

# 建設の機械化

1993 SEPTEMBER No.523

JCMA

9

## ● 地下空間施工特集 ●



ホイールローダ 85Z-AUTHENT 川崎重工業株式会社

# 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

## 新しいアイデアと、豊かな実績。ずり出し機械

### ■電動油圧バケット式

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

### ■その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー

※その他特殊型にも対応します。  
※機種によりレンタルも行ないます。



9.5M<sup>3</sup> 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

建設機械の発展

1993.9

第25号

# 建設の機械化

1993年9月号



# 建設の機械化

## 1993.9

No.523



◆巻頭言 東京都の地下利用計画について	長 裕 二	1
◆地下空間施工特集		
大口径シールドトンネルの自動化システム ——神田川・環状七号線地下調節池工事(その2)——	原 廣・山口 功	4
地下鉄12号線環状部の駅シールド建設工事	近 藤 文 雄・田 中 建 二	9
北陸新幹線五里ヶ峯トンネル(戸倉工区)工事	市 川 益 士・三 浦 一 之・河 合 尚・岡 田 喬	17

### グラビヤ——地下空間施工状況

水封式岩盤タンク建設の概要——久慈・菊間・串木野基地——	蒔 田 敏 昭・橋 本 信 雄・鳥羽瀬 孝 臣	23
圧縮空気貯蔵ガスタービン(CAES-G/T)パイロットプラントについて	原 田 信 昭・川 島 由 生 雄	30
奥清津第二発電所建設計画の概要	金 沢 紀 一・井 澤 一	36
◆ずいそう 皇居東御苑の散策	園 田 郁 善	44
◆ずいそう 通勤時や山行時の寒暖と下着	米 村 信 幸	46
前輪油圧駆動システムを備えた4WDダンプトラックの開発	井 草 弘 幸	48
平成4年度建設機械の生産・輸出入の動向	山 崎 知 巳	55
◆平成4年度官公庁・建設業界で採用した新機種 建設業界(その2)	石 川 元 次 郎	59
ISO 9001(品質システム—設計・開発・製造・据付け 及び付帯サービスにおける品質保証モデル)認証取得への取組み	西 沢 和 夫・小 西 秀 昭	74





◆建設機械化技術・技術審査証明報告	
水リサイクル式吸引洗浄車（エバラマグナス・スーパー 2001）	78
リサイクル式高圧洗浄車（ウォーターマスター）	79
◆トピックス	77, 81
◆海外情報	82
◆新機種紹介	調査部会 84
◆文献調査 3台の機能を1台でこなす／小口径トンネルをめぐる競争激化／硬岩用削孔機械の自動化	文献調査委員会 87
◆整備技術 伸縮ブーム型高所作業車の自主検査要領	整備部会 89
◆支部便り	
支部通常総会開催及び建設機械優良運転員・整備員の表彰	98
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会 111
◆お知らせ 建設機械に関する技術指針の改正について	112
行事一覧	115
編集後記	（吉村・後町・立川） 118

◇表紙写真説明◇

ホイールローダ 85 Z-AUTHENT（オーセント）  
川崎重工業株式会社

本機は

- ・原石作業も苦にしないタフでパワフルな機械
- ・オペレータを疲れさせない快適な運転と空間のある機械
- ・時代にマッチした人、環境に優しい安全な機械

- ・日常メンテナンスが容易で手の汚れない機械
- ・先進性をイメージさせるスタイル

をコンセプトに開発された最新鋭の大型ホイールローダである。名称の AUTHENT（オーセント）は英語で「本物」という意味、流行に流されることなく、すべてを原点から考えて誕生した「本物という名のマシン」である。

＜本機の主な仕様＞

バケット容量	3.3 m <sup>3</sup>
エンジン出力	215 PS
運転整備重量	18,560 kg

## 第77回 映画会「最近の機械施工」の開催

日 時 9月29日(水)午後1時15分より

場 所 機械振興会館「地下2階ホール」

東京都港区芝公園3-5-8

### 上映内容

- ①「若戸大橋 新たな技術の確立～4車線拡幅工事の記録～」(H2-35分)……日本道路公団
- ②「蓮ダムその建設の記録」(H3-25分)……………建設省
- ③「濃尾地震から100年～いま防災を考える～」(H3-23分)……………建設省
- ④「KAJIMA PARKING SYSTEM」(H3-15分)……………鹿島
- ⑤「建設の機械化・自動化」(H2-26分)……………清水建設
- ⑥「TBMトンネル掘削技術の明日のために」(H4-13分)……………大成建設
- ⑦「IRIS 高濃度軟泥浚渫システム」(H5-10分)……………東亜建設工業
- ⑧「プレハブ式下水処理場」(S63-20分)……………日本下水道事業団
- ⑨「海底に築く人工山脈」(H1-21分)……………ハザマ
- ⑩「私達の浦山ダム」(H4-15分)……………水資源開発公団

## 「建設の機械化」誌広告掲載料金の改訂について

昭和50年4月号より現料金に改訂以来現在まで据え置いてまいりました本誌の広告掲載料金ですが、この間の諸物価等の高騰により改訂の止むなきに至りました。来る平成5年10月号より下記料金に改訂させていただきますので、何卒事情ご賢察の上、従来どおりご利用賜われますようお願い申し上げます。

	現行料金	改訂料金
表 1	100,000円(4色カラー)	120,000円(4色カラー)
表 2	70,000円(1色刷り)	200,000円(4色カラー) 100,000円(2色刷り)
表 3	60,000円(1色刷り)	180,000円(4色カラー) 80,000円(2色刷り)
表 4	90,000円(2色刷り)	250,000円(4色カラー)
後付	1頁 50,000円(1色刷り)	1頁 70,000円(1色刷り)
縦込	1枚 80,000円(現物持込)	1枚 200,000円(現物持込)

新刊図書 「大口径岩盤削孔工法の積算」の発刊

基礎工事における大口径岩盤削孔工事計画のための積算資料が未整備であったため、最近の施工実績を調査検討し、公表されている「建設省土木工事積算基準」（土木工事積算研究会編）と孔径規模で重複しない範囲を基本に本書を発刊する運びとなった。

- 内 容 ① 大口径岩盤削孔工法の概要  
② オーガ削孔工法の積算資料  
③ ケーシング回転掘削工法の積算資料

体 裁 B5判 約170頁

定 価 会 員 4,800円（本体/4,661円，消費税/139円）

非会員 5,200円（本体/5,049円，消費税/151円）

送 料 600円

申 込 先 （社）日本建設機械化協会本部および各支部

本 部（東京） TEL（03）3433-1501 FAX（03）3432-0289

北海道支部（札幌） TEL（011）231-4428 FAX（011）231-6630

東北支部（仙台） TEL（022）222-3915 FAX（022）222-3915

北陸支部（新潟） TEL（025）224-0896 FAX（025）229-1325

中部支部（名古屋） TEL（052）241-2394 FAX（052）241-2394

関西支部（大阪） TEL（06）941-8789 FAX（06）941-1378

中国支部（広島） TEL（082）221-6841 FAX（082）221-6831

四国支部（高松） TEL（0878）21-8074 FAX（0878）22-3798

九州支部（福岡） TEL（092）741-9380 FAX（092）731-5387

# 機 関 誌 編 集 委 員 会

## 編 集 顧 問

長尾 満	本協会会長	後藤 勇	本協会建設機械化研究所常勤参与
浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	中岡 智信	建設省建設経済局技術調査官
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)特別顧問	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)トアック相談役
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)エミック取締役	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
中島 英輔	沖縄開発庁沖縄総合事務局次長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

---

編集委員長 今 岡 亮 司 建設省建設経済局建設機械課長

---

## 編 集 委 員

渡辺 和弘	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 熾	(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
土山 正己	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
岡崎 治義	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
芹澤 富雄	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) エンジンヤリング本部機電部
穴見 悠一	KOMATSU 建機事業本部 商品企画室		

**巻頭言**

# 東京都の 地下利用計画について

長 裕 二



東京都は近年の諸機能の集中や地価の高騰を背景としさまざまな難しい問題に直面しております。例えば、住宅問題や区部中心部の定住人口の減少や交通混雑の激化等があります。

一方、21世紀にかけ技術革新、情報化や国際化の進展、高齢化社会の到来等都民の生活はもとより、東京の経済や産業、都市構造や環境面でも様々な変化がおこるものと想定されます。

こうした問題に積極的に取組み、都民の誰もが「安心して住めるまち」、「いきいきと暮らせるまち」、「ふるさとと呼べるまち」にしていく必要があります。又、日本の東京、世界のなかの東京としてその役割をはたせる都市にしていく必要があります。

今、話題になっている地下の利用についても、こうした方針を基本に、地上の利用と整合性を持たせつつ、計画的に進める必要がありますが、近年、東京への一極集中の進展や地価の高騰などから、地下空間を無秩序に開発する例もみうけられるようになってきています。

このような状況を鑑み、東京都は、機能的な都市活動を確保し、生活環境や都市景観などに資するよう配慮しながら、地下空間の秩序ある利用を計画的に進めることとし、昭和61年から平成2年度までに「地下都市計画策定調査」及び「地下利用ガイドプラン策定基礎調査」を実施し、平成5年1月には「東京都区部における総合的な地下利用計画についての基本方針」をとりまとめました。当面、東京都区部については、地下利用の輻輳している都心部や副都心部などの地区において同指針に基づく地下利用ガイドプランの策定作業を始めております。

このガイドプランの策定にあたっては、都に東京都区部地下利用計画策定委員会を設置し、区ごとに分科会を設け道路管理者等と調整をすすめています。これをさらに

押し進めて、平成7年度を目途に、東京都23区全体の地下利用ガイドプランを策定する予定であります。

この地下利用ガイドプランの基本的事項については、都市計画法第7条第4項による「市街化区域及び市街化調整区域の整備、開発、又は保全の方針」として定めるため、東京都都市計画地方審議会に付議する必要があります。都市計画決定により都市施設の整合性が確保でき、利便性の高い、かつ安全な都市づくりを法的側面から担保し、安全で生き活きとした街づくりが可能となります。

一方、地下利用の技術的な側面についてですが、近年の建設機械技術は大断面シールド機械を始め目ざましい進歩発展を遂げており、従来、施工不可能であった構造物を可能としています。地下利用の促進が可能となった技術的な背景には、第一に掘削機械・運搬機械の進歩及び計測法・地盤改良工法・構造物の構築技術の発展等の建設技術の発達があげられます。第二に地下空間の利用を促進する照明や換気技術と防災機器の進歩、更にこれらを制御するコンピューター技術の発展によることが大きいものと考えられます。第三に地下の閉鎖空間を快適にする人間工学技術やデザインの発達も重要な要素になっているものと思われま

す。これらの技術の推進の原動力になっているのは本協会の努力によることが大きいものと思っております。

今後、更に地下利用の促進を図るには、

- ① 地下掘削・残土搬出機械の性能の向上、
- ② 労働者不足の解消のための無人化、省力化、省エネルギー化の機械の改良、
- ③ 安全で騒音、振動、排気ガスが少ない機械の開発、
- ④ 地下空間開発に伴う建設残土の総合的な対策、

など、一層の建設機械技術の発達が求められております。21世紀に向け新しい社会資本の充実を目指す観点から、地下利用の促進に向け東京都としても本協会の取組みに大いに期待しているところであります。

## 地下空間施工特集

地下空間は狭隘な国土における貴重な空間資源として、また単なる地上空間の代替え空間としてだけでなく、地下の有する特性を積極的に活用する新空間として、その開発利用が広く官民で活発に検討されております。

地下空間の利用については、利用形態の最適化、設計施工技術、環境保全技術、防災技術等幾多の課題があり、各研究機関により調査研究されています。

このうち施工技術に関しては、実際の地下空間の使用目的、設備規模、計画位置、深度および地質等により施工方法が異なるものの、既存の施工技術の合理化あるいは応用と融合がその中核となり、当該技術の開発推進がなされるものと期待されます。

本特集においては、これら地下空間施工技術面の現況について、シールド工法および山岳トンネル工法を中心とした鉄道、河川（地下調節池）、エネルギーの各分野における施設の施工実例等により紹介してまいります。



## 地下空間施工特集

大口径シールドトンネルの  
自動化システム

— 神田川・環状七号線地下調節池工事(その2)

原 廣\* 山 口 功\*\*

## 1. 全体工事概要

本工事は、東京都の計画する都市型水害の軽減を目的として都道環状七号線の地下約50mに延長30kmのトンネルを建設し、神田川など10河川を連結して洪水を東京湾まで流すという「東京地下河川計画」のうち、集中豪雨や台風などにより水害が多発している神田川流域の水害を早期に軽減させるため先行的に整備し、当面これを調節池として使用する目的で2kmのトンネルを泥水加圧式シールド工法により施工するものである。

## (1) 工事概要

- ・工事名：神田川・環状七号線地下調節池工事(その2)
- ・発注者：東京都建設局
- ・施工者：鹿島・飛鳥・戸田・前田・青木建設共同企業体
- ・工事場所：杉並区和泉一丁目～梅里一丁目
- ・工期：平成元年6月9日～平成5年12月15日

## (2) 工事諸元

- ・シールド機外径：φ13.940m
- ・セグメント外径：φ13.700m
- ・セグメント内径：φ12.500m
- ・掘進延長：1991.40m
- ・土被り：34～43m
- ・地下水圧：2.7～4.1kg/cm<sup>2</sup>
- ・一次履工：平板型通しボルト式鉄筋コンクリート(RC)セグメント(桁

\* HARA Hiroshi

鹿島・飛鳥・戸田・前田・青木建設共同企業体神田川調節池工事事務所副所長

\*\* YAMAGUCHI Isao

鹿島・飛鳥・戸田・前田・青木建設共同企業体神田川調節池工事事務所機電係

高60cm, 幅1.2m, 11分割)  
コルゲート式ダクタイル(DC)  
セグメント  
鋼製(ST)セグメント

・二次履工：流入部×2箇所, インバート

## 2. 自動化システム導入の経緯

当シールド工事は、大口径・大深度・長距離を特徴としており、従来の手動あるいは人力的な方法では、品質・能率・安全性の面において問題が生じることが基本設計の段階で予想された。

これらのことから、当工事では、品質・能率・安全性の向上を目的として、自動化・省力化を図ることにした。本文では、そのうちの代表的なものとして次の自動化システムについて紹介する。

- ① セグメント自動組立システム
- ② セグメント自動搬送システム
- ③ シールド自動方向制御システム

## 3. 自動化システムの施工計画と施工実績

## (1) セグメント自動組立システム

## (a) 設備概要

RCセグメントの組立作業は、セグメントが大型でかつ7.4t/ピースと大重量で、継手ボルトは174,528組と誇大な量である。また、高所・狭隘な場所での上下作業となるため、安全性においても非常に問題がある。

これらのことから、セグメント組立の安全性の確保と施工精度・能率の向上を目的として、自動組立システムを採用した。

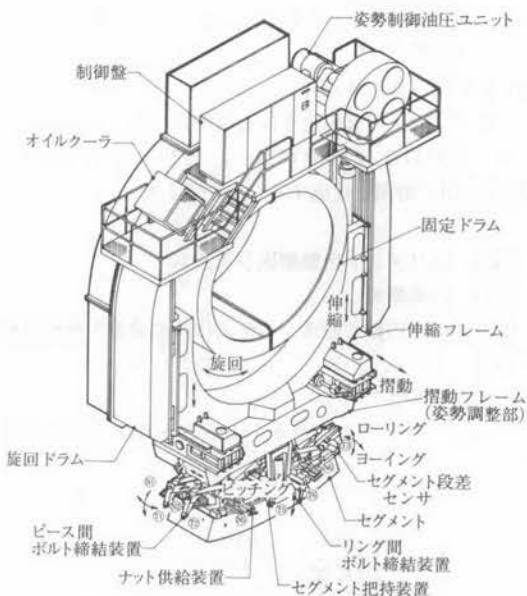
自動組立システムは次の3装置から構成されており、その仕様構造は表-1, 図-1のとおりである。

## ① エレクタ装置

エレクタは旋回、伸縮、摺動の軸動作と、各軸回転動作(ピッチング, ヨーイング, ローリング)計

表一 セグメント自動組立システム諸元

セグメント供給装置	積載荷重	7.4t
	修正ストローク	前後 1,570 mm 上下 680 mm 左右 200 mm
	移動速度	前後 42 mm/sec
セグメント自動組立装置	つり上げ回転重量	7.4t (引上げ力 50t)
	押し込み力	旋回軸方向 12t
	回転速度	36 cm/sec (セグメント周速)
	回転角度	左右角 210°
	伸縮ストローク	1,300 mm
	移動ストローク	前方 550 mm, 後方 1,450 mm
	有効中空部内径	4,000 mm
	対応セグメント	RC 通しボルトセグメント
	ボルト締結装置	ピース間 4セット, リング間 2セット
	ボルト	通しボルト 8.8-M 27



図一 セグメント自動組立システム全体図

6軸の動作を行う。

② ボルト締結装置

ボルト締結装置は、セグメントにあらかじめ収納されたボルトを既設セグメント側へ送る機構とナットを締結する機構を有している。

③ セグメント供給装置

専用ホイストにより搬送したセグメントを受取りエレクタに供給する装置で、エレクタに対する位置決め機構を有している。

(b) 組立手順

供給装置上のセグメントをエレクタが把持した後、旋回・伸縮・摺動の各動作で組立位置へ移動し粗位置決めを行う。その後、摺動、ヨーイング・旋回による押し付けを行い、ローリング・ピッチング・伸縮修正により微調整位置決めを行った後ボルト締結を行う。ボルトは締結装置により既設セグメントに送り出され順次締結する。図一2にセグメント組立手順を示す。

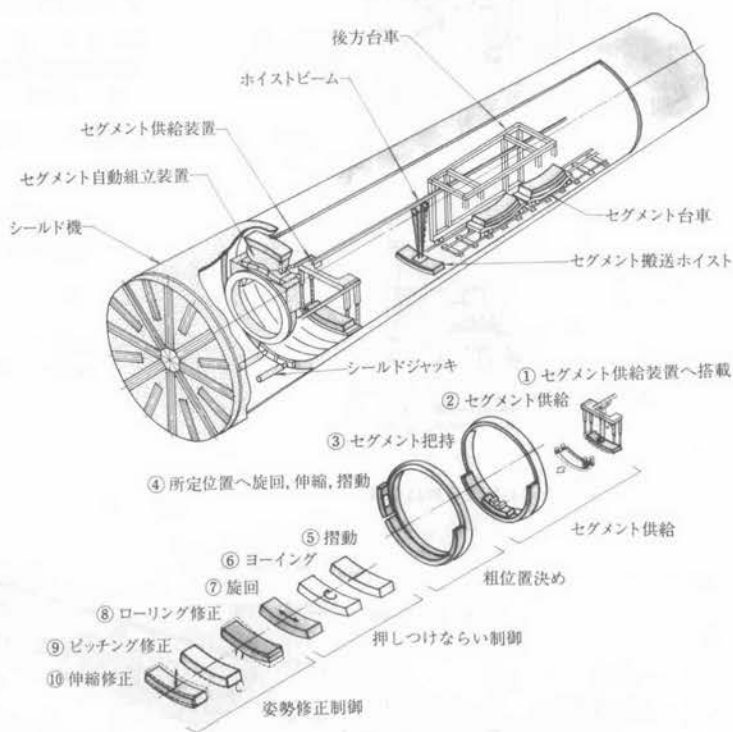
(c) ボルト締結

ボルトの締結はエレクタに取付けた自動締結装置6基(ピース間用:4基,リング間用:2基)により、ナット供給・ボルト送り・ナット締めまでの一連の動作を自動的にを行う。

セグメントにあらかじめ収納されたボルトのうちピース間用には、旋回および送り出し時の落下防止としてOリングを装着する。図一3に締結装置と締結要領を示す。

(d) 使用実績

セグメント自動組立システムによる施工実績(平成4



図二 セグメント組立手順

年8月～平成5年6月, 1 RING～400 RING)を表一2に、おもな故障実績を表一3に、組立状況はグラビヤに示すとおりである。

(e) 問題点

① 微妙なセンサのずれや漏水等の問題より、手動に

よるボルト締結を行わなければならないケースもある。

② 自動組立を円滑に行うには、セグメント中心と機械中心をできるだけ近付け、テールクリアランスを確保し、セグメントの真円度を保たなければならない。

③ 予想以上に故障が多く、当初計画の165分/1RINGの組立時間を達成することができない。

(2) セグメント自動搬送システム

(a) 設備概要

セグメントの自動搬送システムは次の設備で構成されている。

① 10t橋型クレーン

セグメントをトレーラからドーリへ遠隔手で降ろす。

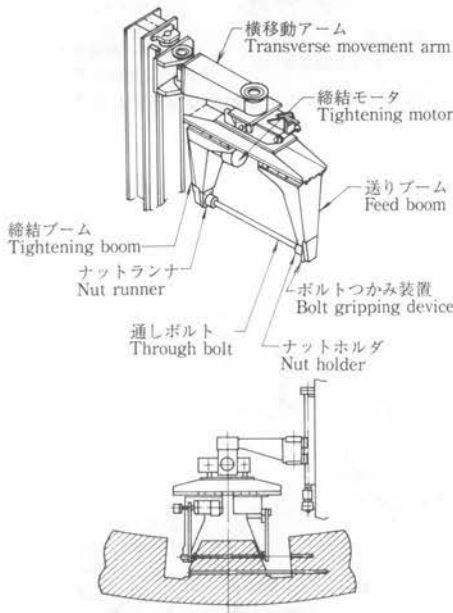


図-3 締結装置と締結要領

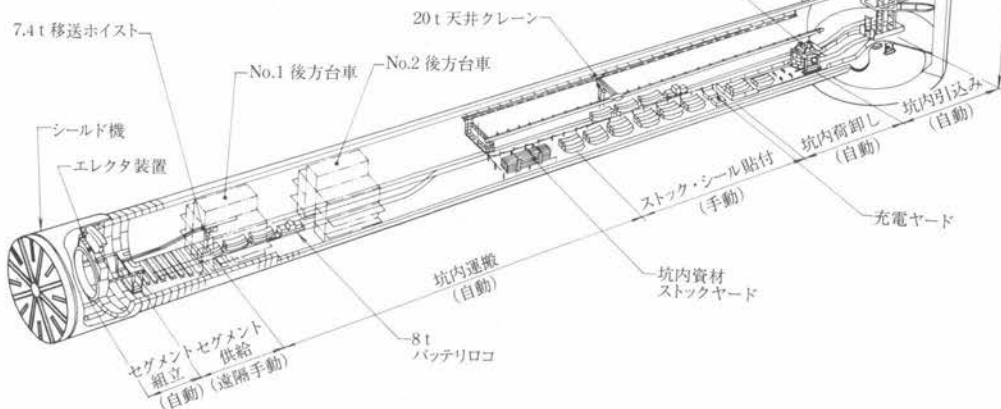


図-4 セグメント自動搬送システム計画図

表-2 セグメント自動組立システム施工実績

項目	数量	暦日		暦日内訳(日)			暦日当り掘進量(m/日)	稼働日当り掘進量(m/日)
		日数	稼働日数	休業内訳				
				休日	その他			
初期掘進1	45.6 m	37.0 日	30.5	5.0	1.5	1.23	1.50	
段取替1	-	41.0 日	38.0	3.0	3.5	-	-	
初期掘進2	98.4 m	47.5 日	31.0	14.5	2.0	2.07	3.17	
段取替2	-	21.5 日	20.5	1.0	0.0	-	-	
小計	144.0 m	147.0 日	120.0	23.5	3.5	1.65	2.33	
本掘進	336.0 m	95.0 日	78.0	10.5	6.5	3.54	4.30	
段取替	-	19.0 日	10.0	7.0	2.0	-	-	
小計	336.0 m	114.0 日	88.0	17.5	8.5	2.95	3.82	
合計	480.0 m	261.0 日	208.0	41.0	12.0	-	-	

表-3 セグメント自動組立システム故障実績

故障内容	原因
面合わせができない	・ 推進ジャッキで押付けた時にセグメントが垂む ・ 現状のセンサではセグメント間の段差判定が正確にできない
ボルトがとまらない	・ 既設セグメントとのセンタマークにずれが生じる
リングが併合できない	・ セグメントの目開きにより真円度が保てなくなりKセグメント組立の時点でうまくいかない
ボルト締結ができない	・ ナットがナットホルダから落ちる ・ 浸水のためストロークセンサが異常値を示す
その他システムの異常	・ 位置決めセンサがよこれて、セグメントの位置決めができなくなる ・ ケーブルが断線する

表—4 セグメント自動搬送システム諸元

セグメント搬送種別	積載荷重	揚昇降速度	電源
セグメントドーリ	7.4 t	300 mm	2.7 m/min AC 200 V, 50 Hz
セグメントリフト	10.0 t	52.6 m	28 m/min AC 200 V, 50 Hz
セグメントセッタ	7.5 t	1.2 m	1.8 m/min AC 200 V, 50 Hz
バッテリーロコ	重 量 8.0 t 定格けん引力 1.2 t 定格速度 9.0 km/h		

- ② 7.4 tドーリ  
リフトへセグメントを供給する自動水平搬送機。
- ③ 10 tリフト  
坑内へセグメントを降ろす自動垂直搬送機。
- ④ 7.4 tセッタ  
坑内でセグメントを荷降ろす自動水平搬送機。
- ⑤ 20 t天井クレーン  
荷受したセグメントをストックヤードへ遠隔手動で移送する。
- ⑥ 8 tバッテリーロコ  
ストックヤードから No.1 後方台車まで自動搬送する。

⑦ 7.4 t移送ホイスト  
運搬台車上から自動エレクトラ装置まで遠隔手動で移送する。  
坑内ストックヤードまでの1ピース当りのサイクルタイムは約9分で、昼間の作業時間だけで5リング分の坑内搬入が可能である。

(b) 設備仕様

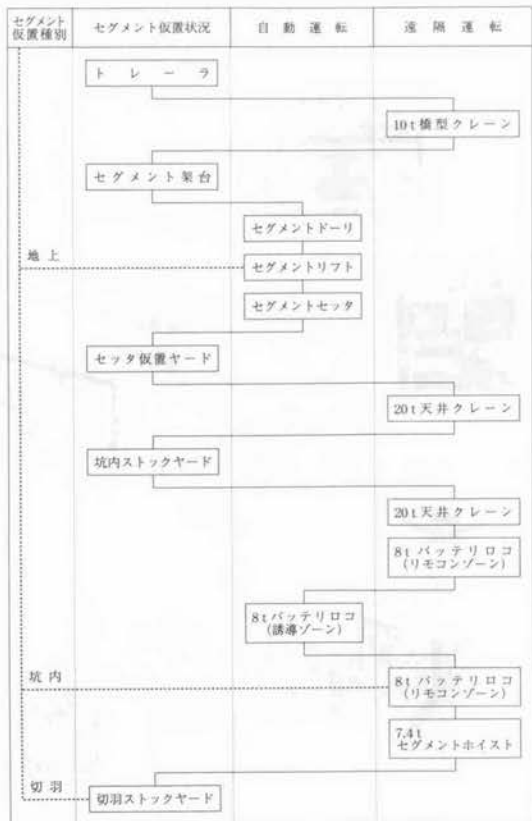
表—4 にセグメント自動搬送システムの諸元、図—4 に計画図、図—5 にシステムフローチャートを、グラビヤにリフトを、写真—1 にセッタを示す。

(c) 使用実績

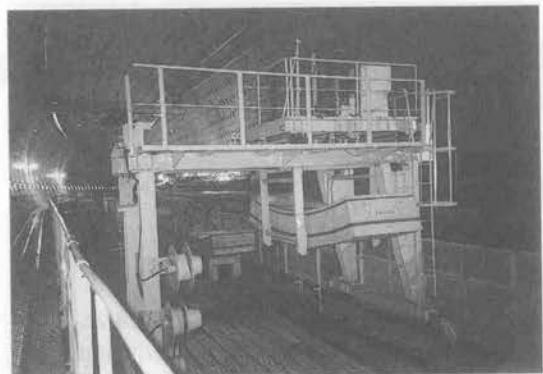
① 安全センサ等で、多少トラブルが発生しているものの、ほぼ当初の計画どおり自動でセグメントを搬送することができる。

② 現在約550 m地点であるが、11ピースのセグメントを搬送するのに約80分要するので、セグメント組立てのサイクルタイムを考慮して、1,000 m地点でポイントを設置し、バッテリーロコを2台で無人搬送する計画である。

③ 地上から坑内ストックヤードまで約9分間時間を要するため、今後の計画としては定格荷重のスバックアップを図る必要があると思われる。



図—5 セグメント自動搬送システムフローチャート



写真—1 セグメントセッタ

(3) シールド方向制御システム

(a) 設備概要

当工事のシールド機は、シールドジャッキが48本と非常に多く、ジャッキパターンを選択も複雑であることから、シールド方向制御システムを採用する計画とした。

このシステムは、シールド機に取付けたターゲットを後方から自動追従式のトータルステーションで視準し、その計測結果を基にジャイロコンパスと傾斜計でシールド機と基本計画線との変位を計算する自動測量システム

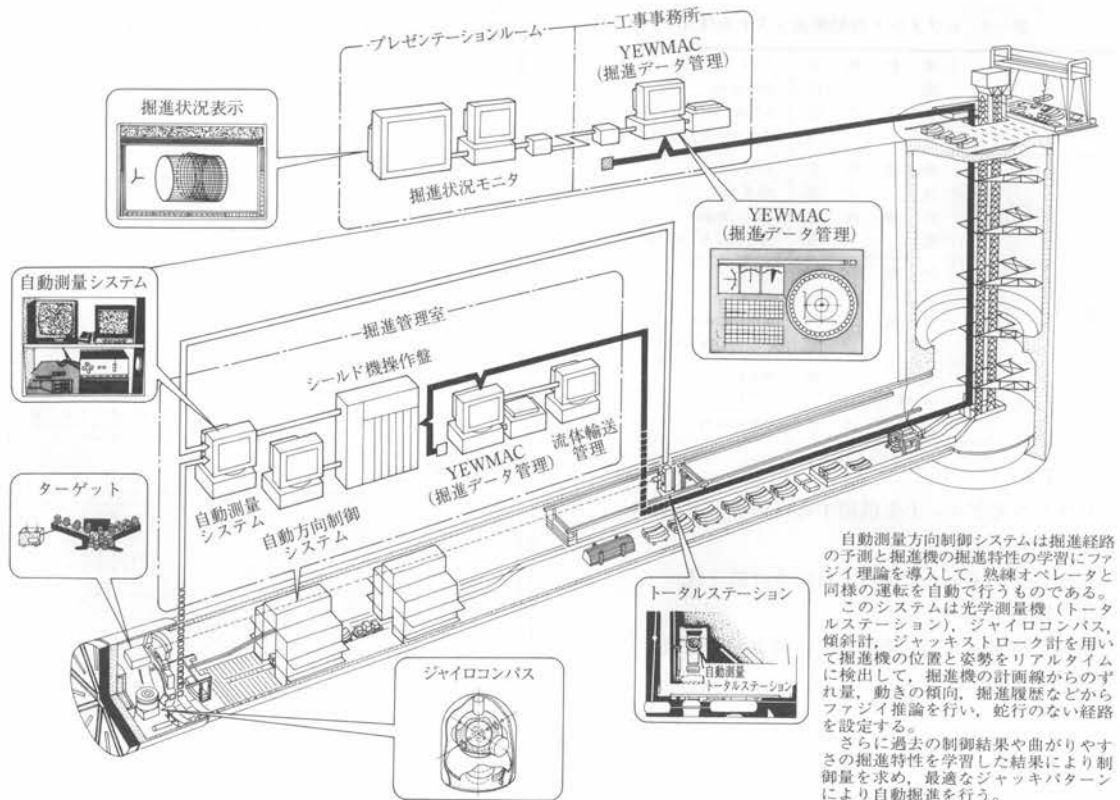


図-6 シールド自動方向制御システム計画図

表-5 シールド自動方向制御システム諸元

自動測量システム	トータルステーション	NACSS-S
	ジャイロコンパス	TMG-20 B
	傾斜計	
	ジャッキストローク計	
	自動測量コンピュータ	PC-9801 RA
自動方向制御システム	画像処理装置	G 2120
	方向制御コンピュータ	PC-9801 RA
掘進データ管理	ファジィ推論ボード	FB-3098
	データ伝送コンピュータ	YEWMAC 500

と、その計算結果を基にファジィ理論で最適なジャッキパターンを算出する自動方向制御システムで構成されている。また、データのリアルタイム管理という観点から、シールドの掘進データ（流体輸送、シールド機）とともに YEWMAC を用いて、工事事務所にデータを転送できるシステムとした。

また、曲線区間の自動測量が物理的に不可能なため、曲線区間の自動測量方法について開発する必要があると思われる。

#### (b) 設備仕様

表-5 にシールド自動方向制御システムの諸元と、図-6 に計画図を示す。

#### (c) 使用実績

① 自動測量装置は現在精度の確認段階で、100 RING ほどデータ採取を行ったが、良好な結果が得られた。

② 自動方向制御に関しては信号の確認は終了し、720 m（現在約 550 m）の地点から自動で選択されたジャッキパターンで掘進を行う計画である。

#### 4. あとがき

近年のシールド工事は地下の狭隘な空間の作業で、セグメント等重量物取扱い作業の苦渋作業も多い。一方、シールド工法を構成する要素技術については自動化・省力化への取組みが進んでおり、当工事でも本報告で紹介したとおり、各種技術をふんだんに活用し、当初の計画どおり施工することが可能となった。

また、大深度・高水圧下に加えて大量の掘削量となるため、シールドマシンを始め、泥水処理プラント、流体輸送設備、裏込め注入設備等に関しても、大規模化・大容量化の要求が余儀なくされ、それに対処するノウハウに関しても、非常に重要なデータが得られている。

今後、これらの技術に改良を加え、シールドトンネル施工の安全性と作業能率の向上に取り組んでいきたい。

地下空間施工特集

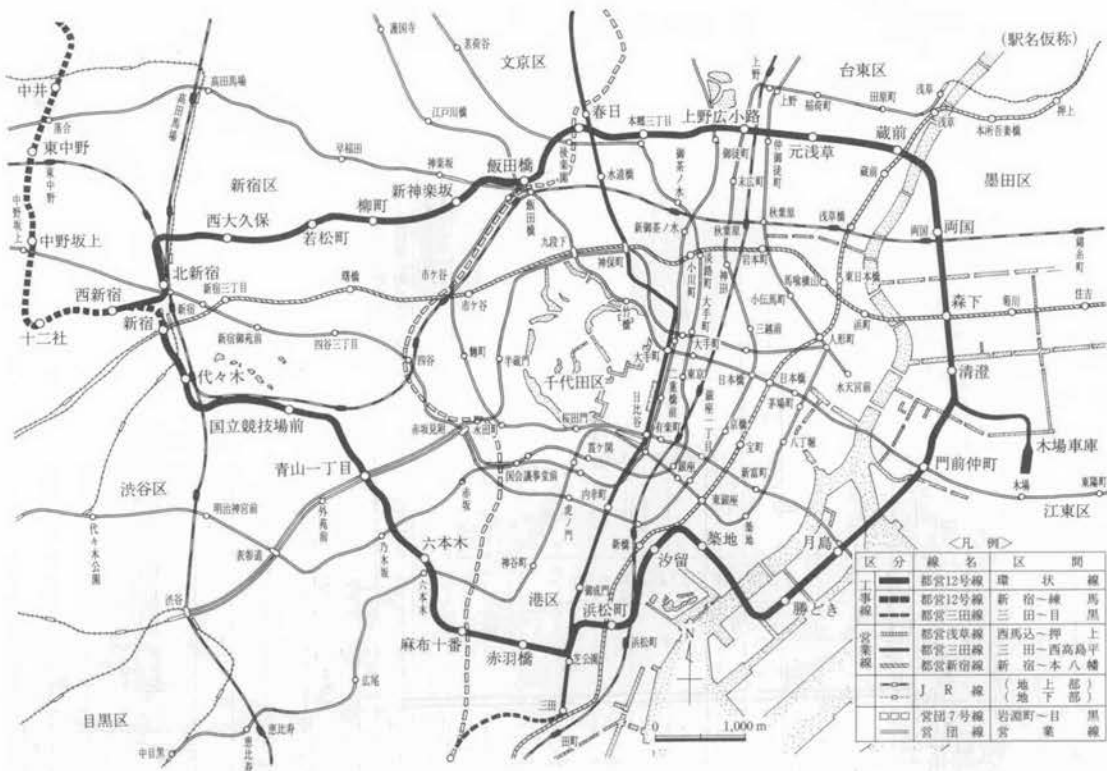
地下鉄12号線環状部の  
駅シールド建設工事

近藤文雄\* 田中 建二\*\*

1. はじめに

地下鉄12号線環状部は、西新宿を起点として、北新宿から職安通りを東に進み、西大久保、若松町、さらに大久保通りに入って柳町、神楽坂、飯田橋と進み、外堀通りから北東に向きをかえて、春日通りを東に進み、春

日、本郷三丁目、上野広小路、元浅草、蔵前に至る。ここから隅田川を渡って、清澄通りを南に進行し、両国、森下、清澄、門前仲町、月島、勝どきへ、ここでもう一度隅田川を渡って、築地、汐留に至る。これより西に向かって、浜松町を経由して、環状3号線に入り、赤羽橋、麻布十番を通過、外苑東通りに入って北上し、六本木、青山一丁目へ、途中西に折れて、国立競技場前、代々木



図一 地下鉄12号線計画路線図

\* KONDO Fumio  
東京都地下鉄建設(株)工務部工事第一課長  
\*\* TANAKA Kenji  
東京都地下鉄建設(株)工務部工事第三課長



と進み、再び新宿にもどる約29kmの東京を一巡する地下鉄である。この路線は既設地下鉄との交差、河川横断、橋梁との交差、大型の埋設物等が数多くあり、非常にきびしい条件での工事となる。

そのうちの駅シールド工事、飯田橋駅(仮称)工区の三面泥水式シールド工事と六本木駅(仮称)工区の泥水式横三連(4芯円)シールド工事について、その概要を紹介するものである。

## 2. 飯田橋駅(仮称)工区建設工事

### (1) 工事概要

当工事は飯田橋公共職業安定所

跡地の後築立坑より、外堀通り、飯田橋交差点下を掘進し、大久保通りの飯田橋立坑までの、延長321.5mを三面泥水式シールド工法により、メガネ型のホーム部分を



図-2 飯田橋駅(仮称)工区平面図

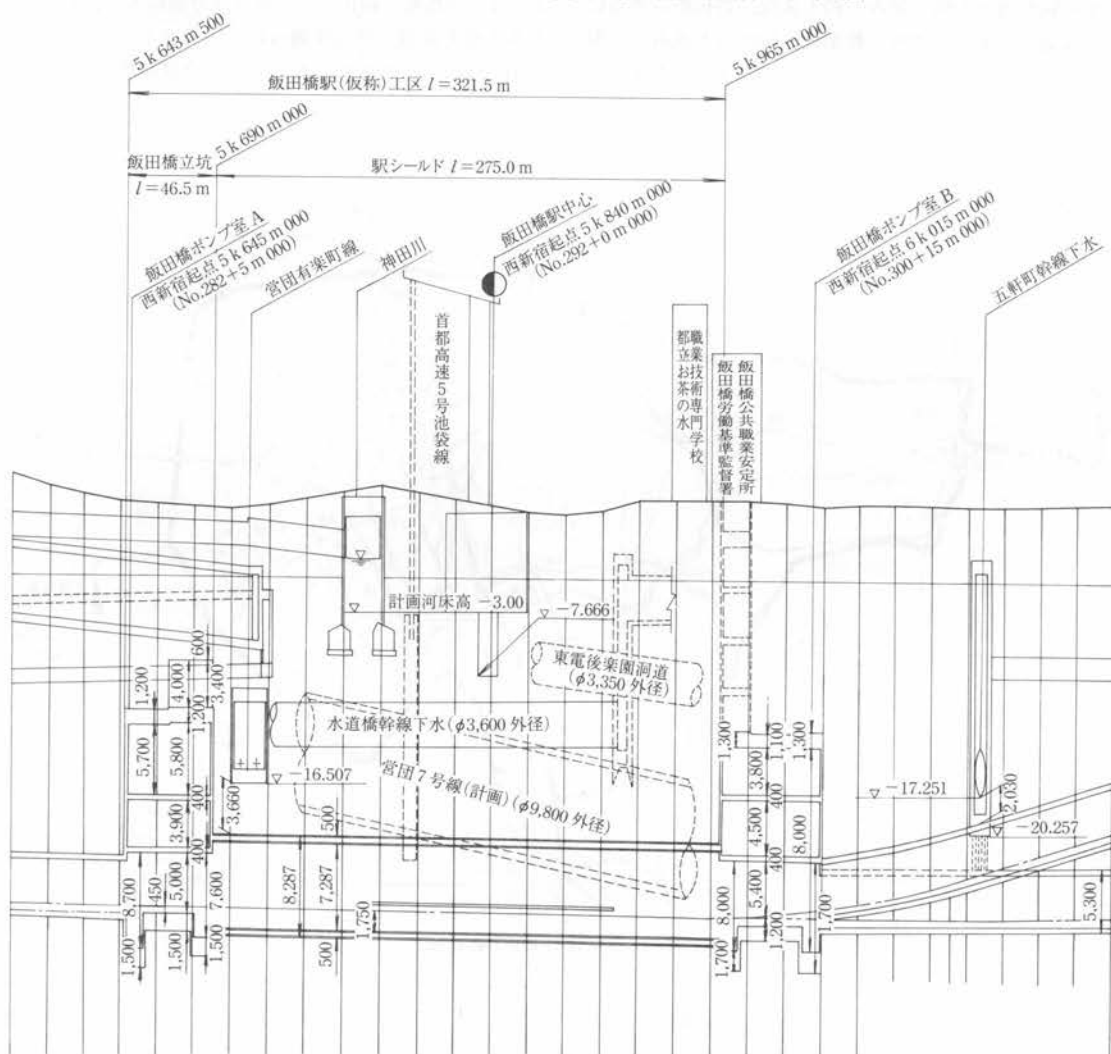


図-3 飯田橋駅(仮称)縦断面図



275 m に渡って築造する駅シールド工事と、大久保通りに入ってすぐのところ到達立坑を兼ねた駅施設 46.5 m を開削工法で施工する工事である。

この付近には営団地下鉄東西線および有楽町線、神田川、船河原橋、首都高速 5 号線、水道橋幹線下水道、神田川分水路、営団地下鉄南北線（工事中）、東電洞道、警視庁飯田橋庁舎などの大型都市重要構造物が輻輳している。この駅シールドトンネルは土被り約 27 m で 2% の上り勾配で施工、平面線形は半径 125 m と 140 m の急曲線が含まれていて、約 3 kgf/cm<sup>2</sup> の地下水圧の高い江戸川砂層中に位置している。

また到達立坑は、幅 22.5 m、長さ 46.5 m、深さ 38.5 m で周辺建物と極接近しての施工となっている。路下には営団地下鉄東西線が縦断に走っているため、約 50 m にわたってアンダーピニングの施工があり大変複雑で難しい工事である。

(2) シールド機械

当工区のシールドトンネルは前述したように上部に重

要構造物をかかえ、きびしい地盤条件での施工のため、より安全性が高く、工期の短縮が期待できる、三面泥水式シールド工法での駅トンネルを計画している。

この三面泥水式シールドは、φ8,846 mm（中央部）、φ8,140 mm（左右部）、17,740 mm（幅）で中心円が前面にでている構造の泥水式シールドである。この MF シールドは急曲線を施工するための、中折機構、特殊形セグメント（ウイングセグメント）組立用エレクタ、鋼管柱の建込機、トンネル形状保持装置等を装備した構造となっている。図-5 は三面泥水式シールド機の構造図（予定）を示す。

(3) 覆工

当工区で計画している覆工体（検討中）は、A 型セグメント、B 型セグメント、K 型セグメント、ウイングセグメント（仮称）、本柱（鋼管柱）および仮柱から構成されている。ウイングセグメント（仮称）はトンネル軸方向の桁を一体構造で組立てることを検討中である。

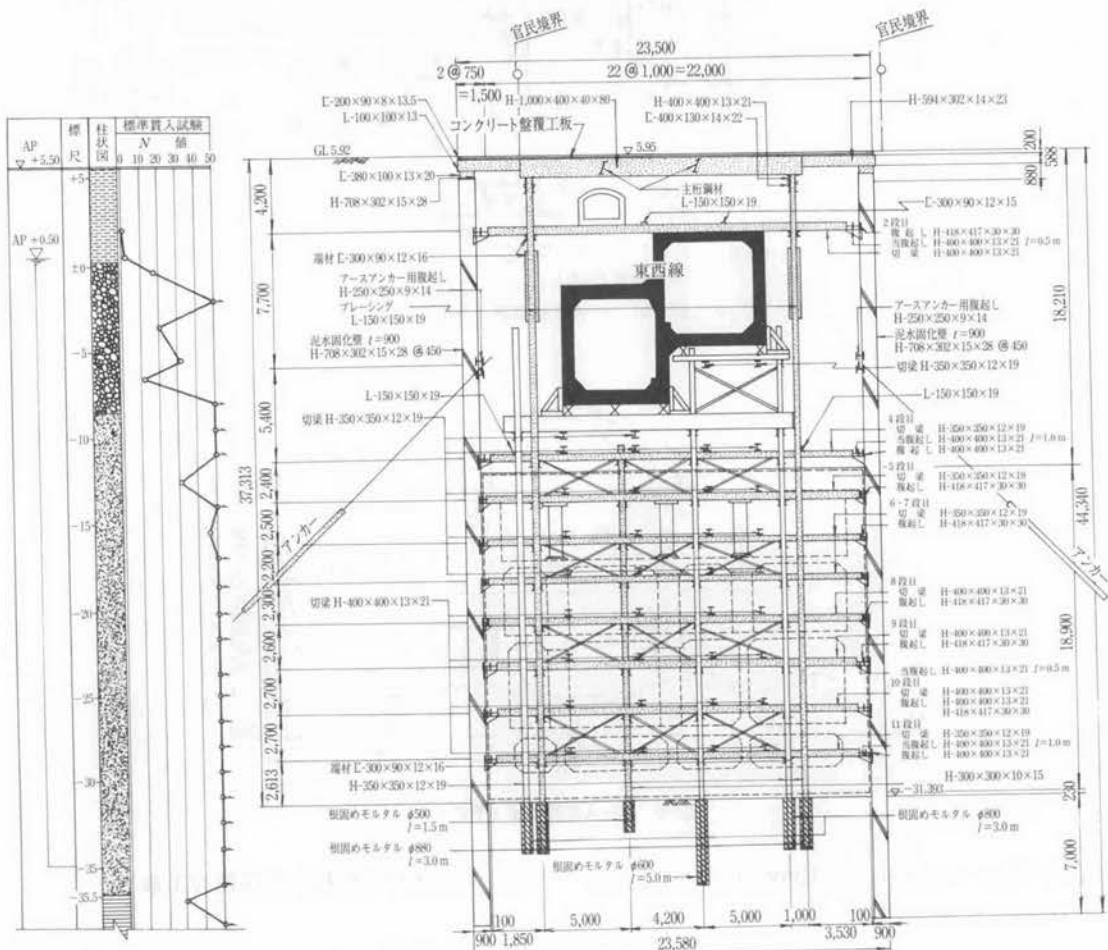


図-4 到達立坑断面図

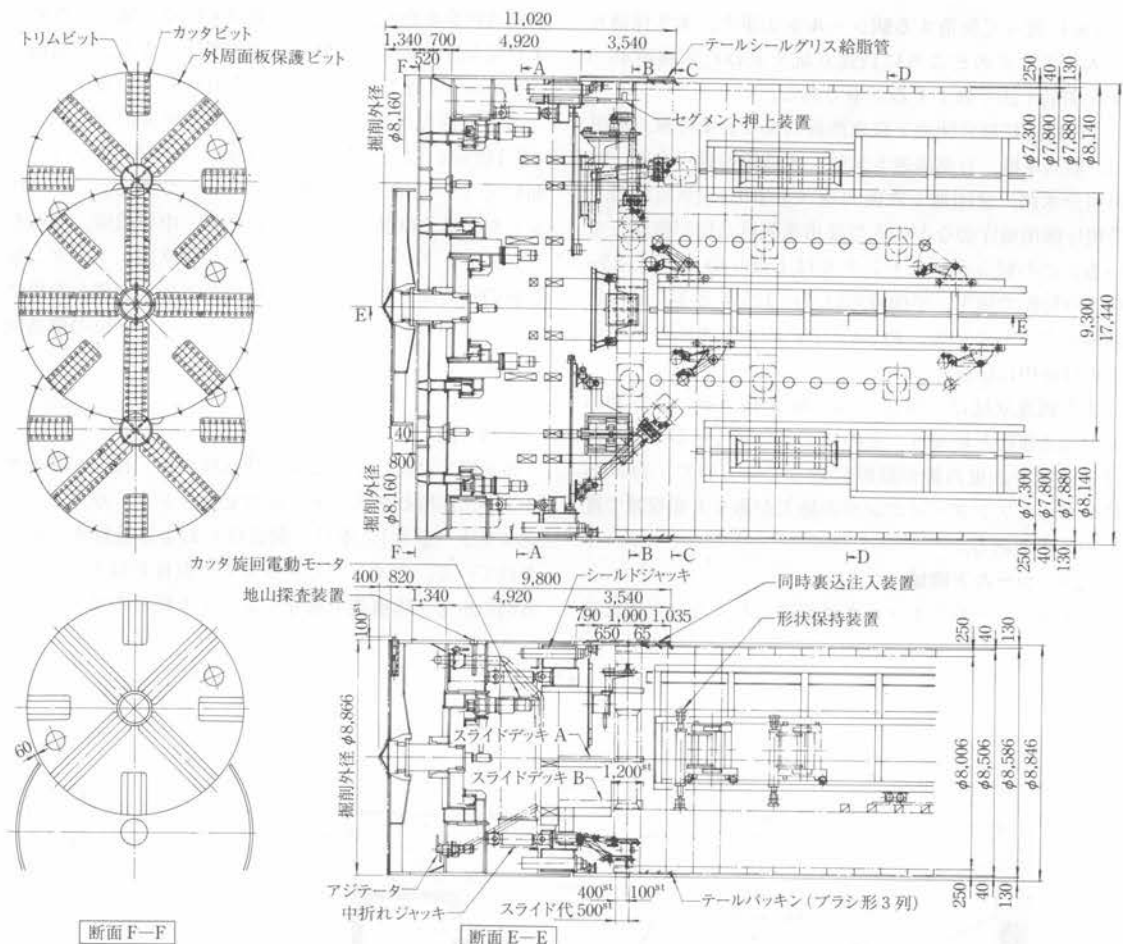


図-5 シールド構造図 (予定)

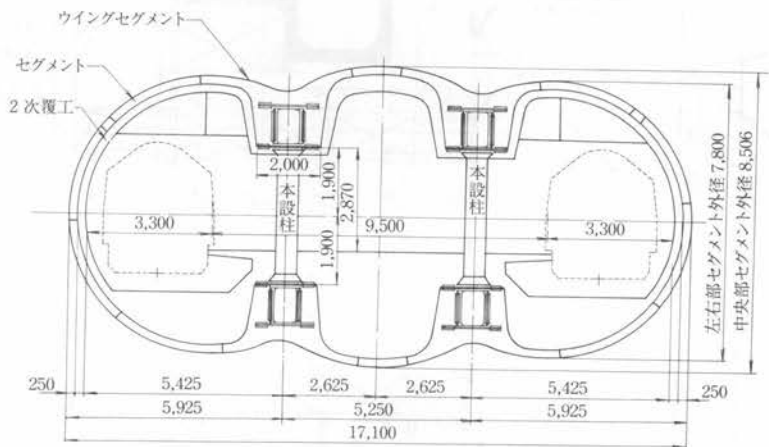


図-6 ホーム部断面図 (予定)

図-6 は駅シールドのホーム部の断面図 (予定) を示す。

3. 六本木駅 (仮称) 工区建設工事

(1) 工事概要

当工事は防衛庁前の開削区間 B より発進し、外苑東



図-7 六本木駅（仮称）工区平面図

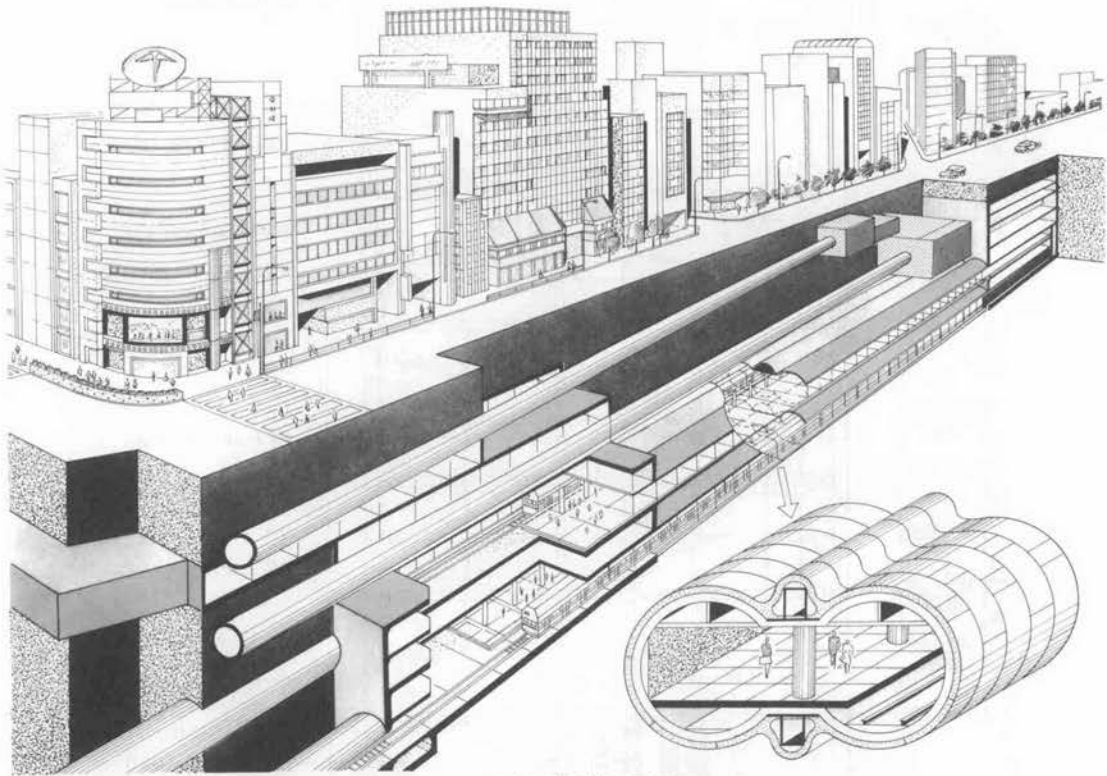


図-8 六本木駅（仮称）工区概要図

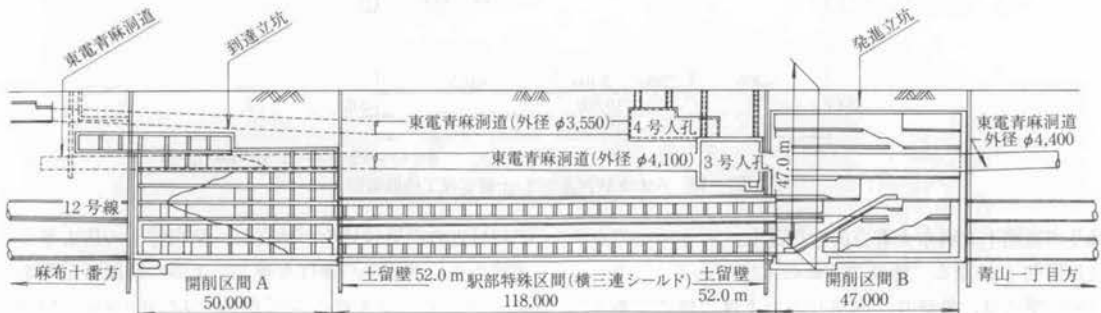
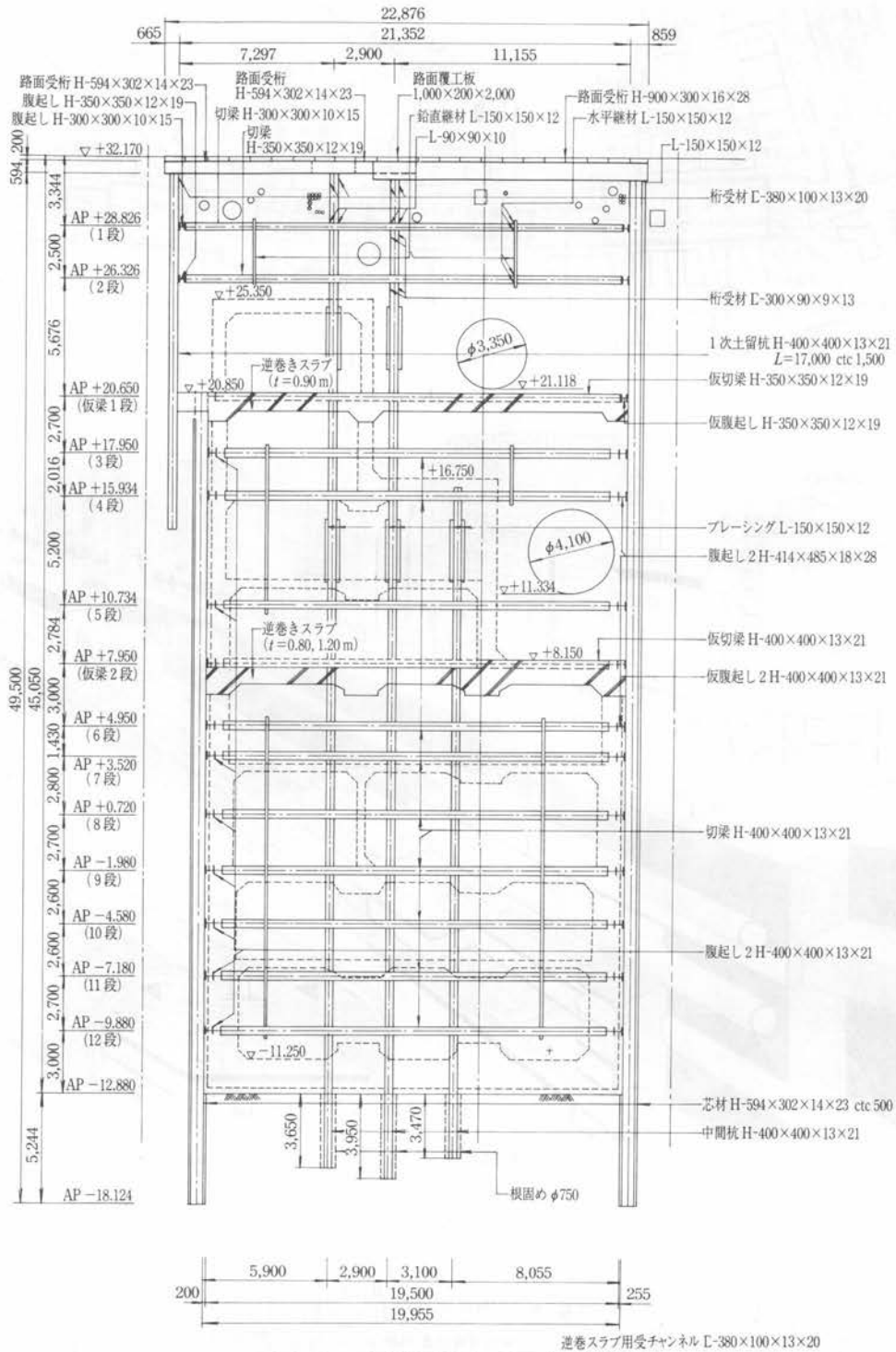


図-9 六本木駅（仮称）工区縦断面図



図一〇 六本木駅到達立坑 土留支保工横断面図

通りの道路下を麻布十番方向に掘進し、六本木交差点手前の開削 A に至る、延長 205 m の工区である。

駅部構造は、外廻り、内廻りの上下併設構造であり、泥水式横三連（4 芯円）シールドで上下併設施工となる。

この付近の沿道はビルが林立し、深夜営業の店も多く、夜間の歩行者、車の通行も多く、工事の時間も制約をうける。路下には東電の大型洞道（ $\phi 4,100$  mm,  $\phi 3,350$  mm）が布設されている。また発進部の直上には大型の

人孔が基存在している。

この駅シールドトンネルは、土被り28m(外廻り)38m(内廻り)で、延長113m、平面線形は半径500mの曲線である。上下トンネルの離隔は2.7mである。シールド掘進地盤は、上部(外廻り)シールドが砂礫層(東京礫層)、下部(内廻り)シールドが砂質泥岩層(上総層)で地下水位は、GL-15m程度である。また発進部、到達部となる開削工区AおよびBは7層のボックス構造で、最深部はGL-44.8mである。

(2) シールド機械

当工区のシールドトンネルは、直上部に東電の重要構造物をかかえた、土被りの深い、上下併設の駅トンネルであり、周辺への影響を極力抑えるため、泥水式横三連シールド工法にて計画している。

本シールドは、掘削高さ7,080mm(中心部)、 $\phi 6,560$ mm(側部)、掘削幅13,180mmで、左右の回転カッタと中央部上下の回転カッタにより掘削する。いずれのカッタも同一平面上に配置されており、チャンバは同一チャンバである。図-11に横三連シールド機の構造図(予定)を、図-12に本シールド機の概念

図を示す。

本シールドの回転カッタ掘り残し部(外周、中央部)については、コピーカッタやアジテータ(カッタ兼用)等により対応する計画である。また掘進に伴い本柱を設置して行くため、高い掘削精度が必要となるため、シールド方向修正用の特殊中折れ機構を装備している。

シールド機内にて、中央部の一体型セグメント(約5.6t)、仮柱・本柱( $l=3.3$ m)を高い精度にて組立て

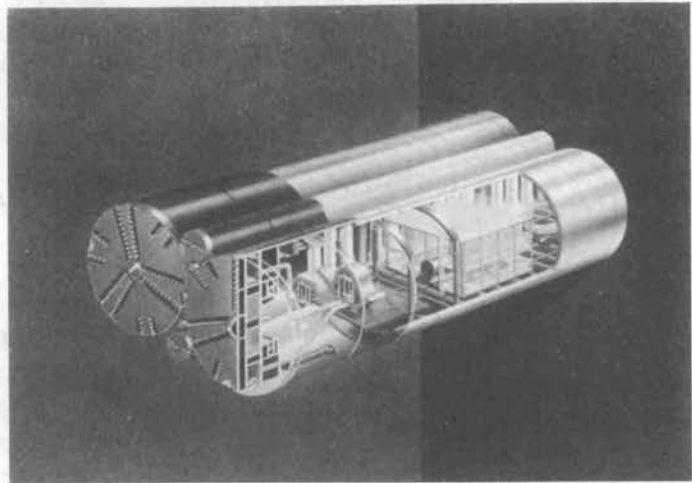


図-12 横三連シールド機概念図

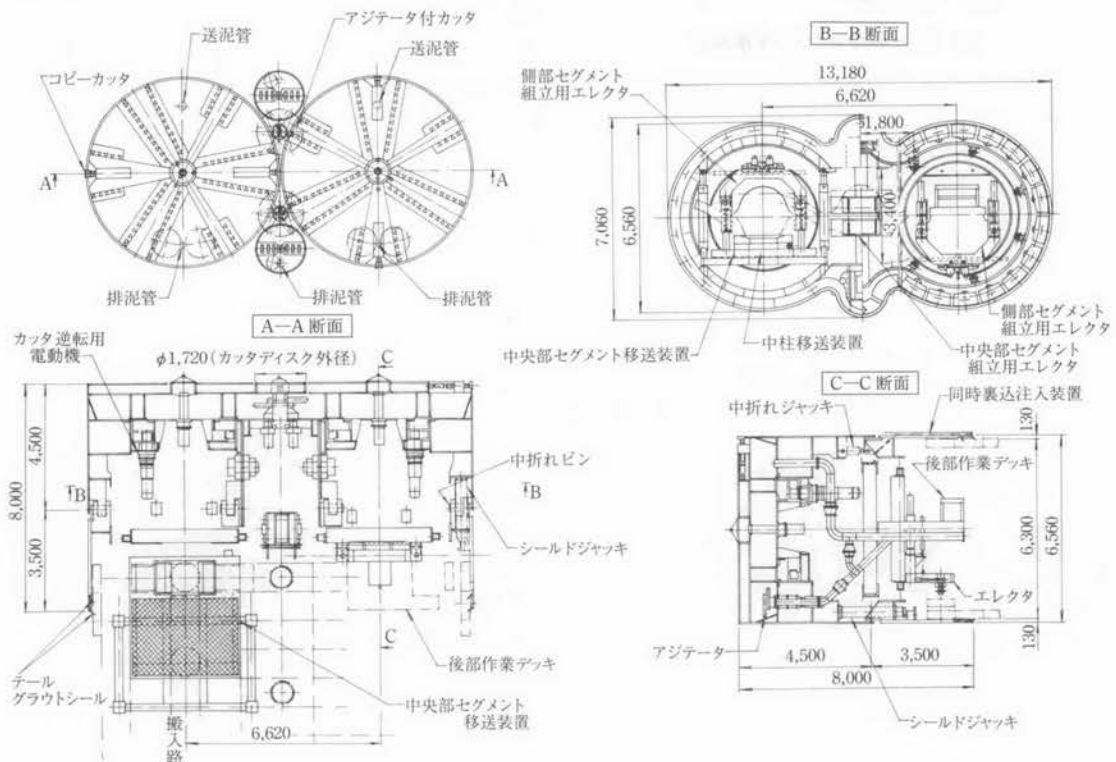


図-11 横三連シールド機

る必要があり、このための、搬送装置、位置調整・組立装置および形状保持装置を計画している。

### (3) 覆 工

当工区で計画している覆工体（検討中）は、中央部の特殊セグメント（一体型セグメント）、A型セグメント、B型セグメント、K型セグメントおよび中柱、仮柱から構成されている。

トンネルは、施工時には仮柱と本柱で支持されるが、

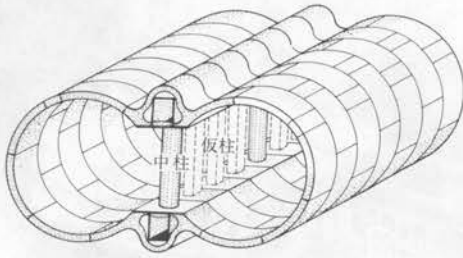


図-13 トンネル構造図

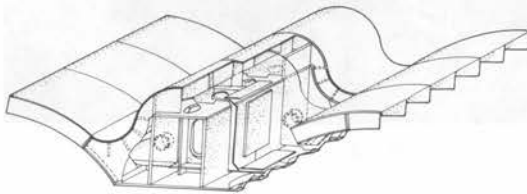


図-14 一体型セグメント構造図

完成時には4m間隔の本柱でのみ支持される。そのため、柱の上下に箱桁を組込んだ一体型セグメント（仮称）を配置し、セグメント組立時にこの箱桁を摩擦接合してトンネル軸方向の梁部材を形成する構造としている。

一体型セグメント（仮称）は、通常のトンネル横断面セグメントの機能と、トンネル軸方向の梁部材としての機能を兼ね備えた複雑な構造となっている。そこで、実物大の箱桁部の試験体を用いて載荷試験を行い、一体型セグメント（仮称）の梁作用としての性能を確認した。また、実物大の一体型セグメント（仮称）を用いた載荷試験等についても計画中である。

図-13にトンネル構造図（予定）、図-14に一体型セグメント構造図（仮称）を示す。

## 4. おわりに

ここに地下鉄12号線環状部のMFシールド工法による駅トンネル施工の、飯田橋駅（仮称）工区、六本木駅（仮称）工区の工事概要を紹介したが、現在詳細設計の検討中である。今回計画している工法は前例がなく未知のところもあるが、関係の皆様のご指導をいただき慎重に検討を重ねていく予定である。昨年10月より準備工事に入っているが、本工事が最盛期となり、実施状況を報告する機会がありましたら執筆したいと考えている。



## 地下空間施工特集

北陸新幹線  
五里ヶ峯トンネル(戸倉工区)工事市川 益 士\* 三 浦 一 之\*\*  
河 合 尚\*\*\* 岡 田 喬\*\*\*\*

## 1. はじめに

北陸新幹線五里ヶ峯トンネルは、総延長15.2kmで高崎・長野間において最長のトンネルである。

当戸倉工区(全長約5km)においては、戸倉試験坑を利用した横坑(延長620m)より、上田方へ片押しの施工となり、本格的な急速施工の実施が必要となっている。以下、急速施工の計画から実施について特に施工設備面について報告する。

## 2. 急速施工の検討および計画

## (1) 工事概要

本戸倉工区の工事概要について表-1に示す。

表-1 工事概要

工事名称	北陸新幹線五里ヶ峯トンネル工事
発注者	日本鉄道建設公団
工事場所	長野県埴科郡戸倉町
工事内容	本坑掘削4,130m(最終予定5,400m) 掘削工法、全断面工法(ミニベンチ工法)
工 期	平成3年11月~平成7年3月

## (2) 計画進行の決定

前述したように本工区は全体工程の関係から月進150

\* ICHIKAWA Mitsushi

日本鉄道建設公団北陸新幹線建設局戸倉鉄道建設所  
所長

\*\* MIURA Kazuyuki

日本鉄道建設公団北陸新幹線建設局戸倉鉄道建設所  
副所長

\*\*\* KAWAI Takashi

熊谷組・大日本土木・日産建設共同企業体戸倉作業  
所所長

\*\*\*\* OKADA Takashi

熊谷組技術開発本部建設機械技術部担当副部長

m以上という急速施工が絶対条件となった。従来同規模のトンネルでの月進150m以上の実績があるが、それは結果的に得られたケースが多く、今回のように当初より具体的な数値が盛り込まれて計画されたものはない。したがって施工中の地山の変化や、実施状況を検討すれば計画進行150m/月は下限値であり、施工能力としてはさらに割増して日進10m程度をねらった施工設備体制が必要となった。この値は従来実績の約1.5~2倍となり設備機械能力算定の目安となった。しかも安全性、作業環境にも十分考慮した施工計画が要求された。

## (3) 急速施工法とそれを決定する地質要因

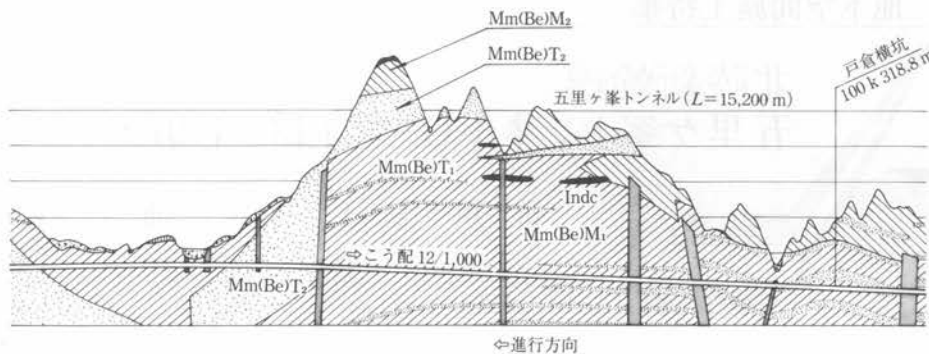
トンネルの急速施工法としては、全断面掘削工法が最も手取り早く効果的な工法であるが、我が国の複雑な地形、地質では新幹線級断面を全断面掘削が可能な地山は、これまでほとんどなかった。しかし、五里ヶ峯トンネルのうち、戸倉工区、即ち、戸倉試験坑から上田方への5km程度の区間は、安定した黒色頁岩を主体とした比較的良好な地質の連続であることが調査の結果報告されていた(図-1参照)。本工区の地山は、 $V_N$ 、 $IV_N$ 、 $III_N$ が中心であるが、その間に $I_N$ 相当の破碎帯が5箇所推定されており、破碎帯とそれに接する地山の不安定さを見越して、全体で $I_N$ 地山区分を約500mと想定し、それを除く約4,600mを全断面掘削工法で計画した。しかし節理の発達状況により、切羽での肌落ち等に対しては1発破進行長の調整とミニベンチカット工法で対処することとし、これらへ実施が可能となる施工体制を具備した全断面掘削工法とした。

## (4) 機械設備計画

## (a) 単機能型の機械設備

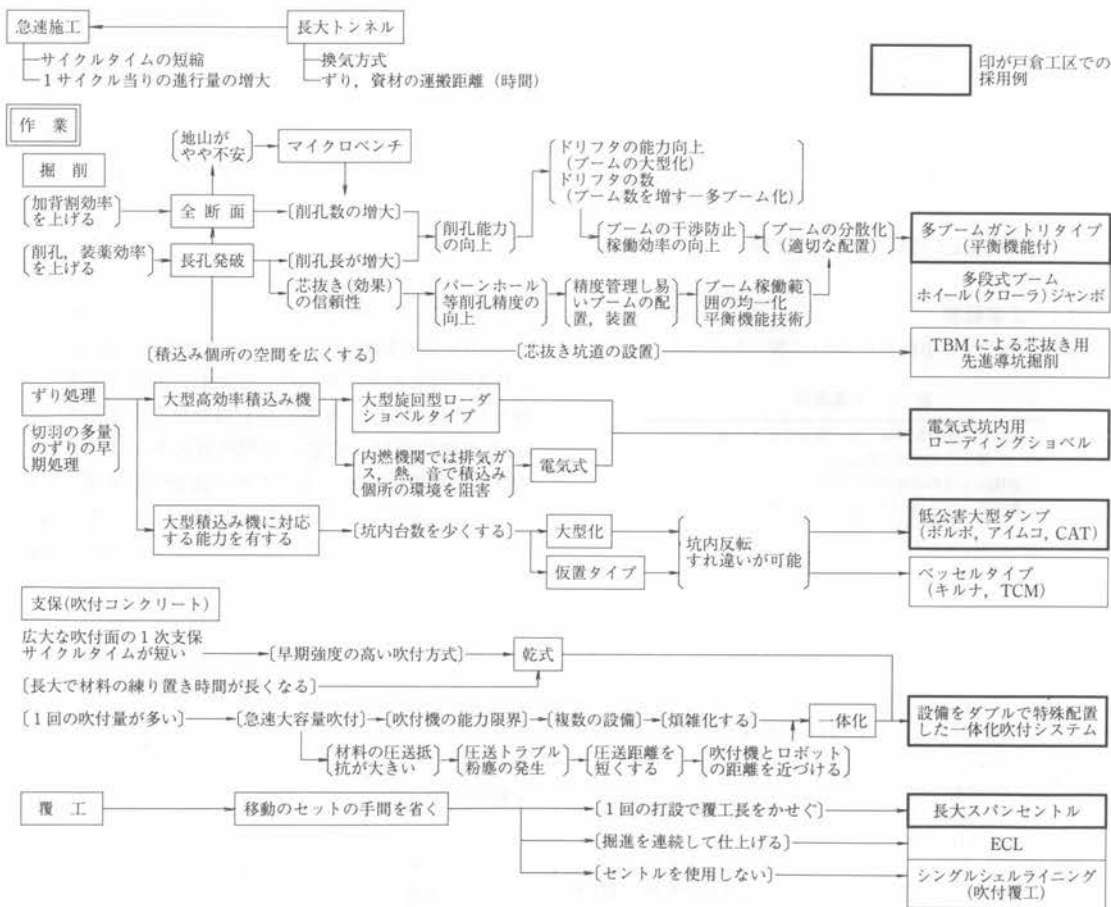
トンネル施工では、切羽での作業が集中しかつ各々の作業(掘削、ずり処理、支保)が完全分離で行われるた





距離程	96	97	98	99	100	101
弾性波速度 (km/sec)	4.8	>4.1	>4.1	>4.0~4.1	4.9	5.1
支保パターン	4.5	>4.0	A	A	A	A
			B	B	B	B

図一 五里ヶ峯トンネル地質縦断面



図二 長大トンネル急速施工用機械設備の絞り込みフロー図

め、進行に対して全作業がクリティカルでありしかも作業交代のロスタイムはすべて累積される。このような状況において施工設備機械に課せられる条件は、

- ① 各作業に対する設備機械が機能的に十分な能力を持ちかつ発揮できる
- ② 個々の設備機械によるトラブル等がサイクルに極力影響しないような機能面での体制がとられていることとなる。これらの条件に対して最近では作業交代のロスタイムを少なくすることを狙った複数作業を同一機械で対応させる多数機能型が普及しはじめているが、本工事では個々の作業の機能を十分生かし、稼働率の向上を重視してあえて作業別の単機能型とした。単機能型では上記の機能上の有利さの他に点検整備時間を他の作業中にとれること、機械トラブルに対しての影響が単一作業のみに留まり、かつ単機能の代替機で済むという稼働率に対し具体的な利点が考えられる。特に苛酷な作業を強いられるトンネル工事では機械設備の故障トラブルは避けがたく、最も現実的な対応思想に基づいたものである。

(b) 急速施工用機械設備の絞込み

急速施工を前提とし、本トンネルの施工条件を加味して各作業に対応する機械設備を上述した単機能レベルで分析検討を行うと一般的に図-2のような流れで絞込むことができる。

(c) 作業別機械設備の検討

図-2により絞込まれた、各作業に適用できる機械設備(複数タイプ)に対し本工事に用機械設備として具体的

に選定するため、次に示す作業別の検討を行った。

(i) 削孔用ジャンボ

地質的には比較的恵まれた中硬岩～硬岩域が多く、全断面、長孔(max.4m)発破も計画されているという状況のもと、削孔設備はブーム数を増大する事で削孔能力を向上させ、かつ効率的な削孔が可能なブーム配置とミニベンチカット工法でも対応(上下半同時削孔)できる機構のジャンボとなる。

新幹線断面に対して、現実的な機械レベルで対応させるとガントリータイプ(6ブーム)と2ブームホイール×2台が考えられる。急速掘進のため削孔作業では長孔発破における削孔能力と精度(削孔位置、方向)が主な課題となる。これらの各諸条件をまとめて、表-2のように比較した結果、6ブームガントリータイプがより有利であると判断され、専用のガントリージャンボを開発した。このガントリーはミニベンチ時の上下同時削孔は勿論のこと、余掘り対策には新方式の刺し角制御機能を装備し、また足場としてはチャージングケージの他に新型収納式リフトブルデッキを装着し、切羽での機能性、安全性を向上させている。ジャンボの仕様を以下に示す(口絵参照)。

- ・全長×全幅×全高：21.5m×7.6m×9.3m

- ・全重量：180t

ジャンボの構成を同様以下に示す。

- ・削岩機：[HD-150+ブーム]×6台

- ・足場：チャージングケージ×2基(上段)

表-2 全断面(含ミニベンチ)急速施工用ジャンボの比較表

条 件	方 策(考え方)	対 策 案	対策案に対する対応度	
			6ブームガントリー 上下半併用 マンバケット+デッキ	2ブーム、1バスケ ットホイール ジャンボ×2
急 速 施 工 性	(長孔削孔に対し)			
	削孔作業の短縮→ドリフタの効率向上	→高性能ドリフタ(HD-150)	○	○
	→ドリフタ1台当たりの削孔数の減少→多ブーム(ドリフタ)化		○	△
	→ドリフタ稼働率の均一化	→ブームの配置	○	△
	→マイクロベンチ工法における上下半部併行削孔	→ブームの配置および併進専用機構	○	×
装 束 時 間 の 短 縮	→同時装束個所の増大(人員、足場の確保)	→デッキ式	○	×
		→起動力の強化	△	○
	→起動力の強化			
退 避 、 移 動 時 間 の 短 縮	→段取り、撤去作業、移動高速化			
	余掘りの減少→正確な位置・方向の削孔	→制御しやすいブーム(マニュアル)	○	△
		→見通しの良いオペレータの位置(マニュアル)	○	△
		→方向制御機能の向上可能性(ハード)	○	×
二次覆工	→多ブーム、高性能ドリフタ	○	△	
コ ン ク リ ー ト 量 → SB に 対 応 す る 外 周 孔 の ピ ッチ				
	(全断面、マイクロベンチ工法に対し)			
	装束と切羽付近の作→切羽面の保護	→デッキ、カーテン	○	×
	業に対する安全性			
切 羽 面 で の 足 場 の 安 → 坑 夫 の 移 動 が 確 実 定 性				
	→デッキ式		○	△
	天端崩落等の安全性→確保と手当		○	×
総 合 評 価			○(採用)	

リフトスライドデッキ×2  
基(中段)

- 資 材 揚 重 : クレーン×1基(上段)
- 走 行 装 置 : 走行モータ, スライドレール(L=40m)
- メ ー カ : 古河機械金属(株)

表-3 戸倉工区におけるずり積込機比較表

項 目	I	II	III	
機 種	CAT 980	プ ロ イ ト X 43 ED	シャフ KL 41	
ずり積込み機能	ずり積込み機能	本体掘進でバケットでずりをすくう(サイドダンプロード)	アームの動きによりバケットにずりをすくう(アーム式ローディングショベル)	アームとバケットでずりを掻き寄せる(掻寄せ、ベルコン搬出)
	積込みに対する合理性	○	◎	○
	積込み能力	中	大	小
作業環境	排気ガス	×	◎	◎
	粉塵(積込み時)	×	○	○
	騒音	×	○	○
作業性	コソクの作業との競合	×	○	◎
	ベンチ掘削への対応	×	×	○
	覆土の必要性	○	○	×(CAT 950クラスの併用)
	ずり径への対応 移動性(緊急時)	○ ◎	○ ○	× ○
経 済 性 (総合)	○	◎	△	
実 績	多	国内では無し(海外では多)	少(大断面)	
総合評価		○(採用)		

表-4 戸倉工区におけるずり運搬車比較表

項 目	I	II	III	
機 種	アイコム T-20	ネルナー K 300	ボルボ BM A25B	
運搬車のバケツタイプ の容積	ダンプ(山積) 12 m <sup>3</sup>	コンテナ(山積) 20 m <sup>3</sup>	ダンプ(山積) 13 m <sup>3</sup>	
出 力	231 HP	300 HP	240 HP	
作 業 性	操作性 坑内での方向 転換 (ターンテーブル)	×	◎	○
	ベンチ掘削時 の適用	○	×	○
	坑内の体面通行 サイクル数増加 時の適応	○	×	○
	路盤整備	△	×	△
作業環境(排気ガス)	×	△	△	
	(排気量大 台数多)	(排気量大 台数小)	(排気量小 台数やや多)	
経 済 性	(3機種での比較) ランニングコスト 0~3,000 m	○(中)	△(大)	○(中)
	ランニングコスト 3,000 m~ 5,000 m	△(大)	○(中)	○(中)
	専任オペレータ	多 い	少 ない	やや多い
総合評価(採用判定)			○(採用)	

## (ii) 積込み機

全断面長孔発破では一発破でのずり量が多く、かつ大塊のずりが発生しやすい。このため、大型のずり出し設備となる。しかも、長い作業横坑を持つ長大トンネルのタイヤ方式では、換気設備のキャパシティに限界があり、特に切羽での良好な坑内作業環境を維持するために、積込み機は信頼性の高い低公害タイプの機種が必要となる。現在考えられる積込み機(3機種)について表-3のように現地条件に合わせて比較を行い、その結果として、我が国でははじめての電動式ローディングショベルを採用した。電動式ローディングショベルの仕様について次に示す(口絵参照)。

- 型 式 : プロイト X43ED
- バケツ容量 : 3.0 m<sup>3</sup>
- 全高×全幅×全長 : 4.02 m×3.75 m×6.88 m
- 全 重 量 : 46 t
- 出 力 : 132 kW/60 Hz/440 V (電動式)  
196 PS/1 800 rpm (エンジン)
- メ ー カ : プロイト社(ノルウェー)

## (iii) 運搬車(ダンプトラック)

大型積込機の採用によりその能力を十分に引出すため、即ち、積込のバランスを良くするためには可能な限り大容量のバケツを持つ運搬車を組合せる必要がある。さらに大型運搬車は作業全体としても作業効率(運搬車の入替え頻度)、作業の煩雑さの回避を含め安全性にも有利となる。新幹線断面は車輛のすれ違いが寸法的に厳しく前向き運転が望ましい。しかも切羽手前にあるガントリージャンボ内も前向き運転で通過する方が好ましく、ジャンボを通過した切羽の積込場所手前、即ち任意の地点で運搬車自身が自由に方向転換できるものが最良である。また運搬車の台数の増大に伴う排気ガスによる坑内環境悪化も大きな問題で、それらの条件をもとに現有の代表的な機種の中から表-4に示すように比較した結果、ボルボ 25 t、ダンプトラック(施回用補助輪付き)を選定した。当ダンプトラックは補助輪により本坑



写真-1 坑内で方向転換中のボルボ BM A25B

内で方向転換できかつ低公害車でもあるが、我が国で本格的にトンネル工事で採用するのははじめてであった(写真—1参照)。

当ダンプトラックの仕様を次に示す。

- 型式：Volvo BM A25B 4×4
- 積 載 能 力：13.0 m<sup>3</sup>
- 重 量：37.8 t (総重量), 15.3 t (車輻重量)
- 全長×全幅×全高：9.015 m×3.180 m×3.240 m
- 走 行 速 度：31～51 km/h
- 最 小 半 径：7.5 m (外径)
- 登 坂 能 力：45% (舗装路面)
- エ ン ジ ン：排気量 6,730 cc 定格出力 240 HP/2,400 rpm
- 排 ガ ス 処 理：低排ガスエンジン/水噴霧装置
- メ ー カ：ボルボ社 (スウェーデン)

#### (iv) 吹付コンクリート

地山の支保材として吹付コンクリートは施工の急速化により施工サイクルが短くなることと、全断面掘削により大空洞部となることから早期強度を重視し、乾式を採用した。また吹付施工においては、大容量、急速および、低粉塵吹付を主条件にして新型の吹付システムを開

発した(写真—2、写真—3参照)。

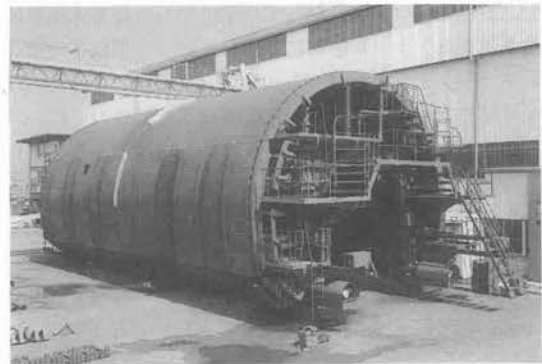
本システムの特徴は、

- ① 大容量吹付 (20～24 m<sup>3</sup>/h) による吹付時間の短縮化
- ② 2台の吹付機を台車中央両側に振分けて配置 (新方式) して走行時の安定性、移動性を向上させ、かつ材料圧送ホースの長さの短縮化 (50%以下) により、圧送ロスが減少し、施工性、経済性、作業環境が向上
- ③ 吹付けロボットの根元にリフト機構を付加して、ロボット自体の上下可動によりミニベンチ工法でも対応可能
- ④ K-C dry ショット工法の採用により早期強度発現が大きく作業環境および安全性を向上した低粉塵吹付施工の実現
- ⑤ 一体型システムにより段取り搬去のロスタイムの軽減となる。なお、仕様は次のようになる。

- 型 式：マンテス SF-2、2ブーム吹付システム
- 構 成：(AL-285 吹付機+AL-306 吹付ロボット)×2組を一体に一台の特製キャリヤに搭載
- 全長×全幅×全高：11.5×3.0×3.7 (m)



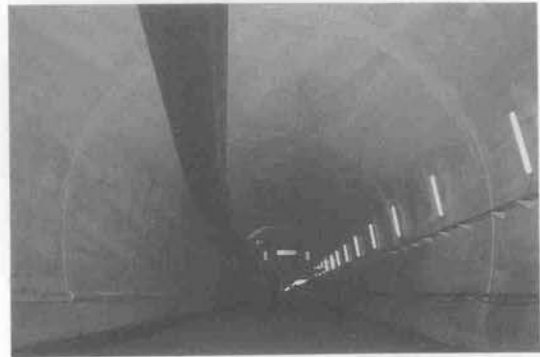
写真—2 新型吹付システム (吹付機は両タイヤの間にある。後部はホッパ)



写真—4 ロングスパンセントル (中間が強制目地用エッジ)



写真—3 2ロボットでの吹付状況



写真—5 中間目地仕上り状況

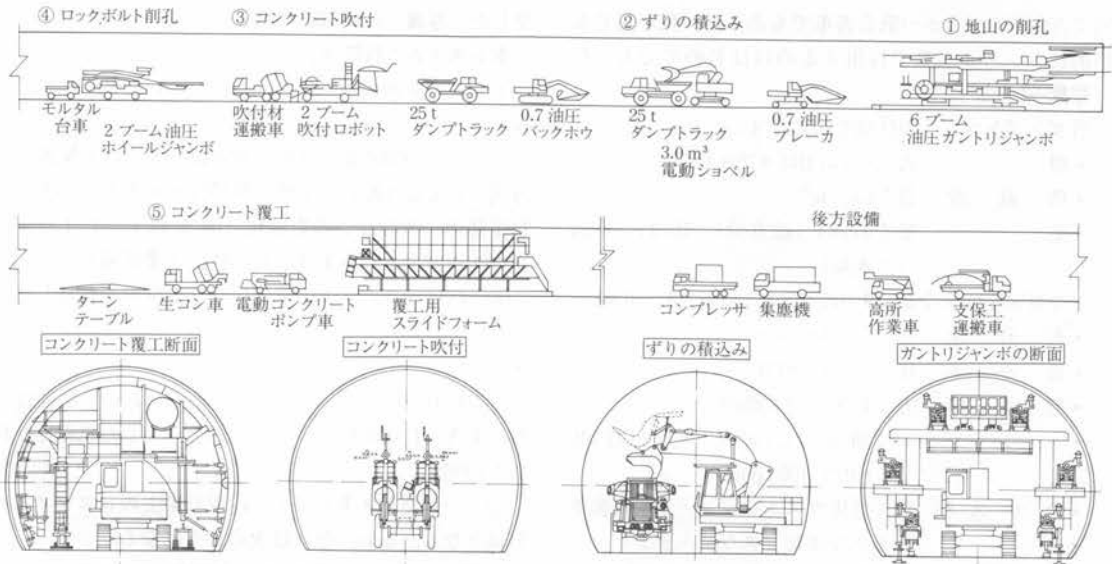


図-3 五里ヶ峯（戸倉工区）全断面トンネル施工要領図

- 全 重 量：26.0t
  - メ ー カ：富士物産（株）
- (v) 二次覆工

二次覆工は工程的な面から急速化が必要のためロングスパンセントルを用いている。ロングスパンセントルで懸念されるクラックに対しては新開発した脱着式強制目地装置をセントラル中間に取付けて目地を形成させそこにクラックを集中させる方式を取っている。このためコンクリートの投入に対しても位置および配管の切替え等に多くの配慮がなされている（写真-4、写真-5参照）。

### 3. 施工順序

現在実施工されている施工順序について図-3に示す。

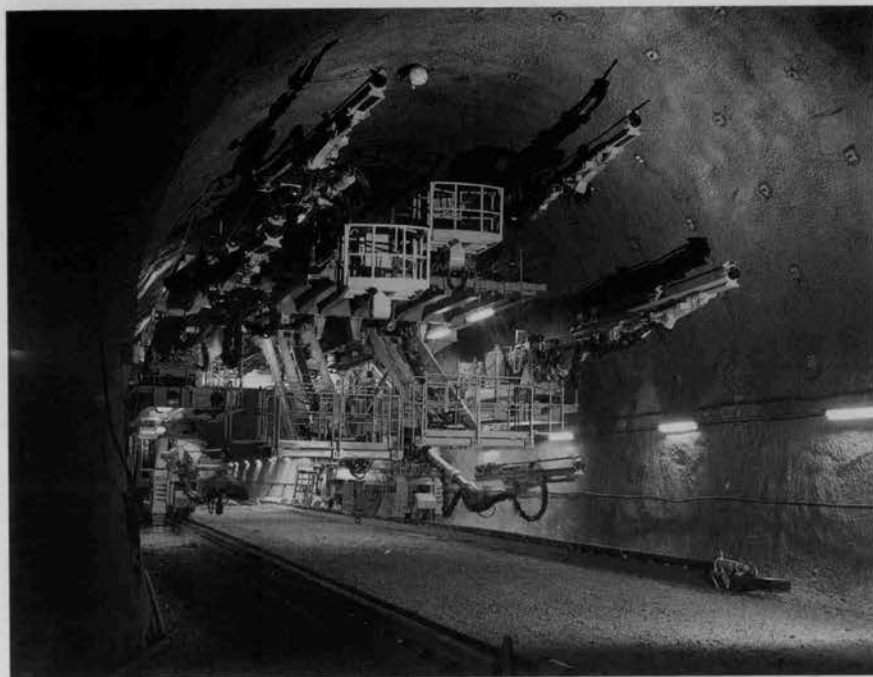
### 4. おわりに

平成4年10月に前述した本格的な急速施工設備を導入して以来現在までに約1,800mを掘削し、3月から5月にかけては200m以上の月進を確保することができ、当初の目標を達成することができている。しかし、これから本格的な長大トンネル施工に入るため、より安全で、経済的な工法となるように、長孔発破をはじめ一層の技術の追求を重ねるとともに、現在準備中である坑道換気方式の実施により真の長大トンネル急速施工法を確立し、北陸新幹線の1日も早い開通を目指して努力して行く所存である。なお、換気を含めて今後の施工の実績については、後日報告の機会を得たいと思っている。

最後に当トンネル施工の機械設備に対し技術的に協力していただいた関係者、およびメーカー各位に対し誌面を借りて感謝する次第である。

# 地下空間施工状況

\* 北陸新幹線五里ヶ峯トンネル工事



⇨ 6ブームガントリージャンボ

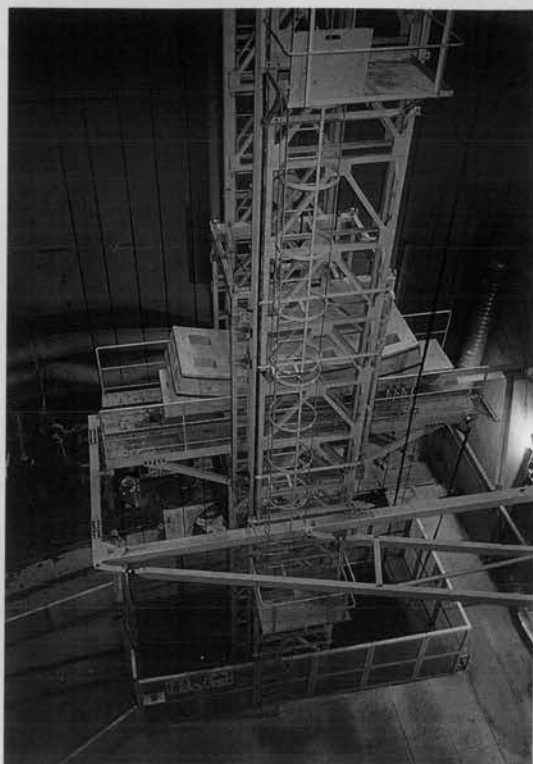
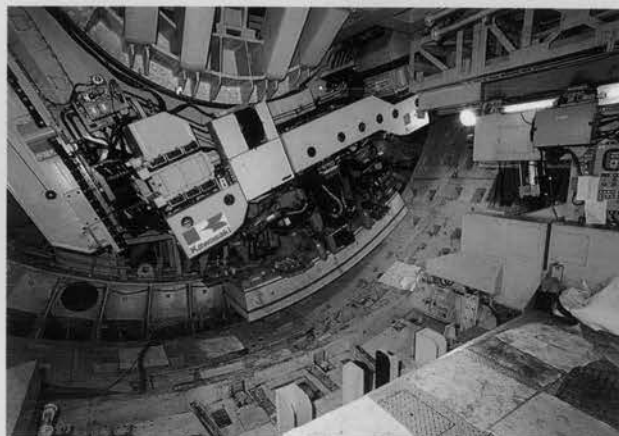


⇨ ブロイトX43とボルボBM A25B

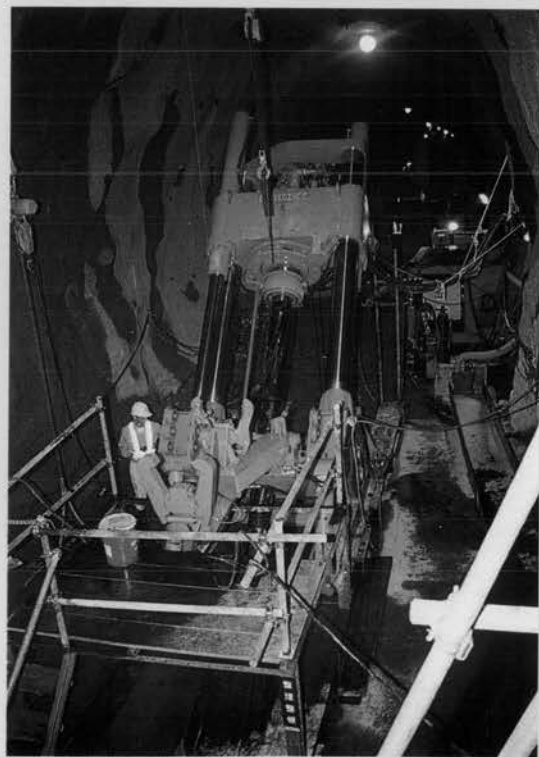


\* 神田川・環状7号線  
地下調節池工事

セグメントリフト⇨  
⇩セグメント組立



\* 奥清津第2発電所新設工事



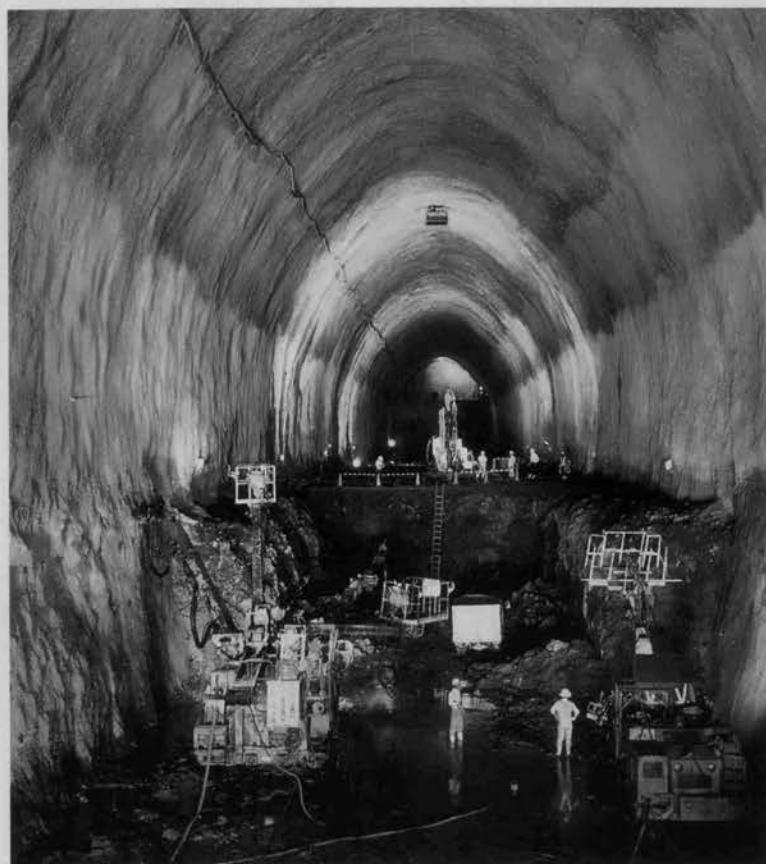
⇩大口径岩盤掘削機



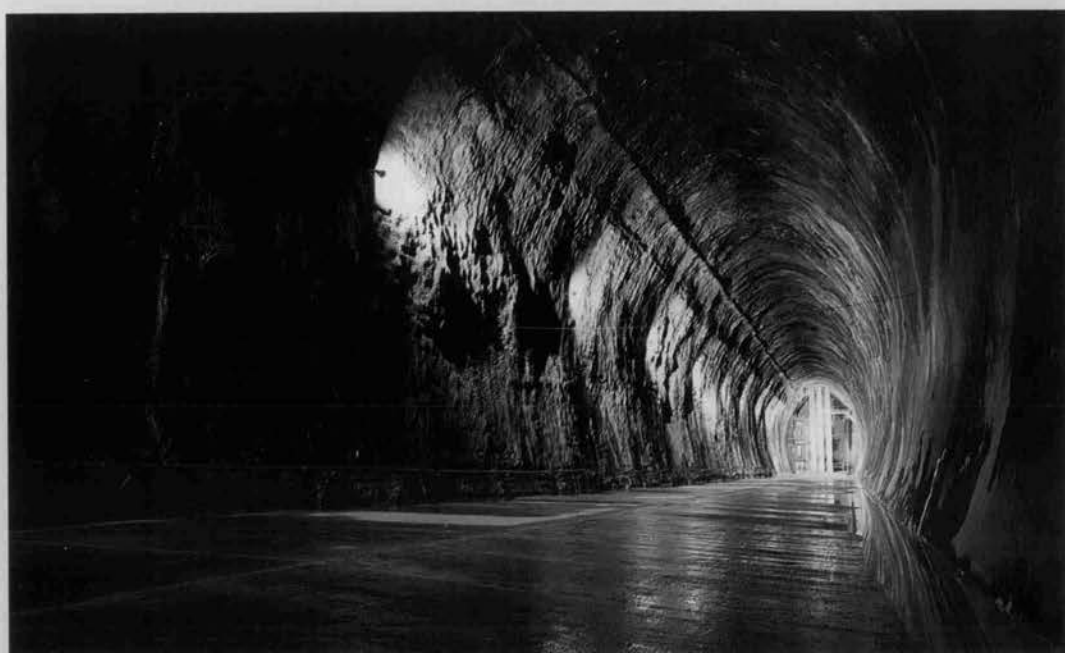
⇩アリマッククライマー



# \* 水封式岩盤タンク建設工事

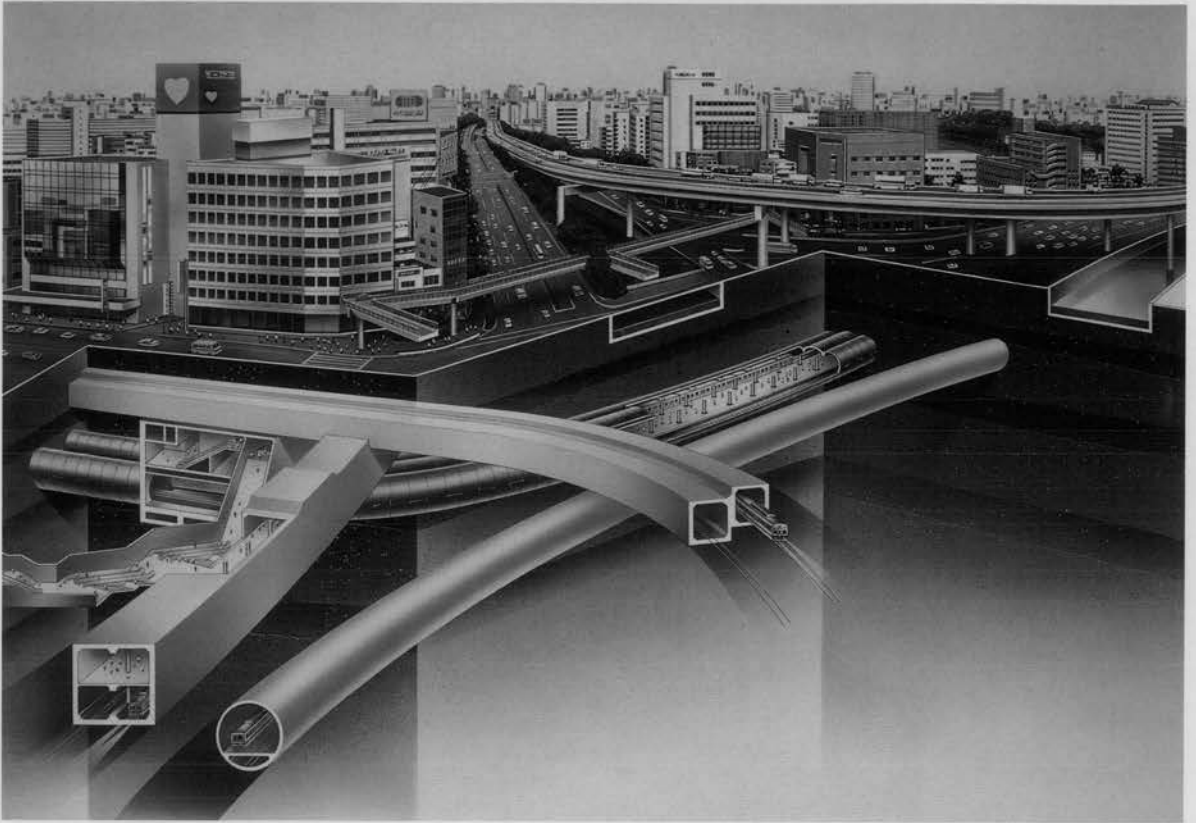


⇨ 岩盤タンク掘削状況(串木野基地)

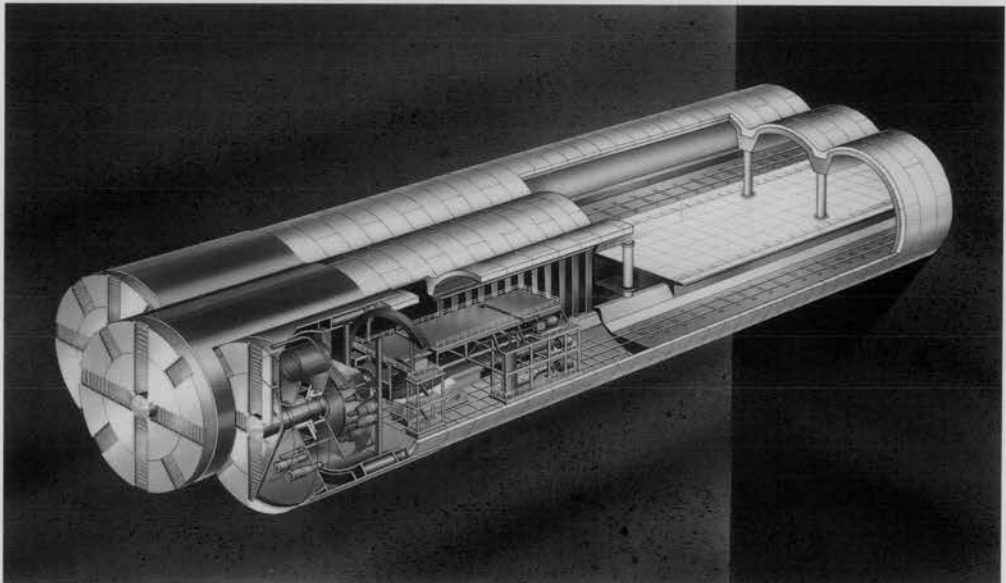


⇨ 岩盤タンク完成(久慈基地)

# \* 地下鉄12号線環状部駅シールド建設工事



⇨ 飯田橋駅工区概念図



⇨ 3MFシールド機概念図

地下空間施工特集

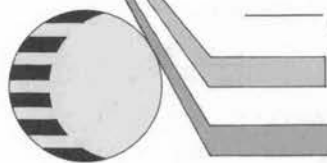
水封式岩盤タンク建設の概要

—久慈・菊間・串木野基地

蒔田敏昭\*

橋本信雄\*\*

鳥羽瀬孝臣\*\*\*



1. はじめに

我が国の国家石油備蓄は、1990年代半ばまでに原油の備蓄量を5,000万klにすることを目標に、現在、地上式4基地、海上式2基地、半地下式1基地、および地下式3基地の合計10基地において建設・操業が行われている。この内、我が国初の地下式については、水封式岩盤タンクに500万klの原油を貯蔵する計画として、久慈（岩手県）、菊間（愛媛県）、串木野（鹿児島県）の3基地で建設が進められており、現在岩盤タンク掘削等の土木工事がほぼ終了した。また、串木野基地では既に一部操業を開始しており、その他基地においても順次操業に入る予定である。

ここでは、主に NATM 工法による大空洞掘削工事を中心に、水封式岩盤タンク建設の概要を述べることにする。

2. 水封式地下備蓄の原理

水封式地下備蓄方式は、地下水面下の岩盤内に空洞（岩盤タンク）を掘削し、スチールあるいは巻立コンクリート等の二次覆工を行うことなく、周辺岩盤の地下水圧が空洞内の貯蔵圧力よりも大きいことで漏気・漏油を防止する水封原理を利用したものである。

この水封方式には、岩盤内の自然の地下水流を利用した自然水封方式と空洞周辺に設けられた水封水の供給設備から生じる人工の地下水流を用いる人工水封方式とがある。3基地においては、久慈、菊間基地は人工水封方式、串木野基地は自然方式（一部人工水封）を採用して

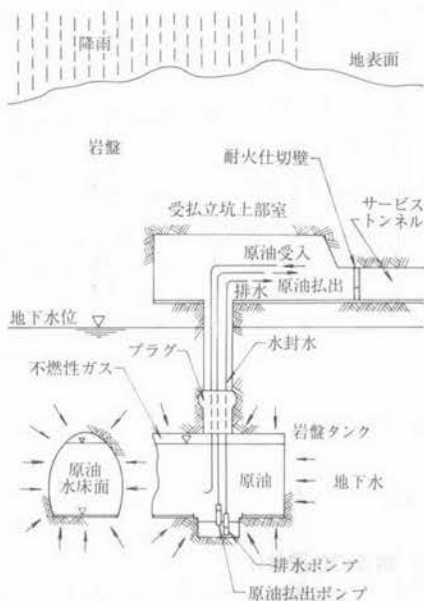


図-1 水封式地下備蓄の原理

表-1 貯油施設概要

項目	久慈基地	菊間基地	串木野基地	
敷地面積	地上部 (ha)	約 6	約 10	約 5
	地下部 (ha)	約 26	約 15	約 26
貯油	全備蓄施設容量 (万 kl)	175	150	175
	岩盤タンク形状	卵型	変形食パン型	卵型
水封方式	岩質	久喜花崗岩	新期瀬家花崗岩	北薩古期安山岩
	水封方式	人工水封	人工水封	自然水封
設置	設置深さ (天端海面より (m))	約 -20	約 -35	約 -20
	地表より (m)	-100 以深	約 -65 ~ -110	-100 以深
寸法	幅 × 高さ × 長さ (m/ユニット)	18 × 22 × 1,080 ~ 2,160	20.5 × 30 × 1,030 ~ 1,313	18 × 22 × 1,110 ~ 2,220
	貯蔵容量 (万 kl/ユニット)	34.3 ~ 69.0	58.6 ~ 76.3	34.7 ~ 69.2
ユニット数 (タンク数)	3 (10)	3 (8)	3 (10)	

いる (図-1 参照)。

3. 貯油施設概要

表-1 に 3 基地の貯油施設概要を示し、図-2 に貯油

\* MAKITA Toshiaki

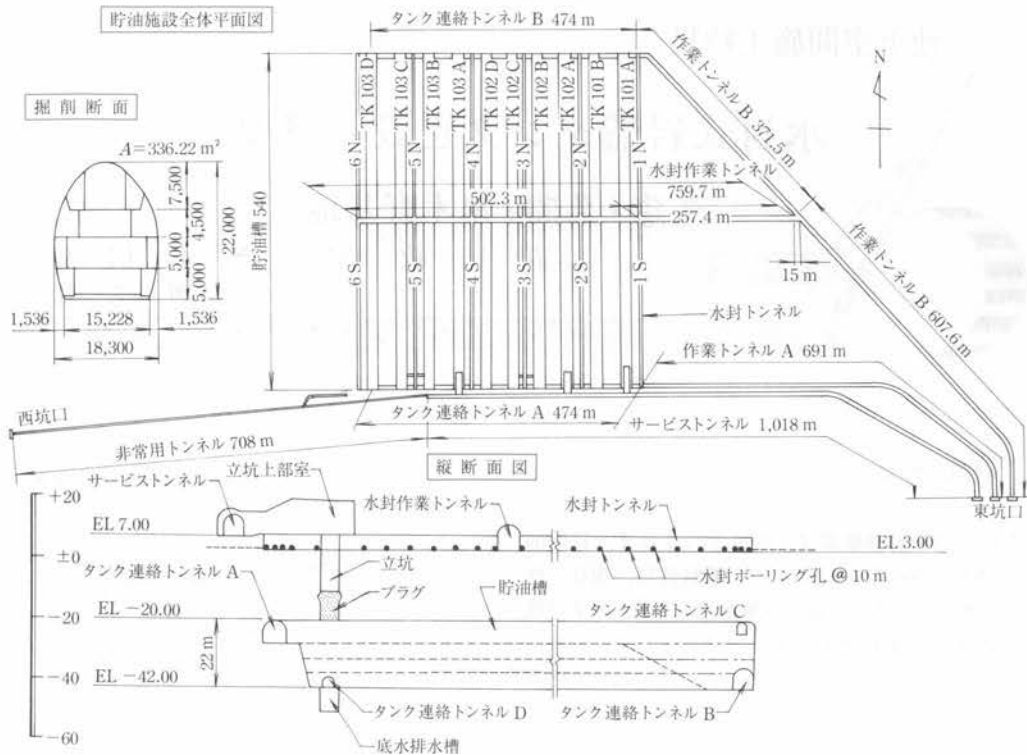
日本地下石油備蓄 (株) 常務取締役

\*\* HASHIMOTO Nobuo

日本地下石油備蓄 (株) 建設部建設管理 1 課課長代理

\*\*\* TOBASE Takaomi

日本地下石油備蓄 (株) 建設部建設管理 1 課



図—2 久慈基地貯油施設図

施設図（久慈基地）を示す。

#### 4. 調 査

##### (1) 調査の位置付け

地下深部で大規模施工を行う場合には、あらかじめ予想し得ない局所的な「岩質の変化」が存在することがあり、これに速やかかつ適切に対応するため設計から施工を通して調査・計測を行う必要がある。設計段階では、広範囲な対象区域においてボーリング（久慈基地 50 孔約 6,800 m、菊間基地 27 孔約 3,300 m、串木野基地 33 孔約 5,500 m）を主体とした調査を行い、基本的かつ総合的な地質水理構造を把握した。施工段階では、内空変位等の計測値および坑壁から詳細な地質水理情報を得て「情報化施工」を行い、地質不良、過大湧水等の異常発生に対し速やかに対応できることとした。

##### (2) 岩盤分類基準

地下深部の風化の少ない新鮮岩盤の基本的性質を的確に表現できるとともに、施工現場において土木技術者が容易に判定できることを目的に新たな地下備蓄方式岩盤分類を作成した。地下備蓄方式岩盤分類では、表—2 に示す岩盤「硬さ」と「割れ目間隔」を分類の主要要素とし、この組み合わせによって岩級区分を行うものである。

表—2 岩盤分類の主要要素

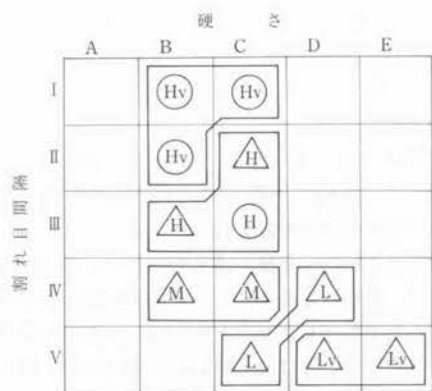
硬さ	「硬 さ」		「割れ目間隔」	
	ランク		ランク	基 準
硬 ↑ ↓ 軟	A	ハンマー強打でも容易に割れない	I	100 cm 以下
	B	ハンマー軽打で割れない	II	40~100 cm
	C	ハンマー軽打で容易に割れる。ハンマー軽打で小岩片となっても岩片は硬い場合がある	III	20~40 cm
	D	ハンマー軽打でへこむ。岩片は手で砕くことができる	IV	5~20 cm
	E	ハンマーピックが容易に刺さる。岩片は指でつぶすことができる	V	5 cm 以下

図—3 に岩級区分（串木野基地）を示す。また、上記のほか補助要素として「割れ目の状態」「風化・変質」「湧水状況」を考慮し岩盤の総合評価を行っている。

なお、地下備蓄方式岩盤分類 Hv、H、M、L、Lv は、ダム基礎岩盤を対象とした電研方式の B、C<sub>H</sub>、C<sub>M</sub>、C<sub>L</sub>、D に概ね対応する。

##### (3) 岩盤物性

空洞の力学的安定性および水封機能の検討に際して、孔内試験や原位置試験および岩盤透水試験（ルジオン試験）の結果をもとに岩盤物性値を設定した。3 基地の代



○：出現頻度高い △：出現頻度低い  
Hv, H, M, L, Lv………岩級区分

図-3 岩級区分 (串木野基地)

表-3 3基地の代表岩盤の物性値

	久慈	菊間	串木野
代表岩盤等級	M~L	H~M	Hv~M
単位体積重量 (tf/m <sup>3</sup> )	2.75	2.70	2.50
初期ポアソン比	0.30~0.35	0.25~0.30	0.20~0.30
初期変形係数 (kgf/cm <sup>2</sup> )	3.0~1.7×10 <sup>4</sup>	6.5~3.5×10 <sup>4</sup>	6.0~2.6×10 <sup>4</sup>
せん断強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )	18~14	32~22	21~15
引張強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )	3.6~2.8	6.4~4.4	4.2~3.0
初期地圧(側圧比)	0.9	1.2	1.0
平均透水係数 (cm/sec)	7.6×10 <sup>-6</sup>	8.1×10 <sup>-7</sup>	1.5×10 <sup>-7</sup>

表的な岩級に対応する物性値を表-3に示す。

## 5. 設 計

### (1) 空洞安定に関する設計検討 (写真-1, 写真-2 参照)

岩盤タンクは基本的に開放点検をしないこととなり、構造上メンテナンスフリーを想定した設計とする必要がある。したがって、岩盤タンクの断面形状は、施工性を考慮するとともに空洞自体の安定性を重視し、久慈基地、串木野基地では卵型断面を、菊間基地では変形食パン型断面を採用した。図-4に各基地の空洞断面形状を示す。また通常のロックボルトと吹付コンクリートで補強が不足する場合には、基本的には空洞断面形状の変更や部分的な盤下げ中止によるロックストラットの形成等の方針で対処することとした。

地下備蓄基地は、大規模空洞が7~10本連設されるため、隣接空洞間の力学的相互作用を極力低減させるよう空洞間の必要な離隔距離を確保した。

岩盤タンクの支保設計は、ロックボルトの作用効果(ロックボルト軸力、天端つり下げ、側壁すべり、グラウンドアーチ)に対する安定性照査を行うこととし、安全



写真-1 岩盤タンク掘削状況 (菊間基地)



写真-2 完成した岩盤タンク (串木野基地)

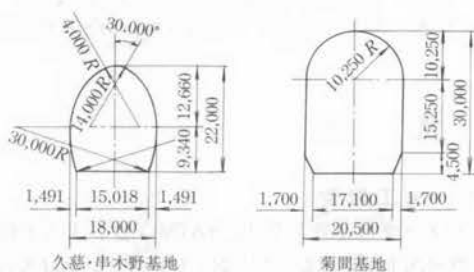


図-4 岩盤タンク断面形状

側の配慮から吹付けコンクリートの強度は考慮していない。図-5に岩盤タンクの支保工(串木野基地)を示す。

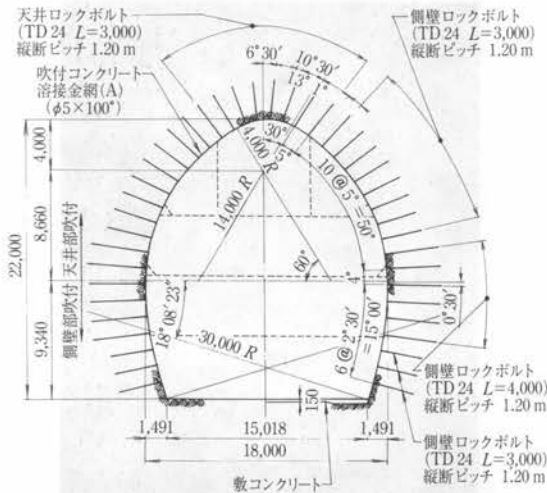


図-5 岩盤タンク支保工

## (2) 水封機能に関する設計検討

岩盤タンクは水封方式による液密、気密性の確保を基本としている。そのためタンク内の貯蔵圧力より大きな間隙水圧が確保できるような水封システムの設計を行った。

水封システムの検討に際しては、岩盤の透水性と地下水涵養量を考慮し、岩盤タンクの気密性を確保するため空洞天端の鉛直動水勾配  $i \geq 0.8$  を満たすことを条件に、水封システムおよび人工水封設備(水平水封ボーリング)の諸元(孔長、ピッチ)を設計した。また、隣接するタンクが貯油状態と空槽状態にある場合の油の移流を防止するため、タンク壁面における動水勾配が正值(タンク向き)となるよう、タンク間離隔距離および縦水封ボーリングの諸元(孔長、ピッチ)を設計した。

上記検討を踏まえ、3基地の水封システムは次のとおりとした。

基地名	岩盤透水係数	地下水涵養量	水封システム
久慈基地	$10^{-6}$ オーダ	0.8 mm/日	人工水封
菊間基地	$10^{-6}$ オーダ	0.1 mm/日	人工水封
串木野基地	$10^{-7}$ オーダ	0.7 mm/日	自然水封(一部人工水封)

## 6. 施 工

### (1) 施工概要

岩盤タンクの建設工事は、NATM工法による大規模な岩盤掘削工事であること、および岩盤タンクは水封方式による貯蔵を基本としていることなどから、施工上の特徴として次の点が挙げられる。

- ① 空洞の安定性チェックのため天端沈下、内空変位等を計測し、施工管理基準値との照査を行い、必要に応じて増ロックボルト、断面形状変更等の対策を

行ういわゆる「情報化施工」を実施した。

- ② 岩盤タンクの水封機能を安定確保するために、地下水位をタンク天端以上に保持したまま空洞掘削を行った。
- ③ 総掘削量約 200 万  $m^3$  (1日最大掘削量約 4,000  $m^3$ ) の大規模急速施工のため、大型機械の多数導入とその合理的配置を行った。
- ④ 空洞掘削時に多量の湧水が予想される個所については、事前に先進ボーリングにより湧水状況等を把握した上でプレグラウトを実施し、掘削後湧水の多い区間については湧水抑制のためのポストグラウトを実施した。

### (2) 工事内容と工事実施工程

各基地の土木工事は、岩盤タンク本体、作業トンネル等各種トンネル工事およびプラグ等工事よりなっている。各基地の工事内容と工事実施工程は、表-4に示すとおりである。

### (3) 施工順序

タンク本体の加背割および施工順序を図-6、図-7に示す。

掘削は、タンク上部よりアーチ部、第1段から第3段ベンチ部の4段階に分けて順次行い、上部の掘削が終わるごとに斜路を延長して次の下段を掘削し、順次掘り下げた(図-6、番号1~5)。最下段の第3段ベンチの掘削を最奥部まで掘削した後、次のステップとして手前方向にやはり上部のベンチから順に斜路部の撤去を行い完成させた(図-6、番号7~9)。

掘削は通常、各段階とも中央部(大背)と両側壁部(土平)に分割し中央部を20m程度先進させる方法を採用、掘削サイクルは

- ① 削孔
- ② 発破
- ③ ずり出し、浮石等の除去作業
- ④ 支保工(1次コンクリート吹付、ロックボルト打設、金網張り、2コンクリート吹付)

とした。

### (4) 施工機械

アーチ部頂設導坑の掘削では、削孔、装薬、システムロックボルトの作業について、油圧3ブームジャンボを、また切掛け部には油圧2ブームジャンボを配置した。また、掘削にあたっては、地山の損傷を可能な限り少なくし平滑な掘削面が得られるようにスムーズブラスティング工法を採用した。発破後3.3  $m^3$  積ホイールローダと20トンドンプトラックでずり出しを行い、ずり出し終了後コソク、1次吹付コンクリート、ロックボルトを施



表—4 工事実施工程

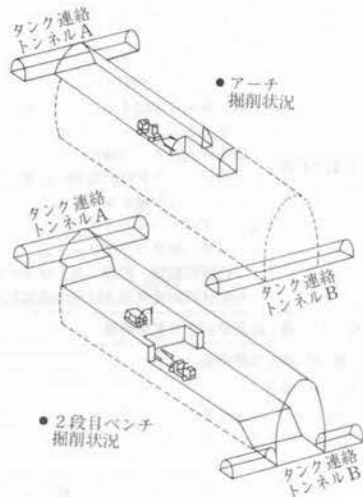
工 事 項 目	87	88	89	90	91	92	93	94
久慈	作業トンネル等工事 サービストンネル等工事 水封トンネル等工事 岩盤タンク工事 ブラグ工事 設備関連工事							
菊間	作業トンネル等工事 サービストンネル等工事 水封トンネル等工事 岩盤タンク工事 ブラグ工事 設備関連工事							
串木野	作業トンネル等工事 サービストンネル等工事 水封トンネル等工事 岩盤タンク工事 ブラグ工事 設備関連工事							



図—6 岩盤タンク加背割, 施工順序

表—5 岩盤タンク工事使用機械

加背	工 種	使用機械	型 式	1切羽当機械編成	
ア	削孔・ロックボルト	3Bジャンボ	ホイール158kW	1	
		2Bジャンボ	ホイール100kW	1	
	積 込	サイドダンプ	ホイール3.3m <sup>3</sup>	1	
		ダンプトラック	20t坑内専用	6	
	1 吹 付	吹 付 機	アリバ28015kW	1	
		コンクリート運搬	トラックミキサ	4.4m <sup>3</sup>	2
	チ	こ そ く	ブ レ ー カ	1,000kg級	1
			バ ッ ク ホ ウ ス ケ ー ラ	0.4m <sup>3</sup>	1
	ベ	削 孔 (大 背)	1B油 圧	クローラ	1
			2Bジャンボ	ホイール	2
削 孔 (土 平)		3Bジャンボ	ホイール	1	
		サイドダンプ	ホイール3.3m <sup>3</sup>	1	
積 込		ダンプトラック	20t坑内専用	6	
		吹 付 機	アリバ28015kW	1	
ン		吹 付	吹 付 機	アリバ28015kW	1
			コンクリート運搬	トラックミキサ	4.4m <sup>3</sup>
チ		こ そ く	ブ レ ー カ	1,000kg級	1
			バ ッ ク ホ ウ ス ケ ー ラ	0.4m <sup>3</sup>	1



図—7 アーチ部・ベンチ部施工要領



工した。また金網張り、2次吹付コンクリートの作業は、切羽後方で同時に行った。

ベンチ部の掘削は、大背部では油圧クローラドリルで削孔し垂直発破を行い、土平部は油圧2ブームジャンボ2台で削孔し水平発破を行った。ずり出しは、3.3m<sup>3</sup>積ホイールローダと20トンダンプトラックで実施した。

主な使用機械は、表-5に示すとおりである。なお、ベンチ掘削後アーチ部等の高所に発生した支保変状に対して増ロックボルト、増吹付コンクリートを施工するため、高所作業車と高所吹付機を新規に開発した。また、菊間基地においては、ずり積み機としてサイドダンプ式4.2m<sup>3</sup>のバスケット容量をもつホイールローダ、ずり運搬用には我が国最初の坑内用30トンダンプ(セラミックによる高性能排気ガス処理装置搭載)を使用した。

### (5) 施工実績

吹付コンクリートは、現場バッチャプラント(能力30m<sup>3</sup>/hr)で混練後、アジテータ車(4.5m<sup>3</sup>積)で坑内へ搬送した。坑内では、湿式乾式兼用の吹付機(アリバー社製—FF280, 12m<sup>3</sup>/hr)と吹付ロボットを一体化した自動吹付ロボットを使用した。

ロックボルトは、耐久性と強度の両面で優れているねじり棒鋼(TD-24)とし、定着方法は、セメントモルタルによる全面接着方式を原則とした。ただし、過大湧水部でセメントモルタルの使用が困難な場合に限り、樹脂カプセル等の定着剤を使用した。また、地質条件や地山の状況によりロックボルト孔の孔荒れが著しく、ジャミングを起こすような箇所については、自穿孔ボルトを使用した。表-6に各基地のロックボルトの施工数量を

表-6 ロックボルト使用実績(岩盤タンク本体)

名称	ボルト長(m)	久慈基地(本)	菊間基地(本)	串木野基地(本)
タンク総延長		5,400 m	2,343 m	5,550 m
ロックボルト	L=3	69,110	6,640	92,520
	L=4	69,540	52,040	38,230
	L=5	83,340	370	30,740
	L=6	—	32,350	5,340
	L=8	—	12,370	100
	L=10	—	1,110	60
	計	221,990	104,880	166,990
増ロックボルト	L=3	—	—	2,490
	L=4	250	550	3,140
	L=5	1,430	6,700	3,760
	L=6	300	—	6,080
	L=8	—	230	1,790
	L=9	480	—	—
L=12	10	80	—	
	計	2,470	7,560	17,260
合計		334,460	112,440	184,250
ロックボルト打設密度(本/m <sup>2</sup> )		1.18	0.66	0.63

示す。

## 7. 施工管理

### (1) 計測

NATMの「情報化施工」を行ううえで、計測は極めて重要である。

計測の中心となるのは30mピッチで行われる内空変位の計測である。内空変位測定には測点としてプリズムを取付け、これを計測車輛上の高精度の光波測距儀(トータルステーション)で視準し、測距、測角により算出する方法を採用した。これによって大断面空洞でも迅速かつ安全にデータの取得が可能となった。岩盤タンク掘削工事中において実施する計測項目および計測要領を表-7に示す。

### (2) 施工管理基準

掘削時における空洞安定性の確認は、内空変位と天端沈下の測定とそれに対する管理基準値を比較することによって行った。管理基準値として各掘削段階ごとに注意レベルおよび警戒レベルを設定し、注意レベルの場合は主に観察、計測を強化することで対応し、警戒レベルの場合は増しボルト、断面形状の変更等の対策工を行った。

特に、警戒レベルを越えた場合の施工管理は次の手順によった。

- ① ロックボルト頭部や吹付コンクリートの亀裂等変状の状況を詳細に観察するとともに坑壁からボーリングを行い、このボーリング孔を利用した孔内載荷

表-7 計測項目・計測要領

計測項目	測定方法
切羽部地質観察記録	① 目視・スケッチ ① カラー写真
既施工区間変状観察記録	① 詳細パトロール 3名以上のパトロール隊による吹付コンクリート面の亀裂状態、ロックボルトの変状の有無を確認するための定期的なパトロールであり、パトロール隊は、目視観察記録を作成すると同時に、変状部にマーキングを行い、必要な計器類を設置し、日常パトロールに引継ぎを行う。 ② 日常パトロール 日常の吹付コンクリート面、ロックボルトの変状観察、記録、および①で確認された変状部の変状発達状況の追跡記録
内空変位計測	計測車による光学測量
天端沈下量計測	水準測量
埋設計器計測	
① ロックボルト軸力計	埋設計器のデータをスキャナ伝送ケーブルを経由してCPUに入力
② 地中変位計	
③ 応力計	
弾性波探査	弾性波探査器(6ch)および簡易弾性波探査器(1ch)

試験を行った。

- ② 孔内載荷試験からは、主に岩盤の変形係数、地山応力、クリープ特性を求め、必要に応じて解析等を行い、以後の掘削段階ごとの変位予測を行った。
- ③ これら計測・解析の結果から、空洞安定のための補強対策を検討した。串木野基地の場合、断層沿いに弱層部が出現したため断面形状の変更、盤下げ中止等の対策を行った。

## 8. おわりに

水封式岩盤タンク掘削等の土木工事がほぼ終了し、その施工を中心に建設の概要を紹介した。現在、各基地では設備工事が終盤を迎えており、久慈基地は今年10月

に、菊間基地は来年4月に、串木野基地は来年6月に全面オイルインを開始する予定である。

当地下備蓄基地建設で得られた知見が、今後の地下深部における大規模工事に引継がれ、ますます発展されていくことを期待したい。

最後に、当工事に携われた関係各位に誌上よりお礼申し上げます。

### <参考文献>

- 1) 宮永佳晴, 他: 水封式地下石油備蓄基地の設計, 電源開発(株)調査資料, No.85
- 2) 林 信儀, 他: 大規模地下空洞の施工実績, 電力土木, No.243
- 3) 蒔田敏昭, 他: 石油地下備蓄久慈基地建設工事, 土木施工, 33巻, 5号

## 建設機械整備ハンドブック 管 理 編

B5判 326頁 4,120円 円520円

## 建設機械整備ハンドブック 基礎技術編

B5判 474頁 8,240円 円520円

## 建設機械整備ハンドブック エンジン整備編

B5判 180頁 6,390円 円520円

## 社団法人 日本建設機械化協会

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

## 地下空間施工特集

# 圧縮空気貯蔵ガスタービン(CAES-G/T) パイロットプラントについて

原田 信昭\* 川島 由生雄\*\*

## 1. はじめに

近年、電力需要が増加するとともに、特定の季節・時間帯に集中する現象が顕著になり、電力の負荷率（平均需要を最大需要で割った値）が低くなってきている。

このような電力の負荷の低下は、需要ピーク時における供給の不安定化につながるるとともに、供給側が過大な設備を持つことを余儀なくされるため、コストの上昇をも招くことになる。このため需要のピークを緩和し負荷の平準化を図ることによって、設備全体の利用率を高めることが課題となっている。

このため、電力エネルギーを夜間などのオフピーク時に貯蔵し、昼間のピーク時に取り出すことができれば、電力設備全体の利用率を高め、経済性を損なうことなく、エネルギーの供給調節機能を強化することができる。

この目的のため、さまざまな電力貯蔵技術が考えられており、これまでは揚水発電がその役割を果たしてきたが、さらに同様にエネルギー貯蔵効果を有する圧縮空気貯蔵ガスタービン発電システム（Compressed Air Energy Storage-Gas Turbine; CAES-G/T と略す）を付加えることにより電力の安定供給をより確かなものとする事ができる。

CAES-G/T 発電は、海外においては既に10年以上の運転実績があるように技術的には見通しが立っているものの、本発電方式のように高圧の圧縮空気を地下に貯蔵して利用する発電システムは我が国では初めてのものであり、その導入を図るためには、高圧空気の貯蔵による周辺の地盤環境への影響等に関するデータの蓄積並びに評価方法の確立が必要である。

このような見地から通産省資源エネルギー庁は、平成2年より、35 MW 級の CAES-G/T 発電システムのパイ

ロットプラントを北海道上砂川町地点に建設し、試験運転を通じた周辺環境に及ぼす影響および本システムの実用性・安全性を確認しようとする計画を打出した。(財)新エネルギー財団はこれを受託し、パイロットプラント建設のための準備を進めている。

本稿では、CAES-G/T の構想、並びに海外での実例を記述するとともに、パイロットプラントの概要および実用化までの技術的課題について報告する。

## 2. CAES-G/T 構想

### (1) CAES-G/T 発電とは

CAES-G/T 発電方式は、貯蔵型電源の一つであり、夜間や休日には原子力・火力などの余剰電力を使用し、コンプレッサで圧縮空気を作り、それを岩盤に設けられた地下貯蔵施設に貯蔵しておき、昼間のピーク時に取出

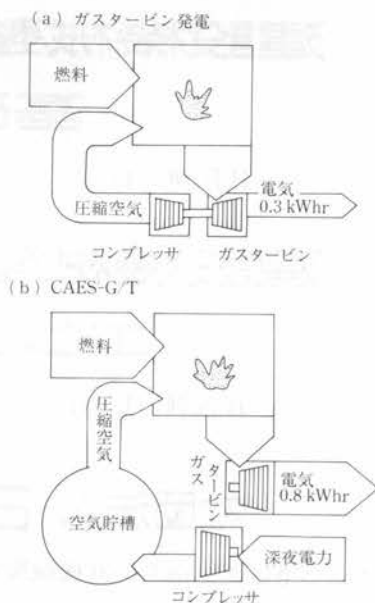


図-1 ガスタービン発電と CAES 方式発電の効率比較

\* HARADA Nobuaki

(財)新エネルギー財団常務理事

\*\* KAWASHIMA Yukio

電源開発(株)建設部土木技術課長

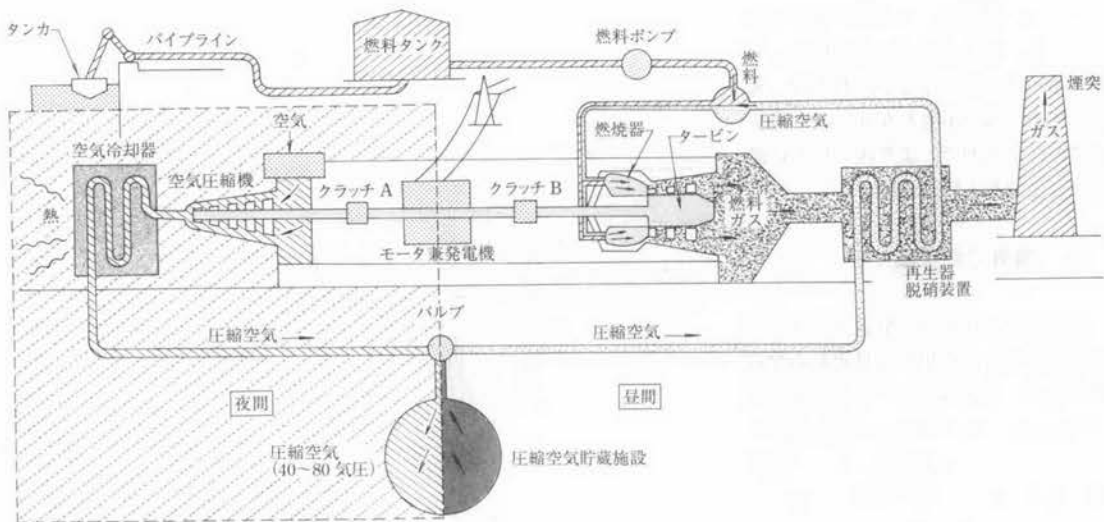


図-2 CAES-G/T 発電システム概念図

して、燃料とともに燃焼させ、ガスタービンを回して発電するという一種の火力発電である。

ガスタービン発電は電力負荷への追従性に優れ、立地条件の制約が少なく、建設費が安いなどの長所があるが、図-1に示すように、発電には高温高压の空気が必要であり、空気圧縮機を同時に駆動し高压空気を作りながら発電を行うため、燃料の約 2/3 が空気の圧縮に消費されることから、発電効率が低いという問題がある。

そこで CAES-G/T 発電は、空気圧縮の作業を余剰電力で行うことにより、化石燃料を約 1/3 に節約することができ、省エネルギーに資するとともに、大気汚染や酸性雨、二酸化炭素などの環境問題への対策の一助にもなる。

### (2) システムの基本構成と役割

CAES-G/T 発電システムは、図-2 に示すように、余剰電力により圧縮空気を作るためのモータ（兼発電機）、クラッチ、空気圧縮機、空気冷却器等と、圧縮空気の貯蔵設備および発電を行うための発電機、燃焼器、タービン、クラッチ、熱交換器（再生器）等から構成され、圧縮空気の製造系統と発電系統の切り替えが可能となっている。

### (3) 圧縮空気の貯蔵方法

地下貯蔵施設には、気密性を確保する方法として、岩塩層や帯水層を利用する自然気密方式と、水封方式（地下水圧を利用して圧縮空気を空洞内に封じ込め気密を確保する方式）やライニング方式（空洞壁面にコンクリート、鋼材等でライニングを施して圧縮空気の漏気を防止する方式）により、岩盤内に圧縮空気を貯蔵する人工気密方式がある。また、図-3 に示すように、圧縮空気の

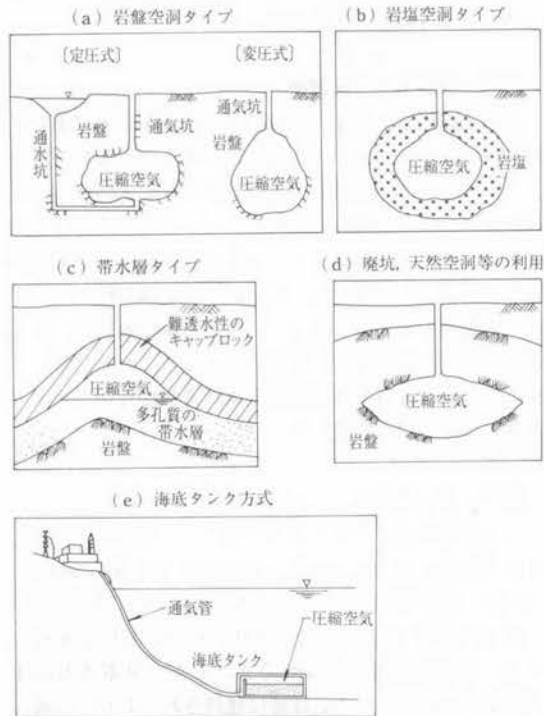


図-3 圧縮空気貯蔵の方式

貯蔵方式により、空気の出し入れに応じて貯蔵圧力が変動（40～80 気圧程度）する変圧式と、貯蔵圧力を水圧によって補い一定（60 気圧程度）に保つ定圧式とに分類され、定圧式の一つとして、海水圧を利用する海底タンク方式も提案されている。

定圧式は変圧式に比べ、貯蔵空洞の容量は小さくすることが可能であるが、必要圧力相当分の深さに設置しなければならず、また水に溶け込んだ高压空気が噴出する

シャンペン現象等、未解明の課題もある。一方、変圧式は定圧式に比べ、発電効率が若干低くなるが、貯水池、通水坑等の設備が不要となり、また地質条件の許す範囲で、より浅い場所に設置が可能である特徴を持つ。

### 3. 海外での実績

海外では、圧縮空気貯蔵ガスタービン発電システムを用いた世界初の発電所として、ドイツのフントルフ発電所（290 MW）が1979年に営業運転を始め、そのピーク供給力としての機能性、その運転の信頼性が確認されている。さらに、1991年には、米国アラバマ州のマッキントッシュ発電所（110 MW）が世界で二番目に営業運転を開始した。

#### (1) フントルフ発電所

この発電所は、ドイツ北部のプレーメン郊外にあり、1974年に建設に着手し、1979年8月に竣工した。圧縮空気貯槽は地下岩塩層に2基（ $150,000 \text{ m}^3 \times 2$ ）があり、地上には、空気圧縮機、ガスタービン発電機を主体とする発電設備がある。図-4に示すように、圧縮空気貯槽は地下約650 mの最大径約60 m、高さ約180 mの紡錘状の素掘りのタンクとなっている。空洞の掘削は、地上からボーリングを行い、岩塩に注水してこれを溶解して建設した。建設時の高濃度の塩水は希釈処理後、サイト近傍のエルベ川へ放流した。

#### (2) マッキントッシュ発電所

この発電所は、アメリカ南部のアラバマ州モービルの北約70 kmにあり、EPRI（Electric Power Research Institute：米国電力研究所）の技術的、経済的支援を受け、1991年6月に運転を開始したばかりの新しい発電所である。最大出力は110 MWでフントルフ発電所と同様に圧縮空気貯槽は地下の岩塩層に建設されており、貯蔵容量は $54 \text{ 万 m}^3$ （1基）で最大径61 m、高さ335 m、空洞最深部は地下792 mである。図-5に地下空洞の掘削手順を示す。空洞の掘削は、地上からボーリングを行い、フントルフ発電所と同様に注水して溶解させることにより建設した。高濃度の塩水は隣接するオーリン・ケミカル社の工場に送り、淡水に精製した後に再循環させて掘削に使用した。

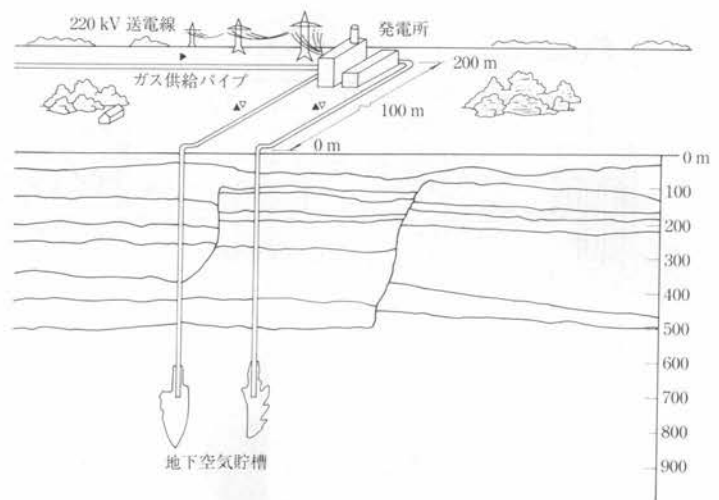


図-4 フントルフ発電所の概念図

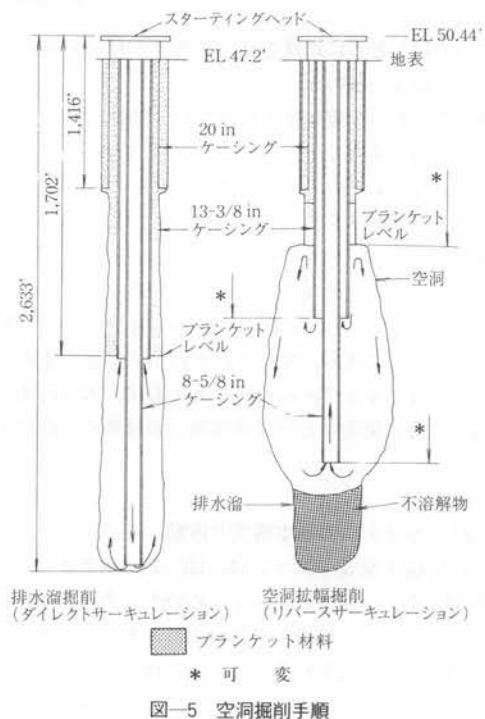


図-5 空洞掘削手順

### 4. パイロットプラントの概要

#### (1) 建設地点

中規模分散型電源であるCAES-G/T発電システムは、一般には需要地の特性、岩盤の状況、燃料輸送の容易さ、送電線系統などを十分検討して、需要地の近傍に設置されるべきであるが、本パイロットプラントは実用機に比べ規模も小さく、主たる目的が環境影響評価技術の確立および当発電システムの実用性の確認を行うことである。



図-6 パイロットプラント位置図

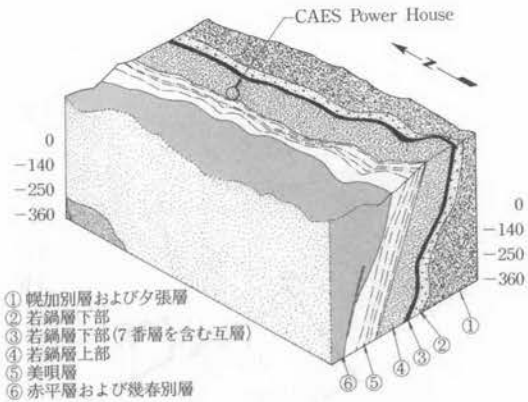


図-7 パイロットプラント計画地点の地層モデル

ことから、サイトの選定に当たっては、

- ① 圧縮空気貯蔵施設を地下に設けるために十分な岩盤強度が確保できること
- ② 地下深部の地質資料がある程度備わっていること
- ③ 調査段階での地下へのアプローチが容易であること

などを考慮し、既設空洞（鉱山、炭鉱跡地等）の利用を中心に検討を進めた結果、最終的に、電力系統や需要地に近い北海道空知郡上砂川町三井砂川炭鉱跡地を利用することとした。パイロットプラントの位置を図-6に示す。

### (2) パイロットプラントの規模

パイロットプラントで得られた技術的成果が実用規模プラント（商用プラント）へ円滑にスケールアップが可能となる規模として、以下の理由から最大出力 35 MW とした。

現状での最大容量、最高効率である 150 MW のガスタービン発電機を CAES-G/T に適用すると、発電出力は、350 MW 程度の規模となると想定される。この商用プラントとの関連を損なわずにパイロットプラントとしてどこまで縮小できるかについて検討した結果、

- ① 商用プラントと同一規模の燃焼器を 1 本用いた場合の出力が 26～35 MW となること
- ② CAES-G/T の低圧タービンに現在最も効率の高い小型タービンを使用した場合の出力が 30～35 MW となること

等により決定した。

### (3) 地形、地質

パイロットプラントの建設地点は北海道のほぼ中央にあり、札幌市の北東約 70 km、砂川市の東約 7 km に位置しており、石狩川の支流である上歌志内川および下歌

志内川沿いに僅かに開けた標高 100 m 前後の平地とそれに続く標高 200 m 前後の丘陵地となっている。

パイロットプラントの建設地点には、図-7に示すように、古第三系の石狩層群が分布しており、地質構造は一般にはほぼ南北方向の走行を持ち、西へ 70° 傾斜している。パイロットプラントの圧縮空気地下貯蔵施設は、この石狩層群のうち、石炭層を挟まない若鍋層上部（地表から 450 m の深部）に建設する計画である。この若鍋層上部は、ほぼ北北西-南南東方向に走行し、西へ 75° 程度の傾斜を有する幅百数十 m の地層で、砂岩を僅かに挟んだ泥岩より構成され、岩質は堅硬で岩盤分類的には中硬岩に属する比較的良好な岩盤である。

### (4) 圧縮空気地下貯蔵施設の計画位置

三井砂川炭鉱は、大正初期の操業開始以来 70 数年の操業を経て、1987 年 7 月に閉山し、現存する 4 本の立坑並びに第 1 斜坑と、これらの立坑を結ぶ 250L（標高 -250 m を示す）、360L、560L の水平坑道および第 2 斜坑から成り、総延長で約 19.3 km である。当圧縮空気地下貯蔵施設の計画位置は、図-8に示すように、若鍋層上部厚のほぼ中央に位置するよう 250L の水平坑道に平行して設置する計画である。

### (5) パイロットプラントの概要

パイロットプラントの基本諸元を表-1に示す。パイロットプラントの圧縮空気地下貯蔵方式としては、

- ① 定圧方式の場合に必要な地上の貯水池を設置するためのスペースが確保できないこと
- ② 定圧方式では、シャンペン現象等にまだ未解決の課題が残されていること

などの理由で変圧方式を採用した。

さらに、気密性確保の方法としても、

- ① パイロットプラント地点では地下水位が低下してお



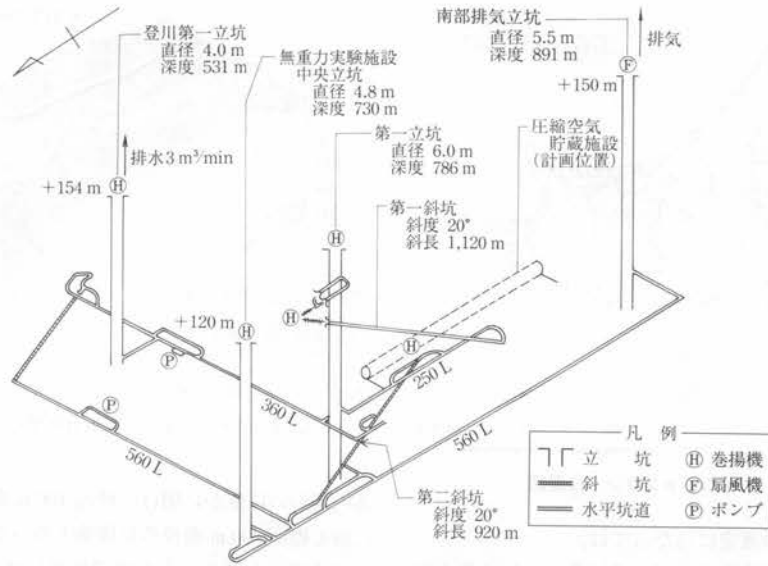


図-8 圧縮空気地下貯蔵施設の計画位置

表-1 パイロットプラントの基本諸元

項目	基本設計条件
発電出力	35 MW
発電時間	6時間
圧縮空気貯蔵運転時間	7時間
貯蔵方式	変圧方式
貯蔵圧力	80~40 kgf/cm <sup>2</sup> (7.8~3.9 MPa)
貯蔵温度	50℃
貯蔵容量	約30,000 m <sup>3</sup>

表-2 圧縮空気地下貯蔵施設の設計諸元

項目	諸元
気密方式	気密ライニング方式
空洞形式	トンネル型式
断面形状	円形断面
内径	6.0 m
ライニング厚さ	0.6 m
トンネル延長	約1,100 m

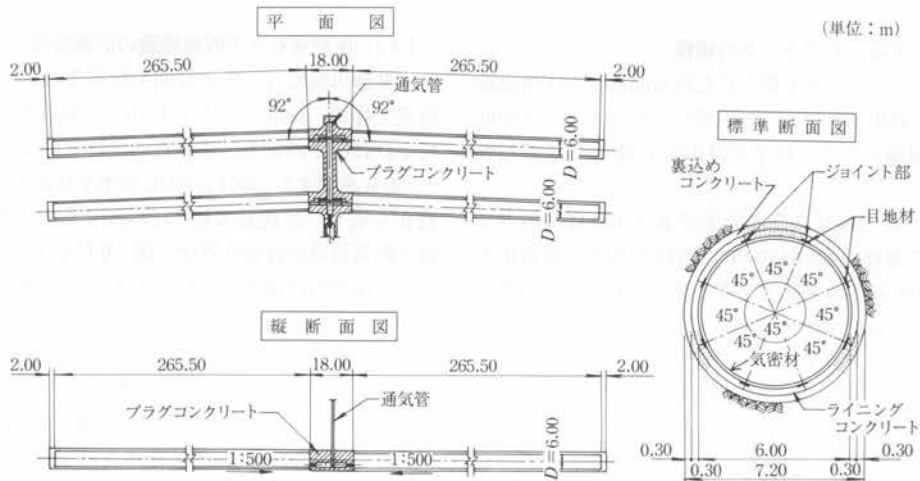


図-9 トンネルレイアウト案

り、圧縮空気地下貯蔵施設の周辺に地下水位が存在しないこと

② 現時点においては、水封方式による高压気体の気密性確保についてまだ十分なデータがないことなどからライニング方式を採用することとした。

パイロットプラントの圧縮空気地下貯蔵施設の設計諸

元を表-2に示す。

また、空洞のレイアウトについては、地質調査結果および施工性を勘案した上で比較検討を行い、図-9に示す水平並列(2本)案のレイアウトを採用することとした。断面形状の決定に際しては、

① 気密ライニングの容易さ



- ② メンテナンスの作業性
- ③ 無発破掘削工法の適用しやすさ
- ④ 周辺岩盤への影響の程度
- ⑤ 局所的な地質不良区間への対応の容易さ

等を考慮し、比較的小断面の円形トンネルとし、必要空洞容積をトンネル延長で確保することとした。

気密ライニングの方法は、岩盤にコンクリートライニング（ジョイントを有するライニングコンクリート及び裏込めコンクリートからなる）を設置し、その表面を気密材で覆う方式とした。この気密材として、岩盤に内圧を十分に伝達することができ、変形後も気密性を確保するようなフレキシブルな合成ゴム系の材料を使用する方向で検討を進めている。

パイロットプラントの構造概念図を図-10に示す。

## 5. パイロットプラント建設に際しての主要課題

本パイロットプラントは岩盤空洞型 CAES-G/T の世界初の発電所となるものであり、我が国の将来における商用プラントの原型となるものである。その実施に当たっては最新の技術を適用して、信頼性、経済性の面で優れたものを追求する必要がある。

そのため、当面以下のような主要課題に取り組んでいくこととしている。

- ① ガスタービンシステム全体に関する効率化  
ガスタービン熱サイクルの効率アップ、回収可能な排熱の有効利用等
- ② タービン、燃焼器の高温化
- ③ 圧縮空気貯蔵施設の気密ライニング構造および施工方法の検討  
最適材料の選定・材料特性の把握、気密ライニング構造の応力・変形解析、設計手法の確立、施工方法の検討等
- ④ 繰返し内圧を受ける岩盤挙動の解明

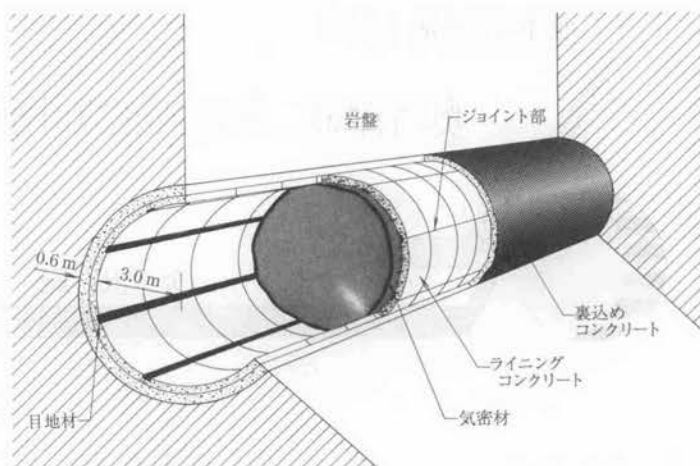


図-10 パイロットプラントの構造概念図

## 6. あとがき

パイロットプラントの建設予定地の上砂川町は、明治32年福井県鶴村から9人の開拓者の入植から始まり、その後の炭鉱開発により「石炭の町」として73年間エネルギー資源の供給基地として発展してきた。現在は、平成元年3月に国や道が中心となって設立した旧三井砂川炭鉱跡の立坑を利用した世界最大規模の落下型無重力実験施設を有した「地下無重力実験センター」等、新しい実験設備構築の構想が進められ、我が国の科学技術をリードする町、サイエンスパークとして生まれ変わろうとしている。

その上砂川町で、我が国初のCAES-G/Tパイロットプラントが建設されることは、誠に意義深く、その目的のため、現在最適な設計・施工を実施すべく、解析・現地調査、室内試験、原位置試験等を実施していく予定であるが、必ずや初期の目的を達成できるものと考えている。関係各位の御理解と御協力をお願いする次第である。

最後に、本稿を執筆するに当たり多大な御理解と御指導をいただいた通産省資源エネルギー庁公益事業部発電技術振興室各位に心より謝意を表します。

## 地下空間施工特集

## 奥清津第二発電所建設計画の概要

金 沢 紀 一\* 井 澤 一\*\*

## 1. はじめに

奥清津第二発電所の建設計画は、既設の奥清津発電所（最大出力100万kW）の調整池をそのまま利用し、60万kWの出力増加を図るものであり、平成8年度以降のピーク電力需要逼迫に対応するために、最優先の緊急開発電源として急浮上した計画である。

当発電所は、平成2年10月に地元新潟県等へ環境調査を申し入れ、現地調査を開始し、翌3年11月に環境レポートの取りまとめを行い、地元縦覧後、平成3年12月より平成4年1月に関係箇所の建設同意を取得し、平成4年3月18日開催の第120回電源開発調整審議会において計画が決定された。

平成4年9月に河川法、電気事業法等関係諸法規の許認可を得て、10月に本工事に着手した。本工事は、取水口、導水路・導水路調圧水槽・水圧管路、発電所、放水路・放水路調圧水槽・放水口の4つの工区に分割し、施工している。

## 2. 計画の概要

奥清津第二発電所は、首都圏から新潟県への入口である湯沢町に位置し、信濃川水系清津川上流部にある現在運転中の既設奥清津発電所（最大出力100万kW）に隣接して建設中の純揚水式発電所（最大出力60万kW）

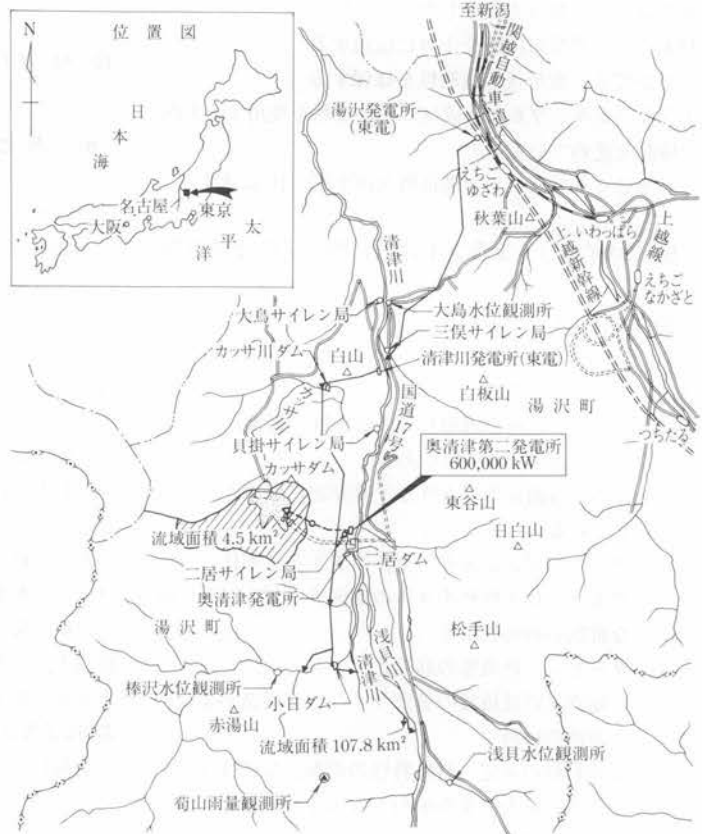


図-1 位置図

である（図-1参照）。

その概要は、既設上部調整池の取水口の下流側に設ける取水口より毎秒最大154m<sup>3</sup>の取水を行い、既設導水路にはほぼ並行して設ける延長約700mの1条の圧力トンネルで導水し、地下に設ける延長約1,290mの1~2条の水圧管路を経て既設発電所の下流側に新設する発電所（30万kW×2台）で発電を行い、既設放水路とほぼ並行して設ける延長約880mの放水路トンネルで下部調整池に放流するものである。

水車発電機2台のうち1台には、揚水運転時にも需要

\* KANAZAWA Kiichi

電源開発(株)奥清津第二建設所長

\*\* IZAWA Hazime

電源開発(株)奥清津第二建設所所長代理(兼)土木課長

表一 計画諸元および既設調整池の諸元

	計 画 諸 元	
	既 設	新 設
所在地	新潟県南魚沼郡湯沢町	同 左
発電方式	ダム水路式(純揚水式)	同 左
最大出力	100万kW	60万kW
最大使用水量	260 m <sup>3</sup> /s	154 m <sup>3</sup> /s
有効落差	470 m	同 左

既設調整池の諸元

河 川 名	既 設	
	カッサ調整池 (既 設)	二 居 調 整 池 (既 設)
流域面積	信濃川水系 清津川支流カッサ川 4.5 km <sup>2</sup>	信濃川水系 清津川、浅貝川 107.8 km <sup>2</sup>
ダム型式	中央コア型ロックフィルダム	中央コア型ロックフィルダム
ダム高さ×長さ	90 m×487 m	87 m×280 m
総貯水量	13,500×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	18,300×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>
有効貯水量	11,400×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	11,400×10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>
洪水吐型式	横越流式トンネル洪水吐	シュート式スキージャンプ型
洪水吐寸法	円形 直径3.50 m	幅7.50 m×高14.70 m
洪水吐制水門	自由越流型	ローラゲート2門

変動に対応する周波数調整運転が可能であるGTO方式の可変速揚水発電システムを導入する。

発電した電力は、50万Vに昇圧のうえ、新新湯幹線により首都圏へ送電し平成8年6月以降の電力需要に対応する計画である。

本発電地点は、下記の理由から緊急開発地点として選定された。

① 既設の奥清津発電所の稼働率は、他の揚水発電所の最大出力換算年間発電時間が700時間程度であるのに対して、900時間(実運転時間2,700時間)と高稼働しており、重要なピーク電源として位置づけられていること。

② 新規に建設する発電所に比較し、当発電所は既設構造物に併設して建設するので、既設発電所の建設時の施工実績が参考ができること、また既設の調整池をそのまま利用できること等から、調査および工事に必要な期間が短縮できること。

③ 首都圏の電力供給にとって重要な東京電力(株)柏崎・刈羽原子力発電所と首都圏を結ぶ新新湯幹線(50万V)に連系し、同幹線をそのまま利用できること。

④ 本計画は上池および下池とも既設の調整池を利用するものであり、そのため地下式の水路および既設発電所の直下流に第二発電所を増設するのみであること、また、道路は主として現在のものを

表二 発電所の主要設備

	設 備 仕 様
取 水 口	鉄筋コンクリート 横取式 幅:19.0 m 高さ:12.0 m 延長:30.0 m
取水口トンネル	円形圧力式 内径:5.7 m 延長:60.0 m
導 水 路	円形圧力トンネル 内径:5.7 m 延長:697.08 m
導水路調圧水槽	制水口単動型 内径:13.0 m 高さ:72.3 m
水 圧 管 路	埋 設 型 内径:5.7~3.2 m 延長:1,292.22 m
発 電 所 本 館	長さ:93.0 m 幅:49.5 m 高さ:31.5 m
放 水 路	円形圧力トンネル 内径:4.1 m~5.7 m 延長(1号)870.83 m (2号)878.69 m
放水路調圧水槽	制水口単動型 内径:6.0~12.0 m 高さ:107.30 m
放 水 口	鉄筋コンクリート 横取式 幅:20.0 m 高さ:10.0 m 延長:23.2 m
放水口トンネル	円形圧力式 内径:5.7 m 延長:47.8 m
水 車	立軸フランス形ポンプ水車 出力1号機308,000 kW 2号機310,000 kW
発 電 機	立軸回転界磁全閉内冷式同期発電電動機 出力1号機355,000 kVA 2号機345,000 kVA

使用するので土地の改変が少なく、地元から比較的受けやすいこと。

なお、本発電所計画立案にあたっては、ピーク供給力を増やすため出力を極力大きくすることが要請され、下記の検討から60万kW(30万kW×2台)に決定された。

① 増設する発電所の出力と建設に要する期間とを検討した結果、平成8年6月に運転開始が可能となる出力は最大60万kWであること。

表三 工事工程表

	平成4年	平成5年	平成6年	平成7年	平成8年	
基本工程	10 着工		7 使用前検査 (放水口)	5 使用前検査 (取水口)	12 通水	6 運転
調査横坑工事	—					
取 水 口	仮締切	掘削	コンクリート ゲート			
土 導 水 路		掘削		コンクリート グラウト		
導 水 路 槽		取付道路	掘削	コンクリート・内張管		
木 水 圧 管 路			掘削	鉄管		
工 発 電 所		掘削		コンクリート		
放 水 路		掘削		コンクリート		
事 放 水 路 槽		掘削		コンクリート		
放 水 口			掘削	コンクリート		
建 築 工 事	—					
電 気 工 事		据付	据付・試験			



図-2 一般平面図

② 既設調整池の有効貯水量はピーク発電継続時間12時間を有しているため、60万kWを増設しても7.6時間の発電が可能であること。

既設発電所の建設当時の調整池有効貯水量の決定にあたっては、発電継続時間を可能な限り長いものとする考えから12時間としていたものである。

本計画は一般平面図および水路縦断面をそれぞれ図-2、図-3に、計画諸元、主要設備および工事工程を表-2、表-3に示す。

### 3. 地形および地質概要

#### (1) 地形

工事地域は、上信越国境の脊梁山地に源を発する信濃川水系清津川上流域にあり、西の苗場山(標高2,145m)、東の平標山(標高1,984m)等の標高2,000m前後の山々に囲まれた山地部に位置する。上部調整池のカッサダムは清津川の支流カッサ川の最上流部の、苗場山の東北東約4.5kmの地点に位置し、下部調整池の二居ダムは清津川の上流部の、苗場山の東約6.5kmの地点に位置している。清津川およびカッサ川は本地域内ではいずれも小さく蛇行しながら北に流れている。

カッサ調整池周辺地域は、苗場火山噴出物によって形成された比較的緩傾斜な地形を示し、所々に平坦面を伴う丸みを帯びた尾根筋と、侵食によって浅く刻まれた小規模な沢からなっている。一方、二居調整池周辺地域は、津川の激しい下刻作用によって形成された峡谷が発達し、全般に急峻な地形を呈する。

なお二居調整池周辺の清津川の両岸には、部分的に現在の河床からの比高が約30～50mの段丘面が認められる。また本地域には、小規模な地滑りや崩壊地は見られるが、大規模なものは認められない。

#### (2) 地質の概要

本地域は、新第三紀中新世中期(約1,000万年前)までは海底にあって、凝灰岩、頁岩等からなる海成層の津川層が堆積し、続く中新世中～後期(約1,000～500万年前)には石英安山岩、流紋岩、花崗閃緑岩、ひん岩等の貫入が生じた。その後この地域は隆起して陸化し風化・侵食を受け、更にカッサ調整池周辺は、第四紀更新世中期(13～70万年前)の苗場火山の噴火によって、安山岩熔岩や泥流堆積物等の火山噴火物で覆われた。

カッサ調整池周辺には、石英安山岩が基盤として分布するが、カッサダムの右岸側の一部を除いて、苗場火山噴出物に覆われている。この火山噴出物は、主として未固結の火山泥流堆積物、シルト・砂層からなる湖成層堆積物およびれき混じりローム層によって構成され、一部に安山岩質熔岩が挟在する。

二居調整池周辺には、石英安山岩、流紋岩、花崗閃緑岩、ひん岩等の大小の岩体が分布し、多くは熱水変質作用を伴う貫入面をもって接しており、これらの貫入面は断層破砕帯となっているところもある。また二居ダム南西の清津川左岸山体には、凝灰岩と頁岩を主体とする津

川層が分布し、前述の岩脈の貫入の影響で変成作用もしくは変質作用を蒙っている。これらの岩盤を覆う表層堆積物としては、崖堆積物、段丘れき層および河床砂れきが分布している。

#### 4. 主要土木設備の概要

##### (1) 設計の基本的な考えについて

設計にあたっては、下記の点を考慮した。

- ① 工事区域は、上信越高原国立公園（普通地域）内に位置していることから、土地の改変区域を最小限に抑えること。
- ② 増設工事が既設発電所の運転および設備に悪影響を与えない配置とすること。
- ③ 豪雪地帯であり冬の工事が困難であるが工事期間を極力短くすること。
- ④ 取水口工事および放水口工事は工事の展開に合わせて5回の水位制限（上池3回、下池2回）を行い、既設発電所の停止期間中に実施しなければならないという制約を受けていること。

##### (2) 各構造物の設計の特徴

###### (a) 取水口

既設取水口はモーニンググローリー型であるが、今回の取水口の施工にあたっては限られた水位低下期間内に作業スペースを確保した仮締切の設置および撤去を行う必要があること、調整池を運用しながら安全かつ確実に施工する必要があることから、新設取水口の形式は地形地質および工事数量を考慮して開口部が19m×12mの側方流入型を採用した。取水口前面の導流部の線形は、地形を考慮して掘削数量ができるだけ少なく、かつ水流に支障のない形状とした。また、この部分は大部分が火山泥流堆積物であるため流水によって浸食される懸念があるので、のり面はブロックマットおよびコンクリートのり面覆工等で、底面は捨石工等で保護することとしている。

###### (b) 導水路

導水路は延長約700m、内径5.7mの鉄筋コンクリート圧力トンネルで、その内径は以下に述べる各水路と同様に最適水路径の検討より決定した。地質調査の結果より地下水位の低いことが確認されている下流側150m区間については鋼製内張管を設置し、その他の区間についてはコンソリデーショングラウトで補強することとしている。

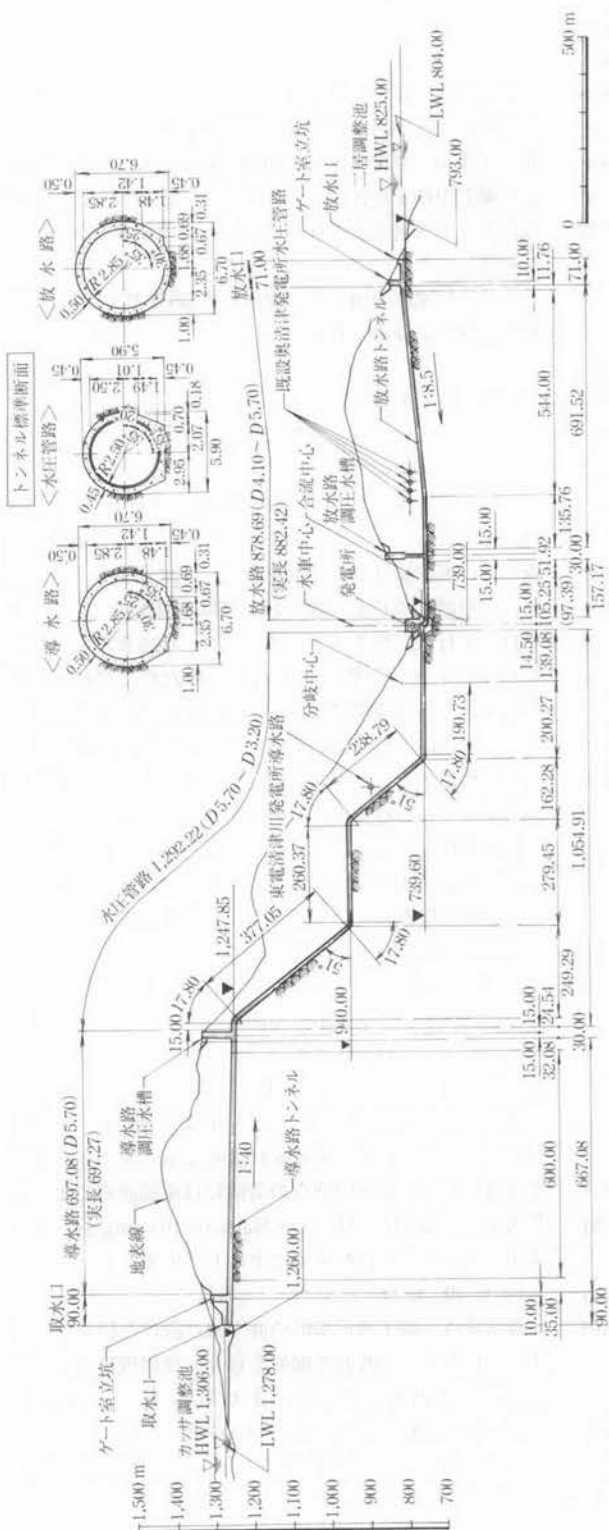


図3 水路縦断面



## (c) 導水路調圧水槽

水圧管路延長は約1,300mと長く、さらに取水口および導水路も含めると2,000mを超えることから、水撃圧低減のために水圧管路始点に内径13m、高さ72.3mの調圧水槽を設けることとした。型式はサージングの減衰性が高い制水口単動型とし、内径については数種のケースについてサージングおよび水撃圧のシミュレーション計算を実施して決定した。水槽地点は尾根状地形のため水平方向の地山被りが小さく、また導水路の下流側と同様に地下水位が低いため、アップサージ水位まで鋼製内張管を設置することとしている。

## (d) 水圧管路

水圧管路は、地形地質条件、景観保全、工期および工事費を総合的に勘案して中段に水平部を設けた全埋設溶接鋼管とし、鉄管の内径は最適径の検討より5.7m～5.0m～4.4m～3.2m(分岐後)とした。材質は、鉄管始点から上段斜坑終点まではSM570Q、以降はSHY685NS-Fとし、始点から中段水平坑終点までは岩盤負担率25%、以降は15%としている。

詰込コンクリートには、当社が開発した普通ポルトランドセメントと多量のフライアッシュを結合材とする高流動コンクリートであるFEC(Flyash Enriched Concrete)を用いることとしている。これによりコンクリートの締固め作業が不要となるために鉄管外面のクリアランスを小さくすることが可能であり、トンネル掘削および詰込コンクリートの数量減と施工の省力化を図ることができる。また、ブリージングや骨材分離が生じにくく、コンクリートの品質向上を図ることができる。

## (e) 発電所

発電所は地上式とし、既設発電所の下流約200mに設置する。発電機台数は2台で、1号機は定速機、2号機は可変速機とし、単機出力は30万kWである。

## (f) 放水路調圧水槽

放水路長が約880mと長いことから、安定した運転を確保するために減衰性が高い制水口単動型調圧水槽(内径12m)を設ける。

水槽の内径は、導水路調圧水槽と同様にサージング計算を実施し、サージングの上限水位、さらに定常運転時の安定性より決定した。水槽地点の地質調査結果から、熱水変質により全体に岩質がやや脆弱化した石英安山岩であることと水平方向の被りも少ないことから、水槽内の上昇水位まで内張管を設置する。

## (g) 放水路トンネル

放水路のルートは、既設発電所の水圧管路および放水路との離隔距離を考慮して決定した。構造的には、被りが比較的薄く構造物が錯綜し、水圧も比較的高い発電所ドラフトより放水路調圧水槽付近まで鋼製内張管とした。また、被りが厚く圧力変動も小さく地下水位も高い

と予想されるその先の放水口側はコンクリート巻立を施工し、周辺地山をコンソリデーショングラウトで補強する。

## (h) 放水口

放水口地点は地形が急峻であり、締切り工法は困難であるため、下部調整池の水位を低下させている短期間の間に、事前に鉄筋を組込みH形鋼で補強しておいた多数の鋼製型枠を据付け、コンクリートを打設し、型枠は残置する急速施工法を採るため、できる限りコンパクトな形状とした。

なお、放水口の向きおよび隔壁の数については、水理模型実験により決定した。

## (3) 施工の概要

主要土木設備の施工手順は次のとおりである。

## (a) 取水口

上池の水位を1,271m(取水口掘削面より50cm下がり)まで低下させ、盛土および鋼矢板による仮締切の設置および仮締切外部の掘削を行う。水位回復後、仮締切内部の掘削、のり面保護工および取水口本体コンクリート打設を行う。取水口トンネル部は、明り掘削終了後に坑口付けを行う工程上の余裕がないため、立坑を切下がって内部より掘削を行う。発破時には立坑上部のクレーンで坑内の機械を退避させる必要があるために大型機械を使用することができず、ジャンボのリーチの制約から上下半に分けて掘削を行う。

仮締切内部のすべての工事ならびにゲートおよびスクリーンの設置を終了させた後、2回目の水位低下を行って仮締切の撤去およびその下部の工事を行う。

明り掘削の大部分は土砂掘削であり、バックホウ(2.0m<sup>3</sup>)とダンプトラック(32t)の組合せを中心に行う。立坑およびトンネル掘削は、土砂部はバックホウ(0.2m<sup>3</sup>)で、岩盤部は2ブーム空圧ジャンボで、ずり出しはタワークレーン(180t・m)で行う。

取水口地点の上空は27.5万Vおよび50万Vの送電線が走っており、誘導電流等による電気雷管の暴発が懸念されるため、取水口地点の発破には電磁誘導による起爆方式であるMBS(Electro Magnetic Blasting System)を用いて、危険を回避することとしている。

## (b) 導水路

導水路は、調圧水槽基部の直上流に設けた作業坑より上流に向かって全断面で掘削を行う。使用機械は、削孔は2ブーム油圧ジャンボ、ずり出しはシャフローダ(KL-41)とダンプトラック(20t)で行う。

なお、内張管部の詰込コンクリートには前述のFECを用いることとしている。

## (c) 導水路調圧水槽

導水路調圧水槽立坑は、既設の調圧水槽から工事用道

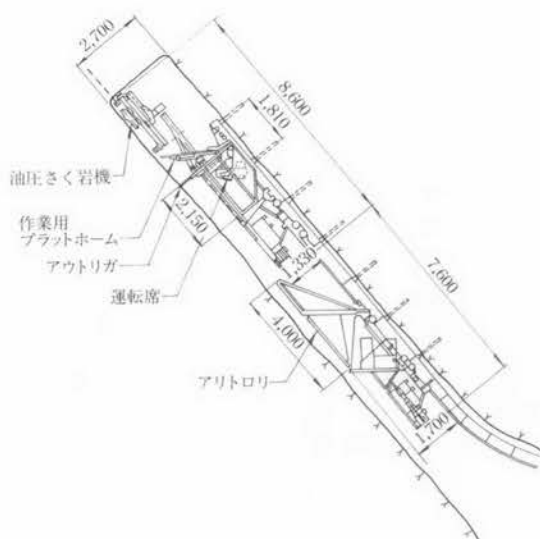


図-4 アリマッククライマ全体図

路を設けて明り掘削を行った後、大口径岩盤掘削機 (BM-100 V) によるレイズドリリング工法で導坑 (パイロット孔径  $\phi 250$  mm, リーミング孔径  $\phi 1,450$  mm) を掘削し、導坑貫通後に切抜け掘削を行う。

立坑内の内張管は内径が 13 m と大きいので、通常であれば 1 リングを 3~4 分割して坑内に搬入してから縦溶接を行うが、本工事で坑工部で縦溶接を行ってリングにしてから坑内に搬入することとし、工程の短縮を図っている。

#### (d) 水圧管路

水圧管路上段斜坑は延長約 400 m, こう配 51 度であり、中段作業坑より掘削する水平坑の上流端よりアリマッククライマ (RCM-6 M) で 2.7 m  $\times$  2.7 m 導坑を掘削し、導坑貫通後に上部より切抜け掘削を行う。

本工事で使用するアリマッククライマは、従来のもの (RCM-6 S) に以下の改良を加えてある。

- ① 作業ステージから操作していた油圧削岩機を、運転席内部から遠隔操作が可能なものとした。
- ② アウトリガ取付位置をサイド部からボトム部へ変更し、本体の支持能力を向上させた。
- ③ 本体重量を 5.5 t から 4.7 t に軽量化したこと、ホイールベースを長くしたことにより、アンカーボルト 1 本当りの負担荷重を軽減させた。
- ④ ガイドレール中間部にアンカーボルトベースをもうけ、アンカーボルトの増設を容易にした。

アリマッククライマの全体図を図-4 に、主要仕様を表-4 に示す。

本装置の動力は電動油圧ポンプであるため、漏洩電流による電気雷管の暴発を防止するために装薬時には電源を切り、装薬後の下降は自重で行う必要がある。このよ

表-4 アリマッククライマ主要仕様

項目	内 容
アリマック切上げクライマ本体	
上昇速度	0~16 m/min
下降速度	0~35 m/min
積載荷重	1,000 kg
電動機	30 kW 660 V 3相 50 Hz/60 Hz 共用
供給電源	380 V 3相 50 Hz
削岩機	COP 1032 型
ガイドレール用 アンカーボルト に加わる引 抜荷重	3,000 kg (アンカーボルト掘削中) 以下 2,000 kg (切羽掘削中) 以下 1,500 kg (走行中) 以下
全 長	約 8,600 mm
全 重 量	約 4,700 kg
最大分解重量	約 1,400 kg
ア リ ト ロ リ	
上昇速度	0~16 m/min
下降速度	0~35 m/min
積載荷重	3,800 kg
電動機	30 kW 660 V 3相 50 Hz/60 Hz 共用
供給電源	380 V 3相 50 Hz
全 長	約 7,600 mm
全 重 量	約 2,600 kg
最大分解重量	約 1,200 kg

うな危険性や不便さを回避するために、非電気式起爆システムであるノネル雷管を用いることとしている。

下段斜坑は延長約 260 m, こう配は上段斜坑と同様 51 度であるが、上段斜坑に比較して若干地質条件が悪いためにアンカーボルトの引抜き耐力が劣ることが懸念されることから、安全性を考慮してアリマッククライマは使用せずに、中段水平坑下流端よりレイズドリリング工法 (BM-150 A) で導坑 (パイロット孔径  $\phi 270$  mm, リーミング孔径  $\phi 1,470$  mm) を掘削し、導入貫通後に切抜け掘削を行うこととしている。なお、BM-150 クラスの機械を用いることおよび延長約 260 m の斜坑をレイズドリリング工法で掘削することは、我が国で初の試みである。

大口径岩盤掘削機 (BM-150 A) の全景図を図-5 に、主要仕様を表-5 に示す。

#### (e) 発電所

上段よりベンチ掘削を行い、掘削と並行してのり面保護工を行う。掘削完了後、基礎コンクリートを打設し、ドラフトチューブ据付およびドラフト廻りコンクリート打設を行うと同時に、並行して側壁コンクリートを打設する。その後、発電所本体建屋を施工し、天井クレーンを据付けた後、水車・発電機の本格的な据付を開始する。

#### (f) 放水路

放水路は、下段作業坑より NATM 工法により順次掘削し、掘削終了後コンクリートを施工する。なお、既設水圧管路との交差部等は既設構造物の保護を目的として、発破によらない自由断面掘削機 (ロードヘッダ・S-300) により掘削を行う。

S-300 は次のような特徴を有している。



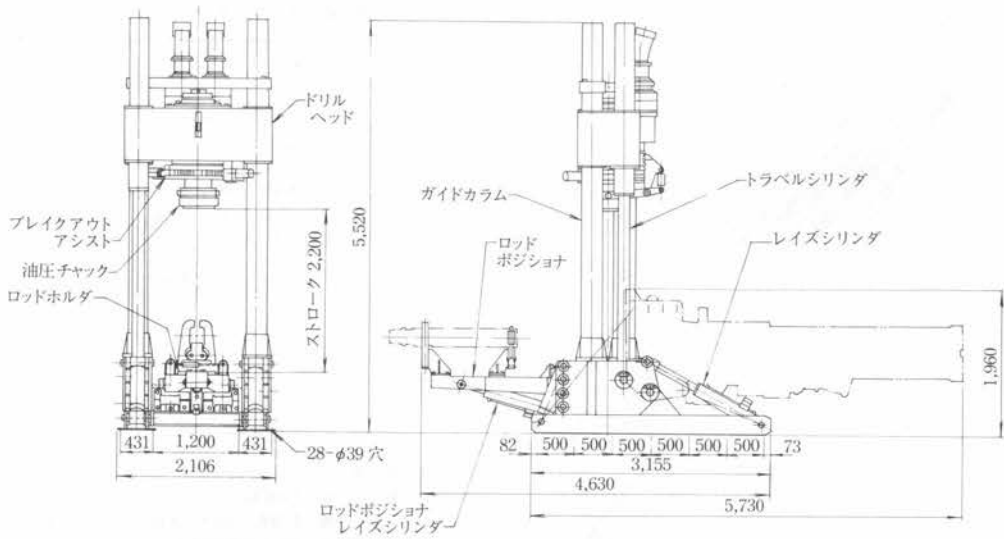


図-5 大口径岩盤削岩機・全体図

表-5 大口径岩盤掘削機主要仕様

項目	内容
形式	BM-150 A
パイロット径	270 mm
リーミング径	1,470 mm
スピンドル回転数	0~55 rpm
スピンドルトルク	11.4 tf・m
掘進力 前進	76 tf
掘進力 後退	220 tf
掘進速度 前進	80 cm/min
掘進速度 後退	30 cm/min
早送り速度 前進	8 m/min
早送り速度 後退	3 m/min
ストローク	2,200 mm
計測表示項目	掘進力 スピンドル回転数 スピンドルトルク 掘進速度
重量	約 15,000 kg

- ① 中硬岩～硬岩を対象としており、一軸圧縮強度 1,300～1,500 kgf/cm<sup>2</sup> 程度まで掘削可能である。
- ② 一軸圧縮強度 800 kgf/cm<sup>2</sup> 程度なら発破工法と同

等の掘削能率を有する。

③ 切削高さ 6.5 m の大断面トンネルにも適用可能である。

④ 硬岩用の大型丸ピックを使用し、ピック先端にはウォータージェット噴射を行い、ピックの冷却と粉塵防止を兼ねる。

⑤ 切削ドラムの送り速度を自動的にコントロールするパワーコントロールを装備し、切削モータのオーバーロードを防止し、連続切削を確保する。

⑥ 長距離移動用にディーゼルエンジンを搭載している。

⑦ 自動集中給油システムを採用している。

ロードヘッド (S-300) の全体図を図-6 に、主要使用を表-6 に示す。

内張管施工部は、掘削後鉄管を据付け詰込コンクリートで充する。

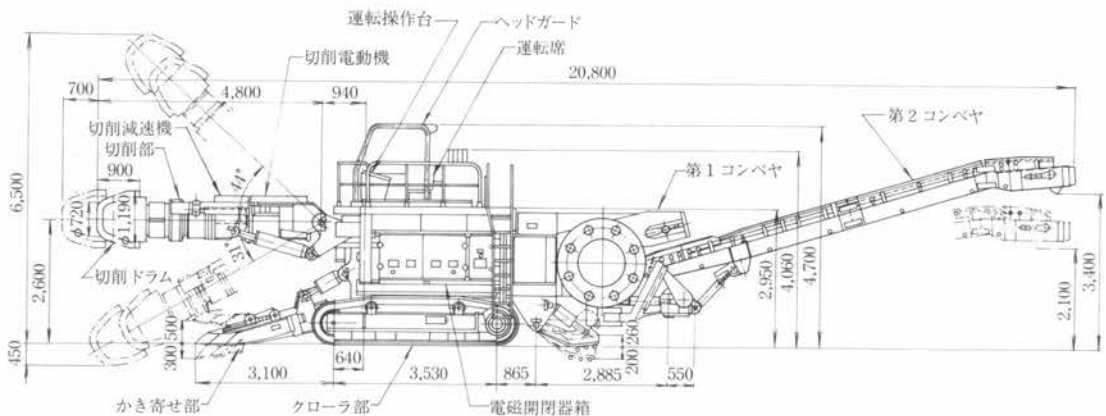


図-6 ロードヘッド全体図

表-6 ロードヘッダ主要仕様

項目	内容
全長	20.8 m
全高	4.1 m
全幅	4.0 m
全装備重量	95 t
切削剤高	6.5 m
切削剤幅	7.5 m
下盤下	0.45 m
切削動力(定格)	300/150 kW 4/8 P
ドラム回転数	36/18 43/22 rpm
伸縮量	700 mm
走行速度	6.8/13.5 m/min
走行力	油圧モータ 32 kW 2台
登坂角度	±15°
走行動力	2×32 kW
油圧ポンプ	3連ギヤポンプ1台
油圧ポンプ	ピストンポンプ4台
使用圧力	210 kg/cm <sup>2</sup>
油圧電動機	90 kW 4 P
切削過負荷防止	パワーコントロール
供給電圧	1,000/1,100 V 50/60 Hz

## (g) 放水路調圧水槽

放水路調圧水槽は、導水路調理圧水槽と同様にレイズドリリング工法により導坑を掘削し、導坑貫通後切掛け掘削を行う。

立坑部の内張管についても、導水路調圧水槽と同様に工程確保のため、坑口まで半割り管で輸送した後、坑口部にて1リングにし、つり込むものとする。

## (h) 放水口

放水口地点の工事は、水位低下期間に行う本体部の掘削およびコンクリート打設工事と既設発電所運転中でも施工可能なゲート立坑および水平トンネル工事に大別される。水平低下は2回実施し、各々約2カ月間と非常に短いため、放水口本体コンクリートの工事は型枠を兼ねた鋼製シェルの内部をコンクリートでてん充することにより、型枠作業の迅速化を図ることとする。

また、立坑およびトンネル部の施工は、掘削に先立ち調整池からの漏水防止を図る目的で薬液注入工を実施する。

1回目の水位低下期間中に放水口トンネルを調整池側に貫通させ、止水壁(バルクヘッド)を設置した後、2回目の水位低下までにコンクリート打設等の工事を行い、2回目の水位低下時に放水口ゲートを据付ける。

## (4) 工事環境の改善

当建設現場においては、いわゆる3K作業の改善策として、清潔(S)・安全(A)・ゆとり(Y)のある工事をめざした労働条件の改善と新技術の導入を図る“SAY運動”を展開している。その概要は以下のとおりである。

## (a) 「清潔(S)」対策

- ① 吹付コンクリートに粉塵低減剤を添加する。
- ② トンネルのずり運搬ダンプトラック等に排気ガス浄化装置を設置する。

## (b) 「安全(A)」対策

- ① 斜坑掘削システムへ作業時の安全性およびコントロール性を高めた改良型のアリマッククライマを適用する。
- ② ダイナマイトの暴発防止対策としてノネル雷管およびMBS雷管を使用する。

## (c) 「ゆとり(Y)」対策

- ① 個人の労働時間の低減を図るために、3交代制を導入する。
- ② 狭い箇所において実施する水圧鉄管の詰込コンクリートには、当社が新規に開発した高流動化コンクリートを使用する。

## 5. あとがき

奥清津第二発電所の建設計画の概要を紹介した。

当発電所の建設計画は、平成2年8月に計画が浮上し、同年10月に地元への調査申し入れを行い、2年後の平成4年10月には本格工事にこぎつけたという異例のプロジェクトである。これは地元各方面の当発電所建設に対するご理解と、関係官庁の特段のご配慮によるものである。

当発電所の建設工事は、運転中の奥清津発電所に隣接して工事を実施することと、工事区域に隣接してスキー場を抱えていることから、既設発電所および地元等との密接な連絡調整を図り進めている。

当発電所計画の最大の使命である平成8年6月の運転開始に向け、安全推進協議会を通し、安全管理・施工管理には万全の体制で望んでいる。

## ずいそう



## 皇居東御苑の散策

園田郁善

福岡から、東京に来て、都内の旧蹟に興味があり、また、60才を過ぎたことから、肥満と高血圧のための健康問題もあって、土曜日には出来るだけ歩くことにしている。中野区内に住んでいることから、住居近辺、井の頭公園、新宿御苑が主となっているが、特に散策、思考に楽しいのは、皇居に繋がる北の丸公園と、皇居東御苑である。北の丸公園と乾濠を隔てて続く東御苑は、皇居の東に位置する広大な敷地であり、特に、東御苑は、江戸城の本丸、二の丸、三の丸の跡地であり、手入れも良くなされており、更に、東京では珍しく人が少なく、一日を充分楽しめる場所である。

東御苑では、徳川15代将軍の中で、特にユニークな存在であった5代将軍綱吉に興味を感じる。

綱吉は、身長130cm未満の小男で、儒教の心酔者であり、独裁者であったといはれている。儒教による学問（朱子学）への尊敬と、大老堀田正俊への遠慮から、4年間は、治政の実をあげ、明君と称せられている。正俊が城内で刺殺されて後、独裁者としての動きが強くなり、在任中に、外様、譜代、一門を含めて、49家もの大名を処分した。男色、女色とともに盛んで、側近の牧野成貞、柳沢吉保の妻女とまで通じていた。城内での刃傷沙汰が、正俊と、浅野内匠頭の松の廊下の事件と、二度起り、その処分が全く異なっているなど、話題にこと欠かない、特異な将軍であった。

儒教の教え、孝により、母親桂昌院に弱く、所謂、マザコンであったこと、綱吉が戊年であったことなどから、母親に勧められ、悪政、生類憐みの令を徹底させた。生類憐みの令は13年間にわたって、執拗に禁令を出し、鳥獣、魚貝まで、その対象としているが、特に犬に対して厳しく、犬を殺傷したことにより、遠島、死刑の処分をうけた者もある。中野には、50万㎡以上の犬の保護施設を作り、その維持費は、年間10万両に近く、当時の20万石の大名

家の、年間歳入費に匹敵するものであったと言われている。

この時代に、徳川幕府 260 年間の、最大の文化である。元禄文化が起こっている。家康以来の治政の華が咲き、且つ、政権末期の退廃の文化が爛熟したものであり「貞観政要」で述べられている、創業から守成の時代に入り、綱吉がこの時代に最も避けなければならない、独裁者であったために、時代が衰退に向かったことによる、文化で、近年、バブル崩壊前に、日本人が世界の美術品を高額で競って購入したことも、多少似たところがあると思われる。

現在、米国との、貿易摩擦など、国際社会の摩擦に対して、日本人の特異性で、理解を求めている。特異性はいろいろ言われているが、主なものは、① 四季のある日本での水田稲作の発達による共同作業の必要性から、集落単位の、共同作業が根付いており、この集団からの離脱、即ち、村八分は、死を意味することで、最も怖れていた。② 土地が生活の基礎であり、土地に密着した生活であった。③ 邱永漢氏が「中国人と日本人」の中で述べているように、自己の事に誇りを持ち、作ることに喜びを感じる、職人、にあると考える。

東御苑の、天守閣跡からは、皇居の緑の森の周囲に林立する高層ビルが見える。

世界大戦の敗戦後、一緒に働く、個々の所属集団のために、一所懸命に努力し、職人的な、粘りと、こだわりによる、仕事の成果が、林立するビル群を生み出した、経済発展である。職人的な働きが、優れた品質の、自動車、電気製品などを生み出し、現在では、テレビ、カメラなどは、家庭内で殆ど使うことのない、過剰と思われる装備まで組込まれているのも、職人的な、自己満足の結果であろう。

承久の乱以来の一所懸命の、土地へのこだわりを、理解することで、成田空港の問題、各地の開発計画の遅れ、現在の土地価格なども理解出来る。

日本人の、これら三つの特性は、個人の権利が発達し高校生が、庭に入っただけで射殺しても、無罪となる、土地への執着が薄く、仕事も契約に基づき、指示どおり、仕様書どおりに行う、アメリカ人に理解させることは困難であろう。

兎小屋に住みながら、長い通勤時間をかけて働き、日本を国際社会の一流国にした、一所懸命の国民が、都心の広大な面積を容認していることは、不思議であり、又、好ましい民族であると感じさせる、東御苑内の散策である。

## ずいそう

通勤時や山行時の  
寒暖と下着

米村 信幸

今年の福岡の春は彼岸を過ぎても朝方はかなりの冷え込みようで、出勤時にコートやベストが必要な日が多かった。

バスに乗ると暖房が入っており、コートを着たまま小一時間バスに揺られるうちに汗をかき、バスから降りて横断の信号待ちの間に冷えた外気にさらされて寒くなり、会社の建物の中に入ると暖房で暖かく、コートと上衣をとって席につくと、朝から下着が汗で湿っていて気持がよくないということがままあった。

会社から用事で外出する時は勿論上衣を着るが、コートを持って行くかどうかの判断が難しい。朝は外では着ていないと寒いし、乗物の中や行く先の建物の中では不要でありかえって邪魔になり、午後になって気温が上がってくると外でも不要となったりする。

また、コートではなく、ベストの場合も乗物と建物の中では不要である場合が多く、脱ぐタイミングが難しいが、カバンを持ち歩いて、なんとか脱いだベストをしまうことにしている。

こういうふうには、コートやベストはなんと着脱ができて、下着となると簡単に着脱ができないので、家に帰りつくまで湿ったままで、風邪を引き込まなければよいがと気になる一日を過ごしたりした。

私は普段は綿の下着をつけているが、休日に山歩きをする時には、大半は別の繊維の下着をつけることにしている。山歩きをすると平地で行動する時に比べ汗が多く出るだけでなく、高所であるため気温が低く、休息時等の冷え方はより厳しい。それで、汗をかいても繊維の間に水分を保ってくれて、肌への湿りが少ないという少し特殊な織りの下着を着ることにしているのである。これだと少しは工合がよく、汗をよくかく私でも、休息時に肌の湿りを拭きとればなんとか山頂までは我慢できる。

しかし、これでも山頂では着替えることが多い。

この繊維製品は値段が高く、綿の肌着の数倍である。値段が高いからといって、綿の肌着の上に着たのでは効果がなく、直に肌に着けなければならない。また、ウールのシャツも直に肌

に着つけると同じ効果があるのであるが、これも良い値段である。これらの製品は山用品店で売っているが、女性用も勿論置いてあり、結構売れている様子である。

営業マンとして、外を歩いたり、建物の中へ入ったり、一日の中で、気温の異なる場所の出入りをする私としては、綿の下着よりも汗の処理がよいこれらの繊維の下着を普段に使いたいと思うが、山用品は形等よりして普段着には使いづらい。これらの繊維での普段着ができれば、それを身につけることにより身心がより快適となり仕事もより快適で成績も少しは上がりはしないかと思ったりしてみる。また、土木建築等、長時間、外で仕事をする人にも、これらの繊維製品の下着がより快適感を与えるのではないかと思う。

この繊維による色々なデザイン、サイズの製品ができて、しかも大量に生産され、値段が安くなることを望んでいる。

先に述べたように、私のような汗かきにはいまいちの感もあり、より改良されたよい物ができないかなと考えるが、そういう製品ができればそれを身につけることにより、私もより長く歩くことができるようになって、より高い山へ挑戦できるようになるのではないかと思ったりもする。

九州での最高峰は屋久島の宮之浦岳(1,935 m)であり、昨秋登った時には、この繊維の下着をつけていたが、汗が多く出て肌まで湿り、高さによる気温の低下に加え風もあり寒く、昼食の冷たい弁当を震えながら食べたのであった。

しかし、高い山は、澄んだ空気とすばらしい山頂よりの眺め、高山植物の花々等魅力が一杯あり、年に一回くらいは北アルプス等の3,000 m 峰へ行きたいものだと考えるが、山では高さが150 m 上がるごとに気温が1°C 低下するといわれていおり、3,000 m の高さでは海拔0 m 地点より20°C 低いことになる。夏の朝、平地で22°C、午後30°Cとして、3,000 m では2°Cと10°Cとなり、更に風速10 m の風が吹けば6°C くらい体感温度が下がり、-4°C から4°C という夏でも厳しい状況が予想される。

そうであれば、寒さに対してどうしても良い下着が必要であり、年齢よりくる体力の問題も考えながら、早く、よりよい下着ができることを願っている。

石楠花の蕾ふくらむ屋久島の宮之浦岳雨風雷鳴

旨き水そここ流るる屋久島の山頂寒くコーヒーで暖

アルプスの花に恐れ山用の肌着を買いその時待てり

(吳峰山人)

# 前輪油圧駆動システムを備えた 4WDダンプトラックの開発

井 草 弘 幸\*

## 1. はじめに

山が多く、雨の多い日本では、軟弱で滑りやすい路面があらゆる土木建設作業の生産性を低下させる大きな要因となっている。コマツはこのような現場でダンプトラックを使っているユーザの要望に応え、重ダンプトラックのもつ高い信頼性、高速安定性、乗心地の良さなどの特徴そのままに、油圧駆動と電子制御によるパートタイム4WD化を32t級重ダンプトラックに適用実現した。

4WD化により2WDでは進入困難な軟弱地の走行や、濡れて滑りやすい急坂路の登板など悪条件下での稼働が可能となり、土木・砕石などユーザの業種を問わず、使用可能範囲を大きく拡大することができた。特に降雨時の走行や降雨後の路面乾燥待ち時間の短縮が可能となるとともに、タイヤスリップ減少によるサイクルタイム

の短縮を実現し、さらには排土場での押しブル作業が低減できるなど、稼働率、生産性の大幅な向上を図ることができたので、ここで4WD重ダンプトラックの開発の経緯、仕様、機能、デモ評価結果について紹介する。

## 2. 開発の経緯

山が多く雨がが多いという特長を持つ日本において、最近の土木・砕石業等における人手不足、労働時間短縮などの社会的環境の変化は、ユーザの中に生産性の向上を求めて、単なる機械の大型化だけでなく、山間地、軟弱地での走行性能を向上した、ダンプトラックを求める声以前にも増して大きくなってきた。こうした声を背景にここ数年、アーティキュレートダンプトラックが土木現場へ導入され、その優れた軟弱地走破性を武器に急速に需要を拡大した。

しかし、この優れた長所を持つアーティキュレートダンプトラックも、リジッドフレームダンプトラックと比べると、

### ① 車速が遅い



写真—1 外観写真

表—1 土木現場における施工上の問題点

工事内容	現状の運搬工法	現状の問題点
土地造成	大規模現場ではブルキャリ中心だが、一部の現場は重ダンプを使用している	重ダンプは雨が降るとスリップして稼働できず、稼働率が悪い
	小規模工事では、11トンコマmercialダンプ・アーティキュレートダンプを使用している	コマmercialダンプは燃費、人件費、耐久性に問題がある アーティキュレートダンプは安定性(転倒)、車速、耐久性に問題がある
アースダム	ブルキャリ・11トンダンプ・アーティキュレートダンプを使用	アーティキュレートダンプはアースダムでは威力を発揮するが、他の現場では上記の問題あり
トンネル	11トンダンプが中心 一部でロードホールダンプ・アーティキュレートダンプを使用している	ダンプの大きさより排気の方が重要な問題である

\* IGUSA Hiroyuki

KOMATSU 建機事業本部技術本部建機第二開発センター  
車両開発グループ主任技師



表一 鉱山における施工上の問題点

工事内容	現状の運搬工法	現状の問題点
砕石	20トン、32トンの重ダンプを中心に使用	重ダンプは雨が降るとスリップして稼働できず、稼働率が悪い
珪砂採掘	11トンコマmercialダンプを使用	コマmercialダンプは燃費・人件費・耐久性に問題がある
石灰石採掘	原石は32トン以上の重ダンプを使用 割岩・割土の運搬に11トンコマmercialダンプを使用	コマmercialダンプは燃費・人件費・耐久性に問題がある
露頭炭業者	32トン、46トン重ダンプ使用	夏場の雨の日に稼働がストップする 冬期の走路メンテナンス・チェーンコストが大

表三 土木・鉱山における運搬工法の問題点

運搬工法	燃費	人件費	車速	耐久性	雨による稼働率	安定性(転倒)	長距離運搬	記号説明
								問題点
ブルキャリ			×	○	○	○	×	車速・長距離運搬が問題
コマmercialダンプ	×	×	○	×			○	燃費・人件費・耐久性が問題
アーティキュレート	○	○	×	×	○	×	○	車速・耐久性・安定性が問題
重ダンプ	○	○	○	○	×	○	○	雨による稼働率が問題

- ② 急旋回時の転倒の危険性がある
- ③ 信頼性、耐久性に不安がある(特にボディ強度)という欠点を持っている。

そこで、ユーザの生産性を大幅に向上させるためにはダンプトラックはどうあるべきか明確にするため、土木・砕石現場における施工上の問題点と運搬工法の問題点を調査した。その結果を表一、表二に示す。これらを運搬工法ごとに整理した結果を表三に示す。

この結果から重ダンプトラックは“雨による稼働率の低下”がユーザの生産性を低下させる大きな要因となっていることが分かる。

### 3. 商品の狙い

#### (1) 商品のコンセプト

以上の調査・解析結果から4WDダンプトラックの基本的なコンセプトは下記とした。

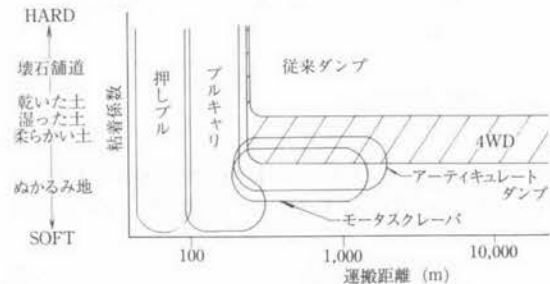
- ① 滑りやすい路面でアーティキュレートダンプトラック並みの登坂性能
- ② アーティキュレートダンプトラックと重ダンプトラックの中間くらいの軟弱地走破性(図一参照)。
- ③ 乾いた路面での走行性能および信頼性で耐久性は重ダンプトラックと同等

#### (2) ユーザニーズ

4WDダンプトラックの開発に当り、アーティキュレートダンプトラックおよび重ダンプトラックユーザのニーズを調査した結果を表四、表五に示す。

#### (3) ユーザニーズに対する対応

上記ユーザニーズに対し、表六の設計方針で対応することとした。



図一 4WDダンプの軟弱地走破性

表四 アーティキュレートダンプトラックに対するユーザニーズ

ユーザニーズ	主な織込内容
<ol style="list-style-type: none"> <li>軟弱路、滑りやすい路も走れ車速も出せるダンプが欲しい</li> <li>小回り性をさらに向上して欲しい</li> <li>部品価格を重ダンプ並みにして欲しい</li> <li>自動変速にして欲しい</li> <li>重ダンプ並みの乗り心地が欲しい</li> <li>積み下り旋回時の安定性を向上して欲しい</li> <li>重ダンプ並みの信頼性・耐久性が欲しい</li> <li>岩石運搬に耐えられる車体(ボディ)であれば、汎用性が上げられる</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>HD 325-6と同一走行性能+4WD化で不整地走破性が向上</li> <li>HD 325-6と同一回転半径</li> <li>前輪駆動部分を除き部品はHD 325-6と共通</li> <li>トランスミッションはHD 325-6と同じK-ATOMICSで自動変速</li> <li>乗心地はHD 325-6と同等</li> <li>安定性はHD 325-6と同等</li> <li>信頼性・耐久性はHD 325-6と同等</li> <li>ボディはHD 325-6と同一</li> </ol>

表五 重ダンプトラックのユーザニーズ

ユーザニーズ	主な織込内容
<ol style="list-style-type: none"> <li>軟弱地での走破性の確保(向上) 造成現場の積込場・排土場などでスリップにより進入困難となり、作業効率が極端に低下することを防ぐ</li> <li>降雨後などの滑りやすい路面(低粘着路面)での登坂力確保(向上)</li> </ol>	<p>4WD化により軟弱地走破性および滑りやすい路面での登坂力の向上</p>

表-6 ユーザニーズに対する設計指針

重ダンプの優れた点を保ち、雨天時の稼働率を向上する
<ul style="list-style-type: none"> <li>・滑りやすい路面での走行・制動性能を向上する(エンジントルクの有効活用)</li> <li>・軟弱地での走破性を向上する</li> </ul>
↓
現行ダンプの前輪駆動化を実現する

全輪駆動ダンプの要求品質と達成手段

区分	要求区分	達成手段
性能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現行ダンプと同等の乗り心地を有する</li> <li>・現在使用している積込機とのマッチングを確保する</li> </ul>	現行ダンプをベースにフロントアクスルを変更する
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・乾いた路面では、現行ダンプと同等の性能を確保する</li> <li>・滑りやすい路面での走行性・制動能力を向上する</li> <li>・現行ダンプ並みの燃費を確保する</li> </ul>	パートタイム4WD化(F1~F3, R)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・必要な時に必要なパワーを前輪に配分する</li> </ul>	前輪を油圧駆動し、電子制御
耐久性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前輪への過大負荷を防止する</li> <li>・現行ダンプと同等の信頼性・耐久性を確保する</li> </ul>	現行ダンプをベース
補給性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・部品の補給は現行サービス体制でカバーできること</li> </ul>	現行ダンプトラックの前輪に油圧モータを搭載し、ポンプ油圧を電子制御することにより、パワー配分を最適にコントロールするパートタイム4WD化を実現

#### 4. 開発機の特長

本4WD車の開発に際し、電子制御についてはコマツL型汎用コントローラを使用し、4WD用ソフトを自社

開発することにより下記の特徴を持たせた(図-2, 図-3, 図-4参照)。

##### (1) 4WD ↔ 2WD 切換えはワンタッチ

4WD から2WD, 2WD から4WD への切換えは運転席横のコンソールボックス上の4WD 切換えスイッチを押すだけで、簡単な操作で切換えられる。

##### (2) けた違いの走破性を実現する駆動力制御

後輪のスリップをセンサが検知した場合には電子コントローラが前輪の駆動力を高め、トラクションをしっかり確保し、優れた走破性を発揮する。後輪のスリップがなくなると、前輪の駆動力を下げ、燃費を節約する。

##### (3) 燃費を節約する4WD ↔ 2WD 自動切換え

4WD 走行中に車速が上昇して、前輪駆動力の必要のないF4 以上の高速度段に入ると、自動的に2WD 走行に切換え、燃費を低く抑える。

##### (4) 直進もコーナリングもスムーズな回転数制御

車速によって、電子コントローラが前輪駆動用油圧モータの回転数を最適に制御し、さらにコーナリング時にはステアリングの角度をセンサが検知して、左右の前輪駆動用モータの回転を旋回半径に合わせてそれぞれコントロールし、直進もコーナリングもスムーズな4WD 走行が行える。

##### (5) 安定した降坂走行を実現する前輪ブレーキ機能

前輪の油圧駆動システムはエンジンのパワーを伝える

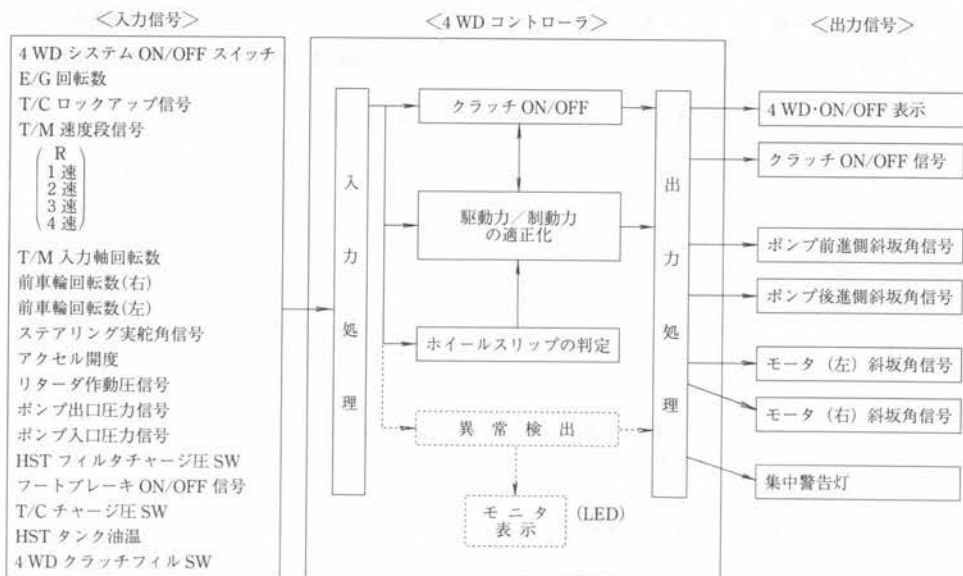


図-2 4WD コントロールシステム

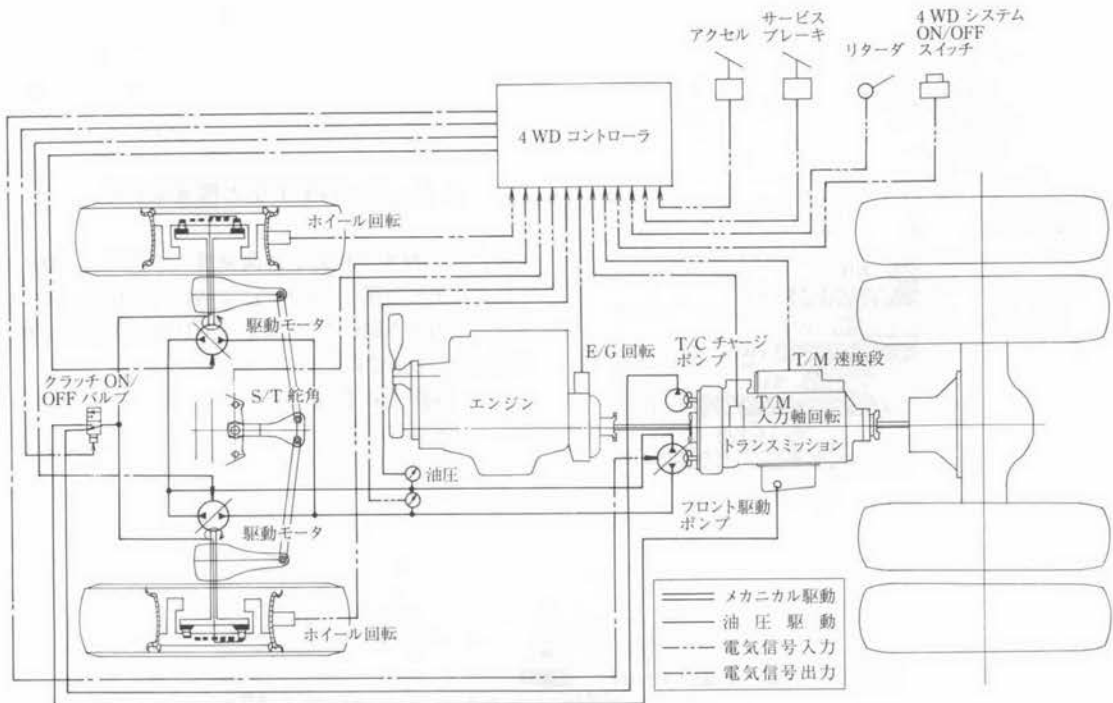


図-3 4WD コントロールシステム

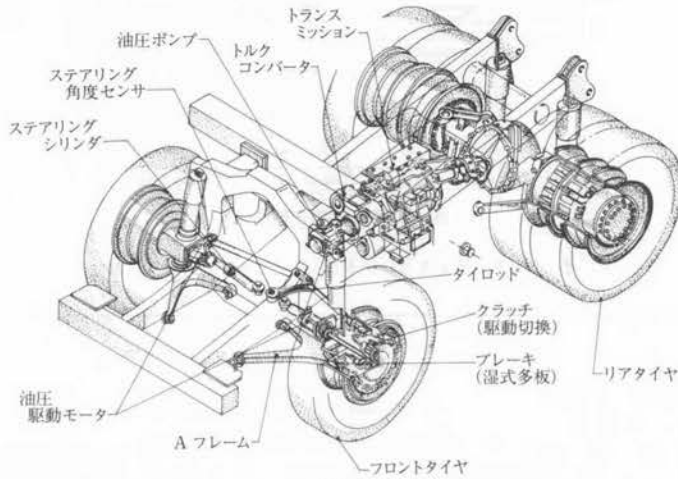


図-4

だけでなく、リターダやブレーキを使用している時には、電子コントローラが油圧モータへのオイルをコントロールして、ブレーキの役割を与え、4輪にエンジンプレーキが働くのと同じ効果を得る。これにより滑りやすい坂道でも2WDと比べ、より安定した降坂が行える。

(6) システム保護機能

前輪駆動装置の油圧、油温は常時モニタし、万一異常が発生した場合にはただちに集中警告等およびブザーでオペレータに知らせるとともに、自動的に保護機能が働

いて4WD機能をストップし、装置を保護する。

(7) 自己診断機能

電子コントローラは、不具合箇所が一目でわかる自己診断機能付き。故障診断が容易に行える。

5. 降坂性能・軟弱地走破性能テスト結果

登坂性能、軟弱地走破性能テストを2WDと比較して実施した結果、目標どおりの結果を得ることができた。

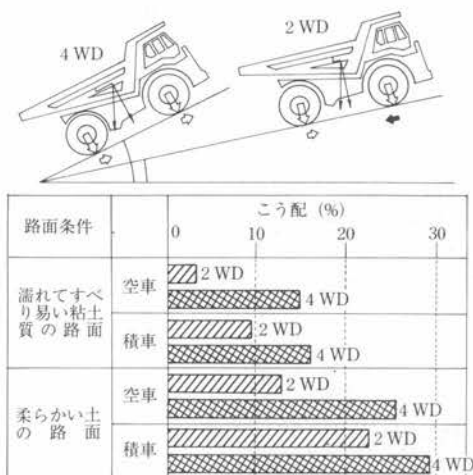


図-5 登坂性能

- ① 登坂性能テスト結果 (図-5 参照)。
- ② 軟弱地走破性能テスト結果 (図-6 参照)。
- ③ アーティキュレートダンプ・2WD との性能比較 (表-7 参照)。

## 6. デモによる稼働実例と稼働率推定

ここで比較する稼働率は開発機 (HD 325-4WD) が実際に稼働した現場における、2WD 車の稼働、休車の実績と降雨量の関係をもとに、4WD 車の年間の稼働率を推定したものである。

### (a) 稼働実例【A】

- ① 稼働場所：京都府
- ② 作業内容：宅地造成

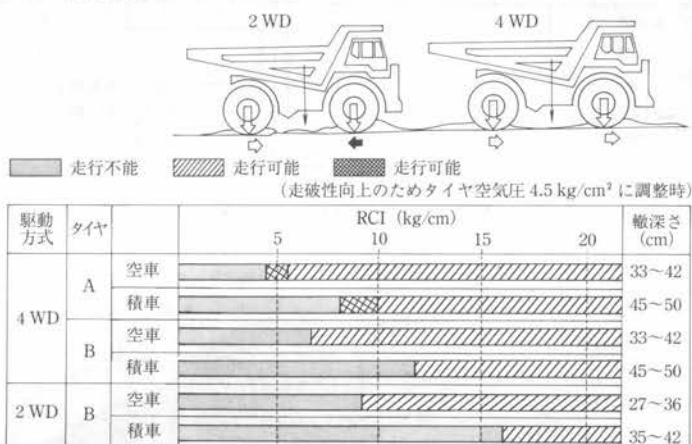


図-6 軟弱地盤走破性能

表-7 アーティキュレートダンプ・2WD との性能比較

備考 ◎:優れている ○:普通 △:劣る				
項目	HD 325-6 (2WD)	アーティキュレートダンプ	HD 325-6 (4WD)	備考
軟弱地走破性	△	◎	○	*1
滑りやすい路面(低粘着路)での登坂力	△	○	○	
乾いた路面での登坂力	○	◎	◎	
高速走行性(車速)	◎	△	◎(2WDと同等)	
乗心地(乾いた路面)	◎	△	◎(2WDと同等)	
積下り時の安定性(転倒の危険性)	◎	△	◎(2WDと同等)	
降坂時のブレーキ力	◎	△	◎(2WDと同等)	
小回り性(旋回半径)	◎	○	◎(2WDと同等)	
効率的な運搬距離	中~長距離	中距離	中~長距離	
積込み対象物の範囲	土砂~大岩	土砂、岩混り土(岩の積込みは不向き)	土砂~大岩	
燃費	乾いた路面	◎	△	*2
	一部軟弱路面	○	○	
	軟弱・滑りやすい路面	△	◎	
狭い走路での作業	○	◎	○	

\*1: タイヤのフローテーション(浮力)の差によりアーティキュレートダンプが有利。

\*2: アーティキュレートダンプは、6輪ともメカニカル駆動だが、4WD車は、前輪油圧駆動のため駆動効率が低い。そのため燃費は、アーティキュレートダンプの方が若干良い。

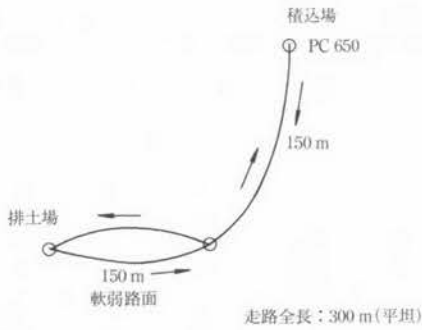


図-7 走路 (稼働実例 A)

- ③ 土 質：砂と粘土の交互層
  - ④ 走 路：図-7 参照
  - ⑤ 評価結果：
    - ・4WDは2WDに対し、排土場で10~20m奥へ進入でき、ブルによる押し土作業を削減できる。
    - ・多少の雨ならば稼働でき、稼働率が向上する。
    - ・降雨後の路面乾燥待ち時間を短縮できる。
  - ⑥ 4WD車の稼働率推定結果 (表-8 参照)。
- (b) 稼働実例【B】
- ① 稼働場所：和歌山県

表-8 4WD車の稼働率推定 [工場現場の稼働状況の例(A)の場合]

'92	月合計降水量 mm	日降水量階級別日数		稼働予定日	2WD (実績)			4WD (推定)		
		1mm以上	10mm以上		稼働	休車	稼働率	稼働	休車	稼働率
1月	47.0	6.3	1.7	21	18	3	86%	21	0	100%
2月	69.6	6.3	2.9	27	23	4	85%	27	0	100%
3月	119.6	11.1	4.8	27	13	14	48%	23	4	85%
4月	121.6	10.8	4.8	28	16	12	57%	24	3	89%
5月	148.1	10.0	4.9	23	16	7	70%	20	3	87%
6月	212.1	11.6	6.1	27	21	6	78%	24	2	92%
7月	193.3	11.7	5.8	27	16	11	59%	24	2	92%
8月	123.9	8.3	3.0	24	15	9	63%	20	4	83%
9月	192.3	11.9	5.3	26	22	4	85%	25	1	96%
10月	90.5	8.3	3.0	27	22	5	81%	23	4	85%
11月	76.8	7.9	2.6	26	22	4	85%	24	2	92%
合計	1203.8	104.1	44.9	283	204	79	72%	258	25	91%

稼働率 4WDは2WDに対し26%アップ(258日/204日=1.26)

備考-1. 降雨時は路面が滑りやすくなり、2WDダンプが滑り走行不安定となるため、稼働を中止。  
備考-2. 走行可能となるまで自然乾燥を待つ。(重機による路面整備を行わず)

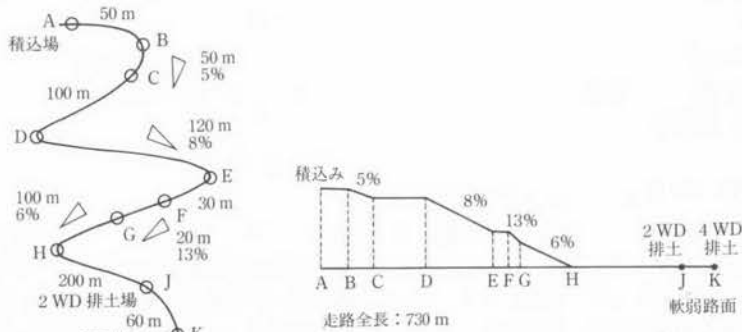


図-8 走路 (稼働実例 B)

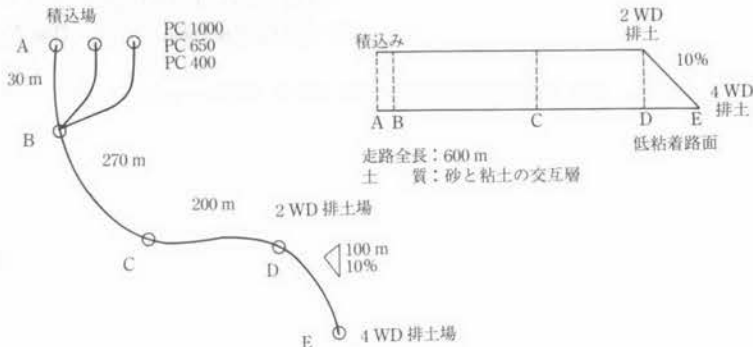


図-9 走路 (稼働実例 C)

表—9 4WD車の稼働率推定

[工場現場の稼働状況の例(B)の場合]

'92	月合計降水量 mm	日降水量階級別日数		稼働予定日	2WD(実績)			4WD(推定)		
		1mm以上	10mm以上		稼働	休車	稼働率	稼働	休車	稼働率
1月	74.3	6.4	3.0	21	19	2	90%	21	0	100%
2月	77.6	7.3	2.7	25	22	3	88%	23	2	92%
3月	125.3	12.1	5.1	26	19	7	73%	23	3	88%
4月	141.0	10.1	4.9	26	20	6	77%	22	4	85%
5月	190.4	10.6	5.9	25	16	9	64%	22	3	88%
6月	212.3	11.3	5.6	26	18	8	69%	22	4	85%
7月	223.6	10.7	5.6	27	24	3	89%	26	1	96%
8月	151.9	8.6	4.3	22	15	7	68%	18	4	82%
9月	253.8	11.3	5.8	26	19	7	73%	24	2	92%
10月	115.3	9.4	3.8	26	20	6	77%	23	3	88%
11月	113.6	7.8	3.6	24	20	4	83%	22	2	92%
合計	1679.0	105.5	50.2	274	212	62	77%	246	28	90%
稼働率	4WDは2WDに対し16%アップ(246日/212日=1.16)									

備考-1. 降雨時は路面が滑りやすくなり、2WDダンプが滑り走行不安定となるため、稼働を中止。

備考-2. 走行可能となるまで自然乾燥を待つのではなく、重機を投入して極力早く稼働可能体制を整えている

- ② 作業内容：空港建設
- ③ 土質：砂岩、泥岩
- ④ 走路：図—8参照
- ⑤ 評価結果：

- 4WDは2WDに対し、排土場で10~30m奥へ進入でき、ブルによる押し土作業を削減できる。
- 多少の雨ならば稼働でき、稼働率が向上する。
- 降雨後の路面乾燥待ち時間を短縮できる。

- ⑥ 4WD車の稼働率推定結果(表—9参照)。

## (c) 稼働実例【C】

- ① 稼働場所：京都府
- ② 作業内容：宅地造成
- ③ 土質：砂と粘土の交互層
- ④ 走路：図—9参照

- ⑤ 評価結果：

- 走路のD-E区間が滑りやすい低粘着路面なため、2WD車は空車登坂できず、Dで排土。4WD車は空車登坂可能なため、2WD車に対し100m(D-E)奥まで入っていくことができた。これにより、ブルによる押し土作業を削減することができた。

## 7. デモテスト結果の改良織込み

本4WD車は上記デモによるテスト後、砕石現場等で数々のデモを重ね、ユーザの要望項目を織込み、下記の改良を加え、'93年5月1日から発売開始し、ユーザから好評を得ている。

- ① フロントブレーキのクーリング油量を増加することにより、28%を越える急な積下り現場をリターダ+フロントブレーキの使用により、より安全に降坂できる。
- ② 後進時の前輪駆動力をアップし、積み込み場が急な坂道でも後進登坂可能とした。

## 8. おわりに

HD 325-6 4WD ダンプトラックは後輪メカニカル駆動、前輪油圧駆動という世界初の駆動方式を採用し、車両の走行状態により前輪の回転数、駆動力を電子制御により最適にコントロールする画期的なダンプトラックである。

今後、さらに本4WD車の改良、系列の拡大を行い、ユーザの「生産性向上」「安全性確保」に貢献したい。



# 平成4年度建設機械の生産・輸出入の動向

山崎 知巳\*

## 1. はじめに

平成4年における我が国経済は、平成3年秋以降から景気後退の状況下にある。平成4年春、秋、平成5年春と3次にわたる緊急経済対策として、公共事業の前倒し執行や、省力化促進の設備投資のための税融資制度等が創設され、景気刺激策がとられてきた。

ここにきて在庫調整も一段落し、景気浮揚のきざしが現われてきているものの、未だ先行きは不透明であり、早い時期での景気回復が期待される。

## 2. 我が国建設機械の生産動向

建設機械の生産額の推移を見ると、昭和40年には1,000億円程度であったが、公共投資の拡大を背景に昭和54年には1兆円産業にまで成長した。その後は1兆1,000億円から1兆2,000億円の間を推移していたが、昭和62年以降、内需振興策による建設投資の拡大を背景に内需が大幅に伸び、平成2年には1兆8,000億円と過去最高の生産を記録した。平成3年は景気後退により対前年比5%減の1兆7,000億円、平成4年は対前年

比14%減の1兆5,000億円に留まった。

本年は、引続き景気の先行きが不透明であり、景気回復が遅れているために現状では昨年に続いて生産額の減少が見込まれるが、緊急経済対策として公共事業の前倒し執行等の3回の景気刺激策がとられており、さらに長期的には10年間で430兆円の公共投資が実施される見通しであり、今後が期待される。

機種別の生産動向は以下のとおりである。

### (1) トラクタ

トラクタの平成4年における生産額は2,394億円と対前年比17.7%減となり、建設機械全体の16.1%のシェアとなった。これは昭和62年の水準を下回っているが、景気低迷が続き、未だ回復基調にはないからであると思われる。

### (2) 掘削機械

掘削機械の平成4年における生産額は8,290億円と対前年比13.6%減であったが、建設機械全体の生産減もあって、建設機械全体に占める割合は微減の55.8%であり、依然として建設機械の大半を占めている。とりわけ油圧式ショベル系掘削機械は生産額で7,187億円と

表—1 建設機械総生産高推移

	昭和63年(1988)		平成元年(1989)		平成2年(1990)		平成3年(1991)		平成4年(1992)	
	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)
総生産高	14,862	125.3	16,815	113.1	18,543	110.2	17,681	95.3	15,204	86.0
国内	11,113	141.1	12,633	113.5	13,763	108.9	13,795	100.2	10,743	77.9
輸出	4,053	94.3	4,580	113.0	5,339	116.6	4,348	81.4	4,689	107.8
(輸出比率%)	(27.3)		(27.2)		(28.8)		(24.6)		(30.8)	
輸入	324	162.0	398	122.7	429	107.8	462	107.6	228	49.4

出典：生産・機械統計、輸出入・貿易月報

\* YAMAZAKI Tomomi

通商産業省機械情報産業局産業機械課係長

表一 建設機械種別生産高推移（過去5年間）

単位：金額（百万円）、前年比（%）

			昭和63年		平成元年		平成2年		平成3年		平成4年			
			台数	金額	台数	金額	台数	金額	台数	金額	台数	前年比	金額	前年比
トラック	装軌式トラック	10t未満	8,307	34,444	8,373	33,286	8,846	36,194	6,284	25,937	5,316	84.6	22,907	88.3
		10t以上	7,158	96,736	7,712	104,734	8,793	118,699	6,382	87,712	4,427	69.4	67,391	76.8
		計	15,465	131,180	16,085	138,021	17,639	154,893	12,666	113,649	9,743	76.9	90,299	79.5
	積込機械	10t未満	885	4,261	579	2,720	490	2,262	433	1,970	290	67.0	1,368	69.4
		10t以上	801	9,457	542	6,849	461	5,797	306	3,952	201	46.4	2,995	75.8
	計	1,686	13,720	1,121	9,569	951	8,056	739	5,921	491	66.4	4,362	78.2	
	小計	17,151	144,901	17,206	147,590	18,590	162,951	13,405	119,571	10,234	76.3	94,661	79.2	
ク	四輪駆動	22,445	171,518	25,187	168,816	28,276	203,752	24,754	171,201	20,388	82.4	144,721	84.5	
	ショベルトラック	39,596	316,419	42,393	316,064	46,866	366,103	38,159	290,772	30,622	80.2	239,382	82.3	
掘削機	ショベル系掘削機	機械式	1,185	59,878	1,578	78,792	2,007	98,430	2,161	124,091	1,518	70.2	110,255	88.9
		0.2m³未満	49,532	106,851	66,639	137,977	67,096	132,867	67,940	143,951	50,311	74.1	130,554	90.7
		0.2~0.6m³	31,403	229,402	38,492	271,749	44,844	296,479	45,132	278,173	36,826	81.6	231,710	83.3
		0.6m³以上	28,418	416,135	31,937	459,208	32,898	469,337	28,129	412,879	22,558	80.2	356,457	86.3
	0.2m³以上計	59,821	645,637	70,429	730,957	77,742	765,816	73,261	691,052	59,384	81.1	588,167	85.1	
	計	109,353	752,386	137,068	868,933	144,838	898,683	141,201	835,003	109,695	77.7	718,720	86.1	
	小計	110,538	812,266	138,646	947,725	146,845	997,112	143,362	959,093	111,213	77.6	828,976	86.4	
	トンネル掘進機	674	40,977	616	32,201	526	31,116	446	31,494	491	110.1	47,923	152.2	
	小計	111,212	853,243	139,262	979,926	147,371	1,028,227	143,808	990,587	111,704	77.9	876,899	88.5	
建設用クレーン	トラッククレーン	6,810	83,949	4,898	77,158	4,983	92,364	4,196	104,103	2,192	52.2	70,223	67.5	
	ラフテレーンクレーン	2,556	82,199	3,212	101,319	4,290	134,406	4,749	156,828	4,571	96.3	130,487	83.2	
	小計	9,366	166,147	8,110	178,476	9,273	226,765	8,945	260,931	6,763	75.6	200,710	76.9	
高所作業車		-	-	4,279	20,407	4,939	25,502	5,952	31,122	6,424	107.9	32,244	103.6	
整地機械	グレーダおよびスクレーパ	1,346	13,380	1,480	14,637	1,787	17,185	2,202	18,620	1,501	68.2	14,431	77.5	
	不整地運搬車(装軌式)	1,534	1,877	3,050	12,698	2,711	15,270	2,274	15,793	1,744	76.7	12,361	78.3	
	ロードローラ	1,159	7,434	876	6,008	1,095	6,811	622	3,870	468	75.2	2,944	76.1	
	振動ローラ	4,150	6,109	5,137	8,879	4,661	9,733	5,220	10,034	3,899	74.7	6,781	67.6	
	タイヤローラ	895	4,173	1,277	6,788	1,764	10,280	1,156	6,593	922	79.8	5,158	78.2	
	平板式締固め機械	66,894	8,136	73,503	11,560	71,169	11,437	77,736	12,327	64,844	83.4	10,500	85.2	
	(ローラ3機種計)	6,204	17,716	7,290	21,675	7,520	26,824	6,998	20,497	5,289	75.6	14,883	72.6	
	小計	75,987	41,111	85,323	60,570	83,187	70,714	88,510	67,237	73,378	82.9	52,175	77.6	
AS機械	アスファルトプラント	114	12,864	129	14,165	181	18,723	141	13,546	117	83.0	17,661	130.4	
	アスファルトフィニッシャ	675	7,841	752	8,928	801	10,791	708	9,375	591	83.5	8,542	91.3	
	小計	789	20,704	881	23,092	982	29,513	849	22,921	708	83.4	26,203	114.3	
コンクリート機械	パッチングプラント	1,225	26,874	1,148	29,830	1,034	32,541	875	31,100	678	77.5	32,595	104.8	
	トラックミキサ	8,192	14,338	7,865	13,697	8,558	14,857	7,808	13,382	4,746	60.8	9,007	67.3	
	コンクリートポンプ	1,553	22,377	1,741	26,965	1,676	26,402	1,293	22,024	984	76.1	18,632	84.6	
	その他	170,082	10,842	172,718	13,130	179,301	15,819	177,004	15,712	165,107	93.3	14,666	96.7	
	小計	181,052	74,431	183,472	83,541	190,766	89,618	186,980	82,219	171,515	91.7	74,900	91.1	
基礎機械	杭打機および杭拔機	384	3,065	825	6,590	530	3,445	542	6,191	287	53.0	5,059	81.7	
	その他	1,660	11,086	2,473	12,504	2,519	14,000	2,475	16,112	2,002	80.9	12,815	79.5	
	小計	2,044	14,150	3,298	19,093	3,049	17,443	3,017	22,304	2,289	75.9	17,874	80.2	
建設機械合計		420,037	1,486,208	467,018	1,681,512	479,126	1,854,304	476,220	1,768,091	403,403	84.7	1,520,387	86.0	

出典：通産省機械統計

シェアで48.4%を占め、建設機械の主流である。

ショベル系掘削機械は深刻化する建設労働者不足に対する省力機械としての重要な役割を担っている。

### (3) 建設用クレーン

5年連続増加していた建設用クレーンの生産額も、平成4年においては2,007億円と対前年比23.1%減となった。やはり景気の低迷が尾を引いていると考えられ

る。特にトラッククレーンは702億円と低調であり、対前年比32.5%減となった。

### (4) その他

道路工事に使用されるアスファルト機械が対前年比14.3%の伸びを示した。特にアスファルトプラントは対前年比30.4%増と景気低迷の中にあって大幅に増加した。しかし、この機械は前年の生産が低い水準にあっ

表-3 建設機械の輸出実績推移(過去3年間)

	平成2年合計		平成3年合計		平成4年合計				
	数量	百万円	数量	百万円	数量	百万円			
本体	エキスカベータ	油圧式	32,098	198,338	28,180	148,976	38,026	193,390	
		機械式	63	1,174	65	2,193	65	3,151	
		計	32,161	199,512	28,245	151,169	38,091	196,541	
	その他	油圧式	384	2,135	380	1,610	349	914	
		その他	1	4	10	10	15	22	
		計	385	2,139	390	1,620	364	936	
	エキスカベータ計	32,546	201,651	28,635	152,789	38,455	197,477		
	本体	ホイール等	油圧式	14,908	85,680	11,458	62,436	12,247	68,057
			その他	7	5	5	5	50	24
			計	14,915	85,685	11,463	62,441	12,297	68,081
クローラトラクタ・a		4,280	27,128	3,225	21,359	3,221	20,751		
ブドーザ		クローラ式・b	4,927	55,908	4,792	53,417	5,091	44,338	
		その他・c	35	383	21	185	45	625	
		計(b+c)	4,962	56,291	4,813	53,602	5,136	44,963	
(ブル系小計)		9,242	83,419	8,038	74,961	8,357	65,714		
本体		クレーン車	モータグレーダ	2,079	97,926	2,589	33,111	2,269	30,800
			モータグレーダ	1,041	8,420	1,567	15,818	1,279	10,334
	計		3,120	106,346	4,156	48,929	3,548	41,134	
	スレークバ	自走式	12	337	41	1,001	31	278	
		非自走式	4	72	2	65	0	0	
		計	16	409	43	1,066	31	278	
	締固め機械	自走式・d	194	31	240	22	100	11	
		非自走式・e	10,530	1,045	9,999	1,045	13,041	1,282	
		計	10,724	1,076	10,239	1,067	13,141	1,293	
	ローラ	タイヤ式・f	504	977	718	1,593	817	1,681	
振動式・g		2,867	5,279	2,778	5,081	2,819	5,091		
鉄輪式・h		407	505	466	738	522	712		
計(f+g+h)		3,778	6,761	3,960	7,412	4,158	7,484		
締固め機械計(d+e+f+g+h)	14,502	7,837	14,199	8,479	17,299	8,778			
除雪機械	杭打機械	337	2,489	378	2,715	437	3,318		
	除雪機械	25	34	13	39	3,959	513		
	計	362	2,523	391	2,754	437	3,831		
トンネル機械等	自走式	79	1,635	78	2,385	56	6,768		
	非自走式	522	3,355	688	4,335	511	2,680		
	計	601	4,990	766	6,720	567	9,448		
掘削用機械・非自走式	掘削用機械	3,824	409	203	1,499	429	4,221		
	その他	279	199	139	189	70	132		
	計	4,103	608	342	1,688	499	4,353		
その他	自走式	7,827	6,015	8,429	6,138	13,041	1,282		
	その他								
	計	7,827	6,015	8,429	6,138	13,041	1,282		
部品	コンクリートミキサ	コンクリートモルタル混合機	305	971	284	873	727	1,359	
		コンクリートモルタル混合機	211	565	409	481	419	446	
		計	516	1,536	693	1,354	1,146	1,805	
	オフロードダンプトラック	コンクリートミキサ車	5,287	15,723	4,614	14,531	4,363	14,258	
		コンクリートミキサ車	2,351	8,837	942	2,237	588	1,365	
		計	7,638	24,560	5,556	16,768	4,951	15,623	
	本体計(A)	96,147	458,007	85,979	384,495	104,587	417,841		
	部品	クローラトラクタ	バケット、ショベル、グラブ	2,846	2,650	2,411	2,365	1,998	1,747
			ブドーザのブレード	1,843	1,625	864	580	1,277	1,149
			掘削、せん孔用機械	6,521	3,592	4,677	2,472	4,081	2,115
掘削、せん孔用機械		掘削、せん孔用機械	2,822	1,907	2,986	2,357	2,111	2,673	
		その他の建設機械	113,559	66,081	71,555	42,555	72,039	43,335	
		部品計(B)	427,591	75,855	82,493	50,329	81,506	51,018	
建設機械合計(A+B)		-	533,862	-	434,824	-	468,859		

出典：大蔵省「日本貿易統計」金額は四捨五入で百万円に統一したため各欄の和と計、合計値が一致しない場合がある。

単位：数量=本体は台数、部品は重量、金額は百万円

(注) 1. エキスカベータ全旋回式油圧式は油圧ショベル、ミニバックホウ

2. エキスカベータ全旋回式機械式はクローラクレーン、電機ショベル

3. ホイールローダ等にはクローラローダを含む。

表-4 建設機械の輸入実績推移(過去3年間)

	平成2年合計		平成3年合計		平成4年合計			
	数量	百万円	数量	百万円	数量	百万円		
本体	エキスカベータ	全旋回式	253	4,036	131	3,210	16	339
		非旋回式	19	131	2	28	3	79
		その他	2	1	21	55	0	0
本体計	274	4,168	154	3,293	19	418		
本体	ホイールローダ等	クローラトラクタ・a	171	2,906	206	2,200	43	270
		クローラトラクタ・a	200	5,392	161	4,521	91	2,227
		計	371	8,298	367	6,721	134	2,497
本体	ブドーザ	クローラ式・b	2	35	47	230	1	17
		その他・c	1	4	2	5	0	0
		計(b+c)	3	39	49	235	1	17
本体計	203	5,431	210	4,756	92	2,244		
部品	クレーン車	モータグレーダ	47	6,088	63	9,260	51	7,020
		モータグレーダ	56	595	48	300	30	249
		計	103	6,683	111	9,560	81	7,269
部品	スクレーパ	自走式	40	2,559	12	900	2	215
		非自走式	14	2	1	281	2	1
		計	54	2,561	13	1,181	4	216
部品	ロードローラ	締固め機械・非自走式	119	1,166	188	1,328	106	664
		締固め機械・非自走式	1	0	22	43	168	42
		計	120	1,166	210	1,371	274	706
部品	杭打機械	除雪機械	10	502	14	292	30	1,192
		除雪機械	5	8	18	8	20	20
		計	15	510	32	300	50	1,212
部品	トンネル機械等	自走式	7	226	3	205	6	354
		非自走式	21	140	33	24	7	23
		計	28	366	36	229	13	377
部品	その他	自走式	29	817	19	545	37	761
		その他	138	162	353	308	232	162
		計	167	979	54	853	74	923
部品	コンクリートモルタル混合機	コンクリートモルタル混合機	131	256	197	274	70	341
		コンクリートモルタル混合機	273	857	690	1,095	-	-
		オフロードダンプトラック	310	7,846	316	8,561	137	2,992
部品計(A)	1,849	33,729	2,547	33,673	1,052	16,968		
部品	バケット、ショベル、グラブ	ブドーザのブレード	1,125	548	1,666	866	1,718	824
		掘削、せん孔用機械	1,028	553	1,117	482	825	294
		掘削、せん孔用機械	2,033	3,270	2,347	3,789	2,491	3,406
部品計(B)	14,812	4,840	21,495	7,412	2,397	1,342		
建設機械合計(A+B)	-	42,940	-	46,222	-	22,834		

出典：大蔵省「日本貿易統計」単位：数量は本体=台、部品=1、金額=百万円

(注) 1. 金額単位は四捨五入で百万円に統一したため、各欄の和と計、合計値が一致しない場合がある。

2. 各機械とも中古車が含まれる。

3. エキスカベータ全旋回式は油圧ショベル、ミニバックホウ

4. エキスカベータ非旋回式、その他はバックホウローダ等

5. ホイールローダ等はホイールローダ、クローラローダ

6. クローラトラクタはブドーザの本体、ブドーザ・クローラ式は通常のブドーザ

7. ・のブル系小計はブドーザ系の合計

たこともあり、時期的な変動によるものと考えられる。

また、整地機械のうち、ロードローラやタイヤローラといったローラ機械が対前年比27.4%減、基礎機械も対前年比19.8%減と生産が落ち込んだ。

### 3. 輸出の動向

昭和40年中頃まで我が国建設機械のほとんどは国内向けに出荷されており、輸出比率も10%前後と低い水準であった。その後、昭和40年代の終盤から輸出が急

速に伸び、昭和51年には生産額のほぼ半分が輸出に向けられるに至った。

昭和53年～54年にかけては、大型公共投資等によって内需が拡大し、輸出比率も30%台に下がったものの、昭和50年代後半より再び内需が低迷し始め、輸出志向が高まり、昭和57年には輸出比率が57.5%までに拡大し、輸出額も過去最高の6,854億円を記録した。

昭和60年代に入ると、急激な円高の進行や内需拡大あるいはEC市場における貿易摩擦の顕在化等により輸出比率は減少を続け、ここ数年輸出比率は30%を割っており、平成3年は24.6%まで下がっているが、平成4年は内需の減少が影響し、輸出比率は30.8%に増加した。

#### 4. 輸入の動向

我が国の建設機械の技術水準は現在では世界の最高水準にあり、ほとんどの建設機械が国産可能となった結果、国内で使用される大部分の建設機械は国産機械であり、

輸入機械の比率は低い。

しかしながら、建設工事の多様化に伴い多種類の建設機械が必要となり、オフロードダンプトラックをはじめとした特殊機械を中心として輸入額は増加していたが、平成4年は内需の減少からエクスキャバタ、ホイールローダ、クローラトラクタ、オフロードダンプトラックといった機種の輸入が大幅に減り、輸入額は対前年比50.6%落ち込んだ。

#### 5. おわりに

以上のように、我が国の建設機械産業は生産額については景気低迷といったマイナス要因により前年よりもかなり減少した。また、内需の減少が影響し、前年よりも輸出比率は増加に転じ、輸入は大幅に減少した。

景気の先行きはなお不透明であるが、日本製建設機械のすぐれた品質、性能等を生かし、国際的な産業協力、技術交流等をさらに推進することが今後期待されよう。

## 地下連続壁工法

### 設計+施工ハンドブック

A5判 528頁 6,700円 円520円

## 場所打ち杭

### 設計+施工ハンドブック

A5判 290頁 4,640円 円460円

## 社団法人 日本建設機械化協会

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

## 平成4年度官公庁・建設業界で採用した新機種

## 建設業界(その2)

石川 元次郎\*

## 5. 建築工事用荷役機械および建設工事用機械

## (1) ABCS (Automated Building Construction System) 全自動ビル建設システム(写真-21, 図-22 参照)

大林組では、ビル建設工程の自動化および無人化を図り、従来の建築工事の概念や施工法を一新させた ABCS、全自動ビル建設システムを開発し、リバーサイド隅田プロジェクトに採用した。ABCSは、雨風などの天候の影響を受けずに施工できるよう屋根と壁で覆われているFA化されたビル組立て建設工場「SCF (Super Construction Factory)」と「貨物リフト」によって構成されている。

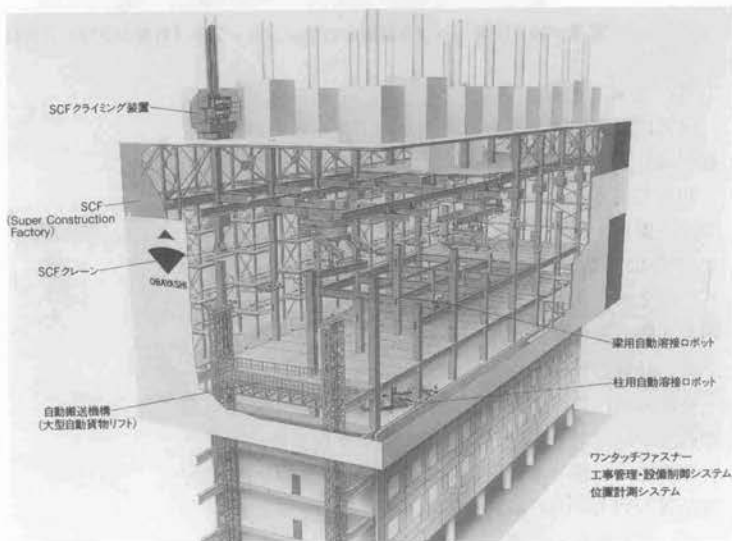


写真-21 ABCSシステム構成

## (2) 奥村式全天候型仮屋根工法「かいてきルーフ」(写真-22 参照)

奥村式全天候型仮屋根工法「かいてきルーフ」は、

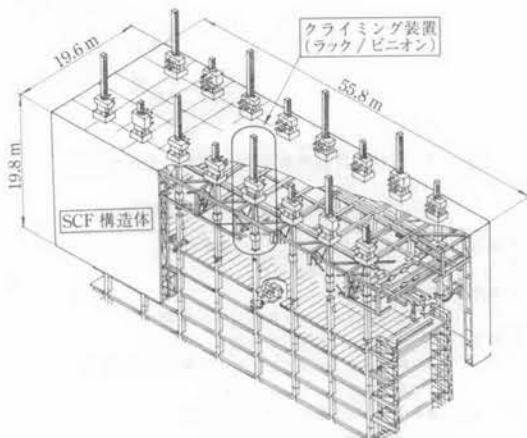


図-22 クライミング装置

RC造で横長の平面形状を持つ集合住宅や学校、ホテルなどに適用できる建築工事用屋根システムで、荒天時の施工を可能にするとともに悪条件下での作業を緩和するものである。主な仕様は次のとおりである。

## ① 架設の範囲

屋根架設の範囲は建物平面全体とし、資材取込みのため屋根の一部を開閉可能な構造としている。

## ② 屋根材

防災加工を施した恒久膜材を、固定部分ではトラス上側にレールを設置するためトラスの下側に、可動部分ではトラスの上側に張っている。

## ③ 屋根部材

パイプトラス構造で、風速30m/secまで通常使用できる。設計応力度は長期の1.25倍、許容たわみ量はスパンの1/300。平面形状の異なる他の建物の工事に転用できる。

## ④ 開閉機構

軒および棟つなぎトラス上にレールを設置し、屋根の可動部分にキャスタを取付けて電動ウインチで水平移動させる。

実工事に適用し、次の効果を確認している。

\* ISHIKAWA Motojiro

本協会建設業部会幹事長・前田建設工業(株)機材部長



写真-22 快適ルーフを架設したマンション工事（外部のタワーと電動クライミング装置でリフトアップ）

### ① 工程の短縮, 安定

雨天による作業不能を考慮しない工程が組め, その工程どおり工事が進められる。

初めて適用した大阪市内の11階建てマンション工事では, 躯体工程で, かいてきルーフを設置しない場合に比べて40日短縮できた。また, スラブ開口部から下階への雨水の浸入がないため, 仕上げ工程に遅延がなく, 水替え費や養生費が不要であった。

### ② 品質の確保

外部気温に比べ, 夏の最高気温が低く, 冬の最低気温が高くなり, コンクリートの養生効果が高まる。

その他, 圧接・溶接等が降雨の影響を受けず, 一般的な品質の向上が図れる。

### ③ 作業環境の改善

降雨や炎天下での苦渋作業が緩和され, 疲れが少なく, 能率も向上する。

### (3) 資材の自動垂直搬送システム (図-23, 表-13 参照)

鹿島では, 建築工事の仕上・内装工事段階での資材搬送において, 省力化・省人化を図り, かつ安全に行う自動垂直搬送システムを開発し, 大正製薬大宮工場再開発工事に導入し, 良好な結果を得た。

従来は建設用リフトなどを使用して資材を揚重していたが, 荷の積降ろし作業は人手で行うことが多かった。本システムは, リフト本体にハンガ型荷保持装置とこれを前後に伸縮させるアーム機構を装備しており, 資材を積載したコンテナ台車が所定位置に置かれたのを確認した後, コントロール室で行先階を入力すれば, 荷の取込みから指定階への揚重および指定階の床レベルへの荷降ろしまでを自動的に行うので, 安全かつ効率的に揚重作業ができる。特に, 資材の搬入開口部に腰壁や手摺等がある場合に有効である。

現場への導入効果の主なものを以下に示す。

① 荷積込み・荷降ろしという苦渋作業から解放され, 作業環境の改善が図れる。

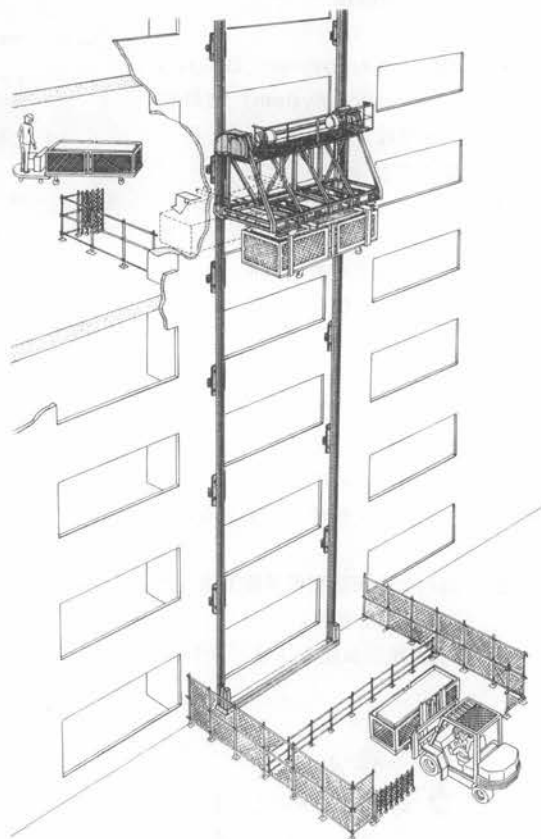


図-23 資材の自動垂直搬送システム全体概要図

表-13 自動垂直搬送システム主要諸元

積載荷重	最大 1,000 kg (コンテナ台車含む)
揚程	最大 50 m (15階相当)
昇降速度	最大 25 m/min
駆動方式	サイクルタイム 約 7.5 min (1~15階)
	昇降: ラック & ビニオン方式
	伸縮: チェン伝達およびラック & ビニオン方式
操作方式	つり具: スクリューシャフト方式
	自動運転: 指定階入力 (from~to~)
電源	AC 3φ, 400 V, 50 Hz
安全装置	自動運転: 操作盤による遠隔操作
その他	落下防止, 過荷重停止, 衝突防止, 警報監視, 過負荷停止
	各種インターロック他
	稼働実績データ出力



② 各作業階に作業員がいなくても、自動的に資材の荷降ろしあるいは積込みができるので作業の効率化が図れる。

③ 従来必要であった5～6人の作業員が不要であり、省力化・省人化が図れる。

④ 作業員が機械に近寄ることがないので安全である。

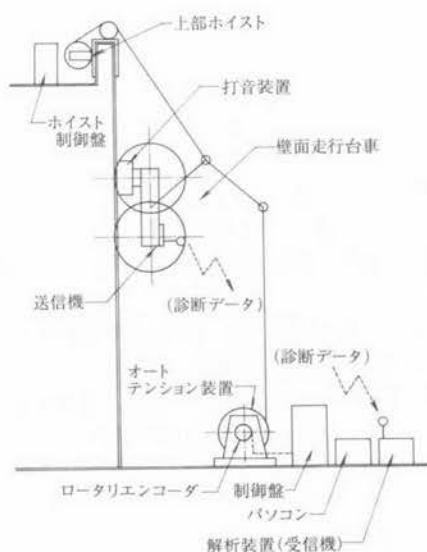
⑤ 搬入開口部のダメ工事および雨じまい養生が削減できる。

#### (4) 壁面タイル診断システム (写真—23, 図—24, 表—14 参照)

熊谷組では、タイル仕上げされた建物外壁の剝離診断を行う「壁面タイル診断システム」を開発した。従来、建物の外壁診断は、仮設足場やゴンドラを使用して人手により行っており、高所危険作業であること、作業員の技能に個人差があり診断結果にばらつきが生じる等の問題がある。また、現場の自動化診断機器は、取扱いに高度な解析能力が要求されたり、装置に高機能化を求めるとなるなどの問題から普及には至っていない。

本システムは、それらの問題を解決することを目的として開発されたもので、屋上に設置する搬用ベビーホイスにより、打音装置を搭載した壁面走行台車を建物外壁面の鉛直方向に走行させることによって診断し、その結果を剝離地図としてリアルタイムに表示できるようにしたものである。

本システムは、平成5年1月、大阪高等・地方・簡易裁判所合同庁舎本館外壁タイル診断に採用され、その性



図—24 壁面タイル診断システム構成図

表—14 壁面タイル診断システム主要仕様

壁面走行台車	本体寸法: W 920×1,015×1,000 mm 重 量: 約 26 kg
(打音装置搭載)	診 断 幅: 720 mm 診 断 方 法: 打音方式 送 信: 無線
解 析 装 置	解析方法: デジタル信号処理 (選択周波数の解析) そ の 他: パソコン (診断結果の表示, 記録, 各種制御)
付 属 機 器	上部ホイス: 汎用ベビーホイス オートテンション装置: 位置検出機能付
使 用 電 源	100/110 V, 50/60 Hz

能を実証した。

システムの主な特徴は次のとおりである。

① 打音装置や壁面走行台車の機構を単純にし軽量化を図ったので、システムの搬出入、セットが人手だけで行える。

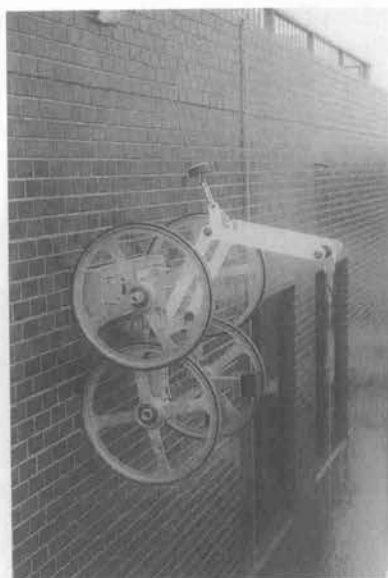
② 診断は剝離の有無と剝離深さ (タイル下部または下地モルタルと躯体) が行え、タイルの種別によって設定する一定条件で判別するため、安定した結果が得られる。

③ 診断操作を遠隔化したので作業が安全であり、また解析もほとんど自動化したので、特別な技能が不要である。

④ 診断データは、パソコンで処理するため、剝離地図の作成ほか、種々なデータ処理が可能である。

#### (5) 全天候型工専用屋根「ゆとりあんルーフ」(写真—24, 写真—25, 表—15 参照)

熊谷組とユニチカでは、天候の影響を受けやすい建設現場を屋内生産工場的なものとするための全天候型工専用屋根「ゆとりあんルーフ」を開発した。そして、熊谷



写真—23 壁面走行台車

組施工のエキシブ山中湖新築工事（リゾートホテル）で試験施工（平成4年6月～12月）を行った。

本工事では、建築面積6,323 m<sup>2</sup>、延べ床面積33,220 m<sup>2</sup>のうち、6階建て建物の一部に仮設面積660 m<sup>2</sup>の屋根を7カ月間仮設した。その結果、実働日数の約15%を占めた終日雨の日に作業ができたこと、また、夏場の晴天日には日除けとしての効果が大きかったことなど、作業環境の改善や工事工程の安定に貢献することが実証された。

屋根は、煩雑な作業の多いRC造建物を対象としたもので、建物高さおよび建築面積の違いにもフレキシブルに対応できるようになっている。また、透光性の良い膜材がアコーディオン状に伸縮する3つの屋根ユニット、支柱、レール、レールガードおよび上昇装置などで構成されており、天候や作業状況に応じた屋根の開閉や、工事の進捗にあわせた屋根の上昇が可能である。主な特長は以下のとおりである。

① 屋根の開閉により、フレーム等の全く残らない任意位置での屋根開口が確保でき、従来型の揚重機での資材の搬出入が容易である。

② 屋根の開閉により、地下工事における乗入れ構台上での重機械（クレーン、バックホウなど）の使用が可能である。



写真-24 ゆとりあんルーフ通常施工時（屋根一部開）



写真-25 ゆとりあん上昇時

表-15 「ゆとりあんルーフ」の主な構成要素の仕様

項目	仕様
屋根ユニット	重量：6.5 t/ユニット
屋根架構・支柱	材質：STKR 400
上昇支柱 レールガード等	材質：SS 400
膜材	材質：基布、ポリエステル 樹脂、塩ビ（ベージュ色） 引張強度：縦90×横90 kg/3 cm幅
水平移動機構	電動サドル：4台/ユニット 走行速度：11/13 m/min (50/60 Hz)
上昇機構	電動チェーンブロック：4台、定格荷重3 t 巻上速度：4.3/5.2 m/min (50/60 Hz)

③ 上昇機構により、上部躯体工事の進捗に合わせて上階への屋根上昇が可能である。

④ 上記②、③により、地下工事（杭、山留壁工事は除く）から地上工事までの全躯体工事期間中の架設が可能である。

⑤ 屋根支柱は、従来の外部足場間に組込まれており、形状も枠組足場の建柱と同様であるため、足場内の通行が可能であるとともに組立ても簡単である。

#### (6) 地下工所用大型重量部材ハンドリングマシン 「ロードバランサ LB-2500S」(写真-26、 表-16参照)

清水建設と三井造船は、地下工事の工業化施工の促進を目的に、鉄骨梁やPC型枠などの部材を効率的かつ安全に運搬・取付できる地下工所用大型重量部材ハンドリングマシン「ロードバランサ LB-2500S」を開発実用化し、「(仮称)文京区シビックセンター建設工事(第1期)」に導入、その有用性を確認した。

本装置は、大型部材の前後・左右への移動や傾斜・回転が自在にできる部材把持機構を備えたテーブル部と、このテーブル部の昇降を行うアーム部、そしてこれらの機構部を搭載して移動するクローラ機構で構成される。そして世界初の「3次元油圧式ロードバランサ」と称する荷重制御機構の搭載により、数トンの鋼材を所定の場



写真-26 ロードバランサ LB-2500S

表-16 ロードバランサ LB-2500S 主要仕様

搭載重量	最大 2,500 kg
把持幅	200~400 mm (H型鋼)
部材位置決め高さ	760~3,100 mm (テーブル上面)
斜梁取付角度	0°~35°
テーブル可動範囲	前後 (X軸方向) : ±200 mm 左右 (Y軸方向) : ±150 mm チルト (X軸方向) : ±6° チルト (Y軸方向) : ±6° 旋回 : ±100°
エンジン形式	水冷ディーゼル 49 PS
装置寸法	L 4,600 mm × W 2,300 mm × H 1,600 mm
装置重量	7,800 kg

所に運搬後、作業者の数キロの力で上下、前後、左右、斜めなどの任意の方向に位置決めすることができる。

本装置の主な特徴は以下のとおりである。

- ① 従来のクレーンによる部材の取付作業に比較して、40~50% 作業効率が向上。
- ② 作業の安全性の向上、作業負荷の軽減、省力化。

#### (7) 耐火被覆吹付装置「ウェットボーイ」(写真-27、表-17 参照)

清水建設とニチアスは、湿式の耐火被覆吹付装置「ウェットボーイ」を開発実用化し、都内および近郊の高層ビルの建設現場に適用している。

本装置は、上下左右に動くノズルの付いたアーム機構を昇降装置を備えた移動台車に搭載したもので、作業員が床上から直接、吹付面を目視しながらハンディリモコンで遠隔操作するリモコン式簡易ロボットである。吹付ノズルの往復動作には、自動、半自動、手動の3動作モードを選ぶことかできる。本装置の主な特徴は以下のとおりである。

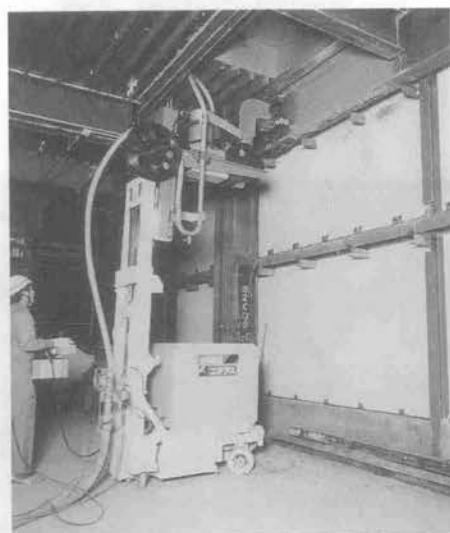


写真-27 ウェットボーイ

表-17 湿式耐火被覆吹付装置主要仕様

アーム動作範囲	上下: 2,300~4,510 mm 左右: 0~900 mm/ストローク 前後: 720 mm
走行機構	全方向走行式
制御および操作	リモートコントロール方式 (自動補正機能付)
寸法	長 2,300 mm × 幅 870 mm × 高 2,400 mm
重量	900 kg
駆動源	AC 100 V (バッテリー搭載)

- ① 粉塵環境から作業者を解放。
- ② リモコン操作で1人で楽に作業ができる。
- ③ 複雑な部位の吹付や障害物に対してオペレータの直接確認操作が容易に対応でき、良好な仕上り状態を確保。
- ④ 足場の設置、移動や撤去作業が不要になり、作業効率が向上。
- ⑤ 足場での作業がなくなり、安全性向上。

#### (8) T-UP 工法 (写真-28、図-25 参照)

大成建設では、総合機械化高層ビル施工システム (T-UP 工法) を開発していたが、三菱重工横浜ビル1期棟新築工事 (横浜みなとみらい地区、地下2階・地上34階、基準階床面積 2,631 m<sup>2</sup>) において、三菱重工業と共同開発の最上階部を上昇させるジャッキアップ装置とクレーン装置を使用し、ワンフロア3日の高速組立てを実現し、注目を集めている。

T-UP 工法の特徴は次のとおりである。

- ① 工期の短縮  
2台の走行式ジブクレーンと2台の天井走行クレーンが建物躯体を高速かつ連続的に組立てていく。
- ② 清潔で安全な作業環境を創出している  
先行組立てしている最上階部 (ハット梁) と、中央の全天候ルーフにより雨天などの天候の影響は少なくする。  
基準階組立の工程サイクルは、図-25 のとおりである。

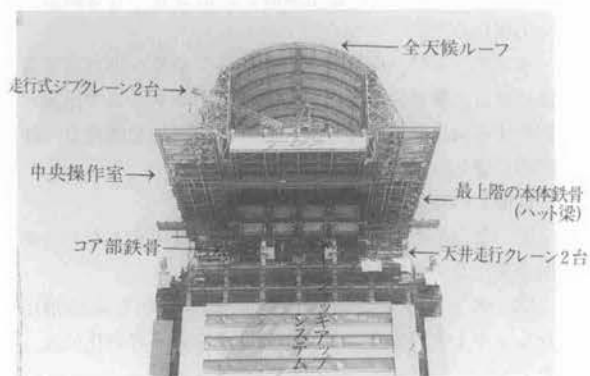


写真-28 T-UP 工法

組立部位	1 日 目	2 日 目	3 日 目
コア部組立	鉄骨組立	床, 設備資材揚重組立	
	建入直し・本締め	溶 接	ガイド柱のジャッキアップ
外周部組立	外壁 PC 板取付	鉄骨組立, ユニットフロア・設備資材揚重組立	ハット梁のジャッキアップ
	溶 接	建入直し・本締め	溶 接

■部はクレーン使用工程を表わす

図-25 基準階組立工程サイクル

構成システムは、

① ジャッキアップシステム

重量約2,000tのハット梁を油圧ジャッキにより、コンピュータ制御により水平を保ちつつ上昇させる。

② クレーン装置

10tぶりの天井走行クレーンが2台、150t・mの走行式ジブクレーンが2台で建物の組立てを行う。

③ 鉄骨建入レーザ自動計測システム

鉄骨建入の施工性・鉛直精度向上を目的としレーザを利用して計測する。

④ 生産進捗管理システム

生産現場で工事データをインプットし、管理事務所内で工事進捗を管理する。

⑤ ハット梁挙動計測システム

施工中のハット梁挙動を自動計測・記録する。

(9) 構真柱高精度建て方システム (写真-29, 写真-30, 図-26 参照)

大成建設では地下逆打工事用の構真柱の建て方を機械化した「構真柱高精度建て方システム」を開発し、(仮称)明治製菓・第一生命川崎共同ビルディング新築工事共同企業体(川崎市幸区/建築主:明治製菓・第一生命保険相互/都市計画:UG 都市設計/設計管理:日建設)で実用化した。

本システムは、機械化された簡易で小型な構真柱位置決め架台と構真柱の傾斜を高精度リアルタイムで計測・解析する鉛直測定装置で構成され、構真柱を精度良く能率的に建込むものである。

性能上の特長は次のとおりである。

① 架台を小型・軽量化したことで低床式となり、高所作業がなくなった。

② 上下とも一つの操作盤で操作できる連動油圧ジャッキを使用することで作業員の省人・省力化になった。

③ 下げ振り・テレビカメラを内蔵した測定管と画像



写真-29 構真柱建込み時全景

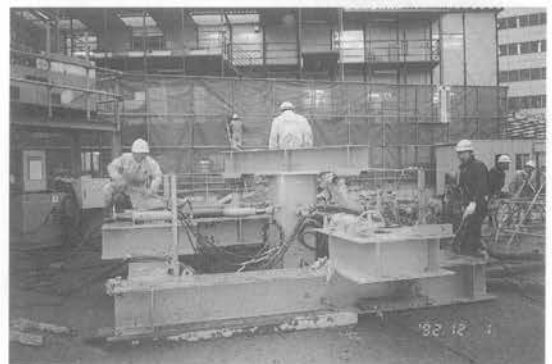


写真-30 コンクリート打設完了時全景

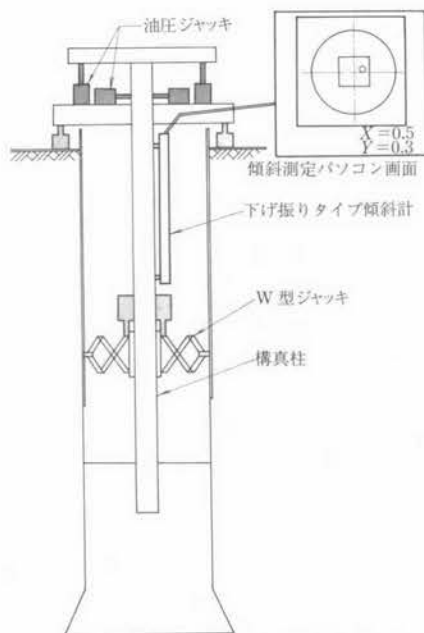


図-26 構真柱高精度建て方システム概念図

処理装置・パソコンを組合わせて、温度・振動などの影響を受けずに構真柱の鉛直精度をリアルタイムで自動に測定解析し画像表示できるため、測定者による人的な誤差をなくした。また測定のための人間が掘削孔内に入ることがなくなり、建込作業の安全性が向上した。

今回開発したシステムは、構真柱の傾斜を1/2,500以下で建込むことを可能にし、更に作業能率の向上と省力化を達成し、逆打地下躯体工事の工業化施工を大きく前進させることができた。

(10) タイル張りロボット (写真-31, 表-18 参照)

ハザマでは、ビル外壁タイル仕上げ作業における施工品質の安定化、生産性の向上、タイル技能工不足への対応などを目的として、(社)全国タイル業協会、KOMATSU と共同でタイル張りロボットの实用機を開発し、最初の現場適用物件として、ハザマ技術研究所実験棟外壁仕上げ工事に採用した。

このタイル張りロボットは、タイル技能工との協調作業により外壁タイル施工を行うもので、作業足場に設置したガイドレール上にセットされる。タイル施工作業のうち、タイル張付けモルタル塗り作業とタイル張付け作業の自動化がなされており、特にタイルの張付けは、ピブラートをかけながら所定量の張付けモルタルを、躯体壁面に向かって押しつぶす機構としているため、安定した接着強度、施工精度を得ることができる。開口部、凹凸の少ない大面積の壁面の施工にあたって大きな威力を発揮する。

本ロボットの主な特長は次のとおりである。



写真-31 タイル張りロボット

表-18 タイル張りロボット主要仕様

項目	仕様	
ロボット本体	対応目地割り	横張り(長手水平方向) 通し目地(イモ張り)、破れ目地(ウマ張り)
	対応目地幅	縦目地: 8±2 mm, 横目地: 9±2 mm 伸縮目地: 対応可能
	単位施工面積	約 0.4 m <sup>2</sup> (1回のセットによる)
	移動方式	(水平) ガイドレール (垂直) チェンブロック等
	電源	AC 100 V
	設置場所 外形寸法 重量	躯体～足場間(幅 30～33 cm) 高さ 2.8×幅 0.8×奥行 0.26 m 約 260 kgf
周機刃器	ガイドレール エアコンプレッサ	縦 60×横 30×長さ 1,800 mm 2.3 kW クラス以上 (AC 200 V)
適用材料	張付けモルタル タイル	プレミックスモルタル(通常市販品) 二丁掛タイル(厚さ 8～15 mm) 表面の平滑な平物(乾式・湿式)

① ロボットによる施工操作が容易で、初めてロボットを扱う作業員でも数時間で施工要領をマスターできるため、未熟練工(1名)がロボット操作によりタイル施工を行うことが可能である。

② ロボットの施工能力は 14 m<sup>2</sup>/日以上、施工精度は凹凸 ±1 mm 以内(長さ 2 m 区間)、タイル接着強度は 6 kgf/cm<sup>2</sup> 以上であり、いずれも熟練技能工と同等以上の性能を有している。

③ 二丁掛タイルのイモ張り(通し目地)、ウマ張り(破れ目地)の両方に対応が可能で、目地幅も自由に設定でき、伸縮目地を取扱うことも可能である。

④ 作業足場を解体することなく、ロボットの設置・撤去ができる。

(11) 外周鉄骨大梁の湿式耐火被覆吹付ロボット (写真—32, 写真—33, 表—19 参照)

(a) 工事の名称と概要

名称: ヨコハマポートサイド地区第2種市街地再開発事業

概要: 鉄骨造, 地下2階, 地上20階, 外部アルミカーテンウォール

(b) ロボットの構成, 特長

機能: 湿式耐火被覆の自動および手動吹付

対象: 建物外周の鉄骨大梁

構成: ロボット本体, スネークポンプ (材料供給用), コンプレッサ (材料吹付, ロボット動力用)

形状: 箱型の本体と, それに付属するアームからなる。アームは収納可能。仮設リフトによる移動も容易に可能。

動作: 作業対象を外周大梁に限定し, 無足場で安全に施工する。作業は, 柱間の1スパンを1ユニットとしている。スラブ上を自動走行しながら, アームを下へ伸ばし, スラブ上から下部の外周大梁に吹付をすることが, 基本動作になる。走行時のガイドには, 転倒防止も兼ねて軽量型鋼



写真—32 湿式耐火被覆吹付ロボット



写真—33 吹付作業

表—19 湿式耐火被覆吹付ロボット主要仕様

型式	直交3軸型
寸法	全長 1,500 mm (本体1,000 mm) 全高 1,650 mm (本体930 mm) 全幅 1,000 mm (移動時800 mm)
重量	450 kg
走行駆動	電動24V
アーム起伏	
アーム移動	エアアクチュエータ
ノズル回転	
安全装置	非常停止 折りたたみ式アウトリガ 転倒防止用ガイドローラ 柱部検出リミットスイッチ 回転灯
制御方法	シーケンスコントロール

をスラブに取付けた。

特長: ① 作業状況を直接見るができないため, VR (バーチャルリアリティ) システムを使用し吹付面を立体視できる。

② 超音波センサにより吹付厚さをリアルタイムでモニター画面に表示できる。

③ 操作に必要なレバー, ボタン, モニター等を前面のパネルに納めているので, 操作が容易にできる。

(c) 開発, 製造, 実施施工

開発: フジタ・徳永産業

製造: 日本電油

施工: フジタ

(12) 全天候型自動ビル建設システム (図—27 参照)

前田建設では, 「全天候型自動ビル建設システム」の施工を次のような手順で行っている。

① 建物の最上階 (CF: クライミングフロア) と, 支持柱 (マスト) を初めに地上で組立て, 油圧式クライミング装置により CF を上昇させる。

② 次に CF 下面に設置された旋回ジブ式天井クレーン (アクティブクレーン) により鉄骨, 外壁等を揚重および水平搬送し, 1階分の躯体を構築する。

③ 再びマストおよび CF を上昇させ, 下階から順次施工を繰返して地上階を完成させていく。

④ 最後に CF とマストを建物本体の構造体として固定する。

本建設システムの特徴は次のとおりである。

① 尺とり虫式にジャッキアップする自動クライミングシステムの採用によって安定した昇降が可能である。

② 最上階部分を先行して構築し, 本設に使用することによって, 揚重資材の減量化が図れる。

③ 作業階をシェルタで覆うことによって, 天候に左右されず工程の安定化が図れるとともに, 作業環境が向上する。

④ 自動搬送がシステムによって, スピーディで安定



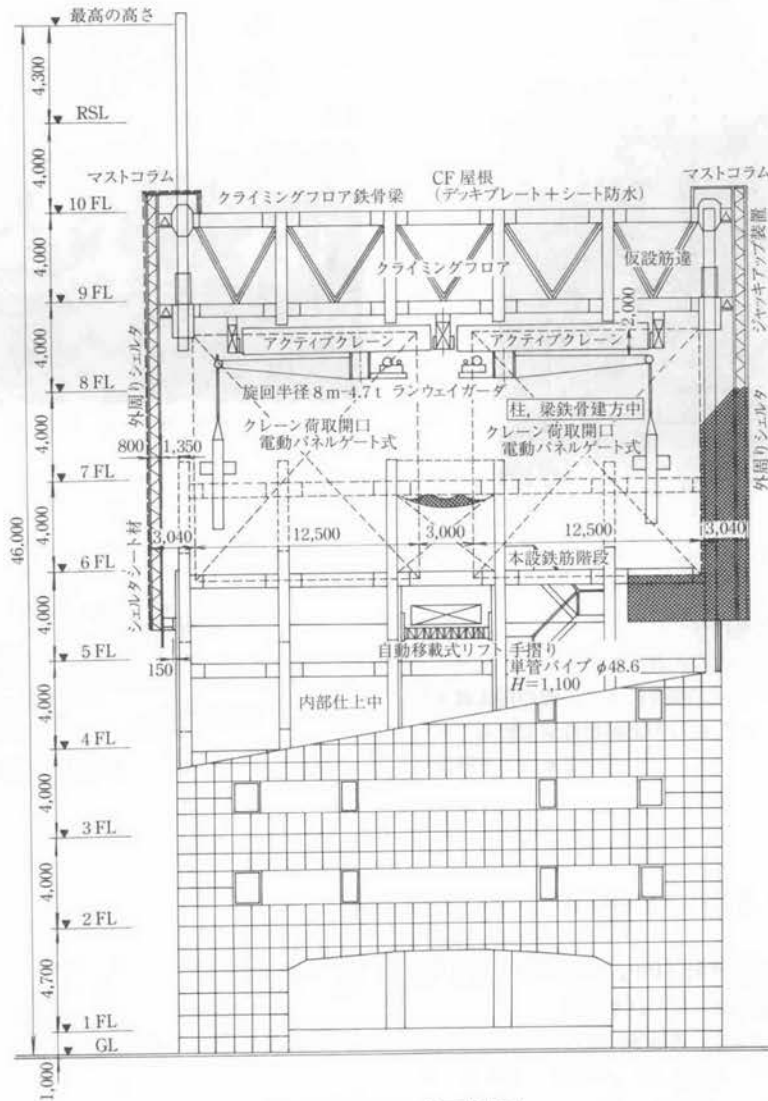


図-27 MCCSの施工状況図

した部材の供給が可能である。

⑤ 装置の転用が可能である。

以上の特徴により、工期の短縮、省力化、高い品質の確保が実現できた。

(13) 垂直搬送装置「ルーバリーフト」(写真-34, 表-20参照)

三井建設では、中層から超高層ビル建設工事まで、幅広く対応可能な、セルフクライミング機構をもつ揚重装置「ルーバリーフト」を開発した。当社の機材部柏工場で作られた1号機は、研究所での作動実験の後、愛知県で施工中の地上34階建て超高層住宅建設工事に導入された。

本装置は、ガイドレール付鋼製フレームの内部に、上

表-20 ルーバリーフト主要仕様

積載荷重	800 kg
昇降装置	1台
速度	6.0 m/min (60 Hz)
動力	3.7 kW×220 V/60 Hz
ロックシリンダ	8本(機器4本, 枠4本)
推力×ストローク	100 kg×300 mm
動力	0.2 kW×8/220 V/60 Hz
フレーム寸法	3,760×1,400×9,000 mm
機器寸法	3,060×1,030×2,460 mm
フレーム重量	1.5 t
機器重量	1.0 t

下する搬機を組込んだ揚重装置であり、本設用エレベータシャフト等の空間に設置する。主に型枠材、支保工材の上層階への転用を使用目的としているため、揚重高を2~3階分と設定し、躯体工事の進捗に鋼製フレームの

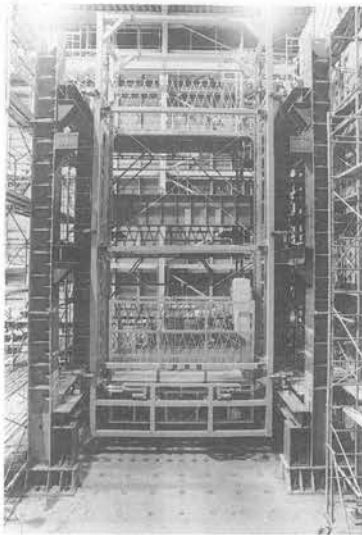


写真-34 ルーバークリフト

セルフクライミングを行う。

本装置の主な特徴は次のとおりである。

- ① セルフクライミング機構により、他の揚重機を使うことなく、盛替えしながらの上昇が可能である。
- ② 同一のエレベータシャフト内に上層階と下層階に複数台の設置が可能である。
- ③ 工事完了後、1階までの自己降下が可能である。

6. 主作業船および作業船付属品

(1) 高濃度軟泥浚渫船「IRIS (アイリス) 号」(写真-35, 図-28, 表-21 参照)

東亜建設工業は、河川・湖沼等に堆積した軟泥を高濃度で浚渫・送泥できる高濃度軟泥浚渫船「IRIS号」を開発した。建設省・霞ヶ浦底泥浚渫工事における施工では良好な結果を得ている。

本船は気密式のバケットホイール掘削機により軟泥を浚渫し、圧送助勢装置により管路に送り出した軟泥に圧縮空気を注入し、埋立地まで混気圧送するシステムを採用している。このためほぼ堆積状態のままの軟泥を埋立地に送ることが可能となっている。本船の特長は次のとおりである。

- ① 気密式バケットホイールにより掘削を行うことで堆積状態のままの浚渫が可能である。
- ② 圧縮空気を利用した混気圧送方式により、加水することなく高濃度の長距離送泥ができる。
- ③ 底泥をほぼ堆積状態のまま浚渫・送泥するため、従来のポンプスラリー方式に比べ、埋立地での余水処理量を極端に少なくすることができる。
- ④ 浚渫状況および送泥状況をリアルタイムに把握で

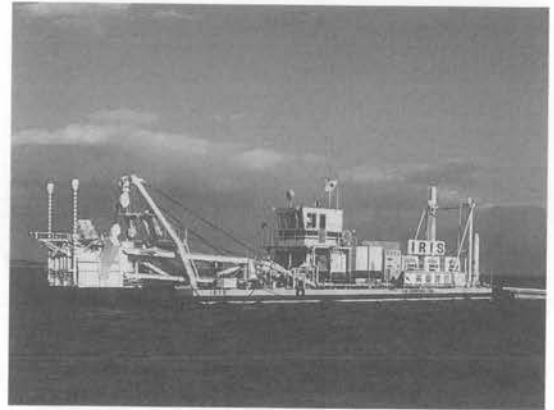


写真-35 IRIS (アイリス) 号

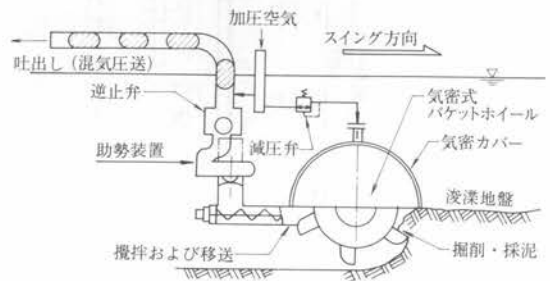


図-28 IRIS 工法原理

表-21 「IRIS号」主要目

船 体 寸 法		長さ 24.0 m × 幅 7.5 m × 深さ 1.8 m	
気密式バケット掘削機	バケットホイール	駆動方式	油圧駆動、回転数可変(0~3 rpm)
	バケット	容量	外径 2.36 m × 幅 1.5 m, 0.3 m <sup>3</sup> × 6個
送泥助勢装置	掘削機	駆動方式	油圧駆動、トルク 35 kg・m
	スクリュー	容量	外径 350 mm × ピッチ 350 mm
送泥管	型 式	遠心式特殊型渦巻ポンプ	1台
送泥管	能 力	6 m <sup>3</sup> /min × 38 m (清水換算), 75 kW	
送泥管	型 式	ディーゼルエンジン駆動	1台
送泥管	能 力	300 kVA	
送泥管	型 式	可搬式、ディーゼルエンジン駆動	3台
送泥管	能 力	19 Nm <sup>3</sup> /min × 7 kgf/cm <sup>2</sup> , 195 PS	
送泥管	管 径	φ 250 mm	
送泥管	送 速	80 m <sup>3</sup> /h (地山)	
送泥管	送 距	1,500 m	1式
送泥管	平均浚渫深度	3.5 m	

きる施工管理装置を搭載しているため、高精度な出来形管理が可能であり、薄層浚渫にも対応できる。

- ⑤ 浚渫装置を気密フードで覆っているため、濁りの発生がほとんどない。

(2) 高濃度軟泥浚渫船(写真-36, 写真-37, 図-29, 表-22 参照)

若築建設では、河川や湖沼の水質浄化に不可欠な底泥薄層浚渫が効率的に行えるスクレプロータ式高濃度軟

泥浚渫船「クリーナスイーパー2号」を開発し、石橋産業で建造した。浚渫船の余水処理がほとんど必要なく、処分地の容量が大幅に減少できるのが特徴である。気密フード内で汚泥の吸排泥を行う機構を採用したことで、浚渫に伴う水の濁りを最小限に抑えながら高精度な薄層高濃度軟泥浚渫を可能にした。

開発した浚渫船は、吸排泥機構の要となる浚渫ヘッド（水中で汚泥をすくい取る部分）に独自のノウハウを駆使した。同ヘッドは、軟泥を取込むロータとスクレーバ、集泥槽、スクリュウフィーダ、バドルミキサ、水中ポンプ、そしてこれらを覆う気密フードで構成される。気密フード内を圧気することによって、軟泥を堆積状態に近い性状で連続的に浚渫できる。これまで一般的であったポンプ浚渫船では、浚渫土とともに大量の水を吸入していたが、新機構では揚泥口が圧気状態となっているため確実に余剰水を排除でき、広大な処分地や余水処理施設が不要。水質浄化を目的にした浚渫の場合、窒素やリンが多量に含まれる底泥の表層部分を、いかに効率良く、かつ高精度に除去するかが重要になる。新システムは浚渫

表-22 クリーナスイーパー2号主要目

浚渫能力	揚泥量	100 m <sup>3</sup> /h (標準)
	浚渫深度	-8.0 m
	排送距離	1,200 m (標準)*
船体寸法		(全長)40.0 m × (幅)8.0 m × (深)1.6 m × (吃水)1.3 m
スクレーバ ロータ装置	ロータ径 × ロータ幅	1.8 m φ × 2.0 m
	浚渫土厚	0.4 m (最大)
ポンプ装置	揚泥ポンプ	5.4 m <sup>3</sup> /min × 37 kW (インバータ制御)
	送泥ポンプ	2.4 m <sup>3</sup> /min × 37 kW

\* 長距離排送には別途排送装置で対応する。

渫ヘッドに監視用水中カメラ、音響測深機、各種センサー類を装備し、これらの情報をもとにパソコンによって掘削土厚やヘッドの位置、水深などをリアルタイムに管理するため、厚さ30 cmという薄い層の浚渫に優れた性能を発揮できる。

本船の特長は以下のとおりである。

- ① 含泥率80%以上の高含泥率浚渫が可能のため余水処理施設が不要で、処分地容量も小さくて済む。

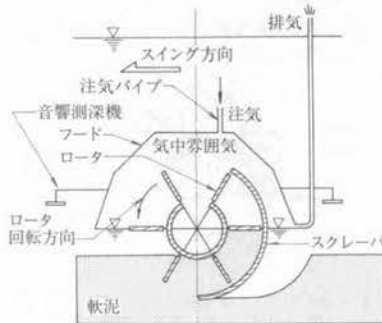


写真-36 クリーナスイーパー2号



写真-37 浚渫管理システム搭載の操作室

- ① ロータをスイング方向へ回転させながらスイングする。その場合、ロータの周速度とスイング速度は同期させる。



- ② 軟泥はロータが回転して上部になると吸泥管内に水中渦巻ポンプ(真空ポンプ付)で吸引され、船外へ排泥される。

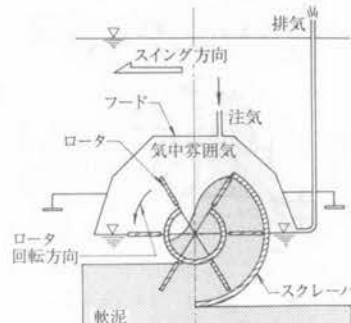


図-29 高濃度浚渫原理図

- ② 掘り残しがなく、浚渫面はフラットに仕上がるため、水質浄化のための汚泥の薄層浚渫に最適である。
- ③ 濁りを発生しないクリーンな浚渫装置である。
- ④ 組立可搬式であり、各地の湖沼河川に対応できる。

## 7. その他

### (1) ダム型枠およびスライド機械 (図-30, 図-31 参照)

鹿島では、コンクリートダムにおけるダム型枠スライド作業の安全性と作業性の向上を目的として、軽量化を図ったトラス構造のダム型枠とフォークリフトをベースマシンにしたダム型枠スライド機械とを併せ開発し、建設省関東地建宮ヶ瀬ダム本体建設工事に導入し、順調に稼働している。

従来のダム型枠スライド作業は、クレーンで型枠をつった状態での作業となり、振れ等による安全に留意す

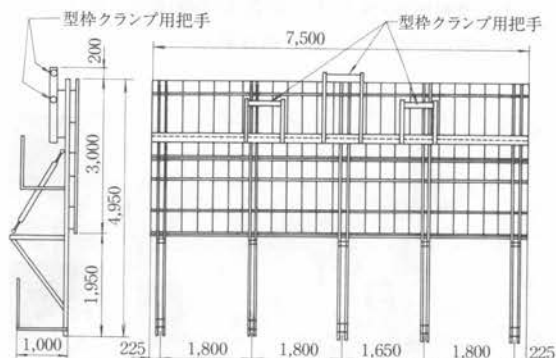


図-30 ダム型枠図

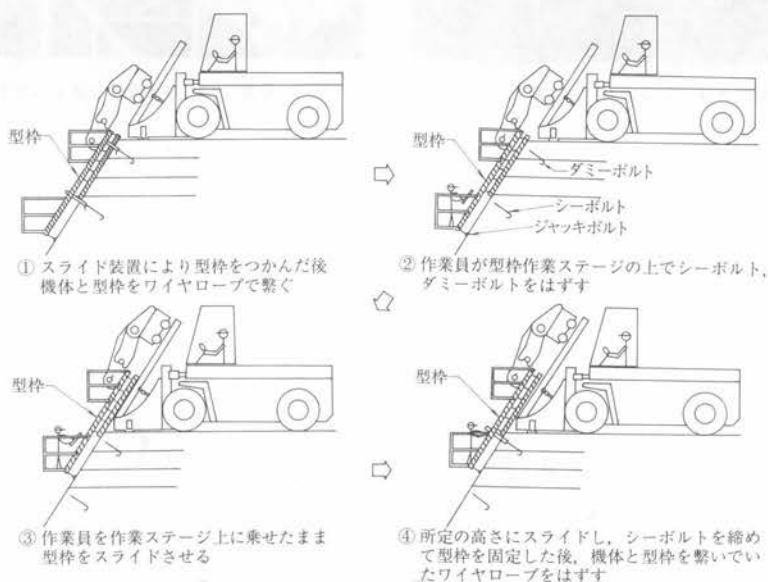


図-31 スライド作業順序図

必要があることと、スライドできる型枠幅が通常3mと少ないため作業能率が良くない等の問題があった。

これらの問題を解決するために、ダム型枠は軽量化を図ったトラス構造としたことで型枠幅を7.5mとし、上部にはスライド機械と一体化させるクランプ用把手を付けている。

スライド機械はベースマシンの先端に型枠スライド装置が取付けられ、その構造はダム型枠を保持するクランプ部とクランプ部を任意の位置へセットし、リフトアップするスライド部から成っている。

この型枠をクランプしたり、リフトアップする操作にはリモートコントロールで運転席外の任意の場所で状況を見ながら安全で能率よく操作できる装置も備えている。

本開発技術の特徴は、次のとおりである。

- ① ダム型枠とスライド機械がクランプで一体化されるので、振れ等が発生せず安全に作業できる。
- ② また、作業員をダム型枠作業ステージに乗せたまま型枠をスライドできる。
- ③ 1作業単位でスライドできる型枠幅が7.5mと大型になるので作業能率が向上する。

### (2) コンクリートベッカー (写真-38, 表-23 参照)

清水建設は、高架道路橋の橋脚部コンクリートのはつり・目荒しを自動で行う「コンクリートベッカー」を開発実用化し、東名高速道路 (改築) 秦野西工事の車線拡幅工事に導入し、良好な結果を得ている。

本装置は、目荒しとはつりを行うハンマユニット部、ハンマユニットを橋脚の施工部位に移動する3段伸縮式



写真-38 コンクリートベッカー

表-23 コンクリートベッカー主要仕様

施工範囲	横 1.0 m × 高 2.7~19.0 m
施工能力	目荒し: 40 m <sup>2</sup> /h はつり: 2.5 m <sup>2</sup> /h
適用可能機脚形状	角柱(テーパー含), 円柱
制御	遠隔制御(手動, 自動)
寸法	L 4.15 m × W 8.43 m × H 8.25 m (ただし, ポスト収納時)
重量	28.6 t

昇降ポスト部, 施工中に発生する粉塵やコンクリート片を回収する集塵・コンクリート片回収部, 制御部, そしてこれらを搭載して移動するベースマシンで構成される。

本装置の主な特徴は以下のとおりである。

- ① 人手作業に比べて, はつりで約 20 倍, 目荒して約 40 倍の施工能力。
- ② 既存の構造物を痛めることがない。
- ③ 騒音・振動・粉塵の中での作業から解放。
- ④ ハンマユニット部を付替えることで様々な形状の構造物に対応。

(3) 押し出し工法の自動反力調整システム(写真-39, 図-32 参照)

住友建設では, プレストレストコンクリート橋の押し出し装置として, 発生する反力を機械的に調整するシステムを開発し, 名古屋市三日月橋上部工事に導入した。

従来, 押し出し架設中の反力調整は, 架設中の反力値を計測し, 必要に応じて人力で調整鉄板を挿入する方法によっていた。このため, 架設中の反力値を常時監視しておく必要があり, 調整のための人員も多く必要とした。

本システムは, これらの押し出し作業の自動化を進め, 調整作業を機械的に行うことを目的として開発されたも

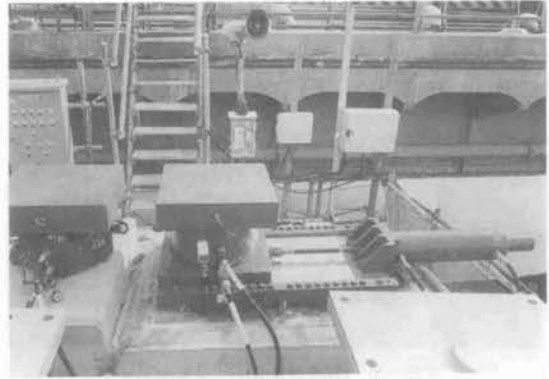


写真-39 押し出しジャッキ

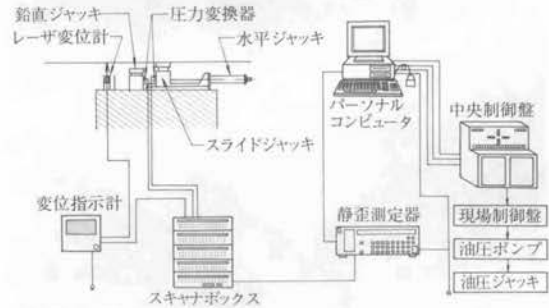


図-32 押し出し工法の自動反力調整システム

のである。

本システムの特徴は以下のとおりである。

- ① 押し出し架設中の設計反力値をあらかじめデータとしてパソコン内のディスクに納め, 各施工段階での反力値に近い値でジャッキの盛替えを行うことにより, 反力をアクティブに調整する。
- ② 桁の移動をジャッキ盛替えにより行うため, 従来方式のように桁を上下させることなく, 押し出し架設することが可能である。
- ③ 反力調整が必要な場合でも, パソコン上で調整が可能であるため, 各支持点上には調整のための人員が不要となり, 監視員のみで良いため, 押し出し作業を省力化することができる。
- ④ 支持するジャッキごとの調整が可能であるため, 押し出し架設中の反力値が左右の支持点で異なる斜橋や多主桁橋への押し出し工法の適用が可能である。

(4) GPS ロボット「てんでん虫」(写真-40, 写真-41, 表-24 参照)

大成建設では, 人工衛星 GPS (Global Positioning System: 汎地球測位システム) を利用した, 広域な地形の三次元形状を, 短時間に連続して計測可能なロボットを開発した。関西国際空港, 武蔵丘陵カントリー倶楽部ほかで導入し, 良好な成果を得ている。

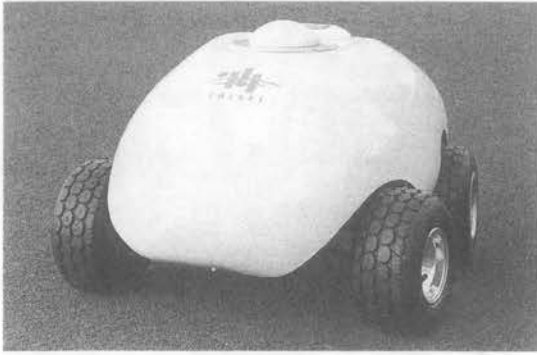


写真-40 GPSロボット「てんでん虫」



写真-41 GPS総合工事管理システム

表-24 GPSロボットの主な仕様

全長×幅×高さ	1,340 mm×730 mm×520 mm
最小回転半径	1,300 mm
連続走行	4 h
登坂能力	15°

本ロボットは、GPS受信機を搭載し、無人で走りながら、高速に連続して三次元地形を計測していく。本ロボットを使用し、システム化を図ることで、地形計測のみならず、計画から竣工に至るまでの一連の総合工事管理が効率的に行える。

本システムCG（コンピュータ・グラフィックス）技術との連動によって、等高線図、立体図、縦横断図、土量計算書などの各種図・表を出力する。さらに、設計支援システムによって、土工事の計画・設計の段階から施工・竣工に至る、一連の管理を行う高度化システムとなっている（写真-41参照）。

本システムの主な特徴は、次のとおりである。

- ① 連続して多点計測が短時間に行える。
- ② 三次元データをオンラインで出力できる。
- ③ 設計支援システムとの一貫したシステムとなっている。

#### (5) コンクリート打継面処理（グリーンカット）システム「KAME & ZŌ」（写真-42、写真-43参照）

ハザマでは、日進ジェット工業、建機エンジニアリングと共同でコンクリート打継面処理（グリーンカット）システム「KAME & ZŌ」を開発、採用した。

本システムは、「KAME」によるジェットイングと「ZŌ」によるずりの回収・運搬を機械化することにより、従来より一層の合理化と苦渋作業を解消したものである。

本システムの特徴は次のとおりである。

「KAME」

- ① コンクリート打継面の凹凸に影響されず、一様な処理ができる。
- ② 1バスで処理し、300 m<sup>2</sup>/h以上の純施工能力を有する。
- ③ 無段変速装置を持ち、連続定速走行が可能である。
- ④ 小型、軽量化を図るため、高圧水発生装置を別置式にし、高圧水ホースによる導水型処理専用機である。
- ⑤ 深掘り防止用プレート（遮蔽板）を設けている。
- ⑥ 緊急自動停止機能を有している。
- ⑦ 最大吐出圧力450 kg/cm<sup>2</sup>、最大吐出水量175 l/min、ロータ最大回転数800 rpmである。

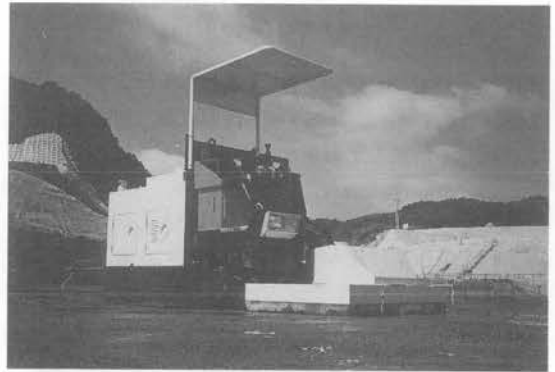


写真-42 KAME



写真-43 ZŌ



〔Z〇〕

- ① 補給水圧 0.8~1 kg/cm<sup>2</sup>, 補給水量 80~100 l/min 程度で行なえば取残しがない。
- ② 吸引能力 (静圧 -65 cmHg, 風圧 54 m<sup>3</sup>/min) が大きい。
- ③ レシーバタンクを2基搭載しているので、連続運転が可能である。
- ④ 吸引ノズルは伸縮ブームを採用している。

(6) 敷きならし自動操向システム (写真—44, 写真—45, 図—33 参照)

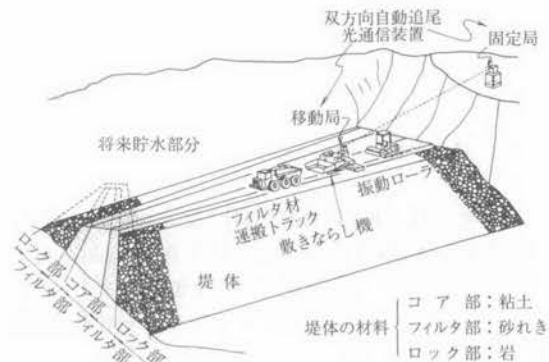
フジタは、ロックフィルダム工事におけるフィルタ材を自動操向により敷きならすシステムを開発、沖縄県石垣市の名蔵ダム工事において、精度などの検証を行うとともに実用化した。

「敷きならし自動操向システム」は、敷きならし機 (アスファルトフィニッシャを改造) と双方向自動追尾光通信装置から成っており、ダムサイトに置かれた固定局と敷きならし機に搭載した移動局が互いに交信しながら、あらかじめパソコンに入力した座標値を自動で移動して作業を進めていく。敷きならし機は、アスファルトフィニッシャのならし部の左右にガイドプレートを取付け、敷きならす幅と高さを一定に保つように改造したものである。

従来、フィルタ材の敷きならし作業は、ダンプでフィ

ルタ材を運搬し、山積み状態で荷降ろしし、ブルドーザで一定の高さにならしていく。しかし、この方法ではフィルタ材が左右にこぼれて、材料のロスが多くなる。また、曲線部施工に対しては準備作業として測量にかなりの労力を費やしていた。これらの作業には、作業員が常に2~3人必要となり、材料のロス率軽減と省力化が強く望まれていた。

このシステムを使用することで、フィルタ材のロスを大幅に削減し、最小限の測量となるため、特に曲線部測量に対しては労力と時間の省力化に大きな効果をあげることができた。



図—33 敷きならし自動操向システムを使用したロックフィルダムの施工概念図



写真—44 敷きならし自動操向システム (1)



写真—45 敷きならし自動操向システム (2)

# ISO 9001 (品質システム—設計・開発・製造・据付け 及び付帯サービスにおける品質保証モデル)

## 認証取得への取組み

西沢和夫\* 小西秀昭\*\*

### 1. はじめに

1993年1月、東京流機製造(株)横浜工場はISO 9001の要求する品質保証システムの認定に関し、LRQAからの認定証を受領した。認定証番号は922584であった。ISO 9001認定取得のプロジェクトチームを結成してから約1年目であった。

当工場は、米国インガースランド社・建設鉱山機械グループにおいて油圧クローラドリルの設計・製造を担当し、世界40カ国以上へ輸出している専門工場である。当工場の認証取得の動機は、親会社であるインガースランド社が今後の世界市場における販売活動において、ISO 9000シリーズの認証取得が不可欠の要件であると判断し、世界の関連工場に通達を出したことに端を発している。幸いにも当工場は、グループ内で最も短期間で認証取得することができた。

当工場は、資本金1.25億円、売上高約73億円(1992年度)の中規模企業で、会計監査以外の外部システム監査を受けた経験もなく、いわばすべてが未知の経験の連続の中で、全従業員から関連企業までが一丸となって努力した結果ようやく認証に至ったというのが実状である。日本国内のこれまでのISO 9001の認証取得については、大企業の認証取得事例が多く、その場合には企業内の経営資源(一般に人、物、金、情報と言われる)が十分整備されているため基本的には既存のシステムに不足分を追加すると言うやり方で認証に至っているように見受けられる。しかしながら、中・小規模の企業では実態としての品質保証体制は、システム化されていない場合が多



図-1 東京流機製造横浜工場 ISO 9001 認証取得の流れ

くISO 9001の要求事項20項目すべてを満足するためにはかなりの努力が必要になるとみられる。最近、無理をして認証を取得したが継続・維持できなくなってISOの認定証を返したいという企業が出てきたと言うことを聞いた。ISO 9000シリーズの認証を、無理して取得しても6カ月ごとの監査があり、このような事態を避けるためには、認証取得する際に永続的な維持運営が可能な品質システムを作っておくことが絶対に必要である。

当工場に対して、昨年認証取得に取組んでいる間にもオーストラリアやヨーロッパ諸国の現地営業所から、早くISO 9001を取得して欲しいとの要望が多く寄せられかえってそれが励みになった。いずれにしても、企業の大小を問わず製品輸出をしている建設機械メーカーにとってなくてはならない、入札、商談等において品質の良さを認証できる唯一の国際的な資格要件になっていくものとみられる。以下主に、認証取得のための社内体制、品質システム監査・認証、およびISO 9001規格の20項目

\* NISHIZAWA Kazuo  
東京流機製造(株)品質保証課長

\*\* KONISHI Hideaki  
東京流機製造(株)営業管理課長

の内「文書管理」を中心とした規格の要求に対応した品質保証システムについて、当工場の認証取得に至るプロセスを紹介することで、これから認証取得活動を始めるメーカーの方々の参考になれば幸いである。当工場の認証取得のプロセスは、図—1を参照願いたい。

## 2. 認証取得のための社内体制

認証取得のために、最も重要な成功の要件になった点をまとめてみると、以下の3項目に集約される。各項目について、実際に推進する上でのポイントを以下の3項目に絞り、簡単に述べてみたい。

- ① 経営トップと各部門長による熱意と強力なリーダーシップ
- ② ISO 9001に精通しかつアドバイザー的な役割を果たせる社内専任者
- ③ 各部門業務の徹底した標準化と文書化

### (1) 経営トップと各部門長

当然の事であるが、ISO 9000シリーズの認証取得は経営トップから通達されるのが普通である。その要求がユーザであれ、親会社であれ、会社方針として展開がトップの指示の下に始まる。ISOは、工場単位での認証取得が基本であるから、品質システム上の「経営者」は通常「工場長」や「事業部長」が担当する例が多くなる。当社でも「品質保証マニュアル」の責任者は工場長である。既に品質保証システムが確立している工場ならまだしも、これからシステム化しなければならない場合には、かなり大変な全社努力を覚悟しなければならない。時間も限られていることから全社的かつ積極的な盛り上がりなしに成功はおぼつかないことになる。そのためには、常に経営者が熱意を持っているということを生業員に伝える場を持つことが必要であり、当社では月に1回工場全体説明会を持つことで、同時にISO 9001の啓蒙も図った。工場監査では、経営トップがどのようにISO 9001の啓蒙活動をしているのかが審査対象になるのでこのことは後に重要な意味を持つことになった。

### (2) ISO 9001 専任者

ISO 9001の規定要求事項は、あらゆる産業に適用することを前提に作られているため、要求事項の内容が抽象的で解りにくい点が多い。つまり、ISOが何をどの程度まで要求している、それが自社ではどのように適用され、結果としてどのような社内規程と記録の作成に展開されているかを明確にしなければならないのである。しかも規程要求事項は20項目に分かれ工場の全部門に展開しなければならない、広範囲の内容となっている。そのため標準化技術と社内の全部門の業務内容に精通した者

を専任者とするのが絶対に必要になる。当社では筆者がその任務に指名され、導入の事務局として各部門業務の分析、ISO 9001の20項目の要求内容比較分析、進捗予定表の作成と問題点の解決、標準化のための社内システム作りの立案とその実行の推進等、入社以来最も多忙な1年間を過ごすことになった。その際に最も注意しなければならないのは、どのようなレベルの品質システムを構築するかと言う点である。20項目の要求事項に沿って各部門の業務システムを再構築する際に、できるだけ実行可能でコストがかからないシステムの構築に配慮することが、認定を取得した後に維持運営可能かどうかを決定することになる。認証取得後の外部定期監査は確実に6カ月ごとに実行されるからである。

### (3) 標準化と文書化

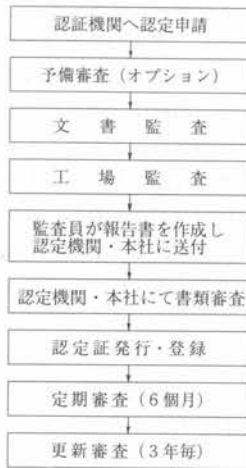
ISO 9001の要求事項に適合するシステム作りの基本は、「業務の標準化」であると考えられる。その前に、「品質」とは何かと言う点について社内のコンセンサスを得ておく必要がある。当社でも、この点に関してISO 9001の要求する「品質」への理解に手間取った。つまり従来の「品質」という言葉が、製品や部品と言った物の品質をイメージさせるため、特に事務部門に対する業務の標準化がスムーズに進まず苦労した点であった。これは、どちらかというところ「物の品質」主体の日本的経営の発想に馴染みにくいのではないかと考えられる。

具体的な進め方としては、各部門の業務をISO 9001の要求事項に基づいて見直し、その結果標準化された業務を「部門管理規程」と「作業手順書」に展開することが必要になる。特に、「作業手順書」に従った業務と、その結果をどのような形で「品質記録」に残しておくかを明確に決めなければならない。作業手順書はISO 9001の管理文書に指定されているため、発行、配付、改訂、回収、廃棄が確実に管理されなければならない。従来の「読む手順書」から「見る手順書」への転換を「QC工程表」によって図り、管理を容易化した。

## 3. 品質管理システム審査登録制度

### (1) 審査登録制度

ISO 9000シリーズの認証を得るための、審査登録制度は民間の第三者認証機関によって行われる。本審査は、文書監査と工場監査に分かれる。本審査に合格すると、監査機関によって報告書が作成され、その後認定機関本部の審査を経て認定書が正式に発行される。最近では、世界各国から本部への報告書が急増しており、認定証の発行に数カ月要すると言う話も聞かれる。審査の手順は図—2のとおりである。



図一2 審査の手順

## (2) 認証機関の選定

認証取得活動を始めるに当たって、初期に決めなければならないのが認証機関の選定である。1992年1月の時点で予備審査を含めて本審査までに約1年かかった。その後申請企業の数が増しているところから、可能な本審査の日程を決めるためにも、あらかじめ認証機関を決めて監査日程の確認を取っておくことが必要である。

日本においてISO 9000シリーズの認証業務は、JMI、LRQA、BSI等の民間機関が実施している。当社は、インガールランドグループで既に認証を取得した英国工場が選定したのと同じLRQA(英Lloyd's)を選定した。

## (3) 予備審査

審査のプロセスは、予備審査と本審査に分かれる。ただし、予備審査は申請企業の選択項目である。今までに顧客や第三者認証機関による正式な監査・認証を受けたことのない企業は必ず受けることをお勧めしたい。本審査のデモンストレーションであり、かつコンサルティングをしてもらう貴重な場でもあるため、そのメリットは大きい。当社の場合、本審査の時と同じ審査官が審査したため、前もって審査の方法を学ぶことができたと同時に、それまでにためておいた多くの質問をすることによってISO 9001の要求事項の意味を理解することができ、その後の導入過程において役に立つことになった。

## (4) 本審査

本審査は、文書監査と工場監査に分かれる。当社の場合は、文書監査1日1名、工場監査4日1名にて実施された。文書監査は、工場にて「品質保証マニュアル」を中心にして進められた。また、製品に関連する法規についてもこの時点で審査された。「品質保証マニュアル」

については、その構成内容がISO 9001の20項目の順に従って構成され、各々の要求内容に基づいて自社の具体的な展開内容が記述されているかが審査された。

工場監査では、以下の5項目を主に審査された。

- ① 品質保証システムが存在しているか
- ② 品質保証システムが適切に維持・管理されているか
- ③ 品質保証システムがISO 9001の要求事項をすべて満足しているか
- ④ 品質保証システムが社内規格、工業規格、関連法規を満足しているか
- ⑤ 品質保証システムが効果を発揮しているか

以上の審査項目が、まず文書と記録の形で存在しているかを審査する。「品質記録」と指定されたものは、少なくとも4~6カ月の実績が要求される。

監査中に重要な不適合項目が発見されると「ホールドポイント」となり3カ月以内の再監査が必要になる。軽微であるが改善を要する不適合は「オンゴーイングポイント」となり、同一種類の「オンゴーイングポイント」が多数発見された場合は「ホールドポイント」と同様の処置が適用される。当社は、幸いにも7項目の「オンゴーイングポイント」が発見されただけで、審査に合格することができた。

## 4. ISO 9001 要求事項

### (1) 品質システム文書、品質記録

監査が、「品質システム文書」と「品質記録」を主な対象として実施されることから、これらの文書に密接な相互関連性をもたせておく必要がある。当社は、品質システムの骨格を「管理文書」で作成し、その結果を品質記録で確認しておくという体系を作ることにした(図一3「品質システム基本文書の構成要素」参照)。監査に対する対応としては、システムの骨格となる文書を「管理文書」と定義し、すべての管理文書を各部門の管理規程に「管理文書一覧表」と言う形で明記し、管理手順を明確化した。



図一3 品質システム基本文書の構成要素

これらの文書は、ISO 9001, 4.5「文書管理」の項における要求事項の3要素である、

- ① 管理文書の審査・承認責任の明確化
- ② 管理文書の配付先の明確化
- ③ 廃止または改訂された管理文書の回収・廃棄責任の明確化と確実な実行

の各々の裏付けが不可欠である。この点は、ISO 9001品質保証システムのエッセンスとも言うべきものであり、この点を確実に全社的なシステムとして構築しておかないと各部門の品質保証のサブシステムが構築できないことにもなりかねない。ISO 9001に基づいた品質システムの導入にあたって十分に検討を重ねておくべき重要事項であると思われた。

当社の場合、文書の管理手順と指定文書の決定は、もともと文書化された品質システムが明確に存在していなかっただけに最も困難な仕事であった。システム全体の効率化のためにも、今後継続して文書管理システムを改

善していかなければならないと考える次第である。

## 5. ま と め

当社としても親会社からの指示によって全社的な努力のもとで、ようやく1年で認証を取得したという状況であるが、導入過程で多くの無駄な努力もし、反省される所も多い。また、ISOの認証を取得したけれどその後の維持運営が困難になった企業もあるということも最近聞かれることから、ISO 9000シリーズの認証取得への挑戦を始めるにあたっては、できるだけ多くの企業が速やかに取得するとともに、取得結果が企業経営の効率化に貢献するような取組みが望まれる。ヨーロッパでは、各業界ごとにISO 9000シリーズの認証取得のためのガイドランスが作られていると言われていることから、日本でも早くそのような対応ができ、効率よく取得ができることを期待したい。

## トピックス

### 海外技術研修生の受入制度について

(財)海外技術者研修協会は、発展途上国に対する技術協力の一環として民間ベース技術研修事業を推進しており、1992年度は3,623名の海外技術研修生を受入れ、現在までに5万5,000名を越える人数に達している。

企業が海外から技術研修生を受入れる場合、渡航費、滞在費、研修経費などの経費、あるいは日本社会への円滑な適応を容易にする導入研修の実施業務などが発生し、企業にとっての負担は相当なものになる。この制度は、このような企業の負担を軽減し、日本での研修を通じて発展途上国への技術移転を促進することを目的としている。国からの補助金を受けており、中小企業にもできる限り幅広く利用いただくこととしている。

#### ◎制度利用の特典

- 受入れ・研修経費の軽減
- 簡便な査証(ビザ)取得手続き
- 導入研修(日本語会話学習、生活ガイダンス等)の実施
- 海外旅行傷害保険(治療費、傷害死亡・後遺傷害)の加入
- 管理技術研修(セミナー形式)の実施
- 研修指導員の訓練セミナー
- 安全で便利な研修センターの宿舍利用

#### ◎制度利用の条件

- 研修生の派遣国が発展途上国であること
- 研修内容が当協会の定める要件を満たしていること

なお、詳細については下記協会にお問合せ下さい。

(財)海外技術者研修協会国内業務部受入管理課

〒120 東京都足立区千住東1-30-1

Tel 03-3888-8221 Fax 03-3888-8242

## 建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：株式会社荏原金剛

技術の名称：水リサイクル式吸引洗浄車  
(エバラマグナス・スーパー2001)

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

### 1. 審査証明対象技術

本機はトラックシャシに回収タンク、真空発生装置、濾過装置、高圧水発生装置、水切り装置、その他の付帯設備を搭載したものである。

管路内の堆積物を高圧水噴射によってマンホール直下にかき寄せ、真空により回収タンク内へ吸引し、濾過装置により分離した汚水を洗浄水として再利用する。

また、回収タンク内へ吸引された汚水および管路内の堆積物は水切り装置の操作によって濃縮され、余分な汚水は管路内に排出し、回収タンクの堆積物の含水率を既存技術に比べ低下させる。

本機構造概念を図-1に、作業状況を写真-1に示す。

### 2. 開発の趣旨

管路内清掃作業は、多くの車両と人手が必要であり、苦渋作業であることから、人員の確保も難しい。

そこで、本機はその作業の省力化と能率化を行い経費の削減を図るものである。

### 3. 開発目標

水リサイクル式吸引洗浄車の開発目標は次のとおりである。

- ① 従来、給水車、高圧洗浄車、吸引車等の組合せで行っていた清掃作業を1台の車両で行える。
- ② 吸引した汚泥水を濾過処理し、洗浄水として再利用できる。

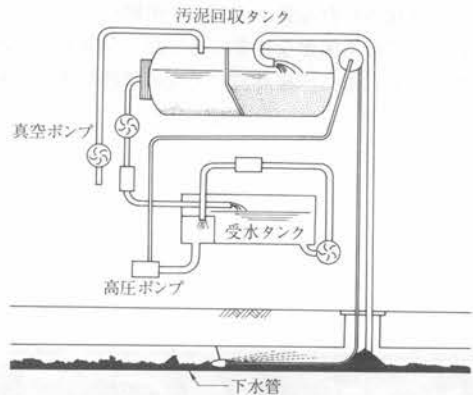


図-1 構造概念図

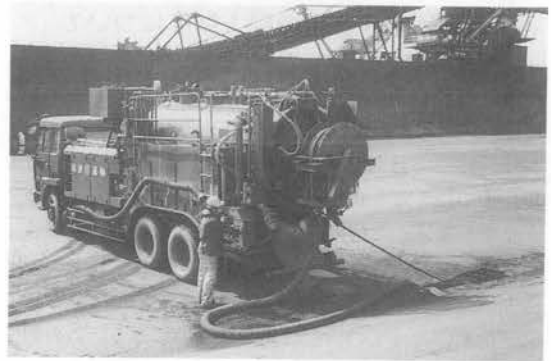


写真-1 作業状況

- ③ 強制水切りにより、回収されたタンク内土砂等の含水率を従来方式よりも下げることができる。
- ④ 機械の主操作は1人でできる。

### 4. 審査証明の方法

本技術の審査は、開発目標に対して以下の項目を確認することとした。



開発目標	確認方法
従来、給水車、高圧洗浄車、吸引車等の組合せで行っていた清掃作業を1台の車両で行える。	(1) 性能確認試験 (2) 立会い試験
吸引した汚染水を濾過処理し、洗浄水として利用できる。	(1) 性能確認試験 (2) 作業限界確認試験 (3) 立会い試験
強制水切りにより、回収されたタンク内土砂等の含水率を従来方式よりも下げることができる。	(1) 性能確認試験 (2) 立会い試験
機械の主操作は1人でできる。	(1) 図面 (2) 立会い試験

## 5. 審査証明の前提

- ① 本機は、適正な品質管理のもとに製造されたものとする。
- ② 施工は、適正な施工管理と機械操作のもとに行われるものとする。

## 6. 審査証明の範囲

審査証明には、依頼者側より提出された開発の趣旨・開発目標に対して設定した性能確認試験、立会い試験お

よび施工実績を確認した範囲とする。

## 7. 審査証明結果

前記の開発の趣旨・開発目標に照らして審査した結果は、以下のとおりであった。

- ① 従来、給水車、高圧洗浄車、吸引車等の組合せで行っていた清掃作業を1台の車両で行えることが確認された。
- ② 吸引した汚泥水を濾過処理し、洗浄水として再利用できることが確認された。
- ③ 強制水切りにより、回収されたタンク内土砂等の含水率を従来方式よりも下げることが確認された。
- ④ 機械の主操作は1人でできる。

## 8. 留意事項及び付言

本機を使用する際は、以下のことに留意すること。

- ① 当該車両の機能を十分に発揮するためには、清掃する管路内に適切な水量が必要である。
- ② 管路内の清掃作業を機械操作員1名と補助作業員1名で実施できる。

# 建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：森田特殊機工株式会社

技術の名称：リサイクル式高圧洗浄車  
(ウォーターマスター)

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

### 1. 審査証明対象技術

本機は、1台の車両に高圧ポンプ、真空ポンプ、タンク、フィルタ等を搭載したものである。

下水管内を高圧水で洗浄し、発生した汚泥水をタンクに吸引し、サイクロンおよびフィルタで濾過処理した汚水を洗浄水として再利用する。

洗浄ホース用ホースリールは機械力(油圧)により、旋回、送り出し、巻取りが行える。吸引作業時の吸入ホースの上昇・下降を機械力(油圧)で行う。

本機構造概念を図-1に、作業状況を写真-1に示す。

## 2. 開発の趣旨

下水管清掃作業は、多くの車両と人手が必要であり、苦渋作業であることから、人員の確保も難しい。

そこで、本機はその作業の省力化と能率化を行い経費の削減を図るものである。

## 3. 開発目標

リサイクル式高圧洗浄車の開発目標は次のとおりである。

- ① 従来、給水車、高圧洗浄車、吸引車等の組合せて行っていた清掃作業を1台の車両で行える。
- ② 吸引した汚泥水を濾過処理し、洗浄水として再利用できる。
- ③ 洗浄・吸引等の主操作は1人で行える。

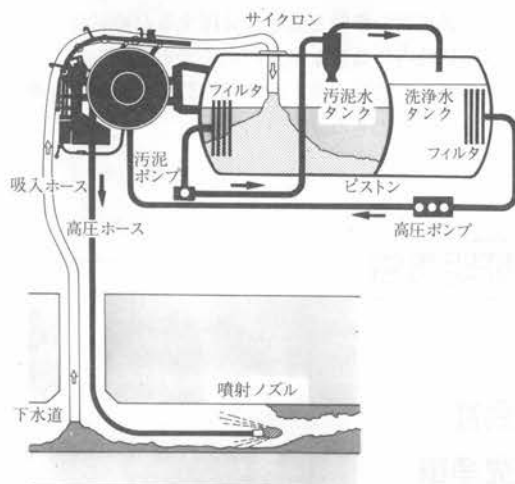


図-1 構造概念図



写真-1 作業状況

## 4. 審査証明の方法

本技術の審査は、開発目標に対して以下の項目を確認することとした。

開 発 目 標	確 認 方 法
従来、給水車、高圧洗浄車、吸引車等の組合せて行っていた清掃作業を1台の車両で行える。	(1) 性能確認試験 (2) 立会い試験
吸引した汚染水を濾過処理し、洗浄水として再利用できる。	(1) 性能確認試験 (2) 立会い試験
洗浄・吸引等の主操作は1人で行える。	(1) 性能確認試験 (2) 立会い試験

## 5. 審査証明の前提

- ① 本機は、適正な品質管理のもとに製造されたものとする。
- ② 施工は、適正な施工管理と機械操作のもとに行われるものとする。

## 6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者側より提出された開発の趣旨・開発目標に対して設定した性能確認試験および立会い試験によって確認した範囲とする。

## 7. 審査証明結果

前記の開発の趣旨・開発目標に照らして審査した結果は、以下のとおりであった。

- ① 従来、給水車、高圧洗浄車、吸引車等の組合せて行っていた清掃作業を1台の車両で行えることが確認された。
- ② 吸引した汚泥水を濾過処理し、洗浄水として再利用できることが確認された。
- ③ 洗浄・吸引等の主操作は1人で行えることが確認された。

## 8. 留意事項および付言

本機を使用する際は、以下のことに留意すること。

- ① 当該車両の機能を十分に発揮するためには、清掃する管路内に適切な水量が必要である。
- ② 洗浄・吸引等の主操作を1人で行うためには、ホースリールの旋回範囲内の作業であることが必要である。

# トピックス

## 第123回建設機械新機種発表会の開催

(社)日本建設機械化協会が、昭和30年に第1回目の新機種発表会を開催して以来、今回で第123回を数え、大変暑い中、多数の関係者が参加された。

今回発表された新機種は、三和機材(株)(共同開発：利根地下技術(株)、成幸工業(株))の開発による「低空頭3軸オーガ“STS工法機”」である。

日時：7月14日(水)11:00~15:00

場所：説明会……成田国際文化会館・大ホール  
実演会……三和機材・成田工場

参加者：350名(内訳は表-1のとおりである)

表-1 参加者内訳

建設省	23
運輸省	1
団体関係	3
マスコミ	12
建設業・商社・リース業ほか	269
その他	42
合計	350名

大型クレーンや杭打機械の転倒事故が発生している。ことに最近では、住宅密集地の狭い現場で、周囲に家屋が接近したような現場での施工も珍しくなくなってきた。

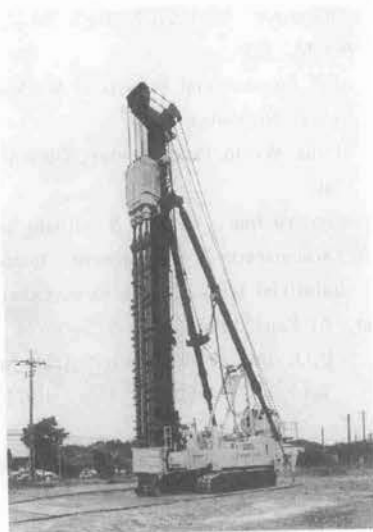


写真-1 低重心3軸オーガ機

本機はそのような周囲環境への配慮と安全性を主体に、①転倒の撲滅、②周辺住民への威圧感を取除くこと、③操作性の向上に重点を置いて開発されたものである。

本機的主要な特長は次のとおりである。

① 全体の地上高さの低減

従来機の地上高さは35.3mあったものが、新機種は17.5mと大幅な高さの低減を達成することができた。これは従来1本のロッドのものを3段伸縮ロッドの採用によりそれが可能となった。

② 2倍の安定性を確保

従来機の安定性7.7度に対し新機種は15.8度を達成することができた。

表-2 開発機と従来機の諸元比較表

比較項目	開発機	従来機
リーダ長	15 m	33 m
地上高さ	17.5 m	35.3 m
掘削深さ (標準装備)	25.3 m	直線部 26.4 m
		コーナ部 23.8 m
重心 旋回中心より 前方 地上高さ	0.66 m	0.61 m
	4.6 m	9.1 m
安定度	15.8°	7.7°

なお、本誌8月号(第522号)に「低重心3軸オーガ機の開発」と題して本機が紹介されているので、参照下さい。



写真-2 施工実演会

# 海外情報

From Overseas

協会宛に案内のあった催し物等を紹介し、興味ある方は各問合せ先(下記)に「建設の機械化」誌にて知った由、明記の上、直接(特に明記無い場合は英文にて)お問合せ下さい。なお、当協会関連の英語名は次のとおりです。

日本建設機械化協会 JCMA  
(Japan Construction Mechanization Association)

「建設の機械化」 Monthly Bulletin of JCMA

Kensetu-no-kikaika (Construction Mechanization)

(注) 期日等が公開後でも変更されることがあります。訪問等する場合には必ず主催者に確認して下さい。

## 1. 建設、建設機械関係展示会

### (1) INTER-BUILDING, SHANGHAI '93

International Urban Building & Construction Exhibition

Dates : 8-12 October 1993

Location : Shanghai International Exhibition Center, Shanghai, People's Republic of China

Exhibits : Building materials, Construction equipment, Interior decorative materials, Ventilation, Fire resistant

Organizer : Gardiner-Caldwell Communications Ltd.  
22/F., Hang Lung House, 184-192 Queen's Road Central, Hong Kong  
Tel : +852-543-5922 Fax : +852-854-1267

### (2) CHINABEX '93

China International Building & Construction Exposition

Dates : 13-17 October 1993

Location : China International Exhibition Centre, Beijing, China

Exhibits : Building materials, Interior design, Information technology in building, Machineries and others.

Organizer : インターコミュニケーションズ(株)  
東京都中央区銀座6-16-5  
さ可井吉野ビル2F(日本語にて可)  
Tel : 03-5565-0861, Fax : 03-5565-0860

### (3) BATISUD (Salon de la Maison) 建築展示会

Dates : 23 October - 1 November 1993

Location : Halle des Foires, Libramont, Belgium

Exhibits : Building materials, Home appliances, Equipment, Fittings for residence

Organizer : (2) CHINABEX '93 に同じ

### (4) INDOBEX '93

Indonesia International Building & Construction Exposition

Dates : 2-5 November 1993

Location : Kamayoran Exhibition Centre, Jakarta, Indonesia

Exhibits, Organizer : (2) CHINABEX '93 に同じ

### (5) INTERNATIONAL AUTUMN TRADE FAIR '93

Dates : 10-16 November 1993

Location : Dubai World Trade Center, Dubai, United Arab Emirates

Exhibits : Agricultural & gardening equipment, Building materials, Earth moving equipment, Wood-working machinery, Others

Organizer : Al Fajer Information & Services

P.O. Box 11183, Dubai, United Arab Emirates

Tel : +971-4-621133 Fax : +971-4-622802

### (6) THAIBEX '93

Thailand International Building & Construction Exposition

Dates : 11-14 November 1993

Location : Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand

Exhibits, Organizer : (2) CHINABEX '93 に同じ

### (7) A. I. M. '93

Arab International Industrial Machinery Show

Dates : 14-17 November 1993

Location : Dubai World Trade Center, United Arab Emirates

Exhibits : Construction, mining & oilfield machinery, Farm machinery & equipment, Hoists, Cranes, Industrial trucks & tractors, Others

Organizer : Al Fajer Information & Services

P.O. Box 11183, United Arab Emirates

Tel : +971-4-621133 Fax : +971-4-622802

### (8) BATIMAT '93 (第19回パリ国際建築材料見本市)

Dates : 9-14 November 1993

Location : Parc Des Expositions-Porte De Versailles

(ポルト・ド・ヴェルサイユ見本市会場)

展示品 : 新しいビルの建設や古いビルの改装のため

の、あらゆる種類の設備、製品、技術機器、  
小型機械、現場用工具 etc.

問合せ先：フランス見本市協会日本事務所

東京都港区六本木 5-5-1

Tel : 03-3405-0171 Fax : 03-3405-0418

General tunnel subjects

Future tunnels

Organizer : DSB Conference Service

Banegardspladsen 1,9

DK-1570 Kobenhavn V

Tel : +45-33-148099 Fax : +45-33-153042

## 2. 国際会議等

### (1) ASIAN ROAD SAFETY CONFERENCE (ARSC)

Dates : 25-28 October 1993

Location : Crown Princess Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia

Conference : Asian Road Accident Situation, Road Accident Countermeasures/Actions, Road Safety Research, etc.

Organizer : ASIAN ROAD SAFETY CONFERENCE 1993 Conference Secretariat, Unit A 2-22, Block A, 2nd Floor, P.J. Industrial Park, Jalan Kemajuan, Section 13, 46200 Petaling Jaya, Malaysia

Tel : 60-3-7571159 Fax : 60-3-7575011

### (2) INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGY OF BORED TUNNELS UNDER DEEP WATERWAYS

Dates : 03-05 November 1993

Location : Copenhagen, Denmark

Conference : Tunnels, design and constructions

## 3. その他

外国人労働者が日本での研修に最低限必要な、安全作業のガイダンスと研修生活の知識をコンパクトにまとめたビデオテキスト2巻10カ国版が完成した。

研修生の母国語で分かりやすく説明している。研修の最初の段階で利用すると効果的である。

#### a) テキストの内容

- 1-「安全第1」：安全通路、整理整頓、危険な場所、事故や災害の事例・危険を知らせる、防止方法、標識、服装・保護具
- 2-「研修生の一日」：時間を守る習慣、指導員の役割、朝礼、清掃・後かたづけ、危険な場所、手を洗う習慣

#### b) 10カ国版を制作

中国語（北京語）、アラビア語、タガログ語、英語、タイ語、スペイン語、ハンガル、フランス語、ポルトガル語、インドネシア語

#### c) 問合せ先

(財)国際研修協力機構 能力開発部

Tel : 03-3233-0992 長谷川

## 新機種紹介 調査部会

### ▶ブルドーザおよびスクレーパ

92-01-04	KOMATSU ブルドーザ D 37 A-5 ほか	'92.11 モデルチェンジ
----------	------------------------------	-------------------

'92/4 登場の小型ブル・モデルチェンジ機の第2弾である。ヒューマンファーストを基本コンセプトに、ステアリングレバーや作業機レバーをモノレバー化し、操作性と作業性を一段と向上した。レンタルユーザの増大に対応して、燃料、ラジエータ水量、エアクリーナエレメント目詰まり等のチェックを容易化した。運転席回りの音もれ防止、疲れないシートの採用などで快適な運転ができ、エンジン停止もキー操作とした。周囲騒音も、建設省低騒音新基準をクリアし、市街地での稼働に配慮している。



写真1 KOMATSU D 37 P-5 A ブルドーザ

表1 D 37 A-5 ほかの主な仕様

	D 37 A-5	D 37 P-5 A	D 37 PG-5 A
運転重量(t)	6.51	7.02	7.14
定格出力(PS/rpm)	81/2,500	同左	同左
最大けん引力(t)	9.49	9.45	9.03
全長×全幅(mm)	3,950×2,415	3,940×2,875	3,920×2,875
接地長×履帯中心距離(mm)	2,185×1,450	2,185×1,650	同左
接地圧(kg/cm <sup>2</sup> )/履板幅(mm)	0.37/400	0.26/600	0.27/600
走行速度(前進/後進)(km/hr)	6.9/7.5	同左	7.1/7.7
価格(百万円)	8.1	8.95	9.3

注：P型は湿地車、PG型はゴムクローラ湿地車である。

### ▶掘削機械

93-02-08	KOMATSU 油圧ショベル ニューアバンセ PC 100-6 ほか	'93.3 モデルチェンジ
----------	--	------------------

ヒューマンファーストを基本コンセプトとしたニュー

アバンセシリーズで、ワイドなキャブ空間と快適な室内環境で居住性と運転操作性を大幅に向上した。新油圧システム(圧力補償式 CLSS)採用により、コントロール性能の向上と同時操作性の良さを増し、作業性能と作業効率を高めている。ワンタッチの速度ダウンや掘削力アップ機能、ブレーカモード設定などのほか、スイング式オイルクーラ採用で、イージーメンテナンスを図り、冷却ファン変更等で騒音も低減した。外観は周囲の環境に調和したデザイン・カラーリングを実現している。多様化するユーザニーズに対応するために、標準仕様に加え、超低騒音車(67 dB(A))としての「エストラ」、重掘削仕様としての「+10」、更にすべての動きを電子制御し、各種の自動化機能を搭載した新系列として「ハイパー」シリーズを設定した。



写真2 KOMATSU ニューアバンセ PC 200-6 油圧ショベル

表2 PC 100-6 ほかの主な仕様

	PC 100-6	PC 120-6 [PC 130-6]	PC 200-6 [PC 210-6]	PC 220-6 [PC 230-6]
標準バケット容量(m <sup>3</sup> )	0.4	0.45	0.7	0.9
全装備重量(t)	10.7	11.7[12.3]	19.45[21.75] [20.85][22.65]	22.15[23.15] [23.55][24.45]
定格出力(PS/rpm)	80/2,100	85/2,200	135/2,200	160/2,300
最大掘削深さ(mm)	5,060	5,520	6,620	6,920
最大掘削半径(mm)	7,720	8,290	9,875	10,180
クローラ全長(mm)	3,305	3,480	4,080(4,450)	4,250(4,640)
クローラ全幅(mm)	2,460	2,460	2,780(3,080)	2,980(3,280)
走行速度(km/hr)	5.5/4.0/3.3	5.5/3.8/3.0	5.5/4.1/3.0	同左
登坂能力(度)	35	35	35	35
最大掘削力(t)	7.5(8.2)	7.8(8.5)	11.4(12.7)	13.3(14.5)
価格(百万円)	14.6	16.3[17.25]	22.4[24.6]	29.25[31.2]

注：表の仕様はアバンセ標準型の値を示し、[ ]内にヘビーデューティ型「+10」の値を示した。このほかに、PC 100には「エストラ」が、PC 120、PC 200には「エストラ」、「ハイパー」が、PC 130、PC 210には「+10ハイパー」の各仕様がある。又、表中の( )は、重量、クローラ寸法では各 LC 型の値、掘削力ではワンタッチ昇圧時の値を示す。



## 新機種紹介

93-02-09	住友建機 油圧ショベル SH 100 ほか	'93.7 モデルチェンジ
----------	--------------------------	------------------

基本性能と使いやすさを追求し、人間重視の思いやりのある機械をコンセプトとした「パークスシリーズ」の新型機である。作動油透析装置「クリーンネフロン」の搭載で作動油交換間隔が大幅延長されており、EM（イメージメンテナンス）システムの開発によって、フロントアタッチメント給脂間隔も、従来の50時間から1,000時間または6カ月ごとと飛躍的に延長（100、120型はオプション）された。4種類の作業モード選択、ワンタッチ掘削力アップスイッチ、走行3速化などで優れた作業能力を発揮でき、ゲートロックレバーによるシャットオフ機能、旋回ロックスイッチ、緊急停止ボタンの装備などで安全性も高い。



写真—3 住友 SH 200 油圧ショベル

表—3 SH 100 ほかの主な仕様

	SH 100 [SH 120]	SH 200 [SH 200 LC]	SH 220 [SH 220 LC]
標準バケット容量(m <sup>3</sup> )	0.4[0.45]	0.7[0.8]	0.9[1.0]
全装備重量(t)	11.5[12.5]	19.0[19.5]	22.8[23.5]
定格出力(PS/rpm)	82/2,000 [88/2,200]	133/2,020	159/2,150
最大掘削深さ×同半径(m)	5.08×7.82 [5.55×8.34]	6.69×9.95	6.69×10.41
クローラ全長×全幅(m)	3.38×2.49 [3.55×2.49]	4.17×2.8 [4.46×2.99]	4.26×2.99 [4.64×3.19]
走行速度(km/hr)	5.5/3.8/2.1[2.2]	5.5/3.3/2.3	5.5/3.4/2.4
最大掘削力(t)	7.9/8.7	11.6/12.7	14.1/15.4
価格(百万円)	14.8[16.6]	22.7[23.9]	29.6[31.4]

## ▶積込機械

93-03-04	KOMATSU 車輪式トラクタショベル アバンセローダ WA 100-3 ほか	'93.2 モデルチェンジ
----------	---	------------------

ヒューマンファーストを基本テーマとした新型機で、4段トランスミッションと電気式コントロールレバーの採用を WA 100（3A型を除く）まで広げ、作業性と操作性の改善を図った。パワーラインは信頼性の高い設計を採り、タイヤスリップの少ないトルクプロポーショニングデフを標準装備した。ラバーマウントの運転室、低騒音エンジン、大容量二重巻きマフラ、吸音材付き大形サイドパネルなどにより、耳元騒音を低減し、周囲騒音も標準車で建設省の低騒音基準値をクリアした。前後面に曲面ガラスを採用し、斬新なデザインとカラーリングで、市街地に調和する外観としている。



写真—4 KOMATSU・WA 200-3 アバンセローダ

表—4 WA 100-3 ほかの主な仕様

	WA 100-3 [WA 100-3 A]	WA 150-3	WA 200-3
バケット容量(m <sup>3</sup> ) (常用荷重t)	1.3(2.08)	1.5(2.4)	1.9(3.04)
運転整備重量(t)	6.715[6.655]	7.835	9.755
定格出力(PS/rpm)	85/2,400	110/2,400	125/2,400
ダンピングクリアランス×同リーチ(mm)	2,715×960	2,745×975	2,760×1,050
軸距×輪距(m)	2.6×1.78	2.7×1.82	2.9×1.95
走行速度(前進/後進)(km/hr)	34.5/35.0[34.5]	34.5/35.0	同 左
最小回転半径(最外輪中心)(m)	4.47	4.65	4.95
最大けん引力/最大掘削力(t)	7.6[7.5]/6.3	8.3/8.1	9.5/9.5
タイヤサイズ	16.9-24-10 PR	18.4-24-10 PR	17.5-25-12 PR
価格(百万円)	8.2[7.9]	11.6	15.15

注：3A型は前後進各3速トランスミッション搭載。その他はすべて各4速仕様車で、登坂能力はいずれも最大25°である。

## 新機種紹介

93-05-06	新キャタピラー三菱 車輪式トラクタショベル 950 F ほか	'93.7 モデルチェンジ
----------	--------------------------------------	------------------

操作性、居住性、安全性の向上を図った950 F、966 FのシリーズIIロード、および910 Fをベースにした多目的ロードIT 14 Fの新型機である。950 Fなどでは、フルオートマチックトランスミッションを標準装備するとともに、電気式ミッションレバー、イージーシフトスイッチの採用、またオプションで、一定速度(9.7 km/h)でスイッチを自動切換するオートライドコントロールシステムを装備できるなど、操作性をあげており、低騒音の内蔵型ROPSキャブを標準化し、建設省トンネル工事排ガス対策型建機の認定も取得している。またIT 14 Fは、旧14 Bの1.2 m<sup>3</sup>から1.4 m<sup>3</sup>にバケット容量をアップするとともに、Qアンプシステム操舵機構、パラレルリンゲージなどにより、フォーク、除雪ブローなど多用途に使える機械とした。



写真-5 CAT 950 F-IIホイールローダ

表-5 950 F-IIほかの主な仕様

	950 F-II	966 F-II	IT 14 F
標準バケット容量 (m <sup>3</sup> )	3.1	3.8	1.4
運転整備重量(t)	16.4	20.85	7.85
定格出力(PS/rpm)	172/2,200	223/2,200	86/2,400
ダンピングクリアランス (mm)	2,805	2,910	2,770
ダンピングリーチ(mm)	1,090	1,155	890
軸距×輪距(m)	3.18×2.09	3.35×2.2	2.54×1.725
走行速度(前進/後進) (km/hr)	34.8/38.8	34.8/40.0	34.5/20.2
最小回転半径(m)	6.6(タイヤ外側)	7.0(タイヤ外側)	4.7(最外輪中心)
タイヤサイズ	23.5-25-16 PR (L3)チューブレス	26.5-25-16 PR (L3)チューブレス	16.9-24-10 PR トラクションタイヤ (チューブレス)
価格(百万円)	23.0	34.4	10.2

### ▶運搬機械

93-04-04	本田技研工業 軽ダンプトラック V-HA 3改 V-HA 4改	'93.7 新機種
----------	---------------------------------------	--------------

小規模な土木作業、狭い路地での建築工事などの資機材運搬に使い勝手の良い、軽トラックベースの「アクティ・ダンプ」である。積載時も安定した走行性能を確保し、耐久性を向上させる4枚のリーフスプリングで後部支持をしており、2輪駆動のHA 3型のほか、不整地作業に応じて4輪駆動のHA 4型も発売された。静かな電動油圧式ダンプ機構を採用しており、荷台上昇時安全棒、誤操作防止の荷台昇降スイッチなどの配慮もある。



写真-6 本田 V-HA 4改「アクティ・ダンプ」4WD

表-6 V-HA 3改ほかの主な仕様

最大積載量	350 kg	全長×全幅	3,295×1,398 mm
車輛重量	840[880]kg	荷台寸法	1.84×1.3 m
最高出力	38 PS/5,300 rpm	価格	1,055[1,170]千円

注：表にはV-HA 3改の仕様を示し、[ ] 内にV-HA 4改の異なる値を示した。価格は東京地区の希望小売価格を示し、エアコンはオプションで128千円高となる。

## 文献調査 文献調査委員会

### 3台の機能を1台でこなす

Three's a Crowd When One Will Do

Construction Weekly  
30 June 1993

本機はフィンランドの Movax 社によって開発されている多目的車両で Unisto と呼ばれ建設作業の主流をなす油圧ショベル、ホイールローダ、マテリアルハンドラの少なくとも3つの機能を1台でこなすことができる。本機の開発者である Raunisto 氏によれば本機の適用現場として、市街地開発、道路維持工事を考えており次のように語っている。「道路やビル工事現場ではよく、ホイールローダ、油圧ショベル、テレスコピックハンドラを見かける。しかしながら、それぞれの機械は短時間しか使用されないという場合がしばしばある。したがって1台の機械でこれらすべての機能を果たせばこんなに多くの機械を持つ必要もなく、したがって機械のレンタル料、オペレータのコストを節約でき意義あるものと考えらる。」

本機は40 km/hで走行でき、これは従来の車輪式油圧ショベルのほとんどのものと同じである。また安定性を増すために前輪アクスルに独特のサスペンションシステムを開発し、また、後輪アクスルにはドイツのZF社のものを使用している。そして前後輪アクスルは揺動するとともに4輪ステアリングとなっている。「本機を油圧ショベルモードからハンドラあるいはホイールローダモードに変えるのは容易であり、短時間でできる。」と Raunisto 氏は主張しており次のように語っている。「アームシリンダの助けによりオペレータはバケットシリンダをメインブームの中に引込むことができる。こうすることによってホイールローダモードにおいてバケットブームはテレスコピックブームとして機能しアームシリンダはテレスコピックシリンダとして機能する。この一連の作動はキャブの中からコントロールでき1分程度の作業である。」

油圧機器は Rexroth 社から供給されている。特別のシリンダがバケットブームの支点を移動するために備えら

れており、支点を前後に2m移動することができる。バケットブームが前方に動き油圧ショベルモードになった時にはカウンタウェイトが後方に動き安定性を増している。本機のプロトタイプはフィンランドの Valmet 社製のエンジンを使用しており出力は80 kWである。また、本機を量産した場合、重量は10トン程度になるだろうと予想されている。



〈委員：藤川 茂〉

### 小口径トンネルをめぐる競争激化

Big Competition for Small Bore Markets

Tunnels & Tunnelling  
May 1993

地上溝に代わり小口径地下トンネルの需要は増加している。これに伴ってこういった小口径トンネルの修理やメンテナンス作業の無人化および自動化システムの開発競争が激化している。顧客にとっては選択の幅が広がり、業者にとっては、各種特許や実用新案による市場の占有の拡大の可能性が大きくなってきている。最近の小口径トンネルのメンテナンス作業の特徴として、

①修理システムの多様化、②各種ハイテク技術の導入による修理技術の向上が挙げられる。

また、メンテナンスおよび修理作業の具体例として、

①高圧水による洗浄、②モルタル吹付けによる壁面の再生、③痛みのひどい部分を短いパイプを引込み再びラ

## 文献調査

イニングする、④各種注入、⑤防水処理、⑥崩壊土砂の排出、掘削、⑦ITVによる調査などがある。

一つのシステムで上記したすべての作業に対応できるわけではないが、顧客にとっては最適なシステムを選択することにより有効活用ができる。これまでのような開削や人間が直接トンネル内に入ってメンテナンスを行うようなことは少なくなることは間違いない。



写真一 補修用パイプ

<委員：中村 俊男>

### 硬岩用削孔機械の自動化

The Automation of Hard Rock Drilling Machines

Tunnels & Tunnelling  
May 1993

硬岩削孔作業における自動化および計測技術導入の効用については、ここ10年間、さまざまな調査研究がなされてきた。将来は作業の自動化推進にともなって、削孔作業における施工計画とオペレーションの一体化が図れることにより統合化された施工管理が可能となる。特に情報処理技術の発達は、こういった作業の生産性を著しく向上させた。特に削孔作業と発破作業の合理化促進に大きく寄与したものとしてTamrock社のコンピュー



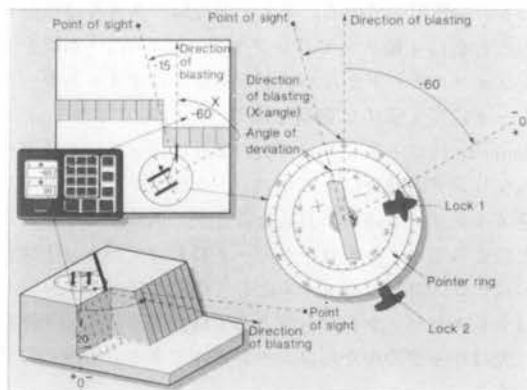
写真一 Tamrock Data Solo H 1006 RA コンピュータ搭載型削孔機

タ化された自動削孔システムがある。このシステムの採用により高精度の自動削孔が可能となった。この理由として次のものが挙げられる。

- ①初期削孔のずれがなくなった
- ②削孔のまがりが改善された
- ③偏位（平行移動等）や余掘りが小さくなった
- ④削孔深さ、直径がリアルタイムに把握できるようになった

硬岩削孔作業における自動化および計測の将来については次の項目について重点的に開発が行なわれるものと考えられる。

- ①自動化レベルの向上
- ②遠隔操作による無人化の促進
- ③情報処理、通信技術の導入
- ④故障診断技術の開発（エキスパートシステム）
- ⑤地質の変化へ対応できるデータベースの拡充（エキスパートシステム）



図一 Tamrock TIM 2000 自動削孔システム

<委員：中村 俊男>

# 整備技術 整備部会

## 伸縮ブーム型高所作業車の 自主検査要領

整備部会整備技術委員会

### 1. はじめに

高所作業車は、現在、約6万7千台余りが全国で動いている。このうち電気・通信業界が約32%を占め、残りが一般で使用されている状況であるが、その安全性と作業効率とから完全に足場にとって代わり、高所作業になくてはならない機械に成長した。

しかしながら、台数の増加とともに、事故も増加しているのが遺憾ながら現実である。

事故は取扱いのミスによるものが多く、続いて検査不備、整備不備によるもの等で発生している。

そのため平成2年に労働安全衛生法の政省令が改正、同年10月施行され、高所作業車もその運転、検査等に関し各種の規制を受けることとなった。

その中身は概略以下のとおりである。

- ① 運転資格として
  - ・作業床の高さ2m以上10m未満は特別教育修了者（規則第36条の10の4）
  - ・作業床の高さ10m以上は技能講習修了者等（施行令第20条の15）
- ② 検査として
  - ・月に1度の定期自主検査、年に1度の特定自主検査（規則第194条の19～22）
  - ・作業開始前点検（規則第194条の23）
- ③ その他
  - ・機械等貸与者等の措置（規則第666条～669条）

および高所作業車構造規格等が定められた。

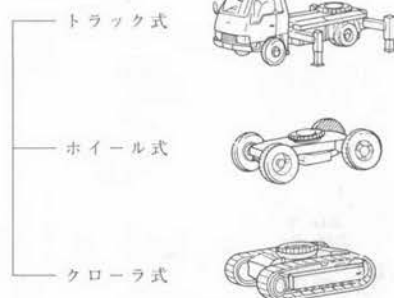
### 2. 高所作業車の種類

高所作業車の分類は、走行装置別の分類と作業装置別の分類とがあり、図-1に示す。

10年ほど前までは、トラック式の高所作業車がほとんどであったが、現在ではホイール式、クローラ式も種類・台数が大幅に増えている。

作業装置別にみると垂直昇降型が台数はもっとも多くこのため、本来ならば、もっとも台数の多い垂直昇降型高所作業車の自主検査全般について説明するのが妥当かも知れないが、ここでは一般的に使われていてなじみが深い伸縮ブーム型トラック式高所作業車作業装置の検査方法について説明することとした（トラック式の走行部分については運輸省主幹となるので省略します）。

#### ○走行装置別分類



#### ○作業装置別分類

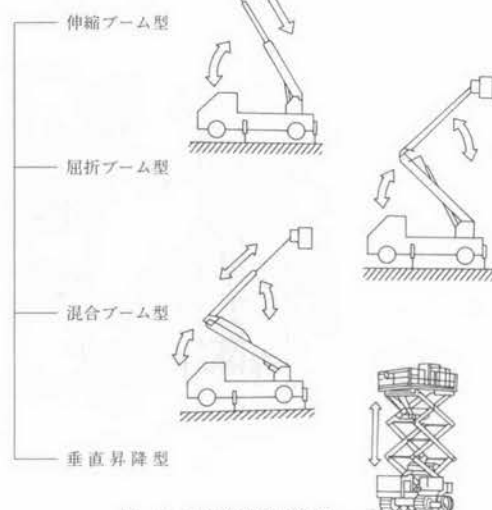


図-1 高所作業車の種類

**整備技術**

**3. 伸縮ブーム型トラック式高所作業車の構造**

伸縮ブーム型（トラック式）の例を図-2に示す。これは作業床の高さ12.5mの車両であるが、この機種に限定して、説明を進める。

図-3にこの機種の作業範囲図を示すが、ブームの位置（車両前後左右）、アウトリガの張出量に応じて作業範囲が自動的に制御されるようになっている。

動力源はトラックの原動機のミッションを介して、サイドPTOから取出し、プロペラシャフトによって油圧ポンプを駆動させる油圧駆動方式になっている。

ブームは角型3段構造で、第1ブーム、ターンテーブルに両端を固定された油圧シリンダの伸縮によって上下（起伏）し、油圧モータ・減速機によって360度ブームが旋回し、第1ブームと第2ブームに両端を固定された油圧シリンダによって第2ブームが伸縮、第3ブームは

ワイヤロープによって第2ブームと同時に伸縮する。

各操作はアウトリガ操作（下部のみ）、下部・上部の作業操作装置とも油圧式レバー操作方式となっている（図-4参照）。

上部操作は、作業床（バケット、バスケット）足元にフットペダルが取付けられており、上部操作時はこれを踏まないで操作ができないようになっている。

作業床は、ブームの上下の油圧シリンダによって起伏作業時において、自動的に平衡（水平）を保つようになっている。これら安全装置の内容を表-1に、取付け位置を図-5に、それぞれ示す。

**4. 検査要領**

伸縮ブーム型トラック式高所作業車に限らず、高所作業車の検査は、構造物の検査と安全装置の検査に大別されるが、中でも「安全装置」は特に事故災害につながる

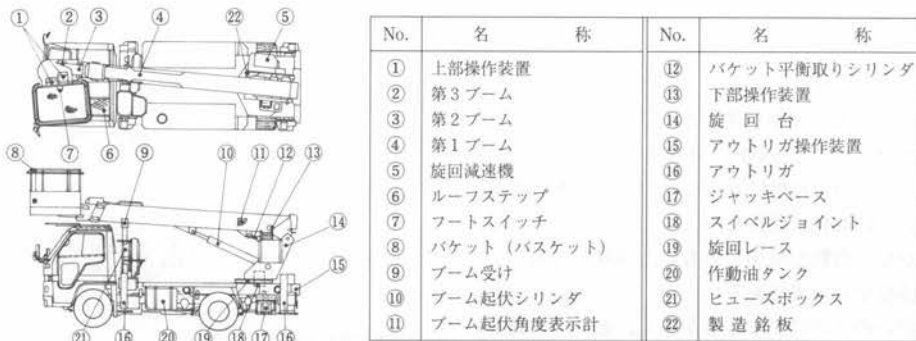


図-2 伸縮ブーム型トラック式高所作業車の例

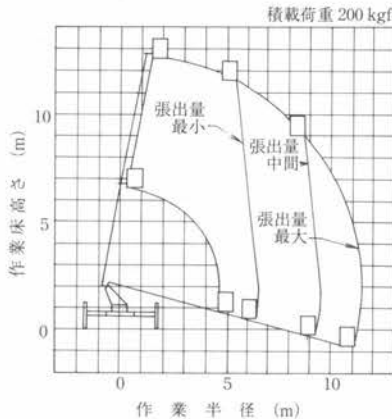
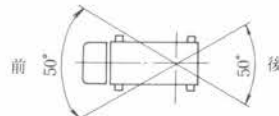


図-3 作業範囲図例

注1) 下記前後方向における作業範囲はアウトリガ最大張出時と同じである。

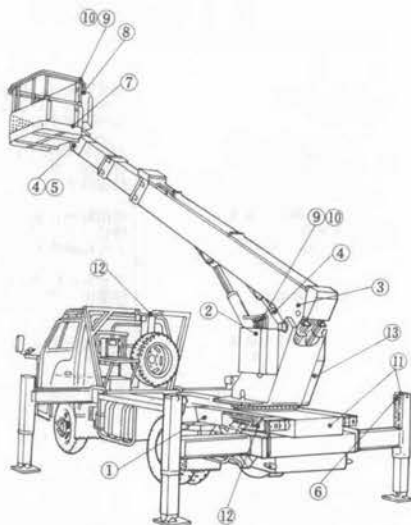
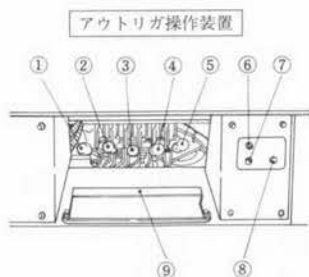


2) 作業範囲は水平堅土上におけるもので風速は16m/sec以下として計算したものである。

3) 上の作業範囲はブームのたわみは考慮されていない。

4) アウトリガ  
張出量最小 1,590mm以上2,600mm未満  
張出量中間 2,600mm以上3,300mm未満  
張出量最大 3,300mm以上3,350mm以下





No.	名 称
①	左 後 用 切 換 レ バ ー
②	左 前 用 切 換 レ バ ー
③	メ イ ン 操 作 レ バ ー
④	右 前 用 切 換 レ バ ー
⑤	右 後 用 切 換 レ バ ー
⑥	ア ク セ ル ス イ ッ チ
⑦	エ ン ジ ン 始 動 ・ 停 止 ス イ ッ チ
⑧	ジ ャ ッ キ 接 地 表 示 ラ ン プ
⑨	ア ウ ト リ ガ 張 出 量 表 示 器

No.	名 称
①	ブ ー ム 伸 縮 操 作 レ バ ー
②	ブ ー ム 旋 回 操 作 レ バ ー
③	ブ ー ム 起 伏 操 作 レ バ ー
④	緊 急 停 止 レ バ ー
⑤	バ ケ ッ ト 傾 斜 調 整 ス イ ッ チ
⑥	非 常 用 ポ ン プ ス イ ッ チ

No.	名 称
①	ブ ー ム 伸 縮 操 作 レ バ ー
②	ブ ー ム 旋 回 操 作 レ バ ー
③	ブ ー ム 起 伏 操 作 レ バ ー
④	緊 急 停 止 操 作 レ バ ー
⑤	エ ン ジ ン 始 動 ス イ ッ チ
⑥	エ ン ジ ン 停 止 ス イ ッ チ
⑦	電 源 確 認 ラ ン プ
⑧	電 源 ス イ ッ チ
⑨	ア ク セ ル ス イ ッ チ
⑩	バ ケ ッ ト 首 振 ス イ ッ チ
⑪	非 常 用 ポ ン プ ス イ ッ チ

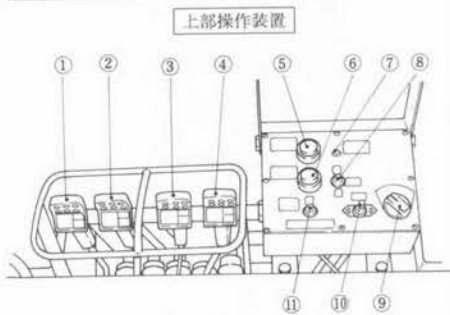


図-4 操作装置の例

図-5 安全装置取付け位置例

恐れがあるので、重要視して検査しなければならない。

安全装置の検査をメインにして、検査のポイントを以下に示す。

(1) 点検場所

点検場所は、十分な広さと高さのある場所が必要で、ブームを全伸長できるだけの高さで広さの場所で行わなければならない。

(2) 検査手順

検査手順の一例をフローチャートに示す(図-6参照)。以下このフローチャートに沿って要点を説明する。

(a) 静止検査(車両格納状態)

① 車両格納状態で、車両周辺を一回りして、油や水が下にこぼれていないかを目視で調べる。

② 作動油タンクの油量・汚れ・タンク周辺からの油

の損傷、PTOからの油漏れを目視で調べる。

⑥ プロペラシャフトを手動にて回転し、また上下左右に振って、振れ・摩耗を目視で調べる(目視で振れが大きい場合は、取外してダイヤルゲージで測定する)。

(b) 作動検査(エンジン始動、PTO "on")

① PTOからの異音、油漏れがあるか、聴診・目視で調べる。

② オイルポンプの異音、油漏れ、発熱を聴診・目視・触診で調べる。

③ オイルポンプの取付けボルトのゆるみ・折傷を目視・点検ハンマで調べる。

(c) アウトリガ検査

① アウトリガ操作レバーを操作し、レバーの重さ・レバーの引っかかりがないかを触感・目視で調べる。

② アウトリガ操作レバーを操作し、アウトリガを最大張出し、ジャッキのフロートが地面に着くか着かない程

漏れを目視で調べる。

③ シャシーフレームとサブフレームを取付けているセットブラケット(テンションブラケット)の溶接部のき裂とセットボルト(テンションボルト)のゆるみを目視および点検ハンマで調べる。

④ PTOレバーの“接”(on)“断”(off)を数回繰り返して、作動の円滑さを聴診・触感で調べる。

⑤ PTOケーブル・ロッド・リンク

## 整備技術

表-1 安全装置一覧の例

No.	名 称	主 な 働 き
1	リリーフバルブ (安全弁)	油圧回路内に設定圧力以上の高圧が発生しないようにし、油圧機器等を保護する。
2	ブーム起伏安全装置 (逆止め弁) 〔シングルホールディングバルブ〕	起伏下げ時の自走防止と、ホース破損時にブームが下がらないように保持する。
3	ブーム伸縮安全装置 (逆止め弁) 〔ダブルホールディングバルブ〕	伸縮時の自走防止と、ホース破損時にシリンダが勝手に自走しないように保持する。
4	作業床平衡装置	ブームの起伏角度が変わっても、作業床が常に平衡を保つように自動調整する。
5	作業床平衡安全装置 〔ダブルパイロットチェックバルブ〕	ホース破損時に作業床の平衡を保持する。
6	ジャッキ伸縮安全装置 〔ダブルパイロットチェックバルブ〕	ホース破損時ジャッキの縮みを防ぎ、車両の転倒を防止する。また、走行時にジャッキが落ちないように保持する。
7	フットペダル (フットスイッチ)	作業床部での誤操作防止のため、フットペダルを踏まないで起伏等、各操作ができない装置。
8	フック掛け	墜落防止用の安全帯のフックを掛ける
9	緊急作動停止装置	緊急時、ブームの作動を停止させる。
10	非常用ポンプ装置	メインポンプの作動ができない時の緊急降下用。
11	アウトリガインタロック装置	アウトリガが全部接地していないと、ブーム操作ができない
12	ブームインタロック装置	ブームがブーム受けに格納されていないと、ジャッキ操作ができない。
13	作動範囲規制装置	車両が転倒しないように、ブームの作業半径を規制する。

度に伸長して、アウトリガの、がた・き裂・変形・下面のグリース塗布状態を目視で調べる。

③ ジャッキのがた・き裂・変形・グリースの塗布状態、アウトリガフロートのき裂・変形、作動、取付け状態を目視で調べる。

④ ジャッキの上部カバーを取り外して、インタロックのリミットスイッチの作動、取付け状態を操作および目視で調べる(図-7参照)。

⑤ アウトリガ張幅検知のリミットスイッチカバーを取外してリミットスイッチの作動、取付け状態を操作、および目視で点検する(図-8参照)。

⑥ アウトリガ操作レバーを操作して、アウトリガの張幅を最小～最大と変化させて、リミットスイッチのカメラの作動・表示ランプの点灯状態を目視で調べる。

⑦ アウトリガを最大張出にして、4本のジャッキのうち1本だけを接地せずに、ブームの起伏「上」操作をして、ブームが動かないこと、アウトリガ表示ランプが消灯していることを目視で調べる。

またジャッキを4本とも完全に接地して、同様の操作

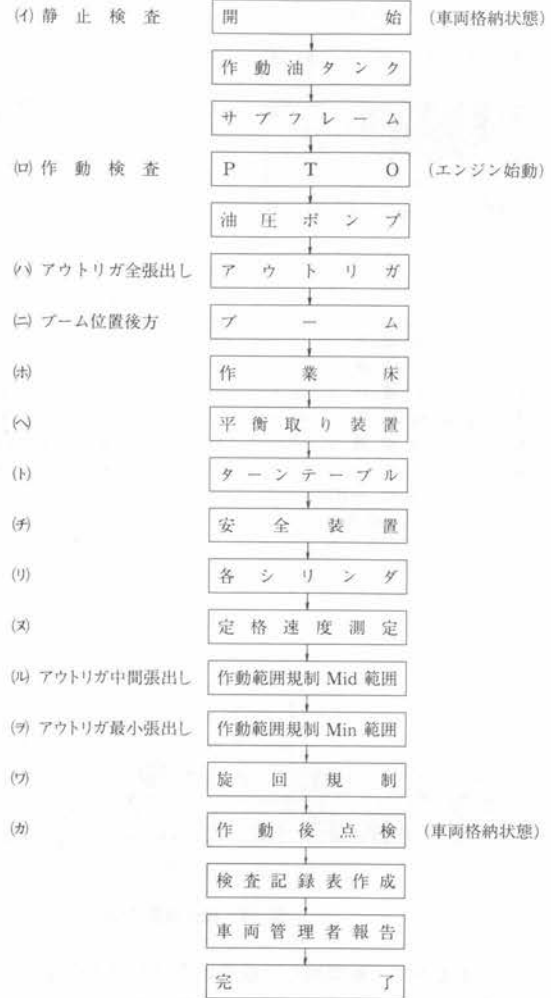


図-6 検査フローチャートの例

を行い、ブームが動くこと、アウトリガ表示ランプが点灯していることを目視で調べる(アウトリガインタロック装置)。

⑧ ブーム起伏「上」操作で、ブームをブーム受けから上げて、ブーム受けのリミットスイッチの取付け、作動状態を目視で調べる。またこの状態で、ジャッキ操作を行い、ジャッキが動かないことを目視で調べる(ブームインタロック装置)。

(d) ブーム等検査

① アウトリガを最大張出(max)して、ブームを車両後方へ旋回し、ブームを水平以下に下げ、ブーム長さを全伸長まで伸ばす。

② ブームの曲がり・ねじれ・へこみ・き裂・変形、

整備技術

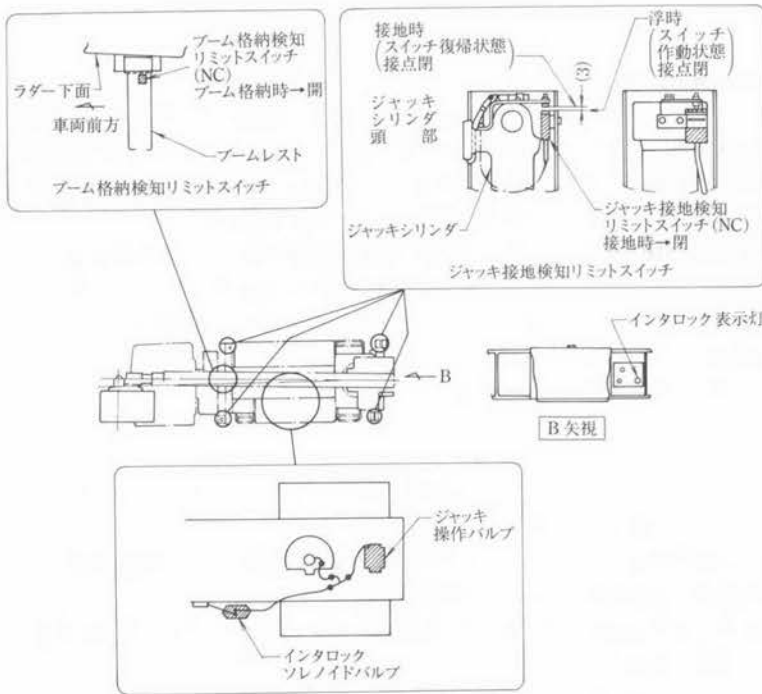


図-7 インターロック配置図の例

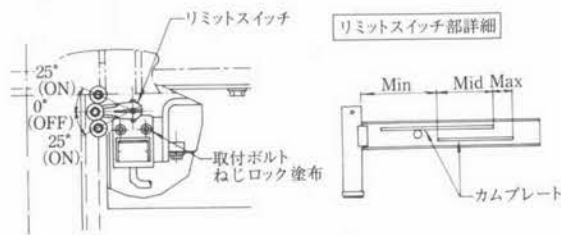


図-8 アウトリガ張出検知リミットスイッチの例

各ブームのがた、スライダの摩耗、グリースの塗布状態を目視で調べる。

③ ブームを2~3回全伸縮させて、作動状態、異音等を目視・聴診で調べる。

④ ブームのピンジビンの摩耗・損傷・取付け状態を目視で調べる。

(e) 作業床検査

① 作業床のき裂・変形、取付けボルトのゆるみを目視・点検ハンマで調べる。

② 作業床を左右に首振りをして、首振り装置の作動異音、ギヤの当たり、ストップの取付け状態を目視・聴診で調べる。

(f) 平衡取り装置検査

① 上下の平衡取りシリンダの油漏れ、取付けピンの摩耗・損傷・がたを目視で調べる。

② 作業床を上下に揺すって上部の平衡取りシリンダロッドの伸縮量を目視で調べる。伸縮量が10mm以上ある場合は、原因がエア混入によるものか、シリンダのピストンナットのゆるみによるものかを必ず調べる。エア混入の場合、後記③の作業床平衡取りハンドルを開いて、ブーム長さを全伸長~全縮長と2~3回繰返してエア抜きをして再度伸縮量を調べる(ナットがゆるんで、ピストンが脱落した場合、作業床が反転する恐れがある)。

③ 作業床平衡取り調整ハンドルを2個とも開いて、下部操作で伸縮操作をし、作業床がスムーズに前後に傾くことを目視

で調べる。またハンドルを2個ともしっかり締めて、伸縮操作をし、作業床が前後に傾かないことを目視で調べる。

④ 下部操作装置の起伏操作で、最小起伏角から最大起伏角まで作業床を動かして、作業床が常に平衡を保持するか目視で調べる。

(g) ターンテーブル等検査

① ターンテーブルのき裂・変形、旋回レースとの取付けボルトのゆるみ折損、旋回レースの上下のがたをそれぞれ目視・点検ハンマで調べる。

(h) 安全装置等検査

① 下部操作・上部操作を行い、レバーの重さ・遊び操作性を目視・聴診で調べる。

② フートペダルの踏みしろ、作動、カバーの破損、取付け状態を目視・触診で調べる。

③ 上記①の操作中に作動停止レバーを入れて、ブームが瞬時に停止するか、作動停止レバーを解除してブームが正常に動くかを目視で調べる。

④ 非常用ポンプの取付け、作動、油漏れを目視・聴診で調べる。

(i) 各シリンダ検査

① 起伏シリンダの油漏れ、ホールディングバルブ、

配管・ホースからの油漏れ、ピストンロッドのメッキの剥げ、きずを目視で調べる。

② ブームの後端から伸縮シリンダの油漏れ、配管・ホースの油漏れを目視で調べる。

③ 起伏シリンダ、伸縮シリンダ、ジャッキシリンダの自然降下量を目視で調べる。起伏シリンダはシリンダロッドの縮み量で、伸縮はブームの縮み量で、ジャッキはジャッキポストの縮み量でそれぞれ調べる(図-9に起伏、伸縮自然降下の測定方法の例を示す)。

自然降下量が基準より多い場合は、各メーカーのマニュアル等を参考にして、シリンダの内部漏れによるものか、ホールディングバルブによるものかを必ず再検査する。\*

#### (j) 定格速度測定

① 定格速度を下部操作と上部操作で調べる。下部操作の場合は作業床荷重は無負荷(無積載)、上部操作の場合は作業に操作者1名とする。各速度測定方法は、起伏ブーム長さ全縮、伸縮・旋回は起伏角最大でそれぞれ測定する。手順は「起伏上げ→伸縮伸ばし→伸縮縮め→旋回左右→起伏下げ→首振り左右」(図-10参照)。

上記各検査終了後、作動範囲規制の検査を行うが、作動範囲規則検査時の注意事項を以下に示す。

- ① 測定は作業半径と起伏角を測定する。
- ② 作業床には、荷重を一切載せない(無積載)。
- ③ 首振りをして作床を真っ直ぐ(レバー位置がブームと正対)にする。
- ④ 操作は必ず下部操作で行う。
- ⑤ 作業床の最外側に、粘着テープで水糸(ひも)を取付ける。水糸は約1mごとに輪を作る。重錘(おもり)はフックを作って水糸の輪に掛けられるようにする(図-11参照)。

\* 各シリンダの自然降下は非常に危険ですので、必ず再検査をして、基準を確認すること。

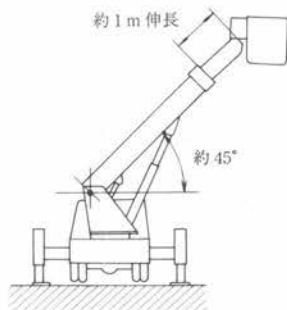


図-9 起伏・伸縮自動降下測定方法の例

⑥ 作動範囲規制装置が不備の場合の車両の転倒を防止するため、アウトリガの張出量はリヤ(後方)は最大に張出し、フロント(前方)で、中間・最小を切替える。

この場合でも中間張出(MID)はアウトリガを最大張出(MAX)にした後、少し縮めてMAXの表示灯が消え、MIDに切替わったところ。最小(MIN)もMIDにもっとも近いMINにする(図-12参照)。

⑦ ブームの旋回位置はリヤジャッキの真上付近。

⑧ あらかじめ安全のための目安として、MIDの作業半径、MINの作業半径を越える点には印をして、ブームがその点を越えたら、いつでもブームが停止できるように準備する。

⑨ アクセルは低速回転で、レバーはインチング操作で行う。

(k) 作動範囲規制。MID(アウトリガ中間張出)範囲

アウトリガ中間(MID)張出。ブーム位置側方(後部ジャッキの真上付近)。

① ブーム長さを全縮(最縮長)にし、起伏角を最大

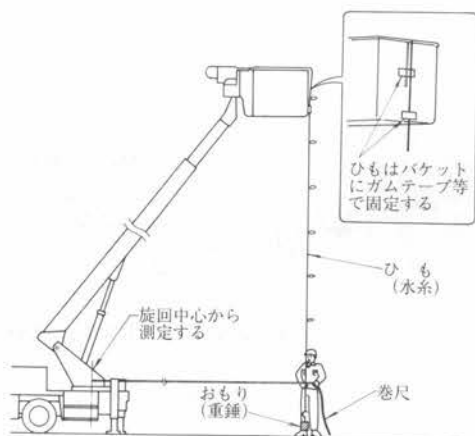


図-11 作業半径測定方法の例

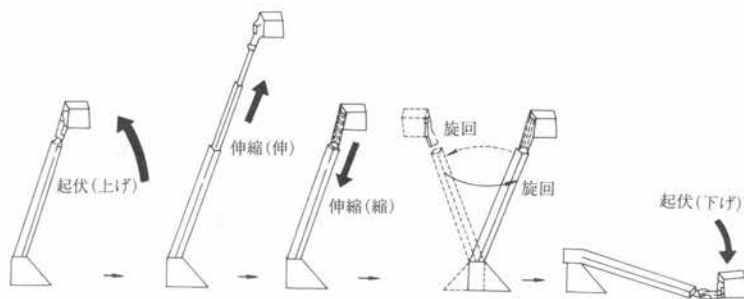


図-10 定格速度測定方法の例

に上げてから、ブームを全伸長（最大伸長）する。

② 下部操作で起伏レバーを操作し、起伏をゆっくりと、停止するまで下げていく。

③ 起伏が停止したら位置の作業半径、起伏角度を測定する。この止まった位置を、例に上げた車両では  $L_{max}$ （エルマックス）と呼ぶ（図—13 参照）。

この起伏操作の途中で、作業半径が印をした点を越えた場合は、直ちにブームを停止させる。

④ ブーム長さを全縮にし、起伏角度を0度（水平）にする。

⑤ ブームをゆっくりと停止するまで伸ばしていく。

⑥ ブーム伸長が停止した位置の作業半径を測定する。

この止まった位置を、 $L_{min}$ （エルミニ）と呼ぶ（図—14 参照）。この場合も作業半径が印を越えた場合は直ちに停止する。

(1) 作動範囲規制。MIN（アウトリガ最小張出）範囲

ブームを格納し、アウトリガ最小（MIN）張出ブーム位置側方（リヤジャッキの真上付近）で上記(k)の①～⑥の手順で、同じように作業範囲（ $L_{max}$ ・ $L_{min}$ ）を測定する。

(m) 旋回規制

アウトリガの張出幅（MIN）で、ブーム長さを全伸長にし、起伏角度を約50度にして、ブームを左右に旋回させ、左右約25度（合計50度）で停止するか調べる（旋回規制）。前後・左右・合計4ヶ所で調べる（図—15 参

照）。

上記(k)～(m)の検査で異常がある場合には、ブーム長さ検出装置（レンジセンサ）、ブーム角度検出装置（アングルセンサ）、ブーム旋回角度検出装置（スイングセンサ）、アウトリガ張出検出装置（ジャッキセンサ）および配線等を調べ、それらが正常なら演算器（コントロールボックス）を調べる。

表—2にアウトリガ中間張出(MIN)時、最小張出(MID)時の  $L_{max}$ ,  $L_{min}$  を示す。

図—16に各センサ、コントロールボックスの位置を示す。

(n) 作動後検査。記録表作成

① ブームを格納、アウトリガを格納して車両を走行姿勢に戻す。

② 車両周辺を一回りして、各配管・ホース・継手部溶接部から油漏れしていないか目視で調べる。

③ 検査記録表を作成し、事業者、または車両管理者に報告する。

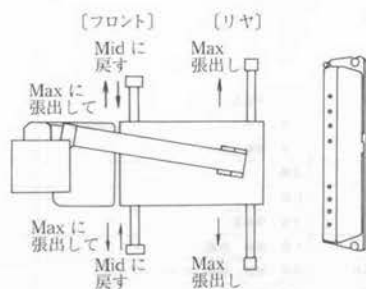
### 5. まとめ

高所作業車の検査方法について、その概略のみを手順を中心にして説明した。

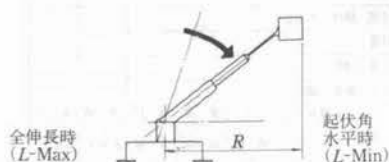
例に出した高所作業車の作動範囲規制の調整には、ハンディターミナル等を使用しているため、これらの説明は一般的なものから外れてしまうと考え、各センサの構

表—2 作動範囲規制値の例

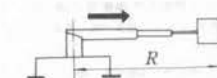
作動範囲規制チェックシート						
アウトリガ張出幅	作業床積載荷重	規制範囲	作業半径(単位 m)		起伏角(単位度)	
			実測値	規格値	実測値	規格値
アウトリガ中間張出(MID)	0 kg	L max	7.72~8.58		40°	
		L min	8.51~9.46		0°	
アウトリガ最小張出(MIN)	0 kg	L max	4.71~5.24		62°	
		L min	5.85~6.50		0°	



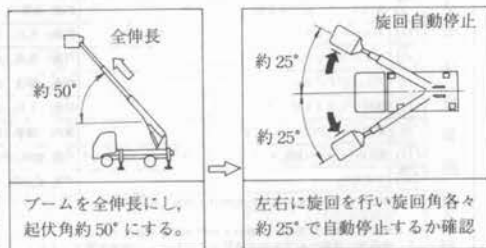
図—12 作業半径測定時のアウトリガ、セット方法の例



図—13  $L_{max}$  測定方法の例



図—14  $L_{min}$



図—15 旋回規則測定方法の例

# 整備技術

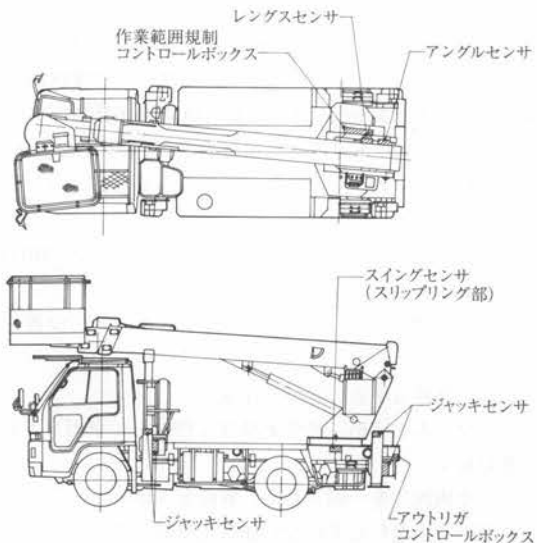


図-16 センサ、コントロールボックス配置図の例

造・調整方法・検査方法等については割愛したので、各メーカーのマニュアル等によって、検査・調整等適正な措置を行っていただきたい。

図-17に検査記録表の例を示した。この機種の高所作業車では、記録表に○印をつけた個所が検査対象となる。

終わりに、検査を確実に実施し、不良個所を事前に発見して、補修を行って使用することが高所作業車の安全作業、災害の防止につながり、結果として快適な作業環境が確立されることと確信いたします。

皆様の心ある検査を願ってやみません！  
((株) アイチコーポレーションサービス本部

大森喜久雄)

<例>

## 有償 月例定期自主検査整備記録簿

高所作業車 (1)

管理 No.	標準 No.	使用者住所
型式	号機	氏名又は名称
車種	車番	機械管理者
製造年月	登録 No.	登録年月日
完成検査年月日	検査年月日	検査実施場所
検査業者登録 No.	検査者氏名	検査業者住所
		責任者
		印

区分	No.	検査箇所	検査内容	検査方法	検査結果	補修完了							
動力伝達装置	①	PTO, PTOレバー (ケーブル, リンク)	作動, もれ, 異音, 発熱, 損傷, 取付	目視, 聴診, 触感, 操作									
	②	プロペラシャフト	異音, 変形, 取付, 給油脂	目視, 聴診, 触感, テストハンマ									
	③	オイルポンプ (ブラケット)	作動, もれ, 異音, 発熱, 損傷, 取付	目視, 聴診, 触感, テストハンマ									
	④	作動油タンク, フィルタ (レベリングバルブ, キャップ)	油量, もれ, 汚れ, 損傷, 取付	目視, テストハンマ									
	⑤												
下部装置	⑥	フレーム (フック部, テンションブラケット, ワード, プーム受, アウトリガウエイト)	き裂, 損傷, 変形, ゆるみ, 取付	目視, 探傷器, テストハンマ									
	⑦	アウトリガ (アーム, ポスト, ベース, リンクピン, セットピン)	作動, 変形, き裂, 損傷	目視, ノギス, ショックネサゲージ, 探傷器									
	⑧	パイロットチェックバルブ, 張出シリンダ, ジャッキシリンダ	作動, もれ, 異音, 変形, 損傷, 取付	目視, 聴診, 操作									
	⑨	ローション (シリンダ, セットピン)	作動, もれ, 異音, 変形, 取付	目視									
	⑩	水準器	もれ, 損傷, 取付	目視									
旋回装置	⑪	ターンテーブル (旋回ストッパ, 取付ボルト)	き裂, 変形, 損傷, 取付	目視, 探傷器, テストハンマ, ノギス									
	⑫	旋回レース, スプロケット, チェーン	作動, 異音, 損傷, 摩耗, 取付, 給油脂	目視, 聴診, 触感, テストハンマ									
	⑬	旋回モータ, 旋回減速機 (ビュイオン)	作動, 油量, もれ, 異音, 発熱, き裂, 摩耗, 損傷, 取付	目視, 聴診, 触感, テストハンマ									
	⑭	スイングジョイント (スリップリング, ブラシ)	作動, もれ, 異音, 損傷, き裂, 取付, 給油脂	目視, 聴診									
	⑮	メインスイッチ	作動, 損傷, 取付	目視, テストハンマ, テスタ									
操縦装置	⑯	ソレノイドバルブ	作動, 損傷, 取付	目視, テスタ									
	⑰	操作バルブ (リリーフ)	作動, もれ, 損傷, 取付, 設定圧調整 ( kg/cm <sup>2</sup> )	目視, 操作, 圧力計									
	⑱	運転ボックス (イス, パネル)	変形, 損傷, 取付, 鮮明	目視									
	⑲	操作レバー, ベタル, 戻板, ロッド, リンク, ビジ, スプリング, レバーロック	作動, 摩耗, ゆるみ, 脱落, 取付, 変形, 損傷, 遊び, 操作力	目視, 操作									
	⑳	アタセル	作動, 給油脂, ゆるみ, 脱落, 取付, 損傷, 遊び, 操作力	目視, 聴診, 操作, テストハンマ									
記入要領	1. 検査内容及び検査方法欄の各項目で実施した項目については○で囲んで下さい。また、検査内容で異常のものについては×を項目に印して下さい。					記号	良 V	異 △	修理 T	付 C	清掃 L	欠 欠	品 当
	2. 検査結果欄は作業指示を兼ねて右の各記号を記入すること。												
3. 補修欄は補修の結果を右の各記号より記入し、詳細を要するものについては補修等の措置内容の欄に記入すること。													

図-17 検査記録表





# 支部便り

## 北海道支部第41回通常総会開催

北海道支部第41回通常総会は、平成5年6月1日午後3時40分から札幌市中央区北5条西5丁目センチュリーロイヤルホテルのエLEGANSにおいて、本部から渡辺専務理事、石渡総務部長を迎えて開催された。

佐藤幹事長の開会の辞、小西支部長の挨拶の後、小西支部長が議長席に着き、書記の任命、佐藤副幹事長が団体会員176社のうち本日の出席144社（うち委任状83社）で総会が成立した旨宣言し、議事録署名人に牧野正友氏と小西輝久氏を専任して議事の審議に入った。第1号

議案「平成4年度事業報告承認の件」は吉田幹事長が説明して承認。第2号議案「平成4年度決算報告承認の件」は石黒事務局長が説明、次いで神部会計監事から会計監査の公正妥当と認めたと報告があって承認。第3号議案「平成5年度事業計画に関する件」は吉田幹事長の説明があって議決。第4号議案「平成5年度予算に関する件」は石黒事務局長の説明があって議決した。第5号議案「運営委員および会計幹事選任に関する件」は運営委員および会計幹事を選任した。第6号議案「支部規定の一部改正に関する件」

は吉田幹事長の説明があって議決した。

次いで石渡総務部長から本部および建設機械化研究所の平成4年度の事業報告と平成5年度の事業計画について説明があり、佐藤副幹事長の閉会の辞があって午後4時30分総会を閉会した。

引続き平成5年度建設機械優良運転員・整備員の表彰式を挙行、その後運営委員会を開催し、評議員および支部参与の推薦と企画部会の設置を承認して、評議員、支部参与、企画部会長および委員を委嘱した。

### 平成5年度北海道支部運営委員および会計監事・評議員・顧問・参与一覧

#### 名誉支部長

横道英雄 元北海道支部長  
北海道大学名誉教授

#### 常任運営委員

加来照俊 北海道大学工学部教授  
鈴木健元 川崎重工業(株)北海道支社長  
小路功 日立建機(株)北海道支社長  
南井弘次 伊藤組土建(株)常務取締役  
水澤和久 岩倉建設(株)専務取締役  
國澤義男 岩田建設(株)専務取締役

#### 運営委員および会計監事

(順不同)

#### 運営委員・支部長

小西郁夫 北海道建設業信用保証(株)代表取締役社長

#### 運営委員・副支部長

大屋満雄 (株)地崎工業取締役副社長

#### 評議員 (順不同)

美馬孝 北海道開発局建設機械工作

#### 顧問 (順不同)

新谷正男 環境開発工業(株)取締役  
伊藤義郎 伊藤組土建(株)取締役社長  
市瀬勲 伊藤組土建(株)取締役副社

#### 参与 (順不同)

柳川捷夫 北海道開発局長  
村山正 北海道大学工学部教授

黒崎徳三 大林道路(株)顧問  
大橋政春 北海道機械開発(株)専務取締役営業部長  
太田昌昭 前田建設工業(株)取締役営業部長  
小林敏郎 コマツ北海道(株)代表取締役社長  
清水一幸 神鋼コベルコ建機(株)北海道支店長  
真木弘 北海道キャタピラー三菱建機販売(株)代表取締役社長

#### 運営委員

伊藤勉 (株)北海道建設業協会専務理事  
牧野正友 石山組専務取締役  
南澤茂 新谷建設(株)専務取締役札幌支店長  
田丸浩 大成建設(株)札幌支店長  
小西輝久 日本舗道(株)常任参与  
能登仁 不動建設(株)代表取締役社

#### 所長

吉田紘一 北海道開発局機械課長  
熊野正義 北海道開発局工事管理課長  
平野道夫 北海道開発局河川計画課長

#### 長

吉野龍男 伊藤組土建(株)専務取締役  
小野修 岩田建設(株)顧問  
村田孝雄 岩田建設(株)取締役副社長  
大越孝雄 (株)地崎工業代表取締役副会長

長田綏男 北海道開発局次長  
一家正己 北海道開発局官房長  
小林豊明 北海道開発局建設部長  
堀井健次 北海道開発局農業水産部長  
猿川弦 北海道開発局港湾部長

#### 長

笠井謙一 安田建設(株)代表取締役副社長・札幌支店長  
三浦謙吉 三信産業(株)代表取締役社長  
土屋利男 中道機械(株)代表取締役社長  
菅原實 檜崎産業(株)北海道支店取締役支店長  
森野忠夫 北海道いすゞ自動車(株)代表取締役  
松崎勉 北海道三菱ふそう自動車販売(株)代表取締役社長  
丸山邦彦 北日本重機(株)代表取締役社長

#### 会計監事

神部壽行 鹿島建設(株)札幌支店取締役支店長  
長谷川洋三 北海道川重建機(株)代表取締役社長

斉藤智徳 北海道開発局道路計画課長  
林延泰 北海道開発局道路建設課長  
森茂 北海道土木部道路課長  
平田匡宏 札幌市建設局道路維持部長

山家博 北海道機械開発(株)代表取締役会長  
熊倉勉 北海道機械開発(株)代表取締役社長

北條紘次 北海道開発局官房次長  
小山田欣裕 札幌開発建設部長  
得永道彦 小樽開発建設部長  
東紀夫 函館開発建設部長  
木元喬之 室蘭開発建設部長

支部便り

萩野 治 雄 旭川開発建設部長  
青木 正 夫 留萌開発建設部長  
高橋 繁 樹 稚内開発建設部長  
平瀬 功 網走開発建設部長  
村端 克 己 帯広開発建設部長  
横田 昌治郎 釧路開発建設部長  
橋本 識 秀 石狩川開発建設部長  
清崎 晶 雄 開発土木研究所長  
鶴東 淑 朗 北海道土木部長  
武田 善 行 北海道農政部長  
三浦 弘 志 札幌土木現業所長  
坂田 武 志 小樽土木現業所長  
山 水 惟 久 函館土木現業所長

梅 木 信 也 室蘭土木現業所長  
伊 藤 昌 勝 旭川土木現業所長  
川 島 博 喜 留萌土木現業所長  
葛 西 公 尚 稚内土木現業所長  
金 森 和 男 網走土木現業所長  
川 口 孝 太 郎 帯広土木現業所長  
小 川 忠 宏 釧路土木現業所長  
池 田 毅 郎 札幌防衛施設局長  
船 渡 清 人 北海道営林局長  
土 榮 勝 司 札幌市交通事業管理者  
石 原 弘 之 札幌市水道事業管理者  
平 賀 岑 吾 札幌市建設局長  
松 見 紀 忠 札幌市下水道局長

関 谷 幸 忠 札幌市建築局長  
大 貫 富 夫 日本鉄道建設公団札幌工  
事務所長  
川 瀬 昌 市 日本道路公団札幌建設局長  
長 尾 新 農業用地整備公団北海道支  
社社長  
永 澤 悟 (財)北海道農業開発公社理  
事長  
大 森 義 弘 北海道旅客鉄道(株)代表取  
締役社長  
織 田 紀 雄 北海道電力  
(株)土木部  
長

部 会 長

(順不同)

企画部会長  
吉 田 敏 一

広報部会長  
太 田 昌 昭

技術部会長  
黒 崎 徳 三

調査部会長  
鈴 木 健 元

東北支部第41回通常総会

東北支部第41回通常総会は、平成5年6月2日(水)15時より宮城第一ホテルにおいて、本部から渡辺和夫専務理事と香取佳夫技術部長を迎え、顧問、評議員の方々も出席して開催した。

総会は、栗原事務局長が司会を務め、福田正支部長の挨拶があつて始まった。

支部規定第6条に従つて福田支部長が議長となり、総会議事録作成のため書記に(株)日立製作所東北支社の鈴木謙氏と日本舗道(株)東北支店の中原芳郎氏を任命した。

続いて栗原事務局長から、本総会の出席団体会員は195社のうち167社(内委任状77社)で、団体会員の1/3以上の出席があり定款第22条によって本総会が成立したと宣言があつた。

議長は議事録署名人として、(株)田

原製作所仙台営業所長・高橋馨氏と東北グレーダー(株)社長・石井嘉一氏を指名して議事に入った。

第1号議案の「平成4年度事業報告」が丹野光正企画部会長からあつて承認され、第2号議案の「平成4年度決算報告」は栗原事務局長が行い、木村英徳会計監事((株)奥村組仙台支店長)の会計監査報告があつて承認された。

第3号議案の「平成5年度役員補選」については、前回の総会以降辞任された運営委員の補充選任が諮られて新運営委員を決定した。

議長は、前回の総会以降辞任された顧問、評議員、幹事等の補充委嘱、任命のため運営委員会を開催する旨を告げて総会を一時休憩とした。

別室での運営委員会は丹野企画部会長

の司会により福田支部長が議長を務めて、欠員となっている顧問、評議員、幹事の補充委嘱、任命について諮り平成5年度の支部役員を決定した。

再開された総会では、栗原事務局長から別室での運営委員会の審議、決定結果の報告があり、拍手で平成5年度支部役員が承認された。

第4号議案の「平成5年度事業計画」について丹野企画部会長が内容の説明を行つて提案どおり可決された。

第5号議案の「平成5年度予算」については栗原事務局長が説明して異議なく可決された。

予定の議案審議を終了し、続いて本部香取技術部長から本部の平成4年度事業成果と平成5年度事業計画の要点の説明があり16時15分総会を終了した。

平成5年度東北支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

運営委員・会計監事

(順不同)

支 部 長  
福 田 正 東北大学教授  
副 支 部 長  
和 田 高 明 大成建設(株)東北支店長  
阿 部 壽 東北電力(株)取締役土木部長  
水 本 忠 明 東北ティーシーエム(株)代表取締役社長  
運 営 委 員  
浅野井 恭 石川島播磨重工業(株)東北支社長  
浅 間 佐 光 (株)浅間建設代表取締役社長

長  
阿 部 喜 平 青葉商工(株)代表取締役会長  
安 藤 征 一 (株)神戸製鋼所東北支店長  
伊 藤 久 美 (合名)伊藤組代表社員  
大 原 克 巳 鹿島建設(株)常務取締役東北支店長  
大 坂 哲 夫 (株)大坂組取締役社長  
漢 那 肇 清水建設(株)東北支店長  
菊 谷 誠 東北建設機械販売(株)代表取締役社長  
木 本 秀 信 日本舗道(株)東北支店長  
黒 田 力 日昭(株)取締役社長  
小 西 寿 一 (株)大林組東北支店長  
佐 川 国 隆 東北電力(株)土木部調査役  
佐 野 光 雄 川崎重工業(株)東北支社長

佐 藤 勝 三 佐藤工業(株)取締役社長  
清 水 廣 行 (株)新潟鉄工所東北支店長  
菅 井 義 志 男 日立造船(株)東北支社長  
清 家 學 (株)日立製作所東北支社長  
高 橋 和 雄 (株)間組東北支店長  
村 馬 賢 丸紅建設機械販売(株)取締役  
仙台支店長  
中 西 吉 人 西松建設(株)取締役東北支  
店長  
堀 井 正 達 三菱重工業(株)東北支社長  
松 浦 親 三井造船(株)東北支社長  
升 川 修 升川建設(株)代表取締役社  
長  
増 満 義 郎 宮城いすゞ自動車(株)代表  
取締役社長  
宮 崎 洋 一 日立建機(株)東北支社長

## 支部便り

柳 沢 栄 司 東北大学工学部土木工学科  
教授  
吉 田 浩 三 (株)小松製作所東北支社長

和 久 文 生 東京産業(株)仙台支店長  
会計監事  
織 輪 義 郎 (株)栗本鉄工所東北支店長

木 村 英 徳 (株)奥村組仙台支店長

### 顧問 (順不同)

河 上 房 義 東北大学名誉教授  
川 島 俊 夫 東北大学名誉教授・八戸工  
業大学教授  
白 井 英 男 東北農政局長  
草 津 辰 夫 仙台防衛施設局長  
加賀田 晋 成 宮城県土木部長

佐 藤 尚 純 青森県土木部長  
中 川 実 秋田県土木部長  
白波瀬 正 道 岩手県土木部長  
宮 下 武 山形県土木部長  
江 花 亮 福島県土木部長  
大根田 清 仙台市建設局長  
毛 戸 秀 幸 日本道路公団仙台建設局長  
藤 井 敬 凱 日本道路公団仙台管理局長  
阿 部 壽 土木学会東北支部長

藤 森 房 司 日本鉄道建設公団盛岡支社  
長  
大 原 克 己 (社)日本土木工業協会東北  
支部長  
兼 本 宏 (社)日本道路建設業協会東  
北支部長  
奥 田 和 男 (社)宮城県建設業協会会長

### 評議員 (順不同)

代表評議員

安 井 常 二 東北地方建設局道路部長

評議員

菊 地 幹 雄 東北地方建設局技術調整管  
理官  
大 西 崇 夫 東北地方建設局河川情報管  
理官  
岡 崎 新太郎 東北地方建設局道路調査官

千 葉 秀 好 東北地方建設局道路情報管  
理官  
池 田 道 政 東北地方建設局青森工事事  
務所長  
武 内 達 夫 東北地方建設局岩手工事事  
務所長  
所 輝 雄 東北地方建設局秋田工事事  
務所長  
古 庄 隆 東北地方建設局仙台工事事  
務所長  
篠 田 孝 東北地方建設局北上川下流

工事事務所所長  
中 山 隆 東北地方建設局山形工事事  
務所長  
下 保 修 東北地方建設局福島工事事  
務所長  
熊 本 泰 俊 東北地方建設局東北技術事  
務所長  
丹 野 光 正 東北地方建設局道路部機械  
課長  
元 山 宏 日本道路公団仙台建設局建  
設部長

### 部会長等

(順不同)

企画部会長

丹 野 光 正

同副部会長

相 澤 實

山 田 仁 一

広報部会長

相 澤 實

同副部会長

石 澤 利 雄

技術部会長

高 橋 肇

同副部会長

土 井 美作雄

除雪部会長

宮 本 藤 友

同副部会長

齋 恒 夫

機械部会長

佐久間 博 信

同副部会長

石 井 嘉 一

建設部会長

小 坂 金 雄

同副部会長

山 崎 兼 志

## 北陸支部第31回通常総会開催

北陸支部の第31回通常総会は、平成5年6月22日(火)15時00分から新潟市「新潟厚生年金会館」において開催した。

司会者、平山幹事の開会の言葉のあと、福田正支店長のあいさつがあり、続いて来賓として本部渡辺和夫専務理事と酒井孝北陸地方建設局長の祝辞のあと司会者が出席者数の報告を行い、本日の出席者は団体会員総数275社のうち247社(うち委任状出席者127社)が出席しており、本協定会款第22条により本総会が成立していることを報告。これにより、支部規定第7条により支部長は議長席につき議事を進めた。

まず福田議長は議事録作成のため、議事録署名人の選出についてはかったところ、議長一任の発言があり、これに対し異議がなかったので議長は、日本舗道(株)北信越支店長の森正孝氏、石川高播磨重工業(株)新潟営業所長の西谷太一氏の両氏を氏名し、これを決めたのち議事の審議に移った。

第1号議案「平成4年度事業報告承認の件」並びに第2号議案「平成4年度決算報告承認の件」

福田議長は第1号議案および第2号議案を一括上呈し、「平成4年度事業報告」と「平成4年度決算報告」を吉川事務局長に報告させ、報告についての質疑、意見の提起を求めたが質問、異議等はなかった。

次いで議長は会計監査の結果と所見について会見幹事に報告を求めた。

齊藤信夫、敦井榮一両会計監事の代理者、宮塚義信氏(東急建設(株))、安達孝志氏(敦井産業(株))から本年4月14日に実施した会計監査の監査、公正妥当であり事実と相違なく、また諸財産の管理も適正であった旨報告された。

福田議長は、会計監査の結果報告が終ったところで第1号議案、第2号議案承認の可否をはかったところ、異議なく承認された。

第3号議案「平成5年度事業計画に関する件」並びに第4号議案「平成5年度

取支予算に関する件」

福田議長は第3号議案および第4号議案をまとめて上呈し、「平成5年度事業計画」と「平成5年度取支予算」を吉川事務局長にその要点を説明させ、質問事項がないかまた異議について提起を求めたが異議がなく原案どおり可決した。

次に本部報告に移り、議長の紹介により本部の阿部忠試験部次長が平成4年度事業報告と平成5年度の事業計画について報告が行われた。

以上すべての案件を終了したので、福田議長は長時間の審議に対し礼を述べ、議長席を退いた。

最後に司会者、平山幹事が閉会のことを述べ、第31回通常総会は15時55分終了した。

引続いて優良建設機械運転および整備員の表彰式を行うのでそのまま参席下さるよう、出席者において総会は無事終了した。

平成5年度北陸支部運営委員および会計監事・評議員・相談役・顧問・部会長等一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長

福田 正 (株)福田組代表取締役会長

運営委員・副支部長

和田 惇 (社)北陸建設弘済会専務理事

運営委員

西谷 太一 石川島播磨重工業(株)新潟営業所長

片山 敏章 北越キャタピラー三菱建機販売(株)代表取締役

石原 康正 (株)小松製作所営業本部営

業第一部長

佐藤 俊夫 (株)新潟鉄工所大山上工場長

佐藤 紘一 日立建機(株)新潟支店長

佐山 道雄 北陸工業(株)代表取締役副社長

脇村 典夫 (株)大林組北陸支店長

加賀田 達二 (株)加賀田組代表取締役社長

大塚 寿 鹿島建設(株)常務取締役北陸支店長

北川 義信 北川道路(株)取締役社長

米林 順次 佐藤工業(株)新潟営業所長

池田 忠雄 大成建設(株)北信越支店長

森 正孝 日本舗道北信越支店長

武内 保則 日本道路(株)北信越支店長

林 實 林建設工業(株)取締役社長

関谷 庄藏 福田道路(株)常務取締役新潟本店長

本間 茂 (株)本間組代表取締役社長

浅野 磐 前田建設工業(株)取締役北陸支店長

真柄 敏郎 真柄建設(株)取締役社長

寺元 栄 神鋼コベルコ建設(株)北陸支店長

栗山 弘 (社)北陸建設弘済会参与

会計監事

敦井 栄一 敦井産業(株)代表取締役社長

斎藤 信夫 東急建設(株)北陸営業支店長

評議員

(順不同)

大島 康宏 建設省北陸地方建設局企画部長

大町 利勝 建設省北陸地方建設局河川部長

船越 洋一 建設省北陸地方建設局道路部長

桜井 克信 建設省北陸地方建設局信濃

川下流工事事務所長

竹内 義人 建設省北陸地方建設局新潟国道工事事務所長

斉藤 雄三郎 建設省北陸地方建設局富山工事事務所長

常田 賢一 建設省北陸地方建設局金沢工事事務所長

橋元 和男 建設省北陸地方建設局北陸技術事務所長

江本 平 建設省北陸地方建設局道路

部機械課長

松郷 文人 新潟県土木部技監

生原 勲 新潟県土木部道路維持課長

穴田 昌 富山県土木部道路課長

土田 保 石川県土木部道路整備課長

三和 久勝 日本道路公団新潟建設局建設部長

小橋 賢治 地域振興整備公団長岡都市開発事務所長

相談役および顧問

(順不同)

相談役

三浦 文次郎 元(社)日本建設機械化協会北陸支部長

顧問

大橋 欣治 農林水産省北陸農政局長

長谷 義明 日本道路公団新潟建設局長

市川 紀一 日本道路公団金沢管理局長

大熊 孝 新潟大学工学部教授

伊藤 廣 長岡技術科学大学機械系教授

山内 勇喜男 新潟県土木部長

五十嵐 武 富山県土木部長

西 建吾 石川県土木部長

本間 茂 新潟県建設業協会会長

秋藤 義治 富山県建設業協会会長

真柄 敏郎 石川県建設業協会会長

部会長等

(順不同)

企画部会長

江本 平

同企画委員長

小越 富夫

同広報委員長

石崎 博

同総務委員長

中郷 脩

普及部会長

船越 洋一

施工部会長

武内 義人

技術部会長

橋本 和男

雪永部会長

栗山 弘

中部支部第36回通常総会開催

中部支部第36回通常総会は、平成5年6月4日午後4時から名古屋市中日パレス・ホールにおいて、本部から長尾満会長、篠原信雄試験部長を迎えて開催された。

定刻、伊藤事務局長の開会の辞に始まり、八田見夫支部長の挨拶、長尾満会長の挨拶の後、支部規程の定めにより八田支部長が議長席に着き、議事の審議に先立って、森下正剛、黒田正司の両氏を書記に任命、伊藤事務局長から団体会員

207社のうち、出席168社(うち委任状58社)で1/3以上の出席で本総会が成立した旨の宣言があり、議事録署名人には、井深純雄、小南貴隆の両氏が選任されて議事に入った。第1号議案「平成4年度事業報告」は安江企画部会長から、第2号議案「平成4年度決算報告」は伊藤事務局長から、それぞれ資料に基づき説明が行われ、決算報告については、小森晴人会計監事から、監査の結果は公正妥当であった旨の報告が行われ、両議案

とも承認された。次に第3号議案「平成5年度事業計画に関する件」については安江企画部会長から、第4号議案「平成5年度収支予算に関する件」については伊藤事務局長から夫々原案に基づいて説明が行われ、両議案とも原案どおり承認可決された。続いて第5号議案「平成5年度補欠運営委員選任に関する件」が上程され、5名の運営委員が選任されて、総会は小憩に入った。この間別室で運営委員会が開催され、再開後の総会におい

# 支部便り

て、運営委員会の決定事項について、伊藤事務局長から次のとおり報告されました。即ち八田支部長が退任され、平成5年度の支部長には小林浩二氏が選任され、八田前支部長は相談役に、また新任の参与、評議員、部会長、部会委員が別冊名簿のとおり委嘱された旨の報告があった。続いて八田前支部長の退任挨拶

と、小林浩二新支部長の挨拶があって議案の審議はとどこおりなく終了した。次に長尾満会長から八田晃夫前支部長に感謝状と記念品目録の贈呈がなされ全員拍手を以ってこれに応えた。引続き本部の事業概要報告に移り、本部の篠原信雄試験部長から報告が行われた。

術員の表彰式が行われ、被表彰者28名に対し全員から盛大な拍手が送られこれを祝した。伊藤事務局長の閉会の辞が、あって午後5時30分総会は無事終了した。この後別室において懇親会が開催され、全員和やかなうちに全行事を終了した。

次に同会場において、建設機械優良技

## 平成5年度中部支部運営委員および会計監事・参与・評議員・部会長等一覧

### 運営委員および会計監事

(順不同)

支部長  
小林浩二 名古屋建設(株)副会長  
副支部長  
松岡武 松岡産業(株)代表取締役会長  
運営委員  
伊賀上春夫 防衛施設庁名古屋防衛施設支局土木課長  
石原武敏 日本車輛製造(株)取締役機電本部副本部長  
岩崎博臣 (社)日本建設機械化協会会員  
吉田弘 佐藤工業(株)名古屋支店長  
内蘭三千三 (株)クボタ中部支社長  
岡部保 愛知県名古屋土木事務所長  
加持谷嘉貞 名古屋高速道路公社工務部長

河内辰次郎 鹿島建設(株)常務取締役名古屋支店長  
小林一雄 西松建設(株)取締役中部支店長  
近藤寛通 中部電力(株)土木建築部水力開発グループ主管  
片桐壽昭 日本道路公団名古屋建設局建設第二部長  
坂野行雄 名古屋港管理組合建設部長  
白村晋 中部復建(株)常務取締役  
杉山守久 日立建機(株)中部支社長  
鈴木徳行 名城大学教授  
高木俊兼 名古屋土木技術管理課長  
土屋安弘 中部キャタピラー三菱建機販売(株)取締役社長  
大坪義昭 水資源開発公団中部支社建設部長  
畠山進 愛知日野自動車(株)代表取締役会長  
林公一 神鋼コベルコ建機(株)中部支店長

福田弘 日本舗道(株)中部支店長  
土方達夫 住友建機(株)取締役名古屋工場長  
藤井清弘 丸紅建設機械販売(株)中部支店長  
古瀬紀之 大有建設(株)技術顧問  
前田武雄 矢作建設工業(株)専務取締役  
水野賀統 水野建設(株)取締役社長  
山本拓郎 (株)間組常務取締役名古屋支店長  
鈴木征也 (株)小松製作所中部支社長  
吉田賢 (株)熊谷組取締役名古屋支店長  
吉田哲夫 ダイハツディーゼル(株)名古屋営業所長

### 会計監事

長安健治 大豊建設(株)名古屋支店次長  
小森晴人 日本国土開発(株)名古屋支店営業部部長

### 相談役・参与

(順不同)

相談役  
八田晃夫 玉野総合コンサルタント(株)取締役相談役  
参与  
植下協 名古屋大学教授  
大根義男 愛知工業大学教授  
山口一弘 建設省中部地方建設局長  
川合隆喜 防衛施設庁名古屋防衛施設

支局長  
蝦川雄司 愛知県土木部長  
本田正行 愛知県農地林務部長  
山岸俊之 岐阜県土木部長  
大川勝敏 静岡土木部長  
原田譲二 三重県土木部長  
水口昇治 名古屋土木局長  
酒井克憲 名古屋水道局長  
松延正義 名古屋高速道路公社副理事長  
高橋堅太郎 水資源開発公団中部支社副

支社長  
前田依彦 日本道路公団名古屋建設局長  
山口泰男 日本鉄道建設公団名古屋支社長  
原口好郎 名古屋港管理組合副管理者  
河合照久 中部電力(株)支配人土木建築部長  
佐々木正久 中日本建設コンサルタント(株)社長  
小森重孝 前矢作建設工業(株)顧問

### 評議員

(順不同)

代表評議員  
高田邦彦 建設省中部地方建設局道路部長  
評議員  
今岡亮司 建設省中部地方建設局河川部長

小川敏治 建設省三重工事事務所長  
武藤和宏 建設省名古屋国道工事事務所長  
川崎正彦 建設省庄内川工事事務所長  
青山俊樹 建設省中部地方建設局企画部長  
白井芳樹 建設省岐阜国道工事事務所長  
相原正之 建設省中部技術事務所長

田中信男 建設省中部地方建設局企画部技術調整管理官(社)中部建設協会理事技師長  
富谷雄 大日本土木(株)取締役  
西岡正 名古屋高速道路公社建設部長  
関本道尚 建設省中部地方建設局道路部機械課長  
安江規尉

### 部会長等

(順不同)

企画部会長  
安江規尉  
同副部会長  
梅田佳男

広報部会長  
土方達夫  
同副部会長  
井深純雄

技術部会長  
岩崎博臣  
同副部会長  
中村邦儀

調査部会長  
前田武雄  
同副部会長  
梅富士弥

施工部会長  
相原正之  
同副部会長  
山田信夫



## 関西支部第44回通常総会開催

関西支部第44回通常総会は、平成5年6月8日午後3時、主務官庁から来賓を迎え、本部の長尾会長、高橋事務局長、星野調査部長、支部側は島昭治郎支部長はじめ評議員、顧問、参与、運営委員、会計監事、幹事、部会役付者、団体会員等出席者総数131名で開催された。

定刻、司会者新聞運営委員の閉会の辞に続いて、島支部長と長尾会長の挨拶が行われた。支部規程第7条の定めにより島支部長が議長となり事務局長池田敏男を書記に任命、新聞運営委員から本日の団体会員の出席は159社（うち委任状86社）で団体会員数223社の1/3以上が出席しているので、本総会は成立した旨の宣言があり、議事録署名人の選任は議長に一任され、議長は林幹郎、加藤見

両氏を指名し議事に入った。

第1号議案「平成4年度事業報告承認の件」は新聞幹事長から、第2号議案「平成4年度決算報告承認の件」は池田事務局長からそれぞれ議長の名により資料に基づき説明が行われ、端会計監事から会計監査の結果、公正妥当と認めた旨報告があり両議案とも異議なく承認された。

次に第3号議案「平成5年度事業計画に関する件」について、高津企画部会長から、第4号議案「平成5年度予算に関する件」については池田事務局長が、それぞれ資料に基づき説明した結果、いずれも原案どおり承認された、なお役員の移動についても報告した。

続いて、本部高橋事務局長より本部事業の概要報告として、本部の平成4年度

事業報告および平成5年度事業計画に基づき要点が説明された。

最後に来賓として出席の近畿地方建設局企画調査官・森永教夫氏の挨拶があった。午後3時55分新聞運営委員の閉会の辞をもって総会は無事終了した。総会に引続き恒例の建設機械優良運転員、整備員の表彰式、講演会「最近の建設機械をとりまく情勢」（建設省建設経済局建設専門官太田宏氏）、「建設事業における最近の諸問題」（建設省近畿地方建設局積算調査官綱木治氏）、および懇親パーティーを行い来賓として出席の近畿通商産業局商工部機械情報産業課課長補佐水野公博氏の挨拶が行われた。なごやかな雰囲気の中で親睦を深め午後6時30分すぎ盛会のうちに解散した。

### 平成5年度関西支部運営委員および会計監事・評議員・顧問・幹事一覧

#### 運営委員および会計監事

(順不同)

#### 支部長

島 昭治郎 京都大学名誉教授

#### 副支部長

高野 浩二 (株)建設技術研究所代表取締役副社長

北川 晃 (株)奥村組取締役副社長  
藤浦 亮士 川崎重工業(株)理事建設機械事業部長

#### 運営委員

向 正 日本道路公団大阪建設局建設第一部長

高田 正治 日本鉄道建設公団大阪支社工事第四課長

内野 隆康 水資源開発公団関西支社建設部長

越村 一雄 本州四国連絡橋公団第一建設局建設部長

高橋 将徳 阪神高速道路公団工務部工務第一課長

岩田 龍典 関西電力(株)建設部課長

小蒲 康雄 近畿技術コンサルタンツ(株)監査役

今村 祐三郎 (社)大阪建設業協会専務理

#### 評議員

(順不同)

紀陸 富信 近畿地方建設局企画部長

葛城 幸一郎 近畿地方建設局河川部長

星野 満 近畿地方建設局道路部長

江川 雅雄 近畿地方建設局技術調査管

新開 節治 (株)西高製作所営業本部公共担当部長

宮本 正彦 松尾橋梁(株)営業第一部長

福本 寛 石川島播磨重工業(株)関西支社主任調査役

阪本 隆雄 (株)コボタ建設機械事業部長

広瀬 清隆 (株)栗本鉄工所鉄構事業部技術部部長代理

越原 良忠 (株)コシハラ取締役社長

小島 紀夫 (株)小松製作所大阪支社長

和田 殊 (株)神戸製鋼所大久保建設機械工場設計室長

東田 初夫 日工(株)取締役会長

羽島 通 日立建機(株)取締役関西支社長

谷口 肇 日立造船(株)鉄構・建機事業本部顧問

松原 義周 三菱重工業(株)取締役大阪支社長

澤田 嘉千代 (株)青木建設大阪支店機材部長

小笹 太郎 (株)大林組常務取締役

三浦 士郎 (株)浦池組本社管理本部機材部長

岡村 実 佐藤工業(株)大阪支店副支

理官  
橋本 健 近畿地方建設局淀川工事事務所長

霜上 民生 近畿地方建設局大阪国道工事事務所長

河田 巖 近畿地方建設局近畿技術事務所長

#### 店長

笠間 四郎 清水建設(株)大阪機材センター所長

榎 並登 大成建設(株)大阪支店機材技術室次長

森 俊雄 (株)竹中工務店大阪機材センター副所長

宗澤 修郎 西松建設(株)取締役関西支店長

福島 研造 前田建設工業(株)大阪支店購買部長

安藤 啓 近畿キャタピラー三菱建機販売(株)取締役社長

上田 義園 丸紅建設機械販売(株)大阪支店長

中川 紀郎 三菱商事(株)大阪支店機材部長

庄野 多蔵 三興機械(株)代表取締役社長

岩 脇 敬真 (株)サンテック常務取締役

西尾 晃 西尾レントオール(株)取締役社長

#### 会計監事

端 正記 鹿島建設(株)大阪支店機材部長

石橋 良哉 三井造船(株)鉄構土木事業部技師長

高津 敏夫 近畿地方建設局道路部機械課長

孝石 欣一 大阪府土木部道路課長

東浦 章 大阪市建設局技術試験所課長代理



## 支部便り

### 顧問 (順不同)

村山 朔郎	京都大学名誉教授
伊藤 富雄	大阪大学名誉教授
谷本 喜一	神戸大学名誉教授
金盛 弥	大阪府土木部長
高田 良久	大阪府農林水産部長
竹本 雅俊	兵庫県土木部長
鈴木 省三	兵庫県都市住宅部長
津田 貞之	兵庫県農林水産部長
田畑 茂清	奈良県土木部長
増井 勲	奈良県農林部長
山田 功	和歌山県土木部長

野見 典展	和歌山県農林水産部長
宮尾 悦夫	滋賀県土木部長
石井 巳之助	滋賀県農林水産部長
浜野 勝茂	福井県土木部長
清水 徹	福井県農林水産部長
玉井 義弘	大阪府建設局長
柳原 隆雄	大阪府港湾局長
嶋川 一朗	京都市建設局長
松本 安夫	神戸市土木局長
脇 茂行	神戸市港湾局長
原 家利	神戸市開発局長
渡辺 孝雄	日本道路公団大阪建設局長
近藤 豊太郎	阪神高速道路公団審議役
佐伯 彰一	本州四国連絡橋公団第一建設局長

宮井 宏	水資源開発公団関西支社長
遠藤 健二	日本鉄道建設公団大阪支社長
原 正博	日本下水道事業団大阪支社長
久留島 昭彦	陸上自衛隊第四施設団長(社)大阪建設業協会会長
銭高 一善	関西電力(株)建設部長
後藤 浩一	元関西支店理事
斉藤 義治	元関西支店理事
河村 喆	元関西支店理事
佐野 忠行	元関西支店運営幹事長

### 部会長等

(順不同)

企画部会長	高津 敏夫
同幹事長	新聞 節治

広報部会長	羽 島 通
同幹事長	浦上 康文

技術部会長	江川 雅雄
建設業部会長	三浦 士郎

同幹事長	土井 孝造
整備サービス業部会長	庄野 多藏

リース・レンタル業部会長	長井 三佐夫
同幹事長	坂上 英臣

## 中国支部第42回通常総会開催

平成5年6月16日午後3時から広島国際ホテルにおいて、中国支部第42回通常総会が開催された。本部より渡辺和夫専務理事および大橋秀夫規格部長、支部側から網干壽夫支部長はじめ顧問、参与、評議員、運営委員、会計監事、各部会長、部会幹事および団体会員等、総計134名の出席があった。

木下信彦事務局長の開会の辞に続いて、網干支部長と本部会長(代読)の挨拶があり、支部規程第6条の定めにより、網干支部長が議長になって書記の任命があり、次いで団体会員197社のうち191社(うち委任状78社)の出席で、団体会員の1/3以上が出席したので、本総会は成立した旨宣言があり、議事録署名人

2名の選任後直ちに議事の審議に移った。

第1号議案「平成4年度事業報告」は横山登志夫企画部会長から、第2号議案「平成4年度決算報告」は木下事務局長からそれぞれ報告が行われ、平松誠一会計監事から会計監査の結果、公正妥当の旨報告があって、両議案とも異議なく承認された。第3号議案「平成5年度運営委員等の異動報告」について、網干議長は運営委員等の任期は2年任期で、前年度の総会で平成4年度、5年度の役員等は決定しており、今年度は改選年度でないが、人事異動等で氏名の変更があった旨報告があった。第4号議案「平成5年度事業計画」は

横山企画部会長から、第5号議案「平成5年度収支予算」は木下事務局長からそれぞれ説明があり、いずれも原案どおり承認可決された。

次いで本部事業概要について大橋規格部長から報告があり、木下事務局長より閉会の辞があって午後3時52分総会は終了した。

総会に引き続き、平成5年度建設機械優良技術員の表彰式(別記)が挙行され、次いで記念講演会「ひろしまの心」(広島市東区民文センター館長川本義隆氏)を開催した。

最後に懇親パーティを催し、なごやかなうちに午後7時前全行事を終了した。

### 平成5年度中国支部運営委員および会計監事・評議員・顧問・参与・部会長等一覧

#### 運営委員および会計監事

(順不同)

#### 支部長

網干 壽夫 広島大学名誉教授  
(株)網干壽夫研究所

#### 副支部長

河村 正士 中国電力(株)土木部長  
桑田 哲夫 中外企業(株)代表取締役社長

#### 運営委員

青木 實晴 日本車輛製造(株)鉄構本部付部長(広島担当)  
井山 廣寿 油谷重工(株)代表取締役

伊藤 薫	住友建機(株)中国統括支店長
飯田 暁	トーマン建機(株)広島支店長
稲野 廣	(株)クボタ中国支社長
植松 秀夫	(株)小松製作所中国九州支社長
上田 周三	川崎重工(株)中国支社長
上野 弘	広島日野自動車(株)取締役社長
上原 啓志	三井建設(株)取締役広島支店長
牛尾 博任	(株)大本組取締役広島支店長
落合 康男	(株)鴻池組取締役広島支店

大谷 英介	(株)加藤製作所中国支店長
風間 徹	日本道路公団広島建設局建設第一部長
茅野 繁彰	アイサワ工業(株)広島支店長
加藤 一明	(株)増岡組常務取締役広島支店長
笠松 謙二	洋林建設(株)取締役広島支店長
釜口 忠士	(社)中国建設弘済会専務理事
甲斐 正稔	(株)北川鉄工所中国支店長
草刈 正作	日本舗道(株)取締役中国支

## 支部便り

久保豊史	店長 ヤンマー-西日本建機(株)広島支店長	多田和夫	本州四国連絡船公団第三建設局建設部長	前田厚	営業部長 大成建設(株)広島支店長
小林英明	熊谷道路(株)広島支店長	太田和雄	(株)奥村組取締役広島支店長	三戸靖之	清水建設(株)広島支店長
小久保末男	前田建設工業(株)中国支店長	竜田正彦	(株)日立製作所中国支社長	御堂河内節夫	建設機械運営工事(株)代表取締役
三分一弘武	西中国キャタピラー三菱建機販売(株)取締役社長	徳永義文	鹿島建設(株)常務取締役広島支店長	花崎晴通	(株)大林組広島支店長
佐伯忠義	五洋建設(株)常務取締役中国支店長	中山敦雄	(株)熊谷組取締役広島支店長	村島馨	前田道路(株)中国支店長
佐久間良知	東急建設(株)広島支店長	中村久	丸紅建設機械販売(株)広島支店長	望月迪男	広成建設(株)取締役社長
篠原邦浩	神鋼コベルコ建機(株)中国支店長	角和保明	日立建機(株)中国四国支社長	大野木實	(株)フジタ常務取締役広島支店長
白井忠夫	小松建設工業(株)理事(広島駐在)	野上昭二	昭和機電産業(株)取締役社長	吉野宏	石川島播磨重工業(株)中国支社長
新宅亮一	宝物産(株)代表取締役社長	濱野琢治	日本国土開発(株)広島支店長	和気功	(株)ヒロコン取締役相談役
住野善三郎	マツダアステック(株)取締役社長	福永典次	飛鳥建設(株)広島支店長付	会計監事 植野進	同和工営(株)広島支店理事
				平松誠一	油谷重工(株)顧問
		神長耕二	建設省中国地方建設局松江国道工事事務所長	山名良	建設省中国地方建設局中国技術事務所長
		川北英孝	通商産業省中国通商産業局商工部機械情報産業課長	山本雅史	建設省中国地方建設局太田川工事事務所長
		木下良治	建設省中国地方建設局道路部道路調査官	山田篤司	建設省中国地方建設局鳥取工事事務所長
		瀬戸口忠臣	建設省中国地方建設局山口工事事務所長	吉兼秀典	建設省中国地方建設局岡山国道工事事務所長
		増本照也	建設省中国地方建設局企画部技術調整管理官	横山登志夫	建設省中国地方建設局道路部機械課長
		門田博知	広島工業大学環境学部教授		
		河野伊一郎	岡山大学工学部長	辻勝成	山口県土木建築部長
		佐々木和人	広島大学工学部長	横山良三	広島市建設局長
		松浦満	山口大学工学部長	井木久博	(社)鳥取県建設業協会会長
		針貝武紀	鳥取県土木部長	藤井忠孝	(社)島根県建設業協会会長
		西田一孝	鳥根県土木部長	蜂谷勝司	(社)岡山県建設業協会会長
		竹内俊夫	岡山県土木部長	檜山且典	(社)広島県建設業協会会長
		岡村篤文	広島県土木建築部長	嶋田富士雄	(社)山口県建設業協会会長
		普及部会長	施工部会長	技術部会長	
		横山登志夫	釜口忠士	福永典次	
		同部会幹事長	同部会幹事長	同部会幹事長	
		片岡孝次	筒井一昭	森藤義隆	出原浩

## 評議員 (順不同)

## 代表評議員

日月俊昭 建設省中国地方建設局道路部長

## 評議員

荒谷克彦 広島県土木建築部技術管理課長  
飯田宏典 建設省中国地方建設局広島国土工事事務所長

## 顧問 (順不同)

新妻俊三 日本道路公団広島建設局長  
旭一穂 本州四国連絡船公団第三建設局長  
道上正規 鳥取大学工学部長

## 部会長

(順不同)

## 四国支部第19回通常総会開催

四国支部第19回通常総会は平成5年6月2日午後4時から高松市、「ホテル川六」において開催された。本部より長尾満会長と中正紀総務課長を迎え、支部は来賓の日野峻栄四国地方建設局長をはじめ評議員、運営委員、会計監事、団体会員および報道関係者168名の出席があった。

定刻、角谷博常任運営委員の開会の辞に始まり、澤田健吉支部長および長尾会長の挨拶の後、支部規程第6条により澤田支部長が議長席に着き、書記の任命をして総会の成立宣言を行い、議事録署名人の選任後直ちに議事に入った。

第1号議案「平成4年度事業報告」は角谷常任運営委員から、第2号議案「平成4年度決算報告」は山下義一事務局長から、いずれも澤田議長の命により配付資料にもとづき報告が行われ、糸賀郁雄会計監事から会計監査の結果、正当にして相違なく適正であった旨、報告があり両議案とも異議なく原案どおり承認された。

第3号議案「平成5年度補欠会計監事選任」については澤田議長から、第4号議案「平成5年度事業計画」は角谷常任運営委員から、第5号議案「平成5年度収支予算」は山下事務局長から説明し、

異議なく原案どおり承認された。

続いて、本部中総務課長から本部の平成4年度事業報告および平成5年度事業計画の説明があった。

引き続き、来賓として出席いただいた月野四国地方建設局長より、ご挨拶があった。

なお、平成5年度優良建設機械運転員14名、整備員12名の表彰式が行われた。

この後、懇親パーティを開催し、なかなか午後6時40分頃全行事を終了した。

## 支部便り

平成5年度四国支部運営委員・会計監事・名誉支部長・評議員・顧問参与・部会長等一覧

### 運営委員および会計監事

(順不同)

#### 運営委員支部長

澤田 健吉 徳島大学工学部教授

#### 運営委員副支部長

中島 弘 四国電力(株)建設部長  
平田 道昭 (社)四国建設弘済会専務理事

#### 常任運営委員

稲井 武 (株)タダノ取締役設計部長  
木村 壽雄 四国機器(株)取締役社長  
小島 紀夫 コマツ大阪支社長  
佐藤 武夫 四国電力(株)建設部次長  
小川 剛志 (株)奥村組取締役四国支店長  
角谷 博 川崎重工(株)四国支社長  
竹内 澄夫 (株)武内建設代表取締役会長  
永野 正彦 四国建設機械販売(株)代表取締役社長

則武 顯一 日立建機(株)中国四国支社長  
姫野 克行 (株)姫野組代表取締役副会長

山城 孝 鹿島建設(株)取締役四国支店長

#### 運営委員

赤松 泰宏 赤松土建(株)取締役社長  
安達 公嗣 (株)安達組代表取締役  
東 進 協和道路(株)代表取締役  
石井 実 神鋼コベルコ建機(株)四国支店長  
井上 敦夫 井上建設(株)代表取締役  
井上 和水 香長建設(株)代表取締役  
井上 歳久 (株)一宮工務店代表取締役  
井原 正孝 井原工業(株)代表取締役社長  
西野 静雄 (株)間組四国支店長  
佐海 幹男 久保興業(株)代表取締役  
坂本 孝 アルス製作所代表取締役社長  
佐田 末喜 豚座建設(株)代表取締役

清水 康久 大成建設(株)四国支店長  
泰地 治美 (株)亀井組代表取締役  
中谷 健 大旺建設(株)代表取締役会長

中村 壽夫 中村土木(株)代表取締役  
二神 一 (株)二神組代表取締役社長

丸浦 典祐 丸浦工業(株)代表取締役社長  
三野 容志郎 四国通商(株)代表取締役社長

三谷 斉 入交建設(株)代表取締役  
村上 五郎 村上工業(株)代表取締役  
室 達朗 愛媛大学工学部教授  
吉崎 勢治 吉崎建設(株)代表取締役

#### 会計監事

糸賀 郁雄 (株)四電技術コンサルタント代表取締役常務  
宇山 高信 国際航業(株)四国支店長  
名誉支部長  
定井 喜明 徳島大学名誉教授  
河野 清 徳島大学工学部長

### 評議員

(順不同)

#### 代表評議員

朝倉 肇 建設省四国地方建設局道路部長

#### 評議員

高橋 英雄 建設省四国地方建設局道路調査官

砂川 孝志 建設省四国地方建設局徳島工事事務所長

作道 忠明 建設省四国地方建設局香川工事事務所長

湯山 芳夫 建設省四国地方建設局松山工事事務所長

田中 勇 建設省四国地方建設局土佐国道工事事務所長

高橋 豊二 建設省四国地方建設局四国

森 寛昭 建設省四国地方建設局長

松岡 國太郎 日本道路公団高松建設局長

松本 弘輝 本州四国連絡橋公団第二管理局長

石破 弘道 水資源開発公団吉野川開発局長

縣 保佑 徳島県土木部長

技術事務所長  
坂井 重信 香川県土木部道路建設課長

和佐 勇治郎 日本道路公団高松建設局技術部長

大塚 岩男 本州四国連絡橋公団第二管理局維持施設第一部長

須田 道夫 建設省四国地方建設局道路部機械課長

三好 逸二 香川県土木部長

小川 祐示 愛媛県土木部長

榎並谷 哲夫 高知県土木部長

赤松 泰宏 徳島県建設業協会会長  
富田 文男 香川県建設業協会会長  
泉 正紀 愛媛県建設業協会会長  
中谷 健 高知県建設業協会会長

### 顧問

(順不同)

#### 名誉顧問

今井 勇 衆議院議員

#### 顧問

横瀬 廣司 香川大学農学部教授

沢村 公夫 施工部会長

同幹事長 中塩 宏

尾崎 宏一 同幹事長

合田 東二 同幹事長

技術部会長 岩澤 委式

小西 憲昭

### 部会幹事

(順不同)

企画部会長

須田 道夫

同副部会長

## 九州支部第37回通常総会

九州支部第37回通常総会は、平成5年6月4日午後3時30分より「福岡ガーデンパレス」において開催された。本部から渡辺和夫専務理事と佐々木柳三業務部次長を迎え、支部からは坂梨宏支部長はじめ顧問、評議員、運営委員、会計監事、部会長、団体会員等122名の出席があった。

定刻、平嶋企画部会長の開会の辞に始

まり、坂梨支部長および長尾会長(渡辺専務理事代読)挨拶の後、来賓代表として、建設省九州地方建設局・藤川貴之局長から挨拶をいただいた。

支部規定により坂梨支部長が議長となって書記の任命があり、次いで平嶋企画部会長より本日の総会は支部団体会員213社のうち、出席186社(うち委任83社)で団体会員の1/3以上の出席があっ

たので、定款により成立した旨の宣言があった。

坂梨議長は、議事録署名人に、中村久男、高濱哲郎両氏を指名した後、議事の審議に入った。

第1号議案「平成4年度事業報告」は平嶋企画部会長から、第2号議案「平成4年度決算報告」は城ヶ崎事務局長から、それぞれ資料に基づき説明が行われ、中

## 支 部 便 り

村寛会計監事から監査の結果は公正妥当であった旨の報告があり、両議案とも承認された。続いて第3号議案「平成5年度事業計画案」を平嶋企画部会長から、第4号議案「平成5年度収支予算案」を城ヶ崎事務局長からそれぞれ説明があり、両議案とも原案どおり承認可決された。第5号議案「その他の件について」

城ヶ崎事務局長から、支部役員等の異動の件および本部会長表彰、支部長表彰の件について説明があり、本年度は会長表彰2名、支部長表彰に優良建設機械運転員18名、同整備員6名の表彰者が決定した旨報告があった。以上で議案の審議を終了し続いて、本部の佐々木業務部次長より本部事業報告および事業計画につ

いて説明があった。平嶋企画部会長の閉会の辞があって総会を終了した。

次に同会場において、本部会長よりの功績者表彰および優良建設機械運転員、整備員の支部長表彰が行われ、表彰者に対して盛大な拍手が送られた。この後懇親パーティを催し、和やかなうちに午後7時頃全行事を終了した。

## 平成5年度九州支部運営委員および会計監事・評議員・顧問・企画委員一覧

## 運営委員および会計監事

(順不同)

## 支 部 長

坂 梨 宏 福岡大学工学部名誉教授  
(本部理事)

## 副 支 部 長

麻 生 誠 (株)筑豊製作所代表取締役  
社長(本部理事)

吉 田 信 大福商事(株)相談役

## 常任運営委員

武 富 一 九州電力(株)土木部長

吉 原 浩 飯田建設(株)代表取締役  
社長立 花 重 行 梅林建設(株)福岡支店営業  
部長内 野 武 彦 鹿島建設(株)常務取締役九  
州支店長

佐 藤 明 (株)熊谷組九州支店長

森 田 道 弘 (株)鴻池組九州支店長

小 牧 勇 藏 小牧建設(株)取締役社長

中 村 義 則 山九(株)建設本部福岡建設  
支店長

志 多 孝 彦 (株)志多組代表取締役社長

友 枝 幹 明 大成建設(株)常務取締役九  
州支店長齊 田 英 二 西松建設(株)取締役九州支  
店長

友 原 謙 (株)間組九州支店長

松 尾 幹 夫 松尾建設(株)代表取締役  
社長木 本 雅 之 三井建設(株)取締役九州支  
店長渡 部 昭 一 三菱建設(株)取締役九州支  
店長西 川 猛 矢西建設(株)代表取締役  
社長

松 尾 明 (株)荏原製作所九州支店長

森 川 昌 人 川崎重工業(株)九州支社長

乾 幸 治 (株)クボタ理事九州支社長

植 松 秀 夫 (株)小松製作所中国・九州  
支社長田 中 満 洲 男 田中鉄工(株)代表取締役  
社長中 山 安 弘 (株)中山鉄工所代表取締役  
社長

額 額 弘 之 日立建機(株)九州支社長

酒 向 徳 明 (株)三井三池製作所福岡支  
店副支店長井 田 出 海 溝田興業(株)代表取締役  
社長牧 卓 弥 九州建設機械販売(株)代表  
取締役社長高 野 清 正 三新工業(株)代表取締役  
社長

十 倉 昭 雄 住友建機(株)九州支店長

野 内 英 樹 福岡いすゞ自動車(株)代表  
取締役社長樗 木 雅 春 福岡日野自動車(株)代表  
取締役社長光 益 正 朝 三井物産機械販売(株)福岡  
営業所長伊 藤 公 明 西日本鉄道(株)建機営業部  
長木 村 安 (株)大林組常務取締役九州  
支店長柿 原 種 光 (株)柿原組代表取締役  
社長佐 藤 諱 之 助 (株)佐藤組代表取締役  
社長佐 々 木 威 佐藤工業(株)取締役九州支  
店長歳 田 正 夫 新日本土木(株)専務取締役  
九州支店長野 村 哲 也 清水建設(株)取締役九州支  
店長吉 柳 徹 也 住友建設(株)常務取締役九  
州支店長大 滝 昭 治 (株)竹中工務店九州支店  
長

岡 機 材 セ ン タ ー 所 長

平 河 内 誠 (株)竹中土木九州支店長

金 子 尚 利 鉄建建設(株)取締役九州支  
店長

小 山 成 之 戸田建設(株)九州支店長

湯 村 龍 洋 日本道路(株)九州支店長

上 田 治 雄 (株)フジタ九州支店長

馬 場 信 美 前田建設工業(株)九州支  
店長

峰 進 一 石川島建機(株)九州支店長

久 良 木 宏 (株)嘉徳製作所代表取締役  
社長中 村 太 一 郎 (株)栗本鉄工所参与九州支  
店長井 上 芳 勝 佐世保重工業(株)福岡営業  
所長

森 徹 郎 西部電機(株)取締役社長

西 田 進 一 西田鉄工(株)代表取締役  
社長工 藤 繁 人 日本鉄塔工業(株)福岡駐在  
理事古 賀 辰 典 (株)丸島アクアシステム福  
岡営業所長

帆 足 茂 二 三菱重工業(株)九州支社長

伊 藤 芳 和 ヤンマーディーゼル(株)福  
岡支店長

勝 野 茂 喜 (株)アサヒ代表取締役社長

堺 龍 蔵 中道機械産業(株)第3営業  
本部部長

武 内 禮 次 (株)南陽代表取締役社長

清 水 嘉 久 治 丸紅建設機械販売(株)福岡  
支店長内 藤 秋 男 三菱商事(株)九州支社情報  
部建設機械チームリーダー

## 会 計 監 事

萩 野 重 俊 日本鋪道(株)九州支店長

中 村 寛 東邦地下工機(株)取締役部  
長

## 評 議 員

(順不同)

## 代 表 評 議 員

菊 池 賢 三 建設省九州地方建設局道路  
部長

## 評 議 員

桑 鶴 公 生 建設省九州地方建設局技術

## 調 整 管 理 官

吉 村 佐 建設省九州地方建設局筑後  
川工事事務所長長 谷 部 正 和 建設省九州地方建設局福岡  
国道工事事務所長森 将 彦 建設省九州地方建設局佐賀  
国道工事事務所長

藤 野 忠 建設省九州地方建設局熊本

## 工 事 事 務 所 長

竹 中 幸 生 建設省九州地方建設局九州  
技術事務所長平 嶋 正 明 建設省九州地方建設局機械  
課長村 上 輝 久 建設省九州地方建設局機械  
課長補佐

## 支部便り

### 顧問 (順不同)

#### 顧問

坂本泰二 防衛庁福岡防衛施設局建設部長  
加藤興史 日本道路公団福岡建設局長  
藤田益夫 日本道路公団福岡管理局技術部長  
今山瑞穂 水資源開発公団筑後川開発

#### 局長

寺本修平 福岡県土木部長  
宮崎雄二郎 佐賀県土木部長  
犬東洋志 長崎県土木部長  
渡戸健介 熊本県土木部長  
永石晏嗣 大分県土木建築部長  
越山達夫 宮崎県土木部長  
奥田聖朗 鹿児島県土木部長  
石井聖治 福岡市土木局長  
天野雅之 北九州市建設局長

山本茂樹 松尾鋪道(株)代表取締役社長  
川崎迪一 日本工営(株)常勤顧問(本部顧問)  
坂本修一 九州旅客鉄道(株)北九州本社施設部長  
鶴田幸 日本電信電話(株)九州支社土木センター所長  
堤八郎 元久留米工業技術専門学校顧問

### 部会長等

(順不同)

#### 企画部会長

平嶋正明

#### 技術部会長

竹中幸生

#### 施工部会長

松本泰輔

#### 整備部会長

古川啓吉

#### 企画委員長

小林玲児

## 建設機械優良運転員・整備員の表彰

### —北海道支部—

北海道支部の平成5年度(第26回)建設機械優良運転員・整備員の表彰式は、6月1日に開かれた第41回支部通常総会に引続き行われた。本年度は団体会員30社から運転員15名、整備員15名の計30名が推薦されてきたが、広報委員会が厳正に選考の結果、運転員13名、整備員15名を表彰該当者として支部長に上申し、被表彰者を決定した。

表彰式は、佐藤副幹事長の開会の辞に次いで、佐々木広報委員長から選考経過の報告があり、小西支部長の挨拶があり閉会した。

なお、被表彰は次のとおりである。

#### ＜運転員＞ 13名

池田清和(三協建設)、工藤恒義(日本鋪道)、佐藤邦治(堀口組)、白戸耕治(中田組)、新屋信広(大林道路)、高野 宏(大成ロテック)、福岡美明(日本道路)、松田修一(熊谷道路)、三木 功(世紀東急工業)、宮本純一(中定建設工業)、渡辺雅宣(北海道機械開発)、中山日出男(藤建設)、小笠原武彦(北興工業)

#### ＜整備員＞ 15名

阿部正喜(岩田建設)、石井一男(日立建機)、石川実城雄(加藤製作所)、池内 進(開発工建)、石田 寛(北海道川重建機)、斉藤雅明(道路工業)、高瀬博行(片桐機械)、貫井洋悦(三井建設)、丸山 昭(マルジョウ・サンビ)、山田武志(日本除雪機製作所)、堀越修司(中道機械)、柴田広之(日通機工)、馬場勇夫(北海道キャタピラー三菱建機販売)、清水口松男(コマツ北海道)、佐々季宜(大林組)

## 建設機械化功労者表彰および優良建設機械運転員・整備員表彰

### —東北支部—

東北支部第16回建設機械化功労者表彰および第15回優良建設機械運転員・整備員の表彰式は、6月2日に開催された支部第41回通常総会に引続いて宮城第一ホテルにおいて行われた。

今回は支部団体会員35社からの推薦と表彰者選考委員会の推薦について厳正な審査があって受賞者が決定された。

表彰式は栗原事務局長の司会で進められ、福田支部長から表彰状と記念品が贈られ、支部長のお祝いと激励の言葉があり、総会出席者から温かい拍手で祝福を受けた。

#### ＜建設機械化功労者＞ 7名

板橋邦武(前東北建設機械販売)、伊藤佳正(西松建設)、佐野光雄(川崎重工業)、佐藤良美(鹿島建設)、高田 勇(藤高自動車興業)、弘田正明(前三井造船)、山崎崇治(山崎組)

#### ＜優良建設機械運転員＞ 23名

合田幸男(渡辺組)、浅川義広(板谷建設)、伊木喜代美(沼田建設)、香取勇治(世紀東急工業)、菊地厚志(伊藤組)、木村信幸(東洋建設)、後藤元一(田中建設)、斉藤健一(鶴岡建設)、佐々木喜代治((工組)、佐々木重夫(前田道路)、佐々木嘉信(鹿島建設)、佐々木敏記(大成ロテック)、佐藤重雄(山形建設)、柴田 勇(佐藤建設)、島崎 浩(佐藤組)、菅原雪夫(秋田振興建設)、高橋安則(中館建設)、中沢三雄(昭栄建設)、二瓶毅一郎(朝日建設工業)、高市勝蔵(宮城建設)、南 克己(大有建設)、渡辺 強(柿崎工務所)、渡辺可男(日本鋪道)

#### ＜優良建設機械整備員＞ 9名

及川清喜(東北川重建機)、太田正男(東北建設機械販売)、小澤 稔(西松建設)葛西一栄(東北ティーシーエム)、笹原清志(コマツ山形)、佐藤君雄(日立建機)佐藤敏明(東北グレーダー)、鈴木 勇(コマツ宮城)、高橋文章(東商)

## 優良建設機械運転員・整備員の表彰

## —北陸支部—

北陸支部の第31回優良建設機械運転員の表彰式は、6月22日の通常総会終了後記念式典会場において行われた。表彰は会員会社の中で他の社員の模範となる優秀な建設機械の運転員と整備員で日頃建設現場の第一線で活躍されているオペレータの方、ドック入りした機械を点検修理されている整備員の方を表彰。めいめい支部長より表彰状と記念品を受取り、表彰の喜びをかみしめていた。被表彰者は次のとおりである。

## ＜運転員＞ 11名

関 薫（鹿島道路）、伊川義夫（中越興業）、井上 隆（松本建設）、堀内 勇（福田道路）、一箭 至（加賀田組）、田中正（朝日建設）、田原孝男（高浪組）、後藤行雄（新潟藤田組）、佐藤 武（上越商会）、山田秀治（三友組）、柳沢秀憲（日本道路）

## ＜整備員＞ 4名

星 文雄（小出自動車工業）、長崎満夫（林建設工業）、寺岡富夫（ハイウェイ・リパーメンテナンス）、小川栄治（岩崎工業）

## 建設機械優良技術員の表彰

## —中部支部—

中部支部の第24回建設機械優良技術員の表彰式は、6月4日開催された第36回支部通常総会に引続いて名古屋市中日パレス・ホールにおいて行われた。建設機械の優良技術員として、運転部門・整備部門・管理部門の3部門を対象に表彰が行われた。支部団体会員28社から推せんされた技術員について、選考委員会で選考の結果、運転部門で14名、整備部門で5名、管理部門で9名を表彰該当者として支部長に申達し表彰することが決定された。

表彰式は伊藤事務局長の開会の辞に始まり、八田支部長から表彰状と記念品が贈られ、お祝いの言葉と激励の挨拶があり全員拍手をもって祝し閉会した。

なお表彰者は次のとおりである。

## ＜運転部門＞ 14名

奥田和明（清水建設）、桜井信三（大成ロテック）、安藤兼喜（鹿島道路）、川井哲男（矢作建設工業）、真鍋和雄（住友建機）、鈴木三一（日本道路）、椿 博文（太啓建設）、木寺一男（安藤建設）、岡部裕史（市川工務店）、半沢 亘（前田道路）、前野健児（大有建設）、溝垣一三（佐藤工業）、横山芳喜（前田建設工業）、日比 武（岐建木村）

## ＜整備部門＞ 5名

安井和夫（住友建機）、山田孝司（愛知日野自動車）、中嶋俊

明（マルマ重車輛）、神谷 清（土井産業）、佐藤 守（大和機工）

## ＜管理部門＞ 9名

吉村吉三（熊谷組）、長井 勝（日本舗道）、小川敏男（鹿島建設）、玉山雅祥（東海ハイウェイサービス）、佐藤 明（西松建設）、山本達美（中部ハイウェイサービス）、菅原忠行（日本車輛製造）、渡邊行雄（鴻池組）、加藤 昭（丸徳鉄工所）

## 建設機械優良運転員、整備員の表彰

## —関西支部—

関西支部の平成5年度建設機械優良運転員、整備員の表彰式は6月8日開催された第44回支部通常総会に引続いて、大阪キャッスルホテル6階会議室で挙行された。受表彰者は、関西支部団体会員の代表者から推薦のあった者について幹事会で審査のうえ、運営委員会の議を経て支部長が決定した。資格については、運転員、整備員とも現在の会社に引続き5年以上勤務し、それぞれ所要の免許資格を有し、勤務成績、技術とも優秀で他の模範とするに足るものとしている。

関西支部では、20回目の表彰式で運転員6名、整備員7名が受表彰した。表彰式は総会出席全員の見守る中で池田事務局長より表彰者の紹介があり選考経過の報告のうち島支部長から表彰状と記念品が贈られ満場の祝福をうけた。

なお今回の受表彰者は次のとおりである。

## ＜運転員＞ 6名

川畑 敬（銭高組）、浜 勉（大林道路）、松崎隆昭（鴻池組）、三浦伸一（日本道路）、元山正博（奥村組）、由谷正敏（前田建設工業）

## ＜整備員＞ 7名

今井住夫（新キャタピラー三菱）、大賀庸正（近畿キャタピラー三菱建機販売）、小松原修一（小松製作所）、下城幸博（三興ターゼル）、樋口秀明（西尾レントオール）、藤木隆庄（日立建機）、水谷勝行（コマツ滋賀）

## 建設機械優良技術員の表彰

## —中国支部—

中国支部の平成5年度建設機械優良技術員の表彰式が、第42回支部通常総会に引続いて、6月16日広島国際ホテルにおいて挙行された。本表彰は当支部加入会員会社より1社1名とし、同一会社に5年以上勤続し、勤務成績技術ともに優秀で他の模範となる優良技術員を表彰するもので、当支部としては、22回目の実施である。

被推薦者を運営委員会等で慎重に選考の結果、運転部



## 支部便り

門7名、整備部門6名、管理部門11名、施工技術開発実用化部門1名をそれぞれ表彰することに決定した。

表彰式は、木下事務局長より開式の辞に次いで、推薦基準の説明および選考結果の報告があり、網干支部長より表彰状と記念品が全員に贈られ、支部長のお祝いの詞と激励の挨拶があって閉会した。

なお、被表彰者は次のとおりである。

### ＜運転部門＞ 7名

池田尚文（日本道路）、片伊勢辰夫（まるなか建設）、斉藤富士雄（野村組）、鈴木輝夫（日本舗道）、照屋唯佐雄（世紀東急工業）、中島貞夫（大福工業）、渡辺卓郎（美保土建）

### ＜整備部門＞ 6名

猪掛龍行（油谷重工）、釜井重二（アイサワ工業）、清水良彦（河金組）、砂原憲三（西中国キャタピラー三菱建設販売）、武田充治（神鋼コベルコ建機）、守永三男（日立建機）

### ＜管理部門＞ 11名

生稲 實（前田道路）、國貞広和（復建調査設計）、斉藤重正（梨木建設）、清水 尚（熊谷組）、杉山金行（フジタ）、周藤忠昭（大軌建設）、平岡浩二（電業社機械製作所）、古川 進（伏光組）、本家賢治（宮川興業）、山根 豊（熊谷道路）、山本武志（常松土建）

### ＜施工技術開発実用化部門＞ 1名

植木孝治（富士機械工業）

## 優良建設機械運転員、整備員の表彰

### —四 国 支 部—

四国支部の平成5年度優良建設機械運転員、整備員の表彰式は、平成5年6月2日に開催された第19回支部通常総会に引続いて同会場「ホテル川六」において挙行された。

本表彰は、支部加入会員会社より1社1名とし、同一会社に満5年以上勤務し、勤務成績、技術ともに優秀で他の模範となる運転員、整備員を表彰するもので第19回目の実施である。

被推薦者を企画部会で選考し、運営委員会が審議の結果、運転員14名、整備員12名を表彰することに決定した。

表彰式は角谷博常任運営委員から被表彰者の紹介があり、澤田健吉支部長より表彰状と記念品が贈られ、中島弘副支部長のお祝いの言葉と激励の挨拶があって閉会した。

なお被表彰者は次のとおりである。

### ＜運転員＞ 14名

内海 勲（鹿島建設）、太田友喜（協拓建設）小川数男（東亜道路工業）、稔勢治好（吉崎建設）、城戸秀勝（久保興業）、小泉征洋（日本舗道）斉藤浩児（宮田建設）、末包定雄（中村土木）、

高橋昭光（大成建設）、西森富義（日本道路）、細井敬三（井上組）、光畑洋一（吉田組）、三宅正記（熊谷道路）、吉田隆彦（藤本建設）

### ＜整備員＞ 12名

石川純一（トーヨーリース）、大西和正（泉建設）、小笠功一（喜多機械産業）、国好 豊（杉上建設）、島田雅史（四国建設機械販売）、白石信哉（四国機器）、土居良水（大林組）、箱崎勝利（日立建機）、浜田靖彦（タダノ）、三乃弘幸（丸喜運輸機工）、三好晴夫（金亀建設）、空保公康（神鋼コベルコ建機）

## 建設の機械化功労者等の表彰

### —九 州 支 部—

九州支部の平成5年度支部活動功績者に対する会長表彰および優良建設機械運転員・整備員の支部長表彰が、去る6月4日開催の第37回支部通常総会に引続いて福岡市「福岡ガーデンパレス」において挙行された。会長の個人表彰は、昨年度から実施されたもので支部活動に功績のある者で、支部より推薦された者に対し記念品を添えて感謝状が贈呈される。

また、支部長表彰は、当支部団体会員の代表者から推薦のあった者について、企画委員会が審査のうえ、運営委員会の議を経て支部長が決定した。資格については、運転員、整備員とも現在の職場に10年以上勤務し、それぞれ所要の免許資格を有し、勤務成績優秀で他の模範とするに足る者としている。

表彰式は、本部長（渡辺和夫専務理事代理）より感謝状に記念品を添えて贈呈された。続いて支部長表彰に移り、坂梨宏支部長から表彰状を、吉田信副支部長から記念品を受彰者一人一人に贈られ、坂梨宏支部長のお祝いの言葉と激励の挨拶があって閉会した。

なお、今回の受彰者は次のとおりであった。

### 本部長表彰

#### ＜功績者＞ 2名

東原 豊（丸島アクアシステム）、小林玲児（西松建設）

### 支部長表彰

#### ＜運転員＞ 18名

正田士夫（鹿島道路）、竹内孝造（西松建設）、原口 茂（東亜道路工業）、大神正義（朝日工業）、岡本一正（大成ロテック）、船津孝弘（神崎産業）、坂本利生（味岡建設）、長尾 正（奥村組）、濱田澄人（玉石重機）、八重岡 進（松本組）、宮口恭一（朝日基礎）、岸川敏弘（松尾舗道）、森 里見（丸福建設）、黒木弥市（日本舗道）、緒方義博（三菱建設）、上水幸治（三井道路）、佐々木義春（日本道路）、宮崎末歳（建設サービス）

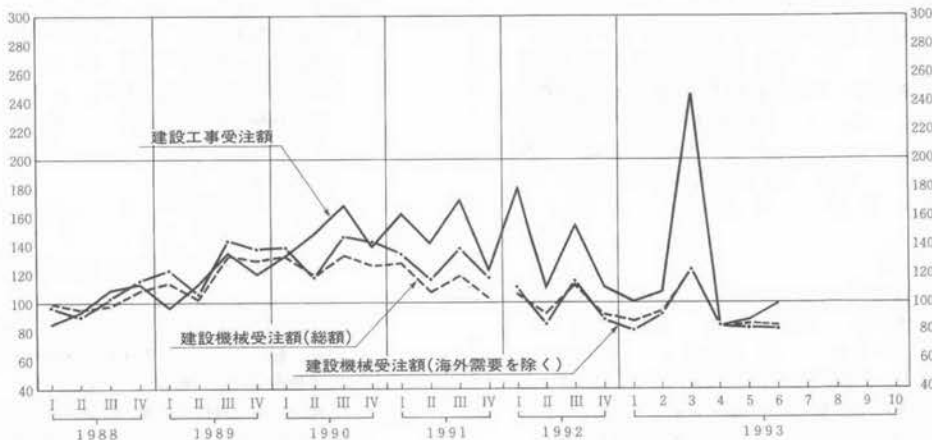
#### ＜整備員＞ 6名

稲満敏樹（九州建設機械販売）、馬渡完治（コマツ西日本）、斉藤誠次（コマツ宮崎）、田籠研一（佐藤工業）、杉尾武敏（佐藤組）、田中秋彦（小松製作所）

# 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A調査(大手50社) (指数基準 1988年平均=100)  
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数28前後) (指数基準 1992年平均=100)  
 (ただし、1988～1991は企業数20前後指数基準 1980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							
1988年	174,693	123,641	23,316	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
1989年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
1990年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
1991年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
1992年	241,233	159,578	28,481	131,097	68,611	5,249	7,794	159,026	82,207	255,345	244,321
1992年 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	269,270	18,769
9月	29,087	18,246	3,521	14,725	9,934	570	337	18,180	10,907	266,027	21,943
10月	15,876	10,214	1,446	8,769	4,607	373	682	9,621	6,255	263,203	18,652
11月	15,637	9,606	1,375	8,231	5,373	400	259	9,871	5,766	258,256	20,964
12月	16,486	10,062	1,378	8,689	5,300	499	626	10,673	5,813	255,345	20,005
1993年 1月	14,620	9,465	1,178	8,287	4,550	320	284	9,542	5,078	254,445	16,973
2月	15,530	9,853	1,517	8,337	4,863	407	406	9,977	5,553	252,607	19,173
3月	35,865	23,950	3,307	20,643	10,101	621	1,193	23,810	12,055	262,263	26,059
4月	12,263	8,377	1,374	7,004	2,991	414	481	6,890	5,373	256,712	17,944
5月	12,576	7,638	1,387	6,251	4,245	392	201	8,024	4,552	253,138	16,325
6月	14,487	8,566	1,220	7,345	5,209	468	244	9,305	5,182	—	—

建設機械受注実績

(単位:億円)

年 月	'88年	'89年	'90年	'91年	'92年	'92年 6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	'93年 1月	2月	3月	4月	5月	6月
総 額	10,075	12,014	12,808	11,456	13,026	1,012	1,178	998	1,456	946	964	1,051	940	1,013	1,320	927	927	917
海外需要	3,330	3,608	3,797	3,125	3,527	316	316	266	309	239	258	347	307	289	350	270	273	278
海外需要を除く	6,745	8,406	9,011	8,331	9,499	696	862	732	1,147	707	706	704	633	724	970	657	654	639

(注1) 1987年～1992年は四半期ごとの平均値で図示した。

(注2) 機械受注実績 '91年まで企業数20社前後、'92年より企業数28社前後

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

## ●お 知 ら せ●

建設省経機発第 172 号  
平成 5 年 8 月 5 日

(社)日本建設機械化協会 長 殿

建設省建設経済局  
建設機械課 長

## 建設機械に関する技術指針の改正について

建設機械に関する技術指針に基づく建設機械の普及促進については、御協力願っているところでありますが、そのたび、当省においては、別添のとおり「建設機械に関する技術指針」(平成 3 年 10 月 8 日付け建設省経機発第 247 号)が改正され、本指針に基づき「標準操作方式建設機械指定要領」(平成 3 年 10 月 8 日付け建設省経機発第 248 号)、「排出ガス対策型建設機械指定要領」(平成 3 年 10 月 8 日付け建設省経機発第 249 号)を改正し、平成 5 年 7 月 29 日付け建設大臣官房技術審議官より各地方建設局長等に到達したところです。

今回の改正は、新たに標準操作方式建設機械にブルドーザ、排出ガス対策型建設機械に一般建設機械のバックホウ、トラクタショベル(車輪式)、ブルドーザを追加しており、標準操作方式建設機械については、平成 7 年度以降新たに製造されるものを対象に、建設省所管直轄工事での使用義務付けを平成 8 年度からとしており、排出ガス対策型建設機械については、平成 9 年度から直轄工事に使用を義務付けていくこととしております。

つきましては、平成 8 年度以降、建設省所管直轄工事でブルドーザ、平成 9 年度以降一般建設機械のバックホウ、トラクタショベル(車輪式)、ブルドーザを使用する場合、標準操作方式建設機械または操作方式がそれと合致した建設機械および排出ガス対策型建設機械の使用に努めるよう、貴会傘下関係会員に対し御指導の程宜しく願います。

## 建設機械に関する技術指針

〔平成 3.10.8 建設省経機発第 247 号〕  
建設大臣官房技術審議官から  
各地方建設局長、北海道開発局長、  
沖縄総合事務局局長あて  
最終改正平成 5.7.29 建設省経機発第 150 号

## I. 総 論

## 第 1 章 目 的

本指針は、建設事務の施工にあたり望ましい建設機械について定め、これを使用することによって建設工事の効率化、省力化、高品質化、安全性の向上及び作業環境の改善を促進し、もって建設工事の円滑な実施を図ることを目的とする。

## 第 2 章 用語の定義

本指針において「建設機械」とは、建設事業(河川、道路その他の公共施設の維持管理の業務を含む。)の用に供される建設工用機械をいう。

## 第 3 章 適用範囲

本指針は、個別に適用範囲を定めている場合を除き、建設省所管直轄工事に適用することを原則とする。ただし、災害その他の事由により緊急を要する場合はこの限りではない。

## 第 4 章 基本的事項

1. 建設省所管直轄工事の施工にあたっては、以下に示す事項を満足する建設機械の使用に努める。

- (1) 建設機械を操作する者が誤動作を起こすのを未然に防ぎ、緊急時の操作の安全性を高めるために操作方式が規格化されている。
- (2) 建設機械操作の熟練度が高くない者であっても容易に操作ができるように、操作方式が簡素化、自動化されている。
- (3) 建設施工現場及びその周辺の環境改善を図るため、建設機械から発生する環境に影響を及ぼす各種要因を低減するための対策が施されている。
- (4) 建設施工現場及びその周辺の安全確保を図るため、転倒、巻込み等の事故の発生を防止すべく各種安全対策が施されている。
- (5) 建設機械を操作する者の快適性を高めるために、良好な操作空間を形成するための各種対策が施されている。

2. 前項の建設機械の使用を指定する場合は、仕様書等によりその旨を明らかにするものとする。

3. 第 1 項の建設機械の使用を指定する場合は、必要に応じその費用を計上するものとする。

## II. 各 論

## 第 5 章 標準操作方式建設機械

1. 標準操作方式建設機械とは、本指針第 4 章第 1 項に基づき、別途定める「標準操作方式建設機械指定要領」により指定された建設機械をいう。
2. 別表 1 に掲げた機種種の建設機械を建設省所管直轄工事に使用する場合は、標準操作方式建設機械の使用を原則とする。

## 第 6 章 排出ガス対策型建設機械

1. 排出ガス対策型建設機械とは、本指針第 4 章第 1 項に基づき、別途定める「排出ガス対策型建設機械指定要領」により指定された建設機械をいう。
2. 別表 2 に掲げた機種種で道路運送車両法の排出ガス規制を受けていない建設機械を建設省所管直轄工事に使用する場合は、排出ガス対策型建設機械の使用を原則とする。

別表 1

機 種	備 考
バックホウ	油圧式
移動式クレーン	クローラクレーン、トラッククレーン、ホイールクレーン
ブルドーザ	

## ●お 知 ら せ●

別表2

機 種	備 考
バ ッ ク ホ ウ	トンネル工用建設機械：ディーゼルエンジン出力 30～260 kW (40.8～353 PS) 一 般 用 建 設 機 械：ディーゼルエンジン出力 7.6～260 kW (10.2～353 PS)
ト ラ ッ ク タ シ ョ ベ ル	トンネル工用建設機械：ディーゼルエンジン出力 30～260 kW (40.8～353 PS) 一 般 建 設 機 械：ディーゼルエンジン出力 7.5～260 kW (10.2～353 PS)、車輪式
大 型 プ レ ー カ	トンネル工用建設機械：ディーゼルエンジン出力 30～260 kW (40.8～353 PS)
コ ン ク リ ー ト 吹 付 機	同 上
ド リ ル ジ ャ ン ボ	同 上
ダ ン プ ト ラ ッ ク	同 上
ト ラ ッ ク ミ キ サ	同 上
ブ ル ド ー ザ	一 般 建 設 機 械：ディーゼルエンジン出力 7.5～260 kW (10.2～353 PS)

## 標準操作方式建設機械指定要領

〔平成3.10.8建設省経機発第248号〕  
建設大臣官房技術審議官から  
各地方建設局長、北海道開発局長、  
沖縄総合事務局長あて  
最終改正平成5.7.29建設省経機発第151号

## (目的)

第1 本要領は、「建設機械に関する技術指針」(平成3年10月8日付け建設省経機発第247号)第5章第1項に基づき、標準操作方式建設機械の指定に関し必要な事項を定めることを目的とする。

## (定義)

第2 操作方式とは、レバー、ペダルその他これに類する操縦装置によって当該建設機械の作業操作又は走行操作を行う場合の作動方式をいう。

## (指定の申請)

第3 建設機械の供給を行うことを業とする者で標準操作方式建設機械の指定を受けようとする者は、次に掲げる事項を記載した申請書を建設大臣官房技術審議官に提出するものとする。

- 一 氏名又は名称及び住所
- 二 建設機械の名称及び型式
- 三 建設機械の概要

2 前項の申請書には、建設機械の操作方式に関する別に指定する機関の評定書を添付するものとする。

## (指定)

第4 建設大臣官房技術審議官は、第3第1項の指定の申請があった建設機械の操作方式が別表に掲げる操作方式と合致する場合、その建設機械に対して標準操作方式建設機械の指定を行うものとする。

2 建設大臣官房技術審議官は、前項の規定による指定を行ったときは、指定した建設機械(以下「指定建設機械」という。)の指定番号と指定した旨を申請者に文書で通知するものとする。

## (変更の届出)

第5 指定を受けた者は、第3第1項に規定する指定申請書記載内容の一に変更が生じた場合は、変更届を建設大臣官房技術審議官に届けなければならない。

2 指定申請書記載内容の二又は三に変更が生じた場合は、あらかじめ第3の申請を行うものとする。

## (指定の取消し)

第6 建設大臣官房技術審議官は、次の各号のいずれかに該当する場合においては、指定を取り消すことが

できるものとする。

- 一 指定を受けた者が指定の取消しを申請したとき。
- 二 偽りその他不正の手段により指定を受けたことが判明したとき。
- 三 指定建設機械が別表の操作方式であると認められなくなったとき。
- 四 製造が中止された後、一定の耐用年数が経過したとき。

2 建設大臣官房技術審議官は、指定を取り消したときは、指定を受けた者に対し指定を取り消した理由を付して、その旨を通知するものとする。

## (操作方式検討委員会)

第7 建設大臣官房技術審議官は、自動化等の理由により別表に規定する操作方式が簡略化されるなどして、指定の基準について検討する必要がある場合は、その検討事項を審議するため操作方式検討委員会を開催するものとする。

- 2 建設大臣官房技術審議官は、建設機械に関し学識経験を有する者のうちから委員を委嘱する。
- 3 委員の数は10名以内とする。

## 附 則

この要領は、平成4年1月1日から施行する。

## 附 則

改正後の要領は、平成7年4月1日から施行する。

## 排出ガス対策型建設機械指定要領

〔平成3.10.8建設省経機発第249号〕  
建設大臣官房技術審議官から  
各地方建設局長、北海道開発局長、  
沖縄総合事務局長あて  
最終改正平成5.7.29建設省経機発第152号

## (目的)

第1 本要領は、「建設機械に関する技術指針」(平成3年10月8日付け建設省経機発第247号)第6章第1項に基づき、排出ガス対策型建設機械の指定に関し必要な事項を定めることを目的とする。

## (定義)

第2 排出ガス対策型エンジンとは、排出ガス対策型建設機械の指定にあたり、その搭載が義務付けられて

## ●お 知 ら せ●

いるものをいう。

(認定の申請)

第3 エンジンの供給を行うことを業とする者で排出ガス対策型エンジンの認定を受けようとする者は、次に掲げる事項を記載した申請書を建設大臣官房技術審議官に提出するものとする。

- 一 氏名又は名称及び住所
- 二 エンジンのモデルの名称
- 三 エンジンの概要

2 前項の申請書には、排出ガスに関する別に指定する機関の評定書を添付するものとする。

(認定)

第4 建設大臣官房技術審議官は、第3第1項の認定の申請があったエンジンから排出される排出ガス及び黒煙の量が別表に掲げる値以下である場合、そのエンジンに対して排出ガス対策型エンジンの認定を行うものとする。

2 建設大臣官房技術審議官は、前項の規定による認定を行ったときは、認定したエンジン（以下「認定エンジン」という。）の認定番号と認定した旨を申請者に文書で通知するものとする。

(認定申請書記載内容の変更)

第5 認定を受けた者は、第3第1項に規定する認定申請書記載内容の一に変更が生じた場合は、変更届を建設大臣官房技術審議官に届けなければならない。

2 認定申請書記載内容の二又は三に変更が生じた場合は、あらかじめ第3の申請を行うものとする。

(指定の申請)

第6 建設機械の供給を行うことを業とする者で排出ガス対策型建設機械の指定を受けようとする者は、次に掲げる事項を記載した申請書を建設大臣官房技術審議官に提出するものとする。

- 一 氏名又は名称及び住所
- 二 建設機械の名称及び型式
- 三 建設機械の概要
- 四 建設機械搭載エンジンの認定番号
- 五 建設機械搭載エンジンの概要

2 申請された建設機械の搭載エンジンが認定の申請中である場合は、前項で規定する指定申請書記載内容の四の記載に代わり、搭載エンジンの評定書を添付するものとする。

(指定)

第7 建設大臣官房技術審議官は、第6による指定の申請があった場合において、次の各号を満足する建設機械を排出ガス対策型建設機械として指定するものとする。

- 一 認定エンジンを搭載していること。
- 二 トンネル工事用建設機械には黒煙浄化装置を装着していること。
- 三 価格が妥当なものであること。
- 四 供給が適切に行われるものであること。

2 建設大臣官房技術審議官は、前項の規定による指定を行ったときは、指定した建設機械（以下「指定建設機械」という。）の指定番号と指定した旨を申請者に文書で通知するものとする。

(自動車の特例)

第8 道路運送車両法で規定する道路運送車両の保安基準により二酸化炭素、炭化水素、窒素酸化物及び黒煙の規制が行われている自動車の種別で自動車登録番号票を取り付けているものは、指定の対象としないものとする。

(指定申請書記載内容の変更)

第9 指定を受けた者は、第6に規定する指定申請書記載内容の一、二及び三に変更が生じた場合は、変更届を建設大臣官房技術審議官に届けなければならない。

2 指定申請書記載内容の四又は五に変更が生じた場合は、あらかじめ第6の申請を行うものとする。

(認定又は指定の取消し)

第10 建設大臣官房技術審議官は、次の各号のいずれかに該当する場合においては、認定又は指定を取り消すことができるものとする。

- 一 認定又は指定を受けた者がそれぞれ認定又は指定の取り消しを申請したとき。
- 二 偽りその他不正の手段により認定又は指定を受けたことが判明したとき。
- 三 生産段階における認定エンジンの排出ガスの量の平均値が別票の基準値より大きいとき又は黒煙の最大値が別表の基準値より大きい値が発生するとき。
- 四 製造が中止された後、一定の耐用年数が経過したとき。

2 建設大臣官房技術審議官は、認定又は指定を取り消したときは、それぞれ認定又は指定を受けた者に対し認定又は指定を取り消した理由を付して、その旨を通知するものとする。

(指定委員会)

第11 建設大臣官房技術審議官は、指定を行うため建設機械に関し学識経験を有する者のうちから委員を委嘱する。

2 委員の数は10名以内とする。

附 則

この要領は、平成4年1月1日から施行する。

附 則

改正後の要領は平成5年7月29日から施行する。

別表

## …行事一覧…

(平成5年7月1日～31日)

### 広報部会

#### ■機関誌編集委員会

月 日：7月13日(火)  
出席者：今岡亮司委員長ほか27名  
議 題：①平成5年9月号(第523号)原稿内容の検討・割付 ②同11月号(第525号)の計画

#### ■第123回建設機械新機種発表会

月 日：7月14日(水)  
依頼先：三和機材(株)  
場 所：三和機材(株)成田工場  
新機種：低空頭3軸オーガ“STS工法機”  
参加者：350名

#### ■文献調査委員会

月 日：7月16日(金)  
出席者：藤川 茂委員ほか1名  
議 題：機関誌掲載原稿について

#### ■広報委員会

月 日：7月21日(水)  
出席者：岡崎治義幹事長ほか10名  
議 題：CONET'94について

#### ■第76回映画会「最近の機械施工」

月 日：7月30日(金)  
場 所：機械振興会館  
内 容：「ワイドにリフレッシュ！  
若戸大橋」ほか10編  
参加者：100名

### 技術部会

#### ■大深度空間施工研究委員会図書編集幹事会

月 日：7月7日(水)  
出席者：清水英治委員長ほか9名  
議 題：図書編集について

#### ■自動化委員会試験小委員会

月 日：7月8日(木)  
出席者：内藤光顕小委員長ほか9名  
議 題：仕様書様式案の検討

#### ■自動化委員会幹事会

月 日：7月20日(火)  
出席者：田中康之委員長ほか8名  
議 題：①平成5年度事業計画の検討 ②雲仙普賢岳対策機械について

#### ■大深度空間施工研究委員会見学会

月 日：7月29日(木)  
出席者：清水英治委員長ほか38名  
議 題：東急ジオトラボ構想および現場実験場の見学

#### ■自動化委員会

月 日：7月30日(金)

出席者：田中康之委員長ほか38名  
議 題：①平成5年度事業計画の検討 ②RD小委員会の新設 ③技術発表会

### 機械部会

#### ■シールドとトンネル機械施工技術委員会

月 日：7月7日(水)  
出席者：岡崎 登委員長ほか40名  
議 題：講演会「シールド工事の総合自動化システム」清水建設・菊地、「末固結合水地山の大断面トンネル掘削工法」熊谷組・松尾、川崎重工業・杉山

#### ■建設機械用機器技術委員会油圧機器分科会

月 日：7月16日(金)  
出席者：西村良純委員ほか6名  
議 題：新技術、新製品に関する情報交換について

#### ■建設機械用機器技術委員会電装品計器研究分科会

月 日：7月19日(月)  
出席者：皆川良治委員ほか6名  
議 題：JIS見直し審議に伴うアンケート調査のとりまとめについて

#### ■原動機技術委員会

月 日：7月20日(火)  
出席者：杉山誠一委員長ほか14名  
議 題：排出ガス対策型エンジンの認定および建設機械の指定手続きについて

#### ■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：7月21日(水)  
出席者：平野武範委員ほか16名  
議 題：管理者マニュアルの作成について

#### ■ショベル技術委員会

月 日：7月12日(水)  
出席者：渡辺 正委員長ほか6名  
議 題：JIC A 8402、JIS A 8404の見直し審議について

#### ■機械部会・運営連絡会

月 日：7月28日(水)  
出席者：杉山庸夫副部会長ほか10名  
議 題：機械部会の運営方針について

### 整備部会

#### ■整備制度委員会建設機械教科書改定分科会

月 日：7月14日(水)  
出席者：森木泰光部長ほか14名  
議 題：基礎編・原動機編および一

級技能士課程・建設機械整備科の改定執筆者の選定について

#### ■整備機器・工具委員会

月 日：7月22日(木)  
出席者：井上昭信委員長ほか6名  
議 題：建設機械整備用工具用語の標準化について

#### ■整備技術委員会小委員会

月 日：7月23日(金)  
出席者：俊 英治委員長ほか9名  
議 題：機関誌掲載原稿の審議：①最近の洗浄技術、②移動式クレーンの安全情報

### I S O 部 会

#### ■第1委員会

月 日：7月12日(月)  
出席者：会田紀雄委員長ほか9名  
議 題：①クローラ式機械のブレーキ性能 ②転倒荷重の計測方法

#### ■第2委員会

月 日：7月14日(水)  
出席者：渡辺孝生委員長ほか11名  
議 題：①アクセスについて ②オペレータコントロールについて ③端部の丸みについて ④セーフティサインについて ⑤DLVについて

#### ■第3委員会

月 日：7月21日(水)  
出席者：福住 剛委員長ほか8名  
議 題：①燃料タンクキャップについて ②メンテナビリティについて ③ニューワークアイテムについて

### 標準化会議および規格部会

#### ■JIS規格見直し調査委員会

月 日：7月26日(月)  
出席者：藤本義二委員長ほか13名  
議 題：JIS A 8502 振動式パイルドライバの仕様書様式ほかについて

### 業種別部会

#### ■建設業部会小幹事会

月 日：7月13日(火)  
出席者：木村隆一部会長ほか11名  
議 題：①「建設機械安全施工技術指針」について ②平成4年度の10大ニュースについて

#### ■製造業・建設業部会幹事会

月 日：7月15日(木)  
出席者：永田 健座長ほか10名  
議 題：道路技術5箇年計画説明会

### 専門部会

#### ■水中構造物共同研究委員会

月 日：7月2日(金)



- 出席者：藤野健一 座長ほか9名  
議 題：平成4年度報告書および平成5年度事業計画、予算について
- 振動防止技術マニュアル編集委員会幹事会  
月 日：7月22日(木)～24日(土)  
出席者：杉山 篤 座長ほか7名  
議 題：マニュアル原稿の審議
- 支持地盤養生基準作成委員会  
月 日：7月28日(水)  
出席者：三木博史 委員長ほか12名  
議 題：マニュアル原稿の審議
- ICカード共同研究 WG 3  
月 日：7月1日(木)  
出席者：三浦正之 W/G 長ほか19名
- ICカード共同研究 SWG 11  
月 日：7月2日(金)  
出席者：安田孝雄 W/G 長ほか8名
- ICカード共同研究 WG 2 サブリーダ会議  
月 日：7月6日(火)  
出席者：猪腰友典 W/G 長ほか10名
- ICカード共同研究 WG 2, WG 4 システム SWG リーダ会  
月 日：7月6日(火)  
出席者：猪腰友典 W/G 長ほか10名
- IC 共同研究 WG 4 幹事会  
月 日：7月7日(水)  
出席者：麻生公裕 座長ほか7名
- ICカード共同研究 SWG 122  
月 日：7月7日(水)  
出席者：益田光雄 W/G 長ほか5名
- ICカード共同研究 WG 2 リーダ会  
月 日：7月8日(木)  
出席者：猪腰友典 W/G 長ほか6名
- ICカード共同研究 WG 1  
月 日：7月12日(月)  
出席者：鈴木明人 W/G 長ほか22名
- ICカード共同研究 WG 2, WG 3 サブリーダ会  
月 日：7月13日(火)  
出席者：富田倫也 W/G 長ほか8名
- ICカード共同研究 WG 2  
月 日：7月14日(水)  
出席者：猪腰友典 W/G 長ほか15名
- ICカード共同研究 WG リーダ会  
月 日：7月15日(木)  
出席者：吉田 正 座長ほか9名
- ICカード共同研究 SWG 41  
月 日：7月15日(木)  
出席者：寄本義一 W/G 長ほか11名
- ICカード共同研究 SWG 11  
月 日：7月20日(火)  
出席者：安田孝雄 W/G 長ほか2名
- ICカード共同研究 システムグループ  
月 日：7月20日(火)

- 出席者：大阪 一 W/G 長ほか3名
- ICカード共同研究 WG 4 全体会  
月 日：7月21日(水)  
出席者：麻生公裕 座長ほか24名
- ICカード共同研究 WG 4 幹事会  
月 日：7月23日(金)  
出席者：麻生公裕 座長ほか4名
- ICカード共同研究 WG 1 リーダ会  
月 日：7月23日(金)  
出席者：鈴木明人 W/G 長8名
- ICカード共同研究 WG 3  
月 日：7月24日(土)  
出席者：三浦正之 W/G 長ほか11名
- ICカード共同研究 WG 1  
月 日：7月27日(火)  
出席者：鈴木明人 W/G 長ほか23名
- ICカード共同研究 WG 2  
月 日：7月27日(火)  
出席者：猪腰友典 W/G 長ほか26名
- ICカード共同研究 SWG 43  
月 日：7月29日(木)  
出席者：大阪 一 W/G 長ほか8名

## …支部行事一覧…

### 北海道支部

- 施工技術検定委員会  
月 日：7月21日(水)  
出席者：山口芳宏 委員長ほか5名  
議 題：実地試験実施計画の協議
- 整備技能検定実技講習会  
月 日：7月25日(日)  
場 所：札幌市・片桐機械  
受 講 者：1級25名，2級66名  
内 容：①課題1～課題3の演習と解説 ②実技試験の受験について
- 整備技能検定学科講習会  
月 日：7月26日(月)～27日(火)  
場 所：札幌市・北海道経済センター  
受 講 者：1級，2級75名  
内 容：①技能検定学科試験の受験について ②力学および材料力学・製図・電気 ③材料・機械要素および燃料

### 東北支部

- 技術部会  
月 日：7月23日(金)  
出席者：高橋 馨 部会長ほか5名  
議 題：①部会活動計画について ②建設廃材問題の検討について
- 除雪部会分科会

- 月 日：7月26日(月)  
出席者：斎 恒夫 副部会長ほか5名  
議 題：除雪講習会用テキスト改定検討
- 放流設備合理化施工検討委員会第1回土木・機械分科会  
月 日：7月29日(木)  
出席者：京極正昭 土木分科会長ほか24名  
議 題：①平成4年度成果報告 ②平成5年度業務計画と実施工程 ③平成5年度取りまとめ方針
- 放流設備合理化施工検討委員会第1回幹事会  
月 日：7月29日(木)  
出席者：京極正昭 幹事長ほか12名  
議 題：①平成4年度成果報告 ②平成5年度業務計画と実施工程 ③平成5年度取りまとめ方針
- 放流設備合理化施工検討委員会第1回委員会  
月 日：7月29日(木)  
出席者：安陪和雄 委員長ほか16名  
議 題：①平成4年度成果報告 ②平成5年度業務計画と実施工程 ③平成5年度取りまとめ方針

### 北陸支部

- 冬期施工機材技術委員会  
月 日：7月1日(木)  
出席者：二木満男 代表委員長ほか13名  
議 題：①平成5年度ウエザージェル 1 社使用予定 ②新規テーマの取組について
- 企画部会会議  
月 日：7月2日(金)  
出席者：江本 平 企画部会会長ほか17名  
議 題：①第31回通常総会について ②支部事業活動のあり方
- 除雪広報会議  
月 日：7月2日(金)  
出席者：石崎 博 班長ほか5名  
議 題：イベント内容等について
- 「けんせつフェア in 北陸 '93」幹事会  
月 日：7月6日(火)  
出席者：石崎 博 広報委員長ほか11名  
議 題：①実行委員会規約(案)について ②実施計画(案)について
- 舗装分科会について  
月 日：7月12日(月)  
出席者：竹田 隼 委員ほか3名  
議 題：ワーキング活動
- 除雪展設営班会議  
月 日：7月14日(水)  
出席者：畑田悦郎 班長ほか6名

議 題：①ゆきみらい事務局との調整 ②会場設営のトータルプランニング ③協力班員について

#### ■技術改善委員会

月 日：7月15日(木)  
出席者：高橋公夫委員ほか4名  
議 題：組立式自由勾配側溝について

#### ■企画部会総務委員会

月 日：7月15日(木)  
出席者：羽賀清治委員ほか4名  
議 題：親睦会について

#### ■除雪展作業班全体会議

月 日：7月15日(木)  
出席者：中邨 脩総務班長ほか5名  
議 題：①実施概要について ②スケジュールについて

#### ■開発機技術検討会

月 日：7月20日(火)  
出席者：栗山 弘雪水部会長ほか11名  
議 題：コンクリート塊投入機の開発検討

#### ■技術改善委員会

月 日：7月22日(木)  
出席者：高橋公夫委員ほか11名  
議 題：①組立式自由勾配側溝について ②植栽ブロック開発について

#### ■「けんせつフェア in 北陸 '93」幹事会

月 日：7月22日(木)  
出席者：石崎 博広報委員長ほか1名  
議 題：①出展計画、広報計画について ②スケジュールについて

#### ■雪水部会合同分科会

月 日：7月26日(月)  
出席者：栗山 弘部会長ほか19名  
議 題：①除雪機械技術基準(案)について ②特殊地域の除雪作業実態調査について ③「道路除雪オペレータの手引」の改訂

#### ■除雪展作業班全体会議

月 日：7月28日(水)  
出席者：中邨 脩総務班長ほか24名  
議 題：会場レイアウトおよび主設備の検討

#### ■「けんせつフェア in 北陸 '93」出展者

月 日：7月30日(金)  
出席者：石崎 博広報委員長ほか9名  
議 題：①全体概要 ②協会コーナーレイアウトと10社の小間割付 ③実演概要

### 中部支部

#### ■技能検定(建設機械整備)実技試験

月 日：7月2日(金)~4日(日)  
受験者：1級26名, 2級87名

#### ■広報部会委員会

月 日：7月8日(木)

出席者：近藤委員ほか9名

議 題：第7回みちフェスティバル協賛について

#### ■施工部会委員会

月 日：7月17日(土)  
出席者：伊藤鏡二事務局長ほか2名  
議 題：①平成5年度建設機械施工技術検定実地試験の日程について ②建設機械施工技術実技講習会の実施について

#### ■広報部会委員会

月 日：7月21日(水)  
出席者：近藤委員ほか8名  
議 題：第7回みちフェスティバル協賛出展機種、配置等について

#### ■広報部会委員会

月 日：7月28日(水)  
出席者：伊藤鏡二事務局長ほか1名  
議 題：第7回みちフェスティバル協賛各社・各団体詳細打合せ

### 関西支部

#### ■広報部会出版班会議

月 日：7月1日(木)  
出席者：川崎 取班長ほか3名  
議 題：第63号支部ニュースの編集について

#### ■広報部会

月 日：7月6日(火)  
出席者：則武顯一部会長ほか10名  
議 題：①映画会の開催について ②見学会の開催について ③技術展示会の募集について

#### ■施工報告会第3回準備会

月 日：7月13日(火)  
出席者：小林俊明幹事ほか9名  
議 題：①施工報告会発表課題の選考 ②幹事会の運営要領について

#### ■第78回建設用電気設備特別委員会

月 日：7月13日(火)  
出席者：三浦士郎委員長ほか21名  
議 題：①電動機駆動用インバータについて ②建設機械に関する最近の動向について

#### ■第4回橋梁技術委員会

月 日：7月27日(火)  
出席者：今井 功委員長ほか13名  
議 題：①トラッククレーン保有実態調査について ②見学会の実施について

#### ■建設業部会見学会

月 日：7月28日(水)  
出席者：三浦士郎委員長ほか30名  
見学先：コマツ大阪工場

#### ■水門技術委員会見学会

月 日：7月29日(木)

出席者：羽田靖人委員長ほか17名  
見学先：阪神動力機械水上工場

#### ■第161回摩耗対策委員会

月 日：7月29日(木)  
出席者：室 達朗委員長ほか7名  
議 題：①岩盤表面掘削機の作業能力とビット摩耗について ②摩耗に関する文献調査

#### ■第76回海洋開発委員会

月 日：7月30日(金)  
出席者：室 達朗委員長ほか8名  
議 題：①伊勢湾岸道路における名港3大橋の建設について ②連壁用掘削機の位置制御について ③海洋開発に関する文献調査について

#### ■建設機械整備作業実技試験検定委員会議

月 日：7月30日(金)  
出席者：久末 忠首席検定委員ほか6名  
議 題：①実技試験結果について ②今後の改善点について

### 中国支部

#### ■合同部会会長会議

月 日：7月8日(木)  
出席者：横山登志夫企画部会長ほか9名  
議 題：平成5年度事業実施計画について

#### ■建設機械損料検討会

月 日：7月20日(火)  
出席者：横山登志夫企画部会長ほか3名  
議 題：調査資料の検討

#### ■建設機械施工技術研究会

月 日：7月26日(月)  
出席者：横山登志夫企画部会長ほか4名  
議 題：実地講習会の実施要領および検定試験の日程等について

#### ■普及部会打合せ

月 日：7月28日(水)  
出席者：木下信彦事務局長ほか3名  
議 題：映画会、見学会について

### 四国支部

#### ■企画部会

月 日：7月19日(月)  
出席者：須田道夫部会長ほか3名  
議 題：平成5年度建設機械技術検定実地試験打合せ

#### ■支部創立20周年記念事業準備委員会

月 日：7月21日(水)  
出席者：須田道夫部会長ほか11名  
議 題：四国支部創立20周年記念事業について

## ■企画部会

月 日：7月30日(金)  
出席者：須田道夫部会長ほか4名  
議 題：「サポートパネル工法」の  
説明会実施について

## 九州支部

## ■舗装委員会

月 日：7月1日(木)  
出席者：福嶋典夫委員長ほか12名  
議 題：再成材と改質ASの使用  
について

## ■労働安全衛生講習会

月 日：7月12日(月)  
場 所：福岡市・第3博多借成ビル  
内 容：①開会の辞 施工部会長・  
松本泰軸(三井建設九州支店土木部  
長) ②「労働災害の防止について」  
(主として建設機械による災害) 福  
岡労働基準局安全課安全専門官・西  
城戸 昇 ③「建設省の工事安全対  
策」建設省九州地方建設局企画部主  
任工事検査官・宮本邦彦

聴 講 者：56名

## ■第4回企画委員会

月 日：7月14日(水)

出席者：小林玲児委員長ほか14名  
議 題：支部行事の推進について

## ■新工法「サポートパネル工法」の実演説明会

月 日：7月15日(木)～16日(金)  
場 所：建設省九州技術事務所構内  
内 容：①挨拶 九州技術事務所  
長・竹中幸生 ②「工法説明」サポー  
トパネル協会専務理事・安藤義孝  
③「実演施工」住金鋼材工業担当課  
長・大森武彦 ④質疑応答  
参加者：138名

## 編集後記

今年は例年になく梅雨が長くまた、降雨量も多かった。梅雨明けも1週間から10日程遅れ、その後も雨模様の低温の日が多く、このままでは、冷夏が予想されております。この状態は、日本だけのことではなく、アジア、アメリカでも異常気象が続いているようである。この原因は、南米沖の太平洋の海面温度が3～4℃上昇する、いわゆる“エルニーニョ現象”といわれている。

一方、死者行方不明者計240名余

の大惨事となった、去る7月12日夜の北海道南西沖地震とそれによる大津波も、その発生原因は、地表の下深くの各プレート境界面のずれ現象によるものと考えられている。

いずれも自然の力の大きさに、畏怖感を覚えるこの頃である。

さて、そのような中で今月号は「地下空間施工」特集として、地表の浅い部分の利用にチャレンジしているプロジェクトにスポットを当て、巻頭言は東京都都市計画局長の長裕二氏に「東京都の地下利用計画について」と題して玉稿をいただきました。

各プロジェクトの紹介としては、神田川環状7号線地下調節池、地下鉄12号線環状部の駅シールド建設、北陸新幹線五里ヶ峰トンネル、水封式岩盤タンク、奥清津第2発電所、圧縮空気貯蔵ガスタービン発電プロ

ジェクトの6編の報文を執筆していただきました。

随想は「皇居東御苑の散策」と題して、日本舗道常務取締役の園田郁善氏に、そして「通勤時や山行時の寒暖と下着」と題して、竹中土木九州支店営業部長の米村信幸氏にそれぞれ、ご執筆していただきました。

一般報文では、「前輪油圧駆動システムを備えた4WD重ダンプトラックの開発」と題して執筆していただきました。

ご多忙の中、ご執筆をいただきました皆様には、厚く御礼申し上げます。

景気の低迷、政治の混乱、気候の変調の中、会員および読者の皆様にはくれぐれも御身体に気をつけられ、益々活躍されますよう、お祈り申し上げます。(吉村・後町・立川)

No. 523

「建設の機械化」

1993年9月号

〔定価〕1部 670円(本体650円)  
年間7,440円(前金)

平成5年9月20日印刷

平成5年9月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満

印刷人 大沼光靖

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

FAX(03)3432-0289

建設機械化研究所 一 417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)  
北海道支部 一 060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内  
東北支部 一 980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内  
北陸支部 一 951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内  
中部支部 一 460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内  
関西支部 一 540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内  
中国支部 一 730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内  
四国支部 一 760 高松市福岡町 3-11-22 クリエイトビル  
九州支部 一 810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

取引銀行三菱銀行飯倉支店

振替口座東京 7-71122 番

電話(0545)35-0212

電話(011)231-4428

電話(022)222-3915

電話(025)224-0896

電話(052)241-2394

電話(06)941-8845

8789

電話(082)221-6841

電話(0878)21-8074

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

# 建設副産物リサイクル シンポジウム開催案内

## ◆◆開催にあたって◆◆

未来の世代にバトンタッチする『かけがえのない地球の自然環境』を保全することを目的とした「リサイクル運動」が、建設分野の各方面にて実施されております。

建設工事に伴って副次的に発生する建設副産物の発生量の抑制やリサイクル、適正な処分などを的確に実施して、限りある国土や資源を有効利用することは、快適な生活環境を保全するために重要であるのはいまでもありません。

そこで、建設副産物リサイクル広報推進会議では、「建設事業関係者の意識向上のための啓発広報活動」や「建設事業の実務に直結した専門的な知識の普及活動」などの一環として、10月のリサイクル推進月間に、建設事業関係者を主な対象とした標記シンポジウムを以下のように開催しますので奮ってご参加下さい。

## ◆◆開催概要◆◆

- 名称：建設副産物のリサイクル・シンポジウム  
主催：建設副産物リサイクル広報推進会議  
後援：建設省  
日時：平成5年10月8日（金）13:30～17:00（受付開始12:00）  
会場：有楽町朝日ホール（有楽町711）東京都千代田区有楽町2-5-1  
定員：700名（先着順とし、定員に達し次第締切りといたします。）  
参加費：無料（要申込：締切日平成5年9月25日（土））

## ◆◆シンポジウムの内容◆◆

- ・建設副産物のリサイクルに関する「キャッチコピー」公募・特選者表彰
- ・講演 『地球環境とリサイクル』 ケント・ギルバート氏
- ・パネルディスカッション『リサイクル事例と今後の取組み』  
コーディネーター 花嶋 正孝 氏 福岡大学工学部 教授  
パネラー  
・発生抑制、リサイクル、適正処分の事例紹介  
・行政、建設業界の今後の取組み

※建設副産物リサイクル広報推進会議は、建設省、都道府県、政令市、公団等から構成される各地方建設副産物対策連絡協議会や建設業団体など、関係機関が連携して建設副産物のリサイクルに関する啓発普及活動を推進するために設立されたものです。

## ◆◆申込方法◆◆

参加者ご氏名、所属部署、役職名、連絡先ご記入の上、FAX又は封書にてお送り下さい。（後日、参加票をご送付いたします。）

申込・問い合わせ先：建設副産物リサイクル広報推進会議事務局（担当永見）  
〒112 東京都文京区音羽2-10-2音羽NSビル7F 働先端建設技術センター内  
TEL 03-3942-0211、FAX 03-3942-0424

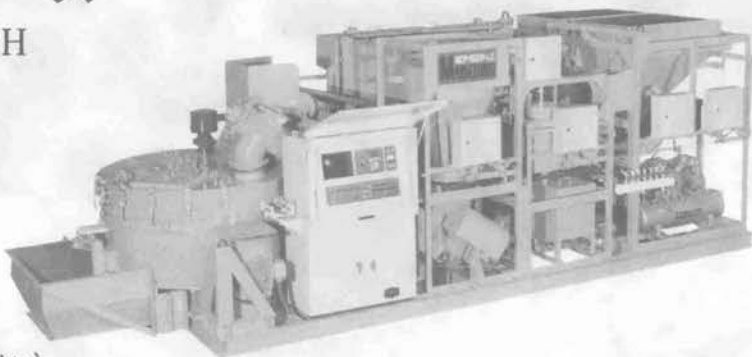
コンパクトで計量精度は抜群…

# 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 10~90m<sup>3</sup>/H

電子制御自動式  
及び簡易自動式

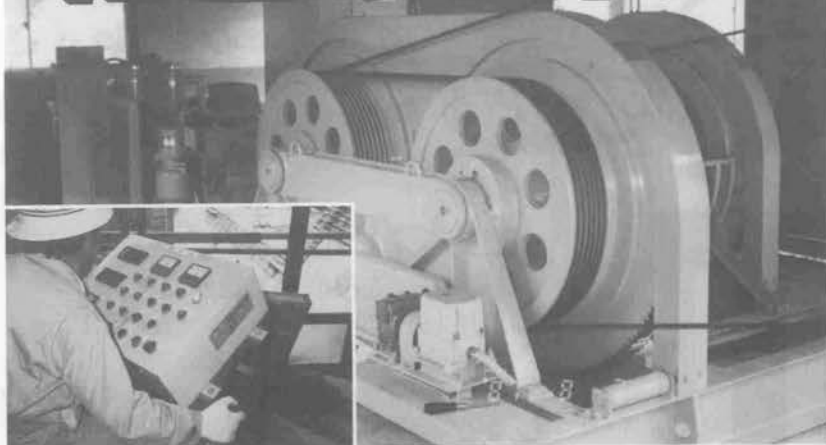


(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号  
電話 <052> (951) 5 3 8 1代  
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5  
〒 461 ミツバビル 電話 <03> (3861) 9461代  
〒 101  
恵 那 工 場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地  
電話 <05732> (8) 2 0 8 0代  
〒509-71

# 南星のウインチ



営業品目

- ★ケーブルクレーン
- ★林業、送電線索道
- ★インクライン
- ★ゴルフアーカー
- ★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









## 建設副産物であるコンクリート塊を、再生資源に! OKADA

産業廃棄物は、かけがえのない地球の環境を破壊しています。

美しい地球の環境を、産業廃棄物による環境破壊から守るために、私たちは行動しなければいけません。

オカダアイヨンのできる事の一つに、埋め立てや不法投棄される建設副産物「コンクリート塊」を、

私たちにとって有用な再生資源として、有効利用するシステムがあります。

環境保護のほんの一部ではありますが、積極的に取り組んでゆきたいと考えています。



自走式コンクリートガラリサイクルプラント

### リサイクルビートル(NCP)

現場内で自在に動きまわる/  
解体ガラをその場で再生碎石に/  
イージーオペレーション・イージーセッティングを可能にした!

新開発のリサイクルビートルは、建物・基礎等の構造物解体で発生するコンクリート塊を再生碎石にする自走式コンクリートガラリサイクルプラントです。

#### 仕様

- 型式：CRB-36A
- 車体総重量：23t
- 給鉱口サイズ：920mm × 380mm
- 全長：5910mm (ベルコン含まず)
- 全幅：3100mm
- 全高：2900mm

**オカダ アイヨン** 株式会社

本社 〒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

札幌営業所 ☎011-631-8611

中部営業所 ☎0584-89-7650

北陸営業所 ☎0762-91-1301

九州営業所 ☎092-503-3343

広島出張所 ☎082-871-1138

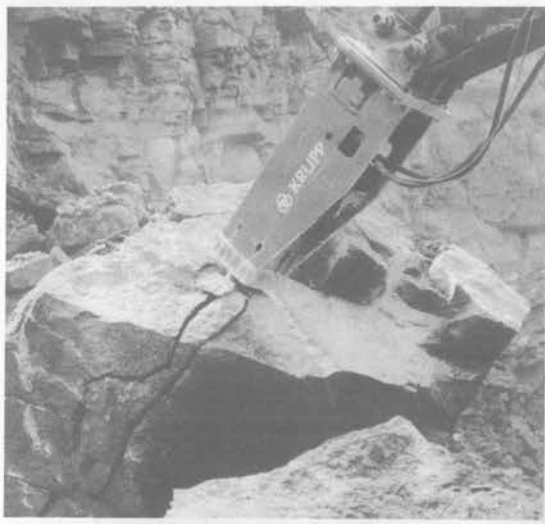
# MARUMA

過酷な現場ほど、真価を発揮！ 最強、長寿命、ローメンテナンス！

ドイツ  KRUPP 社製

## クルップ オリジナル 油圧ブレーカー

世界的に有名なドイツの鉄鋼メーカー、クルップは30年以上の油圧ブレーカーの豊富な経験を生かし、抜群の破砕力と耐久性、最高の安全性と信頼性をお届けし、人と機械にやさしい高性能油圧ブレーカーをつくっております。



クルップ オリジナル ハイプロサイレンスト 油圧ブレーカーの特長

- 最強の破砕力
- 抜群の耐久性
- 低振動、低騒音システム
- ダスト侵入防止ベンチレーションシステム
- 連続潤滑システム
- 特殊ダストスリーブ
- 少ない構成部品でローメンテナンス
- 作業現場を選ばないブレーカー
- コンパクトシステム(CSタイプ)
- 自動給脂装置(オプション)



アメリカ **Vermeer** 社製

## ハンマーヘッド モール

(空圧式地下掘進機)

大幅な工期の短縮と工事費の節約ができます。

舗装を壊したり、ガードレールを移したり、通行を妨げたり、美観をそこなうこともなく埋設する工法。

モールの7大特長

- 高度なダイナミック設計
- 簡単な操作
- 一人のオペレーターでらくらく操作
- 最小空気で最大パワー
- 長寿命
- 掘進と同時にパイプの埋設が可能
- 容易なメンテナンス

 **マルマ重車輛株式会社**  
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

国内商事営業部 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156  
電話 03(3429)2134 ファクシミリ 03(3420)3336

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485  
電話 0568(77)3311(代表) ファクシミリ 0568(72)5209

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229  
電話 0427(51)3800(代表) ファクシミリ 0427(56)4389

# 世界の最高品質を誇るAPEX®製品



BITS、SOCKET、FASTENER TOOL 及び特に UNIVERSAL JOINTS は航空機の POWER TRANSMISSION に画期的な効果をもたらせて世界各国の空軍及び民間航空機会社に適格品として採用されています。

その用途は、あらゆる産業界——航空機業界、宇宙関連産業界、自動車業界、機械工具業界及び鉄道、製油、ガス、鉱業、金属加工、食品加工、家具装飾等の各業界に採用されています。



日本総代理店

内外機器株式会社

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

# 豊和床面研磨清掃機

# KENMAX

## HM100



建築現場での  
省力化・環境美化に  
ケンマックス!!

(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

国産で初めて開発された搭乗式コンクリート床研磨機です。建築現場での床コンクリート面の直仕上げ工法において、雨うたれなどによって発生する補修工事のケレン研磨とその後の粉塵清掃までの一連作業を簡単にパワフルにしかもクリーンにやっつけてくれます。また、工場などの床面の油泥汚れや古い塗装面の除去作業及び、塗料ののりを良くするための目荒しなどさまざまな用途にすばらしい威力を発揮します。

総販売元



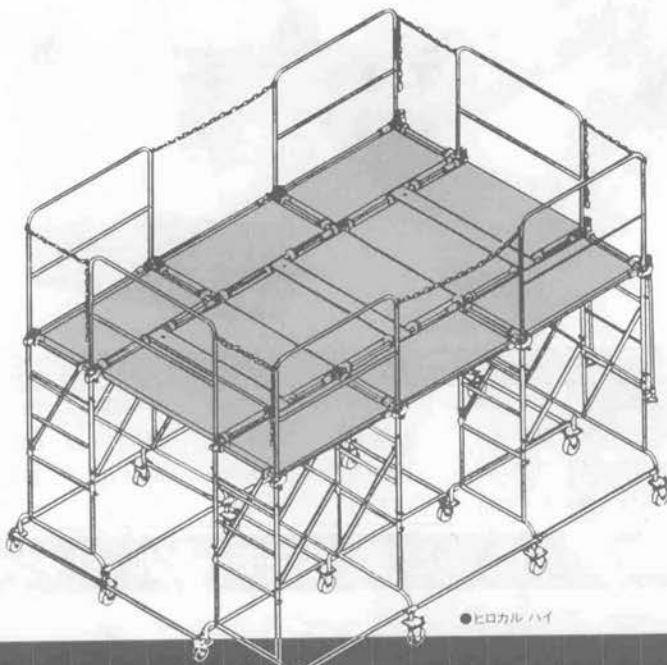
## 三井物産機械販売株式会社

本社 〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル TEL.03(3436)2851(大代表)

本店開発機械営業部	03-3436-2871	盛岡営業所	0196-25-5250	広島営業所	082-227-1801
本店産業機械営業部	03-3436-2861	仙台営業所	022-291-6280	福岡営業所	092-431-6761
本店設備機械営業部	03-3436-2860	新潟営業所	025-247-8381	鹿児島営業所	0992-26-3081
名古屋支店	052-961-3751	北陸営業所	0764-32-2601	松本出張所	0263-34-1542
大阪支店	06-441-4321	長野営業所	0262-26-2391	四国出張所	0878-25-2204
札幌営業所	011-271-3651	宇都宮営業所	0286-34-7241	那覇出張所	098-863-0781

# 思いのままに、天井作業。

足場車、足場板、連結板の組合せで  
高さ広さが自由自在のシステム足場です。



●ヒロカルハイ

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

# KEMCOトンネル 急速施行の最新鋭機!

KEMCO! Schaeff · ローダ



KL41

型式	KL 7	KL15	KL20	KL41	KL51
適用ずり取り断面	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 TAMIROCK 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 千160 東京都新宿区新宿1-8-1大橋御苑駅ビル2F ☎03(3226)3366
- 広島営業所 千737-01 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎0823(73)1134
- 盛岡出張所 ☎0196(54)2171
- 九州出張所 ☎09686(8)1336
- 支社/札幌・名古屋・大阪・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

# ロータリースクレーパー RW-250

## 油圧式回転ハツリ機



取付重機0.25m<sup>2</sup>以上

### ●切削能力●

切削深さ	切削面積
10mm	25m <sup>2</sup> /時
30mm	8m <sup>2</sup> /時

油圧駆動で5ヶのビットがそれぞれ回転し、更にビット束も回転して、コンクリート表面を切削します。

### ●仕様●

本体重量	370kg
油圧	210kgf/cm <sup>2</sup>
油量	60l/min
ビット径×本数	75φ×5本

## 栗田さく岩機株式会社

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



重ねる色がおりなす世界

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



株式会社 技術報堂

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

# 振動応用技術で世界をひらく

VIBRATION SPECIALIST



**EXEN** 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)8456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  
 関西営業所 福岡営業所

Anritsu

小さなボディで用途多彩の6チャンネル！  
 ハードな作業をより迅速に、スマートに！  
 防水構造で多彩な現場にラクラク対応！

## タイニ〜テレコン

6CH小型無線操縦装置

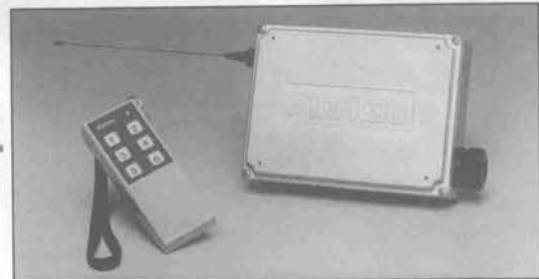
胸ポケットに入る小型制御器

### 安全設計で安心作業を実現

- 混信があっても誤動作しません。
- 操作しやすいパネルスイッチを採用。
- 制御器には長寿命スイッチ、受信装置には長寿命リレーを採用。

### ニーズに応える便利な機能

- 電池の交換時期をお知らせ。
- 無操作状態5分で、自動的に電源OFF。
- 周波数の変更も簡単迅速。



### 土木建設機械のテレコン使用例



● 振動式ロードローラー

- 高圧洗浄車
- コンクリート粗均機
- 高所作業車

カタログを用意しております。お気軽にご相談ください。

お問い合わせは

**アンリツ株式会社**

制御機器営業部

〒106 東京都港区南麻布5-10-27 TEL03-3446-1111 FAX03-3442-6564

## 超小型集塵機／ミニバグ

### ■仕様

処理風量：10m<sup>3</sup>/min  
捕集効率：0.5μ×80%  
圧力損失：175mmAq  
動力：0.8kW  
概略寸法：φ590×1000H  
重量：約40kg  
吸込ノズル：φ125

### ■用途

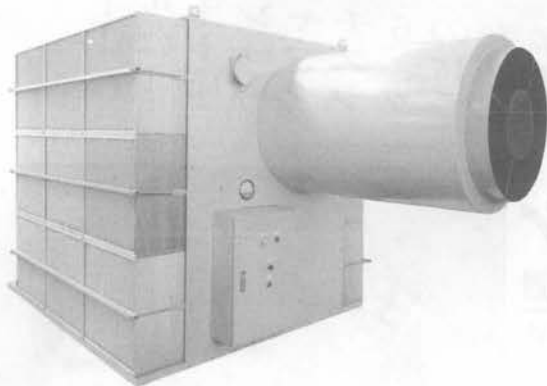
- ビル内・地下街・商店街でのはつり作業
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事・解体作業
- Pタイル下地・床面ケレン作業
- コンクリートプラント・ミキサー用バッファー集塵

# 高性能集



# RE-10C

# RE-500HF



### ■用途

- 大口徑シールドマシン組立・解体
- 閉所・地下工事での大容量集塵
- トンネルセントル部の環境浄化
- 地下鉄・共同溝・地下河川などの大空間環境改善

# ヒュームコレ

## 超高性能集塵機

### ■仕様

処理風量：600m<sup>3</sup>/min (MAX)  
捕集効率：0.3μ×95%以上  
圧力損失：350mmAq  
動力：37kW  
概略寸法：1890W×1906H×2168L  
重量：約2,000kg  
吸込ノズル：φ700

# 募集

## 営業社員

環境クリエイターの流機です。

# 塵機シリーズ

高性能集塵機/コンパクトバグ

## ■仕様

処理風量：70m<sup>3</sup>/min  
捕集効率：0.5μ×80%  
圧力損失：230mmAq  
動力：3.7kW 3相 200V  
概略寸法：75W×1060H×1500L  
重量：約100kg  
吸込ノズル：φ300

## ■用途

- ビル内・地下街・商店街でのほつり粉塵
- ビル解体、改築作業の粉塵
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事、鏡切り・解体作業粉塵
- その他あらゆる粉塵・ヒューム対策に適用



# RE-70C

# RE-20HF

# クタシリーズ

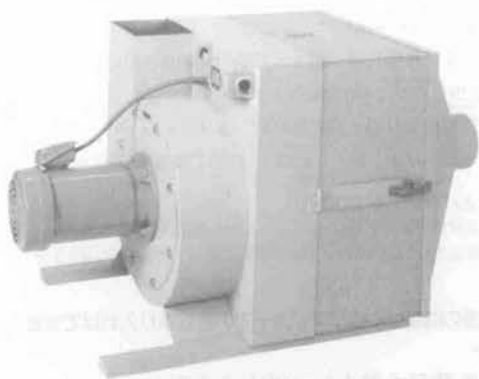
ヒュームコレクタ

## ■仕様

処理風量：20m<sup>3</sup>/min  
捕集効率：0.3μ×99.97%  
圧力損失：175mmAq  
動力：1.5kW  
概略寸法：616W×646H×1177L  
重量：約80kg  
吸込ノズル：φ200

## ■用途

- シールドマシン組立、解体時の油煙、ヒューム
- シールド、トンネル内の熔接作業
- 配管工事、熔断、アーク熔接作業
- オイルミストの回収
- トンネル工事でのポンプ車、ミキサー車等のディーゼル黒煙浄化



 株式会社 **流機** エンジニアリング

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

# IFPEX '93

## INTERNATIONAL FLUID POWER EXHIBITION 1993 第16回油圧・空気圧国際見本市

会期＝1993年10月13日〔水〕－16日〔土〕 10:00－16:30(但し、登録受付は16:00まで)

会場＝晴海・東京国際見本市会場〔A館・東館〕

主催＝〔社〕日本油空圧工業会、日本工業新聞社、産経新聞社

美しい地球、つなげ未来へ———自然との調和、油空圧

### 〔展示内容〕

#### ●油圧機器

ギヤーポンプ ベーンポンプ ピストンポンプ ギヤーモータ ベーンモータ ピストンモータ 複合モータ 一体形HST 油圧シリンダ 圧力制御弁 流量制御弁 方向制御弁 マルチプルコントロール弁 サーボ弁 比例電磁式制御弁 蓄圧器 油ろ過器 油冷却器 油圧ユニット その他の油圧機器

#### ●空気圧機器

シリンダ 安全弁 減圧弁 圧力弁 流量弁 電磁弁 手動切換弁 方向制御弁 フィルタ ルブリケータ 流体制御素子 エアードライヤ 真空用機器 その他の空気圧機器

#### ●油圧・空気圧関連機器

センサー類 光ファイバ 電気・電子制御機器 サーモスタット 液面計 液面スイッチ 温度計 流量計 プログラムブルコントロールラ〔PC〕 簡易FA機器 搬送機器類〔パーツフィード等〕 制御付属機器

#### ●油圧・空気圧応用機器・機械

エアクラッチ エアホイスト エアリフト エアドアー 空気輸送機 エアブレーカ エアバイブレータ 空気遮断機 エアカーテン エアテーブル 空気軸受 エアマイクロメータ エアタイマ 空気動工具類等 土木建設機械 鋸山機械 化学機械 製糸機械 金属加工機械 プラスチック機械 船用機械 工作機械 農業機械 食品機械 鍛圧機械 繊維機械 木工機械 包装機械 エアコンベア 荷役運搬機械 医療機器 福祉機器 遊戯機械 輸送用車両 産業用ロボット その他の油圧・空気圧応用機器・機械

★招待券を御希望の方は、200円切手を同封の上、事務局本部まで、お申し込み下さい。

### 〔問い合わせ先〕

〔事務局本部〕日本工業新聞社事業部  
〒101 東京都千代田区神田神保町1-28-5  
☎03-3292-3561 FAX 03-3292-6137

〔事務局本部分室〕(社)日本油空圧工業会  
〒105 東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館  
☎03-3433-5391 FAX 03-3434-3354

### 〔同時開催〕

油空圧の将来を展望するセミナーを開催いたします。  
詳細は、事務局まで御連絡下さい。

### 〔交通のご案内〕

#### ●無料送迎バス

東京駅丸の内北口・JRビル脇(皇居側)および地下鉄有楽町線豊洲駅(豊洲公園前)から会場まで、無料送迎バスを運行いたします。〔午前8時30分始発〕

#### ●路線バス〔有料180円〕

いずれも晴海見本市会場前で下車して下さい。

■東京駅乗り場 東京駅丸の内南口 中央郵便局前

都05 晴海埠頭行

■銀座4丁目乗り場 銀座三越前・晴海通り沿い

都05 都03 晴海埠頭行

■数寄屋橋乗り場 JR有楽町駅下車徒歩約3分

有楽町マリオン前/ 都05 都03 晴海埠頭行

#### ●水上バス〔有料200円〕

JR浜松町駅南口下車徒歩7分、連絡通路海岸2丁目出口を出て直進約200M 10分～15分間隔で運行(所要時間約5分)

警察署の指導により、マイカーでの会場乗り入れはできません。



# 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

スラリー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、処理水水质が良好で、原水の水量、水质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质が得られ、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

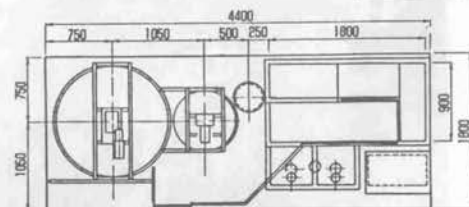
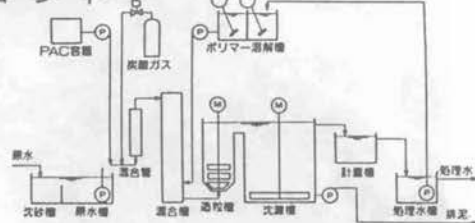
標準処理量	15 m <sup>3</sup>	中和方式	炭酸ガス(装備)
原水水质	SS:1000~5000ppm		ポンベ
	PH:11		30kg・4本)
処理水质	SS:25ppm以下	電源供給	3相200/220V
	PH:5.8~8.6		8kW
重 量	搬送:3.5t 運転:10t		

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

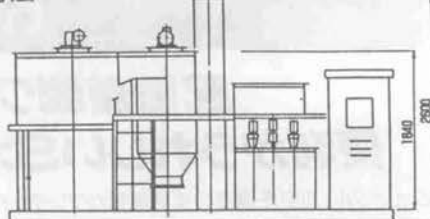
#### ■用途

建設工事全般の排水処理

#### フローシート



#### 装置寸法



安全と信頼  
**SANEE**

## サンエー工業株式会社

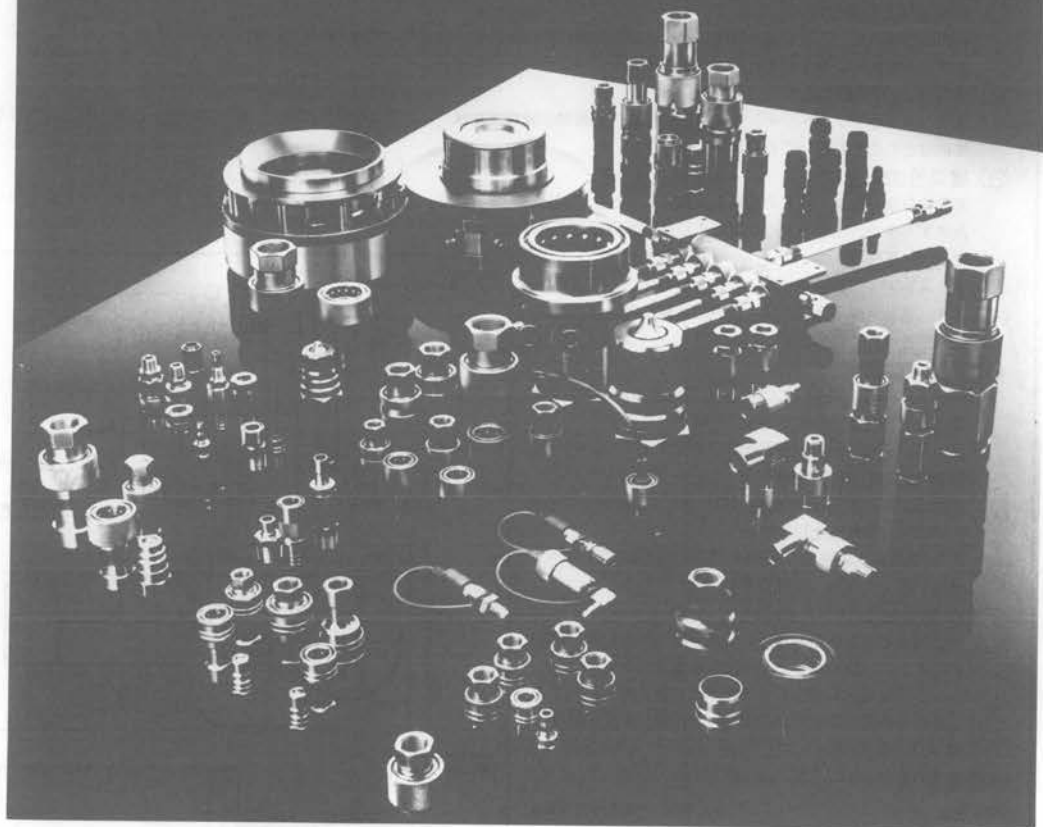
本 社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597  
営業部 本社 レンタル営業部・G・T・P営業部・機械装置営業部・開発部  
営業所 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪

# Sカップリング

スピーディ・セーフ・シンプル

## ■Sカップリングの主な特徴

- 1 ポールロック方式で、着脱はプッシュ&プルワンタッチ。
- 2 流体もれや空気混入を最少に抑える自動開閉式設計。
- 3 ネジ機構継手にありがちな加圧時の振動によるユルミが生じません。
- 4 取付け時のホースのネジレも吸収。
- 5 狭い場所、足場の悪い箇所での作業もラク。
- 6 人件費の節約が可能、時間や手間のロスも防げるため大幅なコストダウンを実現。



## 配管着脱ワンタッチ。 便利がうれしいSカップリングです。

プッシュ&プル。油空圧機器の接続配管がワンタッチ。継手本来の、流体をしっかりと繋ぐという機能、そのために必要なあらゆる性能をきちんと身に着けながらも、作業性や使い勝手を追求するとどうなるか。その答えがSカップリング。そう、“カンタン”を、YAの精緻な技術でカタチにした、といえるでしょう。

**YA** 横浜エイロクイップ株式会社

本社/〒105 東京都港区新橋5-10-5(同和ビル) TEL.03(3437)3515

東京支店 ☎03-3437-3525 / 大阪支店 ☎06-344-8531 / 名古屋支店 ☎052-221-7041 / 広島支店 ☎082-227-7521

# 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

# 千葉工業が実績を誇る実力機



## サイカットエース

コンクリート塊小割  
軽量鋼・鉄筋カッタ

(実用新案・意匠登録済)



## フォーククラブ

木造家屋解体と  
スクラップ掴み

(実用新案・意匠登録済)



## サイカットロード

アスファルト道路  
はくり・破碎

(特許・意匠登録済)



●クラムシェルバケット ●ポリッパバケット(オレンジピール) ●ドラグラインバケット ●ドレツジャーバケット ●グラブバケット ●シングルバケット ●フォークバケット ●油圧式クラムシェルバケット ●油圧式フォーククラブ

アタッチメント・各種バケットの専門メーカー

Chiba

## 千葉工業株式会社 千葉商事株式会社

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

KGM・幸和グループがお届けする…。

弊社の経験とノウハウから  
自信を持っておすすめします。

**W WEBSTER INSTRUMENTS**  
〈セパレート・ポータブル型〉

## デジタル 油圧テスター

遠隔  
操作

- // 目的 //**
- 瞬時流量( $\ell/\text{min}$  /  $\text{GPM}$ )、圧力( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )、温度( $^{\circ}\text{C}$  /  $^{\circ}\text{F}$ )がこの1台で運転席から測定できます。
  - 油圧回路のP-Q曲線も現場で判定。
  - シリンダーバルブのリークテストもOK。

作業の  
能率アップ!!



### // 特徴 //

- セパレートタイプ(ポータブルケース付)
- 圧力計はグリセリン封入式
- 両方向負荷テストOK
- 圧力最大 $420\text{kg}/\text{cm}^2$
- 豊富な機能と保護対策は万全
- 流量2台同時測定OK
- 回転計(別売)用取付端子付

振動は電子回路にダメージを与えます。

セパレートタイプDHCRで解決します。

微小流量はLTシリーズにお任せ下さい。



### // 特徴 //

- 流量 $0.1\sim 5\text{ l}/\text{min}$ より各種
- 両方向測定可(各機種に試験成績書添付)

☆弊社独自のキャリブレーションスタンドにて  
流量較正も行なっております。(他社製品可)

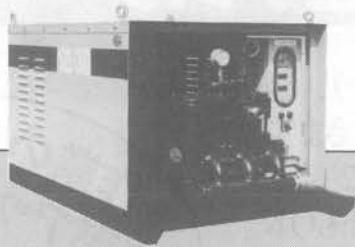
### 《関連商品》

- タービン流量計
- セメントミルク流量計
- 超音波流量計
- ピストン型燃費計
- 密度計

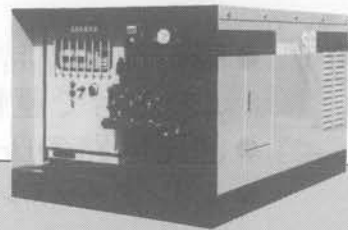
未来へValue Constructor

株式会社 幸和インター メカトロ事業部  
〒101 東京都千代田区内神田 1-6-7 太陽ビル6F  
TEL (03) 5259-0301(代) FAX (03) 5259-0350

# YBMは地盤改良の システムメーカーです



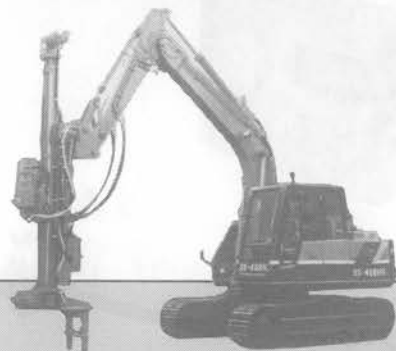
高圧注入ポンプ SG-30V



ジェットグラウトポンプ  
SG-75, SG-100



地盤改良機 SI-15S/SI-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**

**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



**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！  
デンヨーのパワーソース



●技術で明日を築く

**デンヨー株式会社**

本社：〒169 東京都新宿区高田馬場1-31-18 TEL.03(5285)3001

- |                        |                      |                     |
|------------------------|----------------------|---------------------|
| 札幌営業所 ☎011(862)1221    | 東京営業所 ☎03(3228)2211  | 大阪営業所 ☎06(488)7131  |
| 東北営業所① ☎0196(47)4611   | 横浜営業所 ☎045(774)0321  | 広島営業所 ☎082(255)6601 |
| 東北営業所② ☎022(286)2511   | 静岡営業所 ☎0542(6)3259   | 高松営業所 ☎0878(74)3301 |
| 関西営業所① ☎025(268)0791   | 名古屋営業所 ☎052(935)0621 | 九州営業所 ☎092(935)0700 |
| 関西営業所② ☎0272(51)1931-3 | 金沢営業所 ☎0762(91)1231  |                     |

# HANTA

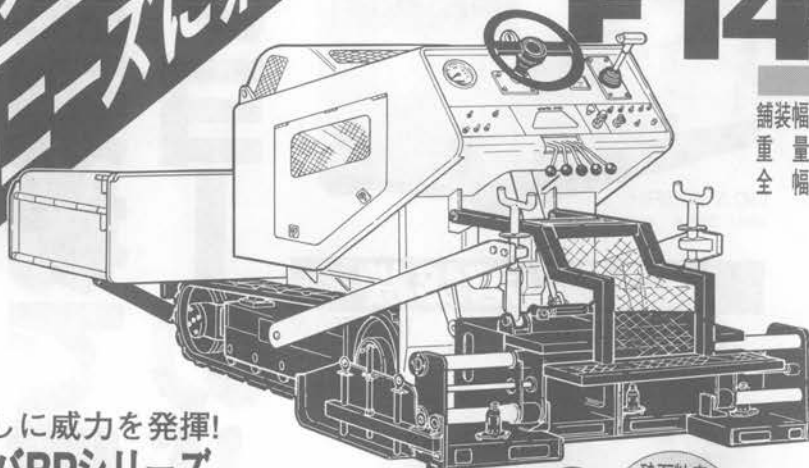
ニュータイプ登場で  
現場のニーズに素速く対応!

世界最小  
新登場!

極狭小舗装に威力を発揮!  
超小型アスファルトフィニッシャ

## F14C

舗装幅: 0.8m~1.4m  
重量: 2.7t (クレーン付)  
全幅: 1m



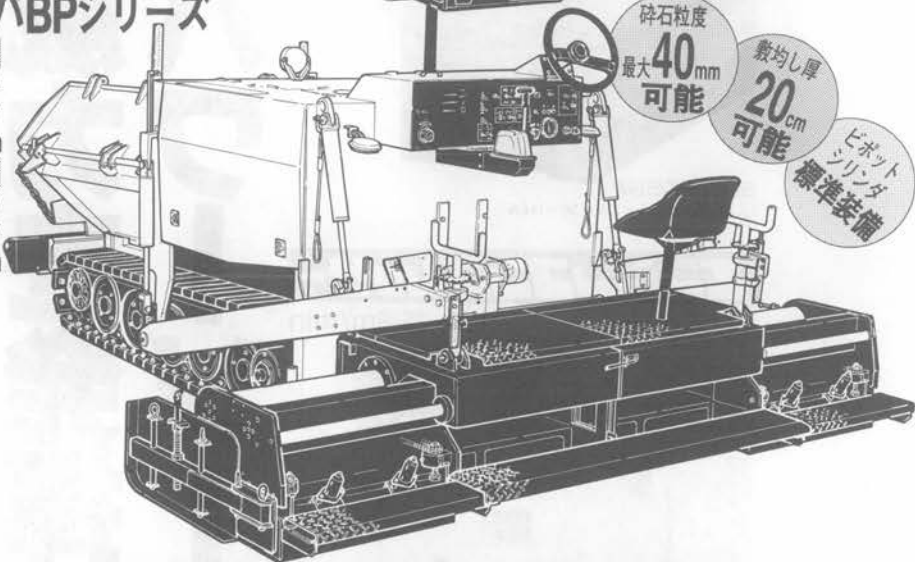
路盤材敷均しに威力を発揮!  
ベースペーパーBPシリーズ

### BP31C

舗装幅: 1.7~3.1m

### BP25C

舗装幅: 1.4~2.5m



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

従来より好評のFシリーズもラインナップ!!

### 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)

### F25W

■舗装幅1.4~2.5m

### F31W

■舗装幅1.7~3.1m

# 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 東京都板橋区三國1丁目50番15号 ☎(03)3979-4311(代)  
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅前3丁目5番30号 ☎(092)472-0127(代)

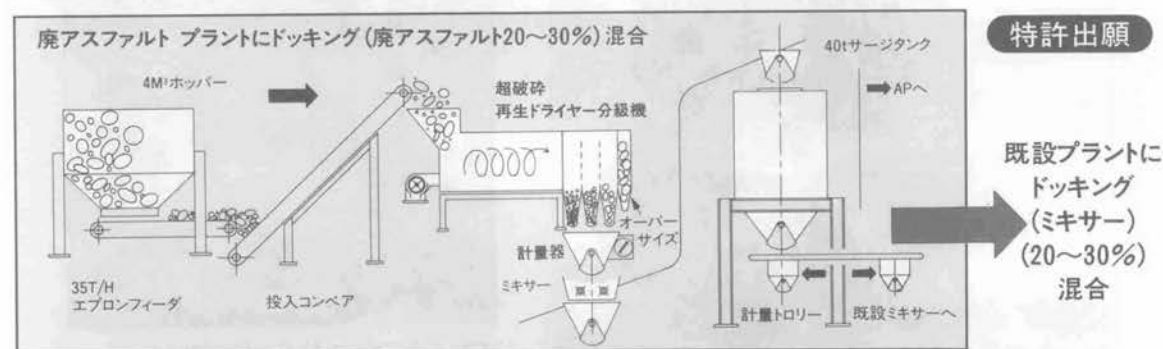
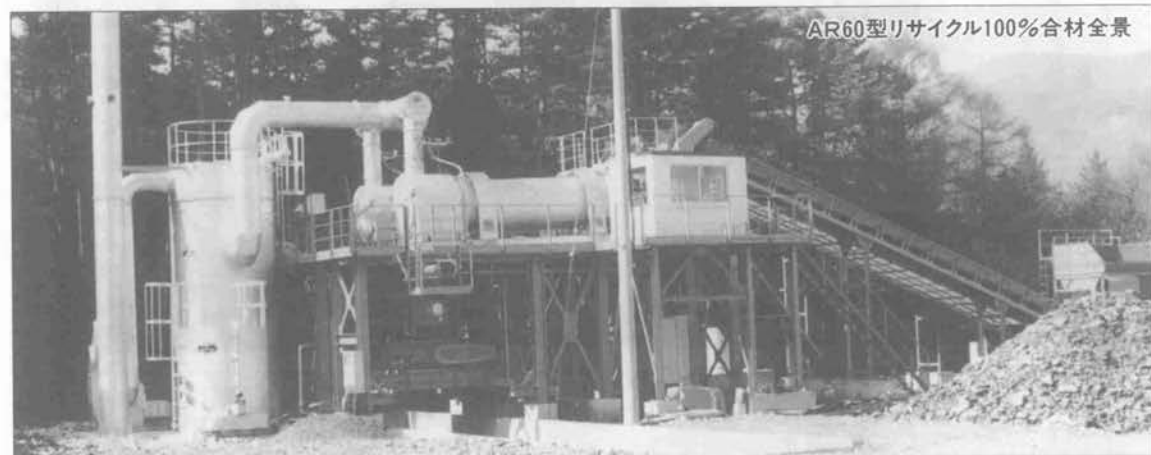
# NO<sup>ノ</sup>破砕 リサイクルプラント アスファルト再生装置 分級機と品質管理

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、超高圧バーナー、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     |



## 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 **ニチユウ** 〒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ツ

8.0M<sup>3</sup>鉄鉱石用電動油圧グラブバケツ



2.0M<sup>3</sup>岩石用電動油圧ポリリップ型バケツ

## グラブバケツ・ポリリップ型バケツの特長

- どんなク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。



電動油圧木材グラブ

## 木材グラブの特長(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。



バケツの専門メーカー

# 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



コンパクトでパワフルな

# 30cm切削機 1900DC/1500DC/1300DC



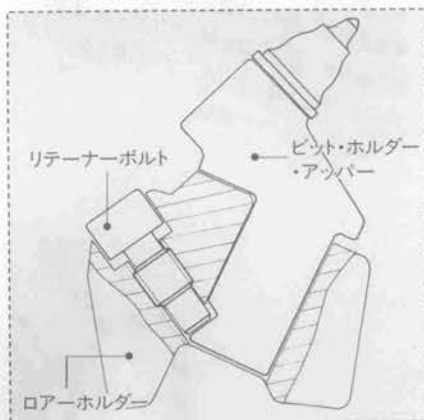
※写真の切削機には、下図の装置が搭載されています。

## 特徴

- 4輪ステアリング(蟹操向可能)
- 前積みコンベア装置(800mm巾)
- 自動運転コントロール(パフォーマンスレギュレーター)
- 機械式ダイレクト・ドラム駆動

	1900DC	1500DC	1300DC
切削巾	1,905mm	1,500mm	1,320mm
切削深さ	300mm		
エンジン出力	403PS	330PS	330PS
重量(運搬)	21,900kg	19,400kg	19,100kg

ビット・ホルダーの交換に  
溶接作業は必要なくなりました。



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

## 10ト車級最長

# 4段ブーム搭載

## PY115-31

10ト車級ブーム車で国内最長のM型4段屈折ブームを搭載したピストンクリートPY115-31が新登場。手前から遠方まで最短経路で移動できる4段屈折ブームの特長を生かしながら、ブームの作動範囲を大幅に拡大しました。最大吐出量は毎時115 $\text{m}^3$ とクラス最大級の能力を確保しています。ピストンクリートPY115-31は、大規模工事に最適で、コンクリート打設のスピードアップを実現します。

●主要諸元 最大吐出量/115 $\text{m}^3/\text{h}$ 、最大吐出圧力/65 $\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、最大圧送距離/水平810m、垂直240m、ブーム最大地上高/30.7m、ブーム最大長さ/27.1m、架装シャシ/10ト車級。



### 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  
東京本部 東京都港区浜松町2-4-1 〒105 TEL(03)3435-5351  
世界貿易センタービル24F

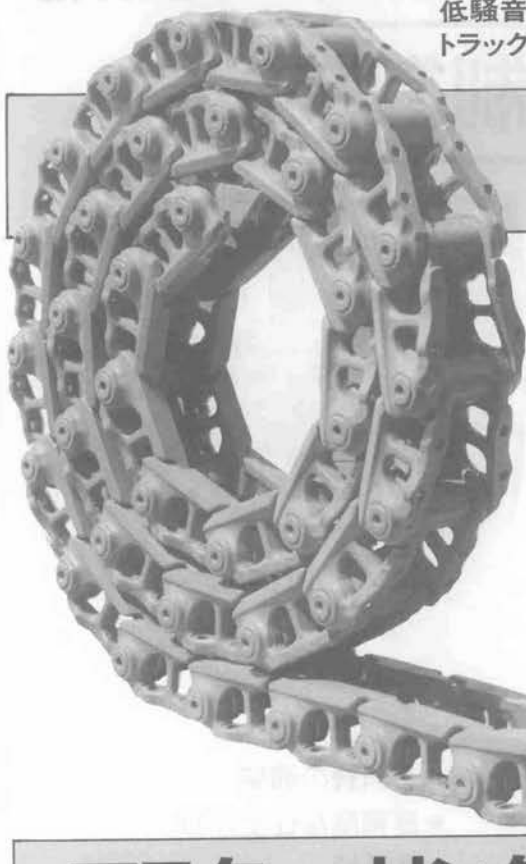
●コンクリートポンプのお問い合わせは  
コンクリートポンプ営業部へ

東部営業所 TEL(03)3435-5363 近畿営業所 TEL(0798)66-1011  
中部営業所 TEL(0568)71-2231 西部営業所 TEL(092)471-1001



# 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

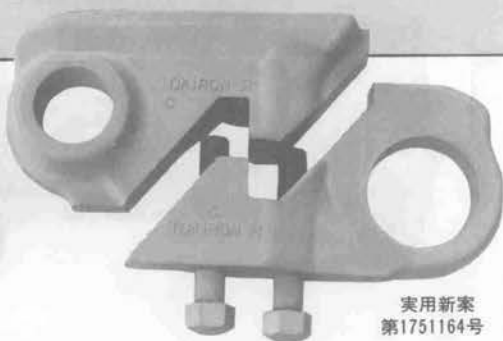
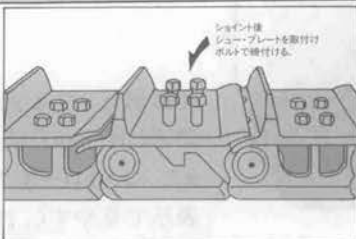
省資源、無公害が要求される新時代に  
マッチした、タフなリンクのエースです。  
ますます多様化、高度化する農業、土木、  
港湾建設工事を足元から支え、安全性と  
経済性を追求した信頼の高いリンクです。



## 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

### 〈営業品目〉

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



トラック・リンクはトキロンへ

株式会社 **東京鉄工所**

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

ジャストフィット

# お手持ちの機械に簡単に装備

## アグテック AGTEK 自動制御装置

Advanced Grade Technology

モータグレーダ

アスファルトフィニッシャ

切削車



コントロールボックス



- 工期の短縮
- 材料費の節減
- 高精度な仕上がり
- 省熟練
- 安全性の向上

非接触センサを使用して、機械の作業効率と仕上がり精度を高めています。また、コントロールボックスはデジタル表示で見やすく、誰でも簡単に操作できます。

**TOKIMEC**

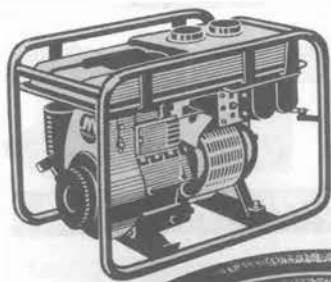
株式会社トキメック 新規事業推進室

東京営業所 〒141 東京都品川区西五反田1-31-1(日本生命五反田ビル)

電話 (03)3490-1931 FAX (03)3490-0897

大阪営業所 〒541 大阪市中央区今橋2-1-7(さくら北浜ビル)

電話 (06)231-6101 FAX (06)231-9304



新製品

マイコン  
エンジン  
ゼネレーター  
VG-200

マイコン 電子制御  
バイブレーター



VC-1

新製品

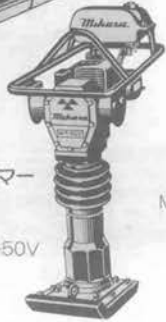
防音型  
コンクリート  
カッター  
MCD-04SGK

2年間保証  
ステーター&ローター

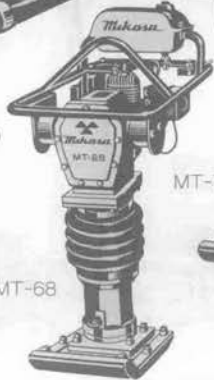


タンピングランマー

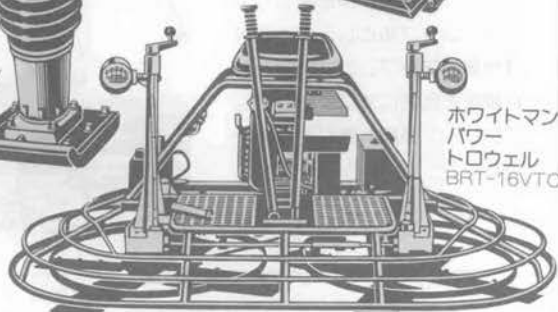
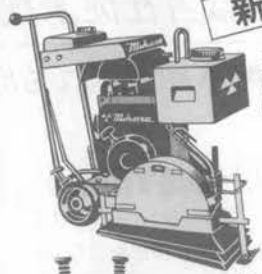
MT-50V



MT-68



MT-70V

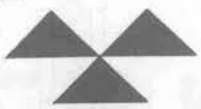


ホワイトマン  
パワー  
トロウエル  
BRT-16VTCL

# Mikasa

●21世紀を創る三笠パワー!

バイプロコンバクター



特殊建設機械メーカー

## 三笠産業



MVH-302DS



MVH-200D

- 本社 東京都千代田区新薬町1丁目4番3号 千101 電話03(3292)1411代
- 札幌営業所 札幌市白石区大通センター6丁目1番48号 千003 電話011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市若林区加町5丁目1番16号 千983 電話022(238)1521代
- 新潟営業所 新潟市南原野4丁目597番1号 千950 電話025(284)6565代
- 長野営業所 長野市青木原町大塚913番地4 千381-22 電話0262(83)2961代
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目25番18号 千422 電話054(238)1131代
- 北関東営業所 埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号 千344 電話048(734)6100代
- 部屋サービスセンター 春日部市緑町3-4
- 物流センター 熊本市近藤町178
- 技術研究所 埼玉県南埼玉郡白岡町
- 工場 熊本市/春日部市/足利市

西部地区総発売元

三笠建設機械株式会社



MRX-440P

バイブレーションローラー



MR-6DB

大阪市西区立売堀3-10 電話06(541)9631代  
●営業所 名古屋/福岡/高松

# TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

価格は当社従来機(油圧式)の1/2!!

▶ 本四架橋でも偉力を発揮 ◀

ディストリック  
**TAIYU-DISTRIC**は  
 従来のディストリビューターの  
 イメージを一新。構造をより単  
 純化、シンプルにし、かつ機能  
 は飛躍的アップ。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。

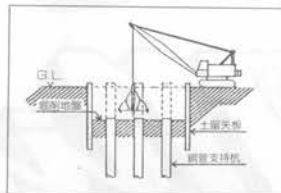


(本四架橋現場設置例)

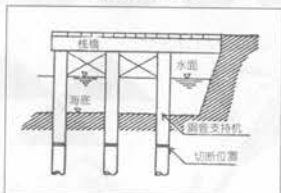
土中  
水中

## 鋼管切断工事を

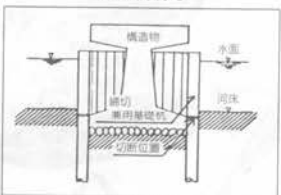
お引受けいたします



掘削の前工程



仮設棧橋等



鋼管井筒



鋼管切断機



杭切断後の撤去



杭切断面

お蔭さまで 国内実績  
 50,000本達成しました。

300φ~2200φまで機械を取揃えています。

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

# 道路建設・維持補修

## 路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を  
ヒーターなしで切削する。

型式: MRH-50

切削材を自動的に車に積載

型式: MRH-60



### アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



### アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式  
会社

堀田鉄工所

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

# 豊富な実績

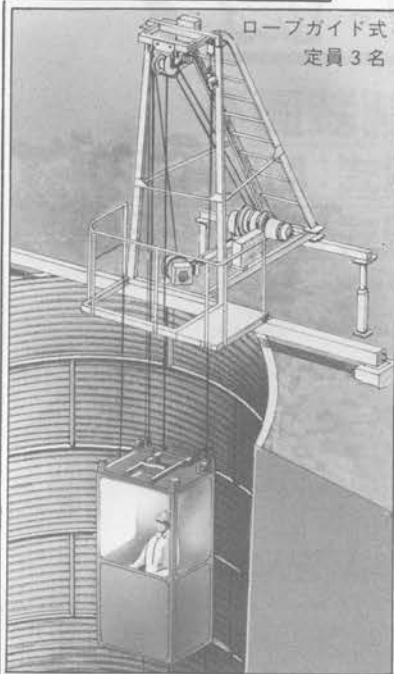
## 工事中 エレベーター

# 大幅な

# カホ製品

## 能率up!

## スロープカー



## オートリフト



バケット容量 0.15～2.0m<sup>3</sup>

## 工事中モノレール



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

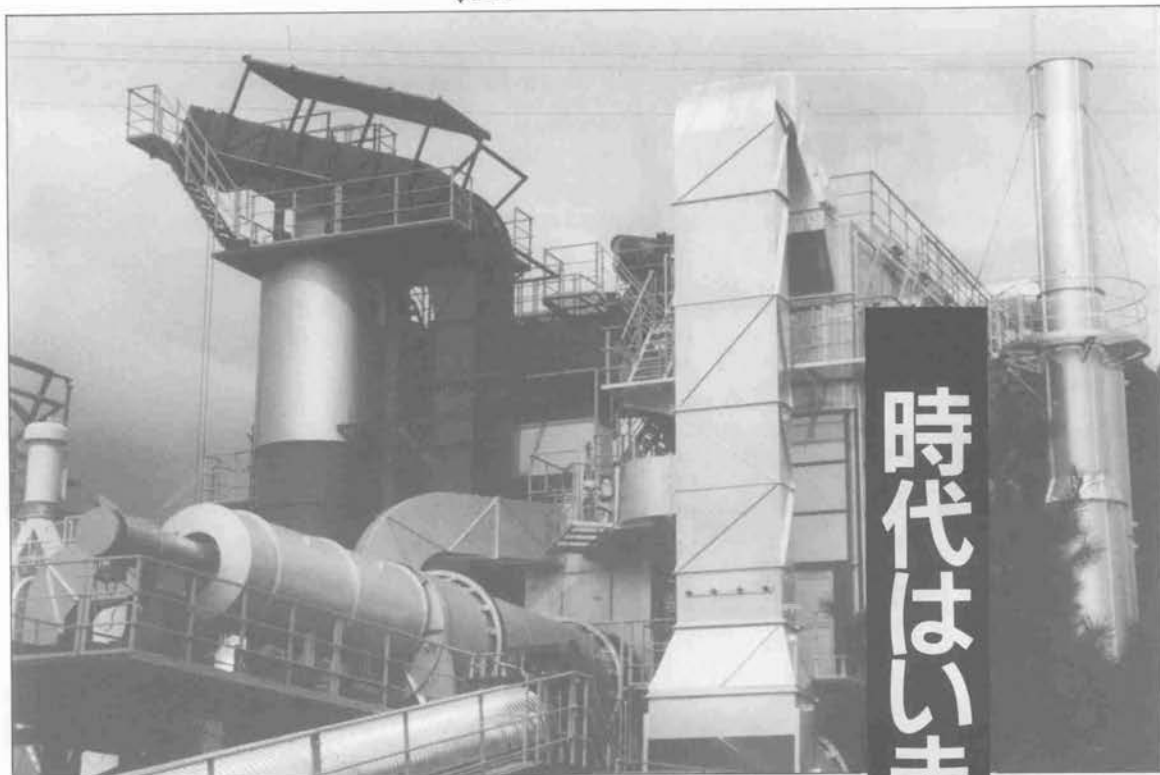
発売元



### 日鉄鋳業株式会社

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

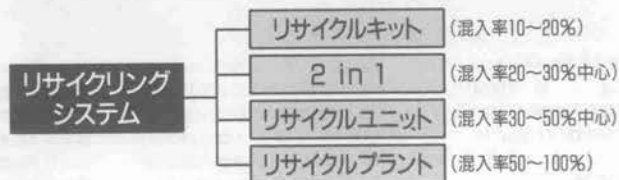




時代はいまリサイクル

## 日工リサイクリングシステム

舗装発生材(アスファルト塊)は、リサイクル法で指定副産物として指定され、積極的な再生利用が義務づけられています。日工のリサイクリングシステムは4タイプ。アスファルトプラントに併設し再生使用範囲の最も広い『リサイクルユニット』、リサイクル専用工場向け『リサイクルプラント』、常温混入方式『リサイクルキット』など。使用目的に合わせてお選び下さい。



# 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

■営業所

札幌(011)231-0441 仙台(022)266-2601 東京(03)3294-8129 長野(0262)28-8340 名古屋(052)776-7101  
 金沢(0762)91-1303 大阪(06)323-0561 姫路(0792)88-3301 広島(082)244-9251 高松(0878)33-3209  
 福岡(092)574-6211 鹿児島(0992)54-2540 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



# 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が選択でき、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、パワーモードか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。



### ホイローラー 866

バケット容量 3.3m<sup>3</sup>  
 最大けん引力 17.4ton  
 ダンピングクリアランス 2,930mm  
 ダンピングリーチ 1,170mm  
 目 重 18.27ton

栃栗林商会 ☎011(221)8522  
 北日本TCM イワジ機 ☎0188(46)9798  
 東北TCM機 ☎022(259)6351  
 茨城TCM機 ☎0292(92)8141  
 TCM栃木販売 ☎0285(49)1800  
 千葉TCM機 ☎043(261)0436  
 北関東TCM機 ☎048(855)8101  
 東洋運搬機販売機関東 ☎03(3763)0381

東洋運搬機販売機神奈川 ☎0463(22)6282  
 // 静岡 ☎054(253)3196  
 TCM北越販売機 ☎025(382)6281  
 富山TCM機 ☎0764(36)2288  
 石川TCMフォークリフト機 ☎0762(40)7222  
 中部TCM機 ☎0568(21)3151  
 特殊運搬機機 ☎0593(45)5161  
 滋賀TCMフォークリフト機 ☎0748(37)7700

京都TCMフォークリフト機 ☎075(931)3161  
 大阪TCMフォークリフト機 ☎06(903)0095  
 TCM兵庫販売機 ☎078(841)4565  
 南大阪TCMフォークリフト機 ☎0722(73)8391  
 和歌山TCMフォークリフト機 ☎0734(51)1477  
 富士岡山運搬機機 ☎0868(24)3211  
 TCM中国販売機 ☎0833(44)1234  
 南海運搬機機 ☎0878(82)1191

TCM四国販売機 ☎0899(66)5353  
 福岡TCM機 ☎092(411)7331  
 北九州運搬機機 ☎093(471)0030  
 西日本運搬機機 ☎0956(31)5101  
 大分TCM機 ☎0975(43)0161  
 熊本TCM機 ☎096(357)5331  
 TCM南九州販売機 ☎0992(55)7191  
 沖縄TCM機 ☎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



**SAKAI**  
JCB

乗用車なみの快適キャビンで、  
ラクラク作業。

# ローテオール 530

すぐれた安定性を約束するアクトリカ  
スピード交換プラットフォーム機構  
狭い場所でも威力を発揮……  
ロングフレ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

**SK** 酒井重工業株式会社

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

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

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

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

福岡営業所 TEL092-503-2971  
長野出張所 TEL0262-63-1523  
プロダクツサポート部 TEL0480-52-1111

# MINI CITY KOBELCO CONSCIOUS CRANE



シティコンシャス  
都会派クレーンの正解です。

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

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

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

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

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



*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



AWAKURU

30<sup>th</sup>  
ANNIVERSARY

あなたが、  
まだ知らない、性能がある。



比べるほど、知るほど、  
ファンになる。  
CATのREGA。

動きに、レスポンスに、充実感。  
意志を追いかけるように、速い。  
なぞるように、スムーズな動き。  
もう気持ちと、機械は一つだ。

力強さに、ここ一番の満足感。  
「一回り大きな機械かな」と思えてくる。  
「ここだ」というときに、出る強いけん引力、  
フロントの力。

キャブに、いい仕事の期待感。  
一目みただけで、「いい仕事ができそうだ」  
の実感キャブ。

強い力、速い動きを、快適にコントロール。

CATERPILLAR(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**

307SSR/311/312/320/325/330/350/375

**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1-22 TEL.03-5474-6833

資料請求先  
電話1193-9





出光

FINEST LUBRICATING OILS FOR CONSTRUCTION MACHINERIES

**アポロイル スーパーディーゼルマルチ**

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

COSMO OIL

信頼第一

みなぎるパワー。

- ディーゼルエンジン油  
コスモディーゼルりゅうせい  
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  
コスモエポック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  
コスモスクリュウ
- 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	

あなたと創る *Creating Together*  **三菱自動車**

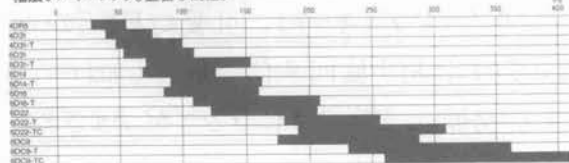
シートベルトを締めて、スピードをひかえめに。安全運転は三菱の願いです。



## 地球が舞台です。

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

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



■2.6ℓ～16ℓまで多彩なワイドパワーレンジ。

■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3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。

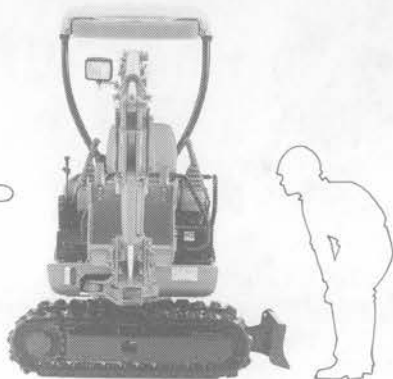
小さな働き者、

ランディキッド。

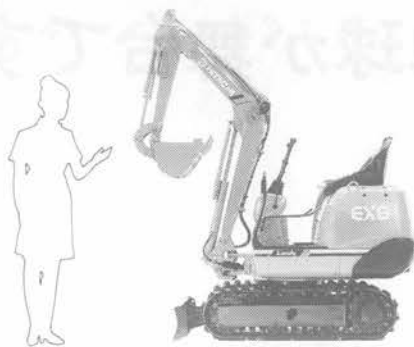
車幅があれば、  
都市のいかなる難所  
でも力を発揮します。



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(重伝部)

中・大型機のハイグレード性能をそのまま凝縮した、  
先進ミニショベル「ランディキッド」。可愛いEX5から  
力強いEX45、さらには超小旋回タイプ3機種も加わって、  
全13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。

# 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 山王グランドビル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)



**[HAMMER OPERATIONS]**

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



TRANS-TOKYO BAY  
HIGHWAY PROJECT.



# IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

TYPE		S-35	S-90	S-200	S-500	S-2300
<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：兵庫県三原郡南淡町首集50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。

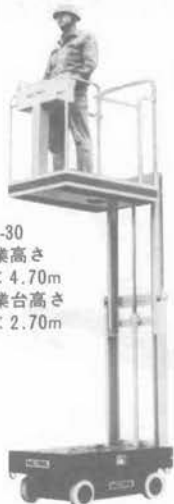
## 明和ハイリフト

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

## バイプロ 振動ローラー

センターピン方式  
アスファルト舗装最適

MUC-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



## バイプロ コンパクタ

前後進自由自在

PW-6型



## ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg  
MG-6型 600kg



## タンパランマー

エンジン直結式  
オイル自動循環式

RTA-75型  
RTB-55型  
RTC-65型  
RTD-45型



## バイプロ ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg  
RA 80kg  
RA 60kg



## バイプロ プレート

アスファルト舗装  
表面整形・補修

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



## コンクリート カッター

MK-10型  
MK-12型  
MK-14型  
MC-10型  
MC-12型



[道路養護専門機]

## 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代 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

営業所

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) 857-4889

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鉦機は、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

# 日本鉦機株式会社

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

## 1993年(平成5年)9月号PR目次

### —A—

(株) アクティオ	後付	7
アンリツ(株)	〃	11

### —C—

コスモ石油(株)	後付	40
千葉工業(株)	〃	18

### —D—

デンヨー(株)	後付	21
---------	----	----

### —E—

エクセン(株)	後付	11
---------	----	----

### —F—

古河機械金属(株)	後付	37
-----------	----	----

### —G—

(株) 技報堂	後付	10
---------	----	----

### —H—

範多機械(株)	後付	22
日立建機(株)	〃	42
(株) 堀田鉄工所	〃	31

### —I—

出光興産(株)	後付	39
---------	----	----

### —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	26
栗田さく岩機(株)	〃	10
(株) 幸和インター	〃	19

### —M—

マルマ重車輛(株)	後付	4
眞砂工業(株)	〃	24
丸善工業(株)	表紙	2
丸友機械(株)	後付	1

三笠産業(株).....	後付	29
三井物産機械販売(株).....	〃	6
三菱自動車工業(株).....	〃	41
(株)明和製作所.....	〃	45
(株)森長組.....	〃	44

—N—

(株)ニチユウ.....	後付	23
内外機器(株).....	〃	5
(株)南星.....	〃	1
日工(株).....	〃	33
日鉄鋳業(株).....	表紙 3・	〃 32
日本ゼム(株).....	〃	17
日本鋳機(株).....	〃	46
日本工業新聞社.....	〃	14

—O—

オカダ アイオン(株).....	後付	3
------------------	----	---

—R—

(株)レンタルのニッケン.....	後付	43
(株)流機エンジニアリング.....	後付	12・13

—S—

サンエー工業(株).....	後付	15
サンテック(株).....	〃	25
酒井重工業(株).....	〃	35
新キャタピラー三菱(株).....	〃	38
神鋼コベルコ建機(株).....	〃	36

—T—

(株)トキメック.....	後付	28
(株)トプコン.....	〃	2
大裕(株).....	〃	30
(株)東京鉄工所.....	〃	27
東洋運搬機(株).....	〃	34
(株)東洋内燃機工業社.....	〃	9

—Y—

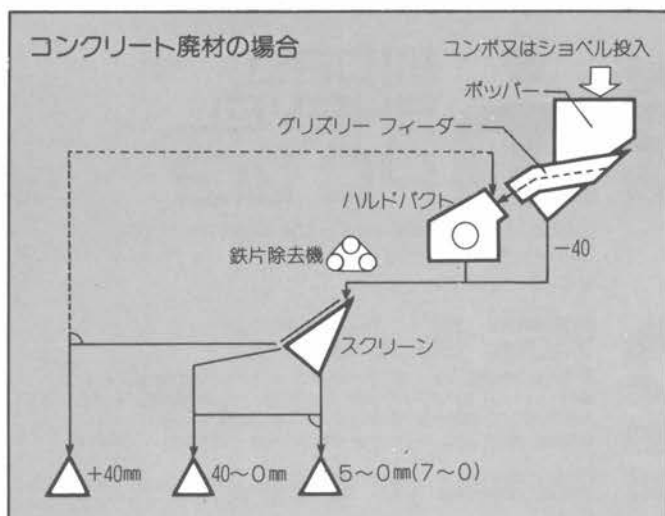
横浜エイロクイップ(株).....	後付	16
(株)吉田鉄工所.....	〃	20
吉永機械(株).....	表紙	2



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拳に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一拳に、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済みます。
- 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

日鉄鉱業株式会社

東京都千代田区神田駿河台2-8(潮川ビル) ☎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**

KOMATSUは今、  
テクノ・ルネッサンス。



ニューオプション  
**ブレーカ内蔵アーム**  
ブレーカ作業、掘削作業を交互に。  
作業効率が飛躍的に向上。

# 高性能 MICRO SHOVEL PC 03

# 十α。

プラス アルファ

オプションが拡張する高性能  
マルチパーフォーマー PC 03

マイクロショベルシリーズの中でもNo.1の掘削力を誇るPC03。  
ブレーカ内蔵アームにはじまる豊富なアタッチメント・オプションを  
装備して、いま新登場。

運転整備重量：全幅： バケット掘削力：  
740kg 80cm 950kg

アタッチメント・オプション ●ブレーカ内蔵アーム ●キャノピ ●カラーゴムシュー  
●キャリアバケット ●バケットクイックカプラ ●可変ゲージ仕様車(可変ブレード付)  
●2ピースブーム ●電動仕様車 ●ロングアーム ●広幅バケット ●狭幅バケット  
●三本爪バケット ●スケルトンバケット ●堆肥バケット \*写真はオプション装備車です。

PC 01 / 運転整備重量：300kg / 全幅：58cm / バケット掘削力：350kg  
PC 02 / 運転整備重量：450kg / 全幅：69cm / バケット掘削力：550kg

コマツ 営業本部 〒107 東京都港区赤坂2-3-6

資料請求・  
お問い合わせは

フリーダイヤル ☎0120-329392 ●受付期間：8/2~11/30(毎週日曜日を除きます。)  
●受付時間：AM.9:00~PM.8:00

ミニ服前にも

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社  
本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(03)3572-3381 代 Fax.(03)3572-3590  
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515 代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-9

「建設の機械化」

定価

一部

六

七

〇

円

(本

体

価

格

六七〇円(本体価格六五〇円)