

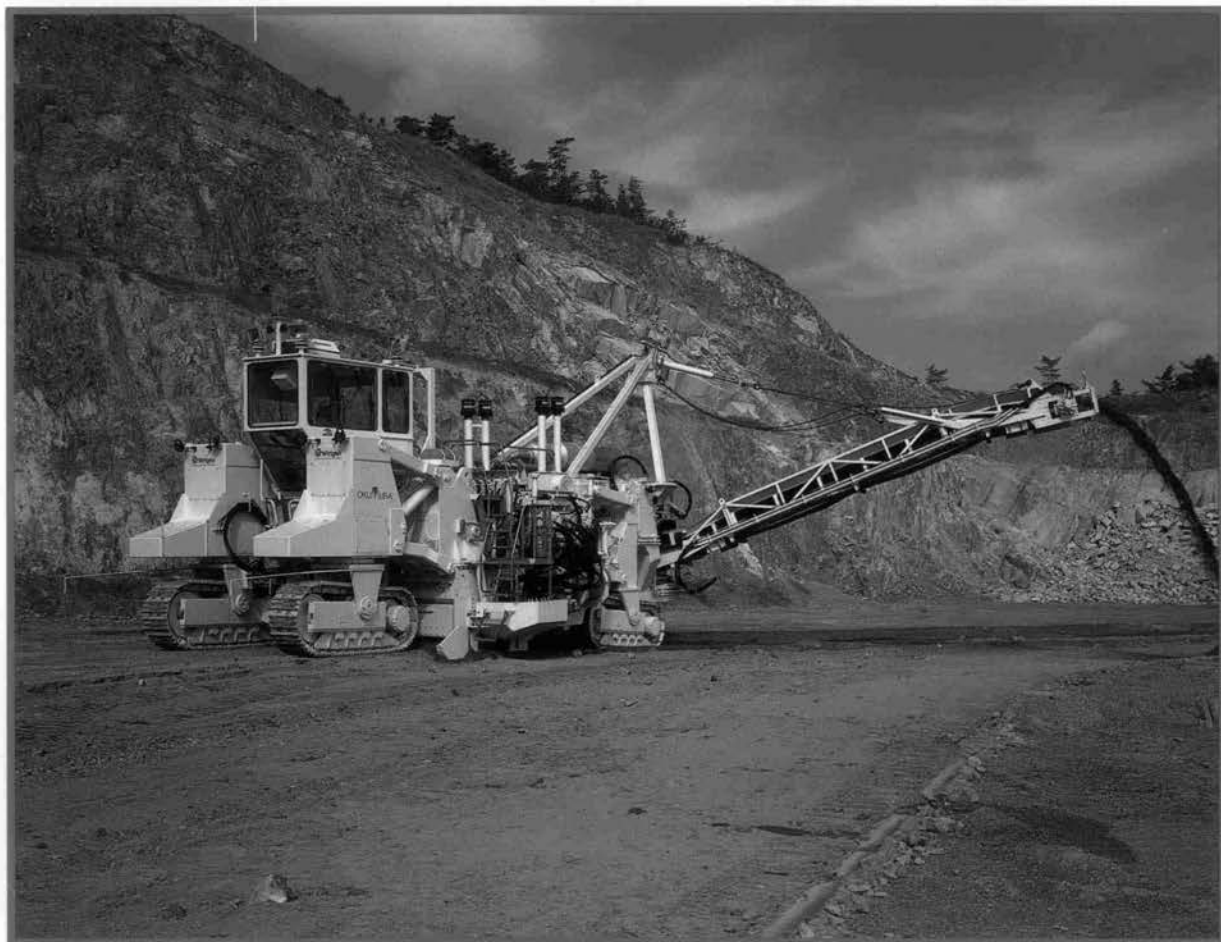
建設の機械化

1992 APRIL No.506 JCMMA

4

* 低騒音型建設機械の指定(平成3年度第2回分)

* グラビヤ*平成3年度除雪機械展示会(会津)



ヴィルトゲン社製岩盤切削専用機・サーフェスマイナー3500SM
(発売元) 株式会社 テー・アンド・オー

レンタルのニッケンのオリジナル

レンタル&販売

レンタルのニッケンのオリジナル

テレスコーム付

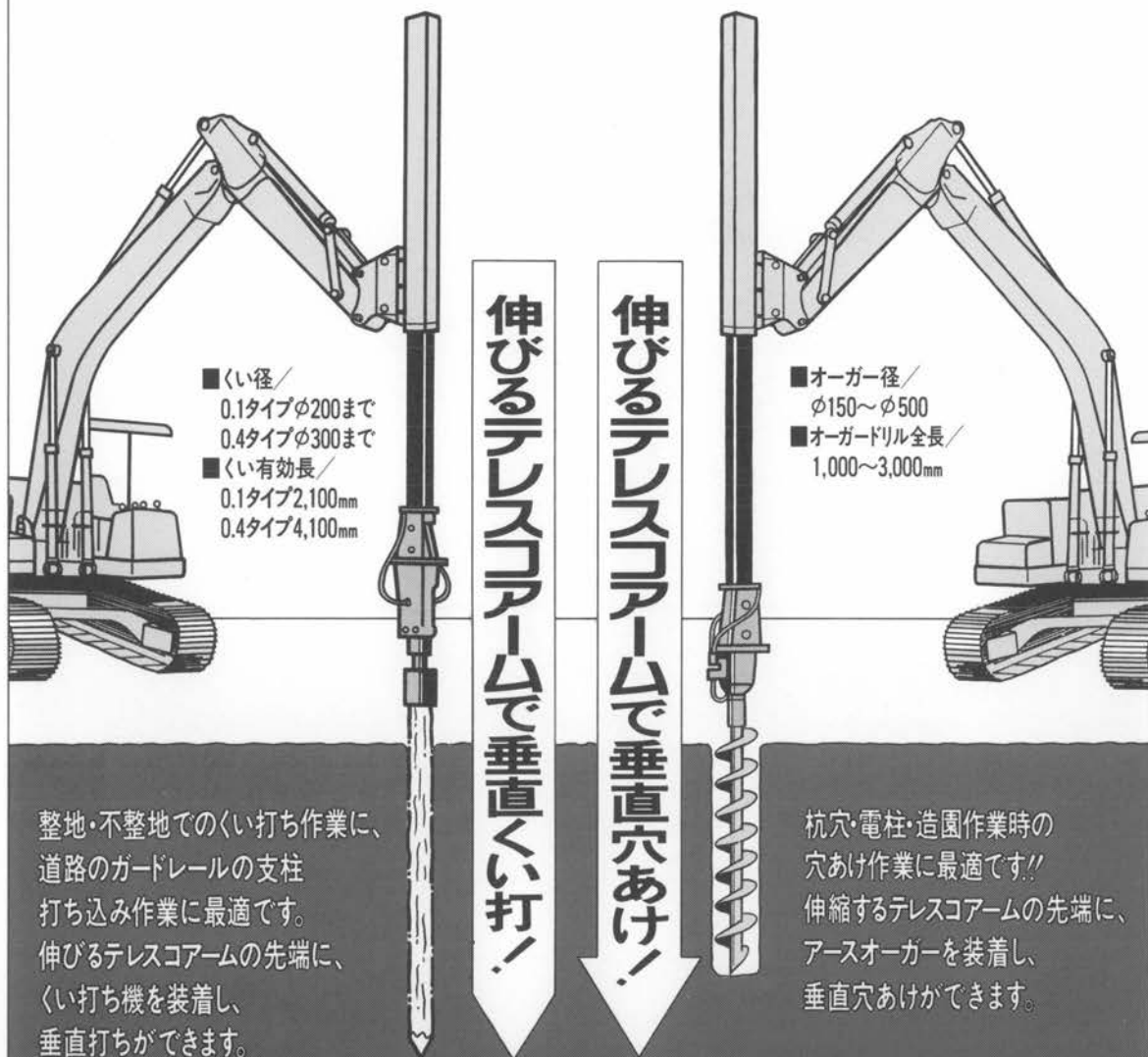
テレスコーム付

松くい打機

アースオーガー

ベースマシン0.1・ベースマシン0.4

ベースマシン0.1・ベースマシン0.4



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

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

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

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

全国150の営業所から
レンタル&販売中!



レンタルのニッケン

本社/東京都千代田区永田町2-14-2 山王ランドビル3F

無料電話▶0120-14-4141

無料FAX▶0120-37-4741(担当:平安)

建設省土木研究所と(社)日本建設機械化協会 との共同研究に伴う共同研究者の公募について

1. はじめに

(社)日本建設機械化協会では、技術開発を効果的に行うため、研究開発における官民の協力関係を重視し、建設省の研究所等と民間企業等との共同研究を積局的に推進しております。

平成4年度においては、下記の課題について建設省土木研究所と共同研究を実施する予定です。つきましては民間企業より共同研究者を公募いたしますので、積極的に御応募して頂きますようお願いいたします。

2. 公募課題

課題名 ICカードによる施工情報システムの開発

研究項目

1. 建設事業でのICカードの標準化に関する研究
2. ICカードを利用した施工情報システムの開発
3. 施工情報、工事管理情報、建設機械・機械設備管理情報のICカード利用による標準化の研究

研究期間 平成4年度～平成6年度(3年間)

3. 応募手続 応募受付は、(株)日本建設機械化協会において、4月13日(月)から5月13日(水)まで行います。それ以降は、7月からの共同研究の開始を目的に所要手続を行います。なお、疑問点等がありましたら、下記までお問い合わせください。

・研究内容について

……………(社)日本建設機械化協会調査部 久武経夫 (代)03-3433-1501, FAX 03-3432-0289

……………建設省土木研究所機械研究室長 杉山 篤 (代)0298-64-2211(内)420

・手続等について……………(社)日本建設機械化協会調査部 久武経夫 (代)03-3433-1501

……………建設省土木研究所企画課調整係 堀江・安馬 (代)0298-64-2211 (内)315又は316

4. 共同研究課題の説明会

共同研究課題の説明会を以下のとおり行います。出席される方は平成4年4月23日(木)までに(社)日本建設機械化協会調査部 久武経夫までご連絡下さい。

日時：平成4年4月28日(火)午後2時～4時

場所：東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館地下2階ホール

建設の機械化

1992年4月号

JCMA

建設の機械化

1992.4

No.506



◆巻頭言 1992年に期待すること	河野博文	1
長大斜面を有するアスファルトコンクリート表面遮水壁 フィルダム舗設工事の概要—東京電力蛇尾川揚水発電所・八汐ダム—	伊藤金通・前原雅幸	3
中部電力奥美濃水力地下発電所の施工	宮口友延・三浦雅彦	10
トンネルボーリングマシンを用いた導水路トンネルの施工 —赤石沢発電所・二軒小屋発電所—	渡辺純・鈴木廣行・内田英雄	18
建築工事における新揚重システムの開発—横浜ランドマークタワー工事—	酒井佳人・腰越勝輝・竹野雅博	25
大型ブルドーザのインパクトリッパによる市街地での岩盤処理 —サンマリーナ長崎宅地造成工事—	多田正義・江川勇士郎	30
鉛直水平両用シールド機の開発	貝沼憲男・金子研一・伊藤広幸	35
発砲スチロール混合軽量盛土による土圧軽減対策	加藤俊昭・長坂勇二	40
◆ずいそう 我家の窓から	石井清	44
◆ずいそう 駐車場に悩むマイカー族	山地武	46
除雪機機械展示会（会津若松）見聞記	丹野光正	48

グラビヤ—平成3年度 除雪機展示会（会津）

低騒音型建設機械の指定（平成3年度第2回分）……………相原正之 51



◆新工法紹介 04-83 PRES 工法/04-84 NATM 余掘管理システム/ 04-85 OTP システム/08-22 グラブポンプドレッジャ	調査部会	57
◆新機種紹介	調査部会	61
◆文献調査 建設機械の改造/超高圧水でコンクリートを吹飛ばす/ 大型フォークリフト市場の魅力/モジュラーパワーパック式ト レンチャ/自己修復タイヤは車両のダウンタイムを減少させる	文献調査委員会	65
◆整備技術 油圧機器の整備概要	整備部会	68
◆統 計	調査部会	72
行事一覧		73
編集後記	(吉澤・永井)	76

◇表紙写真説明◇

岩盤切削専用機

サーフェイスマイナー 3500 SM

〔発売元〕 ヴィルトゲン社日本総代理店
株式会社 テー・アンド・オー

本機は、世界でもっとも経験と信用のあるヴィルトゲン社製岩盤切削専用機である。その特徴は次のとおりである。

① 環境を阻害することなく極めて安全に道路の新設および拡幅工事を可能とする。

② 切削された岩石は付随したコンベヤにより自動的にトラックに積込まれるので一段と生産性が向上する。

③ 切削された岩石は最大粒径 200 mm～最小粒径 0 mm の粒調砕石であるため、直ちに埋戻し材、路盤材等に使用できる。砕石製造の場合は 1 次クラッシャ

は不要となる。

④ コンピュータ制御により自由に切削深さや勾配を選ぶことができる。

⑤ 鉱山用として使用するとき層厚に応じた選択的採鉱が可能である。また、層間に存在するインターバーデンの除去も極めて簡単に行うことができる。

＜主な仕様＞

切削幅	3,500 mm
切削深さ	0～500 mm
エンジン	カミンズ KTA 38/C-1200
出力	1,200 HP
重量	135 t
速度	(走行時：0～3.9 km/hr 作業時：0～25 m/min
切削岩の硬さ (一軸圧縮強度)	経済的な観点では 1,500 kg/cm ² 以下が望ましいが、2,000 kg/cm ² 以上でも切削可能である。

第43回通常総会の開催

本協会は創立以来43年を経過いたしました。この間、本協会の目的とする建設の機械化の推進に努力し、幾多の成果を上げて今日の隆盛を見るに至りましたことは、偏に皆様のご支援ご協力の賜と深く感謝いたしております。

お蔭をもちまして本協会の平成3年度の事業は滞りなく終了いたしました。つきましては定款に従い下記により第43回通常総会を開催いたします。

記

1. 日 時 5月21日(木) 16:00~17:00
2. 場 所 東京プリンスホテル・プロビデンスホール(2階)
東京都港区芝公園三丁目3番1号
電話(03)3432-1111(代)
3. 議 題
第1号議案 平成3年度事業報告承認の件
第2号議案 平成3年度決算報告承認の件
第3号議案 1) 任期満了に伴う役員改選に関する件
2) 理事会の報告
第4号議案 平成4年度事業計画に関する件
第5号議案 平成4年度収支予算に関する件
第6号議案 各支部の平成3年度事業報告・同決算報告承認の件
及び平成4年度事業計画・同予算に関する件

CONET '92 平成4年度建設機械展示会 出品申込受付

本協会では下記の要領で建設機械展示会を開催いたします。出品申込などの詳細な問合せ先は下記事務局宛にお願いいたします。

1. 会 期 11月19日(木)~22日(日)(4日間)
2. 場 所 千葉市・「幕張メッセ」国際展示場
3. 申込締切 5月30日(土)
4. 問合せ先 (社)日本建設機械化協会 建機展事務局
TEL:(03)3433-1501
FAX:(03)3432-0289

平成4年度「建設機械損料・橋梁架設工事の積算」 の改正に伴う講習会の開催

「建設機械等損料算定表」および「橋梁架設工事の積算」の改正に伴う講習会を下記により開催いたします。詳しくは本協会本部または各支部にお問合せ下さい。

地区別講習会開催期日、会場、問合せ先

地 区	月 日	会 場	問 合 せ 先
関 東	[機械損料] 5月12日(火)	「イイノホール」 千代田区内幸町2-1-1	本 部 ☎(03)3433-1501
	[橋梁積算] 未 定	未 定	
北 海 道	[機械損料] 5月13日(水)	「北海道建設会館」 札幌市中央区北4条西3	北海道支部 ☎(011)231-4428
	[橋梁積算] 5月27日(水)	「経済センター」 札幌市中央区北1条西2	
東 北	5月27日(水)	「宮城県民会館」 仙台市青葉区国分町3-3-7	東北支部 ☎(022)222-3915
北 陸	未 定	未 定	北陸支部 ☎(025)224-0896
中 部	未 定	未 定	中部支部 ☎(052)241-2394
関 西	5月21日(木)	「建設交流館」 大阪市西区立売堀2-1-2	関西支部 ☎(06)941-8845
中 国	5月26日(火)	「広島平安閣」 広島市西区南観音3-16-35	中国支部 ☎(082)221-6841
四 国	5月27日(水)	「香川県土木建設会館」 高松市松福町2-15-24	四国支部 ☎(0878)21-8074
九 州	5月22日(金)	「都久志会館」 福岡市中央区天神4-8-10	九州支部 ☎(092)741-9380

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

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

編集委員長 後 藤 勇 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

遠藤 元一	建設省道路局有料道路課	金子 勝	三菱重工業(株)建機部
林田 光雄	農林水産省構造改善局 建設部設計課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 商品開発部
吉澤 和美	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	和田 炆	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場設計室
吉本 靖俊	運輸省港湾局技術課	平田 昌孝	(株)間組機電部
藤崎 正	日本鉄道建設公団設備部機械課	加藤 実	(株)大林組機械部
吉持 達郎	日本道路公団施設部施設建設課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)土木本部機電部
小松 信夫	首都高速道路公団第二建設部 中央環状線調査事務所	石崎 焜	鹿島建設(株)機械部
樋下 敏雄	本州四国連絡橋公団工務部設備課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
川端 徹哉	水資源開発公団第一工務部機械課	永井 健	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
橋元 和男	日本下水道事業団工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組第三営業本部
皆川 勲	電源開発(株)建設部	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
青山 幹雄	日立建機(株)技術本部 OEM推進部	久木野慶紀	(株)竹中工務店技術研究所
穴見 悠一	KOMATSU 技術本部業務部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジンヤリング本部機電部

巻頭言

1992年に期待すること

河野博文



個人消費や設備投資等の内需を中心として昭和61年12月以来の拡大を続けてきた我が国経済は、消費の伸びに鈍化がみられること、住宅投資が減少傾向にあることから、緩やかに減速してきています。産業機械の分野でも受注、生産の減少など最近にはなかった業況の変化を経験している業界が見られるようになっております。今後とも、我が国経済の動向をより一層きめ細かく注視し、機動的な対応を図っていく必要があると考えられます。

世界情勢に目を向ければ、旧ソ連、東欧諸国の自由化・民主化への動きは、第二次大戦後の政治、経済体制の転換をもたらすものでありますが、その定着を見る前には、これら諸国における政治的、経済体制の再構築という困難な課題を乗り越えねばなりません。その過程への協力において建設機械産業を始めとした我が国産業の果たすべき役割は重要であると申せます。

世界経済が、国により相違があるものの、全体として緩やかな回復局面にある中で各国の相互依存関係は、貿易、直接投資を含めた様々な形態に広がりを見せており、その一層の深化が世界経済の発展に積極的に貢献するためには、我が国はその経済力の積極的活用により諸国の産業の活性化を支援することが求められます。通産省においては産業分野における国際協力（ビジネス・グローバル・パートナーシップ）を幅広く展開することが重要であると考えております。産業機械の分野はこのような産業協力の核となるものであり、昨年来、関係業界に対し、輸入拡大、現地調達、企業連携の促進等に関する支援・協力をお願いして参ったところであります。各業界のこの方向での御協力の環境整備のため、国としてもこれまでの市場開放政策に加え、製品輸入に際しての債務保証を始め、外国企業、外国製品の我が国市場への参入を促進す

るための総合的な政策に取り組んでおります。更に、当省としては、本年初めから知的生産システム（IMS）の国際共同研究の国際的フィージビリティ・スタディを実施するなど産業技術の面でも国際的協力の一層の推進を図っていきたいと考えております。

関係各位の御努力により発展を遂げてきた産業機械業界ではありますが、本年には環境保全、労働時間短縮、物流の合理化、製造物責任への対応等これまでも増して真剣な取り組みが求められております。また、引き続き技術開発に努め、高付加価値の製品を創り出す使命は重いものと考えられます。当省としてもマイクロマシンの研究開発を本格化させるなど業界のこれら課題への対応を積極的にサポートして参りたいと考えております。来るべき高齢化社会への対応という観点からは福祉機器の開発、普及にも産業機械業界の御協力を得て取り組んで参りたいと存じます。

最後になりましたが、建築現場における熟練労働者、技能労働者の不足は現在の景気の減速状況下の現在においても深刻であり今後も続くものと思われま。こうした状況の中、建設ロボットの開発、普及や建設機械の一層のメカトロニクス化が急務であります。貴協会が本年度も率先してこれらの課題に対処されることを希望いたしております。

—KAWANO Hirobumi 通商産業省機械情報産業局産業機械課長—

長大斜面を有するアスファルトコンクリート表面遮水壁フィルダム舗設工事の概要

—東京電力(株)蛇尾川揚水発電所・八汐ダム—

伊藤金通* 前原雅幸**

1. まえがき

東京電力(株)の蛇尾川揚水発電所は栃木県北部に位置



し(図一参照)、那珂川水系小蛇尾川の支流鍋有沢川の最上流部に上部調整池、鍋有沢川と小蛇尾川の合流点に下部調整池を新設し、この間の有効落差338m、水量 $324\text{ m}^3/\text{sec}$ を利用して、最大出力90万kWの発電を行うものである。八汐ダム(写真一参照)は、上部調整池用ダムとして建設中の、高さ90.5mのアスファルトコンクリート表面遮水壁型フィルダムである。当ダムは、この型式のダムとしては世界一の高さとなる。

工事は昭和61年10月に着工し、平成2年12月に盛立を完了、アスファルトコンクリート表面遮水壁の舗設は平成3年4月より開始して、現在上部遮水層の第一層目までを終了している。

以下、表面遮水壁の舗設工事について、舗設機械を主体として昨年度実績を交えて報告する。

2. 八汐ダムの概要

(1) 堤体

堤体は、遮水壁の基盤となるトランジションゾーン(図一参照)と三つのロックゾーンおよび下流面のリップ



写真一 八汐ダム全景

* ITO Kanemichi

東京電力(株)蛇尾川水力総建設所第一建設所所長

** MAEHARA Masayuki

東京電力(株)蛇尾川水力総建設所第一建設所第一土木課長

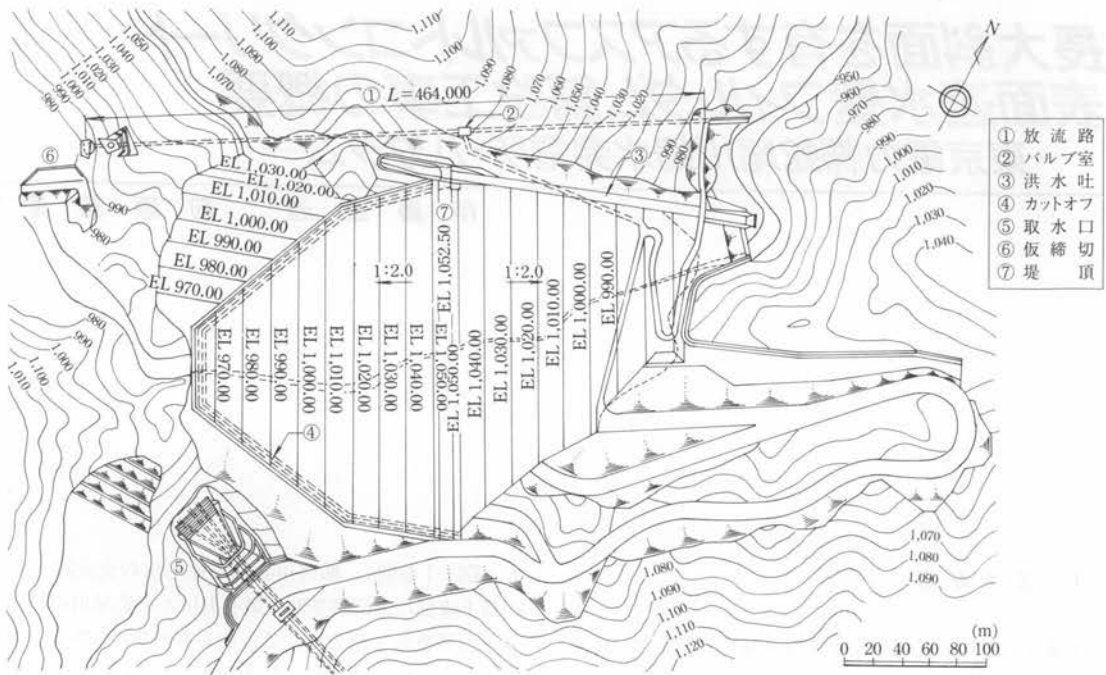


図-2 八汐ダム平面図

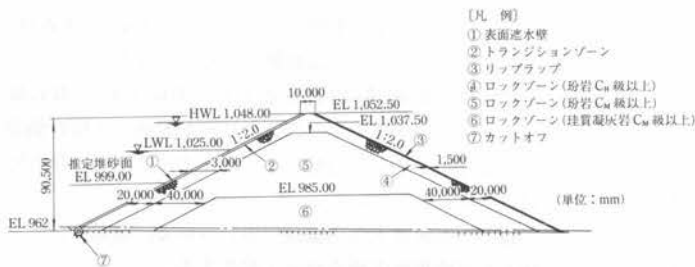


図-3 八汐ダム標準断面図

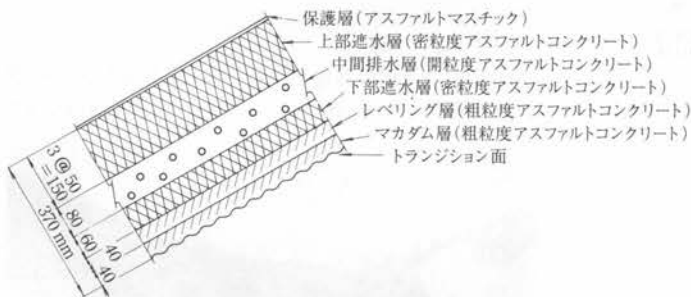


図-4 遮水壁断面図

ラップから構成され、堤体積は約 210 万 m^3 である。盛立材料は付近から採取した珩岩が主体であり、一部凝灰岩を用いた。盛立材料は極力湛水池内から採取し、景観保全を図った (図-3 参照)。

また、のり面勾配は静的および動的な安定解析結果に

基づき、上下流とも 1:2 とし、のり面のすべり安全率 1.3 を確保した。

(2) 遮水壁の構造

遮水壁は、漏水監視のための中間排水層を挟んで、上部および下部に遮水層を有する二重構造とした (図-4 参照)。

(3) 遮水壁の配合

遮水壁を構成する各層のアスファルトコンクリート (表-1 参照) は、マカダム層およびレベリング層が粗粒度、遮水層が密粒度、中間排水層が開粒度である。また、保護層にはアスファルトマスティックを用いる。

各アスファルトコンクリートの標準配合は表-1 に示すとおりである。

3. 遮水壁の舗設

(1) 舗設機械

当ダムの表面遮水壁は最大斜長が 200m に及び、従来型の舗設機械では、施工能力の関係からダム中段までとそれより上部の二段階に分けて舗設する複雑な施工法とならざるを得ず、遮水壁の中段に連続した水平継目ができ、止水性の弱点となりやすい。そこで、八汐ダムにおいては大型のウインチポータルを新規開発し、200m の

表一 遮水壁の配合

層名称	層厚 (mm)	合材の種類	配合 (単位量 (kg/t))						
			ストレート アスファルト	粗骨材 (mm)				細骨材 (mm) 2.5~0	フィルター
				25~20	20~13	13~5	5~2.5		
上部遮水層	150 (50×3)	密粒度アスファルトコンクリート	85	-	-	166	267	359	123
中間排水層	80	開粒度アスファルトコンクリート	40	399	-	292	197	48	24
下部遮水層	60	密粒度アスファルトコンクリート	85	-	-	166	267	359	123
レベリング層	40	粗粒度アスファルトコンクリート	50	-	171	304	228	190	57
マカダム層	40	粗粒度アスファルトコンクリート	50	-	171	304	228	190	57

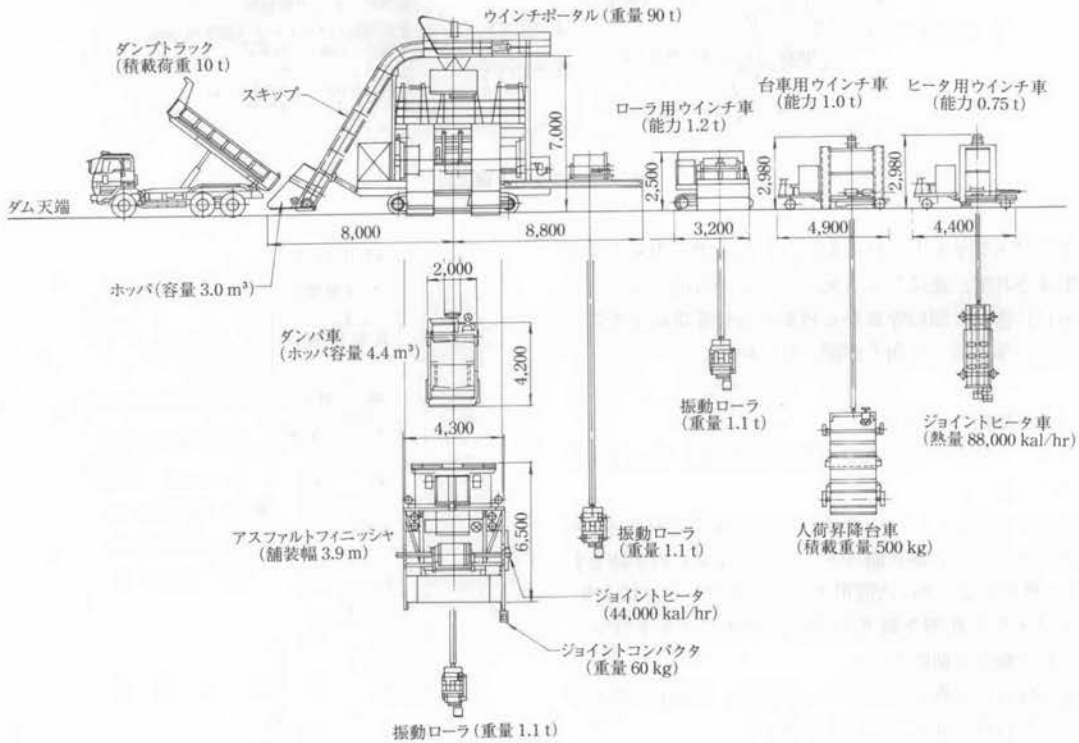


図-5 機械配置図

長大斜面の一段施工を可能にした(図-5参照)。また、品質の向上を指向して、ダム舗設としては初めてスクリードにプレッシャバーを取付けた、ドイツ製(フェーゲル社)のハイコンパクション型のフィニッシャーを採用した(図-6参照)。プレッシャバーは、油圧シリンダにより一定圧力で舗設面を押付けるビームであり、これが2本並行して取付られており、その圧力はそれぞれ40~140 kgf/cm²の範囲で調節することができる。またこの状態でバーに50~70 Hzの振動が与えられる。プレッシャバーの圧力設定については、本工事の施工に先立ち、現地にダムと同一条件の舗設試験場を設け試験施工を行った。その結果、プレッシャバーの圧力を上昇させると密度は高まるものの、60 kgf/cm²以上では材料分離が発生する傾向が認められたため、本施工では50

kgf/cm²程度とした。その結果、空隙率が基準値である3%(透水係数10⁻⁸ cm/sec相当)前後にまで締固められ、更にローラ転圧を行うことによりばらつきの小さい安定した品質のアスファルトコンクリートを施工することができた。また、フィニッシャーの敷きならし幅も従来型よりも広くし(従来3.6m、今回3.9m)、施工能率の向上を図ることができた。

アスファルトプラントは、容量30klのアスファルトタンク2基、容量50tの石粉サイロ2基、能力105t/hrの骨材ドライヤ、能力12t/hrの石粉ドライヤを有し、混合能力60t/hrのプラントである。

また、層厚の最も厚い中間排水層の舗設時には、最大80t/hrのアスファルト合材を必要とするため、容量120tの合材サイロを設置している。合材サイロの設置

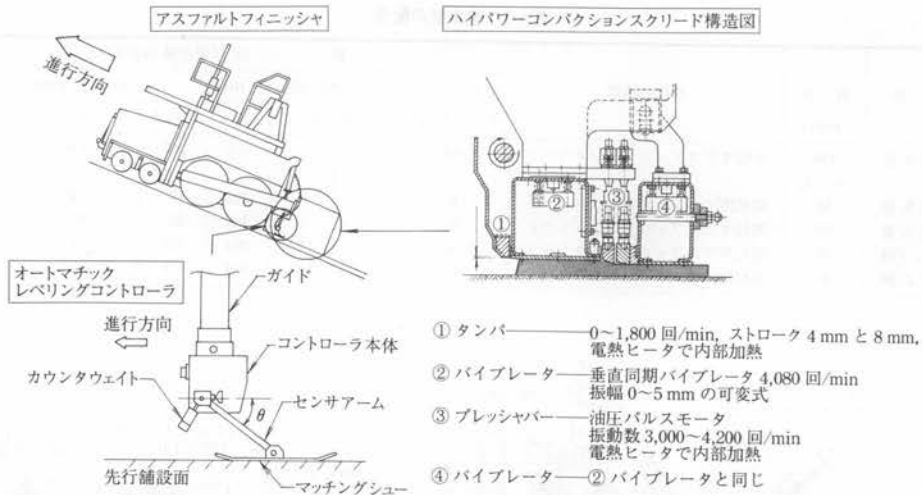


図-6 スクリード構造図

によりアスファルト合材の製造は、舗設の工事量の変動に影響されず、連続して実施することが可能となり、また同日に密粒と開粒等異なる種類の合材を供給することができ、施工能率の向上が図られている。

(2) 舗設の手順

アスファルト表面遮水壁の舗設手順は図-7に示すとおりである。

舗設に先立ち、ウインチポータルに牽引された8t級振動ローラでダム盛立面（トランジション）の不陸を転圧し、整形する。次に法面用エンジンスプレーヤにより、アスファルト乳剤を散布した後、アスファルトコンクリートの舗設を開始する。

舗設機械は工程上から2セットとし、ダム中央よりそれぞれ左右岸へ向かって施工する。

アスファルトコンクリートはダム上流約700mの湛水池内に設置されたプラントから11tダンプトラックでダム左右岸の運搬路を通してダム天端に運搬され、ウインチポータルのスキップ（エレベータ式ホッパ）に投入される。次にアスファルトコンクリートをスキップよりダンプ車へ移し替える。アスファルトコンクリートを積んだダンプ車は、毎分30mの速度で斜面を降下してアスファルトフィニッシャのホッパへ合材を投入する。

フィニッシャは、敷ならし幅3.9mで毎分1m程度の速度で連続して斜面の下部から天端へ向かって所定の厚さで敷均し、締固めを行う。またフィニッシャには、隣接した先行舗設面の高さとの段差を検知し、敷均し高さを調節するオートマチックレベリングコントローラを装備しており（図-6参照）、舗設面の平坦性が確保される構造となっている。

レーン間の縦継目は、コールドジョイントはもちろん、

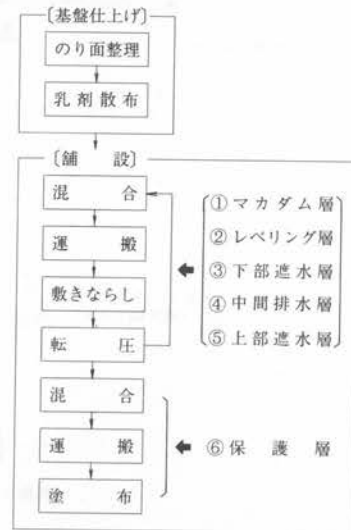


図-7 施工フロー



写真-2 舗設状況（下部遮水層）

当日施工のホットジョイントもフィニッシャ側面に取付けたジョイントヒータで加熱し、スクリッドを先行レーンに10 cm ラップさせて敷均し締固めたうえ、フィニッシャ後部に取付けたジョイントコンパクタで継目部を締固め、ジョイントの一体化を図る。

敷均し後は、速やかにフィニッシャに牽引された1.1 t 振動ローラで一次転圧を行い、さらにウインチ車牽引ローラおよびウインチポータル牽引ローラで二次転圧を行う。なお転圧回数については、現地舗設試験の結果、密粒度アスファルトコンクリートについては、図-8に示すとおりであり、3回転圧で空隙率は2%以下に収束することより、転圧回数は3回以上と設定した。

ただし、遮水壁の最下層のマカダム層はトランジション面上をフィニッシャが走行できないので、人力敷きならした。

遮水壁の施工基準は表-2に示すとおりである。

(3) 安全対策

舗設作業は2割勾配(約27°)の斜面上で行われるた

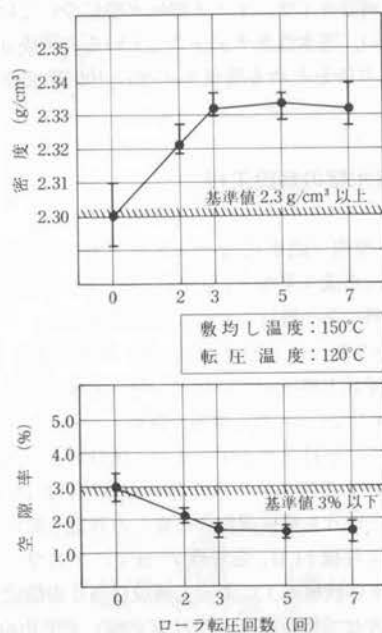


図-8 ローラ転圧回数と密度、空隙率の関係(密粒度アスファルトコンクリート)

め、舗設機械や作業員には常に横転、転落、滑落等の危険が伴っている。このため種々の安全対策を講じ事故防止に努めている。主な安全対策は以下のとおりである。

(a) ダンプトラックからダンパ車へのアスファルト合材の移し替えは、図-9に示すとおり、従来ダンプトラック上のバケットをクレーンによりつり上げダンパ車に移していたが、ウインチポータルのスキップ(エレベータ式ホッパ)機構を設けることにより、ダム天端でのクレーン作業を不要とした。

(b) 斜面上の舗設機械は2本のワイヤで牽引することにより、万一そのうちの1本が破断しても舗設機械が落下することのないようにした。

(c) ダム天端にあるウインチは、斜面上の舗設機械のオペレータが専用無線により操作するが、無線が混信したり、何らかの理由により途絶えた場合、ウインチの油圧電磁弁が自動的に閉じ、油の流れが停止しウインチが止まる機構とした。また、同時に油流停止の電気的信号が発生し、メカニカルブレーキが作動するシステムとした。

(d) 従来は斜面上の舗設機械上にオペレータがいるのみで、ダム天端のウインチは無人であったが、当地点では、ウインチに作業指揮者が常駐し、常に斜面上の機械を監視し、異常が認められれば即時に非常停止できるものとした。

(e) 目視によるワイヤの日常点検、並びにワイヤ径の週間点検の他、定期的(1回/月)に磁気を利用したロープテストにより、ワイヤの素線切れをチェックすることとした。

(f) 人荷昇降台車(6人乗り)を新設した。

(g) ダム天端上の各舗設機械は予想される横荷重を

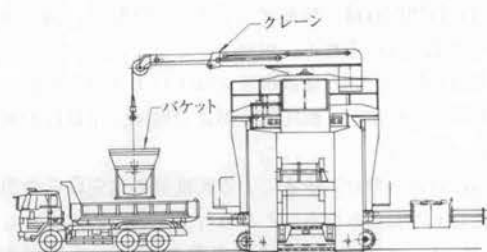


図-9 従来型ウインチポータル

表-2 施工基準

合材の種類	層名称	混合温度(°C)	敷均し温度(°C)	初期転圧温度(°C)	転圧回数(回)
密粒度アスファルト コンクリート	下部遮水層	180±10	150以上	120以上	3以上
	上部遮水層				
開粒度アスファルト コンクリート	中間排水層	160±10	130以上	100以上	3以上
粗粒度アスファルト コンクリート	マカダム層 レベリング層	160±10	130以上	100以上	2以上



写真-3 赤外線水分計による水分測定



写真-4 RI密度測定

受けた場合でも転倒に対して十分な安定性を持っているが、さらに二重安全策として天端全線に固定ワイヤを設置し、これに各機械を連結した。なお、このワイヤは斜面作業時に安全帯を留めるため親綱を固定するのにも利用した。

(h) ダム天端幅は10mで、アスファルト合材運搬トラックの走行には十分な幅員であるが、後進で最大130m走行しなければならぬので、誘導員をつける他、所定の車線を逸脱した時にブザーが鳴る赤外線警報装置を取付けた。

4. 遮水壁の品質管理

品質管理内容は、現地プラントでの試験と、舗設現場での測定に分けられる。現地プラントでは主に材料についての試験を行い、舗設現場では主にアスファルトコンクリートの敷均し・転圧温度および層厚、平坦性の測定を行っている。

舗設面からのコア抜きによる密度等の測定はその個所が品質上の弱点となることから行えないため、当ダムにおいては、 γ 線を利用した散乱型RI密度計を開発適用し、非破壊検査を行っている。RI密度の基準値は、あらかじめ実施した試験結果に基づき空隙率3%以下に対応して 2.33g/cm^3 以上と設定した。下部遮水層および上部遮水層(第一層目)の測定実績は、いずれも基準値を満足し、ばらつきの小さい良好な結果が得られている。

また、従来既舗設面上の水分管理は目視を主体に行われてきたが、赤外線水分計を適用することにより、定量的な水分管理が可能となり、現在までのところプリスタリングの発生はない。

さらに舗設終了後、上・下部遮水層については、真空試験を行い、遮水性をチェックしている。平成3年度の実績は、大半を占める機械施工部は100%合格であった。

5. 遮水壁の舗設工程

過去10年間(昭和55年から平成2年)の気象データに基づき、平成3年度(4月~11月)はマカダム層から上部遮水層の第一層目までの計5層を施工し、平成4年度(4月~9月)は上部遮水層の第二層目以降、保護層までの全舗設を終了する計画とした。平成3年度の施工実績は、4月25日乳剤の散布を開始し、11月17日上部遮水層の第一層目を終了するまで、休日および降雨等の自然条件による施工休止日を除いた施工日数は91日であった。このうち機械調整等に要した日数を除いた実舗設日数は1号機74日、2号機77日で、アスファルトコンクリートの機械施工による実舗設日当りの舗設量は、1,2号機合せて粗粒度(レベリング層)で平均約 $2,900\text{m}^2$ 、最大約 $3,900\text{m}^2$ 、開粒度(中間排水層)で平均約 $3,200\text{m}^2$ 、最大約 $3,600\text{m}^2$ 、密粒度(下部遮水層)で平均約 $2,200\text{m}^2$ 、最大約 $3,100\text{m}^2$ であった。なお、従来の故障実績を鑑み、舗設機械の油圧系統部品については現場に常備し、専門の機械工を常駐させている。

6. あとがき

以上、八汐ダムの表面遮水壁舗設工事は、平成3年度は9月~10月の例年のない不順な天候にもかかわらず、

計画どおりに進捗した。これは高性能機械の採用による
ところが大きく、品質・安全の確保とともに満足できる
成果が得られたといえる。平成4年度も引続き品質・安全
の確保、効率化に努め、所定の工期に工事を完了させ
る所存である。

最後に、当ダムの設計、施工については、(財)ダム

技術センターを事務局とした蛇尾川ダム技術委員会を設
置し、岡本舜三顧問(東京大学名誉教授)、石井文雄委
員長(元防衛大学校教授)ほか委員、幹事の方々からご
懇意なるご指導を賜っており、ここに記して深く感謝の
意を表する次第である。

建設工事に伴う

騒音振動対策ハンドブック

A5判 380頁

5,670円

〒520円

建設工事に伴う

濁水対策ハンドブック

A5判 470頁

6,180円

〒520円

社団法人 日本建設機械化協会

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

中部電力奥美濃水力地下発電所の施工

宮口友延* 三浦雅彦**

1. はじめに

中部電力奥美濃水力発電所は、平成6年以降のピーク電力供給のために建設中の最大出力100万kW(25万kW×4台)の純揚水式発電所で、現在工事は最盛期を迎えている。

当地点は、昭和48年度より本格調査を開始、同51年12月に第70回電調審において計画が決定され、同55年3月に電気事業法等関係諸法規の許認可を得て、昭和56年度に資材運搬のための道路工事にかかり、昭和60年3月ダム仮排水路バイパス等の本工事に着手した。全面的な本工事は、平成元年4月に開始し、平成4年1月現在全体の工事進捗率は40%(土木工事は65%)に至っており、平成6年5月、7月に各25万kW、平成7年5月、7月各25万kWの運転開始を目指している。

しかし、近年の電力需要の急増に対応すべく電力安定供給のために発電所の運転開始を少しでも早くできるよう鋭意努力しており、さらに(25万kW×2台)の増設を計画中で、平成8年7月にすべて完成すれば、我が国最大級(150万kW)の揚水発電所となる。

以下、地下発電所の設計、施工について述べる。

2. 地下発電所の概要

発電所は被り約360mの地下に設けられ、幅20.5m(アーチ部26.8m)、高さ44.1m、長さ129.0m、掘削量10.2万 m^3 の大規模空洞に25万kWの発電機を4台収容する発電機室と、これに平行して40m離れた位置

* MIYAGUCHI Tomonobu

中部電力(株)奥美濃水力建設所所長

** MIURA Masahiko

中部電力(株)奥美濃水力建設所工事第二課副長

に幅17.0m(アーチ部20.0m)、高さ16.5m、長さ54.0m、掘削量1.3万 m^3 の空洞に560MVAの変圧機2台を収容する主変室がある。発電機室と主変室は搬入トンネルと2本のIPBトンネルで連絡している。この周辺には上部排水トンネルと底部排水トンネルの2本が、空洞の周囲をぐるりと周っており、本体掘削に先行して施工することにより、発電所の掘削時の湧水を事前に抜くものである。この排水トンネルは、工事中の掘削ずりの搬出や資材の搬入等の作業坑をも兼ねている。このほかにも地下発電所周辺には水圧鉄管路、ドラフトトンネル、母線トンネル等が複雑に入込んでいる。図-1に地下発電所全体図を、図-2に地下発電所の横断面図を示す。

地下発電所工事は、昭和62年11月から63年9月にかけて搬入トンネルの掘削を先行し、平成元年4月の全面的な本工事着工とともに底部排水トンネル、上部排水トンネルの掘削と並行して発電所のアーチ掘削に着手した。アーチの掘削は平成元年7月から平成2年8月(12月から3月の冬期は作業中断)までに完了し、引続き平成2年10月から発電所本体の盤下げ掘削に入り平成3年9月に完了した。現在は4台のドラフトチューブの掘付を完了しコンクリート工事を進行中である。平成4年1月現在、発電所土木工事の進捗率は80%である。

3. 地下空洞の設計

(1) 安定解析

地下空洞の安定性は二次元平面歪み粘弾性FEM逐次解析によって検討した。計算に使った物性値は、現地試験の結果からその下限値を取って表-1に示すものとした。地山の初期地圧は、調査横坑で実測した結果、 $\sigma_1 = -56 \text{ kg/cm}^2$ (N 5°E/47°N)、 $\sigma_2 = -74 \text{ kg/cm}^2$ (N 174°W/42°S)、 $\sigma_3 = -101 \text{ kg/cm}^2$ (N 89°E/5°E)であった。FEM解析では、この実測値に発電所の位置、向き、地山被り

を考慮して補正した地圧を用いた。

(a) アーチ形状について

従来の地下発電所アーチ形状は、上部からの荷重を支え、アーチ端部での応力集中が空洞全体の安定性に影響が少ない不等厚アーチが採用されてきたが、アーチにかかる外力は、掘削に伴う岩盤の変位によるものが主であることが明らかとなってきたため最近では等厚アーチを採用することが多くなってきた。そこで、図一3に示すアーチ形状について発電所の安定性を検討した結果

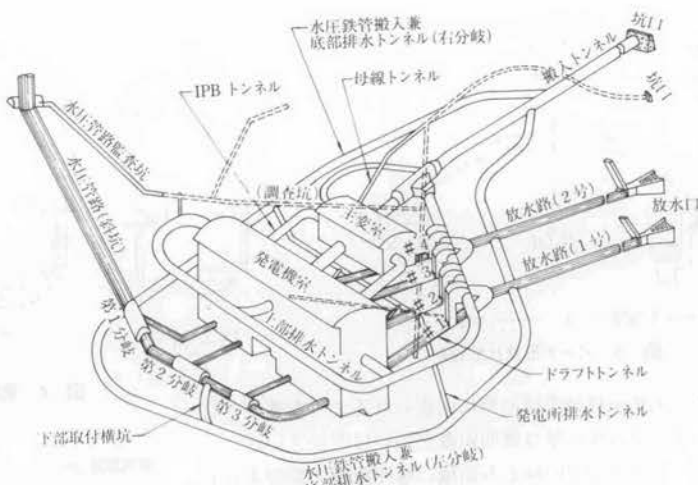
- ① アーチスパンを短縮することにより、アーチ上部の岩盤の鉛直変位が減少し、側壁上部のゆるみ領域が減少する傾向がある。
- ② アーチコンクリートの応力は周辺岩盤の変位にもなって発生し、等厚アーチでもアーチ端部に大きな応力集中は発生しない。

ということが明らかとなった。この結果を踏まえて、等厚アーチを採用することとし、空洞の掘削とコンクリート量を減少する経済的な設計とした。

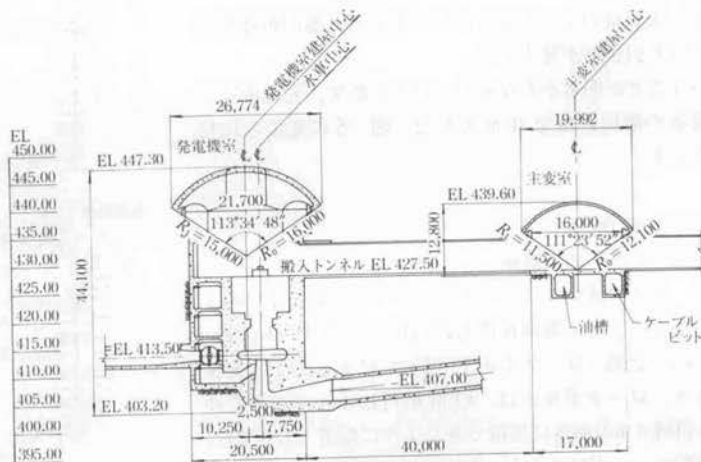
(b) ゆるみ領域の推定

地質、岩盤物性値の調査結果をもとに、掘削によるゆるみ領域の推定を行った。掘削完了後のゆるみ領域の深さは、岩盤が均一と仮定するC_M級の場合(ケース2)は3~4m、C_H級(ケース1)で1~3m程度である。このようにゆるみ領域が少ないのは、地圧の主応力がほぼ鉛直で側圧比が1.37(σ_x/σ_y)と水平成分が大きいため、アーチ部から空洞上半の掘削時に引張応力の発生や応力集中などの地圧の乱れが少ないためと考えられる。しかし、実際の岩盤状況に合わせてC_M級、C_H級、破碎帯を考慮する(ケース3)と、岩盤内に応力の乱れが生じ強い岩盤部分に引張応力によるゆるみ応力が発生し、6~7mのゆるみ領域が発生し、破碎帯の近傍では、10m程度のゆるみ領域となる。図一4に各解析ケースのゆるみ領域を示す。

以上の結果、補強を必要とする領域の深さをアーチ部



図一1 地下発電所全体図



図二 地下発電所の横断面図

表一 解析に使った物性値

学物特性	弾性係数		ポアソン比		クリープ係数		破壊包絡線		単位体積重量 (γ)
	E (kgf/cm^2)	ν	α	β (1/d)	τ_R (kgf/cm^2)	σ_1	σ_3		
岩盤材料等									
C _H 級岩盤	100,000	0.25	0.4	1.0	20.0	2.0	0.10	2.6	
C _M 級岩盤	50,000	0.25	0.4	1.0	12.0	1.5	0.13	2.6	
破碎帯	5,000	0.40	1.0	1.0	0.5	0.25	0.50	2.2	
コンクリート	200,000	0.20	1.0	0.02	-	-	-	2.2	

*1 $\epsilon = \epsilon_0 (1 + \alpha (1 - \exp^{-\beta \epsilon}))$, *2 $\tau = \tau_R (1 - \sigma/\sigma_1)^{1/2}$

は3m、側壁部は7m、破碎帯部は10~15mとした。

(c) 発電機室と主変室の離間距離

発電機室と主変室が比較的近い距離に並行して掘削された場合、地山応力が相互の掘削によって干渉されることが考えられるため、主変室の発電機室からの離間距離を40mと25mについて検討した。その結果、

- ① 発電機室周辺岩盤の変位と応力は主変室との離間距離による影響はほとんどない。

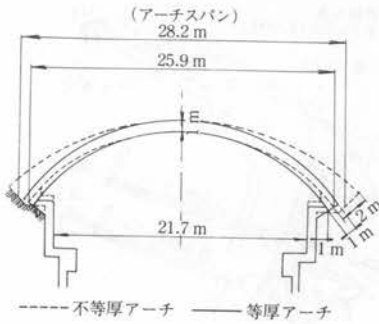


図-3 アーチ形状比較検討

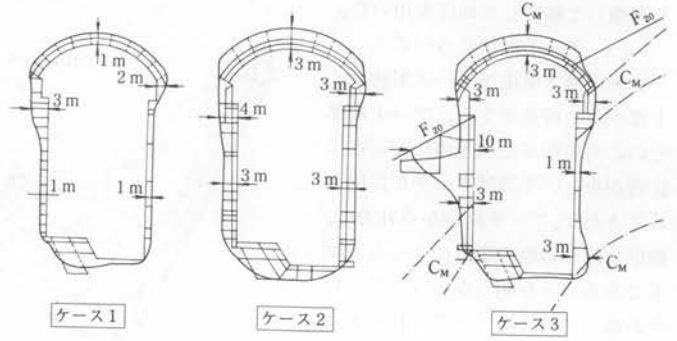


図-4 発電機室周辺のゆるみ領域

- ② 主変室は発電機室側に引張られるような変位となり、その変位量は離間距離が短いほど大きい。
 - ③ 主変室周辺のゆるみ領域は離間距離の影響よりも位置がずれるために地質状況が変わることによる影響が大きい。
 - ④ 主変室のアーチコンクリート応力は離間距離が短いと引張りが発生する。
- ということが明らかとなった。以上の結果、発電機室と主変室の離間距離を40mとした。図-5に変位の比較図を示す。

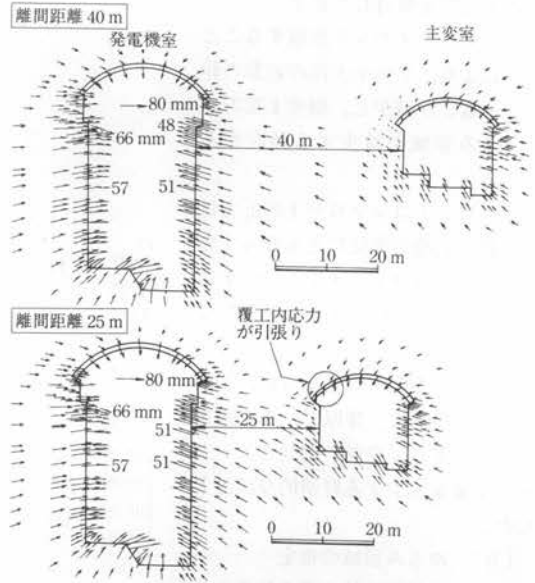


図-5 空洞間の離間距離による変位の比較図

(2) 支保工

(a) アーチ部の補強

アーチ部の補強は、アーチコンクリート施工までの1次的なものと考え掘削後直ちに吹付コンクリート ($t=10\text{cm}$)、金網、ロックボルト (4m) によって1次支保を行う。ロックボルトは、FEM解析によって求めたゆるみ領域3mの崩落に抵抗できるように配置した。また、破碎帯やシームによるキープロックの崩落については別途補強対策をした。

本体盤下げ掘削時および長期的な空洞の安定のための永久支保はアーチコンクリート ($t=1.0\text{m}$) により、アーチ切掘げと並行して掘削後できるだけ早い時期に施工した。

(b) 側壁部の補強

側壁部の補強は、吹付コンクリート ($t=15\text{cm}$)、金網、ロックボルト (5m)、PS工によって行う。PS工はアーチ部と同様にFEM解析によって求めたゆるみ領域7mに対して滑りに抵抗できるようにスリップライン法、円弧すべり法で検討した。スリップライン法では、PS工の補強前の状況で安全率1.2が確保できたため、円弧すべり法によってPS工の仕様、配置を決定した。また破碎帯部分についてはゆるみ領域を15mとして同様の検討をし、

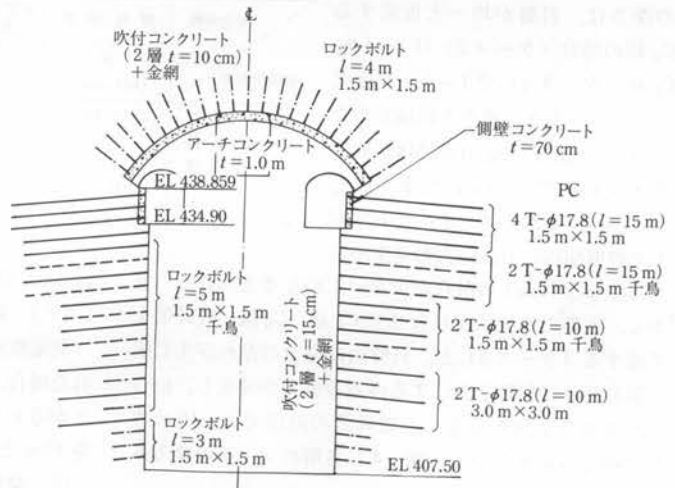


図-6 支保標準パターン

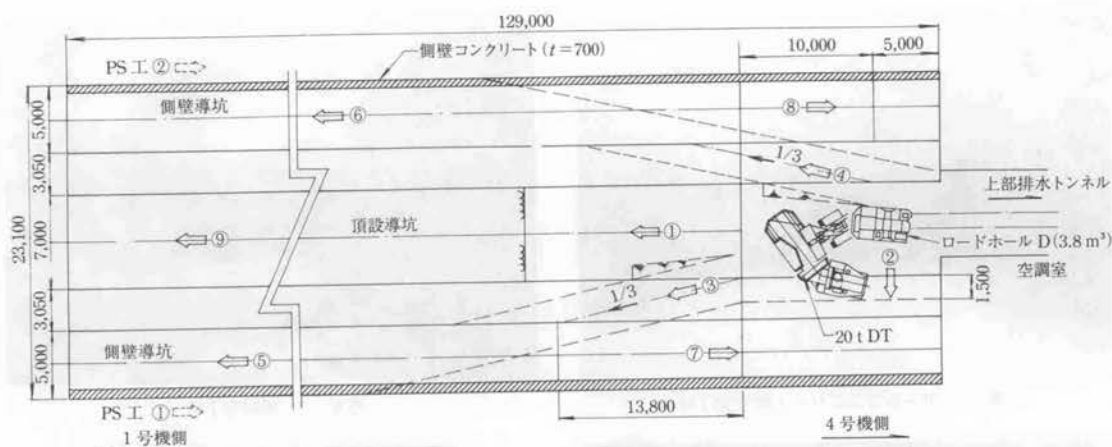


図-7 アーチ部掘削順序

さらにシームとのキープロックの崩落に対する検討もしている。

また、本体盤下げに伴うPS工のタイプ（ボンドタイプまたはアンボンドタイプ）および2次定着の施工時期については、現地環境条件下でPC鋼材の暴露試験（4カ月間放置した場合の腐食状況）、緊張試験等を実施して検討した。さらに側壁の変位予測をアーチ切上げ時の地質状況、岩盤変位の計測データをFEM解析にフィードバックし見直した結果、ボンドタイプを採用し、2次定着のグラウト注入は、掘削が2ベンチ（PS工施工箇所から6m）下がった時点で行うこととした。図-6に標準的な支保パターンを示す。

(3) 湧水対策

地下発電所周辺地山は、調査坑掘削時よりかなりの湧水が認められた。昭和48年より調査坑の坑口における湧水量調査の結果では、多少の季節変動があるが年平均毎分4.5m³で長期間にわたって継続しており、地下発電所掘削時に多量の湧水を伴うことが予想された。また、山体内部の地下水圧は3~5kg/cm²であるが、さらに山側には30kg/cm²の高水圧帯が存在する。

これらの調査結果を踏まえて地下発電所（EL403.2m~EL447.3m）の位置は、高水圧帯を避けた位置に設け、周辺には上下2段の排水トンネルを本体掘削に先行して掘削し、周辺地山の水抜きを行うこととした。上部排水トンネルは、延長約298m（EL427.5m~EL441.8m）、底部排水トンネルは、延長約978m（EL433.2m~EL406.1m）である。

4. 発電機室の施工

(1) アーチ部の施工

アーチ部の施工は、側壁導坑先進アーチ切上げ工法と

した。本工法の特徴は、アーチ切上げ前に側壁コンクリート、PS工が施工できるため、アーチアバットの補強ができることにある。

(a) 掘削手順

アーチ部の掘削は、平成元年7月に開始し、まず発電機室の4号機側に上部排水トンネルから取付き、①頂設導坑を50m掘削した後、②頂設導坑から側壁導坑へアプローチするために頂設導坑を一部拡幅し、③そこから1:3の下り勾配で放水路側の側壁導坑に、ついで、④同様に鉄管路側の側壁導坑にアプローチした。そこから、⑤、⑥両側壁導坑を1号機側妻壁まで掘削した。その後、側壁コンクリート打設とPS工を行った後に、アーチの切上げを開始した。また、⑦、⑧4号機側に残っている側壁導坑の掘削は、アーチの切上げができない冬期に施工した。この時、4号機側の側壁導坑のアプローチが使えなくなるため、発電所中央部のアーチの切上げ部に掘削ずりを填充して通路とした。図-7にアーチ部の掘削順序を示す。

(b) アーチの切上げ

平成元年12月、発電機室中央に長さ20mのセントル基地を切上げ、第1回の巻立てコンクリートを打設した。その後1月から3月の冬期は、気象条件が厳しいため、コンクリート工事ができないので、平成2年3月よりアーチの切上げを再開し、平成2年8月に29ブロックすべて巻立てを完了した（コンクリートは、ダムコンクリートを除く発電所工事専用のパッチャブラントを下部調整池の湛水池内に設けている）。切上げ手順は、発電機室中央から始めて、1号機側を掘削しているときは4号機側の巻立てコンクリートを行い、次のステップではこれが逆になるいわゆる振り子式に掘削し、2切羽、1スライドセントル（1BL=4.5m）で連続施工した。なお、アーチの切上げ掘削の発破による側壁コンクリートの損傷防護のため、側壁コンクリート全面を矢板で保護して



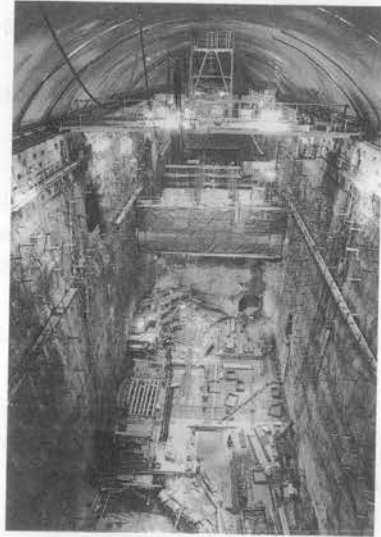
写真一 アーチコンクリート巻立完了時



写真三 掘削完了時



写真二 本体盤下げ掘削中



写真四 掘削完了時

いる。

アーチコンクリート巻立て完了後に、地山との空隙を填充するため、全線にわたって1ブロック7個所づつセメントミルクでグラウトを実施した。注入圧は 3 kg/cm^2 である。

(c) PS工

PS工は、ボンドタイプを採用し、1次定着後所定の強度がでるまで養生した後、緊張し、2次注入を行った。アーチ側壁部のPC鋼線はすべて $\phi 17.8$ の19本より線4本(4T- $\phi 17.8$)を使用しており、標準部は長さ15m、破砕帯、シーム等の弱点部は長さ20mのものとした。なお、PS工の実施にあたっては、事前に現地で試験施工を実施し、その性能を確認している。

施工手順は、

- ① 孔径105mmで電動油圧クローラドリルによって下向き 5° に削孔し、
- ② 水と圧縮空気て孔壁に付着したくり粉を洗浄した後
- ③ PCストランドを挿入し、
- ④ モルタル注入により1次定着した。
- ⑤ その後、定着モルタルの養生は2日とし、必要強度(200 kg/cm^2)を得た後
- ⑥ 緊張した。緊張力は降伏荷重33.6tの60%、

20.0tを設計導入力として、リラクゼーションを考慮し22.5tでPC1本ずつ2回(1回目で5t、2回目に22.5t)に分けて実施した。その後、

- ⑦ 2次注入を行い全面定着を行った。

(2) 本体部の施工

本体部の掘削は、平成2年10月に開始し、懸念された湧水もなく平成3年9月に無事完了した。地下発電所周辺からの総湧水量は、現在も毎分 4.5 m^3 あり、調査時点とほとんど変わっていないことから、先行掘削した排水トンネルが非常に効果的であったことがわかる。

掘削は、1ベンチの高さを3mとして10ベンチで施工した。盤下げ掘削は、発破によって側壁をできるだけ傷めないように試験発破を実施し、工法(プレスプリット工法、スムーズプラスティング工法)、火薬の種類、火薬量について検討した。その結果スムーズプラスティング工法を採用し、標準的な1発破の掘削量は幅10.25m、長さ6m、深さ3m、火薬量は 390 g/m^3 として地質

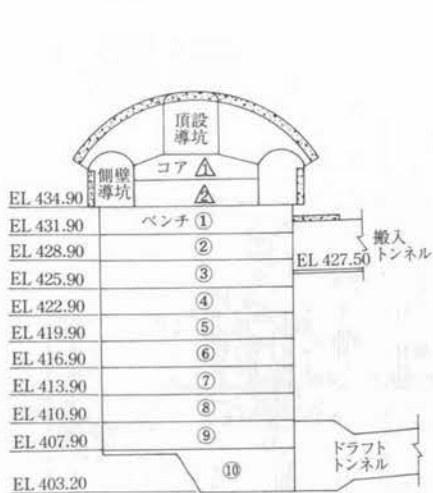


図-8 発電機室掘削ベンチ割り

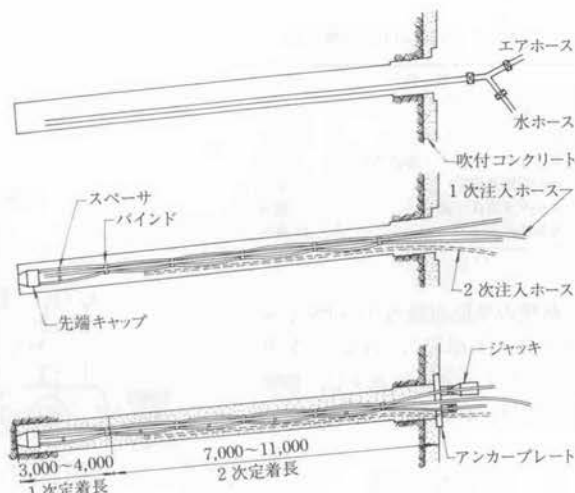


図-10 PS施工順序

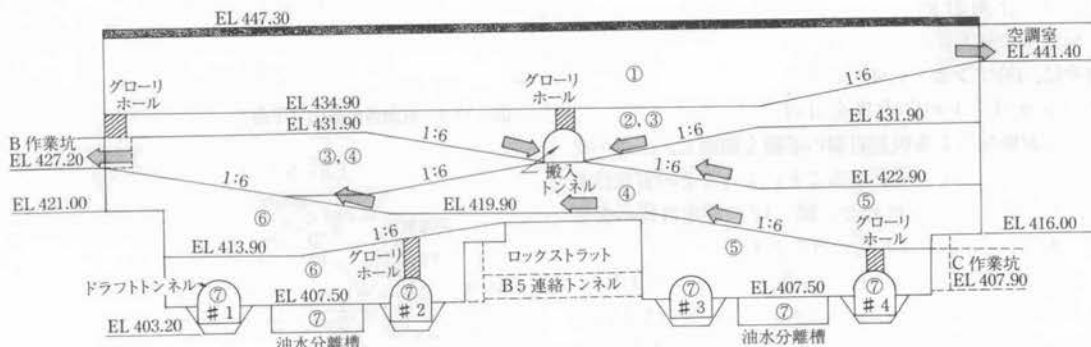


図-9 本体盤下げ掘削順序

状況に応じて火薬量を調整した。掘削後は、すぐに吹付コンクリート、金網、ロックボルトによって1次支保を実施し、その後PS工を行っている。図-8に掘削のベンチ割りを示す。

(a) 掘削ずりの搬出

掘削ずりの搬出は、掘削段階ごとに図-9に示す領域別に周辺トンネルおよび作業坑から行った。

- ① 頂設導坑の取付いた上部排水トンネルへ1:6の斜路を設けてずり搬出を行った。
- ② 搬入トンネルおよびB作業坑から掘削ずりを搬出するためのグローリを設けて行った。
- ③ 斜路を設けて搬入トンネルから行った。
- ④ 斜路を設けてB作業坑から行った。
- ⑤ グローリを4号機ドラフトトンネルに設けて行った。
- ⑥ グローリを2号機ドラフトトンネルに設けて行った。
- ⑦ ドラフトピットはそれぞれのドラフトトンネルから搬出し、油水分離槽は近くのドラフトトンネルから行った。

(b) PS工

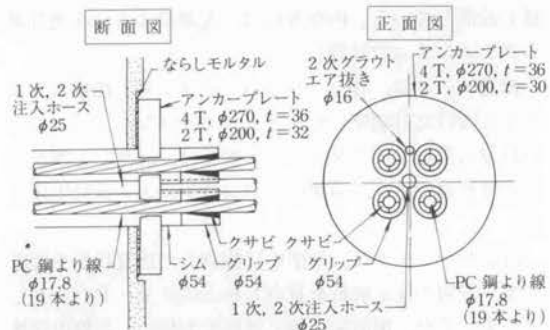


図-11 アンカーベッド詳細図

側壁部のPS工は、アーチ部と同じボンドタイプのPC鋼線 2 T-φ17.8 (長さ10、15 m) を1.5 m×1.5 mの千鳥、あるいは3.0 m×3.0 mで配置した。

施工手順を図-10に示す。ここで2次注入の時期は、側壁の岩盤がある程度変位した後に行うこととし、2ベンチ下がった時点で行った。

また、アンカヘッドは、吹付コンクリート面を、PC挿入孔削孔時に整形し、図-11に示す方法でおこなっている。

表-2 計測項目と計測点数

計測項目	計測点数
岩盤変位測定	28箇所
PSアンカー張力測定	52箇所
アーチコンクリート応力測定	4側線
破碎帯変位測定	2箇所
アーチ天端沈下測定	5箇所
内空変位測定	17箇所

側壁の単位面積当りのPS工導入力は、上部で35.5t/m²、下方にゆくにたがって減少し、側壁下部では、4.4t/m²であった。

5. 情報化施工

(1) 計測計画

発電所の施工にあたっては、岩盤変位、PSアンカーの張力、アーチコンクリートの応力等を計測し、空洞掘削による周辺岩盤の挙動を観測し、空洞の安定計算にフィードバックすることによってその安定性を確認しながら掘削を進めた。図-12に測定計器の配置を、表-2に計測項目と側点数を示す。

岩盤変位計は、空洞掘削前に設置することが望ましく、できるだけ調査坑および上部排水トンネル等の発電所周辺トンネルから設置した。アーチコンクリートの応力は、測温機能付きの鉄筋計を1断面につき5個所に(上下2段)設置している。内空変位は、光波による三次元計測システムによって計測した。

計測データは、各センサからケーブルで上部排水トンネルに設けた計測室に転送され、パソコンシステムにより収録し現地でモニタできる。解析は、計測室と事務所を電話回線で結び、事務所のパソコンシステムで実施した。

計測したデータは、掘削中に観測した地質状況を考慮して、空洞の安定解析を見直し施工にフィードバックしている。また、掘削完了後に逆解析を行い、岩盤の弾性係数の評価をしている。

(2) 計測結果

(a) 掘削と周辺岩盤の挙動

アーチ部の岩盤変位をb, c, dの3断面(図-12参照)4個所で測定した結果、掘削面に最も近い変位計の最終鉛直方向沈下量は、b断面(掘削面から1.5mの位置)で24mm, c断面(同1.0m)で27mm, d断面(同1.0m)で14mmであった。アーチ掘削前に調査坑から鉛直下向きに計器を設置したb断面について見ると、頂設導坑の掘削が測点を通過する時に約6mmの沈下が生じ、

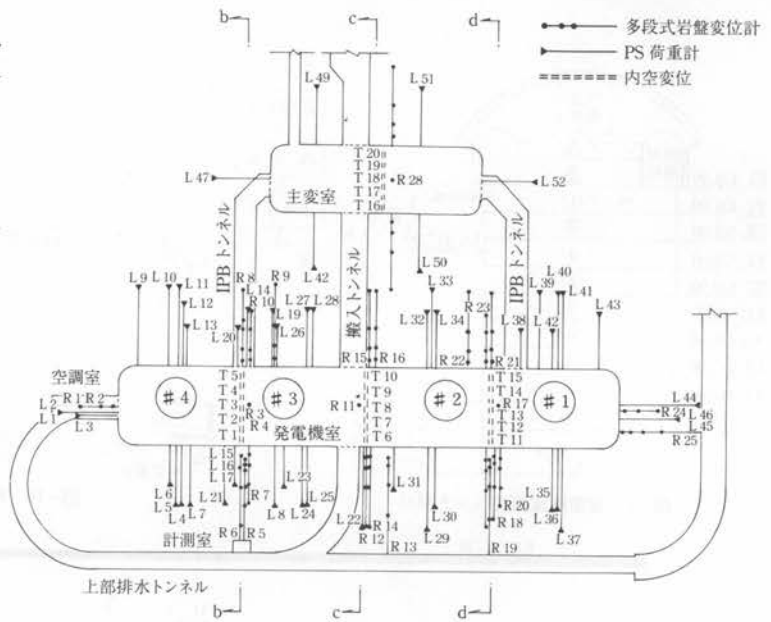


図-12-1 計測器配置図(平面)

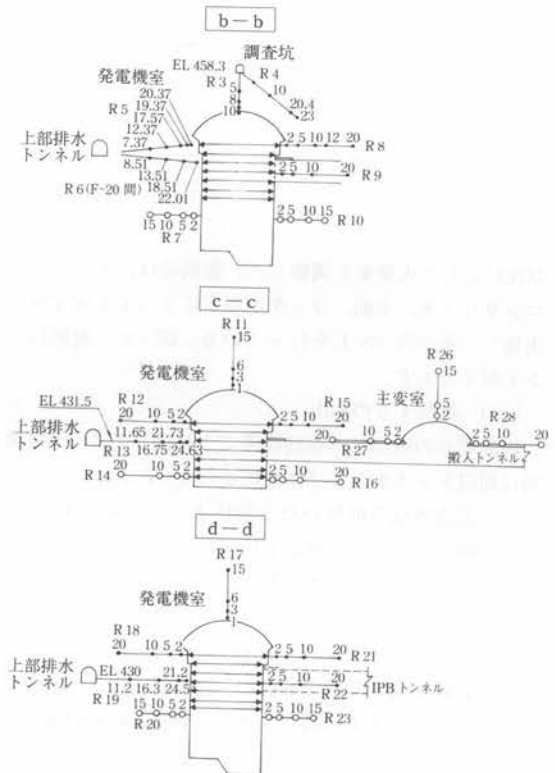


図-12-2 計測器配置図(横断)

その後わずかに増加する。次にアーチ切抜けが測点に近付いた時点で変位が急激にステップ状で増加し、約15mmの沈下が生じ、アーチ切抜け完了まで徐々に増加した。本体の盤下げ掘削にはいると、変位の増大はほとん

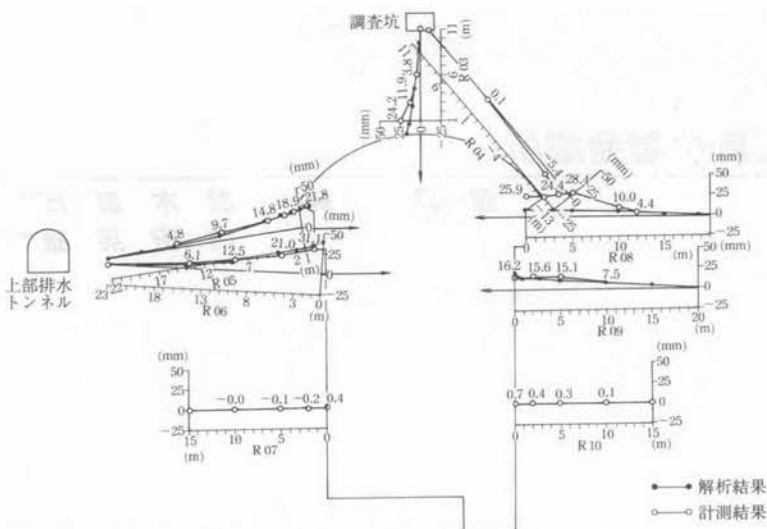


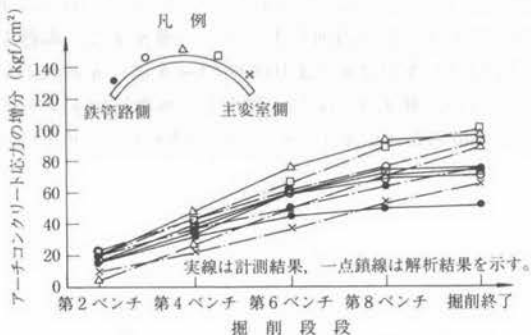
図-13 断面内変位分布の比較 (b断面)

断面 R6 (掘削面から 1.5 m の位置) で 31 mm, c 断面 R13 (同 2.1 m) で 26.5 mm, d 断面 R19 (同 1.6 m) で 34 mm であった。b 断面について見ると、R6 の掘削段階別変位は、導坑掘削時にはほとんど変位はなく、アーチ切上げ完了時で約 2 mm、本体の第 2, 3 ベンチ盤下げ掘削によって最終変位量の約 1/2 の変位が生じ、第 6 ベンチ掘削時点で 27 mm の全変位量となった。その後変位速度は、急激に低下し、本体掘削完了後の最終全変位量は 31 mm で収束している。R5 では、導坑掘削時に約 3 mm の変位が生

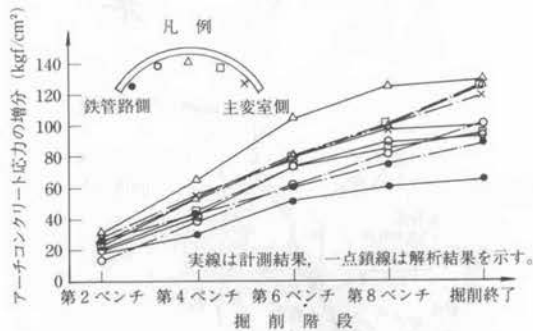
じ、その後 R6 と同じような傾向で増加している。R7, R10 断面は、本体盤下げ掘削時に空洞の内側から計器を設置したため有用なデータがほとんど得られなかった。これは、計器設置前の段階でその周辺の岩盤変位が既に発生してしまったことと、設置後の掘削が少ないためと思われる。図-13 に、b 断面で計測された岩盤変位と解析で求めた変位を示す。

(b) アーチコンクリートの応力

アーチコンクリートに設置した鉄筋計から求めたコンクリートの応力は、打設からアーチ切上げ終了までに 35~60 kg/cm² の増加をし、上筋と下筋との応力差も小さく比較的均等な応力分布をしていた。以後ベンチ掘削の進行に伴って応力は増加し、第 7 ベンチ以降徐々に収束に向かった。掘削終了時点では上筋で 100~160 kg/cm²、下筋で 110~195 kg/cm² となっており、下筋の応力が大きくなっている。図-14 に b 断面のアーチコンクリート応力の変化を掘削段階別増分で示す。コンクリート温度は、打設後 1~2 日で最高 70°C まで上昇し、約 3 カ月後までに 20°C まで低下した後、冬季には最低 12°C、夏季には最高 21°C と季節的な変動がある。



(1) アーチコンクリート上端の応力変化の比較



(2) アーチコンクリート下端の応力変化の比較

図-14 ベンチ掘削に伴うアーチコンクリートの応力変化 (b断面)

ど見られず、逆に第 5 ベンチ掘削以降は、わずかながら天端の上昇がみられた。この傾向は、c, d 断面でも観測されている。また、b 断面の調査坑から斜め下向きに設置された変位計のアーチアバット付近の変位は、収縮しており、内空側に発生している。

側壁の岩盤変位は、掘削面から最も近い最終変位が b

6. おわりに

地下発電所工事は、当初予想した湧水も先行掘削した周辺排水トンネルによって工事を順調に進めることができ、また情報化施工による適切な支保工の施工することによって平成 3 年 9 月に無事掘削を完了した。平成 4 年 1 月現在、発電機室の側壁・柱、主機回りの仮壁、各階スラブのコンクリートを施工中である。

最後にこの稿を借りて、当建設工事に多大な指導、助言を頂いた関係各位に感謝の意を表する次第である。

トンネルボーリングマシンを用いた 導水路トンネルの施工

— 赤石沢発電所・二軒小屋発電所 —

渡辺 純* 鈴木 廣行**
内田 英雄***

1. はじめに

大井川は南アルプスの赤石山脈間の岳に源を發し、途中多くの支川を合せながら駿河湾に注ぐ、流域面積1,280 km²、幹線流路延長160 kmの一級河川である。この大井川水系には既に、当社の井川、畑薙第一、畑薙第二等大規模貯水池を持った発電所を始め、9発電所合計出力564,600 kWの水力開発がされている。

現在建設を進めている大井川上流開発計画は、大井川最上流部に赤石発電所、赤石沢発電所、二軒小屋発電所の3発電所を建設し、合計出力84,500 kWの水力開発をするものである。このうち、赤石発電所については昭和62年3月着工し、平成2年3月運開した。残る赤石沢発電所、二軒小屋発電所は平成3年4月本格着工した。現在、両発電所とも仮設工事をほぼ終了し、TBMを使つての導水路トンネル掘削を始めたところである。

これらの3発電所が開発されると、大井川水系の電源開発は出力649,100 kWとなり、大電源河川として静岡地域の発展に寄与することとなる(図-1、表-1参照)。

2. 赤石沢発電所・二軒小屋発電所の概要

赤石沢発電所は、大井川の支流奥西河内川、赤石沢川、井川聖沢川の標高1,560 m付近にそれぞれえん堤を設け、最大7.0 m³/secの取水を行い、延長約7,000 mの導水路トンネルにより有効落差324 mを得て、出力

19,000 kWの発電を行う水路式発電所である。取水・導水の概要として、奥西河内川からは、本川合流点より約3.4 km上流に奥西河内えん堤を設け、最大2.6 m³/sec取水し、奥西河内トンネルへ導水する。赤石沢川からは、本川合流点より約6.8 km上流に赤石沢えん堤を設け、最大3.1 m³/sec取水し、奥西河内トンネルからの取水と合せ赤石沢トンネルへ導水する。井川聖沢

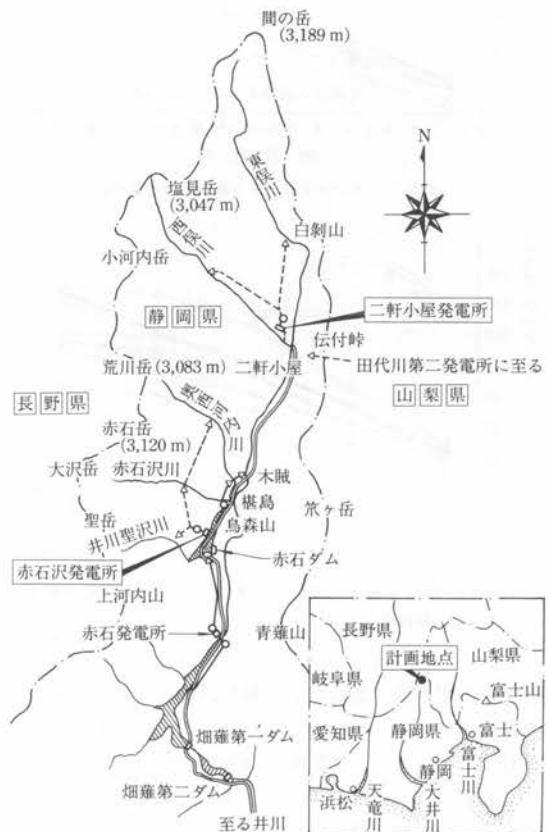


図-1 計画概要図

* WATANABE Jun
中部電力(株)大井川上流水力建設所所長

** SUZUKI Hiroyuki
同上大井川上流水力建設所副所長

*** UTIDA Hideo
同上大井川上流水力建設所土木課長

表一 大井川の発電所一覧表

発電所名		最大出力 (kW)	運転開始
既設	畑 種 第 一	137,000	昭和 37 年
	畑 種 第 二	85,000	昭和 36 年
	川 泉	62,000	昭和 32 年
	井 奥	87,000	昭和 31 年
	湯 山	22,200	昭和 10 年
	大 大	13,200	昭和 13 年
	久 井	68,200	昭和 11 年
	川 野	32,000	昭和 19 年
	赤 口	58,800	昭和 35 年
	赤 石	39,500	平成 2 年
計		604,100	
計画	赤 石 沢	19,000	平成 6 年予定
	二 軒 小 屋	26,000	平成 6 年予定
計		45,000	
合 計		649,100	



図一 赤石沢（発）計画平面

川からは、赤石沢川合流点より約3.2km上流に聖沢えん堤を設け、最大1.3m³/sec取水し、聖沢トンネルを経て、赤石沢トンネルからの取水と合せ合流トンネルへ



図一 二軒小屋（発）計画平面

導水する。これより長さ647mの水圧管路によって発電所に導き、発電した後、長さ24mの放水路で赤石調整池終端付近に放流するものである。

二軒小屋発電所は、大井川および支流の西俣川の標高約1,720m付近にそれぞれえん堤を設け、最大11.0m³/secの取水を行い、延長約8,300mの導水トンネルにより有効落差284mを得て、最大出力26,000kWの発電を行う水路式発電所である。取水・導水の概要として、大井川からは、西俣川合流点より約7.5km上流に東俣えん堤を設け、最大5.4m³/sec取水し、東俣トンネルへ導水する。西俣川からは、大井川との合流点より約6.5km上流に西俣えん堤を設け、最大5.6m³/sec取水し、西俣トンネルを経て、東俣トンネルの取水と合せ合流トンネルへ導水する。これより長さ368mの水圧管路によって発電所に導き、発電後、長さ489mの放水路により西俣川に放流するものである（図一2、図一3、表一2参照）。

3. 導水路トンネルの概要

(1) 地質概要

計画地域の地質構造は、西側を中央構造線、東側を糸魚川-静岡構造線で境され、諏訪湖を頂点とする赤石楔

表—2 赤石沢・二軒小屋水力発電所概要

項目	名称	赤石沢発電所	二軒小屋発電所
所在地		静岡研静岡市岩崎字東山	静岡研静岡市田代字黒松山
水系河川名		大井川水系 奥西河内川、赤石沢川、井川聖沢川	大井川水系 大井川、西俣川
発電所建屋		半地下式	地下式
発電方式		水路式	水路式
最大出力		19,000 kW	26,000 kW
最大使用水量		7 m ³ /秒	11 m ³ /秒
最大有効落差		323.8 m	283.6 m
取水ダムえん堤	名称	奥西河内えん堤 赤石沢えん堤 聖沢えん堤	東俣えん堤 西俣えん堤
	型式	直線重力式越流型コンクリート造り	直線重力式越流型コンクリート造り
	堤高	4.5 m 8.7 m 11.45 m	9.0 m 8.8 m
	堤頂長	21.5 m 22.0 m 25 m	34.3 m 38.8 m
水路	導水路	延長 7,071.457 m	延長 8,262.944 m
	水圧管路	延長 647.385 m 内径 1.55~1.0 m	延長 367.805 m 内径 1.6~1.2 m
	放水路	延長 23.795 m	延長 489.266 m
水車		立軸ベルトン水車 出力：19,500 kW×1台	立軸ベルトン水車 出力：26,800 kW×1台
	発電機	立軸三相交流同期発電機 容量：20,000 kVA×1台	立軸三相交流同期発電機 容量：27,400 kVA×1台
変圧器		容量：20,000 kVA×1台	容量：27,400 kVA×1台
送電線		赤石沢分岐線 154 kV	二軒小屋畑一線 154 kV
着工		平成2年11月	平成3年4月
運転開始予定		平成6年10月	平成6年10月

状地の北部に位置し、四万十帯の大井川帯、白根帯および第四紀堆積物から構成されている。四万十帯の両帯はともに砂岩、頁岩、チャート、輝緑凝灰岩から成っており、このうち砂岩、頁岩は互層を呈する場合が多い。砂岩は淡灰色～灰色を呈し、塊状～板状の堅硬、緻密な岩石である。頁岩は灰～暗灰色を呈し、主に片状を示すが、頁岩の単層では一部塊状を示す。露頭箇所は風化に対する抵抗が弱い、剝離性に富むことが多い。新鮮部で

は堅硬、緻密である。赤石沢発電所、二軒小屋発電所ともに導水路経過地は、ほとんど砂岩、頁岩、砂岩・頁岩互層であり、その割合は頁岩および砂岩・頁岩互層が70～80%占めると想定される。また一軸圧縮強度は、砂岩・頁岩細互層で約1,000 kgf/cm²である。

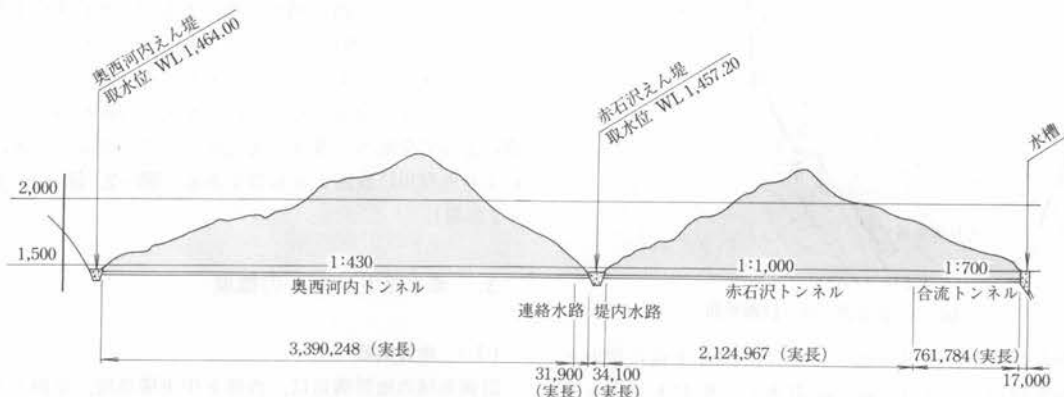
(2) トンネル概要

赤石沢発電所導水路トンネルのうち、トンネルボーリングマシンで掘削するのは、合流トンネル、赤石沢トンネル、奥西河内トンネルであり、延長6,058 mである。トンネル勾配は、合流トンネル1:700、赤石沢トンネル1:1,000、奥西河内トンネル1:430であり、掘削径は2,600 mmである。ライニングは、一次支保に鋼製セグメントを使用する区間以外はコンクリート吹付である。ただしシインバートは保守点検の通路となることからコンクリートを打設する(図—4参照)。

二軒小屋発電所導水路トンネルのうちトンネルボーリングマシンで掘削するのは、合流トンネル、西俣トンネルであり、延長5,309 mである。トンネル勾配は、合流トンネル1:350、西俣トンネル1:1,050であり、掘削径は2,700 mmである。ライニングについては、赤石沢発電所と同様である(図—5、図—6参照)。

4. TBM採用の理由

赤石沢、二軒小屋両発電所とも、各取水えん堤は大井川各支流の上流部で道路もなく、地形的に険しい所に計画されている。このため各取水えん堤を施工するには工事用道路が必要である。しかし、一部の取水えん堤サイトは道路設置の難しい地形であるため、導水路トンネル掘削後、このトンネルを使って資機材の運搬を行い、えん堤を施工せざるを得ない。そのため、トンネルの早期貫通が要求され、片押しで高速掘削が可能なTBMによる掘削が有効な工法と考えられた。



図—4 赤石沢(発)水路縦断面図



図-5 二軒小屋(発)水路縦断面図

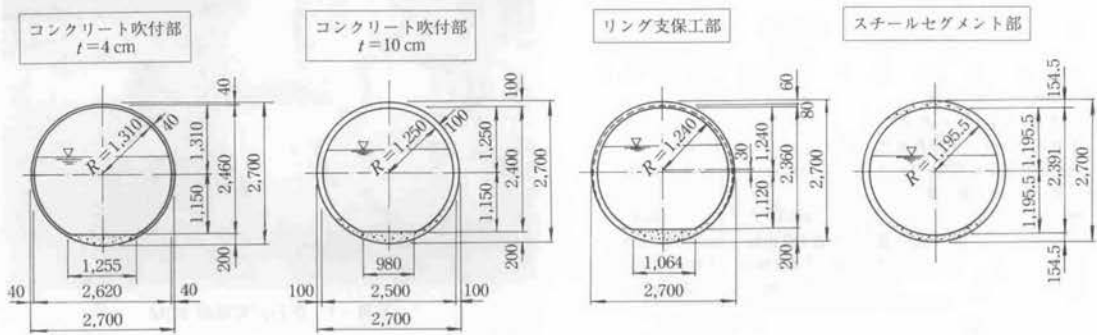


図-6 二軒小屋(発)TBM工法部標準断面図

また、他地点の事例として、当社の北又渡水力発電所建設工事において、同じ四万十帯の白根帯を、掘削径2,600 mmのTBMにより、導水路トンネル2,721 mを掘削し良好な結果を得た。これらのことから諸検討を行い、赤石沢(発)導水路約6,000 m、二軒小屋(発)導水路約5,300 mの掘削にTBMを採用することとした。

なお導水路トンネルのうち、二軒小屋(発)の東俣トンネル、赤石沢(発)の聖沢トンネルは、TBMの下りこう配掘削、TBMの搬入・解体に難点があること、また掘削長が短いこと等から在来工法を採用した。

5. TBMの仕様および特徴

TBMの機種選定および仕様を決めるに当たり、次の事項について考慮した。

- ① 掘削径は赤石沢発電所がφ2.6 m、二軒小屋発電所がφ2.7 mとする。
- ② 最小曲率半径は約120~150 mとする。
- ③ 対象とする岩は、四万十層の白根帯に属し、主に砂岩、頁岩およびその互層からなり、一軸圧縮強度は大体1,000 kgf/cm²程度である。また当社北又渡発電所建設時の実績を考慮して、月進275 m以上の掘削が可能なこと。

④ 掘削精度は、設計敷高に対し±100 mmである。このため、特に上下の方向制御がしやすい構造であること。

⑤ 機内より先進ボーリングができ、地盤改良が施されるような構造とすること。

⑥ 掘削延長が長く、十分な耐久性を有すること。

現在、岩盤を対象としたTBMはその構造から、カッタヘッドとメインビームで構成されるオープンタイプと、機器を保護している管胴があり、管胴自体が構造物となっているシールド型がある。それぞれ長所があるが、当現場においては前述した諸条件を考慮しオープンタイプとした。赤石沢、二軒小屋両発電所使用のTBMの諸元を表-3に示す。また構造図を図-7、図-8に示す(写真-1、写真-2参照)。

次に本TBMの特徴としては、次の各項目があげられる。

- ① カッタ交換の回数を減らし、カッタ荷重を大きくするため、カッタの径を15.5 inchとした。
- ② カッタ径大口径化に伴う切込み深さの減少分を、推力を大きくすることにより確保した。
- ③ 切羽付近のはだ落ちに対処するため、TBM本体屋根部分にプロテクタを設けた。
- ④ 先進ボーリングができる削孔機を搭載できるよ

表-3 TBMの主要諸元

主要諸元	赤石沢発電所	二軒小屋発電所
掘削径	φ2,600 mm	φ2,700 mm
機長	9,970 mm	7,199 mm
機械全長	81 m	71 m
総重量	135 t	142 t
電動総出力	430 kW	450 kW
総推力	390 t	440 t
最小曲率半径	150 m	120 m
後続台車	9台	8台
ベルトコンベヤ	速度115 m/min	速度115 m/min
カッタヘッド		
形式	外取付 リセスタイプ	外取付 リセスタイプ
バケット数	4個	4個
回転トルク	26.8 t・m	30.9 t・m
回転数	9.1 rpm	9.5 rpm
カッタ用電動機出力	125kW×2台	150 kW×2台
カッタ径	394 mm	394 mm
カッタ数	19個	20個
カッタ材質	NI-Cr-Mo鋼	NI-Cr-Mo鋼
推進装置		
スラストシリンダ本数	195t×2本	110t×4本
スラストシリンダ伸長速度	Max 12cm/m・h	Max 13.2 cm/m・h
スラストシリンダストローク	1,200 mm	1,200 mm
グリッパ装置		
押し出し力	430 t	440 t
シュー張出量	左右 150 mm	200 mm
グリッパシュー寸法	800×1,450 mm	1,000×1,400 mm
接地圧	37 kg/cm ²	34 kg/cm ²

にした。

- ⑤ 掘削中の各種情報を建設事務所とオンラインで結び、常時監視できるようにした。

6. 現地搬入および現地組立

(1) 赤石沢発電所

TBM機器の運搬は、製作工場より静岡を経て現場ま

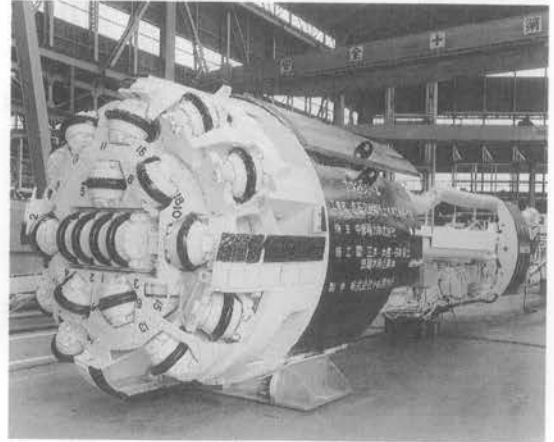


写真-1 赤石沢発電所 TBM

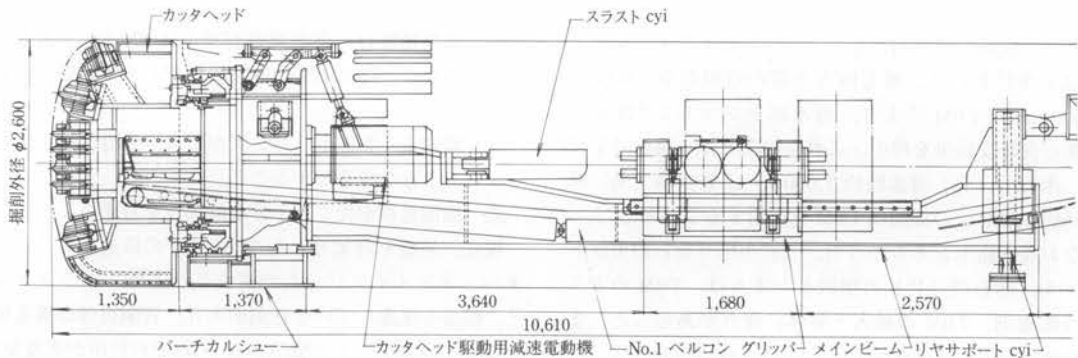


図-7 赤石沢(発) TBM 本体構造図

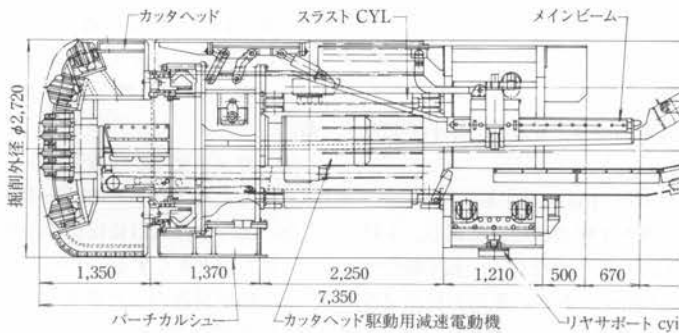


図-8 二軒小屋(発) TBM 本体構造図

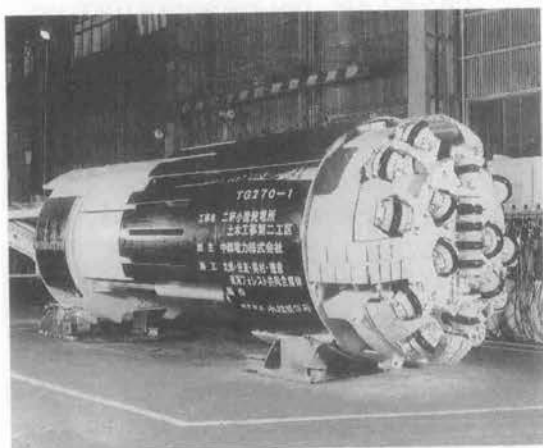


写真-2 二軒小屋発電所 TBM



写真-5 二軒小屋発電所 TBM 現地組立状況



写真-3 赤石沢発電所 TBM 現地組立状況



写真-6 ケーブルクレーンによる運搬



写真-4 インクラインによる運搬

でトラックにて運送した。途中、幅員が狭く、高さ制限や多数の急カーブがあるため、10tトラックを使用した。また現地に到着してからTBM組立ヤードまでの運搬は、最大積載量25tのインクライン(L=440m, 最大勾配43°)で行った。なおトラックは、インクライン台車寸法の関係から8t車を用いた。TBMの組立では、25tラフテレーンクレーンで作業横坑口に設けた組立用

レール上で組立てた。後続台車組立ては、組立ヤードがせまいことから、組立完了部を順次作業坑内へ移動させながら行った。発進坑への引込みは、カッタヘッドサポート受のバーチカルシュー架台に車輪を取付け、グリッパ部にゴム付のグリッパ架台、リヤサポート部にリヤサポート架台をそれぞれ取付け、三つの架台により本坑掘進と同手順で行った(写真-3, 写真-4参照)。

(2) 二軒小屋発電所

機器の現地運搬は、赤石沢(発)と同じく10tトラックにて運送し、現地に到着してからTBM組立ヤードまでの運搬はケーブルクレーンで行った。

組立では20t門型クレーンにて行った。最初にケーブルクレーンの積載重量制限から分解したカッタヘッド部の溶接組立を行い、順次メインビーム、グリッパ、シューと組立てた。

引込みはウインチにより、メインフレーム用架台とグリッパフレーム用架台をレール上を滑らせて行った。後続台車は、発進坑切羽より一列に接続できないので、No.3台車まで接続した。そして、それと平行にNo.4台車から最終のNo.8台車まで接続し、仮発進の形で組立てた(写真-5、写真-6参照)。

4. あとがき

赤石沢、二軒小屋両発電所は、南アルプスのふもとに位置し、静岡市街から車で約3.5~4時間の距離である。また、TBM発進基地は、両発電所とも水槽付近の急峻で高標高(赤石沢発電所EL約1,450m、二軒小屋発電所EL約1,700m)の所である。このため、発進基地の

造成、運搬設備の設置、TBMの現場組立等は困難となったが、無事終了した。その後、両発電所は平成3年10月末から11月始めにかけて順次試運転も兼ねた初期掘進を開始した。現在、鋭意掘進中である。

掘進に関しては、まだ掘削を始めて間もないことから十分なデータの蓄積がなく、記述はできなかった。将来掘削がかなり進んだ段階かまたは終了したとき、機会があれば報告したい。

最後に、このTBMによる導水路掘削の工事を担当している施工会社は、赤石沢発電所が間組、三井建設、大豊建設、日本国土開発、鉄建建設共同企業体、二軒小屋発電所が大成建設、住友建設、奥村組、徳倉建設、東海フォレスト共同企業体の各社である。またTBMのメーカーは、両発電所とも小松製作所である。

建設機械整備ハンドブック 管 理 編

B5判 326頁 4,120円 円520円

建設機械整備ハンドブック 基礎技術編

B5判 474頁 8,240円 円520円

建設機械整備ハンドブック エンジン整備編

B5判 180頁 6,390円 円520円

社団法人 日本建設機械化協会

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

建築工事における新揚重システムの開発

—横浜ランドマークタワー工事—

酒井 佳人* 腰越 勝輝**
竹野 雅博***

1. はじめに

近年、日本の建築物は大型化、高層化され、その建設工事に使われる内装・設備資材は膨大な量となっている。建築物が高層化するほど、これら膨大な資材をいかに効率よく、タイムリーに使用階へ揚重するかが建築工事における大きな問題となっている。

建築工事における揚重には、クレーンによる揚重とリフトおよびエレベータによる揚重があるが、内装・設備資材等は高速リフトによる揚重が主となる。

リフトによる揚重では、1階での資材の積込みや各階でのリフトからの取出しがポイントとなり、この移載をいかに効率よく行えるかが重要となる。スペースに余裕があるビルでは、台車やパレットに積載した資材をフォークリフトで直接リフトへ搭載する方法が一般的であるが、超高層ビルではエレベータが専有する床面積が大きくなるため、エレベータ前のスペースをあまり大きく取れない場合が多く、そのためフォークリフト等を使った積込作業が不可能となるが増えている。

以上のような、超高層ビル建築が抱える問題を解決すべく、資材の新揚重システムを開発したので報告する。

2. 工事概要

今回資材搬送システムを導入した、横浜ランドマーク

* SAKAI Yoshihito
大成建設（株）生産技術開発部メカトロニクス開発室係長

** KOSHIGOE Katsuki
大成建設（株）横浜支店横浜ランドマークタワー作業所次長

*** TAKENO Masahiro
大成建設（株）横浜支店作業所課長

タワー作業所の概要を説明する。

建物規模：地下3階、地上70階、塔屋3階
構造：鉄骨造・鉄骨鉄筋コンクリート造

建築面積：23,514 m²

延床面積：392,284 m²

用途：オフィス、ホテル（客室約600室）

ショッピングモール、駐車場（1,405台）

3. 作業所の問題点

システム導入を行った横浜ランドマークタワーは図-1に示すような、センタコア型の超高層ビルであり、センタコアにあるエレベータシャフト内に3基の高速リフトを設置し、揚重の主力設備として使用する計画であった。しかし、このビルではエレベータホールへの入口の左右に2本の柱がありその間隔が2mと狭いため、リフトへの積込みにフォークリフトを使うことができず、荷物の出し入れに作業員への危険が伴うことが予想され

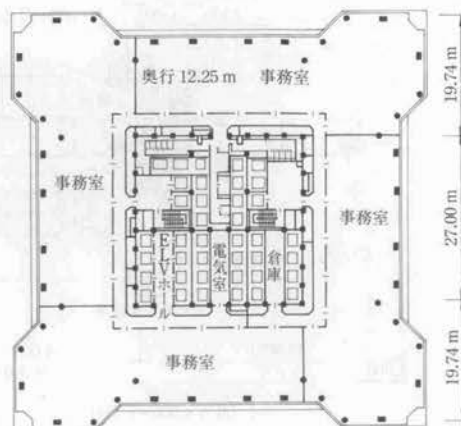


図-1 基準階平面図

た。また、従来の高層ビル工事での揚重作業において、各作業階へ資材を搭載したリフトが到着しても、荷取作業員が不在のためリフトが手待ち状態となることもあり、リフトの運用効率を低下させていた。

これらの問題点を解決するため、当作業所では1階での移載作業を無人化（遠隔操作化）し、さらに、各作業階に作業員がいなくても、資材を各階に降ろしリフトがつぎの作業に移れるシステムを構築することとした。

システム構築に当たり、各階に荷受け用の機械装置を設けると、70階分ではかなりの金額となりイニシャルコストが高くなりすぎるため、各階には特別な機械装置を設けないことを基本思想とした。

4. システム構成

図-2に全体システム構成図を示す。

この搬送システムは、大きく分けると三つの機械装置と専用台車（カートと呼ぶ）、水平搬送用のけん引車で構成されている。

- ① 機械装置の1番目は専用カートに積載された資材を各リフトの前まで輸送する無人搬送車。
- ② 2番目は無人搬送車で運ばれてき

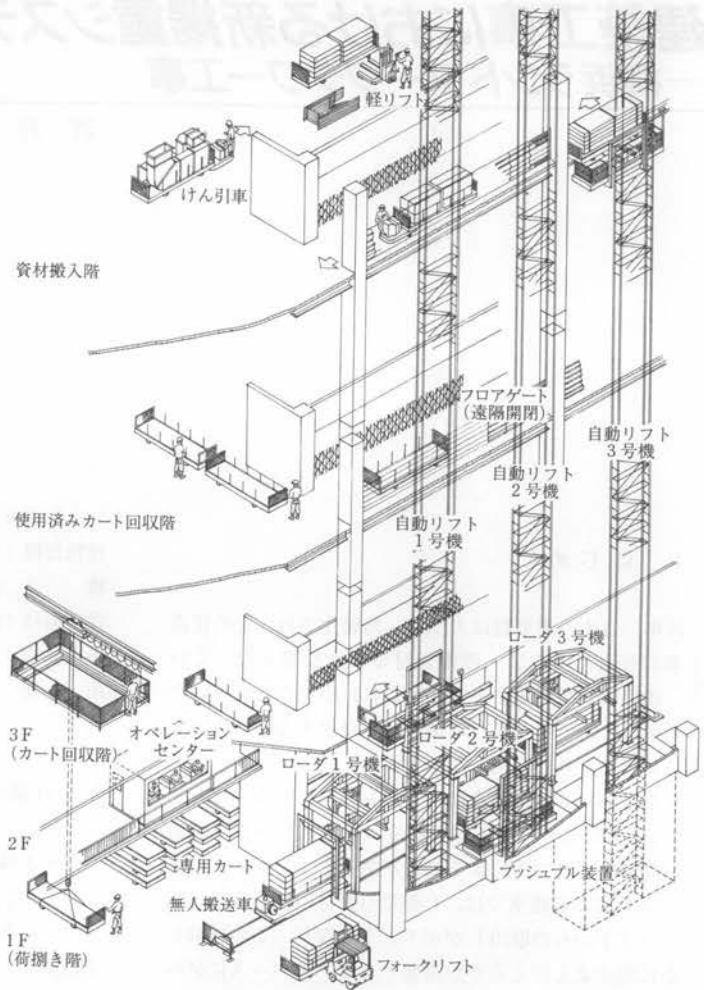


図-2 全体システム構成図

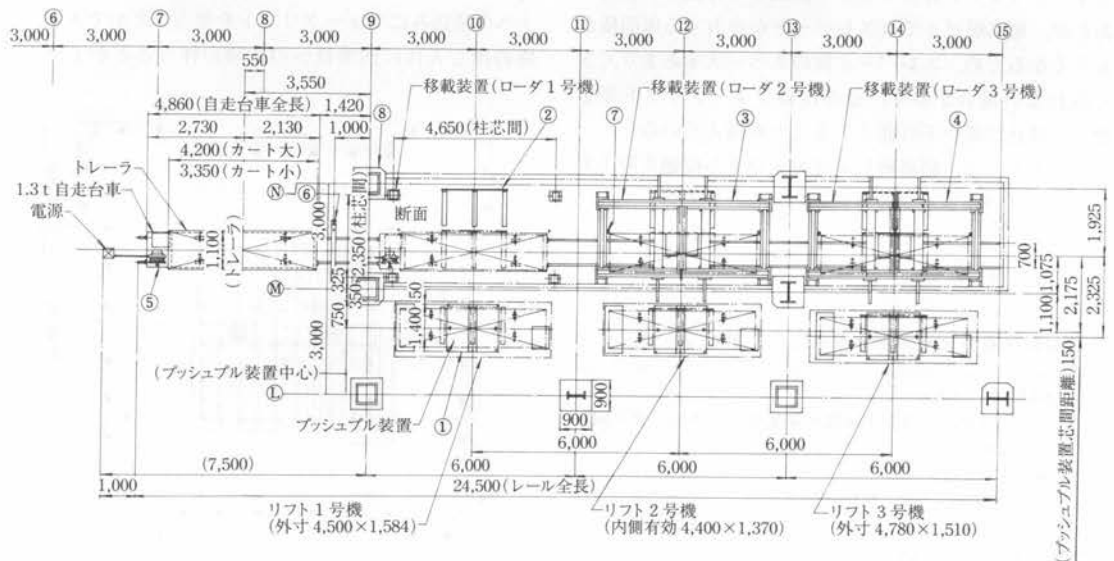


図-3 新揚重システム設置平面図

表-1 機械装置の主要仕様書

(1) 専用カート	
寸法	大型 L 1,100×W 4,200×H 500 小型 L 1,100×W 3,350×H 500
積載重量	1,000 kg
車輪	4輪キャスター
(2) 無人搬送車	
寸法	L 4,860×W 1,000×H 500
自重	約 2,000 kg
走行速度	高速 40 m/min, 中速 20 m/min, 低速 4 m/min
電源	3相 200
(3) ローダ	
寸法	L 3,600×W 5,000×H 4,220
可搬重量	1,300 kg
速度	前後進 高速 150 mm/sec 低速 約 20 mm/sec 昇降 高速 150 mm/sec 低速 約 20 mm/sec
(4) プッシュプル装置	
寸法	L 1,400×W 1,500×H 375
自重	約 700 kg
可搬重量	1,300 kg
動力	3.7 kW (油圧モータ)

た資材をリフトの荷台上に移載するローダ。

- ③ 3番目はリフト上の資材を各階の床へ降ろし、またはリフト前に置かれた使用済みカート等をリフト上へ引込むプッシュ・プル装置である。

また、このシステムの構成機器ではないが、リフト前の扉とリフトの踏板も遠隔操作できるようにした。

これらの機械装置と扉の開閉はオペレーションセンターから操作でき、オペレータはモニタと各種ランプにより運転状況を確認できるようになっている。

次に、各機械装置等の説明を行う(表-1参照)。

(1) 専用カート

専用カートは資材搬送を自動化するうえで、資材荷姿を定型化するためのもので、長さ、幅、荷台下の高さ等を各機械装置に合せて製作してある。またプッシュプル装置とドッキングする必要があるため、プッシュプル装置から出てくるピンを受けるための穴が下面にもうけられている。カートの自重は約 300 kg で 4 輪にキャスタを取付けている。

カート上の資材の荷崩れの防止柵として、単管パイプを使用でき、パイプの受金物が荷台の周辺に設置されている。

(2) 無人搬送車

写真-1に資材積載済みカートに乗せた無人搬送車を示した。無人搬送車は2本のレールの上を荷捌きヤードから3基のリフト前まで直線走行するようになっている。資材が搭載された後、オペレータがリフト No. を入力しスタートボタンを押すと、指定されたリフト前まで走行し自動停止する。また、ローダに資材を受渡した

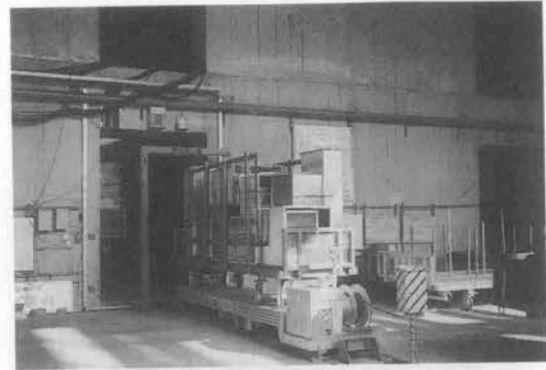


写真-1 無人搬送車

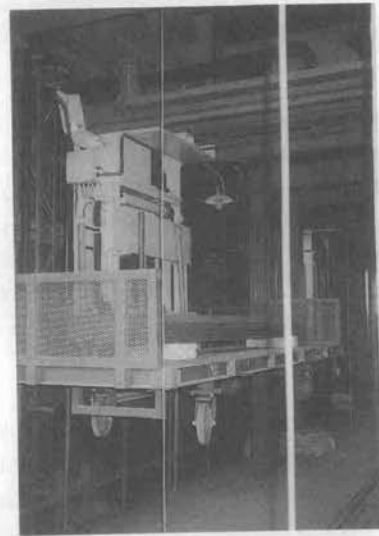


写真-2 ローダ

後も自動的に荷捌きヤードに戻るようになっている。

無人搬送車の荷台上には、走行中にカートが転落しないように固定装置がついている。

(3) ローダ

写真-2にカートをすくい上げた状態のローダを示す。また、図-4にはローダを無人搬送車の進入方向から見た側面図を示してある。

側面図からもわかるように、ローダは4本足の槽の下にフォークリフトの爪をつり下げた構造になっており、槽の梁の下に前後に設けられたレールに沿って前後進し、また爪は上下動するようになっている。ローダは各リフトに対し1基ずつ設置されており、それぞれ個別に作動可能となっている。

ローダと無人搬送車との位置関係は、図のように無人搬送車がローダの前方にかたよっており、ローダが無人搬送車から資材をすくい上げて後方へ下がると、その前

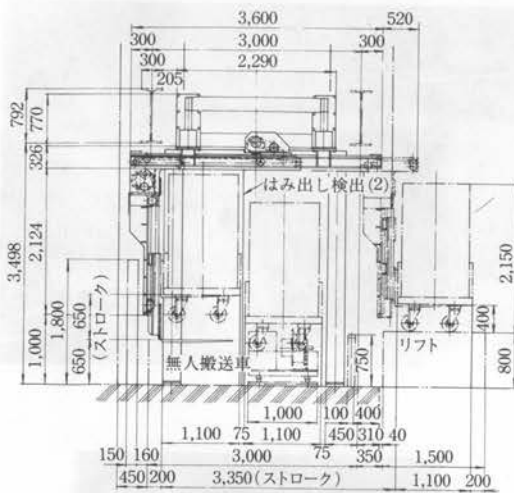


図-4 ローダ側面図

方の空間を無人搬送車が走行できるようになっている。これは、リフトが到着するまでローダが待機しているとき、奥のリフトへ資材を送込むためである。また、上部の走行レールの前方スライド式に伸縮する構造になっており、これはリフト昇降時には縮めておき、資材をリフトの荷台に載せるとき、リフトの中央に資材を載せるために伸ばすようになっている。

(4) プッシュ・プル装置

写真-3にプッシュ・プル装置と図-5に側面図を示す。プッシュ・プル装置はリフトの荷台上にボルトで固定されたベースと伸縮する腕およびその上に設置されたプレートで構成されている。プッシュ・プル装置を計画する際、リフトの基本構造を変えず、既存リフトを使用できることを基本思想とした。そのため、プッシュ・プル装置には押し出しと引込みだけの機能をもたせ、資材の重量はカートの車輪で持たせるようにした。つまり、専用カートはこのプッシュ・プル装置を跨ぐように載せられ、4輪は常に床面に接している。



写真-3 プッシュ・プル装置

カートを前方へ移動する機構として、上部プレートに専用カートとドッキングするためのピンが上方に向かって上昇するようになっており、このピンとカート下面の穴が連結されて、カートを押し出したり引込んだりできるようになっている。

プッシュ・プル装置の自重は約700 kgあり、これは荷物の一部として考えられるため、2tリフトへの積載荷重はカートを含め1,300 kgとなる。

(5) けん引車

写真-4にけん引車で資材を移動している状況を示す。

けん引車は市販されているけん引車をベースに専用カートと連結できるように改造して使用した。前述したように専用カートは4輪キャスタであるため、そのままけん引した場合、走行時の安定性が悪くなる。このため、けん引車もつり上げ機能を利用し、カートの前方2輪を持ち上げ、更にけん引車とカートを一本化し、後方2輪で走行できるように改造した。これにより、直線の走行安定性が実用可能なまでに向上した。

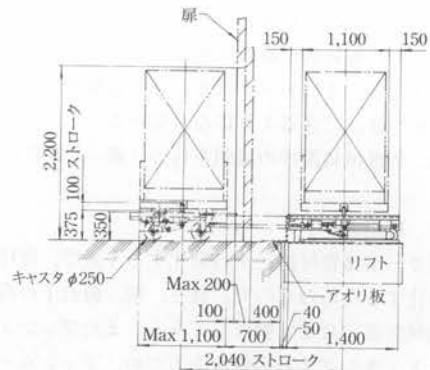


図-5 プッシュプル装置側面図



写真-4 けん引車

5. 安全設備

本システムに設置した主な安全設備について述べる。

(1) 1階リフト前エリア侵入防止センサ

ローダが設置されている1階リフト前エリアには、修理またはメンテナンス以外は人の立入りを禁止している。このため、リフト前エリアの入口に透過型の光センサを設置し、人が誤まって侵入した場合、リフトを除く1階のすべての機械装置が停止するようになっている。

(2) 荷姿検出センサ

本システムは人間の手を介さないで資料を各階へ搬送するため、荷姿が計画の大きさからはみ出していた場合、資材同士の接触や機器と資材が接触し、事故につながる危険がある。そこで無人搬送台車の入口とローダ部分で荷姿が正規の大きさであるかをチェックするセンサを設けており、もし荷物のはみ出し等があった場合、搬送作業を中断し、警報を鳴らすようになっている。

(3) ブッシュ・プル装置前方監視センサ

荷降し階で、ブッシュ・プル装置が作動する時、前方に作業員がいたり、または他の荷物がある場合、そのまま押出すと接触事故につながる危険がある。そこで、ブッシュ・プル装置に前方を監視するセンサを取付け、障害物がある場合動作を中心し、警報を鳴らすようになっている。

(4) その他

その他、無人搬送車とローダ、ローダとリフト、リフトとブッシュ・プル装置等機器間でのインタロックは完備されている。

6. 運用方法

ここで全体の資材の流れは下記ようになる。

① 荷捌き場でカートにつままれた資材をフォークリフ

トで無人搬送車に搭載する。

- ② オペレータの指示により指定したリフト前まで無人搬送車が資材を運ぶ。
- ③ 無人搬送車が到着次第、自動的にローダがカートをすくいあげ、後方の待機場所でリフト到着まで待機する（無人搬送車は次の資材を取りに戻る）。
- ④ リフトが到着すると自動的にローダが作動し、リフトの荷台に搭載する。
- ⑤ リフトに搭載完了すると、オペレータの指示により指定階まで上昇する。
- ⑥ 指定階に着床すると、オペレータの操作により踏板、扉が開かれ、ブッシュ・プル装置が作動しリフト前に押出される。
- ⑦ 押出された資材はけん引車により作業場所まで運ばれる。
- ⑧ リフト前に使用済みカートがある場合は、オペレータの指示操作により、ブッシュ・プル装置で引込まれる。
- ⑨ 使用済みカートは各階と同じ操作で3階に降ろされる。
- ⑩ 3階からは別途設けられたホイストクレーンで1階へ降ろされる。

7. おわりに

本システムは、高層建築工事の垂直搬送に焦点を絞り、開発実用化したものであり、自動化の第1段階として位置づけられるものである。資材の搬送は、建築工事の大動脈となるもので、今後もなくてはならない技術であり、1企業としてだけではなく、建設業界全体の問題として把らえ、開発を進めて行く必要がある。また、垂直搬送のみならず次段階として水平搬送の効率化、ひいては夜間搬送の実現に向けて研究を進めてゆかなくてはならないと考えている。

最後に、本システム実施にあたり、建設リフトを供与していただいた、清水建設、大林組、竹中工務店の各JV構成会社の関係者各位にはこの誌面を借りてお礼を申しあげたい。

大型ブルドーザのインパクトリッパによる 市街地での岩盤処理—サンマリナー長崎宅地造成工事

多田 正 儀* 江川 勇 士 郎**

1. はじめに

長崎市内の宅地需要は多い。長崎港の入口に位置し、その昔、江戸時代には出島に向かうオランダ船の見張り小屋があったという国分町、戸町、小菅町の3町にわたるこの小高い丘（標高100m）も今、開発がすすめられている。

この開発計画は、長崎市中心地まで車で約10分という交通至便で、かつ長崎港、市街地が一望に見渡せるこの一等地（約10ha）に高層ホテル、高層リゾートマンション、テラスハウス等、一大リゾートタウン「サンマリナー長崎」を建設しようとするものである。

さてこの造成工事を施工面から見ると

- ① 市街地である（周辺民家が近い）。
- ② 開発地の下には戦前に建設された道路トンネル「戸町トンネル」が通っている（延長315m）。
- ③ 掘削土量の約50%が硬岩である。開発地の南側に碎石場跡がある。

といった環境上の制約が多い。

そこで、これら環境・地質条件を充分考慮に入れ、施工法を種々検討した結果、大型ブルドーザのインパクトリッパが公害対策、安全性、経済性において最適であると判断し1991年6月にCAT D11Nインパクトリッパを導入した。1992年4月末には粗造成工事を完了する予定であるが、今後さらに高層建築物の掘削工事においても大量の硬岩が発生する見込みで、このインパクトリッパの活躍の場があるものと思われる。

以下に当該工事の概要とインパクトリッパの移動状況

について紹介する。

2. 工事概要

当該工事の概要を表-1に示す。

表-1 工事概要

工事名	サンマリナー長崎宅地造成工事
工事場所	長崎市 国分町・戸町・小菅町
施 主	太陽住建
施 工	五洋建設
機械土工	富島建設
工 期	1991年4月～1993年12月
工事規模	開発面積 10 ha 造成土量 約100万m ³

前項でも述べたように、大量の硬岩が発生するにもかかわらず「周辺民家が近い」「地下にトンネルがある」ことから、火薬は一切使用できない。

一方掘削土量の約50%を占める硬岩は、安山岩および安山岩質凝灰角礫岩でボーリング結果によると試験的弾性波速度は4,700 m/sec～5,000 m/secに達している。

岩盤弾性波速度も、図-1、図-2に見られるように最大で3,900 m/sec級のものが含まれている。

現在稼働中の世界最大のブルドーザは、CAT D11Nブルドーザ（93t）であるが、このブルドーザのリッパピリティを見ると（図-3）安山岩の場合2,400 m/secが可能領域の最大値であり、2,900 m/secを越えると不可能領域となる。すなわち世界最大のブルドーザで起砕不可能な岩盤を、このような環境上の制約の中で、いかに安全に、経済的に起砕するかが、この工事のポイントとなる。

民家が近い現場でも、予備発破（ゆるめ発破）と言われる極めて微弱な爆発で岩盤内に亀裂を発生させ、これによってゆるんだ岩盤を大型ブルドーザのリッパで起砕する方法も広く使われるようになってきている。しかし、当

* TADA Masanori
(株) 富島建設専務取締役

** EGAWA Yushiro
(株) 富島建設国分町作業所所長



写真-1 開発区域位置

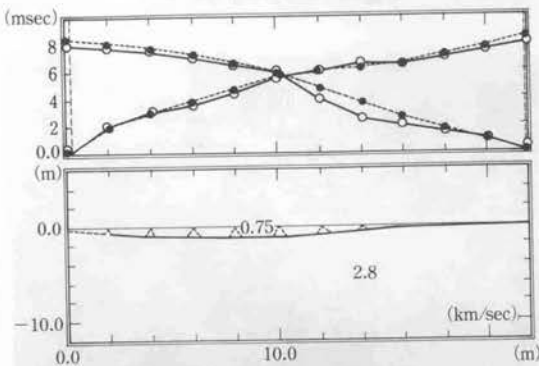


図-1 岩盤弾性波速度 (2,800 m/sec)

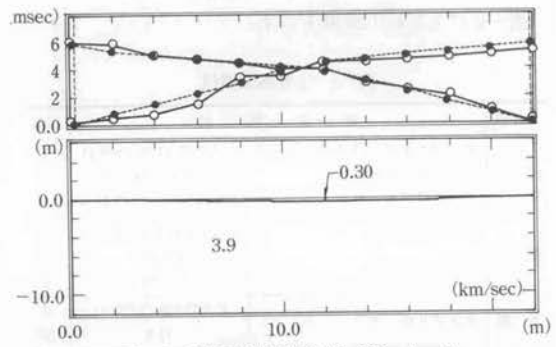


図-2 岩盤弾性波速度 (3,900 m/sec)

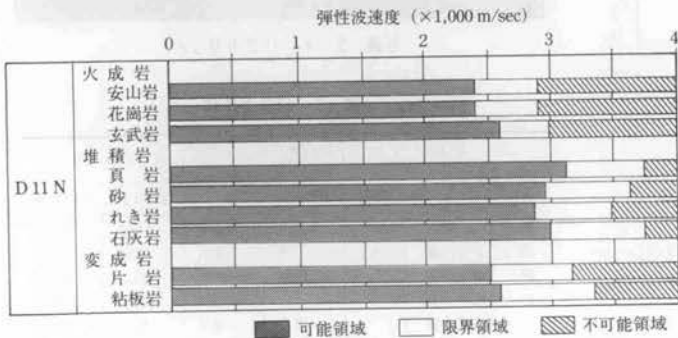


図-3 CAT D11N リッパチャート

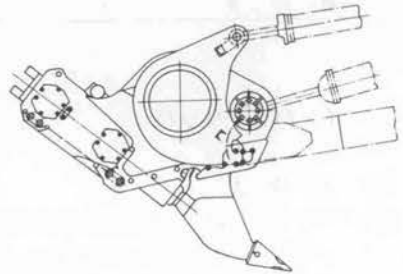


図-4 インパクトリッパ外観図



写真-2 開発区域の周辺環境

該工事は、一切火薬を使用しないことが約束されている。

火薬を使用しない硬岩処理においては、セメント系の静的破砕剤、クサビを応用したスプリッタ、油圧ショベルによる大型ブレイカがリッピングと組合せて使用されている例が多いが、種々検討した結果、5年程前に開発された、リッパ装置に油圧ブレイカを組合せた画期的なリッパ機構を持つインパクトリッパが製品的にも安定してきたとのことで、採用に踏みきった。

現在まで通常のリッピングとこのインパクトリッパによるリッピングを併用し起砕を行っている。また起砕した岩石は、一部の場内盛土を除くと、場外搬出であり、1サイクル70分の残土捨場にて処理している。

表-2に主要施工機械を示す。

表-2 主要施工機械

工程	施 工 機 械	台数	
起 砕 集 土	インパクトリッパ付ブルドーザ	CAT D 11 N (103 t)	1
	リッパ付ブルドーザ	CAT D 11 N (93 t)	1
	リッパ付ブルドーザ	CAT D 10 (87 t)	1
積 込	ホイールローダ	CAT 988 B (5.4 m ³)	1
	油圧ショベル	1.0 m ³ 0.7 m ³	2 2
運 搬	ダンプトラック	CAT 769 C (32 t)	3
		11 t	50
法 面	ブレイカ付油圧ショベル	1.6 m ³	2
その他	振 動 ロ ー ラ		2
	散 水 車		2

3. インパクトリッパ

(1) 起 砕 力

インパクトリッパはリッパシャングの上端を大型のブレイカで打撃し、その力がリッパの刃先に集中して岩盤を起砕するメカニズムである。

リッパの起砕力は表-3および図-5の起砕力比較に



写真-3 弾性波探査



写真-4 インパクトリッパ



写真-5 インパクトリッパ

表-3 起砕力比較

	シングルシャング・リッパ		インパクトリッパ	
	D 10 N	D 11 N	D 10 N	D 11 N
最大貫入深さ (mm)	1,370	1,610	907	1,003
最大上昇量 (mm)	1,070	1,165	952	980
押 付 力 (t)	19.9	27.0	23.2	34.2
打 撃 力 (t)	-	-	135.0	202.5
リッパ装置重量 (t)	6.7	8.9	11.5	17.0
総 重 量 (t)	62.5	93.4	69.7	102.7

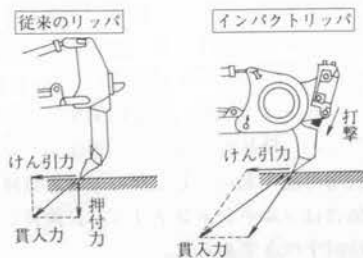


図-5 起砕力比較



写真-6 10t車の積込

見られるようにブルドーザのけん引力とリッパの押付力の合成力である貫入力によって決定されているが、インパクトリッパの場合はこれに打撃力が加わり、強烈な起砕力となる。なお、D11N インパクトリッパの場合、60t級の油圧ショベルに使用するブレーカを採用しており、その打撃力は202.5tに達する。

(2) 作動方法

インパクトリッパの作動はオートモードとマニュアルモードがあり、オートモードでは2個のセンサが検知してブレーカの作動をコントロールしている。圧力センサの1個はリッパのチルトシリンダの圧力を感知し、圧力が一定以上になるとブレーカシリンダに圧油を送りブレーカが作動し、逆に圧力が一定値以下になるとブレーカの打撃は止まる。もう一方のセンサは、リッパコントロール用パイロットラインの圧力を感知し、もしブレーカ作動中にオペレータがリッパコントロールを行うと、ブレーカの打撃を停止させる。

またマニュアルモードは、オートモードの作動に関係なくスイッチによりブレーカを直接作動させることができる。このような作動システムにより安全でかつ効率的に作業が可能になっている。

(3) 稼働実績

インパクトリッパの国内での稼働実績は、玄海原子力



写真-7 インパクトリッパ



写真-8 インパクトリッパ



写真-9 稼働状況

発電所増設工事の水路掘削工事で、87t級、CAT D10ブルドーザでも起砕できなかった約3,500 m/sec 玄武岩を63t級CAT D9Lのインパクトリッパが起砕したのが始めであり、以後、CAT D10N(70t)、CAT D11N(103t) インパクトリッパが導入され、3,000~4,000 m/secの花崗岩や3,000~3,500 m/secの砂岩等、CAT D11Nでもリッピング不可能な領域でその威力を発揮してきた。

しかし開発当初のものはその起砕力が大きいゆえに、

岩盤から、リップ装置、機械本体への反発力も大きく、機械の故障、耐久性の問題があったようだが、最近のものは、改良を重ねかなり対策がなされているようである。

さてインパクトリップの作業能力であるが、63t級のCAT D10N(D9L)のインパクトリップは、歴史もあることから実績も多く、約30t重い93t級のD11Nのリップの能力(起砕限界および作業量)があると報告されている。CAT D11Nインパクトリップは、この上のクラスのブルドーザが存在しないため比較するものが無く評価しにくい面があるものの、3,000~4,000 m/secの岩盤で施工実績が多少ある程度で、そのデータ量も少なく、作業量という面では解析しにくい。今後のデータ収集が待たれる。

4. 稼働状況

1991年6月導入後インパクトリップの稼働時間は、やっと1,500時間を越えた程度であるが、リップ作業中で、ブレーカが作動している比率は導入当初2~3カ月は10~20%程度だったものが、その後、岩も硬くなり50~60%程度まで高まっている。現在までは、3,900 m/secまでの硬岩処理においてであるが、期待していたおりの能力が得られており満足のいくものである。また機械的にも大きなトラブルもなく、工事も順調に予定どおり進んでいる。

しかしこのインパクトリップも二つの問題点がある。第1は、インパクトリップは硬岩処理には価値があるが

軟岩処理だけを考えると、シャンクが1本で、かつ貫入深さも、通常のリップに比べやや浅いので、通常のリップと比べると、必ずしも経済的とは言えないことである。現在のインパクトリップは、比較的簡単に工場でマルチシャンクリップに換装可能である。油圧シリンダ4本はそのまま使用可能である。したがって軟岩処理用に現場投入する場合はマルチシャンクリップに換装して使用することを検討すべきであろう。

第2の問題点は、ブレーカによる騒音である。ブレーカ作動時には、通常リッピング作業に比べて約10 dB(A)高く、15m地点で90~95 dB(A)、30m地点で85~90 dB(A)と報告されている。もち論、暗騒音値や、環境によっても上下するが、今後より一層の低騒音化の改良が望まれる。なお、当該工事では境界線に防音壁を設け対策した。

5. おわりに

今回の経験で、このインパクトリップが公害対策、安全性、経済性いずれも極めて有効な工法のひとつであることが確認できた。このような環境に制限がある現場は、今後ますます増加してゆくものと思われる。今後これらの工事においてこの工法が広く採用されてゆくことを確信する。

今回の報告が同様の問題を抱えた工事の推進になんらかの参考になれば幸いである。

鉛直水平両用シールド機の開発

貝沼憲男* 金子研一**
伊藤広幸***

1. はじめに

都市部における道路下の地下空間は電力、通信洞道をはじめとして、ガス、上下水道、地下鉄等多くの都市施設の収容空間として利用されている。この結果、浅部および中浅部の地下利用は飽和状態に近く、新たに計画される施設は地下深部に移行せざるを得ない。

大深度での施工は、地下水圧が高くなることにより、従来の技術では対処し得ない問題が生ずる。深度50mのトンネルを想定した場合、シールド工法に関しては、従来の技術の延長上で解決できるといわれている。しかし、シールドの発達立坑については残されている技術的課題が多い。

ニューマチックケーソンによる場合、遠隔操作技術の進歩から無人化が進んだとはいえ、まだ圧気下において人力に頼る作業があり、労働衛生上からも50mが深さとしての限界といえる。浅くても地質によっては、漏気防止の補助工法が必要となる。また、バケットによる掘削土砂搬出のため、深くなるほど掘削効率が悪く、工期が長くなるといった問題もある。

連続地中壁で立坑を計画した場合、50mの床付けに対して、難透水性地盤が深く、100m近い壁長となることが多い。このため、工事費が増大するばかりか工期も長くなる。また、常にボーリング、ヒービングといった問題が背中合せで、これら防止のための補助工法も必要となる。

いずれの工法を採用するにしても発達防護のための地盤改良を行い、鏡切断をするという工種は必要で、大深度になればなるほど危険の伴う作業が続きまとう。このような状況の中で、安全に、短期間に、確実にシールドを発達させる技術が要求されている。

本稿で紹介する「鉛直水平両用シールド機」(写真-1)は、立坑をシールドで掘削し、連続して水平坑を掘削するシールド機のことである。大深度におけるシールド発達立坑建設の合理化を目指し、開発したものである。

2. 工法の概要

(1) 工法の特長

当工法は鉛直水平両用シールド機を用いて、立坑の築造を行い、連続して横坑を掘進するものである。ケーソン工法や連続地中壁を用いて築造する従来の立坑と比較

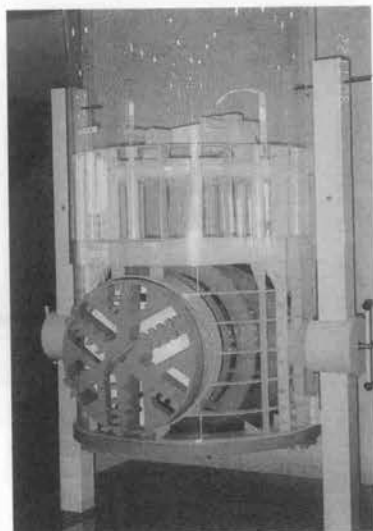


写真-1 鉛直水平両用シールド機

* KAINUMA Norio

東京電力(株)技術研究所構造研究室主管研究員

** KANEKO Ken-ichi

大成建設(株)生産技術開発部工法開発室副課長

*** ITOU Hiroyuki

石川島播磨重工業(株)油機シールド事業部主任

して以下の特長を生じる。

- ① コンパクトな立坑
- ② 立坑工期の短縮
- ③ 立坑深度が深くなるほど生じる経済メリット
- ④ 補助工法を必要としない信頼性

従来の立坑と比較して、立坑外径で半分程度の大きさで済む。また、準備工から鏡を切断しシールドが発進するまでの工期を比較した場合、およそ半分で済む。立坑工期の短縮は道路占有をはじめとする近隣に対する影響を和げる。

本工法で立坑を施工した場合、マシン代が高いため、立坑深度が浅い場合、従来工法と比較して安い工法とは言えない。しかし、立坑深度に伴う工事費の増加が小さいため、立坑が深くなるほどメリットがでる。

また、シールド発進坑口部の地盤改良が不要で、危険な鏡切断作業を必要としないため、安全で信頼性のある工法といえる。

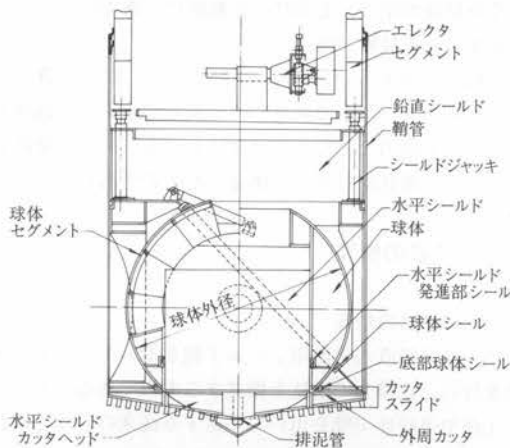


図-1 鉛直シールド掘進状況

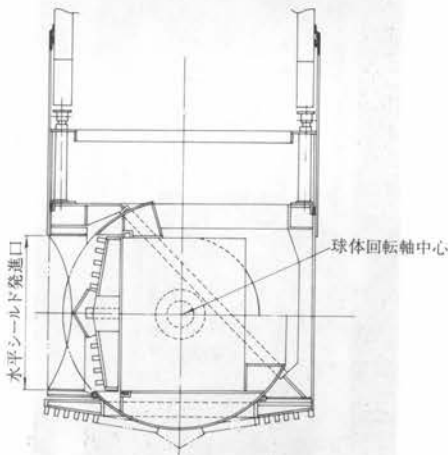


図-2 水平シールド掘進状況

(2) 鉛直水平両用シールド機

鉛直水平両用シールド機は、鉛直シールドと水平シールドおよび球体より構成される。図-1に立坑掘進中の全体図を示すように立坑掘削は水平シールドのカッタ装置にて行う。

水平シールドのカッタ径だけでは鉛直シールドの径を掘削できないため、水平シールドの外側に環状の外周カッタを装備する。立坑を降下掘進して所定の深度に到達すると、油圧ジャッキにてピンをはずし外周カッタを離脱する。引続き水平シールドの推進ジャッキを縮めることで水平シールドを球体内部に引上げる。

球体を90°回転し、図-2の状態にする。横坑を掘るために、水平シールドのテールプレート、エレクト設備等を取付け、配管類を整備したうえで従来のシールドと同様に発進する。

水平シールドを球体の中に組込むことで、回転が容易になるばかりでなく、シール性能が向上する。図-1に球体上を斜めに点線で表されているシールを球体シールと呼ぶ。立坑掘進中、回転時、および水平シールド掘進中に止水性能を発揮する。立坑底部において球体と鉛直シールドをシールするのが底部球体シールで、水平シールド発進後、立坑内部を解体撤去する時点で止水性能が要求される。

3. シール

(1) 球体シール

地下大深度になることで、マシンに関してシールドの部材強度等の問題は出てくるが、設計上解決できる問題である。しかし、シールについては従来のシールドでは実績のないものであり、新しく開発する必要がある。

球体シールは、球体回転時に、作用水圧によって生じる球体の変形に対する追従性とシールが反転しないことが要求される。二段のリップ形状(写真-2)とし、材

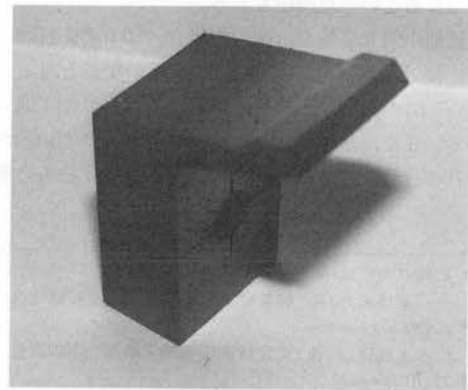


写真-2 球体シール

質は硬度90のウレタンを選定した。オートグラフ試験機による荷重-たわみ特性試験の結果、シールは10±6 mmの使用範囲にあることを確認した。また、リップ間に給脂できる構造とし、回転によりシールのめくれが生じないようにバックアップを設けた。

底部球体シールは静止時の耐圧性能のほか、球体回転時にカット通過による耐久性も要求される。球状はインプレートタイプ(写真-3)とし、中にグリースを注入できる構造とした。

(2) シール性能実験

選定したシールの性能を確認するために実験を行った。球体シールの耐圧実験装置を図-3に、底部球体シールの耐圧実験装置(写真-4)を図-4に示す。治具を挟むことで同一の試験装置で両方の試験ができる。

使用したシールはφ3 m級の水平シールドを内蔵した球体に実際に使用するものと同じ寸法のものを用い、球体との接触角度が実際と近似する位置に取付けた。

(実験装置仕様)

球体外径	φ 1,200 mm
水槽内径	φ 2,000 mm
球体回転角度	90°
水圧加圧用ポンプ	吐出量 35 l/min
グリース供給ポンプ	吐出量 0.65 l/min

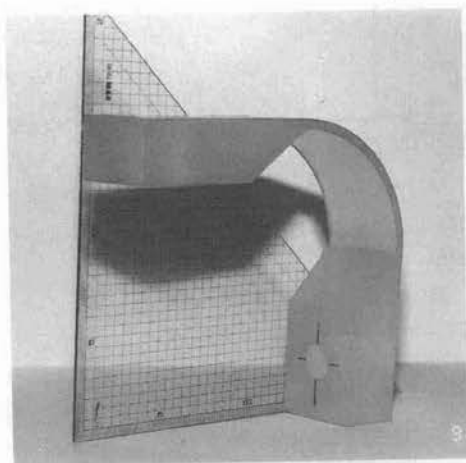


写真-3 底部球体シール

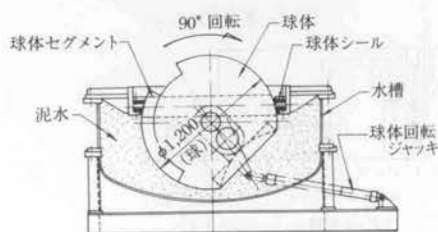


図-3 球体シールの耐圧性能実験装置

球体回転ジャッキ 850 mm×2本
 押力 7.03 tf/引力 4.81 tf×140 kgf/cm²
 水槽内を 2 kgf/cm² ごと 10 kgf/cm² まで加圧し、漏水量、摺動抵抗、グリース圧、変形量を測定した。

実験の結果、球体シールについて回転時の反転が生じることなく性能を発揮でき、底部球体シールについても、球体回転時のカット通過に対する耐久性および耐圧性能を確認した。以下に実験結果を示す。

① 両シールとも、泥水および清水中での、水圧 10 kgf/cm² での止水性能を確認した。

② 両シールとも、24時間水圧 10 kgf/cm² での止水保持性能を確認した。

③ 両シールとも、水圧の上昇とともに自然にグリース圧が上昇することで止水性が確保されることを確認した。

④ 底部球体シールに砂がかみ込んでも、グリース圧を上げることで止水できることを確認した。

⑤ 水圧の上昇とともに摺動抵抗が増加する。水圧と球体回転モーメントの関係を図-5に示す。

⑥ 球体変位量計測の結果、最大量は 1.95 mm であり、事前に FEM で構造解析した計算値 1.7 mm とほぼ合致した。

4. 鉛直シールド掘削実験計画

今年度は上記に述べた鉛直水平両用シールド機の適用

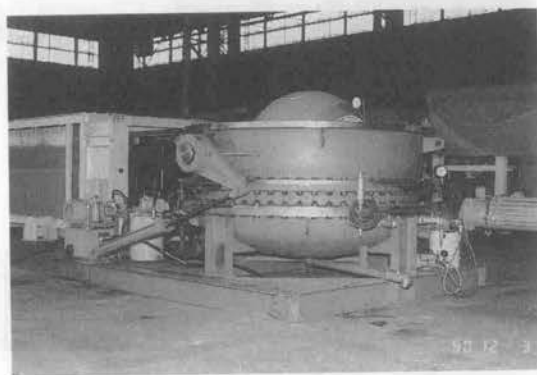


写真-4 底部球体シール耐圧性能実験装置

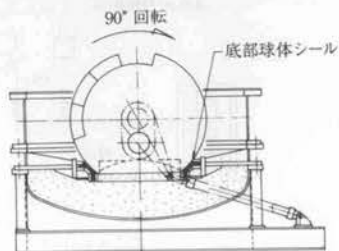


図-4 底部球体シールの耐圧性能実験装置

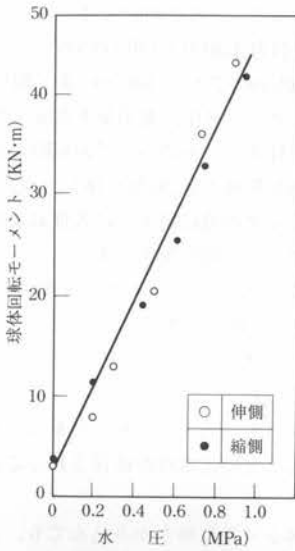


図-5 球体シールド摺動抵抗



写真-5 鉛直シールド実験装置

を検討するために、立坑部の掘削について大規模な実験を行っている。本稿では、その概要について紹介する。

(1) 鉛直シールド実験

密閉型シールドで立坑を掘った実績はない。水平シールドで使用するカッタを用いて立坑が掘削できることを実証するために実験を行う。

実験装置(写真-5)を図-6に、フローを図-7に示す。

(実験装置仕様)

- シールド機(外径×長さ) $\phi 1.5 \times 2.4$ m
- カッタトルク 1,350 kgf·m
- カッタ回転数 5 rpm
- カッタフェース傾斜角 9°

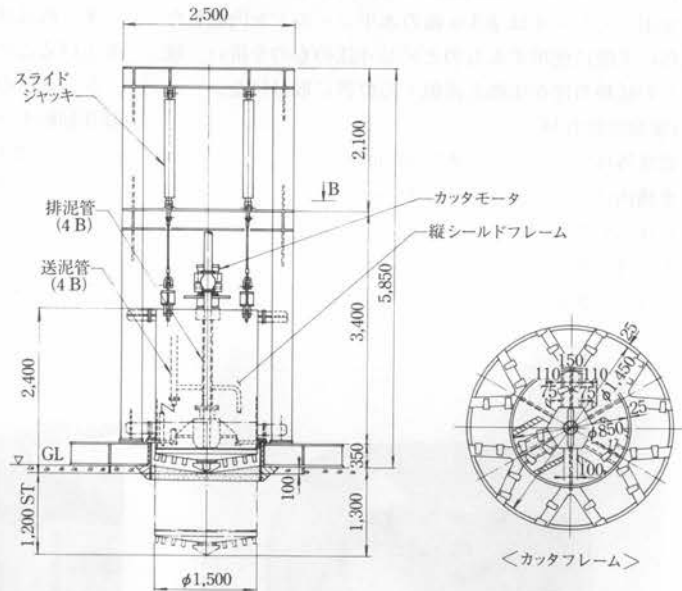


図-6 鉛直シールド掘削実験装置

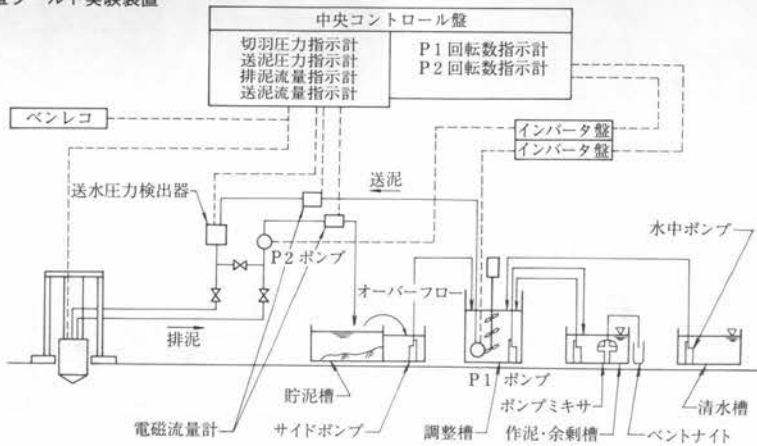


図-7 泥水処理フロー

ジャッキ 1,200 mm×2 本
 押力 7.0 tf/引力 3.5 tf×80 kgf/cm²
 P1 ポンプ 揚程 15 m 5.5 kW
 P2 ポンプ 揚程 37 m 22 kW

土質、ピット高さ、掘進速度をパラメータに1ケース
 当たり深さ1.2m鉛直掘進し、掘削および排土性能を確認
 し実機計画の参考データを収集する。

(2) ずり出し機構

鉛直水平両用シールド機による立坑掘削は泥水式とする。
 ピットで地山を切削し、切削土をポンプで吸上げる
 ことで立坑を掘削する。このような立穴の掘削方式は、
 すでにリバース工法で実績がある。

図-8に一般的な鉛直水平両用シールド機の送排泥配
 管図を示すように、送泥管を球体の外側に回し、分岐
 により数個所の送泥口を設けている。外周部より中央へ向
 かう流れを強制的につくり、ピットで切削した土砂をセ
 ンタカッターで先行して掘るピットに向けて集める。カ
 ッタ中心に集まった土砂はセンタシャフト内の排泥管により
 吸上げる。

立坑掘削のために泥水処理設備を設ける必要があるが
 水平シールドに関しては条件により泥水式でも土圧式で
 も選択可能である。

立穴掘削として実績のあるリバース工法との違いを整理
 してみると、掘削機械と掘削土運搬方法の2点に分け
 られる。

(a) 掘削機械

密閉型のシールドで立坑を掘削するため、従来のシ
 ルドと同様にテール内で掘削と同時にセグメントを組立
 てる。このため、壁面崩壊の心配はなく有利である。

リバース工法の利点としては、掘削機械の引揚げが可

能なことである。巨礫等により掘削できない場合、機械
 を揚げバケットで掘削をする。これに対し、シールドで
 は、掘削途中のトラブルで機械を地上に引揚げることは
 できない。このため事前に十分な調査を行い、土質に合
 った対策を立てておく必要がある。

また、鉛直シールドのカッターヘッド(リバースでは全
 体をドリルビットと称している)は水平シールドを前提
 としているため、水平面との角度がリバース工法と比較
 して小さい。このため掘削土の中央への自然流下能力は
 期待しにくい。

水平シールドが泥水式の場合、面板式のカッターヘッド
 で立坑掘削を懸念する声は聞くが、実際のカッターは外周
 カッターの面積が大きく、スポークカッターに近い形状を呈
 している(図-6参照)。このため、形状による問題は
 少ないと考える。

(b) 掘削土運搬

どちらの工法も排泥管内を流速3~4 m/secという強
 力な吸引力で掘削土を吸上げる。シールドの場合、同流
 量の泥水を供給する必要があるため、ほぼ同流速で泥水
 が供給される。外周部に泥水孔を設けることで強制的に
 中央に向かう流れを作り、掘削土をより効率良く排泥孔
 に集めることができる。

これに対し、リバースでは、立坑径が大きいため掘削
 中孔内の流速は数 cm/secとゆるやかである。このため、
 大口径になると、切羽角度とセンターシャフトからの吸
 込みだけでは、集土上の限界があると考えられる。

管理はリバースと比較して難しい。リバースは径の大
 きな穴の中に水位を保ちながら水を満たすだけなので、
 水の供給管理は容易である。シールドでは泥水がチャン
 パ内にしかなく、送泥と排泥の流量をバランスさせる必
 須がある。送泥量が多いとチャンパ内の圧力が上昇し、
 上向きの力が働くのでコントロールする必要があり複雑
 である。

5. おわりに

現在、富士市にある建設機械化研究所において、鉛直
 シールドの掘削実験を行っている。順調に掘削が進んで
 おり、従来の密閉型シールドで立坑掘削が可能というこ
 とを確認した。この結果については別な機会に発表した
 と考えている。

また、今後鉛直水平両用シールド機を用いて、立坑、
 シールドトンネルの連続施工実証工事を行い技術を確立
 してゆきたいと考えている。

最後に当研究開発を進めるに当たっては、都立大学山
 本銘名誉教授をはじめ関係各位に貴重なご意見をいた
 だき、ここに深く感謝する次第です。

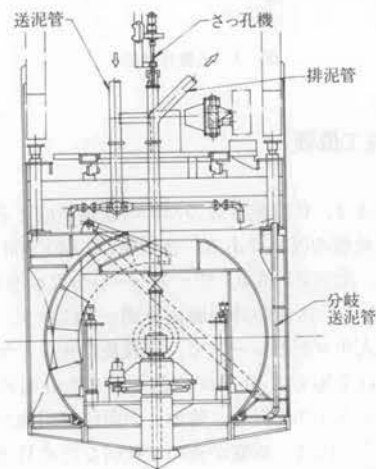


図-8 鉛直水平両用シールド送排泥管

発泡スチロール混合軽量盛土による 土圧軽減対策

加藤 俊昭* 長坂 勇二**

1. まえがき

河川後背湿地の泥炭地盤上に体育館を建設するにあたり、事前にバックドレーンを打設し、サーチャージ分を含め8mの盛土を実施することになった。しかし、在来地盤が極めて軟弱なため、盛土施工途中で周囲の土留用の鋼矢板が変形し、そのままでは盛土を目標高さまで立上げることができなくなった。

このため鋼矢板の裏込部に、廃棄発泡スチロールの破砕片を混入した軽量盛土約2,600m³を用いて、土圧を軽減し、盛土を無事当初計画した高さまで施工することができた。

2. 地盤概要

本工事の敷地は、渡良瀬川の堤内地に位置し、標高12m前後の後背湿地である。軟弱な沖積層が11~13mの厚さで堆積しており、圧縮性の高い泥炭と粘性土の互層で連続性に乏しく、不均一な状態にある。N値は0~2と極めて軟らかい。基底は比較的平坦な洪積層(成田層)で、N値は10~30である。腐植土層は未分解のピートで200~400%の高含水比で圧縮性が高い。腐植土層は下位にいくほど分解が進んでおり、上位のN値=0に対し、下位ではN=1~2とわずかながら増加傾向を示す。土質柱状図を図-1に示す。

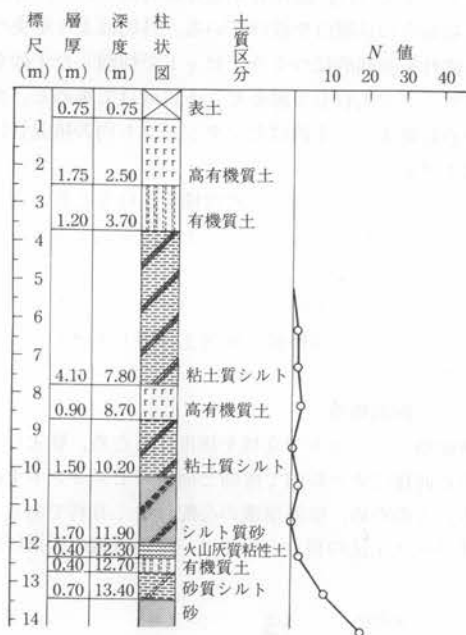


図-1 土質柱状図

3. 施工概要

工事本体は、体育館建設のための敷地造成とそれに先立つ軟弱地盤の改良である。盛土量は約40,000m³で盛土厚さは、沈下量約3m、サーチャージ分2mを加えて、8.5mである。当初の計画断面を図-2に示す。地盤改良は袋詰式サンドドレーンで、打設長はサンドマットの厚さ0.8mを加えて14.3mである。また計画地盤高が原地盤面より3.5m高く、隣地との関係で周囲が直壁となるが、ここには、地盤が極めて軟弱なためⅥ型の鋼矢板を用い、さらにこれに控え矢板を設けてタイロッドでつなぐ構造となっていた。しかし盛土が7割程度進行し

* KATO Toshiaki

(株) 間組技術研究所研究第1部第2課長

** NAGASAKA Yuji

(株) 基礎工学コンサルタント代表取締役

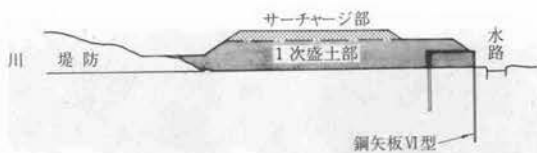


図-2 当初計画断面

た段階で変位が急増したため、一時盛土を休止し、再度検討を行った。その結果、建築工事への引渡しまでの工期の制限などから、今後放置期間をとって圧密による強度増加を期待するには期間が短すぎるため、周囲の鋼矢板の裏込めに、軽量盛土を行うことによって土圧を軽減し、サーチャージを含めた所要の高さまで盛土を施工することになった。

4. 軽量盛土の性質

発泡スチロール (EPS) は土の重量の約 1/100 と超軽量である。これを土と混合することにより、土の単位体積重量を 1/2~2/3 ($\rho = 0.7 \sim 1.4 \text{ t/m}^3$) 程度まで軽量化した材料をつくることができる。

EPS 材としては、ブロックを作る前の球形の EPS 予備発泡粒と一度市場に流通した廃棄発泡スチロールを廃プラスチックチョッパーで破碎小片化したものが利用できる。球形の EPS 予備発泡粒は、実質発泡倍率 50~60 倍のものが、緩詰め状態で密度 $\rho = 12 \sim 14 \text{ kg/m}^3$ 、粒径 2~8 mm 程度のものである。破碎破片は前記材料をブロックや緩衝材として使用したものをチップングしたものであるから、形状は異なるが基本的には同じ材質である。ただし、表面の荒れや形状がランダムなため、空隙が若干多くなるため、緩詰め密度はやや小さくなる。

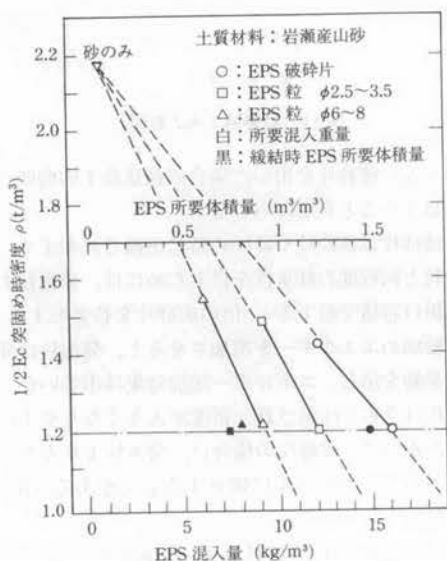


図-3 EPS 混入量と密度

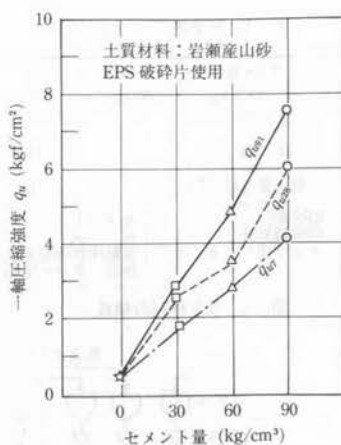


図-4 セメント量と一軸圧縮強度

EPS 発泡粒と EPS 破砕片を用いた場合の軽量化の程度を図-3 に示す。

この結果から、EPS 破砕片を使用した場合同じ軽量性を得るためには、EPS 破砕粒の約 2 倍の量が必要になることがわかる。このことは、上記の破砕片の軽量性と若干矛盾する結果であるが、これは破砕片単体の軽量性は、破砕片周囲の空隙に起因するものであるからである。すなわち、軽量盛土としての軽量性は EPS の実質部が大きく寄与する。このため、チップングの際にこの実質部が圧縮されてしまっている破砕片では、EPS 粒に比べより多くの量を必要とすることになる。

材料の運搬費がかなりのウエイトを占める軽量材が 2 倍近くも必要とすることは、かなりのデメリットとはなる。しかし今回は、資源の有効利用とわずかもコストの低減を図りたいということから、廃棄発泡スチロールを使用することとした。

また EPS を混入したこの材料は、土単体の場合よりも一般に強度が低くなるため、セメントや石灰を加えてこれを補う必要がある。添加量は使用目的に応じて異なるが、土の乾燥重量に対して数%程度で十分な強度が確保できる。図-4 に今回用いた材料でのセメント量と一軸圧縮強度の関係を材令の変化とともに示す。

5. 軽量盛土工

前述のように、本軽量材料の基本構成は、

- ① 土質材料
- ② 軽量材料
- ③ 固化剤

の 3 種類である。今回はそれぞれまき土、EPS 破砕片、セメントを使用した。いずれの基本材料にも廃棄物、残土などが使用可能である。軽量盛土の配合を表-1 に示す。目標湿潤密度は $\rho = 1.3 \pm 0.1 \text{ t/m}^3$ で、土砂単体

表-1 配合表 (バッチ)

土	砂	EPS破砕片	セメント	水
1.2 t		13.5 kg	60 kg	60 kg

材料①	材料②	材料③
土質材料	軽量材料	固化剤
残土 石炭灰 建設汚泥	EPS粒 EPS破砕片 チップ化した木くず	セメント 石灰 流動床燃焼石灰灰 廃コンクリート粉砕ダスト

図-5 混合材料の構成

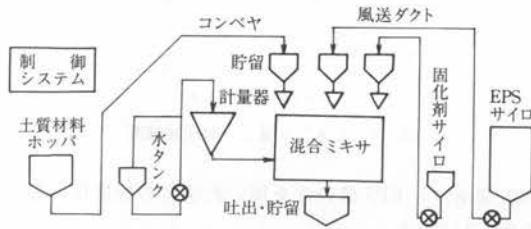


図-6 プラントの構成

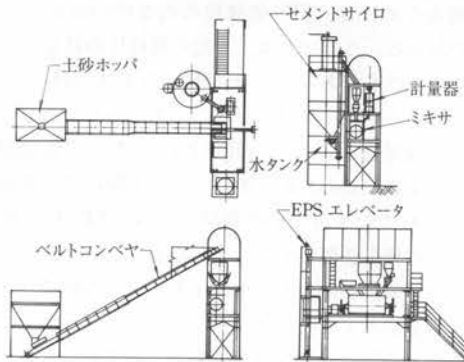


図-7 プラントの概要

の約6割の重量である。混合材料の構成例を図-5に示す。

上記3材料の均質な混合は、量と密度が大きく異なるため非常に難しい。土工材料として大量に使用するためには大型の混合機により手早く施工できることが必要であり、このために複合リボンミキサが開発され実用化されている。今回用いたものは、容量3m³/バッチの専用ミキサで、サイクルタイムは約2分/バッチである。日施工量は平均で約150m³で、準備工から約一月で施工を終了することができた。プラントの構成と概要を図-6、図-7に示す。軽量盛土の施工範囲を図-8に示す。

なお盛土の敷ならし、転圧は軽量材の圧縮をできるだけ少なくするため10tクラスの小型ブルドーザで行った。施工状況を写真-1に示す。

6. EPS破砕片の問題点と今後の課題

EPS成形前の発泡粒を使った場合に比べ、廃棄発泡



写真-1 敷ならし・転圧施工状況

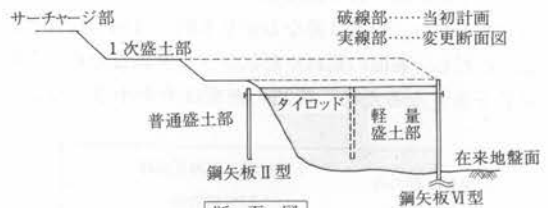
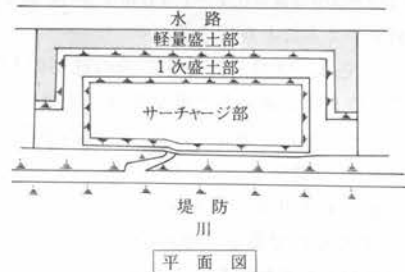


図-8 軽量盛土施工範囲

スチロールの破砕片を用いた場合の軽量盛土の問題点としては以下のことが挙げられる。

- ① 破砕片は破砕時や締固め時に圧縮されやすく、発泡粒と同程度の軽量性を得るためには、発泡粒より見掛け容積で約1.5~2倍の破砕片を必要とする。
- ② 締固めエネルギーを増加させると、発泡粒は弾性的挙動を示し、エネルギー増加効果は小さいが、破砕片はさらに圧縮され、密度が大きくなりやすい。したがって、破砕片の場合は、発泡粒よりもエネルギーのコントロールに留意する必要がある(図-9参照)。
- ③ 破砕されるEPS原料によって破砕片の密度が変化し、混合土の軽量性が左右されるため、品質管理

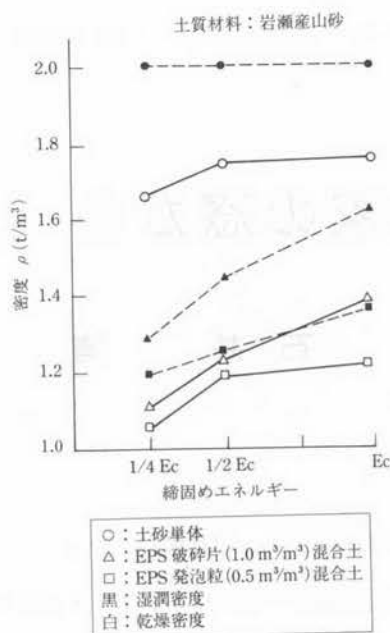


図-9 締固めエネルギーと密度の関係

に留意する必要がある。

さらに廃棄発泡スチロールの場合、大量施工の際にその量を十分確保することが現状では難しいなどの問題をかかえている。しかし、破砕片の粒度をある程度大きくする、所要密度に応じて分粒したものを使用する、流通経路を確保することにより、これらの問題はかなりの部分が解消されるものであり、省資源・環境保護が大きく叫ばれている現在、廃棄物の利用という観点からみれば、今後さらにこのような事例が増えるものと思われる。

また本工法は建設省土木研究所、(財)土木研究センターを中心に、民間37社が参加して現在行っている「混合補強土の技術開発に関する研究」で共同研究テーマの一つにもなっており、今後さらに技術開発が進むものと思われる。

＜参考文献＞

- 1) 加藤俊昭, 大野睦雄, 長坂勇二: 廃棄発泡スチロール破砕片を用いた軽量盛土の施工, 第26回土質工学研究発表会, pp.49-50 (1991.7)

コンクリートポンプハンドブック 付・トラックミキサ

A5判 304頁

3,090円

〒410円

仮設鋼矢板施工ハンドブック

A5判 460頁

4,120円

〒520円

社団法人 日本建設機械化協会

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

ずいそう



我家の窓から

石井 清

田園都市線沿線にある我家の庭には、小さな餌台が置いてある。毎日野鳥がやってくる。トウモロコシ・ご飯の好きなキジバト。柿・ミカンが好物のオナガ・ヒヨドリ・メジロ・ツグミ・ムクドリ。油脂が好物のウグイス。ヒマワリの種子の好きなシジュウカラ・カワラヒワ、そしてスズメ。ヒヨドリは気が強く、自分より体の大きなキジバトに対しても攻撃をしかけるばかりか、殆んどの種類を攻撃する。彼等が頑張っている間は小さな鳥達は傍らに寄りつけない。シジュウカラは餌台からヒマワリの種子を1粒くわえて近くの枝に運び足で上手におさえてくちばしで殻を割って食べる。カワラヒワは太いくちばしではさみ、もぐもぐと殻を割って食べる。ヒマワリの種子を食べることのできなかつたスズメも最近では学習をして、一緒に餌台で食事をしているのである。私が川崎に移ってきた1970年頃には、庭の片隅の木蓮の梢ではモズが高鳴きをし、はやにえがざくろの枝にかかり、さんご樹の繁みの中の巣から子鳥達が巣立っていった。20年間の土地の様変りとともに、訪れる野鳥の種類も減り、烏やヒヨドリ、ムクドリばかり目立つようになっている。人間社会に目を移すと、200年ぶりの雲仙普賢岳、ピナトウボ山の噴火によって噴出されたガスや二酸化硫黄が、地球環境へ悪影響を及ぼすというショッキングな報告。世界が平和になろうとしている時代に、無意味な戦争がイラクによって引き起され、ペルシャ湾の海鳥や生物が死に、人為的に環境破壊がなされた。

ペレストロイカ、グラスノスチ新思考外交をめざしたソ連邦は74年間で消滅した。国内では1986年には1,200兆円だった土地資産額は2年後に2,000兆円に、東証1部上場会社の株の時価総額も1989年末のピーク時にはなんと630兆円となる。3年間で2倍にふくれあがったバブル経済も、バブル汚染を残して崩壊する。過去の歴史年表では30~50年の間に書き綴

られる様な事柄がわずか1年で発生したわけである。昨年7月の電通総研の企業の社会的貢献役割について行った、経営者意識アンケートの中で“現在重視している企業活動”をみると、1位は“財務体質強化・安定”で、2位以下は“経営規模の拡大”“製品の品質保持”“研究開発”“従業員対策”“環境対策”“株主対策”“社会貢献”と続いている。ともすると“環境対策”と“社会貢献”は具体性に乏しく見過ごされやすいが、21世紀に向けて不可欠、重要な課題と思われる。もともと自然は微生物、植物、動物など生物がお互いに助け合ってバランスをうまく保っていたものである。科学の発達はその微妙なバランスを壊していく。オゾン層の破壊、酸性雨…。1960年代から酸性雨は降り始め、1980年代に入ってその影響は深刻化してきて、日本の一部地域ではあさがおの花が水玉模様になってきているとのこと。農作物は弱り、森林は広範囲で枯れ果ててしまう。水道もガスも電気も蛇口やスイッチをひねればあたり前のように出てくる。ふくれる一方のごみ問題…。スーパーに行けばプラスチックのトレイに乗ってラップでぐるぐる巻き、買った物はポリエチレンの袋に入れてくれる。使った水はたれ流し、古くなったものはごみ箱へポイ。事務所では会議の都度多くのコピーを印刷し、失敗すれば同じくポイ。今なお平気で環境破壊を続けている人、又続けさせている企業が多い。やっとりサイクル運動や環境保護のためのセクションを組織内に設けた企業が増えつつあるのは非常に良いことだと思う。昨年のゴールデンウィークの報道で、“バングラディッシュ”がサイクロンに襲われ死者13万人、家が跡かたなく壊されて“食料も住む所もない”と泣きながら訴えている人達の写真があった。

11月に或るボランティアグループのリーダーと話をする機会を持ったが、西アフリカのマリ共和国では、空港のかたわらにある唯一まともなホテルの窓辺には、夕暮時になると窓から漏れる電灯の明りで、本を読もうとする子供達が集まり、学校では日本からの救援物資を入れた段ボール箱が、子供達の机として使われているそうである。それにひきかえ物があふれた日本の現状。これだけ通信交通手段が発達し、世界が縮まってきた今日、環境問題と社会貢献という、ともすると忘れがちな2つの課題について、企業とそれを構成する1人1人の人間の動きを鋭い野鳥の目ををもって見守っていく必要があると思う。

ずいそう



駐車場に悩むマイカー族

山 地 武

道路の整備は飛躍的に発展しているにもかかわらず、車社会の発展は、車両の増加もさることながら駐車場不足が顕著に現れ、さまざまな問題を引き起こしている。

高速道路ではその利用台数の増加に伴い、大都市およびその周辺地域で早朝から交通渋滞が始まる。それに加えて、近年の都市部における路上駐車は交通の流れの大きな妨げとなり、交通混雑の誘発をまねき、時間の不確定化などの弊害が生じている。ドライバーにとっては頭痛のたねである。さらに、駐車場不足の悩みを抱え、マイカーは日常生活の足としての役割を果し続けることができるだろうか。

昨年は道交法、車庫法が相次いで改正され、車の流れは良好に向かっているものの、ドライバーの意識がおぼつかず、都市部の駐車問題は依然として深刻である。取り締りの強化で大通りを締め出された違法駐車は路地裏に逃げ込み、取り締りは後を追う。まさにドライバーと警察の鬼ごっこである。

一方、駐車場建設は行政や企業が共に進めている。しかし、急増する需要の供給には程遠い。地価高騰もあって、都市公園の地下駐車場につづいて、河川敷や運動場の地下駐車場建設を進めている地方都市がある。評価すべき良策と思われる。

ドライバー自身にとって、路上駐車は目的地の至近距離に乗り付けできて好都合だ。さらに車使用が有効に生かされる。しかし、他人の路上駐車は我慢がならない。目の前で駐車されるなど頭にくる。マイカーは駐車できず、だんだん遠く離れて駐車場所を探す。駐車場は満車、他人の車が邪魔物に見え腹立しく、ドライバーの不満は大きくなるばかりである。

郊外では、鉄道駅周辺の空地は車で埋めつくされている。今や、マイカー族は遠近を問わず駐車場所を探しあてた駅を乗降駅に選ぶ。鉄道で乗り継ぎ、駅から職場までは自転車となる。駅周辺は駐輪場からあふれた自転車が歩道を占領している。マイカーは駐車場に悩まされ続けている。

深刻な社会問題となっている駐車場の絶対的な不足が、他方では大きなビジネスチャンス

生み出している。この市場をめがけて、駐車場ビジネスに進出する企業が次々と誕生し急成長している。都市部を中心に駐車料金の値上は激しく続いている。基本的に料金は駐車場経営者の胸三寸、異状な値上料金に迫られ泣く泣く車を手放す人もいる。急激な駐車場需要の高まりと駐車場の慢性的不足という状況がユーザーの足元を見るような“駐車料金の高騰”をよんだ……、といえる。

一度手にした車はどんなに利用度、便利さを失ったとて、車を手放し、以前の歩行に戻ることができない。小生には至難の業である。日常生活に密着した必要不可欠な足となってしまうからである。

用向によっては、駐車場入り待ちの車が路上に列をつくり、多くの時間を費やす。時には用務の時間より長くなる場合もあり、駐車に苦勞する。

昼食時ともなれば、マイカーがゆえに食事の内容までが食堂駐車場の空具合によって決まることさえある。昨年暮のこと。相手方との時間約束もあり、途中、昼食を取って訪問する胸算用で出発した。沿道で目に入る食堂毎に一旦停車はするものの、我車を駐車する空場所がない。入口に停車して、車が出ないかと少し待ったがその気配が全くない。あきらめて次の食堂にしようと思車した。ところが次々に目に入る食事処は同じ状況が続く。いつの間にか、訪問先を過ぎてしまった。それからは、どこでUターンしようかと、時計とにらめっこである。当日は昼食抜きとなった。街中では難かしいと郊外に食事場所を選んだがこの有様である。

年末年始のこと。駐車場は満車、駅前と周辺道路は送迎マイカーとバス、タクシーで大混雑、路上は車で埋まり前進もUターンもできない。友人の見送りをあきらめて、駅から遠く離れた路上の別れ。列車に遅れた客もあったとか。年々混雑は激しさを増している。

車社会といわれて久しい。車は増え続けるのに、駐車場は……。一方、車免許の取得は国民皆免許時代へとハイペースで進んでいる。

「どうする?」「どうしましょう?」。こんな会話が多くの家庭で夜遅くまで交わされている。偏差値の進学問題でも、暴落株の問題でもない。駐車場、それが問題なのだ。駐車場不足と異状な料金の高騰がマイカー族を直撃している。

マイカー族のさまざまな悩みや不満の音が後を絶たず聞こえてくる。「駐車場確保ができず止む得ず車を手放した」。「住まいを決めるとき、まず空きの駐車場に近い物件から選んでいった」。「庭を掘り下げて駐車場を作った」。

マイカー族の駐車場確保は今や金と知恵、運も必要のようだ。

—— もっと素敵に、雪国の文化 ——

平成3年度 除雪機械展示会(会津若松)見聞記

ゆきみらい '92 IN あいづ

丹野光正*

福島県会津若松市は、蘆名氏が十四世紀に鶴ヶ城を築城以来、蒲生・上杉・松平の各氏が藩政をしき、豪雪地帯でもある会津地方の中心として、米作のほか清酒や漆器等の産業で栄えてきたところであり、明治維新時の官軍との戦い、戊辰戦争における白虎隊の悲話を今に伝える、雪国の城下町である。

平成3年度の「除雪機械展示会」は、「ゆきみらい '92 IN あいづ」の中心行事のひとつとして、日本建設機械化協会が、建設省をはじめ関係諸官庁・団体等の後援、ご支援を得て平成4年1月31日と2月1日の二日間、福島県会津若松市の「会津総合運動公園駐車場」で開催された。

「ゆきみらい '92 IN あいづ」は、雪国の風土や伝統、暮し、克雪・利雪等の技術や社会経済活動等を広い視野からとらえ、雪国の快適環境を創出し、雪に親しみ、雪を楽しむ、個性あふれるライフスタイルの創出をめざして、建設省東北地方建設局、福島県、会津若松市および雪センターが主催して「全国克雪・利雪シンポジウム」、「全国克雪・利雪見本市」、「雪と道路の研究発表会」が開催され、これに共催の形で日本建設機械化協会が「除雪機械展示会」を、会津若松商工会議所および会津青年会議所が、会津出身の著名な版画家である斎藤清氏の「斎藤清版画展」などを会津若松市で開催したもので、約34,000人が参加し盛況をみた雪国のイベントである。

最近の「除雪機械展示会」は、今回のような形で、北海道・北陸・東北の3地区が持回りで開催するようになっており、東北地区としては昭和63年度(1989年)について2回目である。

開 会 式

城下町である会津若松市の市街地の中心部には、除雪

機械の展示・実演を行える条件の場所が無く、他のイベントとは離れて、郊外に建設中の会津総合運動公園の駐車場で、それも展示のみ行うことになった。

このため、開会式は1月31日の午前10時から「全国克雪・利雪見本市」と同時に並行して開催され、主催者である日本建設機械化協会の長尾満会長の開会挨拶の後、建設省東北地方建設局を代表して宮地昭夫道路部長、開催県代表の江花亮福島県土木部次長並びに会津若松市の渡部修助役の各氏から挨拶があった。

テープカットは、会場のゲートにおいて、挨拶をいただいた4氏のほか、後藤勇建設省建設経済局建設機械課長、日本建設機械化協会東北支部長の福田正東北大学教授、並びに出品者代表として新キャタピラ三菱社長の小西秋雄氏の7氏で行われた。

なお、開会式に先立ち、永年にわたり除雪機械展示会の開催に御功労のあった山科正知、草野豊、今井重克、北川秀幸、道上昌弘、板橋邦武、宮本藤友の7氏が協会会長表彰を受けられた。

展 示 会

今回の除雪機械展示会には23社1官庁から、66台の除雪機械や除雪・防雪関連品の出展があり、金曜日・土曜日という短い会期と市街地から離れている等のハンディキャップにもかかわらず約6,100人の入場者で賑わった(展示品の詳細は別表のとおり)。

展示会の開催準備は、日本建設機械化協会の東北支部の除雪部会が担当して行われたが、会津地方は高速交通網の整備が遅れているほか、数多いはずの旅館等もスキーシーズンや温泉等の観光地であるため、早くからの予約で埋められていて宿泊の確保に苦労したり、出展関係者の出先も少ないなど、悪条件の中で行われた。

準備する人も展示会の見学者も、ギリギリに出かけサッと帰る忙しい時代となり、雪国の文化や情緒をゆっ

* TANNO Mitsumasa

建設省東北地方建設局機械課長

表—1 平成3年度除雪機械展示会出品一覧

	会社名および出品内容	アピールポイント
1. 東洋運搬機	①除雪ドーザ 180 S-3 ④除雪車 543 ②除雪ドーザ 840 ⑤凍結防止剤散布車 ESD 25-2 ③除雪車 850	スコップがわりの機械から19tの大型除雪ドーザまで、サイドスライド、チルト、両サイドダンプおよびAPS走行振動抑制機構等の最新機能と密閉式ホップを採用した凍結防止剤散布車
2. 新新潟鉄工所	①ロータリ除雪車 NR 655 SD ③ロータリ除雪車 NR 322 ②ロータリ除雪車 NR 423 ④ロータリ除雪車 NR 223	世界で最小の搭乗式ロータリ除雪車 (NR 222) から300 PSの余力ある機関を搭載したもの (NR 655) までロータリ除雪車4機種
3. 岩崎工業	①除雪トラック 10t 6×6	最新装置 (伸縮装置、自動操縦装置、ブレード状態確認装置、自動復元形安全装置) を備えた次世代を考えた高速除雪トラック
4. 三菱自動車工業	①除雪トラック FW 429 M ②道路パトロールカー LO 49 GV	スーパーオペレーティングシステムのオートマチックミッション搭載の除雪トラックと先端技術を導入したパトロールカー
5. 日野自動車販売	①除雪トラック (専用車) FZ ②除雪トラック (ダンプ車) FT	定評のHO 7 D型195 PSエンジンを搭載した4tクラス除雪トラックと数々の新機軸を取入れたV 8気筒F 17 D型310 PS新HMMS燃焼方式の7tクラス除雪トラック
6. コマツ	①除雪ドーザ WA 200 ⑥運搬車 (ゴムクローラ) SE 23 ②除雪ドーザ WA 300 ⑦パワーショベル PC 30 ③除雪ドーザ WA 40 ⑧パワーショベル PC 01 ④除雪グレーダ GD 605 A ⑨エキダス 8 S-3 ⑤除雪グレーダ GD 405 A ⑩エキダス 22 SD II	除雪ドーザ (サイドスライドアングリングブラウ付き13t、ブレードを9通り変化可能な汎用ブラウ付き11t)、360度投雪可能なスノーフレイヤ付きロータリ除雪機および世界最小のマイクロショベル
7. 新キャピラー三菱	①除雪ドーザ 910 E ⑤除雪グレーダ MG 430 ②除雪ドーザ 926 E ⑥履帯式除雪ドーザ BD 2 G ③除雪ドーザ 936 E ⑦油圧ショベル MM 35 ④除雪ドーザ WS 300 A II	従来のアングル機構、チルト機構にサイドシフト機構を装置した除雪ドーザと悪路走行時の車体振動の低減を行うライドコントロールシステムを取入れた除雪ドーザ等
8. 川崎重工	①除雪ドーザ 50 Z III ②除雪ドーザ 65 Z III	電子制御フルパワートランスミッション、川崎オリジナル TPD 汎用ブラウを装着した11t除雪ドーザ、新発売のクイックキャブ式汎用ブラウ付き8t除雪ドーザ
9. 日本除雪機製作所	①ロータリ除雪車 HTR-202 ③凍結防止剤散布車 NWS-251 ②ロータリ除雪車 HTR-141	長い歴史と安定性、高性能で信頼性の高い200 PSと130 PSのロータリ除雪車および従来と違った湿式散布ができる凍結防止剤散布車
10. 神戸製鋼所	①ホイールロード LK 230 Z ④スーパースコップ SS 1/2 ②ホイールロード LK 190 Z ⑤多目的運搬車 SG 32 ③ホイールロード LK 120 Z	走行中の乗り心地を良くするダイナミックダンパを搭載した除雪ドーザ、人出不足を解消するスーパースコップおよび発電機を内蔵した多目的作業性を兼ね備えた運搬車
11. 古河機械金属	①除雪ドーザ FL 270-I ③除雪ドーザ FL 80-II ②除雪ドーザ FL 120-II	実用的で最も需要の多いサイドスライドアングリングブラウを装着した除雪ドーザ
12. 開発工建機	①ロータリ除雪車 HK 130 S ②初冬除雪装置 (タイヤドーザ装着)	道路条件により除雪幅が4タイプ選べるロータリ除雪車で草刈装置や路面清掃装置を装着できる高効率車
13. いすゞ自動車	①除雪車 (8t車ベース) U-CVS 71 JASN ②スノーブラウ付小型トラック T-UCS 17 DH-R	ブラウの操作が簡単にでき脱着が容易な除雪トラックで夏はダンプまたは平ボディで使用可能
14. 日立建機	①ホイールロード LX 20 ⑤ホイールロード LX 120 ②ホイールロード LX 30 ⑥ホイールロード LX 200 ③ホイールロード LX 50 ⑦ブルドーザ DX 45 M ④ホイールロード LX 70 ⑧ミニショベル EX 25 CG	安全でスムーズに走行できる HST およびダイナミックシングル型ステアリング機構で安定したハンドルさばきができる除雪ドーザ等
15. 日産ディーゼル工業	①除雪トラック U-CF 520 GN	「人にやさしく、街にあたたかく」「豪雪地帯で逞しい働き」めざし作業時の視界、居住性、作業性を確保した除雪トラック
16. 範多機械	①凍結防止剤散布車 MS-20 BIT (F) ②凍結防止剤散布車 MS-80 B I (F)	高速道路用として8m ³ の大型凍結防止剤散布車
17. ウェスタン自動車	①ベンツウニモグ U-1 450 (スイーパー、スノーブラウ、散布機装着) ②タイヤチェーン	ヨーロッパ各国の中でいち早くノースパイクを実施したドイツからセンターマウントスイーパーとタイヤチェーンを展示
18. 函館 岡	①雪上車 MJ-80 ③運搬車 MST-1600 ②ショベルドーザ MS-45	油圧2段変速モータ採用で不陸地や雪上の長距離輸送で威力を発揮する運搬車等
19. フジコーポレーション	①小型除雪機 FSR-1200 D	建設省北陸技術事務所との共同開発の簡易操作機構の小型除雪機
20. 矢崎総業	①施工管理システム他	運転者の作業内容や走行時間、その他運行によって生じる情報を自動記録し省力化できる建設機械施工管理システム
21. 新潟トヨール	①タイヤチェーンおよび補修工具	業界で高評価を得ている「リング付きタイヤチェーン」「アリダン H型タイヤチェーン」の最新製品
22. 備前 商	①抑止杭	自然の景観を損なわず、のり面の損傷が少なく施工が簡易で経済性の雪崩抑止杭
23. 備佐々木電機製作所	①散光式警光灯他	各種最新機能をもったエアロソニック A J シリーズ散光式警光灯ほか
24. 建設省東北地方建設局	①除雪グレーダ 6×6 3.7 m ②ロータリ除雪車 480 PS	総輪駆動 (6×6) で走行性を考慮した外国製グレーダと高速作業が可能な480 PS外国製ロータリ除雪車

くりと楽しむ余裕も少なくなってきたり、これからの展示会場は足すなわちアクセスの便利さと、他のイベントとの近接等が必要条件なのかも知れない。

最も心配したのは、ただでさえ狭い城下町特有の雪道を通らなければならない大形の除雪機械の輸送であったが、会場設営中も積雪の影響は無く順調に捗ったのは暖冬の功と言うべきか。

展示会の初日は薄曇り「積雪は0」で、「除雪機械展示会」というよりは「建設機械展示会」では…、との愚痴も聞かれたが、約4km離れた「ゆきみらい'92」の主会場との見学者の足をシャトルバスの運行に依存しているだけに、こちらの関係者は「雪なし」に感謝している体であった。

それにしても雪国・会津が全くの「雪なし」で、鶴ヶ城を会場とした恒例の「雪灯籠まつり」は取りやめとなり、ライトアップを受けた天守閣は、訪れる人も少なく寂しそうであった。

これでは「ゆきみらい」ではなく「ゆきみない」だ。「ゆきみたい」なあ…、という遠来の客の念が通じすぎ、深夜からの雪は一夜にして積雪40cmを超える大雪となり、二日目の朝は交通がマヒし、ホテルからのタクシーも数時間も待たせられる始末であった。

これだから、自然は気ままで困ったものである。これが、開会式の日であったら…と、胸をなでたものである。

展示会場では、「雪に埋もれた除雪機械」の掘りだし、や会場の除雪にてんてこまいとなったが、そこはプロ、「展示品：除雪機械」を使っての、手慣れた作業は会場が駐車場で舗装してあったのも幸いし、泥土のこね返しもなく、市街地の道路除雪よりも早く・きれいに終えたのはさすがに見事であった。

会場の関係から、除雪の実演がやれず「展示のみ」だけとなっていただけに、夜来の大雪は、思わぬ「除雪の競演」となり、会場の中での除雪作業は機能のチェックやPRもできるなど、関係者を喜ばせることになった。

やっぱり、「除雪機械展示会」は「雪の中」がふさわしい。

展示会を盛り上げてくれたのは、協会事務局のほか展示各社のコンパニオン達であり、それぞれカラフルなウインター룩に身を包み、武骨な男達の中で際だった活躍をしていた。

各社のブースもつくりや展示品の配置・色彩、テーマやキャッチフレーズ等に工夫を凝らす一方、凍えた見学者への暖かい飲物などの伝統的なサービスも見られた。

そのほか、未来の除雪を期待したい幼稚園の園児が、約300人も来てくれ、初めての機械に目を丸くしたり、素朴な質問でプロ達をたじろがせていた。

出品の特徴など

展示会の出品内容は、別表に各社のアピールポイントをも記載したので、そちらを参考願うこととして、全体の特徴などをまとめてみた。

出品は、スコップ代わりに超小型のショベルから、高速道路用の大型機械に至る機種のほか、警光灯・施工管理システム・タイヤチェーン・雪崩抑止杭など幅広いものであった。

特色は、① エンジンの性能アップ、② オートマチックミッション、③ 除雪作業の操作の容易性の向上（電気制御・自動化）、④ 作業の多機能化や作業性の向上があげられる。また、運転操作の環境対策として、① キャビンの改良、② 走行時の振動抑制対策機構の取入れ、③ デザイン・色彩のスマート化なども進んできた。

このほか、① 外国の先進技術・機械の導入や、② 交通流を阻害しない除雪作業（実作業・回送）の高速化をめざした、作業性の向上並びに安全対策への取組みが見られるほか、展示会そのものにも洗練されたデザイン化の流れを見た。

展示会への期待など

最近の建設業は、省力化や合理化など生産性の向上が求められる厳しい社会経済環境の中で、いわゆる3K問題など労働環境の改善を図らねばならず、中でも除雪については、企業としての意識の変化が見られるほか、オペレータの確保も困難になってきている。

一方、生活・物流等の道路依存度は益々増大し、季節や時間を問わない自動車利用の需要、すなわち除雪への期待は高まるものと考えられるほか、汎地球的な環境対策に起因する、スパイクタイヤレスの交通形態への対応など、除雪のサービスレベル向上等の要望も強く、交通流を阻害しないための除雪機械の性能アップのほか、操作性・耐久性・信頼性・安全性の向上のため、更なる技術開発が期待されている。

このように、この「除雪機械展示会」に対する期待は大きく、盛況に導かれた展示会関係者の御努力に対し敬意を表すると共に、今後の発展を祈念するものである。

雪国・会津に生まれ住み、雪の中から独特の美意識を削り出し、一枚の和紙の上に、雪国の生活と自然の係わりをにじませた斎藤清氏の版画も素晴らしかった。

印刷では表せないちぎり絵のような紙の質感に、簡略の限界に描かれた枝葉に、新鮮な驚きを覚えた。

「除雪機械展示会」は、単に「除雪機械」を見せるだけではなく、雪国の生活・文化との関わりを深め、多くの市民の理解を得ていく必要があると思われる。

“もっと素敵に、雪国の文化”

平成3年度 除雪機械展示会(会津)

展示会場正面



開会式でのテープカット

除雪機械あれこれ





思わぬ雪に
除雪作業をする展示機械。



会場内をすばやく除雪する除雪機械





未来の活躍を
期待する子供たち。



見学者いろいろ





ハイテクパトロールカー



タイヤチェーン



除雪機械運行管理システム



女性パワーここでも活躍。



低騒音型建設機械の指定(平成3年度第2回分)

相原正之*

建設省では、建設工事に伴って発生する騒音を抑制し、生活環境の保全と建設工事の円滑化を図るため、環境対策型建設機械の普及を促進しているところであり、騒音対策については、昭和58年度より低騒音型建設機械の指定制度を発足させ運用しているところである。

現在、普及している低騒音型建設機械の主なものを挙げると、ほぼ100%に近い普及状況となっている建設機械としては、都市型土木に使用されている小型バックホウや空気圧縮機、発動発電機等がある。

平成3年度第2回分の低騒音型建設機械の指定に当たっては、3月6日(金)に、低騒音型建設機械指定委員会(委員長:千葉工業大学教授・永盛峰雄氏)を開催し、平成3年7月1日から平成3年12月末日までに申請のあった14機種127型式について、低騒音型建設機

械としての①騒音判定基準値、②価格の妥当性、③適正な供給、の観点から審査し了承を得ている。

これにより、指定された低騒音型建設機械は、従来の21機種1,916型式に今回指定の14機種127型式を加えて(別紙-1)、21機種2,043型式となり、2,000型式の大台を越えることとなった(別紙-2)。

指定された低騒音型建設機械は、申請者への通知と併せて建設工事の発注機関、建設業の関係団体へそれぞれ通知し、平成4年4月1日以降に発注される建設工事に適用されることとなっている。

なお、今回指定した製作会社数、型式数は、別表-3のとおりであり、低騒音型建設機械の指定対象機種種の「騒音判定基準値」は、別表-4のとおりである。

別表-1 低騒音型建設機械の指定

分類コード	製作会社	型式	規格				指定区分
			平積(m³)	山積(m³)	機関出力(PS)	機械重量(t)	
0201	小型バックホウ(ミニホウ)						
11	(油圧式クローラ型)						
	小松製作所	PC 01	0.005	0.007	3.5	0.30	超
	神戸製作所	SK 005	0.008	0.01	4.5	0.50	低
	石川島建機	IS-7 GX 3	0.015	0.02	8	0.76	超
	住友建機	S 30 FX 3-2	0.015	0.02	8	0.75	超
	神戶製鋼所	SK 013	0.03	0.035	12.5	1.3	超
	住友建機	S 60 FX 3	0.034	0.04	15	1.3	低
	住友建機	S 60 PX	0.034	0.04	14	1.4	低
	神戶製鋼所	SK 015	0.035	0.04	16	1.5	低
	ハニックス工業	H 15-2	0.035	0.045	16.8	1.4	低
	ハニックス工業	H 15-2	0.035	0.045	16.8	1.4	低
	住友建機	S 80 FX 3	0.057	0.07	28	2.6	低
	北越工業	AX 25	0.06	0.07	25	2.4	低
	住友建機	S 85 UX	0.06	0.07	21	2.8	低
	日立建機	EX 30 UR	0.06	0.07	17	2.8	低
	北越工業	AX 30 UR	0.06	0.07	17	2.8	低
	日立建機	EX 25	0.06	0.07	25	2.4	低
	神戶製鋼所	SK 024-2	0.06	0.07	21	2.7	低
	住友建機	S 90 FX 3	0.064	0.08	30	2.8	低
	新キャタピラー三菱	MX 35	0.07	0.08	25	3.0	低
	新キャタピラー三菱	MM 30	0.07	0.08	21	2.9	低

* AIHARA Masayuki
建設省建設経済局課長補佐

分類コード		製作会社		規格				指定区分	
				型式	平積 (m ³)	山積 (m ³)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
0201	小型バックホウ (ミニホウ)								
11	(油圧式クローラ型)	神戸製鋼所	SK 027-2	0.07	0.08	24	3.0	低	
"	"	新キヤタビラー三菱	MM 35	0.08	0.10	26	3.1	低	
"	"	神戸製鋼所	SK 032-2	0.085	0.10	27.5	3.2	低	
"	"	北越工業	AX 35	0.085	0.10	26	3.1	低	
"	"	日立建機	EX 35	0.085	0.10	26	3.1	低	
"	"	日立建機	EX 40 UR	0.085	0.10	20	3.8	低	
"	"	北越工業	AX 40 UR	0.09	0.10	20	3.7	低	
"	"	住友建機	S 120 FX 3	0.11	0.13	36	4.2	低	
"	"	神戸製鋼所	SK 046	0.11	0.13	39	4.5	低	
"	"	北越工業	AX 40	0.11	0.13	33	4.1	低	
"	"	日立建機	EX 40	0.11	0.13	33	4.1	低	
"	"	新キヤタビラー三菱	MM 45	0.12	0.14	35	4.3	低	
"	"	神戸製鋼所	SK 050	0.13	0.15	45	4.9	低	
"	"	ハニックス	S & B 580	0.13	0.15	39	5.5	低	
"	"	ハニックス工業	S & B 580	0.13	0.15	39	5.5	低	
"	"	住友建機	S 130 FX 3	0.14	0.16	47	5.0	低	
0202	バックホウ								
21	(油圧式クローラ型)	住友建機	S 160 F2U	0.21	0.25	50	7.9	低	
"	"	住友建機	S 160 F2	0.21	0.25	57	6.4	低	
"	"	日立建機	EX 100 M-2	0.34	0.40	78	12.2	低	
"	"	日立建機	EX 100-2	0.34	0.40	78	10.7	低	
"	"	加藤製作所	HD-400 VII-SS	0.34	0.40	83	10.7	超	
"	"	神戸製鋼所	SK 120 LC	0.38	0.45	85	11.7	低	
"	"	日立建機	EX 120-2	0.39	0.45	85	11.8	低	
"	"	加藤製作所	HD-450 VII-SS	0.39	0.45	88	11.8	超	
"	"	日立建機	EX 200 LCK-2	0.58	0.70	135	20.5	低	
"	"	日立建機	EX 200 LC-2	0.58	0.70	135	19.0	低	
"	"	日立建機	EX 200 K-2	0.58	0.70	135	20.0	低	
"	"	日立建機	EX 200-2	0.58	0.70	135	18.5	低	
"	"	新キヤタビラー三菱	320	0.60	0.70	130	19.1	低	
"	"	新キヤタビラー三菱	320 L	0.70	0.80	130	20.4	低	
"	"	日立建機	EX 220 LC-2	0.75	0.90	160	23.1	低	
"	"	日立建機	EX 220-2	0.75	0.90	160	22.5	低	
"	"	新キヤタビラー三菱	325 L	0.90	1.10	170	27.0	低	
"	"	新キヤタビラー三菱	325	0.90	1.10	170	25.5	低	
"	"	神戸製鋼所	SK 300 LCDD	1.00	1.20	230	33.5	低	
"	"	神戸製鋼所	SK 300 LC-2	1.00	1.20	230	30.5	低	
"	"	神戸製鋼所	SK 300-2	1.00	1.20	230	30.5	低	
"	"	新キヤタビラー三菱	330 L	1.10	1.30	225	33.5	低	
"	"	新キヤタビラー三菱	330	1.10	1.30	225	32.1	低	
"	"	神戸製鋼所	SK 400-2	1.40	1.60	300	41.5	低	
"	"	神戸製鋼所	SK 400 DD	1.40	1.60	300	49.8	超	
"	"	神戸製鋼所	SK 400 LC-2	1.40	1.60	300	42.4	低	
"	"	神戸製鋼所	SK 400 LCDD	1.40	1.60	300	50.7	超	
42	(油圧式ホイール型)	日立建機	EX 60 WD-2	0.22	0.25	55	6.9	低	
"	"	日立建機	EX 100 WD-2	0.34	0.40	78	10.7	低	
0206	トラクタショベル				バケット山積容量 (m ³)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)		
62	(国産ホイール型)	川崎重工	50 ZIII	1.2		88	6.3	低	
"	"	神戸製鋼所	LK 120 Z-2	1.2		88	6.3	低	
0401	クローラクレーン				つり上能力 (tつり)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)		
21	(油圧ロープ式)	神戸製鋼所	SK 100 CR	4.9		76	10.4	低	
"	"	住友建機	SC 50	4.9		57	8.0	低	
"	"	日立建機	KH 100 D	30		150	33.1	低	
"	"	日立建機	KH 125-3	35		150	36.6	低	
"	"	日立建機	KH 150-3	40		150	41.0	低	
"	"	石川島建機	DCH 650	65		215	60.1	低	
"	"	石川島建機	DCH 800	80		230	77.8	低	

分類コード		製作会社	規格				指定区分	
0403	ホイールクレーン			つり上能力 (t)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)		
12	(油圧式)	加藤製作所	KR-10 HM	4.9	88	11.9	超	
"	"	タダノ	TR-80 M	4.9	93	11.7	低	
"	"	タダノ	TR-80 ML	8	93	11.7	低	
"	"	加藤製作所	KR-10 H	10	88	11.9	超	
"	"	神戸製鋼所	RK 250-3	25	159	26.5	低	
"	"	神戸製鋼所	RK 350	35	200	31.9	低	
"	"	神戸製鋼所	RK 450-2	45	248	37.6	低	
"	"	タダノ	TR-500 M	45	197	37.8	低	
"	"	加藤製鋼所	KR-45 H-VS	45	284	37.5	超	
0503	パイプロハンマ(単体)			最大起振力 (t)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)		
47	(油圧式可変高周波型)	トーマン建機販売	THV-45	32.5	100	3.1	低	
67	(油圧式可変超高周波)	調和工業	SS-20	25	220	6.3	超	
0508	油圧式杭圧入引抜機			圧入力 (t)	引抜力 (t)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
10		技研製作所	AT 90	90	100	100	9.7	超
		土佐機械工業	TGM-130(TE-60 H)	124	130	83	10.0	超
		土佐機械工業	TSM-130(TE-60 H)	124	130	83	8.0	超
0513	クローラ式アースオーガ			掘削径 (mm)	リーダ長 (m)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
10		日立建機	PD 60 FL-2	320	20.5	185	60.6	低
11	(直結三点支持式)	石川島建機	IPD 100	1000	35	160	100	低
0516	オールケーシング掘削機			掘削径 (mm)		機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
21		日立建機	CD 1500	1500		150	51.9	低
		日立建機	CD 2000	2000		150	56.0	低
0801	ロードローラ			重量 (t)		機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
44	タンデム両輪駆動	日立建機	RV 70	7.0		72	7.2	低
44	タンデム両輪駆動	ダイナバック建機	CC 211	7.0		72	7.2	低
0802	タイヤローラ			重量 (t)		機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
10		日立建機	RT 200-2	9~20		97	12.9	低
		ダイナバック建機	CP 201	9~20		97	12.9	低
		酒井重工業	TS 160	3.0		18	3.0	低
0804	振動ローラ			重量 (t)		機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
24	(搭乗式タンデム型)	酒井重工業	SW 350	3.0		27	2.8	低
"	"	酒井重工業	SG 350	4.0		27.5	4.0	低
"	"	酒井重工業	SG 500	4.0		27.5	4.0	低
34	(搭乗式コンバインド型)	酒井重工業	SW 500	4.0		30	4.2	低
"	"	酒井重工業	TG 500	3.0		24	2.6	低
"	"	酒井重工業	TW 350	3.0		27	2.5	低
"	"	酒井重工業	TW 500	4.0		3.0	3.6	低
1201	空気圧縮機			吐出量 (m ³)		機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
37	(可搬式スクリュエンジン掛)	クボタ	C-50 SB	1.4		16	0.31	低
"	"	クボタ	C-70 SB	2.0		19	0.40	低
"	"	クボタ	C-90 SB	2.5		24.5	0.51	超
"	"	北越工業	PDS 125 S-6	3.5		35.5	0.74	低
"	"	クボタ	C-130 ST	3.7		36	0.76	低
"	"	クボタ	C-130 SB	3.7		36	0.64	低
"	"	デンヨー	DPS-180 SSB 3	5.1		55	0.83	低

分類コード	製作会社	規格			指定区分		
		吐出量 (m ³)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)			
37 (可換式スクリュエンジン掛) " " " "	クボタ	C-180 ST	5.1	52	0.99	低	
	クボタ	C-180 SB	5.1	52	0.90	低	
	デンヨー	DPS-540 HSI	15.3	190	3.3	低	
	北越工業	PDS 655 S-2	18.5	190	3.2	低	
1505	発動発電機		定格出力 kVA/Hz	機関出力 (PS)	機械重量 (t)		
17 27 27	(ガソリンエンジン駆動) (ディーゼルエンジン駆動) (ディーゼルエンジン駆動)	神戸製鋼所 新ダイワ工業 新ダイワ工業	SG 54 DGW 280 MT II DGW 280 MT II	3.7/60 9.9/50 9.9/60	6.5 17 19	0.35 0.39 0.39	低 超 超
"	"	デンヨー	DCA-13 SPK	13/60	16.9	0.52	超
"	"	デンヨー	DCA-25 SP II	25/60	34.5	0.70	超
"	"	デンヨー	DCA-35 SPT	35/60	44.8	1.0	超
"	"	北越工業	SDG 75 S-2	75/60	93	1.6	超
"	"	デンヨー	DCA-75 SPI	75/60	93	1.6	超
"	"	デンヨー	DCA-90 SPH	90/60	113	2.0	超
"	"	日本車輛製造	NES 260 SH	260/60	307	4.0	超

別表-2 低騒音型建設機械指定状況

指定内訳 機種	既指定分			今回審議分			今回指定後の合計(予定)				
	旧基準 平成5年 3月31日 まで有効 (a)	新基準		計	低騒音 (e)	超低騒音 (f)	計	旧基準 平成5年 3月31日 まで有効 (a)	新基準		計 (d)+(g)
		低騒音 (b)	超低騒音 (c)						低騒音 (b)+(e)	超低騒音 (c)+(f)	
ブルドーザ	24	29	0	53	0	0	0	24	29	0	53
小型バックホウ	0	487	47	534	32	4	36	0	519	51	570
バックホウ	4	352	36	392	25	4	29	4	377	40	421
トラックショベル	82	93	8	183	2	0	2	82	95	8	185
クローラクレーン	18	63	4	85	7	0	7	18	70	4	92
トラッククレーン	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
ホイールクレーン	0	14	0	14	6	3	9	0	20	3	23
パイプロハンマ	5	18	18	41	1	1	2	5	19	19	43
油圧式杭圧入引抜機	2	3	25	30	0	4	4	2	3	29	34
クローラ式アースオーガ	4	17	6	27	2	0	2	4	19	6	29
アースドリル	0	11	0	11	0	0	0	0	11	0	11
トラッククレーン装着式アースオーガ	0	2	1	3	0	0	0	0	2	1	3
オールケーシング掘削機	5	2	2	9	2	0	2	5	4	2	11
コンクリートブレーカ	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
ロードローラ	3	12	0	15	2	0	2	3	14	0	17
タイヤローラ	1	26	1	28	3	0	3	1	29	1	31
振動ローラ	31	41	0	72	8	0	8	31	49	0	80
アスファルトフィニッシャ	0	17	2	19	0	0	0	0	17	2	19
コンクリートカッタ	2	29	15	46	0	0	0	2	29	15	46
空気圧縮機	4	105	15	124	10	1	11	4	115	16	135
発動発電機	7	112	109	228	1	9	10	7	113	118	238
計	193	1,434	289	1,916	101	26	127	193	1,535	315	2,043

別表-3 指定機械製作会社数一覧表

機種区分	今回指定		累計		機種区分	今回指定		累計	
	製作会社数	型式数	製作会社数	型式数		製作会社数	型式数	製作会社数	型式数
1. ブルドーザ	0	0	6	53	(油圧式・クローラ型)	9	36	17	543
(普通)	0	0	4	23	(油圧式・湿地クローラ型)	0	0	8	14
(湿地)	0	0	5	19	(トラックバックホウ)	0	0	4	13
(超湿地)	0	0	5	7	3. バックホウ	5	29	15	421
(超々湿地)	0	0	1	2	(油圧式・クローラ型)	5	27	14	380
(国産・リッパ装置式)	0	0	1	2	(油圧式・湿地クローラ型)	0	0	4	6
2. 小型バックホウ	9	36	21	570	(油圧式・ホイール型)	1	2	7	35

機 種 区 分	今 回 指 定		累 計		機 種 区 分	今 回 指 定		累 計	
	製 作 会 社 数	型 式 数	製 作 会 社 数	型 式 数		製 作 会 社 数	型 式 数	製 作 会 社 数	型 式 数
4. ドラクショベル (国産・クローラ型) (クローラ型バックホウ付) (湿地クローラ型) (湿地クローラ型バックホウ付) (国産ホイール型) (国産ホイール型バックホウ付) (輸入ホイール型)	2 0 0 0 2 0	2 0 0 0 2 0	14 3 3 3 14 1	185 11 1 3 163 4	12. トラッククレーン装着式アース オーガ	0	0	1	3
5. クローラクレーン (機械ロープ式) (油圧ロープ式)	4 0	7 0	8 2	92 84	13. オールケーシング掘削機	1	2	3	11
6. トラッククレーン	0	0	1	1	14. コンクリートブレーカ	0	0	1	1
7. ホイールクレーン	3	9	4	23	15. ロードローラ (マカダム) (マカダム両輪駆動) (タンデム両輪駆動)	0 0 2	0 0 2	0 2	7 17 12
8. バイプロハンマ(単体) (電動式・高周波型) (電動式・可変高周波型) (油圧ショベル装着式) (油圧式・高周波型) (油圧式・可変高周波型) (油圧式・可変超高周波型) (油圧クレーン装着式)	2 0 0 0 1 1 0	2 0 0 0 1 1 0	2 3 1 1 3 2	7 12 14 3 7 3	16. タイヤローラ	3	3	8	31
9. 油圧式杭圧引抜機	2	4	4	34	17. 振動ローラ (搭乗式タンデム型) (搭乗式コンバインド型)	1 1	8 4	9 7	80 49
10. クローラ式アースオーガ (直結三点支持式) (その他)	2 1 1	2 1 1	5 5 1	29 25 4	18. アスファルトフィニッシャ (国産クローラ型) (国産ホイール型)	0 0	0 0	4 3	19 8
11. アースドリル	0	0	3	11	19. コンクリートカッタ (手動式) (油圧走行式)	0 0	0 0	7 3	46 5
					20. 空気圧縮機 (可搬式ロータリベンエンジン掛) (可搬式スクリュウエンジン掛)	3 0	11 0	6 3	135 24
					21. 発動発電機 (ディーゼルエンジン駆動) (ガソリンエンジン駆動)	5 4	10 9	11 10	238 230
					合 計	-	127	-	2,043

別表-4 騒音判定基準値

機 械 名	基 準 値			摘 要
	定 格 出 力 (PS)	騒音レベル (dB(A))	測 定 条 件	
ブルドーザ	$P < 75$	73	ハ イ ア イ ド ル	ベースマシン
	$75 \leq P < 140$	76		
	$140 \leq P$	79		
バックホウ 小型バックホウ	$P < 75$	70	ハ イ ア イ ド ル	
	$75 \leq P < 140$	73		
	$140 \leq P < 280$	76		
ドラグライン クラムシェル	$P < 75$	70	ハ イ ア イ ド ル	
	$75 \leq P < 140$	73		
	$140 \leq P < 280$	76		
トラクタショベル	$P < 75$	73	ハ イ ア イ ド ル	
	$75 \leq P < 140$	76		
	$140 \leq P$	79		
クローラクレーン トラッククレーン ホイールクレーン	$P < 75$	70	ハ イ ア イ ド ル	
	$75 \leq P < 140$	73		
	$140 \leq P < 280$	76		
バイプロハンマ 油圧式杭抜機 油圧式鋼管圧入・引抜機 油圧式杭圧入引抜機 アースオーガ	$280 \leq P$	80	作 業 時	ベンチテスト
	$P < 75$	70	ハ イ ア イ ド ル	ベースマシン、または動力源となる機 械
	$75 \leq P < 140$	73		
オールケーシング掘削機	$140 \leq P$	76		
	$P < 75$	70	ハ イ ア イ ド ル	ベースマシン、または専用機
	$75 \leq P < 140$	73		
	$140 \leq P < 280$	76		
アースドリル	$280 \leq P$	79		
	$P < 75$	70	ハ イ ア イ ド ル	ベースマシン

機 械 名	基 準 値			摘 要
	定格出力 (PS)	騒音レベル (dB(A))	測定条件	
アースドリル	75 ≤ P < 140 140 ≤ P	73 76		
さく岩機(コンクリートブレーカ)		80	作 業 時	コンクリート版
ロードローラ	P < 75	73	ハ イ ア イ ド ル	ハンドガイド式を除く
タイヤローラ	75 ≤ P	76		
振動ローラ			庄 送 時	最大吐出量が発揮できる状態
コンクリートポンプ	P < 75 75 ≤ P < 140 140 ≤ P	73 76 79		
コンクリート圧砕機	P < 75 75 ≤ P < 140 140 ≤ P < 280 280 ≤ P	70 73 76 79	ハ イ ア イ ド ル	ベースマシン
アスファルトフィニッシャ	P < 75 75 ≤ P < 140 140 ≤ P	73 76 79	ハ イ ア イ ド ル	
コンクリートカッタ		80	作 業 時	・コンクリート版切断 ・手持式は除く
空気圧縮機	P < 75 75 ≤ P	73 76	定 格 回 転 定 格 負 荷	
発動発電機	P < 75 75 ≤ P	70 73	無 負 荷 定 格 回 転 (60 Hz)	
超低騒音型(全機種共通)	低騒音型の基準値より6dB低い騒音レベル。ただし、65 dB(A)以下 の場合は65 dB(A)			

注) 騒音レベルは、機側7m、4方向エネルギー平均値とする。

新刊紹介

最近の軟弱地盤工法と施工例

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

●内 容

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

発 行 社団法人 日本建設機械化協会

〒105 東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館内)

TEL(03)3433-1501

FAX(03)3432-0289

新工法紹介 調査部会

04-83	P R E S 工 法	飛鳥建設
-------	-------------	------

▶概 要

PRES 工法は従来のセグメントに代えて、シールドテール部でシールドの推進と同時にフレッシュコンクリートを加圧して地山に密着させ、密実で高品質なシングルシェルコンクリート覆工体を場所打ちコンクリートにより構築し、地盤沈下の抑制や工費の低減、工期の短縮を図る ECL 工法である。

本工法の基本システムは、PRES 工法概念図に示すように、シールド推進反力をテレスコピック型シールドジャッキと覆工内に埋設した合成シャフトから得る推力伝達機構と、シールドテール部にテールクリアランスを形成するエアバッグと補助テールからなるデュアルテール機構により特徴付けられている。

なお、本工法は飛鳥建設が竹中土木、川崎重工業と共同で開発したもので、工法名称は Push Rod ECL System の略称である。

▶特 長

① テールクリアランスを形成するエアバッグが、打設されたコンクリートのテールプレート内面への密着を防ぎ、シールドの方向制御時や曲線施工時に覆工コンクリートに加わる偏加重を吸収するため、覆工の品質低下を防止できる。

② シールド推進反力を内型枠の剛性と付着力に依存しない方式により、トンネル内面に覆工と同時に内張材を敷設することができるため、コンクリートの劣化、乾燥収縮の防止が図れ、すり減りや科学作用を受けるトンネルの高寿命化に適応性が高い。

③ 鉄筋が合成シャフト鋼管に支持されて組立てられるため、正確に位置保持してコンクリートの充填や推進による移動・変形が防止できるので、施工性と鉄筋位置

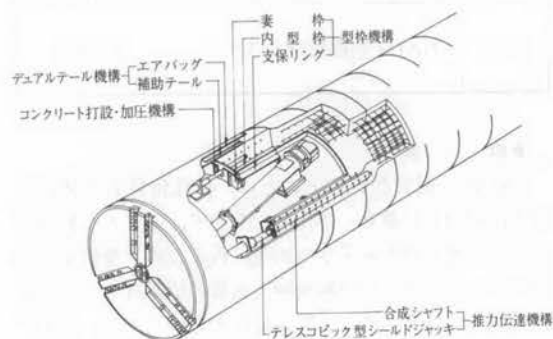


図-1 PRES 工法概念図

精度が高まり、高品質の覆工が得られる。

④ テールボイドの発生に追従してシールドテール端からコンクリートを充填できる打設加圧機構を採用しているため、密実な覆工と一定な打設長が確保できる。

⑤ 合成シャフトによるせん断抵抗性の高いピンボク構造であるため、トンネル軸方向に高剛性が期待できる。

▶用 途

シールド機形式に限定されることなく小口径から大口径まで適用できるが、内張覆工を必要とするトンネルには特に効果的である。

▶参考資料

- ・「PRES 工法の開発 (その 1, 2)」, 土木学会第 44 回年次学術講演会講演概要集, 平成元年 10 月
- ・「PRES 工法の開発 (その 3~5)」, 土木学会第 45 回年次学術講演会講演概要集, 平成 2 年 9 月

▶工業所有権

- ・特開平 1-299998, 他 11 件

▶問合せ先

飛鳥建設 (株) 技術本部研究開発部
〒270-02 千葉県東葛飾郡関宿町木間ヶ瀬 5472
電話 (0471) 98-7557

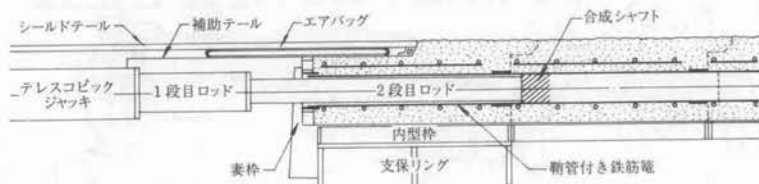


図-2 推力伝達機構図

新工法紹介 調査部会

04-84	NATM 余掘管理システム	五洋建設
-------	---------------	------

概要

NATM 余掘管理システムとは、穿孔位置表示装置と内空断面測定装置を一体化したもので、トンネル掘削における余掘管理を適正かつ迅速に行うため、発破穿孔位置のマーキング、内空断面測定装置の位置（トンネル坑口からの距離を含めた3次元位置と方向）出し、および掘削直後の内空断面の測定などの機能をもっている。本システムによる余掘管理は次の手順で行う。

- ① 発破に先立ちコンピュータに登録された設計計画路線と断面図を基本にして、レーザトランシットを旋回させながら切羽断面にレーザ光を照射し発破穿孔位置をマーキングする。
- ② 発破ずり出し終了後、計測車を切羽近くの任意の場所に設置し、搭載した内空断面測定装置の位置出しをする。
- ③ 掘削断面径を斜距離で測定する。
- ④ 測定値と計画断面を比較して掘削の良否を判定する。

この判定結果は、次のマーキングにフィードバックして最適な位置に穿孔することができる。したがって、余掘量や吹付コンクリート量の削減など掘削の適正化が図れる（表-1 参照）。

特徴

- ① リモコン式無線機ですべての操作が誰にでも簡単にできる（図-1 参照）。
- ② 自動的に発破穿孔位置をプロットするので、切羽に立入ってのマーキング作業が簡略化される。
- ③ 切羽に近づくことなく斜距離で目標内空断面を測定できるので、切羽からの肌落ちによる危険が回避

表-1 主要仕様

1. システム全体	
演算・制御 操作方式 使用電源	パソコン(PC 9801 シリーズ)とマイコン 手動遠隔操作(無線式) AC 100 V
消費電力	無停電装置(120分)搭載 470 W(待機,測定中) 1,450 W(アウトリガ3台同時運転時)
総重量	400 kg(インバーク含む)
2. 穿孔位置表示装置	
レーザ発光管 照射精度 照射・範囲 照射距離	He-Ne ガスレーザ ±10 mm at 200 m 鉛直: ±3.0° 水平: ±3.5° 200 m
3. 内空断面測定装置	
光波測距 断面測定精度 斜距離測定 旋回範囲	ノンプリズム式光波測距儀 ±5 mm 以内 切羽と光波測距儀間は5 m まで 鉛直: 240° 水平: 360°

できる。

- ④ 自動的に内空断面測定装置の位置出しを行うので、高精度な位置決めが短時間でできる。また、計画断面と、掘削断面の相対関係が正確に把握できる。
- ⑤ コンクリート巻厚や出来形の診断・評価にも利用できる。

用途

本システムは、3次元位置決め機能を有しているのと同断面の測定が可能で、コンクリートの巻厚測定にも適応できる。

実績

- ・山陽自動車道福富トンネル工事(岡山県和気郡和気町大字福富, トンネル延長1,028 m, 平成3年6月)

▶工業所有権 平成3年3月出願中

問合せ先

五洋建設(株)技術本部技術部

〒140 東京都文京区後楽2-2-8

電話(03)3817-7625

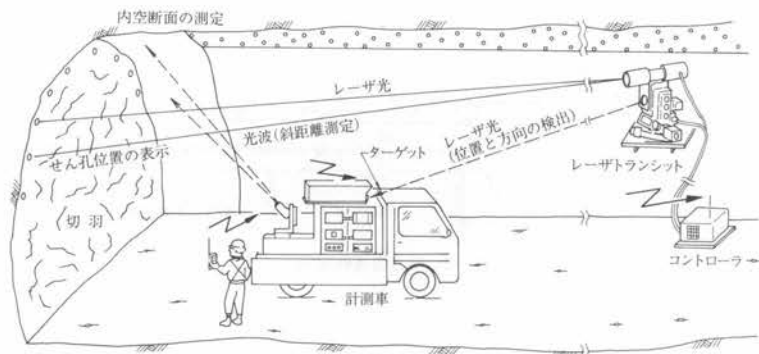


図-1

新工法紹介 調査部会

04-85	OTP システム	奥村組
-------	----------	-----

概要

OTP (Optical Tunnel Profiler) システムとはトンネル断面を非接触で短時間に精度良く計測し、設計断面との相違を速やかに把握して次切羽の削孔にフィードバックするシステムで、山岳トンネルや岩盤空洞の施工の合理化や高度化を支援する技術の一つである。

本システムは、計測システムと解析システムの二つで構成される。計測システムでは、対象とするトンネル断面にレーザー光線を所定の回転速度で照射して、その軌跡(輪郭線)を別に設置したカメラで映像信号として記録する。一方、解析システムでは、この映像信号をアナログ/デジタル変換した後、画像処理によってトンネルの断面形状を連続した線として抽出し、その結果を設計断面と比較して掘削管理に必要な余掘り・当たりなどのデータを迅速にかつ詳細に求めるものである。

特長

- ① 画像処理によってトンネルの断面形状を点ではなく連続した線として一度に抽出できるため、高密度・高品質の計測データを効率的に得ることができる。
- ② レーザ光線の回転速度が任意にデジタル制御できるため、縦長・扁平などの特殊形状のトンネルや大断面の地下空洞にも容易に適用できる。
- ③ トンネルの断面形状や覆工厚さなどの幾何形状の他、内空断面全体の変形モードなどの変位計測にも使用できる。
- ④ 操作が簡単で短時間に計測ができるため、切羽進行ごとに余掘りや当たりの位置・量が詳細に得られ、次切羽の削孔に反映することができる。
- ⑤ 切羽面やその周囲の画像情報も合せて得ることができるため、地質状況や作業状況などの解析が可能な付加価値の高い情報が得られる。

用途

山岳トンネルや地下空洞の断面形状計測、覆工厚さの計測、内空断面の変形モード計測など。

実績

- ・水路トンネル (S トンネル 延長 700 m 昭和 63 年)



写真-1 トンネル断面計測システムの全体システム

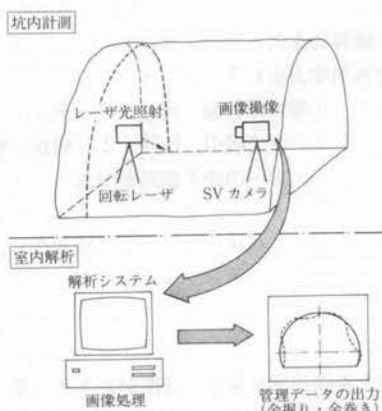


図-1

- ・道路トンネル (S トンネル 延長 1,200 m 平成元年; K トンネル 延長 1,600 m 平成 2 年; Y トンネル 延長 1,200 m 平成 3 年)

参考資料

- ・「画像処理によるトンネル切羽の非接触計測」, 測量, 平成 2 年 2 月
- ・「画像処理を利用したトンネル断面計測システムの開発」, 建設機械と施工法シンポジウム, 平成 2 年 11 月

工業所有権

特願昭 63-333372, 同 63-333373 ほか

問合せ先

(株)奥村組技術研究所機電研究室

〒559 大阪市住之江区浜口西 3-5-8

電話 (06)678-1771

新工法紹介 調査部会

08-22	グラブ・ポンブドレヅジャ	五洋建設
-------	--------------	------

▶概要

グラブ・ポンブドレヅジャとはダムの堆砂の浚渫を目的にしたもので、グラブ船とポンブ船の各々の長所を組合せ、障害物除去装置を付加したドレヅジャである。グラブバケットで浚渫した土砂をホッパに入れ、カットで攪拌しながらポンブ圧送する。このドレヅジャはダム堆砂特有の条件（深い浚渫深度、沈木、木根、転石など障害物を含んだ土質、長距離の浚渫土砂輸送）での浚渫作業を対象にしている。5.5 m³の油圧グラブバケットで沈木等の障害物を含む土砂を掘削し、ホッパスクリーンで障害物選別除去をおこない、スクリーンを通過した土砂に加水し、小型の障害物と同時にカットで破碎攪拌混合し、サンドポンプで吸引、圧送する。船体は組立可搬式になっており山奥への陸上輸送ができる。

▶特徴

- ① 分割可搬式：船体はダムに至る林道など狭い機材搬入道路向けにトラック運搬が可能な重量、形状で組立は陸上クレーンで行い、すべてボルト接合で組立てる。
- ② 最大浚渫深度が深い：浚渫がグラブ浚渫方式なので浚渫可能深度が深く（30 m）、貯水池などの水位を下げなくても設計堆砂面までの浚渫ができる。
- ③ 沈木、大礫などの掘削が可能：掘削は強力な油圧グラブバケットで行う。容量は5.5 m³、自重14.5 tでN値30程度までの土質に対応できる。
- ④ 経済的な長距離、大量輸送：ホッパスクリーンで障害物を除去した土砂に、ホッパ内でカットにより水と攪拌混合し、サンドポンプでスラリ連続輸送するので経済的であり、ブースタを配置し長距離輸送も可能である。
- ⑤ 浚渫時の汚濁拡散が少ない：セントウエル浚渫方式であり、船体外周に汚濁防止膜を装備することにより外部への汚濁拡散を防止している。

▶用途

本船はグラブによる大深度浚渫、組立可搬式の船体、土砂のスラリ長距離輸送、独自の障害物除去装置などの特徴を生かしてダム、河川、湖等の浚渫に幅広く適用することができる。

▶実績

- ・山形県八久和ダム浚渫工事 昭和60年～平成3年

約70,000 m³/毎年夏期3～4カ月

計 約400,000 m³ 昭和60年～平成2年

- ・北海道岩知志発電所調整池浚渫工事 平成1年～平成2年

計 87,500 m³ 2年間 夏期3～4カ月

▶参考資料

- ・「可搬式グラブ・ポンブ浚渫船“日高”」, 作業船, 平成2年3月, No.188
- ・「グラブポンブ浚渫船“朝日”によるダム堆砂浚渫」, 作業船, 昭和61年, No.166

▶工業所有権

- ・特願昭 62-308609, 同 63-168835
- ・実願昭 63-148091

▶問合せ先

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

新機種紹介 調査部会

▶掘削機械

92-02-01	日立建機 小型油圧ショベル EX 40	'92.1 新機種
----------	------------------------	--------------

同社オリジナル技術によるランディキッドミニショベルの最大型機で、東洋社生産の新製品である。OHS油圧システムで確実な複合操作ができ、可変容量型ポンプ、走行2連、広い作業範囲とすぐれた小回り性に加え、油圧パイロット式レバーで軽快な運転もできる。燃料切れを防ぐボイスアラーム、建設省基準をクリアする低騒音設計、安全確実なレバーロック、チェックしやすいモニタパネルなどで安心して作業できるほか、予備バルブ装備で多用途に使い、別に、舗装を傷めないゴムシューも用意されている。



写真—1 日立 EX 40 ミニ油圧ショベル

表—1 EX 40 の主な仕様

標準バケット容量	0.13 m ³	輸送時全長 ×全幅	5.49×1.85 m
機械重量	4.1(4.0)t	走行速度	4.0/2.8 km/hr
定格出力	33 PS/2,300 rpm	登坂能力	58%
最大掘削深さ ×周半径	3.4×5.77 m	接地圧	0.24(0.23)kg/cm ²
最小旋回半径 (フロント+後端)	1.44+1.42 m	最大掘削力	2.9 t
騒音レベル	67 dB/7 m	価格	7.0(7.3)百万円

注：フロント最小旋回半径はブーム最大スイング時の値を示す。表中()内にはゴムクローラ装着時の値を示した。また本表はキャノピ仕様を示すが、別にキャブ仕様もあり、重量で 130 kg、価格で 50 万円アップとなる。

▶積込機械

92-03-01	川崎重工業 車輪式トラクタショベル 50 Z III	'92.1 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	------------------

多くの先進装備を施すとともに、ライムグリーンの新カラーと曲面化した外観設計、オペレータ本位の居住性などを心がけた新製品である。新採用の低トルク型オービットロールと独自のクッションバルブでハンドルは軽く、バケット、走行とも各1本レバーで操作しなすい。建設省基準クリアの低騒音設計と、一体型コンビメータ、異常警告モニタ、密閉湿式ディスクブレーキなどの装備で安心して作業ができる。標準はスマートなシートのFRPキャノピ付であるが、オプションでモケット張りファブリックシート付のワイドガラスパノラマキャブ仕様もある。



写真—2 川崎 50 Z III ホイールローダ

表—2 50 Z III の主な仕様

バケット容量	1.2 m ³	走行速度	34 km/hr
常用荷重	1.95 t	最小回転半径	4.42 m
運転整備重量	6.25 t	登坂能力	30°
定格出力	88 PS/2,250 rpm	最小けん引力	7.1 t
ダンピングクリアランス×同リーチ	2,700×965 mm	タイヤサイズ	16.9-24-10 PR (OR)
軸距×軸距	2.55×1.82 m	価格	8百万円

92-03-02	東洋運搬機 車輪式トラクタショベル 866	'92.2 新機種
----------	--------------------------	--------------

すぐれた基本性能に加え、安全性、居住性など一段とデラックス化を図った、在来の 865-2 (3.1 m³) に代る新中型機である。大きなエンジン出力、けん引力、掘起力と広いダンピングクリアランス、軸距など余裕のある設計で、安定よく大きな作業能力を発揮する。油圧パイロットシステム、ダウンシフトスイッチ機構、モード切替機構などの採用で、操作性よく、省エネ運転ができ、

新機種紹介

カートリッジフィルタ、耐摩耗鋼板製バケット採用などで、整備性、耐久性も向上させている。



写真—3 東洋運搬機 866 ホイールローダ

表—3 866 の主な仕様

バケット容量	3.3 m ³	走行速度	34.5 km/hr
常用荷重	5.3 t	最小回転半径	7.09 m
運転整備重量	18.27 t	登坂能力	30°
定格出力	220 PS/2,200 rpm	最大けん引力	17.4 t
グイビングクリアランス×同リーチ	2.93×1.17 m	最大掘起力	19.6 t
軸距×輪距	3.3×2.2 m	タイヤサイズ	2-23.5×25-16PRL-3
		価格	28 百万円

▶運搬機械

92-04-01	日産ディーゼル工業 ダンプトラック U-DW 2S 41 ほか	'92.1 モデルチェンジ
----------	---------------------------------------	------------------

安全性の追求と環境への配慮をしつつ、耐久信頼性、快適性、操作性を向上したコンドルシリーズで、3.5 t ダンプ車も新たに設定された。コーナリングランプ、シートベルト警告灯の装備、ABS のオプション設定、側方窓大型化、人体に有害なアスベスト材廃止、プロパイガス還元システム採用、アイドリング時車外騒音低減、可倒式シフトレバー、パワードアロック、排気ブレーキ中立解除機構の装備など、きめ細かい改良により安全快



写真—4 日産ディーゼルコンドル 20, U-DW 2S 41 ダンプトラック

適な運転を確保している。また三次曲面ガラスを含むエアロフォルムデザインを採用、ピラー回りも改良して燃費、風切音、泥はね防止などの性能も良くしている。

表—4 U-DW 2S 41 ほかの主な仕様

	U-DW 2S 41	U-DG 2S 41	U-DH 3NS 41
ボディタイプ	標準高床	強化高床	高床
最大積載量	2 t	2 t	3.5 t
車輛重量	2.4 t	2.74 t	3.11 t
最高出力	100 PS/3,800 rpm	125 PS/3,200 rpm	115 PS/3,000 rpm
荷台寸法	3.1×1.6 m	3.05×1.6 m	3.3×1.9 m
全長×全幅	4.69×1.695 m	4.69×1.695 m	5.04×2.09 m
軸距×輪距(前)	2.5×1.4 m	2.5×1.4 m	2.765×1.66 m
登坂能力tanθ	0.41	0.50	0.40
最小回転半径	5.1 m	5.1 m	5.4 m
タイヤサイズ	6.50-16-10 (ラグ)	6.50-16-10 (ラグ)	7.50-16-10 (ラグ)
価格	2,116 百万円	2,596 百万円	2,711 百万円

(注) 2 t 車には他に、100 PS 級でスーパーロー (床面高約 -15 cm) タイプがあり、125 PS 級では高床で標準と VZ タイプのほか、三転高床、強化高床 VZ、スーパーロー、フルスーパーローなどの各タイプがある。また表示した 3.5 t 車は、ワイドキャブセミローンホイールベースを採っている。

92-04-02	いすゞ自動車 ダンプトラック U-FRR 32 DBD	'92.2 モデルチェンジ
----------	-----------------------------------	------------------

安全装備の充実、乗り心地と耐久信頼性の向上などにより、一度乗ってみたいくなるトラックをテーマとした新 4 t 車フォワードである。洗練されたフロントフェイス、難燃素材による内装と落ち着いた雰囲気の内装色、疲労しないメカサスシートなどのすぐれた外観・居住性と、ノンアスベストライニングによる制動安定性の向上、可倒式電動ミラー採用、キャブ防錆性の高度化など、きめ細かな改良により、熟成度を高めた車に仕立てている。



写真—5 いすゞフォワード U-FRR 32 DB ダンプトラック

表—5 U-FRR 32 DBD の主な仕様

最大積載量	4 t	軸距×輪距(前)	3,200×1,795 mm
車輛重量	3.68 t	登坂能力	tanθ 0.6
最高出力	195 PS/2,900 rpm	最小回転半径	5.3 m
荷台寸法	3.4×2.06 m	タイヤサイズ	7.50-16-14 PRLT
全長×全幅	5.81×2.2 m	価格	3,905 千円

新機種紹介

▶クレーン、高度作業車ほか

92-05-01	タダノ ホイールクレーン TR-80 M(L), TR-500 M	'91.1 新機種
----------	---	--------------

都市と人にやさしいを基本コンセプトとして、安全性、快適性を追求したラフテレンクレーンである。横たわみの少ない高剛性ブームで、80型は全5段自動伸縮型、500型では3段フルオートジブ採用の5段ブーム（フルオート8）と6段ブームに2段ジブセット（スーパー8）の2仕様をもつ六角形を採用している。アウトリガ張出幅自動検出装置、作業中のつり荷状況表示や各機能チェックのできるカラーマルチディスプレイ等を装備しており、80型は72dB(A)/7mの低騒音設計で、2モータ2ドラムの複合操作もできる低重心機であり、500型は触覚式ドラム回転計、流体式リターダや左右の死角をなくすTVカメラ装備により安全に高精度な作業のできる50t級の大能力機である。



写真-6 タダノ 80 PRO FX (TR-80 M) ラフテレンクレーン

表-6 TR-80 M(L) ほかの主な仕様

	TR-80 M(L)	TR-500 M
最大つり上荷重	4.9t×3.5m(8t×2.5m)	45t×3.5m
全装備重量	X 11.645 t H 11.56 t	37,800(37.79)
定格出力	140 PS/3,000 rpm	290 PS/2,100 rpm
ブーム長さ	4.9~21.3 m	9.7~36.5(41.2)m
最大地上半径	21.5/22.0 m	36.9(41.6)/54.6 m
最大作業半径	19.8/20.3 m	34.0/40.0(39.4)m
軸距×輪距	2.75×1.68 m	4.85×2.43 m
走行速度	49 km/hr	
最小回転半径	4.05 m	6.3 m
タイヤサイズ	11 R 22.5-14 PR	18.0025☆☆(OR)
価 格	17百万円	73百万円

注：表中、80型では80M型の仕様を示し、()内にそれと異なる80ML型の値を示した。また500型では、フルオート8タイプの仕様を示し、()内はそれと異なるスーパー8タイプの値を示した。

91-05-22	愛知車輛 高所作業車 SZ 040, SV 030 F	'91.7 新機種
----------	-----------------------------------	--------------

設備工業など屋内工事用のホイール機である。SZ型は、テレスコプーム全伸状態で走行できるため連続作業を能率よくこなせ、前1.4m、後1mの作業半径がとれるので、ちょっとした障害物越しの作業もできる。SV型は垂直昇降タイプで、フォークアタッチメントでのオプション使用もでき、現場内の資材小運搬揚重作業などにも便利に使える。フォークは-2°~7°のチルト角で資材取込みもしやすく、不使用時は高所作業の邪魔にならぬよう格納可能な構造としている。



写真-7 愛知 SZ-040 スカイツアー

表-7 SZ-040 ほかの主な仕様

	SZ-040	SV-030 F
積載荷重×最大地上高	200 kg/4.2 m	160 kg×2.7 m フォーク100 kg×1.4 m
車 輛 重 量	0.95 t	0.58 t
動 力 源	バッテリー DC 24 V.	同 左
走 行 速 度	1.7/1.0 km/hr	1.6 km/hr
全 長 × 全 幅	1,960×1,050 mm	1,500×725 mm (フォーク使用時全) (長 2,060 mm)
価 格	4.1百万円	2,379千円

新機種紹介

92-05-02	タダノ 高所作業車 AT-160 TG ほか	'92.1 新機種
----------	---------------------------	--------------

直伸ブームタイプのトラック型新鋭機である。3.5 t ショートホイールベース車で小回りのきく160型、普通免許で運転できる車輛として、高い位置の作業ができる250型など特徴のある製品展開で、最新技術を結集して安全で使いやすい機械としている。160型では作業範囲制限装置を標準装備し、200型、250型ではマイコンによる過負荷防止装置のほか、ブーム起伏伸縮および旋回速度制限機構とショックレス機構、ブーム自動格納装置、音声警報装置等の装備がなされ、洗練された作業ができる。

表—8 AT-160 TG ほかの主な仕様

	AT-160 TG	AT-200 TG	AT-250 TG
バスケット積載荷重	200 kg 又は 2 名	同 左	同 左
同最大地上高(m)	16.0	20.3	24.8
車 輛 重 量 (t)	6,285	6,700	7,910
最高出力(PS/rpm)	135/3,200	135/3,200	160/2,900
最大作業半径(m)	12.0	13.7	14.8
全長×全幅(m)	6,480×1,995	7,000×1,995	8,110×2,190
架 装 車 (t級)	3.5	3.5	4~4.5
価 格 (百 万 円)	10.2	12.5	14.8

(注) 車輛重量、出力などは架装シャシのメーカー、型式により若干異なる。



写真—8 タダノスカイボーイ AT-250 TG 高所作業車

文献調査 文献調査委員会

建設機械の改造

Innovations in Iron Help To Shape Profits

Highway and Heavy Construction

June 1990

ステファン社がバックホウを改造して使用している例を三つ上げる。一つは配管継目用のクローラ式グラウトミキサ、一つは先端を広く根元を狭くする構造で抵抗を少なくなるように工夫したバケット、そして配管の両側を同時に締め固めることができるトレンチコンパクタである。



〈委員：吉永 弘志〉

超高圧水で コンクリートを吹飛ばす

Ultra High Pressure Water Blows Away Concrete

Highway and Heavy Construction

September 1990

フローインターナショナル社は 2500 kgf/cm^2 の圧力水で路面のコンクリートを切削する装置を作っている。シングルタイプの場合、エンジン出力は 360 PS、水タンク容量は約 6000 ℓ 、送水量は 50 ℓ/min 、ホースの長



文献調査

さは60~90m, 切削幅は1.8mである。切削深さは、移動速度と回数で調整する。

〈委員：吉永 弘志〉

大型フォークリフト市場の魅力

Reaching for A New Market

International Construction
December 1991

伸縮式フォークリフトの市場が2~3t車に占められているのに対して、Caterpillar社は4~5t車クラスの市場を考えている。このようなことから、RT 80型4t車とRT 100型の5t車の新型2機種を世界の市場で売出した。

マーケットマネージャのGeorge Chilcott氏は次のように言っている。「ヨーロッパでは、4~5t車クラスの市場は処女地である」と。

12.2mの最大揚程をもつ機種のセールスポイントは、横方向の安定度がECの新基準に合うようになっていることである。更に彼は言っている「この安定度の点でも勝てる」と。

特別製の安定装置は、横方向の安定のみならず、前方方向の作業領域においてもすぐれた性能をもっている。

また、全輪操向と4.11mという狭い旋回半径は、RTF(RT型フォークリフト)にとって大きな作業能力にもなっている。

その他の特長としては、フルパワーシフトになってい



ることである。

小型フォークリフトは農工業の分野に参入し、大型機はもっぱら建設工事において使われている。

〈委員：菅原 謙一〉

モジュラーパワーパック式 トレンチャ

Vermeer's Latest Trencher

International Construction
January 1992

新型のT-655型トレンチャは、115kWのCat社製3304DITエンジンを取付けており、走行、コンベヤの駆動および溝掘削のラインなどすべてが油圧駆動方式になっているのがその特徴である。低メンテナンスと簡単な手入れが行えるように、特別に設計、製作されたT-655型は、メンテナンスがやりやすいようにエンジン、ポンプ駆動、ポンプ類、ラジエータ、マフラーおよびエアクリーナなどで構成されるモジュラーパワーパックとして取付けられている。この一連のパワーパックアセンブリは、サブフレームに搭載され点検、整備などのサービスの際には、それらを容易に引出すことができる。

コンソールタイプの回転取出し式ダッシュボードは、同様に運転室に容易に近づけることができる。そのうえ、T 655型はラジエータ、オイルクーラが横並びに取付けられ、さらに冷却効果を最大にするため322ℓの大容量の油圧油貯槽を取付けることのできる設計になっている。

重量19,278kgの新型は、遊星歯車で駆動される大きいトルクの必要な足まわりを、それぞれ独立して作動させることのできる油圧ポンプとモータを装備しているため、機動力と多機能性をも備えている。

掘削装置部分は、先端軸に直に油圧モータが取付けられていて、低速・高トルクで駆動される。この油圧機構(流体静力学な仕組み)は、油圧構成部分の寿命を延ばすとともにオペレータが掘削状況により無闇にスピードを上げられないように低い作動圧を作り出している。

文献調査

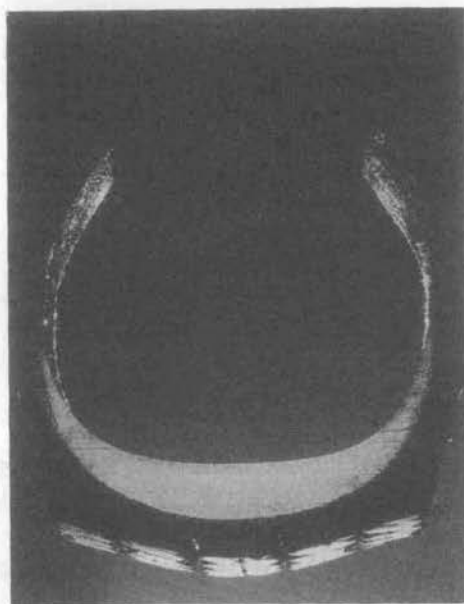
このユニットには、掘削幅が360 mmと460 mmで、ロック溝掘り用のブーム長さが12 mか6 mのどちらか一方が取付けられる。ブームの1,020 mmという大きな直径の先端アイドラは、掘削用カッターの切損度合を減じ、大型のサポートと特製掘削部分の安定を与えている。



〈委員：菅原 謙一〉

る空気漏れに対して保護する自己修復タイヤに空気タイヤを転換できる。

TyrLined タイヤは別の利益をもたらす。ライニングしたタイヤは、接着されたライナの自己修復特性に影響することなしに、機械の安定のためにタイヤの中に塩化カルシウムや不凍パラスタ溶液で充填することができる。ライニングしたタイヤは冷凍硬化による覆う処置を行うことにより、補修して再生することができる。



〈委員：梶田 洋規〉

自己修復タイヤは車両のダウン タイムを減少させる

Self-Healing Tire Reduces Vehicle Downtime

Public Works

September 1991

Synair Corp. の TyrLyner は、頑丈な装置や重トラックのフラットタイヤがパンクするのを予防するように設計された。

スペシャル TyrLyner システムは、自己修復ラバーの層をタイヤのケーシングに接着するものであり、これによって、直径約0.63 mm に達する接地面のパンクによ

整備技術 整備部会

油圧機器の整備概要

整備部会整備技術委員会

1. はじめに

機械統計年報によると、'86年以降内需拡大政策を反映して、建設機械の生産額は図-1に示すように大きな伸びを記録した。また油圧装備率の高い油圧式ショベルの生産高は、'87年以降全建設機械生産額の50%前後を占める量となった。したがって土木建設機械向けとして使用される油圧機器の出荷量も、'90年度実績によると対前年比20%増となり、全油圧機器出荷量の40%を占めるに至っている。本年度は、経済環境の減速基調から、共に大きく影響を受けることが予想される。このような背景もあり各油圧機器メーカーとしては、更に市場のニーズに対応した油圧機器の高圧化、コンパクト化、複合化、電磁比例制御化、低騒音化へと積極的な製品開発、改良への努力が傾注されている。さて、油圧ショベルメーカーのカatalog等より油圧システムを主体として、その技術動向の概要を図-2のようにまとめてみた。今後電子制御化(マイコン化)の発展とともに、油圧機器は各種センサ類の内蔵化、電磁比例制御弁の内蔵化等が一般化されるであろう。したがって油圧機器単体は、複雑な油圧制御方式から単純化された構造の電磁比例方式が一般化される方向にあるが、本来の油圧機器の基本的な構造は、当面変えることは考えられない。本稿では、主として油圧ショベルに使用されている油圧機器の一般的な事例について解説する。

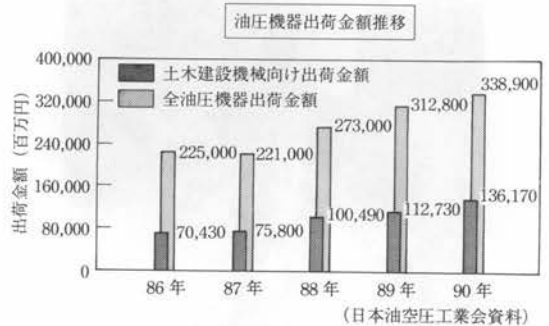
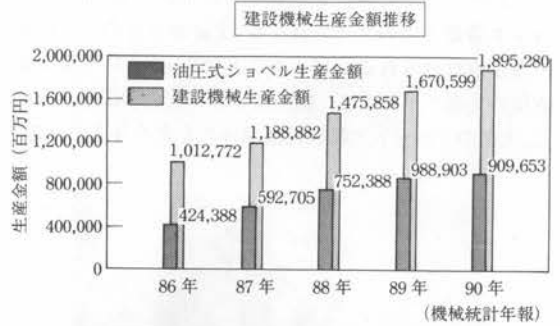


図-1 建設機械生産量と油圧機器出荷量

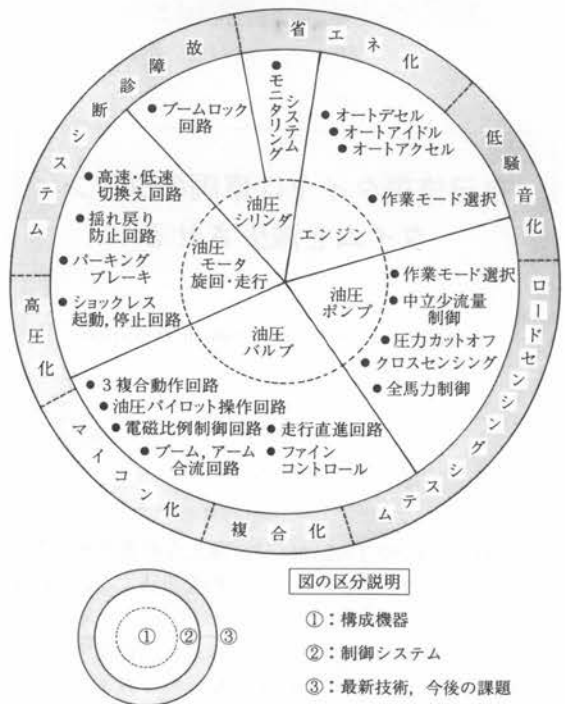


図-2 現状の油圧関連技術と今後の動向

2. 基本油圧回路

例として、10 t級の油圧ショベルの一般的な基本油圧回路を図-2に示す。ここで構成機器の説明を加えると、油圧ダブルポンプ②は可変容量形の2連式ピストンポンプが用いられ、必要に応じてパイロットポンプが附属される。レギュレータは、建機メーカーの要求仕様によって決定されるが、図-2で示す油圧ポンプの制御システムが組合せのうえ適用される。

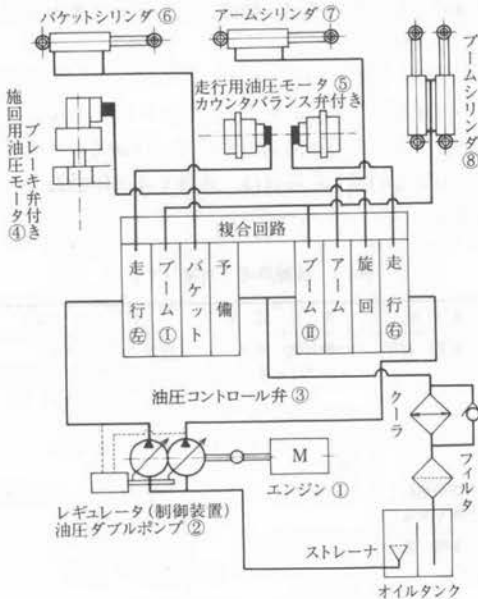


図-3 油圧ショベル基本回路

(1) 作業モード選択

エンジンの回転速度制御と合わせてポンプの吐出量(傾転角制御)とP-Q特性の可変制御を行う。重掘削モード、省燃費モード、微操作モード等の切換えを電磁比例弁等を用いてポンプのレギュレータを制御する。

(2) 中立少流量制御

操作レバー中立時に、ポンプの吐出量を最小に制御する。メインのコントロール弁が中立時、弁内の背圧を利用してポンプのレギュレータに圧油を送り最小傾転角として無駄なエネルギー・ロスを防ぐ。

(3) 圧力カットオフ制御

リリーフ圧力時ポンプの吐出量を更に少吐出量に制御して、エネルギー・ロスを最小にする。

(4) クロスセンシング制御

2台のポンプの圧力を加算し、エンジンの全馬力を有効に利用する制御で、片側のポンプが無負荷または中立時に、他方のポンプが全馬力を有効に活用できる。全馬力制御の一種である。

油圧コントロール弁③は、そのスプールのストロークを直接手動にて作動させたり、油圧パイロット弁で遠隔操作することが可能である。最近では電磁比例弁を直接内蔵させたり、電磁比例弁のブロック化で遠隔操作する方式が一般化しつつある。微速操作から高速操作まで幅広い制御を要求されるため、スプールの油路切換部は特殊形状となる。またブーム・アーム系の高速作動のため2台のポンプの吐出量を合算させる合流操作回路が構成される。その他アクチュエータの2基または3基の複合動作時の急激な速度変化を避けるため専用回路が工夫されている例もある。

旋回用油圧モータ④は、ショベル上部旋回体を回転させるもので、一般に中速型または高速型の油圧ピストンモータが適用される。大きな慣性体を起動、停止させるためショックレス作動が要求されるので、油圧モータにショックレス型ブレーキ弁を内蔵するケースが多い。また斜面や坂道での旋回流れを防止するため、中立時油圧モータの軸を固定するメカニカル自動ブレーキが内蔵される。

走行用油圧モータ⑤はクローラのシュエを駆動するスプロケット部に減速機とともに内蔵されて使用されるケースが大半である。油圧モータは、可変容量ピストン型を使用し、外部信号にて容量を切換えることにより、高速走行、低速走行を選択できる。また坂道を下る場合、オーバスピードにならないよう専用のカウンタバランス弁が油圧モータのポートに直結される。坂道等で停止した際、油圧モータの内部リークによってずり落ちが生じないように油圧モータの軸を固定するメカニカル自動ブレーキが内蔵される。

各油圧シリンダ⑥⑦⑧は、外部からの衝撃に強くまた塵埃にも耐えられるよう、ストロークエンド部に油圧クッション機構を備え、ピストンおよびロッドエンド部にテフロン系のリングを装着する等ガイド部のサポートを強化している。更にロッドエンド部にはU型のバックシンと先端にはダストキーパを用いる。またフレキシブルホースの破損等で自由落下状態になると非常に危険であり、安全のためホールディング弁等をアームシリンダ⑦、ブームシリンダ⑧のカウンタ側に直結する。

整備技術

3. 故障診断

油圧ショベルは非常に苛酷な条件で使用されるので、特に日常の点検、運転中の動作感覚、オーバホール時等で重大故障を未然に防ぐ手法を身につけ、機械を最良の状態で使用しなければならない。

特に油圧システムは、その内容の理解とともにある程度の経験がないと故障の徴候を早目に発見することができないので、経験者の指導を得て現場での体験を積み重ねることが望ましい。故障が発生すると、破損片等が油圧システム内に散在し、正常な機器類まで破損を受けることになるので故障の拡大を未然に防止することは重要なポイントである。またショベルメーカーより発行されている取扱説明書には、定期点検、整備基準が詳細に定められているので、その手順に従って定期的に作業を進めると良い。

(1) 日常点検時の故障発見

(a) 油洩れ

継手類のゆるみ、ホースの口金部のゆるみ、各油圧機器のOリング、オイルシールの損傷、摩耗による外部への油洩れは、目視で発見可能であり原因究明とともに、シール類の即交換を行う。

(b) アクチュエータの油洩れ

油圧シリンダのピストンロッド、油圧モータのシャフト部からの油洩れは目視で発見可能、ロッドやシャフト表面に傷がある場合は、機器全体の交換となる。シールに傷がある場合はシールの交換を即実施する。

内部洩れが発生したり、増加した場合は、油圧シリンダの位置保持が不能になったり、旋回、走行系では、旋回流れ、走行流れの現象となって表れる。各アクチュエータの挙動を注意深く観察することで発見可能であるが、回路上2、3の機器が関連する場合は多いので、面倒でも一点一点つぶすことが必要である。

(c) フィルタの異物

定期点検時、フィルタで捕捉された異物が金属であるか、他の要素のものであるかを調べる。銅合金系の金属粉は、油圧ポンプ・モータの摺動部使用されている銅合金が損傷を受けている場合が多い。金属粉が多く見られたり、使用時間とともに増加する場合は、油圧機器に異常損傷が発生しているので、早急に機器の点検と原因究明を行う。

(d) 作動油の汚染

作動油の汚染は、各油圧機器の摩耗粉や外部から侵入する微細なゴミの集積したものが原因となったり、水分の混入、高温による劣化等から促進される。定期的に作動油を1ℓ程度清潔なポリボトルに抜取り、作動油メーカーに汚染度、劣化の程度を検査依頼しその判定を得ると良い。

(2) 運転中の故障発見

運転中の故障は、重大なトラブルとなるので、運転中の異常の有無については、敏感にとらえる必要がある。

(a) 運転者

正常状態にある時の音、振動、アクチュエータの作動を正確に把握しておく。異常音が発生している場合、発生個所を突止めその原因究明を行う。経験者や専門家と相談し異常と判定した場合は、該当する油圧機器の点検を行う。

表-1 故障原因と対策(1)

故障現象	主な原因	対策
走行、旋回、掘削が遅い	<ul style="list-style-type: none"> ・作動油量が減少 ・ポンプ吐出量の不足 	作動油を補給する 吐出量調整部がゆるみを生じている場合は、ネジを締込む ガバナを再調整する
(ポンプの運転)音が高くなる	<ul style="list-style-type: none"> ・エンジンの回転速度が低下 ・吸入配管ホースの破損 	破損部を交換、接触個所にはカバーを設ける
走行、旋回、掘削の力が弱い	<ul style="list-style-type: none"> ・作動油量が減少 ・ストレーナ、フィルタの目詰まり ・吸入配管ホースの破損 	作動油を補給する 清掃または交換
	<ul style="list-style-type: none"> ・ポンプ内部部品の摩耗による機能低下 ・シリンダのシール類の摩耗による機能低下 ・コントロール弁内のリリーフ弁の設定圧低下 	破損部を交換、接触個所にはカバーを設ける 代換品と交換* シールの交換
片側のポンプ系統が作動しないか、または力が弱い	<ul style="list-style-type: none"> ・コントロール弁内のリリーフ弁の設定圧低下 ・配管またはホースの破損 ・配管継手部のゆるみ、Oリングの損傷 ・該当ポンプの故障 	調整ネジの締込み、スプリングが折損かへたりを起こしている場合は交換 破損部の交換 継手部の増し締め、Oリングの交換 代換品と交換*
1シリンダが作動しない、または力不足	<ul style="list-style-type: none"> ・シリンダ内シールの破損 ・シリンダロッドの損傷による外部への油漏れ 	シールの交換*

表—2 故障原因と対策(2)

故障現象	主な原因	対策
1操作のみ作動しない	<ul style="list-style-type: none"> ・コントロール弁のスプールが破損 ・コントロール弁のスプールに異物噛込み ・配管またはホースの破損 ・管継手部のゆるみ、Oリングの損傷 	<ul style="list-style-type: none"> 代替品と交換* 小さい傷は砥石で修正* 破損部の交換 継手部の増し締め、Oリングの交換
旋回が流れる	<ul style="list-style-type: none"> ・配管またはホースの破損 ・旋回モータのシールより油漏れ ・旋回ブレーキ弁の内部リーク大 ・旋回ブレーキ弁の設定圧力低下 	<ul style="list-style-type: none"> 破損部の交換 シール交換、ドレーン大の場合は代替品と交換* 代替品と交換* 調整ネジを締め込み、調整不能の場合は代替品と交換*
旋回不能	<ul style="list-style-type: none"> ・配管またはホースの破損 ・旋回モータの故障 ・旋回ブレーキ弁の故障 	<ul style="list-style-type: none"> 破損部の交換 代替品と交換* 代替品と交換*
走行時蛇行する	<ul style="list-style-type: none"> ・コントロール弁内のリリーフ弁の設定圧低下 ・ポンプ吐出量不足 ・走行モータの故障 	<ul style="list-style-type: none"> 調整ネジの締め込み、スプリングが折損かへたりを起こしている場合は交換 吐出量調整部がゆるみを生じている場合は、ネジを締め込む* 代替品と交換*
走行不能	<ul style="list-style-type: none"> ・スィベルジョイントの破損 ・走行カンバラ弁の故障 ・パーキングブレーキの解放不良 	<ul style="list-style-type: none"> 代替品と交換* 代替品と交換* 破損部の交換*

(b) アクチュエータの作動

- ① 作動しない。

表—3 故障原因と対策(3)

故障現象	主な原因	対策
シリンダが自重で動く	<ul style="list-style-type: none"> ・コントロール弁の内部リーク大 ・コントロール弁のポートリリーフ弁の設定圧力低下 ・シリンダの内部リーク大 ・配管継手部のゆるみ、Oリングの損傷 	<ul style="list-style-type: none"> 代替品と交換* 調整ネジを締め込み、調整不能の場合は代替品と交換* シールの損傷時は交換、内部に傷のある場合は修正か代替品と交換* 継手部の増し締め、Oリングの交換
異常な音、振動が発生	<ul style="list-style-type: none"> ・作動油量の不足 ・ストレナ、フィルタの目詰まり ・吸入配管ホースの破損 	<ul style="list-style-type: none"> 作動油を補給する 清掃または交換 破損部を交換、接触箇所にはカバーを設ける
油温上昇	<ul style="list-style-type: none"> ・オイルクーラーの汚れ、目詰まり ・エンジンファンベルトのスリップ 	<ul style="list-style-type: none"> 高圧洗浄などで汚れを除去する 張力を適正に調整

注) *印は損傷が大きいと判断された場合、専門のサービス工場等で、詳細点検の上修理を行う

- ② 作動速度が遅い。
- ③ 力が出ない。
- ④ 作動するまでの遅れがある。
- ⑤ 作動が不規則。
- ⑥ 振動する。

等の現象かがどこに原因があるか要因分析を行い真の原因を究明的確な対策を行う。

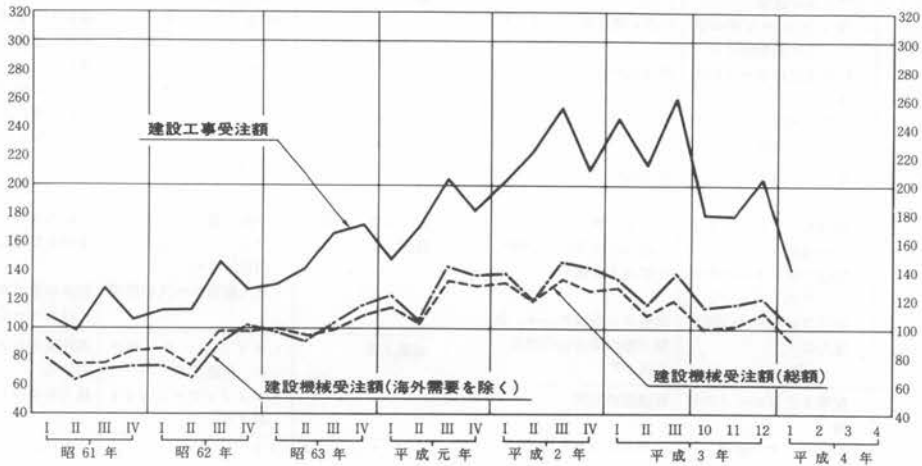
(3) 故障診断表

ここでは、不具合の現象から、主な原因と対策の概要を表—1～表—3にしてみた。対策の詳細については各機器の整備の項で解説する。(山縣康弘)

統計調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注調査A調査(大手50社) (指数基準昭和59年度平均=100)
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数20前後) (" 昭和55年平均=100)



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位:億円)

年月	総計	受注者別						工事種別		未消化 工事高	施工高
		民間			官公庁	その他	海外	建築	土木		
		計	製造業	非製造業							
昭和61年	126,587	78,242	13,066	65,179	37,179	4,353	6,814	78,356	48,232	122,631	124,257
62年	142,891	94,306	15,077	79,231	38,057	4,789	5,738	92,834	50,058	137,119	137,673
63年	174,693	123,641	23,316	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
平成元年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
2年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
3年1月	15,118	11,659	2,509	9,151	2,837	339	283	11,239	3,879	227,550	18,589
2月	19,279	14,614	3,031	11,583	3,918	415	333	14,382	4,896	229,833	19,275
3月	36,281	26,282	5,227	21,055	8,074	574	1,352	25,514	10,766	239,136	26,782
4月	21,592	17,410	3,829	13,582	3,273	442	467	16,254	5,338	243,713	17,205
5月	19,161	14,210	3,090	11,120	4,311	379	261	13,911	5,250	243,978	18,930
6月	20,671	15,196	3,110	12,086	4,385	430	660	14,768	5,904	245,019	19,802
7月	20,250	15,357	3,322	12,036	4,216	430	247	14,421	5,830	245,246	20,357
8月	21,804	14,192	4,342	9,850	6,448	414	750	15,869	5,935	247,460	19,763
9月	32,631	23,992	4,654	19,337	7,222	462	955	22,445	10,186	256,283	23,534
10月	17,119	11,923	2,044	9,879	4,553	429	219	11,832	5,288	257,200	19,271
11月	17,011	10,556	2,652	7,904	5,553	438	468	10,861	6,150	253,952	20,945
12月	19,619	13,386	2,704	10,682	4,889	452	891	13,526	6,092	252,272	21,407
4年1月	13,584	10,066	2,367	7,699	2,843	321	359	9,559	4,029	—	—

建設機械受注実績

(単位:億円)

年月	昭和61年	62年	63年	平成元年	2年	3年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4年1月
総額	8,229	8,892	10,075	12,014	12,808	933	1,058	1,207	930	848	912	927	842	1,207	827	842	923	778
海外需要	3,508	3,437	3,330	3,608	3,797	275	384	322	313	213	252	235	215	257	204	201	254	212
海外需要を除く	4,721	5,455	6,745	8,406	9,011	658	674	885	617	635	660	692	627	950	623	641	669	566

(注) 昭和61年～平成3年9月は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：建設省建設工事受注調査
 経済企画庁機械受注実績調査

…行事一覧…

(平成4年2月1日～29日)

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日：2月12日(水)
出席者：渡辺和夫専務ほか23名
議 題：①平成4年4月号(第506号)原稿内容の検討・割付 ②平成4年6月号(第508号)の計画

■文献調査委員会

月 日：2月27日(木)
出席者：杉山 篤委員長ほか3名
議 題：機関誌掲載原稿について

技術部会

■大深度空間施工研究委員会

月 日：2月3日(月)
出席者：清水英治委員長ほか30名
議 題：技術発表①「次世代シールドの構想」コマツ地下建機事業部開発センター開発設計室長、三谷典夫 ②「大深度シールドへの挑戦(ケミカルプラグシールド工法)」鴻池組土木本部第2技術部技術開発課長、田中 浩

■大深度空間施工研究委員会幹事会

月 日：2月3日(月)
出席者：清水英治委員長ほか8名
議 題：今後の技術発表予定について

■自動化委員会用語小委員会

月 日：2月20日(木)
出席者：藤原正雄小委員長ほか3名
議 題：自動化建設機械の用語について

機械部会

■路盤・舗装機械技術委員会モータグレーダ分科会

月 日：2月4日(火)
出席者：水沼 渉委員ほか4名
議 題：JISD 0002 モータグレーダの仕様書様式、JISD 6502 モータグレーダの性能試験方法の見直しについて

■運搬機械技術委員会不整地運搬車分科会

月 日：2月6日(木)
出席者：三宅公男委員長ほか3名
議 題：不整地運搬車の仕様書様式規格(案)について

■路盤・舗装機械技術委員会

月 日：2月6日(木)

出席者：佐々木敏彦委員長ほか36名

議 題：技術報告会：①路面調査の新しい技術(石川高建機、松延委員) ②コンクリート舗装の新しい施工技術(大成建設、浜野委員)

■除雪機械技術委員会ロータリ除雪車分科会

月 日：2月19日(水)
出席者：阿部新治委員長ほか4名
議 題：ロータリ除雪車の技術基準について

■シールド・せん孔機械技術委員会幹事会

月 日：2月14日(月)
出席者：岡崎 登委員長ほか21名
議 題：①平成3年度事業報告について ②平成4年度の事業計画について ③委員会の名称変更について

■除雪機械技術委員会除雪ドーザ分科会

月 日：2月26日(水)
出席者：阿部新治委員長ほか7名
議 題：除雪ドーザの技術基準について

■機械部会運営連絡会幹事会

月 日：2月27日(木)
出席者：高松武彦部会長ほか3名
議 題：機械部会の運営方針について

■路盤・舗装機械技術委員会締固め機械分科会

月 日：2月27日(木)
出席者：土井清徳委員ほか6名
議 題：JIS A 8801 振動ローラ性能試験方法、JIS A 8802 タイヤローラ性能試験方法、JIS D0008 ロードローラ仕様書様式の見直しについて

■原動機技術委員会

月 日：2月28日(金)
出席者：中戸恒夫委員長ほか10名
議 題：①トンネル工事排ガス規制(技術指針)について ②平成3年度W/G 状況報告について ③建機用エンジンの高度化・自動化のメカトロ調査研究

整備部会

■整備技術委員会

月 日：2月28日(金)
出席者：後 英治委員長ほか13名
議 題：①平成4年度の事業計画について ②小委員会のメンバおよび委員長改選について ③機関誌掲載原稿の審議

ISO部会

■第4委員会

月 日：2月17日(月)
出席者：渡辺 正委員長ほか9名
議 題：ISO 規格5年目の見直し(ISO 6165, 6746-1 および 6746-2)

■第1委員会

月 日：2月21日(金)
出席者：会田紀雄委員長ほか6名
議 題：ISO 規格の5年目の見直し(ISO 6016 質量測定方法)

■第2委員会

月 日：2月25日(火)
出席者：渡辺岑生委員長ほか13名
議 題：①SC2N 417 オペレータコントロールの回答について ②ISO 規格5年目の見直し(ISO 3411 および 7096) ③DIS の投票(DIS 5006-2 および 5006-3)

■第3委員会

月 日：2月27日(木)
出席者：滝沢幸利委員長ほか9名
議 題：①SC3N 391 Add.1 "PIN" に対する各国の意見 ②ISO 規格5年目の見直し(ISO 4510-1, 6011 および 6405)

標準化会議および規格部会

■JIS 新規原案作成委員会第2小委員会

月 日：2月17日(月)
出席者：渡辺 正委員長ほか8名
議 題：JIS 原案「グレーダおよび作業装置の用語と仕様書様式」の審議

■用語委員会

月 日：2月20日(木)
出席者：杉山庸夫委員長ほか4名
議 題：建設機械用語(案)の検討

■JIS 新規原案作成委員会第1小委員会

月 日：2月21日(金)
出席者：会田紀雄委員長ほか6名
議 題：JIS 原案「土工機械一けん引測定方法」の審議

業種別部会

■製造業部会小幹事会

月 日：2月6日(木)
出席者：高木隆夫幹事長ほか15名
議 題：標準操作型式建設機械および排ガス対策型建設機械に関する技術指針

■製造業部会小幹事会

月 日：2月17日(月)
出席者：高木隆夫幹事長ほか16名
議 題：標準操作型式建設機械および

び排ガス対策型建設機械に関する技術指針

■建設業部会小幹事会

月 日：2月14日（金）
出席者：小室一夫幹事長ほか3名
議題：移動式クレーンによる事故防止について

■リースレンタル業部会

月 日：2月20日（木）
出席者：関口孝雄部会長ほか13名
議題：①標準レンタル料の検討について ②市街化調整区域の利用（レンタル業者）について ③機械整備の基準作成について

専 門 部 会

■水中構造物共同研究

月 日：2月7日（金）
出席者：野村正之座長代理ほか9名
議題：①共同研究協定について ②現状技術調査のとりまとめ結果報告

■水中構造物共同研究

月 日：2月20日（木）
出席者：野村正之座長代理ほか8名
議題：①実態調査結果について ②特許調査結果について ③要素技術開発の課題について ④平成3年度調査結果のとりまとめ方法について

■建設機械安全対策分科会支持地盤養生基準 W/G

月 日：2月18日（火）
出席者：三木博史委員長ほか17名
議題：①トラッククレーンアウトリガフロート荷重と地盤支持力に関する現地試験 ②支持地盤養生基準について

■建設機械安全対策分科会

月 日：2月26日（木）
出席者：千田昌平分科会長ほか19名
議題：報告書（案）の審議

■ダム機械高度化分科会

月 日：2月26日（水）
出席者：竹村公太郎分科会長ほか17名
議題：「ダム工事用機械高度化に関する調査業務報告書」（案）の審議

…支部行事一覧…

北海道支部

■機械施工積算委員会

月 日：2月7日（金）
出席者：西島将博委員長ほか15名
議題：平成4年度建設機械等損料算定表（北海道補正版）の改正

■工事記録映画会

月 日：2月28日（金）
題 名：①きれいな街に（三井造船）②建設ロボットと施工自動化システム（大林組）③関西国際空港建設記録（大林組）④海、山へゆく（大林組）⑤愛する人を悲しませないで（鹿島建設）⑥横浜ベイブリッジの礎（鹿島建設）⑦鉄道用大断面シールド（清水建設）
参加者：62名

東北支部

■現場見学会

月 日：2月12日（水）
見学先：建設省北上川下流工事・鳴瀬堰堆積土砂処理（水中ロボット）作業
参加者：50名

■部会長会議

月 日：2月17日（月）
出席者：丹野光正幹事長ほか11名
議題：①平成3年度事業活動状況について ②支部組織体制の変更について ③支部創立40周年記念事業について

■支部創立40周年記念懇談会

月 日：2月24日（月）
出席者：各県建設業会員代表12名
テーマ：「機械化施工40年のあゆみ—建設業界の課題と協会の役割」

■放流設備合理化施工分科会

月 日：2月25日（火）
出席者：京極正昭土木分科会長、山崎 見機械分科会長ほか22名
議題：ダム放流設備施工要領・事例集のとりまとめ

■EE東北92準備会

月 日：2月27日（木）
出席者：東北技術事務所他関係団体
議題：平成4年度新技術公開実験実施要領について

■道路維持用機械高度化検討会

月 日：2月28日（金）
出席者：高橋 馨技術部会長ほか16名

議題：トンネル清掃車ブラシの自動追従装置の開発について

北 陸 支 部

■西部地区地方連絡会

月 日：2月5日（水）
出席者：大家 健副支部長ほか67名
議題：①支部平成3年度上半期事業ならびに経理概況報告 ②支部平成3年度下半期事業および主な行事予定について ③北陸地建の事業概要について ④石川県の事業概要について ⑤富山県の事業概要について

■講演会

月 日：2月5日（水）
演 題：「繁栄の中の苦悩」仰西寺住職・熊谷宗恵
参加者：68名

■建設機械整備工数分科会

月 日：2月6日（木）
出席者：古川貴英班長ほか6名
議題：ロータリ除雪車の整備工数改訂検討（第4回）

■建設機械整備工数分科会

月 日：2月7日（金）
出席者：古川貴英班長ほか6名
議題：除雪ドーザの整備工数改訂検討（第4回）

■技術部会現場見学会

月 日：2月15日（土）
見学先：中越地区工事現場（2現場）
ウェザーシェルタ活用状況
参加者：30名

■効率化推進分科会（第2回）

月 日：2月17日（月）
出席者：碓井陽一委員長幹事長ほか14名
議題：①除草時期等について；②タイミングについて③刈り高さについて④集草処理方針および集草機械の開発方針について ⑤植生管理ゾーニングの考え方について ⑥巡視車搭載機能の改善（案）について

■技術講習会

月 日：2月17日（月）～2月21日（金）
内 容：若年層の土木施工技術に関する講習
参加者：317名

■雪氷部会合同分科会（第2回）

月 日：2月20日（木）
出席者：栗山 弘部会長ほか20名
議題：①除雪オペレータ対策分科会検討課題 ②除雪・防雪技術分科会検討課題

■技術部会現場見学会

月 日：2月21日(金)

見学先：会津若松地区工事現場
(ウエザーシールド活用状況(第2
回目))

参加者：21名

■都市圏多車線道路除雪調査検討委員会
(第2回)

月 日：2月24日(月)

出席者：栗山 弘委員長ほか15名
議 題：①調査結果(中間)報告に
ついて ②その2 調査業務の検討
課題について

■建設機械整備工数分科会

月 日：2月25日(火)

出席者：古川貴英班長ほか8名
議 題：ロータリ除雪車の整備工数
改訂検討(第5回)

■建設機械整備工数分科会

月 日：2月26日(水)

出席者：古川貴英班長ほか6名
議 題：除雪ドーザーの整備工数改訂
検討(第5回)

中 部 支 部

■部会長会

日 時：2月7日(金)

出席者：村松敏光幹事長ほか5名
議 題：①支部組織の改組案と支部
規定の改訂案について ②その他

■技術部会委員会

日 時：2月27日(木)

出席者：中村邦儀委員ほか4名
議 題：排水機場点検保守講習会の
会場設定と次第の検討

関 西 支 部

■建設業部会建設用電気設備特別委員会

第205回電気設備特別専門委員会

月 日：2月12日(水)

出席者：柳葉 誠主査ほか14名
議 題：①建設工事用電気設備資料集
その3「インバータの導入の仕方」
②日本語規則音声合成装置について

■第6回運営懇話会

月 日：2月13日(木)

出席者：畠 昭治郎支部長ほか5名
議 題：支部運営当面の課題について

■第16回建設施工映画会

月 日：2月24日(月)

参加者：190名
会 場：建設交流館グリーンホール題 名：①ヨーロッパの夢を実現する
ドーバー海峡鉄道トンネル ②此花
大橋下部工の建設 ③自旋式モノ
ケーブルつり橋 ④布目ダム ⑤
山、海へゆく

中 国 支 部

■ニューフロンテアに関する講演会

月 日：2月5日(水)

場 所：広島YMCA
内 容：①海洋スペースの利用(鹿島
建設) ②超高層都市空間(竹中工
務店)
聴講者：100名

■映画会「最近の機械施工」

月 日：2月18日(火)

場 所：広島YMCA
内 容：①大いなる往還 ②香港での
試み ③よりミクロな世界 ④六壺
(伝統的木造の新架橋) ⑤海に築
く国際空港(関西国際空港護岸建設
記録)

四 国 支 部

■施工部会

月 日：2月24日(月)

出席者：中塩 宏部会長ほか7名
議 題：①平成3年度部会事業報告に
ついて ②平成4年度部会事業計画
について

■普及部会

月 日：2月25日(火)

出席者：沢村公夫部会長ほか7名
議 題：①平成3年度部会事業報告に
ついて ②平成4年度部会事業計画
について

■技術部会

月 日：2月26日(水)

出席者：高橋茂幸部会長ほか9名
議 題：①平成3年度部会事業報告に
ついて ②平成4年度部会事業計画
について

九 州 支 部

■第13回幹事会

月 日：2月5日(水)

出席者：村上 晃幹事長ほか10名
議 題：①支部組織の改正に伴う役員
人事および部会委員の公募について
②支部規程等の改正について

■トンネル工事委員会

月 日：2月6日(木)

出席者：米村信幸委員長ほか5名

議 題：NATM工法トンネル工事現
場の作業環境に関するアンケート調
査のとりまとめ要領について

■技術部会

月 日：2月14日(金)

出席者：熊谷元伸技術部会長ほか5名
議 題：平成4年度部会行事計画およ
び予算(案)について

■広報部会

月 日：2月24日(月)

出席者：吉田 信広報部会長ほか2名
議 題：①平成4年度部会行事計画お
よび予算(案)について ②新機種発
表展開催について

■施工部会

月 日：2月25日(火)

出席者：松本泰輔施工部会長ほか5名
議 題：①平成4年度部会行事計画お
よび予算(案)について

■九州建設技術開発会議の発足

月 日：2月13日(木)

出席者：建設省九州地方建設局、各県
土木部、福岡市、北九州市、各県建
設業協会、日本土木工業会、日本建
設機械化協会など22団体56名内 容：官民一体となって時代が求める
新技術の開発・普及を行い、人手
不足等多くの課題を抱える建設業界
の改善に取組もうと九州地建が中心
となって組織した。会議は委員会(委
員長・藤川寛之九州地方建設局長)
と幹事会(幹事長・井上靖武九州地
方建設局企画部長)、部会からなり、
委員会では、①建設技術開発・普及
に関する情報、推進方策、ニーズ・
シーズの掘起こしなどテーマの整理
設定 ②各構成機関・団体等の中で
収集整理される情報やニーズ、各層
との懇談会を通じての広範なニー
ズ・シーズの収集 ③九州において
開発また活用・普及を図るべき技術
テーマの検討と開発等の分担および
推進方策の検討 ④九州地建での共
同開発、パイロット事業等で取組む
べき技術課題や実施方策に関する意
見交換を中心に当面の方策検討を行
う。幹事会・部会ではそれぞれの
テーマ、領域に応じた具体的な討議
を行う。当支部では技術部会、技術
開発委員会が中心となって検討して
行く方針である。

編集後記

超特急「のぞみ号」が登場し早くも1カ月が経過しました。交通機関のスピードアップとともに、月日の流れもスピード化した感があります。はや、桜前線も北上し、新年度を迎えて、本誌購読者の皆様も新しい気分でスタートしたところと推察いたします。今回、編集を担当し、編集後記の筆を進めつつホットほっとしていくところです。

さて4月号ですが巻頭言は通産省産業機械課長の河野博文氏より「'92年に期待すること」と題しま

してタイムリーな原稿を投稿して頂きました。一般報文としては「長大斜面を有するアスファルトコンクリート表面遮水壁フィルダム舗設工事の概要」をはじめ7編の原稿を頂きました。発電所にかかわるものが3編、建築工事および土木工事に対する機械化の記事が各1編、開発にかかわるもの、土木工事にかかわるものなどで編集いたしました。

随想は石井清氏から「我家の窓から」、山地武氏から「駐車場に悩むマイカー族」の2編を頂戴しました。

2編とも興味をひくものとして読ませていただきました。また恒例の「除雪機械展示会見聞記」は今年は会津若松で開催され、報告とグラビヤで紹介いたしました。

本号のために年明けのお忙しい中有益な報文をご執筆いただいた各位には心からお礼申し上げます。

新年度のスタートにあたり、皆様方のご健康と益々のご活躍をお祈りいたします。(吉澤・永井)

No. 506 「建設の機械化」 1992年4月号 [定価] 1部 670円(本体650円)
年間7,440円(前金)

平成4年4月20日印刷 平成4年4月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満 印刷人 大沼光靖

発行所 社団法人日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話(03)3433-1501 取引銀行三菱銀行銀座支店
振替口座東京7-71122番

FAX(03)3432-0289

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内) 電話(0545)35-0212

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内 電話(011)231-4428

東北支部 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内 電話(022)222-3915

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内 電話(025)224-0896

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内 電話(052)241-2394

関西支部 〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内 電話(06)941-8845

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内 電話(082)221-6841

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内 電話(0878)21-8074

九州支部 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内 電話(092)741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

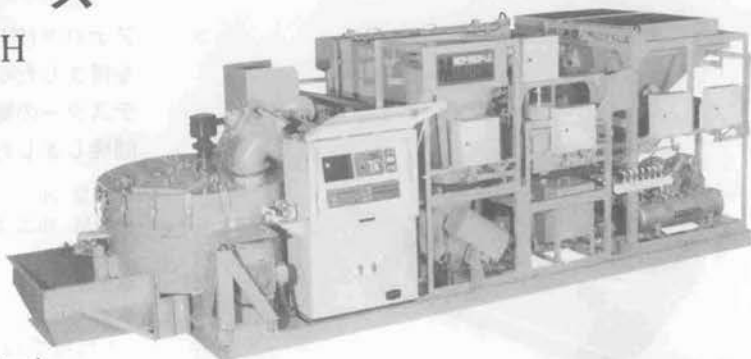
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
電話 <052> (951) 5 3 8 1 (代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話 <03> (3861) 9461 (代)
大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル
〒556 電話 <06> (562) 2 9 6 1 (代)
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話 <05732> (8) 2 0 8 0 (代)

新しいアイデアと、豊かな実績。ずり出し機械

■ 電動油圧バケット式

- 把握力が従来の2倍の新型バケットを採用しました。
- 巻上下横行速度が3倍になり能力がぐんとUPしました。

■ その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー


※その他特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行ないます。

● 安全 ● 高能率 ● 低騒音 ●



9.5M³ 電動油圧バケット付橋形クレーン

巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min

 吉永機械株式会社

■ TEL 03-3634-5651
■ FAX 03-3632-0562

■ 本社：東京都墨田区江東橋2-2-3丸山ビル ■ 工場：千葉・茨城

「車両系建設機械特定自主検査」に

フローテック  Flo-tech, Inc.

デジタル式油圧テスター PFM6型



アナログ(PFM2)型は豊富な実績と好評を得ましたがより高性能で操作しやすいテスターの要求にこたえてデジタル式を開発しました。

- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- 油量、油温はデジタルのため読取誤差はありません。
- 小型、軽量で携帯用に便利
- インラインテスト・ベンチテストが広く広範囲な用途に使用できます。
- 操作が簡単で誰にでもすぐ検査できます。

項目	モデル	PFM6-30	PFM6-50	PFM6-80	PFM6-200	精度(フルスケール)
流量 (ℓ/min)		7.0-110.0	12.0-199.9	15.0-350.0	26.0-750.0	±1%表示±1表示
圧力 (kg/cm ²)		0-400				±1%
温度 (°C)		0-150				±0.3°C表示1表示
配管サイズ		PT3.4メネジコネクターつき	PT1"メネジコネクターつき			アダプター及び高圧油圧ホースも一緒に納入できますのでご要望下さい。
寸法(たて×よこ×奥)		271×254×84mm	292×254×84mm	305×266×97mm		
重量 (kg)		6.4		8.0		
電源		1.5V乾電池(単3) 6本				

電子の目が作動油の汚染、水分、金属を素早くキャッチします。

ノーザン NORTHERN

作動油汚染度測定器 ハイドロオイルセンサー 型式=NI-LS



- オイル分解による混濁、酸化、水分、金属粒子を測定します。
- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 電子回路による全く新しい方法で5滴の試供油でオイルの誘電特性により使用油の汚染や疲労度を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定できます。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅削減でき世界的に実績があります。

5滴+15秒=30%節約

今この数字をキャッチするのはあなた自身です。

日本輸入発売元

クリエイト・エンジニアリング 株式会社

本社 東京都千代田区神田紺屋町32番地 守屋ビル
〒101 TEL (03) 3252-2518(代)
FAX (03) 3252-2517

オカダアイオンは、破碎・解体・切断・小割そして、ガラ処理にいたる解体の一連作業をシステムとしてとらえ、多様な現場のニーズに応えるため、各種アタッチメントを豊富に取揃えています。



強力・軽量 NEW油圧ブレーカー OUB300シリーズ

強力バンチで好評のUBシリーズをさらにグレードアップ。エネルギーロスをより少なくし、打撃力と打撃数の大幅アップを実現しました。さらに、軽量化・スリム化により、作業性も一段と向上。また、OUB308以上の機種は打撃数変換装置を装備していますから、現場に合わせた能率のよい作業が行えます。

ビッグパワーのベストセラー機 サイレントクラッシャー

柱や梁、基礎などの解体作業を楽々となす解体機のベストセラー。360°フリー回転なので、縦向き、横向き自在に連続作業ができ、能率抜群です。0.05mのミニショベル用や高所解体に最適のライトクラッシャーも加わり全8機種。ベスト機種が選べます。



小割り・片付けのプロフェッショナル サイレントコワリクン

サイレントクラッシャーで大割りされた柱・梁・PC杭などのガラをバリバリかみ砕くので、解体作業の効率アップとガラ搬出のコストダウンが計れます。また、ガラに含まれる鉄筋とコンクリートを完全に分離し、その後の鉄筋回収から積み込みまで1台でOK。さらに、壁や土間、道路の破碎にも活躍します。

オカダ アイオン 株式会社

本社 電話 552 大阪市港区海岸通4-1-18 ☎06-576-1271

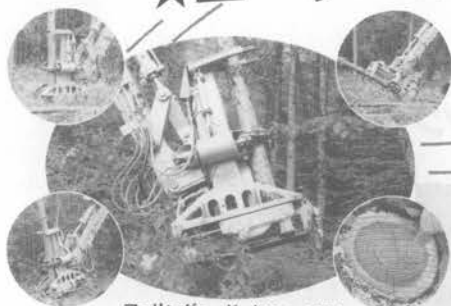
大阪本店 ☎06-576-1261
東京本店 ☎03-3975-2011
仙台営業所 ☎022-288-8657
盛岡営業所 ☎0196-38-2791
中部営業所 ☎0584-89-7650

北陸営業所 ☎0762-91-1301
九州営業所 ☎092-503-3343
札幌営業所 ☎011-631-8611
広島出張所 ☎082-871-1138

建設機械用 特殊アタッチメントの 専門メーカー

マルマ

★ユーザーの多様なニーズに
新技術、新製品で応えます!!



フェリングヘッド (伐倒機)
Felling Head



フレールカッター (雑木カッター)
FLAIL CUTTER



ルートレーキ
Root Rake



ラブウンティシーア (切断機)
Labounty Mobile Shear



ツリースペード (樹木移植機)
Tree Spade



折たたみ式CAB

※他、土木用、港湾荷役用、農業用、林業用、各種アタッチメント装置の設計、製作及び本体の改造取付工事も行っております。

■詳細は下記へ問い合わせ下さい。



マルマ重車輛株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229
☎(0427)51-3800(代表)
TELEX.2872-356 FAX.0427-56-4389-0427-51-2686

本社東京工場

東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156

☎(03)3429-2141(国内) 2134(海外)

TELEX.242-2367 FAX.03-3420-3336-03-3426-2025

名古屋工場

愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485

☎(0568)77-3311(代表) FAX.0568-72-5209



FLEX-HONE^{T.M.}

米国特許No.3384915

日本特許No. 055422

フレックスホーン

シリンダー壁の
皮膜を除去し
内面壁を再生する



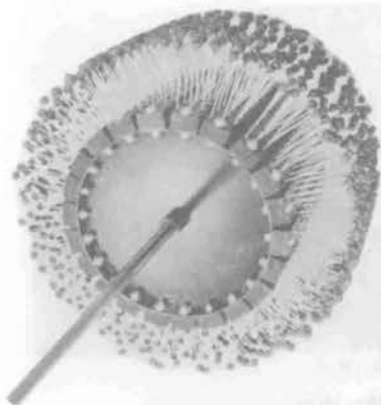
BC



GB



GBD

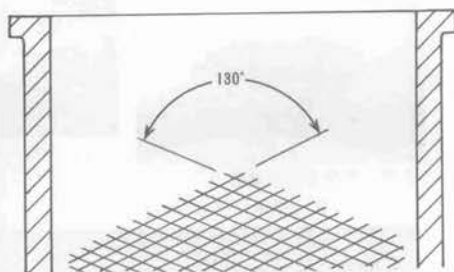


GBDX



〈特 長〉

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



斜線の交差模様

◎芯出しの必要がないので操作が簡単、短時間で作業ができます。

〈用 途〉

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



日本総代理店

内外機器株式会社

本 社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号
TEL.03-3425-4331(代表) FAX.03-3439-5720 〒156
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号
TEL.052-261-7361(代表) FAX.052-261-2234 〒460

結晶がコンクリートを変える

すべてのコンクリート構造物を劣化から守ります。

ザイペックス XYPEX

●ザイペックス工法の概要

当社はジャパン・ザイペックス株の特約施工販売代理店
であります。

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

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

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



コンクリート内部深くに生成された
結晶の電子顕微鏡写真

ザイペックスの工法の施工例



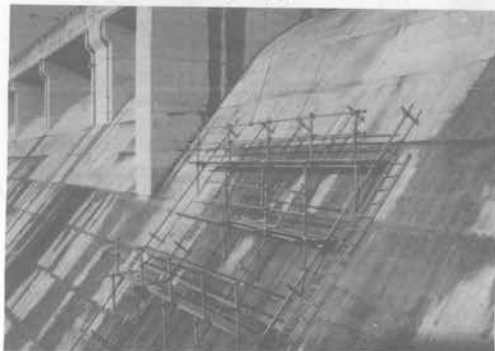
沖縄平和祈念堂の塩害、
劣化損傷及洩水の防止



バイパス壁高欄改修



屋上防水改修



ダムの水漏れ状況

一
週
間
後
→



ダム水漏れ防止後の状況

資料御請求は下記本社営業部にお願い致します。



マルマ機工株式会社

MARUMA HYDRAULIC & CHEMICAL INC.

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



KOMATSU

avance

PC28UU
PC50UU
PC75UU

新しいキーワードは「テクノ・ルネッサンス」。それは、人間を尊重し、環境との調和を回りながら、技術革新を通じて今までにない優れた建設機械の創造をめざす、私たちの心意気です。その最初の成果が、4月発売のアバンセUU。自信をもって世に問う、画期的なパワーショベルです。建設機械とは、人に快適さをもたらすための社会的道具である——そんな熱い思いが脈うっています。先進性、完成度の高さはもとより、人や環境にやさしい高性能が自慢です。人に近い場所で働く都市型パワーショベルに求められる要素を結晶させたアバンセUUによって、私たちは今、「テクノ・ルネッサンス」の緒につきました。来る21世紀へ向けて、テクノロジーと英知の全てをかたむけ、建設機械の未来像を模索し、新しい道を歩き始めています。これからの、KOMATSUの、建設機械を見てください。

先進の4システム搭載

- ① 深さ測定システム
- ② 高さ/深さ自動停止システム
- ③ オフセット位置決めシステム
- ④ 干渉防止システム

充実のワイドセレクション

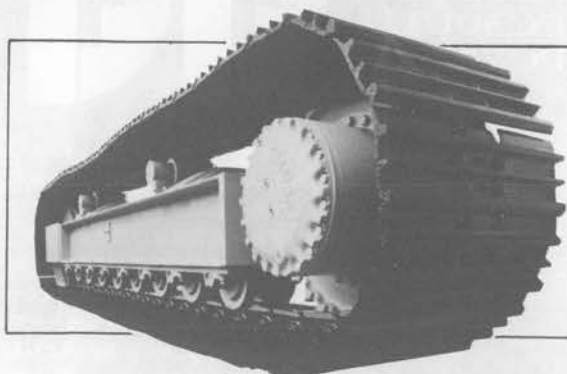
- ディーブマスター(テレスコピックアーム仕様)
- ジオマスター(基礎掘削仕様車)
- パワーマスター(解体仕様車)

テクノ・ルネッサンス。1992、春、始まる。

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

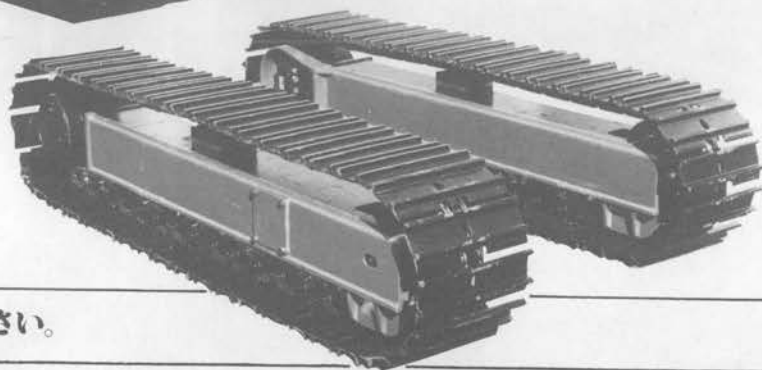
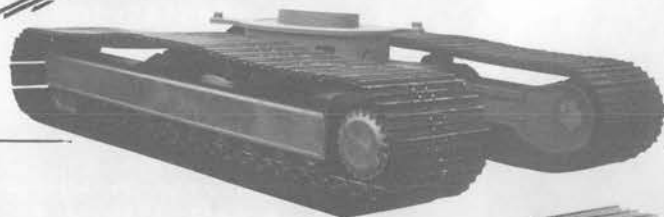
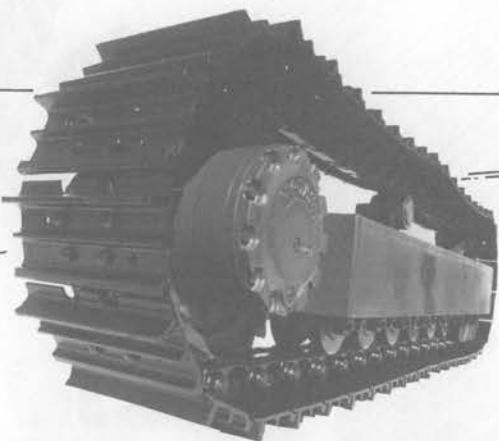
●お問い合わせは/北海道0133-73-9292/東北022-231-7111/関東048-647-7211/東京0462-24-3311/中部・北陸0586-77-1131/大阪・四国06-864-2121/中国・九州092-641-3114

TOKIRON



トキロンの厳しい品質管理が
信頼性を高めています。……

タフな足廻り!



設計段階からご相談下さい。

〈営業品目〉

- 建設機械足廻り装置一式
- リンク・ピン・ブッシュ・シュー
- その他足廻り部品



トラック・リンクはトキロンへ

株式
会社

東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

豊和ウエインスーパー

エア一式道路清掃車 清掃機構に 空気循環システム

HA90

(7 tonシャーシー)

HA75

(3 tonシャーシー)

◇ほこり立ちが少く清掃仕上りがよい。

◇塵埃積載量大きく作業能率が向上。

◇清掃巾が大きく効率がよい。

◇最小回転半径が小さく小廻りがきく。

◇集水枡の清掃もオプションで可能。



(製造元) **Hawa** 豊和工業株式会社

総販売元



三井物産機械販売株式会社

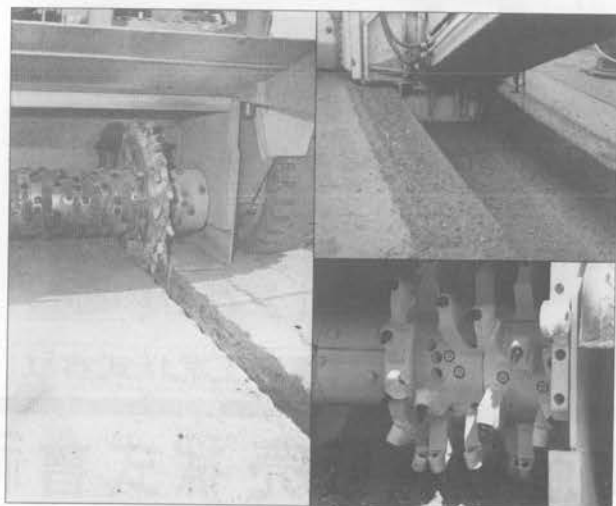
本社	〒105 東京都港区西新橋 2 丁目 23 番 1 号	第 3 東洋海事ビル	TEL 03(3436)2851 大代表
東京支店	03-3436-2871	北陸営業所	0764-32-2610
名古屋支店	052-961-3751	長野営業所	0262-26-2391
大阪支店	06-352-2221	宇都宮営業所	0286-34-7241
札幌営業所	011-271-3651	広島営業所	082-227-1801
仙台営業所	022-291-6280	福岡営業所	092-431-6761
新潟営業所	025-247-8381	鹿児島営業所	0992-26-3081
		盛岡出張所	0196-25-5250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



SF 1000 C Cold Milling Machine



- ◆エンジン 140ps
- ◆切削深さ 100mm (標準)
- ◆切削巾 1000mm
- ◆作業速度 13% (最大)
- ◆駆動型式 4WD
- ◆ベルトコンベア
可変スピード首振左右計 42°
- ◆フラッシュカット
右後の車輪をドラムの前へ移動して縁石ギリギリまで切削可能
- ◆騒音対策は標準装備



●オプション●

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

※多様なセグメントにより
特殊工事可能

製造元：西独 WIRTGEN GMBH

販売：株式会社
アフターサービス：会社

東洋内燃機工業社

道路機械部

〒213 川崎市宮前区神木本町2-20-1 TEL044-866-8171 FAX044-866-8176

(独)Göpfert社製 Vacuum Lifting System

省力・安全・正確な設置に抜群の
威力を発揮する画期的な

真空吊上げ装置



用途

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

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

製造元

Göpfert, GERMANY

総代理店

JEMCO 日本ゼム株式会社

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



▲高松市内繁華街で建築現場への資材搬入に道路タイル養生にゴムマット稼働。



岡山市内S造高所作業車使用時、スラブ養生にゴムマット稼働。

ぬかるみ、軟弱地の現場に敷くだけ！便利なゴムマット。タテ2mヨコ1m厚さ2cmの使い易い形で重さ48kgと軽量です。これで現場も安全です。

足もと安全。
ニッケンのゴムマット。



レンタルのニッケン

東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル 03(3593)1551

無料電話▶0120-14-4141 ヨイヨイ (最寄の支店に つながります。)

土木工学の進展と
ともに歩み続ける

土木学会の出版物

平成3年版・コンクリート標準示方書

平成3年版の改訂の基本的な立場は以下の2点である。

1. 前回に行われた改訂によって導入された新しい内容を適用するに当たって生じる種々の不明確な点を明らかにして、示方書の実用性を高めること。
2. 基本的なフレームワークを変えない範囲で、その後の新しいコンクリート技術を盛り込むこと。但し、『舗装・ダム編』に関しては改訂を行わず、今回は種々の調査検討を行って、今後の改訂に備えることとした。

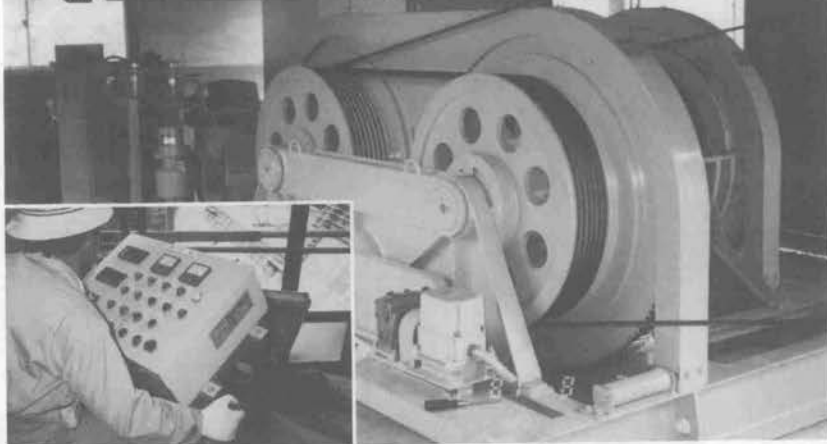
今回の示方書改訂を契機として『土木学会規準』について、内容は勿論のこと体裁も改めることにした。まず、『土木学会規準』がコンクリート標準示方書の一部分をなしていること、土木学会規準以外の規定類を多数含んでいることを考慮して、名称を『コンクリート標準示方書規準編』とした。

設計編(平成3年版)	B5判 220頁	定価5 000円
施工編(平成3年版)	B5判 330頁	定価5 000円
規準編(平成3年版)	B5判 416頁	定価5 000円
舗装・ダム編(昭和61年版)	B5判 162頁	定価2 575円
示方書改訂資料(コンクリートライブラリー70号)	B5判 326頁	定価5 000円

土木学会

〒160 東京都新宿区四谷1丁目無番地
電話 03-3355-3441

南星のウインチ



営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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

 株式会社南星

本社工場 熊本市十禅寺町4の4 ☎096(352)8191
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(3504)0831
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

コンクリート ハッリ 機

重機取付式
(取付重機0.2以上)



コンクリート打継目ハッリ

- トンネル補修
- ダム工事
- 防波堤補修
- 連続地中壁

スパイキ ハンマー

機種	能力 m^2/H	空気量 m^3/min
KA-200型	40	7
KA-100型	20	5
KA-60型(手持式)	6	2.1

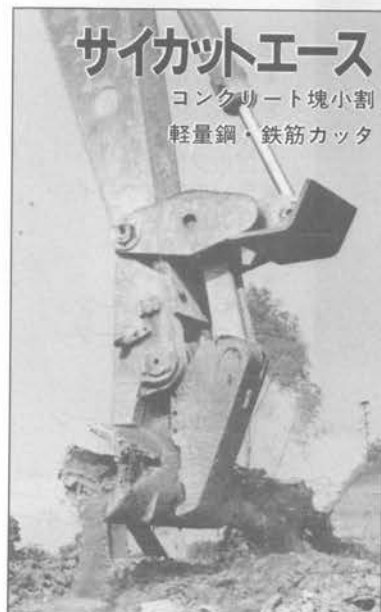


三輪自走式

栗田さく岩機株式会社

東京都江東区東陽4-5-15東陽町ISビル4階 TEL(03)5690-3431

千葉工業が実績を誇る実力機



サイカットエース
コンクリート塊小割
軽量鋼・鉄筋カッタ

(実用新案・意匠登録済)



フォーククラブ
木造家屋解体と
スクラップ掴み

(実用新案・意匠登録済)



サイカットロード
アスファルト道路
はくり・破碎

(特許・意匠登録済)



- クラムシェルバケット ●ホップバケット(オレンジール) ●ドラグラインバケット ●ドレッジャーバケット ●クラブバケット ●シングルバケット ●フォークバケット ●油圧式クラムシェルバケット ●油圧式フォーククラブ

アタッチメント・各種バケットの専門メーカー

Chiba

千葉工業株式会社
千葉商事株式会社

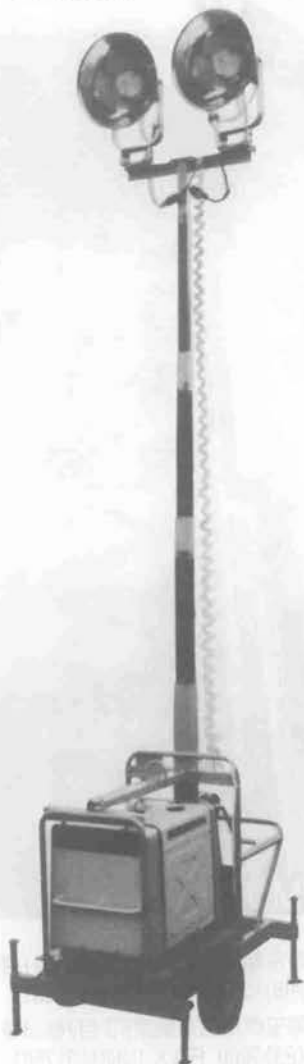
〒270 千葉県松戸市串崎新田189 ☎0473-86-3121(代) ☎0473-87-4082(代) FAX.0473-88-3861

トクデン

トクデン投光機

●トップライトシリーズ

- 灯器の旋回・迎角は全自動ワンタッチシステム(REタイプ)。
- 長寿命メタルハライドランプ使用。
- 高圧ナトリウム・水銀ランプも使用可能、操作が簡単。
- 軽トラックに搭載できるコンパクト設計。



トクデンタンパー

- 安定性と使いやすさ抜群 / 道路、滑走路、堤防、アスコン等の路床、路盤の転圧、建築工事の盛土、栗石の突き固め等。



プレートコンパクター

- 前後進自在!!



1台3役

- 高周波発電機
- 溶接機
- 交流発電機



Ⓣ 特殊電機工業株式会社

本 社 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 ☎東京 03(3951)0161-5 〒161
 TELEX No.2723075 TOKDEN J

浦和工場	浦和市田島10丁目5番10号	☎浦和 0488(62)5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南3丁目25番地15号	☎大阪 06 (581) 2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区榎岡4丁目2-27	☎福岡 092 (572) 0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北6-1	☎札幌 011 (864) 1411	〒003
名古屋営業所	名古屋市港区南11番町4-11-21	☎名古屋052(651)8301-2	〒455
仙台出張所	仙台市小田原大行院丁1番地	☎仙台 022 (293) 0563	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	☎新潟 0252 (75) 3543	〒950
広島出張所	広島市安佐南区沼田町伴4217-3	☎広島 082 (848) 4603	〒731-31
山梨出張所	山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837	☎勝沼 05534 (4) 2555	〒409-13
松山事務所	松山市竹原町2丁目15番38号	☎松山 0899 (32) 4097	〒790

■PMJ-120 ■PMJ-200 ■PMJ-400

油圧コンバータ内蔵
パイルマスター

昭和58年度・建設省 建設技術評価第83104

東京湾横断道路工事で活躍する 鈴木の「大型油圧ハンマー」

①より低騒音
②より低振動

③杭の破損防止
④土質・地盤に応じた施工が可能

低騒音・低振動・杭体保護型「油圧ハンマー」
環境新時代に向けて7つの理想を実現!!

⑤ラム・ストロークが任意に設定可能
⑥1台で大径・小径の杭に対応できるワイドタイプ
⑦施工能率が良い

油圧ハンマーの仕様

型式	打撃仕事量 (t-m)	ラム重量 (T)	最大落降 (m)
PMJ-120	13.0	7.2	1.8
PMJ-200	20.0	12.0	1.7
PMJ-400	40.0	24.0	1.7

●鈴木技研工業株式会社



PMJ-200

本社 〒115 東京都北区赤羽西1丁目34番1号
☎03(3905)2311 FAX.03(3905)2317
東京製造所 〒332 埼玉県川口市領家5丁目7番14号
☎0482(23)5600 FAX.0482(23)7561

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。

型式: MRH-50

切削材を自動的に車に積載

型式: MRH-60



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式
会社

堀田鉄工所

本社工場 名古屋市中川区十番町6丁目3番地
〒454 電話 (052) 651-3361(代)
FAX (052) 661-2904

ミクスファルトフィニッシャ

更にグレードアップ!!

新登場

自信作!

BPシリーズ 路盤材敷均し専用機

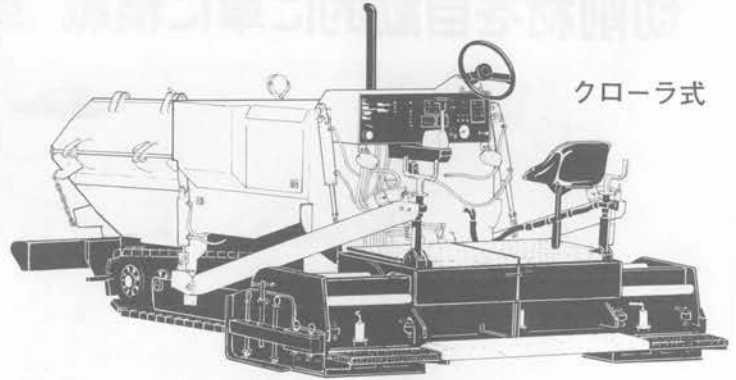
BP25C (路盤材専用機)

■舗装幅1.4~2.5m

BP31C (路盤材専用機)

■舗装幅1.7~3.1m

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



クローラ式

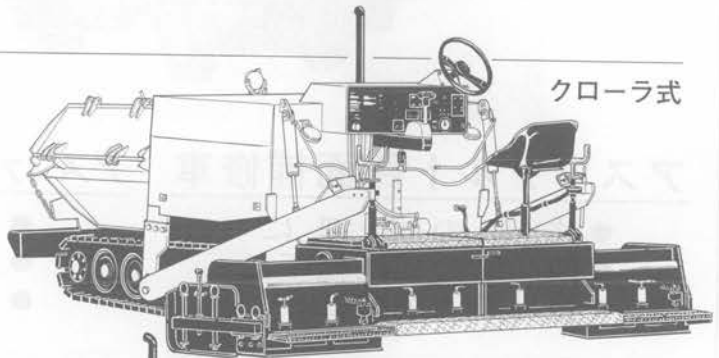
Fシリーズ

F25C

■舗装幅1.4~2.5m
(オプション: 3.0m・3.5m)

F31C

■舗装幅1.7~3.1m
(オプション: 3.6m・4.1m)



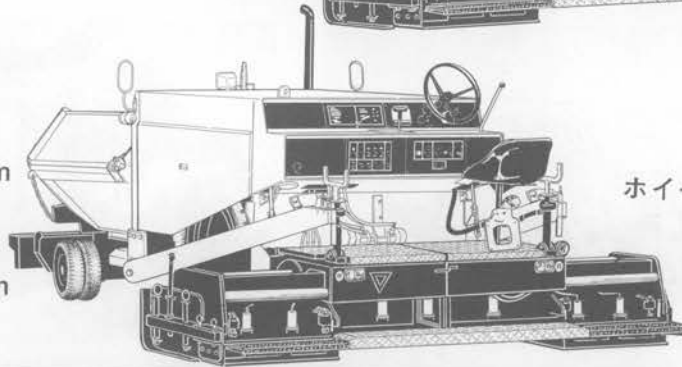
クローラ式

F25W

■舗装幅1.4~2.5m

F31W

■舗装幅1.7~3.1m



ホイール式

範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06) 473-1741 (代)
東京営業所 〒175 東京都板橋区三園1丁目50番15号 ☎(03) 3979-4311 (代)
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南3丁目5番30号 ☎(092) 472-0127 (代)

NEW

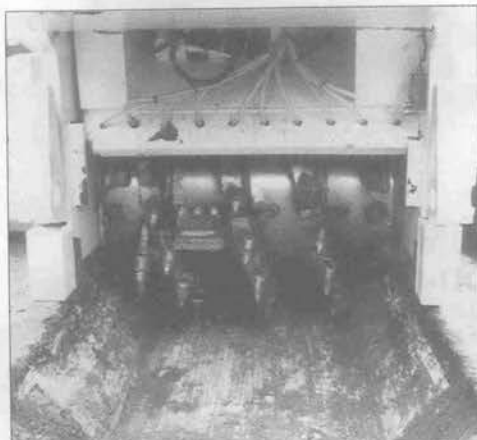
Wirtgen

300mm 切削機の時代。

“DEEP CUT MACHINE” を各機種揃えました!!



2100DC



1000DC V-カット (オプション)

《Wirtgen ディープ・カット・シリーズ》

	切削幅	切削深さ
◎2100 DC	2000mm	300mm
◎1900 DC	1905mm	300mm
◎1500 DC	1500mm	300mm
◎1300 DC	1320mm	300mm
○1000 DC	1000mm	280mm

* OptionにてV-cutも可能

○ 500 DC	500mm	280mm
----------	-------	-------

* OptionにてV-cutも可能

(◎はクローラー・タイプ、○はホイール・タイプです。)



500DC

製 造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
総代理店
アフターサービス

Suntech サンテック 株式会社

〒111 東京都台東区西浅草 3-26-15
TEL. 03-3847-9500 FAX. 03-3847-9502

インガソール・ランドの道路機械

切削、敷均し、転圧と
あらゆる道路工事の局面で活躍します。



両輪振動ローラ

DD-65

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



振動ローラ

SD-100D

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



ミニフィニッシャー

340T

舗装幅：1.22～2.13m (2.59m)
(エクステンション付)



ミーリングマシーン

大型路面切削機

MT-7000/MT-7000E

(クローラタイプ)

切削幅：2,000mm
切削深さ：250mm/300mm

●メンテナンスは全国ネットのサービス体制で万全です。

INGERSOLL-RAND
ROAD MACHINERY

東京流機製造株式会社

道路機械部

〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)

TEL.(03)3403-8181代 FAX.(03)3403-8830

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

多芸多才の マルチタレント

価格従来形式の1/2!

TAIYU **DISTRIC**

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

ディストリック TAIYU-DISTRIC は従来のディストリビューターのイメージを一新。構造をより単純化、シンプルにし、かつ機能は飛躍的にアップ。コンクリート打設を主目的にオプションとしてクレーン機能も兼ねそなえました。

★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式で
ありますので……

- 各部材が小さく軽量
- ブーム先端部の移動が自在
- ブーム屈曲によるワイドな作業空間
- 合理設計による大幅なコストダウン
- 各機構をシンプル設計しているため、メンテナンスは非常に楽々



(本四架橋現場設置例)

TAIYUのコンクリート打設関連機器

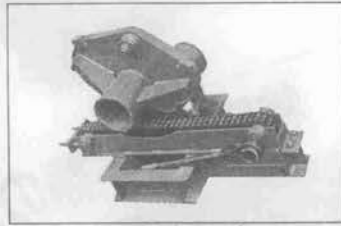
※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



● 手動式ディストリビューター




● 油圧式ディストリビューター



● コンクリート分岐バルブ

さらなる安全とクオリティを求めて
TAIYUは生まれ変わります

旧社名  大裕鉄工株式会社

新社名



我々は身も心も一新してスタートします——

CREATIVE ENGINEERING

TAIYU

大裕株式会社

〒572 大阪府寝屋川市点野4丁目11-7
TEL.(0720)29-8101(代) FAX(0720)29-8121

掘削・穿孔用

地盤改良・路面切削用



掘削機用カッタービット

パーカッションビット

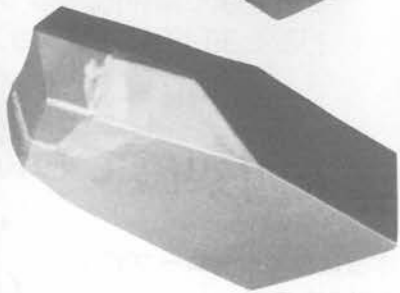


特殊ビット類の販売

トヨミツのジュニア



アースオーガービット



ビットの修理加工

各種ビット類の修理加工

株式会社 トヨミツ

〒210 川崎市川崎区小島5-18

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

ポンプを移動せずに半径100mの あらゆる排水がホース一本で可能

アクア・スイーパー SW-37

底水残水の完全排水、高真空能力を活かした脱水、高濃度ヘドロの回収、
幅広く使える高性能で多機能型の新型スイーパー



アクア・スイーパー SW-37

特長

- 真空性能
真空発生装置は、磨損による性能低下が殆んどない新設計のエジェクターを使用、真空到達度は-740mmHgと強力なので長距離吸引が可能
- 吸引空気量
空気で水を吸引する残水処理機の性能を左右する吸引空気量は450mmHgにおいて300ℓ/minの高性能を発揮、これにより最後の一滴まで完全に吸い取り残水0を実現
- 排水性能
エジェクター専用特殊ポンプの採用と新設計の回収タンクの併効果により、標準仕様（揚程5m）での排水性能は毎分200ℓ/minと向上
- ポンプ移動不要
吸引ホースは100mまで延長可能、従って一度スイーパーをセットすれば半径100mをホース一本でカバーできます

アクア・スイーパー
SW-37用
アタッチメント

用途

- 建築工事
地下室、各種ビットの洗浄水汚水吸引排水
- 推進工事
切羽湧水の排水に最適なホース吸引排水
- シールド工事
二次覆工時のインパート残水処理
- グラウト工事
削孔キリコの泥水を孔口で完全に回収
- ダム工事
岩盤洗浄水の回収、RCD工法での打設直前の残水回収
- トンネル工事
切羽周りの湧水回収

高濃度、高比重混入泥水の回収には、
スケールタンク、ST-200を併用して下さい



スケールタンク
ST-200



寸法	全長1060mm
	全巾640mm
	全高910mm

小型の残水処理機も
ございます。

JSP-4(100V)
JSP-8(200V)

安全と信頼
SANEE

サンエー工業株式会社

本社 千176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597
営業部 本社レンタル営業部・G・T・P営業部・機械装置営業部・開発部
営業所 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪



“あら、もう?!”

…といわれる **頼もしい** 実力です。

何といってもホイールローダはカッコが良くて、安全で、乗り心地が良くて…そして…応答性が良くて、強力で、操作が簡単なことが一番！
《フルカワのホイールローダ》は、そんなよっぽりにピッタリ。

“アツ”というまにシゴトをやっけてのけます。

Technology To Our Future

	バケット容量	定格出力	機械重量
FL35-II	0.35	28	2,380
FL50-I	0.5	38	3,300
FL80-IIS	0.8	56	4,700
FL120-II	1.2	87	7,290
FL150-I	1.5	105	9,260
FL160A	1.6	105	9,175
FL200-I	2.0	135	12,775
FL270-I	2.7	180	15,055
FL330-I	3.3	220	19,265
FL460	4.6	300	28,500

古河機械金属

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03) 3212-0484



FL120-II

アーバン ホイールローダ

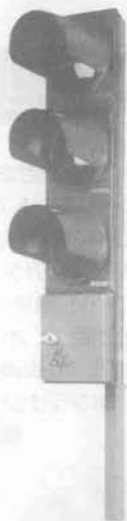
大阪支社 ☎(06)344-2531 名古屋支店 ☎(052)561-4586
 岡山建機センター ☎(0862)79-2325 名古屋建機センター ☎(0568)72-1585
 九州支店 ☎(092)741-2261 仙台支店 ☎(022)221-3531
 九州建機センター ☎(092)924-3441 東北建機センター ☎(022)384-1301
 札幌支店 ☎(011)785-1821 壬生工場 ☎(0282)82-3111
 北海道建機センター ☎(011)784-9644 古河建機販売 ☎(0484)21-3733

コードレス信号機

新
登
場

現場への移動・設置・維持に

省力
革命!!



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



FAUN

V111A

あなたの街に
似合います!!

New small
スィーパー



発売元



株式会社ワールド・トレーディング

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

SAKAI® JCB

大地を舞台に駆け廻る。

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



ロードオール 525



酒井重工業株式会社

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

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

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

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

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



は信頼のマーク



日本工業規格表示工場



API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

YBMは我が国ボーリング・マシンメーカー中最大の工場・工場敷地を有し、更に最新鋭の生産機械設備を有する唯一の一貫生産メーカーです。工場見学歓迎いたします。



ロックベッカー(RPC-360BI)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

YBMのボーリング・マシン及びドリリング・ツールズは世界の各地で、石油から地熱・鉱物資源・土木・建築、更に水井戸に至る幅広い分野の掘削作業に活躍しています。

YBM 製造元 株式会社 吉田鉄工所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO., LTD.

本社・工場	佐賀県唐津市原1534	TEL.(0955)77-1121	〒847
	FAX.(0955)70-6010	TELEX.747628	YBM RIJ
東京支社	東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F)	TEL.(03)3433-0525	〒105
	FAX.(03)5472-7852	TELEX.02427142	YBM TOK
東北営業所	宮城県仙台市泉区上谷刈字治郎兵衛下71-2	TEL.(022)373-5998	〒981-31
	FAX.(022)373-5994		

マイコン
電子制御
バイブレーター

VH-42

新製品

インバーター
FU-1200

高周波
バイブレーター

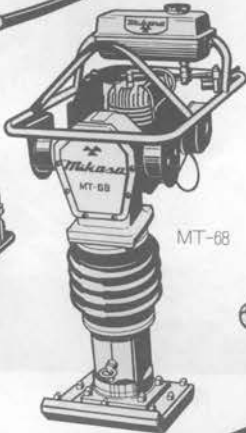
FG-3000

2年間保証
スターターローター

タンピングランマー



MT-50V



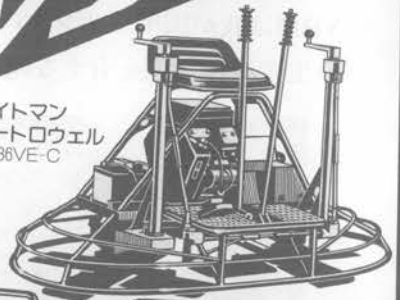
MT-68

FH+FX

21世紀を創る三笠パワー!

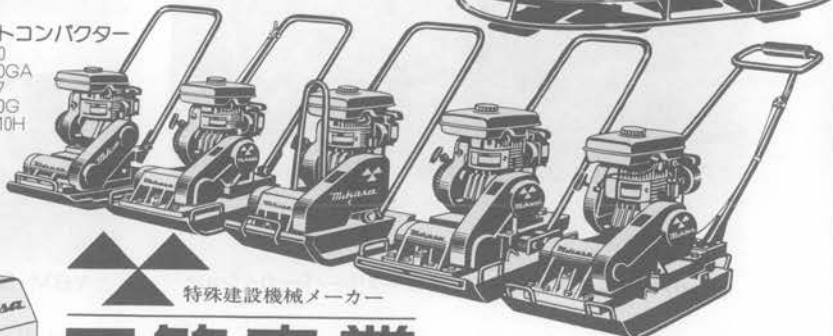
Mikasa

ホワイトマン
パワートルウェル
JRT-36VE-C



プレートコンパクター

MVC-60
MVC-70GA
MVC-77
MVC-90G
MVC-110H



バイブレーションローラー



MR-5G



MR-6DB



特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿樂町1-4-3
TEL.03(3292)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6-1-48
TEL.011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5-1-16
TEL.022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内南3-1-21(ユタカビル)
TEL.025(284)6565代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4
TEL.048(734)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町
- 工場 館林/春日部/足利
西部地区総発売元

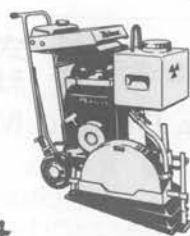
三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 TEL.06(541)9631代表 ●営業所 名古屋/福岡

R-85B

パイロコンパクター

新製品



MCD-04SGK
(防音型)

豊富な実績

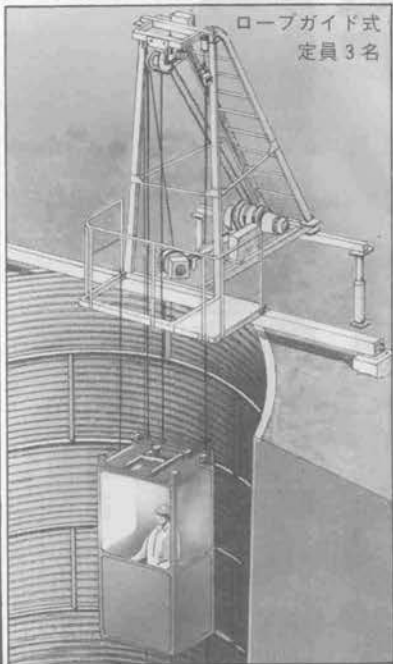
工事用
エレベーター

大幅な

カホ製品

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員 3名



定員
4名～8名
登坂能力
30°



オートリフト



バケット容量 0.15～2.0m³

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)
東京支店 TEL 03-3295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595
大阪営業所 TEL 06-3241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元



日鉄鉱業株式会社
日鉄鉱機械販売株式会社

総代理店

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

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-60SPH
50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

エンジン溶接機

100~500A



BLW-280SSW
1人用100~280A・2人用50~140A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-90SSB2
2.5 m³/min

建設現場で威力を発揮！
デンヨーのパワーソース

●技術で明日を築く
デンヨー株式会社
本社：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL.03(3228)1111(大代表)

- | | | |
|-----------------------|----------------------|---------------------|
| 札幌営業所 ☎01(1)862(1)221 | 横浜営業所 ☎045(774)0321 | 大塚営業所 ☎06(488)17131 |
| 仙台営業所 ☎022(286)2511 | 静岡営業所 ☎0542(61)3259 | 広島営業所 ☎082(255)6601 |
| 北関東営業所 ☎0272(51)1931 | 名古屋営業所 ☎052(935)0621 | 高松営業所 ☎0878(74)3301 |
| 東京営業所 ☎03(3228)2211 | 金沢営業所 ☎0762(91)1231 | 福岡営業所 ☎092(503)3553 |

マルチ式合材サイロ登場 リサイクル合材大切に!

NLC合材サイロ導入で、こんな大きなメリットが!

省エネ 出荷量が少ない場合にはサイロだけでOK。
 能力UP 早朝の出荷ピーク時には、プラント、サイロの同時運転で出荷能力が大巾にUP。
 無公害 夜間、早朝等、騒音公害地域ではサイロのみの運転でOK。

さらに、NLC合材サイロだけの大きな特長! 千万円台合材サイロ供給実現。

- コンパクト (簡易式 $\frac{1}{3}$)
コンパクト設計により、地上高も低く、どんな場所でも移動可能。
- 低コスト (誘導加熱)
徹底した省エネ設計により、低コストが実現。
- 強制排出 (二次混合)
合材排出には、当社独自の強制排出スクリューを使用し、ゲート部分の詰まりを解消。
- 品質管理 (加熱セパレータ)
特殊電気加熱及び自動コントロールにより、低ワット密度が実現。
スクリュー二次混合によりバラつき防止。
- 自由設計 (組立自由)
どんな場所でも自由なレイアウトが可能。
- サテライト (マルチ式)
6種類に分け敷地に合せ自由に使用出来る。

マルチ式組立例 (現場に合わせた自由設計)



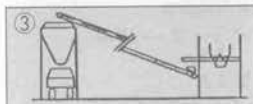
1. サテライト方式 (AP→ダンプ→サイロ→出荷)

サイロ設置場所が自由に選べます。サイロの数を増やすことにより、異なる種類の合材を出荷できます。また、計量器の増設も簡易です。



2. トロリー方式 (AP→トロリー→サイロ→ベルコン→出荷)

連続運動ができ、合材出荷に合わせ投入が簡易にできます。少量の合材出荷も容易です。



3. ベルコン投入方式 (AP→トロリー→ベルコン→サイロ→出荷)

設置場所が自由に選べ、またサイロ容量も比較的自由です。計量器の増設も可能です。



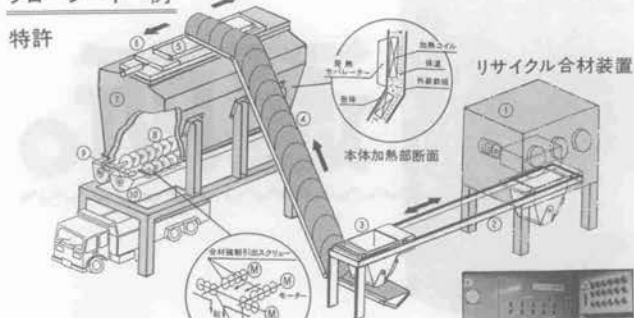
4. ホットエレベーター方式 (AP→トロリー→エレベーター→サイロ→出荷)

設置場所をとらず、敷地を有効に利用でき、サイロの増設、計量器の取付も容易です。

●オプション (フル装備可能) 豊富なオプションの取りつけで、グレードUPが可能。

フローシート一例

特許



トロリーホッパー

全自動システム明細

- | | |
|--------------|---------------|
| ① AP 本体 | ⑥ 密閉式投入ゲート |
| ② トロリーガイドレール | ⑦ サイロ本体 |
| ③ トロリーホッパー | ⑧ 合材強制引出スクリュー |
| ④ 耐熱ベルコン | ⑨ 合材集会社出スクリュー |
| ⑤ 可逆ベルコン | ⑩ 排出ゲート |

自動制御盤



サイロ本体

製造元 日東技研株式会社

総販売元

株式会社 **ニチユウ**

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



適油

適所。

★潤滑油に関する資料は下記宛にご請求ください。

コスモ石油株式会社

〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号 東芝ビル(潤滑油部)

CATERPILLAR®



CATERPILLAR 9-7711-1 1-800-425-3999 (H) © 1998 CATERPILLAR

性能美人

作業が、美しく、変わっていく。「最適仕様」誕生。

街へへ。新しいCAT油圧ショベルREGAが、やさしいメッセージを投げかけます。暮らしをつくる仕事は、こんなにも美しい。新思想・フロント・バリエーションによる最適仕様。最先端の操作・居住性。CATだから、の信頼性。いま性能は、美しく限界に近づきました。REGA。暮らしを支えるあなたの自信と誇りの言葉です。

〈新・発・売〉

REGA

CAT®油圧ショベル



営業本部 〒117 東京都豊区赤坂八丁目1-22 TEL.03-5474-6833

M₁N₁CITY KOBELCO CONSCIOUS CRANE



シティコンシャス
都会派クレーンの正解です。

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

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

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

New RK70M/RK70：最大つり上げ能力：4.9t×3.7m(RK70M) 7.0t×2.5m(RK70)
主フック最大揚程：22.6m

お問い合わせ、カタログ請求は、お電話またはおハガキでお気軽にどうぞ。

 **神鋼コベルコ建機** クレーン営業総括室
本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号 TEL.03-3797-7117



第2世代へ...



1985年、エレクトロニックトータルステーション グッピーGTS-3は誕生しました。
 エレクトロニクス技術の発展とともに電子式測量機の使用される分野が急速に拡大していく中、
 小型・軽量・簡単操作という新しいコンセプトの基に開発されたグッピーGTS-3。
 その卓越したパフォーマンスは、後にトータルステーションの代名詞と言われるまでに成長しました。
 そして1991年、NEWグッピーGTS-3IIの誕生です。
 従来のコンセプトを踏襲しつつ、基本性能の充実を図るとともに応用測定機能を搭載、
 ニューフォームに身を包むフルモデルチェンジを実現。
 限りないフィールドに向かって、テクノロジーの進化を昇華したグッピーGTS-3IIシリーズ、
 いよいよ新登場です。

NEW エレクトロニックトータルステーション グッピーGTS-3IIシリーズ

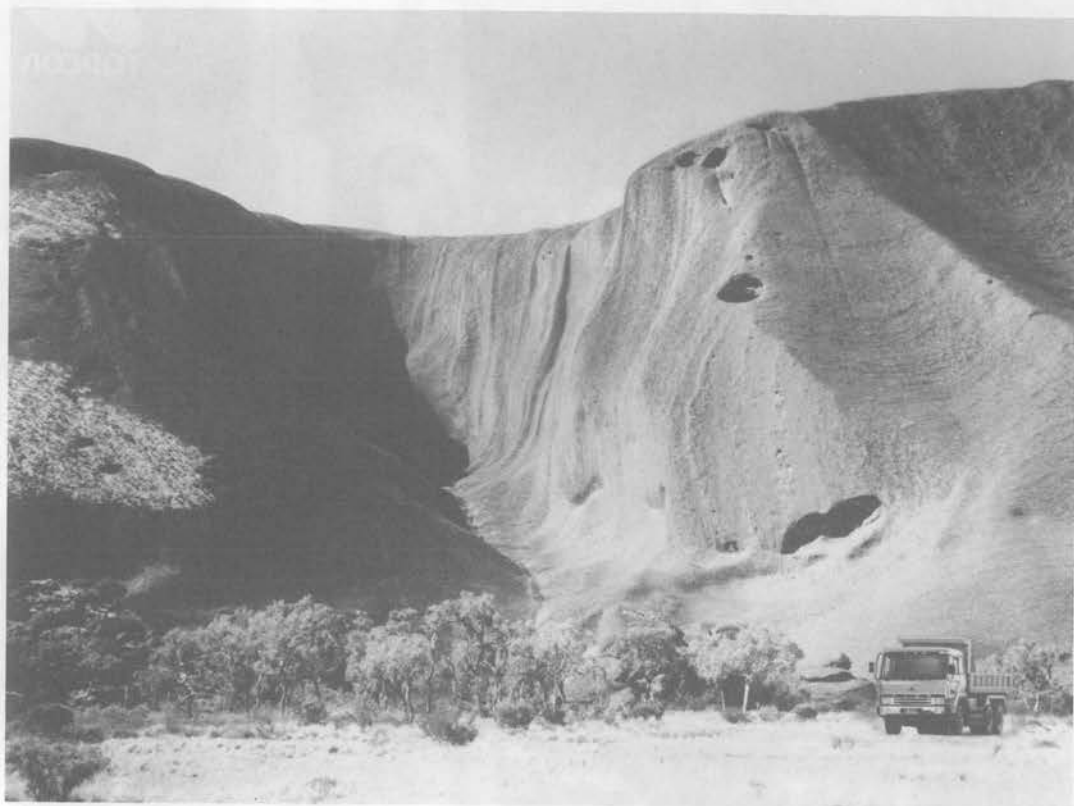


株式会社トプコン
 〒174 東京都板橋区蓮沼町75-1
 ☎(03)3966-3141(大代表)

札幌 011(726)7051 横浜 045(313)3170 高松 0578(21)1156
 仙台 022(261)7639 名古屋 052(971)1381 福岡 092(261)3254
 高崎 0273(27)2430 金沢 0762(23)7061 鹿児島 0992(26)5811
 大宮 048(643)3141 大阪 06(541)8467
 東京 03(3566)2514 広島 082(247)1647

New Motoring Wave 新技術を、ときめきに。MMC 三菱自動車

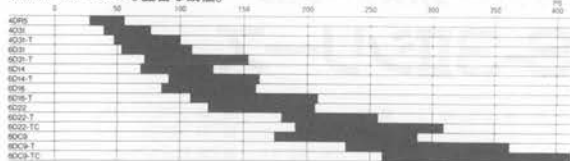
シートベルトをしめて、スピードをひかえめに。安全運転は三菱の願いです。



地球が舞台です。

国内はもとより、世界各地で幅広く使われている三菱自動車の産業用エンジン。その性能は自動車用エンジンの確かな技術に裏付けられ、高出力・高トルク・低振動、しかも抜群の耐久性と経済性も実現しています。地球を舞台に実績を誇る産業用エンジン。三菱自動車ならではの實力です。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



■ 2.6ℓ～16ℓまで多彩なワーリエーション。

■ 自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。

■ 高度な生産技術により、製品の均一性と低コストを達成。

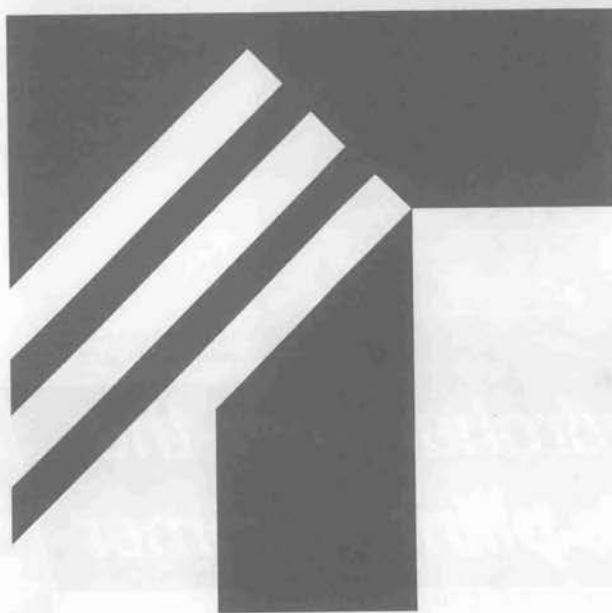


三菱自動車 産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部
東京都港区芝浦四丁目9番25号 芝浦スクエアビル5F 〒108 ☎(03)5476-9639

やってきたことが、社名を超えました。

Taisei Rotec



4月1日、社名が変わりました。

たとえば、道路の幅を広げていく、10mから100m、そして1kmへ。

その時、てき上がったものは、もう「道路」という言葉でくることはできなくなる。

これが今の私たちの姿であるといえます。

私たちは旧社名「大成道路」時代、

31年間にわたって文字どおり道路づくりの技術を進歩させてきました。

近年、その技術がさまざまな分野で花開いています。

宅地や公園などの街づくり、スポーツ・レジャー施設の建設、

そして空港や港湾といったインフラストラクチャーの整備など、

私たちの仕事の現実には、もう旧社名よりも進化してしまっているのです。

そうした仕事領域を、私たちは「環境の創造」と考えています。

これからの時代、人間にとっても地球にとっても

「環境」はますます大切なものになっていくでしょう。

よりよい環境づくりのために、私たちは道路づくりで培ってきた技術を一層高めていきたい。

こうした気持ちをこめて、ROAD(道路) TECHNOLOGY(技術)の言葉から、

新社名を「大成ロテック」といたしました。

これから「大成ロテック」をよろしく願いいたします。

大成ロテック株式会社 (旧社名:大成道路株式会社)

〒104東京都中央区京橋3-13-1 TEL.03-3567-9431(代表)



[HAMMER OPERATIONS]

- PILING above and under water.
- BATTERED PILING.
- EXTRACTION.
- ROCK BREAKING.
- COMPACTION.



TRANS-TOKYO BAY
HIGHWAY PROJECT.



IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

TYPE		S-35	S-90	S-200	S-500	S-2300
OPERATING DATA						
Max pile energy /blow	kNm	35	90	200	500	2,300
Min pile energy /blow	kNm	2	3	7	20	230
Blow rate(max energy)	bl/min	60	50	45	45	45
Max blow rate	bl/min	130	130	100	100	80
PEW ratio	kNm/ton	5.6	8.2	8	7.9	8
WEIGHTS						
Ram	ton	3.3	4.5	10	25	101
Hammer(in air)	ton	6.3	9.2	22.5	57	234
Flat-bottom anvil	ton	0.7	0.8	3.5	6	33
Pile sleeve incl. ballast	ton	3.5	4.2	9	16	20
Total weight in air	ton	10.5	14.2	35	74	288
Total weight submerged	ton	8.3	11	25	64	225
DIMENSIONS						
Outside dia. of hammer	mm	610	610	915	1,220	1,830
Length of hammer	mm	5,600	7,880	8,900	10,140	17,540
Sleeve for piles up to(Ø)	mm	760	915	1,220	1,520	2,740
Length of pile in sleeve	mm	1,220	1,520	2,650	3,470	5,000
Length of hammer with sleeve and ballast	mm	7,300	9,900	12,000	14,120	22,540
HYDRAULIC DATA						
Operating pressure	bar	200	280	200	300	250
Max. pressure	bar	350	350	350	350	320
Oil flow	l/min	150	220	700	1,400	4,000
Power pack	kW	85	140	450	800	2,600
Hydraulic hose(ID)	mm	25	32	50	2 × 55	2 × 152

*S-70-250-400-800-1000-1600-2000-3000 types are also available.
*Subject to change without notice.

The Hydrohammer - an universal hydraulic piling hammer - is suitable for use on land and offshore, both above and under water.

The machine's most outstanding features include great controllability of the impact energy and a small number of assembly component parts. The dead weight of the piling hammer is small in relation to the impact energy generated.

The net impact energy delivered to the pile is measured at each stroke and displayed

on a control panel.

Thus, it can be continuously controlled at from 10 to 100 percent of the maximum value throughout the piling operation.

The piling hammer is modular in structure and its components can be quickly replaced.

Only a small number of spare parts are required.

No mechanical joint, hose or any other connection is used inside the hammer, which helps ensure great reliability in operation.

IHC Hydrohammer
(Netherlands)
JAPAN AGENT



株式会社 森 長 組
MORICHO CORPORATION

本社：兵庫県三原郡南淡町賀集501番地
〒656-05 ☎(0799)54-0721代

どこでも信頼される!!

明和の建機

豊富な品揃えによりユーザーのニーズに応える品質、性能、信頼性の高い当社製品群。

明和のハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-40
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業45周年

コンパインド 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

MUC-40A型4t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-40A型4t (前後輪共・鉄輪)
MUC-30W型3t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-30W型3t (前後輪共・鉄輪)



バックロ コンパクタ

前後進自由自在

PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg
MG-6型 600kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バックロ ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg
RA 80kg
RA 60kg



(道路舗装専門機)

バックロ プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

P-12型
P-9型
P-8型
VP-8型
VP-7型
KP-8型
KP-6型
KP-5型



コンクリート カッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



株式会社 明和製作所

本社・営業部 〒332 川口市青木1丁目18番2
第一工場 〒332 川口市青木1丁目18番2
☎(0482) 51-4525 代 FAX.(0482) 56-0409
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地
☎(0482) 83-1611 FAX.(0482) 82-0234

営業所

大阪
名古屋
福岡
仙台
台島
札幌

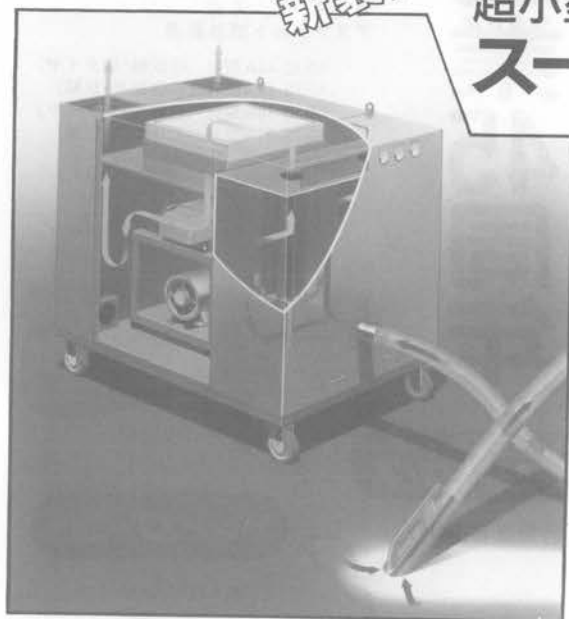
☎(06) 961-0747~8
☎(052) 361-5285~6
☎(092) 411-0878-4991
☎(022) 236-0235~6
☎(082) 293-3977-3758
☎(011) 857-4 8 8 9

FAX.(06) 961-9303
FAX.(052) 361-5257
FAX.(092) 471-6098
FAX.(022) 236-0237
FAX.(082) 295-2022
FAX.(011) 857-4881

きれいな環境をクリエ

新製品

超小型バキュームユニット スーパークリーナー



※15KW～22KW選定可能

■仕様

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

■用途……………セメント・砂・石材・コンクリー

コンパクトで大風量。高度な粉塵処理

コンパクトバグ RE-70C



■仕様

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

■用途

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

環境を考える流機です。

働くクリーナー群

ハイパワーバキューム

スーパークリーナー DX

新製品



※22KW～37KW選定可能

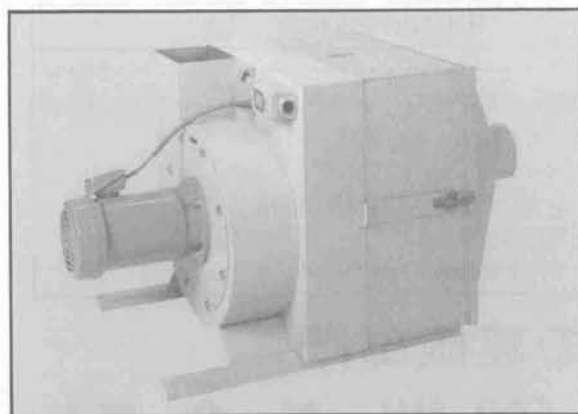
トガラ・廃材・プラストの研掃材回収・砂利・れんが・ガラス

仕様

バキューム能力：5T/Hr 13³/min
バキューム圧力：-5,500mmAq
動力：22KW
電源：AC200V 3φ
ろ過精度：0.5μ×90%
再生方式：エアノッカー自動再生
ダストバンカー：150ℓ
吸込ノズル口径：φ100
重量：1,600kg
騒音：80dB(A)

「煙が消える」

ヒュームコレクター RE-20HF



仕様

処理風量：25m³/min
捕集効率：0.3μ×99.97%
圧力損失：175mmAq
動力：1.5KW
概略寸法：616W×646H×1,177L
重量：約80kg
吸込ノズル口径：φ200
騒音：76dB(A)

用途

シールドマシン組立、解体時の油煙ヒューム
シールド、トンネル内の溶接作業
トンネル工事でのポンプ車、ミキサー車等の
ディーゼル黒煙浄化

 株式会社 流機 エンジニアリング

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

新発売

我国最強

240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

RH-7J型ブームヘッダーの開発によりトンネル掘削機の大型時代を開いた日本鉤機は、このたび、我国最強掘削機 RH-8J型ブームヘッダーを開発しました。

プログラミング制御方式など、新しい技術を取り入れた本機の出現により、機械掘削分野の大幅な拡大が、またまた期待できます。



(鹿島建設株式会社修善寺作業所殿納入)

RH-8Jの主な仕様	RH-8Jの主な特徴
カッター出力…………… 240kW	1. カッター出力 ……………240kW
カッター回転数…………… 29/50rpm.	2. カッター切削力 我国最大…………… 22ton
カッター切削力…………… 22/13ton	3. シャピンレス方式のカッター採用
重量, 接地圧……………54ton, 1.19kgf/cm ²	4. 高圧ウォータージェット方式の採用
切削範囲……………7.0×6.0m	5. プログラミングおよび集中遠隔操作の採用
総電気量…………… 317.3kW	6. 広幅シューを標準採用
	7. コンピューター全自動操作方式の採用 (オプション)

油圧カヤバの建機部門

日本鉤機株式会社

本 社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03)3431-9331(代表)

福 岡 支 店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-6-26(安川産業ビル9F) 電話(092)411-4998

工 場 〒514-03 三重県津市雲出鋼管町 電話(0592)34-4111

1992年(平成4年)4月号PR目次

—C—

クリエート・エンジニアリング(株).....	後付	2
コスモ石油(株).....	ク	32
千葉工業(株).....	ク	14

—D—

デンヨー(株).....	後付	30
(社)土木学会.....	ク	12

—F—

古河機械金属(株).....	後付	24
----------------	----	----

—H—

範多機械(株).....	後付	18
日立建機(株).....	表紙	4
(株)堀田鉄工所.....	後付	17

—K—

(株)嘉穂製作所.....	後付	29
栗田さく岩機(株).....	ク	13
コマツ.....	ク	7

—M—

マルマ機工(株).....	後付	6
マルマ重車輛(株).....	ク	4
丸友機械(株).....	ク	1
三笠産業(株).....	ク	28
三井造船(株).....	表紙	3
(株)三井三池製作所.....	表紙	3
三井物産機械販売(株).....	後付	9
三菱自動車工業(株).....	ク	36
(株)明和製作所.....	ク	39
(株)森長組.....	ク	38

—N—

(株)ニチユウ.....	後付	31
内外機器(株).....	ク	5
(株)南星.....	ク	13
日本ゼム(株).....	ク	11

日本鋳機(株).....後付 42

—O—

オカダ アイヨン(株).....後付 3

—R—

(株) レンタルのニッケン.....表紙2・後付 12

(株) 流機エンジニアリング.....後付 40・41

—S—

サンエー工業(株).....後付 23

サンテック(株).....◇ 19

酒井重工業(株).....◇ 26

新キャタピラー三菱(株).....◇ 33

神鋼コベルコ建機(株).....◇ 34

鈴木技研工業(株).....◇ 16

—T—

(株) トプコン.....後付 35

(株) トヨミツ.....◇ 22

大成ロテック(株).....◇ 37

大裕(株).....◇ 21

(株) 東京鉄工所.....◇ 8

(株) 東洋内燃機工業社.....◇ 10

特殊電機工業(株).....◇ 15

東京流機製造(株).....◇ 20

—Y—

(株) 吉田鉄工所.....後付 27

吉永機械(株).....◇ 1

—W—

(社) ワールド・トレーディング.....後付 25

**MITSUBI
MIIKE**

中硬岩大断面トンネル掘進機

S-300A ロードヘッド

世・界・最・強

特長

1. トンネルの上半断面で十分な余裕
コンパクトな機体寸法にもかかわらず、切削高さは6.5mまで掘削可能。
2. 切削動力は国内最大
300kW2速切換型電動機を採用のため中硬岩掘削に対しても十分な余裕有り。
3. ウォータージェット方式
ピック先端に高圧水を散水させ、ピックの冷却と粉塵防止を行なう。
4. 切削能率の向上
自動切削負荷制御装置(パワーコントロール)の組込みにより、切削負荷に応じて自動的にドラムの移動速度及び切削動力が効率良くコントロールされ切削能率が向上される。
5. 運転操作が優れている
各動作がリモートコントロールが可能。
6. 走行がエンジン駆動
長距離移動にはエンジンを動力として自走が可能、またケーブルクール設置により電源ケーブルの取扱いが容易。



S-300Aの仕様

- 全備重量：90 ton
- 第1コンベヤ：センターチェーン
- 切削高：6.5m
- 第2コンベヤ：ベルト
- 切削巾：7.5m
- 第2コンベヤ：ベルト
- 切削断面：43㎡
- ドラム内散水：有
- 切削動力：300kW



株式会社 三井三池製作所

本店 〒103 東京都中央区日本橋2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京03(3270)2006代 FAX 03(3245)0203
札幌営業所 電話011(251)5211代 富山営業所 電話0764(32)7150代 大阪営業所 電話06(448)6851代
広島営業所 電話082(247)4548代 福岡営業所 電話092(271)8871代 三池営業所 電話0944(51)6116代

三井アイムコの20Tonダンプトラック

道路トンネル、大型地下掘削工事の
新しい主役、運搬の決め手!

T20-III型

エンジン：

キャタピラーPC3306T、228馬力
又は三井ドイツF10L413FW、
231馬力

車体寸法：

8,275mm(L)×2,490mm(W)×
3,000mm(H)

運転整備重量：17,000kg

ベッセル容量：12.0m³(標準)

オプション：14.6m³ベッセル、
排気処理装置等



三井造船アイムコ株式会社

〒108 東京都港区芝4丁目5番11号(芝・久保ビル)
電話 03(3451)3302代 ファクス 03(3451)5069



いちばん進んだ 地球の耳かき です。



気持ちいいくらい、かゆい所に手が届く。

小さな高性能「ランディ・キッド」。

しなやかに、そして思いのままに。

ミニヨベルの枠を超えたそのハイグレードな性能は、

まるで暗れわたる空のように心地いい。

例えば、小回りのきく鋭敏でムダのない複合動作は、

市街地などでのこまかい作業もきわめてスムーズに実現。

また、基準値を余裕でクリアする低騒音設計、

安全性を配慮したロングレバー式ゲートロックの採用、

さらには燃料切れを警告するボイスアラーム内蔵など、

人にやさしい快適な技術が隔々まで…。

気持ちいいくらいかゆい所に手が届く「ランディ・キッド」は、まさにいちばん進んだ地球の耳かき(当社比)です。

Landy KID



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

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)3572-3381代
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 豊屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515代

雑誌03435-4

「建設の機械化」 定価 一部 六七〇円(本体価格六五〇円)