団においては無線通信技術を利用して料金の支払いを行う ETC（ノンストップ自動料金収受システム）の研究開発を進め、平成11年度末には、東関東自動車道、京葉道路、東京湾アクアライン等、千葉地区を中心とした首都圏の主要な料金所においてサービスを開始する予定となっている。また、平成12年度には、サービス区間を大幅に拡大し、首都圏におけるサービス拡大と合わせ、東名名神高速道路、東北自動車道、山陽自動車道、九州自動車道、阪神高速道路等約440箇所の料金所に ETC を整備する予定となっている。

キーワード：自動料金収受、ノンストップ自動料金収受システム、ETC、車載器、路側機器、ICカード

1. ETC とは

現在、我が国においては道路4公団（日本道路公団、首都高速道路公団、阪神高速道路公団、本州四国連絡橋公団）の有料道路延長が約7,800 km に達し、それらすべての1日の利用台数は800万台以上にもなる。さらに全国にある43地方道路公社の有料道路の延長を加えると、全国で約9,500 km のネットワークが形成されており、社会・経済活動において、また日常生活においても交通量の増加にともない、有料道路上においても交通渋滞が恒常化しているのが実状であって、その対策は必要不可欠なものとなっている。

日本道路公団が平成9年度に実施した調査によると、高速道路における渋滞発生箇所のうち、全体の約3割が料金所部において発生している（図-1参照）。

こういった料金所での渋滞の解消・緩和を目指して、建設省および道路4公団においては無線通信技術を利用して料金の支払いを行うノンストップ自動料金収受システム（ETC: Electronic Toll Collection System）の研究開発を進め、平成11年度末には、東関東自動車道、京葉道路、東京湾アクアライン等、千葉地区を中心とした首都圏の主要な料金所においてサービスを開始する予定となっている。

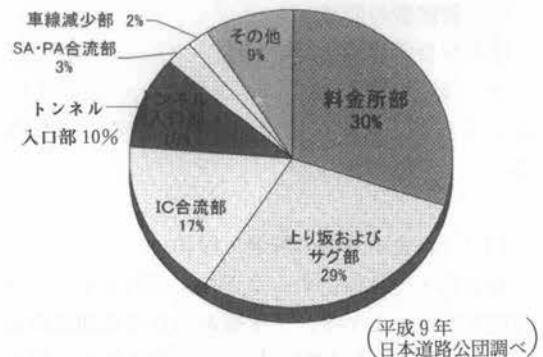


図-1 構造別渋滞発生状況グラフ

2. ETC の仕組み

ETC のサービスを行うためには、料金所側に設置する路側機器、利用者側の車両に搭載する車載器、個人の認識のために車載器に挿入するICカードの整備を行うことが必要である。

具体的な仕組みとしては、車載器を搭載した車両が路側機器が整備された料金所車線にさしかかると、料金ゲートに整備された路側アンテナと車載器との間でICカード等に記録された情報について無線通信を行い、自動的に料金の支払いを行うというものであり、これにより料金所を停車することなく通過できることになる（図-2参照）。

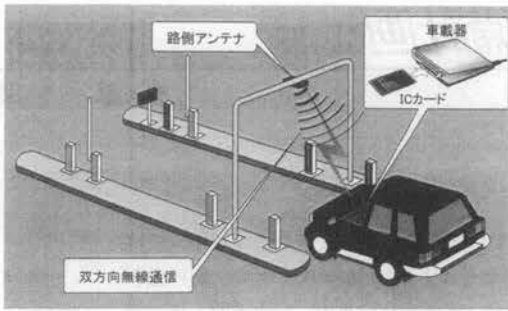


図-2 ETC のイメージ

3. ETC への期待

ETC が導入されることにより、

- ① 料金所渋滞の解消・緩和、
- ② 利用者の利便性の向上、
- ③ 管理費の節減、
- ④ 料金所建設費用の節減、
- ⑤ 環境対策、

といったさまざまな効果が期待されることになる。

(1) 料金所渋滞の解消・緩和

料金所を一旦停止することなく通過することが可能となることから、1車線あたりの交通処理能力が現在の3~4倍に向上することになり、料金所における渋滞が解消・緩和される。

(2) 利用者の利便性の向上

ノンストップ化により、有料道路事業者が異なるなどの理由で何度も停車せざるを得なかった車両などの利便性が飛躍的に向上するほか、キャッシュレス化により支払時の煩わしさを解消することが可能となる。

(3) 管理費の節減

料金収受が自動化されることにより、料金収受員の節減が可能となり、人件費等の管理コストを削減することができる。

(4) 料金所建設費用の節減

料金所における処理能力が増大することから、料金所に必要なレーン数が少なくてすむため、既

設料金所の増設や新規料金所設置時における用地費等が軽減される。

(5) 環境対策

渋滞解消による影響に加え、料金所において停車する必要なく通過できることから、加減速による騒音や排ガス等についても軽減することができる。

4. 日本のETCの考え方

海外においては、既に17ヵ国でETCが導入されているが、道路事業者ごとに規格が異なっているなどの理由により、他路線との相互利用ができないなど利便性に問題が生じているものが多い。

我が国の有料道路は複数の有料道路事業者によりネットワークが形成されているうえ、対距離料金制（入口で通行券を受取り、出口で料金を支払う支払方法）と均一料金制（入口等で料金を支払う支払方法）とが混在し、また車種区分によっても料金が異なっているなど、非常に複雑な料金体系となっている。そのため利用者が有料道路事業者の違い等に煩わされることなくETCを利用できるようにするため、全国共通のシステムを構築することとし、次のような基本的要件を定めた。

- ① すべての有料道路において共通利用可能。
- ② 対距離料金制、均一料金制のいずれにも対応。
- ③ 前納方式および後納方式のいずれにも対応。
- ④ 車載器で利用情報のチェックが可能。
- ⑤ 全車種に適用可能。
- ⑥ 高いセキュリティ機能の保持。
- ⑦ 利用者のプライバシーの確保。
- ⑧ 車載器とICカードは安価で入手可能。
- ⑨ 高い通信精度の確保。
- ⑩ 現行の料金システムの活用。

5. ETCの開発経緯

ETCの主な開発経緯は以下のとおりである。

- ① 平成2年/調査研究の開始
- ② 平成5年6月/建設省策定の「道路技術五

筒年計画」において、次世代道路交通システムのテーマの一つとして位置付け。

- ③ 平成6年7月/「ノンストップ自動料金収受システムの技術に関する研究開発方法検討委員会」を設置（建設省）。
- ④ 平成6年9月/「ノンストップ自動料金収受システム共同研究推進委員会」を設置（建設省、道路4公団）。
- ⑤ 平成6年11月～平成7年5月/ノンストップ自動料金収受システム共同研究に関する公告、審査、共同研究10者の選定。
- ⑥ 平成7年6月～平成8年3月/共同研究10者との共同研究を実施。
- ⑦ 平成8年8月/共同研究結果の記者発表・資料公開。
- ⑧ 平成8年11月～平成8年12月/建設省土木研究所において検証実験。
- ⑨ 平成9年3月～平成10年3月/小田原厚木道路小田原料金所において試験運用を実施（日本道路公団）。
- ⑩ 平成9年12月/東京湾アクアライン木更津料金所において試験運用を実施。現在も継続中（日本道路公団）。
- ⑪ 平成10年3月/ETC仕様書（案）について官報公告を行い、意見招請を行う。
- ⑫ 平成10年5月/ETC仕様書（案）について意見招請の締切。
- ⑬ 平成10年11月/ETCのセキュリティシステムに関する情報招請。
- ⑭ 平成10年12月/ETC仕様書（案）（追補版）を制定。
- ⑮ 平成11年3月/ETCのセキュリティ標準規格書（評価版）の開示を官報公告。
- ⑯ 平成11年3月/料金徴収施設設置基準（案）を道路局長から有料道路事業者等に通知。
- ⑰ 平成11年3月/日本道路公団、首都高速道路公団、阪神高速道路公団が機器調達の契約を開始。
- ⑱ 平成11年5月/道路4公団が、ETCにおける料金決済を実施するクレジットカード会社の公募を実施。
- ⑲ 平成11年7月/ETC仕様書（1.0版）を発

行。

- ⑳ 平成11年9月/料金徴収施設設置基準（案）・同解説を（社）日本道路協会より出版。

（1）共同研究

ETCの開発は料金収受という道路4公団等における特殊業務と、無線通信並びに情報処理という技術革新の著しい分野を利用するため、道路事業者と民間企業が共同で研究開発を行った。この共同開発研究はETC仕様書作成のために必要な資料の収集も目的としており、公平で開かれた手続きとするため、平成6年11月に公募のための提案要求書を官報公告した。応募者より10者（企業またコンソーシアム）を選定し、平成7年6月から平成8年3月までETCに用いる無線通信、料金所における交通運用等について共同研究を行った。この共同研究の結果は平成8年8月に公表されている。

（2）検証実験

共同研究で得られた結果を基に、平成8年11年から12月にかけて、建設省土木研究所において模擬料金所を設置し交通運用に関する検証実験を行った（写真—1参照）。



写真—1 検証実験の状況

（3）小田原厚木道路の試験運用

均一料金制の料金所である小田原厚木道路小田原料金所下り車線（箱根方面行）の1車線にETC路側機器を設置し、平成9年3月から平成10年3月までの1年間、主に管理用車両と一般用車両をモニタとして試験運用を行った（写真—2参照）。

試験運用は以下に示す標示板、路側機器等の効

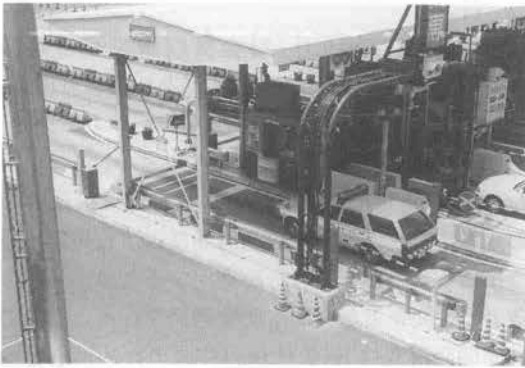


写真-2 小田原料金所試験状況

果並びに走行上の安全性、円滑性への影響を検証した。

- ① 料金所手前に設置し、ETC車線の存在と位置を案内する「車線案内表示板」。
- ② 料金所ゲートに設置し、ETC車線の位置と運用状況を示す「ETC車線表示板」。
- ③ 料金所アイランド上に設置し、通行の可否を表示し、情報を路側側から提供する「路側表示機」。
- ④ 不正通行の防止と通行速度の抑制の目的とし、制御棒を開閉する「発進制御機」。

(4) 東京湾アクアラインの試験運用

東京湾アクアライン木更津料金所下り車線(木更津方面行)の1車線にETC路側機器を設置し、平成9年12月から管理用車両並びに路線バスをモニタとして交通運用の試験運用を行っている



写真-3 木更津料金所試行運用状況

(写真-3参照)。平均進入速度は路線バスが約20km/h、管理用車両(普通車)が30km/hであった。

(5) 仕様書、設計基準の整備

無線規格については、郵政省で検討が行われ、平成9年3月電気通信技術審議会より「有料道路における自動料金収受システムの無線設備の技術的条件」が郵政大臣に答申された。電波監理審議会の答申を経て、平成9年9月に電波法施行規則等の一部が改正されている。これによりETCの使用周波数帯は5.8GHz、伝送速度は1Mbpsとすることが決定された。

建設省および道路4公団は共同研究の結果および電波法施行規則等の改正を踏まえ、ETC無線装置等に関する仕様を検討し、開発の透明性、公平性を確保するため平成10年3月に道路4公団名で以下の仕様書(案)に対する意見招請を官報公告した。

- ① ETC路側無線装置仕様書(第0.5版)
- ② ETC車載器仕様書(第0.5版)
- ③ ETC-ICカード仕様書(第0.5版)
- ④ ETCプロトコル規格書(第0.5版)
- ⑤ ETCアプリケーションインタフェース規格書(狭域無線)(第0.5版)
- ⑥ ETC説明書

意見招請期間内に寄せられた意見を踏まえてさらに検討が進められ、平成10年12月にはそれぞれの仕様書(0.5版)の追補版が作成され、(0.5版)の購入者に対して送付している。その後、平成11年7月には仕様書(1.0版)の発行に至っているところである。

また、路側機器と車載器、ICカード間で情報のやりとりを行う際の情報の盗聴、改竄等の不正防止の手法について、安全性、円滑性、互換性の確保の観点から必要最小限の内容を規定した「ETCセキュリティ標準規格書(評価版)」についても、平成11年3月の官報公告により、一定の条件を満たした者に対して開示を行っているところである。

さらに、ETCを含めた料金徴収施設の整備についてその計画、設計、維持管理等に資することを目的として、建設の構造、通信規約等の検討が

行われ、平成11年3月に「料金徴収施設設置基準(案)」が道路局長通達としてとりまとめられた。平成11年9月には「料金徴収施設設置基準(案)・同解説」が(社)日本道路協会より出版され、基準の運用方法が明確化されているところである。

今後、車載器やICカードについては、仕様書等をもとに、平成11年度末のサービス開始に併せて民間企業を中心に開発が進んでいく予定である。

6. 当面の開発予定

ETCの導入までには、以下のような項目についての整理が残されている。

① 相互接続性試験の実施

ETC無線装置等は複数のメーカーにより製作されることが予測される。したがって、路側無線装置と車載器はいかなる組合せにおいても十分機能することが確認されなければならないため、試験規格ならびに試験方法の確定後、相互接続試験を実施する。

② プライバシー確保のための指針作成

契約者のデータを保護する必要があるため、その管理、取扱い方法を定める指針を作成する。

7. ETCの導入計画

(1) 新・道路整備五箇年計画

平成10年度からの道路整備五箇年計画においては、整備効果の高い路線から順次整備していくこととしており、道路4公団の全国の料金所の約6割にあたる約730箇所にてETCの整備を行う予定である。

(2) ETCサービス開始時期

ETCの路側機器等の調達は平成10年度末より一部の料金所について開始した。平成11年度内には東関東自動車道、京葉道路、千葉東金道路、館山自動車道、東京湾アクアライン等並びにこれらに接続する首都高速道路の本線料金所および大

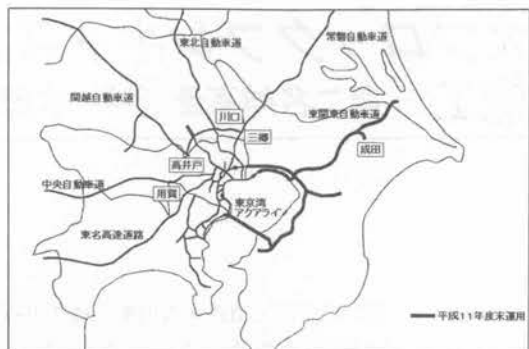


図-3 平成11年度運用範囲

宮線(計54箇所)において一般利用者への運用を開始する予定である(図-3参照)。また、平成12年度末までには、東名・名神高速道路、東北自動車道、山陽自動車道、九州自動車道、阪神高速道路等、約440箇所の料金所にサービスを拡大することとしている。

あわせて、平成12年度には入口をETCで通過した車両が、ETCが整備されていない出口において料金支払いを行うため、必要な料金所においてICカードリーダーを設置することとしている。

8. おわりに

ETCは、平成11年度末からのサービス開始を予定しているが、ETCの効果を十分に発揮するためには、渋滞が発生している料金所を中心として、広範囲の人々に車載器およびICカードの普及を促す必要がある。ETCの普及により渋滞解消効果や、民間における市場創出効果等が期待されることから、官民が互いに連携を図ったうえで普及・促進に向けて取組むことが重要である。

【筆者紹介】

木暮 深(こぐれ ふかし)
建設省
道路局有料道路課課長補佐



大ブロックプレキャストセグメント工法による 施工—第二名神高速道路 木曾川橋・揖斐川橋—

中 須 誠

第二名神高速道路木曾川橋・揖斐川橋は世界で初めてのPC・鋼複合連続エクストラードロード橋を採用している。そのうち、PC部は施工性や経済性等を追求した結果、プレキャストセグメント工法で施工を進めているが、そのセグメントの大きさも世界で最大級のものである。

本報文では、本橋の構造上の特徴を述べるとともに、現在まで行われてきているセグメントの製作状況、およびセグメントの架設状況について報告するものである。

キーワード：複合エクストラードロード、プレキャスト、セグメント、海上工事

1. まえがき

現在建設が進められている第二名神高速道路のうち、三重県の東端に流れる木曾川、揖斐川の両河川に架かる橋が木曾川橋と揖斐川橋である。図1に位置図を示す。これらの橋は、河川条件等により160 m以上の径間長を必要とすることから、長大支間が確保できる橋梁形式を検討した結果、経済性および施工性等を考慮して、世界初となるPC・鋼複合連続エクストラードロード橋を採用している¹⁾。

両橋の下部工は、支間を大きくすることで橋脚数を減らしたり、基礎に鋼管矢板井筒基礎を採用するなどして工期短縮を図った結果、一渴水期で

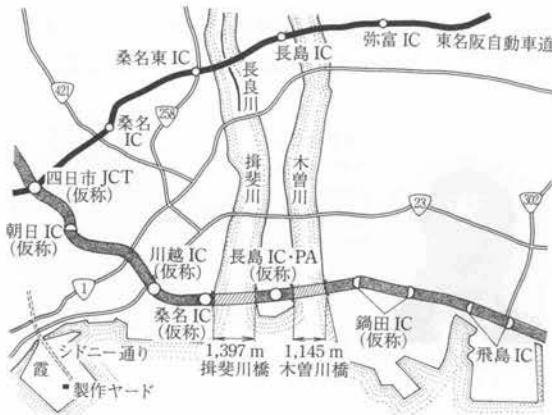


図1 位置図

両橋の河川内のすべての橋脚を完成させることができた²⁾。

現在工事は上部工工事に移り、最盛期を迎えている。上部工工事は、木曾川橋、揖斐川橋とも東西2つの工事に分けて発注し、計4工事で施工が進められている。

本報文では、現在行われている上部工工事のうち、コンクリート桁部の施工に関して報告するものである。

2. 両橋の概要

両橋の主な諸元を表1に、両橋の一般図を図2に示す。

また、両橋の特徴としては、以下のことが挙げられる。

表1 両橋の諸元

項目	木曾川橋	揖斐川橋
橋長	1,145 m	1,397 m
設計条件	第1種2級 (100 km/h)	
荷重	B活荷重	
上部工形式	PC・鋼複合5径間連続エクストラードロード箱桁	PC・鋼複合6径間連続エクストラードロード箱桁
下部工形式	鉄筋コンクリート壁式橋脚	
基礎工形式	鋼管矢板井筒基礎	
支間割	160+3@275+160 m	154+4@271.5+157
コンクリート強度	主桁 $\sigma_{ck}=60 \text{ N/mm}^2$ 主塔 $\sigma_{ck}=50 \text{ N/mm}^2$ 橋脚 $\sigma_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$	

大ブロック プレキャストセグメント工法による施工



— 第二名神高速道路 木曾川橋・揖斐川橋 —

⇧セグメントヤードの全景



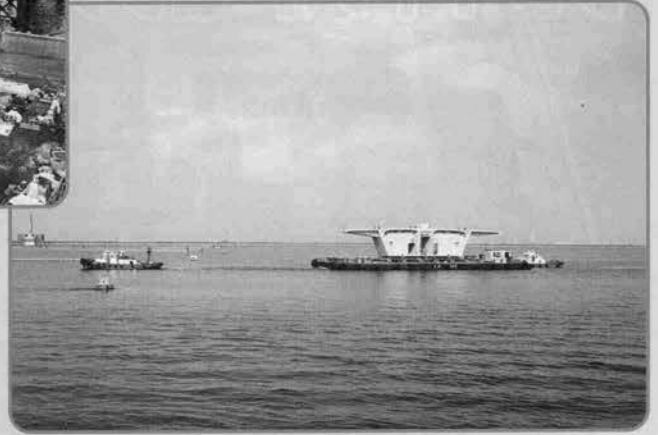
⇧セグメントのストック状況



⇧セグメントの運搬(ヤード内)



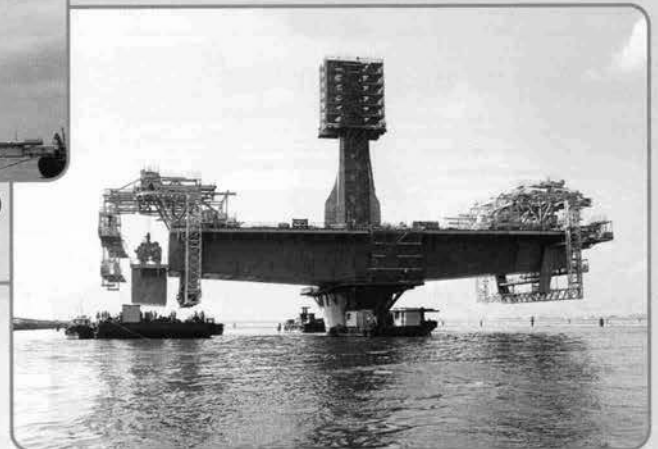
↑セグメントの運搬(栈橋部)



↑セグメントの運搬(海上部)



↑柱頭部セグメントの架設(木曾川橋 P3橋脚)



↑セグメントの張出し架設(木曾川橋 P4橋脚)



↑張出し架設完了後の状況(揖斐川橋 P2橋脚)

① 複合構造の採用

橋梁全体としてのコスト縮減が可能となるように、側径間部および中間支点部付近にはコンクリート桁を、支間中央部には死荷重の軽減が図れる鋼桁を用いた複合構造を採用している。

② エクストラドーズド形式の採用

複合構造のうちコンクリート桁部には、PC鋼材をより効率的に用いるために桁外に配置し、大きい偏心量でプレストレス力を主桁に作用させる、エクストラドーズド形式を採用している。

③ プレキャストセグメント工法の採用

架橋地点（木曾川、揖斐川河口部）と離れたところに製作ヤード（四日市市霞）を設け、そこで製作されたセグメントを架橋地点に運搬・架設し、プレストレスを与えて一体化する、プレキャストセグメント工法を採用している。

この工法によることで、製作と架設が並行して行えるため工期短縮が可能になるほか、現場でのコンクリート打設作業が極力減らすことができ河川内の環境に対する配慮がしやすくなるとともに、コンクリート桁の品質の向上が期待できることになる。

④ ゴム支承による1橋脚2支承線形式の採用

橋脚高が低いことや長支間化による活荷重たわみを制限するために、1橋脚に2支承線を設けることとした。この構造の特徴として、鉛直荷重に対してはラーメン構造と類似の挙動を示し、水平荷重に対しては分散脊を有する連続桁として挙動することである。

3. 施工手順

両橋の上部工の架橋現場での施工手順としては、まず柱頭部のセグメントを架設した後、架橋現場で横桁および主塔を構築し、その後橋脚を中心としてコンクリート桁部の張出し施工を行うが、張出し長が所定の長さには達すると、斜ケーブルにも負担させながら張出ししていく。さらに堤防を跨ぐ側径間部については、陸上部の橋脚からの逆張出し架設を計画している。ただし、側径間部については各工事で架設条件が異なるため、その条件に見合った工法を選定している。このようにしてコンクリート桁部の架設をすべて完了した

後、鋼桁部（約100mの大ブロック架設）の架設、併合を行い、高欄等付属物の施工を完了して、施工手順を終える計画としている。

4. セグメントの製作

セグメントの製作は、機械化された型枠設備を用い、セグメントを製作する方法で、先に製作したセグメントの端面を型枠替わりとする、ショートラインマッチキャスト工法（図-3参照）を採用している。これは、製作ヤードの基礎地盤が軟弱で基礎工が必要となるため、その費用を極力少なくすることを考慮して選定したものである。

セグメント製作ヤードの平面図を図-4に示す。製作ヤードは工事発注単位ごとに製作設備およびストックスペースを設けている。主な製作設備として、各ラインには型枠設備（写真-1参照）、上屋設備（写真-2参照）、鉄筋編成台（セグメントの形状なりに鉄筋を組立てる架台。写真-3参照）、資材等運搬のための門型クレーンなどを備えるとともに、セグメントのヤード内運搬用クレーン（写真-4参照）を2基、堤防を越えて台船

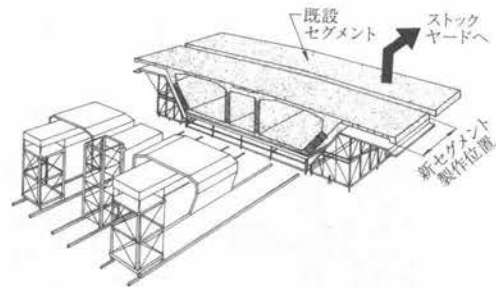


図-3 ショートラインマッチキャスト工法

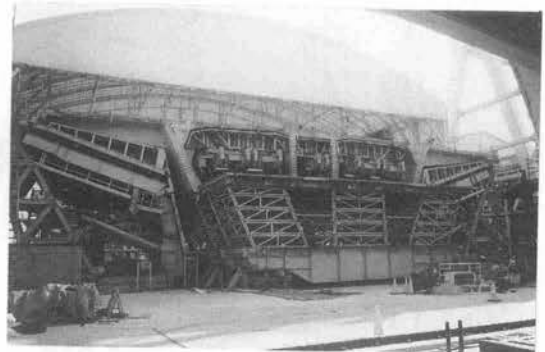


写真-1 型枠設備

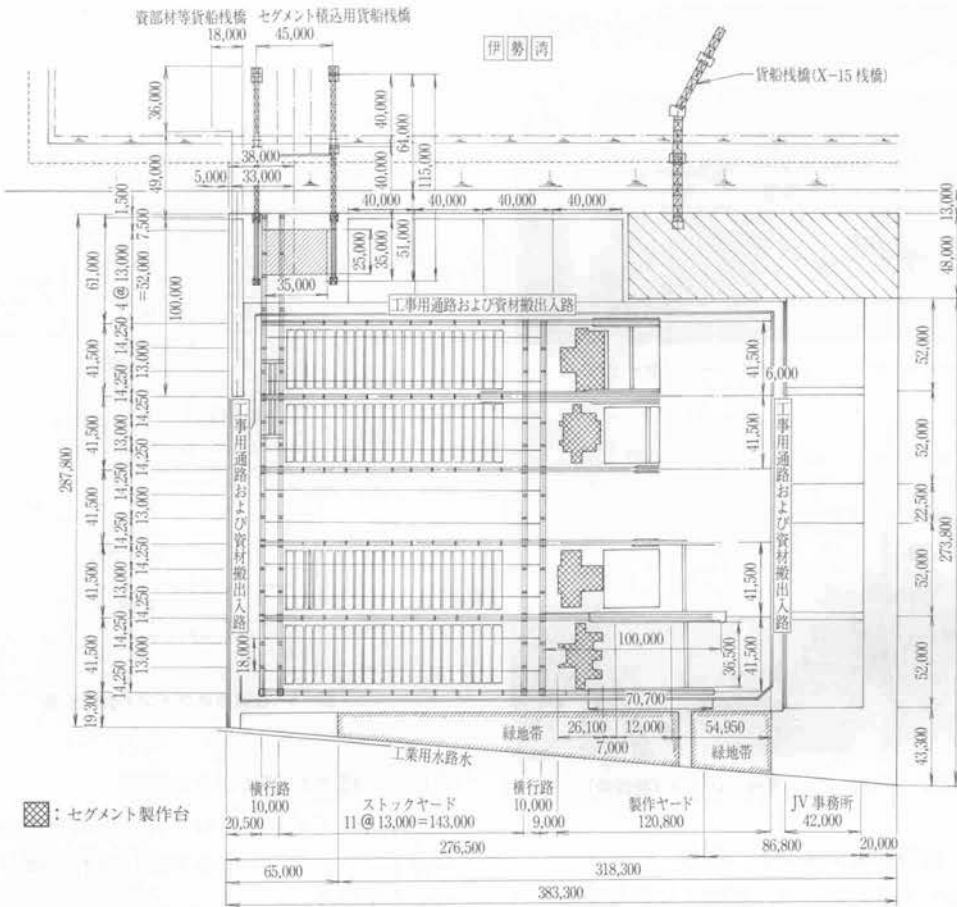


図-4 セグメント製作ヤード全体平面図

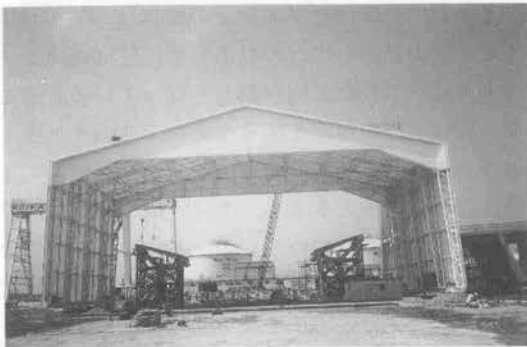


写真-2 上屋設備

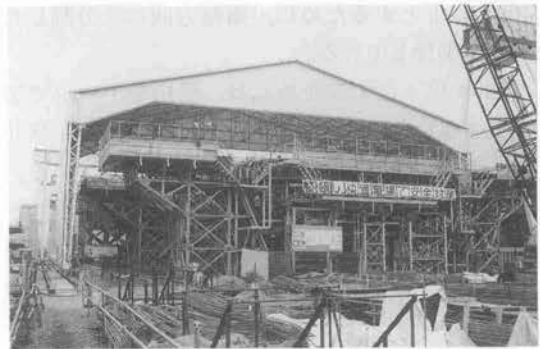


写真-3 鉄筋編成台

に載せるためのクレーン（写真-5参照）を1基有している。

また、セグメントの大きさについては、海上運搬となることから陸上運搬と比べて大きなセグメントの運搬が可能になるが、セグメントの重量を変化させて検討した結果、施工性および経済性等

から400tを最大重量として計画している。さらにセグメントの形状については、総幅員33m(6車線)に対して、新旧コンクリートの温度勾配の相違により生じるセグメントの反り変形の抑制を考慮して、細長比6に近いセグメント長5mを基本とした³⁾。



写真-4 セグメント運搬クレーン（ヤード内）

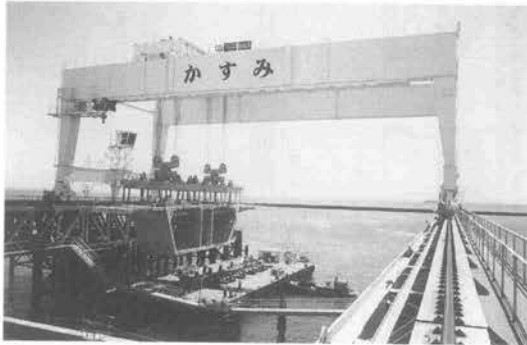


写真-5 セグメント運搬クレーン（栈橋用）

(1) 柱頭部セグメントの製作

柱頭部セグメントとは、橋脚上に直接架設されるセグメントのことをいう。柱頭部セグメントは全体では1,100 t程度になるため、最大重量が400 t以下とするために、橋軸方向に3分割した形状で製作している。

400 t以下とするためには、横桁をヤードで製作できないため、3分割したセグメントを一体化後、架橋現場で横桁を施工することになっている。そのため、柱頭部セグメントには、ウェブやスラブに鉄筋の継手部が多数あり、鉄筋編成台が使用できないことや型枠の設置等が煩雑になる。その結果、セグメント1個あたりの製作に約14日を費やした。柱頭部セグメントの製作手順を図-5に示す。

また、実際にセグメントを製作するにあたっては、実物大のセグメントを簡易型枠装置を用いてマッチキャスト方式で2体製作し、コンクリート配合の妥当性やコンクリート硬化時および硬化後のセグメントの性状を把握し、問題がないことを確認した⁴⁾。

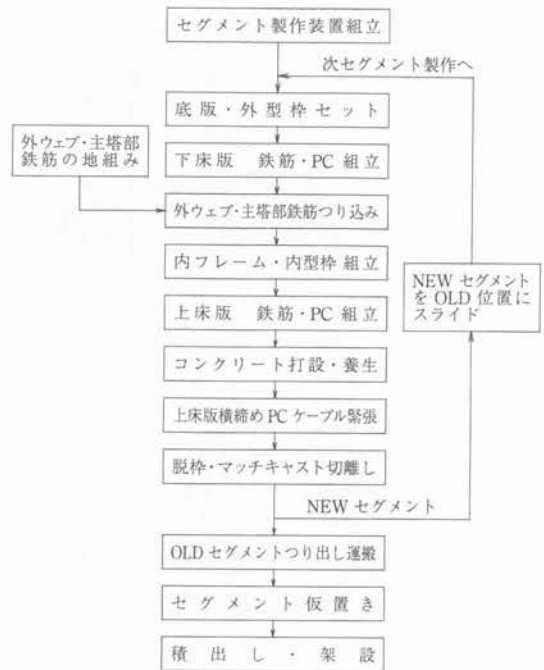


図-5 柱頭部セグメント製作手順

(2) 標準セグメントの製作

標準部セグメントとは、柱頭部から張出された部分でコンクリートのみで製作されたセグメントのことをいう。

標準セグメントの製作は、基本的には前述した柱頭部セグメントの製作手順と同様である。

しかし、標準部セグメントの製作は、架橋現場での架設と並行して行われるため、柱頭部セグメントに比べて製作工程が厳しくなっている。そこで、製作工程の短縮を図るために、そのクリティカルパスとなる鉄筋の組立てを、型枠設備内の工程と並行して行えるよう、型枠設備の直近に鉄筋編成台を2基設けている。図-6にセグメントの製作設備の図を、写真-6に鉄筋の吊込みの状況を示す。ここで、図-6に示す定置式のコンクリートポンプは、実セグメント同様のスランプでの打設試験を行った結果、最大吐出圧22/15 N/mm²、最大吐出量76/110 m³/hの仕様のものを採用している。

平成11年9月末現在で、柱頭部を含めたセグメントの製作個数は180個程度であり、全体の50%のセグメントを製作したことになる。



写真-8 海上運搬

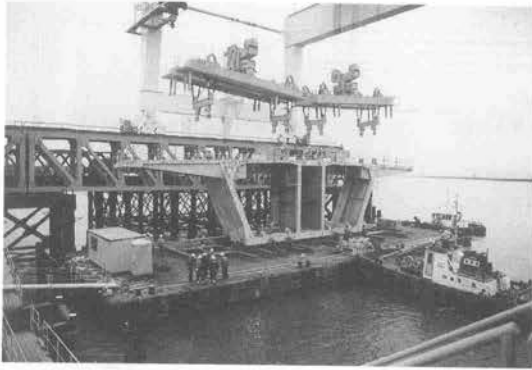


写真-7 台船への積み込み



写真-9 支承の据付け

整が必要となる。また、工事に使用する作業船で着底するものについては、船底を補強して作業に臨んでいる。

(1) 柱頭部セグメントの架設

柱頭部セグメントは前述したように、各橋脚部を3分割して架設することとなる。

支承の据付け状況を写真-9に示す。支承を据付けてから台座モルタルを充填するため、モルタルが充填されているか確認できないため、モルタルの注入方法等をパラメータとした試験を行い、100%注入できる方法を確定したうえで、施工を行った。

セグメントの架設は、写真-10に示すように、600t吊りのフローティングクレーン船を用いて行った。3分割したセグメントの架設順序は、最初に中央部のセグメントを架設した後両サイドのセグメントを架設したが、位置の微調整については橋脚上に設置したジャッキにより行った。セグメントひとつを実際にクレーンで架設するのに要する時間は1.5時間程度であるが、運搬等の制約



写真-10 柱頭部セグメントの架設

があり1日1個の架設で行った。

(2) 標準部セグメントの架設

標準部セグメントの架設は、柱頭部セグメントの施工完了後、横桁および主塔の構築を終えてからの開始となる。最初の標準セグメントの架設は、平成11年3月に揖斐川のP2橋脚で行われ

た。

標準部セグメントは、写真-11に示すように、橋桁上に設置されたエレクションノーズによって吊上げられる。エレクションノーズの構造は、各工事様々であるが、仕様は吊上げ荷重として450～520 t、巻上げ速度として0.3～0.5 m/minなどとなっている。各工事はその後、柱頭部セグメントと同様に接着剤を塗布し、PC鋼材で緊張され一体化される。この作業を繰返し、左右のバランスをとりながらマッチキャストで張出し長を延ばしていくことになるが、最初に架設される標準部セグメントと柱頭部セグメントの間には、張出しの方向を調整するために、幅15 cm程度の場所打ち目地（調整目地部）を設けている（図-8参照）。場所打ち目地は基本的に無筋としているが、収縮抑制のために膨張材を使用すると同時に、ひび割れ抑制のために繊維材を混入したコンクリートを使用している。



写真-11 標準部セグメントの架設

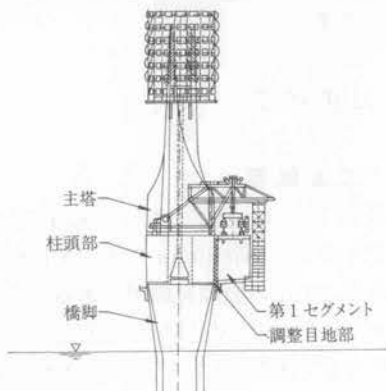


図-8 調整目地部

また、斜ケーブルの緊張はセグメントを架設するごとに行うことにしているが、エレクションノーズと作業ヤードが干渉するため、架設してすぐ緊張するのではなく、ひとつ先のセグメントが架設されてエレクションノーズが移動してからの緊張となる。

6. あとがき

現在工事は、セグメントの製作、架設とも最盛期になってきている。すでに揖斐川橋のP2橋脚では張出し架設もすべて完了している（平成11年8月で完了）。今後は、残りのセグメントの製作、架設はもちろん、各工事で架設方法が異なる側径間部の架設やさらには平成12年秋以降には現在製作を進めている鋼桁の大ブロック架設も始まることになる。

しかし、今までに前例のない工事ということで各施工段階で新たな課題が生じ、そのつど解決していくという環境は両橋の完成まで続くと考えられる。

このような環境の中でも安全に十分留意しながら、世界に誇れる橋梁の早期完成を目指していきたいと考えている。

【参考文献】

- 1) 角谷, 酒井: 木曾川橋・揖斐川橋の計画—第二名神高速道路—, プレストレストコンクリート, Vol.39, No.2, 100-105 (1997.3)
- 2) 小松, 本荘, 前田, 小宮: 第二名神高速道路揖斐川橋・木曾川橋の計画と下部工の施工, 橋梁と基礎, Vol.33, No.4, 11-16 (1999.4)
- 3) Carl L. Roberts Wollmann: Temperature Induced Deformations in Match Cast Segments, *PCI Journal*, Jul-Aug, 62-71 (1995)
- 4) 水口, 中須: 世界初のPC・鋼複合連続エクストラード橋の施工—第二名神高速道路木曾川橋・揖斐川橋—, セメントコンクリート (1999)

【筆者紹介】

中須 誠 (なかす まこと)

日本道路公団 (JH)

名古屋建設局四日市工事事務所長島工事区工事長

真空圧密工法による地盤改良

—N&H 強制圧密脱水工法—

石原公明・大野睦雄・島博保・中熊和義

N&H 強制圧密脱水工法（真空圧密工法）は、軟弱な地盤の表面をビニールシートなどの膜で覆って空気がもれないようにして、その下の水や空気を真空ポンプで吸引して、地盤の圧密沈下や強度増加を図る工法である。真空圧密工法は、1950年代初頭にスウェーデンで開発されたが、気密性などの問題もあり休眠していた技術である。

本工法は、従来の真空圧密工法の課題などを解決することで国内では、1992年に実用化された工法で「リニューアルされた真空圧密工法」と言えるものである。

本報文は「N&H 強制圧密脱水工法」の工法概要と最近の主な施工事例について紹介した。

キーワード：真空圧密工法、強制圧密脱水工法、大気圧工法、軟弱な地盤改良工法、地盤改良、気密シート、ドレーン材

1. はじめに

N&H (RENEWAL & HIGHQUALITY) 強制圧密脱水工法とは、従来の真空圧密工法の課題を解決した「リニューアルされた真空圧密工法」についての著者らの呼称である。以下本報文では真空圧密工法と称することとする。

真空圧密工法は、1952年にスウェーデンの W. Kjellman によって提唱された軟弱な地盤改良工法である。日本にも1960年代に導入され大気圧工法として紹介された。1980年頃までは研究され、何例かの試験施工例や実施工例があるが一般的な軟弱な地盤改良工法として普及するには至らなかった。この辺の事情は、以下の理由によるものと思われる。

- ① 気密性の保持が困難であった。
- ② 改良深さに制限があると誤解されていた。
- ③ 中間砂層を挟在する軟弱地盤には適用が困難。
- ④ 圧密に時間がかかり、工期、コスト面で思ったほどメリットがない。

などと考えられていた。

このような課題に対して、著者の一人である中熊は、特に真空圧力損失の低減を図るためにドレーン材や気密シートの材料などを実験工事の試行錯誤を通し改良・開発を行った。この結果、本

工法は実施工レベルでの使用に耐えられるまでになった。中熊によって改良開発された主な点は、以下のとおりである。

- ① 減圧された地盤が変形された状態でも通水機能が確保できる鉛直ドレーン材の改良。
- ② 鉛直ドレーン材から有効に排水を促すための排水システムの開発とこのための水平ドレーン材と有孔集水管の開発。
- ③ 気密性を確保できる気密シートの改良開発。
- ④ 運転監視システムの開発。

当該工法は、中熊らの努力により評価が見直され軟弱地盤改良工法として最近採用が増えつつある。本報文では、工法の概要と最近の主な施工事例について述べる。

2. 工法概要

(1) 工法概要

真空圧密工法は、前述したように1952年にスウェーデンの W. Kjellman によって提唱された工法である。工法の原理は簡単であるが、その当時のシート材料などの品質からすると気密性確保や耐久性などで困難が伴ったものと推察される。中熊によってリニューアルされた真空圧密工法の工法概要の概念図を図-1に示す。施工手順を図-2に示す。

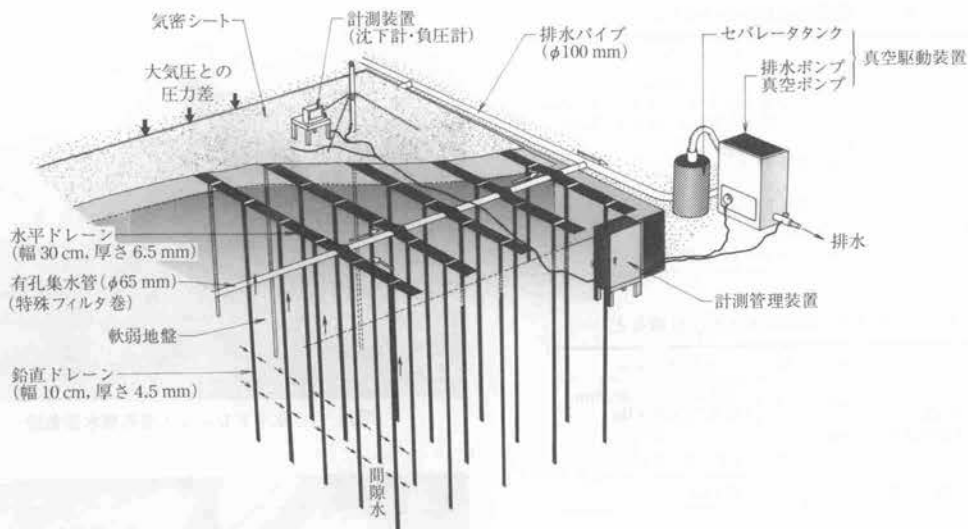


図-1 真空圧密工法の工法概念図

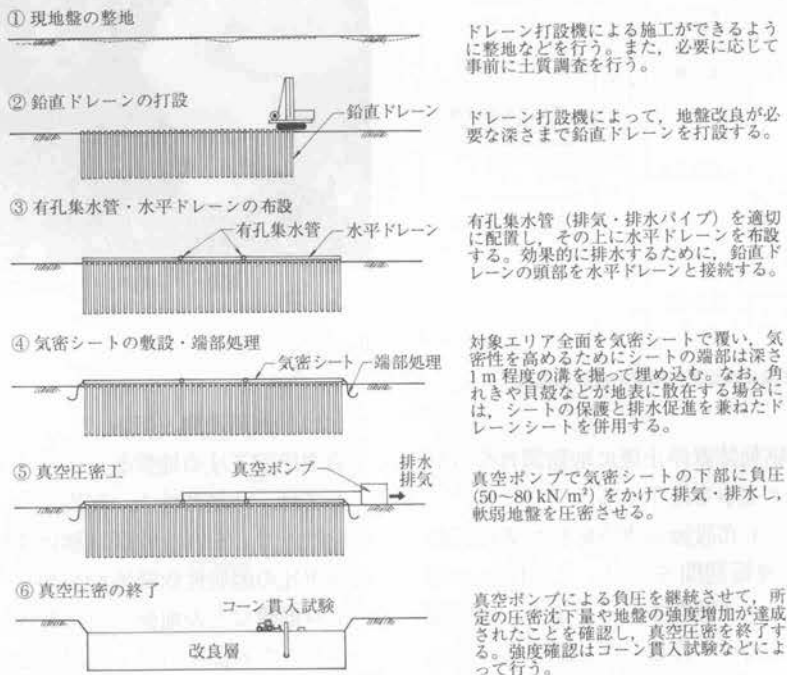


図-2 真空圧密工法の施工手順

軟弱地盤の地表面から鉛直ドレーン（ドレーンピッチ；□70 cm～□100 cmを標準）を打設し、この鉛直ドレーンの頭部を水平ドレーンで連結し、特殊フィルタ巻き有孔集水管を敷設し、その上を気密シートで被覆する。その後、真空駆動装置で改良対象地盤へ均等に真空圧を作用させ（負

荷圧*1)：施工実績では50～80 kN/m²、設計では60 kN/m²を通常は採用)、有孔排水管・ドレーン材を通じて地中の水と空気を排出する。真空による強制的な脱水により減圧が作用し続け圧密が促進される。この時の負荷圧の作用状態、地盤からの排水量、地表面沈下量などは計測管理装置に自動記録・整理される。沈下記録などを基に所要の沈下量あるいは地盤強度に達した時に真空駆動装

*1) 真空圧密技術協会；技術資料，調査・設計マニュアル（案）から

表-1 標準的な材料の仕様など

名称	仕様
ドレーン材	プラスチックネット入り不織布 鉛直ドレーン材：幅 10 cm 厚さ 4~4.5 mm 水平ドレーン材：幅 30 cm 厚さ 4~7 mm
保護シート (ドレーンシート)	不織布(ドレーン材) 幅 2 m 厚さ 1~4 mm
気密シート	塩化ビニールシート 幅 2 m 厚さ 0.5 mm
有孔集水管	VP-65 特殊フィルタ巻き
排水管	フレキシブルホース φ100 mm

表-2 標準的な真空駆動装置の仕様など

名称	構成	仕様など
(N&H工法用) 真空圧駆動装置	真空ポンプ 渦巻ポンプ 排水ポンプ	φ65 mm 3.5 m ³ /min 最大 470 mmHg 2 インチ 0.3 m ³ /min
発電機		45 kVA

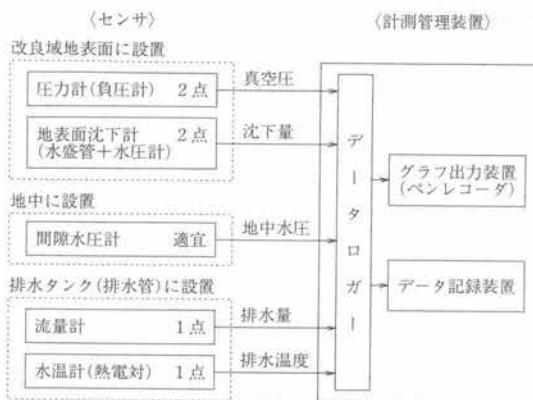


図-3 計測管理装置の標準的な計器構成

置を停止する。駆動装置停止後に地盤調査を行い事後確認を行って工事を終了する。

なお、気密シート布設後の真空駆動装置の運転では初めに調整運転期間を設け、この間に気密シートの漏気チェック補修を行う。また、真空載荷停止の判断には負圧の作用状態、沈下量、排水量などの計測結果を基に技術的判断が必要である。この終盤の運転期間を補正運転期間と称している。特に、軟弱地盤上の道路盛土などに真空圧密工法を併用して高盛土を施工する場合には、真空載荷開始後の盛土施工開始時期、施工中の盛土の安定、真空載荷停止時期などについて、計測データに基づく技術判断が重要となる。

主な材料の標準仕様を表-1に、真空駆動装置の構成を表-2に、計測管理装置の標準的な計器構成を図-3に示す。施工状況を写真-1~写真-



写真-1 水平ドレーン・有孔集水管敷設



写真-2 気密シートの現地接合

4に示す。

(2) 適用地盤と用途

真空圧密工法の地盤改良工法としての適用地盤としては、沖積粘性土、泥炭、シルト、埋立て軟弱粘性土などを含む軟弱地盤に適用できる。特に高含水比の泥炭性軟弱地盤や埋立て間もない軟弱ヘドロ地盤などの地盤改良に有効である。

また、この他に河川・湖沼の浚渫へドロの土性を改良し、トラフィカビリティを向上させ盛土材として利用したり、高含水比火山灰粘性土を用いて高盛土を行う場合の施工時の高盛土の安定確保と残留沈下低減に効果が期待できる。主な用途例を図-4に示す。

適用に当たっては、中間砂層が存在し特に透水係数が大きい場合や下部に被圧された砂層が存在する場合には、その上で上部で鉛直ドレーンを止めるなどの注意が必要である。



(a) 端部の気密シート敷設状況



(b) 端部埋戻し工

写真-3 気密シート端部処理工



写真-4 真空圧密工

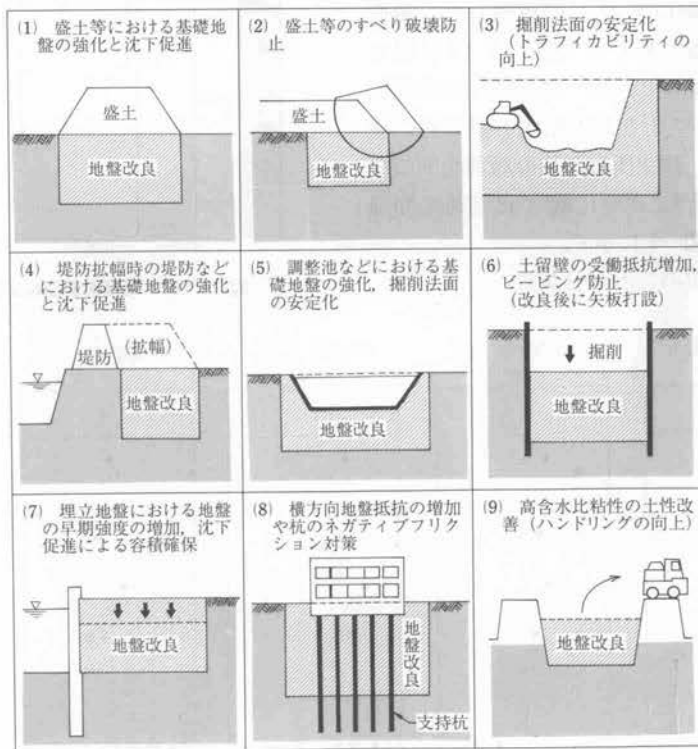


図-4 主な用途 (真空圧密技術協会「施工マニュアル(案)」より)

3. 施工事例

(1) 深い埋立て粘性土地盤での実証試験¹⁾

真空圧密工法の深い軟弱地盤への適用性、浚渫土や海成粘土における改良効果、中間砂層が存在する地盤への適用性を確認するために実施した。

(a) 試験工事概要

- ・改良面積：19.2 m×19.2 m=369 m²
- ・鉛直ドレーン：打設ピッチ 正方形配置 80 cm
打設長さ $l=27$ m
- ・圧密期間：真空圧密載荷期間 約40日

埋立地盤の構成は、浚渫土が表層より約6 mの厚さで存在し、表層部80 cmまではコン指数 q_c が300~600 kN/m²程度を示す程度に乾燥固化していた。その下部は、柔らかい浚渫土層がGL-6.2 mまで続き、砂層を挟み有明粘土層 (GL-8.3~42.5 m) が堆積している。図-5に柱状図とともに試験ヤード平面図と計測断面を示す。また改良前の地盤の土性値を図-6に示す。

(b) 実験結果

実験では真空圧載荷を48日間継続した。載荷後36日目に載荷盛土を1 m実施して12日間さらに真空圧載荷を継続し、延べの真空圧載荷期間が48日である。真空圧と地表面沈下量などの径時変化を図-7に、真空圧載荷後の層別沈下の径時変化を図-8に示す。さらに載荷48日後の間隙水圧の深度分布を図-9に示す。

この結果から、次のことが分かる。

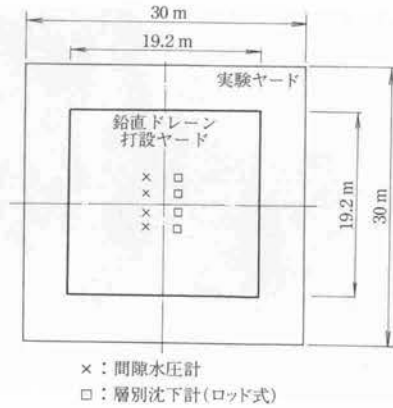


図-5 (a) 現場実験平面図

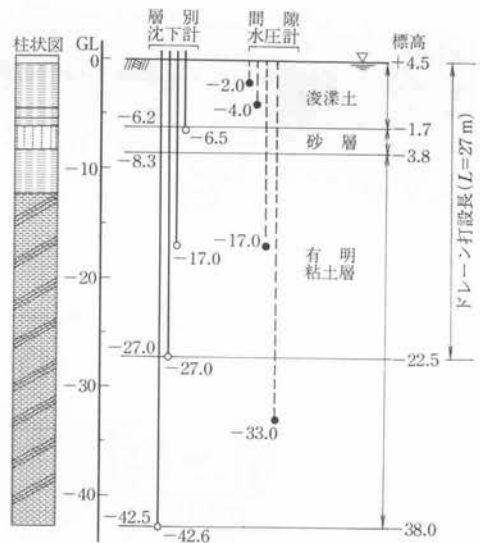


図-5 (b) 地盤断面図および計器設置概要図

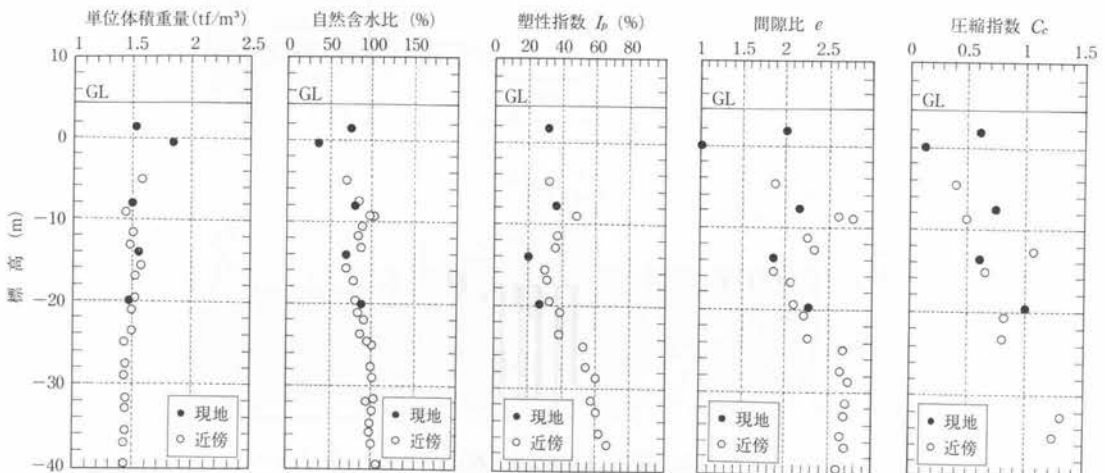


図-6 地盤物性の深度分布

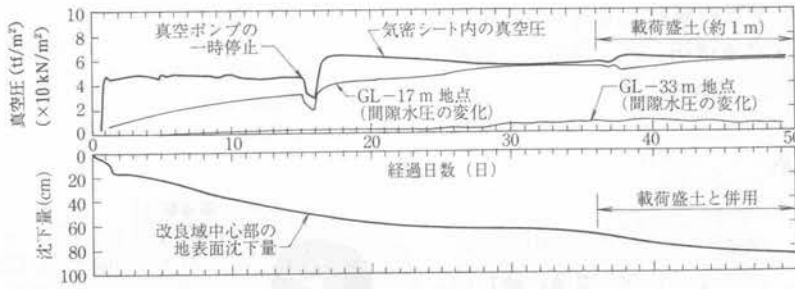


図-7 真空圧と地表面沈下量の経時変化

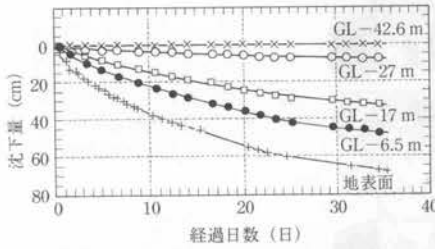


図-8 層別沈下計による各層の経時沈下(真空圧載荷後)

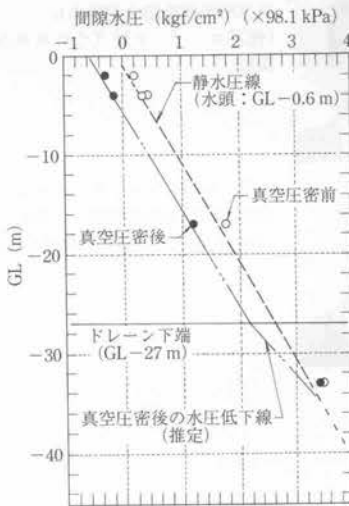


図-9 間隙水圧の深度分布(48日後)

- ① 気密シート下面の圧力は、当初は -40 kN/m^2 程度を示し、その後 -60 kN/m^2 が継続して載荷された。
- ② 真空圧載荷によって、改良中心部で68cmの圧密沈下を生じ、圧密沈下は鉛直ドレーン下端まで全深度にわたって生じており深いところまで真空圧密による地盤圧縮が生じている。
- ③ 真空圧載荷による間隙水圧の低下も鉛直ドレーン下端まで生じ、深いところでも水圧低下量が、ほぼ地表面圧力に等しくなった。

また、真空圧密後に地盤調査を実施し圧密試験や一軸圧縮試験を行った。この結果を図-10に示した。真空圧密後に圧密降伏応力と一軸圧縮強度の値は鉛直ドレーンの上端まで確実に増加しており、地盤改良効果はドレーン打設全長に認められた。載荷盛土1mの有効荷重(15 kN/m^2)を考慮しても真空圧密後の地盤の圧密降伏応力は 60 kN/m^2 程度大きい値を示し、この値は水圧低下量と良く対応している。また、一軸圧縮強度の増加量(約 40 kN/m^2)は圧密降伏応力の増加量と強度増加率を0.25程度と仮定して算定した値と良く対応する。

これらの実証試験結果から、真空圧密工法は液状土や海成粘土から成る深い軟弱地盤に対しても十分適用できることが実証された。

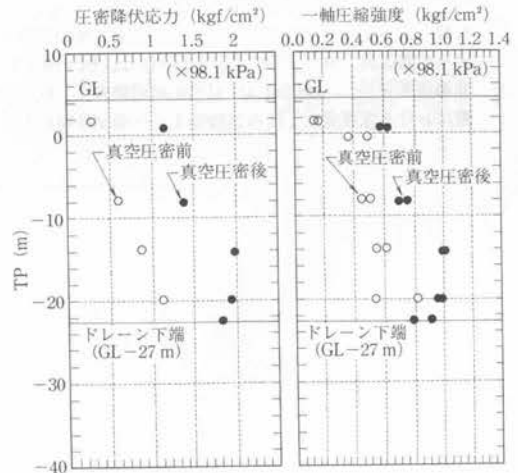


図-10 真空圧密前後の地盤物性値の変化

(2) その他の施工事例

その他の特徴のある施工事例としては、構造物基礎杭の横抵抗を増大させるため、契約後VEとして、プレロード工法に代わって採用された例²⁾

や自然含水比 500%前後の腐植土地盤上の道路盛土工事で真空圧密工法を併用して、高盛土の急速施工を可能とした例などがある^{3),4)}。

4. ま と め

真空圧密工法は、筆者らの一人である中熊らの努力により、最近、経済性にも優れ環境に優しい技術であることなども評価され採用が増えつつある。実用化されてから間もない技術であるため未解明の部分もあるが、自然地盤を対象とすることから、現場を通してより良い地盤改良技術とするために、1999年4月8日に10社からなる真空圧密技術協会（協会員：青山機工，アジア航測，梶谷エンジニア，鴻池組，島村工業，清水建設，東京コンサルタンツ，ハザマ，丸山工業）を設立した。現在，設計・施工・積算資料などの技術資料の作成や新しい材料開発などに取組んでいるところである。

最後に、当該工法の展開に際しては関係各位の厳しくも温かいご支援を賜りましたことに謝意を表します。

《参考文献》

- 1) 松本江基ほか：深い軟弱地盤に対する真空圧密工法の適用性について，間組研究年報，1998年12月
- 2) 日経コンストラクション「ズームアップ東北部浄化センター地盤改良工事」，1998年8月14日，pp.64～68
- 3) 北海道開発局：一般国道337号当別町試験施工「軟弱地盤における急速盛土工法の試験施工」—強制圧密脱水工

法の試験・調査結果について，平成9年（第1報），平成10年（第2報），北海道開発局技術研究発表会

- 4) 北海道開発局札幌開発建設部：新しい真空圧密工法による軟弱地盤の改良効果（その1～その4），第33回地盤工学研究発表会，1998.7

【筆者紹介】



石原 公明（いしはら きみあき）
真空圧密技術協会施工部長
（株式会社ハザマ土木本部道路・造成統括部長）



大野 睦雄（おおの むつお）
真空圧密技術協会幹事会長
（株式会社ハザマ技術本部技術研究所長）



島 博保（しま ひろやす）
真空圧密技術協会副幹事長
（梶谷エンジニア株式会社常務取締役技師長）



中熊 和義（なかくま かずよし）
真空圧密技術協会理事・名誉顧問
（丸山工業株式会社代表取締役社長）

NARAI 掘削システムによる 丹生第3トンネルの施工

—ロードヘッダ過掘り防止システム—

配野 均・田村伊正・古川幸則

NARAI 掘削システムは、ロードヘッダ（自由断面トンネル掘進機）のカッタドラムの3次元座標をリアルタイムで検知し、カッタドラム位置における掘削ラインとの比較演算して、カッタドラムが掘削ラインをオーバーしないようにロック制御を行うものである。

今回、千葉国道工事事務所発注の丹生第3トンネルにて、技術活用パイロット事業として、本システムを適用し実用化の検証を行っている。

本報文では、システム構成、機器、精度検証および施工時の掘削精度、今後の課題などについて述べる。

キーワード：掘削制御、自由断面トンネル掘進機、位置制御、自動測量

1. はじめに

トンネル施工においては、NATM工法が広範囲にわたって採用されており、掘削には自由断面トンネル掘進機を使用する機械掘削が採用されることが多くなっている。

しかし、施工面では掘削作業が工程的に最もクリティカルな要素を持っており、さらに工事の採算性に大きな影響を持つ掘削精度は掘削機オペレータの技能の熟練度に依存しているため、オペレータに多大な精神的、肉体的負担を与えるものとなっている。

このような背景から、建設省関東地方建設局千葉国道工事事務所と（財）先端建設技術センター、（株）熊谷組、東急建設（株）、（株）ハザマ、（株）三井三池製作所の共同開発により、自由断面トンネル掘進機による掘削作業の合理化施工システムとして、カッタを設定掘削断面から外側に出さないという機械制御システムを組込むことにより、最適な掘削と過掘りを最小にする掘削システムが開発された。

本報文は、上記の「過掘り防止掘削システム（NARAI）掘削システム」を導入して、丹生第3トンネルの施工を行った結果を報告するものである。

2. 工事概要

丹生トンネルその1工事は、一般国道の自動車専用道路として建設中の高規格127号富津館山道路のうち、千葉県安房郡富浦町に計画された道路トンネル工事で、丹生第2トンネル（ $L=450$ m）と丹生第3トンネル（ $L=443$ m）の施工を行うものである。

本トンネルは、房総半島の南部丘陵部に位置し、新第三紀（2300～160万年前）に海底に堆積した砂岩、凝灰質岩、泥岩からなる三浦層より古



図-1 工事位置図

表-1 工事概要

工事名	丹生トンネルその1工事
発注者	千葉国道工事事務所
掘削方法	NATM 機械掘削
	上部半断面先進ベンチカット工法
延長	443 m
掘削断面積	94~111 m ²
内空断面積	80.5 m ²
地質	新第三紀中新世・保田層郡青木山層の砂岩・凝灰岩を挟む泥岩優勢層

い、古第三紀（6500～2300 万年前）の泥岩、砂岩からなる葉山層郡、保田層郡で構成されている。これらの地層は、最も柔らかく軟岩に分類され、多くの亀裂が発達している。特に、葉山層郡、保田層郡の泥岩部は、粘土化が促進しており地滑りの多い地帯となっている。

今回システムを導入した第3トンネルの位置と工事概要を図-1 および表-1 に示す。

3. NARAI 掘削システム

(1) システムの概要

本システムは、自由断面トンネル掘進機（以下、「掘進機」と記す）に取付けたターゲットをトンネル後方に設置した自動追尾型トータルステーション（以下、「追尾装置」と記す）により座標計測する。その計測値と掘進機に取付けたセンサの値とからカッタドラムの位置座標を演算し表示する。あらかじめ制御装置に入力しておいたカッタドラム位置における設定掘削断面とリアルタイムで比較演算しており、カッタドラムを設定掘削断面よりも外側を掘削しようと操作しても、ロック制御が働いて過掘りを防止するものである。

したがって、オペレータが掘削作業で最も技術

を要する掘削線の仕上げ作業が、高度な熟練を必要とせずに掘削可能となる。

(2) システムの特長

本システムの特長として以下のことが挙げられる。

- ① 掘進機の切削位置をオペレータがリアルタイムでモニタできる。
- ② 掘削はオペレータの熟練度に左右されず、精度の高い無駄のない掘削が定常的に行える。
- ③ 掘進は任意の形状・勾配に対応できるため、トンネルの拡幅や曲線、勾配変更などに威力を発揮できる。
- ④ 切羽に対して掘進機がどのような姿勢であっても掘削可能である。
- ⑤ 切羽での掘削状況確認や形状測量が不要となり安全かつスピーディである。

(3) システム構成

本システムは、位置検出システム、掘削システムから構成されている。システム全体図を図-2 に示す。

(a) 掘削システム

掘進機のカッタ位置を直接計測することはできないので、掘進機の各部に以下に示すセンサを取付けて本体中心を基準としたカッタ位置の座標演算により、NC 制御 (Numerical Control) を行っている。通常の掘進機にはこのようなセンサは標準装備されていないため、後付けで取付けを行っている。

- ① ブーム旋回角検出器 (ポテンションメータ)

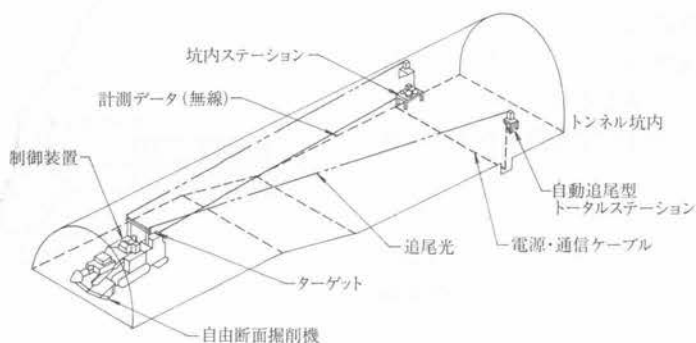


図-2 システム全体図

- ② ブーム上下角検出器 (ポテンションメータ)
- ③ ブーム伸縮長検出器 (ポテンションメータ)
- ④ 本体傾斜角検出器 (二軸傾斜計)

センサ情報による位置演算は、掘進機に搭載したコントロールユニット (写真-1 参照) により行われる。

コントロールユニットにはあらかじめトンネル路線情報を入力しており、トンネル進行の各位置における掘削断面を記憶している。後述する位置検出システムから無線通信によってターゲット座標が更新されると、瞬時にカッタ位置を演算し、モニタ上に表示する。さらに、掘削設定断面との比較演算を行い、カッタを掘削設定範囲外に移動しようとする操作すると警報を発してブームの移動を停止する制御を行う。

したがって、オペレータは掘削仕上げ面付近では、ロックが掛かるまでカッタを移動し、ロックをしたら戻して次の掘削を行うという繰返して、容易に設定断面が掘削できることになる。

(b) 位置検出システム

掘削位置を制御するためには、掘進機の位置および姿勢を検出する必要がある。そのために、本システムでは、以下のような機器を用いて位置計測を行っている。

掘進機の位置を知るために、掘進機運転席後部に追尾測量用のターゲットを2台設置してある (写真-2 参照)。ターゲットは掘進機進行方向軸に対して直角に機体幅以内で配置してある。ターゲットは機体の向きが変化しても追尾できるように、近赤外線発光ダイオードを円筒状に配置し全方向からターゲットを追尾できる構造としている。

追尾装置は、自動追尾型のトータルステーションであり、トンネル天端部に設置架台を設け据付けてある (写真-3 参照)。

ターゲットと追尾装置は一対一で対応しておりそれぞれのターゲット座標を同時に計測し、測定結果は坑内ステーション (写真-4 参照) を介して掘進機に無線通信で送られる。

(4) 作業手順

本システムを導入するための主な作業手順を以下に示す。



写真-1 コントロールユニット



写真-2 追尾ターゲット



写真-3 追尾装置



写真-4 坑内ステーション

① 据付

掘進機本体のNC制御システム搭載・調整、各種センサの取付・調整、コントロールユニットの搭載、ターゲットの取付けをメーカー工場にて行う。

② NC精度検証

①が完了した後、カッタ位置をトータルステーション等で外部から測定し、NCの座標と比較検証する。

③ トンネル路線、掘削断面の入力

コントロールユニットにトンネル路線・掘削断面データを入力する。

④ 追尾装置取付、坑内設備取付

トンネル坑内に、後方設備となる追尾装置、インターフェースボックス、坑内ステーション、後視点などを設置する。

追尾装置は、掘進機ターゲットが常に視準できる位置に取付け、システム精度に最も影響するため、取付け位置の座標は正確に計測して入力する。

⑤ システム精度確認

③が完了した時点で、システムを移動し、カッタを任意の位置で外部からトータルステーション等で測定し、NC座標と比較して誤差を確認しておく。

⑥ 稼働

以上の作業後実稼働に入る。なお、掘削精度の確認は断面測定器により掘削直後の断面形状を計測し、設定との誤差を確認しておくといよい。

(5) 盛替え方法

トンネル切羽の進行とともに、掘進機と追尾装置との距離が長くなると、曲線や粉塵など坑内環境によるターゲットの見失い、追尾測定の誤差拡大や通信不良などの支障が出る可能性が高くなる。この場合は、追尾装置を前へ移動して障害回避する必要がある。

盛替え方法については、作業手順で示した④の方法の繰返しとなる。

4. 施工実績

ここからは、本システムの導入結果について述べる。なお、トンネル地質縦断および標準断面を図-3、図-4に示す。

(1) 精度検証試験

導入に先立って、工場および現場にて精度確認を行った。検証結果を以下表-2、表-3に示す。

検証の結果、最大平均誤差は-17.5 mm、最大誤差は-33 mmであり、これまでの本システム

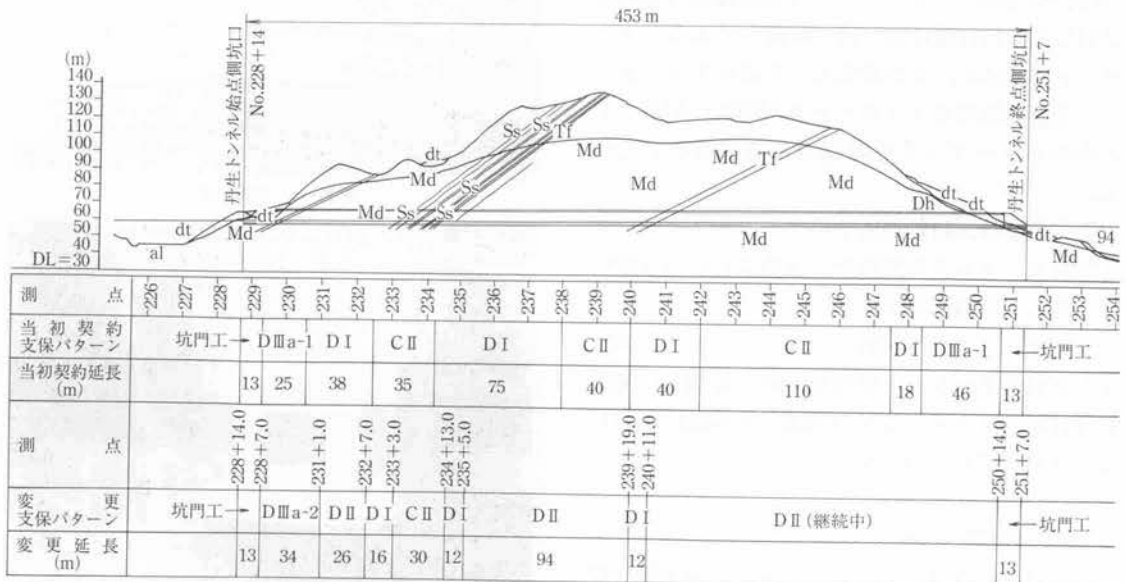


図-3 丹生第3トンネル地質縦断図

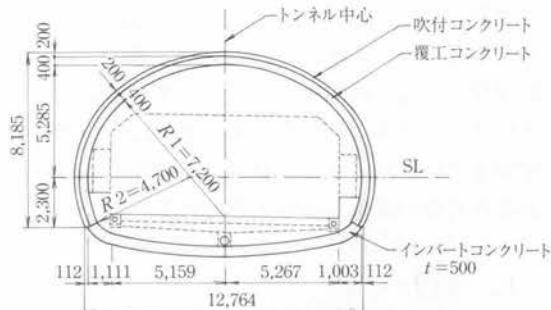


図-4 トンネル標準断面図

表-2 工場精度検証結果

	左右方向	上下方向	前後方向
平均誤差	-13.3 mm	0.8 mm	0.1 mm
最大誤差	-34 mm	38 mm	19 mm

表-3 現場精度検証結果

	左右方向	上下方向	前後方向
平均誤差	-16.5 mm	-17.5 mm	5.7 mm
最大誤差	-33 mm	-25 mm	19 mm

表-4 掘削断面各部の誤差 (図-5 に対応)

測点 No. 243+0.2 追尾装置と掘進機の距離: 240 m

部位	測定箇所	掘削測定ラインに対する誤差の測定			誤差平均値 (mm)	誤差最大値 (mm)	誤差最小値 (mm)	標準誤差 (mm)
		設定半径 R_1 (mm)	測定半径 R_2 (mm)	誤差 ($R_1 - R_2$) (mm)				
I	①	5,450	5,523.3	73	84	157	-11	58
	②		5,580.6	131				
	③		5,438.7	-11				
	④		5,520.2	70				
	⑤		5,607.2	157				
II	⑥	7,950	8,020.8	71	65	100	48	17
	⑦		8,028.8	78				
	⑧		8,001.5	52				
	⑨		8,049.7	100				
	⑩		8,001.1	51				
	⑪		7,999.5	50				
	⑫		7,998.0	48				
	⑬		8,022.6	73				
	III		⑭	5,450				
⑮		5,491.0	41					
⑯		5,459.2	9					
⑰		5,458.0	8					
⑱		5,511.2	61					
部位 I~III 全体 (平均値)					61	106	15	32

の誤差と比較して大差ないことが確認できたので、この状態にて掘削に導入した。

(2) 掘削断面精度

システムを稼働して掘削した結果は、トンネル断面測定器 (ジオジメータ 468 DR トンネル断面自動測定システム) により、10~20 m ピッチで約 20 断面計測した。計測結果の一例を図-5、表-4 に示す。

この結果を見ると、掘削設定半径に対して実際の掘削結果は平均で 61 mm、最大で 105 mm 過掘りとなった。無負荷時の精度検証結果と比べる

とかなり大きな差が見られるが、これは地山の崩壊性による原因が大きい。図-3 でも分かるように、当初地質予想に反して実際の地山はきわめて崩壊性がある DII 相当であり、掘削中に崩壊し掘削面が平滑にならない状況であったためと考えられる。

したがって、地山の状況が良ければ過掘り誤差はかなり減少するものと思われるが、崩壊による誤差がどの程度かは測定できないので正確な掘削精度は言及できない状況である。

なお、他のデータもほぼ同様な結果で、現在全データの分析中であり、今回の報告に間に合わな

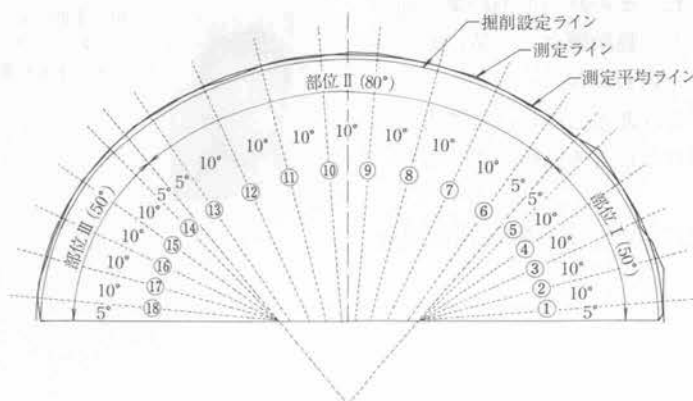


図-5 断面計測結果の (一例)



写真—5 NARAI システムによる掘削状況

かったことをお断りしておく。

(3) 施工性

施工性に関しては、システム設置後は通常の掘進機による掘削と同様に施工でき、掘削時間は従来と同等である。

しかし、注意が必要となるのは、掘削とずり出しを併行作業で行う場合はずり出しのホイールローダバケット昇降等により追尾の障害となることである。今回工事では、掘削中は追尾を妨げない位置でのずり出し作業を行う対応が必要であった。

(4) 今後の課題

本システムを全工期にわたり適用したのは今回が初めてである。これまでの実証では数十m程度の実績しかなく、システムの耐久性、追尾装置の制限距離などの施工性について調査した。

まず、追尾装置の追従限界については、今回の実績からターゲットと追尾装置間約250mまで使用することができた。その時の掘削結果は前章で述べたとおりであり、長距離により特に誤差が大きくなっているとは思われない。

しかし、追尾装置の課題としては、設置方法の改善、後方重機作業などによる追尾障害があり、今後検討を要する。

システムの耐久性については、導入開始初期に

掘進機のブーム伸縮センサ取付部に掘削土が入り破損するトラブルがあった。また、追尾装置の測距用発光回路の故障により測距計測が不能になるというトラブルがあった。その要因については特定できていない。その他漏電、断線等の不具合等があり今後の改善が必要と思われる。

5. おわりに

今回の導入結果から、システムの基本的な性能は把握できたと考える。しかし、実用機としての耐久性、追尾装置の取付け位置など今後の検討課題も残されている。また、掘削精度については、もう少し地山状況の良い現場での検証が必要であろう。

これらを踏まえ、開発に携わった一員として今後さらに課題の対策を検討していきたい。

最後に、今回の導入に当たりご支援いただいた関係各位に謝意を表して報文の終わりとする。

【筆者紹介】

配野 均 (はいの ひとし)
株式会社ハザマ
土木本部機電部課長



田村 伊正 (たむら これまさ)
株式会社ハザマ
丹生トンネル作業所所長



古川 幸則 (ふるかわ ゆきのり)
株式会社ハザマ
丹生トンネル作業所主任



大型タワークレーンを載せて鉄骨架構を リフトアップ

川上 宏伸

本報文は、平面形状50×56 m、質量3,000 tの鉄骨架構をジャッキ32台（1吊点2ジャッキ）にて36 m リフトアップした事例の報告である。新しい試みとしては、大型タワークレーン（JCC 900 H 2 基）を搭載した状態でリフトアップした点が挙げられる。リフトアップ工法を駆使することにより、工程の短縮と安全性の向上を図ることができた。
キーワード：リフトアップ、タワークレーン、メガフレーム、ベルトトラス

1. はじめに

NHK 大阪新放送会館と大阪市立博物館・考古資料センターを一体的に整備する複合施設の建設敷地には、「難波宮」の遺構が多数存在し、その一部を建物の地下に保存する計画となっている。

NHK 高層棟は、遺構をまたぐ形状とするために、2本のメガ柱を3層のベルトトラスでつないだメガフレーム構造が採用されており、その足元

には、高層棟とは構造的に独立したSRC造の大空間ホール（BKホール）が配置されている。

この工事では、

- ① 地下・遺構保存工事、
- ② 大空間ホール工事、
- ③ NHK 高層棟スタジオ工事、

のそれぞれが複雑な工事であり、全体工程上のクリティカルパスとなる。そのため、高さ方向に3つに区分される各工事を安全に同時並行させることを目的として以下のような施工計画を立案した。

- ① 逆打ち工法の流れの中に、遺構保存工事を

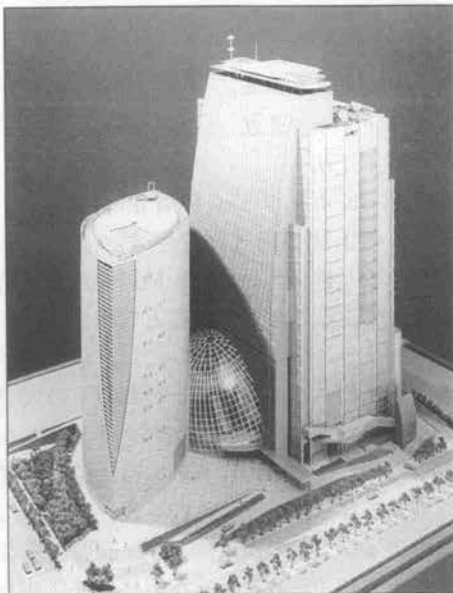


図-1 完成予想図

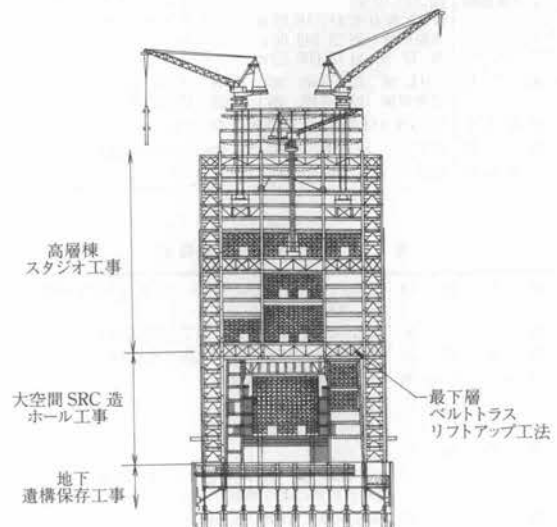


図-2 NHK棟断面図

組込み、地下工事で地上工事を並行して行う。

- ② NHK 高層棟メガフレームの最下層トラスをリフトアップして先行構築し、下部の大空間ホール工事で上部のスタジオ工事を並行して行う。

本報文では、全体施工計画のキーポイントとなった最下層ベルトトラスのリフトアップ工事の概要を紹介する。

2. 工事概要

表-1 に工事概要を示す。

表-2 にリフトアップ工事の概要を、図-3、図-4 にリフトアップ時の平面図と断面図を示す。

3. リフトアップ工法採用の理由

最下層ベルトトラスの施工方法としては下記の

表-1 工事概要

工事名称	(仮称) NHK 大阪新放送会館建設工事 (仮称) 大阪市立博物館・考古資料センター建設工事
建設場所	大阪市中央区大手前4丁目6番35
建築主	日本放送協会、大阪市
設計・監理	NHK 技術局開発センター (建築技術)、大阪市都市整備局管轄部 NNC 設計JV (日本設計、エヌ・ティ・ティ・ファシリティーズ、シーザー・ベリ・アンド・アソシエイツ・ジャパン)
施工者	大林・竹中・戸田・三井・安藤 JV
延べ床面積	89,823.98 m ² NHK 専有部 47,518.03 m ² 大阪市専有部 23,649.06 m ² 共有部分 18,656.89 m ²
階数	NHK 棟 地下3階、地上18階、塔屋2階、 博物館棟 地下3階、地上13階、塔屋1階
最高高さ	NHK 棟 134.965 m、博物館棟 83.34 m
構造	地下 SRC 造、地上 S 造 (BK ホールは SRC 造)
工事期間	1997年12月18日～2001年4月30日

表-2 リフトアップ工事概要

揚体質量	3,000 t (鉄骨・デッキプレートタワークレーン JCC 900 H-2 基)
揚程	36 m (第1回目 10 m、第2回目 26 m)
揚体形状	平面 50 m × 56 m、トラス高さ 6.25 m
ジャッキ台数	2台 × 16箇所 = 32台
ジャッキ能力	4 MN/台 (400 t/台)
ジャッキストローク	18 cm
平均速度	4.2 cm/分
吊材	PC 鋼より線 直径 15.2 mm × 9～18 本 (吊点荷重により調整)
制御	変位制御 (管理値 15 mm) ステップ・バイ・ステップ方式
変位計測装置	ロータリーエンコーダ (16台)

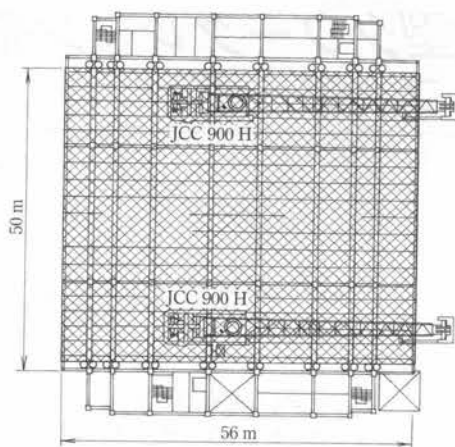


図-3 リフトアップ時平面図

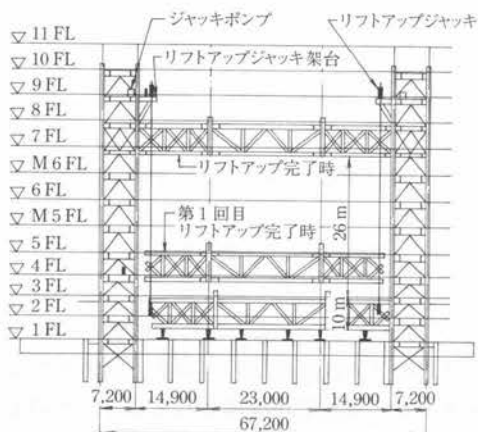


図-4 リフトアップ時断面図

三つの方法が考えられる。

- ① リフトアップ工法
- ② ベント工法
- ③ 下部 BK ホール SRC 鉄骨先行工法

図-5 に各工法の模式図を示す。品質・コスト・工程・安全性について比較検討を行った結果リフトアップ工法が最適であると判断された。

前述したように本工事においては、最下層ベルトトラス以上のスタジオ工事でそれ以下の大空間ホール工事の両方が全体工程上のクリティカルパスとなるため、工法決定においては、特に工程が重要な要素となった。その比較を表-3 に示す。

リフトアップ工法の採用により、高層棟鉄骨建方は1.5カ月以上、BK ホール型枠鉄筋工事は2カ月以上早期に着手することができた。

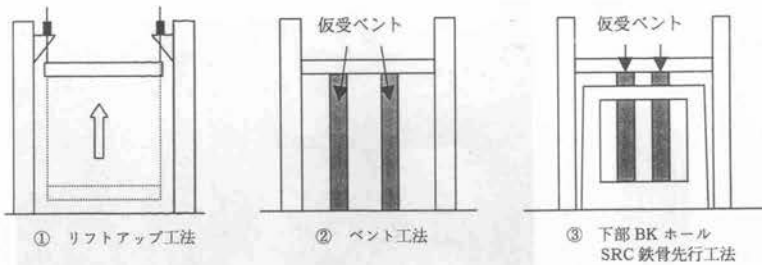


図-5 最下層ベルトトラスの施工方法案

表-3 最下層ベルトトラス施工法の工程比較

	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
ベルトトラス地組・溶接											
リフトアップ											
リフトアップ工法				定着工事			高層棟鉄骨建方				
BKホール鉄骨建方							BKホール型枠鉄筋工事				
仮受ベント組立											
ベルトトラス鉄骨建方・溶接											
仮受ベント解体											
ベント工法											
高層棟鉄骨建方(1.5ヶ月遅れ)											
BKホール型枠鉄筋工事(2.5ヶ月遅れ)											
ジャッキダウン											
下部BKホールSRC鉄骨先行工法											
ホールSRC鉄骨建方・本締											
補強およびベント建方											
ジャッキダウン											
補強およびベント解体											
BKホール型枠鉄筋工事(2ヶ月遅れ)											
ベルトトラス鉄骨建方・溶接											
高層棟鉄骨建方(2.5ヶ月遅れ)											

表-4 タワークレーン組立工程の比較

	1	2	3	4	5
タワークレーン搭載					
リフトアップ工法の場合	地組・TC組立・リフトアップ		本締・溶接	高層棟鉄骨建方開始	
リフトアップ後			ポストクライミング検査	2週間短縮	
タワークレーン組立の場合	地組・リフトアップ		本締・溶接		
1号機組立検査					
2号機組立検査					

4. リフトアップ工事手順

リフトアップ工事各ステップの状況を図-6に示す。

5. タワークレーン搭載計画

リフトアップ工法の採用にあたっては、高層棟上部の構築を受持つタワークレーンをいかに組立

てるかが問題となった。

リフトアップ後にタワークレーンを組立てると建屋周辺の保存遺構の存在および敷地状況により次のような問題があった。

- ① 組立用重機が大型(300t 吊りクローラクレーン)になると同時に、地中に埋蔵されている遺構の保護措置が必要となりコスト的に不利である。
- ② 表-4に示すように高層棟鉄骨工事への着手時期が約2週間遅くなり、工程的に不利である。

以上の問題点を解決するために、ベルトトラスの地組み段階でタワークレーンを組立て、ベルトトラスと一緒にリフトアップすることとした。

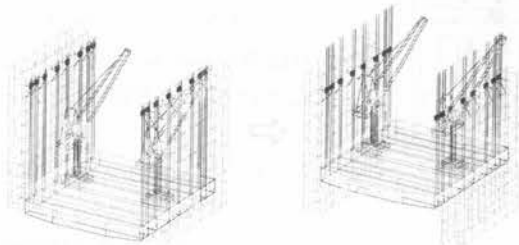
JCC 900 Hクラスの大型タワークレーンを搭載した状態でのリフトアップは初めての試みであり、いくつかの配慮が必要となった。以下に主な項目を示す。

- ① タワークレーンの組立て精度の確保

通常は完成した構造体の上にタワークレーンを設置するため、定められた精度管理基準に従って組立てれば良い。しかし、今回のように地組みの段階で組立てると、リフトアップによるベルトトラスの変形によりタワークレーンの組立て精度管理基準からはずれてしまうことが予測された。そこでタワークレーン荷重も考慮した構造解析を行い、その結果をもとに、あらかじめ逆方向に傾けた状態で組立てることとした。

また、リフトアップ後、メガトラスの定着・溶接完了後に再度計測を行い、管理基準をはずれた場合は調整を行うこととした。

- ① ベルトトラス鉄骨地組
タワークレーン JCC 900 H
組立
- ② 第1回目リフトアップ(揚程
10 m) 下部でホールの最上
部鉄骨吊込み



- ③ 第2回目リフトアップ
(揚程 26 m)
- ④ 下部トラスのリフトアップ

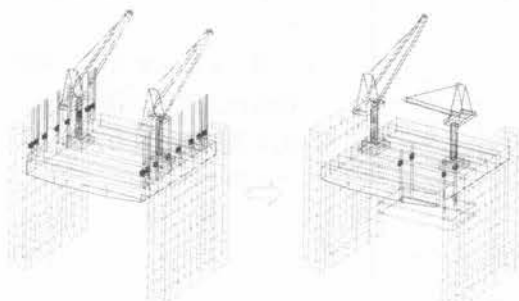


図-6 リフトアップ工事手順

具体的には、タワークレーン脚部を調整用ジャッキで仮受けし、ライナプレートの調整により台座レベルを $\pm 1\text{ mm}$ の精度でセットした。

② 施工中の水平力対策

地組みからリフトアップ、定着工事に至るまでの間にタワークレーンが受ける水平力(地震・風による)を最小限にするため、ポストの高さは2段とした。

また、水平力を受けた場合の局所的な変形や、リフトアップ時の吊点上昇量の違いによるタワークレーンの傾きを防止するために、メガトラス直交方向に仮設補強として鉛直ブレースを設置した。

6. リフトアップ工事

(1) 揚体およびリフトアップシステム

リフトアップ質量はメガトラス鉄骨、下部ホール屋根鉄骨、デッキプレート、仮設資材、タワークレーンを含めて約3,000 tと大規模なものとなった。高所作業削減の観点からデッキプレート

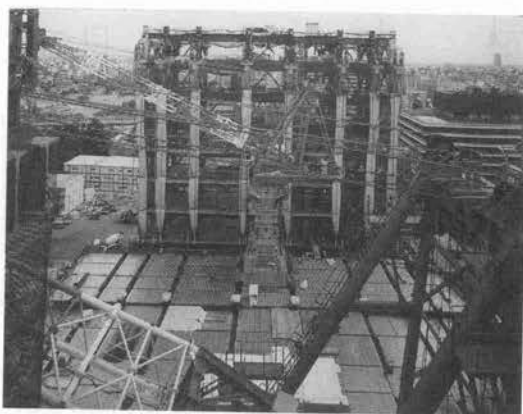


写真-1 タワークレーン設置状況

は地組み段階で敷込んだ。

ジャッキシステムとしてはリフトアップ工法の実績が豊富なVSLジャッキを採用した。吊点は16点、1吊点2ジャッキのシステムとし、全体で32台のジャッキを使用した。写真-1にジャッキおよびタワークレーンの設置状況を示す。

各吊点の設計荷重は、上昇量の偏差や衝撃を考慮して、積算重量の30%増しを見込んだ。

各ベルトトラスの支配面積の違いや、タワークレーン荷重の影響により、吊点荷重は場所により大きく異なっていた。

ジャッキストローク盛替え時のくさびセット量のばらつきを抑えるためには、ストランドの張力を均等にする必要があるため、吊点ごとにストランドの本数を調整した。

(2) 制御システム

リフトアップ中の制御は、変位制御によって行った。タワークレーン用補強ブレースの設置により揚体の剛性が高まり、変位誤差による荷重変動が敏感となったため、変位制御は15 mmの管理値で行った。

具体的には、ジャッキ1ストローク180 mmを12ステップに刻み、1ステップを15 mmとするステップ・バイ・ステップ方式によった。上昇量15 mmごとに一旦停止し、すべてのジャッキが15 mmに到達すると次のステップに移る方式である。

また、ジャッキ盛替え時のくさびセット誤差を解消するために、盛替え後に揚程を再計測し次ス

トップのストロークを調整する制御も併用した。

写真-2 にリフトアップ開始時の状況を、写真-3 にリフトアップ完了時の状況を示す。

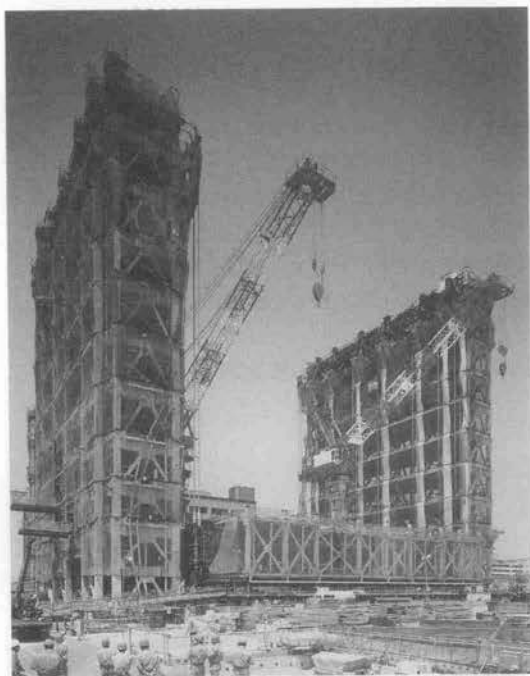


写真-2 リフトアップ開始時

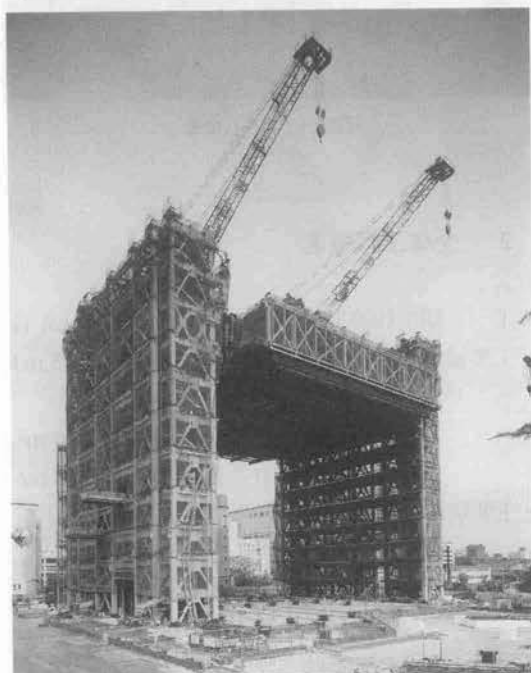


写真-3 リフトアップ完了時

7. おわりに

施工上の安全性向上と工程短縮を目指して大型タワークレーンを搭載したリフトアップ工法を計画し、無事完了することができた。写真-4 にベ



写真-4 高層部鉄骨およびBKホール鉄骨建方状況

ルトラスのリフトアップ後に高層棟鉄骨建方と下部BKホールの鉄骨建方を同時に行っている状況を示す。本論文が今後の同様な工事の参考になれば幸いである。

最後に、本工事の施工にあたり、ご指導、ご協力して戴いた関係各位に深く感謝申し上げます。

【筆者紹介】

川上 宏伸 (かわかみ ひろのぶ)
株式会社大林組
本店建築生産技術部課長代理



既存競技場ドーム化における機械化施工法

高橋 敬・水谷 亮・川音 一郎

昨今、競技場は雨天でも競技ができ、快適に観戦できる施設が強く望まれている一方、建設においては低コストと環境への配慮が厳しく求められている。既存競技場をそのままドーム化する工事は、このニーズに応える有効な手段となるが、その施工においては、使用できるエリアは極めて狭く、工期的にも大きな制約を受ける。

今回、日本で初めて既存競技場をドーム化した西武ドーム工事において、超短工期の実現とQCS向上のため、屋根鉄骨、金属屋根、膜屋根それぞれの工事に新しい機械化施工法を開発し、無事工事を完了させた。

キーワード：ドーム競技場、ドーム化、鉄骨建方測量システム、屋根折版敷設装置、膜張スプレッド、機械化施工

1. はじめに

既存競技場のドーム化は、雨天でも営業できる競技場を、低コストかつ周囲へ影響も少なく実現するための有効な手段である。

今回、その第一弾として実施した西武ライオンズ球場のドーム化は、既設グラウンドの周囲に柱を建て、観客席ごと球場全体を覆う屋根を架けるという、大規模な工事である。

しかし、その施工においては、グラウンドの使用は制限され、球場外周のアプローチも不可能、また、観客席やセンタービル等の既設施設や植栽を現存させたまま施工するといった数々のエリア的制約が生じた。それに加えて、オフシーズン中のみで施工を完了させるという工期的にも大変厳しい工事であり、これらの制約条件をクリアして施工するには在来工法での対応では難しく、新しい発想による施工法と機械装置の開発が不可欠であった。

そこで、本工事でクリティカルとなる屋根鉄骨工事、金属屋根工事と膜屋根工事において、各々の作業を細かく分析し検討を加え、作業効率を抜本的に向上させる新しい施工法・装置を開発し、QCS (Quality, Cost, Safety) の向上と、最大の目的であった超短工期化を達成した。

本論文では、これらの新工法・装置およびその施工結果について述べる。



写真-1 ドーム全景

2. 全体工事概要

- 工期：1997年7月7日～1999年2月28日
- 工事規模：屋根直径 223 m (膜屋根部 145 m)
最高高さ 65 m
屋根面積 外周金属屋根 23,000 m²
中央部膜屋根 17,700 m²
- 主要構造：基礎 鋼管補強現場造成杭
柱 鉄骨造 V 字型
金属屋根 鉄骨造
膜屋根 鋼管単相格子
- 主要仕上：金属屋根 ステンレス折版葺き
膜屋根 テフロン[®]膜

屋根全体は、外周部の金属屋根とそれを支える24本のV字柱、および透光性のテフロン[®]膜によ

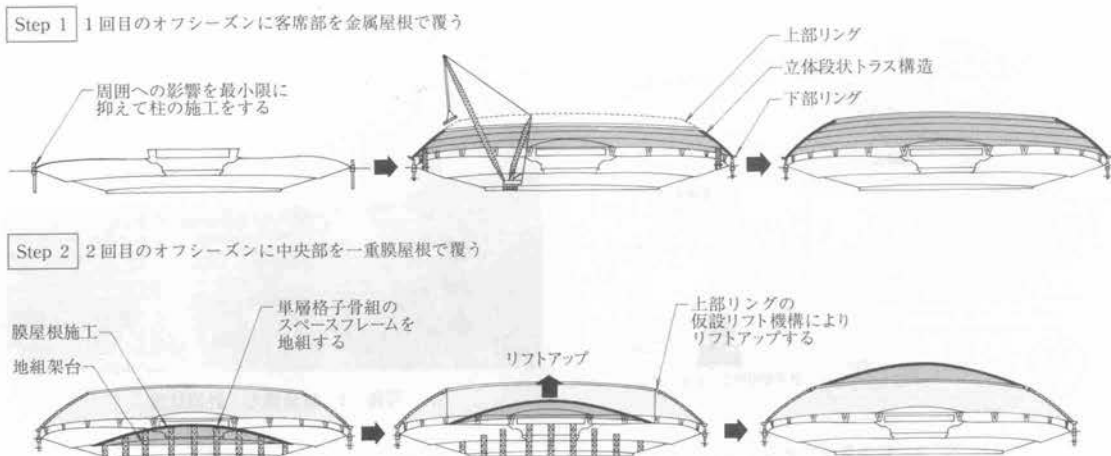


図-2 新測量システム

り採光を重視した中央部膜屋根で構成されており、お椀を伏せた形状である。周囲の形状に馴染むよう5度の全体傾斜を持ち、外周に壁はなく自然環境と融合したものとなっている。

既存球場にドーム屋根を架ける本工事は、図-1に示すように2回のオフシーズンを利用して行った。1期工事は、球場の周囲に24本の柱を建て、ドーナツ状の屋根鉄骨を架構、そこに折版屋根を敷設する金属屋根工事である。2期工事は、中央部分の屋根を、鉄骨、テフロン®膜仕上げ含めてグラウンド内で構築、全体をリフトアップする膜屋根工事である。

3. リング状せり出し工法と新測量システム

(1) リング状せり出し工法（鉄骨建方工事）

ドームのような大規模な屋根の鉄骨建方は、仮設ペント（支柱）を多数建て、設計位置に合わせたペント頂部に大梁等主要鉄骨部材をあずけるようにして順次鉄骨を接合していくのが一般的である。

しかし、既存の階段状観客席の上に大荷重を支えるペントを多数建てることは工期的に厳しく不可能である。そこで、球場外周部に設置したV字柱から中心に向かって放射状に鉄骨を空中にせり出していき新しい手法の鉄骨建方（リング状せり出し工法：写真-2参照）を検討し実用化した。

本工法では、4ステップで中央に向かって迫り

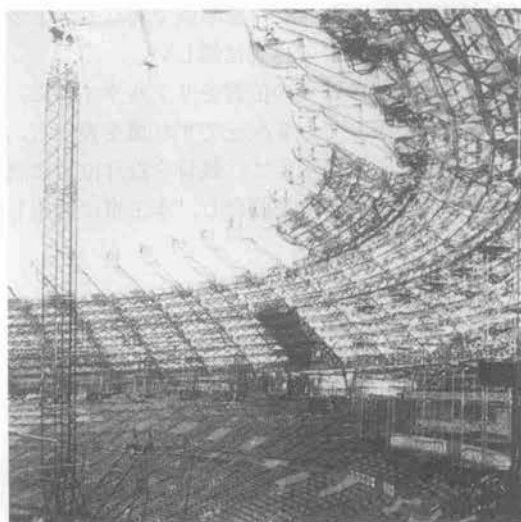


写真-2 リング状せり出し工法

出して行く。各ステップにおいて、屋根の外周、内周をリング状に繋いでたがの効果を持たせることで、ドーナツ形状を自立させる。そのため、ペントの数は外周1周のみとなり、工期を大幅に短縮できる。

(2) 新測量システムの開発

鉄骨工事では、さらなる工期短縮のため、本締めまでをいかに早く終了させるかが重要となった。建方と同時に位置修正して本締めを行うためには、柱や梁を設計位置へ正確に誘導することが必要だが、リング状せり出し工法によると空中にせり出す鉄骨部材の頂部接合部には、目に見える

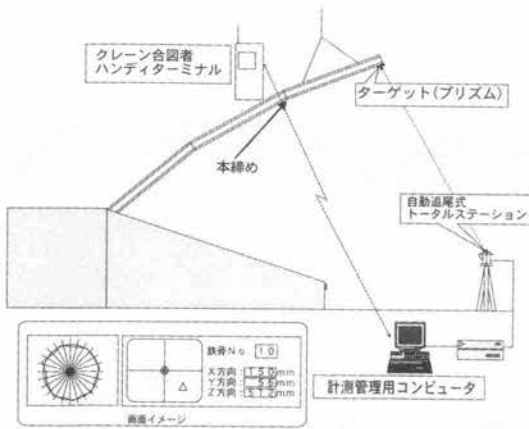


図-2 新測量システム

設計位置がない。また屋根自体が5度傾いているためXYZともにすべての基準点で異なり、トランシットやレベルでの誘導は難しい。

そこで建方中の鉄骨の位置をリアルタイムに、かつ正確に把握して、3次元でずれ量を表示し、建方指揮者にそれを伝えて、鉄骨を設計位置に誘導する新測量システムを開発し、本工事に適用した。

(3) 新測量システム

本システムは、図-2に示すように、鉄骨に取付けたプリズム(回収式)、それを順次自動で捉える自動追尾式トータルステーション、建入れ目標と実際の位置およびずれ量をパソコンの画面に数値とグラフィックで表す表示システム、および建方指揮者へそのデータを送る無線ハンディターミナルで構成されている。

本システムの特徴および効果を以下に示す。

- ① 建方中の揺れ動く鉄骨の位置を迅速かつ正確に把握し、複雑な座標系でも速やかに誘導できる。
- ② 建方と同時に正規の位置に修正できるため、歪み直し作業が省略できる(仮ボルトの省略)。
- ③ リアルタイムに出来形を求めることができ、次ステップへのフィードバックが迅速にできる。

以上より、鉄骨建て方の大幅な工期短縮、品質の確保を実現することができた。

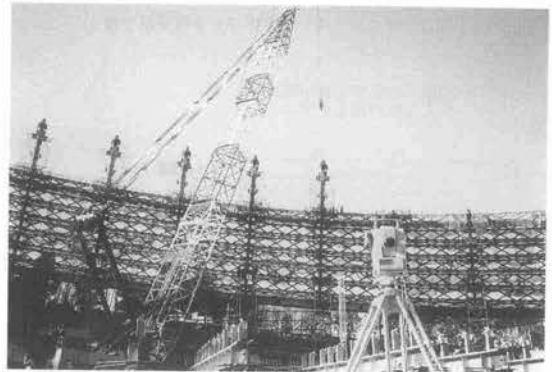


写真-3 鉄骨建方・計測状況

4. 屋根折版送り出し工法と搬送・敷設装置

(1) 屋根折版送り出し工法(金属屋根工事)

1期工事のドーナツ状の屋根はステンレス製の折版葺きである。

折版材は幅500mm、長さ20m、質量140kgの短冊型の形状で、円周方向に通っている鉄骨母屋材にタイトフレームを介して固定される。上下2段で円周状に敷設され、総数2,700枚で全体を覆う。屋根勾配は最大で40度となる。

本工事は前述のように短期間のうちに行わなければならない、クリティカルとなる鉄骨建方工事と

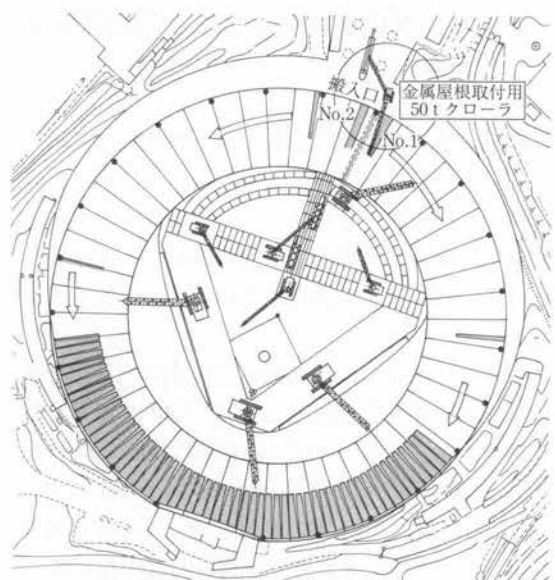


図-3 屋根折版送り出し工法

屋根折版敷設工事を並行して行うことで、工期短縮を図る必要があった。

しかし、実際には鉄骨建方を4工区に分けて行うためグラウンドに鉄骨建方用クレーンが林立することになり、また外周にはクレーンを設置する場所がほとんどなく、クレーンによる屋根折版の敷設は困難であった。さらに、屋根が最大40度と急勾配であるため、従来の人力による運搬・取付けは、安全上からみても工期的にもかなり無理があると予想された。

そこで、図-3に示すように球場の入口外の広場1箇所から鉄骨屋根上に折版を揚重し、そこから所定の位置まで円周方向に搬送し敷設する方法(屋根折版送り出し工法)を試みた。

(2) 屋根折版材搬送・敷設装置の開発

本工法の実現において、図-4に示す屋根折版搬送・敷設装置を開発した。今回は作業量から検討して2台の装置を製作し、折版揚重場所から左右に半周ずつ並行して搬送・敷設作業を行うこととした。上段の鉄骨建方中に下段の折版敷設を開始し、上段の鉄骨建方完了後に装置を盛替え、残る上段の折版敷設を行った。

(3) 屋根折版材搬送・敷設装置

本装置は、折版を敷設するための逆L字型アームの吊り装置2本、搬送のための車輪駆動による積載台車で構成されている(図-4、図-5参照)。積載台車は、折版を5~6枚積載することがで

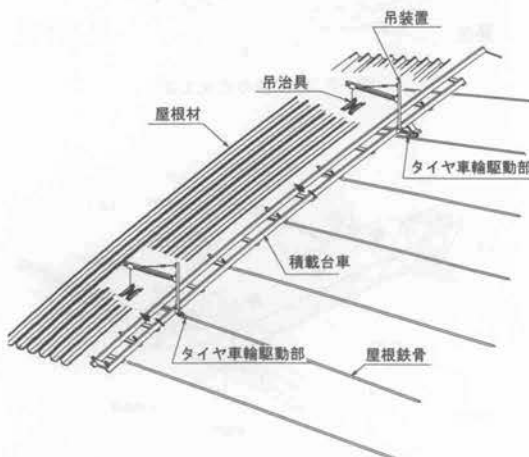


図-4 折版敷設イメージ図

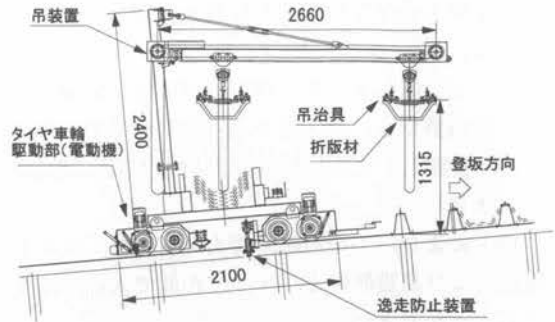


図-5 屋根折版材搬送・敷設装置

き、円周方向に幾重にも配置された母屋材のうち2段を走行路として利用し、所定の位置まで移動する。駆動は電動モータとゴム車輪で行い、電源として自家発電装置を積載している。

移動後は、独自に開発した吊り治具で折版を1枚ずつ敷設する。この吊り治具は、折版両端の折返し部分を挟込むクランプ4つと、それらを繋ぐクロスリンクバーで構成されている。クランプはワンタッチで折版を把持固定できる機構となっている。またクロスリンクバーが折版材の絞り変形防止の機能を持ち、ねじれ、折曲がりを防ぐ。

本装置の特徴および効果を以下に示す。

- ① 本設母屋材を走行路として自家発電で走行するため、仮設レールや電源設備を必要としない。
- ② 吊り治具により小人数で迅速な取付けができる。斜め吊りでも滑らず安全で、かつ軟弱な長尺折版材を変形無く吊上げることができる。
- ③ クレーンを使用せず折版を敷設できるので、鉄骨建方と並行作業が可能で、風による

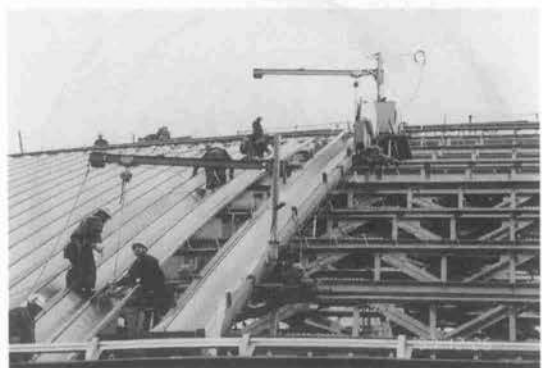


写真-4 折版敷設状況

影響も受けない。また仮置き作業も不要になる。

- ④ 吊装置によって、作業員が手元で容易に位置調整でき、力作業や不安定な姿勢での作業を排除し、また足場等仮設材も大幅に削減できる。

以上により、工期短縮、省力・省人化、コスト削減および品質確保と、すべての面で大幅に向上することができた。

5. 膜張スプレッタによる工法

(1) 膜工事新工法

2期工事の膜工事では球場内で組立てた単相格子の屋根鉄骨上面に、短冊状のテフロン[®]膜を張りつめる。膜材は幅約7,500mm、長さ最大160mに及ぶ長尺膜である。屋根全体の最大勾配は25度程度である。

周囲には1期工事で構築した外周屋根があり、内部は鉄骨建方と同時に膜工事を進行させるため、クレーンは使用できない。さらに超短工期での施工が求められ、クレーンを使用しないで、かつ在来より効率の良い方法が必要となった。

そこで、新たに自走式の膜張スプレッタを開発、この装置2台によって図-6に示すように、場内奥より順番に、鉄骨建方を追いかけるように長尺テフロン[®]膜を敷設して、膜屋根全体を施工することとした。

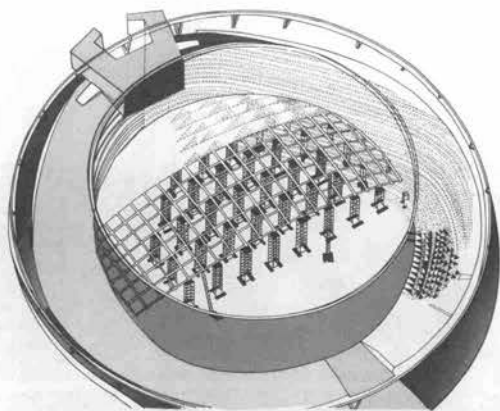


図-6 膜屋根の施工イメージ

(2) 膜張スプレッタの開発

在来の膜工法は、図-7に示すように、まず膜全体を広げて仮止めし(展張・仮張り)、次に端部より順に膜を引伸ばして張力を導入しながら本設の鉄骨に定着する(定着・張力導入)といった2工程で行われていた。

さらに、これらの作業はほとんど人力で行われているため緊張用仮設材を多数必要とし、また仮張り状態では風の影響を受けやすいため風養生用仮設も必要とした。

そこで、在来工法の膜張り作業を分析し、移動しながら本設クランプ1つ分の膜を巻出し、すぐに機械で膜を掴んで張力を導入しながら本設の鉄骨に定着、これを順次繰返すことで膜全体を施工するという新たな手順を考案した。

これに基づき、本体鉄骨上を自走する膜張スプレッタを開発、膜下地鉄骨のディテール見直しも行うことで、クレーンを使用せずに膜を1工程で張りあげる新工法(図-8参照)を実現した(装置盛換えと膜積載にはクレーン使用)。

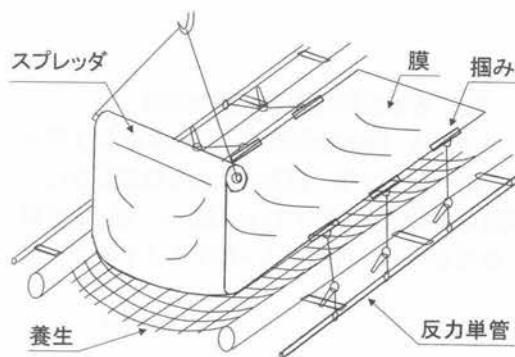


図-7 膜工事の在来工法

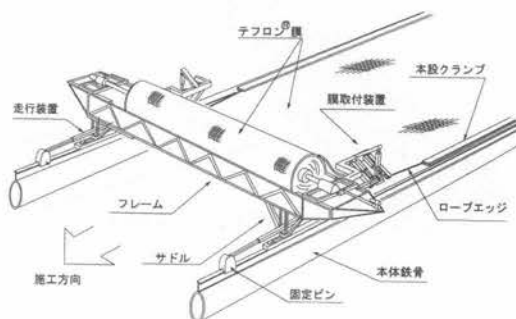


図-8 膜工事新工法および装置

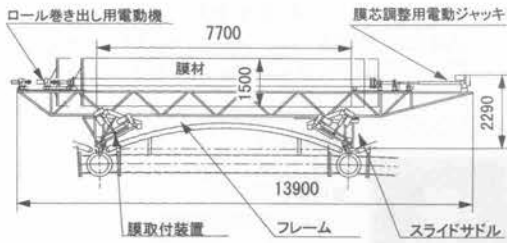


図-9 膜張スプレッダ

(3) 膜張スプレッダ

本装置(図-8, 図-9参照)は, 自走式スプレッダに膜取付け装置を備えたものである。

フレームには, 長さ160 m分の直径1,500 mm, 幅7,500 mm, 質量1,500 kgの膜ロールを積載でき, 電動モータによって, 巻出し・巻取り, 膜をスパン中央に調整する機能を持つ。

走行装置は, 勾配と傾斜を併せ持った本体鉄骨上を安全に移動するため, 電動シリンダによる尺取り方式である。

さらに, 走行する鉄骨は地球儀の経線状であり, 曲線でかつスパンが変化するため, サドルはこれに追従できる機構となっている。

膜取付け装置は, 膜両端のロープエッジ部分を把持するグリップとこのグリップをXYZ自在に動かせる電動シリンダ群で構成されており, 膜を長辺・短辺両方向に緊張後本設クランプの間にはさみ込み定着することができる。

本装置の特徴および効果を以下に示す。

- ① 自走式のため, 展張用クレーンが不要になり, 鉄骨建方と並行作業が可能となる。
- ② 膜取付け装置で本体鉄骨に同時定着するため, 仮張り不要で, 省人化, 工期短縮が可能となる。
- ③ 本設鉄骨上を走行するため, 走行用仮設材をほとんど必要としない。
- ④ 膜の養生用, 緊張反力用の仮設材, 設置工数を大幅に削減できる。
- ⑤ 足場の悪い鉄骨上での力作業を低減できるため, 安全性が向上する。
- ⑥ 巻出されてフリーになる部分がほとんどなく, 風の影響を受けにくいいため, 工程が安定する。

以上により, 工期短縮, 省力・省人化, コスト削減等, 大幅に向上することができた。

6. 施工実績のまとめ

以下に実施工で得た施工実績を示す。

- ① 新測量システムを使用することで, 鉄骨8,000 tの建方を, 本締め・溶接を含め51日という超短工期で完了することができた。
- ② 屋根折版搬送・敷設装置を使用することで, 2,700枚, 23,000 m²の折版材を実稼働24日間という短期間で敷設することができた。

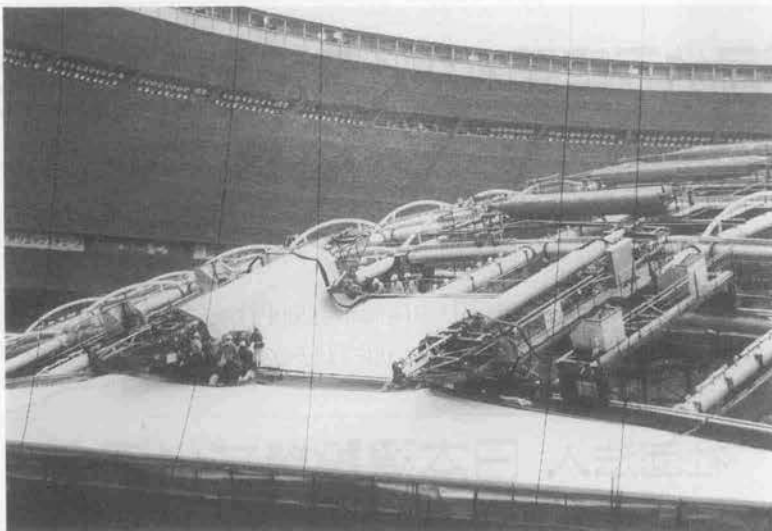


写真-5 膜施工状況

- ③ 膜張スプレッドを使用することで、在来工法では数カ月かかる17,700 m²の膜全体を43日で張ることができた。

以上のように、クリティカルとなる工事をそれぞれ大幅に短縮、全体工期で1期4.5カ月、2期工事4カ月という非常に厳しい工期を確保し、さらにQCDS (Quality, Cost, Delivery, Safety) ともに向上させることができた。

7. おわりに

今回、これらの機械化施工法の開発によって、最大の制約であった超短工期化を実現し、工事を無事完了に導くことができた。

各々の装置は本工事に完全に特化したものでなく、新設の大空間工事にも十分適用性があり、展開できるものと考えている。

また、抜本的な効率向上には、今回のような施工に直結し、かつ在来工法にとられない開発が不可欠だと実感し、今後もそのような開発を進めていきたいと考えている。

最後に、本施工法の開発・実施工に際して御協力いただいた方々に感謝致します。

【参考文献】

- 1) 大竹文則, 松岡謙一, 佐々木直也, 阿川清二: 西武ドーム 既存の球場に巨大ドームを架ける, 施工, 1999年5月号

【筆者紹介】



高橋 敬 (たかはし けい)
鹿島建設株式会社
建設総事業本部機械部



水谷 亮 (みずたに りょう)
鹿島建設株式会社
建設総事業本部機械部



川音 一郎 (かわおと いちろう)
鹿島建設株式会社
建設総事業本部機械部

大深度地下空間を拓く建設機械と施工技術

最近の大深度空間施工技術について取りまとめました。主な内容は鉛直掘削工、単円水平掘削工、複心円水平掘削工、曲線掘削工等実施例を解説、分類、整理したものです。工事の調査、計画、施工管理にご利用ください。

頒 価 2,310円(本体価格2,200円) 送料500円

申込先 本部: FAX.03-3432-0289

社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館) TEL03-3433-1501 FAX03-3432-0289

3次元内空変位画像計測システム

和田孝史・竹内啓五・宮下国一郎

本システムは、トンネル工事において、掘削に伴い変化するトンネル断面の変形状態をトータルステーションの接眼部に取付けた CCD カメラにより計測するシステムである。本システムは、ターゲットの視準画像を概略あわせるだけで、あとは画像処理と携帯型パソコンのプログラムにより、計測準備、計測、計測データの記録・収集までの一連の計測作業ができるという大きな特徴を有している。本システムの構築・検証に当たり、計測作業が簡易にかつ高精度に行えることをフィールド実験、現場実証実験により、確認することができた。

キーワード：トンネル内空変位計測、トータルステーション、画像処理

1. はじめに

トンネル工事において、掘削に伴い変化するトンネル断面の変形状態を計測管理することは、周辺地山の安定性や支保部材の適合性を評価するうえで重要である。同計測はトンネル工事において日常的に行われる管理項目であり、計測の手段としては、従来のコンバージェンスメジャーによる方法に加え、近年トータルステーションの普及と共に、同装置の利用も盛んになりつつある。しかしこれらによる計測は個人差が出やすく、またターゲットの視準位置あわせに手間がかかる等の問題点があった。

そこで今回、トータルステーションをベースにその視準画像を自動的に処理することにより、計測をより簡易にかつ高精度に行えるシステムを開発した。本報文では、本システムの開発の狙いとその解決策について述べるとともに、実験の内容・結果および本システムの性能について紹介する。

2. 開発の狙いとその解決策

通常トータルステーションによりターゲットの視準を行う場合、対象のターゲット中心を視準望遠鏡内の十字線の中央に合わせて、測距・測角を行うのが一般的である。この手順において最も苦

労するのは、ターゲットと十字線をあわせる作業である。ここにおける誤差が測定値の個人差として表れやすい。この誤差は、ターゲットの中心と十字線の中心とのずれであり、ターゲットが遠くなると、その像は小さくなり中心と十字線を正確に合わせるのは至難になる。この誤差については一般に個人差はあるが3秒程度のずれがあるといわれている。

そこで、開発の狙いとして、この誤差の生じやすいターゲット視準作業を概略あわせで、精度よくかつ効率的な計測作業ができないかという点に着目した。

この解決策として、トータルステーションの視準画像に対して、画像処理を行うことにより、計測対象ターゲットの位置を自動的に取得する方法を検討した。

今回、ターゲットとして反射率の高い反射シートを利用した。さらに画像処理を行いやすい画像を取得するために、トータルステーション位置からターゲットに対して小型ライトにて照明した。これにより背景とのコントラストの高いターゲットの画像を得られるようにした。視準画像を得るための装置としては小型の CCD カメラを接眼部に装着している。このカメラの光軸とトータルステーションの光軸は一致させている。

カメラを通して入力した画像は以下の手順で画像処理を行う。今回の処理はまず、画像の二値化を行う。次にターゲットと思われる画像内の対象

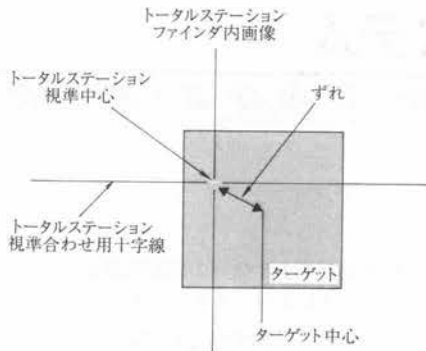


図-1 簡易計測によるずれの補正

の重心位置計測を行い、最終的には画像の中心、つまりトータルステーションの光軸とのずれを算出する。このずれは、トータルステーションが測距・測角を行った値との概略視準によるずれを表すものである。

これを補正することにより、正確なターゲット位置を計算することが可能になる(図-1参照)。このことは、視準の際に正確に十字線とターゲットを合わせる必要が無いことも示している。つまりこれにより計測作業の大幅な簡略化が図れることになる。

3. システム構成とターゲットについて

トータルステーションはトプコン社製 GTS-700、カメラは東芝 KM-401、画像処理装置はシャープ社製の GSIP、ライトはマグライトを利用した。

データ収集および画像処理装置の制御用にペン入力パソコン三菱 AMITY を利用した(図-2参照)。

カメラからの視準画像は一旦画像処理装置に入力され、処理画像は小型液晶モニタ(6インチ)に表示される。画像処理装置の制御および処理結果の集積はパソコンにて行われる。

ターゲットは、反射シートを5×5cm正方形に切断したものをトンネル側面に直接あるいはアンクルなどの治具を利用して取付けた。この際注意する点は、トータルステーションの設置位置に対してできるだけ正対するように取付ける点である。これまで利用していた反射シートの性能は、±15度までは光を十分反射するということから、その

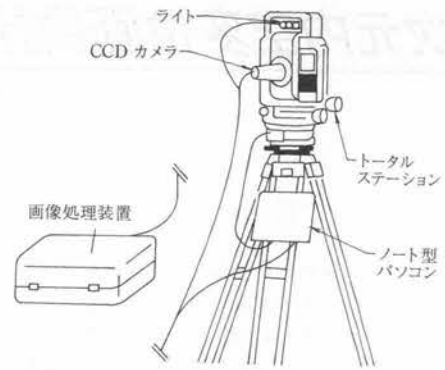


図-2 装置概要

範囲を超えないよう注意する必要がある。

また、ずれの補正量は、ターゲットまでの距離に応じて変化させる必要がある。ターゲットが遠くなればその距離に応じて画面上に映るターゲットの像は小さくなるので、あらかじめ距離と画像上の像の大きさの関係を求めておく必要がある。

4. 実験および結果

実験は清水建設技術研究所内での計測実験と、実際のトンネル現場での実証実験の大きく2段階に分けて行った。

実験の事前準備として、ターゲットまでの距離と画像上の像の大きさを実験的に求めておいた。なお、技術研究所における実験は(1)~(3)についてである。

(1) 計測精度の検証

反射シートターゲットをコンクリート造の建物の壁面に3箇所設置し、その位置を計測した。場所を変えた位置から数回計測し、高さ方向の精度と3箇所のターゲット間の距離精度を確認した。ここにおける3箇所のターゲット位置は、トンネルの内空変位計測における天頂部、左右壁面部を想定して取付けている。なおこれ以降における計測は、基準点計測も含め、すべて画像処理機能を利用した計測である(図-3参照)。

計測手順としては、まず基準点となるターゲットを視準計測し、トータルステーションの機械位置(高さのみ)を計算した後、壁面に設置したターゲットの計測を行った。計測は数回繰返す

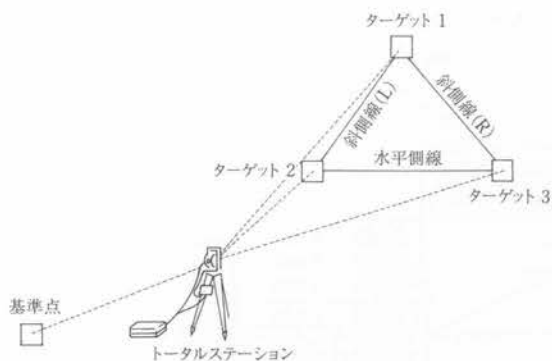


図-3 計測実験状況

が、ターゲットは不動と仮定できるので理想的には、同じ値を示すはずである。

計測結果を表-1、表-2に示す。水平測線はターゲット2-3間の距離、天端沈下はターゲット1の基準点に対する高さ、斜測線(L)、(R)はそれぞれターゲット1-2、1-3間の距離を表す。変位量は最初の計測に対する各計測値のずれを表している。計測は2回、それぞれ別の組合せのターゲットに対し行った。結果として変位量を評価するが、最大でも2mm未満の振れ幅にとどまっており計測精度としては±1mm、トータルステーションとターゲットの間の距離を考慮すると±2秒程度に収まっている。

今回利用しているトータルステーションは測角の機械精度が1秒であり、画像処理による誤差は1秒程度になると考えられる。人による視準計測

の場合、計測精度は3秒程度といわれており、同システムは十分な高精度を達成していると考えられる。

(2) ターゲット反射角度実験

この実験は、画像処理機能の検証とは本質的に異なるが、ターゲット設置条件を考慮する場合の限界を確認するために行った。

実験では、設置したターゲットをトータルステーションの光軸に対して傾けていき、計測が不可能になる角度を確認した。その結果今回利用した反射率の高い反射シートを用いた場合、±35°まで計測が可能であった(表-3参照)。これは現場等において多少ラフな取付け方でも測定が可能であることを示している。

(3) ターゲットサイズ確認実験

この実験では、反射シートターゲットを今まで用いてきた5cm角より小さなサイズにし、どこまで計測が可能かを検証した。計測に際しては、実験(2)同様に角度もつけることにした。先の実験を踏まえ、±35°まで確認した。その結果、4cm角まではすべて計測を行うことができ、3cm角でも角度を±25°以内に取付ければ計測できることがわかった。

以上の実験を通し、同システムの精度とターゲット設置条件の限界を確認した。

表-1 技術研究所内実験(1)

日付	時間	トータルステーションからの距離(m)		計測値(m)				変位量(m)			
		基準点	ターゲット	水平測線	天端位置	斜測線(L)	斜測線(R)	水平測線	天端沈下	斜測線(L)	斜測線(R)
1998/9/22	17:03:00	12	45	1.1958	1.7756	1.3285	1.1954	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1998/9/22	17:03:00	12	45	1.1959	1.7757	1.3285	1.1956	-0.0002	-0.0001	-0.0001	-0.0002
1998/9/22	17:45:00	12	45	1.1959	1.7756	1.3281	1.1951	-0.0001	0.0000	0.0003	0.0004
1998/9/22	17:45:00	12	45	1.1957	1.7759	1.3284	1.1950	0.0001	-0.0003	0.0001	0.0004
1998/9/22	18:15:00	20	35	1.1959	1.7747	1.3284	1.1950	-0.0001	0.0009	0.0000	0.0005
1998/9/22	18:15:00	20	35	1.1959	1.7748	1.3284	1.1952	-0.0002	0.0008	0.0001	0.0002

表-2 技術研究所内実験(2)

日付	時間	トータルステーションからの距離(m)		計測値(m)				変位量(m)			
		基準点	ターゲット	水平測線	天端位置	斜測線(L)	斜測線(R)	水平測線	天端沈下	斜測線(L)	斜測線(R)
1998/9/23	14:40:00	45	82	4.2912	3.7727	3.6296	2.6641	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1998/9/23	14:40:00	45	82	4.2912	3.7733	3.6291	2.6650	0.0000	-0.0006	0.0005	-0.0009
1998/9/23	15:06:00	60	67	4.2919	3.7723	3.6298	2.6655	-0.0006	0.0004	-0.0002	-0.0014
1998/9/23	15:06:00	60	67	4.2917	3.7720	3.6296	2.6651	-0.0005	0.0007	0.0000	-0.0010

表-3 反射角度実験

		トータルステーションターゲット間距離									
		15 m			20 m			87 m			
0度		15.0399	-0.3568	-0.1878	20.1072	0.0487	-0.7262	/			
		15.0399	-0.3568	-0.1880	20.1075	0.0486	-0.7262				
		15.0403	-0.3568	-0.1881	20.1078	0.0488	-0.7269				
		0.0004	0.0000	0.0003	0.0006	0.0002	0.0007				
20度		15.0157	-0.3514	-0.1899	/	未実施		86.9190	0.0002	0.0185	
		15.0154	-0.3515	-0.1899				86.9190	0.0005	0.0183	
		15.0150	-0.3515	-0.1899				86.9193	0.0008	0.0186	
		0.0007	0.0001	0.0000				0.0003	0.0006	0.0003	
25度		15.0116	-0.3564	-0.1898	/		86.9200	-0.0010	0.0180		
		15.0126	-0.3564	-0.1898			86.9200	-0.0012	0.0181		
		15.0126	-0.3564	-0.1899			86.9197	0.0017	0.0184		
		0.0010	0.0000	0.0001			0.0003	0.0007	0.0004		
30度		15.0125	-0.3576	-0.1899	/		86.9210	-0.0032	0.0186		
		15.0125	-0.3576	-0.1899			86.9213	-0.0034	0.0185		
		15.0125	-0.3577	-0.1900			86.9217	-0.0028	0.0190		
		0.0000	0.0001	0.0001			0.0007	0.0006	0.0005		
35度		15.0427	0.3497	0.1897	/		86.9227	-0.0051	0.0206		
		15.0427	-0.3498	-0.1898			86.9223	-0.0043	0.0203		
		15.0424	-0.3497	-0.1898			86.9227	-0.0046	0.0208		
		0.0003	0.0001	0.0001			0.0004	0.0008	0.0005		
40度		計測不能			/		86.9250	-0.0053	0.0213		
							86.9253	-0.0058	0.0213		
							86.9240	-0.0063	0.0211		
							0.0013	0.0010	0.0002		

数値は、ターゲットのXYZ座標。

□内は、最大誤差。

表-4 現場実証実験

日付	時間	トータルステーションからの距離 ターゲット	計測値(m)				変位量(m)			
			水平測線	天端位置	斜測線(L)	斜測線(R)	水平測線	天端沈下	斜測線(L)	斜測線(R)
1998/12/22	17:03:00	74.3	9.3092	785.3964	6.2270	7.0654	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1998/12/22	17:12:00	75.0	9.3081	785.3950	6.2261	7.0636	0.0011	0.0014	-0.0009	0.0018
1998/12/22	16:56:00	75.0	9.3087	785.3943	6.2273	7.0644	0.0005	0.0021	-0.0003	0.0011
1998/12/22	17:20:00	75.2	9.3074	785.3954	6.2263	7.0644	0.0018	0.0010	0.0007	0.0010
1998/11/9	15:28:00	75.8	9.3090	785.3958	6.2252	7.0664	0.0002	0.0006	0.0017	-0.0010
1998/11/9	15:43:00	75.9	9.3093	785.3968	6.2267	7.0639	-0.0001	-0.0004	0.0003	0.0015
1998/11/9	15:43:00	75.9	9.3093	785.3967	6.2266	7.0629	-0.0002	-0.0003	0.0004	0.0026
						平均値	0.0005	0.0006	0.0005	0.0010
						最大値	0.0018	0.0021	0.0017	0.0026
						最小値	-0.0002	-0.0004	-0.0003	-0.0010
						誤差の幅	±0.0010	±0.0012	±0.0010	±0.0018

(4) 現場における実証実験

実験は、実際に掘削を行っているトンネル現場にて行った。手順は技研における計測精度検証実験と同様の方法にて行った。

位置のわかっている基準点を視準の後、測定対象断面の天頂部、側壁面部に取付けたターゲットを測定した。ターゲットは5cm角を用いた。取付けに際しては、極力トータルステーションの光

軸に対し正対するように注意した。

結果の評価は実験(1)同様天端沈下と各測線の長さを比較することで行った。結果を表-4に示す。これは掘削後変動が止まったことが確認できた断面の結果である。誤差は大きなもので±1.8mmであったが、その他については±1mm程度と通常の計測においては支障の無い範囲であった。また、この誤差については計測を行う際の視

準地点がばらついていたこと、坑内の環境条件に差があったこと等による誤差が含まれており、これらに留意することにより上記誤差はさらに低減するものと考えている。

5. 結論および考察

トータルステーションの視準画像を自動処理することにより、簡便にトンネルの内空変位を計測する装置を開発した。本方法では人の目によるシビアな視準合わせが必要なくなり、かつ測定の人差も無くすることができる。また、トンネル壁面に取付けた反射シートの3次元座標を、簡単な手順でパソコンに集積することができる。測定誤差は、研究室レベルで±2秒(100mで約1mm)、現場実測においても±4秒未満であった。

今後の課題として、誤差の幅の縮小、装置の小型軽量化、操作インターフェースの改良、測定距離の延長等が挙げられる。装置の小型軽量化とは、画像処理装置やカメラとその電源等を含めた全体システムについてのものでありまた、操作インターフェースに関しては、ペンパソコンによる文字入力をできるだけ少なくしようとするものである。また、測定距離の延長は、一度に計測できる断面数をさらに増やしたいことによる。

これらの課題は現在の技術で十分対応可能であり、順次改良を進めていくことにしている。

6. おわりに

トータルステーションを利用した本システムの開発を行い、実証実験等を通し、その性能を確認した。基本的な性能として、計測作業の簡略化、測量データの自動収集、計測精度の安定化が確認された。

最後に、本システム開発および現場実証実験にあたり多大な協力を戴いた関係者の方々に感謝の意を表します。

【筆者紹介】

和田 孝史(わだ たかし)
清水建設株式会社
土木本部技術開発部副部長



竹内 啓五(たけうち けいご)
清水建設株式会社
技術研究所エンジニアリング研究開発部



宮下国一郎(みやした くにちろう)
清水建設株式会社
技術研究所特別プロジェクト部主任研究員



ずいそう



土木屋冥利

大崎幸雄

中米ホンジュラスで、新設橋梁の「渡り初め式」に参列する機会があった。

この橋は、橋長 190 m、3 径間連続の PC 箱桁橋で張出し施工された。珍しいものではないが、ホンジュラスでは初めての経験であろう。列席されていた地元の老婦人がおっしゃる。

「毎日、この場所で、建設されていく様子を眺めていたんですよ。……」

どのように橋ができていくのか、どのように姿が変わっていくのか楽しみで、1 日も欠かさずこの地に立たれていたようである。話している姿にやさしさと親しみが滲み出ている。

「ほんとうに日本の技術はすばらしい。素敵な橋を造って下さった」

これ以上の讃辞はあるまい。残念ながら、昨年中米を襲った今世紀最大のハリケーンによって河川幅は 5 倍以上に増幅され、景色は一変。巨大な河川の中に、橋梁だけがぼつんと取り残されてしまった。しかし、日本の技術に対する評価は変わらない。未曾有の被害が報告される中、「日本の橋は無傷で残った」のである。

これだけ喜んでいただければ、もう一肌脱ごうかという気にもなる。まさに、土木屋冥利である。

本州四国連絡橋も 3 ルート全てが完成。最初に開通した児島～坂出ルートでは、プレバックドコンクリートが採用された。海中に設置された鋼製ケーソン内に粗骨材を投入し、粗骨材の空隙にモルタルを充填する工法である。多くの年月を費やし、種々の調査・実験を通じて本工法の最適化が図られた。粗骨材の粒径や粒度度分布はどうすべきか、どのようなモルタルの性状を選択するのか、モルタルはどの程度流動させてよいのか、等等……。例えば、同じ条件で施工されても冬期と夏期では施工品質に差ができる。海水中の粗骨材の隙間をモルタルが流動する際、温度が高いと流動勾配が大きくなり、材料分離しやすくなる状況が透明の亚克力板を通して明らかにされた。小生も 2 年間この調査・実験に携わることができ、課題を払拭した

後のうまい酒を何度も味わったものである。

ところで、続いて施工された明石海峡大橋や来島海峡大橋、多々羅大橋はどうであったか。ご存知のとおり、全く異なるコンクリートが採用されている。プレパックドコンクリートを用いた世紀の大工事が進められる一方、一步進んだニーズに対応する新しいコンクリートが開発されていたのである。プレパックドコンクリートに関する調査実験の主目的は、いかに分離させないでモルタルを流動させるかに集約できるが、後者は分離しないコンクリート「水中不分離性コンクリート」の開発である。後に、関西国際空港連絡橋や東京湾横断道路にも活用されている。ある先輩曰く、「その気になれば何でもできるものだなあ」。一言で片づけられてしまう。

水中不分離性コンクリートの展開を開始した頃、発電所放水路底版の補修について相談を受けたことがある。放水の流速が速いため、底に敷き並べていたブロック間の砂が吸い出され、幅二十数 m、延長百数十 m にわたり底版に問題が生じているとのことである。数年後にドライアップして本格修復するので、当面の対策工をお願いしたい。ただし、水の汚濁は不可であり、放水は2日間だけ停止できるという条件である。

さっそく早強性の水中不分離性コンクリートを提案、30 cm の厚さで水中打設した。数年後、ドライアップしたとの連絡を受け、担当者を派遣。

「強度が高く、はつるのは困難です。それに極めて平滑に仕上がっており、本格修復の必要はありませんね」

誠意のこもったお礼と評価をいただき、担当者は小躍りして戻ってきた。

「いやー、すごいですよ。このコンクリートは。これだけ喜んでもらえるとは、土木屋冥利につきますよ。北海道の旬の魚で旨い酒を飲んでできましたよ」

建設産業に逆風が吹き始めて久しい。つつい弱気になりがちではなかろうか。しかし、バリューエンジニアリング・環境との共生・ライフサイクルマネジメント等、これまでの質的な高度化だけでなく、質的な変化が求められる時代である。このような時にこそ土木技術屋の出番ではなかろうか。中長期的視野で先を見据え、先輩が一言で片づけたように「その気」になっていれば土木屋冥利を味わうチャンスも少なくないことを期待したい。

ずいそう



寒山拾得

福田 正

「寒山拾得」という同じ題名の短編小説が、森鷗外と井伏鱒二の二人の文豪によって書かれている。

前者は中国の唐時代の禅僧、寒山と拾得の逸話を題材に、盲目的な畏敬というものの無意味さを説いた短編ではあるが東洋哲学的な小説である。中国台州の国清寺にいる拾得は実は普賢であり、それから西のほうの石窟にいる寒山は文殊であるという話を、ある偉い役人が耳にする。この役人は数十人もの従者を連れて、畏敬する普賢文殊であるらしい寒山拾得に会いに行く。やっとのことで探し出したところ、この二人は互いに顔を見合わせ、腹の底からこみ上げるような笑い声をだして役人のそばから逃げ出してしまった、というストーリーである。

後者は、年老いた大学時代の旧友が旅先でたまたま出会い、酒に酔って、掛け軸の絵にある寒山拾得のポーズを二人でまねをしあうという、人生初老のうら悲しさを描いた味わいのある小説である。なお、掛け軸の絵に見られる寒山拾得は、乞食坊主風の二人が世俗をあざ笑うかのように口を薄くあけて立っている。箒をもって落ち葉を掃いているほうが寒山である。

すこし昔の話であるが、私は上海にある同済大学に講演に招かれたことがあった。その際に、上海から40キロほど離れた古都蘇州の寒山寺に案内していただいた。寒山寺には除夜の鐘で有名な梵鐘や寒山拾得の像などがある。この寺は中国人にも人気があるようで、大勢の観光客が訪れていた。寺の売店には寒山拾得の掛け軸がたくさん売られていた。それらの掛け軸はほとんどが印刷物のようなので、私はあまり興味がなかった。しかし、店の隅のほうに、多少稚拙で通常の掛け軸の絵の内容とは異なるが、肉筆で描いた寒山拾得の絵が置いてあったので、

それを買って求めた。この絵はその後、わが家の部屋にずっと飾ってある。

この絵の中には、次のような中国語が筆で書き添えてあった。

「攷寒山拾得為普賢文殊化身今称和聖合聖為寒山拾得变相也」

私は漢文が不得意なので、同行していただいた中国人先生にその意味をお聞きしたところ、少々気まずそうに、次のように説明してくれた。

「唐時代の高僧の寒山と拾得は、衆生を救うために普賢菩薩と文殊菩薩が生まれ変わったものである。現在、和聖、合聖といわれている二人の聖人は、実は寒山と拾得そのものである」。

ここで、和聖、合聖とは和合の神様のことのようにである。すなわち、寒山拾得は結婚の神様として、婚礼の際に祭られるおめでたい神様にされてしまったようである。それでは寒山拾得の二人の禅僧が、なぜこのような和合の神様になってしまったのかというと、実は寒山寺に所蔵されている寒山と拾得の像にその理由があるようである。

掛け軸の寒山拾得は、寒山が箒をもっているのだが、この寒山寺にある二人の像の場合はそうではなく、一人が蓮の花（中国語で「荷花」）を、もう一人が丸い筒のような容器（「圓盆」）をもっている。そして中国語では、「荷」、「盆」、「和」、「合」はすべて発音が he で同じなのだそう、これから和合の象徴とみなされたようである。

世俗を超越し、普賢文殊の化身とされた寒山拾得が、きわめて世俗的な和合の神様になってしまったことにはなんとなく違和感を感じた。しかし、これは寒山拾得が中国の民衆に愛されているということなのだろうと思い直した。森鷗外が云うように、盲目的な畏敬などというものは実はくだらないことなのだ、ということなのかもしれない。

—ふくだ ただし、宮城大学事業構想学部教授—

軌陸両用型ラフテレンクレーンの開発

高田 邦彦・太田 伸一

鉄道上での電気工事および保線工事において、機械化が進むなかで、利便性と同時に安全性の高い機械が要望されている。終電から始発までの短い作業時間の制約の中で、狭い進入路からの載線、架線用支柱や横梁等の重量物の移動作業を効率良くでき、さらに、軌道走行・作業での安全性の高い軌陸両用のクレーンが必要とされている。

本報文では今回開発した LW 100 軌陸両用型ラフテレンクレーンの主な特長および実際の施工例を紹介する。

キーワード：軌陸両用車，ラフテレンクレーン，鉄道クレーン，鉄道作業車

1. はじめに

鉄道上の電気工事および保線作業において、機械化による作業効率向上と共に安全性の確保が要望されている。その中で工事関連部品および保線部品等の重量物に対応し、道路および軌道での走行・作業のできるクレーンの必要性が生じている。

また、既設線における工事は終電から始発までの短時間作業となることから作業現場に最も近い搬入路（踏切等）からの進入・載線が容易にできることも必要とされる。

以上の背景からコマツではベース車両として狭所進入・作業性に優れた 10 t ラフテレンクレーン（LW 100）を使用し、短時間での載線および軌道走行能力と共に安全性にも配慮した軌陸両用クレーン車を開発したので報告する（写真—1 参照）。

2. 開発のねらい

LW 100 ラフテレンクレーンを軌道上で走行・作業ができるようにするためのねらいを次のとおりとした。

- ① 軌道内作業車として普通鉄道構造規則を遵



写真—1 LW 100 軌陸両用車

守する（車両限界、固定軸距、等）。

② 道路走行、軌道走行・作業の切替による誤操作を防止する表示およびインタロック等の安全装備を設ける。

③ 満たすべき軌道の条件

- ・軌間：狭軌、普通軌対応
- ・最大勾配：35/1,000 (35パーミル)
- ・最大カント量：105 mm
- ・最小通過曲線半径：100 m

3. 主要諸元・外形図

表—1 に主要諸元、図—1、図—2 に外形図を示す。

表—1 主要諸元

項目		諸元	
車体	車両総重量	16,325 kg	
	寸法 [軌道走行時]	全長	6,475 mm
		全幅	2,000 mm
	全高	3,085 mm	
クレーン	最大吊能力	10 t/作業半径 2.5 m	
	主要半径点吊能力	2.8 t/作業半径 7 m	
	最大地上揚程	23.0 m/吊能力 2.3 t	
	最大作業半径	20.3 m/吊能力 0.33 t	
	後端旋回半径	1.35 m	
軌道走行	最高車速	15 km/h	
	最大登坂能力	35% (パーミル)	
	最小通過曲線半径	100 m	
	固定軸距	4.57 m	
	軌間	狭軌/普通軌切換式	
	鉄輪径	400 mm	
道路走行	最高車速	49 km/h	
	最小回転半径 (4 WS)	4.72 m	
	タイヤ	315/80 R 22.5	

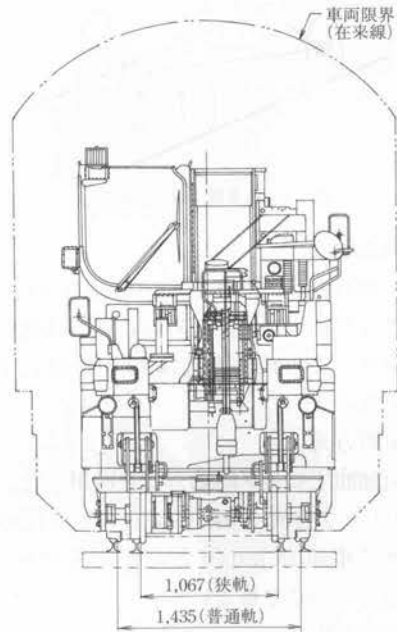
4. 主な特長

(1) 道路走行・狭所進入性

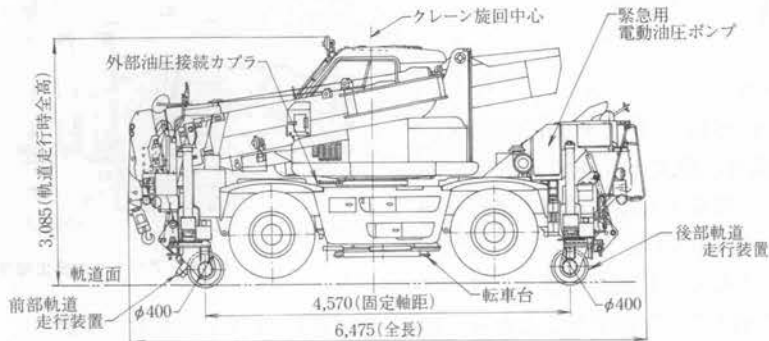
LW 100 は最高車速 49 km/h で道路走行でき、4つのステアリングモード（前輪/後輪/四輪/カニ）を使用して狭所でも容易に進入できるラフテレンクレーンである。

(2) 載線

道路から軌道への搬入は専用ゲートを除くと狭い特設通路または踏切（交差点）から行うことになる。いずれの場合も軌道に対し直角に車両を設置し、90°方向転換を行うことになる。この方向転換装置として転車台を装備した。車両が軌道と平行になった時点で前後の軌道走行装置を張出し、転車台を格納しながら載線する。転車台、軌道走行装置の張出・格納は車両の左右に操作パネルが



図—1 外形図（車両限界）



図—2 外形図

あり、安全な側からの操作ができる。張出・格納は油圧シリンダで行われる構造である。

(3) 軌道走行

先に挙げた軌道の条件下で安全かつ滑らかに走行させる手段としては以下のとおりである。

① 軌道輪の固定軸距

固定軸距は4.57 mである。

② 後軸

上下揺動可能なセンターピン支持を採用。

前2輪と合わせて3点支持となり、軌道輪とレールの接地を確実なものとしている(図-3参照)。

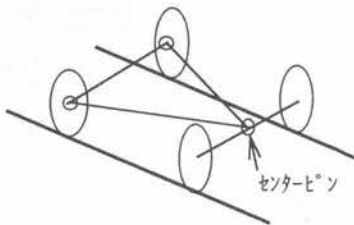


図-3 軌道輪3点支持方式

③ 軌道輪

φ400 mmの鉄輪で、ツバ高さ30 mmのN踏面形状を採用。左右の鉄輪間は絶縁されており、その絶縁抵抗は10 MΩ以上/500 Vである。

④ 駆動方式

前軸油圧モータ駆動方式を採用した。

3ポンプ合流、個別設定リリーフ圧の採用で最高車速15 km/hと勾配35%で6 tの牽引能力を両立させている。

⑤ 制動方式

前軸の油圧モータブレーキとディスクブレーキの併用。

(4) クレーン

ブーム長21.5 m(6段)、ジブ4.0 m(3段オフセット)の作業機で、最大吊り能力は10 tである。このクレーンの特長である作業時の後端旋回半径1.35 mは車両限界(半径1.5 m)内であり、後端に気を使うことなく、旋回ができる。

本クレーンは軌道上でも作業することから、10 t/4.9 t「軌上併用型」ジブが伸縮するホイールク

レーン」]として新たに製造許可を取得したものである。

(5) 安全装置

(a) 軌道走行許可インタロック

転車台の格納、前後軌道走行輪の張出を検出しなければ走行モータは作動しない。なお、軌道輪、転車台の張出・格納状態は発光素子(LED)表示される。

(b) 作業範囲制限機能

載線しているレールの対抗線路側に作業機が入らないようにつ、架線との接触を防止するためにブーム起伏角上・下限、地上揚程、作業半径、左・右旋回角度を任意の位置に設定することで作業機の危険領域への侵入を予告警報、自動停止で防止することができる(図-4参照)。

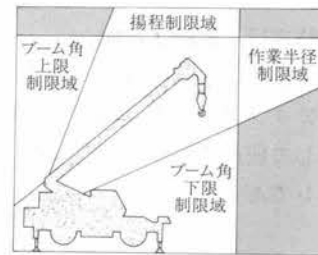


図-4 作業範囲制限

(c) アウトリガ張出幅規制

アウトリガスライド張出時、車両限界半径1.5 m内の張出幅1.4 mで一旦自動停止させ、さらに張出す場合は安全を確認して、必要とするアウトリガのみ自動停止を解除しながら張出操作ができる(図-5参照)。

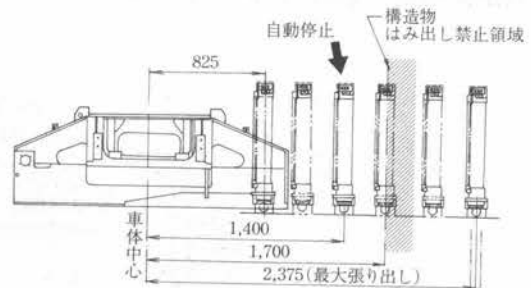


図-5 アウトリガ張出幅規制

(d) アウトリガ水平移動

載線時、およびクレーン作業後の軌道輪とレー

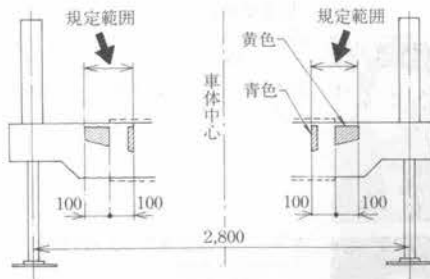


図-6 アウトリガ水平移動

ルのずれを補正する手段としてアウトリガ張出幅 2.8 m 以内で車体を左右に規定範囲内で調整移動できる (図-6 参照)。

(6) 非常脱出装置

軌道上での作業中にエンジンが故障した場合に使用する作業機格納用油圧発生装置である。2個の電動油圧ポンプと予備バッテリーおよび車体油圧回路への接続配管で構成されている。

5. 稼働事例

(1) 架線用支柱の交換作業 (図-7 参照)

架線用コンクリート柱および梁を鋼管柱へ改修する作業で最も現場に近い搬入路から進入し、載線、軌道走行、現場での作業開始までを約 20 分で完了した事例である。

都市部の鉄道では軌道の外からの大型クレーンによる重量物の吊り作業はほとんど不可能であり従来は人力または低床台車にクレーンを搭載して牽引車で現場まで移動させて作業しており、付帯設備 (機械) の段取りに多くの時間が必要とされ

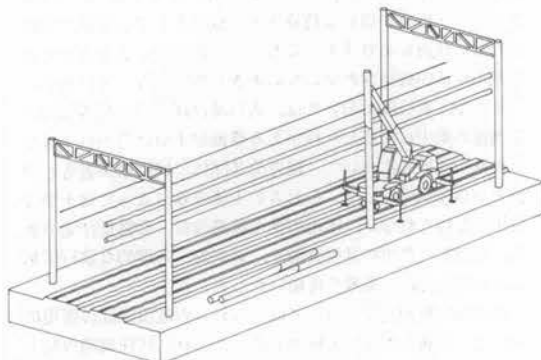


図-7 作業現場全体図

ていた作業である。

類似の作業としては以下の用途が挙げられる。

- ① 老朽化した架線用コンクリート柱の交換
- ② 周辺工事に伴う迂回線用架線の設置
- ③ 新設線または複線化工事の架線の設置

(2) 軌道内設備の設置作業 (写真-2 参照)

軌道内設備を軌道台車へ積載、台車を現場まで牽引、現場での設置作業までを行った事例である。従来のトラッククレーン+台車 (トラッククレーンを乗せ、そのタイヤで鉄輪を駆動し、軌道走行できる台車) に対し、LW 100 軌陸車を使用することで以下のような改善が見られた。

- ① 軌道への乗降時間が短縮され、作業時間に余裕ができた (所要時間約 1 時間→約 10 分間)
- ② 全周同じ吊り能力であるラフテレンクレーンにより、載線および作業現場での車両の方向が限定されず、作業段取りが容易となり作業時間が短縮された。

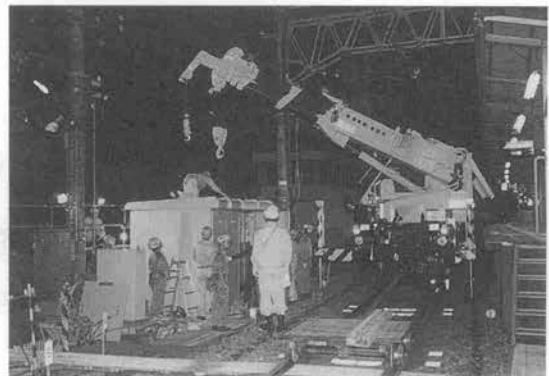


写真-2 軌道内設備 (キュービクル) の設置作業

6. 今後の課題

軌陸両用クレーン車の用途をさらに広げていくためには、軌道走行性能の向上 (高速化・牽引車としての装備向上)・クレーン作業の容易化 (架線との干渉逃げ) 等の改善を行っていく必要がある。

7. おわりに

昨今の環境への意識の高まりから、大量輸送機関としての鉄道が見直されており、その建設および維持メンテナンスのための機械化、効率化のニーズが高まってきている。これらのトレンドに対し我々も参画できるよう不断の努力を継続し、社会資本の充実に貢献してゆく所存である。

最後に本機の開発に際し、社内・外の多くの関係者からアドバイスを頂いたことに対し、この場を借りてお礼申し上げます。

【筆者紹介】



高田 邦彦（たかだ くにひこ）
コマツ開発本部
建機第二開発センタークレーン開発Gチーム長



太田 伸一（おおた しんいち）
コマツ開発本部
建機第二開発センタークレーン開発G技師

●お知らせ●

都市基盤整備公団の設立

建設省建設経済局宅地課

このたび設立された都市基盤整備公団は、「特殊法人等の整理合理化について」（平成9年6月閣議決定）に基づき、住宅・都市整備公団を解散して新たに設立された公団です。

住宅・都市整備公団は、昭和30年の日本住宅公団の設立以来、都市への人口の急速な集中に伴う住宅不足の解消という観点から、住宅事情の改善の必要性が特に著しい大都市地域等において、住宅・宅地の大量・直接供給を中心的な目的として業務を展開するとともに、健全な市街地の整備改善を行うための市街地開発事業等や、都市環境の改善の効果の大きい根幹的な都市公園の整備を推進してきました。

しかしながら、近年の民間住宅市場の成長により、持ち家についてはその居住水準が着実に改善しているなど、公団による分譲住宅の直接供給はおおむねその目的の達成を見てきており、行政のスリム化と新たな行政需要への的確な対応を図るための行政改革が進められる中、公団の業務のうち分譲住宅部門はその役割を終えているとの指摘を受けていました。

一方で、我が国の大都市地域等においては、十分な都市の基盤が整備されることなく人口や諸機能が集中した結果、都心居住・職住近接の促進、防災性の向上、拠点市街地の形成、土地の有効利用等が大きな課題となっており、また、ファミリー向けの良質な賃貸住宅は依然として必要量が供給されない状況にあります。これらは、真の豊かさを実感できる都市生活が確保されていない大きな原因となっています。

そこで、新公団においては、人口及び経済、文化等に関する機能の集中に対応した秩序ある整備が十分に行われていない大都市地域等において、地方公共団体、民間事業者等との協力及び役割分担の下、これらの主体のみによっては十分な取組が期待されない、①市街地の整備改善、②賃貸住宅の供給、管理等、都市の基盤整備を、効率的、合理的な執行体制により行うため、業務を再編いたしました。

都市基盤整備公団については、これらの政策課題の実現に向けて、業務を着実に実施することにより、居住環境の向上及び都市機能の増進に寄与してまいります。

トピックス

建設機械の排出ガス 第2次対策について

建設省建設経済局建設機械課
建設省建設大臣官房技術調査室

建設省では、建設機械ユーザーの立場からトンネル坑内作業等の環境改善、機械化施工が大気環境に与える負荷の低減を目的として、建設機械の排出ガス対策に取り組んでいる。この対策として、平成3年に排出ガス第1次基準値(参考表—1参照)を策定し、この基準値を満たした建設機械については「排出ガス対策型建設機械」として型式指定を行っている。また、建設省直轄工事においてはこれら建設機械の積極的な活用を図っている。この対策によって、建設機械の排出ガスについては着実な低減が図られている。

参考表—1 排出ガス第1次基準値

出力区分:P (kW)	(g/kW・h)				
	HC	NO _x	CO	黒煙 (%)	
7.5 ≤ P < 15	2.4	12.4	5.7	50	
15 ≤ P < 30	1.9	10.5	5.7	50	
30 ≤ P < 272	1.3	9.2	5.0	50	

(注) 測定方法、出力はJCMAS T 004-1995「建設機械用ディーゼルエンジン—排出ガス測定方法」による。

一方、我が国の大気環境に関する環境基準の達成率は依然として低い水準で推移しており、今後さらなる排出ガスの低減が求められている。また、諸外国においても、建設機械に関する長期的な排出ガス低減対策が策定されている。そこで、建設省ではさらなる排出ガス低減対策(第2次対策)として「2010年までに建設機械の年間NO_x排出量を1993年レベルより30%以上削減する」という目標を定め、平成9年4月に排出ガス第2次基準値

参考表—2 排出ガス第2次基準値(案)

出力区分:P (kW)	(g/kW・h)					
	NO _x	HC	CO	PM	*黒煙 (%)	
8 ≤ P < 19	9.0	1.5	5.0	0.80	40	
19 ≤ P < 30	8.0	1.5	5.0	0.80	40	
37 ≤ P < 75	7.0	1.3	5.0	0.40	40	
75 ≤ P < 130	6.0	1.0	5.0	0.30	40	
130 ≤ P < 560	6.0	1.0	3.5	0.20	40	

* 黒煙は、時期をみてISOの測定方法に移行し、相応の基準値に見直す。

* 測定方法、出力はJCMAS T 004-1995「建設機械用ディーゼルエンジン—排出ガス測定方法」による。

表—1 「建設施工の環境・安全対策部会」審議結果

① 第1次対策で使用原則の対象としている機種および出力範囲の建設機械 ○一般工用主要3機種(8kW ≤ P ≤ 272kW) ○トンネル工用建設機械(30kW ≤ P ≤ 272kW) ○普及台数の多い建設機械5機種(8kW ≤ P ≤ 272kW)	第2次基準による使用原則の対象とする。ただし、製造基準年月日より前に製造された第1次基準適合建設機械についてはその使用を可能とする。
② 第1次対策で使用原則の対象外としている機種のうち出力範囲が8kW ≤ P ≤ 272kWの機種	今後の第1次基準および第2次基準適合建設機械の普及状況を踏まえ、第2次基準による使用原則の対象に加える。 ただし、使用原則化に当たっては、製造基準年月日より前に製造された第1次基準適合建設機械についてはその使用を可能とする。
③ 第2次対策から拡大される出力範囲の建設機械(272kW < P < 560kW)	今後の第2次基準適合建設機械の普及状況を踏まえ、第2次基準による使用原則の対象に加える。

表—2 建設機械の第2次基準導入(案)

第2次基準値により指定を受けた建設機械の使用を原則とする出力と機種	導入時期
一般工用主要3機種(8kW ≤ P ≤ 272kW) バックホウ トラクタショベル(車輪式) ブルドーザ	予定されている特殊自動車排出ガス規制の導入時期を目安とする。
トンネル工用建設機械(30kW ≤ P ≤ 272kW) バックホウ 大型ブレイカ トラクタショベル コンクリート吹付け機 ドリルジャンボ ダンプトラック トラックミキサ	
普及台数の多い建設機械(8kW ≤ P ≤ 272kW) ・発動発電機(可搬式、溶接兼用機を含む) ・空気圧縮機(可搬式) ・油圧ユニット(基礎工用機械で独立したもの) ・ローラ(ロードローラ、タイヤローラ、振動ローラ) ・ホイールクレーン(ラフレールクレーン)	

- 道路運送車両法による排出ガス規制を受けているものは除外する。
- 製造基準年月日より前に製造された排出ガス対策型建設機械(第1次基準値により指定されたもの)については使用を可能とする。なお、製造基準年月日については予定されている特殊自動車排出ガス規制の導入時期を目安とする。
- その他の建設機械については、今後の排出ガス対策型建設機械の普及状況を勘案し、第2次基準による使用原則の対象に追加する。ただし、出力範囲が8kW ≤ P ≤ 272kWの建設機械の使用原則化にあたっては、製造基準年月日より前に製造された排出ガス対策型建設機械(第1次基準値により指定されたもの)についてはその使用を可能とする。

(案)(参考表—2参照)を発表したところである。

このたび、平成11年9月27日(月)に開催された「建設技術開発会議建設施工の環境・安全政策部会」における審議において、建設省直轄工事における排出ガス対策型建設機械の取扱い(第2次基準導入(案))について以下のような結論を得た(表—1参照)。

- 第1次対策で使用原則の対象としている機種及び出力範囲の建設機械については、第2次基準による使用原則の対象とする。ただし、製造基準年月日より

り前に製造された第1次基準適合建設機械についてはその使用を可能とする。

なお、製造基準年月日については、予定されている特殊自動車排出ガス規制の導入時期を目安とする。

- ② 第1次対策で使用原則の対象外としている機種のうち、出力範囲が $8 \text{ kW} \leq P \leq 272 \text{ kW}$ の建設機械については、今後第1次基準及び第2次基準適合建設機械の普及状況を踏まえ、第2次基準による使用原則の対象に加える。

ただし、使用原則化にあたっては、製造基準年月

日より前に製造された第1次基準適合建設機械についてはその使用を可能とする。

- ③ 第2次対策から拡大される出力範囲 ($272 \text{ kW} < P < 560 \text{ kW}$) の建設機械については、今後の第2次基準適合建設機械の普及状況を踏まえ、第2次基準による使用原則の対象に加える。

問合せ先

建設省建設経済局建設機械課 武田、水野

電話 03-3580-4311 (ex 2746, 2758)

建設省建設大臣官房技術調査室 溝口、矢崎

電話 03-3580-4311 (ex 2393, 2406)

●お知らせ●

製造事業者の皆様へ 統計調査に御協力下さい

通商産業省

12月31日現在で、次の統計調査が同時に行われます。

- (1) 平成11年工業統計調査_ 製造事業所の実態を調査
- (2) 平成11年石油等消費構造統計調査_ 従業員30人以上の製造事業所の石油等の消費実態を調査

本年12月から来年1月にかけて調査員がお伺いします。

なお、調査票に記入していただいた内容については、統計法に基づき秘密が厳守されますので、正確な御記入をお願いします。

部 会 報 告

日本鉄道建設公団盛岡支社 岩手・一戸トンネル工事 御堂工区・摺糖工区

機機部会トンネル機械技術委員会

平成 11 年 5 月 27～28 日、日本建設機械化協会機械部会の活動の一環として、トンネル機械技術委員会のメンバー 22 名が参加し東北新幹線の岩手・一戸トンネル工事のうち、御堂工区、摺糖工区の 2 工区を見学した。

岩手・一戸トンネルは、岩手町尾呂部地区を入口とし、東側の北上山地、西側奥羽山脈の周辺丘陵地を通り、一戸町鳥越地区に至る延長 25 km 810 m の長大山岳トンネルである。

トンネル地質は大きく三区間に区分され、トンネル入口より約 17 km 間は粘板岩、花崗閃緑岩などで形成され、中間部約 5 km 間は新第 3 紀の凝灰岩を主とし、出口側約 4 km 間は粘板岩、泥岩が分布しトンネル出口付近は厚い崖錐層となっている（図-1、表-1 参照）。

工している。使用機械としては、3 ブームホイールジャンボ、ホイールローダ 2.8 m³、油圧ブレーカ、一体型吹付けロボット、ダンプトラック 25 t 等、中硬岩掘削の標

表-1 各工区工事進捗状況（平成 11 年 3 月現在）

工区名	工区延長	本坑掘削進行	覆工コンクリート
御堂工区	3,840.0 m	3,014.3 m	2,278.5 m
摺糖工区	4,110.0 m	2,370.8 m	1,428.0 m
火行工区	3,540.0 m	3,400.5 m	2,504.6 m
小繫工区	3,610.0 m	3,610.0 m	3,589.0 m
女鹿工区	3,720.0 m	3,720.0 m	3,720.0 m
一戸工区	3,990.0 m	3,990.0 m	3,950.5 m
鳥越工区	3,000.0 m	1,343.9 m	923.5 m

1. 御堂工区工事状況

御堂工区は、延長 3,840 m で岩手トンネルの入口に位置し、粘板岩が主でチャート、ホルンフェルスが介在していて終点方 600 m くらいが火山砕屑物となっている。

この区間は、多量の湧水と膨張性土圧の発生が懸念される。土被りは、最大で 100 m 程度で、トンネル上部を横断する朽木川では、20 m 程度となっている。現在本坑掘削進行は、約 3,000 m である。

掘削方式は、補助ベンチ付き全断面発破掘削により施



写真-1 御堂工区切羽

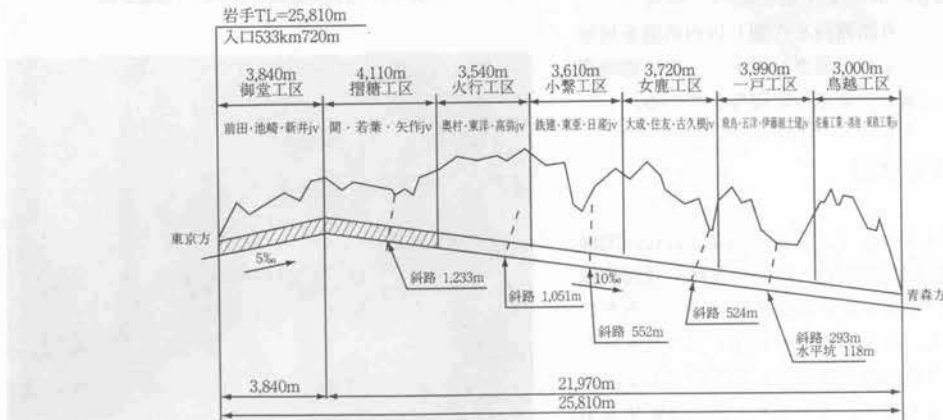


図-1 トンネル施工縦断面図



写真—2 場内簡易クラッシャ



写真—4 ずり運搬状況 (摺糖工区)



写真—3 路盤整備状況

施工は摺糖地区より斜坑 $L=1,233$ m, 平均勾配 -8.3 %を掘削し, 本坑を盛岡側へ $L=2,270$ m, 青森側へ $L=1,160$ m掘削する。現在本坑掘削進行は, 延長で約 $2,400$ mである (写真—4)。

この工区の進行はトンネル屑運搬がネックとなる。斜坑の断面積が 27.5 m^2 と狭く重ダンプトラック 25 tのすれ違いが出来ないので, 斜坑の数箇所に待避所を設け待機する必要がある。また湧水も多く路盤整備等, 安全施工に重点をおいている。これらの事由で平均月進は 80

準的な組合せを採用している (写真—1 参照)。

終点方 600 mの火山砕屑物区間に進んだところで当初計画されていた機械掘削工法を, 発破掘削により順調に施工中である (写真—2, 写真—3 参照)。

(1) 発生材の再利用

御堂工区では, $3,000$ mを超えるトンネルの屑運搬を重ダンプトラックで行うため, 坑内の路盤整備を頻繁に実施する必要があり, トンネル屑を場内で簡易クラッシャに掛けることにより路盤材を作製し坑内路盤を補修している。このことにより, 重ダンプトラックの修繕費の低減, あるいは車輛の安全走行に寄与している。

2. 摺糖工区工事状況

摺糖工区は延長 $4,110$ mで, 起点方約 $2/3$ は花崗閃緑岩が主で, 残りの区間は粘板岩・砂岩の互層で花崗閃緑岩との境界付近は, ホルンフェルス化している。所々に断層破砕帯が存在し, 多量の湧水が発生しており本坑との斜坑の合流点では排水設備を増強し施工中である。土被りは, 最大 165 m程度で, トンネル上部を横断する平糖川では, 65 m程度となっている。



写真—5 電気集塵機稼働状況 (摺糖工区)

写真—6 坑内 $\phi 1,700$ mm換気立坑 (御堂工区)

m 程度である。

(1) 坑内換気方法

また、摺糖工区の換気設備は、2切羽同時施工のため通常より換気量が多くなるが、斜坑断面の有効活用と電力量削減の観点から、斜坑と本坑の交点部に換気立坑を設備している。またダンプトラックの排ガスと吹付け作業時の粉塵を効率よく集塵するために、電気集塵機を併用しており視界向上等、坑内環境の保全に貢献している(写真-5、写真-6参照)。

3. おわりに

平成11年3月の時点で、この岩手・一戸トンネル全区の工事進捗率は、約89%となっている。東北新幹線

のトンネル工事では現在、このトンネルの他に陸上トンネルでは世界最長となる青森・八戸間の八甲田トンネル、延長26.455kmの工事を着手している。今回見学させていただいた岩手トンネルは、鉄道の長大トンネル施工技術において様々な技術の検証を行い、八甲田トンネルのパイロット的役割をすると同時に、日本のトンネル施工技術の向上に大きく貢献出来たことを確信する。

最後に、見学会にあたり現場案内、詳細な説明に貴重な時間を費やしていただいた御堂工区の前田・地崎・新井JV、および摺糖工区の間・若築・矢作JVの所長他関係各位に深く感謝いたします。

(トンネル機械技術委員会委員長・菊池雄一)
(トンネル機械技術委員会委員・篠原慶二)

新刊案内

監修：建設省建設経済局建設機械課

平成11年度版 機械工事施工ハンドブック

本ハンドブックは「総則編」と「施工編」から構成されており、総則編においては発注者・請負者側双方のなすべき業務が工事の順をおって実務レベルで解説されており、業務の簡素化・円滑化・合理化に役立ち、「施工編」では水門設備の工事を事例にし、施工技術等について具体的に記述し、工事を円滑に遂行する上でのガイドラインとして有効に活用できるものです。

A4版約700頁 定価7,980円(本体7,600円) 送料600円

発行：社団法人日本建設機械化協会

社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館) TEL03-3433-1501 FAX03-3432-0289

新工法紹介 調査部会

03-135	デッキプレート自動敷込みシステム「デッキマウス」	熊谷組
--------	--------------------------	-----

概要

本システムは、施工ブロックの小梁上に設置された敷込み装置「デッキマウス」を無線による遠隔操作を行って、デッキプレートを1枚ずつはじから順に敷込んで（仮敷き）いく自動敷込みシステムである。

小梁の上を2台のデッキマウスが同調しながら走行、把持、回転を繰返して敷込み作業を行い、これらの操作は作業者が安全な場所から状況を確認しながら、1台の無線機で実施するようになっている。敷込み完了後の他のブロックへの盛替えは、大梁上に設置する乗越え用レールや専用の盛替え台車を使用することにより、スムーズに行うことができる。

構成

デッキマウスは、走行台車と把持アームの2つから構成されている。これらはネジ（4箇所）を外すことにより容易に脱着可能な構造となっており、分割に伴った軽量化により、設置や運搬、およびメンテナンス性の向上を考慮している。装置全体としての形状は、自由度4（走行、アーム旋回、手首旋回、把持機構）のアーム型ロボットの型をしており、部分的ではあるが1回操作で連続動作も可能にしている。電源は、当初バッテリーによる電源供給を検討していたが、小型、軽量化を目指して、AC 100V 直接供給方式とした。

システムの特長

- ① 省人化：ひとりでデッキプレートの敷込み作業ができる。
- ② 高い安全性：無線による遠隔操作のため、安全な場所で作業ができ、危険作業が大幅に削減できる。
- ③ 省力化：無線のボタン操作のみで敷込み作業が行えるので、重量物の運搬等苦渋作業が低減できる。
- ④ 汎用性：各メーカーの製品に対して、使用可能。



写真-1 デッキマウス

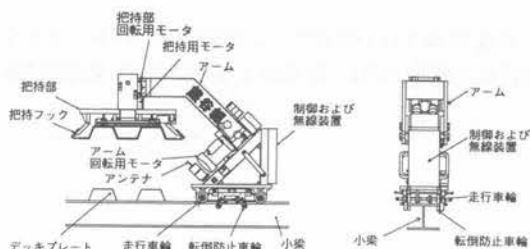


図-2 デッキマウス概要図

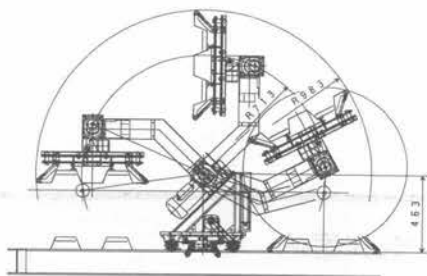


図-3 動作範囲図

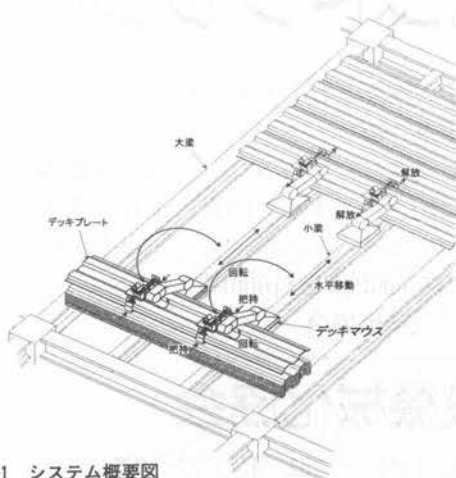


図-1 システム概要図

用途

- ・デッキプレートの敷込み

実績

- ・北海道支店ショッピングセンター新築工事
- ・北関東支店化学工場新築工事

工業所有権

- ・特許出願中

問合せ先

(株)熊谷組技術本部建築技術開発部
〒162-8557 東京都新宿区津久戸町2-1
電話 03 (3235) 3646

04-188	3次元地質分析システム (トンネル情報化施工システム)	飛鳥建設
--------	--------------------------------	------

▶概要

本システムは、図-1に示すパソコン版情報化施工システム「MAST」のサブシステムであり、トンネルの切羽観察断面のデジタル画像(写真-1)を処理して、地層境界面などの不連続面上の座標を読み取り、周辺地山の3次元的地質構造を分析する。

この処理を切羽観察のたびに繰返すことによって、地層の不連続面は常に最新のデータに更新され、分析結果は3次元地質座標データとして蓄えられるため、トンネル路線上の地質構造を任意の断面や形状で3次元的に表すことが可能となる(図-2)。また、不連続面相互の関係をデータとして入力しておくことにより、断層などの複雑な地質構造にも対応できるようにしている。

新システムでは、MASTの他のサブシステム「切羽観察記録作成システム」、「施工・計測実績一覧表作成システム」、「対策工選定エキスパートシステム」などと統合してデータのデジタル化を徹底し、トンネル施工現場と本社や他機関とのネットワーク機能を強化した。

▶特長

- ① 簡単な操作で、全路線上の3次元的地質構造を常に把握することが可能である。

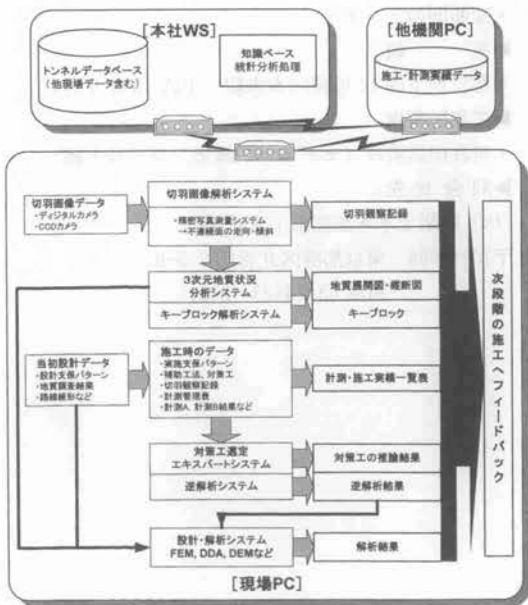


図-1 MAST 全体構成図

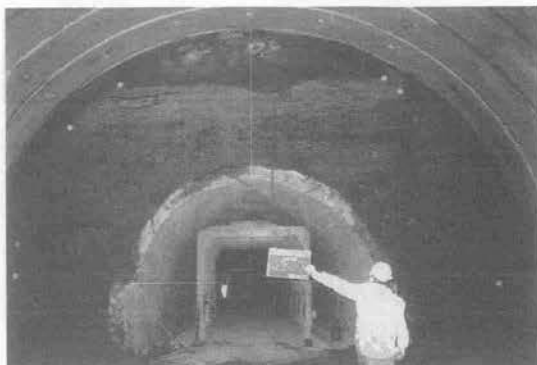


写真-1 分析に用いる切羽画像

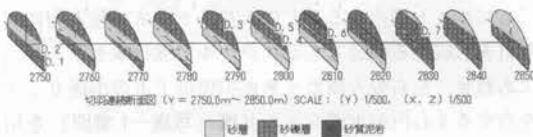


図-2 分析結果(切羽連続表示)

- ② 不連続面相互の関係をデータとして入力することにより、断層などの複雑な地質構造にも対応できる。
- ③ Windows[®]アプリケーションであり、現場のパソコン1台で迅速な解析処理ができる。
- ④ 地質断面図などの施工管理用資料の作成が大幅に省力化される。他のワープロソフトなどへの組込みも容易にできる。
- ⑤ トンネル情報化施工システム MAST に統合することで、有効な対策工の判断や支保パターンの選定を確実に行うことができる。

▶用途

トンネル、地下空洞などの情報化施工(計測管理)

▶実績

- ・北陸自動車道高の峰トンネル工事(平成7年9月~)

▶参考資料

- ・「PCによる NATM 計測管理システムの開発」土木学会第 53 回年次学術講演会講演概要集 VI, pp.214-215, 1998
- ・「新第三紀堆積岩地山における切羽画像を利用した 3次元地質分析」第 34 回地盤工学研究発表会発表講演集, pp.1749-1750, 1999

▶問合せ先

飛鳥建設(株) 技術研究所情報化施工研究室
〒270-0222 千葉県東葛飾郡閩宿町木間ヶ瀬 5472
電話 0471 (98) 7572

新工法紹介

04-189	4心円泥水式 駅シールド工法	間組
--------	-------------------	----

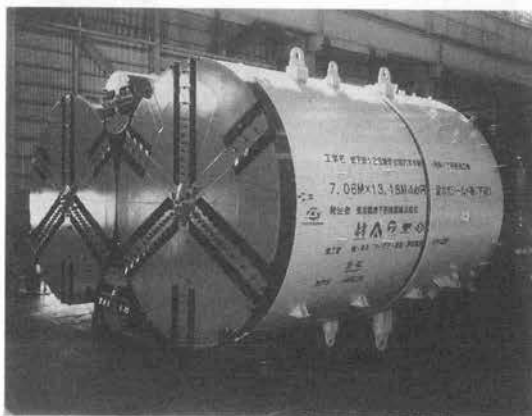
▶概要

本工法は、大深度の地下鉄構造として最適な多円形のシールド技術を地下鉄駅のホーム部に応用したものである。

シールド機により掘削された多円形断面内に、セグメント・柱（完成時には4～5mピッチ）を組立てるものであり、箱桁を組込んだ特殊なセグメント（幅1m）をトンネル中央の柱の上下に配置し、この箱桁を1リングごとにボルト接合することにより、トンネル軸方向に梁部材を形成する構造である。シールド機は本セグメントにあわせ、左右の大径カッタと中央の上下の小径カッタを有する4心円泥水式シールド機（写真—1参照）を用いる。

▶特長

- ① 4つのカッタを同一平面上に配置し所定の断面掘削を可能とし、また切羽の安定を有利にしている。
- ② 左右のカッタと中央のカッタ間の掘り残し部は



写真—1 4心円泥水式シールド機



写真—2 施工状況（下段シールド）

チャンバ内のアジテータ兼用カッタにより切削できる。

- ③ セグメントの柱の鉛直性を確保するため、左右のメインカッタが単独に中折れ可能なH&Vシールド機構を採用し、方向（ローリング）制御を容易にした。
- ④ 中央部のセグメントに鋼製の箱桁を内蔵し柱に荷重を伝達する構造とし、桁の受替えを不要とした。これらにより、工程短縮・施工の安全性・トンネル剛性向上が可能となる。

▶用途

- ・地下鉄駅のホーム部（写真—2参照）
- ・変断面のトンネル

▶実績

- ・都営地下鉄12号線六本木駅（平成10年9月）

▶工業所有権

- ・特許申請済み（セグメント構造、シールド機）

▶問合せ先

（株）間組土木本部都市土木統括部
〒107-8658 東京都港区北青山2-5-8
電話 03 (3423) 2451

新工法紹介

04-190	TBM ナビゲータ	鹿島建設
--------	-----------	------

▶概要

本システムは、地山状況や機械状態を把握する「管理システム」、TBMの位置、姿勢を自動計測する「測量システム」、坑内を監視し映像と音声を送信する「監視システム」の3つのサブシステムから構成される。これらサブシステムで収集された全ての情報は、操作盤に組込まれた管理システムに集約され、管理画面に表示される(写真-1参照)。

TBMナビゲータの採用により、切羽前方の地山状況および、掘削中の切羽の状況を把握し、リアルタイムにTBMの運転管理にフィードバックすることが可能となる。この結果、断層破砕帯などの不良地山に対し適切なTBM運転を行うことができ、不良地山でも安定した掘



写真-1 管理画面

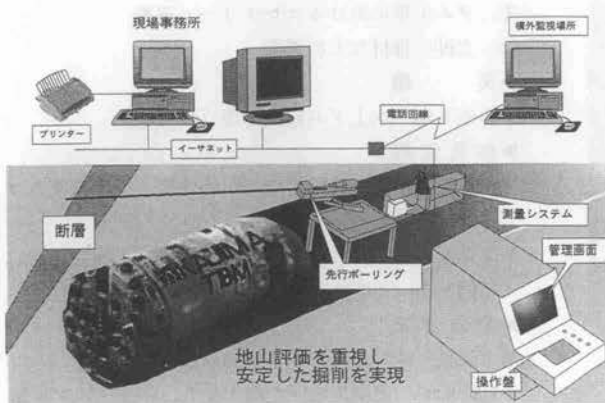


図-1 構成図

進が可能になる。

画面を、現場事務所、本社からも監視することができ、オペレータ自身による判断が困難な場合でも的確な指示をすることが可能である(図-1参照)。

▶特長

- ① TBM本体からの機械情報に加え、先行ボーリング情報も自動収集し、不良地山に対する予測が可能である。
- ② 岩盤強度、掘削体積比エネルギーといった地山評価において指標となる数値をリアルタイムで計算し、地山の評価を行う。
- ③ 収集した情報は、TBMオペレータと作業指揮者にリアルタイムにフィードバックされるため、地山評価結果をTBM運転に反映させることが可能である。
- ④ 作業指揮者の測量支援機能、並びに、測量結果を反映したアウトプット機能を保有している。
- ⑤ 純掘進、支保作業、地山トラブルなど、きめ細かい項目の稼働時間を自動収集し、掘進日報やサイクルタイムなどの帳票を自動出力することで、管理業務の効率化を図ることができる。

▶用途

- ・TBM工法における掘進管理

▶実績

- ・東京電力神流川発電所新設 (I期) 発電所工区工事のうち排水路トンネル工事
- ・帝国石油新東京ライン建設第2期工事 (E工区)

▶工業所有権

- ・TBM切羽および周辺地質のリアルタイム評価方法 (特願平10-201549)

▶問合せ先

鹿島建設(株) 建設総事業本部機械部機械課
〒107-0051 東京都港区元赤坂富士陰ビル7F
電話 03 (5474) 9727

新工法紹介

10-35	ダム用コンクリート運搬設備「ライジングタワー」	清水建設
-------	-------------------------	------

概要

堤体上流面の近傍に設置したタワーに、昇降式のベルトコンベヤ(=フィーダベルコン)が取付けられている。タワーは鉛直方向の運搬路であり、フィーダベルコンは水平方向の引出し装置である。すなわち、コンクリートを積載したバケットはタワー内を通過して堤体の足下から上方へ巻上げられ、そこでコンクリートはフィーダベルコンに積替えられ、堤体上で待つダンプトラックまで水平に引出される(図-1、図-2、図-3参照)。

特長

① 安全性の向上

操作ミスが起きにくく、堤体上空を吊り荷が移動するケーブルクレーンと比べ、飛来落下事故が起きにくい。

② 操作性の向上

ケーブルクレーンやタワークレーンの操作には免許が必要で、またかなりの熟練技能を要するのに対し、ライジングタワーの操作は特別教育(建設用リフト)で済み、また操作も単純かつ容易である。

③ 環境負荷の低減

基礎工事に関わるダム天端以上の切り取り量が従来設備に比べて少なく、改変面積を削減することができる。

④ コストの低減

ライジングタワーはその構造上の特性から、運搬能力を増大させるのに部材をそれほど大型化する必要がなく、堤体積が大きくなるほど従来設備よりコストが割安になる。

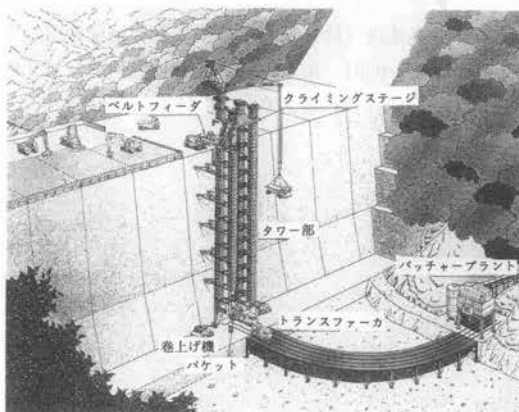


図-1 ライジングタワーのイメージ

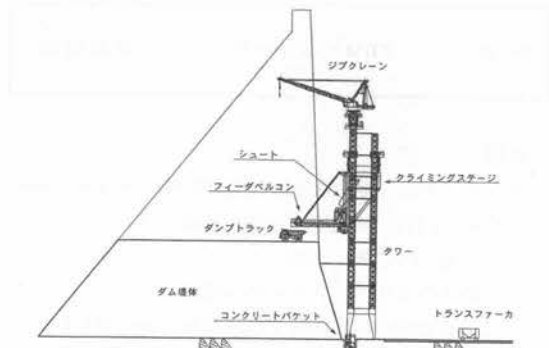


図-2

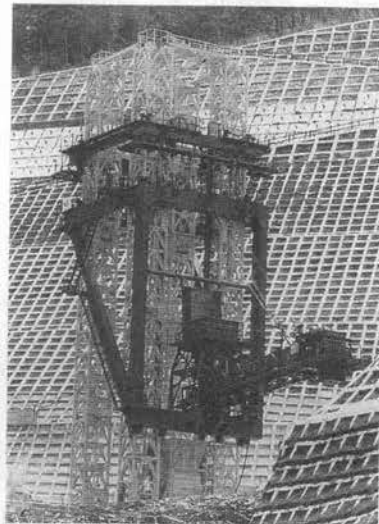


図-3 ライジングタワー 9m³

用途

- ① ダム工事におけるコンクリート運搬
- ② 土砂、骨材などの運搬

実績

- ・平成9年 水上ダム建設工事(長野県)

参考資料

- ・ダム建設技術・技術審査証明報告書 清水式ダムコンクリート運搬設備「ライジングタワー」

工業所有権

- ・特開平 10-140538

問合せ先

清水建設(株) 土木本部技術第三部

〒105-8007 東京都港区芝浦1-2-3 シーパンスS館

電話 03 (5441) 0565

新機種紹介 調査部会

▶掘削機械(02)

99-(02)-20	コマツ 油圧ショベル(後方小旋回型) ①PC228 US-2 ②PC228 USLC-2	① '99.06 発売 ② '99.05 発売 モデルチェンジ
------------	---	---------------------------------------

狭所作業性、安全性、環境適応性を重視したモデルチェンジ機である。車体バランス、上部旋回体形状などの工夫で作業機・上部旋回体の最小旋回半径を短縮し、シリンダ戻り油再生回路による作業機のスピードアップ、旋回揺れ戻し防止弁装備によるスムーズな停止などで作業性向上した。縦形にした大容量燃料タンクの採用は、傾斜地での作業性向上と長時間の稼働を可能にした。PC228 USLCについては、林道など不整地・傾斜地でも強力なけん引力を発揮できるけん引力アップモータを標準装備しており(PC228 USはオプション)、上方リーチを生かして解体仕様も設定している。コンパクトな車体に適合したゆとりのある大形ラウンドキャブにはエアコンを標準装備し居住性を向上した。排出ガス対策エンジンの搭載により、建設省、米国環境保護局

表-1 PC228 US-2/PC228 USLC-2の主な仕様

	PC228 US-2	PC228 USLC-2
標準バケット容量 (m ³)	0.8	0.8
運転質量 (t)	21.8	22.9
定格出力 (kW(PS)/rpm)	96(130)/2,000	96(130)/2,000
最大掘削深さ×同半径 (m)	6.81×9.85	6.81×9.85
最大掘削高さ (m)	10.64	10.64
最大掘削力(バケット) (kN)	125	125
作業機最小旋回半径/後端旋回半径 (m)	2.38/1.68	2.38/1.68
走行速度 高速/低速 (km/h)	5.3/3.0	5.1/3.4
登坂能力 (度)	35	35
接地圧 (kPa)	50.5	40.7
全長×全幅×全高(輸送時) (m)	8.7×2.995×2.99	8.89×3.08×2.99
価格 (百万円)	25.6	26.8



写真-1 コマツ「アバンセ NRO」PC228 US-2油圧ショベル(後方小旋回型)

(EPA)、欧州(EU)の排出ガス規制をクリアしている。建設省の低騒音規制、エネ革規制にも対応している。

99-(02)-21	新キャタピラー三菱 油圧ショベル	365 BL	'99.08 発売 新機種
------------	---------------------	--------	------------------

大規模工事、鉱山などで使用される生産性と経済性重視の大形油圧ショベルである。スイングフレームに高張力鋼のI形断面メインレールの採用や、ブーム、アーム、カーボディの溶接残留応力除去のための焼鈍処理などによって耐久性・信頼性をより確実にした。電子・油圧パイロット式コントロールバルブ(ハイドラック)のスムーズな操作性により、10~40t積みまでの幅広いダンプトラックへの積込み作業や、採石現場における搔落し、浮石処理作業が容易にできる。ロングトラックによる安定性確保と2旋回モータによる強力な旋回性、大きなけん引力などによって傾斜地における作業性を向上した。自己診断結果を文字表示する機械稼働情報表示シス

表-2 365 BLの主な仕様

	365 BL		
	GMG-D7	MMG-D7	GSB-D7
標準バケット容量 (m ³)	2.7	3.2	2.9
運転質量 (t)	65.9	67.4	66.3
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	287(390)/2,000	287(390)/2,000	287(390)/2,000
最大掘削深さ×同半径 (m)	8.4×13.22	7.17×11.52	7.64×12.59
最大掘削高さ (m)	12.46	10.87	12.25
最大掘削力(バケット) (kN)	301	384	316
走行速度 高速/低速 (km/h)	4.1/2.8	4.1/2.8	4.1/2.8
登坂能力 (度)	35	35	35
接地圧 (kPa)	84	86	85
全長×全幅×全高 (m)	13.21×4.26×4.45	12.03×4.26×4.45	—
価格(百万円)	76.00	78.07	—



写真-2 CAT 365 BL「REGA」油圧ショベル

新機種紹介

テム (VIDS) の搭載、レバーコンソール一体型のサスペンションシートの採用などにより保守性、居住性も向上している。搭載エンジンは米国環境保護局 (EPA) の排出ガス規制をクリアしており、電子制御燃料噴射システム (EUI) により低燃費も実現している。砕石・土木作業向け (GM)、掘削・積込み能力アップ形 (MM)、ブレーカ作業向け (GS) の仕様機が揃えられている。

99-(02)-22	日立建機 油圧ショベル EX 1100 ₋₃ /EX 1100 BE ₋₃	'99.07 発売 モデルチェンジ
------------	---	----------------------

砕石、大形土木などの工事現場で使用される大形油圧ショベルについて、生産性、耐久性、居住性の向上を図った重掘削作業タイプ EX 1100₋₃ と強力掘削大作業量タイプ EX 1100 BE₋₃ の2機種である。油圧ポンプ馬力と作業機スピードのアップにより作業量を増大した。ブーム、アームは断面積の大きなボックス構造を採用、アーム先端ボス側面に耐摩耗プレートを装着、バケットの各部強化などにより耐久性を向上した。ISO の OPG

表-3 EX 1100₋₃/EX 1100 BE₋₃ の主な仕様

	EX 1100 ₋₃	EX 1100 BE ₋₃
標準バケット容量 (m ³)	5.0	6.5
運転質量 (t)	105	106
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	412(560)/1,800	412(560)/1,800
最大掘削深さ×同半径 (m)	9.34×15.37	7.93×13.78
最大掘削高さ (m)	13.6	12.47
最大掘削力(バケット) (kN)	460[岩用]	533
走行速度(高速/低速) (km/h)	3.6/2.5	3.6/2.5
登坂能力 (度)	35	35
接地圧 (kPa)	132	133
本体×全幅×全高 (m)	5.31×4.51	5.31×4.51
価格 (百万円)	135	139.3



写真-3 日立「スーパーランディ」EX 1100₋₃ 油圧ショベル

(オペレータ保護ガード) に適合したワイドキャブには、外気導入式大型加圧オートエアコンを搭載しており、安全性、居住性を確保している。エンジンは米国環境保護局 (EPA) の排出ガス規制に適合した電子式ガバナ付きである。また、樹脂製部材には素材表示を行いリサイクルにも配慮している。

99-(02)-23	コマツ 油圧ショベル (超低車高型) PG75 ₋₁	'99.07 発売 新機種
------------	---	------------------

地下鉄工事、地下駐車場工事、建築地下工事などの低くて狭い現場で安全に効率よく作業ができるよう設計された後方小旋回型の油圧ショベルである。運転席を車体中央のスイングサークルの中に入れた特殊な構造とし、ショートブーム、ショートアームの採用により 2m 以下の超低車高を実現した。後方小旋回型で、上部旋回体の履帯からはみ出しがなく安全である。足廻りは湿地シューを標準装備しており、地下水などの影響による軟弱地盤上での作業も可能である。バナナ形状のブームとバケット反転角の拡大により、高さ 2m 内側壁の掘削を可能とする。オプションでブレーカ配管、乾地シューが用意されている。エンジン排出ガス対策もなされている。

表-4 PG 75₋₁ の主な仕様

標準バケット容量	0.4 m ³
運転質量	7.2 t
定格出力	44(60)/2,000 kW(PS)/rpm
最大掘削深さ×同半径	1.81×5.42 m
最大掘削高さ	6.48 m
最大掘削力(バケット)	62.7 kN
作業機最小旋回半径/後端旋回半径	1.92/1.2 m
走行速度 高速/低速	4.0/2.8 km/h
登坂能力	35 度
接地圧	21 kPa
全長×全幅×全高 (輸送時)	4.69×2.45×1.99 m
価格	17.5 百万円



写真-4 コマツ「スーパージオ」PG 75₋₁ 油圧ショベル (超低車高型)

新機種紹介

99-(02)-24	コマツ 小型油圧ショベル (後方小旋回型) PC15MR ₋₁ /PC15MR _{X-1}	'99.09 発売 新機種
------------	--	------------------

都市土木工事、住宅建築工事向けにシリーズ化された新機種である。後方小旋回型として、旋回時における上部旋回体後端の履帯からはみ出し量を小さくし（増量xウェイト付きのPC15MR_{X-1}で65mm）、足廻りについては運転席で操作できる可変ゲージ式を採用して、収縮時1m幅で狭い通路を通過できるよう狭所作業性を向上した。xウェイト付きでは安全性増強により多様な現場作業に広く対応できる。PPC（油圧パイロット式）レバーと微操作性、同時操作性に優れた圧力補償式CLSS油圧システムの採用により、応答性のよい操作性を実現した。水洗いが可能な防水形オペレータシートの

表—5 PC15MR₋₁/PC15MR_{X-1}の主な仕様

	PC15MR ₋₁	PC15MR _{X-1}
標準バケット容量 (m ³)	0.044	0.044
運転質量 (t)	1.59	1.705
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	11.2(15.2)/2.600	11.2(15.2)/2.600
最大掘削深さ×同半径 (m)	2.155×3.9	2.155×3.9
最大掘削高さ (m)	3.605	3.605
最大掘削力(バケット) (kN)	14.2	14.2
作業機最小旋回半径/ 後端旋回半径 (m)	1.545(1.2)/0.625	1.545(1.2)/0.69
バケットオフセット量(左/右) (m)	0.55/0.585	0.55/0.585
走行速度 高速/低速 (km/h)	4.3/2.3	4.3/2.3
登坂能力 (度)	30	30
接地圧 (kPa)	26.5	28.4
全長×幅(縮~拡)×全高 (m)	3.57×(1.0~1.25) ×2.31	3.57×(1.0~1.25) ×2.31
価 格 (百万円)	4.6	—

(注) 作業機最小旋回半径の〔 〕書きはブームスイング時の数値を示す。

写真—5 コマツ「アバンセNRO」PC15MR₋₁小型油圧ショベル（後方小旋回型）

採用、板金補修が容易な外装、含油焼結ブッシュ使用による給脂間隔延長、フルオープン式ボンネットの採用などメンテナンス性も向上した。建設省の超低騒音基準値および排出ガス対策基準値をクリアしており、環境への配慮をした設計としている。

▶積込機械(03)

99-(03)-03	日立建機 ホイールローダ LX150 ₋₅	'99.07 発売 モデルチェンジ
------------	--	----------------------

砕石・砂利採取や製品・原材料の積み運搬に使用されるホイールローダについて、作業性、操作性、居住性、安全性などの向上を図ってモデルチェンジしたものである。可変容量ポンプを採用しており、フロント作業、ステアリング操作のない時は吐出量が少量となり燃費を低減できる。走行状況に応じた電子制御オートマチック・トランスミッション（オートマチック/マニュアル切替え式）による自動変速、ワンタッチ操作でできるシフトダウンまたはシフトアップ切替え変速、水平面、緩斜面、急斜面の作業状況に合わせて選択できるクラッチカットオフ機能、アームやバケットの位置を調整できるポジションナなどによって作業性、操作性を向上している。広い視界で外気導入加圧式エアコンディショナ装備の

表—6 LX150₋₅の主な仕様

標準バケット容量	3.2 m ³
運転質量	16.9 t
定格出力	134(182)/2,200kW(PS)/min ⁻¹
ダンピングクリアランス×同リーチ	2.95×1.04 m
走行速度 前進/後進	36.5/25.0 km/h
登坂能力	30度
最小回転半径（最外輪中心）	5.48 m
輪距×軸距	2.17×3.2 m
タイヤサイズ	23.5-25-16 PR(L3)
全長×全幅×全高	7.89×2.9×3.44
価 格	24.3 百万円

写真—6 日立 LX150₋₅ホイールローダ

新機種紹介

ROPS/FOPS一体型のキャブにはサスペンションシート、チルトハンドルを採用している。さらに、全油圧式密閉湿式ディスクブレーキ、エンジン停止で作動するパーキングブレーキ、故障診断機能などによって安全性を高めている。建設省の排出ガス対策基準値をクリアして環境安全にも配慮している。

▶ 運搬機械 (04)

99-(04)-06	新キャタピラー三菱 (米キャタピラー社製) 重ダンプトラック (アーティキュレート式) CATD 300 E SERIES II	'99.07発売 モデルチェンジ
------------	--	---------------------

砕石・鉱山、トンネル工事などで使用されるアーティキュレート式重ダンプトラックのモデルチェンジである。3車軸を直結ロックするインタアクスルディファレンシャルと各軸左右輪を直結ロックするクロスアクスルディファレンシャルの組合せを採用して、不整地や軟弱地の悪路走破性を向上した。フロントにはニューマチックオイルサスペンションを、リヤには機械式バランスポームサスペンションを採用して、けん引力、安全性、走破性を確保している。自動ロックアップ機構付フル

表一七 CAT D 300 E SERIES II の主な仕様

最大積載質量/山積容量	27.2 t/16.3 m ³
運 転 質 量	22.45 t
定 格 出 力	213(289)/2.200 kW(PS)/min ⁻¹
荷台上縁高さ	2.89 m
輪距(前/後)×軸距	2.28/2.28×4.725 m
最低地上高	0.575 m
最高速度 (F ₂ /R ₂)	49.3/17.9 km/h
最小回転半径 (車体外側)	7.6 m
タイヤサイズ	30/65-R25 ラジアル
全長×全幅×全高	10.00×2.91×3.35 m
価 格	60 百万円



写真一七 CAT 300 E SERIES II 重ダンプトラック
(アーティキュレート式)

オートマチックトランスミッションの速度制御には電子式コントロールシステムが採用されており、自動的にシフトアップするエンジンオーバーラン防止機能、ベッセル上げ状態でのシフトチェンジを防止する機能、自己診断・データ保存機能なども備えている。そのほか、冷却水温度、エンジンオイル圧、ブレーキエア圧、ディファレンシャルやトランスミッションのロックアップなどのモニタリングシステムを搭載して、不具合時の早い対処を可能にしている。

99-(04)-07	トーメン建機 ベルトコンベヤ (車両搭載式) TB 50	'99.06発売 輸入新機種
------------	------------------------------------	-------------------

低スランプのコンクリート、砂利、チップなど幅広い対象物の搬送が可能な車両搭載式の伸縮ベルトコンベヤで、Putzmeister社(独)グループのプツマイスタージャパン社の製造によるものである。ベルトコンベヤは主ベルトコンベヤと補助ベルトコンベヤの2本からな

表一八 TB 50 の主な仕様

搬送能力 水平/30度	61/46 m ³ /h
最大骨材	80 mm
ベルト幅	380 mm
主ベルト長さ	9.14~15.24 m
主ベルト放出高さ (30度)	8.92 m
補助ベルト長さ	7.62 m
ホップ高さ	1.3 m
アウトリガ幅 (拡張時)	5.46 m
搭載シャシー	8 t
価 格	29 百万円



写真一八 トーメン建機「テレベルト」TB 50 ベルトコンベヤ
(車両搭載式)

新機種紹介

り、主ベルトコンベヤは2段伸縮式である。主ベルトコンベヤの伸縮、360°の旋回、上昇、下降および補助ベルトコンベヤの上昇、下降、さらにベルトスピード調整が可能で、ラジコンで操作する。ホッパに投入された搬送対象物は補助ベルトコンベヤから車上のコンベヤ支柱を通して主ベルトコンベヤに移され必要な所へ搬送・放出される。コンベヤベルトは3層構造のエボナイト系であり、ベルトスクレーバ材質はタングステンカーバイドで耐久性がある。コンベヤの外周には搬送物の飛散防止枠が設けられている。車両には洗浄用水タンクと水ポンプも積載されている。作業時は車両後部のX型アウトリガを使用する。

▶クレーン、エレベータ、高所作業車およびウインチ (05)

99-(05)-07	日立建機 クローラクレーン (全油圧式) CX 900 HD	'99.07 発売 応用製品
------------	--------------------------------------	-------------------

土木・建築工事、海事土木工事におけるハンマークラップバケット作業、大形クラムシェルバケット作業などの重作業対応のクローラクレーンとして、CX 900 (1999年1月号紹介、98-(05)-18) をベースに開発されたものである。高出力エンジンを搭載し、巻上げ・巻下げの速度、つり上げ能力などのアップにより大容量バケットの設定を可能にして作業性を向上した。また、頻繁なブレーキ操作を繰返すバケット作業に適応した放熱性に優れた主・補巻ウインチを搭載した。ブーム起伏速度を単独に無段階に調整できるブーム起伏単独微速制御、エンジン回転数に関係なく定速度に維持できる旋回定速制御、つり荷の動きが見えない状態でも動きを感知するドラム回転感知装置、指先操作が可能な電気式アクセルグリップなどにより操作性を向上した。ブーム起伏緩停止機能、

表一 9 CX 900 HD の主な仕様

	クレーン仕様	クラムシェル仕様
最大吊り上げ能力 (t×m)	90×4.0	—
標準バケット容量 (m ³)	—	3.0
運転質量 (t)	88.9	94.4
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	221(300)/2,000	221(300)/2,000
ブーム長さ 基本/最大 (m)	13/61	13/22
主巻ロープ巻上下速度 (m/min)	100/57/28	100/57/28(開閉用)
補巻ロープ巻上下速度 (m/min)	100/57/28	100/57/28(支持用)
走行速度 高速/低速 (km/h)	1.5/1.0	1.5/1.0
登坂能力 (度)	16	16
接地圧 (kPa)	90.5	96.1
クローラ全長×全幅(縮小時全幅) (m)	6.4×4.9(3.4)	6.4×4.9(3.4)
価格 (百万円)	109.85	—



写真一 9 日立 CX 900 HD クローラクレーン (全油圧式)

ブーム極限過巻防止装置など安全性も充実している。Aフレームの折りたたみ容易化、カウンタウエイトの薄形で重量の均等化など輸送移動時の機動性も向上した。建設省の標準操作方式規制、低騒音基準、排出ガス対策基準にも対応して安全性、環境対応性に配慮している。

99-(05)-08	石川島建機 クローラクレーン (後方小旋回型) CCH 30 T	'99.07 発売 新機種
------------	---	------------------

市街地、山間部、地下などの狭い工事現場で使用される小形のクローラクレーンである。後方小旋回型で、クローラ幅内での旋回が可能である。ブームは五角形4段伸縮箱型で、地上揚程と作業半径が大きく、広い作業範囲をカバーできる。接地圧が低く、不整地、軟弱地の走行性がよい。リモコンレバーの採用により操作力は軽

表一 10 CCH 30 T の主な仕様

最大吊り上げ能力	2.93 t×1.55 m
運転質量	3.9 t
定格出力	19.7(26.8)/2,400 kW(PS)/min ⁻¹
ブーム長さ 4段	3.45/5.57/7.785/10 m
地上最大揚程	10.9 m
最大作業半径	9.5 m
荷重巻上・巻下ロープ速度	72 m/min(4層目)
走行速度 高速/低速	3.8/2.5 km/h
接地圧	35 kPa
全長×全幅×全高	4.035×1.74×2.44 m
価格	10 百万円/9 百万円
モメントリミッタ仕様/荷重計仕様	

新機種紹介

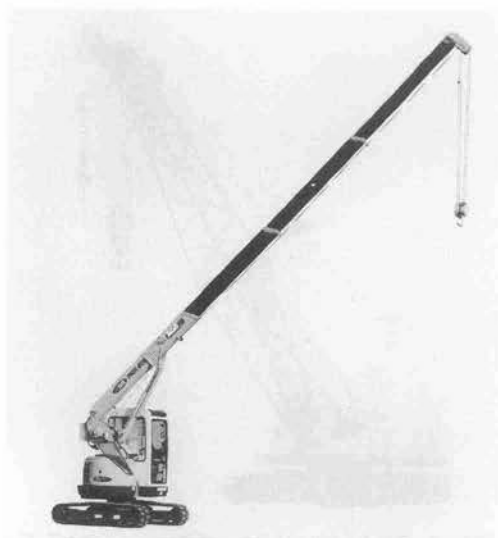


写真-10 石川島建機 CCH 30 T クローラークレーン
(後方小旋回型)

く、複合操作も2本レバーで容易である。デジタル表示のモーメントリミッタを採用しており、過荷重の場合は自動停止するようになっている。モーメントリミッタ仕様のほかに荷重計仕様も用意されている。建設省の低騒音規制および排出ガス対策の基準値をクリアして環境に配慮している。

99-(05)-09	コマツ ホイールクレーン (ラフテレーンクレーン) (パワーズームジブ仕様車) LW 500-12	'99.09 発売 応用製品
------------	---	-------------------

段取性の良い「ニュームーンサルトジブ」のLW500-1をさらに進化させたもので、補助ジブの張出・格納をセミオート化により安全にしかも従来の1/2の時間で行えるようにした「パワーズームジブ」を装備した製品である。上空に電線などの障害物があってブームを起すことができないような現場でも、地上で1段ジブを張出すスペースがあれば、空中で2段ジブを油圧で伸縮させて広い作業範囲を確保することができる。ブームは六角断面箱型構造6段式で、伸縮は油圧とロープ使用の方式である。ジブは箱型構造2段式の油圧伸縮式で、5°~60°の無段階パワーチルト式としており、格納はブーム横抱え式となっている。モーメントリミッタ、過巻防止装置、ドラムロック装置など各種安全機構がとられている。ステアリング方式は、前2輪、後2輪、前後4輪のモード

表-11 LW 500-12の主な仕様

最大吊り上げ能力 (9.8mブーム時)	51 t×2.8 m
運転質量	38.33 t
定格出力	261(355)/2,100 kW(PS)/rpm
最大地上揚程	ブーム/ジブ 43.8/56.6 m
最大作業半径	ブーム/ジブ 34.0/38.7 m
ブーム長さ/ジブ長さ	9.8~43.0/7.4~12.6 m
アウトリガ張出 (H型, X型・前後)	7.5/6.8/5.6/4.1/2.57 (H型のみ) m
最高速度	49 km/h
登坂能力	31度
最小回転半径	4輪/2輪 6.1/10.6 m
輪距×軸距	2.4×4.95 m
タイヤサイズ	505/95 R 25
全長×全幅×全高	11.94×2.98×3.66 m
価格	86百万円



写真-11 コマツ「WING 500 パワーズームジブ仕様車」
LW 500-12 ラフテレーンクレーン

切換えが可能で、作業現場に合わせて選択できる。建設省の低騒音基準値、排出ガス対策基準値をクリアしており、エネ革税制にも適応している。

▶せん孔機械、ブレーカおよびコンクリート破壊機 (07)

99-(07)-03	新キャタピラー三菱 自走式破碎機 MRC 40 JG	'99.07 発売 新機種
------------	-------------------------------	------------------

建設現場で発生するコンクリートガラなどの廃材を再利用するための建設廃材破碎機 MRC 40 J (1997年4月号紹介 97-(10)-02)の作業性能を高めて碎石現場にも対応できるようにしたもので、細かな岩や表土などのずりを分離するグリズリバーを備えた振動グリズリフィーダを搭載しており、破碎効率と処理能力を向上させ、歯板の寿命も延長した。ホッパーは車体後部に配置し、後方からの投入も可能にした。また、破碎物の粒度が簡単に調整できる油圧式シム調整機構を採用した。コンベヤ下のストック高さが高いため、二次ベルトコンベヤを使わずに4tトラックへの直接積込みも可能である。万一の場合にエンジンおよび全機能を停止させる非常停止スイッ

新機種紹介

表—12 MRC 40 JG の主な仕様

破砕能力	93~214 t/h
運転質量	35 t
定格出力	132(180)/2,200 kW(PS)/rpm
ホッパ容量/同高さ	2.0 m ³ /3.2 m
グリズリバー目開き	20~50 mm
破砕サイズ設定幅	50~110 mm
ベルトコンベヤ幅/同排出高さ	0.9/2.5 m
走行速度	3.0 km/h
登坂能力	23度
接地圧	81.3 kPa
全長×全幅×全高	12.22×3.1×3.2 m
価格	52 百万円



写真—12 三菱 MRC40JG 自走式破砕機

チを操作パネル車両左右側面と有線リモコンに備えているほか、可動部分の完全密閉化、サイドウォークの段差を無くすなど安全性に配慮している。建設省の排出ガス対策基準をクリアして環境対応も図っている。

▶維持修繕機械および除雪機械 (14)

99-(14)-01	新キャタピラー三菱 路面切削機 (クローラ式) PM-565 B	'99.05 発売 輸入新機種
------------	--	--------------------

わだちができたりクラックが入って劣化したアスファルト舗装を、常温のまま任意の深さで切削除去する路面維持補修用の機械である。機械には、燃料噴射を電気・油圧制御する HEUI (Hydraulic Electronic Unit Injection) システムを採用した低燃費で負荷変動に即応性の

よいエンジンを搭載しており、米国 EPA 排出ガス基準もクリアしている。切削時のロータ負荷に合わせて走行速度をコントロールする自動負荷制御システム、舗装面の縦横断勾配を感知して一定の切削厚さを保つよう自動的に制御するグレード&スロープ制御装置、ビットの打撃間隔を短くする三重巻羽根構造のロータ (ロータ・マンドレル内に冷却用グリコール水溶液を充填)、HST 駆動の4トラック走行装置 (4モードステアリングが可能)、左右両側で運転操作のできる運転席など多くの機能・構造により、高い生産性と良好な操作性を実現している。油圧システムやエンジンの状態をモニタ表示する CMS (Computerized Monitoring System) を搭載し、異常検知、自己診断を容易にしているほか、4トラックそれぞれにスプリング作動油圧開放式ディスクブレーキを装備して安全性を確保している。

表—13 PM-565 B の主な仕様

切削幅×最大切削深さ	2.1×0.305 m
運転質量	38 t
定格出力	466(625)/2,100 kW(PS)rpm
作業速度/移動速度	0~40 m/min/0~6 km/h
最小回転半径	4.66 m
コンベヤスイング角度 左右	45/45 度
コンベヤ積み高さ	3.96 m
散水タンク容量	3,790 ℓ
全長×全幅×全高	14.5×3.15×4.54 m
価格	120 百万円



写真—13 CAT PM-565 B 路面切削機 (クローラ式)

文献調査 文献調査委員会

橋梁メンテナンス —ロボットの助人—

BRIDGE Maintenance—Robotic helper

Internatinal Construction

Vol.38, No.9, 1999

スイスとイタリアの国境に架かっている高架橋 (Ponti Del Valico) の大規模な補修、補強工事に水力破碎機が適用されて選択が正しかったことが証明された。

様々な水ジェット装置を装備した Conjet Robot 361 と呼ばれるこの機械はコンクリート床板のオーバーレイ部の掻き起こしのために準備された。この後でこの機械は橋桁の両脇端部と新しいジョイント部のコンクリート打設に備え鉄筋を剥き出しにするためにコンクリートの切断を行った。

サブコンの Wan Jet はこの機械 (conjet Robot) は様々なコンクリートの撤去工にすぐに適用可能であると言っている。油圧駆動の回転ヘッドには4個の水ジェットノズルが付いておりコンクリート床の掻き取りに使用され、その一方で回転ヘッドと同調して移動する1個の標準ノズルで床と桁のコンクリートを切断撤去する。長さ118mの橋梁は道路E5 (Gotthardトンネルに通じる主要トラック道路の一つ) に存在し一列の橋脚で支持されている。

この過酷に使用されている橋梁は近々に差し迫った修理が必要となってきた。そこで Dipartimento Del Territorio 当局は審査の上で請負い工事を Consorzio Viadotto Brogedani 社に発注した。

Wan Jet はコンソーシアムの形態でサブコンとして採用された。

Wan Jet は水力破碎する前にパラベット部をダイヤモンドソウで切取って床端の桁を剥き出しにした。コンピュータコントロールされた遠隔操作ロボットがその後ろに付随して位置を選んで移動して高さ1.5mのコンクリート壁に深さ150mmの切込みをいれる。

さらにロボットは橋梁の2箇所の幅450mmの古いジョイントを深さ300mmまで切断した。この2例とも元からあった補強鉄筋は剥き出しにされたが損傷を受け



写真—1

ずに高圧水により綺麗になった。橋板の両脇桁のコンクリートとジョイント部のコンクリートを撤去した後、Wan Jet はロボットのケースの中の単一ノズルアッセンブリをオプションの回転切削具と取換えて橋床板と橋台を掻き削った。4本のノズルが揃った油圧駆動の回転ヘッドは剥ぎとる (公称剥ぎ厚20mm) コンクリート表面から僅かに離してセットする。

Consorzio Viadotto Brogeda 社は新しいコンクリートの上張りを施工した後で橋板の掻き起こしを行った。定規コンクリートは asphalt sub-base と base course overlay に先行して厚さ5mmのポリマ層で縁切し、被覆された。

<委員:小田征宏>

コンピュータ支援建設システム

Computer-aided earthmoving systems

Mining Engineering

February 1999

鉱山計画と実際の施工を密接に統合することは、鉱山経営者の目標である。しかし、それぞれの鉱山の複雑さ、大きさ、技術的洗練度に依存するため、限られた場所では成功していない。鉱山採掘の計画はコンピュータ支援によって急速に進歩しているにもかかわらず、そのコンピュータで計画された案は、実地調査結果にもとづく、地図に変更されることが通例である。作るごと、掘

文献調査

るごとに、情報を獲得しなおす必要があるのが現状である。

このような労力を削減するために、光学式のフィードデータ収集システムも多く鉱山で使用されているが、エラー補正のための実地調査が必要とされていたり、リアルタイム性に欠けるのが現状である。

ここ数年で高速なセンチメートルレベルのGPSが大きく進歩した。特に、スタンドアローンで使用する Real-Time Kinematic GPS (多地点参照式GPS) は世界150以上の鉱山において、光学式のフィールドデータ収集システムに置き換わっている。

また、近年進歩を続けるフラットパネルのオペレーティングモニタ、車載可能なモバイルコンピュータによって、車両の現在位置の表示や、現在の作業状況と採掘計画の比較といった、3次元のタスクマップを表示することが可能となった。

これに、実配線やメモリカードが不要な、双方向高速ワイヤレス通信 (SS無線通信システム: Spread Spectrum radio system) によるリンクを組合せることで、オペレータとエンジニアリングオフィスをリアルタイム

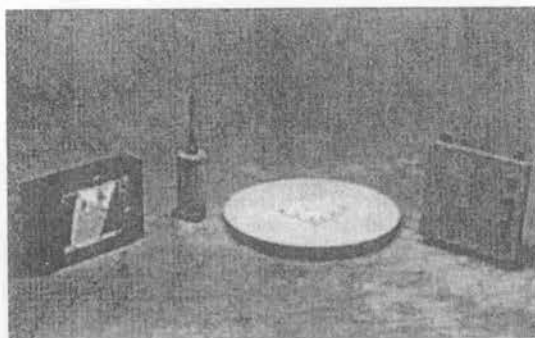


図-1



図-2

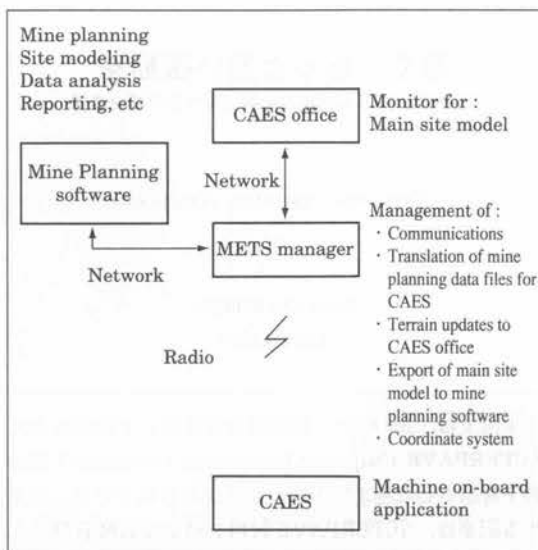


図-3

で同期させることが可能となった。

キャタピラー社では、これらのGPS技術や無線技術を組合せることで、正確でリアルタイムに計画と作業状況と採掘計画を統合することが可能な、コンピュータ支援建設システム (CAES: Computer-Aided Earthmoving System) を開発した。

このシステムは、GPS受信装置、オペレーティングモニタ、無線装置、管理システム (METS: Mining and Earthmoving Technology System) から構成されている。車載コンポーネントを図-1に、CAT D11Rドーザに車載した状態を図-2に示す。METSと他システム機器の接続状況・構成を図-3に示す。

このシステムを用いることで、現場での実地調査費用を軽減し、より早く正確な鉱山採掘が可能となる。また、オペレータにも迅速で理解しやすい情報を提供することができ、正確な判断の手助けが可能となる。

<委員: 橋本英樹>

文献調査

速く、もっと速い振動を —SUPERPAVEに対応した振動ローラの開発事例—

Fast, fast, fast...fast vibrations

Road and Bridges

August 1999

米国では、SHARP（新道路研究計画）で提案されたSUPERPAVE（Superior Performing Pavement）混合物を対象とした施工での取り組みがなされている。紹介する記事は、SUPERPAVE材料を適切な温度管理のもと締固めするため転圧速度（Rolling Speed）を上げる際に、同時に振動ローラの振動数を高めることにより、混合材料への振動間隔（Impact Spacing）を一定にするといった考え方に基づく振動ローラの改良事例を紹介したものである。

我が国では、ローラの転圧速度に応じて振動数を上げることは一般的ではないが、国内メーカーでも研究が進められていることと、各社の取り組みをまとめて紹介しており興味深いのでここに紹介する（以下記事要約）。

HYPAC

ユーザは、C 766 Cを改良した両輪振動ローラをオプション規格として選択できる。改良機は、ローラの振動

数と起振力を高め、締固め品質を保ちながら高速での転圧が可能である。設定を低振幅とした場合、振動数3,800 vpm（vpm：分当たり振動数）、起振力22,425（lb：ポンド、約0.5 kg）を発生し、設定を高振幅とした場合、3,400 vpm、29,775 lbを発生する。

C 766 Cには、オペレータが最適操作することを可能にする両ドラムの振動数および振幅を自動的に作動/停止制御するマルチシステム・パフォーマンス表示器を装備している。また、操作環境へ配慮しフレームをドラムの振動から隔離する空気式クッションを装備している。このローラは125馬力のカミンズディーゼルエンジン（ターボ）を装備している。

CATERPILLAR

両輪振動型のCB 634 Cは、作業時の荷重量は、25,750 lb、ドラム幅は84インチ、145馬力のエンジン（ターボ）を搭載し、3倍振幅システムを装備している。この機械は、高振動で、26,550 lbの起振力を発生する。このモデルは、薄層で柔らかい材料の締固めに際し、中間レンジの振幅を設定すると、1ドラムあたり8,865 lb、合計19,643 lbの起振力を発生する。また、2台の水ポンプ（同時稼働しない）および容量317 galの水タンクを装備しドラムスプレーに使用している。

DYNAPAC

C 552は、Dynamac, Schertz, Texasにより提案された。重量14トンでローラは、標準12フィート幅を10インチをオーバーラップさせながら転圧する。55インチのドラムは、振動数3,000 vpmを発生する。

振動数と散水の制御は、設定された転圧速度で自動的に栓を開閉する。水噴霧システムは、両ドラムの加湿用ポンプに加えバックアップ用ポンプを装備している。オーウェン氏によると、この機種は、SUPERPAVE混合材料に対応したオリジナル設計であり、なおかつ顧客自らによる部分的な改良を含んでいる。

SAKAI

SAKAIアメリカは、SW 800とSW 850の導入によりSUPERPAVEが推進できると確信している。両機種とも4,000 vpmの振動をアスファルトに与えることができる。幾つかのSUPERPAVE混合材料は、テンダーゾーンが提示されており、施工会社は締固めのプロセスのスピードアップの必要に迫られている。しかし、転圧をスピードアップするとインパクト間隔があいてしまい逆効果になってしまう。そこで振動数を4,000 vpmに上げることで締固め密度を犠牲にすることなく転圧速度を上げることができる。



写真—1

文献調査

SW 850 は 79 インチ幅で、起振力 33,000 lb を発生する。一方 SW 800 は、67 インチで 27,000 lb を発生する。両機種とも、オペレータと機械コンポーネントへの振動を回避する振動システムは、SAKAI の特許技術である（写真—2 参照）。



写真—2

BOMAG

BW 151 AD-2 は、Variomatic を装備し、世界初の自動振動システムと称している。

このオプションである Variomatic システムは、オプションの振動モードを自動選択することができ走行中・停止中において、垂直方向を自動調整する。その間、ドラムは振動しているがマットは残さない。このシステムは、締固め能力を極限まで引き出すことができ、方向転換する際は常に振動力を再調整することができる。

BW 151 AD 2 の 66.1 インチのドラムは、振動数 3,420 vpm を発生する。また、カーブや接合部において効果的に締固めを行うためアーティキュレート方式となっており、前進後進どちらにおいても、オフセットを約 7 インチまでに許容する。

BW 138 AD は、BW 151 AD 2 の関連製品であり、BW 138 AD 2 は、52 インチのタンデム型振動ローラで、起振力 11,925 lb と振動数を 3,240～3,600 の範囲で発



写真—3

生させることができ、ドラムのスクレーバは、材料の拾い上げの危険性を低減している。ポーマックは、1 ペアのシングルドラムの振動ローラ（BW 156-3、BW 177-3）、そしてピボットステアリングローラ（BW 180 AD）を生産している（写真—3 参照）。

INGERSOLL-RAND

DD 90 HF と DD 110 HF が、SUPERPAVE 用に設計された。DD 90 HF は、66 インチ幅ドラムで 3,800 vpm を実現し、DD 110 HF は、78 インチ幅ドラムで 3,350 vpm を実現している。どちらの機種もインパクトメータを装備し、地面へのインパクト回数を測定している。オペレータが速度とインパクト間隔を調節することができるようにしている。

また、これらは独立したドラム給水システムを有している。DD 90 HF は、水 250 gal を蓄えることができ、DD 110 HF は、320 gal 蓄えることができる。

DD 130 のドラム給水システムでは、150 gal の低密度ポリエチレンタンクを装備している。84 インチのドラムを装備した、DD 130 は 8 段階の振幅設定と 1 ドラムあたり、15,975 lb から 36,030 lb の起振力を発生させる。

〈委員：新田恭士〉

温度センサで、転圧時のアスファルト混合物温度を測定する

Temperature sensor takes paving to a new degree

Asphalt Contractor

September 1999

舗装をうまく施工するには、アスファルト混合物の温度は重要な要因である。したがって、施工中に継続的にアスファルト混合物の温度を知ることは大切なことである。ニューヨークにある Trans Tech Systems Inc. は、アスファルト混合物温度を測定する小型の温度センサの RTS 1 を発表した。

RTS 1 は、ローラのオペレータに転圧面の温度を常時ディスプレイに表示して伝えた。したがって、転圧面の温度が変化したときには、オペレータは転圧パターンを変えることができる。

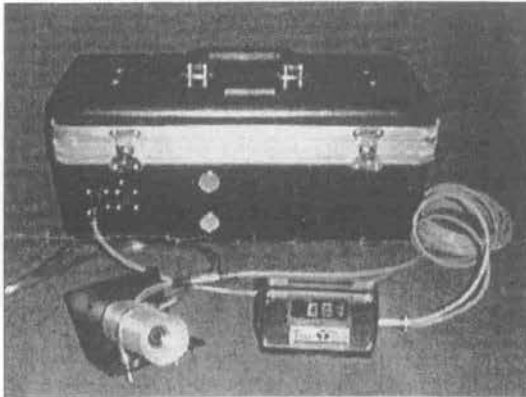
文献調査

最近の SUPERPAVE (Superior PERforming PAVements) 仕様による混合は、施工時の温度条件が厳しく、条件が満たされない場合は、転圧を続けても密度がでない。したがって、SMA 混合物や樹脂改質混合物のように決められた温度で転圧を終わらなければならない。RTS1は、風や、突然の雨などの気候の変化による施工面の急激な温度降下も示すことができる。

RTS1は、雨粒のような形にデザインされている。そして、現在の温度を測定しているの、ローラのオペレータは、合材の温度が低くならないうちに出来映えの問題が生じないような対処ができる。RTS1の特徴として、昼でも夜でも同じようによく見える明るい赤色のLEDディスプレイを搭載していることがあげられる。RTS1の測定範囲は、38°~204°Cである。また、非接触温度センサを用いており、新しい理論による赤外線放射を測定することで舗装面の温度を求めている。測定時間は80 msecで、再現性は1%である。動力は、直流12V、7AHの充電式バッテリーである。バッテリーは、12時間で再充電できる。また、自動車のソケットに接続できるアダプタもある。

RTS1は、小型で自立式であるので、他のローラへも持ち運びでき、ローラの装置として取付けることができるタイプもある。メーカーによると、装置の取付けは購入者が約1時間で行うことができるとのことである。購入者の話では、RTS1を導入して難しいことは何もなく、2台の装置を購入して、1台は、タイヤローラにもう一台は、マカダムローラに取付けている。そして、問題なく良好に使用している。作業中にオペレータは、集中力を無くすことなく、作業を継続して行っている、とのことである。

<委員：勝 敏行>



写真—1 RTS1 温度センサ

早期警報システム

Early Warning System

Civil Engineering

May, 1999

がけ崩れは、後始末に大変なコストがかかると同時に、人身事故や物損が発生したときには、その所有者は訴訟の危険にさらされる。

がけ崩れの危険を評価するシステム (Rock Hazard Rating System:RHRS)がある。このシステムはどのがけが最も危険で、一番早く対策しなければならないかを決定することを助け、そのための資金の最も良い使い方を示す。

がけは一枚岩で出来ているのではなく、たくさんの接合部、地層面、植物、せん断層、欠陥から出来ている。これらの不連続性から、外乱により、がけから道路や線路に崩れ落ちる岩塊や楔が形成される。

がけ崩れには3つのメカニズム (planar, wedge, toppling)がある。Wedge failureは最も一般的なタイプであり、交差する層のジョイント部が交差する角度に沿ってスライドし、がけの表面の外へ岩石の楔を形作る時に起こる。急峻で連続的な接合部ががけの表面にほぼ平行に存在し、接合部が道路側に傾くと、planar failureが発生する。崩壊 (toppling failure)は急峻で傾いた地層接合部が岸壁面に平行にぶつかったときに起こる。がけ崩れや岩の落下を防ぐには次のような方法がある。

- ① 岸壁面をはがし取る。斜面で事故が発生しないように、斜面から浮いた岩塊を取除く。
- ② 爆破して、斜面を整形する。未来の事故を防ぐために、岩壁に沿った大きな、オーバハングした岩石をドリルや爆破により注意深く整形する。
- ③ 斜面から水を抜く。岸壁面に上向きに穴をあけ、斜面の背後の岩塊の不連続部から水を抜く。斜面に開けられた穴は、不連続部に溜まる水圧を逃がし、岸壁面を安定させる。

アンカ、ジベル、ケーブルなどで表面を保持することにより、斜面の抵抗力を増やし、崩れる可能性のある斜

文献調査

面の治療が出来る。落ちてくる岩は、道路とがけの間の落下範囲に溝を作るか、フェンスを作る事により、道路まで届かないように出来る。スロープを網で覆えば、落下する岩のスピードを落とし、あるいは溝に導ける。

しかしながら、これらの予防措置がとられる前に、州ハイウェイ局と岸壁の所有者は、どの岩壁がモータリストにとって最も危険であるかを決定しなければならない。RHRSはこの目的に役立つ。連邦ハイウェイ管理局のためにオレゴン州ハイウェイ局によって1980年代後半に開発された本システムにより、岸壁の補修の優先順位と補修のための財源の使い方について、合理的なツールを提供する。RHRSは最初にモータリストへの危険度により岸壁を評価し、クラス分けするのに使用される。そして、本システムは事故が発生した場合に最も危険な傾斜を認定し、事故が発生した時の修復時の費用を示す。この情報を持つことにより、州は維持計画が予算の制約の中で実行出来る事を保証出来る。本システムにより、将来の予算に含まれるメンテナンスコストが予測できる。

RHRSは、いろいろなファクタを考慮して岩壁を完全に評価する。例えば、侵食のような構造的な地質の特徴はもちろん、斜面の長さ、溝の有効性、車両への平均的な危険性、そして道路の幅など。落石の大きさや量、気候や水理地質学、そして落石の歴史なども考慮されている。このシステムでは斜面の落石の危険性に基づいて点数が割り当てられている。スコアが高いほどハイウェイに落石が届く機会が大きく、早急な対策が必要である。

RHRSは1998年に使用され、ベルモントのインターステイトハイウェイ91の北部50マイルの岸壁の評価に使用された。ベルモント交通局は、H & A社に対象の地域のすべての岩壁を対象として、それらの15箇所を順位づけするのにRHRSを使用させた。斜面の評価は、斜面の長さ、角度、岩塊の質、不安定な岩塊、楔の存在等に基づく。15斜面のうち7斜面は点数が高く、基金を使って対策を実施する事が認可され、対策のための準備の設計作業を急いだ。H & A社は岩壁のデジタル写真を使用して準備の設計の完了を急ぎ、斜面の対策コストを見積もった。岩のジベル、スケーリング（薄片除去）、メッシュ、そしてドレンホールのような個々の要素の量は、正確な対策コストを決定するためにスプレッドシート上に計算された。

H & A社とマサチューセッツ有料道路局（MTA）はマサチューセッツ有料道路の落石問題を対策するために、1992年から1998年まで一緒に作業し、RHRSや革

新的な設計を用いた。有料道路の岸壁の岩は、主に変成岩で、薄層状構造と多くの険しい、傾斜した接合部を持っている。岩を切断するための従来の爆破は、ブリスブリットやその他の周辺の制御も無く行われなかったので、切断面が不規則でオーバハングや露出した接合部などが出来た。加えて、ほとんどの切断面は、岩を捕らえる溝が無かった。

第一段階として、H & Aは有料道路にそって100個所以上の岸壁にRHRSを使用し、優先順位を決めた。評価結果から、MTAは約4個所/年対策個所を選んだ。斜面が一旦選定されると、H & Aは探査し、必要に応じて岩盤を地図にし、岩塊の構造を地質学に翻訳し、斜面の岩塊や楔の安定性を解析した。最終的な設計の中では、特別の整形用の爆破と岩の補強プログラムをリコメンドした。整形用の爆破は落石ゾーンが無い所での一般的な治療方法であった。十分なゾーンがあるか、または、現場の状況からドリリングや爆破が難しい場合に、スケーリングや岩のジベル等の治療方法を選んだ。

治療方法として爆破が採用される時には、H & Aは岸壁面を改善し、通行するモータリストの危険を避け、交通への影響を減らすために、爆破方法のスペックに幾つかの改善をする事をリコメンドした。爆破方法の変更は、レーザーを使って不規則な傾斜面の正確な把握や、爆破のための穴の配列をチェックするためのクリノメータを使った穴のトラッキングや、整形や最終的な掘削のための事前の切削部のクッション爆破技術等を含む。爆破が交通の遅れに過度に影響した場合には、工事責任者にペナルティが課せられるような項目も契約書に追加された。

H & AとMTAはまた治療コストを低減する可能性のある美しさの改良を含めるために設計を変更した。事故を起こした土の斜面に植物を植えること（バイオエンジニア）により対策を施した。険しい土の斜面に自然の景観を与えた。ここでは、植えられた柳の枝やgeogridが支持力を与えた。そして、植物を植えることにより、侵食を防ぎ、斜面の外側に張力による補強を加えた。植物の成長のために十分な水と有機物と、地下水圧を逃がす十分なドレンルートを保証しなければならなかった。出来上がった斜面の傾斜角度は、約3:1であった。

ここに記述されたH & Aや幾つかの設計・建設方法を使用することによって、州のハイウェイ局と岸壁の所有者は、モータリストに対して落石の危険性を減らすことが出来た。

＜委員：小守昭尚＞

整備技術 整備部会

Oリング使用上の留意点と 管理ポイント

整備部会整備技術委員会

1. はじめに

Oリング(O-Rings)とは、断面が円形状(O形)で、外観が環状(リング)のバックキングのことである。

一般に溝に装着して適度な圧縮を加えることで、気体、液体、ダスト等を密封(シール)する機能を有する。使用れ方により、固定用シールと運動用シールに分け

られる。

2. 種類

(1) シールの分類

このようなシールによる働きをもつ装置には、図-1のように、Oリングのほかに、オイルシール、メカニカルシール、リップバックキングなどがある。

なかでもOリングは、省スペースで取扱いが簡単なため、広範囲に使用されている。

(2) Oリングの主な種類

表-1の規格を示します。

3. 使用方法

(1) 用途別使用方法

用途別使用方法として、円筒面固定用、平面固定用、真空フランジ用、三角みぞ用、空圧運動用、等がある。以下に代表的な使用方法例を図-2~図-6に示す。

(2) 高圧時の使用方法

Oリングは高圧時に密封対象流体の圧力によって図-7のように隙間からはみ出し現象が発生する。

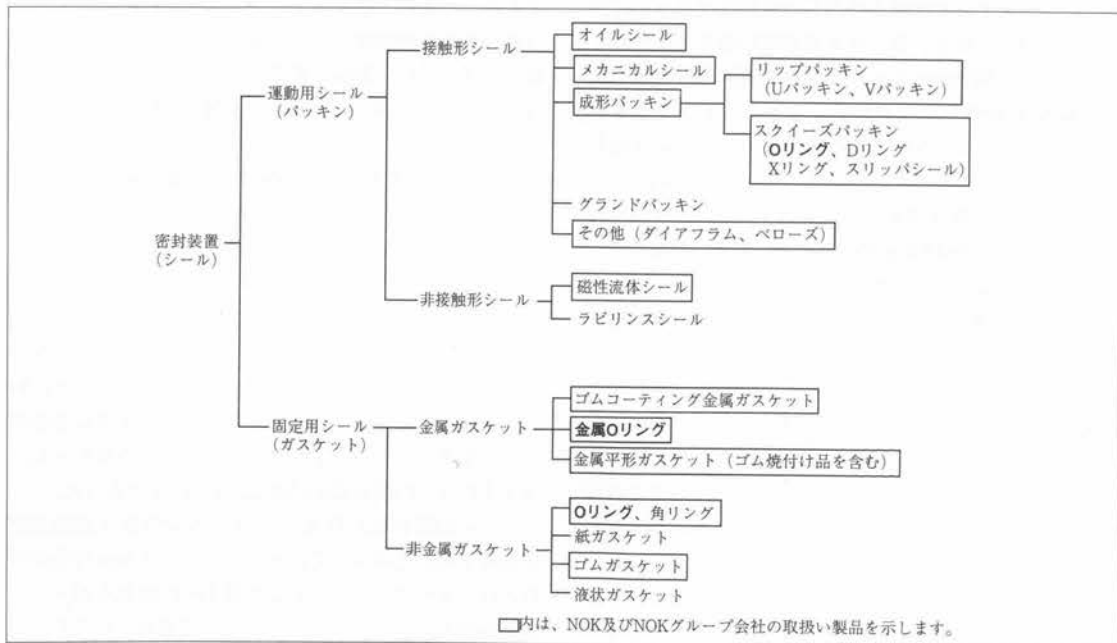


図-1 シールの分類

表-1 Oリングの規格 (NOK Oリングカタログ No.51 からの抜粋)

分類	用途	一般機器用				自動車用		航空機用		
		JIS B 2401		ISO (一般工業用)	NOK(アパラーP-0)規格 (JIS B 2401準拠)	NOK S規格		JASO F404	旧JISW 1516・1517相当品 (石油系作動油用)	AS568 (IIRP568)
		JIS 記号	使用明細	材料記号	材料記号	材料記号	JASO 記号	使用明細	材料記号	材料記号
Oリング 	材料別	1種A (耐鉱物油用)	A305	U565 U801	A 305 F 201	1種A (一般鉱物油用)	A 305	A 105 F 201		
		1種B (耐鉱物油用)				2種 (耐ガソリン用)			3種 (耐動植物油用)	
		2種 (耐ガソリン用)				3種 (耐動植物油用)			4種C (耐熱用)	4種D (耐熱用)
3種 (耐動植物油用)	4種C (耐熱用)	4種D (耐熱用)				4種E (耐熱用)				
4種C (耐熱用)	4種D (耐熱用)	4種E (耐熱用)								
用途別	・Pシリーズ(運動用・固定用) ・Gシリーズ(固定用) ・Vシリーズ(真空フランジ用)	固定用	・Pシリーズ (運動用・固定用) ・Gシリーズ (固定用)	※ ・Sシリーズ (低圧固定用)	1000番シリーズ(運動用、固定用) 2000番シリーズ(運動用、固定用) 3000番シリーズ(運動用、固定用)	・IIR N 6227シリーズ (運動用、固定用) ・IIR N 6230シリーズ (固定用)	固定用 (旧 A N 6227は 運動用)			
Oリング取付みぞ部の形状寸法	JIS B 2406(運動、固定用) JIS B 2290(真空フランジ用)	—	JIS B 2406 (運動、固定用)	NOK S規格	JASO F 404	旧JIS W 2006	—			
バックアップリング 	JIS B 2407				—	—	—	—		
	T1		(スパイラル)	—						
	T2		(バイアスカット)							
	T3		(エンドレス)							

注:※NOK・Sシリーズは、機器の小型化のご要望に応じて、特に線径の細いOリングをシリーズ化したものです。
注:JISの航空機用Oリング関連規格(W1516、W1517、W2006、W1537、W1538)は、すでに廃止になっております。

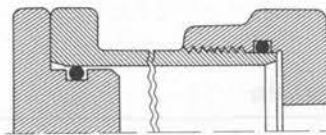


図-2 円筒面固定用例

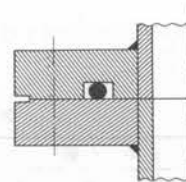
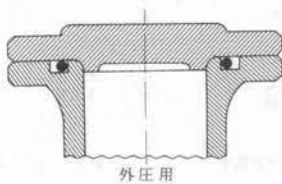
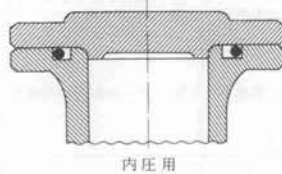


図-4 真空フランジ用例



外圧用



内圧用

図-3 平面固定用例

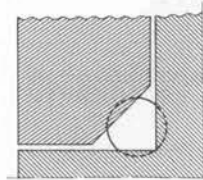


図-5 三角みぞ用例

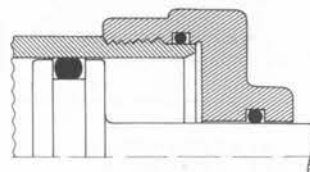


図-6 空圧運動用例

整備技術

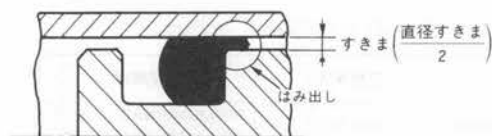


図-7 はみ出し現象

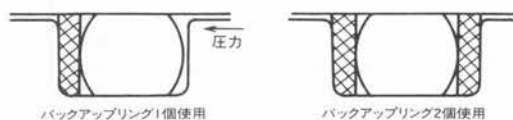


図-8 バックアップリングの使用法

はみ出しが限界を超える場合はバックアップリングを併用することになる。

バックアップリングは図-8のように両方から圧力のかかる場合は2個、一方向から圧力のかかる場合は圧力と反対側に1個装着する。

4. Oリングの不具合原因と対策

使用条件に適したOリングを選定しても、取付け部の設計や取扱い方法が不適切であれば所定の機能を発揮しない。

ここではOリングの漏れの原因と対策を示す。

(1) 不具合現象と対策

もし不具合を起こしたときは、現品をよく観察することである。多くの場合、不具合現象には表-2、表-3に示すように幾つかのパターンに分類できる。したがって現品不具合とその対策に当たっては、表-2、表-3を参考にして頂きたい。

(a) 空圧運動用Oリングの不具合原因と対策

表-2に空圧運動用Oリングの不具合の外観の現象とその原因、対策について示した。

(b) 固定用Oリングの不具合原因と対策

表-3固定用Oリングの不具合の外観の現象とその原因、対策について示した。

(2) 保管上の注意事項

Oリングの保管にあたっては、次の点に注意して頂きたい。

- ① 包装を不必要に開封しない。
Oリングに「ごみ」が付着したり、「きず」をつけたりする恐れがある。
- ② 直射日光を避け、湿度の低い所に保管する。
紫外線や湿気は、ゴム材料の劣化や樹脂材の寸法変化、および劣化を促進することがある。
- ③ 一度開封した製品を保管する場合には、異物の付着、混入に注意し、できるだけ元どおりに包装しな

表-2 空圧運動用Oリングの不具合原因と対策

現象	外 観 状 態		原因	対 策
	現象	状態		
ねじれ	Oリングがねじれて変形し、空気漏れが発生する。		① 運動速度が速い。 ② 偏心運動をしている。 ③ しゅう動面の粗さが不均一。 ④ ねじれて取付けられた。	① リップパッキンに変更。 ② 偏心運動をなくする。 ③ しゅう動面の粗さを1.6Sにする。 ④ 取付けに注意する(グリース塗布)。
かじり	Oリング表面に局部的にかじり損傷があり、初期から空気漏れが発生する。		① 取付けるとき、穴、ねじ部、端部などで欠損。	① 端部の面取りに注意すること。装着するときに取付け治具を用いること。
全周摩耗	Oリング全周に摩耗が発生し、空気漏れを起こす。		① しゅう動面の仕上げが粗すぎる。 ② 潤滑が不十分。 ③ 塵埃、金属粉などの異物が入っている。	① しゅう動面粗さを1.6Sにする。 ② 潤滑をよくする。 ③ 異物を除去し、フィルタ、ダストシールを用いる。
へたり	Oリング断面が溝になった状態で、変形している。		① 高温—低温の繰返し条件下で使用された。	① シール部分の冷却を行う。
局部摩耗	Oリングしゅう動面に局部的に摩耗が発生し、空気漏れを起こす。		① 相手しゅう動面に傷がある。	① 相手しゅう動面の面粗さを規定どおりにする。

表-3 固定用Oリングの不具合原因と対策

現象	外 観		原因	対策
		対 策		
硬化	硬くなり、曲げると亀裂が入る。		① 使用温度がゴムの耐熱限界を超えている。	① { ・環境温度を下げる。 ・耐熱性の優れた材料に変更する。}
膨潤(軟化)	全体に柔らかく、プヨプヨにふくらんでいる。		① シール対象物に対してゴム材料が適合していない。 ② 軽油、ガソリン等で洗浄後、機器に残っている洗浄剤が原因する場合がある。	① ゴム材料の見直し。 ② 洗浄剤を除去する。
へたり	Oリング断面が、みぞにならった状態で変形している。		① { 過大圧縮量 高温 シール対象物 }の相乗作用	① みぞ寸法と材料選定の見直しを行う。
はみ出し	Oリングの外周または内周面が全周(又は一部分)にわたってちぎれている。		① 限界以上の圧力、隙間および膨潤の影響による。	① { ・適正すきまの確保またはバックアップリングを併用する。 ・ゴム材料の見直しを行う。}
むしれ	Oリングの外周または内周面がつぶし代分だけ切取られているか、または部分的にえぐり取られたようになっている。		① 円筒端面または軸端面の面とりが不充分で無理に組込んだ。 ② Oリングの太さに比べ、Oリングみぞが、規定以上に浅い状態で無理に装着した。	① 適正面とりを行う。 ② みぞ寸法の見直しを行う。
オゾンクラック	Oリング表面全体にひび割れ状の亀裂が生じている。		① Oリングを伸ばした状態で空气中に放置したので、オゾンの影響で表面に亀裂が生じた。	① { ・伸ばした状態で空气中に放置しない。 ・Oリング表面にグリスまたは油を塗布し、直接空気に触れないようにする。}
きず	Oリング内(外)周面に、これによる、きずが発生。		① Oリング装着時にねじ山などでOリング内(外)周面にきずを付けた。	① 装着時ねじ山部などにOリングが直接当たらないよう保護の治具を使用する。
摩 耗	Oリング接触部に摩耗が発生。		① Oリングと接触する相手面の表面仕上げが粗い場合、圧力変動により摩耗を生じる。	① Oリングと接触する相手面粗さを規定どりにする。

おす。

- ④ ボイラやストーブなど、高温の熱源に近いところには置かないこと。

熱によりゴム材料の劣化が促進されることがある。

- ⑤ オゾンの発生しやすい電動機などのそばに置かないこと。
- ⑥ 釘、針金などに掛けたり、「ひも」に通してぶら下げるのは、「きず」の原因となるので避けること。

5. おわりに

Oリングは、圧縮変形で発生する応力により密封機能

を發揮している。

この基本的な性質を使用中も失なわないように、多くは合成ゴムが素材として使用されている。

上述の密封機能という性質を一つの合成ゴム材料でカバーすることは難しく、用途に応じたゴム材料が使いつけられている。

ますます高度にそして多様化していくニーズに、シールメーカーも機器メーカーも協力して、さらなる改良を進めていかなければならないと考える。

(NOK 株式会社 GI 営業本部 営業管理部 企画課)
速藤 彰

統 計 調査部会

平成12年度建設省関係予算概算要求について

我が国政府の予算編成のプロセスは年度当初政府よりあらかじめ示されたシーリングに基づき各省庁は8月末日までに概算要求を取りまとめ大蔵省に提出する。その後折衝が行われ12月20日頃、大蔵省原案が各省庁に内示される。種々の復活折衝を経て12月末日に政府原案が決定される。国会審議を経て成立の運びとなるのは当然である。

以上のように概算要求は予算編成の第一ステップではあるが過去の経緯から決定した予算と大きな変化はないので来年度を予測推定し得る唯一の資料と思われる建設省における平成12年度予算概算要求の概要について報告する。

1. 予算の概算要求の総括

表一に事業費、国費の総括表を表二に財政投融资計画等の総括表を示す。

現時点での我が国の最重要課題は経済を再生し安定した成長基盤を構築することにある。これを達成するには財政面では公共投資は不可欠と思われるので予算面では平成11年度に引続き平成12年度も前年当初予算に対し増加の要求となっている。

2. 基本方針と主要事項

来年度の公共投資では景気に対する波及効果の問題をはじめ事業の効率化、効果化など疑問視の声もあるが海外より求められている内需拡大、地域経済をサポートする役割りも見のがすことは出来ないと思われる。

今後は豊かで活力ある21世紀の経済社会を構築するため視点を変え真に必要な分野に戦略的重点的な投資を行うこととし次の主要事項を設定している。

(1) 経済新生を支える都市の再構築と地域の活性化

- ① 産業構造転換等に伴う工場跡地等を活用し、国際競争力を備えた都市への再構築を戦略的に推進するための都市再生推進事業を創設する。

表一 事業費・国費総括表

(単位：百万円)

事 項	事 業 費			国 費					備 考	
	12年度 要求額	前年度 予算額	倍率	12年度要求額			前年度 予算額	倍率		
				(A)	(B)	(A/B)				(C)
道路整備	7,334,574	7,204,532	1.02	2,693,066	227,974	42,245	96,912	2,583,122	1.04	1. 本表には、北海道開発庁、沖縄開発庁、国土庁計上の建設省関係分を含む。 2. 12年度国費には、国土交通省関係予算として233,801百万円を含む。 3. 12年度国費には、道路関係社会資本として 治山治水 30,000百万円 住宅対策 62,000百万円 市街地整備 8,000百万円 を含む。 4. 前年度国費には、 ・物流効率化による経済構造改革特別種 (115,481百万円) ・21世紀の経済発展基盤整備特別種 (68,697百万円) ・生活関連等公共事業重点化種 (164,709百万円) を含む。 5. 本表には、NTT・A型は含まれていない。
治山治水	2,175,310	2,097,068	1.04	1,316,717	0	23,303	83,862	1,262,962	1.04	
治水	2,008,919	1,938,256	1.04	1,226,044	0	22,722	77,683	1,177,269	1.04	
海岸	61,058	60,003	1.02	37,449	0	351	2,227	35,915	1.04	
急傾斜地等	105,333	98,809	1.07	53,224	0	230	3,952	49,778	1.07	
都市計画	2,541,598	2,458,031	1.03	1,347,467	0	39,349	71,764	1,291,254	1.04	
公園	383,637	370,326	1.04	169,333	0	3,232	8,676	162,026	1.05	
下水道	2,157,961	2,087,705	1.03	1,178,134	0	36,117	63,088	1,129,228	1.04	
住宅・市街地	14,629,690	14,308,130	1.02	1,293,212	2,988	34,230	57,186	1,211,586	1.07	
住宅対策	13,504,196	13,175,935	1.02	1,176,417	0	27,784	56,434	1,128,340	1.04	
宅地対策	570,011	625,722	0.91	0	0	0	0	0	—	
市街地整備	555,483	506,473	1.10	116,795	2,988	6,446	752	83,246	1.40	
一般公共事業計 〔公庫・公団等除き〕	26,681,172 〔11,748,299〕	26,067,761 〔11,317,468〕	1.02 〔1.04〕	6,650,462	230,962	139,127	309,724	6,348,924	1.05	
災害関係	62,194	62,069	1.00	44,560	0	0	0	48,588	0.92	
公共事業関係計	26,743,366	26,129,830	1.02	6,695,022	230,962	139,127	309,724	6,397,512	1.05	
官庁営繕	132,788	109,391	1.21	57,901	0	4,141	0	24,059	2.41	
建設行政経費	95,577	80,006	1.19	94,824	0	8,863	0	79,256	1.20	
合 計	26,971,731	26,319,227	1.02	6,847,747	230,962	152,131	309,724	6,500,827	1.05	

表-2 財政投融資計画等総括表

(単位:百万円)

区分	資金内訳	財政投融資			自己資金等との合計			備考
		12年度 要求額 (A)	前年度 (B)	倍率 (A/B)	12年度 要求額 (C)	前年度 (D)	倍率 (C/D)	
住宅金融公庫		10,514,700	10,117,600	1.04	11,059,200	10,987,000	1.01	1. 都市基盤整備公団及び本州四国連絡橋公団は、 鉄道分を除く。 2. 民間都市開発推進機構は、港湾整備分を除く。 3. NTT-A型事業は含まない。
都市基盤整備公団		1,067,300	971,400	1.10	2,998,372	2,955,341	1.01	
小計		11,582,000	11,089,000	1.04	14,057,572	13,942,341	1.01	
日本道路公団		2,100,000	2,106,300	1.00	5,420,654	5,365,700	1.01	
首都高速道路公団		375,600	341,400	1.10	761,225	719,307	1.06	
阪神高速道路公団		328,800	310,000	1.06	636,595	624,644	1.02	
本州四国連絡橋公団		147,800	135,400	1.09	455,568	423,857	1.07	
小計		2,952,200	2,893,100	1.02	7,274,042	7,133,508	1.02	
都市開発資金融通特別会計		45,100	46,700	0.97	65,500	65,250	1.00	
日本下水道事業団		4,400	6,300	0.70	24,546	27,878	0.88	
民間都市開発推進機構		1,500	1,600	0.94	6,497	6,941	0.94	
合 計		14,585,200	14,036,700	1.04	21,428,157	21,175,918	1.01	

② 既成市街地の再生に軸足を置いて居住環境の本格的整備を図るため良好な住宅市街地の整備に向けた総合的な支援の実施、計画的な老朽住宅・建築物の共同・協調建替えを推進する。

③ 各種補助事業を統合し地域の創意工夫を活かした街づくりを推進する街づくり総合支援事業を創設する。

(2) 連携・交流を支えるネットワークの整備

① 幹線道路ネットワークの整備

高規格幹線道路、地域高規格道路の重点的な整備を推進する。

② 交通の円滑化、効率化の推進

渋滞緩和や鉄道の高速化に資するため連続立体交差事業等によるボトルネック踏切などの除却を計画的重点的に行う踏切道等総合対策事業を創設する鉄道駅等の交通結節点の機能強化を図るため、新たに創設する交通結節点改善事業等を活用し、駅前広場、駐車場、駐輪場等の整備を推進する。

③ 情報通信ネットワーク社会の構築

道路・河川および下水道を利用した光ファイバー網およびその収容空間の整備を行う。

主要な料金所においてノンストップ自動料金収受システム(ETC)を実施する。また高度道路交通システム(ITS)のサービスなどスマートウェイの実現に向けた取組みを推進する。

(3) 本格的な少子高齢化社会の到来に備え生涯の生活に安心を実感できる生活空間づくり

① 高齢者向け公共賃貸住宅の整備、歩行空間のバリアフリー化などを推進する。

② 快適な暮らしを支える質の高い生活環境の創出総合マンション対策を確立する。

既存ストックの計画的な改善・更新による良質な公営住宅ストックを形成する。

(4) 環境への負荷の少ない経済社会の実現

① 良好な水環境、生態系の保全などを図るための河川下水道事業を推進する。

② 沿道環境改善事業の推進と地球温暖化に資する自動車交通の円滑化を推進する。

(5) 安全で安心できる国土づくり・地域づくりの推進

① 総合的な水害、土砂災害対策を推進する。

② 地下空間、床上浸水対策を強化する。

③ 密集住宅市街地の整備を推進する。

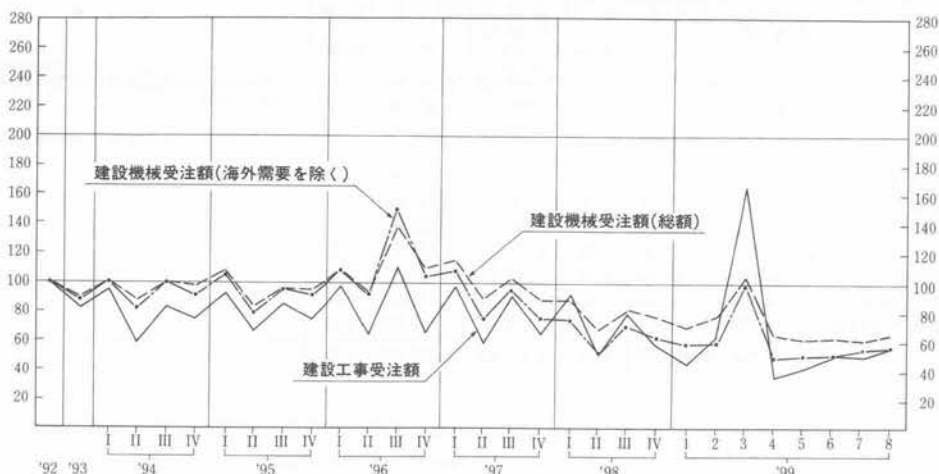
以上今後は重点事項に対応した事業を重点的に実施するのは当然であるが、より効率的効果的執行を透明性の向上とコスト縮減、事業間の連携、事業の事後評価の試行を含む事業評価を実施することとしている。

また地方分権の推進のため各事業分野ごとの特性に応じて国が関与して整備する範囲の明確化を図るとともに統合補助金の創設など地方公共団体の主体的な取組みや創意工夫を活かした事業を展開するとしている。

統計

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A調査(大手50社) (指数基準 1992年平均=100)
 建設機械受注額：機械受注統計調査(建設機械企業数27前後) (指数基準 1992年平均=100)



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位：億円)

年月	総計	受注者別						工事種別		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							
1994年	191,983	114,195	16,056	98,139	64,134	5,237	8,417	121,748	70,235	228,208	202,584
1995年	194,524	110,954	17,326	93,627	66,793	5,679	11,098	117,867	76,657	219,214	200,862
1996年	203,812	121,077	21,411	99,666	65,304	5,440	11,991	129,686	74,125	216,529	205,590
1997年	188,683	116,190	21,956	94,234	55,485	5,175	11,833	122,737	65,946	204,028	201,180
1998年	167,747	103,361	16,700	86,662	51,132	4,719	8,535	106,206	61,541	193,823	183,759
1998年8月	12,342	6,732	923	5,809	4,679	363	568	7,687	4,655	195,871	13,573
9月	22,709	13,326	2,065	11,261	7,961	509	913	14,027	8,682	202,005	16,788
10月	10,158	5,588	847	4,741	3,838	331	401	5,917	4,240	198,729	13,480
11月	10,403	6,380	815	5,565	3,615	353	56	6,783	3,621	194,495	14,484
12月	13,915	7,939	955	6,984	4,216	402	1,357	7,928	5,987	193,823	14,632
1999年1月	9,105	5,611	867	4,744	2,885	304	304	5,511	3,594	189,861	12,890
2月	12,813	7,414	872	6,542	4,885	331	184	7,917	4,897	188,818	13,910
3月	33,381	20,298	2,375	17,923	12,387	718	-22	19,591	13,790	196,629	25,858
4月	7,236	4,341	670	3,671	2,024	321	550	4,296	2,940	189,743	11,033
5月	8,180	4,992	684	4,308	2,350	334	504	5,318	2,861	186,587	10,812
6月	10,314	6,448	802	5,646	3,080	370	416	6,721	3,593	185,137	11,812
7月	10,134	6,533	786	5,747	3,023	369	208	6,709	3,424	183,402	11,949
8月	11,489	6,481	775	5,706	4,345	357	306	7,362	4,127	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年月	'94年	'95年	'96年	'97年	'98年	'98年8月	9月	10月	11月	12月	'99年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
総額	12,577	12,464	13,720	12,862	10,327	765	1,101	867	780	865	761	839	1,149	702	673	682	678	714
海外需要	3,717	3,602	3,931	4,456	4,171	309	348	391	291	363	309	371	366	314	277	277	237	259
海外需要を除く	8,860	8,862	9,789	8,406	6,156	456	753	476	489	502	452	468	783	388	396	405	441	455

(注1) 1994年～1998年は四半期ごとの平均値で図示した。

(注2) 機械受注実績企業数27社前後

出典：建設省建設工事受注調査
 経済企画庁機械受注統計調査

●お 知 ら せ●

建設省経機発第91号
平成11年9月29日

社団法人日本建設機械化協会会長殿

建設省建設経済局
建設機械課長

**排出ガス対策型エンジン、排出ガス対策型
黒煙浄化装置の認定および排出ガス対策型
建設機械の指定について（追加）**

建設工事に使用する排出ガス対策型建設機械の普及促進については、かねてより御協力願っているところでありますが、建設省所管直轄工事では、平成8年度からトンネル工事用建設機械7機種、平成9年度から一般工事用建設機械主要3機種、平成10年度から一般工事用建設機械5機種を使用する場合、「排出ガス対策型機械指定要領」（平成3年10月8日付け建設省経機発第249号、最終改正平成9年10月3日付け建設省経機発第126号）で定められた排出ガス対策型建設機械の使用を原則としております。

このたび、「排出ガス対策型建設機械指定要領」に基づき、別紙のとおり排出ガス対策型エンジン、排出ガス対策型黒煙浄化装置の認定、排出ガス対策型建設機械が指定され、平成11年9月27日付けで各地方建設局等に通知されました。

つきましては、指定された排出ガス対策型建設機械の普及に一層努めるよう、貴会傘下関係会員に対し御指導の程よろしくお願いたします。

参考：排出ガス対策型エンジン及び建設機械の認定・指定状況

1. 排出ガス対策型エンジン認定状況

平成11年9月現在

	既認定分	今回申請分	認定後の合計	備考
	型式	型式	型式	
排出ガス対策型エンジン	319	11	330	

3. 排出ガス対策型黒煙浄化装置認定状況

平成11年9月現在

	既認定分	今回申請分	認定後の合計	備考
	型式	型式	型式	
排出ガス対策型黒煙浄化装置	46	4	50	

2. 排出ガス対策型エンジン指定状況

平成11年9月現在

機 種	既指 定分	今 回 申請分	指定後 の合計	備考
	型式	型式	型式	
(1)トンネル工事用				
ブルドーザ	1	0	1	
バックホウ	85	2	87	
トラクタショベル	31	2	33	
振動ローラ	1	0	1	
コンクリート吹付機	35	1	36	
ザリ積機	4	0	4	
ダンプトラック	23	1	24	
ドリルジャンボ	42	1	43	
ローディングショベル	5	0	5	
坑内積込機	1	0	1	
吹付機	3	0	3	
コンクリートポンプ車	1	0	1	
コンクリートスプレッダ	3	1	4	
コンクリートフィニッシャ	1	1	2	
コンクリートレベラ	1	1	2	
小 計	237	10	247	
(2)一般工事用				
ブルドーザ	81	0	81	
小型バックホウ	278	6	284	
バックホウ	420	24	444	
トラクタショベル	196	8	204	
クロウクレーン	45	10	55	
ホイールクレーン	30	6	36	
パイプロハンマ	10	0	10	
油圧式抗圧入引抜機	27	1	28	
ロードローラ	17	2	19	
タイヤローラ	49	0	49	
振動ローラ	152	0	152	
アスファルトフィニッシャ	72	5	77	
空気圧縮機	103	0	103	
発動発電機	136	1	137	
ドラグライン及びクラムシェル	12	0	12	
クローラドリル	17	0	17	
ダンプトラック	8	0	8	
モータグレーダ	12	0	12	
自走式破砕機	16	1	17	
除雪グレーダ	2	0	2	
除雪ドーザ	6	0	6	
電気溶接機	40	3	43	
投光機	1	0	1	
特装運搬車	47	1	48	
油圧パワーユニット	12	0	12	
アースドリル	1	0	1	
クローラ式アースオーガ	7	0	7	
自走式土質改良機	2	0	2	
高所作業車（リフト車）	8	0	8	
全回転型オールケーシング掘削機	6	9	15	
ゴムチップ材敷均し機	1	0	1	
路面安全溝切削機（グルーピング機械）	1	0	1	
パイプロ用ウォータージェット	5	0	5	
トラクタ（単体）	2	0	2	
スタビライザ	1	0	1	
泥土掘削機	1	0	1	
自走式コンベア	1	0	1	
自走式スクリーン	1	0	1	
小 計	1,826	77	1,903	
合 計	2,063	87	2,150	

●お 知 ら せ●

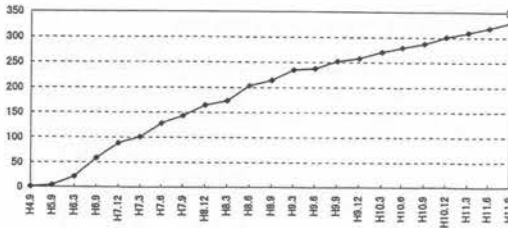


図-1 排出ガス対策型エンジン認定型式数

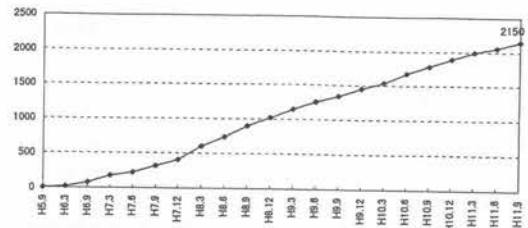


図-2 排出ガス対策型建設機械指定型式数

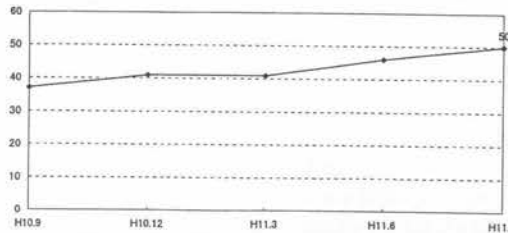


図-3 排出ガス対策型黒煙浄化装置指定型式数

表-2 排出ガス対策型エンジン認定通知表 (平成11年9月)

認定番号	申請者名	エンジンモデルの名称	出力設定	定格点		最大トルク点		無負荷回転数		摘要
				出力 (kW)	回転数 (min ⁻¹)	最大トルク (N・m)	回転数 (min ⁻¹)	最高 (min ⁻¹)	最低 (min ⁻¹)	
323	ヤンマーディーゼル(株)	4 TNV 98-EBX	仕様1	43.4	1,900	237	1,400	2,100	1,025	
324	ヤンマーディーゼル(株)	4 TNE 106-A	仕様1	60.7	1,800	50	1,500	1,925	1,500	
325	いすゞ自動車(株)	3LD2	高回転・高負荷	28.0	3,400	100.1	2,000	3,700	800	
			高回転・低負荷	23.7	3,400	87.5	2,000			
			低回転・高負荷	18.6	1,800	98.5	1,800			
			低回転・低負荷	16.2	1,800	85.8	1,800			
326	いすゞ自動車(株)	4LE2	高回転・高負荷	39.0	3,000	145.1	1,600	3,300	800	
			高回転・低負荷	33.0	3,000	119.9	1,800			
			低回転・高負荷	27.3	1,800	145.1	1,600			
			低回転・低負荷	22.6	1,800	119.9	1,800			
327	いすゞ自動車(株)	A-4JG1	高負荷設定	40.4	1,900	211	1,500	2,115	1,000	
			低負荷設定	38.2	1,900	204	1,500			
328	日野自動車工業(株)	W04D-H	高回転・高負荷	66	2,600	285	1,600	3,000	650	
			高回転・低負荷	52	2,600	206	1,600			
			低回転・高負荷	58	2,000	285	1,600			
			低回転・低負荷	42	2,000	206	1,600			
329	(株)ミクニ	MTE 408	仕様1	55.9	2,050	259.9	1,900	2,500	900	
330	(株)ミクニ	MTE 407	仕様1	57	2,300	235	1,600	2,500	950	
331	(株)ミクニ	MTE 407 T	仕様1	63	2,200	299	1,500	2,400	900	
332	(株)ミクニ	MTE 409 T	仕様1	73.6	2,050	333	1,900	2,700	1,030	
333	(株)ミクニ	MTE 604 T	仕様1	99	2,200	490	1,600	2,420	1,000	

表-3 排出ガス対策型黒煙浄化装置認定一覧 (平成11年9月)

会社名	浄化装置の名称	ファミリーの名称	対象エンジン出力	黒煙低減方式	フィルタ材料	触媒等の種類	再生方式	再生時の制限
(株)ボーテック	Vsel-50	Vsel	50 kW	触媒装置併用セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Cu 系酸化触媒	触媒自然燃焼	フィルタ取外し(約60分間)
(株)ボーテック	Vsel-100	Vsel	100 kW	触媒装置併用セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Cu 系酸化触媒	触媒自然燃焼	フィルタ取外し(約60分間)
(株)ボーテック	Vsel-200	Vsel	200 kW	触媒装置併用セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Cu 系酸化触媒	触媒自然燃焼	フィルタ取外し(約60分間)
(株)ボーテック	Vsel-300	Vsel	300 kW	触媒装置併用セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Cu 系酸化触媒	触媒自然燃焼	フィルタ取外し(約60分間)

●お知らせ●

表-4 排出ガス対策型建設機械指定一覧表(平成11年9月)

A:セラミックハニカム触媒付フィルタ

機 械 名	会 社 名	分 類	型 式	機 械 重 量 (t)	諸 元	定 格 出 力 (kW)	使 用 区 分	指 定 番 号	エ ン ジ ン 指 定 番 号	エ ン ジ ン 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 認 定 番 号	黒 煙 浄 化 装 置 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 の 型 式
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-1500 H-C	32.6	最大掘削径 1,500 mm	151.5	一般用	2064	120	3116 TA-1			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-1500 H-D	32.6	最大掘削径 1,500 mm	216	一般用	2065	121	3306 TA-2			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-1500 H-II-C	36.1	最大掘削径 1,500 mm	151.5	一般用	2066	120	3116 TA-1			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-1500 H-II-D	36.1	最大掘削径 1,500 mm	216	一般用	2067	121	3306 TA-2			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-2000 H-C	36.6	最大掘削径 2,000 mm	151.5	一般用	2068	120	3116 TA-1			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-2000 H-D	36.6	最大掘削径 2,000 mm	216	一般用	2069	121	3306 TA-2			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-2000 H-II-C	46.1	最大掘削径 2,000 mm	151.5	一般用	2070	120	3116 TA-1			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-2000 H-II-D	46.1	最大掘削径 2,000 mm	216	一般用	2071	121	3306 TA-2			なし
ドリルジャボ	マツダアステック機	クローラ式(トンネル工事用排出)	THCJ-2900-2 B	35.5	2ブーム、ドリフト200 kg級	74	トンネル用	2072	110	BF4M 1012 C	3	DPM-500H	A
ダンブトラック	(株) 前田製作所	国産坑内用ディーゼル	MDT 30 E	19.5	積載重量 27 t	173	トンネル用	2073	101	6 D 24-TE 1	24	CFI-400	A
トラクタショベル	古河機械金属(株)	国産・ホイール型	SL 301	1.815	バケット山積 0.3 m ³	16.2	一般用	2074	28	D 1105-KA			なし
トラクタショベル	古河機械金属(株)	国産・ホイール型	SL302	2.62	バケット山積 0.4 m ³	21.3	一般用	2075	80	3LD1			なし
ロードローラ	古河機械金属(株)	マカダム両輪駆動	FR 12-2	10.605	重量 10 t	48.5	一般用	2076	92	W 04 D-F			なし
クローラクレーン	日本車輦製造(株)	油圧ロープ式	NCC 26	2.985	吊上能力 2.6 t 吊	17.7	一般用	2077	80	3LD 1			なし
クローラクレーン	日本車輦製造(株)	油圧ロープ式	NCC 29	5.2	吊上能力 2.9 t 吊	30.9	一般用	2078	165	4LE 1			なし
クローラクレーン	日本車輦製造(株)	油圧ロープ式	NTC 29	3.345	吊上能力 2.93 t 吊	13.2	一般用	2079	44	3 TNE 74			なし
電気溶接機	日本車輦製造(株)	ディーゼルエンジン付	EDW 300 SW-2	0.385	定格電流 280 A	17.3	一般用	2080	31	D 905-KA			なし
電気溶接機	デンヨー(株)	ディーゼルエンジン付	TLW-250 SBK	0.579	定格電流 220 A	11.7	一般用	2081	30	D 722-KB			なし
電気溶接機	デンヨー(株)	ディーゼルエンジン付	TLW-300 SBK	0.676	定格電流 300 A	16.6	一般用	2082	32	D 1005-KA			なし
小型バックホウ(ミニホウ)	(株) 竹内製作所	油圧式・クローラ型	TB 125	2.675	平積 0.051 m ³ 、山積 0.068 m ³	16.8	一般用	2083	46	3 TNE 82 A			なし
バックホウ	(株) 竹内製作所	油圧式・クローラ型	TB 75 FR	7.9	平積 0.174 m ³ 、山積 0.24 m ³	41.2	一般用	2084	115	4 TNE 98			なし
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 135X-2	12.8	平積 0.34 m ³ 、山積 0.45 m ³	62.5	一般用	2085	99	4 D 34-TE 1			なし
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 215 X-2	21.1	平積 0.59 m ³ 、山積 0.80 m ³	91.9	一般用	2086	15	A-6 BG 1 T			なし
小型バックホウ(ミニホウ)	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 15 MR-1	1.59	平積 0.033 m ³ 、山積 0.044 m ³	11.2	一般用	2087	36	3 D 6 E			なし
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 128 UU-1 M	13	平積 0.35 m ³ 、山積 0.45 m ³	63	一般用	2088		MTE 407 T			なし
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 120-6 M	11.7	平積 0.39 m ³ 、山積 0.5 m ³	63	一般用	2089		MTE 407 T			なし
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 120-6 SM	11.7	平積 0.39 m ³ 、山積 0.5 m ³	63	一般用	2090		MTE 407 T			なし
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	CP 130-6 M	12.3	平積 0.39 m ³ 、山積 0.5 m ³	63	一般用	2091		MTE 407 T			なし
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 200-6 M	19.45	平積 0.6 m ³ 、山積 0.8 m ³	99	一般用	2092		MTE 604 T			なし
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 200-6 SM	19.45	平積 0.6 m ³ 、山積 0.8 m ³	99	一般用	2093		MTE 604 T			なし
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 200 LC-6 M	20.85	平積 0.6 m ³ 、山積 0.8 m ³	99	一般用	2094		MTE 604 T			なし
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 200 LC-6 SM	20.85	平積 0.6 m ³ 、山積 0.8 m ³	99	一般用	2095		MTE 604 T			なし
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 210-6 M	21.75	平積 0.6 m ³ 、山積 0.8 m ³	99	一般用	2096		MTE 604 T			なし
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 210 LC-6 M	22.65	平積 0.6 m ³ 、山積 0.8 m ³	99	一般用	2097		MTE 604 T			なし
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式	LW 500-1 Z	38.33	吊上能力 51 t 吊	217	一般用	2098	245	S 6 D 140 E-2-B			なし
特装運搬車	(株) 小松製作所	クローラ型・油圧ダンプ式	CD 60 R-1 E	8.15	積載重量 6 t	99	一般用	2099	86	S 6 D 102 E-1-A			なし
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型・軌道用	PC 75 UUT-3	10.6	平積 0.22 m ³ 、山積 0.28 m ³	40.5	一般用	2100	124	4 D 102 E-1-A			なし
バックホウ	(株) 加藤製作所	油圧式・クローラ型	HD 820 II	19.5	平積 0.58 m ³ 、山積 0.8 m ³	107	一般用	2101	100	6 D 34-TE 1			なし
バックホウ	(株) 加藤製作所	油圧式・クローラ型	HD 820 II-LC	20.3	平積 0.67 m ³ 、山積 0.9 m ³	107	一般用	2102	100	6 D 34-TE 1			なし
バックホウ	(株) 加藤製作所	油圧式・クローラ型	HD 1023 II	23	平積 0.75 m ³ 、山積 1.0 m ³	125	一般用	2103	71	6 D 16-TE 1			なし
バックホウ	(株) 加藤製作所	油圧式・クローラ型	HD 1023 II-LC	23.6	平積 0.79 m ³ 、山積 1.1 m ³	125	一般用	2104	71	6 D 16-TE 1			なし
ロードローラ	関東鉄工(株)	マカダム両輪駆動	M 1 F-2	10.605	重量 10 t	48.5	一般用	2105	92	W 04 D-F			なし
小型バックホウ(ミニホウ)	ヤンマーディーゼル(株)	油圧式・クローラ型	B4 U-1	3.5	平積 0.09 m ³ 、山積 0.11 m ³	20.6	一般用	2106	47	3 TNE 84			なし
発動発電機	ヤンマーディーゼル(株)	ディーゼルエンジン駆動	YAG 60 S-3	1.1	定格出力 60 kVA	54.4	一般用	2107		4 TNE 106-A			なし
アスファルトフィニッシャー	ウィルトゲンジャパン(株)	全自動・輸入・クローラ型	S-1800	18.35	舗装幅 3~8.5 m	121	一般用	2108	250	BF 6 L 913 C-0			なし

●お知らせ●

機 械 名	会 社 名	分 類	型 式	機 械 重 量 (t)	諸 元	定 格 出 力 (kW)	使 用 区 分	指 定 番 号	エ ン ジ ン 指 定 番 号	エ ン ジ ン 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 認 定 番 号	黒 煙 浄 化 装 置 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 の 型 式
アスファルトフィニッシャー	ヴィルトゲンジャパン(株)	全自動・輸入・ホイール型	S-1603	17.1	舗装幅 2.5~7.5m	84	一般用	2109	111	BF 6 M 1012			なし
アスファルトフィニッシャー	ヴィルトゲンジャパン(株)	全自動・輸入・ホイール型	S-1804	17.49	舗装幅 3~8.0m	121	一般用	2110	250	BF 6 L 913 C-0			なし
コンクリートスプレッダ	前田道路(株)	ブレード式	MCS 850 GCV	8.8	舗装幅 5.5~8.5m	39	トンネル用	2111	189	BF 4 L 1011 F-0	6	DCM 08-1	A
コンクリートフィニッシャー	前田道路(株)	国産	MCF 850 GCV	12	舗装幅 5.5~8.5m	54	トンネル用	2112	68	BF 4 M 1012-0	6	DCM 08-1	A
コンクリートレベラ	前田道路(株)		MCL 850 GCV	8	舗装幅 5.5~8.5m	21.8	トンネル用	2113	280	F 3 L 1011 F-0	6	DCM 08-1	A
コンクリート吹付機	エバラ機工(株)	湿式・乾式両用	210	11.5	能力 21m³/h	50	トンネル用	2114	18	A-BD 30	3	DPM-500 H	A
油圧式抗入引抜機	土佐機械工業(株)		WP-100 A	11.3	圧入力 100t, 引抜力 110t	91.9	一般用	2115	109	W 05 D-TC			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 75 US-5	7	平積 0.22m³, 山積 0.28m³	40.5	一般用	2116		A-4 JG 1			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 75 UR-5	8	平積 0.22m³, 山積 0.28m³	40.5	一般用	2117		A-4 JG 1			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 135 US-5	12.4	平積 0.34m³, 山積 0.45m³	63	一般用	2118	16	A-4 BG 1 T			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 135 UR-5	14.3	平積 0.34m³, 山積 0.45m³	63	一般用	2119	16	A-4 BG 1 T			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 450 MTH-5	48.5	平積 1.4m³, 山積 1.8m³	226	一般用	2120	59	A-6 RB 1 T			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 450 MT-5	47.2	平積 1.5m³, 山積 2.1m³	226	一般用	2121	59	A-6 RB 1 T			なし
トラクタショベル	日立建機(株)	国産・ホイール型	SX 605	1.6	バケット山積 0.22m³	18.4	一般用	2122	159	V 1405-KA			なし
トラクタショベル	日立建機(株)	国産・ホイール型	LX 70-5	6.95	バケット山積 1.3m³	64.7	一般用	2123	16	A-4 BG 1 T			なし
トラクタショベル	日立建機(株)	国産・ホイール型	LX 80-5	8.04	バケット山積 1.5m³	77.2	一般用	2124	16	A-4 BG 1 T			なし
全回転型オーレンゲージング掘削機	日立建機(株)	据置式	CD 2000-2	39.3	最大掘削径 2,000mm	176.5	一般用	2125	244	B-6 SD 1 T			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 75 URTN-3	7.6	平積 0.22m³, 山積 0.28m³	40.5	トンネル用	2126	18	A-BD 30	18	TNX-1	A
小型バックホウ(ミニホウ)	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 09 SR	0.94	平積 0.014m³, 山積 0.022m³	5.7	一般用	2127	212	2 TNE 68			なし
小型バックホウ(ミニホウ)	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 13 SR	1.33	平積 0.024m³, 山積 0.044m³	8.6	一般用	2128	14	3 TNE 68			なし
トラクタショベル	(株) 神戸製鋼所	国産・ホイール型	LK 470 Z-3	28.9	バケット山積 5m³	235	一般用	2129	206	N 14-C-A			なし
ホイールクレーン	(株) 神戸製鋼所	油圧式	RK 70 M-1 B	11.045	吊上能力 4.9t吊	56	一般用	2130		MTE 408			なし
ホイールクレーン	(株) 神戸製鋼所	油圧式	RK 70 M-2 B	11.825	吊上能力 4.9t吊	74	一般用	2131		MTE 409 T			なし
ホイールクレーン	(株) 神戸製鋼所	油圧式	RK 70-1 B	11.045	吊上能力 7t吊	56	一般用	2132		MTE 408			なし
ホイールクレーン	(株) 神戸製鋼所	油圧式	RK 70-2 B	11.825	吊上能力 7t吊	74	一般用	2133		MTE 409 T			なし
ホイールクレーン	(株) 神戸製鋼所	油圧式	RK 120	15.405	吊上能力 12t吊	86	一般用	2134	292	W 04 D-TD			なし
自走式破砕機	(株) 神戸製鋼所		KMC 200-1 B	21	能力 30~65t/h	103	一般用	2135	313	MTE 603 T			なし
小型バックホウ(ミニホウ)	新キヤタビラー三菱(株)	油圧式・クローラ型	RA 30	2.8	平積 0.05m³, 山積 0.08m³	16.9	一般用	2136	105	S 3 L 2-E 1			なし
小型バックホウ(ミニホウ)	新キヤタビラー三菱(株)	油圧式・クローラ型	MM 57 SR	5.31	平積 0.15m³, 山積 0.22m³	29.1	一般用	2137	23	K 4 N-E 1 D			なし
トラクタショベル	新キヤタビラー三菱(株)	国産・ホイール型	966 G	22.45	バケット山積 3.8m³	175	一般用	2138	61	3306 TA			なし
トラクタショベル	新キヤタビラー三菱(株)	国産・ホイール型	972 G	24.55	バケット山積 4.3m³	198	一般用	2139	61	3306 TA			なし
バックホウ	新キヤタビラー三菱(株)	油圧式・クローラ型	313 B CR-TUN	12.75	平積 0.37m³, 山積 0.45m³	66.2	トンネル用	2140	99	4 D 34-TE 1	6	DCM 08-1	A
アスファルトフィニッシャー	新キヤタビラー三菱(株)	国産・ホイール型	MF 61 WD(V)	12.3	舗装幅 2.5~6.0m	70	一般用	2141	99	4 D 34-TE 1			なし
アスファルトフィニッシャー	新キヤタビラー三菱(株)	国産・ホイール型	MF 61 WD(TV)	12.86	舗装幅 2.5~6.0m	70	一般用	2142	99	4 D 34-TE 1			なし
トラクタショベル	川崎重工(株)	国産・ホイール型	80 ZA-TN 2	15.37	バケット山積 3.2m³	132	トンネル用	2143	102	A-NE 6 T	6	DCM 08-1	A
トラクタショベル	川崎重工(株)	国産・ホイール型	90 ZA-TN 2	21.02	バケット山積 3.9m³	191	トンネル用	2144	103	A-PE 6 T	10	DCM 24-3	A
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH 30 T	3.9	吊上能力 2.93t吊	19.7	一般用	2145	47	3 TNE 84			なし
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH 500-3 D	48.5	吊上能力 50t吊	132.4	一般用	2146	24	H 07 C-TD			なし
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH 500-3 II	48.5	吊上能力 50t吊	132.4	一般用	2147	24	H 07 C-TD			なし
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH 550	54.2	吊上能力 55t吊	132.4	一般用	2148	24	H 07 C-TD			なし
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH 650	63.3	吊上能力 65t吊	132.4	一般用	2149	24	H 07 C-TD			なし
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH 1500-5	161	吊上能力 150t吊	235.3	一般用	2150	75	K 13 C-TJ			なし
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH 2000-5	193	吊上能力 200t吊	235.3	一般用	2151	75	K 13 C-TJ			なし

●お知らせ●

表—5 排出ガス対策型建設機械変更一覧表(平成11年9月)

A: ボルボベンチュリーガス洗浄器

機械名	会社名	分類	型式	機械重量(t)	諸元	定格出力(kW)	使用区分	指定番号	エンジン認定番号	エンジン型式	黒煙浄化装置の形式	変更申請年月日
クローラクレーン	(株)前田製作所	油圧ロープ式	MC-305C	3.6	吊上能力 2.93t吊	14	一般用	1135	44	3TNE74	なし	平成11年6月25日
ダンブトラック	日本ボルボ(株)	輸入・建設専用	A25CTR	15.77	積載重量 22.5t	187	トンネル用	341	133	TD73KCE	A	平成11年6月29日
ダンブトラック	日本ボルボ(株)	輸入・建設専用	A20UTS	15.5	積載重量 18.5t	137	トンネル用	894	198	TD71KAE	A	平成11年6月29日
ダンブトラック	日本ボルボ(株)	輸入・建設専用	A25CTS	18.27	積載重量 22.5t	187	トンネル用	895	133	TD73KCE	A	平成11年6月29日
ダンブトラック	日本ボルボ(株)	輸入・建設専用	A30CT	20.9	積載重量 27t	213	トンネル用	1218	200	TD103K	A	平成11年6月29日
ダンブトラック	日本ボルボ(株)	輸入・建設専用	A25C4×4	15.77	積載重量 22.5t	187	一般用	1629	133	TD73KCE	なし	平成11年6月29日
ダンブトラック	日本ボルボ(株)	輸入・建設専用	A25C6×6	17.77	積載重量 22.5t	187	一般用	1630	133	TD73KCE	なし	平成11年6月29日
ダンブトラック	日本ボルボ(株)	輸入・建設専用	A30C6×6	21.5	積載重量 27t	213	一般用	1631	200	TD103K	なし	平成11年6月29日
ダンブトラック	日本ボルボ(株)	輸入・建設専用	A30C-KAE	21.5	積載重量 27t	232	一般用	1632	283	TD104KAE	なし	平成11年6月29日
ダンブトラック	日本ボルボ(株)	輸入・建設専用	A30CT-KAE	22.1	積載重量 27t	232	トンネル用	1633	283	TD104KAE	A	平成11年6月29日
ダンブトラック	日本ボルボ(株)	輸入・建設専用	A35C6×6	25.7	積載重量 32t	240	一般用	1634	201	TD122K	なし	平成11年6月29日
ダンブトラック	日本ボルボ(株)	輸入・建設専用	A35C-KME	25.7	積載重量 32t	262	一般用	1635	202	TD122K	なし	平成11年6月29日
トラクタショベル	日本ボルボ(株)	輸入・ホイール型	L70C	10.84	バケット山積 1.8m³	89	一般用	1017	197	TD63K	なし	平成11年6月29日
トラクタショベル	日本ボルボ(株)	輸入・ホイール型	L90C	14.69	バケット山積 2.5m³	111	一般用	1018	197	TD63K	なし	平成11年6月29日
トラクタショベル	日本ボルボ(株)	輸入・ホイール型	L120C	18.46	バケット山積 3.4m³	148	一般用	1019	199	TD73KDE	なし	平成11年6月29日
トラクタショベル	日本ボルボ(株)	輸入・ホイール型	L150C	22.21	バケット山積 4m³	180	一般用	1020	200	TD103K	なし	平成11年6月29日
トラクタショベル	日本ボルボ(株)	輸入・ホイール型	L180C	24.6	バケット山積 4.8m³	198	一般用	1021	201	TD122K	なし	平成11年6月29日
ブルドーザ	(株)小松製作所	国産・リッパ装置付	D155A-2E	41.95	重量 42t	235	一般用	1691	279	SA6D140E-2-B	—	平成11年6月30日

表—6 排出ガス対策型建設機械指定一覧表(機種別)(平成11年9月)

A: セラミックハニカム触媒付フィルタ

機械名	会社名	分類	型式	機械重量(t)	諸元	定格出力(kW)	使用区分	指定番号	エンジン指定番号	エンジン型式	黒煙浄化装置認定番号	黒煙浄化装置型式	黒煙浄化装置の型式
アスファルトフィニッシャー	新キヤタビラー三菱(株)	国産・ホイール型	MF61WD(V)	12.3	舗装幅 2.5~6.0m	70	一般用	2141	99	4D34-TE1			なし
アスファルトフィニッシャー	新キヤタビラー三菱(株)	国産・ホイール型	MF61WD(TV)	12.86	舗装幅 2.5~6.0m	70	一般用	2142	99	4D34-TE1			なし
アスファルトフィニッシャー	ヴィルトゲンジャパン(株)	全自動・輸入・クローラ型	S-1800	18.35	舗装幅 3~8.5m	121	一般用	2108	250	BF6L913C-0			なし
アスファルトフィニッシャー	ヴィルトゲンジャパン(株)	全自動・輸入・ホイール型	S-1603	17.1	舗装幅 2.5~7.5m	84	一般用	2109	111	BF6M1012			なし
アスファルトフィニッシャー	ヴィルトゲンジャパン(株)	全自動・輸入・ホイール型	S-1804	17.49	舗装幅 3~8.0m	121	一般用	2110	250	BF6L913C-0			なし
クローラクレーン	日本車輦製造(株)	油圧ロープ式	NCC26	2.985	吊上能力 2.6t吊	17.7	一般用	2077	80	3LD1			なし
クローラクレーン	日本車輦製造(株)	油圧ロープ式	NCC29	5.2	吊上能力 2.9t吊	30.9	一般用	2078	165	4LE1			なし
クローラクレーン	日本車輦製造(株)	油圧ロープ式	NTC29	3.345	吊上能力 2.93t吊	13.2	一般用	2079	44	3TNE74			なし
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH30T	3.9	吊上能力 2.93t吊	19.7	一般用	2145	47	3TNE84			なし
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH500-3D	48.5	吊上能力 50t吊	132.4	一般用	2146	24	H07C-TD			なし
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH500-3H	48.5	吊上能力 50t吊	132.4	一般用	2147	24	H07C-TD			なし
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH550	54.2	吊上能力 55t吊	132.4	一般用	2148	24	H07C-TD			なし
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH650	63.3	吊上能力 65t吊	132.4	一般用	2149	24	H07C-TD			なし
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH1500-5	161	吊上能力 150t吊	235.3	一般用	2150	75	K13C-TJ			なし
クローラクレーン	石川島建機(株)	油圧ロープ式	CCH2000-5	193	吊上能力 200t吊	235.3	一般用	2151	75	K13C-TJ			なし
コンクリートスレッダ	前田道路(株)	ブレード式	MCS850GCV	8.8	舗装幅 5.5~8.5m	39	トンネル用	2111	189	BF4L1011F-0	6	DCM08-1	A

●お知らせ●

機 械 名	会 社 名	分 類	型 式	機 械 重 量 (t)	諸 元	定 格 出 力 (kW)	使 用 区 分	指 定 番 号	エ ン ジ ン 指 定 番 号	エ ン ジ ン 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 認 定 番 号	黒 煙 浄 化 装 置 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 の 型 式
コンクリートフィニッシャ	前田道路(株)	国産	MCF 850 GCV	12	舗装幅 5.5~8.5m	54	トンネル用	2112	68	BF 4M 1012-0	6	DCM 08-1	A
コンクリートレベラ	前田道路(株)		MCL 850 GCV	8	舗装幅 5.5~8.5m	21.8	トンネル用	2113	280	F 3 L 1011 F-0	6	DCM 08-1	A
コンクリート吹付機	エバラ機工(株)	湿式・乾式両用	210	11.5	能力 21m ² /f	50	トンネル用	2114	18	A-BD 30	3	DPM-500 H	A
ダンブトラック	(株)前田製作所	国産坑内用ディーゼル	MDT 30 E	19.5	積載重量 27t	173	トンネル用	2073	101	6 D 24-TE1	24	CFI-400	A
トラクタショベル	古河機械金属(株)	国産・ホイール用	SL 301	1.815	バケット山積 0.3m ³	16.2	一般用	2074	28	D 1105-KA			なし
トラクタショベル	古河機械金属(株)	国産・ホイール型	SL 302	2.62	バケット山積 0.4m ³	21.3	一般用	2075	80	3LD1			なし
トラクタショベル	日立建機(株)	国産・ホイール型	SX 605	1.6	バケット山積 0.22m ³	18.4	一般用	2122	159	V 1405-KA			なし
トラクタショベル	日立建機(株)	国産・ホイール型	LX 70-5	6.95	バケット山積 1.3m ³	64.7	一般用	2123	16	A-4 BG 1 T			なし
トラクタショベル	日立建機(株)	国産・ホイール型	LX 80-5	8.04	バケット山積 1.5m ³	77.2	一般用	2124	16	A-4 BG 1 T			なし
トラクタショベル	(株)神戸製鋼所	国産・ホイール型	LK 4702-3	28.9	バケット山積 5 m ³	235	一般用	2129	206	N 14-C-A			なし
トラクタショベル	新キヤクビラー三菱(株)	国産・ホイール型	966 G	22.45	バケット山積 3.8m ³	175	一般用	2138	61	3306 TA			なし
トラクタショベル	新キヤクビラー三菱(株)	国産・ホイール型	972 G	24.55	バケット山積 4.3m ³	198	一般用	2139	61	3306 TA			なし
トラクタショベル	川崎重工業(株)	国産・ホイール型	80 ZA-TN 2	15.37	バケット山積 3.2m ³	132	トンネル用	2143	102	A-NE 6 T	6	DCM 08-1	A
トラクタショベル	川崎重工業(株)	国産・ホイール型	90 ZA-TN 2	21.02	バケット山積 3.9m ³	191	トンネル用	2144	103	A-PE 6 T	10	DCM 24-3	A
ドリルジャンボ	マツダアステック(株)	クローラ式(トンネル工専用排出)	THCJ-2900-2 B	35.5	2ブーム、ドリフタ200kg級	74	トンネル用	2072	110	BF 4M 1012 C	3	DPM-500 H	A
バックホウ	(株)竹内製作所	油圧式・クローラ型	TB 75 FR	7.9	平積 0.174m ³ , 山積 0.24m ³	41.2	一般用	2084	116	4 TNE 98			なし
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 135 X-2	12.8	平積 0.34m ³ , 山積 0.45m ³	62.5	一般用	2085	99	4 D 34-TE 1			なし
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 215 X-2	21.1	平積 0.59m ³ , 山積 0.80m ³	91.9	一般用	2086	15	A-6 BG 1 T			なし
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 128 UU-1M	13	平積 0.35m ³ , 山積 0.45m ³	63	一般用	2088		MTE 407 T			なし
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 120-6 M	11.7	平積 0.39m ³ , 山積 0.5m ³	63	一般用	2089		MTE 407 T			なし
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 120-6 SM	11.7	平積 0.39m ³ , 山積 0.5m ³	63	一般用	2090		MTE 407 T			なし
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 130-6 M	12.3	平積 0.39m ³ , 山積 0.5m ³	63	一般用	2091		MTE 407 T			なし
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 200-6 M	19.45	平積 0.6m ³ , 山積 0.8m ³	99	一般用	2092		MTE 604 T			なし
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 200-6 SM	19.45	平積 0.6m ³ , 山積 0.8m ³	99	一般用	2093		MTE 604 T			なし
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 200 LC-6 M	20.85	平積 0.6m ³ , 山積 0.8m ³	99	一般用	2094		MTE 604 T			なし
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 200 LC-6 SM	20.85	平積 0.6m ³ , 山積 0.8m ³	99	一般用	2095		MTE 604 T			なし
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 210-6 M	21.75	平積 0.6m ³ , 山積 0.8m ³	99	一般用	2096		MTE 604 T			なし
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 210 LC-6 M	22.65	平積 0.6m ³ , 山積 0.8m ³	99	一般用	2097		MTE 604 T			なし
バックホウ	(株)加藤製作所	油圧式・クローラ型	HD 820 II	19.5	平積 0.6m ³ , 山積 0.8m ³	107	一般用	2101	100	6 D 34-TE 1			なし
バックホウ	(株)加藤製作所	油圧式・クローラ型	HD 820 II-LC	20.3	平積 0.67m ³ , 山積 0.9m ³	107	一般用	2102	100	6 D 34-TE 1			なし
バックホウ	(株)加藤製作所	油圧式・クローラ型	HD 1023 II	23	平積 0.75m ³ , 山積 1.0m ³	125	一般用	2103	71	6 D 16-TE 1			なし
バックホウ	(株)加藤製作所	油圧式・クローラ型	HD 1023 II-LC	23.6	平積 0.79m ³ , 山積 1.1m ³	125	一般用	2104	71	6 D 16-TE 1			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 75 US-5	7	平積 0.22m ³ , 山積 0.28m ³	40.5	一般用	2116		A-4 JG 1			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 75 UR-5	8	平積 0.22m ³ , 山積 0.28m ³	40.5	一般用	2117		A-4 JG 1			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 135 US-5	12.4	平積 0.34m ³ , 山積 0.45m ³	63	一般用	2118	16	A-4 BG 1 T			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 135 UR-5	14.3	平積 0.34m ³ , 山積 0.45m ³	63	一般用	2119	16	A-4 BG 1 T			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 450 MTH-5	48.5	平積 1.4m ³ , 山積 1.8m ³	226	一般用	2120	59	A-6 RB 1 T			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 450 MT-5	47.2	平積 1.5m ³ , 山積 2.1m ³	226	一般用	2121	59	A-6 RB 1 T			なし
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 75 URTN-3	7.6	平積 0.22m ³ , 山積 0.28m ³	40.5	トンネル用	2126	18	A-BD 30	18	TNX-1	A
バックホウ	新キヤクビラー三菱(株)	油圧式・クローラ型	313 B CR-TUN	12.75	平積 0.37m ³ , 山積 0.45m ³	66.2	トンネル用	2140	99	4 D 34-TE 1	6	DCM 08-1	A
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型・軌道用	PC 75 UUT-3	10.6	平積 0.22m ³ , 山積 0.28m ³	40.5	一般用	2100	124	4 D 102 E-1 A			なし
ホイールクレーン	(株)小松製作所	油圧式	LW 500-1 Z	38.33	吊上能力 51t吊	217	一般用	2098	246	S 6 D 140 E-2 B			なし
ホイールクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧式	RK 70 M-1 B	11.045	吊上能力 4.9t吊	56	一般用	2130		MTE 408			なし
ホイールクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧式	RK 70 M-2 B	11.825	吊上能力 4.9t吊	74	一般用	2131		MTE 409 T			なし
ホイールクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧式	RK 70-1 B	11.045	吊上能力 7t吊	56	一般用	2132		MTE 408			なし
ホイールクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧式	RK 70-2 B	11.825	吊上能力 7t吊	74	一般用	2133		MTE 409 T			なし
ホイールクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧式	RK 120	15.405	吊上能力 12t吊	86	一般用	2134	292	W 04 D-TD			なし
ロードローラ	古河機械金属(株)	マカダム両輪駆動	FR 12-2	10.605	重量 10t	48.5	一般用	2076	92	W 04 D-F			なし
ロードローラ	関東鉄工(株)	マカダム両輪駆動	M 1 F-2	10.605	重量 10t	48.5	一般用	2105	92	W 04 D-F			なし
自走式破砕機	(株)神戸製鋼所		KMC 200-1 B	21	能力 30~65 t/h	103	一般用	2135	313	MTE 603 T			なし
小型バックホウ(ミニホウ)	(株)竹内製作所	油圧式・クローラ型	TB 125	2.675	平積 0.051m ³ , 山積 0.068m ³	16.8	一般用	2083	46	3 TNE 82 A			なし
小型バックホウ(ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 65 MR-1	1.59	平積 0.033m ³ , 山積 0.044m ³	11.2	一般用	2087	36	3 D 68 E			なし

●お知らせ●

機械名	会社名	分類	型式	機械重量(t)	諸元	定格出力(kW)	使用区分	指定番号	エンジン指定番号	エンジン型式	黒煙浄化装置認定番号	黒煙浄化装置型式	黒煙浄化装置の型式
小型バックホウ(ミニホウ)	ヤンマーディーゼル(株)	油圧式・クローラ型	B4U-1	3.5	平積0.09m ³ , 山積0.11m ³	20.6	一般用	2106	47	3TNE 84			なし
小型バックホウ(ミニホウ)	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 09 SR	0.94	平積0.014m ³ , 山積0.022m ³	5.7	一般用	2127	212	2TNE 68			なし
小型バックホウ(ミニホウ)	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 13 SR	1.33	平積0.024m ³ , 山積0.044m ³	8.6	一般用	2128	14	3TNE 68			なし
小型バックホウ(ミニホウ)	新キタビラー三菱(株)	油圧式・クローラ型	RA 30	2.8	平積0.05m ³ , 山積0.08m ³	16.9	一般用	2136	105	S 3 L 2-E 1			なし
小型バックホウ(ミニホウ)	新キタビラー三菱(株)	油圧式・クローラ型	MM 57 SR	5.31	平積0.15m ³ , 山積0.22m ³	29.1	一般用	2137	23	K 4 N-E 1 D			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-1500 H-C	32.6	最大掘削径 1,500 mm	151.5	一般用	2064	120	3116 TA-1			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-1500 H-D	32.6	最大掘削径 1,500 mm	216	一般用	2065	121	3306 TA-2			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-1500 H-II-C	36.1	最大掘削径 1,500 mm	151.5	一般用	2066	120	3116 TA-1			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-1500 H-II-D	36.1	最大掘削径 1,500 mm	216	一般用	2067	121	3306 TA-2			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-2000 H-C	36.6	最大掘削径 2,000 mm	151.5	一般用	2068	120	3116 TA-1			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-2000 H-D	36.6	最大掘削径 2,000 mm	216	一般用	2069	121	3306 TA-2			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-2000 H-II-C	46.1	最大掘削径 2,000 mm	151.5	一般用	2070	120	3116 TA-1			なし
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工(株)	据置式	SRD-2000 H-II-D	46.1	最大掘削径 2,000 mm	216	一般用	2071	121	3306 TA-2			なし
全回転型オールケーシング掘削機	日立建機(株)	据置式	CD 2000-2	39.3	最大掘削径 2,000 mm	176.5	一般用	2125	244	B-6 SD 1 T			なし
電気溶接機	日本車輛製造(株)	ディーゼルエンジン付	EDW 300 SW-2	0.385	定格電流 280 A	17.3	一般用	2080	31	D 905-KA			なし
電気溶接機	デンヨー(株)	ディーゼルエンジン付	TLW-250 SBK	0.579	定格電流 220 A	11.7	一般用	2081	30	D 722-KB			なし
電気溶接機	デンヨー(株)	ディーゼルエンジン付	TLW-300 SBK	0.676	定格電流 300 A	16.6	一般用	2082	32	D 1005-KA			なし
特装運搬車	(株) 小松製作所	クローラ型・油圧ダンプ式	CD 60 R-1 E	8.15	積載重量 6 t	99	一般用	2099	86	S 6 D 102 E-1-A			なし
発電発電機	ヤンマーディーゼル(株)	ディーゼルエンジン駆動	YAG 60 S-3	1.1	定格出力 60 kVA	54.4	一般用	2107		4 TNE 106-A			なし
油圧式坑圧入引抜機	土佐機械工業(株)		WP-100 A	11.3	圧入力100 t, 引抜力110 t	91.9	一般用	2115	109	W 06 D-TC			なし

… 行事一覧 …

(平成11年9月1日～30日)

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日：9月10日(金)
出席者：岡崎治義常務理事ほか23名
議題：①平成11年11月号(第597号)原稿内容の検討・割付 ②平成12年2月号(第600号)の計画

■文献調査委員会

月 日：9月16日(木)
出席者：村松敏光委員長ほか4名
議題：機関誌掲載原稿の審議

■第101回映画会

月 日：9月29日(水)
場 所：機械振興会館ホール
内 容：「天保山沖シールド工事」ほか11編
参加者：50名

技術部会

■情報化委員会幹事会

月 日：9月1日(水)
出席者：武田準一郎委員長ほか9名
議題：建設ICカードシステムの普及方策

■建設副産物リサイクル委員会

月 日：9月10日(金)
出席者：喜安和秀委員長ほか9名
議題：建設副産物リサイクル機械ハンドブックの編集について

■大深度空間施工研究委員会幹事会

月 日：9月20日(月)
出席者：清水英治委員長ほか9名
議題：大深度空間を拓く建設機械と施工技術事業計画

■大深度空間施工研究委員会

月 日：9月20日(月)
出席者：清水英治委員長ほか26名
内 容：技術発表会：「親子シールド」(鴻池組・福本修三副本部長)

■自動化委員会幹事会

月 日：9月29日(水)
出席者：長 健次委員長ほか7名
議題：自動化委員会の今後の活動について

機械部会

■除雪機械技術委員会

月 日：9月2日(木)
出席者：小竹規夫幹事ほか8名
議題：除雪機械部品共通化について(継続)

■電装品・計器研究分科会

月 日：9月2日(木)
出席者：鈴木 満幹事ほか6名
議題：①JCMAS P022 (アワーメータ)残り分審議 ②JCMAS P013 (スタータスイッチ)規格見直し審議 ③今年度活動の進め方について

■トンネル機械技術委員会

月 日：9月6日(月)
出席者：菊池雄一委員長ほか7名
議題：①現場見学会について ②平成11年度活動実績および計画について

■トラクタ技術委員会

月 日：9月9日(木)
出席者：松本 毅委員長ほか8名
議題：①遠隔操作の容易化について ②ホイールロードの運転操作の容易化について ③JIS改正提案「トラクタの操縦装置」

■ショベル技術委員会

月 日：9月10日(金)
出席者：宮東寿郎委員長ほか8名
議題：①環境ガイドラインの検討 ②安全基準(その3)審議

■活動推進チーム

月 日：9月14日(火)
出席者：渡辺 昭リーダほか5名
議題：各技術委員会の11年度上半期進捗状況確認について

■建築生産機械技術委員会

月 日：9月14日(火)
出席者：宮口正夫委員長ほか24名
議題：①技術連絡会報告 ②講演「国際安全規格について」 ③研究所見学(労働省産業安全研究所)

■除雪機械技術委員会

月 日：9月14日(火)
出席者：齊藤正芳委員長ほか17名
議題：除雪機械部品共通化について

■コンクリート機械技術委員会

月 日：9月16日(木)
出席者：大村高度委員長ほか4名
議題：①コンクリート吹付け機の仕様書様式の検討 ②見学会の紹介

■定置式クレーン分科会

月 日：9月16日(木)
出席者：柳田隆一分科会長ほか8名
議題：①JCMAS見直し ②定置式クレーンの現状把握と将来対応

■機械部会幹事会

月 日：9月17日(金)
出席者：高松武彦部会長ほか17名

議題：平成11年度上半期事業報告(案)および下半期事業計画(案)の審議

■建築生産機械技術委員会高所作業車分科会

月 日：9月22日(水)
出席者：角山雅計分科会長ほか14名
議題：シンボルマークの検討

■トンネル機械技術委員会

月 日：9月24日(金)
出席者：平沢幸久幹事ほか5名
議題：排出土アンケート調査表の作成

■建築生産機械第1分科会

月 日：9月28日(火)
出席者：落合 実分科会長ほか12名
議題：①機械分類最終版検討 ②工種分類最終版検討

■基礎工用機械 WG2

月 日：9月28日(火)
出席者：両角和嘉委員長ほか5名
議題：三点式杭打機の安全装置調査表の審議

■トンネル機械技術委員会見学会

月 日：9月30日(木)
出席者：菊池雄一委員長ほか23名
見学先：①今井川シールド工事現場 ②川崎縦貫線 MMST 試験工事現場

整備部会

■整備技術委員会

月 日：9月13日(月)
出席者：吉田弘喜委員長ほか7名
議題：原稿審議：①ネジの締付け管理 ②バイオオイル

■整備機器・工具委員会

月 日：9月27日(月)
出席者：押田俊夫委員長ほか3名
議題：「正しい工具の使い方」について

■整備部会運営連絡会

月 日：9月29日(水)
出席者：森木泰光部会長ほか7名
議題：平成11年度上半期事業報告書(案)の審議について

調査部会

■新工法調査委員会

月 日：9月7日(火)
出席者：腰越勝輝委員長ほか10名
議題：新工法調査

■建設経済調査委員会

月 日：9月14日(火)
出席者：高井照治委員長ほか5名
議題：建設経済情報

■新機種調査委員会

月 日：9月16日(木)
出席者：渡部 務委員長ほか5名
議 題：新機種情報

機械損料部会

■ダム工用仮設備機械委員会

月 日：9月27日(月)
出席者：山本晃生委員長ほか12名
議 題：①委員会メンバーについて
②今後のスケジュール ③平成11年度建設機械等損料算定表改訂要旨説明 ④建設機械の保有形態変化の対応 ⑤機種の前除と追加について

■建築工用機械委員会

月 日：9月29日(水)
出席者：神尾和明委員長ほか8名
議 題：①平成12年度損料調査について ②今後の進め方

■シールド工用機械委員会

月 日：9月30日(木)
出席者：木全 隆委員長ほか12名
議 題：①平成12年度損料調査について ②今後の進め方

ISO部会

■第3委員会

月 日：9月1日(水)
出席者：友金保男委員長ほか12名
議 題：①PINの修正の件 ②IDIS 12510(整備性指針)検討の件 ③WD 15818(リフティングアンドダウン)案文作成の件 ④ISOのJIS化について ⑤平成12年度のJIS化項目について

■第2委員会危険探知分科会

月 日：9月6日(月)
出席者：田中健三主査ほか8名
議 題：①次回WG国際会議出席の件 ②トランスポンダ方式および色検出認識方式の性能試験方法などの国際会議への提出の件

■第2委員会

月 日：9月21日(火)
出席者：田中三郎委員長ほか14名
議 題：①騒音規格(ISO 6395, 6396)修正の件 ②リモートコントロール(ISO/WD 15817)修正の件 ③DLVの件 ④カード(ISO 3457)改正DISの件 ⑤TOPS分科会活動報告 ⑥危険探知分科会活動報告 ⑦オペレータコントロールの件 ⑧手動の振動(DIS 5349-1, DIS 5349-2)の件 ⑨ISO 11112:1995 DAM 1シート寸法, 修正, 投票の件 ⑩CEN規格見直しの件

■運営連絡会

月 日：9月21日(火)
出席者：青木英勝部会長ほか19名
議 題：①第1~5委員会活動状況報告 ②国際会議の件報告 ③平成11年度上期事業報告の件 ④平成12年度国際標準開発支援事業の件

標準化会議および規格部会

■規格部会運営連絡会

月 日：9月24日(金)
出席者：坂井喜毅部会長ほか18名
議 題：①平成11年度JIS化計画および実施状況について ②平成12年度JIS化について ③平成11年度JCMAS化計画および実施状況について ④平成11年度JCMAS案審議(①JCMAS G-006-1建設業務用ICカード-車載型ターミナル-第1部：物理特性 ②JCMAS G-006-2建設業務用ICカード-車載型ターミナル-第2部：機能仕様 ③JCMAS H 015-2油圧ショベル-安全装置-第2部：長尺作業装置 ④JCMAS H 015-3油圧ショベル-安全装置-第3部：マテリアルハンドリング ⑤JCMAS P-033油圧ショベル-アタッチメント取合部の標準寸法) ⑤平成12年度JCMAS化計画 ⑥適正実施規程受入れ状況に関して ⑦平成11年度上半期事業報告 ⑧JCMAS並びに標準化推進に関する規定の見直し ⑨平成9年度, 10年度原案審議JIS制定促進の要望の件

業種別部会

■建設業部会見学会

月 日：9月16日(木)~17日(金)
見学先：①第2名神高速道路揖斐川橋・木曾川橋工事現場 ②石川島播磨重工業愛知工場
参加者：19名

■サービス業部会見学会

月 日：9月28日(火)
出席者：田村 勉部会長ほか4名
見学先：東洋重機工業および関連会社(岡山市)

専門部会

■国際協力専門部会

月 日：9月1日(水)
出席者：後藤典雄座長ほか11名
議 題：個別・合同建設機械整備研修オリエンテーション

■建設機械整備方針指針委員会

月 日：9月20日(月)

出席者：渡辺 昭委員長ほか10名
議 題：建設機械整備方針の検討

■デジタル工事写真の手引き編集委員会

月 日：9月28日(火)
出席者：苗村正三委員長ほか9名
議 題：デジタル工事写真の手引き編集について

…支部行事一覧…

北海道支部

■第5回施工技術検定委員会

月 日：9月1日(水)
出席者：国分政幸副委員長ほか13名
内 容：建設機械施工技術検定実地試験の実施要領の協議

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月3日(金)~5日(日)
場 所：①石狩市：日立建機教習センター北海道教習所 ②北広島市：コマツ教習所北海道教習センター
受験者：1級51名, 2級850名

■第6回施工技術検定委員会

月 日：9月6日(月)
出席者：佐野正弘委員長ほか2名
議 題：平成11年度建設機械施工技術検定実地試験結果の取りまとめ, および報告

■第5回整備技術委員会

月 日：9月8日(水)
出席者：柳沢雄二委員ほか4名
議 題：平成11年度前期技能検定実技試験ペーパーテストの採点協力

■第1回技術委員会

月 日：9月28日(火)
出席者：塚 実委員長ほか7名
議 題：平成11年度除雪技術講習会の実施計画および講習用教材等の協議

東北支部

■広報部会

月 日：9月1日(水)
出席者：岩本忠和部会長ほか4名
議 題：「支部だより122号」編集計画について

■排水ポンプ車講習会

月 日：9月3日(金)
場 所：山形県大石田町
内 容：①30 m³/min 水中モータ式 ②60 m³/min 水中モータ式実技および学科講習

■除雪講習委員会

月 日:9月7日(火)
出席者:赤坂富雄部会長ほか2名
議題:東北地方建設局委員による「平成11年度除雪講習会計画の審議」の趣旨説明

■除雪部会

月 日:9月13日(月)
出席者:赤坂富雄部会長ほか7名
議題:除雪講習会実施推進と作業分担について

北 陸 支 部

■建設機械施工技術検定実地試験

①神鋼建設機械教習所
月 日:9月1日(水)~3日(金)
受験者:1級20名,2級305名

②小松教習所
月 日:9月21日(火)~23日(木)
受験者:1級23名,2級201名

■けんせつフェア in 北陸 99

月 日:9月7日(火)
出席者:古沢孝史幹事
議題:(幹事会)①出展・開場配置計画について ②広報計画について ③開発式について ④開催時の実施体制について

■建設機械整備標準作業工数表 WG

月 日:9月7日(火)
出席者:前田光昭委員ほか3名
議題:除雪トラックの整備工数改訂検討

■けんせつフェア in 北陸 99

月 日:9月10日(金)
出席者:古沢孝史幹事ほか8名
議題:(出展者会議)①出展・会場配置計画について ②出展品の搬入・搬出計画について ③駐車場について

■ゆきみらい2000 とやま事務局会議

月 日:9月10日(金)
出席者:中邨 脩委員ほか1名
議題:①全体基本計画について ②各事業ごとの実施内容について ③協賛,後援の依頼について ④主催者出展について ⑤広報計画について ⑥今後のスケジュールについて

■普及部会

月 日:9月16日(木)
出席者:古沢孝史委員ほか2名
議題:親睦行事の実施について

■企画部委員長等会議

月 日:9月17日(金)
出席者:西條 正部会長ほか7名
議題:①ゆきみらい2000とやま「除雪機械展示会」企画(案)につい

て ②「建設機械整備標準作業工数表」改訂に伴う維持用,雪寒用分冊要望について

■建設機械整備標準作業工数表 WG

①月 日:9月20日(月)
出席者:本間政幸委員ほか6名
議題:除雪ドーザーの整備工数改訂検討

②月 日:9月20日(月)
出席者:本間政幸委員ほか4名
議題:除雪グレーダの整備工数改訂検討

③月 日:9月22日(水)
出席者:浦沢克己委員ほか4名
議題:ロータリ除雪車の整備工数改訂検討

■けんせつフェア in 北陸 99

月 日:9月27日(月)
出席者:古沢孝史幹事ほか8名
議題:(出展者説明会)①各社の機械配置について ②搬入・搬出時間等の調整について ③実演実施要領等について

■ゆきみらい2000 とやま「除雪機械展示会」幹事会

月 日:9月29日(水)
出席者:西條 正幹事ほか15名
議題:除雪機械展示会の企画(案)

■効率化推進委員会

月 日:9月30日(木)
出席者:小林 博委員長ほか8名
議題:①平成11年度事業計画について ②堤防除草等の効率的運用(処理機械の改良)について

中 部 支 部

■中部地建防災訓練

月 日:9月1日(水)
参加者:安藤 剛災害対策部副部会長ほか15名
内容:「緊急的な災害応急対策の支援に関する協定」に基づき情報伝達訓練に参加協力

■ダム用設備操作保守講習会

月 日:9月2日(木)
場 所:建設省矢作ダム管理所
参加者:30名
内 容:製造会社の技術員による①ダムゲートの故障と対応 ②矢作ダムの操作体制 ③受配電設計,遠隔操作,コンジュットゲート,コースターゲート,クレストゲート,の座学と操作実技

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日:9月6日(月)~9日(木)

場 所:刈谷市・住友建機技術研修所
受験者:1級46名,2級546名

■広報部会

月 日:9月20日(月)
出席者:川井眞一部会長ほか9名
議題:中部支部ニュースNo.5の掲載内容について

関 西 支 部

■広報部会(催事)

月 日:9月2日(木)
出席者:河中利一幹事ほか5名
議題:①第29回施工映画会の運営について ②大和路パート4の運営について ③特別講演会 ④土木の日への参加

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日:9月6日(月)~11日(土)
場 所:明石試験場・小野試験場
受験者:1級186名,2級1,217名

■出版担当幹事

月 日:9月13日(月)
出席者:石田啓直幹事ほか6名
議題:支部ニュースのリニューアルについて

■水中ポンプ委員会

月 日:9月14日(火)
出席者:山路正人委員長ほか4名
議題:平成11年度事業推進について

■トンネル施工機材委員会

月 日:9月17日(金)
出席者:谷本親伯委員長ほか17名
議題:①前回議事録の確認 ②「地盤凍結法の歩みと技術」精研・生類孝博 ③「TBM掘削に伴う振動性」奥村組・萩森健治

■橋梁技術委員会

月 日:9月20日(月)
出席者:岸川秩世委員長ほか11名
議題:①高所作業者使用実績調査 ②作業足場について

■第29回建設施工映画会

月 日:9月22日(水)
場 所:建設交流館グリーンホール
参加者:97名
内 容:①「SEIBU DOME 既存球場に屋根をかける」 ②RCD工法の集大成~宮ヶ瀬ダム ③ネッコチップ工法~伐採樹木と環境発生土をリサイクル工法~エレソニック工法 ④路面性状(ロードビジョン) ⑤産業廃棄物ゼロをめざして~基礎工事での試み ⑥DPLEX シールド工法~偏心多軸方式による新たな掘

削メカニズム ⑦セーブペープ ⑧
省面積立坑システム

■建設業・リースレンタル業合同見学会

月 日：9月28日(火)
出席者：上野憲利委員長ほか19名
見学先：大滝ダム作業所

■創立50周年記念事業実行委員会

月 日：9月28日(火)
出席者：高野浩二実行委員長ほか
12名
議 題：①実行委員会の発足につ
いて ②記念事業部会報告 ③出版部
会報告

中国支部

■建設機械施工技術検定実地試験

①広島試験場
月 日：9月8日(水)～13日(月)
場 所：神鋼コベルコ建機広島教習
センター
受験者：1級47名，2級345名

②松江試験場
月 日：9月20日(月)～25日(土)
場 所：松江市・原商
受験者：1級9名，2級263名

■第12回「みる・きく・ふれる建設技
術フェア」の協賛事業

月 日：9月17日(金)～19日(日)
場 所：広島中央公園広場
実行委員：当支部ほか15団体
入場者：約11,000名

■土木学会平成11年度全国大会への協
賛事業

月 日：9月22日(水)～24日(金)
場 所：広島大学(東広島キャン
パス)

■技術部会

月 日：9月27日(月)
出席者：鈴木 勝企画部会長ほか15
名
議 題：ダムゲート操作講習会の開
催要領について

四国支部

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月4日(土)～5日(日)
場 所：善通寺市・四国日立建機
受験者：1級56名，2級463名

■企画部会

月 日：9月16日(木)
出席者：四国電力代表ほか11名
内 容：親睦会地区大会実施要領打
合わせ

■地盤改良に関する講演会

月 日：9月20日(月)
場 所：香川厚生年金会館
内 容：①「軟弱地盤対策につ
いて」建設省土木研究所施工研究室
長・大下武志 ②「地盤改良工法と
その選択」建設省四国地方建設局道
路工事課長補佐・前中良啓 ③「深
層混合処理について」京都大学防災
研究所教授・嘉門雅史 ④「粉体噴
射攪拌工法について」建設機械化研
究所技術参事・安達徑治
参加者：289名

■建設工事改善懇談会(香川地区)

月 日：9月22日(水)
出席者：尾崎宏一企画部会長ほか
10社代表11名

■建設工事改善懇談会(愛媛地区)

月 日：9月27日(月)

出席者：室 達朗支部長，尾崎宏一
企画部会長ほか11社代表

九州支部

■第6回企画委員会

月 日：9月14日(火)
出席者：香西茂良委員長ほか14名
議 題：支部行事の推進について
①建設機械施工技術検定実地試験の
実施状況について ②九州技術主催
の建設技術フェア99の対応につ
いて(後援) ③九州技術との建設技
術開発懇談会の議題について ④ダ
ム工事見学研修会実施について ⑤
ポンプ施設管理技術者1・2級講習
会および資格試験実施の対応につ
いて

■ポンプ委員会

月 日：9月16日(木)
出席者：平嶋正明委員長ほか8名
議 題：①ポンプ施設管理技術講習
会・資格試験申込み状況について
②排水機場施設見学会について

■ポンプ委員会

月 日：9月27日(月)
出席者：平嶋正明委員長ほか7名
議 題：①ポンプ施設管理技術講習
会・資格試験の実施要領について

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：8月24日(火)～9月3日
(金)
場 所：①コマツ教習所九州センタ
②日立建機教習センタ福岡教習所
受験者：1級121名，2級1,215名

編集後記

9月の後半まで続いた残暑も、10月の声を聞くと例年並の気温に戻り、紅葉のたよりも聞こえる頃となりました。

社会情勢を見ると、トルコに続き台湾でも大地震が発生し、多大な人的・物的被害が報告されています。

また、東海村で臨界事故による放射能漏れという想像だにできなかった事態が発生しました。

「作業の内容を作業者が理解・認知する」。

「作業のやり方・手順を決め、それを確実に実行する」。

今回の事故は決して他山の石として、よそごととせず、建築業界にたずさわる私達にとっても、改めて基本の重要性を再認識した次第です。

巻頭言は、首都高速道路公団工務部長の根本洋氏より「土木建造物のデザイン(景観設計)を誰が担うか」

と題し、都市や国土の規範風景をつくり出す土木建造物の景観設計へのかかわり方に関してご執筆いただきました。

報文は、建設省と道路4公団が進めている有料道路のノンストップ自動料金収受システムに関する「ETC機器の開発とその整備計画」、第二名神高速道路木曾川・揖斐川橋の上部工で採用されている「大ブロックプレキャストセグメント工法による施工—第二名神高速道路 木曾川橋・揖斐川橋—」、地盤の圧密沈下と強度増加を図る「真空圧密工法による地盤改良—N & H 強制圧密脱水工法—」、トンネルの過掘り防止システムとして「NARAI 掘削システムによる丹生第3トンネルの施工—ロードヘッダ過掘り防止システム—」、建物のメガフレーム工法として「大型タワークレーンを載せて鉄骨架構をリフトアップ」、西武ライ

オンズ球場の改修工事として「既存競技場ドーム化における機械化施工法」、トンネルの内空断面測定法として「3次元内空変位画像計測システム」、新規開発機械として「軌陸両用型ラフテレンクレーンの開発」、の計8編を掲載致しました。

随想は、「土木屋冥利」と題し、株式会社間組土木本部構造物・橋梁統括部長の大崎幸雄氏より、「寒山拾得」と題し宮城大学事業構想学科教授・福田正氏より、それぞれご寄稿いただきました。

以上、執筆者の皆様方には、ご多忙中にもかかわらず、ご執筆頂き、厚く御礼申し上げます。

最後に、気候の変化がきびしい季節柄、会員及び読者の皆様のご自愛お祈り申し上げます。

(木暮・矢嶋)

No.597 「建設の機械化」 1999年11月号 (定価) 1部 840円 (本体800円)
年間9,000円 (前金)

平成11年11月20日印刷 平成11年11月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満 印刷人 品川 俊彦

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話 (03) 3433-1501 FAX (03) 3432-0289

建設機械化研究所	〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)	電話 (0545) 35-0212
北海道支	部 〒060-0003 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内	電話 (011) 231-4428
東北支	部 〒980-0802 仙台市青葉区二日町 16-1 二日町東急ビル	電話 (022) 222-3915
北陸支	部 〒951-8131 新潟市白山浦 1-614-5 白山ビル内	電話 (025) 232-0160
中部支	部 〒460-0008 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内	電話 (052) 241-2394
関西支	部 〒540-0012 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内	電話 (06) 6941-8845
中国支	部 〒730-0013 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内	電話 (082) 221-6841
四国支	部 〒760-0066 高松市福岡町 3-11-22 建設クリエイティブビル内	電話 (087) 821-8074
九州支	部 〒810-0041 福岡市中央区大名 1-12-56 八重洲天神ビル内	電話 (092) 741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

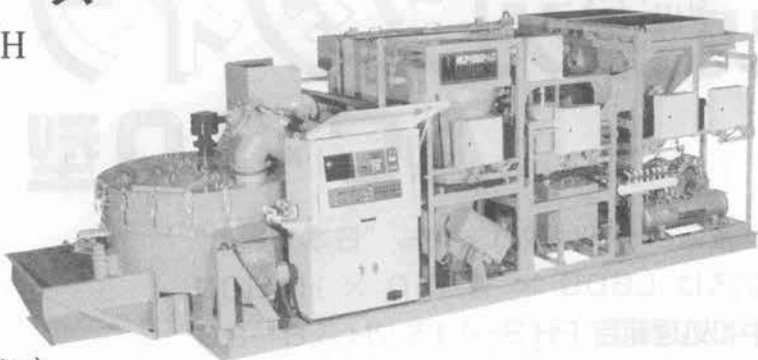
コンパクトで計量精度は抜群……

丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

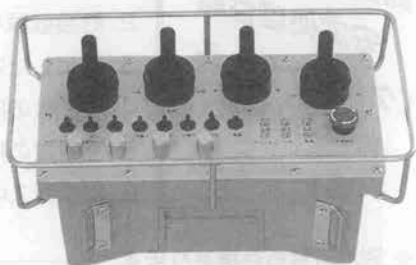
 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒461-0001 電話 (052) (951) 5381(代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101-0024 ミツバビル 電話(03) (3861)9461(代)
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-7121 電話 (0573) (28) 2080(代)

建設機械用
無線操作装置

ダイワテレコン

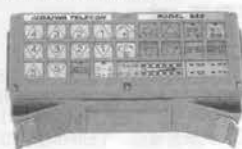
あらゆる仕様に対応
指令機操作面はレイアウトフリー



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)又は油圧バルブ出力仕様も可能。
- 充電は急速充電方式(一△V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

/L/ン/タ/ル/の/ア/ク/テ/ィ/オ/

AKT/O
アクティオ

日本で最小のPH処理機

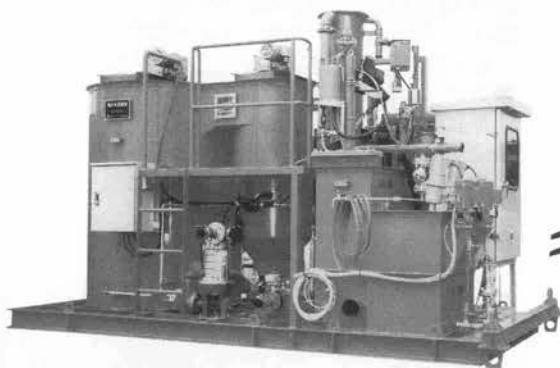
炭酸ガスタイプ AC-10型

設置スペースは取りません “日本で最小”
寸法は L600 × W550 × H1500
中和処理範囲 PH8~11をPH 5.8~8.6
ガス注入は二段階方式 1T/H~10T/H
まで処理できます 記録計付
30kg炭酸ガスボンベ2本ラック式取り付け
機械本体のメンテは 従来の10分の1
重量 約100kg 電源 AC 200v 50/60



ウォータークリーン

パッケージ形濁水処理装置



超高速沈降分離
安定処理性能
コンパクトパッケージ
優れた操作性
高い安全性

◆ 特長

1. 超高速の沈降分離
2. 計装機器を標準装備
3. 安定した処理性能
4. 経済性の向上
5. 高濃度の排泥
6. 炭酸ガス中和の採用

※ 脱水装置も各種あります。

AKT/O

アクティオ

株式会社 アクティオ

本社 / 〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-5-13 秀和第2岩本町ビル
Tel : 03-3862-1411 Fax : 03-3861-7544
特需ポンプ事業部 / 〒270-0233 千葉県野田市船形上堤外4716
Tel : 0471-29-1561 Fax : 0471-29-1566
テクニカル事業部 大阪営業部 / 〒664-0015 兵庫県伊丹市昆陽地1-72
Tel : 0727-80-5583 Fax : 0727-80-5586
テクニカル事業部 東北営業部 / 〒984-0823 宮城県仙台市若林区遠見塚3-1420
Tel : 022-294-1288 Fax : 022-294-1276

豊富な実績

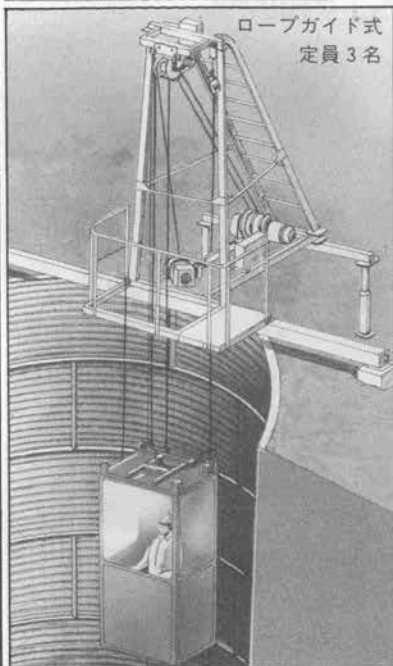
工事用
エレベーター

大幅な

カホ製品

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員3名



やまびこ号

山岳工事
傾斜 45°
人荷兼用
2t積

オートリフト



バケット容量 0.15~2.0m³



斜坑
傾斜 45°
人荷兼用
1t積

日鉄鉱業グループ

製造・販売



株式会社 嘉穂製作所

- 本社工場 〒820-0700 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567
 ☎0948-72-0390(代) FAX.0948-72-1335
 東京支店 〒136-0071 東京都江東区亀戸2丁目26番11号(立花亀戸ビル6F)
 ☎03-5627-3531(代) FAX.03-5627-3530
 大阪営業所 〒541-0053 大阪市中央区本町4丁目2-12(東芝大阪ビル7F)
 ☎06-6241-1671(代)
 札幌営業所 ☎011-233-5371 / 仙台営業所 ☎022-265-2411
 ホームページ <http://www.oks.or.jp/kaho/>

大断面用トンネル集塵機Pシリーズ

環境重視 / 省エネ・コスト削減

納入実績70件以上



- 送風量より大きい集塵風量で100%捕集・リフレッシュするため、モヤモヤが一気に解消
- 外気と同じ $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 以下に清浄化
- 送風量が少なくすむため大幅な省エネ・コスト低減（電気料金が半分）
- フィルターの自動クリーニングにより24000H（実績）のメンテナンスフリー
- 機側77dB(A)の超低騒音
- 10t車マウントで移動・盛替が簡単

先端集塵換気システム バイバック、レンタルで提供します。

機 種	処 理 風 量 (最大)	適 用 断 面
RE-1000P	1200 m^3/min (1300)	65 m^2
RE-1500P	1800 m^3/min (2000)	100 m^2
RE-2000P	2400 m^3/min (2650)	130 m^2
RE-3000P	3000 m^3/min (3300)	200 m^2

TBM, 小断面用TDシリーズもあります。

株式会社 流機 エンジニアリング

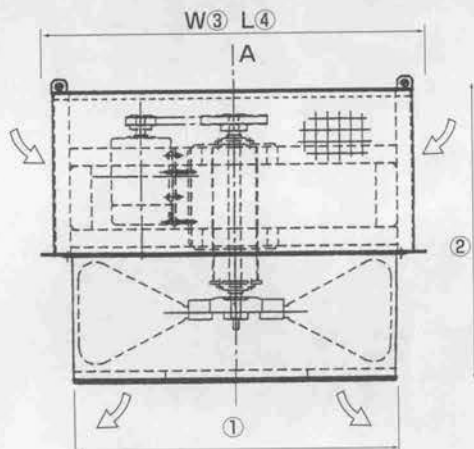
本 社 〒108-0014 東京都港区芝5-16-7 (芝ビル)
 ☎(03)3452-7400代表 FAX.(03)3452-5370
 つくば 〒308-0114 茨城県真壁郡関城町大字花田字西山84-6
 リースセンター ☎(0296)37-7680 FAX(0296)37-7681

フレッシュエア F・A-2000-1400-1000

逆打工法用換気ファン

F・Aで新風を吹き込みます

フレッシュ エア



	FA-2000	FA-1400	FA-1000
①	φ1760	φ1380	φ1280
②	1670	1300	1200
③	2000	1630	1510
④	2000	1630	1510

特長

- 1台で最大2100m³/minをカバーしますので、設置台数が少なく、大幅にコストダウンできます。
- 省エネタイプで使用電力料を大幅にコスト低減します。
- 大風量で通風しますので、よどみや“モヤリ”がなく、局所ファンも不用です。
- 超低騒音型で設置場所も選びません。
- ダクトなしで50m送風可能。また大口径のため、対人風速もやわらかく安全です。
- インバータ+スケジュールタイマーで自由に設定可能。管理やメンテナンスが楽です。
- オプションでダストセンサー、温度センサーと連動もできます。
- 横置きセットも可能です。

	FA-2000	FA-1400	FA-1000
最大風量	2100m ³ /min	1400m ³ /min	1100m ³ /min
最大静圧	30mmAg	25mmAg	22mmAg
動力	11kW, 200V	7.5kW, 200V	7.5kW, 200V
口径	φ1760	φ1380	φ1260
騒音	72dB(A) at 3m	70dB(A) at 3m	69dB(A) at 3m
制御盤	インバータ、スケジュールタイマー付	インバータ、スケジュールタイマー付	インバータ、スケジュールタイマー付
重量	730kg	430kg	400kg

株式会社 **流機** エンジニアリング

本社 〒108-0014 東京都港区芝5-16-7(芝ビル)
 ☎(03)-3452-7400代表 FAX.(03)3452-5370
 つくば 〒308-0114 茨城県真壁郡製城町大字花田字西山84-6
 リーセンター ☎(0296)37-7680 FAX.(0296)37-7681

HITACHI

どの番手で攻めようか。



掘削や道路工事で後ろを気にせず
作業ができるスリムバック設計。

パワフルなエンジン出力と掘削力、そして
スムーズな複合動作が自慢の後方小旋回型ミニショベルです。

1トンクラスから5トンクラスまで、
あらゆる仕事に合わせてシリーズ完成!

後方小旋回機 **U**シリーズ

Landy KID

EX10M EX20M EX27M EX30M

EX35M EX40M EX50M

Uシリーズの最大マシンEX80Mも新登場。



日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル)
〒100-0004 ☎ダイヤルイン(03)3245-6361

VÖGELE

ヴィルトゲン グループの フェーゲル アスファルト フィニッシャ

**S-2500型**

■特 徴

- 最新鋭アスファルト フィニッシャのフルラインアップ
(舗装幅1.1Mから15M幅まで各12機種)
- 技術を結集した環境にやさしいアスファルト フィニッシャの参入
(電気式フィニッシャS-1800DE型、ホイール式1603型及び
最大15M幅S-2500型は水冷エンジン搭載)
- 特殊舗装及び薄層舗装の対応も可能

 **ヴィルトゲン・ジャパン株式会社**

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-20-6 恒倉ビル3F
TEL. 03-5276-5201 FAX. 03-5276-5202

人に、環境にやさしい
エコ・シリーズ

低騒音 急速削孔機 ECO-13V

うるさい打撃式にかえて、回転+振動の削孔方式を新開発!

ECO-SERIES
騒音
20dB減!

ロータリーパーカッション
ECO-13V

93dB
73dB

※当社製品比



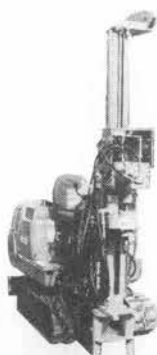
防音カバー不要!



これまでのロータリーパーカッションでは
実現できなかった低騒音削孔を達成しました。



福岡市営地下鉄夜間工事現場で、
静かに活躍するECO-13V



ECO SERIES
低騒音急速

土壤・地下水汚染調査機

ECO-1V

- ボーリング機能+振動機構で低騒音急速削孔を実現
- 標準タイプのミニショベルを採用
- 旋回機能付きで低価格
- コンプリーにより、抜管やサンプリング作業が楽に出来ます。

Service&Technology

YBM

株式会社 ワイビーエム

旧社名:(株)吉田鉄工所

本社 佐賀県唐津市原1534 TEL(0955)77-1121 FAX(0955)60-7010
東京支社 埼玉県吉川市川藤3062 TEL(0489)82-7558 FAX(0489)84-1577

<http://www.ybm-mfg.co.jp/>

【トラボン太】は(有)アムカが(株)トキメックから全面譲渡を受けた製品です

レンタルします!

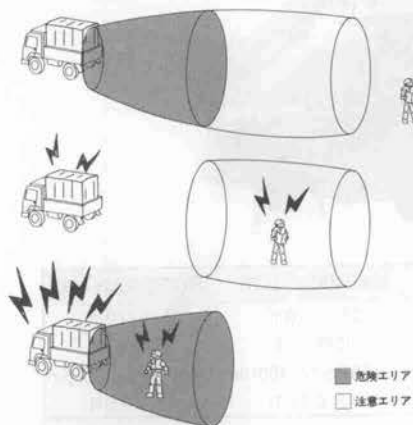
ヒヤリ・ハットの解決は 「トラボン太」にお任せください

重機車両用・作業員接近検知システム ALS-300 B シリーズ

- 現場に最適な超音波トランスポンダ方式を採用しています。
- 建設省の技術評価制度『接近検知型バックホウ』および総合技術開発プロジェクトによる官民共同研究『接触防止技術の開発』のセンサ技術を使った普及型システムです。
- ダム、造成、道路、トンネルなどの土木建設現場において、各種建設機械と周辺作業員とのヒヤリ・ハットの解決に活用されています。



■ 監視エリア



- ★ 重機には監視装置【制御器、警報表示器、エリアセンサ】を取り付けます。
- ★ 作業員は重機の信号に反応する小型の【レスポンス】を装着します。



■ 仕様

- ◇ 監視エリアの範囲
・ 距離の設定：最大12mまで1m間隔で設定できます。
・ エリアの幅：約60° / 40° / 30° / 20° 4タイプのセンサから選んで使用します。
- ◇ 監視エリアの設定
・ 「危険」と「注意」の2つのエリアに区分できます。
・ 車両の前進/後退に合わせてエリアを前後に切り替えます。
- ◇ 接点出力信号をエリア毎に用意（減速/停止制御等に使用）

UMCA

有限会社 アムカ

<http://www1.gateway.ne.jp/~kawa>

〒144-0047 東京都大田区 萩中 3-12-4 Tel: 03-5735-9070 Fax: 03-5735-9075

トンネル 急速施行の最新鋭機!

KEMCO Schaeff · ロータ

ドイツの特殊建機専門メーカーKarl Schaeff社とコトブキ技研工業(株)が、締結した技術提携に基づき製作・販売されるもので国内のニーズに応え、開発された新方式のずり積込機です。トンネル工事(断面積 5 ~ 150 m²) 又、碎石現場、道路工事等幅広く活用でき、作業能率の向上に威力を発揮。



(大断面用 KL100B)

型式	KL 7	KL20	KL41	KL51	KL100B
適用ずり取り断面	5 ~ 12 m ²	10 ~ 30 m ²	30 ~ 80 m ²	30 ~ 80 m ²	70 ~ 150 m ²
油圧パワーパック	30KW × 1	45KW × 1	90KW × 1	90KW × 1	132KW × 1
コンベア能力	70 m ³ /h	150 m ³ /h	300 m ³ /h	300 m ³ /h	540 m ³ /h
重量	8.5 TON	13.0 TON	25.0 TON	25.5 TON	49.0 TON

KEMCO TAMROCK 油圧モービル・ジャンボ

フィンランドTAMROCK社の高度な技術と、日本の岩石と戦って半世紀の歴史を持つKEMCOのノウハウが、コンパクトな油圧モービルジャンボを完成。小断面用レールジャンボから、ミニベンチ対応の3ブーム2バスケット油圧モービルジャンボSUPER326GRまで各種販売。



(大断面用 SUPER326GR)

型式	RMH205	MH215TR	MAXIMATIC325TR	SUPER326GR
適用掘削断面	4 ~ 40 m ²	16 ~ 100 m ²	25 ~ 110 m ²	25 ~ 110 m ²
油圧パワーパック	45KW × 2	45KW × 2	45KW × 3	55KW × 3
エンジン出力	—	180PS/2,200rpm	160PS/2,300rpm	160PS/2,300rpm
重量	13.0 TON	31.0 TON	42.0 TON	42.0 TON

コトブキ技研工業株式会社 建機事業部

■本社 〒160-0022 東京都新宿区新宿1-8-1 大橋御苑駅ビル2F ☎03(3226)3366
 ■広島営業所 〒737-0191 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎0823(74)5141
 ■盛岡営業所 ☎019(654)2171 ■福岡営業所 ☎092(471)8819
 ■支店/大阪 ■営業所/札幌・東京・名古屋・松山 ■広島事業所 ☎0823(73)1134

ノイズに強いNシリーズ さらに通達距離が伸びるU・R・シリーズ
クレーン、搬送台車、建設機械、特殊車両他 ◆業界随一のオーダー対応制度
産業機械用無線操縦装置 ◆業界随一のフルラインアップ

1981年に世界初のハンディー機として「ケーブルス6」を発売開始以来常に！業界一のコストパフォーマンス！
記載の金額はユーザー価格です。(工事費用は含まず。)

マイコンケーブルス Nシリーズ Uシリーズ

世紀末設計によるコストダウン！

標準型 RC-5608N ●8操作8リレー

セットで 15万円

特小モデル5400U併売中

標準型 RC-5612N ●12操作12リレー

セットで 17万円

特小モデル6000U併売中

標準型 RC-6016N ●16操作16リレー

セットで 20万円

微弱・特小両モデル対応
2段押し
スイッチ装着可能

ケーブルス Nシリーズ Uシリーズ

標準型 RX-3008N ●超小型受信機

セットで 11万円

特小モデル4300L併売中

ひっか引っかけ構造の簡略化接続の

ケーブルスミニ Rシリーズ Lシリーズ

標準型 RC-4303R ●3操作3リレー (最大5操作5リレー)

セットで 10万円

微弱・ラジコンバンド両モデル対応

帰ってきた通達距離！

ケーブルス テレハ・モノレール専用

標準型 RC-4305R ●5操作5リレー ●安全機能装備

セットで 11万円

新価格設定

微弱モデル4300L併売中

高機操作 Nシリーズ Uシリーズ

標準型 RC-2512N ●12操作12リレー

セットで 22万円

特小モデル2500U併売中

微弱・特小両モデル対応

2段押し・特殊スイッチ装着可能

●見易くなった□
●電池消耗表示ランプ付

●送信機防塵防滴構造強化

軽量コンパクトシヨルダータイプ

マイクケーブルス Nシリーズ Uシリーズ

標準型 RC-8416N ●16操作16リレー (最大32操作32リレー)

セットで 22万円

特小モデル8300U併売中

微弱・特小両モデル対応

2段押し・特殊スイッチ装着可能

大は多仕様を兼ねる！

ハンディーなのにロータリー・トグルスイッチ装着可能

裏側スイッチ装着例

マイティサテラ Nシリーズ Uシリーズ

標準型 RC-7100N ●最大操作数64(オープン出力時)

セットで 100万円～

特小モデル7100U併売中

微弱・特小両モデル対応

レバー・特殊スイッチ装着可能

●見易くなった□
●電池消耗表示ランプ付

全押しボタン装着例

セットで 50万円～

モレバ-2本装着例

3/7ツバ-2本装着例

無段変速対応可

MAXサテラU シリーズ

特小専用モデル RC-9300U ●多機能多操作 (比例制御対応も可)

セットで 95万円～

レバー・特殊スイッチ装着可能

阿波藍色のUシリーズ

無段変速レバー2本装着例

データケーブルス Rシリーズ Nシリーズ Uシリーズ

標準型 RC-1100R ●機器間信号伝送に！ ●有線配線の代わりに！

セットで 20万円～

微弱・特小ラジコンバンド全モデル対応

工夫次第で用途は無限！

▼受信機

L型 最大32リレー

M型 最大22リレー

S型 最大11リレー

▼送信機 (外部接続入力型)

TC-1100R 20万5千円～

TC-1100N 23万円～

TC-1100U 56万円～

無線化工事でお悩みの方はフルライン、フルオーダー体制の弊社に今すぐご連絡下さい。

常に半歩、先を走る

ベンチャー企業創出支援投資 対象企業

朝日音響株式会社

〒771-1350 徳島県板野郡上板町瀬部
 FAX088-694-5544(代) TEL088-694-2411(代)
 URL=http://www.asahionkyo.co.jp/

CAT[®]**NEW 966G**
3.8m³*The New*
Generation

待望の966G、972G新登場。真のニーズを見据えたベストな選択をここに。CAT NEW ホイールローダGシリーズ。

NEW 972G
4.3m³**1クラス上を狙える実力派。****他を凌ぐ生産性**

- パワーマネージメント思想の追究から生まれた、最大効率のパワーと粘り。
- エンジントルクライズアップによるクラス最大級の掘削力・けん引力。
- ダンピングリーチ/クリアランスの拡大により作業範囲がさらに幅広く。
- ホイールベースやアーティキュレート角の拡大により、作業装置とのバランスがさらに向上。

抜群の作業環境

- 新型ワイドキャブ採用により、クラス最高の視界を実現。
- 各部調整機能の充実により、つねに快適で疲れにくい運転ポジション。

高い信頼性

- 強化したヘビーデューティアクセルなど細部までCAT定評の高耐久設計。
- 日常の点検整備はすべて地上からOK。メンテナンス重視のデザイン。

中型ホイールローダますます充実!

CAT[®]
NEWホイールローダ
Gシリーズ938G/2.5m³950G/3.1m³962G/3.5m³980G/5.0m³

【新キャタピラー三菱販売会社グループ】

北海道キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(011)891-6612
 東北建設機械販売㈱ TEL(0223)22-3111
 東関東キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(0471)33-2111
 西関東キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(0426)42-1115

北陸キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(025)266-9181
 東海キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(0566)98-1113
 近畿キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(0726)41-1125
 中国キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(082)893-1112

四国機械㈱ TEL(087)836-0363
 四国建設機械販売㈱ TEL(089)972-1481
 九州建設機械販売㈱ TEL(092)924-1211
 牧港自動車㈱ TEL(098)861-1131

CAT 新キャタピラー三菱

教育宣伝センター 神奈川県相模原市田名3700 〒229-1192 TEL.042-763-7198
<http://www.scm.co.jp>

CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。

車種・用途・路面、様々な条件から
「最適」を選ぶ。
ブリヂストンの建設車両用タイヤ。

フルラインナップ



縦横無尽。粘り強くてタフなやつ。

ダンプ用ORラジアルタイヤ

ブイ・セット・ディー・エス

VZTS

V-STEEL Z-TRANCTION S

使用現場例 勾配のある碎石・鉱山・ダム現場。

適応例 中型～大型ダンプ。

特長 耐摩耗性・耐スリップ性・トラクション性を重視したE4+αのタイヤ。

サイズ	スリップ	構造
16.00R25	☆2	T/L E2A LS
18.00R33	☆2	T/L E2A LS NEW
18.00R33	☆2	T/L E2A S2 NEW
21.00R35	☆2	T/L E2A LS
21.00R35	☆2	T/L E2A S2
24.00R35	☆2	T/L E2A NEW
24.00R35	☆2	T/L E2A LS NEW
24.00R35	☆2	T/L E2A S2 NEW
27.00R49	☆2	T/L E2A LS NEW
27.00R49	☆2	T/L E2A S2 NEW

カットに自信あり。

ショベルローダー専用タイヤ

ブイ・エス・ディー・エル

VSTL

V-STEEL T-LUG

使用現場例 カット危険の高い碎石・鉱山・ダム現場。

適応例 小型～中型ローダ。

特長 耐サイドカット性を考慮してサイドを肉厚にした、原石積込み作業用L3タイヤ。

サイズ	スリップ	構造
17.5R25	☆1	T/L D2A NEW
20.5R25	☆1	T/L D2A
23.5R25	☆1	T/L D2A
26.5R25	☆1	T/L D2A NEW
29.5R25	☆1	T/L D2A NEW

株式会社ブリヂストン



ミニだけど パワフル。

TCM小型ホイールローダは、

- ①建設省の排ガス規制適合の高出力エンジンを搭載。
- ②クラストップの作業性。
- ③建設省指定低騒音車。
- ④新機構のマイルド・パワーモードセレクトシステムの採用。
- ⑤軽いタッチの操作レバー。
- ⑥クラストップのコンパクトな車体。
- ⑦操作の楽な無段階変速HST。

など数々の先進テクノロジーで、環境とマシンの共生を追求した小型ホイールローダの決定版です。



TCM

小型ホイールローダ

L3/L4/L5/L6
(0.3m³) (0.4m³) (0.5m³) (0.6m³)

TCM株式会社

本社 / 〒550-0003 大阪市西区京町堀1-15-10 TEL.06(6441)9151
東京本部 / 〒105-0003 東京都港区西新橋1-15-5 TEL.03(3591)8171
URL <http://www.tcm.co.jp>

あなたの職場の環境美化・安全確保に

Howa

豊和ウエインスーパー



HA75

●四輪エア一式

3トン級トラックシャシ架装

豊和独自の真空/循環方式と3トンナローキャブシャシの採用により比較的狭い道路の清掃が安全に手軽にできます。4トンスーパークラスの能力を有しています。

HF80H

●四輪ブラシ式

4トン級トラックシャシ架装、左ハンドル

路面清掃車で初めてエアサスペンションを採用。ハイリフトダンプ、小さな回転半径、しかも普通免許で運転できます。市街地道路から工場内まで幅広く使用可能です。



HF58Eα



HF63α



HF66A



(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社



三井物産マシナリー株式会社

産業・建設機械事業部 〒105-0004 東京都港区新橋6丁目1番11号 秀和御成門ビル TEL03(3436)2851

開発機械部 03-3436-2871
本店営業部 03-3436-2851
新潟営業所 025-247-8381
長野営業所 026-226-2391
宇都宮営業所 028-634-7241

札幌支店 011-271-3651
東北支店 022-265-2990
盛岡営業所 019-625-5250
中部支店 052-702-7732
北陸営業所 0764-32-2601

関西支店 06-6375-7787
西日本支店 092-282-3001
広島営業所 082-296-3217

夢への挑戦!
Kobelco 21

KOBELCO

基本力がある、
展開力がある、
開力があ
る。

コベルコ新世代標準機
ダイナミックアセラ
**Dynamic
Acera**

SK200[LC]

●0.8m³/19,400 [19,900] kg

SK230[LC]

●1.0m³/23,600 [24,200] kg

SK320[LC]

●1.4m³/32,000 [32,500] kg

強靱なるベースマシン、いよいよ誕生。

求めたのは高い構造強度と作業能力、信頼・耐久・整備性、そして快適・安全・環境性。
すなわち基本力を高めることで作業品質の安定を、さらには専用機での能率向上を実現。
コベルコが今そして10年先をも見極めて開発した新世代の標準機です。



- クラスを超えた高いボディ剛性、優れた動安定性、強いブーム持ち上げ力で、作業の多様化に対応。
- クラス最大のエンジン出力、掘削力。さらに走行牽引カアップで作業能力向上。
- ファジー推論により作業に応じて操作を最適化する業界初のアシストモード。
- 視界の広さや剛性にも優れた、世界基準を超えたクラス最大容量の快適キャブ。
- 排ガス対策機、低騒音機の認定値クリア。電磁エミッションでEU基準をクリア。
- 永く性能を維持できる高い信頼・耐久・メンテ性。

お問い合わせ、カタログご請求は下記までご連絡下さい。

コベルコ建機株式会社

〒103-8246 東京都中央区日本橋1丁目3番13号 ☎ 03-3278-7111

Denyo

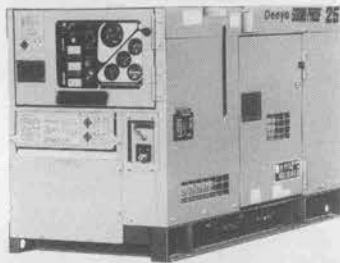
デンヨーのパワースーツ

先進のテクノロジーで建設現場のニーズにお応えします。

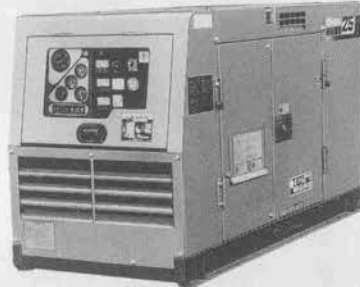
エンジン発電機

0.5~800kVA

新ブラシレス発電機搭載で、電圧変動率は極少



DCA-25SPI-C 50Hz 20kVA・60Hz 25kVA



DCA-25SBI 50Hz 20kVA・60Hz 25kVA

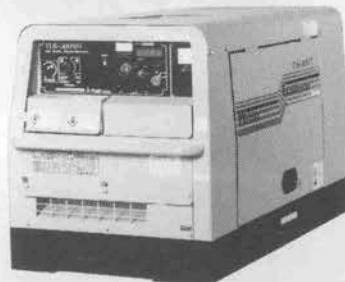
エンジン溶接・発電機

30~450A

卓越したアーク性能



GAW-150SS 30~150A

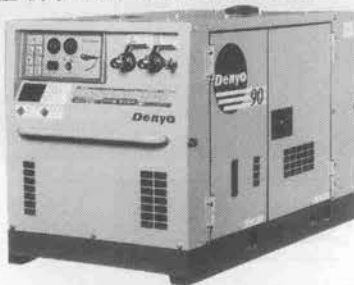


TLW-300SSY 30~300A

エンジンコンプレッサー

1.4~52.4m³/min

信頼性の高いスクリーコンプレッサー



DIS-90SB 2.0m³/min



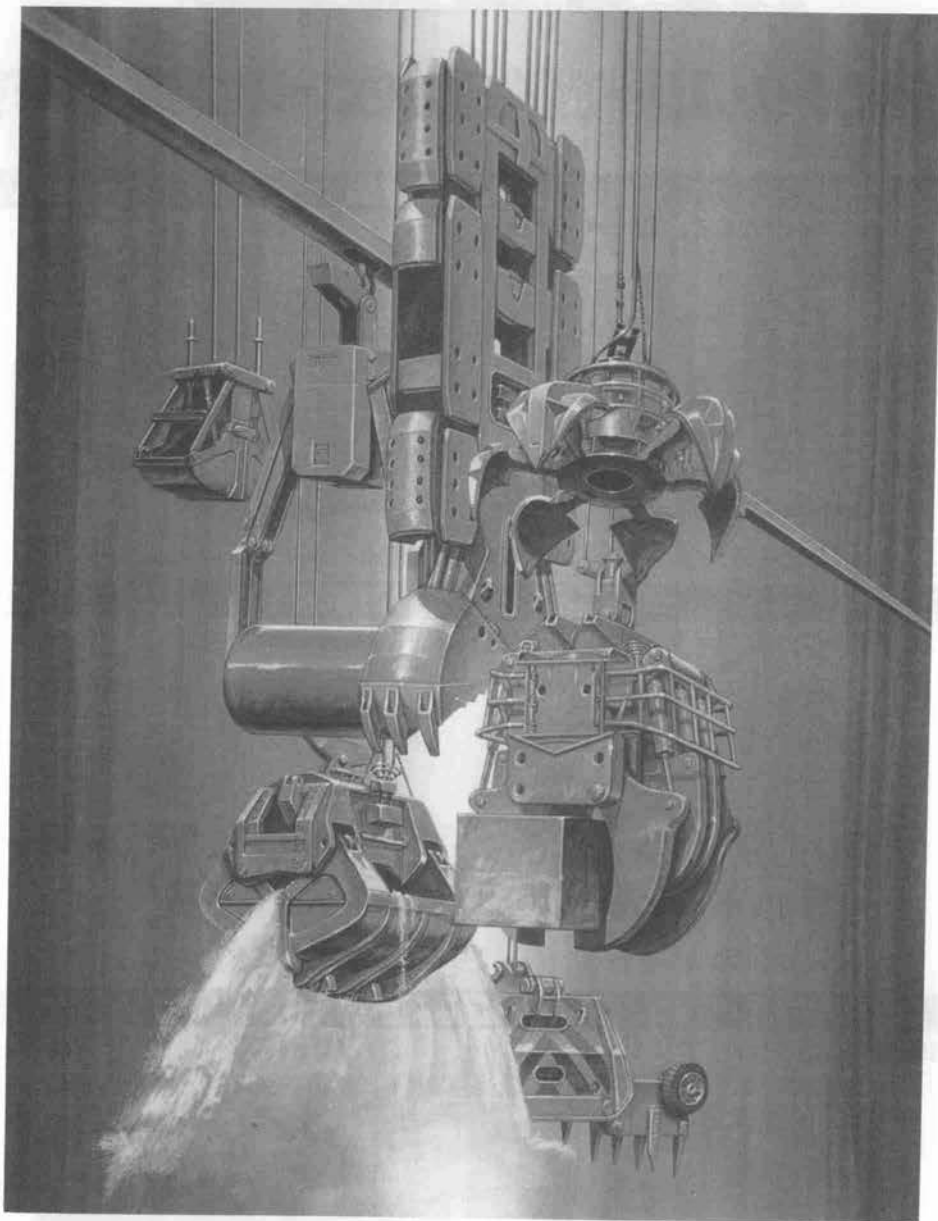
DIS-685SS 19.4m³/min

●技術で明日を築く
デンヨー株式会社

本社：〒164-0002 東京都中野区上高田4-2-2 TEL:03(5380)7171

札幌営業所	☎011(882)1221	東京営業所	☎03(3228)2211	大阪営業所	☎06(6488)7131
東北営業所(1)	☎019(647)4611	横浜営業所	☎045(774)0321	広島営業所	☎082(278)3350
東北営業所(2)	☎022(254)7311	静岡営業所	☎054(261)3259	高松営業所	☎087(874)3301
関西営業所(1)	☎025(268)0791	名古屋営業所	☎052(935)0621	九州営業所	☎092(938)0700
関西営業所(2)	☎027(251)1931	金沢営業所	☎076(269)1231	出張所/全国主要33都市	

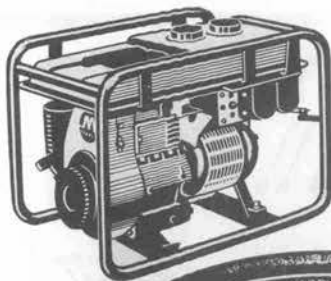
マサゴの電動油圧式バケット



日経産業新聞
「小さな世界トップ企業」受賞企業

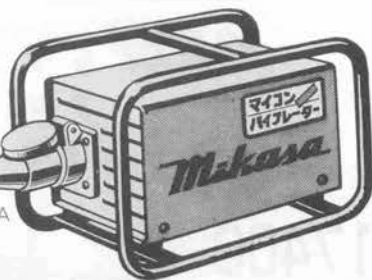
 **真砂工業株式会社**

柏事業所	〒270-1443	千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地	TEL.0471-91-4151(代)	FAX.0471-91-4129
大阪営業所	〒530-0012	大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル)	TEL.06-6371-4751(代)	FAX.06-6371-4753
名古屋出張所	〒450-0002	名古屋市中村区名駅南4-8-12	TEL.052-564-7406	FAX.052-564-7409
本社	〒121-0062	東京都足立区南花畑1-1-8	TEL.03-3884-1636(代)	FAX.0471-91-4129



マイコン
エンジン
ゼネレーター
VG-200A

マイコン 電子制御
バイブレーター



VC-1A

2年間保証

スターター&ローター



プレート
コンパクター

MVC-60CEW

新製品

MT-52FW



タンピング
ランマー
4サイクル
ガソリン
エンジン

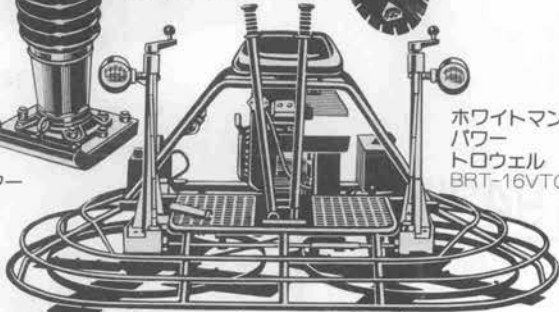


4サイクル
ガソリン
エンジン
MT-72FWL



コンクリート
カッター
MCD-012

ミニカット



ホワイトマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL

Mikasa

21世紀を創る三笠パワー!



ISO 9002
JET 0154

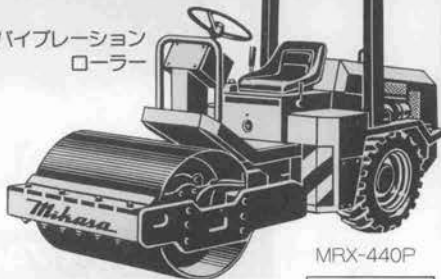


特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号 千101-0084 電話 03(3292)1411 1F
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号 千003-0030 電話 011(892)892-049
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5丁目1番16号 千984-0015 電話 022(238)152-140
- 新潟営業所 新潟市鳥原野4丁目1番16号 千950-0951 電話 025(284)656-549
- 北陸東洋・東関東 陸玉親春白部市緑町3丁目4番39号 千342-0033 電話 048(734)610-049
- 横浜営業所 横浜市港北区新羽町994-2 千223-0057 電話 045(531)430-049
- 長野営業所 長野市青木原町大塚913番地4 千381-2206 電話 0262(53)296-149
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目25番18号 千422-8034 電話 054(238)113-149
- 工場 飯林市 / 春日町市

バイブレーション
ローラー



MRX-440P

新製品



MRH-600DS



バイブロコンパクター

MVH-304DSB

西部地区総発売元

三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(6541)963140

●営業所 名古屋 / 福岡 / 高松

小型機で中型機並みの能力を発揮する
3段スクリーン装着!!

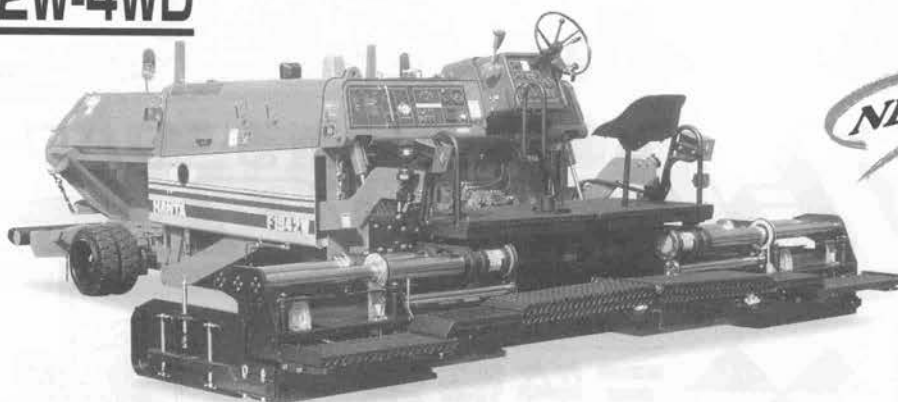
F1740C



舗装幅

1.75~4.0m

F1942W-4WD



舗装幅

1.95~4.2m

F1740C・F1942W-4WD

- 舗装厚：10～150 mm
- 全油圧駆動
- 本格的2段伸縮スクリーン装備
- ワンマンオペレーション
- 上層路盤材施工可能(ベースペーバ)
- 合材自動供給システム(セミオート方式)
- 排出ガス対策型エンジン搭載
- 周辺環境に配慮した低騒音型機

道路機械の未来をめざす

HANTA

範多機械株式会社 〒555-0012 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号

大阪営業所 〒555-0012 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06) 6473-1741(代) FAX.(06) 6472-5414
 東京営業所 〒175-0091 東京都板橋区三圓1丁目50番15号 ☎(03) 3979-4311(代) FAX.(03) 3979-4316
 仙台営業所 〒984-0015 仙台市若林区卸町1丁目6番15号・卸町セントラルビル ☎(022) 235-1571(代) FAX.(022) 235-1419
 福岡営業所 〒812-0016 福岡市博多区博多駅南3丁目5番30号 ☎(092) 472-0127(代) FAX.(092) 472-0129

MARUMA

木材・巨根の処理は
タブグラインダーにおまかせください。

木材や巨根の粉碎処理機

バーミヤ タブグラインダー TG-400A

(チップ飛散防止用タブカバー付) (業界初/パテント取得済)



- 抜群の生産性
- 均一チップの生産
- 自動負荷制御
- ワンマンリモートコントロール
- コスト低減
- ハイパワーヘビーデューティ
- コンパクト設計
- 容易にできるスクリーンの清掃・交換



日本輸入総代理店



マルマテクニカ株式会社

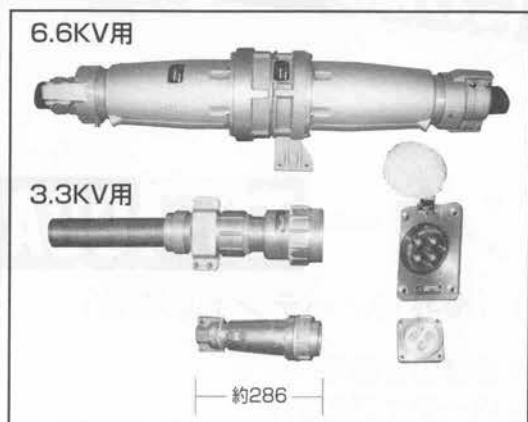
相模原事業所 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229-0011
営業部 電話 0427(51)3081 ファクシミリ 0427(56)4389

本社・東京事業部 東京都世田谷区桜丘1丁目2番22号 〒156-0054
電話 03(3428)2141(大代表) ファクシミリ 03(3420)3336
名古屋事業所 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485-0037
電話 0568(77)3311(代表) ファクシミリ 0568(72)5209
厚木事業所 神奈川県厚木市小野651 〒243-0125
電話 0462(50)2211(代表) ファクシミリ 0462(50)5055

高圧三相用コンセント

大型建機の電源回路に多くの実績

NHVCシリーズ



各サイズ共、ケーブルとパネル間、ケーブルとケーブル間を接続するタイプと防水キャップを用意しています。詳細は弊社にお問い合わせ下さい。

使用例

- 大型コンベア (羽田空港埋立て工事)
- シールドマシン (中野区下水処理場)
- ビル内の配電設備 他

仕様

	NHVC-904	NHVC-1204	NHVC-2004
極数	3P+1E		
定格電圧	3.3KV		6.6KV
定格電流	80A	200A	350A
電源スケア	11~22mm ²	22~80mm ²	22~150mm ²
仕上外径	φ38~48	φ45~71	φ51~93
防水性	IP-67		

※低圧用コネクタも各種ございます。

株式会社 七星科学研究所

営業部 〒164-0002 東京都中野区上高田 1-49-15
 TEL 03-3386-3181 FAX 03-3388-1561
 ホームページ <http://www.nanabosi.co.jp>
 e-mail nbeigyou@red.an.egg.or.jp

本誌掲載広告カタログ・資料をご希望の方に…

建設の機械化 年 月号 広告掲載下記カタログを請求します。

ご 芳 名			
会 社 名(校名)			所属部・課名(学科)
所 在 地 (または住所)	〒	TEL	
		FAX	
会 社 名		製 品 名	

上記に所要事項ご記入の上 (株)共栄通信社「建設の機械化」係宛
 (〒104-0061 東京都中央区銀座8-2-1 新田ビル 電話03-3572-3381/FAX03-3572-3590)にお送り下さい。

好評発売中!

土木施工
1999年11月別冊

実践・デジタル工事写真 2000年版

準備・撮影・写真帳作成から提出まで

建設省は、1997年10月以降に発注した工事から、電子媒体による写真原本の提出を認めてきたが、本年3月「デジタル写真管理情報基準(案)」が決定され、8月から建設省が発注する土木工事等の全部および建設工事の一部を対象に適用が開始された。本書は実際にデジタル写真で提出をしようとする現場技術者のための適切なガイド書として、特別付録CD-ROM付きで、すべての情報をフルバックした決定版!!

別冊土木施工編集委員会編

雑誌コード06676-11

B5判/104頁(内カラー72頁)

◎定価1800円

■主要目次

巻頭言

◎カラー口絵：初心者でもわかる、準備から撮影→完成までの流れそこから得られるメリット

◎デジタルカメラが使いこなせる!

デジタルカメラの基礎知識/デジカメによる工事現場の撮り方/デジタルカメラ各製品紹介

◎デジタル写真が管理できる

周辺機器を準備する/写真整理ソフトを活用する/写真整理ソフト各製品紹介

◎建設CALs/ECもわかる

建設CALs/ECのねらいと進め方/土木工事における施工管理と写真/工事写真の具体的な使われ方/

* 建設省デジタル写真管理情報基準(案)解説
/Q&A/用語解説



特別付録CD-ROM

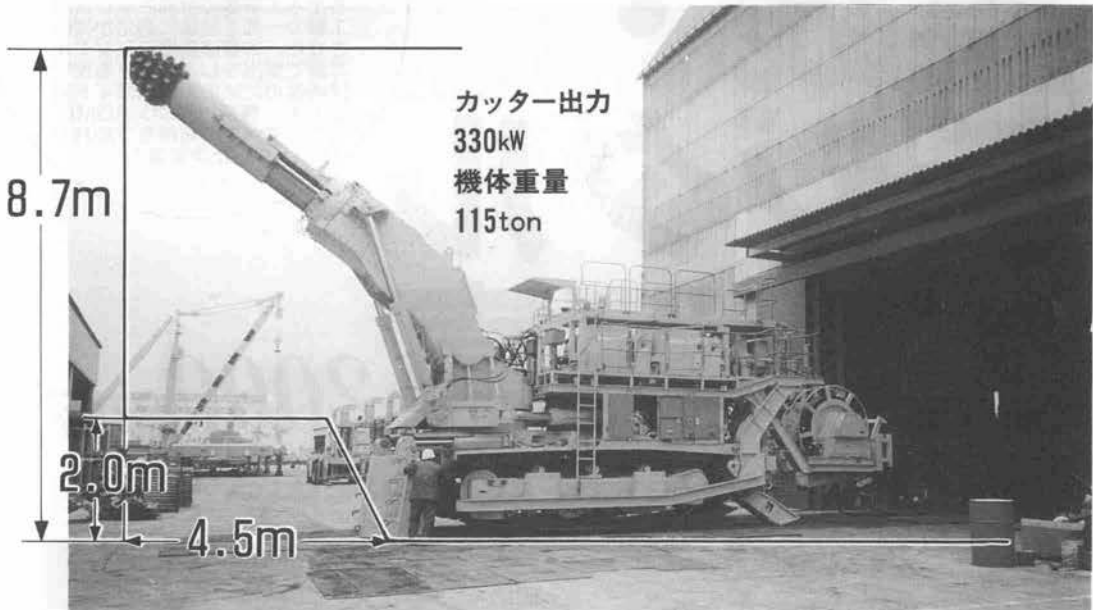
サンプル工事写真50点
実用写真管理ソフト
&デモ版
建設省デジタル写真管理
情報規準(案)全文収録

〒113-8430 東京都文京区本郷5-5-18 山海堂 電話03-3816-1617 FAX.03-3816-0553

第2弾

RH-10J

ミニベンチ機械掘削工法
ブームヘッター



磐越自動車道 竜ヶ岳トンネル(東)納入/発注者・日本道路公団

RH-10J型は

- ①積込機、NATM関連機器等、従来機との組合せでミニベンチ工法が出来ます。
- ②トップデッキを外すことにより、ショートベンチ工法の上半にも使えます。

油圧カヤバの建機部門

日本鉱機株式会社

建機部

本社 〒105-0012 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03)3431-9331(代表)
福岡支店 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2丁目6番26号(安川産業ビル9階) 電話(092)411-4998
工場 〒514-0301 三重県津市雲出鋼管町(カヤバ工業株三重工場) 電話(059)234-4111

1999年(平成11年)11月号PR目次

—ア—

(株) アクティオ	後付	2
朝日音響(株)	"	11
(有) アムカ	"	9
ヴィルトゲン・ジャパン(株)	"	7

—カ—

(株) 嘉穂製作所	後付	3
コトブキ技研工業(株)	"	10
コベルコ建機(株)	"	16
コマツ	表紙	4

—サ—

(株) 山海堂	後付	23
新キャタピラー三菱(株)	"	12

—タ—

大和機工(株)	後付	1
TCM(株)	"	14
デンヨー(株)	"	17

—ナ—

(株) 七星科学研究所	後付	22
(株) 南星	表紙	2
日本鋳機(株)	後付	24

—ハ—

範多機械(株)	後付	20
日立建機(株)	"	6
(株) ブリヂストン	"	13

—マ—

真砂工業(株).....	後付	18
丸友機械(株).....	〃	1
マルマテクニカ(株).....	〃	21
三笠産業(株).....	〃	19
三井物産マシナリー(株).....	〃	15
(株)明和製作所.....	表紙	3

—ヤ—

吉永機械(株).....	表紙	2
--------------	----	---

—ラ—

(株)流機エンジニアリング.....	後付	4・5
--------------------	----	-----

—ワ—

(株)ワイビーエム.....	後付	8
----------------	----	---



どこでも信頼される!! 明和の建機

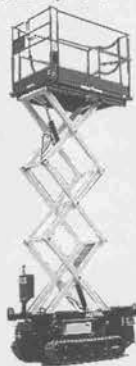
豊富な品揃えによりユーザーのニーズに応える品質、性能、信頼性の高い当社製品群。

明和ハイリフト 自走式高所作業車 カニタン(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける。



HL-40
作業高さ：6.00m
作業台高さ：4.00m



CL-610
作業高さ：8.00m
作業台高さ：6.00m

CL-410
作業高さ：6.00m
作業台高さ：4.00m

コンバインド振動ローラ

センターピン方式
アスファルト舗装最適

排ガス規制対応・低騒音モデル

- MUC-401 4t(コンバインド・センターピン)
- MUC-401W 4t(ワイドタイヤ仕様)
- MUC-250 2.5t(コンバインド・センターピン)
- MGC-250 2.5t(コンバインド・ワンフレーム)



低騒音型

バイブロ コンパクタ

前後進自由自在

RP-6
PW-6



ハンドローラ



MS-6 620kg
MS-5 550kg
MG-7 700kg
MG-6 600kg

両サイド転圧可能

タンパランマ

エンジン直結式
オイルバス式



RT-70
RT-50
RT-70R(ロビンOHV4サイクル)
RT-50R(ロビンOHV4サイクル)
RT-70D(ダブルクリーナ仕様)
RT-50D(ダブルクリーナ仕様)
RTc-65F(ホンダOHV4サイクル)
RTd-45F(ホンダOHV4サイクル)

バイブロランマ

ベルト掛け式



RA-80
RA-60
RA-80R
(4サイクルエンジン搭載)
RA-60R
(4サイクルエンジン搭載)

バイブロ プレート

KP-12
KP- 8
KP- 6
KP- 6T(運搬車付)
KP- 6D(ダブルクリーナ仕様)
KP- 5
KP- 3
VP- 8
VP- 7



コンクリート カッタ



MCP-180
MCP-160
MCP-140
MCP-120

株式会社 明和製作所

本社 〒332-0031 川口市青木1-18-2
TEL.048-251-4525 FAX.048-256-0409
営業部 〒334-0063 川口市東本郷5
TEL.048-284-8883 FAX.048-282-0234
川口工場 〒334-0063 川口市東本郷5
TEL.048-283-1611 FAX.048-282-0234

営業所

大阪 ☎(06) 6961-0747~8 FAX.(06)6961-9303
名古屋 ☎(052) 361-5 2 8 5 ~ 6 FAX.(052)361-5257
福岡 ☎(092) 411-0878-4991 FAX.(092)471-6098
仙台 ☎(022) 236-0 2 3 5 ~ 6 FAX.(022)236-0237
広島 ☎(082) 293-3977-3758 FAX.(082)295-2022
横浜 ☎(045) 301-6 6 3 6 FAX.(045)301-6442

KOMATSU

この星を創る。



avance
INRO
NEW ROUND OPERATION
ニューロ。21世紀の標準機。

PC138US

アバンセ・ニューロ
ラインアップ



USシリーズ

コマツ 営業本部営業企画部 販売推進課 〒107-8414 東京都港区赤坂2-3-6 TEL.03-5561-2714 FAX.03-5561-2902
コマツ部品(株) 〒100-0013 東京都千代田区霞ヶ関3-7-1 TEL.03-3539-7060 FAX.03-3539-7065 コマツ教習所(株) 〒210-0818 神奈川県川崎市川崎区中瀬3-20-1 TEL.044-287-2061 FAX.044-287-2088

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社

本社 〒104-0061 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(03)3572-3381代 Fax.(03)3572-3590
大阪支社 〒530-0047 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)6362-6515代 Fax.(06)6365-6052

雑誌03435-11

「建設の機械化」

定価

一部 八四〇円

本体価格 八〇〇円