

建設の機械化

1992 NOVEMBER No.513 JCM

11

●特集・建設副産物のリサイクル●



小型バックホウローダ SAKAI JCB 2CX 酒井重工業株式会社

土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

マルゼン・ハynes・アースドリル



- マルゼンハynesアースドリルは、米国ハynes社との提携により発売された画期的な製品です。
- 小型・軽量・操作が簡単、しかも従来のポータブルアースドリルでは考えられない驚異的な性能を有します。
- 操作は一人で楽に扱えます。
- 性能 深さ：縦穴7mまで、横穴：14mまで
穴径：38φ～400φまで
- 用途 建柱、支柱の穴掘りに
フェンス、棚の穴掘りに
植樹、造園土木の穴掘りに
水道、ガス管の埋設工事の横穴あけに
道路横断のパイプ埋設に
その他土への穴掘りなら全て御利用出来ます。



丸善工業株式会社

本 社 静岡県三島市長伏155-8番地
TEL0559-77-2140
営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡

最新鋭機

国産最大級・全油圧式クローラドリル

CDH-951C

世界で初めて搭載！
ジャーミングフリーシステム
(逆打撃装置)内蔵
大口径・長孔ドリリング(φ127mm・25m)
高圧コンプレッサ搭載。

主要諸元

- ビットゲージ……………89～127mm(3½～5″)
- 使用ロッド……………51R×3.66m
- ロッドチェンジャー……………格納本数6本
- 装備重量……………15,000kg
- エキステンダブルブーム……………900mm

東京流機製造株式会社

- 営業部/営業促進部
〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)
☎03-3403-8181代
- 本社/工場
〒226 横浜市緑区川和町50-1 ☎045-933-6311代
- 営業所 仙台/東京/大阪/広島/福岡



CONEX'92

21世紀への豊かさの創造

JCMA

建設機械展示会

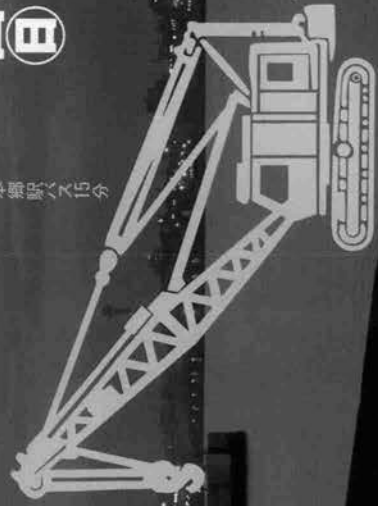
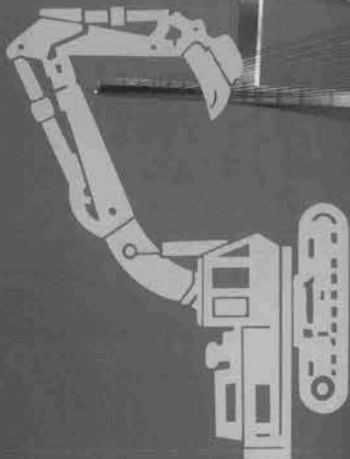
平成4年度
11月19日(木)～22日(日)

日本コンストラクション・エキスポ

幕張メッセ

京葉線・海浜幕張駅下車徒歩5分 / JR総武線・幕張本郷駅より徒歩15分

●主催●(社)日本建設機械化協会



●後援●建設省・通商産業省・農林水産省・運輸省・外務省・科学技術庁・水資源開発公団・日本道路公団・首都高速道路公団・日本鉄道建設公団・本州四国連絡橋公団・農用地整備公団・住宅・都市整備公団・国際協力事業団・日本下水道事業団・海外経済協力基金・東京都・千葉県・千葉市・(社)国研建設技術協会

CONET '92 出展会社一覧

～海外～

ロシア共和国通商代表部

Ehwa Diamond IND.

PUTZMEISTER-WERK GMBH

～ア～

(株) アイチコーポレーション

いすゞ自動車(株)

石川島建機(株)

ウエスタン自動車(株)

ウエダ産業(株)

(株) エス・デー・ケー商会

エヌエス工業(株)

オカダアイヨン(株)

～カ～

カーテメル・ヤマキユー(株)

カジマメカトロエンジニアリング(株)

(株) カンセイ

(株) 加藤製作所

川崎重工業(株)

(株) 関西工具製作所

(株) キューアル

近畿イシコ(株)

栗田鑿岩機(株)

(株) 建調神戸

コマツ

(株) 神戸製鋼所

(株) 幸和インター

～サ～

(有) サインワークス

サンキョーシステム(株)

サンコウ通商(株)

サンテック(株)

J. P. T.

埼玉八栄工業(株)

酒井重工業(株)

斎藤製作所

(株) 坂戸工作所

三光オーパシズ(株)

(株) 三幸製作所

三和機材(株)

三和機工(株)

(株) シーマコーポレーション

(株) 島津製作所

新キヤタビラー三菱(株)

(株) スエマサ

スベクトラ・フィジックス(株)

住友建機(株)

セラムジャパン(株)

ソイルメックジャパン(株)

～タ～

(株) タステック

(株) タダノ

ダイナバック建機(株)

田中鉄工(株)

太陽鉄工(株)

(株) 筑水キャニコム

調和工業(株)

(株) 鶴見製作所

トビー工業(株)

トーマン建機(株)

東急車輛製造(株)

東京電子工業(株)

東京流機製造(株)

東洋運搬機(株)

～ニ～

内外機器(株)

ニイガタ建機(株)

日工(株)

日産ディーゼル工業(株)

日産モース(株)

日熊工機(株)

日本スピードショア(株)

日本ゼオン(株)

日本ニューマチック工業(株)

日本ワッカー(株)

日本工業出版(株)

～ハ～

範多機械(株)

ヒロセ(株)

日立建機(株)

日立造船(株)

古河機械金属(株)

日野自動車販売(株)

フジマシナリー(株)

富士重工業(株)

兵神表備(株)

～マ～

マルマ重車輛(株)

丸善工業(株)

丸紅(株)

(株) 丸紅建機ディスプレイターズ

三笠産業(株)

三井造船(株)

三菱自動車工業(株)

三菱商事(株)

三菱製鋼(株)

村岡電器産業(株)

(株) 諸岡

～ヤ・ラ・ワ～

(株) ヤナセ

(株) ユーシン

(株) ヨネイ

リープヘル・ジャパン(株)

(株) レンタルのニッケン

ワイヤーン・インダストリアル協会

～建設業～

(株) 大林組

鹿島建設(株)

鹿島道路(株)

(株) 熊谷組

大成建設(株)

(株) 竹中工務店

東急建設(株)

日本国土開発(株)

日本鋪道(株)

ハザマ

西松建設(株)

前田建設工業(株)

～その他～

建設工事情報化コーナー：ICカード官民連

帯共同研究(株) 内田洋行、NTT デー

タ通信(株)、鹿島建設(株)、建設省中

部地方建設局、建設省土木研究所、建設

省北陸地方建設局、高圧ガス工業(株)、

清水建設(株)、(株) シーメディア、

シャープ(株)、昌栄印刷(株)、(株) ソ

キア、大成建設(株)、大日本印刷(株)、

大日本土木(株)、TDK(株)、東急車輛

製造(株)、凸版印刷(株)、(株) 新潟鉄

工所、(株) 日経BP社、西松建設(株)、

ニフティ(株)、(社) 日本機械土工協会、

(財) 日本建設情報総合センター、ハザ

マ、富士電機冷機(株)、三菱電機(株)、

矢崎総業(株)

国際協力コーナー：(社) 国際建設技術協会

ほか

建設省コーナー

軽便設コーナー：(社) 軽便設リース業協会

[SRG] タカミヤ(株)、岡部(株)、岡谷建

材リース(株)、大喜商事(株)、中央ビ

ルト工業(株)、日本ビティリース(株)、

日建リース工業(株)]]

(財) 先端建設技術センターコーナー：建設

副産物リサイクル推進広報会議((株) 栗

本鐵工所、田中鉄工(株)、(株) 新潟鐵

工所]

平成5年度 会長賞候補者の公募について

社団法人日本建設機械化協会は、1949年発足以来、我が国の建設事業推進に、官民のご支援を得て輝かしい成果を上げて参りました。

1989年創立40周年を迎え、これを記念して会長賞表彰制度を創設し、第1回（平成元年度）、第2回（平成2年度）、第3回（平成3年度）、第4回（平成4年度）の表彰を行いました。表彰者および業績は裏面のとおりであります。

今回の公募は第5回目に当たりますが、下記の項目をお含みの上、多数の方々の候補者推薦をお願い致します。

この制度は、本協会の設立目的であります「建設事業の機械化を推進し、国土の開発と経済の発展に寄与する」ことに関して、調査研究、技術開発、実用化等により、その発展に顕著に寄与したと認められるものを表彰するものであります。

- (1) 表彰の対象となるものは、本協会団体会員、支部団体会員、個人会員及び本協会関係者で、官学民を問わず、個人、複数を問いません。
- (2) 表彰は年1回、本協会通常総会（例年5月）のときに行います。
- (3) 表彰は会長賞1名、準会長賞、奨励賞若干名とします。
会長賞、準会長賞、奨励賞被表彰者には賞状、賞牌と副賞が授与されます。
- (4) 会長賞の選考は本協会・選考委員会で行われます。
選考は会長賞1名、準会長賞、奨励賞若干名を原則に行いますが、適格者がいない場合はこの限りではありません。
- (5) 表彰候補者は推薦書の提出により行われます。
推薦は自薦、他薦を問いません。
推薦書に指定事項を記入の上、参考書類を添えて推薦して下さい。
推薦書は本協会本部事務局にありますので、お申込みにより郵送致します。締切りは1993年2月28日とします。
- (6) 表彰の対象となる業績は過去5年程度とします。

平成元年度

会 長 賞	多円形断面シールドトンネル (MFS) 工法の開発と実用化	東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所東京工事区 (株)熊谷組東京支店 日立造船(株)鉄構・環境事業本部神奈川建機部
準 会 長 賞	SMB 工法	佐藤工業(株)杵島トンネル SMB 工法開発チーム
"	超高層ビル外壁塗装ロボットの開発と実用化	大成建設(株)技術本部開発部超高層ビル外壁塗装ロボットの開発、プロジェクト
"	路上表層再生工法用施工機械の開発	日本舗道(株)技術開発部
"	TR-250 M-IV ラフターラインクレーンの開発	(株)多田野鉄工所 宮家英雄
特 別 賞	最先端技術・メカトロ油圧ショベルの開発・普及	(株)神戸製鋼所・(株)小松製作所・新キャタピラー三菱(株)・住友建機(株)・日立建機(株)

平成2年度

会 長 賞	自動化ケーソン工法 (ニューマチックケーソン地上遠隔操作システム)	鹿島建設(株)土木技術本部技術部 (株)白石研究開発室
準 会 長 賞	超小型ミニバックホウの開発	石川島建機(株)
"	建設機械施工管理システムの開発	建設省北陸地方建設局北陸工事事務所 矢崎総業(株)
"	硬岩トンネル無発破掘削工法 (SD 工法) の開発	(株)奥村組技術研究所 SD 工法開発チーム
"	鉄筋組立ロボットの開発と実用化	大成建設(株)技術本部生産技術開発部鉄筋組立ロボットの開発プロジェクト

平成3年度

会 長 賞	水分不分離コンクリートによる橋梁基礎の大規模施工システムの開発	本州四国連絡橋公団第一建設局垂水工事事務所 明石海峡大橋 2 P 下部工・鹿島・前田・西松・五洋・戸田共同企業体 明石海峡大橋 3 P 下部工・大成・間・佐藤・東洋・日本国土共同企業体
準 会 長 賞	オフハイウェーダンプトラックの無人走行システム	日鉄鉱業(株)鳥形山鉱業所 新キャタピラー三菱(株)営業本部商品開発部
"	RK 70 ミニラフテレーンクレーンの開発	(株)神戸製鋼所大久保建設機械工場設計室 RK 70 設計グループ
"	内装工事ロボット	東急建設(株)技術本部メカトロニクス開発室
"	HD 785-3 重ダンプトラックの開発	(株)小松製作所技術本部商品開発室川崎開発センター

平成4年度

準 会 長 賞	小口径管推進工法における共通ファジイコントローラの開発	建設省土木研究所機械研究室
"	トンネル断面自動マーキングシステム	佐藤工業(株)トンネル断面自動マーキングシステム開発チーム
奨 励 賞	コンクリートポンプ車、無線操作装置の開発と実用化	大和機工(株)

建設の機械化

1992年11月号

JCMA

建設の機械化

1992.11

No.513



◆巻頭言 国際的な人づくり	荒 牧 英 城	1
◆特集・建設副産物のリサイクル		
建設副産物のリサイクルへの取組み	宮 下 明 雄	3
建築分野のリサイクル	青 木 仁	8
東京都建設残土再利用センターの概要	永 田 邦 彦	11
アスファルト塊の処理プラント	山 岸 範 幸	18
コンクリート塊の処理プラント	安 藤 浩	23
建設副産物の中間処理プラント	東 忠 昭	30

グラビヤ——建設副産物リサイクルプラント

◆ずいそう 沖縄その魅力について	錦 織 徹 雄	38
◆ずいそう 昨今 想うこと	古 谷 博 英	40
滝里ダムにおける RCD 用コンクリートの輸送設備 菊 地 克 幸・川 人 茂 二・梅 田 勝		42
水中油圧ハンマによる基礎杭打設 鈴 木 芳 徳・小 野 俊 雄・荻 原 績		49
無人ホイールローダシステムの開発——アスファルトプラントへの適用例—— 大 島 寛・森 真 幸・小 野 豊 一・福 田 正 男		54
◆部会報告		
大深度空間施工研究委員会報告（その1）	技術部会大深度空間施工研究委員会	59
◆海外視察団報告		
ベトナム社会主義共和国建設機械事情視察団報告	国際協力専門部会	68



◆新工法紹介 04-92 レーザセンサによるシールド排土量計測管理システム／04-93 中小口径対応型自動測量システム／04-94 吹付コンクリートータル管理システム／04-95 テールレスターン工法	調査部会	75
◆新機種紹介	調査部会	79
◆文献調査 岩石を破碎する振動バケット／可搬式輪重計量器／パイプイーティングによる下水管の更新／立坑掘削機／広範囲に利用される水中ポンプ／ミニトンネル掘削機／車線増加をボルト締結にて実現するつり橋／狭所での削孔を目的としたドリル機械	文献調査委員会	83
◆整備技術 建設機械用大型タイヤの整備要領	整備部会	87
◆支部便り ロボトピア '92 見聞記	北海道支部	91
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会	93
行事一覧		94
編集後記	(吉村・後町)	98

◇表紙写真説明◇

小型バックホウローダ
SAKAI JCB 2CX
酒井重工業株式会社

本機は、バックホウローダの世界最大メーカーである英国 JCB 社が、新たに従来バックホウローダに加え都市型工事に的を絞った小型バックホウローダで、「作業環境に適合できるようなバックホウローダ」を合言葉に開発されたものである。このクラスでは最大のエンジンを装備し、余裕を持った力で無理なく積み込み、

掘削作業の両方をコンパクトに1台でこなすことができる。また、後部のバックホウアタッチメントの着脱を簡易にしたことで、ショベルローダのみとして使用することも可能な汎用性の高い機種である。

＜本機の主な仕様＞

重量	5t (掘削時の反動に対応可能)
エンジン馬力	65馬力
4輪操向	内輪差なしで小回りが可能
4輪駆動	不整地でも安定した作業が可能
ショベル容量	0.5-0.6 m ³
バックホウ容量	0.03-0.1 m ³

関西支部行事予定

〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

電話 大阪 (06) 941-8845, 8789

平成4年度施工技術報告会

主 題:「最近の建設技術と施工事例」

共 催:(社)日本建設機械化協会関西支部

:(社)土質工学会関西支部

:(社)土木学会関西支部

三学・協会では直接、設計・施工に携わった方々に施工技術の成果を報告していただく「施工技術報告会」を毎年企画しております。過去16回における当報告会には、官公庁・公社・公団・建設業・コンサルタントをはじめ広範囲の多数の技術者に参加いただき、好評を得ております。

本年度は、第17回目として「最近の建設技術と施工事例」をテーマに、第一線で活躍しておられる各位より報告していただきます。近年における構造物の複雑化および立地条件の多様化により、厳しい施工条件での施工、例えば高水圧下、鉄道および地下埋設物などの近接施工、民家密集地あるいは急傾斜地や狭隘な地区での施工を余儀なくされております。また、厳しい施工条件に加えて急速施工を要求されることもしばしばあることと思います。このような条件下での施工にあたっては施工方法、使用材料、施工設備等に解決すべき問題が複雑多岐にわたっています。加えて、増加が予想される構造物の劣化問題とともに、作業環境の改善、省力化がより重要な課題となっております。

本報告会は、日頃直面している諸問題について相互啓発に益するところが大きいと存じますので、ふるって多数参加下さいますようお願いいたします。

記

1) 日 時:平成5年1月21日(木) 9:40~16:50

2) 場 所:建設交流館8F グリーンホール 電話 06-543-2551

(大阪市西区立売堀 2-1-2 地下鉄四ツ橋線本町駅 23番出口より徒歩5分)

3) 題目と講師

9:40~9:50 開会挨拶 (社)日本建設機械化協会関西支部長 畠 昭治郎

9:50~10:35 ①「ニューマチックケーソンの無人化施工」—大阪NWC—豊崎営業所間光ケーブル方式工事—

NTT 関西支社土木建設部とう道建設担当課長 大谷 堅也

NTT 関西支社土木建設部とう道建設担当主査 大学 久男

NTT 関西支社土木建設部とう道建設技術担当 上野 和章

日本コムシス(株)関西支店土木部技術長 鈴江 利康

日本コムシス(株)関西支店土木部技術長○清水 悦司

10:35~11:20 ②「ニューマチックケーソンにおける連続排土処理方法」—阪神高速湾岸線西宮港工区下部工事—

阪神高速道路公団神戸建設部甲子園工事事務所長 宮坂 佳洋

阪神高速道路公団神戸建設部甲子園工事事務所技術第2係主査 大隣 伸一

前田・西武・森本・日特建設工事共同企業体作業所長 納見 誠一

前田・西武・森本・日特建設工事共同企業体土木主任 北川 吉信

前田・西武・森本・日特建設工事共同企業体土木係○清水 孝広

11:30~12:15 ③「狭隘地での超S字型急曲線シールド工事の課題と対策」—公共下水道浸水対策整備工事—

東京都文京区役所土木部土木課長 太田久仁宣

東京都文京区役所土木部土木課主任 橋田 経雄

(株)白石・野村建設共同企業体大塚作業所長○大保 憲生

(株)白石・野村建設共同企業体大塚作業所主任 目黒 隆

(株)白石・野村建設共同企業体大塚作業所主任 富永 秀夫

13:15~14:15 ④「沈下継続中の人工島地盤での建築技術」—関西国際空港旅客ターミナルビル建築工事—

関西国際空港(株)施設部建築一課長 荒尾 和史

関西国際空港旅客ターミナルビル北工区建築工事共同企業体

(株)大林組建築工務部技術課長○田淵 博昭

PTB・S-10 建設共同企業体 (株)竹中工務店技術研究所主任研究員○寺田 邦雄

14:15~15:00 ⑤「重要構造物に近接した大型開削トンネル工事の計画と施工」

—阪神高速山手線長田工区開削トンネル工事—

阪神高速道路公団神戸建設部山手工事事務所専門役 佐藤 仁男

阪神高速道路公団神戸建設部山手工事事務所係長 黒木 恵一

熊谷・アイサワ・池田建設工事共同企業体所長 佐々木 昱

熊谷・アイサワ・池田建設工事共同企業体次長 東 和司

15:10~15:55 ⑥「パイプビーム工法による函体構築」—吹田インターチェンジ改良工事—

日本道路公団大阪管理局吹田管理事務所副所長 橋本 朝夫

日本道路公団大阪管理局吹田管理事務所助役 久保 和信

日本道路公団大阪管理局吹田管理事務所技師 関 武志

西松・三井建設共同企業体所長 平原 光彦

西松・三井建設共同企業体工事係長 占部 徹

15:55~16:40 ⑦「大断面ボックスカルバート推進施工」—近畿自動車道松原ささみ線松尾工事—

日本道路公団大阪建設局大阪工事事務所所長 江野尻信明

日本道路公団大阪建設局大阪工事事務所工事長 西尾 清

日本道路公団大阪建設局大阪工事事務所技師 高原 好孝

鹿島建設(株)泉北松尾JV工事事務所所長 池田 亨

鹿島建設(株)泉北松尾JV工事事務所次長 安藤 進

鹿島建設(株)泉北松尾JV工事事務所工事係○河本 勝久

16:40~16:50 閉会挨拶

(社)土質工学会関西支部長 佐々木 伸

4) 定 員:300名(先着順)

5) 参 加 費:会 員5,000円、非会員7,000円、講演概要(B5判オフセット印刷)を含む。

6) 申 込 期 限:平成5年1月8日(金)

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

8) 申 込 み 先:(社)日本建設機械化協会関西支部

〒540 大阪市中央区谷町1-3-27(大手前建設会館内)

電話 大阪(06)941-8845, 8789

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

長尾 満	本協会会長	中島 英輔	沖縄開発庁沖縄総合事務局次長
浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	後藤 勇	本協会建設機械化研究所常勤参与
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	寺島 旭	本協会技術顧問
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)取締役副社長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
中野 俊次	酒井重工業(株)専務取締役	神部 節男	前(株)間組
新開 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	斎藤 二郎	前(株)大林組
渡辺 和夫	本協会専務理事	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
本田 宜史	(株)エミック	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
		塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 中 岡 智 信 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

相原 正之	建設省建設経済局建設機械課	塩山 国雄	三菱重工業(株)建機部
宮地 淳夫	建設省道路局有料道路課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
森 繁	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 祐	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場設計室
堀口 和弘	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	平田 昌孝	ハザマ機電部
東山 茂	運輸省港湾局技術課	加藤 実	(株)大林組機械部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)土木本部機電部
吉持 達郎	日本道路公団施設部施設建設課	石崎 焜	鹿島機械部
小松 信夫	首都高速道路公団第三建設部 調査課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
樋下 敏雄	本州四国連絡橋公団工務部設備課	永井 健	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
川端 徹哉	水資源開発公団第一工務部機械課	立川 昭	(株)熊谷組機材部
橋元 和男	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	菊池 公男	(株)竹中工務店技術研究所
青山 幹雄	日立建機(株)技術本部 OEM 推進部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部機電部
穴見 悠一	KOMATSU 建機事業本部 商品企画室		

巻頭言

国際的な人づくり

荒牧英城



パナマ運河は、小・中学校の教科書にもでてくる世界でも数少ない土木構造物の一つである。延長約 80 km で二つの大洋を結ぶこの運河は 1914 年に完成し、80 年近く経った今でも充分その機能を發揮しており、年間約 15,000 隻が利用している。この運河の特徴は、良く知られている通り、掘削土量を少なくするため閘門式が採用されており、26 m の高低差を 3 段の閘門を使って昇降させている。閘門の運用により大型船舶が移動するので、土木構造物そのものが生物のように見えて一日眺めていても見飽きない。80 年経った現在でも増設や抜本的改良なしで充分機能していることは、計画立案時の見通しの良さに敬意を表さざるを得ないが、さすがに 21 世紀に入ると現運河だけでは需要に対応できないという見通しとなり、現在、パナマ、米国、日本の三ヶ国で幾つかの代替案について検討がなされている。

パナマ運河計画に代表されるような地球的規模の大型プロジェクトで、従来、政治的、経済的、技術的制約により構想段階に過ぎなかったものが、最近かなり現実味を帯びて議論されるようになってきている。その背景にあるのは、「平和」と「地球環境」であろう。冷戦構造下では、構想としてはあっても現実的ではなかったプロジェクトが、旧ソ連、東ヨーロッパあるいはインドシナ地域で動き出している。超大型プロジェクトとは言えないが、タイとラオスを結ぶ架橋計画は長年 ESCAP でかなり具体的に検討していたものであるが、東西の和平をきっかけにして動き出し、既に工事に着手されているし、現代のシルクロード（ニューアジアハイウェイ）が、大陸から海を超えて日本にたどりつくのも、あながち夢ではない。「地球環境」は、ブラジルでの環境サミットを契機として、内外政策のキーワードになった感がある。

砂漠の緑化、熱帯雨林の再生あるいは洪水対策なども含めて広義の「地球環境の保護と創造」のためには、国境を超えて、あるいは技術の分野を超えて総合的な問題への取り組みが必要となってくる。

世界の人々の暮らしに役に立ち、かつ地球環境を守るためのプロジェクトを実施するに当たっての「建設」分野の果たすべき役割は極めて大きいと言える。将来ともこの役割を担っていくには、官民それぞれの分野での国内外における人づくりが重要な要素であると考ええる。

民間が海外で受注し、実施する建設工事は、1種の on-the-job training の現場であり、人づくりの側面があることは言うまでもない。しかし、本邦法人の建設工事の実績をみると、昭和60年には、約9,000億円であったものが、平成元年には約6,200億円と減少しその後も横ばいで推移している。ただし、最近は建設会社も現地法人化が進んできており本邦法人と現地法人を合計すると約1兆円の建設投資規模になっている。海外における日本ないし日系企業のプレゼンスは、将来具体化していくであろう大型プロジェクトについての情報収集、あるいはこれらのプロジェクトに参画していくために必要となる人的交流（技術移転など）に欠くことが出来ない。海外の建設工事は、以上のような観点からも短期的な景気の動向、政治的不安定さなどにあまり左右されることなく、継続的に実施していくよう努力する必要がある。

人づくりのもう一方の柱は、公的な技術協力プロジェクトによるものである。この中には、国際機関を通しての多国間協力によるものや、二国間での協力など形態は様々であるし、分野も学問的、研究的なものから、具体的なプロジェクトの実施に伴う実践的なものまで広い範囲にわたっている。建設省においても、建設技術の分野における専門知識、行政経験を活かし、関係機関と協力して、発展途上国の開発プロジェクトの調査、専門家の派遣研修員の受入れなどを行なっている。その中でやや大型で集中的な協力形態として技術訓練センター方式によるものがある。

例えば、10年以上にわたるタイの道路技術訓練センターやミャンマーでの橋梁技術訓練センターについては、協力の終了後も夫々の国において立派にフォローされており、習得した技術を駆使して独力で新しい仕事にも取り組んでいる。その成果は1992年スペインで開催されたOECDの会議にも報告され、各国から高い評価をうけている。

これらの技術協力プロジェクトの実施を通して、相手国の人づくりに貢献しているのは勿論であるが、援助する側の人材育成にも非常に役に立っていると言えよう。今後は、発展途上国も次々とテイクオフするのに伴い、一方的な流れの協力関係ではなく、パナマ運河で見られるような、equal partner としての関係による協力が進むのではないかと考えられる。その意味でも、官民夫々の分野における国際的な人づくりは、今までにもまして重要になってこよう。

特集

建設副産物のリサイクル

建設副産物のリサイクルへの取組み

宮下 明 雄*

1. はじめに

建設工事に伴って発生し、現場外に搬出される土砂(いわゆる建設残土)、コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、木材等の建設副産物は、近年の都市開発の活発化、地下利用の増大等により、その発生量が增大している。一方、土地利用の高度化等により発生土受入地、廃棄物処分場等の確保は非常に困難となっていることなどを背景に、不法投棄や安定型処分場への不適正な廃棄物の混入などの不適正処分による生活環境への影響が顕在化し、このため、各県において事前協議制による実質的な産業廃棄物の受入規制が行われるなど、建設副産物問題は、建設事業の円滑な執行のための重要な課題となっている。

ここに、建設省における建設副産物対策に関する最近の取組みと関係する法律について、その概要を紹介する。

2. 発生の実態と対策の基本

(1) 発生および再利用等の実態

平成3年度に建設省が実施した、平成2年度の建設副産物実態調査における建設発生土(建設残土)、建設廃棄物の発生および処理の実態は次のとおりである。

(a) 建設発生土

建設工事現場からの搬出量は、全国で約3億7,000万 m^3 であり、これは東京ドームの約300棟分、関西国際空港の埋立土量の約2倍に相当する膨大な量である。工事区分別では公共土木工事からの搬出量が74%であり、民間土木工事が8%、建築工事が18%となっている。

搬出量のうち、約3割が道路工事や河川工事等の内陸部の公共工事や海面埋立工事等で盛土材等として再利用されているが、6割を超える量は農地や宅地の嵩上げ、谷地の埋立等で小規模な利用となっている(図-1参照)。

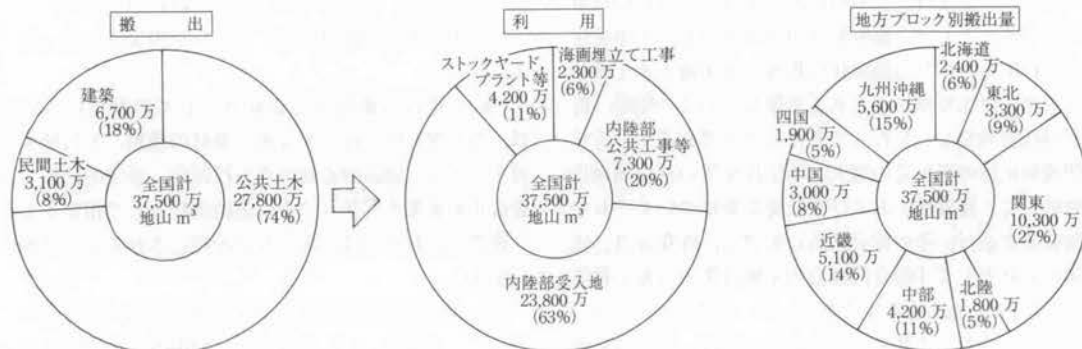


図-1 建設発生土の搬出量と再利用 (平成2年度)

* MIYASITA Akio

建設省建設経済局建設業課課長補佐

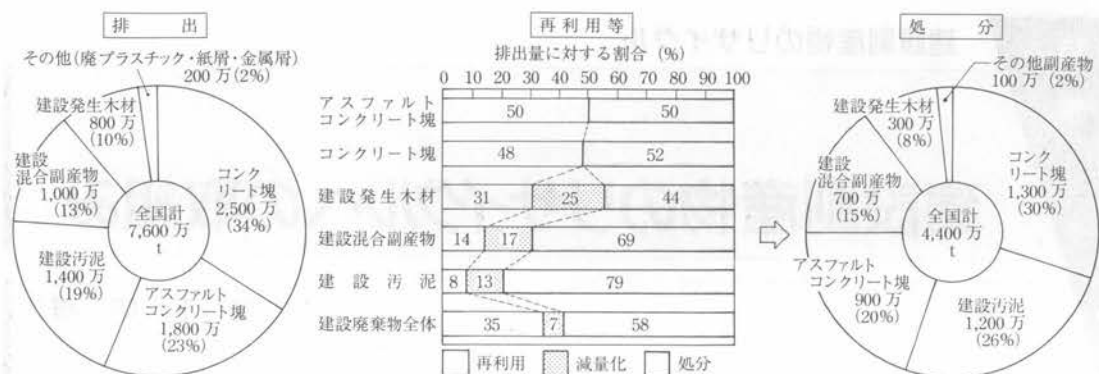


図-2 建設廃棄物の搬出と再利用 (平成2年度)

(b) 建設廃棄物

建設工事現場からの排出量は、全国で約7,600万tであり、昭和60年度の厚生省調査に比べ、5年間で1.3倍と増加している。工事区分別では公共土木工事からの排出量が38%、民間土木工事が7%、新築・改築建築工事が25%、解体工事が30%となっており、建築工事からのものが過半数を占めている。

種類別では、コンクリート塊が1/3を占め、次いでアスファルト・コンクリート塊、建設汚泥、建設混合廃棄物(建設廃棄物であってコンクリート塊、金属くず、廃プラスチック等が混合されたもの)、建設発生木材の順で、この5種類で建設廃棄物の98%を占めている。

排出量のうち、35%は再利用されているが、約6割はそのまま埋立処分されている。再利用および減量化が比較的進んでいるのは、コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、建設発生木材であり、建設汚泥、建設混合廃棄物は、ほとんどが最終処分されている(図-2参照)。

(2) 対策の基本方針

建設省における建設副産物対策は、従来から、建設発生土の利用調整を行うための協議会を設け工事間の利用を推進するとともに、舗装廃材のリサイクル、工事発注時の条件明示と積算の適正化の指導、市街地土木工事公衆災害防止対策要綱による適正処理についての指導、再生利用技術開発などを行ってきたところであるが、近年の建設副産物の発生量の増大と不法投棄等の社会問題化に対応して、建設残土および建設廃棄物についてそれぞれ研究会を設け、その検討結果に基づき、昨年3月、建設省の方針として「総合的建設副産物対策の当面の推進方針」を定め、強力な取組みを行っているところである。

建設副産物対策の基本的考え方としては、建設副産物の特性を踏まえ、限りある国土、資源の有効な活用を図るため、発生の抑制、建設資材等としての再生利用の促進、適正な処分の推進の3本柱を基本として、国、地方

—建設副産物の3つの特性—

- ① 建設副産物の発生は大量であるが、そのほとんどが安全なもの
- ② その多くは資材として再生利用が可能
- ③ 分ければ「資源」、混ぜれば「ごみ」

—建設副産物対策の基本的考え方—

- ① 建設副産物の発生の抑制
- ② 建設副産物の再生利用の促進
- ③ 建設副産物の適正な処分等の推進

図-3 建設副産物の特性と対策の基本的考え方

公共団体、発注者、建設業者、処理業者等の関係者が共通の目標に向かって、それぞれの責務を分担し、着実に実施していくことが重要である(図-3参照)。

3. 関係法律等の概要

(1) リサイクル法

資源の有効利用の確保、廃棄物の発生の抑制および環境保全に資するため、建設副産物のリサイクルおよび発生抑制について建設業者、発注者等がそれぞれの責務を分担してその推進を図る「再生資源の利用の促進に関する法律」(リサイクル法)を、通産省等6省庁と共同で国会に提案し、平成3年10月から施行されている。

リサイクル法の仕組みとしては以下のようになっている。

(a) 建設副産物の建設資材としての利用については、副産物を原材料とする再生資材の種類ごとに特定業種を、また、建設副産物のうち技術的、経済的に見て再資源化を促進すべきものを指定副産物として指定する。

建設業においては、次のものが指定されている(表-1参照)。

(b) 再生資源の利用および建設副産物の再資源化について、建設大臣が基本方針および事業者の判断基準を定める。

(c) 建設大臣は、建設工事業業者に対して、指導、助言を行うことができ、さらに、一定規模(年間完成工

表—1 特定業種の指定副産物

I. 特定業種	
業 種	再生資源の種類
建設業	・建設発生土（土砂） ・コンクリート塊 ・アスファルト・コンクリート塊
II. 指定副産物	
再生資源の種類	業 種
・建設発生土（土砂） ・コンクリート塊 ・アスファルト・コンクリート塊 ・建設発生木材（木材）	建設業

表—2 再生資源の利用の用途

建設発生土	
第1種建設発生土（砂、礫およびこれらに準ずるものをいう。）	工作物の埋戻材料 土木構造物の裏込材 道路盛土材料 宅地造成用材料
第2種建設発生土（砂質土、礫およびこれらに準ずるものをいう。）	土木構造物の裏込材 道路盛土材料 河川築堤材料 宅地造成用材料
第3種建設発生土（通常の施工性が確保される粘性土およびこれに準ずるものをいう。）	土木構造物の裏込材 道路路体用盛土材料 河川築堤材料 宅地造成用材料 水面埋立用材料
第4種建設発生土（粘性土およびこれに準ずるもの（第3種建設発生土を除く）をいう。）	水面埋立用材料
コンクリート塊	
再生クラッシュラン	道路舗装およびその他舗装の下層路盤材料 土木構造物の裏込材および基礎材 建築物の基礎材
再生コンクリート砂	工作物の埋戻材料および基礎材
再生粒度調整砕石	その他舗装の上層路盤材料
再生セメント安定処理路盤材料	道路舗装およびその他舗装の路盤材料
再生石灰安定処理路盤材料	道路舗装およびその他舗装の路盤材料

〔備考〕

- ① この表において「その他舗装」とは、駐車場の舗装および建築物等の敷地内の舗装をいう。
- ② 道路舗装に利用する場合においては、再生骨材等の強度、耐久性等の品質を特に確認のうえ利用するものとする。

アスファルト・コンクリート塊

再生クラッシュラン	道路舗装およびその他舗装の下層路盤材料 土木構造物の裏込材および基礎材 建築物の基礎材
再生粒度調整砕石	その他舗装の上層路盤材料
再生セメント安定処理路盤材料	道路舗装およびその他舗装の路盤材料
再生石灰安定処理路盤材料	道路舗装およびその他舗装の路盤材料
再生加熱アスファルト安定処理混合物	道路舗装およびその他舗装の路盤材料
表層基層用再生加熱アスファルト混合物	道路舗装およびその他舗装の基層用材料 および表層用材料

〔備考〕

- ① この表において「その他舗装」とは、駐車場の舗装および建築物等の敷地内の舗装をいう。
- ② 道路舗装に利用する場合においては、再生骨材等の強度、耐久性等の品質を特に確認のうえ利用するものとする。

表—3 再生資源利用計画および再生資源利用促進計画の該当工事等

	再生資源利用計画	再生資源利用促進計画
計画の作成	次の各号の一に該当する建設資材を搬入する建設工事 1. 体積が1,000立方メートル以上である土砂 2. 重量が5百トン以上である砕石 3. 重量が2百トン以上である加熱アスファルト混合物	次の各号の一に該当する指定副産物を搬出する建設工事 1. 体積が1,000立方メートル以上である建設発生土 2. コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊又は建設発生木材であって、これらの重量の合計が200トン以上であるもの 3. 前2号に掲げるもののほか指定副産物に係る再生資源の利用の促進に関する事項
保存期間	当該建設工事の完成後1年間	当該建設工事の完成後1年間

事高50億円）以上の建設工事事業者に対しては、勧告、命令等を行うことができる。

事業者の判断の基準としては、

（a）再生資源を定められた用途に利用すること（表—2参照）。

（b）指定副産物の再資源化を促進するため、再資源化施設の活用を図ること。

（c）一定規模以上の建設工事について、再生資源利用計画および再生資源利用促進計画の作成とその実施状況の記録を行うこと（表—3参照）。

（d）現場に責任者を設置するなど社内管理体制を整備すること。

など、具体的措置事項が定められている。

（2）産業廃棄物処理特定施設整備法

産業廃棄物の排出量の増加、種類の多様化により、産業廃棄物処理施設に対する需要が著しく増大している反面、これら施設が、地域において迷惑施設として捉えられ、その立地が困難な状況にある。

産業廃棄物の処理を効率的かつ適正に行うため、特定施設（2以上の処理施設と研究開発施設または共同利用施設からなる一群の施設）の整備を、周辺地域の公共施設の整備との連携に配慮しつつ促進する措置を講じることが主体とする「産業廃棄物に係る処理の特定施設の整備の促進に関する法律」を、厚生省6省庁とともに国会に提案し、本年5月に成立、公布され、9月から施行されている。

（3）改正廃棄物処理法

廃棄物の不法廃棄等の不適正な処理が大きな社会問題

となるほど、廃棄物を取巻く状況の深刻化を背景に、厚生省では、廃棄物の減量化の推進、適正処理の確保、廃棄物処理施設の確保対策を柱とした「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(廃棄物処理法)の改正について20年ぶりの抜本的見直しが行われた。

改正法は、平成3年3月に国会に提案され、10月に成立、公布され、平成4年7月から施行されている。

改正法の施行に伴い、建設廃棄物についても、

- (a) 特定管理産業廃棄物に飛散生アスベスト廃棄物が指定
- (b) 廃棄物処理業者へ委託する場合、書面で契約すること等の委託の基準の改正
- (c) 野焼きの禁止、安定型処分場に有害な廃棄物が混入しないよう措置すること等の処理基準の改正等、廃棄物を適正に処理するための措置事項の強化が図られている。

(4) 税制、融資に関する制度

現在までに講じられている再資源化施設に関する主な税制と融資制度には以下のようなものがある。

(a) 税 制

建設工事における公害防止および省資源・省エネルギーに資するため、青色申告提出の法人を対象に、廃棄物再生処理用設備(アスファルト再生プラント、コンクリート再生プラント、廃木材再生プラント)について、国税(法人税)の軽減(当該機械等の取得額について、初年度100分の14の特別償却)および固定資産税の軽減(評価額を取得後3年間、3分の2に軽減)が実施されている。

(b) 融資制度

建設工事に伴い発生する建設残土の工事間等での有効利用を促進するため、建設業者、公益事業者等を対象とする建設残土対策促進融資(日本開発銀行)が、制度化されている。

その他、再資源化施設に対する再資源化融資、産業廃棄物処理施設に対する廃棄物処理融資(いずれも日本開発銀行)が制度化されている。

4. 技術開発と基準等の整備

リサイクル法において、国および地方公共団体は、再生資源の利用の促進に資する科学技術の振興を図るため、研究開発の推進およびその成果の普及等必要な措置を講じなければならないこととされている。

また、本年6月に出された総合的建設廃棄物対策研究会の報告書においても、

- (a) 発生の抑制、再資源化技術の開発について、発生量が多いにもかかわらず技術的、経済的にみて

再資源化が困難な状況にある建設汚泥および混合廃棄物の再資源化についての技術開発、すでに利用が進んでいるコンクリート塊等の指定副産物についても、再生資源としてより高度な再生資材としての利用が経済的に可能となる技術開発を推進するとともに、

- (b) 再生資源の利用に係る品質、利用基準類等の整備について、リサイクル法で指定されている再生資源を誰もが安心して利用し、また利用しやすくするための品質や設計、施工等の基準化が必要である、

との指摘がなされているところである。

リサイクルに関する技術開発としては、すでに昭和56～60年度に総合技術開発プロジェクト(総プロ)として「建設事業への廃棄物利用技術の開発」を実施したところであるが、本年度から新たな総プロとして「建設副産物の発生抑制・再生利用技術の開発」を実施しているところである。

本総プロでは、全体委員会の下に幹事会を置き、さらに

- ① 発生土、建設汚泥
- ② コンクリート
- ③ 建築系副産物
- ④ 経済性評価

の四つのテーマごとの分科会を設けて、研究、開発を行うこととしている。

5. 建設業者、発注者の取組みのポイント

(1) 建設業者

建設副産物のリサイクルおよび適正な処理を推進するためには、建設工事現場における分別の徹底が最も重要である。

分別にあたっては、副産物の種類とその取扱方法ごとに、その後の再利用、再資源化、処分等に支障とならないよう行う必要がある。このため、基本的には、

- (a) 一般廃棄物、特に作業員等の生活に伴って発生するもの(生ごみ等)の分別
- (b) 古紙、ダンボール、金属くず(くず鉄、古銅等)、あきびん類、古繊維等、有償売却または無償で引取られるものの分別
- (c) 現場内で再利用および減量化できるものの分別
- (d) 他の工事や再資源化施設に搬出するものの分別
- (e) 埋立処分するものについては、安定型処分場で処分するものと管理型、遮断型処分場で処分するものに分別

を徹底する。なお、現場内での廃棄物の焼却は基本的には焼却施設を用いることとされているが、軽微な野焼き

を行う場合については、近隣に迷惑をかけぬよう良識を持って焼却する必要がある。

また、建設業者が、産業廃棄物の処理を他人に委託する場合は、廃棄物処理業者に委託基準に従って、書面をもって委託契約を行うとともに、契約条項について適切にその業務を履行することが必要である。

(2) 発注者

建設副産物の発生抑制、リサイクルおよび適正処分等を推進するためには、発生抑制に資する工法の採用や発注時の条件明示、適正な費用の積算が重要である。

このため、発注にあたっては、

- (a) 副産物の発生の抑制に資する資材や工法の選定について、あらかじめ検討を行い、極力発生抑制に資する資材や工法を採用すること。
- (b) リサイクルの推進を図るため、再資源化施設の活用などにより再資源化を促進することおよび再生資材を利用すること。
- (c) 建設工事の発注にあたり、再生資源の利用、建設副産物の発生抑制、再資源化の促進、適正処分等に留意した処理の方法等を施工条件として、仕

様書等設計図書に明示すること。また、明示した条件に変更が生じた場合は、設計変更等により適切に対処すること。

- (d) 積算にあたり、条件に見合った適正な費用を計上すること。

が必要である。

6. おわりに

建設工事は、国民生活の利便性や快適性の向上のために不可欠なものである。しかしながら、これら建設工事に伴い、必然的に建設副産物が発生する。建設工事に携わる者は、今、建設副産物に対する真剣な取組みが求められている。

建設副産物のリサイクルは、産業廃棄物全体に比べると低い水準にあり、不法投棄等の不適正な処分も依然として多い状況にあるが、近年における関係者の意識向上はめざましく、今後の取組みが期待される。建設事業関係者の一層の連携強化とご支援、ご協力をお願いする次第である。

建築分野のリサイクル

青 木 仁*

1. リサイクルに対する関心の高まり

建設副産物の処理・処分は、現在建築に関するものにとって大きな課題となっている。建設投資の規模の拡大に起因する最終処分場の慢性的不足と、その先行きに一層の暗雲を投げかける新たな処分場立地への忌避感の高まりがこの背景にある。産業廃棄物全体に占める建設副産物のシェアは、昭和55年の10%から昭和60年には18%へと急成長を遂げた(図-1参照)。

加えて国民の意識は資源や地球の環境容量に対する有限感を強く感ずるようになってきており、環境保護と省エネルギー・省資源が3点セットで要求される時代となっているといえる。「物」を捨てることは、資源・エネルギーを無駄使いするだけでなく、環境を破壊する「悪」であると認識されるようになってきたのである。

このような中、廃棄物処理を担当する部局からは「物」を簡単には捨てられなくする方向での規制強化の動きがあり、「物」を捨てる側では、廃棄物をリサイクルによって再生資源に変身させることが目指され、その結果として、平成3年4月に「再生資源の利用の促進に関する法律」が誕生した。

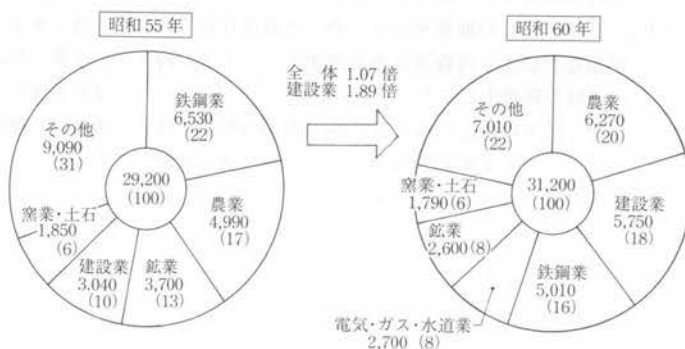


図-1 産業廃棄物の業種別排出量 (単位: 万t, ()%)

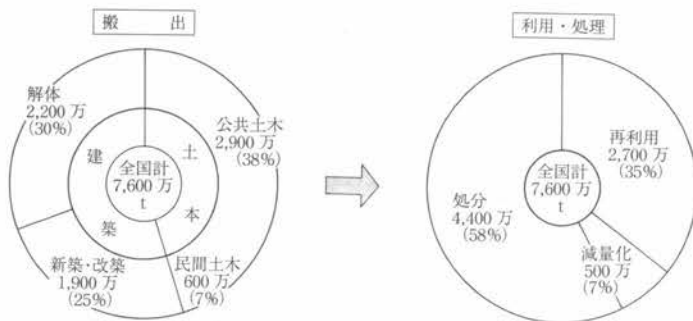


図-2 建設副産物 (建設省調べ)

2. 建築副産物とそのリサイクルの現状

建設副産物総量は平成2年度ベースで、全国で年間7,600万tに達する(図-2参照)。そしてその55%が「建築」副産物である。また、この他にいわゆる建設残土が年間3億7,500万地山m³発生している。

そのリサイクルの現状を副産物の種別ごとにみると、道路工事に利用されるアスファルトやコンクリートでは既に50%程度が再生資源として再利用されており、全

* AOKI Hiroshi

建設省住宅局建築指導課課長補佐

表一 建設副産物（建設発生土以外）の再生利用・処理量と率
（平成2年度、全国）

建設副産物の種類	搬出量	（単位：万t、（ ）内％）		
		再利用・処理量の率		
		再利用量	減量化量	処分量
アスファルト・コンクリート	1,760 (100.0)	890 (50.6)	0	870 (49.6)
コンクリート塊	2,540 (100.0)	1,220 (48.0)	0	1,320 (52.0)
建設汚泥	1,440 (100.0)	110 (7.6)	180 (12.5)	1,150 (79.9)
建設混合副産物	950 (100.0)	130 (13.7)	160 (16.8)	660 (69.5)
建設発生木材	750 (100.0)	230 (30.7)	190 (25.3)	330 (44.0)
その他副産物	150 (100.0)	60 (40.0)	0	90 (60.0)
合 計	7,590 (100.0)	2,640 (34.8)	530 (7.0)	4,420 (58.2)

〔注〕建設発生木材の処分量には、一般廃棄物の焼却施設での処分を含む。

体としては35%近くが再生資源として再利用されている。しかし、その大部分が「建築」副産物である混合副産物では、再利用率は14%弱、処理方法の確立していない汚泥では8%弱にしかっていない（表一参照）。

3. 「建築」副産物の特性

「建築」副産物は建設副産物の内でも、いくつかのハンディを負っている。

まず、建築物は土木構造物に比べてより多くの材料、部材からなっており、いきおい複数の副産物が混合しやすいこと、また、工事現場の規模が狭小なものが多く、副産物を現場内に貯留し現場内で分別、処分などを行う空間的余地がないため、いきおい混合されたまま即時に現場外に搬出されざるを得ないこと等により、再利用に当たって必ず分別手間がかかる点である（表一参照）。

次に、建築生産が土木分野と異なり民間工事が90%を占め、したがって、民間の建築主等に対し、「金を出さずに口を出す」という「規制／誘導」的アプローチによらざるを得ず、発注者として自ら意思決定の可能な土

木分野とは大きく異なった方法をとらざるを得ない点である。

さらに、土木分野では既に道路の路盤材や舗装材等として再生資源を利用することについて体制が整備されているのに対し、建築分野では柱、梁、壁、床等の主要構造部材や内・外装材として再生資源を利用することに関し、いまだに心理的、技術的障害が存在していることである。

4. 講ずべき対策

リサイクルにとって最も重要な点は、どうすれば再生資源が社会に受け入れられるかを見定めることである。この点で、建築基準の整備とその建築確認を通じての定着を核とする建築指導行政の果たすべき役割は大きい。過去の経験によれば、単純なマーケットメカニズムのみによってはリサイクル商品の利用拡大は難しい。価格的にも決して安いとはいえず、品質についても信頼感の得にくいリサイクル商品を、民間ユーザに大量に使ってもらうためにはユーザの不安、抵抗感を払拭するための、公的なリーダーシップによる製品および使用の基準が整備される必要がある。この場合、建設分野ではコンクリートのように再生資源を出す側と使う側が同じになるものが多く、再生資源の利用を進める産業的素地は比較的整っていると考えられるので、民間の建設業界、建設業界と協力、協調しつつ、その整備を進めていきたい。このため今年度から日本建築センター内に委員会を設け民間企業の協力を得ながら、諸基・規準類の整備を図っていくこととしている。

加えて、混合副産物の分別のための中間処理施設の立地促進のための措置のフィージビリティについて検討しておく必要がある。「分別場」の設置は、最終処分量を圧縮するためにも、また、再資源化を進める上でも不可欠である。この種の「処理施設」の設置については迷惑施設として地域住民からの強烈な反対が続きまうが、

表二 建設副産物の混合度の高さ、排出量推計値（重量）（単位：万t/年、（ ）％）

東京圏（東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県）					
副産物種類	公共土木工事	民間土木工事	建築工事	解体工事	合 計
汚 泥	206 (10)	112 (5)	187 (5) [40]	—	505 (24)
コンクリートがら	99 (5)	98 (5)	161 (8) [34]	405 (19)	763 (36)
アスファルトくず	402 (19)	108 (5)	—	—	510 (24)
木 く ず	3 (0)	6 (0)	74 (4) [16]	163 (8)	246 (12)
金 属 く ず	3 (0)	2 (0)	27 (1) [6]	12 (1)	44 (2)
廃プラスチック類	0 (0)	0 (0)	20 (1) [4]	—	20 (1)
そ の 他	9 (0)	2 (0)	—	—	11 (1)
計	722 (34)	328 (16)	469 (22) [100]	580 (28)	2,099 (100)

〔注一〕（ ）の数値は、副産物の全排出量を基準とした構成比率（％）

〔注二〕〔 〕の数値は、建築工事における排出量を基準とした構成比率（％）

〔注三〕「コンクリートがら」の数値はガラスおよび陶磁器くずを含む

出典：建設省建設経済局

リサイクルの重要性を訴えつつ、これらの設置の円滑化を図っていかなければならない。この可能性が、建築副産物についていえば再資源化の推進の程度に大きく関わってくる。

関連技術開発をいかに進めるかも重要な課題である。建築分野では、民間側でこの技術開発が活発に行われるような枠組みをいかに作るかが課題となる。この場合には、単に規制といったムチだけでなく、建築基準法上の各種ボーナス制度のようなアメに相当する措置を講ずることも必要であろう。

5. 建築設計の果たすべき役割

建設副産物の減量、再生資源の活用に当たって建築設計の果たすべき役割は大きい。もし仮に、寸法の規格化が進めば、また資材の数量計算の精度が上がれば、それだけで端材や残材の量は目に見えて減少する。また、的確な将来予測に基づいて長く寿命を保つビルを実現できれば、時間当たり副産物発生量をゼロに近付けることも不可能ではない。内装材や外装材の選択、設備機器システムの選択によっても副産物の発生量は変化する。既存建物を残しながら TDR＝空中権の移転等の手法を駆使して開発を行う方法もある。これはゴミ問題に限らない

が、設計次第で解決し得ることはいくらでもあるように思える。また、この段階で関与すべき専門家としての建築士の意識改革、能力育成をいかに進めるのかも課題となる。建築士には従来より、単に建築技術的な配慮以上の、経済的(たとえばコストパフォーマンス)、社会的(たとえば障害者に対する配慮)そして文化的(景観等々)な関心が必要とされていた。これに加え、前述したように省資源・省エネルギーに対する取組みも必要とされるに至っているなか、今後に向け副産物対策の重要性にも目を向けていく必要があると考えられる。

6. おわりに

今後は建築指導行政の立場からばかりでなく、住宅供給、住宅産業育成といった立場からの視点も加えた形で取組みを開始するため住宅局内に関係各課からなる検討連絡組織を設ける等、より強力な取組みを進めることが必要とされよう。

最終的には、この副産物に対する取組みを省エネルギー対策やフロン削減、CO₂排出規制といった地球規模での環境対策等と一体化させた形での行政的位置づけを図っていきたいと考えている。

特集

建設副産物のリサイクル

東京都建設残土再利用センターの概要

永田 邦彦*

1. はじめに

都市を快適で住みよい町にするため都市基盤の整備をはじめ土地の高度利用、地下利用など都市施設の整備が図られている。こうした都市施設の整備には建設活動がともない、それにつれて建設副産物が必然的に生じてくる。建設副産物は建設工事にともなって副次的に得られる物品であり、その種類として土砂(いわゆる建設残土)、コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、木材(いわゆる廃木材や木くず)、汚泥、金属くずなどがある。これら建設副産物の多くは安全なもので建設資材等として再利用が可能である。特に建設残土はその代表的なもので、質的に有価な資源として建設廃棄物とは異なる位置づけを法的に与えられている。

ところで、建設残土は産業廃棄物やゴミのように大きな問題としてマスコミ等にとりあげられることはなかった。しかしながら、都市活動の活発化に伴い建設残土の発生量は年々増加の一途をたどり昭和62年度の東京圏一都三県(東京、千葉、埼玉、神奈川)からの発生量は5,670万 m^3 、東京ドーム約46杯分にも達している。これらの残土はこれまで埋立などに再利用されてきたが、大都市近郊の処分地の不足や遠隔化等により残土処分環境は厳しくなるばかりであり、残土対策が重要な課題になってきている。

2. 東京都における残土対策

東京都内で発生する建設残土は年間約2,300万 m^3 と推計され東京ドーム約19杯分にも達しており、この50

%以上が他の県に搬出されて処分されている。東京都が発注者として施行する工事から発生する残土は約600万 m^3 にものぼり、この対策が東京都の課題となった。

東京都は建設残土対策として庁内に「東京都建設残土対策連絡会議」を設置し、

- ① 発生量の抑制
- ② 再利用の推進
- ③ 処分地の確保
- ④ 広域利用の推進
- ⑤ 不法投棄の防止

の五つの課題をあげて対策に取り組んでいる。

各対策の概要は次のとおりである。

(1) 発生量の抑制

残土の再利用を考える際の前提として発生量そのものの抑制について考える必要がある。このため東京都では「東京都施行の工事に係わる建設残土の搬出量の抑制に関する暫定指針」を作成し、残土の搬出の少ない適切な工法の採用等の推進につとめ、都発注工事における残土の抑制に効果を発揮している。また、道路敷内工事における道路占用工事で発生土や改良土を再利用するため、試験施工を実施し、埋戻基準や土質基準等を道路占用工事要綱に定めた。

(2) 再利用の促進

建設残土の再利用を促進するため、情報センタ、ストックヤード、土質改良プラントの三つの機能を一体化した東京都建設残土再利用センターを設置することとした。平成4年度からその中核となる中央センターを開設し運転を開始した。

(3) 処分地の確保

現在の処分地である羽田沖処分場および中央防波堤外

* NAGATA Kunihiro

東京都下水道サービス(株)技術部建設残土再利用センター所長

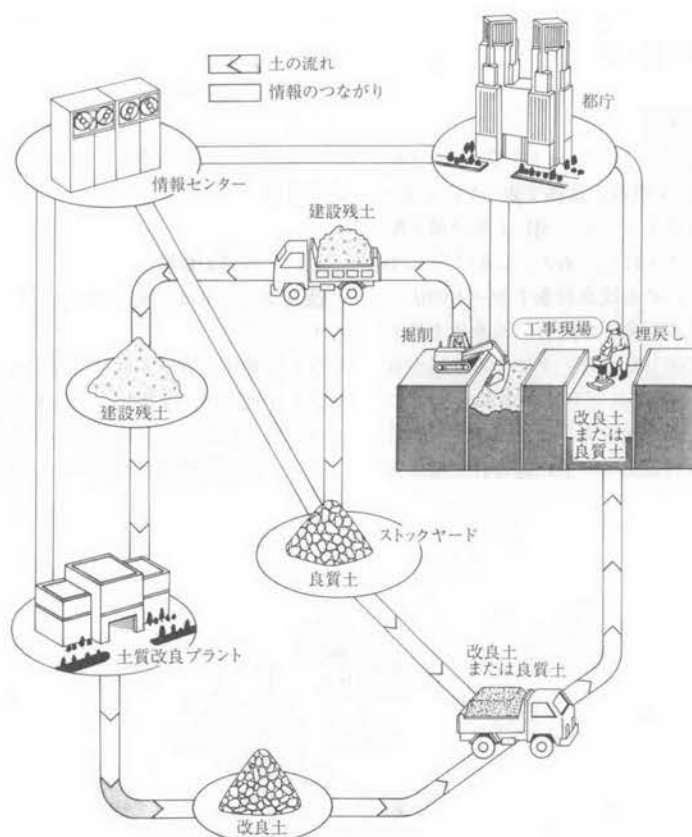


図-2 建設残土再利用サイクル

② スtockヤード利用モデル

③ 土質改良プラント利用モデル

の3種類がある。これらのモデルを使って、ストックヤード、土質改良プラントの運用調整を行うとともに、工事間直結モデルを利用して残土の工事間直結流用の促進を図っている。

③ 下水道局の建設残土プラントで作られた改良土を土質改良プラントの下に敷いている

④ 下水道の汚泥焼却灰 100 % を使って製造された煉瓦を歩道に敷いている

の四つである。当センターは「地球にやさしい施設」でもある。

(2) 再利用センターの特色

再利用センターは設計、施工にあたって様々な特色を盛込んでいる。その第一は色に表われている。屋外に設置されている機器の色は日本の伝統色を生かすための工夫が施されている。コンベヤのカバーおよび架台にはそれぞれ鳥居の色と同色の丹色および消炭色が使われており、生石灰ビンには鬱金色が使われている。そして第二に再利用センターはリサイクル型都市づくりの一端を担っているので再利用を行っている。それらは

- ① 丸の内にあった旧都庁舎を解体した際に発生したコンクリート廃材を地盤安定の敷きならし材としてストックヤードに使用した
- ② センター内に降った雨水を貯留し場内のコンベヤ洗浄などの雑用水に循環利用している

4. 土質改良プラントの概要

(1) 計画の基本条件

対象地域	東京都 23 区内
対象土質	砂質土および細砂・砂質シルト・シルト・粘性土および関東ローム
含水比	砂質土および細砂・砂質シルト・シルト・粘性土 40 % 以下 関東ローム 70 % 以下
年間処理量	14 万 $\text{m}^3 \times 2$ 基 = 28 万 m^3
処理能力	150 t/hr $\times 2$ 基 = 300 t/hr
改良材	生石灰
改良土粒径	埋設管および構造物周辺の埋戻材として使用するので 13 mm 以下

C B R 3%以上, 20%以下
改良土用途 埋戻材, 盛土材

(2) プラント施設の配置

土質改良プラント施設のフローシートを図-3, 主要機器の配置図を図-4, 主要機器の仕様を表-1に示す。

改良対象土ヤードと改良土ヤードの間に主要設備を配置しコンパクトなレイアウトにしてある。このようにすると全体のヤード面積に占める改良対象土ヤードが広くとれ, 含水比の異なる改良対象土の混合, 含水比を低下させるための対象土の切返しなどローダによる運転が容易になるとともにローダ, ダンプカーの動線も明確になって作業効率も向上し, 危険性も少なくなる。改良対象土はダンプカーで改良対象土ヤードに運ばれて積置き

される。ここで高含水比の残土はストックされて含水比を低下させる。こうすることにより土質改良の工程での生石灰の使用量を削減することができ, 生産コストの節減にも寄与することができる。また, 降雨時における残土に対する影響も考慮してヤードには屋根を設置することとした。

(3) 設備の概要

改良プラントは具備すべき機能として主に五つの機能をもっている。

- ① 大礫等のガラを砕く作用を行う破碎機能
- ② 土塊をほぐす作用を行う解砕機能
- ③ 生石灰の混ぜ合わせを行う混合機能
- ④ 土砂を粒径別にふるい分ける選別機能

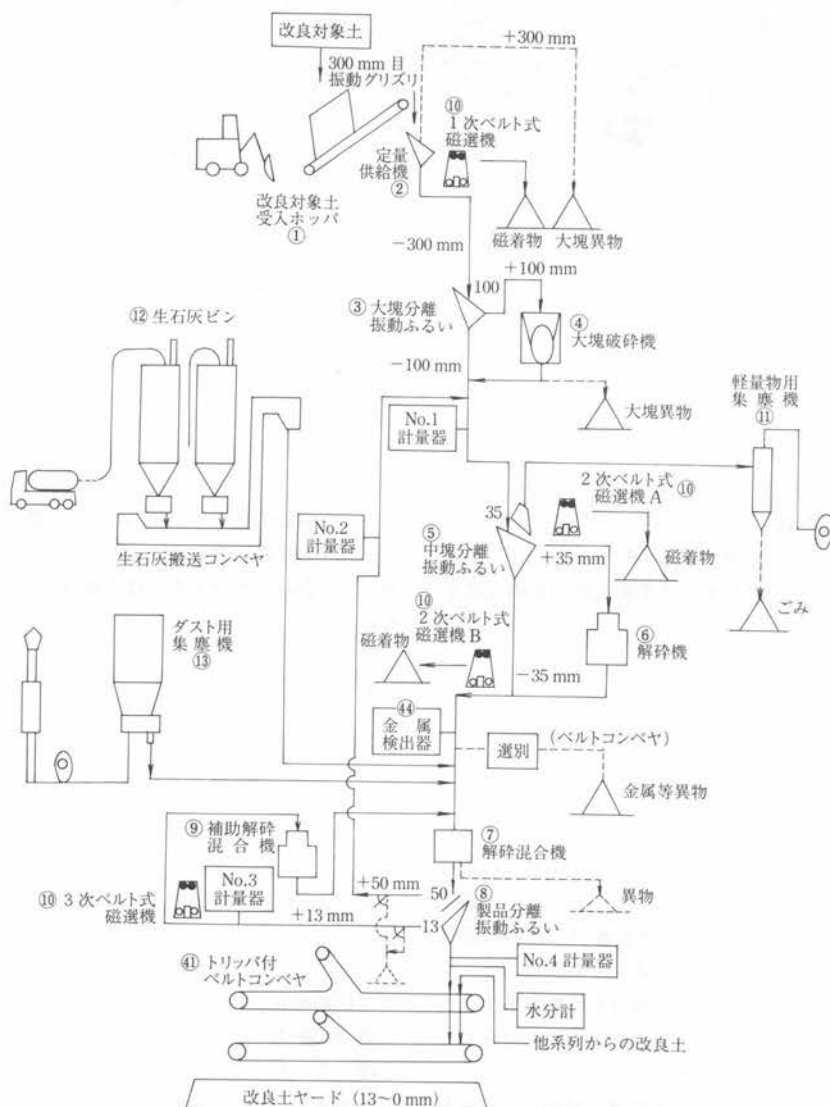


図-3 フローシート

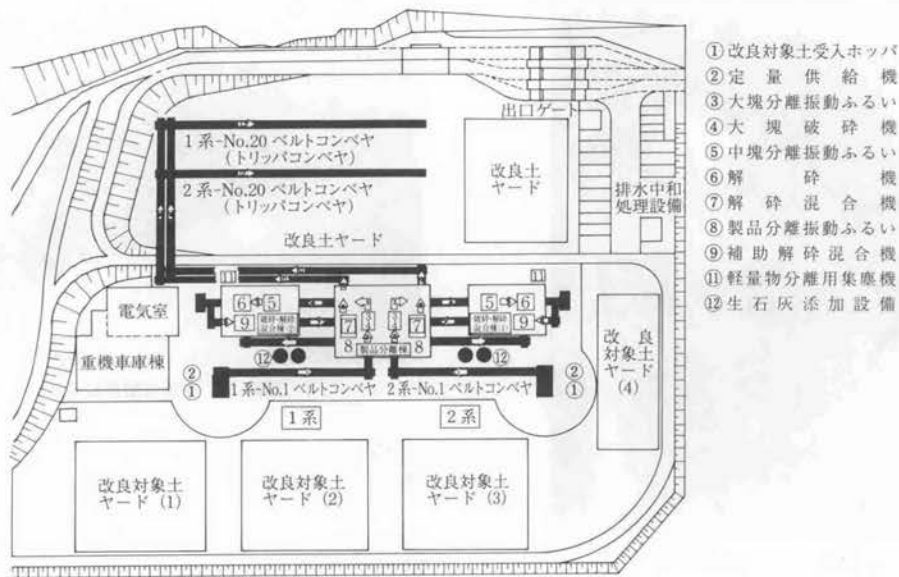


図-4 主要機器配置図

表-1 主要機器の仕様

No.	機 名	型 式	容 量 等	備 考
1	受入ホッパ		8 m	
2	定量供給機	鋼板製エプロンフィーダ	150 t/h (常用), 200 t/h (最大)	7.5 kW (インバータ)
3	大塊分離振動ふるい	バー方式	150 t/h (常用), 200 t/h (最大), 間隔 100 mm	1.6 kW×2
4	大塊破碎機	一軸ロール式	50 t/h (最大)	75 kW
5	中塊分離振動ふるい	スクリーン水平式	150 t/h (常用), 200 t/h (最大), 目幅 35 mm	18.5 kW
6	解砕機	歯付二軸ロール式	100 t/h (最大)	55 kW×2
7	解砕混合機	バドル式	300 t/h (最大)	37 kW×2
8	製品分離振動ふるい	二段スクリーン水平式	300 t/h (最大), 目幅 上段 50 mm, 下段 13 mm	37 kW
9	補助解砕混合機	二軸ロール式平滑型	100 t/h (最大)	90 kW×2
10	ベルト式磁選機	自動排出つり下式	幅 1,400 mm×21,200 mm, 900 mm	8.7, 7.1, 3.9 kW
11	軽量物用集じん機	フィルタ	処理風量 400 m ³ /min	
12	生石灰ビン	鋼板製円筒型	60 t/基×2基/系	
13	ダスト用集じん機	パルプエア払落式バグ	処理風量 200 m ³ /min, 300 mm/min	

⑤ 土砂を運搬供給する運搬供給機能

である。この中で④と⑤は補助的機能であり、土質改良の中心となるのは①から③までの機能で、対象土の種類に対して適切な機械を選定した。

(a) 主要設備の概要

改良対象土はヤードからショベルロードで運搬され受入ホッパに投入される。ホッパから残土は定量供給機で一定量づつ切出され目幅 300 mm の鋼製振動グリズリにかけられる。ここで塊の径が 300 mm 以上のガラ等は系外に排出される。定量供給機のコンベヤは、ローダからの投入量が 1 台 4 m³ でありコンクリート塊の混入もあるので、衝撃に耐えられるように鋼製のコンベヤとした。振動グリズリは構造が簡単で保守が容易で設備の連続運転が可能であり、しかも処理量も多く生産の効率化に役立つという利点があるのでこの方式を採用した。300 mm 未満の残土はベルトコンベヤによって次の工程に行く。この残土は次の大塊分離振動ふるいにかかる前

に一次磁選機を通過する。磁選機はベルト式で残土に混入している鉄筋や空かんなどを磁選して系外に排出し、ベルトコンベヤの断裂等を防止するために設置されており、異物の自動排出および連続運転が可能で保守の必要がない等の特徴を有している。大塊分離振動ふるい(写真-1 参照)は塊径 100 mm 以上のものを大塊破碎機に投入して破碎する工程にのせると同時に 100 mm 未満のものを製品の工程にのせるもので、単位面積当たりの処理量が大きく、あつかう残土の塊等の大きさなどから強度的にも強く、耐久性にすぐれ、更にふるい部全体が振動し詰まり等がおきにくい構造ということでバー式のものを設置した。

大塊破碎機(写真-2 参照)は 100 mm 以上の大塊(ガラ等)および土塊を粗破碎するものである。これまでの実績などを考慮して、破碎歯をもつ破碎ロータの回転によって処理物を破碎歯と破碎板の間に噛込み破碎し、異物の噛込み時等には自動的に異物を排出するために油圧



写真-1 大塊分離振動ふるい



写真-2 大塊破砕機

装置で破砕間隙を広げられる構造をもつシングルロール型の大塊破砕機を選定した。破砕機の歯および板の部分には強度的に高い高クロム鋳鉄鋼を採用している。

100 mm 未満の残土は次に中塊分離振動ふるい（写真—3 参照）にかけられる。ふるいは 35 mm メッシュの一段水平振動ふるいで 35 mm 以上の残土とそれ未満の残土を選別するものである。ここで 35 mm 以上のものは解砕機に送られて解砕され、それ未満のものは次の工程に送られる。この中塊分離振動ふるいを設置したことによって解砕機に直接全量投入することがなくなった。そして 35 mm 未満のものは解砕機を通過せずバイパスを通過するので解砕機の負荷軽減、故障率の低下、効率の向上、機器容量の低下が図れるなどのメリットが生じた。



写真-3 中塊分離振動ふるい



写真-4 解砕機

そのうえ中塊分離振動ふるいに大型のゴミとり装置を設置することにより紙や布切れなどの軽量物分離搬出が可能となり、中塊分離振動ふるい、製品分離振動ふるいの効率向上が期待できるとともに手選別による異物の除去作業の改善も可能となった。解砕機は中解分離振動ふるい（写真—4 参照）ではじかれたものを砕く装置で粒径 35 mm 以上最大長辺 250 mm 程度のものが通過すると予想され、附着性のものが混入する可能性があるので 2 個のロールが互いに逆方向に回転して解砕するダブルロール型クラッシャ鬼歯付きとした。残土はこの後土質改良材として生石灰を添加（3 % 程度）される。生石灰を添加された残土は解砕混合機で十分に混ぜ合される。添加された生石灰は水と反応して消石灰となり水を吸収したり、発熱反応により水の蒸発を促進し水の含水比を低下させる。また、生石灰の一部が炭酸ガスと反応すると土の強度があがり、粘土等の細かい粒子が団粒化し締固めやすい土に変化する。解砕混合機を選定に当っては、システムの考え方を解砕機までを解砕機能を主体とし、解砕混合機（写真—5 参照）以降を混合および土塊解砕機能を主体とするようにしたので、混合時間が攪拌によるために長く、混合機能を主体にすれば効果が十分に期待できる二軸のバドルが互いに逆転しながら混合および解砕のできるバドル式のものを選定した。



写真-5 解砕混合機



写真-6 補助解砕混合機

解砕混合機を通過した残土は製品分離振動ふるいにかける。ここはふるいが二段の水平スクリーンになっており上段のふるいは50 mm メッシュでラバー製、下段は13 mm メッシュでウレタン製になっている。上段のふるいは下段のふるいの保護およびふるい分け効率の向上のために設置されており、ここではねられた土塊等はリターンとして中塊分離振動ふるいの前段にまわされ解砕等の過程を再度ふんで製品化の工程に回されている。粒径50 mm と13 mm の間の残土は補助解砕混合機(写真-6 参照)に回されて細かく砕かれ、再度解砕混合機にかけられ製品化される。補助解砕混合機の選定にあたっては投入粒径が35 mm 以下であって製品粒径が

13 mm 以下であるということおよび付着性のあるものも処理可能であるという理由でダブルロールクラッシャ型で歯形がスームスロールのものを採用した。下段のふるいを通過した残土は山砂相当の改良土となりベルトコンベヤで改良土ヤードに製品としてストックされ3日間の養生をして持出され埋戻材等として利用される。

(b) 補助設備の概要

① 生石灰添加設備

生石灰添加設備は生石灰ビン、定量供給機、計量コンベヤ、搬送コンベヤからなり残土の量に応じて一定率で生石灰を連続供給できるシステムになっている。

② 運搬設備

ベルトコンベヤは一列ごとに20台ある。ベルトは4プライのものを採用し、搬送物の形状を考慮して大塊分離振動ふるい下部のベルトコンベヤまでは耐カット、耐貫通ベルトとし、その他のコンベヤは耐カットベルトとした。また、改良土ヤードのコンベヤは各系列単独でも使用できるが、一列停止時にも他系列への運用ができるようにし、稼働率を高めるようにしている。さらに、製品の積卸し部はトリッパ付コンベヤとしリークスレベルスイッチと組合せて自動的に空いているヤードへの移動を可能にしている。

5. おわりに

安心して住める住みよいまちづくりを行ってゆくにはインフラストラクチャの整備、都市の再開発等が不可欠になってくる。こうした土地基盤の整備を活発に行えば行うほど建設残土の処理・処分問題は不可避免的に生じてくる。建設残土対策は大都市だけの問題ではなく全国の都市の問題でもある。それは、稼働して以来国の機関をはじめ全国の地方公共団体、民間団体など多くの見学者の来訪にも示されている。

今後、本施設の運用を通じて東京都の建設残土対策に貢献してゆくとともに、建設残土の処理技術の発展にも寄与してゆきたいと考えている。

アスファルト塊の処理プラント

山 岸 範 幸*

1. はじめに

アスファルトコンクリート塊のプラントリサイクルは、昭和50年頃より研究開発され、以降現在に至るまでに種々の再生プラントが試行錯誤で開発されてきたが、再生混合物については、昭和59年に「舗装廃材再利用技術指針(案)」が発刊され、正式に認知されるに至った。更に平成3年10月に「再生資源の利用の促進に関する法律」が施行され、建設業はリサイクルを促進すべき「特定業種」に指定され、建設工事現場から発生するアスファルトコンクリート塊等は、建設副産物としてリサイクルすることを義務付けられたので、リサイクルに対する関心が官民ともに大いに高まってきており、リサイクル事業が急速に進展する様相を呈してきている。

建設副産物の全国発生量は、建設省の調査によれば、平成2年度で約7,600万tに達しているが、この内でアスファルトコンクリート塊は約23%の1,760万tを占めており、再利用率は50%(890万t)となっている。一方日本アスファルト合材協会の調査によると、平成2年度の再生アスファルトプラント基数は全国で291基にのぼっており、全プラント基数の15%を占めている。またこの再生プラントにより平成2年度には652万tの再生アスファルト混合物が生産されているが、これは全アスファルト混合物の約8.5%を占めている。昭和59年度と比較すると再生プラント基数は3.3倍に、再生混合物は3.2倍に伸びており、今後も増加の一途をたどる

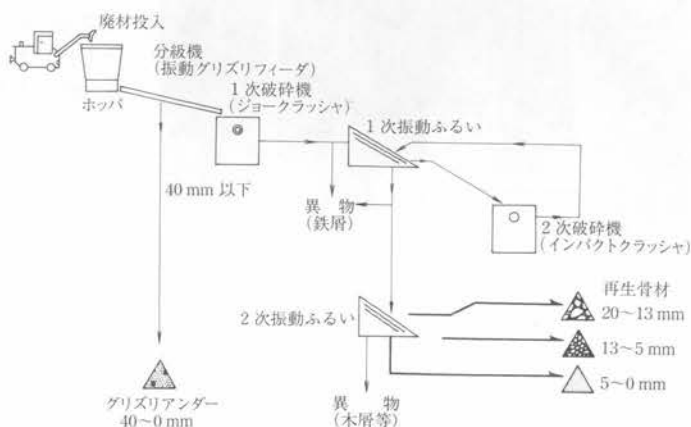


図-1 アスファルトコンクリート塊破砕プラント (C型)

ものと予想される。

これらの背景のもとに、再生プラントの現状と問題点等について以降に述べてみたい。

2. 破砕プラント

再生混合物の原料となるアスファルトコンクリート再生骨材の生産方式には、次に述べるように、機械破砕方式と熱解砕方式の2通りに大別されるが、日本アスファルト合材協会の資料によると、昭和62年度において、機械破砕方式は全体の約95%と大多数を占めており、残りの5%が熱解砕方式となっている。

(1) 機械破砕方式

機械式クラッシャーを用いてアスファルトコンクリート塊(以後アスコン塊)を破砕する方式でその代表的フローシートを図-1に示す。一般的には次のような機械で構成されている。

① 原石ホッパ

* YAMAGISHI Noriyuki

日本舗道(株)合材部製造管理課長

- ② 振動グリズリフィーダ
- ③ 1次クラッシャ
- ④ 2次クラッシャ
- ⑤ 振動篩
- ⑥ 中間ホッパ
- ⑦ 磁選機
- ⑧ 木屑等処理装置
- ⑨ 集塵装置

アスファルト舗装発生材は、通常は路床および路盤材が混入された状態で中間処理施設に搬入される場合が多いので、再生骨材の品質を保つためには、クラッシャにかける前に振動グリズリフィーダ類でこれら路盤材等を除去する必要がある。

1次クラッシャは粗割用であり、通常ジョークラッシャが用いられており、性能上特に問題はないが、最近では2軸ロールクラッシャが使用されるケースが増えている。

ロールクラッシャは、厚くて大きなアスコン塊は噛込みにくい傾向があるが、舗装厚の比較的薄い地方部においては、構造もシンプルでメンテナンスもしやすく、騒音も少ないので、推奨できるクラッシャである。

2次クラッシャは細割用で、一般的にはインパクトクラッシャが用いられており、能力も大きく細割には適しているが、骨材を過剰破砕するため、微粒分の発生が多く、粉塵公害および再生アスファルトプラントでのブルースモークの発生の原因ともなるので、アスコン塊の2次クラッシャとしては、理想的とはいえない。

クラッシャで破砕されたアスコン塊を、振動篩でふるい分けて、製品としての再生骨材が得られるが、再生混合物の品質の安定化や粒度管理のために、20～13mm、13～5mm、5～0mmの3種類や、13～5mm、5～0mmの2種類のように、通常2～3種類にふるい分けすることが望ましい。

アスファルト舗装発生材には元来異物は混入していないはずであるが、現場での掘削、積込工程で鉄屑、木屑類が少なからず混入した状態で中間処理場に搬入されてくるのが現実であり、したがって再生骨材製造工程で、これらの異物を除去することが必要となる。

一般的には鉄屑類の除去には、磁力を応用した磁選機が、木屑類の除去には人力または風力を利用した風選機などが用いられている。

その他に、公害防止装置として、散水装置、集塵装置、防塵防音上屋なども備えていなければならない。

また製品としての再生骨材は、雨水に濡らさないように上屋内にストックすることが望ましい。

次に機械破砕方式の特徴を挙げると、下記のとおりである。

- ① 能力的に小規模から大規模設備まで柔軟に対応が

できる。

② 能力当りの設備費およびランニングコストが熱解砕方式より割安である。

③ 騒音、振動、粉塵などが発生しやすい。

④ 骨材の過剰破砕を生ずる。

熱破砕方式にくらべて圧倒的に多く使用されている主な理由は、能力的に大きくコスト面でも安いということであろう。

(2) 熱解砕方式

この方式は、アスファルトが熱により溶融する性質を応用したもので、いわゆるスチームボックスの中にアスコン塊を投入密閉し、この中にスチームを吹込んで解砕する方式と、温水を張込んだホッパ内にアスコン塊を投入し、温水の中にスチームを吹込んで解砕する方式、および回転ドラム内にアスコン塊を流し、中に熱風を通して解砕する方式の3通りがある。

フローシート例は省略するが、熱解砕方式の特徴としては下記のとおりである。

① 騒音、振動、粉塵等の公害発生がほとんどない。

② 骨材の過剰破砕がなく、ほぼ元の粒度に解砕ができる。

③ 大規模設備には不向きである。

④ 設備費、ランニングコストが割高である。

以上のごとく、熱解砕方式は、機械破砕方式にはないすぐれた特徴をもってはいるが、能力およびコスト面で劣るという決定的ハンディがあり、現在余り使用されていないが、今後も、たとえば公害規制の厳しい地域での限定された使用程度に留まるものと思われる。

3. 再生アスファルトプラント

再生アスファルトプラントは、アスファルト舗装発生材を解砕した再生骨材を用いて再生アスファルト混合物を生産するプラントであるが、我が国におけるセンタプラント方式によるリサイクルは、前述のごとく昭和50年頃より始められ、以降試行錯誤を繰り返しながら各種の再生プラントが研究開発され、現在に至っている。

開発初期の段階では、いわゆる100%リサイクルの再生混合物を生産する再生専用プラントの開発に主力がおかれたが、リサイクルが普及するにつれて、既存のバジンバッチプラントを利用して再生混合物も生産できる兼用プラントの研究開発に注力されるようになり、現在までに、種々の方式の再生プラントが実用化されてきた。

再生プラントの方式を決定付けている一番大きな要素は、再生混合物中の再生骨材の混入率である。

再生混合物中の再生骨材混入率は、数%のものから100%のもので広範囲にわたっているが、それぞれの混

入率の範囲に適したプラント方式が開発されている。

再生プラント方式についての統一された正式名称は今のところないが、今まで一般的に呼ばれている名称で分類してみると、次の4方式に大別される。

- ① 専用ドラムミキサ方式
- ② 併設ドライヤ方式
- ③ 二重ドライヤ方式
- ④ 再生骨材常温混入方式

兼用プラント

(1) 専用ドラムミキサ方式

この方式の工程フローシートを図-2に示す。この方式は専ら再生混合物を生産するプラントであり、したがって再生骨材の混入率も一般的には50~100%と高い。

新骨材および再生骨材はそれぞれ連続的に重量または容積計量されて、ドラムドライヤに供給、加熱、乾燥されるとともに、ドラム内またはアフタミキサ内において所要の新アスファルト再生添加剤および石粉が計量添加されて、再生混合物が生産される構造となっている。

この方式は再生骨材のドライヤへの供給位置によって更に二つの方式に分類される。

(a) ドラム中間投入方式(図-2参照)

(b) ドラムバーナ側入口投入方式

(a)の中間投入方式は、もとはアメリカで開発されたもので、バーナ側入口より新骨材を供給し、熱交換で燃焼ガス温度が300~400℃位に低下したドラム中間部で再生骨材を投入するもので、再生骨材混入率は最大で70%、通常は50%前後で運転されている。

(b)のバーナ側入口投入方式は、並流式ドライヤのバーナ側より新骨材と再生骨材を一緒に投入するもので、構造的にバーナの直火または高温の燃焼ガスが直接再生骨材に接触しないように、燃焼室等に特殊な工夫がなされており、100%リサイクルも可能なプラントである。(a)、(b)いずれの方式にせよ、ドライヤは加熱、乾燥および混合の機能を兼備しており、ドライヤから排出される時点では既に混合物は練上っている状態にあるが、我が国では、アフタミキサとしてドライヤの後に2軸バグミルミキサを備えている例が多い。

材料計量方式について述べると、新骨材および再生骨材は、重量計量式と容積計量の2通りがあるが、最近ではコンベヤスケールによる連続重量計量式が主流を占めている。

新アスファルトおよび再生添加剤は、

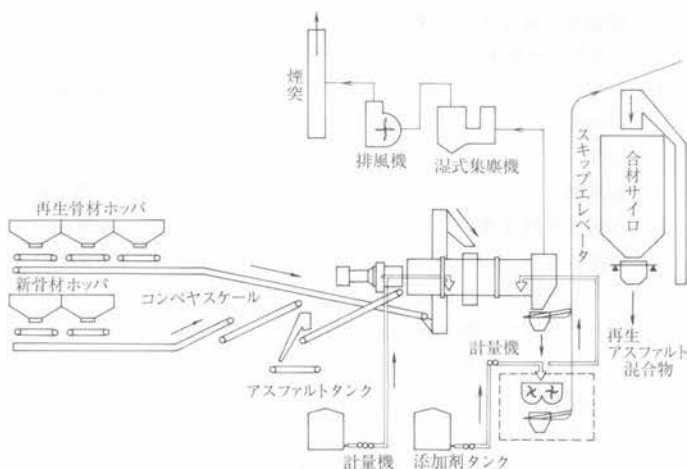


図-2 専用ドラムミキサ方式

定量ポンプを回転制御することによって容積を重量に換算して計量される。

石粉については、重量および容積計量の両方がある。

集塵装置としては、バグフィルタの場合は沪布にアスファルト分が粘着し目詰りを起しやすいので、湿式集塵機が用いられるケースがまだ多い。

専用ドラムミキサ方式は、コンティニユアスプラントのため、混合物のダンプトラックへの積み込みは、合材サイロに一旦ストックしてから行うのが一般的である。

また専用ドラムミキサ方式は、再生混合物専用で再生骨材混入率が高いので、都市部のように舗装発生材の発生量が多く、再生混合物の需要量も多い地域で主に採用されている。

(2) 併設ドライヤ方式

この方式の工程フローシートを図-3に示す。

この方式は、従来のバッチ式アスファルトプラントに再生専用のドライヤを併設する方式で、1台のプラントで新規混合物と再生混合物の両方が切替えて生産できるものである。

この方式は通常は再生骨材混入率が30~50%程度の

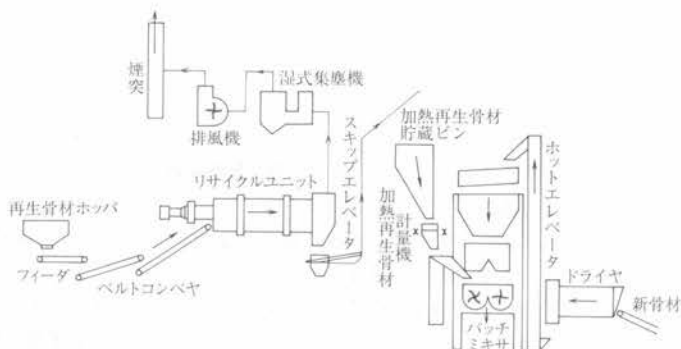


図-3 併設ドライヤ方式

場合に適しており、混合はバッチ式ミキサで行われるが、再生骨材および再生添加剤はそれぞれバッチ計量を行ったのち、ミキサに累加投入させる。

このタイプで再生混合物を生産する場合に、新骨材用ドライヤと再生骨材用ドライヤの能力をフルに発揮させるために、ミキサバッチ容量を1クラス大きい容量に選定するケースも多い。再生用ドライヤで加熱乾燥された再生骨材は、一旦サージビンにストックされたのち、必要量が単独計量されミキサに投入されるか、またはミキサに累加計量される。

集塵装置は、従来はバッチ式プラントはバグフィルタ、再生ドライヤが湿式集塵機という組合せであったが、最近では1台のバグフィルタで両方の集塵を兼用する方式が増えてきている。

併設ドライヤ方式の特徴としては次のようなことがあげられる。

- ① 既設のバッチ式プラントにあとから再生ドライヤ装置が比較的簡単に装備できる。
- ② 再生ドライヤの能力を選択することにより、再生骨材混入率の範囲が自由に選べる。
- ③ 専用ドラムミキサ方式より設備費が割安である。
- ④ ドライヤが2台のため、ランニングコスト（主にドライヤ燃費）が割高である。

(3) 二重ドライヤ方式

この方式の工程フローシートを図-4に示す。

この方式は昭和62年に開発されたもので、図-5に示すごとく、向流式ドライヤーを外筒と内筒の二重構造とし、内筒に再生骨材を、外筒と内筒との間に新骨材を供給し、1台のバーナで同時に加熱乾燥し、再生骨材はドライヤ中間部より排出されて、サージビンにストックされたのち、所要量がバッチ式ミキサに投入される。

通常の再生ドライヤは並流式ドライヤであるが、この二重ドライヤ方式は向流式ドライヤが使用でき、燃費が良いという点で画期的なプラントである。

この方式の再生骨材混入率は通常20～35%であるが、50%も可能な特殊タイプもある。

特徴としては下記の点があげられる。

- ① 1台の向流式ドライヤで新骨材と再生骨材を同時に加熱乾燥するため、ドライヤ燃費が良い。
- ② 併設ドライヤ方式にくらべてコンパクトで、設置面積が少なくすみ、また設備費およびランニングコストも割安である。

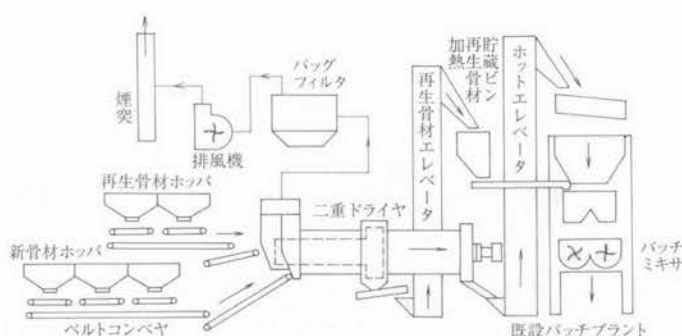


図-4 二重ドライヤ方式 (C型)

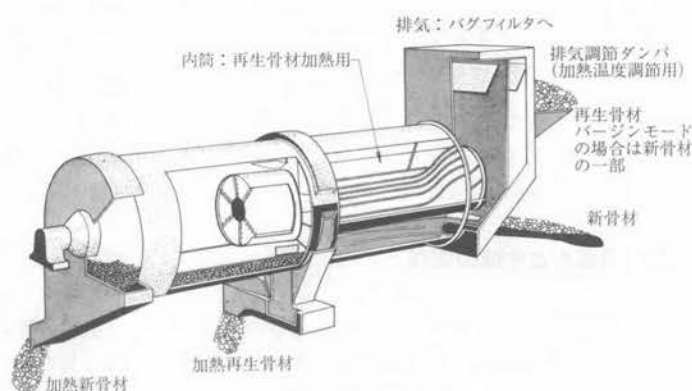


図-5 二重ドライヤの構造 (D型)

- ③ バグフィルタが使用できる。
- ④ 構造が複雑なため、メンテナンスが難しい。
- ⑤ 新規混合物と再生混合物の生産切替時にタイムロスがある。

(4) 再生骨材常温混入方式

この方式の工程フローシートを図-6に示す。

今まで述べてきた各方式は、いずれも再生骨材は加熱乾燥させてから混合するものであったが、この方式は再生骨材を常温のままでバッチ式ミキサに投入するもので、再生骨材は通常より高温に加熱された新骨材と、骨材計量槽およびミキサ内で熱交換されて、所定の混合物温度まで昇温される。

したがって再生骨材混入率が高くなればなるほど、新骨材の加熱温度は2百数十℃というような高温が必要になるので、おのずと再生骨材混入率は限定されてくる。

再生骨材混入率は、再生骨材の含水比にもよるが、通常は20%位が限度であり、ミキサ投入時の急激なる水蒸気の発生および混合物の品質等を考慮すると、10%位が問題のないところといえよう。この方式の最大の欠点は、混合物中の残留水分が多く温度低下も早いなど品質面で問題が多いということである。

この方式の特徴は次のとおりである。

- ① 設備費およびランニングコストが他のどの方式よ

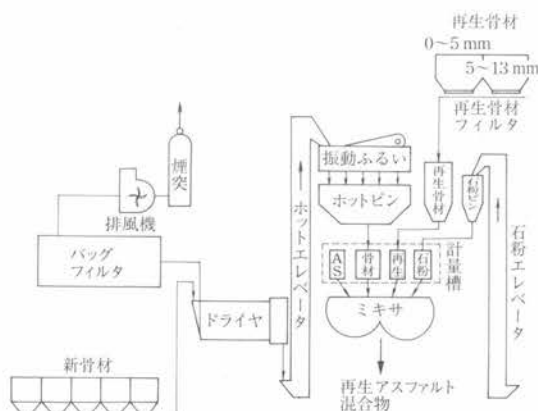


図-6 再生骨材常温混入方式

りも一番安く、また既設プラントに簡単に設置できる。

- ② 再生骨材混入率が他の方式より一番低い。
- ③ 残留水分で問題が起きやすい。

4. 問題点と今後の課題

(1) 破碎プラント

機械破碎方式の場合、一次のジョークラッシャまたはロールクラッシャについては、性能等に特に問題はなく、今後も引続き主流を占めていくだろうと予想される。しかし二次のインパクトクラッシャについては前述のごとく、再生骨材の過剰破碎が生ずることおよび微粒分による粉塵公害とブルースモークの発生が問題点としてあげられるので、今後はこれらの問題点を解決する破碎方法の開発が課題であろう。また今後、破碎プラントを建設していく場合には、公害等の環境対策面でも多額の投資が強いられることは必至と思われるので、公害の発生しない破碎方式の開発も急がれるところである。

再生骨材への異物の混入については、現在磁選機、風選機等でほとんど除去されているが、完全というわけではなく、したがって現場での分離掘削、分別の実施強化が望まれるところである。

(2) 再生アスファルトプラント

現在我が国ではいろいろのタイプの再生アスファルトプラントが使用されており、それぞれに一長一短があるが、ドライヤを使用する方式の共通した問題点として、ドラム内へのアスファルトモルタル分の付着成長と、それにもなって発生するブルースモークと臭気公害がある。

ドラム内の付着防止については、各プラントメーカーおよびユーザで種々の工夫をしてかなり改善されてきているが、ドライヤを使用する限り現在の技術では、付着を完全に防止することは不可能であり、したがって今後

はドライヤを使用しない方法、たとえばマイクロ波の応用等を研究開発する必要もあろう。

臭気公害は、対策が非常に難しく、現状では、洗浄方式や脱臭炉の設置などがあるが、いずれにせよかなりのコスト負担は避けられず、悩みの種となっているので、今後環境問題全般も含めて、大きな研究課題である。

再生アスファルトプラントの方式については前述のごとく種々の方式があるが、今後リサイクルが全国的に普及してきた場合には、舗装発生材の発生量不足が生じるだろうと予想され、また混合物の品質のばらつき等のリスクも考慮すれば、再生骨材の混入率は50%以下位に抑えて使用していくのが無難であろうと思料される。

したがって再生プラントのタイプも、併設ドライヤ等の兼用プラントを中心として展開されていくものと思われる。また現在改訂作業が進められている「プラント再生舗装技術指針」に合致していないプラント類は今後は指針に適合するように改善していかなければならない。

5. おわりに

誌面の関係上、再生混合物の製造および品質については言及できなかったが、再生混合物の品質については、新規混合物と比較して何ら遜色のないことは既に確認されており、いわゆる「リサイクル法」の施行にともなう今後増々再生混合物の需要は増大するものと予想されるが、一方再生事業はプラントを中心とした環境対策等に今後より多額の設備投資が要求されることは必至であり、その上品質的にも新規混合物と全く同じ規格が適用されていることを考え合えると、再生混合物の製造コストは必ずしも新規混合物と比較して安価とはならない。

今後再生事業をより一層健全に促進していくためには経済性よりは再生混合物と新規混合物は全く対等の価値があるということを重視して展開していくことが必要かと考える。

<参考文献>

- 1) (社)日本アスファルト合材協会
 - ① アスファルト合材統計年報(平成2年度)
 - ② プラント再生加熱アスコンの製造に関する実態調査報告書(平成2年3月)
- 2) 「第1回全国建設副産物センサス結果」建設省建設経済局事業調整官・寺元博昭, 道路 1992-6
- 3) 福田紀道他, 「アスファルト廃材の再生利用に関する資料」昭和53年9月
- 4) 日本道路協会, 舗装廃材再生利用技術指針(案), 昭和59年7月
- 5) (社)日本道路建設業協会, 「舗装廃材のリサイクリングに関するシンポジウム」, 昭和57年10月28日
- 6) 「最近の再生アスファルト混合物の製造と管理」, アスファルト合材, No.6, 1988-2

建設副産物の リサイクルプラント

■建設残土処理プラント



♣ 土質改良プラント(東京都建設残土再利用センター)



♣ 改良土ヤード(東京都建設残土再利用センター)

■アスファルト塊の処理プラント



◆併設ドライヤ方式(アスファルトリサイクルプラント)(日本舗道)

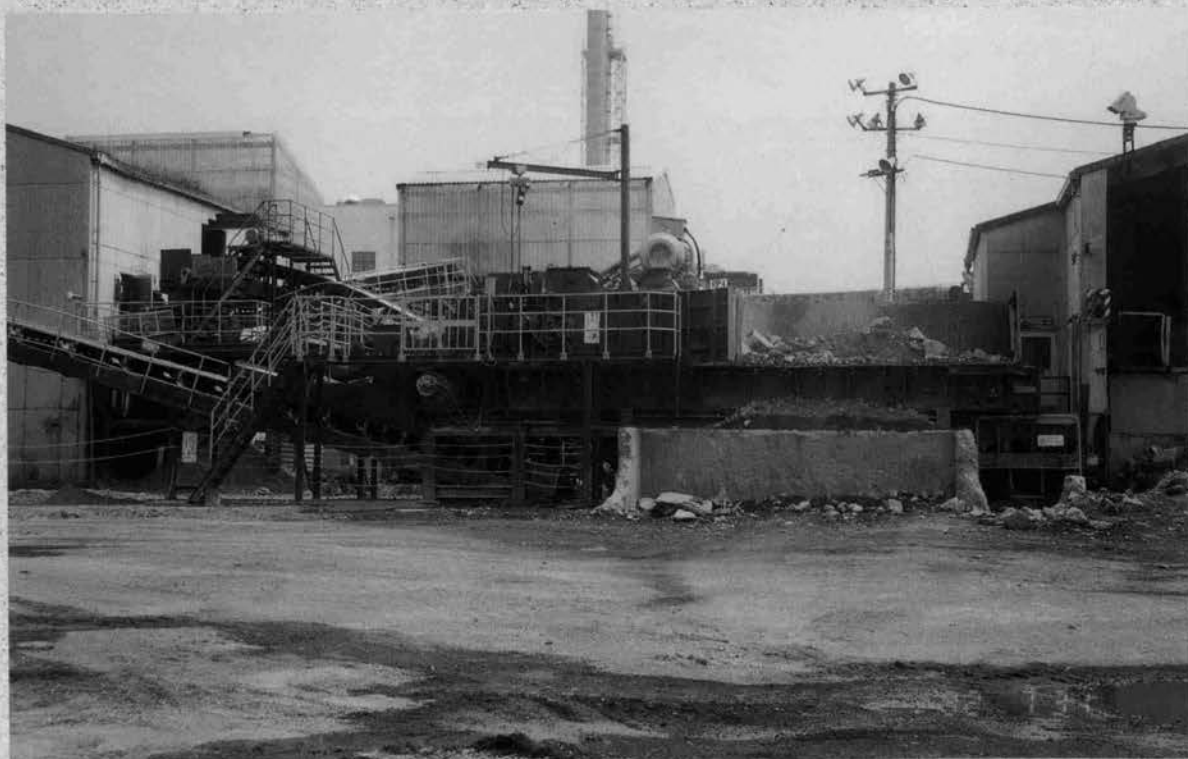


◆専用ドラムミキサ方式(アスファルトリサイクルプラント)(日本舗道)



♣ アスファルト塊破碎プラント(日本舗道)

■コンクリート塊の処理プラント

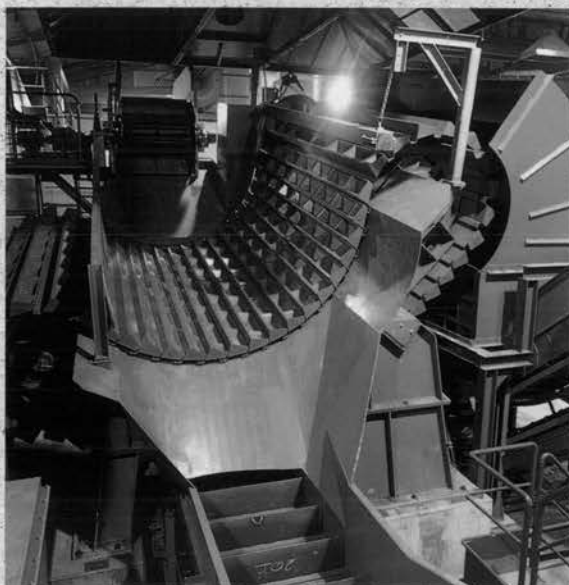


♣ 有筋コンクリート破碎機(ロールサイザー)(横浜市廃棄物資源公社)

■建設副産物の中間処理



◆ 中間処理工場(タケエイ)



◆ バケットスクリーン
(ドイツ・ベッナー社製)



◆ 木片破砕機(アメリカ・サターン社製)

特集

建設副産物のリサイクル

コンクリート塊の処理プラント

安藤 浩*

1. (財)横浜市廃棄物資源公社の概要

(1) 設立背景

昭和40年代より、経済の高度成長と国民生活水準の向上にともない、廃棄物はますます増加するとともに、質的に多様化してきた。また、事業系廃棄物の不適切な処理処分による環境汚染が跡を絶たない状況であった。

そこで横浜市環境事業局では、市内の排出事業所および処理業者に対する、事業系廃棄物の資源化と適正処理の指導体制を確立することを目的として昭和52年度に事業系廃棄物処理処分実態調査を実施した。

昭和53年度から54年度にかけては、本市の都市施設、公共工事等から排出される建設廃材等の廃棄物について、処理処分の事業形態のあるべき姿を求めるため、廃棄物処理システム調査を行った。

一方、横浜市道路局では、舗装廃材の処理処分と再生利用を図るため、昭和51年度にテストプラントを建設し、再生路盤材の製造を行い、その結果、事業化のめどがたち、昭和53年2月港北舗装材再利用プラントを建設した。

また、市内中小企業から発生する産業廃棄物の一部について、自己処理が困難なものについては、市内の港湾建設用地での埋立てが可能となった。

こうした背景の中で、21世紀を目指した都市基盤整備事業の増大に伴う廃棄物の全市的処理対策として公的機関を設置し、一体的な処理処分と再生利用を行うことの必要が生じた。また、市内の中小企業から排出される産業廃棄物処理が困難な状況にあり、適正な処理処分を行うために、処分場を自治体において確保し、公共関与による施策を講じなければならなくなり、第1セクター

の設立が計画された。

そして、港北舗装材再利用プラントが「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の趣旨に沿って、道路局から移管されることとなり、舗装廃材再生事業と臨海部産業廃棄物埋立事業の2本柱をもって、昭和55年10月1日財団法人横浜市廃棄物資源公社が設立された。

(2) 事業概要

公社では、公益事業として次の事業を行っている。

(a) 臨海部廃棄物埋立事業

臨海部埋立地に産業廃棄物を点検・検査後、受入れ埋立てる業務を行う。

(b) リサイクルセンタ運営事業

ごみの資源化・減量化を広く市民にPRする一つとして、粗大ごみの中から回収した自転車等を(財)横浜市シルバー人材センターの会員により修理再生し、市民に展示・販売する業務を行う。

(c) リサイクルプラザ管理運営事業

粗大ごみの中から回収した再利用可能な家具類や市民持込みの家庭で不要になった物品の展示・頒布および廃食用油から石けんを作る体験コーナー等の施設運営業務を行う。

(d) 事業系一般廃棄物排出量検量事業

市内の店舗・事業所等から排出される、ごみの手数料算定のため、調査対象事業所から出るごみ量を検量する業務を行う。

(e) ストックヤード管理運営事業

市が行っている家庭から排出される缶・びんの分別収集モデル事業のうち、計量・一時保管等の業務を行う。

(f) 廃棄物管路収集施設管理運営事業

みなとみらい21地区から排出される廃棄物を、空気の流れを利用した管路輸送システムにより収集する施設の管理運営業務を行う。

* ANDO Hiroshi

横浜市廃棄物資源公社業務課長

(g) クリーンセンタービル管理事業

みなとみらい21クリーンセンタービルの事務室施設の管理業務を行う。

(h) グリーンコンポスト施設運営事業

市内から発生する樹木せん定枝を粉碎・堆肥化し、土壌改良材として公園・街路樹等への利用と、農家へ供給する事業を行う。

収益事業として、次の事業を行っている。

(a) 舗装廃材再生事業

当会社の主要事業の一つで、公共事業等から排出されるコンクリート塊、アスファルトコンクリート塊を受入れ、再生路盤材、再生アスファルト合材として生産販売する業務を行う。

(b) 搬入土砂監視検査事業

公共事業等から排出される残土等の受入検査・監視、残土ストックヤードの監理業務を行う。

(c) 長坂谷跡地管理事業

埋立て処分が完了した処分地跡地の暫定有効利用を図るため、スポーツ施設を開設し、市民の利用に供するとともに、一部を資材置場として貸付ける業務を行う。

平成4年8月1日現在、当会社の役員および職員数は、理事長以下20名の理事、監事2名、参与21名、事務局職員57名である。

また、事業所は15事業所となっている。

2. 金沢舗装材再利用プラント

(1) 再生事業の概要

リサイクル事業は、再生するシステム作りよりも、再利用するシステムを作ることがより大切である。現在の技術をもってすれば、再生することは容易であるが、再利用することは難しい。一般に技術者は再生材に比べ単価が少々高くても新材を使用する傾向にあり、コストを比較しても再生材は、それほど安い価格ではないと言われている。

横浜市は、公共関与の立場から技監を会長とする「横浜市残土対策協議会」を設置し、市内の公共工事より発生する建設廃材を含む残土の受入計画と再利用計画を毎年策定し、各局へ通知している。また、残土等の処分要領を定め、コンクリート塊、アスファルトコンクリート塊等の処分は、原則として、処分要領に定められた再利用施設を設計書により指定する指定処分制度を採用している。

また、特に処分要領で重要なことは、再利用施設へ搬入した再利用可能な建設廃材について、可能な限り再利用がうたわれている点である。

処分要領では、コンクリート塊の処分先として当プラントのみが指定され、アスファルトコンクリート塊の処

分先については、当プラントのほかに民間の9プラントが指定されている。

平成4年度、横浜市民道局では、再生アスファルト合材並びに再生路盤材の使用について、あらたに道路管理者の行う舗装工事および占用企業者の行う道路復旧工事に使用できる旨を通知し、再生材の利用拡大を行っている。

処分要領に従った建設展材の処分より、後述するように当プラントの廃材受入量と再生材の出荷量は、ほぼバランスが取れたものとなっており、不要材として年間に搬出される量は廃材に混入して搬入される廃木材等の数十t程度であり、除去した鉄筋類は有価物として売却している。

(2) 再生施設の概要

名称：(財)横浜市廃棄物資源公社金沢舗装材再利用プラント

所在地：横浜市金沢区幸浦一丁目10番地の4
敷地面積：34,337 m² (うち、廃材置場 6,700 m²、路盤材製品置場 3,600 m²)

建物：管理事務所・機械上屋等9棟 (延べ1,900 m²)

機械設備：① セメントコンクリート破砕施設

処理能力 200 t/hr

② 路盤材混合施設

処理能力 250 t/hr

③ アスファルトコンクリート破砕施設

処理能力 100 t/hr

④ アスファルトコンクリート混合施設

処理能力 60 t/hr

建物・機械設備の配置は図-1に示すとおりであり、車両は構内の安全確保を図るため時計廻りの一方通行としている。また、トラックスケールを3箇所に配置し、廃材の受入重量・製品の出荷重量を計量している。

路盤材の製造については、図-2のフローシートに示すとおり、破砕プラントにより3種類 (① 40~30 mm, ② 30~0 mm, ③ 40~0 mm) の路盤材原料となる再生碎石を製造する破砕プラントと3種類の再生碎石を配合設計に基づき混合し、粒度調整材やクラッシュランを製造する混合プラントにより行っている。

コンクリート破砕プラントは有筋コンクリートを1次破砕するロールサイザや無筋コンクリートを1次破砕するジョー・クラッシャにより粗破砕し、インパクト・クラッシャにより細破砕を行っている。

各破砕機の後流側には磁選機・振動ふるいを設置し、鉄屑類の除去と原料の粒度選別を行っている。

最終段階で木屑等を除去するごみ取り機を設置し、路盤材として再生する際に有害となる異物はすべて除去し

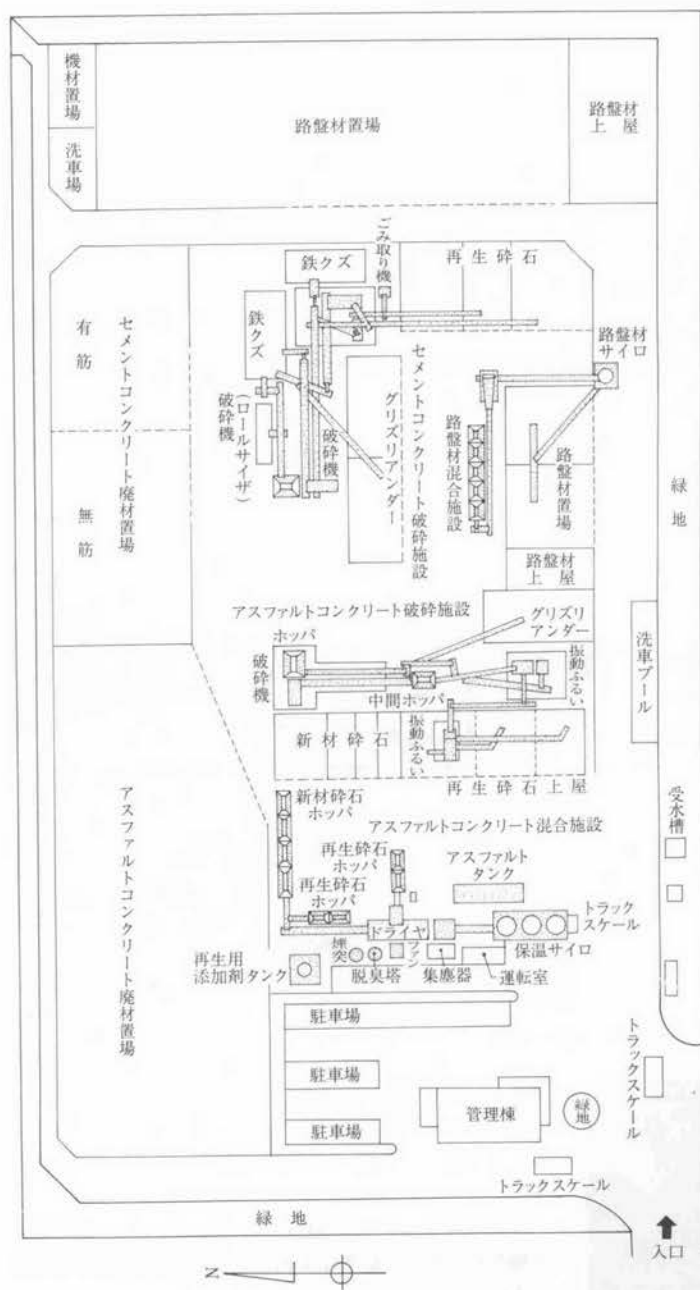


図-1 配置図

ている。

破砕され種別ごとに集積した再生砕石はホイローダにより混合プラントのホッパーに投入され、配合設計に基づいてホッパー下部のベルトコンベヤにより混合機に送られ、混合され、粒度調整砕石やクラッシャーを製造している。

(3) コンクリート塊破砕施設の特徴

(a) 有筋コンクリート破砕機（ロールサイザ）

当施設における一つの特徴は、有筋コンクリート破砕機としてロールサイザを導入したことである。

当施設では、開設初期から無筋コンクリート塊はもち論、有筋コンクリート塊も積極的に受入れて処理することとしていた。

初期における有筋コンクリート塊の処理は、破砕施設に供給する前処理として油圧ショベルのアタッチメントである圧碎機により鉄筋を取除くことを主体としていたが、作業効率が極めて低く必要な生産量を得ることができなかった。

そこで1次破砕機であるジョー・クラッシャで有筋コンクリート塊の破砕を試みたが、鉄筋とコンクリートの剥れが悪く、その後の処理工程において様々なトラブルが発生した。特に長尺鉄筋コンクリートとメッシュ入りコンクリートは、コンクリート片が鉄筋とともに串団子状に残るものが多く、鉄筋除去の困難、2次破砕機の負担の増大や搬送装置での鉄筋の引っかかり等のトラブルを生じた。

これらの原因により、処理能力 100 t/hr を維持することができず作業効率は 60 % 程度であった。

一方、年を経るに従い路盤材の需要は増加し、現在ではコンクリート塊の処理量は、開設当初の 1.5 倍となっている。

以上の理由から、処理能力の増強と作業効率の向上を目的とし、昭和 63 年に処理能力 200 t/hr（供給サイズ 60 cm 角以下）の有筋コンクリート破砕を行うロールサイザを導入した。

ロールサイザの外観と破砕の状態は、グラビアおよび写真-1 に示すと

おりである。

本機の破砕工程は、ホイローダで供給した有筋コンクリート塊をバーフィーダによりインパクト破砕部に送込み破砕する。破砕されたコンクリート塊は、バーフィーダで破砕機出口まで移送し、ベルトコンベヤに乗継いで次の工程に搬送される。

破砕部はロータの円周 4 等分上に 4 個の強固な打撃板を有し、バーフィーダによって送込まれたコンクリート塊を打撃板の衝撃力により破砕する。

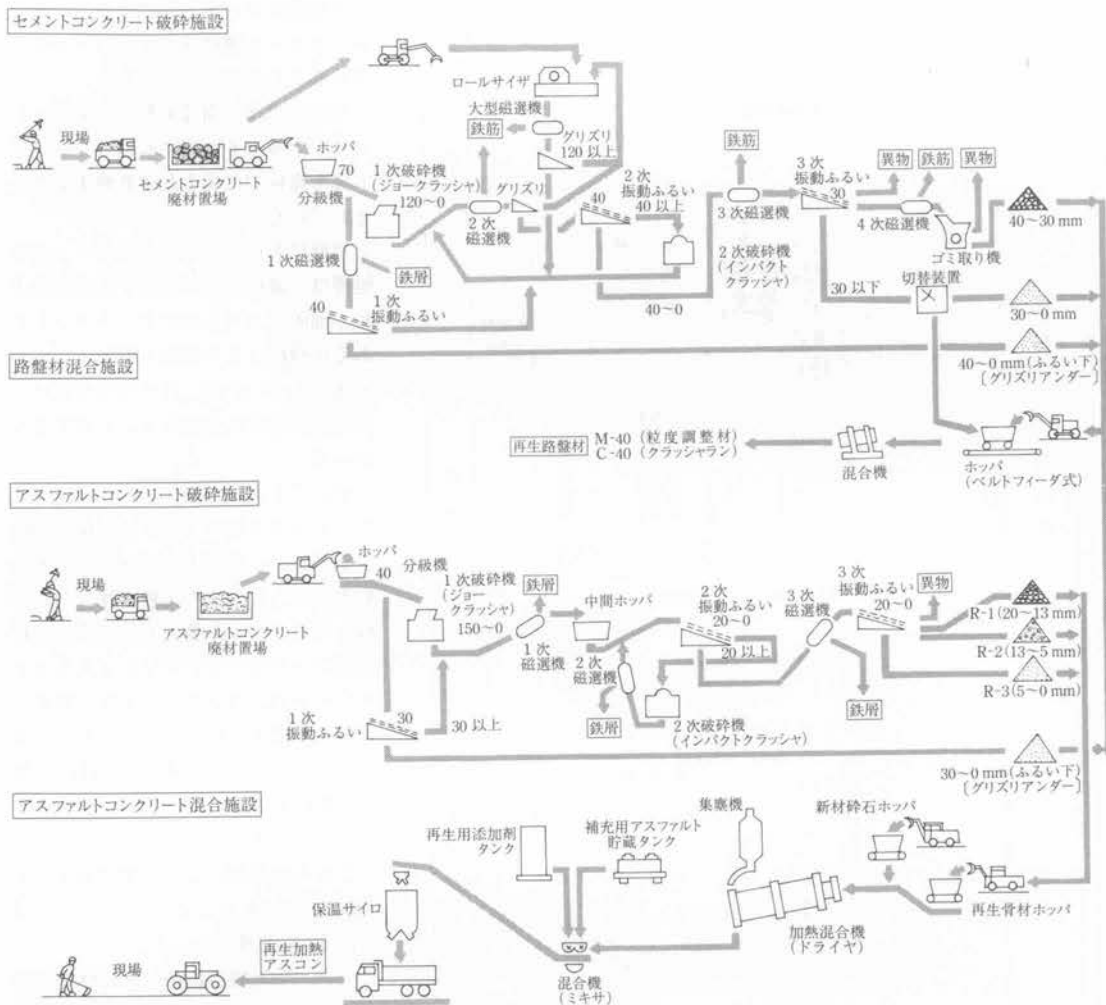


図-2 フローシート



写真-1 破砕状況

また、バーフィーダは油圧モータにより駆動するため、破砕部のオーバーロードに対して、フィーダの一時停止、後退を自動的に行うことができる。

さらに、バーフィーダと打撃板の間隙を調整すること

により、破砕形状の調整を行うことができる。

破砕能力は供給サイズの大きさの割合に左右されるところが大きく、現在の平均処理量は150 t/hr程度である。

本機の導入によって処理能力、コンクリートと鉄筋の分離性能および破砕効率が向上し、品質的にも著しい向上が図られた。

(b) ごみ取り機

コンクリート塊の搬入に際し、異物の混入を規制しているが、搬入されるものにはどうしても木片、紙屑、ビニール、空缶等が混入してくることは避けられない。特に木片の量が多く含まれているのが現状である。当然これらの異物を取除かなければ良い再生品は得られない。本施設では、破砕ラインの中で除去することが最も効率よく、経済的であると判断した。

運転初期においては、2次破砕後の局所集じん装置と兼用で風力選別を行っていたが、風力選別するには木片

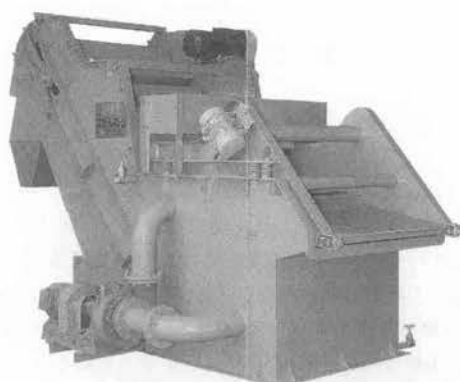


写真-2 ごみ取り機本体



写真-3 除却した木片

が大きすぎたこと、水を含んだ木片が多いことによって所期の除去効率が得られなかった。

昭和63年にこのような経験を基に異物をどのような状態で、どの過程で、どのような方法で除去することが最も効果があるかを検討した結果、処理能力100 t/hrの本機を導入した。

ごみ取り機本体と除去した木片は写真-2、写真-3に示すとおりである。

このごみ取り機の基本原理は、流水中におけるコンクリートと木片の比重差を利用した選別方法である。

高い選別効率を得るためには、適切な供給量と水量の

コントロールが基本的条件であるが、さらに、コンクリート粒径と除去木片のサイズが揃っていることが要求されるため、最終篩分け後のラインに本機を設置した。

その結果、除去効率は著しく上昇し、路盤材の品質はより向上した。

(c) その他

このほか、コンクリート破碎施設で特徴といえることは、多数の磁選機とフィンガグリズリを採用していることである。

所定の生産能力を維持することは、作業効率を高め、持続することが必要である。作業効率を低下させる原因は、鉄筋の各部分の引っかかりである。この障害により、破碎物は停滞し、荷こぼれを起し、生産能力を低下させる。

この対策のために、鉄筋が引っかからないように工夫を凝らすことはもち論であるが、鉄筋および串団子状鉄筋を生産工程の初期の段階で除去することが有効となる。

本施設では、1次破碎後に可能な限りこれらの鉄筋を除去するため、磁選機およびフィンガグリズリの併用による対策を行うとともに、各工程ごとに磁選機により路盤材の品質向上を目的に鉄屑を極力除去している。

除去した串団子状の鉄筋は、再度ロールサイズに戻し、コンクリートと鉄筋を分離している。

3. コンクリート破碎施設の運転と品質管理の方法

コンクリート破碎施設では、路盤材の原料となる再生碎石40~30 mm, 30~0 mm, グリズリアンダー40~0 mmの3種類を各々25%, 55%, 20%の割合で生産している。

これらの品質管理は一定の粒度を一定の割合で生産し、異物の混入がないことが求められる。

このため、施設運転上の注意点は、コンクリート塊の粗い大きな塊と細い小さな塊を満遍なく供給すること、破碎機の破碎部の間隙調整を定期的に行うことおよ

表-1 再生碎石の品質試験

項 目	40~30 mm	30~0 mm	コンクリートグリズリアンダー	アスファルトグリズリアンダー
ふるい目	範 囲 (平均)	範 囲 (平均)	範 囲 (平均)	範 囲 (平均)
50 mm	100 (100)		100 (100)	100 (100)
40	95.0~100 (96.0)		95.0~100 (98.0)	95.0~100 (99.0)
30	68.0~83.0 (73.0)	100 (100)	87.0~95.0 (90.0)	85.0~93.0 (91.0)
20	2.0~5.0 (73.0)	85.0~95.0 (89.0)	40.0~55.0 (40.0)	37.0~50.0 (43.0)
5	0.5~2.0 (3.1)	35.0~50.0 (42.0)	30.0~40.0 (33.0)	20.0~30.0 (25.0)
2.5	— (—)	25.0~35.0 (30.0)	15.0~20.0 (18.0)	8.0~15.0 (12.0)
0.4	— (—)	7.0~12.0 (9.0)	10.0~13.0 (12.0)	5.0~10.0 (8.0)
0.075	— (—)	3.0~5.0 (3.4)		
修 正 CBR %	— (—)	95~110 (98)	55~75 (60)	15~30 (21)
すりへり減量 %	28.6~30.3 (29.8)	— (—)	— (—)	— (—)

び歯板や打撃板等の消耗部品を定期的に交換することで、一定の品質を保つよう努めている。

また、再生砕石への異物の混入はないか、常に目視観察し、また、ごみ取り機の運転に異常がないか注意している。

路盤材の原料となる再生砕石の品質は表—1に示すとおりである。

表—2 品質基準

1. 下層路盤材、上層路盤材に使用する再生路盤材の品質の基準			
材 料	適 用	修正 CBR	塑性指数 (PI)
下 層 路 盤 材 再生クラッシャーラン	簡 易 舗 装	10 以上	9 以下
	アスファルト舗装	20 以上	6 以下
	セメントコンクリート舗装	20 以上	6 以下
上 層 路 盤 材 再生粒度調整砕石	簡 易 舗 装	60 以上	9 以下
	アスファルト舗装	80 以上	6 以下
	セメントコンクリート舗装	80 以上	6 以下

- (注) (1) アスファルトコンクリート再生骨材を含む再生クラッシャーランを用いた路盤で、その上面が舗装表面から 30 cm 以内で、かつその温度が 40℃を超える場合には、修正 CBR の割増しを+10 とする。
- (2) 再生クラッシャーランは路盤廃材、再生骨材あるいはこれらを混合した材料または必要に応じて補足材料を加えたものとする。粒度範囲は次表を標準とする。
- (3) 再生粒度調整砕石は、路盤廃材、再生骨材あるいはこれらを混合した材料、また必要に応じて補足材料として砕石、クラッシャーラン、スラグ、山砂、砂、スクリーニング等を用い、これらを適当な比率で混合し、粒度調整する。この場合の粒度は次表を標準とする。

2. 再生クラッシャーラン、再生粒度調整砕石の粒度範囲の基準

	ふるい目	再生クラッシャーラン 40~0 mm	再生粒度調整砕石 40~0 mm
粒 度 %	50 mm	100	100
	40	95~100	95~100
	30	—	—
	25	—	—
	20	50~80	60~90
	13	—	—
	5	15~40	30~65
	2.5	5~25	20~50
	0.4	—	10~30
	0.075	—	2~10

これらの検査は、月 1 回以上行い、各々 3 個の採取試料から粒度、修正 CBR を測定し品質管理に努めている。

4. 路盤材の品質管理基準と実績

再生路盤材はコンクリート破砕施設で生産した再生砕石 3 種類とアスファルト破砕施設で生産したグリズリアンダ 40~0 mm を所定の配合と最適含水比に基づいて、250 t/hr の路盤材混合施設 (ドラム式混合機) で混合し下層路盤材 (再生クラッシャーラン、C-40) と上層路盤材 (再生粒度調整砕石、M-40) を生産している。

横浜市の再生路盤材の品質基準は表—2 に示すとおりである。修正 CBR は再生クラッシャーラン 30 以上、再生粒度調整材は 90 以上となっている。

この基準を満足するために、数種類の再生砕石を組合せて基礎試験をくり返し、再生砕石の生産割合にも無理のない配合比率を決定している。

クラッシャーラン C-40 の配合は、原則としてコンクリート再生砕石 40~30 mm を 20 %、30~0 mm を 30 %、40~0 mm を 10 % とアスファルト破砕のグリズリアン

表—3 再生路盤材の品質試験 (実績)

項 目		再生クラッシャーラン C-40	再生粒度調整砕石 M-40
粒 度 %	ふるい目	範 囲 (平均)	範 囲 (平均)
	50 mm	100 (100)	100 (100)
	40	97.2~99.1 (98.4)	83.2~86.3 (84.5)
	20	70.9~74.7 (72.8)	39.6~44.7 (41.7)
	5	27.4~34.7 (30.8)	28.7~32.7 (30.4)
	2.5	18.7~23.3 (20.4)	11.6~12.9 (12.0)
r _{dmax} t/m ³ o.m.c. % 修正 CBR %	0.4	7.4~10.9 (8.8)	3.9~5.8 (4.6)
	0.075	3.1~5.2 (4.4)	1.952~1.986 (1.972)
	10.5~11.0 (10.8)	11.0~11.5 (11.2)	86~98 (98)
	70~78 (74)	1.622~1.686 (1.654)	1.620~1.684 (1.653)
	1.510~1.554 (1.526)	1.511~1.536 (1.522)	— (—)
	29.6~30.1 (30.0)	— (—)	— (—)
単 重 t/m ³	湿 潤	1.622~1.686 (1.654)	1.620~1.684 (1.653)
	乾 燥	1.510~1.554 (1.526)	1.511~1.536 (1.522)
すりへり減量 %		— (—)	29.6~30.1 (30.0)

表—4 金沢舗装材再利用プラント年度別実績表

種 別		年度								
		昭和 58	59	60	61	62	63	平成元年	2	3
廃 材	アスファルト コンクリート塊	165,500 (500)	186,000 (500)	179,000 (500)	183,000 (500)	201,000 (500)	217,000 (500)	199,000 (500)	196,000 (600)	167,000 (800)
	コンクリート塊 (無 筋)	147,000 (800)	188,000 (800)	188,000 (800)	176,000 (1,000)	190,000 (1,000)	302,000 (1,000)	309,000 (1,000)	293,000 (1,200)	271,000 (1,400)
	コンクリート塊 (有 筋)	52,000 (1,500)	76,000 (1,500)	84,000 (1,500)	105,000 (1,000)	124,000 (1,000)	—	—	—	—
	合 計	364,000	450,000	450,000	464,000	515,000	519,000	508,000	489,000	438,000
路 盤 材	粒 調 材	122,000 (1,900)	250,000 (1,850)	243,000 (1,790)	214,000 (1,790)	247,000 (1,700)	245,000 (1,700)	25,000 (1,700)	262,000 (1,700)	230,000 (1,730)
	クラッシャーラン	83,000 (1,480)	112,000 (1,450)	136,000 (1,450)	118,000 (1,400)	159,000 (1,400)	227,000 (1,300)	193,000 (1,300)	170,000 (1,330)	189,000 (1,330)
	合 計	205,000	362,000	379,000	332,000	406,000	461,000	438,000	432,000	419,000
	アスファルト再生合材	65,000 (6,900)	128,000 (6,600)	95,000 (6,600)	81,000 (6,500)	93,000 (6,200)	91,000 (6,100)	68,000 (5,900)	73,000 (5,900)	52,000 (6,350)

上段は処理量でトン数、下段は単価で円

ダーを40%としている。

また、粒度調整碎石 M-40 は、コンクリート再生碎石 40～30 mm を 20%，30～0 mm を 60%，40～0 mm を 20% の割合で配合することを基準としている。

各路盤材の性状試験の実績を表—3 に示す。

これらの性状試験は、月1回以上、各々3回の採取試験により行っている。

また、路盤材混合施設では、6カ月に1回、再生碎石のフィーダと加水ポンプの吐出量の確認を行い、品質管理に万全を期している。

5. 処理実績と販売単価

当プラントの年度別処理実績を表—4 に示す。廃材の受入量は、開設当初 364,000 t であったが、年とともに増加し、昭和 63 年度をピークに漸減している。また、再生路盤材の販売量も昭和 63 年度がピークである。再生アスファルト合材は昭和 59 年度がピークで 63 年度までは、90,000 t 程度の販売量であったが、ここ数年は低迷している。

再生材の販売単価は、年々低下する傾向にあり、新材の 80% 程度で推移しているものと考えられる。

コンクリート塊等の廃材受入料金は、処分地不足と相

まって、年々増加の傾向を示している。

6. おわりに

平成 3 年度に施行された「再生資源の利用の促進に関する法律」により事業者、発注者、消費者、行政が、それぞれの立場から互いに協力してゆくことになってきた。

当公社は、公共関与における廃棄物を資源として再生利用することを目的に設立されて以来 12 年が経過している。

この間、金沢舗装材再利用プラントにおいて、幾多の試行錯誤をくり返し、改善を行いつつ、コンクリート塊、アスファルトコンクリート塊を約 420 万 t 再生処理してきた。

これからも増え続ける廃棄物をいかに資源化し、エンドユーザに喜んで使用してもらえる品質をさらなる課題とし、法の主旨に従い横浜市当局をはじめ建設業界の協力を得つつ事業推進に取り組んでゆきたいと考えている。

最後に、当事業の推進に絶大なる協力を頂いている横浜市関係局部の方々や、運転管理に日夜努力を続けている日本舗道の関係者に深く感謝致します。

建設副産物の中間処理プラント

東 忠 昭*

1. はじめに

近年、都市およびその近郊においては、都市開発事業や住宅建設ブームに支えられ、これにともない大量の建設廃棄物が排出され、中間処理施設の不足、最終処分場の逼迫とあいまって、大きな社会問題となってきた。とりわけ東京、横浜を中心とする首都圏においては特に深刻な状況となっており、表—1に示すように、その処分のほとんどを他県に依存する状態が続いてきた。県外廃棄物の大量流入に困惑していた千葉県は遂に「県外産業廃棄物の適正処理に関する指導要綱」を制定し、平成2年4月1日から施行し、排出事業者（建設会社）、処理業者の両面から規制を強化した。そのため建設系の廃棄物は事実上千葉県にはほとんど搬入できない状況と

なった。

これにより処分先を失った廃棄物は静岡県、栃木県など関東周辺県から東北、四国、九州にまで持込まれ、いずれも、それらの地域も受入れ拒否または制限をする、あるいは周辺地域において不適正処理が多発するなど、建設廃棄物の適正処理確保に重大な支障が出ることが危惧される状況になったと言えよう。

こういった中であって、建設廃棄物にはコンクリートから、アスファルト・コンクリートくず、建設汚泥、建設木くずのように単品で排出されるもの以外に、主に建築工事や解体工事等に伴って排出される「建設・解体混合廃棄物」がある。これには廃棄物処理法上多くの問題を抱えているので、永年にわたり表面には出てきていなかった。本稿ではこの建設・解体混合廃棄物（以下混合廃棄物という）について、関東を中心に処理施設の現状と今後の課題についてその一端を述べる。

2. 建設廃棄物の発生

廃棄物処理法では廃棄物を事業活動にともなって生じる産業廃棄物19種類と、それ以外の一般廃棄物に大別している。建設工事に関連する廃棄物をこれらの種類にあてはめるとおおむね図—1のようになる。これからもわかるように建設工事からは建設廃棄物だけでなく、事業系一般廃棄物も、さらにこの図にはのっていないが、廃棄物処理法の対象とならない浚渫土砂、掘削残土も廃棄物として出している。浚渫土砂、掘削残土は省略するとして廃棄物処理法上の廃棄物の排出量、処理量を示すと、表—2のようになる。これは厚生省の調査結果に、建設省調査による建設業の分を加えて、一つの表にとりまとめたもので、建設業の排出量の増加率が著しいことが分かる。図—2は建設省の建設副産物実態調査による平成2年度の建設廃棄物の排出量を示すもので、

表—1 他県処分量

(単位: 千t/年)

処 分 先 県 名	東 京 都		神 奈 川 県	
	他県処分量	割合%	他県処分量	割合%
千 葉 県	1,872	67.0	1,421	87.4
埼 玉 県	642	23.0	9	0.5
神 奈 川 県	107	3.8	—	—
群 馬 県	48	1.7	3	0.2
茨 城 県	47	1.7	3	0.2
山 梨 県	40	1.4	62	3.8
福 島 県	23	0.8	17	1.0
静 岡 県	19	0.1	79	4.9
東 京 都	—	—	4	0.3
関 西 圏	15	—	—	—
中 部 圏	8	—	7	0.4
海 洋 投 入				
処 分 量				
全 体	82		1,031	
建 設 業	16		209	

(東京都調査 平成2年2月)

* AZUMA Tadaaki

(株)タケエイ取締役環境安全部長

建設 廃 棄 物	分 類	建設現場から排出される一般廃棄物の具体的内容	
		一般廃棄物	産業廃棄物
	廃木材(木くず)	型枠、足場材等(大工・建具工事等残材)	
	紙くず	包装材、ダンボール、壁紙くず	
	繊維くず	廃ウエス、縄、ロープ類	
	もえがら	現場内焼却残渣物(ウエス、ダンボール等)	
	その他	現場事務所、宿舍等の撤去に伴う各種廃材(寝具、フロ、畳、日用雑貨品、設計図面、雑誌等)	
	汚泥	① 廃ベントナイト泥水 ② リバース工法等に伴う廃泥水 ③ 含水率が高く粒子の微細な泥状の掘削土	
	廃油	① 重機等の廃潤滑油、軽油、灯油、ガソリン等の使用残渣 ② 防水アスファルト、アスファルト乳材等の使用残渣	
	廃プラスチック類	① 廃合成樹脂建材 ② 廃発泡スチロール等梱包材 ③ 廃タイヤ ④ 廃シート類	
	建設木くず	① 木造家屋解体材等	
	金属くず	① 鉄骨鉄筋くず ② 金属加工くず ③ 足場パイプや保安べいくず ④ 廃缶類	
	ガラスくずおよび陶磁器くず	① ガラスくず ② タイル衛生陶器くず ③ 耐火レンガくず	
	建設廃材	工作物の除去に伴って生じたコンクリートの破片、その他これに類する不要物 ① セメントコンクリート破片 ② アスファルトコンクリート破片 ③ レンガ破片	
	ゴムくず	天然ゴムくず	

(厚生省「建設廃棄物処理ガイドライン」'90-6)

図-1 建設廃棄物の種類(例)

表-2 廃棄物の排出および最終処分状況

(単位: 万 t)

	排 出 量				最 終 処 分 量			
	一 般 廃棄物	全産業 (A)	建設業 (B)	B/A (%)	一 般 廃棄物	全産業 (C)	建設業 (D)	D/C (%)
昭和55年度	4,400 (13%)	29,200 (87%)	3,000	10.4	1,500 (18%)	6,800 (82%)	2,700	39.7
昭和60年度	4,300 (12%)	31,200 (88%)	5,700	18.4	1,600 (15%)	9,100 (85%)	3,800	40.7
平成2年度	—	—	7,600	—	—	—	4,400	—
S 60/S 55	0.99	1.07	1.89	—	1.07	1.24	1.37	—
H 2/S 60	—	—	1.33	—	—	—	1.16	—

(厚生省等資料より総合的建設廃棄物対策研究会で作成)

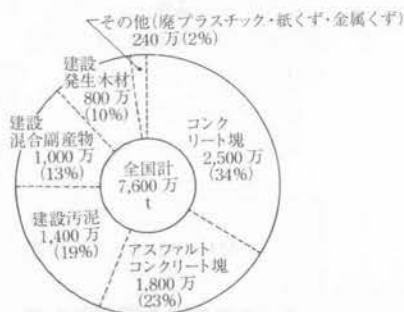


図-2 建設廃棄物の排出量(平成2年度)(建設副産物実態調査)

種類別に内訳が示されており、この中で建設混合副産物が全国で1,000万tも排出されていることを示している。この混合廃棄物について以下に述べる。なお、関東では410万tの混合廃棄物が排出されている。

3. 建設混合廃棄物

厚生省は平成2年5月31日、環産第37号産業廃棄物対策室長通知において「建設廃棄物処理ガイドライン」

表-3 建設廃棄物処理ガイドライン抜粋

1. 総 則
1.2 用 語
本指針における用語の意味は以下のとおりである。
(略)
(3) 「建設廃棄物」とは、建設工事等に伴って生ずる廃棄物をいう。
(4) 「混合廃棄物」とは、建設廃棄物であって、建設廃材、廃プラスチック類、金属くず、ガラスくず、繊維くず等が混合された廃棄物をいう。
(略)
7. 中間処理
7.6 混合廃棄物
作業所(現場)内で分別できない混合廃棄物は、原則として選別又は焼却など処理を行う。
(解 説)
(1) 混合廃棄物の処理
処分基準の異なる廃棄物が混合している建設廃棄物は、直接埋立処分するには不適切な場合が多い。排出事業者は、混合廃棄物の処理に当たっては、原則として選別、焼却等の中間処理を行い減量化した後、埋立処分を行う。
(2) 選別施設
選別施設は混合廃棄物の構成成分を再生利用方法及び処分方法又は処分先別に分別するための中間処理施設であり、各種破砕機と選別機器の組合せで構成されている。また、選別施設には、分別した可燃物の減量化やエネルギー利用のために焼却炉を備えているところが多い。
選別施設には、選別処理能力に見合った受入設備を設け、その受入能力に応じた廃棄物の搬入をしなければならない。
(3) 選別施設から排出された建設廃棄物
選別後の建設廃棄物の処理は極力焼却、破砕などを行い減量化に努めることとし、焼却及び破砕施設の構造・維持管理基準は廃プラスチック類の焼却施設や破砕施設の構造・維持管理基準に適合するもの又は準ずるものとする。特に、選別後の建設廃棄物の保管は、建設廃棄物の種類に応じた適切な保管設備で行われなければならない。

を発表し、初めて混合廃棄物について言及した。これについて総則および中間処理の章から直接関係する部分を表-3にて示す。

混合廃棄物は建設工事にともない分別できないゴミとして発生するもので、ビルや家屋の新築や解体工事から

表—4 建設工事に伴って発生する産業廃棄物(例)

○は管理処分場その他は安全処分場にて処分

名 称	種 類	備 考
基礎・掘削工事	汚でい 汚でい 汚でい 建設廃材 コンクリート杭頭切断から 土留鋼材	リバース等○ 泥状の場合○ 既存埋立物
盤線くず コンクリートはつりくず ビニールくず モルタルくず ブロックくず メタルファーム	金属くず ガラスくずおよび陶磁器くず 廃プラスチック類 ガラスくずおよび陶磁器くず ガラスくずおよび陶磁器くず 金属くず	
土木工事	タール・ピッチ タイルくず スレートくず パッキングくず コーキング材くず かわらくず 石 プラスチックボードくず じゅうたん片	○ ガラスくずおよび陶磁器くず ガラスくずおよび陶磁器くず 廃プラスチック類 廃プラスチック類 ガラスくずおよび陶磁器くず ガラスくずおよび陶磁器くず ガラスくずおよび陶磁器くず 廃プラスチック類
設備工事	テープくず パイプくず 陶器片 ダクト残材	金属系 ブリキ
屋外工事	アスファルトコンクリートくず コンクリートくず コンクリート2次製品くず	ガラスくずおよび陶磁器くず ガラスくずおよび陶磁器くず ガラスくずおよび陶磁器くず

(厚生省 建設廃棄物処理ガイドライン '90-6)

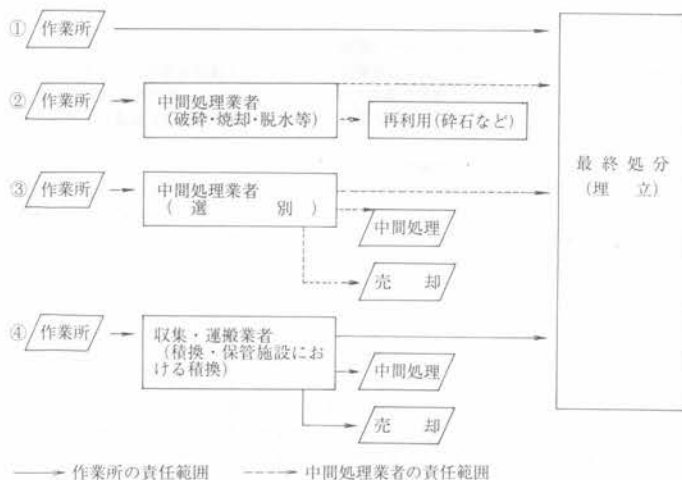
表—5 混合廃棄物の組成と処分現状

種 類		廃棄物名	組 成		処分方法
			容 量 (m ²)	重 量 (kg)	
産 業 廃 棄 物	建設廃材	コンクリート類	32.4 (18.8 %)	27,860 (52.8 %)	埋 立
	廃プラスチック類	廃プラスチック	10.1 (8.1 %)	1,530 (2.9 %)	埋 立
		塩化ビニルパイプ	1.4 (1.1 %)	217 (0.4 %)	再利用
		残渣	13.1 (10.5 %)	4,390 (8.3 %)	埋 立
		金属くず	鉄くず	18.5 (14.9 %)	5,670 (10.7 %)
	金属くず	アルミニウム	0.5 (0.4 %)	46 (0.1 %)	再利用
		電線	1.3 (1.1 %)	338 (0.6 %)	再利用
		ガラスくずおよび陶磁器くず	ガラスくず	0.3 (0.3 %)	131 (0.3 %)
	プラスターボード		14.6 (11.8 %)	5,380 (10.2 %)	埋 立
	耐火被覆		0.3 (0.2 %)	25 (0.1 %)	埋 立
一 般 廃 棄 物	木くず	木くず	19.4 (15.6 %)	4,910 (9.3 %)	チップ、燃料
	紙くず	ダンボール	15.9 (2.8 %)	1,270 (2.4 %)	再利用
		紙くず	5.5 (4.4 %)	1,010 (1.9 %)	再利用
合 計			124.3 (100.0 %)	52,777 (100.0 %)	

(注) 1. 建廃協だより：昭和62年1月、4tダンブ30台を無作為に選んで分別調査したものである。

2. 残渣という項目は、各種部材の破断・切断くず、発砲スチロールなどが細かく砕かれてしまったもの、小部品、梱包ビニール等、人間の手選別によってこれ以上分離不可能なものがまじりあっていたものである。

(厚生省 建設廃棄物処理ガイドライン '90-6)



- 作業所の責任範囲 - - - - 中間処理業者の責任範囲
- ① 作業所(現場)から直接、最終処分場へ運搬する場合。
 ② 場所打杭工事の廃泥水の脱水、解体コンクリートの破砕、または、建設木くずの破砕・焼却等の処分を委託する場合。
 ③ 選別による中間処理の許可を有する処理業者へ委託する場合。
 ④ 収集・運搬業者が設置する積換・保管施設を経由する場合。

図—3 建設廃棄物の処理形態(厚生省建設廃棄物処理ガイドライン '90-6)

発生するものがそのほとんどをしめていく。例として建築工事に伴って発生する産業廃棄物の例を表—4に示す。これには建築工事の工事工程に従って使用される材料が記載されているが、建設工事には材料だけでなく、仮設材、配線・配管材、シート、ホース、梱包材、安全用具など多種多様なものが使用されており、これらが材料の廃材とともに排出されてくる。

建設廃棄物の処理形態を図—3に示す。①は作業所から直接最終処分場へ運搬するもので、処分場近くにある場合や、都会から離れた地方に多く見られる。一般的に上記混合廃棄物がそのままの形で埋立てられているケースが見受けられる。この場合、安定型処分場に木くずや紙くずなど有機物の混入が問題になる。②は中間処理施設へ搬入される場合で、コンクリートやアスファルトコンクリートなどの破砕、建設汚泥の脱水などの単

品のものについては比較的施設も多く、排出者の責任もここで完了する。ただし、焼却については建設系の総合的な焼却施設は大阪近辺に幾つかあるのみで、関東を始めとする大都市近郊の焼却施設は建築基準法の関係で木くず、紙くず等に限る施設となっているので、廃プラスチック類の多い混合廃棄物については、その受皿施設がほとんどないに等しい（表—5参照）。③は選別を主とする中間処理施設を経由する場合で、昭和58年、廃木材を産業廃棄物に指定した際、厚生省の産業廃棄物対策室長通知により、中間処理としての選別業の許可を出せることが明記されたが、横浜市などほんの一部の地方自治体が許可を出したのみで、選別による中間処理施設はなかなか設置されなかった。それは、関東において特に多くみられる、④の収集運搬の一過程として認められてきた積換保管施設を経由する場合が圧倒的に増えたことによると思われる。元来、東京、横浜周辺では神奈川県、埼玉県に多くの処分場があり、その後は千葉県で安易に処分ができたため、選別や減量化施設が設置されず、最終処分場までの距離が遠くなるにつれて、輸送効率を上げるため、あるいは金属くず、木くず、ダンボールなど、有価物を引抜いて、処分量を減らすとともに、多少の収入を得ることのできる積換保管施設が多く生まれたことによるものと思われる。ちなみに、東京周辺にはこの積換保管施設が300箇所以上あると言われている。

4. 中間処理プラント

(1) 概 況

関西では行政の指導もあって早くからこの混合廃棄物処理に取組み、選別施設を作るとともに焼却炉の設置を進め、現在本格的な焼却施設が5箇所で稼働、更に効率向上のための選別施設の設置も進められている。

一方、関東においては、先述のように施設が皆無であったため、建築業協会が主となって、解体業、廃棄物処理業も参加したイー・ジェックが平成元年6月に設立され、総合的中間処理プラント、最終処分場の確保に乗出した。一方、平成2年、千葉県が導入した県外産廃搬入に係る事前協議制の施行を契機として、世間一般の廃棄物問題の高まりと共に、建設行政をまき込む形で、廃棄物行政の指導も中間処理施設を積極的に推進する動きに変わった。

埼玉県では市街化調整区域に、破碎による中間処理施設を地域ごとに数を限定して認める方針を出し、これにより混合廃棄物の選別、破碎施設も7～8箇所設置され、更に幾つかの施設の建設が進められている。

一方、東京では既設に加え2箇所稼働していると聞けが、神奈川では、選別・破碎施設は2箇所あり、更に2箇所計画が進んでいる。また、木くずを主とした焼

却施設は9箇所あり、更に5箇所設置が進められている。政令市の横浜市と川崎市では、先に許可した28箇所もの選別施設の機械化、工場化を進めるため、中間処理施設管理指針を作成するなどして、選別破碎、焼却などの施設整備を進めている。

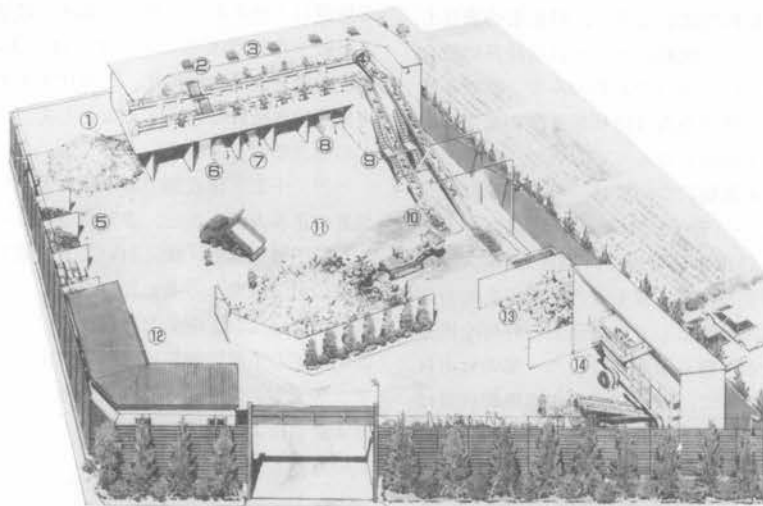
一方、千葉県建設部でも本年4月開発行為に係る施設設置の指導方針を出し、非常にきびしい条件つきではあるが、市街化調整区域においても、破碎、焼却の中間処理施設を設置できる道を拓いた。しかし、本年7月4日施行となった改正廃棄物処理法では産業廃棄物の焼却施設が法定の中間処理施設として位置付けられたため、廃プラスチックの焼却可能な焼却施設の設置には、都市計画審議会による位置決定が必要となるため、非常にきびしいものとなったと言えよう。

(2) 中間処理プラントの例

混合廃棄物を処理する中間処理プラントとして焼却施設と選別施設が必要となる。焼却施設については都市ゴミの清掃工場の経験から多くの実績が生まれつつある。しかし、選別施設については処理業者にとってもメーカーにとっても全く未知の分野であった。そのため処理業者の経験から生まれた手選別を機械化するライン選別と破碎後選別する機械選別が二つの大きな方向として出てきた。いずれの方式もいわば試行の段階であるといえよう。その中で、ここでは手選別を機械化したライン選別の事例について述べることにする。

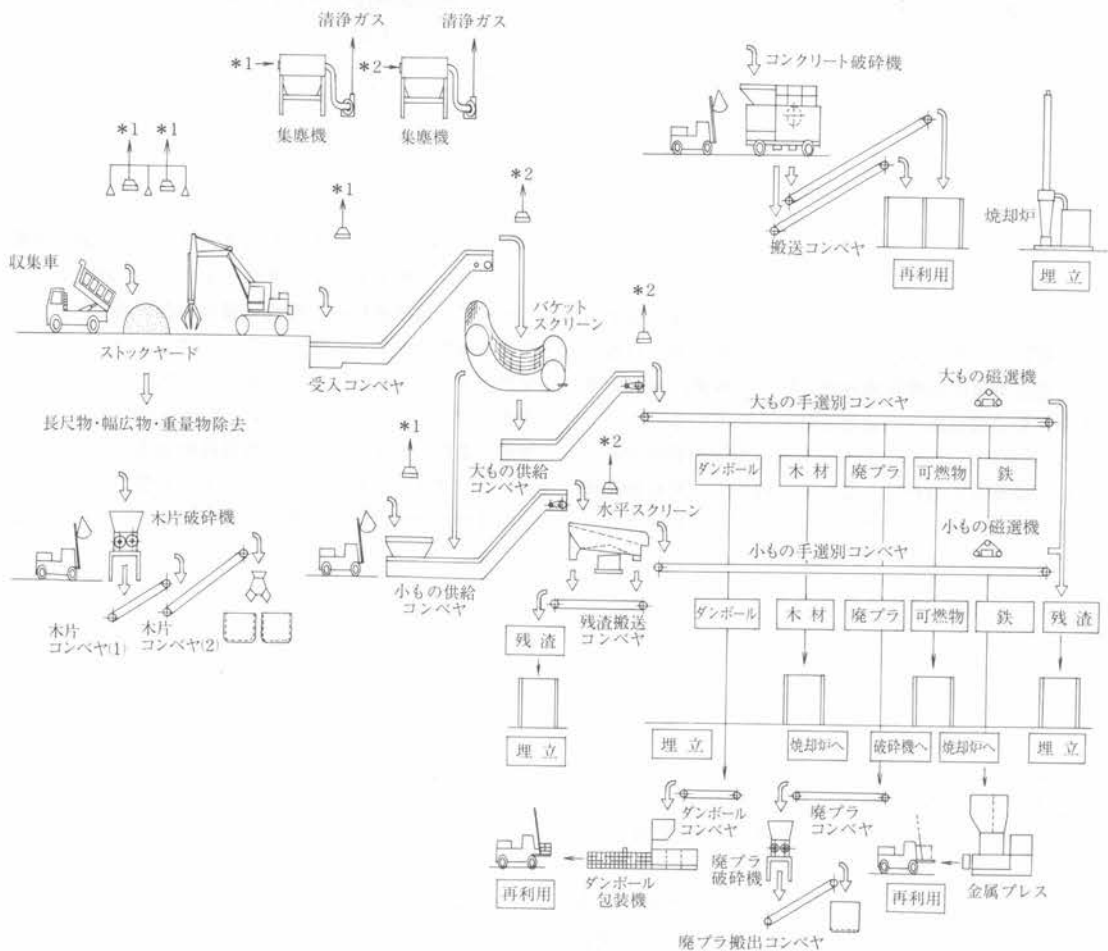
タケエイでは混合廃棄物の選別の必要性を認め、中間処理プラント化を早くから準備していたが、時代の要請とともに、建設会社のご理解と資金面の援助を得て、昨年から本年にかけ、3箇所の中間処理プラントを完成させた。まず、平成3年8月、横浜市に駒岡中間処理工場がオープンし、同年11月には川崎市に川崎中間処理工場が、また、本年3月には千葉県四街道市に、四街道リサイクルプラントが完成した。いずれも混合廃棄物の総合的選別破碎施設で、人間の識別能力を重視した、手選別によるベルトコンベヤライン選別を主に構成している。

駒岡工場は2,000㎡弱の敷地に、ライン選別を2階建屋内に納めている。川崎工場は3,500㎡の敷地の建屋内ですべての選別作業を行っている。ラインにはドイツ・ベツナー社製のバケットスクリーンと、アメリカ・サターン社製の2軸せん断式破碎機を導入、小規模の焼却炉を備えている。また、四街道リサイクルセンターは30,000㎡強の広大な敷地に選別ラインを中心とした選別、資源化、減量化施設、プラスチック溶融固化施設と木くず資源化プラントが整然と配置され、33%の緑地帯、庭園を配し植栽に力を注ぐなど、周囲の景観に配慮した、見てもらう施設、理解を得られる施設を目指して



写真一 屋内・外併用型選別工場（タケエイ駒岡中間処理工場）

- ①残渣 ②磁選機 ③手選別 ④スカルフインフィーダ（バースクリーン） ⑤分別物集積場 ⑥金属圧縮機 ⑦プラスチック圧縮梱包機 ⑧段ボール圧縮梱包機 ⑨傾斜コンベヤ ⑩投入機 ⑪平場選別場 ⑫管理棟 ⑬コンクリートガラ ⑭コンクリート破砕機

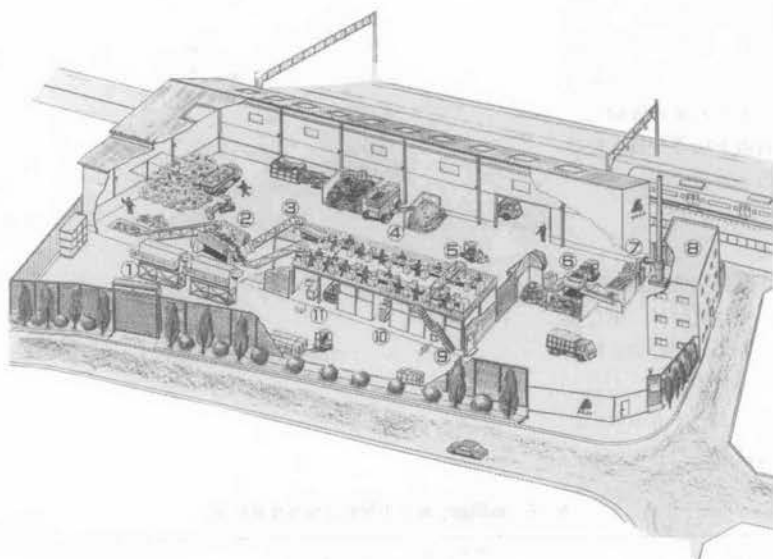


図一 建設混合廃棄物ライン選別中間処理工場フローシート（例）

いる。写真—1、写真—2に駒岡工場と川崎工場のベース図を、図—4に川崎工場のライン選別のフローシートを、図—5に同工場の物質収支計画を示す。

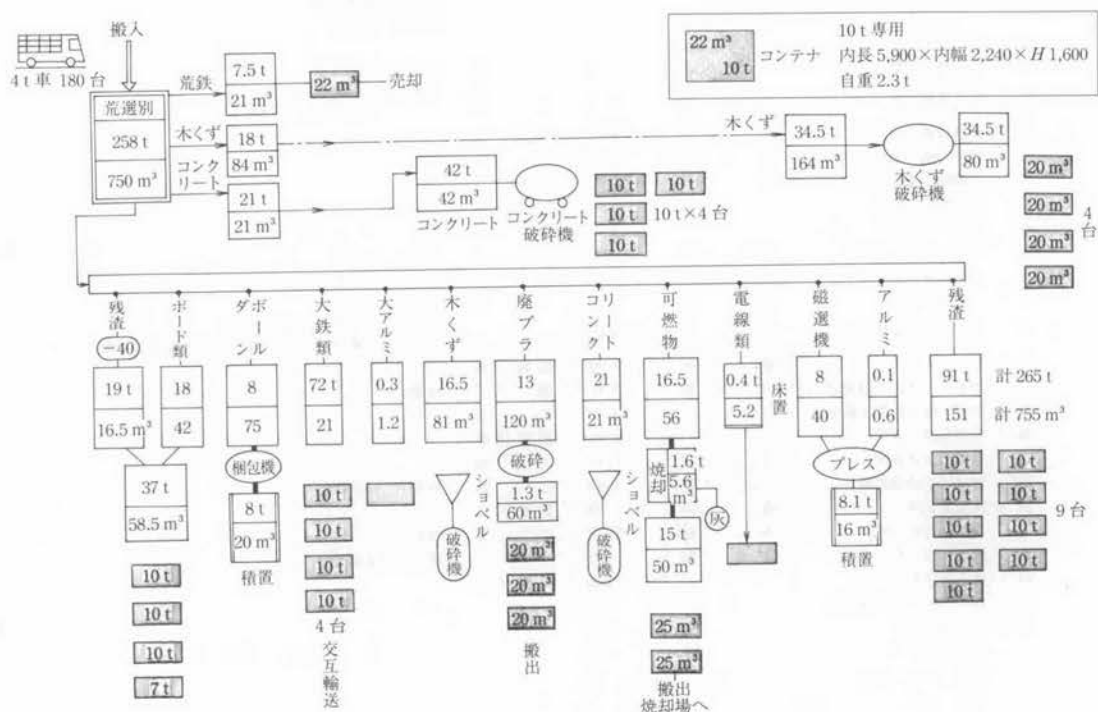
図—5にて分かるように、工事現場から収集運搬をし

てくる運転手には、あらかじめ現場の協力を得て、混合廃棄物を先に車輦に積込み、その上に分別された木くず、段ボール、金属くずを分けて積んでくるよう指示してあるので、工場へ入った時、先にそれらの分別された3品



写真—2 屋内型選別工場（タケエイ川崎中間処理工場）

- ①集じん装置 ②バケットスリーン ③傾斜コンベヤ ④コンクリート破砕機
⑤磁選機 ⑥木材破砕機 ⑦焼却炉 ⑧管理棟 ⑨金属プレス ⑩プラスチック圧縮梱包機 ⑪段ボール圧縮梱包機



図—5 物質収支計画

目はそれぞれの指定場所に卸すことになっている。そして混合廃棄物が荷卸しされた場所においても、粗選別作業員が重機を駆使してその中から主な資源化物を分別した残りを、ライン選別にのせるようにしている。ここまで徹底した選別を行う理由の第一には、グループで所有する三つの安定型処分場の埋立物の品質の確保、減量による処分容量の延命化、そして再生資源の利用という一貫した処理体制からくるものと言えよう。

(3) 今後の見越し

国においては改正廃棄物処理法の中に廃棄物処理センターを位置付け、更に産業廃棄物についてもその処理に係る特定施設の整備促進法を公布するとともに、再生資源利用促進法においても施設の助成を図るなど法整備は進んできている。

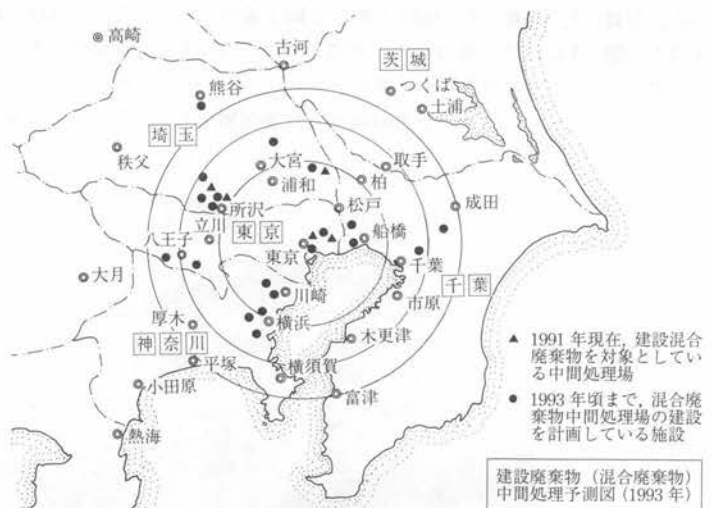


図-6 中間処理場配置予定図（'91-3 建築協、土工協）

表-6 協同組合員の中間処理施設推進状況

平成4年8月現在

番号	住 所	処理区分	敷地面積 (m ²)	立地条件	中間処理推進状況
1	神奈川県横浜氏瀬谷区	積 保	900	調整区域	
2	千葉県市川市	中 ・ 木	11,500	々	チップ工場
3	埼玉県三郷市	積 保	1,640	〃	他場所検討中
4	東京都稲城市	積保 ・ 中焼	3,000	準 工	他場所計画（総合）
5	神奈川県横浜市保土ヶ谷	中 ・ 選	1,000	調整区域	他場所進行中（総合）
6	埼玉県岩槻市	積 ・ 保	1,557	〃	建設専用積換保管
7	埼玉県狭山市	積保 ・ 中焼	2,400	〃	申請中（破砕）
8	埼玉県大宮市	積 ・ 保	3,365	〃	
9	埼玉県大里郡江南町	中 ・ 破	1,500	宅 地	廃プラスチック類
10	埼玉県熊谷市	中 ・ 総	1,650	工 事	{平成4年6月29日許可済工事中 10月1日より稼働予定}
11	神奈川県相模原市	積 保	2,350	調整区域	
12	神奈川県川崎市高津区	中 ・ 総	2,100	準 工	稼働中
13	千葉県印旛郡白井町	積 保	1,200	調整区域	
14	東京都世田谷区	〃	900	宅 地	
15	東京都西多摩郡五日市町	〃	3,300	調整区域	他場所焼却炉計画
16	神奈川県横浜市瀬谷区	積保 ・ 中焼	2,900	工 専	工事中（総合型）今秋より稼働予定
17	埼玉県所沢市	積保 ・ 中焼	3,300	調整区域	計画（総合型）
18	千葉県市川市	積 保	1,650	工 専	計画（総合型）
19	埼玉県北葛飾郡吉川町	中 ・ 総	3,117	〃	{平成4年7月2日許可済工事中 来春より稼働予定（焼却はH.3.12月より稼働）}
20	埼玉県所沢市	積 保	3,000	調整区域	
21	神奈川県横浜市鶴見区	中 総	2,310	準 工	稼働中
22	神奈川県川崎市川崎区	〃	3,700	工 専	〃
23	千葉県四街道市	〃	27,000	調整区域	〃
24	東京都世田谷区	積 保	1,000	宅 地	
25	神奈川県横浜市瀬谷区	中選 ・ 中焼	1,900	工 専	計画（総合型）
26	埼玉県三郷市	積 保	1,700	調整区域	〃
27	東京都江戸川区	中 総	1,200	工 専	稼働中
28	埼玉県川口市	積 保	515	〃	建設専用積換保管
29	埼玉県川越市	〃	3,000	調整区域	
30	神奈川県川崎市麻生区	〃	800	〃	計画（総合型）
31	埼玉県所沢市	〃	4,800	〃	申請中（総合型）
32	埼玉県草加市	中 総	1,800	工 専	申請中（総合型）来春より稼働予定

(注) 積保：積換保管施設 中選：中間処理（選別） 中焼：中間処理（焼却）
中木：中間処理（木くず破砕） 中破：中間処理（破砕） 中総：中間処理（総合型）

（建築協会だより '92-9-20）

一方、地方自治体においても東京都の臨海部の施設建設計画、神奈川県、横浜市、川崎市の3県市共同による施設建設室の発足など、大きく施設整備へ向かって動き出したといえよう。民間においても先のイージェック社の活動に加え、本年9月には建設20社による中間処理プラントの建設が具体化してきた。

昨年3月、建築協と土工協が共同で研究発表した成果の中から、中間処理場配置予定図を図—6にて、また、建設廃棄物を取扱う処理業者の団体である関東建廃協組合員の中間処理施設推進状況を表—6にて示す。

5. おわりに

改正廃棄物処理法の施行を機に、建設省は建設経済局長名で通知をし、その中で特に次のように、その周知徹底、遵守を求めている。

(a) 処理基準等に基づく適正処理の推進の中では、

- ① 野焼きの禁止
- ② 安定型処分場に有害な産業廃棄物の混入禁止

(b) 処理の委託の適正化として、

- ① 収運、処分それぞれの個別契約

② 書面による委託契約

(c) 特別管理産業廃棄物の処理の適正化

混合廃棄物をこれらの項目に当てはめると、まさに混合廃棄物のために適正処理を求められた感がする。

混合廃棄物にはもともと廃棄物処理法上の分類の問題、一般廃棄物と産業廃棄物、安定型品目と管理型品目の混在の問題、積換保管施設の有無など多くの問題を抱えているが、現実の物流に配慮した判断基準、運用の統一実施が強く望まれるところである。

また、これらの適正処理を確保するためには、中間処理プラントの設置は必須となる。そのためには処理業者の自助努力は当然のことながら、立地上の障害の除去あるいは緩和策がどうしても必要となる。さらに、プラントができれば適正処理費用の確保もまた重要な要素となる。それには処理業者、処理施設、処理費用に関する情報の充実も欠かすことができない。

混合廃棄物の処理プラントはいずれも今スタートしたばかりである。技術を公開し、情報を交換、よりよい施設作りに励むとともに、行政、建設会社、プラントメーカーのご指導、ご協力を得て、処理施設、処理技術の飛躍的向上を願うものである。

ずいそう



沖縄その魅力について

錦 織 徹 雄

午後10時45分、1時間遅れのANA 89便は、すっかり暗闇に閉ざされた那覇国際空港に静かに着陸しました。幾度となく訪れた島なのに、何故か気持ちが昂っているのは、転勤のなせる業なのでしょうか。そうして燃える様な日の出と共に、私の沖縄での生活が始まりましたが、新しい出会いや出来事の連続で、毎日が新鮮な驚きに彩られています。まだ滞在期間はわずか2ヶ月と短いのですが、長くこの島に住んでいた様な錯覚に捕われる程の魅力とは一体何なのでしょうか。わずかな経験で沖縄を語る事は、誤解を招く恐れもありますが「麗しの琉球」とうたわれたこの美しい島の魅力を、一人でも多くの人に、知って頂きたいと思っています。

着任して間もなく、当建設所の社員の結婚式に招待されたのですが、出席者が約350人と聞いてまず驚きました。会場は丘の上の海に見える公園、会場の設営・舞台・料理・引き出物等、全て新郎新婦の友人達によるもので、心のこもった手作りパーティーに、いたく感激しました。舞台では二人の新しい門出を祝って、民謡や踊りが次々と披露されましたが、素朴とも言える伝統芸能に沖縄の心を垣間見た思いがします。

沖縄は民謡の宝庫と言われていて、現在も数多くの民謡が、愛され歌い継がれています。美しい旋律は美しい言葉から、美しい言葉は優しい心から、優しい心は美しい風土から生まれて来るのでしょうか。私が沖縄に来て初めて覚えたのは「芭蕉布」という歌で「常夏の国沖縄」を歌ったものです。歌詞の中には「我した島、うちなー」という句がありますが、沖縄の方言では沖縄をうちなーと呼ぶのです。沖縄の方言はa,i,uの3母音から構成されていて、eはiにoはuに夫々吸収されています。更に母音の変化は幾つかの子音の変化を誘発していて、特に母音iの影響を強く受けています。従ってOkinawa→Uchinawa→Uchinaとなる様です。

今年沖縄は祖国復帰20周年を迎え、全島7月から8月にかけて夏祭り一色に彩られました。催し物は各地に伝わる民俗芸能が主体となっていますが、ここにその代表的なものを幾つか紹介しましょう。

エイサー：エイサーとは盆踊りの事で、エイサーの行列が精霊送りの済んだ家々に回って酒肴のもてなしを受け、念仏歌謡に合わせて輪踊りを踊ります。伴奏には太鼓・三線・パーランクー（太鼓の片側だけ皮をはったもの）等が用いられ、踊りには各地方の特色が色濃く反映されています。8月16日に沖縄市で開催された「第37回沖縄全島エイサー祭り」には約25万人の観衆が集まり、各地の勇壮なエイサーが披露されました。

ハーリー：海神祭で催される競漕で、豊穡を祈る行事といわれています。漕手は片側に18名、両側で36名、かじ取り等合わせて41名が乗りこむとされていますが、現在では船の大きさに応じて、人数はまちまちの様です。長崎のペーロンに、よく似ています。

獅子舞：祭りには欠かせないものの一つで、非常に人気があります。部落の魔除けと五穀豊穡、子孫繁栄を祈念して奉納されるものですが、獅子頭の多くは戦火で焼失し、現在使われているものは戦後に復元されたものが多いそうです。体毛は色とりどりの麻縄で作られており、獅子のイメージがとてもよく出ています。2人の舞手によって演じられます。

大綱引き：勝負によって農作の吉凶を占い、更には極楽浄土から幸を引き寄せる厄払い的な性格を持ち、390年余の歴史があります。綱は雌綱と雄綱の2本から成り、最大直径は120cm、1本の長さは70m、重さは6tもあります。雌綱と雄綱が1つに合体されると同時に勝負は始まり、制限時間は30分、7.2m引き寄せた方の勝ちです。親綱には引手用に細い綱が沢山結ばれていて、勝負が終わると腰に巻いて持ち帰り、お守りにするそうです。

これらの伝統芸能のイベントは、全て若者が主体となって運営しており、郷土の誇りとして後世に長く継承していこうとする心意気と情熱が、ひしひしと伝わってきます。周りの人達も皆、手で足で体中で調子を取り、舞台と観客とが一体となって、南国特有の情緒がかもしだされているのです。

日本最後の大規模な純粋木造建築であり、沖縄のシンボルである首里城の修復も終わり、11月3日よりいよいよ公開されます。来年のNHK大河ドラマも沖縄を舞台とした「琉球の風」と決まりました。世界を包む大きな潮流に翻弄されながらも果敢に新しい時代を切り開いていった姿が描かれ、ここ沖縄は益々脚光を浴びる事でしょう。私達のプロジェクトである海水揚水発電所の建設工事最盛期を迎え、順調に進捗しています。長い歴史からの伝統や遺産を受け継ぎ、なおかつ若さと活力の溢れる美しい島沖縄への御来訪を、心よりお待ちしております。

ずいそう



昨今 想うこと

古谷博英

本年は日中国交正常化 20 周年という記念の年に当り、我々山口県と中国山東省が友好都市締結 10 周年を迎える年でもある。すでに報道されているように秋には天皇陛下の中国御訪問がほぼ決定されており（恐らく本文が活字になる頃にはすでに実現されているかと思うが…）歴史始まって以来の大きな出来事として、大変意義深い年といっても差し支えないのではないと思われる。勿論中国は今保守派と改革優先派との大きなせめぎあいの最中にあり、又人権の弾圧による西側諸国からの孤立化や旧ソ連、東欧諸国から吹いてくる民主化の嵐に吹きさらされており、何もこのような時期に訪中されるのは如何かという意見のあることは確かですが、恐らく昭和天皇が御存命であれば、何はともあれ訪中して遺憾の意をのべ、日本と中国の尚一層の友好を深めたいと希望されるであろうことを考えれば、御訪中の実現は大変喜ばしいことと云ってもよいのではないのでしょうか。

私も点と線ではあるが北から南まで、前後 4 回にわたり中国を訪問しており、時々中国と日本には何年ぐらゐの差があるでしょうかと尋ねられますが、一般的には 10 年から 30 年、物によってはそれ以上の差があるのではないのでしょうかとお答えしております。確かに日本は今や世界各国から羨れるほど経済的には繁栄しており、これは勿論我々の先輩が戦後の焼野原から、血のにじむような努力をされて築き上げられたものですが、それだけではなく、戦后食糧不足で満足に喰べることすらできなかった時代に、莫大な食糧を放出し、復興の為多大の技術援助をしてもらったアメリカやその他の先進諸国、そして第一次世界大戦等過去の歴史から見て、九州を丸ごと、いやそれ以上の大きな賠償を請求されても決しておかしくない、時の中国国民政府蔣介石総統が“仇に報いるに恩を以ってす”という言葉と共にすべての賠償を放棄され、国交正常化の時それを追認された毛沢東主席や周恩来首相のおかげであり、又日米安保条約により冷戦の時代にも他国からの侵略をあまり心配せず、全ての力を経済の発展に傾注できたことが今日の繁栄につながっていることを思えば、我々はこれ等の国々に大変な恩義を受けてい

るわけで、決して日本人の努力だけではないことをやゝもすれば忘れていて。というよりも、そういう歴史的事実を知らないで育っている世代の方が多くなっている昨今から見れば、無理のないことかもしれません。

日本の政府高官が中国要人と会談の折、ついうっかり“過去は水に流して”と云ったところ、“中国にはそれ程大量の水はありません”と云われたという話を聞いたことがあります。我々もこれからアジアの安定と繁栄に寄与してゆく為には、やはり忘れたとか知らないではすまされないことではないでしょうか？。

現在でも世界中には何千萬という人々が飢えに苦しみ、生存を維持する最低の食糧すら十分に確保できないでいるというのに、今や日本では“勿体ない”という言葉はすっかり死語になっており、つい50年にもならない前まで我々日本人も一度でよいから白い御飯を腹いっぱい喰べてみたいと夢にまで見た時代があったのに、今日では厩大な食べ物が浪費され、その気になればまだ十分使える車や電器製品等が産廃物として多量に放棄されている。我々は良きにつけ悪しきにつけ、やゝもすると現状がいつまでも続くような錯覚に陥りがちですが、日本人にだけは未来永劫このように贅沢をしてもよいと神さまから特別にお許しを得たわけでもなからうに……。

先日、東南アジアから来日したある留学生の悩みという話を聞きましたが、彼の母国では時には水牛の肉を子供の栄養補給の為喰べさせてやりたいと思っている人が沢山いるが、中々手に入らない。というのは、日本人が高値で大量に買いつけてゆくからだそうで、流石に日本は豊かなんだなあと考えていましたが、たまたま日本に来て水牛の肉の加工工場を見学する機会があり、大きな興味をもって工場を訪れたところ、立派に衛生設備の調った作業場で手ぎわよく処理され見事に缶詰になってゆく工程を見学して感心したが、最後にその缶詰に犬や猫の顔が印刷されたレッテルが貼られるのを見て腰を抜かささんばかりに驚いた。我々が日頃中々口にできない水牛の肉を、日本では犬や猫の餌にしている。彼は帰国した折、母国の人々にこの話をしたのかどうか……今悩んでいるそうである。

もしこの話を聞いた彼の国の人々が、日本人に対しどのような印象をもつであろうか、考えてみれば恐ろしい気がする。日本がこれからも繁栄してゆく為には、欧米先進国だけではなく、アジア諸国の人々との相互理解と友好を深めることがぜひ必要であり、その為には我々に何が出来るのか、何をすべきかを考えてみることも、時にはあってよいのではないのでしょうか？。

滝里ダムにおけるRCD用コンクリートの 輸 送 設 備

菊 地 克 幸* 川 人 茂 二**
梅 田 勝***

1. はじめに

滝里ダムは、北海道総合開発計画の一環として石狩川および空知川の洪水調節・流水の正常な機能の維持・周辺都市部の増え続ける水需要に応えるための利水対策・石狩川および空知川流域の一大穀倉地帯へのかんがい用水の補給および電源開発を目的として空知川中流域の芦別市滝里に建設される建設省直轄の多目的ダムである。

滝里ダムは、高さ50m、堤頂長445m、堤体積455,000m³、総貯水容量1億800万m³の重力式コンクリートダムで、ダム建設における特徴としてコンクリート打設工法が合理化施工の一つとして開発されたRCD工法を採用していることと、コンクリート輸送をバッチャプラントから堤体までをベルトコンベヤで行い、堤体内はダンプトラックで行うベルトコンベヤ、ダンプトラック運搬方式を採用していることである。

ベルトコンベヤによるダム用コンクリートの輸送は、有スランブコンクリートでは全国の直轄、補助ダムにおいて実績も数多くあり輸送方法として確立しているが、RCD用コンクリートに関しては施工実績がない。現在、直轄その他の機関で平ベルトコンベヤによるRCD用コンクリートの輸送試験がなされているところであるが、本施工での実施は滝里ダムが初めてのケースである。そのことから本稿は滝里ダムにおけるコンクリート輸送設備の選定およびベルトコンベヤ配置計画等について報告するものである。

* KIKUCHI Katuyuki

北海道開発局滝里ダム建設事業所長

** KAWAHITO Sigezi

北海道開発局滝里ダム建設事業所技術副長

*** UMEDA Masaru

北海道開発局滝里ダム建設事業所調査設計班長

2. 工事概要

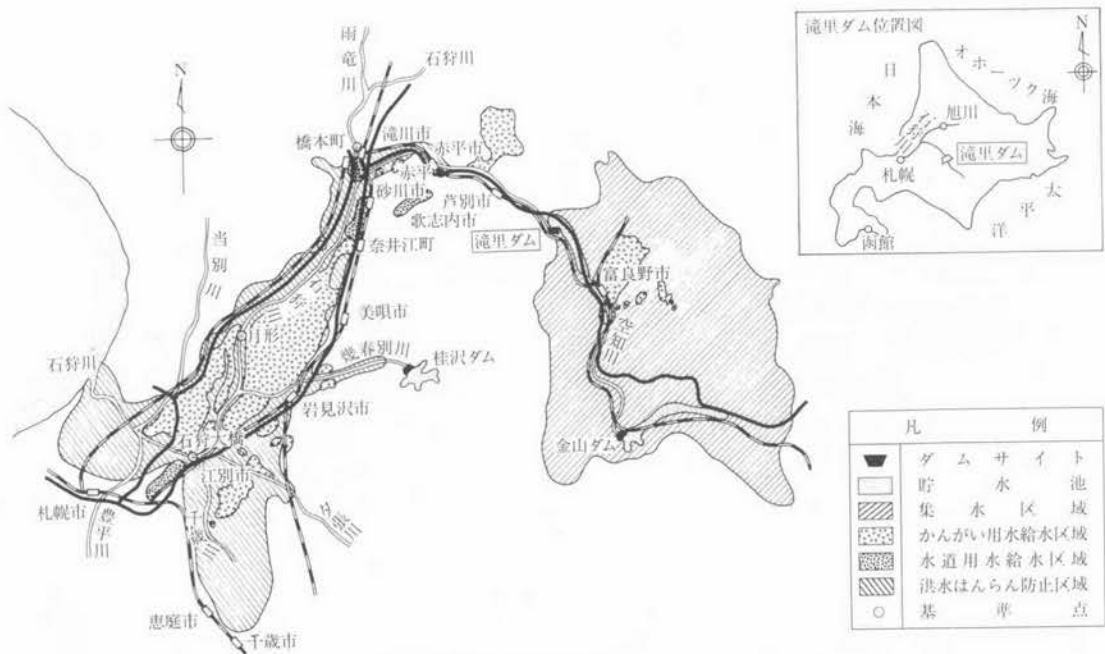
滝里ダムは、平成2年10月下旬の本体建設工事契約後、平成4年4月までに本体基礎掘削のほか、骨材製造設備、コンクリート製造設備、並びに輸送設備等のダム用仮設備の構築を終え、平成4年6、7月におけるRCDコンクリートの品質並びに施工等の管理基準決定のための試験施工結果に基づいて9月上旬から本格的に本体打



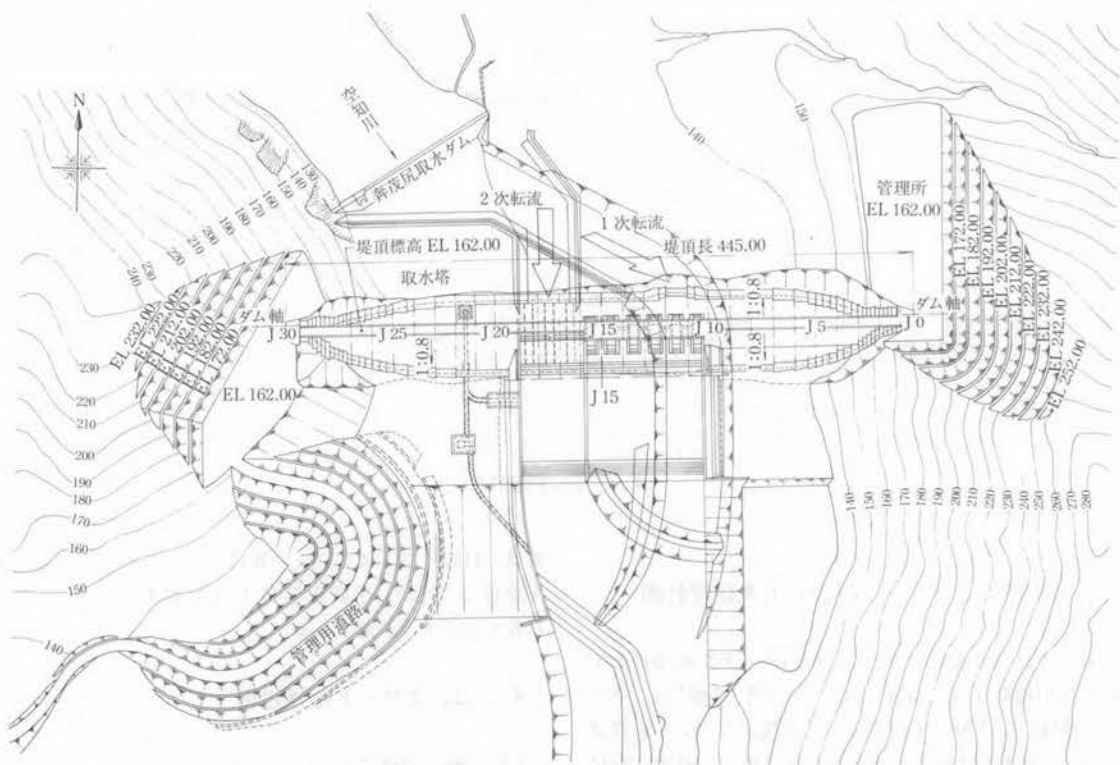
写真一 滝里ダム完成予想写真

表一 ダムおよび貯水池の諸元

ダ ム	貯 水 地	
位 置 北海道芦別市滝里	集 水 面 積	1,662.0 km ²
河 川 名 石狩川水系空知川	湛 水 面 積	6.8 km ²
型 式 重力式コンクリートダム	総貯水容量	108,000,000 m ³
堤 高 50.0 m	有効貯水容量	85,000,000 m ³
堤 頂 長 445.0 m	常時満水位	EL 150.9 m
堤 体 積 455,000 m ³	サーチャージ水位	EL 159.5 m
堤 頂 標 高 EL 162.0 m	放 流 設 備	
計画洪水流量 3,600 m ³ /s	オリフィスゲート	5.8 m×4.1 m×6 門
設計洪水流量 4,800 m ³ /s	クレスト自由溢流	22.0 m×9.5 m×2 門



圖—1 流域一覽圖



図一2 ダム平面図

設を開始しているところである。打設は平成8年11月上旬までの約5カ年を予定しており、付帯工事を含むすべての工事を平成9年度初期に完了させ、湛水試験を同

年11月に予定している。ダムおよび貯水池の諸元を表-1に、関連図を図-2～図-4に示す。

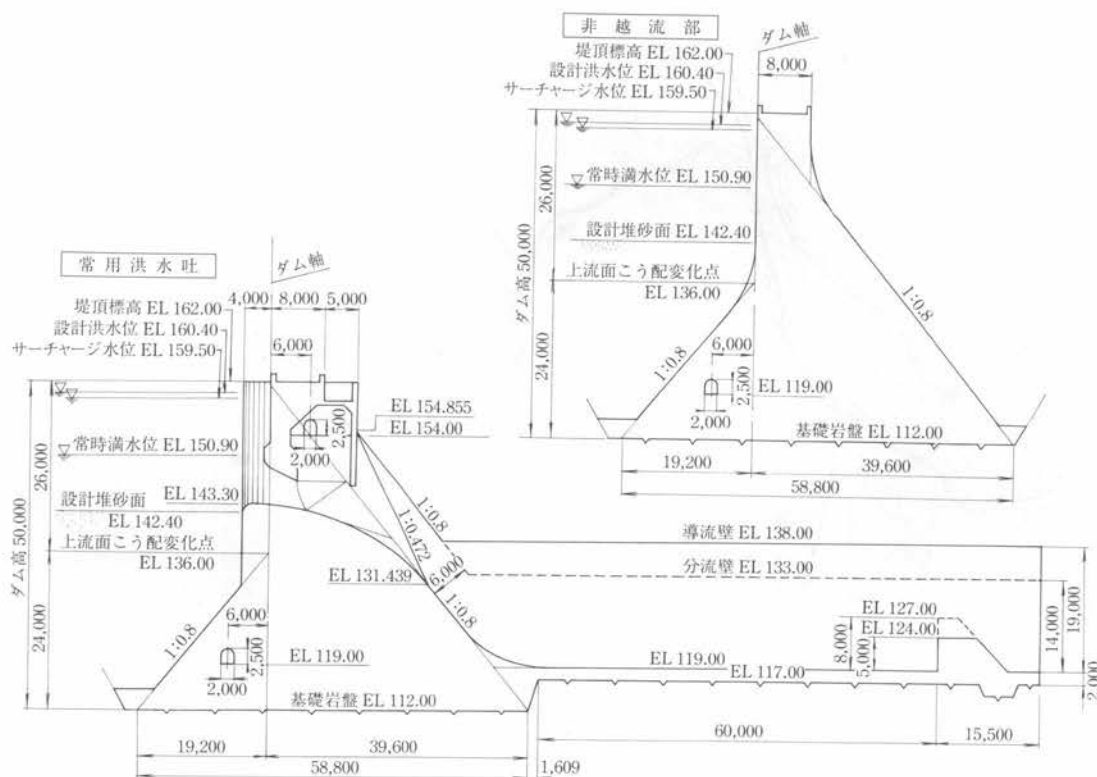


図-3 ダム標準断面図

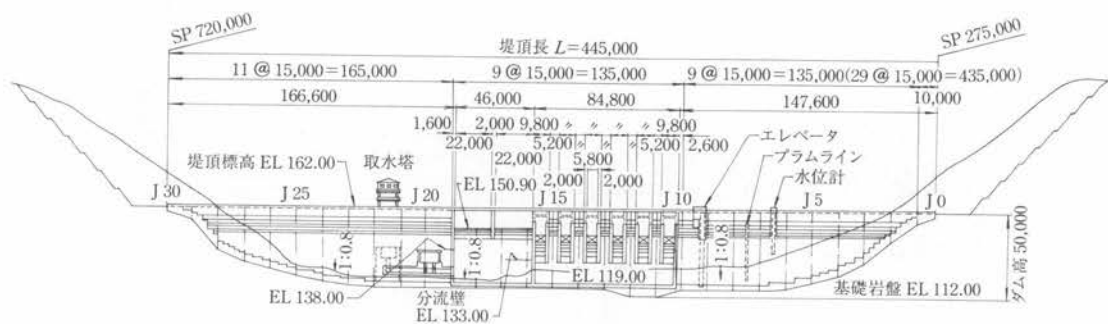


図-4 ダム下流面図

3. 本体コンクリート打設と河川処理計画

滝里ダムの河川処理方式は、経済性と地形的条件を生かし半川締切工法を採用している(図-2参照)。そのため本体コンクリート打設はJ15を境に左岸部と右岸部に分けて行われるが、一次転流は種々検討の結果、左岸側に現況河川を切替えることが有利なため、本体コンクリートは右岸側を先行打設とした。二次転流は、平成5年までに右岸側17～19ブロックの堤体内に3門の仮排水路($\Sigma Q=580 \text{ m}^3/\text{s}$)を設け同年10月末に転流を開始するものである。平成6年以降の本体コンクリート打

設は、打設リフトスケジュールに沿って左岸部、右岸部を並行して行い、平成8年11月上旬本体コンクリート打設を完了する予定である。

4. コンクリート輸送設備

(1) 輸送設備の選定

RCD工法は、運搬から敷きならし、締め固めまで各々の機能に適した汎用機械を使用することにより、経済性の向上と、連続、大量施工を可能とし、建設工期の短縮と省力化を図ることを目的としている。したがってダム用コンクリート輸送においてもパッチャプラントから堤

体まで盛土等による運搬路を設置し、ダンプトラックによる直送が既往、施工中のダムを含めて主となっている。滝里ダムの場合この運搬路構築に際し、

① 河流処理方式は、河川流量が多く排水路トンネル方式では断面が大きくなり不経済なものになることと、ダムサイト地点の河床幅が広いことから、地形的条件を生かし半川締切工法を採用している。そのことから本体コンクリート打設はこの水路を境に左岸側と右岸側に分断され、右岸側打設用の運搬路はこの水路を橋梁で渡ることとなる。運搬路はダム高の進捗に合せ盛土等により嵩上げが必要となるが、橋梁についても同様にそのつどシフトアップしなければならず、施工性、安全性に問題がある。

② ダム直上流に既設の発電用取水堰、転流用上流締切りがあり、運搬路の平面的、縦断的な線形確保が難しい、

③ 堤体左右岸の地山が急峻であり、切土に対し環境破壊をまねく恐れがある、切土に対し環境等施工性、安全性、地形的に制約を受ける。

以上のことから、これらの問題解決を図り、かつ連続、大量施工には最適であり、また、輸送システムとして実績の最も多いベルトコンベヤによる輸送方法を採用したものである。なお、オフィス部と堤内仮排水路設置部については鉄筋、鋼材等の埋設物が入ることと、柱状打設のためダンプトラックによる運搬が不可能なため、減勢工部打設用のタワークレーンを利用してバケットにより従来のコンクリートを打設することとした。また、左岸頂部堤内通路部についても上記同様であるが、タワークレーンのエリア外であるためコンクリートポンプによ

る打設工法とした。打設工法別コンクリートでは、ベルトコンベヤとダンプトラック輸送によるRCD工法部が87%とそのほとんどを占めている(図-5打設工法区分図参照)。

(2) ベルトコンベヤの配置

RCDコンクリートは、セメントおよび水の量が少ないのが特徴で、滝里ダムでは、単位当りセメント量 120 kg/m^3 、水 88 kg/m^3 と、従来のコンクリートに比べて貧配合・超固練りであり、特にベルトコンベヤ輸送においては骨材分離とVC値変化等、コンクリートの物性変化を極力少なくすることが最大の条件となっている。そのことからベルトコンベヤの布設角度の妥当性、乗継回数の低減が図られる線形の選定が必要である。また、コンベヤ脚構造を簡素化し、経済性とシフトアップの容易性を図ることと、工事中的冠水を考慮したベルトコンベヤラインの設置標高を設定する必要がある。以上のことからベルトコンベヤの配置計画にあたり設置条件を次のとおりとした。

(a) J15を境に右岸ルート、左岸ルートの2系統の配置とし、いずれも乗継が極力少ない線形を選定した。

(b) 布設角度は既設ダムの施工実績等から、特にモルタル運搬時の流動現象を考慮し $\pm 15^\circ$ 以内とした。

(c) ベルトコンベヤ脚構造の経済性、シフトアップの容易性から、堤体の中間標高であるEL 140.0mにおいてベルトコンベヤの移設を行うこととした。

(d) 設置標高は工事中的冠水を考慮し、1/10確率流量である $1,500\text{ m}^3/\text{s}$ に対応するEL 141.3m以上とした。

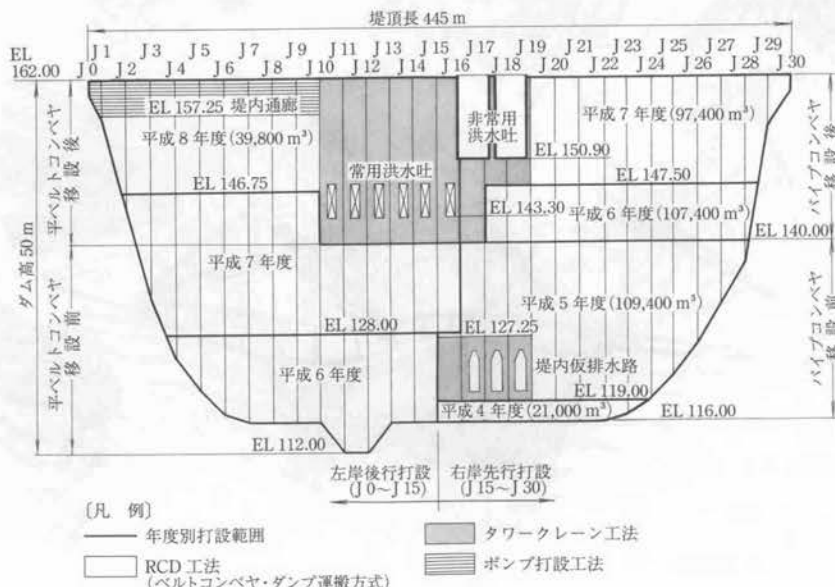


図-5 打設工法区分図

(e) ベルトコンベヤの堤体に進入する位置は、基礎岩盤標高、堤体構造物の位置、打設区画割りを考慮した。

(3) ベルトコンベヤの形式

平成6年4月からの左岸部本体コンクリート打設計画に伴い、着岩から堤体の中間標高であるEL 140.0 mまでの打設に対するベルトコンベヤの設置は、平成5年を予定している。本設備の内リフトコンベヤについては、基礎高の最も低い12ブロックに進入を計画しており、主コンベヤ・リフトコンベヤ合せて約148 mの延長となる。EL 140.0 以上に対しては7ブロックに移設を計画しているが、移設時期が平成7年の打設期間中であることから夏期休暇時を利用して行い、打設に影響を与えないスケジュールとした。移設後の設備延長は約210 mである。左岸部ベルトコンベヤラインは移設前、移設後ともパッチャプラントから堤体まで直線的な進入が可能であり、乗継ぎも少ないことからコンクリートの物性変化が少ないものと判断し、通常の平ベルトコンベヤによる輸送方法とした。右岸部主ベルトコンベヤは、パッチャプラントから2次転流開水路部を橋梁で横断し、堤体24ブロック上流においてリフトコンベヤに乗継ぎ、左岸部と同様、着岩から堤体の中間標高であるEL 140.0 mまでの打設に対応するものである。またEL 140.0 m以上に対しては、主ベルトコンベヤを右岸山側に延長し、リフトコンベヤを堤体25ブロックに移設する計画であ

る。その時期は平成5年11月上旬の打設終了後とし、平成6年4月からの打設開始に備えるもので、移設後の設備延長は主コンベヤ・リフトコンベヤ合せて約320 mとなる。右岸主コンベヤライン上には前述のとおり既設の諸設備があり、直線的な進入が不可能である。そのため左岸部と同様の条件下で運搬を行い、コンクリートの物性変化を極力少なくするために、乗継ぎを必要としない曲線的3次元配置が可能なパイプコンベヤによる輸送方法を採用した(図-6、写真-2、表-2参照)。

(4) パイプコンベヤの概要

パイプコンベヤのベルトは、運搬物投入部においては



写真-2 右岸側ベルトコンベヤ全景 (右岸から左岸を望む)

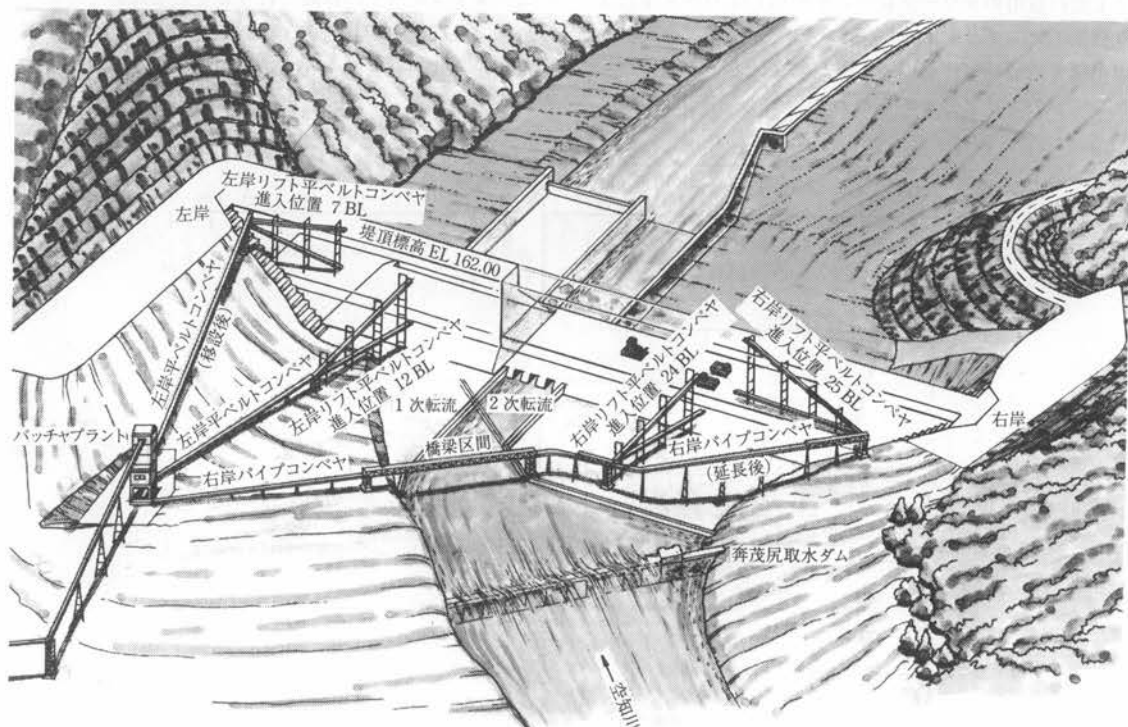


図-6 ベルトコンベヤ配置図

表-2 ベルトコンベヤ設備一覧表

右岸パイプコンベヤ						
	パイプ径	ベルト速度	延長	平面カーブ	布設角度	打設範囲
延長前	(m/m) φ250	(m/min) 100	l=259 m	R=75 m	i=2°04'34"	EL 118.00(着岩) ~EL 140.00
延長後			l=322 m		i=14°46'07"	EL 140.00 ~EL 162.00
右岸リフトコンベヤ						
	ベルト幅	ベルト速度	トラフ角	延長	布設角度	打設範囲
延長前	(m/m) B=600	(m/min) 100	45'	l=62.1 m	i=⊕10°54'16" ~⊖10°06'48"	パイプコンベヤに同じ
延長後					i=⊕6°12'58" ~⊖14°41'13"	
左岸平ベルトコンベヤ						
移設前	(m/m) B=600	(m/min) 100	45'	l=53.7 m	i=5°45'15"	EL=112.00(着岩) ~EL 140.00
移設後				l=145 m	i=7°36'46"	EL 140.00 ~EL 162.00
左岸平リフトコンベヤ						
移設前	(m/m) B=600	(m/min) 100	45'	l=94 m	i=⊕13°59'44" ~⊖3°18'23"	平ベルトコンベヤに同じ
移設後				l=64 m	i=⊕8°23'59" ~⊖7°38'37"	

平面状(従来のトラフ型)であるが、それ以後円型保持ローラにより強制的にパイプ状となり運搬物を包込んだ状態で輸送する。排出するときは再び平面ベルト状に戻り、それ以後のリターンはキャリア側と同じくパイプ状となってベルトがエンドレス走行するものである。

主な特徴と関連図(図-7 参照)を以下に示す。

(a) 平面・縦断に対する3次元カーブ輸送が可能で、乗継ぎを必要としないため骨材分離が生じにくい。

(b) コンクリートをベルトで円筒型に包込んで輸送するため、直射日光・風の影響を受けることが少なくVC値変化を少なくするのに有効である。

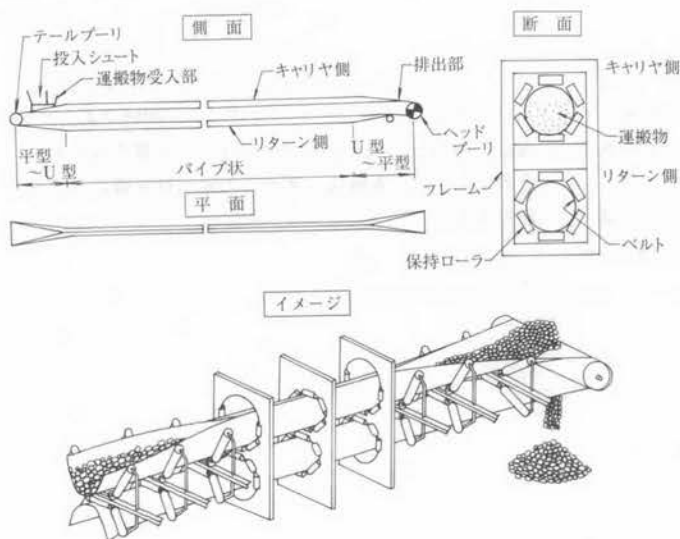


図-7 パイプコンベヤ一般図

(c) コンクリート、モルタルの荷こぼれと、外部からの異物混入がない。また、リターンのベルトもパイプ状に戻ってくるため、ベルト付着物の落下がない等、コンクリートの品質管理・現場の安全性・環境保全に有効である。

(5) ベルトコンベヤ設備能力

(a) 設備能力

ベルトコンベヤの設備能力は、本体コンクリートの打設計画より、バッチャプラントの所要能力が135 m³/hr となることから、これと同等のものとした。

(b) ベルト幅

- ・ベルトフィーダ ~1,050 mm
- ・平ベルトコンベヤ

塊の最大対角長は、骨材最大寸法(80 mm)の2倍と仮定し、JIS B 8805による運搬物の最大塊と最小ベルト幅の関係から600 mmとした。

- ・パイプコンベヤ ~φ250 mm

(c) 輸送能力

- ・ベルトフィーダ

$$Q=60AV=140\text{ m}^3/\text{hr}>135\text{ m}^3/\text{hr}$$

$$A:\text{積載断面積 } 0.2338\text{ m}^2$$

$$V:\text{ベルト速度 } 10\text{ m/min}$$

- ・平ベルトコンベヤ

$$Q=60KAV=60K_1K_2Av$$

$$=168\text{ m}^3/\text{hr}>135\text{ m}^3/\text{hr}$$

K_1 : 傾斜角度による低減率 0.9 (15°の時)

K_2 : トラフ角 45°と側角 5°による定数 0.13

$$A:\text{積載断面積 } 0.2401\text{ m}^2$$

$$V:\text{ベルト速度 } 100\text{ m/min}$$

- ・パイプコンベヤ

$$Q=60AV=138\text{ m}^3/\text{hr}>135\text{ m}^3/\text{hr}$$

A : 積載断面積 0.023 m² (パイプ内空充滿率 40% 時のもので、オーバーチャージを考慮したもの)

$$V:\text{ベルト速度 } 100\text{ m/min}$$

(d) 堤体内受取りホッパ

バッチャプラントからベルトコンベヤで連続的に供給されるコンクリートに対して、堤内運搬に使用する 11t ダンプトラックはバッチ式の運搬方法であることから、ベルトコンベヤからダンプトラックに積替えるための設備として、堤内受取りホッパを設置した。ホッパ容量は、ダンプトラックへの過積載防止を考慮し、4.5 m³ (11 t/2.4 t/m³) とし、設置基数はコンクリートをバッチ単位で貯

蔵する必要性から、コンクリート投入中とダンプトラック放出中の2槽のホッパ(2槽1基式)を設置した。

(6) ベルトコンベヤ設備の制御

ベルトコンベヤの運転制御は、配合切替え、一連の流れの確認、異常時等において対応し得るシステムが必要である。各ベルトコンベヤの運転は、バッチャプラント内の総合運転指令室での自動運転(通常の運転)、および遠隔単独運転(自動運転の補助)、並びに機側での手動単独運転(点検時)が可能なものとし、種々状況に対応させる。各ベルトコンベヤ乗継部にテレビカメラを設置し、コンクリート輸送設備の一連の流れを把握する。また、ベルトスリップ、過剰な負荷、ベルト蛇行、詰まり等が生じた場合、自動検出装置により指令室内のグラフィックパネルに表示ランプと警報ブザーで知らせるとともに、バッチャプラント側のコンベヤは一斉停止する。ベルトコンベヤにベルトスケールを設置し、常時輸送量の確認を行い、輸送量がピーク($135 \text{ m}^3/\text{hr}$)以上になると表示ランプと警報ブザーが鳴り、オペレータは必要に応じてベルトフィーダの速度を総合運転指令室から遠隔操作により調整する。堤体内ホッパの定量検出器(ロードセル)により、ホッパ内のコンクリートが 10.8 t (4.5 m^3)になるとダンバが働き、もう片方のホッパにコンクリートの供給が開始される。過剰供給時の異常時にはすべてのコンベヤは停止する。以上が制御システムの概要である。

5. RCD 試験施工

RCD 試験施工は、一般的な試験項目であるコンクリート示方配合の確認、転圧回数等の施工基本仕様の決定・施工技術修得の他、ベルトコンベヤ輸送によるコンクリート品質への影響把握を含め、右岸側ベルトコンベヤ設備を使用して減勢工水叩部で行った。試験完了後は減勢工コンクリートの一部とした。以下、RCD 試験施工におけるベルトコンベヤ輸送によるコンクリート品質への影響と、施工性能試験の結果について記述する。

(a) ベルトコンベヤ輸送による VC 値変化の確認

VC 値経時変化測定は、ベルトコンベヤ輸送による

VC 値変化確認のため、バッチャプラントと堤体内ホッパ、および堤体内のダンプトラック運搬とブルドーザ敷きならしにおける VC 値変化確認のため、打設現場のブルドーザ敷きならし後に VC 値測定を行った。結果としてバッチャプラント・堤体内ホッパ間では0~2秒、堤体内ホッパとブルドーザ敷きならし後では、1~2秒程度それぞれ大きな値となった。これは他の輸送手段の場合とほぼ同じか小さめの値であり、ベルトコンベヤによる影響はほとんど認められなかった。

(b) ベルトコンベヤ各乗継部における骨材分離状況

骨材分離状況は、ベルトコンベヤの各乗継部と堤体内ホッパにおいて目視観察によりおこなった。バッチャプラントからベルトフィーダに供給する際、多少分離が認められたが、パイプコンベヤに乗継いだ段階で円筒形に包まれるため、骨材が逆に内側に入り分離が解消する傾向を確認した。リフトコンベヤから堤体内ホッパへの供給においては、コンクリート落下高が基準値の上限である3mのため、実施段階において分離防止対策としてラバーシュートを取付け対応した。結果として多少分離が認められるものの、コンクリートの品質に影響を及ぼすほどのものではなかった。

その他、ベルトフィーダカッターゲートの適性については、コンクリート・モルタルの引出し状況、ベルトクリーナの効果として水切り状況、配合切替の適性については、堤体内ホッパでの異種配合の混入について確認を行ったが、それぞれ良好な結果を得た。

6. おわりに

RCD 用コンクリートの輸送に全国で初めてベルトコンベヤを採用し、また、その一部がパイプコンベヤであることから、実施にあたり関係機関の助言を得、種々問題解決を図ってきたところである。特にベルトコンベヤの場合、コンクリートが帯状に運搬されるため、VC 値・骨材分離等、コンクリートの性状変化が問題であったが、現在までのところ所定のコンクリート品質を得ており、そのことから、本輸送システムの妥当性を確認したところである。

水中油圧ハンマによる基礎杭打設

鈴木 芳徳*

小野 俊雄**

萩原 績***

1. はじめに

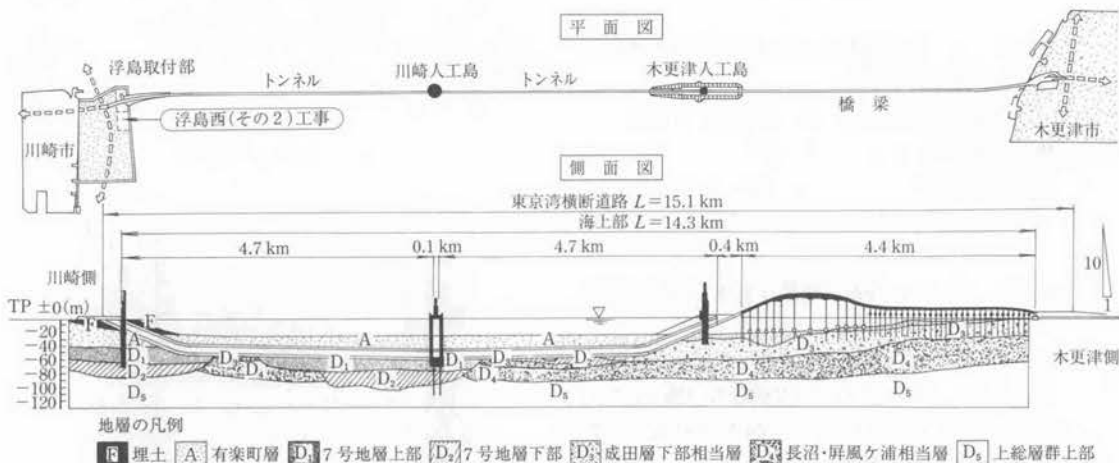
(1) 東京湾横断道路工事の概要

東京湾横断道路は、東京・横浜・川崎などの大都市が沿岸部に位置する東京湾の中央部を横断する延長15 kmの自動車専用道路である。東京湾横断道路一般図を図一1に示す。この道路は、川崎から約10 kmがシールドトンネル、木更津側から約5 kmが橋梁で、トンネルの中央部とトンネルと橋梁の接続部に二つの人工島（川崎人工島および木更津人工島とよぶ）が造られる。この二つ

の人工島および浮島取付部は、トンネル施工時は発進基地として使用され、工事完成後は換気立坑および道路管理設備等の基地として利用されることとなる。工事は現在浮島取付部、二つの人工島および橋梁基礎の工事が進められており、今後シールドトンネル工事に移行する。

(2) 浮島取付部

浮島取付部は、現在建設中の東京湾岸道路および川崎縦貫道路と東京湾横断道路との接合部分であり、シールド発進基地となる立坑およびシールドトンネルが海底部に達するまでの斜路部からなる。浮島西（その2）工事



図一1 東京湾横断道路一般図

* SUZUKI Yoshinori

浮島西（その2）工事企業体所長

** ONO Toshio

浮島西（その2）工事企業体副所長・現場代理人

*** OGIWARA Isao

浮島西（その2）工事企業体工事係長

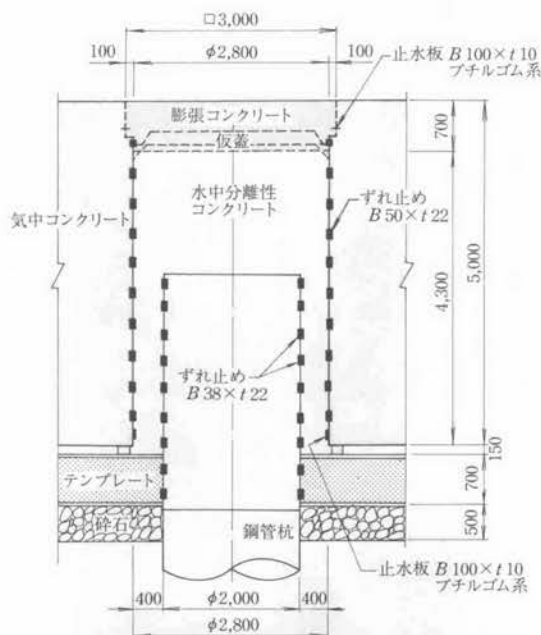


図-5 杭頭部詳細図

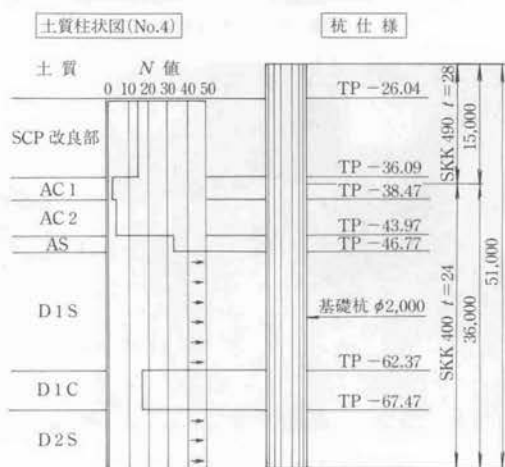


図-6 土質柱状図および杭仕様

部に設けられたスリーブ内に水中不分離性コンクリートを打設し、ケーソン本体および基礎杭頭部に取付けられている“ずれ止めバンド”を介して上部工の荷重を基礎杭に伝える構造となっている。なお、基礎杭1本当たり作用する設計荷重は約700t（常時）となっている。

（2）基礎杭の仕様および土質柱状図

基礎杭の仕様および土質柱状図は図-6に示すとおりである。杭は必要に応じ板厚および材質を変えて製作し、杭頭部は、打設完了から杭頭結合までの間の約半年の間、海生生物が付着して杭本体とコンクリートの付着が悪くなるのを防止する目的で表-1に示す塗装をおこなって

表-1 杭頭部塗装仕様

	塗 装 名	塗装時間	備 考
素地処理	SIS Sa 2 1/2 以上		プラスト
第 1 層	無機ジンクリッチプライマー AF 20(200)	1日～6カ月	スプレー

・表中の数字は標準塗膜厚(μm)で示す。() 内数値は所定膜厚を得るための塗料使用量(g/m²)を示す。

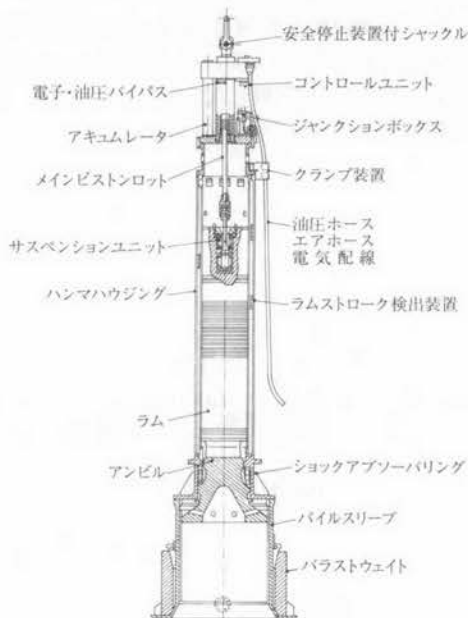


図-7 水中ハンマ構造図

表-2 水中油圧ハンマ仕様

打撃エネルギー	71.4～71.1 t・m
打 撃 数	32～40 打/min
ハンマ重量	135.0 t
全 長	15.0 m

いる。

（3）水中油圧ハンマの特徴

水中油圧ハンマ（MHU-700）の構造図は、図-7に示すとおりであり、その特筆すべき特徴は以下のとおりである。

- ① ハンマハウジング内には、常に圧縮空気が充填されており、打撃の際のエネルギーロスがない。
- ② バイルスリーブ上部にも空気が充填されており、ウォータハンマを防止する構造になっている。
- ③ このハンマは、複動式油圧ハンマで、ラムの自由落下に加えて、作動油による下方向の加速によってエネルギーが供給される。

④ ハンマが杭の上に正確にのっているか、油圧系統は正常に作動しているか、センサーに故障はないかなどもすべて運転室で監視出来る。

(4) 基礎杭の打設方法

基礎杭の打込みは、図-8の施工フローに示すように行う。水中油圧ハンマは写真-2のように杭打船の槽を前傾してつり下げた状態で打込みを行うため、別の油圧ハンマ（打撃エネルギー：20 t・m）を槽に装備して、建込み、杭頭がT.P.+3mになるまでの一次打設を行った。（写真-1参照）その後、水中油圧ハンマを杭頭にセットして、所定の深度までの打設を行った。当工事区域は東京国際空港に近接しているため、航空法により作業船舶の高さが約50mに制限されている。そのため、杭打船の槽を短くする改造を行っている。

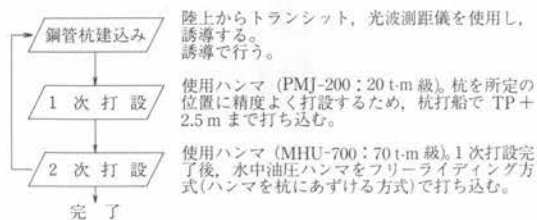


図-8 施工フロー

(5) 新開発杭打ち管理システム

大型杭打ち工事・水中打設という特殊性から品質管理をタイムリーに行うため「杭打ち管理システム」を新規に開発し、採用している。管理システムの概要図は図-



写真-2 2次打設状況



写真-1 1次打設状況



写真-3 ハンマ運転室

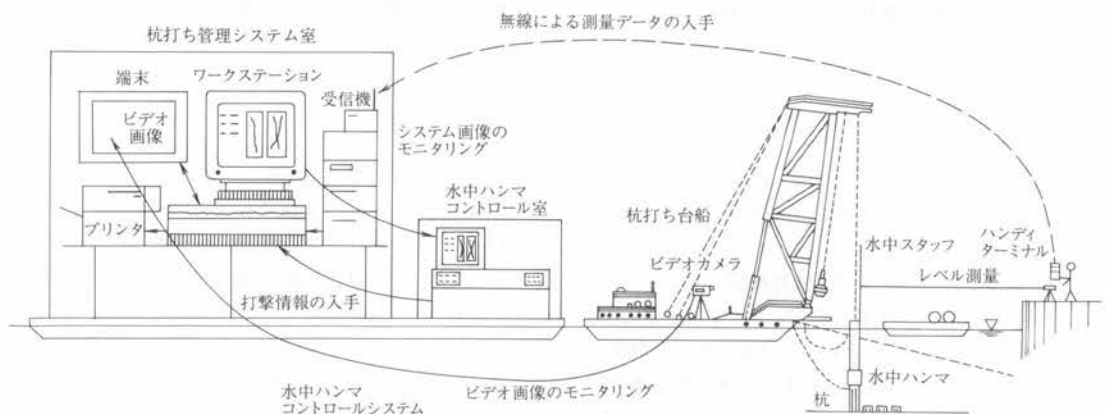


図-9 管理システム概要図

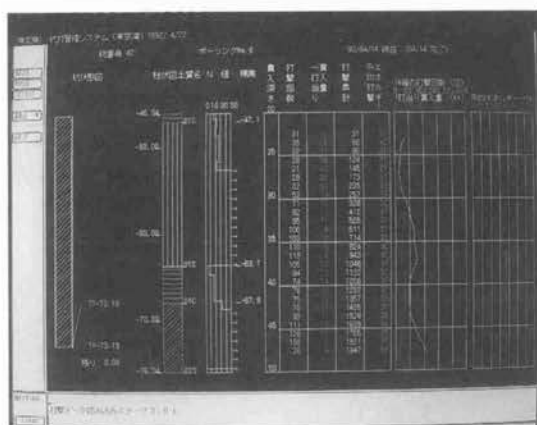


写真-4 杭打ち管理モニタ

9に示すとおりであり、水中油圧ハンマの操作室からの打撃情報（打撃回数・打撃エネルギー等）と陸上からの測量情報・土質情報をリアルタイムにワークステーションに取込み、データベースに格納するとともに、杭打ち管理室では、ハンマのモニタ（ハンマ画像）と杭打ち管理のためのモニタ（打撃回数・1打当たり貫入量・打撃エネルギー・土質データ）（写真-3、写真-4参照）を監視しながら適正な打撃に関する指示を運転者に行っている。

打撃結果はプリンタで出力することが出来る。

（6）支持力管理

支持力管理には、5本の試験杭を設定して打設時のリバウンド量から道路橋方書式により支持力の確認を行った。リバウンド量の測定は、杭が水中にあるために

一般的な方法では行えないため、加速度計を杭体に取り付ける方法で行った。杭体に加速度計を取付けるための金具を取付けておき、測定完了後地上から回収出来るような構造とした。加速度計から得られる情報は積分処理し、変位波形からリバウンド量および1打当たり貫入量が読取れる。

（7）施工精度

基礎杭の平面位置を確保するために、トランシットを杭打船平面方向と側面方向に各2台ずつ設置して、杭と槽の垂直度を確認しながら杭の建込みを行った結果、杭位置のずれは最大65mmであった。また、杭の天端高さを確保するために、水中油圧ハンマに視準棒を取付けてレベル測量を行った結果、±10mmの精度で打止めている。

4. おわりに

本工事では、国内では初めて本格的に水中油圧ハンマを水中で施工した例であり、独自に開発した「杭打ち管理システム」により、地層の変化に対して瞬時に対応することが出来、確実性の高い施工を可能にした。今回は、別の油圧ハンマを槽に装備し、建込み時に細心の注意を払うことで高精度の施工をすることが出来た。

従来工法では、当工事のように杭頭が水中にある杭の打設方法として「気中打設・水中切断」または「ヤットコ打設」が採用されてきたが、今回当工事にて水中打設の実績が出来たことで、今後、日本国内において施工される大規模海洋工事で広く採用されることを期待する。

無人ホイールローダシステムの開発

—アスファルトプラントへの適用例—

大 島 寛* 森 真 幸**
小 野 豊一*** 福 田 正 男****

1. はじめに

近年、建設業では若年労働者の製造業離れ、労働環境の悪さによる人手不足、労働生産性の停滞といった深刻な問題をかかえている。

アスファルトプラント内で作業するホイールローダのオペレータにも同様の問題がある。ホイールローダは、碎石、砂などの材料をストックヤードで掘削しホッパへ供給することが主な作業である。このホイールローダの運転は騒音・振動・塵埃の中で長時間の単調・苦渋作業を強いられ、最近の労働力不足からオペレータの確保が難しく、また生産性の面からも自動化が求められている。

ホイールローダの自動化には、次のような課題があり、ほとんど取組まれてこなかった。

- ① 掘削の無人化は、掘削対象材料の種類・位置・形状・密度等の未知情報が多く、視覚情報処理技術の飛躍的進歩を待たずには困難であると考えられてきた。
- ② ホイールローダの作業エリア内に材料を持ち込むダンプトラックが混在する。
- ③ ホイールローダの仕事が材料供給のための掘削・運搬・投入だけでなく多岐にわたる。
- ④ 材料の種類にもましてストックヤード・ホッパの数が多く、搬送経路が複雑多岐にわたる。
- ⑤ ホイールローダは屋外稼働のため、粉塵・温度・

風雨等の過酷な使用環境にある。特に、材料の掘削時には材料に乗上げて、路面凹凸・路面摩擦係数の変動が大きく、車両のコントロールが難しい。

- ⑥ プラントの生産能力を維持するためには、ホイールローダは一般の無人搬送車に比べて、高速走行(本システムでは7 km/hr)が要求される。等々。

そこで、コマツと日本舗道は、アスファルトプラントに使用する無人ホイールローダシステムを次のような方針で共同で開発を進めてきた。

- ① アスファルトプラントのレイアウト変更はしない。
- ② ホイールローダは手動運転も自動運転も可能な切換え方式とする。
- ③ 全体の約75%の定型作業を無人化の対象とする。
- ④ ホイールローダ作業エリア内は安全柵で囲い、無人運転時は人やダンプトラックの立入りを禁止する。
- ⑤ 自動走行は、無人搬送車で実績のある誘導線方式を採用する。

現在、開発を完了し、日本舗道の下関工場で実用化試験のため稼働しているので、本システムの構成・機能について紹介する。

2. 開発システムの概要

図一にアスファルトプラント内の材料のフローを示す。無人ホイールローダシステムは、ストックヤードからホッパまでの材料供給を中心にした定型作業を自動化した。

本システムの主な仕様を表一に示す。ベースマシンとしてコマツのWA150を用い、次の四つの作業、

- ① スtockヤードの材料を掘削し、ホッパまで運搬

* OHSHIMA Hiroshi

KOMATSU 建機研究所第1グループマネージャ

** MORI Masaki

KOMATSU 建機研究所第1グループ

*** ONO Toyochi

KOMATSU 中央研究所企画部

**** FUKUDA Masao

小松メック技術センタ設計課長



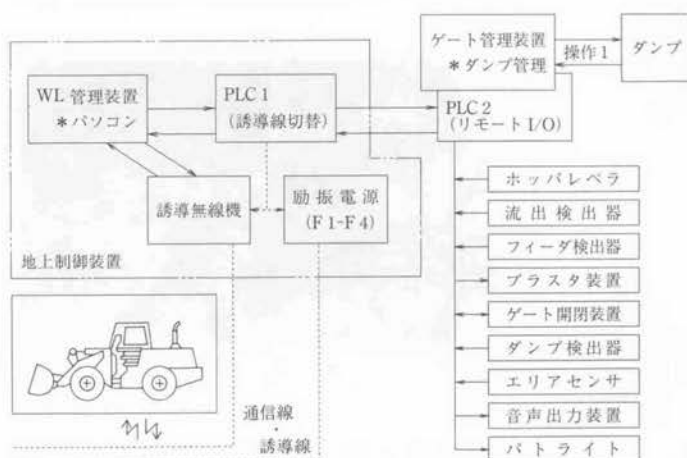
図—1 アスファルトプラントの材料のフロー

表—1 主な仕様

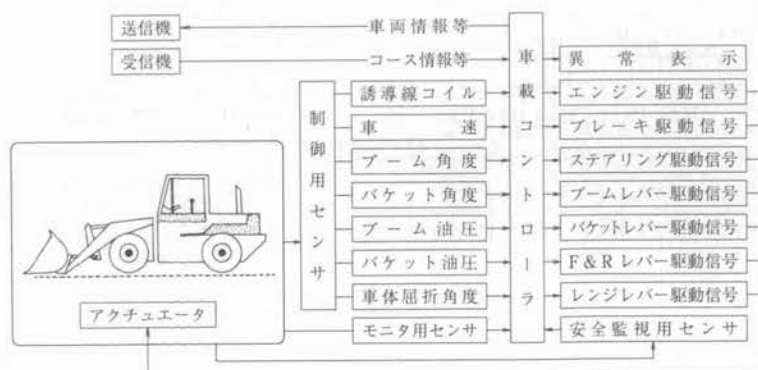
使用機種	WA 150	運転整備重量	7.9 t
		バケット容量	1.7 m ³
走行性能		定格出力	110 PS/2,400 rpm
		直線走行速度	max 7 km/hr
		曲線走行速度	4 km/hr
自動化率	75 %	バケット位置決め精度	±75 mm
供給能力		① 材料供給作業	
		② 横持ち作業	
		③ かき寄せ作業	
		④ アーチング防止作業	
生産量		バケット満杯率	70 t/hr
		連続運転時間	88 %
			4 hr



写真—1 車両システム



図—2 地上システムの概要



図—3 車両システム

し投入する材料供給作業

- ② スtockヤードに新規入荷したときのかき寄せ作業
- ③ 取残した湿った材料の水切りをするために乾燥した別のStockヤードへ移動する横持ち作業
- ④ ホッパに残っている砂を落としアーチ状になるのを防ぐアーチング防止作業

を自動化することで、全体作業の75%を無人運転し、材料供給能力は70 t/hrである。

制御システムは、全体の作業を管理しホイールローダへの作業指令・誘導指示を与える地上制御装置と、ホイールローダの走行・作業を自動化するための車載制御装置からなる。図—2に地上制御装置および周辺装置を、図—3、写真—1に高性能マイクロコンピュータ・各種センサ・アクチュエータを搭載した車両システムを示す。

3. システムの基本機能

今回開発した無人化システムは、

- ① 自動運転のための作業設定・作業表示、作業シーク

ンスの決定、ホイールローダへの通信・経路指示を行う運行管理

- ② 走行・操舵・作業機を自動化する車両制御
- ③ 安全管理

の3機能から成立っている。

(1) ホイールローダの運行管理

(a) 作業設定・作業表示

地上システムの作業設定・作業表示内容を図-4に示す。自動運転を開始する前に、材料供給作業に使用するストックヤード・ホッパ・移動ルート・作業パターンなどを地上制御装置から設定する。無人運転中は運転状態やホッパの供給状態・作業実績や、異常時のエラー表示などを選択してモニタ画面に表示できる。また、1日の稼働実績・エラー実績は累積して記録される。

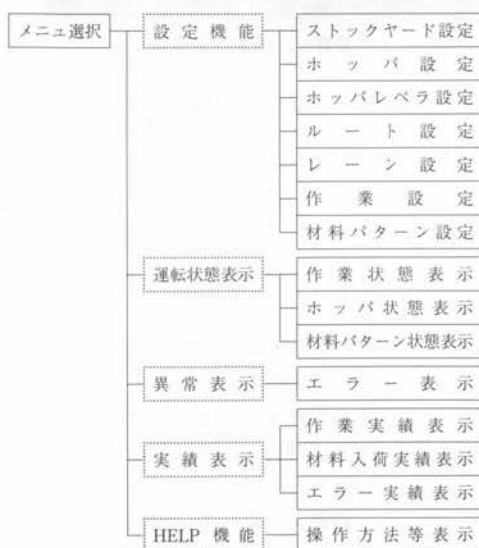


図-4 地上システムの作業設定・作業表示

(b) 作業シーケンス

地上制御装置に組込まれた効率的な作業順序に従って運転するスケジュールモードと、ホッパ内の材料の残量を常時監視し、減り方の早い材料を優先的に投入するレベラモードがあり、それぞれのモードで連続運転が可能である。連続運転中にダンプ入場ゲート前への入荷設定盤のダンプ入場・材料搬入要求スイッチが押されると、ホイールローダは自動的に退避・停止して、ダンプの入場を許可する。材料搬入後、すべてのダンプが退場ゲートから退場したのを確認してから、自動運転が再開する。また、自動運転中の付帯作業として、ストックヤードへの材料の入荷があるとかき寄せ作業を、ホッパ内の材料の流出が停止するとアーチング防止作業を、同一ストックヤードの掘削回数が規定回数に達すると横持ち作業を選択し、実行する。また、連続運転機能のほかに、指定した材料の、ホッパへの供給作業・かき寄せ作業・アーチング防止作業・横持ち作業のいずれかを1回だけ実行させるワンサイクル機能がある。

(c) 通信・経路指示

ホイールローダの走行経路を指示する誘導線と位置を



写真-2 無人ホイールローダ稼働状況

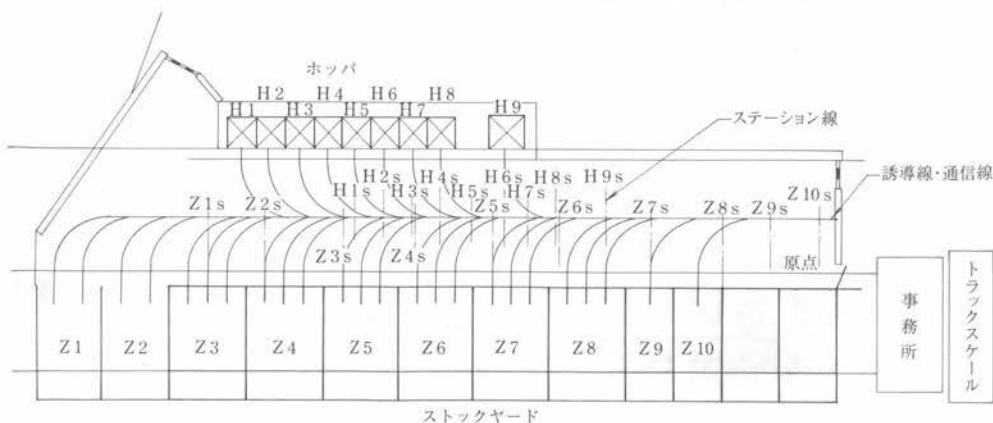


図-5 誘導線・通信線・ステーション線レイアウト

識別するためのステーション線、および通信線の概略レイアウトを図-5に示す。これらは走行路に埋設されている。

地上制御装置と車載制御装置とは、通信線を介して誘導無線で双方向通信を行っている。地上制御装置からは、材料種別・作業種別・掘削パターンなどの車両への指示を、車載制御装置からは車両位置・エラー発生状況などの車両状況を発信する。

地上制御装置は作業順序・車両状況・各種センサなどから判断して、ホイールローダの走行すべき走路を逐次指示していく。

(2) 車両制御

(a) 走行制御

ホイールローダの走行制御は、エンジンコントロール・ブレーキコントロール・ミッションコントロールからなり、走行コース・作業内容ごとに定められた走行速度・ブレーキタイミング・前後進・速度段に応じて、各アクチュエータを駆動する。走行速度の制御は図-6に示すように、エンジン回転と車速センサをフィードバックして目標車速との偏差量に応じてエンジン出力を制御する。ブレーキ制御は停止位置・積荷時/空荷時・緊急時等の状況に応じて制動圧パターンを変える必要があり、実際のブレーキ油圧をフィードバックして制動圧を制御する。図-7にその構成を示す。

トランスミッション前後進・速度段はオープンループでミッションバルブをソレノイドで駆動することで切換える。

(b) 操舵制御

図-8に示すように、励振された誘導線から発生する磁界を左右のピックアップコイルで検出し、その出力差から車体の誘導線からのコースずれを算出する。コース

ずれ量から算出した目標操舵角と実際の車両屈折角との偏差量に応じて左右のステアリング用の電磁比例弁を駆動して操舵を制御している。その構成を図-9に示す。

(c) 作業機制御

材料の掘削作業は、作業機角度センサと作業機シリンダ油圧からバケットにかかる負荷を計算し、その負荷に応じて作業機バルブを、電磁比例弁で駆動してブームおよびバケットをコントロールする。その概略フローを図-10に示す。また、走行時・ホッパ投入時のブーム・バケットの位置決めは指令角度と作業機角度センサの偏差量に応じて制御する。作業の内容・目的によってその位置決め精度・動作スピードを変えている。

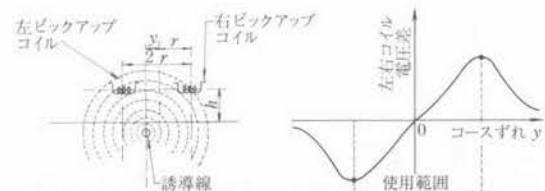


図-8 ピックアップコイルによる走行横ずれ検出

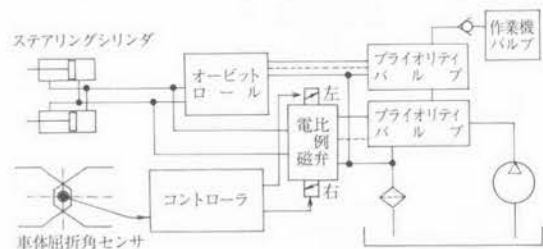


図-9 ステアリングコントロール

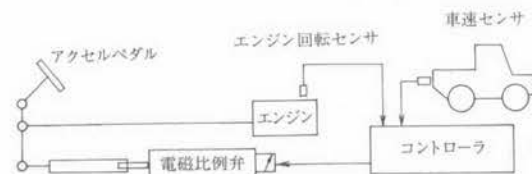


図-6 エンジンコントロール

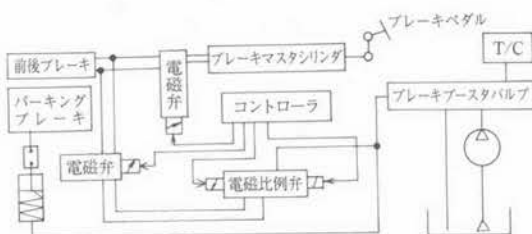


図-7 ブレーキコントロール

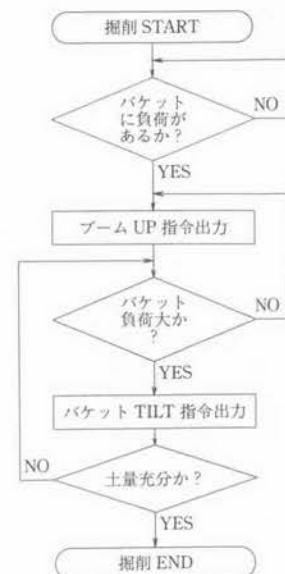


図-10 掘削アルゴリズム



図-11 車両の安全システム

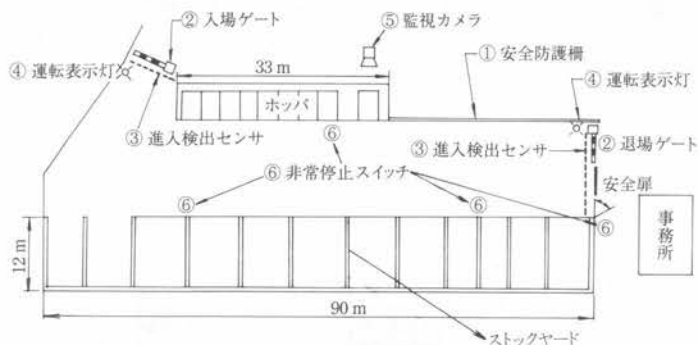


図-12 地上設備の安全システム

(3) 安全管理

図-11 に地上設備の安全システムを、図-12 に車両システムの安全システムをそれぞれ示す。またそれぞれの機能について以下に述べる。

① 安全防護柵・安全扉

自動運転エリアを外部と遮断し、自動運転中の人の出入りを禁止する。運転停止時の入場も安全扉に限定する。

② ダンプカー安全管理

材料搬入はダンプカー専用の入退場ゲートを設け、入場はホイールローダ停止時に限定する。

③ 侵入者検出センサ

光線の遮断により外部からの侵入を検出するセンサを設置し、検出時はホイールローダを緊急停止させる。

④ 運転表示灯

自動運転システムの運転状況（待機、走行、異常）を

表示する。

⑤ 監視カメラ

自動運転エリアを監視カメラでとらえ、事務所内のオペレータが安全を確認する。

⑥ 非常停止スイッチ

ホイールローダ・自動運転エリア内外・事務所内に複数の非常停止スイッチを設置し、いつでもホイールローダの走行を停止させることができる。

⑦ 車両転倒防止

車両のピッチング角度・ローリング角度を検出し、車両の転倒を防止する。

⑧ コースアウト検出

誘導線検出用ピックアップコイルのレベルの低下により車両のコースアウトを検出する。

⑨ 後方障害物検出

超音波センサで後方の障害物を検出

する。

⑩ 異常自己診断

各センサの信号レベル・アクチュエータの電流チェック・作業シーケンス時間管理・走行距離の異常チェック・アクチュエータの動作時間のチェック等の異常自己診断を行う。

4. おわりに

アスファルトプラントのホイールローダ作業の約75%を占める定型作業の無人化が可能な無人ホイールローダシステムを開発した。

今後、さらに実証テストを継続した後に、他のアスファルトプラントへの導入をはかるとともに、他のホイールローダによる定型作業への適用も進めていく。

部 会 報 告

大深度空間施工研究委員会報告(その1)

技術部会大深度空間施工研究委員会

1. ま え が き

大深度空間施工研究委員会は平成2年4月に発足し、第1回委員会を平成2年4月23日に開催して以来、平成4年3月まで11回にわたり委員会を開いた。この間、委員会で技術発表された数は18テーマで、最新の大深度空間施工に関する有益な技術発表と調査研究が行われた。

2. 大深度空間施工委員会の目的

本委員会が設置された目的は、国土が狭く、過密化して地価の高い都市部において快適な生活環境を建設するためには、地下空間を有効に利用するしか解決の方法がないという、社会的要請に答えるためである。

大深度における空間の利用面から考えられる項目は、居住空間、ライフライン(上下水道、ガス、電気、通信)、交通(道路、鉄道)、輸送(物資、ごみ)、地下河川、地下駐車場、地下発電所、貯蔵施設、研究施設、放射性廃棄物処理施設、など多数ある。

3. 委員会の活動状況

平成2年から3年にかけて本委員会で技術発表され、討議された事項は、各建設会社、電力中央研究所、通産省工業技術院などにおける大深度地下空間利用構想とその建設技術に関するものである。平成4年度では次世代大深度シールド掘削構想および最近の大深度地質調査技術に関する専門的な技術発表などがある。

4. 本委員会で検討した技術発表

本委員会で検討した技術発表の一覧表を表-1に示す。

(千葉工業大学・清水英治)

5. 技術発表された各テーマの要旨

(1) 地下空間利用の経緯と建設技術

深層都市21構想とTEK-ECL工法

鉄建建設(株)エンジニアリング本部：粕谷太郎

(a) 深層都市21構想(大深度高速地下鉄道の開発)

現在の大都市では、土地の高度利用のため主要道路下には、地下鉄、上下水道、ガス、電気、電話等の各種施設が複雑に設置されている。このような環境の中で地下鉄の新設を計画すると、用地の取得難と地価の高騰のためのコストアップやルート上に構造物がある場合が多くアンダーピーニングも必要であり、既設構造物も多いため深度が深くなる。また、事前調査、埋設物移設、用地確保等に時間を要するため、計画から工事着工まで長時間必要となる等の問題を解決しなければならない。

一方利用面から見ると、都市周辺部の住居の増加による市街地の外延化の進展により、遠くから短時間で都心に行ける高速の交通機関が望まれている。これらのことから新交通体系は、既設構造物に左右されず、影響も与えない、しかも高速運転が可能な経済性のある方法等を満足することが条件となる。そこで既設構造物、支持杭のさらに下部にある安定した強い地盤に地下鉄を建設する方法として、大深度高速地下鉄道を提案している。

特長としては、駅、トンネルは地上や地下の構造物に影響を全く与えない大深度とするので路線選定が自由であり、駅と駅を直線トンネルで結べるので高速運転が可能となる。また、駅間トンネルを長距離掘進とするほか同トンネルを駅部にも使用することによりコストダウンも可能となる等が挙げられる。

(b) TEK-ECL工法

ECL工法は、従来のセグメントを使用せず、シールドの後部で掘削と並行して、地山と内型枠の間にフレッシュコンクリートを加圧された状態で押し出し、地山に密着した覆工コンクリートを構築する掘削・覆工併進工法である。このため、覆工体は地山に密着した密実なコンクリートとなり、地山の緩みを抑えて地盤沈下を最小限に抑制することができる。掘削方法は従来の掘削機構が

表-1 大深度空間施工研究委員会活動内容—技術発表一覧表—

No.	日 時	発 表 議 題	講 師	資 料
1 回	平成 2 年 4 月 23 日	(1) 地下空間利用の経緯と建設技術	鉄建建設機技術本部プロ ジェクト推進室 柏谷太郎	No. H 2-1 地下空間の利用の経緯と建設技術 No. H 2-2 深層部都市 21 世紀 No. H 2-3 ECL 工法
2 回	平成 2 年 8 月 7 日	(2) 大深度地下空間利用構想と建設技術	清水建設機地下空間開発 部 課長 三宅紀治	No. H 2-4 大深度地下空間構想と建設技術
3 回	平成 2 年 10 月 20 日	(3) 大深度掘削機について	㈱利根設計部設計 1 課 課長 大村克彦	No. H 2-5 EM 機の開発経緯 No. H 2-6 EMX シリーズ エレクトロミル No. H 2-7 EM-240, EM-320 エレクトロミル
4 回	平成 3 年 3 月 18 日	(4) ジオフロント Hy Mac 構想と自動化掘削 (5) 超大型ケーソン工法	㈱白石技術顧問 岡崎 登 開発技術部 技術部長 石井通夫	No. H 2-8 '90 建設機械の現状 シールド・トン ネル掘進機およびせん孔機械 No. H 2-9 ジオフロントの最前線へ：白石の Hy Mac 構想
5 回	平成 3 年 5 月 21 日	(6) 地下空間利用についての一考察（現状と動 向） ジオトラボリス構想と実証実験の概要	東急建設機土木技術部 藤川富夫 技術研究所 越智健三	No. H 3-1 地下空間利用についての一考察（現状 と動向） No. H 3-2 ジオトラボリス構想と実証実験の概要 No. H 3-3 ジオトラボリス構想 & フィールド実験
6 回	平成 3 年 7 月 2 日	(7) 新江戸構想（深部地下空間利用）モノベック 工法	西松建設機技術研究所 平野舜一	No. H 3-4 西松建設の新江戸構想（深部地下空間 利用） No. H 3-5 西松建設の新江戸構想（深部地下空間 利用）パンフレット No. H 3-6 モノベック工法
7 回	平成 3 年 8 月 26 日	(8) 圧縮空気貯蔵について (9) 大林組の地下利用構想	㈱電力中央研究所立地部 土質研究室室長 西 好一 ㈱大林組土木技術本部 技術第 1 部課長 登坂知平 課長代理 菊地國祐	No. H 3-7 圧縮空気貯蔵(CAES)の基盤技術開発 No. H 3-8 軟岩地盤における圧縮空気貯蔵用空洞 の建設技術 No. H 3-9 大林組の地下利用構想 No. H 3-10 S 300 スーパーロードヘッダ
8 回	平成 3 年 10 月 16 日	(10) アリスシティネットワーク構想 (11) ホルン工法 (12) MACS-G 構想 (13) ガイドロッド工法	大成建設機技術開発部 地下空間開発室副課長 堀内 貢 機械部 阿部誠司 前田建設工業機技術部 課長 久保田五十一 技術研究地盤研究室 主任 井上博之	No. H 3-11 ALICE in Wonderful Land アリス シティネットワーク構想 No. H 3-12 球体シールド工法 No. H 3-13 PATIO MACS-G コンセプトの展開 No. H 3-14 ガイドロッド工法 No. H 3-15 無負荷トンネル掘削工法の開発（その 1）スロットル形成システムの開発を中 心として
9 回	平成 3 年 11 月 25 日	(14) 大深度地下空間開発技術 (15) 青山地区ギア (GIA) 構想	通産省工業技術院 研究開発官 倉剛 進 ㈱開組技術本部土木技術 部 五十嵐勝正	No. H 3-16 大深度地下空間開発技術 No. H 3-17 青山地区ギア (GIA) 構想
10 回	平成 4 年 2 月 3 日	(16) 次世代シールドの構想 (17) 大深度シールドへの挑戦ケミカル・プラグ・ シールド工法	小松製作所機開発センター 開発設計室長 三谷典夫 ㈱鴻池組土木本部第 2 技 術部技術開発課長 田中 浩	No. H 3-18 F・NAVI（前調制御方式）シールド 工法 No. H 3-19 ボルト締結機分離・独立型セグメント 自動組立システム No. H 3-20 地中探査レーダ ボイドシーカ No. H 3-21 コマツハイブリッド TBM No. H 3- 22 コマツ 地下建機 No. H 3-23 泥土改良工法とケミカル・プラグ・シ ールド工法の開発について No. H 3-24 大深度シールドへの挑戦 ケミカル・ プラグ・シールド工法
11 回	平成 4 年 3 月 18 日	(18) 最近の大深度地質調査技術（とくに探査技 術について）	応用地質機技術部長 武内俊昭	No. H 3-25 最近の大深度地質調査技術（とくに探査 技術について）

そのまま使用でき、開放型から密閉型まで、すべての形式のシールドと組合せることも可能である。

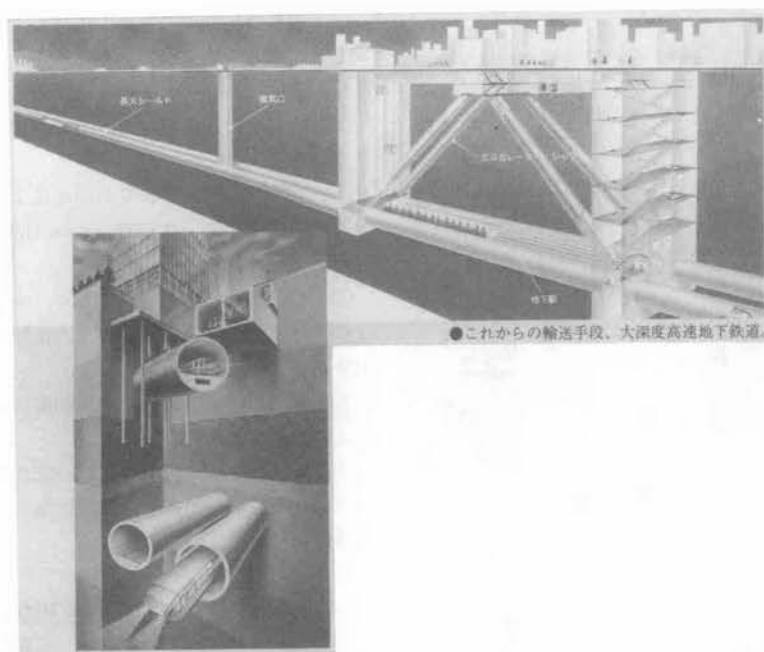
特に、TEK-ECL 工法は、掘進と同時に作業で圧力管理されたコンクリートを連続打設するため施工性もよく、密着性の高い覆工体を作ることができるほか、施工条件に応じて、無筋・スチールファイバー・鉄骨・鉄筋コンクリートの中から適切な覆工形態を選択できる等の特長を有する。

(2) 大深度地下空間利用構想と建設技術

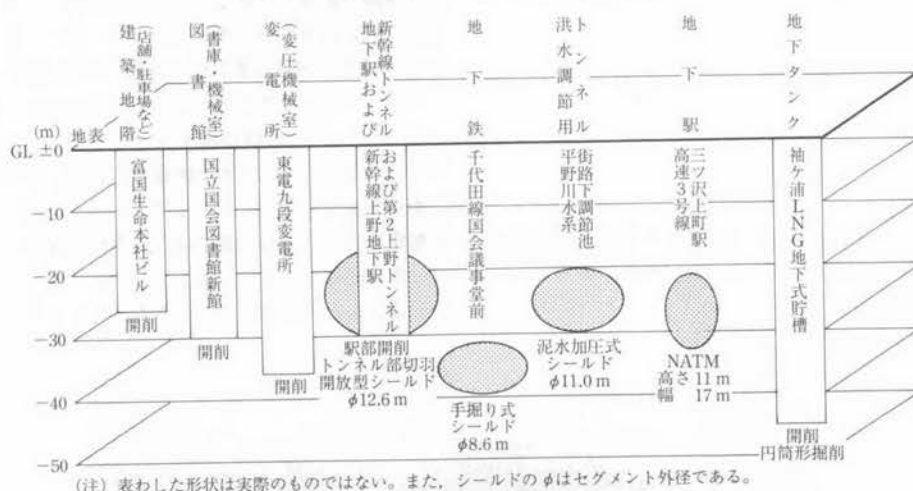
清水建設(株) 技術開発本部：三宅紀治

地下鉄を私権の及ばない大深度に建設しようということに端を発し、それ以降道路、郵便物輸送、上水道、エネルギー利用空間など様々な構想が立案・検討され、同時に関連する技術開発が進められている。

図-2 は未固結地盤を対象にこれまで建設された地下施設の深度例である。開削工事では建築分野で 35 m 程度、土木の地下タンクで 45 m の実績があり、トンネルでは NATM およびシールドでそれぞれ三十数 m、40 m



図一 これからの輸送手段、大深度高速地下鉄道



図二 諸施設の深度例

前後の実績がある。やがて施工される東京湾横断道路では口径約14m、深さ海面下約55m(海底面下27m)になっている。大深度地下空間開発に関連する主な技術課題として以下があげられよう。

地中連続壁工法を主とした大深度開削については、高水圧に対し遮水構造を確保する技術、壁厚の増大に伴い地中連続壁を本体壁として使う設計・施工技术、施工条件により必要になる水中掘削・無人化施工技术。

シールド工法では、径20m程度の大断面施工技术、テールシール・セグメントシールの高耐水性化と完成後に完全な遮水構造とする技術、長距離化・ロボット化・

自動化技術。

NATMでは、補助工法としてトンネル内から施工する地盤改良や限定排水技術、機械化による工期短縮技術、完成後の完全な遮水化技術。

(3) 大深度掘削機について

(株)利根設計部：大村克彦

最近の地下連続壁工法の動向として、在来土留壁、止水壁に加え、構造物等の剛体基礎として超厚壁、大深度の需要が増えてきた。このため弊社は従来の垂直多軸式回転掘削機に代り、壁厚対応の範囲が大きい水平多軸

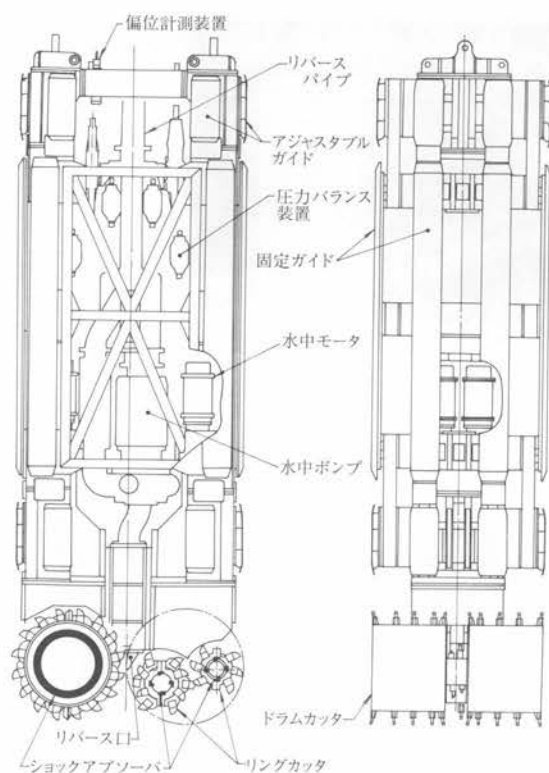


図-3 EMX機ドリル本体外観図

式回転掘削機、エレクトロミル機を開発した(図-3参照)。

(a) 特 長

① 一对のドラムカッタの間にリングカッタを配列したことにより、掘残しがほとんどないため、中硬岩まで能率良く掘削出来る。

② 電動機駆動のため動力伝達効率が高く、また、考案された動力伝達機構により慣性モーメントが小さくなり、全体的にコンパクトな構造になっている。

③ 掘削時の過負荷対策として、摩擦板方式のクラッチ機構を採用した。

④ 特殊なバランス装置の採用により、機体の内外圧力バランスをとり、大深度(max.150 m)施工を可能にした。

⑤ リングカッタの配置により、吸込口をドラムカッタの下部まで下げることが出来、掘削ずりを効率良く排出することが出来る。

⑥ 垂直精度検出装置と油圧制御による姿勢修正装置により高い精度掘削が出来る。

⑦ カッタトゥースの周速が一定なため、コンクリート掛切りも能率良く掘削出来、止水性の高いジョイント部構築が可能になった。

(4) ジオフロント Hy Mac 構想と関連技術

(株)白石:岡崎 登

新たな地下空間開発にあたって、当社では在来の地下構築技術の模倣とは異なる、ハニカムフレームを基本形とした独創的な「ハニカム・マトリックス・シティ(Hy Mac)」構想と関連技術について紹介する(図-4参照)。

このハイマック構想は、長手方向100 m×幅50 m×深さ70 mの六角形の構造物を1ユニットとし、6ユニットで一つの巨大地下空間を構築している。六つのユニットからなる中央部分に巨大なアトリウムを設け、自然光を配慮している。地上面には自然環境の保全を目的とした公園・緑地等を設け、地下部分にはスポーツ・文化・交通施設から大規模駐車場、エネルギー関連施設等々、

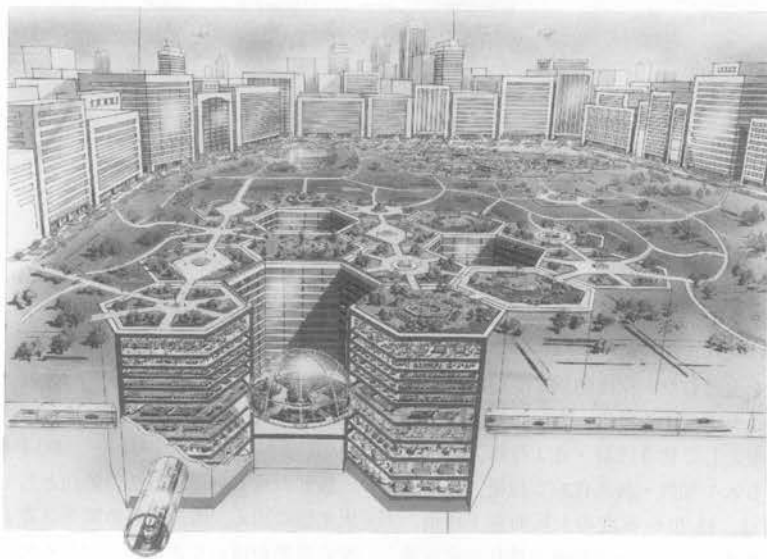


図-4 白石の Hy Mac 構想

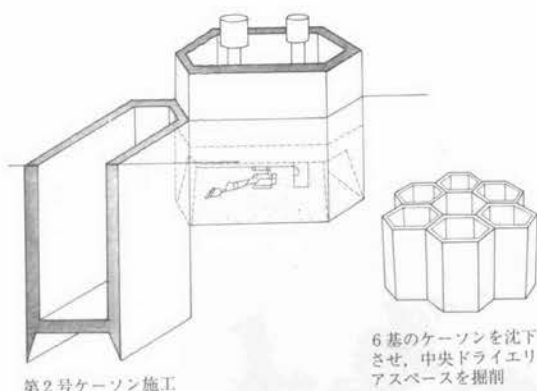


図-5 ハニカムケーソンの構造概要

あらゆる都市機能を集積した複合施設を構築し、自然環境と人工環境との一体化を意図している。

なお、当社の開発関連技術としては、長年培ってきたニューマチック・ケーソン工法の作業室内天井に懸架した自動掘削システムの実用化によって高気圧下での掘削作業の無人化に成功、大幅な掘削倍力化を実現している（図-5参照）。

大深度地下作業における機器のメンテナンス等は、深海潜水手法を応用したヘリウム混合ガスシステムの開発検証の結果、超高気圧下での作業時間の制約、安全性をクリアした効率的構築技術を確立している。

（5）超大型ニューマチックケーソンと大深度地下空間開発

（株）白石開発技術部：石井通夫

地下水面下70mクラスの地下空間開発に際しての施工技術として、ニューマチックケーソン工法がクローズアップされている。この工法による地下施設の大規模な設計・施工事例の代表的なものが広島県太田川流域西部浄化センター本館管理棟地下室構築である。これは、三つのニューマチックケーソンを隣接して沈設後ケーソン間を接続して一体化を図ったものである。完成時に平面寸法48.1×81m、深さ27.1mの規模の地下室となっている。この施工状況をスライドで紹介し、より大深度の地下空間開発に要求される施工技術の問題点を提唱し、かつ現時点で考えられる対策の一端を紹介した。

① ケーソン1基の施工規模の現状

太田川流域西部浄化センターでのケーソン最大平面寸法は、48.1×37.2mであった（1980年）。最近では、東京港連絡橋アンカレッジ基礎のようにニューマチックケーソン1基で平面寸法45×70m、海面下46.5mまでの掘削と沈設をする大規模施工の実績がある。

② 地下室用ケーソンの問題点と対策案

①で紹介した橋梁基礎は、上部工荷重をケーソン内に基盤の目状に配置した隔壁を通して支持地盤に伝達して

いる。この隔壁は掘削作業を行うケーソン作業室の天井スラブをつくる構造をも兼ねている。天井スラブに近い部分を「吊り桁」と称している。一方、地下室用ケーソンでは先に述べた隔壁の代わりに柱・梁構造が主となっており、天井スラブ近くに設ける吊り桁高さが低いほど、地下室の有効利用が可能となる。この部分を地下水槽等の出入口や扉のない器として利用する場合以外は、吊り桁を取壊して柱・梁構造に仕上げたりすることもある。鋼・コンクリート合成構造採用等で吊り桁の高さを低く設計することで、より合理的な地下利用となる。その場合、浮力による地下室浮上がり防止も要求される。

③ 掘削の自動化と掘削機械等の維持管理

掘削の自動化が進んでも、掘削機械の修理や撤去に際し掘削作業員が高気圧作業から解放されていないのが現状である。地下水面下70mまでの表記タイトルの事項を減圧症発症の可能性が小さく、安全に行う対策を当社が開発し、実用化直前である。その研究過程も委員会で紹介した。

④ 大深度におけるケーソン間接続・一体化施工

ケーソン間接続工事では、側壁部の土留めが要求される。その大深度施工が要求されても現状技術でも対応可能である。深さ100mを越える地中連続壁の施工実績から判断してのことである。以上により、平面的な規模も大きく、かつ大深度化に向かう地下空間開発構想に対してニューマチックケーソン工法は、極めて実現可能な施工法と確信するものである。

（6）地下空間利用についての一考察（現状と動向） ジオトラボリス構想と実証実験

東急建設（株）土木技術部：藤川富夫

新世紀を目前にして、我が国においても未利用空間へのアプローチが話題となっている。その背景には技術者達の研鑽によって積上げられてきた巨大でかつ精密な建設技術がある。また、大都市特に東京などへの人口・産業の集中化は止まることなく続いており、今や技術を駆使して地下空間を有効に利用することで都市機能の再生を図ることを考える時期にあると思われる。弊社は、副都心級の市街地における大深度地下高速鉄道の駅を中心にホテル、情報センター、アミューズメント施設群などを複合させた『ジオトラボリス構想』を提案している。当構想はアトリウムを持った70m径の円筒ビルと幅50m、高さ30m、長さ200mのカマボコ型大空洞3基から構成されている。

このような地下施設の建設には課題も多い。まず問題となるのは用地の確保であり、地下の所有権についての法的解釈のコンセンサスが必要である。また、地下構造物は原形復旧が不可能に近いので長期的で計画性のある都市計画マスタープランに立脚した施設でなければなら

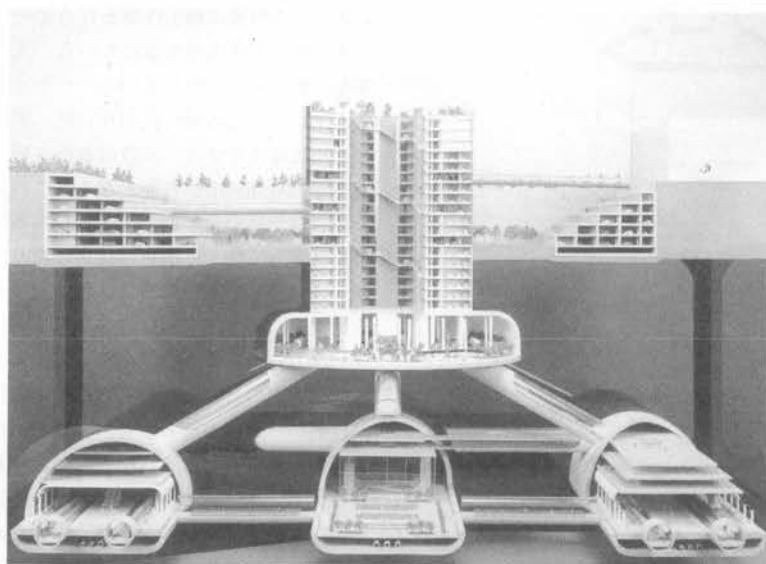


図-6 ジオトラポリス構想

ない。一方、技術的にも研究開発を進めねばならない課題も多い。たとえば、

- ① 調査・設計・施工に関しては、地盤探査・地下水調査技術、3次元の設計解析技術、大規模空洞掘削技術、
 - ② 環境制御・演出に関しては、人間心理・生理の研究、光・音・空気の制御技術、除湿・防菌・防臭技術、
 - ③ 運用・維持管理に関しては、人や物資の大量・高速移動システム、防災・緊急対処システム、構造物の安全点検補修システム、
- などが挙げられる。

上記の技術課題の解決のために、弊社では神奈川県相模原市郊外の第3紀層堆積軟岩（土丹）部で深度50mの実証実験施設（STUD）を建設し、地盤の特性や地下空間の利用に関する環境技術の研究を進めている。

（7）新江戸構想（深部地下空間利用）モノバック工法 合理的先受け工法の確立を目指して

西松建設（株）技術研究所：平野舜一

都市トンネルでは、シールド工法が掘削対象とする地山や地下水等の条件にかかわらず幅広く対応し、実績を重ねてきた。

一方、NATM工法も良好な条件下で幾つかの工事例が見られるが、都市における市民権を得ていないのが実状である。各種のフォアバイリングや高圧噴射置換工法等を補助工法として利用されているものの適用拡大には数多くの課題を残しており、合理的な先受け工法の確立が待たれるのが現状である。

弊社では、先受け工法の一手法とも言える鋼管矢板圧入（アーマ）工法を昭和45年に手掛け、本工法の応用ともなる曲がりアーマ工法の実証実験を行ってきた。



写真-1 モノバック掘削機

加えて、写真-1に示す新ブレイニング（モノバック）工法を開発し、実機レベルの実験を行った。本システムは、比較的小規模な機械でブレイニングできる特徴があり、1本の曲がりジブカッター（チェーンソータイプ）を用いて、トンネル断面に沿って厚さ15～50cm、掘削深1～5mのスリットを連続的に掘削する。掘削したスリットにコンクリートを打設することで、1次覆工断面方向にアーチ状のコンクリート壁を構築する。

これまでに開発されたフォアバイリングは切羽から放射状に施工されることから、構築された先受け工法は連続性に欠け、一次覆工面外の施工を伴う欠点があった。

モノバック工法は、これらの欠点を補うべく開発されたもので、写真に示すガントリータイプにすることで、一般の汎用掘削機（カッターローダ、ロードヘッダ等）を入替えなしに使用できる。本機による掘削は、縦または斜め方向でも行えるため、斜坑や立坑の施工にも対応が可能である。

シールド工法と NATM の間を埋めるべく開発されたモノベック工法が、泥岩や自立性の高い未固結地山から対応を図り、改良を加えることで大深度での施工など厳しい条件下での適用ができればと思う。

(8) 圧縮空気貯蔵について

(財)電力中央研究所：西 好一

深夜電力を利用して圧縮空気を貯蔵し、昼間の電力需要のピーク時に放出してガスタービン発電に利用する CAES システムは電力の負荷平準化など数々の特長をそなえた発電方式である。ガスタービンはすでに開発されているので本システムの成立性は、合理的な圧縮空気貯蔵用空洞の建設に依存するものと言ってよい。現在、硬岩を対象とした水封方式など種々の貯蔵方式が提案されているが、特に、大都市近郊に分布する軟岩地盤での空洞建設が可能となると大幅な立地点拡大につながる。

深部軟岩地盤に安定した空洞を建設するには、泥水により壁面を安定させて掘削したり地盤を補強する、などが必要となる。そこで、泥水を用いた立坑掘削による鋼管シャフト方式および凍結工法による横坑方式と拡幅空洞方式を取上げ検討した(図-7参照)。発電条件として運転時間7時間、出力140MWを想定し、これに基づき空洞時間7時間、出力140MWを想定し、これに基づき空洞容量および貯蔵圧縮空気圧として7万 m^3 および40~80 kgf/cm^2 をそれぞれ設定した。結果を要約すると次のようである。

① 鋼管シャフト方式の場合、軟岩地盤(一軸圧縮強

度 $q_u=30\text{kgf/cm}^2$ を想定)に直径6mの立坑を800mまで掘削するに必要な泥水比重は1.1程度であり、特に比重の高い泥水を使わなくとも安定した空洞の掘削が可能である。貯蔵空間として深度400~800mの区間を利用するとしたときの空気貯槽となる鋼管の肉厚は26~46mmと算出され、施工性からみても十分実現性のある構造型式となる見通しが得られた。

② 凍結工法による場合、地盤を凍結させた後、有人で掘削する工法を採用すると、深度400mでは直径10mの横坑を掘削するに必要な凍結厚さは約5mで稼働時に必要となるコンクリート覆工厚さは1.25mである。一方、拡幅空洞の場合、凍結厚さを20mとすると直径30m、深度400mから530mに及ぶ大規模な空洞掘削は可能であり、コンクリート覆工を考えるとその肉厚は1.3~1.8m程度となる。したがって、横坑、拡幅空洞共に施工可能な方式であることが示された。

③ コスト面からみると、最も経済的であるのは鋼管シャフト方式であり、技術的な成立性、工期などの面からみてすぐれた貯蔵方式であることが指摘された。

(9) 大林の地下利用構想と

スーパーロードヘッダー S 300

(株)大林組土木技術部：菊地國祐・登坂知平

今日、地下の開発と利用は国土の狭い我が国においては重要な課題となっている。そこで大林組が独自に試みた三つの地下利用構想と、地下利用に伴い必要となる中硬岩の大断面トンネル掘削用に開発したスーパーロード

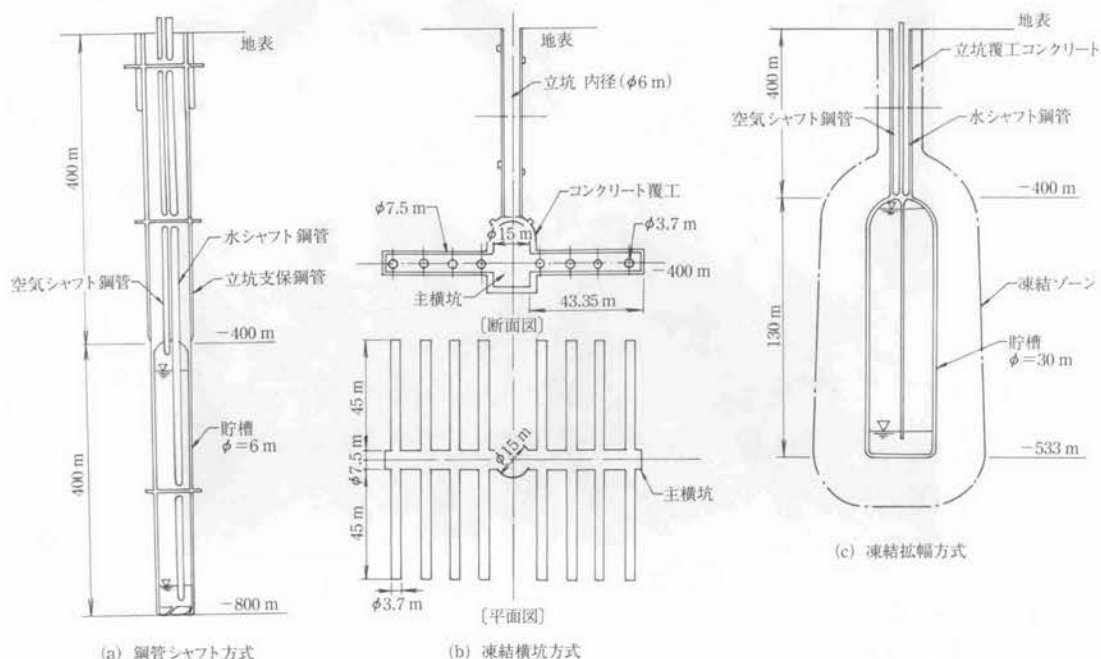


図-7 検討した空洞方式

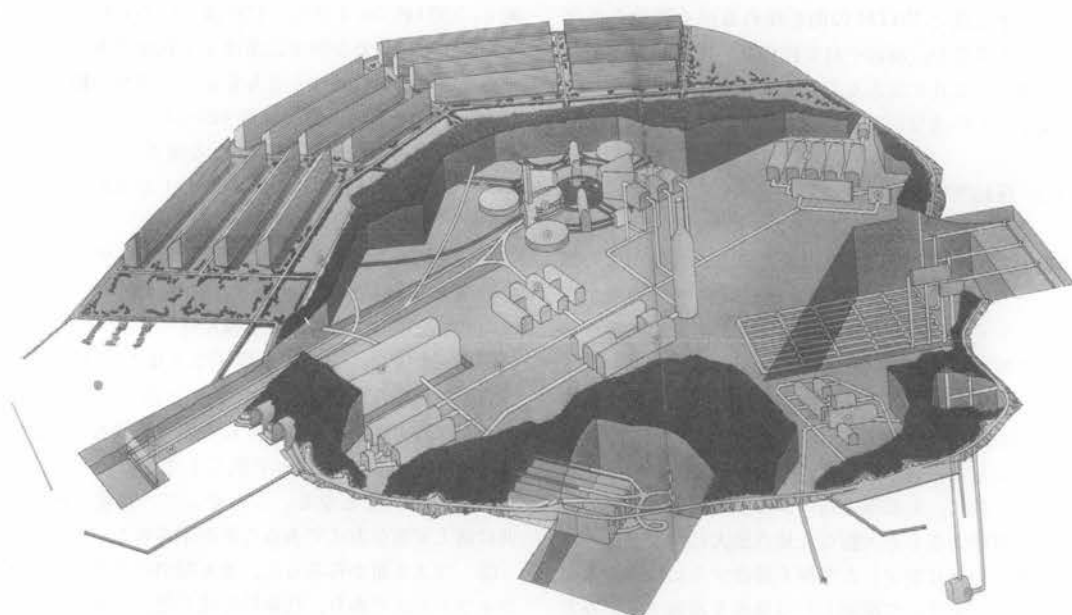


図-8 アンダーダランドテクノピア“緑の島”鳥瞰図

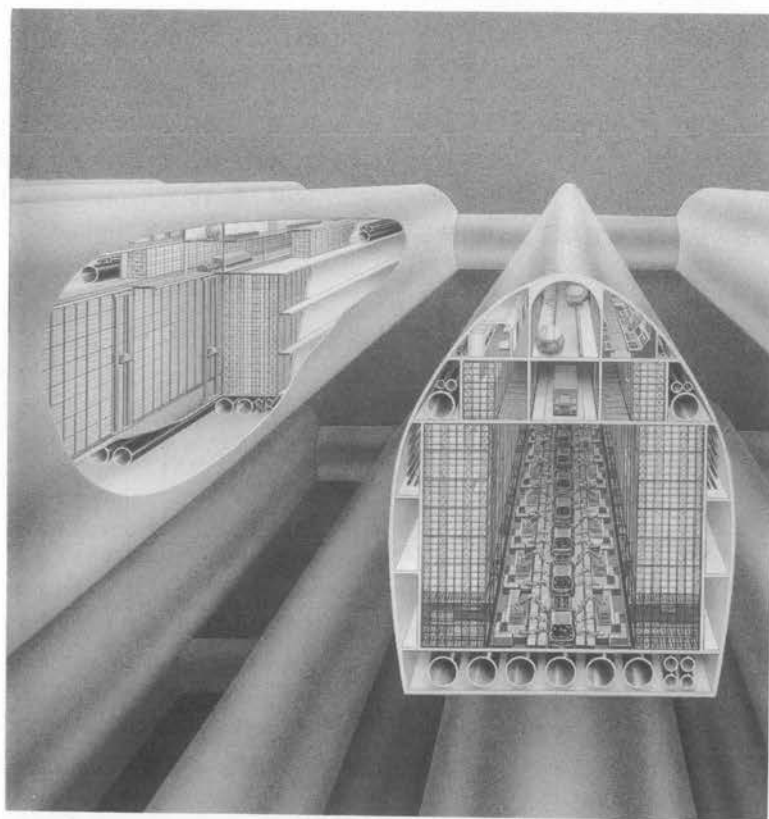


図-9 地底黄金郷“アングラード”工場用トンネル鳥瞰図

ヘッダー S 300 について、以下に紹介する。

① アンダーグラウンド・テクノピア“緑の島”

大都市近傍の直径 3 km 程度の島を対象に、その自然

環境を保全したまま、埋立てにより居住空間を地下に造り、そして都市機能は地下に収納することで、大都市機能を補う人口 20 万人の、ヒトと自然に優しい衛星都市

を可能としたものである。

特徴としては、島内は独立したブロックであることを前提にし、自給体制を取っていること、外観上は地下の大規模空間の存在はなく自然の小島のままであることである。地下に収納する施設は以下のとおり。

外部と島内を結ぶ新交通システム・地下道路、都市センタ、上下水道、燃料タンク、地域冷暖房、原子力発電所、流通センタ・備蓄倉庫など。

建設費が約3兆円、工期17年のビッグプロジェクト

② 地底黄金郷“アングラード”

人類に残された未知の大空間「大陸棚」に着眼し、その地下に一大工場群を建設することで、土地の高度利用と地上環境の整備を行うことを目的にした。

アングラードの建設候補地には、工場移転した場合の効果が大きい都市圏が考えられるが、我が国の大都市周辺には大陸棚が存在しており、この構想が可能となる。

地下空洞の大きさは以下のような大きさになる。

- ・工場用トンネル：高さ30m、幅20m、長さ15km



写真4 スーパーロードヘッダー S 300



図10 東京ラピュタ構想島瞰図

- ・総 本 数：505 本配置（50m 間隔）

ここに、東京、千葉、神奈川の工場群がほぼすべて納まる計画である。

地下工場は無人化とし物流を中心に随所に自動化システムを導入し、またエネルギー供給、発生する熱の再利用設備なども設置し効率を高めている（図9参照）。

③ 東京「ラピュタ」構想

東京一極集中の二つの課題、業務機能集中による過密化と定住人口減少による過疎化を、同時に解消するために新しい地表面の創造をしようするのが、この提案である。

1kmの矩形を1ユニットとして、上空30mに新たな人口地盤を創ることで、就労者約5万人、居住者約4万人の職住接近を実現した未来都市を創る。

新地表面には、居住施設や学校・緑地など生活のための空間とするとともに、随所に既存都市への太陽の光を与えるための開口部を配置している。

④ スーパーロードヘッダー S 300

中硬岩の経済的な掘削および硬岩掘削能力の大幅向上を目指して開発した国内最強のマシンで、世界最大クラスの自由断面掘削機である。切削能力300kWの電動機を装備し、硬岩の切削に対して機体の安定性、ブーム剛性、切削ドラム形状、ビット配置等に幾多の改良を加えるとともに、操作性や各部の動作にも工夫を施した。

中硬岩の経済性掘削 $\sigma_c = 800 \text{ kg/cm}^2$

硬岩掘削能力の大幅向上 $\sigma_c = 1500 \text{ kg/cm}^2$

切 削 可 能 範 囲 幅7.5m、高さ6.5m

このS-300は、当社の中硬岩・硬岩トンネル現場でその能力を存分に発揮し、適用地質の拡大や市街地近くでの従来の無発破工法（静的破碎剤、油圧割岩等）によらない経済的な掘削、また壁面の平滑な仕上がり、周辺岩盤への損傷やゆるみの面でも、その優位性を実証してきている。

また、中硬岩・硬岩の機械掘削が可能になったことから、中硬岩以上のトンネル施工の自動化実現に向けて大きなステップを踏出したともいえる（写真4参照）。

（以下次号）

海外視察団報告

ベトナム社会主義共和国建設機械事情
視察団報告

国際協力専門部会

1. ま え が き

日本建設機械化協会では20年余にわたり、欧米の建設機械展示会視察団の派遣のほか、国際協力専門部会では、日本政府が実施する国際協力関係の招日研修生の受け入れ、非援助国の建設機械訓練センタへのインストラクタの派遣等公的な面での海外活動を行ってきた。

平成4年に入り、建設機械展示会（CONET '92）の海外へのPRが浸透するにつれ、外国からは展示会関係に限らず、各種の問合せが増大してきた。問合せの内容の範囲は広く、たとえば、建設業の海外進出、建設機械類の輸出入動向、輸出入代理店・商社の紹介、建設機械オペレータの資格制度、技術協力、技術調査の協力依頼、出版社の取材協力、国際展示会の提携等である。

世界の建設機械の約3分の1は日本製となり、更に将来のハイテク製品の開発技術力を考えると「日本の建設機械業界の世界的責務」はますます増大しつつあり、上記の問合せから「日本の総合力」に対する興味と期待が感じられる。

以上のような背景から、国際協力専門部会で、外国、特に援助対象国の建設機械実状の一部でも把握し、今後の「協会の国際的役割」の参考とすべく、今回の視察団派遣となった。

ベトナムを選んだ理由は、ベトナム戦争、カンボジア侵攻等により、長い間、この国に新設備の導入がほとんどなく、また国土全体の復興が早急に必要とされる情勢の下で、今、非常に注目を浴びているためである。また、参加者は当協会の国際協力専門部会に参加している企業に呼びかけた。

今回の参加者には、今春までのベトナム駐在経験者、短期の出張経験者（2年、半年前）も含まれ、それぞれ異なった見方でベトナムを観察し、意見を交換すること

ができたのも良い収穫となった。

国際協力事業の分野に経験豊富な社団法人国際建設技術協会からも参加を得ることができ、現地ではODA関係の問題についても触れることができた。

2. 日程および面談者

今回は初めての訪問なので、限られた日数の中で、なるべく多くの機関を訪ね、関係者に面談することとした。主な面談者は、交通運輸通信省大臣、国家計画委員会第一副委員長、ベトナム商工会議所副会頭、水利省副大臣、エネルギー省副大臣を始め、傘下の公団・企業の総裁に軒並み会うことができた。

これはベトナムが社会基盤事業に力を入れようとしていること、国営事業の民営化に対する思惑も感じたが、初めてやって来た「日本建設機械化協会」が何をしてくれるのかという大きな期待があるのではないかと思われた。



写真—1 交通運輸通信省大臣（中央）と団員一同との記念撮影。
我々が会議室で準備をしていると一人でトコトコ入ってきて「さあ、始めようぜえ」といった雰囲気でお顔に似合わずささくな人です。

なお、視察期間および参加者は次のとおりである（表—3参照）。

期 間：1992年9月4日～14日

参加者：宮川俊彦・本協会本部業務部

塚本健示・製造業部会会員

目黒幸夫・（社）国際建設技術協会、製造業部会会員

白井 一・サービス業部会会員

樋口 明・商社部会会員

長岡強志・商社部会会員

3. ベトナムの概要

インドシナ半島の東縁を南北にS字形に細長く伸びた地勢で、北緯23.22度から8.30度、東経102.10度から109.30度の間に位置し、北は中国、西はラオスおよびカンボジアと国境を接し、東は南シナ海、南西はシャ



図—1



写真—2 ホ・チ・ミン市郊外の国道。市街地を出ると極端に交通量が減るが、季節・時間により変動が大きい。

ム湾に面する領土である。総面積は330,000 km²、ほぼ九州を除いた日本の面積に等しい。

総人口は6,700万人、年間増加率2.25%、主要都市の人口は、ハノイ300万、ホーチミン市400万（写真—2参照）、ハイフォン市150万、ダナン市50万、その他ニャチャン市、クイニョン市、フエ市などが各30万となっている。

人口の85%を本来のベトナム人が占め、主として平地に住み、12%が少数民族で高原と山岳地方に居住する。他に中国系ベトナム人いわゆる華僑が3%（約200万）在住している。少数民族は厳密には54種族。公用語はベトナム語で統一されている。

ベトナム全土がアジア・モンスーンの影響を受け、雨季と乾季がはっきり分かれる。大体5月から10月の間は雨季となり、11月から4月までが乾季である。気温は北部、中部、南部で地域的な差があり、年間平均気温で南部は北部より5度、中部より3度ほど高い。特に最も涼しい12月から2月までの時期には、ハノイの平均17度に対して、ホ・チ・ミン市では25度という差がある。また中部は南シナ海から来襲する台風の被害が大きく、北部および南部に比べて年間雨量が1.5倍にもなり、3,000 mmに達する。

宗教は一時社会主義体制下において活動の禁止または制限が行われていたが、最近政府は信仰の自由を保障する方針を公言し、各宗教団体も政府に協力する建前で活動を再開し拡大している。

主な宗教は仏教（60%）、カトリック（6%）のほか中国文化の影響により、儒教および道教が生活・風俗・心情などに浸透している。

4. 日本政府のODAの実績と展望

ベトナムに対するODAは1960年1月発効の旧南ベトナムに対する賠償協定に基づく贈与約140億円から開始された。

その後1976年統一されたベトナム社会主義共和国成立までの間旧南ベトナムに対し、一般無償協力では累計122億円が供与されその内容は主として下記のとおりである。

- ① チョウライ病院の建物、医療機材の供与
- ② ダニム水力発電所の改修事業
- ③ 戦時難民の住宅建設事業と孤児職業訓練所設立

また、有償資金協力では累計214億円が供与されその内容は下記のとおりである。

- ④ 商品借款
- ⑤ 火力、水力発電所の建設事業
- ⑥ 電話網拡充と送電線延長事業

統一されたベトナム社会主義共和国への供与は累計

175 億円の無償協力が実施され、経済復興用の資機材の調達に使用された。1976 年に開始されたベトナムのカンボジア派兵に伴い、日本政府はベトナム経済制裁の立場から 1979 年以来無償、有償両面での ODA を停止することが余儀なくされた。

日本政府の ODA 再開に際して、一つの条件とされて来た旧南ベトナム政府に供与された有償資金協力 214 億円の債務をベトナム社会主義共和国が引継ぎかつその返済を実行するか否かの問題については、既に引継ぎを行う旨の確認と返済の開始が行われており、解決された。

今後、日本政府の対ベトナム ODA 再開のタイミングは、ベトナムをめぐる国際情勢の動向をにらんだ政治的判断に委ねられている。早ければ 1992 年度内に一部 ODA の再開があり得るものと思われる。

5. ベトナム政治経済の現況

1976 年南北を統一したベトナム社会主義共和国は、その後カンボジアへの派兵、中国との交戦、国際社会からの孤立など極めて困難な時期を耐えて、今日、新たな変化を見せ始めている。

(1) 政治的変貌

当初の予測に返して長期化を余儀なくされたカンボジアへの派兵政策は、1991 年 10 月のパリ和平協定の調印をもって一応の終結を迎えこの間に費した多大の経済負担に終止符を打った。

カンボジア問題から発生していた中国との対立も 1991 年 11 月国交の正常化が行われたことで解消した。

カンボジアへの派兵の期間継続されていた旧ソ連との友好関係は、1991 年完全に停止された。安全保障上旧ソ連の存在は無に等しくなっている。カンボジアへの派兵期間、伝統的社会主义経済による国家経済の運営に困難を覚えたベトナムは 1986 年第 6 回党大会において資本主義的「市場経済」原理を導入した「ドイモイ（刷新）」政策を採択し、カンボジア和平実現後国際社会への復帰準備を行った。1991 年 10 月のパリ和平協定の調印に伴ない、米国を除く、西側 8 カ国（北欧 4 カ国、ドイツ、フランス、イタリアおよびオーストラリア）からは ODA が再開され、部分的ではあるが、東南アジア諸国からの投融資が再開されている。

今日、残されている政治的未解決の外交問題は、対米関係である。これは単に対米関係のみならず、世銀、IMF アジ銀等国際金融機関の支援中断につながっている。更に日本等 ODA 大型供与国の支援中断にも関連している。

軍事力によって、統一されすでに 25 年経過したにもかかわらず、南北の経済的格差は是正されていない。資

本主義経済を経験した南部と、未経験の北部では「ドイモイ」政策による市場経済原理の理解応用力にも格差があり、党および国家の指導力が問われている。

共産党による一党支配体制は 1992 年 4 月採択の新憲法においても堅持されることが再確認された。経済発展を国家計画で実行するためには最も効率的であるとするのが根拠であるが、今後 IMF、世銀等国際金融機関の大型支援を得るには、複数政党制など種々の条件を付される可能性もあり、政治体制の動向は注目されるであろう。

原油の輸出に外貨事情を左右されるベトナムにとって、南シナ海に点在する島嶼の領有権問題は深刻である。すでに中国との間で領有権抗争が発生していて、伝統的なベトナム中国間対立は新しい問題を提起しており、この地域の安定に楽観視は出来ない状況である。

(2) 経済的変貌

1976 年南北統一後のベトナムはソ連型社会主義を踏襲した重工業重視の政策を実施した。これは戦争により破壊された生産力を回復するため当然の政策であったが、消費財、食糧等の生産は相対的に低下し、国民生活の安定は犠牲にされた。

1991 年、旧ソ連崩壊に伴い、従来旧ソ連から援助として与えられていた 300 万 t の燃料、200 万 t の肥料、500 万 t の鉄鋼、6 万 t の綿花などは継続されるはずもなく、1991 年 12 月発表された第 5 次 5 カ年計画（1991-1995 年）の主要目標は

- ① インフレ抑制、統一された金融システムの確立、財政・金融の安定、
- ② 主要産業を中心とする経済成長を軌道に乗せる、
- ③ 民生向上のため雇用創出、賃金の見直し、教育文化の向上、
- ④ 法整備により社会経済に秩序、
- ⑤ 実質 GNP 成長率 4.0～4.5 %、食糧生産高 22～22.5 百万 t、
- ⑥ 農業生産高伸び率 3.3 %、工業生産高伸び率 6.0～7.0 %、

であり、大幅な地方分権政策と、国営企業の民営化をすすめることにした。

重工業化政策を実行したにもかかわらず、ベトナムは基本的に農業国であり、国民所得の 50 %、就業人口の 70 % 以上を農業が占めている。

南北に長い国土は、経済発展に不可欠のインフラ整備に困難をもたらし、特に南部の電力不足、道路港湾の未整備が今後経済発展の阻害要因となる可能性がある。

対外債務については公式統計発表がされていないが、推定値として 1991 年末約 85 億ドルと言われこれには旧ソ連等との特殊な債務も含まれている。IMF 等国际金

融機関への債務は3億ドル前後と見られ、これら機関からの援助再開にはこの債務の清算が不可欠となるため、ベトナム側の負担は大きい。

ベトナムが現在重点指向している産業分野は

- ① インフラの整備特に電力、港湾、道路、鉄道
- ② 輸出指向、外貨獲得型産業
- ③ 輸入代替型産業（石油製品、肥料、鉄鋼）

現在推定 GNP/人口が \$150～200 と言われる発展途上国であるが、良質かつ低廉な労働力、勤勉な国民性、識字率 85 % の教育水準、恵まれた天然資源、海外からの投資優遇措置など相まって、ベトナムが、急速な経済発展をとげるポテンシャルは十分に備わっている。

米国による経済封鎖政策の解除が決定されれば、まず、インフラ*の整備を始めとした、大型投資案件の具体化が進むであろう。

6. 建設機械の実情

ベトナムで使用されている建機は概ね石炭鉱山における資源開発用と道路、空港、鉄道、発電、農業・林業開発その他のいわゆる、インフラ整備用に分けられる。

建機の輸出国はベトナムの政治体制の影響を強く反映したものとなっている。すなわち、1976 年の南北統一以前には、北はソ連製品中心、南は米国製品中心であり、その後、新しい勢力として、日本製品が漸次浸透しつつあるというのが、現状である。

ベトナムにおけるプロジェクト実施の特徴は、各省傘下のゼネコンによる直轄工事を原則としている点にある。さらに工事のみならず技術者の養成学校から、セメント・碎石・アスファルトプラント・機械修理工場等までも各省別々に持つ体制をとっている。建機の総在籍台数についての正確なデータはないが、今回訪問した各省の保有状況は次のとおりである。

表-1 保有機材

機 種	国 名	台数
モータスクレーバ (16 m ³)	日 本	45
けん引スクレーバ (13 m ³)	日 本	20
油 圧 シ ョ ベ ル (0.7～2.3 m ³)	日 本	20
ブルドーザ (220 HP, 320 HP)	日 本	23
" (140 HP, 180 HP)	イタリア	38
ソイルコンパクタ (5～22 t)	日本、スウェーデン	10
WL (3.2 m ³)	日本、オランダ	14
ダンプトラック (8～21 t)	旧ソ、スウェーデン、オランダ	164
油圧クレーン (7～80 t)	日 本	10
クローラ/タワークレーン	旧 ソ	9
その他機材		91
計		444

* 表-1 の機材は 1979 年アジア開発銀行、クエート資金、その他の資金で水力発電プロジェクト Dau Ting Irrigation 用に調達された。

* インフラ：infrastructure 教育、医療、交通、運輸、通信、エネルギー等社会の基盤的資本

(1) 水利省 (Min. of Water Resources)

本省は河川、灌漑、水力発電関連プロジェクトを統轄し、傘下に 3 社のゼネコンを擁する (HYCO—Hydraulic Const. Corp., No.1, 2, 4)。最大の HYCO-No.4 社の保有機材は表-1 のとおりである。

(2) 交通運輸通信省 (Min. of Transport, Communications and Post)

同省は道路、空港、港湾、鉄道関連プロジェクトを統轄しており、傘下にゼネコン 8 社を擁する (CIENCO—Civil Engineering Corp., No.1～No.8)。CIENCO No.1 の保有台数はブルドーザ 100 台、油圧ショベル 50 台等合計 300 台。この大部分はソ連製で、一部ローラやアスファルトフィニッシャに日本製もある。また、CIENCO No.6 は南北ベトナム統一時、米軍関連の建機を多数接



写真-3 アセチレンガス発生装置。カーバイドをタンク内の水に漬けガスをゴムホースでトーチへ取る。どこの工場でも同じだった。



写真-4 水利省傘下の HYCO No.4 の工場。部品は何でも自分で造ってしまう。写真は電気炉と鋳造の砂型。



写真—5 アジア開発銀行、クウェート資金等により施工された Dau Ting 灌漑プロジェクト用機械整備工場。建物・内部ともほとんど日本製。



写真—6 サイゴン郊外の鉄道・道路併用橋。トラスの両外側に歩行者・自転車用橋が併設されている。鉄道の便数が少ないので大きい橋は、ほとんどこの方式。いつもすごい雑踏だが、一方通行の切替えの先頭を走ったため写真では、無人(?)となった。

収したものが見られる。しかし、その後の米のベトナム禁輸により、部品の入手できず、保有機材間の部品はぎ取り修理により稼働できるのは現状 100 台以下になっている。

(3) 建設省 (Min. of Construction)

同省は首都建設、工場建設・据付、給水関連プロジェクト、海外工事を統轄。又他の水利省・エネルギー省との共同施工も行う。

傘下に 16 の子会社を擁し、うち 5 社が建機を保有する。最大の子会社 (Union of Construction Machinery Enterprise) では日本製ブルドーザ、WL、油圧ショベルを 60 台、旧ソ連製建機を 500 台保有している。

(4) エネルギー省 (Min. of Energy)

ベトナム最大の建機ユーザ。石炭鉱山開発のため、日本製ブルドーザ、ダンプトラック (32t) 約 500 台、旧ソ連製ダンプ (40t クラス) 約 600 台その他計 1,500 台



写真—7 幹線道路の補修現場。現場は、日曜日はどこでも全面的に休み。突然訪問しても出てきて親切に説明して下さった所長もあった。写真はオーバーレイ工事。大きな陥没部にグリ石を入れ、バラス、砂の順に。後はローラ、アスファルトスプレー、再びローラで終る。

表—2 推定保有土木用建機

省 名	主な製造国	台 数
水利省	日本、旧ソ連、イタリア他	500*
交通運輸通信省	旧ソ連、米国	1,000
建設省	日本、旧ソ連	1,000*
エネルギー省	旧ソ連、日本	1,500
農業省	日本他	500
林業省	日本他	500
計		5,000 台

※ かなり信頼高い数値

保有する。

同省は 1993 年からの 5 カ年計画で石炭生産量を倍増予定 (500 万 t→1,000 万 t)。同時に、表土はぎ土量も 1,000 万 t から 3,000 万 t/年 に増大するため、一層の建機導入が計られる見込み。その場合、品質の面から、旧ソ連製品を減らし、日本・欧米製品に移行していくことは確実。

上記の他、今回訪問しなかったが、農業省・林業省もそれぞれ数百台の建機を保有している。以上のデータからベトナムが保有している土木用建機を、表—2 のとおり推計した。

表—2 のうち、約 1/3 が日本製品と言われるが、近い将来、日本の ODA が再開となりインフラ整備の急進展につれて、既に高い人気を得つつある日本製品が一層ベトナム市場に浸透していくことは確実と思われる。

7. 面談および調査結果 (表—3 参照)

表-3 面談および調査結果

訪問先面談者	関係機関内の技術教育の現状と、教育方法	訪問先での説明概要および所感	訪問期日場所
国道5号線視察(主な視察項目は下記) (1) 道路事情 (2) 橋、河川 (3) 道路補修会社(No. 230/UNION No. 2の下請会社) (4) 道路整備状態	<道路補修会社 No. 230 での技術教育事情> ●社員 300 人中技術者数 50 人。技術者教育はハノイ市の運輸大学で行う。全国を対象にし、5 学科、1,000 人/4 年の規模。労働者は近郊の No. 2 管轄の夜間職業学校で研修可能。	●国道5号線はハノイ市から15 km 地点まで片側2車線6 m 道路が続き、それ以後は1車線3 m 道路。単線鉄道と並行に走り、途中の鉄橋は鉄道と馬車道と併用で、しかも1車線なので上下片側運行。	9月5日 ハノイ市 ハイフォン
ベトナム商工会議所 ●Ms. Pham Chi Lan, D.G. Secretary (副会頭)	●ベトナムは長期間の戦争の結果、国内整備が業務である。人力の豊富な事、技術力、知識力の高い国民の特徴を生かすために訓練センターは有意義である。	●商工会議所の会員数: 600 企業、30 業界の規模である。 ●新技術習得の研修機関が必要だが、その面での援助を日本から期待したい。	9月7日 ハノイ市
交通運輸通信省(MOTC)関係 (1) 交通運輸通信省本省 ●Prof. Bui Danh Luu, Minister (交通運輸通信省大臣) ●計画局副局長 ●Mr. Nguyen Viet Tien, Deputy Director (計画局副局長) ●Mr. Bui Tien, Dung, Engineer Highway (高速道路技術師)	<MOTC 関係の教育施設> 海運業務技術学校×2、交通運輸大学×1 海運大学×1、短大×3 労働者学校×3、鉄道学校×3 技術者学校×3、郵便学校×3 ●交通運輸大学、海運大学は教育省に移管した。 ●職業訓練所を是非作りたい。	<道路関係>5号線/空港ハイウェイ、14.18 号線ハイウェイ建設の計画、IDB の援助が付けば、1 号線ハイウェイ計画がある。 ●<空港>ターミナル、滑走路建設が急務である。 ●<河川>浚渫作業。 ●<トンネル>既設の改修整備。これらの工事を実施するために新しい建機が必要で、日本製の物を考慮している。延ばし希望。	9月5日/9日 ハノイ市
(2) CIENCO No. 1 (Civil Engineering Corp. No. 1) ●Mr. Pham Quang Tuen, General Director (総裁) ●Mr. Trinh Van Thanh, Vice General Director (副総裁)	●上級技術者教育: 交通運輸大学<期間: 6 年、2~3 月×2 回/年。別に3~4 年通学> ●一般労働者: 養成学校<期間: 高卒者 2 年、300 人/年>大学: 50 人/年通学。 ●<養成学校>技能士、機械の設備工の養成。 ●現在、自動車の組立工場建設計画があるが、それ以上に機械整備、管理者養成の訓練施設建設が急務である。建機の絶対数不足の解消必要。	●30 年の歴史を持ち、鉄道、橋、港、空港などの建設を手がけ、傘下に17 社を擁し、外国でのプロジェクト参加に期待している。 ●日本製中古建機を購入したが不良品だった。 ●日本から、①技術、②機械、③研修の順で援助を期待している。	9月9日 ハノイ市
(3) Mechanical & Civil Engineering Enterprise No. 1 ●Mr. Tran Duc Ninh, Director (総裁)		●CIECO No. 1 の傘下整備工場である(従業員: 300 人)。 ●広大な敷地(5 ha)に4 棟の整備工場がある。(建屋: 2,800 m ²) ●実作業が少なく、工場の稼働率は、相当低い模様。大部分が古い設備。	9月9日 ハノイ市
(4) CIENCO No. 6 ●Mr. Le Hong Ky, Manager (機械部長) ●Mr. Phan Van Dinh, Vice Manager (機械副部長) ●Mr. Lan Thi Anh Hue, Asst. Dir. General (国際部長代理)	●省管轄の技術学校 No. 6 がある。高卒者対象の100 人/年の規模で下級労働者教育養成が主目的である。 ●上級技術者は運輸大学で技術習得を行っている。	●経済的な悪環境で、仕事量が少なく、予算も不十分である。 ●外国企業との JV に興味がある。石油プラント、水力発電所、空港等の建設が得意なので、この分野で JV を行いたい。 ●石油関連工事機械は大部分が20 年前の CAT 製である。	9月12日 ホーチミン市
国家計画委員会(SPC) ●Mr. Le Xuan Trinh, 1st Vice-chairman (第一副委員長) ●Mr. Pham Minh Ngoc, Asst. Vice-chairman (第一副委員長代理) ●Mr. Nguyen Ngoc Nhoc, Director (運輸通信局長) ●Mr. Tran Dinh Khin, Director (首都建設局長)	●数年前までは物不足が深刻な問題だったが、現在は、豊富になり、150 t の米の輸出も可能になり、仏、伊、独、オーストラリアからの ODA も再開された。日本大使館より要請案件のリスト作成依頼が来ている。	●インフレ対策は、成功した。今後は生産の確保が必要である。日本政府には資金、技術、知識面での援助を期待する。 ●インフレ率>89/90: 700%; 90/91: 70%; 91/92: 25~30% (予想)(1 月~6 月、20%) ●CIS からの援助は分からないが、4% の経済成長率が得られた。	9月7日 ハノイ市
建設省(MOC)関係 (1) 建設省本省 ●Mr. Le Doan Phach, Director (国際協力局長) ●Mr. Nguyen Sinh Hy, Expert (国際協力局専門官)	●1974 年旧ソ連の援助でトレーニングセンターを開設した。<期間: 高卒者 3 年、建機運転者養成が主である。> ●訓練、建機整備、管理の重要さを認識している。そのため、それらの訓練施設を希望している。	●まず、日越間建機関係者の交流を願う。特に新しい技術を習得する必要がある。で運転者、整備工養成に協力して欲しい。 ●旧ソ連援助で整備工場を15 ヵ月計画し、2 棟建設後、中断した。建物以外何もなく、新たな援助を必要としている。	9月10日 ハノイ市
(2) Engineering and Repairing Factory for Truck and Tractor ●Mr. To Thoai, Director Engineering and Repairing Factory (総裁)	●日本製建機の使用方法が不明で、破損の経験が多々あり、かつ、ベトナム人は日本製の建機が好きなので、日本製建機の運転、整備の教育を本工場で独自に実施している。<教師>取説を勉強した者が教師になる。修理ミスをするとな罰金になるので真剣に教育を受けている。	●水利省、建設省、交通運輸通信省が最大の顧客である。整備技術では国内最有力。 ●建設省傘下に16 ユニオンある。全従業員は、12,000 人で、16 のユニオンの28 台の小松建機がある(旧ソ連建機は約500 台)。 ●<整備実績>250 台/年(車輛65%, 機械35%) '92.1~9 月実績: 80 台	9月10日 ハノイ市
エネルギー省(MOE)関係 (1) エネルギー省本省 ●Mr. Nguyen Duc Phan, Vice Minister (エネルギー省副大臣)	●建機の運転、整備教育は、メーカ派遣の技術者から直接指導を受けている状態である。特に新技術の習得が必要だが、機会がない。 ●MOE の専門学校があり、運転手、整備工を養成している。	●石炭、水による発電所建設が大きな柱であり、建設省、水利省との共同作業が多い。建機のノックダウン工場を期待する。 ●旧ソ連製の建機を多数所有しているが、品質の面で問題があるので日本製を購入し始めた。	9月8日 ハノイ市
(2) 石炭輸出入公社 ●Mr. Dinh Ngoc Dat, General Director COALIMEX (石炭輸出入公社総裁) ●Mr. Phung Nhu Thach, Director (輸出入局長)	●石炭鉱山建機は大型になる傾向があり、機種の選定や運転、整備に関する新しい技術習得が必要である。また、石炭専用の港、鉄道、道路の建設もあり、それらの関係技術者養成は重要。	●MOE との合併企業の窓口は COALIMEX が担当する。 ●1997 年迄に石炭生産増進計画がある。(生産量: 700~1,000 万 t/年) ●設備機械1 輸入は、石炭とのバーター商売を希望している。	9月8日 ハノイ市
水利省(MOWR)関係 (1) 水利省本省 ●Prof. Vu Trong Hong, Vice Minister (水利省副大臣) ●Dr. Le Van Minh, Deputy Director (国際協力局副局長) ●Le Van Hien, Deputy Director (計画局副局長)	●水利省関係の技術者の教育は水利大学。 ●水利省管轄労働者学校<北部中部南部に各1校100 人/年、主に運転者教育> ●水利大学の既存の建物を利用して、職業訓練学校を実現させた。特に新技術、および最新建機の整備技術を習得したい。	●ベトナムでは、水利省の役割は大きく、建設省、エネルギー省との共同作業が多い。大型下記プロジェクトの計画がある。 ●①水利灌漑計画 ADB 1 億\$ ②洪水対策計画 5,700 万\$ ③ダム工事計画 2,000 万\$ 計画実施のために日本製建機を検討したい。 ●技術者、品質、維持管理が重要課題である。	9月8日 ハノイ市

訪 問 先 面 談 者	関係機関内の技術教育の現状と、教育方法	訪問先での説明概要および所感	訪問期日場所
(2) 水利大学(Hanoi Water Resources University) ●Dr. Nguyen Xuan Bao, Director, (水利大学学長)	●1959年設立。 ●5科目(水門, 水工, 土壌改善, 水利機械, 生産経済)学生300人/学年5年間 ●教師260名, (教授10人 助教授30人 士100人)	●機械設備が老朽化しているので, 新しい技術習得に支障がある。 ●教師のレベル向上の為に外国の大学に留学しているが, まだ卒業していない。 ●当ミッションが最初の日本人ミッション。タイ, ラオスからの研究生250人。	9月9日 ハノイ市
(3) HYCO-4 (Hydraulic Construction Corp., No. 4) ●Mr. Luong Vien, General Director Hyd. Const. Corp. No. 4 (HYCO-4 総裁)	●<建機の技術習得>日本のメーカ派遣の技術者より教育を受けている。 ●HYCO-4の技術学校での教育がある。運転教育:150人/年, 整備工教育:50人/年 ●ベトナム南部に職業訓練所建設希望。	●ダム建設, 灌漑用水工事, 水力発電所建設の専門建設会社である。(技術者250人 技士360人 技能者5,400人計6,010人) まだ余裕があり, 工事を増やしたい。	9月11日 ホーチミン市
(4) Binh Trieu Mechanical Engineering & Vehicle Repairing Factory (HYCO-4 傘下の整備工場) ●Mr. Le Huy Cuong, Asst. Director (修理工場副総裁)	●外国製の建機部品購入には, 外貨が必要でかつ部品価格も高いので, 内製化できる部品は内製化している。それができるのも世銀の融資で購入した設備があるからであり, 常に設備機械のメンテナンスには気を付けている。 ●技術者教育は主として独自に行っている。	●HYCO-4の傘下整備工場で, 1982年に世銀の資金を利用し, 新和物産/マルマ重車橋が建設した。 ●250台/年の整備能力の持つ本国最大の整備工場である。 ●敷地面積:29,166 m ² 建屋面積:5,290 m ²	9月12日 ホーチミン市
(5) Enterprise for Supply, Transport & Hydraulics Material No. 4 (運輸水利機材購買公社, No. 4) ●Mr. Le Manh Khuyen, Director (運輸購買公社総裁)	●自前の訓練施設所有は, 資金面で不可能。したがって, 高級技術者教育の手段はない。 ●教育省管轄の技術教育施設を利用して, 技術者養成を行っている。 ●社員の格付け(給与体系に対する資格)は, 7段階になっている。	●日欧の建機を所有する最大手ユーザの購買会社。FIAT 28台は欧州政府ローン利用で購入。 ●<実績>オーバーホール:50台, リンク再生:68本, 修理車輛:75台, 再生および製造部品:62万t ●本公社のスタッフ:180人	9月12日 ホーチミン市
駐ベトナム日本大使館 中臣(ナカトミ)一等書記官	●教育, 文化, 医療関係の無償供与から援助が再開される模様。ODA関係の中で「技協案件」は重要な位置を占めるので, 相手方政府の要求次第で決まる要素が大きい。	●日本政府の援助は再開されると規模は, 4~500億円となろう(金額は関係業界誌)。但し, 半分は債務に当てられる。(日本政府は, ベトナムに小規模無償協力を実施すると発表/日経9/15ハノイ発)	9月10日 ハノイ市

8. 所 感

冒頭にも述べたように,初めての訪問にもかかわらず,かなりの地位の多数の要人に面談でき,今後引き続き,長期的に協力関係を持つ足掛かりができたため,この種の視察団としての成果があったと考えられる。

ベトナムは急激な変革の時期にあり,今回訪問した公団,工場のほとんどは数年先には独立企業となっていると考えられる。その変化は,建設機械メーカ,ユーザの両方の立場から見て非常に興味のあるところである。事実一部の日本のメーカは既に市場としてだけでなく,製造面でのパートナーとして接触をしている感触があった。

ドイモイ(刷新)を始めると食料輸入国が,わずか2シーズン目にして世界第3位の米輸出国になったり,ホーチミン市の商店街には商品があふれ,国営企業が日本の民間企業顔負けの積極的なマーケティングを行っている姿を見ると,他の社会主義国とは一味違う雰囲気であり,近い将来にここの6,700万人が東アジアに大きな影響を与えるであろうと思えてくる。

しかし,日本からの調査団は,我々のように短期・特定分野のものがほとんどで,社会基盤整備は決定的に遅

れているというものの,統計的には良く分からない。

ベトナム,ラオス,タイまたはカンボジアを縦貫する道路がそれぞれの国で提案されているとはいえ,一貫した調査・研究が行われているわけではなく,大きく網を掛けた「インドシナ半島総合開発研究機構」のような機関の設立の必要性を感じた。

<参考文献>

今回の調査のために特に調べた訳ではないので基本的な文献を網羅しているものではありません。

- 1) 45 Years of Educational Development in Vietnam Ministry of Education, Vietnam
- 2) The Union of Irrigation Building, Enterprises, No.4
- 3) Brief of The Present Situation for The Mechanical and Civil Engineering, Enterprise, No.1
- 4) Organization and Production Capacity BINH TRIEU Mechanical Engineering and Vehicle Repair Factory, Hydraulic Construction Corporation, No.4
- 5) Databook of The World, 二宮書店, 1990年版
- 6) ベトナムマニュアル, Apex International Inc.
- 7) ベトナム調査団帰国報告書, (社)国際技術協力協会, 1991年
- 8) ベトナム, 西川捨三郎, (財)海外職業訓練協会

新工法紹介 調査部会

04-92	レーザセンサによるシールド 排土量計測管理システム	鴻池組
-------	------------------------------	-----

概要

今回開発したシステムは、シールドコンベヤで搬送される掘削土砂の排土体積を、4～5台のレーザ距離センサとコンベヤベルト一定量移動検出センサにより算出するものである。

この算出した累積排土量とシールドジャッキストローク値ごとの掘削管理ラインを、プラズマディスプレイ上に棒グラフにてリアルタイムに表示し、数値データよりも判断の早い視覚情報を提供するシステムである。

計測状況を写真-1に、パネルディスプレイ出力画面を写真-2に示す。

なお、このシステムは三菱重工業(株)との共同開発である。

特長

① あらゆる土質に対応が可能である。

砂質土・砂礫土など性状の異なる土で実験し、使用可能であることを確認した。

② センサの信頼性が高い。

排土高さ検出センサには、昼光下でも長距離・非接触測定が可能な高速応答タイプのレーザセンサを使用している。

③ 高速演算処理により、リニアなデータを出力する。

1回の演算処理時間は、10～15msでコンベヤのベルト速度100m/minの場合、ベルト長約3cmごとに計測する。

④ コンベヤの速度変化にも追従する。

コンベヤベルト一定量移動検出センサを取付けているので、速度変化があった場合でも安定した計測ができる。

⑤ オペレータの情報判断を容易にする。

タッチパネル機能付きプラズマディスプレイにより、排土量情報を棒グラフなどの視覚データとしてマシンオペレータに提供する。

⑥ データの記録が可能である。

地上の掘削管理システムへ累積排土量値等のデータをリアルタイムに伝達する。

用途

土圧系シールド工事の、シールドコンベヤ排土方式での排土量管理が行える。

実績

① 京都市 西羽東師川幹線工事



写真-1

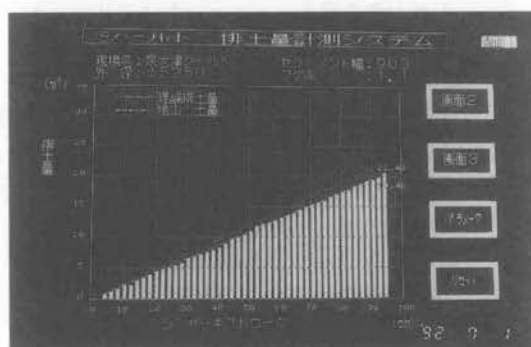


写真-2

- ② 大阪府 $\phi 5,540$ L962 m 茨木摂津雨水汚水幹線工事
- $\phi 6,140$ L1,581 m
- ③ 堺市 石津バイパス線下水管工事
- $\phi 6,150$ L1,520 m
- ④ 泉大津市 平成2年度公共下水工事
- $\phi 5,250$ L901 m

参考資料

・「レーザセンサによるシールド排土量計測システムの開発」“第二回建設ロボットシンポジウム”(平成3年7月)

工業所有権

特願平3-137876号

問合せ先

(株)鴻池組大阪本店機材センター

〒569 大阪府高槻市辻子3-6-7

電話 (0726) 74-0001～0004

新工法紹介 調査部会

04-93	中小口径対応型自動測量システム	住友建設 住友重機械工業
-------	-----------------	-----------------

概要

このシステムは、工事量の多い中小口径シールドの施工において、リアルタイムにかつ高精度にシールド機的位置姿勢を自動計測でき、さらにシミュレーションによる線形予測解析が可能な自動測量システムである。

測量方法はジャイロ・光学併用式であり、自動追尾式トータルステーションとジャイロコンパスとをシールド機内に据付けた点に特徴がある。

シールド機の座標値は、セグメントに取付けたターゲットを視準として得られる水平角・鉛直角・距離と、ジャイロの方位角とによって演算する。シールド機のピッチング・ローリングによりトータルステーションが傾斜した場合でも、パソコンによる演算によって各測定値を修正し、常に連続して正確な測量値が得られる。

特長

① ターゲットの盛替えが簡単にできる

シールド機の進行によってターゲットの盛替作業が必要になるが、小型でありセグメントボルトを利用して取付けるため、短時間に終了できる。

② 曲線部においても高い精度が得られる

ジャイロ・光学併用式なので、直線・曲線部共に同じ精度で測量値が得られる。特に、中小口径の曲線部において、後方台車区間にターゲットの取付けが可能であるためその機能を発揮できる。

③ 取扱いが簡単である

トータルステーションをシールド機に搭載すれば、地上のパソコンで送受信ができるため、掘削中はターゲットの盛替えと、定期的に行う確認測量だけで済み、管理は容易である。

用途

シールド工事における坑内測量の自動化

実績

① 平成2年11月：埼玉県志木市での仕上がり内径 $\phi 4,000$ の泥土加圧シールドにて実証実験を行った。

② 平成3年6月～10月：愛知県安城市での仕上がり内径 $\phi 2,400$ の泥土加圧シールドにて自動測量を実施、良好な結果を得た。

③ 平成4年6月～12月：東京都江東区での仕上がり内径 $\phi 1,200$ 送水管の泥水加圧シールドにて自動測量を実施中。

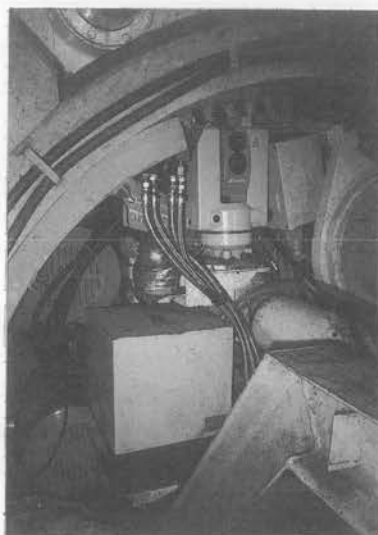


写真1 シールド機内トータルステーションおよびジャイロコンパス

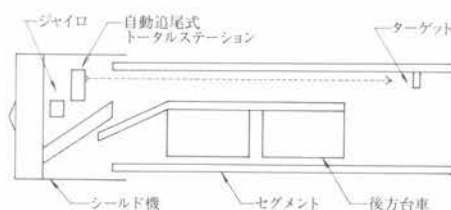


図-1 住友建設施工図

工業所有権

申請中

問合せ先

住友建設(株)土木本部土木部

〒160 東京都新宿区荒木町13-4

電話 (03) 3225-5134

新工法紹介 調査部会

04-94	吹付コンクリートトータル管理システム	東亜建設工業
-------	--------------------	--------

概要

吹付コンクリートトータル管理システムは、トンネル工事（NATM）の吹付作業において、適正な急結剤の供給および現場管理の自動化・省力化を実現するとともに、高品質な吹付コンクリート施工を可能にしたものである。従来の方法では、「吹付ロボット」「コンクリート搬送用ポンプ」「急結剤供給装置」の三つの吹付装置を各々手動により運転していたので、現場管理をトータルに行うことが困難でした。本システムは、上記の吹付装置を連携させることにより、吹付面（施工領域）およびコンクリート吐出量に最も適した比率の急結剤を自動的に添加して吹付コンクリート施工を行う。

特長

① 現場管理を自動化・省力化できる。

「吹付ロボット」「コンクリート搬送用ポンプ」「急結剤供給装置」をトータルに管理するので、あらかじめセメント含有量、急結剤の添加量などのデータを設定しておけば、吹付コンクリートを自動的に施工することができる。

② すぐれた経済性がある。

施工領域に最も適した比率の急結剤を添加するため、吹付コンクリートの跳返り量が減少し、あわせて余分な急結剤の節減が可能になり、従来の方法に比べ経済的な施工ができる。

③ 均等な吹付コンクリート施工ができる。

吹付面の高さとコンクリート吐出量をそれぞれ計測し、その値に応じて急結剤添加量を制御するため、均等な吹付コンクリートが施工できる。



写真-1 管理システムを用いた施工状況

用途

トンネル工事（NATM）の吹付コンクリート作業

実績

- ① 笠井山トンネル西工事（下り線）
一体型往復式吹付機で試験施工。
- ② 相生第2トンネル（その2）工事
分離型回転式吹付機で施工。

参考資料

- ・「吹付コンクリート管理システムの概要とトンネル施工」, 日本建設機械化協会, 第510号, 1992年

工業所有権

申請中

問合せ先

東亜建設工業（株）土木本部機電部
〒102 東京都千代田区四番町5
電話（03）3262-5109

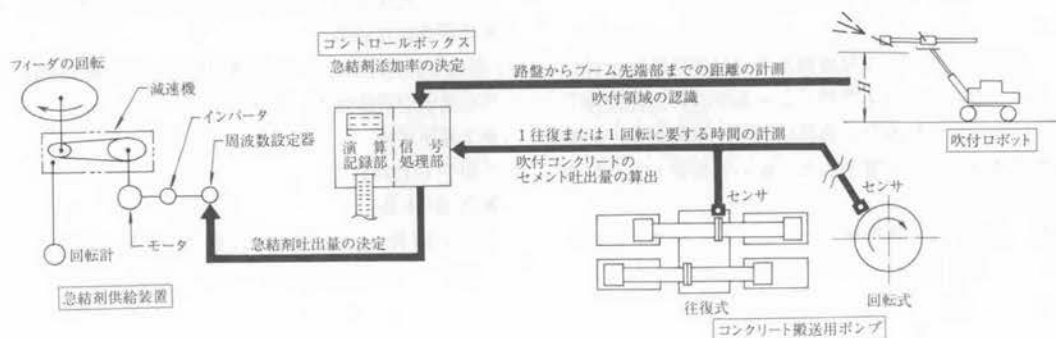


図-1 吹付コンクリート管理システムの内容

新工法紹介 調査部会

04-95	テールレスターン工法	飛鳥建設
-------	------------	------

概要

密閉式シールド工法の急曲線施工の一つとして、回転立坑を設置して、シールド機の方転換する方法がある。この立坑の形状は、シールド機回転に必要な幅とシールド機再発進に必要な幅で決まる。テールレスターン工法は、シールド機テールを脱着することにより、通常の立坑形状より狭い立坑スペースで、シールド機を回転し、再発進を可能となるように開発された工法である。施工フロー図を図-1に示す。

この工法は、東京都下水道局と新構造技術の共同開発したものである。

特長

① 回転立坑を小さくすることができる。

テールを切断した状態で、シールド機を回転、仮発進するため、回転立坑が通常の立坑面積の68%程度の面積で可能となる。このため、狭い道路下での施工が可能となる。また、近隣住民への影響、地下埋設物への影響を少なくすることができる。

② シールド機前方へ出て掘削する必要がない。

$R=10\text{ m}$ 以下の急曲線施工の場合、NATM工法、凍結工法により、事前に曲線に沿って先行掘削を行い、掘削された中をシールド機を移動することになる。しかし、この工法を採用することにより、事前に回転立坑を狭い用地で設置することが可能となり、シールド機前方へ出て掘削する必要がなくなる。

③ 到達坑口の処理を簡略にできる。

シールド機テールを存置することにより、到達坑口からの土砂崩壊や出水を防止できるとともに、テールボイドや坑口の処理を簡略にすることができる。

用途

狭い道路下、また既設埋設物あるいは構造物に近接しているような狭小な場所での、シールド機の急曲線施工に適用できる。地盤改良、曲線に沿った事前掘削、民地部の地上権設定等を考慮すると、安い工事費で安全性の高い施工が行える。

また、この工法を応用することにより、発進立坑の形状を小さくすることに適用できる。

実績

① シールド機外径4,950 mmの泥土圧シールド機での実績

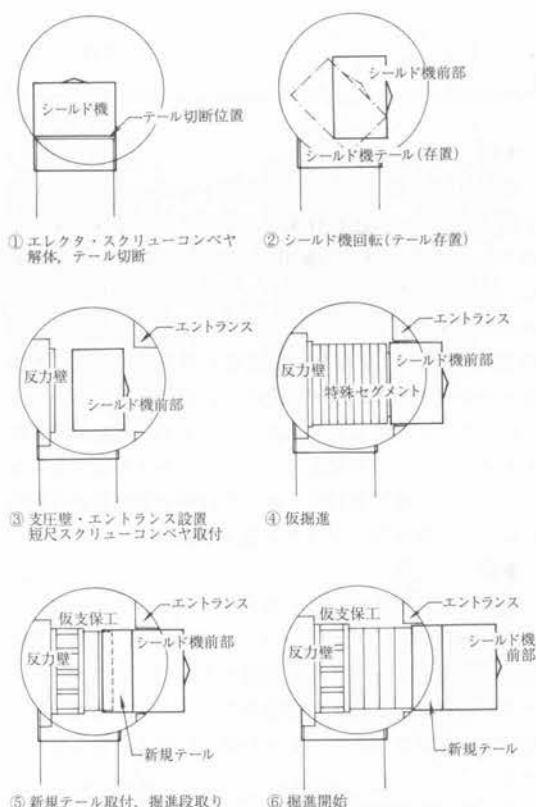


図-1 回転施工フロー図

東京都下水道局発注の第二白山幹線その1~3工事で採用した。平成2年10月~平成3年3月

参考資料

- 「狭き路地におけるシールド機回転工法(テールレスターン工法)について」, とびしま技報/土木1992 (No.43)
- 「テールレスターン工法 狭き路地急曲回転工法」, 平成3年度建設機械と施工法シンポジウム論文集, 日本建設機械化協会
- 「狭き路地でのシールド機回転工法」, 第12回施工体験発表会講演概要, 土木学会

工業所有権

特願平1-152414号

問合せ先

飛鳥建設(株)土木本部土木技術部シールド推進G
〒102 東京都千代田区三番町二番地
電話 03 (3288) 6512

新機種紹介 調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーバ

92-01-02	新キャタピラー三菱 ブルドーザ D4H・DELTA Xほか	'92.9 モデルチェンジ 新機種
----------	-------------------------------------	-------------------------

D4H、D5HシリーズIIをモデルチェンジしたデルタXシリーズ、およびD4HデルタX(12t級)とD4C(7t級)との新中間機種D5C(9t級)の登場である。D4Hなどでは、PATブレードの軽量化による整地性能の向上、キャブドア開放時固定ラッチ装備による作業視界の向上、LGP車での出力アップと高牽引型低速PSミッション採用による生産性向上のほか、ラジエータ目詰り防止、燃料タンク容量アップなどで経済性向上を図っている。D5Cでは、D4Hと同じ足回りやトランスミッションの採用で耐久性をあげ、高い押土性能と1本式PATドーザ制御レバーやレバー操向方式の採用により使いやすくしている。



写真-1 CAT D4H 湿地ブルドーザ「DELTA X」

表-1 D4HデルタXほかの主な仕様

	D4HデルタX PS・LGP	D5HデルタX PS・LGP	D5C PS・LGP
総重量(t)	12.05	15.15	9.2
定格出力(PS/rpm)	106/2,200	132/2,200	91/2,400
全長×全幅(mm) (トラクタ単体)	3,750×2,270	4,130×3,025	3,045×2,575
接地長×軸間距離(mm)	2,620×2,000	3,120×2,160	2,140×1,805
接地圧(kg/cm ²)/シュー幅 (mm)	0.30/770	0.28/865	0.28/770
走行速度 (km/hr)	7.4	10.3	7.9
登坂能力(度)	30	30	30
価格(百万円)	13.45	19.735	10.2

注：表示したもののほかに、D4H DD(林業仕様、15,497百万円)、D4H PS(11.6百万円)、D5H DD(17.34百万円)、D5H PS(17.59百万円)、D5C PS(9.15百万円)の各機種がある

▶掘削機械

92-02-12	新キャタピラー三菱 油圧ショベル CAT 375	'92.9 新機種
----------	-----------------------------	--------------

日本で開発設計される世界統一モデル REGA の第2弾、大型機種である。新油圧システムにより、掘削力、積込能力が大幅アップし、旋回独立の3ポンプで作業性が良い。箱型大断面構造、高張力鋼などの採用で耐久性に富み、ラミネートフロントガラス、セフティロックレバー、FOGSなどの装備で安全性が高く、また大型広視界キャブ、デラックスサスペンションシートなど快適な運転環境、ワーク・パワーの各モードセレクト、新PPPCバルブなどによるすぐれた運転操作性によって、快適で効率の良い作業ができる。



写真-2 CAT 375「REGA」油圧ショベル

表-2 CAT 375の主な仕様

バケット容量	2.9 m ³	クローラ全長 ×同全幅	5,840×750 mm
全装備重量	77.05 t	走行速度	4.5 km/hr
定格出力	434 PS/1,800 rpm	登坂能力	35°
最大掘削深さ	8.77 m	最大掘削力	28.8 t
最大掘削半径	14.08 m	価格	91.7 百万円

▶積込機械

92-03-05	川崎重工業 車輪式トラクタショベル 60 Z III	'92.8 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	------------------

ライムグリーンのニューカラー曲線デザインに、フロントワイドガラスパノラマキャブ(オプション)、快適シート、低騒音設計など、オペレータ本位を狙った新型機である。低トルク型のオービットロールの新採用は、独自のクッションバルブと相まって軽いハンドルさばき

新機種紹介

ができ、バケット・走行とも各1本レバーの簡単操作ができる。読みとりやすい一体型コンビメータには各種異常警告モニタを装備しており、標準のFRPキャノピ仕様車のほか、オプションのキャブ仕様車には高級モケット張りの快適ファブリックシートを採用している。



写真-3 川崎 60 Z III ホイールローダ

表-3 60 Z IIIの主な仕様

バケット容量	1.5 m ³	全長×全幅	6,305×2,360 mm
常用荷重	2.5 t	走行速度	34 km/hr
運転整備荷重	7.72 t	登坂能力	30°
定格出力	110 PS/2,400 rpm	最大掘起力	8.6 t
ダンピングクリアランス×同リーチ	2.73×1.01 m	タイヤサイズ	18.4×24×10 PR
		価格	11.6 百万円

▶運搬機械

92-04-06	新キャタピラー三菱 重ダンプトラック D 300 D	'92.9 新機種
----------	-------------------------------	--------------

左右各45°まで屈折できる油圧アーティキュレート式6輪駆動の新型機である。大型エンジン搭載で登坂性にすぐれ、全油圧キャリパディスク型の高性能ブレーキ装着のほか、スリップ防止の自動ディファレンシャルロック機構の全軸装備により、不整地・軟弱地を含めて、あらゆる路面での高い走破性を実現している。また、負荷に拘らず操作力が変わらず、チルト角度の調整も可能なステアリング、電子モニタシステム、高性能エアコンなどを装備し、キャブ内騒音も80 dB(A)と低い。



写真-4 CAT D 300 D アーティキュレートダンプトラック

表-4 D 300 Dの主な仕様

最大積載量	27.0 t	軸距×輪距	4,885×2,275 mm
空車重量	20.95 t	走行速度	48.6 km/hr
定格出力	289 PS/2,200rpm	最小回転半径	7.5 m (最外輪中心)
全長×全幅	9,875×2,885 mm	タイヤサイズ	23.5 R-25★
荷台寸法	5,625×2,885 mm	価格	46.5 百万円
荷台積込高さ	2.66 m		

▶クレーン、高所作業車ほか

92-05-10	住友建機 クローラークレーン SC 500 ほか	'92.7~8 モデルチェンジ 新機種
----------	--------------------------------	---------------------------

操作性、居住性、安全性を向上させ、狭所作業性にすぐれるPAXシリーズ機である。エンジン、油圧ポンプ同時制御で速度制御性の良いSCコントローラ、速度バランスが調整しやすいポンプマッチング操作つまみ、旋回定速制御切換スイッチなどで操作しやすく、8種類のボイスアラーム、二重のブームバックストップ、フルブルークで全作動停止できるゲートロックレバーなどの安全装置を備えている。またコンパクトボディで大きな作業能力を発揮でき、ワイド視界の大型曲面ガラス、6ウェイフルリクライニングシートなど居住性も良い。



写真-5 住友 PAX シリーズクローラークレーン

新機種紹介

表—5 SC 500-2 ほかの主な仕様

	SC 500-2	SC 550-2	SC 650-2
最大つり上荷重 (t×m)	50×3.7(11.4×10)	55×3.7	65×4(13×10)
定格出力 (PS/rpm)	180/2,100	180/2,100	180/2,100
全装備重量(t)	52(58.3)	53.5	63.3(71.0)
ブーム長さ(m)	9.3~51.95 (20.85~39.15)	9.3~51.95	9.15~51.8 (21.0~42.35)
ジブ長さ(m)	6.1~15.25 (16~28)	9.15~18.3	9.15~18.3 (16~31)
巻上ロープ速度 (m/min)	100~3.5	100~3.5	75~5.0
走行速度(km/hr)	2.1/1.6	2.1/1.6	1.6/1.1
登坂能力(%)	40	40	40
クローラ全長× 同全幅(mm)	5,715×4,350 (3,300)	5,715×4,350 (3,300)	5,905×4,660 (3,390)
接地圧(kg/cm ²)	0.66(0.74)	0.67	0.73(0.81)
価格(百万円)	53.8	56.3	69.8

注：表はクレーン（ショートブーム）の値を示し、（ ）内にラフティングタワーの値を示した。全装備重量はクレーンは基本ブーム時、ラフティングタワーはタワー 39.15 m + ジブ 25 m の最長時を示す。またクローラ全幅の（ ）内は縮小時を示す。SC 500, SC 650 には、別にクレーン（タワーブーム）のフロント付仕様もある。

92-05-11	住友建機 トラッククレーン SA 1700	'92.8 新機種
----------	--------------------------	--------------

狭所進入性にすぐれるうえ、大きな作業能力と全地形対応の走行機動性をもつ、いわゆるオールテレーンクレーンの既販 110 t つりに続く第 2 弾である。5 軸キャリアの 8 WS, 6 WD 機で、直角進入路幅 6.9 m、ディレイコントロール機構などで小回り性がよく、独自のサスペンションで公道からラフロードまで走破性にすぐれる。1, 2 軸にディスクブレーキ、3~5 軸にドラムブレー



写真—6 住友SA 1700 オールテレーンクレーン

キのほか、リターダ、排気ブレーキも採用して安定した制動力を備え、リテーナリング上下脱着機構、カウンタウエイト自力脱着装置、狭い現場で組立解体自在のラフティングジブなどの採用で段取り性も良い。

表—6 SA 1700 の主な仕様

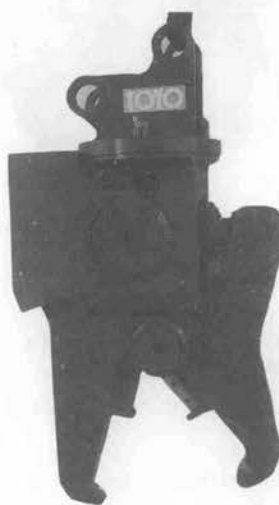
最大つり上荷重	170 t×3.2 m (80 t×7 m)	最大地上揚程	51 m/30 t (83 m/3.5 t)
定格出力	クレーン用 225 PS/2,100 rpm キャリア用 480 PS/2,100 rpm	最大作業半径	47 m/30 t (55 m/2.3 t)
主ブーム長さ	13.6~50 m	巻上ロープ速度	118 m/min(3層)
ラフティングジブ長さ	最大 50 m ブーム+ 4 m+30.5 m/ジブ	最高速度	66 km/hr
全長×全幅	16,495×3,000 mm	登坂能力	30°
キャリア重量	38.56 t	最小回転半径	9.8 m
		タイヤサイズ	16:00 R 25
		価格	256(290)百万円

注：表の値は主ブーム仕様を示し、（ ）内にラフティングジブ付仕様を示した。

▶せん孔機械、ブレーカおよびコンクリート破壊機など

92-07-01	マツダアステック コンクリート破壊機 TMC-17	'92.8 新機種
----------	---------------------------------	--------------

油圧ブレーカのユーザ要望に応じて進出、都市土木用に新発売した、ミニショベル搭載用の油圧圧砕機である。軽量小型で大きな破砕力をもち、標準装備の鉄筋カッタで露出した鉄筋の切断もできる。また開口幅が広く、360°自由回転方式を採用しているため、どんな位置からでも作業ができ、シリンダやホースの破損を防ぐための工夫もなされている。



写真—7 トーヨー TMC-17 油圧圧砕機

新機種紹介

表—7 TMC-17の主な仕様

重量	175 kg	全長	1,067 mm
最大開口幅	305 mm	全幅	538 mm
最大破砕力	13.2 t	適応建機	0.08~0.1 m ³ ミニ油圧ショベル
鉄筋切断能力	24.2 t	価格	2百万円
使用圧力	200 kg/cm ²		

▶原動機ほか

92-17-02	いすゞ自動車 ディーゼルエンジン 3 LA 1ほか	'92.8 新製品
----------	---------------------------------	--------------

クリーンで静かなエンジンをテーマに開発した、新世代ハイテクエンジンで、従来のKシリーズに代り、建設機械、農業機械、産業車輛に適用される。独立型噴射ポンプ採用、バルブタイミング最適化などで、米カリフォルニア州およびEPAの規制に適合する排出ガスのクリーン化、ガスケットのノンアスベスト化を図り、ワンカム3枚構成ギヤトレン、制振鋼板オイルパン、トーションダンパブリー採用などで低騒音を実現するとともに、小型軽量化も果している。またフィルタなどのメンテナンスとオペレーションの面でも取扱いしやすとした。



写真—8 いすゞ 3 LD 1 産業用ディーゼルエンジン

表—8 3 LA 1ほかの主な仕様

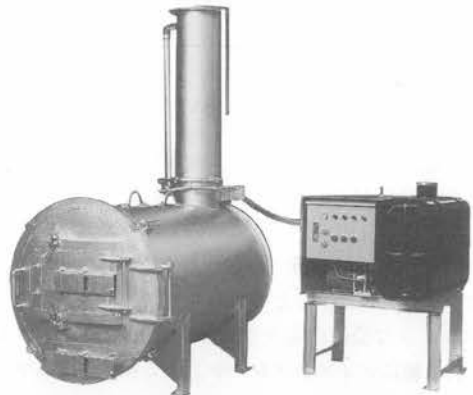
	3 LA 1	3 LB 1	3 LD 1
総排気量(cc)	920	1,124	1,496
シリンダー数-内径×行程(mm)	3-70.0×79.7	3-74.4×79.7	3-83.1×92.0
定格出力(PS/rpm)	24/3,600	30/3,600	40/3,600
最大トルク(kg・m)	5.8	7.1	9.7
全負荷時最低燃費率(g/psh)	184	同左	同左
全長×全幅×全高(mm)	469×443×536	同左	504×443×587
乾燥重量(kg)	100	同左	120
価格(千円)	400	420	470

注：いずれも4サイクル OHV 水冷直列渦流室式である。

▶完成部品、計測機器、整備機器など

92-18-01	KOMATSU 無公害焼却炉 SM-8, SM-12	'92.4 新機種
----------	----------------------------------	--------------

昨今の産業廃棄物処理問題に対応した無公害焼却炉である。建設機械の使用済みゴムクローラや建設現場で多く発生する各種可燃ゴミ、プラスチックなど石油化学製品、材木ほか生ゴミに至るまで焼却できる。焼却物をまずガス化し、そのガスを燃焼させる2段燃焼方式のため、完全燃焼し、煙・臭いの発生がなく無公害に処理できる。2t車で運搬でき、制御ユニットと本体の取付けも簡単で、設置スペースも10 m²程度、スイッチ類は操作しやすい配列で、燃焼中は人手が要らず、取扱いが容易である。



写真—9 KOMATSU SM-8 スーパーモエラー

表—9 SM-8ほかの主な仕様

	SM-8	SM-12
焼却能力	90 kg/8 hr	240 kg/8 hr
本体寸法	1.5×1.0×2.2 m	1.86×1.4×3.35 m
同重量	0.5 t	1.0 t
制御ユニット動力	100 V×12 A	200 V×15 A
同重量	150 kg	180 kg
ブロワ容量	500 W	2.3 kW
騒音レベル	55 dB(A)/7 m	61 dB(A)/7 m
価格	4.2百万円	4.9百万円

文献調査 文献調査委員会

岩石を破碎する振動バケット

Pulse Power Lets Buckets Break Rock

Construction Equipment
August 1992

Sirex Pulse Hydraulic Systems Inc. 社が開発したバックホウのバケットに振動を発生させる TurboJack の紹介。

バックホウのバケット用シリンダを継ぐリンクの代わりに TurboJack を取付けてバケットに振動を発生させ、岩石やコンクリートの破碎および硬地盤の掘削を行う。

TurboJack には車体に取り付けた補助ポンプから圧油を供給し、ロータを回転させて振動させる。また、運転席に取り付けたバルブを調整することにより振動数を 300～9,000/min の間で変えることができるので掘削対象物とバケットが共振する周波数を選択できる。

Turbojack には質量 82 kg と 204 kg の 2 種類があり、起振力は共に 2,800 kgf-m である。価格は 8,000～12,000 米ドルである。



＜委員：湯原 昭廣＞

可搬式輪重計量器

Wonderful Weigher

International Construction
May 1992

自動車の車輪重量の計量と検査プログラム用として、特別に設計された可搬式計量器 MSI-5300 "Load Ranger" は、高強度の重負荷用のアルミ鋳物で作られている。その重量とサイズはそれぞれ 94 kg, 600×325×75 mm と非常に軽量かつコンパクトにできているので、重量をチェックしたい場所では数分以内で準備でき、使用後は速やかに車のトランクに収納することができる。

各車輪に当がう計量用の車輪パッドは、周りの影響を受けないように密閉型になっており、10 t の負荷に耐えることができる。全体の荷重傾斜とそれぞれの計量器の横にりしない基台は、安全と土、コンクリート、アスファルト、砂利などを含むどのような地表の上でも車両の負荷を支えることができる。

大型のデジタルディスプレイは、1% の精度で 45 kg～120 kg までの増量を表示する。On/Off と 0 接点を簡単に行える押しボタン式制御は、充電した 6 V バッテリーで 40 時間の連続使用が可能である。外部バッテリー充電器 (110/230 VAC & 12 VDC) としては、従来の再充電バッテリーを準備するかまたは車両の動力から与える。

Load Ranger は、テストの結果、アメリカ国家標準協



文献調査

会仕様のⅢ級として認可され、MSIによる1年間の保証付きである。

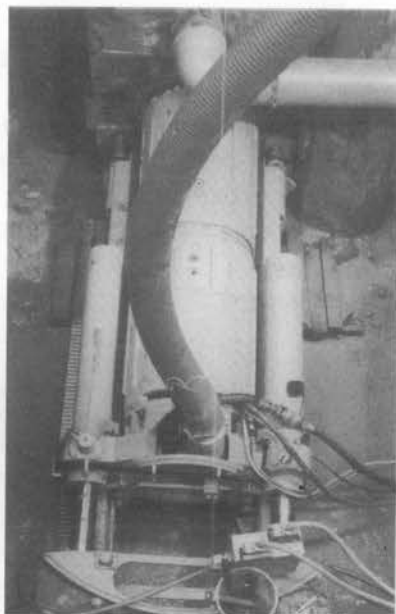
〈委員：菅原 謙一〉

パイプイーティングによる 下水管の更新

Pipe Eating Sewer Replacement

Nodig International
1992年8月

古いパイプラインの更新を検討する際には、既存のパイプラインが腐食していたり、新規に容量を大きくする問題などが生じるが、ドイツのNLW Fördertechnik 社によって開発されたNLW モールは、古いパイプラインを砕き循環スラリーシステムを通して取除くと同時に、ひとまわり大きなパイプを敷設することができる。この技術をパイプイーティングと呼ぶ。このシステムは、カッ



NLW の発進（エッセン市）

ティングヘッド部、シールド部から構成され、カッティングヘッド部は、新しいパイプの径まで掘削し、シールド部は、カッティングヘッド部と油圧モータを運ぶ。ヘッドとシールドは、長さ2mの新しいパイプを使って進む。位置確認は、レーザーで行い、遠隔操作される。1991年11月にエッセン市で施工した例では、直径40mmのパイプを地下1mに施工する際にパイプイーティングは18m施工された。古いパイプは磁器製で直径は300mmであった。

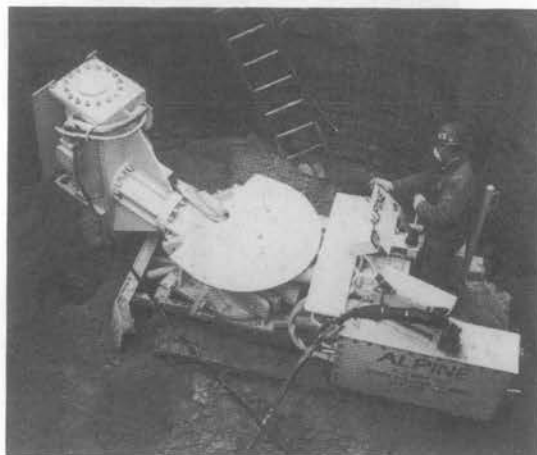
〈委員：吉永 弘志〉

立坑掘削機

Shaft cutting machines

Tunnels & Tunnelling
August 1992

Advanced Excavation & Cutting Technologies 社は、軟弱地盤、凍結土、岩盤において立坑掘削が行える機械を開発した。この機械は先端のアタッチメントを交換することにより、地盤の変化に対応できる。つまり軟弱地盤の場合は、特殊バケットを使用し、中硬岩にはロード



立坑掘削機

文献調査

ヘッダを使用する。さらに硬い岩盤では油圧ハンマを使用する。最低の作業範囲は直径3.5 mである。機械重量は15 tより60 tまであり、モータ出力は、40 kWより300 kWである。

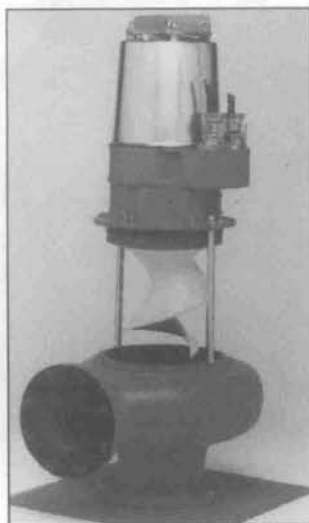
＜委員：中村 俊男＞

広範囲に利用される水中ポンプ

Comprehensive pump range

Tunnels & Tunnelling
August 1992

オランダの Robot Pompen BV 社はこのほど、礫や高粘度用の高揚程水中ポンプを開発した。このポンプは、シリカや石英を含む泥水によるケーシングの摩耗を防ぐため、硬度4のニッケル合金を使用した。岩や固形物を吸込んだ時のショックや振動に十分耐え得る構造となっている。大きな特徴としてインペラはスパイラル羽根となっている。またポンプ内部への水の侵入を検知するセンサおよびモータの焼損を防止する温度センサが内蔵さ



多機能水中ポンプ

れている。このポンプの採用により洪水や異常出水に対応できる。

＜委員：中村 俊男＞

ミニトンネル掘削機

Small scale cutting

Tunnels & Tunnelling
August 1992

ASP Hire & Sales Ltd. 社は画期的な油圧駆動ロータリカッタ搭載のトンネルおよび立坑掘削機 GEHL 5625 Skid Steer を開発した。同機は始めて作業半径5 m以内での掘削を可能とした。小断面トンネルおよび立坑掘削での活躍が期待できる。



ミニトンネル掘削機

＜委員：中村 俊男＞

文献調査

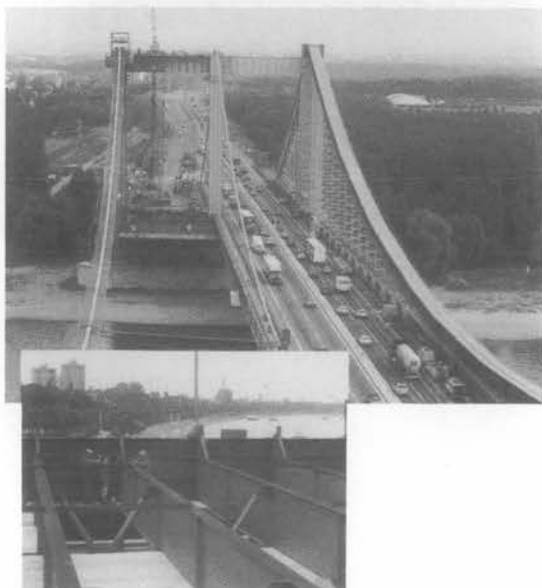
車線増加をボルト締結にて 実現するつり橋

Bridge gets bolt-on extra lanes

Construction Weekly
2, September 1992

ドイツのケルンにあるローデンキルヘンつり橋は、主塔間距離が567 mあり、1941年に完成された当時は世界一の長さであった。その後1945年に爆撃にて被害を受け、1954年に再築された後現在に至っていたが、市内の交通事情の関係から現在の4車線では不足であり車線増加の必要性が出てきた。

検討された車線増加の方法には全く新しい橋を建設するという案もあったが、結局現在の橋の横に車線を追加し現在のケーブルの1本も両方の橋に共通に使用する、すなわち橋全体を3本のケーブルで支える方法が採用された。新設された車線が通行可能になった時点で徐々に通行を新車線に移していき、全車線が新車線に移動した後旧車線側のコンクリートを取除き軽量の鋼製のものに入れかえるが、この移行時がセンタケーブルにとって最も厳しい状態になる。そのため部分的に通行を新車線に



移し、そのために閉鎖された旧車線のアスファルトをはがして軽量化を図るという作業が繰返し行われ安定度が保たれる。元々センタケーブルに余裕があり、この程度の軽量化で十分であると言及されている。そして、旧車線側の工事が完了した後、新しいケーブルを引締め、新旧車線の位置決めを行い両車線間のボルトの締結を行って全体の工事が完了する。総工事費は、約6,700万ポンドである。

〈委員：藤川 茂〉

狭所での削孔を目的とした ドリル機械

Drilling rig for all those tight spots

Construction Weekly
2, September 1992

上端で駆動するドリル機械の最新機がDrill Sure社より発売された。本機はTR 45 ロードレンジャと呼ばれ、大孔径の穴のほかにモニタ用の小孔径も掘削できるように設計されており、特に狭所での作業を目的としている。



〈委員：藤川 茂〉

整備技術 整備部会

建設機械用大型タイヤの 整備要領

整備部会整備技術委員会

1. はじめに

大型タイヤ式の建設機械が使用され始めたのは、戦後のダム建設時からであり、建設機械自体も輸入が主体で、そのタイヤをほぼすべてが輸入品であった。大型タイヤの国産化は昭和30年代後半であり、現在では技術・材質等の向上により履帯式に代ってスピードの要求される大型建設機械に広く使用されている。

本稿では建設機械に使用している大型タイヤ（一般にはオフロードタイヤを使用する）の適正な取扱い・点検・整備等について述べる。

大型タイヤは機械価格の5～10%を占める高価な部材であり、経済的な運田のためにもその使用および取扱いに十分な知識を持つことが必要である。

2. 大型タイヤの一般知識

(1) タイヤの4大機能

- ① 車輛の荷重を支える
- ② 駆動力・制動力を路面に伝える
- ③ 路面からの衝撃を緩和する
- ④ 方向を転換・維持する

(2) タイヤの種類

(a) タイヤパターンによる種類（写真—1 参照）。

（ ）内は主な用途。

- ① 1種（ダンプトラック、スクレーパ）
- ② 2種（グレーダ）
- ③ 3種（トラクタショベル）
- ④ 4種（タイヤローラ）
- ⑤（ホイールクレーン）

(b) カーカスパターンによる分類（図—1 参照）

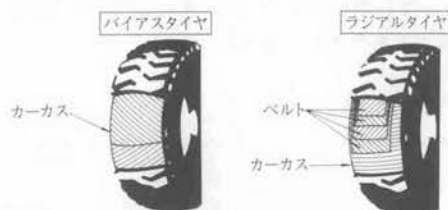
（カーカス=タイヤの骨格）

① バイアスタイヤ

カーカスコードがトレッドの中心線に対し斜め方向に配置されているタイプ

② ラジアルタイヤ

カーカスコードがトレッドの中心線に対し放射状方向に配置されており、さらにトレッド部が強力な数層のベルトで締付けられているタイプ。



図—1 タイヤの基本構造



写真—1 タイヤパターンの代表例

整備技術

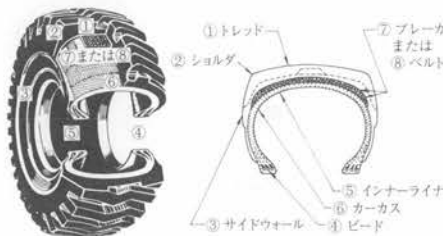


図-2 タイヤの一般的な構造と各部の名称

(3) タイヤ各部の名称とその機能

(a) トレッド (図-2 参照)

カーカスを保護し、摩耗や外傷を防ぐ外皮で表面は使用目的に応じたトレッドパターンが刻込まれており、機能としては路面の雨水排除・駆動時および制動時のスリップ防止等である。

(b) ショルダ (図-1 参照)

厚いゴム層でカーカスを保護し、駆動接触熱の発散を促進するエグリが設けられている。

(c) サイドウォール

直接地面とは接触しないが、タイヤが走行する際、もつとも曲折が激しい部分であり、タイヤサイズ、メーカ名等を表示している。

(d) ビード

カーカスコードの両端を支持し、タイヤをリムに固定する役割で芯部はピアノ線が通っている。

(e) インナライナ

チューブに相当するゴム層をタイヤの内側に貼付け、釘を踏んでも急激に空気もれを起こさない役割を果たす。

(f) カーカス (図-1 参照)

タイヤの骨格としてタイヤの受ける荷重・衝撃・充填空気圧に耐える役割をもつ部分。

(g) ブレーカおよびベルト

ブレーカはバイアス構造で、カーカスの衝撃緩和とトレッドとカーカス間の剝離防止機能を持つ。ベルトはラジアル構造のトレッドと、カーカス間に円周方向に貼られた補強帯で、カーカスを桶のタガのように強く締付け、トレッドの剛性を高める機能を持つ。

(h) リムライン

リム組みの際、リムが正確に上がっているかを確認するためのライン。

3. 取り扱い

(1) タイヤの正しい使い方

正しい空気圧で必ず使用すること (タイヤ温度は常温時に測定)。

(a) タイヤ空気圧が規定より高い場合の弊害

- ① タイヤコードの張力が高くなり、簡単に傷がつく。
- ② スリップしやすくなる、タイヤ中央部が偏摩耗する。
- ③ ショックバーストが起きる。

(b) タイヤ空気圧が規定より低い場合の弊害

- ① タイヤ内部熱が増大し、剝離やコード切れを起こす。
- ② サイドウォール部に裂傷や外傷が発生しやすくなる。
- ③ 走行抵抗が増大し、消費燃料が多くなる。

(c) 定格積載荷重を守る

- ① 過積み・偏積みはしない。

(d) 走行速度を守る

- ① タイヤ種類により使用速度が規定されている。

(2) 廃棄基準

次項の状況が認められる場合は廃棄する。

- ① トレッド部の摩耗状態が 50 % 以上。
- ② タイヤビード部に貫通傷がある場合。
- ③ ラジアル型の場合、一般的な OR タイヤで損傷部の大きさが $A=100\text{ mm}$, $c=100\text{ mm}\phi$, $R=220\text{ mm}$ 以上 (図-3 参照)。
- ④ バイアス型の場合、一般的な OR タイヤで損傷部の大きさがトレッド部 $250\text{ mm}\phi$, サイド部 $200\text{ mm}\phi$ 以上 (図-3 参照)。
- ⑤ 損傷箇所が 4 個以上ある場合。
- ⑥ 損傷箇所と損傷箇所の間隔角度が 90 度未満の場合。

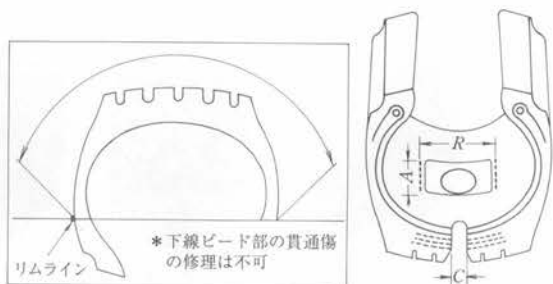


図-3(a)

図-3(b)

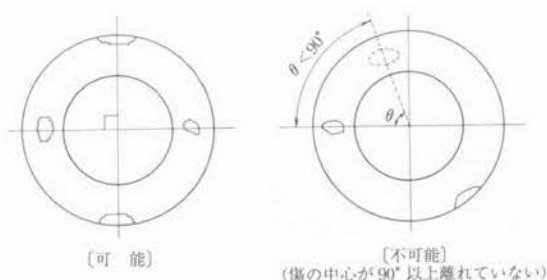


図-4

合。

4. 整備要領

(1) 準備作業

大型タイヤは直径1.2～2.5m、幅0.3～0.6m、重量60～1,000kg（ホイールを含む）程度もあり整備場所の確保、揚重機およびタイヤの大きさに応じた専用工具が必要である。

(2) 作業資格

タイヤの脱着・分解・整備作業および修理完成後の空気充填作業は危険が伴うので次の免許資格等が決められている。

(a) タイヤ整備士（免許）

運輸省法規で定められている技能資格であり、就業制限資格でないため、現行ではタイヤ整備は経験があれば誰でもできるが、危険作業であるため免許資格のあることが望ましい。

(b) 修理後の空気充填作業（特別教育修了資格）

この作業は危険が伴うので、この資格がなければ作業ができない（地区別のタイヤ商工共同組合が実施している）。

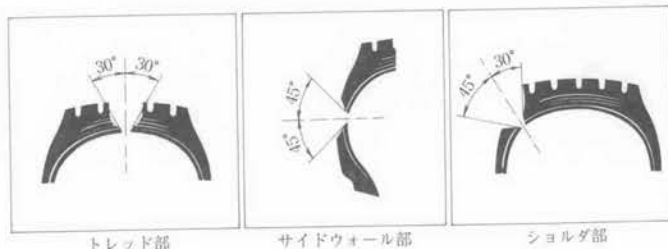


図-5



写真-2

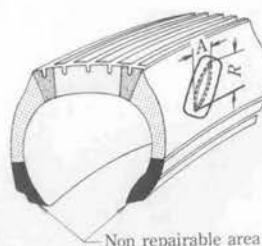


図-6

(3) 補修要領

タイヤ修理する前によく乾燥させ、清掃するとともに、傷の進行を防ぐため、コード両端に丸味をもたせカットする。カットの角度は部位により図-5のとおりとする。

(a) オフロードタイヤラジアル型の場合の補修手順を以下に示す。

- ① ゴム部のスカイブ処理（スカイブナイフを使用）
- ② スチールカーカス損傷部の除去（電機ドリル等使用）
- ③ バフ処理（スカイブ個所のゴム表面）
- ④ タイヤ表面のバフ処理（写真-2参照）
- ⑤ スチールコードの処理（端部のバリを完全除去）
- ⑥ 内面バフ処理（傷のまわりの面取り）
- ⑦ パッチ選定のための傷口の大きさおよび深さの測定（図-6参照）
- ⑧ セメンティング（内外面の傷口にソリュージョン塗布）
- ⑨ クッションゴムの埋込み（写真-3参照）
- ⑩ 加硫の準備（チョークでマーキング）
- ⑪ 加硫（加硫機使用；サーモプレスEM）
- ⑫ パッチの貼付け（写真-4参照）

整備技術



写真-3



写真-4

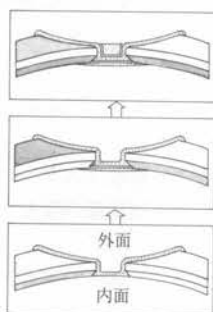


図-7

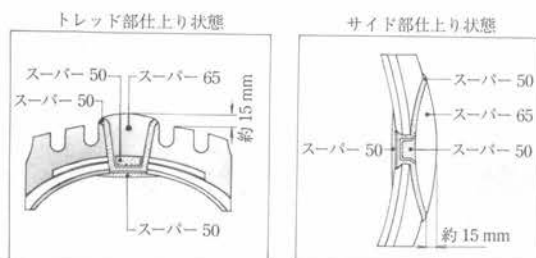


図-8

⑬ 外面・内面の仕上げ（図-7、図-8 参照）

（4）補修タイヤの保管上の注意

- ① 屋外では補修箇所を下にしないこと。
- ② 直射日光を避けること。
- ③ オゾン発生場所を避けること。
- ④ 風通しの悪い所を避けること。

5. 補修タイヤの使用上の注意

- ① 補修再生タイヤはリヤーに装着すること。
- ② サイドウォール部の部修タイヤは、できるだけ車体内側に装着すること。
- ③ 新品タイヤ同様に、適正空気圧・荷重・速度の徹底を図ること。

6. あとがき

建設機械用大型タイヤの国内生産量は、昭和40年代中期と比較して現在では4倍近くになり、消費量が大幅に増加している。それとともに、産業廃棄物処理が社会問題となり、省資源化が盛んに叫ばれている。そこで、資源の有効活用としてのタイヤの経済的な取扱い、メンテナンスについて述べてきましたので、参考になりましたら幸甚と思います。

((株)チップトップジャパン 若林英世)

ロボットピア '92 見聞記

北海道支部

平成4年10月8日、9日の2日間、北海道開発局建設機械工作所（以下「建設機械工作所」という）構内（札幌市豊平区）において、建設機械工作所と北海道支部の共催により、明日をつくる建設機械展と銘打って「ロボットピア '92」が関係7団体の後援のもとに開催された。

バブル経済のはじけすぎとも思われる、1973年のオイルショック以来の不況といわれる昨今ではあるが、秋の臨時国会に提出される10兆7,000億円の補正予算を期待しつつ、メーカ、ユーザ等29社の参加を得て盛大な開催となった。

開会式では美馬建設機械工作所長が「ロボットピア '92」の開催で、自動化・ロボット化された最先端の建設機械や計測機器等が業界並びに市民の皆様方に紹介でき、建設事業のイメージアップと技術の発展に少しでも貢献できれば幸い」と挨拶、テープカットの後、開幕した。

秋風が身に滲む寒さに加えて曇りのち小雨が降る生憎の天気となったが、ダイレクトメール、ポスターの地下鉄車内掲示、会場周辺住民へのチラシの配布、関係者へのファックス等によるPRの成果が実り、来場者は引きもきらず、関係官公庁や建設業者の関係者はもちろん、学生、外国人留学生、近隣の住民も子供を連れて見学に訪れ、2日間でおおよそ1,700名の入場者で賑わい、建設事業と建設機械のイメージアップに一役買っていた。

なお、出品会社と主要出品機器等は次のとおりである。

- ・（財）北海道道路管理技術センター：路面性状計測車
- ・ 斎藤製作所：コンクリート二次製品運搬具



家族連れで賑わう休憩所。無料の清涼飲料水も好評！



軽装のソーラーカー、各方面のラリーで数々の賞を受賞



建築解体工事廃棄物用解体ガラリサイクル車

- ・ 北見工業大学機械工学科熱工学研究室：ソーラーカー
- ・ 富士エンジニアリング（株）：連続式泥土改良機
- ・ （株）福島製作所：旋回制御つり具
- ・ 札幌市衛生局環境管理部：電気自動車

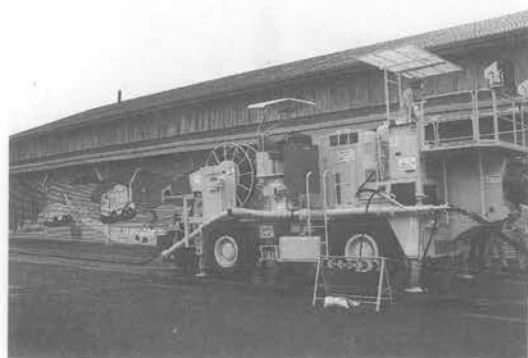
支部便り



1 台の機械で移植作業の全行程が可能な樹木移植機



世界最小超ミニ・省力型建設機械に群がる見学者



1 台のマシンでワンマン操作可能なコンクリート吹付システム

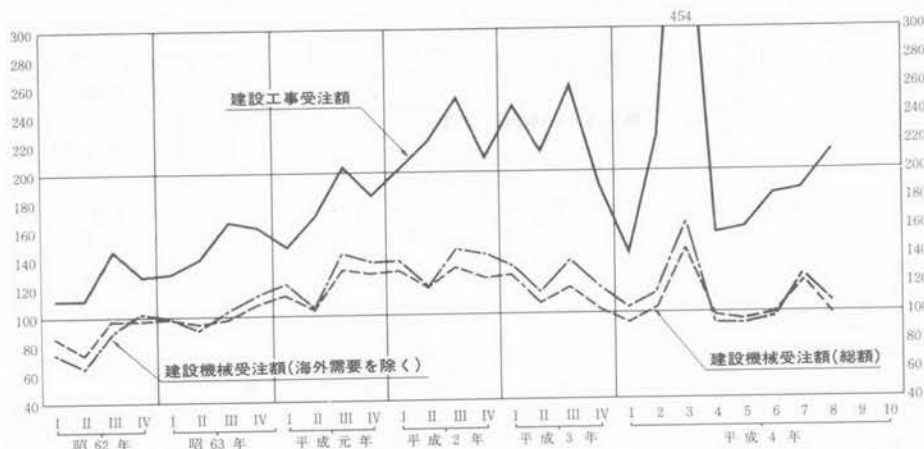
- ・ (株) クボタ：ラジコン草刈機，業務用小型全自動炊飯機
- ・ (株) レアックス：トンネル坑壁の画像記録専用車，大深度ボーリング孔壁の画像検層車

- ・ 北海道キャタピラー三菱建機販売(株)：アスファルトフィニッシャー，サイドシフトドーザ
- ・ コマツ北海道(株)：解体ガラリサイクル車，超小旋回パワーショベル
- ・ 日立建機(株)・澤田重機土木(株)：凍結路面切削機
- ・ 北海道機械開発(株)・日立建機(株)・(株) プランサービス：鋼管杭溶接ロボット
- ・ 雪印種苗(株)：樹木移植機
- ・ 環境開発工業(株)：パトロールカー用車載標識装置(多機能形)，道路清掃車・除雪車用車載標識装置
- ・ (株) 日本除雪機製作所：一車線積込形ロータリ除雪車のダンプトラック誘導システム，凍結防止剤散布車
- ・ 神鋼コベルコ建機(株)：シティコンシャスクレーン，超ミニ・省力型建設機械
- ・ (株) 協和機械製作所：道路用草刈車自動化システム
- ・ 小林物産(株)：コンクリート吹付システム
- ・ 沖電気工業(株)：路車間情報システム
- ・ (株) 岩崎：水中水準測量装置，GPS 精密測量機
- ・ チョダ電装計器(株)：道路維持用機械施工記録装置
- ・ (株) 佐々木電機製作所：LED 付散光式警光灯
- ・ 前田建設工業(株)：全天候型ドーム開閉装置，全天候型自動ビル建設システム
- ・ 大昌エンジニアリング(株)：大型 CRT 表示システム，足型測定装置
- ・ 東亜建設工業(株)：水路清掃ロボット
- ・ 植栄産業(株)：木矢板安全設置機
- ・ 西松建設(株)：RCD ダム重機稼働システム，形状記憶合金を用いた破砕器
- ・ 東レ(株)・ACE 機器事業部：濾過・脱水分離システム
- ・ 建設機械工作所：災害調査車，応急作業車，除雪トラック各種，写真でみる除雪系機械の変遷，ケーソン回航監視装置，水中施工調査支援装置，防波堤のブロック据付出来形測定機，雪の空気搬送機械，照明車，土のう造成機，排水ポンプ車，衛星地球移動局，橋梁点検車(モニタ式)，曲面可変形除雪ブラウ，風洞実験装置

統 計 調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

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



建設工事受注A調査（大手50社）

（単位：億円）

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 別		未 消 化 工 事 高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非製造業							
昭和 62 年	142,891	94,306	15,077	79,231	38,057	4,789	5,738	92,834	50,058	137,119	137,673
63 年	174,693	123,641	23,316	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
平成 元年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
2 年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
3 年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
3 年 8 月	21,804	14,192	4,342	9,850	6,448	414	750	15,869	5,935	247,460	19,763
9 月	32,631	23,992	4,654	19,337	7,222	462	955	22,445	10,186	256,283	23,534
10 月	17,119	11,923	2,044	9,879	4,553	429	219	11,832	5,288	257,200	19,271
11 月	17,011	10,556	2,652	7,904	5,553	438	468	10,861	6,150	253,952	20,945
12 月	19,619	13,386	2,704	10,682	4,889	452	891	13,526	6,092	252,272	21,407
4 年 1 月	13,584	10,066	2,367	7,699	2,843	321	359	9,559	4,029	247,243	19,211
2 月	21,271	15,657	2,689	12,968	4,846	415	353	15,639	5,632	249,808	19,994
3 月	43,437	32,251	5,068	27,183	8,601	530	2,054	30,368	13,069	265,314	28,036
4 月	15,000	11,735	2,187	9,548	2,552	405	307	9,888	5,112	263,464	17,560
5 月	15,208	9,694	1,791	7,903	4,552	420	543	10,302	4,905	260,605	17,949
6 月	17,485	11,375	2,441	8,934	5,315	479	316	10,612	6,873	259,345	19,136
7 月	17,792	11,316	2,584	8,732	5,451	430	595	11,310	6,482	255,113	22,101
8 月	20,365	9,356	1,633	7,723	9,238	409	1,363	13,003	7,362	—	—

建設機械受注実績

（単位：億円）

年 月	昭和62年	63年	平成元年	2年	3年	3年8月	9月	10月	11月	12月	4年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
総 額	8,892	10,075	12,014	12,808	11,456	842	1,207	827	842	923	778	854	1,218	809	792	827	990	826
海外需要	3,437	3,330	3,608	3,797	3,125	215	257	204	201	254	212	233	318	308	291	288	290	239
海外需要を除く	5,455	6,745	8,406	9,011	8,331	627	950	623	641	669	566	621	900	501	501	539	700	587

（注）昭和62年～平成3年は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：建設省建設工事受注調査
経済企画庁機械受注実績調査

…行事一覧…

(平成4年9月1日～30日)

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日:9月10日(木)
出席者:中岡智信委員長ほか20名
議題:①平成4年11月号(第513号)原稿内容の検討・割付 ②平成5年2月号(第516号)の計画

■文献調査委員会

月 日:9月24日(木)
出席者:杉山 篤委員長ほか6名
議題:機関誌掲載原稿について

■第72回映画会

月 日:9月29日(火)
場所:機械振興会館地下ホール
参加者:80名
内容:「東京港に巨大ケーソン～東京港連絡橋基礎工事」ほか10編

技術部会

■自動化委員会使用環境小委員会

月 日:9月16日(水)
出席者:渡部 務小委員長ほか6名
議題:アンケート調査結果のまとめについて

■大深度空間施工研究委員会幹事会

月 日:9月16日(水)
出席者:清水英治委員長ほか10名
議題:①アンケート結果について ②見学会開催について ③幹事会の編成について

■大深度空間施工研究委員会

月 日:9月16日(水)
出席者:清水英治委員長ほか32名
議題:技術発表「地下鉄12号線建設計画」多摩モノレール(株)技術部長・平出 亨

機械部会

■シヨベル技術委員会

月 日:9月7日(月)
出席者:渡辺 正委員長ほか12名
議題:労働安全衛生規則第16条改正への対応について(バックホウの用途外使用)

■運搬機械技術委員会ダンプトラック分科会

月 日:9月8日(火)
出席者:三宅公男委員長ほか4名
議題:JIS A 8803, JIS D 6501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:9月8日(火)
出席者:三宅公男委員長ほか5名
議題:JIS 原案仕様書様式の審議について

■荷役機械技術委員会定式クレーン分科会

月 日:9月9日(水)
出席者:須田幸彦委員長ほか12名
議題:管理者マニュアル作成に関する審議について

■路盤・舗装機械技術委員会

月 日:9月10日(木)
出席者:小池賢司委員長ほか19名
議題:①JIS A 8504, JIS D 6103, JIS D 6506の見直しについて ②今後の事業活動について

■建設機械用機器技術委員会

月 日:9月11日(金)
出席者:山岸 勝委員長ほか9名
議題:①JIS A 8101, JIS A 8102, JIS A 8103, JIS A 8104の見直しについて ②今後の事業活動について

■路盤・舗装機械技術委員会

月 日:9月16日(水)
出席者:高野 漢委員ほか14名
議題:舗装施工機械に関する審議について

■運営連絡委員会

月 日:9月17日(木)
出席者:吉田 正幹事長ほか3名
議題:「将来の建設機械」に関するビジョンについて

■シールド、トンネル機械施工技術委員会シールド分科会

月 日:9月17日(木)
出席者:岡崎 登委員長ほか21名
議題:①平成4年度下半期事業の方針について ②建設機械と施工シンポジウムの審議について

■運営委員会

月 日:9月18日(金)
出席者:吉田 正幹事長ほか21名
議題:①平成4年度上半期事業報告書(案)について ②機械部会の運営方針について

■原動機技術委員会

月 日:9月25日(金)
出席者:中戸恒夫委員長ほか14名
議題:①排気ガス対策型エンジン認定、機械指定関連マニュアル、エンジンファミリ等の詳細原案の審議 ②排気ガス規制関連規格等の動向について

■除雪機械技術委員会除雪ドーザ分科会

月 日:9月29日(火)
出席者:阿部新治委員長ほか7名
議題:操作方式の標準化について

■シヨベル技術委員会

月 日:9月30日(水)
出席者:渡辺 正委員長ほか9名
議題:接触防止型バックホウの普及促進について

整備部会

■整備技術委員会小委員会

月 日:9月11日(金)
出席者:後 英治委員長ほか8名
議題:機関誌掲載原稿の審議「建設機械用タイヤ・ゴムクロウの処理方法」について

■整備機器・工具委員会

月 日:9月17日(木)
出席者:井上昭信委員長ほか5名
議題:測定診断機器・工具の用語の標準化について

■運営連絡会

月 日:9月25日(金)
出席者:森本泰光部会長ほか13名
議題:①平成4年度上半期事業報告書(案)について ②海外青年協力隊の実習研修に関する協力について

機械損料部会

■舗装機械委員会

月 日:9月4日(金)
出席者:吉田 正委員長ほか17名
議題:①平成4年度舗装機械の損料調査について ②建設機械等損料算定表の検討事項について

■建設機械委員会

月 日:9月18日(金)
出席者:大島和義委員長ほか17名
議題:①平成4年度建築機械の損料調査について ②建設機械等損料算定表の検討事項について

■基礎工事用機械委員会

月 日:9月21日(月)
出席者:高橋 瑛委員長ほか20名
議題:①平成4年度基礎工事用機械の損料調査について ②建設機械等損料算定表の検討事項について

■トンネル工事用機械委員会

月 日:9月22日(火)
出席者:先山友康委員長ほか18名
議題:①平成4年度トンネル工事用機械の損料調査について ②建設機械等損料算定表の検討事項について

■ダム工事用機械委員会

月 日:9月29日(火)

出席者:川端徹哉委員長ほか21名
議題:①平成4年度ダム工事用機械の損料調査について ②建設機械等損料算定表の検討事項について

■橋梁架設用機械委員会ワーキンググループ

月 日:9月29日(火)

出席者:三崎弘史副委員長ほか9名
議題:①平成4年度橋梁架設用機械の損料調査について ②建設機械等損料算定表の検討事項について

■橋梁架設用機械委員会

月 日:9月30日(水)

出席者:上田 敏委員長ほか23名
議題:①平成4年度橋梁架設用機械の損料調査について ②建設機械等損料算定表の検討事項について

ISO 部 会

■第1委員会

月 日:9月18日(金)

出席者:会田紀雄委員長ほか9名
議題:①油圧ショベルのバケット容量 ②クローラ式機械のブレーキ性能

■第3委員会

月 日:9月22日(火)

出席者:福住 剛委員長ほか9名
議題:①燃料給油口 ②グリースガンノズル ③整備性の具備条件 ④新規課題について

■運営委員会

月 日:9月25日(金)

出席者:森木泰光部会長ほか13名
議題:①平成4年度上半期事業報告(案) ②ISO 部会主催講演会

■第2委員会

月 日:9月29日(火)

出席者:渡辺亨生委員長ほか15名
議題:①操縦装置 ②運転席の周囲空間

標準化会議および規格部会

■運営連絡会

月 日:9月24日(水)

出席者:江口信彦部会長ほか8名
議題:①平成4年度上半期事業報告(案) ②第11回標準化会議の準備

■JIS 見直し委員会

月 日:9月30日(水)

出席者:森木泰光委員長ほか11名
議題:JIS A 8101 建設機械用計器類の振動および衝撃試験方法ほか17件

■JIS 新規原案作成委員会

月 日:9月30日(水)

出席者:森木泰光委員長ほか12名
議題:土工機械—操縦装置案に関するシンボル

業 種 別 部 会

■製造業部会幹事会

月 日:9月11日(金)

出席者:佐方毅之幹事長ほか14名
議題:「建設工事における安全性向上に関する研究」建設省建設機械課・萩原哲雄建設専門官

専 門 部 会

■IC カードによる施工情報システム開発委員会

月 日:9月1日(火)

出席者:岩松幸雄委員長ほか36名
議題:①施工情報システム開発の目的について ②開発の内容と分担について ③開発の手順について

■IC カード共同研究委員会管理情報 W/G

月 日:9月1日(火)

出席者:猪腰友典 W/G 長ほか14名
議題:①IC カードファイル内容の標準化について ②カード登録内容の検討

■IC カード共同研究委員会機械情報 W/G

月 日:9月3日(木)

出席者:三浦正之 W/G 長ほか26名
議題:①研究範囲、対象機械の選定 ②研究フローと進め方 ③平成4年度報告書の目次案検討

■IC カード共同研究委員会施工情報 W/G

月 日:9月8日(火)

出席者:鈴木明人 W/G 長ほか32名
議題:①各社研究計画説明 ②SWG の設置について

■建設機械操作方式検討分科会

月 日:9月8日(火)

出席者:堀野定雄分科会長ほか15名
議題:①平成4年度実施計画について ②昨年度までの調査結果について ③ISO の検討状況について ④タスク分析の概要について

■IC カード共同研究委員会連絡会

月 日:9月8日(火)

出席者:杉山 篤座長ほか9名

議題:①予算について ②調査経費について ③各 W/G の進捗状況および調整 ④平成4年度報告書目次(案)について

■IC カード共同研究委員会データキャリヤ W/G SWG 41

月 日:9月10日(木)

出席者:寄本義一 SWG 長ほか16名
議題:①全体活動状況 ②活動組織

■IC カード共同研究委員会データキャリヤ W/G SWG 42

月 日:9月10日(木)

出席者:大阪 W/G 長ほか29名
議題:①Nifty 利用について ②委員会の報告 ③WG 4 組織(案)

■建設機械安全対策分科会支持地盤養生基準 W/G 打合せ

月 日:9月11日(金)

出席者:土井弘次委員ほか6名
議題:マニュアル6章の執筆打合せ

■IC カード共同研究委員会施工情報 W/G SWG 12

月 日:9月16日(木)

出席者:島村直幸 SWG 長ほか14名
議題:①IC カードについて ②各社の研究項目について ③今後の進め方について

■IC カード共同研究委員会ネットワーク担当者会

月 日:9月16日(木)

出席者:三浦正之座長ほか12名
議題:パソコン通信について

■水中構造物共同研究会

月 日:9月18日(金)

出席者:杉山 篤座長ほか7名
議題:各グループ実験計画の詳細検討

■建設機械安全対策分科会支持地盤養生基準 W/G 打合せ

月 日:9月24日(木)

出席者:前田英一委員ほか4名
議題:マニュアル3章の執筆打合せ

■IC カード共同研究委員会データキャリヤ W/G SWG 41

月 日:9月24日(木)

出席者:寄本義一 SWG 長ほか14名
議題:①全体の活動状況 ②SWG 41 メンバーの確定 ③平成4年度報告書について ④IC カード

仕様調査表の確認

■ICカード共同研究委員会データキャ
リヤ W/G SWG 42

月 日: 9月24日(木)

出席者: 大阪 W/G 長ほか28
名議 題: ①ICカードの形式につい
て ②チーム分割について ③平成
4年度目次(案)について■ICカード共同研究委員会ICカード講
習会

月 日: 9月30日(水)

出席者: 麻生公裕 W/G 長ほか52
名議 題: ①ICカードとは何か ②
ICカードのアプリケーションの現
状 ③建設ICカードの標準化

…支部行事一覧…

北海道支部

■建設機械施工技術検定実地試験実施

月 日: 9月1日(火)~4日(金)

場 所: 札幌市, 日立建機北海道教
習所, 広島町, 小松車両教習所北海
道教習センタ受 験 者: 1級91名, 2級1,003名
内 容: 試験管理者等24名, 事務
局員3名が出席し実地試験を実施■建設機械整備技能検定実技試験パー
バーテスト採点協力

月 日: 9月10日(木)

出席者: 整備技能検定委員会福田淳
一委員長ほか4名内 容: 建設機械整備技能検定実技
試験パーバーテストの採点協力■平成4年度除雪機械展示・実演会実行
委員会

月 日: 9月10日(木)

出席者: 大屋満雄除雪機械展示・実
演会実行委員長ほか16名内 容: ①実行委員会の発会 ②実
施計画の協議■'93ふゆトピア・フェア実行委員会幹
事会開催

月 日: 9月29日(火)

出席者: 吉田紘一幹事長ほか2名
内 容: ①全国克雪利雪シンポジ
ウム ②全国克雪利雪見本市 ③除
雪機械展示・実演会 ④雪と道路の
研究発表会

東北支部

■除雪部会小委員会

月 日: 9月8日(火)

出席者: 宮本藤友部会長ほか4名

議 題: 除雪講習会用テキスト改訂
編集作業

■建設部会小委員会

月 日: 9月16日(水)

出席者: 土井美作雄委員ほか2名

議 題: 機械損料アンケート調査要
領

■除雪部会小委員会

月 日: 9月28日(月)

出席者: 宮本藤友部会長ほか4名

議 題: 除雪講習会テキスト改訂編
集作業

■「40年のあゆみ」編集会議

月 日: 9月29日(火)

出席者: 高橋 馨幹事ほか3名

議 題: ①全体構成について ②建
設機械化のあゆみの構成 ③掲載す
る建設事業

北陸支部

■普及部会

月 日: 9月3日(木)

出席者: 石崎 博幹事ほか4名

議 題: 親睦会打合せ

■建設機械実技操作講習会

月 日: 9月7日(月)~8日(火)

場 所: 新潟市

受 講 者: 86名(1種41名, 2種56
名, 3種18名, 4種15名)

■建設機械実技操作講習会

月 日: 9月25日(金)

場 所: 小松市

受 講 者: 30名(1種18名, 2種28
名)

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日: 9月9日(水)~10日(木)

場 所: 新潟市

受 験 者: 143名(1種68名, 2種92
名, 3種24名, 4種25名, 5種6名)

■30周年記念出版班会議(第5回)

月 日: 9月16日(水)

出席者: 栗山 弘出版部長ほか7名

議 題: 30年のあゆみ編集

■企画部会広報委員会

月 日: 9月18日(金)

出席者: 石崎 博広報委員長ほか4
名議 題: 支部機関誌「あかしや通信」
の発刊について

中部支部

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日: 9月2日(水)~4日(金)

会 場: 大阪市住友建機技術研修所

受 験 者: 1級48名, 2級173名

第1種121名, 第2種147名, 第3
種15名, 第4種39名, 第5種14
名(延べ336名)

■技術部会委員会

月 日: 9月9日(水)

出席者: 中村邦儀副部会長ほか8名

議 題: オペレータコンテストの実
施について

■技術部会委員会

月 日: 9月14日(月)

出席者: 川井眞一委員ほか6名

議 題: オペレータコンテストの実
施に伴う内容の検討

■技術部会委員会

月 日: 9月21日(月)

出席者: 中村邦儀副部会長ほか7名

議 題: オペレータコンテストの実
施に伴う会場内容等について

関西支部

■建設業部会

月 日: 9月7日(月)

出席者: 三浦士郎部会長ほか18名

議 題: ①ROVO ケーソン工法に
ついて ②秋季見学会について

■広報部会幹事会

月 日: 9月9日(水)

出席者: 奥田 貢幹事長ほか2名

議 題: ①関西国際空港建設工事見
学会の実施要領について ②土木の
日に対する機械化協会関西支部の対
応について

■橋梁技術委員会幹事会

月 日: 9月17日(木)

出席者: 今井 功委員長ほか3名

議 題: ①平成4年度活動計画の立
案 ②委員候補者の選出について

■第17回建設施工映画会

月 日: 9月25日(金)

参 加 者: 125名

会 場: 建設交流館グリーンホール

題 名: ①山脈を動脈に ③ユリと
エリの寝屋川ウォッチング ③海底
ドッキングに挑む ④海中基礎にい
どむ

■広報部会出版分科会

月 日: 9月29日(火)

出席者: 中村賢逸分科会長ほか3名

議 題: 関西支部ニュース第62号
の記事構成案の検討

中国支部

■施工部会幹事会

月 日：9月1日(火)

出席者：村上輝久部会幹事長ほか3名

議題：新広島空港見学会の実施要領について

■建設機械施工技術研究会建設機械施工技術者養成講習会

①広島会場

月 日：9月3日～12日

場 所：広島市沼田町(油谷教習所)

受講者：延べ32名

内容：ブルドーザ、ショベル、モータグレーダ、ロードローラの運転技術の指導

②島根会場

月 日：9月10日～12日

場 所：島根県宍道町(原商)

受講者：延べ61名

内容：ブルドーザ、ショベルの運転技術の指導

■平成4年度建設機械施工技術検定実地試験(1級、2級)

①広島試験場

月 日：9月4日～9月18日

場 所：広島市沼田町(油谷教習所)

受験者：延べ252名(内、1級30名、2級222名)

種 別：1種(トラクタ系)、2種(ショベル系)、3種(モータグレーダ)、4種(ロードローラ)

②島根会場

期 日：9月13日～9月14日

場 所：島根県宍道町(原商)

受験者：延べ128名(内、1級5名、2級123名)

種 別：1種(トラクタ系)2種(ショベル系)

■平成4年度建設機械施工技術検定実地試験の採点委員会

月 日：9月21日(月)

出席者：長 健次採点委員ほか2名

議題：平成4年度建設機械施工技術検定実地試験の採点調査について

■見学会

月 日：9月29日(火)

場 所：①新広島空港建設現場 ②キリンビール広島工場

参加者：47名

■企画部会幹事会

月 日：9月30日(水)

出席者：佐々木輝夫部会長ほか2名

議題：下半期事業概要の計画について

四国支部

■企画部会

月 日：9月2日(火)

出席者：須田道夫部会長ほか9名

議題：平成4年度1級・2級建設機械施工技術検定試験(実地)について打合せ

■技能講習会

月 日：9月7日(月)～8日(火)

場 所：善通寺市、日立建機善通寺営業所

受講者：ブルドーザ34名、パワーショベル43名、マカダムローラ10名

■1級・2級建設機械施工技術検定(実地)実施

月 日：9月9日(水)～9月10日(木)

場 所：善通寺市、日立建機善通寺営業所

受験者：実人員1級26名、2級171名

■技術部会

月 日：9月11日(金)

出席者：小松修夫幹事長ほか3名

議題：最近の新技术を用いた土木施工法の講習会について打合せ

■施工部会

月 日：9月16日(水)

出席者：中塩 宏部会長ほか3名

議題：建設廃棄物対策に関する講習会について打合せ

九州支部

■新機種委員会

月 日：9月7日(月)

出席者：林 謙二郎委員長ほか4名

議題：建設機械展示会開催について

■第6回企画委員会

月 日：9月9日(水)

出席者：平嶋正明部会長ほか11名

議題：①支部行事の推進について(イ)見学研修会(日帰り)の開催要領(ロ)第40回講演会の開催要領(ハ)施工技術報告会論文応募状況等の打合せ ②建設技術展(九州技術主催)参加についての打合せ

■機械設備の新技术検証業務打合せ

月 日：9月8日(火)

場 所：九州地方建設局会議室

出席者：中島甲子郎水門・ダム機械委員長・坂井芳晴九地建機械課長補佐ほか3名

議題：機械設備の新技术検証についての調査要領打合せ

■見学研修会の実施(日帰り)

月 日：9月30日(水)～10月1日(木)

場 所：福岡市中央区地行浜1-29

「福岡ドーム」建設施工現場

参加者：延べ60名

編集後記

暑い、本来の夏がやって来たと
思っていた所へ、9月の声を聞いた
途端に秋風が吹きはじめる、とい
った近年の異常気象に舞い戻ってしま
いました。異常はお天気のみならず、
国内ではバブル崩壊後の景気の低
迷・円高、佐川急便事件、スペース
シャトル日本人初搭乗の毛利さん、
混戦のセリーグ、PKO 派遣、海外
では米国大統領選挙混戦、EC 統合
への混乱、相次ぐ航空機墜落等、内
外で話題は尽きることなく、気の早
い輩は今から今年の十大ニュースの
選定に悩み始めているようです。

さて、今月号の巻頭言には建設省
建設経済局技術調査官の荒牧英城氏
より、現在の日本国民に必要な、示
唆に富んだ「国際的な人づくり」と
題する玉稿を頂きました。

また、11月号は建設省の御指導

を得て、特集として「建設副産物の
リサイクル」を組ませて頂きました。
戦後、繁栄を重ねて来た我が国も、
消費大国ではあっても、足元をよく
見てみれば小資源国であります。銷
ついで、死語に近い響きすら感じる
「節約は美德」は、現代の究極の問
題である環境についての警鐘とし
て、先祖が我々子孫に与えたもの
だったようです。もともと資源のリ
サイクルは、日本人本来の文化気質
に合うものではないかと思えます。
特集の報文としては、行政一般面か
ら建設省建設経済局建設業課の宮下
明雄氏により「建設副産物のリサイ
クルへの取組み」を、建築分野面か
ら建設省住宅局建築指導課の青木仁
氏により「建築分野のリサイクル」
をそれぞれ執筆頂きました。また、
各論として、処理プラントの実際に

ついて4題を頂きました。

随想では、電源開発株式会社沖縄
海水揚水建設所長の錦織徹雄氏より
「沖縄 その魅力について」を、新
光産業(株)代表取締役社長の古谷
博英氏より「昨今 想うこと」を頂
きました。

一般報文としては北海道開発局石
狩川開発建設部滝里ダム建設事業所
長の菊地克幸氏に執筆いただいた
「滝里ダムにおけるベルトコンベヤ
によるRCDコンクリート打設」と
他2編を頂戴しました。

執筆各位には、ご多忙の中力作を
御投稿頂き、厚くお礼申しあげます。
朝夕底冷えのするこの頃ですが、会
員読者の皆様、風邪などひかれぬよ
うご自愛ください。(吉村・後町)

No.513 「建設の機械化」 1992年11月号 [定価] 1部 670円(本体650円)
年間7,440円(前金)

平成4年11月20日印刷 平成4年11月25日発行(毎月1回25日発行)
編集兼発行人 長尾 満 印刷人 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 電話(0545)35-0212
建設機械研究所 〒417 静岡県富士市大沢 3154 (吉原郵便局区内) 電話(011)231-4428
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(022)222-3915
東北支部 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内 電話(025)224-0896
北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内 電話(052)241-2394
中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内 電話(06)941-8845
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(082)221-6841
中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内 電話(0878)21-8074
四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内 電話(092)741-9380
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

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

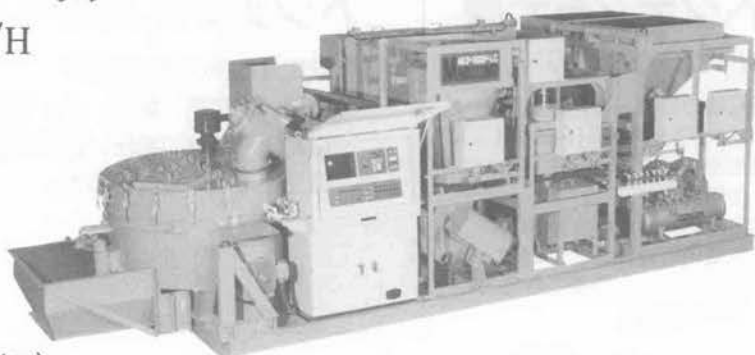
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 コンクリートプラント

製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 **丸友機械株式会社**

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒461 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 大阪市浪速区堀草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
- 掘削機
- 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**

■ 本社：東京都墨田区緑4-4-3

■ 工場：千葉・茨城

■ TEL 03-3634-5651

■ FAX 03-3632-0562

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
- 熔接機
- 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	福岡市博多区諸岡4丁目2-27	福岡	092(572)0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北6-1	札幌	011(864)1411	〒003
名古屋営業所	名古屋市港区南11番町4-11-21	名古屋	052(651)8301-2	〒455
仙台出張所	仙台市小田原大行院丁1番地	仙台	022(293)0563	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸5-4-8番1号	新潟	0252(75)3543	〒950
広島出張所	広島市安佐南区沼田町伴4217-3	広島	082(848)4603	〒731-31
山梨出張所	山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837	勝沼	05534(4)2555	〒409-13
松山事務所	松山市竹原町2丁目15番38号	松山	0899(32)4097	〒790

POWER & SILENT

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



強力・軽量 NEW 油圧ブレイカー **OUB300シリーズ**

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

ビッグパワーのベストセラー機 **サイレントクラッシャー**

柱や梁、基礎などの解体作業を楽々こなす解体機のベストセラー。360°フリー旋回なので、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!!



フレイルヘッドカッター



ロータルディスクカッター



移植機



ブラッシュチップパー

※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。



折たたみ式CAB



■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

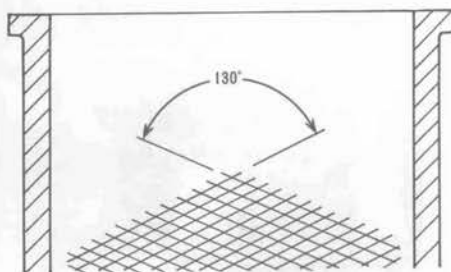
GBD

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

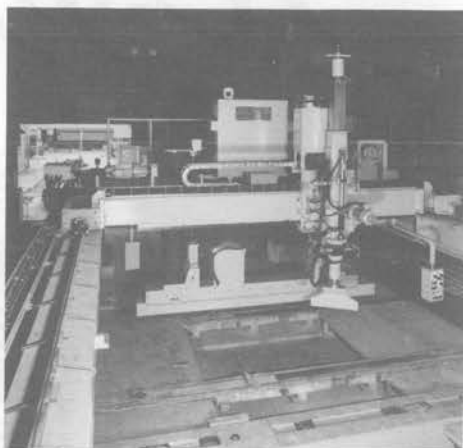
内外機器株式会社

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

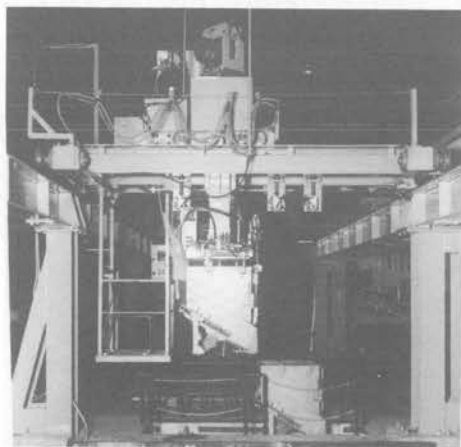
PC板用コンクリート仕上機械



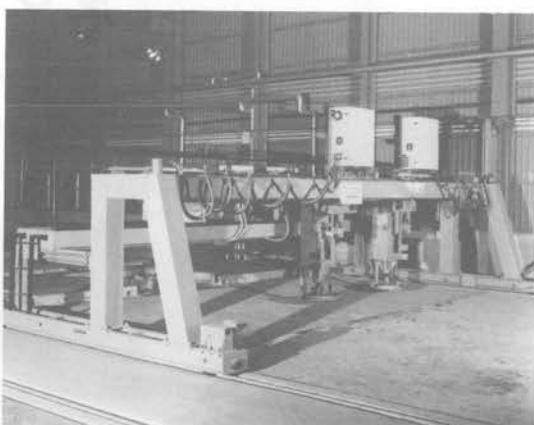
PC板コンパクタ(表面式)



PC板ショベル付フィニッシャ



小型コンクリート打設ロボット



コンクリート表面コテ仕上機(自動押圧式)

営・業・品・目

- フィニッシャ●スーパフィニッシャ●スプレッダ●コンパクタ
- その他PC板製造関連機械の設計・製作・据付

~~~~~ PC板用コンクリート機械全般のエンジニアリング会社 ~~~~~



株式  
会社

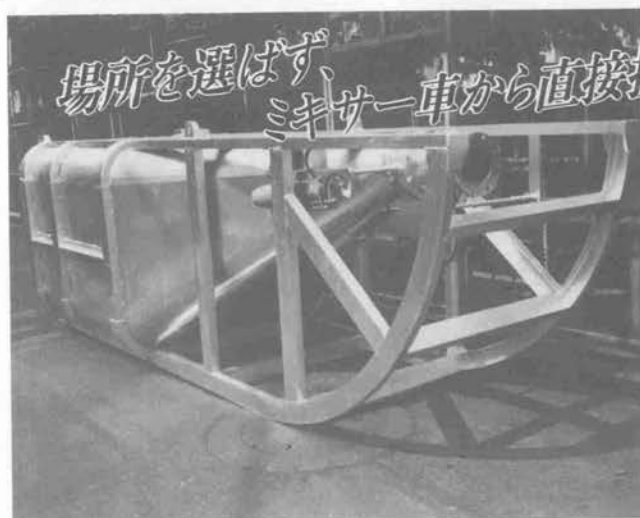
## 山口エンジニアリング

〒532 大阪市淀川区西中島4-4-25 フルレー新大阪1007

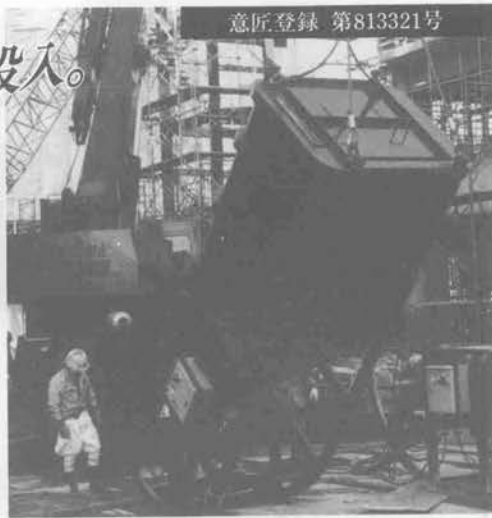
TEL.06 (304) 2828 FAX.06 (304) 3977

SYHシリーズ吐出口電動開閉式

# 横置形・生コンホッパー



場所を選ばず  
ミキサー車から直接投入。



意匠登録 第813321号

## 横置形で作業効率を大幅アップ

低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

打設費軽減と作業能率アップを図る、横置形・生コンホッパーSYHシリーズの登場です。最大の特長は、横置形への改良により、生コン投入口の高さを低く抑えたことです。3㎡用SYH-30でも、大型ミキサー車の吐出口高さを十分クリアしています。このためミキサー車から直接生コンを流し込むことができ、生コン投入作業の場所を限定されることなく、作業効率の大幅向上が可能になりました。また小規模現場においても生コン投入に特別な装置を必要としないので省スペース、高効率、打設費軽減を実現します。



エビ形接地面で、スムーズな吊り上げ下げ作業。

ホッパー下部の接地面をエビ形にしたので、生コン受渡し時の着地も、投入後の吊り上げ作業も、極めて簡単スムーズにおこなえます。投入された生コンは揺れることもなく、効率的な安定した打設作業が可能です。エビ形接地面の開発により、まさに場所を選ばず、置きたいところで思いのままに作業できます。



製造元 昭幸産業株式会社



## 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         |



# KEMCO トンネル 急速施行の最新鋭機!

**KEMCO!** *Schaeff* ・ロータ



KL41

| 型式       | KL 7                 | KL15                 | KL20                 | KL41                 | KL51                 |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 適用掘り取り断面 | 4.5~14m <sup>2</sup> | 7~20m <sup>2</sup>   | 10~25m <sup>2</sup>  | 20~50m <sup>2</sup>  | 20~90m <sup>2</sup>  |
| 油圧パワーバック | 30KW × 1             | 45KW × 1             | 45KW × 1             | 90KW × 1             | 90KW × 1             |
| コンベア能力   | 70m <sup>3</sup> /h  | 150m <sup>3</sup> /h | 150m <sup>3</sup> /h | 300m <sup>3</sup> /h | 300m <sup>3</sup> /h |
| 重量       | 8.5 TON              | 12 TON               | 13 TON               | 25 TON               | 25.5 TON             |

## KEMCO TAMROCK 油圧モービル・ジャンボ



MHS215TR

| 型式       | HS215DR            | MHS215TR             | MHS325TR             |
|----------|--------------------|----------------------|----------------------|
| 適用掘さく断面  | 8~52m <sup>2</sup> | 16~100m <sup>2</sup> | 25~110m <sup>2</sup> |
| 油圧パワーバック | 45KW × 2           | 45KW × 2, 11KW × 1   | 45KW × 3             |
| エンジン出力   | 90PS/2,800rpm      | 180PS/2,200rpm       | 180PS/2,200rpm       |
| 重量       | 19.5 TON           | 31 TON               | 41 TON               |

## コトブキ技研工業株式会社

■本社 千100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(3242)3366代  
 ■広島営業所 千737-01 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎0823(73)1134  
 ■大阪営業所 ☎06 231) 5141 ■仙台営業所 ☎0222(62) 5470  
 ■支社/札幌・名古屋・岡山・松山・福岡 ■広島事業所



## シート貼り機 テープウォーカー **TM-50** (実用新案登録申請中)

施工幅の縁切り用ビニールシート貼り作業機  
楽な姿勢・安全・大幅な省力化・スピード化

### 主仕様

- 寸 法：630mm×730mm×925mm(幅×長さ×高さ)
- 重 量：約50kg
- シ ー ト：50cm×1500m×30μ(幅×長さ×厚み)
- 布テープ：50mm×50m(幅×長さ)(50mごと交換)  
(25m巻でも使用可)
- 施 工 幅：約55cm
- 施工速度：近歩行速度
- 作業人員：1人

## 半たわみ性舗装施工機

—浸透能力をさらに充実した施工機!!—

- 施 工 幅：2,500～4,000mm
- 施工速度：0.5～5m/min
- 散布方式：先端ホース左右スウィング
- 浸透方式：二段式振動ローラ(左右ゴムフレーム付)
- 敷均し方式：三段式ゴムブレード(三段目は仕上用)
- 散 布 量：(標準)12.5ℓ/min
- アジテータ容量：800ℓ



さらに使い易く  
改良されて  
新登場!

## 常温ペイント用 ハンドマーカ **TY8**

### 特 長

- エアレススプレーなので、ラインのパターンが極めてシャープに施工できます。
- 小形軽量なので機動性にとんでいます。
- 小規模工事でも経済的に施工ができます。
- 取扱い、メンテナンスが簡単です。
- 道路側溝のぎりぎりまで施工ができるコンパクトな設計です。



株式  
会社

**東洋内燃機工業社**

TOYO NAINENKI KOGYOSHA CO., LTD.

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

# 排気ガス汚染は

## 黒煙浄化装置

# REピューラーF



〈適用車輛〉

11tダンプ・ミキサー車・大型ショベル・コンクリートポンプ車・バックホー  
積込機・吹付ロボット・ホイールジャンボ・コンプレッサー・ジェネレーター etc.

環境を考える流機です。

# 元から絶たなきゃダメ!!

## 〈メリット〉

- 健康障害を未然に防止します。
- 視界が大巾に向上します。
- 総換気コストの低減ができます。
- 坑内車輛のランニングコストが低減ができます。
- トンネル坑内の汚損が防止できます。
- 坑内のクリーン化により企業イメージを向上します。

## 〈仕様・性能〉

- 黒煙浄化率：90%以上
- 許容圧損：600mmAg
- フィルターライフ：100～150H
- 消音特性：1kHz-33dB
- 寸法：φ330×1050L
- 重量：40kg

## 〈付属品〉

- スリーブジョイント φ100
- φ100フレキ配管2m

お手持ちのポンプが  
ファジーに変身。

トンネル給水システムを完全自動化  
**ファジーポンプ**

## 〈特長〉

- 大巾な省エネができます。
- 無人運転ができます。
- 先端圧力をキープできます。
- 操作が簡単です。
- ポンプをやさしく運転します。
- サイクルチェンジが不要です。



 **菱 式 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 いのセビル  
☎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

# 振動応用技術で世界をひらく

VIBRATION SPECIALIST



**EXEN** 振動応用技術で、世界をひらく  
**エクセン株式会社**  
 (旧 林バイブレーター株式会社)

本社 〒105 東京都港区浜松町1-17-13 ☎03(3434)8455代 FAX03(3434)8368

東京支店 東京北営業所 鹿児島営業所  
 大阪支店 名古屋営業所 盛岡出張所  
 札幌営業所 高松営業所 草加工場  
 仙台営業所 広島営業所  
 関越営業所 福岡営業所



重ねる色がおりなす世界

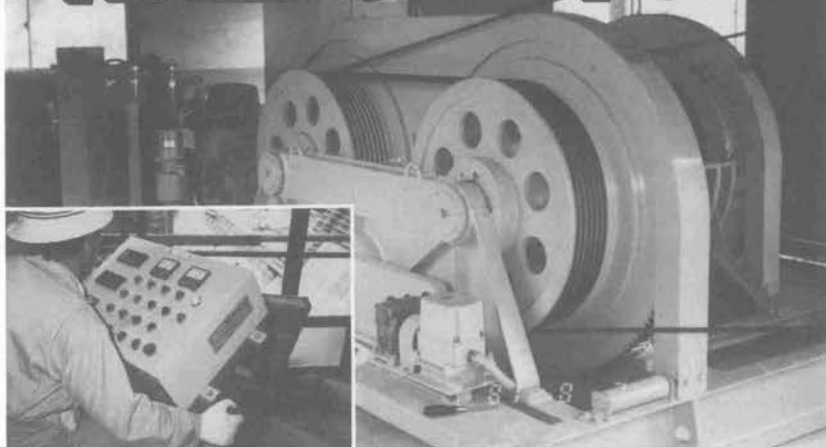
企画デザインから印刷まで、  
 30余年の経験をもってクリエイターの信頼にお応えします。



株式会社 **技報堂**

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

# 南星のウインチ

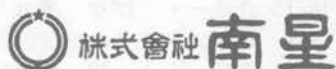


## 営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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



株式会社 南星

本社工場 熊本市十禅寺町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 $\text{m}^3/\text{H}$ | 空気量 $\text{m}^3/\text{min}$ |
|-------------|--------------------------|-----------------------------|
| 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



# 平成3年版・コンクリート標準示方書

## ◆◆◆◆ 主 要 目 次 ◆◆◆◆

### 【設 計 編】

1章：総則 2章：設計の基本 3章：材料の設計用値 4章：荷重 5章：構造解析 6章：終局限界状態に対する検討 7章：使用限界状態に対する検討 8章：疲労限界状態に対する検討 9章：耐震に関する検討 10章：一般構造細目 11章：プレストレストコンクリート 12章：鉄骨鉄筋コンクリート 13章：部材の設計 14章：許容応力度法による設計

### 【施 工 編】

1章：総則 2章：コンクリートの品質 3章：材料 4章：配合 5章：計量および練りませ 6章：レデーミクスト コンクリート 7章：運搬および打込み 8章：養生 9章：継目 10章：鉄筋工 11章：型わくおよび支保工 12章：表面仕上げ 13章：品質管理および検査 14章：工事記録 15章：マスコンクリート 16章：寒中コンクリート 17章：暑中コンクリート 18章：流動化コンクリート 19章：水密コンクリート 20章：膨張コンクリート 21章：軽量骨材コンクリート 22章：海洋コンクリート 23章：水中コンクリート 24章：プレバッキングコンクリート 25章：鋼繊維補強コンクリート 26章：吹付けコンクリート 27章：工場製品 28章：プレストレストコンクリート 29章：鉄骨鉄筋コンクリート

[付録]：構造物の維持管理（案）

※1. 紙面の都合上「規準編」の目次は省略させていただきます。

2. 「舗装・ダム編」についての改訂は、しておりませんので「セット販売」は行いません。

■注 文 先：社団法人 土木学会 刊行物販売係

〒160/東京都新宿区四谷1丁目無番地（☎03-3355-3441 内線144, 145, 146）

■注文方法：必要事項をご記入の上、代金を添えて現金書留にて上記注文先へお送りください。

| 書 名                                   | 改訂・発行   | 版型・頁数   | 定 価   | 会員特価  | 送 料                                                                          |
|---------------------------------------|---------|---------|-------|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| 設 計 編                                 | 平成3年版   | B5・220頁 | 5000円 | 4500円 | 送料はいずれも1冊：300円です。2冊以上お求めの場合、1冊追加につき100円増しとなります。なお、10冊以上の送料については上記係までお問合せ下さい。 |
| 施 工 編                                 |         | B5・330頁 | 5000円 | 4500円 |                                                                              |
| 規 準 編                                 |         | B5・416頁 | 5000円 | 4500円 |                                                                              |
| 舗装・ダム編                                | 昭和61年版  | B5・162頁 | 2575円 | 2060円 |                                                                              |
| コンクリート<br>ライブラリー<br>第70号～示方書<br>改訂資料～ | 平成3年10月 | B5・326頁 | 5000円 | 4500円 | 例：2冊⇨400円<br>5冊⇨700円                                                         |

# コンクリート床面舗装に 抜群の平坦性と作業能率 の向上を実現した

## レーザー・スクリード



**LASER SCREED™**

- 特長**
- 従来の常識を破った機構
  - レーザー・自動コントロールにより高い仕上り精度。
  - 型枠なしの施工で工事の大幅短縮。
  - 工事の経験を生かし開発された操縦しやすい機械。
  - ワンマン操作で人件費の大幅削減。

製造元

**SOMERO ENTERPRISES INC, U.S.A**

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

## 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

1.4~26.9m<sup>3</sup>/min



DPS-90SSB2  
2.5m<sup>3</sup>/min

建設現場で威力を発揮！  
デンヨーのパワースーツ

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

|                      |                      |                     |
|----------------------|----------------------|---------------------|
| 札幌営業所 ☎011(862)1221  | 横浜営業所 ☎045(774)0321  | 大阪営業所 ☎06(488)7131  |
| 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)1221  | 金沢営業所 ☎0762(91)1231  | 福岡営業所 ☎092(503)3553 |

# 手ながユニボ®



※法面バケットはオプション

- 最大掘削半径15.2m
- 最大掘削深さ11.7m
- バケット容量0.4m<sup>3</sup>
- ベースマシン0.7クラス



全国160の営業所からご利用頂けます。

**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

ご案内ダイヤル▶0120-14-4141

ご案内FAX▶0120-37-4741

(本社案内係につながります。担当:平安)

## ミ ASFALT フィニッシャ

### 更にグレードアップ!!

新登場

自信作!

## BPシリーズ 路盤材敷均し専用機

**BP25C** (路盤材専用機)

■ 舗装幅 1.4~2.5m

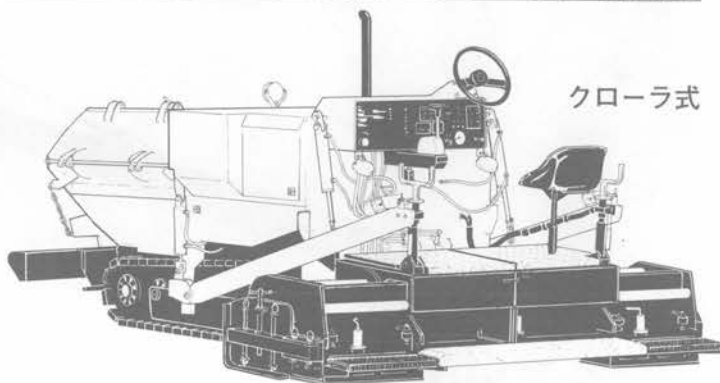
**BP31C** (路盤材専用機)

■ 舗装幅 1.7~3.1m

砕石粒度: 最大40mm可能

敷均し厚: 20cm可能

ピボットシリンダ: 標準装備



クローラ式

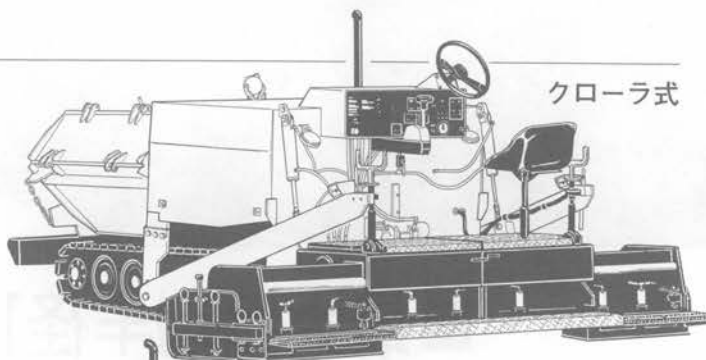
## Fシリーズ

**F25C**

■ 舗装幅 1.4~2.5m  
(オプション: 3.0m・3.5m)

**F31C**

■ 舗装幅 1.7~3.1m  
(オプション: 3.6m・4.1m)



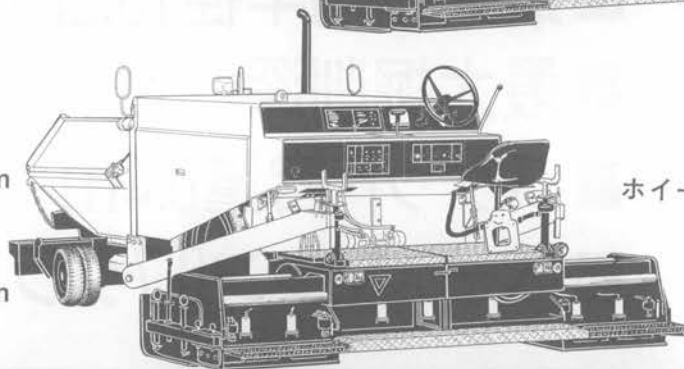
クローラ式

**F25W**

■ 舗装幅 1.4~2.5m

**F31W**

■ 舗装幅 1.7~3.1m



ホイール式

## 範多機械株式会社

本社 〒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前3丁目5番30号 ☎(092) 472-0127 代

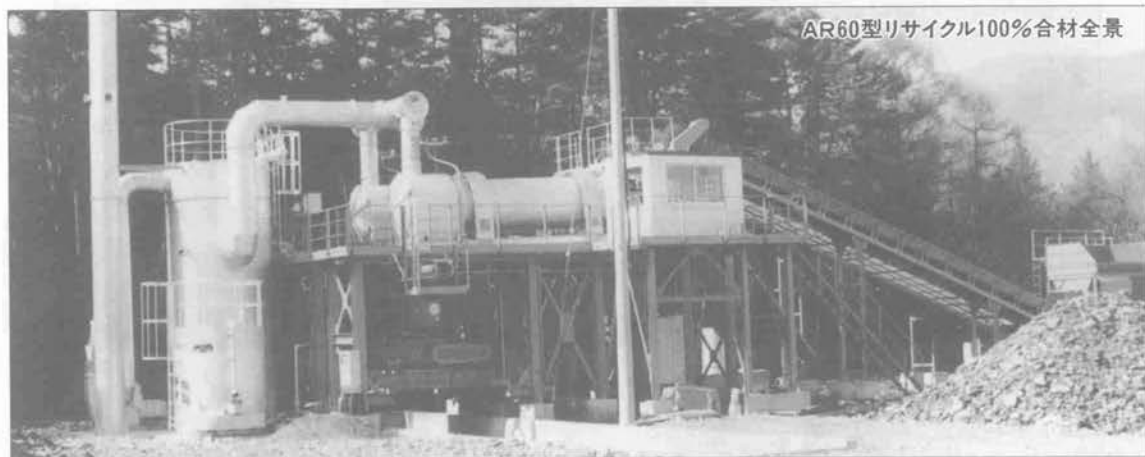
# NO破砕 リサイクルプラント アスファルト再生装置 分級機と品質管理

当社はアスファルトプラントと取組み、数多くの新製品を開発してまいりました。低周波加熱アスファルトタンクを始めとしバグフィルター、ホットサイロ、乳剤装置、超高压パーナ、又、ゴミ処理、原子力廃棄物処理、自動車産業による合成ゴム、建材ルーフィング等々があります。更に近年開発した小型マルチ式ノーマンサイロは都市型サイロとして大好評を得ております。

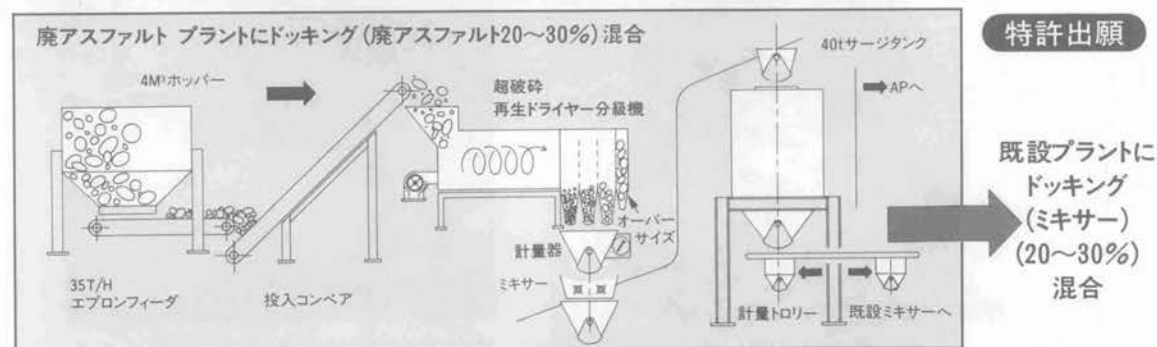
今回新たに皆様方の要望に答えるべくユーザーニーズに合わせリサイクルプラントの開発に成功致しました。クリーン作戦と位置付け、社会貢献を図ると共に産業廃棄物処理の一貫として懸命な努力をしておりますので宜しくお願い申し上げます。

## ARプラントの大きな特長！ 省エネ、省人化、生産コスト1/3！

- |                |                     |                 |
|----------------|---------------------|-----------------|
| 1. 破砕のない省人化    | 2. 電力料金1/3コストダウンに成功 | 3. ドラム付着のない技術導入 |
| 4. ブラウン運動による分級 | 5. 全自動制御(コンピューター化)  | 6. 小型化、品質管理     |



AR60型リサイクル100%合材全景



## 21世紀に向けクリーン作戦と共に社会貢献を図る



サイロ  
30~60トン

**"当社が誇る  
省エネ機器"**

リサイクルプラント  
都市型マルチ式サイロ  
省エネアスファルトタンク  
バックフィルタ  
低周波加熱装置  
電気設備その他付帯設備



株式会社 **ニチヨウ**

〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 US-1ビル  
☎(03)3492-0051(代) FAX(03)3495-5728



# マサゴの電動油圧式バケット

8.0M<sup>3</sup>鉄鉱石用電動油圧グラブバケット



2.0M<sup>3</sup>岩石用電動油圧ポリリップ型バケット

## グラブバケット・ポリリップ型バケットの特長

- どんなフレーンにもつけられる。
- 操作が極めて簡単。
- 握み力が大きい。
- 機構が簡単で故障が少ない。
- 強度が強く、頑丈である。
- 耐摩耗性が高く長もちする。



電動油圧木材グラッブル

## 木材グラッブルの特長(特許出願中)

- 電動機が小さいので使用電力が少ない。
- 開閉速度が非常に速いので高効率。
- 握み力が大きい。(小さくも出来る切換式)
- 保持性能が非常に良いので安全である。
- 油温上昇が小さいので連続使用出来る。
- 本体が非常に頑丈に作られているので安心。
- 油の寿命が長くなるような設計なので、油交換が少なくてすむ。



バケットの専門メーカー

## 眞砂工業株式会社

柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地  
電話(沼南)0471-91-4151(代) 〒270-14  
大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14 (日生ビル)  
電話(大阪)06-371-4751(代) 〒530  
本社 東京都足立区南花畑1-1-8  
電話(東京)03-3884-1636(代) 〒121



## 小型切削機による ディープ・カット (深掘り)

### 500DC

- 切削巾 500mm
  - 切削深さ 280mm
  - \* オプションで
    - a. 切削巾 250mm
    - b. 切削巾 80mm
    - c. V-カット 500mm 上部巾  
100mm 底部巾
- いずれも切削深さ280mm



### W500

- 切削巾 500mm
  - 切削深さ 160mm
  - \* オプションで
    - a. 切削巾 80mm
    - b. 切削巾 40mm
- 切削深さ220mm  
アップ・ダウンカット両方  
出来ます。

#### 特 徴

- 3輪駆動(フロント1輪が右70°ステアリングが切れるのでマンホール回りやジョイント部も軽く切削できます。
- 切削ドラムの交換は1時間もあれば充分です。

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

# 新登場

普通免許でOK

## スクイーズクリーン PH65-18

- 普通免許で乗れる4.5トン車に架装。
- 最大吐出量が65 m<sup>3</sup>/hの5B(125A)ポンプ搭載。
- 最大地上高が18mの3段屈折ブームを搭載。
- バッテリー駆動の電動式真空ポンプを採用。
- ホッパは、チューブ交換に便利なチルト機能を装備。
- 連続打設にも万全なオイルクーラを標準装備。

技術の差は、実力の差  
究極の4.5トンブーム車



極東開発工業株式会社

本社 西宮市甲子園口6-1-45 〒663 TEL(0798)66-1000

コンクリートポンプ営業部

東京都港区浜松町2-4-1 〒105 TEL(03)3435-5363  
世界貿易センター24F

# TOKIRON

低騒音で優れた耐久性、より経済的なリンク！  
トラックピンとブッシュの間に密封されたオイルの効果

オイル密封潤滑式

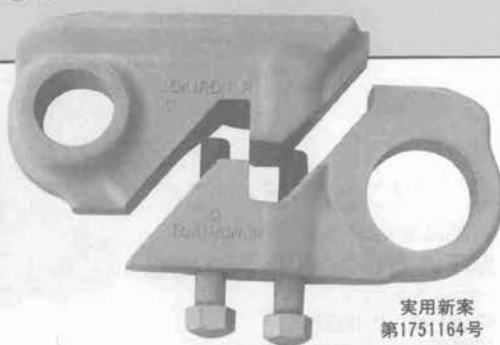
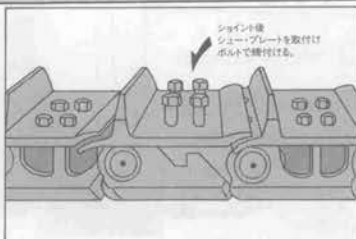
## ソルト リンク

省資源、無公害が要求される新時代に  
マッチした、タフなリンクのエースです。  
ますます多様化、高度化する農業、土木、  
港湾建設工事を足元から支え、安全性と  
経済性を追求した信頼の高いリンクです。



## マスター リンク

安全、簡単、強靱！  
リンクの取付作業が安全  
且つスピーディーに出来  
ます。ダイナミックな噛  
み合わせ構造により作業  
現場での省人化、スピー  
ド化を安全に果す、ゆる  
みのこない頑丈なマスターリンクです。



実用新案  
第1751164号

トラック・リンクはトキロンへ

### 〈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



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

# 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

# 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





# クラス最強の実力。



## FSS

フューエルセービングシステム

### FSS搭載で省エネ運転が実現。

フューエルセービングシステム

エンジンのトルク特性をパワーモードとエコノミーモードに切換えることによって、作業内容に適したモードから選択でき、省エネ運転がさらに可能になりました。

#### パワーモード

原石、粘土など、特に重掘削が必要なとき、またスピーディな作業を要求されるときに、エンジン馬力をフル活用します。

#### エコノミーモード

通常の製品作業では、このモードで十分に作業ができ、パワーモードがエコノミーモードか区別がつかないほど、力に余裕があります。



### ホイールローダー 866

バケット容量 3.3m<sup>3</sup>  
最大けん引力 17.4ton  
ダンプクリアランス 2,930mm  
ダンプリリーチ 1,170mm  
自重 18.27ton

株葉林商會 ☎011(221)8522  
北日本TCM イワジ ☎0188(46)9798  
東北TCM ☎022(259)6351  
茨城TCM ☎0292(92)8141  
TCM栃木販売 ☎0285(49)1800  
千葉TCM ☎043(261)0436  
北関東TCM ☎048(855)8101  
東洋運搬機販売関東 ☎03(3763)0381

東洋運搬機販売神奈川 ☎0463(22)6282  
// 静岡 ☎054(253)3196  
TCM北越販売 ☎025(382)6281  
富山TCM ☎0764(36)2288  
石川TCMフォークリフト ☎0762(40)7222  
中部TCM ☎0568(21)3151  
特殊運搬機 ☎0593(45)5161  
滋賀TCMフォークリフト ☎0748(37)7700

京都TCMフォークリフト ☎075(931)3161  
大阪TCMフォークリフト ☎06(903)0095  
TCM兵庫販売 ☎078(841)4565  
南大阪TCMフォークリフト ☎0722(73)8391  
和歌山TCMフォークリフト ☎0734(51)1477  
富士岡山運搬機 ☎0868(24)3211  
TCM中国販売 ☎0833(44)1234  
南海運搬機 ☎0878(82)1191

TCM四国販売 ☎0899(66)5353  
福岡TCM ☎092(411)7331  
北九州運搬機 ☎093(471)0030  
西日本運搬機 ☎0956(31)5101  
大分TCM ☎0975(43)0161  
熊本TCM ☎096(357)5331  
TCM南九州販売 ☎0992(55)7191  
沖縄TCM ☎098(992)3500

## TCM東洋運搬機株式会社

本社/〒550 大阪市西区京町堀1-15-10 ☎06(441)9141  
建設車両営業部/〒105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(3591)8175

# 多芸多才の マルチタレント

価格従来形式の1/2!

## TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

TAIYU-DISTRIC<sup>ディストリック</sup>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

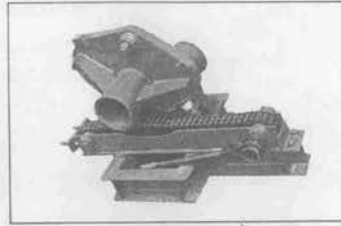
※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。——



●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は前進します。

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

# 豊富な実績

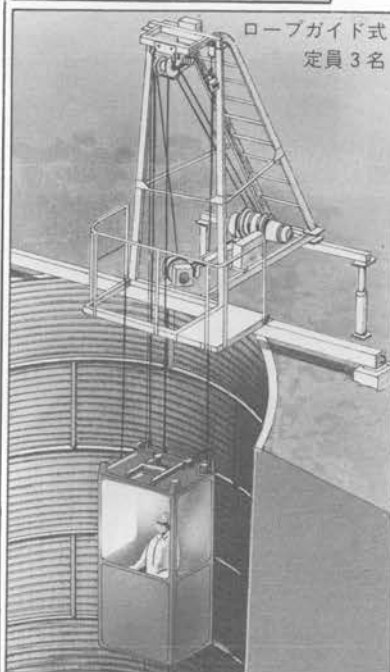
## 工事用 エレベーター

## 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 06-241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元

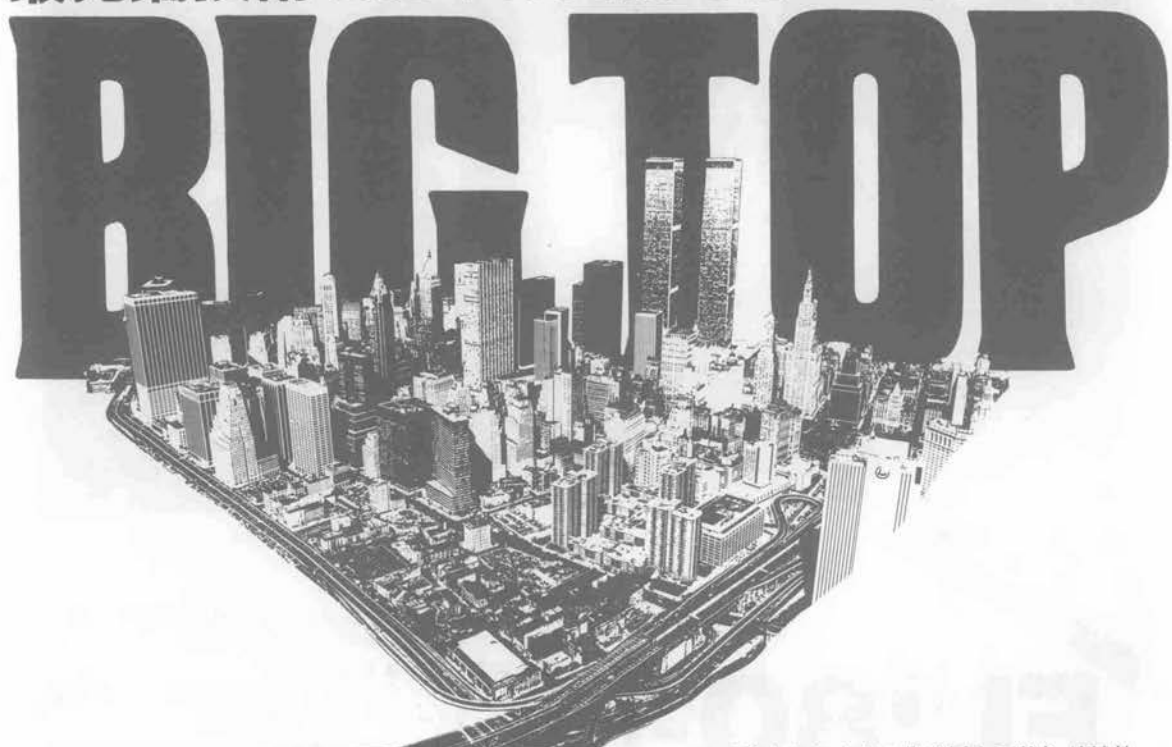


日鉄鉱業株式会社

本社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(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

次の時代を見つめると  
アスファルトプラントは、こうなる。

最先端技術を30年の実績で磨いた新しい形。



進展する自動車社会、多極分散型国土の形成、地域社会の活性化……と、道路整備はいま急務とされ、その長期計画も着々と実現化しています。こうしたニーズに適応するのが、日工のBIG TOP。大容量ホットビンやOA生産システム、リサイクル設備など、多品種少量生産に即応できる環境適応形。30年の実績をベースに、もてる技術を結集して開発した自信作です。

●多品種少量生産が可能な大容量ホットビン ●コスト低減を実現するヒートバックドライヤ ●高精度電子計量システム ●コンピュータ集中管理 ●45°羽根のスパイラルフローミキサ

合材販売専用  
BONDシリーズ

**BIG TOP**

**日工株式会社**

本社/〒674 明石市大久保町江井島1013-1 TEL(078)947-3131(代)

■営業所

北海道(011)231-0441 東北(022)266-2601 東京(03)3294-8129 長野(0262)28-8340 新潟(052)203-0315  
北陸(0762)91-1303 近畿(06)323-0561 近畿西(0792)88-3301 中国(082)221-7423 四国(0878)33-3209  
九州(092)574-6211 南九州(0992)25-2156 ■出張所/松山(0899)33-3061

東京技術サービスセンター TEL(0471)22-4611 明石技術サービスセンター TEL(078)947-3191

FURUKAWA



*New*

# FL180-I

## 〈特 徴〉

- 洗練されたスタイル  
建設機械としての「重量感」ホイールローダとしての「軽快感」をバランスさせたデザインとスタイリッシュなカラーリング……
- 電子制御トランスミッション  
発進・変速時のタイムラグ、ショックを低減させ、いかなる操作においてもスムーズな変速を約束します。
- 古河オリジナル2ndシフト  
変速レバーを1速又は3速に入れたまま、ボタン1つで2速へシフトUPシフトDOWN。変速操作が、より簡単に、スムーズに、効率的に行えます。

「超技術」が生んだ「自信作」

それが…「フルカワのホイールローダ」です。

|        | FL35-II | FL50-I | FL80-II | FL120-II | FL150-I | FL180-I | FL200-I | FL270-I | FL330-I | FL460  |
|--------|---------|--------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| バケット容量 | 0.35    | 0.5    | 0.8     | 1.2      | 1.5     | 1.8     | 2.0     | 2.7     | 3.3     | 4.6    |
| 定格出力   | 28      | 38     | 56      | 87       | 105     | 120     | 135     | 180     | 220     | 300    |
| 機械重量   | 2,380   | 3,300  | 4,700   | 7,290    | 9,260   | 9,815   | 12,775  | 15,055  | 19,265  | 28,500 |

Technology To Our Future

△ 古河機械金属株式会社

本 社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)3212-0484



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-68

FH-FX

MT-50V

21世紀を創る三笠パワー!

ホワイトマン  
パワートロウエル  
JRT-36VE-C

プレートコンパクター

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

バイブレーションローラー

特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿樂町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 仙台市若林区即町5-1-16  
TEL.022(238)1521代
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4-1-16  
TEL.025(284)6565代
- 長野営業所 長野市青木島町大塚913-4  
TEL.0262(83)2961代
- 北関東営業所 春日部市緑町3-4  
TEL.048(734)6100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/高松

MR-5G

MR-6DB

R-86B

パイプコンパクター

新製品

MCD-04SGK  
(防音型)



# M<sub>IN</sub> CITY KOBELCO CONSCIOUS CRANE



シティコンシャス  
**都会派クレーンの正解です。**

もう「ラフテレーン・クレーン(荒れ地のクレーン)」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役とパワーアップ。
- 最短ブーム長さ5.1mとブーム伸縮力アップにより障害物をかわしながらの作業もスムーズ。
- キャブから出ないでフックの繰り出し・格納作業ができる〈フック自動格納〉。
- 作業時の安全性をさらに高めた〈アウトリガ張出幅自動検出装置〉と〈旋回領域制限装置〉。

**New RK70M/RK70:** 最大吊り上げ能力: 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。

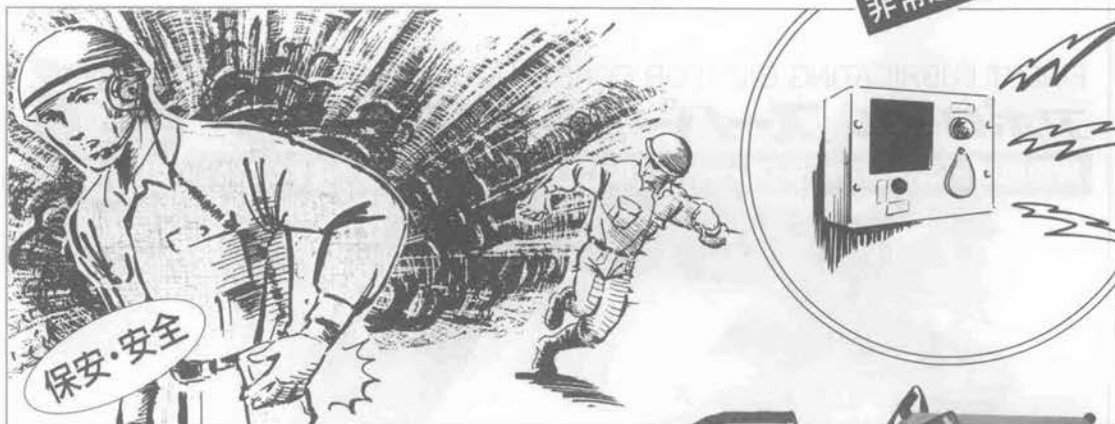


**神鋼コベルコ建機** クレーン営業総括室

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号 TEL.03-3797-7117

# あの時これがあったら...

非常連絡用無線器



(非常連絡用無線器)

## オシテブザー OB-102

苛酷な現場の作業や構内監視中に緊急事態の発生を事務所にリアルタイムに知らせたい、このようなとき携帯無線器が緊急ブザーにはやがわりし、事務所では緊急ブザーが鳴り、相手に無線応答で確認することができます。環境にもよりますが、500m(半径)で使用が可能です。



効率アップ

## ■タワー ■クローラ クレーンITV装置

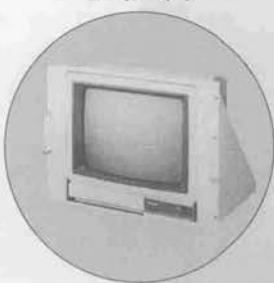
フック作業遠隔監視!



吊下げカメラ用  
内部カメラ装置

吊下げカメラ外観図

モニター-TV



### 今までとは違う多機能型

- パン、チルト制御
- 10倍ズームレンズと旋回台パン/チルト機能
- ジョイントアングルのダンピング調整可
- 接続配線の簡素化
- 同軸多重伝送によりカメラ制御多芯ケーブルを使用しません。
- 接続線は、同軸1本(電源線要)
- ブームの伸縮の為のケーブルドラムを装備
- カメラ、レンズ、旋回台が一体構造になり、ハウジング内部の脱落がありません。

テルバのクレーン用ITVシステムは、ユーザー仕様に適格に対応します。

**HIBINO TELPA** 株式会社 **ヒビノ テルパ**

〒111 東京都台東区浅草橋5-25-5 山崎ビル3F  
TEL. 03-3865-3891 FAX. 03-3865-3971



**APOLLOIL**

出光

FINEST LUBRICATING OILS FOR CONSTRUCTION MACHINERIES

**アポロイル スーパージーゼルマルチ**

建設機械用高性能マルチグレードオイル CD<sub>Class</sub> 10W/30, 15W/40



**油種統一・省燃費で工事コストを削減!**

●エンジンに

●油圧システムに

●パワーシフトトランスミッションに

出光興産株式会社 〒100 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 ☎<03>3213-3145

CATERPILLAR®

こんどは、 $0.4\text{m}^3$ 、 $0.45\text{m}^3$ がニュースになる。  
REGAに新クラス誕生、シリーズ充実。



作業を美しく変える、力がある。  
動きがある。運転感覚がある。  
「待っていた!」「とうとう!」。  
そんな歓声が、現場から、仲間から、上がってきそうです。  
あのREGAに、 $0.4\text{m}^3$ と $0.45\text{m}^3$ の兄弟機、311/312誕生。  
いよいよ、あの力が、動きが、運転感覚が、  
街づくりと暮らしづくりの第一線に役立てられます。  
作業が、美しく、変わる。こんどはあなたが、仲間の目と耳を集める番です。

REGAの兄弟機320( $0.7\text{m}^3$ クラス)、グッドデザイン商品に選定 /  
平成4年度 通商産業省選定グッドデザイン商品 産業機械部門(Gマーク商品)

(CATERPILLAR、CAT)はキャタピラー及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。

CAT®油圧ショベル

**REGA**

CATERPILLAR  
NEW EXCAVATORS **311/312**

CAT 新キャタピラー三菱

営業本部 〒107 東京都港区赤坂八丁目22 TEL.03-5474-6833

**COSMO OIL**

# 信頼第一 みなぎるパワー。

■ディーゼルエンジン油  
コスモディーゼルリゅうせい  
コスモハイメリットCE

■ギヤー油  
コスモ耐熱デフギヤー  
コスモ耐熱ミッションオイル

■油圧作動油  
ロングライフ型油圧作動油  
コスモハイドロAW  
省エネ型油圧作動油  
コスモハイドロHV  
ノンスラッジ型油圧作動油  
コスモエボックES

■コンプレッサー油  
往復動式空気圧縮機油  
コスモレシプロ  
回転式空気圧縮機油  
コスモスクルー

■工業用グリース  
極圧グリース  
コスモグリースダイナマックスEP

■ロックドリルオイル  
コスモロックドリル

■不凍液  
コスモクーラント  
コスモアンチフリーズ



★潤滑油に関する資料請求は下記へ……

**コスモ石油株式会社**

本社 〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号（東芝ビル）潤滑油部 TEL 03-3798-3161

|                        |                        |                        |                       |                       |
|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 札幌支店 TEL 011-251-3694  | 東京西支店 TEL 03-3275-8074 | 名古屋支店 TEL 052-204-1021 | 神戸支店 TEL 078-331-2666 | 福岡支店 TEL 092-713-7723 |
| 仙台支店 TEL 022-267-2132  | 関東支店 TEL 03-3281-4815  | 金沢支店 TEL 0762-63-6666  | 広島支店 TEL 082-221-4271 |                       |
| 東京東支店 TEL 03-3275-8059 | 静岡支店 TEL 0542-51-1255  | 大阪支店 TEL 06-271-1753   | 高松支店 TEL 0878-22-8812 |                       |

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。



三菱自動車

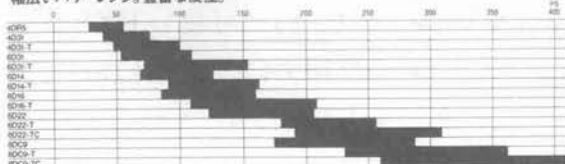


# 地球が舞台です。

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実力です。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



■2.6ℓ～16ℓまで多彩なパワーバリエーション。

■自動車の技術を生かした  
高品質なエンジンづくり。

■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



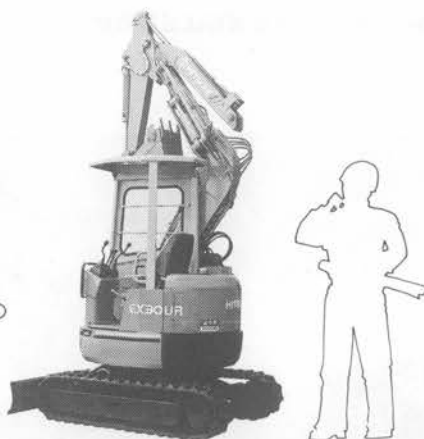
人を選ばず。

場所を選ばず。

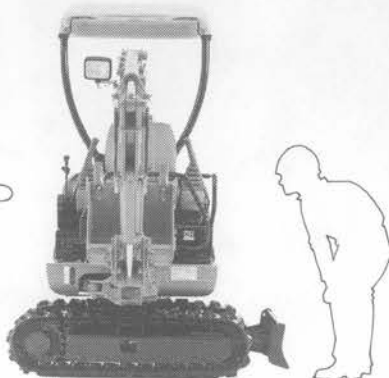
小さな働き者、

ランディキッド。

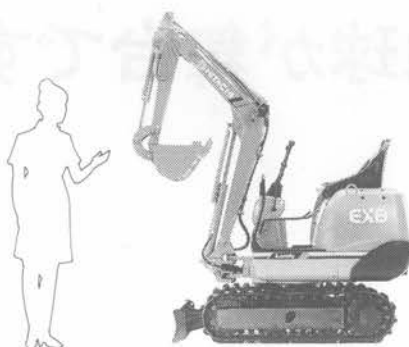
車幅があれば、  
都市のいかなる難所  
でも力を発揮します。



ゴルフ場の整備や  
メンテナンスも軽快  
にこなします。



果樹園の整備や  
植木作業にも、  
ひと役買います。



**LandyKID**

 **日立建機**

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

中・大型機のハイグレード性能をそのまま凝縮した、  
先進ミニショベル「ランディキッド」。可愛いEX8から  
力強いEX40、さらには超小旋回タイプ2機種も加わって、  
全10機種がズラリ勢揃い。充実のラインアップが、さまざま  
場面で軽快な働きぶりを実現します。



SAKAI

乗用車なみの快適キャビンで、  
ラクラク作業。

# ロードオール 530

すぐれた安定性を約束するアウトリガ  
スピード交換Qフット機構  
狭い場所でも威力を発揮  
ロングフームが作業範囲を広げます  
強力ターボエンジン  
メンテナンスフリーで、整備時間もコストも軽減



**SKD 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 南関東営業所 TEL03-3452-8611 大阪営業所 TEL0726-54-3366 福岡営業所 TEL092-503-2971  
仙台営業所 TEL022-231-0731 名古屋営業所 TEL052-563-0651 広島営業所 TEL082-227-1166 長野出張所 TEL0262-63-1523  
北関東営業所 TEL0485-96-3336 北陸営業所 TEL0762-40-7041 四国営業所 TEL0878-81-5777 九州サポート室 TEL0480-52-1111



# この進化はとめられない。

基本性能と応用測定機能を充実させたグッピーGTS-3IIに、「ポイントガイド機能」を新たに搭載。GTS-3II本機正面に赤色LEDを内蔵。この発光により本機側から特別な指示なしで、視準点位置の把握が容易になりました。プリズム側から見て、点灯しているLED光を視認した時はGTS-3IIに対して右側へ、点滅しているLED光を視認した時は左側へ移動します。両方のLED光(点灯・点滅)が

確認できる位置が視準光軸となります。LEDは超高輝度LEDを採用、抜群の視認性で約100m(天候や視力によって異なります)までの作業に使用できます。ステークアウト(くい打ち作業)等プリズム位置をすばやく決定させる作業に威力を発揮、測設作業の効率を大幅にアップします。

グッピーがまた一步進化しました。

**NEW**

エレクトロニクーツータルステーション  
**グッピーGTS-3II**  
**ポイントガイドタイプ**



**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  | 0878(21)1155 |
| 仙台 | 022(261)7639 | 名古屋 | 052(971)1381 | 福岡  | 092(281)3254 |
| 高崎 | 0273(27)2430 | 金沢  | 0762(23)7061 | 鹿児島 | 0992(25)5811 |
| 大宮 | 048(643)3141 | 大阪  | 06(541)8467  |     |              |
| 東京 | 03(3558)2513 | 広島  | 082(247)1647 |     |              |

# 採石場の切り札

**DEMAG YOUR SUCCESSFUL TECHNOLOGY**

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

■デマッグ大型油圧ショベルラインアップ

|        | H65   | H95   | H135S  | H185S | H285S | H485S |
|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 全装備重量  | 65t   | 95t   | 138t   | 216t  | 325t  | 585t  |
| バケット容量 | 4.3m³ | 6.5m³ | 10.4m³ | 14m³  | 19m³  | 33m³  |

※H485Sは世界最大の油圧ショベルです。

**MANNESMANN  
DEMAG**



日本総代理店

**ユアサ商事株式会社**〈建機開発営業部〉

本社／〒102 東京都千代田区三番町8番地7号 第25興和ビル

☎03-3265-4089〈ダイヤルイン〉



軽い・小さい・強い、  
三拍子そろった高性能。

一般工事排水用  
水中ハイスピンポンプ  
LB3シリーズ



重さは9.5kg、大きさはほぼA4サイズ。(LB3-480の場合)片手で運べる高性能ポンプは、小さいながら土木作業の過酷な用途にも十分対応します。メンテナンス作業も、ボックススレンチー一本でOK。(KTV2シリーズも同様)

一般工事排水用  
水中ハイスピンポンプ  
KTV2シリーズ



余計な部分はシェイプアップ。材質にアルミダイキャストや特殊合成ゴムなどを使用し、従来の型式から10kg以上軽くなりました。細身設計により、鋼管や円筒坑(管径300mm)などに無理なく入ります。

ディーブウェル用水中ポンプ  
GHZ(-W)シリーズ



細めで凸出部のないスタイル、吐出し口の安定取付と作業に便利なセンターフランジ構造を採用。配管に接続したままで、重心ぶれを起こすことなく深いところにも据付できます。(GHZ-Wは高揚程仕様)

ヒト科にやさしいポンプです。



テクノロジーの風向きが、少し変わってきたようです。技術のための技術から、ヒトのための技術へ。高性能オンリーから、使いやすさを考えた機能へ。今、ツルミはヒト科の生き物に、優しいまなざしを送ります。ポンプを通して、思いやりのテクノロジーをお届けします。

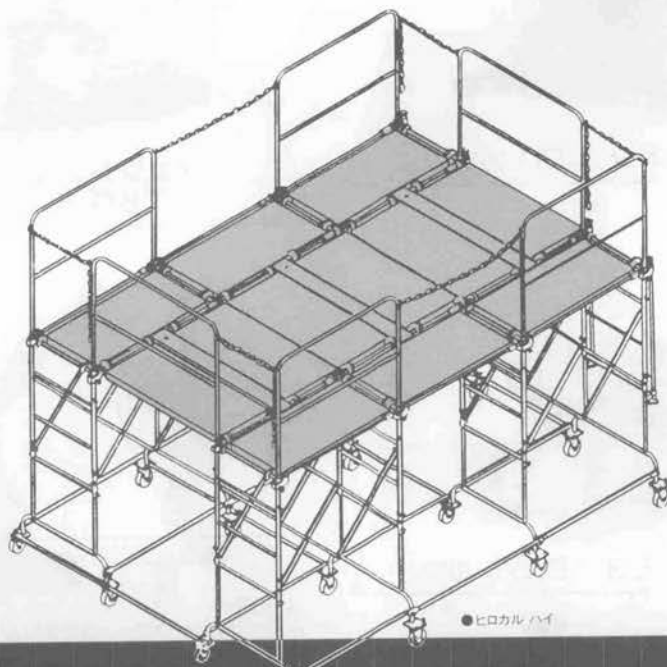


ツルミ発。人と地球への快適工学  
**Amenics**

未来への流れをつくる技術のツルミ  
株式会社 鶴見製作所

# 思いのままに、天井作業。

足場車、足場板、連結板の組合せて  
高さ広さが自由自在のシステム足場です。



レンタルもします！

移動式天井作業組立足場

**ヒロカル ハイ**

(床高1,450～1,950mm)

**ヒロカル ロー**

(床高625～1,250mm)

建機レンタル

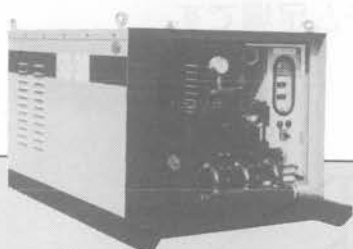
**A K T / O**

株式会社 アクティオ

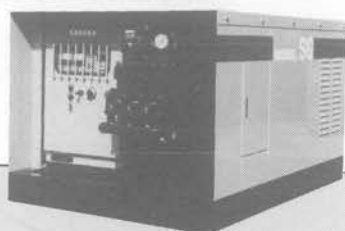
本社／東京都千代田区岩本町1-5-13 秀和第2岩本町ビル 〒101  
■東京支店 Tel:03-3687-1465 ■横浜支店 Tel:045-593-6443  
■岡越支店 Tel:025-284-7422 ■東関東支店 Tel:043-246-7011  
■関西支店 Tel:06-553-9191 ■東北支店 Tel:022-285-3191  
■名古屋支店 Tel:0568-77-7320 ■静岡支店 Tel:054-238-2944



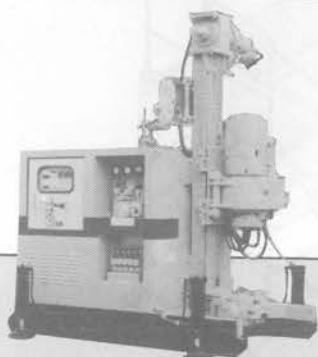
# YBMは地盤改良の システムメーカーです



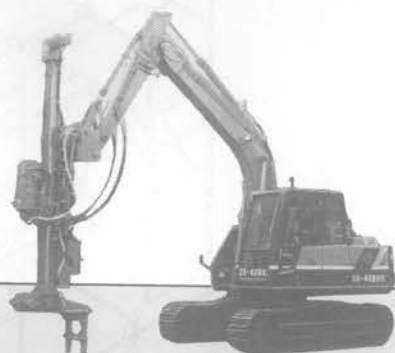
高圧注入ポンプ SG-30V



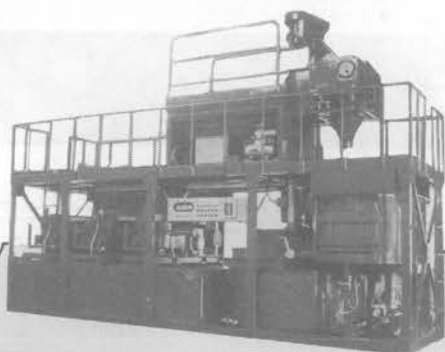
ジェットグラウトポンプ  
SG-75, SG-100



地盤改良機 SS-15S/SS-30S



バックホー搭載型地盤改良機  
SS-40BH/SS-60BH



地盤改良プラント SM-600 II



高圧グラウト流量計  
YFM-H120A

**YBM**の地盤改良システムは、空港・港湾・河川・都市土木等未来を見つめた工事に活躍しています。



製造元 株式会社 **吉田鉄工所**

**YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO., LTD.**

本社・工場 佐賀県唐津市原1534 TEL.(0955)77-1121 〒847

FAX.(0955)70-6010 TELEX.747628 YBM RIJ

東京支社 東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F) TEL.(03)3433-0525 〒105

FAX.(03)5472-7852 TELEX.02427142 YBM TOK

# サンエーの 濁水処理装置

## SAF-1015

### 新製品

### (超高速造粒沈澱濃縮装置)

建設工事用の濁水処理装置として、新しい凝集理論と独特の造粒技術からなる、画期的な造粒沈降性能を備えたコンパクトな「パッケージ型濁水処理装置」が完成

#### ■特 長

- 1) 超高速の沈降分離**  
独特の凝集方式と造粒機構の採用により、従来装置の約10倍に及ぶ超高速の沈降分離を行います  
大きな分離速度が得られるため、装置はきわめてコンパクトです
- 2) 安定した処理性能**  
スラリブランケットゾーンが高濃度のため、懸濁物の捕捉力が強く、処理水々質が良好で、原水の水量、水質の変動に対しても処理性能はきわめて安定しております
- 3) 経済性の向上**  
超高速分離に加え、全ての機構を共通スキット上に組み込み、コンパクト化された小型装置であるため、敷地面積がきわめて少なくてす  
みます また、工事の進捗状況に応じた装置の移動も容易です
- 4) 優れた操作性**  
スタートアップが非常に早く断続運転もスムーズに行えます  
運転再開後は短時間で良好な水質が得られ、維持管理もきわめて容易です
- 5) 高濃度の排泥**  
排出スラッジは造粒化により高い密度の粒子となるため、濃縮部での圧密性が高く高濃度で排出されます  
従って、スラッジ搬出容量を少なく出来ます
- 6) 炭酸ガス中和の採用**  
炭酸ガス中和は従来の無機酸中和に比べ反応時間が早く、PHの戻り現象も生じません  
また、過剰注入の場合でもPHは5.8以下になることなく、運転管理上も安全、無害です
- 7) 小型軽量シンプル設計**  
狭い場所でも濁水処理が行なえる装置とするため、特に必要としない排出スラッジの脱水装置は処理本体と別にし、必要な場合に組合わせる方式としました これにより本体は非常にシンプルで小型軽量の使いやすい装置となっています

#### ■装置要項

|       |                            |      |                   |
|-------|----------------------------|------|-------------------|
| 標準処理量 | 15 m <sup>3</sup>          | 中和方式 | 炭酸ガス(装備)          |
| 原水水質  | SS: 1000~5000ppm<br>PH: 11 |      | ポンベ<br>30kg・4本)   |
| 処理水質  | SS: 25ppm以下<br>PH: 5.8~8.6 | 電源供給 | 3相200/220V<br>8kW |
| 重 量   | 搬送: 3.5t 運転: 10t           |      |                   |

注意: 寒冷地や凍結が予想される時期は必ず凍結防止の手段を構じ  
て下さい

#### ■用 途

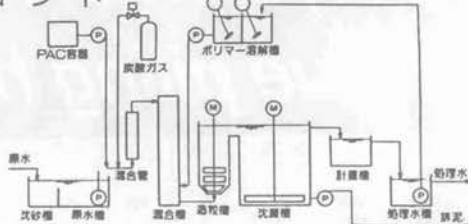
建設工事全般の排水処理

安全と信頼  
**SANEE**

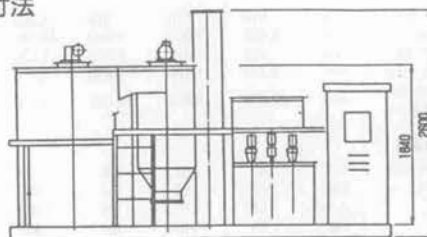
## サンエー工業株式会社

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

フローシート



装置寸法





#### [HAMMER OPERATIONS]

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

**IHC**

TRANS-TOKYO BAY  
HIGHWAY PROJECT.



## *IHC Hydrohammer-the unique piling hammer*

| TYPE                                     |         | S-35  | S-90  | S-200  | S-500  | S-2300  |
|------------------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|---------|
| <b>OPERATING DATA</b>                    |         |       |       |        |        |         |
| 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       |
| <b>WEIGHTS</b>                           |         |       |       |        |        |         |
| 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     |
| <b>DIMENSIONS</b>                        |         |       |       |        |        |         |
| 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  |
| <b>HYDRAULIC DATA</b>                    |         |       |       |        |        |         |
| 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：兵庫県三原郡淡町賀集501番地  
〒656-05 電話(0799)54-0721(代)

どこでも信頼される!!

# 明和の建機

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

## 明和ハイリフト

自走式高所作業車

### カニタン

(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-600  
作業高さ  
: 8.00m  
作業台高さ  
: 6.00m

CL-400  
作業高さ  
: 6.00m  
作業台高さ  
: 4.00m



# 創業45周年

## コンパイン 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-400型4t (前鉄輪・後タイヤ)  
MUS-400型4t (前後輪共・鉄輪)  
MUC-300型3t (前鉄輪・後タイヤ)  
MUS-300型3t (前後輪共・鉄輪)

低騒音型



## バイブロ コンパクト

前後進自由自在

PW-6型



## ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg  
MG-6型 600kg



## タンパランマー

エンジン直結式  
オイル自動循環式

RTA-75型  
RTB-55型  
RTC-65型  
RTD-45型



## バイブロ ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg  
RA 80kg  
RA 60kg



## バイブロ プレート

アスファルト舗装  
表面整形・補修

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



## コンクリート カッター

MK-10型  
MK-12型  
MK-14型  
MC-10型  
MC-12型



〔道路舗装専門機〕

## 株式会社 明和製作所

本社・営業部 〒332 川口市青木1丁目18番2  
第一工場 〒332 川口市青木1丁目18番2  
☎ (048) 251-4525 FAX. (048) 256-0409  
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地  
☎ (048) 283-1611 FAX. (048) 282-0234

大阪 ☎ (06) 961-0747 ~ 8  
名古屋 ☎ (052) 361-5285 ~ 6  
福岡 ☎ (092) 411-0878 ~ 4991  
仙台 ☎ (022) 236-0235 ~ 6  
広島 ☎ (082) 293-3977 ~ 3758  
札幌 ☎ (011) 857-4888 ~ 9

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

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。



| 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 <sup>2</sup> | 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. 広幅シュートを標準採用               |
|                                             | 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) 11 月号 PR 目次

### —A—

(株) アクティオ……………後付 43

### —C—

コスモ石油 (株)……………後付 36

### —D—

デンヨー (株)……………後付 16

(社) 土木学会……………ク 14

### —E—

エクセン (株)……………後付 12

### —F—

古河機械金属 (株)……………後付 30

### —G—

(株) 技報堂……………後付 12

### —H—

(株) ヒビノテルバ……………後付 33

範多機械 (株)……………ク 18

日立建機 (株)……………ク 38

(株) 堀田鉄工所……………ク 25

### —I—

出光興産 (株)……………後付 34

### —K—

コトブキ技研工業 (株)……………後付 8

コマツ……………表紙 4

極東開発工業 (株)……………後付 22

栗田さく岩機 (株)……………ク 13

### —M—

マルマ重車輛 (株)……………後付 4

真砂工業 (株)……………ク 20

丸善工業 (株)……………表紙 2

丸友機械 (株)……………後付 1

三笠産業 (株)……………ク 31



|                    |    |    |
|--------------------|----|----|
| 三井物産機械販売 (株) ..... | 後付 | 7  |
| 三菱自動車工業 (株) .....  | 〃  | 37 |
| (株) 明和製作所 .....    | 〃  | 47 |
| (株) 森長組 .....      | 〃  | 46 |

—N—

|                |       |    |
|----------------|-------|----|
| (株) ニチユウ ..... | 後付    | 19 |
| 内外機器 (株) ..... | 〃     | 5  |
| (株) 南星 .....   | 〃     | 13 |
| 日工 (株) .....   | 〃     | 29 |
| 日本鋳業 (株) ..... | 表紙 3・ | 28 |
| 日本ゼム (株) ..... | 〃     | 15 |
| 日本鋳機 (株) ..... | 〃     | 48 |

—O—

|                    |    |   |
|--------------------|----|---|
| オカダ アイヨン (株) ..... | 後付 | 3 |
|--------------------|----|---|

—R—

|                      |        |    |
|----------------------|--------|----|
| (株) レンタルのニッケン .....  | 後付     | 17 |
| (株) 流機エンジニアリング ..... | 後付 10・ | 11 |

—S—

|                     |    |    |
|---------------------|----|----|
| サンエー工業 (株) .....    | 後付 | 45 |
| サンテック (株) .....     | 〃  | 21 |
| 酒井重工業 (株) .....     | 〃  | 39 |
| 新キャタピラー三菱 (株) ..... | 〃  | 35 |
| 神鋼コベルコ建機 (株) .....  | 〃  | 32 |

—T—

|                    |       |    |
|--------------------|-------|----|
| (株) トブコン .....     | 後付    | 40 |
| 大裕 (株) .....       | 〃     | 27 |
| (株) 鶴見製作所 .....    | 〃     | 42 |
| (株) 東京鉄工所 .....    | 〃     | 23 |
| 東京流機製造 (株) .....   | 表紙 2・ | 24 |
| 東洋運搬機 (株) .....    | 〃     | 26 |
| (株) 東洋内燃機工業社 ..... | 〃     | 9  |
| 特殊電機工業 (株) .....   | 〃     | 2  |

—Y—

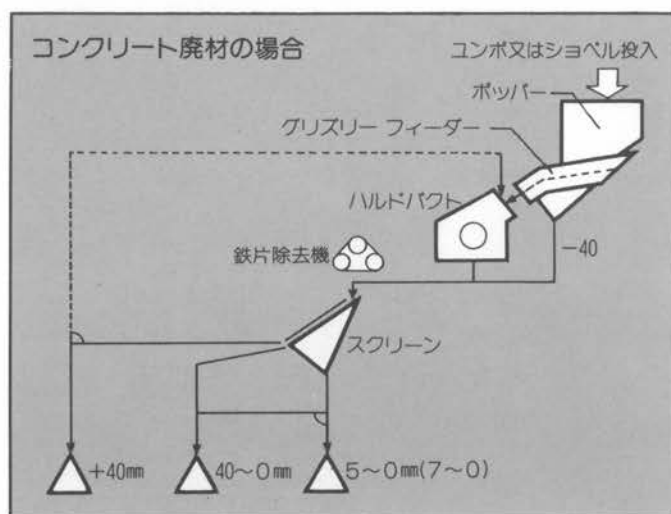
|                      |    |    |
|----------------------|----|----|
| ユアサ商事 (株) .....      | 後付 | 41 |
| (株) 山口エンジニアリング ..... | 〃  | 6  |
| (株) 吉田鉄工所 .....      | 〃  | 44 |
| 吉永機械 (株) .....       | 〃  | 1  |



廃材を100%再生する  
抜群の処理能力

# 廃材再生処理プラント

コンクリートやアスファルトの廃材を破碎し鉄片などを選別、処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。



■ ハルドバクト一台で一挙に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一挙に、40mm以下の粒形のよい目的の産物ができます。
- 設備面積が小さくてすみます。
- 設備費が安く仕上がります。
- 運転管理が容易です。

■ 鉄筋が着いたコンクリート廃材をそのまま処理できます。

■ 夏季でもアスファルトが居付きません。

発売元  
 日鉄鋳業株式会社

東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎03(3295)2502代  
九州支店 ☎(092)711-1022代 大阪支店 ☎(06)252-7281代  
北海道支店 ☎(011)561-5371代 東北支店 ☎(022)265-2411代

**KOMATSU**

街いちばんのクレーン。

いちばん、あたらしい。  
いちばん、たのしい。

## ラフテレン クレーン LW80/LW80M

見あげればビルの群。その谷間をぬって走る狭く複雑な道すじ。たえずゆきかうヒトとクルマ…。都市のために、今、新しい建設機械が誕生しました。機動力や狭所作業性で群をぬく、先進の機能をたずさえて。コマツの、都市型ラフテレンクレーンです。その特長は●移動時に他のクルマの流れに乗れるスムーズな走り●コンパクトなボディと、小スペースでの自在な働き●女性や初心者にも操作が簡単●スマートなフォルム、斬新なボディカラー●周辺環境にやさしい低騒音設計など。街が首をながくして待っていたクレーン、新性能で新発売です。



**KOMATSUは今、テクノ・ルネッサンス。**

コマツ 営業本部クレーン課 〒107 東京都港区赤坂2-3-6 TEL.03-5561-2733

●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

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(03)3572-3381 代 ☎(03)3572-3590  
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515 代 ☎(06)365-6052

雑誌03435-11

「建設の機械化」

定価

一部

六七〇円(本体価格六五〇円)