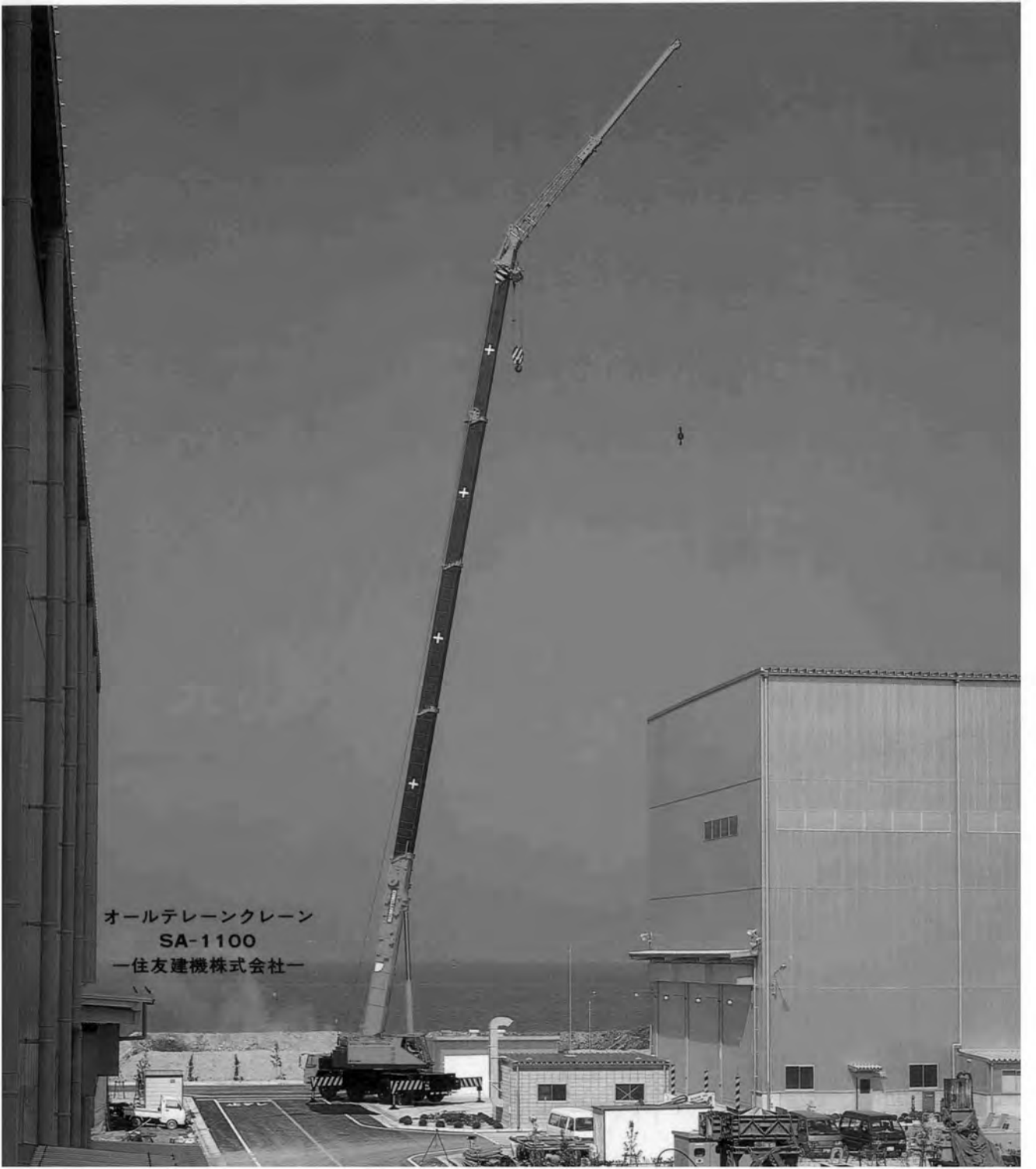


建設の機械化

1991

6

日本建設機械化協会



オールテレーンクレーン
SA-1100
—住友建機株式会社—

オバケタイヤダンプ

3ton積
4WDの駆動力
中折れ操舵方式

新開発の低接地圧、スーパージャンボタイヤと4WDの駆動力により、湿地・ぬかるみなどどんな悪条件でも抜群の走破力を発揮。操舵は小回りのきく中折れ方式。不整地の整備・運搬に最適！

レンタル
&
販売

大型特殊
ナンバー付で
公道を走れます！
(未積載時)
そして抜群の
不整地走破力！



↔
タイヤ幅
700mm

全国150の営業所からレンタル&販売中！

● レンタルのニッケン

本社 / 東京都千代田区永田町2-14-2 山王クラントビル3F

無料電話 ▶ 0120-14-4141 (担当: 大福)

無料FAX ▶ 0120-37-4741

JCMA

建設の機械化

1991年 6月号

建設の機械化

1991.6

No.496



- ◆巻頭言 潜水士による水中作業の機械化・
ロボット化をめざして……………藤井喜一郎 1
- ◆平成3年度官公庁の事業概要(2)~(5)
- 運輸省港湾関係事業……………中曾隆弘 3
- 運輸省空港整備事業……………平山健一 8
- 日本鉄道建設公団事業……………田中一雄 12
- 農業農村整備事業……………大野孝 15
- セグメント自動組立ロボットの開発
……………高野文哉・田中康雄・中島吉男 20
- 釜石港湾口防波堤の計画と施工
……………奥出律・寺内潔・前田武 25
- グラビヤ——釜石港湾口防波堤建設工事**
- 多層地盤における泥水加圧式シールド機械の対応と地中障害物
——大阪市営地下鉄7号線京橋シールド——……………前田純一 33
- 事務所ビルにおけるルーフプッシュアップ工法の開発と実施
……………三井健・山田守男
谷口四郎・川本博良 39
- ◆ずいそう 一病息災……………河井謙逸 46
- ◆ずいそう 時々の会合……………平松誠一 48
- ICカード利用によるRCDダム重機稼働管理システムの開発
——竜門ダムにおける実施例——
……………富永義昭・松本章・椋木淳二 50
- ◆座談会 建設現場の女性オペレータはいま…(3)…………… 57



◆部会研究報告	
建設機械等のレンタル標準契約の研究報告	
..... 建設業部会・リース・レンタル業部会	62
◆建設機械化技術・技術審査証明報告	
歩道用小形除雪機（ヤナセ）/SD 450 型振動ローラ（酒井重工業）.....	67
◆新工法紹介	コンクーリング工法/T-MAC 工法/ダムコンクリートの
PC 型枠による断熱養生工法.....	調査部会 72
◆新機種紹介.....	調査部会 75
◆文献調査	コンパクト化した高性能トレンチャ/森林伐採機の代りとなる
チップ/インテリジェントブレーカ/コンプレッサを搭載した削孔機	
/スキッドステアローダの造園用のアタッチメント/デュアル油圧ステ	
アリングをもつ真空式路面清掃車.....	文献調査委員会 80
◆統 計	建設工事受注額・建設機械受注額の推移.....
	調査部会 84
行事一覧.....	85
編集後記.....	(吉本・内山) 88

◇表紙写真説明◇

オールテレーンクレーン

SA-1100

住友建機株式会社

オールテレーンとは全地形を意味し、一言でいえば、トラッククレーンの高速走行性とラフテレーンクレーンのオフロード走破性、現場進入性等両方のメリットを兼ね備えたクレーンといえる。

主な特長は、まずクレーン部については、最大つり上げ能力 110 t、ブームは 5 段伸縮 47 m、パワーチルトジブを装着し、高いつり性能とふところ深い作業を可能とした。

キャリアについてはイタリアの CVS 社より輸入、エンジンはベンツ、タイヤはミシュランを採用している。特長としては、三つのステアリングモードが可能で、高速道路走行では後 2 軸を固定し、高速走行安定性が得られ、作業現場では後 2 輪もステアリングができ、小回りができるため狭い現場へもスムーズに入ることができる。また幅寄せもカニステアリングにより容易にでき、効率的な作業ができる。

そのほか、高速走行時の乗り心地、オフロードの走行性をよくするため油圧サスペンション、段差走行、車体幅 2.85 m、クレーン運転席からキャリア部の運転操作ができる等数々の特長を兼ね備え、クレーンのニューパワーマシンといえる。

平成3年度施工技術報告会講演募集のお知らせ

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)土木学会関西支部
(社)土質工学会関西支部

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15回における当報告会には、官公庁・公社・公団・建設業・コンサルタント業をはじめ広範囲の分野にわたる多数の技術者が参加され、多大な成果が得られております。

近年、構造物の大型化、複雑化および建設現場の立地条件や施工条件の多様化により、施工技術者は厳しい条件下での施工を余儀なくされているとともに、急速施工を要求されることもしばしばあることと思います。また建設工事の性質上、どのような工事にもなんらかの特殊条件がつきものと思われる。

このような条件下での施工にあたっては、施工方法、使用材料、施工設備など解決すべき問題が複雑多岐にわたっています。くわえて、今後は、構造物の劣化問題も考えられ、健全調査、維持管理、修復技術などへの対応の増加も予想されます。

各位におかれましては、安全・公害対策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より、このような困難な工事に対応されていることと考えます。これらの貴重な経験を発表していただくことは、まことに有意義なことと思われます。会員相互の情報交流、技術向上のため各位の積極的な発表を期待いたします。

記

日 時：平成4年1月23日(木)9時～17時(予定)

場 所：建設交流館8Fグリーンホール

プログラムその他詳細については11月号に掲載予定です。講演を希望される方は、次の要領によりお申込みください。

——講演申込要領——

1. 申 込 方 法：講演希望者は題目、講演内容(目的、要旨、結論、過去の発表経緯を300～400字程度にまとめる)、勤務先、氏名(連名の場合は発表者に○印をつける)、連絡先および所属学・協会名を明記(様式自由)のうえ申込んでください。[講演内容は、一般参加者に参加証と同封して配布の予定です。]
2. 申 込 期 限：平成3年7月8日(月)必着のこと。
3. 申込先・問合先：(社)土木学会関西支部
〒541 大阪市中央区船場中央 2-1-4-409 電話 06-271-6686
4. 講演者の資格：講演者は、土木学会、日本建設機械化協会、土質工学会の個人会員または団体会員とします。なお、工事の事業者(発注官庁等に所属する者)と施工者(建設会社等に所属する者)の連名の場合は、発表者(○印)は原則として施工者とします。また、講演ご希望の方(○印)で非会員の方は講演申込期限までに共催学・協会のいずれかに入会の手続きをしてください。

5. 講演内容：未発表のもので一人（○印）1題とします。
6. 講演時間：1題あたり50分程度（全6～7題程度の子定）
7. 講演原稿提出方法：講演者は講演概要の原稿を提出してください。
 - 1) 講演概要は講演者の原稿をそのまま縮写してオフセット印刷しますので、必ず所定の様式に従って執筆してください。執筆要領（原稿の書き方）は9月上旬ごろ申込者に送付いたします。
 - 2) 原稿提出期限：平成3年10月28日（月）までに土木学会関西支部（前掲）に必着のこと。
 - 3) 原稿はタイプライターまたはワードプロセッサで作成し、原則として10枚以内（図、表、写真を含む）とします。
 - 4) 講演者に講演概要1部および○印の方には、ほかに別刷50部を贈呈いたします。

平成3年度 映画会「最近の機械施工」の開催

前年に引続き今年度も「最近の機械施工」に関する映画会を開催することになりましたので、観覧を希望される方は当日会場にご参集下さい。入場無料ですが収容人員（250名）に制限がありますので、ご面倒でもハガキまたは電話にて事務局までお知らせ下さい。

時間 13時15分～17時

会場 機械振興会館「地下2階ホール」

（東京都港区芝公園3-5-8）

平成3年度映画会「最近の機械施工」プログラム

回	開催日	タイトル／製作年／上映時間／提供先
第68回	7月26日 (金)	①「インテリジェント化のシナリオ～新しいビジネススタイルの創造～」(H2-17分)……………鹿島建設株 ②「SPL工法～スライド式圧地着覆工工法～」(H2-10分)……………株フジタ ③「大飯の大地に築く～主要土木工事～」(H3-27分)……………株熊谷組 ④「ならまた（第2部）～奈良俣ダム建設記録～」(H1-30分)……………水資源開発公団 ⑤「浄化への道～レイクリフターの奇蹟～」(H1-20分)……………東亜建設工業株 ⑥「大口径全自動シールド掘進をめざして」(H2-16分)……………西松建設株 ⑦「鹿島建設とアジア」(H2-20分)……………鹿島建設株 ⑧「横浜ベイブリッジ～21世紀に架ける～」(H2-23分)……………首都高速道路公団
第69回	9月26日 (木)	①「布目ダム」(H2-20分)……………大成建設株 ②「保存と再生～日本火災海上横浜ビル」(H2-20分)……………株熊谷組 ③「水・筑波をこえる 第2部」(H1-30分)……………水資源開発公団 ④「世代をむすぶ絆～原子力発電を支える人びと～」(H2-29分)……………九州電力株 ⑤「アクティブ・ドライバ・システム～制震技術が拓く超高層新時代～」(H2-12分)……………鹿島建設株 ⑥「施工今昔～安全を求めて」(H2-20分)……………株竹中工務店 ⑦「よみがえる汚泥・クリーン作戦のエース」(H2-30分)……………日本下水道事業団
第70回	11月19日 (火)	①「なにわ大放水路～第4工区の記録」(H2-23分)……………株熊谷組 ②「シールドNow」(H3-13分)……………西松建設株 ③「長良川河口堰」(H1-15分)……………水資源開発公団 ④「火山列島日本～噴火予知への挑戦～」(S62-25分)……………日本科学技術振興財団 ⑤「大径間トラベリング工法～横浜アリーナ」(H1-12分)……………株竹中工務店 ⑥「山、海へ行く～阪南丘陵土砂採取工事～」(H2-18分)……………株大林組 ⑦「大断面硬岩 NATM（ナトム）に挑む」(S63-20分)……………清水建設株 ⑧「洪滞緩和の橋渡し～羽田可動橋」(H2-20分)……………首都高速道路公団

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

長尾 満	本協会会長	中島 英輔	本州四国連絡橋公団企画開発部長
浅井新一郎	首都高速道路公団理事長	寺島 旭	本協会技術顧問
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)取締役副社長	神部 節男	前(株)間組
中野 俊次	酒井重工業(株)常務取締役	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	斎藤 二郎	前(株)大林組
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
渡辺 和夫	本協会専務理事	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
本田 宜史	古河機械金属(株)機械本部付・ 建機本部付部長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 後 藤 勇 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

遠藤 元一	建設省道路局有料道路課	金子 勝	三菱重工業(株)建機部
林田 光雄	農林水産省構造改善局 建設部設計課	桑島 文彦	新キャタビラー三菱(株) 商品開発部
吉澤 和美	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	内山 脩	(株)神戸製鋼所建設機械本部 海外部
吉本 靖俊	運輸省港湾局技術課	平田 昌孝	(株)間組機電部
藤崎 正	日本鉄道建設公団設備部機械課	加藤 実	(株)大林組機械部
青木 功	日本道路公団施設部施設建設課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)土木本部機電部
小松 信夫	首都高速道路公団第二建設部 中央環状線調査事務所	石崎 焜	鹿島建設(株)機械部
樋下 敏雄	本州四国連絡橋公団工務部設備課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
川端 徹哉	水資源開発公団第一工務部機械課	永井 健	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
畑野 仁	日本下水道事業団工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
皆川 勲	電源開発(株)建設部	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
青山 幹雄	日立建機(株)技術本部 OEM推進部	久木野慶紀	(株)竹中工務店技術研究所
穴見 悠一	(株)小松製作所技術本部業務部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部機電部



巻頭言

潜水士による水中作業の機械化・
ロボット化をめざして

藤井 喜一郎

国の社会経済を支える重要な社会資本の一つである港湾は、現在、着々と整備拡充されております。この整備事業を担当する運輸省では、21世紀の成熟化社会を想定し、「豊かなウォーターフロントをめざして」のビジョンのもとに、美しい総合的な港湾空間の形成、機能の充実、その他、長期整備に関する多様な施策を精力的に実施しております。

この整備事業を円滑に効率的に推進するためには、これらに対応する技術開発の同時並行的な推進もまた不可欠の条件であります。これからのウォーターフロント開発、海上空港の整備、海洋開発の推進にあたっては、大水深、高波浪、超軟弱地盤というような過酷な自然条件に対決し、これを克服せねばならない命題に直面しており、その解決のためにさらに積極的な研究と努力を必要としております。近年、港湾海洋分野における大プロジェクト、たとえば、関西国際空港、本四連絡架橋、東京湾横断道路などにおける建設工事に対応して、各種の大型の作業船、作業機械などの開発と整備が行われ、施工の大規模化、急速化、施工機器の自動化、施工管理のシステム化など新技術の開発に飛躍的な発展が見られるに至りました。

しかし、このような機械化・自動化に対する高度技術の開発が進展しているにもかかわらず、港湾工事にはいまだ人力による施工で対応していかななければならない分野も、また少なくありません。その一例が潜水士の手作業に依存せねばならない各種の水中工事であります。捨石均し、被覆及び根固め、水中スタッフによる各種計測、消波ブロック据付け、溶接・切断、磁気異常物の潜水探査などの多種多様にわたる作業がなお存在しているのであります。

これらの個人の手作業は、強い水圧、潮流、波浪の影響を排除し、しかも透明度の極めて悪い条件下で激しい体力の消耗を要するため、死亡事故の危険性も高いので、

細心の注意と安全対策が必要とされております。また近年、工事規模の大型化と工事の沖合い展開にともない、水深の増大による潜水病の防止のために作業能率も著しく制約されてきております。さらに、潜水士の高齢化が進むとともに慢性的な人手不足により、優秀な施工技術を有する潜水士を確保することは難しくなると予想されております。

このような状況に対応して、運輸省、マリコン各社、ならびに各作業機器メーカーは潜水作業の無人化、ロボット化に対する各種技術開発を推進してきました。その例が、捨石均し機械、各種R・O・V、水中構造物探査装置、歩行式水中調査ロボット等の開発で、一部は既に実用化の段階まで成功しております。これらは潜水士が行っている数多くの作業工種のうち、比較的無人化しやすい小数の工種における開発例で、いまだ開発を必要とする多数の工種が存在しております。

しかしながら、これら潜水作業のすべての工種にわたる無人化・ロボット化を推進していくことは理想ではありますが、技術的に困難な課題が多く、決して容易なことではありません。そこで潜水士の安全対策、今後予想される潜水士の不足などの諸問題に対する次善策として、とりあえず現状の潜水作業を軽減または支援するための機械化・省力化に関する技術開発も推進しております。すなわち、ロボット化が極めて難しい工種においては、もろもろの手作業または単純な計測作業を今後新しく開発する機材を用いて効率的に実施し、少しでも潜水士の肉体的かつ精神的な負担を軽減させるための対策です。現在「潜水士による重量物運搬支援システム」、または、潜水士が測量時に使用する長尺で重量のかさむ水中スタッフに替わる「小型軽量水中距離計」など各種機器の開発も並行して進めております。

潜水作業の機械化・ロボット化は港湾建設における大変難しい研究の対象ではありますが、港湾技術者がその英知とあらゆる関連技術を結集させて、解決していかねばならない当面の緊急課題であります。この技術開発に関する当協会の会員ならびに関係方面の御理解と御協力を切にお願いする次第です。

平成3年度官公庁の事業概要(2)

運輸省港湾関係事業

中 曾 隆 弘*

1. 港湾関係予算の概要

平成3年度予算については、港湾をとりまく諸情勢の変化に的確に対応し、活力に満ち、しかも安全で快適な港湾空間および魅力ある地域社会の形成に資するため、民間活力を活用しつつ第8次港湾整備、第5次海岸事業の新五カ年計画の初年度として、港湾および海岸の整備を計画的に推進する。

新五カ年計画および平成3年度予算の規模等の内容を以下に示す。

2. 新五カ年計画の策定

日米構造問題協議最終報告で掲げられた整備目標および公共投資基本計画の目標を達成するため、第8次港湾整備、第5次海岸事業の五カ年計画はいずれも前回は30%上回る投資規模となっている。投資規模は表一1、表二に示す。なお、計画期間は平成3年度から7年度までである。

港湾整備事業の主要政策として、①外資コンテナターミナルの整備等による、効率的な物流体系の形成をめざした港湾の整備、②旅客ターミナルの整備等による、快適な旅客交通体系の形成をめざした港湾の整備、③緑地、マリナーの整備等による、豊かで潤いに満ちた生活のための港湾の整備、④エネルギー港湾の整備等による、資源の安定供給、地域の産業振興のための港湾の整備、⑤避難港、開発保全航路の整備等による、海上交通の安定性の向上をめざした港湾、航路の整備、⑥港湾再開発、沖合人工島の整備による、新たな利用可能空間に創出するための港湾の整備、⑦港湾整備を円滑に推進するための技術力の整備、を掲げている。また、海岸事業では、高潮、津波、海岸侵食等から国土の保全および魅力ある海岸環境の創出をめざした海岸保全施設の整備を主要施策としている。

* NAKASO Takahiro
運輸省港湾局計画課

表一1 第8次港湾整備事業の投資規模(単位:億円)

事業別	第8次五カ年計画		第7次五カ年計画		伸 び (A)/(B)
	(A)	構成比 (%)	閣議決定時 (B)	構成比 (%)	
港湾整備事業	35,900	68.0	25,500	58.0	1.41
災害関連・地方単独事業	5,400	9.5	4,800	10.9	1.13
港湾機能施設整備事業等	9,400	16.5	5,800	13.2	1.62
調整費	6,300	11.0	7,900	17.9	0.80
総投資規模	57,000	100.0	44,000	100.0	1.30

(注) 1. 港湾機能施設整備事業等には港湾関係民生活事業を含む。

表二 第5次海岸事業の投資規模(単位:億円)

事業別	第5次五カ年計画		第4次五カ年計画		伸 び (A)/(B)
	(A)	構成比 (%)	閣議決定時 (B)	構成比 (%)	
海岸事業	10,400	100.0	7,600	100.0	1.37
運輸省所管	3,900	37.5	2,842	37.4	1.37
建設省所管	3,458	33.2	2,537	33.4	1.36
農林水産省所管	3,042	29.3	2,221	29.2	1.37
[構造改善局]	[1,375]	[12.3]	[931]	[12.2]	1.37
[水産庁]	[1,767]	[17.0]	[1,290]	[17.0]	1.37
災害関連・地方単独等	900		500		1.80
調整費	1,700		1,900		0.89
総投資規模	13,000		10,000		1.30

3. 平成3年度予算

(1) 港湾整備事業

第8次港湾整備五カ年計画の初年度として、外資コンテナターミナルの整備等による、効率的な物流体系の形成をめざした港湾整備等の五カ年計画主要施策の推進に重点を置いて計画的な事業実施を図る。

平成3年度の事業費は表一3に示すとおり、約6,014億円(対前年度比1.04)であり、NTT無利子貸付金(AおよびBタイプ)および平成3年度において新たに設けられた生活関連重点化枠を含む国費は約3,266億円(対前年度比1.04)、財政投融資資金の計画額は約90億円(対前年度比1.03)である。なお、港湾改修事業の実施港数は内地371港、北海道36港、離島135港、奄美31港、沖縄31港、合計604港であり、前年度に比べると12港増となっている。

地域別内訳および主要事業別内訳を表一4、表一5に

表-3 港湾整備事業および港湾海岸防災事業予算

事 項	区 分	平成2年度(当初) (A)		平成3年度 (B)		対前年度比 (B)/(A)	
		事業費	国費等	事業費	国費等	事業費	国費等
港湾整備事業	歳出予算	<13,988> (105,720) 584,344	<5,440> (45,737) 313,378	[18,537] <15,183> (96,796) 601,421	[8,802] <5,712> (41,596) 326,601	<1.09> (0.92) 1.03	<1.05> (0.91) 1.04
	財政投融資 国庫債務負担行為		8,900 (13,596)	9,000 (32,548)	1.01 (2.39)		
港湾海岸防災事業 (1)海岸事業	歳出予算	(12,244) 67,518	(4,796) 33,672	[1,368] (12,094) 70,901	[560] (4,796) 35,140	(0.99) 1.05	(1.00) 1.04
	国庫債務負担行為		(1,421)	(782)	(0.55)		
(2)災害復旧事業等	歳出予算	1,123	822	1,028	840	0.92	1.02
計	歳出予算	<13,988> (117,964) 652,985	<5,440> (50,533) 347,872	[19,905] <15,183> (108,890) 673,350	[9,362] <5,712> (46,392) 362,581	<1.09> (0.92) 1.03	<1.05> (0.92) 1.04
	財政投融資 国庫債務負担行為		8,900 (14,590)	9,000 (33,052)	1.01 (2.27)		

- (注) 1. 歳出予算の国費は一般会計ベースである。
 2. [] 書きは、生活関連重点化枠で内数である。
 3. < > 書きは、NTT-A事業で内数である。
 4. () 書きは、NTT-B事業で内数である。
 5. () 書きは、国庫債務負担行為の限度額である。なお、港湾整備事業には、海岸事業に計上しているものが含まれており、計はこれを除いたものとなっている。
 6. 平成3年度予算の事業費は概数であり、今後変更することがある。

表-4 港湾整備事業予算地域別内訳 (単位: 百万円)

地 域	平成2年度(当初) (A)		平成3年度 (B)		対前年比 (B)/(A)	
	事業費	国費	事業費	国費	事業費	国費
港湾整備事業	584,344	313,378	601,421	326,601	1.03	1.04
通 常	464,636	262,201	474,905	270,491	1.02	1.03
NTT-B	105,720	45,737	92,796	41,596	0.88	0.91
NTT-A	13,988	5,440	15,183	5,712	1.09	1.05
生 活	-	-	18,537	8,802	-	-
(地域別)						
内 地	439,692	203,338	455,697	210,921	1.04	1.04
通 常	336,330	163,781	347,155	168,430	1.03	1.03
NTT-B	89,347	34,117	77,602	30,302	0.87	0.89
NTT-A	13,988	5,440	15,183	5,712	1.09	1.05
生 活	-	-	15,757	6,477	-	-
北 海 道	70,219	51,388	69,354	53,549	0.99	1.04
通 常	66,705	49,367	65,497	50,950	0.98	1.03
NTT-B	3,514	2,021	3,177	2,021	0.90	1.00
生 活	-	-	680	578	-	-
離 島	35,194	24,737	35,696	25,977	1.01	1.05
通 常	28,778	20,427	28,932	21,224	1.01	1.04
NTT-B	6,416	4,310	5,759	3,991	0.90	0.93
生 活	-	-	1,005	762	-	-
奄 美	8,510	7,098	8,663	7,434	1.02	1.05
通 常	7,203	6,045	7,163	6,204	0.99	1.03
NTT-B	1,307	1,053	1,255	1,010	0.96	0.96
生 活	-	-	245	220	-	-
沖 縄	30,729	25,817	32,011	28,720	1.04	1.07
通 常	25,620	22,581	26,158	23,683	1.02	1.05
NTT-B	5,109	4,236	5,003	4,272	0.98	1.01
生 活	-	-	850	765	-	-

- (注) 1. 国費は一般会計ベースである。
 2. 平成3年度の事業費は概数であり、今後変更することがある。
 3. 国費には、この他に特別会計剰余金使用額として、平成2年度1,367百万円、平成3年度2,439百万円、償還金使用額として平成2年度2,090百万円、平成3年度1,952百万円がある。

表-5 事業別事業費内訳 (単位: 百万円)

事 業	平成2年度 (当初) (A)	平成3年度 (B)	対前年度比 (B)/(A)
	1. 改 修 事 業	479,462	482,518
特 定 重 要 港 湾	125,212	126,543	1.01
重 要 港 湾	207,991	206,103	0.99
地 方 港 湾	113,576	115,538	1.02
避 難 港 - 航 路	16,803	17,409	1.04
局 部 改 良 - 補 修	13,544	14,222	1.05
利 用 高 度 化 促 進 事 業	2,336	2,703	1.16
2. 特 定 港 湾 施 設 工 事 事 業	8,605	12,600	1.46
エ ネ ル ギ - 港 湾	8,345	11,960	1.43
鉄 鋼 港 湾	-	100	-
物 資 別 専 門 埠 頭 港 湾	260	540	2.08
3. 港 湾 海 洋 環 境 関 係 事 業	53,386	53,966	1.01
廃 棄 物 理 立 護 岸	31,303	25,517	0.82
緑 地	17,478	23,740	1.36
そ の 他	4,605	4,709	1.02
4. 作 業 船 整 備 等 事 業	4,969	5,124	1.03
5. 埠 頭 整 備 等 資 金 貸 付 金 事 業	23,934	32,030	1.34
6. N T T - A 事 業	13,988	15,183	1.19
計	584,344	601,420	1.03

- (注) 1. 本表は、特別会計ベースであり、NTT-B及び生活関連重点化枠を含む。
 2. 平成3年度の事業費は概数であり、今後変更することがある。

示す。なお、平成3年度の新規事項は以下のとおりである。

- ① 埠頭整備資金貸付事業として行う外資コンテナターミナルの整備に対する無利子貸付金比率の引上げ(10%→20%)および貸付金事業における対象施設の規模を拡大すること(コンテナヤードの奥行350m→

500 m) が認められた。

② 直轄港湾改修事業の新規着工港湾として、特定重要港湾の大阪港および重要港湾の三田尻中関港(山口県)が認められた。

③ 港湾改修費補助事業の新規着工港湾として、重要港湾の三隅港(鳥根県)および内地14港、離島7港、奄美2港、沖縄1港、合計24港の地方港湾が認められた。

④ 特定港湾施設工事業のうち、エネルギー港湾および鉄鋼港湾の新規着工港湾として、重要港湾の水島港(岡山県)が認められた。

⑤ 港湾環境整備事業として、衣浦(愛知県)、三田尻中関港、佐世保港、江迎港、彼杵港(長崎県)および吉海港(愛媛県)における廃棄物埋立護岸の着工、伏木富山港(富山県)、千葉港および和歌山下津港(和歌山県)における海洋性廃棄物焼却炉の着工、四日市港(三重県)および福山港(広島県)における清掃船の建造、三河港(愛知県)における海域環境創造事業が、それぞれ認められた。

⑥ 港湾公害防止対策事業の新規着工港湾として、小名浜港(福島県)、三河港、東播磨(兵庫県)および時津港(長崎県)が認められた。

⑦ 港湾事業調査費において、「国際船と海の博覧会」の出展準備および「海面水位の上昇による臨海部の社会経済活動への影響の調査研究」が認められた。

⑧ 作業船整備事業として、青森港、塩釜港(宮城県)、境港(鳥取・鳥根県)および長崎港における監督測量船の建造が認められた。

⑨ 港湾利用高度化拠点施設緊急整備事業については、補助期間を延伸(平成2年度→平成3年度着工)することおよび総合輸入ターミナル施設を現行の民活法特定施設の対象として補助することが認められた。また、平成3年度より設けられた生活関連重点化枠として、生活物資および日常生活の足の確保、快適な生活環境の確保の観点から、国費で88億200万円が認められた。

(2) 港湾関係民活事業

総合的港湾空間の形成を図るため、民間事業者の能力を活し、多様な機能を有する施設整備を総合的、計画的に推進する。以下に各事業の内容および表-6に平成3年度の事業規模を示す。

① 民活法特定施設整備事業

港湾機能の高度化を図り総合的な港湾空間の整備を進めるため、民活法に基づく特定施設等の整備事業(旅客ターミナル施設、港湾業務用施設、物流高度化基盤施設およびこれらと一体となった施設の整備)を推進するとともに、特に、近年の輸入貨物の増大に対応するため、総合輸入ターミナル施設を現行の特定施設の対象とし整備する。

② 特定民間部都市開発事業

港湾再開発等の推進を図るため、特定民間部都市開発事業(民間事業者が行う建築物と緑地、道路、栈橋等の公共施設の一体的整備)を推進する。

③ 沖合人工島の整備

港湾における多様な要請に応える新たな空間を創出す

表-6 港湾関係民活事業総括表

(単位:百万円)

区 分	平成2年度 (A)	平成3年度 (B)	対前年度比 (B)/(A)	備 考
(1)民活法特定施設整備事業				
事業費	91,900	111,320	1.21	
無利子貸付(NTT-C)	-	-	-	日本開発銀行、北海道東北開発公庫および沖縄振興開発金融公庫
財政投融資	28,400	33,000	1.16	日本開発銀行、北海道東北開発公庫および沖縄振興開発金融公庫
(2)特定民間部都市開発事業				
事業費	29,750	38,490	1.29	
歳出予算	800	1,200	1.50	港湾整備特別会計からの無利子貸付金
無利子貸付(NTT-C)	-	-	-	日本開発銀行および北海道東北開発公庫
財政投融資	480	800	1.67	政府保証債
	10,500	11,200	1.07	日本開発銀行および北海道東北開発公庫
(3)沖合人工島の整備				
事業費	5,680	10,850	1.91	
歳出予算	-	-	-	無利子貸付金(NTT-A)
財政投融資	1,900	4,000	2.11	日本開発銀行
(4)小型拠点総合整備事業				
事業費	6,110	3,420	0.56	
財政投融資	3,100	1,700	0.55	日本開発銀行および北海道東北開発公庫
合 計				
事業費	133,440	164,080	1.23	
財政投融資	43,900	49,900	1.14	

(注) 1. 財政投融資、事業費は、要求額である。

2. 民活法特定施設整備事業、沖合人工島の整備および小型拠点総合整備事業における財政投融資は、港湾機能総合整備事業として実施。

3. 特定民間部都市開発事業の財政投融資には、民間部都市開発推進機構を通じた低利融資と港湾機能総合整備事業とがある。

るため、従来からの港湾整備事業との組合せを図りつつ、民間活力を活用した沖合人工島の整備を積極的に推進する。

④ 小型船拠点総合整備事業

海洋性レクリエーションの進展に対応した港湾機能の高度化を図るため、ウオータフロント開発の中核となるヨット、モータボート等小型船の拠点の総合整備に対し日本銀行からの融資を行う当事業が平成2年度から創設されたところであり、平成3年度から新たに、北海道東北開発公庫の融資についても認められた。今後は、既存の港湾整備事業によるマリーナ整備と合せて、本制度に基づく民間の活力を活用したマリーナの計画的な整備を推進する。

これまでの事業以外に関係省庁と共同事業の「多極分散型国土形成促進法関連事業」および「総合保養地域整備特定民間施設整備事業」がある。

(3) 港湾関係起債事業

① 港湾機能施設整備事業

公共事業として整備する岸壁等の基本施設と調和した上屋・荷役機械・引船・ふ頭用地・貯木場の機能施設整備については、平成3年度の事業費は、約1,010億円(対前年度比1.49)でありこれに充当する起債額は935億円(対前年度比1.44)で表一に示す。

上屋の整備を石狩湾新港など37港、荷役機械の整備を釧路港など22港、引船の整備を小樽港など3港、ふ頭用地の整備を苫小牧港など130港、において実施する。

新規事項については(イ)政府資金貸付条件の改善として、ふ頭用地の据置期間が3年から5年に延伸された。(ロ)緑地やマリーナにおける利便施設である港湾機能支援施設が起債対象事業になる。(ハ)第三セクタに対し港湾管理者等の地方公共団体が出資する経費について地方債の適用が認められた。

② 臨海部土地造成事業

平成3年度の事業費は、約5,060億円(対前年度比1.36)であり、これに充当する起債額は、内国債で1,560億円(対前年度比1.50)、外国債で620億円(対

表一 港湾関係起債事業計画

(単位:百万円)

区 分	平成3年度(当初)		平成3年度		対前年度比	
	事業費	起債額	事業費	起債額	事業費	起債額
港湾機能施設整備事業	68,000	65,000	101,000	93,500	1.49	1.44
臨海部土地造成事業	371,153	[64,400] 104,310	506,000	[62,000] 156,000	1.36	[0.96] 1.50
合 計	439,153	[64,400] 169,310	607,000	[62,000] 249,500	1.38	[0.96] 1.47

(注) 1. 平成3年度計画に示す事業費は概数であり、今後変更することがある。

2. 起債額欄の上段〔〕書は外国債で外数である。

前年度比0.96)で表一に示す。

工業用地の造成を秋田港など20港、都市再開発等用地の造成を小樽港など52港において実施する。

(4) 港湾海岸防災事業

① 海岸事業

第5次海岸事業五カ年計画の初年度として、安全で調いのあるふるさとの海岸づくりをめざして、大都市海岸等における高潮・津波対策、海岸侵食が著しい海岸にお

表一 港湾海岸防災事業事項別事業費内訳

(単位:百万円)

事 業	平成2年度(当初) (A)	平成3年度 (B)	対前年度比 (B)/(A)
海岸保全施設整備事業	52,189	52,978	1.02
高潮対策	33,484	32,846	0.98
浸食対策	14,665	14,787	1.01
局 部 改 良	2,597	3,383	1.30
補 修	1,443	1,962	1.36
海岸環境整備事業	14,605	17,019	1.17
公有地造成護岸等整備事業	543	723	1.33
海岸事業調査	181	181	1.00
小 計	67,518	70,901	1.05
災害復旧事業	1,109	1,002	0.90
災害関連事業	14	26	1.86
小 計	1,123	1,028	0.92
合 計	68,641	71,929	1.05

(注) 1. 平成3年度の事業費は概数であり、今後変更することがある。

表一 海岸事業予算地域別内訳

(単位:百万円)

地 域	平成2年度(当初) (A)		平成3年度 (B)		差引増△減 (B)-(A)		対前年比 (B)/(A)	
	事業費	国 費	事業費	国 費	事業費	国 費	事業費	国 費
海岸事業	67,518	33,672	70,901	35,140	3,383	1,468	1.05	1.04
通 常	55,274	28,876	57,439	29,784	2,165	908	1.04	1.03
NTT	12,244	4,796	12,094	4,796	△150	0	0.99	1.00
生 活	-	-	1,368	560	1,368	560	-	-
(地域別)								
内 地	58,517	28,773	61,341	30,033	2,824	1,260	1.05	1.04
通 常	47,554	24,523	49,200	25,253	1,646	730	1.03	1.03
NTT	10,963	4,250	10,960	4,297	△3	47	1.00	1.01
生 活	-	-	1,181	483	1,181	483	-	-
北 海 道	1,290	710	1,343	744	53	34	1.04	1.05
通 常	1,110	611	1,128	626	18	15	1.02	1.02
NTT	180	99	184	101	4	2	1.02	1.02
生 活	-	-	31	17	31	17	-	-
離 島	6,280	3,048	6,588	3,169	318	121	1.05	1.04
通 常	5,328	2,716	5,671	2,838	343	122	1.06	1.05
NTT	952	332	801	281	△151	△51	0.84	0.85
生 活	-	-	126	50	126	50	-	-
奄 美	384	256	396	264	12	8	1.03	1.03
通 常	309	206	321	214	12	8	1.04	1.04
NTT	75	50	75	50	0	0	1.00	1.00
生 活	-	-	0	0	0	0	-	-
沖 縄	1,047	885	1,223	930	176	45	1.17	1.05
通 常	973	820	1,119	853	146	33	1.15	1.04
NTT	74	65	74	67	0	2	1.00	1.03
生 活	-	-	30	10	30	10	-	-

(注) 1. 平成3年度の事業費は概数であり、今後変更することがある。

ける侵食対策および快適な海岸利用の増進を図るための海岸環境の整備に重点を置いて計画的な事業実施を図る。

平成3年度の海岸事業はNTT無利子貸付金(Bタイプ)を含め、事業費約709億円(対前年度比1.05)、国費約351億円(対前年度比1.04)で表-3に示す。実施する海岸数は、内地284海岸、北海道17海岸、離島67海岸、奄美10海岸、沖縄14海岸の合計392海岸であり、前年度に比べると2海岸減となった。なお、平成3年度の新規事項は、補助事業の新規着工海岸として、海岸保全施設整備事業で内地11海岸、北海道3海岸、離島4海岸、沖縄1海岸、海岸環境整備事業で内地18海岸、離島2海岸、沖縄2海岸、公有地造成護岸等整備事業で

2海岸の合計43海岸が認められた。また、生活関連重点化枠については、潤いに満ちた生活空間の確保、日常生活の安全の確保の観点から、国費で5億6,000万円が認められた。主要事業別内訳および地域別内訳を表-8、表-9に示す。

② 災害復旧事業等

平成2年および3年に発生した災害の復旧に重点を置いて事業の促進を図るとともに、平成元年に発生した災害については平成3年度内にその復旧を完了させるために、平成3年度の事業費は約10億円(対前年度比0.92)であり、国費は約8億円(対前年度比1.02)で表-3に示す。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内 電話 東京 (03) 3433-1501

建設機械整備ハンドブック(管理編)	B5判 326頁	・定価4,000円	〒500円
建設機械整備ハンドブック(基礎技術編)	B5判 474頁	・定価8,000円	〒500円
建設機械整備ハンドブック(エンジン整備編)	B5判 180頁	・定価6,200円	〒500円

(注) ・印は会員割引あり、表示価格は消費税抜きの価格です。

平成3年度官公庁の事業概要 (3)

運輸省空港整備事業

平山健一*

1. はじめに

我が国の民間航空は近年飛躍的に発展し、今や国際交通のみならず国内交通においても国民の足として大きな役割を果たすに至っている。国際航空旅客は平成元年度2,995万人（対前年度比12%増）、国内航空旅客も6,012万人（対前年度比14%増）と順調に伸びており、今後とも我が国経済社会の国際化の進展、国民の所得水準の向上、高速志向の高まり等を背景に、航空輸送は着実に増大していくものと考えられる。

このような航空輸送需要の伸びや交通体系の中での役割の高まりを背景に平成3年度を初年度とする第6次空港整備五箇年計画を策定し、航空ネットワークの量および質の拡充等が図られるよう、空航の整備、空港周辺環境対策および航空保安施設の整備を推進することとしている。

2. 第6次空港整備五箇年計画

第6次空港整備五箇年計画の投資規模は表-1に示すとおりであり、その規模は3兆1,900億円（対前計画比66%増）となっている。

計画の基本方針として、空港の整備については、国内・国際ネットワークの集中する2大都市圏の空港容量制約の解消を図るため、新東京国際空港の完全空港化、東京国際空港の沖合展開および関西国際空港の開港の3大プロジェクトの完成を緊急課題として推進する。また、国内航空ネットワークの充実・多様化により利便性の向上を図るため、2大都市圏の基幹空港の整備とともに、地方空港の整備を推進する。さらに、我が国全体の国際交流の促進を図るため、国際ハブ空港の充実とともに、主要空港の国際化のための整備を推進する。

また、空港と周辺地域との調和ある発展を図るため、周辺環境整備の施策を推進し、航空保安施設については、航空機の安全運航を確保しつつ、空域の有効利用等によ

表-1 第6次空港整備五箇年計画の投資規模

	第5次空港整備 五箇年計画 (昭和61年度～ 平成2年度)	第6次空港整備 五箇年計画 (平成3年度～ 平成7年度)
	億円	億円
空港整備事業	11,500	21,750
民間出資関連事業 (関西空港の整備)	6,500	8,450
調整費	1,200	1,700
合計	19,200	31,900

る航空交通容量の拡大を図るため、航空保安施設の整備を推進する。

なお、同計画は、今年秋頃に閣議決定される予定となっている。

3. 平成3年度空港整備特別会計

平成3年度空港整備特別会計の取支予定は表-2に示すとおりであり、その規模は対前年度比24%増の

表-2 平成3年度空港整備特別会計収支

（単位：億円）			
歳	入	歳	出
空港使用料収入	1,693 (1,568)	空港整備事業費	2,358 (1,769)
雑収入等	720 (785)	一般空港等	1,037 (1,020)
計	2,413 (2,353)	東京国際空港沖 合展開	1,321 (749)
他会計より受入	1,070 (1,026)	新東京国際空港公 団出資	250 (231)
一般会計より受入	972 (917)	関西国際空港 出資	518 (270)
航空機燃料税	672 (610)	環境対策事業費	272 (301)
一般財源	300 (307)	航空路整備事業費	217 (215)
産業投資特別会 計より受入	98 (108)	計	3,615 (2,786)
借入金		空港等維持運営費 等	1,103 (1,007)
財政投融资	1,235 (415)	合計	4,718 (3,793)
合計	4,718 (3,793)	合計	4,718 (3,793)

- (注) ()内は前年度予算
- この表には、北海道および沖縄関係の一般会計工事諸費（平成3年度486百万円、前年度461百万円）を含む。
 - 一般会計より受入のうち一般財源には、生活関連経費重点化分（平成3年度2,929百万円）を含む。
 - 空港整備事業費のうち一般空港等には、無利子貸付金（NTT-B）（平成3年度98億円、前年度108億円）を含む。
 - 環境対策事業費には、航空機騒音障害対策補助金（平成3年度1,545百万円、前年度1,545百万円）を含む。

* HIRAYAMA Kenichi

運輸省航空局飛行場部計画課

4,718億円となっている。これを、歳入、歳出別に見ると次のとおりである。歳入については、着陸料、航行援助施設利用等の空港使用料収入が前年度比8%増の1,693億円、雑収入等として対前年度比8%減の720億円、一般会計からの受入れが対前年度比6%増の972億円であり、これの内訳は航空機燃料税が672億円、一般財源が300億円となっている。また財政投融资借入金1,235億円および産業投資特別会計から受入れ金98億円が計上されている。

4. 平成3年度空港整備事業の概要

(1) 新東京国際空港の整備

昭和53年5月に4,000m滑走路一本で開港した新東京国際空港は、近年における航空需要の増大により、既にターミナルビルは適正取扱容量を大きく上回るとともに、滑走路および貨物取扱施設も処理能力の限界に達しており、新規乗入れの希望に対応できないどころか、厳しい便数制限等の規制を講じている状況にある。その結果として、我が国の中心的国際空港としての機能を全うすることが困難となり、我が国の国際的な地位、信用にも悪影響を及ぼすことが明らかであり、早期完全空港化が急務となっている。

このため、現在B・C滑走路地区については、造成、舗装工事を、エプロンでは大半の区域において舗装工事を実施中であり、第2旅客ターミナルビルは、地上部分のく体工事の最終段階に入るなど順調に工事は進んでいる。

平成3年度は、早期完全空港化に向けての過去最高の建設事業費1,738億円(対前年度比21%増)をもって、滑走路、エプロン等基本施設、旅客および貨物取扱施設等の整備を行うこととし、これに要する資金として、政府出資金250億円および財政投融资(政府引受債)702億円、特別債・業務収入等786億円を充てる。

(2) 東京国際空港(羽田)の沖合展開事業

東京国際空港の沖合展開事業については、航空輸送力の増強と航空機騒音問題の抜本的解消を図り、首都圏における国内航空路線の中心としての機能を確保することとして事業の早期完成に務めているものであり、現在引続き第2期の工事を進めており、平成4年度後半には新しい旅客ターミナルビルをはじめとする西側ターミナル地域の供用を見込んでいる。

平成3年度は、引続き第2期の事業を推進することとし、エプロン、誘導路、庁舎・管制塔、構内道路・立体駐車場等所要の施設整備を行うとともに、第3期(新B、新C滑走路と東側ターミナル施設の整備、平成7年頃供用予定)の事業として、地盤改良等の用地造成を本格

表—3 平成3年度空港整備事業費

[] は国庫債務負担行為限度額 (国費：単位：百万円)					
1. 一般空港の整備					
区 分	前年度当初予算額(A)	平成3年度予算額(B)	増・減	B/A	備 考
(内地)					
第一種空港	3,055	3,855	800	1.26	
第二種(A)空港	45,149	[1,364] 33,458	[1,364] △11,691	0.74	国管理二種
第二種(B)空港	162	740	578	4.57	地方公共団体管理二種
第三種空港	[336] 16,422	[5,217] 15,233	[4,881] △1,189	0.93	
その他飛行場	2,592	1,721	△871	0.66	
補助率差額等	2,586	2,025	△561	0.78	
調査費	196	232	36	1.18	
内地計	[336] 70,162	[6,581] 57,264	[6,245] △12,898	0.82	
(北海道)	[3,535] 8,715	[3,000] 9,989	[△535] 1,274	1.15	国管理二種
第二種(A)空港	116	99	△17	0.85	地方公共団体管理二種
第三種空港	1,110	858	△252	0.77	
その他の飛行場	17	145	128	8.53	
調査費	42	42	0	1.00	
北海道計	[3,535] 10,000	[3,000] 11,133	[△535] 1,133	1.11	
(離島)					
第三種空港	1,574	1,704	130	1.08	
離島計	1,574	1,704	130	1.08	
(奄美)					
第三種空港	698	818	120	1.17	
奄美計	698	818	120	1.17	
(沖縄)					
第二種(A)空港	2,408	1,750	△658	0.73	国管理二種
第三種空港	1,301	2,086	785	1.60	
調査費	26	35	9	1.35	
沖縄計	3,735	3,871	136	1.04	
合計	[3,871] 86,169	[9,581] 74,790	[5,710] △11,379	0.87	
2. ヘリポートおよびコミュータ空港の整備					
ヘリポートおよびコミュータ空港計	2,600	2,254	△346	0.87	
3. 関西国際空港および新東京国際空港の国直轄事業					
国直轄事業計	[36,495] 13,221	[2,328] 25,834	[△34,167] 12,613	1.95	
4. 生活関連重点化要望					
離島空港および空港内緑地の整備					
内地	425	百万円			
北海道	134	〃			
離島	36	〃			
奄美	14	〃			
沖縄	198	〃			
計	807	〃			

的に推進する。そのための予算として、1,321億円(前年度比76%増)を計上している。この、事業の財源については、昭和61年度から財政投融资が認められており、平成3年度においては1,235億円の借入金認められている。

(3) 関西国際空港の整備

関西国際空港は増大する国内および国際航空需要に対応するため、大阪湾南東部の泉州沖約5kmの海上に埋

立てにより建設される我が国最初の本格的24時間空港であり、空港の設置・管理者である関西国際空港株式会社が昭和62年1月27日に第1期計画(滑走路1本、面積511ha)の建設工事に着手した。現在、空港島の造成、空港連絡橋等の建設工事を進めており、平成3年1月31日現在で、全体511haのうち296ha(58%)の陸地が海面上に現れており、連絡橋についても既に橋脚31基のうち30基が、橋桁30区間のうち23区間がそれぞれ設置済みとなっている。

平成3年度、会社の事業としては、引続き埋立て工事を行い、一部の護岸を除き用地を竣工させる。空港連絡橋については、橋桁の工事を行い竣工させる。旅客ターミナルビル等の空港諸施設の工事を行うほか、空港連絡鉄道の建設工事を行う。これらに必要な事業費3,008億円(対前年度比80%増)を計上しており、このための資金として国から会社への出資金518億円、地方公共団体および民間からの出資金259億円、政府保証債636億円、政府保証外債350億円、日本開発銀行融資・特別債等1,245億円を充てる。

(4) 一般空港およびヘリポート等の整備

一般空港およびヘリポート等の整備事業は国費1,036億円(一般空港756億円、ヘリポートおよびコミュニティ空港22億円)、関西国際空港および新東京国際空港の国直轄事業258億円)および国庫債務負担行為96億円を計上し、国内航空ネットワークの拡充を図るため一般空港の計画的整備を推進するとともに、地域航空の発達を図るためヘリポート等の整備を促進することとしている。

(a) 一般空港の整備

新規事業としては、旭川空港の滑走路延長(2,000m→2,500m)、新南大東空港の滑走路延長(800m→1,500m)および釧路、熊本空港において、就航率を向上させ運航の定時制を確保するため、ILSの高カテゴリー化のための事業に着手することとしている。

継続事業としては、滑走路延長、新設に係る継続事業を実施している18空港について早期完成を図るため所要の事業費を計上している。また、名古屋、福岡、那覇空港においては、本格的な国際線又は国内線ターミナル地区の拡張事業を推進する。このほか49空港において、滑走路、エプロン等の基本施設の改良および航空保安施設の整備を実施することとしている。

次に平成3年度において予定している各空港の事業内容を以下に示す。

()内は予算額、[]は国庫債務負担行為で、国費ベース、単位は百万円である。

・東京国際(737):エプロン改良、無線施設整備、気象施設整備

- ・大阪国際(3,118):誘導路・エプロン改良、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・仙台(1,818):滑走路延長(2,000m→2,500m)の用地造成、滑走路・誘導路新設、道路駐車場、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・新潟(6,439):滑走路延長(2,000m→2,500m)の用地造成、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・名古屋(1,687):国際線ターミナル地区拡張の用地造成、エプロン新設、エプロン改良、CIQ施設整備、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・新広島(16,062)[1,364]:新空港(滑走路2,500m)の用地造成、CIQ施設整備、無線・照明施設整備
- ・新高松(101):無線・照明施設整備
- ・松山(1,639):滑走路延長(2,000m→2,500m)の用地造成、誘導路新設および改良、道路駐車場、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・高知(195):誘導路新設、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・北九州(36):気象施設等整備
- ・福岡(3,004):ターミナル地区拡張の用地造成、エプロン新設、道路駐車場、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・長崎(542):エプロン改良、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・熊本(489):ILSの高カテゴリー化のための実施設計調査、エプロン改良、道路駐車場、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・大分(205):着陸帯改良のための用地造成、無線施設整備、気象施設整備
- ・宮崎(415):エプロン新設、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・鹿児島(826):用地造成、滑走路改良、高速脱出誘導路新設、エプロン改良、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・秋田(264):滑走路改良、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・山形(441):誘導路改良、道路駐車場、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・山口宇部(35):気象施設整備
- ・青森(27):無線施設整備、気象施設整備
- ・花巻(27):無線施設整備、気象施設整備
- ・庄内(199):新空港(滑走路延長2,000m)の滑走路新設、道路駐車場、無線施設整備、気象施設整備
- ・福島(3,984):新空港(滑走路2,000m)の用地造成、滑走路・誘導路・エプロン新設、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・富山(125):用地造成、エプロン新設、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・福井(41):無線施設整備、気象施設整備
- ・松本(663)[5,217]:滑走路新設(2,000m)の用地造成、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・南紀白浜(3,167):滑走路新設(1,800m)の用地造成、無線・照明施設整備
- ・鳥取(7):気象施設整備
- ・出雲(1,248):滑走路延長(1,500m→2,000m)の用地造成、滑走路改良、誘導路・エプロン新設、道路駐車場、無線・照明施設整備、気象施設整備
- ・石見(3,302):新空港(滑走路2,000m)の用地造成、無線・照明施設整備、気象施設整備

- ・岡山 (1,723)：滑走路延長 (2,000 m→2,500 m) の用地造成、滑走路・誘導路の新設および改良、CIQ 施設整備、無線・照明施設整備、気象施設整備
 - ・佐賀 (750)：新空港 (滑走路 2,000 m) の用地造成、照明施設整備
 - ・小松 (16)：道路駐車場、気象施設整備
 - ・調布 (39)：無線施設整備
 - ・美保 (1,202)：滑走路延長 (1,500 m→2,000 m) の用地造成、照明施設整備
 - ・徳島 (464)：着陸帯改良のための用地造成、エプロン改良、道路駐車場、照明施設整備、気象施設整備
 - ・稚内 (22)：気象施設等整備
 - ・釧路 (88)：ILS の高カテゴリー化のための実施設計調査、気象施設整備
 - ・新千歳 (8,920)：新ターミナル地区の用地造成、エプロン新設、道路駐車場、CIQ 施設整備、無線・照明施設整備、気象施設整備
 - ・函館 (959) [3,000]：滑走路延長 (2,500 m→3,000 m) の用地造成、滑走路改良、エプロン新設、道路駐車場、無線・照明施設整備、気象施設整備
 - ・旭川 (80)：滑走路新設 (2,500 m) のための実施設計調査、気象施設整備
 - ・帯広 (19)：道路駐車場
 - ・札幌 (562)：無線施設整備
 - ・利尻 (83)：無線施設整備、気象施設整備
 - ・紋別 (12)：無線施設整備
 - ・女満別 (126)：小型機用エプロン新設、照明施設整備、気象施設整備
 - ・奥尻 (75)：無線施設整備
 - ・丘珠 (145)：エプロン改良、道路駐車場、無線・照明施設整備
 - ・佐渡 (15)：気象施設整備
 - ・大島 (36)：無線施設整備、気象施設整備
 - ・新島 (16)：気象施設整備
 - ・神津島 (753)：新空港 (滑走路 800 m) の用地造成、滑走路・誘導路・エプロン新設、道路駐車場、無線・照明施設整備、気象施設整備
 - ・三宅島 (27)：無線施設整備、気象施設整備
 - ・八丈島 (330)：無線施設整備、気象施設整備
 - ・対馬 (49)：無線・照明施設整備、気象施設整備
 - ・壱岐 (33)：気象施設整備
 - ・福江 (40)：照明施設整備、気象施設整備
 - ・種子島 (122)：無線施設整備、気象施設整備
 - ・新種子島 (166)：新空港 (滑走路 2,000 m) の用地造成
 - ・屋久島 (117)：無線・照明施設整備、気象施設整備
 - ・奄美 (23)：無線施設整備、気象施設整備
 - ・徳之島 (211)：誘導路・エプロン改良、無線・照明施設整備、気象施設整備
 - ・沖永良部 (27)：気象施設整備
 - ・与論 (557)：滑走路改良、無線施設整備
 - ・那覇 (1,750)：ターミナル地区拡張のための用地造成、滑走路・誘導路改良、無線・照明施設整備
 - ・久米島 (1,045)：滑走路新設 (2,000 m) の用地造成、照明施設整備
 - ・南大東 (52)：気象施設整備
 - ・新南大東 (36)：新空港 (滑走路 1,500 m) 建設のための実施設計調査
 - ・北大東 (6)：気象施設整備
 - ・宮古 (495)：滑走路改良、照明施設整備
 - ・下地島 (82)：無線施設整備
 - ・石垣 (345)：無線施設整備
 - ・与那国 (25)：無線・照明施設整備、気象施設整備
- (b) ヘリポートおよびコムータ空港の整備
ヘリポートおよびコムータ空港の整備については、NTT 株売却益を活用した無利子貸付けによる事業であり、それぞれ整備費の 30%、40% を貸付け (返還時間補助) をしている。
- ・ヘリポート：米沢ヘリポート、静岡ヘリポートおよびニセコヘリポート等 15 ヶ所で国費 10 億円を計上している。
 - ・コムータ空港
 - ・但馬 (834)：新空港 (滑走路 1,000 m) の用地造成
 - ・四万十 (105)：新空港 (滑走路 800 m) の用地造成
 - ・天草 (280)：新空港 (滑走路 800 m) の用地造成
- (c) 関西国際空港および新東京国際空港の国直轄事業
- ・関西国際空港 (14,483) [1,789]：管制塔、CIQ 施設、無線・照明施設整備、気象施設整備
 - ・新東京国際空港 (11,221) [539]：管制塔、CIQ 施設、無線・照明施設整備、気象施設整備

(5) 空港周辺環境対策事業

空港周辺環境対策事業については、住宅防音工事、移転補償等のほか、空港と周辺地域との調和ある発展を図るため、緩衝緑地帯等の整備、周辺環境基盤施設の整備等、適正な土地利用、街づくりをめざす対策を重点的に行うこととしている。

このため平成 3 年度は、272 億円を計上し、環境対策を推進することとしている。

(6) 航空路整備事業

航空路整備事業については、航空交通の多様化と増大に対応して、航空交通の安全確保と空域の有効利用による航空交通容量の拡大を図るため、航空保安施設の整備を行うこととしており、平成 3 年度においても、事業費 217 億円をもって平成 2 年度に引続き、八丈島および福江洋上航空路監視レーダ (ORSR)、航空交通システムセンタ等の整備を推進することとしている。

平成3年度官公庁の事業概要(4)

日本鉄道建設公団事業

田中一雄*

1. 事業の概要

日本鉄道建設公団は、全国的な鉄道建設への強い要望に応えるべく、昭和39年に設立された。公団発足当時は、運輸大臣から基本計画の指示を受けた国鉄新線の工事線47線、調査線19線で事業を開始し、昭和45年には、全国新幹線鉄道整備法の制定により、新幹線建設の一翼を担うこととなった。さらに昭和47年には、民鉄線の建設および大改良の業務を、また、昭和55年には、第3セクターによる地方鉄道新線の建設を行うこととなった。加えて、昭和62年9月に所要の法的手続きがなされ、当公団が整備新幹線の建設事業を一元的に行うこととなった。

以上の経緯のなか、公団設立以来、平成2年度までに上越新幹線、津軽海峡線、大都市のJR線・民鉄線、都市間鉄道線、地方開発線等の多くの鉄道を完成させ、その延長は約1,800kmに及んでいる。この概要は、表1のとおりであり、日本における交通基盤整備のなかで

表1 開業線

第3セクター線	
1. 大都市における鉄道	根岸線・武蔵野線・小金線・京葉線・(岡多線)・(瀬戸線)・伊勢線
J R 線	
民鉄線	多摩線・相模原線・新玉川線・小田原線・瀬戸線・京王線・北総線・豊田線・京成本線・西武8号線・伊勢崎線・東上線・東大阪線・北神線・鴨東線
2. 新幹線	上越新幹線
3. 主要幹線	落合線・狩勝線・紅葉山線・追分線・湖西線・呼子線・浦上線
4. 地方における開発等のための鉄道	生橋線・能登線・神岡線・篠栗線・気仙沼線・本郷線・盛線・鹿島線・中村線・備前線・只見線・小本線・久慈線・高千穂線・越美線・阿佐線・窪江線・三江線・内山線・野岩線・丸森線・宮福線・樽見線・鷹角線
5. 海峡線	津軽海峡線
6. 受託事業線	仙台市高速鉄道南北線・埼玉新都市交通伊奈線・成田空港高速鉄道線

* TANAKA Kazuo

日本鉄道建設公団計画部計画課総括補佐

表2 平成3年度日本鉄道建設公団予算

[単位:億円]	
グループ区分	予算
新幹線	238
大都市等におけるJR線	47
大都市における民鉄線	1,246
地方における第3セクター線	150
新線調査	2
幹線鉄道高規格化	40
受託業務	601
合計	2,324

大きな役割を果たしてきた。

今年平成3年3月19日には、受託業務として公団が施行した、成田空港高速鉄道線土屋・空港ターミナル間(JR東日本が運行)、駒井野・空港ターミナル間(京成電鉄が運行)が、また平成3年3月31日には北総線京成高砂・新鎌ヶ谷間が相次いで開業し、それぞれ空港アクセス及び通勤・通学線として、その効果を発揮している。

平成3年度の事業は、表2に示すとおりであるが、今年4月には、鉄道整備基金法の制定および全国新幹線鉄道整備法の改正がなされ、暫定整備計画に基づく新幹線鉄道規格新線等の建設、鉄道整備基金の無利子貸付等による主要幹線鉄道、都市鉄道の建設、改良が新たに加わる予定となっている。以下、平成3年度における各グループごとの事業概要について紹介する。

2. 新幹線の建設

北陸新幹線高崎・軽井沢間については3年目を迎え、今年度はほぼ全線にわたり工事を進めることとなる。また現在のところ未認可となっているが、概算決定では東北新幹線盛岡・青森間、北陸新幹線軽井沢・長野間、九州新幹線八代・西鹿児島間には建設費が、北陸新幹線高崎・金沢間には着工調整費が計上され必要な調整および所要の手続きがなされた後に着工することとなっている。建設推進準備事業については、整備新幹線の着工する区間を除く区間で引続き所要の調査を行う。

3. 大都市における鉄道建設

(1) JR線

瀬戸線については、平成3年12月に暫定開業が予定されている勝川・尾張星の宮間の開業関係工事と東海道線枇杷島駅への接続工事を行う。また、京葉線については都心区間の残工事を行う。

(2) 民鉄線

東京・大阪・京都および周辺部における、地下鉄への直通都心乗入れ線、ニュータウン線、複々線化等9社10線の建設を行うほか、平成3年3月に開業した北総線の残工事を行う。

4. 地方における第三セクター線の建設

国鉄再建特別措置法および国鉄改革法等施行法によ

り、地域産業経済の開発・発展、観光地の振興、通勤・通学の利便性の向上などに資するものとして運輸大臣が特に認めた路線については、第3セクター線として経営する道が開かれた。平成3年度においても、公団工事として指示のあった北越北線等5線6区間について建設を進める。なお阿佐線海部・甲浦が平成3年度末に完成する予定である。

5. 新線調査

中央新幹線については、東京都・大阪市間の地形・地質等に関する調査、四国新幹線については本州・淡路島間の海底トンネル部に係る区間の地形・地質等に関する調査を行う。

6. 幹線鉄道高規格化事業

現在第3セクター線として建設を行っている北越北線

表-3 グループ別線名一覧表

線名	区間	延長(km)	鉄道事業者名
1. 新幹線の建設 建設推進準備事業			
2. 大都市における鉄道建設			
(1) JR線			
京滯 瀬戸線	東勝 京・蘇 枇 我 間	46.1	東日本旅客鉄道株式会社
		11.7	東海旅客鉄道株式会社
(2) 民鉄線			
西武 8号線	練馬 馬・小 竹 向 原 間	3.5	西武鉄道株式会社
小田 田原線	東 北 沢・和 泉 多 摩 川	10.4	小田急電鉄株式会社
西武 池袋線	練馬 馬・石 神 井 谷	4.6	西武鉄道株式会社
伊勢 急行線	千 葉 中 央 千 原	14.1	千葉急行電鉄株式会社
千葉 総武線	千 葉 中 央 千 原	11.3	千葉急行電鉄株式会社
北東 葉高 速線	京 西 船 橋 新 東 谷	11.7	北東葉高 速線株式会社
東京モノレール 羽田線	西 羽 田 整 備	16.1	東京モノレール株式会社
片福 連絡線	京 都 御 橋 新 尼 三 条	6.0	京福連絡線株式会社
東みなどみらい21線	京 都 御 橋 新 尼 三 条	9.4	東みなどみらい21線株式会社
		3.5	京都高速鉄道株式会社
		4.2	横濱高速鉄道株式会社
3. 地方における第3セクター線の建設			
北越 頭北線	六 上 日 町・羅 海 間	59.4	北越急行株式会社
智頭 原佐線	六 上 日 町・羅 海 間	56.1	智頭鉄道株式会社
井阿 宿毛線	六 上 日 町・羅 海 間	41.8	井原鉄道株式会社
		43.6	土佐くろしお鉄道株式会社
		8.7	阿佐海岸鉄道株式会社
		23.2	土佐くろしお鉄道株式会社
4. 新線調査			
中央新幹線	東 京 都・大 阪 市 間		
四国新幹線	東 本 淡 路 市 間		
5. 幹線鉄道高規格化事業			
北越北線	六 上 日 町・羅 海 間	59.4	北越急行株式会社
6. 受託業務			
成田空港高速鉄道線	土 屋 空 港 ターミナル 間	8.9	成田空港高速鉄道株式会社
	駒 野 空 港 ターミナル	2.3	
西武 新宿線	武 井 新 宿・上 石 神 井	12.8	西武鉄道株式会社
みなどみらい21線	横 境 浜 浜・元 町	4.2	横濱高速鉄道株式会社
リニア山梨新実験線	横 境 川 秋 山 村	42.8	東海旅客鉄道株式会社
住都公団II期線	千 葉 ニュータウン中央・印 藤 松 虫 (仮称)	8.5	(財)鉄道総合技術研究所
関西空港連絡鉄道線	日 根 野・前 島 (仮称)	1.6	住宅・都市整備公団
常磐新線	日 秋 葉 原・筑 波 研究 学園 都市	約60	関西国際空港株式会社
相模鉄道本線	横 浜 二 保 川	10.5	首都圏新都市鉄道株式会社
			相模鉄道株式会社

(注) 北陸新幹線高岡・金沢間は着工調整費である。

の高速化に伴い、路盤強化工事等の高規格化工事を行う。

7. 受託業務

昨年度より着手した、リニア山梨新実験線については、トンネル部分を中心として工事が本格化する見込みである。また、今年3月に開業した成田空港高速鉄道線については、空港第2ターミナルに関連する駅設備等の工事を行う。関西空港連絡鉄道線については、昨年度に引続き高架橋を主体とした工事を進める。このほか、西武新宿線および相模鉄道本線については、複々線化に係る調査、みなのみらい21線、住都公団Ⅱ期線および常磐新線については、新線建設のための調査・設計を行う。

8. 海外技術協力

青函トンネル、上越新幹線および大都市圏内鉄道において蓄積された、鉄道の計画・調査・建設技術と豊富な経験に基づき、主として国際協力事業団および海外鉄道技術協力協会等を通じて、平成2年度末までに37ヶ国、延べ554名を派遣している。技術協力の内容は鉄道建設・改良に関する計画指導、需要予測、ルート選定、トンネル・橋梁・電気・建築等の設備計画および技術指導等多岐にわたっており、多くの成果を上げ、当公団への技術援助の要請はますます強まっている。

○図書紹介○

日本建設機械要覧 1989年版

B5版、約1,700頁 定価：55,000円（会員44,000円）（〒1,000円）

定価、送料には消費税（3%）が追加されます。

— 目 次 —

- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 1. ブルドーザおよびスクレーパ | 10. 濁水・泥水処理機械および脱水処理機械 |
| 2. 掘削機械 | 11. コンクリート機械 |
| 3. 積込機械 | 12. モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械 |
| 4. 運搬機械 | 13. 舗装機械 |
| 5. クレーン、エレベータ、高所作業車およびウインチ | 14. 維持修繕機械および除雪機械 |
| 6. 基礎工用機械 | 15. 作業船 |
| 7. せん孔機械、プレーカおよびコンクリート破壊機 | 16. 空気圧縮機、送風機およびポンプ |
| 8. トンネル掘進機、シールド機および推進機 | 17. 原動機および発電設備 |
| 9. 骨材生産機械 | 18. 建設用ロボット、完成部品、燃料・油脂、特殊機械器具および工用機材 |

問合せ先 社団法人 日本建設機械化協会
 (〒105) 東京都港区芝公園3-5-8 (機械振興会館内)
 電話 東京 (03)3433-1501

平成3年度官公庁の事業概要 (5)

農業農村整備事業

大野 孝*

1. 平成3年度農林水産予算の概要

平成2年6月、21世紀に向けて真に豊かさを実感できる国民生活の構築をめざし、公共投資基本計画が策定された。これにより、今後10年間で総額430兆円の公共投資を行うことが決定されるなど、今後の公共事業のあり方が決められた。また、4年間にわたるガット・ウルグアイ・ラウンド交渉は、各国の利害関係の調整が進まず、現在引続き議論されているが、一方で、今年度には段階的な輸入枠の撤廃を行ってきた牛肉・オレンジが自由化される。

こうした厳しい内外の情勢の中、国内においては、農林漁業を営む人が誇りと希望を持って農林水産業を営める環境を生出し、国民の需要に応じた良質な食料等の安定的な供給を図っていくため、農林水産業を支援するこ

とが一層重要性を増している。また、国土保全、環境保全等の観点から、近年過疎化が進行しつつある中山間地域の農山村の活性化に支援をすることが緊要な課題となっている。

ところで、我が国財政は、平成2年度予算において赤字国債からの脱却が図られたが、平成2年度末の公債残高は165兆円に達する見込みであり、依然として極めて厳しい状況が続いている。

平成3年度予算においては、いわゆる補助率カットの昭和61年レベルへの復元、生活関連重点化枠2,000億円の創設が行われ、農林水産予算については、対前年度比4.6%、1,437億円増の3兆2,658億円を計上している。このうち農林水産関係一般公共事業費は、1兆6,689億円（NTT-Aタイプ分を除く）となっている。

このような枠組の下で、予算の効率的かつ重点的な配分に努めることにより、各般の施策の推進に努めることとしている（表-1、表-2参照）。

表-1 農林水産予算の概要

区 分	2年度予算額	3年度概算決定額	対前年度比 %
	億円	億円	
農林水産予算総額	31,221	32,658	104.6
通常分	28,737	30,125	104.8
NTT分	2,484	2,533	102.0
(内訳)			
1. 公共事業費	16,219	16,906	104.2
一般公共事業費	16,038	16,720	104.3
通常分	13,554	14,187	104.7
NTT(Bタイプ)	2,439	2,502	102.6
小計	15,993	16,689	104.3
NTT(Aタイプ)	45	32	70.6
災害復旧等事業費	181	185	102.2
2. 一般事業費	11,049	12,020	108.8
3. 食糧管理費	3,952	3,732	94.4
水田農業確立対策	1,632	1,632	100.0
食糧特別会計繰入	2,320	2,100	90.5

- (注) 1. 通常分とは、一般歳出に係る分であり、NTT分とは、日本電信電話株式会社の株式売却収入の活用を図るための産業投資特別会計（社会資本整備勘定）に係る分である。また、NTT分には、Aタイプ（収益回収型）、Bタイプ（補助金型）、Cタイプ（民活型）がある。
2. 計数整理の結果、異動を生ずることがある。
3. 計数は、四捨五入によっているので、端数において合計とは合致しないものがある。

2. 農業農村整備事業費（旧農業基盤整備費）の概要

(1) 農業農村整備事業費の概要

米などの土地利用型作物の生産性向上は、我が国の農業にとっての最も重要な課題である。また、一方で、多様化する消費者のニーズに対応し得る生産体系を確立する必要性が増している。

さらに、都市の生活環境整備が進むなかで、農村の生活環境整備は依然として立遅れており、農村地域の過疎化進行などの一因となっている。一方で、国民の価値観の変化などを背景に、近年、緑など自然環境にあふれる農村地域に対する期待が高まっている。

このため、平成3年度の農業農村整備事業費については、需要の動向に即した生産性の高い農業構造の確立、活力ある農村社会の建設という理念に立ち、これらに重点的・効率的な配分を行うこととし、総額1兆691億円（対前年比104.3%、うち生活関連重点化枠156億円）を計上している（表-3参照）。

* ONO Takashi

表一 農林水産公共予算の概要

区 分	2年度 予算額		通常分 (NTT (Bタイプ)分)	3年度概算 決定額		対前年比 %	通常分	生活関連 重点化分	小 計	NTT (Bタイプ)分
	百万円	百万円		百万円	百万円					
農 林 水 産 公 共	1,621,918	1,373,536	243,905	1,690,561	104.2	1,413,235	24,009	1,437,244	250,154	
<一 般 公 共>	1,603,803	1,355,421	243,905	1,672,040	104.3	1,394,714	24,009	1,418,723	250,154	
農 業 農 村 整 備	1,024,851	869,633	155,218	1,069,121	104.3	894,178	15,646	909,824	159,297	
林 野	333,004	281,216	51,788	347,677	104.4	289,836	4,726	294,562	53,115	
治 山	195,290	164,887	30,403	202,181	103.5	169,907	1,092	170,999	31,182	
造 林	46,171	39,001	7,170	48,918	105.9	40,208	1,356	41,564	7,354	
林 道	91,543	77,328	14,215	96,578	105.5	79,721	2,278	81,999	14,579	
水 産	214,855	181,983	32,872	224,304	104.4	187,394	3,195	190,589	33,715	
漁 港	189,583	160,755	28,828	197,877	104.4	165,535	2,895	168,430	29,447	
治 整	25,272	21,228	4,044	26,427	104.6	21,859	300	22,159	4,268	
海 岸	26,595	22,568	4,027	27,754	104.4	23,285	442	23,727	4,027	
農 地	12,234	10,383	1,851	12,767	104.4	10,713	203	10,916	1,851	
漁 港	14,361	12,185	2,176	14,987	104.4	12,572	239	12,811	2,176	
離 島 電 気	21	21	-	21	100.0	21	-	21	-	
小 計	1,599,326	1,355,421	243,905	1,668,877	104.3	1,394,714	24,009	1,418,723	250,154	
NTT (Aタイプ) 分	4,477	-	-	3,163	70.6	-	-	-	-	
<災 害 復 旧 等>	18,115	18,115	-	18,521	102.2	18,521	-	18,521	-	

(2) 名称の変更と(項)の再編

平成3年度予算においては、本事業が農業の生産性向上のための生産基盤とともに、農村の生活環境を整備するものであることを国の予算上も明確にするため、名称の変更と(項)の再編を行った。すなわち、従来の「農業基盤整備費」から「農業農村整備事業費」に改めるとともに、予算上の分類を表わす(項)についても、従来の生産基盤の整備手法に着目して分類していたものを、

- ① 農業の生産性の向上を図るための経費(農業生産基盤整備)
- ② 農村の生活環境の整備を図るための経費(農村整備)
- ③ 農村地域の農地等を保全管理する経費(農地等保全管理)

という3つの政策目的別に分類し直した。

なお、主要経費名の変更は、昭和35年に「食糧増産対策事業費」から「農業基盤整備費」に変更されて以来30年ぶりのことである(表一参照)。

(3) 農業農村整備事業の特色

平成3年度予算においては、上に述べた予算の再編に加え、21世紀における農村の姿、役割を考慮し、新たな視点から新規事業を創設した。

以下、新たな予算の分類に沿ってその特徴と主要な新規事業について概説する。

① 農業生産基盤整備

農業への近代的・合理的な技術の導入を支援し、一層の生産性の向上を図るとともに、消費者のニーズにあった作物を栽培可能となるように生産体系を確立するため、かんがい排水事業、排水対策特別事業、ほ場整備事業、畑地帯総合整備事業、土地改良総合整備事業、農用

地再編開発事業等を推進する。

とくに、平成3年度は、21世紀型水田農業のモデルとなる農業経営の基盤を整備するため、構造政策と連携したほ場整備事業等の実施により農業生産の大規模な面的集積を図る21世紀型水田農業モデルほ場整備促進事業を創設する一方で、大規模経営による水田農業の低コスト化を実現する低コスト化水田農業大区画ほ場整備事業を一層推進することとした。

(i) 21世紀型水田農業モデルほ場整備促進事業の創設

構造政策と連携したほ場整備事業等の実施により農業生産の大規模な面的集積を促進し、一層の生産性の向上を図る。

(ii) 国営かんがい排水事業の拡充

市町村特別事業において事業開始申請に係る面積要件を、畑地かんがい事業にあたっては、1,000 haに緩和。

(iii) 農地再編パイロット事業の拡充

主として国営事業により創設された非農地の効率的利用を図るため、関連整備事業を創設。

(iv) 農地還元資源利活用事業の創設

公共事業等によって発生する残土等(農地還元資源)を農地に還元・利活用し、生産基盤の総合的な整備を実施。

② 農村整備

都市と比べて立遅れが著しい農村社会の整備を推進し、高齢化、混住化等に対処するとともに、農家がゆとりと希望を持って農業を営めるように活力ある農村社会の形成を促進するよう支援する。さらに、農村の自然景観などは、都市住民が気軽に訪れるレクリエーションの場などでもあることを考慮し、農村の総合的な整備を促進するため、農村基盤総合整備事業、農業集落排水事業、

表-3(a) 農業農村整備事業費の概要

(単位: 百万円, %)

事 項	2年度予算額		3年度概算決定額		左 の う ち	
	金 額	対前年比	金 額	対前年比	NTT 融資分	生活関連枠
(1) 国 費						
農業農村整備事業費	1,024,851	100.3	1,069,121	104.3	159,297	15,646
（うち構造改善局）	995,685	100.3	1,040,127	104.5	159,297	15,596
（農業生産基盤整備）	671,238	99.1	661,921	98.6	40,603	-
1. かんがい排水	223,319	97.1	225,625	101.0	7,780	-
（1）国営かん排	136,781	96.1	139,534	102.0	-	-
一般型	87,594	111.6	95,914	109.5	-	-
特別型	49,187	77.1	43,620	88.7	-	-
（2）補助かん排	73,312	98.4	72,212	98.5	4,270	-
（3）水資源開発公団	13,225	99.7	13,879	104.9	3,510	-
2. ほ場整備	132,736	95.4	120,888	91.1	21,891	-
うち21世紀型水田農業モデル	-	-	4,500	皆増	-	-
3. 諸土地改良	72,482	94.5	65,688	90.6	3,625	-
4. 畑地帯総合整備	59,705	98.9	59,000	98.8	3,113	-
5. 農用地再編開発	114,414	97.8	107,933	94.3	1,739	-
（1）国営農用地再編開発	58,469	95.9	59,544	101.8	-	-
一般型	55,779	96.2	57,346	102.8	-	-
特別型	2,689	90.6	2,198	81.7	-	-
（2）補助農用地	41,963	98.7	32,929	78.5	740	-
（3）干拓	13,982	103.7	15,459	110.6	999	-
直轄干拓	9,905	103.5	11,385	114.9	-	-
補助干拓	4,077	104.2	4,074	99.9	999	-
6. 農用地整備公団	19,325	99.5	16,490	85.3	-	-
7. その他	15,081	11562.2	20,053	133.0	-	-
（1）土地改良負担金総合対策	15,000	皆増	20,000	133.3	-	-
（2）償還円滑化対策	81	62.3	53	64.9	-	-
8. 補助率差額	18,394	95.3	17,407	94.6	2,455	-
9. 調査計画費	15,781	104.5	16,276	103.1	-	-
10. 牛肉等関税財源	-	-	12,562	皆増	-	-
（1）農用地開発	-	-	8,277	皆増	-	-
（2）農用地整備公団	-	-	4,285	皆増	-	-
（農村整備）	353,613	102.5	407,200	115.2	118,694	15,646
11. 農道整備	133,159	100.0	140,836	105.8	31,376	1,041
（1）広 域	52,342	101.9	57,154	109.2	27,545	844
（2）一 般	14,690	103.2	15,720	107.0	3,831	197
（3）団体営	26,759	94.9	25,993	97.1	-	-
（4）農 免	39,368	100.0	41,969	106.6	-	-
12. 農業集落排水	31,098	115.6	62,196	200.0	41,195	14,000
13. 農村総合整備	82,637	104.0	93,370	113.0	32,032	605
（1）農村基盤総合整備	25,273	94.2	22,997	91.0	3,422	-
（2）中山間総合整備	4,402	皆増	9,500	215.8	-	490
（3）農村総合整備モデル	49,127	100.7	52,630	107.1	28,610	65
（4）農村総合環境整備	-	-	4,101	皆増	-	-
水環境	-	-	1,478	皆増	-	-
集落環境	-	-	523	皆増	-	-
住環境	-	-	2,100	皆増	-	-
（5）畜産環境総合整備	3,836	100.5	4,143	108.0	-	50
14. 農地等保全管理	92,023	100.8	94,941	103.2	9,815	-
（1）直轄地すべり	1,000	196.1	1,150	115.0	-	-
（2）国営総合農地防災	343	489.9	940	274.2	-	-
（3）農地防災	50,255	99.7	51,324	102.1	6,845	-
うちため池	22,126	99.2	23,971	108.3	-	-
（4）農地保全	20,005	99.2	19,967	99.8	1,130	-
（5）公害対策	13,218	98.2	13,738	103.9	1,840	-
（6）土地改良施設管理	7,202	107.4	7,822	108.6	-	-
国営造成管理費	1,967	109.0	2,085	106.0	-	-
維持管理適正化	5,235	106.8	5,737	109.6	-	-
15. 補助率差額	14,696	103.8	15,856	107.9	4,276	-

表—3(b) 農業農村整備事業費の概要

(単位:百万円, %)

事 項	2年度予算額		3年度概算決定額		左 の う ち	
	金 額	対前年比	金 額	対前年比	NTT 融資分	生活関連枠
農業農村整備事業費	1,828,983	98.3	1,852,644	101.3	300,926	30,833
（うち構造改善局）	1,770,257	98.3	1,794,445	101.4	300,926	30,766
農業生産基盤整備	1,157,113	96.5	1,088,869	94.1	79,310	—
1. かんがい排水	375,109	96.4	366,462	97.7	14,465	—
（1）国営かん排	205,295	94.9	198,339	96.6	—	—
一般型	116,845	111.5	122,519	104.9	—	—
特別型	88,450	79.3	75,820	85.7	—	—
（2）補助かん排	145,504	98.5	142,973	98.3	8,526	—
（3）水資源開発公団	24,309	97.0	25,150	103.5	5,939	—
2. ほ場整備	289,229	95.2	252,735	87.4	47,594	—
うち21世紀型水田農業モデル	—	—	—	—	—	—
3. 諸土地改良	157,616	94.4	140,516	89.2	7,669	—
4. 畑地帯総合整備	106,043	99.1	103,639	97.7	6,053	—
5. 農用地再編開発	182,170	98.3	162,109	89.0	3,528	—
（1）国営農用地再編開発	79,240	95.9	76,800	96.9	—	—
一般型	75,140	96.8	73,500	97.8	—	—
特別型	4,100	82.0	3,300	80.5	—	—
（2）補助農用地	80,437	99.1	61,928	77.0	1,376	—
（3）干拓	22,492	105.0	23,381	103.9	2,152	—
直轄干拓	13,795	105.5	14,677	106.4	—	—
補助干拓	8,697	104.2	8,703	100.1	2,152	—
6. 農用地整備公団	30,803	97.6	23,194	75.3	—	—
7. その他	—	—	—	—	—	—
（1）土地改良負担金総合対策	—	—	—	—	—	—
（2）償還円滑化対策	—	—	—	—	—	—
8. 補助率差額	—	—	—	—	—	—
9. 調査計画費	16,144	104.2	16,655	103.2	—	—
10. 牛肉等関税財源	—	—	23,558	皆増	—	—
（1）農用地開発	—	—	16,868	皆増	—	—
（2）農用地整備公団	—	—	6,690	皆増	—	—
（農村整備）	671,870	101.7	763,775	113.7	221,616	30,883
11. 農道整備	259,308	98.2	266,224	102.7	57,023	1,843
（1）広 域	99,258	102.2	104,270	105.0	50,209	1,521
（2）一 般	29,032	102.8	30,915	106.5	6,814	322
（3）団体営	58,273	88.6	56,584	97.1	—	—
（4）農 免	72,744	99.9	74,455	102.4	—	—
12. 農業集落排水	61,317	115.1	123,649	201.7	81,846	27,854
13. 農村総合整備	164,283	104.1	184,503	112.3	63,587	1,186
（1）農村基盤総合整備	49,494	94.0	44,681	90.3	6,739	—
（2）中山間総合整備	8,804	皆増	18,275	207.6	—	944
（3）農村総合整備モデル	97,006	100.7	103,971	107.2	56,848	125
（4）農村総合環境整備	—	—	8,160	皆増	—	—
水環境	—	—	2,915	皆増	—	—
集落環境	—	—	1,045	皆増	—	—
住環境	—	—	4,200	皆増	—	—
（5）畜産環境総合整備	8,980	102.1	9,416	104.9	—	117
14. 農地等保全管理	186,962	100.7	189,400	101.3	19,160	—
（1）直轄地すべり	1,000	196.1	1,150	115.0	—	—
（2）国営総合農地防災	400	571.4	1,150	287.5	—	—
（3）農地防災	99,627	99.8	99,788	100.2	13,362	—
うちため池	43,891	99.4	46,907	106.9	4,143	—
（4）農地保全	39,338	99.2	38,690	98.4	2,235	—
（5）公害対策	26,168	98.2	26,746	102.2	3,563	—
（6）土地改良施設管理	20,428	107.5	21,875	107.1	—	—
国営造成管理費	4,093	111.7	4,310	105.3	—	—
維持管理適正化	16,336	106.5	17,566	107.5	—	—
15. 補助率差額	—	—	—	—	—	—

表—4 農業農村整備事業費（農業基盤整備費の名称変更と再編）

農業基盤整備費を近年の事業の動向と展開を踏まえ、主要経費の名称の変更と項の再編を行う。

1. 主要経費名の変更
農業基盤整備費→農業農村整備事業費

2. 項の再編

従来生産基盤の整備手法に着目した分類から、事業の主たる政策目的に合わせて、3つの（項）に再編する。

(1) 主に農業生産性向上のための（項）農業生産基盤整備事業費
の整備費

(2) 主に農村生活環境改善のための（項）農村整備事業費

(3) 主に農村地域の農地等の（項）農地等保全管理事業費
の整備

〈新旧の（項）対照図〉

(旧)	(新)
(項) 土地改良事業費	(項) 農業生産基盤整備事業費
(生産対策) かんがい排水、ほ場整備、畑作振興	(項) 農村整備事業費
(生活環境整備) 広域農道、一般農道、団体宮農道、農業集落排水、中山間総合整備、農村総合整備（モデル、ミニ）	(項) 農地等保全管理事業費
(保全管理) 農地防災、農地保全、公害対策、施設管理	(項) 農用地再編開発事業費 農用地開発、補助干拓
(項) 農用地再編開発事業費 農用地開発、補助干拓	(項) 特定地域農業開発事業費 農用地整備公園、国営干拓
(項) 特定地域農業開発事業費 農用地整備公園、国営干拓	(項) 農林漁業用揮発油税財源身替 農道整備事業費
(項) 農林漁業用揮発油税財源身替 農道整備事業費	(項) 農業生産基盤整備事業等 諸費
(項) 土地改良事業等諸費	(項) 水資源開発事業費
(項) 水資源開発事業費	

農村総合整備モデル事業及び農道整備事業を推進する。
（生活関連重点化枠）

生活関連重点化枠においては、① 計画的な整備の促進に最低限必要なもの、② 地域の生活と密接に関連し、特に早期に効果が発現するものに限定して実施することとし、農業集落排水事業をはじめとして、農道整備、農村総合整備等に156億円を計上している（表—5参照）。

とくに、農業集落排水事業については、生活関連重点化枠に140億円を計上し、既定分子算と合せ、対前年比200%を確保した。これは、農村地域の下水道整備率（現在1%）を、今後10年間で中都市並（約45%）に引上げることを目標にしたものである。

(i) 農村活性化住環境整備事業の創設

農村地域の活性化を図るため、農地および農業集落の整備と一体的に新規宅地予定地の創出・整備を行い、水と緑を適正に配置した美しい田園居住空間の創出を推進。

(ii) 水環境整備事業の創設

美しい農村地域を創出し、農村住民のみならず広く都市住民にも憩いの場を提供するため、農業水利施設の保全・管理または整備と一体的に景観・親水等に係る環境

表—5 農業農村整備事業

(生活関連重点化枠計上額 15,646百万円)

1. 基本的考え方	生活関連重点枠
<p>本事業は、均衡ある国土の発展のために、生活の場としても重要性を増す農村において、農業生産基盤の整備に加え、ほ場の整備等と連携し、効率的に生活環境の整備を実施している。重点化枠においては、日常生活に密着し、効果が早期に発現するものに限定して実施する。</p>	
2. 計上事業の概要	14,000百万円
① 農業集落排水事業	(農村の下水整備率を45%に) 今後10年間で農村の下水整備率を現在の中都市並み(約45%)に引上げる。
② 農道事業	1,041百万円 (ボトルネックを解消し平成4年から供用開始) 橋梁やトンネルなどのボトルネック部に集中的な投資を行い、平成4年度から地域の生活に密着した交通条件を改善する。
③ 中山間総合整備等(中山間総合整備、農村総合整備モデル、中山間牧場活用型)	605百万円 (整備の遅れている中山間地域の生活環境の整備等) 地域と比べ特に整備の遅れている中山間地域の生活環境を整備する。

整備を実施。

(iii) 集落環境基盤整備事業の創設

農村地域の活性化・定住化に資するため、既存集落を中心に水辺空間、居住空間、緑地空間における環境基盤の整備と交流基盤および情報基盤(CATV等)の整備を総合的に実施。

(iv) 農道整備事業のうおい施設整備の追加

農道の整備にあたり、美しさ、親しみやすさ、創造性等に配慮し、文化的付加価値を高める施設の整備を実施。(ルーラル・アメニティシステム)

③ 農地等保全管理

農用地や土地改良施設(水路、頭首工、ため池、ダム等)の保全管理を通じて、地域の安全性の向上や国土の保全等を図るため、各種防災事業、施設管理事業を推進する。

(i) 国営総合農地防災事業の拡充(ため池群整備事業の創設)

ため池が相当数ある一定地域内において災害の未然防止および良好な農業用水を確保するため、ため池およびその関連施設の一体的整備を行うため池群整備事業の創設。

(ii) ため池等整備事業の拡充(危険ため池緊急整備の創設)

原則として受益面積5ha未満の危険ため池の整備を緊急に行う事業の創設。

(iii) 水質障害対策事業の拡充

水質汚濁による農業被害の解消を図るとともに、地域周辺の環境保全等に資するよう周辺水質改善工事を追加するとともに、末端までの水質汚濁による農業被害の解消を図るため採択基準を緩和。

セグメント自動組立ロボットの開発

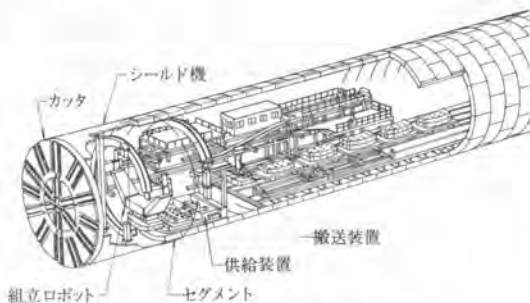
高野 文 哉* 田 中 康 雄**
中 島 吉 男***

1. はじめに

最近、シールド工事で急速に自動化が進められている。特に自動化の要求が強いものとしてセグメント組立作業があげられる。ここでシールド工事に使われるシールド掘進機について説明する。シールド掘進機概念図を図一に示す。これはカッタで地山を掘削して一定量掘進すると、後方にセグメントをリング状に組立ててトンネルを構築し前進するものである。セグメント組立作業における自動化の要求に応えるべくセグメント自動組立ロボットの開発を行った。

本装置の開発にあたっては以下のような項目を考慮した。

- ① セグメント組立作業が安全に行えるエレクタ
- ② 品質の良い（精度の良い）セグメント組立作業ができるエレクタ



図一 シールド掘進機概念図

* TAKANO Fumiya
日立建機(株)トンネル工場部

** TANAKA Yasuo
日立建機(株)技術研究所

*** NAKAJIMA Kitiu
(株)日立製作所機械研究所

③ 作業効率の高いエレクタ

セグメント組立作業においては現状、以下に示す問題点がある。

(1) 安全性の問題

① 1ピースが数tにも及ぶセグメントを狭くかつ高所で組立作業を行う必要があり危険である。

② セグメントの組立はエレクタの旋回する範囲内での作業であり危険である。

③ セグメントの組立作業は位置合せを行う作業員とエレクタを操作する作業員との連携作業であり、作業環境上視界の制約、騒音等により合図が確実に伝わらず重大災害につながる要因を含んでいる。

④ 一般的にトンネル坑内は高温、多湿であり、この条件下でのセグメント組立作業は重労働である。

(2) 組立精度、品質上の問題

① セグメントの組立精度が作業員の熟練度に左右されるため品質にばらつきが生じる。

② セグメントの位置合せは既設および組立セグメントのボルト穴へのボルト挿入の可否をもって判断されるためセグメントの組立精度が悪い。

③ セグメントのボルト締結は作業員の手作業によるため締付けトルクにもばらつきが生じ、漏水やセグメントの変形の原因となる。

(3) その他

今後益々労働者の高齢化が進むことから上記のような過酷な労働条件下での労働力の確保が困難となる。

2. 開発目標

前述の問題点を踏まえ以下に示す本開発の基本コンセ

プトおよび開発目標を設定した。

基本コンセプトは「セグメントを安全にかつ、正しく組立てること」である。

(1) 目標

- ① セグメント搬送から供給，組立まで一連の作業を自動で行う。
- ② 楔形キーセグメントを自動で組立てる。
- ③ セグメントの組立に際し，既設セグメントおよび隣接セグメントの姿勢を光切断法により検出する。
- ④ 組立装置は7自由度を持ち光切断法で検出したデータに応じて組立装置本体が既設および隣接セグメントの姿勢にならい姿勢修正する。
- ⑤ セグメントの組立は自動組立を基本とするが万一の制御ダウンに備え遠隔手動操作ができるようにする。
- ⑥ 表示装置によって組立作業の管理，確認を容易にする。

(2) 目標値

実用化の際にも適用できるように次のようにした。

- ① セグメントを±1 mm以下の精度で位置決めすること。
- ② そのためには，組立・既設セグメントとの相対位置を±0.2 mm以下の精度で検出すること。

3. システム構成

3.1 全体構造

実験装置を図-2に示す。本装置は実験架台にセグメント取付面を設け，ここにセグメント2リング組付けできるものとした。

(1) 対象セグメント

実験に用いたセグメントは外径3,550 mm，内径3,250 mm，幅900 mm，重量340 kgfのスチールセグメントをRCセグメントの形状，寸法精度に改造したものである。

(2) 組立装置

組立装置を写真-1に示す。組立装置はリングギヤ式門型エレクタで全体が旋回モータで旋回できるほかに，Z軸方向(座標軸は図-3中に示す)に伸縮するつりビームに，X軸，Y軸への独立摺動テーブルを構成して3軸の並進動作(上下，前後，左右)ができ，その下にX軸，Y軸，Z軸回りに回転できる姿勢修正機構を設けて各軸まわりのローリング，ピッチング，ヨーイング動作ができ，全体で7自由度を設けている。各回転による姿勢修正量は±3°であり，横ジャッキで制御する並進Y軸は



写真-1 ロボットの機構部

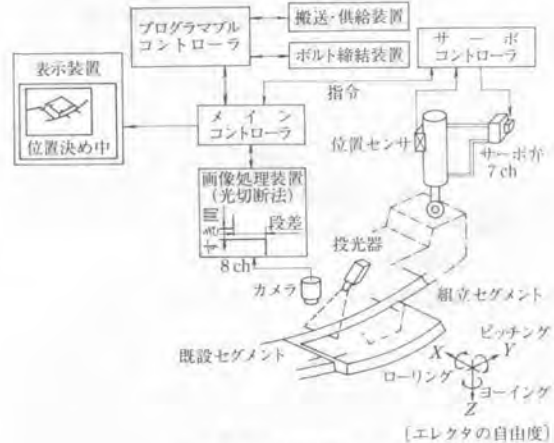


図-3 制御システム図

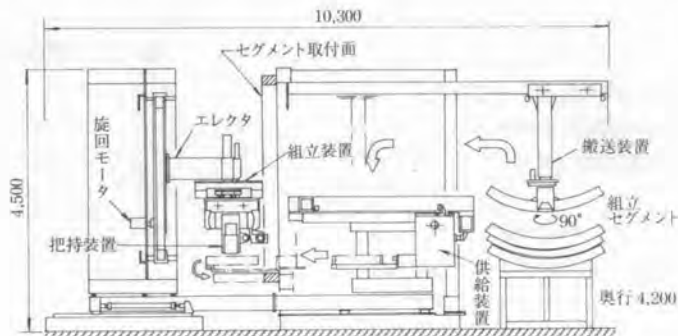


図-2 実験装置全体図

旋回の微調整 $\pm 3^\circ$ に相当する。各ジャッキには位置センサが取付けられている。また姿勢修正部の下に次に述べるセグメント把持装置が取付けられている。

(3) 把持装置

実機に搭載する場合に標準セグメントに対応できる構造とし汎用性を高めるためにセグメントの把持方式はセグメントのグラウトネジに把持ネジ棒をねじ込む方式とした(把持ネジ棒方式)。また装置内に設けられた把持ジャッキを引上げセグメントを組立装置本体に固定させることにより振止め機能とした。

(4) ボルト締結装置

ボルト送りジャッキ, ナット送りジャッキ, ナット回転装置および昇降ジャッキから構成される。本実験機では既設セグメント側に2基, 隣接セグメント側に各1基およびキーセグメント用として隣接セグメント側左右に各1基の計6基設けた。ボルトサイズはM20, 締付けトルクは20 kgf・mとした。

(5) 搬送装置

セグメント把持装置, 旋回装置および昇降装置から構成される。この部分のセグメント把持はセグメントのリング側ボルト穴にピンを差込み, つり上げる方式とした。

(6) 供給装置

搬送装置から受けたセグメントを組立装置の把持装置に対する概略のセンタリングを行う修正機構, セグメントの固定装置および走行装置から構成される。

セグメントのY軸方向センタリングはセンサによりセグメントのグラウト穴を検出して穴芯を出す方式を採用した。この方式は把持装置と同様に標準セグメント対応を考慮したものである。

(7) 安全装置

ボルト締結装置端部および組立装置側部にタッチセンサを取付けた。これにより運転中, 万一作業者が組立装置に接近しこの部分に触れた場合直ちに運転は停止する。また組立装置と供給装置との間にビームセンサを設け, 作業者がこの中に居る時は運転できないようにしている。

3.2 制御システム

(1) 操作モード

組立装置の操作モードには次の3通りを設けた。

① 全自動モード: 後述の視覚センサのデータにより組立装置の各ジャッキを自動制御してセグメントの位置決めを行う。

② 半自動モード: センサの一部が故障したり, 手動の補正を全自動運転中にしたい場合に用いる。各自由度に対応してジャッキを移動させることができ, 後述の表示装置の光切断像を見ながら遠隔手動操作して位置決めを行う。

③ 手動モード: コンピュータが故障した場合のバックアップ用であり, 手動用ペンダントスイッチにより各ジャッキを個別に操作できる。

(2) 制御システム

制御システムの全体図を図-3に示す。制御システムは搬送, 供給, 把持, ボルト締結および組立装置(ロボット)の動作開始等のタイミングを制御するプログラマブルコントローラ, 組立セグメントの位置および姿勢を検出する視覚センサ用画像処理装置, またこのセンサの検出データに基づきロボットの位置と姿勢の修正を制御するメインコントローラ(パソコン)および前記パソコンからの信号によりロボットの各修正ジャッキの位置をデジタルサーボ制御するサーボコントローラで構成されている。

(3) 位置および姿勢検出センサ(視覚センサ)

① セグメントの姿勢検出方式

セグメントの姿勢を光切断法により検出する。これは対象となるワークに平面状のレーザスリット光を斜め方向から照射し異なる角度に設置されたCCDカメラで反射光をとらえ, 得られた画像を基にワーク形状や段差部の寸法等を計測するものである。また, 複数個の視覚センサを用いることにより位置や姿勢の検出が可能となる。光切断法の原理図を図-4に示す。

② セグメント位置および姿勢検出

既設セグメントと組立セグメントとの相対的な位置および姿勢を検出するために視覚センサを既設セグメントと組立セグメントの接合部にセグメント1ピースに対し3個設置する。図-5は既設セグメントに対する組立セグメントの姿勢を検出している状態を示し, 図-6は光切断表示画像の説明図である。表示画像S1は図-5のS1部の切断像を示している。S2, S3も同様である。図-6において Δx , Δz はそれぞれS1, S2部における

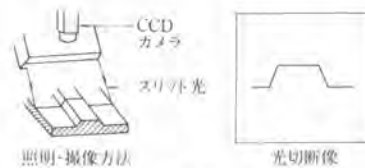


図-4 光切断法原理図

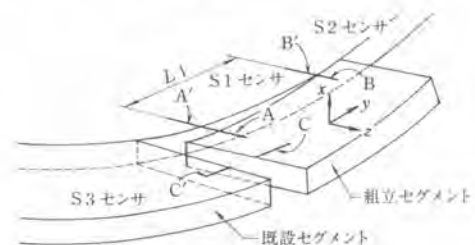


図-5 光切断法説明図

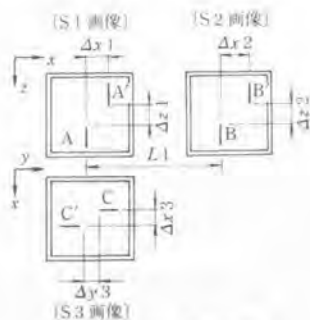


図-6 光切断表示画像

セグメント間の段差を、また $L1$ は視覚センサ $S1$ と $S2$ の取付間隔を示す。

例えば、組立セグメントのローリング角度 ϕ は

$$\tan^{-1} \phi = \frac{\Delta x 1 - \Delta x 2}{L 1}$$

で求められる。ピッチング、ヨーリングについても同様に、得られた視覚センサのデータにより算出できる。検出精度は $\pm 0.1 \text{ mm}$ であった。本システムでは各種セグメントに対応して視覚センサを 8 台用いた。

本検出方式採用のメリットとしては、

- ① 組立セグメントと既設セグメントとの接合部のすき間と段差の状態を光切断像として画面表示することができる。さらにこの切断像は動体画像であるのですき間および段差が徐々に狭められていく様子を画面上で監視しながら、違和感なく操作できる。
- ② 光切断法は同一センサにより既設セグメントと組立セグメントを見ることができるので常に高精度の検出ができる。

4. 位置決め制御

4.1 供給装置

セグメントをロボットに供給するときセグメントのグラウト穴芯をできる限り把持装置の中心に位置合せして供給する必要があるため、3.1(6)項で述べた修正機構を設けた。ここでのグラウト穴芯の位置決め精度は $\pm 10 \text{ mm}$ 以内として微細な位置決めはロボット本体により行うこととした。検出は図-7に示すように 2 個のセンサをセグメントの Y 軸に対して平行に配置し取付け、2 個のセンサが Off-Off となった時に位置合せ完了の信号を出す。

4.2 ロボット本体

(1) 把持制御

本実験機のセグメント把持方式が把持ネジ棒方式を採用していることからセグメントの穴芯と把持装置の中心との位置合せは精度良く行う必要がある。本実験におい

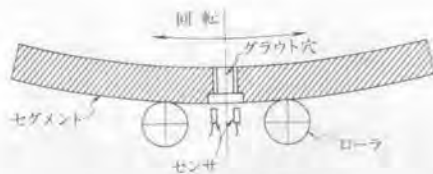


図-7 供給位置検出図

てはセグメントにグラウト穴検出用のスリットを設け、このスリットを前記視覚センサで検出し、その検出データによりロボットがグラウト穴芯まで移動して位置修正する。特に把持ネジ棒のねじ込みでは、ねじ込み速度とネジ棒の送り速度の関係およびネジの 1 山目のねじ込みをスムーズにさせるように制御している。

(2) 組立位置制御

通常 RC セグメントは内径基準の金型により成形されその寸法精度はシールド工用標準セグメント（社団法人日本下水道協会発行）に規定されておりボルト孔ピッチでは $\pm 1 \text{ mm}$ である（但し内面からボルト穴芯までの寸法は規定されていないが製作精度は $\pm 1 \text{ mm}$ 以下と考える）。セグメントがこのように製作されていることから本実験の組立セグメントと既設および隣接セグメントとの位置、姿勢制御の基本的な考え方は「双方のセグメントの内径を一致させ、かつセグメント間のすき間をなくすれば双方のセグメントのボルト穴は一致する」とした。

セグメントがこのように製作されていることから本実験の組立セグメントと既設および隣接セグメントとの位置、姿勢制御の基本的な考え方は「双方のセグメントの内径を一致させ、かつセグメント間のすき間をなくすれば双方のセグメントのボルト穴は一致する」とした。

① 粗位置決め：数値制御により最終目標位置から所定の間隔をもって位置させる。最終目標位置は近傍の既設および隣接セグメントの位置データから算出する。この状態で既設および隣接セグメントが視覚センサの検出範囲に入り次の微位置決めが行われる。

② 微位置決め：前 3.2(3) 項で述べた方法で組立セグメントと既設および隣接セグメントとのすき間と段差を検出し、そのデータによりロボットの各修正ジャッキに位置指令を出し各すき間と段差がゼロになるように制御する。

③ ボルト締結：ボルト締結はプログラマブルコントローラによるシーケンス制御で行われる。

5. 表示装置

表示装置はメインコントローラに接続されたカラー CRT であり、以下の表示機能を持たせた。表示画面の一例を写真-2 に示す。

- ① 作業状態表示：セグメントの搬送からボルト締結後のロボットの待機位置への戻りまでの各作業状態（右下）と組立中の視覚センサの位置（中上）を表示する。
- ② 光切断像の表示：3 個所の視覚センサで得た段差



写真-2 制御内容表示例

とすき間を一目で分かる図と数値 mm で表示する（中下）。

③ 位置、姿勢の偏差量の表示：計算した偏差量をそれぞれ mm, deg で表示する（左下）。

④ アクチュエータの現在位置表示：全動作範囲に対して現在位置を図示する（左上）。

以上により、自動運転の各作業プロセスを運転室で監視できるほか、万一、位置決め自動制御ソフト上にトラブルが生じた場合でも「半自動モード」に切替えて②、③の表示を見ながら遠隔手動操作することができる。

6. 本機の特徴

(1) セグメントの搬送から供給、組立まで一連の作業を自動で行うことができるので、安全にかつ大幅な省力化が計れる。

(2) ロボットは7自由度を持ち、位置センサ付き修正ジャッキをデジタルサーボ制御することにより高い精度でセグメントを組立てることができる。

(3) ボルト締結装置により均一なトルクで締結できるので真円度および止水性の高いセグメントを組立てることができる。

(4) セグメントの把持はグラウト穴を利用しているので標準セグメントに対応しやすい。

(5) 組立セグメントの位置、姿勢を光切断法により検出しているので、組立セグメントが既設および隣接セグメントに対し徐々に接近してすき間および段差が狭められていく様子が運転室に設置した表示装置の画面で監視できる。

(6) 光切断像と共にすき間、段差および組立セグメントの姿勢情報が数値データとして表示されるので万一、位置決め自動制御ソフト上にトラブルが生じた場合でも「半自動モード」に切替え、光切断像と数値データを見ながら遠隔手動操作することができる。

(7) 楔形キーセグメントを自動で組立てることができる。

7. 実験結果

以下に実験結果を述べる。

(1) 供給装置

セグメントのY軸方向の位置決めはセグメントグラウト穴芯に対して ± 5 mm の精度で位置決めできる。

(2) 視覚センサ

把持装置におけるグラウト穴検出および組立微位置決めにおけるすき間、段差とも ± 0.1 mm の精度で位置ずれを検出できる。

(3) 把持装置

視覚センサの検出データによるロボット本体の位置修正精度は ± 1 mm 以下に修正できる。この修正によるセグメントのグラウト穴へのねじ込み動作は極めて良好である。ねじ込み動作に対する許容芯ずれ量はX軸、Y軸方向とも ± 1.5 mm であった。またネジの最初の1山目のねじ込みについても許容芯ずれ量の中にあれば問題ない。

(4) 組立粗位置決め

最終目標位置に対してすき間および段差を約10 mm に設定して位置決めさせた。数値制御によるこの位置決めは ± 1 mm で制御できた。次工程の微位置決めに対する粗位置決め精度としては全く問題ない。

(5) 組立微位置決め

視覚センサの検出データによるロボット本体の位置決め精度は ± 0.5 mm に制御できた。

(6) ボルト締結装置

機能および性能とも目標値をクリアできた。

(7) 表示装置

表示装置によって組立、既設セグメントの相対位置、姿勢が一目で分かり、操作性向上に役立つことが分かった。

(8) 全体組立

キーセグメントを含む全セグメントの自動組立ができた。組立時間は7～9分/ピースであった。

8. おわりに

本実験の結果、セグメントの搬送から位置決めおよびボルト締結までの一連の作業の自動化および遠隔手動操作によるセグメント組立の基本的な技術を確立した。これによりセグメント組立装置の実機搭載へのめどがついた。

今後は実機搭載に向けて更に改良、検討を加えていく所存である。

釜石港湾口防波堤の計画と施工

奥出 律* 寺内 潔**
前田 武***

1. はじめに

岩手県三陸沿岸は古来より津波の脅威にさらされてきた。釜石湾も、明治以降記録に残されただけでも明治29年、昭和8年および昭和35年と3度の大きな津波に見舞われ、尊い人命と貴重な財産が奪われている。

三陸沿岸における本格的な津波対策事業は、昭和35年のチリ地震津波を契機として始まった。釜石湾においては、昭和48年岩手県に釜石湾津波対策委員会が設置され、数年間にわたり防潮堤方式か防波堤方式かの議論が行われた。漁業に与える影響の検討、数値シミュレーション、水理模型実験による津波防止効果の確認などが綿密にかつ慎重に行われ、最終的に湾口防波堤計画案がまとめられた。そして昭和52年11月の港湾審議会第80回計画部会において湾口防波堤の建設が正式に計画決定された。

現地においては、昭和50年より実施設計調査が始まり、昭和53年より本工事に着工した。工事は基礎マウンドの先行捨石作業から開始され、並行して諸作業施設の整備が進められた。そして昭和63年度の末から大型ケーソンの製作が始まり、平成2年1月26日に待望の大型ケーソン第1号函が湾中央の大水深部に据付けられた(写真-1参照)。平成3年3月現在、大型ケーソン3面の据付けが完成しており、釜石湾に次第にその勇姿を現しつつある。

釜石港湾口防波堤の建設地点の水深は最大-63m、ケーソン据付水深は-25m、ケーソン形状は幅30m×



写真-1 据付済1号函

長さ30m×高さ30mと世界第一位の規模となっている。このため従来経験したことのない多くの技術的課題を克服しなければならなかった。本稿では、釜石港の防波堤工事の概要について紹介する。

2. 釜石港湾口防波堤整備事業の概要

(1) 基本設計

防波堤の法線については、明治29年三陸地震津波等を検討対象として、シミュレーション、水理模型実験を実施し、また船舶入出港時の操船性、津波時の港内擾乱、荒天時の港内静穏度、漁業活動への影響、海水交換等環境の保全等について慎重な検討を行い、北堤990m、南堤670mおよび開口部300m(開口部水深-19m)からなる八の字形の現法線を決定した(図-1参照)。

北堤深部3区の外力等の主要設計条件は、波高 $H_{1/3}=7.8\text{m}$ ($H_{\text{max}}=14.0\text{m}$)、周期 $T_{1/3}=12.0\text{sec}$ 、設計震度 $k=0.20$ 、最大津波高T.P.+5.0mとなっている。

防波堤の構造は、捨石マウンド上にケーソンを設置する混成堤形式である。大水深混成堤の場合、ケーソン設

* OKUDE Tadasu

運輸省第二港湾建設局前任港湾工事検査官

** TERAUCHI Kiyoshi

運輸省第二港湾建設局宮古港工事事務所長

*** MAEDA Takeshi

運輸省第二港湾建設局横浜機械整備事務所工務課長



図-1 釜石港平面図

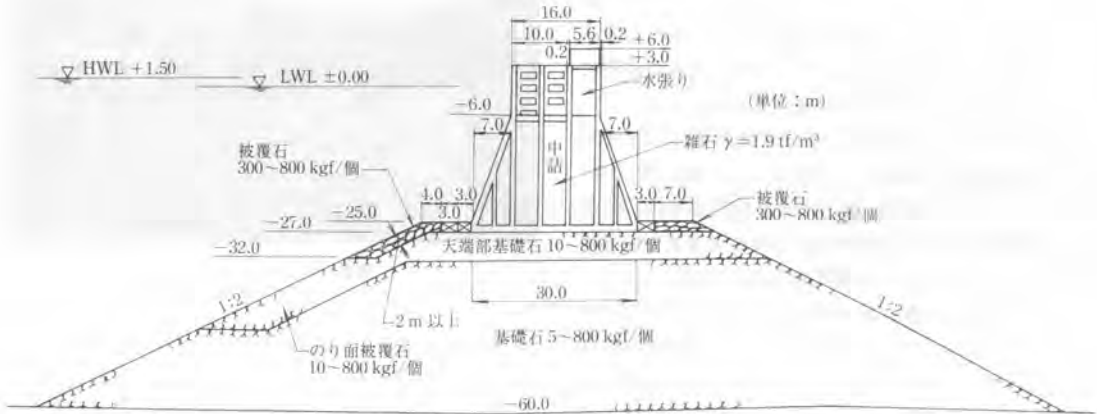


図-2 釜石湾湾口防波堤北堤部3区断面図

置水深を深くすると滑動の安全率には余裕があるものの地盤支持力の制約から堤体の所要底面幅を大きくする必要があるので、北堤深部3区では台形状のケーソンを採用することとした。台形ケーソンの一般的特徴は次のとおりである。

- ① 斜面壁に作用する波力の鉛直成分が加わるため、ケーソンの滑動抵抗が増大するとともに、捨石マウンドの端支圧を軽減できる。
- ② 矩形ケーソンと比較して地震による慣性力が小さくなる。
- ③ 斜面壁に作用する動水圧の鉛直成分が加わるとともに水平成分が減少することにより、捨石マウンドの端支圧を軽減できる。

前述した設計条件のもとで北堤深部3区のケーソンの最適形状を検討し、図-2に示す断面を決定した。本ケー

ソンの特徴は、

- ① ケーソン設置水深が大きく、これまでの防波堤には類例のない-25.0m（沈下後は-27.0m）となっている。
- ② 防波堤前面が漁業作業区域になっていることから反射波を抑える必要があり、このためケーソン上部には斜め入射波の反射をも低減できる新しいタイプの二重横スリットからなる遊水室を設けている。
- ③ ケーソン形状は、幅30.0m（上部は16.0m）、長さ30.0m、高さ30.0mで、その総重量は12,500tf（カウンタバラストを含めると約16,000tf）となり、従来の最大規模の防波堤ケーソンの約2倍に相当する。

(2) 施設整備

湾口防波堤計画位置は水深が深いため、必要とされる

基礎マウンドの石材は650万 m^3 と見込まれている。これだけの量を長期的に安定的に供給するために、専用の石山の開発が地元第3セクタにより行われ、昭和56年末より生産体制に入った。同時に石材積出し用作業基地として1,000 m^3 積バージが2隻同時に着岸できる施設を建設した。

一方、ケーソン製作のための作業基地が湾内泉地区に選定され、昭和58年後半から建設に着手、昭和63年度に完成した。作業基地の面積は約5.7haで、係留施設として-4.5m岸壁180mと物揚場310mを有している。ケーソンはフローティングドックと海上打継工法により製作することとし、そのための打継基礎マウンド(5種類)と延長163m×幅員15mの通路栈橋を設けた。さらに作業基地の前面水域に静穏度確保のための泉防波堤(370m)を暫定的に配置した。

泉作業基地で製作するケーソンおよび根固ブロック等に要する生コンクリートの総量は約30万 m^3 が見込まれ、その安定的な供給のために基地内に生コンプラントを設けた。プラントの規模は、1.5 m^3 /バッチ(90 m^3 /hr)である。

(3) 技術開発

-25mというケーソン設置水深は、捨石マウンドのならし作業の工法選定に大きな問題となった。人力に依存する在来の工法は施工能力の面でまた安全面で問題があり、機械化施工の採用が必要となった。しかし昭和50年当時、大水深捨石マウンドに対するならし作業の機械化施工の実績はなく、釜石港の現場に適した捨石ならし機械の技術開発が必要であった。また、機械によりならしたマウンドと従来の人力ならしマウンドとでは特性が異なるであろうから、新たなケーソン設計手法の検討が必要であった。捨石ならしの機械化施工については後述することとし、ここではケーソンの設計手法について簡単に説明する。

新たなケーソン設計手法とは、捨石マウンドの不陸を考慮できる底版の設計手法のことであり、図-3に示す応力解析プログラムを開発した。この場合、捨石マウンドのパネ定数を適切に設定することが重要であるほか、各格子点のパネの長さをケーソン着底マウンドの不陸に応じて適切に設定する必要がある。

パネ定数としては、現地実証試験の結果から得た500 tf/m^3 を用いた。捨石マウンド天端の不陸状況はケーソン据付面ごとに異なることから、設計に用いる不陸状況、すなわち、解析用格子点のパネの長さは、ならし実験等の結果と標準偏差が同じになる正規分布確率密度関数を用い、この関数に乱数を発生させて設定した。ケーソン側壁および隔壁の設計についても有限要素法による3次元構造解析を行った。

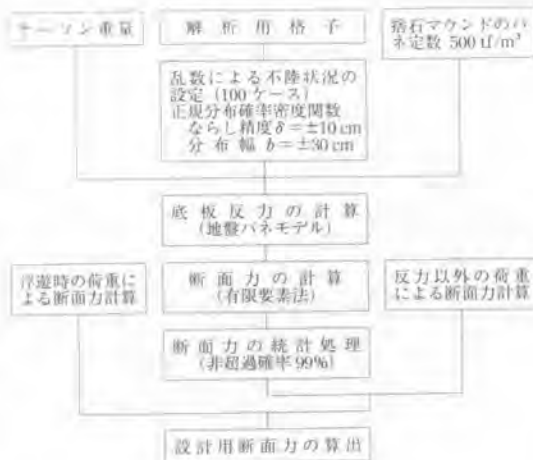


図-3 設計フロー

3. 基礎マウンドの築造

(1) 施工方法

基礎マウンドは層厚が最大35mにもなり、底幅も200m近くなる。割石の投入は当初から1,000 m^3 積全開式石運船による大量投石を実施してきたが、昭和58年から新たに当局が技術開発船として建造した300 m^3 積全開式投石船「たちがね」を投入した。本船は、投石位置への正確な誘導と、投石時間を調整してマウンド出来形形状を制御するシステムを我が国で最初に採用した投石船である。各船は1日2航海運転しており、2,600 m^3 /日投石することで年間50万 m^3 を目標に実施してきた。現在までに計画投石量の67%にあたる438万 m^3 を既に投石している。

(2) 基礎捨石の拡散と堆積

大水深下で投入する基礎捨石の拡散と堆積については模型実験と実船による現地試験を行い検討した。その結果の一例を述べると、1,000 m^3 積石運船の投石実験では、水深-60m付近に投石された割石はほぼ直径50mの円形に拡散することが認められたので、図-4のパターンに投入すれば比較的平坦なマウンドが形成されることが確認された。これを基礎投石パターンとして施工計画を検討した。一方、技術開発船「たちがね」はホッパーの開扉速度、開扉幅を任意に調整できる機能を有していることから、投石技術の向上に関する調査に活用しながら、仕上げ投石用として使用することとした。これらのデータをもとに、計画断面の築造方法を次のように決定した。

① 1,000 m^3 積石運船により基本パターンの投石を行う。その量は基本パターンの3倍とする。

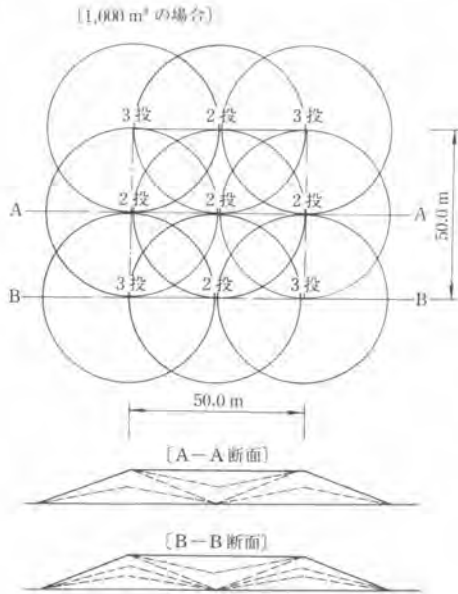


図-4 基本投石パターン (3投-2投-3投)

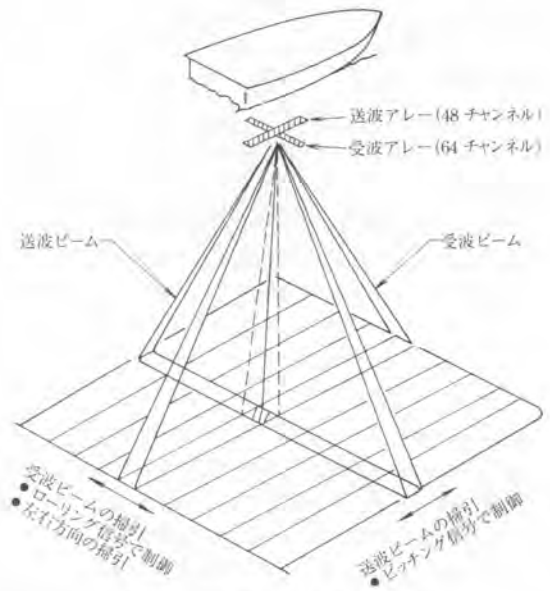


図-5 クロスファンビーム概念図

- ② ①の方式で港内側、港外側に2山の築堤を行う。
 - ③ 2山の間を中埋めする。
 - ④ 断面方向へ拡幅し法面を形成する。
- この手順を繰返して大断面のマウンドを概成させた後、
- ⑤ 300 m³積石運船により港外側小段部、法面部基礎石、天端部基礎石を施工する。

(3) 基礎マウンドの施工管理

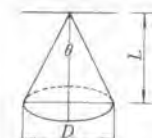
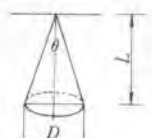
上記投石工法により築造された大水深基礎マウンドの出来形計測には、運輸省港湾技術研究所が開発したクロスファンビーム型音響測深機を搭載したハイテク監督測量船を使用している。この測量システムは、1.3°の非常に鋭い指向性をもつ音響測深機と、船体の動揺を検出し測深ビームの方向および上下動の補正を行うシステムからなっており、従来の測深システムと比較して動揺誤差が少なく、より精度の高い測深データを得ることができる。

大水深領域におけるクロスファンビームによる測深精度をレッド測量と比較した。7,600 m²の測量域に対し測量の最大値と最小値の差を平均値で除した誤差率で見ると、レッド測量より誤差率は1/2以下であることを確認した。

本測量システムを用いて1,000 m³積石運船の投石断面を測量すると、計画断面に対し法面部で±1.5 m、天端部で±1.0 m程度に仕上がっていることが確認された。

クロスファンビーム方式の概念図を図-5に、在来型

表-1 2素子音響測深機とクロスアレー式測深機の精度等の対比表

	2素子音響測深機 (在来型)	クロスファンビーム式測深機
周波数	200 kHz	400 kHz
ビーム幅	6度 (半減全角)	1.3, 2.6度 切換式
方式	2素子直下測深	クロスファンビーム電子掃引式 (最大20度)
動揺補正	ジンバル機構 ローリング ピッチング	① 鉛直ジャイロ ローリング ピッチング ② 加速度計 ヒービング
分解能 (計算値)	 $D = 2L \tan \theta / 2 = L \tan \theta \ (\theta \ll 1)$ $\theta = 6^\circ$ <p>水深 30 m — 3.14 m 水深 40 m — 4.19 m 水深 50 m — 5.24 m</p>	 $D = 2L \tan \theta / 2 = L \tan \theta \ (\theta \ll 1)$ $\theta = 1.3^\circ$ <p>水深 30 m — 0.68 m 水深 40 m — 0.91 m 水深 50 m — 1.13 m</p>

音響測深機とクロスファンビーム式音響測深機の対比表を表-1に示した。

4. 捨石ならしの機械化施工

(1) 捨石ならし機の開発

釜石湾口防波堤の捨石マウンド天端面は計画当初から水深-30 m前後という従来にない大水深となるのが想定された。そのため捨石ならしの施工方法が主要な技術課題の一つとして取上げられた。昭和50年当時、捨石ならしの機械化案といえは水平力あるいは垂直力を利

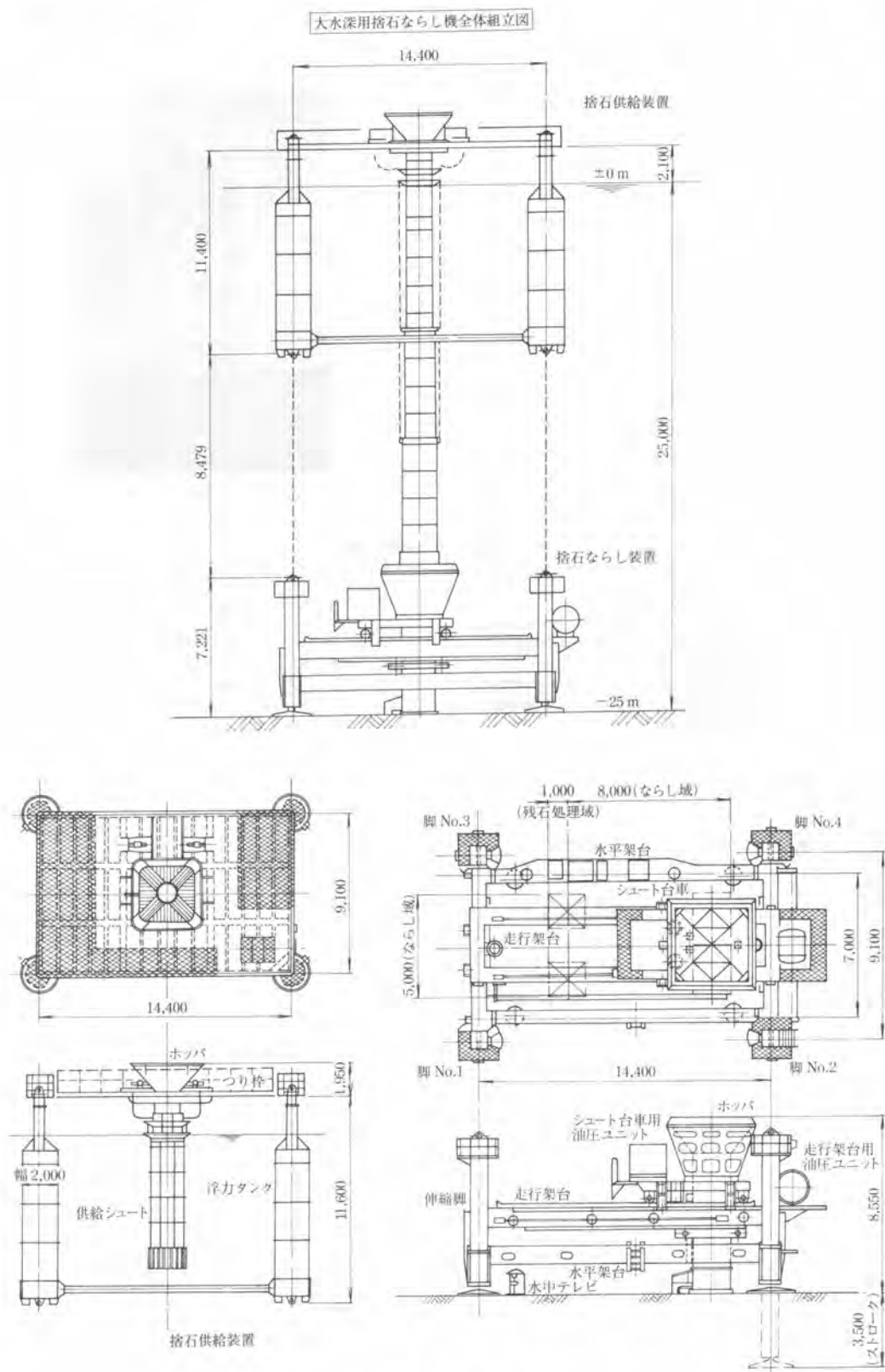


図-6 捨石ならし機構造

用してならず方法が主流であったが、この方法では石の噛合せに抗する大きな力が必要となるため機械の大型化が避けられず、また捨石量の調整が難しいなどの問題があった。そこでならず力の比較的小さい捨込ならずシュート方式（二建式捨石ならず機）を開発することとなった。

研究開発は昭和51年から始まり、一連の模型実験の成果を踏まえて、昭和58年度に第1号実験機を製作し、陸上実験と水中実験を行った。釜石港の現場には昭和60年に持込み、各種の試験を行いながら実用機に向けて性能の改善を図った。

(2) 捨石ならずシステム

二建式捨石ならず機は捨石供給装置と捨石ならず装置とから構成されている（図-6参照）。両装置はワイヤロープによって連結したテンションレグ方式を採用している（写真-2参照）。主要目を表-2に示す。

捨石ならず装置は4本の伸縮脚を有する水平架台、ホッパおよびシュートからなるシュート台車、水平架台



写真-2 捨石ならず機

表-2 捨石ならず装置の概要

対象ならず石重量	200 kg/個以下	シュート	寸寸法 長さ1.9 m×幅1.7 m
ならず面積	5 m × 8 m (40 m ² /シフト)	使用センサ	音響測深機2台 (400 kHz)
寸法	全長14.4 m×全幅11.3 m×全高8.55 m	水中テレビ	水圧センサ5台 (水深70 m用)
重量	鋼製237 t (ならず装置164 t, 供給装置73 t)	供給装置	OVS-1000 F型
水平架台	脚伸縮式 (最大ストローク長3.5 m)	供給シュート	TLP方式
走行台車	油圧駆動ピンアンドスプロケット式電動機	制御	伸縮式 (径1.5 m, 長さ22.8 m)
シュート台車	油圧駆動ラックアンドピニオン式電動機		パーソナルコンピュータ
ホッパ容量	約19 m ³		

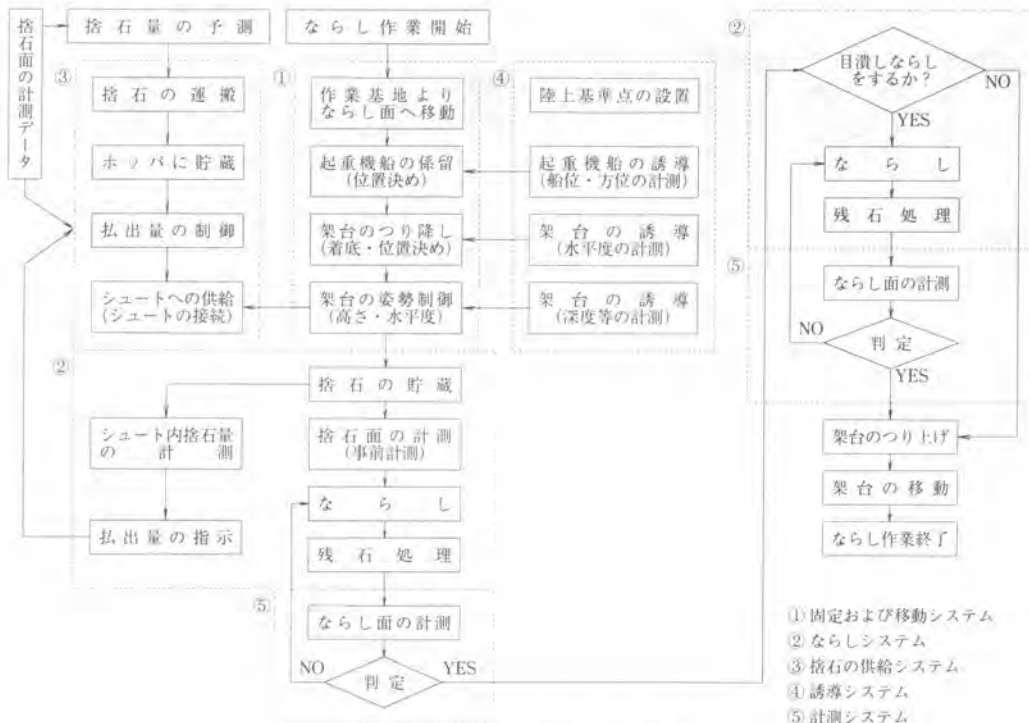


図-7 捨石ならずシステムフロー図



写真-3 捨石ならし作業状況

上を移動する走行架台で構成されている。4本の伸縮脚はそれぞれ独立して伸縮し、基礎マウンド面の不陸に対して装置全体の水平を確保することができる。脚の基部には着底板を装備し、その首部にはボールジョイントを採用してマウンド面の傾斜に追従できる構造とした。本システムの構成と作業手順を図-7に、現場海域における作業時の状況を写真-3に示した。

本捨石ならし装置による本施工は、平成元年度の1号函据付マウンド（幅40m×長さ45m=1,800m²）から実施された。その時の作業実績は次のとおりである。

全シフト回数は54回（ならしラップ代は0.5mを目標とした）、1シフトの作業時間は2~3時間で、1日4サイクルが標準的な工程であった。したがって、標準施工能力は160m²/日と考えられる。

ならし精度については、目標ならし水深-25.0mに対し、最深部で-25.46m、最浅部で-24.87mであり、標準偏差は8.2cm（目標10.0cm）であった。

平成2年度は2,460m²の面積のならし工事を施工したがほぼ同程度の結果を得ている。

5. 大型台形ケーソンの製作および据付

(1) ケーソンの製作

作業基地におけるケーソン製作手法は、フローティングドック（6,500t級）上において高さ9mまで製作した後海上に進水させ、第1打継場（-7.0m）から第5打継場（-23.5m）まで順次移動させながら完成天端までコンクリートを打上げていくものである。コンクリート打設回数は合計12層（13段打設）で、総打設量は約5,000m³（カウンタバラストを含めると約6,700m³弱）である。

海上打継場には、作業用クレーンとしてクライミング式タワークレーンを採用した。その選定理由は、作業半径を小さくできること、ケーソン1函の約半分のコンクリート量が海上打継で打設されるので、設置したクレーンが効率よく使用されることなどである。

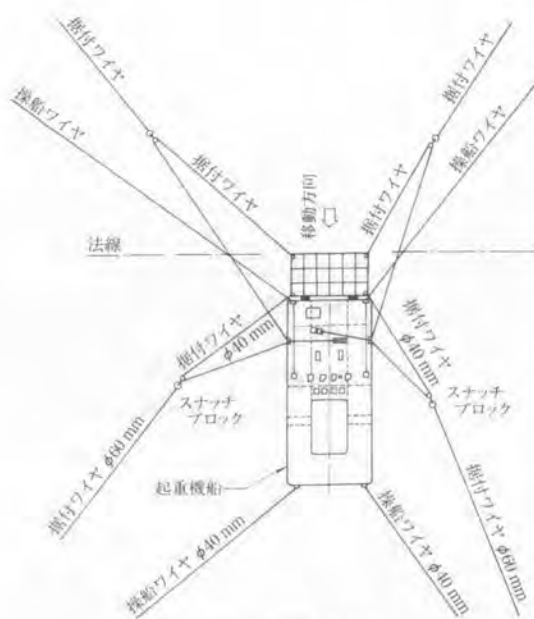


図-8 据付概略図

ンが効率よく使用されることなどである。

一般のクライミングクレーンでは、標準マスト、標準架台を使用した場合その許容傾度は1/1,000程度とされている。これに対し、海上打継場に設置するケーソンの水平度は必ずしもこの精度の範囲内に入らないので、クレーンの傾斜対策を講じた。

(2) ケーソンの据付

本ケーソンは寸法が非常に大きいのみならず、重量も16,000tあり、過去にこのような大型ケーソンを外洋で据付けた工事実績はない。そこで、水理模型実験による動揺計測等を実施し、本ケーソンの据付工法を技術的に検討した。

第1号ケーソンの据付位置は、北堤先端部から9函目、240mの地点であった。据付地点には事前に1,000tつり級起重機船をアンカリングさせるとともに、ケーソン据付用のアンカを4点設置した。係留索の係留力は1個所当たり25tと想定し、1個所当たり全長300mの係留索（平均水深60mとして、ストックアンカ10t、φ44mmチェーンを100m、φ60mmワイヤロープを150m、φ40mmワイヤロープをダブルで50m）を用意した（図-8参照）。

2号函および3号函の据付工事では、起重機船に代って大型ウインチ台船を使用した。

ケーソンへの注水作業では、各注水区画ごとにわずかな水位差が生じていてもケーソンが大きく傾斜し、これにより動揺が加わった場合、基礎マウンドあるいは既設ケーソンと衝突する恐れがあった。例えば、法線直

角方向で港内側と港外側の水位差がわずか 20 cm 発生した場合でも、ケーソン底面の高低差は約 1.2 m と計算された。このことから、ケーソンへの注水は 1~2 分間隔で断続的に行いケーソンの傾斜が生じないよう厳密に注水量を管理した。取付けたポンプは注水ポンプ 9 台と排水ポンプ 8 台である。最終注水量は中詰作業時の濁水処理を極力少なくし、かつ施工時の波浪に対して安定を保てる必要最小限の量 (約 5,000 m³) とした。

中詰作業はガット船により約 9,700 m³ の雑石を投入した。斜壁部の隔壁内への中詰雑石の投入は各隔壁に設けた 1.7 m × 0.8 m の孔を利用して自由落下させることにより充填する方式をとったが、その充填は完全であった。

(3) ケーソン据付後の挙動

ケーソン据付後の沈下量は、約 8 カ月後で 84~88 cm となっている。沈下の傾向としては、ケーソン据付後 1 日での即時沈下量は 20 cm 程度で、その後中詰作業量に応じて 1 日数 cm づつ沈下する期間が 1 カ月ほど続いた。結果的には 1 カ月で 65 cm 程沈下したが、その後の

沈下は 1 mm/日以下となっている。長期的な傾向としてみると沈下量そのものはまだ直線的に増加している領域にある。なお設計上の予想沈下量は 2 m である。ケーソンの沈下量については今後とも引続きデータの収集を行っていくこととしている。

5. あとがき

昭和 53 年に釜石港湾口防波堤の建設事業が開始されて以来 13 年が経過した。大水深海域における超大型ケーソンの製作・据付というこれまで経験したことのない超技術に挑戦するために、調査計画の段階から現在まで、さまざまな技術的検討、技術開発、創意工夫がなされてきた。本稿ではその一端を紹介したにすぎない。

現在、3 号函までの据付を無事完了している。関係各位の支援と努力によってこれまでに検証された技術課題も少なくない。そして、その成果は次の事業に応用されている。しかしながら、真の検証はこれからであると考えている。今後継続して各種データを集積し解析することによって、技術の改善に努めたい。

○図書紹介○

歩道除雪機安全対策指針(案)・同解説

体裁：B5 版・53 頁・カラー印刷

定価：2,060 円 送料：310 円

— 目 次 —

第 1 編 安全施工要領

- 第 1 章 総 則
- 第 2 章 関係者との連絡及び調整
- 第 3 章 歩道除雪の施工と事故防止

第 2 編 安全規格

- 第 1 章 総 則

第 2 章 安全機構

第 3 編 オペレータハンドブック

- 第 1 章 歩道除雪機の取扱要領
- 第 2 章 事故例と安全作業の秘訣

《参考資料》 歩道除雪機仕様一覧表

申込み先

社団法人 日本建設機械化協会

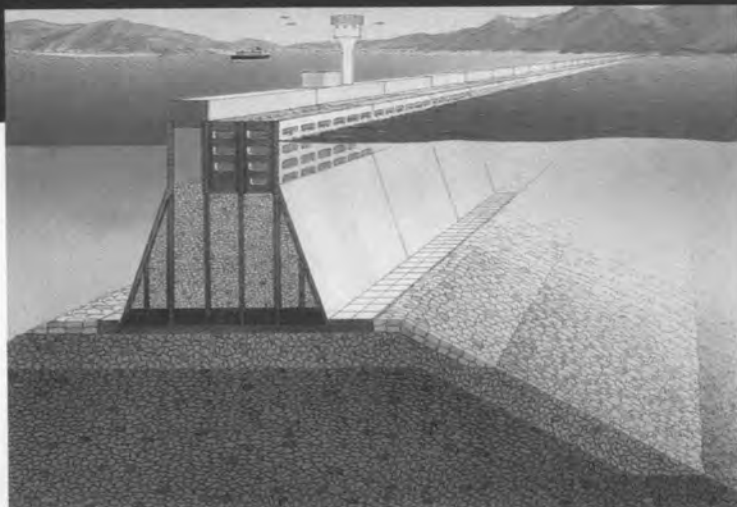
〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館

電話 東京 (03)3433-1501

釜石港湾口防波堤建設工事



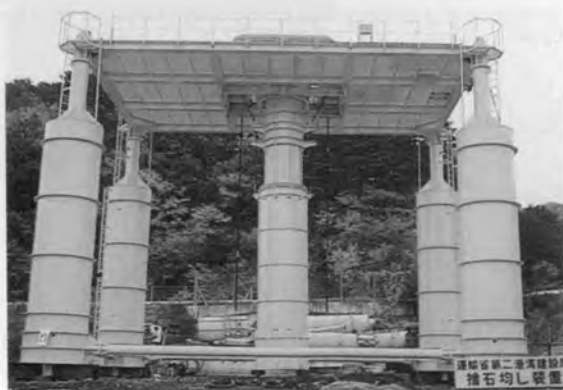
釜石港湾口防波堤完成予想



防波堤断面



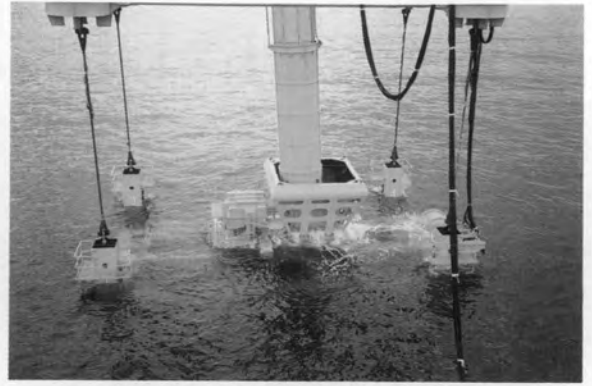
捨石均し装置



捨石供給装置



⇨ 捨石均し機組立完了



⇨ 捨石均し機の位置決め・着底作業



⇨ 海底での作業状況⇨



⇨ 捨石の運搬



⇨ マウンド天端面の
仕上り状況



⇨ 作業基地



⇨ フローティングドックによるケーソン製作



⇨ 鋼製型枠の組立て



⇨ ケーソンの曳航



⇨ケーソンの据付状況(1函目)



⇨ケーソンの据付完了(3函目)



⇨中詰材の投入



⇨上部工打設

多層地盤における泥水加圧式シールド機械 の対応と地中障害物

——大阪市営地下鉄7号線京橋シールド——

前田 純一*

1. はじめに

地下鉄7号線（鶴見緑地線）は、大阪市の鶴見区・城東区を中心とする市東部地域の交通需要に対するとともに平成2年4月より開催された「国際花と緑の博覧会」のレールアクセスとして建設する我が国で初めて営業線にリニアモータ駆動車両を採用した中量規模地下鉄工事である（図-1参照）。そのうち京橋工区は京橋を起点に国道1号蒲生四丁目交差点を横断した地点まで延長1,531m、仕上り内径4.8mの単線並列式の泥水加圧式シールド工事で、① 発進直後に家屋下を横断する。② 環状線・京阪本線・城東貨物線下部を横断する。③ 国道1号に埋設されている城東共同溝下を縦断する。④ 城東共同溝の存置杭などがマシン前面に出現するおそれがある。また土質は非常に軟弱な沖積粘土層と被圧水を滞水した巨礫を含む硬質な洪積砂層の多層地盤である、など非常に難易度が高く、また精度が要求されるシールド工事である。ここでは多層地盤に対してのシールド機械の対応と掘進ルート上に点在する地中障害物調査および

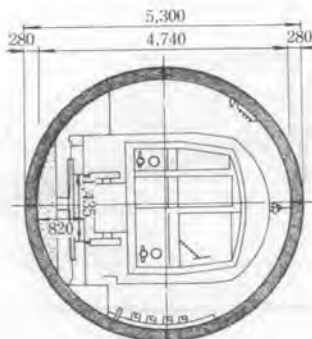


図-1 中量規模地下鉄断面図

び撤去についての報告を以下に述べる。

2. 工事概要

京橋公園内に位置する京橋停留場東端部を立坑として公園の一部を工事基地としている。シールドは発進後掘進延長約47mの地点から約90mの地点までは土被り16m~17mの家屋直下でこの間を含め急曲線（ $R=190$ m）、急勾配（35‰）で国道1号に入る。国道1号には直径6.7mの共同溝シールド（桜小橋以东は地中連続壁工法による2層ラーメン構造）が埋設されており、東行線シールドは共同溝を挟んで斜め下を平行に掘進する。JR環状線との交差部では土破り約22mとなる。桜小橋ポンプ室部が約30mの土破りと一番深く京阪電鉄本線およびJR城東貨物線を越えてから急勾配（37‰）で上がり到達部の蒲生四丁目では土破り約10mとなっている（図-2、図-3、図-4参照）。

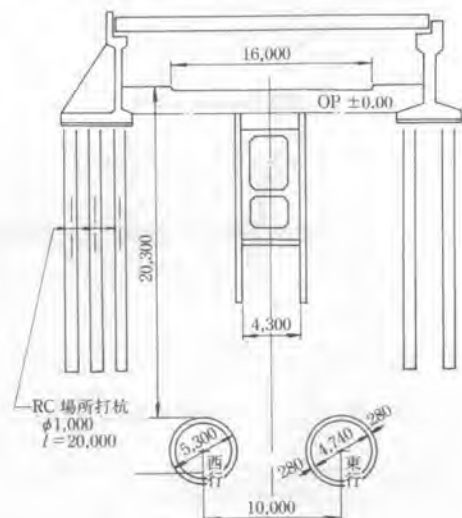


図-2 JR環状線部

* MAEDA Junichi

(株)熊谷組地下鉄京橋作業所所長

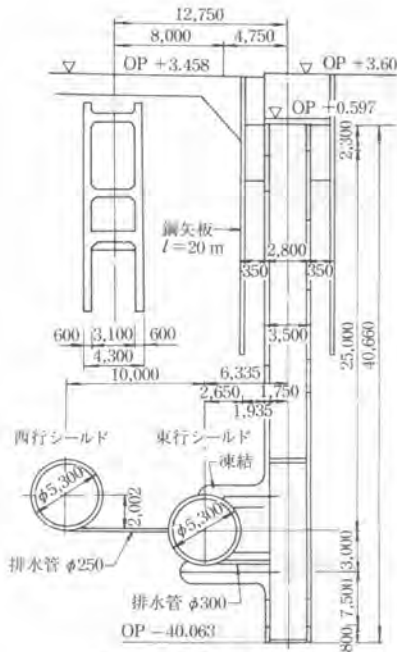


図-3 桜小橋ポンプ室部

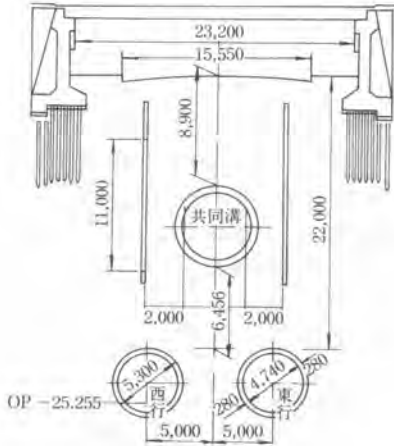


図-4 京阪電車本線交差部

3. 土質概要

本路線は東西を生駒山地と上町台地に挟まれた盆地状の標高2m前後の低湿地帯に位置している。地盤構成は地表より軟弱な粘性土と緩い砂質土の互層からなる厚さ17m~19mの沖積層が堆積し、その下部は砂、砂礫および粘性土が互層状態になった上部洪積層下部洪積層(大阪層群)となっている。洪積層上部の砂層、砂礫層は透水性がよく被圧水を滞水しておりボーリング調査では2.0kgf/cm²を越える被圧が観測されている。このような地層に対しシールドの縦断線形が大きく変化するためシールドの掘進する地層は大きく変化し次の3つの区間に分類される(図-5参照)。

- I 区間 発進部より200mの区間でシールドクラウン部に沖積軟弱粘土が現れる区間
- II 区間 中央部1,000mで洪積砂層、砂礫層および粘土層を掘削する区間
- III 区間 到達部331mで沖積粘性土がクラウン部だけでなく全断面となる区間

4. シールド機械

京橋シールドの機種は、

- ① 掘削土層が沖積層約500mおよび洪積層約1,000mと両方の土質に適合しなければならない。
 - ② 洪積砂層では2.0kgf/cm²を越える被圧水が確認されており高被圧水下での掘削となる。
 - ③ 高架橋および地下埋設物などの重要構造物との交差が多く、それらへの影響を与えないようにする、などを勘案して泥水加压シールドを採用した(図-6参照)。
- このシールド機械でとくに配慮した点は次のとおりである。

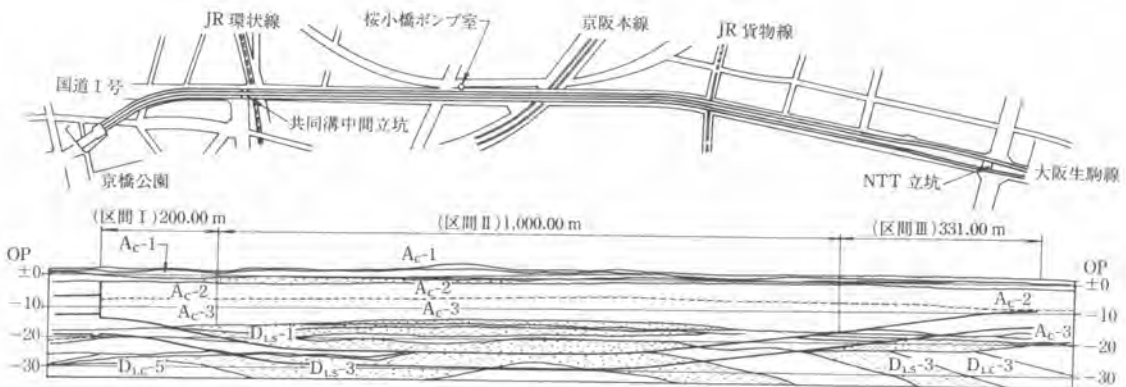


図-5 京橋~蒲生四丁目間平面図および土質縦断図

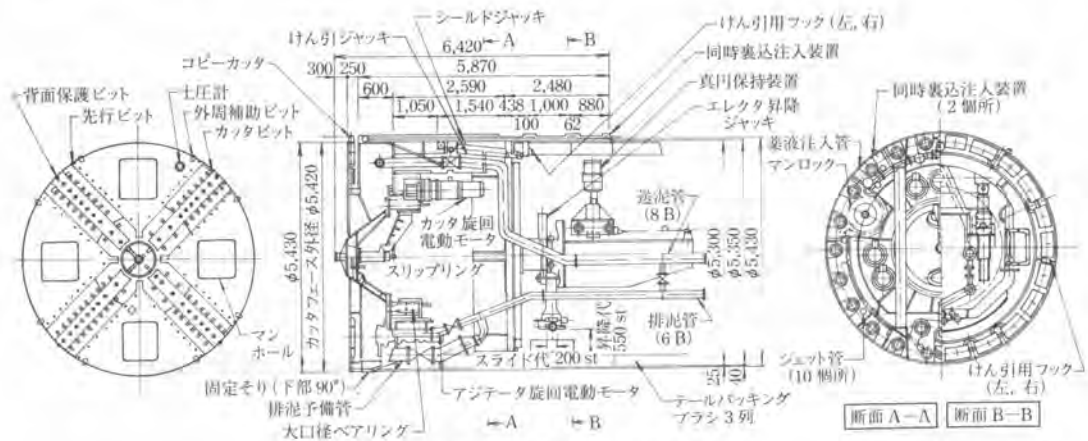


図-6 泥水シールド機 (京橋シールド)

① 地下水への対応

切羽の水圧に対し泥水圧で対抗するが 3 kgf/cm^2 の泥水圧にも十分耐えられる設計としている。

② 長距離掘削への対策

掘削距離が 1,531 m と長いいためカッタビットは条件の悪い外周部のビットに対し摺動距離を算出し摩耗率を推定のうえ十分耐用する超硬チップを埋込んだビットを選定するとともに先行ビットや外周保護ビットをつけている。万一の場合を考え取外し可能なピン支持方式のカッタビットを取付けている。またテールパッキングはワイヤブラシ 3 列としシール材 (特殊グリス) の自動給脂装置を組込んでおり手動給脂と併用できるようにしている。

③ 粘性土付着対策

洪積粘性土の付着防止対策としてはカッタ支持方式を掘削土の流れを考慮して円錐状の中央支持方式とした。さらに摩擦係数の低減という観点から超高分子ポリエチレンをスリット部、中央支持円錐脚部に貼着けている。またチャンバ内にジェット水を噴きつけられるように 10 個所に配管を施している。

④ 地盤沈下防止対策

シールド掘進に伴う地盤沈下の大きな要員であるテールボイドはなるべく早く充填することが重要である。京橋シールドでは掘進と同時にテールボイドを充填する同時裏込注入方式を採用しそのため 2 個所に注入管を装備している (図-7 参照)。

裏込注入材はクレーサンド系モルタルを使用している。

⑤ 急曲線対策

半径 190 m の急曲線の施工では計算上 23 mm の余掘りが必要となる。余掘りより同時裏込注入材が切羽へ逆流することが懸念されるため、その対策としてシールドテールの外側に薄鋼板の逆流防止板 (Y 型パッキング)

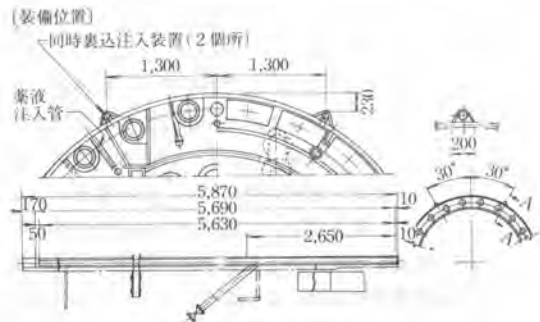


図-7 同時裏込注入装置

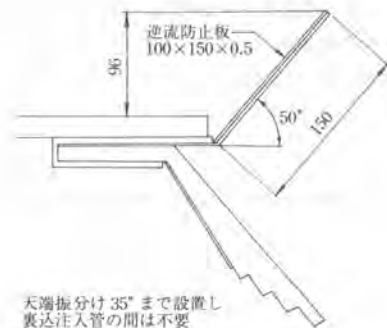


図-8 逆流防止板詳細図

を取付けるとともにシールドのスキンプレートの側部に中間充填材を注入する装置を設けた (図-8 参照)。

⑥ 地中障害物撤去対策

事前調査により共同溝や NTT 立坑の存置杭など各種の障害物が判明している。線形を変更したり事前に撤去するが、それでもなお地中障害物に遭遇した場合の対策としてシールド機内にマンロックを設け、部分圧気により切羽面での作業ができるようにした。また補助工法としてシールドクラウン前面に薬液注入ができるように、注入管を 6 本装備している。

⑦ シールドの方向制御

急勾配、急曲線施工のため機長を極力短く ($L/D=1.15$) するとともに方向修正用コピーカッタを装備し機内にはジャイロコンパスを搭載している。また勾配変化点におけるシールドの制御用としてけん引ジャッキを装備している。

⑧ 施工環境対策

カッタの駆動方式は従来油圧駆動方式が使用されているが、京橋シールドは泥水加圧工法で長距離施工ということを考慮し、電動駆動の機械効率の有利性と作業環境の改善面より電動駆動方式を採用した。

5. 地中障害物調査

国道1号路下には共同溝施工時の土留杭などの仮設物が多く存置されており、シールド掘進に支障となる可能性があった。とくに蒲生四丁目付近では幅13.8mのNTT立坑が道路中央部にあり、民地部にも基礎杭のあるビルがあるため、地中障害物の正確な位置を把握することが重要であった。調査方法としては設計図書施工資料に基づく机上調査と試掘調査に加え、磁気探査による調査を実施した。磁気探査とは鉄などの強磁性体の近傍でコイルを移動すると、コイル軸方向の磁場の強さが変化して電磁場誘導の法則により電圧差が生じる。この起電圧はコイル軸方向の磁場の強さの変化率（磁気傾度）を示し、その記録から磁気異常の大きさと変化位置を求めることにより探査するものである。すなわち磁気傾度計で測定する起電圧 E は、磁体のセンサー移動方向成分の変化率であり、磁場からの離れ X を一定にして Z を変化させたときの E をプロットすると、磁気波形

が描かれる（図-9 参照）。

この波形は磁極の真横をセンサが通過したときにピークを示す。調査を実施するにあたりセンチメートル単位の調査精度を要求されること、対象物がH杭PC杭の多種にわたることおよび柱列状に埋設されているなど条件を考慮し実物大での現場実験を実施した。実験結果（表-1 参照）に示す実験式を見だし調査に適用した。これらの実験式を適用するにあたり重要な点は、センサの位置を正確に知ることである。

6. NTT立坑部の地中障害物撤去

障害物の調査の結果仮設の土留PW杭（φ600mm）78本と覆工受鋼杭（φ800H-400×400）4本とRC支

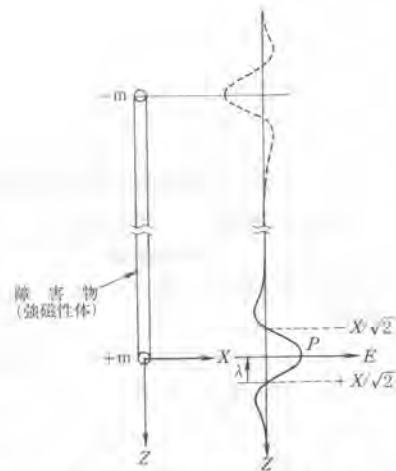


図-9 点磁極モデルの磁気傾度

表-1 実験式一覧表

対象物	実験条件	実験式		実験概要図
		距離 D と磁気ピークのずれ ϵ との関係	周期 λ と距離 D の関係	
H 鋼 杭	H鋼1本の場合	$\epsilon = 0.3866 D^2 - 0.596 D^2 + 0.53126 D - 0.06806 \text{ m}$	$D = 0.33623 \lambda^2 - 0.8788 \lambda^2 + 1.86518 \lambda + 0.05578 \text{ m}$	
	H鋼2本の場合	$\epsilon = 0.3866 D^2 - 0.596 D^2 + 0.53126 D - 0.03806 \text{ m}$ $\epsilon = \Delta L^2 + 0.56 \Delta L + 0.081 \text{ m}$ $[\Delta L = -3.14728 / (10 \times \lambda)^2 + 0.32508]$	同上	
P C 杭 接 合 部	先端部	$\epsilon = \pm 0.03 \text{ m}$	$D = 1.91246 \lambda^2 + 2.76124 \lambda^2 + 0.13567 \lambda + 0.03686$	
	接合部	$\epsilon = \pm 0.03 \text{ m}$	$D = -1.13339 \lambda^2 + 1.03163 \lambda^2 + 1.09188 \lambda - 0.01871$	

保工がシールド進行に支障することがわかり事前撤去が必要になった。撤去は地質、既設構造物、地下埋設物、道路占用、公害、工程等多くの制約条件のもとでの施工となった。特に施工地点が国道1号の蒲生四丁目交差点内であるため交通量が多く、道路占用条件の厳しい夜間施工が問題であった。施工方法はこれらの制約条件を考慮して各種工法を比較検討した結果、図-10に示す工法を採用した。図-11に施工フローを示す。撤去方法は当初切り施工で実施する予定であったが工程上および作業環境上の問題からコーポリングで縁切りして撤去する方法を採用した。

7. NTT 作業坑地中障害物撤去

NTT 立坑築造時の作業坑が存置されており調査の結果PW 杭 (ϕ 400 mm) 8本とH 杭 (250 mm) 4本の一部がシールド掘進に支障することがわかり、路上から撤去した。

撤去方法は短尺用特殊杭打機によるケーシング削孔工法により施工を行った。同工法は機高の低い特殊杭打機にドーナツオーガ機を装備し、外側のケーシングを回転させて隣接するPW 杭を円形に切削した後、ケーシング内の撤去杭をクレーンで引抜き、弱強度モルタルで埋戻した。なお引抜き用アンカとして、PW 杭内部にアースアンカ方式のアシカ (ϕ 12.7 mm) 3本を定着させておいた。

8. 水道立坑鋼矢板撤去

調査の結果水道管推進部立坑の鋼矢板 (Ⅲ型) が存置されており、シールド掘進に支障することがわかり、路上から撤去した。撤去方法は深礎工で掘削しながら順次切断撤去した。深礎より下部の鋼矢板については存置物の確認を行った後、坊主抜き工法にて引抜いた。また深

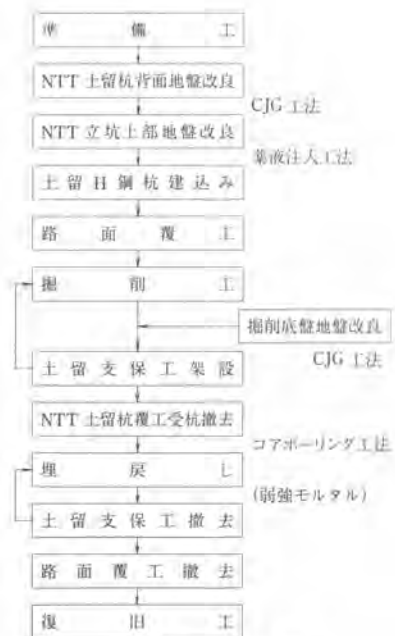


図-11 施工フロー図

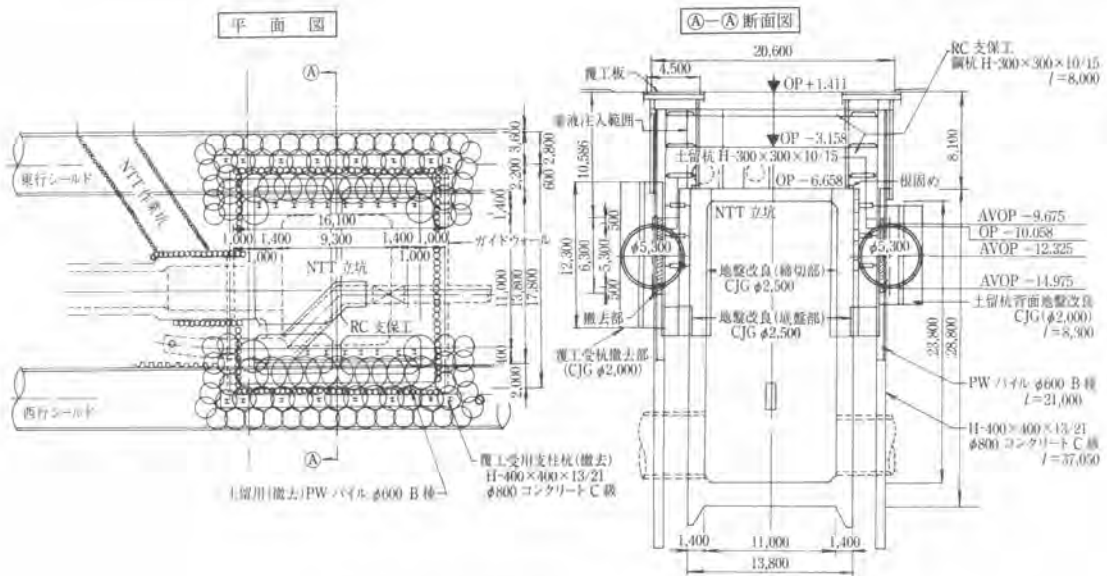


図-10 地中障害物撤去工 (NTT 立坑) 計画図

礎工法を行わない箇所についてはサイレントパイラ工法にて引抜き撤去した。

9. おわりに

京橋工区は軌道工事を含めた土木工事の工期が約3年と、これまで例を見ない短期間で施工する必要があった。また多層地盤の掘進において多くの近接重要構造物へ大きな影響を与えず施工することがポイントであった。しかし緻密な施工検討および施工管理の結果近接構造物へ

の影響は小さく施工できた。

最後にこの報告をまとめるにあたり懇切なるご指導を戴いた関係各位のみなさまに深く謝意を表する次第である。

<参考文献>

- 1) 「高被圧水下での工事計画」“トンネルと地下” Vol.19, No.6, 1988
- 2) 「高被圧水下の大礫混じり洪積礫層を貫く」“トンネルと地下” Vol.20, No.7, 1989
- 3) 「大阪地下鉄7号線・泥水式シールド掘進に伴う近接構造物の計測管理」“基礎工” Vol.17, No.12, 1989

◆ 図書紹介

Construction Mechanization in Japan 1989

A4版 63頁 定価3,090円 送料410円

[申込先] 社団法人 日本建設機械化協会
 (〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8
 機械振興会館
 電話 東京 (03) 3433-1501

事務所ビルにおける ルーフプッシュアップ工法の開発と実施

三井 健* 山田 守男**
谷口 四郎*** 川本 博良****

1. はじめに

ここ数年、建設業界は好況の波に乗り活況を呈している。反面、技能労働者の不足、高齢化や業界への若年作業員の参入減少といった問題が慢性化しつつあり、受注工事の消化に深刻な影響を及ぼしはじめている。さらに、労働時間の短縮や工期の短縮ニーズと相まって、この傾向は今後ますます厳しくなるものと予想される。

これらの問題に対して活路を見いだすべく、建設業各社は施工の自動化、省力化の課題に早くから取組み、工業化、自動化、ロボット化、OA化等の施工・管理技術の開発をすすめてきている。しかしながら、それらの高度な技術も、単に、従来の施工方法を構成する要素のひとつに置換えて適用するだけでは、コスト面や適用範囲などに制約が多いのが現状である。すなわち受注一品生産方式のもとで長年にわたり培われ淘汰されてきた、いわゆる在来工法の一連の生産システムのなかで、そのうちの一要素に代わるだけでは本来の成果が発揮しきれないと判断される。そこでそれぞれの施工技術や管理技術を集約・統合化し、有効に機能させる新たな施工法の開発が待たれている。

一方、個々の建設現場において、現場に屋根があって天候に左右されることなく、製造業の生産工場のように、床上で安全に鉄骨建方などの作業が行えたら、という素朴な願いがある。新規工事のたびに生産拠点が移動し、また、屋外生産にならざるをえないために、現状の建設

現場の作業環境には、改善を図るべき課題が多い。

ここに報告するルーフプッシュアップ工法は、従来のように下階から順にく体を構築する方法とは異なり、初めに建物の屋上階を地上で作っておいて、それを徐々に押し上げながら、その下に建物を作っていく工法である。初めに屋上階部分を構築するのでそれ以降の作業が天候の影響を受けず、また、屋上階直下に建設の主要作業を集約化することができる。従来のく体工事にみられるような屋外の高所作業が減少し、安全性や作業性が大幅に改善され、更にコンピュータを駆使することにより、合理的な管理がおこなえる。これらの点で将来における施工の自動化を狙った一工法となり得るものである。

ここでは、ルーフプッシュアップ工法を初めて適用し、先日完成した柳橋三井ビルにおける工法の概要と実施結果について述べる。

2. ルーフプッシュアップ工法の採用に至る経緯

近年、建物の高層化と情報通信網の発達によって、クレーン作業と各種電波との相互干渉が頻繁に発生している。名古屋駅に近いビル密集地の柳橋三井ビル新築工事では、完成時の建物上空約1.5mに重要通信マイクロウェーブが通過しており、通常の施工方法ではクレーン作業等によって回線を干渉するおそれがあった。

一方、近年の建設需要の増大と作業員不足による労務、資材の逼迫は著しいものがあり、当工事においても所定の工期内に確実に完成するためには、できる限り天候に影響されずに作業員の平準化が図られ、また、仕上工事に早期に着手できる施工法を採用する必要があった。これらの条件を満足する工法としてルーフプッシュアップ工法を開発し、実施工に適用した。図-1にルーフプッシュアップ工法の基本構想を示す。本工法の特徴として次の点があげられる。

* MITUI Ken

(株) 竹中工務店名古屋支店技術部課長代理

** YAMADA Morio

(株) 竹中工務店名古屋支店作業所

*** TANIGUCHI Shiro

(株) 竹中工務店総本店機材課長

**** KAWAMOTO Hirayoshi

(株) 山下設計専門技師



図-1 ルーフプッシュアップ工法の基本構想

- ① 屋上階部分を最初に構築するので天候に左右されずに作業ができる。
- ② 下階から順次床が構築されるので高所作業が少なく安全性が高くなる。
- ③ 工事の集約、統合化、装置化が図りやすく施工の自動化がすすめられる。
- ④ 建物に囲まれた狭隘な場所でも高層建築物を比較的容易に施工できる。
- ⑤ マイクロ回線や飛行場近傍などの上空制約を受け

ずに施工できる。

なお、工事の着工と本工法の採用決定時期が同時期であり、工法適用のための準備期間や資材発注時期およびセットバック等の建物形状の条件から、9階までのく体工事は在来工法で施工し、途中の10階から12階に本工法を適用することにした。

柳橋三井ビルの工事概要を図-2に、工事工程を図-3に示す。



工事名称：柳橋三井ビルディング新築工事

建築地：名古屋市中村区名駅南一丁目1616

建築主：三井不動産(株)

設計監理：(株)山下設計

施工：(株)中工務店名古屋支店

工期：1989年11月1日～1991年3月22日

用途：事務所

敷地面積：934.830 m²

建築面積：682.190 m²

延床面積：7,938.870 m²

構造：RC造(B2), SRC造(B1), S造(地上)

階数：地下2階, 地上12階, 塔屋1階

最高軒高：44.35 m

図-2 柳橋三井ビルの工事概要

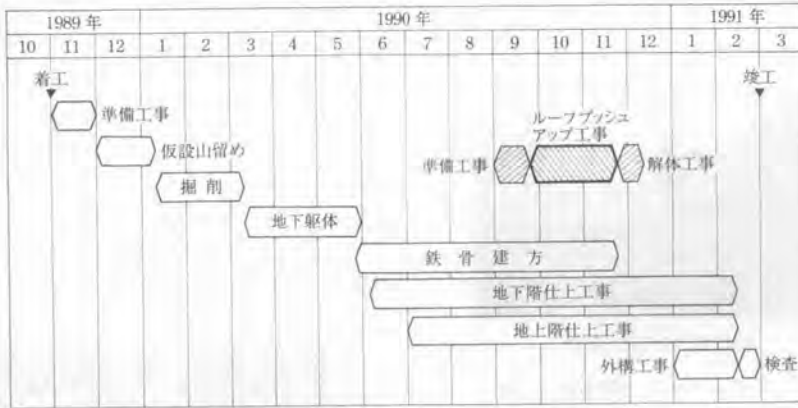


図-3 工事工程

3. ルーフプッシュアップ工法の概要

当工事で採用したルーフプッシュアップ工法の構成要素を図-4に示す。本工法では、まず最上階（駆動階）を構築する。次に、駆動階を建物の本設の柱を反力にしてジャッキアップする。

ジャッキアップ機構は、図-5に示すように、最上会の柱（ストローク柱）を先行して建て、これを駆動階のジャッキアップ反力に用いる。1階分のジャッキアップが完了すると次にストローク柱を順次1階分持ち上げて、その下に柱（建込み柱）を差し込み継ぎ足す。これを繰り返して、ストローク柱と駆動床を交互にジャッキアップしていく機構である。更に、並行して梁などの部材を組立て下部にく体を作っていく。こうすることに

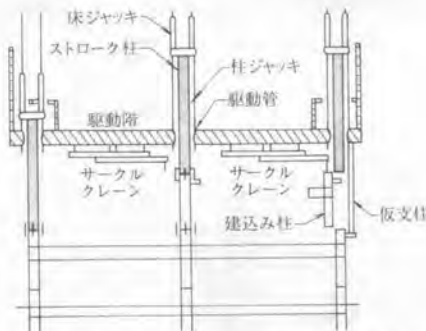


図-4 ルーフプッシュアップ工法の構成要素

よって、駆動階が最終的に屋上の位置に到達するまでの作業は、その上空に一切進入することがなくなり、前述のマイクロウェーブ回線との干渉問題が解決される。

ストローク柱のジャッキアップは、同時に施工する柱本数を限定し、毎回、下階の柱とエレクションピースにて緊結して施工中の地震、風などの水平力に対して安全な架構を確保した。

4. 工法の実施

4.1 駆動階の構築

当工事で、前述のように9階まで在来工法で施工して、途中からプッシュアップ工法を採用した。従って、駆動階の構築は、9階のスラブ上でおこなった。駆動床は、荷重軽減のためにスラブコンクリートを事後に打設することにして、デッキプレート敷のまま仮防水を行った。塔屋および外周バーリングには外装を施し、特に、塔屋内部には、制御機器、コンピュータなどの設備を設置し、本工法の実施期間中ここを指令室として使用した。写真-1に9階スラブ上における駆動階の施工状況を示す。

駆動床の柱梁仕口部は、プッシュアップするときの駆動の要となるので、納まりを慎重に検討し、高い精度を確保した。この部分は、ストローク柱の外側に、各面のすき間が均等になるように駆動管をはめ込み、これに外ダイヤフラム方式にて梁を接合している。なお、このすき間は、最終的には定着プレートを用いて接合し、定着

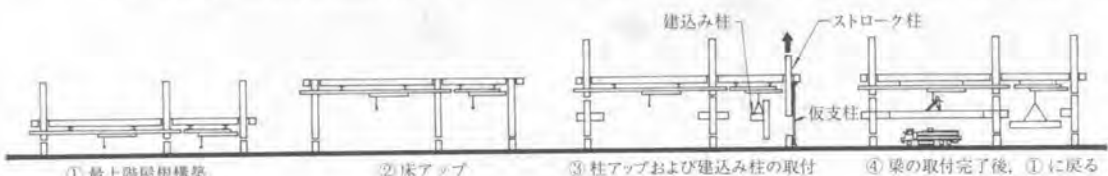


図-5 ジャッキアップ機構



写真-1 駆動階の鉄骨建方状況

後の柱頭応力は、外ダイヤフラム、駆動管、定着プレート、ストローク柱の順に流れるようにした。

4.2 ジャッキの配置

塔屋、外装を含む駆動床の総重量は約 250t である。この床を上げるために、ステップロッド方式の 25t 油圧ジャッキを、全部で 13 本のストローク柱の上にそれぞれ 2 台ずつ、合計 26 台設置し、指令室の操作盤より全体のジャッキを一斉に制御した。また、ストローク柱を上げるために、ワイヤ方式の 7t 油圧ジャッキを駆動床の上に同数配置し、柱ごとに制御した。

写真-2 にジャッキの取付状況、図-6 にジャッキの作動状況を示す。

4.3 資材の揚重運搬

駆動床の下で資材を運搬し、つり込む装置の性能は、当工法を成立させる上での重要なポイントであり、安全性、経済性を含め、大きな課題であった。ジャッキアップしたストローク柱と下階柱との間に建込み柱を差込むことができ、かつ所定の範囲に梁、床、その他の資材を配置するためにサークルクレーンを開発して対処した。



写真-2 ジャッキの取付状況



写真-3 サークルクレーンの取付状況

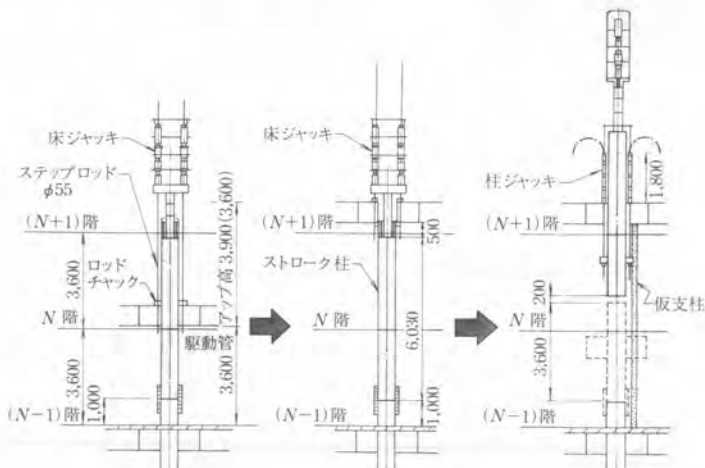


図-6 ジャッキの作動状況

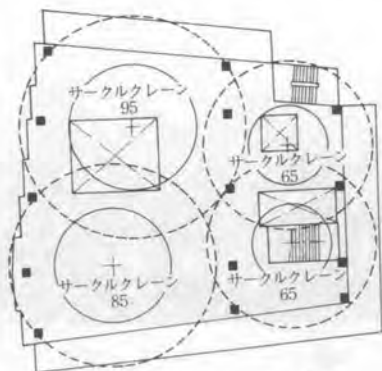


図-7 サークルクレーンの配置

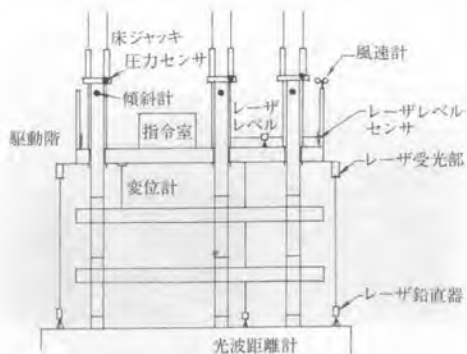


図-8 精度管理システム

サークルクレーンの取付状況を示す。

作業階の工区分割に合わせて、つり能力2.8t、レール直径が6.5～9.5mのサークルクレーンを各工区に1基ずつ、合計4基配置して、作業階全体の揚重運搬をカバーした。図-7にサークルクレーンの配置を示す。

各資材は、ストック、一次加工の流れを円滑にするために、スラブコンクリート打設が終了した階に一旦取込み、作業階の床に設けた仮設開口位置まで、スラブ上を水平移動して、サークルクレーンでつりあげた。なお鉄骨部材などの水平移動のためにエアキャスタを使用した台車を開発した。

4.4 施工管理

本工法では、施工管理に必要な各情報を、指令室においてリアルタイムに総合的に把握し、管理する。全体の構成は、コンピュータと各種センサを用いた精度管理システムと、テレビカメラ、モニター、ビデオを用いた施工状況把握システム、および、無線通信をはじめとする通信設備ネットワークから成立している。精度管理システムにより、駆動する建物、部材の位置、気象状況、ジャッキ負荷などの各種の計測データを収集した。また、施工状況把握システムにより、一連の作業を通じて、作業員、サークルクレーンの作業状況、資材の搬入、ストック状況などの情報を収集し、これらのすべての情報を指令室にリアルタイムで収集して管理した。各システムから得られた正確なデータは、工程・工数の分析に大いに役立っている。また、作業員への指示伝達および作業員相互のコミュニケーションは、通信設備ネットワークにより速やかに円滑に行うことができた。

当工事に用いた精度管理システムを図-8に示す。写真-4は同システムのコンピュータによる表示画面の状況である。写真-5に施工状況把握システムの表示画面を、写真-6に指令室における管理状況を示す。当工事の通信設備ネットワークを図-9に示す。

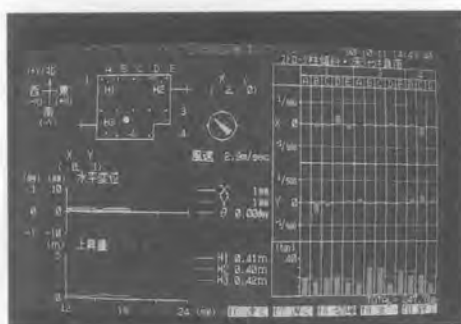


写真-4 精度管理システムの表示画面



写真-5 施工状況把握システムの表示画面



写真-6 指令室における管理状況



写真-7(a) プッシュアップ状況 (1)



写真-7(b) プッシュアップ状況 (2)

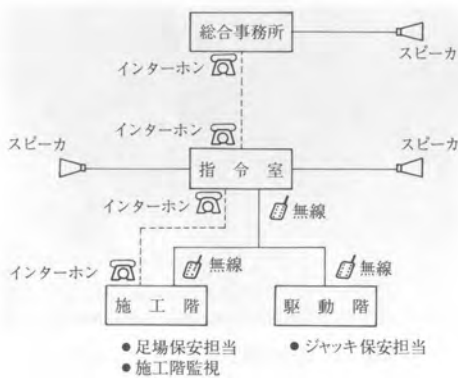


図-9 通信設備ネットワーク



写真-7(c) プッシュアップ状況 (3)

工区	日	1	2	3	4	5	6
駆 動 階		床アップ 柱ジャッキ点検	柱ジャッキ点検	柱ジャッキ点検	柱ジャッキ点検		床ジャッキ点検 検査
			柱アップ	柱アップ	柱アップ	柱アップ	
施 工 階	1 工区	仮支柱固定	鉄骨取込地組 建込柱梁取付	本締め		デッキプレート 柱溶接	検査
	2 工区	仮支柱固定	鉄骨取込地組 建込柱梁取付	本締め		デッキプレート 柱溶接	検査
	3 工区	仮支柱固定			鉄骨取込地組 建込柱梁取付 階段取付	本締め 柱溶接	デッキプレート 検査
	4 工区	仮支柱固定		鉄骨取込地組 建込柱梁取付 階段取付	本締め		デッキプレート 柱溶接 検査
搬 入 階 (建込階の直下階)		鉄骨搬入	鉄骨搬入	鉄骨搬入	鉄骨搬入 デッキプレート搬入		

図-10 サイクル工程 (6日サイクル)

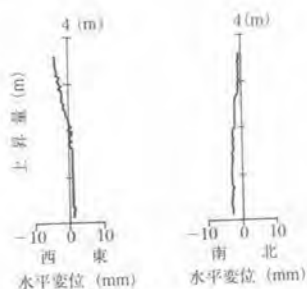


図-11 水平変位の測定結果

4.5 プッシュアップ工事

駆動床のジャッキアップは、平成2年9月28日より、10月26日にかけて、それぞれ階高分づつのジャッキアップを、合計3回実施した。1階分のジャッキアップが完了すると、引続きストローク柱のジャッキアップ、建込み柱の建込みを順に開始し、梁、床を取付けていった。駆動床が所定の位置に到達した後の、駆動床とストローク柱の定着工事は、11月14日にすべて完了した。写真-7にプッシュアップの状況を示す。

5. 実施結果

以上の結果、当工事で得られた実施結果を以下にまとめる。図-10に示すように1フロアのサイクル工程は、実働作業で6日サイクルとなり、従来工法で施工した下階と比較して工程短縮が図られた。また、工数は従来のものと比較してほぼ同等であったが省力化の見通しを得ることができた。

プッシュアップ時の駆動階の水平位置精度およびレベル精度は、予想以上のものが得られ、1回のプッシュアップ作業中に生じる変位は小さく、また、変位が累積しないように各回ごとに位置修正をおこなったが、非常に容易に修正できた。図-11に第1回プッシュアップ作業中の水平変位の測定結果を示す。

ほとんどの作業は作業階の床上作業に置換わり、目視点検も容易で、安全に行うことができ、管理を徹底することができた。また、床上の作業のために作業性が良く、一定作業の繰返しとなったことから、作業員が固定化し、さらに、習熟による効率化とチームワークによる改善改良が図られた。

6. おわりに

当工事は、ルーフプッシュアップ工法を初めて実施工に適用したものであったが、各項目とも初期の目標を達成し、成功裏に終わることができた。

今後この工法を一層向上させるためには、次のような課題についての取組みが必要であると思われ、現在次のプロジェクトでの適用と併せて検討を進めている。

- ① 工場化を進める自動化装置および構法の開発
- ② 高層対応のための垂直揚重装置の開発
- ③ 施工計画・管理システムのレベルアップ

最後に、本工法の実施にあたり終始、ご指導、ご協力をいただいた三井不動産(株) 森山俊輔名古屋支店長代理および関係各位に感謝の意を表します。

ずいそう



一病息災

河井謙逸

一病息災という言葉がある。私は初めその言葉を簡単に考えていた。なにか病気の一つもかかっていたら定期的に医者通いするので、かえって身体に注意し健康に暮らすことが可能なのだというように受け止めていたが、そのことを今では別の重要さで解釈し理解するようになった。

私も家内も結婚して以来、病气らしい病气一つせず仕事第一で働くことが出来た。家内も小学教師として生徒達に負けなくらい、はつらつとした学校生活を送ってきた。その間、生れた子供達も丈夫そのもので、たまに風邪をひいても一晩寝れば翌日はけろりとしていた。そんな訳で家の者全員医者への厄介にもならず無事安穩に暮してきたといえる。

ところがよい事はそんなに永く続かないもので、家内の体調が狂いだした。丁度二年半程前である。我が家で一番の元氣者と自負していた家内が身体のだるさを口にしたり肩こり、偏頭痛を訴えたりするようになったのである。

「多分、働き過ぎだね、二、三日休養したら」と忠告し学校を休ませたが好転せず結局近くの医者を訪ねた。

医者はしばらく診察の後、「疲れでしょう。それに四十代の後半は身体の変わり目、いわゆる更年期障害の頃です。色々と変調のある頃ですが、あまり気にしない方が良いでしょう」とのことであった。念の為といってビタミン剤も含めひと抱えもあるような薬を頂いて帰ったものの症状は一向に回復する兆しもなかった。むしろ悪化しているようである。血圧が異常に上がり、胸の動悸がひどく、立っているのも辛いことがしばしばあった。

不整脈に突然襲われ思わず救急車を呼ぶ騒ぎさえあった。

「これはどうもおかしい、思いきって病院を変えてみよう」ということで、いつのまにか私も家内を連れてあちこち病院まわりをする身になっていた。ようやく「これは慢性腎炎です」と診断された。初めて医者への門を叩いてから、すでに数ヶ月がたっていた。「症状としては、比較的軽い段階にあります。完治するのは大変ですが、これ以上進行させないようにすることです。根気よくやりましょう。」といわれた。

陽気でにぎやか好きな我が家のメンバーもこれにはショックであった。いかに病气知らずでも腎臓病の恐ろしさは知っていたからである。「これで毎年楽しみにしていた海外旅行にも行

けなくなるわ」と家内もすっかり塞ぎ込んでしまった。

病気知らずの健康家族と思っていたのに、今や世の中の全ての不幸を背負い込んだような惨めでだらしない空気につつまれてしまった。私まで気分が滅入ってしまいそうだ、なんとかこの状態を打開しないといけない、病は気からというではないか、しっかりしろと自分にいい聞かせた。とにかく家内の病気をなおして、もう一度以前のように明るい家庭にもどそうと決意した。

その頃は家内の病状は相当悪く、血圧は異常に高く、右半身の手足のむくみもはっきり目にわかるほどであった。

今の医学で腎臓病に利く特効薬があるわけではなく、どうしたものか、医者への指示に従い、いただいた薬を服用しているだけでよいのだろうか、と正直言って随分悩んだ。

ある時、所用で都心の比較的大きな書店に立ち寄った。足は自然に医療関係のコーナーに向かい、医学専門書、家庭療法、食事療法、更には、闘病体験記、名医講演集など豊富にそろえられた書籍の前に立っていた。その中の一冊を取り出しページをめくっていたが、やがて次のような文章が飛び込んできた。そこにはこう書かれていた。「腎臓病とか肝臓病は身から出た錆である。今までの生活のツケとして錆が発生したと考えるべきである」そして「それまでの生活環境の片寄りの積み重ねがつもりつもりである時点で質的变化をおこし発病状態になったものである」とくに「生活環境の中で新陳代謝の主役を演ずる食物の片寄りが積みかさなって病気の原因になっている」と。

医者への対応の悪さとか薬の利かない苛立ちで不満が爆発寸前にあった私達にとって、目からウロコの落ちるような文章であった。私はそれを含め何冊かの本を買い求め熟読した。職場を休み自宅療養に入っていた家内もむさぼるように読んだ。

「病気は医者で治すものでなく、患者自身が治すものである。医者はささえの役目をするのだ」
「自然治癒力は生来誰にも備わっているものであり、それを常にたかめていくような生活環境の積みかさねが健康を維持し長寿を約束するものである」、人生の指針として大きく影響を与えるものであり、夫婦で読後の感想を述べ合い、今までの暮らしの反省やこれからの生き方を真剣に話し合うようになった。

今、家内は順調に快方に向かっている。月一回の掛り付け医者への検診と毎朝煎じて飲む漢方薬を除いたら、病気をかかえた暗い雰囲気は我が家から消え去った。

家内は職場に復帰し、以前にまして元気に子供達と校庭で走りまわっている。病気を絶対に治すという信念、医者に対する信頼、家族の理解と愛情をベースにして徹底した生活環境の改善特に自然食品を中心とした食生活の工夫が大きく貢献し効をそうしたものとする。

お蔭様で家内の病気が快方に向かうだけでなく、以前にはなかったこまやかな会話と心の交流、素材の味を大事にした四季おりおりの食卓、色々な人によってささえられているという感謝の念をえることが出来た。

一病息災、誠にありがたい言葉である。

ずいそう



時々の会合

平松 誠 一

学生時代から長い三十数年に渡る、本年白寿を迎えられる、恩師とのお付き合いである。

卒業後の間もないころは、正月に自宅を訪問し、卓を囲むことが通例であり、賞品は寄せられた歳暮であり、勿論我々悪友共が悪乗りして頂いたものである。

昭和37年ショベルの提携関係でフランスへ出張し土産として銘酒を持参、若気のいたりでグイグイと飲むのをたまりかねて、師曰く、“値打ちの解らないものが”と止められたものである。

奥様も気さくなかたであったが、かなりのお年になられ、家内をつれての会合（麻雀）、台所の手伝いをしながらの騒ぎとなる。その奥様も二十年ほど前に他界された。その時師曰く“日本人は照れ屋でいかん、もしワイフが病床にあれば、背中の一つもさすってやれよ、あとで後悔するぞ”本人がどうであったか聞き漏らしたが、十年程前我々も資金面での多少の余裕も出来、ある料亭での会合を持つことになる。師は仲居さんへの心づくしを用意している。我々が無頓着であることを見通してのこと恥ずかしい思いである。

最近眼が見えにくくなられたため、さすが競技中、同時に食事を取る事は出来ない、中止しての食事である。我々もそろそろ体が気になる年であり、酒と肴であるがご飯も食べる。師曰く“お前達「穀」を食わないと、おれが弔辞を読むようになるぞ”大笑いの一齣であったがすでに級友数名が他界している。

本拠地は広島であるが、その間点在する級友を訪ね遠征を試みる、とは言え隣の山口、岡山である。遠出ともなると、自宅への迎え約束の時間が近づくと電話がかかってくる。その時のある事業所でのこと、従業員のグループを見つけて師曰く“オレ何才に見える、山本浩二の倍よ……”88才の時の元気な姿を鼓舞したく予定にない行動である（カーブの山本監督の現役時代の背番号8）。4意げである。最近は年の話をするとうるさい“酒の肴に年の話をする、止めろ”禁物である。

海老養殖の盛んな地方のレストランでの昼食、一寸した日本食であったが、海老のおどりが

出る。師曰く“これは旨い、オレが払うからこれだけ別注してくれ”満足して頂き、さらにケース入りの生物を買い込む。本人と共に自宅に送り届ける。若干足の方も不自由になられ、駅の階段あたりはスローテンポになってきた。

数年前の会合の時、裏方の指導よろしくトップ入賞する。数日後、喜びを詩にしたため手紙が届く。私とすれば感激ひとしおといったところである。

「親満貫 三度続いて やってくる」

「またとなき この勝ち戦 言うことなし」

「いつの間に きたわがみち 亀の辻」

実年 94 才 豊一

この喜びのあまりその後再三にわたり、会合をもと催促があったが、われわれの時間調整も難しく、暖かくなってにしようとして延びて来たが、本年にはいり白寿でもあり、何を贈るべきか相談の結果直接聞いてみようということになる。電話にて訪問を申し入れたが部屋を散らかしているの、電話で言えと、何にしましょうかとの問いに対して、師曰く“何もいらぬ、会合を開け、あの勝利の場所で、オレがお前達を逆に招待してやる、Grand Hotel やで”日程の調整に手間取り '91.3.16 に設定する。迎への連絡をすると聞き馴れぬ場所であり聞き返したためか、数日後場所の地図いりの連絡が届く、不安であろうか、勝負への意気込みであろうか。

当日約束の時間の十分前に迎えにいくとまたまたわたしの自宅に電話をいれそうな瞬間である。全然変わらない気性である。

さて勝負、われわれも人生若干の丸みが出来たのかア・ウンの呼吸で師からは約束事ではないが、上がらない。二回戦とも勝ち、“手加減したんだろう”と言いながら嬉しそうな得意顔、これまた嬉しい。

10時をすぎ夜食である、ビーフシチュー……スープ、パンと未だの健啖家に驚く、自宅に11時ごろ送り届けたが、内臓の調子でも悪くならなかったかと二、三日心配である。連絡が無いので安心する内に確かに Grand Hotel の白寿の催しの案内状が本人から届く。この間同窓生からの問い合わせがあったようで、お前が言い触らしたと小言を聞く、本誌が発行される前に(4/27)会は終わり、安心である。

このゲームの一件、東京にて建機協に関係のあった元日建・坂本繁蔵社長にお話して元気づける一役となる。

広島赤門会でも諸国会議員よりさきに挨拶をしているようでその姿が目浮かぶ。

仕事は多少短気でないといえない、思うことはあるが、長寿の秘訣は“旺盛な食欲と気短さにあるのかな”と思う今日この頃である。

来年も又百才の元気な姿でお会いでき、名句の一つを聞けることを念じつつお待ちする。

—HIRAMATSU Seiichi 油谷重工株式会社取締役技術部長—

IC カード利用による RCD ダム 重機稼働管理システムの開発 ——竜門ダムにおける実施例——

富永 義昭* 松本 章**
椋木 淳***

1. ま え が き

建設業界は技能工、熟練工をはじめとした慢性的な人手不足。依然として厳しい作業環境の改善のため、より一層の建設機械の自動化、ロボット化や、作業の合理化省力化が求められている。ダム建設工事は規模が大きく工種も多岐多様にわたっているため、従来より積極的に人力施工から機械施工への転換や、施工機械の大型化などにより合理化、省力化に取り組んできている。

近年ダム建設工事の主流となりつつある RCD 工法はその過程で生み出されたものであり、工事の施工面における合理化、省力化の切札ともいえる工法である。

一方、工事現場における管理面に目を転じると施工管理をはじめとして、機械・労務・資材等の管理はその大半が手作業に依存しているのが実状であり、データの収集、集計、整理といった事務的な作業に多大の労力が割かれている。これらの管理業務を行うため、場合によっては工事の指導、施工管理を行うべき者が事務的作業に忙殺されるということもある。

建設機械や施工法の合理化と同時に管理業務面での自動化が要求されるゆえんである。

しかしながらダム建設工事は一般製造業の工場と異なり自然が相手のため、現場条件が苛酷であり、自動化を進めるについての阻害要因が多い。すなわち、

① 露天作業であり、風雨、ほこり等の気象条件、作

業環境が厳しい。

② 工事現場は比較的短期間で完了、移動するため、単一の現場に多額の投資を行っても採算がとれない。

③ 工事の進行にともない作業場所、作業内容、必要な資機材、人員が変わり、さらに現場の地形、作業環境等が逐次変化していく。

④ 情報の発信源が作業員、機械であり施工に応じて現場内を移動するため、的確に多くの必要な情報を収集・伝達することが難しい。等々である。

このような工事現場の条件を考慮しつつ工事管理面での自動化、合理化を行い、近い将来における週休二日制の導入や巷間言われている 3K、6K 問題を解決するための手掛りとして、近年開発が急速に進んでいる IC カード、コンピュータ等の情報関連機器に着目した。

「RCD ダム重機稼働管理システム」は RCD ダムのコンクリート打設に使用される重機械に各種の自動センサを取付け、IC カードのデータキャリアヤを利用し、パーソナルコンピュータによる分析、整理まで一貫して行うことの可能なシステムであり、従来は職員、作業員の手作業に頼っていた重機の稼働記録や作業日報の作成を自動化し、事務的作業の大幅な軽減、合理化を図ろうとするもので、このほど竜門ダム建設工事に導入した。

RCD ダム工事の管理業務面における自動化の第一歩ともいべきものである。

以下にシステムの概要を紹介する。

2. 工事の概要

竜門ダムは、熊本県北東部の阿蘇北外輪山に源を發し、菊池台地を西に流下し有明海に注ぐ一級河川菊池川の右支川迫間川に建設中の九州地方建設局発注の多目的ダムである（図—1 参照）。

* TOMINAGA Yoshiaki

西松・青木・銭高建設共同企業体竜門ダム出張所副
所長

** MATSUMOTO Akira

西松・青木・銭高建設共同企業体竜門ダム出張所工
事係長

*** MUKUGI Junji

西松建設（株）機材部機械課副課長



図一 竜門ダム位置図

菊池川流域は熊本・大分両県にまたがる3市5郡よりなり、流域面積996 km²、流域人口約22万人で、竜門ダムは菊池川流域の治水、利水のための菊池川総合開発の一環として計画されたものである。ダムの目的は、①洪水調節、②流水の正常な機能の維持、③かんがい、④工業用水の確保である。

ダムの型式は、重力式コンクリート部（RCD工法）84.4万m³とロックフィル部20.8万m³からなる大規模複合タイプのダムである（表一参照）。

ダム本体工事は昭和62年9月に着工し、現在まで約35万m³の打設を完了している（平成3年2月現在）。

3. RCD工法の施工

竜門ダムの重力式コンクリートダム部は堤体積約84万m³と大規模であり、施工の合理化を図るため九州で初めてRCD工法が採用された。

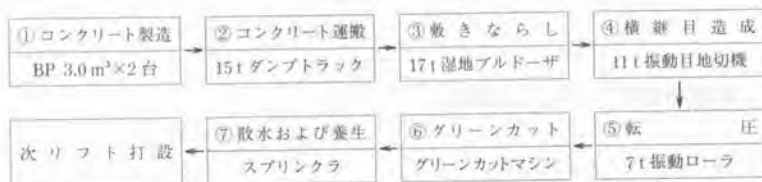
RCD工法は建設省が中心となって開発を進めてきたコンクリートダムの合理化施工法であり、フィルダムの考え方をコンクリートダムに取り入れたものである。その施工方法は以下のとおりである。

- ① 貧配合、超硬練りのコンクリートを
- ② ダンプトラックで運搬し
- ③ ブルドーザで敷きならし
- ④ 振動ローラで締固める。

打設フローを図二に示す。

竜門ダムにおけるRCD工法の特徴は下記のとおりである。

- ① バッチャプラントから堤体までダンプ直送方式であり、このため左岸側5本、右岸側4本の打設進入路を計画している。堤体への乗込みはリフトアップ式仮設栈橋を架設する（写真一参照）。
- ② ケーブルクレーンを設置していないため、ダンプ



図二 RCD工法作業フロー

表一 ダム等諸元

(1) ダム		(2) 貯水池		(3) 洪水吐き	
河川名	菊池川水系追間川	集水面積	26.5 km ²	常用洪水吐き	コンジットゲート2門
位置	熊本県菊池市大字竜門	湛水面積	1.3 km ²		自由越流堤
型式	複合ダム	設計洪水位	EL.283.200 m	非常用洪水吐き	自由越流堤
ダム諸元	重力式 フィルダム	サーチャージ水位	EL.281.000 m		設計洪水流量
堤高	99.5 m 30.9 m	常時満水位	EL.274.500 m	計画高水流量	540m ³ /s
堤頂長	約378 m 約240 m	最低水位	EL.219.000 m	計画放流量	100 m ³ /s
堤体積	844,000 m ³ 208,000 m ³	総貯水容量	42,500,000 m ³		
堤頂標高	EL.284.5 m EL.286.4 m	有効貯水容量	41,500,000 m ³		
非越流部標高	EL.284.5 m EL.285.9 m	洪水調節容量	8,000,000 m ³		
堤頂幅	7.0 m 10.0 m	利水容量	33,500,000 m ³		
堤体法勾配 上流面 下流面	鉛直 フィレット1:2.6 1:0.75	1:2.6 1:2.0	不特定用水	11,500,000 m ³	
			特定農業用水	19,300,000 m ³	
			工業用水	2,700,000 m ³	
			堆砂容量	1,000,000 m ³	



写真-1 リフトアップ棧橋



写真-2 中継コンベア

直送のできない部分へのコンクリート運搬方法として国内で初めての「ダンプトラック」→「中継コンベア」→「スプレッドコンベア」方式を採用している（写真-2参照）。

4. RCD ダム重機稼働管理システムの開発

建設工事において現場作業の大半が建設機械によって行われている現在では、工事の施工管理、工程管理、品質管理を的確に、効率的に進めるためには機械の稼働実態の把握、重機の安全管理とオペレータに対する指導、教育、作業の進捗状況、歩掛りの把握など、作業記録の作成は欠くべからざるものである。

ダム工事の合理化施工法である RCD 工法において、コンクリート打設は全ての作業が機械によって行われている。竜門ダムのコンクリート打設時に使用する機械は下記のとおりである（表-2 参照）。

コンクリート打設時における作業記録、機械の管理は職員およびオペレータが野帳に作業内容、作業時間、作業場所など必要事項を記入し、打設作業の終了後、事務所で作業日報、コンクリート打設日報など必要な日報類を手作業により作成していた。

この場合、現場の運営・管理面からみて以下の問題点がある。

① 職員、オペレータにとって、現場での記帳、データの集計・整理、日報の作成という事務的作業はかなり

表-2 コンクリート打設時使用機械

用途	機械名	型式	台数
コンクリート運搬	ダンプトラック	15 T	4台
モルタル敷ならし・成形	ホイールローダ	WA-100	1台
敷ならし	ブルドーザ	D 53 P-18 A	2台
掃固め	振動ローラ	BW-200	5台
ク	タイヤローラ	TS-290	1台
ク	バイバック	EX 60	2台
目地切り	振動目地切機	PC 120	1台

の負担となる。特にコンクリート打設作業は時には24時間にもわたる長時間、連続作業となるため、引継ぎなどにおける間違いが発生しやすい。また継続作業にもかかわらず、作業日報が2~3人により別々に作成されることになる。

② 現場での記入や日報の作成がすべて人手によって行われるため、記憶違い、記入ミスなどの人為的ミスが避けられない。

③ 担当者により記録の収集内容にばらつきがあり、日報の内容にも精度の違いが大きく、信頼性に乏しい場合がある。

④ 月報など長期的なものは、改めて日報類のチェック、集計を手作業により行う必要があり、現実には有効な整理、集計、分析など不可能に近い。

このような状況から、現場の情報管理の効率化、これによる作業効率の向上を図り、あわせて管理業務、即ち事務的作業の合理化、省力化を行うため、「RCD ダム重機稼働管理システム」（以下システムと略）の開発に着手した。

4.1 システムの検討

本システムの開発にあたり基本的な方針を以下のごとく策定した。

① 職員、オペレータの事務的作業を合理化する。すなわち、コンクリート打設作業に付随して発生する打設日報、機械日報などの帳票類が、自動的に収集・整理・編集・印刷まで行えるものとする。

② 現場での日常管理、データの活用と将来への展開を考慮して帳票類の見直しを行い、出力帳票類はできるだけ少なく必要最小限とし、内容も簡素化する。

③ 機器の選定にあたっては使いやすく、汎用性のあるものとする。

④ 機械に搭載する機器は、RCD ダムのコンクリート打設という苛酷な作業条件に耐えうる信頼性のあるものとする。

システムの構成については、次の3点にわけて検討を行った。

- ① 必要な情報・データの収集方法
- ② 収集された情報・データの伝達手段
- ③ 情報・データの整理編集

このうち、③については集計作業ができ、汎用性があり、比較的操作简单なものということからパーソナルコンピュータ・PC-9801を採用した。

① 必要な情報・データの収集については、情報発信源が現場で稼働する機械・人間であり、両者がほぼ一体となって作業するため別々の管理を行うことは難しい。そのため機械に各種の自動センサを取付け、その情報を機械に搭載した稼働記録計に入力し、センサでは判断できない情報については人間が、稼働記録計のボタンを押すことによって収集することとした。

稼働記録計の選定にあたっては苛酷な作業条件に耐えうることを前提とし、屋外作業でオペレータが軍手をはめて操作するので、誤操作、ボタンの押し間違いなどを防ぐため、できるだけ大きいサイズで見やすく、使いやすいくということから、除雪機械で実績のある建設省/矢崎総業で開発した稼働記録計を採用した。

機器の取付けにあたり問題となったのは、作業条件が除雪作業等道路上で行う作業に比べ、はるかに厳しいことである。特にコンクリートの転圧を行う振動ローラは起振力 32,000 kg、振幅 2 mm で、精密機器を取付けた前例もなく、自動センサ、稼働記録計が長期間にわたって正常な機能を維持し続けることができるかどうか不安であった。このため事前に当社の工場において振動ローラに稼働記録計を取付け、その耐振動性をテストした。

その結果、振動加速度 20 G (普通のブルドーザ、モータグレーダの作業時で最大 5~6 G 程度)、振動数 4,000 rpm に耐えうる取付ブラケット、防振ゴムを設計した。またコンクリート打設作業は屋外であり、粉塵、モルタルの付着が予測され、ブルドーザ、振動ローラ、ホイールローダにはキャビンがなく、作業完了後も屋外に仮置きされるため耐防水、耐粉塵仕様の取付けボックスを採用した(写真-3参照)。

② 収集された情報・データの伝達手段については、有線方式・無線方式・光通信等のリアルタイム方式と、ICカード等を利用したバッチ方式の2方式について検討を行った。

リアルタイム方式については



写真-3 特殊仕様の取付けボックス

① 機械の作業場所、すなわち情報の発信源が工事の進捗により移動する、

② 打設作業は長時間、深夜に及ぶことが多い、

③ 事務所と作業現場が離れており、発信・受信のための設備が必要となる。場合によっては許認可について官庁への届出が必要である、

などの理由から除外とし、1日の作業終了後に情報・データを事務所へ持帰り整理するバッチ方式を採用した。

バッチ方式についてはメモリーバック、磁気カード、ICカードなどがあるが、機械に搭載して記録を行うため、耐振動性、耐衝撃性にすぐれており、信頼性が高く扱いやすい、長時間(最大24時間)の作業記録が可能なことなどからICカードを選定した。

ICカードとはIntegrated Circuit(集積回路)Cardの略語で、一般的にはプラスチックカードにマイクロプロセッサとメモリの二つの機能を持つICチップが内蔵されており、情報のコントロールと記憶を可能にした、いわば“頭脳”を持ったカードである。ICカードの特徴としては

① 磁気カードにくらべ100倍以上の記憶情報量(磁気カード72~144バイト、ICカード16~32キロバイト)があり、機密保持性、安全性が極めて高い。

② 手軽に所持携帯できる。
などがあげられる。

4.2 システムの概要

本システムは表-2に示すRCD工法のコンクリート打設時に使用される機械のうち、ダンプトラックを除いた12台にそれぞれ稼働記録計を搭載し、各種センサ、スイッチなどにより稼働状況(作業の開始・終了時刻、実作業時間、作業内容、場所等)を収集し、この情報をICカードに入力し、作業の終了後、事務所のICカードリーダーライターより入力し、その情報をハードディスクに記憶し、要求に応じてデータの編集・集計を行い、必要な帳票類をディスプレイまたはプリンタにより出力するものである。システムの構成を図-3に示す。

ダンプトラックについてはバッチャプラントの印字記録装置により配合種別、積込時間など必要な情報はすべて記録されており、またプラントと打設場所の距離も短いため、積込時間と放荷時間の差もほとんどないことから、今回のシステムから除外した。

システムを構成する機器とその機能は次のとおりである。

① 稼働記録計:各機械に搭載され自動センサよりの情報をICカードに入力する。大きさは幅26cm×高10cm×奥行き20cmで以下の機能を有する。・時計機能・記憶機能(最大64キロバイト)・車種、車輛番号

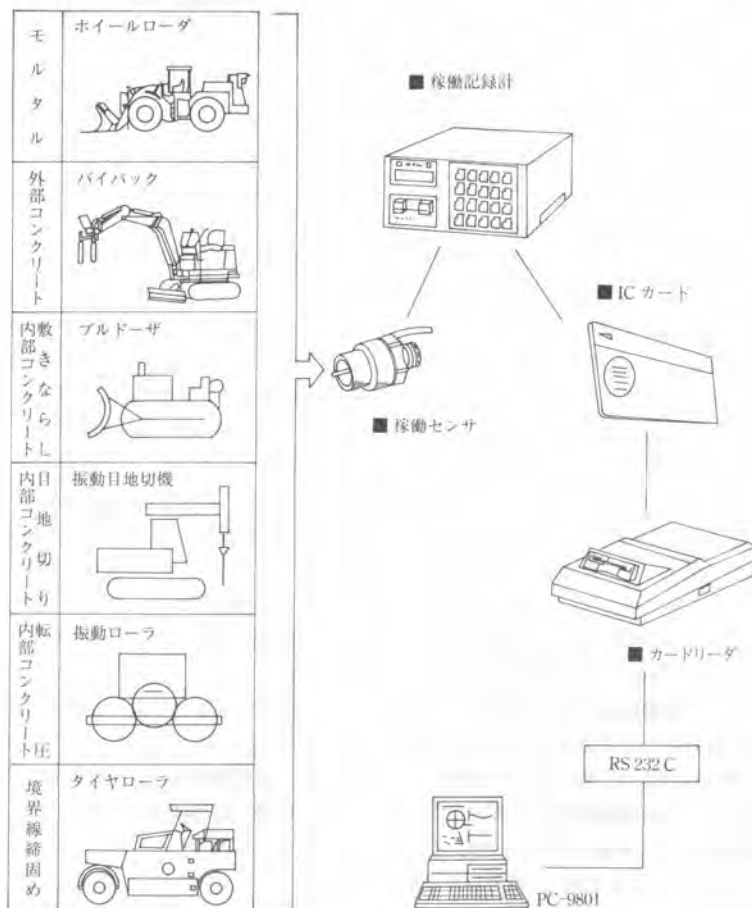


図-3 重機稼働管理システム構成図

セット機能 ・各種判断, 演算機能 ・バックアップ電源 ・車載各装置の制御機能 ・ブザー機能 ・操作表示ボタン機構 ・表示機能 (Max 16桁液晶表示) 時刻, 入力内容, 各種メッセージ, ICカード残量 ・ブザー機能 ・ICカード読取機能 ・ICカード書込機能 ・ICカードチェック機能

㊴ ICカード: データ記憶機能を有し (128キロビット), 消去, 再書込可能

㊵ 走行信号センサ: ミッションケーブルからの回転信号を電気信号に変換し, 走行時間を収集する。

㊶ エンジン回転センサ: ミッションケーブルからの回転信号を電気信号に変換し, アイドリング時間, エンジン回転時間などを収集する。

㊷ 外部スイッチ: 実作業時間を収集するためのものでオペレータにより作業開始時に On, 終了時に Off

㊸ ICカードリーダー/ライター: ICカードの読取, 書込機能を有する。

㊹ パーソナルコンピュータ: データ入力, 出力, 記憶機能を有する。



図-4 システムの流れと収集データ

データの収集手順および収集データを図-4に示す。システムの処理ソフトウェアは基本的にはデータベース管理である。すなわち ICカードに記録されたデータと, 事務所での手入力による気象条件, コンクリート種別・数量, 作業員数などのデータを組合せて,

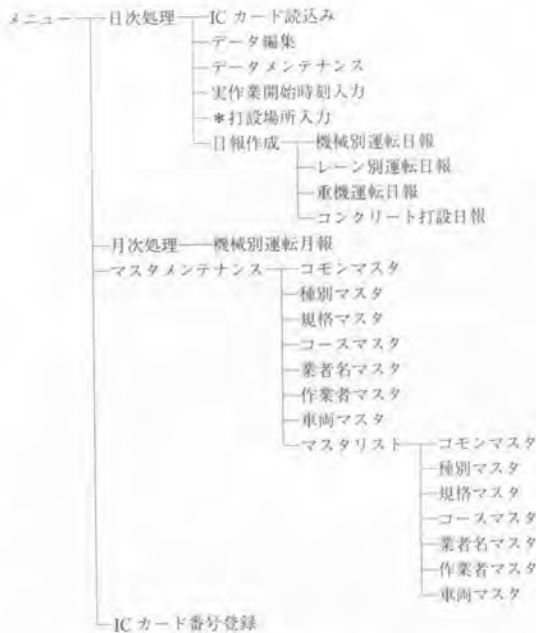


図-5 システムブロック図

コンクリート打設日報、機械別作業日報等の必要帳票類を編集、出力するものである。

ソフトウェアの機能は以下のとおりである。

① 日次処理：ICカードデータ、手入力データの読取り、データの整理・編集、日報の作成・印刷などの日常業務

② 月次処理：日報の集計、月報の編集・印刷

③ マスタメンテナンス：コモンマスタ、工区マスタ、作業者マスタ、車両マスタおよびエリアマスタなどの基本データの入力、保守

④ ICカード管理：ICカードの登録、管理

これらをまとめたソフトウェアのシステムブロック図を図-5に示す。

ハードウェアについては先に述べたごとく、NEC社製パソコンPC-9801、32ビットを採用した。

出力帳票類については、システム開発の基本方針に述べたごとく、帳票類の見直しを行い、内容を簡素化し、必要最小限にして下記の6種類のみとした。

① 機械別運転日報：それぞれの機械別の1日の稼働状況をレーン別にまとめたもので、他の帳票類のベースとなるものである。

② レーン別運転日報：打設レーン別に全作業時間、コンクリート敷ならし時間、転圧時間をまとめたもの。

③ 重機運転日報-1：すべての機械の稼働状況をまとめたもの。作業レーンの順序にバー表示で示している。

④ 重機運転日報-2：すべての機械の稼働状況をまと

表-3 出力帳票の概要

※手入力によるもの

帳票種類	情報の内容
機械別運転日報	機械名、工種、稼働日、※打設場所、運転開始・終了時間、運転時間計、実作業開始・終了時間、実作業時間計
レーン別運転日報	稼働日、※打設場所、レーン別実作業開始・終了時間、レーン別作業時間計、レーン別敷ならし開始・終了時間、レーン別敷ならし時間計、累計、レーン別転圧開始・終了時間、レーン別転圧時間計・累計
重機運転日報-1	稼働日、※打設場所、運転開始・終了時間、運転時間計、実作業開始・終了時間、実作業時間計
重機運転日報-2 コンクリート打設日報	同上、レーンごとにデジタル表示したものの稼働日、※打設場所、※打設時間、※打設当番、※作業員数、※機械台数、※コンクリート配合・数量、作業開始・終了時間、作業時間計、時間当り作業量、敷ならし機械台数、敷ならし開始・終了時間、敷ならし時間計・累計、時間当り敷ならし量、転圧機械台数、転圧開始・終了時間、転圧時間計・累計、※ロス時間および理由、※備考
機械別運転月報	稼働期間、機械名、工種、毎日の運転開始・終了時間および計、毎日の実作業開始・終了時間および計、運転時間月計、実作業時間月計

めたものであるが、各レーンごとの作業の開始、終了時間をデジタル表示したもの。

⑤ コンクリート打設日報：当日の作業条件、作業員数、コンクリートデータ等の手入力による情報と、機械の稼働状況を組合せた日報である。機械の稼働管理というより、むしろ施工管理の面から要求された日報である。

⑥ 機械別運転月報：機械別運転日報を月ごとに集計したものである。

帳票類は一見して稼働状況、作業内容も含めた工事の進行状況が理解できるよう、バー表示、デジタル表示を多用している。表-3にそれぞれの日報の情報内容、表-4に出力帳票類のサンプルを示す。

5. システム導入による効果

本システムの導入効果としては、①管理業務の合理化、②管理内容の信頼性の向上、③導入による副次的効果、が挙げられる。以下それぞれについて簡単に述べる。

① 管理業務の合理化：職員・オペレータの現場での作業記録の記帳、事務所での日報作成などが不要となった。人手を介さずにICカードとパソコンによる集計作業となったため、事務的作業の大幅な省力化、合理化とそれに付随してデータ収集時から帳票の出力までの時間がスピードアップされ、作成忘れ等がなくなった。

② 管理内容の信頼性の向上：人手によらない客観的なデータの収集となりデータの持つ信頼性が向上した。すべてのデータはパソコンにより保存されるため、月次・年次等の集計やグラフ化などが容易であり、必要に

表-4 出力帳票類



写真-4 稼働状況

応じてデータの取出し、分析などがいつでも可能となった。

③ 導入による副次的効果；現場職員の事務的作業の負担が軽減し、施工管理・品質管理に専念できるようになった。稼働していない機械を含めたすべての機械の状況が把握でき、客観的な信頼性のあるデータがタイムリーに出力されるため適切な処置が、素早く行えるようになった。そのほかオペレータが作業に応じた作業スイッチを押すため、自分の作業内容を認識し、工事への

参画意識を持つようになったことも大きな収穫である。現場での使用状況を写真-4に示す。

6. おわりに

RCDダム重機稼働管理システムは、RCDダムのコンクリート打設という苛酷な条件下で初めてセンシング・ICカード等の先進技術を利用したものである。今後は建設機械の大型化・省力化に加え、管理業務面での合理化は欠くべからざるものであり、ますます発展するであろうこれらの先進技術を利用した管理システムのニーズは高まる一方である。

本システムは展開力に富んでおり、竜門ダムでの経験をふまえて管理業務の合理化のみならず将来は施工管理、品質管理をも含めた総合的な工事管理システムへと発展させていく所存である。

本システムの開発にあたっては九州地方建設局竜門ダム工事事務所、矢崎総業ほか関係者各位の多大な御協力をいただいた。紙面を借りて厚く謝意を表したい。

□座談会□

建設現場の女性オペレータはいま……(3)

—女性たちは燃えている—

日 時 平成3年1月18日15時～
場 所 機械振興会館会議室

出 席 者 (順不同・敬称略)
司会 堀野 定雄 神奈川大学工業経営学科
人間工学研究室助教授
山崎 善弘 (社)日本機械土工協会会長
中野 朋子 山崎建設(株)
高久田くに 水谷建設(株)
黒岩 史恵 新キャタピラー三菱(株)
永井 浩江 西尾レントオール(株)
藤原 豊子 (有)友愛
所 輝雄 建設省建設機械課

座談会も最終回を迎え、働く女性の環境の問題も核心にふれるものになってきました。そして今後の建設機械のあり方や、後に続く女性のオペレータへのメッセージ、これからの抱負について語って頂きました。

通勤時間！

堀野 永井さんはいかがですか。乗っているクレーンのキャビンにトイレを付けて欲しいという非常に重要な話題を提供して下さいましたが、それ以外で何か問題に思っていることはありますか？

永井 今度の現場が決まっているのですが、場所が神奈川県相模原なのです。今埼玉に住んでいるので、通うのに時間がかかるのです。現場は「早出」がありますし……。

堀野 通勤時間の問題ですね。

永井 今の現場では主人より早く帰れるので、食事の支度ができるのですが……。

堀野 藤原さんはその点では、先にご経験済みですので、仕事と生活時間のスケジュールの調整はどうなさっていますか？

藤原 私は、母と同居していますので、そういう心配は全くありませんでした。通勤にも恵まれていて、今は車で5分です。朝8時に会社に出勤して、会社から現場に向かいます。また作業をしている時点で、たまたま材の調達が遅れて、夜間作業になるということもあります。でもオペレータですので、夜間作業になれば帰りますという訳にはいきません。会社の方針では、女性の場合には、朝の8時には現場へ出発し、夕方は5時までには帰るのが原則ですが、舗装の仕事は5時になりましたから帰りますという訳には、行きません。

山崎 仕事と家庭を両立できるように配慮をすること

は、経営者は考えなければならない問題だし、女性にとって、家庭と仕事を両立させるといふ話は、どこにでもある問題です。ピッタリの現場ばかりとは限らないが、数多い現場の中には希望にかなうものもあると思う。このような問題は、女性を雇用する時には、大なり小なりあります。それを両立できる状態で勤務してもらおうかということで会社サイドが配慮するのは、非常に大切なことです。

フレックスタイムの導入を……

山崎 私の所でも女性を採用しようとした時には、「女の人には、朝早くから出勤できない」「残業はできないではないか」という抵抗が現場から一番初めに出了ました。確かにそうですが、それは時差出勤で、時間に関係ない仕事をしてもらうことで解決できるのです。例えば、積み込みで、高久田さんの乗っている重ダンプでは、後ろに8000万や1億もするダンプが10や20台と続くことになります。この場合は、一人の運転手が遅れると、皆も遅れることになります。でもグレーダの担当だと、仮に仕事は7時半からスタートしても、1時間遅れの出勤でもかまわないわけです。遅くしか来られない人には、そのような仕事をしてもらえばよいのではないかと私は言っているのです。

それと共に、会社サイド、雇用主は、そういう人をうまく噛み合わせる方法を考えなければならない。そして女性が勤務できる形をどう作るかを、考えることが大事だと思っています。

堀野 非常に大事なことです。

山崎 男を建前にして、今までのように男だけで仕事をするとということには、行詰まりが生まれているわけです。それを解決しなければならない時代になってきているわけです。そこで今までのように男を主体にした職場のあり方から、女性が参加できるためには、どうしたらよいかを考えなければならない。男は男、女は女という2本立てにするのか、1本立の中でうまく噛合うようにするのかということが、非常に大事になってきています。

堀野 これは、企業の考えるべき責任の大事な一端ですね。これは作業組織、あるいは作業編成の問題ですね。ただ部分的に女性に頼る、という発想ではいけませんね。

堀野 藤原さん、職場の改善で気が付かれたことがありましたらお願いします。

トイレ車！

藤原 先ほどトイレの問題が出ていましたが、私達の仕事は足が早いのです。同じ場所に長い時間いるということはありません。小さな現場でしたら、午前中に路盤を作って、午後舗装を終了させ、明日は違う現場に行くという具合です。ですから、トイレも設置するわけにはいきません。そのために、2t車を改造して、前がトイレ、後ろが更衣室という車を社長が作って下さいまし



写真-1 トイレ車後部



写真-2 トイレ車側面

た。

堀野 男性の場合はどうしていたのでしょうかね。かなり野蛮なことをしていたのですね(笑い)。他の家のトイレを借りるとかしていたのでしょうか。

藤原 そういう話は聞いたことがありません。建設業の人気のない点には、そういうこともあるのではないのでしょうか。トイレの問題は女性に限らず、男性でもあると思いますよ。

山崎 なかなか良いアイデアです。

堀野 これは、藤原さんが提案されたのですか。

藤原 社長が考えて下さいました。

山崎 女の人のことは、女の人が一番よくわかるんだな(笑い)。

藤原 それが一番問題でしたから……。ただ問題は、この車が1台だけしかないということです。増車の予定があるはずですが、できるだけ早く2台目ができればと思っています。

山崎 しっかり仕事をして、儲けてもらって(笑い)、今年のうちに5台を作ってもら……。

堀野 1台で足りないということは、作業員で競合するということですか？

藤原 同じ現場に、女性が全部行くということはありません。現場は沢山ありますので、1グループはトイレ車を持っていきますが、別のグループにはトイレはありません。それで、社長が2~3人に1台の割で小さな車を持たせて下さいました。それに乗って現場に出かけますが、できればトイレ車を増車をして欲しいのです。更衣室もありますし……。

堀野 大変良いことなので、拡充してほしいということですね。

オペレータの養成を……！

藤原 もう一つあります。女性のオペレータが少なかった時には、マンツーマンで経験者から仕事を教わってきました。私達は商品を作っているのです。舗装業者は沢山ありますので、同じ予算で作っても各社で品質が違います。商品を作るオペレータとしては、技術が必要です。20人もの女性オペレータになりますと、指導者が追いつかなくなります。その指導者も「昔はこうやったんだよ」という感覚で教えるのですが、機械が新しくなり、指導者の方が機械についていけなくなっています。それでどこか指導する施設があれば、男女を問わずに希望者があるのではないかと思うのです。これは会社にお願いなのですが、「経験がなくても採用しますよ。技術の習得のためには、訓練施設に入れてあげますよ」という制度になれば、もっと女性の方が増えると思います。

山崎 まず第一に、協会で施設を作って、訓練することを考えてほしい。全国的にみれば、舗装の業者はか

なりの数だと思えます。地方の舗装業者では、そんなに沢山機械を持っておられない人もあると思う。そういう所にも、人手不足は生まれていると思うのです。各企業がそのような職業訓練をするのは、難しい。また機械に相乗りをして、一人一人にベテランを付けてやるにしても、舗装機械の座席のスペースがなくて、二人は乗れない場合もあると思う。立って見ている、仕事があまくなるわけではないし、無理をして乗れば危険で、安全上問題です。それで訓練機関は、まず第一に協会が考えられるべきことだと思います。

建設省でも、そのような施設を設ける必要があり、業界も行政も考えていく必要があると思えますね。

雇用体系の改革を！

山崎 また私の所では、昭和41年から社員養成所「能力開発センター」を開設しているのですが、やはり定着が良くない。今年も100名が入所するのですが、3~4年すると定着率が非常に悪くなる。でも最近では定着が非常に良くなってきました。その理由の一つは、雇用体系の改善です。つまり全員を社員にしたのです。10年前までは、オペレータは時間給でした。それを社員扱いにしたこと。また資格制度の導入で、安心して働ける環境を作ったことが、辞める人がなくなった理由になっています。このあたりを産業全体、業界全体が考えていかなければならない時期に来ていると思えます。

チャーミー-建設機械

堀野 ありがとうございます。皆さんのご発言は、小さな入口のようにおもわれますが、ジックリ考えると、業界全体としても無視できない、かなり大きな柱となる問題を提示して下さっています。

次に現在建設省では、女性にも進出して頂くために、

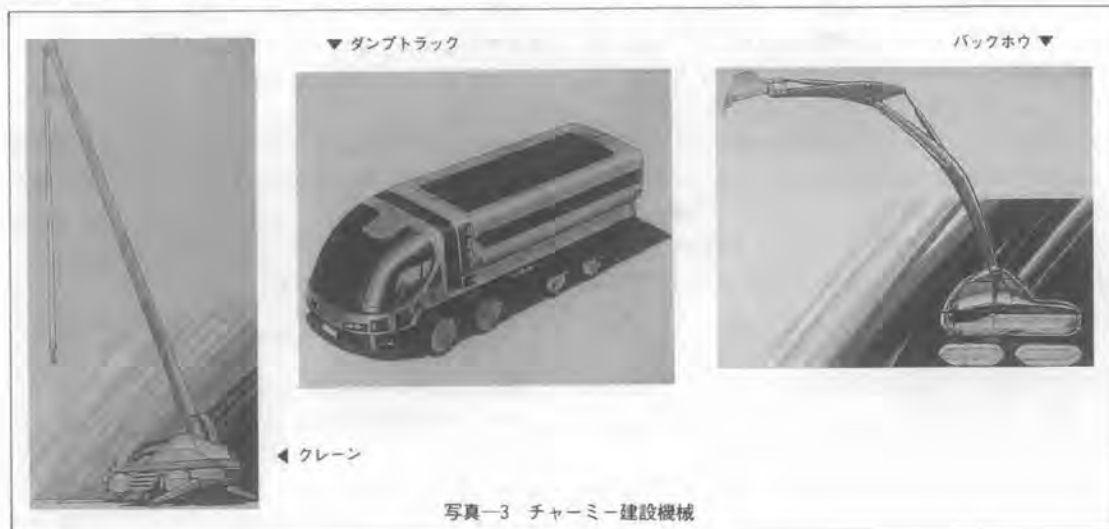
建設機械をもっとチャーミーにするという試みをしています。それは「ユーザ仕様の高度化」で、いわば「ユーザに優しい機械」ということです。今まではどちらかと言うと、性能中心で機械が作られてきましたが、今回の試みは、自動車の運転ができる人であれば、どんな建設機械でも操作できる機械に作りかえることができるということで検討されています。その活動を所さんにお話しして頂きます。

所 現在建設業では、建設労働者の高齢化や、オペレータを含めた技能労働者の不足などの課題をかかえております。

その問題解決の一環として建設省でも、建設工事のプレハブ化や、建設機械のロボット化などの取組みをしています。しかし建設機械のロボット化につきましては、今後ある程度開発期間が必要で、すぐに使えるものにはならないということもごさいます。

そこで、現在使っている機械をいかに使いやすくするかという問題に取組み、堀野先生、山崎会長はじめ皆さんにお集まり頂きまして、建設大臣の諮問機関である建設技術開発会議の中に「建設機械のユーザ仕様高度化推進専門部会」を設け検討を始めて頂いているところです。現在、建設機械の半分を占めているバックホウは、メーカーによって操作パターンが違っており、オペレータがずっと同一メーカーの機械に乗っておられればよいのですが、現在のように機械のレンタルが普及してまいりますと、安全性や施工品質の確保に非常に問題があるので、この統一案ができました。今後他の建設機械についても、操作パターンの統一化、規格化を進めていきたいと思っております。

また建設機械だけは、排出ガスの規制がございません。例えばトンネルの中では、ダンプトラックやショベルが動いているのですが、排出ガス規制がないために、換気



ファンを回して作業環境を保っています。そこでもう少し良い環境で働いていただこうということで、「排出ガスの規制」や「建設機械の低騒音化」という作業環境の改善についても検討しております。

また「建設機械のイーザーオペレーティング化」ということで、モータグレーダのように非常に多くのレバーがある機械の簡単な操作についての研究をしております。またこれまで建設機械は機能、性能の追求を一生懸命してきました。そこでもう少し居住性を向上したり、親近感の持てる建設機械の製造なども検討しております。

ここにご紹介するのは、親近感の持てる建設機械のあり方の一つの試みの一つで、「チャーミー建設機械」という名前で検討を行っております。

このような試みをたたき台に、実際に機械を作っていくと日本建設機械化協会でも検討して頂いています。建設業のイメージアップと女性の方にも働きやすい現場の環境、また操作しやすい建設機械を作って頂きたいと思っております。今後ますます建設工事が増えるわけですが、働きやすい環境で働いて頂きたいということで検討中でございます。

堀野 ありがとうございます。このような動きがあることを、本日ご出席の皆様はご存じでしたか？

高久田 いいえ、初めて知りました。

堀野 建設省もこのような方向で考えて下さっていますので、「女性向きにこのように改良して欲しい」というご要望があれば、日本建設機械化協会さんに窓口になっていただければと思います。

まだ知らない女性たちへ —メッセージと今後の抱負—

堀野 皆さんの1年から3年の経験からのお話を伺っていて、気が付かなかった問題があるのを知りました。

女性でなければわからない職場の改善、まだお互いがうまく理解しあえていない男女間のフレンドリーなバランスについての問題、宿舍の格差、仕事と生活の両立、教育の問題などで、今日ここで全部を語ることはできないほどです。わずかな職場の経験でこのように深く考えて、ここでご披露して下さったのは大変に有難いことだと思いました。今日司会をさせて頂いた特権を大いに活用させて頂いて、建設業の将来のためにも今日のご出席を感謝いたします。

藤原さんのようにお母さんでもあり、またこの中で一番の人生経験者でもある方が参加されたことで、私は大変心強く、若い女性だけの話ではないという証拠としても、その存在は大きいものと受止めています。

このような仕事の存在すら知らない10代や20代の女性達に、先輩として一言ずつオペレータをアピールする

“殺し文句”と、今後の抱負のご紹介をお願いします。

「資格を取りたい」

中野 個人的な抱負ですが、いつまでも機械に乗ってられる体力があるとは思えないので、「資格」という財産を持ちたいということです。いつまでも建設業界に係わっていききたいので、色々な資格を取っていききたいと思っています。

山崎 現在建設機械施工管理技士の2級の資格をもっているでしょう？ 今後1級をとるようにね。

堀野 良い財産を身に付けて下さい。結婚されても続けたいというお気持ちですか？

中野 そう思っています。

山崎 現場の担当者になって下さいね（笑）。

堀野 良き後輩を育てて下さい。

「良き先輩に」

高久田 4月から女性の新入社員が来ますので、そのオペレータ達の不都合をカバーできる立場になっていきたいと思っております。結婚後のことは、条件も変わってくることでありますので、今後考えていきたいと思っております。

「女性にもできるのよ」

黒岩 今は年数が少し不足ですが、私は建設機械施工技士の2級を取りたいと思っています。私の会社では5年の経験があれば、建設機械の運転に関する資格を取れますので、それも取りたいと思っています。

まだまだ女性オペレータの存在を知らない人たちが多いと思いますので、「女性でもできるのよ」と言いたいんです。やる気のある人に来て欲しいですね。

「事故のないように」

永井 運転を教わった上司に「荷物は傷つけても、人を相手に仕事をするので、それだけは注意するように」と言われました。今後もそこを注意していきたいと思っております。

山崎 あんな高所作業のタワークレーンを女の人が操作しているとは、誰も知らないと思うので、大いに胸を張って、自慢して下さい。女性にもこんな仕事ができるということを大いにアピールして欲しい。

堀野 私もそう思いますね。

「指名されるオペレータに」

藤原 私達は、3年で一人前になりなさいと言われていました。その年数になりましたので、指名が来るようなオペレータになりたいですね。一人では仕事はできませんが、「藤原さんに頼みたい」という指名がくればと思っています。昨年、女性だけのオペレータチームを組んで

仕事をしましたが、それは男性の協力があってこそできたことなので、今度は本当に女性だけのオペレーターチームを組みたいという夢をもっています。

山崎 今度社長さんをお願いして、指名料を頂くようにしなければいかな。 (笑い) お客さんから指名料を頂ける仕事のできるオペレーターになることです。舗装は技術による単価がすぐに現れるので、指名料を払う値打はあると思います。道路工事の仕上げは舗装によって決まって来るので、プライドを持って仕事をして欲しい。

藤原 建設業に携わっている技術を持つと、結婚して子育てが終わってからも仕事ができるということが強みではないかと思えます。技術が身に付けば、年齢に関係ありませんからね。

堀野 ありがとうございます。雇用する側として、今後の抱負をお聞かせ下さい。

雇用側の抱負

山崎 建設業は、現在人手不足ですが、今年度7兆円の経常利益を予想しているトヨタ自動車も人手不足です。今回初めて愛知県以外の土地に工場を持つことになったのは、人手不足解消のためです。人手不足は全産業にみられますが、建設業が特に甚だしい理由は、働く人にとって魅力がないからです。3Kに象徴されるようなイメージが良くない、労働災害が多いという問題がその根底にあります。

でもその反面、この仕事が社会資本の充実に役に立っている、我々が知恵を出し、汗を流した結果が後世まで残る構築物を作っているという喜びもあるわけなのです。建設業全体がこの仕事に携わる喜びを大いにアピールし、また嫌われている問題に謙虚に対処していく必要があります。

我が国は、社会資本の整備が他の先進国より遅れているので、その改善をしなければなりません。そのためにはやる気のある、活力のある産業になり、若い人が喜んで参加してくれる建設業になる必要があります。

またこれからの産業は女の人に嫌われるのはダメで、女性に好かれる建設業にイメージチェンジすることが必要です。そして女性が喜んで参入する建設産業を真剣に考えなければならないと思います。女性には、家庭と仕事の両立の問題があります。また高額所得になればなるほど、雇用の安定が計られなければならないし、育児の手が離れたら再就職ができて、離職前以上の収入が得られるように、女性自身も“多能工化”でライセンスを持つ必要があると思います。

皆さん自身もこの仕事を生涯の職業として捉えて欲しいし、我々も生涯の労働力としてどのように女性に対応するかを真剣に考える時代になってきたと思っています。

す。

働くよろこび

堀野 最後に私の率直な印象を含めて、まとめさせて頂きます。正直に申しますと、私は建設業界の事情については、漠然とした意識しかありませんでした。しかし建設機械の「ユーザー仕様高度化推進専門部会」に係わらせて頂き、少しずつ専門的な角度からの意識が高揚してまいりました。

先日秩父のデモセンターで、ビックリするほど大きな機械を運転されている3人の女性オペレーターにお目にかかり、女子大生と少しも変わらないのにビックリいたしました。お話を伺うと雇用側が考えているような問題意識ではなくて、個人の人生の中で充実した生活をおくりたいという動機による選択だったことなど、私にもよくわかる話でした。

今日の5人の方は、バイオンニアであり、日本での第一世代で、若い人が後に続いていかないと寂しいかぎりです。ご本人達は考えておられないかも知れませんが、どのようにして長期的に次の世代を育てていくかは、大切な課題になっていると思います。

人間工学を研究している者として大変嬉しく思ったのは、皆さんが共通して仕事に「手ごたえ」を感じておられることでした。人間が皆感じていなければならない「労働の原点」についての出会いがあったということを知り、嬉しく感じています。

皆様方が毎日の生活の中でこれからもすくすくと育っていられるように、皆で力を合わせていかなければならないなと思いました。建設機械の改善から職場の問題、経営者の理解、行政側の理解、また地域性や元請け、下請けなどの建設業独特の背景などの問題は山積していますが、皆様の登場は全く違う角度から問題を解決していくきっかけを作られたのではないかと気がしました。

真面目に取組めば、大変な改革につながると内心思った次第です。皆様のお話を伺っていて、男性が労働の中に忘れかけていた点に魅力を感じているのを発見したことは、私には新鮮な驚きでした。その原点を大切に育てて、発展させていくにはかなりの宿題があるという気がしています。この宿題は一つ一つ解決していかねばと思っています。そして日本が世界に誇れる領域を確立するためにも、頑張りたかった次第です。私も個人的に励まされることが多く、大学の学生にも今日学んだことをメッセージとして伝えたいと決心いたしました。

長時間にわたり、本音をご披露して下さい、非常に建設的な話をして頂き本当に嬉しく思っています。本日はありがとうございます。

部会研究報告



建設機械等のレンタル 標準契約の研究報告（2）

建設業部会・リースレンタル業部会合同研究会

●前号掲載目次

1. はじめに
2. 建設機械等レンタル標準契約書

3. レンタル契約の法的性格

（1）レンタルとリースの違い

リース・レンタルの定義

英米法において、「不動産又は動産の所有者が貸貸人となり、使用料を対価として、賃借人に物件の使用および占有を認める契約」を一般にリースと称している。我が国においては、レンタル（オペレーティングリースを含む）ならびにファイナンスリース等を含めて、「広義のリース」といわれており、狭義での定義を次のごとくとし、その相違を説明したものです。

① レンタルとは、一般的にレンタル業者が、比較的稼働率の高い汎用性のある物件を所有し、これを不特定多数の対象者に貸貸し投下資金の回収を図るものであり、メンテナンス等のサービス機能をつけて行われている。ユーザー側から見れば「必要なもの」を「必要な期間」「必要な場所」で使用しようと言った利便性による経済効果を得る事ができる。

また、レンタル期間（貸貸期間）の定めのないものは随時中途解約もできる。レンタル期間は、日、週、月単位と比較的期間が短く、特に建設機械等は、建設現場が移動するので、一定工事期間中に限り利用され、そのためにレンタルシステムが利用されてきた。

② ファイナンスリースとは我が国において狭義の「リース」と称しており、それは賃借人（ユーザー）が機械設備等の動産を必要とする場合に、その購入資金の貸付けの代りに、リース会社がユーザーから指定されたメーカーよりその物件を購入し貸貸する契約で、リース期間中

表-1 レンタル・リース区分一覧表

区分	レンタル	ファイナンスリース
契約期間	時間数・日数・月数単位（比較的短期）	賃貸物件の法定耐用年数×70/100（法定耐用年数が10年を超える場合は60/100）（但し、コマ以下切捨）以上の期間（3年～7年位が多い、これは税務上の制約による）
解約	中途解約、期間の定めがなければ可、期間の定めがあれば不可の事が多い	中途解約はできない
物件の所有権	貸貸人	貸貸人
減価償却	貸貸人	貸貸人
賃貸物件の在庫	有	無
ユーザーオペレータ	不特定多数	特定
維持修理	無	無
機種の種類	貸貸人の手持ちの機種より	購入と同様で貸貸人が自由に選択、ユーザーが完主も指定する
利用目的	物の一時的使用に適する	機械設備の長期に適する
経済的特徴	建設機械のレンタルに関する限り、建設業の一環	金融に近い
取引の経済的機能	サービス提供	賃貸借・金融・購入等の混合機能の提供

に投下資金の金額もしくは、ほぼ全額に近い金額の回収を図るものであり、リース期間中（3年～7年位が多い）の解約はこの場合認められないといった、金融的機能が強い取引で「物融」とも言われている。

したがって、リース（ファイナンスリース）とレンタルとは、おのずからその性格を異にしているのであってその利用にあたってはよく吟味する必要がある。

（2）レンタルの法的性格

厳密に言えば、すべての建設機械等のレンタルの法的性格を一律に論じる事は難しい。それは、この業界においては多種類の機械器具・仮設資機材等がレンタルされており、しかも機種により契約はまちまちであること、また、同一機種においても業者によって、あるいは、取引によってその内容が異なっていることが少なくないからである。

さらに、実務上建設機械等のレンタル（賃貸借）と、

その機械を操作するオペレータ（労務提供契約）を合せた混合契約や、単に請負契約に該当するものもある。

しかし、業界における取引の主流は賃貸借といえるものであり、ここでは、通常の取引を中心に法的性格について一般論として述べることにした。

① レンタル契約の定義と法的性格

建設機械等のレンタル契約は、「レンタル業者（賃貸人）が建設機械等を使用収益させることを約束し、これに対しユーザ（賃借人）がレンタル料を支払うことを約束することにより成立する」ものである。

法的には典型契約（注①）である賃貸借に属し、有償、双務、諾成、不要式契約である。

ユーザより対価（賃料）をとるという点において、無償を前提とする使用貸借と異なる。

また、ユーザが借受けた物自体を返還するという点で消費貸借とか消費寄託とも異なる。目的物の引渡しをまたないで、両当事者の合意のみにより契約が成立する点（諾成契約）において、使用貸借とか消費貸借のような要物契約とも異なる。

有償契約であることから特約のない場合には、民法の売買に関する規定が準用される（民法第559条参照）。

参照条文（条文については口語体を用いた）

民法第559条（売買契約の規定の、他の有償契約への準用）
売買契約に関する民法の規定は、賃貸借や請負など売買以外の有償契約（対価を伴う契約）にも、その性質を許す範囲内で適用される。

民法第616条（使用貸借の規定が適用になる場合）
貸借物の使用・収益の方法（→594条1項）、貸借物を返還する時期（→597条1項）、返還するときの権利義務（→598条）については、使用貸借の場合と同じに扱われる。

民法第594条1項（借主が使用・収益する権利）
（1）借主は、借りた物を使用したり収益したりできるのであるが、その使用・収益の方法は契約で定めた用い方、および借りた物の性質により、きまっている用い方に従わなければならない。

民法第597条1項（借りた物を返す時期）
（1）契約で返す時期を定めているときは、借主はその時期に借りた物を返さなければならない。

民法第598条（使用貸借が終わったときの借主の権利義務）
借りた物を返すときは、借主は、借りた時の状態に戻して、もとのままにして返さなければならない。したがって借主は、借りた後に付属された物などはいっさい取り除くことができるわけであり一方、貸主はこれを取り除かせる権利がある。

（注）① 「典型契約」とは、法律が一定の名称を使って規定を設けている契約で「有名契約」ともいう。

民法典の規定している贈与、売買、交換、消費貸借、使用貸借、賃貸借、雇用、請負、委任、寄託、組合、終身定期金、和解の13種の契約を指していわれることが多い。それ以外の契約を「非典型契約」とか「無名契約」という。

また、使用貸借における用法遵守義務、目的物返還義務および取去権に関する規定も準用される（民法第616条、第594条1項、第597条1項、第598条参照）。

② 目的物

建設機械等レンタルにおいては、物件（建設機械、仮設資機材、器具、什器備品等）を対象とする。レンタルの目的物は必ずしも当該レンタル業者の所有物であることを要しない。他のレンタル業者から賃借したもの、あるいは所有権留保付で購入したものを賃貸する場合でも貸主、借主間のレンタル契約は有効に成立する。

ただし、所有権者の承諾がなければ無断転貸の問題が生じ、場合によっては契約を解除される。

レンタル業者がファイナンス・リースによって調達したレンタル物件については、転貸禁止の条項が定められている場合は転貸の承諾をとる必要がある。

③ レンタル業者の義務

レンタル業者は、物件の引渡が主要な義務である。ユーザに契約目的にしたがったレンタル物件を使用・収益させるため、使用・収益に適した状態で、約束日に引渡す義務を負う。引渡後も、レンタル業者はユーザの使用・収益を妨害せず、第三者による妨害が生じたときは妨害を排除すべき義務を負う。もちろん、レンタル物件を第三者に譲渡したり賃貸したためユーザの使用収益を不能にしたときは、債務不履行責任を負う。契約を解除されたり、損害賠償を請求されることもありうる。

つぎに、民法の規定によればレンタル業者は、目的物の使用収益に必要な修繕義務を負う旨規定されている（民法第606条参照）。これは契約の有償性を考慮して定めた任意規定で、特約で変更できるものであり、特約でユーザが負うこともある。

しかし、特約で修繕義務を免除していない限り、レンタル業者はこの修繕義務を負うことになる。毀損が天災、不可抗力などレンタル業者の責に帰すべからざる事由によって生じた場合でも、この修繕義務は生ずるが、ユーザの責に帰す場合はレンタル業者の修繕義務は生じていない（通説）。

民法第606条（賃貸人の修繕義務）

（1）賃貸人には、賃貸物を賃借人に使用・収益させるため、必要な修繕をする義務がある。

（2）賃貸人が貸家の雨もりを修理する場合のように、賃貸物を保存するために必要なことをしようとするときは、賃借人はこれをことわることはできない。

なお、民法の規定は、ユーザがレンタル業者の負担に属する必要費（注②）を支出したときはレンタル業者は、ただちにそれを償還する義務を負うものとする（民法第

608条1項)。

また、ユーザが、有益費(注③)を支出したときは、

民法第608条1項・2項(賃借人が賃借物に関して費用を支出した場合)

(1) 借家人が雨もりのため屋根を修理した場合のように、本来なら賃貸人が負担しなければならない費用(必要費)を賃借人が支出したときは、賃貸人に対してすぐに返してもらおう請求できる。

(2) 借家人が造作をして屋根を使いよくした場合のように、賃貸借が有益費を支出したときは、賃貸借契約が終了したときにその費用を返さなければならない(→196条2項)。

ただし、この場合、賃貸人は裁判所に請求して費用を返す期間を相当な日数のばしてもらふことができる。

民法第196条2項(占有者が物を返すときは費用を弁償してもらふことができる)

(2) 占有者が、占有している物を改良するために使った金額やその他の物の改善費用(有益費)については、物を返すときにそれによって値うちが上がっている場合限り、そのために使った金額または増加した値うちを評価した金額のどちらかを支払ってもらふことができる。

どちらを選ぶかは、物を返してもらふ方がきめる。

しかし、この場合悪意の占有者(→190条)に対しては、裁判所はその物を返してもらふ方から請求があれば、金額の支払いについてかなりの期限を認めることができる。

民法第190条(悪意の占有者とその物から生じた利益)

(1) 自分に正当な権利がないことを知っていながら占有する者(悪意の占有者)は、その物から得た利益を正当な権利もき返す義務を負い、かつすでに使ってしまったり、過失から破損したり、または手に入れることを忘れていた利益の代金を弁償する義務を負う。

(2) 前項の規定は、暴力によって占有した者、または、ひそかに占有した者に対しても、適用される。

民法第560条(他人の権利を売った場合) まだ買い取っていない他人の家屋を、買主に売り渡すという場合のように、売主は他人の権利を売る契約を結ぶこともできるが、この場合には売主はその権利を取得して買主に移転する義務を負うことになる。

(注)②「必要費」とは目的物の現状を維持・回復するための費用のみでなく、目的物を通常の用法に適する状態において保存するため支出された費用を含む(通説判例)。

本来レンタル業者は賃料を貰ってレンタル物件を使用させているものであるから、使用・収益するため必要な修繕をしなければならないところ(民法第606条)、ユーザが代わってなしたのであるから、その返還義務が課せられている(民法第608条1項)。

ユーザが壊れた部品を取替えたり、その他、立替えた費用がある場合これにあたる。

(注)③「有益費」とは物件改良のための費用である。それによって物件の客観的価値を増すものを言う。

民法の原則によれば賃借人は賃貸借終了の時、賃貸人に対して、償還請求できることになっている(民法第608条2項)。

賃貸借終了の時、その価額の増加が現存する場合にはレンタル業者はその選択により支出額が増加額を償還しなくてはならないと定めている(同条2項、第196条2項)。レンタル業者には、売主同様の担保責任が負わされている(民法第559条、第560条以下)。これらも特約で減免できるものであるが、最近、レンタル業者の担保責任免責特約について、合理的根拠があるか(レンタル業者にとって必要性があり、ユーザにとって苛酷性がないこと)が問題とされることがよくある点留意しておくべきであろう。

特に、ファイナンス・リースについて紛争を生じているが、判例・通説はその有効性を認めている。

④ ユーザの権利・義務

ユーザの主要な権利はレンタルの物件の使用収益権である。

しかし、ユーザは物件を法令ならびに契約で定めた用法にしたがって使用・収益をしなければならない。

また、目的物の性質によって定めた用法にしたがって使用しなければならない(民法第616条、第594条1項)。ユーザがこの用法に反して使用・収益したときは、債務不履行(契約違反)となる。

レンタル業者は、用法違反行為の差止め請求や損害賠償請求もできる(民法第622条、第600条参照)。場合によっては契約解除もできる。

ただし、些細な用法違反を利用に解除することは権利濫用ないし、信義則(注④)違反として認められない(判例・多数説)。

なお、どの程度の用法違反があった場合に、ただちに契約の解除ができるかが問題となるが、「信義則違反」ないし「信頼関係の破壊行為」として解除できるか微妙な場合には相当期間(6-7日以上)、違反行為を止めるよう催告した上で解除するのが妥当であろう。ただし緊急性を要する場合は別である。

ユーザの義務の主要なものは、レンタル料の支払義務である。これは、賃貸借の要素ともいうべきものである。

しかし、特約により金銭以外のものとすることもできる。このレンタル料支払義務は、レンタル業者がユーザをしてそのレンタル物件の使用・収益ができるような状態にしておくことによって発生し、必ずしもユーザが現実に使用・収益したか否かは問わない。ユーザ側の主観的事情で使用・収益しないときでも、レンタル料の支払

(注)④「信義則」とは「信義誠実の原則」ともいう。

人間の共同生活は本来相互の信頼を基にしている。それと同様に権利の行使、義務の履行といった法律関係においても同じことが要求される。

たとえば、長期のレンタル契約においてレンタル料の、ごく些少の支払いが遅れたからといって、ただちに契約解除するのは信義則に反するといえよう。

を拒むことができない。

たとえばレンタル期間中にレンタル物件が不要になったからといって、ユーザは一方的に解約することはできず、レンタル業者はレンタル料請求権を失わない(判例・通説)。

ユーザが、この賃料支払義務を履行しないときはレンタル業者は契約を解除し、損害賠償を請求することができる。

なお、ユーザは善良なる管理者の注意(注⑤)をもって、レンタル物件を保管する義務を負う(民法第400条)。

さらに、レンタル物件が修繕を要したり、レンタル物件につき権利を主張する者があるときは、遅滞なくレンタル業者に通知すべき義務を負う(民法第615条)。

もちろん、賃貸借が、期間満了・解約・解除・ユーザの破産等によって終了したときは、ユーザはレンタル物件を返還する義務を負う。

民法第622条 (賠償および費用の返還請求のための期間) 賃借物の用方をあやまって使用・収益したために生じた損害の賠償請求や、賃借人が支出した費用の返還請求は、使用貸借の場合と同じで第600条の適用があり、賃貸人が目的物の返還を受けたときから1年以内にならなければならない。

民法第600条 (損害賠償や費用償還の請求ができる期間) 貸主が、借主の使い方が悪かったために生じた損害の賠償を請求したり、借主が、支出した費用の償還を請求するには、貸主が貸した物を返してもらった時より1年以内にならなければならない。

民法第400条 (債務者は特定の物の引渡しまでどんな保管が必要か) この建物(特定物という)を引渡しというような債務では、引渡しが終わるまで「善良な管理者の注意」(略して「善管注意」という)をもって、その物を保管しなければならない。

民法第615条 (賃借人に通知義務がある場合) 賃借物を修繕しなければならないとなったときには、賃借人はすぐにそのことを賃貸人に通知しなければならない。賃借物について「自分が権利者だ」と主張するものがでてきたときも同様である。

ただし、賃貸人がすでにこれらを知っているときは、通知しなくてもよい。

4. 契約の成立・効力・様式

(1) 契約の成立の要件

法律上、契約が成立するためには、両者(または、それ以上)の意思表示の合致を要する。つまり、すべての契約の成立には当事者の合意がなければならない。これは契約成立上、最も重要な要件である。しかも、一部の様式契約を除いてほとんどの契約は、不要式契約に属し、契約書がなくても成立する。

(注)⑤ 「善管注意」とは、債務者の職業、地位などに応じて一般に要求される程度の注意をいう。

(2) レンタル契約の成立

レンタル契約もまた、一般的な契約成立の要件をうけて当事者の合意により成立するものであり、具体的には「申込み」と「承諾」が挙げられ、これにより双方の意思表示の合致が見られれば、契約は成立する(諾成契約)。

① 契約の成立と効力

このように、契約成立上、当事者の合意が絶対条件であるには違いないけれども、合意さえあればいいというものでもない。

なるほど、合意によって、契約は一応成立するけれども公序良俗に反する(民法第90条参照)内容であれば、その契約は無効となるからである。

「合意さえあれば、どんな契約も成立するのだから…」という解釈は、「契約の成立」と「契約の効力」とを混同することから生じる誤った考えである。

同じように、強行法規(注⑥)に反する契約も無効である(契約そのものは成立したとしても)。

この成立と効力との関係については、注意点として留意する必要がある。

参照

民法第90条 (社会の秩序や風俗と法律行為とはどういう関係に立つか) 公の秩序や善良の風俗に反することを目的とした法律行為は、無効とする。

(3) レンタル標準契約の意義

法律上、契約書がなくとも、当事者の合意がある限り契約は成立するが、実務としては、当事者間の契約書を取交わし、それぞれ保管することが望ましいことであり、将来の紛争防止に役立つからである。

じじつ契約締結に際して契約書の取交わしは一般慣行化しており、レンタル標準契約も、その意味で、契約成立の実践的媒体であり、当事者間の約束事の懸橋の役割を演じるものと考えられる。

同時にレンタル標準契約は、建設業者とレンタル業者全体の将来に向かって、有益に機能することが期待されるものでなければならない。

それだけに、内容上、次のようなことが、バックボーンとして貫かれることが望まれる。

- (i) 当事者双方の権利・義務が明確に表示されること。
- (ii) 個々の条項では、可能な限り詳細な内容が盛り込まれること。

(注)⑥ 当事者の意思によって異なる効果を生じさせることのできる規定、つまり、特約で変更できる規定を「任意法規」あるいは「任意規定」といい、当事者の意思によって変更できない規定、つまり、特約で変更できない規定を「強行法規」または「強行規定」という。

民法の賃貸借に関する規定は大半が任意規定である。

- (iii) 紛争予防効果がはかられること。
- (iv) 契約内容に不当性がないよう配慮すること。
- (v) 個々の条項及び全体が適法性・合理性に裏付けられていること。

(4) 契約の様式

契約締結時に相互に取交わされる契約書の様式は、実情に即したものが望ましい。レンタル物件の賃料、形状、重量及び取引形態等、個々の事情によってそれぞれに最

も適した契約書のフォームが検討され、選択されるべきである。

また、同じ当事者間で取引が何回も反覆されるような場合は、まず基本契約書を作成しておいて、その後の個々の取引に関する契約事項については、簡略にする方法(たとえばレンタル申込書(発注書)ならびに請書(発注受書)等ですます方法)が合理的かつ経済的である。発注に対し直接物件を納入すれば、黙示の承認があったものとみなされる。

◆ 図書紹介

建設機械化の40年

A4版 194頁 定価4,120円 送料520円

1. 事業の進展…1.1 建設事業 1.2 建設業 1.3 建設機械製造業
2. 技術の展望…2.1 施工技術 2.2 機械技術 2.3 製造技術 2.4 整備技術
3. 協会の事業活動…3.1 まえがき 3.2 定款 3.3 事業組織 3.4 事業の成果
3.5 支部 3.6 建設機械化研究所

4. 年表

申込先 社団法人 日本建設機械化協会

(〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内

電話 東京 (03) 3433-1501

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：株式会社 ヤナセ

技術の名称：歩道用小型除雪機
(IZ-Y11-22HST形ハンドガイド式ロータリ除雪機)

上記の技術について、(社)日本建設機械化協会建設機械化技術・技術審査証明要領に基づき審査を行い、技術審査証明書を発行した。以下は、同証明書に付属する技術審査証明報告書の概要である。

1. 審査証明対象技術

(1) 技術の概要

本除雪機は、歩道除雪機安全対策指針(案)・安全規格を満足する表-1の安全機構等を備え(図-1参照)、かつ手元集中型の操作装置としている。

表-1 除雪機の安全機構

安全機構	内容
雪づまり時の安全機構 (シュート安全機構) 雪づまり除去具	フロア等へシュート開口部から指や手などが容易に届かないようなカバーを装備し、このカバーを開くと機関およびフロア・オーガが停止する機構 搭載可能な雪づまり除去具
後進時緊急停止機構	後進時に操作員が転倒したり、雪堤や障害物にはさまれたとき、容易に操作できる位置に装備され、またその場合には機械が人体に損傷を与えることのないよう急停止する機構
緊急停止装置	運転操作位置から腕のみの動作で容易に操作できる最も単純な操作による機関の緊急停止装置
運転者離脱時安全機構	操作員が運転操作位置から離れると、オーガ・フロア及び走行が自動停止する機構
セーフティ スタート機構	作業クラッチの接続または主変速レバーが「入」の状態では機関の始動ができない機構
オーガサイドカバー	足先等が側面からオーガに巻き込まれるのを防止するために、オーガ側面に取付けられる平滑な円盤状のカバーで、オーガと一体となって回転する
危険箇所の表示	シュートやオーガ・フロア等の危険箇所に対するステッカー等による表示
黄色回転灯	周囲の住民、歩行者等が、昼夜を問わず作業中の歩道除雪機存在を確認できる装置
クレーンつり具	クレーンによるトラクタへの積み込み、積降し用の専用つり具

(2) 従来の技術

従来の除雪機においては、一部の安全機構を備える機械もあったが、前記の安全規格を十分満足させるに到っていない。

2. 開発の主旨

過去数年来、積雪地域における冬期間の交通確保が叫ばれており、その中において特に、歩道の確保が重要な問題となっている。

従来より歩道除雪は、歩道の構造・幅員等により大型の機械の使用が困難な場所が大半であり、このような場所では人力やハンドガイド式の小型の機械による除雪が試みられているが、同時に事故の防止も重要な課題となっている。

そこで、建設省において定められた、歩道用小型除雪機安全対策指針(案)・安全規格を満足する安全性及び操作性にすぐれた除雪機を開発することで、作業員及び一般歩行者の安全を図ろうとするものである。

3. 開発目標

(a) 作業員及び一般歩行者の安全が十分に確保できる機構を有すること。

解 説

① シュート内につまった雪を容易に除去できる形状の工具及び工具の搭載場所を装備していること。

② 機関または除雪装置を停止しなければシュートカバーが開かないインタロックもしくはシュートカバーが開いたときに直ちに機関または除雪装置が停止するインタロックを装備していること。

③ 後進時緊急停止レバーは、幅が履帯中心間隔よりも広く、転倒時に容易に届く高さに設けられていること。

④ 後進時緊急停止レバーは、全速後進時においても転倒した人が機械に触れることのないように、履帯後端

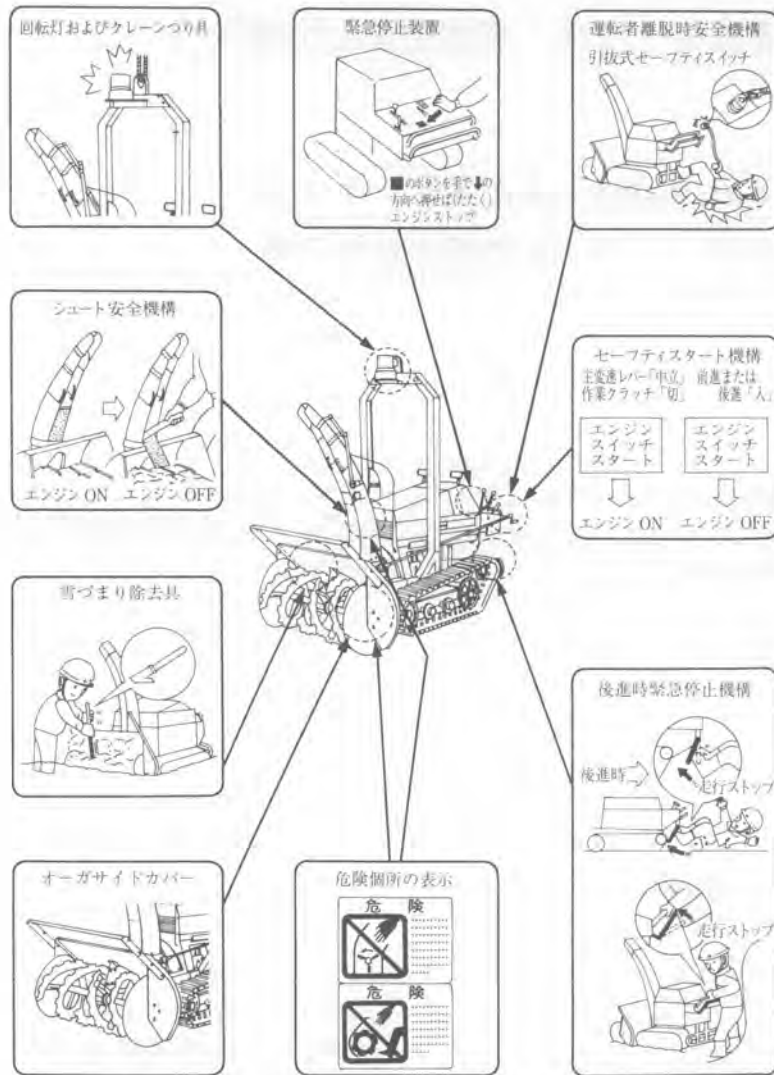


図-1 安全機構の概要図

より後方で機能して停止すること。

⑤ 通常の操作位置から容易に届く範囲に、機関の緊急停止レバーまたはボタンを有すること。

⑥ 十分な性能を有する引抜き式セーフティスイッチ等を装備していること。

⑦ セーフティスタータ等の装置を有すること。

⑧ オーガ、走行装置以外の回転機構または装置が露出していないこと。

⑨ シュート口からプロア等へ手などの身体の一部が容易に届かないようなカバーを装備していること。

⑩ シュート、オーガについて、装置等で隠れることのない位置に危険表示のステッカを貼付していること。

⑪ 運転者を幻惑しないように、カバーを施した回転灯または点滅灯を装備していること。

⑫ クレーンでの積降しのためのアイプレートまたは

アイボルトを装備していること。

⑬ 歩み板の途中で主変速レバーを中立にしても下がること。

(b) 除雪作業における操作性・作業性が優れていること。

解 説

① 除雪姿勢において、すべてのレバー等が最適操作範囲内にあることが望ましいが、少なくとも操作可能範囲にあること。また、手袋使用時においても、操作性が劣っていないこと。

② すべてのレバー、スイッチ類について機能の表示がなされていること。

③ 危険につながるもの、あるいは危険を回避するためのものについての注意表示及びレバーノブの色分け等がなされていること。

④ 冬期の歩道を想定した20cmの段へ、最大装備質量において容易に乗上げられること。この際、乗上げの補助材を使用することができる。

⑤ 冬期の歩道を想定した20cmの段から降りるときに、エッジ等が地面に触れるなどの障害がないこと。

⑥ 最小回転半径が、車体最外側で同時他機種と比較して著しく劣っていないこと。

⑦ シュートの旋回角度が車体前方を中心として左右各々130°以上であり、少なくとも2段式シュートキャップを備えていること。

⑧ 騒音が従来機と比較して、高くないこと。

4. 審査証明の方法

本技術の審査は、性能確認試験を実施し、表—2の項目について確認することとした。

5. 審査証明の前提

本除雪機とそれを構成する各部品は、適正な品質管理のもとに製造され、良好に保守管理されたものとする。また、本除雪機は、歩道用小型除雪機の機能について一般的な知識を有する者により取扱われるものとする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の主旨、開発目標に対して設定した性能確認試験により確認した範囲とする。

表—2 性能確認試験項目

開発目標	審査項目
作業者および一般歩行者の安全が十分に確保できる機構を有すること。	安全性 ① 雪づまりに対し、安全に除去できること。 ② 緊急停止装置等を有すること。 ③ 危険箇所には保護カバーを設け、ステッカ等で明示すること。 ④ 移動、運搬に際して、安全に積込み、積降しができること。
歩道除雪作業における操作性および作業性が優れていること。	操作性 レバー等が操作しやすく、適切な表示があること。 作業性 ① マウンドアップ部等の歩道上の凹凸に対して、走行性がすぐれていること。 ② 回転半径が大きくないこと。 ③ 投雪の制御が容易で、十分な機能を有すること。 ④ 騒音が高くないこと。

7. 審査証明結果

本技術について、前記の開発の主旨、開発目標に照らして審査した結果は、以下のとおりである。

(1) 作業者および一般歩行者の安全が十分に確保できる機構を有すると認められる。

(2) 除雪作業における操作性および作業性がすぐれていると認められる。

8. 留意事項および付言

この機械の騒音レベルの現状を見ると、使用にあたっては、騒音が環境に与える影響に十分留意するとともに、今後、騒音対策を早急に進める必要がある。

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：酒井重工業株式会社

技術の名称：SD450型振動ローラ

上記の技術について（社）日本建設機械化協会建設機械化技術・技術審査証明要領に基づき審査を行い、技術審査証明書を発行した。

以下は、同証明書に付属する技術審査報告書の概要である。

1. 審査証明対象技術

(1) 技術の概要

本機は、ロール内に2軸振動型起振機を組込み、さらに起振力の作用点とロールの質量の中心、フレームを支える防振ゴムの配置等のバランスを考慮した、大振幅、高振動数の自走式タンデム型振動ローラ（総重量10.2t）である。振動機構の概念を図-1に示す。

起振機ケース内に水平に配置した2本の偏心軸が、歯車で同調をとり互いに反対方向に回転する。これにより水平方向の力は相殺され、鉛直方向の力のみが発生する。起振機ケースは回転せず、ロールのみがベアリングを介して起振機ケースのまわりに回転する。

本機の振動諸元、および参考として従来型の10tタ

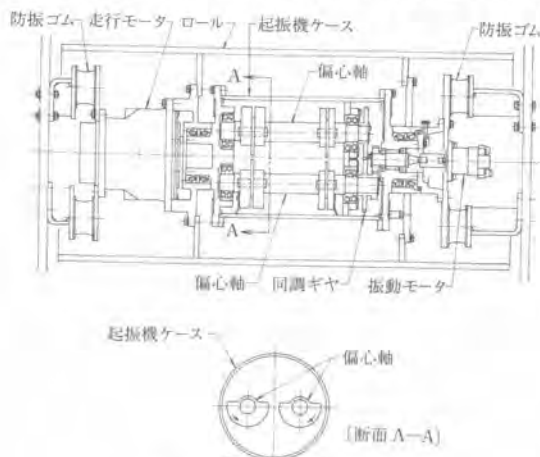


図-1 2軸振動機構構造図

表-1 振動諸元

項目 機種	振動数 vpm	起振力 kgf	偏 心 軸 モーメント kg・cm	バネ下 重 量 kg	公称 振幅 mm	K	実振幅 mm
SD 450	2,600	23,000	304	2,910	1.04	1.3	1.4
10 t タンデム ドラム	2,400	11,000	171	2,550	0.67	1.3	0.87
10 t シングル ドラム	1,800	21,000	580	3,600	1.61	1.3	2.1

実振幅計算式

$$a = (w_e \times \gamma_e / W) \times h$$

$$a_e: \text{実振幅 (mm)}$$

$$w_e: \text{偏心重量 (kg)}$$

$$\gamma_e: \text{偏心距離 (mm)}$$

$$W: \text{バネ下重量 (kg)}$$

$$K: \text{(実振幅/公称振幅) 比}$$

$$w_e \times \gamma_e: \text{偏心モーメント (kg・mm)}$$

ンデムドラム振動ローラ、10tシングルドラム振動ローラの例を表-1に示す。

(2) 従来技術

従来振動ローラの起振機は、1軸起振機を持ち大振幅、高振動数を発生させると、ロールの左右方向のロッキング振動等の不規則振動を発生し、締固めエネルギーが転圧面に効率よく伝わらなくなる。また、前後左右方向の横ずれを起こし走行安定性が悪くなる。

2. 開発の主旨

振動ローラの締固め作業において、深さ方向の締固め効果を高めるためには、振動軸荷重が大きくしかも大振幅、高振動数の振動ローラが必要である。

従来の1軸振動型振動ローラでは、振幅を大きくするとロールが不規則な振動を発生し、走行安定性が著しく悪くなる。そこで、安定して走行することができるように、ロール内に2軸振動型起振機を組込み、初期の目標の振動ローラを開発した。



写真—1 SD 450 型振動ローラ

表—2 審査証明の方法

審査項目	確認方法
振 幅 ・ 振 動 数	土の締固め試験時のロールの振幅、振動数の測定
締 固 め 能 力	土（砂質ローム）の締固め試験により、締固め度、現場 CBR の測定
走行安定性が良好なこと	作業状態における直進性の測定 作業状態における旋回半径の測定 安定傾斜角の測定
居住性が良好なこと	作業状態におけるシート上およびフロアの鉛直方向の振動レベルの測定 作業状態におけるオペレータ耳元騒音の測定

また、開発にあたっては、車両の走行安定性、居住性並びにコンパクト化についても配慮した（写真—1 参照）。

3. 開発目標

2 軸振動機構型振動ローラの開発目標は、以下のとおりである。

(i) 土（砂質ローム）の締固めにおいて、

① ロールの実振幅（片）1.4 mm、振動数 2,600 rpm を確保すること。

② JIS A 1210 A-a 法基準の最大締固め度 105 % 以上を得ること。

(ii) 走行安定性（振動時の直進・旋回、左右安定性）が良好なこと。

(iii) 居住性（振動、騒音）が良好なこと。

4. 審査証明の方法

本技術の効果は、土の締固め試験と走行性能試験により確認することとした（表—2 参照）。

5. 審査証明の前提

(i) 本ローラとそれを構成する部品は、適正な品質

管理のもとに製造され、良好に保守管理されたものとする。また、本ローラは、振動ローラの機能について一般的な知識を有するものにより取扱われるものとする。

(ii) 施工は、通常の作業現場において行われるものとし、適正な施工管理と機械操作のもとに行われるものとする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者により提出された開発の趣旨、開発目標に対して設定した、性能確認試験により確認した範囲とする。

7. 審査証明結果

前記の開発の趣旨、開発目標に照らして審査した結果、本技術の効果は以下のとおりであった。

(i) 土（砂質ローム）の締固めにおいて、

① ロールの実振幅（片）1.4 mm、振動数 2,600 rpm が確保された。

② 最大締固め度は、108 %（JIS A 1210 A-a 法基準）であった。

また、現場 CBR の最大値は 125 % であった。

(ii) 走行安定性について、以下の①、②、③より良好であることが認められた。

① 直進性：平坦路面 10 m 走行における最大横ずれは無振動状態で 2 cm、振動状態で 3 cm であった。

② 回転半径：平坦路面における最小回転半径は、無振動状態で 4.8 m（アスファルト路面）、振動状態で 5.5 m（碎石路面）であった。

③ 安定傾斜角：左右方向の安定傾斜角は 45° 以上であった。

(iii) 居住性について、以下の①、②より概ね良好であることが認められた。

① 作業時のシート上及びフロアの鉛直方向の振動レベルは、それぞれ 87 dB、98 dB であった。

② 作業時の耳元騒音レベルは、91 dB であった。また、機関ハイアイドル時の機側 7 m 4 方向のエネルギー平均騒音レベルは 76 dB(A) であった。

8. 留意事項及び付言

現構造においては、前方視界がエンジンルームあるいは計器盤で若干狭められているので、今後本機改造の場合は、より広範な視界が得られるよう改善することが望まれる。

新工法紹介 調査部会

10-11	コンクーリング工法	戸田建設
-------	-----------	------

▶概要

コンクーリング工法はマスコンクリートのプレクーリング工法で、液体窒素によるコンクリートの練混水と粗骨材の同時冷却を目的としたものである。本工法はバッチャープラントに付設した冷水製造装置本体の配管内に液体窒素を通し混練水を冷却すると同時に、粗骨材冷却槽まで断熱配管し、混練水冷却時に配管内で生成したガス窒素の冷熱で粗骨材の冷却を行うものである。

なお、本工法は戸田建設(株)が岩谷産業(株)と共同で開発したものである。

▶特長

① コンクリート打設温度を未使用時に比べ5°C以上低下させることができる。

② 混練水温やガス窒素温度を自動コントロールする



写真-1 冷水製造装置本体

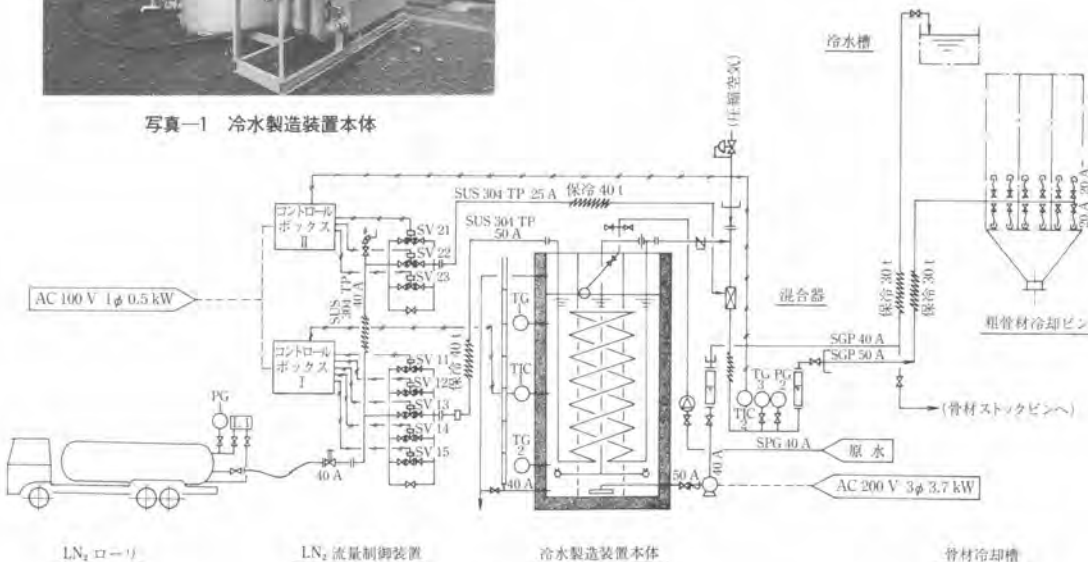


図-1 コンクーリング工法装置システム

ことにより目標とした温度のコンクリートを製造することができる。

③ 練り混ぜ前のコンクリートの配合成分を冷却するので、製造されたコンクリートの温度むらがない。

④ 本工法により1m³のコンクリート温度を1°C低下させるのに必要な液体窒素使用量は7~8kg/m³・°Cと非常に優れた効率である。

▶用途

コンクーリング工法は温度応力によるひびわれ発生の危険性があるマスコンクリート構造物-コンクリートダム、アンカレイジ、ピア、PCタンク、原子炉格納容器等のコンクリート製造に適用できる。

▶実績

・新湯の原ダム(施工試験 昭和61年 700m³)

▶参考資料

・「液体窒素によるマスコンクリートプレクーリング工法」"土木学会第44回年次学術講演会講演概要集第5部"(平成1年10月)

▶工業所有権

・特開平1-152012 他2件

▶問合せ先

戸田建設(株)本社ダム技術室

〒104 東京都中央区京橋1-7-1

電話(03)3535-1612

新工法紹介 調査部会

10-12	T-MAC 工法 (マスコンクリートの断熱養生工法)	戸田建設
-------	-------------------------------	------

▶概要

コンクリートの打設中および打設後の若材令時の養生方法として硬質ウレタンフォーム等を断熱材として使用する工法である。まず、コンクリートを打設する際には、外面に硬質ウレタンフォーム等の断熱材を吹付け、内面には下地用シートを取付けた型枠を用いる。さらに、型枠脱型時にはコンクリート表面に下地用シートを残し、このシートを介しコンクリート表面上にも断熱材を吹付ける。これにより、コンクリート表面付近の急激な温度低下による各部分の温度差を緩和し、また、構造物全体の急激な温度低下を防ぎ、温度応力によるひびわれ発生を防止することができる。

なお、型枠外面に吹付けた断熱材は、型枠とともに転用でき、コンクリート表面に吹付けた断熱材は、養生終了後は下地用シートとともに容易に剥離できる。

また、下地用シートはFSフォーム工法(透水型枠工法)のフィルタシートを用いることができ、コンクリート表面のあばた除去等の品質向上が同時に行える。

▶特長

① 表面近傍のコンクリート温度は外気温変動の影響をほとんど受けず、コンクリート表面部と内部の温度差を10℃以内に維持できる。よって、内部拘束による温度応力が低減し、温度ひびわれ指数を1.5以上にすることが可能になり温度応力によるひびわれ発生を防止できる。

② 構造物全体の急激な温度低下を防ぎ、外部拘束による温度応力が低減でき、ひびわれ発生を防止できる。

③ 寒冷時においてもコンクリート表面付近の温度が0℃以下に下がることはなく、凍害を受けない。

④ 従来の練炭や投光器等による養生が不用になり、これらの養生方法に比べ格段に保温効果がある。



写真1 断熱材を吹付けた(上部)とコンクリート表面(下部)

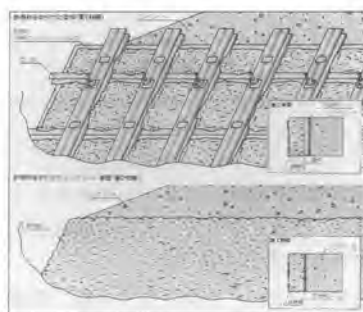


写真2 T-MAC工法構造図

⑤ 風や雨による養生効果の低下がなく、ランニングコストも不要である。

⑥ コンクリート表面に吹付けた場合は型枠脱型後も保温湿潤養生が行える。

⑦ 湿潤性が保たれることにより、従来行っていた散水養生が不用になる。それにともない養生水による水あかのケレン作業も不用になる。

▶用途

T-MAC工法は多くのコンクリート構造物に適用できるが、以下の構造物に対しては特に効果的である。

- ① コンクリートダムの上下面、ジョイント面、水平打継目面
- ② アンカレイジ等のマスコンクリート構造物
- ③ 海洋構造物
- ④ 橋梁の橋脚、床板
- ⑤ トンネル坑口付近の覆工コンクリート
- ⑥ 気象条件の厳しい地域のコンクリート構造物

▶実績

- ・飯田ダム(昭和61年 150m²)
- ・宮ヶ瀬ダム試験施工(昭和63年 100m²)

▶参考資料

- ・「飯田ダムにおけるマスコンクリート断熱養生について」"土木学会第42回年次学術講演会講演概要集第6部"(昭和62年9月)
- ・「透水型枠・断熱養生併用工法の開発について」"土木学会第45回年次学術講演会講演概要集第5部"(平成2年9月)

▶工業所有権

特開昭63-284365 他3件

▶問合せ先

戸田建設(株)本社ダム技術室

〒104 東京都中央区京橋 1-7-1

電話 (03) 3535-1612

新工法紹介 調査部会

10-13	ダムコンクリートのPC型枠による断熱養生工法	戸田建設
-------	------------------------	------

▶概要

完成後は本体構造物となるプレキャストコンクリート板（以下PC型枠とする）をダムの堤体上下流面の型枠として用いる工法である。

寒冷時にコンクリートを打設する際、従来の型枠を用いれば外気温が低下するとそれにともないコンクリート表面付近の温度も急激に低下し温度応力によるひびわれが発生する恐れがある。

これに対し、本工法を用いれば、PC型枠が断熱材として作用し、コンクリート表面付近の急激な温度低下による各部分の温度差を減じ、また、堤体全体の急激な温度低下を防ぎ、温度応力によるひびわれ発生を防止できる。

▶特長

① PC型枠近傍のコンクリート表面付近の温度は外気温変動の影響をほとんど受けない。よって、コンクリート表面部と内部の温度差によって生じる内部拘束による温度応力が低減でき、ひびわれ発生を防止できる。

② 堤体全体の急激な温度低下を防ぎ、外部拘束による温度応力が低減でき、ひびわれ発生が防止できる。

③ 寒冷時においてもコンクリート表面付近の温度が0°C以下に下がることはなく、凍害を受けない。

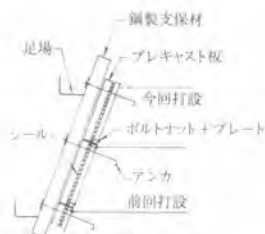
④ PC型枠は本体の一部で、型枠の替りとなり合理化施工が行える。

⑤ PC型枠は堤体内から取付けることができるので堤外作業による墜落の危険性がなくなる。また、PC型枠は常に打設面より先行して施工されるので墜落防止柵となる。

⑥ PC型枠の側面にはシール材を取付けているので



写真一 調整池堰堤におけるPC型枠施工例



図一 施工法一例

漏水を防止できる。

⑦ 寒冷時、コンクリート打設後に行われている従来のシート、練炭、投光器等による養生の必要がない。

⑧ 上下流面の湿潤性が保たれ、従来、コンクリート打設後に行われている上下流面の散水養生が不用になり、それにともない養生水による水あかのケレン作業も不用になる。

⑨ 酸性河川におけるダムに採用した場合は本体構造物の防護材となる。

▶用途

本工法はコンクリートダムのほか砂防堰堤、防災調整池堰堤等の施工に適用することができる。

▶実績

・天王ニュータウン宅地造成工事防災調整池堰堤（昭和62年 100 m²）

▶参考資料

・「プレキャスト板によるマスコンクリート断熱養生について」“土木学会第43回年次学術講演会講演概要集第6部”（昭和63年10月）

▶工業所有権

・特開昭63-284306 他2件

▶問合せ先

戸田建設(株)本社ダム技術室
〒104 東京都中央区京橋1-7-1
電話 (03) 3535-1612

新機種紹介

調査部会

掘削機械

91-02-01	日立建機 小型油圧ショベル EX 8 ほか	'91.2 新機種
----------	--------------------------	--------------

長年油圧ショベルで培った自主技術を駆使して開発した、同社オリジナルの新ミニシリーズである。最適油圧システム OHS の採用で確実な複合動作を図った本シリーズは、外観も都市との調和を考えた曲面強調のソフトデザインを採っており、標準機で建設省の低騒音型基準値をクリアしている。とくに EX 12 以上では、軽快で運転しやすい油圧パイロット操作レバー、見やすいモニタパネル、燃料切れを防ぐ音声警告装置、バケットのガタをなくすクリアランス調整装置など備え、実力機として高レベルの配慮がなされている。



写真-1 日立 EX 30, EX 22, EX 15, EX 12, EX 8 ミニ油圧ショベル

表-1 EX 8 ほかの主な仕様

	EX 8	EX 12 [EX 15]	EX 22 [EX 30]
標準バケット容量 (m ³)	0.02	0.035[0.04]	0.06[0.08]
機械重量 (t)	0.04	1.28(1.22) [1.4(1.34)]	2.2(2.11) [2.7(2.63)]
定格出力 (PS)	8	15[17]	23[23]
最大掘削深さ (mm)	1,525	1,900[2,160]	2,405[2,865]
最大掘削半径 (mm)	2,800	3,380[3,680]	4,340[4,810]
フロント最小旋回半径 (スイング時) (mm)	765	945[960]	1,075[1,185]
輸送時全長×全幅 (mm)	2,745×810	3,510×1,000 [3,640×1,000]	4,205×1,420 [4,670×1,520]
走行速度 (km/hr)	2.2	2.2[2.2]	3.0/2.0[4.2/3.0]
最大掘削力 (t)	0.82	1.16[1.16]	1.7[2.1]
価格 (百万円)	2.6	3.4(3.4) [3.7(3.75)]	4.5(4.65) [5.45(5.65)]

(注) EX 8 は屋根なしの標準仕様。EX 12 以上はキャノピ仕様の数値を示した。(EX 12 以上ではプレス構造のキャノピも用意されている)。また EX 8 は標準ゴムクローラ仕様。EX 12 以上は標準鉄クローラ仕様の値を示し、別に () 内にゴムクローラ仕様の値を示した。

91-02-03	石川島建機 小型油圧ショベル IS 10 GX-3 ほか	'91.2 モデルチェンジ
----------	------------------------------------	------------------

小旋回機構、ゴムクローラを標準装備し、1クラス上のエンジン搭載などで、性能向上を図った“フルーヴレ”ミニショベルシリーズである。OHC 直噴エンジン、3 ポンプまたは可変ポンプによるすぐれた油圧システム、クッション機構付きシリンダなどで、的確でスムーズな作業ができ、OK モニタ、スイッチ式レバーロック、油圧ホースプロテクタなどの採用により、安全性、耐久性

表-2(a) IS 10 GX-3 ほかの主な仕様

	IS 10 GX-3	IS 14 GX-3	IS 25 GX-3
標準バケット容量 (m ³)	0.035	0.04	0.06
機械重量 (t)	1.15 (1.23)	1.25 (1.33)	2.1 (2.15)
定格出力 (PS/rpm)	11/2,200	15/2,300	20/2,500
最大掘削深さ (m)	1.86×3.49	2.01×3.62	2.35×4.24
最小旋回半径 (フロント・後端) (m)	1.01+1.07	1.01+1.07	1.12+1.25
全長×全幅 (m)	3.47×1.0	3.47×1.0	4.13×1.45
走行速度 (km/hr)	1.9	1.9	1.9
最大掘削力 (t)	1.0	1.1	1.7
価格 (百万円)	3.4	3.65	4.75

表-2(a); 続き

IS 28 GX-3	IS 30 GX-3	IS 35 GX-3	IS 40 GX-3	IS 50 GX-3
0.07	0.08	0.1	0.13	0.16
2.58 (2.65)	2.78 (2.85)	3.1 (3.18)	4.2 (4.32)	5.0 (5.25)
28/2,400	30/2,600	30/2,600	36/2,400	47/2,500
2.55×4.4 [1.24+1.35]	2.8×4.69 1.33+1.38	3.1×4.96 1.37+1.44	3.5×5.69 1.55+1.52	3.8×6.12 1.78+1.61
4.36×1.45	4.61×1.52	4.86×1.52	5.42×1.86	5.83×2.0
2.0	4.3/2.3 (4.1/2.2)	4.3/2.5 (4.1/2.4)	4.3/2.9 (4.1/2.8)	4.3/2.6 (4.1/2.4)
1.8	2.1	2.3	3.0	3.3
5.65	5.75	6.3	7.3	8.15

(注) 機械重量および走行速度の () 内には鉄クローラの場合を示した。フロント最小旋回半径はスイング時を示す。なお登坂能力は全機種とも 58 % (30°) である。



写真-2 石川島 IS 30 GX-3 “フルーヴレ”ミニショベル

新機種紹介

も高い。操作の簡単な折りたたみ式のシングルポストキャノピを装備しており、オプションでデラックスなステールキャブも選べる。

91-02-04	新キャタピラー三菱 油圧ショベル E 140	'91.4 モデルチェンジ
----------	---------------------------	------------------

オペレータ環境、操作性などに一段と磨きをかけ、グレードアップにより、高い生産性を発揮するPRO FORCEシリーズ機である。エアコンを標準装備し、体形に合わせて楽な運転姿勢のとれるようシート・アームレストを改良するなど居住性向上を図るとともに、走行ペダルの形状変更により後進時の操作性をよくするなど、細かな気くばりをしている。またトラックアジャスタ調整を2バルブ式として、目づまり時の対応を良くしたほか、外観イメージも一新している。

表-3 E 140の主な仕様

標準バケット容	0.55 m ³	クローラ全長×全幅	3.53×2.49 m
全装備重量	14 t	走行速度	3.0 km/hr
定格出力	90PS/1,900 rpm	登坂能力	35°
最大掘削深さ×同半径	5.33×8.41 m	最大掘削力	7.8 t
最小旋回半径	3.72+2.5 m	価格	16.4百万円



写真-3 CAT E 140 [PRO FORCE] 油圧ショベル

91-02-05	日立建機 ホイール型油圧ショベル EX 100 WD-2	'91.4 モデルチェンジ
----------	------------------------------------	------------------

操作フィーリングもなめらかに、確実な複合動作の行えるELLEシステム搭載のニュー EX シリーズ機で、とくにコンピュータがアクセルペダル踏み量を検知し、エンジン、油圧ポンプ等を最適制御するほか、道路状況に応じて走行2モード選択もできる、4WDの新ホイール

型機である。走行系スイッチ、インジケータ類をスリムなハンドルコラムに納め、球面モニタ、新感覚のアーバンフォルムスタイルに、73 dB/7mの低騒音設計を採っており、旋回駐車ブレーキ、エンジンキー-off時自動保持式パーキングブレーキ、掛け忘れのないロックレバーなど、安全面にも細かな配慮がなされている。

表-4 EX 100 WD-2の主な仕様

標準バケット容	0.4 m ³	軸距	2,600 mm
全装備重量	10.7 t	輪距	1,895 mm
定格出力	78PS/1,800 rpm (走行) 110 PS/2,500 rpm	走行速度	34.5 km/hr
最大掘削深さ×同半径	4.46×7.43 m	登坂能力	65%
最小旋回半径 (フロント+後端)	2.37+2.13 m	最小回半径	6.5 m
		最大掘削力	8 t
		タイヤサイズ	9.00-20-12 PR
		価格	16百万円



写真-4 日立ニュー EX 100 WD ホイール式油圧ショベル

▶積込機械

91-03-01	新キャタピラー三菱 車輪式トラクタショベル 950 F, 966F	'91.2 モデルチェンジ
----------	---	------------------

信頼性、耐久性が高く、砂利・砕石業ほかから強い支持を得ていた在来機に、オペレータ環境充実、作業性能向上、密閉湿式ディスクブレーキ採用など改善を加えたフルモデルチェンジ機である。コンピュータによる視覚



写真-5 CAT 950 F ホイールローダ

新機種紹介

表—5 950 F ほかの主な仕様

	950 F	966 F
バケツ容量	3.1 m ³	3.8 m ³
運転整備重量	16.1 t	20.3 t
定格出力	172 PS/2,300 rpm	223 PS/2,200 rpm
ダンピングクリアランス ×同リーチ	2,800×1,095 mm	2,935×1,155 mm
軸距 × 輪距	3.18×2.09 m	3.35×2.2 m
走行速度	34.7 km/hr	34.8 km/hr
最小回転半径	6.3 m	6.7 m
最大掘起力	16.45 t	24.0 t
タイヤサイズ	23.5-25-16 PR	26.5-25-16 PR
価	20.8 百万円	31.4 百万円

性の良い計器は故障診断機能、警告ランプを備え、キャブ内騒音低減、操作性軽減、サスペンションシート標準装備化等のほか、オプションで振動軽減のライドコントロールシステムも採用された。またエンジン出力アップによりけん引力、掘起力等を向上させており、バケツ容量もアップした。

▶クレーン、高所作業車ほか

91-05-03	日立建機 油圧式クローラクレーン KH 250 HD	'91.2 新機種
----------	----------------------------------	--------------

大口径、大深度の場所打杭施工に回転式ケーシングドライバ同社 CD 1500、CD 2000 などと組合せて土砂排出のハンマグラブバケツ作業、ドライバ本体の移設作業などを効率よくこなす新機種である。主補巻ドラムは大型ブレーキドラムフィン付きで、冷却効果の高いドラムクーラを標準装備しており、移設クレーン用にフリーフォールのできる第3ドラムも備えている。中立時自動ブレーキとフートブレーキの選択機構、超微速制御装置、油圧式サイドフレーム伸縮機構、起伏力検出方式モーメントリミッタ、始業安全点検モニタなどを備えてすぐれた作業性を出しており、オプションでジャッキアップシリンドラを取付けるとトレーラ搭載も容易にできる。

表—6 KH 250 HD の主な仕様

つり上げ能力	65 t×3.9 m	巻上げロープ速度	60/30 m/min
第3ドラム	34.2 t×3.9 m	旋回速度	2.7/1.9 rpm
バケツ	10 t×12 m	走行速度	1.3 km/hr
全装備重量	67.4 t	登坂能力	30%
定格出力	225 PS/2,000 rpm	クローラ全長	5.71 m
ブーム長さ	13~40 m	クローラ全幅	4.5 m
		価	(総小計 3.35 百万円) 82.6 百万円



写真—6 日立 KH 250 HD クローラクレーン

91-05-04	タダノ トラック搭載型クレーン M 300	'91.2 新機種
----------	-----------------------------	--------------

初のフックイン方式採用により、作業前後のフック解放固定の面倒をなくし、また走行時旋回モータ自動ロックシステムやラジコンの標準装備など、扱いやすさにウエイトをおくとともに、デザイン面でもおしゃれな感覚でまとめた新製品である。精度や安全性の高い作業のできる微速モード、簡単なスイッチ操作のアウトリガ張出し、電動アクチュエータによる PTO 操作、作動状態を

表—7 M 300 の主な仕様

	M 303	M 304	M 305	M 306	
つり上げ荷重 (t×m)	2.93×2.6	2.93×2.5	2.93×2.4	2.93×2.4	
ブーム長さ (m)	3.27~7.7	3.34~10	3.52~12.3	3.65~14.6	
ブーム段数 (段)	3	4	5	6	
最大地上揚程 (m)	9.3	11.5	13.7	15.7	
同時総荷重 (t)	2.38	1.03	0.63	0.33	
最大作業半径 (m)	7.5	9.8	12.1	14.4	
同時総荷重 (t)	0.68	0.48	0.23	0.13	
価	格 (百万円)	2.92	3.12	3.32	3.87

注：価格はシャシを含まず、クレーンのみの値である。



写真—7 タダノ M 300 シリーズ MOMOCO カーゴクレーン

新機種紹介

判断して報知してくれる音声警報装置など、こまやかな機能を備えている。

91-05-05	タダノ 高所作業車 AC-120 TG	'91.4 新機種
----------	------------------------	--------------

不整地、軟弱地などの高所作業に威力を発揮するクローラ型の、伸縮ブーム式新製品である。バスケットは底面が広く左右90°のスイングで障害物もかわせ、乗込み口も可倒式で作業しやすく、走行、作業操作とも、上下部両方で扱することができる。緊急時すべての作動を停止させるワイヤ式タッチセンサ、上下部両方に装備のフットスイッチ、車体傾斜(3°以上)警報装置のほか、走行・旋回の各警報装置、非常用ポンプなど、多くの安全機構を備えており、塗装作業にも安心な、交換式の操作ボックス透明カバー、ブーム各段の間隙カバーなども採用している。

表-8 AC-120 TG の主な仕様

積 載 荷 重	250 kg または 2名	クローラ接地長 ×同全幅	2,06×2,3 mm
バスケット高さ	12 m	クローラシュー幅	600 mm
全 装 備 重 量	8.15 t	走 行 速 度	1.8 km/hr
最 高 出 力	55 PS/2,200 rpm	最 大 作 業 半 径	10.7 m
輸 送 時 全 長 ×全高	6.5×2.35 m	価 格	11.7 (13) 百万円

(注) 鉄クローラ、ゴムクローラの両仕様があり、価格は鉄仕様。()内にゴム仕様の値を示した。



写真-8 タダノ AC-120 TG スカイボーイ高所作業車

91-05-06	レンタルのニッケン クローラ型全旋回 フォークリフト YBFL1	'91.4 新機種
----------	--	--------------

0.1 m³級の掘削機をベースとして、レンタル用に開発された揚重機で、不整地や狭い建設現場などで便利に使える機械である。最小回転半径が小さく、小回りが利き、フォークがマスト最低部より地表面に下り、シューより上の位置で全旋回できるが、シューより下ると規制装置が働き、旋回しないようになるなど、安全面にもよく留意した機構を採っている。

表-9 YBFL1 の主な仕様

荷 揚 荷 重	1.0 t	全 長	3,305 mm
同 高 さ	3 m	全 幅	1,370 mm
本 体 重 量	2.88 t	全 高	2,255 mm
最 小 回 転 半 径	最外側 2,125 mm	レ ン タ ル 料 金	12 千円/日
登 坂 能 力	30°		252 千円/月



写真-9 レンタルのニッケン YBFL1 全旋回フォークリフト

▶基礎工事用機械

91-06-01	三菱工業 オールケーシング掘削機 MAC 2000	'91.3 新機種
----------	---------------------------------	--------------

ウインチ、走行などすべて油圧駆動とし、掘削性能、操作性の向上を図った新製品である。エンジン出力アップし、揺動トルク、引抜力を従来のMT機より15%増、引抜速度も50%あげ、揺動角度も25°と倍増、周辺摩擦力の低減を図るなどして、大きな掘削深度に対応できるようにしている。ウインチは巻上げ力増大とともに、動力降下機能を追加して、ライニング寿命向上を図り、またヘッドガード、エアコン装備の2座席キャブには気

新機種紹介

泡式水準器も設け、アウトリガは前後4本、独立作動式とするなど、居住性、作業段取り性も良くしている。

表-10 MAC 2000 の主な仕様

掘削口径	最大2.0 m	ウインチ巻上げ力	主6.0/補3.0 t
掘削深さ	一般土質40 m	全長×全幅	11.5×3.49 m
全装備重量	53 t	走行速度	2.5 km/hr
定格出力	220 PS/1,600 rpm ×2基	登坂能力	20%
掘働トルク	180 t・m	接地圧	1.2 kg/cm ²
引抜能力	133 t	価	123 百万円
押込能力	35 t		



写真-10 三菱 MAC 2000 ボーリングマシン

▶ 舗装機械

91-13-01	新キャタピラー三菱 アスファルトフィニッシャー MF 24 B	'91.3 モデルチェンジ
----------	---------------------------------------	------------------

アスファルト舗装に加えて、路盤材の舗設も可能とし

表-11 MF 24 B の主な仕様

舗装幅	1.3~2.4 m (オプション3 m)	接地長×履帯中心距離	1.68×0.99 m
総重量	4.5 t	接地圧	0.64 kg/cm ²
定格出力	34 PS/2,000 rpm	舗装速度	1.5~16.5 m/min
ホッパ容量	3 t	走行速度	2.1 km/hr
全長×全幅	4.4×1.53 m	油圧バイブ動	500~2,200 cpm
		価	14.2 百万円



写真-11 三菱 MF 24 B アスファルトフィニッシャー

た小型 HST クローラ機である。正逆回転のできる油圧無段変速の新型スクリュは送り量調節容易で、耐摩耗性にもすぐれ、過酷な路盤材でも安心して施工でき、2段折りたたみ式大型ホッパとパワフルなコンベヤで、最大 60 t/hr の十分な舗設量を確保できる。施工性のよいフロントバリアブルスクリードを装備しており、オプションで 0.6 m まで幅員調整可能なカットオフシューも用意され、また足回りには幅広のラバーパット付きシューを採用しており、けん引力も大幅にアップしている。

文献調査

文献調査委員会

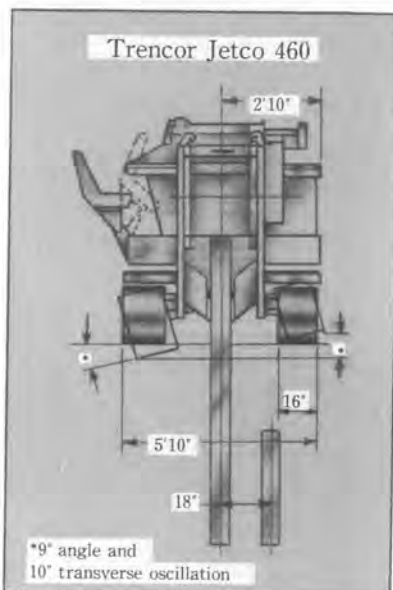
コンパクト化した高性能トレンチャ

A Big Trencher in a Small Package

Construction Equipment
January 1991

重作業用チェーンおよびホイルトレンチャメーカ、Trencor Jetco のこれまでの販売機種は、7t級 (116 PS) ~120t級 (750 PS) であったが、今回小型の新モデル460をシリーズに追加した。同社によれば、新モデル460は、コンパクトトレンチャとしては最も強力であり、同社の大型モデルが持つ特長を備えている。

460の重量は、オプションの種類により18,000~22,000ポンド、掘削幅は、2"ピッチで6~24"である(4'深さの最大掘削幅は24", 8'深さでは12")。



掘削用チェーン駆動装置は、HST方式の可変油圧モータにより、掘削条件にマッチした500~800 fpmのチェーン速度を備え、カミンス4BTA 3.9ディーゼルエンジン(定格116 PS, ターボチャージャ付)により駆動される。

460の特長は、サイドシフト装置(特許出願中)とセルフレベルリングにより、不陸な地形や狭い作業場所に容易に対処できる。サイドシフト装置は、掘削装置を中心線の両側のいずれの方向へも、3"ピッチで18"までシフト可能である。メインフレームのレベルリングは標準装備である。

おのおの別個のHSTトランスミッションにより駆動される各クローラのカウンタローテーションにより、すぐれた操縦性が得られる。車高7'4", 車幅5'10"と小型なため、樹木の下や、障害物の周りを自由に走行できる。

運転席はサイドにあり、マシンの前後を併せ見ることができ、操作機器やゲージは安全で効率よい運転に便利のように配置され、普通トラックで輸送可能である。

(委員: 佐々波 昭二)

森林伐採機の代りとなるチップパ

Chipper Eliminates Clearing Machines

Construction Equipment
February 1991

Bandit Industriesが発売した自走チップパ、Track Banditは19"径80'長の樹木を、1分以内にマッチブック大のチップに変える力がある。樹木はナックルブームローダにより供給され、チップングディスク内に取込まれると、2個の油圧駆動水平ホイールにより、2000ポンドの圧力で大枝が破碎される。

文献調査

アンダキャリジはCAT 225を使用しており、2速ピストンモータトラック駆動装置により、無段変速で1.3 mile/hrの速度が出せる。本体重量は50,000ポンドであるが、30°のトラックパッドにより接地圧5 psiとなり、荒地、軟弱地、湿地でも容易に作業できる。

エンジンはカミンス400 PSまたは425 PSか450 PSのCAT 3406を使用し、それぞれ2個のナイフとカウンタナイフを持つ60°径の切削ディスクを駆動する（オプションとしてそれぞれ3個のナイフ付きのものあり）。チップングディスクの面板は取替可能で、クロムめっきの調整可能なアンビルは表面硬化処理されたものより長持ちする。

チップは約30分で25tのチップを生産し、このそばに置かれた、とがったバーを備えているフィードホイルがパルプ、合板、燃料、肥料、マルチ、路床材用の均質なチップを送出す。ディスチャージシュートは220°旋回し積みやばらまきが容易である。旋回と垂直方向の角度は運転席より操作できる。プロウは4個のカップ型ブレードを持ち、チップを破碎することなく48'長の輸送車に積み込みできる。

ナックルブームローダは左30°右170°旋回可能でロググラブは180°回転する。オプションとして連続回転可能なグラブもある。

このチップは用地伐採と道路建設に使用されるスキップの代りとなり、フェラバンチャの台数を減らす目的で開発された。本機1台とフェラバンチャ1台を使用して2名のオペレータで公共事業用地の伐採が可能である。

本機は高さ11'4"、幅10'6"でlowboyにより分解せず輸送可能である。ナイフ交換用とチップ清掃用エアレンヂを駆動するコンプレッサが装備されている。リスト価格は約US\$225,000である。

（委員：佐々波 昭二）

インテリジェントブレーカ

Most Powerful

International Construction
January 1990

Indeco社のMES-8500型の油圧ブレーカは、同社の数あるインテリジェントブレーカの中でも強力なものの一つである。

インテリジェントといわれるCAVシステムとは、広範囲にわたる岩質に対して、そのブレーカが破碎するための打撃回数を自動的に変えることのできる調節機能のことである。そのため、岩質の如何を問わず使用することができ、破碎効率も高い。

MESシリーズにおけるブレーカの特徴は、ブレーカのハンマピストンの反発エネルギーを利用したオイル-窒素式緩衝器である。

Indeco社では、このブレーカの利点は高い生産性、



文献調査

より少ないダウンタイム、消費エネルギーとランニングコストなどの点で経済的であるばかりでなく、ブレーカの寿命及び中古品としても相応の価値を有していることであると述べている。

(委員：菅原 謙一)

コンプレッサを搭載した削孔機

Termite with an On-Board Compressor

International Construction
January 1991

フィンランドのタムロック社は、新型耐高負荷削孔機“シロアリ 1000”型を発売した。

これは、大きい機動性、パワーおよび自走するため動力供給用のエアコンプレッサを走行車体上にセットしたユニークなものである。

本機は、粘着性のある、掘削が困難な下層岩盤の掘削用として造られたものである。大きい回転力は、さまざまな地質でも掘削用ロッドを回転させることができる。掘削を効果的に行うため、供給空気の流速は毎秒 15 m 以上でなければならない。



本機の発売以前は、掘削や他の動力源としての必要な吐出空気量と吐出圧を確保するため車体から独立したエアコンプレッサでなければならなかった。このことは、エアホース破損による危険性をはらむほか、機体の機動性をも減じた。

本機のコンプレッサは、空気圧を 10 bar (10 kgf/cm²) まで上げることができ、吐出圧力 7 bar (7 kgf/cm²) で吐出空気量は毎分 10.5 m³ の能力がある。これは、垂直削孔で深さ 60 m までの孔の洗浄、掃除を可能とする。“シロアリ 1000”は、その重量がわずかに 14 t であり、そのため幅広トラックのシュー接地圧は 590 gf/m² となっている。

(委員：菅原 謙一)

スキッドステアローダの造園用のアタッチメント

Landscaping Attachments for
Skid-Steer Loaders

Public Works
November 1990



スキッド・ステア・ローダのユニ・ローダのための 30 以上のアタッチメントの 1 つである木の掘起こし用のスペードや移植用のレーキは、数々の造園用計画で稼働しているスキッド・ステア・ローダに適合する。モデ

文献調査

ル 1835 C, 1840, 1845 C のユニ・ローダのための 1 m 幅のスペードは、掘削と苗床の幹の移動に適している。小さな木や低木を植えるために、このスペシャルカバーを付けることによって簡単に取付けることができる。ロックハウンド A シリーズの移植用レーキは、モデル 1825, 1835 C, 1840, 1845 C のユニ・ローダに提供されている。このレーキによって、岩、棒、金属、資材等の地表にある破片等を省時間、省人で移動させることができる。

(委員：梶田 洋規)

ズの真空式路面清掃車に提供されている。この新しいパワーステアリングシステムは、左右の座席用に分離したステアリングボックスとドラッグリンクを持ち、計器を含めて完全に同じである。これによって、ステアリングの依存性と正確性が増加する。

(委員：梶田 洋規)

デュアル油圧ステアリングを もつ真空式路面清掃車

Vacuum Sweeper Offers Dual Hydraulic Steering

Public Works
November 1990

デュアル油圧ステアリングは、現在、フォードのカーゴ（貨物車）CF-7000 を車体に使っている 600 シリー

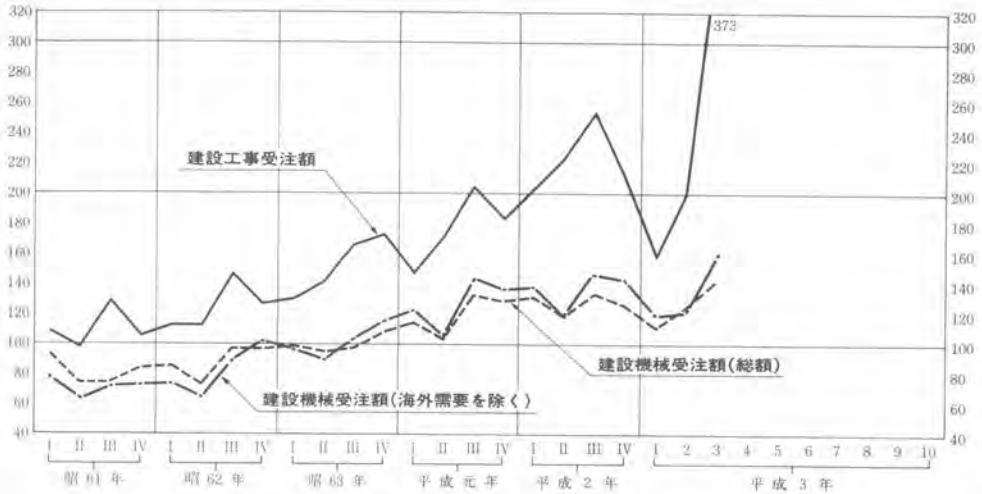


統計

調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注調査A調査(大手50社) (指数基準昭和59年度平均=100)
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数20前後) (" 昭和55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 類 別		未 消 化 工 事 高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非 製 造 業							
61年	126,587	78,242	13,066	65,179	37,179	4,353	6,814	78,356	48,232	122,631	124,257
62年	142,891	94,306	15,077	79,231	38,057	4,789	5,738	92,834	50,058	137,119	137,673
63年	174,693	123,641	23,316	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
元年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
2年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
2年3月	29,782	21,712	3,829	17,883	6,191	452	1,426	21,482	8,299	194,194	23,780
4月	21,639	17,115	3,738	13,378	3,229	445	851	16,119	5,521	201,452	14,957
5月	19,787	14,978	3,343	11,635	3,614	540	655	14,636	5,151	205,577	15,742
6月	23,015	17,910	3,188	14,721	4,068	441	596	15,536	7,479	210,695	18,241
7月	20,242	15,331	3,093	12,238	4,194	392	326	14,656	5,586	213,427	18,161
8月	22,568	16,318	3,033	13,235	5,898	399	454	16,567	6,001	218,733	17,467
9月	29,931	23,532	3,756	19,776	4,939	467	992	21,657	8,275	228,208	20,664
10月	18,688	13,467	2,387	11,080	4,507	361	303	12,502	6,136	228,494	18,155
11月	20,545	14,387	3,013	11,374	4,812	413	934	14,775	5,771	230,075	19,868
12月	21,124	15,503	3,355	12,148	4,788	440	393	15,367	5,757	230,955	20,585
3年1月	15,118	11,659	2,509	9,151	2,837	339	283	11,239	3,879	227,550	18,589
2月	19,279	14,614	3,031	11,583	3,918	415	333	14,382	4,896	229,833	19,275
3月	35,762	26,105	5,015	21,090	8,046	387	1,223	25,494	10,268	—	—

3月は速報値

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	61年	62年	63年	元年	2年	2年3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	3年1月	2月	3月
総 額	8,229	8,892	10,075	12,014	12,808	1,347	975	964	1,060	1,091	1,072	1,180	1,114	1,038	1,017	933	1,058	1,207
海 外 需 要	3,508	3,437	3,330	3,608	3,797	443	357	331	337	331	290	310	248	285	287	275	384	322
海 外 需 要 を 除 く	4,721	5,455	6,745	8,406	9,011	904	618	633	723	760	782	870	866	753	730	658	674	885

(注) 昭和61年～平成2年は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：建設省建設工事受注調査
 経済企画庁機械受注実績調査

行 事 一 覧

(平成3年4月1日～30日)

理 事 会

月 日：4月20日(土)
出席者：長尾 満会長ほか81名
議 題：①平成2年度事業報告承認の件 ②平成2年度決算報告承認の件 ③平成3年度事業計画(案)に関する件 ④平成3年度収支予算(案)に関する件 ⑤各支部の平成2年度事業報告・同決算報告承認の件および平成3年度事業計画(案)・同収支予算(案)に関する件 ⑥その他

運 営 幹 事 会

月 日：4月8日(月)
出席者：岡崎治義幹事長ほか39名
議 題：①平成2年度事業報告書(案)について ②平成3年度事業計画書(案)について ③平成3年度収支予算(案)について ④その他

月 日：4月15日(月)
出席者：岡崎治義幹事長ほか28名
議 題：平成2年度決算書について

会 長 賞 選 考 委 員 会

■幹事会
月 日：4月22日(月)
出席者：渡辺和夫幹事長ほか2名
議 題：選考方法の打合せ

広 報 部 会

■要覧編集委員会
月 日：4月4日(木)
出席者：高野 漢委員長ほか10名
議 題：第13章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月5日(金)
出席者：宮下 勲委員長ほか4名
議 題：第1章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月9日(火)
出席者：皆川 勲委員長ほか7名
議 題：第9章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月12日(金)
出席者：須田光俊委員長ほか6名
議 題：第5章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月15日(月)

出席者：佐々木俊彦委員長ほか8名
議 題：第4章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月15日(月)
出席者：近藤治久委員長ほか7名
議 題：第14章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月15日(月)
出席者：成田秀志委員長ほか3名
議 題：第18章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月15日(月)
出席者：小池賢司委員長ほか6名
議 題：第8章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月15日(月)
出席者：小室日出男委員長ほか6名
議 題：第11章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月19日(金)
出席者：山岸 勝委員長ほか4名
議 題：第17章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月19日(金)
出席者：中村 優委員長ほか7名
議 題：第16章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月23日(火)
出席者：平田昌孝委員長ほか7名
議 題：第3章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月23日(火)
出席者：山名至孝委員長ほか8名
議 題：第6章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月25日(木)
出席者：小宮山 治委員長ほか8名
議 題：第2章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月26日(金)
出席者：小室一夫委員長ほか6名
議 題：第7章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月26日(金)
出席者：阿部 武委員長ほか11名
議 題：第12章編集について

■要覧編集委員会
月 日：4月30日(月)
出席者：染谷 晃委員長ほか6名
議 題：第10章編集について

■機関誌編集委員会
月 日：4月11日(木)
出席者：後藤 勇委員長ほか21名
議 題：①平成3年6月号(第496号)原稿内容の検討・割付 ②平成3年8月号(第498号)の計画

■第41回海外建設機械化視察団渡航準備打合せ

備打合せ

月 日：4月22日(月)
出席者：渡辺和夫専務理事ほか31名
議 題：渡航について諸説明

■文献調査委員会
月 日：4月23日(火)
出席者：杉山 篤委員長ほか4名
議 題：機関誌掲載原稿について

技 術 部 会

■大深度空間施工研究委員会幹事会
月 日：4月16日(火)
出席者：清水英治委員長ほか12名
議 題：委員会の運営について

機 械 部 会

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会
月 日：4月9日(火)
出席者：大沢一弘委員長ほか6名
議 題：①平成3年度事業計画について ②タワークレーン入門書の作成について

■タイヤ技術委員会ゴムクローラ分科会
月 日：4月10日(水)
出席者：助友利隆委員長ほか10名
議 題：①平成3年度事業計画について ②「ゴムクローラのはなし」小冊子作成について

■原動機技術委員会
月 日：4月24日(水)
出席者：中戸恒夫委員長ほか9名
議 題：①平成2年度事業報告について ②平成3年度事業報告について

■シールド・せん孔機械技術委員会シールド分科会
月 日：4月26日(金)
出席者：岡崎 登委員長ほか19名
議 題：①シールド技術調査報告書の活用について ②平成3年度の事業計画について

整 備 部 会

■整備実地調査委員会幹事会
月 日：4月2日(火)
出席者：相川彰三委員長ほか2名
議 題：第13回建設機械整備実地調査の機関誌掲載原稿審議

■整備機関・工具委員会
月 日：4月15日(月)
出席者：斉藤次男委員長ほか4名
議 題：建設機械整備用工具用語の標準化について

■整備技術委員会
月 日：4月26日(金)
出席者：後 英治委員長ほか6名
議 題：①平成3年度事業計画について

て ②機関誌掲載原稿（整備工具）の審議

■整備実体調査委員会幹事会

月 日：4月26日（金）
出席者：相川彰三委員長ほか2名
議 題：第13回建設機械整備実体調査の機関誌形勢原稿審議

I S O 部 会

■第3委員会

月 日：4月11日（木）
出席者：滝沢幸利委員長ほか8名
議 題：①ループリケーションフィッティング試験報告書（案）について ②“PIN”改正案について ③“始動用電機コネクタ”改正案について

■第2委員会

月 日：4月23日（火）
出席者：渡辺岑生委員長ほか13名
議 題：①SC2N381 Operator Environment について ②SC2N382 Bluntness of edges について ③SC2N383 FOPS について ④SC2N384 Excavators-Front guards について ⑤SC2N385 Operator seat dimensions について

業 種 別 部 会

■サービス業部会

月 日：4月11日（木）
出席者：相川彰三委員長ほか7名
議 題：①建設機械サービス業界の現状把握・報告 ②建設機械サービス業界の将来の方向について ③平成3年度事業計画について

専 門 部 会

■伸縮継手補修工法検討委員会打合せ

月 日：4月16日（火）
出席者：田中康之委員長ほか9名
議 題：①ウォータージェットによる補修工法について ②2枚刃コンクリートカッターについて

■伸縮継手補修工法検討委員会打合せ

月 日：4月23日（火）
出席者：田中康之委員長ほか10名
議 題：ウォータージェットによる補修工事について

支部行事一覽

北海道支部

■第1回幹事会

月 日：4月10日（水）
出席者：宮部英一幹事長ほか12名
議 題：①平成3年度事業計画（案）

および予算（案）

■会計監事会

月 日：4月15日（月）
出席者：神部寿行会計監事ほか3名
議 題：平成2年度会計監査実施

■技術部会整備技能委員会

月 日：4月16日（火）
出席者：福田淳一委員長ほか7名
議 題：建設機械整備技能検定受験者資格審査

■広報部会広報委員会

月 日：4月22日（月）
出席者：菅原久広委員長ほか6名
議 題：①建設機械優良運転員・整備員被表彰者の選考 ②同表彰の実施計画

東 北 支 部

■運営委員会

月 日：4月15日（月）
出席者：福田 正委員長ほか38名
議 題：①平成2年度事業報告 ②平成2年度決算報告 ③平成3年度事業計画 ④平成3年度予算 ⑤平成3年度役員補選 ⑥支部表彰規程改正

北 陸 支 部

■会計監事会

月 日：4月17日（水）
出席者：二村悦男会計監事ほか2名
議 題：平成2年度経理状況について

■図書「わかりやすい土木施工」について

月 日：4月30日（火）
出席者：浜本 勲分科会長ほか9名
議 題：印刷部数・販売方法について

中 部 支 部

■広報部会委員会

月 日：4月19日（金）
出席者：山口義一委員ほか6名
議 題：①建設機関優良技術員表彰者の予備選考について ②支部だよりの発刊について

■平成3年度建設事業説明会

月 日：4月25日（木）
場 所：昭和ビル9Fホール
参加者：179名
内 容：①建設省中部地方建設局の建設事業について（道路関係：小野薫道路部長、河川関係：梅谷内信夫河川情報管理官） ②名古屋高速道路公社の建設事業について（岡部 保公務部長） ③水資源開発公団中部支部支社の建設事業について（中戸

堅持建設部長） ④日本道路公団名古屋建設局の建設事業について（定塚正行建設第二部長）

■幹事会

月 日：4月30日（火）
出席者：村松敏光幹事長ほか24名
議 題：①平成2年度事業報告、決算報告について ②平成3年度事業計画案および収支予算書案について ③建設機械優良技術員の表彰者について

関 西 支 部

■会計監事会

月 日：4月15日（月）
出席者：浜田基信幹事長ほか3名
内 容：平成2年度会計監査

■広報部会委員会

月 日：4月22日（月）
出席者：羽鳥 通部会長ほか9名
議 題：①広報部会の活動組織と分担 ②関西支部ニュース第59号について ③幹事長交替の紹介

■建設工事情報化セミナー

月 日：4月25日（木）
会 場：大阪トラック総合会館研修室
受講者：94名

内 容：①ICカードを利用した未来型現場管理システムについての講演 ①ICカード利用システムの展示および体験コーナーの設置

■技術部会第60回トンネル機材委員会

月 日：4月26日（金）
出席者：谷本親伯部会長ほか14名
議 題：①トンネル施工におけるジオトモグラフィの応用 ②古代エジプト遺跡における岩石の劣化と土木技術

■建設部会建設用電気設備特別委員会第200回電気設備特別専門委員会見学会

月 日：4月26日（金）
見学会：建設機械化研究所
参加者：柳葉 誠主査ほか21名

中 国 支 部

■部会長会議

月 日：4月1日（月）
出席者：佐々木輝夫幹事長ほか5名
議 題：創立40周年記念行事の準備事項について

■会計監事会

月 日：4月9日（火）
出席者：太田孝博会計監事ほか3名
議 題：平成2年度決算書類会計監査

■幹事会

月 日：4月22日（月）

場 所：キリンフォーラム（広島）
 出席者：佐々木輝夫幹事長ほか33名
 議 題：①平成2年度事業報告書案について ②平成2年度決算報告書案について ③平成3年度事業計画案について ④平成3年度決算案について ⑤平成3年度建設機械優良技術員の表彰者推せん状況について ⑥主要行事（4月～6月）の日程について ⑦創立40周年記念行事実行委員会の編成について

四 国 支 部

■会計監事会

月 日：4月10日（水）
 出席者：鎌田重孝会計監事および江本幹事長
 議 題：平成2年度決算関係書類の監査

■普及部会

月 日：4月15日（月）
 出席者：末宗仁吉部会幹事長ほか5名
 議 題：「転圧コンクリート舗装の講習会および現場見学会」の打合せ

■幹事会

月 日：4月17日（水）
 出席者：江本 平幹事長ほか24名
 議 題：①平成2年度事業報告 ②同決算報告 ③平成3年度事業計画

（案） ④同予算書（案） ⑤平成3年度建設機械優良運転員・整備員表彰候補者について

■運営委員会および会計監事会

月 日：4月23日（火）
 出席者：河野 清支部長ほか32名
 議 題：①平成2年度事業報告 ②同決算報告 ③平成3年度補欠会計監査選任 ④平成3年度事業計画（案） ⑤同予算（案） ⑥平成3年度建設機械優良運転員・整備委員表彰候補者について

九 州 支 部

■会計監事会

月 日：4月5日（金）
 出席者：荻野重俊会計監事ほか3名
 議 題：平成2年度決算関係書類の監査

■水門委員会

月 日：4月8日（月）
 出席者：野桐昭男委員長ほか15名
 議 題：水門樋門点検要領講習会の開催について打合せ

■広報委員会

月 日：4月8日（月）
 出席者：東原 豊委員長ほか10名
 議 題：支部組織について打合せ

■幹事会、部会長委員長

月 日：4月15日（月）
 場 所：福岡市天神、「平和楼」
 出席者：坂梨 宏支部長ほか31名
 議 題：①平成2年度事業報告および決算報告 ②平成3年度事業計画（案）および予算（案）の審議 ③表彰者選考について

■小形水門委員会

月 日：4月16日（火）
 出席者：満田己一郎委員ほか5名
 議 題：①小形水門委員会の平成2年度行事および会計報告 ②平成3年度行事の計画およびその他について

■「水門樋門点検要領」に関する講習会

月 日：4月25日（木）
 出席者：福岡市博多駅前「博多パークホテル」
 議 題：「水門樋門点検要領」に関する解説（九州地方建設局八代工務所八代出張所所長 田上幸雄）
 聴講者：116名

■広報委員会

月 日：4月26日（金）
 出席者：吉田 信部会長ほか7名
 議 題：①優良運転員・整備員表彰者選考の件 ②支部会員の特別功労者に対する表彰に関する件について

編集後記



本誌が皆様のお手元に届く頃には、既に梅雨の季節に入っている所もあるかと思えます。これから、うとうとう暑い日が続くかと思うと嫌になりますが、そのような時には「建設の機械化」を読み、気分をリフレッシュして頂きたいと思えます。

さて、今月号は、はじめに運輸省港湾技術研究所の藤井機械技術部長より「潜水士による水中作業の機械化・ロボット化をめざして」と題した巻頭言を頂戴した。一般報文においても、これを実践している事例について報告されており、機械化、ロボット化の必要性がより一層理解されたことと思えます。

次に、恒例記事として5月号に引き続き、各事業ごとに平成3年度の事業概要を報告して頂いた。今年度は、日米構造問題協議の結果実施するこ

ととなった公共投資430兆円の初年度にあたり、21世紀に向けた社会資本整備の充実が図られるように、着実な実施を期待するところであります。

一般報文としては、まず、「釜石港湾口防波堤の計画と施工」について、運輸省の奥出氏他に執筆して頂いた。当防波堤は世界一の規模とのことであり、マウンドの施工ひとつ取ってみても非常に難しく、機械化施工等の技術開発もこれまた大変であることがわかります。なお、これについては、視覚的に理解して頂けるようグラビアに多数の写真を掲載しております。

次に、機械化施工の事例として熊谷組の前田氏他から「多層地盤における泥水加圧式シールド機械の対応と地中障害物」、ロボットの開発事

例として日立建機の高野氏他から「セグメント自動組立ロボットの開発」、また、新工法の開発として竹中工務店の三井氏他から「事務所ビルにおけるルーフプッシュアップ工法の開発と実施」について報告して頂いた。

また、現場における新しい管理システムの開発事例として、西松建設の富永氏から「ICカード利用によるRCDダム重機稼働管理システムの開発」と題する報告の申出があり、建設工事の分野において開発された事例について報告して頂いた。

執筆者各位には、年度末の御忙しい時に原稿の執筆をお願いし、快くお引受け頂いたことにたいし、深く感謝いたします。

(吉本・内山)

No. 496 「建設の機械化」 1991年6月号 [定価] 1部 670円 (本体650円)
年間7,440円 (前金)

平成3年6月20日印刷 平成3年6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 大沼光靖

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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 取引銀行三菱銀行銀座支店
FAX (03) 3432-0289 振替口座東京 7-71122 番

建設機械化研究所	〒417	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	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	仙台市青葉区国分町	3-10-21	徳和ビル内	電話 (022) 222-3915
北陸支部	〒951	新潟市学校町通二番町	5295	奥和ビル内	電話 (025) 224-0896
中部支部	〒460	名古屋市中央区栄	4-3-26	昭和ビル内	電話 (052) 241-2394
関西支部	〒540	大阪市中央区谷町	1-3-27	大手前建設会館内	電話 (06) 941-8845 8789
中国支部	〒730	広島市中区八丁堀	12-22	葵地ビル内	電話 (082) 221-6841
四国支部	〒760	高松市福岡町	4-28-30	小竹ビル内	電話 (0878) 21-8074
九州支部	〒810	福岡市中央区天神	1-3-9	天神ユーアイビル内	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 名古屋市中区泉一丁目19番12号
〒461 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 ミツバビル 電話<03>(3861)9461(代)
大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル
〒556 電話<06>(562)2961(代)
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話<05732>(8)2080(代)

新しいアイデア と、豊かな実績。ずり出し機械

■電動油圧バケット式

- 把握力が従来の2倍の新型バケットを採用しました。
- 巻上下横行速度が3倍になり能力がぐんとUPしました。

■その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー


※その他 特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行ないます。

●安全 ●高効率 ●低騒音 ●



9.5M³ 電動油圧バケット付橋形クレーン

巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min

 吉永機械株式会社

■本社：東京都墨田区江東橋2-2-3 丸山ビル ■工場：千葉・茨城

■TEL 03-3634-5651
■FAX 03-3632-0562

「車両系建設機械特定自主検査」に

フローテック  Flo-tech, Inc.

デジタル式油圧テスター PFM6型



アナログ(PFM2)型は豊富な実績と好評を得ましたがより高性能で操作しやすいテスターの要求にこたえてデジタル式を開発しました。

- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- 油量、油温はデジタルのため読取誤差はありません。
- 小型、軽量で携帯用に便利
- インラインテスト・ベンチテストができ広範な用途に使用できます。
- 操作が簡単で誰にでもすぐ検査できます。

項目	モデル	PFM6-30	PFM6-50	PFM6-80	PFM6-200	精度(フルスケール)
流量 (ℓ/min)		7.0~110.0	12.0~199.9	15.0~350.0	26.0~750.0	±1%表示±1表示
圧力 (kg/cm ²)		0~400				±1%
温度 (°C)		0~150				±0.3°C表示1表示
配管サイズ		PT11メネジコネクターつき		PT11メネジコネクターつき		アダプター及び高圧油圧ホースも一緒に納入できますのでご要求下さい。
寸法(たて×よこ×高さ)		271×254×84mm	292×254×84mm	305×266×97mm		
重量 (kg)		6.4			8.0	
電源		1.5V乾電池(単3) 6本				

電子の目が作動油の汚染、水分、金属を素早くキャッチします。
ノーザン NORTHERN

作動油汚染度測定器 ハイドロオイルセンサー 型式=NI-LS



- オイル分解による混濁、酸化、水分、金属粒子を測定します。
- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 電子回路による全く新しい方法で5滴の試供油でオイルの誘電特性により使用油の汚染や疲労度を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定できます。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅節減で世界的に実績があります。

5滴+15秒=30%節約

今この数字をキャッチするのはあなた自身です。

日本輸入発売元

クリエイト・エンジニアリング株式会社

本社 東京都千代田区神田紺屋町32番地 守屋ビル
〒101 TEL (03) 3252-2518(代)
FAX (03) 3252-2517

POWER & SILENT

オカダアイオンは、破碎・解体・切断・小割そして、ガラ処理にいたる解体の一連作業をシステムとしてとらえ、多様な現場のニーズに応えるため、各種アタッチメントを豊富に取揃えています。



強力・軽量 NEW油圧ブレイカー **OUB300シリーズ**

強力パンチで好評のUBシリーズをさらにグレードアップ。エネルギーロスをより少なくし、打撃力と打撃数の大幅アップを実現しました。さらに、軽量化・スリム化により、作業性も一段と向上。また、OUB308以上の機種は打撃数変換装置を装備していますから、現場に合わせた能率のよい作業が行えます。

ビッグパワーのベストセラー機 **サイレントクラッシャー**

柱や梁、基礎などの解体作業を楽々となす解体機のベストセラー。360°フリー回転なので、縦向き、横向き自在に連続作業ができ、能率抜群です。0.05mのミニショベル用や高所解体に最適のライトクラッシャーも加わり全8機種。ベスト機種が選べます。



小割り・片付けのプロフェッショナル **サイレントコワリクン**

サイレントクラッシャーで大割りされた柱・梁・PC杭などのガラをバリバリかみ砕くので、解体作業の効率アップとガラ搬出のコストダウンが計れます。また、ガラに含まれる鉄筋とコンクリートを完全に分離し、その後の鉄筋回収から積み込みまで1台でOK。さらに、壁や土間、道路の破碎にも活躍します。

オカダ アイオン 株式会社

本社 番 552 大阪市港区海岸通4-1-18 ☎06-576-1271

大阪本店 ☎06-576-1261
東京本店 ☎03-3975-2011
仙台営業所 ☎022-288-8657
盛岡営業所 ☎0196-38-2791
中部営業所 ☎0584-89-7650

北陸営業所 ☎0762-91-1301
九州営業所 ☎092-503-3343
札幌出張所 ☎011-631-8611
広島出張所 ☎082-871-1138

品質保証付

建機油圧機器整備はマルマへ

マルマの品質へのチャレンジは、ユーザーへ、
より安く、早くしかも良い整備品をお届けする事です。



▲シールドジャッキの整備工場

1. 整備品目

油圧パワーユニット、油圧ジャッキ、
油圧ポンプ・モーター、電磁油圧弁、
スクリューコンベアー

2. 主要設備

(1) テスト・検査設備

テスト装置は5HP、15HP、100HP、125HP、
250HPの各種を備えております。

又、平坦度検査用として、光学平面検査
器を備えています。

(2) 部品再生設備

ラッピング装置、平面研磨機、特殊メッ
キ装置

(3) 洗浄設備

ウォータ・ジェット・クリーナ、フラッ
シング装置、超音波洗滌装置

(4) 分解組立設備

ジャッキ分組スタンド、油圧ポンプ
モーター分組スタンド

3. マルマ整備品の特長

(1) 品質保証

品質保証体制を確立し、クレームの絶無を
期しております。

(2) 安価

作業合理化による工数短縮と部品再生設備
によって、高価な部品を再生し、廉価で修
理出来ます。

(3) 即納

納期はユーザーズを第一と考えておりま
す。マルマリコン(再生品)を各種取揃え、即
納体制をとっております。



MH250EA 油圧機器テスター(マルマ製)



▲油圧ポンプ、モータ、バルブ整備工場



マルマ重車輜株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

本社 東京工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156 ☎(03)3429-2141(国内)2134(海外)
TELEX.242-2367 FAX.03-3420-3336・03-3426-2025

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485
☎(0568)77-3311(代表) FAX.0568-72-5209

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229
☎(0427)51-3800(代表) TELEX.2872-356
FAX.0427-56-4389・0427-51-2686

世界の最高品質を誇るAPEX®製品



BITS、SOCKET、FASTENER TOOL及び特にUNIVERSAL JOINTSは航空機のPOWER TRANSMISSIONに画期的な効果をもたらせて世界各国の空軍及び民間航空機会社に適格品として採用されています。

その用途は、あらゆる産業界——航空機業界、宇宙関連産業界、自動車業界、機械工具業界及び鉄道、製油、ガス、鉱業、金属加工、食品加工、家具装飾等の各業界に採用されています。



日本総代理店
内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号
TEL 03-3425-4331(代表) FAX 03-3439-5720 〒156
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号
TEL 052-261-7361(代表) FAX 052-261-2234 〒460

KOMATSU

シンクロニズム。

新型ダンプトラックHD465と、強力な掘起力を誇るホイールローダWA700。
この組み合わせが、効率的な作業性と省人化を可能にし、究極の高生産性を実現。
合い言葉はベストマッチング。最適効率と安全を考える現場へ。

WA700

バケット容量8.5m³
ダンピングクリアランス4380mm
ダンピングリーチ1910mm
定格出力650ps/運転整備重量67060kg



新登場

HD465

最大積載量46t/ベッセル容量34.2m³
ベッセル高さ35000mm/定格出力725mm
最高速度66km/h

WA600

バケット容量5.6m³/ダンピングクリアランス3585mm/
ダンピングリーチ1815mm/
定格出力415ps/運転整備重量40555kg

WA800

バケット容量10.5m³/ダンピングクリアランス4625mm/
ダンピングリーチ2345mm/
定格出力800ps/運転整備重量90700kg

HD325

最大積載量32t/ベッセル容量24m³/ベッセル高さ3150mm/
定格出力470ps/
最高速度70km/h

HD785

最大積載量78t/ベッセル容量53m³/ベッセル高さ4140mm/
定格出力1024ps/
最高速度64km/h

PC1000

バケット容量3.8m³/最大堀削深さ9300mm/最大堀削力37000kg/
定格出力550ps/
運転整備重量95000kg

コマツ 営業本部 〒107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(5561)2714

マイコンバイブレータ

新製品



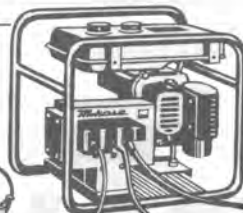
VH-42

インバーター



FU-1100

高周波バイブレーター



FG-3000

タンピングランマー



MTR-805R



MT-68

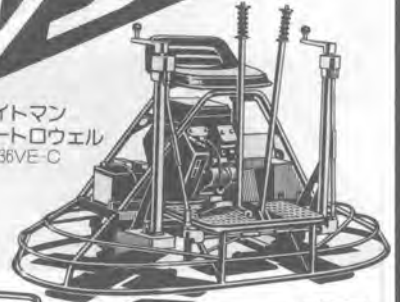
FH-FX



21世紀を創る三笠パワー!

Mikasa

ホワイトマン
パワートロウエル
JRT-38VE-C



プレートコンパクター

MVC-60
MVC-70GA
MVC-77
MVC-90G
MVC-110H



バイブレーションローラー



MR-5G



MR-6DB

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1-4-3
TEL.03(3292)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区流道センター6-1-48
TEL.011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5-1-18
TEL.022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市南区之内南3-1-21(ユタカビル)
TEL.025(284)6565代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4
TEL.048(734)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町
- 工場 館林/春日部/足利
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 TEL.06(541)9631代表

●営業所 名古屋/福岡

パイロコンパクター

R-85B



コンクリートカッター
MCD-04



Wirtgen

2100 VC

Cold Milling Machine



- エンジン：
BENZ 610ps ダイレクト駆動
- ワンパス切削：
深さ 300mm
巾 2000mm
- 走行方法： 4WD
- ステアリング： 4WS クラブ操向可能
- コンベアースピード可変、
首振左右計 90°
- 騒音対策は標準装備



製造元：西独 WIRTGEN GMBH

販売：株式会社

アフターサービス：会社

東洋内燃機工業社

道路機械部

〒213 川崎市宮前区神木本町2-20-1 TEL044-866-8171 FAX044-866-8176

新登場

移動式骨材選別機

SBN3900形

シンバグリッド



本機は従来の固定式骨材選別機の諸問題を大幅に解決する為に開発した画期的な骨材選別機です。

- 本機の特徴
- 移動が可能である
 - 目詰りが無い
 - バーの間隙を自由に調整出来る
 - 積込みの省力化が計れる
 - 動力は一切不用

製造元



株式会社

中山鉄工所

〈本社・工場〉 佐賀県武雄市朝日町大字甘久2246-1
〒843 TEL: (0954) 22-4171(代表)

総販売元

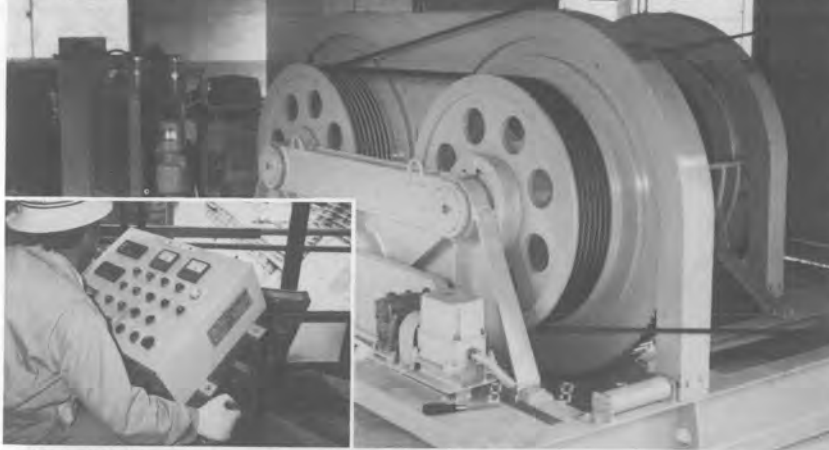


三井物産機械販売株式会社

本社 〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル TEL 03(3436)2851 大代表

札幌営業所 011-271-3651	宇都宮営業所 0286-34-7241	福岡営業所 092-431-6761
仙台営業所 022-291-6280	東京営業所 03-3436-2871	鹿児島営業所 0992-26-3081
新潟営業所 025-247-8381	名古屋営業所 052-961-3751	盛岡出張所 0196-25-5250
北陸営業所 0764-32-2610	大阪営業所 06-352-2221	那覇出張所 0988-63-0781
長野営業所 0262-26-2391	広島営業所 082-227-1801	産業機械営業部 03-3436-2861

南星のウインチ

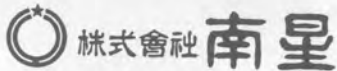


営業品目

- ★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。



株式会社 南星

本社工場 熊本市十禪寺町4の4 ☎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



▲高松市内繁華街で建築現場への資材搬入に道路タイル養生にゴムマット稼働。

岡山市内S造高所作業車使用時、▶スラブ養生にゴムマット稼働。



ぬかるみ、軟弱地の現場に敷くだけ/ 便利なゴムマット。タテ2mヨコ1m厚さ2cmの使い易い形で重さ48kgと軽量です。これで現場も安全です。

足もと安全。
ニッケンのゴムマット。

● レンタルのニッケン

東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル 03(3593)1551

無料電話▶0120-14-4141 (最寄の支店に
つながります。)

世界初 センターホール ドリフタ搭載

三菱重工業(株)製



ロックボルト打設機

「三菱」 スーパーミニドリル MRD 150

● 特徴 ●

1. 世界初のセンターホールドリフタ搭載。
2. 崩壊性地盤に従来工法(二重管工法)を使用せず効率良くロックボルト打設ができる。
3. 小型、軽量(従来機の3分の1)
4. ロックボルトの継ぎ足し不要。6mの長尺ロックボルトを一気に打設できる。

代理店  **ミヤケエンジニアリング**

本 社 東京都江戸川区西小岩3-28-5 千133
TEL.03-3650-3301(代) FAX.03-3673-6368
大阪営業所 大阪市淀川区西中島5-13-12 谷ビル9F
TEL.06-308-6543 FAX.06-308-7008

お問い合わせは ●本社：楠三重樹/黒田勝己/山口智弘
●大阪：楠 太一/太田義文/方志俊成

コンクリート ハッリ 機

重機取付式
(取付重機0.2以上)



スパイクハンマー

機 種	能力 m^2/H	空気量 m^3/min
KA-200型	40	7
KA-100型	20	5
KA-60型(手持式)	6	2.1

コンクリート打継目ハッリ

- トンネル補修
- ダム工事
- 防波堤補修
- 連続地中壁



三輪自走式

栗田さく岩機株式会社

東京都江東区東陽4-5-15東陽町ISビル4階 TEL(03)5690-3431

HANTA

ミニアスファルトフィニッシャ

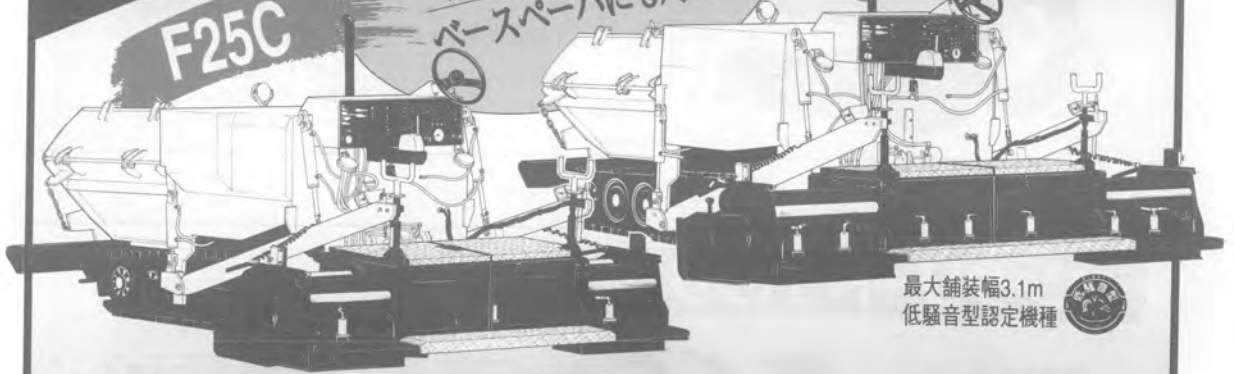
更にグレードアップ!!

21年目の自信作。
 1970年、小型アスファルトフィニッシャが産声をあげ、
 昨年、晴れて二十歳の誕生日を向かえました。
 その間、お客様や現場の人たちの数限りない声に
 支えられ、おかげさまで「ミニ」ならHANTAという
 声をいただくようになりました。
 お客様に鍛えられ、スタッフ一同で育てた
 フィニッシャをさらにグレードアップ、
 モデルチェンジし、21年目に向け、ふたたび社会に
 おくり出すことになった、自信のフィニッシャを
 ぜひご覧ください。

F25C

CRAWLER
 ニュー搭載!
 スクリード搭載!
 ベースペーパーにも対応!

F31C



最大舗装幅2.5m
 低騒音型認定機種



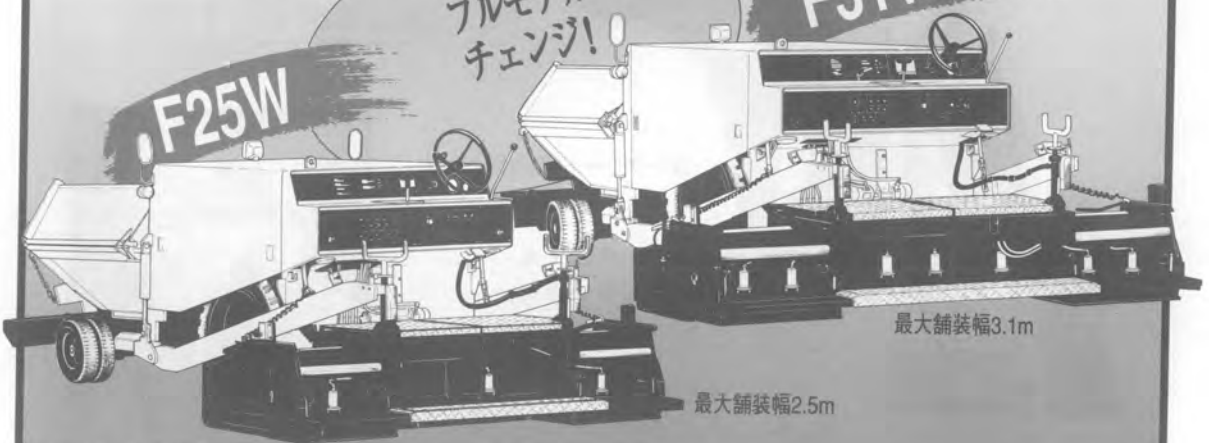
最大舗装幅3.1m
 低騒音型認定機種



WHEEL
 フルモデル
 チェンジ!

F25W

F31W



最大舗装幅3.1m

最大舗装幅2.5m

範多機械株式会社

大阪営業部 ● 大阪市西淀川区御幣島2丁目14-21 ☎(06)473-1741
 東京営業所 ● 東京都板橋区三國1丁目50-15 ☎(03)3979-4311
 福岡営業所 ● 福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 ☎(092)472-0127

NEW

Wirtgen

300mm 切削機の時代。

“DEEP CUT MACHINE” を各機種揃えました!!



2100DC



1000DC V-カット (オプション)

《Wirtgen ディープ・カット・シリーズ》

	切削幅	切削深さ
◎2100 DC	2000mm	300mm
◎1900 DC	1905mm	300mm
◎1500 DC	1500mm	300mm
◎1300 DC	1320mm	300mm
○1000 DC	1000mm	280mm

* OptionにてV-cutも可能

○ 500 DC	500mm	280mm
----------	-------	-------

* OptionにてV-cutも可能

(◎はクローラー・タイプ、○はホイール・タイプです。)



500DC

製 造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
代理店
アフター・サービス

Suntech サンテック 株式会社

〒111 東京都台東区西浅草 3-26-15
TEL. 03-3847-9500 FAX. 03-3847-9502

千葉工業が実績を誇る実力機



サイカットエース
コンクリート塊小割
軽量鋼・鉄筋カッタ

(実用新案・意匠登録済)



フォークグラブ
木造家屋解体と
スクラップ掴み

(実用新案・意匠登録済)



サイカットロード
アスファルト道路
はくり・破碎

(特許・意匠登録済)



- クラムシェルバケット●ポリッパバケット(オレンジピール)●ドラグラインバケット●ドレッジャーバケット●グ
ラバケット●シングルバケット●フォークバケット●油圧式クラムシェルバケット●油圧式フォークグラブ

アタッチメント・各種バケットの専門メーカー

Chiba

千葉工業株式会社
千葉商事株式会社

〒270 千葉県松戸市串崎新田189 ☎0473-86-3121(代) ☎0473-87-4082(代) FAX.0473-88-3861

PILE MASTER

油圧コンバータ内蔵
パイルマスター

昭和58年度・建設省 建設技術評価第83104

■PMJ-35 ■PMJ-120
■PMJ-200 ■PMJ-400

①より低騒音
②より低振動
③杭の破損防止
④土質・地盤に応じた施工が可能
低騒音・低振動・杭体保護型「油圧ハンマー」
環境新時代に向けて7つの理想を実現!!
⑤ラム・ストロークが任意に設定可能
⑥1台で大径・小径の杭に対応できるワイドタイプ
⑦施工能率が良い



油圧ハンマーの仕様

型 式	打撃仕事量 (t-m)	ラム重量 (T)	最大落降 (m)
PMJ-35	3.5	2.5	1.4
PMJ-120	13.0	7.2	1.8
PMJ-200	20.0	12.0	1.7
PMJ-400	40.0	24.0	1.7

● 鈴木技研工業株式会社

本 社 〒115 東京都北区赤羽西1丁目34番1号
☎03(3905)2311 FAX.03(3905)2317
東京製造所 〒332 埼玉県川口市領家5丁目7番14号
☎0482(23)5600 FAX.0482(23)7561

マルチ式合材サイロ登場 リサイクル合材大切に!

NLC合材サイロ導入で、こんな大きなメリットが!

省エネ 出荷量が少ない場合にはサイロだけでOK。
 能力UP 早朝の出荷ピーク時には、プラント、サイロの同時運転で出荷能力が大幅にUP。
 無公害 夜間、早朝等、騒音公害地域ではサイロのみの運転でOK。

さらに、NLC合材サイロだけの大きな特長! 千万円台合材サイロ供給実現。

●コンパクト (簡易式 $\frac{1}{3}$)

コンパクト設計により、地上高も低く、どんな場所でも移動可能。

●低コスト (誘導加熱)

徹底した省エネ設計により、低コストが実現。

●強制排出 (二次混合)

合材排出には、当社独自の強制排出スクリューを使用し、ゲート部分の詰まりを解消。

●品質管理 (加熱セパレータ)

特殊電気加熱及び自動コントロールにより、低ワット密度が実現。

スクリュー二次混合によりバラつき防止。

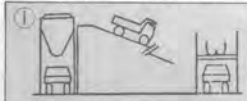
●自由設計 (組立自由)

どんな場所でも自由なレイアウトが可能。

●サテライト (マルチ式)

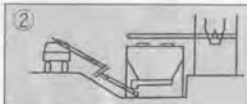
6種類に分け敷地に合せ自由に使用出来る。

マルチ式組立例 (現場に合わせた自由設計)



1. サテライト方式 (AP→ダンプ→サイロ→出荷)

サイロ設置場所が自由に選べます。サイロの数を増やすことにより、異なった種類の合材を出荷できます。また、計量器の増設も簡易です。



2. トロリー方式 (AP→トロリー→サイロ→ベルコン→出荷)

連続運動ができ、合材出荷に合わせ投入が簡易にできます。少量の合材出荷も容易です。



3. ベルコン投入方式 (AP→トロリー→ベルコン→サイロ→出荷)

設置場所が自由に選べ、またサイロ容量も比較的自由です。計量器の増設も可能です。



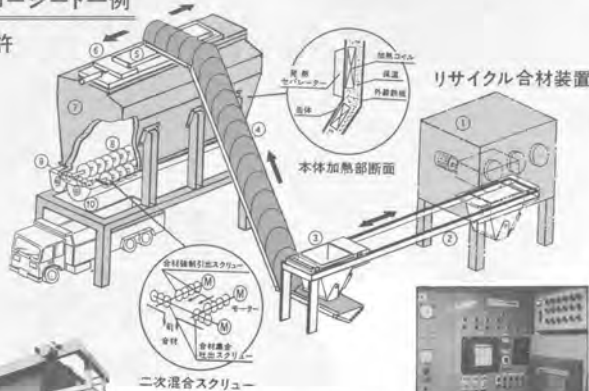
4. ホットエレベーター方式 (AP→トロリー→エレベーター→サイロ→出荷)

設置場所をとらず、敷地を有効に利用でき、サイロの増設、計量器の取付も容易です。

●オプション (フル装備可能) 豊富なオプションの取りつけで、グレードUPが可能。

フローシート一例

特許



全自動システム明細

- ① AP 本体
- ② トロリーガイドレール
- ③ トロリーホッパー
- ④ 耐熱ベルコン
- ⑤ 可逆ベルコン
- ⑥ 密閉式投入ゲート
- ⑦ サイロ本体
- ⑧ 合材強制引出スクリュー
- ⑨ 合材集合吐出スクリュー
- ⑩ 排出ゲート

自動制御盤

トロリーホッパー



サイロ本体

製造元 日東技研株式会社

TEL.03(692)9940

総販売元

株式会社 **ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 ☎(03)3492-0051(代)

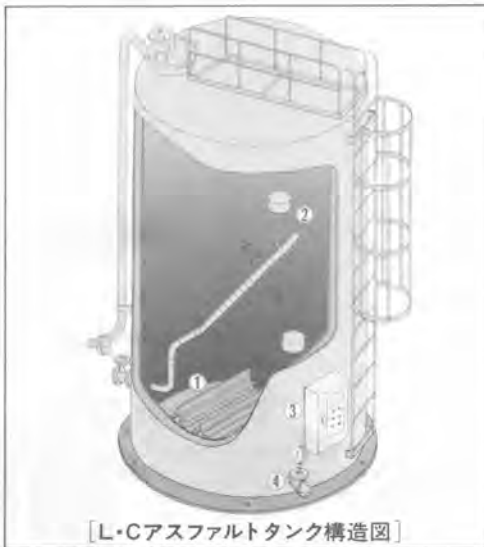
アスファルトプラント **L・Cアスファルトタンク** オンリータンク

ユーザーの熱い要望に応え、アスファルトタンク(低周波誘導加熱)のパイオニア・ニチユウが新たに開発したL・C(Low Cost)アスファルトタンクは、イニシャル及びランニングコスト両面よりさらに追求し、安全性・信頼性等、優れた性能が集約された、超省エネタンクの決定版です。

タンク機種	熱交換器容量(KW)	建値価格(円)
10 トン 1基	7	1,750,000
20 トン 1基	12	2,660,000
30 トン 1基	20	3,450,000
50 トン 1基	32	

項目	H・Oヒーター方式	L・Cアスファルトタンク
重油量	15,000,000	0
電気料金	100,000	2,200,000
媒体油	350,000	0
計	15,450,000	2,200,000

年間差額は、15,450,000 - 2,200,000 = 13,250,000円/利益
 ●インターロック、タイマー、SCバック方式を加えると、さらに年利益は増加します。



L・Cアスファルトタンクの4大特徴

- 1 電気熱交換器**
熱工学に基いた超熱交換器は、熱工学産業の技術を結集し、従来のヒータータンクに比べ20%アップ(他社比)した超高効率熱交換器がタンク内部加熱における省エネのすべてをものがたることが出来ます。
- 2 フロート式吸入口**
タンク内部アスファルト量により自動的に上下に動作し、常に適温のアスファルトを保ち、供給します。又、タンク温度センサーは吸入口よりアスファルト温度をキャッチし、ロスのない加熱方式を採用しているのが特徴です。
- 3 ノーマンコントロール盤(自動温度制御盤)**
一目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H-168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。
- 4 レベル計(アスファルト残量指示計)**
従来のフロート式レベル計に比べ、まったく故障及び動作不良がない圧力変換式連続アナログレベル計で目盛による広角型計測器です。

割賦販売も御利用下さい。
 設備後、メリットの算出したお支払い方法をご利用下さい。

[省エネ診断]

■高効率電気使用方法
 を見出すモニター
 テープ記録

動力 3φ 500KVA

電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA



◎当社独自のシステム開発により専門家が省エネをTRモニターによりテープ記録をとり、その記録にしたがって電気の使用方法を総合的に診断し、適切なアドバイスを致します。

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●

[前田グループ省エネ推奨受領]



〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 ☎(03)3492-0051



“あら、もう?!”

…と、いわれる **頼もしい** 実力です。

何といてもホイールローダはカッコが良くって、安全で、乗り心地が良くって…そして…応答性が良くって、強力で、操作が簡単なことが一番！
《フルカワのホイールローダ》は、そんなよくばりにピッタリ。

“アツ”というまにシゴトをやってのけます。

Technology To Our Future

	バケット容量	定格出力	機械重量
FL35-II	0.35	28	2,380
FL50-I	0.5	38	3,300
FL80-IIS	0.8	56	4,700
FL120-II	1.2	87	7,290
FL150-I	1.5	105	9,260
FL160A	1.6	105	9,175
FL200-I	2.0	135	12,775
FL270-I	2.7	180	15,055
FL330-I	3.3	220	19,265
FL460	4.6	300	28,500

古河機械金属

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)3212-0484



FL120-II

アーバン ホイールローダ

大阪支社 ☎(06)344-2531 名古屋支店 ☎(052)561-4586
 岡山建機センター ☎(0862)79-2325 名古屋建機センター ☎(0568)72-1585
 九州支店 ☎(092)741-2261 仙台支店 ☎(022)221-3531
 九州建機センター ☎(092)924-3441 東北建機センター ☎(022)384-1301
 札幌支店 ☎(011)785-1821 壬生工場 ☎(0282)82-3111
 北海道建機センター ☎(011)784-9644 古河建機販売株 ☎(0484)21-3733



狙った獲物は逃さない。

トプコンAP-S1は作業船位置決めシステムです。独自の技術開発により、「最大自動追尾速度10°/sec. (100m先で17.6m/s、34.2kt)」、「最大測定距離3,500m」、「視準精度±2'以内」を達成。加えてスキャンニング機能とサーチ機能で、確実な目標視準はもとより障害物等で測定が中断されても迅速な追尾作業の継続が可能です。高能率追尾システムで狙った目標は逃しません。



船体位置決めプログラム画面

- 変化する作業船の位置・方向を連続測定し、モニターに表示。リアルタイムで確認が可能。
- 測距測角同時測定方式採用。
- プリズム側には電源不要の本体追尾方式。一般測量用のプリズムセットで広範囲の追尾測定ができます。
- 現場作業に応じた機器設置及びシステム構成を自由に行えます。

自動追尾式トータルステーション

AP-S1

株式会社トプコン 〒174 東京都板橋区蓮沼町75-1 ☎03(3966)3141(大代表)

札幌営業所 011(726)7051

東京営業所 03(3558)2512

金沢営業所 0762(23)7061

高松営業所 0878(21)1155

仙台営業所 022(261)7639

横浜営業所 045(313)3170

大阪営業所 06(541)8467

福岡営業所 092(281)3254

高崎営業所 0273(27)2430

名古屋営業所 052(971)1381

広島営業所 082(247)1647

鹿児島営業所 0992(25)5811

ポンプを移動せずに半径100mの あらゆる排水がホース一本で可能

アクア・スイーパー SW-37

底水残水の完全排水、高真空能力を活かした脱水、高濃度ヘドロの回収、幅広く使える高性能で多機能型の新型スイーパー



アクア・スイーパー SW-37

特長

- 真空性能
真空発生装置は、磨摩による性能低下が殆んどない新設計のエジェクターを使用、真空到達度は-740mmHgと強力なので長距離吸引が可能
- 吸引空気量
空気で水を吸引する残水処理機の性能を左右する吸引空気量は450mmHgにおいて300Q/minの高性能を発揮、これにより最後の一滴まで完全に吸い取り残水0を実現
- 排水性能
エジェクター専用特殊ポンプの採用と新設計の回収タンクの合併効果により、標準仕様(揚程5m)での排水性能は毎分200Q/minと向上
- ポンプ移動不要
吸引ホースは100mまで延長可能、従って一度スイーパーをセットすれば半径100mをホース一本でカバーできます

アクア・スイーパー
SW-37用
アタッチメント

用途

- 建築工事
地下室、各種ビットの洗浄水汚水吸引排水
- 推進工事
切羽湧水の排水に最適なホース吸引排水
- シールド工事
二次墮工時のインパート残水処理
- グラウト工事
削孔キリコの泥水を孔口で完全に回収
- ダム工事
岩盤洗浄水の回収、RCD工法での打設直前の残水回収
- トンネル工事
切羽周りでの湧水回収

寸法	全長1060mm
	全巾640mm
	全高910mm

小型の残水処理機も
ございます。

JSP-4(100V)
JSP-8(200V)

高濃度、高比重混入泥水の回収には、
スケールタンク、ST-200を併用して下さい



スケールタンク
ST-200



底面吸込口

篩網ノズル

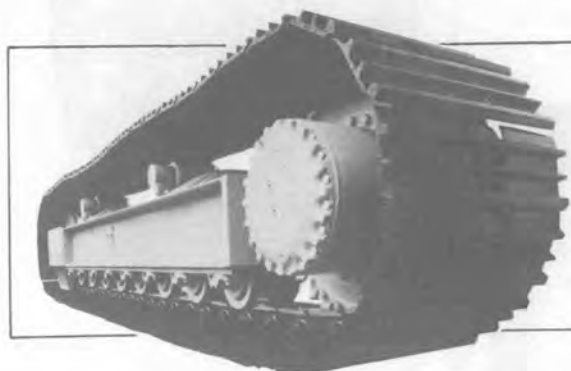
スクリーンヘッダー

安全と信頼
SANEE

サンエー工業株式会社

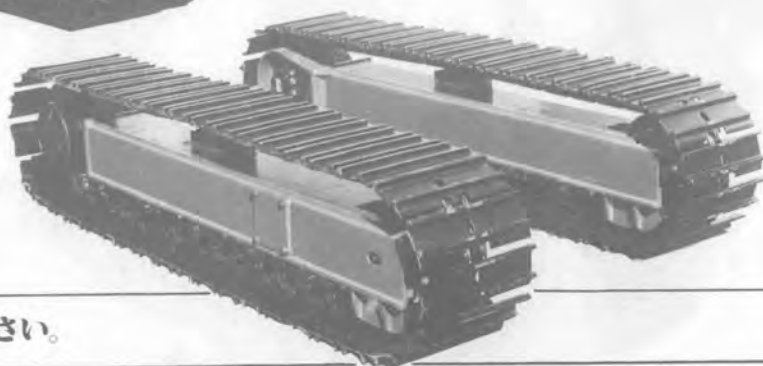
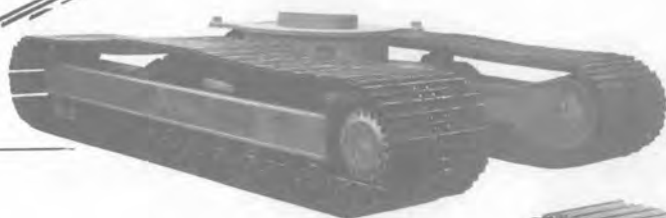
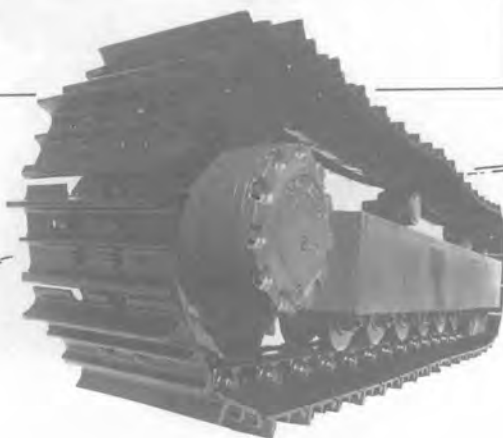
本社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597
営業部 本社レンタル営業部・G・T・P営業部・機械装置営業部・開発部
営業所 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋

TOKIRON



トキロンの厳しい品質管理が
信頼性を高めています。……

タフな足廻り!



設計段階からご相談下さい。

〈営業品目〉

- 建設機械足廻り装置一式
- リンク・ピン・ブッシュ・シュー
- その他足廻り部品



トラック・リンクはトキロンへ

株式会社 **東京鉄工所**

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)
☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817
土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10
☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

建設機械用自動制御装置 システム・フォー

- 工事時間の短縮
- 材料の節約
- 最小限の測量回数



コントロールボックス



ソニックトラッカ：超音波を応用した非接触センサ

建設機械の作業効率を高めるために登場した「システム・フォー」は、超音波を応用した非接触センサを採用して、道路の横断勾配やブレードの高さ制御などを行うユニークな装置です。

すでにお持ちになっている各種建設機械に簡単に取り付けられ、モータグレーダ・ブレード制御、アスファルトフィニッシャー・スクレュード制御、切削機カッタ制御、ブルドーザ排土板制御などに効果を発揮します。

TOKIMEC

株式会社トキメック
新規事業推進室

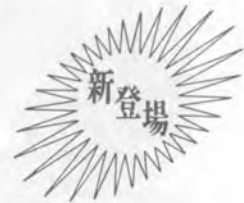
東京営業所 〒141 東京都品川区西五反田1-31-1 日本生命五反田ビル
大阪営業所 〒541 大阪市中央区今橋2-1-7 神戸北浜ビル

電話 (03) 3490-1931 FAX (03) 3490-0897
電話 (06) 231-6101 FAX (06) 231-9304

KOBELCO

ハンドルポスト1本の簡単操作。超フラットな荷台。
 邪魔物がないから、長尺物も苦もなく運べる〈ノーマル・カート〉。
 その上、電源車としても活躍する〈パワー・カート〉。
 省カマシンの開発で話題を呼ぶコベルコの新作は、一挙2タイプ登場の、
 この〈カートマン〉。これなら仕事はかかると、日本中、
 ふたたび「待ってました」の声しきりです。

カートマン。
 使ってこそ。



多目的運搬車 Cartman

〈ノーマル・カート〉	SU 30	最大積載量300kg
	SU 50	最大積載量500kg
〈パワー・カート〉	SG 32	最大積載量300kg 発電機出力2.0kVA
	SG 52	最大積載量500kg 発電機出力2.0kVA
	SG 54	最大積載量500kg 発電機出力3.7kVA

SG54は近日発売です。



●パワー・カートは、発電機付(100V・200V両用)、
 コンプレッサ/投光機/高圧ポンプ/生コンミキサ
 など各種作業機器の運転兼電源車として使えます。

◆ 神鋼コベルコ建機

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番9号 TEL03-3797-7113 (省力型建機室)
 ●北海道支店: TEL011-862-3433 ●東北支店: TEL0223-24-1141 ●北関東支店: TEL0273-52-1170 ●東京支店: TEL0473-28-7111
 ●南関東支店: TEL045-521-2681 ●北陸支店: TEL0762-76-2331 ●中部支店: TEL052-603-1201 ●近畿支店: TEL06-419-8866
 ●中国支店: TEL0824-23-2711 ●四国支店: TEL0878-74-2111 ●九州支店: TEL092-503-4111 (お問い合わせは最寄りのSS係まで)



は信頼のマーク



日本工業規格表示工場



API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

YBMは我が国ボーリング・マシンメーカー中最大の工場・工場敷地を有し、更に最新鋭の生産機械設備を有する唯一の一貫生産メーカーです。工場見学歓迎いたします。



ロックベッカー(RPC-4053A)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

YBMのボーリング・マシン及びドリリング・ツールズは世界の各地で、石油から地熱・鉱物資源・土木・建築、更に水井戸に至る幅広い分野の掘削作業に活躍しています。



製造元

株式会社

吉田鉄互所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO., LTD.

本社・工場	佐賀県唐津市原1534	TEL.(09557)7-1121	〒847
		FAX.(09557)7-0535	
		TELEX.747628	YBM RIJ
東京支社	東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F)	TEL.(03)3433-0525	〒105
		FAX.(03)3433-0524	
		TELEX.02427142	YBM TOK
福岡支社	福岡市博多区東比恵2丁目12-3	TEL.(092)441-0820	〒812

持ち味を活かして
取揃えました。

シエフのおすすめ!!



ディーゼルエンジン油

ロングドレーン型ディーゼルエンジン油

コスモディーゼルSPCD

CE級マルチディーゼルエンジン油

コスモディーゼルハイメリットCE

省エネ型ディーゼルエンジン油

コスモディーゼルハイメリット

ディーゼルエンジン油

コスモディーゼルCD

建設機械用ギヤー油

ギヤー油 (GL-5)

コスモギヤーGL-5

ギヤー油 (GL-4)

コスモギヤーGL-4

油圧作動油

ロングライフ型油圧作動油

コスモハイドロAW

低温型油圧作動油

コスモハイドロLF

省エネ型油圧作動油

コスモハイドロHV

難燃性作動液

水-グリコール系難燃性作動液

コスモフルードHQ

工業用ギヤー油

省エネ型工業用ギヤー油

コスモギヤーSE

コンプレッサー油

往復動式空気圧縮機油

コスモレシプロ

回転式空気圧縮機油

コスモスクリュール

工業用グリース

極圧グリース

コスモグリースダイナマックスEP

溶剤希釈型ギヤーコンパウンド

コスモギヤーコンパウンドスペシャル



★潤滑油に関する資料は、下記宛にご請求ください。

 **コスモ石油株式会社**

〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号 東芝ビル(潤滑油部)

Denyo

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-60SPH
50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

エンジン溶接機

100~500A



BLW-280SSW
1人用100~280A・2人用50~140A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-90SSB2
2.5 m³/min

建設現場で威力を発揮！
デンヨーのパワーツールズ

●技術で明日を築く
デンヨー株式会社
本社：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL.03(3228)1111(大代表)

札幌営業所 ☎011(862)1221	横浜営業所 ☎045(774)10321	大阪営業所 ☎06(488)17131
仙台営業所 ☎022(286)2511	静岡営業所 ☎0542(6)13259	広島営業所 ☎082(255)6601
北関東営業所 ☎0272(5)1931	名古屋営業所 ☎052(935)10621	高松営業所 ☎0878(74)3301
東京営業所 ☎03(3228)2211	金沢営業所 ☎0762(91)1231	福岡営業所 ☎092(503)3553

トクデン

トクデン投光機

●トップライトシリーズ

- 灯器の旋回・迎角は全自動フ
ンタッチシステム(REタイプ)。
- 長寿命メタルハライドランプ
使用。
- 高圧ナトリウム・水銀ランプ
も使用可能、操作が簡単。
- 軽トラックに搭載できるコン
バクト設計。



トクデンタンパー

- 安定性と使いやすさ抜群/
道路、滑走路、堤防、アスコン等
の路床、路盤の転圧、建築工事の
盛土、栗石の突き固め等。



プレートコンパクター

- 前後進自在!!



PL-60HS型

1台3役

- 高周波発電機
- 熔接機
- 交流発電機



高周波パイブレーター



特殊電機工業株式会社

本 社 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 ☎東京 03(3951)0161-5 〒161
TELEX No.2723075 TOKDEN J

浦和工場	浦和市田島10丁目5番10号	☎浦和 0488(62)5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南3丁目25番地15号	☎大阪 06 (581) 2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区藤岡4丁目2-27	☎福岡 092 (572) 0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北6-1	☎札幌 011 (864) 1411	〒003
名古屋営業所	名古屋市港区南11番町4-11-21	☎名古屋052(651)8301-2	〒455
仙台出張所	仙台市小田原大行院丁1番地	☎仙台 022 (293) 0563	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸5-4-8番1号	☎新潟 0252 (75) 3543	〒950
広島出張所	広島市安佐南区沼田町伴4217-3	☎広島 082 (848) 4603	〒731-31
山梨出張所	山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837	☎勝沼 05534 (4) 2555	〒409-13
松山事務所	松山市竹原町2丁目15番38号	☎松山 0899 (32) 4097	〒790

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。

型式: MRH-50

切削材を自動的に車に積載

型式: MRH-60



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式
会社

堀田鉄工所

本社工場 名古屋市中川区十番町6丁目3番地
〒454 電話 (052) 651-3361(代)
FAX (052) 661-2904

豊富な実績

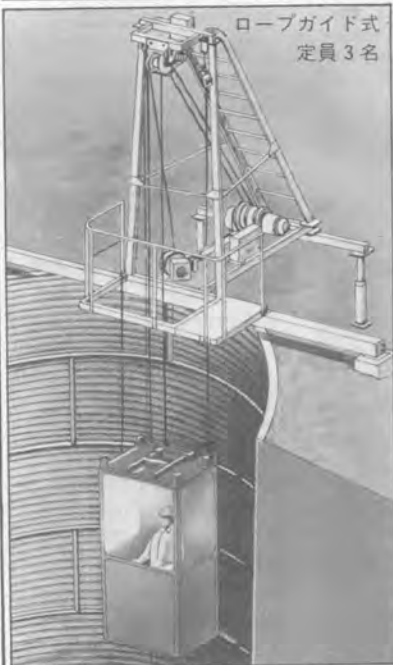
カホ製品

工事用
エレベーター

大幅な

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員3名



定員
4名-8名
登坂能力
30°



オートリフト



バケット容量 0.15~2.0m³

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)
東京支店 TEL 03-3295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595
大阪営業所 TEL 06-3241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元



日鉄鉦業株式会社
日鉄鉦機械販売株式会社

総代理店

本 社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-3295-2462(代)
北海道支店(011)561-5371 東北支店(0222)65-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022



ツルミポンプ

先進のトリオ。



水中ハイスピンポンプ
LB3-480

重さは9.5kg、大きさはA4サイズとほぼ同じ。



水中ハイスピンポンプ
KTV2シリーズ

例えばKTV2-15なら、従来機種
の約3分の2(19.5kg)、高さは
18.1cm小さくなって39.6cm。



二段式超高揚程タイプ
GHZ-W

細身になって強力超高揚程。
設置管径は300mm (5.5kW・11
kW) で、狭く深い場所でも設
置が容易。しかもバランスの
よいセンターフランジ構造を
採用。耐久性に優れ、メンテ
ナンス性も抜群です。

軽く。
小さく。
強く。

進化した
テクノロジーは
ツルミへと
行き着いた。

ポンプを核として、ポンプから拡がり、
ポンプを革新するツルミです。

未来への流れをつくる技術のツルミ

株式会社 鶴見製作所

大阪本店 TEL(06)911-2351代
〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号
東京本社 TEL(03)3833-9765代
〒110 東京都台東区台東4-27-4(アイテール第5ビル)

多芸多才の マルチタレント

価格従来形式の1/2!

TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

TAIYU-DISTRIC^{ディストリック}は従来のディストリビューターのイメージを一新。構造をより単純化、シンプルにし、かつ機能は飛躍的にアップ。コンクリート打設を主目的にオプションとしてクレーン機能も兼ねそなえました。

★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式
ありますので……

- 各部材が小さく軽量
- ブーム先端部の移動が自在
- ブーム屈曲によるワイドな作業空間
- 合理設計による大幅なコストダウン
- 各機構をシンプル設計しているため、メンテナンスは非常に楽々



(本四架橋現場設置例)

TAIYUのコンクリート打設関連機器

※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



●手動式ディストリビューター




●油圧式ディストリビューター



●コンクリート分岐バルブ

さらなる安全とクオリティを求めて
TAIYUは生まれ変わります

旧社名  大裕鉄工株式会社

新社名

 CREATIVE ENGINEERING
TAIYU

大裕株式会社

〒572 大阪府寝屋川市点野4丁目11-7
TEL(0720)29-8101(代) FAX(0720)29-8121

我々は身も心も一新してスタートします——



[HAMMER OPERATIONS]

- PILING above and under water.
- BATTERED PILING.
- EXTRACTION.
- ROCK BREAKING.
- COMPACTION.



TRANS-TOKYO BAY
HIGHWAY PROJECT.



IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

TYPE		S-35	S-90	S-200	S-500	S-2300
OPERATING DATA						
Max pile energy /blow	kNm	35	90	200	500	2,300
Min pile energy /blow	kNm	2	3	7	20	230
Blow rate(max energy)	bl/min	60	50	45	45	45
Max blow rate	bl/min	130	130	100	100	80
PEW ratio	kNm/ton	5.6	8.2	8	7.9	8
WEIGHTS						
Ram	ton	3.3	4.5	10	25	101
Hammer(in air)	ton	6.3	9.2	22.5	57	234
Flat-bottom anvil	ton	0.7	0.8	3.5	6	33
Pile sleeve incl. ballast	ton	3.5	4.2	9	16	20
Total weight in air	ton	10.5	14.2	35	74	288
Total weight submerged	ton	8.3	11	25	64	225
DIMENSIONS						
Outside dia. of hammer	mm	610	610	915	1,220	1,830
Length of hammer	mm	5,600	7,880	8,900	10,140	17,540
Sleeve for piles up to(Ø)	mm	760	915	1,220	1,520	2,740
Length of pile in sleeve	mm	1,220	1,520	2,650	3,470	5,000
Length of hammer with sleeve and ballast	mm	7,300	9,900	12,000	14,120	22,540
HYDRAULIC DATA						
Operating pressure	bar	200	280	200	300	250
Max. pressure	bar	350	350	350	350	320
Oil flow	l/min	150	220	700	1,400	4,000
Power pack	kW	85	140	450	800	2,600
Hydraulic hose(ID)	mm	25	32	50	2 × 55	2 × 152

※S-70·250·400·800·1000·1600·2000·3000 types are also available.
 ※Subject to change without notice.

The Hydrohammer - an universal hydraulic piling hammer - is suitable for use on land and offshore, both above and under water.

The machine's most outstanding features include great controllability of the impact energy and a small number of assembly component parts. The dead weight of the piling hammer is small in relation to the impact energy generated.

The net impact energy delivered to the pile is measured at each stroke and displayed

on a control panel. Thus, it can be continuously controlled at from 10 to 100 percent of the maximum value throughout the piling operation.

The piling hammer is modular in structure and its components can be quickly replaced.

Only a small number of spare parts are required.

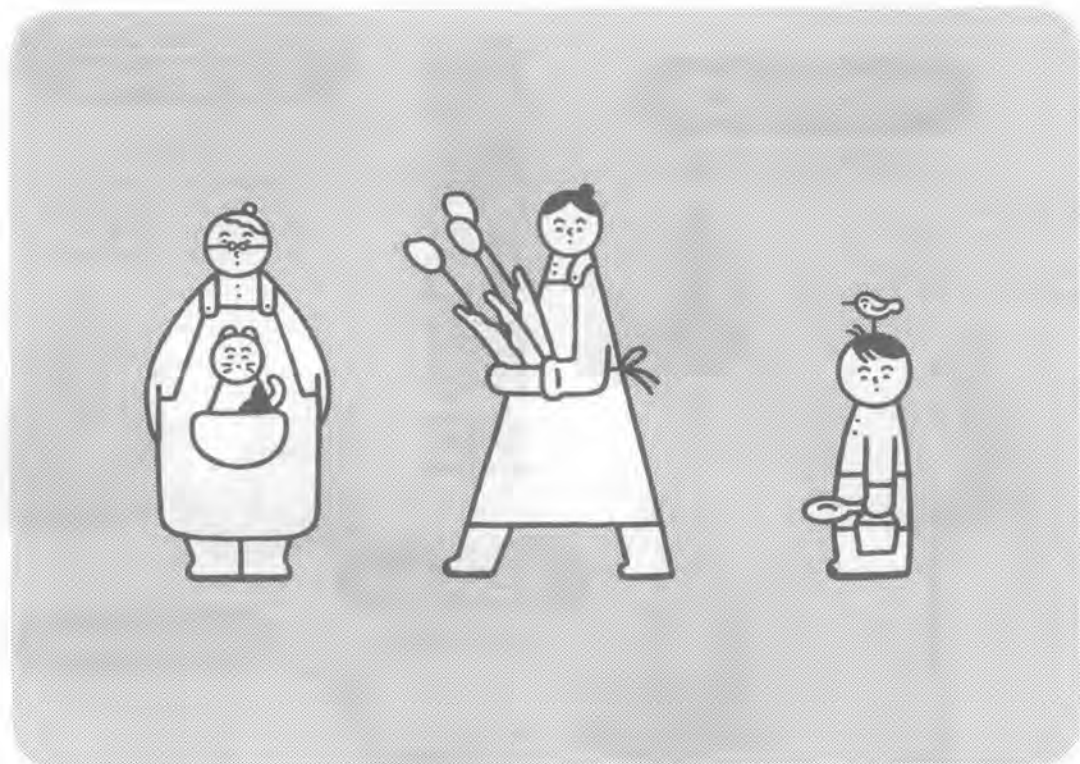
No mechanical joint, hose or any other connection is used inside the hammer, which helps ensure great reliability in operation.

IHC Hydrohammer
(Netherlands)
JAPAN AGENT

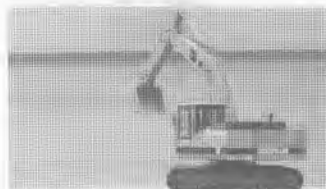


株式会社 森長組
MORICHO CORPORATION

本社：兵庫県三原郡南淡町賀集501番地
〒656-05 ☎(0799)54-0721代



人のあした、油圧ショベルの夢。



CAT. 油圧ショベル PRO

人の心が、キャタピラーの設計センター。

街づくり、暮らしづくりの現場は、人の心の中にあると思いませんか。街を元気にしたり、思い出をつくったり…、みんな、きっと笑顔で待っていますよね。だから、もっと人のそばへ、暮らしに深く、というのがキャタピラーの出発点。使う人とまわりの人の心で考えてみる。すると油圧ショベルのあしたは、はっきり見えてくるのです。CAT油圧ショベル(プロフォース)、人の心の中から描いた設計の違いが、現場で現れます。油圧ショベルの可能性は、いつもキャタピラーから広がっていきます。



関東本部 〒107 東京都港区赤坂 八丁目-22 TEL. 03-5474-6833

CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATは Caterpillar Inc. の登録商標です。

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-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-40
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業45周年

バイブロ 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

MUC-40A型4t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-40A型4t (前後輪共・鉄輪)
MUC-30W型3t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-30W型3t (前後輪共・鉄輪)



バイブロ コンパクタ

前後進自由自在

PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg
MG-6型 600kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バイブロ ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg
RA 80kg
RA 60kg



バイブロ プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

P-12型
P-9型
P-8型
VP-8型
VP-7型
KP-8型
KP-6型
KP-5型



コンクリート カッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



[道路舗装専門機]

株式会社 明和製作所

本社・営業部 〒332 川口市青木1丁目18番2
第一工場 〒332 川口市青木1丁目18番2
☎(0482) 51-4525(代) FAX.(0482) 56-0409
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地
☎(0482) 83-1611 FAX.(0482) 82-0234

営業所

大阪 ☎(06) 961-0747~8
名古屋 ☎(052) 361-5285~6
福岡 ☎(092) 411-0878-4991
福仙台 ☎(022) 236-0235~6
島 ☎(082) 293-3977-3758
札幌 ☎(011) 857-4888-9

FAX.(06) 961-9303
FAX.(052) 361-5257
FAX.(092) 471-6098
FAX.(022) 236-0237
FAX.(082) 295-2022
FAX.(011) 857-4881

「エンジンの三菱」です。

自動車用エンジンで実証すみの技術を
十二分に生かした確かな品質。

三菱産業用エンジンは高出力・

高トルク・低振動に加え、耐久性や

経済性も抜群です。その信頼性は

伝統を誇る「エンジンの三菱」

ならではの、また全国ネットの

サービス網による完べきな

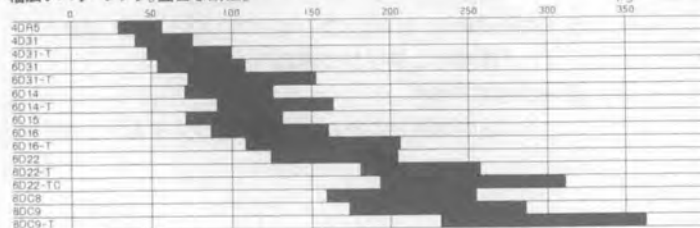
アフターサービスが

安心をお約束します。



- 2.6l~16lまで多彩なパワー・バリエーション。
- 自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。
- 大量生産により、高度な均一性を低コストで達成。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



6D22-TC型インタークーラーボ付直噴エンジン

三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部
東京都港区芝五丁目33番8号 〒108 ☎03(3456)1111

New Motoring Wave 新技術をときめきに MMC 三菱自動車

工事用局所集塵機 コンパクトバグ

コンパクト RE-70C

リフォーム工事に大活躍。
レンタルも対応します。



■用途

- ビル内、地下街、商店街でのほつり粉じん。
- 内装解体、改築作業の粉じん。
- 地下鉄、トンネル内の局所発生粉じん。
- シールド、ケイソン工事、鏡切り、解体作業粉じん。
- その他あらゆる粉じん、ヒューム対策に適用。

■3大特色

1. コンパクトで大風量
2. 設置場所をとらず持ち運びが簡単
3. 高度な粉じん処理

■オプション

- デミスタフード
- 分岐管
- キャスター
- ヒューム対策用高性能フィルター

■仕様

処理風量	70m ³ /min.
電動機	3.7kW 3相 200V
ろ過精度	0.5μ×80%


地球環境のグリーンUPは地下から!!

私たちは坑内作業環境のクリーンアップのために
トータル換気システムを提案します。

「環境機器シリーズ」

1. 換気設備の高効率運転と省エネに
"インバータ自動換気システム"
2. 局所発生粉塵の回収・浄化に
"RE-70Cコンパクトバグ"
3. 拡散粉塵の回収・浄化に
"大型集塵機"V"シリーズ"
4. 内燃機関よりの排ガス・黒煙浄化に
"REビューラー排ガス浄化装置"
5. 坑内作業環境の監視に(CH₄, O₂, CO, CO₂, 粉塵, 温度)
"環境モニタリング装置"
6. その他周辺機器
"坑内冷房システム, 風量管理システム"

換気のことなら何でも御相談下さい。

 **株式会社 流機** エンジニアリング

本社 千104 東京都港区芝5-16-7 (いのせビル)
☎(03)3452-7400代表 FAX.(03)3452-5370
大阪営業所 千530 大阪市北区太融寺町2-17 (太融寺ビル)
☎(06)315-1831代表 FAX.(06)313-0561

1991年（平成3年）6月号PR目次

—C—

クリエート・エンジニアリング（株）	後付	2
コスモ石油（株）	〃	25
千葉工業（株）	〃	14

—D—

デンヨー（株）	後付	26
---------	----	----

—F—

古河機械金属（株）	後付	18
-----------	----	----

—H—

範多機械（株）	後付	12
日立建機（株）	表紙	4
（株）堀田鉄工所	後付	28

—K—

（株）嘉穂製作所	後付	29
栗田さく岩機（株）	〃	11
（株）コマツ	〃	6

—M—

マルマ重車輛（株）	後付	4
ミイケエンジニアリング	〃	11
丸友機械（株）	〃	1
三笠産業（株）	〃	7
（株）三井三池製作所	表紙	3
三井物産機械販売（株）	後付	9
三菱自動車工業（株）	〃	35
（株）明和製作所	〃	34
（株）森長組	〃	32

—N—

(株)ニチユウ	後付 16・17
内外機器(株)	後付 5
(株)南星	◇ 10

—O—

オカダ アイヨン(株)	後付 3
-------------	------

—R—

(株)レンタルのニッケン	表紙 2・後付 10
(株)流機エンジニアリング	後付 36

—S—

サンエー工業(株)	後付 20
サンテック(株)	◇ 13
新キャタピラー三菱(株)	◇ 33
神鋼コベルコ建機(株)	◇ 23
鈴木技研工業(株)	◇ 15

—T—

(株)トキメック	後付 22
(株)トプコン	◇ 19
大裕(株)	◇ 31
(株)鶴見製作所	◇ 30
(株)東京鉄工所	◇ 21
(株)東洋内燃機工業社	◇ 8
特殊電機工業(株)	◇ 27

—Y—

(株)吉田鉄工所	後付 24
吉永機械(株)	◇ 1

**MITSUBISHI
MIIKE**

中硬岩大断面トンネル掘進機

S-300A ロードヘッドダ

世・界・最・強



◀特長▶

1. トンネルの上半断面で十分な余裕
コンパクトな機体寸法にもかかわらず、
切削高さは6.5mまで掘削可能。
2. 切削動力は国内最大
300kW2速切換型電動機を採用のため中
硬岩掘削に対しても十分な余裕有り。
3. ウォータージェット方式
ピック先端に高圧水を散水させ、ピック
の冷却と粉塵防止を行なう。
4. 切削能率の向上
自動切削負荷制御装置（パワーコント
ロール）の組込みにより、切削負荷に
応じて自動的にドラムの移動速度及び
切削動力が効率良くコントロールされ
切削能率が向上される。
5. 運転操作が優れている
各動作がリモートコントロールが可能。
6. 走行がエンジン駆動
長距離移動にはエンジンを動力として
自走が可能、またケーブルクール設置
により電源ケーブルの取扱いが容易。

S-300Aの仕様

- | | |
|--------------|---------------|
| ● 全備重量：90ton | ● 第1コンベヤ：センター |
| ● 切削高：6.5m | チェーン |
| ● 切削巾：7.5m | ● 第2コンベヤ：ベルト |
| ● 切削断面：43㎡ | ● ドラム内散水：有 |
| ● 切削動力：300kW | |

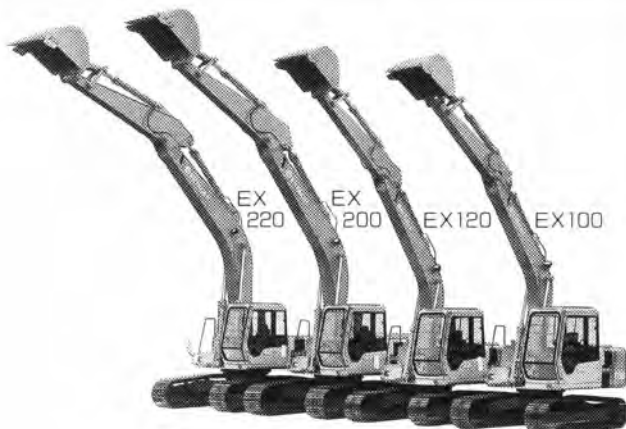


株式会社 三井三池製作所

本店 〒103 東京都中央区日本橋2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京03(3270)2006(代) FAX 03(3245)0203
札幌営業所 電話011(251)5211(代) 富山営業所 電話0764(32)7150(代) 大阪営業所 電話06(448)6851(代)
広島営業所 電話082(247)4548(代) 福岡営業所 電話092(271)8871(代) 三池営業所 電話0944(51)6116(代)

私
の
う
で
は、

お
り
こ
う
で
す。



SuperLandy



ランディが、また一歩人間の動きに近づいた。

エレクトロニクス時代の指標となるマシンを追求し続ける日立建機の「スーパーランディ」。エンジン、油圧ポンプ、コントロールバルブを総合的に電子制御するELLE(Electronic Load-sensing Excavation system)の開発によって、パワフルで流れるような稼働を実現しますまさに、ショベル新時代を予見する、新しい進化の姿です。



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 ☎ダイヤルイン(03)3245-6361

「建設の機械化」

定価 一部 六七〇円(本体価格六五〇円)

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 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)572-3381#0
大阪支社 〒530 大阪府北区西天満3-6-8 番屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515#0

雑誌03435-6