

建設の機械化

1975 12
日本建設機械化協会



油圧ショベル
TCMパンゴン14C
東洋運搬機株式会社

三井造船の

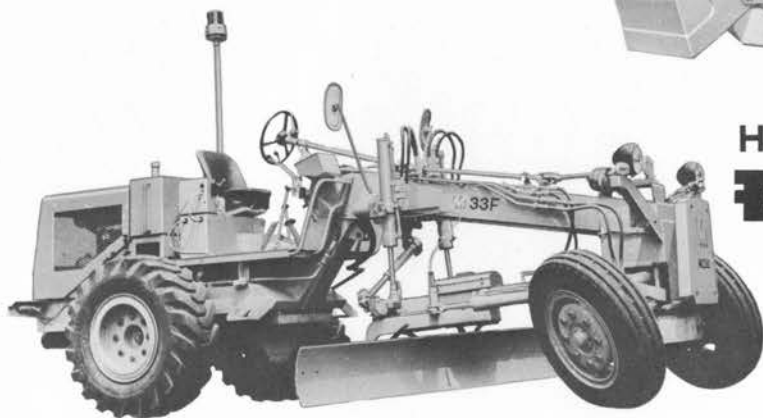
新しい 建設機械



HL8

ランドメイト

クラムシェル付トラクタショベル



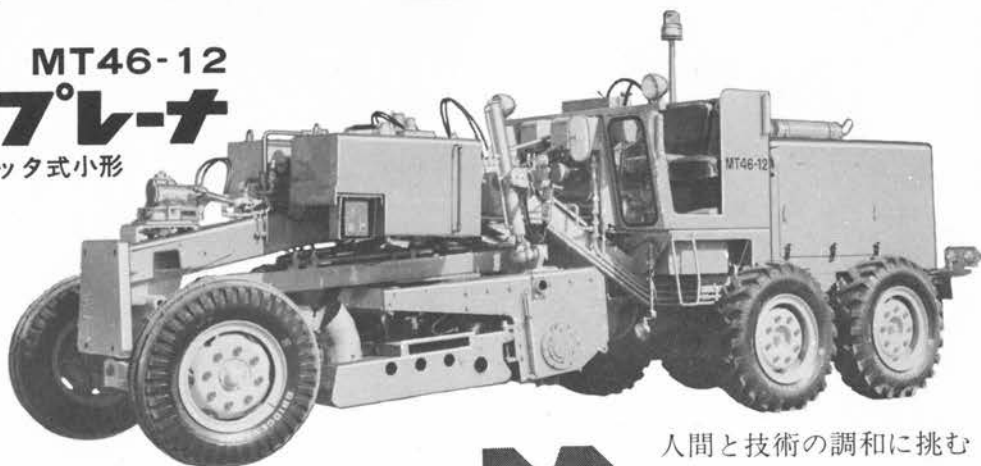
HA33F

モ-グ"レ-グ"

リーニングする超小形

MT46-12
ロードブレイク

維持用加熱カッタ式小形



人間と技術の調和に挑む

三井造船

東京都中央区築地5-6-4 〒104
建設機械事業部 ☎03(544)3755

●取扱店 三井物産機械販売サービス株・中道機械産業株・中道機械株・株中道機械・ツバコー重機総業株 5社の本社・営業所・出張所

目次

□巻頭言 転換期の日本	鈴木秀昭	/ 1
京葉線大型シールド工事の現況	高木清晴 増井洋一	/ 3
保守省力化のための鉄道路盤強化工法	柳沢照茂 原二司	/ 10
フロンテジャッキング工法による 大断面地下道の施工	上菅川龍肇	/ 17
第1北上川橋梁における 移動支保工の施工実績	小田島正一 加藤光	/ 24
コンクリート無騒音破壊機の施工実績	山口宗義	/ 32
□随想 環境問題を考える	從野武邦	/ 38

グラビヤ—最近の鉄道工事

川治ダムの施工設備概要	須永儀一	/ 41
深層混合処理機—石灰による新しい地盤改良工法	山根敬 青井実	/ 48
ROPS 試験装置の計画	瀬田幸敏	/ 53
パワーショベルの駐車ブレーキについて	渡辺正	/ 57
ISO/TC 127/SC 4 パリ会議報告	ISO 部会・第4委員会	/ 61
ISO/TC 127 キエフ会議報告	I S O 部会	/ 65

□文献調査

方向制御が可能なボーリング機械……………広報部会・文献調査委員会/76

□統計

建設工事受注額・建設機械受注額

および建設機械卸売価格の推移……………調査部会/77

ニュース……………(編集部)/78

行事一覧……………/79

編集後記……………(北井・堀部)/80

既刊目次一覧 (昭和 50 年1月号~12 月号)

◀表紙写真説明▶

油圧ショベル TCM パンゴン 14 C

東洋運搬機株式会社

本機は強力な4輪駆動で現場から現場へ自走でき、瞬時にタイヤをギヤアップして堅ろうなプラットフォームでがっちり坐ってしまう変り身の早さ、ホイール式の機動性とクローラ式の安定性を兼ね備えたものである。

バケット容量: 0.2~0.9 m³

最大けん引力: 8,250 kg

登坂能力: 31° (60%)

定格出力: 92.5 PS/2,000 rpm

自重: 14,400 kg

タイヤ: 14.00-24-12 PR×4

日本建設機械化協会発行図書

(注) * 印は会員割引あり

日本建設機械要覧 (1974 年版)	B 5 判	1,024 頁	* 頒価 15,000 円	〒 600 円
建設機械化の 20 年 — 現状と将来 —	A 4 判	142 頁	* 頒価 1,200 円	〒 200 円
ダムの工事設備	B 5 判	690 頁	* 頒価 5,000 円	〒 600 円
オペレータハンドブックシリーズ 1 エンジン	B 5 判	256 頁	* 頒価 1,200 円	〒 300 円
オペレータハンドブックシリーズ 4 モータグレーダと締固め機械	B 5 判	426 頁	* 頒価 2,200 円	〒 300 円
場所打ちぐい施工ハンドブック	A 5 判	288 頁	* 定価 1,500 円	〒 200 円
ころがり軸受の使用限度判定方法	B 5 判	170 頁	* 定価 1,400 円	〒 200 円
「建設の機械化」文献抄録集	B 5 判	374 頁	* 頒価 2,500 円	〒 200 円
現場技術者のための「建設機械と施工法」	B 5 判	346 頁	* 定価 2,500 円	〒 300 円
自走式クレーン安全作業マニュアル	A 5 判	170 頁	* 定価 760 円	〒 200 円
道路清掃ハンドブック	A 5 判	150 頁	* 頒価 1,200 円	〒 200 円
道路除雪ハンドブック	A 5 判	232 頁	* 頒価 1,600 円	〒 200 円
仮設鋼矢板施工ハンドブック	A 5 判	460 頁	* 定価 2,500 円	〒 300 円
橋梁架設工事の積算 (昭和 50 年改訂版)	A 4 判	140 頁	* 頒価 1,500 円	〒 200 円
建設機械化施工の安全指針	A 5 判	294 頁	* 定価 1,500 円	〒 200 円
建設機械用語	B 6 判	326 頁	* 定価 3,000 円	〒 200 円
骨材の採取と生産	B 5 判	700 頁	* 定価 15,000 円	〒 700 円
地下連続壁工法 ^{施設} ^{計工} ハンドブック	A 5 判	528 頁	* 定価 5,500 円	〒 300 円
建設機械用油圧機器ハンドブック	B 5 判	260 頁	* 定価 3,500 円	〒 300 円
国産建設機械主要諸元表 (昭和 50 年度版)	B 5 判	59 頁	頒価 300 円	〒 100 円
Construction Equipment in Japan 1975	B 5 判	59 頁	頒価 700 円	〒 100 円
橋梁架設工事の手引き (新刊) ＜上巻＞ 調査編・計画編	B 5 判	232 頁	* 定価 3,500 円	〒 300 円
橋梁架設工事の手引き (新刊) ＜下巻＞ 施工編	B 5 判	144 頁	* 定価 2,500 円	〒 250 円
会員名簿 (昭和 50 年度版)	B 5 判	76 頁	頒価 500 円	〒 100 円
月刊「建設の機械化」	1 冊	450 円	年間 4,800 円 (前金)	

昭和 50 年度 除雪機械展示・実演会の開催

- 主 催 日本建設機械化協会本部・東北支部
- 後 援 建設省，日本国有鉄道，国立防災科学技術センター，秋田県，横手市
- 期 間 昭和 51 年 1 月 21 日（水）～22 日（木）
- 場 所 共同組合横手卸センター（横手市八幡字八幡 59，下図参照）

本展示・実演会の第 2 日目（22 日）には建設省主催による「除雪研究会」が同一地域内の横手市民会館（下図参照）にて開催される予定となっております。



「地下連続壁工法」講習会の期日および場所変更のお知らせ

名古屋市における標記講習会は次のように変更になりましたので、お知らせいたします。

開催地	会 期	会 場
名古屋	12 月 18 日（木）	昭和ビル 9 階ホール 名古屋市中区栄四丁目 3-26 電話 052-241-8334 （地下鉄「さかえ」下車，中日ビルの東，住宅公団の在るビル）
	12 月 19 日（金）	

機関誌編集委員会

(順序不同)

編集顧問	加藤三重次	本協会専務理事	編集委員	内田 秋雄	水資源開発公団 第一工務部機械課
・	坪 質	本協会常務理事	・	新開 節治	本州四国連絡橋公団 設計第二部設備課
・	浅井新一郎	建設省道路局企画課	・	塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部
・	上東 広民	建設省土木研究所 千葉支所	・	大井 章	日立建機(株) 技術部第二課
・	寺島 旭	八千代エンジニア リング(株)取締役	・	田辺 法夫	(株)小松製作所研究 開発本部開発管理部
・	石川 正夫	日本鉄道建設公団 青函建設局	・	中田 武	三菱重工業(株) 建設機械事業部
・	神部 節男	(株)間組常務取締役	・	高橋 九郎	キャタピラー三菱(株) 販売企画部
・	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 専務取締役	・	堀部 澄夫	(株)神戸製鋼所 建設 機械事業部技術開発 本部
・	小竹 秀雄	本協会顧問	・	宮沢 利雄	(株)間組機材部管理課
編集委員長	中野 俊次	建設省関東地方建設局 関東技術事務所	・	斎藤 二郎	(株)大林組技術研究所
編集幹事	田中 康之	建設省大臣官房 建設機械課	・	大蝶 堅	東亜建設工業(株) 船舶機械部
編集委員	間所 貢	建設省道路局 有料道路課	・	寺沢 研顕	鹿島建設(株) 土木工務部
・	西出 定雄	農林省構造改善局 建設部設計課	・	鈴木 康一	日本舗道(株)技術部
・	合田 昌満	通商産業省資源エネル ギー庁公益事業部水力 課	・	近石 森雄	大成建設(株) 機械部計画課
・	北井 良吉	日本国有鉄道 建設局線増課	・	水野 一明	(株)熊谷組 営業本部土木部
・	桜沢 昇	日本鉄道建設公団 海峡線部海峡線第一課	・	中尾 秀也	清水建設(株)機械部
・	平沢 正通	日本道路公団東京第一 建設局建設第二部技術 第二課	・	三浦 満雄	(株)竹中工務店 技術研究所
・	鈴木貫太郎	首都高速道路公団 東京保全部保全課	・	林 茂樹	日本国土開発(株) 研究部

●巻頭言

転換期の日本

鈴木 秀 昭



早いもので、不況であけくれた今年も年末を迎えた。日本のジャーナリズムにはほとんど採り上げられなかったが、今年の年初に面白い論文が発表されていた。雑誌社として1月号は最も重要な課題を採り上げるのは当然なことだが、一流中の一流の「ロンドン・エコノミスト」は“太平洋の世紀”というテーマで日本の問題を採り上げている。筆者は有名な副編集長のノーマン・マクレー氏で、彼は足でかせぐ経済ジャーナリストで、日本にも3回訪れているが、若干皮肉を込めてみごとに論じている。

その要旨は、1775年から1875年の100年間はイギリスの世紀で、鉄道を主とした第1次輸送革命だが、その後、1975年までの100年はアメリカの世紀で、自動車を主とした第2次革命だった。しかし、今後の100年の世界の転換期を迎えて何処に向うのかを論じ、今後の100年を太平洋の世紀とし、エレクトロニクス・コンピュータ・テレ・コミュニケーションを手段とした第3次輸送革命の時期になるとしている。この環太平洋諸国家の中で、こうした技術を開発し、オペレーションができ、保守し得る能力および教育が最もそなわっている国として、また、地理的条件が海運、造船、港湾施設といったネットワークの中心にある国として日本の世紀になるであろうと指摘している。

一方、日本も明治維新以来の転換期といわれ、善悪はともかくとして、戦後の高度成長の結果、収入に対する食料費の率が5割を切り、教育普及が行きとどいて、若年層の大部分が高校卒となる等、かつて何処の国も経験したことのない社会要素が生じ、これに起因する様々な社会現象が現われてきている。

こうした大きな転換期にあたって、どの部門でも、どの階層でもそれぞれ将来に対する目標の設定が困難なことで、時代の先どりに対するアプローチに模索し、混乱していることも事実である。

しかし、仮にどの政党が政権をとっても、基本的に変わり得ない要因を探って見ると、日本の場合は、

1. 人口は大きな増加は見られず、国民が高齢化し、若年層が減少すること。

●巻頭言

2. エネルギー、食糧は輸入に頼らざるを得ず、そのためには技能、ノウハウを売らなければならないこと。と共に、特にエネルギーを大切にせねばならないこと。
3. 自由を守ることの大切さと、一方、権利意識の高まった国民に義務を如何に果たさせるか。

等があげられる。

こうした大きな流れの方向で考えると、何処の分野でもその手段として、結論的には電子技術と組合わされた機械化に向わざるを得ないであろう。

イデオロギー的に一部ではいわゆる合理化を反対しているけれども、国民が老齢化し、一方、若年層の教育レベルが向上する以上、まして鉛筆一つ削るにせよ機械化されている現在、その方向で進む以外の方策は考えられない。ただ、この時に機械が人間と馴じみやすくする必要があり、人間と機械との問題を深く反省することが大切となろう。新幹線一つ考えても、これほどすばらしいシステム化された交通機関は世界にないのであるが、これを運営する場合、ハードの世界から見れば技能的に如何にすぐれていても、ソフトの面で人間がついていけないような機械化が機械化をいやがらせる元になると思う。

例えば、北海道と本州を結ぶ青函トンネルを貨物が使う場合、トンネルの坑口で広軌と狭軌の乗換え設備が必要と考えて、それをハード面でシステム化する適地が見出せたとしても、人間が住居に適する地点でないかぎりそれはよい機械化計画とはならない。灯台守を夢見る青年層はもはやいない現実を無視してはならないであろう。

日本が大きく転換して行くその時期に、私共は勇気を持って発想の転換に踏み切り、人間が機械を愛し得る社会を、そうした開発を進めなければならない時期が来ているようである。

—日本国有鉄道施設局長—

京葉線大型シールド工事の現況

高木 清 晴*

増井 洋 一**

1. ま え が き

日本鉄道建設公団が建設中の京葉線は、川崎市塩浜を起点とし、東京湾岸沿いを千葉県木更津に至る延長 105 km の鉄道新線であり、東京都と千葉県を直結する鉄道輸送のバイパスとして画期的な効果が期待される線路である。この中に、大井ふ頭で地下に入り、品川ふ頭、東京港第一航路、13号埋立地、有明地先で地上に出る延長約 4,800 m の台場トンネルがある(図-1 参照)。

水底下のトンネルということで、当公団では「京葉線水底線路技術調査委員会」を設け、種々の工法、問題点を検討してきたが、品川ふ頭内においては複線断面シールド工法で施工するということになり、昭和 49 年 4 月

に着手し、現在施工中である。以下、このシールドの施工現況について紹介する。

2. 地質および現地の状況

品川ふ頭での地質は図-2 に示すとおり上から粘土、砂、れき等種々の混入物から構成されている層厚 4~5 m 程度、N 値 10 程度の埋立土、その下部にシルト層が 5~9 m の厚さで分布し、N 値が 0~3、 q_u 値 0.7~1.2 程度の軟弱な沖積層となっていて、所々へドロ状を呈しているところもある。これより下部は洪積層となっており、まず粘土層が層厚 3~7 m、N 値 2~10、 q_u 値 1.5~2.2 で分布し、その下部に層厚 2~3 m、N 値 10~20、透水係数 $1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-4}$ cm/sec、間げき水圧 1.3 kg/cm² 程度の砂層が分布している。この層は起点方ではシルトが混っているが、終点方に行くに従って均一になっている。次に層厚 2~3 m、N 値 10 程度のかかなり硬質の粘土層があり、その下に層厚 4~5 m、N 値 50 以上、透水係数 $5 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-2}$ cm/sec、間げき水圧 0.8~1.1 kg/cm² の東京れき層がある。トンネルは

10% の下りこう配なので、これらの互層状の地層中を斜めにつつきて行くことになる。また、終点方は沖積層が厚く堆積しており、シールド上部にルーズな砂れきを被ることになる。

平面的には図-3 に示すとおり品川運河から国鉄大汐線と東京電力品川火力発電所の間を通り、大きく右にカーブして東京コンテナターミナル倉庫、シアングスを扱っている日本通運の煙蒸倉庫、松岡冷蔵ビル、外資 3号上屋と重要施設の下を通過して到達立坑に至る。

3. 施工計画

大断面で多種多様の地層を通り、建物の基礎ぐい等の障害物

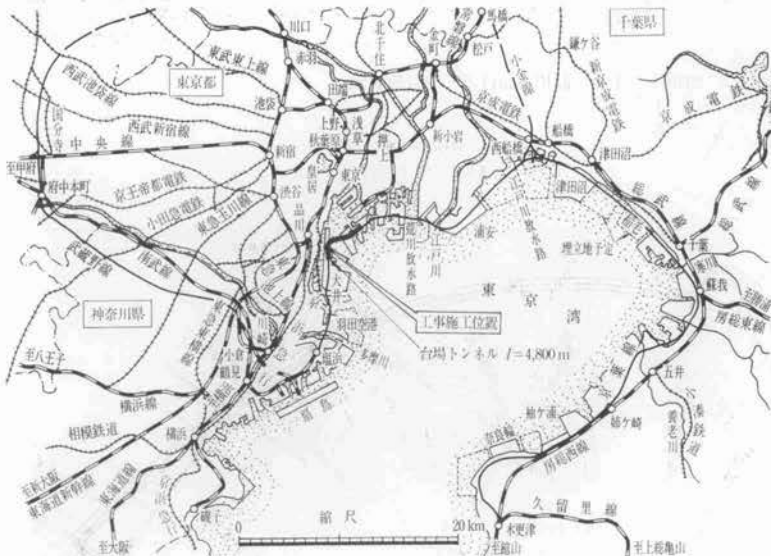


図-1 台場トンネル位置図

* (前)日本鉄道建設公団 大井鉄道建設所長
(現)日本鉄道建設公団 民鉄線部施設課総括補佐
** 日本鉄道建設公団 大井鉄道建設所

が多いので手掘式のシールドとし、まわりを海に囲まれた地域で砂層および砂れき層に多量の水があると推定されることから圧気工法を併用することとした。また、終点方外貿ふ頭棧橋上に長期間作業基地を確保できないため起点方品川運河内に発進立坑を設け、10%のつっ込みとし、初期掘進も完全を期すため立坑圧気とした。

セグメントはRC中子型とし、厚さは60cmである。また、漏水対策として2次巻コンクリートを厚さ30cmで打設することにした。なお、シールドの蛇行余裕として15cmを考慮した。以上よりトンネル外径は10.700mとなった。

4. シールド機械

シールド本体は円形断面の鋼板溶接構造で長さ7,760mm、外径はトンネル外径10.7mにクリアランス30mm \times 2=60mmとテール鋼板厚80mm \times 2=160mmを加えた10,920mm、総重量は約500tである。フード部はスランテッド型とし、長さは上部で2,400mm、

下部で1,200mmとした。ガーダ部の長さは3,200mmで、シールドジャッキ42本、フォアポーリングジャッキ11本、フェースジャッキ24本が格納され、デッキは3段、最下段に掘削機1台と周囲にロータベータを取付けた。テール部の長さはスプレッドの長さ422mmにセグメント幅900mm、テールシールド部688mm、余裕150mmを加えて2,160mmとした。また、テールシールドはL型で二重にし、交換可能とした。方向制御装置としてはスタビライザを左右に、ブレーキを上下、左右に装備している。パワーユニットはローリングの恐れから後方台車上に置くことにし、油圧バルブについては電気制御による電磁バルブをやめ、湿気に強いレバー式バルブを使用した。

本機を写真-1に、その構造、主要諸元を図-4に示し、以下簡単に各部分の構造、作動について述べる。

(1) シールドジャッキ

シールドジャッキは等間隔に42本配置し、全数操作または単独操作が可能な構造となっている。推進速度は

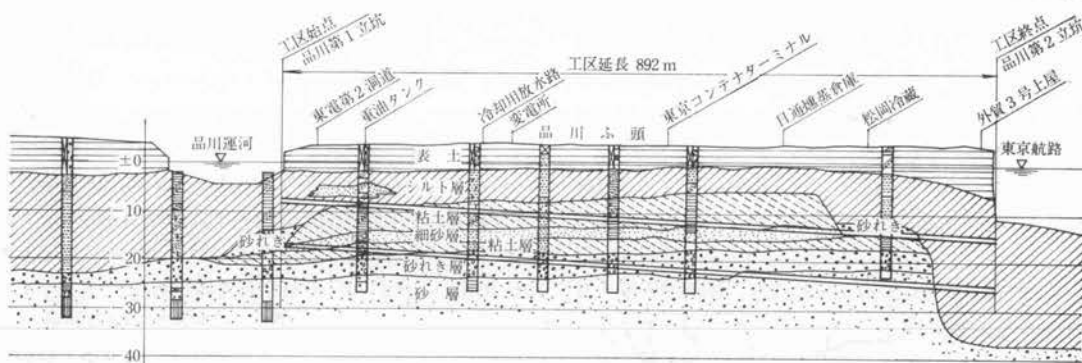


図-2 台場トンネル(品川ふ頭付近)土質縦断面図

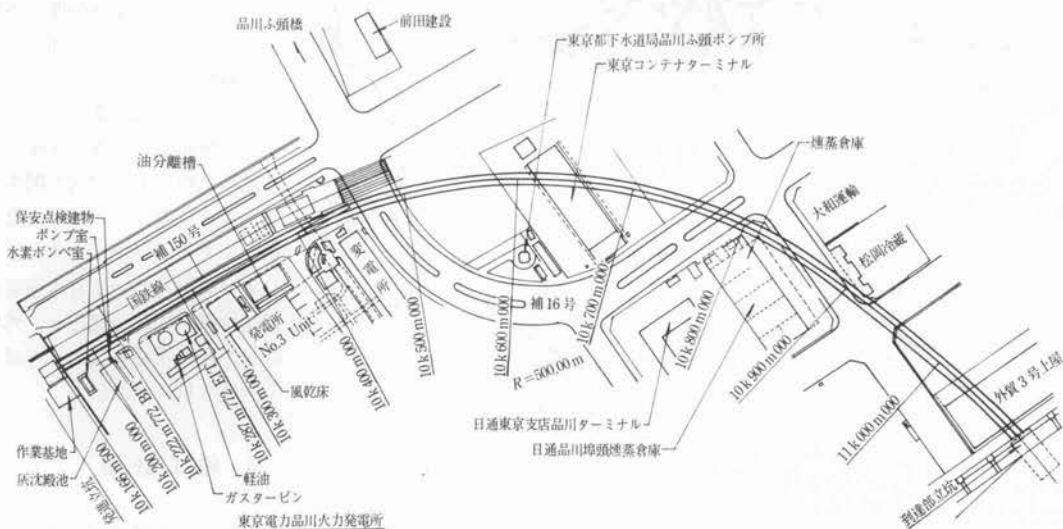


図-3 台場トンネル(品川ふ頭付近)路線平面図

55 mm/min まで任意に調整可能であり、ジャッキストロークはセグメント幅 900 mm に 200 mm の余裕をみて 1,100 mm である。1本当り推力は 200 t で、総推力 8,400 t となっている。

(2) フェースジャッキ

フェースジャッキは 30 t×1,600 mm×22 本と 30 t×1,200 mm×2 本があり、いずれもジャッキボックス内に内蔵され、曲げがかかっても大丈夫な構造とした。また、シールドの推進に伴い、切羽を定められた山留力で保持しながら自動的に後退するようになっている。なおフェースジャッキには格子状山留板が取付けてあり、山留が簡単にできる構造としてある。

(3) デッキジャッキ

上段左右に各 1 本、上段中央、中段左右中央、下段左右中央には各 2 本、計 16 本のデッキジャッキを配置し、仕様はすべて 30 t×1,600 mm である。フェースジャッキ同様、シールド推進に伴い自動的に後退するようになっている。

(4) 掘削機およびロータベータ

シールド最下段にはバックホウ型掘削機を備え、自ら地山を掘削し、土砂をかき込んでロータベータに送り込

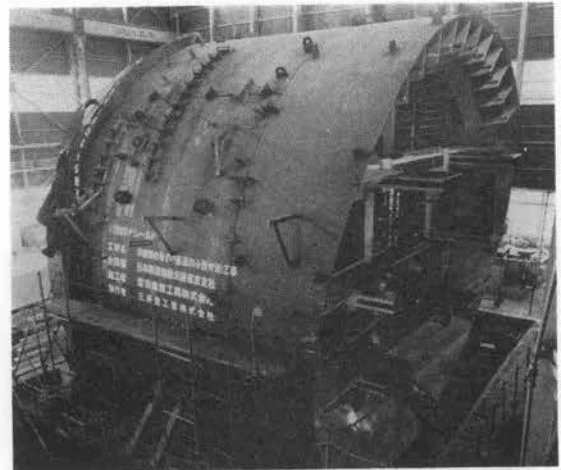
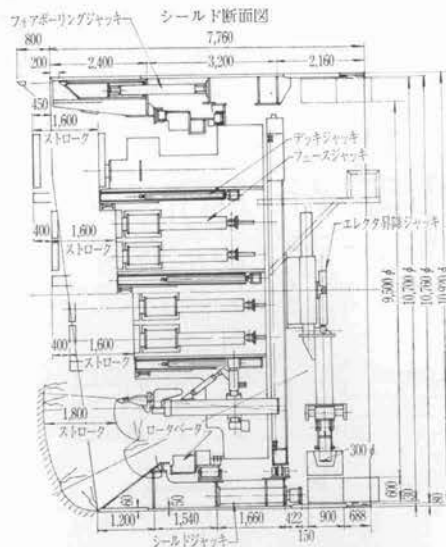


写真-1 シールド機械全景

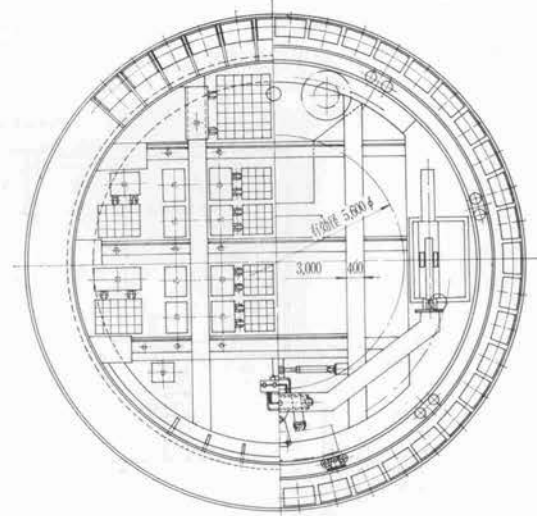
む。その能力は 40 m³/hr である。なお、ロータベータはバケット強制排土方式であり、その能力は 100 m³/hr である。

(5) エレクタ

エレクタはリングギヤ門形式とし、その回転は低回転トルクの油圧モータで行い、任意の位置でロックできるようにしてあり、上下、前後方向の伸縮は油圧ジャッキによって行う。これらの操作は携帯式のコンパクトにま



シールド側面図



シールド、山留関係

シールドジャッキ	200 t×1,100 St×42 本
フェースリング	100 t×1,100 St×11 本
フェース J	30 t×1,600 St×22 本
フェース J	30 t×1,200 St×2 本
デッキ J	30 t×1,600 St×16 本
スタビライザ J	30 t×400 St×2 本
パワーユニット	ポンプ 66 l/min×400 kg/cm ² ×2 台 モータ 55 kW×6 P×50 Hz×2 台
山留	ポンプ 66 l/min×400 kg/cm ² ×1 台 モータ 55 kW×6 P×50 Hz×1 台

エレクタ関係

形 式	リングギヤ門形式
回 転 数	0.3-0.6 rpm
押 付 力	22 t (つり上げ力 15 t)
回 転 取 扱 重 量	4 本
昇 降 ジャッキ	11 t×1,000 St×2 本
パ ワー ユ ニ ャ ッ ト	ポンプ 120 l/min×100 kg/cm ² ×1 台 モータ 45 kW×4 P×50 Hz×1 台 油圧モータ 120 l/min×1.3 t-m×1 台
昇 降	ポンプ 26 l/min×140 kg/cm ² ×1 台 モータ 18.5 kW×4 P×50 Hz×1 台

掘削機関係

No.1 ジャッキ(前後)	30 t×1,800 St×1 本
No.2 ジャッキ(上下)	30 t×400 St×1 本
No.3 ジャッキ(バケット)	23 t×400 St×1 本
No.4 ジャッキ(旋回)	23 t×600 St×1 本
パ ワー ユ ニ ャ ッ ト	ポンプ 120 l/min×250 kg/cm ² ×1 台 モータ 55 kW×4 P×50 Hz×1 台

ロータベータ関係

回 転 数	0.9 rpm
回 転 ト ル ク	55 t-m (100 kg/cm ² 時)
パ ワー ユ ニ ャ ッ ト	ポンプ 140 l/min×100 kg/cm ² ×3 台 モータ 45 kW×4 P×50 Hz×3 台
油 圧 モー タ	210 l/min×1.3 t-m×2 台

図-4 シールド設計図

とめられた押ボタンスイッチにより任意の場所で行うことができ、また、回転速度も高速、低速の2段に切換えられ、安全かつ能率的にセグメントの組立ができるようになってきている。

5. 施工設備

この工事の各種設備を装備するにあたり、次のことを念頭において計画した。すなわち、1日6リングの進行に十分耐えられるものであり、十分に堅牢で単純化、大型化されて扱いやすく、さらに十分に安全であることである。

(1) 作業基地

図-5 に示すように発進立坑のすぐ側に仮設棧橋 (20 m×18 m=360 m²) を仮設し、ボルト、シール材、コーキング材の材料小屋、枕木、レールのストックヤードとした。セグメントストックヤードは本線直上部にアスファルト舗装を行い、そこをあてた。貯蔵量は10リング分の広さ (300 m²) である。受電・変電設備、コンプレッサ室、資材倉庫、現場見張所、ホスピタルロック等は国鉄高架橋下を2ラーメン分 (1,200 m²) 借りて基地とした。

(2) 圧気設備

国鉄高架橋下に圧気用低圧コンプレッサ 150 kW, 8台設置し、8 in 管で、途中空気消費量を測定するための

表-1 バルクヘッド通過管

管種	用途	管径(mm)	本数	備考
空気	低圧送気管	150	1	
	高圧送気管	100	1	
	排気管	150	2	
水	給水管	50	1	
	排水管	150	2	
電線	高圧ケーブル管	100	2	予備を含む
	低圧ケーブル管	50	4	*

流量計、坑内圧を一定に保つための減圧調整弁等を取付け、トンネル内作業台車付近まで配管した。また、坑内の空気を清浄かつ適温にするためアフタークーラ、クーリングプラントを設けた。これらコンプレッサは国鉄高架橋下に設置されるので防音装置および振動絶縁装置を取付けた。

バルクヘッドは42リングと43リングの間に設けた。構造は分割した25mmの鋼板を溶接して継ぎ、縦および横方向にH型鋼で補強してある。マテリアルロックは鋼車およびバッテリー機関車を考えて径3m、長さ25mを2基取付け、マンロックはマテリアルロックの上部に直径1.8m、長さ3mのものを取付けた。また、バルクヘッドを通して圧気側と大気側を結ぶ必要のあるものは表-1のとおりである。

(3) 運搬設備

この工事でのずり出しシステムは図-6のとおりとなる。軌条は30kg/mを使用し、軌間は914mmとし、少しでも堅牢で広いものとし、能率と安全をはかった。

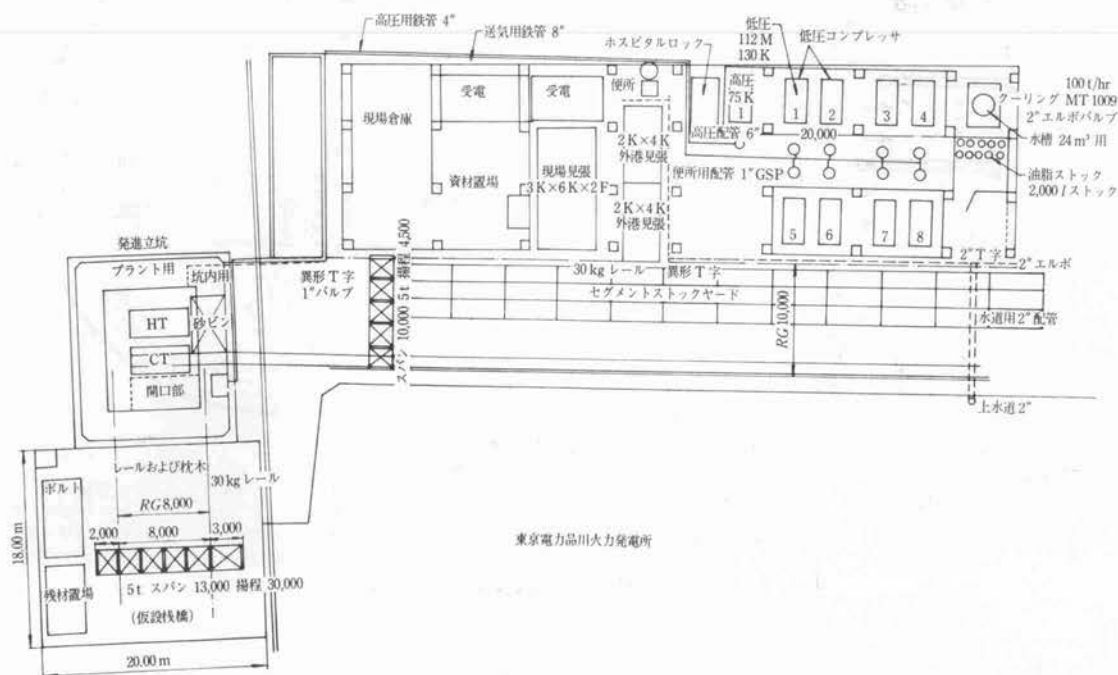


図-5 作業基地平面図

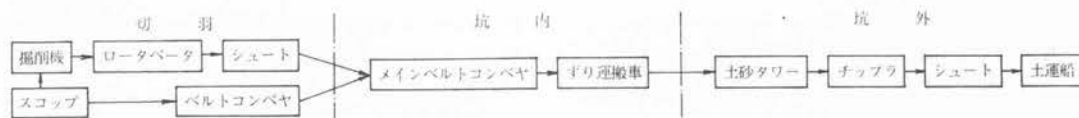


図-6 ざり出しシステム

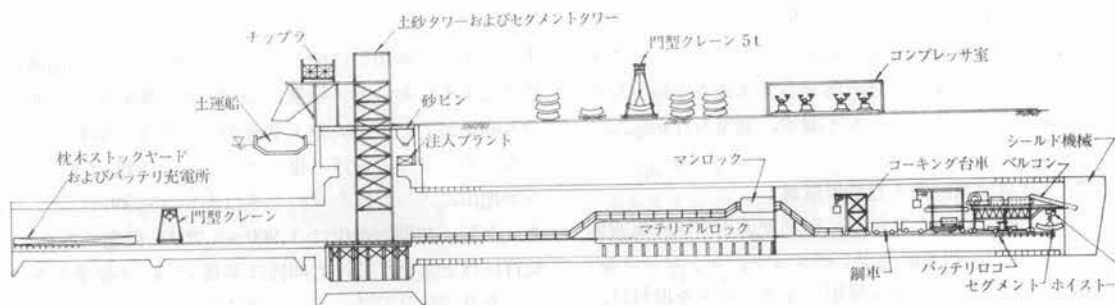


図-7 仮設備一般図

バッテリー機関車はけん引荷重、鋼車重量、こう配等を考慮して 8t 車とした。鋼車は 6.0 m³ の大型車とし、箱形式である。なお、セグメントおよび枕木、軌条等の運搬はセグメント台車、立坑に設けたセグメントタワーによって行う。

(4) 裏込注入設備

発進立坑上の土砂タワー側にセメントサイロを設け、立坑中床に砂ビン、高速回転ミキサ等を設置して、でき上がったモルタルをシュートでモルタル台車に投入し、注入台車に設けられたスクルー式の注入ポンプにより注入を行う。

(5) その他設備

セグメントストックヤードには 5t ぶりの門型クレーンを 1 基設け、搬入されたセグメントの降し、セグメント台車への積み込みを行う。また、栈橋上にも 5t ぶり門型クレーンを設置し、レール、枕木、その他の材料を投入する。

排水設備としては、10% の下りこう配なので 200 m ごとに水中ポンプを配置して立坑まで排水し、地上には高揚程ポンプを使用して沈殿槽に入れ、十分沈殿させてから品川運河に排水する。

バッテリー機関車の充電設備は立坑後方のケーソントンネル内に設け、5t ぶり門型クレーンを設置する。また、電気設備としては国鉄高架橋下に第 1、第 2 受電所を設け、シールド後方台車上に第 3 受電所を設けた。なお、大井ふ頭方より予備線路を設備した。

換気設備は切羽作業台車付近までは常に圧気用送気パイプをシールド掘進に並行させて延長し、新鮮な空気を送る。古い空気はバルクヘッドに取付けた排気用バルブを通して圧気外に排出し、立坑には換気ファンを常備して古い空気を抜く。

以上の諸設備を図-7 に示す。

6. 実作業および工程

この工事の工程を図-8 に示し、以下、各作業について順を追って簡単に述べる。

(1) シールド製作・運搬・組立

三菱重工業明石工場で製作されたシールドは 10 分割され、トレーラおよびトラックで陸上輸送され、現場に到着した。それまでに立坑内ではシールド発進台、バックアンカーが設置され、その他必要器材を運び込んだ。

シールド機械組立は 1 ピース 40t もあるので、127 t ぶりトラッククレーンで昭和 50 年 2 月より開始し、3 月一杯かかってシールド機械を完成した。

年	49 年									50 年												51 年				52 年						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	1	2	3	4
掘削 (84,000 m ²)	初期掘削												本掘削																			
シールド製作運搬	シールド製作運搬												シールド製作運搬																			
シールド組立および発進段取り	シールド組立および発進段取り												シールド組立および発進段取り																			
セグメント製作	セグメント製作												セグメント製作																			
シールド工	シールド工												シールド工																			
セグメント組立	セグメント組立												セグメント組立																			
裏込注入 (4,190 m ³)	裏込注入												裏込注入																			
目地工 (991 リング)	目地工												目地工																			
裏込注入工 (1,420 m ³)	裏込注入工												裏込注入工																			

図-8 台場トンネル(品川ふ頭付近)工事工程

(2) 発進部防護工

発進立坑は品川運河内にあり、ケーソン工法で施工したため周辺地山を相当みだしているということや、護岸近辺もみだされていると考えられること、また、発進部の地質も軟弱層が厚く、沖積の砂れき層もあること等から、11月から1月にかけて図-9に示すような葉液注入を行なってシールド発進を安全なものとした。注入率は30%を越え、また、立坑内から2次注入を施したので、掘削したところはほとんど漏水、漏気もなかった。

(3) 立坑圧気設備・立坑仮壁壊し

シールド組立作業と並行して初期掘進用立坑圧気設備(コンプレッサ、初期掘進用土砂ロック、マンロック等)を設置し、4月から立坑圧気用バルクヘッドを取付け、圧気をかけながら立坑仮壁の壊しにかかった。仮壁は厚さ30cmの鉄筋コンクリートであるが、I-808×302×16×30のI型鋼があり、その切断と鉄筋コンクリートの壊しを上段から苦労しながら順番に行い、山留をしっかりと行なって4月一杯かかって完了した。

(4) 初期掘進

初期掘進は5月から始まったが、立坑圧気のため土砂ロックを使用しているため、1m³のバケットを使っても1リング(85m³)進むのにバケットを130回前後上げねばならず、進行としては最高2.5リング/日で、平均すると1.2リング/日となった。地山は沖積および洪積の粘土、およびシルト層で、掘るのには手頃な地質で

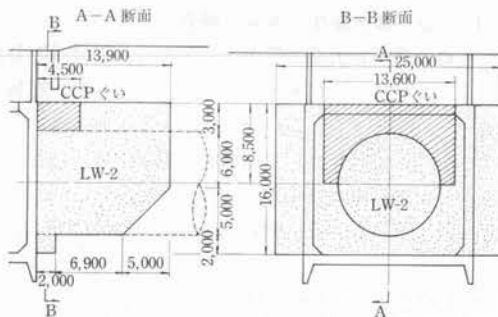


図-9 発進部防護工

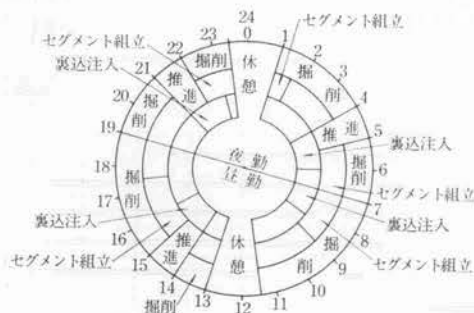


図-10 掘進サイクルタイム(9月19日)

あったが、N値10程度の洪積粘土はかなり粘着力があり、シールドの固定床が破損したことがあった。43リングを過ぎた頃から下部に砂が出て来たが、圧気が0.6kg/cm²ぐらいかかっているため水がにじんでいる程度であった。

掘削は切羽が良好だったので下から順番に行なった。また、土砂の搬出に時間がかかるので、掘削は掘削機だけで大丈夫であった。推進は切羽の安定維持、シールドの方向維持のためと、施工業者がシールドに慣れきっていないので2回に分けて推した。ジャッキ推力はシールドが地山に入ったばかりのときは高い(3,500t)こともあったが、初期掘進中は1,900~2,200t程度であった。蛇行はほとんどなく、方向性は非常によい結果であった。6月28日で62リング終了した。

(5) 段取替えおよび本掘進設備

6月末に初掘進が終了してから後、直ちに切羽山留鉄筋コンクリートを打設したあと、断気して本掘進の準備を行なった。まず、土砂ロック、立坑バルクヘッド、仮組セグメント、発進台、バックアンカー等を取片付け、引続き本掘進用バルクヘッド、マテリアルロック、土砂タワー、セグメントタワー等必要なものを9月10日までに取付けた。

(6) 本掘進

圧気再開後、切羽山留鉄筋コンクリートを壊し、実際の地山を掘ったのが9月14日であった。100リングまで進まないで坑内にポイントが入らないため、ずり出しシステムが本格的にならないので、いまのところ(9月25日)では3リング/日程度の進行である。そのサイクルタイムを図-10に示す。圧気圧0.6kg/cm²程度で下部の砂層には水がかなりにじんできているので、今後とも注意しておく必要がある。

(7) セグメント組立

セグメントは図-11に示すような設計のとおりRC中子型セグメントで、1リング11ピースよりなり、1ピースの重量は3.4tである。中子は三つにして組立やすくなっており、セグメント中子に丸みがあり、なかなか美しいセグメントである。

セグメント組立はセグメント台車によって搬入されたセグメントをシールドに取付けたホイストで下に降し、セグメント把握装置を取付けた後、エレクタで下から左右に順番に上へと組立てて行くものであるが、時間的には1時間30分から2時間30分かかる。ボルト締めはトルクレンチ、エアレンチを使って組立時、推進完了後と30リング後になったときの3回締めることにしており、その締付力は7,000kg-cmである。セグメントの

たわみは 20 mm 程度で少なく、いまのところ問題はないうである。しかし、セグメント組立時間の長かかっているようなところはセグメントにクラックが見られるので、組立が常にスムーズに行くように細心の注意を払って施工する必要がある。

(8) 裏込注入

裏込注入のモルタルの配合は表-2のとおりであり、推進と同時に進行するようにしている。いまのところテールシールから漏ることもなく非常に順調にしている。注入は斜下方2箇所から順次上方に向けて行い、注入圧としては、セグメント強度、切羽への回りも考慮して 4 kg/cm^2 としている。設計数量に対して 130% ぐらい入っている。

裏込注入は従来 m 契約であったが、 m^3 契約としたので、施工業者も真剣に取り組んでおり、すっきりした形であるが、注入量の確認に一考を要する。当現場では高価な特注流量計を取付けて数量の確認を行なっている。

7. 防護工

本工事は、品川ふ頭内の重要施設の近辺を通って行くために各種の防護工をしなければならないが、図-12に東京電力品川火力発電所ならびに国鉄高架橋に対する防護工を示す。東京電力に対しては $\phi 400$ の PIP ぐいを連続して施工し、シールド掘進に影響が PIP ぐいを越えて伝わりにくいようにしている。高架橋に対しては厚 450 mm の連続地中壁とし、3 m ピッチにアースアンカーで砂れき層に定着させ、沈下の影響が伝わらないようにしてあり、多少あっても、アースアンカーを 100 t (現在 30 t で締付けている) まで締めることができるので、影響を最小限に食い止めることができる。

変状測定記録ではいまのところ東京電力側地表面で最大 10 mm の沈下が見られたが、建造物にはまったく影響がなく、高架橋側ではほとんどゼロで、これら防護工の効果と考えている。なお、シールド直上部では大きいところで 50 mm 程度の地表面沈下がみられる。

8. あとがき

この工事はこの9月に本掘進が始まったばかりで、現

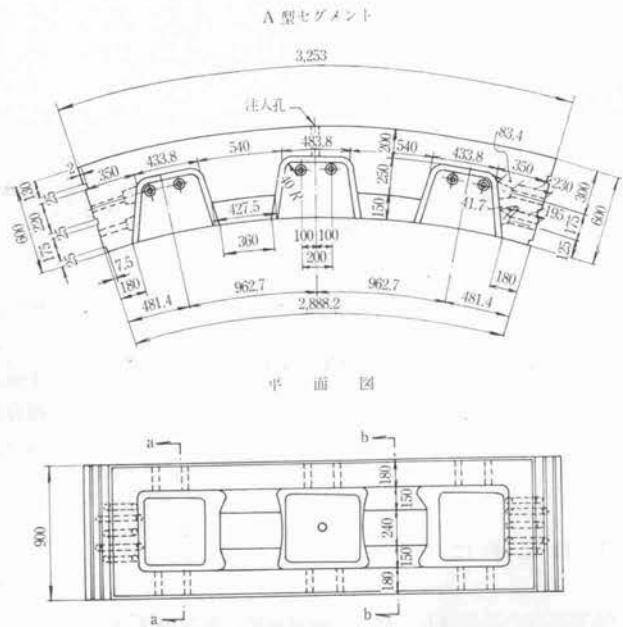


図-11 セグメント図

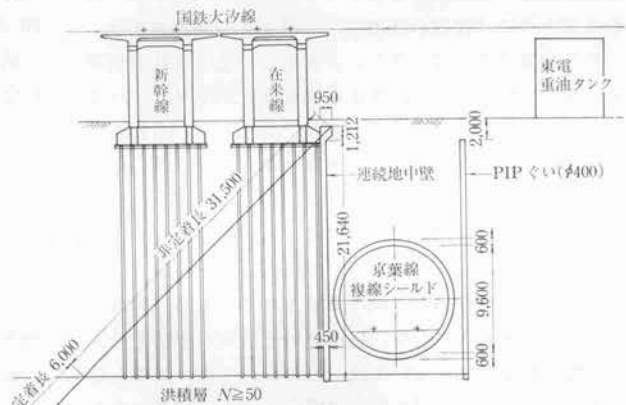


図-12 東京電力品川火力発電所および国鉄高架橋への防護工

表-2 裏込注入用モルタル配合表

セメント	ベントナイト	フライアッシュ	砂	水	減水剤
125 kg	50 kg	75 kg	1,380 kg	380 kg	2 kg

況といっても大したことが書けず、残念に思っている。もし、機会があれば、今後の現場の状況等について報告したい。

いまのところ工事は順調に進んでいるが、今後は湧水が想定される砂層、砂れき層がシールド中心まで上がってくることで、到達部では沖積砂れきが上部にくるので、重要施設の防護方法と合せて施工方法をよく検討し、無事にこの工事を完成させたいと考えている。

保守省力化のための鉄道路盤強化工法

柳 沢 照 二*

原 茂 司**

1. はじめに

産業経済の高度成長に伴って高速道路、新幹線鉄道など建設工事の発展はめざましいものがある。これらの背景のひとつには建設の機械化、土質工学の発達があり、これを見落すことはできない。最近このような社会情勢を反映して鉄道輸送は高速化と高頻度化が進んでいるが、この結果、線路の破壊が急激に増加している反面、線路保守労力の確保が非常に困難となり、保守省力化の問題が急務となっている。

線路保守省力化の対策としては、軌道構造の面で重軌条化、ロングレール化、スラブ軌道化、填充道床、コンクリート枕木の使用など順次実施されているが、荷重負担の程度が最もきびしく、軌道狂いに最大の影響を与える路盤の強度増加については、工事費、工期、対象となる土のむずかしさなどから軌道構造のように容易ではなく、適性な工法も生まれていない状態である。しかし、最近ようやく建設時に十分強固な路盤を造っておくべきであるという認識が諸方にたかまり、この面の研究も盛んに行われているようであるが、本稿はこうした中で検討実用化した“粒度調整鉦滓を用いた強化路盤工”について述べるものである。

2. 鉄道路盤

鉄道では直接車両と接するレールと枕木および道床バラストとを組合せた軌道の下を路盤といい、路盤表面(舗装)で直接荷重を支える道路とはその構造を異にするが、天然土または締固めた盛土の表面に接して造られ、動的荷重をくり返して受ける浅い基礎のひとつと考えられ、排水や各種の改良施工は比較的容易であるが、

地形、地質、寒暖降雨等の変化を受けやすい共通点もっている。道路路盤は区分された交通荷重と路床(路盤下面より約1m)土の強度により設計されるが、鉄道の場合は線路等級に応じてレールの大きさを変えているのみで、理論的な路盤の設計法は確立されておらず、過大な荷重を受けるにもかかわらず、従来は道路の路床に相当する扱いを受けてきた。

路盤の弱化は道床バラストのめり込みや噴泥による破壊、K値不足による沈下などが主要原因であるが、わが国の土質事情からこのような不良路盤が非常に多く、道床作業は軌道保守作業の大半を占めている。国鉄では昭和30年より大規模な全国の不良路盤実態調査を行なった結果、噴泥防止に解明が与えられ、路盤に塑性および粒度を規制した良質材料を用い、所要の密度に締固めることが行われるようになって、東海道新幹線の建設時にはサブバラストと保護土層という形式で路盤づくりが行われた。現行の土木工事標準示方書でも路盤厚さ(30cm)、材料、締固め度の基準が示されているが、保守省力化の立場からはなお検討の余地があり、また、各種の路盤安定工法等も開発されてはいるものの、噴泥個所の補修改良対応が主体で、保守省力化につながる決定的な工法までには至っていない。

3. 強化路盤工の設計

強化路盤工設計のポイントは路盤上層に材料自体が凝固する粒度調整(粒調)鉦滓を用いたことで、多層系構造のたわみ性舗装に近い路盤効果と、従来の置換え工法と同程度の経済性、施工の容易性を共存させたことである。

(1) 構造

(a) 路盤

図-1に示すような2層構造で、下層に粒調碎石、上層に粒調鉦滓を用いる。

(b) 表面処理

路盤表層にはアスファルト乳剤を散布(1.0~1.5l/m²)シールして不透水性の向上と鉦滓層の凝固養生を行う。

(c) 遮断層

地盤(路床)が粘性土の場合には川砂等による遮断層

* 日本国有鉄道東京第二工務局技術管理課長

** 日本国有鉄道東京第二工務局技術管理課

(厚さ 15 cm) を設けて泥土の透過上昇を防止する。

(d) 排水側溝

排水効果を高めることは路盤強化上特に重要で、路盤または遮断層の下面より溝底までの余裕深さを 15 cm 以上とする。

(2) 路盤材料

(a) 路盤材料の選定

鈹滓の凝固特性は別として、締固められた路盤材料がせん断強度、圧縮性、透水性などの点ですぐれたものでなければならないが、天然の良質材料を経済的に多量に採取することは新期の堆積層や火山灰質土(関東ローム)などが広く分布する関東地方ではきわめて困難であり、安定度の高い碎石材料(鈹滓を含む)を用いることとした。

(b) 材料の特長

粒調碎石 (M 40~0)、粒調鈹滓 (M 25~0) はともに天然材料に比較して次のような長所が考えられる。

- ① 粒度、塑性等を厳密に規制しやすい。
- ② 均質な材料の大量入手が可能である。
- ③ 施工が容易で含水比管理、施工管理がしやすく、均等で高い締固め度が得られる。
- ④ 材料費は、天然材料よりも特に高価ということはない。
- ⑤ 修正 CBR 値は一般に 80 以上は得られる。
- ⑥ 粒調鈹滓は各種の化学成分を含有するが、経験的にも、化学分析上からも公害に関しては問題ない。

(c) 粒調鈹滓の凝固特性

粒調鈹滓は製鉄所の副産物で、熔融スラグを徐冷すると堅質な結晶体と水和反応を生ずる非結晶体の部分ができるが、これを破砕混合して粒度調整を行なったもので、セメントの約半分の成分(CaO, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃等)と、水硬性をもち、セメントに比べてかなり遅硬性であるが、水和反応により確実に凝固する。凝固した鈹滓層の路盤効果は次のとおりである。

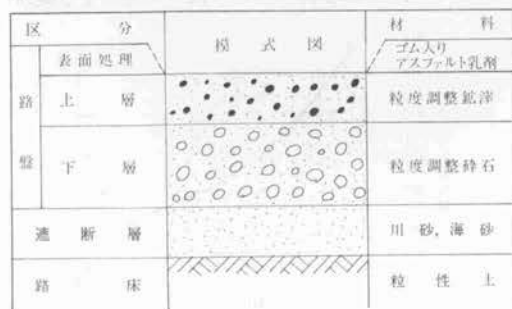


図-1 強化路盤の構造パターン

表-1 鈹滓とセメントの含有成分の比較

化学成分百分率 (%)	酸化カルシウム CaO	ケイ酸 SiO ₂	酸化アルミナ Al ₂ O ₃	酸化マグネシウム MgO	酸化鉄 Fe ₂ O ₃	酸化マンガン MnO	水硬性
鈹滓	33~43	30~36	14~16	4~6	1.5以下	2.0以下	0.9
ポルトランドセメント	63.0~66.0	20.5~23.1	4.5~6.2	0.9~3.3	0.1	2.6~3.7	2.1

その他、鈹滓は FeO 0.5 以下、S 1.0 以下含有

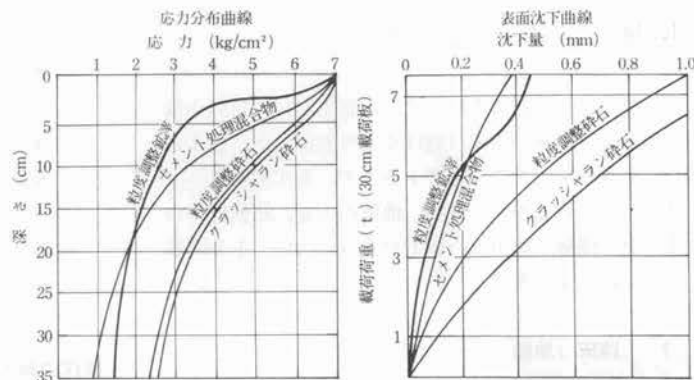


図-2 粒調鈹滓の特性

- ① 路盤上層の粒子が膠着安定するので道床バラストのめり込みを防止できる。
- ② 雨水の浸透を防止するので下層路盤および路床土を長期にわたって安定させ、強度低下を生じない。
- ③ 路盤上層は半剛性版となり、路盤内部への荷重の分散が均等かつ広範になるので路床、路盤の変位を軽減できる。
- ④ 盛土路盤に用いた場合、遅硬性で凝固に長期を要するので、盛土本体の圧縮等による経時変位に追従してひび割れを生じない。また、ひび割れが生じても再接合し、ソイルセメントのようにひび割れが発達して碎石化することは少ない。

(3) 路盤厚さの設計

軌道をとおしてくり返し走行荷重を受ける路盤の動力的な問題は複雑難解であるが、構造がたわみ性舗装と類似するので、便宜的にアスファルト舗装厚さを求める式により荷重を分布荷重に直して路床土の CBR 値より路盤厚さを求め、基礎地盤の支持力、不良路盤実態調査結果による置換え層の厚さなどの面からも検討を加えた。

表-2 等値換算係数による路盤厚さの検討

CBR	全舗装厚さ H (cm)	T _A (cm)	強化路盤適用		等値換算係数
			粒調鈹滓	粒調碎石	
2	55	19	15	35	加熱アスファルト混合物 1.0 粒調鈹滓 0.45 粒調碎石 0.35
4	37	16	15	25	
6	29	13	15	20	
8	25	12	15	15	
10	21	11	15	10	

T_A: 全舗装厚さを加熱アスファルト混合物で置換えた場合の厚さ

(a) 実用厚さと標準図

施工地域の土質条件等を考慮して図-7のような実用厚さによる標準設計を行なった。

(b) 等値換算係数

路盤厚さの設計には材料性を考慮し、等値換算係数は粒調砕石 0.35, 粒調鈹滓 0.45 を用いた。

4. 施 工

強化路盤工の検討にあたっては、施工過程で材料の混合、加熱など煩雑な作業は避けるよう考慮した。施工の可否は路盤効果に大きく影響するので、施工前あらかじめ現場の管理者等が施工目的、地盤の土質、路盤材料の特性、施工機械の利用等、施工の要点について十分認識を深めておくよう考慮した。

(1) 路床 (地盤)

(a) 形 状

所要の形状、排水こう配を保つよう正しく整形する。

(b) 路床の弱化防止

掘削時のみだれ、わだち、排水不良、降雨対策の不備等により地盤の弱化を生じてはならない。

(c) 路床の改良

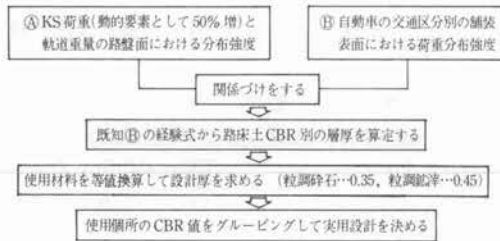
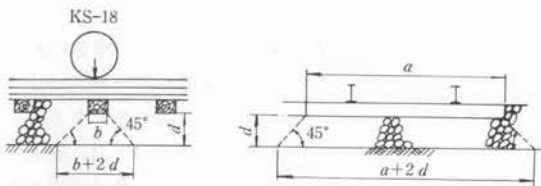
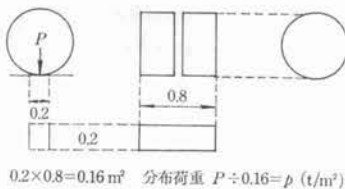


図-3 路盤の設計



$b+2d=0.2+0.25 \times 2=0.7\text{ m}$ $a+2d=2.1+0.25+2=2.6\text{ m}$
 $0.7 \times 2.6=1.82\text{ m}^2$ 列車荷重(KS-18)=18 t 軌道荷重=2.05 t
 衝撃係数=0.5 t 衝撃荷重=18×0.5=9 t
 分布荷重 $(18+9+0.5) \div 1.82=29.05 \div 1.82=15.97\text{ t/m}^2$

図-4 (A) 路盤表面に分布される KS-18 荷重



$0.2 \times 0.8=0.16\text{ m}^2$ 分布荷重 $P \div 0.16=p\text{ (t/m}^2\text{)}$

図-4 (B) 輪荷重の分布

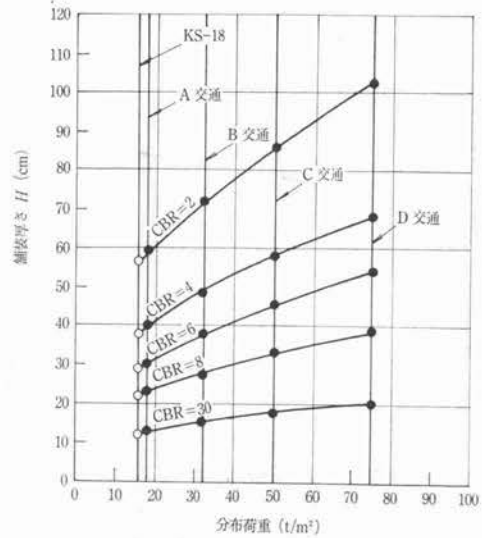


図-5 CBRと舗装厚さの関係

路床の強度は均等となるよう必要があれば転圧、置換え等を行う。

(2) 路盤工の施工

(a) 1層の施工厚さ

1層の施工限度厚さは、粒調砕石層 25 cm 以下、粒調鈹滓層 15 cm 以下とする。

(b) 締固め時含水比

締固め時の路盤材料の含水比は粒調砕石層 3~8% (最適含水比), 粒調鈹滓 8~12% (水和反応に必要な含水比) とする。

(c) 締固め施工

締固め施工の機種、順序、回数等は現場の状況等により異なるが、一例を示すと表-3のとおりである。粒調鈹滓の場合は鉄輪による破碎効果を考慮してマカダムローラを用い、締固め不足になりやすい路肩部の転圧には小型振動ローラ等を使用して十分な締固めを行う。

(3) 施工の要点

(a) 品質管理

入手前に試験成績表等により材質、粒度などの品質検査を行う。特に粒調鈹滓についてはコア等による凝固性

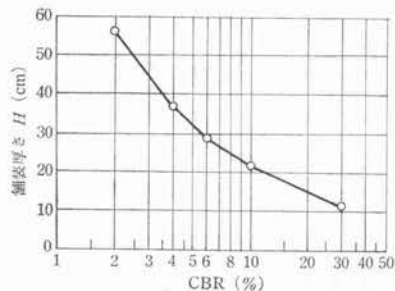


図-6 KS-18 荷重による CBR と舗装厚さの関係

区分	路盤構造図	適用地盤土質			路盤層			遮断層	線路
		土質分類	CBR (%)	液性限界 (%)	表層処理	粒調鉦滓	粒調碎石	川砂 海砂	側溝 排水溝
					ゴム入りアスファルト乳剤 (I/m^2)	層厚 (cm)			
C _a -I		砂質土 GW.GP (れき) GM.GC (れき質土) EW.SP (砂) SM.SC (砂質土) 硬岩, 中硬岩 ずり	2~4		1.5	15	25		60
C _a -II			4~10		1.5	15	15		45
C _a -III			10~20		1.5	15			30
C _c -I		粘性土 ML.MH (シルト) CL.OL (粘質土) CH.OH (粘土) VH.VL (火山変質土) 軟岩ずり	60 以上		1.5	15	25	15	70
C _c -II			60 未満		1.5	15	15	15	60
路盤材料の規格		粒調鉦滓	25~0 JIS A 5001	締固め度					
		粒調碎石	40~0 JIS A 5001	路盤層, 上層 (粒調鉦滓), および下層 (粒調碎石) の締固め度は JIS A 1214 の試験等より求めた現場乾燥密度が JIS A 1210 (b-2.5) の試験より求めた最大乾燥密度の 95% 以上になるように締固めること。					
地盤土質の適用区分における CBR 値と液性限界値の関連については次の値を参考とする。		砂質土液性限界 C _a -I : 6.0 以下, C _a -II : 40 以下, C _a -III : 30 以下							
		粘性土 CBR C _c -I : 2~4, C _c -II : 4~10							

図-7 強化路盤工標準図 (切取用)

の確認も必要である。

(b) 粒度管理

運搬, 敷きならし時等に粒度分離を生じないように注意し, 締固め時に分離がみとめられる場合は人力により手直しを行う。

(c) 含水比管理

締固め時に所定の含水比を保つよう施工前に調整を行う。粒調鉦滓は所定の含水比よりも多少オーバーする程度に散水車を使用して締固めと散水を交互に行う。

(d) 材料管理

粒調鉦滓は凝固性能を低減させないために現場に長時間保管する場合は吸湿, 浸水等を防止し, 運搬時, 施工

時等には泥土その他不純物が混入しないよう取扱いに注意する。

(4) 締固め度の管理

路盤下層および上層の締固め施工後、次の原位置試験を行なって締固め度の管理を行う。

- ① 砂置換法等による現場乾燥密度の測定。
- ② 衝撃式地耐力測定器により乾燥密度測定の補足試験を行い、試験の精度を高める。
- ③ 路盤表層が所定のこう配をもち、平滑で凹凸を少なくするために平坦性の試験を行う。

5. 施工結果

(1) 施工箇所

国鉄東京第二工務局管内での現在までの施工箇所は表一4のとおりであるが、今後も引続き広範に実施される予定である。

(2) 追跡調査

強化路盤工設計のねらいである粒調鈹滓層の凝固および強度増加の状態は、室内試験の結果についてはある程度明らかにされているが、現場施工についての資料は皆無の状態であるので、路盤効果の確認と後続する軌道工事等の実施時期の判定などのために施工区間全城にわた

表一3 締固め作業の順序および転圧機械と回数

順序	機 種	粒 調 鈹 滓		
		厚さ 15 cm	厚さ 15 cm	厚さ 25 cm
1	ブルまたはグレーダ	敷きならし	敷きならし	敷きならし
2	マカダムローラ (10~12t)	初期転圧 4 回	初期転圧 1 回	初期転圧 2 回
3	ブルまたはグレーダ	整 正	整 正	整 正
4	タイヤローラ (8~20t)	12 回	8 回	12 回
5	マカダムローラ (10~12t)	仕上げ転圧 2 回	仕上げ転圧 2 回	仕上げ転圧 2 回

(注) 粒調鈹滓の場合、締固め機種はタイヤローラとマカダムローラを併用する。

って施工直後より1週ないし2週ごとに追跡調査を実施している。

(a) 凝固確認

凝固進行状況の調査は路盤表層に径15cm、深さ10cm程度の試掘を行い、岩石ハンマによる打撃感、掘削抵抗、肉眼観察による粒子固定状況、色調の変化などから凝固の程度を判定した。

(b) 強度増加

衝撃式地耐力測定器およびシュミットハンマを用い、測定値の相互関係も求めて強度増加の追跡を行なった。一部(鹿島田工区)では施工時特殊な型わくを設置し、1カ月経過ごとに試料を採取して圧縮試験を実施し、直接圧縮強度を得ている。

(c) 調査結果

調査結果は図一8のとおりで、施工後40~50日で凝

表一4 施工箇所と粒調鈹滓層の施工実績

線 区	位 置		施 工 種 別	使 用 機 械			締固め 含水比 (%)	締固め 度 (%)	施工 日数 (日)
	駅 間	キ ロ 程 (延長)		敷きならし、 整 正	転 圧	回 数 (回)			
東海道本線 (複 線)	大磯~二宮 (砂)	71k 200m~72k 560m (Say 800m)	Cs-1	ブルドーザ (D 30 P-15) グレーダ (GD 37-4)	マカダムローラ (KD 10-10t) タイヤローラ (TA 10-14t) 小型締固め機	9 7 10	8.6~9.1	98.3 ~99.7	31
	二宮~国府津 (*)	73k 720m~74k 195m (Say 400m)	Cs-2	ブルドーザ (35 PS-4t) グレーダ (GD 313-H-10t)	マカダムローラ (KD 10-10t) タイヤローラ (TS 9-13t) 振動ローラ (振動時 10t) ワッカ	15 15 10	9.0	99.2	15
	二宮~国府津 (砂質ローム)	74k 300m~74k 780m (Say 500m)	Cs-3	グレーダ (GD 313-H-10t)	マカダムローラ (KD 10-10t) タイヤローラ (TS 9-15t) 小型ローラ (振動時 10t)	15 15 10	10.2	96.3	15
横 浜 線 (単 線)	長津田~原町田 (火山灰質土)	16k 475m~16k 660m (Say 200m)	Cc-2	グレーダ ブルドーザ	マカダムローラ (KMR 10-10t) タイヤローラ (TA 10-8-15t) 振動ローラ (0.8t)	15 15 6	8.0	97.0	10
	長津田~原町田 (*)	20k 500m~20k 774m (Say 300m)	Cc-2	ブルドーザ (D 20-6.8t)	マカダムローラ (10t) タイヤローラ (12t) 振動ローラ (BH 60 S-0.9t)	8 8 8	8.8	96.1	10
	原町田~淵野辺 (*)	26k 020m~27k 780m (Say 1,500m)	Cc-2	ブルドーザ (D 20-6.8t)	マカダムローラ (KMR 10-10t) タイヤローラ (TA 10-8~15t) 振動ローラ (230 A-0.8t)	15 15 10	8.0	98.0	15
横須賀線 (複 線)	品川~鶴見 (新鹿島田 St) 構 (粘性土) 内	12k 500m~12k 900m (Say 400m)	Cc-1	グレーダ (GD 37-11t) ブルドーザ (D 30 P-5.8t)	マカダムローラ (H 60-10~12t) タイヤローラ (TR 60-8~15t) 振動ローラ (2.5t)	7 10 10	8.1	96.5	10

- (注) 1. 転圧回数は各現場とも安全をみて所要値より多めになっていると思われる。
2. 小型締固め機、振動ローラは路肩部分に使用している。
3. 施工日数は強化路盤工全体の所要日数である。

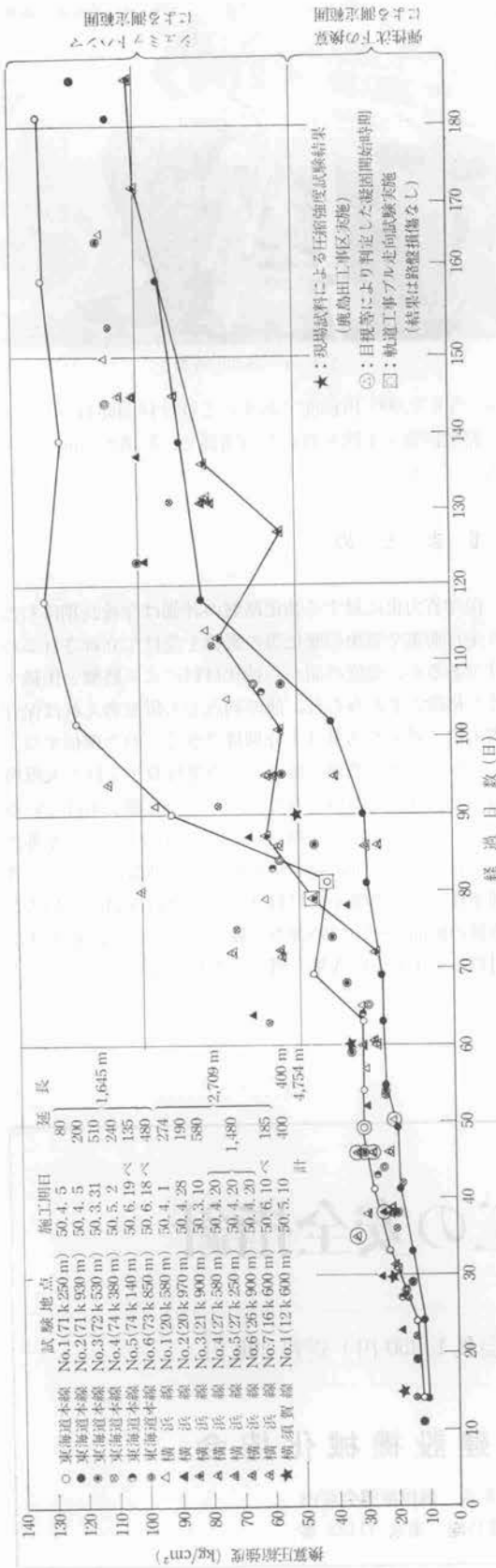


図-8 施工後の経過日数と圧縮強度の関係グラフ



写真-1 熔融スラグ冷却プール

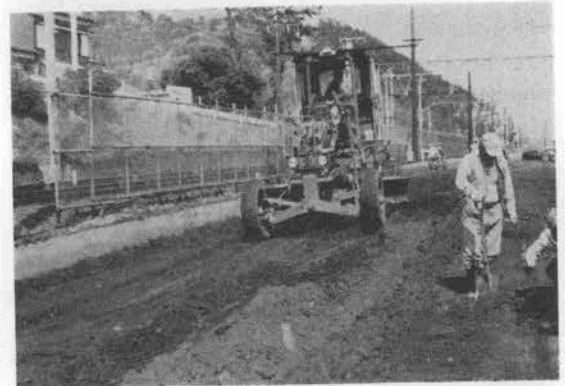


写真-2 路床整正作業



写真-3 粒調鉍滓の敷きならし作業



写真-4 タイヤローラによる締固め作業



写真-5 現場から採取した凝固鉍滓試料の圧縮試験

固することが認められた。凝固時より強度はやや急上昇して100日で約 50 kg/cm^2 、150日で約 100 kg/cm^2 の圧縮強度を示しており、なお、増加の傾向にあるので、最終的には 150 kg/cm^2 程度までに達するものと考えられる。したがって、等値換算係数も設計に用いた0.45よりかなり大きい値が使用できるように思われる。

(3) 軌道工事等実施時期の確認

路盤工事完成後引き続き軌道工事が行われるが、ブルドーザによるパラストの散布等、路盤に過酷な条件を与えて損傷するおそれがあるので、約80日経過時点で実作業と同等の現場実験を行なったが、十分安全なことが判明した。同時測定した換算圧縮強度は約 45 kg/cm^2 であった。

(4) 経済性

粒調鉍滓の生産が製鉄所に限定されるため工費に地域差があるので一概にはいえないが、東海道線の場合、1

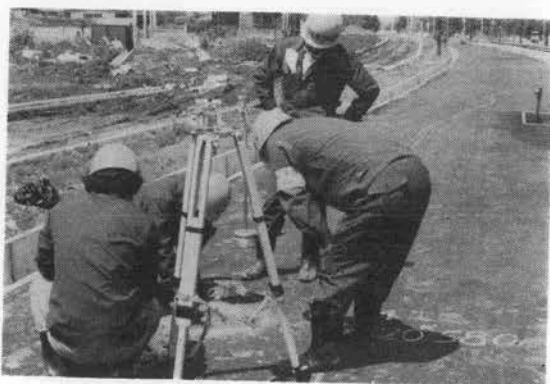


写真-6 凝固追跡調査

m^2 当り3,500円程度であり、これは粒調碎石のみによる路盤置換え工法とおおむね同価で、経済性の面でも非常にすぐれている。

6. ま と め

保守省力化に対する強化路盤の評価は今後長期にわたり走行荷重や気象の変化等の影響を受けて立証されるわけであるが、強度の面から粒状材料による路盤と比較すると格段の差がみられ、他の利点をも併せ考えれば保守省力化に対する効果は十分期待できるものと確信する。ちなみに、鉍滓路盤を施工して開業後数年を経た大阪府の東北高速鉄道の例をみてもかなりの実績をあげているようである。今後の問題としては、強度のパラツキ等に見られる施工時期、凝固時期の気象、地盤、施工等の各種条件による影響や、材料性の追究と再検討、載荷時の路盤の動向についての調査試験を行い、設計、施工法に対処してよりよい成果を得たいと思っている。

図 書 案 内

建設機械化施工の安全指針

A5判 294頁 頒価 1,500円 (会員 1,350円) 送料 200円

申込先 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内
電話 東京(433)1501 振替口座 東京 71122 番

フロンテジャッキング工法 による大断面地下道の施工

上 肇*
皆 川 龍 一**

1. ま え が き

東北本線鏡石～須賀川間 211 k 974 m 付近(東京起点)に新設した一里担跨道橋は、福島県知事との協定により県道須賀川、二本松線(旧国道4号線)が東北本線と平面交差している第1奥州街道踏切を立体交差化する目的で施工したものである。

位置は図-1に示すとおり県道と鉄道が極端に斜交していること、また、道路幅とあわせ施工するため支障家屋が多くなる等の理由から、道路付替を行なって立交位置を変更して施工している。工期は昭和48年9月着工、昭和50年10月供用開始で2年2カ月を要し、総工事費は約3.6億円で、このうち国鉄施工分は約2.6億円である。

2. 設計および施工計画

(1) 設計条件

交差部は上下それぞれ2車線および歩道を有し、空頭は4.7mを確保する総断面21m×7.27mの鉄筋コンクリート2径間ボックスラーメン構造である(図-2参照)。また、交差部縦断面は図-3に示すとおりである。

(2) 施工条件

① 鉄道路路盤：築堤高約6mの盛土構造である(図-3参照)。

② 土被り：道路アプローチ部との関係より土被りは約1.2m(レール面より1.6m)である(図-2参照)。

③ 列車回数：現場は東北本線の郡山駅以南に位置しているため奥羽、磐越西線経由の列車も含めて上下256回/日の列車が走っており、このため列車間隔も日常的には上下ラップで28分の間隔がわずかに1回しかとれないといった超過密線区である。

④ 線路線形：線形は直線区間で10/1,000のこう配となっている。

⑤ 軌道構造：50Nレール、PC枕木のロングレール区間となっている。特に今回の立交地点は上下本線ともロングレール端から約100mの位置にある。

⑥ 地 質：図-3に示すとおり在来地盤は上部約10mはシルト質または砂質粘土層で、N値は2～10である。今回の掘削下面となる表土部は田圃面でもあり、N値が1～3の軟弱層である。

(3) 施工法の選定

設計、施工条件を基にして表-1に示す各種の工法について比較検討をした。その結果、東北本線の現状から線路閉鎖作業(当該線路に列車が走ってこないようにする手続きを行なってする作業)を必要とせず、列車徐行だけで対応でき、かつ本線下作業の期間が最も短くてすむフロンテジャッキング相互けん引工法を採用することとした。

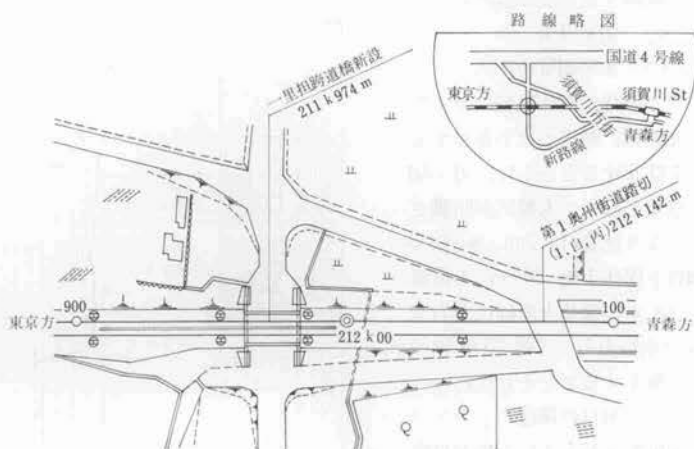


図-1 施工場所位置平面図

* 日本国有鉄道仙台鉄道管理局施設部工事第一課課長

** 日本国有鉄道仙台鉄道管理局施設部工事第一課

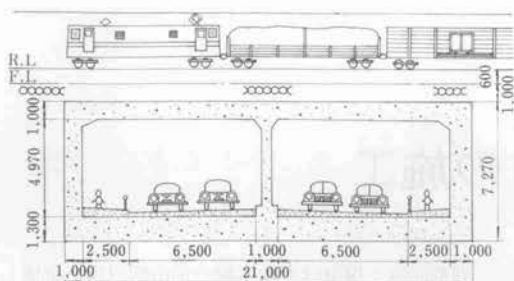


図-2 断面図

(4) 施工計画上特に配慮した事項

(a) 発進台

鉄筋コンクリート函体を当初けん引に際して位置、姿勢をセットするための台である発進台は、沈下するとけん引工の施工精度に悪影響を与えるため、この対策として基礎地盤の強化と支持力の均一化をねらいとして層厚1mのケミライザによる改良を行うこととした。

(b) フロントジャッキ台数

けん引抵抗として函体外周の土による摩擦抵抗、刃口内部の土による摩擦抵抗、刃口の先端貫入抵抗、その他フェースジャッキによる反力等を計算した結果、約3,500tと想定されたので、実際のけん引にあたっての函体左右上下のけん引抵抗のバラツキに伴う稼働ジャッキ台数を加減しての方向制御等を考慮して150tジャッキ38台、けん引能力5,700tを図-4のとおり配置することとした。

(c) 切羽対策

(i) 水平鋼管の圧入

けん引時の函体移動に伴って上部路盤、軌道が水平移動するのを防止するとともに、万一切羽崩壊が起きても線路が防護されるよう延長15.7m、φ318.5鋼管を函体上面20cmの位置に68本、函体上面幅に左右2mの余裕をとって幅25mについて施工することとした。

(ii) 刃口の構造

掘削断面が大きいため刃口内を縦横に仕切り、図-5に示すような24間の格子状とし、これにより切羽の開放、掘削を分

割して行えるようにした。なお、切羽の先掘りを防止し、刃口前面の土のゆるむのを防止するため刃口内には常時土の貫入量を約50m程度確保させることとした。また、切羽の同時解放率を25%に制限することとした。

(iii) フェースジャッキの使用

土留工に15tフェースジャッキ48台を使用することとした。

(d) ロングレール対策

(i) 砂利止工

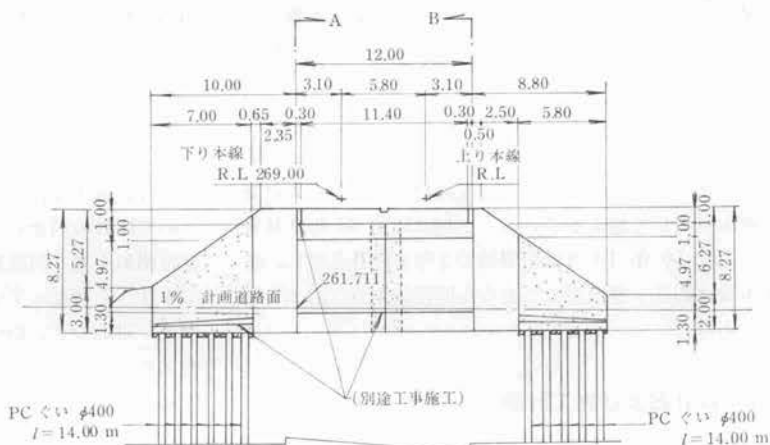
けん引による道床横抵抗の減少に伴うロングレールの張出しを防止するため砂利止壁を設置して枕木横道床砕石厚を増して道床横抵抗を強化することとした。

(ii) 散水設備

レール温度の上昇による温度応力を減少させるため散水設備を設置することとした。

(iii) 軌道補修班の現場常駐化

けん引に伴い軌道変状が発生した場合、随時補修が可能なようにけん引期間中は軌道補修班を常駐させること



標高	記号	土質名	N値			
			10	30	50	
G.L.	261.87	砂質シルト		20	40	
261.5		シルト質粘土		2	260	207
260		シルト質粘土	3	3		
259.4		有機質粘土	6	6		
257.9		シルト質粘土	8	8		
256.9		粘土	7	7		
256.4		有機質粘土	7	7		
252		粘土	7	7		
251.9		有機質粘土	7	7		
251.7		砂質粘土	6	6		
250		有機質粘土	4	4		
249.1		砂質粘土	10	10		
246.9		砂質粘土	10	10		45
245.3		軽石混り				
244.9		風化溶結凝灰岩				
243.9						
240						

標高	記号	土質名	N値			
			10	30	50	
G.L.	261.507			20	40	
260		砂質シルト		3	260	207
258.7		腐食土	3	3		
255.6		腐食土	4	4		
254.8		粘土質シルト	5	5		
254		腐食土	5	5		
251.9		砂質シルト	8	8		
250.6		腐食土	9	9		
250		粘土質シルト	6	6		
249.1		粘土質シルト	6	6		
242.9		軟岩				29
240						50

図-3 縦断面図および土質柱状図

表一 鏡石～須賀川間一里担跨道橋新設工事工法比較案

案	工法別	施工法の概要	略 図	工事費	工期	記 事
1	開削工法	橋台部分は工事げたより軌道既設とし、開削により橋台を施工する。 上部工は1線ごとに線路を使用停止してPCけたを架設する。		130,000	14ヵ月	200分程度の線路閉鎖間合を約10間合必要とし、東北線の現状では事實上、間合確保が困難である。
2	鋼矢板水平押込工法	鋼矢板水平押込みを行なって切羽を掘削し、H鋼支保工を建てる。全掘削を終了後、函体を現場打ちする。		142,000	12ヵ月	線路閉鎖間合は必要としないが、本線下で躯体製作を行なったため稼働期間が長くなる。
3	フロンテジャッキング相互引込工法	盛土部の両側に函体を製作し、フロンテジャッキを利用して相互に引込む。		207,000	10ヵ月	線路閉鎖を必要とせず、工期および稼働期間が最少である。
4	既 線	現在線の隣りに別線を仮設し、函体打設後、切り替える。		530,000	24ヵ月	施工が確実容易であるが、工事費が大で工期が長くなり、支障家屋が多く、用地取得が困難である。

とした。

(iv) その他

上述対策と合せて、けん引工の施工時期は酷暑期をさけること、およびけん引作業は列車間合で施工することとした。

(5) 施工順序

施工順序としては、①水平鋼管の圧入、②PCケーブル用水平ボーリング、③築堤の仮土留工および盛土斜面を掘削し、発進基地の整備、④函体製作および刃口の取付、⑤フロンテジャッキ等けん引設備の取付、整備、⑥片側函体を築堤仮土留工に接触して反対側函体けん引時の反力をとれる位置までけん引、⑦反対側函体を築堤中央までけん引、⑧残りの函体をけん引して築堤中央で

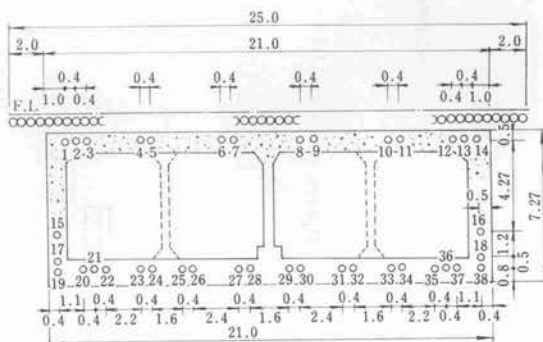


図-4 ジャッキおよび水平鋼管配置図

ジャッキング、⑨築堤中央部刃口内および擁壁残部躯体の製作という順序であり、これを図示したのが図-6である。

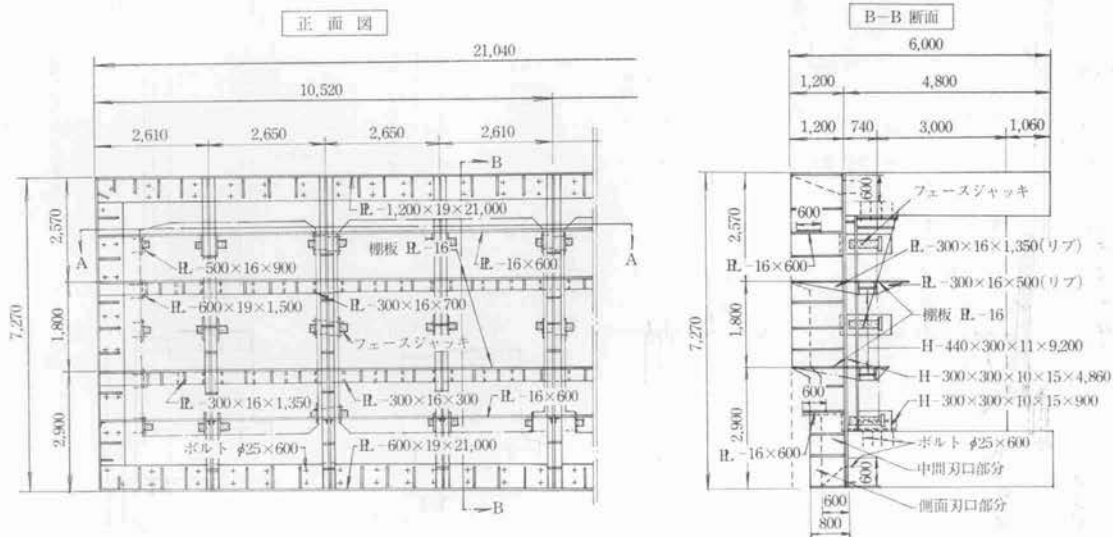


図-5 刃口正面図

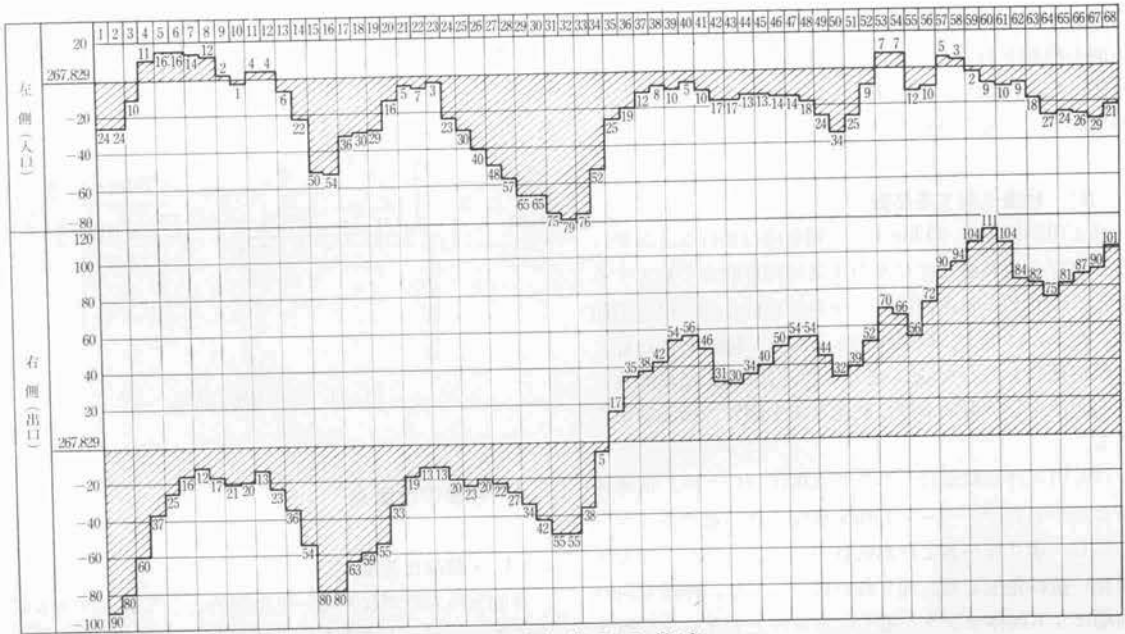


図-7 水平鋼管圧入精度

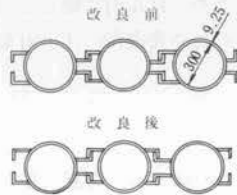


図-8 鋼管継手

3. 施工実績

(1) 水平鋼管の圧入

ケーモ推進機 (KE-1200) を使用して $\phi 318.5$ 鋼管を 3 本継 (6.0 m + 6.0 m + 3.7 m = 15.7 m) で 68 本施工した。作業日数は約 60 日 (平均 10 hr/日) を要したが、施工精度は 図-7 に示すとおりで、誤差は高低で最大 111 mm、左右で最大 150 mm、施工延長に対して 1% 以内の精度であった。なお、鋼管継手は施工途中から 図-8 のように改良を行なった結果、地山を乱すことが少なく、良好な成果を得られた。



図-9 PC 鋼線用水平ボーリング工施工精度

(2) PC ケーブル用水平ボーリング

TOP-10 A を使用して 116 mm 口径のケーシングにより PC ケーブル孔をボーリングしたが、PC ケーブル挿入後、PC ケーブル緊張により土を切って施工誤差を修正しやすいようにすることを考慮してケーシングを引抜いた。

作業日数は 38 個所の施工に対して約 30 日を要し、施工精度は 図-9 のとおりとなった。

(3) けん引工程

昭和 49 年 8 月末よりけん引開始したが、ほぼ当初計画のサイクルタイムどおり 1 日 2 回のけん引を行い、切羽崩壊、路盤かん没等の事故もなく、支障物も架線柱基礎コンクリートに遭遇しただけで無事フロンテジャッキ等けん引設備の取付、取りはずしを含めて約 80 日 (実質 75 日) でけん引作業を終了した。

なお、各段階におけるけん引実績は 表-2 に示すとおりである。

(4) けん引力およびけん引精度

けん引力の実績は 図-10 のとおりで計算値ともよく

表-2 けん引実績

	けん引長 (m)	けん引日数 (日)	平均けん引長 (m/日)
上り線函体	7.115	25	0.285
下り線函体	7.40	21	0.352
下り線函体	6.0	13	0.462
上り線函体	6.285	16	0.393
全 体	26.80	75	0.357

合致している。また、函体のけん引精度は函体の水準、方向の検測を行い、ジャッキの使用台数を加減しながら修正に努めた結果、図-11のように本工法による施工精度としては最も良好な成果が得られた。

(5) 軌道に対する影響

けん引期間中は 45 km/hr の列車徐行を行なったが、さらに安全を考慮してけん引作業は列車間合で施工するとともに 6 名の軌道補修班を現場に常駐させてけん引前後、あるいは途上に軌道検測を行なって随時必要に応じて軌道補修を行いながら施工した。図-12 は検測値のうち函体中心位置における軌道と水平鋼管の検測結果である。

けん引に伴う軌道狂いのうち水準については、検測箇所にかかわらず -4~+4 mm 程度の狂い量であった。しかし、通り狂いおよび高低狂いについてはかなり大きな狂い量が発生した。通り狂いについては、線路方向の両端よりも函体センター近くになるほど大きくなる傾向がみられ、最大 40 mm を記録した。また、高低狂いについても当初沈下の傾向であったが、刃口全体が築堤内部に貫入した頃から逆に軌道を押上げるようになり、最大 45 mm の狂いが発生した。しかし、けん引力をとり除くと約 10 mm 程度狂いが沈静した。

これらの原因としては、水平鋼管が施工誤差に加えて圧密沈下して最大 20 cm 程度下がったため一時けん引に際して函体によりせり上げられるほどにもなったこと、刃口内の土を残して強制的にけん引するので、切羽前面の土が圧縮されるため、土粒子の移動と一種のポアソン効果が出たためと考えられる。このため、けん引時軌道の変状を監視し、許容値を越える変状が発生した場合、すぐけん引を中止して直ちに軌道補修を行なって万全を期した。

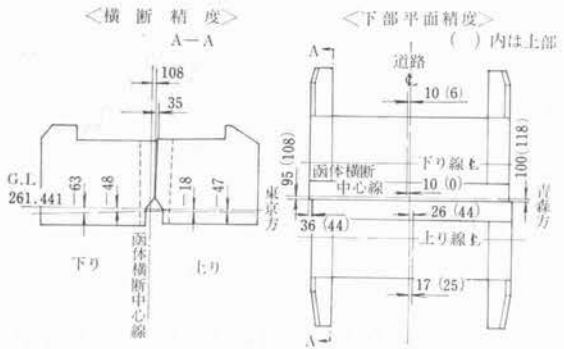


図-11 けん引施工精度

4. 今後の改善点

(1) 発進台基礎

今回支持力の増加と均一化を目的としてケミコライザを施工したが、圧密沈下により発進台が沈下し、さらに、このうちでも発進に際して比較的大きい荷重がかかる発進台前部がよけい沈下したため、けん引に際しての函体の方向制御に苦勞した。このため発進台の沈下対策を十分考慮する必要がある。

(2) 刃口の構造

切羽前面の障害物を除去するため部分的に先掘りしたり、また切羽前面の土が圧密されて上にもち上がって軌道を変状させることを防止するため、刃口内最上段の中央付近切羽を盛りこぼしに切って土の圧力をゆるめてやるが必要となるが、今回の刃口の長さ 1.2 m では短くて危険であるので、刃口は少なくとも 2 m 程度はとる必要があるものと思われる。また、刃口側方部の形状が図-5 に示すとおり最下段が短くなっているが、これも上段と同じ長さとする必要がある。また、施工場所によ

っては刃に沿って伸縮する矢板を組合せることも必要かと思われる。

(3) 土留

今回、土留に通常の木製矢板を使用したため土留に意外と時間をとられた。したがって、今後フェースジャッキをもっと有効に利用して土留の機械化をはかる必要があると思われる。

(4) 水平鋼管と函体との余裕

今回 20 cm の余裕をとったが、結果としてもなお鋼管の沈下のため函体が鋼管をせり上がるという現象が発生した。今後はこの鋼管と函体の余裕として鋼管の

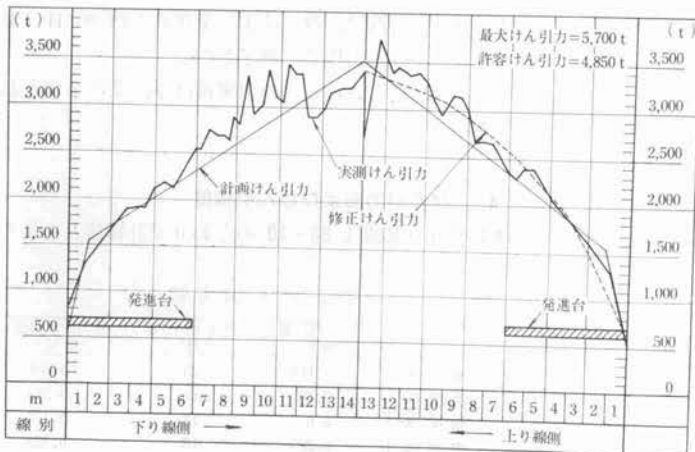
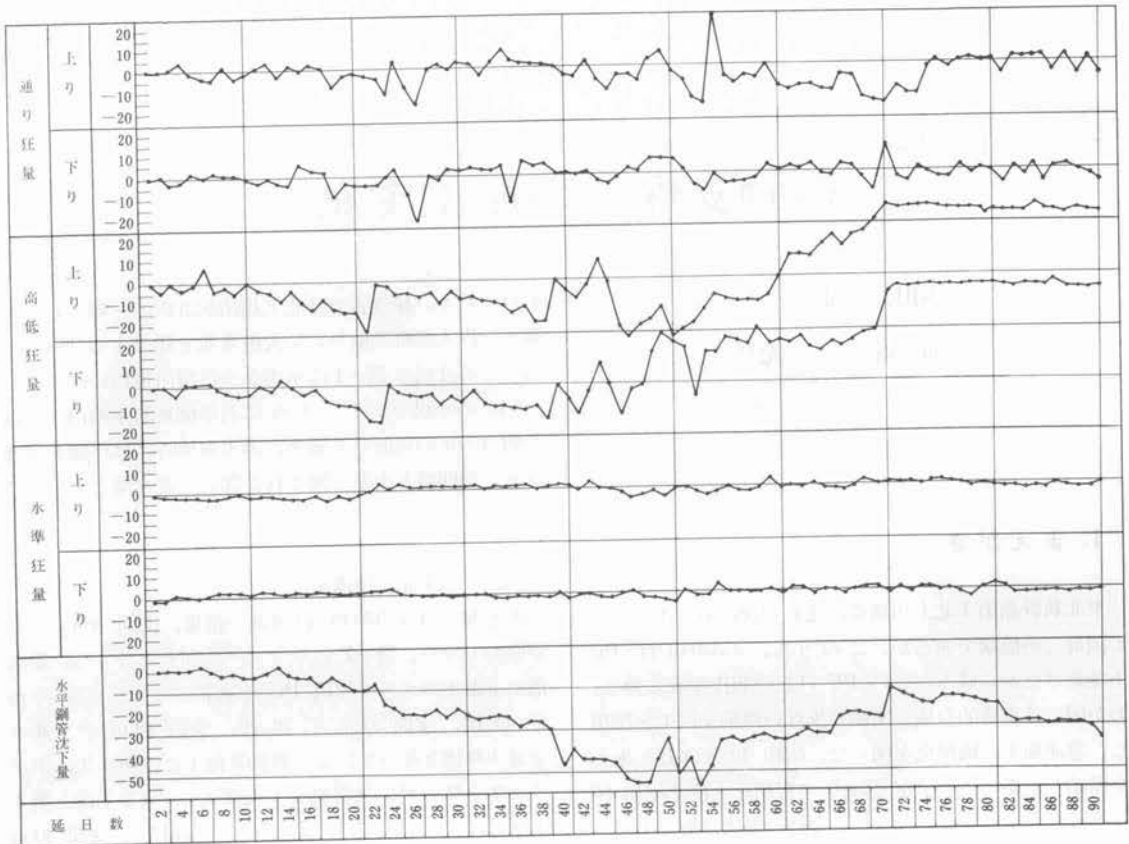


図-10 けん引力の実績



第1北上川橋梁における 移動支保工の施工実績

小田島 正 一*

加藤 光**

1. ま え が き

東北新幹線第1北上川橋梁は延長 3,870 m に及ぶわが国最長の橋梁であるが、このうち、3,320 m は PC 単純箱げたから成る。この PC げたの製作架設に対し、わが国では本格的な施工実績の少ない移動支保工を採用し、急速施工、機械化を図った。昭和 49 年 4 月に施工を開始し、幸いにも予定どおりの実績を上げて昭和 50 年 9 月に完了の運びとなった。今回の報告は施工実績を中心に工事の概要を紹介するものである。

2. 工 事 概 要

(1) 北上川遊水池計画

本橋の架橋地点である一ノ関、平泉地区は下流の狭さく部の影響で滞水地域となり、過去幾度も大水害に見舞

われている。建設省では北上川治水計画の一環として当地区に洪水調整設備として大遊水池を建設する計画である。この計画は図-1に示すように現河道沿いに高さ 4~5 m の小堤を設け、さらに右岸側東北本線沿いに高さ約 10 m の周囲堤を築き、洪水調整時には小堤を越流させ、周囲堤と小堤で囲まれた部分を遊水池とするものである。

(2) 第1北上川橋梁

遊水池部分 3,320 m は協議の結果、支間 30 m 以上が必要となり、図-2に示すスパン割りとなった。遊水池の上部工はすべて複線 PC 単純箱げたで、支間 30 m が 45 連、支間 32 m が 48 連、支間 48 m が 7 連の合計 100 連となっている。移動支保工には第1工区がゲリュストワーゲン（移動つり支保工）、第2工区と第3工区にはストラバーク可動支保工を採用し、支間 30 m と 32 m の合計 93 連に対してこれらを使用した。橋梁の両端および中間にある 7 連の支間 48 m のけたに対しては、従来からの総足場架設を行なった。下部構造は直接基礎が 52 基、既成ぐい基礎が 46 基、ケーソン 2 基で、いずれも第4紀洪積世の砂れき層を支持層としている。表-1 は本橋の概要である。

(3) 上部工設計概要

表-2 は本橋 PC げたの設計諸元である。図-3 はけたの標準断面を示す。主として経済的な理由からゲリュストワーゲンを使用した第1工区では1室箱げた、ストラバーク可動支保工を使用した第2工区、第3工区は2室箱げたをと、施工法により断面を変えた（これについては後述する）。けた高は両者 2.2 m と変わらないが、横方向断面構造は2室が RC ラーメン構造、1室では横締め PC 鋼棒を必要とする点に両者の主な相違がある。

3. 移動支保工

ゲリュストワーゲンおよび可動支保工はともに西ドイツで開発された機械である。移動支保工とは型わくと支保工を一つのユニットに組み、移動

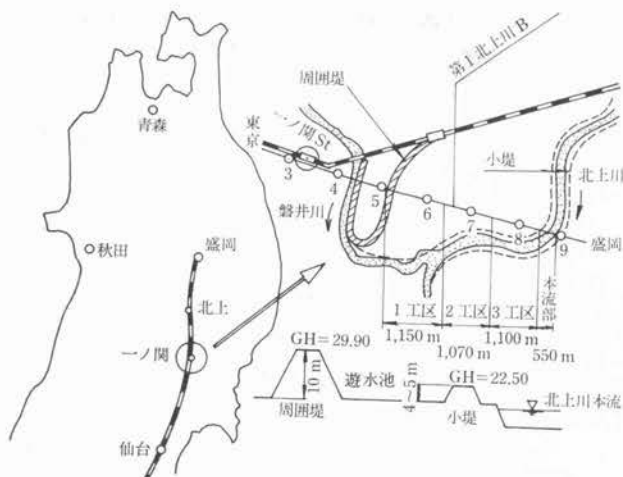


図-1 第1北上川橋梁位置図

* 日本国有鉄道盛岡工務局一関工区区長

** 日本国有鉄道盛岡工務局一関工区

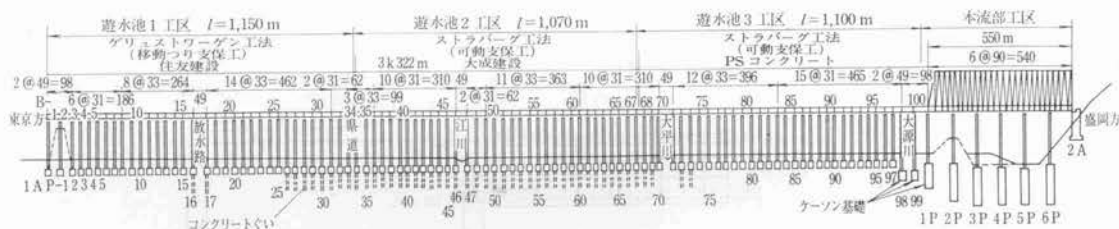


図-2 第1北上川橋梁全体図

可能な構造としたもので、大別すると、はり式と支柱式に分けられる。

本橋に使用した両工法はともにはり式の最も代表的なもので、支保工げたを主体とし、地上からのサポートをまったく必要としない大規模なものであり、西ドイツ、フランスでは1960年頃から用いられている。

(1) ゲリュストワーゲン (移動つり支保工)

(a) 基本構造

図-4に示すように、主げた、手延ガーダ、横げた、固定および可動足場、3本の移動脚立より構成される。主げたはけた高3mの梯形ガーダである。型わくの支持は78本づり鋼棒(φ26 ゲビンデ・スターフ)により上からつり支えられる。また、移動時の型わくの開閉はジャッキによる水平スライド方式を採用している。

(b) 移動要領

3本の脚立のうち、常に2本の脚で荷重を支え、フリーの脚または主げたをセンターホールジャッキの操作で前進させ、約10回の重心移動行程により次径間に渡る。

表-1 第1北上川橋梁 (l=3,870m) の概要

		第1工区	第2工区	第3工区	本流部
上	形式	P C 単純箱げた			下路トラス
	けた長	31m-8連(1室) 33m-23連(〃) 49m-3連(〃)	31m-19連(2室) 33m-13連(〃) 49m-1連(1室)	31m-18連(2室) 33m-12連(〃) 49m-3連(1室)	90m-6連
	工期	21カ月	21カ月	21カ月	未発注
部	架設工法	移動つり支保工	可動支保工	可動支保工	
	PC工法	フレシノー 12T 12.4	VSL 12T 12.4	フレシノー 12T 12.4	
工	コンクリート数量	31m-262m³ 33m-277m³ 49m-507m³		31m-259m³ 33m-275m³ 49m-507m³	
	橋脚高	13~18m 平均15m	11.5~19m 平均13.5m	11.0~21.5m 平均16m	
	基礎形式	直接基礎 26基 くい基礎 8基	くい 33基	直接基礎 26基 くい基礎 5基 ケーソン基礎 2基	ケーソン 6基

表-2 設計諸元

橋種	プレストレストコンクリート複線(スラブ軌道式鉄道橋)	スパン	l=32.00m, l=30.00m
構造形式	ポストテンションPC単純箱げた	活荷重	N-18 (P-19)
PC工法	フレシノー工法	衝撃係数	i=0.282
けた長	L=32.96m, L=30.96m	破壊荷重	1.3×(死荷重)+2.5×(活荷重) 1.75×(死荷重+活荷重)

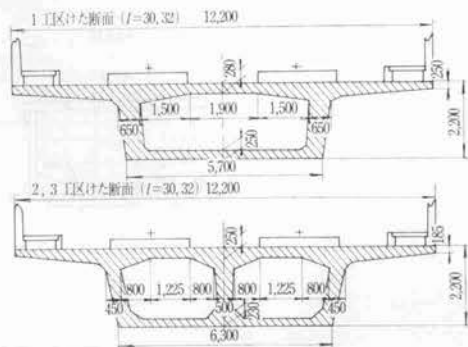


図-3 箱げた断面図

(c) 設計概要と諸元

スラブの最大スパンは33mであり、主げた最大支持間隔は34.5mとなる。コンクリート荷重は660t (20t/m)である。主げたの標準断面は図-4に示すとおりであり、材質はSM50Yを使用している。最大応力はコンクリート打設時で、この時点での脚立反力はR₁で536t、R₂で487tとなり、M_{max}=4,000t・m、σ_{max}=2,470kg/cm²を与える。これに対して許容応力は1.25倍して2,100×1.25=2,625kg/cm²である。

次に、ワーゲンのたわみの要素は、移動受台、主げた、横げた、つり鋼棒受けたのたわみおよびつり鋼棒の伸びがあるが、移動受台 δ_{max}=1mm、主げた δ_{max}=32mm、横げた δ_{max}=4mm、つり鋼棒受けた δ_{max}=3mmとなる。つり鋼棒は図-4のように配置されているが、最大14.4t/本、最小1.3t/本の荷重を支え、伸びの最大値は10mmとなる。上記の各要素をトータルするとワーゲンのスパン中央のたわみは最大43mmとなる。

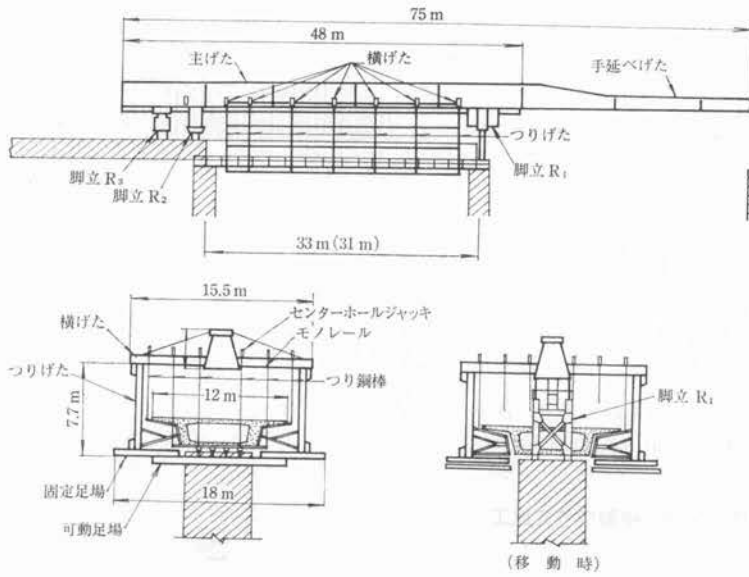


図-4 ゲリューストワーゲン一般図

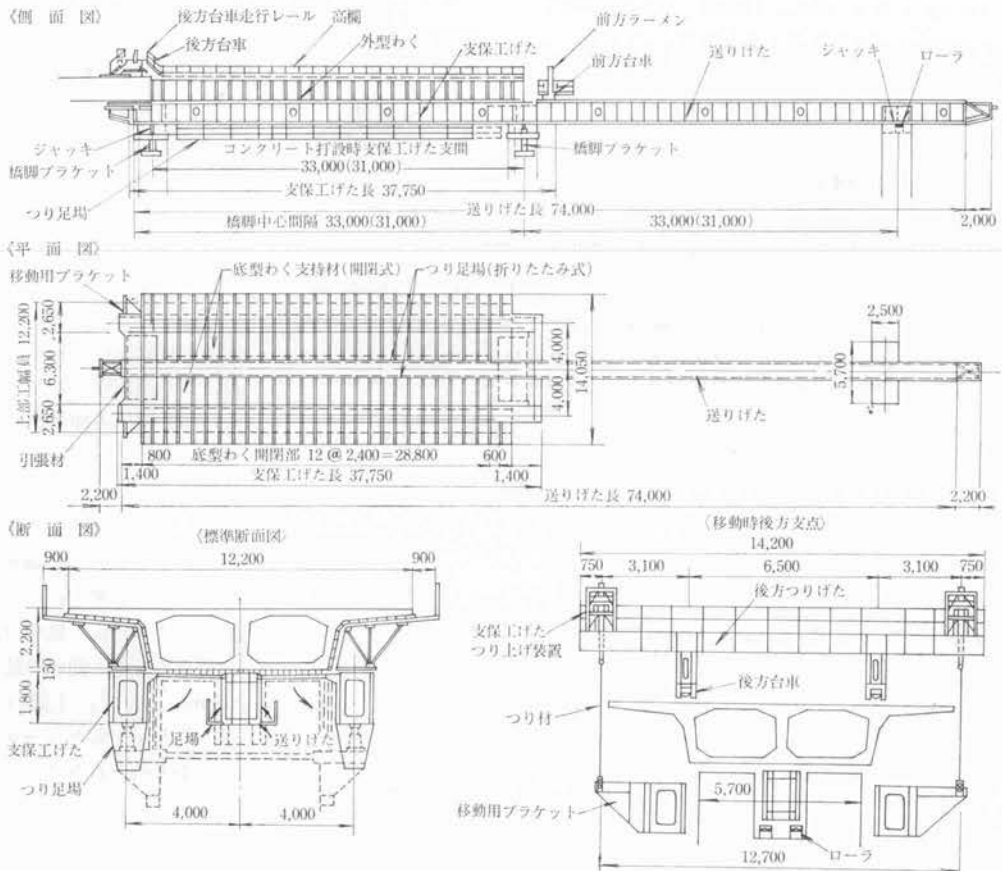


図-5 ストラパーグ可動支保工一般図

表-3 移動つり支保工 (GW 2 号機) 部材一覧

名 称	重量 (t)	名 称	重量 (t)	
1 主けた(手延べを含む)	115	9 屋根(テンションロードを含む)	60	
2 横げた	90	10 モノレール		
3 つりげた		11 ロックドコイル		
4 可動足場		12 R ₁ 立脚		24
5 固定足場	48	13 R ₂ 立脚		20
6 つり鋼棒		14 R ₃ 立脚		14
7 型わくフレーム	40	計	411	
8 型わく				

表-4 移動受台油圧ジャッキ仕様

種 別	R ₁ 立脚	R ₂ 立脚	R ₃ 立脚
ジャッキ			
容 量	485 t	395 t	160 t
ストローク	305 mm	305 mm	305 mm
常用圧力	350 kg/cm ²	350 kg/cm ²	350 kg/cm ²
試験圧力	420 kg/cm ²	420 kg/cm ²	420 kg/cm ²
最小寸法	1,197 mm	1,235 mm	1,130 mm
可 傾 度	(傾斜3/100)±2 度	(傾斜3/100)±2 度	(傾斜3/100)±2 度
製 作 数	2 台	2 台	2 台
重 量	1,750 kg	1,500 kg	550 kg
パ ワ ー ユ ニ ッ ト	15 kW	15 kW	15 kW

(2) ストラバーク可動支保工

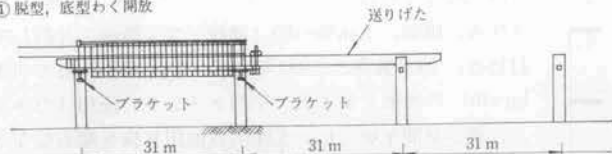
(a) 基本構造

図-5 に示すように、2本の支保工げたと真中の支保工げた兼用の送りげたから成り立っている3主げた構造である。両側の支保工げたは橋脚に取付けたブラケットにより支持される。支保工げたと送りげたの間には開閉できる底型わくが取付けてあり、これを下に開いて移動時に橋脚をかかわす。

(b) 移動要領

図-6 に示すとおり、まず、前後2台の台車によって

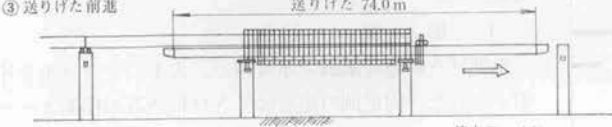
① 脱型、底型わく開放



② 支保工げた前進



③ 送りげた前進



④ 送りげたセット、型わくセット

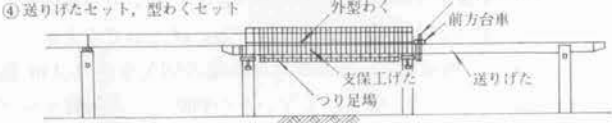


図-6 可動支保工の移動

表-5 可動支保工部材一覧

部 所	部 材	重 量 (t)
1 支 保 工 げ た	支保工げた	79.3
	移動ブラケット・組立ブラケット	1.5
	引張材・水平ジャッキ支持わく	2.1
2 送 り げ た	送りげた	83.0
	送りげた内天井クレーンガード	2.3
	送りげた先端者	2.4
	送りげた駆動装置取付金具	0.05
3 後方つりげた、後方台車	後方つりげた・支柱・踊場	9.4
	後方台車	1.1
	つり場装置	1.0
4 前方ラーメン、前方台車	前方ラーメン・ガイド支柱	8.0
	前方台車・踊場	2.1
	つり場装置	1.7
	前方ラーメンつり場	0.6
5 橋脚ブラケット	ブラケット・杓	18.3
	引張材・ピン	2.3
6 つり材およびピン	つり材	5.1
	ピン	1.2
7 型わく支持材	底型わく支持材	10.3
	跳出し部型わく支持材	17.6
	高らん	0.7
8 スチールフォーム	側面・跳出し部	16.2
	底型わく	9.6
9 つり足場	送りげたつり足場	3.3
	支保工げたつり足場	6.3
	橋脚ブラケットつり足場	1.9
10 後方台車用ブラケット		1.6
11 後方台車用レール	レール・台	2.2
合 計		291.1

型わく付の2本の支保工げたをブラケットをつた状態から次徑間に移動させる。この場合、前方台車は送りげた上を、後方台車は既設のコンクリートげた上に敷設したレール上を走行する。支保工げたのセットの後、送りげたをウィンチで引込んで移動完了となる。

(c) 設計概要と諸元

コンクリート打設時、支保工げたは $w=8 \text{ t/m}$ 、送りげたは $w=9.3 \text{ t/m}$ の等分布荷重を受ける。支保工げたおよび送りげたの断面形状は図-5に示すとおりで、材質は SS 41 を使用している。許容応力は 1.3 倍し、 $\sigma_{sa}=1,400 \times 1.3=1,820 \text{ kg/cm}^2$ である。これに対し、支保工げたは $M_{\max}=1,110 \text{ t}\cdot\text{m}$ 、 $\sigma_{\max}=1,680 \text{ kg/cm}^2$ 、送りげたは

表-6 油圧設備一覧

種 別	台 数
ジャッキ	
30 t×400 S	8
100 t×700 S	1
150 t×150 S	6
250 t×300 S	4
180 t×180 S	4
75 t×150 S	4
15 t 横引ジャッキ	1
ポンプ	
3相 3.7 kW 吐出量 70~700 kg/cm ²	2

下段数字はけた製作所要日数

		昭和 49 年												昭和 50 年									
		2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	
1 工区	組立																						
	B-3																						
2 工区	組立																						
	B-35																						
3 工区	組立																						
	B-68																						

図-7 実績工程

工種	日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
PC工																
鉄筋工																
型わく工																
支承工																
コンクリート工																
緊張																
支保工																
グラウト																

図-8 移動つり支保工1サイクル標準工程

工種	日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
PC工															
鉄筋工															
型わく工															
支承工															
コンクリート工															
緊張															
支保工															
グラウト															

図-9 可動支保工1サイクル標準工程

$M_{max}=990 \text{ t}\cdot\text{m}$, $\sigma_{max}=1,500 \text{ kg/cm}^2$ となる。支保工げたのコンクリート打設によるたわみは計算上 $\delta_{max}=68 \text{ mm}$ となるが、型わく材の剛性等を考慮し、この7割 ($68 \times 0.7=48 \text{ mm}$) を見込んでいる。

4. 施工実績

各工区とも東京方から片押しで連続架設を行なった。支保工の運搬、組立に約 40 日を要している。両工法とも1連架設の所要日数を標準 14 日と見込んでおり、実績は 図-7 のとおりである。

(1) 1 サイクルの工程

図-8、図-9 は両工法の標準実績工程である。以下、各作業の概略を列記する。

(a) コンクリート打設

250~270 m³ のコンクリートをポンプ車によって平均 8 時間程度で打設する。設計スランプは $8 \pm 1 \text{ cm}$ で、下床版、腹部、上床版の順に連続して全断面を片押しで打込む。設計強度は 400 kg/cm^2 で、緊張時点で 350 kg/cm^2 の強度を要する。早強セメントの使用はできるだけ養生期間を短くし、支保工の供用日数を縮めるうえで有効である。養生期間は夏冬ともに3日間をとったが、冬場 -5°C 以下になる厳寒に対して、屋根などによる完全な保温とジェットヒータによる給熱の効果により両工法ともに冬期養生効果の優れた工法であることを実証した。

(b) 緊張

単純げたの連続架設であるので、大半のケーブルを片引きとした。固定側の定着はくさび打込みの作業スペースが狭いため、デッドアンカー、TS アンカーを使用した。他工区との境ではすでに一方のけたができており、通常のケーブルではけた端の切欠きが 1.4 m 程度必要となり、好ましくないとの判断で、非対称ケーブルを用いて両端を同数ずつ緊張側、固定側と分けた。

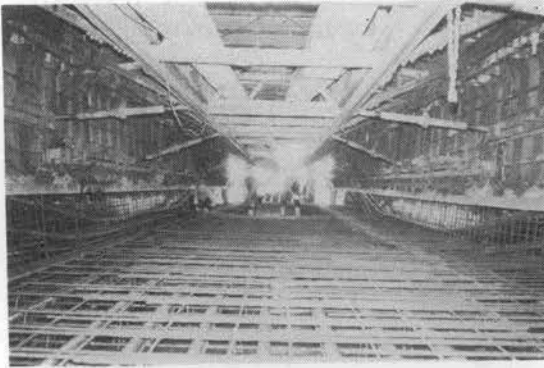


写真-1 ゲリュストワーゲンによる下床版配筋作業

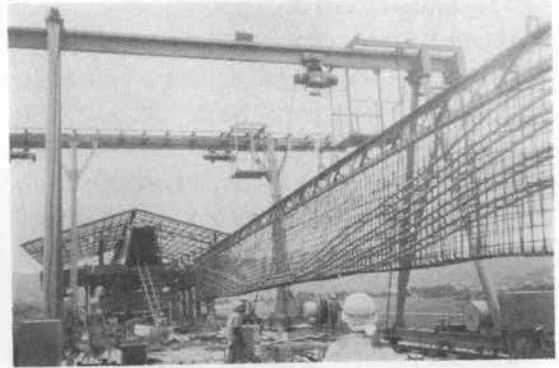


写真-3 鉄筋ブロックの搬入（ゲリュストワーゲン）

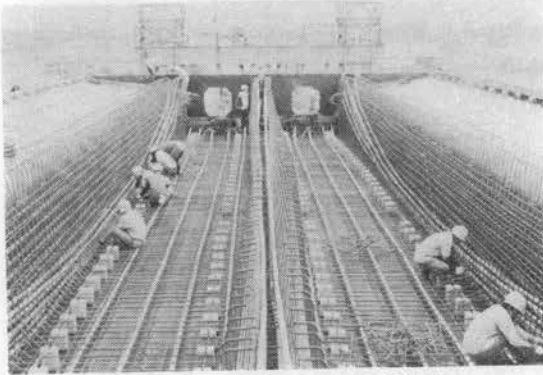


写真-2 ストラパグによる配筋作業

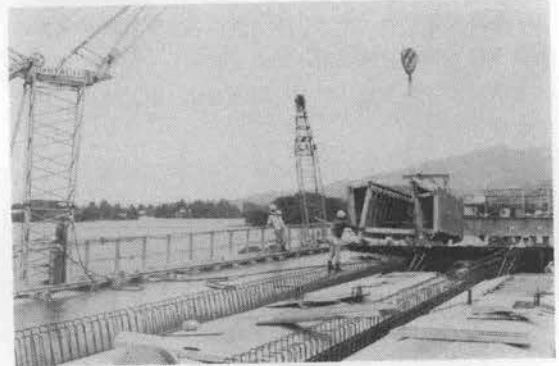


写真-4 内型わくのつり込み（ストラパグ）

(c) 支保工移動セット

移動の要領は図-6 のとおりであり、作業工程については 図-8、図-9 を参照されたい。

移動セットは可動支保工が簡単で能率もよい。この違いの主要因は、ゲリュストワーゲンの 78 本のつり鋼棒関連の作業に時間を取るためである。しかし、その反面、内型わくも同時に移動させる点においては可動支保工にまさる。

(d) 鉄筋工および PC 工

鉄筋の組立は下床版・腹部・上床版の順に配置される。下床版の配筋は 写真-1 と 写真-2 を比較してわかるように、ゲリュストワーゲンでは内わくにより作業空間を狭くしている。腹部鉄筋および PC ケーブルはゲリュストワーゲンの場合、ワーゲン内にモノレール設備の設置が可能で、鉄筋ブロックの搬入据付をこれによってできる（写真-3 参照）。

(e) 内型わく

可動支保工では 写真-4 のように木製とし、長さ 3.6 m のブロックで構成され、その各々はボルト止めされ、分解しやすいようになっている。型わくはあらかじめ既設のけた上で組立て、クレーンによってコンクリートブロックをスペーサにしてセットされる（写真-3、写真-4 参照）。ゲリュストワーゲンの場合は鋼製の側わくを折りたたみ式で、コンクリート打設時は本体外型わくを

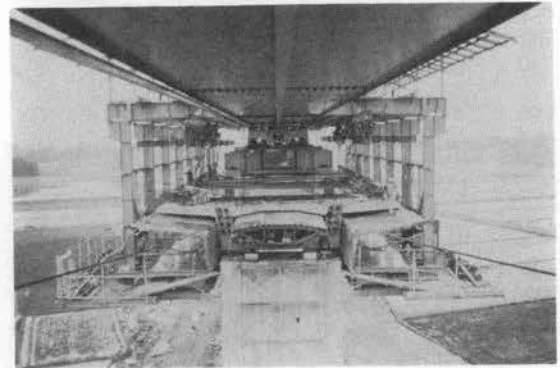


写真-5 ゲリュストワーゲンの移動
支えるつり鋼棒によってセットされ、移動時にはワーゲンと同時に引出される（写真-5 参照）。

(2) 使用機械器具

各工区で採用した主な使用機械を表-7 に示す。本橋は田園地帯にあり、河川とか市街地等に比較して架設条件に恵まれている。本橋に平行して 7~10 m 程度の工専用通路を仮設でき、第 2 工区のタワークレーンの使用も可能である。けた下の架設条件の厳しい場合は第 1 工区、第 3 工区のようなけた上の門型クレーンとかトンボクレーンの設備が一般的といえる。また、電力設備は各工区とも 110 kVA を受電した。

(3) 途中長径間の渡り

可動支保工では仮受けのペコサポートを仮設し、送りけたの後方にさらにI型鋼を継足して通常の移動順序に従って渡り、この区間のけたは移動後に施工した。これに対し、グリュストワーゲンの場合は、先に長径間のけたを施工し、この上を脚立が通常の重心移動によるパターンをとって渡った。ただし、脚立 R₁ は通常は橋脚上に乗っているが、この場合はけた上に乗るため、短い脚を別に用意して取替えを行なった。

(4) 支保工の故障、修理

両支保工ともに目立った故障はない。1連施工するごとに運転要領、チェックリスト等に従って作動油交換、潤滑剤塗布等の日常点検、整備を実施している。型わくはスチールであるが、若干の損傷が見られ、小さな補修を必要とした。

5. 考 察

(1) 省力化

同一条件での普通工法との比較はできないが、概念的には次のことがいえる。

① 編成人員はほぼコンクリート打設日にピークとなり、圧送関係、左官等を含めて 35~55 人程度を必要とする。この就労数は普通工法の場合も大差ないものと考えられる。

② しかし、総足場やIげた架設では当然各作業場所が分散してくるものと考えられるが、サイクル化された本工法では人員配置は集中的に行える。

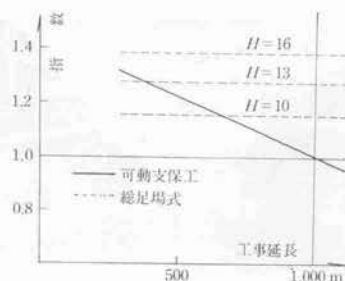


図-10 工事延長と工事費(上部工)

種 別	下部工+上部工 (l=33m)					
	92	96	100	104	108	112
PC4主Iげた			100			
PC2室(総足場)						114
PC2室(ストラバーク)		95.4				
PC2室(グリュストワーゲン)			98.6			
PC1室(ストラバーク)				97.6		
PC1室(グリュストワーゲン)					97.8	

施工延長1,000mについて、PC4主Iげたを100として比較(橋脚高 H=13m)

図-11 工法別経済比較

③ 作業がパターン化され、かつ安全性が高いので、いわゆる熟練工は少数でよく、数人の世話役と4~5人の大工のほかは一般作業員がすべてである。工区によっては配筋作業の一部を婦人労働者でまかなった。

④ 作業場所が一定しているので、工程の短縮を計る場合(実績では両工法とも10日サイクル)、増員には自ら限度があり、残業によって各作業の目標日程が遂行されている。逆にいえば、就労人員の変動の少ない工法であるといえる。

表-7 使用機械器具一覧

名 称	第1工区		第2工区		第3工区	
	仕 様	台数	仕 様	台数	仕 様	台数
クレーン	トラック 36t	1	タワー 40t	1	トンボ3.5t×44.7m	1
ウインチ	門型	2	ポータブル 2t	2	門型 2.8t	1
コンプレッサ	3 HP	2	22 kW	1		
ジャッキ、油圧ポンプ	50 HP, 7.5 HP	各1	50 HP	1	20 HP	1
	フレシノー S-6	2	VSL ZPE-12	2	フレシノー S-6	2
	デビダーク 45t	2				
グラウトポンプ	5 HP	1	AP-1	1	1.5 kW	1
ミキサー	3 HP	1	H-4	1	3.5 kW	1
ウォッシャー		1		1		1
電溶機	13.5 kVA	3	300 A	3	250 A	2
バイブレータ	棒状	10	棒状 200 V	4	棒状 φ60,45	10
			高周波 200 V	6		
ジェットヒータ		8	3,700 kcal	10		8
サラマシダ		4				
コンクリートフィニッシャー				1		1
鉄筋加工機		1		1		1
切断機		1		1		1
モノレール	5t ホイスト	4				
レバーブロック	3t	8				
チェーンブロック	3t	4				

(2) 経済性

本橋の場合、橋脚高が地上から9~15mと高く、また、施工延長が1km以上と長いことは支保工設備費が全工費の15%近くを占める本工法に有利な条件となる。図-10は施工延長、橋脚高を加味した総足場式との比較を示したものである。グリュストワーゲンとストラバークを

表-8 支保工比較表

項 目	グリュストワーゲン	ストラバーク
機 長	75.0 m	74.0 m
機 高	10.8 m	8.4 m
移動時間	1.5 日	1.0 日
重 量	411 t	291 t
主 げ た	115 t	162 t
そ の 他	296 t	129 t
内 型 わ く	鋼製(移動式)	木製(ブロック式)
標準サイクル	2週間	2週間
価 格	1億8,000万円	1億2,000万円

比較すると鋼重に 40% の差があり、これが金額に反映している。表-8 は両支保工の鋼重の比較である。人件費まで含めた実際の経済性についてはまだ正確にいえませんが、少なくとも省力化についても十分の効果があつたものと判断されるため、経済工法であることは間違いない。図-11 の経済比較は計画時点での試算結果である。

(3) 支保工とけた断面の関係

移動支保工で施工可能なけたは箱げたに限らずホロースラブ、I げたなど種々の形状が考えられる。本橋では前述のように工法の違いにより断面を 1 室と 2 室に分けたので、これについて略記する。

- ① 3 主げた方式のストラバークでは 2 室断面にすることによって鋼げたにほぼ均等な荷重が作用し、支保工費の節約になる。
- ② 内わくを木製ブロック化するためには 2 室断面が構造上有利である。
- ③ 1 室断面は内わくの鋼製スライド化に有利である。
- ④ つり鋼棒の本数および配置位置は 1 室が有利となる。
- ⑤ 腹部筋をブロック化し、つり込む作業やつり込み装置の設備は 1 室が有利である。

(4) 各種条件に対する適応性

- ① 本工法は架設中にも交通を阻害しない点で市街地での施工に特色を発揮する。ストラバークではけた下 4.3 m を必要とし、移動時は 5.6 m を必要とする。ゲリュストワーゲンでは作業時 2 m、移動時 2.5 m を必要とする。
- ② 本工法の適性スパンは 35 m 前後といわれている。これは支保工の鋼重がスパンの二乗にほぼ比例して増加するので、大スパンは設備費が大きくなり、不経済である。また、小スパンではプレキャスト工法にメリッ

トが出てくるものと考えられる。

③ 図-12 はストラバークを使用した場合の橋脚形状である。図のように 3 主げた方式とした場合は橋脚頭部の切欠きを必要とする。切欠きが作れない場合は 2 主げた構造にするなどの変更が必要である。ゲリュストワーゲンの場合は前方脚立を乗せるスペースがあれば、特に下部形状によって左右されることがない。

6. あとがき

第 1 北上川での施工を契機として東北新幹線では続々と移動支保工による施工が計画されている。特に市街地における騒音対策上、高架橋を橋梁タイプに変更するなどの発想により移動支保工に適した場が今後さらに増えるものと考えられる。今回の報告はまだ施工分析途中の中間報告であるが、参考となれば幸いである。

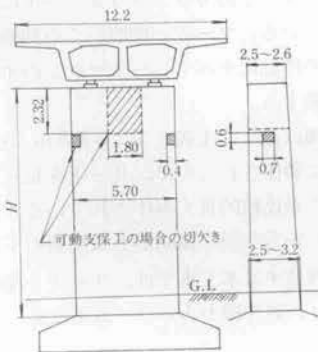


図-12 橋脚形状一般図

コンクリート無騒音破壊機の施工実績

山口 宗 義*

1. はじめに

南武線の尻手駅と鶴見線の浜川崎駅とを短絡する尻手支線は、昭和5年、南武鉄道が電車専用の通勤線として建設したものである。昭和19年、国鉄が買収し、戦後新鶴見操車場と川崎臨海工業地域の鶴見線とを直結する貨物輸送ルートの一部として使用されるようになった。現在では客貨合せて上下186本が運転されるほど重要な線区で、その輸送量も単線区間としてはほぼ限界に達している。

尻手高架橋は尻手支線が東海道本線および京浜急行線と交差する位置にある延長約800mの高架橋であるが、付近一帯の地盤沈下ならびに列車荷重の増大により変状が著しい。戦後補強脚が施工されたが、現在では補強効果も完全でなくなってきたため、昭和48年度から3年計画で改修工事が東京南鉄道管理局によって進められている。

その補修方法は、在来高架橋の外側に場所打ちぐいを打ち、高架橋のスラブの外側を新しいボックス型のスラブで巻き、活線のまま古い高架橋を包みこんだ新しい高架橋をつくり、あとで古い橋脚だけをとり壊す方法である。この古い橋脚の解体には地域条件から無騒音、無振動の解体工法による必要があり、南局からの委託で東京第二工事局が昭和47年度に開発した無騒音コンクリート破壊機（商品名：コンデストラ）によって解体工事を行なった。

2. 破壊機の概要

(1) 破壊機開発の経緯

国鉄東京第二工事局では東海道線の通勤輸送対策のため東京～小田原間線増工を進めている。その関連とし

て鶴見～塩浜(操)間の貨物線の線増工が必要であり、南武線の尻手～浜川崎支線の八丁驛付近を通過する将来の京葉線を建設することになった。

この付近は商店街と住宅の密集地帯で、南武線の高架橋約270m（本稿で述べる尻手高架橋の東海道本線をはさんだ海側の高架橋）をとり壊し、その跡地に新しい高架橋を建設する工事であるが、騒音、振動に対する制約が非常に厳しく、一般の土木工事でも、施工にあたってできる限りの防音、防振対策を講ずる必要があった。

このような条件下でコンクリート構造物の解体工事を施工するのに在来工法での作業は非常に困難で、無騒音、無振動による解体工法の開発が急務となった。このため前述のように昭和47年度技術課題として「コンクリート構造物等の無騒音破砕法の研究」が本社より指定され、昭和47年度当初から鋭意調査研究の結果、汎用機械であるクローラークレーンにアタッチメントとして装着可能な油圧ジャッキによるコンクリート無騒音破壊機を開発した。

試作機による試験結果から、いろいろ改善した実用機を4台前述の現場に投入し、無事予定工期内に解体工事を終了させることができた。

(2) 破壊機の構造

この破壊機は33t級クローラークレーンのブーム先端にリンク機構、回転機構を介して押力230tの油圧ジャッキを内蔵している破壊わくを取付けた構造で、動力源としてベースマシンのカウンタウエイト上に油圧ユニットを装備している。ブーム、破壊わくの回転装置および横振り装置の作動はすべてベースマシンのオイルポンプによって作動する。

この破壊機はたまたま高さ7.2～7.5mの高架橋を解体する目的で製作されたので、リーチを長くするためブーム、アームが比較的長く製作されている。作業スペースが狭く、しかも空頭に制限がある高架の下にもぐって橋脚だけを解体する本工事では、リーチを極端に短くする必要があり、試作機の古いブームを改造して使用した。

なお、実用機とブーム改造機の概略を図-1、図-2に示す。また、破壊機の主要諸元は表-1のとおりで、実用機、改造機とも変わらない。

* 日本国有鉄道東京第二工事局操機部

(a) 破壊わく

破壊わくはフレーム、油圧ジャッキおよびチゼルによって構成され、フレームは固定フレームと摺動フレームから成り、固定フレームの荷重を受ける部分には取りはずし可能な受圧板が、摺動フレームの一端にはチゼルの取付台が固定してあり、チゼルの取付はその方向が90度変えられるようになっている。

(b) 回転装置および横振り装置

回転装置はピストンロッドにラックを有する2本の対向ジャッキ、円錐コロ軸受および1個の平歯車で構成され、ジャッキの伸縮によってラックを介して平歯車、回転軸を回転させ、破壊わくに左右各135度の回転を与える。また、横振り装置は回転装置と破壊わくの間をヒンジにし、油圧ジャッキによって破壊わくを90度曲げられる機構になっていて、回転装置と横振り装置の併用によって構造物をどの方向からでも容易にくわえて破壊することができる。

(c) パワーユニット

破壊わくの作用パワーユニットはベースマシンのカウンタウェイト上に装備し、出力7.5kWの3相誘導電動機によって高圧535kg/cm²、低圧140kg/cm²の油圧ポンプを駆動し、破壊わくのジャッキの動力源になっている。

(d) ブーム

ブームは前述のように試作機のブームを短尺に改造し、アームは使用しなかった(写真-1参照)。

(e) 操作盤

操作盤はベースマシンの運転席に装備し、ワンマンコントロールが可能でブームのジャッキシリンダの伸縮・回転装置等の作動がすべてこれによって操作できる。

(3) 構造上の特長

① ベースマシンは33t級クロラクレーンの本体を使用しているため、各メーカーの該当する機械に装着可

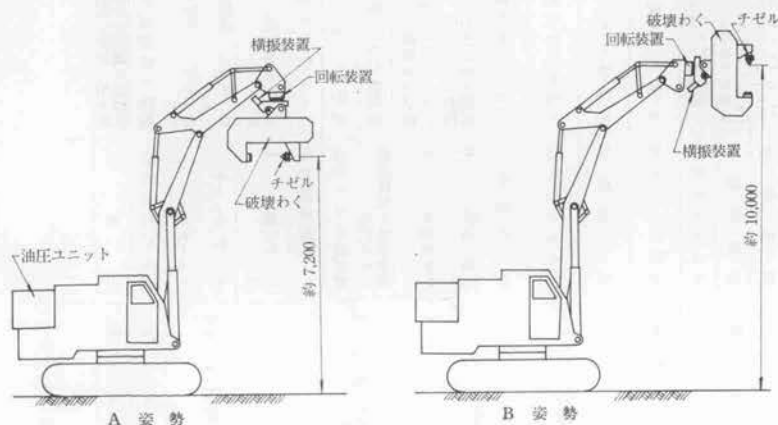


図-1 コンクリート無騒音破壊機実用機

表-1 コンクリート無騒音破壊機(実用機)主要諸元

名 称	内 容	
破壊わく	ジャッキ最大押力	230 t
	油圧最高圧力	535 kg/cm ²
	開口寸法	最大 935 mm, 最高 435 mm
	ストローク	500 mm
回転装置	回転角度	左右各 135 度
	ラックシリンダ最大押力	片側 21.5 t
	ピストンロッド径	140 mm
横振り装置	トルク	3.6 t-m
	横振り角度	片側 90 度
	ピストン径	145 mm
パワーユニット	シリンダストローク	400 mm
	電動機出力	7.5 kW
	高圧ポンプ最高吐出圧力	535 kg/cm ²
アーム	低圧ポンプ最高吐出圧力	140 kg/cm ²
	アームアタッチメントシリンダピストン径	190 mm
	ストローク	1,400 mm
	アームシリンダピストン径	215 mm
ブーム	ストローク	1,500 mm
	ブームシリンダピストン径	200 mm
作業範囲	ストローク	1,550 mm
	上下 (GL 基準)	上 10,000 mm, 下 4,500 mm
	前方	4,500~10,500 mm

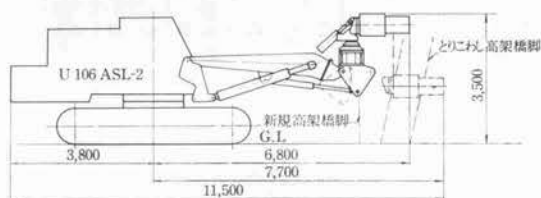


図-2 コンクリート無騒音破壊機短尺ブーム取付図

能で、汎用性がある。

② 回転装置、横振り装置の作動によって幅1m以内の構造物なら縦横いずれの方向からも破壊可能である。

③ 空頭の低い構造物もベースマシンの本体の高さ以内であれば破壊可能である。日立 U106 ASL-2 型の場合 4.7 m である。

(4) 施工上の特長

① 無騒音、無振動でコンクリート構造物を破壊できる。発生する音源は主にベースマシンのエンジン音であり、定格回転以下での作業が可能であるため 30 m 離れて 63~66 ホン程度なので、他の建設機械に比べて低い騒音レベルである。

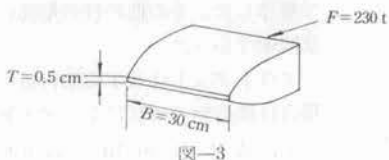
② 高所における破壊が安全確実に施工できる。

③ 鉄筋コンクリートも問題なく破壊できる。

④ 破壊されたコンクリート塊は最大幅 50 cm 程度で比較的均一な塊で、運搬処理は容易である。

3. コンクリート解体の破壊原理

鉄筋コンクリートの強度は鉄筋の持つ引張力に対する強さとコンクリートの圧縮力に対する強さのそれぞれの特長を有効に利用しているため、その反対作用力を加えることによって鉄筋コンクリートを破壊させる（図-3 参照）。



破壊応力計算式は σ_c を鉄筋コンクリート破壊強度、 F を破壊機押力とすると、

$$\sigma_c < \frac{F}{T \times B}$$

$$800 < 15,350 = \frac{230,000}{0.5 \times 30}$$

1 : 19

すなわち、押力は σ_c の約 19 倍の力で作用することになり、鉄筋 $\phi 19$ mm 程度は 2~3 本あっても切断可能である。破壊原理を図示すると図-4のとおりで、破壊機による破壊応力は矢印の組合せである。



4. 破壊機の騒音レベル

解体高架橋で最も太い柱 (76 cm × 78 cm) の断面を破壊した音が最大で、作業としては、初めに開放面を作るように破壊する。このときの亀裂音が最高であるが、鉄筋の切断音の方が高く、鈍い音でうるさい感じはしない。破壊音よりベアスマシンのエンジン音がうるさいが、解体作業中は定格回転以下のため低音でそれほど気にならない。

(1) 破壊機と建設機械の騒音比較

コンクリート解体工法において考えられる工法について表-3 破壊機騒音測定値

特性	距離	10m	20m	30m	30m 暗騒音
		最低~最高 平均	65~68 66	63~66 64	58~65 62
ホン (A)		72~76 74	65~68 66	63~66 64	58~65 62

(注) 1. コンクリート破壊時：鉄筋切断音 90 ホン以上
2. 列車通過時：90 ホン以上

機械名	距離：音源より 30m ●	距離：音源より 10m ○
コンダストラ	74	78
リフター	74	78
アースドリル	74	78
ブルドーザ	74	78
コンクリートポンプ車	74	78
生コン車	74	78
バックホウ	74	78
クローラクレーン	74	78
ダンプトラック	74	78
可搬式コンプレッサ	74	78
コンクリートブレーカ	74	78
マイプロ	74	78

図-5 建設工事用機械の平均的騒音レベル

では表-2のとおりであるが、経済性の面から従来より一般的に用いられている工法はコンクリートブレーカ、ピックハンマ等である。

これらの工法の騒音レベルは、音源からの距離 30 m で 74~80 ホンであるが、破壊機は 63~66 ホン程度で、比較的低いものであった。破壊機の騒音測定値を表-3 に、各工事用建設機械との平均的騒音レベルの比較を図-5 に示す。

5. 施工概要

- ① 施工場所：尻手支線、尻手起点 0 k 757 m~0 k 851 m 間、約 94 m
- ② 施工期間：昭和 50 年 2 月 1 日~3 月 12 日
- ③ 施工数量：116.1 m³
- ④ 施工歩掛り：表-4、表-5 参照
- ⑤ 使用主要材料：表-6 参照
- ⑥ 施工状況：この工事は前述のように私鉄からの買

表-4 作業実績表

月日	橋脚 No.	とり壊し量 (m ³)	月日	橋脚 No.	とり壊し量 (m ³)
2. 1	6, 8	3.76	2.18	21, 22, 25	7.36
2	3, 4	4.30	19	27, 29	4.48
3	5, 7	5.38	3. 1	35	2.61
5	9	2.69	3	12, 39	4.26
6	2	2.69	4	13	2.98
7	16, 18	5.86	6	23	11.00
8	20	2.93	7	24	2.56
9	17, 19	4.03	9	32, 34	5.17
10	15	2.29	10	31	2.56
11	10, 11, 14	6.70	11	33	11.30
12	1, 38	3.60	12	36, 37, 40	7.99
14	26, 28	6.40			
15	30	3.20	計 24 日		116.10

破壊機運転時間：87.0 hr 消費電力量：587 kW
 運転時間当たりとり壊し数量：1.33 m³
 m³ 当り電力消費量：5.05 kW

表-5 人工歩掛り

職種	単位	工数	m ³ 当り 工数	職種	単位	工数	m ³ 当り 工数
職員	人	48	0.41	自動車	人	36.4	0.31
重機工	人	68	0.59	運転士	人	60.7	0.52
技能工	人	121.1	1.04	土工	人		

取線で、戦後間に合時的な橋脚補強がなされている関係で、新しい橋脚の間に古い橋脚が林立している。形状も単柱、壁状柱、H型の柱といろいろな形状のものがああり、柱と柱の間隔も狭い箇所、広い箇所と不規則で、場所によってはそのままの状態では破壊機による解体が不可能であった。したがって、そのような箇所では柱の下部をピックハンマでハツリ、露出した鉄筋をガスで切断した後、破壊機本体で高架下から外に引張り出して破壊機で破壊した（写真—5 参照）。

表—6 主要材料使用量

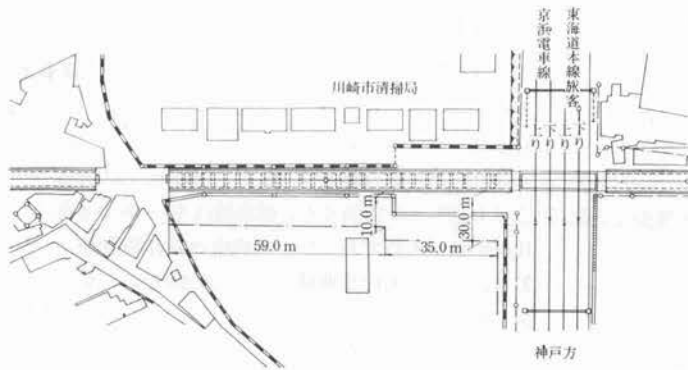
品名	品質形状	数量	m ³ 当り 使用量
酸素	純度 98% 以上 6,000 l 入	96,000 l	827 l
ガス	溶解アセチレンガス 純度 98% 以上 7 kg 入	58.1 kg	0.5 kg
軽油	1号	1,636 l	14 l
ガソリン	自動車用 2号	422 l	3.63 l
作動油	ダフニハイドロリック #52	100 l	0.86 l
ギャ油	極溶 90 番	80 l	0.69 l

柱 No. 1, No. 2, No. 12, No. 13, No. 23, No.

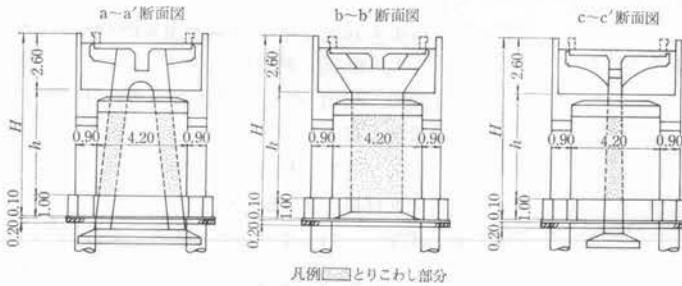
33, No. 36, No. 37 はすべてこの方法で解体した。その他の柱の解体については問題なかった。

アウトプットは八丁驛付近の解体の場合は構造物の形状によって差異はあったが、大体 0.3 m³/hr から 0.62 m³/hr であったが、この工事では平均 1.33 m³/hr の値が得られた。これは前者は高架橋の両側が人家で、そのほとんどが高架橋を縦方向から破壊しなければならなかった現場の状況と、複雑な形状のため作業効率が悪く、したがって、アウトプットも低かったものと思われる。後者の場合は、狭い場所ではあったが、高架橋の片側に 10 m のスペースがあり、高架橋の側面から破壊機が使用できたために作業効率がよく、アウトプットも高くなったものと思われる。

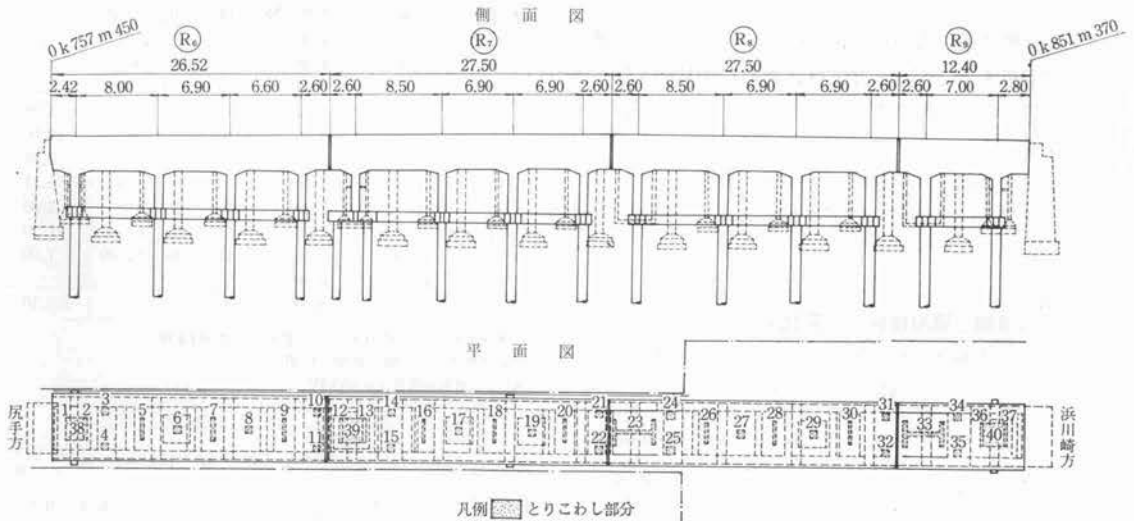
機械故障は、横振り用ジャッキシリンダのクレビス破損が 2 回、クローラクレーン本体の旋回用リングギヤの破損があった。後者の故障は運転操作ミスで、旋



図—6 南部線尻手 BI 橋脚解体工事平面図



図—7 南部線尻手 BI 橋脚解体工事断面図



図—8 南部線尻手 BI 橋脚解体工事側面および平面図

回ギヤにストッパを掛けたまま破壊わくに荷重をかけたために生じたトラブルである。

6. おわりに

以上、尻手高架橋の解体工事についてその概要を述べたが、工事中、現場の状況から破壊機だけで解体することは不可能で、一部ピックハンマを使わざるを得なかったが、付近からの騒音に対する苦情もなく工事を終了することができた。特定建設作業騒音規制に触れないという最大の利点があり、1日の作業時間を長くして工事を進めることができ、所期の目的どおり解体工事を終ることができた。本機の開発によって解体工事に伴う騒音問題が緩和されるならばその社会的メリットは大なるものがあると思われる。また、施工効率においても在来工法に比較して必ずしも劣るものでないことを確信した次第である。

なお、本破壊機は厚み 1 m 以内の構造物の破壊は可能であるが、それ以上のものは破壊できない。このため東京第二工務局操機部では引込式コンクリート破壊機を開発した。この破壊機は構造物に径 100 mm の孔をあけ、その孔に SEEE ストランド F 270 型を通し、その一端にセンターホールジャッキを取付け、ナット止めしたあと、他の一端に受座およびジャッキを取付ける。セット完了後、ジャッキを作動させるとチゼルが構造物に食い込み、コンクリートを破壊するという、無騒音の破壊機で、マス構造物の破壊に適しているので、この引込式コンクリート破壊機と前述の破壊機を併用すれば汎用性はさらに向上するものと思われる。

参考文献

- 1) 笠井芳夫:「コンクリート構造物の解体工法」
- 2) 伊達昭二:「コンクリート構造物の解体に伴う騒音、振動の防止例」基礎工, 1974, Vol. 2, No. 10



写真-1 コンクリート無騒音破壊機

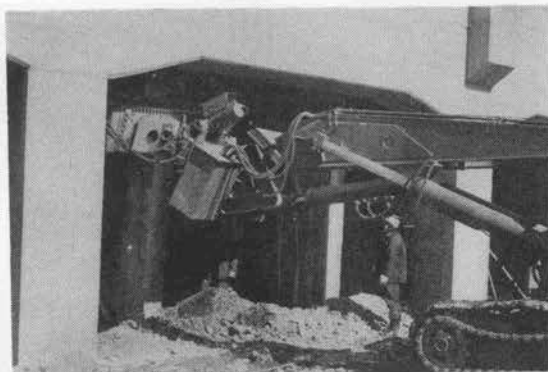


写真-2 橋脚破壊作業

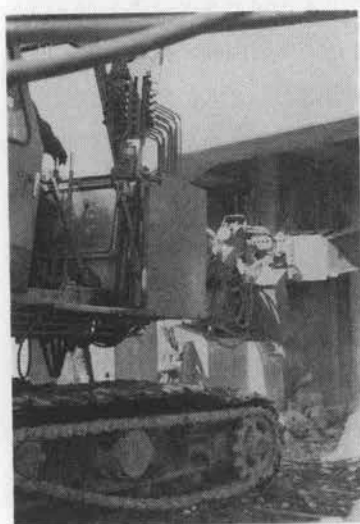


写真-3 壁状橋脚破壊

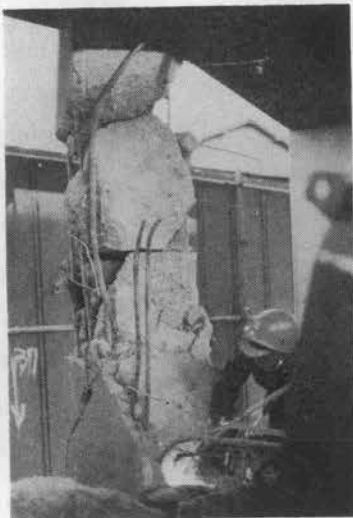


写真-4 橋脚の破壊状況

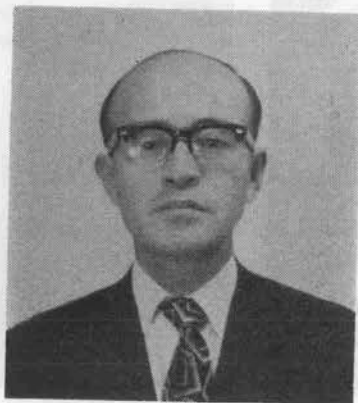


写真-5 外に引出して破壊する壁状橋脚

随想

環境問題を考える

從野武邦



環境問題が近年重視されるようになったことは、従来、経済成長一本やりに進んできたわが国にとって、そのひずみを是正し、バランスのとれた国土を建設するという点から当然のことであり、開発と環境保全とは本来相矛盾するものでなく、これを調整させることこそ本当の意味での国の発展につながるものであるといえるであろう。

しかしながら、わが国は国土が狭く、人口は多く、資源も乏しいので、いきおい資源を輸入し、これを加工する産業によってその豊かな生活が保障されてきたことも事実であり、このため環境問題が外国に比べて深刻になるのは当然で、その調和、バランスをとることは非常にむずかしいことだと思われます。

もちろん、従来の開発が環境に与える影響をまったく考慮しなかったわけではないが、一般的に、それが十分でなかったことや、環境に与える影響のうちの一部についてのみ考慮したに過ぎなかったことも否定できないことだといえるでしょう。また、環境問題に相応の優先度をもたせることは当然としても、同時に、環境問題は人間生活の中の一要素であり、環境問題が取り上げられると、これがすべてであるかのような取り上げ方は冷静に考え直す必要があるものと思われます。

交通機関について考えてみても、自動車、航空機、新幹線などの発達が高速度で快適な輸送サービスを提供し、国民生活に多くの利便をもたらした一方で、騒音をはじめとする公害をもたらしており、この対策をどのように行うかは極めて重要な課題であるとしても、公害が発生することだけでその機能をまったく否定するような考え方は問題があるといわざるを得ません。

自然環境と生活環境……

一般的に開発などの行為を行う場合、自然をまったく破壊してしまうような方法は当然非難されるべきとしても、逆に、自然をありのままにしておくことが無条件によいものであるという考え方も極端すぎると思われまゝ。人間の歴史は自然に働きかけ、自然を改造することで、人間生活の向上に努めてゆくことを繰り返してきたわけです。ある時点では多少の自然環境に対する影響、破壊を惹き起こすことはあっても、問題は、それが自然界のバランスへの復元が可能であるかどうかということが、その行為の正否を判断する材料だといえるでしょう。自然にかなりの手を加えても復元ができるような開発行為は大いに進めるべきであるし、そこに自然環境と人間の利用との間の調和点が見い出されるものと思われまゝ。

次に問題となるのは生活環境の保全です。この場合、その価値判断は非常にむずかしいものがあり、その程度は人の生活、健康を直接脅すものから、若干の不快感を与える程度までの相当幅広い段階があります。前者としては大気や水質の汚染のように妥協を許されない健康にかかわるものがあり、後者としては、交通機関の騒音、振動のように極端に大きい場合は別として、ある意味では感覚的な問題であって、電話が聞えない、勉強の邪魔になるといったような生活支障について、どこまで我慢していただけるかという受忍限度の考え方の入り込む余地のあるものがあります。

一方、道路や鉄道を作ることにより日常生活を便利にし、快適な生活が行われるようにすることも、生活環境の向上という意味で、広い意味での環境問題であるといえないこともありま

せん。

いずれにしても、あるプロジェクトが実施される時、それがどれだけ人間生活に利便を与えるか、それが環境にどれだけの影響を与えるか、また、それを放棄した場合どのようなマイナスがあるのか、また、これに代わる方法はあるのか等について冷静に客観的に判断することが必要だと思われまゝ。

本来、土木技術というものは、自然環境を極力損わず、生活環境をいかに向上させるかという技術であったわけですが、ここしばらく、経済性の追求にウェイトがかかりがちであったことは否定できず、この際、初心に返ってこの問題に取り組む必要があるのではないかと思われまゝ。

環境アセスメント……

以上のように考えるとき、開発行為を行うときの環境破壊度の測定方法、評価方法を確立し、環境を保全し得る範囲内でこれを実施するルールを確立することが必要で、このようないわゆるアセスメントによって貴重な自然環境の破壊や生活環境に重大な支障を与える行為は事前にチェックされることになると思われまゝ。

しかしながら、その際、例えば道路、鉄道、港湾の開発が2次的な開発、例えば工業開発、住宅開発等を引き起こし、さらに、これに付随して別の開発が行われるといったような場合、どの範囲まで取り上げるかはむずかしい問題です。さらに、ここでもう一つ大切なことは、利便性を確保し、同時に環境保全をはかるためには金がかかるということを国民各層に十分認識してもらうことが必要であり、その費用負担のルールの確立やさらには土地の利用規制といっ

たものも必要になる場合があり、アセスメント手法の基本的な考え方が国のレベルで確立されることが望まれる次第です。

新幹線と騒音……

国鉄における環境問題で当面一番大きなものは新幹線の騒音問題といえるでしょう。前にも述べたように騒音というものは他の公害と若干性格を異にしており、直接的な健康被害を主とするものでなく、うるさいなどという心理的、精神的被害を主体とするものです。このことは新幹線騒音被害が大きく取り上げられている一方で、沿線に新しい家が建ちつつあることにも端的に現われています。

しかしながら、公共性を持つとはいえ、それだけの理由で騒音に対する受忍を強いることは容認されなくなりつつあり、その典型的なものは大阪空港裁判であり、新幹線名古屋訴訟だといえるでしょう。

本年7月、「新幹線騒音に係る環境基準」が告示されたが、その内容は極めて厳しいものがあり、基準値としては、主として住居の存する地域については70ホン、商工業地等については75ホンとなっており、既設新幹線についてその達成目標期間が騒音レベルによって3~10年間とされています。また、工事中、新設新幹線についても、それぞれその目標期間が定められております。

しかしながら、これを実現することは非常に困難があると考えられます。なぜならば、音源対策では現在の技術レベル等から近い将来、80ホンないしは80ホンをやや下回る程度しか期待できず、したがって、大幅な家屋防音工などの障害防止対策が必要となるからです。ちなみ

に、70ホンというのは大体線路中心から片側150m、75ホンは同じく75m程度離れた場所で予想される騒音レベルであり、この内側に入る家屋は東京~博多間でおおよそ13万戸になると予想されています。

今後の新幹線建設を考えると、例えば極端な場合、市街地をまったく避けるということも考えられますが、これでは地方都市を有機的に結ぶことはもちろん、在来線と合せた効率のよい輸送はできないことになり、新幹線の存在価値がなくなるばかりでなく、新幹線駅と市街地を結ぶ2次輸送によって新たな環境問題を引き起こすことも予想されます。このことは最終的には国民の選択の問題となるものと思われませんが、その前提として、都市計画、土地利用施策などを含めた国の総合的な施策の検討が望まれる次第です。

最近、一部の人々から新幹線のスピードダウンの論議が出ていますが、スピードダウンをすることは単に到達時間が延びるということにとどまらず、もっと重要なことは、輸送力が落ちて需要に応じられなくなるということです。したがって、わが国の社会、経済生活の中で大きな役割を果たしている現状から困難であるといわざるを得ないと思います。

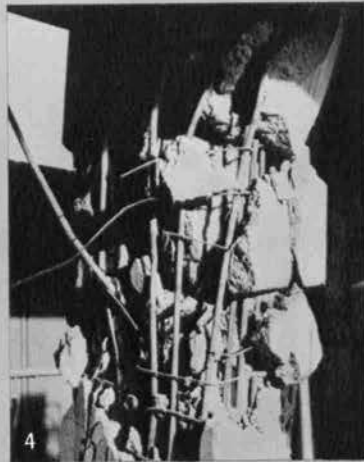
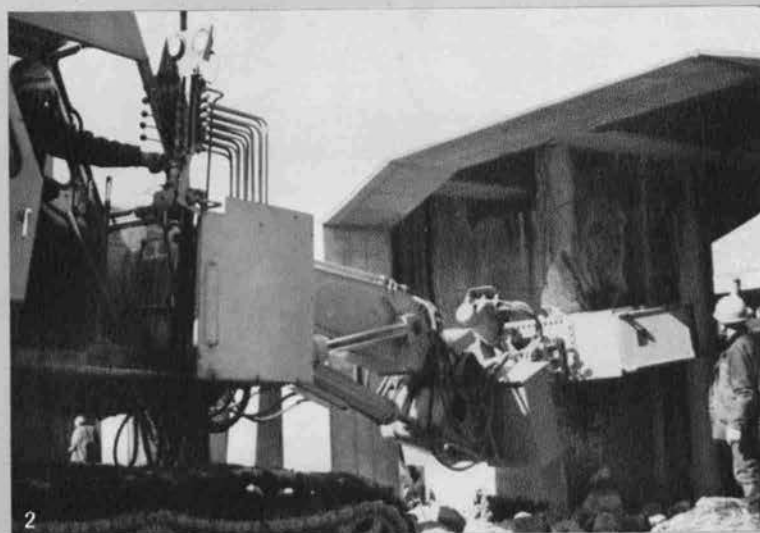
もちろん、そのために沿線住民の方々の被害を無視してよいはずはなく、今後、技術開発に一段の努力を投ずると共に、関係機関の理解と協力を得て環境基準の達成に努力をすることは、国鉄、さらには土木技術者としての当然の責務だといえるでしょう。

—日本国有鉄道環境保全推進本部事務局次長—

最近の鉄道工事

コンクリート無騒音破壊機 による施工

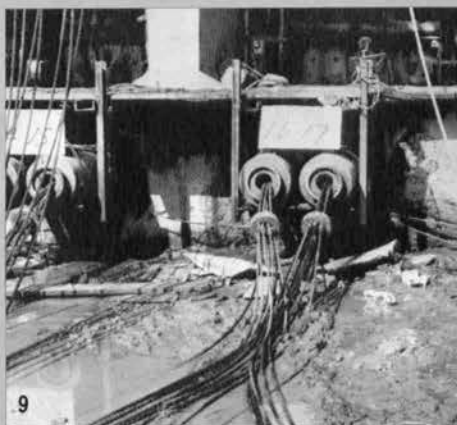
1. 高架橋の取り壊し
2. 橋脚の取り壊し
3. コンクリート壁の取り壊し
4. 橋脚の破壊の状態





フロンテジャッキング工法

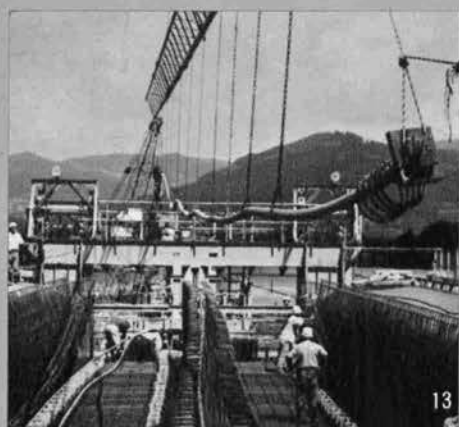
5. 鋼管圧入 (パイプルーフィング)
6. 水平鋼管と函体
7. PC 鋼線のそう入 (上段)
8. フェースジャッキによる切羽留工
9. フロンテジャッキ取付状態
10. 跨道橋の完成状況





第一北上川橋梁の施工

- 11. ストラバーグ工法
- 12. 同支保工内部
- 13. 配筋作業状況





鉄道路盤強化工法

- 14. 路盤強化工法による完成状況
- 15. 鈇滓層の凝固状況
- 16. 材料の敷きならし作業
- 17. 鈇滓層の散水転圧作業

川治ダムの施工設備概要

須永儀一*

1. まえがき

川治ダムは昭和45年度から工事に着手し、昭和49年1月には本体建設の1期工事も契約され、現在着々と進行中である。以下、その概要と施工計画について紹介する。

2. 事業計画概要

川治ダムは利根川総合開発の一環として利根川水系鬼怒川の栃木県塩谷郡藤原町大字川治地先に建設する特定多目的ダムで、次の機能を目的としている。

(1) 洪水調節

川治ダムの洪水調節計画は、ダムサイトにおいて上流の川俣ダムとともに計画高水量 $3,600 \text{ m}^3/\text{sec}$ のうち、 $3,200 \text{ m}^3/\text{sec}$ の洪水調節を行い、男鹿川の五十里ダムによる洪水調節と相まって下流石井地点における基本高水流量を低減させる。また、下流遊水池の調節とともに、取手地点における利根川のピーク流量に影響を与えないようにするものである。

(2) 流水の正常な機能の維持

容量 420 万 m^3 を利用して既得用水の補給など流水の正常な機能の維持をはかる。

(3) 特定かんがい

鬼怒川沿岸の約 $2,800 \text{ ha}$ および利根川沿岸の $2,900 \text{ ha}$ の農地に対するかんがい用水を補給する。

(4) 水道

宇都宮市、鬼怒川左岸台地地区、藤原町、千葉県県営



図-1 川治ダム位置図

水道および北総地区の水道を対象に、計画給水人口約220万人、1日最大 $227,500 \text{ m}^3$ の水道用水の取水を可能にする。

(5) 工業用水道

宇都宮市、鬼怒川左岸台地地区、真岡市、房総臨海地区の工業用水を対象に、1日最大 $387,900 \text{ m}^3$ の取水を可能にする。

3. 施工設備計画

原石山からコンクリート打設設備に至る一連の施工設備は図-2の施工設備配置図のとおりである。

原石山はダムサイト右岸下流にそそぐ逆川沿いに約 0.5 km 入ったところで、ダムサイトから約 5.5 km の位置にある。一方、骨材プラントは、原石山を含むこの地域一帯が日光国立公園内にあるため風致保存に格別の配慮が望まれていたこと、ダムサイト付近は地形が急峻で必要最少限の設備を置くのに勢一杯であったことから、原石山とは逆にダムサイトの右岸上流の田茂沢を

* 建設省関東地方建設局川治ダム工事事務所機械課長

奥へ約 1 km 入ったところで、ダムサイトから約 1.5 km の位置に選定した。

(1) 原石の採取および運搬

原石採取量はダムコンクリート量が約 71 万 m³ であるから、採取および製造過程におけるロスを考慮して 140 万 m³ を見込んでいる。その算定根拠は次のとおりである。

コンクリート 1 m³ 当り骨材使用量……………2.13 t
 製品に至るロス率……………25%
 爆破後の原石単位容積重量……………1.45 t

$$\left(710,000 \times \frac{2.13}{1-0.25}\right) \div 1.45 \div 1,400,000 \text{ m}^3$$

また、月最大コンクリート打設量を 37,000 m³、月平均稼働日数を 22 日とすれば、1 日当りの採取量は 3,300 m³ となる。

原石山の岩質は安山岩である。この採取方法はベンチカット工法を採用し、最大塊寸法を 900 mm×1,200 mm×1,800 mm 程度に小割りしてからオフロードダンプトラックで運搬する。運搬道路は有効幅員を車幅 3 m×



図-2 施工設備配置図

2.5+α で計画し、8 m とした。この縦断平均こう配は 5.1% (最急 8%)、最小曲率半径は 15 m とし、路面は舗装する計画である。

表-1 川治ダム諸元

(1) ダム

河川名	利根川水系鬼怒川
位置	栃木県塩谷郡藤原町大字川治
集水面積	323.6 km ² (川俣ダム関係除 144.2 km ²)
地質	閃緑岩・川治流動凝灰角れき岩
形式	アーチ式(放物線)コンクリートダム
高さ	140 m
頂長	320 m
頂幅	中央 8 m, 端部 10 m
体積	700,000 m ³

(2) 放流設備

利水用	形門	式	ホロージェットバルブ
	流標	数量	1 門
洪水調節用	コンジット	式	高圧ローラゲート
		数量	2 門
	クレスト	式	堤頂越流型
		数量	テンダーゲート幅 10 m×高さ 11 m
流標	数量	6 門	
高	流量	4,400 m ³ /sec	
	高	(越流頂) EL 606 m	

(3) 貯水池

湛水面積	2.2 km ²	堆砂容量	7,000,000 m ³
洪水時満水位	EL 616 m	洪水調節容量	36,000,000 m ³
常時満水位	EL 616 m	利水容量	76,000,000 m ³
最低水位	EL 544 m	夏期制限水位	(6月15日～6月30日) EL 616 m～594 m
ダム天端標高	EL 619 m		(7月1日～9月30日) EL 594 m
有効水深	72 m		
総貯水容量	83,000,000 m ³		
有効貯水容量	76,000,000 m ³		

(2) 1次破碎設備

1次破碎設備はグリズリホップ、特重型エプロンフィーダおよびジョークラッシャの配列と、ジャイレトリクラッシャを用いた直接投入方式がある。ジャイレトリクラッシャは原石中に多量の粘土分が含まれている場合、破碎室内に、これが固着成長して大きなダメージを受ける可能性が大きいのにに対し、ジョークラッシャの場合はトグルプレートによりこれを避けることができ、その復旧も簡単である。以上の理由から当ダムではジョークラッシャを採用することにした。

設備の系列としては、1系列または2系列の方式があるが、従来の2系列の実情をみると、グリズリパーの間隔が小さいために原石がこれにしばしばみ込み、この除去作業のためクラッシャの稼働率を低下させていた。そこで、当ダムではこの現象を避けるため1系列方式を採用し、可能なかぎりジョークラッシャの呑口を大きくした。

なお、1次クラッシャの能力決定の根拠は次のとおりである。

$$Ap = \frac{V \times G \times \alpha}{d \times h \times (1-l)} = \frac{37,000 \times 2.13 \times 1.15}{22 \times 12 \times (1-0.12)} \div 400 \text{ t/hr}$$

Ap = 1次破碎設備の時間当り能力

V = 月最大コンクリート打設量

G = コンクリート 1 m³ 当り平均骨材重量

α = 原石供給のアンバランスによる余裕率

d = 月平均稼働日数

h = 日当り平均実作業時間

l = 骨材生産過程におけるロス率

原骨材ストックパイルの容量は1次破碎設備の修理期間その他を考慮して5日分とした。

ストックパイル場および引出し装置の計画にあたっては次のことに留意した。

① ベルトコンベヤの支柱はパイルの外に出る八の字型を採用し、骨材の流動による偏荷重を受けないようにした。

② 引出し暗渠は鉄筋コンクリート製として、従来コルゲートパイプで発生した躯体の変形によるベルトコンベヤの蛇行を防止した。

③ 引出し装置は能力調整が容易で確実に定量供給ができる振動フィーダを採用した。

(3) ふるい分けおよび2次破碎設備

この配列方式にはタワー方式と斜面を利用した階段方式がある。当ダムでの地形からはいずれの方式でも可能であったので、設定費などを比較検討した結果から集中配列が可能なタワー方式が製造管理の面で有利と考え、採用することにした。

設備は、各点の粒度分布および処理量よりふるい分けと4次破碎設備を2系列、3次破碎設備を1系列とし、クローズドサーキット方式で運転することにした。製品ストックパイルの容量は5日分とし、砂は直径12mのコルゲートパイプ製ピン5基に貯蔵し、十分水切りしたもから使用する。このピンには引出しを容易にするためコーン状(内角70度)の底板が取付けてある。

(4) 製砂設備

この設備では表-3のとおり95.6t/hrの砂を製造する。砂の原料には表-4に示すように20~5mmの余剰分と3次ふるいを行なった5mm以下を使用する。ロッドミルは原料のワーキングインデックスが18.5kWh/STで、製品の試験ふるい80%通過寸法を1.6mmとするので、破碎動力は490kW必要である。このため設備を2系列とし、1台当り破碎動力を280kW、駆動電動機出力360kWのものを選定した。

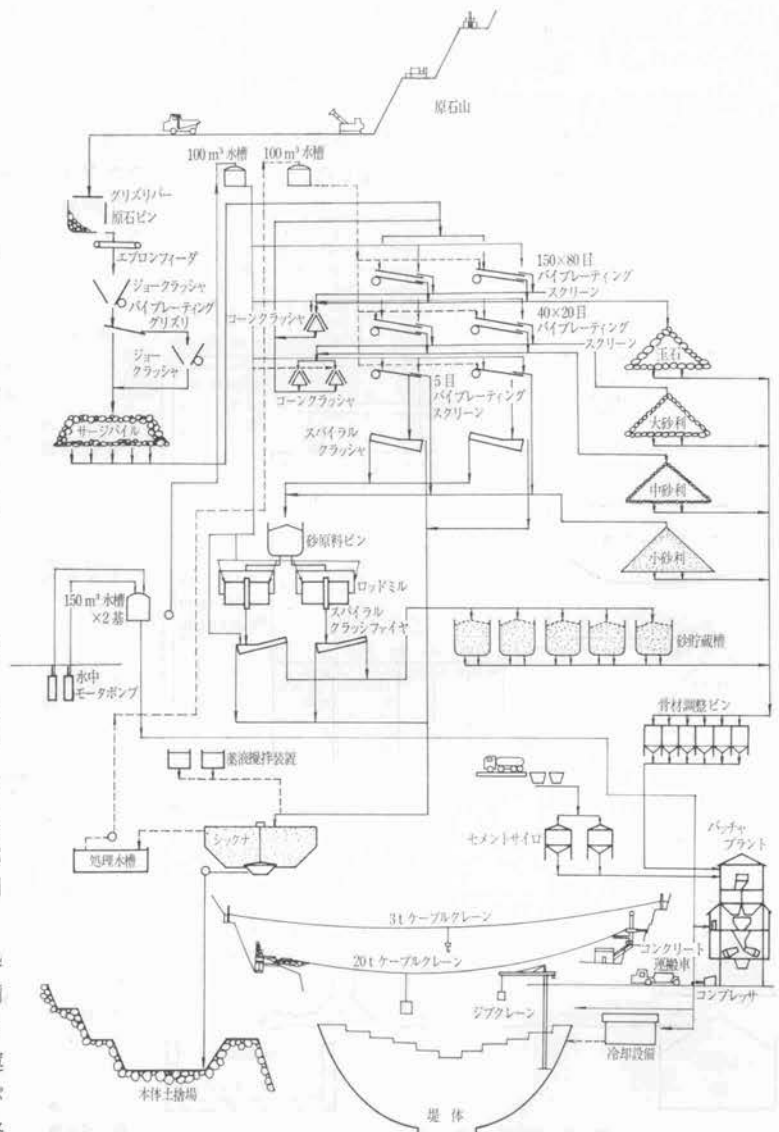


図-3 川治ダム施工設備フローシート

(5) 濁水処理設備

骨材プラントのふるい分けおよび製砂には最大1,050m³/hrの用水を必要とする。この用水の濁水濃度は骨材に含まれている表土や粘土分量、骨材の岩質による破碎ずりの量、骨材の供給量、給水量などによって大きく変化するが、当ダムではS.S発生率を骨材投入量の10%と想定し、

$$400 \text{ t/hr} \times 0.10 = 40 \text{ t/hr}$$

とする。よって、想定濁水の平均濃度は、

$$(40 \text{ t} \div 1,050 \text{ t}) \times 1,000,000 = 38,000 \text{ ppm}$$

である。この濁水を図-6に示すフローシートのとおり排水溝で反応槽に導き、ここでP.A.C(ポリ塩化アルミニウム)と高分子凝集剤を添加し、沈殿槽(シック

ナ)で強制沈降させる。この上澄水(オーバフロー)は100ppm程度で、骨材洗浄用水に循環する。スラッジ(アンダーフロー)はスラリーポンプでダム本体の掘削ずり捨て場に設けた沈殿池へ圧送し、ここで自然沈降させ、上澄水を50ppmにして鬼怒川本川へ放流する。

なお、沈殿池の容量は以下のように決定した。

$$\left\{ \left(\frac{710,000 \times 2.13}{1-0.12} \times 0.10 \right) \div 1.5 \right\} \times 1.3 = 150,000 \text{ m}^3$$

コンクリート打設量……………710,000 m³
 コンクリート 1m³ 当り骨材使用量……………2.13 t
 骨材プラント供給口以降のロス率……………12%
 S.S発生率……………骨材供給量の10%
 沈殿池に残留するスラッジの単位容積重量……………1.5 t/m³

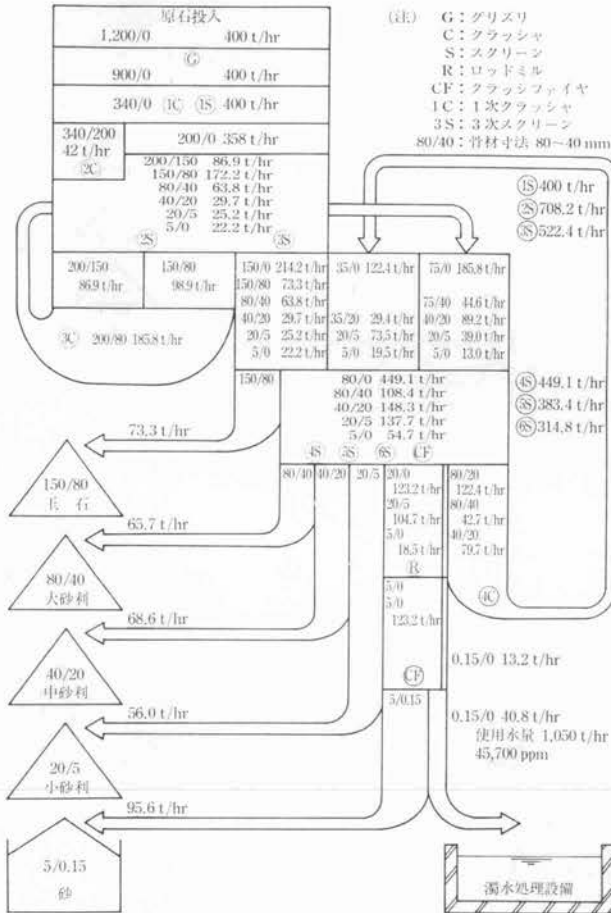


図-4 骨材生産量フローチャート

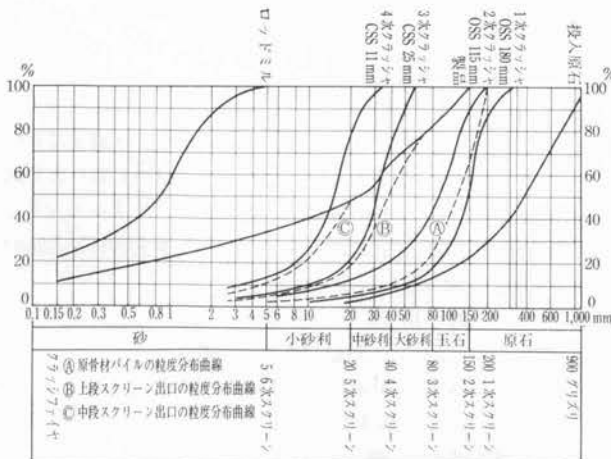


図-5 骨材生産過程における粒度分布曲線

表-2 川治ダム施工設備一覧表

設備名	機械名	規格	数量
第1次破砕設備	グリズリバー	900 mm ピッチ	1式
	原石ピン	鉄筋コンクリート製	1基
	エプロンフィーダ	1,800×6,550	1台
	ジョークラッシュヤ	1,370×1,880	1台
	ジョークラッシュヤ	540×760	1台
プラント内骨材運搬貯蔵設備	振動フィーダ	1,100×1,500	5台
	電磁フィーダ	558×1,067	2台
	ベルトコンベヤ		26基
ふるい分け設備	バイブレーションスクリーン	150×80目 1,830×4,270	2基
	バイブレーションスクリーン	40×20目 2,130×4,880	2台
	バイブレーションスクリーン	5目 2,130×4,880	2台
	スパイラルクラッシュファイヤ	1,370φ×8,800	2台
第2次破砕設備	コンークラッシュヤ	280×1,830	1基
	コンークラッシュヤ	100×1,520	2台
製砂設備	砂原料ピン	400 m ³	1基
	ロッドミル	2,440φ×4,480	2台
	スパイラルクラッシュファイヤ	1,370φ×8,800	2台
製品骨材運搬貯蔵設備	砂貯蔵槽	750 m ³	5基
	カットオフゲート	空気動	12台
	振動フィーダ	1,100×1,500	12台
	骨材調整ピン	1,200 m ³	1基
セメント運搬貯蔵設備	ベルトコンベヤ		13台
	スクリュウコンベヤ	50 t/hr	4基
	セメントサイロ	800 t	2台
	ロータリフィーダ	50 t/hr	2台
コンクリート製造打設設備	チェーンコンベヤ	50 t/hr	1基
	バッチャプラント	ミキサ 3m ³ ×3台	1基
	コンクリート運搬車	6 m ³ 積	3台
	ケーブルクレーン	弧動型 20 t づり	1基
給水設備	シブクレーン	固定型 9 t づり	1台
	水中モータポンプ	10 m ³ /min	2基
	渦巻ポンプ	7.5 m ³ /min	1台
	水槽	150 m ³	2台
冷却設備	水槽	100 m ³	2台
	ターボ冷凍機	250 JRT	2基
	冷却塔	4 m ³ /min	2台
濁水処理設備	送水ポンプ		1式
	薬液攪拌装置		1式
	シクナ	2,000 m ³	1基
	処理水槽	150 m ³	1台
受変電設備	スラリーポンプ	3.5 m ³ /min	2台
	渦巻ポンプ	5 m ³ /min	3台
受変電設備	受変電設備	4,500 kVA	1式
	配電設備	4系統	1台

安全率..... 1.3

また、主要設備であるシクナの容量は次のとおり決定した。

濁水濃度..... 38,000 ppm

濁水最大流入量

$$\dots\dots 1,050 \text{ m}^3 + (40 \text{ t} \div 2.6 \text{ t/m}^3) \div 1,065 \text{ m}^3/\text{hr}$$

濁水の沈降速度

$$\dots\dots 1.5 \text{ m/hr (実験値 } 2.0 \text{ m/hr} \times 0.7)$$

上記の条件から必要面積を $1,065 \div 1.5 \div 710 \text{ m}^2$ と考え、直径を 30 m とした。この深さはシクナでの滞留時間を 2 時間とすれば $(1,065 \times 2) \div 710 = 3 \text{ m}$ 必要である。これにより容量は $2,100 \text{ m}^3$ である。

(6) 製品骨材輸送設備

製品骨材ストックパイルの下には引出しのため鉄筋コンクリートの暗渠を設けているが、砂はしぼれ水の影響を受けるのでこれを粗骨材と別に設置した。引出し装置としては、粗骨材には振動フィーダを、砂にはカットオ

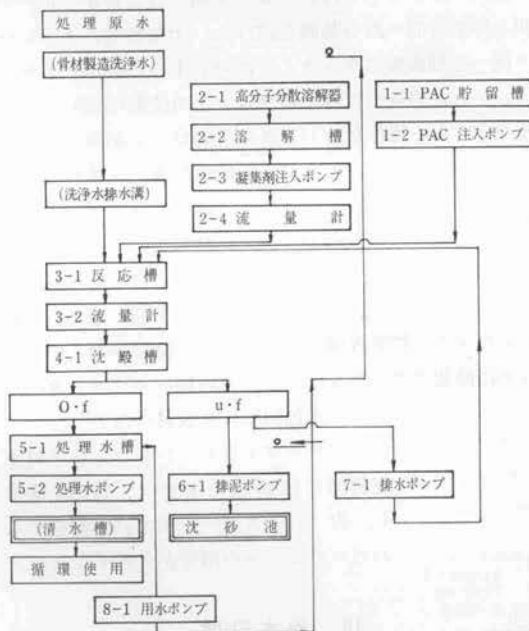


図-6 濁水処理設備フローシート

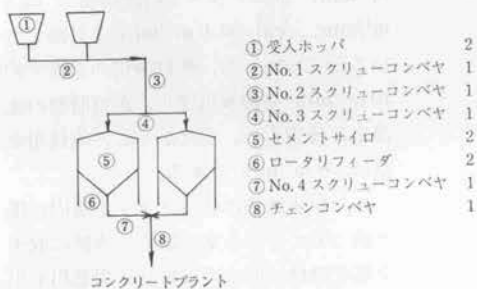


図-7 セメント貯蔵および輸送フローシート

表-3 骨材粒度分布表

寸法 (mm)	150~80	80~40	40~20	20~5	-5	計
百分率 (%)	20.4	18.3	19.1	15.6	26.6	100
所要量 (t/hr)	73.3	65.7	68.6	56.0	95.6	359.2

表-4 ロッドミル原料粒度分布表

寸法 (mm)	20~10	10~5	5~2.5	-2.5	計	F 80(μ)
百分率 (%)	52.7	20.4	17.5	9.4	100	15,500
供給量 (t)	64.9	25.1	21.6	11.6	123.2	

フゲートをパイルごとに 2 箇所ずつ設置した。コンクリートプラントへの供給はベルトコンベヤで行い、プラント側近くに骨材調整ピンを設けた。

ベルトコンベヤは骨材の最大寸法、多分別骨材の区分輸送および貯蔵、長距離輸送のための高積制限などの効率を考慮してベルト幅を 900 mm、最大能力を 700 t/hr とした。骨材調整ピンは製品骨材のストックパイルからコンクリートプラントまでのベルトコンベヤ延長が約 1.5 km あるので、この運転管理を容易にするため設置し、その容量は 6 時間分とした。

(7) セメント貯蔵および輸送設備

セメントサイロはダム右岸上流およそ 100 m のところで、平面的にはほぼコンクリートプラントと並べ、上下関係は運搬道路 (EL 628 m) とコンクリートプラント (EL 580 m) の中間 (EL 605 m) に置き、輸送の合理化をはかった。

輸送方式は図-7 のとおり受入ホッパ、スクリーンコンベヤ、チェンコンベヤの組合せである。受入ホッパは 10 t 級トラック 2 台からの同時受入れを可能にするため容量を 5 t とし、2 系列設置した。サイロは従来の実績から 4~5 日分の貯蔵を目途に打設量から検討し、容量 800 t のものを 2 基設置した。

$$(37,000 \text{ m}^3/\text{月} \div 22 \text{ 日}) \times 0.242 \text{ t/m}^3 \times 4 \text{ 日} = 1,600 \text{ t}$$

(8) コンクリートプラントおよび運搬設備

コンクリートプラントはダム右岸上流約 100 m、EL 580 m の位置に設置した。この標高はケーブルクレーンの打設能力を左右するので、図-8 のとおり各点の打設

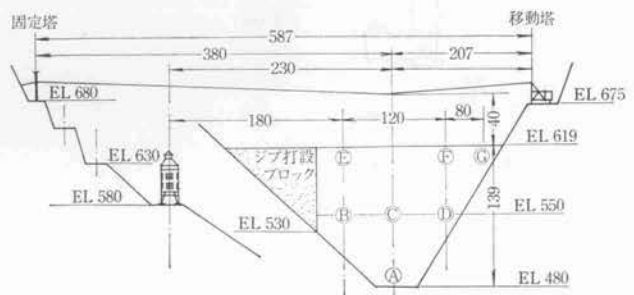


図-8 ケーブルクレーンサイクルタイム検討図

サイクルタイムと打設量の関係から算出して決定した。

コンクリートプラントの能力は 3 m^3 ミキサ3台で、 $180\text{ m}^3/\text{hr}$ である。これはケーブルクレーンの 6 m^3 バケットとジブクレーンの 3 m^3 バケットにタイムリーに供給し、両者の並行打設を考えている。このためコンクリートホッパは 6 m^3 と 3 m^3 の二つに区画し、それぞれに積込ゲートを設置した。

その他、当ダムでの特長を次に紹介する。

① サンプリングの安全を期するため積込ゲートをジョッキングしてサンプルを容積 1 m^3 のホッパに取り、これを電動走行装置で積込場の外（支柱の外側）まで移動し、受シュートにより地上で容易に採取できる装置を設けた。

② 生産管理を容易にするため各種材料の計量値をA.D 変換記憶させ、あらかじめ設定した順序に従って記録する装置を設けた。この記録はテレタイプにより工事事務所でも同時に受けられるようになっている。

③ 品質管理を合理化するため表面水補正装置と中性子水分計を連動させ、混練水量を自動補正するようにした。その他、配合値のセレクトにはパンチカード方式を採用した。

コンクリートの運搬距離はケーブルクレーンまで直線で約 80 m 、ジブクレーンまでは地形上 50 R のカーブを含んで約 160 m ある。運搬車は軌道式で、クレーンへのコンクリート受渡しを合理化するためトランスファカを使用することとした。この容量はケーブルクレーン用が 6 m^3 積、ジブクレーン用が 3 m^3 積である。

(9) コンクリート打設設備

主クレーンには 20 t ぶりケーブルクレーン、補助ク

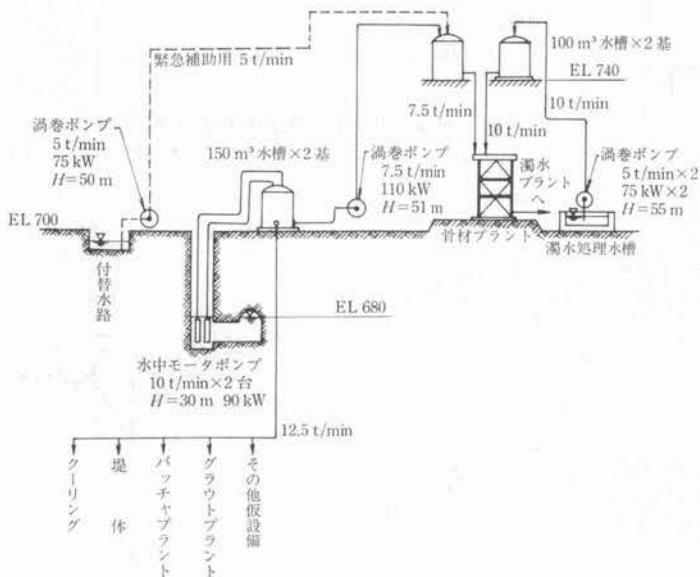


図-9 給水計画図

レーンには 9 t ぶりジブクレーンのほか、自走式クレーンを使用することとした。

ケーブルクレーンの設置計画は右岸における走行路の建設が地形上不可能であることから弧動型とした。固定塔の標高はリフトを考慮して $\text{EL } 680\text{ m}$ とし、位置的にはカバーエリアに問題が残りがち、かつ、スパンも 600 m と長くなるが、あえて安定した地盤を選定した。移動塔の走行路は $\text{EL } 675\text{ m}$ に設定し、その走行範囲を約 125 m とした。

以上からケーブルクレーンの取扱うコンクリート量はダム本体打設の大部分および副ダム、水たつき、導流壁の打設分で約 61 万 m^3 である。

ジブクレーンは水資源開発公団草木ダムより転用したもので、作業半径 50 m の 9 t ぶりである。これは右岸ダム直下流に設置し、ケーブルクレーンでカバーできない固定塔側のスラストブロックおよび $1\sim 5$ ブロックのコンクリート量約 10 万 m^3 を打設する。

次に当ダムのケーブルクレーンの特長を紹介する。

① コンクリート打設の安全を期するためオペレータ側と作業側へ次の装置を設けた。すなわち、オペレータ側へは制御盤にダムサイトに対応するピンボードを設け、これに岩盤や打設後のブロックの位置（危険ゾーン）を設定すると操作機のパネルに危険ゾーンが赤ランプで表示される。一方、バケットの位置は巻上・横行ドラムの回転から検出し、このパネルに緑色のランプで表示される。運転により緑色のランプが移動し、赤ランプのラインに近づくと 14 m 前で警報を発し、自動的に減速する。さらに緑色ランプが進み、 10 m 手前に達すると自動停止する。作業側へはバケットの位置が霧の中でも容易に確認できるようにフックの両側へバッテリーを電源とする赤色回転灯を取付けた。

② ケーブルクレーンのウィンチの速度制御には静止レオナード方式を採用し、約 $1/10$ スピードまで回生制動するのでエネルギーの消費が合理的である。

(10) 給水設備

当ダムの使用水量は骨材製造で $17.5\text{ m}^3/\text{min}$ 、コンクリート打設関係で $12.5\text{ m}^3/\text{min}$ 、合計 $30.0\text{ m}^3/\text{min}$ と計画している。このうち、骨材製造の過程で約 $10\text{ m}^3/\text{min}$ を濁水処理し、再び骨材の洗浄水に使用する。したがって、実使用水量は $20\text{ m}^3/\text{min}$ である。

この給水設備は骨材プラント場内の地下約 20 m を通る東京電力の水路に取水立坑を設けて取水する案と、鬼怒川本川から取水する案が考えられた。後者の場

合は洪水の影響を受けやすく、実揚程が 250 m、横引き距離が 1,500 m もあり、設備費、電力料がかさむので水料を支払っても経済的な前者を採用した。

(11) 冷却設備

当ダムの冷却容量はピークで 500 JRT 必要とする。この設備には水資源開発公団早明浦ダムよりターボ冷凍機 300 JRT を 2 基転用することにした。

(12) 受電および配電設備

当ダムの負荷設備は原石山に約 1,000 kW、ダムサイトに約 3,000 kW、骨材プラントに約 4,000 kW と、3 地点に分散している。これより受電設備は負荷容量の最も多い骨材プラント付近に設置するのがよいが、近くに特高送電線路がないことなどからダムサイトの下流約 1 km のところに設置した。予想最大負荷設備は約 8,000 kW で、需要率を過去の実績から 45% として計画した。

変圧器の組合せは、種々検討した結果、経済的で、かつ、最大容量が得られる方式とし、単相 1,500 kVA を 3 台使用し、容量を 4,500 kVA とした。配電設備は電圧 6,600 V の配電幹線を骨材線、左岸、右岸線、ふるい分け線の 4 系統に分けて設置した。この線路は高圧で山岳森林内を通過するので、樹木の接触による事故を防止するよう 6.6 kV 屋外 PE 絶縁電線を使用した。

(13) その他

ITV 装置を将来管理設備で計画している台数の範囲を先取りして本体施工で使用している。現在の設備台数はダムサイト左右岸に各 1 台カメラを置き、これを 2.5 km 離れた工事事務所の工事課で制御し、受信している。なお、これは所内の一般テレビでも空チャンネルで受信できるようになっている。この装置を使用するメリ

ットは、所内で工事打合せをする場合、現場を自由にしながら打合せられるので正確で能率がよい。

4. おわりに

川治ダムの計画概要と施工設備について紹介してきたが、当ダムの現在の進捗状況は本体掘削が約 40%、骨材プラントの基礎工事が約 90%、工事用道路が約 60% 程度で、施工設備もケーブルクレーンおよび骨材プラントの据付が開始されて間もない。したがって、未発注の設備もあり、完成した計画といい難いところもあるのでご了承ください。

最後に、当ダムの設備計画に尽力いただいた先輩諸氏に厚くお礼を申し上げます。

新刊図書案内

骨材の採取と生産

B 5 判 700 頁 頒価 15,000 円 (会員 13,500 円) 送料 700 円

申込先 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号機械振興会館内
電話 東京 (433) 1501 振替口座東京 71122 番

深層混合処理機 石灰による新しい地盤改良工法

山根 敬*
青井 実**

1. まえがき

近年における地盤改良の新しい工法の開発はめざましいものがある。ここに紹介する軟弱地盤改良機は運輸省港湾技術研究所によって開発された「深層混合処理工法」によるものである(国有特許・特許第716060号)。同研究所は昭和42年度以来本工法の開発研究を進めており、特に昭和46年度からは特別研究課題として研究を継続している。

当社では同研究所から実用化試験のための4号機を受注製作した経験から同研究所と共同研究を行い、同研究所の指導のもとに主として地盤改良機の実用化のための開発研究を行なって来た。

本稿では、以上のような開発研究の結果すでに実用に供されて良好な実績をあげつつある深層混合処理機の概要を紹介したい。

2. 本工法の概要

石灰の特性を利用して深層に至る地盤改良を行う工法は、従来の圧密促進工法と異なり、沈下が少ない、工期が短い、上載荷重が不要である等の特長から種々の試みが行われ、これらの中の一部は陸上工事においてすでに実用に供されているものもある。これらの工法は次の三つに大別されると考えられる。

すなわち、第1は、生石灰を適当な間隔でくい状に打設する石灰くい工法である。この工法は生石灰の有する改良機能のうち、主として生石灰が消化に際し、吸水膨張する作用による周辺土の圧密に期待するものである。

第2は、液状の消石灰を高圧で地盤中に圧入する工法

で、高圧の消石灰スラリーが土中で拡がり、周辺の土と化学反応を生ずることにより地盤の強度増加を期待するものである。

第3は、生石灰をくい状に打設すると同時に周辺土と混合する工法で、これがここで紹介する深層混合処理工法である。本工法は生石灰の有する地盤改良機能をすべて発揮させることができるため強度増加、沈下低減効果ともに上述の2工法より大きく、さらに、改良効果の発現も早い。

図-3の模式図によって施工法を説明すると、まず、クレーン等で懸下した深層混合処理機本体を所定の地点に導き、自重および先端の攪拌翼で地盤中の粘土を練りかえしながら沈下挿入する。設計深度まで下がった所で打設管先端の蓋を開いて打設管内の生石灰を地中に押し出し(打設管内のスクリーフフィーダによる)攪拌翼によって粘土と生石灰を強制攪拌しつつ本体を引上げ、改良を連続して地盤表面まで行う。この施工を順次反復して必要面積を必要深度まで処理するものである。

ここで本工法の特長をまとめると次のようになる。

- ① 改良強度が大きい。
- ② 工期が短い。
- ③ 沈下がほとんどない。
- ④ 通常の粘性土地盤から超軟弱地盤に至るまで適用範囲が広く、かつ陸上でも海中でも施工できる。
- ⑤ 工費が比較的安い。

地盤改良効果は生石灰の混合率が大きいほど、また養生期間が長いほど大きく、粘土中の水分の量や粘土粒子の大きさ、化学的特性などによって変わるが、一般的には生石灰の混合率は粘土の乾燥重量の5~15%を用いている。極めて常識的に表現すると、改良強度は他の通常地盤改良による一軸圧縮強度が1~2 kg/cm²であるのに対して、本工法では5~10 kg/cm²程度が1~3週間で得られるようである。また、N値0の地盤が施工後数時間でN値5~7になった例もあり、通常は歩行すら困難な超軟弱地盤が施工翌日にはクローラによる作業が可能となる場合が多い。

工費については個々の現場条件、設計条件などにより大きく異なるが、一般的に従来の工法に比べ決して高いものではなく、条件によっては20~30%も安くなる場合もある。

* (株)神戸製鋼所鉄構エンジニアリング本部プロジェクト室 室長代理

** (株)神戸製鋼所鉄構エンジニアリング本部プロジェクト室

3. 深層混合処理機の概要

(1) 港研型

本機は、運輸省港湾技術研究所において設計され、当社が受注製作した4号機を原型とするもので、昭和48年3月、西宮沖で行われた現地実験の実験データをもとに、解析検討の結果、実用化されたものである。

本機は昭和49年秋以来、現在(昭和50年9月)までに陸上および海上において延べ数千本の打設実績を有するものであり、これらの実績から研究過程におけるわれわれの機械設計諸元についての検討内容が基本的に適正であったことが実証されている。

本機はリーダを利用して1個所でガイドされ、陸上ではクローラークレーン、海上ではくい打ち船等に装架される。本機の構成は生石灰を内蔵し、土中に入射する下部本体と下部本体中に石灰を投入するためのホッパ、土中で生石灰と粘土とを強制混合する攪拌翼、攪拌翼や生石灰を押し出すためのスクリーフィーダを駆動する油圧モータ等を搭載する上部本体、さらに動力源としての油圧ユニット、操作制御系統、施工管理用の計測記録装置などよりなるものである。

港研型は標準機種として改良層厚20m、機械重量概略15tとなっているが、後述する中間打設管の加減により改良層厚は25mまで延長が可能である。

(a) 上部本体

上部本体は鋼板溶接製のボックス構造で油圧モータ、減速機、管内空気圧調整用バルブ、油圧マニホールド、各種計測用機器の一部などを搭載している。石灰供給用スクリーフィーダ軸は油圧モータによる直接駆動方式となっており、攪拌軸は1台の油圧モータから歯車減速機を通して2本の軸に動力を伝達する形式である。

なお、上部本体の諸元は次のとおりである。

- ① 攪拌用油圧モータ……………1台
ラジアルピストン型、出力 208 PS、回転数 175 rpm、油量 648 l/min
- ② スクリーフィーダ用油圧モータ……………1台
ラジアルピストン型、出力 31 PS、回転数 50~135 rpm、油量 106 l/min
- ③ 歯車減速機……………1台
減速比 $i=1/3.5$ 、出力軸回転数 50 rpm、トルク 1,440 kg-m
- ④ 油圧マニホールド……………1式

(b) 下部本体

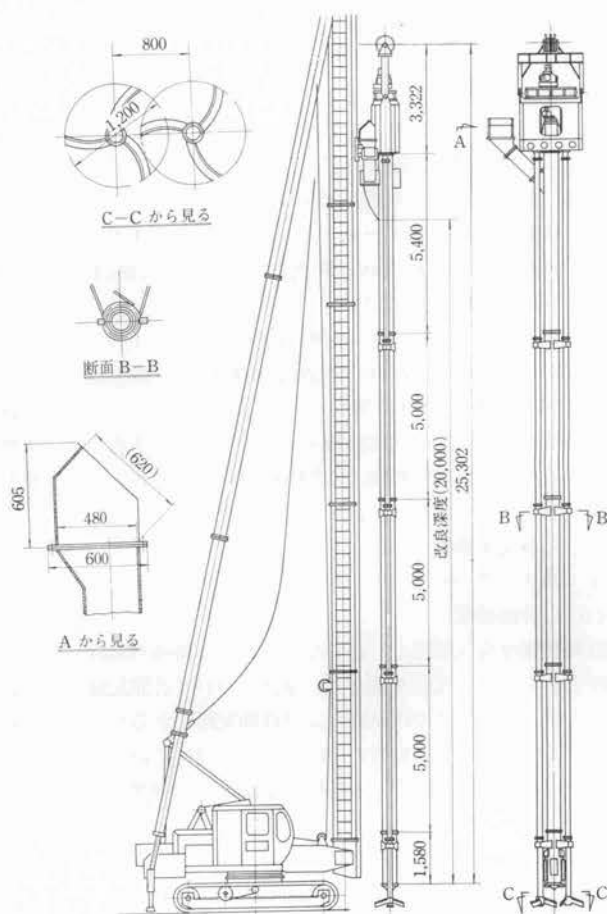


図-1 深層混合処理機(港研型)

下部本体は生石灰を内蔵し、その通路となる打設管を中心として構成される。最上段の打設管は上部本体と接続される部分で、ここに生石灰投入用ホッパ(シリンダによる蓋付)が設けられている。最下段の打設管にはスクリーフィーダを内蔵し、先端には油圧シリンダによって開閉する蓋を設けている。すべての打設管は内部にフィーダ軸受、攪拌軸軸受を備えている。中間の打設管はフィーダ軸、攪拌軸とともに長さを5mに揃えて互換性を有し、改良層の変化に応じて継足しあるいは取りはずしが可能となっている。攪拌翼は貫入時、引抜時の作業に応じて上方あるいは下方に推力を発生させるように可逆の回転をする。また、スクリーフィーダは回転数が可変となっており、これによって生石灰の供給量を調節制御する。

なお、下部本体の諸元は次のとおりである。

- ① 打設管……………外径 406.4 mmφ、長さ 20 m
- ② 攪拌軸……………外径 139.8 mmφ、長さ 20 m
- ③ フィーダ軸……………外径 139.8 mmφ、長さ 18 m
- ④ 攪拌翼……………1段 3枚羽根 2軸、攪拌径 1,200 mmφ
- ⑤ ホッパ用油圧シリンダ……………2本

- ⑥ 先端蓋用油圧シリンダ……………2本
- (c) 油圧ユニット

機械本体に内蔵されているアクチュエータ（油圧モータ、油圧シリンダ）に動力を供給するもので、電動機、油圧ポンプ、バルブ、配管機器等で構成されている。

なお、油圧ユニットの諸元は次のとおりである。

- ① 攪拌用油圧ポンプ……………1台
常用圧力 187 kg/cm²、吐出量 652 l/min、回転数 983 rpm、出力 263 PS
- ② フィーダおよびシリンダ用油圧ポンプ……1台
常用圧力 180 kg/cm²、吐出量 106 l/min、回転数 963 rpm、出力 42 PS
- ③ 攪拌油圧ポンプ用電動機……………1台
三相交流誘導電動機、220 kW、400 V、6 P
- ④ フィーダ・シリンダ油圧ポンプ用電動機…1台
三相交流誘導電動機、37 kW、400 V、6 P
- ⑤ 油タンク……………1,500 l、オイルクーラ付

(d) 計測装置

計測装置は施工管理上、必要な項目および機械の維持管理上チェックするのが望ましい項目について計測記録するもので、直読式の指示計および自動記録をするためのペンレコーダを計測器盤の中に一括して設けている。

- ① 攪拌軸回転数測定（回転検出器、D/A 変換器、指

示計）：生石灰と周辺粘土の強制混合が順調に行われているか否かを検討するもので、本機の場合は 50 rpm の定回転のチェックである。攪拌翼の回転ムラは生石灰の混合ムラを生じ、でき上がり強度にバラツキを生ずることになるので、攪拌翼には十分なトルクを持たせて常に定回転のチェックにつとめるべきである。

- ② フィーダ軸回転数測定（回転検出器、D/A 変換器、指示計）：スクリーフィーダの役割は生石灰の均一な吐出にあるが、さらに回転数を変化させることによって生石灰の混合率が変えられることである。

- ③ 打設管速度測定（回転検出器、D/A 変換器、指示計）：打設管の昇降の速度をあらわすウィンチロープ速度は生石灰の混合条件と密接に関連しており、施工管理上、不可欠である。

- ④ 打設管深度測定用（ポテンショメータ、指示計）：深度は打設管の速度の積分によって得られるが、この深度は機械の操作に密接な関係を及ぼし、⑤の管内空気圧と連動させることによって深度に対応、水圧+土圧に等しい空気圧を自動的に管内に供給するベースとなるものである。

- ⑤ 管内空気圧測定（圧力変換器、指示計）：深度に等しい空気圧を加えることによって石灰の供給を円滑にするとともに、打設管内への浸水を防ぐもので、深度の信

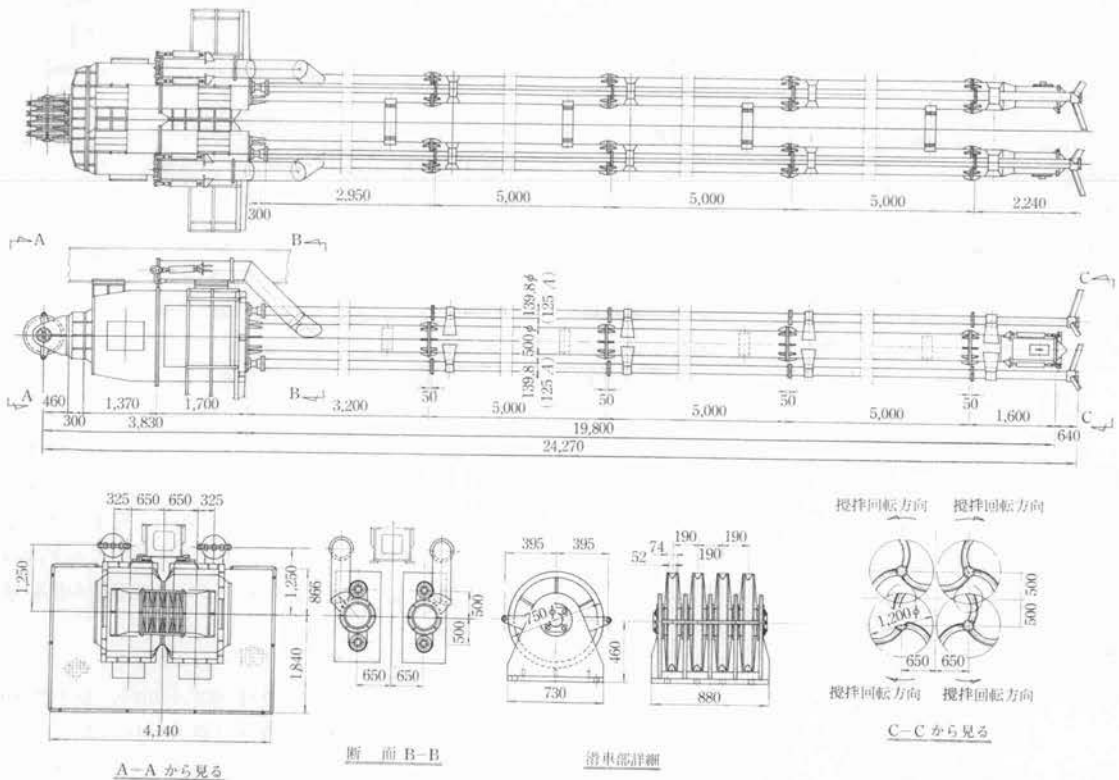


図-2 深層混合処理機（連結型）

号と連動制御を行う際のフィードバック信号となる。

⑥ 石灰面レベル測定（重錘式石灰面レベル計測器，ポテンショメータ，定電圧電源，指示計）：これは地中の中の必要量の安定剤の石灰を供給しているか否かを検出する機器で，打設管内の石灰面の位置とその移動速度を検出するものである。この機器はトルクモータの特性を利用して重錘をつり下げ，低電圧印加状態でワイヤに張力を与え，重錘を石灰面の移動に追従させ，高電圧印加で巻きとる形式である。石灰面レベルの測定にはこの他の方法として静電容量型石灰面ゲージがあり，この方法についても4号機による西宮沖実験により作動が確認されている。

⑦ 攪拌翼トルク測定（歪ゲージ，スリップリング，指示計）：強制混合用攪拌翼に作用する軸トルクを検出するもので，地盤強度を知ることができる。

⑧ ウィンチロープ張力測定（ロードセル，動歪計，指示計）：引上げ時のウィンチロープの張力を測定することにより機械に作用する周面摩擦力を知ることができる。

⑨ 記録用ペンレコーダ：6ペン式レコーダ（①～⑥項・品質管理用），4ペン式レコーダ（⑦～⑧項・機械維持管理用）

(e) 関連設備

深層混合処理装置は機械本体および油圧ユニットのほかに石灰を投入するためのクレーン，管内圧力供給用のコンプレッサ，油圧ユニットを駆動するための発電機が必要とされる。

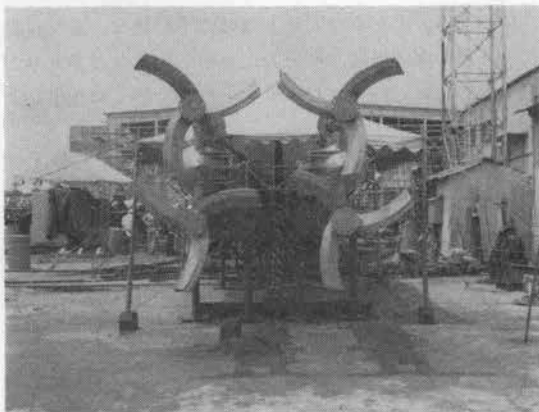


写真-1 攪拌翼（連結型）

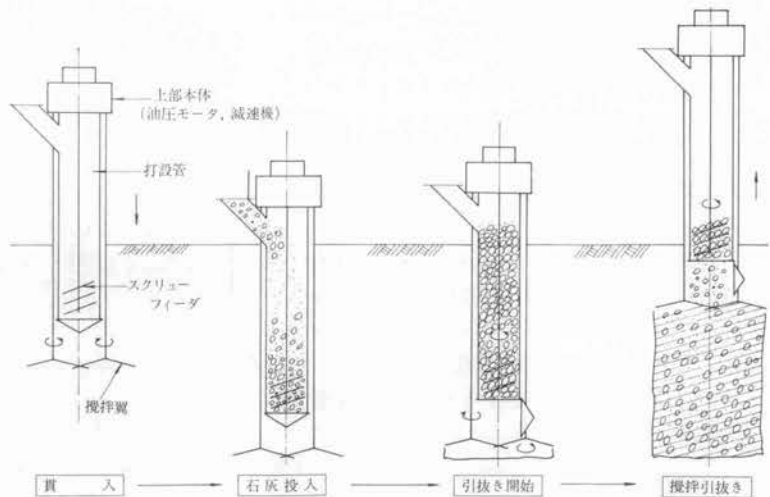


図-3 深層混合処理機施工システム

(2) 連結型（特許出願中）

連結型は主に海上施工のために用いられるもので，港研型を2個以上の複数個連結したものである。連結型の特長は，ここで2連装したときにそれぞれの機械は上部本体，下部本体の複数個所で強固なフランジによってボルト止めされている。4本の攪拌翼は互いにトルクを相殺させて機械全体に回転運動を生じないように反対方向に回転させている。このことによって連結型はリーダなどのガイドによる支持がなくても施工が可能となり，クレーン船等からのつり下げによる施工が考えられる。ここでは，くい打ち船のリーダに取付ける従来の方式が可能ないままでのない。港研型においては下部本体の打設管部のみ圧力空気を送ることによって浸水を防いでいたが，海上の施工においては上部本体を海面上にとどめておくことは大水深の地域での施工では水深の部分がむだになり，ややもすれば打設管部において長さが30mを越える場合が生じてくる。

このようなことから，駆動装置や計測装置の収められている上部本体にも防水機構を施し，装置全体に圧力空気をかけて図-4に見られるように上部本体を海底面上まで沈下させようとするものである。連装される個々の機械は機械全体が防水機構である点を除けば形状，構造は港研型とほとんど同一であるが，作業船に搭載して波浪，潮流の影響のある海上での施工ということを考えて機械の部材強度，寸法等は港研型よりも1ランク大きいものを使用している。また，陸上施工の場合には押込力の不足は引込ウィンチによってカバーできるが，海上で全水没の状況では自重による貫入がすべてであり，機械重量は2連装のとき約45t程度となっている。

海上施工の場合，石灰の供給装置によって作業性の影響を受けることが多く，また，石灰自体が水に対してき

わめて激しい反応を起す吸湿剤であるため取扱いに注意を要する。図-5 は作業船上の石灰供給装置の概略図であり、作業性、安全性を考えると、このような装置を有した作業船を考えることが望ましい。

なお、2連装 20 m 改良時の石灰供給装置の諸元は次のとおりである。

- ① 機械本体つりウィンチ……………1台
ウィンチ巻上能力 70 t, 巻上速度 2 m/min
- ② コンプレッサ……………1台
圧力 3 kg/cm², 所要空気量 3 m³/min
- ③ 袋詰石灰輸送用電動ホイス……………1台
能力 1 t
- ④ 石灰ホッパー……………1基
鋼板製建屋付, 容量 13 m³ (2 回打設量)
- ⑤ 振動電動機式フィーダ……………1台
能力 75 t/hr, 振動数 1,460 Hz, 自動計量装置 1 式
- ⑥ 石灰供給用ベルトコンベヤ……………1台
能力 75 t/hr, ベルト速度 90 m/min, トラフ角 20°, 2 ローラ, 揚程 2 m
- ⑦ 石灰供給用パケットエレベータ……………1台
ベルト式, 能力 75 t/hr, 揚程 28 m

4. 今後の課題

以上、紹介した港研型ならびに連結型の深層混合処理機は不動建設ならびに東洋建設に納入され、陸上、海上の工事においてはすでに数千本の打設実績を有するものである。新しい工法の開発にあたって常に出会う第一の関門である「施工機械を含めた現場施工方法」については、一応基本的な方向が定まった段階といえるのではな

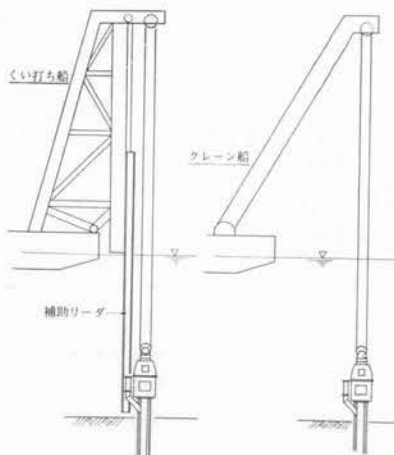


図-4 海上施工図 (連結型)

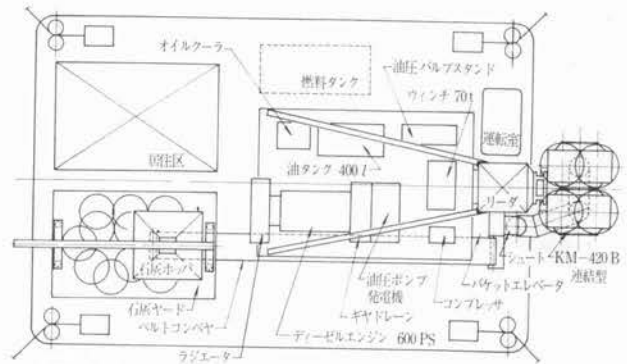


図-5 石灰供給装置 (作業船)

いかと考える。今後はさらに実績を重ねながら新しい問題の発見と対策を積上げて施工基準的なものの確立を急がなければならない。

われわれは施工機械の開発の立場から、施工者の要望に応じて海面下 50~60 m といったさらに大深度の改良あるいは陸上の深度 10~15 m といった比較的小深度の改良を効率よく行うための開発を具体的に進めつつある。

5. あとがき

ここに紹介した深層混合処理工法は未だ世に出たばかりであり、処理機の開発を含め、なおいくつかの解決すべき問題を持っているにもかかわらず、本工法は前述のように大きな特長あるメリットを有しており、未解決の問題をカバーするような形で実用に供されはじめてきたのである。今後各種の実績を積上げていく中で、われわれはさらに一層の改良、改善に努めていきたいと考えるものである。

本機の開発研究の実施に当り、多くの方々のご協力をいただいた。特に運輸省港湾技術研究所には共同研究の実施を通じて一方ならぬご指導をいただいた。また、実用機的设计, 実工事の実施を通じて不動建設, 東洋建設には各種の問題提起, 解決のためのご指導など多大のご協力をいただいた。ここに紙上をかりて厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 奥村樹郎他: 石灰による深層混合処理工法 (第 1 報) 港湾技研報告 Vol. 11, No. 4, 1972 年
- 2) 奥村樹郎他: 石灰による深層混合処理工法 (第 2 報) 港湾技研報告 Vol. 11, No. 4, 1972 年
- 3) 奥村樹郎他: 石灰による深層混合処理工法 (第 3 報) 港湾技研報告 Vol. 13, No. 2, 1974 年
- 4) 日本港湾協会: 港湾構造物設計基準
- 5) 日本作業船協会: 作業船設計基準

ROPS 試験装置の計画

瀬田 幸敏*

1. まえがき

近年、ROPS (転倒時運転者保護構造— Roll Over Protective Structure) については、米国のみならず欧州その他の世界各国で関心が深まり、需要増大の傾向にあるが、米国においては 1974 年 6 月 24 日より OSHA (米国労働安全衛生法) によって建設作業にたずさわる各種車両に対し ROPS の取付が義務付けられている。

こうした世界的な安全対策の動向を背景として、日本では労働安全衛生法によってヘッドガードが法制化されたが、さらに 1974 年 5 月、通産省告示第 225 号により、特定電子工業および特定機械工業振興臨時措置法に基づき、土木建設機械 (トラクタ、パワーショベルおよびトラッククレーン) の規格制限に係る共同行為 (カルテル) が通商産業大臣より指示され、1974 年 7 月、関係建設機械メーカ 28 社ならびにユーザ、労働省、通産省担当官、日本建設機械化協会、学識経験者による「建設機械規格制限カルテル運営委員会」を日本産業機械工業会に設置し、その下部組織であるトラクタ分科会において、ROPS の性能、強度の基準、装着の問題点等の討議が始められた。

ROPS の試験規格としては ISO 3471, SAE-J1040 等が審議され、その基準についてはほぼ完成の域に達している。また、その基準に適合しているかどうかを試験する設備を設けることが必要となったが、これには多額の資金が必要なので、通産省に資金の援助を要望したところ、通産省ならびに日本自転車振興会のご理解が得られ、3,000 万円の補助金交付が決定したので、同分科会参加メーカ 13 社からの自己負担金 1,125 万円と合せて計 4,125 万円の資金によりこの設置事業を推進することとなり、その実施機関として新たにメーカ 8 社なら

びに通産省、労働省および日本建設機械化協会、日本産業機械工業会の代表者により「ROPS 試験装置専門委員会」を設け、試験設備の設置場所は静岡県富士市の建設機械化研究所内とした。

2. ROPS 試験の沿革

ここで ROPS 試験についての沿革、原理等について概述し、併せて ROPS に要求される性能について触れてみたい。

現行の ROPS 試験は次の二つに大別される。

- ① スウェーデンで開発された振子式動的試験
- ② 米国で開発された静的負荷試験

スウェーデンにおいては 1954 年より国立農業機械試験研究所 (NTIAM) において農業機械の転倒事故対策のための Safety Cab の開発が行われたが、この頃は特に試験規格はなく、写真-1 に示すような実際の転落試験によって安全性を立証していた。しかし、トラクタ本体とキャブの破損が大きいための試験費用の高騰と転倒の条件が毎回異なるため再現性に乏しい難点があったので、実験室内で比較的安価な方法として、振子による衝撃試験が NTIAM によって開発された。

考え方としては、実験室で鉄板上に約 90 度転倒させた ROPS 付車両の転倒時吸収エネルギーを転倒によって生ずる永久ひずみから計測し、車両重量 (アタッチメント、乗員等を除いた機体重量) を関数とした側方、後方からの衝撃エネルギーを求め、この値に合うよう 2 t



写真-1 スウェーデンにおける転落試験

* (社) 日本産業機械工業会 ROPS 試験装置専門委員会委員長・キャタピラー三菱 (株) 技術部次長

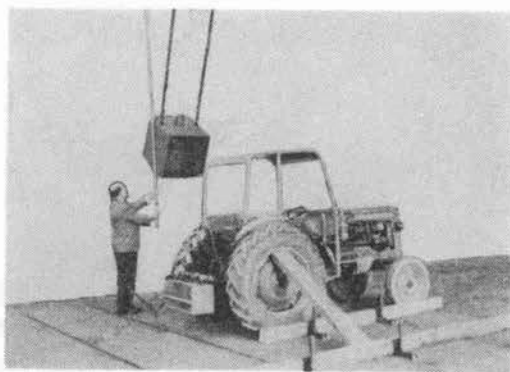


写真-2 振子試験

の振子を使用して側方後方からの衝撃を与える方法を案出した(写真-2 参照)。

さらに静的な垂直荷重を与えてトラクタが真逆様に止まる場合を想定して強度を測定することとした。この方法は 1959 年以來スウェーデンで法制化され、ノールウェー、アイスランド、フィンランド等の北欧諸国にも同様の規格が適用されている。

一方、米国では 1950 年代の後半から 1960 年代にかけて機械の安全性についての関心が高まり、カリフォルニアおよび西部の森林地帯をもつ諸州および米国工兵隊等が建設機械用 ROPS の先駆者となった。その頃開発されたのは外径 100 mm の黒皮鋼管を成形して作った Logging Canopy と称するもので、もともと伐採時の落木からオペレータを保護するためのものであったが、林業は傾斜地で作業する場合が多く、車両の転倒によるオペレータの圧死が問題となって来た。

1965 年、カリフォルニア州でホイールローダ、スクレーパについて ROPS 法規制の目標期日が設定され、また、同州の安全規則の改訂に伴い、ROPS の開発が SAE の専門分科会に委託され、現在の ISO 3471 試験規格の母体となった。同分科会ではスウェーデンの振子試験も十分検討し、転倒は動的荷重であるため ROPS 構造のエネルギー吸収能が最も重要であることは認識されたが、農業機械用として開発された同試験規格は 1~4 t 程度の車両重量に適合する振子試験の設備としては妥当であっても、30~60 t に近い建設機械用としては、設備が高価となるため独自の油圧式静的負荷試験が開発されることとなった。また、実際各種の建設機械を転倒させ、過酷な多重転倒(360 度以上転倒させること)に対しても耐え得る ROPS のエネルギー吸収能についての最小要求値をとりまとめることができた。

図-1 は車両重量を関数としたエネルギー吸収能の最小要求値を示すカーブで、プロットされた各点は実際の転倒によって生ずる ROPS の永久ひずみを計測し、同様の ROPS に静負荷をかけて同じひずみに達するときのエネルギー吸収量を計測したものである。

また、車両転倒時、オペレータが着座している領域(Deflection Limiting Volume-DLV と呼ぶ)に ROPS または地面が侵入してオペレータが圧死することを防ぐため ROPS に適度の剛性を付与する必要性が判明し、静的側方荷重を最小要求値として入れることとなった。さらに、車両が逆様の状態で止まることを考えて垂直荷重を要求値として入れることとなった(図-2 参照)。

現在、西ドイツでは 1980 年より ROPS を法制化し、フランスも法制化を検討中で、イギリス、カナダ等では一部の地方、州で ROPS 使用を規制し、濠州でも ROPS 装着要求が漸増している。

日本においては前にも述べた規格制限カルテルに基づき、もともと大重量の建設機械用として開発され、また、世界的な普及傾向にある ISO 3471 の試験規格に合致する ROPS を装着する方針で取り進められており、ホイールローダについては 1976 年 6 月、トラックタイプトラクタおよびローダは同年 12 月を目標期日として ROPS が装着可能となるように各メーカーで準備することとなった。

3. 試験装置の基本計画

以上の背景から、ISO/TC 127/SC 2 のグループが米

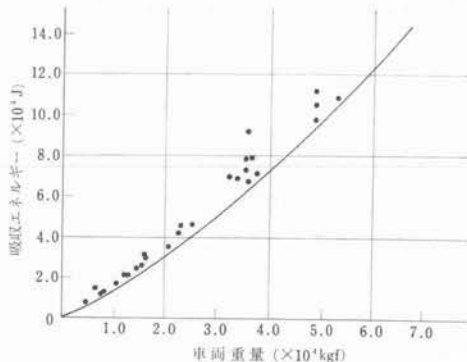


図-1 履帯式車両のエネルギー吸収能試験データ

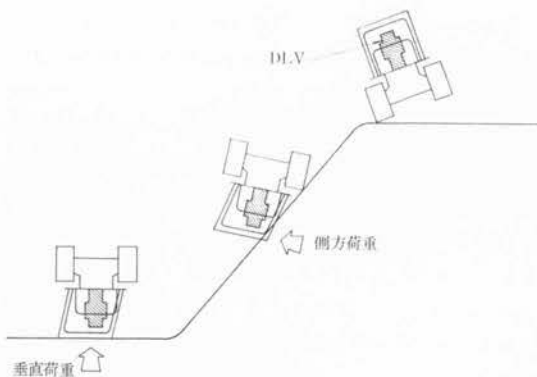


図-2 車両転倒状況

国キャタピラー社およびメドフォード社等を歴訪してテスト設備を調査したが、両社のテスト設備は図-3、図-4、図-5に示すとおりで、キャタピラー社のは平行リンク型のブームにより上下方向の位置を調整して側方負荷をかけ、また垂直荷重は別に図-4のように負荷するか、直接デッドウェイトを載せるやり方で、メドフォード社のは図-5のように1個の設備で側方、垂直の両方の負荷をかける利点があるため、両者の設計思想をとって、図-6のような基本計画とすることとした。

すなわち、1個の載荷ビーム(図-6のG)を電動式チェンブロックで上下させることにより上下方向の位置を調整し、ピンで左右の主柱(E)に固定した後、側方および垂直負荷をかけるよう配慮されており、さらに次のような設計内容を折込することとした。

- ① 内法は将来ならびに現在国産の建設機械をテストできるものとする。
- ② 水平および垂直荷重はそれぞれ100tとする(図-6のA、B)。
- ③ 負荷速度は連続可変で、最大荷重時のラム速度は1.5mm/secとする。
- ④ テストベッドはROPS付車両およびROPS車両フレームアセンブリを固定するためピッチ300mmのレール定盤とする(図-6のC)。
- ⑤ 地下に埋込まれる下部フレーム(D)と上部の主柱(E、F)は一体のトラス構造とし、負荷時の反力を基礎のコンクリートに分散させるのではなく、一体構造の内力として受持つよう設計された。
- ⑥ 主柱と載荷ビームの固定用ピン穴のピッチは150mmとし、垂直負荷用油圧ラムのストロークは450mmとした。側方負荷用油圧ラム(A)の中心高さは1.35mから4.35mの可動範囲を有する。
- ⑦ 側方負荷用油圧ラム引込時、主柱内面からROPS

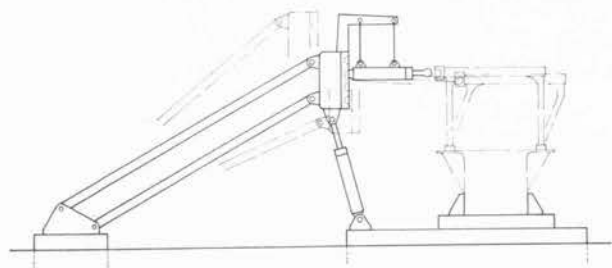


図-3 キャタピラー社の側方負荷試験

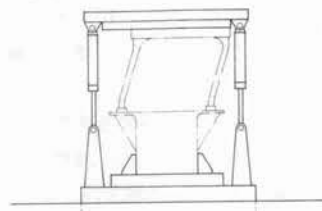


図-4 キャタピラー社の垂直負荷試験

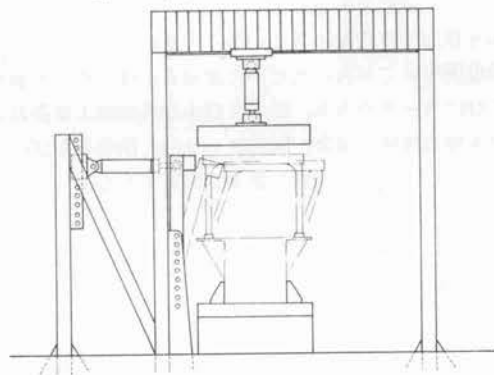


図-5 メドフォード社の側方垂直負荷試験

の負荷点までの距離は650mmでラムストロークは600mmである。通常のROPS試験時のたわみは150mmないし350mm程度で600mmあれば十分と考える。油圧ラムの両端はボールソケットとし、ROPSが負荷とともに3次元に変形しても、荷重の作用線に沿ったROPSのたわみを計測できるようになっている。

⑧ 制御記録装置は図-7に示すとおりで、ROPSへの負荷時の荷重と変位を自動的に測定し、双方の値より吸収エネルギーを積算する。測定データは設定された変位ごと、または任意の手動印字命令によりプリントアウトされる。この装置の構成はROPSの荷重検出部、ROPSの変位検出部、吸収エネルギーを算出する演算回路部、およびプリント制御回路を含むデジタルプリント部に大別される。さらに、油圧等を含む装置全体を制御する総制御部および電源部がこれに加えられる。

⑨ 試験装置の精度については、ISO

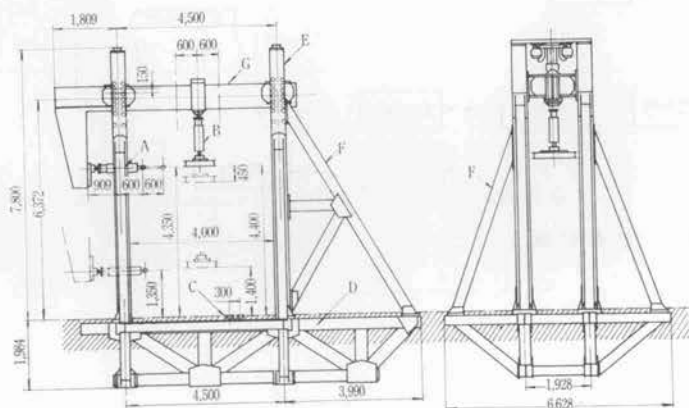


図-6 試験装置計画面

3471 によれば、負荷の着力点で 25 mm 以下の間隔でたわみとその荷重が記録されることと、その荷重とたわみを計測する計測器の精度は $\pm 5\%$ と規定されているが、本試験装置では 0.5 mm ほどのたわみが計測可能で、荷重の精度は 0.5~1% としている。

4. む す び

上述の計画に基づいてこの試験装置は 1975 年 12 月竣工予定であるが、写真-3 は 10 月末現在の建設中の全景で、この装置を面積 195 m² の建屋で覆う予定である。

以上の試験装置は米国で現存する装置に新しい試みを加えたもので、当初は若干の修正、調整が必要かもしれないが、最も斬新な ROPS 試験装置として 1975 年 12 月完成する予定である。1976 年から各社の ROPS 性能について試験を実施できる予定で、そのテストプログラムを検討する段階に来ていることを報告して、この試験設備開発にご尽力いただいた通産省、建設省、労働省ならびにユーザの方々、さらに日本産業機械工業会および日本建設機械化協会、関係メーカーのご指導ならびにご支援に関し深く感謝の意を表する次第である。

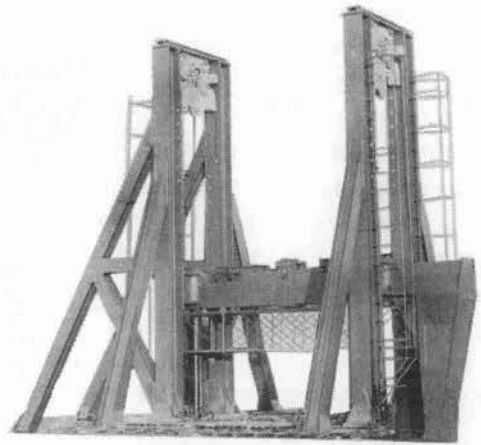


写真-3 試験装置全景

参 考 文 献

- 1) ISO 3471 Earth moving machinery - Roll over protective structures - Laboratory tests and performance requirements.
- 2) Development of ROPS Criteria for Construction and Industrial Vehicles J.E. Staab.
- 3) Tractor safety cab test method and experiences gained during ordinary farm work in Sweden.
Harald A. Son Maberg.
- 4) "ROPS の現況" 建設機械シンポジウム: 瀬田

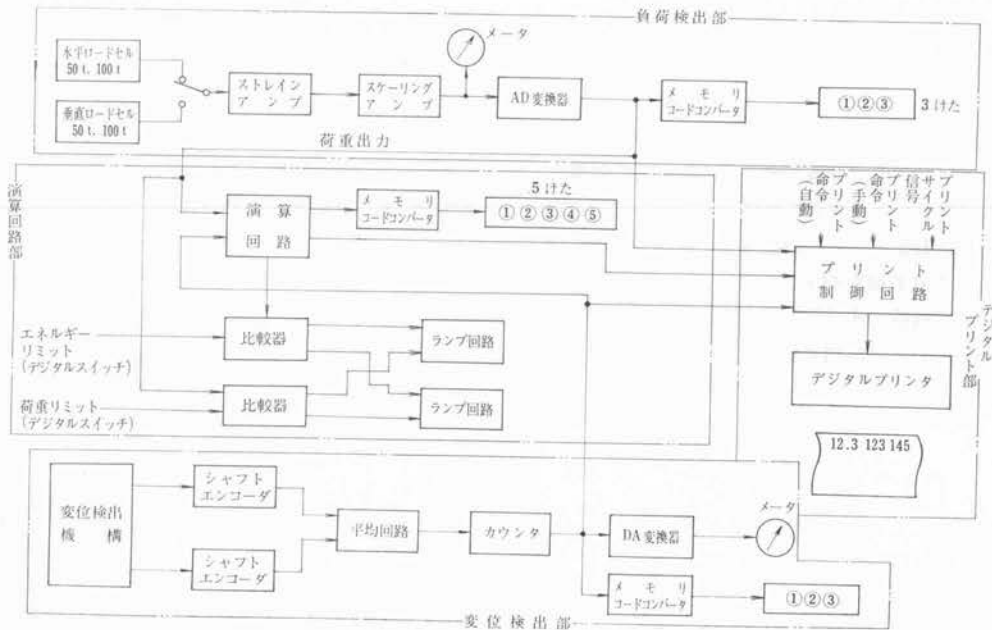


図-7 制御記録システム

パワーショベルの駐車ブレーキについて

渡 辺 正*

1. はじめに

わが国の建設機械は昭和 30 年代からの高度経済成長に伴う土木建築工事量の飛躍的な増大と工事の機械化、省力化に支えられて大きく成長し、その生産高は昭和 49 年度で 6,366 億円にも達している。しかしながら、一方ではこれら建設機械による労働災害も年々増加しており、昭和 48 年における死亡等重大事故発生件数は、約 460 件も発生している（労働省の労働災害統計による）。

これらの労働災害を予防する見地から、機械の安全化を目的とした政令が労働省より「労働安全衛生法」（昭和 47 年法律第 57 号）に基づき「車両系建設機械構造規格」（昭和 47 年 12 月 4 日付労働省告示第 150 号）が出され、一方、通産省から「特定電子工業および特定機械工業振興臨時措置法」（昭和 46 年法律第 17 号）に基

表-1 パワーショベルの規格制限事項の要点

項目	対象機種	規格制限の内容			
操作レバーの操作方向	バケット呼び容量 0.2m ³ 以上のもの	旋回装置 レバーの押し引きで行うもの	右側運転席のもの	押し—左旋回 引き—右旋回	
			左側運転席のもの	押し—右旋回 引き—左旋回	
		ブーム起伏装置	レバーの左右倒して行うもの		左倒し—左旋回 右倒し—右旋回
			レバーの押し引きで行う方式のもの		押し—下 降 引き—上 昇
駐車ブレーキ	油圧または空気圧を走行駆動力としており、その回路中に制動用バルブを備えているもの（全装備重量 5t 未満で、かつバケット呼び容量 0.2m ³ 未満のものは除く）	走行装置 レバーの押し引きで行う方式のもの		押し—前 進 引き—後 進	
		無負荷状態で、かつ、床面のこう配が 1/5 の状態にあるパワーショベルを、停止の状態に保持することができるもので、運転席から操作できる機械式のブレーキまたはロック装置			

（注）「バケット呼び容量」とは標準バケットの平積容量をいう。

* 日立建機（株）技術部第一課課長

づき“特定機械”（クローラトラクタ、ホイールトラクタ、パワーショベルおよびトラッククレーン）の規格の制限に係わる共同行為を行うよう昭和 49 年 5 月 23 日付通産省告示第 225 号が出されている。

その内容は、パワーショベルについては作業者が機械が変わっても誤動作をしないよう“操作レバーの操作方向の統一”と、傾斜地に止めた機械が動き出さないよう“駐車ブレーキまたはロック装置（以下単に駐車ブレーキという）の取付”である。その要点を表-1 に示す。このうち、本稿では駐車ブレーキについて述べる。

2. 規格制限カルテルと運営委員会

通産省告示第 225 号を受けて、昭和 49 年 7 月に関係メーカーの間に規格制限カルテルが結成され、共同行為の円滑、かつ適正な実施を図るため、参加各メーカー委員と通産省ならびに労働省担当官、さらに学識経験者を加えて運営委員会が設けられた。

運営委員会には下部組織としてトラクタ分科会、パワーショベル分科会およびトラッククレーン分科会の三つがあり、このうち、パワーショベル分科会には、愛知車輛、石川島コーリング、加藤製作所、久保田鉄工、神戸製鋼所、小松製作所、住友重機械工業、東洋運搬機、日本車輛製造、日本製鋼所、日立建機、古河鋳業、三菱重工業、油谷重工の 14 社が参加している。

3. 駐車ブレーキの必要性和装着現況

パワーショベルにおける駐車ブレーキは、走行の駆動に油圧モータまたは空気圧モータを使用している機械において、その走行駆動配管が破損したりして、あるいは走行駆動回路になんら異常がなくてもモータの内部リークにより傾斜地上に停めておいた機械が長時間の間に動き出すことを防止するためのものである。

モータの内部リークによる移動量は、地盤の傾斜の度合、走行モータの種類形式、走行減速機の有無、減速比の大小などによってまちまちであるが、理論的には油圧モータまたは空気圧モータに必ず内部リークが存在する以上、たとえわずかとはいえ、他に防止措置を講じない限りパワーショベルは動き出してしまふ。

表-2 駐車ブレーキの日本における装備率と装備機種例

	油圧シヨベル	機械式シヨベル (油圧駆動式)	合計
装 備 率	14.3%	68.8%	14.8%
装備機種例	日立 UH 04 小松 15 H, HT, 20 H	日立 KH 150, KH 180, KH 300 石冢 CH 300 住友 LS 118 RH	

労働安全衛生法で、傾斜地にパワーシヨベルを停めておくときはバケット等の作業装置を地上に降し、ブレーキのあるものはブレーキをかけるなどの義務を使用者に課しているが、さらに安全を考えて、最近ではメーカーが自発的に駐車ブレーキを装備するケースも見られ、特に海外の油圧シヨベルにおいては標準装備またはオプションとして用意するメーカーが増えて来ている。表-2 に国内の昭和 50 年 8 月時点における駐車ブレーキの装備率（規格制限カルテル該当機種の生産台数ベース）と装備機種例を示す。

現在のところ、世界的にも法令等で駐車ブレーキの装備を義務づけている例は日本を除いて見当らず、その意味で日本のパワーシヨベルは最も安全な機械を目指しているといえる。

4. 駐車ブレーキに関する規格制限の適用範囲

前述のメーカーの製品で次の各項に該当するものは駐車ブレーキを装備しなければならない（その実施時期は 7 項参照）。

① 油圧または空気圧を走行駆動力としており、その回路中に制動用バルブを備えたパワーシヨベル。ただし、以下のものはその機能上当然除外される。

①-1 例えば上部旋回体上の 1 個の走行モータから、機械的伝動装置を介して左右の走行装置に駆動力を分配し、その伝動装置の途中に機械式のブレーキまたはロック装置を備えたパワーシヨベル。

①-2 ホイール式シヨベルなどで「道路運送車両法」の適用を受けるパワーシヨベル。

なお、油圧または空気圧を走行駆動力としながらその回路中に制動バルブのないものは本規格制限の適用外であるが、それらの機種は「車両系建設機械構造規格」第 5 条の適用を受けるので、“走行を制動し、および停止の状態に保持するためのブレーキ”を備えなければならない。

② 全装備重量 5 t 以上、あるいはバケット呼び容量 0.2 m³ 以上のパワーシヨベル。これは小型機から大型機まで全パワーシヨベルに一斉に適用することは機械の使われ方、構造の違いなどによりむずかしい問題があるので、まずは第 1 段階として生産台数の多い 0.2 m³ 級以上のものから適用することになったもので、いわゆるミニシヨベルは適用外である。

③ 国内で製造し、国内で使われるパワーシヨベル。すなわち、輸出用は適用外であるが、国内で使うものは、たとえ試験研究用でも販売を対象とするものは適用を受ける。

5. 駐車ブレーキの機能、構造等

(1) 機 能

駐車ブレーキの目的は前述のように傾斜地上に停めたパワーシヨベルを長時間走行停止の状態に保持することにある。この場合、作業をせずに単に傾斜地上に機械を停めておく場合と、傾斜地上で走行は停止したまま掘削作業をする場合と 2 通り考えられるが、その両方を満足する必要がある。

なお、さらに機能を拡大させて、単に駐車用だけでなく、制動ブレーキも兼ねてよいことになっている。

(2) 作動方式と構造

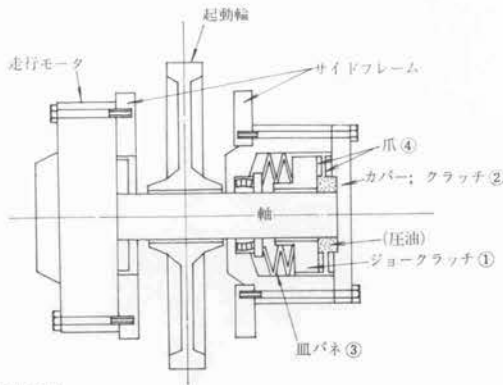
前述のように駐車ブレーキは使用者が労働安全衛生法で課せられた義務を、万一忘れた場合の事故防止手段の意味合いも持っているもので、その作動は確実なものでなければならない。すなわち、上部旋回体がいずれの方向を向いていても、前後進両方向に効くものでなければならないし、また、万一走行用配管が破損してもブレーキ効果が保てるようブレーキ“効き”の作動は機械的（例えばバネの押力など）に行われるものでなければならない。なお、ブレーキを“開放”する作動は油圧式または空気圧式、あるいは機械式のいずれによって行う方式でもよいことになっている。

図-1、図-2 に駐車ブレーキの代表的な構造例を示す。図-1 はかみ合いロック式で、その特徴は作動が確実で耐久性も大きいですが、反面、停止位置によっては爪がかみ合うまで機械の微小移動を要し、また、製造コストが高くなる欠点がある。図-2 は多板フリクションブレーキ式で、どの位置でも作動し、比較的製造コストも安いですが、反面、耐久性は前者より若干劣ると思われる。

(3) 操 作 装 置

運転者が操作しやすいよう運転室内の適当な個所に設けることになっており、これには走行レバーを中立に戻すと自動的に駐車ブレーキが作動する連動式と、駐車ブレーキ用操作レバーを別置きにした単独操作式の 2 通りがある。

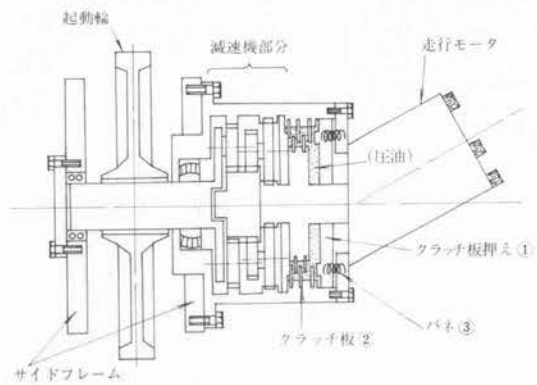
なお、「車両系建設機械構造規格」に準じて操作部分の名称、操作方法を運転者の見やすい個所に表示することになっている。ただし、運転者が誤って操作する恐れのない方式では表示しなくてもよい。



＜作動原理＞

ジョークラッチは走行モータ軸とゆるいスプライン嵌合になっていて軸上を左右にスライドできる。ジョークラッチ①とカバー②との間に圧油が作用していない時はジョークラッチ①が皿バネ③に押されて右方に移動し、爪④同志がかみ合っただけの状態になる。圧油が作用すると、皿バネ④を圧縮してジョークラッチが左方に移動し、ブレーキ“開放”となる。

図-1 かみ合いロック式駐車ブレーキ



＜作動原理＞

圧油が作用していない時はクラッチ板押え①が皿バネ③に押されて左方に移動し、クラッチ板②を圧着させてブレーキ“効き”の状態となる。圧油が作用すると皿バネ③を圧縮してクラッチ板押え①が右方に移動し、クラッチ板②が互いに離れてクラッチ“開放”の状態となる。

図-2 多板フリクション式駐車ブレーキ

6. 駐車ブレーキの性能と確認試験方法

駐車ブレーキの性能基準とその試験方法については、世界中のどこにもまだ規格がないようなので、通産省担当官を含めた本カルテルの運営委員会で独自に決めたものである。

駐車ブレーキには前述の形式のほかに別の形式も考えられるが、いずれの形式においても具備すべき性能は次のとおりである。

① 駐車の状態に保持する性能は 1/5 こう配 (11°20') の床面上姿勢で履帯とサイドフレームとの間のずれ量が皆無であること。最近のパワーショベルの登坂能力はおおむね 20°~30° ぐらいまでであるが、このような急傾斜地に長時間駐車することは転倒やすべり落ちる危険もあり、実際問題としてまず考えられない。また、世界で初めての規格でもあり、確実にできる程度から実施する考え方で、自動車や労働省告示の例にならって 1/5 こう配とした。

② 1/5 こう配の床面上で、単独操作式の場合は駐車ブレーキの操作装置を操作してから“効き”の状態になるまで、連動式の場合は走行レバーを操作して機械がいったん停止してから、履帯とサイドフレームとの間のずれ量は駐車ブレーキの形式いかんにかかわらず起動輪の 1/6 回転以内であること。これは運転者が操作してから確実にブレーキ“効き”の状態になるまでタイムラグがあり、駐車ブレーキの形式の違いによってその量が異なるので、その辺の事情を考慮したものである。

これらの性能を確認するための試験は、パワーショベルの本体の形式ごと、および同一本体でも駐車ブレーキの形式ごとに各メーカーが自主的、良心的に実施すること

になっている。その際の試験条件と試験のやり方は次のとおりである。

(1) 試験時の条件

- ① 1/5 以上のこう配で平坦な堅土上もしくはそれに準ずる床面上で行うこと。
- ② 当該パワーショベルの姿勢は作業装置を地上より上げた走行姿勢とする。
- ③ 履帯と床面との間に木材、石等の介物をしない。
- ④ エンジンの運転状態は、エンジン停止状態、エンジンの運転状態の 2 通りについて行うこと。

(2) 試験のやり方

- ① 駐車状態の保持能力は 0.5 時間放置した後に測定し、ずれ量が皆無であること。
- ② 操作装置を操作してからブレーキ“効き”になるまでのずれ量は同一機械で 5 回以上測定し、いずれも規定以内に入っていること。

7. 駐車ブレーキの装備実施時期

以上の各種規格を満足する駐車ブレーキをパワーショベルの全機種一斉に装備することは時間的にも技術的にも困難なので、表-3 のように機械の大きさ別に実施することになった。

この実施時期は遅くともその時期から装備しなければならない期限であり、それ以前から装備することはいっそうにさしかえないが、期限に遅れると違約金を払わねばならない。また、実施時期は各メーカーにおける製造の時点であり、それらが市場に出荷されるのはさらに数カ月後になる。なお、製造の時点とは、その機械の組

表-3 駐車ブレーキの装備実施時期

パワーショベルの大きさ	実施時期
全装備重量 5t 以上 バケット呼び容量 0.2m ³ 未満	昭和51年6月1日以降
バケット呼び容量 0.2m ³ 以上 0.25m ³ 未満	昭和51年1月1日以降
同 上 0.25m ³ 以上 0.5m ³ 未満	昭和50年11月1日以降
同 上 0.5m ³ 以上 1.0m ³ 未満	昭和50年12月1日以降
同 上 1.0m ³ 以上	昭和50年12月1日以降

立，試験の終了時点をいう。

8. あとがき

日本のパワーショベルは当初外国製品の模倣や技術導入などによってスタートしたが、いまでは自重 100t 以上の大型機を除き、性能、品質、耐久性ともに外国製品に勝るレベルまで進歩した。しかし、安全面では“絶対に安全で無害な機械はない”といわれるように、パワーショベルにおいても種々の周囲環境、使用条件、使用者の技術レベルなどを考え合せるとまだ不十分である。

安全とは金のかかるものである。駐車ブレーキの装備によりパワーショベルの製造コストは機械の大きさによっても違うが、おおむね 2~4% 程度上がる。しかし、それでもパワーショベルメーカーは使用者の安全を願って通産省と歩調を合せて規格制限カルテルを実施するものである。工事発注者ならびにパワーショベルの使用者におかれては、その精神をご理解いただき、今後技術面でのご指導ならびに工事積算面での配慮など種々ご協力をお願いしたい。

新刊図書案内

建設機械理解のための基本・必携の本格的用語集

建設機械用語

B6判 326頁 頒価 3000円 (会員 2700円) 送料 200円

申込先 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号機械振興会館内
電話 東京 (433) 1501 振替口座東京 71122番

ISO / TC 127 / SC 4 パリ会議報告

ISO 部会第 4 委員会

1. ま え が き

ISO/TC 127 (土工機械) の SC4 Commercial Nomenclature, Classification and Rating (用語) の第 4 回会議が 1974 年 11 月 4 日, 5 日パリの La Defense 地区で開催された。「油圧ショベル」, 「履带式トラクタ」用語規格原案に対する郵送投票の結果の報告およびそれに伴う討議が行われた。

日本からは代表として小松ヨーロッパの小松徹雄氏に出席していただいたが, その他の出席者はフランス (幹事国) 6 名, 米国 4 名, ソ連 4 名, イギリス 1 名, 西ドイツ 1 名, イタリア 2 名, スウェーデン 2 名, セクレタリヤ通訳を含めて 8 カ国 24 名で, フランス AFNOR の Mr. Roure がチェアマンとなって会議が進められた。

以下, 小松氏よりの報告書, 公式文書等によりその概要を報告する。

2. 議事の概要

(1) 油圧ショベル用語規格について

第 2 次原案 N 40 に対して郵送投票を行なったところ次のとおりとなった。

是認	$\left\{ \begin{array}{l} \text{条件付: フランス, イタリア, 日本} \\ \text{無条件: 南アフリカ} \end{array} \right\}$ 4
否認 (米国, イギリス, スウェーデン)	 3
棄権 (西ドイツ)	 1

このような結果で統一意見としてまとまった決定ができず, 各国の意見を入れてもう一度規格原案を作成のうえ審議のやり直しをすることになった。郵送投票での各国の是認の際の条件および否認の理由が発表され, それについて活発に討議されたが, 主な内容は以下のとおりである。

① スウェーデンにより提起された「六つの基本的な疑問」のうちの「この資料を誰が読むか」, 「なぜ読むのか」について各国の意見が求められ, 日本の意見として「読む人はファイナルユーザ, 読む目的は購入機械の選択のため」, したがって, 「用語は商業的にアトラクティブである前にユーザに公平な選択を与えるものであることが必要であり, 1 語で 2 以上の意味をもたぬことが肝要」と述べ, それに対し, ソ連から「日本意見に基本的に同意だが, さらに機械の全貌がわかる詳細で十分な情報をもりこめるものとしたい」と述べられた。米国は「あまり微に入ると資料繁雑で使いにくいものとなるので, 現在の販売資料とあまりかけ離れないものがよい」と反論。最後に議長がまとめとして「できるだけ単純で明解な用語を使用すること, 世界的に通用する資料とすることを常に考えること, メーカーは設定された項目に対してはすべて記入するよう心掛けること」と発言あり, また, 「使用言語については別の機会に討議するが, インデックスは全資料 (規格) 完成後作らねばならぬだろう」との由。

② ソ連により提起された「ここで討議すべきは全旋回式のみか, 部分旋回式も含むか」, 「シングルバケットのみか, マルチバケット (BWE) を含むか」, 「テレスコピックブーム型はどうか」に対し, 米国から「全旋回式, シングルバケットのみでよく, その場合, テレスコブームも含まれる」と見解が述べられ, ソ連より「まだ他にも各種のものがあるはずなので, 各国生産の全形式について, スケッチをセクレタリアートまで送付すること」の提案がなされ, 採択された (米国では 11 形式ありとのこと)。

③ 資料 N 40 の項目別討議結果として, 目的, 範囲, 内容等についての修正案が別項「結論」のとおり発表され, また, スウェーデン, 日本, 西ドイツ等より出された項目ごとの詳細意見については次の原案作成時に考慮されることとなった。なお, 議長より「TC 96 クレーンでは全形式を規格に含もうとしたため 5 年間討議しても結論が出ていない。したがって, 当規格では取捨選択を思いきって行い, 早期に完成させることが重要である」との注意があった。

④ イタリアから「規格票の図中に用いる表記文字については欧州建機規格 (CECE) に準拠したらよい」と

の意見が出され、議長は「この会議は米国、ソ連、日本など遠国メンバーを迎えてのインターナショナルなものなので、欧州色を全面に出すことは好ましくない」とたしなめたが、結局「調和をはかる」ということで採択された。

(2) 履带式トラクタ用語規格について

規格原案 N 41 に対して郵送投票を行なったところ、次のとおりとなった。

是認 $\left\{ \begin{array}{l} \text{条件付：フランス} \\ \text{無条件：南アフリカ} \end{array} \right\} \dots\dots\dots 2$

否認(米国、イギリス、スウェーデン、日本) … 4

棄権(ソ連、西ドイツ) ……………… 2

このような結果で是認の数も少なく、各国の意見を入れて第2次原案を作り検討し直すこととなった。各国の否認理由と討議の主なものは次のとおりである。

① イギリスは「ターミノロジーに不備な点多し」、米国は「項目が多すぎて繁雑」、日本は「全体のアウトラインはローダに合せた方がよい。また、機械のタイプの説明にはもっと数多くイラストを用いるべし」など述べられ、ソ連は「日本意見に賛成。ユーザが、どんな機種が、どのような形で、どんな機能をもつかをよく知り得るようにすることが重要である」などの意見を出した。

② 用語について、スウェーデンから「パワープラント」というと発電所のようにであり、エンジンというべし」など意見が出、ほとんどの項目にイギリス、ソ連、日本は賛同、米国、フランスは無言であった。

③ 規格の構成について、米国より「4.1のベースマシンの運転スペック全体を新設の6章(コマーシャルスペシフィケーション)に移す」、「4.2.1~5, 4.2.8~9を除去したい。ただし、4.2.1, 4.2.3は用語を残して定義のみ除去したい。それは実際に活用し難い数字のためである」、ソ連より「4.2.1, 4.2.8~9は残したい。機械の性能を知るうえで重要だから」などの各意見が討議されたのち、セクレタリアートが「全メンバーの意見を入れて見直すこととしたい。第2次原案は各国のセクレタリアートに送る」として終わった。

(3) その他4機種の用語規格について

スクレーパー(資料 TC 127/SC4/N 48)、ダンプトラック(資料 TC 127/SC 4/N 49)、ローダ(資料 TC 127/SC 4/N 50)、グレーダ(資料 TC 127/SC 4/N 51)の4規格原案についてはほとんど討議時間が得られず、各国から郵送などにより提出された意見を入れて第2次原案を作成し、次回にそれに基づいて討議を行うことになった。

3. 日本の意見(文書提出によるもの)

(1) N 40 油圧ショベル原案に対する条件付賛成の条件、すなわち、賛成するための改正要望事項

④ ベースマシン用語の付図中に最低地上高さ部分の左右幅が中心より最低各 $1/4 V$ (V はトラックゲージ) あることを表示すること(3.1.1, 3.1.3, 3.1.4)(図-1 参照)。

② ホウ作業範囲の用語中に「垂直掘削深さ」(バケットフロントを壁面に沿って垂直に動かし、最も深く掘れる深さ)を加えること(3.2.1)。

③ ローディングショベル作業範囲の用語中、 β はバケット最高点でのバケット返り角であり、 $\beta=45^\circ$ が必要なのは「最大ダンプ高さ H 」であるので、その混同を避けるため β の説明文中「If $\beta < 45^\circ \dots$ 」以下の文章は削るべきこと(3.2.3)(図-2 参照)。

④ 平積み容量を付図中ハッチングの種類を変えるなどにより、はっきり示すこと(3.3.1)。

⑤ 接地面積は用語説明のみでなく、定義もはっきりすること、その案として次式を提案する(3.4.3)。

$$\text{接地面積} = 2ml, \quad l = L + (h \times 0.35)$$

ただし、 m = シュー幅

l = 接地長さ

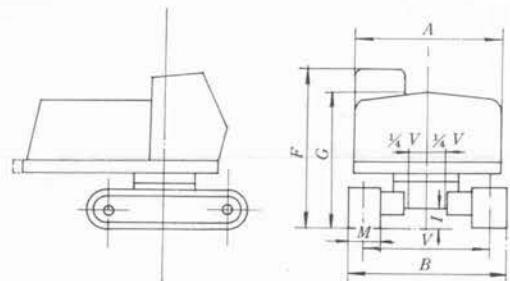


図-1 油圧ホウ寸法図

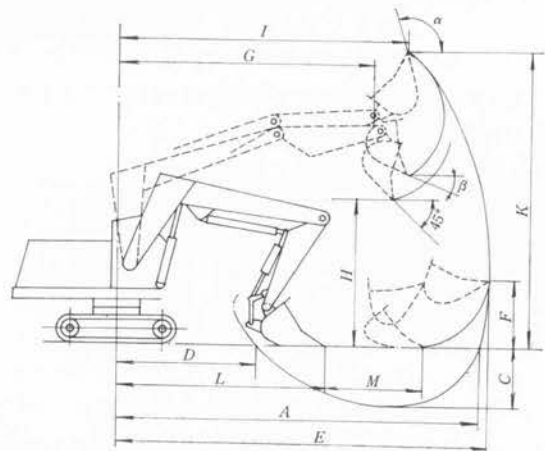


図-2 油圧ホウ作業範囲図

L = タンブラ中心距離

h = ドライブタンブラ部のクローラ高さ

⑥ 当規格に新しい章を設け、コマースペシフィックエーションズを追加すること。

⑦ その他、記号、説明文等の誤り数箇所訂正。

(2) N 41 履带式トラクタ原案に対する否認の理由

① 当原案と共通部分の多いロード規格案の方が商用スペックの用語説明などはるかによくまとまっており、ロード案を参考に作り直した方がよい。

② 機種形式の説明にはさし絵(イラストレーション)を用いるべきである。

③ すでに数少ないCCUの記述は簡単にしてよい。

④ ドローパの記述を詳細に、また、PTOの項を追加すべきである。

⑤ ドーザ、リッパへのリフト量、ティッピンググロッド等の導入は不必要と考える。

(3) その他の規格原案に対する意見

スクレーバについて6項目、ダンプトラックについて10項目、グレーダについて9項目の意見を提出した(詳細内容省略)。

4. 結論(ドラフトレゾリューション)

会議の結論として、文書N 61が通達されており、次のとおりである。

(1) 結論 21 (バリ 74-1)

ISO/TC 127/SC 4 は各機種ごとに一つの文書を出し、それらはそれぞれ同じ様式で書かれ、また、アルファベット索引をつけたものとすることを決めた。

(2) 結論 22 (バリ 74-2)

ISO/TC 127/SC 4 は各加盟国に依頼し、油圧ショベルについてそのベースマシンと関連アタッチメントの各国で使用されている種類の分類したものを、さし絵や見取り図によりわかりやすくまとめ、1975年1月末までにセクレタリアートの所へ送ってもらうことを決めた。

(3) 結論 23 (バリ 74-3)

ISO/TC 127/SC 4 は原案 N 40 の §1.2 および §1.3 を次のように修正して再案を作ることを決めた。

§1.2 範囲

当規格は §2.1 で定義する各油圧ショベルに適用する。兼用アタッチメント(ハウなど)をもつ機械(トラクタ等)には適用しない。

§1.3 規格の内容

当規格は4部に分けられる。

第1部: ベースマシンに採用される一般用語

第2部: ベースマシンの主な寸法諸元の定義と分類

第3部: ベースマシンにアタッチメントを装着した各機械についての用語、定義、分類

第4部: 装着アタッチメントの機能に応じた作業性能の定義

当規格にあげられる項目や定義はメーカーがその商用文書でユーザに示す際に用いるものである。

(4) 結論 24 (バリ 74-4)

ISO/TC 127/SC 4 は N 40 の §2 および §3 の内容を次のように修正することを決めた。

§2.2.1 各加盟国から送られる文書(結論 22 による)を考慮に入れて、他のタイプの下部走行体(例えばスライド型)も付け加えること。

§2.3 上記と同様に、他のタイプのアタッチメント(例えばテレスコプーム)も付け加えること。

§3 寸法諸元などの名称については、CECE 資料にあるものと調和をはかること。

§3.3.1 バケット容量の定義について、SC 1 に問い合せる(N 58 ソ連提案に関連し、平積、山積の定義等)。

(5) 結論 25 (バリ 74-5)

ISO/TC 127/SC 4 は結論 23 に示す4部に加えて第5部を設けることを決めた。それは販売資料を作るため考慮に入れるべき内容をまとめるものとする。

この第5部は販売資料中の項目用語の正確な使い方を導くものであり、いずれも例示にすぎず、ここではっきり定義付けまで行うものではない。それらの定義は関連した技術委員会で別に決められよう。各加盟国はこの第5部についての提案を1975年1月末までにセクレタリアートに送ること。

(6) 結論 26 (バリ 74-6)

ISO/TC 127/SC 4 は機械のアウトプットとそれを確かめる方法を定めるためのすべての有効な情報を与えてくれるよう SC 1 に依頼する。N 40 文書中の §4.3.1 および §4.3.11 はこれらの情報次第で削除するものとする。

(7) 結論 27 (バリ 74-7)

ISO/TC 127/SC 4 はトラクタについての項目や定義と調和をはかるため TC 23 のセクレタリアートと連絡を保たせるようセクレタリアートに頼む。

(8) 結論 28 (バリ 74-8)

ISO/TC 127/SC 4 は各加盟国の意見や会議中の決定

事項に基づき N 40 文書の再原案を作るようセクレタリアートに指示する。これらの各国意見に沿った新原案ができた場合、それを ISO 中央事務局セクレタリアートに送り、国際規格原案として投票に付託する。

(9) 結論 29 (パリ 74—9)

N 41 文書の再原案については上述結論 28 と同じである。

(10) 結論 30 (パリ 74—10)

各加盟国は SC 4 セクレタリアートと米国外務局に文書 N 48, N 49, N 50 および N 51 についての各国意見と提案を 1975 年 1 月末までに送ること。これらの各意見と会議中の決定事項に基づき米国はこれらの四つの文書の新しい原案を次回の会議で討論できるようにまとめるものとする。

5. 出席者の感想など

会議全体を通じて米国代表とソ連代表との間で激しいやりとりが行われる場面が多かった。しかし、そのやりとりは決して 2 大国間の対立意識を感じさせるものではなく、ほとんどの討議内容は「現有の販売資料の形式にできるだけ添い、項目をしぼり、語意を統一して内容の充実をはかる」ことを主眼とする米国と、「より多くの項目をのせ、実際に機械を見なくてもその資料によって多角度からの機械の詳細な比較検討を可能にする」ことを眼目とするソ連の販売資料に対する考え方の差から来るものである。いわば、これは「メーカ代表(米国)とユーザ代表(ソ連)の間の討論」ともいえるが、この論争はどちらも譲らずに長びき、たいていの場合、議長は「日本はどう思うか」などと日本や西ドイツなどに調停

を求めてくる。日本代表小松氏としてはメーカ出身であるから「米国寄り」の意見が出そうなものだが、現在欧州勤務でユーザに近い立場におり、その業務上の渴望意識が反映してか、ソ連に賛同することが多かったとのことである。

また、会議の討議事項が多すぎて、年に一度 2 日参集する程度ではとても処理しきれない。ISO 規格が制定されれば、世界中のメーカ、ユーザの受ける恩恵は非常に大きいわけであり、もっと会議の数も重ねるべきであり、会議と次の会議の間の各国の情報のやりとりももっと頻繁に行われるべきであると感じた由である。

以上が、日本代表の小松氏から寄せられた感想であるが、小松氏のいわれるとおりに、上述の米ソ論争のように皆熱心なあまり結論がなかなか出ない。そして規格化がなかなか進まない。それで、特に日頃の情報交換密度を飛躍的に濃くし、持ち回りである程度煮詰めてしまい、最後の仕上げだけを貴重な会議時間に委ねるべきであると思う。SC 4 は他の SC とどうも歩調が合わず遅れ気味であり、1975 年のキエフ会議も予定しながらついに他と同調できず招集されなかった。SC 4 が担当する機種分類、仕様、性能用語の定義などの作業は、他の SC の審議内容と有機的にペースを合せて最後に全体のしめくりをする重要な仕事であり、議事促進のための幹事国フランスの一層活発なマネージメントを期待したい。

参考資料として、今回の対象である N 40, N 41, その他の規格原案の概略の内容についても紹介したかったが、紙数の関係で割愛する。特に関心をお持ちの方はご連絡をいただきたい。

最後に、ご繁忙中を特に時間をさいて当会議に出席し、日本代表としての責を果たしていただいた小松氏に誌上を借り深く感謝の意を表し、当報告の終りとする。

(委員長：杉山庸夫)

—新刊図書案内—

橋梁架設工事の積算

—昭和 50 年改訂版—

A 4 判 140 頁 頒価 1500 円 送料 200 円

□申込先□ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号機械振興会館内
電話 東京 (433) 1501 振替口座東京 71122 番

ISO / TC 127 キエフ会議報告

ISO 部 会

ISO/TC 127/SC 1 会議報告

標記の会議は 1975 年 8 月 11 日、12 日（午前）にわたりソ連キエフ市で開催され、ブルガリア（傍聴）、カナダ、フランス、西ドイツ、イタリア、日本、ポーランド、スウェーデン、イギリス、米国、ソ連、ノルウェー（オブザーバ）の 12 カ国から 50 余名の代表が参加した。日本からは本郷慎一（建設機械化研究所）、潮田洋一（三菱重工業）、伊藤俊郎（キャタピラー三菱）、本多忠彦（当協会）の 4 名が出席した。

SC 1 はこれが 3 回目の会議で、会議の方向づけの論議に終始した第 1 回、実質的な原案審議が始まったばかりの第 2 回に比べ、盛りたくさんの原案が準備されていた。したがって、十分な論議を尽くすことは時間的に不可能で、第 1 議題を除いては突込んだ審議はほとんど行われなかったが、コーヒーブレークや他の SC 開催の時間を利用して行われた各国代表との個別折衝により、文書の交換だけでは不可能であった相互理解を深めることができた。

会議は前 2 回と同様イギリス MVEE の E.G. Robson 氏の議長、BSI の A. Jackson 氏の書記のもとに進められた。以下、審議原案の概略とそれに対する各国の主な意見およびこの会議で採択された決議を紹介する。

(1) 土工機械の走行速度試験方法（第 2 案）

テストコースは平地または斜面、土道または舗装のいづれでもよいが、最小長さは 25 m、平地の場合 25 m 間の最大高低差 10 cm、十分な暖機後、適当な助走区間を経て試験区間を通過、往復各 3 回実施してその平均値がテスト速度（速度の測定誤差 $\pm 0.6\%$ ）。

≪各国の意見≫

- ① $\pm 0.6\%$ の精度を得ることは不可能ではないが、

このような高精度の必要性は疑問である（日本、米国、西ドイツ、ソ連、スウェーデン）。

- ② 測定回数は 4 回以上とすべきである（米国）。

③ 測定精度の規定の適否について採決が行われ、フランス、イタリア、イギリス、スウェーデン、ポーランドが賛成、米国、西ドイツ、ソ連、日本が反対した。

(2) 車輪式機械のブレーキ性能測定方法（第 3 案）

① 主または緊急ブレーキの実車路上テスト：JIS（モータグレーダ、車輪式ローダ等）とほぼ同様の内容。

② 駐車ブレーキテスト：こう配の異なる斜面上で順次にテストを行うか、または車両を傾斜台に乗せ、傾斜を増大させ、駐車ブレーキが有効な最大車両傾斜角度を求める。

③ ブレーキシステム内のエネルギーレベル測定：20 秒に 1 回の割合でブレーキ操作を 3 分間以上行い、エアコンプレッサとレギュレータ間で圧力を測定し、この間の最低圧力と無操作時の圧力との百分比を求める。

≪各国の意見≫

① ISO 3450（ブレーキ性能要求基準）との対応を明確にせよ（日本、ソ連）。

② ブレーキ性能に関する EC ルールを参考にせよ（西ドイツ）。

③ 初速度測定方法は承認できない。減速度は他の方法（停止距離と時間の測定）でも求められる。ブレーキ効率を定義せよ。制動距離の測定精度は $\pm 2.0\%$ とせよ。エネルギーレベル測定時のブレーキ操作数は 20 秒ごと 9 回とせよ（米国）。

④ ブレーキシステムの性能はエネルギーレベルの測定のみでは評価できない。駐車ブレーキテスト時には操作力の測定を行うべきである（日本）。

(3) フロントエンドローダのツールフォースと転倒荷重測定方法（第 2 案）

① ブームまたはバケットシリンダを単独に使用した場合のブレークアウトフォース（バケット地上位置で、バケット刃先で得られる地面と垂直な力）の測定。

② ブームシリンダにより規定高さまたは最大高さまで持ち上げ可能なバケット内重量（リフティングキャパシティ）の測定。

③ 転倒荷重(最大リーチにあるバケットの重心に作用して最後部ローラがトラックを離れるとき、または後部タイヤが地面を離れるときの垂直下向き力)の測定。

≪各国の意見≫

① 用語に関して、英語と米語が異なる場合(例えばラムとシリンダ)は併記せよ(米国)。

② タイトルの力と実際に測定する力の内容が違う。ブ레이크アウトフォースの着力点は刃先から 10 cm 後方とせよ(米国、イタリア)。

③ キャリーポジションを明確に定義せよ(イタリア)。

④ クローラ式の場合の転倒状態は最前部ローラがトラックから離れたときとせよ(日本、米国、西ドイツ、イタリア)。

⑤ 測定時のバケットの姿勢を明確にせよ(日本、米国)。

(4) 油圧式掘削機のツールフォースと転倒荷重測定方法(第2案)

(a) バックホウ

① ディップラム最大作動力、バケットクラウドラム最大作動力:各ラムを単独操作したとき、バケット刃先で得られるバケット軌跡接線方向の最大力を測定する。

② ブームホイストラム作動力:最小~最大作業半径間で、バケットヒンジピン位置における垂直上および下向きの力を測定する(バケットは取りはずす)。

(b) ローディングショベル

① ディップラム最大バケットスラスト:バケットはグランドレベル。バケット刃先での水平前向き力の測定。

② バケットクラウドラムのブ레이크アウトフォース:バケットはグランドレベル。バケット刃先での垂直上向き力の測定。

③ ブームホイストラム持上げ力:最小~最大作業半径。バケット刃先での垂直上向き力の測定。

(c) 転倒荷重

① クローラ式:ブームから最も遠いローラがトラックから離れたとき(ブームとクローラが平行なとき)、またはブームと反対側のローラがクローラホイール間距離の 2% の高さまで持ち上げられたとき(ブームとクローラが平行でない場合)の荷重の測定。

② ホイール式:荷重と反対側の車輪およびアウトリガが地面を離れたときの荷重の測定。

≪各国の意見≫

① 繁雑で広範囲すぎる。代表的な点の測定のみに止め、他は計算で求めるようにせよ(西ドイツ)。

② ツールフォースの着力点および測定時のリンクの関連位置を明確にせよ(米国)。

③ クラウドフォースを定義せよ(日本、米国、ソ連)。

④ 転倒状態の定義を変更せよ。バケット無での力測定は無意味である(日本、西ドイツ、米国)。

(5) トラックおよびトレーラボディの容量定格、エレベータリングスクレーパの容量定格、キャリアまたはホーリングスクレーパの容量定格(第1案)

① 平積容量:ボディまたはボール内の容量で、その上面はサイドプレート、エンドプレート等の上端を通る平面。

② 山積容量:平積容量の上に 1/2 (トラックおよびトレーラの場合)または 1/1 (スクレーパの場合)のこう配で盛上げた場合の容量。

≪各国の意見≫

① 誤訳を招く恐れのある個所があるから、より明確に定義せよ(ソ連)。

② エレベータリングスクレーパの積込状態はトラックと同様である。したがって、山積こう配を 1/2 とせよ(米国)。

(6) 車輪式機械のドローバテスト測定法(第1案)

こう配が 0.5% 以下のアスファルトまたはコンクリート面上(他の面上でもよい)で、制動車により試験車に種々のけん引負荷を与え、試験車の前進全速度段について、けん引力-けん引出力、スリップ、けん引速度、燃料消費量、燃料消費率の関係を示すカーブを求める。

≪各国の意見≫

① ドローバはアタッチメントの一種で、性能を示す語ではない。したがって、タイトルは Drawbar Tests ではなく、Reserve Tractive Capability とすべきである(米国)。

② 車輪式掘削機はテストの必要はない。テスト時、試験車に対する重量付加をするのはおかしい(ソ連)。

③ TC 23 (農業機械)の ISO 789 と似ている(西ドイツ)。

(7) 運転者視界測定法(第2案)

オペレータの目の位置に相当する点に光源またはトランシット等を置き、機械の置かれている平面上および機械の中心を中心とする半径 12 m の円筒(高さは機械の大きさにより異なる)の内壁上に、オペレータからは視界妨害物となる機械部分によって生ずる不可視模様を作図する。

≪各国の意見≫

① TC 23/SC 3/N 13 に似ている(西ドイツ)。

(8) ラバータイヤ機械のステアリングシステム

この議案は SC 2 よりテスト法に関連ある部分について

ての意見を求められたもので、その概要については SC 2 の報告を参照されたい。

≪各国の意見≫

① EC ルールに則ってほしい (西ドイツ)。

* * *

以上で試験法案に対する討論を終え、作業予定、作業割当て、次回会議期日 (1977 年)、および場所 (ドイツ) が決定された後、以下の決議を採択して会議は終了した。

① 今回の会議で討議した各法案は改訂を行い、新案を作成する。その際、この会議前に受理した意見、会議中の意見および 1975 年 10 月末日までに到着した意見は考慮される。特に走行速度の精度に関する投票結果が賛否ほぼ同数であることを考慮し、より多くの国の同意の得られるものとする。

② 転倒荷重: クローラ式フロントエンドローダの転倒荷重の定義は次のように変更する。すなわち、リジッドフレーム懸架装置に対しては転倒荷重はすべてのローラがトラックから離れたときに得られる。他のタイプの懸架装置については、転倒荷重の決定方法はメーカーが定めるものとし、それを明記しなければならない (日本は後段の文章に対し不同意を表明した)。

③ デイメンションについては日本が、ウェイトについてはポーランドがそれぞれ原案を作成する。

④ エンジンネットパワーの規格については、ISO 評議会がどの委員会に作成責任を持たせるか、結論を出すまで作業を停止する。

⑤ SC 1 内で配布する資料に対する回答期限は 1 月 31 日、4 月 30 日、または 10 月 31 日のいずれかが要求される。

—本郷慎—

ISO/TC 127/SC 2 会議報告

国際標準化機構土工機械専門委員会第 2 分科委員会 (ISO/TC 127/SC 2) “安全性と居住性” に対する第 6 回会議がソ連キエフ市において開催され、日本側委員としてこれに出席したので、以下会議の様態を報告する。

この分科委員会は 1970 年米国ベオリア市で開催の第 1 回会議に始まり、パリ、ローマ、東京および米国エアリーの会議を経て今回はソ連キエフ市において第 6 回会議が開かれた。

幹事国は米国であるが、前回まで議長をつとめた A. J. Rutherford 氏が辞任し、代わって同国の J. Hyler 氏が就任した。書記局担当の G.W. Bowen 氏は代わっていない。

各国からの出席者はブルガリア 2 名 (傍聴)、カナダ

別表 ISO/TC 127/SC 2 キエフ会議議題

1. 書記局報告
エアリー会議後の SC 2 の活動状況について
2. 討議事項
 - (1) Noise Measurement (Operator, Bystander)
 - (2) Report of ad hoc group-Seat Reference Point-at Turin meeting, March 1975.
 - (3) Second draft proposal on Seat Reference Point.
 - (4) Operator Controls for hydraulic excavators and crawler tractors.
 - (5) Steering Performance.
 - (6) Rated Operating Load for frontend loaders.
 - (7) Pendulum Test (追加議題)
3. 報告事項
 - (1) Seat Belts (フランス)
 - (2) Seating Arrangements (フランス)
 - (3) Dummies (イタリア)
 - (4) Operator Environment (米国)
 - (5) ROPS-Addition (米国)
4. その他
5. 決議案の採択
6. 次期開催場所と日取り

1 名、フランス 1 名 (新人)、西ドイツ 3 名 (2 名新人) イタリア 5 名 (3 名新人)、ノルウェー 1 名 (新人)、ポーランド 2 名 (新人)、スウェーデン 2 名 (新人)、イギリス 4 名、米国 8 名 (議長、書記を除き 4 名新人)、ソ連 3 名、日本 7 名、計 12 カ国 41 名参加した。なお、他にソ連より数名の出席者がいたが、出席者名簿にないため氏名不詳である。

開会、議長および各国代表者の紹介、議題の採択等は型通り行われた。通訳はロシア語—英語 2 名が交替で議長の隣席に坐り、フランス語—ロシア語 1 名がフランス代表の脇に座を占めてフランス代表の発言をロシア語に通訳し、それを受けて議長隣席のソ連人通訳が英語で通訳するという形で会議は進行した。

議題は別表のとおりであるが、このうち、イギリスからの提案により Pendulum Test が、アメリカからの提案で ROPS-Addition が追加議題となった。

(1) Noise Measurement (スウェーデン担当)

大会前に N 127 (Operator Noise), N 128 (Bystander Noise) に対する意見が米国および日本から提出されており、幹事国はそれを SC 1 に回覧、検討を依頼したところ賛成を得たので ISO 本部に回付され、DIS 化された手順になっている。日本は複雑な計測を要する Sound Power Level の導入に反対していたが、これが DIS に反映されるか否か不明である。

ポーランド代表が日本から出された意見に対して討議したいと発言したが、すでに DIS 化のプロセスにあるものを蒸し返すわけにはゆかないと退けられた。

(2) Seat Reference Point (SRP, イタリア担当)

Seat Reference Point の最終の原案は昨年エアリー

一会議前のもので、日本からは昭和 49 年 4 月 19 日付ですでに意見提出済のものであるが、その後、イタリアの Turin で緊急小委員会が開かれ、その結果についての報告があった。その結論となったものが今会議前に各国に送付された二つの原案 Seat Index Point (原案番号 DP 5353) および Dummies (同 DP 5354) である。

(3) Seat Index Point (SIP, DP 5353, イタリア担当)

上述緊急小委員会においてイタリア、イギリスが協同して簡略化したダミーを作り、いろいろ実験してみたところ、計測結果にばらつきが出て、SIP と H 点 (SAE ダミーにおける腰部関節点) との関係が怪しくなってきた。SRP が SIP と改名したのは H 点との関係をはっきりさせるためであると説明がなされたが、R を I に変えただけでは特に明確化されたともいえず、スウェーデン代表から、これらの相関関係を明らかに示したうえで審議を進めるよう強い発言があり、各国も賛成したので、SIP の定義をやり直し、原案を修正することになった。

(4) Dummies (DP 5354, イタリア担当)

前項 SIP と内容に重複する点があり、似たようなものが併存すると間違いのもとになるので、SIP に包含してもらいたい。したがって、本標準案は不承認である、というのが日本側の結論で、大会前にその旨意見として提出しておいたが、当日配布されていなかったのて発言を求め、不承認およびその理由を申し述べた。二つのものを SIP 一つにまとめた方がよいと最初に口火を切ったのは米国で、イタリア、スウェーデンも米国、日本の意見に賛成した。

イギリスは、双方の原案は目的さえそれぞれははっきりさせれば必ずしも一つにまとめる必要はないと主張した。ソ連は、いずれでも大差ないと思うが、どちらかといえば一つの方がよい。緊急小委員会が一つにまとめることに賛成ならそれに従うという意見を述べた。

採決の結果、イギリスを除き一つにまとめることに賛成したが、直後にイギリスが賛成に回ったので、結局 Dummies の標準案は消え去り、SIP に包含されることになった。

(5) Operator Control Arrangements (フランス担当)

本標準案は早くから盛んに各国の意見が出され、第 4 次案まで改訂を重ねたが、その都度といってよいぐらい内容に大きな変更が加えられ、見かねた幹事国は事務局で作成し直し、事務局独自でこれに対する取扱い方をアンケートの形で会議前に各国から意見を提出させ、その

結果を今大会の俎上にのせることで討議が進められた。

会議では大した議論はされなかったが、イギリスから Should road regulations require, the minimum cab width can be reduced to 890 mm. という注記は安全性、居住性に大して関係がないから削除せよという意見が出された。

決を取ったところ、ソ連が強硬に反対し、西ドイツも反対したが、あとは削除に賛成したので上記の注記は削除されることになった。

次に Zones of Comfort, Zones of Reach および Control Forces というのが第 5 次標準案に refer されており、これを Future Work とするか否かが討議された。これはすでに東京大会において前二者が Work Assignment とすることが決議されているが、誰もそれに気付かぬまま再び蒸し返され、イギリスは ISO 3411 と第 5 次案の一部でカバーされているから必要はないと主張したが、ノルウェー代表から、スウェーデン、フィンランド、ポーランドには厳しい規定があり、隣接国もそれにならう情勢にあるので SC 2 も標準を作る方がよいと強く主張したので、それぞれ標準案を作ることになった。米国は作るなら三つを合せて一つにせよと意見を出したが認められず、結局、Zones of Comfort, Zones of Reach の二つはイタリアが、Control Forces は米国が引受けることになった。

(6) Steering Performance (西ドイツ、米国担当)

長い期間を費して審議して来た西ドイツの原案 (N 118) は立ち消えとなり、代わって米国作成の代案 (第 4 次標準案, DP 5010) が会議直前に Postal Ballot に漕ぎつけたが、投票したのは 4 カ国、そのうち承認国は南アフリカのみで、原案作成国の米国と西ドイツが不承認、保留 1 (ノルウェー) という妙な結果となっている。ただし、日本は N 118 に対して 19 項目にわたる重要な申し入れをしているのにもかかわらず、米国の代案に反映されていないばかりでなく、エアリー会議の決議事項「N 118 に対して重要な反対意見がない限り Postal Ballot にかける」に反するので、投票の時期ではないとして、その理由を述べるとともに、投票を今年末まで延期するよう申し入れていたものである。

米国から出されている意見の中に、Emergency Steering Warning という項目の本文中に “A significant increase in the steering effort required of the human operator will satisfy this requirement” という一文を加えると明瞭になる、というのがある。イギリスがこれに対し「significant という表現は人によって差を生ずるから適当でない」と意見を述べた。「日本はどう思うか」との議長の問題に対し、「reword を要求する。

さもなければ数字で示してもらいたい」と回答。スウェーデン、西ドイツも表現を変えることに賛成したので、米国は reword することを約束した。なお、米国はテストに関する SC1 の意見も取入れたうえ改訂することになった。

(7) Rated Operating Load (米国担当)

本標準案は元来 SC2 の Work Assignment ではなく、SC1 のものであるが、エアリー会議における TC127 の決定事項として、内容的に関連のある箇所を含むので SC2 に検討を求めることになっており、第1次原案が本年4月に各国に送付されたものである。検討結果の意見は各国から提出済であったので討議はこれを対象として行われた。

カナダ、イギリスから本標準案は直接 Safety Factor に必ずしも関係しないと思うが、標準化するならいろいろな作業条件に対しそれぞれを代表する rating を明記し、guidance for purchaser and operator とすべきであると主張、Scope に次の一文を追加する。すなわち、「This standard establishes under specified conditions, the comparative rated operating load for... 以下原文と同じ」

したがって、これと関連のある記述 4.3.4 項を note として Scope に移す。なお、Scope から maximum を削除し、rated を入れて標題と合せ、Rated Operating Load とすることになった。

次に装軌車両の最高速度 6.5 km/hr を 6 km/hr に改め、装輪式に対しては 13 km/hr とする提案が西ドイツから出され、賛否両論があったが、結局、6 km/hr と 15 km/hr とすることに落ちついた。日本からは「Rated Operating Load の項の装軌式に対しては、Tipping Load の 35% または Lifting Capacity の 100% のいずれか小さい方、装輪式にあつては Tipping Load の 50% または Lifting Capacity の 100% のいずれか小さい方とする」の双方から、「または Lifting Capacity の 100% のいずれか小さい方」の一文を削除すべしという意見を出していた。議長からその理由を質問されたので、Lifting Capacity の 100% の方が大きいきまっているからよけいな文字は不要であり、SAE にも規定していないと回答。日本の意見に対し採決が行われ、削除に反対が米国、イギリス、ソ連、スウェーデン、ポーランドの5カ国、賛成は日本、あとは保留であった。

(8) Pendulum Test (米国担当)

本件はイギリスの提案により当日の議題としてとり上げられたが、東京会議で米国が担当国となり、その後、標準案が各国に送られ、各国の意見はエアリー会議直前に提出されたまま動きが止まっている。

イギリスが「米国はエアリーの決議に従っていない」と非難したのに対し、米国代表から、「遅れているのは承知しているが、大きい機械に対して ROPS と両立するように目下慎重に検討中である。エアリーの決定を忘れているとは思わない」と応酬、については作業促進のため Static Test と Dynamic Test とにおける強度上の相関関係を見出し、refer したいからそれに関する資料があれば至急担当国宛送るよう要望があった。

(9) ROPS-Addition (米国担当)

米国提案の追加議題で、60 t 以上の機械に適用できる公式を追加すべく目下検討中で、結果は明年1月末日までに propose するとの報告がなされた。

(10) Seat Belts, Seat Arrangements (フランス担当)

Seat Belt に関しては昨年11月に第1次案が送付されたが、TC23 農用トラクタの標準案の転用であり、anchorage のみしか規定していないので、日本からは「Belt に関する案が出てから同時に意見を提出したい」と回答してあるが、Seat Belt に対する標準案は未受領である。

Seat Arrangement についてはテストを終り、最適な設計を決定したので、第1次原案は本年10月末日までに送付すると報告があった。

(11) Operator Environment (米国担当)

N142 と付番して当日配布され、本年10月末日までに各国は意見を出すことになった。

(12) Retarder (米国担当)

まだテストするに至っていないが、緩急順序からいってそう急ぐこともあるまいとの報告があった。

(13) Any Other Business

Documents, Comments 等の期限を年3回に fix し、1月31日、4月30日、10月31日にすることが提案され、特に反対意見もなく決定された。SC1 ではなくて決定を見ているので SC2 もこれに倣った。

* * *

決議事項は第40から第46までの Draft Resolution にまとめられ、最終日に SC1, SC3 のものとともに若干の修正のうえ採択された。なお、ISO 部会長名の正式受諾には至っていない。また、議事録も10月8日現在正式のものが未だ配布されていない。

なお、本年9月末現在における正式 ISO 規格として次の8点が発行されている。

- ISO 2860 (Minimum Access Dimensions)
- ISO 2867 (Access System)
- ISO 3164 (Deflection Limiting Volume)
- ISO 3411 (Physical Dimensions)
- ISO 3449 (FOPS)
- ISO 3450 (Brake Performance)
- ISO 3457 (Protecting Guards and Shields)
- ISO 3471 (ROPS)

ただし、() 内の名称は便宜上略称とした。

—伊藤俊郎—

ISO/TC 127/SC 3 会議報告

ISO/TC 127/SC 3 は土工機械の運転および整備に関する国際標準を審議する機関であり、この第5回会議はSC 2 会議に引続き、8月14日および15日午前におわたってソ連キエフ市の理論物理学学会の建物で行われた。会議初日の14日は前日までの曇天も、からっと晴れわたり、さわやかな天候に恵まれ、議事もスムーズに進行することを予告されたようであった。

参加国はPメンバーのうち南アフリカを除き米国、イギリス、イタリア、カナダ、スウェーデン、ソ連、西ドイツ、フランス、ポーランド、日本のほか、ゲストとしてブルガリアが加わった。また、参加人数は45名であった。

日本からは本協会 ISO 部会の第3委員長森木 榮光 (マルマ重車輛)、内田一郎 (小松製作所)、山口英幸、伊藤俊郎 (キャタピラー三菱)、本多忠彦 (本協会)、さらにオブザーバとして本郷慎一 (建設機械化研究所)、潮田洋一 (三菱重工業) の7名が参加し、米国に次ぐ大人数であった。

まず、森木委員長が幹事国を代表して開会の挨拶を行い、議長には米国の J. Hyler 氏、書記には例年のとおり ANSI の G.W. Bowen 氏に委任することを提案

し、満場一致で承認され、議事はこの両氏によって進められた。

—事務局報告—

(1) Drain, Fill and Level Plugs (日本担当)

規格内容 (N 152) は土工機械に使用するプラグを図-1 に示すように使用個所別にその形状を決め、各形状についてねじ部と締付部の寸法を規定している。なお、頭部の角穴はソケットレンチハンドルの 12.5 mm または 20 mm 角ドライブが使えるようになっている。

昨年エアリー会議以後、各国から意見が寄せられ、これを取り入れた修正案を作成し、4月にSC 3の郵便投票にかけたところ、賛成5、反対1、回答なし5の結果だったことが報告された。

本会議の席上提出されたプラグの種類をふやすこと、およびねじピッチを変更することに関するソ連意見と、すでに出されていたプラグの種類をふやすという米国意見を主体に討論が行われたが、次の結論に到達した。

① A タイプの最小はねじ径 3/4" までとし、ねじ径 1" を追加する。また、頭部の角穴は原案どおりとする。

② ソ連提出のねじピッチ変更について各国は10月31日までに意見を提出する。

③ 日本は以上の結果に従って修正案を作り、再度SC 3の郵便投票にかける。

(2) Operation and Maintenance Manuals (フランス担当)

規格内容 (N 150) は土工機械の取扱説明書、整備解説書の作成に関して本の体裁、各章の区分、各章ごとの記載項目などを規定している。

エアリー会議の決定に従い、2月にSC 3の郵便投票を行なった結果、賛成4、反対5、回答なし2であった。また、各国ともにすでに提出した意見が織り込まれておらず、しかもその理由が示されず、また、規格として内容および表現が整っていないという意見が圧倒的であったことが報告された。

すでにイギリスから様式や内容に関する具体的な修正案が提出されており、イギリス代表からこれについての説明がなされ、これを基準にして取りまとめるような空気もあったが、フランス代表から原案 (N 150) はどうなるのかといった発言もあり、各国はイギリスの具体案を検討するとともに、原案に対する意見を1976年1月31日までに提出するという結論が出された。

(3) Service Instrumentation (イタリア担当)

稼働現場にある土工機械について各装置部分を診断のために計測する場合に使用する測定器具 (寸法測定具、圧力計、温度計、流量計、比重計、タコメータ、トルク

APPLICATION	USE TYPE
Physical damage likely	A, C (C preferred)
Clearance problems	A, C (C preferred)
Periodic removal & reassembly	D
Minimum removal & reassembly	B

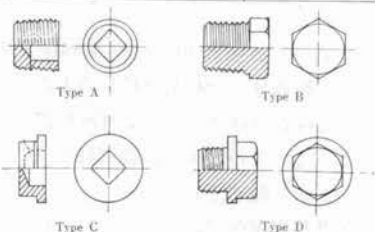


図-1 プラグの使用基準と種類

レンチなど)の種類およびその主要仕様を規定したものである。

エアリー会議後、各国の意見を入れた修正案(N159)がイタリアから提出されており、これの郵便投票中なのでこの期限の11月15日までにSC3の投票を済ますことが確認された。

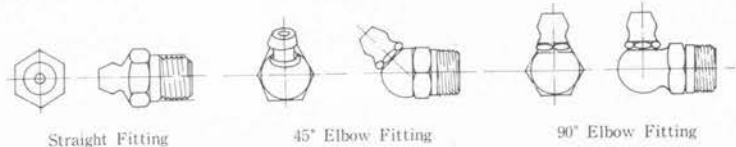


図-2 グリースニップルの種類

—規格案作成担当国の報告—

(4) Operating Instrumentation (日本担当)

本規格は当初土工機械に装着する各種計器類の取付寸法を標準化するという方針が進められてきたが、1973年の東京会議以降、土工機械を運転するためにオペレータにとって必要な情報を各機械ごとに標準化するように変更された。その後のエアリー会議では原案にこの思想が十分織り込まれていないということで、スウェーデン、イタリア、日本で Ad Hoc Group を作って修正案を作成することが決められた。このため日本から両国へ働きかけたが、その回答を得るのに手間どり、今回の会議の席上でようやく調整案を提出することができた。

規格案(N158)は表-1に示すように各土工機械ごとの運転に必要な情報の種類およびこの情報を計器類で受けるとき、計器板にこれらをどのように配置すべきかということを規定したもので、計器の取付寸法などは付属書になっている。

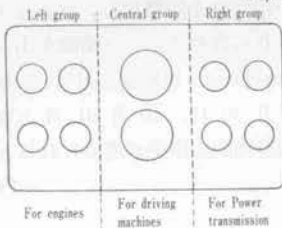
なお、標題についても Gauge and Meters on the Gauge Panel から Operating Instrumentation に変更した。これについては本案をSC3の郵便投票にかけることが確認された。

表-1 運転に必要な情報の種類と計器板のレイアウト

Information obtainable	Rubber-tired front-end loaders and dozers	Crawler-tractor loaders and dozers	Rubber-tired motor graders	Self-propelled scrapers	Self-propelled compactors	Excavators	Off-highway trucks
Engine speed	B	B	B	A	B	—	B
Vehicle speed	A	—	A	A	B	—	A
Current intensity	A	A	A	A	A	A	A
Voltage	B*)	B*)	—	—	—	A	B*)
Engine coolant temperature	A	A	A	A	A	A	A
Engine oil pressure	A	A	A	A	A	B	A
Air pressure	A	—	A	A	A	A	A
Torque converter oil pressure	A	A	A	A	A	A	A
Torque converter oil temperature	A	A	A	A	A	A	A
Transmission oil pressure	B	B	B	B	B	B	B
Transmission oil temperature	B	B	B	B	B	B	B
Engine fuel pressure	B	B	B	B	B	B	B
Hydraulic oil pressure	B	B	B	B	B	B	B
Hydraulic oil temperature	B	B	B	B	B	B	B

*) Electrically powered

A-Mandatory (where applicable)
B-Optional



(1) Lubrication Fittings (米国担当)

規格内容(N154)は図-2に示すグリースニップルについて各部寸法および品質を規定している。ねじ部はドライシールパイプねじ 1/8-27 山/in を使用している。

日本からは、現在の ISO ねじ系列からみて、気密結合を要するテーパねじは ISO R7 に気密結合をするガス管ねじが規定されているため、これを使用すべきであること、また、ニップルの傾斜角は JIS B 1575 にある 67.5° を追加すべきことを意見として提出してある。ソ連からもニップルの寸法追加などの意見が会議席上提出された。

会議では、他の給脂口とまぎらわしいので、表題は Lubrication Fittings (Nipple Type) とすること、ドライシールパイプねじの解説書を削除すること、および各国意見を取り入れた修正案を作成して郵便投票にかけることが決められた。

ドライシールパイプねじはまだ ISO のねじ系列には取り入れられていないが、これについて ISO/TC 5 (鉄管と管継手) で検討中との情報もあるので、気密結合を必要とするテーパねじの今後の動向を調査する必要がある。

(2) Symbols (米国担当)

規格内容(N160)は、オペレータなどが土工機械を使用する場合、必要な各種シンボルの種類を規定したもので、次のグループで構成されている。ただし、原案は項目のみで具体的なシンボルはまだ載っていない。

① バケットの上げ、下げ、中立、浮き、ダンプ、チルトバックの作業機などの操作。

② 前・後、オン・オフなど作業機以外の操作。

③ エンジン、燃料、バケットなど基本になるもの。

特に注目すべき審議もされなかったが、1976年1月31日までに各国は意見を提出すること、および現在検討中の TC 23 (農業機械) の結論が出たらこれも取り入れるという結論が出された。

(3) Care, Preservation and Storage (ソ連担当)

会議の席上、修正案(N167)が配布され、内容説明がなされた。内容は土工機械とその部品の保管方法(防

錆、梱包など)、保管の際の部品取りはずし、保管および輸送の区分、保管期間などについて規定している。

これも特に注目すべき審議内容はなかったが、各国は意見を 1976 年 1 月 31 日までに提出することになった。

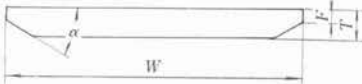
(4) Cutting Edges for Bulldozers (日本担当)

エアリー会議で日本が規格化を提案したもので、その第 1 次案 (N 151) を提出し、説明を行った。原案はブルドーザのカuttingエッジの断面形状、板厚、板幅、ボルト穴ピッチ、ボルト穴の形状寸法を規定したものである。原案作成に際しては、国内メーカー 8 社の現状調査、JIS D 6101, SAE J 737^b, J 738^b および J 740^b, BS 2596 を調査した結果、表-2 および表-3 のようにまとめた。

これに対し、ソ連からはまったく新しい次の二つの考え方が提案された。

① ボルト穴は図-3 のように 2 列とし、最初は Cutting エッジの A の穴を使い、ブレードに取付け、摩耗したら B の穴に変更して使用する。こうして耐久性が

表-2 Cutting エッジの形状寸法



Dimensions in millimetres. Inch values in parentheses

Width		Thickness		Chamfer		Angle α degrees
W	Tolerances	T	Tolerances	Max.	Min.	
Basic dimensions		Basic dimensions				
153 (6)	+3.0 -1.5	12.7 (0.500)		8 (0.32)		22- 35
153 (6)	+0.118 -0.059	16.0 (0.625)	for casting material +2.4 -0.6	10 (0.39)		
165 (6.5)		19.0 (0.750)		+0.095 -0.025	12 (0.47)	
204 (8)	+1.5 -4.5	25.4 (1.000)	for other material than casting ± 0.8 (± 0.032)	14 (0.55)	4 (0.16)	
204 (8)		28.6 (1.125)		18 (0.71)		
254 (10)		32.0 (1.250)		20 (0.79)		
254 (10)		28.6 (1.125)		18 (0.71)		
305 (12)		32.0 (1.250)		20 (0.79)		
305 (12)		35.0 (1.375)		21 (0.83)		
330 (13)		38.0 (1.500)		23 (0.91)		
330 (13)		41.0 (1.625)		25 (0.98)		
406 (16)						
406 (16)						
406 (16)						

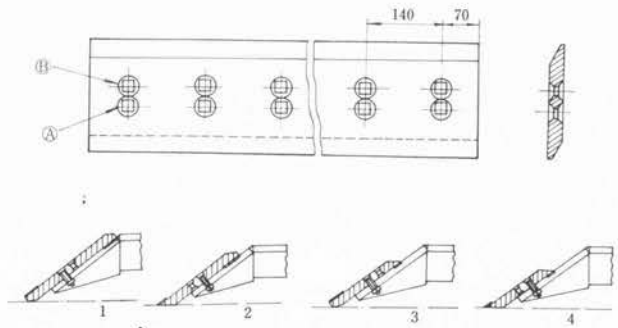


図-3 ソ連提案のカuttingエッジ

向上する。

② ボルト穴ピッチは 140 mm とし、端の穴から Cutting エッジ端面までの寸法を 70 mm とし、ブレード長さも標準化すべきである。

会議の席上この提案をどのように処置すべきか結論が出なかったため、1976 年 1 月 31 日までに各国はこれに対する意見を提出し、この結果によって修正案を作ることになった。

—今後とり上げるべき議題—

日本から次の 2 項目を提案し、審議の結果、次のように決まった。

① Cutting Edges for Motor Graders and Motor Scrapers: モータグレーダについては国内のメーカー 5 社の現状調査結果および JIS D 6103, SAE J 739^b, J 740^b Federal Specification OO-C-865^b, MIL MS 35465 などの調査結果 (N 163) を報告し、日本で原案を作成するので各国は国家規格を送付されたいと提案し、これが承認された。モータスクレーパについては原案作成国の希望をとったところ、米国で原案を作成することが決まった。

② End Bit for Bulldozers: ブルドーザのカutting エッジが済んでから取り上げるようになった。

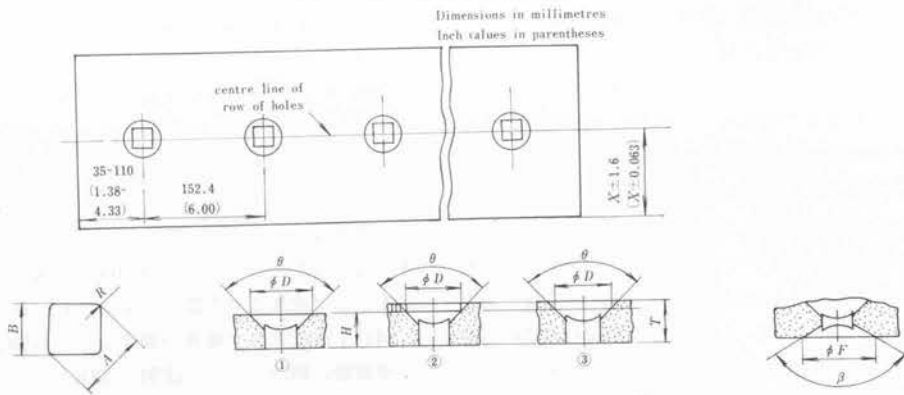
—その他—

① Lubrication Intervals (DIS 3542): イギリス代表から、これは DIS として送られて来たが、マニュアルの規格に含めることになっているので、単独に規格化する必要はなかろうとの提案があった。この提案に対して、マニュアルが規格になるまでにはまだ相当の日時を要するので、一応これを規格化し、マニュアルが DIS になる時点でこれに含めるという結論が出された。

② Comment Date: 規格案に対する意見提出日を 1 月 31 日、4 月 30 日、10 月 31 日と取り決めた。これにより今後計画的に作業が進められると思う。

—内田一郎—

表-3 ボルト穴位置と形状寸法



Bolt size		*U1/2	U5/8	U3/4	U7/8	U1	U1-1/4
D	Basic dimensions	24.5 (0.965)	29.3 (1.15)	33.3 (1.31)	38.8 (1.53)	46.6 (1.83)	64.2 (2.53)
	Tolerances			±0.8 (±0.032)			
B	Basic dimensions	14.3 (0.563)	17.3 (0.689)	20.6 (0.811)	24.2 (0.953)	27.4 (1.08)	33.7 (1.33)
	Tolerances	+0.8 +0.032 0 0	+1.2 +0.047 0 0	+1.6 +0.063 0 0	+2.0 +0.079 0 0	+2.4 +0.095 0 0	+3.2 +0.126 0 0
H		12.7 (0.500)	16 (0.625)	19 (0.750)		25.4 (1.000)	28.6 (1.125)
R (approx)			2.5 (0.098)			3.0 (0.118)	
A (minimum)		18.2 (0.717)	22.7 (0.894)	27.1 (1.07)	31.7 (1.25)	36.3 (1.43)	45.2 (1.78)
F	Basic dimensions	27 (1.06)	32 (1.25)	37 (1.45)	41 (1.60)	47 (1.84)	56 (2.20)
	Tolerances			±0.8 (±0.032)			
θ (degree)				81 ± 2			
β (degree)				120 ± 2			
Reference	T	12.7-16 (0.500-0.625)	16-19 (0.625-0.750)	19-25.4 (0.750-1.000)	19-32 (0.750-1.250)	25.4-35 (1.000-1.375)	28.6-41 (1.125-1.625)

Note: *U1/2 shows unified screws 1/2

キエフ会議雑感

8月9日、酷暑の東京をあとにして、満席のJALでモスクワに向け飛び立った。佐渡ヶ島を右下に見て、しばらくするとシベリア上空にさしかかる。相変わらずの白晝々広漠な原野と原始河川、雪どけで寸断された道路等が地平線まで続いており、狭い日本の国土と比較して感無量である。

約10時間の退屈きわまる飛行の後、モスクワ郊外シェレメチボ空港に到着。一行はSC1代表の本郷、潮田、SC2の伊藤、SC3の内田、山口の諸氏と、それに協会から本多氏の7名である。入国、通関ともにフリーパスに近い状態で、トランクを開かせもせず通関を終ったところへインツーリストの人が出迎えていて、インツーリストのオフィスへ案内される。

普通はソ連への旅行者は東京のインツーリスト事務所でソ連国内の交通費、観光費、宿泊費、食費を一括して払込み、各項目相当のクーポン券を貰って入国するか、同金額に相当するパウチャーを購入し、それをソ連国内各地のインツーリストに提示してクーポンに替えるかのどちらかの方法をとるのであるが、内田氏と私は期間がなくてビザだけで入国してしまった。

幸い私が一番先きに通関したので、空港のインツーリストオフィスで私達はISOの国際会議出席者であるこ

と、ISOとは何であるか、ソ連側の受入れ機関はGOSTであることを説明したら、それでは車を2台準備しますから、貴方達2人はそれに同乗して行って下さいということで、シェレメチボ空港からモスクワ市の反対側にある国内線空港の一つであるウヌコボ空港まで私と内田氏はタクシー代を払わないで済んでしまった。

クーポンもパウチャーも持たない私達2人はその後もいろいろな問題にぶつかり、そのたびにいちいち説明して了解してもらったが、パウチャーだけで入国した本郷氏もパウチャーを提示して、クーポンを貰うのにいちいちインツーリストへ行かねばならず、どこでも行列して順番を待たねばならない不便があった。

この経験からも、ソ連旅行はソ連旅行に慣れた旅行社を使い、必ずクーポンを購入して持参されるのが時間の浪費と余分な説明をしなくて済む最良の方法であることが判った。インツーリスト、空港、ホテル等には英語の話せる人達は何人かはいるので何とかなるが、日本語の話せる人達はほとんどいないので、英、独、仏のいずれかが話せないソ連国内では個人旅行は困難だとの印象を強くした。

ウヌコボ空港からキエフ空港までの往復各2回の離着陸の経験と両空港での多数の発着を見ていると、ソ連の飛行士の離着陸技術は世界一ではないかと思われるほど、ほとんどパウンドなしに実にスムーズに離着陸を行う。飛行場は決して平坦でなく、舗装もお世辞にも良いとはいえないのであるから、ソ連飛行士の操縦技術は大

したものである。

目的地キエフ空港に午後 10 時半到着、空港ロビーにはヨーロッパから飛来した英、米、スウェーデン等の代表団が先に着いていた。ここでもクーポンもバウチャーもない 2 人は最後まで残されて、結局、ソ連代表団の宿泊しているホテル、フェオファニヤに連れて行かれた。

ここは今回の ISO 会議の行われる国立理論物理学研究所に隣接した研究所のための付属ホテルである。キエフ市郊外の畠の中に建てられており、市内から車で約 30 分、空港からは約 1 時間かかる。幸いに会議の通訳をするトロイツキー、ベリヤーエフの両氏が同行してくれたので、ロシア語しかできないホテルのフロントとも意志が通じて、スーツ形式の応接間付きの立派な部屋に 2 人一緒であるが入ることができて、やっとほっとする。しかも、政府関係者だけの宿泊設備であるため 2 人で 12 ルーブル、すなわち、1 人 6 ルーブル (約 2,500 円) という宿泊費で、もちろんバスルームもあり、冷蔵庫とテレビまでついている豪華な部屋である。

ただし、バスの水栓が紛失していたり、トイレトペーパーは包装紙と類似の固いごごごの紙質であったりして、民需品の質が粗悪だと言う評判どおりであり、社会主義国の一面がのぞかれた。

われわれ 2 人以外の日本代表諸氏は市内の旅行者用の立派なホテルに分宿され、会議場にはバスで送迎されたわけで、ホテル代も西欧諸国なりに払われたので、その点われわれはついていたわけである。

食事也非常に美味で、価格は日本、アメリカ、イギリス等の半額以下である。

キエフ市はソ連最古の都市で、モスクワ南西約 1,000 km のドニエプル河畔にあり、4 世紀頃から集落として発達し、14 世紀に都市の形態をとった農産物の豊庫、ウクライナ共和国の主都で、ドニエプル河を利用した黒

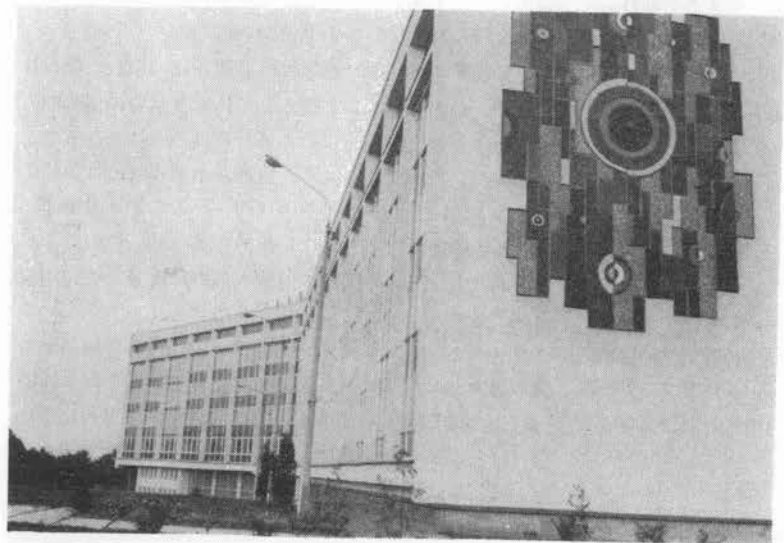
海との通商により栄えたといわれ、古い寺院、昔の城壁等が残っており、森と公園と花の都市といわれるほど緑に恵まれている。

北緯 50 度にあるが、大陸なので気候は温暖であり、会議期間中 20 度から 28 度ぐらいの気候で、夕方からは風のある日はセータが必要であった。

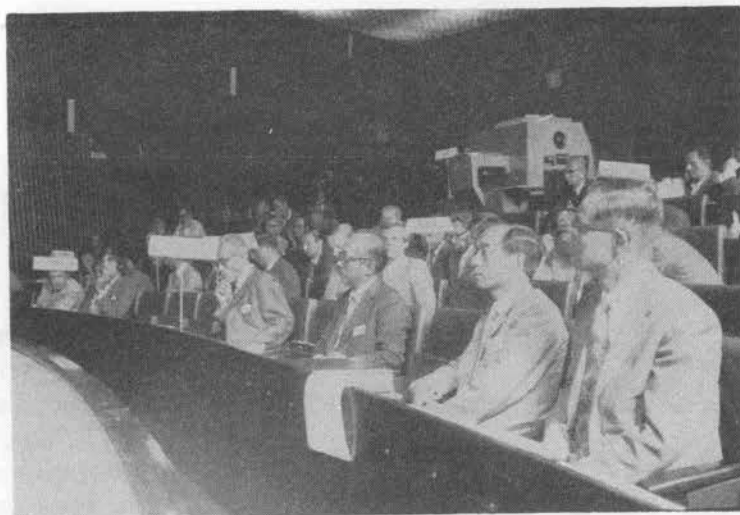
会議は例年の出場国のほかにブルガリア、ルーマニア等の東欧圏からのオブザーバも出席して約 50 名の参加者で盛会であった。最後の日の夜の晩餐会には日本代表は中央のソ連代表の右隣りに坐らされ、歓迎された。

同日午後はキエフ郊外の油圧ショベル製造工場の隣りの実験場に招待され、ソ連製の油圧ショベル各種の実演を見ることができた。非常によくできており、そのレベルは思ったより高いものであり、各種のアタッチメントもよく工夫されていた。しかし、ブルと同じ組立式のリンクシューを使っている足回りのシューボルトが、新車でありながらわずかの走行でゆるんでいるのが見受けられたうえに、未だにスプリングワッシャを使っているのが目立った。この点を除けば世界の一線級に達しているものと思われた。カッティングエッジが SC3 の会議でソ連案として提案された 2 段にボルト穴を並べたものを使っているのが注目された。

会議の終わった翌土曜日、キエフ市内に買物に出かけ、外国人専用の外貨ショップを訪れたとき、バスに乗ったのはよいが、どこで降りたらよいか判らず、乗客は英語が通ぜず、とうとう 1 駅乗り越してしまったが、1 人の娘さんが一緒に降りると手まねで示すので降りたところ、一緒に歩いて戻ってくれて、その店まで連れて行ってくれた。そして彼女は再びわれわれが乗り越したバス停に立っているところを見ると、途中で降りてわざわざわれわれを案内し、再びバスに乗って目的地へ向うらしいのである。こんな親切に久しく会ったことのないわれ



← 会議場



会議場内部→

道案内してくれた

ピアノスト↓



われは皆感激してしまった。彼女も同じく旅行者で、イルクーツクから休暇を利用してキエフに来たもので、イルクーツクでは子供にピアノを教えているとのことで、この旅行での爽やかなひとこまであった。

われわれの泊ったホテルでも感じたことであるが、巷間伝えられるような官僚臭は感ぜられず、皆素朴で親切である。衣料品は高いが、家賃や食料品、教育費、医療費は安く、暮しやすいようだ。

私は今度の旅行でこのイルクーツクの娘さんの親切のほかに、アメリカからキエフ大学に留学に来ていた娘さんに、キエフを出てモスクワに入り、モスクワを出るまでずっと通訳をしてもらい、特に私は入国の際に受取った所持金の申告書を紛失した件で、出国の際に彼女に英露の通訳をしてもらい、無事出国でき、非常に助かった。お礼を払おうとしたが受取らず、日英露の会話の本だけ受取ってくれた。「この頃の若い者は……」などといえない心境であるとともに、何か心暖まる思いをしたものである。

このアメリカ娘は両親がニューヨークに住んでおり、ベトナム孤児を養子に引受けたとのことで、写真を見せてくれたが、世界にはまだまだ善意に満ちた人が多いの

に心強い思いがした。

会議ではいろいろ問題も多く、もっとよくドキュメントの内容と考え方について手紙で事前に説明しておかないと、つまらないことで説明に時間をとることを痛感した。それに今回も SC3 の会議の議長と書記をアメリカに頼んだが、書記を引受けてくれた Bowen 氏から、もうそろそろ日本で議長と書記をやったらどうかといわれた。SC3 の会議では、どうしても議長、書記、日本代表と 3 人の英語に堪能な出席者を必要とする。次回の会議は 1977 年の春か秋にドイツで行われることになっているが、それまでにこの問題を解決しなければならない。

日本のメーカー各社には人材も多く、英語に強い人達も多いことであるから、何とかその人達に出席していただいて、幹事国として SC3 を日本の手で運営したいので各社のご協力を乞う次第である。 —森木榮光—

方向制御が可能なボーリング機械

広報部会
文献調査委員会

大深度に点在するオイルベアリング層から原油を採掘する際、各ポイントに垂直ボーリングするのは不経済である。この場合、目標ポイントに向かって直進するボーリングが望ましいが、深度 6,000 m で直径 30 m²以内に到達する精度が要求される。

Russell Attitude System of Cheltenham 社では、ボーリング穴の方向を正確に検出し、かつ、穴の方向を修正可能な機械を開発し、実用に供している。

通常、1,500 m 程度までの傾斜角 5 度以内の直進穴は一般型のドリルを使用してボーリングする。次に 図-1 に示す Mud Motor Drill を投入し、要求される方向へ

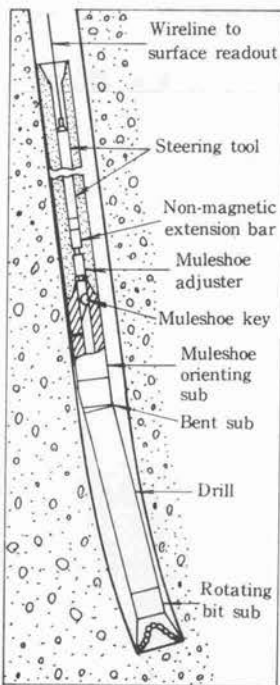
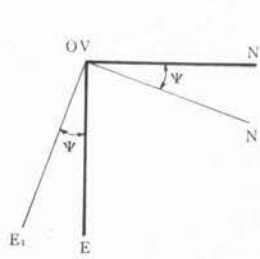


図-1 Mud Motor Drill

ボーリング穴の方向修正を行う。

方向が修正されたら以降の直進穴はまた一般のドリルでボーリングを続ける。必要があればこの手順を繰り返す。マッドモータドリルのビットはタービンまたは定速モータで駆動され、傾斜角 30



度以内で使用可能である。

ボーリング穴方向を検出するプローブは直径約 4 cm、長さ 1.2 m で非磁性の容器に入っている。機械は大きなショック、振動、熱に耐えられる構造となっており、約 1,000 時間の使用に耐えられる。方向の検出方法として重力の加速度方向成分としてプローブ軸方向に Z 軸、これと直角方向に X, Y 軸の 3 軸をとり、さらに地磁気の方方向成分として北、東方向に N, E 軸およびこれと直角方向に V 軸の 3 軸をとり、図-2 に示す各々の軸のなす角度 θ , ψ および ϕ を計測し、これを地上に送ってコンピュータ処理し、方向を検出する。計測された値は電圧で出力されるが、このままでは減衰がひどいのでパルス信号に変換されて地上に送られる。

プローブで計測された値はデジタル化され、ドリル操作盤のコンパスダイアル読取り器に連続的に表示される。

(委員：後藤 勇)

“Steering to success”

Engineering, October 1974, p. 808~812

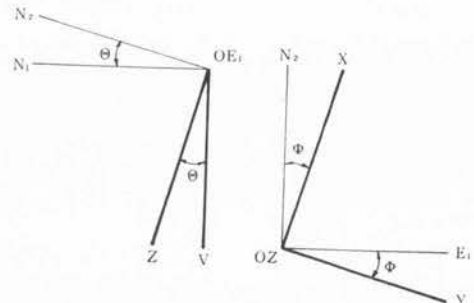


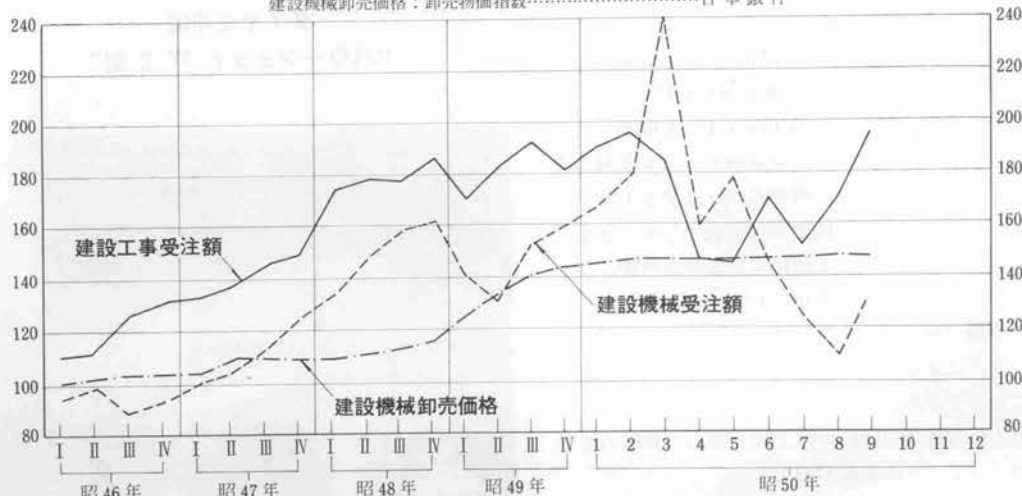
図-2 プローブの各軸と各軸のなす角度

● 統 計

調 査 部 会

建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

指数基準：昭和45年平均=100
 建設工事受注額：大手43社受注額（季節調整済）……建設省
 建設機械受注額：機械受注統計（機種別）……経済企画庁
 建設機械卸売価格：卸売物価指数……日本銀行



建設工事受注（第1次43社分）（受注額）——季節調整済

（単位：百万円）

昭和年月	総 計	発 注 者 別				工 事 種 類 別		未消化工事高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非 製 造 業					
46 年	4,122,688	2,257,670	593,532	1,660,540	1,611,968	2,321,485	1,670,516	2,793,919	3,533,603
47 年	4,843,567	2,624,608	618,293	2,007,212	1,948,556	2,738,232	1,940,469	3,640,743	4,145,071
48 年	6,161,029	3,832,823	1,029,758	2,800,771	2,049,624	3,668,015	2,307,777	4,614,934	5,316,778
49 年	6,250,524	3,421,338	985,854	2,432,060	2,447,949	3,455,017	2,602,725	4,562,379	6,339,880
49 年 9 月	552,132	311,017	89,098	222,452	214,842	315,159	219,724	4,614,812	528,908
10 月	547,782	281,914	75,281	206,771	233,440	307,877	223,447	4,656,413	542,399
11 月	515,049	258,963	77,251	181,587	223,256	253,703	245,407	4,589,683	525,930
12 月	495,217	256,262	84,640	175,397	210,914	270,704	203,473	4,562,379	520,612
50 年 1 月	543,896	296,330	78,087	217,521	222,128	307,173	230,261	4,610,914	493,936
2 月	561,864	303,509	85,868	211,310	218,643	318,995	227,543	4,640,560	534,430
3 月	538,570	293,583	84,181	209,608	211,748	334,920	187,815	4,797,259	489,397
4 月	419,625	213,602	42,527	174,607	187,459	221,712	179,751	4,706,348	514,416
5 月	428,512	206,357	52,973	153,389	198,850	205,118	211,902	4,681,905	482,804
6 月	488,506	238,201	53,137	185,291	243,158	257,197	212,581	4,676,413	490,302
7 月	435,230	214,812	43,342	172,250	197,872	238,268	180,114	4,638,025	472,213
8 月	486,620	269,171	56,702	211,975	195,440	268,735	198,732	4,645,607	474,862
9 月	560,131	260,556	—	—	236,105	—	—	—	—

50 年 9 月は速報値

建設機械受注実績

（単位：億円）

昭和年月	45 年	46 年	47 年	48 年	49 年 9 月	10 月	11 月	12 月	50 年 1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
建設機械	3,720	3,489	4,101	5,586	520	485	448	549	514	555	739	492	550	451	385	341	413

建設機械卸売価格指数

昭和年月	46 年 平均	47 年 平均	48 年 平均	49 年 平均	49 年 10 月	11 月	12 月	50 年 1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
建設機械（6 品目）	102.3	106.9	112.7	135.9	142.8	143.6	144.8	145.3	146.6	146.6	146.7	146.8	146.9	147.1	147.6	147.5
掘削機（1 品目）	102.8	110.3	116.1	133.3	135.2	137.5	142.5	142.5	142.5	142.5	142.5	142.5	142.5	142.5	144.0	144.0
トラクタ（1 品目）	102.3	108.1	114.5	138.7	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4	145.0

注 1. 昭和46年、47年、48年、49年は1月～3月、4月～6月、7月～9月、10月～12月の平均値で示した。

注 2. 「建設工事受注額」において大手43社のシェアは約24～26%である。

注 3. 「建設機械卸売価格」は6品目（4機種、輸出入を含む）につき加重平均した指数である。

注 4. 「建設工事受注額」は50年の季節調整指数による。

ニ ュ ー ス

世界最大の超大型ブルドーザ “D 455 A-1”

小松製作所では、このたび5年間にわたる各種のテストを経て運転整備重量 76 t、定格出力 620 PS に及ぶ世界最大の超大型ブルドーザ “D 455 A-1” を開発した。

本機は大規模工事における工期短縮やコスト低減に威力を発揮するばかりでなく、可変式ジャイアントリッパを標準装備しているため、従来発破工法でしかできなかった作業領域までもリッパ工法による破砕を可能にし、発破工法に伴う公害の発生防止にも寄与できる。

なお、本機の備えている特長は次のとおりである。

- ① リッパによる破砕可能範囲が広がり、発破工法に代わることができる。
- ② 排土板容量 21.9 m³ の排土板と強力な掘削力で岩盤地でのドーピング作業量が増大する。
- ③ 重量は 76 t と大きいですが、分解輸送を前提として 24.5 t にまで分解でき、分解、組立作業も容易である。
- ④ パワーラインが 2 系統で、それぞれにトルコン、トルクフローミッション、終減速機があり、この 2 系統はセンタークラッチで断続される。
- ⑤ 前述の構造によりその場旋回が可能となり、大き

表-1 D 455 A-1 の主な仕様

運転整備重量	76,000 kg
定格出力	620 PS
エンジン名称	カミンズ VTA 1701-C 800
走行速度	{ 前進 4 段 0~14.6 km/hr 後進 4 段 0~14.4 km/hr
最小旋回半径	5,900 mm
全長×全幅	11,180 mm×4,800 mm
全高(排気管上端まで)	3,975 mm
接地圧	1.28 kg/cm ²
ブレード幅×高さ	4,800 mm×2,135 mm
排土板容量	21.9 m ³
油圧リッパ形式	可変ジャイアントリッパ、バラレログラム式

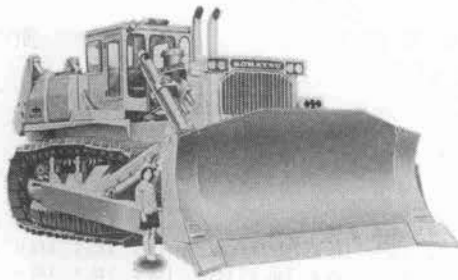


写真-1 D 455 A-1 ブルドーザ

さのわりには最小旋回半径は 5.9 m と小さい。
本機の主な仕様は表-1 に示すとおりである。

タイヤ洗浄機 “パワージェット W-2 型”

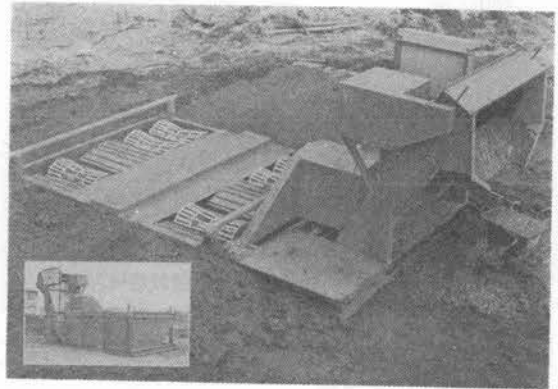


写真-2 パワージェット W-2 型

スリーエム工業では工事現場を出入りするダンプトラックの付着泥土による公害防止のためタイヤ洗浄機 “パワージェット W-2 型” を開発した。

本機は電動機駆動のドラムによってタイヤを回転させながらノズルからの噴射水で洗浄する構造で、工事現場出入口の泥土清掃作業の省力化をめざしている。

なお、本機の特長は次のとおりである。

- ① 特殊つづみ型ドラム（特許申請中）とジェットノズルの組合せにより後輪 2 個の同時洗浄が可能ため 1 車両が約 2 分で洗浄できる。
 - ② 操作はボタン式で、簡単かつ安全である。
 - ③ 使用水はろ過循環式のため 1 回の給水で約 200 台分の洗浄が可能である。
 - ④ 移動に際しては、分解せずクレーンによりそのまま普通トラック（6 t 車）に積載し、運搬できる。
- 本機の主な仕様は表-2 に示すとおりである。

表-2 パワージェット W-2 型の主な仕様

全幅×全長×全高	4,600 mm×2,400 mm×2,600 mm
電 動 機	{ ドラム駆動用 2.2 kW×1 水中ポンプ用 3.7 kW×2 コンベヤ駆動用 0.75 kW×1
ドラム回転数	8 rpm
平均洗浄時間	前後輪とも各々 1 min
水 槽 容 量	約 6 m ³
重 量	5,700 kg

(編集部)

行 事 一 覧

(昭和 50 年 10 月 1 日～31 日)

運 営 幹 事 会

日 時: 10 月 21 日 (火) 15 時～
出席者: 中野俊次幹事長ほか 24 名
議 題: 50 年度上半期事業報告書および
よび経理概況報告書について

広 報 部 会

機関誌編集委員会

日 時: 10 月 9 日 (木) 12 時～
出席者: 中野俊次委員長ほか 18 名
議 題: ①機関誌昭和 50 年 12 月号
(第 310 号) および同 51 年 1 月号
(第 311 号) 原稿内容の検討, 割付
③同 2 月号 (第 312 号) の計画

昭和 50 年度建設機械展示会および新しい建設技術の写真展

期 間: 10 月 14 日～20 日
見学者: 約 6 万人
出品社: ①建設機械展示会 88 社 (出
品機種 980 点) ②写真展 29 社

建設機械と施工法シンポジウム

期 間: 10 月 15 日, 16 日
聴講者: 約 700 名
演 題: 59 件

機 械 技 術 部 会

舗装機械技術委員会

日 時: 10 月 8 日 (水) 14 時～
出席者: 倉田保造委員長ほか 13 名
議 題: 振動ローラのアスファルト舗
装の締固めに対する試験方法の検討

トラクタ技術委員会

日 時: 10 月 14 日 (火) 14 時～
出席者: 本田宜史委員長ほか 22 名
議 題: ①事業計画の推進について
②ISO ステアリングシステムの検
討, ROPS 実験について

油圧機器技術委員会小委員会

日 時: 10 月 24 日 (金) 13 時～
出席者: 井上和夫委員長ほか 4 名
議 題: 整備解説書「油圧機器整備
編」の審議

ショベル技術委員会

日 時: 10 月 24 日 (金) 13 時半～
出席者: 内田秋雄委員長ほか 9 名
議 題: ①ショベル JIS 案の見直し
②下半期事業の進め方について

舗装機械技術委員会振動ローラ分科会

日 時: 10 月 28 日 (火) 10 時～
出席者: 倉田保造委員長ほか 17 名

議 題: 振動ローラのアスファルト舗
装の締固めに対する試験方法の検討

潤滑油研究委員会

日 時: 10 月 28 日 (火) 13 時半～
出席者: 原 晃三幹事ほか 6 名
議 題: 「建設機械の潤滑管理」の文
章再審議

基礎工事用機械技術委員会

日 時: 10 月 28 日 (火) 14 時～
出席者: 山名至孝幹事ほか 12 名
議 題: 振動くい打ち機実験立会いな
らびに検討

施 工 技 術 部 会

場所打杭委員会

日 時: 10 月 3 日 (金) 14 時～
出席者: 高岡 博委員長ほか 35 名
議 題: ①地下連続壁工法設計施工ハ
ンドブックの出版ならびに講習会開
催について ②場所打ちくい施工ハ
ンドブックの改訂作業の進捗状況に
ついて ③今後の作業予定について

建設工事排水処理委員会

日 時: 10 月 6 日 (月) 14 時～
出席者: 堀内義朗委員長ほか 34 名
議 題: ①準備会の経過報告 ②委員
会の方針ならびに進め方について

高速道路土工委員会土工単価分析分科会

日 時: 10 月 9 日 (木) 15 時～
出席者: 伊丹康夫委員長ほか 17 名
議 題: 50 年度調査方針および調査
日程について

橋梁工事機械化施工委員会橋梁基礎工法分科会

日 時: 10 月 24 日 (金) 14 時～
出席者: 中垣光弘幹事ほか 7 名
議 題: 執筆内容について

道路除雪委員会幹事会

日 時: 10 月 28 日 (火) 12 時～
出席者: 喜多河信介幹事ほか 15 名
議 題: ①アンケート結果について
②試験施工の実施要領について

場所打杭委員会ハンドブック第 4 専門分科会

日 時: 10 月 28 日 (火) 14 時～
出席者: 山本 満幹事ほか 7 名
議 題: ①今後の分科会の進め方につ
いて ②見学会の開催について

整 備 技 術 部 会

制度委員会

日 時: 10 月 1 日 (水) 14 時～
出席者: 柴田敬蔵委員長ほか 13 名
議 題: 工場格付幅(案)の審議

技術委員会マニュアル分科会

日 時: 10 月 15 日 (水) 14 時～

出席者: 二宮嘉弘委員長ほか 6 名
議 題: 整備基準目次修正案の検討

部品工具委員会

日 時: 10 月 31 日 (金) 10 時～
出席者: 内田一郎委員長ほか 5 名
議 題: ストラップレンチ規格案の検
討

調 査 部 会

新機種新工法調査委員会

日 時: 10 月 2 日 (木) 14 時～
出席者: 杉山庸夫委員長ほか 14 名
議 題: ①50 年度委員会事業につ
いて ②新機種アンケートのとりまと
めについて

新機種新工法調査委員会

日 時: 10 月 23 日 (木) 14 時～
出席者: 杉山庸夫委員長ほか 15 名
議 題: ①委員会の事業内容につ
いて ②調査, 整理方法等につ
いて ③分科会の運営について

機 械 損 料 部 会

運営連絡会

日 時: 10 月 6 日 (月) 14 時～
出席者: 永盛峰雄委員長ほか 9 名
議 題: 整流機の維持修理費について

I S O 部 会

第 1 委員会

日 時: 10 月 9 日 (木) 14 時～
出席者: 大橋秀夫委員長ほか 8 名
議 題: N 71 車速の測定精度, N 67
操向装置の性能試験項目, N 72 視
界, N 84 Tool speed, および Di-
mensions の原案作成等について

第 3 委員会第 2 小委員会

日 時: 10 月 15 日 (水) 11 時半～
出席者: 内田一郎小委員長ほか 4 名
議 題: ①キエフ会議報告 ②ブルド
ーザ用カッティングエッジ規格第 2
案, グレーダ用カッティングエッジ
規格原案の作成について

第 3 委員会第 3 小委員会

日 時: 10 月 15 日 (水) 14 時～
出席者: 山口英幸小委員長ほか 3 名
議 題: ①キエフ会議報告 ②Drain,
fill and level plugs の改訂, Service
Instrumentation の郵便投票, Ope-
rating Instrumentation の郵便投
票, Lubrication fittings について

第 2 委員会

日 時: 10 月 22 日 (水) 14 時～
出席者: 藤本義二幹事ほか 12 名
議 題: P 5010 Steering, N 129-2
Rated operating load, N 139, N
140, N 141 ROPS Dynamic test,

N 142 Operator environment に
ついて

標準化会議および規格部会

■運営連絡会

日時: 10月20日(月) 10時～
出席者: 鎌田矩夫部会長ほか 8名
議題: ①工事用水中ポンプ修理基準
(案)の審議 ②手動式ソケットレ
ンチ関係規格(案) 7件の審議

■運営連絡会

日時: 10月27日(月) 13時半～
出席者: 鎌田矩夫部会長ほか 5名
議題: 回転圧縮機の性能試験(案)
の審議

建設公害対策専門部会

■指針委員会幹事会

日時: 10月27日(月) 14時～

出席者: 鈴木敏夫幹事ほか 13名
議題: ①経過説明 ②建設工事に伴
う騒音振動対策技術指針案に関する
参考資料のとりまとめ

東京湾横断道路 施工計画調査専門部会

■施工調査分科会

日時: 10月7日(火) 12時～
出席者: 永盛峰雄分科会長ほか 21名
議題: 調査計画について

■施工実験分科会

日時: 10月13日(月) 12時～
出席者: 桑垣悦夫委員ほか 10名
議題: ①地盤沈下についての検討
②第2載荷盛土計画について

■施工実験分科会

日時: 10月27日(月) 12時～
出席者: 桑垣悦夫委員ほか 23名

議題: 汚濁防止実験計画について

■東京湾横断道路施工計画調査専門部会

日時: 10月31日(金) 15時～
出席者: 最上武雄部会長ほか 24名
議題: 中間報告について

気象対策調査専門部会

■気象対策調査専門部会

日時: 10月16日(木) 13時～
出席者: 太田 実委員長ほか 30名
議題: 気象対策調査報告書案の検討

編 集 後 記



12月号の編集計画は酷暑の8月
から始まりましたが、皆さま方のお
手元に届く頃には、師走の冷気が一
段とハダに感じる頃かと存じます。
総需要抑制による不況から景気の回
復をはかるため、公共事業の抑制緩
和策などいくぶん明るいニュースも
聞かれるこの頃です。

今月号は、“巻頭言”に国鉄施設
局長の鈴木秀昭氏から「転換期の日
本」と題するご意見をいただき、ま
た、国鉄環境保全推進本部事務局次
長の從野武邦氏から「環境問題を考
える」という“随想”をいただきました。
それぞれ時宜を得たものとい

えましょう。

今月は主として鉄道工事のうち、
トンネル、路盤、巨大地下道の施
工、移動支保工による橋梁架設、コ
ンクリート無騒音破壊機などの施工
実績のほか、川治ダム、深層混合処
理工法、ROPS 装置、パワーショ
バルの駐車ブレーキなどについて有
意義な論文をいただき、編集しまし
た。筆者の方々には厚くお礼を申し
上げます。

今年も残り少なくなりました。読
者、会員の皆さまどうぞ良いお年を
お迎え下さい。(北井・堀部)

No. 310

「建設の機械化」 1975年12月号

〔定価〕1部 450円
年間4,800円(前金)

昭和50年12月20日印刷 昭和50年12月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 最上武雄

印刷人 大沼正吉

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)433-1501

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

北海道支 部 〒060 札幌市中央区北3条西 2-6 富山会館内

東北支 部 〒980 仙台市国分町 3-10-21 徳和ビル内

北陸支 部 〒951 新潟市東堀前通六番町 1061 中央ビル内

中部支 部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支 部 〒540 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内

中国支 部 〒730 広島市八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支 部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

九州支 部 〒810 福岡市中央区舞鶴 1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振替口座東京 71122 番

電話(0645)35-0212

電話(011)231-4428

電話(0222)22-3915

電話(0252)23-1161

電話(052)241-2394

電話(06)941-8845

電話(0822)21-6841

電話(0878)21-8074

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

「建設の機械化」誌 既刊目次一覧

昭和 50 年 1 月号 (第 299 号) ~ 昭和 50 年 12 月号 (第 310 号)

昭和 50 年 1 月号 (第 299 号)

表紙写真

補助推進機付半潜水型海洋掘削装置“第三白龍”
三菱重工株式会社

□巻頭言 三大先輩の言葉……………	最上 武雄	/ 1
□昭和 50 年代の施工技術展望……………		/ 3
土工工事……………		/ 4
基礎工事……………		/ 10
トンネル工事……………		/ 16
海洋工事……………		/ 22
□随想 長寿礼讃……………	拍 忠 二	/ 28
グラビヤ——ビッグプロジェクト '75		
八丁原地熱発電所の計画概要……………	久保田 克 人	/ 31
今治市終末処理場管理棟基礎工の概要……………	長 伸 一	/ 35
石灰による軟弱地盤の処理……………	秋吉 沢 尚 吉 沢 尚 輝	/ 38
ブルドーザ・ブレード操作の自動化……………	岡小 崎 治 義 日 出 男	/ 45
新形高速ロータリ除雪車の開発……………	赤大 津 武 男	/ 51
土木建設機械のガソリン無鉛化対策について……………	森 信 昭	/ 57
□建設機械化研究所抄報 <No. 106>		
311. Cat D3 LGP 形ブルドーザ性能試験……………		/ 58
312. 東京いすゞ 252 P 35 形高圧下水管洗浄車性能試験……………		/ 60
313. 東京いすゞ 753 K 50 形高圧下水管洗浄車性能試験……………		/ 61
□文献調査		
空気式の水中央ドライバ……………	広 報 部 会 文 献 調 査 委 員 会	/ 63
理事会の開催……………		/ 64
□統 計		
建設工事費デフレクタ、建設工事施工額・建設機械 取得額、および機械生産……………	調 査 部 会	/ 68
行 事 一 覧……………		/ 69
編 集 後 記……………	(田中・戸田・布施)	/ 70

昭和 50 年 2 月号 (第 300 号)

—第 300 号記念特集—

表紙写真

瀬戸内海のアーツ写真 1972 年 11 月 12 日撮影
東京大学丸安研究室提供

□巻頭言 初心忘るべからず —300 号発刊記念にあたり—……………	小 林 元 稔	/ 1
「建設の機械化」誌 300 号によせて……………		/ 3

グラビヤ——新交通システムの開発

磁気浮上式鉄道の開発……………	京 谷 好 泰	/ 17
多摩ニュータウンにおける表土利用計画……………	高 取 原 和 城 安 原 和 城	/ 21
沖縄海洋博海洋構築物の建設現況……………	藪 下 孝 雄 豊 田 田 茂 夫	/ 26
大都市民営鉄道路線の建設・線増工事……………	澤 田 諒	/ 35
久慈線安家川橋梁の設計と施工……………	高 川 口 穰 田 口 穰 之 廣	/ 41
□随 想 世捨てびとのヘドロいじり……………	河 野 正 吉	/ 48
鹿島港における大量長距離土砂運搬工事 —ベルトコンベヤ方式による施工例—……………	木 暮 健 一 鈴 木 慶 夫	/ 51
ブレードシールド工法による 房総専水路 24 号トンネルの施工実績……………	稲 葉 延 典 高 村 寿 安 村 高 茂	/ 57
青函トンネルの排水処理装置……………	桂 木 定 夫 成 木 定 夫	/ 63
炭鉱における伸縮コンベヤの使用例……………	佐 藤 俊 一 佐 藤 俊 一	/ 69
□文献調査		
電算機利用によるダンプトラックの選択……………	広 報 部 会 文 献 調 査 委 員 会	/ 75
貯農用基礎ぐい……………	広 報 部 会 文 献 調 査 委 員 会	/ 77
□統 計		
建設工事受注額・建設機械受注額 および建設機械卸売価格の推移……………	調 査 部 会	/ 78
行 事 一 覧……………		/ 79
編 集 後 記……………	(桜沢・斎藤・川上)	/ 80

表紙写真

OGAWA-PINGON CRANE OPH-6330 R 型
株式会社 小川製作所

表紙写真

ラフターラインクレーン TR-151
株式会社 多田野鉄工所

- 巻頭言 公共事業の発展を願う……………福 沢 達 一 / 1
- その後の八郎潟……………蓬 田 達 郎 / 3
- 農業機械の現状……………河 部 弘 / 11
- 笠岡湾干拓建設事業湖止め工事の概要……………渡 部 恭 雄 / 17
- 沖縄海洋博海上施設アクアポリスの概要……………大 高 英 男 / 22

- 巻頭言 エネルギーについて……………大 永 勇 作 / 1
- 電源の多様化促進対策……………松 尾 成 美 / 3
- 水力の積極的活用と水力緊急開発……………合 田 昌 満 / 8
- 地熱発電の開発……………伊 藤 栄 一 / 12

グラビヤ—アクアポリスの建造

グラビヤ—電源設備の多様化を目指して

- ダムの水管理制御システムの概要……………多 田 一 男 / 28
- トンネル掘進機の自動操向装置の概要
—青函トンネル先進導坑—……………桜 沢 昇 / 33
- 生コン工場集中制御管理装置の概要……………青 山 嘉 博 / 39
- 随 想 飛行船復活……………木 村 秀 政 / 46
- ミニコンを用いた測量機械について……………飯 塚 正 / 49
- エアクションによる運搬システムの概要……………平 野 康 雄 / 53
- 低騒音形クローラクレーンの概要……………大 須 賀 直 樹 / 59

- 火力発電の開発推進と環境保全……………広 瀬 定 康 / 15
- 原子力発電の開発推進と安全対策……………向 準 一 郎 / 18
- 超長期電源に対する技術開発の展望……………竹 野 正 二 造 / 22

- 部会研究報告
モータグレーダの使用状況調査……………機械技術部会 / 63
グレーダ技術委員会

- 随 想 最近想うこと……………三 村 誠 三 / 30
- 南原発電所サージタンクの導坑掘削……………光 野 千 里 / 34
- 滑動型わく工法によるサージタンクの巻立
—九州電力・大平発電所の施工例—……………高 中 内 博 司 / 45

- 建設機械化研究所抄報 <No. 107>
314. 三菱 MF 60 形アスファルトフィニッシャ性能試験……………/75
315. TCM 175 B 形トラクタショベル性能試験……………/76

- 小断面ワンマンコントロールシールド工法の概要……………伊 藤 和 五 郎 / 52
- 建設機械化研究所抄報 <No. 108>
316. サカイ SV 100 型振動ローラ性能試験……………/59
317. TCM 45 B 型トラクタショベル性能試験……………/60

- 文献調査
大口径ケーソンのタンデム式パイプレータによる打設
……………広報部会・文献調査委員会 / 78

- 文献調査
文献目録紹介……………広報部会・文献調査委員会 / 63
- 支部だより
昭和 49 年度除雪機械展示実演会開催……………北 陸 支 部 / 67

- 統 計
建設工事受注額・建設機械受注額
および建設機械卸売価格の推移……………調 査 部 会 / 79
- ニ ュ ー ズ……………(編 集 部) / 80
- 行 事 一 覧……………/ 81
- 編 集 後 記……………(西 出 ・ 三 浦 ・ 中 田) / 82

- 統 計
建設工事受注額・建設機械受注額
および建設機械卸売価格の推移……………調 査 部 会 / 70
- 行 事 一 覧……………/ 71
- 編 集 後 記……………(合 田 ・ 高 橋) / 72
- 国産建設機械主要諸元表集録 —

—事業報告特集—

表紙写真

JH 80 B ベイローダ

小松インターナショナル製造株式会社
株式会社 小松製作所

□巻頭言 噴元過くれば熱さを忘れる……………清水 四郎/1
追悼の辞……………島津 武/3
内田豊氏を偲ぶ……………三宅 淳彦/5

□社団法人日本建設機械化協会の事業活動
社団法人日本建設機械化協会定款……………/7
各部会・専門部会・建設機械化研究所の動き……………/9

□部会研究報告
車両系建設機械のヘッドガードの構造の規準改訂
……………安全対策専門部会・ヘッドガード委員会/21

□新刊図書紹介
地下連続壁工法設計・施工ハンドブック……………/22
建設機械用油圧機器ハンドブック……………/23

□随想 雑感三題……………藤野 慎吾/25

□昭和 50 年度官公庁の事業概要 (その 1)
建設省の事業概要……………谷 沢 義 広/28
国土庁の事業概要……………梅 津 昭 三/35
日本道路公団の事業概要……………石 川 昭 雄/41
首都高速道路公団の事業概要……………川 上 潔/47
阪神高速道路公団の事業概要……………北 村 正 也/52
本州四国連絡橋公団の事業概要……………尾 仲 章/57
水資源開発公団の事業概要……………伊 集 院 敏/59
日本住宅公団宅地開発事業の概要……………吉 宗 一 設/64
下水道事業センターの事業概要……………遠 山 啓/67
地域振興整備公団の事業概要……………富 田 耕 太 郎/71

J.C.M.A. 海外建設機械化視察団報告
CONEXPO '75 を見て……………/75

グラビヤ—CONEXPO '75 を見る

□文献調査
低騒音振動インパクトハンマ……………広報部会・文献調査委員会/81
パイプ社設工事……………広報部会・文献調査委員会/82

□統計
建設工事受注額・建設機械受注額
および建設機械卸売価格の推移……………調査部会/83

ニ ュ ー ズ……………(編 集 部) /84
行 事 一 覧……………/84
編 集 後 記……………(奥出・中尾) /85

表紙写真

パイプロによるプレハブセル工事

新日本製鉄株式会社 東洋建設株式会社 国際建機株式会社

□巻頭言 建設の機械化今後の課題……………石 川 六 郎/1
副会長 飯田房太郎氏のご逝去を悼む……………最 上 武 雄/2

□昭和 50 年度官公庁の事業概要 (その 2)
運輸省港湾関係事業の概要……………永 易 久 幸/4
運輸省空港関係事業の概要……………是 枝 孝/7
京浜外貨埠頭公団の事業概要……………千 葉 善 夫/9
阪神外貨埠頭公団の事業概要……………増 川 博/12
日本国有鉄道設備投資計画の概要……………菅 原 信 男/15
日本鉄道建設公団の事業概要……………横 山 章/20
農林省構造改善局の事業概要……………岡 部 三 郎/25
農用地開発公団の事業概要……………高 野 郁 夫/28
科学技術庁の事業概要……………井 内 登/30

□随想 未来社会と科学技術……………松 島 寛/33
種子島宇宙センター施設の概要……………平 木 一/36

グラビヤ—種子島宇宙センターの全貌

マレーシア・テメンゴール水力発電所工事の概要……………藤 原 儀 平/41
トルコ・ハッサン・ウールル水力発電所工事の概要……………高 島 康 夫/48
国電根岸線に近接する
地下高速道路トンネルの施工概要……………河 野 暢 夫/53
——五重立体交差と分割施工——
東大寺金堂須屋根新築工事の施工計画……………伊 藤 善 三/58
大型ロックフィルダム的大型機械化施工……………早 川 修 司/65
小径管の機械化推進工法による施工……………白 幡 一 昇/71
土 萬 澤 哲 雄

□文献調査
低圧タイヤによるトラックの走行性能向上化……………広報部会/78
文献調査委員会

□建設機械化研究所抄報 <No. 109>
318. コンクリート・モビル 6CM 型
可搬式コンクリート連続ミキシングプロセス……………/80

□統計
建設工事受注額・建設機械受注額
および建設機械卸売価格の推移……………調査部会/81

ニ ュ ー ズ……………(編 集 部) /82
行 事 一 覧……………/82
編 集 後 記……………(塚原・寺沢) /84

—海外事業特集—

表紙写真

シンガポール石油株式会社 85,000 DWT タンカーバース建設工事
施工：東亜建設工業株式会社

□巻頭言 急がば回れ……………長尾 満 / 1
 わが国の経済協力の動向……………藤井 崇弘 / 3
 建設事業の海外技術協力の現状……………大野 正夫 / 8
 資金協力と海外工事……………笹沼 充弘 / 14
 各省の経済技術協力

1. 通商産業省……………増田 聰博 / 19
2. 農林省 (農林業)……………菊岡 保人 / 22
3. 運輸省……………芳野 幸男 / 24
4. 建設省……………新居 英利 / 26

国際化時代における建設業の展望……………清水 幸男 / 29
 海外工事の現況と建設業の国際活動の動向……………矢野 史乃武 / 34
 □随想 海外における建設工事の二、三の問題点
 ………………橋本 敏男 / 42

グラビヤ—海外における建設事業

台湾・高雄ドック建設工事……………田口 義雄 / 45
 香港・高速道路屯門第 1 期工事……………町田 恭二 / 49
 インドネシア・ボンタン液渾工事……………鈴木 啓司 / 53
 クウェートにおける灌漑工事……………長谷川 久男 / 56
 イラク・ノースゲート橋架橋工事……………一條 一郎 / 63
 ………………阿部 彰夫 / 63
 ………………阿部 彰夫 / 63
 ケニア・モンバサ国際空港建設工事……………池田 勝三 / 69
 建設機械の生産、輸出の動向……………宝 寺 偉博 / 73
 建設機械損料の改正……………建設省大臣官房建設機械課 / 79
 □建設機械化研究所抄報 <No. 110>
 319. セイレイ工業 FCT 2300 UW 型クレーン付運搬車……………/83
 320. 東洋運搬機 TCM パンゴン 14 C 型油圧ショベル……………/84
 □文献調査
 伸縮式水平シラントルオーガによる……………広報部会 / 86
 埋設管の施工……………文献調査委員会
 □統計
 建設工事受注額・建設機械受注額
 および建設機械卸売価格の推移……………調査部会 / 88
 行事一覧……………/89
 編集後記……………(間所・大塚) / 90

表紙写真

TCD 221/DH-DK ボーラーロータリドリル
川崎重工工業株式会社

□巻頭言 希望と提言……………石上 立夫 / 1
 東京港廃棄物埋立護岸の建設事業……………菅野 辰男 / 3
 大阪北港廃棄物埋立処分地造成事業……………寺川 誠 / 10
 大島大橋の工事状況—多柱基礎施工報告……………沼田 耕一 / 15
 沖縄 CTS シーバース建設工事……………馬場 雄計 / 24
 福岡都市高速道路 1 号線箱崎地区高架橋の施工……………梅田 辰一 / 31
 傾斜板利用による廃水の処理……………田中和美 / 40
 □随想 つちおと……………高岡 博 / 48

グラビヤ—首都高速湾岸線の施工状況

□昭和 49 年度官公庁・建設業界で採用した新機種
 建設省……………田中 康之 / 51
 ………………大城 忠士 / 51
 運輸省港湾局……………奥出 律 / 60
 日本国有鉄道……………五十嵐 伊三郎 / 63
 日本鉄道建設公団……………桜沢 昇 / 67
 日本道路公団……………秋田 駿 / 71
 第 26 回定時総会開催……………/75
 □建設機械化研究所抄報 <No. 111>
 321. いすゞ SKS 390 型除雪ダンプトラック……………/86
 322. 富士-KUKA 246/6.4 型真空式ロードスイーパー……………/87
 323. ブリヂストン 10.00-20-14 PR
 リブタイヤ・ラグタイヤのけん引性能……………/88
 □文献調査
 建設工事騒音の管理……………広報部会 / 90
 ………………文献調査委員会
 □統計
 建設工事受注額・建設機械受注額
 および建設機械卸売価格の推移……………調査部会 / 92
 ニューズ……………(編集部) / 89
 行事一覧……………/93
 編集後記……………(鈴木(貴)・木下) / 94

表紙写真

コマツ 12-HT 油圧式パワーショベル
株式会社 小松製作所

□巻頭言 開発と自然保護	安山 信雄	/ 1
場所打ちくい施工の二、三の問題	京牟礼 和夫	/ 3
リバース工法による		
大口径鉄筋コンクリートくいの施工	横山 治郎	/ 9
高速道路におけるコンクリート舗装の施工実績	懸川 澄	/ 17
シールド工事における		
連続ずり出しシステムの概要	宮田 健治	/ 24
	石井 敏松	
恵那山トンネルの付帯設備	定塚 正行	/ 31
コンクリート連続成形機の調査試験	佐々木 久雄	/ 38
	角谷 博武	

グラビヤ—伊那谷に伸びる高速道路

□随想 野党技術者の弁	吉田 滋	/ 45
□昭和 49 年度官公庁・建設業界で採用した新機種		
建設業界	佐藤 裕俊	/ 48
□部会研究報告		
市街地土木工事における工事環境管理の実態調査報告—第 2 報—		
建設公害対策専門部会・技術委員会	/ 68	
□文献調査		
古い舗装版の再利用	広報部会・文献調査委員会	/ 75
□支部たより		
各支部定時総会開催		/ 76
建設機械優良運転員・整備員の表彰	北海道支部	/ 86
創立 25 周年記念式典・記念祝賀パーティの開催	関西支部	/ 86
優良建設機械運転員・整備員の表彰	中国支部	/ 88
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額		
および建設機械卸売価格の推移	調査部会	/ 89
ニュース	(編集部)	/ 90
行事一覧		/ 90
編集後記	(平沢・大井)	/ 92

表紙写真

GE-1500 超大型グラブ液漂船
株式会社 神戸製鋼所

□巻頭言 新任所感	大内田 正	/ 1
筑波研究学園都市の建設現況	石原 恵一郎	/ 3

グラビヤ—筑波研究学園都市の建設

平戸大橋ケーブル工場の施工	西川 幸男	/ 11
	島 雅理	
恵那山トンネルの換気設備	山田 暉夫	/ 18
	松浦 有毅	
シールド掘進機の現状と問題点	小竹 秀雄	/ 28
新しい軟弱地盤用機械式シールド掘進機	鳴原 六郎	/ 36
	玉野 駿	
OD 工法における		
WELLMAN セン孔機とセン孔試験	根本 忠	/ 40
25 m ³ グラブ液漂船“三友一号”	平井 吉久	/ 46
潜函用掘削機とその施工	今田 研次	/ 51
	森 秀生	
□随想 省資源と省エネルギー	梅村 宏	/ 57
600 t/400 t 大型疲勞試験装置	奥川 淳志	/ 60
凍結防止剤散布車の開発	栗山 弘毅	/ 65
	垣 稔	
ブルドーザ転落時の ROPS の挙動	桑垣 悦夫	/ 70
	田 真富	
	本 沢 史雄	
車両系建設機械の全国指定教習機関	労働省安全衛生部安全課	/ 76
□建設機械化研究所抄報 <No. 112>		
324. サカイ SV 55 型振動ローラ		/ 78
325. 川崎 KVR 15 型振動ローラ		/ 79
326. 日野 ZH 110 D 型除雪用ダンプトラック		/ 80
327. 小松 WF 22 A-2 型ワイルコンパクタ		/ 81
□文献調査		
ホーバークラフト式軟弱地作業足場		
	広報部会・文献調査委員会	/ 83
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額		
および建設機械卸売価格の推移	調査部会	/ 84
ニュース	(編集部)	/ 85
行事一覧		/ 85
編集後記	(新聞・鈴木(康))	/ 86

一水資源特集一

表紙写真

岩屋ダム建設工事で稼働中の CAT 769 B ダンプトラック
CAT D9 ブルドーザ
キャタピラー三菱株式会社

表紙写真

油圧ショベル TCM パンゴン 14 C
東洋運搬機株式会社

□巻頭言 水問題は超長期的な観点で.....	宮崎 明	/ 1
水資源の課題.....	堀 和夫	/ 3
水資源開発の展望.....	広瀬 利雄	/ 7
農業用水需要の動向.....	吉田 良和	/ 9
上水道の問題点.....	国川 建二	/ 13
工業用水の現状と将来.....	向山 光幸	/ 16
水資源としての海水淡水化.....	佐山 実	/ 21
水資源の再利用.....	永末 博幸	/ 26

グラビヤ—水資源開発工事

□随想 水雑感.....	藤吉 三郎	/ 31
長崎南部総合開発における淡水湖計画.....	久保 治士	/ 34
岩屋ダムの計画と現況.....	長谷川 静雄	/ 38
三保ダムの計画と現況—酒匂川総合開発事業—	田辺 閉吉男	/ 46
児島湾淡水化事業と周辺地域の水利利用の変遷.....	藤田 則之	/ 53
芦田川河口堰の計画と現況.....	松永 安生 酒井 光夫 池田 豊水	/ 58
霞ヶ浦開発事業.....	鈴木 富千代	/ 66

□建設機械化研究所抄報 <No. 113>		
328. 東洋運搬機ボブキャットローダ 720.....		/ 73
329. 日本フレキ SRC-H1 型ロータリ除雪機.....		/ 74

□文献調査		
文献目録紹介.....	広報部会・文献調査委員会	/ 76

□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額		
および建設機械卸売価格の推移.....	調査部会	/ 80
行事一覧.....		/ 81
編集後記.....	(内田・水野)	/ 82

□巻頭言 転換期の日本.....	鈴木 秀昭	/ 1
京葉線大型シールド工事の現況.....	高増 清洋	/ 3
保守省力化のための鉄道路盤強化工法.....	柳原 沢二司	/ 10
フロンテジャッキング工法による 大断面地下道の施工.....	上菅 川龍一	/ 17
第1北上川橋梁における移動支保工の施工実績.....	小田島 正一 加藤 光	/ 24
コンクリート無騒音破壊機の施工実績.....	山口 宗義	/ 32
□随想 環境問題を考える.....	従野 武邦	/ 38

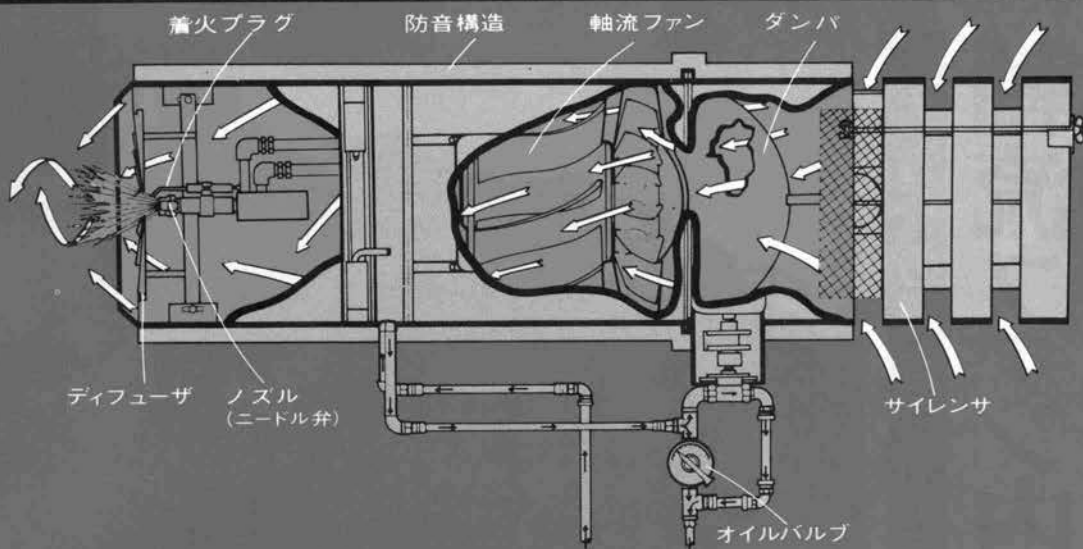
グラビヤ—最近の鉄道工事

川治ダムの施工設備概要.....	須永 備一	/ 41
深層混合処理機 —石灰による新しい地盤改良工法—	山根 敬美 青井 幸敏	/ 48
ROPS 試験装置の計画.....	瀬田 幸敏	/ 53
パワーショベルの駐車ブレーキについて.....	渡辺 正	/ 57
ISO/TC 127/SC 4 パリ会議報告.....	ISO 部会第 4 委員会	/ 61
ISO/TC 127 キエフ会議報告.....	I S O 部 会	/ 65

□文献調査		
方向制御が可能なボーリング機械.....	広報部会・文献調査委員会	/ 76
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額		
および建設機械卸売価格の推移.....	調査部会	/ 77

ニューズ.....	(編集部)	/ 78
行事一覧.....		/ 79
編集後記.....	(北井・堀部)	/ 80
既刊目次一覧 (昭和 50 年 1 月号~12 月号)		

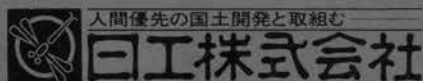
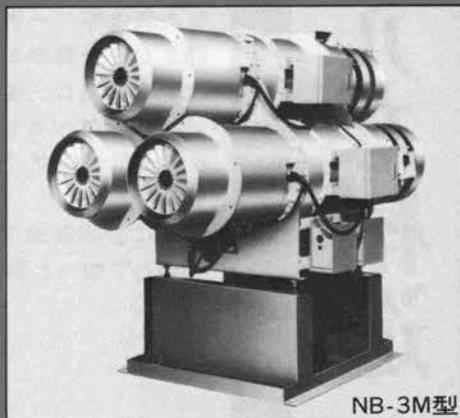
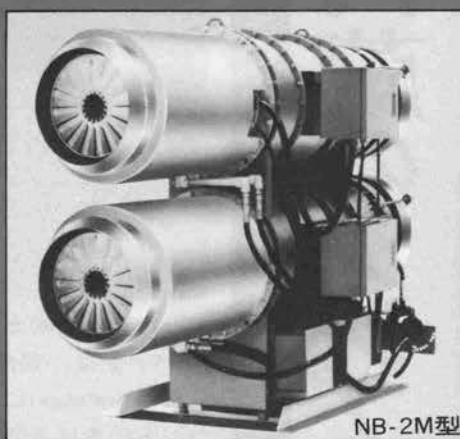
貴社の ドライヤ・骨材条件に適した燃焼が選べる NBバーナシステム



NBバーナ・特長

1. 油圧霧化の原理にもとづく低圧軸流ファン内蔵のシンプルな構造。
2. 油は霧化に最適の圧力でノズルへポンプで圧送。
3. 密閉構造のバーナ本体は完璧な吸・遮音処理。
4. ノズルは2重構造。余分な重油の吐出は^{ゼロ}いっさい0。
5. 大型化に伴う騒音対策として、基本バーナ2~4本をユニット化使用。
6. 燃焼室不要。ドライヤに最適の火炎を形成します。
7. 電気によるダイレクト着火方式で操作は簡単。
8. オイル・風量は電子制御。

あらゆるプラントに効果的に適応する、NBバーナによる燃費節約のデータなど詳細資料は各営業所にお問い合わせください。



本社・工場 明石市大久保町江井島1013-1
TEL (07894)6-2121(大代)

東京営業所 TEL (03) 294-8121(代)
大阪営業所 TEL (06) 538-1771(代)
札幌営業所 TEL (011) 231-0441(代)
仙台営業所 TEL (0222) 24-1133(代)
名古屋営業所 TEL (052) 582-3916(代)
広島営業所 TEL (0822) 21-7423(代)
福岡営業所 TEL (092) 521-1161(代)
鹿児島出張所 TEL (0992) 26-2156~8

西ドイツ

ベニングホーヘン社と

技術提携

低燃費・低騒音!

NBバーナ

軸流ファン内蔵のシンプルな構造

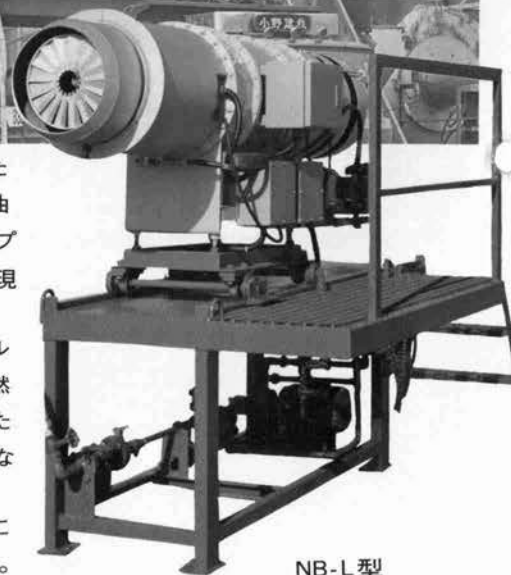
圧力霧化の原理にもとづく



ヨーロッパ技術を導入して完成したNBバーナは、完全霧化の原理（燃油圧30/kg cm^2 max）によってアスファルトプラントにおける低騒音・低燃費を実現した高性能バーナです。

静かな完全燃焼が得られるシンプルな低音構造と、骨材条件に適した燃焼範囲が選べるセレクト回路のもたらした低燃費がNBバーナの大きな特長。

すでに全国各地で従来のドライヤに使用して着々と実績をあげています。



NB-L型



人間優先の国土開発と取組む

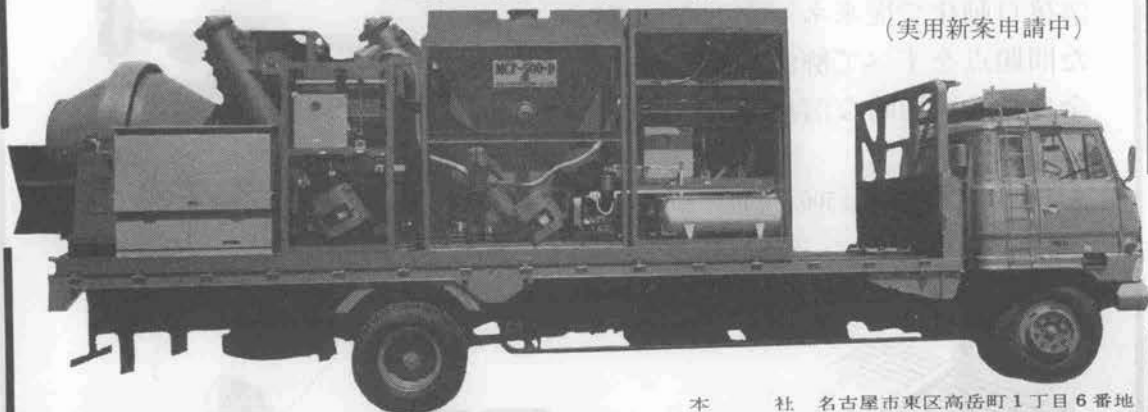
日工株式会社

どこへでも持って行ける...

丸友の 移動式生コンプラント

MCP-500-D(0.5m³) MCP-750-D(0.75m³)

(実用新案申請中)



丸友機械株式会社

本社	名古屋市東区高岳町1丁目6番地
〒461	電話<052>(951)5-381(代)
東京営業所	東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101	ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)
大阪営業所	大阪市浪速区芦原2丁目3の8
〒556	山下ビル 電話<06>(562)2961(代)
春日井工場	愛知県春日井市高町73番地
〒486	電話<0568>(31)3873(代)

国外及び新幹線工事で大活躍 サガのスチールフォーム



〔営業品目〕

スチールフォーム・スライディングセントルフォームセントル・鋼製支保工・パネル・各種コンベヤー・護岸用及びダム用フォーム・プレートフィダー・ずりびん・クレーン・シールド工事用機器・各種プラント・橋梁・鋼製プール・その他鉄骨製缶工事設計製作

山陽新幹線トンネル工事各社納入
上部半断面打設用スチールフォーム
L:15,000 自走装置付
特許 下葎引上装置(他社では製作出来ません)



佐賀工業株式会社

本社・工場 富山県高岡市荻布209 TEL 0766-23-1500 (代)

東京事務所・工場	埼玉県鴻巣市箕田字二本木3838 TEL(0485)96-3366-8
大阪事務所・工場	大阪市北区源成町10 TEL(06)362-8495-6
仙台事務所・工場	宮城県岩沼市桑原町4-9-12 TEL(02232)2-4316(代)
沼田事務所・工場	群馬県沼田市薄根町3475 TEL(0278)3-3471
青森事務所・工場	青森県青森市大字原別字上海原98-1 TEL(0177)36-6161

溶接自動化の決定版

STOODY MODEL

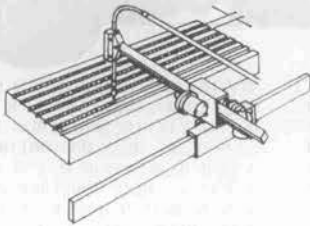
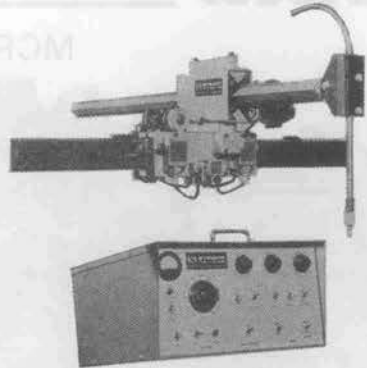
GP
GENERAL PURPOSE

AUTOMATIC REBUILDING SYSTEM

溶接自動化で従来ネックとなっていた問題点をすべて解決した全方向、全自動の画期的な溶接装置です。

〔必要電源〕

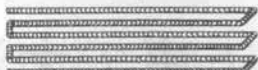
- 溶接用DC600A又は500A-40V 80%定電流垂下特性



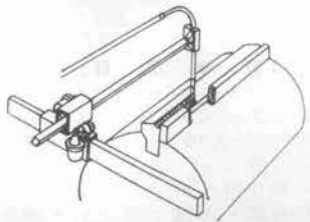
1. 両端ななめ連続溶接



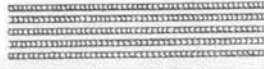
2. 直角直線ななめ組合せ連続溶接



3. 直角直線組合せ連続溶接(間隔選択自由)



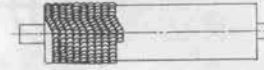
4. 平行連続溶接



5. 平行断続溶接(ピッチ間隔自由)



6. 自動ステップオーバー(横送り)機構による円筒物溶接



MODEL GP 自動溶接パターン

— 詳細については下記にお問合せ下さい —

STOODY社日本代理店



マルマ 重車輻株式会社

本 社 工 場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 ☎(03)429局2131(大代表) テレックス番号242-2367番 干156
 名古屋工場 愛知県小牧市小針中市場25番地 ☎(0568)77局3311(代)ー3番 テレックス番号4485-988番 干485
 相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 ☎(0427)52局9211番 テレックス番号287-2356番 干229
 神戸出張所 兵庫県神戸市垂水区高丸7丁目7番17号 ☎(078)706局5322番 干655

各種米国製機械器具・薬材・及整備用機械工具

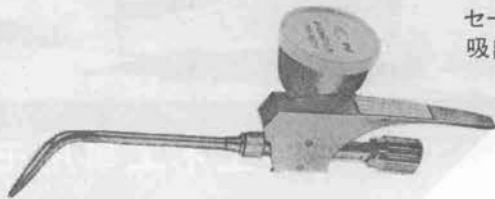
(1) "Snap-on Tools"



世界最高の
品質を誇り
永久保証の……
手工具と整備用
診断機器

(2) "Powder Torch"

新製品!! 合金粉末の吹きつけと熔接が単一操作で
簡単に手軽に出来る「粉末熔接用アタッチメント」



セーフティホッパー
吸出し装置つき

●合金粉末スプレーーチによる応用例(射出チップ各種あり)

1. 鋳鉄の修繕…鋳鉄の修繕にはきわめて効果の高い手法で、ニッケルの高い強度とトーチ熔接法による均一加熱の長所とガスブレイク熔接によってうまく結びつき、アーク熔接法に見られる部分的に不均一な硬度とか、ひび割れは防止でき、ブロンズ熔接にくらべてそれほどの高熱を必要とせず、より短時間で手軽に熔接できます。
2. シャフトの肉盛り…シャフトの肉盛りをひずみなしにおこなうには、スプレー法を採用するのが得策です。
3. 防錆熔着…0.13ミリから0.25ミリ以上までの厚みで表面に気泡のない熔着ができます。
4. 表面硬化肉盛り…0.13ミリ以上お望みの厚さまでスプレー熔着します。
5. ステンレスへのはんだづけ…特に薄いステンレスとさまざまな厚みをもった切片との接合に最適です。
6. 彫金…不可能とされていた多くの用途に道を開くもので、色合いとか風格に無限のパラティを与えます。MW印合金粉末トーチの新設計製品によって金属化塗装(不溶性の表面塗装)もできます。

注) 合金粉末は用途に応じ銅、ニッケルを母材としたもの、又はタングステン、カーバイドの微粒粉を混ぜたもの、又は機械加工の容易なものがあります。(ラチェターのコア、各種シャフト、歯車、羽根車、バルブ、等肉盛熔接)
(詳細は当社へ御連絡下さい、必要に応じ実演を兼ねて参上致します。)



GB Series (3) "Flex-Hone"

●特長 "ホーニング" の新製品

- ★弾力性があり、決して破損せず、砥石のムダがありません。
- ★内燃機関シリンダーを此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、全くシリンダーに新しい生命を与えます。

スナップオン工具 米国L & B自動熔接機 ロジャース油圧機器 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 電話 03-425-4331(代表) 加入電信242-3716 千156
名古屋営業所 名古屋市中区千早町5丁目9番5号 電話052-261-7361(代表) 加入電信442-2478 千460

動く仮設道路

土木
トンネル } 工事用

モノレール

現場での能率向上は先ず運搬作業の合理化と省力化から

用途

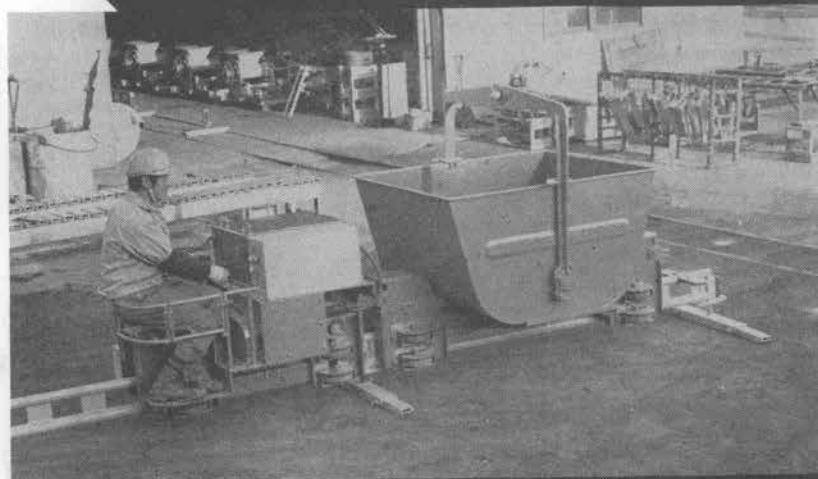
- 砂防堰堤、山地高所の資材運搬
- 干拓地など軟弱地盤での資材運搬
- 圃場内の送電線建設用資材運搬



●土木工事用モノレール

用途

- シールド工事のズリ搬出資材運搬
- 下水道用管工事のズリ搬出
- 直径0.7m～2.8mの上記工事に適応出来ます。



●トンネル工事用モノレール



発売元

日鉄鉱業株式会社

本社 東京都港区三田1丁目4番28号(三田国際ビル) ☎(03)454-5011(大代表)
 北海道支店 ☎(011)561-5371 名古屋営業所 ☎(052)962-7701
 大阪支店 ☎(06)251-2385 仙台営業所 ☎(0222)22-5857
 九州支店 ☎(093)761-1631 広島営業所 ☎(0822)43-1924



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 ☎(09487)-2-0390

足廻りの専門家!

クローラー足廻り関係の

設計製作について

ご相談下さい……………

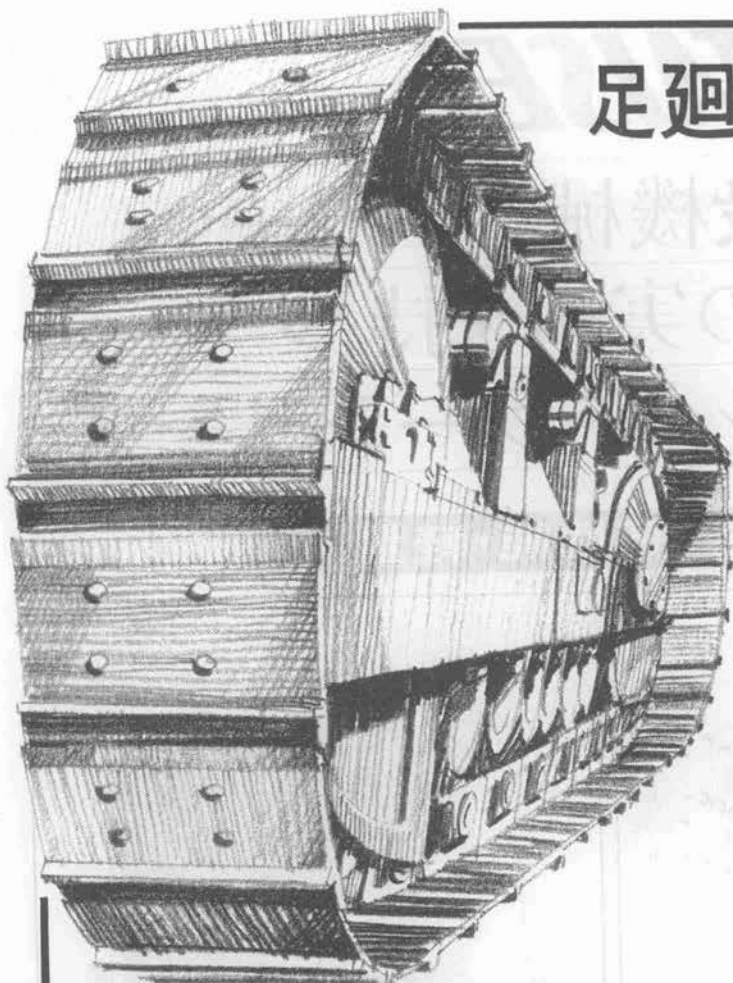
アフターサービスも

万全です……

〈営業品目〉

- ・小松・キャタピラー三菱
その他各モデル
- ・リング・ピン・ブッシュ・シュー
- ・ラグ その他足廻り部品

トラック・リンクは
トキロンへ……



東日興産株式会社

札幌市豊平区平丘8 (881)5050(代)

中外機工株式会社

仙台市本材木町4-6 (57)7541(代)

東日興産株式会社

東京都世田谷区野沢3-2-18 (424)1021(代)

川原産業株式会社

愛知県西春日井郡岡崎町大字新之庄4709-7 213141

川原産業株式会社

北九州市小倉区大門町2-3-3 (58)3651(代)

中吉自動車株式会社

広島市西観音町9-5 (32)3325(代)

川原産業株式会社

大阪市浪速区泉町4-1 (561)0555(代)

土浦工場
(株)東京鉄工所

大阪出張所

TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

TOKIRON

株式会社 東京鉄工所

東京都大田区仲池上1-22-9 ☎(752)3211(大代) テレックス 246-6098

大阪出張所 大阪府東大阪市長田東4-9-8 ☎06-744-2479

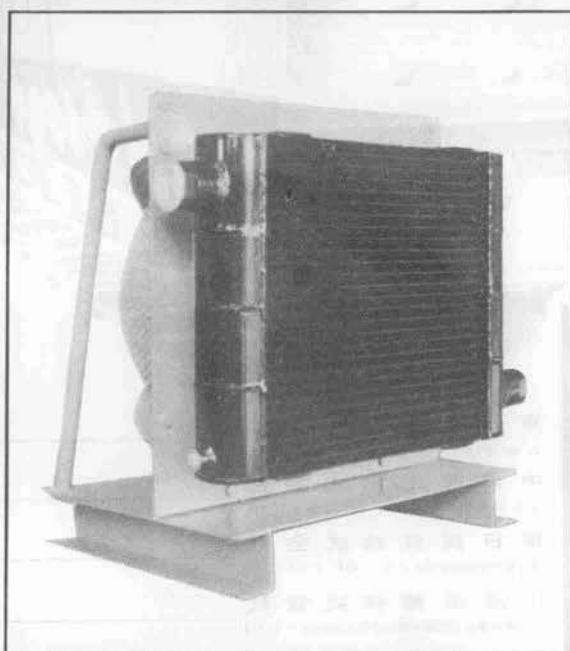
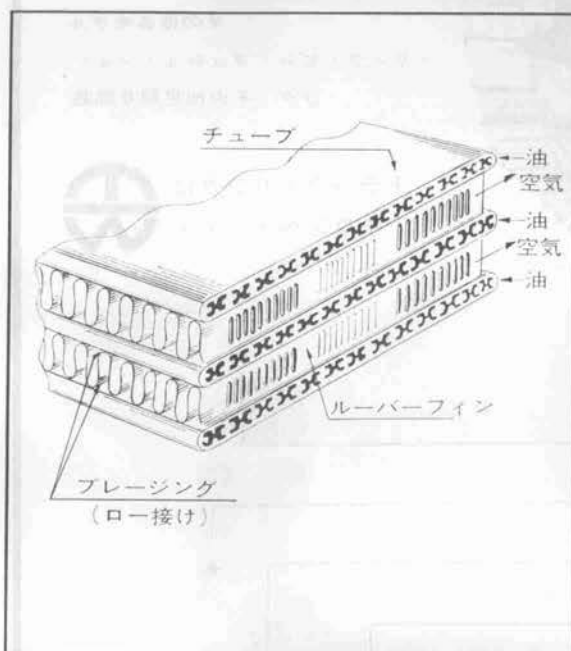
土浦工場・茨城県土浦市北神立町1番10号

! 家門専の **TAISEI**

大手建設機械メーカーへ
多くの実績を持つ
空冷オイルクーラーシリーズ

目品業管

— 低価格・高性能・軽量 —



200□～900□までの多種類・納期迅速材質が総アルミ製なので、軽量で耐圧、耐蝕に優れている。

営業品目 油圧・潤滑用サクション、低、中、高圧、リターン等各種フィルター、水冷、多管式オイルクーラー(自社製ローフィンチューブ組込)強制潤滑装置。



大生工業株式会社

本社工場 東京都板橋区若木2-32-2 174
☎東京(03)(934)3281(代) テレックス272-2880
宇都宮工場 栃木県那須郡南那須町大字南大和久字早坂984-21 321-05
☎南那須(028788)7211 テレックス3546-295

健康第一主義 最適な乗り心地をあなたに!



●ポストロムシート T-BAR



T-BAR型シートの特長

- ★トーションバーとショックアブソーバーとの組合せにより振動やショックを柔げます。
- ★最適な乗り心地を得るための体重調節 (55kg - 120kg) が簡単に出来ます。
- ★バッククッションはワンタッチで2段階に調節出来、使用しない時は前に倒しておけます。
- ★スライドレールはピッチ20mmで前後5段階に調節出来ます。
- ★サスペンションストロークは100mmあります。
- ★トーションバーを使用し、リンクはX型パンタグラフ方式となっているため発進、停止時に沈み、浮き上がりがなく保守が簡単です。

適用車輛

ブルドーザー・ショベル・ホイールローダー等の振動の激しい車輛

BOSTROM
ポストロムシート T-BAR

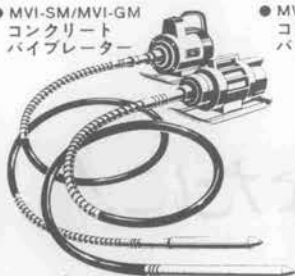
すぐれたUOP技術を背景に
よりよい生活環境を目指して行動する

h-u

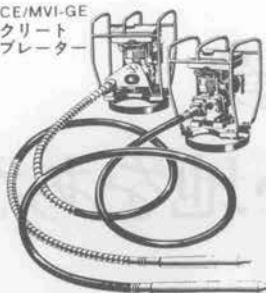
日揮ユニバーサル株式会社

東京都千代田区丸の内1-1-3 A10ビル15F
お問い合わせは 電話03-212-7371(大代)

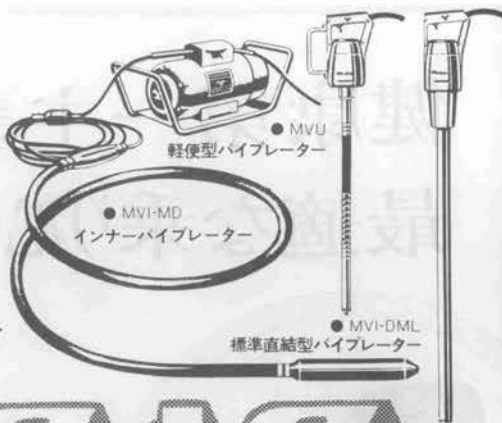
● MVI-SM/MVI-GM
コンクリート
バイブレーター



● MVI-CE/MVI-GE
コンクリート
バイブレーター



● MVU
軽便型バイブレーター



● MVI-MD
インナーバイブレーター



● MVI-DML
標準直結型バイブレーター



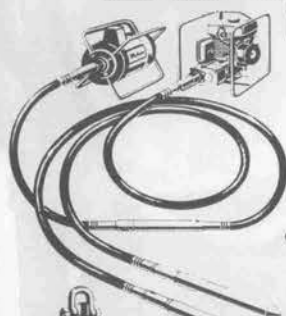
Mikasa

CONSTRUCTION EQUIPMENTS

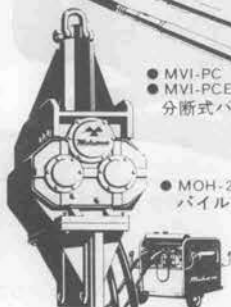
特殊建設機械メーカー

三笠産業

本社 東京都千代田区猿蓑町1-4-3
電話 (03) 292-1411 大代表
札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2 定田ビル
電話 (011) 251-2890 913
仙台出張所 仙台市本町1-10-12 Sビル
電話 (022) 61-6361-2
工場 桜林市/春日部市

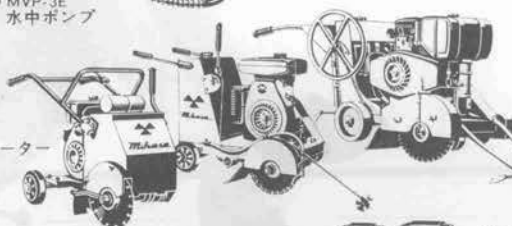


● MVP-3E
水中ポンプ



● MVI-PC
● MVI-PCE
分断式バイブレーター

● MOH-24
バイルハンマー

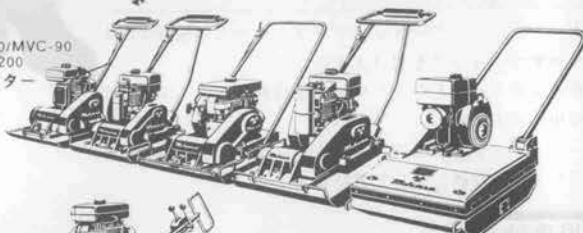


● MVC-52/MVC-70/MVC-90
● MVC-110/MVC-200
プレートコンパクター



● MHC-8A
ハンドコンクリートカッター

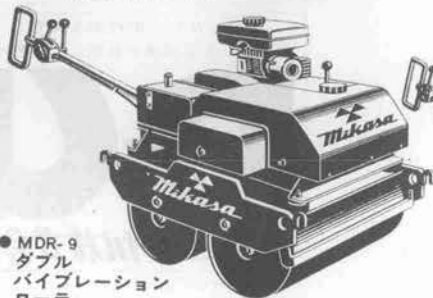
● MCD-1/MCD-2B/MCD-3
コンクリートカッター



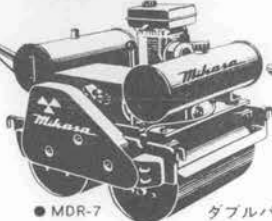
● MDR-S50
スローブタンパー



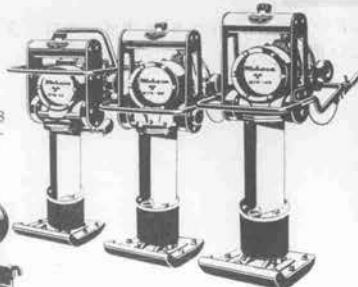
● MDR-T38
トレンチローラー



● MDR-9
ダブル
バイブレーション
ローラー



● MDR-7
ダブルバイブレーションローラー



● MTR-55/MTR-80/MTR-120
タンピングランマー

明和

“新製品” ユニークなアイデアより

小型 タイヤローラ

本機は、小型ながら、すばらしい機動性と軽快な性能を発揮します。

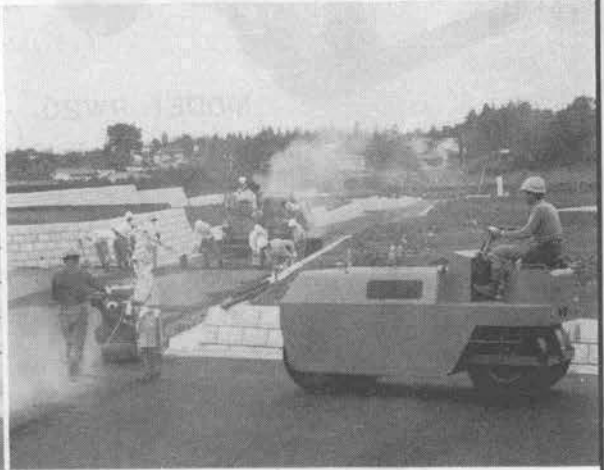
特長

- (1) 車体の重心が低く、エンジン音は非常に低音です。
- (2) 各タイヤへの散水は、ポンプにより強制噴霧を行います。
- (3) 特殊小型に付き、車検は不用です。

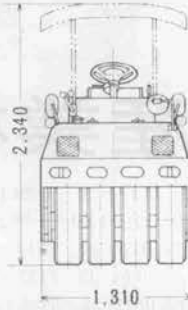
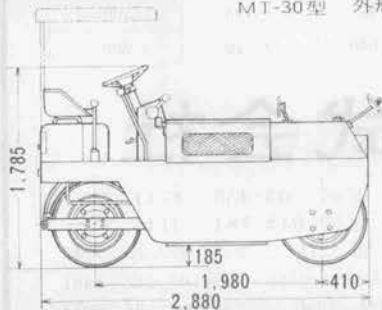
MT-30型 明和タイヤローラ

(仕様概略)

重 量	タイヤ		寸 法 本 体	性 能			機 関 クボタ水冷式 ディーゼルエンジン D-1100 3気筒 2,200rpm 16 ps (低音型)
	前輪	後輪		走行速度	回転半径	登 坂	
総重量 3,280kg	4 本	3 本	全長 2,880mm	1速 2.9km/h	4,200 mm	12度	
自重 2,970kg	巾×内径(吋)		全巾 1,310mm	2速 5.6km/h			
	7.50×6		全高 1,785mm	3速 14.7km/h			



MT-30型 外形寸法図



(カタログ進呈)

株式会社

明和製作所

川口市青木1丁目18-2 〒332

本社・工場 Tel. (0482)代表(51)4525-9
 大阪営業所 Tel. (06) 961-0747-8
 福岡営業所 Tel. (092)411-0878-4991
 広島営業所 Tel. (0822)93-3977代・3758
 名古屋営業所 Tel. (052)361-5285-6
 仙台営業所 Tel. (0222)56 4232・57 1446
 札幌営業所 Tel. (011)822-0064

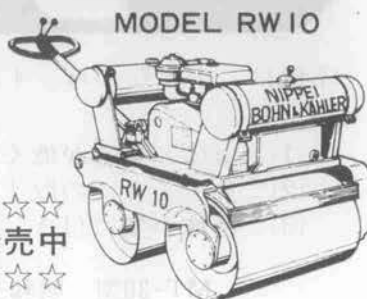
NIPPEI

西独ボン・ケラ社技術提携品 世界各国特許登録

ニッペイ・ボン・ケラ

- 全輪振動・全輪油圧駆動
- ローラ・スイング方式

油圧パワーステアリング



MODEL RW10

☆☆☆☆☆
好評発売中
☆☆☆☆☆



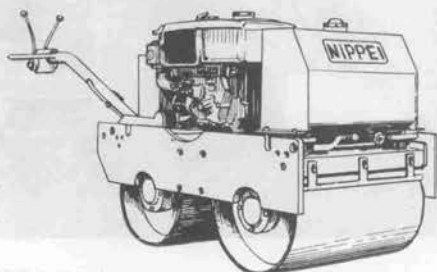
MODEL RW20

- ユニークな油圧ステアリング
- すぐれた油圧駆動方式

世界最新のステアリング機構の採用により指一本のハンドル操作で方向変換が楽にできます。

●仕様

形 式	RW8 (ハンドガイド式)	RW10 (油圧ステアリング式)	RW20 (油圧ステアリング兼車式)
重 量 kg	860	1,450	2,200
起 振 力 t	2.6	3.6	12,000
エンジン出力 Ps	6.5	11	20
ローラ巾 mm	650	840	1,100
ローラ直径 mm	458	508	650
走行速度 km/h	0-4.0	0-1.8 (作業時) 0-3.0 (移動時)	0-3.0
登坂能力 (度)	27	25	25
振 動 数 C-P-m	3,300	3,300	3,000
全 巾 mm	792	1,120	1,300
全 長 mm	2,640	2,540	2,600



MODEL RW8



日平産業株式会社

本 社 / 東京都港区浜松町 2-4-1 (☎105) 電話 (03)435-4711 (直)
 横浜工場 / 横浜市金沢区堀口 120 (☎236) 電話 (045)781-2111 (代)
 営業所 / 札幌(011)281-5025・青森(0177)22-7912・仙台(0222)66-2716・小山(0285)22-3742
 新潟(0252)45-4411・富山(0764)32-7137・名古屋(052)581-9321・大阪(06)252-8481
 広島(0822)25-2575・高松(0878)34-5335・福岡(092)451-4380・鹿児島(0992)26-0034

WACKER®

コンクリート / 振動
土 壊 / 壊
破 砕 / さ く 岩

100ヶ国以上で品質本位の製品として立証されている。

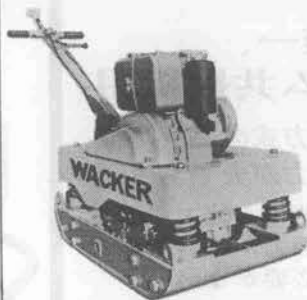
バイブレーション・ランマー



- 9機種
- 12kg～228kgまで
- 電気・ガソリン・ディーゼル駆動

BS-60Y型, 52kg オイルバス潤滑, 最高の填圧力

バイブレーション・プレート



- 15機種
- 55kg～560kgまで
- プレート巾 30～100cm
- 電気・ガソリン・ディーゼル駆動

破碎・さく岩・タイタンピン



- 9機種
- 7kg～31kgまで
- 電気・ガソリン駆動

BHF-25型

高振動内部バイブレーター



IREK 1.1Y/42
フレキシシャフトなし
メンテナンス不要

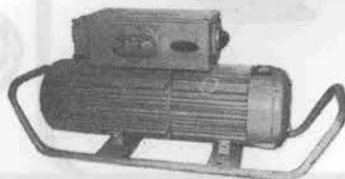
- 35機種
- モーター内蔵（バイブレーターヘッド内）型
- フレキシブルシャフト型
- エアー・バイブレーター型
- ヘッド径 17～110mmまで
- 電気・ガソリン・ディーゼル駆動

外部バイブレーター



- 21機種
- 3000・6000・9000
12000rpm.
- 遠心力 3570kp
まで

周波数とボルテージ コンバーター及びジェネレーター



- 15機種
- 16amp～312amp
までの出力

ワッカー社の 強調点

- ★50年以上の経験と技術的知識
- ★建設業界のために設計された 100機種以上の建設機械
- ★信頼性のある、有能な機械が最も新しい技術水準に基づいて製造されています。

※詳細な説明又は機械を見たいとの要望がありましたら直ちに手配致します。



日本ワッカー株式会社

東京都大田区南蒲田 2丁目18番1号
電話 (732) 9 2 8 1 (代)

実績と技術を誇る特殊電機……！

タンパー Y-80型

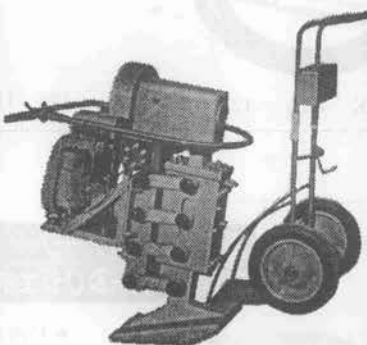
本邦唯一、
ゴム共振採用

特殊衝撃方式の為故障少なく耐久力が大である。

- 突固め能力が強力である
- 前進登坂力が強力である
- 注油の必要がない

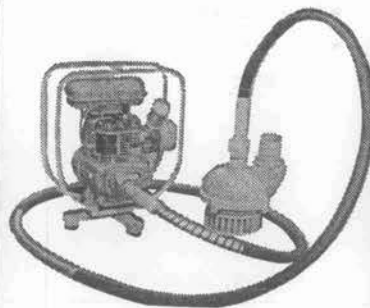
■用途

路床・路盤・アスコン等の軸圧
埋設工事後の輾圧 法面・法肩
路肩等法面の輾圧 盛土・栗石
の突固めその他狭隘場所の輾圧
締固め

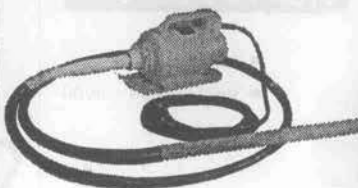


トクデン ポンプ

軽便高性能



パイプブレーダ



原動機はエンジンでも、
モーターでもOK

特長

- 原動機はエンジン、モーターいずれも使用出来る。
- 小型軽便で持運びは一人で出来る
- 取扱操作は極めて容易。
- 呼び水等は一切不要。
- 故障少なく耐久度大。
- 土砂混入のよごれ水でも容易に大量揚水出来る。
- 原動機は一切の部品、工具を使わないでパイプブレーダーに完全兼用出来る。

吐出口径 2吋 3吋
揚程 (最大)

22m 14m

揚水量 (最大)

480ℓ/min

1100ℓ/min

営業品目

コンクリート・ロード・フィニッシャー 各種コンクリートパイプブレーター
(エンジン式・空気式・電気式)
フィニッシングスクリッド・振動モーター・その他振動機械

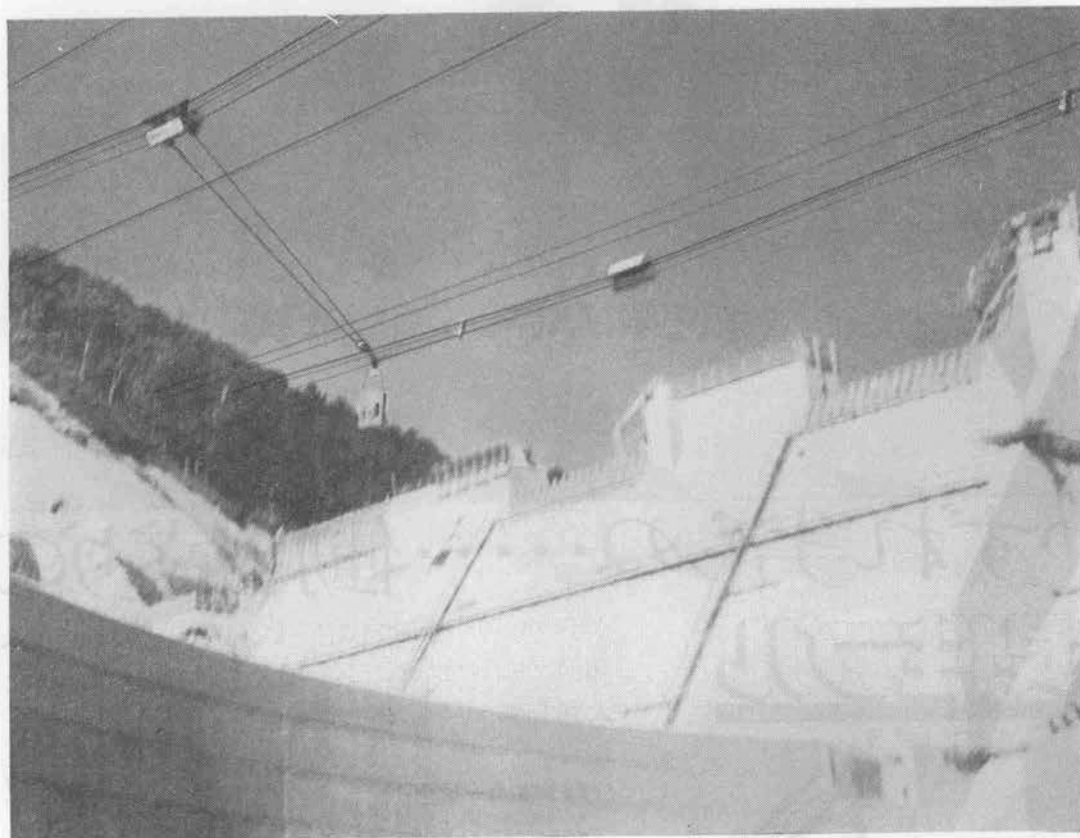


特殊電機工業株式会社

本社	〒161 東京都新宿区中落合3丁目6番9号	電話東京	03(951)0161~5
浦和工場	〒336 浦和市大字田島字櫃沼2025番地	電話浦和	0488(62)5321~3
大阪出張所	〒550 大阪市西区九条南通3丁目29番地	電話大阪	06(581)2576
九州出張所	〒816 福岡市南局区内青木真砂町793番地	電話福岡	092(41)1324
名古屋出張所	〒457 名古屋市南区汐田町3丁目21番地	電話名古屋	052(822)4066
仙台出張所	〒983 仙台市大行院丁1番地	電話仙台	0222(57)3860
北海道駐在	〒060 札幌市北一条東8丁目1番地	電話札幌	011(241)8101

南星の複線式ケーブルクレーン

特許出願中



- ★ 主索2本の間何処からでも積卸しが可能で広範囲に打設が出来る。
- ★ 主索2本は長さが相違しても、高さの差があっても可能で、地形に制約されずに設計が容易である。又地盤の切削が必要でない。
- ★ 遠隔コントロール装置により操作が容易で、渦流ブレーキ制御方式で速度制御が円滑である。



株式会社南星

本社工場	熊本市十禅寺町4の4	TEL(代)52-8191	宇都宮駐在所	宇都宮市今泉町3016	TEL 61-8088
東京支店	東京都港区西新橋1の18の14(小里会館ビル2階)	TEL(代)504-0831	盛岡営業所	盛岡市開運橋通り3番41号	TEL(代)24-5231
大阪営業所	大阪市大淀区本庄中通3丁目9番地	TEL(代)372-7371	長野営業所	長野市大字中御所岡田152	TEL(代)85-2315
名古屋営業所	名古屋市東区石神堂町2丁目18の2(大栄ビル)	TEL(代)962-5681	宮崎営業所	宮崎市堀川町54の6	TEL(代)24-6441
仙台営業所	仙台市本町2丁目9番15号	TEL(代)27-2455	新潟出張所	新潟市東万代町4番9号	TEL(代)45-5585
札幌営業所	札幌市北16条東17丁目	TEL(代)781-1611	大分出張所	大分市中島西2丁目1-41	TEL 4-2785
広島営業所	広島市中広町2丁目17番18号	TEL(代)32-1285	甲府出張所	甲府市千塚町2111	TEL 22-5725
熊本営業所	熊本市十禅寺町9の1	TEL(代)52-8191	富山出張所	富山市大泉一区東部1139	TEL 21-3295

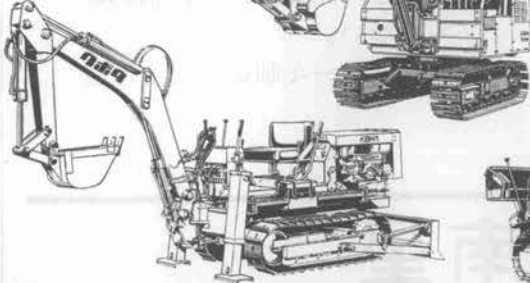


いすれ劣らぬ……働き盛りの 根性ブル

クボタブルベットの全部で4機種。狭い現場で、きめ細かい仕事なら《根性ブル》におまかせください。大形ブルなみのすぐれた性能で、大きな仕事のできるのも自慢です。

バックホー KBH-1

- 〈掘る+押す〉の1台2役
- 標準バケット容量0.06m³
- 最大掘削深さ2.23m
- 重量1,800kg



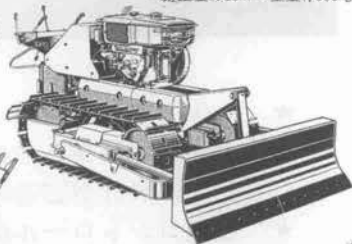
バックホー KH-1

- 側溝掘自在の全スライド式ブーム
- 市街地や夜間でも安心して作業ができる防音設計エンジン搭載
- 最大掘削深さ2.5m ●掘削力2t
- 重量2,600kg



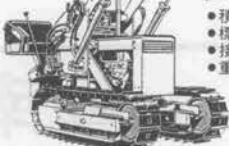
ドーザー KD-1

- 排土・削土にすばらしい働き
- 排土量0.35m³ ●重量1,000kg



ショベル KD-S1

- 積み込み作業の省力化に
- 標準バケット容量0.13m³
- 接地圧0.24kg/cm²
- 重量1,300kg



ゆたかな人間環境づくり

建設機械



クボタブルベットの



●お問い合わせは…久保田鉄工(株)建設機械営業推進部・大阪市浪速区船出町2丁目22番556 ☎06(648)2106



性能抜群。

★余裕あるパワー………!!

古河のCT5Aショベル バック ホウは、業界でも独自の地位を築いている弊社が、豊富な経験と永年の研究をもとに完成した最も使い易い小形掘削、積込みの新鋭機です。建設機械専用に新たに開発した、ねばりの大きい強力エンジンを搭載。作業には馬力にゆとりがあり、ねばり強さを発揮、苛酷な作業もラクラクこなします。しかもACゼネレータ、24V電装の採用により寒冷時での始動が容易。簡単に着脱できる豊富なアタッチメントと万全のアフターサービスでフル稼働。まさに男が惚れる新鋭機です。

〈CT5A———その他の特長〉

- 運転席は大きなスペースでデラックス。オペレータの身体に合わせた機能設計です。
- 人間工学が生んだ5段階スライド式のシートを採用していますから運転操作も容易です。
- ボンネットが低いため視野が広く、快適な作業ができ、オペレータの疲労を軽減します。



本社 〒100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 (03)212-6551
 大阪 (06)344-2531 福岡 (092)741-2261 仙台 (0222)21-3531
 広島 (0822)21-8921 名古屋 (052)561-4586 札幌 (011)261-5686
 高松 (0878)51-3264 全沢 (0762)61-1591 秋田 (0188)23-1836
 建機・販売サービスセンター 田無 (0424)73-2641~6

古河のCT5A ショベルバックホウ

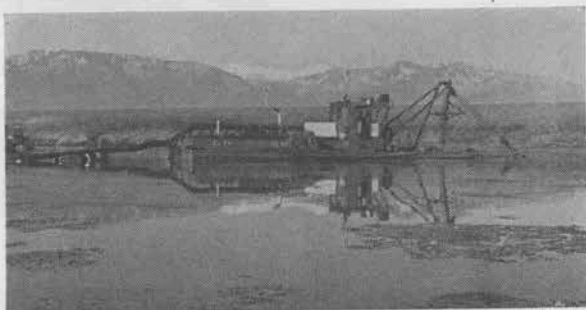


ホイールカッター式

小形 浚せつ船

標準吐出径 150, 200, 250, 300, 350mm

- 分解して陸搬できる
- 浚せつ圧送能力は絶大
- 周辺の水を濁さない
- 砂・砂利の採取
- ダムの堆砂さらえ
- 港湾のへドロ除去
- 河川の水底掘削



株式
会社

ウオタマン

カタログ説明書贈呈最寄現場ご案内

〒542 大阪市南区巖谷東之町32 TEL 06-252-0241

高圧スラリー直接測定

電磁式
グラウト流量計
DRシリーズ

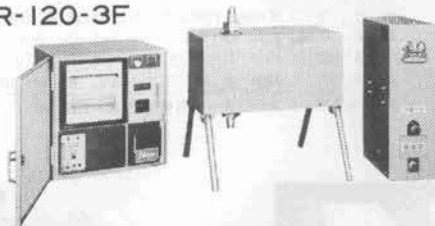


■ 使用分野

都市グラウト	透水試験
ダムグラウト	先端圧力
ずい道グラウト	岩盤変位
自動グラウト装置	テストグラウト

DR-120-1形
DR-60-1形

DR-120-3F



● 高圧のダムグラウト/ずい道グラウトに最適です

- 1 ゲージマンは必要ありません。
- 2 どのポンプにも使用できます。
- 3 操作が簡単です。
- 4 小形・軽量・安価です。
- 5 制御動作が早く確実な制御です。
- 6 バルブの保守が簡単です。
- 7 リターン方式なので「ツマリ」ません。
- 8 グラウト流量計への組込は、ワンタッチです。

新
住
所

建設制御の明昭

Meisyo

明昭株式会社

〒211 川崎市中原区市ノ坪199
電話 044(433)7131(代)

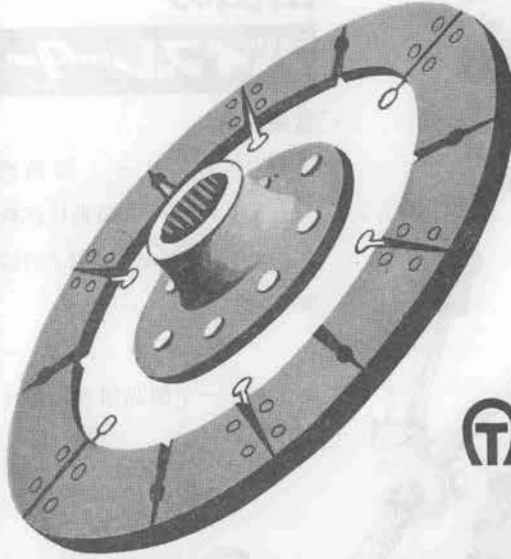
Velvetouch®

クラッチフェーシング
ブレーキライニング
には

トヨカロイ

《焼結合金摩擦材》

- 長い寿命 ●円滑、確実な作用
- 安定した特性 ●維持費低廉

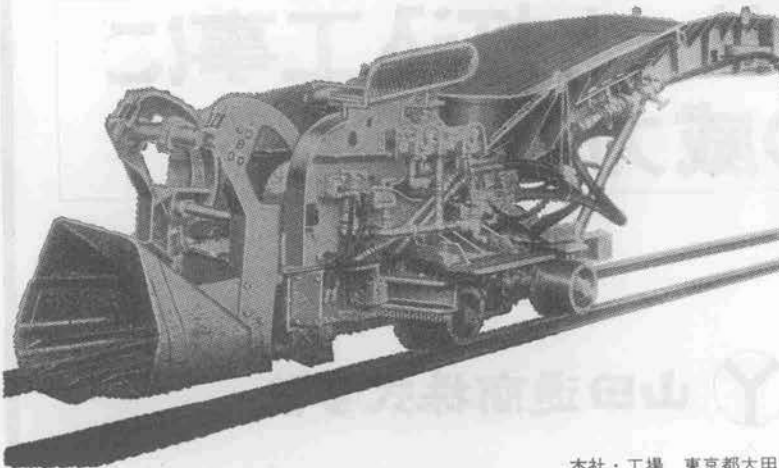


当社は、焼結合金摩擦材料のトップメーカーである米国THE S.K. WELLMAN CORP. (商品名Velvetouch)との技術提携により、世界水準を行く製品(トヨカロイ)としてご好評を得ております。

東洋カーボン株式会社

本社 東京都中央区日本橋2-10-1 TEL (271)7321(代表)
 大阪営業所 TEL (203)4612 / 名古屋営業所 TEL (581)4591
 福岡営業所 TEL (281)7187 / 工場・茅ヶ崎・山梨・滋賀

“太空” 950B型ローダ



- ローダ
- SSコンベヤローダ
- タイヤローダ
- ダンプローダ
- サイドダンプローダ
- エアホイス
- エアモータ



太空機械株式会社

本社・工場 東京都大田区東糀谷町4-6-20 ☎03 (741) 6455(代)
 営業部 直通 ☎03(742)4724・4725
 仙台センター 仙台市八幡3丁目4-15号(宝ビル) ☎0222(63) 0388
 札幌営業所 北海道札幌市南11条西6-419 ☎011(511) 6151
 福岡営業所 福岡市大名2-19-30 ☎092(741) 2881
 大館営業所 秋田県大館市御成町1-17-3 ☎01864(2) 3704



**山田の
バイブレーター**

営業品目

各種コンクリート振動機
 チャックハンマー振動杭打機
 コンクリート製品連続製造設備
 振動モーター
 コールドファイダー
 コンクリート製品用各種型枠

**コンクリート打込工事に
 抜群の威力を発揮!!**



総発売元



山田通商株式会社

製造元



山田機械工業株式会社

本社 東京都北区赤羽南1丁目7番2号 電話 東京(902)4111(代)
 戸田工場 埼玉県戸田市新首南1-11-5 電話 廠(0484)425059・5060番

バケット革新

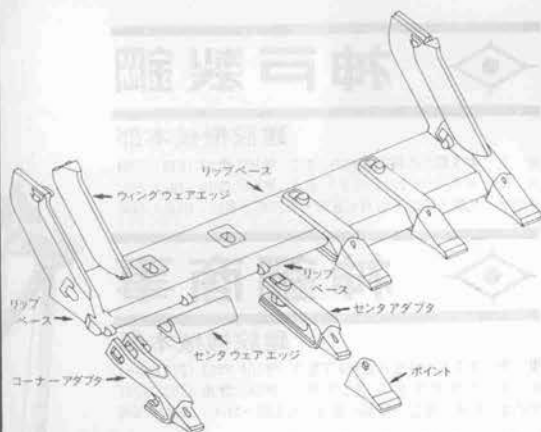
ローダバケット先端のす早い交換が可能になりました。



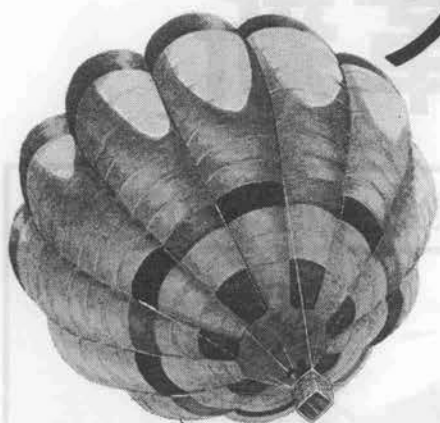
MITSUBISHI SEIKO
EACO
ジッパーリップ

ご利用中のローダバケットにジッパーリップをセットすると

- バケットのパーツで最も酷使されるエッジや爪の交換が、ハンマー1本です早くできます。機械の稼働率をグングン高めいつも変らぬ掘削力で作業をスピーディに運びます。
- 材質は、優れた強度で定評のある、三菱製鋼の特殊耐摩耗鋼。エッジの摩耗を防ぎ、耐久力を高めます。そのぶん維持費もおトクです。
- ジッパーリップはワイドセレクション。どのようなローダバケットにもセットできます。



特殊鋼をつくり加工する
三菱製鋼
東京都千代田区大手町2-6-2 (田本ビル)
☎東京03(270)6481(代表) 100



スーパースター

P&H 5300

クローラークレーン

最大つり上荷重 272t

最大ブーム長さ 122m

世界最大級のジャンボクレーン出現！
 マグネトルク旋回クラッチ、プラネタリ
 ブーム起伏装置に加えて、画期的な
 モジュトルク巻上機構などの新鋭・
 高性能メカを満載。高油圧制御方式
 で操作は軽快、確実。輸送性、安全
 対策も万全です。272tのジャンボな
 実力を、工事の大型化、能率アップに
 お役立てください。

最大つり上荷重	272.0ton
最大ブーム長さ	122m
作業時重量	約227ton
接地圧	1.22m標準シュー付 1.01kg/cm ²
	1.54mシュー付 0.83kg/cm ²
エンジン定格出力	420/2,300ps/rpm



神戸製鋼

建設機械本部

東 京 東京都千代田区丸の内1-8-2 電100 203 (218) 7704
 大 阪 大阪市東区北浜3丁目5 電541 206 (203) 2221
 その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡



神鋼商事

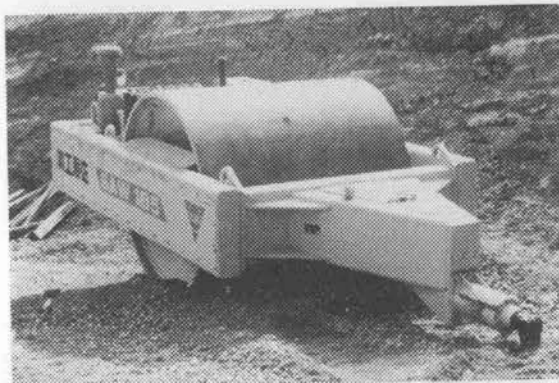
建設機械本部

東 京 東京都中央区八重洲4丁目3 電104 203 (272) 6451
 大 阪 大阪市東区北浜3丁目5 電541 206 (202) 2221
 その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・静岡・広島・福岡

*カタログの用意がございます。ご請求ください。



西独 ABG 社の振動ローラー



■ ロックフィルダムの転圧に!

被牽引式SAW 185型ローラー

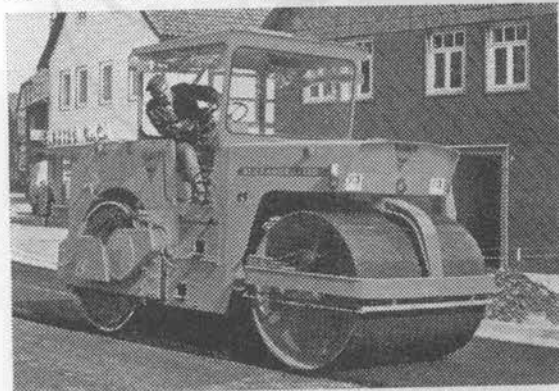
自重 13.5トン
振動数 1400サイクル/毎分



■ あらゆる種類の転圧に! (アスファルト、ソイル、砕石等)

自走式PUMA WZ 176, 177, 178型

自重 11トン, 11.5トン, 12トン
振動数 2000, 2500, 3000サイクル/毎分



■ アスファルト舗装転圧に! (ベースからトップ迄)

自走式 ALEXANDER 128型

自重 11トン
振動数 2000又は3000サイクル/毎分



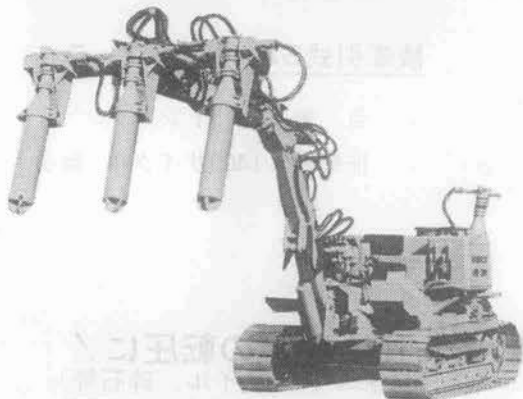
輸入販売総代理店
極東貿易株式会社
建設機械第一部第二課

本店：〒100-91 東京都千代田区大手町2-2-1
(新大手町ビル7階) ☎03(244)3810
支店：札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡

Hayashi VIBRATORS

長い伝統

最新の技術

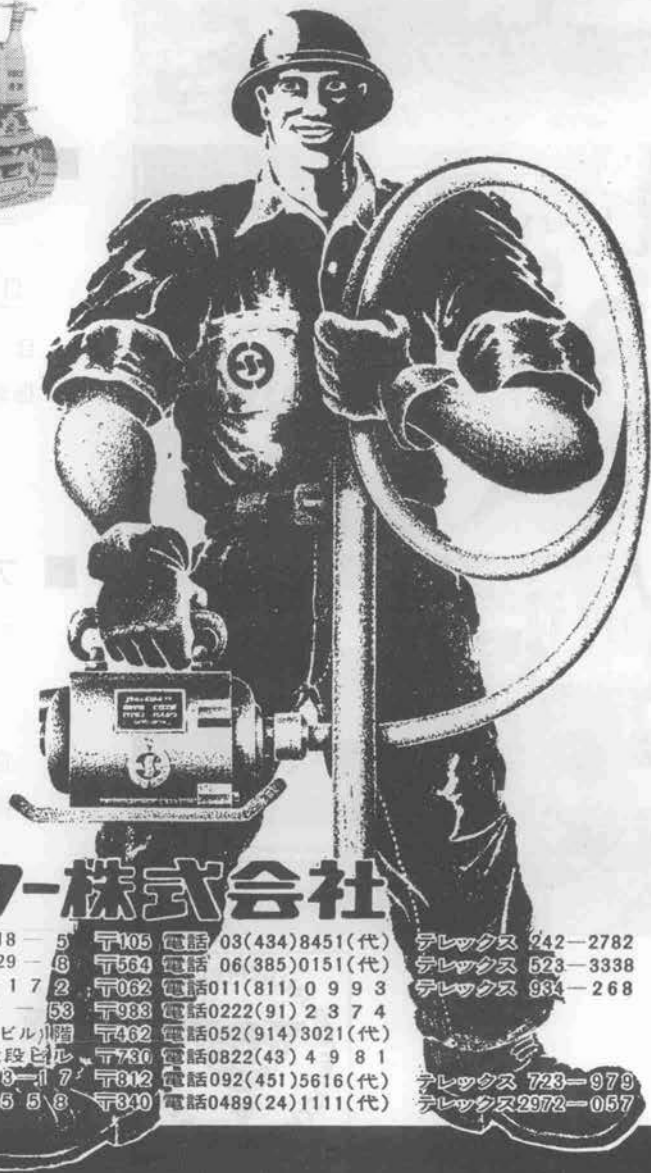


ダム用省カバイブレーター

VB-3M型



凡ゆるコンクリート
施工に即応する
電気式・空気式・エンジン式
各種バイブレーター



林バイブレーター株式会社

本社及東京支店	東京都港区浜松町1-18-5	〒105 電話 03(434)8451(代)	テレックス 242-2782
大阪支店	大阪府吹田市江の木町29-6	〒564 電話 06(385)0151(代)	テレックス 523-3338
札幌出張所	札幌市豊平区平岸2条5-17-2	〒062 電話011(811)0993	テレックス 934-268
仙台出張所	仙台市原町1-3-53	〒983 電話0222(91)2374	
名古屋出張所	名古屋市北区深田町3-60 白電ビル1階	〒462 電話052(914)3021(代)	
広島出張所	広島市南千田東町1-8 大段ビル	〒730 電話0822(43)4981	
九州出張所	福岡市博多区美野島3-18-17	〒812 電話092(451)5616(代)	テレックス 723-979
工場	埼玉県草加市稻荷町1-5-58	〒340 電話0489(24)1111(代)	テレックス 2372-067

三菱産業用エンジン!

「ちかちか
さすが、
ちかちかがあるね!」

《あらゆる分野に活躍している三菱産業用エンジン》

- 大型から小型にいたる各種エンジン。
- 多年の実績の結晶である故群の信頼性、耐久性、経済性。
- 全国に網をひろげた完備なアフターサービス。

“豊富なエンジンからお選び下さい”

機種	要目 総行程容積(l)	重量(kg)	出力(ps)	回転数(rpm)	
ディーゼルエンジン	KE65	3.473	330	65	2600
	4DR50	2.659	255	57	3000
	6DR50	3.988	370	83	2800
	6DS30	5.103	425	91	2500
	6DS70	5.430	425	100	2500
	6D10	5.974	490	105	2500
	6D11	6.754	525	110	2200
	6DB10	8.553	750	115	1800
	6DB10T	8.553	790	152	1800
	6DC20	9.955	765	140	2000
	8DC20	13.273	900	188	2000
	8DC60	14.886	920	215	2000
	8DC20T	13.273	1015	235	2000
10DC60	18.608	1150	270	2000	
ガソリンエンジン	2G21	0.359	64	11.5	4000
	4G41	1.378	130	35	3600
	ME24P	0.359	74	10.5	3600
ユニットパワー	6DS30PU	5.103	700	87	2500
	6DS70PU	5.430	710	95	2500

三菱産業用エンジン

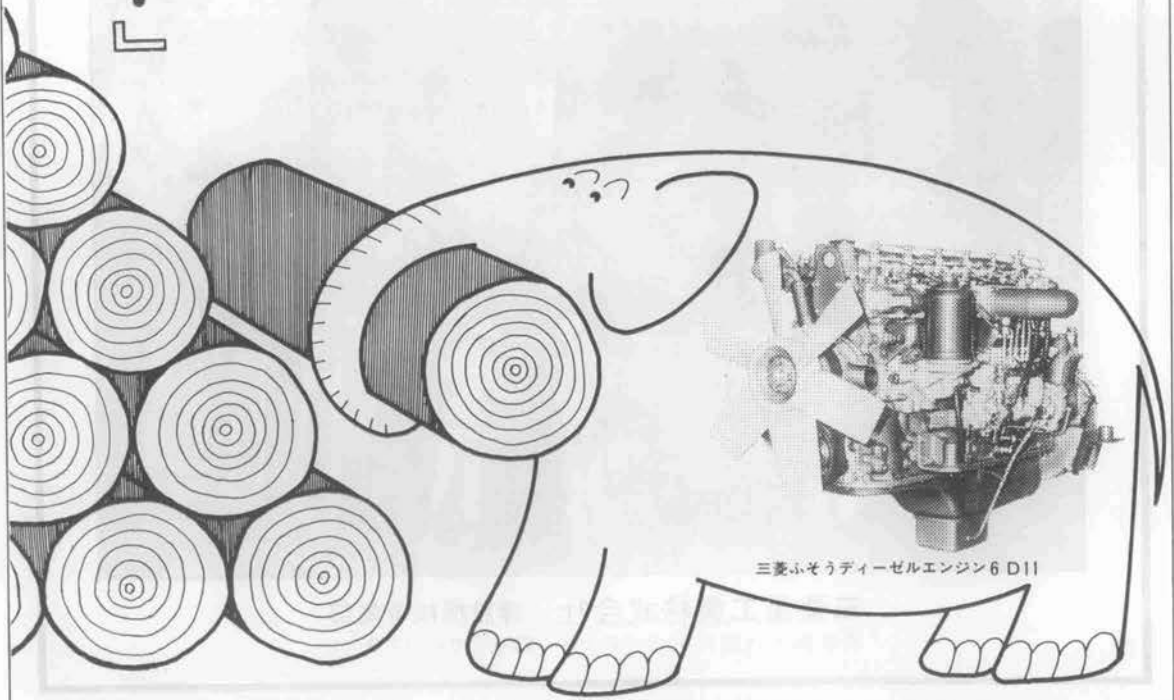
三菱自動車工業株式会社

(産業エンジン課)

東京都港区芝5-33-8〒108 東京(03)455-1011

工場：東京・京都・水島

三菱ふそうディーゼルエンジン6 D11



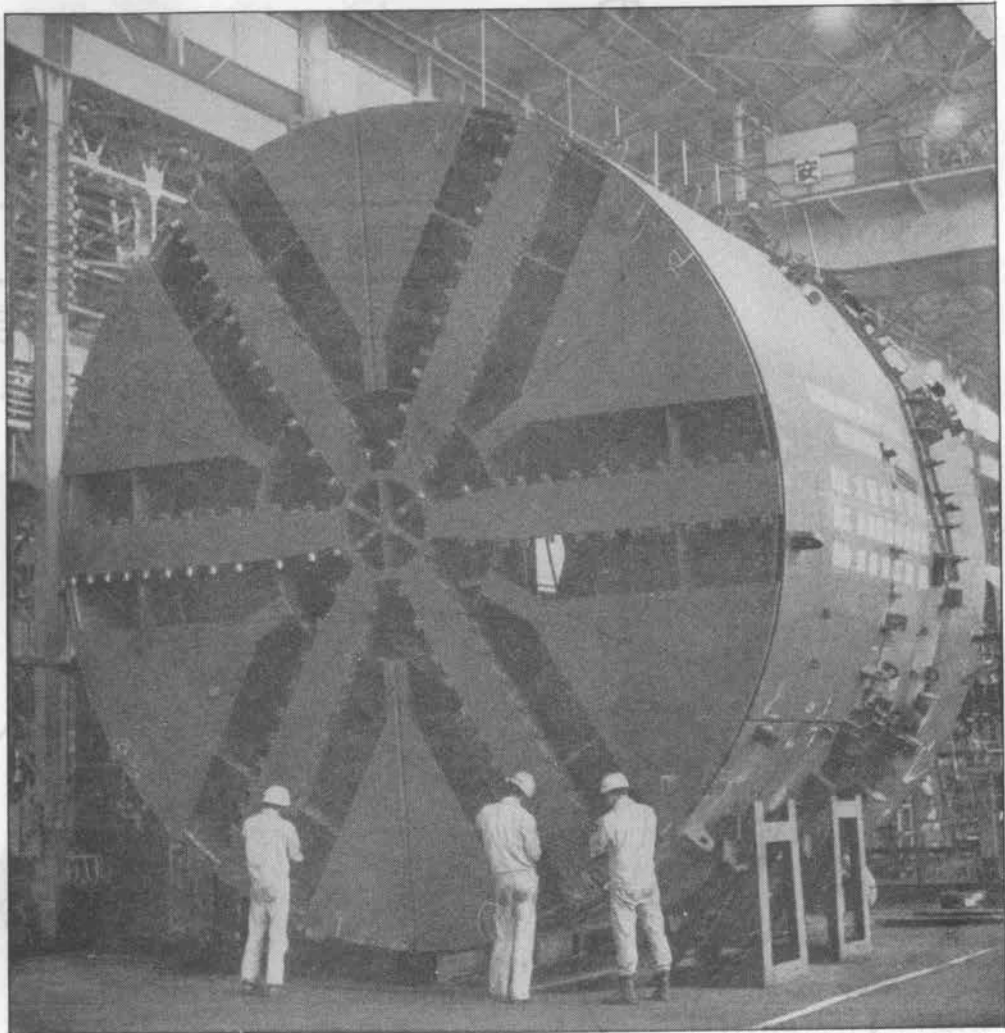


最高の技術・最高の実績! 三菱シールド掘削機

- 手掘式
- 機械式
- ブラインド式
- 泥水式
- セミ機械式

形 態	円 形
	矩 形
	馬蹄形

大口径シールドから小口径シールドまで、国内最高400余機の納入実績



三菱重工業株式会社 建設機械事業部
 東京都千代田区丸の内2-5-1 ☎東京03(212)3111



世界初の水陸両用ブドーザD155Wを
海洋博エキスポポートに出展参加。



チャレンジャー 土の挑戦者

《黄金の腕》に《ブルの足》コマツパワーショベル

強力なパワーで掘削作業をこなす《黄金の腕》
堅い地盤も苦にしない強力な掘削力、連続複合操
作にも的確な運転操縦が得意。掘削半径・掘削深さ
は同クラス車を上回る。たのしい《黄金の腕》。
各機種ともクラス最大の出力を誇るエンジン、余裕
あるパワーで堅い土質もラクに作業できます。
掘削力=10-HT(4,130kg)12-HT(5,680kg)
15-H-HT(7,300kg)20-H(9,700kg)

《ブルの技術》が生きている強じんな足まわり
定評あるブルの足まわりをもったコマツパワー
ショベル。堅土から超軟弱地まで、あらゆる現場で
ズバリ抜けた耐久性と走行性を発揮。最新の技術が
たみずみまで生かされています。狭い現場、トラッ
クへの積込み、垂直壁の掘削など…あらゆる現場
で高効率・高収益をお約束するコマツの「パワーシ
ョベル」です。



●土に挑むコマツ全油圧式パワーショベル

機種	10-HT	10-HG	12-HT	15-H	15-HT	20-H
バケット容量	0.08-0.25m ³	0.20-0.50m ³	0.20-0.55m ³	0.20-0.55m ³	0.20-0.55m ³	0.40-1.00m ³
バケット幅	(標準0.25m ²) 幅 600mm	(標準0.40m ²) 幅 825mm	(標準0.45m ²) 幅 700mm	(標準0.45m ²) 幅 820mm	(標準0.45m ²) 幅 820mm	(標準0.80m ²) 幅 975mm
定格出力	46PS	80PS	76PS	80PS	80PS	120PS
重量	6,200kg	6,140kg	10,500kg	12,850kg	13,980kg	19,200kg

※各種アタッチメントも用意しております。

小松製作所

東京都港区赤坂2-3-6 千107 ☎03(584)7111(大代表)
北海道支社 ☎札幌011(661)8111 中部支社 ☎一宮0586(77)1131
東北支社 ☎仙台022(56)7111 大阪支社 ☎大阪06(864)2121
北陸支社 ☎新潟0252(66)9511 四国支社 ☎高松0878(4)11181
関東支社 ☎埼玉0485(9)1311 中国支社 ☎五日市0829(22)3111
東京支社 ☎東京03(584)7111 九州支社 ☎福岡092(64)1311

小松ピサイルス

東京都港区赤坂2-3-4 千107 ☎03(584)7207(代表)

俺のデッキカイ片腕。

HD-1500G

〈全油圧式〉ショベル



何もかもわきまえて、すべてを察してくれる。ツートといえばカーとくる気心の知れた相棒というのは、いつみてもいいものです。機械も同じ。カトウのHD-1500Gショベルは、それを動かす人のいわば手足となって精力的に働きます。タフな足まわり、エネルギーシユな掘削力、そして機能的な操作性…。

逞しきかなわが相棒。建設現場、土木工事には欠かせない、わが片腕です。

★この他に、HD-350G・HD-450G・HD-550G
HD-750G・HD-1100Gもあります。

今日の対話を明日の技術へ

KATO

株式会社 加藤製作所

本社 東京都品川区東大井1の9の37
(☎140) ☎(471)8111(大代表)
営業本部 東京都港区芝西久保桜川町2
(☎105) (第17森ビル) ☎(591)5111(大代表)

12月号PR目次

— F —

古河鋳業(株)……………後付 15

— H —

林パイブレーター(株)……………後付 22

日立建機(株)……………表紙 4

— K —

(株)加藤製作所……………後付 26

極東貿易(株)……………" 21

久保田鉄工(株)……………" 14

(株)神戸製鋼所……………" 20

(株)小松製作所……………" 25

— M —

マルマ重車輛(株)……………後付 2

丸友機械(株)……………" 1

三笠産業(株)……………" 8

三井精機工業(株)……………表紙 3

三井造船アイコム(株)……………" 3

三井造船(株)……………" 2

三菱製鋼(株)……………後付 19

三菱自動車工業(株)……………" 23

三菱重工業(株)……………" 24

明昭(株)……………" 16

(株)明和製作所……………" 9

— N —

内外機器(株)……………後付 3

(株)南星……………" 13

日揮ユニバーサル(株)……………" 7

日工(株)……………さし込

日鉄鋳業(株)……………後付 4

日本ワッカー(株)……………" 11

日平産業(株)……………" 10

— S —

佐賀工業(株)……………後付 1

— T —

太空機械(株)……………後付 17

大生工業(株)……………" 6

(株)東京鉄工所……………" 5

東洋カーボン(株)……………" 17

特殊電機工業(株)……………" 12

— W —

(株)ウオターマン……………後付 16

— Y —

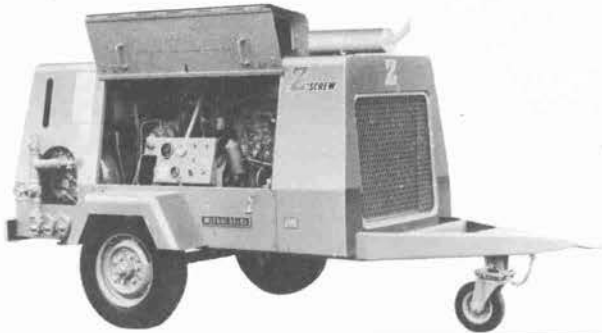
山田機械工業(株)……………後付 18



運転コスト30%ダウン

性能、経済性、静かさ…すべて水準をぬいています。

Z-SCREW ポータブルコンプレッサ



三井精機工業株式会社

東京都中央区日本橋室町3-3-7 電話(03)270-0511

栗田洋行	林道機	商機	会機	室蘭	大倉	倉商	事機	東京	不換	二商	事機	機機	大阪	三北	和村	興商	業機	出雲
丸三	道洋	機道	機道	盛野	中道	井物	産機	(563)6111	換松	道本	機機	機機	(313)3161	三田	村新	商工	機機	(21)0163
丸三	道洋	機道	機道	盛野	中道	井物	産機	(352)6111	換松	道本	機機	機機	(444)1531	三田	村新	商工	機機	(83)1121
丸三	道洋	機道	機道	盛野	中道	井物	産機	(505)3350	換松	道本	機機	機機	(364)7481	三田	村新	商工	機機	(77)7531
丸三	道洋	機道	機道	盛野	中道	井物	産機	(436)2851	換松	道本	機機	機機	(681)0411	三田	村新	商工	機機	(35)1131
丸三	道洋	機道	機道	盛野	中道	井物	産機	(212)8411	換松	道本	機機	機機	(21)2341	三田	村新	商工	機機	(55)1161
丸三	道洋	機道	機道	盛野	中道	井物	産機	(23)1093	換松	道本	機機	機機	(28)2211	三田	村新	商工	機機	
丸三	道洋	機道	機道	盛野	中道	井物	産機	(2)6634	換松	道本	機機	機機	(31)0188	三田	村新	商工	機機	

“せん孔から積込みまで”，三井アイムコのトンネル用機械

作業環境を改善するトラック工法に……

EIMCO 900 LHDシリーズ



SECOMA 全油圧式切羽用さく岩機 RPH35搭載 PECジャンボ



- 無排気、騒音の低下
- 維持費の低減
- 省エネルギー
(大形コンプレッサー不要)



三井造船アイムコ株式会社

東京都中央区築地5-4-14 TEL 03(544)3338



技術の日立

新製品



市街地工事に朗報! 作業指示が口頭でできる静かさです。

昼夜を問わず安心して作業が進められます。

ご好評をいただいているUH04の低騒音タイプが登場しました。昼夜を問わず民家に接近した工事でお使いいただくために、エンジンまわりに徹底的な改良を加えて、騒音レベルは機械旋回中心から30m地点で、わずか55デシベル(Aスケール)と、大幅な低騒音化を実現しました。そのため作業指示も口頭で伝えられ、能率がアップ。キャブ内騒音も低く、オペレータが疲れません。

- エンジン室は密閉遮音構造で、吸排気ダクトを設けてあります。またメインリリーフバルブもエンジン室の中に入れてあるため、エンジン音・油圧音ともに外部洩れはわずかです。
- 深夜作業時(エンジン回転数1,500rpm)は、旋回中心より30m地点で騒音レベルが55デシベル(Aスケール)。昼間作業時(エンジンフル回転)の騒音レベルは、59デシベルと非常に静かです。

UH04SS

日立低騒音形油圧ショベル

バケット容量 0.15~0.5m³
エンジン出力 81ps
全装備重量 10.8t




日立建機株式会社

〒101 東京都千代田区内神田1-2-10
TEL(03)293-3611(代)

「建設の機械化」

定価 一部 四五〇円

本誌への広告は  一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 千104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL東京(03)572-3381(代)・3386(代)
大阪支社 〒530 大阪府北区富田町2-7 笹屋ビル3階 TEL大阪(06)362-6 5 1 5

雑誌 3367-12