

建設の機械化

1992 JUNE No.508 JCMMA

6

*平成4年度建設機械等損料算定表の改正

*グラビヤ*宮ヶ瀬ダム施工機械設備/浦山ダム施工機械設備



超小旋回ミニショベル IS 9 UX 石川島建機株式会社

レンタルのニッケンのオリジナル

レンタル&販売

レンタルのニッケンのオリジナル

テレスコーム付

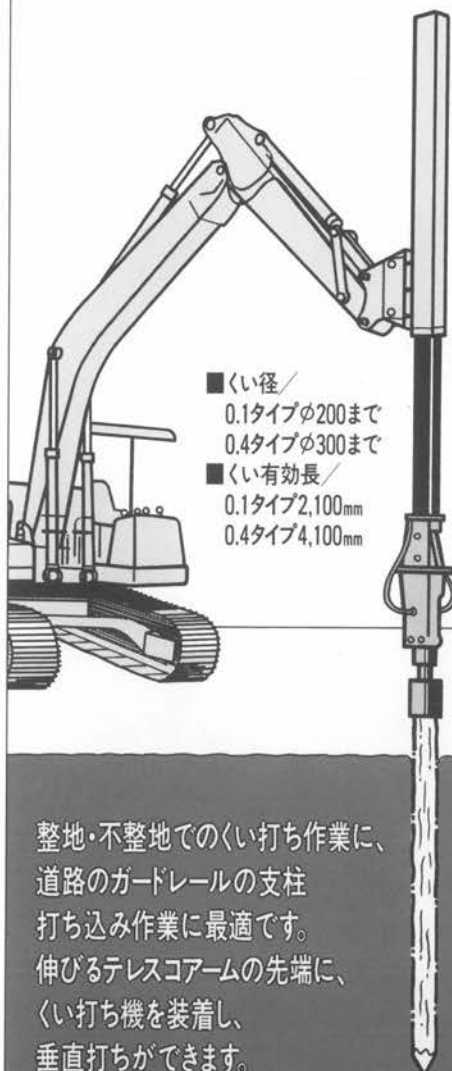
松くい打機

ベースマシン0.1・ベースマシン0.4

テレスコーム付

アースオーガー

ベースマシン0.1・ベースマシン0.4

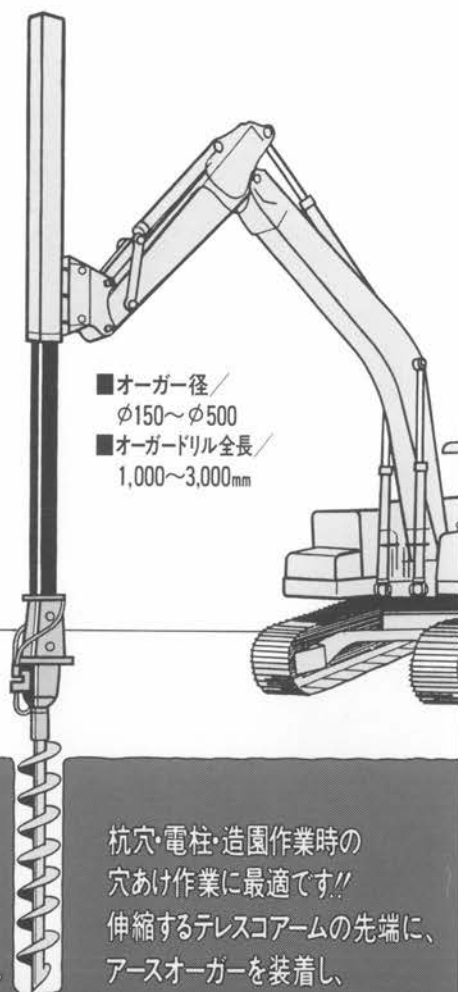


- くい径 /
0.1タイプφ200まで
0.4タイプφ300まで
- くい有効長 /
0.1タイプ2,100mm
0.4タイプ4,100mm

伸びるテレスコームで垂直くい打!

伸びるテレスコームで垂直穴あけ!

整地・不整地でのくい打ち作業に、
道路のガードレールの支柱
打ち込み作業に最適です。
伸びるテレスコームの先端に、
くい打ち機を装着し、
垂直打ちができます。



- オーガー径 /
φ150～φ500
- オーガードリル全長 /
1,000～3,000mm

杭穴・電柱・造園作業時の
穴あけ作業に最適です!!
伸縮するテレスコームの先端に、
アースオーガーを装着し、
垂直穴あけができます。

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 山王グランドビル3F

無料電話▶0120-14-4141

無料FAX▶0120-37-4741(担当:平安)

平成4年度 新刊図書案内

平成4年3月発行

日本建設機械要覧('92年版) B5版約1500頁

定価56,650円(本体55,000円) 会員45,320円(本体44,000円) 送料1,030円

平成4年3月発行

建設機械等損料算定表(平成4年度版) B5版約440頁

定価4,500円(本体4,369円) 会員4,000円(本体3,884円) 送料600円

平成4年4月発行

橋梁架設工事の積算(平成4年度版) B5版約650頁

定価7,800円(本体7,573円) 会員7,300円(本体7,088円) 送料700円

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210号室
電話03(3433)1501 FAX.03(3432)0289

建設機械の発展

1992年6月号

Vol. 208

建設の機械化

1992年6月号

The logo for the Japan Construction Machinery Association (JCMA). It features the letters 'JCMA' in a bold, sans-serif font. The 'J' is stylized with a horizontal bar extending to the left. The 'C' is a simple circle. The 'M' and 'A' are also bold and sans-serif. The logo is positioned at the bottom center of the page, partially overlapping a large, stylized graphic element that resembles a construction crane or a mechanical arm, which is composed of several parallel lines forming a triangular shape pointing downwards.

建設の機械化

1992.6

No.508



◆巻頭言 次世代の施工技術	奥 出 律	1
◆平成4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	7
日本鉄道建設公団事業	田 中 一 雄	12
農業農村整備事業	皆 川 猛	15

宮ヶ瀬ダム施工機械設備における新技術開発

——ダンプトラック直載型インクラインによるRCD用コンク

リートの運搬など——宇 塚 公 一・金 丸 孝 行・栗 原 誉 志 夫 20

グラビヤ——宮ヶ瀬ダム施工機械設備/浦山ダム施工機械設備

浦山ダム施工機械設備の概要

——ベルトコンベヤによるRCD用コンクリートの運搬など——

倉 信 健・稲 葉 五 郎 25

横浜ランドマークタワー施工機械設備の現状

——超大型タワークレーンと最高打設高さのコンクリートポンプ——

佐 藤 和 夫・馬 淵 喜 全・鶴 田 健 二 32

自由断面シールド工法の開発

石 川 旭・千 田 昌 平・萩 原 英 樹・山 本 進 39

泥水シールド送排泥管の配管ロボットの開発

小 原 由 幸・菊 池 雄 一・宮 沢 和 夫 46

フランス・リヨン道路トンネル掘削用φ11m

岩盤シールド 永 島 哲 紀 50

◆ずいそう 建設用ロボットとともに10年 大 林 成 行 58

◆ずいそう 経済大国 麻 生 誠 60

追想 加藤三重次名誉会長(2) 中 野 俊 次 62

平成4年度建設機械等損料算定表の改正 相 原 正 之 64



◆トピックス	67
◆海外レポート アルジェリア・シェルファⅡダム 建設工事に携わって.....	多賀正訓 68
◆新工法紹介 08-24 密閉型ケーソンとスラリー中詰工法 五洋建設 設/04-88 シールド機の自動姿勢制御システム 五洋建設/ 04-89 CLiP セントルシステム 三井建設/04-90 A-キャリヤ (SR) システム 清水建設	調査部会 71
◆新機種紹介	調査部会 75
◆文献調査 多目的車両 Mecalac 8CX/狭所での使用を目的とした ミニダンパ/種付き敷きわら/一人で組立てできるクレーン/小 断面トンネル用コンクリート吹付ポンプ/費用と品質の管理/非 接触式スラリー濃度計測器/改良された油圧ドリル/狭い鉱脈採 鉱の機械化—問題と装置の選択/ヘリコプタのロータの氷の検 出/噴霧可能な軽量コーティング	文献調査委員会 81
◆整備技術 油圧機器の整備概要(その3)	整備部会 88
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会 92
行事一覧	93
編集後記	(川端・塩山) 96

◇表紙写真説明◇

IS9 UX
超小旋回ミニショベル
石川島建機株式会社

- (1) 半径50センチメートルで360度旋回できる世界最小旋回の超小型ミニショベルです。
- (2) 現場の幅1mあれば前方で掘削した土砂を周囲を気にせず旋回し安全に後方へ排出できる。
- (3) 最大掘削深さは1.7mと大きく、通常の枝管工事には十分な作業範囲を有している。
- (4) 最大ダンプ高さは2.74mあり、2トンドンプの

- 後方から土砂を直接積み込みできる。
(5) 騒音は超低騒音レベルで、市街地や夜間の作業にも安心して使える。

〈主な仕様〉

輸送時重量	980 kg
標準バケット容量	0.02 m ³
エンジン定格出力	8.5 PS/2,800 rpm
クローラ全幅	1,000 mm
最大掘削深さ	1,700 mm
前方最小旋回半径	500 mm
後端旋回半径	500 mm
排土板 幅	1,000 mm
排土板 高さ	230 mm

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	新日本製鉄(株)顧問	後藤 勇	本協会建設機械化研究所常勤参与
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	寺島 旭	本協会技術顧問
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)取締役副社長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
中野 俊次	酒井重工業(株)常務取締役	神部 節男	前(株)問組
新開 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	斎藤 二郎	前(株)大林組
渡辺 和夫	本協会専務理事	大蝶 堅	東亜建設工業(株)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	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
		塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 中 岡 智 信 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

宮地 淳夫	建設省道路局有料道路課	塩山 国雄	三菱重工業(株)建機部
森 繁	農林水産省構造改善局 建設部設計課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(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	和田 焔	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場設計室
吉本 靖俊	運輸省港湾局技術課	平田 昌孝	(株)問組機電部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	加藤 実	(株)大林組機械部
吉持 達郎	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 焔	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
橋元 和男	日本下水道事業団工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組第三営業本部
吉村 豊	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	KOMATSU 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

次世代の施工技術

奥出 律



人間は道具をつくる動物である、と同時に、道具をつかう動物でもある。この人類に固有な行為は、サルからヒトへの進化を判定する人類学上のひとつの規準とされている。人類のつくる道具は、単純な石器、石斧から弓、矢へ。そして紀元前4000年頃には、人類の発明した最初の機械と言われる、てこ、滑車、車軸、斜面、ねじの五つの有用な道具が出現した。「機械」という言葉の語源は意外に古く、紀元前から水汲みに使われていた「跳ね釣瓶」を指す言葉として、中国の古書「莊子」に出てくるのが最初と言われる(日本機械学会, メカライフ, No.26, 1991年12月)。

道具から機械への長い技術史において、蒸気機関や内燃機関という機械を動かす機械が発明されたことにより、機械は、産業にそして人類に大きな革命をもたらした。より速く、より強く、より大量にという人間の飽くなき欲求は、機械の機能や性能を高度に発展させ、今日の文明をもたらした。

そしていま人が機械に求めるものは、より人間に近い知覚と知能を備えた高度な作業を行う機械、インテリジェントな機械である。インテリジェントな機械は、永遠のテーマである機械への隷属から真に人を解放する機械に、より一歩近づくだらう。次世代の施工技術もまた、このインテリジェントな機械の創造をめざしている。

労働省の予測によれば、労働力人口は2000年をピークに減少し、2010年には55歳以上の比率が27%近くに達する。2000年を越えると労働力不足感が一層強まり、労働力不足が深刻化した場合には、国民生活にとって重要な分野に労働力が供給されず、生産、サービス活動が停滞すると指摘している。

土木工場の現場は、高齢化、熟練工の不足、労働時間の短縮という労働環境の変化に加え、3K(きつい、汚い、危険)職場という問題がある。労働力供給制約に対応した雇用構造への移行、高齢者や女性の進出などの労働力供給構造の変化に備え、施工現場は機械化、自動化を促進し、作業の省人化、効率化に努めることが急務であると

思われる。

港湾工事は、比較的早くから作業船などによる機械化施工が行われている分野であるが、まだまだ人力による施工で対応しなければならない分野も少なくない。最近の調査によると、3K 職場の改善には、型枠の組立・組外、足場の組立・撤去、鉄筋の加工・組立、コンクリートの打設などの分野において、機械化、自動化を早急に図ることを現場担当者は強く要望している。

次世代の施工技術に関する研究開発には二つの方向があるだろう。現在の施工機械のインテリジェント化をめざす研究開発と、まだ十分機械化されていない作業について、その機械化をめざす研究開発である。

コンピューターを搭載し、熟練オペレータと同等の作業を行う人工知能作業船、潜水士に代って大水深下での作業を行う水中作業ロボットなど前者に分類される研究開発は緒についたばかりである。後者の分野の研究開発、例えば、ケーソン製作の機械化施工などでは、まず人力作業を機械に置き換える方法の研究から始まるだろう。しかし、研究の初期の段階で、機械化に適するように構造物の設計や構造、施工基準そのものを変えることができるかどうか、あるいはどこまで変えられるかといった重大な技術的問題や機械化施工の経済性などのむずかしい問題に直面するだろう。また、新しい技術を採用するには十分な実証データが必要であることから、そのための新たな研究開発費用と時間も問題となろう。そこで、人力施工の機械化、自動化を促進するには、共同研究開発体制や施設整備の方法に対する有効な方策についての研究も重要となろう。

運輸省の長期港湾整備政策がめざす総合的な港湾空間の創造とその質の向上を実現していくには、多様な港湾技術の開発が必要とされている。人々の価値観の多様化、地球環境問題の深刻化、資源・エネルギーの制約など、技術開発をとりまく諸情勢は変わりつつある。21世紀に向けてとるべき科学技術の基本的な方向は、地球と調和した人類の共存とされている。次世代のインテリジェントな施工技術（機械）は、また、人と地球にやさしい技術（機械）でもなければならぬだろう。

平成4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4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、しかも快適な港湾空間及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次港湾整備五カ年計画および第5次海岸事業五カ年計画の2年度目として、港湾および海岸の整備を計画的に推進する。

2. 平成4年度予算

(1) 港湾整備事業

第8次港湾整備五カ年計画の2年度目として、効率的な物流体系の形成、快適な旅客交通体系の形成、豊かで

うるおいに満ちた生活の実現、資源の安定供給・地域の産業振興、海上交通の安定性の向上および新たな利用可能空間を創出するための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4年度の事業費は表-1に示すとおり、約6,273億円(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)および生活関連重点化を含む国費は約3,397億円(対前年度比1.04)、財政投融资資金の計画額は約78億円(対前年度比0.87)である。事業別の事業費は、改修事業が約4,928億円(対前年度比1.02)、特定港湾施設工事業が約163億円(対前年度比1.30)、港湾海洋環境関係事業が約588億円(対前年度比1.09)、作業船整備等事業が約53億円(対前年度比1.05)、埠頭整備等資金貸付金事業が約423億円(対前年度比1.32)、NTT無利子貸付金(Aタイプ)が約118億円(対

表-1 港湾整備事業および港湾海岸防災事業予算

(単位:百万円)

事業	区分	平成3年度(当初) (A)		平成4年度 (B)		対前年度比 (B)/(A)	
		事業費	国費	事業費	国費	事業費	国費
(1)港湾整備事業		[15,183] < 18,537 >	[5,712] < 8,802 >	[11,834] < 18,128 >	[5,780] < 7,774 >		
	歳出予算	601,421	326,601	627,316	339,659	1.04	1.04
	財政投融资	-	9,000	-	7,800	-	0.87
	国庫債務負担行為	-	32,548	-	28,366	-	0.87
(2)港湾海岸防災事業		< 1,368 >	< 560 >	< 1,346 >	< 560 >		
	①海岸事業						
	歳出予算	70,901	35,140	73,711	36,486	1.04	1.04
	国庫債務負担行為	-	782	-	838	-	1.07
②災害復旧事業等	歳出予算	1,028	840	968	840	0.94	1.00
計		[15,183] < 19,905 >	[5,712] < 9,362 >	[11,834] < 19,474 >	[5,780] < 8,334 >		
	歳出予算	673,350	362,581	701,995	376,145	1.04	1.04
	財政投融资	-	9,000	-	7,800	-	0.87
	国庫債務負担行為	-	33,052	-	29,152	-	0.88

- (注) 1. 歳出予算の国費は一般会計ベースである。
 2. []はNTT-A、< >は生活関連重点化枠で内数である。なお、歳出予算にはNTT-Bを含む。
 3. 国庫債務負担行為は限度額であり、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。
 4. 平成4年度の事業費は、概数であり、今後変更することがある。

* NAKASO Takahiro

運輸省港湾局計画課

前年度比0.78)である。

平成4年度の新規事項は以下のとおりである。

- ① 広島港の特定重要港湾昇格が認められた。
- ② 直轄港湾改修事業の新規着工港湾として、重要港湾の細島港(宮崎県)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、16港の地方港湾が認められた。
- ④ 産業関連施設港湾の新規着工港湾として、新潟港が認められた。
- ⑤ 特定港湾施設工事事業のうち、鉄鋼港湾の新規着工港湾として、千葉港が認められた。
- ⑥ 港湾環境整備事業として、荻田港(福岡県)、八代港(熊本県)、細島港、笠岡港(岡山県)、多比良港(長崎県)および西郷港(鳥根県)の計6港における廃棄物埋立護岸の着工、三田尻中関港(山口県)における海洋性廃棄物焼却炉の着工、大船渡港(岩手県)における清掃船の建造、松島港(宮城県)における海域環境創造事業が、それぞれ認められた。また、秋田港における覆い付緑地の新規着工が認められた。
- ⑦ 港湾公害防止対策事業の新規着工港湾として、荻田港および岐宿港(長崎県)が認められた。
- ⑧ 埠頭整備資金貸付金事業として、名古屋港における外貿コンテナ埠頭の着工、室蘭港および青森港におけるフェリー埠頭の着工がそれぞれ認められた。

⑨ 作業船整備事業として、小樽港、千葉港、下田港(静岡県)、神戸港および那覇港における計5隻の作業船の建造が認められた。

表一3 事業別事業費内訳 (単位:百万円)

事業	平成3年度(当初) (A)	平成4年度 (B)	対前年度比 (B)/(A)
1. 改修事業	482,518	492,776	1.02
特定重要港湾	126,543	127,696	1.01
重要港湾	206,103	209,763	1.02
地方港湾	115,538	119,893	1.04
避難港・航路	17,409	17,846	1.03
局部改良・補修	14,222	14,362	1.01
利用高度化促進事業	2,703	3,018	1.12
産業関連施設港湾	-	188	-
2. 特定港湾施設工事事業	12,600	16,320	1.30
エネルギー港湾	11,960	14,770	1.24
鉄鋼港湾	100	400	4.00
物質別専門埠頭港湾	540	1,150	2.13
3. 港湾海洋環境関係事業	53,966	58,753	1.09
廃棄物埋立護岸	25,517	29,204	1.14
緑地	23,740	24,333	1.01
その他	4,709	5,216	1.11
4. 作業船整備等	5,124	5,356	1.05
5. 埠頭整備等資金貸付金事業	32,030	42,287	1.32
6. NTT-A事業	15,183	11,834	0.78
計	601,421	627,316	1.04

(注) 1. 本表は、特別会計ベースであり、NTT-Bおよび生活関連重点化枠を含む。

2. 平成4年度の事業費は、概数であり、今後変更することがある。

表一2 港湾整備事業予算所管別内訳 (単位:百万円)

所管	平成3年度(当初) (A)		平成4年度 (B)		対前年度比 (B)/(A)	
	事業費	国費	事業費	国費	事業費	国費
港湾整備事業						
[全国合計]	601,421	326,601	627,316	339,659	1.04	1.04
既定分	567,701	312,087	597,354	326,105	1.05	1.04
NTT-A	15,183	5,712	11,834	5,780	0.78	1.01
生活	18,537	8,802	18,128	7,774	0.98	0.88
(所管別)						
[運輸省]	455,697	210,921	476,760	219,819	1.05	1.04
既定分	424,757	198,732	449,295	208,329	1.06	1.05
NTT-A	15,183	5,712	11,834	5,780	0.78	1.01
生活	15,757	6,477	15,631	5,710	0.99	0.88
[北海道開発庁]	69,354	53,549	71,419	55,530	1.03	1.04
既定分	68,674	52,971	70,797	55,020	1.03	1.04
生活	680	578	622	510	0.91	0.88
[国土庁(離島)]	35,696	25,977	37,001	26,951	1.04	1.04
既定分	34,691	25,215	36,111	26,278	1.04	1.04
生活	1,005	762	890	673	0.89	0.88
[国土庁(奄美)]	8,663	7,434	9,158	7,778	1.06	1.05
既定分	8,418	7,214	8,924	7,573	1.06	1.05
生活	245	220	234	205	0.96	0.93
[沖縄開発庁]	32,011	28,720	32,978	29,581	1.03	1.03
既定分	31,161	27,955	32,227	28,905	1.03	1.03
生活	850	765	751	676	0.88	0.88

(注) 1. 国費は、一般会計ベースである。

2. 平成4年度の事業費は概数であり、今後変更することがある。

3. 既定分にはNTT-Bを含む。

4. 国費には、このほかに特別会計剰余金使用額として、平成3年度2,439百万円、平成4年度4,245百万円、償還金使用額として平成3年度1,952百万円、平成4年度1,706百万円がある。

⑩ 港湾利用高度化拠点施設緊急整備事業について補助対象施設として輸入促進高度化施設(仮称)を追加することおよび補助期間を延伸(平成4年度着工分)することが認められた。

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、国費で約78億円(対前年度比0.88)が認められた。

(2) 港湾海岸防災事業

(a) 海岸事業

第5次海岸事業五カ年計画の2年度目として、安全でうるおいのあるふるさとの海岸づくりをめざして、三大湾等における高潮・津波対策および侵食が著しい海岸における侵食対策に重点を置いて計画的な事業実施を図る。また、快適な海岸利用の推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4年度の海岸事業はNTT無利子貸付金(Bタイプ)および生活関連重点化枠を含め、事業費約737億円(対前年度比1.04)、国費約365億円(対前年度比1.04)で表-1に示す。

要請別の事業費は、海岸保全施設整備事業が約544億円(対前年度比1.03)、海岸環境整備事業が約183億円(対前年度比1.08)、公有地造成護岸等整備事業が約8億円(対前年度比1.12)である。

平成4年度の新規事項は、

- ① 直轄事業の新規着工海岸として津松阪海岸が認められた。
- ② 補助事業の新規着工海岸として、20海岸が認められた。
- ③ ビーチ利用促進モデル地区制度の創設が認められた。

生活関連重点化枠については、うるお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約6億円(対前年度比1.0)が認められた。

(b) 災害復旧事業等

災害復旧事業および災害関連事業については、2月の冬期風浪、9月の台風19号などにより平年の4倍を超える規模となった平成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2年に発生した災害については平成4年度内にその復旧を完了させるために、平成4年度の事業費は約10億円(対前年度比0.94)、国費約8億円(対前年度比1.0)で表-1に示す。

(3) 港湾関係民生活業

21世紀の成熟化社会に向け、あらゆる分野での要請が高度化、多様化することに対応し、港湾においても物流、産業にかかわる機能を整備するとともに生活にかかわる多様な機能を積極的に導入し、これら三つの機能が

表-4 海岸事業予算所管別内訳 (単位:百万円)

所 管	平成3年度(当初) (A)		平成4年度 (B)		対前年度比 (B)/(A)	
	事業費	国 費	事業費	国 費	事業費	国 費
海岸事業	70,901	35,140	73,711	36,486	1.04	1.04
既定分	69,533	34,580	72,365	35,926	1.04	1.04
生活	1,368	560	1,346	560	0.98	1.00
(所管別)						
[運輸省]	61,341	30,033	63,830	31,171	1.04	1.04
既定分	60,160	29,550	62,629	30,678	1.04	1.04
生活	1,181	483	1,201	493	1.02	1.02
[北海道開発庁]	1,343	744	1,432	786	1.07	1.06
既定分	1,312	727	1,401	769	1.07	1.06
生活	31	17	31	17	0.99	1.00
[国土庁(離島)]	6,598	3,169	6,775	3,291	1.03	1.04
既定分	6,472	3,119	6,661	3,241	1.03	1.04
生活	126	50	114	50	0.91	1.00
[国土庁(奄美)]	396	264	414	276	1.05	1.05
既定分	396	264	414	276	1.05	1.05
生活	0	0	0	0	-	-
[沖縄開発庁]	1,223	930	1,260	962	1.03	1.03
既定分	1,193	920	1,260	962	1.06	1.05
生活	30	10	0	0	-	-

- (注) 1. 国費は、一般会計ベースである。
2. 平成4年度の事業費は概数であり、今後変更することがある。
3. 既定分にはNTT-Bを含む。

表-5 要請別事業費内訳 (単位:百万円)

事 業	平成3年度(当初) (A)	平成4年度 (B)	対前年度比 (B)/(A)
海岸保全施設整備事業	52,978	54,414	1.03
高潮対策	32,846	33,459	1.02
侵食対策	14,787	15,697	1.06
局部改良	3,383	3,428	1.01
補修	1,962	1,830	0.93
海岸環境整備事業	17,019	18,307	1.08
公有地造成護岸等整備事業	723	809	1.12
海岸事業調査	181	181	1.00
計	70,901	73,711	1.04

- (注) 1. 本表は、NTT-Bおよび生活関連重点化枠を含む。
2. 平成4年度の事業費は概数であり、今後変更することがある。

調和した全体として高度な機能を発揮できる「総合的な港湾空間」を創出する必要がある。このため、民間事業者の能力を活用し、多様な機能を有する施設の整備を総合的に計画的に推進する。以下に各事業の内容および表-6に平成4年度の事業規模を示す。

(a) 民生活特定施設整備事業

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、民生活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、港湾文化交流施設、港湾交流研修施設、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、輸入促進高度化施設(仮称)を新規特定施設として整備する。

(b) 特定民間都市開発事業

港湾再開発の推進を図るため、特定民間都市開発事業(民間事業者が行う建築物と一体的に緑地、道路、棧橋、駐車場等の公共施設等を整備する場合)を推進する。

表-6 民活事業総括表

(単位:百万円)

区 分	平成3年度 (A)	平成4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 無利子貸付金等 (NTT-C.C.) 財政投融資	78,110 - 33,000	84,600 - 36,600	1.08 - 1.11	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 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) 特定民間都市開発事業 歳出予算 無利子貸付金等 (NTT-C.C.) 財政投融資	38,490 1,200 - 800 11,200	58,850 1,250 - 800 13,000	1.53 1.04 - 1.00 1.16	港湾整備特別会計からの無利子貸付金 日本開発銀行および北海道東北開発公庫 政府保証費 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 歳出予算 財政投融資	10,100 - 4,000	8,270 - 4,000	0.82 - 1.00	無利子貸付金(NTT-A) 日本開発銀行
(4) 小型船拠点総合整備事業 事業費 財政投融資	3,420 1,700	6,150 1,200	1.80 0.71	日本開発銀行および北海道東北開発公庫
合 計 事業費 財政投融資	130,120 49,900	157,870 54,800	1.21 1.10	

- (注) 1. 財政投融資は、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船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. 特定民間都市開発事業の財政投融資には、民間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。

(c) 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和歌山下津港などで実施する。

(d) 小型船拠点総合整備事業

近年、国民生活の向上、余暇時間の増大等を背景として海洋性レクリエーション需要は一層増大し、多様化することが予想される。こうした国民の海洋性レクリエーションとしてリゾート活動やスポーツ活動の進展に対応した港湾機能の充実を図るため、ヨット、モーターボート等小型船の拠点の総合的な整備が重要な課題となっている。このため、既存の港湾整備によるマリーナ整備と合せて、民間の活力を活用したマリーナの計画的な整備を広島港など4プロジェクトで実施する。

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」・「総合保養地域整備特定民間施設整備事業」がある。

(4) 港湾関係起債事業

(a) 港湾機能施設整備事業

港湾機能施設(上屋、荷役機械、引船、埠頭用地、貯木場)は、公共事業として整備する岸壁等の基本施設と調和した整備が不可欠であり、このため港湾整備五カ年計画の一環として港湾機能施設の整備促進を図る。平成4年度の事業費は、約1,074億円(対前年度比1.06)

表-7 港湾関係起債事業計画

(単位:百万円)

区 分	平成3年度(当初) (A)		平成4年度 (B)		対前年度比 (B)/(A)	
	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	101,000	93,500	107,400	96,700	1.06	1.03
臨海部土地造成事業	506,000	[62,000] 156,000	597,800	[46,000] 173,600	1.18	[0.74] 1.11
合 計	607,000	[62,000] 249,500	705,200	[46,000] 270,300	1.16	[0.74] 1.08

- (注) 1. 平成4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。

でありこれに充当する起債額は967億円(対前年度比1.03)で表-7に示す。

事業の内容は、上屋の整備を十勝港など34港、荷役機械の整備を小名浜港など17港、引船の整備を秋田港、埠頭用地の整備を青森港など147港、貯木場の整備を宮古港、港湾機能支援施設の整備を横浜港など2港、において実施予定である。

新規事項については、港湾機能支援施設(港湾業務施設や緑地・マリーナ等における各種利便施設)の整備について、事業主体の対象を拡大することが認められた。

(b) 臨海部土地造成事業

臨海部の造成用地は流通、生産、生活等多様に利用され諸活動の中心となっており、その役割が益々高まるとともに高質化が求められている。平成4年度の事業費は、約5,978億円(対前年度比1.18)であり、これに充当

する起債額は、内国債で1,736億円(対前年度比1.11)、外国債で460億円(対前年度比0.74)で表-7に示す。事業の内容は、工業用地の造成を秋田港など32港、

都市再開発等用地の造成を常陸那珂港などの72港において実施する。

平成4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、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2年度3,105万人(対前年度比4%増)、国内航空旅客も1,305万人(対前年度比9%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港の整備、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(平成3年11月29日閣議決定)の投資規模は表-1のとおりでその規模は3兆1,900億円(対前計画比66%増)となっている。

計画の概要として、空港の整備については、国内・国際航空ネットワークが集中する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三大プロジェクトの完成を推進する。また、国内航空ネット

表-1 第6次空港整備五箇年計画の事業規模

(単位:億円)

	第5次空港整備 五箇年計画	第6次空港整備 五箇年計画
	昭和61年度～ 平成2年度	平成3年度～ 平成7年度
空港の整備	8,000	16,100
新東京国際空港の整備	3,200	5,200
東京国際空港の沖合展開	1,800	5,600
一般空港等の整備	3,000	5,300
民間出資関連事業(関西国際 空港の整備)	6,500	8,450
空港周辺環境対策事業の推進	1,700	2,650
航空保安施設の整備	1,800	3,000
航空路施設	700	1,050
空港施設	1,100	1,950
小計	18,000	30,200
調整費	1,200	1,700
合計	19,200	31,900

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、航空機の安全運行を確保しつつ、空域の有効利用等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推進する。

3. 平成4年度空港整備特別会計

平成4年度空港整備特別会計の収支は表-2に示すとおりでその規模は対前年度比6.8%増の5,040億円となっている。これを歳入、歳出別に見ると歳入について

* HIRAYAMA Kenichi

運輸省航空局飛行場部計画課

表一 平成4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	1,802 (1,693)	空港整備事業費	2,631 (2,446)
雑収入等	630 (720)	一般空港	836 (779)
計	2,432 (2,413)	新東京直轄事業	31 (112)
他会計より受入	1,113 (1,070)	関西直轄事業	171 (146)
一般会計より受入	1,104 (972)	東京国際空港沖合展開	1,593 (1,409)
航空機燃料税	721 (672)	新東京国際空港公団出資	226 (250)
一般財源	383 (300)	関西国際空港(株)出資	516 (518)
産業投資特別会計より受入	9 (98)	環境対策事業費	273 (272)
借入金		航空路整備事業費	282 (217)
財政投融资	1,495 (1,235)	計	3,928 (3,703)
		空港等維持運営費等	1,112 (1,015)
合 計	5,040 (4,718)	合 計	5,040 (4,718)

(注) 1. ()内は平成3年度予算である。

- この表には、北海道および沖縄関係の一般会計工事諸費532百万円(486百万円)を含む。
- 一般会計より受入のうち一般財源には、生活関連重点化枠分2,587百万円(2,929百万円)およびNTT-B 7,882百万円(建設国債を財源とすることとした補助金)を含む。
- 空港整備事業費のうち一般空港には、生活関連重点化枠分1,125百万円(807百万円)およびNTT-B 8,815百万円(建設国債を財源とすることとした補助金を含む)(9,758百万円)を含む。
- 環境対策事業費には、生活関連重点化枠分1,462百万円(2,122百万円)を含む。

は、着陸料、航行援助使用料等の空港使用料収入が対前年度比6.4%増の1,802億円、雑収入として対前年度比13%減の630億円、一般会計からの受入が対前年度比14%増の1,104億円であり、その内訳は航空機燃料税721億円、一般財源383億円となっている。また、財政投融资借入金1,495億円および産業投資特別会計から受入金9億円が計上されている。

4. 平成4年度空港整備事業の概要

(1) 新東京国際空港の整備

昭和55年5月に4,000m滑走路1本で開港した新東京国際空港は、航空需要の増大により、既空港施設の適正取扱容量を越える状況に至っており、諸外国からの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の規制を講じている状況にある。その結果国民・利用者のニーズに十分応えることができないことはもとより、我が国の国際的な信用にも悪影響を及ぼすことが大きく懸念される状況にある。そのため、2期施設の早期完成・供用が急務となっている。

平成4年度は、新東京国際空港公団において、2期施設の整備を進め、可能なものについては順次供用するとともに、早期に2期施設全体の完成を図るため、滑走路等基本施設、旅客・貨物取扱施設等の整備を行う。また、国の直轄事業として、管制塔、航空保安施設等の整備を行う。これらに必要な事業費として1,571億円(対前年

度比27%減)を計上している。

(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ネットワークの中心としての機能を確保するものとして事業を強力に推進しているものであり、2期計画として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(平成5年夏頃予定)を見込んでいる。

平成4年度は、引続き第2期の事業を推進することとし、道路駐車場等ターミナル関連施設、エプロン、誘導路、航空保安施設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推進する。そのための予算として、1,593億円(対前年度比13%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4年度においては、1,495億円の借入金認められている。

(3) 関西国際空港の整備

関西国際空港は関西圏における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時間空港である。空港の設置・管理者である関西国際空港は、第1期計画(滑走路1本、面積511ha)の平成6年夏頃の開港を目的に空港島、空港諸施設の工事を進めており、平成3年12月には埋立が完了し、旅客ターミナルビル等の建設工事もすでに着手しているところである。

平成4年度の会社の事業としては、引続き空港島の護岸の建設工事、空港連絡橋の道路の建設工事、旅客ターミナルビル等の空港諸施設の工事および空港連絡鉄道橋の建設工事等を行う。また、国の直轄事業として管制塔、CIQ施設、航空保安施設等の整備を行う。これらに必要な事業費3,202億円(対前年度比1.5%増)を計上している。

(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836億円(一般空港806億円、ヘリポートおよびコミュータ空港等30億円)および国庫債務負担行為55億円を計上し、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、地域航空の発展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、福井空港の滑走路新設(1,200m

→2,000 m), 新千歳空港の滑走路新設 (B 3,000 m), 利尻空港の滑走路新設 (800 m→1,800 m) およびケラマ空港の滑走路新設 (800 m) の4空港で新規着手を行う。

継続事業としては, 滑走路延長, 新設にかかわる継続事業を実施している17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の高カテゴリ化のための事業を推進する。このほか53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等の整備を実施することとしている。

次に平成4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 (500): エプロン改良
- ・大阪国際 (2,767): 滑走路・エプロン改良, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・仙台 (943): 滑走路延長 (2,000 m→2,500 m) の用地造成, 滑走路・誘導路・エプロン新設, CIQ 施設整備, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・新潟 (7,753): 滑走路延長 (2,000 m→2,500 m) の用地造成, 小型機用エプロン・誘導路新設, 道路駐車場, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・名古屋 (1,291): 国際線ターミナル地区整備の用地造成, エプロン新設, 滑走路・エプロン改良, CIQ 施設整備, 道路駐車場, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・八尾 (107): 無線施設整備, 気象施設整備
- ・広島 (18): 気象施設整備
- ・新広島 (17,812) [1,454]: 新空港 (滑走路 2,500 m) の用地造成, 滑走路・誘導路・エプロン新設, CIQ 施設整備, 道路駐車場, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・高松 (246): 小型機用エプロン新設, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・松山 (1,942): ターミナル地区整備の用地造成, エプロン新設, 道路駐車場, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・高知 (96): 無線施設等整備, 気象施設整備
- ・福岡 (5,796): ターミナル地区整備の用地造成, 誘導路新設, CIQ 施設整備, 道路駐車場, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・北九州 (61): 無線施設等整備
- ・長崎 (287): 着陸帯改良の用地造成, 照明施設等整備, 気象施設整備
- ・熊本 (2,929) [565]: ILS の高カテゴリ化の用地造成, エプロン改良, 無線・照明施設整備, 気象施設整備
- ・大分 (110): 着陸帯改良の用地造成, 照明施設整備, 気象施設整備
- ・宮崎 (415): 誘導路改良, 無線・照明施設整備
- ・鹿児島 (1,026): エプロン新設, 道路駐車場, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・秋田 (334): 滑走路・誘導路改良, 照明施設整備, 気象施設整備
- ・山形 (140): 無線・照明施設整備, 気象施設整備
- ・青森 (2): 気象施設整備
- ・花巻 (20): 滑走路・誘導路・エプロン改良, 照明施設整備, 気象施設整備
- ・福島 (874): 新空港 (滑走路 2,000 m) の用地造成, 滑走路新設, 道路駐車場, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・富山 (16): 用地造成
- ・福井 (10): 滑走路新設 (2,000 m) の実施設計調査
- ・松本 (3,716): 滑走路新設 (2,000 m) の用地造成, 無線・照明施設等整備
- ・南紀白浜 (2,782): 滑走路新設 (1,800 m) の用地造成, 照明施設整備, 気象施設整備
- ・鳥取 (19): 気象施設整備
- ・出雲 (332): ターミナル地区整備の用地造成, エプロン新設, 道路駐車場, 照明施設整備, 気象施設整備
- ・石見 (2,523): 新空港 (滑走路 2,000 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
- ・岡山 (1,281) [956]: 滑走路延長 (2,000 m→2,500 m) の用地造成, 滑走路・誘導路・エプロン新設, CIQ 施設整備, 無線・照明施設整備, 気象施設整備
- ・佐賀 (350): 新空港 (滑走路 2,000 m) の用地造成, 照明施設整備
- ・三沢 (50): 建築施設等整備
- ・調布 (9): 気象施設整備
- ・小松 (121): 誘導路新設, エプロン (GSE) 新設, 照明施設等整備
- ・美保 (2,216): 滑走路延長 (1,500 m→2,000 m) の用地造成, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・徳島 (67): 無線施設等整備, 気象施設整備
- ・稚内 (184): エプロン新設, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・釧路 (2,281) [565]: ILS の高カテゴリ化の用地造成, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・新千歳 (4,634): 滑走路新設 (B 3,000 m) の実施設計調査, エプロン新設, 道路駐車場, CIQ 施設整備, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・函館 (1,727): 滑走路延長 (2,500 m→3,000 m) の用地造成, 道路駐車場, 無線・照明施設整備, 気象施設整備

設整備

- 旭川 (773) [1,011]: 滑走路新設 (2,500 m) の用地造成, 無線・照明施設整備, 気象施設整備
- 帯広 (393): 無線施設整備, 気象施設整備
- 利尻 (116): 滑走路新設 (1,800 m) の実施設計調査, 無線施設整備, 気象施設整備
- 礼文 (80): 無線施設整備
- 奥尻 (7): 無線施設整備
- 中標津 (215): 誘導路新設および改良, エプロン改良, 無線・照明施設整備, 気象施設整備
- 紋別 (625): 無線・照明施設整備, 気象施設整備
- 女満別 (407): 無線施設整備, 気象施設整備
- 丘珠 (258) [400]: 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- 大島 (20): 気象施設整備
- 神津島 (4): 気象施設整備
- 三宅島 (44): 気象施設整備
- 八丈島 (213): 滑走路改良, 無線・照明施設整備
- 佐渡 (27): 照明施設整備, 気象施設整備
- 隠岐 (39): 無線施設整備, 気象施設整備
- 対馬 (510): 無線・照明施設整備, 気象施設整備
- 福江 (510): 無線施設整備, 気象施設整備
- 杓岐 (49): 無線・照明施設整備, 気象施設整備
- 種子島 (28): 無線施設整備, 気象施設整備
- 新種子島 (300): 新空港 (滑走路 2,000 m) の用地造成, 照明施設整備
- 奄美 (324): 平行誘導路新設, 無線・照明施設整備, 気象施設整備
- 喜界 (20): 照明施設整備, 気象施設整備
- 徳之島 (171): 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 (16): 照明施設整備
- 与論 (306): 滑走路・誘導路・エプロン改良, 無線・照明施設整備, 気象施設整備
- 那覇 (1,936): ターミナル地区整備の用地造成, 誘導路改良, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- 粟国 (4): 気象施設整備
- 久米島 (1,313): 滑走路新設 (2,000 m) の用地造成,

表—3 平成4年度空港整備事業費

1. 一般空港の整備

区 分	前年度当初 予算額(A)	平成4年度 予算額(B)	増・△減	B/A	摘 要
第一種空港	3,855	3,267	△ 588	0.85	
第二種(A)空港	[1,364] 33,807	[2,019] 40,832	[655] 7,025	1.21	国管理二種
第二種(B)空港	785	474	△ 311	0.60	地方公共団体管理二種
第三種空港	[5,217] 15,254	[956] 11,925	[△4,261] △3,329	0.78	
その他飛行場	1,731	2,463	732	1.42	
補助率差額等	2,025	1,681	△ 344	0.83	
調査費	233	307	74	1.32	
計	[6,581] 57,690	[2,975] 60,949	[△3,606] 3,259	1.06	
(北海道)					
第二種(A)空港	[3,000] 10,037	[565] 8,826	[△2,435] △1,211	0.88	国管理二種
第二種(B)空港	99	[1,011] 1,166	[1,011] 1,067	11.78	地方公共団体管理二種
第三種空港	944	1,450	506	1.54	
その他飛行場	145	[400] 258	[400] 113	1.78	
調査費	42	42	0	1.00	
計	[3,000] 11,267	[1,976] 11,742	[△1,024] 475	1.04	
(離島)					
第三種空港	1,740	1,744	4	1.00	
計	1,740	1,744	4	1.00	
(奄美)					
第三種空港	832	837	5	1.01	
計	832	837	5	1.01	
(沖縄)					
第二種(A)空港	1,750	1,936	186	1.11	国管理二種
第三種空港	2,284	[547] 2,241	[547] △ 43	0.98	
調査費	35	31	△ 4	0.89	
計	4,069	[547] 4,208	[547] 139	1.03	
合 計	[9,581] 75,598	[5,498] 79,480	[△4,083] 3,882	1.05	

2. ヘリポートおよびコミュータ空港等の整備

(空港整備特別会計歳出額：単位：百万円)

ヘリポート (ヘリポート) (国直轄事業)	1,000 35	1,000 0	0 △ 35	1.00 -	15 箇所 東京都東京
計	1,035	1,000	△ 35	0.97	
コミュータ空港等 コミュータ空港					
但馬	834	1,593	759	1.91	
四万十	105	105	0	1.00	
天草	280	280	0	1.00	
計	1,219	1,978	759	1.62	
ゼネラルアビエーション空港					
岡南	0	28	28	-	
計	0	28	28	-	
合計	1,219	2,006	787	1.65	
ヘリポートおよび コミュータ空港等計	2,254	3,006	752	1.33	

3. 新東京国際空港および関西国際空港の国直轄事業

[] は国庫債務負担行為限度額
(空港整備特別会計歳出額：単位：百万円)

新東京国際	[539] 11,221	3,130	△8,091	0.28	
関西空港	[1,789] 14,483	16,944	2,461	1.17	
小計	[2,328] 25,704	20,074	△5,630	0.78	
調査費	130	160	30	1.23	
国直轄事業計	[2,328] 25,834	20,234	△5,600	0.78	

4. 生活関連重点化枠

(一般会計歳出額：単位：百万円)

運輸省分	(425)	787			
北海道開発庁分	(134)	118			
国土庁(離島)分	(36)	32			離島空港および離島関連空港の整備ならびに 港内緑地等の整備
国土庁(奄美)分	(14)	13			
沖縄開発庁分	(198)	175			
計	(807)	1,125			

(注) 前年度当初予算額は空港別当初予算額の内数

気象施設整備

- 南大東 (11)：照明施設整備
- 新南大東 (318)：新空港 (滑走路 1,500 m) の用地造成
- 北大東 (4)：気象施設整備
- 宮古 (45)：新ターミナル地区整備の実施設計調査
- 下地島 (171) [547]：無線施設整備，気象施設整備
- 多良間 (41)：無線・照明施設整備
- 石垣 (292)：滑走路・誘導路・エプロン改良，無線・照明施設整備
- 波照間 (15)：無線・照明施設整備
- ケラマ (27)：滑走路新設 (800 m) の実施設計調査
(b) ヘリポートおよびコミュータ空港等の整備
ヘリポートおよびコミュータ空港等の整備については，それぞれ整備費の 30%，40% を補助している。
- ヘリポート：増毛，乙部ヘリポート等 15 箇所で国費 10 億円を計上している。
- コミュータ空港等

- 但馬 (1,593)：新空港 (滑走路 1,000 m) の用地造成，照明施設整備
- 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 1,000 m) の用地造成，照明施設整備
- 岡南 (28)：ターミナル地区整備の実施設計調査
(c) 新東京国際空港および関西国際空港の国直轄事業
- 新東京国際空港 (3,130)：管制塔等整備，無線・照明施設整備，気象施設整備
- 関西国際空港 (16,944)：管制塔，CIQ 施設等整備，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。また、新規事業として周辺整備空港における第2種区域の移転補償が進捗している地区において、営農困難となった少数残存地の買入れを行うとともに周辺環境基盤整備事業を名古屋空港においても実施する。このため平成4年度は、273億円を計上し、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、航空機の安全運航を確保するとともに空域

の有効利用による航空交通容量の拡大を図るため、従来から航空路にかかわる航空保安施設の整備を進めているところであるが、平成4年度は、事業費282億円をもって引続き八丈島および福江ORSRの新設整備を進めるほか、横津岳ARSR等6カ所の更新を行うこととしている。また、航空交通量の大幅な増加に対処するため航空交通流の制御等を行う航空交通流センター等の整備を実施することとしている。さらに、関西国際空港関連の、友が島、淡路島、小豆島並びに関東空域関連の新島VORTAC新設整備等を進めていくこととしている。

平成4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、昭和62年9月には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。加えて、平成3年10月に鉄道整備基金が設立され、無利子貸付金によって行われる主要幹線鉄道および都市鉄道の建設または大改良等の業務を行うこととなった。

以上の経緯のなか、公団設立以来、平成3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

大きな役割を果たしてきた。

平成3年12月には瀬戸線勝川・尾張星の宮間が城北線として開業し、また、今年平成4年3月には阿佐線海部・甲浦間、平成4年4月には千葉急行線千葉中央・大森間が相次いで開業し、それぞれ通勤・通学等の交通機関として、その効果を発揮している。

表1 開業線 () 第3セクター線

1. 大都市交通線および都市間交通線	JR線	根岸線・武蔵野線・小金線・京葉線・(岡多線)湖西線・瀬戸線・(瀬戸線)落合線・狩勝線・紅葉山線・追分線・呼子線・浦上線・伊勢線
	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・千葉急行線
2. 新幹線		上越新幹線
3. 地方交通線		生機線・能登線・神岡線・篠栗線・気仙沼線・本郷線・盛線・鹿島線・中村線・橘恋線・只見中線・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・阿佐線
4. 海峡線		津軽海峡線
5. 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

平成4年度の事業は表-2に示すとおりであり、以下平成4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。

表-2 平成4年度日本鉄道建設公団予算

グループ区分	予 算
新 幹 線	966
大都市における鉄道	1,369
地方における第3セクター線	150
主要幹線鉄道線等	106
新 線 調 査	2
受 託 業 務	797
計	3,390

2. 新幹線の建設

北陸新幹線高崎・長野間については、4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。東北新幹線盛岡・青森間および九州新幹線八代・西鹿兒島間については、2年目を迎え長大トンネルの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、概算決定では北陸新幹線高岡・金沢間に着工調整費が、また鉄道駅緊急整備事業費が計上され、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。

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			
東 北 新 幹 線	盛 岡・青 森 間	193.4	東日本旅客鉄道株式会社
北 陸 新 幹 線	高 崎・長 野 間	125.7	東日本旅客鉄道株式会社
九 州 新 幹 線	八 代・西 鹿 児 島 間	125.2	九州旅客鉄道株式会社
建設推進準備事業			
2. 大都市における鉄道建設			
(1) JR線			
瀬 戸 線	勝 川・批 把 島 間	11.7	東海旅客鉄道株式会社
(2) 民鉄線			
西 武 8 号 線	練 馬・小 竹 向 原 間	3.5	西武鉄道株式会社
小 田 急 線	東 北 沢・和 泉 多 摩 川 間	10.4	小田急電鉄株式会社
西 武 池 袋 線	練 馬・石 神 井 公 園 間	4.6	西武鉄道株式会社
伊 勢 崎 線	竹 ノ 塚・北 越 谷 間	14.1	東武鉄道株式会社
千 葉 急 行 線	千 葉 中 央・千 原 台 間	11.3	千葉急行電鉄株式会社
東 葉 高 速 線	西 船 橋・勝 田 台 間	16.1	東葉高速鉄道株式会社
東京モノレール羽田線	羽田整備場・新 東ターミナル間	6.0	東京モノレール株式会社
片 福 連 絡 線	京 橋・尼 崎 間	9.4	関西高速鉄道株式会社
東 西 線	御 陵・三 条 京 阪 間	3.5	京都高速鉄道株式会社
みなとみらい21線	横 浜・元 町 間	4.2	横浜高速鉄道株式会社
(3) 都市鉄道線			
福 知 山 線	新 三 田・篠 山 口 間	21.5	西日本旅客鉄道株式会社
3. 地方における第3セクター線の建設			
北 越 北 線	六 日 町・犀 潟 間	59.4	北越急行株式会社
智 頭 線	上 郡・智 頭 間	56.1	智頭鉄道株式会社
井 原 線	総 社・神 辺 間	41.8	井原鉄道株式会社
阿 佐 線	後 免・奈 半 利 間	43.6	土佐くろしお鉄道株式会社
宿 毛 線	宿 毛・中 村 間	23.2	土佐くろしお鉄道株式会社
4. 主要幹線鉄道線等			
(1) 主要幹線鉄道線			
田 沢 湖 線・奥 羽 線	盛 岡・秋 田 間	127.3	東日本旅客鉄道株式会社
智 頭 線	上 郡・智 頭 間	56.1	智頭鉄道株式会社
(2) 幹線鉄道高規格化事業			
北 越 北 線	六 日 町・犀 潟 間	59.4	北越急行株式会社
5. 新 線 調 査			
中 央 新 幹 線	東 京 都・大 阪 市 間		
四 国 線 新 幹 線	本 州・淡 路 島 間		
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 井 野・空 港 ターミナル間	2.3	
リニア山梨新実験線	境 川 村・秋 山 村 間	42.8	東海旅客鉄道株式会社 (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) 間	1.6	関西国際空港株式会社
臨 海 副 都 心 線 (工 事)	新 木 場・東 京 テレポ ート (仮 称) 間	6.7	東京臨海高速鉄道株式会社
西 武 鉄 道 新 宿 線	西 武 新 宿 線・上 石 神 井 間	12.8	西武鉄道株式会社
常 盤 新 線	秋 葉 原・筑 波 研 究 学 園 都 市 間	58.3	首都圏新都市鉄道株式会社
臨 海 副 都 心 線 (調 査)	東 京 テレポ ート (仮 称)・大 崎 間	5.5	東京臨海高速鉄道株式会社
阪 神 西 大 阪 線	西 九 条・難 波 間	4.0	阪神電気鉄道株式会社

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月に開業した区間を除く残りの区間尾張星の宮・枇杷島間の開業関係工事等と東海道線枇杷島駅への接続工事を行う。

(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。

(3) 都市鉄道線

鉄道整備基金の無利子貸付等により福知山線新三田・篠山口間の複々線化工事を行う。また、現在のところ未認可となっているが、概算決定では常磐新線が計上されており、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。

4. 地方における第3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4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線について建設を進める。

5. 主要幹線鉄道線等

(1) 主要幹線鉄道

鉄道整備基金の無利子貸付等により田沢湖線・奥羽線の新幹線直通化工事および智頭線の高規格化工事を行う。また現在のところ未認可となっているが、概算決定では東海道線の貨物輸送力増強が計上されており、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。

(2) 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の高規格化に伴い、高規格化工事を行う。

6. 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かかわる区間の地形・地質等に関する調査を行う。

7. 受託業務

平成3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ターミナル関連の駅設備等の工事を行う。リニア山梨新実験線については、トンネル等の路盤工事および地上コイルの製作等を進める。

関西空港連絡鉄道線については、昨年度に引続き高架橋等の工事を行う。平成3年度より着手した臨海副都心線については、東京レポート駅等の路盤工事を行う。このほか、西武新宿線については、複々線化に係る調査、常磐新線、臨海副都心線、阪神西大阪線については、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3年度までに39カ国、延べ609人を派遣している。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。

平成4年度官公庁の事業概要(5)

農業農村整備事業

皆川 猛*

表-1 農林水産予算の概要

区 分	3年度予算額	4年度概算決定額	対前年度比
	億円	億円	%
農林水産予算総額	32,658	33,118	101.4
┌ 通常分	30,125	30,597	101.6
└ N T T 分	2,533	2,521	99.5
(内 訳)			
1 公共事業費	16,906	17,525	103.7
┌ 一般公共事業費	16,720	17,340	103.7
└ 通常分	14,187	14,818	104.4
┌ N T T	2,502	2,510	100.3
└ (Bタイプ)分			
┌ 小 計	16,689	17,328	103.8
└ N T T	32	11	36.3
└ (Aタイプ)分			
└ 災害復旧等事業費	185	185	100.0
2 一般事業費	12,020	12,172	101.3
3 食糧管理費	3,732	3,421	91.7
┌ 水産農業確立対策	1,632	1,351	82.8
└ 食糧特別会計繰入	2,100	2,070	98.6

(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㈱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)に係る事業分および当該事業の一般会計振替分である。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。

1. はじめに

昨年は、農業と農村にとって正しく激動の年であり、国内においては、農業基本法制定以来30年を経て、農業と農村を取巻く環境の変化に対応するため、農林水産省内部に「新しい食料・農業・農村政策に関する検討本部」が設置され、中長期的な展望に立った農政全体の方向付けが始動した。

さらに、目を国外に向けてみると、農産物貿易の一層の自由化を目的の一つとしているガット・ウルグアイラウンドの交渉が大詰めを迎え、我が国農業を巡る情勢は一層厳しさを増している。

2. 平成4年度農林水産予算の概要

牛肉・かんきつ等の輸入自由化、農林水産物の需要の停滞と価格の低迷、土地利用型農業の規模拡大の遅れ、農山漁村の過疎化・高齢化等厳しい情勢の中で、今後の我が国農林水産行政の推進にあたっては、21世紀に向かって明るい展望が持てるよう生産性と品質が高い農林水産物を育成するとともに、農林漁村の生活の質的向上と活性化を図ることが緊要な課題となっている。

一方、国全体の財政運営については、公債残高が累積しない体質を作上げていくとの基本方針の下で、極めて厳しい状況になっている税収動向をも踏まえ、さらに歳出の徹底した見直し、合理化に取組むこととされた。

このような状況の下で、平成4年度農林水産予算の編成にあたっては、その重点的かつ効率的な配分による質的な充実を図ることとしている(表-1、表-2参照)。

3. 平成4年度農業農村整備事業予算の概要

(1) 農業農村整備事業の推進

生産性の向上および需要の動向に即応した農業生産の再編成を促進し、土地利用型農業の体質強化および農村の健全な発展を実現するためには、その基礎的条件である農業生産基盤の計画的な整備が肝要である。

また、都市と比較して立遅れている農村地域の生活環境の整備を積極的に推進するとともに、都市にも開かれたゆとりある農村空間の創出を図るため、農村地域の総合的な整備を一層推進する必要がある。

このため、平成4年度においては、第3次土地改良長期計画に即し、計画的かつ効率的な実施を図ることとし、

* MINAKAWA Takeshi

農林水産省構造改善局設計課企画班

表—2 農林水産公共予算の概要

区 分	3 年 度		NTT (Bタイプ)分	4 年 度		生活関連 重点化分	小 計	NTT (Bタイプ)分
	予 算 額	通 常 分		概 算 決 定 額	対 前 年 比			
	百万円	百万円	百万円	百万円	%	百万円	百万円	百万円
農 林 水 産 公 共	1,690,561	1,437,244	250,154	1,752,481	103.7	1,475,852	24,500	1,500,352
<一般公共>	1,672,040	1,481,723	250,154	1,733,960	103.7	1,457,331	24,500	1,481,831
農 業 農 村 整 備	1,069,121	909,824	159,297	1,109,417	103.8	933,554	15,972	949,526
林	347,677	294,562	53,115	361,410	103.9	303,315	4,824	308,139
治 山	202,181	170,999	31,182	209,750	103.7	177,072	1,404	178,476
造 林	48,918	41,564	7,354	50,693	103.6	42,398	920	43,318
林 道	96,578	81,999	14,579	100,967	104.5	83,845	2,500	86,345
水 産	224,304	190,589	33,715	233,148	103.9	196,072	3,262	199,334
漁 港	197,877	168,430	29,447	205,509	103.9	173,065	2,956	176,021
沿 整	26,427	22,159	4,268	27,639	104.6	23,007	306	23,313
海 岸	27,754	23,727	4,027	28,817	103.8	24,369	442	24,811
農 地	12,767	10,916	1,851	13,256	103.8	11,210	203	11,413
漁 港	14,987	12,811	2,176	15,561	103.8	13,159	239	13,398
離 島 電 気	21	21	—	21	100.0	21	—	21
小 計	1,668,877	1,418,723	250,154	1,732,813	103.8	1,457,331	24,500	1,481,831
NTT (Aタイプ)分	3,163	—	—	1,147	36.3	—	—	—
<災害復旧等>	18,521	18,521	—	18,521	100.0	—	—	—

(注) NTT (Bタイプ)分には、産投特会(社会資本整備助定)による事業分及び4年度において当該事業の一般会計での振替実施分(239,929百万円)を含む。

生産性の向上および農村の生活環境の改善に資する事業等に主眼を置くとともに、事業効果の早期発現に配慮して事業の着実な推進を図ることとし、対前年度比103.8%の1兆1,094億円を計上している。その内訳は、生活関連重点化枠分160億円を含めた通常分9,495億円、NTT事業(Bタイプ分)1,599億円で、別にNTT事業(Aタイプ分)5億円を計上している(表—3参照)。

(2) 平成4年度農業農村整備事業予算の特色

平成4年度予算においては、21世紀における農村の姿、役割を展望して、新たな視点から新規事業を創設した。

以下、予算の分類に沿って、その特徴と主要な新規事項について概説する。

(a) 農業生産基盤整備

農業の生産性の向上と農業構造の改善を促進し、農業生産の再編成を図るため、ほ場整備事業、かんがい排水事業、排水対策特別事業、土地改良総合整備事業等を推進する。

特に、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や、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推進する。

・農業用水再編対策事業

既存農業用水の見直しを行い、新たな農業用水、地域用水、農村生活用水への利用および都市用水への転用等農業用水の再編を図るため、基幹施設から末端まで一貫

して農業水利施設を整備する。

・先進型畑地帯整備推進導入事業

構造政策と連携した畑地帯の整備計画の策定および効果的事業展開手法の開発等を実施する。

・集約農業地域再編土地改良総合整備事業

施設園芸等の集約型農業の集団化を主体として、地域全体の農地利用の秩序化を図るため、農業生産基盤の整備を総合的に実施する。

・農地環境整備事業

耕作放棄地等と生産性の向上を図る農地を計画的に区分し、耕地放棄に伴う悪影響の除去と優良農地の保全を一体的に実施する。

(b) 農村整備

都市と比較して立遅れている生活排水処理施設、農道等農村の生活基盤を整備するとともに、水と緑を活かした豊かな農村空間を創出し、農村の生活の質的向上と活性化を図るため、農業集落排水事業、農道整備事業および農村総合整備等を推進する。

・農村広域生活環境整備事業

既に農業生産基盤および生活環境基盤の整備をある程度終了している地域において、広域的に生活環境整備の追加的な投資を行い、より利便性の高い個性ある農村の実現に資する。

(c) 農地等保全管理

災害を未然に防止し、農地および農業用施設の保全を通じて、地域の安全性の向上と国土の保全等に資するため、農地防災事業、農地保全事業等を推進する。

また、近年の土地改良施設の大規模化、高度化に対応した土地改良施設の管理の強化・充実を図るため、国営

表一三 農業農村整備事業費の概要

(1) 国費

(単位: 百万円, %)

事 項	3年度予算額		4年度概算決定額		左 の うち	
	金 額	伸 率	金 額	伸 率	NTT・B分	生活関連枠
農業農村整備事業費	1,069,121	104.3	1,109,417	103.8	159,891	15,972
（うち構造改善局）	1,040,127	104.5	1,079,701	103.8	159,891	15,922
（農業生産基盤整備）	661,921	98.6	661,955	100.0	36,762	-
1. かんがい排水	225,625	101.0	233,598	103.5	7,716	-
（1）国営かん排	139,534	102.0	147,235	105.5	-	-
一般型	95,914	109.5	102,903	107.5	-	-
特別型	43,620	88.7	44,332	101.6	-	-
（2）補助かん排	72,212	98.5	71,716	99.3	4,489	-
（3）水資源開発公団	13,879	104.9	14,648	105.5	3,227	-
2. 圃場整備	116,388	87.7	106,869	91.8	19,912	-
3. 21世紀型水田農業モデル	4,500	皆増	6,500	144.4	-	-
4. 諸土地改良	65,688	90.6	63,202	96.2	3,010	-
5. 畑地帯総合整備	59,000	98.8	58,099	98.5	2,627	-
6. 農用地再編開発	116,210	101.6	117,497	101.1	1,275	-
（1）国営農用地再編開発	59,544	101.8	59,743	100.3	-	-
一般型	57,346	102.8	58,008	101.2	-	-
特別型	2,198	81.7	1,736	78.9	-	-
（2）補助農用地	41,206	98.2	39,873	96.8	375	-
（3）干拓	15,459	110.6	17,880	115.7	900	-
直轄干拓	11,385	114.9	14,009	123.0	-	-
補助干拓	4,074	99.9	3,871	95.0	900	-
7. 農用地整備公団	20,775	107.5	22,036	106.1	-	-
8. その他	20,053	133.0	20,047	100.0	-	-
（1）土地改良負担金総合対策	20,000	133.3	20,000	100.0	-	-
（2）償還円滑化対策	53	64.9	47	89.4	-	-
9. 調査計画費	16,276	103.1	16,851	103.5	-	-
10. 補助率差額	17,407	94.6	17,255	99.1	2,222	-
（農村整備）	306,181	119.7	343,617	112.2	115,409	15,972
11. 農道整備	140,836	105.8	147,273	104.6	31,375	1,121
（1）広域	57,154	109.2	61,155	107.0	27,544	899
（2）一般	15,720	107.0	16,706	106.3	3,831	222
（3）団体営	25,993	97.1	25,344	97.5	-	-
（4）農免	41,969	106.6	44,068	105.0	-	-
12. 農業集落排水	62,196	200.0	83,934	135.0	51,522	14,000
13. 農村総合整備	93,370	113.0	102,523	109.8	29,417	851
（1）農村基盤総合整備	22,997	91.0	21,387	93.0	3,213	-
（2）中山間総合整備	9,500	215.8	15,478	162.9	-	490
（3）農村総合整備モデル	52,630	107.1	52,830	100.4	26,200	81
（4）農村総合環境整備	4,101	皆増	8,491	207.1	-	230
水環境	1,478	皆増	3,007	203.4	-	130
集落環境	523	皆増	1,084	207.5	-	50
住環境	2,100	皆増	4,200	200.0	-	50
広域環境	-	-	200	皆増	-	-
（5）畜産環境総合整備	4,143	108.0	4,337	104.7	-	50
14. 補助率差額	9,779	109.2	9,887	101.1	3,099	-
（農地等保全管理）	101,018	103.3	103,845	102.8	7,720	-
15. 農地等保全管理	94,941	103.2	98,948	104.2	7,263	-
（1）直轄地すべり	1,150	115.0	1,850	160.9	-	-
（2）国営総合農地防災	940	274.2	2,389	254.1	-	-
（3）農地防災	51,324	102.1	52,122	101.6	5,295	-
うちため池	23,971	108.3	26,089	108.8	1,680	-
（4）農地保全	19,967	99.8	20,160	101.0	657	-
（5）公害対策	13,738	103.9	14,023	102.1	1,311	-
（6）土地改良施設管理	7,822	108.6	8,404	107.4	-	-
国営造成管理費	2,085	106.0	2,364	113.4	-	-
維持管理適正化	5,737	109.6	6,039	105.3	-	-
16. 補助率差額	6,077	105.9	4,897	80.6	457	-

(注) NTT・B分には、従来のNTT・B分に加え、当該事業の一般会計振替分を含む。

(2) 事業費

国土庁農業政策課作成資料 1-1

(単位:百万円,%)

事 項	3年度予算額		4年度概算決定額		左のうち NTT・B分
	金 額	伸 率	金 額	伸 率	
農業農村整備事業費	1,852,644	101.3	1,910,111	103.1	302,892
(うち構造改善局)	1,794,445	101.4	1,850,690	103.1	302,892
(農業生産基盤整備)	1,088,869	94.1	1,068,139	98.1	70,887
1. かんがい排水	366,462	97.7	376,252	102.7	14,400
(1) 国営かん排	198,339	96.6	208,112	104.9	-
一般型	122,519	104.9	131,728	107.5	-
特別型	75,820	85.7	76,834	100.7	-
(2) 補助かん排	142,973	98.3	141,515	99.0	8,956
(3) 水資源開発公団	25,150	103.5	26,625	105.9	5,443
2. 圃場整備	252,735	87.4	229,227	90.7	42,388
3. 21世紀型水田農業モデル	-	-	-	-	-
4. 諸土地改良	140,516	89.2	132,963	94.6	6,305
5. 畑地帯総合整備	103,639	97.7	102,688	99.1	5,158
6. 農用地再編開発	178,977	89.0	178,258	99.6	2,636
(1) 国営農用地再編開発	76,800	96.9	76,280	99.3	-
一般型	73,500	97.8	73,580	100.1	-
特別型	3,300	80.5	2,700	81.8	-
(2) 補助農用地	78,797	98.0	76,066	96.5	688
(3) 干拓	23,381	103.9	25,911	110.8	1,948
直轄干拓	14,677	106.4	17,666	120.4	-
補助干拓	8,703	100.1	8,245	94.7	1,948
7. 農用地整備公団	29,884	97.0	31,510	105.4	-
8. その他	-	-	-	-	-
(1) 土地改良負担金総合対策	-	-	-	-	-
(2) 償還円滑化対策	-	-	-	-	-
9. 調査計画費	16,655	103.2	17,240	103.5	-
10. 補助率差額	-	-	-	-	-
(農村整備)	574,376	113.7	646,229	112.5	217,755
11. 農道整備	266,224	102.7	276,715	103.9	56,852
(1) 広域	104,270	105.0	111,493	106.9	50,209
(2) 一般	30,915	106.5	32,703	105.8	6,643
(3) 団体営	56,584	97.1	54,509	96.3	-
(4) 農免	74,455	102.4	78,010	104.8	-
12. 農業集落排水	123,649	201.7	166,957	135.0	102,548
13. 農村総合整備	184,503	112.3	202,557	109.8	58,354
(1) 農村基盤総合整備	44,681	90.3	41,535	93.0	6,265
(2) 中山間総合整備	18,275	207.6	29,748	162.8	-
(3) 農村総合整備モデル	103,971	107.2	104,265	100.3	52,089
(4) 農村総合環境整備	8,160	皆増	16,939	207.6	-
水環境	2,915	皆増	5,971	204.9	-
集落環境	1,045	皆増	2,168	207.5	-
住環境	4,200	皆増	8,400	200.0	-
広域環境	-	-	400	皆増	-
(5) 畜産環境総合整備	9,416	104.9	10,070	106.9	-
14. 補助率差額	-	-	-	-	-
(農地等保全管理)	189,400	101.3	195,743	103.3	14,250
15. 農地等保全管理	189,400	101.3	195,743	103.3	14,250
(1) 直轄地すべり	1,150	115.0	1,850	160.9	-
(2) 国営総合農地防災	1,150	287.5	3,090	268.7	-
(3) 農地防災	99,788	100.2	101,341	101.6	10,418
うちため池	46,907	106.9	51,031	108.8	3,383
(4) 農地保全	38,690	98.4	38,969	100.7	1,299
(5) 公害対策	26,746	102.2	27,258	101.9	2,534
(6) 土地改良施設管理	21,875	107.1	23,234	106.2	-
国営造成管理費	4,310	105.3	4,863	112.8	-
維持管理適正化	17,566	107.5	18,372	104.6	-
16. 補助率差額	-	-	-	-	-

(注) NTT・B分には、従来のNTT・B分に加え、当該事業の一般会計振替分を含む。

表—4 生活関連重点化枠の概要—農業農村整備事業—

(生活関連重点化枠計上額 15,972百万円)

1. 基本的考え方	
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、効率的に生活環境の整備を実施している。	
生活関連重点化枠においては、生活環境の整備のうち、特に、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。	
2. 計上事業の概要	
	生活関連重点化枠 (百万円)
(1) 農業集落排水 (農村の下水道整備率を45%に) 西暦2,000年までに農村の下水道整備を現在の中都市並み(約45%)に引上げる。特に、水質が悪化している地域、供用人口の多い地域等での整備を促進する。	14,000 (14,000)
(2) 農道整備 (ボトルネックの解消を促進) 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、地域の生活に密接に関連する交通条件の改善を図る。	1,121 (1,041)
(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、畜産環境総合整備) (整備の遅れている中山間地域の生活環境の整備等)	621 (605)
(4) 農村総合環境整備(農村活性化住環境整備、水環境整備、集落環境基盤整備) (総合的な環境の整備により定住を促進)	230 (-)
特に、都市近郊での水辺・住居・緑地空間等に配慮した農村の総合的な環境整備を図る。	

造成施設管理事業等を推進する。

- 基幹土地改良施設防災整備事業

異常な天然現象に起因して機能低下や広域的な災害の恐れが生じている基幹土地改良施設の機能回復および災害防止等を行う。

- 農村地域環境保全整備事業

複合、錯綜化した災害の未然防止、解消および地域環境の維持保全のため、密接な関連のある各種農地防災保全事業等を計画的・一体的に実施する。

- 国営造成施設管理体制促進事業

土地改良施設の管理体制の再編整理を図るため、国営造成施設操作体制整備促進事業に、土地改良区が「維持管理再編計画」を作成し、これに基づいて必要な管理体制の整備を行う管理再編整備型を追加する。

(3) 生活関連重点化枠

生活関連重点化枠においては、既定分子算と合せ、計画的な整備の促進に最低限必要であり、特に地域の生活と密接に関連し、効果が早期に発現するものに限定して実施することとし、農業集落排水整備をはじめとして、農道整備、中山間総合整備等に160億円を計上している(表—4参照)。

コンクリートポンプハンドブック 付・トラックミキサ

A 5判 304頁

3,090円

〒410円

仮設鋼矢板施工ハンドブック

A 5判 460頁

4,120円

〒520円

社団法人 日本建設機械化協会

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

宮ヶ瀬ダム施工機械設備における新技術開発

—ダンプトラック直載型インクラインによるRCD用コンクリートの運搬など—

宇塚 公一* 金丸 孝行**
栗原 蒼志夫***

1. まえがき

重力式コンクリートダムの新施工法であるRCD工法（Roller Compacted Dam-concrete Method）は、従来のダムコンクリートに比べてセメントおよび水の量が少ない貧配合・超硬練りコンクリートを用いているのが特徴である。このコンクリートはロックフィルダムの施工法であるダンプトラックによる運搬、ブルドーザによる撤出し、振動ローラによる締固め等、汎用建設重機械を用いた全面レアー工法と呼ばれる大量施工が可能である（図-1参照）。

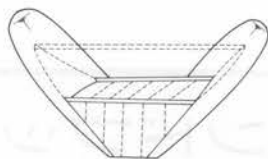


図-1 全面レアー工法

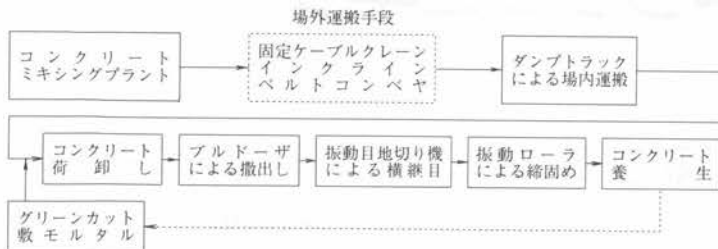


図-2 RCD工法施工手順

近年の我が国における経済の発展は、セメントをはじめとする材料費の安定化に対して人件費の高騰を招いた。このような社会状況に応じて開発されたコンクリートダムの新施工法がRCD工法であり、機械化による大量施工によって人件費を削減、工期を短縮しダム建設コストの低減をはかろうとするものである。

このように、RCD工法は機械化による合理化を前提として開発されたダム施工法であり、施工機械設備技術の進展が施工の効率に大きく影響を及ぼす（図-2参照）。

本構は当ダム施工機械設備についての概要を、新技術開発を中心に報告するものである。

2. 宮ヶ瀬ダムの概要

宮ヶ瀬ダムは、神奈川県相模川水系中津川に建設省直轄工事により建設中の、堤高155.0m、堤体積約2,000,000 m³という首都圏最大の重力式コンクリート

ダムであり、その施工法としてRCD工法を採用している。当ダムは開発の著しい神奈川県都市周辺部の増え続ける水需要に応えるための利水対策、相模川流域の治水対策、水力による発電を目的として建設される多目的ダムである。ダムおよび貯水池の諸元を表-1に示す。

3. 施工機械設備の概要

(1) 骨材生産設備

原石山から採取された原石は700mmのグリズリバーを通過して、立坑を介して46tダンプトラックに積み込まれ、河床道路を通過して約2km上流に位置する骨材

* UTSUKA Koichi

建設省宮ヶ瀬ダム工事事務所長

** KANAMARU Takayuki

建設省宮ヶ瀬ダム工事事務所機械課長

*** KURIHARA Yoshio

前建設省宮ヶ瀬ダム工事事務所機械課

表—1 ダムおよび貯水池の諸元

ダム	貯水池	
位置：左岸	集水面積	213.9 km ² (うち導水流域 112.5 km ²)
	湛水面積	4.6 km ²
右岸	総貯水容量	193,000,000 m ³
	有効貯水容量	183,000,000 m ³
型式	常時満水位	EL. 286.0 m
堤高	サーチャージ水位	EL. 286.0 m
堤頂長	放流設備	
堤体積	常用洪水吐き	一式
非越流部橋高	低水放流施設	選択取水設備
	計画高水流量	1,700 m ³ /s
	ダム設計洪水流量	1,900 m ³ /s

生産設備に運搬される。

骨材生産設備は基本的に3系列で構成されており、投入される原石をもとに最大粒径150 mmからなる6種類の製品骨材を最大能力820 t/hrで生産する。

(2) コンクリート生産設備

製品骨材は再びダンプトラックに積込まれ、ダムサイト右岸に設置されたコンクリート生産設備に運搬される。この設備には、2基で最大210 m³/hrの生産能力を持つ2軸強制練りバッチャープラントを備えている。また、夏期の打設作業を可能とするために冷風による骨材冷却設備を持つ(グラビヤ参照)。

4. 新技術開発

(1) ダンプ直載型インクライン

コンクリート生産設備にて練り上がったコンクリートは、バッチャープラントの設置されているダムサイト右岸天端から堤体打設面上にインクラインを用いて運搬される。インクラインの形式としては、従来はコンクリートを投入されたバケット台車が軌道を下って行き、下部ステーションで待機するダンプトラックにコンクリートを供給するというものが一般的であった。しかし、宮ヶ瀬ダムにおいては、骨材冷却設備によるプレクーリングの効果損失を抑えられること、骨材分離を起こしにくいこと等の利点を考慮して、コンクリートの積替え回数が少ないダンプ直載型インクラインを初めて採用した。積

替え回数が少ないということは、サイクルタイムを短くするという点でも有利である(図—3参照)。

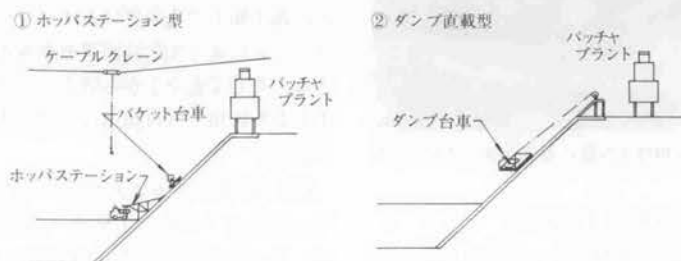
バッチャープラントにて練り上がったコンクリートは、20 tダンプトラックに積込まれ、このインクラインによってダンプトラックごと打設面上に運ばれる。インクラインは、1条では最大打設能力210 m³/hrの所要能力を満たせないことと、危険分散およびバッチャープラントが2基ということも考慮して2条設置とした。主要な仕様を表—2に示す。

本設備は、コンクリート品質を損なわずに大量打設を実現させるのみならず、振動ローラやトラッククレーン等の重機械の堤体上への搬入を分解作業なしに迅速に行うことができるという利点があり、RCD工法によるダム施工に一つの進歩をもたらしたと言えるであろう(写真—1、写真—2参照)。

(2) 締めめ機械の自動運行システム

RCD工法による重力式コンクリートダムの施工においては、振動ローラによる締めめ作業が不可欠である。しかし、振動ローラはその特質として自ら強い振動を発生するため乗り心地が悪く、また振動ローラによる締めめ延べ面積は広大であり、塔乗者は単調な繰返し作業を強いられる。その上、締めめ回数はコンクリートの品質を左右するので、規定された締めめ回数は厳密に管理されなければならない。

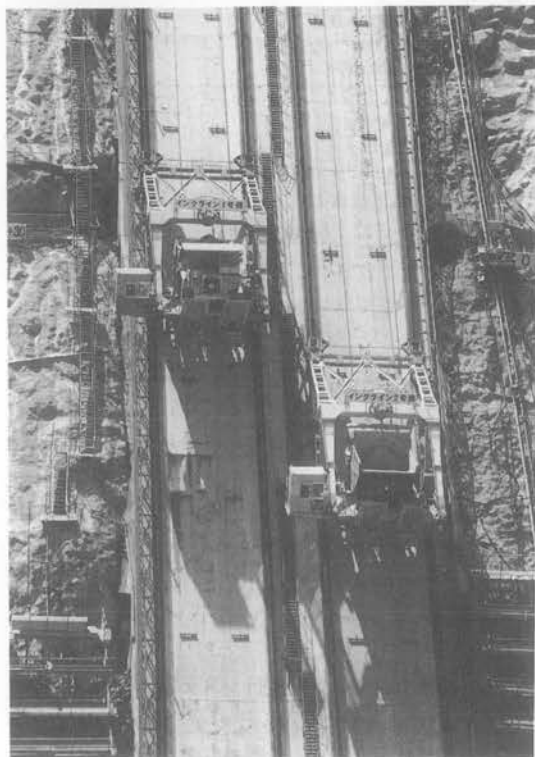
締めめ機械の自動運行システムは、このような苦渋作業からオペレータを解放し、かつ施工管理をコンピュー



図—3 インクライン型式比較概要図

表一 2 インクライン主要仕様

名称	2条カウンタウェイト方式ダンプトラック直載型インクライン
歩行路延長	281 m×2条 (ダンプトラック台車用)
電動機出力	450 kW×2台
ライン速度	180 m/min(3.0 m/sec)
運搬能力	105 m ³ /hr×2基
歩行路勾配	31.218° および 37.569°
ダンプトラック規格	9 m ³ 積ダンプトラック

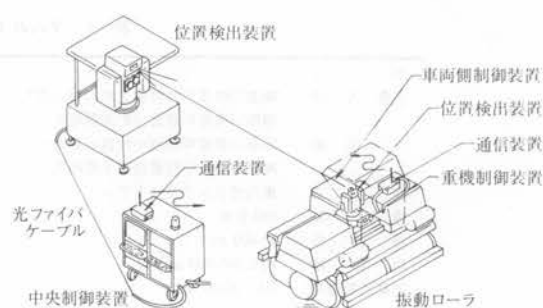


写真一 20tダンプトラックを載せてダムサイト右岸を上下するインクライン



写真二 インクラインから堤体上へ降りる20tダンプトラック

タによって行おうとする目的で開発された。本システムは1986年に建設省関東技術事務所と三菱重工業との共同開発としてスタートし、その後宮ヶ瀬ダム工事事務所



図一 システム概念図

において試験施工、改良作業を繰返し、昨年の9月に現在のシステムを完成させた。

本システムは、過去の実績から振動ローラとして西独Bomag社製のBW 200を使用している。これに、エアシリンダによってステアリング等を操作するアクチュエータ、車両制御装置、位置検出装置(車両側)、通信装置を搭載する。地上には燈台のように固定設置され、車両の位置を検出する位置検出装置(地上側)と、通信装置を備えた中央制御装置が配置される。これら地上の機器は光ファイバケーブルによって結ばれている。また、位置検出装置の車両側と地上側とは光波によって常に追跡しあい、お互いの距離と角度を計測している(図一参照)。

本システムを用いて締固め作業を行おうとする場合、まずこれから作業を行う区画(エリア)を見渡せる場所に位置検出装置(地上側)を設置する。次にエリアの四隅にポールプリズムを立てて回り、測量の要領で位置検出装置(地上側)を介して中央制御装置にこの基準となる4点を入力する。そしてエリア内のスタート位置に車両を移動し、車両側と地上側の位置検出装置を向合せれば運行準備完了となる。

運行開始後、車両は中央制御装置の指令どおりに無振動走行、振動走行、レーン変更を繰返しながら締固め作業を自動的に行う。無振動、振動それぞれの転圧回数、転圧レーン数などの施工条件はあらかじめ中央制御装置に入力しておく。作業中の運行状況、機器の異常発生、非常停止等の情報はすべて中央制御装置に送られ、中央のオペレータはCRT画面を介してこれを監視する。また、施工面上の車両側にもオペレータがおり、手持ちのラジコンによって危険回避や車両の移動を行うことができる。そして安全上から考えて、ラジコンからの指令は中央からの指令(自動運行)に優先するシステムとなっている。

昨年10月の本体コンクリート打設開始以来、数回に渡って本システムの実施工への試験的導入を行ってきた。その様子を見ると、RCDコンクリート上での走行性能についてはほぼ良い結果を得られた。しかし、実施

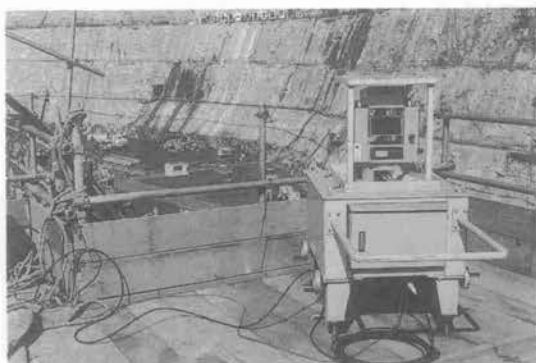


写真-3 位置検出装置（地上側）より施工面を望む



写真-4 位置検出装置（車両側）を搭載した自動運行中の振動ローラ

工への本格的な導入を考えると、地上側位置検出装置の設置場所の問題等、解決すべき課題がまだ存在する。また、現在のシステムは中央制御装置1台に対して車両1台の制御であり、その設置及び施工については複数の人員を必要とするため、省人化という時代の要請にはむしろ逆行している。これは、このシステムが車両の複数台制御（群制御）をめざした開発の途上段階にあるからであり、今後のさらなる開発が期待される（写真-3、写真-4参照）。

（3）グリーンカット機

RCD工法によるコンクリートの打設作業は、「まえがき」でも言及したようにロックフィルダムの施工法と同じ全面レアー工法であり、低リフト（宮ヶ瀬ダムの場合75cm）で施工するため、広大な水平打継ぎ目が何層もできる。この部分は、ダムの構造の安定性および水密性についての弱点になるので、要求されるせん断強度、水密性を確保するために十分な打設前清掃作業が必要である。

締固め後のコンクリート表面には、レイタンスと呼ばれる余分なモルタル分や不純物が浮上がってくる。これらは前述のような水平打継ぎ目の強度、水密性に悪影響



写真-5 作業中のグリーンカット機グラビア写真 No.10(共用)

を及ぼすので、入念に除去しなければならない。この作業を一般にグリーンカット作業と呼んでいる。この作業は、RCD工法によるダム施工において不可欠であり、かつその作業面積は広大であるにもかかわらず、一連の作業フローの中で最も機械化が難しく、遅れている。その理由としては以下の点が挙げられる。

① 配合や打設時の環境条件、打設後の経過時間などによるコンクリートの硬化状況の変化に伴って、レイタンスの付着状態が様々である

② 施工面の不陸に対する追従が難しい

③ レイタンスの過度の研削（オーバーカット）によって有効なモルタルを除去してしまい、骨材をゆるめてしまうと逆に強度が落ちてしまうが、研削不良、オーバーカットの判断が非常にきわどく、またその仕上がり状況は監督する人間の目視によっており、判断基準が確立していない。

グリーンカット作業は従来、ハンドスイーパーや高压ジェット水を用いて人手を多数動員して行われてきた。これと平行して、ダム施工業者や機械メーカーがさまざまなグリーンカット機械の試作を重ねてきたが、上記のような難しい条件にすべて対応し、施工の合理化を達成するものはまだ完成していないと言える。

宮ヶ瀬ダムにおいてもグリーンカット機械として現在開発中のものをいくつか試験的に導入しているが、その中でも1987年に建設省関東技術事務所と新潟鉄工所との間で共同開発として開発を始めたグリーンカット機（写真-5参照）の導入に努力している。この機械は、車両の前部にとりつけた研削ブラシによりレイタンスを研削し、吸引ノズルによってこれを回収するというグリーンカット作業の一連の流れを一台で行うことをめざしたものである。レイタンス研削の方法としては、このブラシによる方法と、高压水による方法とがある。このうち後者は、大量の水を必要とするため他からホースによって給水するか、あるいは大型のタンクを必要とする。そこで、施工面上での機動性を考えて、このグリーンカッ

表-3 グリーンカット機の仕様

(1) 能力	
作業能力	500 m ² /hr (最高能力)
作業速度	0~0.32 km/h
作業幅	1.6 m
(2) 各部の仕様	
① ベースマシン	
構造	前2, 後復4 (駆動)、アーティキュレーテッド方式
動力	ディーゼルエンジンを介した油圧駆動
走行速度	0~10 km/h
② レイタンス研削	
方式	ドラム形ラセンホイールブラシ式 (φ600 mm) 素線長 217 mm×1,600 mm
動力	油圧モータ駆動
③ スライム集積	
ポンプ	渦巻ポンプ
動力	油圧モータ駆動
散水ノズル	3.1 l/min×3個, ブラシ前方固定式
集積ノズル	7.8 l/min×2個, 不陸追従式
④ スライム回収	
真空ポンプ	ロータリ式 Q=50 m ³ /min (3,000 mm Aq)
動力	油圧モータ駆動
気水分離槽	1.6 m ³
回収タンク容量	1.0 m ³
スライム排出	自動自重流出式
⑤ 給排水	
清水タンク容量	1,310 l
汚水タンク容量	670 l
汚水ポンプ	スラリーポンプ
動力	油圧モータ駆動

ト機では前者を選んだ。本機は、試験施工、改良を重ね1989年に一応の完成をし、宮ヶ瀬ダムにおいて昨年夏の減勢工部試験施工、そして本体施工と実施工試験を繰り返している(表-3参照)。この過程で一番の問題になっているのは、施工面の不陸への追従能力である。打継ぎ面は締固めの最後に仕上げ転圧を行い、グリーンカット

作業が容易になるように配慮しているが、それでも大小の凹凸がどうしても残る。これに対してグリーンカット機のブラシが追従できないと、満足のいく研削ができない。本機においても、この点がまだ解決されておらず、現在、この不陸への追従能力の向上に対して改良を試みているところである。

5. まとめ

宮ヶ瀬ダムにおける施工機械設備の概要を新技術開発を中心に報告してきた。ところでダム建設工事とは本来、大小様々な施工機械があってはじめて可能な大規模工事である。特にRCD工法とは機械化による合理化を前提として開発された土木技術であり、施工機械技術の進歩は即土木技術の進歩を意味する。このような認識のもと、宮ヶ瀬ダムにおいては時代の要請に応えるべく、技術者間の協力のもとに施工機械技術の進展に日々努力しているところである。

<参考文献>

- 1) 改訂RCD工法技術指針(案), 山海堂
- 2) 竹村公太郎, 「コンクリートダム合理化施工の歴史」建設月報, '92.1
- 3) 山住有巧, 「新しいコンクリートダム施工法から…」建設の機械化, '91.7
- 4) 一本秀樹, 平成3年度関東建設技術研究発表会論文集「ダム直載型インクライン」関東地方建設局
- 5) 平成元年度「グリーンカット機の開発に関する調査試験報告書」関東技術事務所

宮ヶ瀬ダム施工機械設備

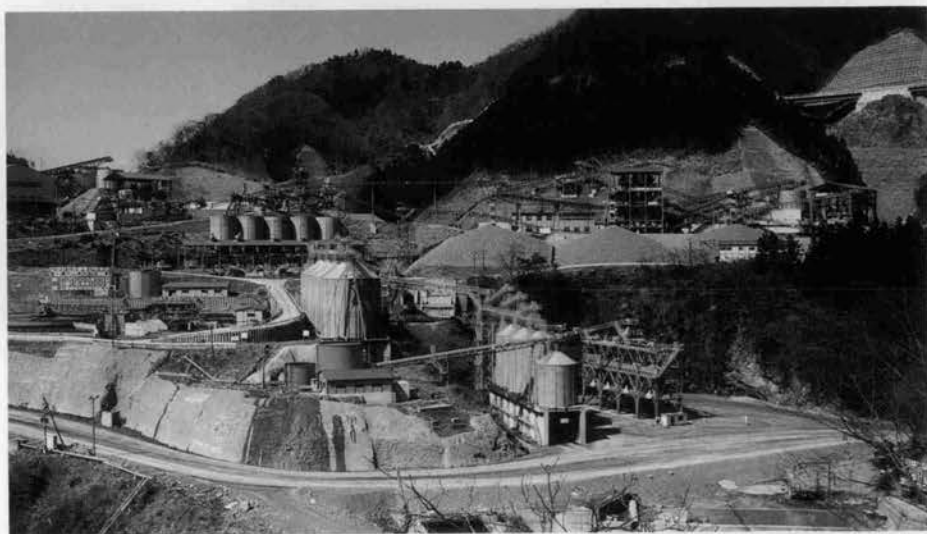


⇨ダムサイト右岸
(コンクリート
生産設備)

⇨骨材生産設備 (一
次破碎設備への原
石投入)



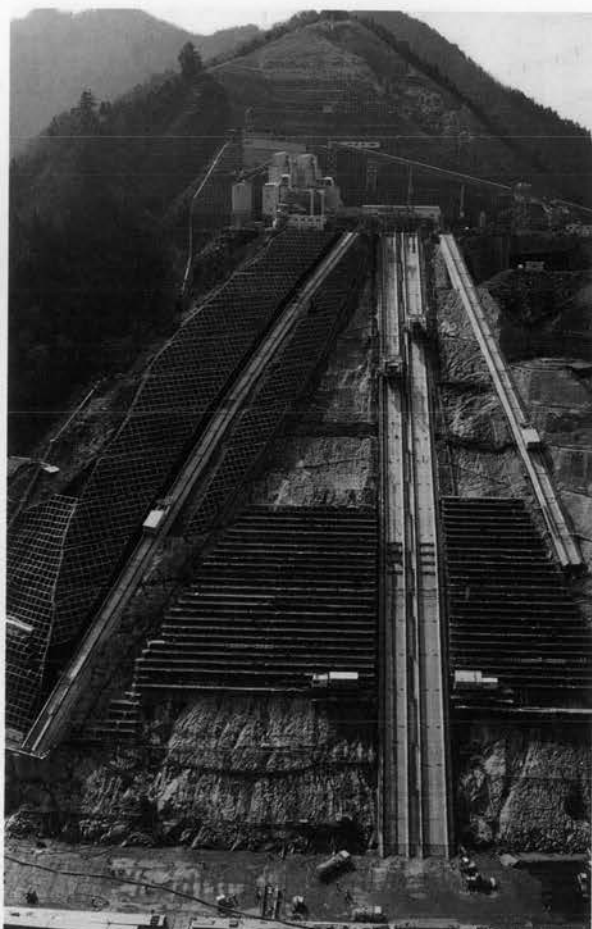
⇨骨材生産設備 (一次破碎設備→サージ
パイル→ベルコン橋→(洗浄設備へ))



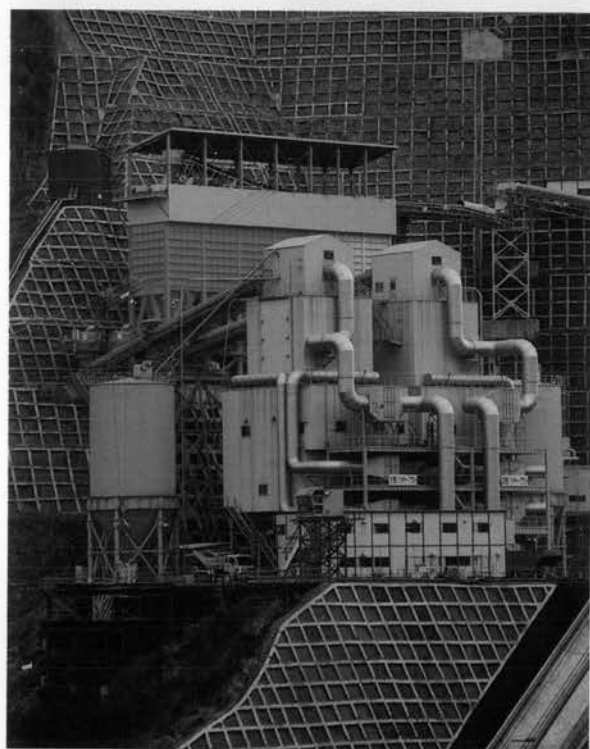
⇨
骨材生産設備 (洗
浄設備以降のプラ
ント全景)



⇨ コンクリート生産設備（骨材投入ホッパへの製品骨材の投入）



⇨ コンクリート生産設備(天端)とインクライン



⇨ コンクリート生産設備（バッチャプラント（中央2基）とセメントサイロ（両側2基））

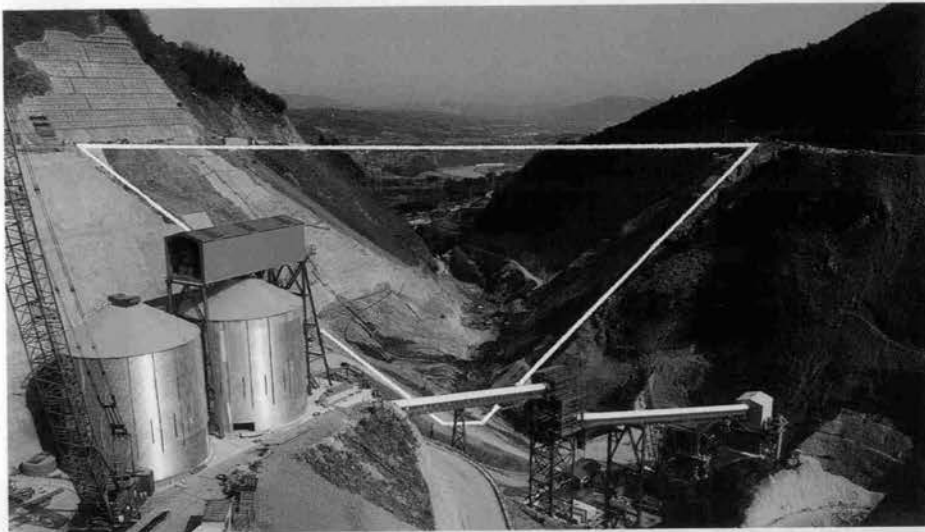


⇨ インクライン(右岸天端より打設面を望む)



⇨ 作業中の締固め機械の自動運行システム

2 浦山ダムの施工機械設備



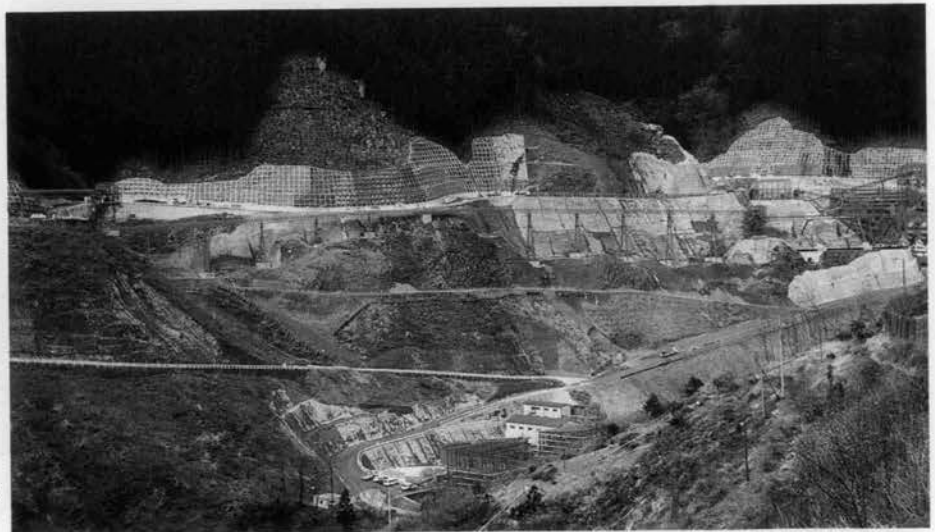
⇨上流から見たダム
サイト



⇨一次破碎設備



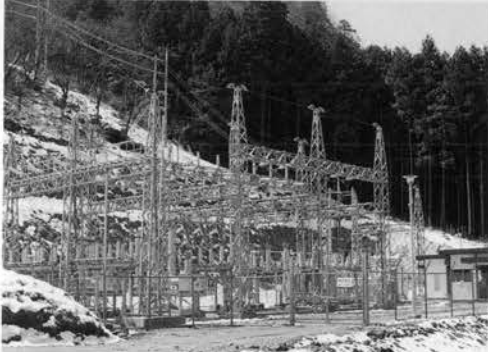
⇨ふるい分け設備



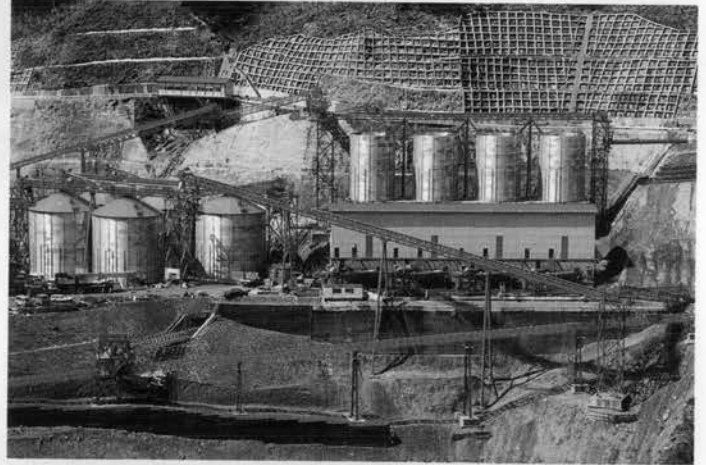
⇨原料骨材輸送設備



⇨ 骨材プラント濁水
処理設備



⇨ 特別高圧受電変電設備



製砂設備 ⇨



⇨
コンクリート製造
設備

浦山ダム施工機械設備の概要

—ベルトコンベヤによるRCD用コンクリートの運搬など—

倉 信 健* 稲 葉 五 郎**

1. ダム計画の概要

浦山ダムは、荒川水系浦山川の埼玉県秩父郡荒川村地内に建設するもので、荒川総合開発の一環をなすものである。

浦山ダムは、高さ155m、堤頂長372m、堤体積約190万 m^3 の重力式コンクリートダムで、洪水調節、流水の正常な機能の維持、水道用水の補給および発電に供する多目的ダムである。

浦山ダム建設事業は、昭和42年度から建設省により予備調査を開始し、昭和47年度から実施計画調査に移り、昭和51年度水資源開発公団がこの事業を継承、昭和52年度から建設事業に着手したものである。

工事はダム建設用地の取得、道路建設などの準備工事を進め、平成2年3月からダム本体工事、同年6月に原石山の工事を開始、同年10月仮排水路トンネルが完成、転流し本体掘削に移行した。

ダム施工機械設備は一部を除き、公団持ちとし、平成3年9月より現地への運搬据付に入り、平成4年3月時点での進捗は70%強に達している。

現在、コンクリート打設開始を目標に、平成4年6月より一次破碎設備より順次負荷運転に入る予定である。

本稿は、浦山ダム施工機械設備の主要の概要を紹介し、特徴を述べるものである。

2. 施工機械設備の計画概要

(1) 計画の基本条件

施工機械設備の能力、規模等を計画する基本条件は以下のとおりである。

(a) 計画の基本条件

ダム形式	重力式コンクリートダム
打設工法	RCD工法
打設月数	約38.3ヵ月
コンクリート打設量	約190万 m^3
月平均打設可能日数	20日
月最大打設可能日数	23日
月平均打設量	45,200 m^3
月最大打設量	94,450 m^3
日最大打設量	6,000 m^3
標準打設能力	305 m^3/hr
骨材使用量	2,247 kg/m^3

(表-1 参照)

製造損失量 13% (原料投入量に対して)

骨材プラント日平均稼働時間

一次プラント 10 hr/d

二次プラント 12 hr/d

表-1 コンクリート m^3 当りの骨材使用量。A1~D配合(Mなし)

名称	粒径(mm)	平均所要比率(%)	平均所要量(kg/m^3)
玉砂利	150~80	20.2	454
大砂利	80~40	21.1	474
中砂利	40~20	14.7	330
小砂利	20~5	14.4	324
砂	-5	29.6	665
計		100.0	2,247

* KURANOBU Takeshi

(前)水資源開発公団浦山ダム建設所所長

** INABA Goro

水資源開発公団浦山ダム建設所機械課長



図-1 浦山ダム施工機械設備配置図

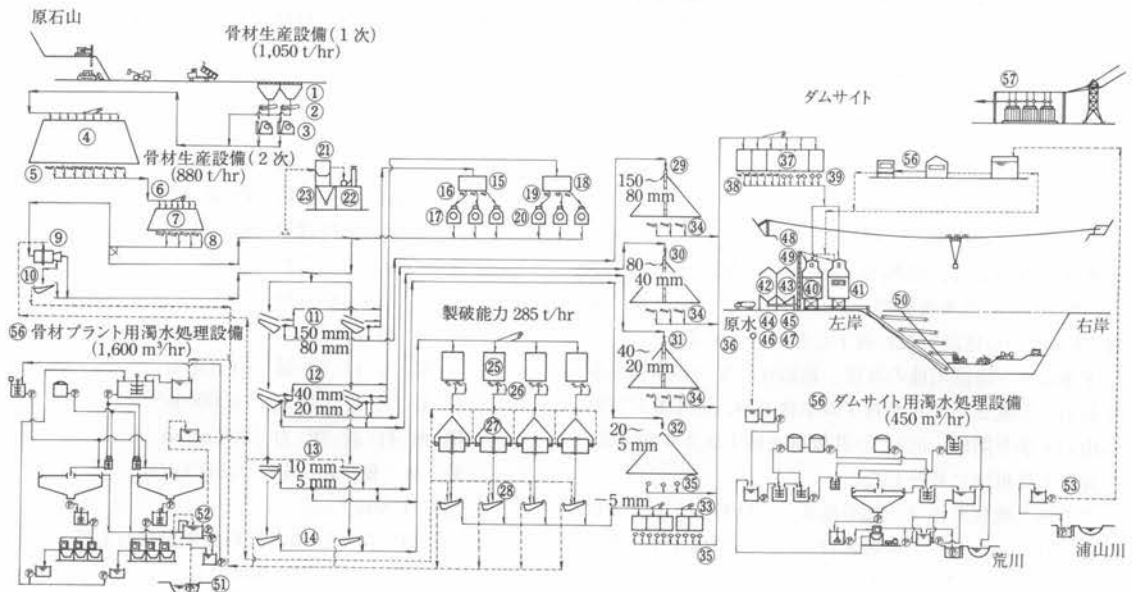


図-2 浦山ダム計画フローシート

(2) 配置とフローシート

浦山ダム施工機械設備配置地図を図-1に、フローシートを図-2に示す。

主要設備の配置計画(表-2参照)は、原石山が左岸に位置するため輸送手段を考慮して、骨材プラントおよびダムサイトプラントを左岸側に有機的に結合するよう带状に計画した。

また、地形が急峻なため一次破碎設備は原石山側近の大久保谷の底部に位置選定を余儀なくされた。その他、二次プラントの一部を盛土上に置くなど、基礎工事に手

間のかかる結果となった。

フローシートでの計画能力は、骨材プラントで一次破碎設備1,050 t/hr、二次(篩分)880 t/hr、製砂プラントで285 t/hrである。

(3) 主要設備の概要と特徴

(a) 骨材製造設備

一次プラントは原石山下流の大久保谷に配置し、二次プラント(篩分、製砂)はダムサイト上流2.5 kmの馬洗沢に配置した。

一次プラントは、グリズリ、機械式振動フィーダ、ジョークラッシャ、ベルトコンベヤの2系統で構成され、粗破碎された原料骨材はトリッパによって一次サージバイルに投入貯蔵される。

原石は重ダンプトラックで運搬され、目開き900mmの鋼製グリズリに投入される。

機械式振動フィーダは、特重型の間隔90~150mmバー付で、原石中の細粒分はクラッシャ投入前に引出コンベヤ尾部に除去される仕組としている。

一次クラッシャはダブルトックル型ジョークラッシャ(W1,370mm×L1,880mm)の機種で、計画による破碎セットはOSS175mmである。

一次サージバイルへの貯蔵は、トリッパ付ベルトコンベヤ(B1,200mm×V110m/min)によって供給される。

貯蔵方法は野積みの長手山積で、貯蔵量はコンクリート最大打設月の日平均使用3日分相当で17,000m³を有している。

二次プラントの篩分設備を構成する主要機械は、振動電動機式フィーダ、スクラバ、1~3次スクリーン、コンクラッシャ、分級機、ベルトコンベヤ等である。

また、製砂設備は電磁式フィーダ、ロッドミル、分級機、ベルトコンベヤ等で構成されている。

篩分設備の特徴は骨材を半乾式によって、選別を行う点である。

表-2 機械一覧表

区分	No.	名称	規格	能力	出力	数量	摘要	
一次破碎設備	1	グリズリ	目開き900mm			2台	OSS 275 mm 約3日分	
	2	振動フィーダ(機械式)	2,100 W×5,400 L	525 t/hr	55 kW	2台		
	3	ジョークラッシャ	1,350 開き×1,850 幅	525 t/hr	220 kW	2台		
	4	一次サージバイル	V=17,000 m ³			1式		
輸送	5	振動電動機式フィーダ	1,400 W×2,000 L	440 t/hr	4.4 kW	8台	約4時間分	
	6	原料骨材輸送設備	B=1,050 mm, V=120 m/min			9基		
	7	二次サージバイル	V=2,200 m ³			1式		
篩分け設備	8	振動電動機式フィーダ	W 1,400×L 2,000	440 t/hr	4.4 kW	4台	傾斜角 20° 傾斜角 15° 水平二床式	
	9	スクラバ	3,000 φ×4,500 L	440 t/hr	250 kW	1台		
	10	分級機	ベルト幅 1,500 mm	34 t/hr	11 kW	1台		
	11	1次スクリーン	2,400 W×6,000 L		45 kW	2台		
	12	2次スクリーン	2,400 W×6,000 L		37 kW	2台		
	13	3次スクリーン	2,400 W×6,000 L		45 kW	2台		
	14	分級機	ベルト幅 1,500 mm	47 t/hr	11 kW	2台		
	15	二次破碎用分配ビン	V=150 m ³			1基		
	16	振動電動機式フィーダ	W 1,400×2,000 L	250 t/hr	4.4 kW	3台		CSS 45 mm
	17	コンクラッシャ	マンテル径φ1,650	250 t/hr	220 kW	3台		
	18	三次破碎用分配ビン	V=90 m ³			1台		CSS 13 mm
	19	振動電動機式フィーダ	W 600×1,500 L	126 t/hr	0.8 kW	3台		
20	コンクラッシャ	マンテル径φ1,650	126 t/hr	270 kW	3台			
集塵設備	21	バックフィルタ	460 m ²		9.7 kW	1台	1台 1台 1基	
	22	排風機		850 m ³ /min	90 kW	1台		
	23	ダストビン	V=20 m ³		2.2 kW	1基		
散水設備	24	散水用水槽	(一次プラント用)	V=10 m ³		1基	BC 乗継ぎ部 BC 乗継ぎ部 二次サーバイル 製品ストックバイル	
			(二次プラント用)	V=6 m ³		1基		
	散水ポンプ	(一次プラント用)	0.18 m ³ /min	3.7 kW	2台			
		(二次プラント用)	0.18 m ³ /min	3.7 kW	2台			
		(二次プラント用)	0.05 m ³ /min	2.2 kW	1台			
		(二次プラント用)	0.67 m ³ /min	30.0 kW	1台			
製砂設備	25	砂原料ビン	9 φ×13.3 mH			4基		
	26	電磁式フィーダ	558 W×1.067 L	70 t/hr	0.4 kW	8台		
	27	ロッドミル	2,700 φ×4,500 L	70 t/hr	450 kW	4台		
	28	分級機	ベルト幅 1,500 mm	57 t/hr	11 kW	4台		
製品骨材貯蔵および輸送	29	150 mm~80 mm ストックバイル	V=4,500 m ³ (ロックラダー付)			1式	約4日分	
	30	80 mm~40 mm ストックバイル	V=4,500 m ³ (ロックラダー付)			1式	約4日分	
	31	40 mm~20 mm ストックバイル	V=3,000 m ³ (ロックラダー付)			1式	約4日分	
	32	20 mm~5 mm ストックバイル	V=3,000 m ³			1式	約4日分	
	33	砂貯蔵ビン	14 φ×13.3 mH			5基	500 t/hr 500 t/hr 3.0 kW 500 t/hr 4.4 kW 550 t/hr 550 t/hr	
	34	振動電動機式フィーダ	W 1,200×1,500 L	500 t/hr	3.0 kW	9台		
	35	カットオフゲート		500 t/hr		13台		
	36	製品骨材輸送コンベヤ	B=1,050 mm, V=110 m/min			20基		
	37	調整ビン	14.0 φ×13.3 mH 粗骨材→4基・細骨材→2基			6基		
	38	振動電動機式フィーダ	W 1,400×2,000 L	550 t/hr	4.4 kW	6台		
	39	カットオフゲート		550 t/hr		6台		

表-2 機械一覧表(続き)

区分	No.	名称	規格	能力	出力	数量	摘要
コン ク リ ー ト	40	コンクリート生産設備	4.5 m ³ ×2台	270 m ³ /hr	334 kW	1基	
	41	"	3.0 m ³ ×1台	127 m ³ /hr	144 kW	1基	
	42	セメントサイロ	容量 1,500 t			1基	
	43	"	容量 500 t			1基	
	44	ロータリフィーダ		60 t/hr	1.5 kW	1台	
	45	"		40 t/hr	0.75 kW	1台	
	46	スクリュウコンベヤ	水平式	60 t/hr	7.5 kW	1台	
	47	スクリュウコンベヤ	水平式	40 t/hr	5.5 kW	1台	
	48	バケツエレベータ		60 t/hr	11 kW	1台	
	49	"		40 t/hr	7.5 kW	1台	
給 水	51	骨材プラント用	(取水) 水中ポンプφ150 mm	2.7 m ³ /min	30 kW	3台	取水ポンプ内1台予備
	52	骨材プラント用	(取水) 渦巻ポンプφ300 mm	8.9 m ³ /min	180 kW	4台	揚水ポンプ内1台予備
	53	ダムサイト用	(取水) 水中ポンプφ200 mm	3.85 m ³ /min	30 kW	3台	取水ポンプ内1台予備
			(揚水) 多段ポンプφ150 mm	2.33 m ³ /min	132 kW	4台	揚水ポンプ内1台予備
濁 処 理	54	骨材生産設備用	鋼製シクナ・フィルタプレス	1,600 m ³ /hr		1式	中和装置付
	55	ダムサイト用	鋼製シクナ・フィルタプレス	450 m ³ /hr		1式	
冷 熱	56					1式	検討中
電 気	57	受変電設備	特高受電 66,000 V		8,000 kVA	1式	

水洗による骨材に付着した石粉の流失を制限する目的で、1次スクリーン(篩目150 mm, 80 mm)と2次スクリーン(篩目40 mm, 20 mm)は乾式で選別する方式とした。

3次スクリーン(篩目5 mm)は、篩の目詰りから選別効果の低下が予測されるため、10 mmの補助スクリーンを付加した水洗式を採用した。

乾式スクリーンには、フードを設け選別中に発生する粉塵をダクトに誘導し、集塵装置で処理して石粉の利用ができる構造とした。

骨材洗浄設備は、ドラムスクラバ(φ3,000 mm×L4,500 mm)を1台配置し、表土に近い部分の骨材および弱層近傍の骨材は、すべてスクラバを通し、深部の良質な骨材はスクラバをバイパスさせ、直接スクリーンに投入、選別する方式とした。

再破碎設備は、粗破碎、中破碎用として、マントル径φ1,650 mmのコークラッシャを各々、3台ずつ配置した。

通常、一次破碎機の破碎セット(OSS)が大きいケースでは、オーバーサイズを再破碎する必要から、補助破碎設備として小規模なジョークラッシャを一次破碎機近傍に設置する方法がとられるが、浦山ダムの場合、配置上制約が多く、この代替としてコークラッシャに負担がかかり台数が増えている。

製砂設備には、湿式による両端供給中央排出型のロッドミル(φ2,700 mm×L4,500 mm)4台を配置した。

RCD用コンクリートは、単位水量が少ないため、ブレクリング施工時の冷水置換量も考慮して、砂の水切

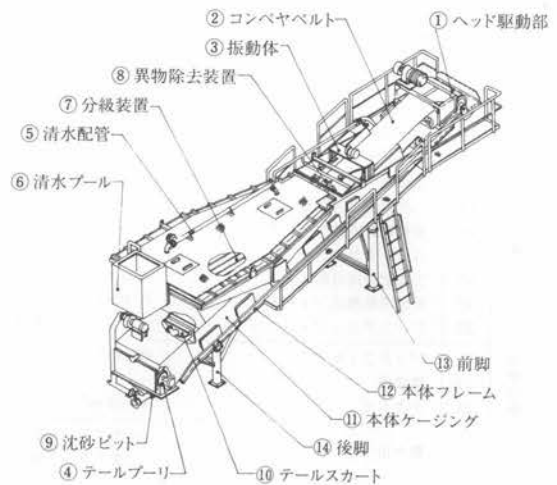


図-3 ベルト式分級機

り効果を図り、砂ピン(有効容量1,450 m³/基)5基を設置した。

また、砂の品質管理を重要視し、分級機能の高いベルト式分級機を採用した。この分級機の72 μmまでの回収率は90%強の実績を有している(図-3参照)。

ロッドミルの胴体裏板には、従来特殊鋼を用いたものが多く使われているが、騒音対策上、材質を硬質ゴムに替え、破碎時の衝撃音を緩和し、約10 dB(A)の減衰を図り、更に建屋でロッドミル全体を囲う対策を講じた。

(b) 骨材輸送設備

骨材輸送設備は、原料骨材用と製品骨材用に区分し、すべてベルトコンベヤで輸送することとした。

ベルトコンベヤルートは左岸側工事用道路に沿って計画し、地形が急峻なため、支柱が高くないようフレームのスパン割りを調節し配置した。

原料骨材輸送ベルトコンベヤは、一次サージパイルから二次サージパイルを結ぶもので、ベルト幅1,050 mm、ベルト速度120 m/min、トラフ角20°の仕様で9基によって延長約1,500 mを構成し、その輸送能力は880 t/hrである。

製品骨材輸送ベルトコンベヤは、製品骨材のストックパイルから、調整ピンを経由し、コンクリートプラントまでを結ぶもので、ベルト幅1,050 mm、ベルト速度110 m/min、トラフ角30°の仕様で、20基で延長約2,300 mを構成し、輸送能力は1,000 t/hrである。

運転騒音対策として、対岸の集落への影響を考慮し、一部ベルトコンベヤ乗継部を遮音用建屋で囲い、ホッパ部にはゴムライナを取付けて減音を図った。

輸送ベルトコンベヤの付属装置として特例なものは、原料骨材用として、骨材の偏長、偏平の異形によるコンベヤベルトへの損傷をいち早く検知する、ベルト切断検出装置を全基に取付けた。

製品骨材用として、輸送効率を高めるため、骨材の積載状況が検知できる流れスイッチを全基に装備した。

(c) コンクリート製造およびセメント貯蔵設備

コンクリートプラントは、ダム上流左岸、ダム高の中段に相当する標高に設置し、ミキサ容量は4.5 m³×2台と3 m³×1台である。

ミキサは2軸強制練りであり、混練には油圧可変速式

を用いて、モルタルを高速で先練りした後、粗骨材を投入する方式としている。

この方式は、コンクリートの品質の安定および混練り時間の短縮を図ることができ、最大混練能力は、サイクルタイムを3 m³ミキサ85秒、4.5 m³ミキサ120秒として396 m³/hrを有している。

環境保全として、特に夜間のコンクリート打設時に発生する騒音の影響を考慮し対策を講じた(図-4参照)。

コンクリートプラントは、設置規模が高層のため、骨材の受材室からミキサ室まで、運転時の微振動に起因する騒音が大きいことに着目し、1.2 mmの亜鉛引鉄板に厚さ3 mmの特殊配合ゴムを接着させ、制振遮音材としてプラントの外壁に取付けた。

一方、吸音材として計量室および混練室の内装には、厚さ50 mmのグラスウールを張りつけた。

防音効果は、3 m³のコンクリートプラント運転時において、室内音源102 dB(A)に対し、建屋外で約30 dB(A)、混合室で約25 dB(A)の減音が実測として認められた。

セメント貯蔵設備は、3 m³ミキサ用として容量500 t、4.5 m³ミキサ用に1,500 tの鋼製自立形セメントサイロを、コンクリートプラント側近に設置した。

セメントは、コンテナ車でサイロに圧送、貯蔵された後、ロータリフィーダ、スクリュウコンベヤ、バケットエレベータ等を経由して、コンクリートプラント内の小サイロに貯蔵される。

供給能力は40 t/hr、および60 t/hrである。

(d) コンクリート運搬設備

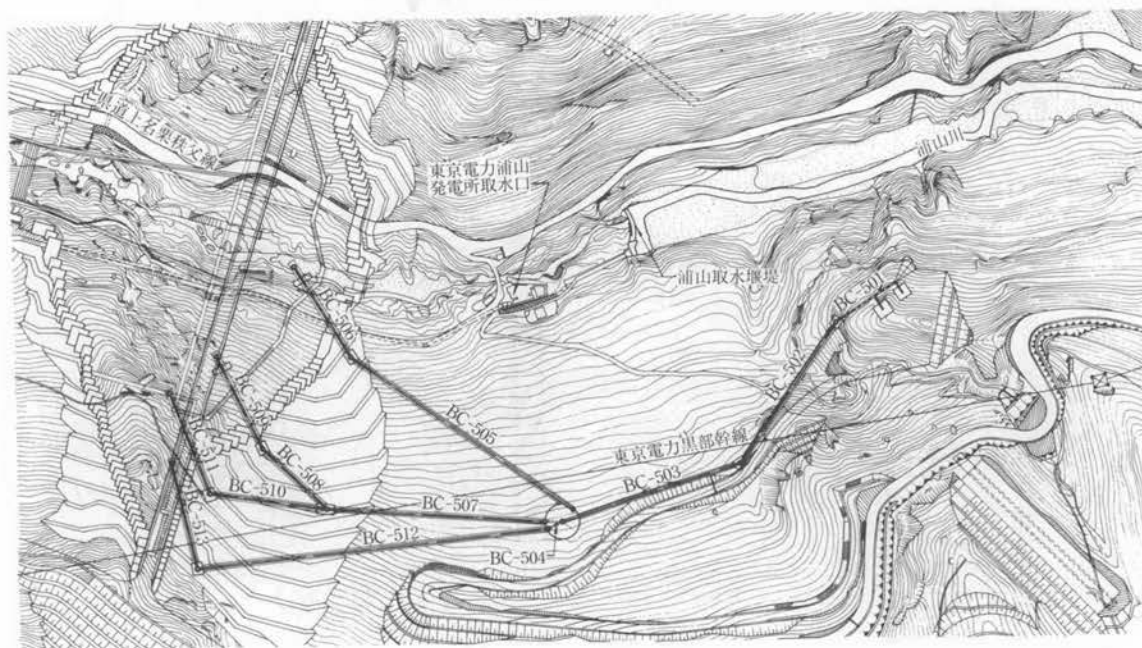


図-4 コンクリート運搬設備配置図

RCD工法で、大量のコンクリートをベルトコンベヤによって、運搬する方法は、本邦で初めてである（図—4参照）。

コンクリート運搬は、コンクリートプラントからベルトフィーダで引出し、主コンベヤおよび堤体に取付くアクセスコンベヤ等によって堤体上のホッパに連続的に運搬される。

ベルトコンベヤの配置は、数回の実地試験の結果から特にベルト速度、俯仰角度等の適性な制約事項を整理して計画に当たった。

アクセスコンベヤの基数は、ダム高が155 mと高いため、俯仰角度とリーチの関連を検討し、3基、4基、5基の各ケースの評価を集約して、主コンベヤから熊手状に4基の分岐によって、積込ホッパと結ぶこととした。

製作および据付は、河床部、二段目を先行し、三段目と最上段については、先行部分のコンクリートの打設終了後、順次移設し転用する計画とした。

ベルトフィーダには、コンクリート供給量を調整できる油圧式切出ゲートと、周波数変換装置によってベルト速度（5～15 m/min）を調整し得る装置を具備させ、打込現場の進捗状況に合せられる構造となっている。

主コンベヤは、ベルト幅 900 mm、ベルト速度 120

m/min、トラフ角 30°の仕様で、5基の構成で毎時 500 m³を運搬する能力を有している。

アクセスコンベヤは、打設面の標高に追従できるように、俯仰角度を±18°以内にシフトアップできる形式とした。その構造は尾部枠をピンで支持し、頭部はタワーで受けるものとして、約 56 m のギャラリフレームで結ぶものである（図—5参照）。

昇降装置は、タワーの最頂部に取付け、その方式は1モータ、2ドラムのウインチで、ワイヤロープによって巻上げ、巻下げができるものとした。

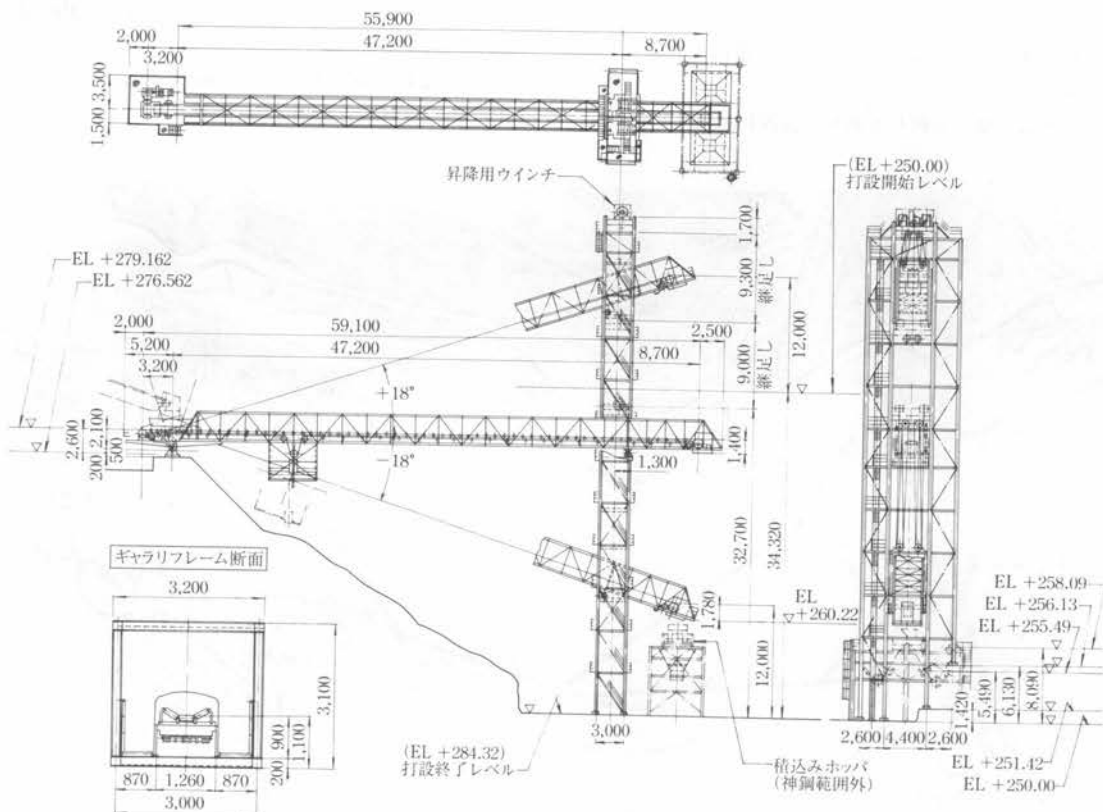
付属装置として、ベルトコンベヤには夏場の赤外線を防止するFRP製のフードを取付けている。

コンベヤベルトの表面を湿潤状態に保つため、洗浄を兼用した加湿装置を各コンベヤの頭部に装備した。

ベルトコンベヤの乗継部には、骨材の分離を極力防止するよう、放出時の衝撃を緩和する装置も備えている。

運転時のトラブルによって、コンベヤ上のコンクリートに廃棄する必要が生じた場合、ルートの中継点でこれらを持出せるよう、コンベヤを可逆運転できる構造を取り入れた。

また、打込現場からの要求に速やかに対応できるよう、コンクリート生産および運搬に関する諸設備の運転シ



図—5 アクセスコンベヤ

システムを集中制御室に納め、調整ビンからコンクリートプラントの骨材貯蔵までの骨材輸送、セメントの貯蔵、供給、またはコンクリートの配合別の練上がり量の指示、ベルトフィーダの切出量など、一貫した指令で配合別、運搬量の調整が可能なものとし、作業の効率化を図った。

(e) 濁水処理設備

濁水処理設備は、ダムサイトと骨材二次プラントとが、2.5 km と離れているため、2 箇所に分散して処理する配置とした。

骨材プラント用は、2 次プラントの近傍に設置し、処理能力は 1,600 m³/hr である。

主要設備の規模は、凝集沈澱装置として円形シクナ(φ22,000 mm×H4,700 mm) 2 基と、脱水装置フィルタプレス(1,200 mm²×120 室) 6 台である。

脱水装置は、骨材の生産過程で発生するすべてのスラッジを、フィルタプレスによってトラック輸送の可能なケーキ(含水率 30% 以下) 状に処理し、ダム下流土捨場へ搬出放棄する。したがって沈澱池を要しない、完全な機械処理方式を用いているのが、大きな特徴である。

処理水は、骨材生産用の給水として再利用し、公共用水域への排出はないクローズタイプを採用している。

原水の性状は、SS 最高 70,000 ppm、平均 40,000 ppm、pH 値はほぼ中性として設定し、計画の沈降速度は 3 m/hr である。

凝集剤は、高分子凝集剤と PAC の併用とし、注入量は 2 ppm と 200 ppm を前提として、処理水の SS は 60 ppm 以下を目標としている。

ダムサイト用は、ダム下流約 1 km 地点に配置し、ポンプの圧送により処理場まで、原水を送る計画とした。

処理方法は、骨材プラント用に準ずるもので、処理能力は 450 m³/hr である。

基幹となる設備は、凝集沈澱槽円形自立形シクナ(φ17,000 mm×H4,200 mm) 1 基としフィルタプレス(1,500 mm²×70 室) 1 台である。

ダムサイトで発生する原水は、SS は低くセメントの使用が原因で、pH が 1 の近辺まで上昇して流出してくる。

pH 処理については、実験による効果と中和剤の種類による経済性を比較考査し、稀硫酸での酸性液法を採用した。

中和の方法は、前中和と後中和の 2 段方式とした。前中和は凝集沈澱槽の直前で pH 12 から 8 程度まで荒中和を実施し、凝集剤との良好な反応域まで下げること为目标とした。更に、後中和では公害法の規制値である 6.5 ~ 8.5 までの範囲まで完全確実に処理して、公共用水域

である荒川に放流する手段を講じている。

また、稀硫酸による中和時の戻り現象に注目し、槽の容量を大きくとり、pH が安定するまで滞留させるようにした。

(f) 給水設備

給水設備は、骨材二次プラント用と、ダムサイト用とに区分して設置した。

骨材二次プラント用は、濁水処理設備で上澄処理した水を再利用し、骨材生産過程で附着、浸透、蒸発等で、損失する水量相当分のみを、補給するシステムとした。

補給水は、浦山川より水中ポンプで取水し、一次水槽(処理水槽兼用)を経て、揚水ポンプで二次水槽まで揚水する。

二次水槽から各給水個所までは、自然流下および一部加圧ポンプによって給水する計画である。

ダムサイト用も、骨材二次プラント用に準じて計画したが、土砂の流出の多い地形から、揚水ポンプの直前に、サンドセパレータを取付け、微砂によるポンプの損傷対策とした。

取水釜場の、満水時における堆砂を排除する方法については、苦慮する点である。

(g) 工事用電力設備

電力供給は、ダムサイト左岸下流に設置する受変電設備で、特別高圧 66,000 V を受電し、8,000 kVA の変圧器を介して、高圧 6,600 V に変圧する。

各設備には、6 回線(本体 3 回線、二次プラントおよび原石山 3 回線)で供給する。

また、ダムサイト濁水処理設備は、設置場所が離れているため、単独に受変電設備を設け、別に 6,600 V で受電する。

電気の設備容量は、約 16,000 kW で需要率は 0.43 の計画である。

3. あとがき

施工機械設備の実施工程は、大型プラントで多量の機械や資材等の搬入があるが、地形が急峻なうえに狭小という点もあって、工法および工程等で、種々の制約が生じた。

基礎工事の遅延もあり、一部据付と同時作業を進める事態もあったが、据付工事は概して順調に進捗しているところである。

平成 3 年 9 月、据付を開始して以来、一次破碎設備からコンクリート運搬設備まで、平成 4 年 6 月中には負荷運転に入れる予定である。

横浜ランドマークタワー施工機械設備の現状

—超大型タワークレーンと 最高打設高さのコンクリートポンプ—

佐藤和夫* 馬淵喜全**
鶴田健二***

1. まえがき

国際性のある24時間活動する国際文化都市、世界各地とリアルタイムに結ばれる21世紀への情報都市、ウォーターフロントという立地条件を活かした、豊かさとおたたかみの感じられる人間環境都市。

横浜ランドマークタワーは、三つのテーマを持った総合的プランを兼ね備える、21世紀のアーバンデザイン都市「みなとみらい21」のシンボルである。

平成元年12月、旧横浜船渠第2号ドック（旧三菱重工業横浜造船所）の保全活用調査工事を皮切りに、平成2年3月地鎮祭がとり行われ、本格的に建設工事を開始した。平成5年6月末竣工を目指し、急ピッチで工事を進行中である。

完成すれば、最高高さ296mとなり、国内では東京都第一本庁舎の高さ243mを50m以上上まわり、日本一の高さとなる（写真-1参照）。

本稿では、横浜ランドマークタワー建設のため、新規導入した超大型タワークレーンを中心に、施工機械設備の計画について、その概要と特長を報告するものである。

2. 横浜ランドマークタワーの概要

(1) 特長

- ① 地下4階，地上70階，塔屋3階，最高高さ296

mの超高層ビル

② 高度情報通信ネットワークをフルに活用した、最高のビジネス環境の創造

③ オフィス、ホテル、ショッピング機能を併せ持つ、他に類のないビルの構築

④ 横浜の歴史を未来に伝える、旧横浜船渠第2号ドックをイベント広場として復元

以上、四つの特長を持つ、近代建築の創意を結集した建物である。

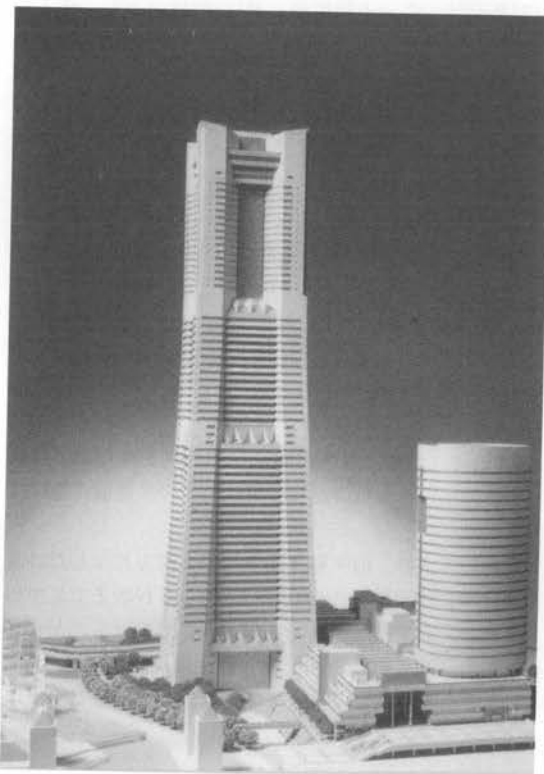


写真-1 完成予想

* SATOU Kazuo

大成建設(株)横浜支店横浜ランドマークタワー作業所機械課長

** MABUCHI Yoshimasa

大成建設(株)横浜支店横浜ランドマークタワー作業所工事次長

*** TURUTA Kenji

三菱重工業(株)建設機械部部長代理

(2) 工事の概要

名称・所在地 横浜ランドマークタワー
 横浜市西区みなとみらい2-2

建築主 三菱地所
 設計監理 三菱地所
 建築施工 26社建築工事共同企業体(設備別途)
 建築面積 23,514 m²
 延床面積 392,284 m²
 主要構造 鉄骨造・鉄骨鉄筋コンクリート造
 用途 オフィス、ホテル(客室600室)、ショッピングモール、駐車場(1,405台)

主な工法・ハイブリッドブロック化積層工法
 ・大型ユニットフロア工法
 ・大型PC版化
 ・高層部基礎マスコンクリート打設分岐管工法
 ・大型設備ユニット化工法

3. 施工機械設備の概要

超高層の建物の構築については、「いかに早く」「いかに多く」「いかに省力的に」揚重するかが、その建物の進捗のすべてを決すると言っても過言ではない。

当横浜ランドマークタワーでは、過去の超高層の建物の計画・実績を踏まえ、各施工機械設備の機種選定、台数、配置等、綿密な計画を施した。

内容を説明するに当たり、施工機械設備設置に関する諸条件を記すと、

- ・全体工程から、高層部の建方工期を短期間にする
- ・揚重回数をなるべく少なくする
- ・揚重スピードをアップする
- ・自動化・省力化システムを導入する

等になる。

ここで、当作業所で新規開発した、自動化・省力化システムの導入について、経緯と概要を簡単に説明する。

(1) 鉄骨地組用精密自動位置決めシステム

揚重回数を極力少なくするため、鉄骨柱・梁を地上で一体化し、ブロック化することにより建方ピース数を約50%に減らし、タワークレーンの能力を100%まで活用させ、建方の大幅なスピードアップにつなげた。また、作業員の高所での作業も減少し、安全性の向上・品質の向上・省人化することにも成功した。

同システムは、地上の組立ヤードに、柱を支持し姿勢を微調整固定するエレクションボックス(写真-2参照)と高精度自動位置決め装置とで構成され、コンピュータの演算により、柱・梁の建入精度±3mmを確保しつつ、接合部の本締め・溶接を行って、ブロックが完成する。

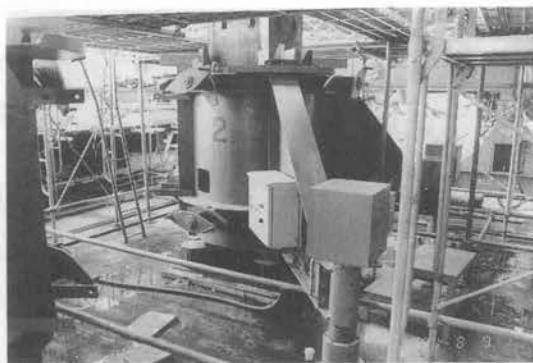


写真-2 エレクションボックス



写真-3 完成ブロック建方中

表-1 主要機械設備リスト

名称	規格・性能	台数	備考
クライミング式ジブクレーン	JCC-1500 H 35 t×35 m 70 t×19 m	4基	
クライミング式ジブクレーン	JCC-900 H 8 t×45 m 35 t×15 m	2基	
クライミング式ジブクレーン	JCC-400 H 10 t×40 m 18 t×18 m	1基	
走行式ジブクレーン	E-60	1基	低層棟工事に使用
走行式ジブクレーン	E-40	2基	低層棟工事に使用
クローラクレーン	300 t	2基	地下躯体工事のみ使用
クローラクレーン	180 t	1基	低層棟工事に使用
クローラクレーン	150 t	5基	高層棟建方合番
人荷共用型エレベータ	3 t・110 m/min	1基	ラック型(サノヤス製)
人荷共用型エレベータ	2 t・90 m/min	5基	内ツイン型4基(アリマック製)
高速リフト	2 t・100 m/min	3基	ラック式1基・ロープ式2基
新揚重システム装置		1式	
ロングスパン工事用エレベータ	900 kg	10基	低層棟工事に使用
コンクリートポンプ	63 m ³ /hr・76 m ³ /hr	2基	

全部で58個のエレクションボックスを建物周囲に配置し、完成したブロックを4基のタワークレーンで揚重し、設計値どおりの柱の位置、姿勢に建込みを行っている(写真-3参照)。

(2) 資材新揚重システム

当システムについては、当初より自動化・省力化がで

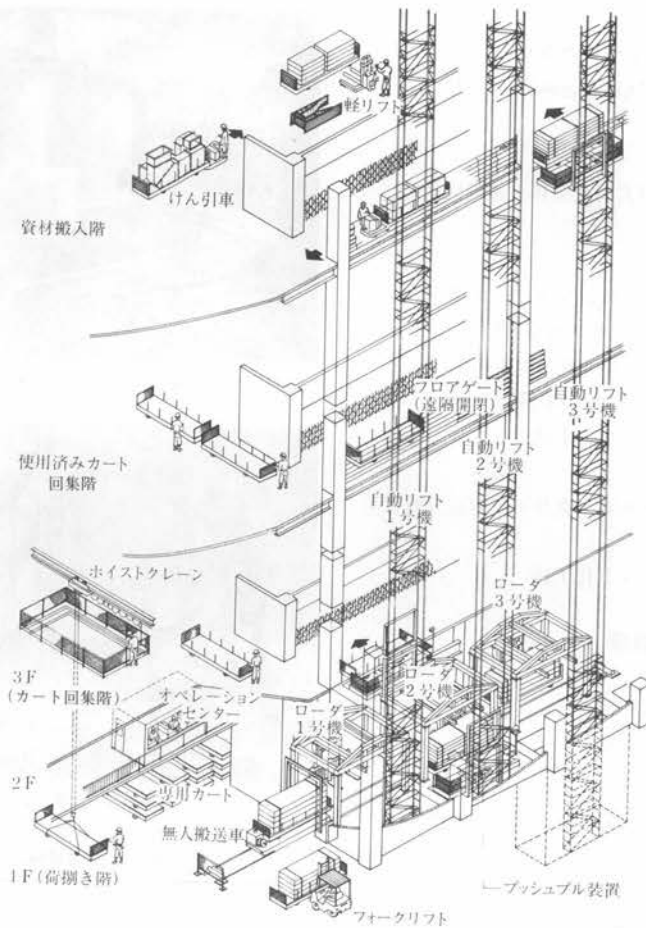


図-1 資材新揚重システム図

きないか、検討に検討を重ね開発された装置である。

システムとしては、高速リフト2t積みを3基配置し、それぞれのリフトに操作室のオペレータにより専用カートを自動的に積込み、自動的に指定階に積降ろす装置となっている(図-1参照)。

以下、当作業所で採用した、主要機械設備のリストと配置を表-1、図-2に示す。

4. 超大型タワークレーン (JCC-1500H)

(1) 導入にあたって

超大型タワークレーン JCC-1500H 導入にあたっては、平成元年8月より、横浜ランドマークタワーの基本設計を基に、高層部建方計画に入り、部材の大型化・プレハブ化・ユニット化等揚重回数と上階での作業をいかに減らすかがポイントとなり、1,000t・m級から最大5,000t・m級まで、可能なかぎりの超大型タワークレーンの検討を行った。

平成元年12月より、最大つり上げ重量70t×20mを

表-2 JCC-1500H性能諸元表

名称・型式	1,500t・mクライミング式ジブクレーン・JCC-1,500H
定格荷重	70t×19m・35t×35m
巻上速度	20~160m/min (70t~1.5t)
起伏速度	150sec
旋回速度	0.38rpm
巻上電動機	直流 400V 350kW サイリスタ制御
起伏電動機	直流 400V 90kW サイリスタ制御
旋回電動機	直流 400V 30kW サイリスタ制御
揚程	300m
安全装置	モーメントリミット・過巻上、下・起伏リミット・他
クライミング方法	3階ごとに油圧シリングにて伸縮式のベース集台を引上げる
軀体補強	2階層ごとにトラス形状にて補強
その他	マスト内に3人乗り(240kg)エレベータを設置 ガイサード頂部に後方監視TVカメラを設置
	総重量 420t
	最小分解重量 18t

目標に定め、本格的にメーカーとのやりとりに入り、1,500t・m級のタワークレーン4基を導入することに決定し、約1年後の現場組立に向けて、詳細設計に入った(表-2、図-3参照)。

これまで国内最大であった、クライミング式タワーク

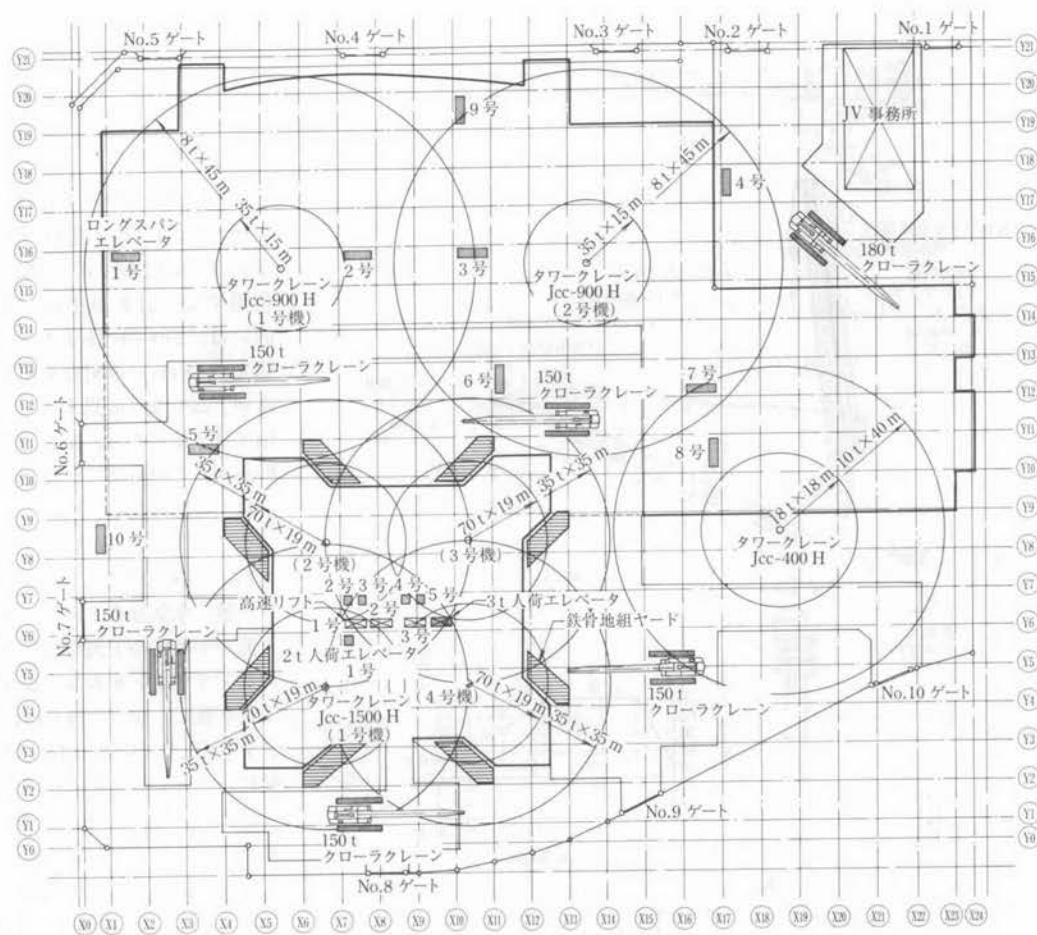


図-2 揚重機配置図

レーン JCC-900 H のつり上げ能力を遙かにしのぎ、押しも押されぬ、日本最大のクライミング式タワークレーンである。

(2) 今迄の使用実績について

タワークレーンの機種選定と配置で、最も苦慮したのが建物の複雑な構造で、地下3階から49階まで190/4,000という勾配があり、また50階以上の構造がガラリ変していることである。自重約420tもあるタワークレーンを支える鉄骨の躯体に補強を施さなければならない、そのため据付場所を決定するのも、安全性・経済性をも考慮し、最良の場所で行わなければならなかった。

いよいよ、設置場所も決定し、最大つり上げ能力70t×19mから、35t×35mの定格荷重曲線を基に、鉄骨地組ヤード、荷さばきヤード・ユニットフロア地組ヤード等の配置を計画的に行った。

平成3年6月、高層部積層工事が開始された。1節3階層実働12日のサイクルを各工区(平面的に四つの工区割)が2日づつずれた形で進めている。実働4日で1

階層分の躯体が立上がる計算になる。

タワークレーンのクライミングは、1節3階層ごとに行うが、1基あたりのクライミング回数は21回で、4基×21回=84回を予定している(写真-4参照)。

平成4年3月末現在、56階(高さ約230m、第20節)の積層工事中であるが、順調に工事が推移してゆくと、平成4年10月には上棟式を迎える予定である。

5. コンクリートポンプ

近年、各地区におけるビルの建設は高層化が進み、100m以上の超高層ビルが数多く完成または建設中である。

これらのビルに使用のコンクリートポンプは、油圧機器の高圧化を含む圧送機械能力の向上により、中継なしで高層部への圧送可能な能力を有するようになった。

しかしながら、今回のような高所圧送は、いまだ実績がなく、以下述べるごとく、コンクリートについては性状に関する諸試験を行いつつ、またコンクリートポンプ

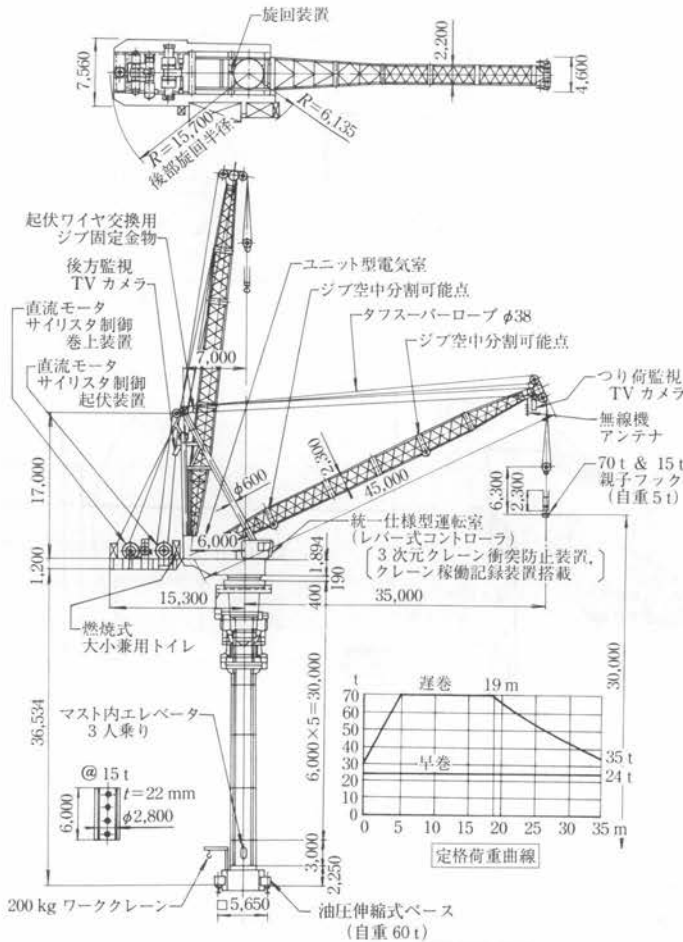


図-3 JCC-1500 H 全体図



写真-4 工事中全景

については圧送能力のチェック、管内圧力の測定を行い、次工程の反映をさせながら進めている(表-3参照)。

(1) コンクリート仕様

10F~20Fは、210-18-15(スランブ筒先時18cm)の配合を使用する。21F以上は、基本的には、210-21-15(スランブ筒先時18cm)の配合を使用するが、高さ240m以上は、我が国では実績がなく、気温等の条件が入ると何mまで圧送可能か計算不可能である。

そこで、21F以上から荷降し時と筒先でのスランブ・フロー値、空気量を計測し、圧送可能か不可能の予測をたてる。スランブダウンが大きくなり、圧送が難しくなった場合は、配合を変更し、210-22(18)-15(流動化)あるいは210-23(18)-15(流動化)を使用する(表-4参照)。

また、冬季の温度補正は、保証材令42日(現場封かん養生)とすると、表-5のようになる。

コンクリート配合については、表-6のとおりになる。

(2) 高層打設におけるコンクリートポンプの特長

(a) コンクリートポンプの選択について

コンクリートポンプのバルブ機構には、大きく分けて板バルブ方式(ゲートバルブ式)と揺動バルブ方式(スイング式)があるが、高層打設には揺動バルブ方式が適している。

揺動バルブは、バルブ切替時、またはコンクリートポンプ停止時の機密性が高く、コンクリート中の水分またはペースト分が、外部に漏れぬため、バルブ付近での脱水がなく、均一したコンクリートの状態が保持で

表-3 コンクリートポンプ仕様表

コンクリートポンプ型式	BP-8000HDRD-18 (三菱重工業)	IPG 60 DT-18 N形CP (石川島建機)
最大吐出量	76 m ³ /hr	63 m ³ /hr
最大ピストン前面圧	135 kgf/cm ²	180 kgf/cm ²
最大骨材寸法	150 A 125 A 100 A	50 mm 40 30
スランプの範囲	5~23 cm	5~23 cm
コンクリートシリンダ数	2	2
ピストン最大ストローク数	25回/min	28回/min
ホッパ容量	0.4 m ³	0.4 m ³
駆動方式	ディーゼルエンジン	ディーゼルエンジン
出力	180 PS エンジン 2基	360 PS エンジン 1基
本体重量	11,500 kg	7,000 kg

表-4 コンクリート仕様表

	配 合	流動化	備 考
10 F~20 F	210-18-15	×	軽量1種コンクリート(P=1.85)
21 F~	210-21-15	×	"
	210-22(18)-15	○	"
	210-23(18)-15	○	"

表-5 コンクリート温度補正表

コンクリート強度の気温による補正值 (kgf/cm ²)			
0	15	30	45
t _c ≥15	15>t _c ≥12	12>t _c ≥5	5>t _c ≥3
4/2~10/10	3/16~4/1 10/11~10/17	1/13~3/15 10/28~12/25	12/26~1/12

t_c: コンクリートの打込みから42日までの期間の予想平均気温の範囲

表-6 コンクリート配合表

	水セメント比	細骨材率	セメント	水	細骨材	粗骨材	混和剤	比重
10~20 F	57.0	51.6	300	171	918	427	3.00	1.85
21 F以上								
①スランプ21cm 温度補正值 T=0 kgf/cm ²	57.0	53.9	323	184	931	395	3.23	1.85
②スランプ21cm T=30 kgf/cm ³	52.0	52.2	360	187	881	400	3.600	1.85

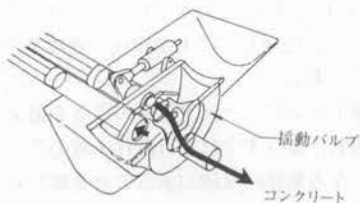


図-4 揺動バルブ方式図

き、圧送も安定する。

また、打設終了時の残コンクリート量も少なく、機械の清掃も現場の後片付けも、短時間に容易にできるメリットがある(図-4参照)。

(b) コンクリート配管固定方式

縦管の振止めは、各階2箇所を原則とし、自重受けとして、5フロアにつき1箇所カラーリングを設置し、

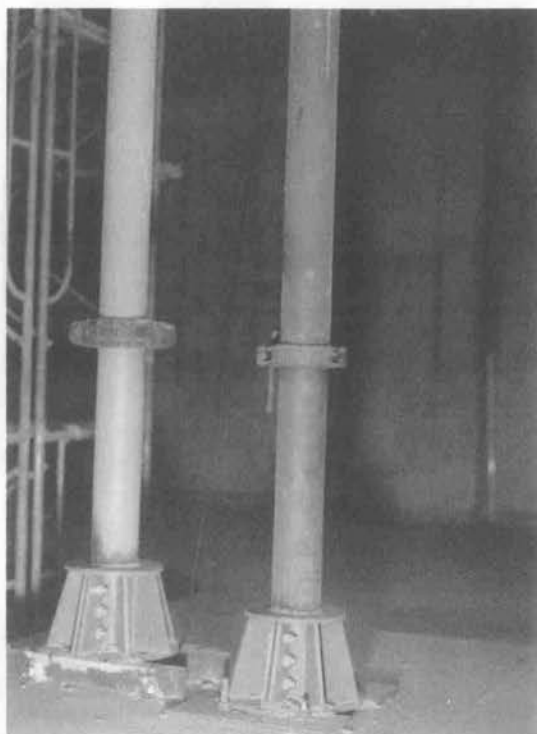


写真-5 縦管状況

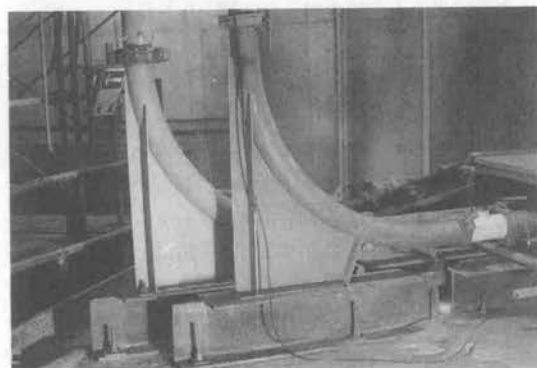


写真-6 立上り状況

一部配管と溶接した(写真-5参照)。

立上り部は、90度曲り管に架台を溶接し、固定台にボルト止め後、周囲を溶接し振れを押えた(写真-6参照)。

水平管は、チャンネル材にバンドで締めつけた(写真-7参照)。

(c) 配管内残コン洗浄要領

配管内コンクリート量は、高さ296m時約4m³となる。作業後このコンクリートを排出し、配管内を洗浄しなければならない。この残コンを安全に排出するため、地上部に2個のストップバルブを設け、この操作により大部分をミキサ車に、一部をコンクリートポンプホッパ

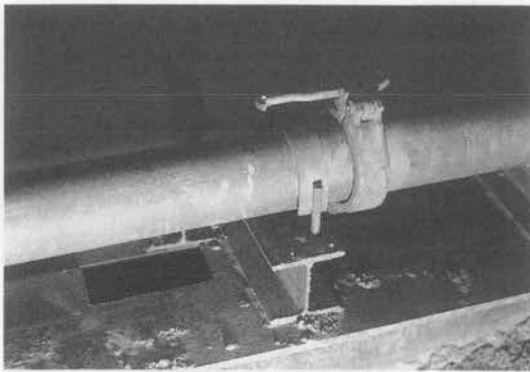


写真-7 水平管状況

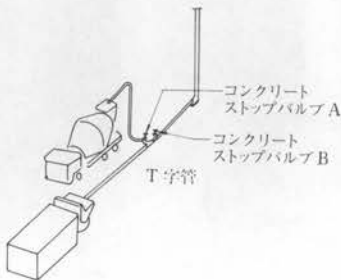


図-5 残コン洗浄要領図

底より排出する方法を取った(図-5参照)。

(3) コンクリート圧送圧計測計画

(a) 計測目的

横浜ランドマークタワーの最上階のコンクリート打設は、地上293mの高所で行われる。打設場所までのコンクリートの運搬には、高圧コンクリートポンプを使用するが、我が国ではこのような高所圧送ははまだ実績がない。ちなみに、1台の高圧ポンプで連続圧送した最高所の記録は、東京都第一本庁舎建設工事における243mである。当然のことながら、コンクリート打設は、下層階から徐々に上昇していくものであるから、10階ごとに圧送前後のフレッシュコンクリートの性状に関する諸試験(スランプ・フロー値・空気量、温度、単位容積重量、メサライトの吸水率等)を実施して、この結果を上層階にフィードバックして、工事を進めてゆく予定である。

(b) 計測要領

① 計測箇所

管内圧送計測は、47F、62F、70Fのコンクリート打設時に行う。また、計測器の取付箇所は、コンクリー

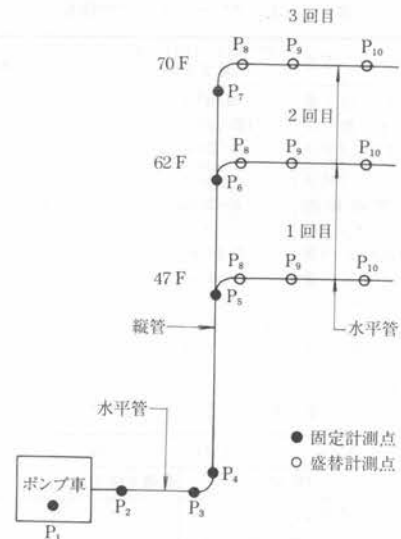


図-6 計測点位置図

トポンプ、縦管、水平管とする。特に曲がり管の始点、終点には計測器を取付け、圧力損失を測定する。

測定数は、47F 8点(計測予定 平成4年3月)

62F 9点(〃 〃 6月)

70F 10点(〃 〃 8月)

② 計測方法

計測は、2台あるポンプのうち、石川島建機の圧送ポンプ(1PG-60ST-18N)にて行う。縦管および水平管には、あらかじめ計測管を取付けておく。吐出量30m³/hr、40m³/hr、max時に圧力計により、管内圧を測定する(図-6参照)。

9. おわりに

横浜ランドマークタワーにおける、施工機械設備について、その概要を報告したが、数々の自動化・省力化にチャレンジし、成功したことが今後の建設業界の一助になれば幸いである。

将来、横浜ランドマークタワーの高さを越える、超高層ビルが現れ、よりすぐれた自動化・省力化工法が開発され、さらなる業界の飛躍のあることを確信している。

最後に、本工事の施工にあたり、多くのご指導とご協力いただいた、関係者各位に本誌をかりて深く感謝致します。

自由断面シールド工法の開発

石川 旭* 千田 昌平***
萩原 英樹*** 山本 進****

1. はじめに

近年、多様な地下空間利用に対する社会的ニーズから、従来から用いられてきた円形断面の他、用途に適した構造物の断面形状を自由に設定し、地下空間を有効に利用できる合理的で経済的なシールド工法が要望されるようになってきた。

このことは、円形断面を主として建設してきた下水道においても同様で、東京のように埋設物が幅そうしている都市においては、既存埋設物に近接する限られた空間や狭小道路など、従来の円形シールドでは占有的にむずかしい場所を設定しなければならない場合への対応が迫

られてきた。

このような社会的要求に答えるべく、平成元年度より、狭小道路に大容量管渠の布設が可能となる、合理的な断面のシールドトンネルの実現を目的とした「自由断面シールド工法」の研究・開発に着手した(写真1参照)。

この研究開発は、狭小道路に大容量の下水道管渠が実現できる合理的な断面形状として縦楕円を設定し、それに対応したシールド掘削機構・エレクタ構造および楕円形セグメント等について行われた。また、平成3年度には、実証実験工事を行い、自由断面シールド工法が十分実用レベルに達していることを確認した。以下に、これまでの研究開発の概要および実証実験結果について報告する。

1. 自由断面シールド工法の適用範囲

(1) 自由断面の用途

自由断面シールド工法は、円形断面を基本としている従来のシールド工法に対し、スポーク形式の円形主カットと隅角部を掘削する遊星カットとの組合せによって、矩形、楕円形、小判形、卵形、馬蹄形等多様な断面形状を掘削することが可能となる。

この工法によれば、小さい占有幅で、用途に適した断面形状が容易に選択でき、矩形・馬蹄形断面は、鉄道・電力通信等の同道に、楕円形・卵形断面は、上下水道等の同道に適用することが可能となる(図1参照)。

遊星掘削方式を前提とした場合、主に遊星掘削機構の制約から、現状の技術レベルで掘削可能な縦横比は次のとおりとなる。

矩 形 1.2:1

その他の断面 1.5:1

横径を一定(セグメント横径3.0m)とした場合の、各形状の掘削可能な最大断面積の比較結果を表1、図

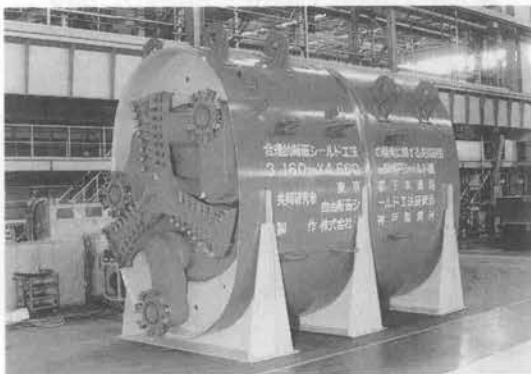


写真1 自由断面シールド機

* ISIKAWA Akira
東京都下水道局管路建設部設計指導課課長

** CHIDA Shouhei
(財)土木研究センター常務理事

*** HAGIWARA Hideki
清水建設(株)土木本部技術第一部副部長

**** YAMAMOTO Susumu
(株)大林組土木技術本部土木技術第二部副部長

一2に示す。

このように、自由断面シールド工法によって、地下占有幅に制約を受けたり既設構造物に近接する立地条件の場合でも、小さい占有幅で機能的に有効な断面形状の実現が可能となる。

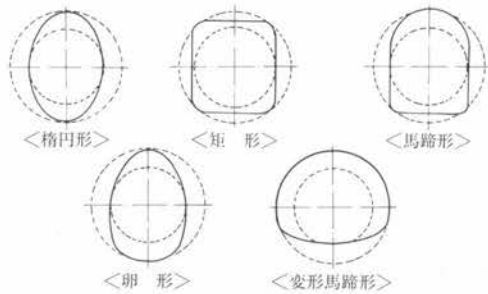


図-1 掘削断面形状

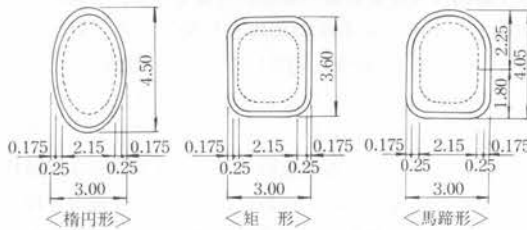


図-2 検討対象断面

表-1 掘削可能最大断面積の比較

円 状	円 形	楕 円 形	矩 形	馬 蹄 形
A (m ²)	7.843	13.258	11.798	12.509
(比率)	(1.00)	(1.69)	(1.50)	(1.59)

(2) 下水道管渠への適用

下水道管渠への適用は、狭小道路に大容量の管渠を布設する「合理的断面の開発」を目的として研究を行った。

この研究の目的に適合する縦長断面形状として楕円形、矩形、馬蹄形を選定し、シールド機の掘削特性、覆工構造および下水道管渠としての水理特性、維持管理などの面から比較を行った(表-2参照)。

比較の結果、以下に示す理由から、遊星掘削方式によって、狭小道路に大容量の管渠を布設する場合の断面形状としては、楕円形がもっとも合理的であるという結論を得た。

- ① 横径を同一とした場合、円形の2.24倍の流量を確保でき、他の形状との比較でも最大の流量を確保することが可能である。
- ② 楕円形は、流量変化に対する流速の変化が最も少なく、土砂が堆積しづらい等水理特性上有利である。
- ③ 楕円形は、形状の滑らかな曲線で構成されるため、セグメントの継手構造・製作性・施工性の点で有利であり、遊星カッタの駆動・制御が実現しやすい。また、楕円形断面と同様、狭小空間での適用性にすぐれている縦二連径断面および双設円形断面など他の異形

表-2 満流時の流量・流速比較

形 状	円 形	楕 円 形	矩 形	馬 蹄 形
A (m ²)	3.631	6.855	5.913	6.348
(比 率)	(1.00)	(1.69)	(1.63)	(1.76)
S (m)	6.754	9.754	9.800	9.777
(比 率)	(1.00)	(1.44)	(1.45)	(1.45)
Q (m ³ /s)	5.955	13.360	10.444	11.864
(比 率)	(1.00)	(2.24)	(1.75)	(1.99)
V (m/s)	1.640	1.949	1.766	1.858
(比 率)	(1.00)	(1.19)	(1.08)	(1.13)

(動水勾配 I=1/1000, 粗度係数 n=0.013 として試算)

表-3 他工法との機能特性比較

	楕円形シールド(1.5:1)	楕円形シールド(1.3:1)	双設円形シールド	縦二連径シールド	等流量円形シールド
覆 工 外 径	3,000 mm×4,500 mm	3,130 mm×4,069 mm	φ2,950 mm×2	3,080 mm×5,260 mm	φ3,600 mm
1 次 覆 工 厚 (セグメント種別)	200 mm (合成セグメント)	150 mm (合成セグメント)	150 mm (RCセグメント)	150 mm (RCセグメント)	150 mm (RCセグメント)
2 次 覆 工 厚	225 mm	225 mm	225 mm	225 mm	225 mm
断 面 形 状					
掘 削 断 面 積	11.190 m ²	10.356 m ²	13.670 m ²	13.570 m ²	10.179 m ²
最 大 流 速	2.113 m/sec	2.163 m/sec	1.826 m/sec	1.806 m/sec	2.229 m/sec
最 大 流 量	12.589 m ³ /sec	12.610 m ³ /sec	12.650 m ³ /sec	12.660 m ³ /sec	12.535 m ³ /sec

(土かぶり 10 m を想定して試算)

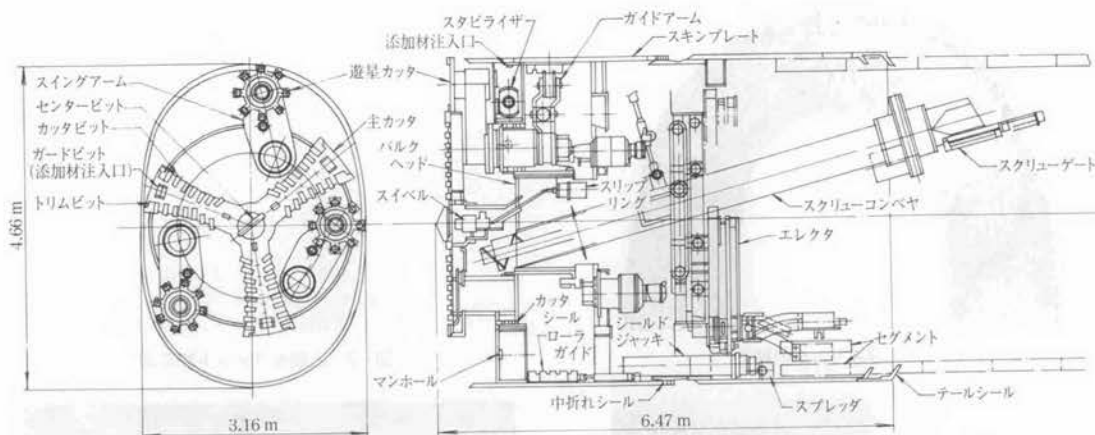


図-3 自由断面シールド機

シールド断面と形状および流量・流速の比較を行った (表-3 参照)。

楕円断面は、断面の縦横比を 1.3:1 とした場合でも、少ない占有幅および高さで、機能的に有効な流量を確保することが可能となる。

また、縦二連径断面のような中柱構造を必要とせず、水理的に有利であり、下水道管渠として大きなメリットを有する断面である。

2. 自由断面シールド機

(1) 掘削機構

(a) 遊星カッタ方式

遊星カッタ方式は、太陽系を模して主カッタ (太陽) とこれにアームを介して連結された従カッタにより構成され、カッタの回転数および遊星カッタの軌跡などをシステムティックな制御を行うことによって、任意断面を掘削する機構である。遊星カッタの軌跡は、アームの取付部を支点としてアームをスイングさせることにより制御する「スイングアーム方式」を採用した。遊星カッタの数は掘削トルクのバランスを考慮して 3 個とした (図-3 参照)。

(b) 駆動方式

主カッタと遊星カッタは、それぞれ独立して速度を変えられるように別駆動とした。主カッタは従来の円形シールド機と同様に、ピニオン・ギアを介して主カッタモータにより駆動される (図-4 参照)。

(c) 軌跡制御

遊星カッタの軌跡制御は、スイングアームと一体に構成されているガイドアームと主カッタの間にスイングジャッキを設け、このジャッキの伸縮量を制御することによってなされる。遊星カッタを支持し、その公転軌跡を制御するスイングアームの制御には、スイングジャ

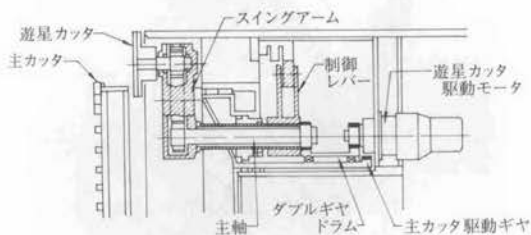


図-4 カッタ駆動系

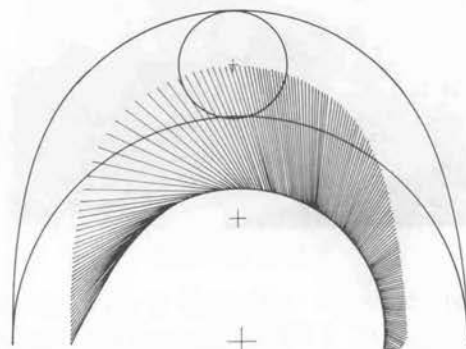


図-5 スイングアームの動き

キストロークの実値と目標値の偏差を検出して、偏差ゼロとなるようパソコンにより制御を行う自動制御方式を採用した。

(d) スイングアームと遊星カッタの動き

遊星カッタの公転速度は、スイングアーム角度の変化につれて不等速となる。その動きを図-5 に示す。図中小円が遊星カッタ、直線がスイングアームで、主カッタ回転 1 度ごとのスイングアームの動きを表した。密の部分では遅く、粗の部分では早くなり、最も早い部分ではアームのスイング速度は主カッタ速度の 5 倍となる。

遊星カッタの公転速度が不等速となるため、遊星カッタビットの切削速度も不等速となる。遊星カッタを備え

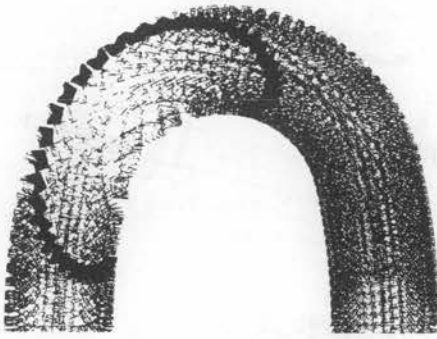
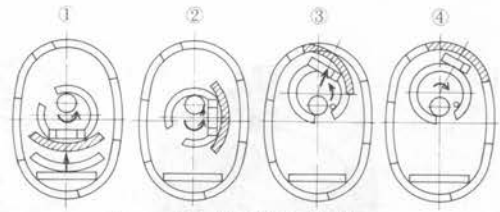


図-6 遊星カッタの動き



- ① セグメント把持・持上げ
 ①-② 旋回
 ②-③ 昇降（中央-上部）旋回
 ③-④ 横スライド回転
 ④ 所定位置へセグメント押し込み

図-7 上部セグメント組立図

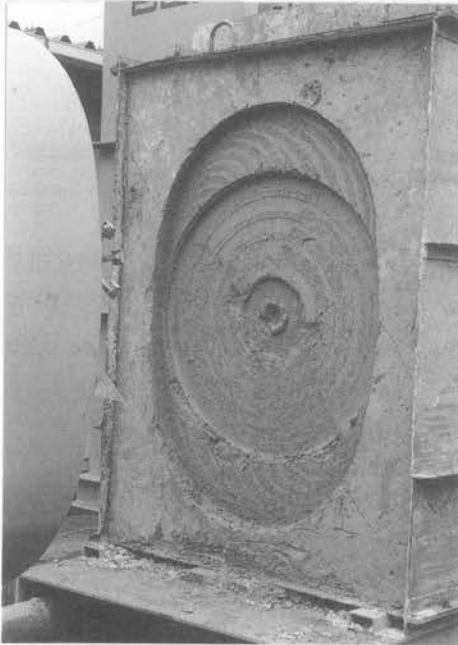


写真-2 切削条痕

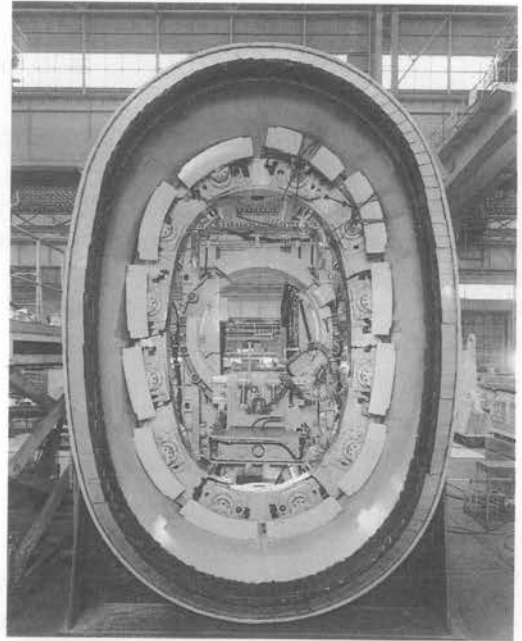


写真-3 エレクタ構造

た8個のカッタビットの動きを図-6に示す。このうち1個のカッタビットを黒塗りで示す。遊星カッタはスイング速度の遅い部分では自転で、速い部分では公転で掘削することになる。このシミュレーションの結果で遊星カッタ形状と速度を決定した。模型実験によって掘削性能の検証を行い、問題のないことを確認した（写真-2参照）。

(2) 方向制御・姿勢制御装置

方向制御のため、左右3.8度、上下約1度の中折れ装置を設けた。また、姿勢制御は、カッタ正逆回転で行うほかに、可動シュー、左右4本のシールドジャッキを2度傾斜できる軸芯移動装置を設けた。

(3) エレクタ

覆工の形状に合わせて、エレクタ本体が上下方向に移動

できる昇降機構と、セグメント把持装置を左右に移動させる横スライド機構を装備した（図-7、写真-3参照）。

3. 楕円形セグメント

楕円形シールドトンネルにおいて、覆工用セグメントに発生する断面力は、円形に比べて曲げモーメントが卓越することになる。よって、今後の大断面化、大深度化を考慮して、実験においては、直線区間で本体の抵抗モーメントの大きい合成セグメントを、また、曲線区間ではスチールセグメントを使用した。また、セグメント継手は、剛性が高くかつ継手部の抵抗モーメントが大きい高剛性継手を採用した（図-8、図-9参照）。

実証実験に先だって行った部分性能確認実験（単体曲げ試験および継手曲げ試験）では、変位および剛性ともに理論解析値とはほぼ一致し、断面を構成する各部材は、

一体として挙動していることが確認された。また、変形特性において、高剛性継手は従来の継手に比べて継手部の目開き、たわみが少なく、継手の回転バネ定数は約2~3倍であり、文字どおり高剛性継手であることが明らかになった。

かになった。

4. 実証実験の概要および結果

(1) 実証実験概要

実験は、

- ① 自由断面シールド機の掘削機構、切羽の安定性
- ② 覆工の安全性確認
- ③ 周辺地盤への影響把握
- ④ 工法の施工性把握

を目的として実施した。

(a) 実験概要

実験は、兵庫県高砂市の神戸製鋼所高砂製作所内を借用して行われた。図-10に示すように発進立坑と到達立坑を設け、その間50mを自由断面シールド機によって掘進した。路線は直線部36m、曲線部14mで、曲率半径は $R=60$ mであった。トンネルの断面形状は、幅3.0m、高さ4.5mの縦長楕円形である。

(b) 地盤条件

実験地点の地盤は、上部からきわめてルーズな砂礫よりなる埋土層、沖積粘性土層、沖積砂質土層の順となっており、シールドは土かぶり4.5m(トンネル縦径に相当)で、この沖積粘性土層、沖積砂質土層を掘進した。

なお、発進部ではコラムジェットを2列(改良幅3m)施工しており、改良強度は20~50 kg/cm²程度である。

地下水位は平均でGL-1.5m程度、潮位の影響を受けている(図-11、表-4参照)。

(c) 施工および施工管理

(i) シールドの施工

スムーズな掘削を可能にするため、土砂の搬出にポンプを使用した。掘削土への添加材としては、一般的な粘土-ベントナイト系を使用した。裏込注入は、急結性の粘土モルタルをセグメントから即時注入する方式を採用した。

(ii) 裏込注入時の管理計画

裏込注入時の注入圧は、土かぶり圧から判断して、2.0 kgf/cm²程度必要であるが、これによる側方荷重が

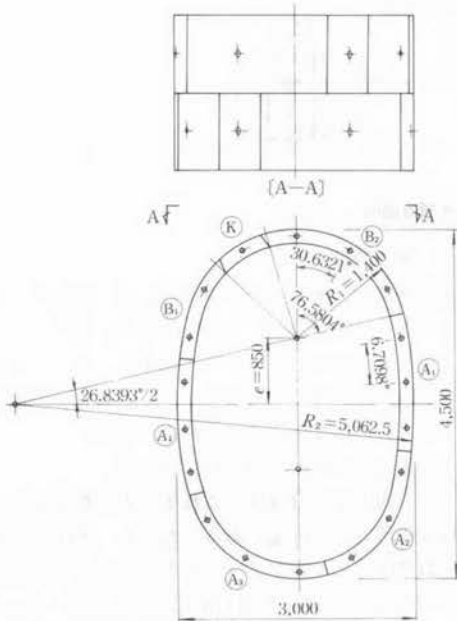


図-8 合成セグメント組立図

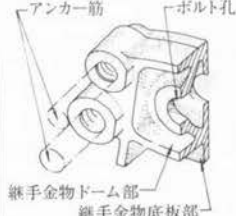
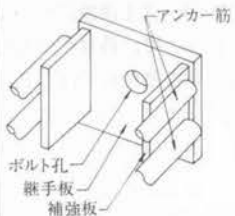
	高剛性継手	従来継手
斜視図		
構造の特徴	継手金物は底板部、ドーム部が一体となっており、ボルト孔は通し穴となっている。	継手板に補強板が、補強板にアンカー筋が溶接され、継手板にボルト孔があげられている。

図-9 高剛性継手と従来継手との比較

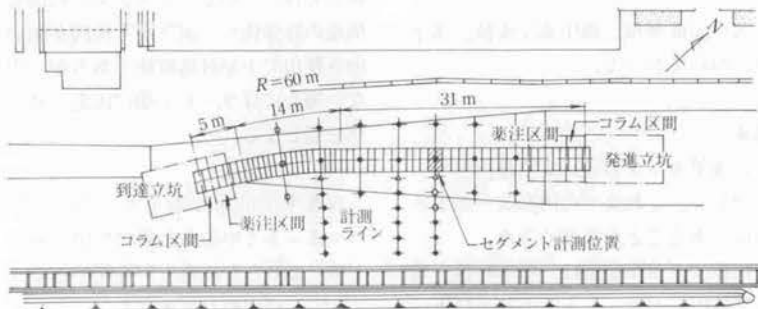


図-10 実証実験工事平面図

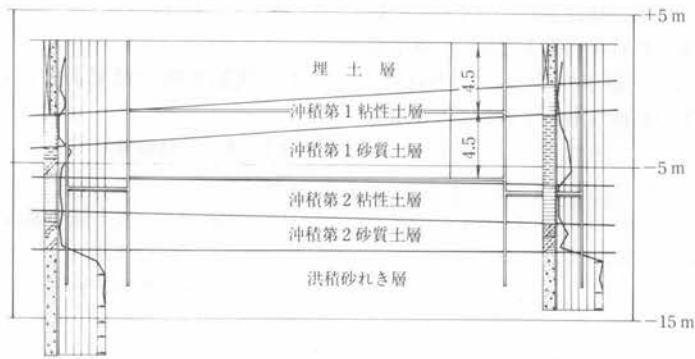


図-11 実証実験工事推定土質断面図

表-4 掘削対象土層の土性値

各層の名称	埋土	沖積粘土	沖積砂
N 値	4~11	0~1	6~19
粒 度	63	0	0
分 砂	27	0	92
(%) シルト以下	10	100	8
土 質 分 類	シルト混り礫	粘 土	シルト混り礫
一軸圧縮強さ (kg/cm ²)	-	0.13	-

長期荷重を上回ると考えられた。そこで、施工時の安全性確保とセグメントの変形を防止するため、注入時にスプリングラインに支保工を一時的に設置した。裏込注入時の管理項目は、注入圧、支保工の反力受けジャッキ荷重およびセグメントの水平方向変位量とした。

(d) 計 測

実証実験においては、シールド計測工、セグメント計測工、地盤計測工を実施し、また、掘進管理に関する種々のデータの収集を行った。

① シールド計測

掘進機の負荷、切羽の圧力変動、排土効率、シールド姿勢および裏込注入に関する計測を行った。

② セグメント計測

トンネル周辺の土水圧、セグメント本体の応力、継手ボルト応力、セグメントリングの変形について行った。

③ 地盤変状計測

地表面沈下、地中鉛直変位、地中水平変位、水平土圧、間隙水圧について行った。

(2) 実証実験結果

今回の実証実験で、遊星カッタ方式による楕円形シールド機が機能的に問題なく、これまでの円形シールドと同じような掘進が可能であることが実証できた。

円形シールド機と比較する主要要素は、掘削特性、周辺地盤への影響および楕円形セグメントであり、以下にこれらについての分析結果を示す。

(a) 掘削特性

実証実験では、主カッタトルクは、同じ断面積の円形シールド機における α 値で示した場合、最大値で $\alpha = 1.35$ 、平均値で $\alpha = 0.95$ であり、従来の円形シールド機と変わらず、遊星カッタやスイングアームの攪拌抵抗によるトルク的大幅な増加は見られていない。

(b) チャンバ内土圧の管理について

チャンバ内土圧の管理は、これまでの円形シールド機と同様な管理方法で可能である。ただし、土圧計にあらわれる数字は、スイングアームの影響を受けて変動し、また、下方に行くに従って相対的に高くなる傾向を示す。したがって、土圧計はできるだけチャンバ上方に取付け、その表示値が設定値を下回らないよう管理する必要がある。

(c) 排土機構について

コラム壁、砂質土、砂れき、粘性土のいずれに対しても適切な添加材の注入により掘削土の流動性を確保すれば、排土口の位置が高くても十分対応可能である。しかし、礫を保持するマトリックスが不足すると排出が困難になることから、礫率が非常に大きいような土質では添加材の品質および注入量の管理が特に重要となる。

(d) 姿勢制御について

ローリング量は、当初予想したよりはるかに小さく、また、その修正はカッタの回転方向の変換のみで容易に可能であり、円形シールド機より管理しやすい姿勢制御特性を持っている。ピッチングに関してはシールド機の構造の特殊性から前下がり傾向が強い。中折れ装置の上向き使用で十分対処可能であるが、中折れ装置を装備しない場合にはフード下部に固定ソリを設けるなどの対策が必要となる。

(e) 曲線施工

曲線半径 60 m は遊星カッタによる片側 40 mm のオーバーカットと中折れ装置の使用で施工でき、円形シールド機と変わらない施工が可能である。

(f) 楕円形セグメント

セグメントに作用する外力、発生する断面力が解析値

とよく対応しており、その値も当初の設定範囲内にとどまったことから、覆工構造としての安全性を確認することができた。

(g) 周辺地盤への影響

直線区間での沈下量は、最大 20 mm におさまり、影響範囲もシールドに外接する 45 度線内であった。また、カッタの回転方向、スイングアームによると考えられる地中変位が検知されたが、非常に軽微なものであり、沈下の傾向は、通常の円形シールドとほぼ同様の傾向を示した。

5. おわりに

4 年間にわたる研究と、実際に自由断面シールド機を使用した実証実験の結果から、本工法は実用化のレベルに達しているという結論を得た。しかしながら、更にその実用性を高めるためには、今後解決しなければならない

問題があることも事実である。

すでに、実証実験で明らかとなった課題を解決するための研究が開始されており、実際のプロジェクトで、施工実績を重ねることによって、更に経済的かつ汎用性にすぐれた工法となることを確信している。

本工法は、下水道事業に限らず、あらゆる用途への活用が可能であり、都市地下空間の過密化が進む中で、まさに有効かつ合理的な工法といえる。

今後、社会基盤整備を行ってゆくうえで、本工法が貢献できる数多くの機会があることを念願してやまない。

なお、この研究開発は、東京都下水道局、土木研究センターおよび以下の民間 18 社と共同で行ったものである。大林組、奥村組、鹿島、熊谷組、鴻池組、神戸製鋼所、佐藤工業、清水建設、新日本製鐵、大成建設、飛鳥建設、西松建設、日特建設、日本ビューム管、ハザマ、フジタ、前田建設工業、三井建設。

建設工事に伴う 騒音振動対策ハンドブック

A 5 判 380 頁

5,670 円

〒520 円

建設工事に伴う 濁水対策ハンドブック

A 5 判 470 頁

6,180 円

〒520 円

社団法人 日本建設機械化協会

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

泥水シールド送排泥管の配管ロボットの開発

小原由幸* 菊池雄一**
宮沢和夫***

1. はじめに

シールド工事の自動化・ロボット化は、着実に実効をあげており、マシンの方向制御や泥水の管理、セグメントの保管・入出庫管理・搬送・組立てなどのオートメーション化は、既に種々の現場において実施工に入っている段階である。その効果は、大幅な省人化ならびに安全性向上を現場にもたらすとともに、今後ますます労働雇用事情が悪化する建設業界において、進むべき道を示唆しているようにも思える。

一方、泥水シールド工事では掘進とセグメント組立の2主要工程のほか、掘進にともなう配管や枕木・レール材等の仮設資機材の延伸作業も重要な工程である。これらの工程は、避けて通る訳にはいかないにもかかわらず比較的自動化が遅れているのが実情である。送排泥管の延伸作業は、泥水シールド工事を人体に例えるなら、成長にともなう動・静脈の成長過程に似ており、工事をスムーズに進行させるためには特に重要な工程である。配管材の定尺長さは5.5mであり、通常0.9~1.2mであるマシンのサイクル進行4~6回に一度実施される。

本稿は、従来作業員の人力に頼っているこの作業を完全自動化した事例について報告するものである。

2. 装置の概要

(1) 特徴と効果

本装置（以下フルオートパイプレイヤーと呼ぶ）の特徴は以下のとおりである。

- ① 送泥管・排泥管を一体化し、ユニット化している。

- ② 新設パイプユニットには、あらかじめ送排泥管にカップリング材を仮締めして取りつけてある。
- ③ カップリング材に自動化しやすいグリップ式ストラップカップリングを採用している。
- ④ パイプユニットを本装置の懐内である後続台車用レールの間に布設する。
- ⑤ パイプユニットの取付け、切離しを全自動で実施する。

これらの特徴を持つフルオートパイプレイヤーを使用することにより次の効果が期待できる。

- ① 作業員が直接に泥水が満たされている重量配管をハンドリングする必要がないため労働環境の改善がはかれる。
- ② 従来は2~3名で行っていた作業をオペレータ1名で実施できるため省人化がはかれる。
- ③ 配管延伸作業時間の短縮がはかれ、工程短縮に寄与する。

(2) 構成

フルオートパイプレイヤーは、通常、後続設備台車の最後尾に位置する。概要を図-1に示し、主な仕様を表-1に示す。中央にパイプユニットを取込み布設する一対のアーム式クレーが配置され、その両隣りにパイプユニット間のカップリング切離しや接続を行う把持・締結装置があり、本体は3節に大別される。

(3) 送排泥管延伸作業

延伸作業は、図-2に示すとおり大きくは4工程で構成される。図では、送排泥管が1本の配管のように描かれているが実際には径の異なる2本の配管をユニット化したものであり把持・締結等は両管とも同時に行われる。フルオートパイプレイヤーは、シールドマシンが配管定尺長分掘進する間は同一場所に停留しており、マシンの前進に伴いその前方に設置してある伸縮ホースが延びようになっている。

また、図にあるブランジャバルブとは配管切離し時に

* OHARA Yoshiyuki
清水建設(株)土木本部技術第一部課長

** KIKUCHI Yuichi
清水建設(株)土木本部技術第一部副部長

*** MIYAZAWA Kazuo
清水建設(株)技術開発本部土木技術開発部課長

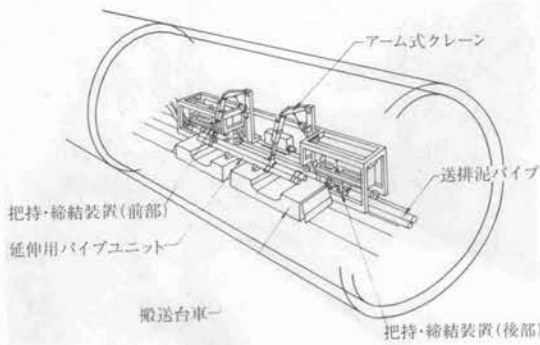


図-1 フルオートパイプレイヤー概要図

表-1 フルオートパイプレイヤーの主な仕様

適用パイプ	長さ 5,500 mm 径 6 B (排泥用), 8 B (送泥用)
本体	長さ 7,550 mm (操作盤、動力盤等は除く)
	幅 1,100 mm
	高さ 1,750 mm
アーム式クレーン	駆動方式 電動油圧 油圧ユニット 13 kW つり上げ能力 990 kg パイプユニット把持方式 油圧ジャッキ 装備数 2基
パイプ把持装置	位置合せ把持方式 油圧ジャッキ 装備数 3基 (前部1基, 後部2基)
締結装置	締結方法 油圧モータ 締結トルク Max 1,500 kg・m カップリングスライドおよび矯正装置付 装備数 4基 (前部一対, 後部一対)

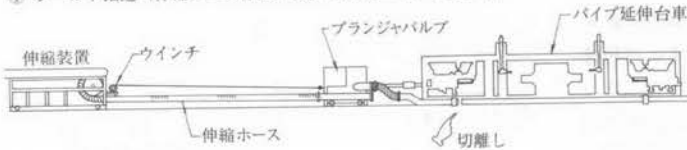
配管内の泥水が坑内に流出するのを防ぐ装置で、本装置の開発とは直接には関係ないが、延伸作業を清潔に効率良く行うために重要なものである。

(4) アーム式クレーン

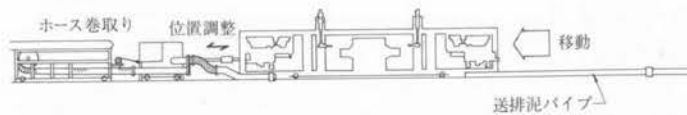
フルオートパイプレイヤーは、後続台車用レール上を牽引されている。アーム式クレーンは、坑内の本線を走行するパイプユニット搭載台車が所定の位置に停止すると、パイプユニットをつり上げる装置であり、定尺長(5.5 m)を2点でつり上げる構造になっている。左右のクレーンアームは、それぞれ昇降ジャッキ、つり降しジャッキ、把持ジャッキを持ち、前2者のジャッキでつり点位置を合せ、把持ジャッキでパイプユニットをつり上げる構造になっている。それらの関係を図-3に示す。

パイプユニットは、事前に搭載台車上の定められた位置に設置してあるため台車と本装置の相対距離をトンネル方向2個所に設けてある超音波距離センサが検出し、左右のクレーンアーム作業半径を算出・自動調節する。したがって本線レールを後続台車用レールがシールド線形曲率の関係等で平行になっていなくても台車が所定の位置に停止さえすれば、パイプユニットをつり上げることができる。その後、空台車を待避させ、パイプレイヤーの懐内である後続台車用レール間にパイプユニットを布設する。アーム式クレーンがパイプユニットを取込む作業フローを図-4に示す。

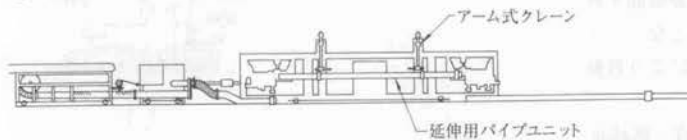
① シールド掘進 (伸縮ホース伸長) 後、送排泥パイプを切離す。



② 伸縮ホースを巻取ると同時に、パイプ延伸台車を前方に移動する。



③ 延伸用パイプユニットを搬入、クレーンにより延伸台車内に取込む。



④ パイプユニットを把持・芯合わせ後、カップリングをスライドさせ締結する。

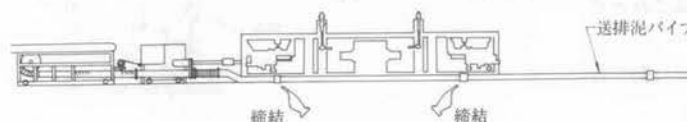


図-2 送排泥管の延伸作業工程

(5) 把持・締結装置

アーム式クレーンが取込み・布設したパイプユニットは、後方の既設パイプユニットと前方のフルオートパイプレイヤーに固定された短尺の配管との間の枕木上に置かれることになる。

(a) 把持装置

パイプユニットの切離し・接続には、カップリング材に取付いているボルトの回転やカップリング本体の水平移動をと

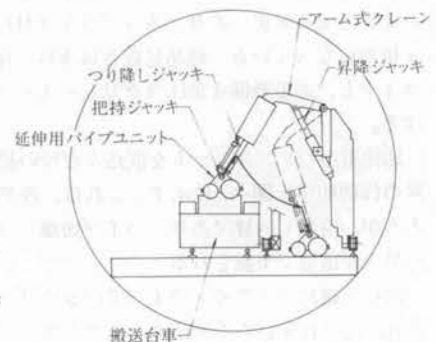


図-3 アーム式クレーン構造

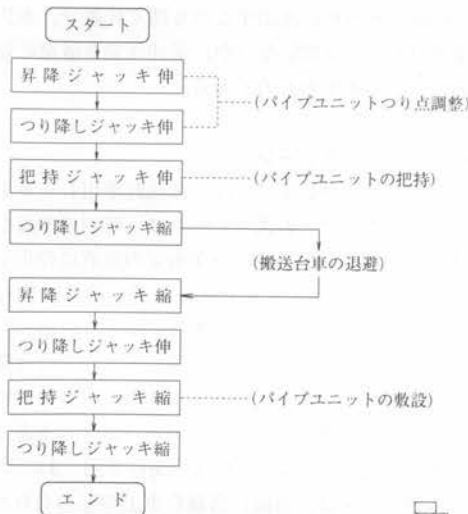


図-4 アーム式クレーン作業フロー

もう。この動作を容易にするには両配管の芯合せと固定を確実にしておく機能が必要であり、把持装置は、この役割りを担う。把持装置は、後部に2個所、前部に1個所（固定配管には必要ないため）装備しており、油圧ジャッキで作動する。図-5に把持装置の構造概要を示し、写真-1に開放状態の把持装置を示す。

(b) 締結装置

カップリングボルトの緩め・締め作業を行う装置であり、前部に2基（送・排泥管用）、後部に2基の合計4基備えている。図-6に締結装置の概要を示す。六角柱形状をしたスパナを先端に持ち、ボルト中心との微妙な芯合せも可能なようにスプリング式トルク伝達装置を介して油圧モータで駆動される。締付けトルクは能力内の任意の値に設定でき、回転数制御も可能である。また、ボルト締結時に、カップリングがパイプに対して回転運動を起こさないよう、くちばし状の矯正装置を挿入する。

(c) カップリングスライド装置

緩んだ状態にあるカップリング材をパイプに沿ってスライドさせる装置であり、カップリング材の妻側面を押す構造になっている。締結装置とは常時一体となってスライドし、ある範囲を油圧スクリーモータにより移動する。

延伸用のパイプユニットを取込んだ後の把持・締結装置の作動順序を図-7に示す。これは、後部での動きであるが、前部も同様であり、パイプ切離し時はこれと逆の動きが前部で実施される。

把持・締結・スライドのすべての操作は、全自動で行われ、全く作業員の手を煩わせることがない。

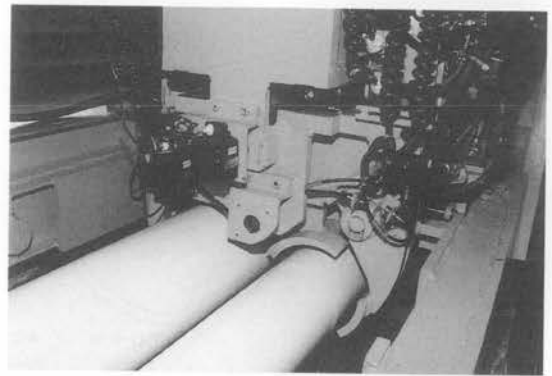


写真-1 把持装置

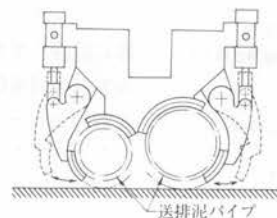


図-5 把持装置

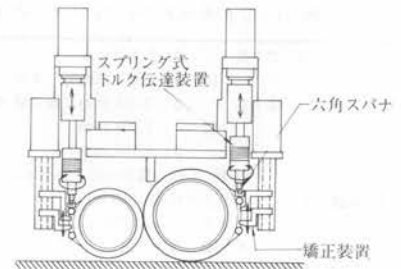
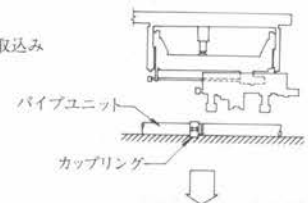
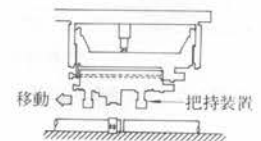


図-6 締結装置概要

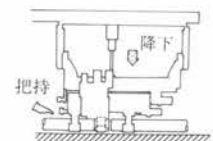
① 延伸用パイプユニットの取込み



② 把持装置移動



③ 把持装置降下、把持・芯合わせ



④ カップリングスライド、締結

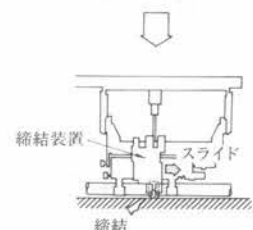


図-7 把持・締結装置の作動手順

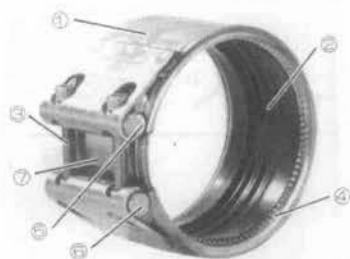


写真-2 グリップ式カップリングと構成部品名
 ①ケーシング ②ゴムスリーブ ③締付ボルト
 ④グリップリング ⑤棒状ワッシャ ⑥棒状ナット
 ⑦スライド板

(6) 操作方法

ワンマンコントロール方式による操作員のボタン操作のみである。操作員は、パイプレイヤーの作動状況を確認しながら、万一異常が発生すれば停止ボタンを押して異常な状態を回避し、その後再び全自動運転を再開することができる。また、すべての動作を個々にマニュアル運転することも当然可能である。

3. パイプユニットとカップリング

送排泥管をユニット化していることは、このシステムの大きな特徴になっている。ユニット化作業はあらかじめ坑外等で行われ、一方の管端の決められた位置・向きにカップリング材も仮締めしておく。カップリング材は、グリップ式のストラップカップリングを用いており、写真-2に概観とその構成部品名を示す。このカップリングの特徴は、

- ① 管端の特殊な加工を全く必要としない。
- ② ゴムシール幅が大きいので、接続する管端同士は必ずしも合致していなくても良く、ある範囲のすき間なら許容できる。

があげられる。したがって、送排泥管にシールド線形曲率によって内外周差が生じていても問題はない等、自動化施工には好都合の継手である。さらに、実用的には、2度までの接続パイプ同士の偏向があっても使用でき、この数値は、配管ユニット長さが5.5mであればシールド線形の曲率半径が約150mに相当する。

パイプユニットを取込む状況を写真-3に示す。

4. サイクルタイム

本装置は、今年度中に現場稼働の予定であり、正確なサイクルタイムを計測してはいないが、理論的な検討および実験データからは、搬送台車が到着して新管の接続を完了するまで全自動でおよそ以下の時間となる。

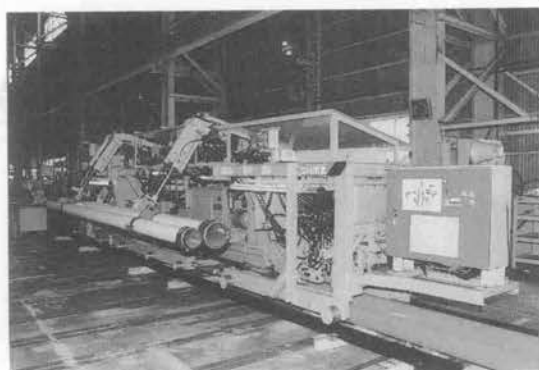


写真-3 パイプユニット取込状況

パイプ取込み・把持	約1分
カップリングのボルト締め・スライド	約2分
カップリングのボルト締結	約4分
合計	約7分

送排泥管の延伸作業全体時間はこの他、泥水循環停止などが約10分、パイプユニット切離し時間が約1分、フルオートパイプレイヤーの牽引時間が約5分見込まれ、全体としても30分以内で可能である。この時間は、操作員が1名しか必要ないことを考慮すれば、セグメント組立時間内で配管延伸作業を終えることを意味し、工期短縮にも寄与できることが予想される。

5. おわりに

本稿は、泥水シールド工事における送・排泥管延伸作業を自動化した事例の紹介ではあるが、建設工事では工場内での生産作業と違い、いつ、いかなる突発事態にも対処できる柔軟性と迅速性を備えておく必要があるため、最終的な作業終了確認等は、まだ人間の目や確認に頼らざるを得ない状態のものになっている。さらに、枕木、レール、風管等の延伸作業や電力、通信ケーブルの延長作業は、依然人力で行うしかなく、夢の完全無人化シールド工事を実現するには、まだまだ長い道のりがあるように思われる。

しかしながら、我が国では建設就労人口の減少や高齢化は確実に進行しており、力作業を極力なくし、劣悪な環境から作業員を解放できる本システムの開発は、現時点では、十分な価値を見出せるものと自負できる。

今後とも建設工事の実態と適用可能な先端技術を調査・研究し、人間にやさしい建設工事現場の実現に向けて微力ながら貢献できるよう心掛けていく所存である。

末尾ながら本システム開発にあたり、御協力いただいた三菱重工業の関係者に感謝する次第である。

フランス・リヨン道路 トンネル掘削用φ11m岩盤シールド

永島 哲紀*

1. まえがき

リヨンは、パリの南約 550 km に位置するフランス第 3 番目の都市である。美食のメッカとして世界のグルメに君臨するこの町は、古くから絹とともに栄え、現在も総資産額で世界五指にはいるクレディ・リヨネを擁する大商業都市である。

今度、フランスの民間企業グループの出資で、リヨンの周囲に環状道路の建設が予定されている(図-1 参照)。本稿で述べるシールドマシンは、これの北部分に相当してソーヌ川の下を横断する道路トンネルの築造に供されるものである。ここでは、トンネルの概要につい

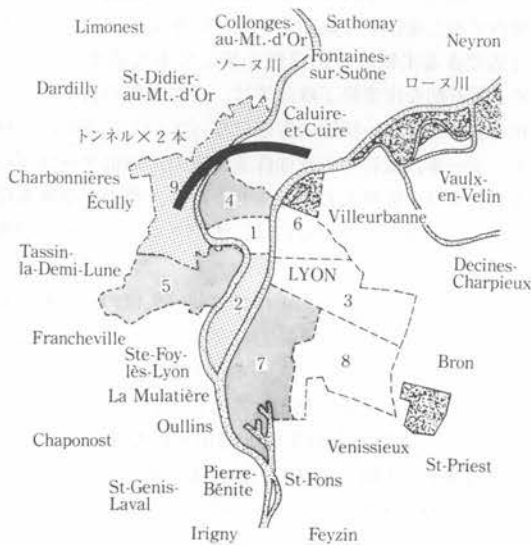


図-1 リヨンのトンネルルート

て説明、引続きシールドマシン、後続設備の仕様、搭載機器を紹介する。合せて、本掘削システム全体の中で、掘削土砂を始めとした各種流体の流れ・処理手順、セグメントの搬送システム等についても言及する。

2. 道路トンネルの概要

環状道路は、往復 2 本の 2 車線用トンネル(長さ各々 3.22 km)で構成される(図-2 参照)。シールドマシンは、最初片麻岩層(約 1.4 km)を掘削、ソーヌ川を横断し沖積層(約 1.8 km)にはいる(図-3 参照)。これを抜けて 1 本目のトンネルが完了する。地上で U ターン後、今度は 2 本目のトンネル掘削に向けて沖積層側から発進する。沖積層～ソーヌ川横断～片麻岩層を経て最初の発進地に戻る。合計 3.22 km×2 本=6.44 km を掘

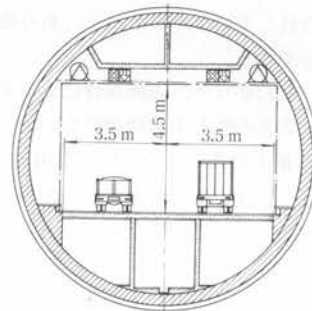


図-2 2車線の道路トンネル

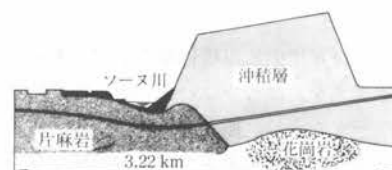


図-3 土質縦断面図

* NAGASHIMA Tetsutoshi

三菱重工業(株)神戸造船所建設機械部建機設計課

削ることになる。

トンネル線形は、平面700mR、縦断面2,000mR、最大勾配±3.5%である。ソヌ川の川幅は約260mあり、ここでは最大3barの水圧が作用する(ちなみに、シールドマシンは、動圧3bar、静圧6barに耐えるよう設計されている)。

土被りは、片麻岩部で11~25m、沖積層部で6~100mである。片麻岩は一軸圧縮強度が平均300~400bar、最大1,500bar、弾性波速度4,425~5,080m/s、RQD50~90である。アブレーシビティが高く、Cerchar値で0.6~3.9にも達する。沖積層は、礫混り砂、シルトが主体で、最大礫径はφ200mmと想定されている。

セグメントはコンクリート製で、外径×内径×厚さがφ10,700×φ9,780×460mm、長さ2,000mm、キー差込代500mmである。分割は、標準6、

コンターキー2、キー1の合計9ピースから成り、1ピースの最大重量は約9.5t、1リング重量約80tである。形状・寸法を図-4に示す。キーセグメントの位置を変えていくことによってカーブに対応するタイプのセグメントである。

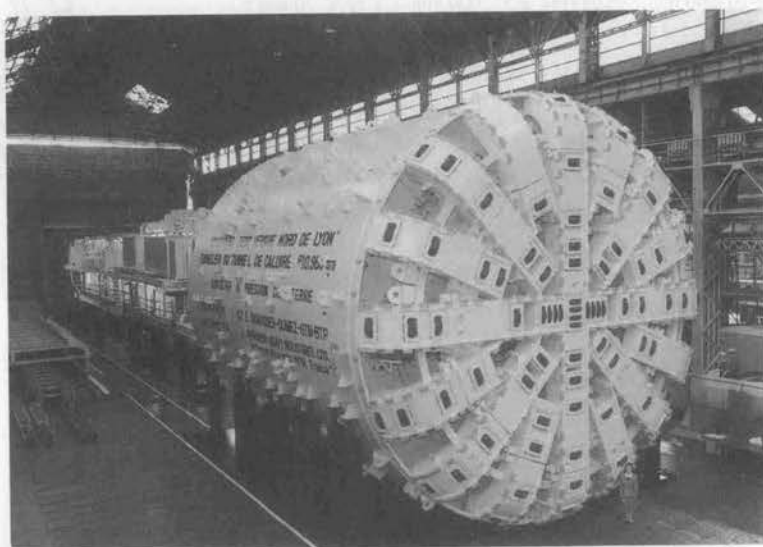


写真-1 φ10,960土圧式岩盤シールド全景

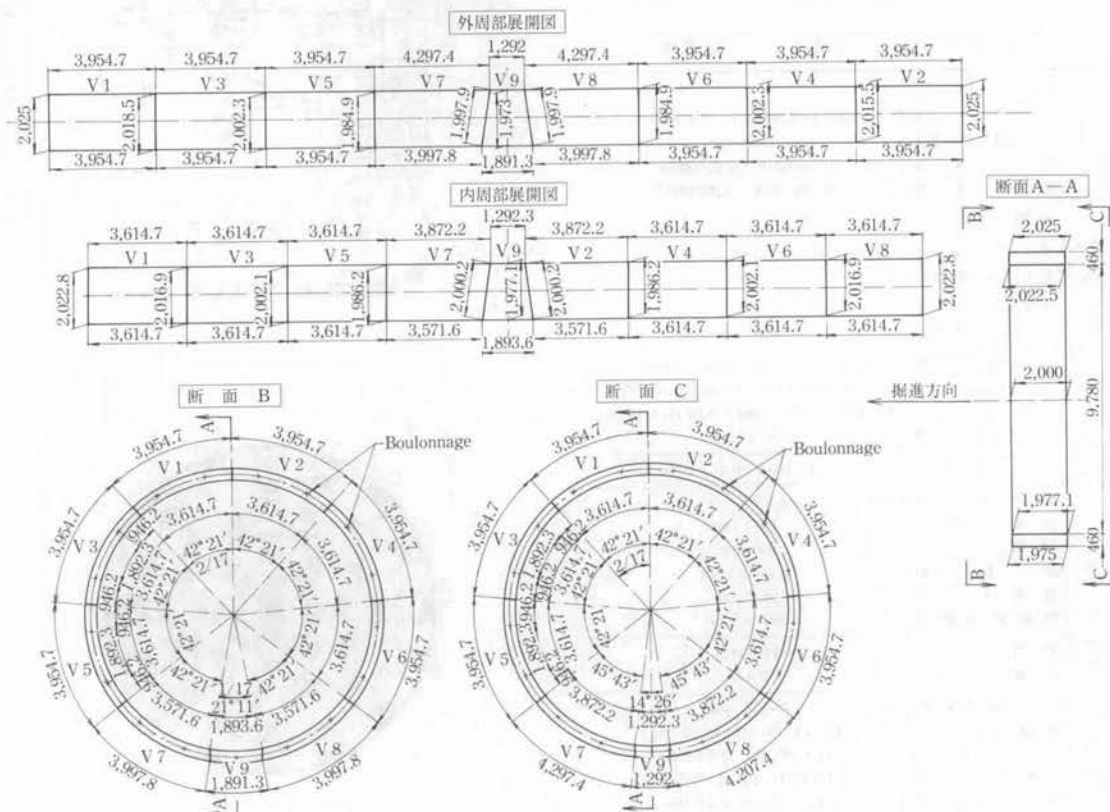


図-4 セグメント

3. シールドマシンについて

(1) シールド本体

当マシンの全体組立図を図-5に示す。シールド外径 $\phi 10,960$ mm, 掘削外径 $\phi 11,020$ mm (半径で30 mmのオーバーカット), シールド全長13,640 mm (ディスクカッタ先端からテーブル端まで), 本体長12,250 mmである(写真-1参照)。テール板厚は, 静圧6 bar対応とスキンの中に裏込材とテールグリースの通過穴を設けるため, 100 mmの厚肉となっている。本体は前胴部と後胴部の中折式で, 500 mRのカーブまで対応できるように最大 1° まで中折できる。更にカッタヘッド全面に取付けられているディスクカッタを機内から交換しやすくするため, 前胴部は170 mmのテレスコ運動ができるようになっている。

マシンは現地までの輸送を考慮して, 本体14分割, カッタヘッド3分割となっており, 最大分割重量は約130 tに抑えてある。

当マシンの主要諸元を, 表-1に示す。

(2) カッタヘッド

カッタヘッドは, 中間ビームを介し, 3列円筒コロの

表-1 $\phi 10,960$ 土圧式岩盤シールドの主要諸元

名称	仕様	
シールドジャッキ	シールドジャッキ	300 t×2,600 mm st×34 No.
	単位面積当りの推力	108 t/m ²
	伸長速度	10 cm/min (全数作動時)
	縮み速度	221 cm/min (4本作動時)
中折ジャッキ	300 t×240 mm st×6 No.	
前胴グバ	グリッパジャッキ	200 t×200 mm st×6 No.
	グリッパ接地径	$\phi 800$ mm
後胴グバ	グリッパジャッキ	60 t×200 mm st×6 No.
	グリッパ接地径	$\phi 300$ mm
カッタヘッド	回転数	3 rpm (4 P), 1.5 rpm (8 P)
	トルク	1,138 t·m (4 P), 2,376 t·m (8 P)
	電動モータ	185 kW×4 P/8 P×380 V×50 Hz×19 No.
	イン칭ング回転数	0.24 rpm
コビーカッタ	20 t×190 mm st×1 No.	
スクリエコンベア	トラフ内径	$\phi 1,200$ mm
	シャフト径	$\phi 355$ mm
	羽根ピッチ	960 mm
	回転数	1.5~15 rpm
	常用トルク	25.6 t·m
ケイロック	常用トルク	14.0 t·m
	回転部長さ	2.4 m
エレクタ	アーム回転数	0~0.8 rpm
	昇降ジャッキ	30.7×1,500 mm st×2 No.
	スライドジャッキ	11×700 mm st×1 No.
	サポートジャッキ	8.5×100 mm st×4 No.
	グリッパジャッキ	11×320 mm st×1 No.
チャッキングモータ	25 kg·m×70 kg/cm ² ×1 No.	

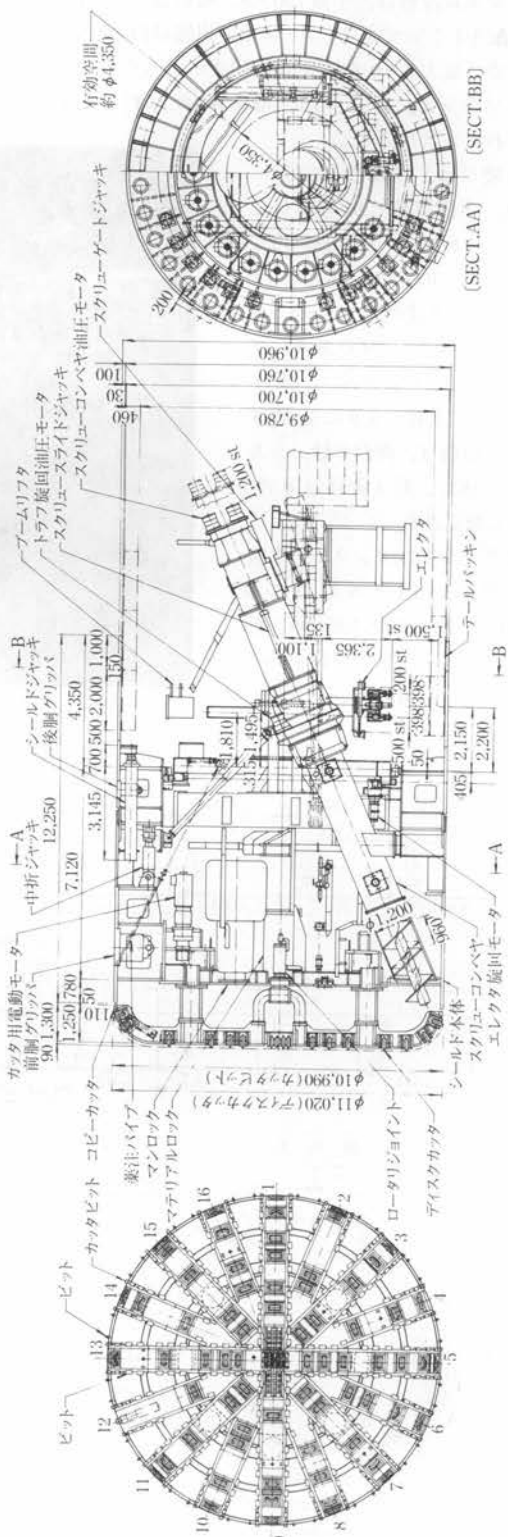


図-5 $\phi 10,960$ 土圧式岩盤シールド組立図

大口径ベアリングで支持されている。このベアリングは分割形・一体形共用の寸法仕様となっており、万一故障した場合でも、分割形のベアリングを組み込むことができる。

カッタヘッドは、メイン8本、補助8本、合計16本のスポークで構成され、これに18インチのシングルディスクカッタが82個装備されている。このディスクカッタは米国 Boretac 社が新規に開発したもので、本体の厚みが小さく、スペーシング（隣合う二つのディスクの間隔）を狭くとることができるので、岩を小割るメリットがある。更に、3 bar 対応のためシール構造に水密上の工夫がなされていること、機内からの交換・取付が容易にできる等の特長がある。ディスクカッタの背後には、破碎された岩片のかき寄せ、および沖積層の掘削のためにドラッグビットが装備されている。また、沖積層掘削の際、方向制御を補助するためにコピーカッタが1基装備されている。

泥しょう材の吐出口は、センタ1系統、中央・外周部に3系統（1系統当り2吐出口）の独立4系統（合計7吐出口）が用意されている（バルクヘッドにも、更に1系統装備されているので、泥しょう材の吐出口は合計5系統となる）。

カッタヘッドの開口率は約36%である。沖積層での土砂の付着と開口部の閉塞を抑えるためであるが、この種岩盤シールドでは比較的大きな開口率となっている。このカッタヘッドは、185 kW の水冷電動機19個（ $185 \text{ kW} \times 19 = 3,515 \text{ kW}$ ）によって、定馬力——2速駆動される。駆動ユニット19個のうち、3個には油圧式のインテグレーションモータが併設されディスクカッタ交換の際の正確な位置合せに使用される。これらの駆動ユニットは、ドイツの Lohmann 社から購入した。全体のカッタトルク、回転数を表一に示しておく。

(3) シールドジャッキと中折ジャッキ

シールドジャッキは円周等分に34本配置され仕様は表一に示すとおりである。34本のうち4本（ 45° 、 135° 、 225° 、 315° の位置）には磁気式のストローク計が内蔵されており、スピード、ストロークの情報を運転室でモニタできるようにしている。

中折ジャッキは24本配置され、上下左右に各6本から成るグループを単位として作動コントロールされる。あらゆる方向に中折させることができる。中折ジャッキにも4本（ 45° 、 135° 、 225° 、 315° の位置）に着脱式の電磁ストローク計が装備され、運転室に中折情報がモニタされる。中折ジャッキの仕様は、表一に示すとおりである。

(4) スクリュコンベヤ

当シールドマシンは自立性の岩盤と崩壊性の沖積層の双方を掘削することになる。スクリュコンベヤとしては、いずれのケースでも掘削土砂の取込性能を確保しておく必要があり、当マシンのスクリュコンベヤは、チャンバの下部に設置されている。軸付一段のスクリュであるが、止水性向上のためケーシングのある区間でケーシングを回転させ、強制的に圧密させる機構（ケーシングローテータ装置）が装備されている。更に、湧水等のトラブル発生時や長期間停止させる場合を想定して、スクリュをカッタチャンバから後退させ、前ゲートを閉じる機構も取入れられている。スクリュコンベヤの主要諸元が表一に示されている。

(5) エレクタおよびブームリフト

本機のエレクタ装置は、重量9.5tという今まで経験のない重量セグメントを取扱うことになるので、把持部の機構・強度、各構成ジャッキ類の能力など綿密に検討のうえ、製作にはいった。従来と同様に、リングギヤに支持された門型のアームを30.7t×2本の昇降ジャッキで支え、セグメントグリップは油圧モータによる回転ラチェット方式をとった。グリップ部は、ヨーイング運動機能を除き、ほかすべての自由度（合計5自由度）をもっている。

エレクタ装置で所定の位置にセットされたセグメントは、ブームリフト（高所作業車）に乗った作業者がインバクトレンチを用いて連結ボルトを締めていくことで組立てられていく。セグメントの組立にブームリフトを利用するケースは、本機が最初の試みである。ブームリフトは後方作業足場の両側に2台設置されている。これを使用することによって、トンネル断面の約2/3弱の範囲までボルト締めできる。ブームリフトがアクセスできない下部1/3は、後方作業足場から設けたスライド式のステップを利用してボルト締めされる。

(6) グリップ

当マシンには、前・後胴にそれぞれグリップが装備されている。前胴に設けたグリップは岩盤を掘削していく際に、マシンのステアリング、振動の抑制ひいては後胴の引寄せに使用される。後胴のグリップはカッタ（ディスクカッタ、ドラッグビット）を交換する際、前胴を引寄せるときの反力をとるためのものである。各グリップの仕様は表一を参照されたい。

(7) テールシールおよび裏込材注入口

テールシールはブラシ3列で構成され、ブラシ間にはテールグリスが圧力管理されて自動注入される。注入はテールスキンプレートの円周8個所に施された加工溝穴

を通じてなされる。裏込材もまた、同様な加工溝穴(円周8個所—実使用4個所, 予備4個所)を通して注入される。

(8) その他の機内設備

(a) マンロック

直径 ϕ 2,000 mm, 長さ4,000 mmの5人用マンロックが1基装備されている。カッタ交換時などのチャンバ内作業では, すべてこのマンロックからカッタヘッドが運転されるようになっている。

(b) マテリアルロック

ディスクカッタ, カッタビットの交換に際して, チャンバ内で必要となる機材(足場, 手すり, ホイスト装置, 各種交換治具など)をストック・通過させるための部屋である。機内バルクヘッドの左右に2基装備されており, 1基当り8個のディスクカッタが収納できる。ディスクカッタをはじめ, 上述の機械はNo.1台車からホイストレールおよび床上に設置した搬送レールを利用してマテリアルロック直近までスムーズに運び込む搬送システムも構築されている。

(c) 探査ボーリング機

切羽前片25 mまでボーリングできる試錐機がマシン内に常設されていて, 必要になった時はすぐに使用できる。油圧で駆動する方式のものである。

(d) 薬注用試錐機

前胴に概ね均等に配設された18本のパイプを通して, ϕ 50 mmの穴を30 m先まで削孔できるボーリング機も用意されている。これは, 薬注が必要になった時エレクタの旋回リング上, あらかじめ検証した所定位置にセットされてボーリングを開始するものである。

(e) 排水設備

湧水などの緊急事態に備え, 各種の排水設備が設けられている。これらはすべて, 機内への湧水をポンプで吸出し, 一旦, 後続台車上に据付けられた水タンクに集め, そこからトンネル入口まで排出するシステムになっている。バルクヘッドには, ϕ 200 mm, ϕ 150 mmのパイプがそれぞれ2本連結され大量湧水時の排水とカッタ交換時の水抜きに利用される。いずれも水レベルを感知して自動on/off運転される。更に, セグメントの組立場所の湧水に対しては, 2基のつり下げ式非常排水ポンプとバキューム式の吸込口が用意されている。

(f) その他の流体供給設備

マシン内, マシンテール部, 後方作業足場の周囲には, 圧縮空気, 工業用水, 高圧洗浄用水, 酸素・アセチレン供給設備, 溶接用電源, メガホン・電話回線・インターホンなどの通信設備が用意され, 坑内作業がすぐに行えるよう配慮されている。

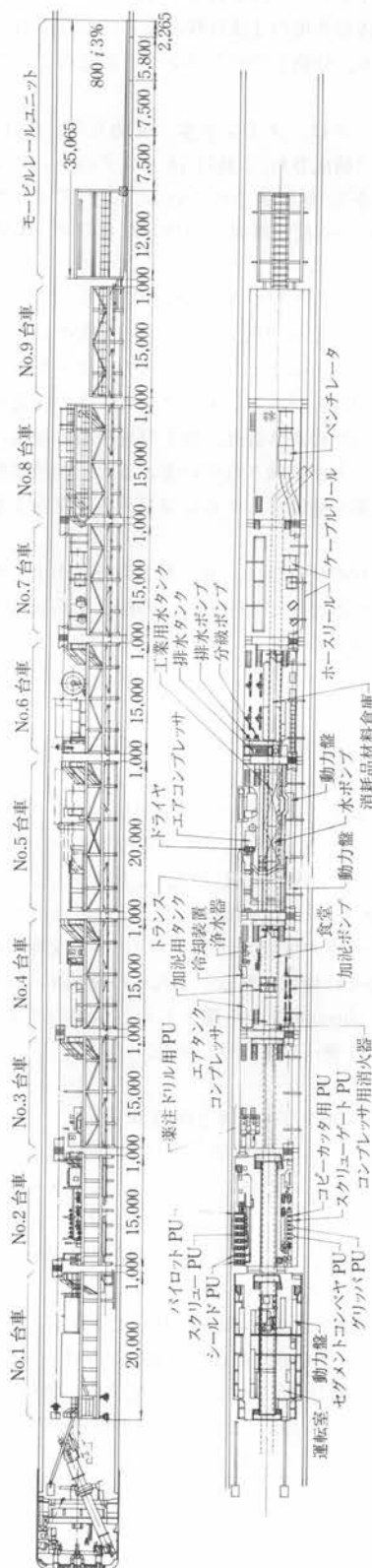


図-6 後続設備全体図

4. 後続設備

(1) 後続設備の概要 (図-6 参照)

本シールドマシンの後続設備は、エレクタにセグメントを供給するセグメントコンベヤ装置 (全長 23.6 m)、セグメントカーからセグメントをピックアップし、セグメントコンベヤの後端にのせるホイストクレーン装置および合計 10 両の後続台車群から構成されている。マシン先端から、これら後続設備の終端までは全長 207 m にも及びトンネル掘削に必要なあらゆる設備を搭載している。

セグメントコンベヤ (図-7 参照) はマシンのエレクタグリップ付近から No.1 台車の後部の範囲に据付けられ、シールドマシンが前進すると No.1 台車に押される形で追隨する構造になっている。1 リング分 9 ピースに加え、更に 1 ピース、合計 10 ピースのセグメントが搭載できる。これらのセグメントは 2 本のジャッキの同調・間欠運動によって順次前方へ送られるシステムになっている。もちろん、不測の事態も想定してセグメントを逆送り (引返し) することもできる構造になっている。

セグメントホイスト装置 (図-8) はバキュームを利用してセグメントの内面を吸着し、セグメントコンベヤの後端にのせるものである。セグメントカーは、No.2

台車～No.3 台車前方に駐車し、このホイストクレーンは No.3 台車前方からセグメントコンベヤの後部まで約 35 m を往復する。この装置は台車の下部プラットホームの両側に設けられた歩廊から無線にて運転制御される。

(2) 後続台車

外国ではトンネル工事設備の傾向として、坑内作業を極力、省力化・プラント化し、かつ必要になると予想される設備は最初からすべて組入れて一種の永続的な設備とする考え方が支配的である。このため、後続設備はいきおい、複雑・大型化し搭載される機器も広範囲に亘る。我が国の事例からは想像できないような大がかりなシステムになりがちである。ここでは、各台車ごとにその機能と搭載機器を紹介するとともに、トンネル工事で扱うさまざまな流体・物体の処理フローについて説明する。

(i) 台車断面と各台車について

本トンネル工事に使用される後続台車の代表的な断面形状を図-9 に示す。図に示すように、台車は上下部のプラットホームから構成されている。上部プラットホームは一般坑内作業および作業者通過用のスペースである。下部プラットホームは、複線の軌道が設けてあり坑内 (単線 1 軌道のみ) を走ってきたセグメントカーが分岐・駐車・待機するためのスペースとなっている。ここには、単線から複線への Y 字レールポイント、複線レー

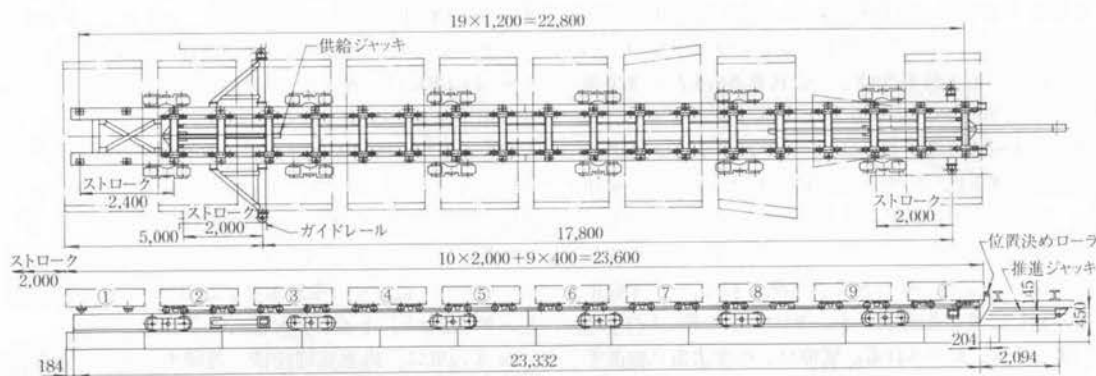


図-7 セグメントコンベヤ

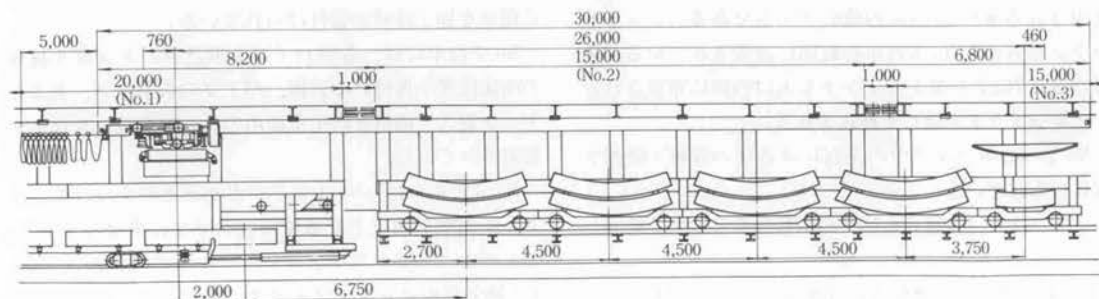


図-8 セグメントホイスト

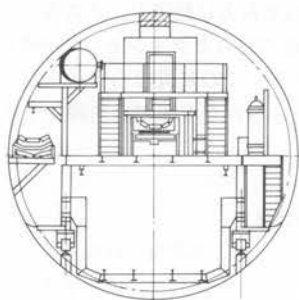


図-9 後続台車断面図

同士でのクロスポイントが用意されており、セグメントカーの走行範囲を広めセグメント供給の待時間を少なくしている。

台車は左右のレール上を、セグメントカーをお腹の中に抱えた格好で移動してゆく。台車を支える左右のレールは盛替え式である。台車の進行に伴い、これらのレールはNo.10台車ではぎ取られ、そこから上部プラットホームの下部に設けられた左右のIビームを伝って、順次前へ前へと輸送され、最終的にNo.1台車の両側で所定の位置に据付けられる。ディスクカッターもこのIビームを利用して搬送され、No.1台車の前端の両側に設けたストック場所に集められる。ここから更に、別のホイスト並びに床上レールによって機内のマテリアルロック近傍にまで運び込まれる。

上部プラットホーム中央部には、No.1ベルトコンベヤが設置されている。シールドマシンのスクリュコンベヤから出てくる土砂をうけて、これをNo.8台車まで運び、そこでNo.2ベルトコンベヤ(トランスファーコンベヤ)へ乗せかえる。No.2コンベヤはトンネル坑内の左側壁に設置された延伸コンベヤに連結している。延伸コンベヤは、約100m掘進するたびにベルトを継足して伸びてゆく。すなわち、No.8台車後部の位置まで延伸コンベヤがくると、ヘッド部が切離されて、No.1台車後端左側に設置した油圧ウインチによってNo.2台車の先頭まで平行・牽引される。延伸コンベヤ上方に位置するホイストビームがヘッド部の移動に使用される。

図-8において、左上方にあるパイプは2次用換気を使用されるφ1,200mmの吸引ダクトである。シールドマシン後方からNo.8台車の範囲に設置されている。新鮮空気はNo.8台車からトンネル入口の間に布設された1次換気ダクトを通して押込まれる。

No.1ベルトコンベヤの左右には各種の装置・機器が据付けられている。

さて、次に、台車ごとにその搭載機器について説明してゆく。

No.1台車には、運転室、作業長室、シールドマシンの動力盤、バキューム装置が搭載されている。運転室に

は、シールドマシン〜後続設備まで含めたトンネル掘削システム全体を管理する各種のモニタ、ランプ、表示器が備えられている。データロガーによる掘削管理システムはもちろん、フランス語による異常・故障メッセージのディスプレイ装置、火災情報、ひいては掘削方向のガイダンス情報など必要な情報はすべてここに集結されている。さらに、坑内専用のメガホン、坑外ひいてはフランス全土と交信できる電話回線も運転室に設置されている。運転室の横には作業長の部屋がある。ここにはオフィスワークができるよう机・書類入れなどが装備されている。バキューム装置は、セグメント組立場所およびスクリュコンベヤ出口に設けられた集水タンクとつながっている。水分を含む土砂から固形分を分離させるスクリュ分級機と真空吸引装置から構成されている。

No.2台車は、パワーユニットを搭載している。油圧ポンプ駆動装置、作動油タンク、各種バルブのほか、機械グリース、およびテールグリースのストック・供給装置が配設されている。なお、グリース等の消耗品は、No.2台車の下部プラットホームまで、坑内トロッコで運び込まれ、そこで上部プラットホームから備付けのホイストを利用してつり上げられる。

No.3台車には、裏込注入機器、並びに探査ボーリング機と薬注ボーリング機を駆動するためのパワーユニットが搭載されている。裏込注入は下部プラットホームまでモルタル注入液を積んだトロッコが走ってきて、ここからNo.3台車〜マシン間に配設したパイプを經由して、テールスキン内部の加工溝穴を通してなされる。

No.4台車には、泥しょう材貯蔵タンク、注入ポンプ、呼吸用空気のコンプレッサ(300kW)とリザーバ、10人収容の食堂、飲料水処理装置などが搭載されている。

No.5台車には、50Hz、20kVの高圧電源をうける受電盤、変圧器(20kV/380V、2,000kVA×3No.)、380Vの低圧分電盤、工業用空気のコンプレッサ(75kW)とリザーバ、救急室、冷却水と工業用水をためている水タンク(25m³)、トイレなどがある。

No.6台車は、排水処理設備、各種ホースリールを搭載する一方、消耗品をストックし部品を分解・修理するためのスペースが確保されている。ここには、工具並びに簡単な加工機械が備付けられている。

No.7台車には、各種パイプを取込み、トンネル坑壁の所定位置へ据付ける装置、パイプのストック、およびデータ電送・通信と高圧電源用のケーブルリールなどが搭載されている。

No.8台車には、No.1コンベヤから土砂をうけて、トンネル内壁に設置される延伸コンベヤに乗せ移すNo.2コンベヤ(トランスファコンベヤ)、2次換気用ファン、1次換気用のフレキシブルダクトカセット、さらに酸素とアセチレンのガスボンベなどが搭載されている。

No.9 台車は、下部プラットホームに Y 字レールポイントを有するフレーム台車である。

No.10 台車は、後続台車群が走行する盛替え式のレールをはぎとる機能をもつとともに、トンネル坑内に敷設された固定レールから No.9 台車の下部プラットホームに敷かれたセグメントカー用レールへの乗継ぎを兼ねた移動式スローレールになっている。セグメントカーは、トンネル坑口から、単線の固定レールを走行し、このスローレールを経由して台車内のお腹に敷設された複線レールにはいる。坑内の単線固定レールは、約 8 m 掘削することに、別の台車で順次敷設されていく。

(ii) 各種流体・物体の処理フロー

- 掘削土砂： 本項 (i) で述べたように、シールドマシンのスクリュコンベヤ-No.1 コンベヤ-No.2 コンベヤ-延伸コンベヤの順でトンネル坑外に排出される。
- セグメント： セグメントカー (1 リング分全長 45 m) によって、坑内固定レール-移動式スロー-台車内部走行レール-バキューム式ホイスト-セグメントコンベヤ-マシン内エレクター-ブームリフトによるボルト締結の順番で 1 リングのセグメントが組立てられる。
- 坑内湧水： カッタチャンバ、セグメント組立場所、スクリュコンベヤ出口などからの湧水、および各台車からこぼれて下部プラットホーム上に飛散した泥水は、ポンプ並びにバキューム吸引装置によって、一旦、No.6 台車にある排水処理設備に集められる。ここで固形分と液体分を分離した後、液体はトンネル内壁に設置された排水パイプラインを通して坑外へ排出され、固形分は No.2 コンベヤへ廻されて坑外に出される。
- その他の流体： 工業用水、圧縮空気、酸素・アセチレンガス、洗浄用高圧水、電気などメンテナンス、修理、清掃に必要な流体は、マシンから各台車に至るまで広範囲にわたって分配・供給口が設置されている。

(iii) 坑内通信システム

トンネル内の通信・連絡には、電話とメガホンの 2 種類のシステムがある。シールドマシン内のマンロック、運転室、作業長室、食堂、修理・加工場、パワーユニット近傍など合計 16 個所に通信機器が設置されている。運転室、作業長室の電話は、地上事務所のみならず、フランス全土と通信できるようになっている。

上記の通信システムに加え、さらに、マンロック-機内-運転室の間には、インターホンが備えられカッタ交換時などでの正確な意志伝達、安全の確保に使用される。

(iv) 火災検知・消火システム

マシン内から No.10 台車に至るまで、要所要所に検知・消火装置が設置されており、火災情報は運転室でモ

表-2 作泥プラント仕様

	仕 様
外形寸法	幅 12.6×長さ 16.5 m×高さ 5 m
ベントナイトサイロ容量	40 m ³
粘土サイロ容量	40 m ³
ミキサー容量	連続 60 m ³ /hr
圧送・中継ポンプ	60 m ³ /hr×20 kg/cm ² ×3 No.

ニタされる。

5. 地上作泥プラント

当該トンネルの掘削に際しては、泥しょう材を注入する必要がある。片麻岩部ではうすい性状の泥しょう材、沖積層では普通程度の泥しょう材が予想されている。今回納入する作泥プラントの主要諸元は表-2 に示すとおりであるが、これは現在、この種のプラントでは世界最大の能力である。

6. おわりに

当社が、このトンネルプロジェクトで、シールドマシンに加え後続設備、地上作泥プラントも含めたトータルシステムを受注できた背景には、英仏海峡横断トンネルプロジェクトにおいて、フランス陸側を担った T4、T5 の成功がある。客先の厳しい納期要求を実証して、三菱重工の信用を高めたこと、掘削もしごく順調であったこと、現地で指導にあたったスーパーバイザーの資質、献身的努力などが、当プロジェクトの施主に強くアピールしたおかげと思う。

当工事は、先の英仏海峡トンネルプロジェクトに比べて、国際的な反響は少ないが、岩盤層と沖積層といった相異なる土質、河川横断 (水圧 3 bar)、大断面・長距離掘削 (φ11 m×6.44 km) など今までに前例のない厳しいプロジェクトである。我が国トンネル業界の方々の御指導の下で培った経験を生かし精一杯努力して成功裡に貫通させたいと願っている。

更に、今回のケースは、道路トンネルをシールドマシンで掘削する画期的試みである。従来の NATM 施工には、危険、粉塵が多い、きついなど、いわゆる 3K のイメージがつきまとっている。今後トンネル工事は益々機械化されてゆくと思うが、作業安全、省力化、建設業の魅力高揚の意味で、山岳トンネル、道路トンネルに対してもシールドマシンを使い、セグメントを構築していく方式も重要であると考えている。

ずいそう



建設用ロボットとともに10年

大林 成行

「建設用ロボット」、「建設機械の自動化・無人化・ロボット化」、「施工技術の高度システム化」と言った言葉はすでに何百回も書いてきたような気がする。編集部の強い要請で土木学会建設用ロボット委員会の活動を振り返ってみた。

建設用ロボット懇談会の誕生

建設分野においては、古くから、建設作業の省力化・合理化あるいは建設機械の自動化を図る目的で数多くの創意工夫が行われてきた。人的作業に代わる、多くの機械が開発・導入されて効果を発揮してきたことは良く知られている。建設機械の発展経緯がそれである。しかし、それが「建設用ロボット」と言う言葉の下に具体的な研究テーマとして取り上げられるようになるのは1980年代に入ってからである。

土木学会の常置委員会の一つである土木情報システム委員会（当時は電算機利用委員会）の中に、数人の有志によって「建設用ロボット懇談会」が生まれたのは1981年である。建設現場の安全性・省力化・合理化と言ったテーマについて年間数編の研究報告が散見された時代である。さらに、「失業対策事業の性格を持つ建設作業の自動化や建設現場へのロボットの導入は時期尚早である」と言った概念が支配的であった時代でもある。

当時、1950年頃から始まった大量生産の自動化時代（いわゆる、オートメーション時代）が、1980年を境にして、多品種少量生産や多様生産の自動化時代に突入して、FAS（Flexible Manufacturing System）やFA（Flexible Automation）といった言葉が氾濫した時代でもある。このような時代背景の下で、真摯な技術開発の取り組みによって、いわゆる「産業用ロボット」が製造業分野において急速に普及するとともに、その領域を拡大させながら、さらにより高度な技術を必要とする分野へと取り組みを活発化させている。

ロボット懇談会からロボット委員会へ

このような時代背景の下に生まれた「建設用ロボット懇談会」は「建設用ロボット特別小委員会」を経て、1985年に「建設用ロボット委員会」として独立することになる。

「施工技術の高度システム化」と言った言葉が新しく流布し出した時代とは言え、土木学会の中で正式の研究委員会として独立・設立するために多くの困難があったことは、現在の隆盛を見る時、大変感慨深いものがある。何度も専務理事（土木学会）に事情説明に何うとともに

担当理事にもお願い(?)に行き、「土木学会に何故ロボット委員会が必要なのか」と言う同じ質問を受けて、割り切れない気持ちになったこと等を思い出す。

この時代には、“建設用ロボットの定義”，“今、何故ロボットが必要なのか？”，“ロボット化によって雇用形態はどのように変わっていくのか？”，“建設業は他の製造業と何処が異なるのか？”，“ロボット化によって建設産業はどのように変わっていくのか？”と言ったテーマが熱心に討議されるとともに、建設用ロボットの要素技術についての技術講習会が開かれていった。この行事は現在も続けられ、建設現場の自動化・無人化・ロボット化の促進に大きな力となっている。

建設用ロボット委員会の活動

土木学会建設用ロボット委員会(委員長:三谷 健)の活動の転機は1988年である。すなわち、第5回国際建設ロボットシンポジウム東京大会の後、建設ロボット研究連絡協議会(委員長:長谷川幸男)が組織された事である。そこで、建設用ロボットに関係する四つの学協会である(社)土木学会、(社)日本建築学会、(社)日本ロボット学会、(社)産業用ロボット工業会が一同に会して(後に、(財)先端建設技術センター、(社)日本建設機械化協会が参加して6団体となる)シンポジウム等のイベントを共同で実施していくことを申し合やすことになる。土木学会建設用ロボット委員会は建設ロボット研究連絡協議会の主要メンバーであるとともに、施工技術のシステム開発に関する研究機関に加えて国際および国内シンポジウムの企画・実行機関として、また、1991年に発足した国際建設ロボット学会の窓口の一つとして確実に機能するとともにその存在意義をますます大きくしている。

1980年代とともに始まった施工技術の高度システム化への動きは、建設現場での作業工程を単に自動化・無人化・システム化するだけのものから、1980年代の終わりには、先端技術を導入した新しい自動化機械や施工システムを指向するといった幅広い展開が見られるようになる。建設用ロボットに関係する社会環境や研究開発の成果については10年前とは質・量ともに比較にならないまでに成長している。僅か10年に満たない技術の発展がこれほどまでに進展した例はあまり多くない。「建設機械の時代」から「建設用ロボット」の時代へと確実に動き出したと考えてよい。

新しい3K時代へ

建設用ロボットの目指すものは、現場での作業環境を自ら検知して動作することの出来る知能型のロボットである。21世紀を目前にした現在、エレクトロニクス技術を中心に要素技術の発展には目覚ましいものがある。新しい技術に関して、私たちが予想もしない質的な飛躍を遂げる時代に直面しているのかも知れない。日本の国民の多くが愛読してきた鉄腕アトムが誕生する頃(西暦2003年)には、建設用ロボットの活躍によって、綺麗(K)で、恰好(K)良く、給料(K)の高い、新しい3Kを標榜した建設産業が多くの若者に持て囃されているかも知れない。楽しみである。

ずいそう



「経済大国」

麻生 誠

最近、日本は儲けすぎであるとか、日本人は働き過ぎだ、という様な非難、批判を海外より浴びており、何んとかせねばと、我が政府は苦慮していますが、そんなに頭を悩ます事はない。その様な心配は自然と解消であろうという愚説を。

有名な評論家の著書に“これからの日本経済とサラリーマンの戦略”という副題をもった。「麻雀……、はおやめなさい」という面白い本があります。その内容を勝手に、ほんの一部要約して引用させてもらうと、

新しい時代に対応するという事は、極端に言えば、新人類とつきあうという事である。新人類は麻雀をやらないから大学の周辺にある麻雀屋がどんどん廃業している、とあります。

「麻雀亡国論」が声高く叫ばれている最真中に、学生時代を過した私にとって、母校のそばの学生街を歩いて回ると、たしかに数年「雀荘」が減ってきているのが目立つようになり、さみしい気持になります。

麻雀とは「経験」「勘」「度胸」のゲームであり、しかも「幸運の星の下に生まれた人」しか勝つ事が出来ないものだと確信をしていた鴨ネギの暗黒の時代が続きました。何んとかその様な状況から脱出したいと、多大な試験研究費を注ぎ込み、昼夜を構わず、連日連夜労をおしまず、研鑽を積んだ結果「幸運の星の下に生まれた」から勝つのではないという事を発見しました。

社会人になると、その頃 QC、QC と言われ出した頃であり、書物や各種の研究会に出席し、勉強をさせられた由ですが、その教わる内容と、先に述べた試験研究の結果と基本的な部分で

は同じであると、1人納得しております。

「経験」を沢山積む事により、豊富な事例を持つ事が出来、その事例を正しく解析し蓄積する事により、その時々状況に応じた最良の方法を素早く検索し、方向を決め、決断し、実行し、相手の手を読み「アガリ」。

学校では、専門知識を学び、課外活動では無意識の内に実社会で役立つような考え方を麻雀から学び、メンバーが足りないと、万難を排し駆け付け、連日の徹夜も気にせず、滅私奉公の精神を麻雀により身につけた、化石又は旧人類に属する私共。経済大国を我々がと自負し、その反面冒頭の国際社会よりの批判を浴びる要因の一翼を担っているのではないかと思ったりしております。

麻雀をしないという新人類の割合が実社会に大きく占めていくと、独断と偏見にみちた私の理論（経済大国の礎は麻雀にあり）からすれば先の批判はなくなり、21世紀の初めには「麻雀興国論」がおきるのではないかと勝手に想像しておりますが、皆様方如何なものでしょうか？

—ASOU Makoto 本協会理事・株式会社筑豊製作所代表取締役社長—



追想 加藤三重次名誉会長(2)

中野俊次

野戦工兵小隊長

追想録によれば加藤さんの軍歴は、昭和13年3月工兵第一聯隊留守隊入隊(赤羽)、渡満、工兵第一聯隊(満州国孫吳)において国境警備等に従事。同年9月工兵科甲種幹部候補生試験に合格、工兵学校幹部候補生隊に入校、14年3月同校卒業、工兵見習士官、同年11月陸軍工兵小尉、細谷剛三郎工兵部隊の小隊長として北支を転戦、16年8月陸軍中尉、17年1月召集解除となっています。

緊迫感に満ちた黒龍江に面しての国境警備の話も国境を知らない私には実感が湧かず残念でした。甲種幹部候補生試験の試験官の一人が金井 栄さん(当時中尉)です。豊橋附近にあった幹部候補生隊での約半年の教育は短期間に密度濃く、合理的、実務的であり、実戦に必要なこと、部下の掌握に必要なこと総てを習得できたと話され、さらに校長の人格の高さを賞賛しておられました。卒業演習ともいうべき長良川の犬山附近での工歩連合の渡河演習では、工兵の国分正胤さん、加藤さんの準備した鉄舟に歩兵の中岡二郎さんが乗った由です。誠に奇縁と追想録に述べられています。

加藤さんは自らを野戦工兵小隊長と言っておられました。これが正式の部隊編成の呼称か否か確たる事は知りません。前線で歩兵と共同あるいは歩兵の前で作戦を行うのが使命であり、乱に強い天分が十分に活かされたと話しておられました。ある作戦(地名忘失)での敵前架橋の出来栄えの良さに歩兵が感心したのを玄人と素人の差だよとの解説されました。3日3晩の強行軍、暗夜の敵襲、包圍網脱出など興味ある話は尽きません。小銃を携行している野戦工兵と言えども歩兵ではないからなるべく戦闘は避け、ひたすら耐えて帰還したとのこと。小隊長として一人の部下も戦死させることがなかったの、部下の家族から感謝された、この話では嬉しそうな顔でした。

追想録には馬上豊かな加藤さんの写真が載っています。この馬かどうか判りませんが加藤さんは馬に足を蹴られた事があり、晩年寒くなるとその傷の痛みを訴えておられました。馬の方がよほど人を見る目があるよと、にこりともせず話されたのは多分冗談かと思います。

内閣技術院参技官

加藤さんは本誌第21号(昭和26年9月号)より第51号(昭和29年5月号)までの間に29回に亘り、

建設機械化十年史（一技術者の回想）として内閣技術院及び経済安定本部におられた昭和17年より27年までの動きを、あえて御自身を中心にと断って述べておられます。私が本協会に入会したのが昭和29年4月であり、5月号に載った最終回の快刀乱麻の文章は特に印象に残っています。このように内閣技術院、経済安定本部当時の加藤さんの活動は御自身の筆で明らかにされていますので、何もつけ加えることはありませんが要点のみ述べることにします。またこの十年史は加筆され本協会の創立10周年記念事業として昭和34年に刊行された「建設の機械化の10年」（発展と現況）の中に建設機械化史総論として収められています。さらにこの建設機械化史総論は昭和57年3月単行本の形で建設機械化史（搖籃期より成長期へ）として復刻されています。

加藤さんは昭和17年6月から戦時中を通じ内閣技術院参技官に任ぜられています。技術院は昭和17年1月に設立され科学技術行政の調整及び航空機を重点とする科学技術の推進でした。職員は各省、陸海軍、民間から集められ4部制でした。ここで加藤さんの軍、官、学、民の力を結集するという企画力、行動力が発揮されます。加藤さんの属した第2部は航空部とも称すべきで、ここでは飛行場を含む航空に関するあらゆる研究を担当していました。僅かな職員ですべてを処理することはできないので、外廓団体として大日本航空技術協会を昭和17年に設立し研究業務を代行させています。この発想が本協会設立の源流と言えます。

大日本航空技術協会では飛行場関係を担当していた第14部会に関係していました。第14部会は当初建築関係（格納庫等）の第1分科会と土木関係（飛行場の構造、施工法等）の第2分科会の2つの分科会でした。昭和17年9月頃になり航空基地設定の速度に関し、彼我の間に非常な違いのあることが判明し、我方としても基地設定期間を縮める必要が生じ、軍は協会に建設機械の分科会を設けこの研究推進を要求、そこで第3分科会が至急設置された。この辺から建設の機械化と加藤さんの関係が始まったといえましょう。

第14部会第3分科会は各方面の土木技術者と機械技術者で構成されましたが、機械メーカーに一流の重工業会社は入っていません。二・三流メーカーの努力による重土工機械の完成のために資料収集、基礎研究を行っています。前者として外国建設機械型録集の編集、米国建設機械特許集録をそれぞれ300部、500部限定出版しています。型録集は日本建設機械要覧の原形とも言えましょう。後者として例えばブルドーザに関しては、切削抵抗の研究、ブルドーザの使用範囲、ブルドーザの操縦方式が記録されています。この他の活動として技術交流のための工場見学、現場視察、建設機械の名称の統一を行っています。尤も機械化建設の実験台であった芦原飛行場の滑走路整地作業では、人力施工中隊が最も早く、完全機械化中队は故障が多く最も長くかかり所期の目的とは正反対であったと記されています。また名称統一は陸海軍の歩みよりが無く実現しなかった由です。

私心を捨て各人が一技術者として境界分野の研究を共同で進めた分科会活動を加藤さんは高い評価の言葉で結んでおられます。この活動方式が本協会の委員会活動の原点であると考えます。

建設機械化とは少し離れますが、加藤さんは広島原爆被害調査に参加、現地には3日程滞在していたと言っておられました。

（次号に続く）

平成4年度 建設機械等損料算定表の改正

相原正之*

1. はじめに

建設事業の生産性の向上には、建設の機械化の推進が極めて重要な課題となっている。特に近年の労働力不足に加え建設施工現場の施工形態が多様化し、今後ますます機械への依存度が高まる現状にある。このような建設事業環境の変化に対応した公共工事の工事費積算が求められている中、この主要要素である建設機械損料等の積算について3年ごとに改正してきた建設機械損料算定表を今回は1年早めて平成4年4月1日から適用できるよう改正し、あわせて機械経費積算の容易化のための検討を行った。

今日の改正にあたっては、まず、建設省より日本建設機械化協会に建設機械使用実績調査等および調査結果の集計・解析業務を依頼し、その集計・解析結果を受けて、建設省内の土木工事歩掛等検討委員会や運輸省、農林水産省と意見交換を行い、更に日本建設機械化協会に設置されている機械損料部会に諮り学識経験者による審議を経て最終決定されたものである。

以下に、調査の概要、集計・解析結果、改正の内容および今後の対応について、記述することとする。

2. 調査の概要

(a) 建設機械使用実績調査（総務庁承認統計）

全国各地の建設業者約200社について、運転時間、日数、供用日数および維持修理費等の実態の把握

(b) 建設機械の管理的経費実績調査（総務庁承認統計）

全国各地の建設業者約200社について、年間管理費の実態の把握

(c) 標準価格調査

建設機械メーカー約300社を対象に、基礎価格の把握

3. 集計・解析結果

(1) 基礎価格

公表価格と販売価格の区分を明確にして価格を調査した。また、日本銀行の卸売指数および製造業の賃金（労働省の毎月勤労統計）にも注目した。この結果、平成2年版の基礎価格と比べ、全機械平均で2.9%の上昇であった。

(2) 耐用年数と償却率

機械のモデルチェンジが活発で耐用年数が短くなっているとの指摘がある一方、稼働が低下していることから耐用年数は増えるとの見方もあったが、これらの内容を裏付けるだけの資料は得られなかった。

(3) 年間運転時間（日数）

建設工事が活況であるにもかかわらず、今回の調査結果では年間運転時間は減少している。また、週休2日制などの時短の影響の有無については、特定できなかった（例えば年間土曜日48日の半分が新たに休日になり、それに比例して運転時間が減少するとすれば、 $24/365 = 0.066 \rightarrow 6.6\%$ 減少するはずである）。

機械の生産高と建設投資の伸びを比べてみると機械の生産高の伸びの方が大きく、施工現場では人手不足等機械の導入で補った結果が増えて相対的に稼働が低下したとの見方もある（表-1の建設投資と建設機械出荷額を参照）。

* AIHARA Masayuki

機械損料部会幹事長

建設省建設経済局建設機械課長補佐

表一 建設投資と建設機械出荷額

			S 62	S 63	H 1	H 2
建設投資額 (兆円)	名目	全体	61.5 (100)	66.7 (108)	73.8 (120)	82.8 (135)
	"	建築	37.6 (100)	41.8 (111)	46.4 (123)	53.3 (142)
	"	土木	23.9 (100)	24.8 (104)	27.3 (114)	29.5 (123)
	実質(S60)	全体	61.1 (100)	64.6 (106)	67.4 (110)	72.6 (119)
	"	建築	31.7 (100)	40.1 (126)	41.9 (132)	46.3 (146)
	"	土木	22.2 (100)	24.4 (110)	25.4 (114)	26.3 (118)
建設機械国内出荷額 (兆円)			0.789 (100)	1.11 (141)	1.26 (160)	1.38 (175)

表二 平成4年度建設機械等損料算定表

機 種 名	基礎価格	運転時間	運転日数	供用日数	維持修理費率	時間当り換算値	備 考
ブルドーザおよびスクレーパ	3.3	-5.1	-6.2	-5.1	-18.6	3.0	
掘削および積込機	3.9	-2.4	-2.7	-2.8	-11.4	3.4	
運搬機械	3.1	-3.8	-3.9	-3.6	-13.3	2.7	
クレーンその他の荷役機械	1.1	-3.2	-3.3	-2.0	0.2	3.1	
基礎工用機械	1.5	-2.0	-1.6	0.1	-6.8	1.4	
せん孔機械およびトンネル工用機械	2.3	2.3	2.8	-0.1	4.3	1.5	
モータグレーダおよび路盤用機械 締固め機械	2.9	-1.1	0.0	0.0	0.3	4.1	
コンクリート機械 舗装機械	5.5	-0.6	-0.7	0.2	-1.6	5.5	
道路維持用機械	2.3	-0.7	0.8	0.0	-4.0	2.0	
空気圧縮機および送風機 建設用ポンプ 原 動 機 電 気 機 器 その他の機器	2.0	-0.7	1.3	1.3	2.0	1.3	
鋼橋・PC橋架設用仮設備機器	2.7	-	-	-2.9	-	5.5	(注) 供用日当たり損料
主作業船	3.9	-0.7	-1.0	-0.7	-1.0	5.1	
合 計	2.9	-1.7	-1.3	-1.3	-4.5	3.2	

(注) 数値は、対前回の値であり、単純平均値による比較である。

(4) 年間の供用日数

施工現場への週休2日制などが浸透する中で、供用日数はやや増えるとの見方もあったが、使用実績調査では供用日数は減少している。

(5) 維持修理費率

今回の使用実績調査では、維持修理費率は大幅に低下している。労務費の上昇が維持修理費上昇の要因となっているものの、機械性能アップと稼働の低下の影響がまざっているようである。

(6) 年間管理費率

建設機械の管理的経費実績調査および関連資料を基に、管理費構成費目ごとに集計・解析した結果、一般機械、軽機械とも現行の年間管理費率とほぼ同じであった。

3. 改正の内容

(1) 主な改正内容

調査結果を基に集計・解析し、かつ各種委員会の審査

調整を経てとりまとめた建設機械等損料算定表の改正内容は、表二のとおりである。

(2) 主な改正点要約

(a) 機械経費算定の簡素化

タイヤの切刃、シャンププロテクタ等の消耗部分は、施工条件による損耗度が異なるので、建設機械損料とは別に損耗費および補修費として計上することとしていたが、ダンプトラックのタイヤは、従来どおり別途に損耗費および補修費として計上し加算し、それ以外の消耗部品は、建設機械等損料算定表の維持修理費に含め、作業条件による補正は行わないこととした。

(b) 建設機械等損料算定表の簡素化

小型バックホウ(ミニホウ)について、運転日単位で設定した。

(3) 機種追加

「モルタルプラント」をはじめ、4機種、42規格を新たに追加した(表一3参照)。その結果、全体としては356機種、3,046規格となった。

表-3 追加機種一覧

機 械 名	規 格	備 考
ブルドーザ	湿地 28 t	
トラグラインおよびクラムシェル	油圧クラムシェル・テレスコピック式・クローラ型 0.4 m ³	
トラクタショベル	国産・ホイール型 標準バケット山積容量 2.7~2.9 m ³	
ズリ積機	クローラ式・バックホウ型 コンベヤ処理能力 150 m ³ /hr " 300 m ³ /hr	
機 関 車	バッテリー式 自重 1 t	
ホイールクレーン	油圧式 つり上げ能力 45 t 以下	
パイプロハンマ (単体)	油圧式・可変超高周波型 最大起振力 (t) (ピストン式) 16.38 t	
クローラ式杭打機	ディーゼルハンマ・直結三点支持式 ラム重 8 t, リーダ長 21 m, つり能力 45~50 t	
クローラ式杭打機	油圧ハンマ・直結三点支持式 ラム重 リーダ長 つり能力 2.0 t 21 m 35~40 t 4.0~4.5 t 21 m 35~40 t 6.5 t 21 m 45~50 t 7.0~8.0 t 21 m 45~50 t 10.0~12.5 t 21 m 45~50 t	
クローラ式杭打機	ディーゼルハンマ・防音カバー装着型直結三点支持式 ラム重 リーダ長 つり能力 1.3 t 21 m 45~50 t 2.5 t 21 m 45~50 t 3.5 t 21 m 45~50 t 4.5 t 21 m 45~50 t 6.0 t 21 m 45~50 t	
オールケーシング掘削機	ケーシングチューブ 径 1,800 mm, 長さ 5 m	
アースオーガ	オーガスクリュ 掘削長 3 m, 掘削径 400 mm, 90 kW 以下 掘削長 5 m, 掘削径 400 mm, 90 kW 以下	
アースオーガ	オーガヘッド 普通土用, 掘削径 400 mm, 90 kW 以下 礫, 玉石用, 掘削径 400 mm, 90 kW 以下 岩盤用, 掘削径 400 mm, 90 kW 以下	
クローラ式アースオーガ	直結三点支持式 オーガ出力 掘削径 つり能力 リーダ長 90 kW 450~1,200 mm 45~50 t 21 m	
グラウトミキサ	立軸 1 槽 攪拌容量 100 l×1 2kW	
モルタルプラント	攪拌容量 500 l×2	新機種
ドリルジャンボ	ホイール式 油圧式 3 ブーム, ドリフト重量 150kg 級	
NATM用機器	吹付用・バックホウ 標準バケット容量 平積 0.35 m ³	
濁水処理装置	ポータブル型 処理能力 (m ³ /hr) 20~30, 30~40, 50~60, 80~100	新機種
アスファルトケツトル	定置式 タンク容量 200 l	
ジョイントシアラ	タンク容量 100 l	新機種
発動発電機	ディーゼルエンジン駆動 定格容量 350 kVA	
バージアンローダ船	鋼製・ディーゼル機関直結式 420 PS, 1,000 PS, 1,600 PS, 2,000 PS	新機種

4. 今後の対応

建設産業においても量から質へ、人間福祉重視へと移行するに伴い、建設機械においても省エネルギー化、高品質化および小型化等が図られるとともに、先端技術を取入れていくことにより自動化、ロボット化が進められている。また、建設機械の保有形態も、自社保有からリース・レンタルへの移行が図られている実情も見逃すことのできない事実となっており、従来、3年周期で改正してきた損料算定表では、実態反映が遅いとの指摘がな

れているところである。

これらの点を踏まえ、今後の対応としては、機動的な即積算に寄与できるよう調査をきめ細かく、かつ継続的に実施することとして、週休2日制の浸透、労働者の恒常的な不足、未熟練化、高齢化、建設機械の小型化・大型化・プレハブ・プレキャスト化や市街地などの制約条件のもとでの建設工事の増加、現地調整の増加等といった建設環境の変化と機械損料積算に関する諸情報を的確に掴み、それらを総合的に勘案し、緊急に対応すべき内容については弾力的に改正を行うなど適切な建設機械経費積算の推進を図って行くこととしている。

トピックス

「ICカードによる施工情報システムの開発」の説明会開催

建設省の官民連帯共同研究のテーマに採択された「ICカードによる施工情報システムの開発」への参加希望企業への説明会が4月28日に開催された。参加企業・団体は73社、130名であった。

説明会は、本協会の渡辺専務理事の挨拶で始まり、建設省大臣官房技術調査室の村上技術調査官、建設機械課上田課長補佐、同阿部係長、土木研究所機械研究室杉山室長、同山中研究員が共同研究の趣旨と手続きの方法説明を行った。

5月末までには参加希望企業の申請をうけ、6月末までには建設省による企業審査を終え、共同研究者との個別協定書ととりかわした後、7月中には具体的な研究に着手、平成6年までの3年間継続実施する予定である。

「ICカードによる施工情報システム」は、建設施工現場での情報管理の効率化と情報の高度利用を目的とした研究である。すなわち、就労者登録、作業日報作成、出来高・出来形、機関の移動・保守、資材、工程などのデータ管理を自動化することを目的としている。データ管理の手段として、ICカードを利用する。

建設業は、多くの企業が分担して作業をする工事ごとに協力会社や機械の組合わせが変化する。このため、建設事業全体で通用する標準的な管理システムの構築が求められている。共同研究の対象には、ICカードと端末の標準化のほか、施工情報、工事管理情報、建設機械・機械設備情報とその管理手順の標準化が含まれる。

なお、この研究は、本協会の技術部会の下に設けられている「建設工事情報化委員会」（委員長 上田 敏）の3年余にわたる研究の成果を基盤としたものである。



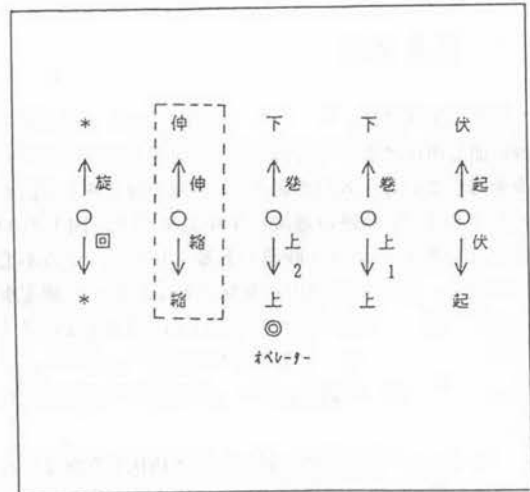
ICカードによる施工情報システムの開発説明会

「移動式クレーンの統一操作方式」決まる

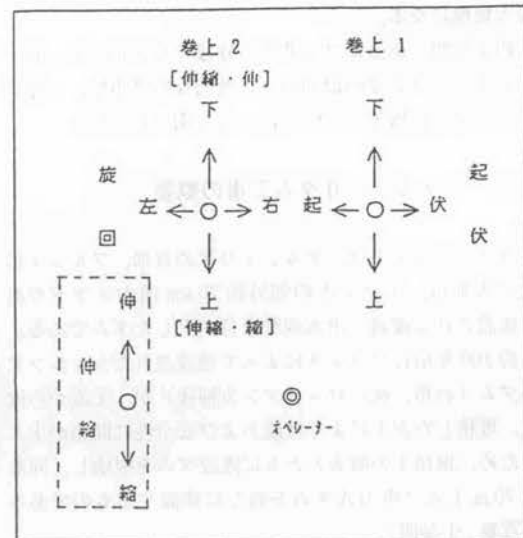
平成4年5月13日開催された建設技術開発会議（建設大臣の私的諮問機関）において、建設機械のユーザー仕様高度化推進専門部会（部会長：東京大学工学部教授 井口雅一）から提案された移動式クレーンの統一操作方式（下図参照）が承認された。

建設省では、この操作方式の移動式クレーンを、一定の猶予期間を設けて積極的に直轄工事で使用することを予定している。（詳細次号予定）

前後方向操作レバーの場合



クロスシフトレバーの場合



*前方に押すと、上部旋回体はオペレータから見てブームの方向に旋回する。

アルジェリア・シェルファⅡダム 建設工事に携わって

多賀正訓*

1. はじめに

アルジェリアは、アフリカ北西部に位置し、北は地中海に面し南はアトラス山脈の背後に世界最大のサハラ砂漠を擁している。人口の約95%が地中海に面した国土のわずか12%の狭い地域に集中しており、国土の80%以上が酷熱のサハラ砂漠である。しかし、この不毛の砂漠も、1956年に油田が発見されて以来、一躍宝庫と化し、現在に至るまでアルジェリア経済の重要な部分を担っている。しかし農業政策への転換を計るべく、ここ数年来、各地で灌漑を目的とした大型ダムが建設されている。

当プロジェクトもその一貫として老朽化した既設ダムを取壊し新たにダムを建設するものであり、完成すればコンクリートダムとして堤体積ではアルジェリア国内で最大規模になる。

約5年間、シェルファⅡダム建設工事に携わり、以下にアルジェリアでの地理的、宗教的な特殊事情、工事ににおける建設機械等について述べる(図-1参照)。

2. シェルファⅡダム工事の概要

当プロジェクトは、アルジェリアの首都、アルジェに次ぐ大都市、オラン市の郊外約70km南のメブドウ河に建設される灌漑、洪水調整を目的としたダムである。

約100年前にフランスによって建設されたシェルファⅠダム(石積、後にロックアンカ補強)が、上流から流入、堆積した泥土により機能および安全性に問題が生じたため、堆積土の撤去とともに既設ダムを取壊し、同地点70m上流に重力式ダムを新たに建設するものである(写真-1参照)。

工事の概要は次のとおりである。

① 工事名称	シェルファⅡダム建設工事
② 企業者	アルジェリア水資源森林水産省
③ 基本設計	エレクトロワット(スイス)
④ 詳細設計	I.L.F(オーストリア)
⑤ 施工業者	鹿島、丸紅コンソーシアム
⑥ 工期	1986年5月～1992年3月
⑦ ダム諸元	
ダム形式	曲線重力式コンクリートダム
堤体積	405,000 m ³
堤高	82.4 m
堤頂長	286.5 m
総貯水容量	8,300 万 m ³
水門設備	底部排水設備、取水設備 各1門 洪水吐設備 4門

3. アルジェリア事情

(1) 宗教と国民性

アルジェリアはマグレブ(アラビア語で『西』の意、アラブ・マグレブ連合:アルジェリア、リビア、モーリタニア、モロッコ、チュニジア)・アラブの中心国である。他のアラブ諸国と同様、人口の95%はイスラム教徒で



図-1 現場位置図

* TAGA Masanori

鹿島建設(株)横浜支店機材部機電課長代理



写真-1 完成間近のシェルファⅡダム全景

あり、イスラム教が国教であるが、その完教意識は年齢層、地域によってかなりの差異があるように思われる。都市部の若年層を一見する限りでは西欧諸国のそれとはほとんど変わりなく、宗教上の制約からの解放を望む声も多く聞かれる。しかしながら国民の祝祭日はほとんど宗教上のものであり、休日（金曜日）のモスク礼拝、日々の祈りも欠かすことのできない行事である。最近ではコーランの教えを遵守しようというイスラム原理主義運動もあり、外国企業が仕事をするうえで、宗教を抜きにしては彼らと接することはできない。

アルコール類も認められており、工事運営上もラマダン（断食）期間以外では宗教上のトラブルはほとんど発生しなかった。

一般には温厚、陽気であり、相互扶助の意識も高く、長い歴史をもつ民族の尊厳を重んじている。

（2）労働意識と作業員事情

社会主義政策による保障制度の充実のせいか、一般に労働意欲はアジア諸国のそれと比して低いように感じられた。また、132年間という長いフランス植民地支配（1962年独立）と激しい独立戦争を経験しているせいか、外国人の搾取に対する警戒心が強いことは否めない。これら長年つちかわれてきた歴史的、宗教的影響が大きいのではないと思われる。労働者保護のための組合制度があり、現場を運営していくうえで大きな影響力をもっている。この組合との折衝如何によって工事能率が大きく左右されることもある。外国人労働者に対する規制も多く、第3国人作業員の入国についてもワークパミットの取得等非常に困難である。

当プロジェクトは、昼夜3交替制で最盛期350人程のローカル作業員を擁していたが、工事開始当初、考え方の習慣の違い、作業員の技量不足、組合折衝等に苦慮し、ローカル作業員問題に多くの労力と時間を費やさなければならなかった。しかし、次第に組合とのコミュニケーションが円滑となり、不良作業員の離脱もすすんだ結果、工事も順調に進捗するに至った（写真-2参照）。



写真-2 ローカルワーカーと筆者（左端）

工事後半期では、日本人の仕事に対する意識も理解し、進んで仕事をこなしていくものもあり、相互理解の大切さも痛感した。

（3）気候と建設機械

シェルファダムは、ほぼ日本の埼玉県と同緯度にあり、四季の移変わり、夏期を除いては気温の推移も日本とはほぼ変わらない。サハラ・アトラス山脈背後のサハラ砂漠の影響で夏期は40℃前後となり40℃を超えると熱風を伴う。日中と朝夕との気温の差は激しく25℃以上に及ぶこともある。しかし湿度が低いせいか日本や東南アジアのような不快感はなく、日陰にはいると以外に涼しく感じられる。

建設機械は熱帯仕様のラジェータは必須である。オーバーヒート防止のために固定機械には遮光のため屋根掛けなどの配慮が必要である。建設機械にとっても人間にとっても毎年夏期に乗切ることがひとつの課題である。砂嵐は1、2カ月に1回程度で、特に防塵対策はおこなわなかったが、そのためのトラブルはあまり発生しなかった。

また、工事用水として使用している河川水は塩分も多く、建設機械の冷却水として地下水を浄水機により浄化した飲料水を使用した。しかし、ラジェータの腐食によ

る水漏れが多発し、現地ではラジエータ防錆剤も入手できず対応に苦慮した。こうした冷却水の確保、薬剤についてもあらかじめ対策をたてておく必要がある。

(4) 生活環境

治安は他の近隣アラブ諸国と比べても良く、我々外国人が生活して行くうえでの不安はない。過去に石油プラント等の多くのプロジェクトが外国企業によって実施されているため、外国人に対するアルジェリア人の感情も友好的であり、対日感情も非常に良い。ただし、さすがに空港での出入国際の税関チェックは厳しく、外国通貨の持込み持出しに関するトラブルも発生している。

大きな犯罪は少ないが、そのかわり盗難が多い。例にもれず現場においても大小の盗難が頻発し、「何故、こんなものまで！」と思う物までなくなってしまう。生活必需品や他の物資の不足に起因しており、建設資機材の現地調達も困難である。

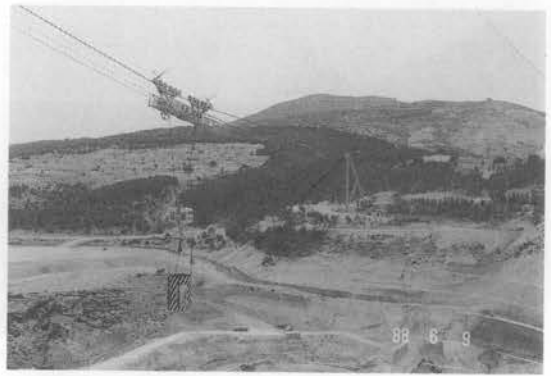
公用語はアラビア語であるが、フランス植民地時代よりフランス語も広く使われている。ローカル作業員とのやりとりはもっぱらフランス語を使用しているが、都市部から離れているせいかフランス語を理解できるものは全体の10%程度である。作業員どおしでフランス語-アラビア語と通訳しあったり、我々の身振り手振りでも日常の意思疎通にはあまり支障はなかった。

医療事情は日本と比較すべくもなく、地方病院では十分な治療は期待できない。事故や急病に備えてヨーロッパアシスタンス（救急医療会社）と契約し、非常時、手術設備を備えたジェット機で患者をヨーロッパへ空輸できる態勢を整えた。また外務省などの海外医療施設団の増加、充実を望みたいところだ。マラリヤの黄熱病などの風土病はなく肝炎の発生や内科的な病気も少なかった。この一因として逆浸透膜を使った浄水設備により生活用水をまかなったことが好結果につながったと思う。

現地通貨であるDA貨（アルジェリア・ディナール）のここ数年の大幅な下落とともに、アルジェリア経済の中心輸産物である石油・天然ガスの価格低迷のために不況が続き、極端な物不足および外貨不足が続いている。庶民の生活は質素であるが、最近の急激な物価高は庶民の生活を圧迫している。

4. 建設機械の第三国調達

工事計画時、急激な円高が進行した。当工事においても大きな為替差損が予想されたため、その対策の一つとして主要建設機械の海外調達が検討された。地理的にはヨーロッパ調達が最も理想的であるが、ヨーロッパ製ダム用建設機械の使用実績があまりなく、メーカーの信頼度も調査不足であったため、独自で約1カ月間EC諸国の



写真—3 試運転中のケーブルクレーン（13.5t軌索式）

中でもメーカーの信頼度が高いと言われている英国・フランス・旧西独にしほり市場調査を実施した。対象機械はコンクリートプラント・ケーブルクレーン（写真—3参照）・発電機・クラッシングプラント・セメントローリ等である。主力工場を視察し各メーカーの信頼度・実績・品質・技術力などを調査した結果、発電機・クラッシングプラント・セメントローリを採用した。6年間の使用実績をふまえて反省も含め留意点を以下に述べる。

- ① イニシャルコストは安い部品費が高く、長期工事では割高になる可能性がある。
- ② アフタサービスに欠きトラブル時の対応が遅い。
- ③ プラント類はメンテナンス性が悪く、ランニングコストが高くつく。
- ④ 一般的に日本製と比較して機械的・電気的強度が低い。
- ⑤ パーツの供給が遅く地理的なメリットが薄い。
- ⑥ パーツカタログの不備が多く、不適切なパーツの供給が発生した。
- ⑦ メーカーの中では吸収合併のために大幅に業務を縮小したものもあり、機械の主要部分の製造も中止されていた。

こうしたことは実際に使用してみなければわからないことが多く、これらの経験を基にこれから先も継続的に調達マーケットでの地道な情報収集・ネットワークづくりが必要であろう。

5. おわりに

長期に亘るアルジェリア・シェルファダムでの工事で数々の大きな問題をかかえながらも竣工間近になり、感慨もひとしおである。これも、所員・ローカル作業員・そして周りで支援くださった方々の総力によるものと思う。久々の日本で思うことは、やはり、豊かで富んだ国ということである。これから私たち、日本企業、日本人が海外ですべきことは、まだまだ沢山あるように思う。

新工法紹介 調査部会

08-24	密閉型ケーソンと スラリー中詰工法	五洋建設
-------	----------------------	------

概要

本工法は、コンクリートケーソンの施工で海上作業を簡略化し、急速な施工を行うとともに、従来の中詰工法で施工困難な特殊構造ケーソンに対応するために開発された。ケーソンの製作から据付・中詰までを安全で短期間に施工できる工法である。ケーソンは密閉構造が主な対象となり、曳航・据付作業の安全性が高められる。中詰施工は、中詰材をポンプ水流を利用して輸送・注入するもので、大型ポンプを使用することにより、急速中詰施工が行える。本工法の基本構成を図-1に示す。

特長

- ①ケーソン本体と上蓋は一体構造なので高品質なケーソンが得られ、また曳航時の波浪に対する安全性が高い。
- ②中詰材をスラリー化してポンプ圧送で行うので、従来のガット船投入方式に比べて短時間で施工できる。
- ③中詰が急速充填施工であり、ケーソン上部が密閉構造のため中詰完了と同時に函体が安定する。
- ④スラリー中詰工法は、様々な形状のケーソンに対応できる。

用途

本工法は、潜堤用ケーソン、消波用ケーソン、大水深用ケーソン、波力発電用ケーソンなど、様々な形状・規模のものに適用するほか、上部を密閉化すれば従来型ケーソンにも適用できる。

実績

- ・中国電力 三隅発電所工事（島根県那賀郡三隅町，50函，147,000 m³，平成3年現在）ほか

参考資料

- ・「三隅発電所土地造成工事，水搬工法によるケーソン中詰の現場調査について」電力土木，No.222，1989.9.

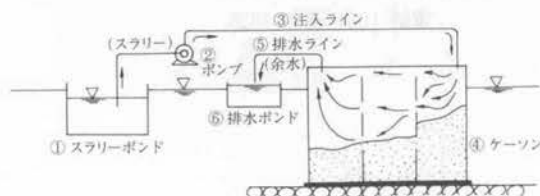


図-1 密閉型ケーソンとスラリー中詰工法の基本構成



写真-1 スラリー中詰工法施工状況

p.61

・「スラリー方式によるケーソン中詰砂の施工」最新の施工技術・5，土木学会土木施工研究委員会，平成元年11月，p.33

工業所有権

特許第1235396号ほか

問合せ先

密閉型ケーソン工法協会

五洋建設株式会社営業総括部内

〒112 東京都文京区後楽2-2-8

電話 (03) 3816-7111

新工法紹介 調査部会

04-88	シールド機の自動姿勢制御システム	五洋建設
-------	------------------	------

概要

姿勢制御システムは、掘進自動化の一要素として、計画路線に対してシールド機の掘進方向制御を自動で行うものである。その構成は、

- ① 線形管理システム（自動測量装置＋軌跡管理装置）、
- ② 姿勢制御システム

から成り、すべて地上など遠隔で操作・制御・監視できるようにになっている。

線形管理システムは、シールド機の位置・姿勢検出に必要な各種センサとコンピュータをシステム化したもので、高精度な自動測量結果からリアルタイムで容易な掘進軌跡管理を実現している。特に水平偏位は鉛直旋回レーザを使用しているのが特徴である。

制御手法は、計画路線に対するシールド機のヘッド・テール部などの偏位の大きさ・位置を基にした領域判定と、その偏位点の動き方を基にした軌跡判定をベースとして、学習、推論を行い最適ジャッキパターンを選択するエキスパート手法を使っている。その基本は、計画路線に対してシールド機を穏やかに漸近させながらセグメントの組立線形を沿わせることにある。なお本システムは、平成3年8月に建設省建設技術評価書の交付を受けている。

特長

- ① 鉛直旋回式のレーザ光を2台のターゲットと組合せて高精度なヨーイング検出ができる。また測量機の設置変動監視も合せてできる。
- ② シールド機の位置・姿勢は、路線に対して数値の他図形等の線形で表現しているので管理しやすい。
- ③ ジャッキストローク 100 mm ごとにきめ細かく制御を行っているため、信頼性が高い。
- ④ 制御による作動確認や掘進状況をリアルタイムにモニタ監視でき、異常発生時には音声メッセージによる警報を併用しているので、状況判断が容易である。
- ⑤ コンピュータとの対話方式で運用できるので、現場導入しやすい。

用途

線形管理システムは、シールド工事における測量および線形管理の自動化として適用することができる。特に

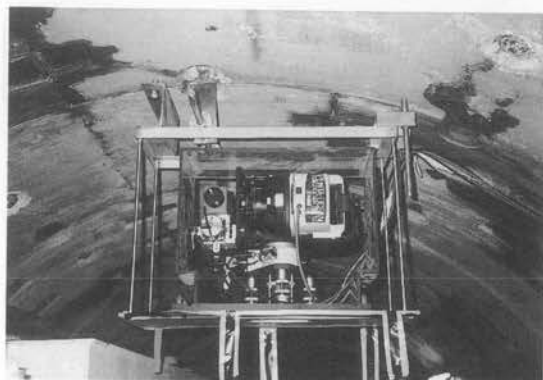


写真1 シールド自動姿勢制御システム

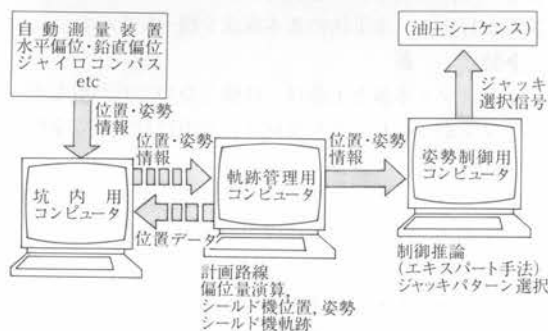


図1 姿勢制御システム

作業の困難な小口径シールドに効果がある。

実績

- ・東京都水道局発注西葛西シールド工事（ $\phi 3,530$ mm $\times 1,130$ m 平成2年）
- ・建設省発注豊四季シールド工事（ $\phi 5,230$ mm $\times 1,600$ m 平成3年使用中）

参考資料

工業所有権

- ・自動測量装置、制御手法など特許数件出願中

問合せ先

五洋建設（株）技術本部技術部
〒112 東京都文京区後楽2-2-8
電話（03）3817-7625

新工法紹介 調査部会

04-89	CLiP セントルシステム	三井建設
-------	---------------	------

概要

山岳トンネルの施工は、ロックボルトと吹付コンクリートを主体とした支保工を用いる工法が、標準工法として採用されている。しかし、吹付コンクリートは、施工時に発生する粉じんによる坑内環境の悪化やはね返りによる材料損失の問題を抱えている。

CLiP セントルシステムは、この問題を解決するため、折りたたみ式セントル型枠を使用し、この型枠と地山で囲まれた空間に急硬性流動化コンクリートをポンプ圧送して打設する無粉じん一次覆工工法である。

特徴

- ① 一次覆工時は良好な作業環境が得られる。
- ② 材料のはね返り損失がない。
- ③ 仕上がり面は平滑である。
- ④ 地山との密着性、充填性がよい。
- ⑤ 生コンを使用するため覆工の品質が良い。
- ⑥ 覆工厚さは十分に確保できる。
- ⑦ 鋼製支保工の有無にかかわらず施工できる。
- ⑧ 妻止め型枠はセントルに装備しており作業が容易。
- ⑨ 型枠セット後は移動することがなく、運転操作が容易。
- ⑩ 型枠の内側での作業のため安全性が高い。

用途

NATM 工法の一次覆工を主たる用途とする。



図-1 施工概要図

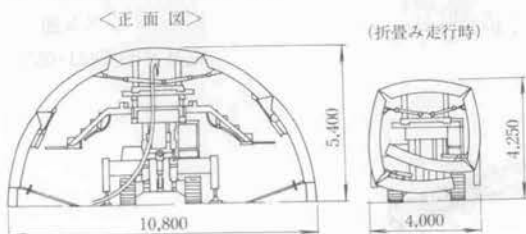


図-2 CLiP セントルマシン



写真-1 CLiP セントルマシン

実績

- ・長野県中央自動車道長野線トンネル試験施工（H2.7月）

参考資料

- ・「NTL 工法の試験施工」トンネルと地下, Vol. 22, No.4

問合せ先

三井建設(株)技術開発本部
〒101 東京都千代田区岩本町 3-10-1
電話 (03) 5821-7285

新工法紹介 調査部会

04-90	A-キャリア (SR) システム	清水建設
-------	------------------	------

▶概要

本システムは、地上でセグメントの保管・管理および出庫を行う立体形式の自動ストックラック装置、地上から坑内先端までセグメントを運搬する自動走行台車、立坑内の垂直移動を行う自動エレベータ装置、セグメントを台車から受取りエレクタに供給する供給装置と、これらを集中管理する中央監視装置から構成されており、中央のパソコン、モニター画面によりすべての動きを監視・制御し、効率良く無人でセグメントを搬送すると同時に在庫管理まで行えるシステムである。

システム全体を図-1に、ストックラックを立坑内に設置したA-キャリアSRシステムを図-2に示す。

▶特長

- ① 搬送作業の自動化によりクレーン作業・バッテリー車の運転要員が不要となり、大幅な省力化が図れる。
- ② 積込・積替作業がなくなりシールド工事における安全性が飛躍的に向上する。
- ③ 自動ストックラックの使用により、セグメントの在庫・使用状況が集中管理できる。また、地上のストックヤードの敷地面積が大幅に削減できる。
- ④ 自動走行台車の運行は中央監視装置とLANで結ばれた光指令装置による光通信で行われており、搬送作業が効率よく行われる。

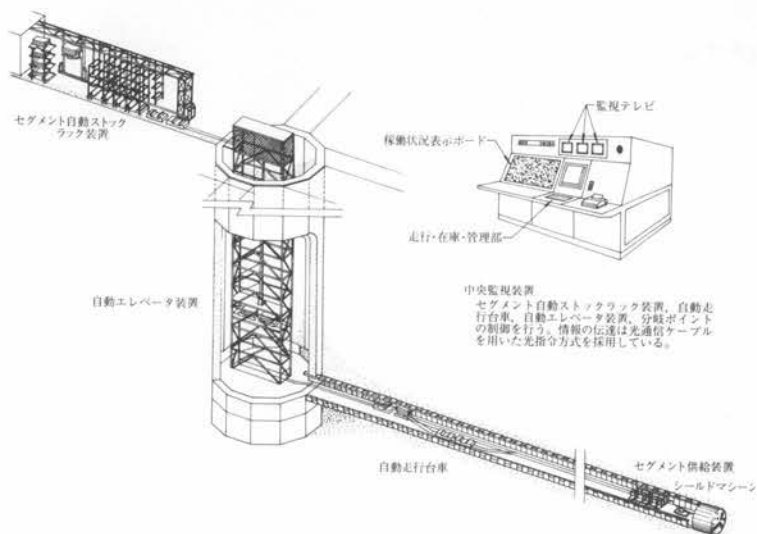


図-1 A-キャリアシステム

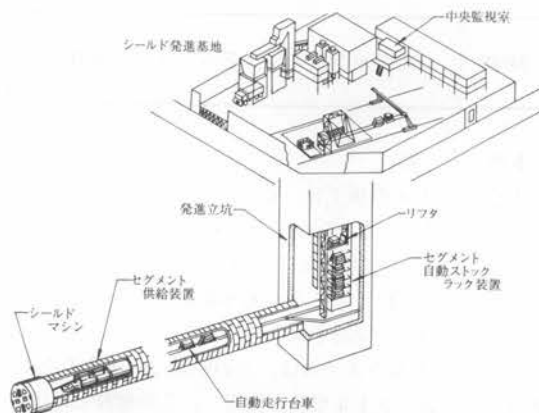


図-2 A-キャリアSRシステム

▶用途

シールドトンネル工事におけるセグメントおよび資材の搬送作業に適用。特に作業基地の敷地が狭い都市型の工事や大深度工事に適している。

▶実績

- ① 浜・旭シールドトンネル新設工事、平成元年10月、トンネル外径・延長 $\phi 3,200 \text{ mm} \times L 1,990 \text{ m}$
- ② 東南幹線その2 シールド工事、平成2年11月、トンネル外径・延長 $\phi 3,300 \text{ mm} \times L 1,844 \text{ m}$

▶参考資料

- ・セグメント自動搬送システム、平成元年度建設機械と施工法シンポジウム
- ・セグメント自動搬送システム、CIM導入推進実例集、日本能率協会編
- ・セグメント自動搬送SRシステム、第2回建設ロボットシンポジウム

▶工業所有権

・申請中

▶問合せ先

清水建設(株)土木本部技術第1部
〒105-07 東京都港区芝浦1-2-3
シーパンスS館
電話 (03)5441-0556

新機種紹介 調査部会

掘削機械

92-02-03	神戸製鋼所 小型油圧ショベル 025 Coupé ほか	'92.3 新機種
----------	-----------------------------------	--------------

狭い所で小規模な作業の都市型工事で、乗る人にも回りの人にも快適感を狙った、新 Coupé シリーズである。左右 90° スイング方式、油圧パイロット式レバー、旋回低速モード、旋回揺れ戻り防止システム、3 ポンプ方式、2 速走行モータなどの採用ですぐれた作業性能を発揮でき、低騒音設計、中立時自動ディスクブレーキ、セイフティパンパ、旋回フラッシュなどで安全作業ができる。明るいつつなデザインに、シート一体型レバー、可倒式リアウインドー一体型キャノピ、メンテナンスフリーバッテリーなどで運転取扱いもしやすい。

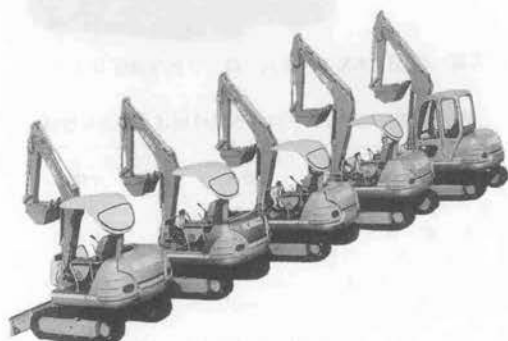


写真-1 神鋼 Coupé シリーズ・ミニショベル (025, 030, 035, 045, 050)

表-1 025 Coupé ほかの主な仕様

	025	030	035	045	050
バケット容量 (m ³)	0.07	0.08	0.1	0.13	0.15
機械重量 (t)	2.65	2.95	3.21	4.5	4.85
定格出力 (PS)	21	24	27.5	39	45
最大掘削深さ (mm)	2,600	2,850	3,105	3,500	3,800
最大掘削半径 (mm)	4,665	4,885	5,220	5,920	6,245
フロント最小半径 (mm)	1,080	1,200	1,230	1,345	1,410
後端旋回半径 (mm)	1,285	1,370	1,390	1,450	1,480
輸送時全長 (m)	4.51	4.7	4.97	5.51	5.86
全幅 (m)	1.45	1.52	1.63	1.84	1.98
走行速度 (km/hr)	5.0	5.0	4.8	5.1	5.1
最大掘削力 (t)	1.82	2.13	2.4	3.22	3.5
価格(百万円)	5.8	6.2	6.7	8.0	8.8

注：表はゴムクローラ、キャノピ仕様時の値を示すが、別に鉄クローラ、キャブ仕様も用意されている。また、フロント最小旋回半径は左 90° スイング時の値を示した。

92-02-04	日立運機 小型油圧ショベル EX 40 UR	'92.3 応用製品
----------	---------------------------	---------------

都市土木など、1.8m 幅の狭所作業に威力を発揮する超小旋回のミニショベルである。最適油圧システムで確実な複合動作ができ、オフセット機構を標準装備しているため側溝掘りなども便利にできる。油圧パイロット式レバー、可変容量型ポンプ、2 速走行モータなど機能性にすぐれ、低騒音設計、ボイスアラーム、レバーロックなどで安心して運転ができる。キャブ付もあり、舗装版を痛めないゴムシューから、グロウサシューへの履替えも一部の部品の変更だけで容易にできる。



写真-2 日立 EX 40 UR 超小旋回型ミニショベル

表-2 EX 40 UR の主な仕様

	0.1 m ³	輸送時全長×全幅	4.34×1.52 m
標準バケット容量	0.1 m ³	走行速度	3.4/2.0 km/hr
機械重量	3.66 t	登坂能力	58 %
定格出力	20 PS/2,000 rpm	騒音レベル	68 dB(A)/7 m
最大掘削深さ×同半径	3,255×4,830 mm	最大掘削力	2.8 t
最小旋回半径(フロント+後端)	850+890 mm	価格	8.5百万円

注：表はグロウサ(鉄)シュー、キャノピ仕様の値を示した。ゴムシュー仕様は、重量が 50 kg 軽く、価格が 30 万円高くなり、キャブ仕様はグロウサ、ゴムとも重量が 90 kg 重く、価格が 50 万円高くなる。

92-02-05	新キャタピラー三菱 油圧ショベル CAT 320 ほか	'92.3 新機種
----------	--------------------------------	--------------

キャタピラーの世界統一モデルとして新しく開発され

新機種紹介

たREGAシリーズである。低騒音、広視界、プレッシャライザ付エアコン、10段階ダイヤルアクセラータ、ヘッドガードキャブ、ラミネートフロントガラス、緊急脱出窓、防火壁など、快適環境と安全運転を重視し、電子パワーユニットコントローラ、ワークとパワーのモードセレクト、全馬力制御、走行2速自動切換、ブームエネルギー再生回路などで、効率のよい的確な操作のできる設計を採っている。外観スタイルと耐久性への配慮のほか、多数のフロントを用意し作業に応じた自由なバリエーションの選択を可能としている。



写真—3 CAT 320 REGA 油圧ショベル

表—3 320 ほかの主な仕様

	320 (L)	325 (L)	330 (L)
バケット容量 (m ³)	0.7(0.8)	0.9(1.0)	1.2(1.3)
全装備重量 (t)	19.1(19.75)	25.85(26.4)	32.6(33.5)
定格出力(PS/rpm)	130/1,800	170/2,000	225/1,800
最大掘削深さ×同半径(m)	6.64×9.93	7.21×10.81	7.45×11.22
クローラ全長×同全幅(m)	4.075×2.80 (4.455×2.98)	4.36×3.09 (4.66×3.29)	4.58×3.34 (5.04×3.34)
走行速度 (km/hr)	5.5	4.6	4.6
登坂能力 (度)	35	35	35
最大掘削力 (t)	11.7	14.4	17.7
価格 (百万円)	22.35(23.45)	30.8(32.5)	39(40.7)

注：() 内には、大型足回りL型の仕様値を示した。

92-02-06	日立建機 油圧ショベル EX 100 ゴムクローラ仕様機ほか	'92.3 応用製品
----------	--------------------------------------	---------------

道路補修、上下水道、電設、各種構内工事などで、最近10t級以上の油圧ショベルにまで高まってきたゴムクローラニーズに応えたものである。信頼性と使いやすさを主眼とした建設機械専用ゴムクローラで、舗装路面にやさしく、走行時の摩擦音を低くしている。スプロケット1歯1リンク噛込みのシュートピッチ型で乗心地よく、欠けにくい千鳥パターンラグを採用している。また

トラックバネの張りを強くし、専用のフレーム、アイドラ等を使用して、操向時などの外れ防止にも留意している。



写真—4 日立EX 120 ゴムクローラ仕様油圧ショベル

表—4 EX 100 ゴムクローラ仕様機ほかの主な仕様

	EX 100 ゴムクローラ仕様機	EX 120 ゴムクローラ仕様機
標準バケット容量	0.4 m ³	0.45 m ³
全装備重量	10.7 t	11.8 t
定格出力	78 PS/2,300rpm	85 PS/2,200 rpm
最大掘削深さ×同半径	5.04×7.7 m	5.53×8.27 m
クローラ全長×同全幅(シュー幅)	3.37×2.49(0.5) m	3.65×2.49(0.5) m
走行速度	5.5/3.4/2.5 km/hr	5.5/3.4/2.5 km/hr
接地圧	0.37 kg/cm ²	0.37 kg/cm ²
価格	14.2百万円	15.55百万円

▶積込機械

92-03-03	新キャタピラー三菱 車輪式トラクタショベル 980 F, 950 FX	'92.3 モデルチェンジ、新機種
----------	---	----------------------

980 Fは980 Cの新型化、950 FXは950 F (3.1 m³) と966 F (3.8 m³) の中間新機種で、オペレータ環境の充実と作業性能の向上が図られている。コンピュータモニタリングシステムの採用により各種運転情報が扇形バークラフ表示で見やすくなり、居住性も向上している。980 Fでは、ステアリング、レバーの操作性向上と速度段によって走行出力を変えるデュアルホースパワーシステム採用をしており、950 FXでは大きなエンジン出力、大容量バケット採用により、碎石現場等での能力拡大が図られている。

新機種紹介



写真-5 CAT 980 F ホイールローダ

表-5 980 F ほかの主な仕様

	980 F	950 FX
バケツ容量	4.5 m ³	3.3 m ³
運転整備重量	27.1 t	17.1 t
定格出力	304 PS/2,100 rpm (1速時 279 PS)	180 PS/2,200 rpm
ダンプングリアランス ×同リーチ	2.94×1.45 m	2.72×1.175 m
軸距 × 輪距	3.53×2.36 m	3.18×2.09 m
走行速度	34.5 km/hr	31.8 km/hr
最小回転半径(最外輪中心)	7.0 m	6.3 m
最大けん引力	23.1 t	18.1 t
最大掘起力	26.55 t	15.75 t
タイヤサイズ	29.5-25-22 PR	23.5-25-16 PR
価格	44.5 百万円	24.6 百万円

▶運搬機械

91-04-09	三菱自動車工業 ダンプトラック U-FV 411 JD	'91.10 新機種
----------	-----------------------------------	---------------

建設工事現場の多様化、効率化に伴う、ダンプトラック高出力化ニーズに応えた新製品である。高出力、高ト



写真-6 三菱ふそう ザ・グレート 10.5 t ダンプトラック

ルクの新開発無過給 V8 エンジンと筒型 7 段ミッションの組合せで、加速、登坂、高速性能で優れた実力を見せ、独自のパワータードブレーキで、確実な降坂制動力も発揮する。また、信頼性、耐久性にすぐれる新構造スーパーフレーム、新感覚の運転室内装備、電動格納リモコンミラーなどで、運転しやすい機械としている。

表-6 U-FV 411 JD の主な仕様

最大積載量	10.5 t	全長 × 全幅	7.6 × 2.48 m
車輛重量	9.17 t	登坂能力	tan θ 0.7
最高出力	400 PS/2,200 rpm	最小回転半径	6.9 m
荷台寸法	5.1 × 2.2 m	タイヤサイズ	10.00-20-14 PR
床面地上高	1,635 mm	価格	11.15 百万円
走行駆動方式	6 × 4		

91-04-12	KOMATSU 重ダンプトラック HD 325-6	'91.12 モデルチェンジ
----------	------------------------------	-------------------

変速時のショックを軽減する全段電子モジュレーションシステムなどを装備したハイテクオフロード車の第 3 弾である。走行条件に応じて減衰力を 3 段階に自動切替するオートサスペンションシステムで乗心地よく、大きな登坂速度と、モード切替式排気ブレーキ・油冷多板式リターダ併用による高速降坂で、サイクルタイムも短い。低騒音、エアコン式のワイドキャブ、5 段階調整式ファブリックシートなどで居住性も良く、オプションでエンジン出力モード切替システム、積載量を自動表示・記録するペイロードメータなども装備できる。



写真-7 KOMATSU HD 325-6 ダンプトラック

表-7 HD 325-6 の主な仕様

最大積載量	32.0 t	軸距 × 輪距	3.75 × 3.15 m
荷台容量	山積 24/平積 18 m ³	走行速度	70 km/hr
空車重量	29.7 t	登坂能力	sin θ 35 %
定格出力	495 PS/2,100 rpm	最小回転半径	7.2 m
荷台上縁高さ	3.2 m	タイヤサイズ	18.00-33-32 PR
全長 × 全幅	8.23 × 3.658 m	価格	48.85 百万円

新機種紹介

▶クレーン、高所作業車ほか

92-05-06	神戸製鋼所 ホイールクレーン RK 70 M ₋₂ , RK 70 ₋₂	'92.3 新仕様追加
----------	--	----------------

都市工事用クレーンとして普及してきたミニラフテレーンに、X型アウトリガ仕様、および2モータ仕様を追加したほか、油圧源仕様、サスペンションロック仕様、サードドラム仕様をオプション設定し、ユーザの選択幅を拡げたものである。基礎工事、相伴作業などクレーン自身の足元周辺での旋回作業に適したX型アウトリガ、主補巻同時操作などで多様な操作のできる2モータ仕様はさらに幅広い作業に適応しやすくなっており、2モータ仕様には油圧駆動アタッチメントを使いやすい油圧取出口をオプション設定し、X型アウトリガ用仕様にはつり荷走行や大負荷作業のしやすい、サスペンションシリンドによるロック装置も設けた。



写真-8 神鋼 RK 70-2 ミニシティコンシャスクレーン

表-8 RK 70 M₋₂ ほかの主な仕様

最大つり上荷重	4.9t×3.7m(70M) 7t×2.5m(70)	全長×全幅	6.95×1.995m
車両総重量	12[11.7]t	軸距×輪距	2.7×1.7[1.68]m
定格出力	140 PS/3,000 rpm	走行速度	49 km/hr
主boom長さ	5.1~21.2 m	最小回転半径	3.9[3.89] m (4輪操作時)
主巻ロープ速度	111 m/min (5層目)	アウトリガ張出幅	4.4/3.6/2.7 m
最大地上揚程	22.5 m	価格	17.3[16.6]百万円

注：表はX型アウトリガ2モータ仕様を示し、[]中に同1モータ仕様を示した。H型では2モータ仕様で、価格17.2百万円、重量11.7t(在来の1モータ仕様は、16.6百万円、11.5t)となっており、揚程22.6m、最小回転半径3.89m、輪距1.68mである。また張出幅は1.65mもとれる。

92-05-07	加藤製作所 ホイールクレーン SS-500 S ほか	'92.4 新機種
----------	----------------------------------	--------------

建設省の超低騒音型建設機械の指定をうけ、市街地作業のएस機を旨すとともに、安全性、快適性などをコンセプトとしたラフテレーン機である。エンジンカバーなどをゴムウレタン二重構造の吸音材で覆い、油圧配管をゴムマウント化するなどの騒音対策を重ね、ボディのコンパクト化で狭あい地での小回り性を良くしている。軽快なスタイル外観とともに、アウトリガ張出幅自動検出装置、作業範囲制限機能付モーメントリミッタなど安全装置も一段と進めている。



写真-9 加藤 SS-500 S 超低騒音型ラフター

表-9 SS-500 S ほかの主な仕様

	SS-500 S	MR-100[MR-100 M]
最大つり上荷重	45 t×3 m	10 t×2.5 m[4.9 t×4.2 m]
車両総重量	37.61 t	11.985 t
定格出力	320 PS/2,200 rpm	140 PS/3,000 rpm
最大地上揚程(boom/ジブ)	39.8/54.5 m	22.5/24.2 m
巻上ロープ速度(主巻/補巻)	128(4層目)/ 110(2層目)m/min	112(5層目)/ 104(4層目)m/min
全長×全幅	12.61×3.0 m	6.62×1.995 m
軸距×輪距	4,850×2,420 m	2,750×1,680 m
走行速度	49 km/hr	49 km/hr
最小回転半径(四輪操作)	6.2 m	3.82 m
アウトリガ張出幅	7.3/5.8/4.3/2.59 m	4.5/3.5/2.5/1.64 m
価格	75 百万円	18 [17.2] 百万円

▶基礎工用機械

92-06-01	住友建機 バイルドライバ SP-110	'92.1 新機種
----------	------------------------	--------------

リーダに装着する掘進装置の使い分けにより、杭の打撃、オーガ併用、中掘、プレボーリング、圧入、回転埋設、多軸連続壁、ロックオーガ、地盤改良など、多様な基礎工事に広く活用できる全油圧式3点支持式杭打機で

新機種紹介

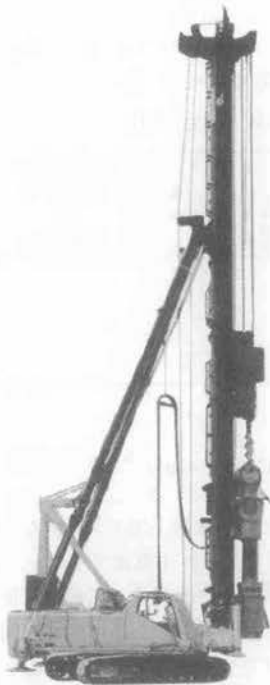


写真-10 住友 SP-110 全油圧 3点支持式杭打機

表-10 SP-110の主な仕様

リーダ長さ (通常使用)	R 70 27~33 m R 90 24~36 m	クローラ全長 ×シュー幅	5,670×812 mm
全装備重量	110 t(走行限界)	クローラ全幅	4,512/3,300 mm
定格出力	155 PS/2,100 rps	平均接地圧	1.33 kg/hr
主ドラム巻上 ロープ速度	68/34 m/min 8.8/4.4 m/min	走行速度	1.7/1.0 km/hr
		登坂能力	40%
		価格	85.1 百万円

(注) R 70 は外径約 610φ, R 90 は同 711φの二面回転式リーダ型式を示す。R 70では30 mリーダで19.5 tハンマ, D 120 H 25 m スクリューオーガで1.5 mφ×22 m バイル等の打設ができ, R 90では27 mリーダで19.5 tハンマ, D 240 H 22 m スクリューオーガで, 1.5 mφ×19 m バイル等の打設ができる。表の価格は R 90, 21 mリーダ装備時の値である。

ある。低重心で安定性が高く、四つのドラムは独立駆動で、しかもクラッチ連動の数少ない操作レバーで楽に複合操作もでき、標準装備の超微速制御で杭の芯合せもしやすい。700φリーダで30 mと自力起立リーダ長も長く、マイコン内蔵の施工管理装置の装備によって、オーガ定速昇降ができ、掘削深さ、速度、反力ほか必要データの計測記録もできる。



写真-11 日立 RX 2000-2 リーダレス型基礎機械

プシ長尺スクリュウの引抜きも可能としている(300φで12 m→18 m)。また壁際作業での接近寸法を大幅に縮めるとともに、軌跡制御レバー操作を容易化し、速度アップと軌跡精度の向上を果たしている。

表-11 RX 2000-2の主な仕様

全装備重量	19.1 t	油圧パイロハンマ重	1.4 t
定格出力	135 PS/2,050 rpm	同起振力/振動数	16.3 t/2,200 cpm
軌跡制御速度	垂直 15 m/min 水平 6 m/min	同最大押込力	4.5 t
走行速度	5.5/3.5/2.5 km/hr	油圧アースオーガ重量	1.2 t
登坂能力	70%	同トルク/回転数	2.67 t·m/28 rpm
接地圧	0.46 kg/cm ²	同最大引抜力	8.1 t
輸送時全長×全幅	9.11×2.8 m	価格	46.9 百万円

(注) 標準仕様として、油圧パイロハンマ、油圧アースオーガ、スクリュウセット(400φ×3 m×2本、ヘッド付)、エアコンを装備している。

▶建設廃材、排水処理機械など

92-10-01	KOMATSU 建設廃材破砕車 BR 60-1	'92.1 新機種
----------	----------------------------	--------------

建造物解体後に生ずる建築廃材(ガラ)を現地で破砕し、そのまま同敷地内の盛土材として再利用を図る機械

表-12 BR 60-1の主な仕様

破砕能力	10~20 t/hr	全長×全幅×全高	3.08×1.99×2.51 m
投入最大寸法	300×300×150 mm (自然石は100×100×100 mm)	走行速度	5.1 km/hr
総重量	6.5 t	登坂能力	30度
定格出力	55 PS/2,100 rpm	破砕粒度	平均 3~5 mm (最大 20 mm)
接地長×履帯中心距離	1.94×1.44 m	騒音レベル	76 dB(A)/7 m
		価格	15 百万円

注: クラッシャは、打撃板付回転ロータによる油圧駆動のインパクトクラッシャで、走行も油圧駆動方式を採用している。

92-06-02	日立建機 リーダレス型バイロドライバ RX 2000-2	'92.1 モデルチェンジ
----------	------------------------------------	------------------

多関節アーム先端をコンピュータにより、レバー1本で垂直・水平制御し、3次元的に狭い現場で、油圧式高周波杭打、埋込杭施工、油圧オーガによる地中壁構築など各種の基礎工事を手際よくこなせる新製品である。新たに超高周波杭打機および油圧ハンマの装着を可能にし、施工範囲拡大を図るとともに、オーガ引抜力をアッ

新機種紹介

で、リサイクル法に対応して開発された。煉瓦、瓦、タイル、大谷石、ブロック、土間コン、アスファルト塊、庭石などが破碎でき、廃材搬出用トラックが少なくすむため処理費用が削減される。コンパクトなゴムクローラ自走式で、低騒音、ホコリ防止用散水装置、碎石飛散防止の安全機構など、狭い市街地でも使いやすい設計としており、可動式ホッパのため効率の良い破碎ができる。



写真—12 KOMATSU BR 60-1 解体ガラリサイクル車

▶維持補修ほか雑機械および除雪機械

92-14-01	小松ゼノア 草刈車 ZHM 150 A	'92.1 新機種
----------	------------------------	--------------

河川の堤防、飛行場、スキー場ほかの環境整備に好適な草刈車である。FRP オーバーオールカウリングによるスマートな外観で、枝の引っかかり事故もなく、HST機構、左右独立駆動のクローラ型のため、自在な操向や速度調整で、能率の良い草刈作業ができる。ワイドな刈



写真—13 小松ゼノア ZHM 150 A ハンマナイフモア

り幅とそれにマッチしたパワーで経済性にもすぐれ、折畳み式で角度調整不要の広角ステップは傾斜地でも使いやすく、歩行しながらの作業でも邪魔にならない。

表—13 ZHM 150 A の主な仕様

刈幅×最大刈高	1,524×300 mm	全長×全幅	2.74×1.685 m
機械重量	1.25 t	走行速度	6.2 km/hr
定格出力	28 PS/2,600 rpm	登坂能力	35°
カッター外径	475 mm	価格	3.85 百万円

▶原動機ほか

92-17-01	デンヨー エンジン溶接機 DCT-250 SS II	'92.1 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	------------------

電源のない野外の現場などで、軟鋼、ステンレスなどを TIG 溶接できる防音型機である。小電流でもアークが安定し熱集中が良いので薄板から厚板まで広範囲に使用でき、幅広いクレータ電流制御範囲、溶接中の電流制御モード切換、ガスアフタフロー時限調整などの機能を持ち、品質の良い作業ができる。1台で手溶接、交流補助電源としても使え、スローダウン装置をもつ省エネルギー機で、リモコン装置付のため作業もやりやすい。



写真—14 デンヨー DCT-250 SS II ディグニー 250 エンジン TIG 溶接機

表—14 DCT-250 SS II の主な仕様

定格電流(溶接範囲)	230(15~250) A	エンジン出力	18 PS/3,000 rpm
定格電圧	29.2 V	長さ×幅	1,470×680 mm
交流電源出力	単相 3 kVA (100 V)	高さ	962 mm
重量	440 kg	価格	1.45 百万円

文献調査 文献調査委員会

多目的車両 Mecalac 8 CX

Multi-Talented Line-up Gets More Versatile Performers

Construction Weekly
18 March 1992

本機は Pel-Job グループ製の上部旋回式車両で 360° 旋回が可能である。エンジンは下部走行体の後方に搭載されているため、上部旋回体は非常にコンパクトであり、狭所や混雑している現場での使用に適している。重量は 6.26 t で、出力 42 kW のいすゞ 4JB1 エンジンを搭載している。変速機およびステアリングは油圧式であり、走行速度 25 km/hr にて走行可能である。本シリーズには広範囲のアタッチメントが準備されており、これらのアタッチメントを使用して、掘削機、積込機、種々の対象物の取扱機として使用することができる。またこれらのアタッチメントはオペレータキャブから Pel-Job 社独自の自動機械式ロックシステムにより装着することができる。



<委員：藤川 茂>

狭所での使用を目的 としたミニダンパ

Mini-Dumper is Made for Small Spaces

Construction Weekly
25 March 1992

Compair Holman 社製の 750 スキップミニダンパがバウマ (Bauma) 展に出展された。本機は狭所での作業用に設計されており、全幅 990 mm、全高 1,430 mm、全長 2,200 mm である。油圧式のステアリングとスキップシステムが独立しており、ステアリングを切りながらスキップを作動させることができ、油圧システムに異常があったときには駐車ブレーキが自動的に効くシステムとなっている。Compair Holman 社では、本機のそのすぐれたコンパクトさおよびパワーにより、小規模なビルディング工事において、ミニパワーショベルと最適マッチングすると言及している。なお、積載量は 750 kg である。



<委員：藤川 茂>

文献調査

種付き敷きわら

New Option for Erosion Control Blankets

Highway and Heavy Construction
October 1991

北アメリカグリーン社は、種蒔きと敷きわらの両作業を簡単に行う方法を提供している。Cell-O-Seed は、リサイクルされた苗床と種を一つにしたものである。種蒔きと発芽が理想的に行われる。



〈委員：吉永 弘志〉

一人で組立てできるクレーン

Potain Tower Crane

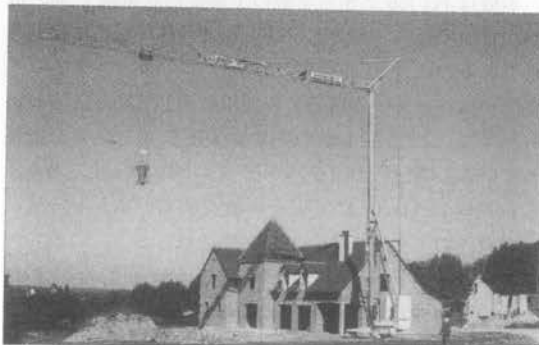
International Construction
March '92

Potain tower crane は、屋外 2,600 m² の広場で PPM

伸縮式油圧クレーンと一緒に展示されている。二つの新しいモデルは、Topkit Cranes 145~200 m-tf クラスである。また、ここでは、GMR HD 21 油圧拡張式クレーンも出されている。このクレーンは、GMR 313 と GMR 321 の中間にあるもので、半径 12.10 m で max load が 2,000 kg、半径 25 m のときは 800 kg の max load を揚重する。その揚重は、ジブが風上に向いている時のフックの高さが 18.5 m か 26 m の場合である。

HD 21 型クレーンは、一人で建てることができかつ無線コントロールで操作ができる。

20 m-tf 未満のものの自動組立式クレーンの範疇は 4 m-tf で始まり 5 GMH モデルまでである。



〈委員：菅原 謙一〉

小断面トンネル用コンクリート 吹付ポンプ

Reed Pump—New Series

International Construction
March '92

米国の Reed 社は、コンクリート打設と吹付用のポンプをこの 20 年間に 4,000 台以上を販売した。

新しい 3000 シリーズは、閉回路油圧システムによる省エネルギーが特徴である。

このうち、スキッド式の小型化した 3025 S 型は、このシリーズでの最小のものであり、小断面のトンネル用

に最適である。

その寸法と容量は以下のとおりである。

長さ2.4m、幅1.1m、高さ1.2m、吐出力19 m³/hr、そして重量は1.3tとなっている。

Sundstrand 社製の可変型油圧ポンプは、各装置制御パネル上のノブを回すだけで、コンクリートの吐出力を0~max までコントロールすることができる。

4000 シリーズは、38 mm までの骨材を含む低スランブコンクリートの混練可能な一軸ピストンポンプが特徴となっている。

この両シリーズは、水セメント比があらかじめ決められているレディミックスコンクリートの吐出・吹付用としては理想的なものである。コンクリートは、吹付面への速度を得るため、ノズル先端でエアが加えられスムーズな流れがホースを通して圧送される。

Reed 社は、シリーズを5000型まで広げた。その最初のモデルは、5120型と5150型で、前者は吐出圧力が76 bar (76 kgf/cm²)、吐出力は91 m³/hr であり、後者は、103 bar (103 kgf/cm²) と150 m³/hr が定格容量である。



〈委員：菅原 謙〉

費用と品質の管理

Cost and Quality Management

The Journal of Management in Engineering

Vol.8, No.2, April, 1992, ASCE

費用と品質とはどんなプロジェクトにおいても切り離せない要因である。そして、それに参加するすべての部門（発注者、設計者、工事請負者）においてプロジェクトの一連の工程がよく管理され、確実に遂行されるとしたら、品質は発注者の負担する費用に直接起因するという一般的な考え方は正しいと言えるであろう。

しかし、一つのプロジェクトを構想から完成に導きこうとするとき、品質の不足が費用の増大を招くという事実も存在する。これを逃れるためにはプロジェクトの参加者が以下の6つの領域において問題となる点を理解しておかなければならない。すなわち、

- ① 用地取得と移転
- ② 計画と設計
- ③ 融資額
- ④ 公共サービスの移転と供給
- ⑤ 建設作業
- ⑥ 維持と運営

である。そして、プロジェクト参加者のうちとくに設計担当者は、これらの領域のどれについても仕事の範囲に応じて多大なる影響を与えることができる。それゆえ、上記のすべての領域において設計者が深く関与したすぐれた品質管理計画を作ることが、プロジェクトを成功に導くための最も効果的な方法である。

本論文においては、設計担当者がプロジェクトにおける彼らの責任遂行のために、費用と品質とをどう管理するかにあたっての考慮すべき点とその手引について述べている。

〈委員：栗原誉志夫〉

文献調査

非接触式スラリー濃度計測器

Non-Contacting Slurry Density Monitors Offered

Mining Engineering
January 1992

TN Technologies 社は正確（±1%）かつ連続的に非接触でスラリー濃度の計測できる原子核密度計を発売した。この計測器は特許の Dynamic Process Tracking 法を使っている。これにより急速な密度変化にも正確に追従でき、正確な応答性も保証される。さらに積分ソフトで総流量も計測できる。

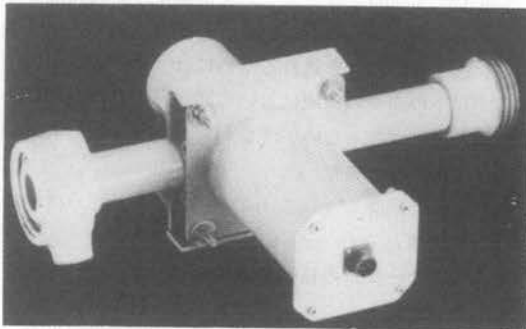


写真 非接触式スラリー濃度計測器

<委員：水沼 渉>

改良された油圧ドリル

Improvements Made to Hydranlic Drill

Mining Engineering
January 1992

Davey Kent 社の Davey ドリル部は鉱山用多機能クローラ式油圧ドリル DK 100 B を発売した。この新製品はキャタピラー社の下部走行体を使用した走行性を向上。なお、本機は、エクスカベータと同様旋回ベアリングドライブを採用している。これによりクローラベースに対しドリル本体は 360° 旋回できる。DK 100 B はロータリ、ロータリパーカッション、ダウンザホールハンマ、ダブルヘッドドリルが装着できる。作業はタイバックアンカ、マイクロバイル、水抜き穴、マインシャフトフィル、発破孔とコアリングに効果的である。またクローラマウントのため、どんな地面でも使用できる。

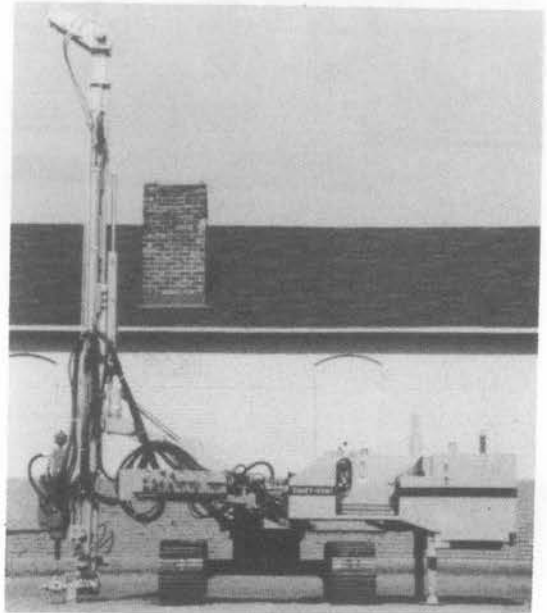


写真 改良された油圧ドリル

<委員：水沼 渉>

狭い鉱脈採鉱の機械化
——問題と装置の選択

Mechanized Mining of Narrow Veins——Problems
and Equipment Options

Mining Engineering
February 1992

狭い鉱脈での採鉱は金や銀、銅など世界各地にあり、北米では産業上重要であるが、機械を導入するには制約が多く労働集約的にならざるを得ない。これを解決する方法として、次の二つが考えられる。

(1) 狭い鉱脈に合うスモールスケールの機械の開発

- ① 狭い鉱脈用ドリルの一覧表を表-1に示す。
- ② 狭い鉱脈用ずり積み機の一覧表を表-2に示す。

(2) 狭い鉱脈に合う革新的な研究開発

① プラズマ爆破技術 (PBT)

電解物質を深さ0.3~0.5mのドリル穴に詰め、コンデンサに蓄えた大きなエネルギーを数マイクロ秒で放出し、高温高压のイオンガスやプラズマを発生させ衝撃波を起こすことにより岩を破碎する。フィールドテストでは良好な結果が得られ、エネルギー効率は0.19~0.48 kWh/m³である。

② 自動削孔発破システム (ADBS)

これは新しく開発された爆薬を使用し、充填量を少なくしてキャップをつけずに点火するもので、岩は破碎するが、正面の機械は影響を受けないのでドリルは後ろに下がる必要がない。したがって連続して削孔、爆破が可能である。専用機は中空ロータリパーカッションドリルおよび爆薬装填リング装着、10mm径の穴を深さ0.9m掘れる。シングルブームの自走ジャンボに装着した試作機では良好な試験結果が得られた。

③ ドリル-スプリット法

表-1 小断面切羽用ドリルリグ

製 作 会 社 名	Atlas Copco		Eimco	Boart	Bryco
型 式	Trakker 526 XXN	Boomer H-104	Secoma Quasar	Minimaster	Scorpion
全 幅 (m)	1.1	1.22	1.2	1.5	0.75
全 長 (m)	6.7	7.7	8.6-8.9	10	2.2
全 高 (m)	1.5	1.9	1.9	2.0	1.1
最大平行せん孔範囲(m)	3.6×4.7	3.5×4.7	5.2×4.2	3.65×3.0	
ビット 径(mm)	41-51	35-43	32-45	36-45	<45
ブ ー ム	BUT 25	BUT 4	B 14 F	BDS-B	-
フ ィ ー ド	BMH 1500	BMH 1100	CC 2500	BDS-B	
搭 載 ドリフタ	COP 932	COP 1032	Hydrastar 200	HD 65, 70	ロータリまたはロータリ バックアクション
走 行 方 式	クローラ	アーティキュレート ト式4輪駆動	アーティキュレート ト式4輪駆動	2軸操蛇(3モード)	クローラ
回 転 半 径					
内 側 (m)		2.55	3.3	1.1	
外 側 (m)		3.90	5.1	4.1	
全 重 量 (kg)	7,000	7,000	8,200	8,000	1,500



図 Secoma社製ドリルジャンボ Quasar

文献調査

機械掘削法で、ドリル穴を明け、中に入ったくさびをスラストロッドで拡張し岩盤破碎するもので、米国鉱山局はフルスケールモデルを開発、試験中である。試作機は7.62 mm 径の穴を明け、20.7 MPaの圧力で垂直力を与える。

表-2 マイクロサイズざり積み機の技術スペック

製作会社名	EM France loader		Wagner Mining		John Clark		USBM
型式	CTX-1 DS	CTX-1 HE	HST-05	EHST-05	50 M	E 50 M	Minmucker
原動機	ディーゼル	電動	ディーゼル	電動	ディーゼル	電動	電動
出力(kW)	30	22	30	22	20	22	2×18.5
走行方式	A	A	A	A	A	A	SS
バケット容量 (m³)	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.31
全重量 (kg)	3,100	NA	2,950	2,659	2,721	3,392	3,538
全長(mm)	4,200	NA	4,220	4,060	3,700	4,318	4,130
全幅(mm)	950	950	914	914	864	940	1,370
全高(mm)	1,250	1,250	1,830	1,830	1,850	1,930	1,450
回転半径							
内側 (mm)	1,335	NA	1,500	1,320	1,350	2,030	NA
外側 (mm)	2,620	NA	2,790	2,640	2,600	3,480	4,060
ケーブル長さ (m)		85		85		76	NA

A: アーティキュレート, SS: スキッドステア, NA: 不明



図 EM France Loader 社製ミニざり積み機 CTX-1 DS

<委員: 水沼 渉>

ヘリコプタのロータの氷の検出

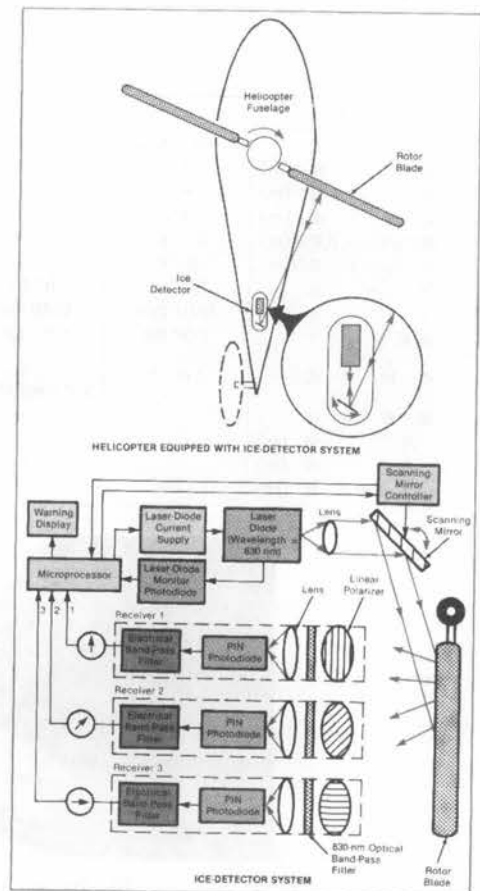
氷害の調査と原因

Optical Detection of Ice on Helicopter Rotor

NASA Tech Briefs

March 1992

ヘリコプタのロータのブレードに着氷すると飛行能力が低下して、墜落の原因になりかねないが、ここで紹介する氷発見システムは、レーザの反射を利用している。着氷は、ブレードの端部から始まるので、レーザは、スキャンミラーによってロータの動き (5 Hz 程度)



文献調査

に同調しながら端部を走査する。受光器は3つあり、それぞれバンドパスフィルタと偏向板がついていて偏向の角度が0°、45°、90°になっている。バンドパスフィルタでバックグラウンド光の影響を無くし、偏向の度合いで着氷を判断する。着氷の有無の判断はマイクロプロセッサによって無着氷の場合のデータと比較することで行われる。

〈委員：吉永 弘志〉

MSA-2は、MSA-1より軽く、フレキシブルで温度の適合がよく、丈夫である。コーティングは、フェノールのマイクロ球、中空のガラス球、グラスファイバ、粉コルク、樹脂硬化剤、活性化されたコロイド状の粘土を混ぜ合わせてできているが、MSA-2での改良は、MSA-1でのフェノールマイクロ球の15%を粉コルクで置換えて、内部応力を調節したことである。また、噴霧は、ロボットを使って行う。

〈委員：吉永 弘志〉

噴霧可能な軽量コーティング

Sprayable Lightweight Ablative Coating

NASA Tech Briefs

March 1992

地球に帰還するロケットのブースタは、高温かつ強い衝撃で海面に衝突する。マーシャル宇宙飛行センタは、再突入の再を受けたブースタの腐食の再生を容易にするコーティングを開発している。MSA-2と名付けられたコーティングはMSA-1を改良したものであるが、これまで25回以上のスペースシャトルの飛行に使用された。

*



整備技術 整備部会

油圧機器の整備概要 (その3)

整備部会整備技術委員会

(1) 旋回用油圧モータ (図-8, 図-9 参照)

旋回起動、停止時にショックを緩和し、円滑な操作を可能にするため、油圧モータの圧油出入口近傍に2段階圧力制御形のブレーキ弁(リリーフ弁)が、内蔵される。一般にリリーフ弁のパイロット側に可変形の容積(ピストン)を設け、圧力の立上り時にこのショックレス用ピストンが徐々にストロークしている間、低圧の設定値

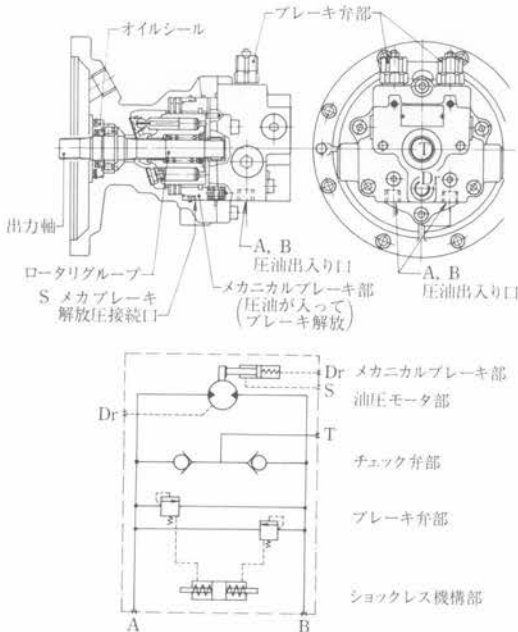


図-8 旋回用油圧モータ構造図(斜板形)

ショックレス用ピストンがスプリングと対抗して移動している間、リリーフ弁の設定は低圧となる。この間に起動、停止時のショックを緩和する。

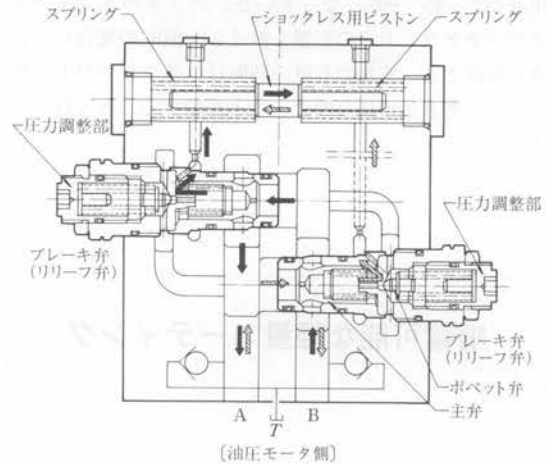


図-9 ブレーキ弁機能図

表-7 旋回用油圧モータの点検(図-8, 図-9 参照)

不具合内容と点検箇所	点検内容と対策、処置
(1) オイルシール部の油洩れ	
(a) ポンプと同様な手順でオイルシール部を取出す。 リップの摩耗状態、クラックの有無、傷の有無、硬化の程度はどうか。	表-5のポンプの項と同一。
(b) 出力軸のリップ接触部と、摩耗深さをチェックする。	表-5のポンプの項と同一。
(2) 起動不能(旋回不能)	
(a) メカニカルブレーキが解放されているか。	ブレーキピストンのシールが破損していると昇圧不能となる。シールの交換をする。
(b) 圧油は到達しているか。	ブレーキ解放ポートに圧油が到達しているか。圧力が不足か、昇圧しない場合は回路系をチェックし対策する。
(c) リリーフ弁、チェック弁は正常か。	リリーフ弁を拔出し、洗浄しエアでゴミを除去。主弁が開弁のままでないか、固着して元に戻らない場合は、弁全体を新品と交換する。 チェック弁はプラグを除去し、プランジャが開弁のままになっていないかチェックする。固着して元に戻らない場合は、拔出し修正する。 シート部の傷が大きい場合は、新品と交換。
(3) 回転速度が低下(旋回速度が低下)	設定圧力が低下している場合は、調整ネジを締込み再設定する。設定不可能の場合は、(2)項(c)のリリーフ弁の対策と同一。
(4) 起動、停止時にショックが発生する。 ショックレス弁を点検する。	プラグを外し、ピストンの作動が円滑か、スプリングが折損していないかチェックする。異常がある場合はピストンを取り出して修正するか、固着している場合は全体を交換する。

を維持し、ストローク端で停止した後最高圧力に設定されることでショックを緩和する。表-7に点検要領を記す。

(2) 走行用油圧モータ (図-10, 図-11 参照)

一般に、減速機と油圧モータは一体化し本機スプロケット部に直結され、カウンタバランス弁は油圧モータの圧油出入口直結される。カウンタバランス弁は坂道下降時に過速状態にならないよう油圧モータの出口側に背圧を加える機能を有し、急停止時等のピーク圧力を吸収するため両ポートにリリーフ弁が内蔵される。表-8 に点検要領を記す。

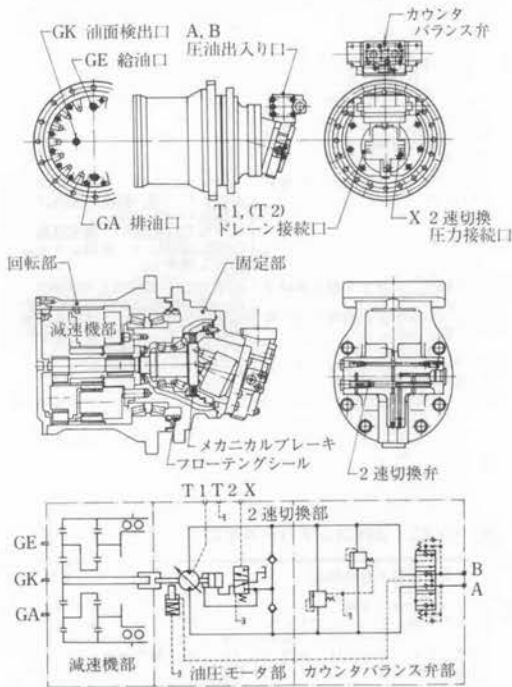


図-10 走行用油圧モータ構造図 (斜軸形)

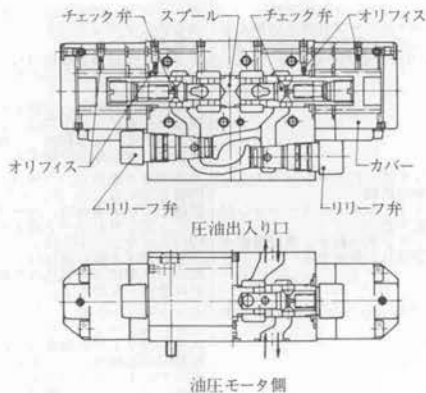


図-11 カウンタバランス弁構造図

表-8 走行用油圧モータの点検 (図-10, 図-11 参照)

不具合内容と点検箇所	点検内容と対策、処置
(1) オイルシール部、および外部への油洩れ (a) オイルシール部からの油洩れは構造上外観から検知するのは困難である。減速機の油面検出口以上に潤滑油が増加している場合はシール破損の可能性大。 (b) フローティング・シールが損傷した場合は外部へ潤滑油が洩れるので足回りの点検は重要。	損傷したシールは交換する。シャフトの摺動面をチェックし摩耗量が過大の場合は、新品と交換する。表-5を参照すること。 損傷したフローティング・シールは交換する
(2) 起動不能 (走行不能) (a) メカニカルブレーキが解放されているか。 (b) カウンタバランス弁、リリーフ弁は正常か。	ブレーキ解放ポートに圧油が到達しているか。圧力が不足か、昇圧しない場合は回路系をチェックし対策する。ブレーキピストンのシールが破損していると昇圧不能となる。シールを交換する。 両端のカバーを取外し、メインスプールが円滑に動くかチェックする。各部品を洗浄し、エアでゴミを取除く。固着している場合は、軽く叩いて動きを見る。動かない場合は弁全体を交換する。本体、両端カバーのオリフィスが目詰まりしていないか。エアを吹付けてごみを取除く。リリーフ弁を抜き出し、主弁が開弁のままになっていないか。固着して元に戻らない場合は、弁全体を新品と交換する。
(3) 回転速度が低下。2速に切換わらない (走行速度がでない、高速、低速の切換えができない)。 (a) リリーフ弁の設定圧力が低下していないか。 (b) 2速切換弁を点検。	リリーフ弁の調整スプリングが正常かどうかチェックする。へたりが生じたものは、予備品と交換する。 プラグを取外し、切換弁を指で動かしてみる。異常のある場合は、スプールを新品と交換する。

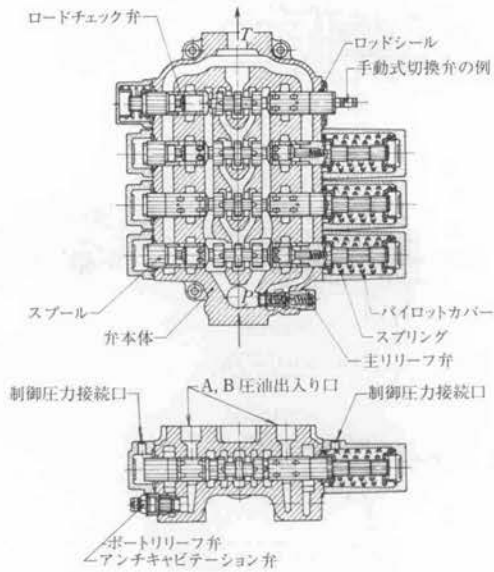


図-12 油圧コントロール弁構造図

整備技術

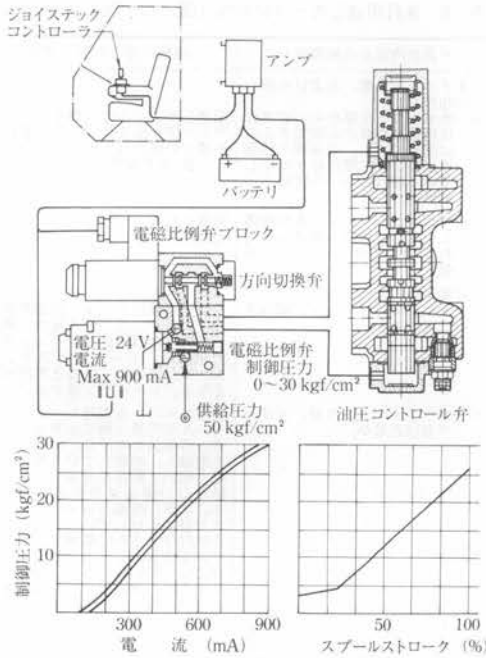


図-13 電磁比例制御の機能図

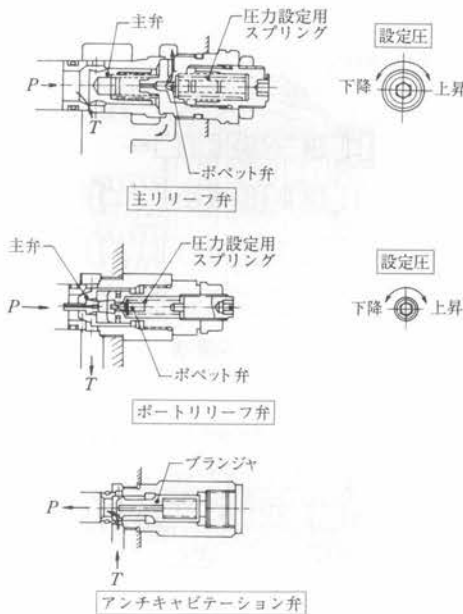


図-14 付属制御弁構造図

表-9(1) 油圧コントロール弁の点検 (図-12, 図-13 参照)

不具合内容と点検箇所	点検内容と対策、処置
(1) 油圧パイロット方式の場合 本体パイロットカバー部、とパイロット回路系を点検する。	両端のパイロットカバーに、圧油が到達しているかチェックする。パイロット部の制御圧力が設定値どおりか、制御電流と圧力の関係をチェックする。
(a) 切換え操作をしても、作動しない。	パイロット回路系が正常であれば、本体とスプールの関係をチェックする。
(b) 片側のみ作動しない。	スプールの固着していないか。スプールを抜き出し、洗浄しエアを吹付けゴミを除去する。有害な傷がある場合は、全体を交換する。
(b) 切換わつたままで、中立に戻らない。	パイロットカバー内の、スプリングがへたりを起こしているか、折損しているのか、新品と交換する。
(2) 手動切換え方式の場合 スプールの切換え感覚が直接手に伝わるので、固着の度合いが判明し易い。スプールが外部に露出するので、ゴミなどの影響でシールの損傷が多いので注意が必要。 スプールのシール部より油洩れはないか。	スプールの固着などの対策は、(1)項と同様。 スプールのシール部との接触部に傷がないか。傷が軽微の場合は、軽く磨き合わせをする。シールの摺動部に、異常摩耗や傷の発生はないか。損傷シールは新品と交換する。
(3) 中立時に、シリンダが自然降下する。	A.またはB接続口より圧油を加え、他の接続口よりの洩れ量が規定値以上の場合、スプールの異常の有無をチェックする。異常の場合は弁全体を交換する。表-9(2)-(7)を参照のこと。
(a) スプールからの内部リークを点検。	
(b) ポートリリーフ弁などより、洩れの発生はないか。	

表-9(2) 油圧コントロール弁の点検 (図-14 参照)

不具合内容と点検箇所	点検内容と対策、処置
(4) 主リリーフ弁の点検 圧力が上昇しない。圧力が不安定である。リリーフ弁より圧油が流出している場合は、流体の噴流音が聞こえる。	主リリーフ弁の圧力調整部をゆるめ、ポペット弁、に異常摩耗はないか。スプリングにへたりや折損はないか。異常の場合は新品と交換する。 同様に主弁のシート部は、よく洗浄しエアでゴミを取り除く。固着している場合は弁全体を新品と交換する。
(5) ポートリリーフ弁の点検 ポートリリーフ弁側に切換えると、シリンダの圧力が低下する。(シリンダの力が足りない)	ポートリリーフ弁の圧力調整部をゆるめ、ポペット弁とスプリングを取出す。 ポペット弁に異常摩耗はないか。スプリングにへたりや折損はないか。 異常の場合は新品と交換する。 同様に主弁のシート部は、よく洗浄しエアでゴミを取除く。固着の場合は、弁全体を交換する。
(6) アンチキャビテーションチェック弁の点検 シリンダにキャビテーションが発生する。(シリンダの動きに息付現象や応答遅れが発生する)	弁のプラグを外し、ブランジャが固着していないか、チェックする。固着している場合は、カートリッジごと取り外しシート側より軽く叩いてブランジャを抜く。ブランジャのガイド部に傷はないか、またシート部にゴミ噛込みの痕があれば全体を交換する。
(7) 中立時シリンダが自然降下する。	ポートリリーフ弁、アンチキャビテーションチェック弁にゴミの噛込みやOリングの損傷はないか。異常のある場合は、各製品の洗浄やエアによるゴミの除去をする。損傷のOリングは、新品と交換する。

3. 油圧コントロール弁 (図-12, 図-13, 図-14 参照)

各アクチュエータをオペレータの意のままに制御できるようにスプールの形状, 切換タイミングに工夫が施され各種附属の制御弁は, サージ圧力の吸収, キャビテーションの防止, 合流回路, 複合動作時の円滑な作動を制御する。最近複合弁化が進み, かつ専用弁の形態が多いので共通の事例として取上げることが困難になりつつある。

本稿では, 4連のモノブロック形マルチプルコントロール弁を共通性のある形で解説する。手動方式も代表例として取上げたので, 実際とは若干異なる組合せであることは了承きたい。表-9(1), (2)に点検要領を記す。

4. 油圧シリンダ (図-15 参照)

油圧シリンダは, 直接苛酷な外力の影響を受け, かつ塵埃等悪い環境の中で使用されるから, 日常の点検作業

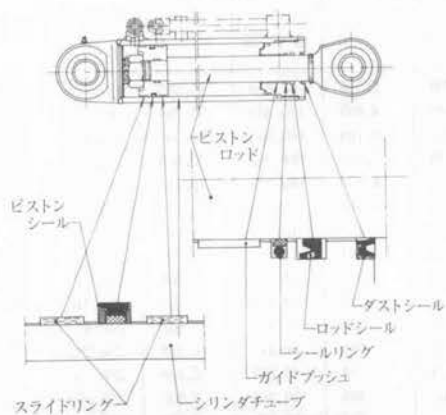


図-15 油圧シリンダ構造図

表-10 油圧シリンダの点検 (図-15 参照)

不具合内容と点検箇所	点検内容と対策, 処置
(1) 外部への油洩れ。 (a) ロッドシール部より油洩れはないか。 (引っかけ傷, 打痕など)	全ストロークを作動させ, ピストンロッド表面に傷の発生はないかチェックし, 目視で明らかに傷と分かるものは全体を交換となる。ダストシール, ロッドシールに異常摩耗, 傷の有無をチェック。異常と判定したら, シール類は交換する。
(b) シリンダヘッドとチューブの間から油洩れはないか。	Oリング, バックアップリングに損傷が発生している場合は, 新品と交換する。
(c) 配管, フランジ部から油洩れはないか。	配管の溶接部にピンホールや, クラックが発生している場合は, 損傷部を完全に除去した後, 再度溶接肉盛りをする。
(2) 位置保持が出来ない。 (自然降下する) (a) シリンダ内部を点検する。	ピストン部のシールに異常摩耗, 偏摩耗, 傷の有無をチェックする。異常と判定したら, シール類は交換する。 チューブ内面にゴミ噛込みによる傷はないか。傷がある場合は全体を交換する。 異常圧によるチューブの膨らみはないか。
(b) 油圧コントロール弁からの油洩れ量の増加も考えらるので, 併せて点検する。	表 9(1)を参照のこと。
(c) 外部配管, フランジに油洩れがないか。	(1)項(c)を参照のこと。

は重要である。特にピストンロッド部からの油洩れは, 環境汚染にもつながるので, 即刻対策をしなければならない。表-10に点検要領を示す。

5. おわりに

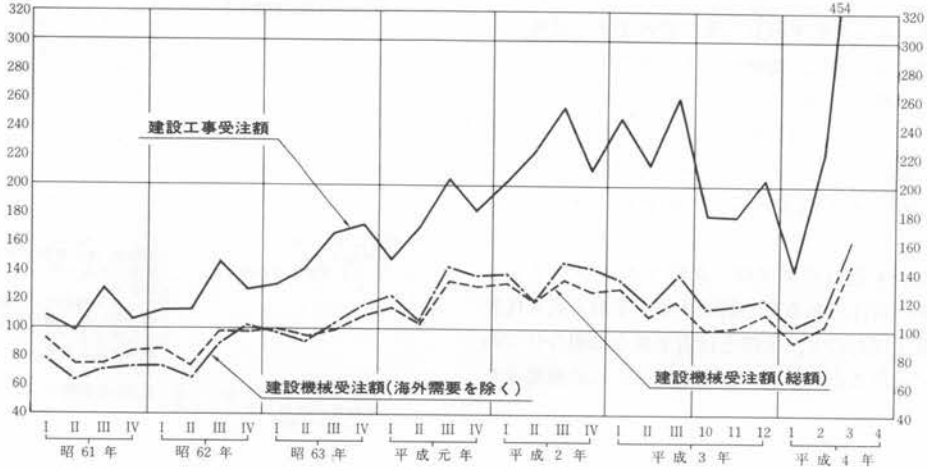
油圧機器の整備概要について, 故障診断から各機器の点検と対策を主要部分に限定して述べた。実際には電気を含むシステム全体としての総合的な点検と対策, あるいは, 油圧作動油と汚染管理に関する対策等重要なテーマがあるが, 紙面の都合もあり, 別の機会に譲ることとする。今後ともメカトロニクス化が推進される中で, 故障診断システムが並行して取込まれ, そのデータを基に整備技術がさらに充実し発展してゆくことを期待したい。

(山縣康弘)

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							
昭和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
平成元年	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
3年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
3年3月	36,281	26,282	5,227	21,055	8,074	574	1,352	25,514	10,766	239,136	26,782
4月	21,592	17,410	3,829	13,582	3,273	442	467	16,254	5,338	243,713	17,205
5月	19,161	14,210	3,090	11,120	4,311	379	261	13,911	5,250	243,978	18,930
6月	20,671	15,196	3,110	12,086	4,385	430	660	14,768	5,904	245,019	19,802
7月	20,250	15,357	3,322	12,036	4,216	430	247	14,421	5,830	245,246	20,357
8月	21,804	14,192	4,342	9,850	6,448	414	750	15,869	5,935	247,460	19,763
9月	32,631	23,992	4,654	19,337	7,222	462	955	22,445	10,186	256,283	23,534
10月	17,119	11,923	2,044	9,879	4,553	429	219	11,832	5,288	257,200	19,271
11月	17,011	10,556	2,652	7,904	5,553	438	468	10,861	6,150	253,952	20,945
12月	19,619	13,386	2,704	10,682	4,889	452	891	13,526	6,092	252,272	21,407
4年1月	13,584	10,066	2,367	7,699	2,843	321	359	9,559	4,029	247,243	19,211
2月	21,271	15,657	2,689	12,968	4,846	415	353	15,639	5,632	249,808	19,994
3月	43,437	32,251	5,068	27,183	8,601	530	2,054	30,368	13,069	—	—

建設機械受注実績

(単位:億円)

年 月	昭和62年	63年	平成元年	2年	3年	3年3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4年1月	2月	3月
総 額	8,892	10,075	12,014	12,808	11,456	1,207	930	848	912	927	842	1,207	827	842	923	778	854	1,218
海外需要	3,437	3,330	3,608	3,797	3,125	322	313	213	252	235	215	257	204	201	254	212	233	318
海外需要を除く	5,455	6,745	8,406	9,011	8,331	885	617	635	660	692	627	950	623	641	669	566	621	900

(注) 昭和61年~平成3年9月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4年4月1日～30日)

理事会

月 日：4月25日(土)
出席者：長尾 満会長ほか84名
議 題：①平成3年度事業報告書承認の件 ②平成3年度決算報告承認の件 ③平成4年度事業計画(案)に関する件 ④平成4年度収支予算(案)に関する件 ⑤各支部の平成3年度事業報告・同決算報告承認の件および平成4年度事業計画(案)・同収支予算(案)に関する件 ⑥加藤賞の創設について

会長賞選考委員会

月 日：4月24日(金)
出席者：畠 昭治郎委員長ほか10名
議 題：平成4年度会長賞の選考

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日：4月10日(金)
出席者：本田宜史顧問ほか23名
議 題：①平成4年6月号(第508号)原稿内容の検討・割付 ②平成4年8月号(第510号)の計画

■文献調査委員会

月 日：4月22日(水)
出席者：杉山 篤委員長ほか5名
議 題：機関誌掲載原稿について

技術部会

■建設工事情報化委員会開発分科会

月 日：4月7日(火)
出席者：鈴木明人分科会長ほか11名
議 題：建設機械展の情報コーナー開設について

■建設工事情報化委員会システム分科会

月 日：4月8日(水)
出席者：寄本義一分科会長ほか11名
議 題：ICカード標準化仕様書(案)について

■建設工事情報化委員会開発分科会

月 日：4月17日(金)
出席者：鈴木明人分科会長ほか10名
議 題：建設機械展の情報コーナー開設について

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21日(火)
出席者：須田幸彦委員長ほか14名
議 題：管理者マニュアル作成について(7, 12章の修正その他)

■原動機技術委員会

月 日：4月22日(水)
出席者：中戸恒夫委員長ほか9名
議 題：①トンネル工事排ガス対策型建機「認定・指定」関連の審議 ②建機エンジンの仕様的高度化/自動化のメカトロ調査研究

整備部会

■整備技術委員会

月 日：4月16日(木)
出席者：俊 英治委員長ほか12名
議 題：①「移動式クレーンの安全装置の整備」の原稿審議 ②平成4年度の事業方針について

機械損料部会

■橋梁積算委員会

月 日：4月13日(月)
出席者：上田 敏委員長ほか22名
議 題：橋梁架設工事の積算(平成4年版)の編集について

I S O 部会

■第3委員会

月 日：4月7日(火)
出席者：福住 剛委員長ほか6名
議 題：①スウェーデン国際会議の準備について ②PIN(Product Identification Numbering System)について

■第4委員会

月 日：4月8日(水)
出席者：渡辺 正委員長ほか7名
議 題：①スウェーデン国際会議の準備について ②SC 4 N 309, N 310, N 311, N 312について

■第2委員会

月 日：4月17日(金)
出席者：渡辺岑生委員長ほか10名
議 題：①SC 2 N 420 "Operator Environment" ②SC 2 N 424 "Lighting and Signalling" ③SC 2 N 425 "Warning Device - Ultra Sonic" ④SC 2 N 427 "Seat-Transmitted Vibration" ⑤DIS 5006-2, 5006-3, 10533

■第3(小)委員会

月 日：4月28日(火)
出席者：福住 剛委員長ほか2名
議 題：スウェーデン国際会議準備打合せ

業種別部会

■建設業部会、製造業部会合同委員会

月 日：4月17日(金)
出席者：木村隆一部会長ほか20名
議 題：移動式クレーンによる事故防止について

専門部会

■建設機械安全対策分科会支持地盤養生基準W/G

月 日：4月2日(木)
出席者：三木博史委員長ほか10名
議 題：①試験の結果について ②養生マニュアルについて

■ICカード共同研究

月 日：4月15日(水)
出席者：杉山 篤座長ほか8名
議 題：①研究領域について ②研究費用について ③説明会次第について

■国際協力専門部会

月 日：4月22日(水)
出席者：中野俊次部会長ほか9名
議 題：①建設機械展示会国際協力コーナーの件 ②ベトナム調査団の件

■ICカード共同研究

月 日：4月22日(水)
出席者：杉山 篤座長ほか7名
議 題：研究開発の範囲

■建設機械安全対策分科会支持地盤養生基準W/G

月 日：4月22日(水)
出席者：三木博史委員長ほか9名
議 題：①試験結果の解析について ②砂地盤の試験について

■建設作業振動防止技術検討委員会幹事会

月 日：4月23日(木)
出席者：杉山 篤幹事長ほか13名
議 題：①平成4年度の事業計画について ②マニュアルの編集方針について

■水中構造物共同研究

月 日：4月24日(金)
出席者：野村正之座長ほか8名
議 題：実験計画打合せ

■ICカード共同研究

月 日：4月28日(火)
出席者：杉山 篤座長ほか7名
議 題：①説明会事前打合せ ②説

明会

■ICカード共同研究

月 日：4月28日(火)

出席者：73社

内 容：共同研究参加希望者に対する説明会

■事故車排除機械開発検討委員会

月 日：4月30日(木)

出席者：山崎信吾座長ほか19名

議 題：提案に対する審議

…支部行事一覧…

北海道支部

■創立40周年記念事業実行委員会

月 日：4月3日(金)

出席者：小西郁夫委員長ほか23名

議 題：創立40周年記念事業実施計画

■第1回幹事会

月 日：4月13日(月)

出席者：美馬 孝幹事長ほか13名

議 題：通常総会提出議案の協議ほか

■会計監事会

月 日：4月15日(水)

出席者：神部寿行会計監事ほか5名

議 題：平成3年度決算書類の監査

■技能検定委員会

月 日：4月21日(火)

出席者：福田淳一委員長ほか6名

議 題：建設機械整備技能検定受験申請者の資格審査

■広報委員会

月 日：4月22日(水)

出席者：佐々木副委員長ほか4名

議 題：平成4年度優良運転員・整備員被表彰者の資格審査

■広報部会

月 日：4月24日(金)

出席者：太田昌昭部会長ほか17名

議 題：平成4年度除雪機械展示会・実演会の開催および自動化建設機械展示会

東北支部

■部長会議

月 日：4月2日(木)

出席者：丹野光正幹事長ほか7名

議 題：①支部組織改正案について ②平成4年度事業計画について

■幹事会

月 日：4月7日(火)

出席者：丹野光正幹事長ほか27名

議 題：①平成3年度事業報告について ②平成4年度事業計画について ③支部規定改正および役員選挙について

■EE東北'92実行委員会(新技術公開実験)

(a)作業部会

月 日：4月8日(水)

出席者：栗原宗雄事務局長ほか2名

議 題：①公開実験実施要領について ②実施予算について ③広報について

(b)実行委員会

月 日：4月10日(金)

出席者：石沢利雄広報部会長、高橋馨技術部会長

議 題：①公開実験実施要領について ②実施予算について

(c)出品者会議

月 日：4月24日(金)

出席者：栗原宗雄事務局長ほか8名

議 題：①配置計画について ②作業分担について ③実施工程について ④出展留意事項について

■建設車輛分科会

月 日：4月14日(火)

出席者：水本忠明分科会長ほか6名

議 題：平成4年度役員改正について

■運営委員会

月 日：4月15日(水)

出席者：福田 正文部長ほか38名

議 題：①平成3年度事業および決算報告 ②平成4年度事業計画および予算 ③支部規定改正と役員改選

■部会長会議

月 日：4月28日(火)

出席者：丹野光正幹事長ほか7名

議 題：①東北地方建設局長表彰について ②本部会長表彰について ③平成4年度部会員構成について

北陸支部

■幹事長(交替)引継会議

月 日：4月9日(木)

出席者：大家 健副支部長ほか6名

議 題：幹事長交替事務打合せについて

■会計監査

月 日：4月13日(月)

出席者：安達孝志監事ほか3名

議 題：平成3年度収支決算について監査

■冬期施工機械技術委員会

月 日：4月15日(水)

出席者：二木満男代表委員ほか20

名

■幹事会

月 日：4月23日(木)

出席者：江本 平幹事長ほか26名

議 題：①平成3年度事業および經理について ②平成4年度計画および予算について ③支部組織について ④30周年記念行事について

中部支部

■広報部会委員会

月 日：4月16日(木)

出席者：植村 靖委員ほか4名

議 題：①建設機械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

■幹事会

月 日：4月20日(月)

出席者：村松敏光幹事長ほか26名

議 題：①平成3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 ④支部組織の改正(案)および支部規程改訂(案)について ⑤その他

■会計監事会

月 日：4月23日(木)

出席者：小森晴人会計監事ほか3名

議 題：平成3年度会計監査

■平成4年度建設事業説明会

月 日：4月28日(火)

出席者：小森晴人会計監事ほか3名

場 所：昭和ビル9Fホール

参加者：183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：菊川滋道路調査官、河川関係：今岡亮司河川部長) ②名古屋高速道路公社の建設事業について(加持谷嘉貞工務部長) ③水資源開発団中部支社の建設事業について(森田米郎建設部次長) ④日本道路団体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)

関西支部

■リース・レンタル業部会

月 日：4月14日(火)

出席者：岩脇敬真幹事長ほか5名

議 題：①部会役付者の選任について ②部会の運営について

■広報部会

月 日：4月16日(木)

出席者：奥田 貢幹事長ほか7名

議 題：①平成3年度広報部会事業

報告 ②平成4年度広報部会事業の
推進について

■第8回運営懇話会

月 日：4月17日(金)

出席者：畠 昭次郎支部長ほか7名

議 題：支部運営当面の課題につ
いて

■第33回水門技術委員会

月 日：4月20日(月)

出席者：古城敏幸委員長ほか18名

議 題：①平成4年度活動計画につ
いて ②現場見学会について

中国支部

■会計幹事会

月 日：4月7日(火)

出席者：太田孝博会計幹事ほか2名

議 題：平成3年度決算書類会計監
査

■創立40周年記念事業実行委員会

月 日：4月15日(水)

出席者：福永典次郎会長ほか3名

議 題：①記念行事について ②出
版物について

■創立40周年記念事業実行委員会

月 日：4月24日(金)

出席者：青木実晴部会長ほか3名

議 題：①式典実施要領について
②記念品選定について

■幹事会

月 日：4月27日(月)

場 所：もみじ会館(広島)

出席者：佐々木輝夫幹事長ほか32
名

議 題：①平成3年度事業報告書案
について ②平成3年度決算報告書
案について ③平成4年度事業計画
案について ④平成4年度予算案に
ついて ⑤支部組織一部改正案に
ついて ⑥平成4年度建設機械優良技
術員の表彰者推せん状況について
⑦主要行事予定について ⑧創立
40周年記念行事について

四国支部

■会計幹事会

月 日：4月10日(金)

出席者：糸賀郁雄会計幹事ほか2名

議 題：平成3年度決算関係書類の
監査

■施工部会

月 日：4月13日(月)

出席者：須田道夫幹事長ほか4名

議 題：「建設機械等損料および橋

梁架設工事の積算に関する説明会」
の開催日、会場、講師について協議

■幹事会

月 日：4月27日(月)

出席者：須田道夫幹事長ほか25名

議 題：①平成3年度事業報告 ②
同決算報告 ③平成4年度事業計画
(案) ④同予算案(案) ⑤平成4
年度建設機械優良運転員・整備員表
彰候補者について審議

九州支部

■会計幹事会

月 日：4月6日(月)

出席者：萩野重俊会計監事ほか4名

議 題：平成3年度決算関係書類の
監査

■第1回企画委員会・部会連絡会

月 日：4月15日(水)

出席者：小林玲児委員長ほか23名

議 題：①平成3年度事業報告およ
び決算報告 ②支部規定の改正(案)
について ③支部組織改定および委
員公募について ④平成4年度事業
計画(案)および予算(案)につい
て ⑤支部長表彰推せん者の選考に
ついて

新刊紹介

最近の軟弱地盤工法と施工例

●B5判・852頁 ●定価 会員9,300円(非会員9,800円) ●送料800円

●内 容

軟弱地盤対策工法の選択／軟弱地盤対策におけるジオテキスタイル工法とEPS工法／ドレ
ーン工法による地盤改良／振動締固工法による地盤改良／薬液注入工法による地盤改良／
土質改良材の特徴と性能／ライム工法による地盤改良／深層混合攪拌工法による地盤改良
／拡幅・拡底式地盤改良／深層混合攪拌装置の改良／深層地盤改良施工機械の装置の精度
と自動化／高圧ジェット攪拌工法による地盤改良／軟弱地盤対策工法による改良効果／地
盤改良工法の地中連続壁への応用／軟弱建設残土の有効利用

発 行 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)
TEL(03)3433-1501 FAX(03)3432-0289

編集後記

本誌の使命は、建設の機械化に関係する最新の情報を読者の皆様に提供し、施工の合理化に役立てていただくことです。本誌がその使命を果たすべく、編集担当として努力しましたが、6月号は、いかがでしょうか。

巻頭言は、「次世代の施工技術」と題して、港湾工事を中心に、次世代の施工技術に関する研究開発の方向について、明快なるご指摘をいただきました。

官公庁の事業概要は、毎年5月号と6月号に恒例で御執筆いただいておりますが、6月号は、運輸省、日本鉄道建設公団および農林水産省の各事業に関するものです。

次の、RCD工法による大規模ダムの施工に関する2報文については、それぞれのダムの特色ある施工機械設備を対比させながらお読みいただければ、面白いかと思います。

超高層の横浜ランドマークタワーの施工機械設備に関しては、4月号でリフトが紹介されましたが、6月号では、タワークレーンとコンクリートポンプを紹介していただきました。

一方、特に意図したわけではありませんが、シールドに関する報文が三つそろいました。従来から技術開発の盛んな分野ですが、いずれも新しい技術の開発に関する報告です。

随想2編のうち、1編は、土木学

会における建設用ロボット委員会の活動を振りかえたもの、もう一編は、経済大国の礎と麻雀の関係について、面白い自説を述べたものです。

随時投稿いただいたものを掲載する海外レポートは、アルジェリアにおけるダム工事を通して著者がとらえたアルジェリア事情の紹介です。

執筆者の方々には、年度末で大変お忙しいなかご苦勞いただいた結果、ご覧のような興味深い原稿がそろいました。ご協力、誠に有難うございました。

折しも、うとうしい梅雨の季節ですが、読者の皆様には、どうか健康に留意され、お元気にお過ごし下さい。

(川端・塩山)

No. 508

「建設の機械化」 1992年6月号 [定価] 1部 670円 (本体650円)
年間 7,440円 (前金)

平成4年6月20日印刷

平成4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
FAX (03) 3432-0289取引銀行三豊銀行銀座支店
振替口座東京 7-71122 番

建設機械化研究所 一〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

電話 (0545) 35-0 2 1 2

北海道支部 一〒060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

電話 (011) 231-4 4 2 8

東北支部 一〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

電話 (022) 222-3 9 1 5

北陸支部 一〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

電話 (025) 224-0 8 9 6

中部支部 一〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

電話 (052) 241-2 3 9 4

関西支部 一〒540 大阪市中区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

電話 (06) 941-8 8 4 5
8 7 8 9

中国支部 一〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

電話 (082) 221-6 8 4 1

四国支部 一〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

電話 (0878) 21-8 0 7 4

九州支部 一〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユー・アイビル内

電話 (092) 741-9 3 8 0

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

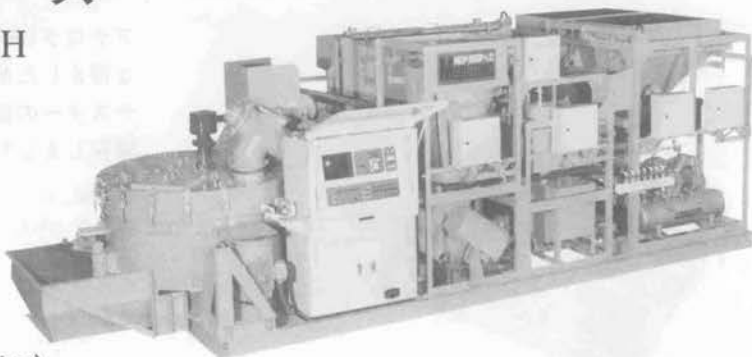
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の移動式コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
電話<052> (951)5 3 8 1代
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒461 ミツバビル 電話<03>(3861)9461代
〒101 大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26池水ビル
〒556 電話<06> (562) 2 9 6 1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) 2 0 8 0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●高能率●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

■TEL 03-3634-5651
■FAX 03-3632-0562

■本社：東京都墨田区江東橋2-2-3丸山ビル ■工場：千葉・茨城

「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		PT1/4メネジコネクターつき	PT1/2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×長さ)		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き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

テクニカルネッサンス

建設機械の進化論

HUMAN FIRST

人にやさしく、環境に調和し、力と技にぬきんでて。

ツイン・モノレバー革命
クラス初

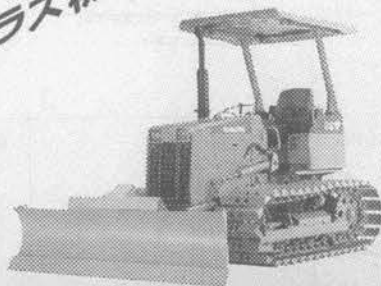


左手1本でステアリング操作。
右手1本で作業機操作。

ステアリング操作も作業機操作も、それぞれ1本のレバーだけで行えるツイン・モノレバーをこのクラスで初めて採用しました。左右ともレバーの持ち換えが不要になるうえ、両方とも操作力が軽く、操作はとてもラク。オペレータの方は作業に専念することができ、サイクルタイムも大幅に短縮します。

コマツのD20/31シリーズはその他、低騒音、徹底的なガス欠対策、容易な乗降性など人と環境にやさしいさまざまな特長をもち、優れた車体バランス、パワフルで低燃費なコマツエンジンなど力と技にもぬきんでた最先端ブルドーザ。そのピュアなフォルムと洗練されたアーバン・カラーが、小型ブルドーザ・ニュージェネレーションの到来を告げています。

コマツの小型ブルドーザ
D20/D31series



パワーアングル・パワーチルトドーザ(Gはコムクラ仕様)

D20A-7	D20AG-7	D31A-20
D21A-7	D21AG-7	D31P-20A
D20P-7A	D20PG-7A	D31PG-20A
D21P-7A	D21PG-7A	

ストレートチルトドーザ

D20PL-7	D31P-20
D21PL-7	D31PL-20
D20PLL-7	D31PLL-20

ドーザシヨベル

D20S-7	D20Q-7
D21S-7	D21Q-7
D31S-20	D31Q-20
	D21QG-7

KOMATSU

コマツ 営業本部
〒107 東京都港区赤坂2-3-6 TEL. 03-5561-2714

●お問い合わせは

北海道 0133-73-9292 東北 022-231-7111 関東 048-647-7211 東京 0462-24-3311 中部・北陸 0586-77-1131 大阪・四国 06-864-2121 中国・九州 092-641-3114

ポタンクレーン **POTAIN**

稼働実績350現場突破!

ポタンは従来のタワークレーンの概念をくつがえしました。
発売後わずか3年でこの実績をあげ、現場での圧倒的な支持
を得ております。

- 急速組立
- 経済性
- 優れた操作性
- クライミング操作が容易
- 広い作業範囲（レール走行も可能）

自立式タワークレーン
GTMR331B



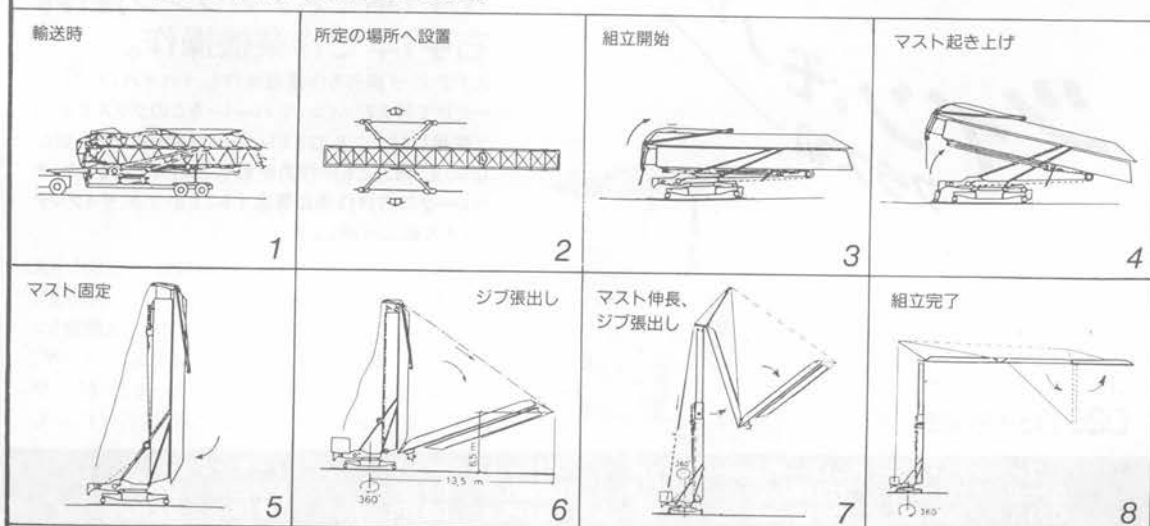
1.0t×35m(2.0t×20m) 最高自立：26m(ジブ水平時)

水平ジブ式クライミングクレーン
TOPKIT F15/26C



1.5t×50m(2.66t×30m) 最高自立：50m

●組立手順(GTMR331Bの場合)



御購入・レンタル・修理・保守のご相談・ご用命は下記へ

CI KENKK
伊藤忠建機株式会社

本社 〒103
中央区日本橋本町1-6-5 (塚本ビル8階)
TEL. 03(3242)5022 FAX. 03(3242)5258

製造元 **POTAIN** 

18, rue de Charbonnières-B.P. 173F
69132 ECULLY Cedex-FRANCE
TEL. 72.20.20.20 FAX. 72.20.20.00
Telex Export 375 213F

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・迎角は全自動ワンタッチシステム(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パクト設計。



トクデントンパー

- 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
- 溶接機
- 交流発電機



高周波バイブレーター

Ⓣ 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	福岡市博多区諸岡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548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

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。

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

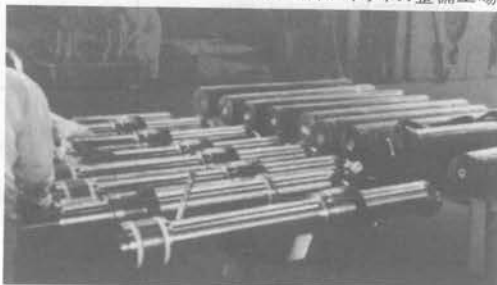
2. 主要設備

- (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・球面研磨機、
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、ショットブラスト装置
- (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

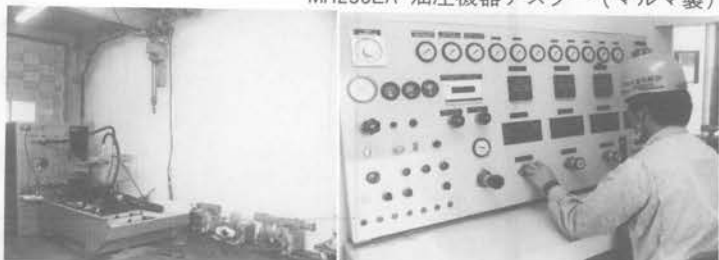
3. マルマ整備品の特長

- (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 ニー
ズを第一と考え、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。

シールドジャッキの整備工場



MH250EA 油圧機器テスター (マルマ製)



溝掘削作業機については何でも、下記へ御相談下さい。

Vermeer

新取扱い商品

全ハイドロスタティック トレンチャー

(全油圧駆動式 溝掘削機)

44年間のトレンチャーの製造経験を持つ、
米国バーミヤ社製のハイドロスタティックの
トレンチャーです。



マルマ重車輛株式会社
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

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

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



FLEX-HONETM

米国特許 No. 3384915

日本特許 No. 055422

フレックスホーン

シリンダー壁の
皮膜を除去し
内面壁を再生する

BC

GB

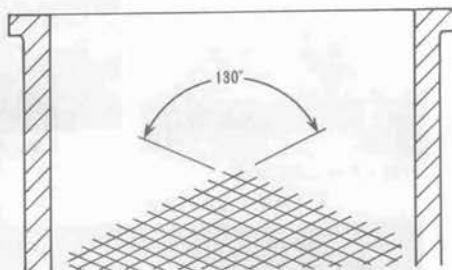
GBD

GBDX



〈特 長〉

- ◎内燃機関シリンダーを、このフレックスホーンで仕上げた時のリングとシリンダーの当り面 (RING SEATING) は非常に精度が高く、シリンダーに全く新しい生命を与えます。
(その内面に下図のような良好な斜線模様がなければなりません。)



斜線の交差模様

- ◎芯出しの必要がないので操作が簡単、短時間で作業ができます。

〈用 途〉

自動車のブレーキシリンダーからエンジン付チェーンソー、
農耕用小型エンジン、オートバイ、乗用車からブルドーザ
及び油圧ジャッキ、油圧シリンダー等あらゆる円筒物の内
面研磨に最適な特殊ホーニング用ブラシです。

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

結晶がコンクリートを変える

すべてのコンクリート構造物を劣化から守ります。

ザイペックス XYPEX

●ザイペックス工法の概要

当社はジャパン・ザイペックス㈱の特約施工販売代理店
であります。

ザイペックスを、コンクリート表面に塗布すると、化学
作用により生育される結晶が、ポーラス部分に派生し、
防水効果と共にコンクリートを化学的に体質改善してい
きます。

この結晶は、毛細管現象、浸透圧作用などの力により、
浸透力は通常35cmにも及び、コンクリート内部に深く作
用します。

さらに、結晶はコンクリート内をアルカリ性に維持する働
きを持ち、コンクリートの耐久年数を大きく伸ばします。



コンクリート内部深くに生成された
結晶の電子顕微鏡写真

ザイペックスの工法の施工例



沖縄平和祈念堂の塩害、

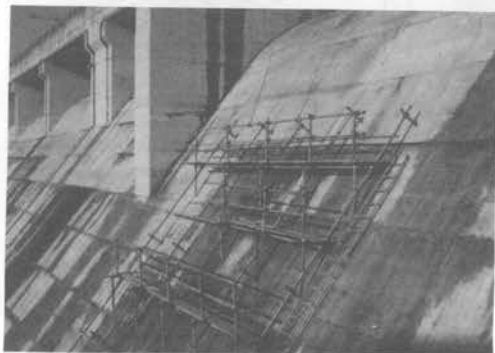
劣化損傷及洩水の防止



バイパス壁高欄改修



屋上防水改修



ダムの水漏れ状況

一
週
間
後
→



ダム水漏れ防止後の状況

資料御請求は下記本社営業部にお願い致します。



マルマ機工株式会社

MARUMA HYDRAULIC & CHEMICAL INC.

本 社 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156 電話 03(3429)2133(大代表) FAX.03(3429)2760
水島出張所 岡山県倉敷市中畝2丁目2番1号 〒712 電話 0299(96)0566 FAX.0299(96)2370
鹿島出張所 茨城県鹿島郡神栖町知手中央2丁目11番27号 〒314-02 電話 0864(55)7559(代表)

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
- 目詰りがない
- パ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

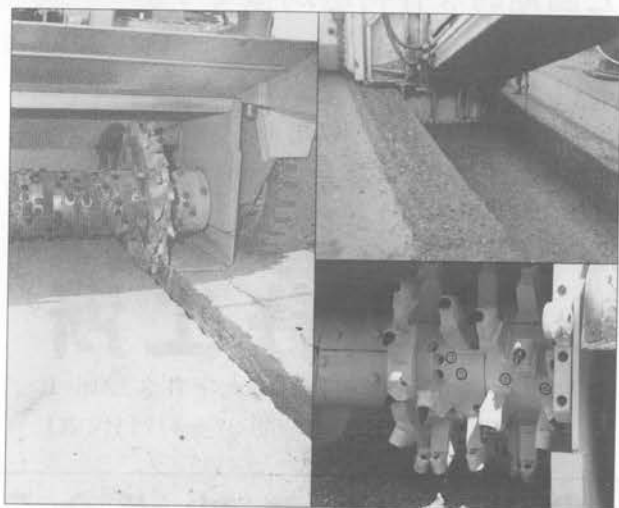
本社	〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号	第3東洋海事ビル	TEL 03(3436)2851	大代表	
東京支店	03-3436-2871	北陸営業所	0764-32-2610	盛岡出張所	0196-25-5250
名古屋支店	052-961-3751	長野営業所	0262-26-2391	松本出張所	0263-34-1542
大阪支店	06-352-2221	宇都宮営業所	0286-34-7241	那覇出張所	098-863-0781
札幌営業所	011-271-3651	広島営業所	082-227-1801	産業機械営業部	03-3436-2861
仙台営業所	022-291-6280	福岡営業所	092-431-6761	設備機械営業部	03-3436-2860
新潟営業所	025-247-8381	鹿児島営業所	0992-26-3081	L & R事業推進室	03-3436-3681



SF 1000 C Cold Milling Machine



- ◆エンジン 140ps
- ◆切削深さ 100mm (標準)
- ◆切削巾 1000mm
- ◆作業速度 13¹/₁₀₀(最大)
- ◆駆動型式 4WD
- ◆ベルトコンベア
可変スピード首振左右計 42°
- ◆フラッシュカット
右後の車輪をドラムの前へ移動して縁石ギリギリまで切削可能
- ◆騒音対策は標準装備



●オプション●

1. トレンチカッティング(写真左)
深さ 180mm、巾 80mm
2. ディープカッティング(写真右)
 - a. 深さ 250mm、巾 750mm
 - b. 深さ 300mm、巾 500mm
(特注品)

※多様なセグメントにより
特殊工事可能

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

(独)Göpfert社製 Vacuum Lifting System

省力・安全・正確な設置に抜群の
威力を発揮する画期的な

真空吊上げ装置



用途

- 舗装用ブロック
- ヒューム管
- コンクリートプレート
- 各種側溝
- 建築用のパネル(縁石)
- 各種建設資材
- L型ブロック

- お手持のエキスカベータに装着し使用出来ます。
- ワイヤーを使用しないで正確な位置決めが迅速容易に出来ます。
- 特許の吸引装置によって種々の形状の物を容易に吊上げ出来ます。

製造元 **Göpfert, GERMANY**

総代理店 **JEMCO 日本ゼム株式会社**

〒143 東京都大田区大森北1-28-6 ゼムコビル
TEL. 03 (3766) 2671 FAX. 03 (3762) 4144

コンクリート ハッリ 機

重機取付式
(取付重機0.2以上)



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

スパイク ハンマー

機 種	能力 m ³ /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



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



重ねる色がおりなす世界

企画デザインから印刷まで、
30余年の経験をもってクリエイターの信頼にお応えします。



株式会社 技報堂

本 社 ● 〒107 東京都港区赤坂1-3-6 ☎03(3583)8581(代)
目黒工場 ● 〒152 東京都目黒区碑文谷5-16-19 ☎03(3714)2536(代)
越谷工場 ● 〒343 埼玉県越谷市大字西方字上手2605 ☎0489(87)7281



▲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動。

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動。



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。

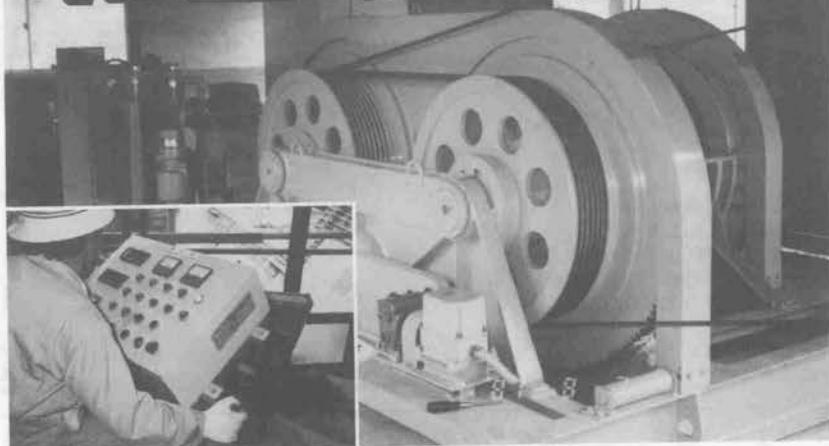


レンタルのニッケン

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 ヨイヨイ (最寄の支店に つながります。)

南星のウインチ




営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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

 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

Rammer

強力にして静粛 防音型の決定版



- コンクリート、レンガ構造物
- ビルの解体
- アスファルト及舗道
- 地固め——【特殊ツールあり】
- パイルドライバー【特殊ツールあり】

世界で最高速のコンクリート用油圧ブレーカー

- | | | |
|----|-------------|---|
| 特長 | (1)破砕能力 | ■同重量の中で一番 |
| | (2)最高の出力 | ■一定の打撃力による多い打撃回数
■ピストンとツールが理想的ペア(径、重量、ほぼ同じ)
■ピストンと跳ね返す力を低圧アキュムレーターへ戻す |
| | (3)一定の打撃力 | ■マルチバルブ、ダブルプレッシャシステムによる
(高圧、低圧、両アキュムレーターによる) |
| | (4)多い打撃回数 | ■一般的他社の約3倍(岩石に比べ軟かいアスファルト、コンクリート破砕の生産性増大に必要) |
| | (5)頑丈なハウジング | ■ブレーカー本体の下部迄保護 |
| | (6)定期点検 | ■最小限 |

大型シリーズ 最高効率で強力破砕

- トンネル及びダムの無発破掘削工事
- 鉱山・採石場に於ける岩盤直接掘削
- 大規模破砕工事・解体工事
- 水中仕様による河川護岸工事

世界唯一の油圧ブレーカー専門メーカー “ランマー社”が誇る大型シリーズ

- | | |
|----|---|
| 特長 | ■同重量の中で一番の打撃力 |
| | ■ピストンとツールが理想的ペア(径、重量) |
| | ■ピストンが長い即ち長い衝撃波を与える(生産性大) |
| | ■密閉型のアキュムレーター(ガス漏れ無く、打撃力が落ちない) |
| | ■頑丈な密閉型ハウジング(ブレーカー機構にダメージを与えない) |
| | ■スプリングとバッファによる高い効率の振動吸収システム
(台車とオペレーターの保護) |
| | ■耐摩耗の掻寄せブロックが取付けてある |
| | ■現場にて窒素ガスを入れるの必要性無し |

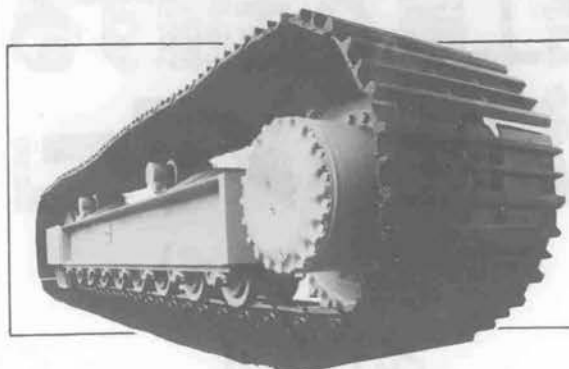


株式会社 ニチレン

本社 / 〒105 東京都港区浜松町1丁目25番10号(浜松町セリタビル2F)
電話 03(3459)4651代・FAX 03(3459)4634
ランマー事業部 電話 03(3459)4651代・FAX 03(3459)4634

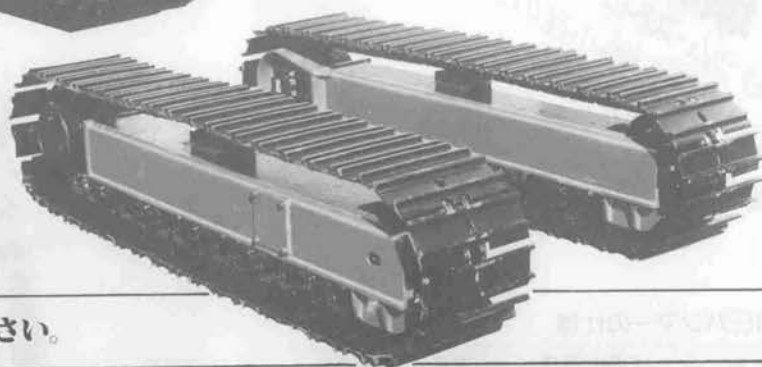
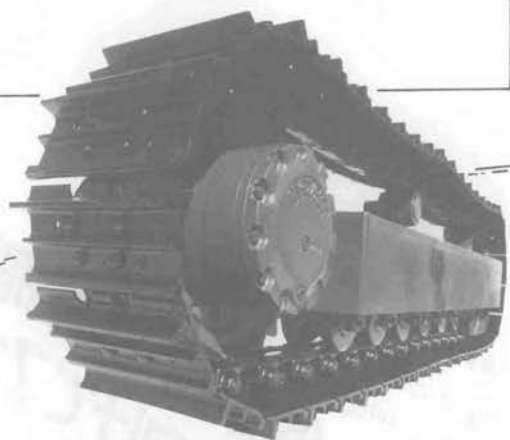
東京支店 〒330 大宮市天沼町1-313-2 電話 048(648)3651・FAX 048(648)4002
大阪支店 〒530 大阪市北区東天満2丁目3番21号(日本興業空母ビル6F)
電話 06(354)5491代・FAX 06(354)5494
福島支店 〒960 福島市五月町2-1(大西ビル1F)
電話 0245(23)3000・FAX 0245(23)3200
名古屋営業所 〒497 愛知県海部郡蟹江町大字蟹江新田字勝田場39-8(大誠ビル2F)
電話 05679(5)6385・FAX 05679(5)6388
仙台営業所 〒980 仙台市宮城野区榴岡1丁目6番37号(宝栄仙台ビル11F)
電話 022(291)2530代・FAX 022(291)2546
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅東2丁目4番30号(いわきビル)
電話 092(451)2106・FAX 092(451)2108

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

■PMJ-120 ■PMJ-200 ■PMJ-400

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

東京湾横断道路工事で活躍する 鈴木の「大型油圧ハンマー」

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



PMJ-200

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-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

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

HANTA

アスファルトフィニッシャ

更にグレードアップ!!

新登場

自信作!

BPシリーズ 路盤材敷均し専用機

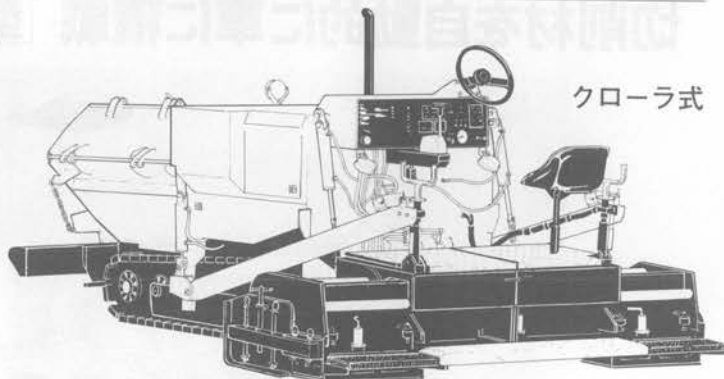
BP25C (路盤材専用機)

■舗装幅1.4~2.5m

BP31C (路盤材専用機)

■舗装幅1.7~3.1m

砕石粒度:最大40mm可能
敷均し厚:20cm可能
ピボットシリンダ:標準装備



クローラ式

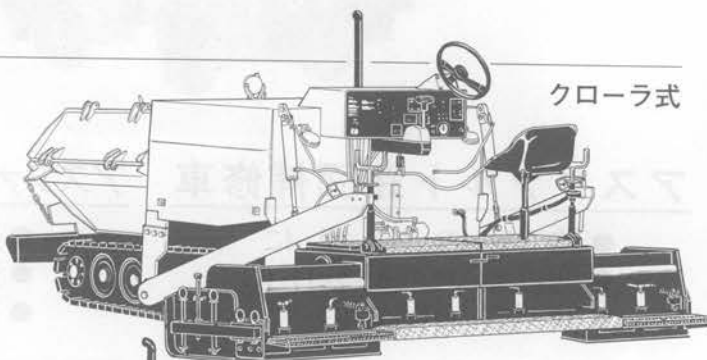
Fシリーズ

F25C

■舗装幅1.4~2.5m
(オプション:3.0m・3.5m)

F31C

■舗装幅1.7~3.1m
(オプション:3.6m・4.1m)



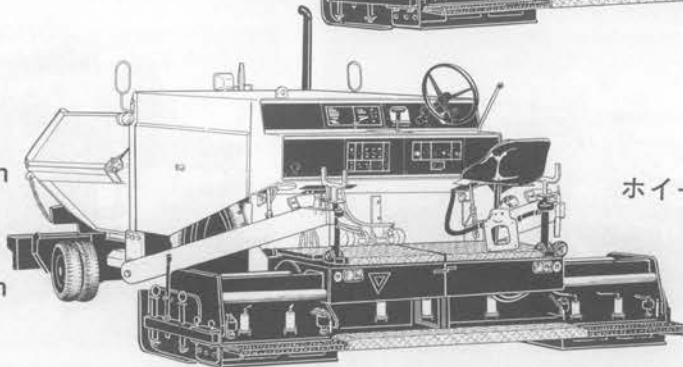
クローラ式

F25W

■舗装幅1.4~2.5m

F31W

■舗装幅1.7~3.1m



ホイール式

範多機械株式会社

本社 〒565 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎06) 473-1741 代
東京営業所 〒175 東京都板橋区三國1丁目50番15号 ☎03) 3979-4311 代
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南3丁目5番30号 ☎092) 472-0127 代

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
総代理店
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

インガソール・ランドの道路機械

切削、敷均し、転圧と
あらゆる道路工事の局面で活躍します。



両輪振動ローラ
DD-65

重量：6.60ton
振動数：3,300v.p.m
起振力：8,200kgf(最大)



振動ローラ
SD-100D

重量：10.5ton
振動数：1,800v.p.m
起振力：22,680kgf



ミニフィニッシャー
340T

舗装幅：1.22～2.13m (2.59m)
(エクステンション付)



ミーリングマシーン

大型路面切削機

MT-7000/MT-7000E

(クローラタイプ)

切削幅：2,000mm
切削深さ：250mm/300mm

●メンテナンスは全国ネットのサービス体制で万全です。

INGERSOLL-RAND
ROAD MACHINERY

東京流機製造株式会社

道路機械部

〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)

TEL.(03)3403-8181代 FAX.(03)3403-8830

本社・工場 ● TEL.(045)933-6311代 FAX.(045)933-3591
仙台営業所 ● TEL.(022)291-1653代 FAX.(022)291-1654
東京営業所 ● TEL.(045)933-8802代 FAX.(045)934-8992
大阪営業所 ● TEL.(06) 323-0007代 FAX.(06) 323-0028
広島営業所 ● TEL.(082)228-6366代 FAX.(082)228-6365
福岡営業所 ● TEL.(092)721-1651代 FAX.(092)721-1652

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-^{ディストリック}DISTRIC 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でありますので……

- 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

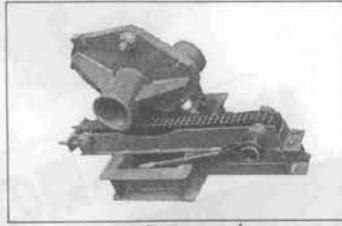
※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。——



●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



我々は身も心も一新してスタートします——

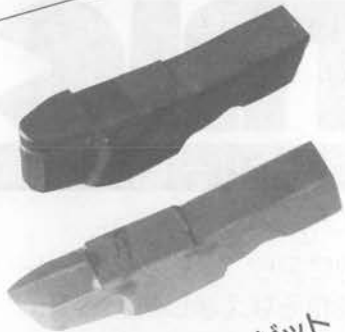
CREATIVE ENGINEERING

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

掘削・穿孔用

地盤改良・路面切削用



掘削機用カッタービット

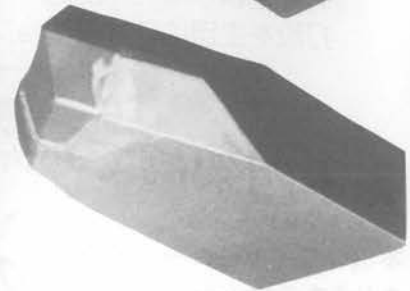
パーカッションビット



特殊ビット類の販売



アースオーガービット



ビットの修理加工

各種ビット類の修理加工

トヨミツのビット

株式会社 トヨミツ

〒210 川崎市川崎区小島5-18

Tel.044-287-2921 Fax.044-287-2924

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
二次覆工時のインパルト残水処理
- 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

誘導ノズル

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・大阪



“あら、もう?!”

…といわれる **頼もしい** 実力です。

何といってもホイールローダはカッコが良くて、安全で、乗り心地が良くて…そして…応答性が良くて、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ツタリ。

“アッ”というまにシゴトをやっけてのけます。

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 ☎(0484)21-3733

コードレス信号機

- ▶ 複雑な地形の現場でも設置が“カンタン”。
- ▶ 道路横断不要で“安全”“安心”。
- ▶ 長期間の設置にもコード類の点検不要。
- ▶ コード類が無いので移動・収納が“ラクラク”。



メインコントローラ



マスターコントローラで同期モードを設定。



同期ユニット

サブコントローラに同期ユニットを挿入。

サブコントローラ



株式会社 ワールド・トレーディング

〒381-01 長野市若穂綿内7484番地
TEL.(0262) 82-6091 FAX.(0262) 82-5803

SAKAI® JCB

大地を舞台に駆け廻る。



ロングブームと豊富なアタッチメントで、さまざまな仕事を大きく
こなす ● カニ歩きのステアリング・モードで小回りに優れ、
狭い場所でも大活躍 ● 力強い四輪駆動で、不整地や軟
弱地でも機動力を発揮 ● アタッチメントは、ス
ピード交換のQフィット機構 ● 低重心設計
で、優れた安定性 ● オペレーター環境
を重視した、快適なキャビン ●
メンテナンス・フリーで、整
備時間もコストも
軽減

ロードオール 525



酒井重工業株式会社

〒105 東京都港区芝大門1-4-8
輸入機械販促チーム(JCB) ☎(03)3431-9964(直通)

札幌営業所 TEL011-241-8410
仙台営業所 TEL022-231-0731
北関東営業所 TEL0485-96-3336

南関東営業所 TEL03-3452-8611
名古屋営業所 TEL052-563-0651
北陸営業所 TEL0762-40-7041

大阪営業所 TEL0726-54-3366
広島営業所 TEL082-227-1166
四国営業所 TEL0878-81-5777

福岡営業所 TEL092-503-2971
プロダクトサポート部 TEL0480-52-1111



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-360B II)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

吉田鉄工所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO., LTD.

本社・工場	佐賀県唐津市原1534	TEL.(0955)77-1121	〒847
	FAX.(0955)70-6010	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)5472-7852	TELEX.02427142	YBM TOK
東北営業所	宮城県仙台市泉区上谷刈字治郎兵衛下71-2	TEL.(022)373-5998	〒981-31
	FAX.(022)373-5994		

マイコン
電子制御
バイブレーター

VH-42

新製品

インバーター
FU-1200

高周波
バイブレーター

FG-3000

2年間保証
ステーター&ローター

タンピングランマー

MT-68

FH-FX

MT-50V

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-36VE-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



特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿楽町1-4-3
TEL. 03 (3292) 1411 大代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6-1-48
TEL. 011 (892) 6920 代
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5-1-16
TEL. 022 (238) 1521 代
- 新潟出張所 新潟市堀之内南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



MR-5G

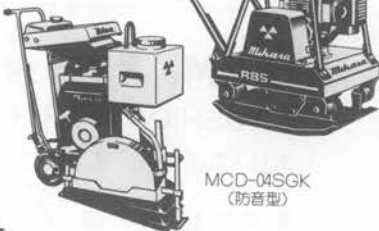


MR-6DB

R-86B

パイロコンパクター

新製品



MCD-04SGK
(防音型)

豊富な実績

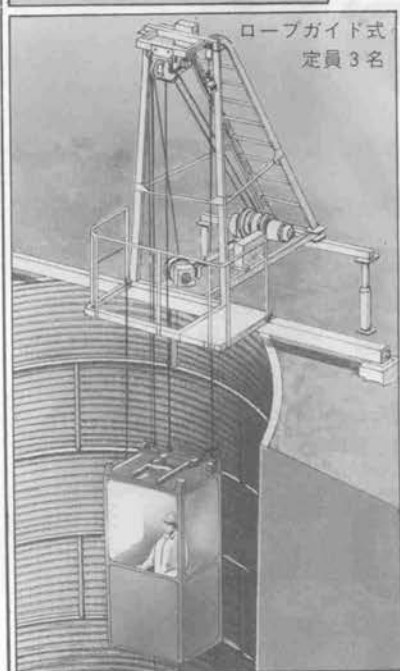
カホ製品

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  日鉄鉱業株式会社

本 社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(潮川ビル7F) TEL 03-3295-2462(代)
北海道支店(011)561-5371 東北支店(022)265-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022

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 TEL03(3228)1111(大代表)

札幌営業所 ☎011(862)1221
仙台営業所 ☎022(286)2511
北関東営業所 ☎0272(51)1931
東京営業所 ☎03(3228)1211

横浜営業所 ☎045(774)0321
静岡営業所 ☎0542(61)3259
名古屋営業所 ☎052(935)0621
金沢営業所 ☎0762(91)1231

大阪営業所 ☎06(488)7131
広島営業所 ☎082(255)6601
高松営業所 ☎0878(74)3301
福岡営業所 ☎092(503)3553

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巾に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ーンを使用し、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)

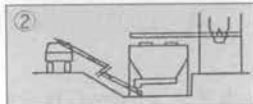
6種類に分け敷地に合せ自由に使用出来る。

マルチ式組立例 (現場に合わせた自由設計)



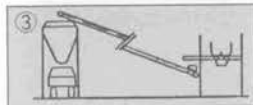
1. サテライト方式 (AP→ダンプ→サイロ→出荷)

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、合材出荷に合わせて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の自由です。計量器の増設も可能です。



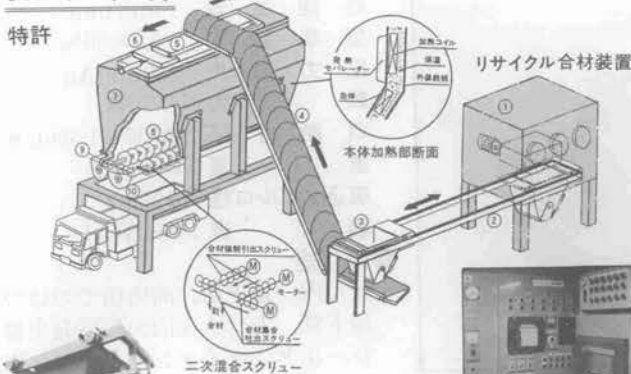
4. ホットエレベーター方式 (AP→トロリー→エレベーター→サイロ→出荷)

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

自動制御盤

- 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ーン
- ⑨ 合材集合吐出スクリーン
- ⑩ 排出ゲート

トロリーホッパー



サイロ本体

製造元 日東技研株式会社

総販売元

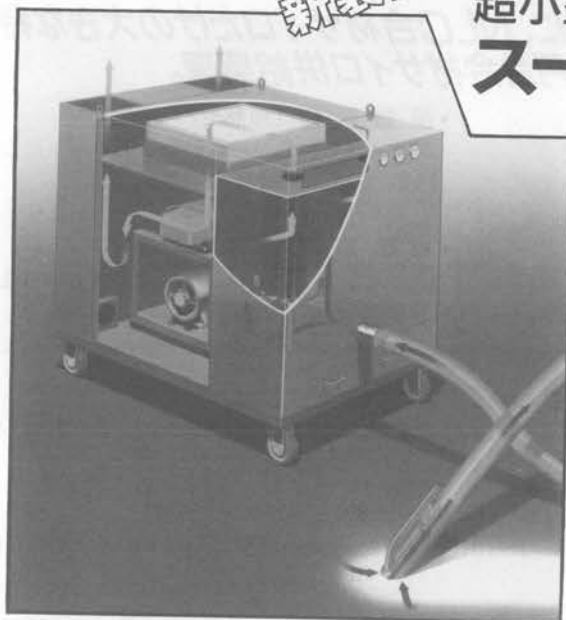
株式会社 **ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 ☎(03) 3492-0051(代)

きれいな環境をクリエ

新製品

超小型バキュームユニット スーパークリーナー



※15KW～22KW選定可能

■仕様

バキューム能力：3T/Hr 10m³/min
バキューム圧力：-4,500mmAq
動力：15KW
電源：AC200/220 3φ
ろ過精度：0.5μ×80%
再生方式：手動エアノッカー
ダストパンカー：66ℓ
吸込ノズル口径：φ100
重量：1,100kg
騒音：76dB(A)
寸法：1,000L×1,500D×1,650H

■用途……………セメント・砂・石材・コンクリー
リバースサーキュレーション

コンパクトで大風量。高度な粉塵処理

コンパクトバグ RE-70C



■仕様

処理風量：70m³/min
捕集効率：0.5μ×80%
圧力損失：230mmAq
動力：3.7KW
概略寸法：φ705×1,500L×1,060H
重量：約110kg
吸込ノズル口径：φ300
騒音：80dB(A)

■用途

ビル内、地下街、商店街でののはつり作業
地下鉄、トンネル内の局所発生粉塵
シールド、ケイソン工事、解体作業

環境を考える流機です。

働くクリーナー群

ハイパワーバキューム スーパークリーナー DX

新製品



仕様

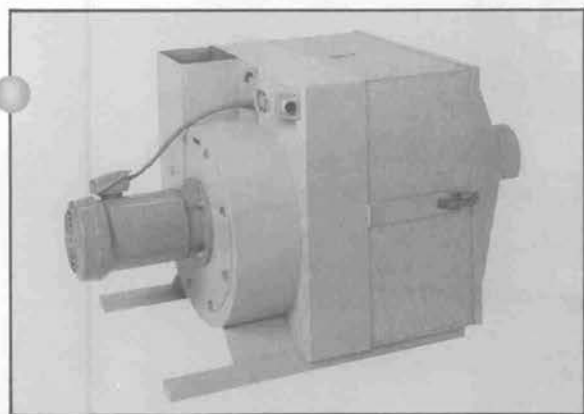
バキューム能力	: 5T/Hr 13 ³ /min
バキューム圧力	: -5,500mmAq
動力	: 22KW
電源	: AC200V 3φ
ろ過精度	: 0.5μ×90%
再生方式	: エアーノッカー自動再生
ダストバンカー	: 150ℓ
吸込ノズル口径	: φ100
重量	: 1,600kg
騒音	: 80dB(A)
寸法	: 1,800L×1,250D×1,550H

※22KW~37KW選定可能

トガラ・廃材・プラストの研掃材回収・砂利・れんが・ガラス・押管ミニシールドの土砂回収
基礎杭スライム処理・フローア清掃

「煙が消える」

ヒュームコレクター RE-20HF



仕様

処理風量	: 25m ³ /min
捕集効率	: 0.3μ×99.97%
圧力損失	: 175mmAq
動力	: 1.5KW
概略寸法	: 616W×646H×1,177L
重量	: 約80kg
吸込ノズル口径	: φ200
騒音	: 76dB(A)

用途

シールドマシン組立、解体時の油煙ヒュームシールド、トンネル内の熔接作業
トンネル工事でのポンプ車、ミキサー車等のディーゼル黒煙浄化、原発内放射能粉塵処理

 株式会社 流機 エンジニアリング

本社 〒108 東京都港区芝5丁目16番7号 いのせビル
☎03(3452)7400(代表) FAX.03(3452)5370
市原工場 〒290 千葉県市原市岩崎西1丁目5番21号
☎0436(24)2181(代表) FAX.0436(24)2182

採石場の切り札

DEMAG YOUR SUCCESSFUL TECHNOLOGY

世界中の採石場で見られる苛酷な作業状況において、
デマッグ大型油圧ショベルは、生産性、コストパフォーマンス、耐久性の
あらゆる面で変わらぬ威力を発揮します。
調和のとれたエンジンシステム、比類なき運動性能、作業の高効率性など
長年の実績と信頼に裏付けされたテクノロジーが
あなたのご期待にお応えします。

■デマッグ大型油圧ショベルラインアップ

	H65	H95	H135S	H185S	H285S	H485S
全装備重量	65t	95t	138t	216t	325t	585t
バケット容量	4.3m ³	6.5m ³	10.4m ³	14m ³	19m ³	33m ³

※H485Sは世界最大の油圧ショベルです。

MANNESMANN
DEMAG

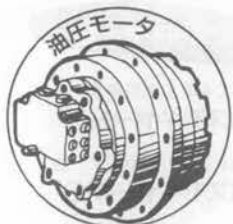


日本総代理店

ユアサ商事株式会社〈建機開発営業部〉

本社／〒102 東京都千代田区三番町8番地7号 第25興和ビル

☎03-3265-4089〈ダイヤルイン〉



対応トルク
(kgf-m)
1.9(min)~4320(max)

引き受けます！
『安定トルク管理』



パントス・エアフレックス
ダイナモメータ

特長

- 0回転までの超低速回転域でのトルク制御が可能。
- フィードバック方式・制御装置との組合せて安定したトルクと大きな制御範囲。
- 水冷式・大熱馬力の吸収。

検討の価値あり

製造元：  **日本電子科学株式会社**

お求め、お問合せは
伝導・制御機器の総合エンジニアリング



日本フェイウィック株式会社

〒163 東京都新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビル私書箱225号 ☎(03)3348-6701 ①FAX (03)3348-6709
大阪営業所 ☎(06)251-2082 福岡出張所 ☎(092)471-5180 西国出張所 ☎(0878)23-3317



適油

適所。

★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

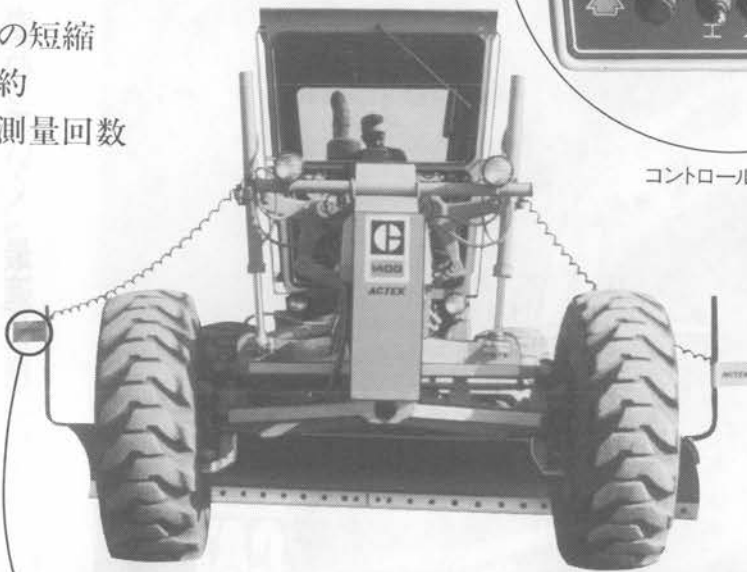
〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号 東芝ビル(潤滑油部)

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

MINI CITY KOBELCO CONSCIOUS CRANE



シティコンシャス
都会派クレーンの正解です。

もう(ラフテレーン・クレーン(荒地のクレーン))とは呼ばないでください。スタイルも、サイズも、走りも、作業能力も、操作性も、安全配慮もすべて、ますます都市化が進む現場にぴったり合わせました。

コベルコのNew RK70M/RK70。都会には都会の、(シティコンシャス・クレーン)です。

- 140PSターボエンジンの採用により走りが一段とパワーアップ。
- 最短ブーム長さ5.1mとブーム伸縮力アップにより障害物をかわしながらの作業もスムーズ。
- キャブから出ないでフックの繰り出し・格納作業ができる(フック自動格納)。
- 作業時の安全性をさらに高めた(アウトリガ張出幅自動検出装置)と(旋回領域制限装置)。

New RK70M/RK70: 最大つり上げ能力: 4.9t×3.7m (RK70M) 7.0t×2.5m (RK70)
主フック最大揚程: 22.5m

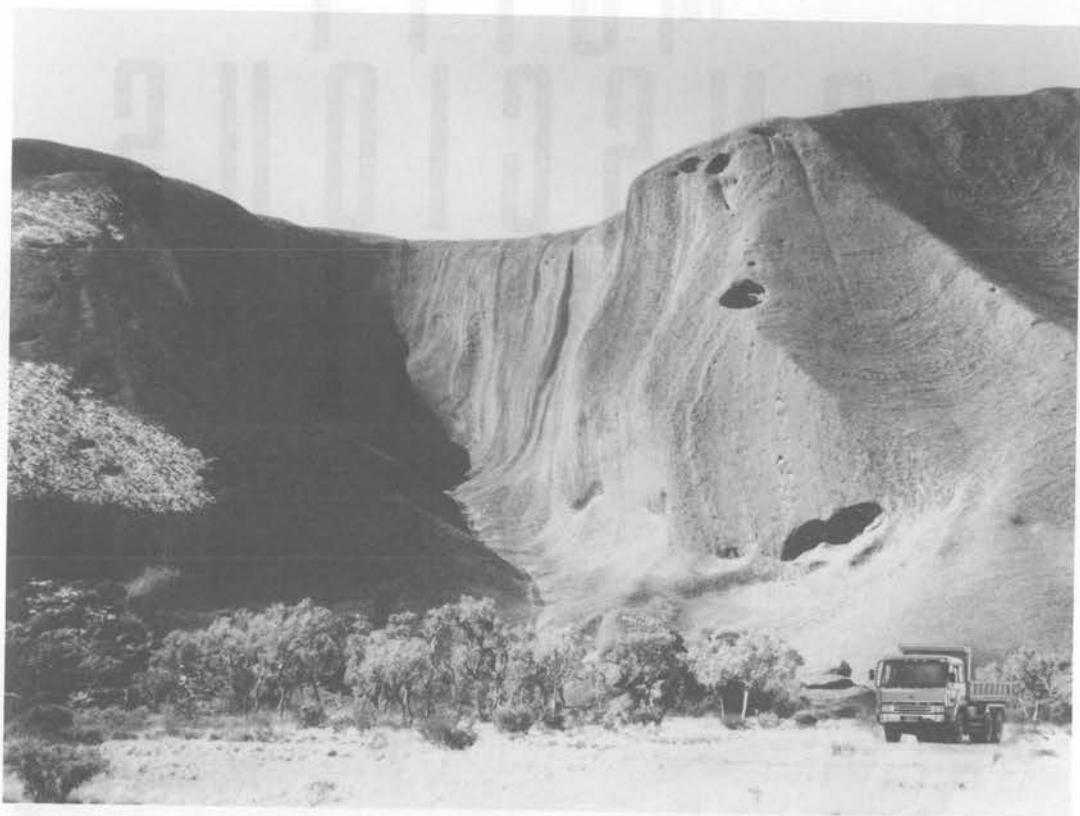
お問い合わせ、カタログ請求は、お電話またはおハガキでお気軽にどうぞ。

 **神鋼コベルコ建機** クレーン営業総括室
本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号 TEL.03-3797-7117

OLIBRON

New Motoring Wave 新技術を、ときめきに **MMC 三菱自動車**

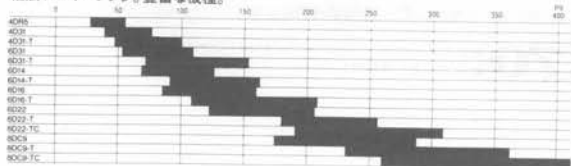
シートベルトを締めて、スピードをひかえめに。安全運転は三菱の願いです。



地球が舞台です。

国内はもとより、世界各地で幅広く使われている三菱自動車の産業用エンジン。その性能は自動車用エンジンの確かな技術に裏付けられ、高出力・高トルク・低振動、しかも抜群の耐久性と経済性も実現しています。地球を舞台に実績を誇る産業用エンジン。三菱自動車ならではの實力です。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



■ 2.6ℓ～16ℓまで多彩なワイド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。

■ 高度な生産技術により、製品の均一性と低コストを達成。



SD22-TC型インタークーラー付ターボエンジン

三菱自動車 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
東京都港区芝浦四丁目9番25号 芝浦スクエアビル5F 〒108 (03)5476-9639

FULL AUTOMATIC LEVELING SYSTEM

世界へ、未来へ、前進します。



完全自動 レベルシステム採用

ROTATING LASER RL-HDB/RL-H

「スイッチON」だけで操作は完了/
整準ネジと気泡管による整準は必要ありません/
全て自動で整準から補正まで実行/
スイッチを入れたらレベルセンサーLS-30を持って
測定場所へ向かうだけです/

スイッチ
ポン!

NEW
ローテーティングレーザー
RL-Hシリーズ

■こんなに傾いても正確な測定が可能です

傾きが±10°以内なら完全自動レベルシステムでレーザー光を水平に射出します。



■セーフティロックシステム採用

衝撃等で本機が大きく傾くとレーザー光射出が自動停止する安全機構を内蔵しています。

■オート/マニュアル切換式

オートモード時：完全自動レベルシステムが作動。
マニュアルモード時：簡易勾配設定機として使用可能。

■内部電源は2方式

単1乾電池を使用するRL-HDBと充電式内部電源使用のRL-Hの2種があります。

■完全防水・完全防塵を実現

おかげさまで60周年



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 011(726)7051	金沢 0762(29)7061
仙台 022(26)7639	大阪 06(541)8487
高崎 0273(27)2430	広島 082(247)1647
大宮 048(643)3141	高松 0878(21)1166
東京 03(3668)2513	福岡 092(281)3254
横浜 045(313)3170	鹿児島 0992(25)5811
名古屋 052(971)1381	



[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買集50番地
〒656-05 ☎(0799)54-0721(代)

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

カンタン

(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

バイプロ 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)



バイプロ 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



バイプロ ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg
RA 80kg
RA 60kg



バイプロ 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
名古屋
福岡
仙台
広島
台島
札幌

☎(06) 961-0747~8
☎(052) 361-5285~6
☎(092) 411-0878-4991
☎(022) 236-0235~6
☎(082) 293-3977-3758
☎(011) 857-4888

FAX.(06) 961-9303
FAX.(052) 361-5257
FAX.(092) 471-6098
FAX.(022) 236-0237
FAX.(082) 293-2022
FAX.(011) 857-4881

新発売

我国最強

240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

RH-7J型ブームヘッダーの開発によりトンネル掘削機の大型時代を開いた日本鉋機は、このたび、我国最強掘削機RH-8J型ブームヘッダーを開発しました。

プログラミング制御方式など、新しい技術を取り入れた本機の出現により、機械掘削分野の大幅な拡大が、またまた期待できます。



(鹿島建設株式会社修善寺作業所殿納入)

RH-8Jの主な仕様	RH-8Jの主な特徴
カッター出力…………… 240kW	1. カッター出力 …………… 240kW
カッター回転数…………… 29/50rpm.	2. カッター切削力 我国最大…………… 22ton
カッター切削力…………… 22/13ton	3. シャピンレス方式のカッター採用
重量、接地圧……………54ton, 1.19kgf/cm ²	4. 高圧ウォータージェット方式の採用
切削範囲……………7.0×6.0m	5. プログラミングおよび集中遠隔操作の採用
総電気量…………… 317.3kW	6. 広幅シューを標準採用
	7. コンピューター全自動操作方式の採用 (オプション)

油圧カヤバの建機部門

日本鉋機株式会社

本社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03)3431-9331(代表)
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-6-26(安川産業ビル9F) 電話(092)411-4998
工場 〒514-03 三重県津市雲出鋼管町 電話(0592)34-4111

1992年(平成4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).....	◇	36

—D—

デンヨー(株).....	後付	30
--------------	----	----

—F—

古河機械金属(株).....	後付	24
----------------	----	----

—G—

(株)技報堂.....	後付	12
-------------	----	----

—H—

範多機械(株).....	後付	18
日立建機(株).....	表紙	4
(株)堀田鉄工所.....	後付	17

—I—

伊藤忠建機(株).....	後付	4
---------------	----	---

—K—

(株)嘉穂製作所.....	後付	29
栗田さく岩機(株).....	◇	12
コマツ.....	◇	3

—M—

マルマ機工(株).....	後付	8
マルマ重車輛(株).....	◇	6
丸友機械(株).....	◇	1
三笠産業(株).....	◇	28
(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).....	◇	40
(株)明和製作所.....	◇	43
(株)森長組.....	◇	42

—N—

(株)ニチユウ.....	後付	31
--------------	----	----

(株) ニチレン	後付	14
内外機器 (株)	ク	7
(株) 南星	ク	13
日本ゼム (株)	ク	11
日本フェイウィック (株)	ク	35
日本鋳機 (株)	ク	44

— R —

(株) レンタルのニッケン	表紙 2・後付	13
(株) 流機エンジニアリング	後付 32・33	

— S —

サンエー工業 (株)	後付	23
サンテック (株)	ク	19
酒井重工業 (株)	ク	26
新キャタピラー三菱 (株)	ク	37
神鋼コベルコ建機 (株)	ク	39
鈴木技研工業 (株)	ク	16

— T —

(株) トキメック	後付	38
(株) トブコン	ク	41
(株) トヨミツ	ク	22
大裕 (株)	ク	21
(株) 東京鉄工所	ク	15
(株) 東洋内燃機工業社	ク	10
特殊電機工業 (株)	ク	5
東京流機製造 (株)	ク	20

— Y —

ユアサ商事 (株)	後付	34
(株) 吉田鉄工所	ク	27
吉永機械 (株)	ク	1

— W —

(株) ワールド・トレーディング	後付	25
------------------	----	----

**MITSUI
MIIKE**

中硬岩大断面トンネル掘進機

S-300A

ロードヘッド

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）の組み込みにより、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
チェーン
- 切削高：6.5m
- 第2コンベヤ：ベルト
- 切削巾：7.5m
- ドラム内散水：有
- 切削断面：43m²
- 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

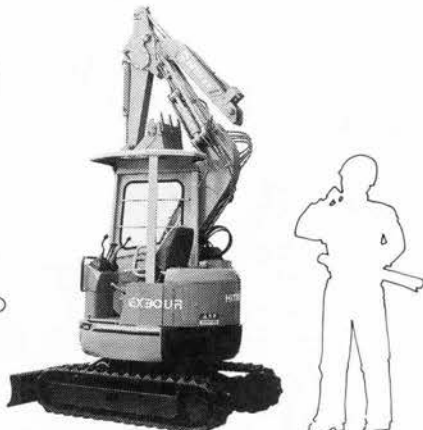
人を選ばず。

場所を選ばず。

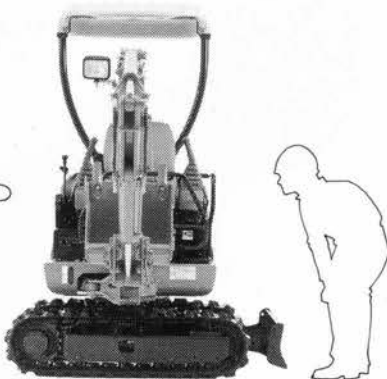
小さな働き者、

ランディキッド。

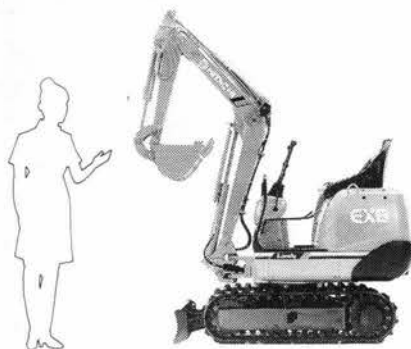
車幅があれば、
都市のいかなる難所
でも力を発揮します。



ゴルフ場の整備や
メンテナンスも軽快
にこなします。



果樹園の整備や
植木作業にも、
ひと役買います。



LandyKID

日立建機

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 電話ダイヤルイン(03)3245-6361宣伝部

中・大型機のハイグレード性能をそのまま凝縮した、
先進ミニショベル「ランディキッド」。可愛いEX8から
力強いEX40、さらには超小旋回タイプ2機種も加わって、
全10機種がズラリ勢揃い。充実のラインアップが、さまざまな
場面で軽快な働きぶりを実現します。

「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) ☎(03)3572-3381代 Fax.(03)3572-3590
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-6