

建設の機械化

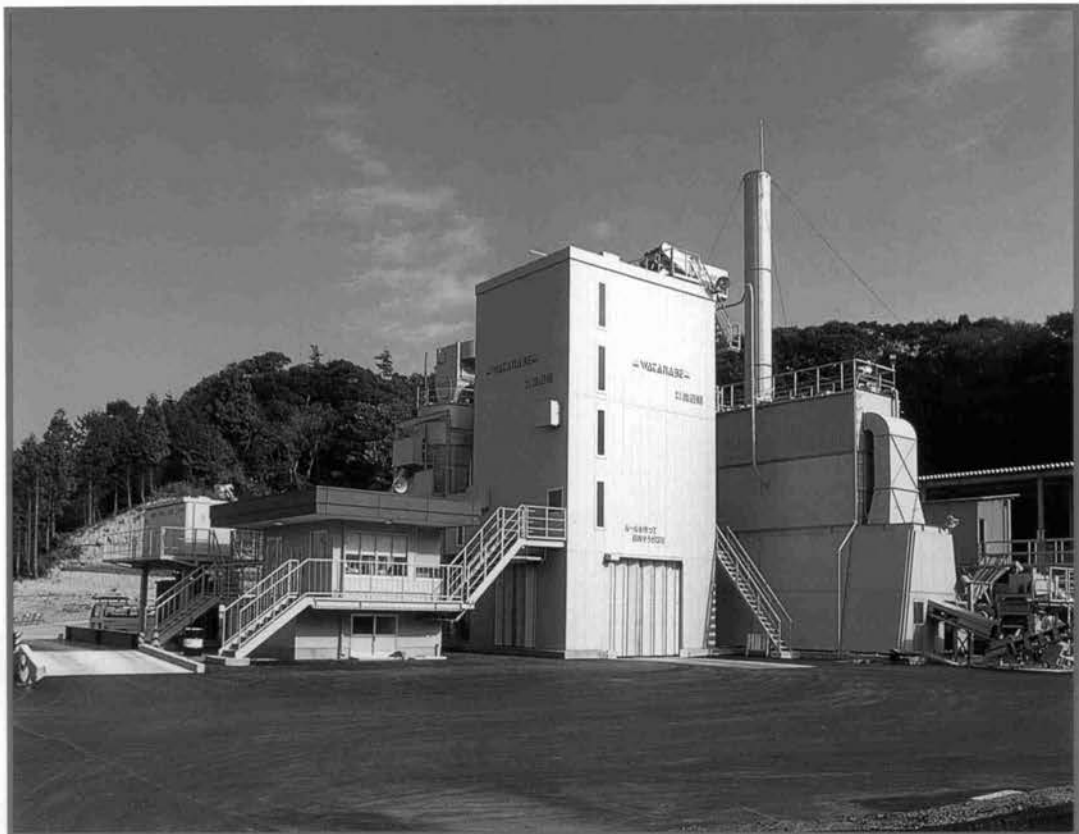
1995 NOVEMBER No.549 JCOMA

11

* グラビヤ * 葛野川発電所の計画概要

使用済核燃料再処理施設の建屋基礎掘削工事の施工

旭川空港拡張整備事業における大規模土工事支援技術



アスファルトプラント ファクトリー BonD NAP・FBD-2000ABV 日工株式会社

お手持ちのミニバックホーを生かす

マルゼン搭載型油圧ブレーカ

MHB-30

(バケット容量:0.01m³クラス)

MHB-50

(バケット容量:0.02m³クラス)

MHB-60

(バケット容量:0.02~0.1m³クラス)

MHB-70

(バケット容量:0.02~0.1m³クラス)

小さな体で



大きな充実度



■特長■

- ★MHB-30、50は超小型、超ミニバックホー専用機で屋内解体に適しています。
- ★MHB-30、50、70はピンブッシュ方式なので、対応が早く装着も簡単に行なえます。
- ★構造がシンプルで耐久性に優れています。
- ★軽量にもかかわらず強力な破壊力を発揮します。

丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8 TEL 0559-77-2140
営業所 札幌・仙台・浦和・長野・名古屋・大阪
広島・松山・福岡

ずり出し機械 ジオマック

- クレーンとしても使用でき機材の投入、コンクリート打設等広い用途でご使用頂けます。
- 把握力が強力な電動油圧バケットを採用しました。
- 巻上下横行速度が従来の3倍になり、操作も簡単で能率がグーンとアップしました。

★その他のずり出し機械等

- 自動土砂排出装置 ●掘削機
- スキップ式排土装置
- 土砂ホッパー ●バケット

※その他特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行っております。

●安全 ●高能率 ●低騒音 ●



YGMT-10H-400 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

資料をご請求下さい 営業部

平成7年度施工技術報告会

主題 「最近の建設技術と施工事例」

共催 { (社) 日本建設機械化協会関西支部
(社) 地盤工学会関西支部
(社) 土木学会関西支部

三学・協会では直接、設計・施工に携わった方々に施工技術の成果を報告していただく「施工技術報告会」を毎年企画しております。過去19回における当報告会には、官公庁・公社公団・建設業・コンサルタントをはじめ広範囲の多数の技術者に参加いただき、好評を得ております。

本年度は、第20回目として「最近の建設技術と施工事例」をテーマに、第一線で活躍しておられる各位より報告していただきます。今年1月に発生した阪神・淡路大震災の災害復旧工事をはじめとして、近年は厳しい条件下での施工、例えば高水圧下、鉄道および地下埋設物などの近接施工、民家密集地あるいは急傾斜地や狭隘な地区での施工を余儀なくされております。また、震災復旧工事においては、厳しい施工条件に加えて急速施工も要求されています。このような条件下での施工にあたっては施工方法、使用材料、施工設備等に解決すべき問題が複雑多岐にわたっています。加えて、作業環境の改善、省力化がより重要な課題となっております。

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

記

- 1) 日 時：平成8年1月19日(金) 9:20~16:50
- 2) 場 所：建設交流館8Fグリーンホール ☎06-543-2551
(大阪市西区立売堀2-1-2 地下鉄四ツ橋線本町駅23番出口より徒歩5分)
- 3) 題目と講師
- | | | | |
|-------------|--|---|---|
| 9:20~9:30 | 開会挨拶 | (社) 日本建設機械化協会関西支部長 | 高野 浩 二 |
| 9:30~10:15 | ①「阪神・淡路大震災による山陽新幹線被災構造物の復旧工法について」
-甲東園・今津・神呪工区- | 西日本旅客鉄道新幹線復旧部西宮所長(西宮地区)
榊高組大阪支社土木部土木課工事長 | 高 見 浩 二
○初 岡 銀 一 |
| 10:15~11:00 | ②「コンテナ船・緊急仮設栈橋の設計と施工」
-神戸港震災復興事業- | 運輸省第三港湾建設局神戸港湾震災復興事務所設計部長
運輸省第三港湾建設局神戸港湾震災復興事務所工事部第六工事課長
運輸省第三港湾建設局神戸港湾震災復興事務所設計部第一設計課係長
東洋建設株式会社大阪本店技術課長
東洋建設株式会社六甲アイランド南作業所所長
東洋建設株式会社六甲アイランド南作業所副所長 | 及 川 研
関 憲 一
高 岡 佳 輝
○前 田 敏 敏
伊 藤 恒 夫
木和田 雅 也 |
| 11:10~11:55 | ③「未来の情報通信ネットワークを築く淀川横断シールドトンネル」
-守口~淡路淀川横河シールドトンネル工事- | NTT関西設備建設総合センタ土木技術部とう道建設担当課長
NTT関西設備建設総合センタ土木技術部とう道建設担当
NTT関西設備建設総合センタ土木技術部技術担当主査
榊協和エクシオ関西支店守口技術センタ所長
榊協和エクシオ関西支店守口技術センタ工事長 | 稲 山 豊
東 野 正 博
中 川 裕 司
河原崎 敏 夫
○小 原 正 和 |

11:55~12:40 ④「鋼管抑止杭とグラウンドアンカーの併用による地すべり対策工」

—松山自動車道松瀬川西工事—

日本道路公団高松建設局工事長 松 浦 聡
日本道路公団高松建設局技師 倉 本 修
機新井組・井原工業機JV主任 ○久 保 健
機新井組土木本店工務課課長 稲 葉 雄次郎

12:40~13:30 昼 休 み

13:30~14:15 ⑤「明石海峡大橋工事現況報告」

—メンテナンスケーブル架設工事—

本州四国連絡橋公団第一建設局垂水工事事務所所長 保 田 雅 彦
本州四国連絡橋公団第一建設局垂水工事事務所副所長 毛 利 徳 成
本州四国連絡橋公団第一建設局垂水工事事務所工事長 河 口 浩 二
新日鐵・神鋼特定建設共同企業体所長 武 野 正 優
新日鐵・神鋼特定建設共同企業体副所長 角 岡 正 彦
新日鐵・神鋼特定建設共同企業体次長 ○細 川 淑 淑

14:15~15:00 ⑥「都市部大断面トンネルの無振動掘削(ワイヤー併用)工法」

—舞子トンネル南工事—

本州四国連絡橋公団舞子工事事務所工事長 岡 澤 達 男
舞子トンネル補工 大林・鹿島・銭高・竹中土木・アイサワ 規 中 谷 通 一
舞子トンネル補工 大林・鹿島・銭高・竹中土木・アイサワ 規 中 谷 通 一
舞子トンネル補工 大林・鹿島・銭高・竹中土木・アイサワ 規 中 谷 通 一
舞子トンネル補工 大林・鹿島・銭高・竹中土木・アイサワ 規 中 谷 通 一

15:10~15:55 ⑦「高流動コンクリートを用いたアーチ橋の合理化施工」

—茶間川橋上下部工事—

兵庫県土木部道路建設課課長補佐 前 田 強
兵庫県土木部道路建設課 松 田 幸 彦
兵庫県洲本土木事務所淡路縦貫道周辺対策室課長補佐 粟 谷 三 郎
青木建設・森長組共同企業体所長 鍋 島 修
機青木建設研究所材料研究室室長 ○牛 島 栄
機青木建設研究所材料研究室研究員 谷 口 秀 明

15:55~16:40 ⑧「3連型MFトンネル工法による地下鉄駅部の施工」

—地下鉄7号線大阪ビジネスパーク停留場工事—

大阪市交通局森之宮建設事務所係長 内 田 文 彦
鹿島・竹中土木・大豊特定建設共同企業体所長 山 田 功 郎
鹿島・竹中土木・大豊特定建設共同企業体次長 下 川 昭 次 郎
鹿島・竹中土木・大豊特定建設共同企業体機電課長代理 ○上 田 昭 郎
日立造船機建機設計部部長代理 西 田 昭 二

16:40~16:50 閉会挨拶 (社)地盤工学会関西支部長 西 田 一 彦

4) 定 員：300名(先着順)

5) 参加費：会 員 6,000円\
非会員 8,000円/講演概要(A4判オフセット印刷)を含む。

6) 申込期限：平成8年1月8日(月)

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

(社)日本建設機械化協会関西支部

〒540 大阪府中央区谷町1-3-27 (大手前建設会館内)

☎06-941-8845・8789

こ・案・内

第6回

民間開発建設技術

報告会

「民間開発建設技術の技術審査・証明事業」は、民間で自主開発された優秀な建設技術を審査して証明する事業で、建設省が研究開発の促進および新技術の建設事業への適正・迅速な導入を図ることを目的として制定したものです。

本報告会は、土木系各分野の審査証明機関が平成6年度中に認定した、優れた建設技術を一般に知らせることを目的として開催されるものです。32件の技術報告と、建設省来賓による基調講演および事例発表等が予定されております。

新技術を積極的に現場で活用していただくために、広く関係者のご参加をお待ちしております。

開催日時：平成7年12月4日(月)～5日(火)

10:00～16:00

会場：カンダパンセ パンセホール

東京都千代田区西神田3-9-10

JR水道橋駅西口下車(徒歩5分)

地下鉄東西線・新宿線九段下駅下車
(徒歩9分)

地下鉄都営三田線・半蔵門線神保町駅
下車(徒歩9分)

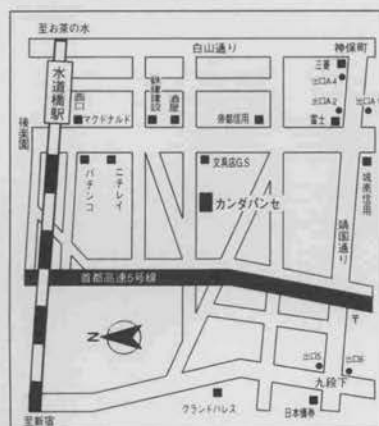
参加費：聴講無料

テキスト「'95最新建設技術ガイドブック」

2,000円(当日、会場にて販売します)

お問合せ：(社)日本建設機械化協会

建設機械化研究所 TEL 0545-35-0212



主催：(財)国土開発技術研究センター (財)土木研究センター
(財)日本建設情報総合センター (社)日本測量協会 (社)日本建設機械化協会
(財)ダム技術センター (財)砂防・地すべり技術センター
(財)道路保全技術センター (財)下水道新技術推進機構
(財)先端建設技術センター (財)都市緑化技術開発機構
(財)日本地図センター

後援：建設省

協賛：(社)土木学会 (社)全日本建設技術協会 (社)日本下水道協会
(社)建設コンサルタント協会 (社)全国土木施工管理技士会連合会
(社)全国建設業協会 (社)日本土木工業協会

建設の機械化

1995年11月号

JCMA

建設の機械化

1995.11

No.549



◆巻頭言 電力土木施設についての阪神・淡路大震災の教訓	金 沢 紀 一	1
葛野川発電所の計画概要	吉 越 洋	3

グラビヤ—葛野川発電所の計画概要
使用済核燃料再処理施設の建屋基礎掘削工事の施工
旭川空港拡張整備事業における大規模土工事支援技術

使用済核燃料再処理施設の建屋基礎掘削工事の施工	佐藤喜蔵・渡辺憲夫・近野英寿	9
旭川空港拡張整備事業における大規模土工事支援技術	畠山俊夫・浜田実・上地章夫・近藤彰	19
奥清津第二発電所水圧管路の斜坑掘削—クライマ・レーズポーラ工法による国内最長級の施工—	金子芳幸	28
二井宿トンネルにおける TBM 工法の適用—12% 勾配での掘進とずり搬送システム—	吉野進・神津一則・河野重行・土田充	35
次世代ホイールローダの開発—軽量・低馬力でありながら高安定性・高性能—	跡野忠史	42
◆ずいそう 敬愛する先輩の教え	佐久間甫	48
◆ずいそう 釣雑感	堀井正達	50
◆わが工場 マルマ重車輛 相模原工場	泉克巳	52
◆建設機械化技術・技術審査証明報告		
大林式無人化施工機械土工システム（大林組）・小松無人機械土工システム（小松建設工業）・シミズ式無人化土工システム（清水建設）	文献調査委員会	56

JCMA

目次



◆トピックス 低騒音型建設機械の指定（平成7年度第1回分）……………	64
◆新工法紹介 02-88 深礎工事機械化施工システム（弁慶工法）/ 02-89 トレーダー工法/04-119 Swan 21工法（高濃度底泥浚 渫工法）/04-120 レーザ換気システム……………	調査部会 68
◆文献調査 モスクワでのコンクリート打設/ニューヨーク州高速 道路の除雪/一体化された立坑掘削機とトンネル掘削機/高機 能ロードヘッダ……………	文献調査委員会 72
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………	調査部会 75
◆お知らせ 排出ガス対策型エンジンの認定および排出ガス対策型 建設機械の指定について（追加）……………	76
行事一覧……………	84
編集後記……………	（吉村・桑島） 88

◇表紙写真説明◇

アスファルトプラント ファクトリー BonD
NAP・FBD-2000 ABV
（NRU・TOP 30-30 AL 付き）

日工株式会社

地域環境と融合し、安全でクリーンなコンセプトで開発した「ファクトリー BonD」、日工の先進の技術を生かし、省スペース、省エネルギー、アスファルト合材の24時間供給を全面に打ち出した、いつでも経済的なアスファルト合材生産ができるプラント。変化する時代のニーズに即応するアスファルトプラントの新しい姿です。

今やリサイクルは時代の要請。狭い敷地に高機能の

リサイクルプラントを、のニーズに答えたのがリサイクルユニット・トップドラム。リサイクルドライヤをトラック通路上の“空間”に設置すると言う、これまでの常識を打ち破った発想で、限られたスペースを有効に活用する画期的なリサイクルプラントです。

＜本機の主な仕様＞

アスファルトプラント：NAP・FBD-2000 ABV
能力 120～160 T/H

リサイクルユニット：NRU・TOP 30-30 AL
能力 30 T/H

制御コンピュータ：Command View Fuzie（安全監視システム MAVS および工場管理システム BOSS-C 付き）

機関誌編集委員会

編集顧問

浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	中岡 智信	建設省土木研究所次長
上東 広民	イズミ建設コンサルタント(株) 取締役社長	今岡 亮司	新潟県土木部長
桑垣 悦夫	(社)河川ポンプ施設技術協会 技術顧問	寺島 旭	本協会技術顧問
中野 俊次	酒井重工業(株)専務取締役	石川 正夫	前佐藤工業(株)
新開 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	神部 節男	前(株)間組
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	伊丹 康夫	工学博士
渡辺 和夫	本協会専務理事	斎藤 二郎	前(株)大林組
本田 宜史	(株)エミック常務取締役	両角 常美	(株)港湾機材研究所取締役
中島 英輔	本協会建設機械化研究所所長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所
後藤 勇	本協会建設機械化研究所副所長		

編集委員長 高田 邦彦 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
永田 健	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
安食 昭吾	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 梵	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場
中谷 重	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
中野 敏彦	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	望月 光	東亜建設工業(株)土木本部機電部
東 孝弘	日本道路公団施設部施設保全課	田中 信男	鹿島機械部
佐藤 栄作	首都高速道路公団第一建設部 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	小林 育夫	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
杉山 篤	水資源開発公団第一工務部機械課	根尾 紘一	(株)熊谷組建設総合本部工事本部
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)機械本部機械開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	星野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
中桐 史樹	日立建機(株)CS 本部製品企画室	徳永 雅彦	日本国土開発(株) 技術本部技術情報センター
坂東 啓二	コマツ建機事業本部商品企画室		

巻頭言

電力土木施設についての 阪神・淡路大震災の教訓

金 沢 紀 一



土木構造物の耐震技術についての研究は、コンピューターによる解析技術および実験・計測技術の進歩と相まって、近年目ざましい進歩をしている。そして、構造物の耐震設計技術はほぼ完成の域に近いとさえ考えていたのであるが、今回の大震災の被害状況を見ると、まだなすべきことが多いと考えざるを得ない。

今回の震災は言う迄もなく、大都市の直下に発生したために特に大きな災害となったのが大きな特徴である。また特記すべきことは、マスコミが多数の専門家を動員して、従来にも増して高度に専門的な報道を行ったことである。これを契機として一般の人々が地震および耐震設計に関する専門的事項、すなわち、活断層、液状化現象、免震構造等に大きな関心を示すようになった。このような状況の中で、当社電源開発(株)にも、大型土木構造物のある、あるいは建設が予定されている地域の住民の方々から、それらの構造物の大地震時の挙動について多数の問い合わせが寄せられた。今回の大震災の被害状況を見ると、これは当然のことと考えられ、このような問い合わせに対して適切な回答を準備するのも、我々技術者に課せられた役割の一つであると考えさせられる。このような地震に遭遇した場合の電力土木構造物について改めて考えさせられたのであるが、そのうちダムと火力発電所の土木構造物を例に、以下に述べる。

ダムについては、阪神・淡路大震災では大きな被害はなかった。また国内外における過去の大地震でも、重力ダム、アーチダム、ロックフィルダムとも貯水機能に影響を及ぼすような大きな被害を受けた事例はない。被害が報告されているのは、何れも古い時代に建設されたアースダムである。一方、現行のダムの耐震設計法を考えると、地震力を水平方向の静的な力に置き換えて加力することによって安定性を評価する震度法を基本としている。その時の水平方向の力を算出するための加速度として、重力の加速度の0.10から0.24が採用される。しかし、近傍に大地震が発生すれば、堤体にはこれを超える加速度が発生する可能性は充分にある。事実、そのような記録も報告されている。これは一見おかしいようであるが、それについては、詳述はしないが、

震度法における加力の条件が現実の地震力に比較してはるかに苛酷である、ということと理解されている。従って震度法に用いられる加速度は、実際に堤体に発生する加速度ではなく、地震力の強弱に関する一つの指標と解釈するのが妥当である。

それでは何故、現在でも震度法が用いられるのであろうか？ それは、この方法が客観性に富む方法であるということと、この方法で設計されたダムがかつて致命的な被害を受けていないという歴史的・経験的事実を反映しての上であると考えられる。実際、動的解析、模型実験あるいは実ダムの計測記録に基づく国内外の多数の研究成果は現行の方法で設計されたダムの耐震性が極めて高いことを示し、上記の事実を裏付けている。しかし、今後はもう一步踏み込んで、ダムの終局の地震耐力を解明するための研究を進め、ダムの設計方法の妥当性を更に明確にするのが望ましいと考えられる。

火力発電所の土木構造物については、過去の国内の地震で大きな被害を受けた例は少ない。一方、過去の大地震および今回の阪神・淡路大震災では、岸壁、物揚場、護岸荷役施設等の港湾構造物が大きな被害を受けている。そして、今後の設計上の貴重な情報が得られている。

一方、火力発電所の構造物の耐震性を考えると、上述のダムの場合とは異なる発想が必要である。すなわち、ダムの損壊の影響は、下流の住民の生命、財産に及ぶ可能性が大であるのに対し、火力発電所の土木構造物の被害の影響は勿論一般公衆に及ぶ可能性はあるが、主には発電所の所有者あるいは電力の供給に対するものである。従って、それぞれの構造物が被害を受けた場合の重大性に応じた耐震設計のランク付けがあっても良いのではないかと考えられる。

今回のような大地震に襲われても絶対に破壊しない構造物を建設する、あるいは既存の構造物をそのように補強するとすれば、その投資額は莫大である。一方、地震による構造物の被害から人命・財産を護るためには最善の努力を払わなければならない。この間にあって重要なことは、構造物の重要度を見極めそれに応じた耐震性を付与すること、地震時の挙動を適切に予測して発生時に採るべき対応策を常に考えておくこと、またそのための適切な監視体制を確立することであろう。

葛野川発電所の計画概要

吉 越 洋*

葛野川発電所は、東京電力が山梨県に建設中の有効落差 714 m、最大使用水量 280 m³/s、最大出力 160 万 kW（単機出力 40 万 kW×4 台）の純揚水式発電所であり、平成 5 年 1 月に着工し、平成 11 年 7 月の第 I 期 80 万 kW（40 万 kW×2 台）の営業運転開始を目指している。

この発電所の有効落差はポンプ水車としては世界最大、発電電動機（475 MVA）並びにポンプ水車（412 MW）の単機出力は我が国最大となるものである。

本文は、葛野川発電所の計画の概要について紹介するものである。

1. はじめに

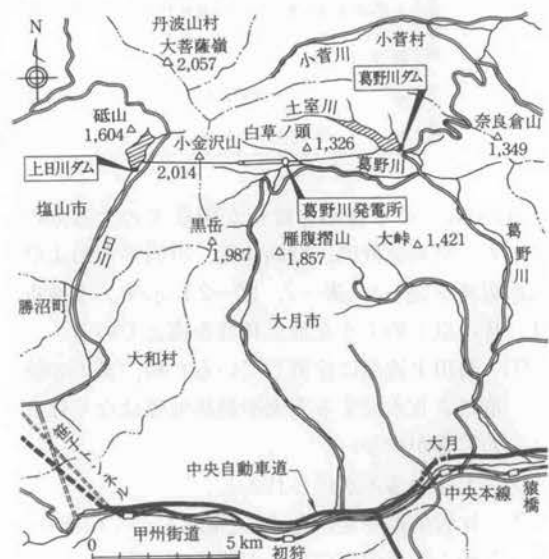
東京電力は、電源および流通設備を総合した経済性、供給安定性、環境適合性等に配慮しつつ、原子力を中心として電源の多様化を推進している。この中において揚水式水力は、負荷追従性に優れた電源であり、電力貯蔵機能によりピーク供給力として活用するもので、適正量として電源設備の 10～15% を保有することを目標と考えている。これまで当社は、表一に示す 9 発電所、984 万 kW の揚水式水力を開発または建設・建設準備中である。

表一 東京電力の揚水式発電所

発電所名	運 開 年 月	最大出力 (万 kW)	使用水量 (m ³ /s)	有効落差 (m)
矢 木 沢	S 40/12	24	300	93.5
安 曇	S 44/ 5	62.3	540	135
水 殿	S 44/10	24.5	360	79.78
新高瀬川	S 56/ 5	128	644	229
玉 原	S 57/12 (60) S 61/ 7 (60)	120	276	518
今 市	S 63/ 7 (35) H 3/12 (70)	105	240	524
塩 原	H 6/ 7 (60) H 7/ 7 (30)	90	324	338
葛 野 川 (建設中)	H 11/ 7 (80) H 13/ 7 (80)	160	280	714
神 流 川 (建設準備中)	H 15/ 7 (90) H 16以降 (180)	270	510	653
計	—	983.8	—	—

* YOSHIKOSHI Hiroshi
東京電力(株)葛野川水力建設所長

本計画は、山梨県の塩山市を流れる富士川水系笛吹川の支流、日川の最上流部に上日川ダム（中央土質遮水壁型フィルダム、高さ 87 m）を築造して上部調整池とし、大月市を流れる相模川水系葛野川の支流土室川の中流部に葛野川ダム（コンクリート重力式、高さ 105.2 m）を築造し下部調整池とし、その間を約 8 km の水路で結び、有効落差 714 m を得て最大使用水量 280 m³/s にて最大出力 160 万 kW の発電を行うものである。有効落差 714 m は単段式ポンプ水車として世界最大、発電電動機（475 MVA）並びにポンプ水車



図一 葛野川発電所地点計画位置図

表-2 計画諸元

(a) 発電計画諸元

	上部調整池 上部ダム	下部調整池 下部ダム		発電時(最大)	揚水時(最大)
流域面積 (km ²)	6.7	13.5	発 電 力 (揚水電力) (MW)	1,600	1,752
満 水 位 (m)	1,481	744	使 用 水 量 (揚 水 量) (m ³ /s)	280	201.2
低 水 位 (m)	1,460	718	総 落 差 (全 揚 程) (m)	751 (基準)	736 (最低)
利用水深 (m)	21	26	有 効 落 差 (全 揚 程) (m)	714 (基準)	778 (最大)
総貯水量 (万 m ³)	1,120	1,150	等価継続発電時間 (hr)	8.2	
有効貯水量 (万 m ³)	830	830			
湛水面積 (km ²)	0.51	0.43			

(b) 主要工作物及び主要機能

名 称	上 部 ダ ム	下 部 ダ ム	延 長	本 管
型 式	中央土質遮水壁型 フィルダム	コンクリート重力 式ダム	水 圧 管 路	10.00 m
高 度	87.0 m	105.2 m		第1分岐管 1~2号 1,867.55 m 3~4号 1,862.93 m
堤 頂 長	494.0 m	263.5 m		第2分岐管 1号 100.54 m 2号 98.72 m 3号 99.84 m 4号 99.43 m
堤 頂 幅	10.0 m	7.5 m		
法 面 勾 配	上流側 1:2.7 下流側 1:2.0	上流側 1:0.1 下流側 1:0.82		
堤 体 積	406 万 m ³	62.2 万 m ³		
型 式	横越流式側水路型	正 面 越 流 型	放水路 型 内 延	円型圧力トンネル 8.2 m 3,201.32 m
導 流 部	高さ 5.00 m ~ 10.00 m 上幅 13.00 m ~ 16.00 m 下幅 10.00 m	高さ 4.73 m 幅 22.00 m	放水路水 槽 上 部 水 室 部	制水口付き水室式 幅 10.0 m × 高さ 13.0 m × 長さ 57.0 m
設計洪水流量	300 m ³ /s	480 m ³ /s	立 坑 部	内径 10.0 m × 高さ 120.8 m
制 水 門	—	高さ 8.4 m × 幅 6.3 m × 2 門	制 水 口 部	内径 4.7 m
型 式	側方型鉄筋コンクリート造り		放水路 型 呑 口 断 面	側方型鉄筋コンクリート造り 高さ 9.0 m × 幅 40.9 m
呑 口 断 面	高さ 9.0 m × 幅 35.7 m		発 電 所	型 式 地下式鉄筋コンクリート造り 高 幅 高さ 56.5 m 35.5 m 長 さ 224.0 m
型 式	円型圧力トンネル		ボ ン プ 水 車	型 式 立軸フランシス型ポンプ水車 数 量 4 台 412 MW/438 MW
内 径	8.2 m		発 電 電 動 機	型 式 立軸三相交流同期発電電動機 数 量 4 台 475 MVA/438 MW
延 長	3,165.82 m			
型 式	制水口付き水室式			
上 部 水 室 部	幅 10.0 m × 高さ 13.0 m × 長さ 87.0 m			
立 坑 部	内径 10.0 m × 高さ 88.9 m			
制 水 口 部	内径 5.7 m			
型 式	全溶接鋼管トンネル内コンクリート埋 設式			
内 径	8.20~2.10 m			

(412 MW)の単機出力は我が国最大となるものである。計画位置図, 計画諸元, 計画平面および水路縦断を図-1, 表-2, 図-2に示す。本地点は、特に以下のような地点特性を備えている。

- ① 河川上流部に位置しているため、ダムの築造により水没する人家や農耕地等はなく社会的影響が少ない。
 - ② 大きい落差が得られる。
 - ③ 比較的需要地に近く、送電線も近くにあり、系統安定化の面で効果が期待できる。
- このため、揚水発電所候補地点として早くから

着目し、昭和48年から地質等の技術調査を始め、第2次オイルショック以降電力需要が低迷したため、途中調査ペースを落としたが、調査の結果、地質は良好でダムや発電所の建設に関し技術的な見通しが得られた。平成元年に調査所を設置して環境調査等を実施し、地元の同意を得て、平成3年7月には電源開発調整審議会において国の電力開発計画に組込まれた。同時に建設準備事務所を開設して道路工事等の諸準備を進め、平成4年6月には建設所を発足させて本工事を推進する体制を整え、平成5年1月本体工事に着工した。

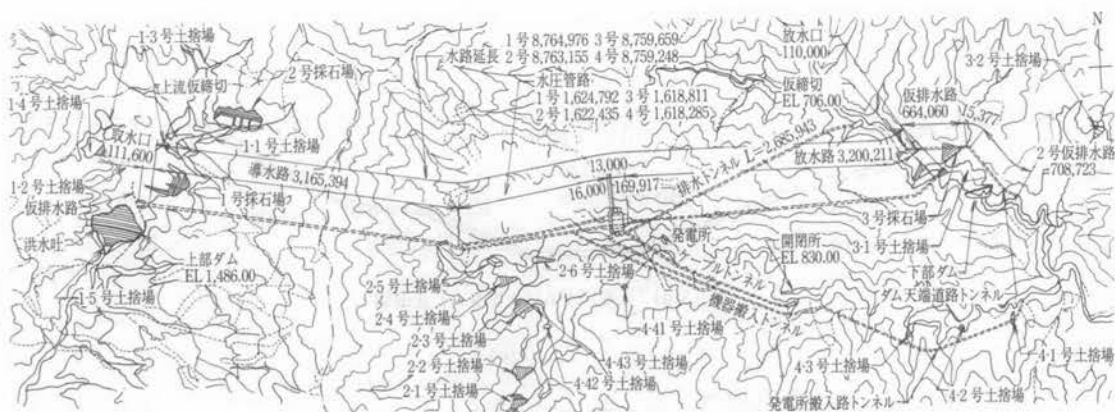


図-2(a) 一般平面図

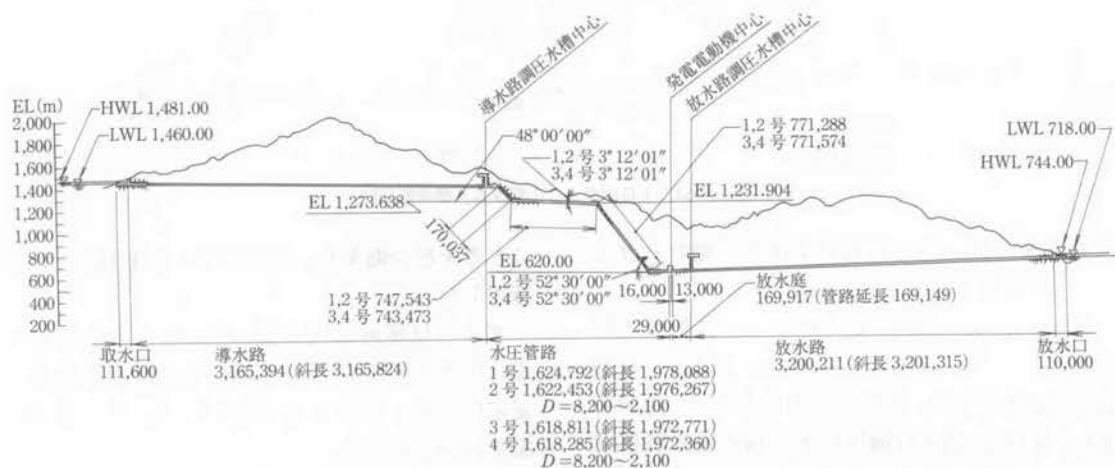


図-2(b) 水路縦断面図

本体工事は、10工区に分けて推進中で、現在上部ダムの盛立て、下部ダムのコンクリート打設、地下発電所本体の盤下げ掘削、導・放水路の掘削およびコンクリート巻立て等を実施しており、平成7年10月末の総合進捗率は43%である。

以下、本地点の設計並びに施工機械の概要について紹介する。

2. 設計の概要

(1) 上日川ダム(上部ダム)

(a) 堤体

ダムサイトは両岸とも緩傾斜であり、その地形から右岸部に開水路式の洪水吐の設置が容易であること、ダムサイト近傍で土質遮水壁材料を採取できることから、中央土質遮水型フィルダムとし

た。ダムの標準断面図は図-3に示すとおりである。

堤体の法面勾配は、円形すべり面法により、すべり安全率1.2を確保することとし、上流側1:2.7、下流側1:2.0とした。

ゾーニングは、コア、フィルター、インナーおよびアウターシェルとし、コア材にはダムサイト左岸採石場の角礫岩の上部風化層を盛立て、フィルター材はコア材採石場下部の弱風化層等を分級したものを使用する。シェル材についてはコア材採石場下部の比較的堅硬な角礫岩および調整池上流のホルンフェルスを使用することとした。

また、コア材、フィルター材、シェル材はそれぞれ10.3m³級のホイールローダにて積込み、45t級大型ダンプトラックで盛立て場へ運搬し、コア材は30t級のタンピングローラで転圧を行い、



図-3(a) 上日川ダム(上部ダム)正面図

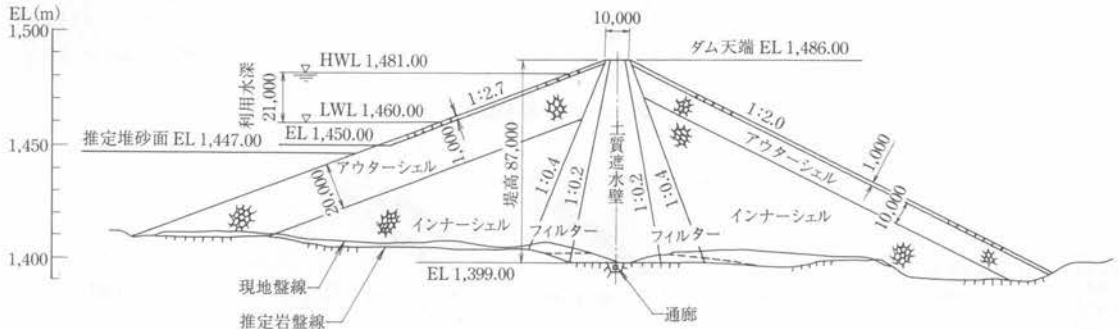


図-3(b) 上日川ダム(上部ダム)標準断面図

フィルター材、シェル材は18t級振動ローラでそれぞれ転圧を行う。

洪水吐は設計洪水流量 $300 \text{ m}^3/\text{s}$ で横越流式側水路型としてダム右岸に配置する。また、下流利水を確保するため、仮排水路トンネルの一部を利用し、最大 $2 \text{ m}^3/\text{s}$ の選択取水設備と最大放流量 $30 \text{ m}^3/\text{s}$ の放流設備を設けるとともに、湛水池左岸には $0.22 \text{ m}^3/\text{s}$ (平水量相当)の流下能力の水廻し水路を設置し放流する。

(b) 基礎処理

ブランケットグラウチングはコア基礎全面にわたって実施し、改良深さ10mを基本として注入パターンは地質性状に応じて変化させることとした。また、カーテングラウチングについては、カットオフ内通路および左右岸に設けるグラウチング用トンネルから実施し最大深さは90mを予定している。

(2) 葛野川ダム(下部ダム)

(a) 堤体

ダムサイトは両岸とも急峻なV字谷をなし、基礎地盤は全般的に堅硬であること、骨材は現場で採取した砂岩、泥岩の原石を主体に、地下発電所および放水路等の掘削ずりを合せて使用できる

こと等を総合勘案し、コンクリート重力式ダムを採用した。

ダムの標準断面図は図-4に示すとおりである。堤体の形状は滑動、転倒、圧縮応力に対する安定性から、上流法面勾配1:0.1、下流法面勾配1:0.82とした。

施工は、当社蛇尾川地点(塩原発電所)の下部ダムで良好な実績を残したRCD工法により実施しているが、葛野川ではさらに工期短縮とコストダウンを図るため、10tの振動ローラを用い、リフト高を蛇尾川の75cmから1mに増高した。

コンクリートの運搬設備としては、長さ97mのバンカー線と20tのタワークレーン2基を設置した。

洪水吐は設計洪水流量 $480 \text{ m}^3/\text{s}$ でゲートを有する正面越流型とし、洪水流は跳水式水平たたき型減勢工により減勢させ安全に流下させる。また、下流利水を確保するため、堤体には最大 $2 \text{ m}^3/\text{s}$ の選択取水設備と最大放流量 $50 \text{ m}^3/\text{s}$ の放流設備を設けるとともに、湛水池右岸には $0.26 \text{ m}^3/\text{s}$ (平水量相当)の流下能力の水廻し水路を設置し放流する。

(b) 基礎処理

コンソリデーショングラウチングは、基礎岩盤



図-4(a) 葛野川ダム(下部ダム)正面図

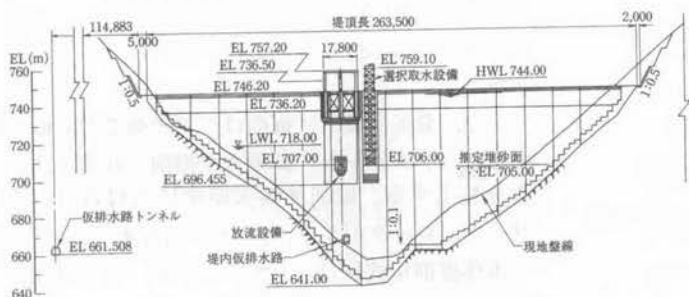


図-4(b) 葛野川ダム(下部ダム)標準断面図

全面にわたって実施し、改良深さ10mを基本として注入パターンは地質性状に応じて変化させている。カーテングラウチングは、地山の透水性が2ルジオン以上の範囲をカバーすることとし、最大深さは65mを予定している。

(3) 水路工作物

水路のルートについては、地形・地質の条件および経済性から選定された取水口、地下発電所および放水口位置に対し、地山被り、大断面立坑である調圧水槽の配置を考慮して、極力最短となるルートを設定した。

(a) 取水口

呑口部は高さ9.0m、幅35.7mで、スクリーン流速は平均1.0m/s(発電時)、0.7m/s(揚水時)、最大1.7m/s(揚水時)である。漸拡部は、長さ42.6m、漸拡角10度で隔壁により4分割する構造とし、明かり部に設置することとしている。

(b) 導水路

導水路は最大使用水量280m³/sを通過し、内

径8.2m、平均流速5.3m/sの円型圧力トンネルで、延長3,165.82mである。内水圧は、最大12kgf/cm²であり、鉄筋コンクリートの覆工厚は55~75cmとし、トンネル周辺には高圧のコンソリデーショングラウチングを実施する。

取水口側は、長さ10.5mのニードルベーム式スライドセントルによりコンクリート巻立てを行っており、導水路水槽側は、上部半断面先進工法で、全油圧式ホイールジャンボ2台、2.1m³級ホイールローダショベル、11tダンプトラックの組合せで掘削を行い、コンクリート吹付け機は湿式(最大10~11m³)を用い、吹付け材料を4.5m³級トラックミキサー車で運搬する。

(c) 水圧管路

長大となる管路は、負荷遮断時の過渡特性を考慮した必要分岐長さ、並びに鉄管弁および発電所停止期間を考慮した最適分岐位置等の検討結果に基づき、導水路水槽から2条に分岐させ、水車入口手前約100mで4条とした。

鉄管内径は2条区間が8.2~4.0m、4条区間が4.0~2.1mで、最大設計内圧は鉄管終端で117kgf/cm²である。内圧は周辺岩盤で分担する設計とし、材質は高張力鋼板(SHY 685)を採用することとしている。

水圧管路の約800mに及ぶ下部斜坑部(傾斜52度)の掘削には、TBMを適用した機械化施工を行うこととしている。本地点では、塩原地点で開発されたTBMによる急勾配パイロット導坑掘削工法(掘削径2.7m)を適用するとともに、それをさらに発展させ、上部より行う切拡げ掘削もTBM(掘削径7m)で掘削中である。TBMの本体構造図は、図-5に示すとおりである。

当地点で採用するパイロットTBMは、全地質対応型で特に急勾配斜坑であることを考慮して、機体および掘削反力の支持はメイングリッパの他にシールドジャッキにより反力をとることとしている。またリーミングTBMでは、メイングリッ

パとノーズグリップで機体および掘削反力を支持している。

(d) 放水路

放水路は、ポンプ水車から4条で出た後2条1条に絞り、導水路と同じ内径8.2m、延長3,201.32mの圧力トンネルで、下部調整池右岸の放水口に接続することとしている。平均流速5.3m/s、内水圧は最大14kgf/cm²であり、鉄筋コンクリートの覆工厚は55~75cmとし、トンネル周辺にはコンソリデーショングラウチングを実施する。

放水路水槽側では現在上半先進掘削工法によるトンネル掘削を実施中であり、主な施工機械は、3ブーム油圧式ホイールジャンボ、2.1m³級ホ

ールローダ、11t級ダンプトラックである。

(e) 放水口

放水口の吐口部は高さ9.0m、幅40.9m、スクリーン流速は平均0.9m/s(発電時)、0.6m/s(揚水時)、最大1.9m/s(発電時)である。漸拡部は長さ50m、漸拡角10度で、隔壁により4分割とする構造とし、明かり部に設けた。

(f) 発電所

発電所の位置は、地質性状に加え、水圧管路等の水路および機器搬入トンネル等の付属トンネルの工事費、並びに工期等を総合勘案して選定した。

発電所は地表から約500mの深さに設け、475MVAの発電電動機および412MWのポンプ水車4台と950MVAの変圧器2台を収納する。発電所規模は高さ56.5m、幅36.5m、長さ224mである。

また、発電所盤下げ掘削はベンチ高さ2.5mの中抜きベンチカット・側壁水平掘削・並進工法により施工する。掘削後順次側壁に吹付けコンクリート、ロックボルト、PS工を施行する。

本体掘削用機械は、1ブームクローラドリル、2ブームホイールジャンボ、3m³級ホイールローダ、20tダンプトラック等を使用する。

発電所は、土被りが大きく地圧が非常に大きいため、掘削時の周辺岩盤の挙動計測データをリアルタイムに処理して予測解析を行い、適切な支保パターンを選択等、即座に対応するための情報化設計施工システムを導入している。

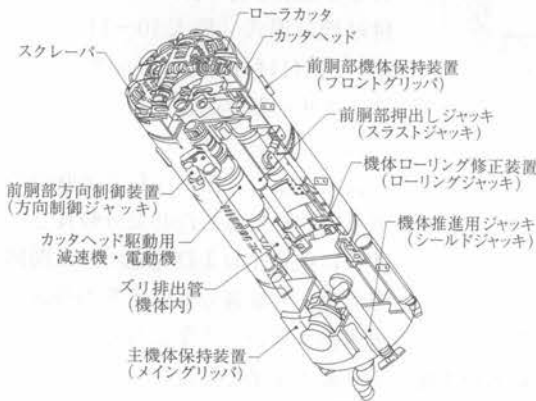


図-5(a) パイロットTBM本体構造図

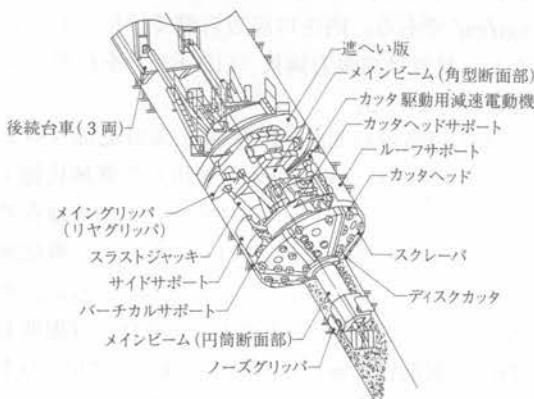


図-5(b) リーミングTBM本体構造図

3. おわりに

以上、葛野川発電所の設計について概略を紹介した。工事は順調に進捗しており、平成8年度には引続き上部ダムの上盛立て、下部ダムのコンクリート打設を行うとともに、水圧鉄管や電気機器の据付けを開始する。

今後も「自然環境に調和し、地域の皆様に信頼される発電所づくり」をモットに、工事を実施していくこととしたい。

葛野川発電所の計画概要



◆上部ダム工事状況



◆水圧管路下部斜坑ローリング用TBM組立状況



地下発電所工事状況



下部ダム工事状況

使用済核燃料再処理施設の建屋基礎掘削工事の施工



⇨敷地南側より掘削域を望む



⇨掘削域の様子

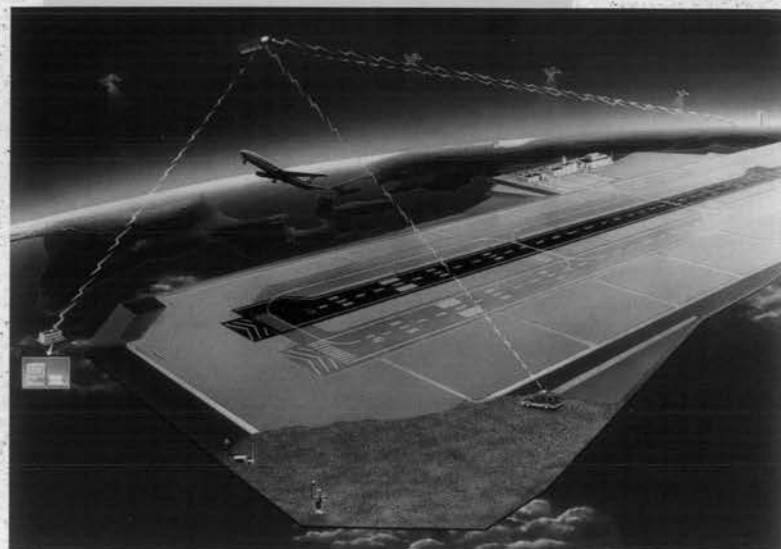


⇨土捨場を走る重ダンプ



⇨土砂荷降ろしの様子

旭川空港拡張整備事業における 大規模土工事支援技術



衛星通信ネットワークシステム利用による路床路盤検測迅速化システムイメージ写真

GPS計測と衛星通信によるデータ転送システム



GPS計測と衛星通信運用状況

工事状況写真



使用済核燃料再処理施設の 建屋基礎掘削工事の施工

佐藤喜蔵* 渡辺憲夫**
近野英寿***

青森県上北郡六ヶ所村内に建設中の核燃料サイクル施設について簡単な紹介を行い、さらに「廃棄物管理施設」及び「再処理工場」建設の第一歩である「建屋基礎掘削工事」の施工概要について、取り纏めた。また、施工概要のほか、当該地域の地層地質から工地上制約を受け、投入重機の選定に当たって現地試験を行ったことおよび短期間大規模掘削工事の土砂運搬路と一般交通路との干渉回避など社をあげて工夫したことなどを述べた。

1. まえがき

(1) 原子燃料サイクルと再処理事業の目的

鉱山で採掘されたウラン鉱石は、精錬、転換、濃縮、再転換、成形加工などの多くの工程を経て、燃料集合体となる。そして原子力発電所で燃料として熱エネルギーを放出した後、使用済み燃料として取出される。その後、この燃料を再処理して燃残りのウランやプルトニウムを抽出し、再び原子力発電所の燃料として使用する。こうしたウランの流れを「原子燃料サイクル」という。図-1に原子燃料サイクルの概念図を示す。再処理事業の目的は、資源に乏しい我が国が、将来にわたってエネルギーの安定供給を確保していくうえで、原子力エネルギーを平和的かつ有効的に利用してエネルギー供給構造のバランスを整え、さらに新たに生み出されるプルトニウムなどのエネルギー資源を再利用していくことによりウラン資源を効率的に利用することにある。

(2) 日本原燃(株)の位置付け

電気事業連合会は、我が国のエネルギー政策を踏まえて、昭和59年7月、ウラン濃縮、再処理、低レベル放射性廃棄物埋設の事業概要を決めるとともに、青森県上北郡六ヶ所村のむつ小川原工業開発地区内に立地点を定めることを決定し、青森県並びに六ヶ所村に立地の協力要請を行った。昭和60年4月、立地に対する県並びに村からの受諾の正式回答が得られ、3施設の事業主体である日本原燃サービス(株)「再処理工場」と日本原燃産業(株)「ウラン濃縮工場、低レベル放射性廃棄物埋設センター」の2社は、それぞれ六ヶ所村に現地事務所を開設し、事業活動の第一歩を踏み出した。

なお、両者は平成4年7月に合併し社名を日本原燃(株)と改めるとともに、本社を青森市へ移転した。現在、六ヶ所村ではウラン濃縮工場、低レベル放射性廃棄物埋設センターおよび廃棄物管理施設が操業を開始しており、再処理施設本体についても平成5年4月から建設工事を開始している。

2. 再処理工場の概要

(1) 敷地の概要

日本原燃(株)の敷地は、青森市の東北東約50km、下北半島南部の太平洋寄り(北緯40度57分、東経141度20分)に位置し、青森県上北郡六ヶ

* SATO Kizao

日本原燃(株)再処理事業所再処理建設所土木建築部長(現、同所副所長)

** WATANABE Norio

日本原燃(株)再処理事業所再処理建設所土木課長(現、東電設計)

*** KONNO Hidetoshi

日本原燃(株)再処理事業所再処理建設所土木課主任

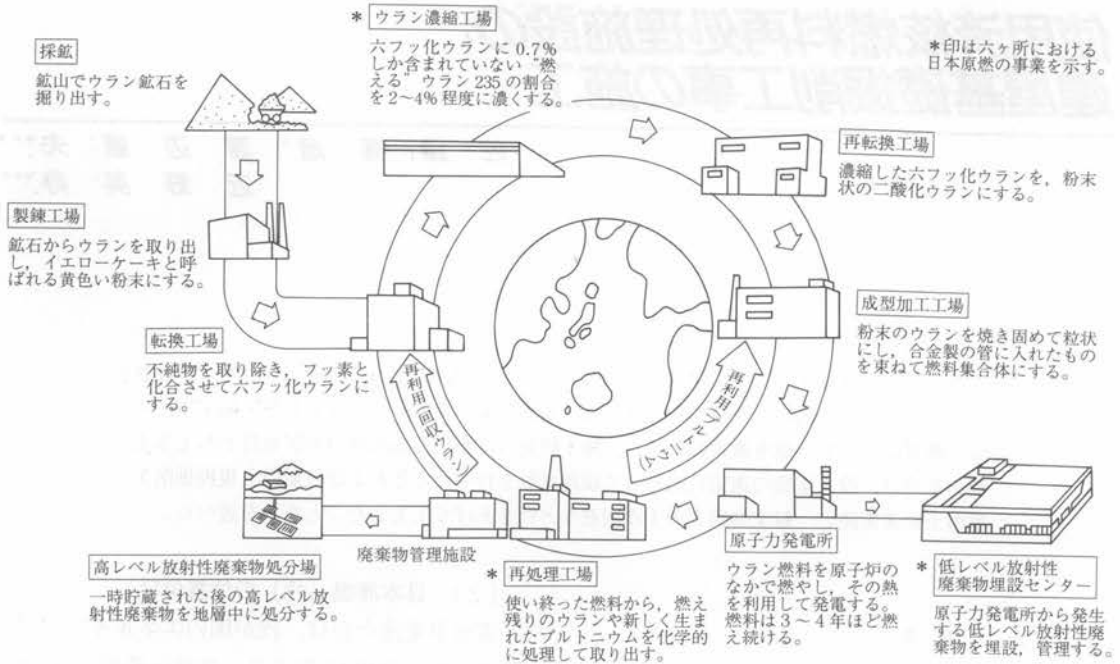


図-1 原子燃料サイクルの概念図

所村のむつ小川原工業開発地区内にある。敷地は、北東側の尾駸沼、南側の鷹架沼との間にある弥栄平と呼ばれる標高60m前後の台地にある。再処理施設の総面積は、約380万 m^2 であり、ウラン濃縮工場、低レベル放射廃棄物埋設センターと合せると約740万 m^2 である(図-2参照)。

(2) 主要施設の概要

再処理工程を大きく分類すると6種の工程に分けられ、それぞれ、

- ① 受入れ・冷却貯蔵、
- ② せん断、
- ③ 溶解、
- ④ 分離・精製、
- ⑤ 脱硝、
- ⑥ 貯蔵

である。主要施設はそれぞれの工程ごとに建屋が建設される。主要施設の配置図を図-3に示す。また、再処理施設の全体工程を図-4に、廃棄物管理施設の工程概要図を図-5に示す。図-3に示す施設のうち、現在操業中の施設は廃棄物管理施設であり、建設中の施設は、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋のほか、前処理建屋、ユーティリティ建屋、ボイラ建屋など敷地の北側に位置する施設

が多い。

(3) 施設建設の全体工程

これらの施設のうち、廃棄物管理施設については、平成4年5月から建設工事を着手し、平成7年4月に操業を開始した。使用済燃料受入れ・貯蔵施設については平成5年4月に工事を着手した。再処理施設全体の竣工は平成12年1月を予定している。

3. 六ヶ所村付近の地形・地質

(1) 地 形

敷地周辺の陸域は、地形の特徴から主に山地からなる吹越地域、台地からなる六ヶ所地域、山地からなる東岳・八幡岳地域に大きく区分される。

敷地は、六ヶ所地域の北東部の台地に位置している。六ヶ所地域は主に台地からなり、河川下流部および湖沼周辺には低地、海岸沿いには砂丘地が見られる。台地は主に段丘が形成する地形で、平坦面は、高位面、中位面および低位面の3面に区分できる。低地は、野辺地川、土場川などの河川下流部および太平洋側の尾駸沼、鷹架沼、小川原湖などの湖沼周辺に見られる。砂丘地は、海岸

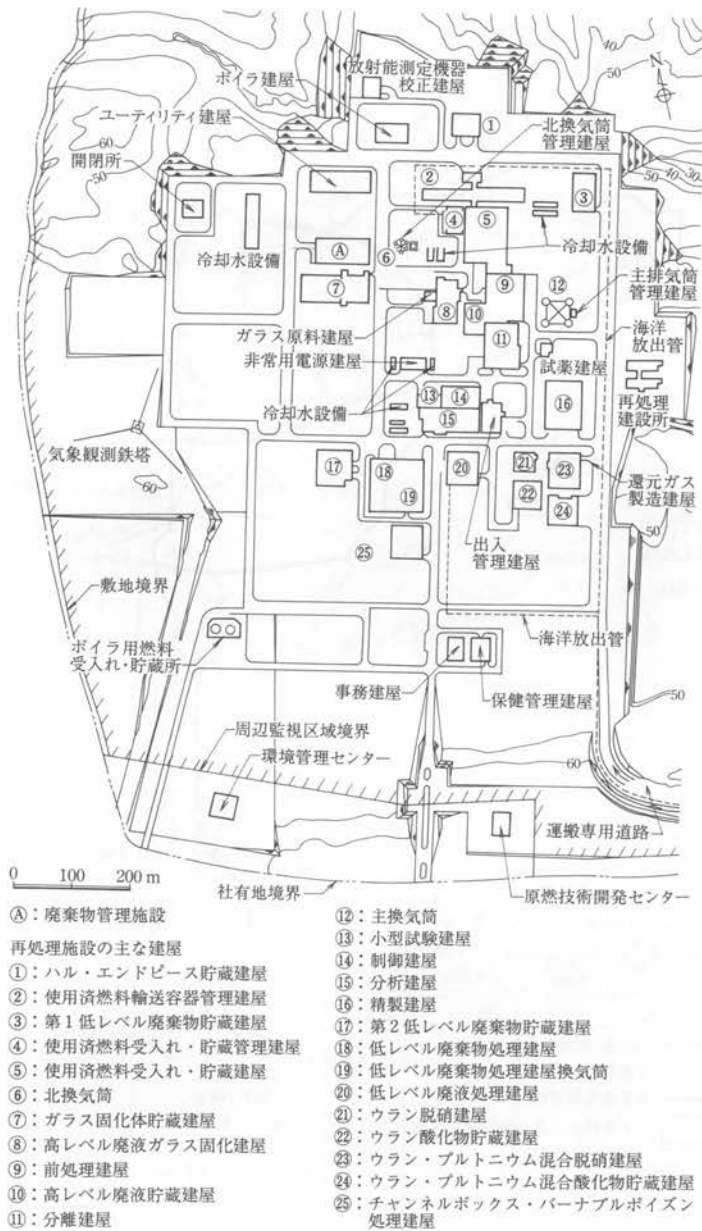


図-3 主要施設の配置図

表-1 敷地内の地質

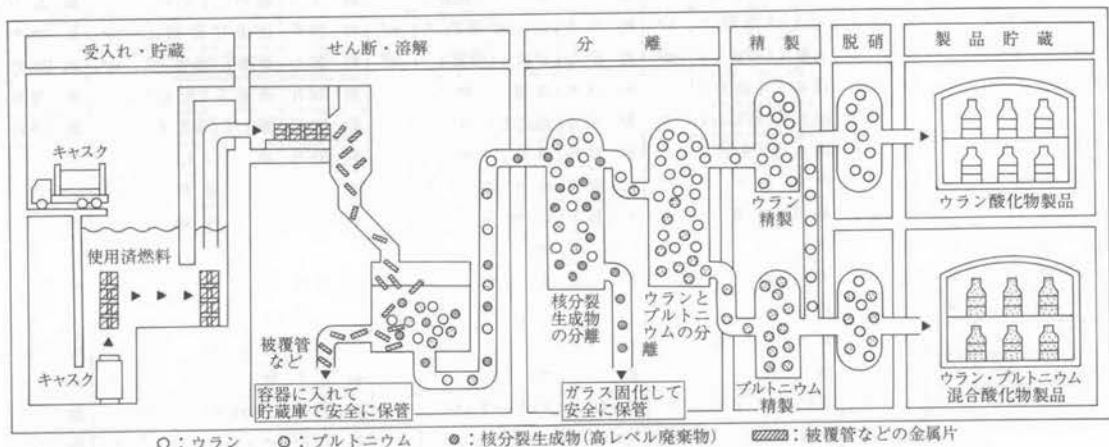
地質時代	地層名	層相	地質年代	
新紀	更新世	崖錐堆積層	礫, 砂, 粘土	
	鮮新世	火山灰層	褐色の粘土質火山灰	5~12万年 ※フィッシュントラック法による
		中位段丘堆積層	主に石英粒子からなる淘汰の良い中粒砂~粗粒砂	12~17万年 ※フィッシュントラック法による
第三紀	砂子文層	上部層	砂岩, 礫岩, シルト岩	300万年 ※フィッシュントラック法による
		下部層	凝灰質砂岩	400万年 ※フィッシュントラック法による
	礫架層	上部層	泥岩, 一部に凝灰岩を挟む	1,400万年 ※微化石分析による
		下部層	軽石凝灰岩, 軽石質砂岩, 礫混じり砂岩, 凝灰岩, 礫岩等, 一部に細粒砂岩を含む	1,500万年 ※フィッシュントラック法による
			泥岩, 細粒砂岩, 一部に凝灰岩等を含む	1,600万年 ※微化石分析による

4. 建屋基礎掘削工事

(1) 掘削工事の概要

再処理施設はもちろんのこと、その他の原子力関係施設においても、耐震重要度の高い施設は、

国の指針などにより堅固な岩盤の上に構築されることになっている。建屋基礎掘削工事は、建屋基礎盤である堅固な岩盤まで敷地を掘下げる工事であり、六ヶ所村に建設中の再処理施設の場合、堅固な岩盤とは、鷹架層のことをいう。表-2に掘削工事の施工数量を、図-6に掘削平面図、図



受入れ・貯蔵工程では、使用済燃料を受入れて貯蔵プールで冷却し、放射能を弱める。
 セン断・溶解工程では、使用済燃料を細かく切断し、燃料の部分を硝酸で溶かす。この硝酸溶液を溶媒と呼ばれる油性の溶液と接触させ、ウラン・プルトニウムと核分裂生成物とに分離する。さらに、このウランとプルトニウムも化学的性質の違いを利用して分離する。
 精製工程では、ウラン溶液およびプルトニウム溶液それぞれから微量含まれている核分裂生成物をさらに取り除いて純度を高める。脱硝工程では、精製されたウラン溶液とウラン・プルトニウム混合溶液から硝酸を蒸発させて粉末状の製品とする。
 ここで使われるウラン、プルトニウムおよび核分裂生成物の分離の方法は湿式法(ビューレックス法)と呼ばれ、純度の高い製品を高回収率で得ることが可能であり、国内外で実績のあるものである。

再処理を行う使用済燃料の仕様

- a. 濃縮度 : 5 wt%
 照射前燃料最高濃縮度 : 3.5 wt% 以下
 使用済燃料集合体平均濃縮度 : 3.5 wt% 以下
 - b. 使用済燃料最終取出し前の原子炉停止時からの期間(冷却期間)
 再処理施設に受入れるまでの冷却期間 : 1年以上
 セン断処理するまでの冷却期間 : 4年以上
 - c. 使用済燃料集合体最高燃焼度 : 55,000 MWd/t·Up_r(注)
 なお、1日当り再処理する使用済燃料の平均燃焼度は、45,000 MWd/t·Up_r 以下とする。
- (注) t·Up_r : 照射前金属ウラン重量換算

図-4 再処理施設の全体工程

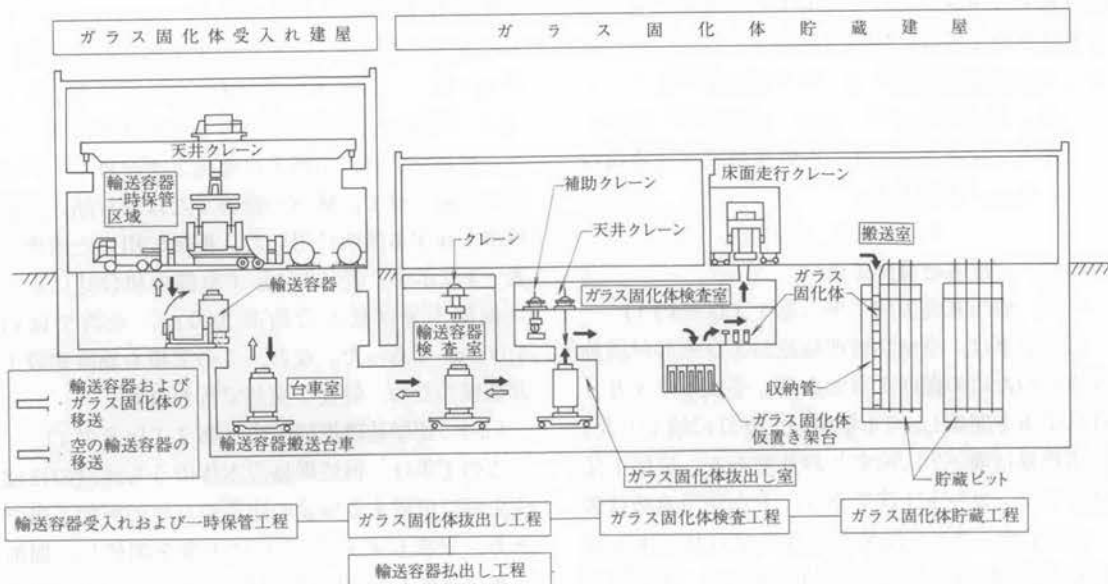


図-5 廃棄物管理施設の概要

表—2 建屋基礎掘削工事の工事数量

建屋基礎掘削工事（第1工区その1）			建屋基礎掘削工事（第1工区その2）			建屋基礎掘削工事（第2工区その1）			建屋基礎掘削工事（第3工区その1）		
施 工 会 社			施 工 会 社			施 工 会 社			施 工 会 社		
鹿島建設㈱, ㈱熊谷組, 佐藤工業㈱, 戸田建設㈱, ㈱鏡高組, ㈱福田組			鹿島建設㈱, ㈱熊谷組, 佐藤工業㈱, 戸田建設㈱, ㈱鏡高組, ㈱福田組			大成建設㈱, ㈱大林組, 五洋建設㈱, 三井建設㈱, 日本国土開発㈱, 株木建設㈱			清水建設㈱, ㈱竹中工務店, ㈱間組, 前田建設工業㈱, 飛鳥建設㈱, 鉄建建設㈱		
工 種	単 位	数 量	工 種	単 位	数 量	工 種	単 位	数 量	工 種	単 位	数 量
掘削工(砂質土)	m ³	約 42万	掘削工(砂質土)	m ³	約 67万	掘削工(砂質土)	m ³	約 96万	掘削工(砂質土)	m ³	約 139万
掘削工(泥岩)	"	約 9万	掘削工(泥岩)	"	約 16万	掘削工(泥岩)	"	約 33万	掘削工(泥岩)	"	約 22万
仕上げ掘削工	"	約 19千	仕上げ掘削工	m ²	約 55千	仕上げ掘削工	m ²	約 20千	仕上げ掘削工	m ²	約 38千
運搬工(砂質土)	"	約 42万	運搬工(砂質土)	m ³	約 67万	運搬工(砂質土)	m ³	約 96万	運搬工(砂質土)	m ³	約 139万
運搬工(泥岩)	"	約 9万	運搬工(泥岩)	"	約 16万	運搬工(泥岩)	"	約 33万	運搬工(泥岩)	"	約 22万
盛土工(砂質土)	"	約 42万	盛土工(砂質土)	"	約 67万	盛土工(砂質土)	"	約 96万	盛土工(砂質土)	"	約 139万
盛土工(泥岩)	"	約 9万	盛土工(泥岩)	"	約 16万	盛土工(泥岩)	"	約 33万	盛土工(泥岩)	"	約 22万
法面整形工	m ²	約 38千	法面整形工	m ²	約 36千	法面整形工	m ²	約 26千	法面整形工	m ²	約 45千
法面保護工	"	約 30千	法面保護工	"	約 18千	法面保護工	"	約 7千	法面保護工	"	約 35千
排水工式		1	排水工式		1	排水工式		1	排水工式		1
道路工	m	約 105千	道路工	m ²	約 20千	道路工	m ²	約 8千	道路工	m ²	約 13千
計測工式		1	計測工式		1	計測工式		1	計測工式		1
			親杭工	m	約 83百	親杭工	m	約 38百	親杭工	m	約 38百
			控杭工	"	約 2千	控杭工	"	約 1千	控杭工	"	約 5百
			グラウンドアンカー工	"	約 20千	グラウンドアンカー工	"	約 15千	グラウンドアンカー工	"	約 30千
			タイロッド工	"	約 12百	タイロッド工	"	約 19百	タイロッド工	"	約 4百
			横矢板設置工	t	約 1百	地中連続壁工	m ²	約 45百	横矢板設置工	t	約 3百
						横矢板設置工	t	約 2百	L型擁壁工	m	約 4百
						L型擁壁工	m	約 5百			

一7, 図—8 および図—9 に掘削断面図を示す。再処理施設の建設は、施設の北側からはじめられ、施設建設のスタート工事である建屋基礎掘削工事（第1工区その1）は、廃棄物管理施設およびその付属施設建設のための掘削工事であり、同（第1工区その2）は、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋とその付属施設建設のための掘削工事である。また、建屋基礎掘削工事（第2工区その1）および同（第3工区その1）は、再処理施設本体建設のための掘削工事である。

（2）建屋基礎掘削工事

（a）建屋基礎掘削工事（第1工区その1）

この工事は、廃棄物管理施設およびその付属施設建設のための掘削工事であり、平成4年4月3日に工事を開始し、同4年10月20日に竣工した。工事数量は表—2に示すとおりである。掘削工法はオープンカット工法であり、主な使用重機は表—3に示す。表—3に示す重機の組合せにより日当りの掘削土量は最大で約15,000 m³、日平均では約6,500 m³であった。なお、工事は施設建設

工事確保のため、昼夜2交替で行われた。

（b）建屋基礎掘削工事（第1工区その2）

この工事は、使用済み燃料受入れ・貯蔵建屋とその付属施設建設のための掘削工事であり、平成5年3月15日に工事を開始し、同5年12月20日に竣工した。施工会社は第1工区その1と同じ構成であった。工事数量は表—2に示すとおりである。掘削工法はオープンカット工法と山留工法との併用であり、山留工は親杭とグラウンドアンカーの組合せで、構内の建物または通行路と掘削域が干渉する箇所を用いた。掘削に用いた重機を表—3に示す。表—3に示す重機の組合せにより日掘削土量は最大で約16,000 m³、平均では約6,000 m³であった。なお、この工事も施設建設工事確保のため、昼夜2交替で行われた。

（c）建屋基礎掘削工事（第2工区その1）

この工事は、再処理施設本体のうち施設のほぼ中央部に位置する施設の建設のための掘削工事であり、平成6年4月15日に工事を開始し、掘削工事は平成6年12月20日に完了した。工事数量は表—2に示すとおりである。掘削工法はオープ

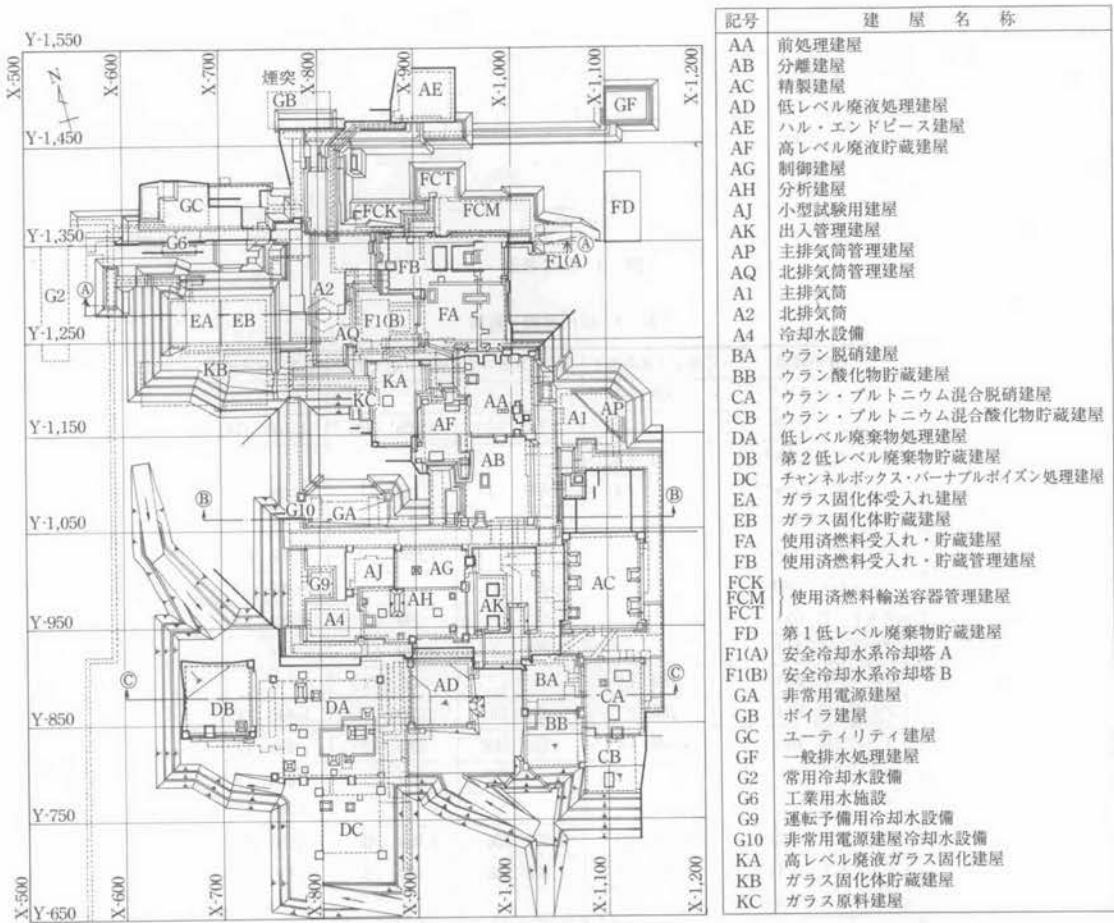


図-6 掘削平面図

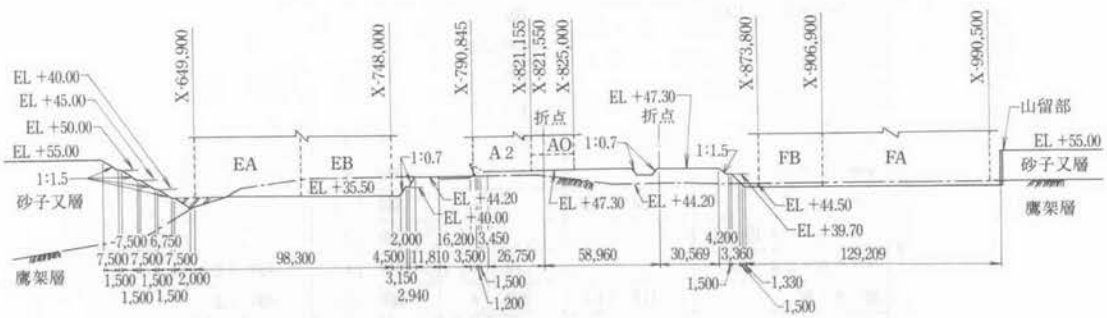


図-7 A-A断面

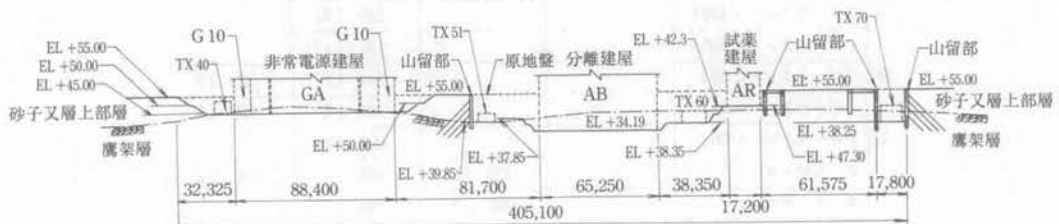


図-8 B-B断面

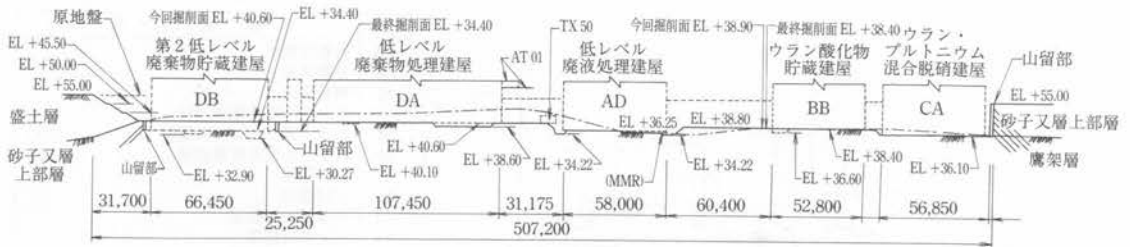


図-9 C-C断面

表-3 使用重機一覧表

使用機種	第1工区その1	第1工区その2	第2工区その1	第3工区その1
掘削				
バックホウ 4 m ³	220 [4]			
バックホウ 3 m ³		720 [10]	1,000 [10]	1,440 [14]
バックホウ 2.5 m ³	190 [8]			
バックホウ 1.2 m ³	[4]	540 [4]	360 [4]	280 [2]
バックホウ 0.7 m ³	1,000 [10]			
バックホウ 0.6 m ³			1,600 [12]	1,600 [14]
バックホウ 0.35 m ³		360 [10]		400 [6]
盛土				
ブルドーザ 65 t			200 [2]	200 [2]
ブルドーザ 44 t		290 [6]	120 [2]	
ブルドーザ 32 t	160 [6]		400 [4]	
ブルドーザ 21 t	280 []	420 [6]	760 [4]	1,840 [16]
ブルドーザ 16 t	390 [4]	880 [10]	280 [2]	240 [2]
法面				
ブルドーザ 7 t			320 [2]	320 [2]
ブルドーザ 3 t				360 [2]
保護				
ダンプトラック 32 t	1,500 [15]	2,500 [36]	4,960 [40]	5,280 [48]
ダンプトラック 11 t	40 [8]	1,800 [38]	480 [6]	480 [8]
ダンプトラック 4 t			280 [7]	1,120 [12]
ダンプトラック 2 t		10 [2]	240 [6]	
キャリアダンプ	20 [2]	400 [2]		
クローラークレーン 150 t		100 [2]		
ベッセル 5 m ³		100 [2]		
ツインヘッダ 0.6 m ³		100 [4]	40 [2]	120 [2]
道路工事				
ホイールローダ 4 m ³		130 [6]		
モータグレーダ	240 [2]	360 [4]	240 [4]	400 [2]
振動ローラ			600 [4]	
ホイールローダ	60 [4]		360 []	
マカダムローラ 10~12 t			280 [4]	
タイヤローラ 8~10 t		70 [4]	640 [4]	400 [2]
散水車	110 [4]	260 [4]	280 [2]	400 [2]
山留				
バックホウ 0.6 m ³		30 [1]	240 [1]	340 [6]
バックホウ 0.35 m ³		480 [4]		
クローラークレーン 150 t			240 [2]	
クローラークレーン 100 t			120 [1]	
クローラークレーン 80 t			360 [2]	220 [3]
クローラークレーン 65 t			360 [2]	420 [6]
クローラークレーン 50 t			600 [4]	
アースオーガ		320 [2]	240 [2]	180 [3]
ボーリングマシン		360 [2]	400 [2]	

(注) 数字は延べ台数を示す。
[] 内数字は、工事最盛期の1日当たり台数を示す。

ンカット工法と山留工法との併用であり、山留工は基本的には親杭とグラウンドアンカーの組合せであるが、グラウンドアンカーが交差する箇所は地中連続壁とタイロッドの組合せとし、構内の建物または通行路と掘削域が干渉する箇所および建屋建設用の寄付エリアとして確保したい部分に用いた。掘削に用いた重機を表一3に示す。表一3に示す重機の組合せにより日掘削土量は最大で約20,000 m³、平均では約8,500 m³であった。なお、工事も昼夜2交替で行われ、さらに施設建設工程確保のため、6カ月間で掘削を完了する必要がある。6カ月間の期間で総掘削土量は約130万m³であるため、日平均の掘削土量は約10,000 m³以上必要になり、前記2つの工事の2倍強である。さらに後述する建屋基礎掘削工事（第3工区その1）と同時期の施工であるため、掘削土砂の運搬方法等について工夫し、工期限内に工事を完了した。これら工夫については後述する。

(d) 建屋基礎掘削工事（第3工区その1）

この工事は、再処理施設本体のうち施設のほぼ南側に位置する施設の建設のための掘削工事であり、平成6年4月15日に工事を開始し、同6年12月20日に竣工した。工事数量は表一2に示すとおりである。掘削工法はオープンカット工法と山留工法との併用であり、山留工は基本的には親杭とグラウンドアンカーの組合せで、構内の通行路と掘削域が干渉する箇所に用いた。掘削に用いた重機を表一3に示す。表一3に示す重機の組合せにより日掘削土量は最大で約25,000 m³、平均では約11,000 m³であった。なお、工事も昼夜2交替で行われ、建屋基礎掘削工事（第2工区その1）同様、約6カ月間で掘削を完了する必要がある。6カ月間の期間で総掘削土量は約170万m³であり、日平均の掘削土量は約14,000 m³以上必要になる。さらに建屋基礎掘削工事（第2工区その1）と同時期の施工であるため、掘削土砂の運搬方法等について工夫し、工期限内に工事を完了した。

5. 建屋基礎掘削工事における工夫

(1) 使用重機

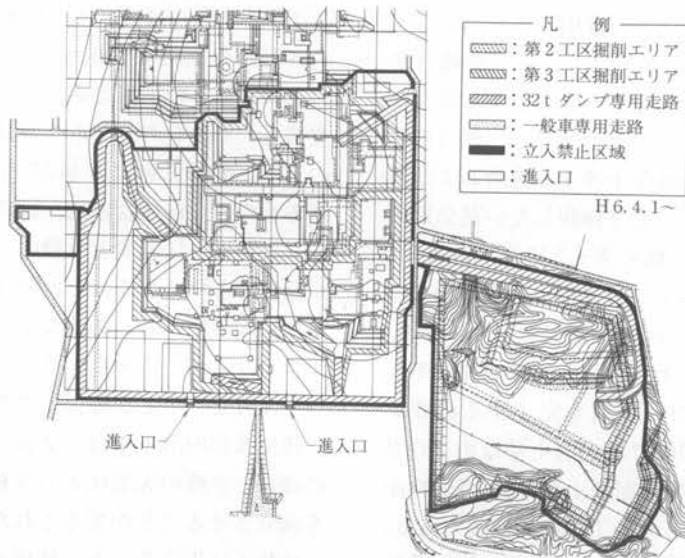
建屋基礎掘削工事（第1工区その1）および（第

1工区その2）は、4月初旬から工事を開始し、約6カ月の工期で100万m³前後の掘削を行わなければならない工事である。そのため、使用する重機も大型のものとなる。敷地内に存在する地層のうち、砂子又層はN値が50以上ある砂層ではあるものの、自然含水比、細粒分含有率ともに高く、必要以上に乱すと重機のトラフィカビリティが確保できなくなるほど泥濁化することがある。重機が大型化すると必要なトラフィカビリティは大きくなるが、土を乱す度合いも大きくなり、トラフィカビリティが確保できなくなる。

建屋基礎掘削工事は、必要トラフィカビリティの確保と重機の大型化という相反する2つの条件を両立させることが要求された。

実施工に先立ち、どの仕様のブルドーザが適しているのかを確認するために試験盛土を行った。試験は幅5m、延長30mの押土区間を設定し、普通ブルドーザ32tと湿地ブルドーザ16tが並走して押土試験を行うもので、1層の巻出し厚さを30cmとした。その結果、32t普通ブルドーザでは押土作業そのものが不可能であった。一方、16t湿地ブルドーザでは、巻出し厚30cmで走行可能数は、9回までであった。2層目の走行可能は、8回であった。

試験は2層までであったが、高さが高くなるほど転圧が効かない下地盤の影響を受け、走行可能回数が減少するものと考えられた。試験結果より、土捨場での押土・締固め作業には走行可能である16t湿地ブルドーザを用いることとした。走行可能回数を増すためには、小さな仕様のブルドーザを用いれば問題ないが、重機の施工能力が落ちるために投入台数が多くなり、安全作業に必要な作業スペースが確保できなくなる。そのため、実施工では1つの土捨場を幾つかのエリアに分割し、自然乾燥を期待して別のエリアに捨土・押土し、状態を見てもとのエリアに戻るといった施工方法を取った。また、自然乾燥が期待できない雨天時には施工数量を落とし、ほぼ1年間天候に恵まれなかった平成5年は、1日の施工数量を低減させるだけでは工程確保が難しくなったため、含水比を低減させるために石灰改良を行いながら、作業を進めた。



図—10 重ダンプ走路と一般車道

(2) 土運搬路

平成6年に行った建屋基礎掘削工事（第2工区その1）および同（第3工区その1）は、同時施工、掘削箇所の隣接および両方の掘削土量合計約300万 m^3 という条件に加えて、掘削工期は6カ月という工事であった。日平均の掘削土量としては合計で約25,000 m^3 を要求され、土運搬路および土捨場は共用であった。

土捨場での作業はエリア分割することで輻輳作業が回避できるものの、土運搬路のルートが1つしかないために、運搬作業は輻輳作業が不可避となる。また土運搬路は構内の一般道路と平面交差し（図—10参照）、土運搬に用いたダンプトラックを施設建設工程確保を考慮して、32t重ダンプ（3軸6輪駆動型）としたため、安全管理（交通の制御）も特に重要になってくる。当初は、重ダンプと一般車両を誘導員と信号機により制御して交互通行としていたが、工事が本格化するに従い、重ダンプの台数が増え、これが一般車両と接触した場合、事故の大きさは計りしれないものがあることから、一般車両を通行止めにして、安全と工程の確保を図った。

これに伴い、一般車両は迂回路として低レベル放射性廃棄物などの専用運搬路を走行するようになったが、廃棄物運搬トラックと一般車両が混在交通となり、これらが事故を起こした場合、人身災

害のみならず、国際原子力機関（IAEA）が定めた放射性物質安全輸送規則にも抵触するため、その影響は前者の比ではなくなる。これを回避させるために、誘導員と信号機による交通管制モデルを作ってシミュレーション計算を実行し、さらに計算結果の妥当性を検証するために走行実験を行い、社内外に説明し理解を得て、一般車両の迂回を行った。

一般車両に関わらずに土運搬を行えるようになったため、当初想定を上回る作業効率で工事は進み、6カ月の工期で約300万 m^3 の掘削工事は完了した。

6. あとがき

再処理事業のスタート工事である建屋基礎掘削工事は、その他の仕上げ工事等を含めて平成7年6月28日をもってひとまず終了した。今後は、再処理施設全体の建設工程に従い、随時基礎地盤の仕上げを行っていく予定である。施設の建設には、国、県並びに六ヶ所村をはじめとして国全体の理解と建設に携わる多くの人々の協力が不可欠である。当社としては、現在操業中の工場の安全操業を第一に、これから建設を進めていく施設の品質を優れたものとし、周囲の期待に応えていく所存である。

旭川空港拡張整備事業における 大規模土工事支援技術

山 俊 夫* 浜 田 実**
上 地 章 夫*** 近 藤 彰****

旭川空港拡張整備事業のうち、用地造成工事では、平成5年度事業着手以来 GPS 測量技術と各種施工管理システムとのリンクによる総合システムの GPS (Global Positioning System) LANDY (Land Dynamic Management System) システムを工事管理に積極的に取り入れており、3次元地形のリアルタイム計測による出来形管理、土層線計測による土質別土工管理などを日常的に行い、かつサテライト通信ネットワークシステムを利用したデータ転送、帳票の自動作成により検査の迅速化を実現し、工程運営の円滑化、省人化、信頼性の向上および保証精度の向上に大きく寄与している。

1. はじめに

旭川市は、北海道のほぼ中央に位置し、人口36万人を有する北海道第2の都市である。

旭川空港は、市の中心部から、南東に16kmの丘陵地帯に位置し、空港周辺は広々とした田園地帯に囲まれ、日本一広大な国立公園である大雪山連峰、これに続く十勝岳連峰の雄姿を望むことができる豊かな自然環境にある。

現空港は、昭和41年、YS11型機により供用を開始、東京への路線が初めて開かれて以来、実に30年の歴史を刻んでいる。この間、昭和57年11月の2,000m供用開始を契機に、年々航空需要も増大の一途をたどり、北北海道における高速交通輸送の基地として、地域開発の向上に重要な役割を果たすとともに、経済・教育・文化など、街の活性化に大きく貢献している。

また、平成3年4月25日には大阪線、平成4年6月1日には名古屋線さらに平成7年6月1日

には福岡線が開設し、東京・大阪・名古屋・福岡の各都市圏との結付きが一層深まることとなり、地域活性化に一段と弾みがつくものと大きな期待が寄せられている。

今日、北北海道の中核都市としての旭川は、近時の情報化・高速化・国際化時代を迎え、空港の立地を最大限に活用し、広域的な視点に立って圏域の一体的発展を図ることが求められている。

特に、増大する航空需要の趨勢に対応するためにも、大型機が就航できる空港に拡張整備し、効率的な輸送力を確保する必要がある。

このため、「航空の時代」といわれる21世紀に向け、地域振興の要として、現滑走路2,000mを2,500mに延長し平行誘導路を設置しスムーズな離発着を目指すとともに、ターミナル地域の拡張整備を行い、空港機能の整備・拡充を図るなど、飛躍への新たな出発を迎えようとしている。

2. 工事概要

平成5年度から始まった用地造成工事の流れは下記のとおりである(表-1、図-1参照)。

(1) 平成5年度

土取場から盛土場への工事用道路(45tダンプトラック走路)の造成および調整池堤体盛土。

* HATAKEYAMA Toshio
旭川市空港建設部長

** HAMADA Minoru
旭川市空港建設部建設課長

*** UEJI Akio
大成・戸田・廣野・北野・生駒・タカハタ・荒井・新谷共同企業体所長

**** KONDOU Akira
大成・戸田・廣野・北野・生駒・タカハタ・荒井・新谷共同企業体課長

表一 旭川空港拡張整備事業計画の概要

旭川空港拡張整備事業は、旭川市が昭和62年度から基本計画調査を実施し、早期着工に向けての条件整備を図るため、運輸省、北海道開発庁をはじめ関係機関との技術的な検討や調整を行ってきた。

この結果、平成3年度を初年度とする第6次空港整備5箇年計画の中で本事業計画を推進することになった。

拡張形態としては、現有施設の有効利用並びに現在、多くの人々が旭川空港を利用していることから、現空港を供用しながら工事が施行できることを前提に、土工計画や事業費、運航空域条件等を総合的に検討した結果、現滑走路を西側に120m移設し、南側に500m延長する計画とした。

計画の規模は、表に示すとおり滑走路長2,500m、滑走路幅60m、平行誘導路新設、エプロン拡張ターミナル地域拡張整備等である。

この事業は、平成10年10月末に全面供用を目標としている。

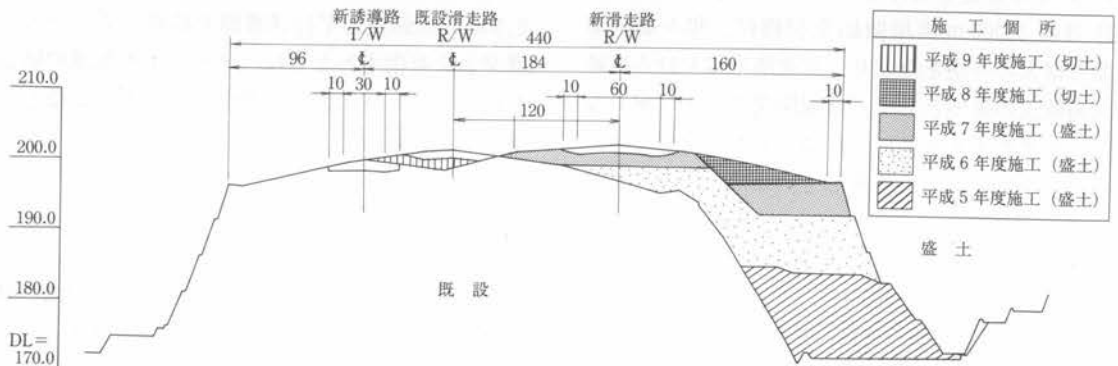
・※事業費 約283億円

・※供用開始目標年度 第Ⅰ期 平成9年2月：滑走路2,500m、エプロン供用

第Ⅱ期 平成10年2月：誘導路一部供用

第Ⅲ期 平成10年10月：全面供用（平行誘導路、ターミナル地区）

項 目	現 状	計 画
名 称	旭川空港	同 左
所 在 地	北海道上川郡東神楽町	同 左
空 港 の 種 類	第2種空港(B)	同 左
設 置 者	運輸大臣	同 左
管 理 者	旭川市	同 左
標 点 の 位 置	北緯 43°40'15" 東経 142°27'05"	北緯 43°40'06" 東経 142°27'05"
標 高	208 m	210.5 m
着陸帯の等級(設計強度)	C級(LA-12)	B級(LA-1)
利用予定機種	A 300, B 767, A 320, MD 81型旅客機等	B 777, B 747, A 300, MD 90型旅客機等
着陸方式	計器着陸(ILS, CAT-1)	同 左
飛行場面積(告示)	144.2 ha	205.7 ha
着 陸 帯	長さ 2,120 m×幅 300 m	長さ 2,620 m×幅 300 m
滑 走 路	長さ 2,000 m×幅 45 m	長さ 2,500 m×幅 60 m
誘 導 路	総延長 150 m×幅 30 m	総延長 3,330.5 m×幅 30 m
エ プ ロ ン	面積 28,350 m ² バース数 4 バース (MJ 2, SJ 2)	面積 40,500 m ² バース数 5 バース (LJ 3, SJ 2)
駐 車 場	面積 11,547 m ² (460 台)	面積 38,370 m ² (1,114 台)
旅客取扱施設	一 式	同 左
貨物取扱施設	一 式	同 左
無線施設	LIS, VOR/DME, NDB, VHF, AEIS	同 左
照明施設	進入灯, 滑走路灯, 誘導路灯, エプロン照明灯, 飛行場灯台, 風向灯, 航空障害灯, 電源設備	同 左



図一 年度ごとの盛土形状図

(2) 平成6年度

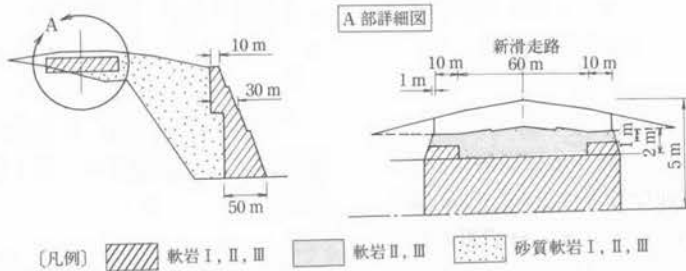
本格的な本体盛土および滑走路の路体盛土（軟岩Ⅱ：軟岩Ⅲ=7：3の混合）。

(3) 平成7年度

R側本体盛土の法肩部最終高さまでの盛土および路体盛土（路床下30cmは、軟岩混合比は平成

表一2 年度主要工事数量

項目	平成5年度	平成6年度	平成7年度	平成8年度	計
土工事					
(切運搬盛土)					
砂質土	74万m ³	90万m ³	66万m ³	24万m ³	254万m ³
軟岩Ⅰ	27万m ³	43万m ³	28万m ³	26万m ³	124万m ³
軟岩Ⅱ	15万m ³	55万m ³	28万m ³	48万m ³	146万m ³
軟岩Ⅲ	2万m ³	57万m ³	23万m ³	30万m ³	112万m ³
(計)	(118万m ³)	(245万m ³)	(145万m ³)	(128万m ³)	(636万m ³)
(平均運搬距離)	(3.7km)	(3.6km)	(3.4km)	(3.7km)	(3.6km)
滑走路路盤工					
A 舗装帯路盤工 (r=750mm)	—	—	22,400m ²	3,600m ²	26,000m ²
A' 舗装帯路盤工 (r=710mm)	—	—	31,200m ²	7,200m ²	38,400m ²
B 舗装帯路盤工 (r=710mm)	—	—	31,300m ²	11,600m ²	42,900m ²
B' 舗装帯路盤工 (r=710mm)	—	—	35,000m ²	14,800m ²	49,800m ²
D 舗装帯路盤工 (r=530mm)	—	—	45,500m ²	12,400m ²	57,900m ²
拡幅エプロン (コンクリート舗装) (大型Iバス)	—	—	—	12,200m ²	12,200m ²



図一2 盛土ゾーニング概念図

6年度と同様であるが200mmアンダのセレクト材を使用), 滑走路路盤工。

(4) 平成8年度

着陸帯盛土の完了および現グライドバス付近500mの路体盛土, 路盤工と, L側本体盛土(R/W=21~26)。

盛土は, 滑走路直下部, 高盛土法面部, 着陸帯部の三つのゾーンに分けて造成した。理由としては滑走路施設の重要度と, 高盛土法面部における「すべり」等に対する安全性の考慮のための動態観測による情報化施行のためである(図一2参照)。

3. 大規模土工事概要

(1) 地質条件

本拡張工事に伴う盛土材料採取切土規模は合計約6百万m³であり, 切土対象土層は土質調査の結果から, 下記のとおり想定できる。

(a) 粘性土

在来地表面耕作土壌の直下に分布し, 風化粘土

化した火山灰層および下位の熔結凝灰岩が強風化粘土化した部分である。赤褐色ないし灰色を示す。局所的ではあるが, 熔結凝灰岩層中に属性作用によって粘土化した赤褐色のゾーン(弾性波探査では低速帯として判別されることもある)としても分布する。現空港に近い側の切土地区に1~3mの厚さで分布する模様である。

調整池堤体材料, 表土との混合による盛土面表層の緑化基盤として使用することが想定される材料である。

(b) 砂質土(a材)

粘性土または耕作土層の下位に分布する粘土化の進行していない火山灰層強風化熔結凝灰岩の細粒化した部分である。灰色~褐色を帯びた灰色~褐色を呈する。前回工事による切土が行われていない部分には, ほぼ全域にわたって0.5~1.5m

表一3 掘削対象土の区分

区分	弾性波速度	地質条件
粘性土	—	火山灰の粘土化したもの
砂質土(a材)	V _p =0.3~0.6 km/sec	火山灰, 強風化凝灰岩
軟岩Ⅰ	V _p =0.9~1.2 km/sec	強風化熔結凝灰岩
軟岩Ⅱ	V _p =1.2~2.0 km/sec	風化熔結凝灰岩
軟岩Ⅲ	V _p ≥2.0 km/sec	新鮮な熔結凝灰岩

程度の厚さで分布する。

粘性土と同様に、調整池堤体材料および緑化面の基盤層としての使用が想定される土層である。

(c) 軟岩Ⅰ

強風化熔結凝灰岩であり、煉瓦大～人頭大の塊状に割れている部分が多いが、平均径 50 cm 程度以上の大塊をなしている部分もある。亀裂面には砂質土～粘性土様の風化部が認められ、湿った状態では褐色を帯びた灰色を呈するが、乾燥すれば灰白色となる。

弾性波速度は 0.8～1.2 km/sec を示し、排土板土工ではかなり困難となる部分である。前述のとおり、亀裂が多いため、リッピング作業の効果は高く、多数本の爪装着による掘削が妥当と思われる土層である。

(d) 軟岩Ⅱ

風化熔結凝灰岩であり、顕在亀裂間隔は 0.5～1.5 m である。弾性波速度 $V_p=1.2\sim 1.6$ km/sec、下部では 1.6～2.0 km/sec を示す。軟岩Ⅲとは漸移するため、明確な境界を地表面から推定することはかなり困難と思われる。

リッピングによる切土を必要とし、かつ、大塊が多く発生するため、盛土材料とするには強力な小割機械による破碎が必要となる。

(e) 軟岩Ⅲ

前回工事に伴う切土の最下面に分布が認められた新鮮な熔結凝灰岩層である。弾性波速度 $V_p\geq 2.0$ km/sec を示し、亀裂は少なく、マッシュな岩体をなす。

(2) 地形条件

現空港周辺は、田畑となっており、2 km 南方は、現空港を造成した時の土取場で比較的フラットな地形である。新滑走路は、現滑走路を西側へ 120 m 移設するためその部分が盛土の主体である。

また南側に 500 m 延長するため、制限表面に抵触する南側の田畑および旧土取場が切土予定地である(図—3、図—4、図—5、図—6 参照)。

(3) 試験工事の必要性和その概要

本工事に先立って、平成 4 年度に実施された「旭川空港掘削・転圧試験」では、土質別(砂質土、軟岩Ⅰ～Ⅲ)の切土工法、盛土工法についてその

土性に対応した適切な最新の施工機械の選択と施工管理方法・管理基準等を設定することを目的として、リッピング試験、転圧試験が行われた。その結果に基づき平成 5 年度用地造成工事が実施されたが軟岩Ⅲの堅さがさらに硬くなる傾向にあることが判明したため、平成 6 年度以降の用地造成工事において予想される硬度の高い軟岩Ⅲを効率的に掘削するために、リッピング掘削に先行する「ゆるめ発破」を併用した「火薬併用掘削工法試験」を実施した。

このような実証規模の試験工事を行うことによって、建設機械の大型化とその合理化施工を追求するとともに、周辺環境への影響を考慮した最適な掘削工法を実施に取り入れることができたのである。試験工事の結果適用された掘削機械および爪数等を前回工事と対比させ表—4 に、「基本装薬図」と「管理チャート」を図—7、図—8 に示す。

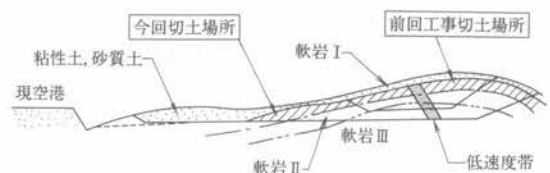
(4) 事業予定による重機搬入予定台数

各年度の工事数量は、前出の表—2 のとおりであるが、積雪期を除くと切盛土工事は、5 月中旬から 11 月中旬までの半年間となるため、それを考慮した重機計画が必要である(表—5 参照)。

4. 大規模土工事支援技術としての GPS 応用技術

3 章で述べたように、4 種の土質による、盛土ゾーニング管理、またそれを仕様どおり現場にて具現させるには、切土場における、土層線確定が第一となるのである。

また、延長 5,100 m 切盛土エリア計 250 ha の広大な工事区域の出来形を表す横断図約 260 枚を、いかに迅速かつ正確に管理できるかが、単年度契約という前提条件である契約上の特殊性を満



図—3 切土地区の模式断面図

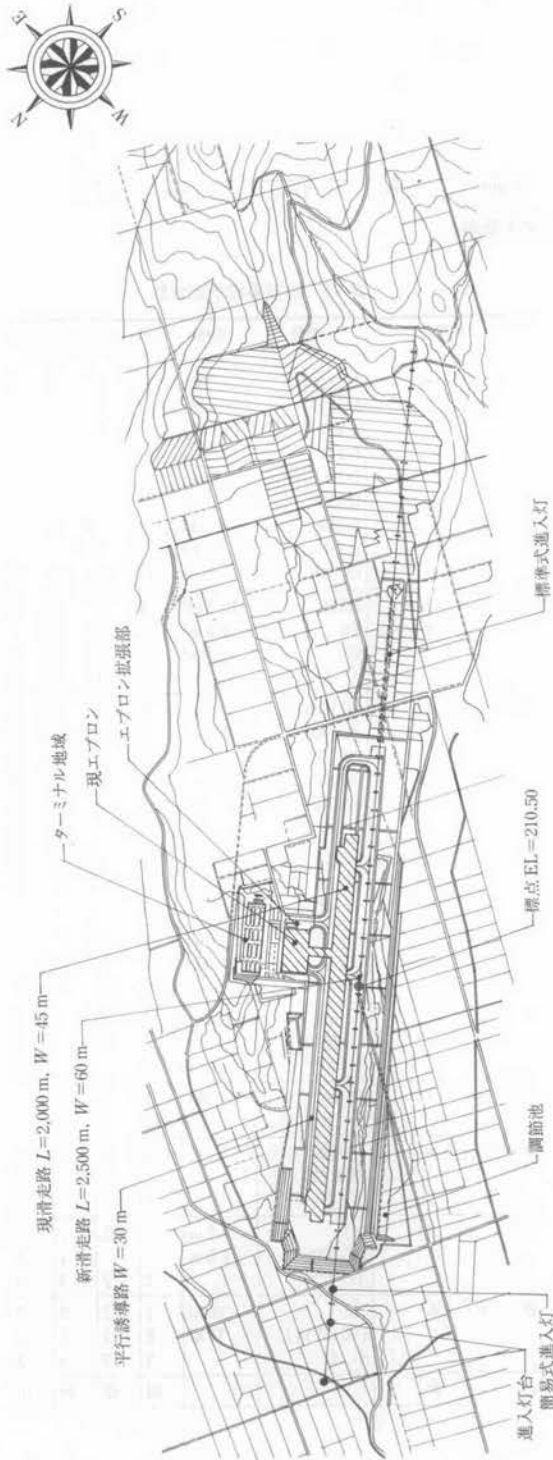


図-4 旭川空港拡張整備計画図

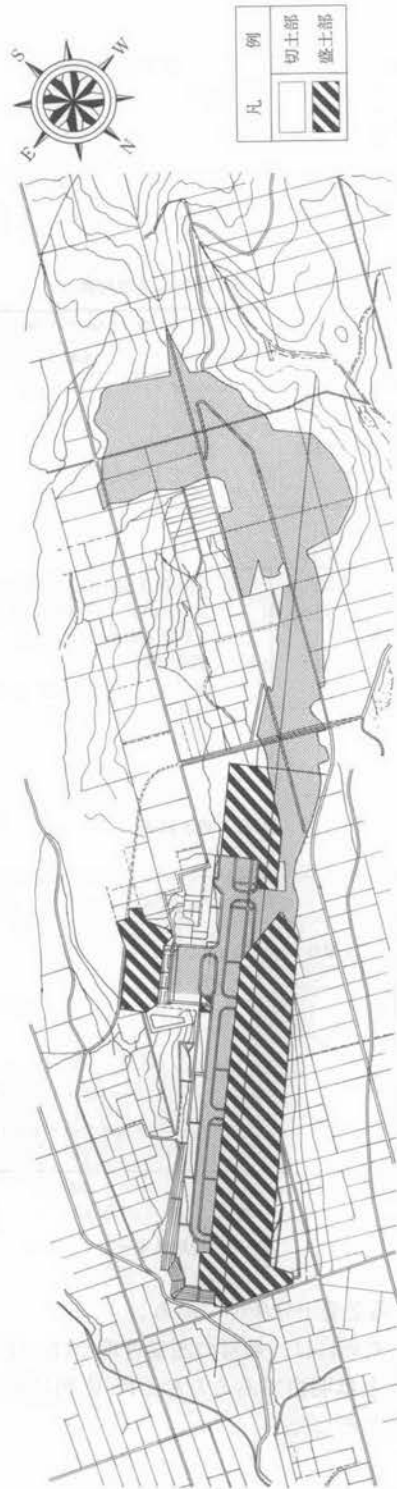


図-5 切盛エリア分布図

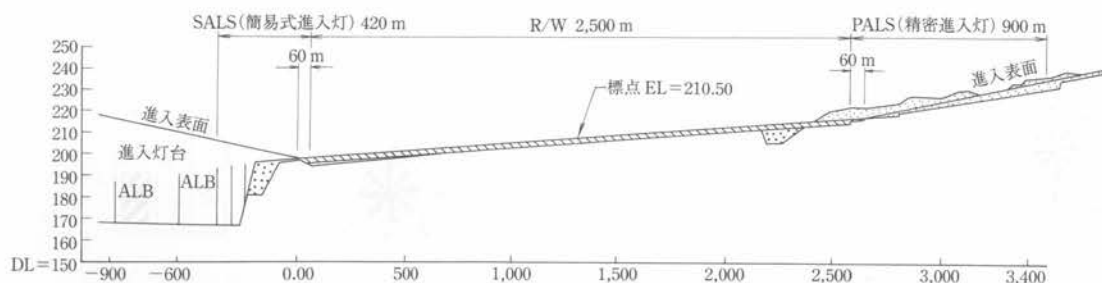


図-6 滑走路縦断面図

表-4 岩質別掘削工法対比表

岩質	前回工事 (2,000 m 化施工)	今回工事 (2,500 m 化施工)	
		平成 5 年	平成 6 年~8 年
軟岩 I	32 t ブルドーザ, リッパ 3 本爪	45 t ブルドーザ, リッパ 3 本爪	同左
軟岩 II	32 t ブルドーザ, リッパ 1 本爪	45 t ブルドーザ, リッパ 1 本爪	同左
軟岩 III	—	65 t ブルドーザ, リッパ 1 本爪	「ゆるめ発破」+45 t ブルドーザ, リッパ 1 本爪

表-5 主要重機予定台数

機種	機種	規格	平成	平成	平成	平成
			5 年	6 年	7 年	8 年
ブルドーザ	D 11 N	95 t	1	2	2	2
	D 10 N	65 t	3	8	5	7
	D 9 N	46 t	1	1	1	1
	D 8 N	35 t	7	3	2	2
	D 7 N	28 t	0	1	1	1
	D 85 P	26 t	1	1	1	1
	D 65 P	19 t	1	2	1	1
	D 3 C	8 t	1	1	1	1
	小計		15	19	14	18
	ホイール・ローダ スケルトン	992 C	10.3 m ³	3	3	2	3
966		3.8 m ³		1	1	1
950		3.1 m ³	1		1	1
小計			4	4	4	5
油圧ショベル	PC 1600	9 m ³	1	2	1	1
	PC 1000	3.8 m ³	1	1	2	1
	PC 310	1.2 m ³	1	2	1	1
	PC 220	0.9 m ³	0	1	1	1
	EX 200	0.7 m ³	1	1	1	1
	小計		4	7	6	5
ブレーカ、油圧圧砕機	PC 310	1.2 m ²	1	2	1	2
	PC 220	0.9 m ²	2	3	2	3
	小計		3	5	3	5
ダンプトラック	HD 465	46 t	3	3	2	3
	773 B	45 t	27	41	26	27
	小計		30	44	28	30
振動ローラ	CA 511	18 t	3	3	3	3
	SV 160 D	21 t	1	2	2	2
	小計		4	5	5	5
タイヤローラ	TS 290	30 t	1	1	1	1
	小計		1	1	1	1
クロラドリル	CDH 901 C		0	1	1	1
	HCR 180		0	1	1	1
	小計		0	2	2	2
グレーダ	16 G	4.9 m	2	2	2	2
	MG 500	4.0 m			1	1
	小計		2	2	3	3
散水車	773	45 kl	1	2	2	2
	P-CXZ 18 J	11 kl	2	1	1	1
	小計		3	3	3	3
合計			66	92	69	75

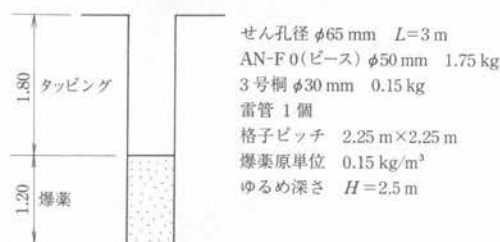


図-7 基本装薬図

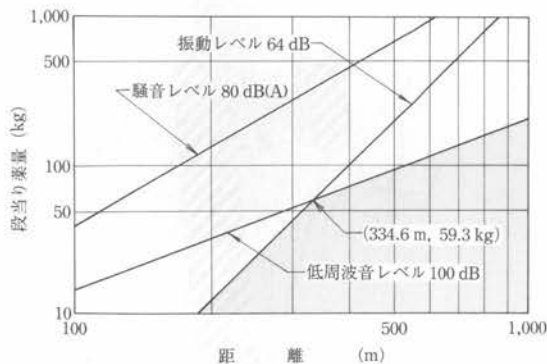


図-8 管理チャート

足させる必要十分条件である。

このためには、通常の測量管理では、不可能であることは明白であるため GPS 応用技術を導入することとした。

(1) GPS LANDY System の概要

(a) GPS LANDY System

最近、人工島、空港や土地造成など、さまざまな大規模土工事が計画され実施されている。こうした広域にわたる工事においては、その進捗状況

を迅速かつ正確にとらえること、さらに、その得られた情報を総合的に管理に生かすシステム化を行うこと、の二点が極めて重要な課題となる。特に、土質別出来形管理、土質別運土計画など、管理内容の高度化に対応しつつ、その省人化と省力化を図ることが各方面から強く要請されている。

本システムは、まさにこうした大規模土工の効率化をめざしたものであり、人工衛星を利用した形状計測と、各種土工管理とのリンクによる総合システム化の二つが大きな特徴となっている。本システムを GPS LANDY System (Land Dynamic Management System) という。

(b) GPS とは

GPS とは、Global Positioning System (汎地球測位システム) の略で、高度 2 万 km の上空の 6 軌道面に各 4 個、合計 24 個の人工衛星により測位する米軍の開発したシステムである。

L1 波、L2 波と呼ばれる準マイクロ波が常時送信されている。電波には、原子時計や電離層補正データあるいは衛星軌道情報などの航法メッセージが変調されており、その暗号には P コードと C/A コードの 2 種類がある。P コードは軍事用であるが、C/A コードは民間に開放されており、自由に無償で利用することができる。

(c) 精度 1 cm で連続ダイナミック測位

GPS は、新しい測量技術として、各方面で研究されている。しかし、基準点測量としては、電離層や時計の影響など、各種の誤差要因を除くに 2~3 時間以上の観測を何回か行う必要があり、迅速性が必要とされる工事管理への実際の利用には、さまざまな問題があった。

一方、車や船舶のナビゲーションで使われている GPS は、精度が数十 m と悪く、cm の精度を確保するためにはソフト、ハード両面の問題の解決が必要があった。

今回開発した GPS ダイナミック測位法は、受信アンテナを測点に立てるだけで、瞬時に、連続して、その地点の三次元座標を記録するものである。

従来、測量には 2~3 名が必要であったが、本システムでは 1 人で連続して行えるため、省人化と迅速性による効率化とが図られ、かつてない高度システム化を達成することができた。こうした

機器の高度化開発により得られた利点は次のとおりである。

- ① 瞬時に、連続してその三次元座標を記録するため、作業効率が大幅に向上する。
- ② 一人で簡易に測定が行え、また、受信機を増やせば多点同時計測が可能で、迅速に広域三次元地形計測が行える。
- ③ ダイナミック測位法により、1 cm の精度での連続計測を、我が国で初めて実証した。

(d) 土工総合管理オンラインシステム

迅速に、高精度で得られた三次元地形データは膨大な量におよぶため、その効率よいデータ管理と利用システムの整備は実用に際しての重要な課題であった。

本システムは、こうした観点から三次元計測と

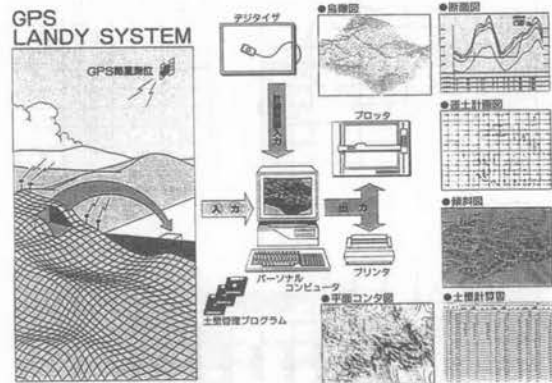


図-9 GPS LANDY SYSTEM の概要

表-6 旭川空港用地造成工事における GPS LANDY SYSTEM のメニューおよび目的概要

出力メニュー	目的概要
縦横断面図	(1) 発注図面に対する施工図・竣工図・出来形図作成管理 (2) 岩質区分線変更管理
土量計算	(1) 各区分線(岩質区分線、盛土ゾーニング区分線、年度計画区分線ほか)ごとの計画全量、既施工数量および、未施工数量 (2) 切盛バランスのための計画高、勾配等パラメータ変化による各種トライアル計算
平面コンク図、地形図、鳥瞰図	(1) 週間、月間工程会議等、各作業打合せ時の切土、盛土施工法検討ディスプレイ用 (2) 各年度施工形状計画のため
岩質分布平面図、岩質別残切土量メッシュ図	(1) 盛土ゾーニング対応のため、効率的盛土エリアの選択実施のため (2) 不足土量確保のための効率的、経済的エリアの選択実施のため
サテライト通信ネットワークシステム利用による、路床路盤検測迅速化システム	(1) 測定データを離れた事務所でダイレクトにコンピュータ処理して調査を作成し、速やかに承認を受け次工程に移行するため (2) 横断的調査であったものに、平面的(5mメッシュ)な施工精度に対する保証を与えるため

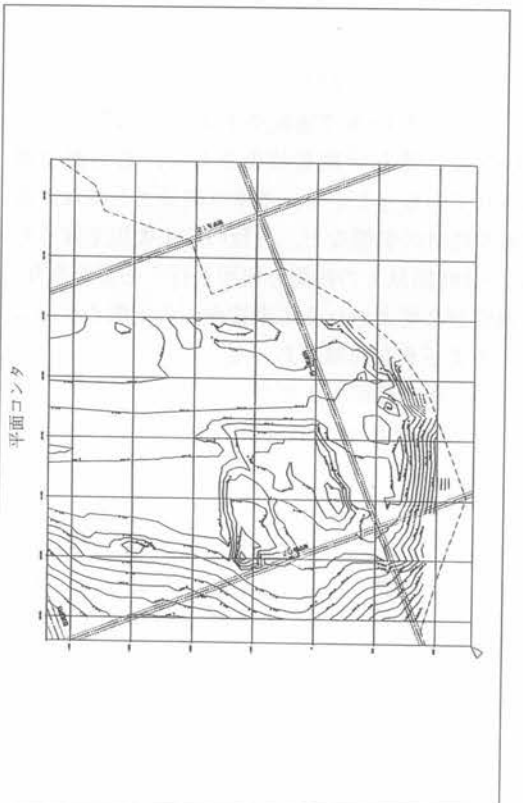
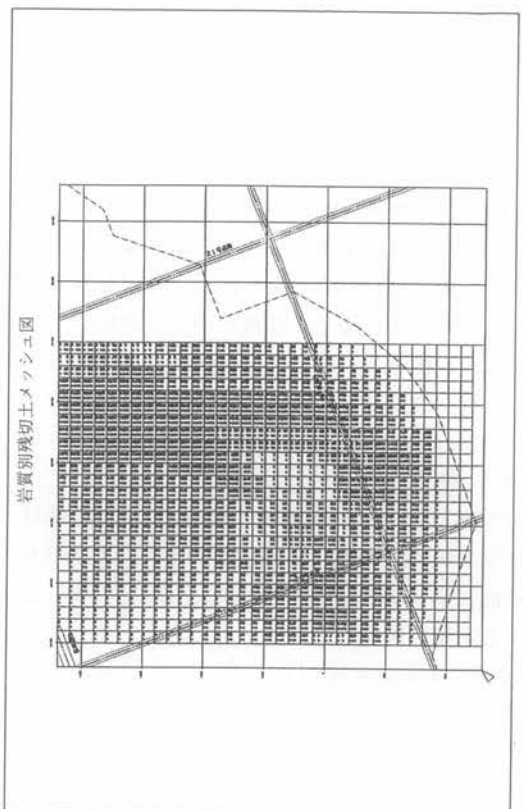
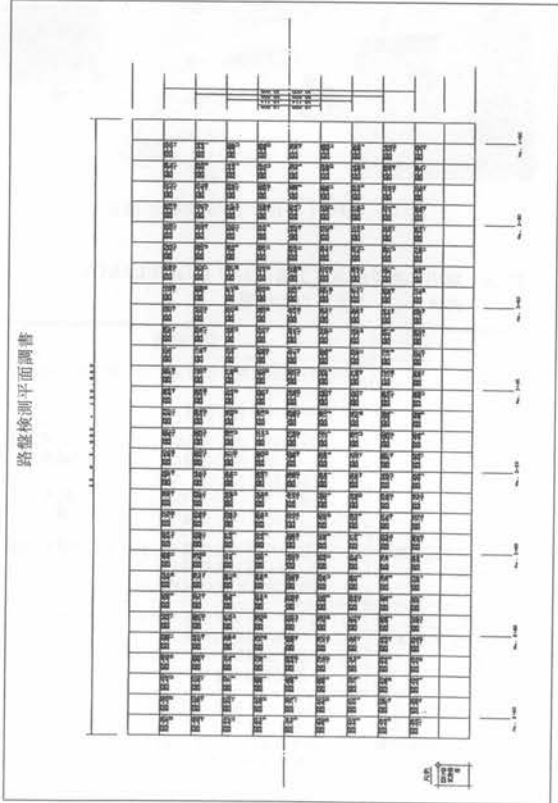
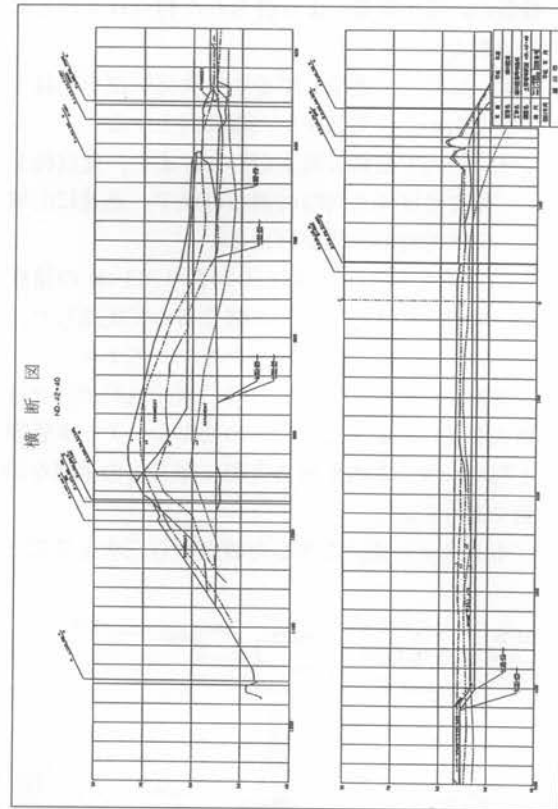


図-10

出力、各種工事管理システムへの利用と、図—9に示すような一連のオンライン化を図ったものである。その特徴をまとめると次のようになる。

- ① GPS から三次元地形計測データを取込み、土質別出来形管理、運土計画などを連続して行う、一連の総合管理システムである。
- ② 断面法とメッシュ法の相互のデータ処理により、各種の作図や出力を自由に連続して行えるオンライン管理システムである。

本システムは、すでに実際の大規模土工事において利用され、精度をはじめさまざまな検証を経てその実用性が証明されている。

(2) 旭川空港用地造成工事における GPS LANDY System のメニューおよび目的概要

表—6に示すメニュー・目的により、当工事における、主要工程に係わるすべての重機作業の効率的運用、各種立会・検査に対する計測から調書作成まで自動化されているため、発注者に対する信頼性が向上したばかりでなく、これまで行っていたデータ出力・計算・作表・作図などに関して大幅な省力化、省人化が実現できた。

また、飛行場施設のように広大な（旭川空港施設においては202.6 ha）施設の飛行場検査時には、瞬時に三次元データ計測・表示が得られるため、平成8年10月に予想される1次供用のための検査時に、真価が発揮できることが大いに期待される。

日本建設機械要覧

— 1995年版 —

本書は各種建設機械を機種ごとに分類し、概要、特長、仕様等を写真をつけて記述した、建設事業のための必携図書。

B5判 1,500頁 定価56,650円(消費税込)：送料1,030円

会員45,320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

奥清津第二発電所水圧管路の斜坑掘削 —クライマ・レーズボーラ工法による国内最長級の施工—

金子 芳 幸*

奥清津第二発電所は有効落差470m、最大使用水量 $154\text{ m}^3/\text{s}$ 、最大出力600MWの純揚水式発電所として建設を進めており、平成8年6月に完成予定である。本報告は土木工事のうち、水圧管路斜坑について述べるものである。

水圧管路斜坑のうち、上段部は掘削径6.60m、延長約400m、勾配 51° であり、 $2.7\text{ m} \times 2.7\text{ m}$ のパイロット坑をアリマッククライマで掘削し、その後拡幅掘削を行った。

一方、下段部は掘削径5.30m、延長約260m、勾配 51° であり、レイズドリリング工法を採用した。パイロット孔径は $\phi 270\text{ mm}$ 、リーミング孔径は $\phi 1,470\text{ mm}$ でその後拡幅掘削を行った。これは日本国内における最長記録である。

1. はじめに

奥清津第二発電所は、既設の奥清津発電所（最大出力1,000MW、新潟県湯沢町）の調整池をそのまま利用し、平成8年以降のピーク電力需要逼迫に対処すべく、緊急開発電源として平成8年に運転開始を目指して鋭意建設を進めている純揚水式発電所（最大出力600MW）である。水路縦断を図-1に示す。水圧管路上段斜坑（勾配 51° 、延長約390m）、同下段斜坑（勾配 51° 、延長250m）

の各導坑の掘削については、工程および地質状況等を勘案のうえ、それぞれクライマおよびレイズドリルを用いた工法を選択した。

2. 水路トンネル経過地点の地質

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、続く中新世中期～後期（約1,000～500万年前）には石英安山岩、流紋岩、花崗閃緑岩、ひん岩等の噴出や貫入が生じ

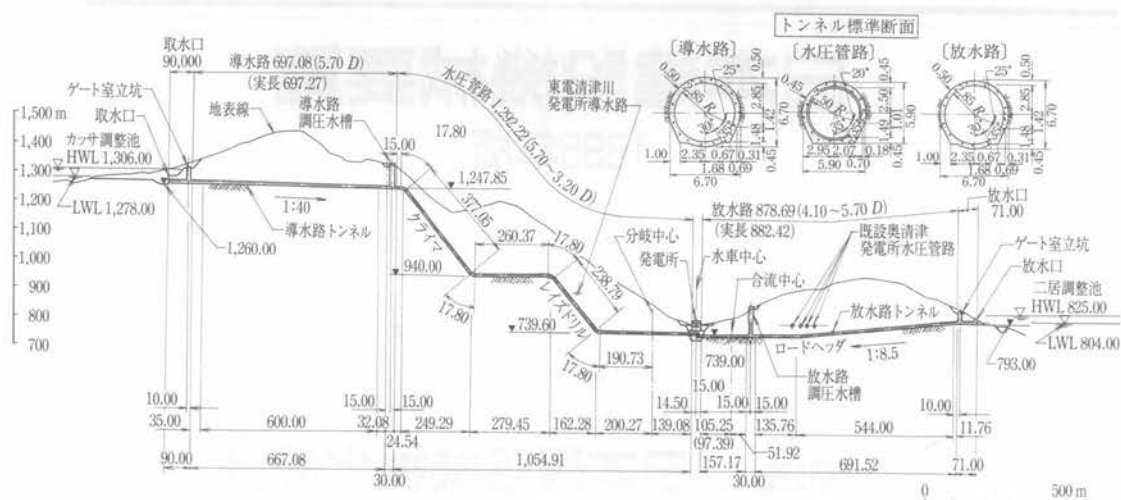


図-1 水路縦断

* KANEKO Yoshiyuki

電源開発(株)奥清津第二建設所カッサ工区長代理

た。その後この地域は陸化して著しい風化・侵食を受け、さらにカッサ調整池（上部調整池）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出物で覆われた。水路トンネル経過地点の岩盤は、全区間石英安山岩で構成されている。

3. 上段斜坑導坑掘削（クライマ工法）

上段斜坑約390mの掘削については、計画当初より本工事におけるクリティカルパスと位置づけられていた。390mの掘削延長のうえに、急速施工を求められる工事であるが、幸い施工区間の岩盤が良好であることから、クライマ工法を選択した。クライマはアリマック社製（スウェーデン）のアリマッククライマ（RCM-6M）を使用した。

RCM-6Mは従来のクライマ（RCM-6S）に以下の改良を加えたものである。

- ① 削岩機を駆動油圧1系統から2系統とし、作業性を向上させた。
- ② 作業ステージ上から操作していた油圧削岩機を、防護ゲージ内の運転席からの遠隔操作を可能なものとし、安全性を高めた。
- ③ アウトリガ取付け位置をサイド部からボトム部へ変更し、本体支持能力を向上させた。
- ④ ガイドレール中間部にアンカボルトベース

を設け、アンカボルト増設を容易にした。

- ⑤ 本体重量を5.5tから4.7tに軽量化し、ホイールベースを長くしたことにより、アンカボルト1本当たりの負担荷重を軽減させた。

アリマッククライマの全体図を図—2に、主要仕様を表—1に示す。

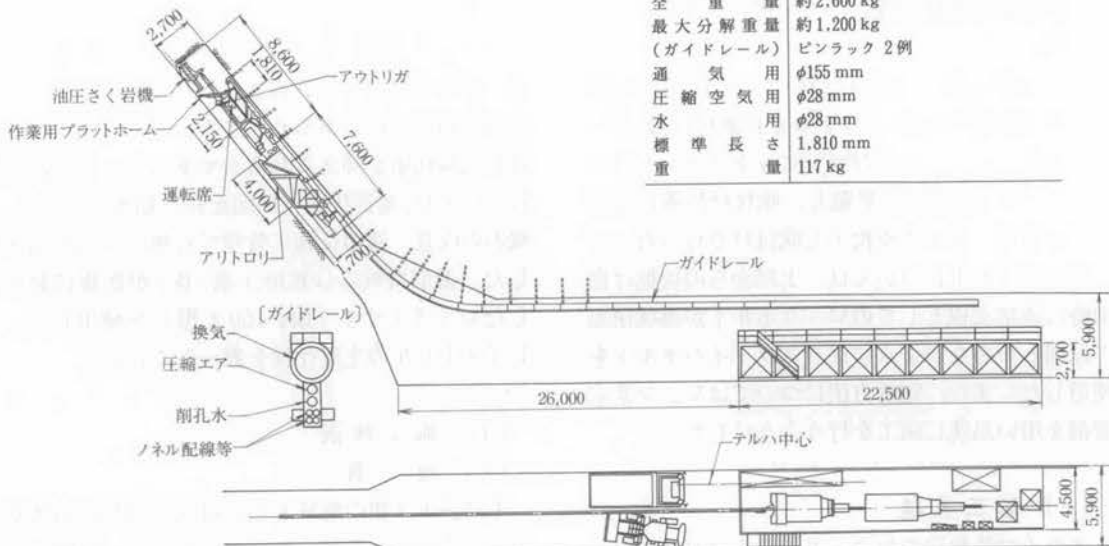
(1) 施工状況

(a) 地質

上段斜坑区間の地質は、断層や節理が少なく非

表—1 アリマッククライマ（RCM-6M）主要仕様

項目	仕様
(クライマ本体)	
上昇速度	0～16 m/min
下降速度	0～40 m/min
積載荷重	1,000 kg
電動機	30 kW 660 V 3相 50Hz/60 Hz 共用
供給電力	380 V 3相 50 Hz
削岩機	COP 1032型
ガイドレール用 アンカボルトに 加わる引抜荷重	アンカボルト掘削中 3.0t以下 切羽掘削中 2.0t以下 走行中 1.5t以下
全長	約8,600 mm
全重量	約4,500 kg
最大分解重量	約1,400 kg
(アトリオリ)	
上昇速度	0～16 m/min
下降速度	0～40 m/min
積載荷重	3,800 kg
電動機	30 kW 660 V 3相 50 Hz/60 Hz 共用
供給電力	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
(ガイドレール)	
通気用	φ155 mm
圧縮空気用	φ28 mm
水用	φ28 mm
標準長さ	1,810 mm
重量	117 kg



図—2 アリマッククライマ全体図

常に堅硬な石英安山岩であった。代表的岩盤の弾性係数は、50,000 kgf/cm² 程度である。地下水位は斜坑中・下部ではトンネルより上になり、薄い粘土を挟んだ小規模な断層の上盤から1,000 l/min 程度の湧水があった（導坑掘削時）。

（b）掘削状況

図—2に示すようにクライマ基地等の仮設の配置を行った。導坑断面は、RCM-6M型の掘削最小断面である2.7×2.7mの矩形とし、本坑から50cm上がりの底設導坑とした。

本装置の動力は電動油圧ポンプであるので、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、装薬後の降下は自重で行う必要がある。このような危険性や不便さを回避するために、発破方式に非電気式起爆システムであるノネルシステムを採用した。

換気については、ガイドレールに内蔵されたφ155mmの管を用い、逆気方式で行った。

吹付けについては、アリトリ（本体とは別個稼働する運搬兼連絡車）の搭載量に限りがあるため、効率的な施工を考慮し次の2つの方式をとった。

① 下部より約70mの区間については、マテリアルホースを吹付け箇所まで牽引し、クライマ基地よりSBS乾式吹付け機（乾式ではあるが、水セメント比が均一なコンクリートが製造され、粉塵とリバウンドが少ないとされている吹付け機）にて圧送し吹付けを行った。

② 約70mより上部については、①の圧送能力の限界のため、アリトリに吹付け機、ブスターポンプおよびプレミックスコンクリート（25kg/袋）を搭載し、吹付け位置にてコンクリート・水を投入し吹付けを行った。

ロックボルトについては、上部からの切掛け掘削時に導坑支保としてのロックボルトが導坑閉塞の原因とならないようにグラスファイバボルトを使用した。また、定着方法についてはレジ系定着剤を用い迅速に施工を行うようにした。

（2）施工実績

クライマ基地等の仮設工事に約2週間を必要とした。導坑掘削を開始後、坑底より約150mの地

点で湧水があり、坑内よりの水抜き、岩盤固結剤注入等の対策により10日程度進行が止まる事態が生じた。また、湧水等により電気系・機械系のトラブルも発生した。約3カ月後に貫通させることができ、その後、約10日間でガイドレールを回収し、仮設工を含め約5カ月で掘削を完了した。進捗については、平均一掘進長1.8mにて、平均日進（実稼働）4.4mとなった。

掘削完了時にもなるとガイドレールやケーブル等の破損も進行しており、クライマ工法の国内最長級を実感するところであった。

4. 下段斜坑導坑掘削（レイズドリリング工法）

レイズドリリング工法は、まずパイロット孔を掘削し、パイロット孔掘削用のビットをリーミングビットに交換し、パイロット孔掘削方向とは逆にリーミング掘削を行うものである。パイロット孔掘削とリーミング掘削の方向を上向き、下向きのどちらにするかにより、パイロットダウン・リーミングアップ方式とパイロットアップ・リーミングダウン方式があるが、当工事では、ずり処理の容易なパイロットダウン・リーミングアップ方式を採用した。機械の操作はすべてレイズドリル横に据えつけられた操作小屋で可能で、動力源は電気であり安全・環境対策上非常に有利であるといえる。

同工法を選択するに当たって懸念されることは、斜坑導坑として許容される精度でパイロット孔の掘削が可能であるか、また、リーミング掘削時に孔壁崩壊を抑えられるかであった。この問題については、地質状況・掘削延長を勘案したうえ、機器の改良、適切な施工管理で対処できると判断した。掘削機械には鉦研工業（株）が新規に製作したレイズドリル（BM-150A型）を使用した。レイズドリルの主要仕様を表—2に示す。

（1）施工状況

（a）地質

下段斜坑区間の地質も上段斜坑と同様に石英安山岩で構成されるが、断層がやや多く、断層や節理に沿って顕著な風化が進んでおり、岩質は全般

表-2 レイズドリル (BM-150A)
主要仕様

項目	仕様
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
給進力前進	76 tf
給進力後退	220 tf
給進速度前進	80 cm/min
給進速度後退	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	給進力 スピンドル回転数 スピンドルトルク 掘進速度
重量	約 15 t

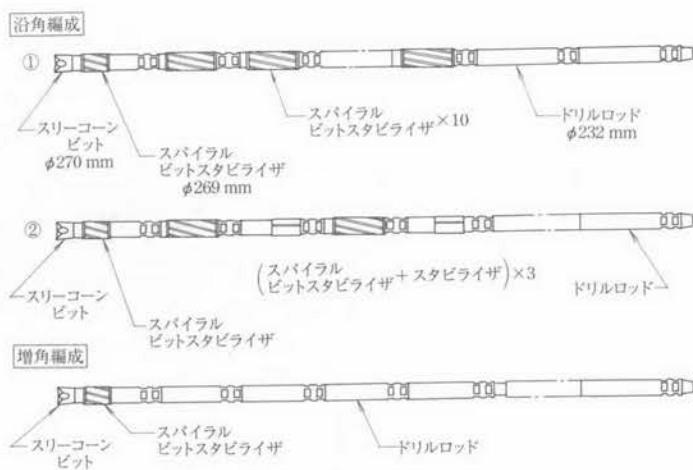


図-3 パイロットツールの編成

にやや不良である。断層の周辺部を除く代表的岩盤の弾性係数は20,000 kgf/cm²程度である。地下水位は斜坑下部でトンネルより上になり、200 l/min程度の湧水があった(導坑掘削時)。

(b) パイロット孔掘削

パイロット孔の掘削には、φ270 mmのスリーコーンビット(チップインサート型)を使用した。掘削中は、500~600 l/minのベントナイト泥水を送水し、坑壁の保持・ビットの冷却・洗浄・掘削スライムの排出を行った。

レイズドリリング工法による導坑掘削の精度はパイロット孔の施工精度で決定され、大口径岩盤掘削機(BM型)による傾斜パイロット孔の精度の過去の実績は延長比で約1.3%であった。本斜坑導坑掘削では、パイロット孔を本坑掘削断面内に貫通させるために、孔曲がり精度を延長比で1%に抑えることが必要であった。

本工事では、パイロット孔の精度確保のために、孔曲がりの発生しにくい直進性の掘削ツールの編成を採用し、また考えられる各種の孔曲がりの発生要因に対して適切な掘削管理を行うことにより、精度の確保に努めた。

掘削ツール(ビット、スタビライザ、ロッド他)の編成に当たっては、下記の要因を考慮し、図-3に示す編成を採用した。

- ① スタビライザ(ビットの近くに取付け、孔曲がりやビットの振れ止めの役目をするもの)の長いほど直進する傾向が強い。
- ② スタビライザの外形がビット径に近いほど

曲がり難い。

- ③ 一般的にツールの径が大きいほど曲がり難い。

また、掘削中に孔曲がりの発生する要因として次の項目が挙げられる。

- ① 掘削機の据付け時の方向誤差
- ② 掘削時の不適切なビット荷重
- ③ 地層の変化、硬軟の互層

掘削機の据付け、口元ガイド管の設置は、掘削延長が長くなるほど、その誤差は大きくなる要因となる。本工事においては、掘削開始後10 mまで中心線の厳密なチェック修正を行った。

ビット荷重については、ビット荷重をかけすぎると、ビットの回転方向に孔曲がりが発生しやすい。特に、硬・軟質岩が互層する不均質な岩盤では孔曲がりが増大する傾向にある。本工事では、当初計画ビット荷重を許容ビット荷重の40~50%とし、12.8~15.8 tfの範囲で掘削を開始した。実際の孔曲がり、掘進率、ビット荷重、回転数、トルクおよび地質などの条件によって影響される。このため、一定区間の掘削を行った後、記録された掘削データを基に、下記をパイロット孔掘削時の管理基準値とした。

- ① ビット回転数 30 rpm
- ② ビット荷重 10 tf
- ③ 泥水量 500~600 l/min

ビット荷重は、10 tfを維持するように特に留意し、掘削速度を抑え、孔曲がり対策を優先させた。

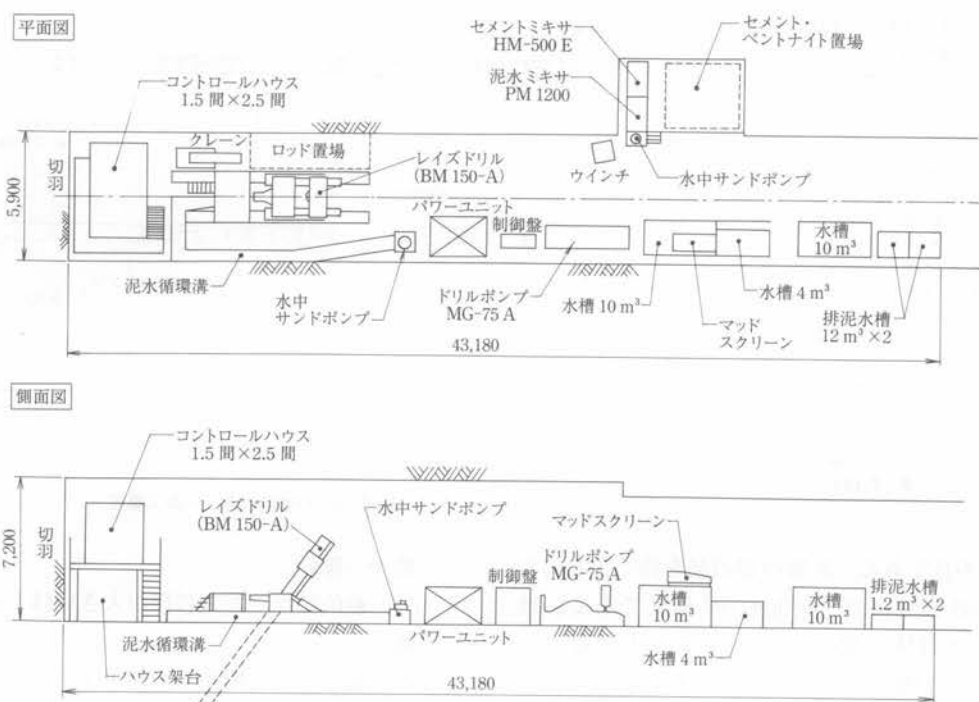


図-4 坑内機器配置

以上の掘削管理は、半自動コントロールとし、機械を操作するコントロール盤にグラフィックパネル等を設置し、各種の掘削データ収録並びに機械操作を容易にした。レイズドリル、操作室等の坑内機械配置を図-4に示す。

また、孔曲がりの測定は村田式坑井記録式傾斜儀を使用した。本測定器は磁石式のため、掘削ロッド内で測定できず、20～30m掘削ごとに掘削ロッドを揚管し、裸孔状態で測定を行った。測定間隔は約6.0mとし、測定器はワイヤライン方式により降下させた。測定は、フィルムの読取り誤差を防止するため、同一深度で2～3回の測定を行い、その平均値を採用した。

パイロット孔の孔曲がり鉛直方向（下向き）については、前述のツールズ編成のうち、ロッドの撓みを利用して孔の方向を上向きに修正する編成（増角編成、図-3）にて基本的には対応することとし、その他に、強制的に孔の方向を修正する方法としてホイップストック（鋼製の逆楔状のもので、孔の方向を修正しようとする位置に設置し、楔角度を利用して孔の方向を修正するもの）を準備した。

(c) リーミング掘削

パイロット孔の貫通した下部導坑側では、パイロットビットを切離し、リーミング面をパイロット孔と直角な面となるよう掘削成形した後、リーミングビットをロッド（パイロットロッドと共用）に連結した。

リーミングビットは、ローラカッタ12個を搭載した2ステージ型、径1,470mmを使用した。リーミング坑掘削時の管理基準値は下記を標準とした。

- ① ビット回転数：15 rpm
- ② ビット給圧力：60 tf

また、不測の事態に備えてスカート部に下部と繋がるワイヤを取付けた。また、孔内の状況を（孔壁崩壊等によりずりが出ない・リーミングビットスタビライザがスタックしてずりが異常に細くなる等）早期に把握するために、掘削ずりの監視人を配置した。

掘削完了後、テレビカメラを上部より挿入し約80m間の掘削状況を調査したが、坑壁下半の軟岩部において壁面の小規模な崩落が認められた。原因は、掘削ずりおよび掘削水による影響と思われる。その他の坑壁は、比較的滑らかな切削痕を残していた。

(d) ライニング鋼管建込み

リーミング掘削の終了後、切上げ掘削時の坑壁保護のためライニング鋼管建込みを行った。ライニング鋼管には、スパイラル鋼管1,200 A、厚さ8.0 mmを使用した。鋼管の総重量は約60 t、鋼管1本の長さは鋼管のつりしろ、溶接スペースを考慮して3.0 mとした。ライニング鋼管の挿入では、鋼管の先端にテーパを付け、鋼管挿入時の引っ掛かりの防止を図るとともに、鋼管の自重で降下しない場合に備えて、最大36 tの加圧挿入装置を配置した。結果的には、挿入装置を使用することもなく、順調に挿入することができた。また、鋼管にスリットを設けて、外水（地下水、切上げ時の穿孔水）による圧壊防止を図った。

ライニング鋼管固定については、先端の鋼管にセメントミルク注入口を設け、鋼管下部5.0 m区間で鋼管の坑壁の間にセメントミルクを注入した。

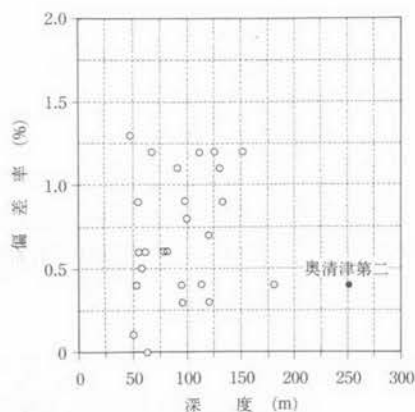
(2) 施工実績

機器の坑内搬入・据付け調整に約2週間かけた後、パイロット孔を約1カ月で貫通させた（純掘進率の平均は1.2~1.5 cm/min）。リーミングの段取りに約10日かけた後、約40日間でリーミングを完了した（純掘進率の平均は1.2 cm/min）。その後、機械撤去、ライニング鋼管挿入の段取りに約1週間、ライニング鋼管挿入・固定に1週間をかけ、レイズドリリング工法による約250 mの導坑掘削の合計約4カ月で完了した。

(a) パイロット孔の孔曲がり精度修正実績

貫通したパイロット孔の孔曲がり精度は、掘削長248.8 mに対し、計画中心線からの偏位量は、水平方向0 m、鉛直方向+1.04 mの結果を得た。掘削長に対する偏位量は0.4 %となり、本工事で設定した許容量1 %を満足することができた。

スタビライザの長さを十分にしたツールズ編成（沿角編成）とビット回転数、ビット荷重等を厳しく制御した掘削により、水平方向については、計画線に沿う軌道を保ち続けホイップストックによる修正は実施しなかった。鉛直方向については、孔曲がりの測定から計画線より下方に偏位する軌道を認め、掘削中に2回の増角掘削を実施した。修正時は5~6 mの掘進ごとに傾斜のみロッド内



図—5 斜坑掘削での孔曲がり実績比較

で測定し、編成替えによる効果の確認を行った。

レイズドリリング工法での斜坑掘削での孔曲がり実績の比較（図—5参照）が示すとおり、今回の機器の改良・施工管理の実績により同工法の信頼性が飛躍的に増したと言える。ただし、測定結果についてはパイロット孔の貫通予想位置とのずれ（上方に約4 m）があり、測定方法の改善が今後の課題となる。

(b) トラブルと対策

① 逸水・孔壁保持

斜坑部上部より50 mで推定されていた断層に当り、開口亀裂が認められ、掘削泥水が完全逸水した。孔壁の崩壊はなくセメントミルク8 m³を注入し、掘削を再開した結果、逸水の防止を確認できた。掘削深度130 m、180 m、230 m付近においても、それぞれ10 m³程度の逸水があったが、逸水防止材を泥水に添加するとともに、泥水比重を調整し、対応した。

リーミング掘削時およびリーミング掘削後のライニング鋼管建込みまでの孔壁の崩壊を防止するために、パイロット孔の貫通20 m手前で掘削を止め、深度90~230 mの間でセメンテーションを行い孔壁の保持に努めた。

② リーミングスタビライザの抑留トラブル

リーミングビットの下部には、傾斜掘削のためビット接続部の破損防止およびビット交換・点検時の降下を円滑にするために、当初スカート状のリーミングスタビライザを取付けた。このスカート部がリーミング開始30 mで抑留され、ビット本体は回転するもの、上下できなくなり、スカー

ト部を現位置で切断撤去を行った。このトラブルの原因はビット接続部の応力集中を避けるため、リーミングビット径1,470 mmに対し、スカート外径を1,465 mmとし、クリアランスを小さくしたことで掘削面から落下した岩片が、同クリアランスに楔状に噛み、抑留したものと思われる。このスカート部を4分割し、径・面積とも縮小したものに改造した。

(3) 今後の課題

同工法の信頼性は向上したものの、全線にわたり底設導坑としての位置を確保するだけの精度は今回確立できなかった。切抜け掘削においては、切羽を水平にし削岩機とパワーショベルを交互に搬入し掘削を進める工法を採用した。パイロット孔掘削時の測量技術等の改良により曲がりの抑制が可能となれば、切抜け掘削においても効率の向上が期待できる。また、導坑位置に柔軟な対処ができるすり掻き機能を備えたジャンボの開発も考えられる。導坑断面積についても、今回リーミング径1,470 mmであったが、状況に応じ最適化すべきであると考ええる。

5. あとがき

当発電所の建設は平成4年10月に本格工事が開始され、平成8年6月に運開の予定であり、土木工事の進捗率82%（平成7年6月現在）となっている。この期間の中で、冬期の拘束を受けながら工事を進めることは数々の配慮を必要とし、トンネル掘削の機械化は工程の確保、安全性等の面から有効であったと考える。今回用いた、クライマ、レイズドリリングは基本的には実績あるものであり、新しい物ではない。しかしながら、改良を加えて新たな適用を図った実績が今後の施工計画に寄与することが期待される。

＜参考文献＞

- 1) 金沢紀一・井澤 一：奥清津第二発電所計画の概要，電力土木，No.243，1993年1月
- 2) 金沢紀一・井澤 一：奥清津第二発電所建設計画の概要，建設の機械化，1993年9月
- 3) 電源開発(株)・(株)奥村組：平成6年度「建設機械と施工法シンポジウム」

二井宿トンネルにおけるTBM工法の適用 —12%勾配での掘進システムとずり搬送システム—

吉野 進* 神津 一 則**
河野 重行*** 土田 充****

新潟・仙台ガスパイプライン建設工事において、二井宿トンネルをTBMにより施工した。一般にTBMは、勾配が5%程度以下のトンネルに適用され、本工事のような掘進方向に対して12%の上り勾配をもつ急勾配トンネルに対する施工例はない。本トンネルで導入された技術（自動掘進システム、ずり搬送システム）のうち、自動掘進システムにおいては、リアルタイムにTBMの絶対位置を把握することにより高精度の掘進が可能となった。ずりの搬送においては、開水路を用いたずり輸送方法を新たに開発し現地に適用した。実物大の実験結果より、呼径8インチ以上の鋼管に流量1.9 m³/min以上の泥水を供給すれば現地で発生する最大ずり量0.27 m³/minを流下できることが明らかになった。

1. はじめに

新潟・仙台ガスパイプライン建設工事において、二井宿トンネル（勾配12%）をTBM（Tunnel Boring Machine）により施工した。一般にTBMは、勾配が5%程度以下のトンネルに適用され、本工事のような掘進方向に対して12%の上り勾配をもつ急勾配トンネルに対する施工例はない。そこで本報告では、工事概要を含め、本トンネルで導入された技術（自動掘進システム、ずり搬送システム）の概要と実証について述べる。

2. 工事概要

石油資源開発(株)は新潟・仙台間を結ぶ総延長250 kmのガスパイプラインを建設中である。このうち、新潟・山形間を新日本製鉄(株)・住友金属工業(株)共同企業体が、山形・宮城間を川崎製鉄(株)・日本鋼管(株)共同企業体が総合元請とし

て建設を担当している。清水建設(株)・後藤組(株)共同企業体は、山形・宮城ルートのうち県境に位置する二井宿峠（図-1参照）のトンネル工事の施工を行う。ここでは工事概要として、ガスパイプラインと二井宿トンネルについて述べる。

(1) ガスパイプラインの概要

新潟・仙台間ガスパイプラインは、主に新潟・山形・宮城県の都市ガス事業者・電力事業者に対して、クリーンエネルギーである天然ガスを安定供給するために建設される。図-1に示すように、まず第1段階として、新潟東港から仙台新港にいたる総延長250 kmの幹線を建設し、石油資源開発(株)の既存天然ガスパイプ網と接続する。次に、山形・福島県方面への枝線および供給線を建設することにより、天然ガス供給網を整備し、東北地域のエネルギー供給基盤の強化および地域の活性化を図るものである。

(2) 二井宿トンネル工事概要

二井宿トンネルは、延長1,020.6 m、掘削径2.3 m、掘進方向に12%の上り勾配をもち、山形県高島町二井宿地区を発進坑口とし、到達坑口は宮城県との県境に位置する。図-2に示すように地山は安山岩・花崗岩・凝灰角礫岩から構成され、その一軸圧縮強度は400~1,000 kg/cm²でありTBMの採用に適している。なお湧水量は、掘削全区間において約100 l/min程度であった。

* YOSHINO Susumu

石油資源開発(株)仙台パイプライン建設本部技術
部主査

** KOHZU Kazunori

川鉄・NKK JV 新潟・仙台間ガスパイプライン建設
工事二井宿トンネル工事事務所所長

*** KOHNO Shigeyuki

清水建設(株)土木本部技術開発部課長

**** TSUCHIDA Mitsuru

清水建設(株)技術研究所環境技術研究部

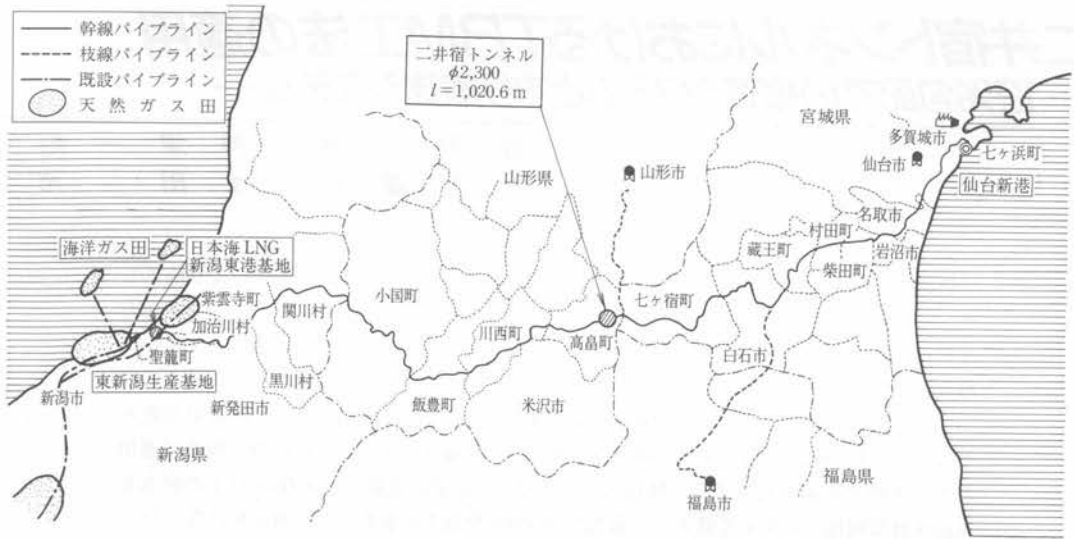


図-1 ガスパイプライン・二井宿トンネル位置図

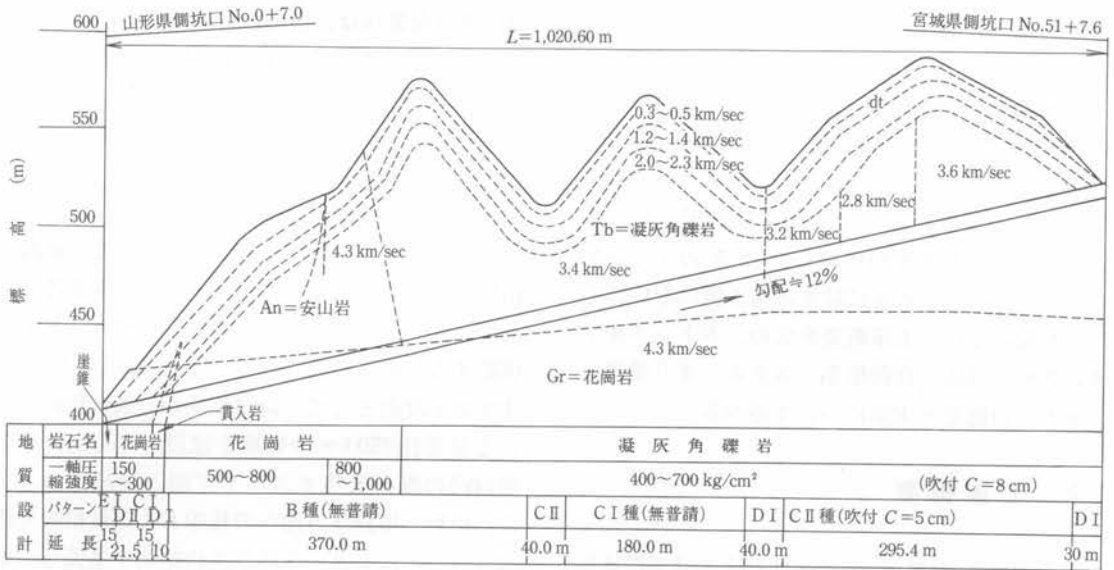


図-2 地質縦断面

工事工程は、平成6年4月1日から平成7年12月25日で、工事進路と明かり部分のガス管の敷設648mを含んでいる。TBMによる掘進は平成7年1月に開始し、同年6月に掘削を完了し、同年8月の時点で覆工作業中である。

3. TBMの自動掘進システム¹⁾

近年、トンネル工事においては、シールドだけでなくTBMにおいても自動化による生産性・作

業環境・安全性の向上が図られ着実に実績があげられているが、勾配5%程度以下のトンネルに適用されるのが一般的で、本トンネルのような急勾配トンネルに対する適用例はない。そこで、ここでは自動掘進システムを急勾配トンネルに適用する際に生じる問題とその対処法について述べ、適用実績について報告する。

TBMの掘進は、以下の手順による(図-3参照)。まず後胴のメイングリッパジャッキを掘削壁面に押当て摩擦力を反力とすることにより、後

胴の位置を固定する。次に、前後胴を連結したスラストジャッキを伸長することにより前胴前面に取付けられたカッター・ヘッドを切羽に押付け、カッターヘッドの回転により切羽の岩盤を掘削する。スラストジャッキが1m伸びた後、フロントグリッパージャッキを壁面に押付けて摩擦反力を取り、メイングリッパージャッキを引き、最後にスラストジャッキを縮めて後胴を引寄せて掘削ルーチンを終了する。このような掘削ルーチンを繰返して掘進するため、本来、TBMの掘進量はスラストジャッキの伸長量の総和と一致するはずであるが、実際にはメイングリッパージャッキと壁面間にすべりが生じ、必ずしも両者は一致しない。特に本工事のような急勾配トンネルにおいては、TBMと後続台車の自重による滑りが大きいため、スラストジャッキの伸長に基づいた掘進距離の算

定値を管理値として施工することは、実際の掘進線が計画掘進線に対して大きな誤差を生じる原因となる。そこで本工事では、図-4に示すような自動掘進システムを導入し、計画掘進線に対して十分な精度の施工を実現した。すなわち、すべりによる掘進距離の真値からのずれに対応するために、坑内の固定点にトータルステーションを設置し、ここから前胴までの距離を常時計測しTBMの絶対掘進距離情報とした。このTBMの絶対位置情報と前胴に設置したジャイロコンパス、レベルセンサー、ピッチングセンサー、ローリングセンサーより得られるTBMの姿勢情報をリアルタイムで現場事務所に設置されたワークステーションに取り込み、計画掘進線に対するTBMの相対位置（水平および鉛真方向の偏差とその変化量、方位およびピッチングの偏差量とその変化量）を算出する。こうして得られた計画掘進線に対するTBMの相対情報（相対位置と姿勢）に基づいて、掘削ルーチン開始時に自動設定された目標掘進線上をTBMが掘進するように図-3中のスラストジャッキのジャッキパターンとフロントグリッパージャッキおよび方向制御ジャッキの各ストローク量が出力され、精度の高い掘進が可能となる。このように本自動掘進システムを採用することにより、リアルタイムで把握した絶対距離を常に掘削にフィードバックできるため、より精度の高い施工が実現できる。さらに位置情報の把握の

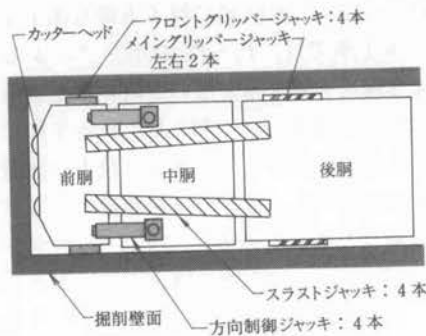


図-3 TBMのジャッキ構成図

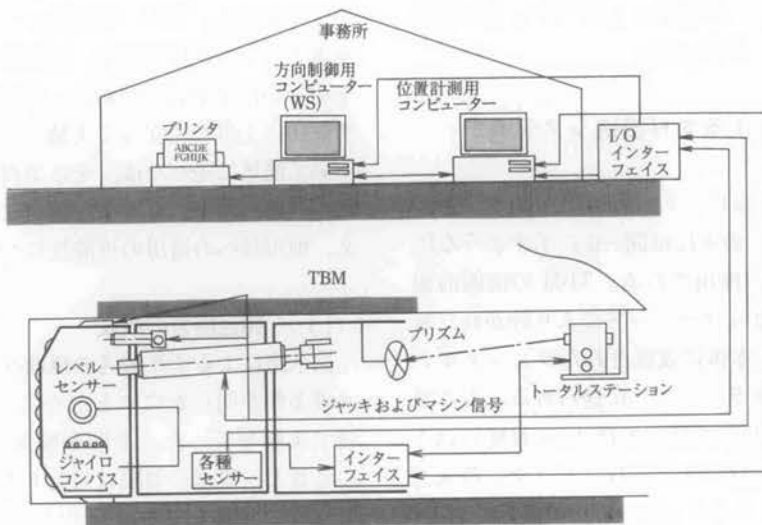


図-4 TBM 方向制御システム構成図

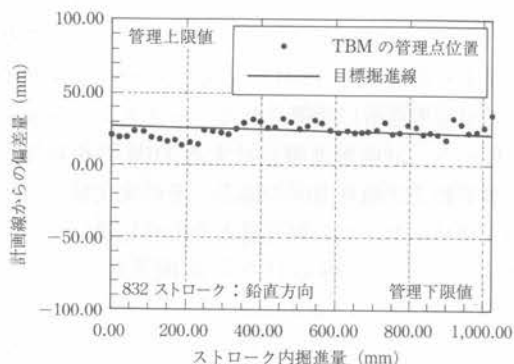
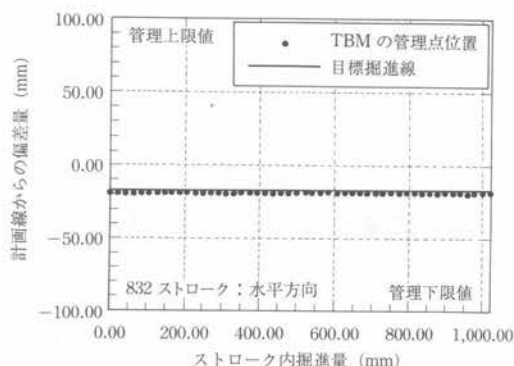


図-5 自動掘進結果

自動化により、従来の測量に要する労力を大幅に軽減することができる。

最後に、本システムの適用実績について述べる。図-5に示すように、二井宿トンネルにおいて適用された本システムによる自動掘進の実際の掘進線と計画線とのずれは、鉛直方向・水平方向にそれぞれ数十 mm 程度であり、本システムが計画線を忠実に再現し、急勾配トンネルに対しても適用可能であることがわかった。

4. 開水路によるずり搬送システム²⁾

一般に TBM 工事は、5 % 程度以下のトンネルに適用され、ずり搬送には図-6に示すような圧送式の流体輸送が採用される。TBM の前胴前面に取付けられたカッターヘッドにより砕かれた岩盤は、まず TBM 本体に設置されたジェットポンプに取込まれてクラッシャーに送られる。ここで一定サイズ(本工事では最大径 4 cm 程度)以下に破碎されたずりは、エア-抜きタンクに投入される。タンク底部にはずり排出口が設置してあり、掘削ずりは、ここから泥水とともに P_2 ポンプに

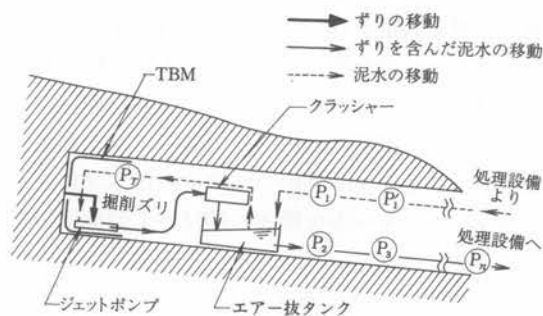


図-6 ずりの圧送式流体輸送概念図

より吸込まれ、 $P_3 \sim P_n$ のポンプを中継し坑外の泥水処理施設へ圧送される。なお、このとき必要な流体は P_1 系のポンプにより坑外から供給される。トンネル勾配が 5 % 程度以下であれば、以上のような流体輸送系が採用されるのが一般的だが、本工事のような急勾配トンネルの場合、 $P_3 \sim P_n$ のポンプにおいて負圧の発生による機能障害が懸念される。こうした問題に対する最も簡単な対策として本工事では、 $P_3 \sim P_n$ のポンプによる圧送式の流体輸送を開水路を用いた流体輸送に置換した。本方式では P_2 ポンプにより取込まれたずり混じりの流体はエア-抜きタンク後方に設置された鋼管に放出され、重力のみを駆動力として抗外まで運搬される。したがって $P_3 \sim P_n$ のポンプは不要となり、ポンプの機能障害を回避できる。しかし、ここで問題となるのは、こういった開水路を用いたずりの流体輸送に関する実績が全くないという点である。したがって、本工法を現地に適用するために、TBM の掘進に伴い発生するずりを流下しうる流体の流量、使用する鋼管の径などを明らかにする必要がある。そこでここでは、まず最初に工事に先立って実施した実物大の実験について簡単に述べた後、そこで得られた知見の現地への適用と実績を示す。最後に若干の考察を加え、他現場への適用の可能性について述べる。

(1) 輸送能力の検証

開水路によるずり搬送の現地への適用に必要な水理条件を明らかにするために、図-7に示す施設で実験を行った。土砂を輸送する鋼管は 35 m の延長と、現地の勾配に対応した 12 % の流路勾配をもつ。泥水は地点 D のタンク内に設置されたポンプにより地点 A の鋼管最上部に投入され、

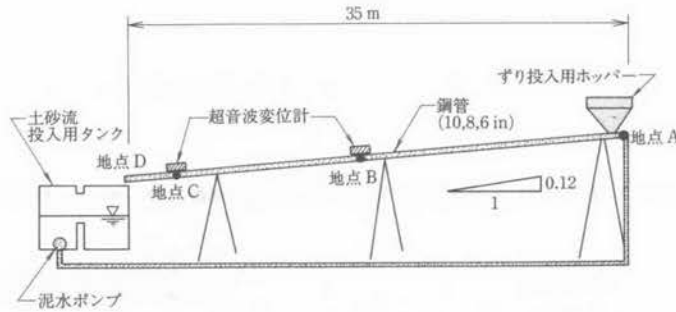
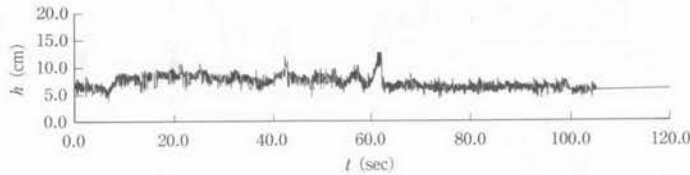
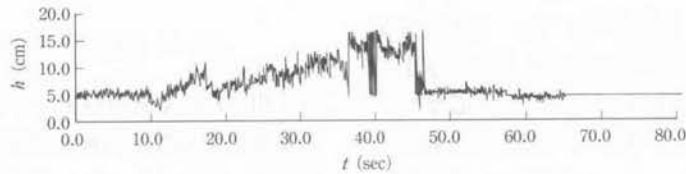


図-7 施設概要実験



(a) CASE 1 (管径 10 in, 流量 2.2 m³/min, 土砂濃度 0.11)



(b) CASE 3 (管径 10 in, 流量 1.5 m³/min, 土砂濃度 0.15)

図-8 水位の経時変化

ずりは、同じく地点 A に設置したホッパーから供給される。ずりを含んだ泥流は鋼管内を流下し、地点 D のタンクに投入され、ここでずりが沈殿・分離され、泥水のみが地点 A まで再輸送される。なお、泥水流量は現地のポンプ能力上限の 2.2 m³/min 以下に設定した。投入するずりは現地の状況を再現するために最大径 4 cm 程度以下の砂礫を使用し、投入量は TBM の最大掘進速度 6.5 cm/min に対応した 0.27 m³/min である。また、

使用した鋼管の径(呼径)は 10, 8, 6 インチである。このような実験施設と実験条件のもとで、本方式の現地への適用性を以下の項目により判定することにした。

① 水面の安定(項目 1)

ずりを含んだ泥流が安定して流下する水理条件を検討する。泥水流量が投入したずり量を輸送する十分な能力があれば、鋼管内を流下するずりを含んだ泥流は、一定水深を保持し泥流の水面は安定すると思われる。なお、水面の経時変化は、地点 B, C に設置した超音波変位計を用いて水位の経時変化として計測した。

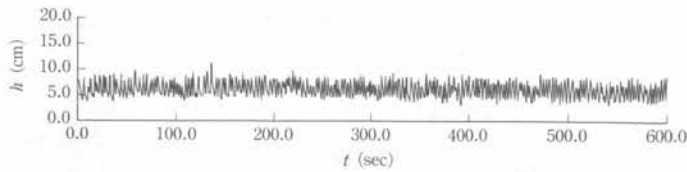
② 泥水供給停止時のずりの完全流下(項目 2)

ずりの投入終了と同時に泥水の供給を停止した場合に、鋼管内にずりが残留しない水理条件を検討する。これは、現地において想定される泥水供給が不意に停止した状況を再現するものである。この場合、鋼管内にずりが残留すれば、閉塞された鋼管を復旧するのに要する時間的損失は無視できないものとなり、円滑に工事を進捗させるため

表-1 実験条件および実験結果

	管の呼径 (インチ)	流量 (m ³ /min)	土砂流量	項目 1	項目 2	項目 3
Case 1	10.0	2.2	0.11	○	○	○
Case 2	10.0	1.7	0.14	×	×	○
Case 3	10.0	1.5	0.15	×	—	○
Case 4	8.0	2.2	0.11	○	○	○
Case 5	8.0	1.9	0.12	○	○	○
Case 6	8.0	1.7	0.14	×	×	○
Case 7	6.0	2.2	0.11	○	○	×
Case 8	6.0	1.9	0.12	×	×	×
Case 9	6.0	1.7	0.14	×	×	×

○…当該項目をクリアーした
 ×…当該項目をクリアーできなかった
 —…当該項目を検討しなかった



図—9 現地の流体輸送の水位の経時変化（管径 8 インチ，泥水流量 2.0 m³/min，土砂濃度 0.075）

にはこの条件を満足する必要がある。

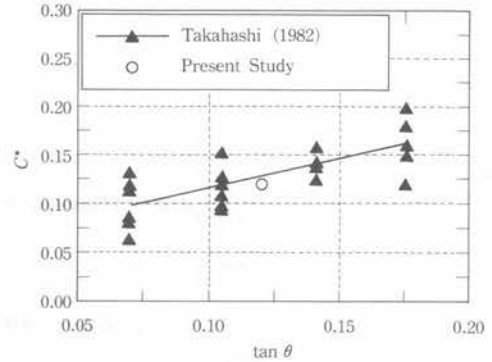
③ 開水路状態の保持（項目 3）

ずりを含んだ泥流が常に開水路状態で流下する条件を検討する。この条件については鋼管吐口をビデオで監視し，開水路状態が保持されているかをチェックした。

本方式を現地に適用するためには，以上示した 3 項目を満足することが必要である。そこで，実験条件と実験結果を表—1 に併記した。これによると，すべての項目を満足するのは，泥水流量が 1.9 m³/min 以上，鋼管の呼径が 8 インチ以上，土砂体積濃度が 0.12 以下であることが必要である。また参考のために，項目 1 に対する実験結果を図—8 に示す。(a) は表—1 中の Case 1 に対応しており項目 1 を満足している。これによると，水面の微小な変動は激しいが，平均水面は一定で安定していることがわかる。一方，(b) は Case 3 に対応しており，項目 1 を満足していない。これによると，時間経過とともに平均水面が上昇していき，不安定であることがわかる。このように，投入土砂量に対して泥水流量が十分大きい場合には，平均水面が安定していることがわかる。

(2) 現地への適用と実績

前節で得られた知見に基づき，本方式を現地に適用した。鋼管は，据付け時の作業性や経済性も考慮して呼径 8 インチの鋼管を採用した。図—9 に現地で採用した流体輸送の流況を示した。これによると，鋼管中を流下するずりを含んだ泥流の水面は安定しており，泥水が投入ずり量を輸送する十分な能力を有していることがわかる。データ計測時点での輸送延長は 915 m（掘進距離：1,015 m）であり，実験に用いた鋼管延長が 35 m と短いために懸念された流体輸送の延長距離増大に伴うトラブルの発生はなく，安定してずりを坑外に搬送できることがわかった。また，中古の鋼



図—10 流路勾配と限界体積濃度の関係

管を用いたにも関わらず，ずり輸送に伴う鋼管底の摩耗による流体の漏水は初期に設置した数本に限られ，本システムを正常に作動するための管理は非常に簡便であった。

(3) 他現場への適用

本実験では所定の土砂を流下するために，体積土砂濃度が 0.12 以下になるように泥水流量を設定する必要があった。高橋³⁾による土砂輸送形態の分類によると，今回の実験で行ったずり輸送は，土砂流に分類される。高橋が行った土砂流の実験結果を整理し，流路勾配と限界土砂体積濃度との関係を求め，今回の実験と比較したのが図—10 である，ここで， $\tan \theta$ は流路勾配であり， c^* は土砂体積濃度である。図—10 中の直線は高橋の実験結果に対する回帰曲線であり，今回の実験とよい一致を示している。高橋の実験において中央粒径 1.4 mm の砂粒を用いているにも関わらずこのような結果が得られることは，他現場において水理条件が異なる場合においても本方式が適用できることを示唆している。

5. おわりに

TBM を急勾配トンネルに適用し，導入した技

術の概要と実績を報告した。自動掘進システムにおいては、坑内の固定点にトータルステーションを設置し、リアルタイムにTBMの絶対位置を把握することにより高精度の掘進が可能となった。ずりの搬送においては、開水路を用いたずり輸送方法を新たに開発し現地に適用した。実物大の実験結果より、呼径8インチ以上の鋼管に流量1.9 m³/minの泥水を供給すれば現地で発生する最大ずり量0.27 m³/minを流下できることがわかった。実験で得られた知見に基づいて、現地で流体輸送システムを構築しずり搬送を実施した結果、トンネルの全掘削期間中にわたりトラブルは発生せず、本方式が急勾配トンネルにTBMを適用す

る際のずり搬送に有効であることがわかった。

以上に示したように、本工事では、従来適用外であった5%以上の勾配を持つトンネルに対して必要な技術開発を行い、TBMの適用性を拡張した。

＜参考文献＞

- 1) 河野重行, 木内 勉, 岩根保男, 木村厚之, 高崎英邦: トンネル掘削機の自動掘進システムの開発, 第13回建設マネジメントシンポジウム, 1995.12 (投稿中)
- 2) 吉野 進, 神津一則, 土田 充, 孟 岩, 深尾延弘, 木村厚之: 重力式流体輸送による掘削ずりの搬送, 土木学会第50回年次学術講演会, 1995.9
- 3) 高橋 保: 土石流の停止・堆積機構に関する研究(3), 京大防災研究所年報, 第25号B-2, pp.327-348, 1982

大口径岩盤削孔工法の積算 〔平成7年度版〕

今回、ロータリー掘削工法およびパークッション掘削工法の標準積算を新たに追加し、より充実した内容で刊行。

B5判 270頁 定価5,800円(消費税込):送料600円

会員5,400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

次世代ホイールローダの開発

— 軽量・低馬力でありながら高安定性・高性能 —

跡野 忠史*

キャタピラーブランドのホイールローダの中で初めて“G”シリーズ名を冠せられるCAT 914G（バケット容量1.5m³）は、数々のユーザアンケートやテスト結果を基本設計から反映させると同時に、次世代を睨み、3次元コンピュータやバーチャルリアリティなどの最新技術を駆使して設計された新機種である。

車体重量を軽減しつつ安定性を高めた横置きエンジンデザイン、誰でも簡単に操作ができる電子制御・高速ハイドロスタティックトランスミッション等の新機構を採用。また広く明るくかつ安全な新型キャブ、都市型・未来型建設機械を彷彿させる斬新な外観など、新しい設計コンセプトを採用している。さらに、1997年度建設省排出ガス規制と建設省指定低騒音型建設機械の基準をともにクリアするなど周囲環境にも十分配慮している。本稿では、新機構を中心に914Gの特長を紹介する。

1. はじめに

新キャタピラー三菱(株)ではホイールローダの次世代“G”シリーズの先陣として、バケット容量1.5m³新型ホイールローダ「914G」を1995年9月から新発売した(写真-1参照)。

このクラスのホイールローダは主に砂利・建材・生コンや道路土木業等における製品積み込み・投入作業・横持ち作業、また公道を走れるホイールローダとして除雪作業や種々の運搬作業など幅広い用途に使用され、作業の汎用性と利便性、つまり「あらゆる現場で誰でも快適、かつ安全に運転操作できる機械」が要求されている。

今回の914Gは、このようなニーズを十二分に反映すると同時に、優れた積み込み・小廻り性能とエンジン馬力の有効利用による一層の生産性向上、また最高水準の運転環境と地球環境対策をターゲットに開発された最新モデルである。

本稿では、新機能を中心に914Gの特長を紹介する。

2. 914Gの特長

(1) 新コンセプトによる基本性能の向上

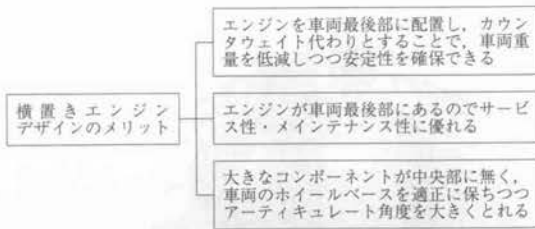
CATホイールローダの車両性能面での設計コンセプトは、エンジンのパワーをより効率良く作業に活かし、作業量の向上と燃料消費量の低減を



写真-1 キャタピラー914G ホイールローダ

* ATONO Tadashi

新キャタピラー三菱(株)商品企画部第一商品企画課
プロジェクトマネージャー



図一 横置きエンジンレイアウトのメリット

両立する「パワーマネジメント」という考え方を採用している。

「パワーマネジメント」の目指す方向は、如何に低い稼働経費で最大の仕事をするか、という建設機械の価値基準の根幹を成すものである。

914Gでは特に横置きエンジンと高速型ハイドロスタティック・トランスミッションの制御機構を新たに加えることでこの考え方を具現化した。

(a) 横置きエンジンの採用による車両重量の軽量化と高安定性の両立

914Gは、従来のホイールローダの常識を打破り、車体後端部にエンジン、油圧ポンプ、ラジエータ等のパワーユニットを横向きに搭載した。

このエンジンレイアウトにより大重量のカウンタウエイトを装着せずに作業時の重量バランスの最適化が可能となっている。

また、この搭載方法は、従来よりパワーユニットの取付け高さを下げることができるため、車両の重心位置を下げ、車両安定性をより向上させる効果がある。

これにより、同クラスの車両に比べて10%以上も軽量であるにも係わらず、安定性に関しては同等以上の性能を実現している。

(b) 高速型ハイドロスタティック・トランスミッション

横置きエンジンレイアウトを可能にしたパワートレングが、新設計の「CAT高速型ハイドロスタティック・トランスミッション」(以下、HSTと省略)である。

HSTとは、エンジンで発生した動力を作動油を介して駆動系に伝達する方式であり、従来の「エンジンの回転を機械的に走行系に伝達する」方式に比べて、様々なアドバンテージがある。

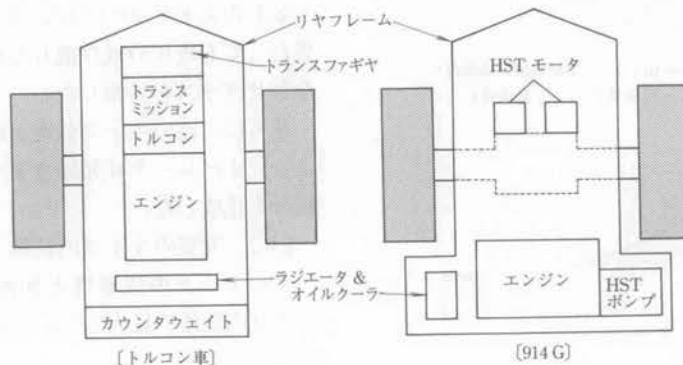
914GのHSTは、高圧作動油を供給するための、エンジンに直接取付けられた可変容量型油圧ポンプと、後側アクスルに取付けられた2個(高速/低速)の可変油圧モータを電子制御により最適な状態にコントロールしている。

そのため、アクセルペダルの踏込みと車両速度に応じて、全速度域での無段階変速が可能になり、アクセル操作のみで最大牽引力ポイントから、最高速度域までスムーズに走行することができる。

これは、従来のクラッチ付き2段ギヤボックス式HSTとは一線を画す技術であり、キャタピラー独自の優れた制御技術により最適化されたコンポーネントによって実現した。

低速時にもギヤチェンジによる息継ぎが無く、掘削や、かき上げ等の作業フィーリングは従来機に比較して飛躍的に向上している。

さらに、アクセルペダルから足を離すとHSTブレーキ効果が得られるため、勾配上において車両を保持する力が得られる等、走行中のサービスブレーキの使用頻度を減少することが可能であり、ブレーキディスクの寿命を延長させることが



図二 コンポーネントレイアウト

できるとともに、安全上でも優れた特性を有している。

整備性の面では、従来のトランスミッションに比べてコンポーネント数が減少し、ドライブシャフトのユニバーサルジョイントも2個と少なくメンテナンス項目を軽減している。これにより車体下部もすっきりとし、クラス最大の最低地上高を実現することが可能となった。

HSTの搭載は、当社のホイールローダとしては初めてであるが、既にトラックタイプローダで長年の使用実績による確立された技術であり、高い信頼性を確保している。

(2) 運転環境と操作性の向上

今日の建設機械にとって、オペレータの安全性と快適性の要求は無視し得ないものがあり、将来においても、より強くなることが予測される。

建設機械の稼働する現場において、一日中車両に搭乗する場合から、不特定多数の非熟練オペレーターが短時間搭乗する場合まで、快適性が要求されている。

(a) 新型“Gシリーズキャブ”の搭載

Gシリーズキャブは、多くのユーザアンケート調査を基に、広く快適な空間、広い視界、多機能デザインなどに重点を置き開発した。

このキャブの開発には新たな試みとして、スーパーコンピュータ上でキャブを3次元構成し、バーチャルリアリティ技術と人間工学に基づき視界や機器の配置等の最適化を行った。

Gシリーズキャブは、広い室内空間と、足元まで達する視界を妨げないピラーレスの広いフロントガラス等により、圧迫感のない開放感溢れるキャブに仕上がっている。

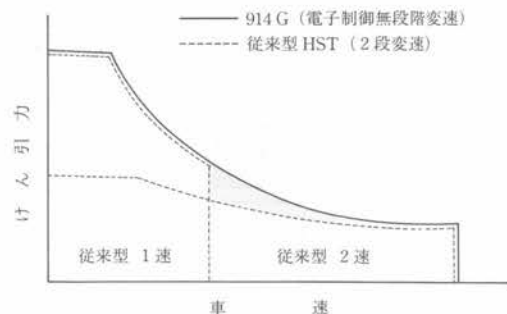


図-3 HST性能曲線(概念)



写真-2 Gシリーズキャブ

乗降性では、左右どちらかでも乗降の可能なウォークスルーデザインとし、ドアは後部ヒンジ型で、180°フルオープンが可能で、開放状態での固定が可能になっている。

また、ドアの窓は左右とも上下にスライド開閉が可能で、換気の微調整が容易なデザインとした。

また、万一の事故に対してオペレータを守る、ROPS/FOPS内蔵式構造のデザインを採用し、高い安全性を確保している。

ROPS(車両転倒時運転者保護構造)は、現在国内での装着義務はないが、海外では装着を義務付ける国が多く、万一事故が発生した時に直接オペレータを守る有効性の高いシステムである。

当社では世界的な趨勢を鑑み、ROPSの標準装備化を推進しており、914Gも同様の理由により標準装備した。

また、このキャブは米国SAE規格のFOPS基準(落下物保護構造)もクリアしており、岩石など上方向からの落下物に対してもオペレータを保護する構造とした。

もちろんキャブのフロントガラスには落下物が当たっても破片の飛び散りと視界低下の少ない安全合せガラスを装備した。

さらに、高いキャブ強度と内部吸音材の充実により、オペレータ耳元騒音をクラス最高水準の低騒音を達成した。

(b) 充実のキャブ内装備

オペレータの快適性と利便性の向上のため、キャブ内装備の見直しと、それに基づく各種の改良を行った。

キャブ内に砂埃りが入り込むのを防ぐために効

果のある大容量加圧式エアコンをさらに高性能化して標準装備した。このエアコンは、大きなガラス面積のGシリーズキャブを十分に快適に保つ容量と、風量を備えている。

シートには高級布張りサスペンションシートを装備、巻込み式の幅広シートベルトも標準装備し、小柄で体重の軽いオペレータから屈強なオペレータまで無理なく最適な姿勢で安全に操作することを可能にしている。

カセット付きシンセサイザチューナ式AM/FMラジオ、カップホルダ、灰皿&シガーライター、コートフックなど、長時間の作業を快適にする装備を搭載し、さらに雨天時にも安全な車両操作を可能にするため、従来より100mm延長したワイパブレードを装備し視界を確保した。

また、オプションで間欠スピードを無段階に調整可能なシステムや、リヤウインドの電熱デフロスタの装備も可能になっている。

(c) 視界の向上

作業現場での安全な稼働のため、視界の向上は欠かすことのできない項目である。

914Gの大きなデザイン上の特長となっているスロープ型エンジンフードは、単に外観上の装飾

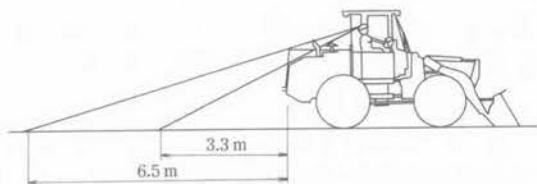


図-4 後方視界



写真-3 運転装置

として設計されたわけではなく、後方視界を大幅に向上することに役立っている。

スロープ型エンジンフードを採用しなかった場合に比べ後方の死角が半分到低減され、周囲に多くの人が作業する道路工事などでも、事故を未然に防ぎやすいデザインとした。

また前方も上述のとおり、ガラス面積を広げると同時にピラーのない設計により、通常作業時の視界向上を図った。

(d) イージオペレーション

あらゆる体格のオペレータに快適な操作性を提供するために、Gシリーズキャブは操作力の軽減、またスイッチ、メータ、作業機コントロールレバー等の新設計を行った。

ステアリングコラム、作業機コントロール用のリストレストは、無段階の調整を可能にした。

ステアリングは全油圧式で、エンジンローアイドル時でも軽く滑らかな操作が可能となっている。

また、上述のHSTの効果により、前後進の切替え以外は、ステアリングホイールから手を離すことなしに走行が可能であり、前後進の切替レバーも電気式の軽く確実な操作感を採用した。

作業装置コントロールにはパイロットコントロールバルブを採用し、軽い操作力を実現するとともに高圧の油圧システムにより強いリフト力と素早いリフトスピード、さらにバケットに付着した土砂を落としやすい敏感なレスポンスも両立させる設定とした。

ライトや各種機能の切替え用スイッチは、軽く確実な操作フィーリングの新型バックライト付きスイッチを採用した。

また、オプションにより当社中型以上のホイールローダ(CAT 938F以上)と同様のオートライドコントロールシステムが装着可能である。

これは、運搬時や除雪回送時などの走行振動を大きく低減し走行安定性の改善を可能とするシステムである。

(3) 小旋回性に優れた新設計フレーム

914Gのフレームは、エンジンレイアウトの変更により、重心位置が後方に移動し安定性が高いため、その分小旋回性能に重点を置き、ホイール

ベースを2,600 mm と短めに設計した。

ローダフレームは、ほぼ4枚板構造のデザインとし、軽量化を図っている。

メインフレームは、横置きエンジンデザインに対応するため、後端部が大きな箱型構造になり、サイドプレート部をチャンネル構造とした。

キャブの取付け部は、箱型断面柱を採用し、ROPS構造を支えている。

もちろん、これらフレームの構造はコンピュータ解析による応力解析などを徹底的に行い、高い耐久性と軽量化の両立を実現した。

(4) 高い生産性の作業装置 (写真—4 参照)

914 Gには、1.5 m³のボルトオンエッジ付きゼネラルパーパスバケットを、標準装備した。

このバケットは、底板は従来と同じレベルの長さを保ちつつ、サイドエッジの傾斜を大きくし荷こぼれの減少を図っている。

耐久性の面でも、従来どおりのシェルタイン構造、大きな底部ウエアプレート、DH-2鋼によるカッティングエッジ、鋳鋼製コーナガードなど、十分な性能を有している。

ローダリンケージには、Zバー式リンケージにカーブの大きなリフトアームを組合せ、積込み時にダンプのベッセルの縁をクリアしやすい形状とした。

(5) 高度な環境対策

(a) 建設省指定低騒音型建設機械基準

7m周囲騒音76 dB(A) (定置・エンジンハイアイドル)を標準状態でクリアし、これにより都

市部の土木作業などでも安心して使用できる騒音レベルとなっている。

(b) 建設省指定排出ガス対策型建設機械基準

1997年度以降の建設省直轄の明かり工事において、稼働を許されるレベルの排出ガス基準をいち早く標準状態でクリアしている。

さらに、建設省の指定より厳しい、ヨーロッパおよび北米地区排出ガス規制、ISO 8178 もクリアする低公害設計となっている。

(c) 代替フロン仕様エアコン

近年、問題になっているオゾン層の保護のためキャタピラーの建設機械搭載のエアコンは、代替フロンR134aを冷媒に積極的に採用してきた。914 Gでも同様に、R134aを冷媒に使用したエアコンを採用している。

(d) エコロジーオイルドレンバルブの採用

オイルや冷却水の交換時に、オイルを地面に垂らすことがないように、簡単な操作でドレーンが可能なバルブをエンジンオイル、作動油、冷却水用に装着し、交換作業の容易化、環境汚染防止を図っている。

(6) サービス性の向上 (写真—5 参照)

大きく開閉するエンジンフードとパワーユニットが車両後端部に集中配置されているため、914 Gのサービス性の良さは、従来機とは全く異なるレベルとなっている。

ほとんどのオイルチェックやフィルタ交換作業は、地上から無理のない姿勢で可能になっている。

また、リアアクスルトラニオンにリモート給脂デザインを採用した。



写真—4 新設計バケット



写真—5 イージーメンテナンス設計

表-1 主な仕様値 (販売標準)

項目	914 G
運転整備重量	7,800 kg
バケット容量	1.5 m ³
エンジン形式	CAT 3504 T
定格出力	91 PS (67 kW)
全長	6,280 mm
全幅	2,405 mm
全高	3,100 mm
ホイールベース	2,600 mm
ダンピングクリアランス	2,625 mm
ダンピングリーチ	1,010 mm
トランスミッション形式	HST
前進 / 後進	34.8 km/h
タイヤサイズ	17.5-25-12 PR

さらに、従来から給脂作業の困難な部分として筆頭に挙がっていたドライブシャフトが一体型になり、ユニバーサルジョイントの数が減少したことでメンテナンスの簡略化を進めた。

3. 主な仕様値

914 G の主な仕様については表-1 を参照して

頂きたい。

4. おわりに

近年、ホイールローダは高性能化が進み、特に高出力化、大型化、乗用車並みの豪華キャブによるオペレータ環境の向上、という面で改良が著しい。しかしながら一方で、排出ガス対策や騒音対策、代替フロンの使用の促進など、環境面への配慮も見逃せない状況になっている。このような中、資源の有効活用の観点から、車両重量の最適化、エンジン出力の有効利用、かつ高い作業量を維持するコンセプトは、今後の建設機械の設計のうえで、その重要度は高まるものと考えている。今後とも、ユーザ利益から環境面まで、あらゆる観点から価値のある製品作りを目指していく所存である。

橋梁架設工事の積算

平成7年度版

B5判 700頁

定価7,800円(消費税込)：送料700円

会員7,300円(") " "

社団法人 日本建設機械化協会

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

ずいそう



敬愛する先輩の教え

佐久間 甫

これは、私の敬愛する先輩から受けた教えです。若くして聞いたときは、面白いな、そんなものかな、そうかも知れないな、と思いました。今、70才の方が近い年齢になってきてみると、色々と思ひ当り、先輩の教えは正しかったようだ、と思うようになりました。

その教えは、三項目から成り立っています。先ずその三項目をあげてみましょう。

- ① 若い中に運転免許を取り、自分で車が運転出来るようになっておくこと。
- ② 経済的に大変でも、庭のある持家を作ること。
- ③ その持家には、たとえ狭くとも、自分の部屋を作ること。

ではその心の説明に入ります。

①では、毎日会社に出勤しなくてよいようになると、つまり、定年退職をすると、突然という感じで、自分がどこかに出ようとしていても、門の前に待っていてくれた車がない事態がおこる。この時の気持のショックは、馴れ親しんだ会社を、オレはやはり止めたんだ、ということにつながり、そのショックを大きなものにする。せめての慰めは、車庫から愛車をとり出し、これからはどこにゆくにも、お前がいるのさ、と言いきかせることである、というわけでありました。

所が、働いてばかりいて運転免許もとっていないと、奥方のお世話になることとなり、最初の二、三回は、二人で出るのも好いわね、などと聞かされるが、それを過ぎると、仏の顔も何度迄とかで、もう一度淋しい思いをすることになる。

そこで一念発起して練習場に通うこととなる。どうせ時間は掃いて捨てる程ある、などと言って、なかなか一つづつの関門を通過出来ずに日を過ごしていると、この練習場にも、滞留期限があり、放校の憂き目に合う。果ては興味津津見守っていた同世代の悪童どもの酒の肴になり、オイ、聞いたか、××はどうしても運転免許がとれないそうだ、それも実技ではなく、構

造の学科がパスしないらしい。そういえばあいつの設計した建設機械は、よくこわれたよなあーと、徒らに居酒屋の収入をふやすことになる、というわけ。

②の庭のある家を無理せよ、のお話。

毎日を会社に通い、夜も販売促進、部下とのコミュニケーション、加えて、土、日ともなると日頃より早く家を出てゴルフに行く、という生活が通常のパターンになっている。女房殿の生活のリズムも完全にこれとマッチしている。これが突如サンデー毎日になる。会社に通っていたときは、停めたらあれもしてやろう、これもしてやろう、と思っていたことが、せいぜい一ヶ月で、みんな片づいてしまうのだそう。

よく働いていた男、所得倍増の戦士だった男程、ここでどう時間を送ってよいかわからなくなる。この時何を仕出すか。それは頼まれてもやりはしなかった家の中の雑事に手を出す。ところが、女房殿は子育ての時なら、歓迎したであろうこの雑事は、今や孫の面倒見と双壁を成す生き甲斐になっている。これに気付かず手を出すとどこへ^{しま}取ったかわからなくなった、とか、やってくれた後始末の方がずっと大変だ、とか、そのコンプレインの激しく、しつこいこと。オレの女房にもこんな面があったのかと気付くも後の祭り。マスコミの入れ知恵もあり、定年離婚が流行っていると急に心配になり、ではどうすればよいのだ、ということになる。そこで庭になる。庭の樹を、右から左に移し、また左から右へ移す、これは絶対に男の聖域である。ここに庭の必要性が出てくるのである。

③の自分の部屋。

毎日家にいる時間が長くなると、いきおいこちらの行動は、女房殿のよく見るところとなる。もうあとせいぜい20年も生きないであろう男を掴えて、やれ酒を飲むな、沢山食べるな、下劣なテレビを見るな、と一々口やかましく指図をしてくる。一回や二回なら、ウンウンと左から右へ聞き流せても、毎日となると、対策が要る。つまり自分の部屋に、酒棚と冷蔵庫とテレビとビデオと……うるさい指図から逃れて、やりたいことを心おきなくやれる楽しい空間を作れ、ということ。

いかがだったでしょう。私はこの先輩の言を信じて、全部整えつつあります。まだ現役で働いているので実証されておりませんが、最後に一言、女房殿もサッサと、自分の楽しい空間を作ってしまったことをつけ加えて終りとさせていただきます。

ずいそう



釣 雑 感

堀 井 正 達

1に釣, 2, 3無くて4ゴルフ。御趣味はの問に対する私の答である。学生時代葉山沖での仮初の釣がビギナーズラックに恵まれ, 次第に手を染める。テキサス(ヒューストン)在任中に American Fishing に親しみ釣が本格化, 東京に帰任後遂に趣味の域に。東京時代は年間釣行3~40回, ゴルフ10回。東北支社に赴任して2年半, 仕事柄ゴルフ40回, 釣10回と回数は逆転したが, 趣味は順不動。私の趣味を知る人は, 三陸沖は大漁場, 釣キチには最高だと言って(慰めて?)呉れる。がしかし, 誤解してはいけない。三陸沖は確かに漁師には“大漁場”ではあるが即釣師にとっても“好釣場”とは言えない。釣の対象魚が極めて少ない。伊豆諸島-伊豆半島-三浦半島-房総半島に至る広大な海域こそ四季を通じて釣魚の大宝庫。しかし無いもの強請は止めよう。釣は種類, 大小を問わず楽しい。

三陸では特に鯉だ。東京の鯉釣りとは格調が違う。景観と海的美しさが比べものにならない。魚の型が良い。実に美味しい。回数が少なくなった為仕事とゴルフのスケジュールをぬっての釣行は何事にも変え難い。書類から, オフィスから, ストレスから逃れ自然との又自分との対話で蘇生する。三陸の沖に小舟を浮かべ, 右手に竿, 左手に酒杯。正に至福の時である。陶然として詩の一つも口ずさみたくなるが, 詩心あれど詩才無し。盛唐の詩人より一節を拝借。「垂釣緑湾春 春深杏花乱」一釣を垂る緑湾の春, 春深くして杏花乱る一(この詩, 実は淡水での釣, 又三陸の何処に杏の花が? でも構うことはない。これは心の風景だ。)そして尺余の鯉数枚も上がれば私の世界は完成する。

ところで, 私の釣はテキサスで本格化した, 彼我の釣文化比較考察を若干:

1. 先ずは食文化の影響: 蛋白源を主として魚に求めた日本の食文化。その歴史は今尚釣文化の中に生きている。およそ鮓屋, 魚屋に見られる魚は殆んど全て釣対象魚である。かく言う私も釣果のサシミで盃を傾ける時, 日本人であることの幸せを実感する。

一方、魚を余り賞味しないアメリカ白人社会では釣は食の為でなく、むしろスポーツとして楽しむことが多い。日本でもスポーツ化の動きはあるが、まだまだマイナリティだ。

2. 次に規制：日本では極く一部の放流魚等を除いて釣に対する規制はゼロ。かくて数千万人と言われる釣人口の大部分はさながらアウトロー、野放図に釣る。釣場を汚し、海鳥等に害を与え、釣資源を枯渇させる。少々オーバーに言えば自然を破壊し、生態系に弊を及ぼす。

米国では、河川湖沼何処であれ、釣には全てライセンスが要る。10年前で6~7\$位であったか、スーパー、釣具屋等で簡単に購入出来る。その収益で釣魚の保護育成、釣場のメンテナンス等をやる。魚の種類によっては捕獲のサイズも規制されている。監視員が巡回し、ライセンス不携帯、違反サイズの捕獲者に即罰金4~50\$。誠に厳しく、しかも建設的である。

扨てここで一つの提案をしたい。日本経済活性化の為世を挙げて規制緩和の大合唱の中、釣文化維持向上の為に敢えて新たな規制を求め度い。全ての釣をライセンス制にすべし。範は米国に求めるのが良からう。

海や河川、湖を大きなゴミ捨て場と心得る徒も多いが、ゴミ投棄等による悪質な環境破壊者に罰金刑を科すのもアイデアだ。まさかこれらの規制が日本経済に悪影響を与えることはあるまい。

「釣人は気が短い」と人は言う。しかしこれは「政治家は公約を守る」と言うのと同じ位真実から遠い。冗談は措いて、すべからく「釣人は自然を愛し、自然を守る」と言われたいものである。たとえばそれが規制の結果だとしても“Better Than Nothing”だ。如何かな太公望諸兄。是非御賛同を。

ところで私には夢がある(連想ゲーム)。:フレデリック・フォサイス、ヘミングウェイ、「帝王」「老人と海」とくれば、そう、ブルー・マーリン(カジキマグロ)だ。我が書斎兼ロッカールームには竿、リール他フィッシング・タックルが、雑然と並び山と積まれている。中でもペン社(U.S.A.)のブルー・マーリン用トローリング・タックルは実に美しい。挑発的ですからある。私の夢、超大物トローリングにはしかし、時間・金・力が要る。時間と金はやがて何とかならう。その時力は? いや佗しい話しはよそう。何時の日か大海原にクルーザーを駆って、カジキを追おう。それ迄は今暫く三陸の蝶と戯れていよう。三陸の松の緑、空と海の青さに染まって釣を楽しもう。

マルマ重車輛 相模原工場

泉 克 巳*



写真-1 相模原工場全景

1. マルマの概要

昭和21年、日本で最初の建設機械整備工場として発足してから50年間、当社は建設機械整備事業の発展に貢献してまいりました。当社はこの業界で最も古く、最も長い経験のうえに海外の技術も導入して整備用機器、特殊工具を製造し販売するとともに信頼性の高い、より使いやすいものの研究開発に努め、ユーザーのニーズに的確に対応してまいりました。このことが当社製品の特長であり、数多くのお客様から大きな信頼とご支援をいただいているゆえんであります。

また、幅広い整備の経験をもとにして整備工場のレイアウト・設計・建設などのエンジニアリングの仕事にも成果を収めその実績は高く評価されております。

日本政府が積極的に開発途上国への技術支援を開始して以来、当社もその国策に沿って協力し、アフリカ、ア

ジア、ラテンアメリカの各国へ指導訓練のために多くの技術者を派遣しております。長年の経験に基づく貴重なノウハウを熟練した技術者の高度なテクノロジーを駆使して、常により充実した総合エンジニアリングを目指して、ひろく社会に貢献すべく努力致しております。

2. マルマの歩み（歴史）

- 昭和21年 旧陸軍機甲整備学校重車輛整備工場の払下げを受け有限会社マルマ車輜整備工場として発足。
- 昭和24年 米国 Caterpillar Tractor Co. の日本における指定サービス工場となる。
- 昭和28年 マルマ重車輛株式会社に名称を変更。
- 昭和32年 株式会社小松製作所の指定サービス工場となる。
- 昭和34年 トラクタ用特殊工具（超高压油圧ポンプおよびシリンダ）の製造開始。
- 昭和35年 化工機部を新設し石油工業・ガス工業関

* IZUMI Katsumi

マルマ重車輛（株）相模原工場長

係への事業開拓にあたる。

- 昭和 38 年 名古屋市郊外の小牧地区に名古屋工場開設し、操業開始。
- 昭和 39 年 神奈川県相模原工場を開設。
- 昭和 43 年 相模原工場に日本で最初のトラクタ用特殊アタッチメントの専門製造工場を建設。
- 昭和 48 年 米国 Rome Industries とトラクタ用特殊アタッチメントの日本における製造および販売に関する技術提携契約と販売契約を締結。
- 昭和 51 年 米国 Medford Steel Division と建設機械用 ROPS および FOPS に関する技術提携契約を締結。
- 昭和 55 年 建設機械整備工場のレイアウトに関するコンサルタント業務を本格的に開始。
- 昭和 63 年 米国 La Bounty Manufacturing Inc. のモービル・シアの日本総代理店となる。
- 平成 元年 米国 SPX 社、OTC Tool & Equipment Division の日本における販売総代理店となる。
- 平成 3 年 現地企業と合併しインドネシアに建設機械整備工場 PT. Bisma を設立
- 平成 4 年 米国 Vermeer Manufacturing Co. と同社製トレンチャ関連機械やチップ等の環境機械の日本総代理店となる。

3. 相模原工場の概要

- ・所在地：神奈川県相模原市大野台 6-2-1
- ・操業開始：昭和 39 年 10 月
- ・従業員：約 200 名
- ・敷地面積：20,677 m²

相模原工場は国道 16 号線に沿い横浜市と八王子市の間に位置し当社 3 工場（東京工場、名古屋工場）の中で最も大きく昭和 39 年操業開始以来、建設機械関連の整備機器、特殊工具、特殊アタッチメントの設計製造および大型建機、油圧機器、地下建機の整備と一貫して建機関連の生産活動を行っています。

4. 社 訓

- ① 創業の精神—働く者のユートピア建設—
- ② 和
- ③ 進歩改善
- ④ サービス精神
- ⑤ 信賞必罰
- ⑥ 即時断行

相模原工場でも全員一丸となって社内、社外からより信頼され従業員がより誇りを持てる工場造りに努めている。

ます。それには特徴のある技術力にさらに磨きをかけ、活性化された工場環境をもとに安全にかつ適切な収益を確保して物造り、物直しをじっくりと発展させていき、そして「働く者のユートピア建設」に前進していきます。

5. 製品紹介

(1) 整備用機器

(a) シューボルトトルクコントローラ、MCT-200
本機はシューボルトの締付けトルクを調整できるように新しく開発された油圧式のレンチである。騒音対策が施されており、従来のインパクトに比べて騒音が著しく低減されている。また、締付け時のソケット回転速度およびトルクは微調整可能で、一定したトルクの締付けに最適である。MCT-200 は中型機種を対象としており、大型機種用の MCT-450 も開発している。



写真-2 MTC-200

(b) 本機は、トラックリンクの分解・組立てに使う専用プレスで、2 MN (230 short ton) の能力で油切パワユニットはハイトルクモータを使用している。超大型車両用には MTP-280, MTP-310 が開発されている。

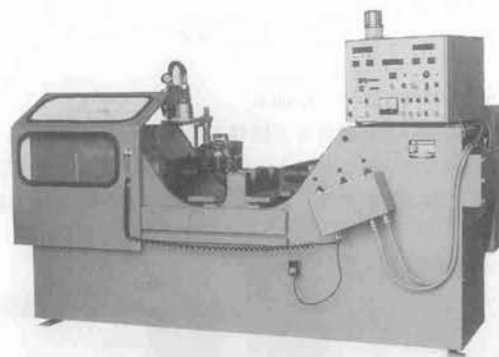


写真-3 MTP-230

(c) 特殊工具

最近では建設機械も大型化し、組立ての圧入力も増大している。これらの整備に使用される特殊工具も実情に対



写真-4 特殊工具

応して、シリンダ油圧力1.96 MN (200 tf) という大型のものまで必要となってきた。各種の工具を組合せて各機種の分解、組立てを行う。

(d) ハイドロリックコンポーネントユニバーサルテスト、MH-125 D

MH-125 D は、建設機械に装着されている各種油圧機器の総合テスト装置として開発された試験機である。ポンプ、シリンダ、コントロールバルブ、ハイドロリックトランスミッション、トルクコンバータのほか、プランジャポンプ、プランジャモータのテストが可能となったので、トラクタ、モータグレーダ、ダンプトラックなどに加えて、ショベル、バックホウ、クレーンなどの油圧機器のテストにも使用できる。

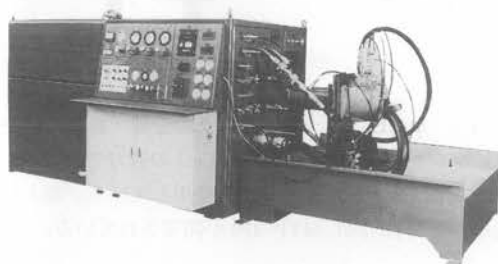


写真-5 MH-125 D

(e) 移動工作車と給油車

野外において移動する「修理工場」として使用する。特に遠隔地や海外における工事現場で、修理工場を建設することが工事の期間、地理条件などで得策でない場



写真-6 移動工作車

合に緊急修理、給油などを目的として使用される。

(f) ローライドラプレス、MRP-100

本機は、100 tfの油圧シリンダによりローラ、特にアイドラの分解、組立てを1人で短時間に実施できる省力型の専用プレスである。

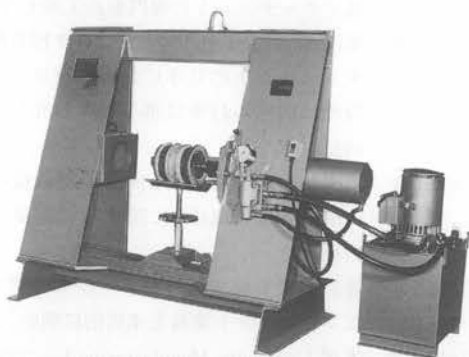


写真-7 MRP-100

(2) 特殊アタッチメント

建設機械メーカーおよびユーザの要望に基づき建設機械をベースにした特殊アタッチメント(作業装置)の設計製作。

(a) 超ロングブーム(25 M 3段折式)

高層建築物解体のために油圧ショベルと油圧破壊機を組合せ、低振動、低騒音で安全に解体作業を行うための解体専用機超ロングブーム。



写真-8 ロングブーム

(b) 両サイドダンプバケット

前面積込みの他、現場の設定条件に合致させ、右または左側にダンプすることが可能。



写真-9 両サイドダンブケット

(c) ツウウェードーザ (港湾荷役用装置)

オペレータはレバー操作により押し作業、かき寄せ作業に最適のブレード角度が得られるので作業を効率よく迅速に進められる。



写真-10 ツウウェードーザ

6. 整備と技術教育

(1) 工場内整備

当社では建設機械の分解、洗滌、部品検査、部品再生、組立て、完成検査などの各工程に専用の特殊工具、機器、

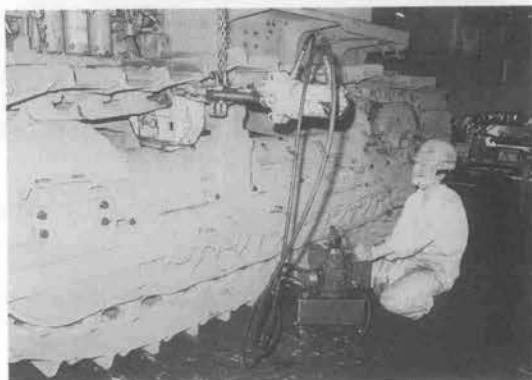


写真-11 大型建機の整備

測定器を使用して整備や修理の信頼性を高めています。

(2) 整備技術研修

当社の建設機械整備技術研修では国内・外の販売店、ユーザ、公共機関などからの管理者、技術者、メカニックに対し整備・サービス・修理の技術教育を行っております。特に毎年 JICA の海外研修生が多数整備技術教育の実習をされます。ここでの教育は、当社が長年にわたって蓄積した整備上のノウハウを含む生きた実習で、多大の評価をいただいております。



写真-12 海外研修生の技術教育

7. 相模原市大野台地域との交流

大野台地区もだんだん高層高級マンションが建設され工場としては厳しい環境となりました。よって近隣の企業同士で大野台事業所協議会を発足させ当工場も会長職を引受けながら地元自治会との深い親密な交流を持ち、地区運動会、お祭、盆踊りと参加し地域密着を展開しています。また地元大野台小学校の年中行事になっている社会勉強にはマルマ工場見学が恒例になっています。これには生徒達に大変喜ばれ従業員も生きがいを感じ工場のすみずみまで案内し心から地域社会へのサービスに大きく努めています。



写真-13 大野台小学生工場見学

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：株式会社大林組

技術の名称：大林式無人化施工機械土工システム

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

(1) 技術の概要

本技術は、遠距離の操作室でモニタ画面だけを見ながら、建設機械を無線操縦し、岩の破碎、土砂の掘削・運搬などを無人化施工で行う技術として開発したものである。

すなわち、油圧ショベル、ブルドーザ等に対して、機械本体に搭載したテレビカメラの映像と、カメラ搭載車上の監視カメラの映像だけを100m以上離れた場所に設置した操作室で見ながら、土砂集土、岩の破碎、掘削および積み込み作業を無線による遠隔操縦で行うものである。土砂運搬はダンプトラックで行うが、あらかじめ走行パターンをダンプトラックの制御機器に入力し、そのデータに基づき無人運転させるものである。

表-1 遠隔操作システム

機械名	遠隔操縦	映像撮影	映像・音声伝送	カメラコントロール
ダンプトラック	無人運転 SS無線	—	—	—
油圧ショベル	特定小電力無線	CCDカメラ1台 固定雲台	微弱電波	—
ブレーカ	特定小電力無線	CCDカメラ1台 電動雲台	微弱電波 簡易無線 (50 GHz)	特定小電力無線 (ズーム機能)
ブルドーザ	特定小電力無線	CCDカメラ1台 固定雲台	微弱電波	—
カメラ搭載車 (高所作業車) A	—	CCDカメラ2台 電動雲台	有線	有線 (ズーム機能)
カメラ搭載車 (高所作業車) B	—	CCDカメラ1台 電動雲台	有線	有線 (ズーム機能)

(2) 遠隔操作システムの構成

本技術で使用する建設機械の遠隔操作、カメラ制御および映像・音声伝送システムを表-1に、システムの説明を図-1に示す。

(3) 建設機械の構成

建設機械と作業の組合せを表-2に示す。

表-2 建設機械と作業の組合せ

作業名	機械名	備考
押土・集土	ブルドーザ	無人遠隔操縦
掘削・積込	油圧ショベル	無人遠隔操縦
運搬	ダンプトラック	無人運転
転石破碎	油圧ショベル ブレーカ	無人遠隔操縦

2. 開発の主旨

近年建設業をとりまく情勢として、労働力不足の解消や苦渋・危険作業からの開放を目的として、いろいろな工種で作業の自動化・無人化について技術開発が行われている。

有害物質などで汚染された土砂の処理工事や、依然として活発な火山活動を続ける雲仙・普賢岳地域での土工事では、有人による機械施工は危険性がきわめて高く、多くの制約があり工事が困難である。そこで、こうした危険性の高い地域内で、無人で土砂の掘削から搬出を一貫して行うことの可能な建設機械の遠隔操縦技術、映像・音声伝送技術を開発したものである。

3. 開発目標

大林式無人化施工機械土工システムの開発目標は次のとおりである。

- ① 100m以上離れた距離からモニタ画面だけを見ながら遠隔操作を行い、能率よく掘削、積込、運搬が

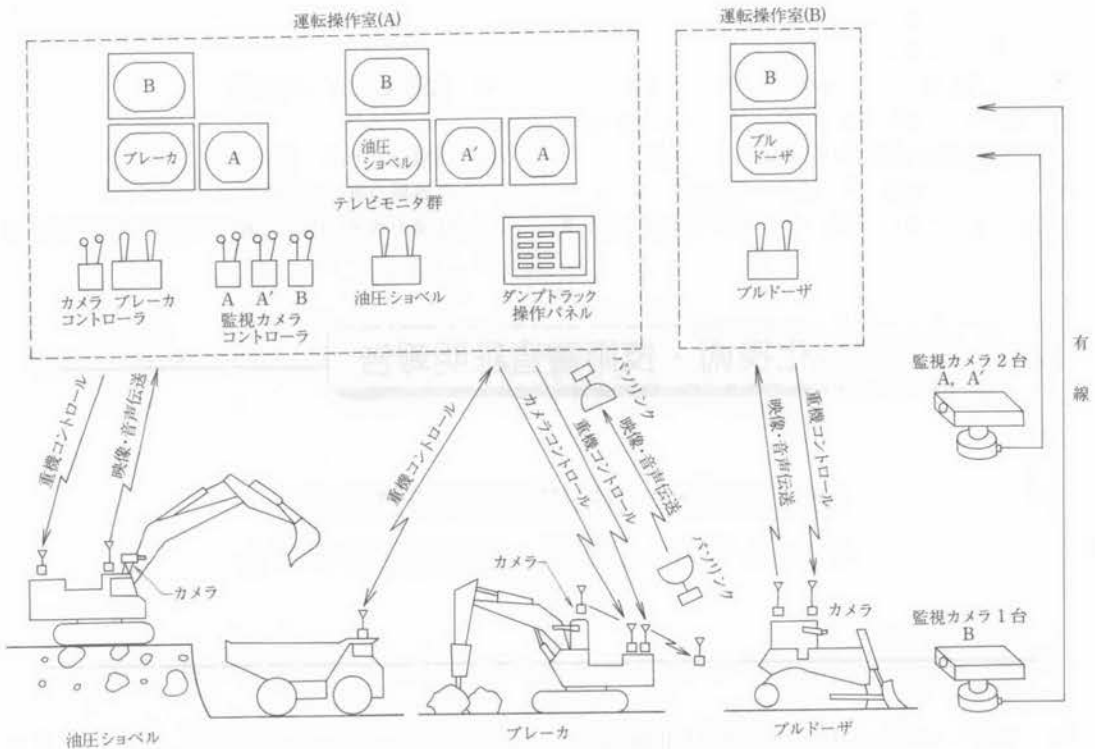


図-1 システム説明図

可能であること。

- ② 100 m 以上離れた距離からモニタ画面だけを見ながら遠隔操作により、直径2~3m程度の転石の破碎が可能であること。
- ③ 外囲条件として一時的に温度100°C、湿度100%程度の状況下でも運転が可能であること。

4. 審査証明の方法

本技術の審査は、以下の確認試験などを実施し、確認することとした。

- ① 遠隔操作確認試験
100 m 以上離れた距離からモニタ画面だけを見ながら遠隔操作により建設機械が確実に稼働することを確認する試験であり、操作室からの距離および機械の稼働状況を確認する。
- ② 掘削・積込・運搬性能試験
100 m 以上離れた距離からモニタ画面だけを見ながら遠隔操縦により行う掘削、積込および運搬の能力を確認するための試験であり、各々の建設機械の作業時間および作業量を測定する。
- ③ 転石破碎能力確認試験
100 m 以上離れた距離からモニタ画面だけを見ながら遠隔操縦により行う転石の破碎能力を確認する

ための試験であり、破碎の時間および量を測定する。

- ④ 耐熱・耐湿機能の確認
一時的な温度100°C、湿度100%程度の外囲状況下でも運転が可能であることを提示された技術資料で確認する。

5. 審査証明の前提

- ① 本装置を構成する各部品は、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、適切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、依頼者より提出された開発主旨、開発目標に対して設定した性能確認試験によって確認した範囲とする。

7. 審査証明の結果

前記の開発主旨・開発目標に照らして審査した結果は以下のとおりである。

- ① 性能試験において、100 m 以上離れた距離からモ

モニタ画面だけを見ながら遠隔操縦により、掘削、積込、運搬ができることを確認した。

- ② 性能試験において、100 m 以上離れた距離からモニタ画面だけを見ながら遠隔操縦により、直径2~3 m 程度の転石の破碎ができることを確認した。
- ③ 防護対策を施すことにより、外圍条件として、一時的に温度100°C、湿度100%程度の状況下でも運

転が可能であることを確認した。

8. 留意事項および付言

- ① 実施工に当たって、効率よく作業を行うために適切な機械の組合せを考慮すること。
- ② 現場の状況に応じた適切な電波を使用すること。

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：小松建設工業株式会社

技術の名称：小松無人機械土工システム

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

(1) 技術の概要

近年、建設業は、労働不足、危険作業など深刻な環境となっており、建設工事の自動化および無人化の技術が要求されている。

例えば、鉱山の掘削、運搬等に建設機械の無人化が開発されている。この技術を依然として活発な火山活動を続けている雲仙普賢岳において、土砂集積、掘削積込、運搬を無人にて施工する技術である。

無人化の基本的な技術としては、100 m 以上離れた距離からモニタ画面を見ながら、操作盤から必要動作の信号を送ると、車体側の受信機がその信号をキャッチし、指令どおりに油圧装置を制御して車体をラジコン操縦するものである。ラジコン操作による作業は、土砂集積、岩石の破碎、掘削、積込である。また、土砂運搬は、ダンプトラックで行うが、ダンプトラックの無人運転システムは、積込地点と捨土地点の間の一連のコースを、あらかじめダンプトラックに内蔵するコントローラにティーチングにより記憶させ、そのデータに基づき自動走行する。

無人運転システムのための機器構成としては、自動走

行のためのコントローラとアクセル、ブレーキ、ステアリングなどの制御装置、位置計測のための光ファイバジャイロと車速センサーおよび位置補正のためのレーザ投受光機と地上の反射鏡が使用される。

(2) 無人機械土工システム構成

今回の試験に使用された主な遠隔操作システムは、バックホウ、ダンプトラック、ブルドーザのラジオ・コントロール・システムと画像伝達による遠隔操縦支援システムで構成される。無人機械土工システムを表-1に示し、無人機械土工システム構成を図-1に示す。

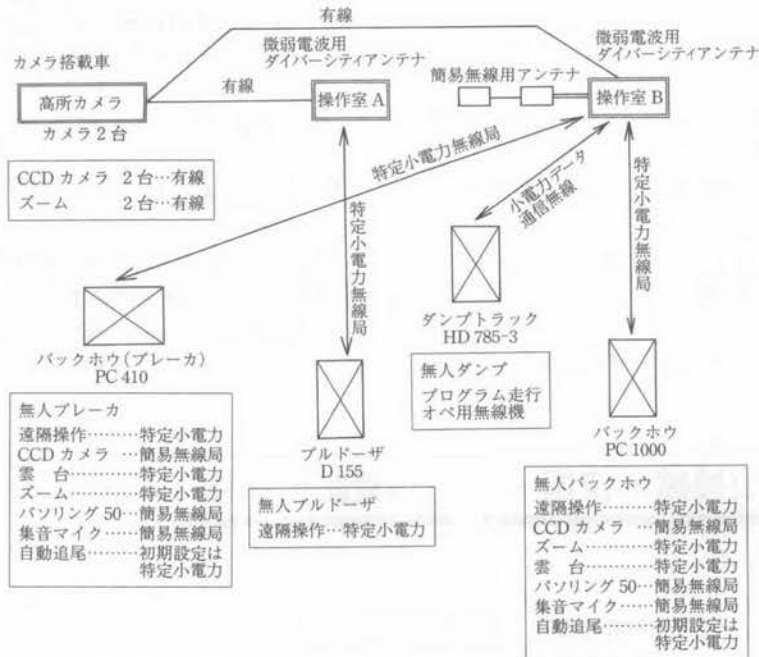
2. 開発の趣旨

近年、セメント企業における岩石等の掘削、積込、運搬の無人化が研究開発されている。また、河川、海浜の掘削および漁場造成等の無人化施工が実施されている。この技術を雲仙普賢岳の警戒区域において、遊砂地の掘削、河川の掘削および導流堤の築堤等に使用される遠隔操作による無人化施工を実施する。

この技術を実施するためには、機械を遠隔操縦によって操作を行うが、車載カメラより送られる映像を見ながら行うため、遠隔操縦技術と映像伝達技術の開発が必要である。

表一 無人機械土工システム（機械および画像伝送システム）

使用目的	機械名	遠隔操縦システム	画像撮影	画像送信 音声通信	画像用アンテナ (自動追尾) 制御
掘削・ 積込作業	バックホウ	周波数 429 MHz 帯 特定小電力無線局 送電出力 10 mW 以下	CCDカメラ1台 固定雲台	簡易無線 50 GHz ズーム機能 送電出力15mW以下	周波数 429 MHz 帯 特定小電力無線局 送電出力10mW以下
土運搬 作業	ダンプトラック	自動走行 2.4 GHz データ通信	—	—	—
押土集積 作業	ブルドーザ	周波数 429 MHz 帯 特定小電力無線局 送電出力 10 mW 以下	—	—	—
礫破碎 作業	バックホウ ブレイカ	周波数 429 MHz 帯 特定小電力無線局 送電出力 10 mW 以下	CCDカメラ1台 電動雲台	簡易無線 50 GHz ズーム機能 送電出力15mW以下	周波数 429 MHz 帯 特定小電力無線局 送電出力10mW以下
全体画像 作業把握	カメラ搭載車	有線ケーブル	CCDカメラ2台 電動雲台	有線ケーブル ズーム機能	有線ケーブル



図一 無人機械土工システム構成図

3. 開発の目標

- ① 100 m 以上離れた距離から、モニタ画面だけを見ながら遠隔操縦を行い、掘削、積込、運搬が可能なこと。
- ② 100 m 以上離れた距離から、モニタ画面だけを見ながら遠隔操縦により、直径 2~3 m 程度の礫の破碎が可能なこと。
- ③ 外閉条件として、一時的に温度 100°C、湿度 100 % 程度の状況下でも運転可能であること。

4. 審査証明の方法

本技術の審査は、以下の確認試験などを実施し、確認することとした。

① 遠隔操作性の確認

無人機械土工システムとしての遠隔操作性能を、100 m 以上離れた距離からモニタ画面を見ながら、ラジコン操作により建設機械を確実に稼働させることができるかを、目視および映像により確認する。

② 転石の破碎性能の確認

100 m 以上離れた場所からモニタ画面を見ながら、ラジコン操縦による20個以上の転石の破碎作業の破碎能率により確認する。

③ 積込、運転性能の確認

100 m 以上離れた場所からモニタ画面を見ながら、ラジコン操縦による20サイクル以上の積込み、運搬作業の機械能力および効率により確認する。

④ 耐熱、耐湿機能の確認

一時的な温度100°C、湿度100%程度の外囲状況下でも運転が可能であることを提示された技術資料で確認する。

5. 審査証明の前提

- ① 本装置を構成する各部品は、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、適切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、依頼者より提出された開発主旨、開発目

標に対して設定した性能確認試験によって確認した範囲とする。

7. 審査証明の結果

前記の開発主旨・開発目標に照らして審査した結果は以下のとおりである。

- ① 性能試験において、100 m 以上離れた距離からモニター画面だけを見ながら遠隔操縦により、掘削、積込、運搬ができることを確認した。
- ② 性能試験において、100 m 以上離れた距離からモニター画面だけを見ながら遠隔操縦により、直径2~3 m 程度の転石の破碎ができることを確認した。
- ③ 防護対策を施すことにより、外囲条件として、一時的に温度100°C、湿度100%程度の状況下でも運転が可能であることを確認した。

8. 留意事項および付言

- ① 実施に当たって、効率よく作業を行うために適切な機械の組合せを考慮すること。
- ② 現場の状況に応じた適切な電波を使用すること。

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：清水建設株式会社

技術の名称：シミズ式無人化土工システム

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の概要である。

1. 審査証明対象技術

(1) 技術の概要

本技術は、人の立入れない危険区域で、土砂の排出および転石の破碎作業を無人化で行うために、実績のある有人運転用建設機械を母体としたラジオコントロールを

用い、土砂の押土・掘削・積込、および転石の破碎を100 m 以上離れた場所からモニタ画面だけを見ながら遠隔操作で、継続的に行う一連のシステムである。

また、土砂運搬は、積込地点と捨土地点間のコースをあらかじめダンプトラックに内蔵するコントローラに覚え込ませ、そのデータに基づき自動走行するシステムである。

本システムには、遠隔操作による各施工機械の運転に不可欠な視覚情報を得るため、施工機械に取付けたカメラと周辺に設置された監視用カメラにて得られた画像を有線・無線でコントロール室に伝送する画像システムを

表-1 施工機械の遠隔操作システム

機種	遠隔操作	映像撮影	画像・音声伝送	カメラコントロール	備考
ブルドーザ	特定小電力無線局	CCDカメラ1台 固定雲台	簡易無線局	—	
油圧ショベル	特定小電力無線局	CCDカメラ1台 固定雲台	簡易無線局	同左 (ズーム機能)	
ダンプトラック	無人運転 小電力データ通信システム無線局	—	—	—	
油圧ブレーカ	特定小電力無線局	CCDカメラ2台 電動雲台 固定雲台	簡易無線局	同左 (ズーム機能1台)	油圧ショベルに搭載
カメラ搭載車 A	—	CCDカメラ2台 電動雲台	有線	有線 (ズーム機能)	
カメラ搭載車 B	—	CCDカメラ1台 電動雲台	有線	有線 (ズーム機能)	
カメラ搭載車 C	—	CCDカメラ1台 電動雲台	有線	有線 (ズーム機能)	

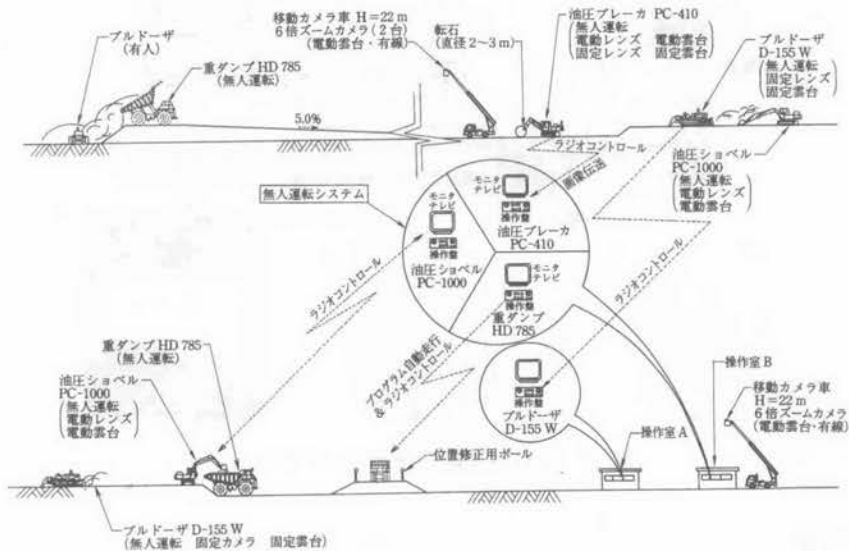


図-1 施工機械遠隔操作システムフロー図

有する。

掘削後の出来高を確認するために施工機械にGPSを取付け、モニタ画面だけを見ながら遠隔操作によって走行し、位置データ(X・Y・Z座標)を測定することで、当初データと比較し、掘削出来高管理を行うシステムを有する。

(2) 施工機械の遠隔操作システムの構成

主な遠隔操作システムは、油圧ショベル、油圧ブレーカ、ダンプトラックおよびブルドーザのラジオコントロールシステムと画像伝送による遠隔操作支援システムで構成される。施工機械の遠隔操作システムを表-1に示し、図-1に施工機械遠隔操作システムフローを示す。

(3) GPSによる掘削出来高管理システム

遠隔操作による掘削出来高管理システムは、100 m以上離れた場所から遠隔操作することができる施工機械にGPSを搭載し、現場の任意の地点を走行させ、X, Y, Zのデータを、特定小電力無線局を用いてパーソナルコンピュータ側に伝送し、任意の地点の座標および高さを算出し、そのデータにより地形を把握し、施工開始前と完了後に測量することで、掘削出来高管理を行うことができる。

図-2にGPSによる掘削出来高管理システムを示す。

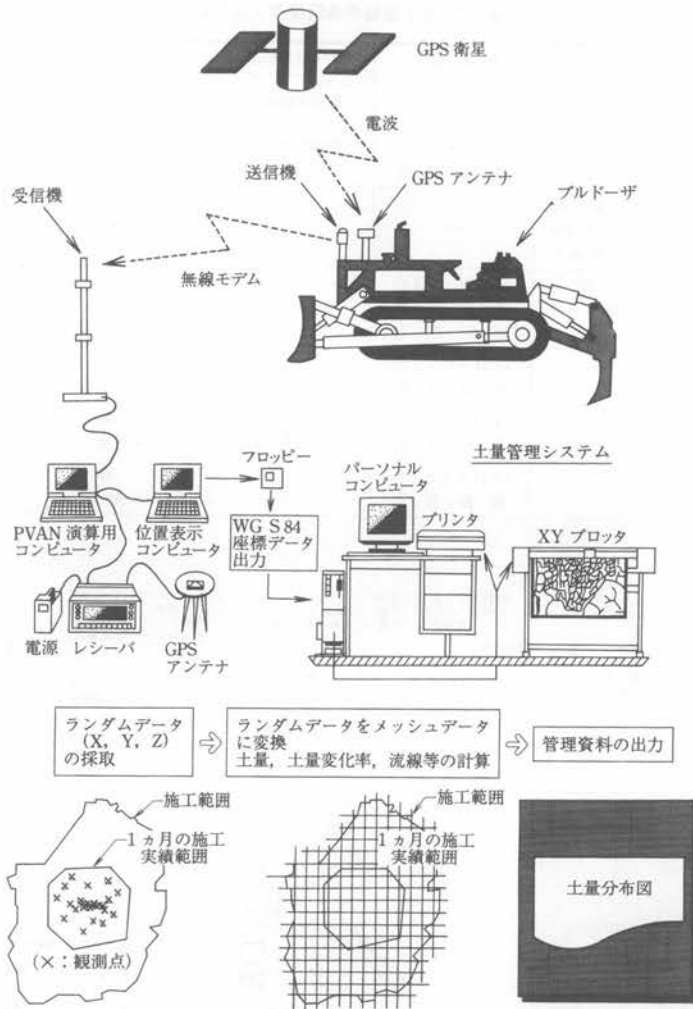


図-2 GPSによる掘削出来高管理システム

2. 開発の主旨

近年、建設業界をとりまく情勢として、労働不足の解消や苦渋・危険作業からの解放を目的とした、いろいろな工種の作業について自動化・無人化の技術開発が行われている。また、雲仙・普賢岳のような現在でも依然として、火山活動が活発で立入できない区域内では、有人による土工事は危険であり、無人化施工は必要不可欠である。

本技術は、こうした社会情勢および危険性の高い地域内において、各種建設機械を無線による遠隔操作システムと、それを支援するための画像伝送システムにより無人で、土砂の押土、掘削、積込、運搬、転石の破碎および掘削の出来高管理を可能とした技術を開発したものである。

3. 開発目標

- ① 100 m以上離れた距離からモニタ画面だけを見ながら遠隔操作を行い、掘削、積込、運搬が可能であること。
- ② 100 m以上離れた距離からモニタ画面だけを見ながら遠隔操作により、直径2~3 m程度の転石の破碎が可能であること。
- ③ 外囲条件として、一時的に温度100°C、湿度100%程度の状況下においても運転が可能であること。
- ④ GPSにより、掘削出来高管理が可能であること。

4. 審査証明の方法

本技術の審査は、以下の性能確認試験を実施し、確認することとした。

- ① 各施工機械を 100 m 以上離れた距離からモニタ画面だけを見ながら遠隔操作を行い、その稼働を確認する。
- ② 有人操作により 5 サイクル、無人遠隔操作 20 サイクル、内 5 サイクルは、遠隔操作に不慣れなオペレータ（遠隔操作経験約 3 時間）による掘削、積込み、運搬作業を行い、個々の機械の時間当たりの作業量を測定する。
- ③ 転石破砕は、有人操作により 5 個、無人遠隔操作により 20 個、内 5 個は、遠隔操作に不慣れなオペレータ（遠隔操作経験約 3 時間）により破砕し、時間当たりの作業量を測定する。
- ④ 一時的な温度 100°C、湿度 100 % 程度の外囲状況下でも運転が可能であることを提示された技術資料で確認する。
- ⑤ 開発目標④については、GPS を施工機械に搭載し、施工の前後に遠隔操作で地形測量を行い、掘削出来高管理が可能であることを確認する。

5. 審査証明の前提

- ① 本装置を構成する各機器は、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、適切な施工管理と機械操作のもとで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

前記の開発主旨、開発目標に照らして審査した結果は以下のとおりである。

- ① 性能試験において、100 m 以上離れた距離からモニタ画面だけを見ながら遠隔操作を行い、掘削、積込み、運搬ができることを確認した。
- ② 性能試験において、100 m 以上離れた距離からモニタ画面だけを見ながら遠隔操作より、直径 2~3 m 程度の転石の破砕ができることを確認した。
- ③ 防護対策を施すことにより、外囲条件として、一時的に温度 100°C、湿度 100 % 程度の状況下でも運転が可能であることを確認した。
- ④ 性能試験において、GPS により、掘削出来高管理が可能であることを確認した。

8. 留意事項および付言

- ① 実施工に当たって、効率よく作業を行うために適切な機械の組合せを考慮すること。
- ② 現場の状況に応じた適切な電波を使用すること。

トピックス

低騒音型建設機械の指定
(平成7年度第1回分)

平成7年10月18日付けで、建設省は低騒音型建設機械として表-1に示す10機種115型式(うち超低騒音型建設機械11機種115型式)を追加指定した。これにより指定機械は合せて20機種2,672型式(うち超低騒音型建設機械16機種574型式)となった(表-2参照)。

なお、今回の指定に先立ち、平成7年10月2日に低騒音型建設機械指定委員会(委員長:千葉工業大学名誉

教授・永盛峰雄氏)を開催し、平成7年1月1日から6月末日までに申請のあった機種について、その適否を検討した。指定された機種は、申請者への通知と併わせて建設工事の発注機関、建設業の関係団体へそれぞれ通知し、今後発注される建設工事において積極的に活用されることとなっている。

また、「超低騒音型建設機械」は、「排出ガス対策型建設機械」(建設省指定)とともに、「建設機械施工環境整備促進融資」(日本開発銀行、北海道東北開発公庫)に基づく低利融資の対象となっている。本融資制度が、これら環境調和型建設機械の普及への一助となれば幸いである(表-3参照)。

(建設省建設経済局建設機械課)

表-1 低騒音型建設機械の指定

分類コード		申請者名	規格				指定区分	
0101			型式	重量(t)	機関出力(PS)	機械重量(t)		
11	普通	新キャタピラー三菱(株)	D3C	7	71	6.75	低	
11	普通	新キャタピラー三菱(株)	D4C	7	81	7	低	
21	湿地	新キャタピラー三菱(株)	D4C	7	81	7.4	低	
21	湿地	新キャタピラー三菱(株)	D3C	7	71	7.35	低	
31	超湿地	新キャタピラー三菱(株)	D3C	7	71	8	低	
0201			型式	平積(m ²)	山積(m ²)	機関出力(PS)	機械重量(t)	
11	油圧式	日立建機(株)	EX5-2	0.008	0.011	4.8	0.47	低
11	油圧式	新キャタピラー三菱(株)	MM05	0.008	0.011	4.8	0.48	低
11	油圧式	北越工業(株)	AX05-2	0.008	0.011	4.8	0.47	低
11	油圧式	(株)小松製作所	PC08UU-1F	0.01	0.022	8.5	0.98	超
11	油圧式	(株)小松製作所	PC03-2F	0.01	0.022	8.5	0.76	超
11	油圧式	ヤンマーディーゼル(株)	B1U	0.01	0.022	8.5	0.98	超
11	油圧式	日立建機(株)	EX8-2	0.013	0.022	8	0.74	超
11	油圧式	北越工業(株)	AX08-2	0.013	0.022	8	0.74	超
11	油圧式	新キャタピラー三菱(株)	MM08B	0.015	0.022	7.5	0.7	低
11	油圧式	ヤンマーディーゼル(株)	Vio10	0.02	0.028	8	0.92	超
11	油圧式	(株)小松製作所	PC07FR-1	0.035	0.05	11.5	1.5	超
11	油圧式	日立建機(株)	EX18-2	0.04	0.05	16.5	1.7	超
11	油圧式	北越工業(株)	AX18-2	0.04	0.05	16.5	1.7	超
11	油圧式	新キャタピラー三菱(株)	MM20SR	0.04	0.055	17	1.94	超
11	油圧式	新キャタピラー三菱(株)	MM15	0.04	0.055	14.5	1.25	低
11	油圧式	(株)小松製作所	PC10N-7	0.05	0.066	20	1.96	超
11	油圧式	(株)小松製作所	PC10FR-1	0.05	0.066	13	1.95	超
11	油圧式	古河機械金属(株)	FX032UR	0.05	0.07	24	2.85	超
11	油圧式	(株)クボタ	RX-302	0.05	0.07	24	2.85	超
11	油圧式	(株)小松製作所	PC30FR-1	0.07	0.1	22	3	超
11	油圧式	新キャタピラー三菱(株)	MM40SR	0.08	0.11	26	3.59	低
11	油圧式	(株)小松製作所	PC38UU-2E	0.09	0.11	30	3.47	低
11	油圧式	ヤンマーディーゼル(株)	B4U	0.09	0.11	30	3.47	低
11	油圧式	北越工業(株)	AX40-2	0.099	0.14	36	4	超
11	油圧式	日立建機(株)	EX40-2	0.099	0.14	36	4	超
11	油圧式	北越工業(株)	AX45-2	0.108	0.16	36	4.3	超
11	油圧式	日立建機(株)	EX45-2	0.108	0.16	36	4.3	超
11	油圧式	(株)クボタ	RX-502	0.15	0.2	40	5.15	低
11	油圧式	古河機械金属(株)	FX052UR	0.15	0.2	40	5.15	低
11	油圧式	新キャタピラー三菱(株)	MM55SR	0.15	0.22	39	5.34	低
11	油圧式	(株)小松製作所	PC50UU-2E	0.17	0.22	40	5.1	低
11	油圧式	ヤンマーディーゼル(株)	B6U	0.17	0.22	40	5.1	低

分類コード	申請者名	規格	型式	規格			指定区分	
				平積 (m ²)	山積 (m ³)	機関出力 (PS)		機械重量 (t)
0202	バックホウ		型式	平積 (m ²)	山積 (m ³)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱(株)	307-E	0.21	0.28	55	6.65	低
21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱(株)	307SSR-E	0.21	0.28	52	7.55	低
21	油圧式 クローラ型	古河機械金属(株)	FX60-III	0.22	0.28	55	6.3	低
21	油圧式 クローラ型	古河機械金属(株)	FX60LC-III	0.26	0.34	55	6.44	低
21	油圧式 クローラ型	(株)小松製作所	PC100N-6	0.34	0.45	80	8.7	低
21	油圧式 クローラ型	古河機械金属(株)	FX100-III C	0.34	0.45	78	10.7	低
21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱(株)	311-E	0.35	0.45	80	11.1	低
21	油圧式 クローラ型	古河機械金属(株)	FX120TN-III	0.39	0.5	85	11.8	低
21	油圧式 クローラ型	古河機械金属(株)	FX120-III C	0.39	0.5	85	11.8	低
21	油圧式 クローラ型	日立建機(株)	EX120TN-3	0.39	0.50	85	11.8	低
21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱(株)	312-E	0.4	0.5	85	12	低
21	油圧式 クローラ型	日立建機(株)	EX200TN-3	0.58	0.8	135	18.5	低
21	油圧式 クローラ型	古河機械金属(株)	FX200LCH-III C	0.58	0.8	135	20	低
21	油圧式 クローラ型	古河機械金属(株)	FX200LC-III C	0.58	0.8	135	19	低
21	油圧式 クローラ型	古河機械金属(株)	FX200H-III C	0.58	0.8	135	19.5	低
21	油圧式 クローラ型	古河機械金属(株)	FX200-III C	0.58	0.8	135	18.5	低
21	油圧式 クローラ型	住友建機(株)	SH200CT	0.59	0.8	133	19.07	低
21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱(株)	320-E	0.61	0.8	130	19.2	低
21	油圧式 クローラ型	大宇建機(株)	SL200LC III	0.61	0.81	138	20.1	低
21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱(株)	320L-E	0.71	0.9	130	19.8	低
21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱(株)	322-E	0.77	1	155	22.7	低
21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱(株)	325-E	0.79	1	170	25.9	低
21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱(株)	325L-E	0.81	1.1	170	26.4	低
21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱(株)	322L-E	0.85	1.1	155	23.4	低
0206	トラクタショベル		型式	バケット山積容量 (m ³)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)		
62	国産・ホイール型	(株)神戸製鋼所	LK40Z-2	0.4	29	2.58	超	
62	国産・ホイール型	東洋運搬機(株)	610	0.4	61	3.11	低	
62	国産・ホイール型	(株)神戸製鋼所	LK50Z-2	0.5	37	3.06	超	
62	国産・ホイール型	古河機械金属(株)	FL304	0.6	37	3.5	超	
62	国産・ホイール型	日立建機(株)	LX50-2C	0.85	56	4.75	低	
62	国産・ホイール型	古河機械金属(株)	FL305-1	0.85	56	4.75	低	
62	国産・ホイール型	日立建機(株)	LX70SSS-2	1.3	83	7.23	超	
62	国産・ホイール型	日立建機(株)	LX70-2C	1.3	85	6.74	低	
62	国産・ホイール型	古河機械金属(株)	FL310-1	1.3	95	6.85	低	
62	国産・ホイール型	東洋運搬機(株)	E830	1.3	88	6.7	低	
62	国産・ホイール型	新キヤタビラー三菱(株)	914G	1.5	91	7.8	低	
62	国産・ホイール型	日立建機(株)	LX80-2C	1.5	110	7.86	低	
62	国産・ホイール型	東洋運搬機(株)	E835	1.6	110	8.3	低	
62	国産・ホイール型	東洋運搬機(株)	E840	1.9	125	10.02	低	
62	国産・ホイール型	川崎重工業(株)	65ZASS	2	120	9.9	低	
62	国産・ホイール型	川崎重工業(株)	70ZASS	2.5	155	12.79	低	
0401	クローラクレーン		型式	吊上能力 (t×m)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)		
21	油圧ロープ式	住友建機(株)	SC800-2	80	250	84.1	低	
0401	クローラクレーン	住友建機(株)	SC1000-2	100	250	111.5	低	
0403	ホイールクレーン		型式	吊上能力 (t×m)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)		
12	油圧式	(株)タダノ	TR-100ML	10×2.5	105	12.2	低	
12	油圧式	(株)小松製作所	LT300	4.9×2.5	95	14.2	低	
12	油圧式	(株)タダノ	TR-100M	4.9×3.9	105	12.2	低	
12	油圧式	(株)タダノ	TR-500M	50×3.0	265	37.8	低	
0516	オールケーシング掘削機		型式	掘削径 (mm)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)		
21	全油圧・掘置4T分解型	日立建機(株)	CD1500	φ1500	150	43.8	低	
1201	空気圧縮機		型式	吐出量 (m ³ /min)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)		
37	可搬式 スクリューエンジン掛	(株)小松製作所	EC15SSB-5	1.4	16	0.33	超	
37	可搬式 スクリューエンジン掛	デンヨー(株)	DPS-50SPB	1.4	17	0.33	超	
37	可搬式 スクリューエンジン掛	デンヨー(株)	DPS-90SPBI	2.5	26	0.51	超	
37	可搬式 スクリューエンジン掛	北越工業(株)	PDS125S-408	3.5	35.5	0.74	低	
37	可搬式 スクリューエンジン掛	(株)小松製作所	EC35SS-5	3.7	36	0.7	低	
37	可搬式 スクリューエンジン掛	デンヨー(株)	DPS-290HSB	8.2	110	1.8	超	

分類コード		申請者名	規格				指定区分
1201	空気圧縮機		型式	吐出量 (m ³ /min)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
37	可搬式 スクリューエンジン掛	デンヨー (株)	DPS-750US	21.2	310	4.45	低
37	可搬式 スクリューエンジン掛	デンヨー (株)	DPS-950SSI	26.9	265	5.3	低
1505	発動発電機		型式	kVA/Hz	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
27	ディーゼル エンジン駆動	日本車輛製造 (株)	NES125SK-2	125/60	157	2.28	超
27	ディーゼル エンジン駆動	日本車輛製造 (株)	NES13SI	13/60	17	0.51	超
27	ディーゼル エンジン駆動	三菱重工業 (株)	MGP135	136/60	163	1.95	超
27	ディーゼル エンジン駆動	日本車輛製造 (株)	NES15SI	15/60	19.7	0.52	超
27	ディーゼル エンジン駆動	日本車輛製造 (株)	NES150SH-3	150/60	190	2.5	超
27	ディーゼル エンジン駆動	デンヨー (株)	DCA-180SPK II	180/60	220	2.87	超
27	ディーゼル エンジン駆動	デンヨー (株)	DCA-220SPK II	220/60	277	3.67	超
27	ディーゼル エンジン駆動	三菱重工業 (株)	MGP220	220/60	250	3.42	超
27	ディーゼル エンジン駆動	三菱重工業 (株)	MGP25	25/60	30	0.6	超
27	ディーゼル エンジン駆動	新ダイワ工業 (株)	EGW180M	3.3/100	7.5	0.13	超
27	ディーゼル エンジン駆動	新ダイワ工業 (株)	DGW190M	3.5/100	9.5	0.2	低
27	ディーゼル エンジン駆動	デンヨー (株)	DCA-300SPK II	300/60	350	4.16	低
27	ディーゼル エンジン駆動	日本車輛製造 (株)	NES300SC	300/60	375	4.74	低
27	ディーゼル エンジン駆動	日本車輛製造 (株)	NES300SK	300/60	355	4.67	超
27	ディーゼル エンジン駆動	日本車輛製造 (株)	NES350SC	350/60	435	4.87	低
27	ディーゼル エンジン駆動	デンヨー (株)	DCA-400SPM II	400/60	470	5.37	低
27	ディーゼル エンジン駆動	デンヨー (株)	DCA-400SPK II	400/60	485	5.42	低
27	ディーゼル エンジン駆動	日本車輛製造 (株)	NES400SC	400/60	535	5.07	低
27	ディーゼル エンジン駆動	新ダイワ工業 (株)	DGW310DM	9.9/200	20.5	0.36	低
27	ディーゼル エンジン駆動	新ダイワ工業 (株)	DGW310MT	9.9/200	20.5	0.36	低

表—2 低騒音型建設機械指定状況

機 種	指定内訳			今回指定分			今回指定後の合計		
	低騒音 (a)	超低騒音 (b)	計 (c)	低騒音 (d)	超低騒音 (e)	計 (f)	低騒音 (a)+(d)	超低騒音 (b)+(e)	計 (c)+(f)
ブルドーザ	型式 56	型式 0	型式 56	型式 5	型式 0	型式 5	型式 61	型式 0	型式 61
小型バックホウ	602	138	740	13	19	32	615	157	772
バックホウ	557	53	610	24	0	24	581	53	634
トラックショベル	155	41	196	12	4	16	167	45	212
クローラクレーン	80	14	94	2	0	2	82	14	96
トラッククレーン	5	0	5	0	0	0	5	0	5
ホイールクレーン	30	3	33	4	0	4	34	3	37
バイプロハシマ	19	26	45	0	0	0	19	26	45
油圧式杭圧入引抜機	4	37	41	0	0	0	4	37	41
クローラ式アースオーガ	23	8	31	0	0	0	23	8	31
アースドリル	13	0	13	0	0	0	13	0	13
トラッククレーン装着式アースオーガ	2	1	3	0	0	0	2	1	3
オールケーシング掘削機	6	2	8	1	0	1	7	2	9
コンクリートブレーカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ロードローラ	17	0	17	0	0	0	17	0	17
タイヤローラ	36	1	37	1	0	1	37	1	38
振動ローラ	82	4	86	0	0	0	82	4	86
アスファルトフィニッシャー	33	3	36	2	0	2	35	3	38
コンクリートカッター	32	17	49	0	0	0	32	17	49
空気圧縮機	132	28	160	4	4	8	136	32	168
発動発電機	137	160	297	9	11	20	146	171	317
計	2,021	536	2,557	77	38	115	2,098	574	2,672

表—3 騒音判定基準値

機 械 名	基 準 値			摘 要
	定格出力 (PS)	騒音レベル (dB (A))	測定条件	
ブルドーザ	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	ハイアイドル	

機 械 名	基 準 値			摘 要
	定格出力 (PS)	騒音レベル (dB (A))	測定条件	
バックホウ 小型バックホウ	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	
ドラグライン クラムシュル	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	ベースマシン
トラクタショベル	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	ハイアイドル	
クローラクレーン トラッククレーン ホイールクレーン	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	
パイプロハンマ		80	作業時間	ベンチテスト
油圧式杭拔機 油圧式鋼管圧入・引抜機 油圧式杭圧入引抜機	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	70 73 76	ハイアイドル	ベースマシン、または動力源となる機械
アースオーガ	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	70 73 76	ハイアイドル	ベースマシン
オールケーシング掘削機	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	ベースマシン、または専用機
アースドリル	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	70 73 76	ハイアイドル	ベースマシン
さく岩機（コンクリートブレイカ）			作業時	コンクリート版
ロードローラ タイヤローラ 振動ローラ	$P < 75$ $75 \leq P$	73 76	ハイアイドル	ハンガイド式を除く
コンクリートポンプ	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	圧送時	最大吐出量が発揮できる状態
コンクリート圧砕機	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	ベースマシン
アスファルトフィニッシャ	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	ハイアイドル	
コンクリートカッター		80	作業時	・コンクリート版切断 ・手持式は除く
空気圧縮機	$P < 75$ $75 \leq P$	73 76	定格回転定格負荷	
発動発電機	$P < 75$ $75 \leq P$	70 73	無負荷定格回転 (60 Hz)	
超低騒音 (全機種共通)	低騒音型の基準値より 6 dB 低い騒音レベル ただし、65 dB (A) 以下の場合は 65 dB (A)			

(注) 騒音レベルは、機側 7 m、4 方向エネルギー平均値とする。

新工法紹介 調査部会

02-88	深礎工事機械化施工システム (弁慶工法)	三井建設
-------	-------------------------	------

▶概要

深礎工事機械化施工システム(弁慶工法)は、深礎工事における掘削、山留め、鉄筋の組立て、建込み、および掘削地山と吹付け覆工の出来形計測まで一連の作業を機械化したもので、作業員が深礎坑底部に入ることなく深礎杭基礎の施工を可能としたものである。

システムは、掘削山留めを行う「自走式深礎施工機(弁慶300)」、「鉄筋組立・建込み装置」および「出来形計測装置」から構成されている。

「自走式深礎施工機(弁慶300)」(写真-1)は、自走式架台からつり下げた昇降式ゴンドラに運転席、さく岩機、回転切削機、吹付け機構を装備し、運転席からゴンドラの昇降、旋回、機械掘削・硬岩穿孔等の掘削および吹付け山留め覆工の作業が行える。排土作業をパイプコラムシェルと組合せることにより、複数の深礎坑の掘削・山留めを並行して能率よく施工できる。

「鉄筋組立・建込み装置」(写真-2)は、杭真上において地上においての作業で鉄筋の組立てと建込みが可能である。「深礎出来形計測装置」は、超音波により孔壁面の形状をリアルタイムで測定するもので、掘削地山面および吹付け覆工面(吹付け厚)をリアルタイムで測定および施工管理が出来る。



写真-1



写真-2

▶特徴

・深礎掘削機(弁慶300)

- ① 急峻な現地地形と比較的小規模な施工数量に対応でき、狭いスペースの現場で作業出来る。
- ② 急峻な現地工事用道路を自走して進入できる。
- ③ 特殊運転技能を必要としない。
- ④ 組立て、解体が簡単である。
- ⑤ 作業の安全性および施工能率を高めた機械化工法である。

・鉄筋組立て・建込み装置

- ① 地上ですべての作業が行え、安全な作業環境である。
- ② 組立てながら建込みを行える。深礎杭穴直上での組立て作業であるので余分な敷地を要しない。
- ③ ゲージ板で鉄筋ピッチが決められるので、鉄筋をセットしていくだけで正確な鉄筋籠が組立てられる。
- ④ 長尺主筋が使用できるので、ジョイント箇所が少なく作業効率があがる。
- ⑤ 装置構造がシンプルで複雑な作業を必要としない。
- ⑥ 装置の移動、主筋のつり込みは、小型クレーンで可能。

▶用途

山岳地あるいは急傾斜地における橋脚深礎杭基礎、電力鉄塔深礎杭基礎、地滑り区域の深礎抑止杭等に適用できる。

▶実績

- ・東海北陸自動車道西乙原工事にてφ2.5m×延べ123m施工(1993年6月~10月)
- ・磐越自動車道東山工事にてφ2.5~3m×延べ44m施工(1994年6月~8月)
- ・電力鉄塔基礎φ2.5~3m×延べ30m施工(1994年12月~1月)

▶工業所有権

本開発に関し三井建設、三井三池製作所共同出願を含め、特許出願中。

▶問合せ先

三井建設(株)技術研究所
〒270-01 千葉県流山市駒木518-1
電話(0471)40-5203

02-89	トレーダー工法	トレーダー工法協会
-------	---------	-----------

▶概要

トレーダー工法は、チェーンカッターを用いて施工を行う、まったく新しい方式のソイルセメント地中連続壁工法である。従来のソイルセメント地中連続壁工法は、アースオーガ式の掘削機を用いて削孔した円柱を互いにラップさせ、連続した柱列壁を造成するものがほとんどである。この方式は、壁の深さに伴って機械の地上高が大きくなるため、大きな深度まで壁を造成する場合には、機械の安定性に細心の注意を払う必要がある。これに対しトレーダー工法は、地盤に挿入したチェーンカッターを水平に移動させて溝の掘削とセメントの注入、攪拌を行い、連続した壁を地中に造成する。

▶特長

- ① 壁の深さに関係なく地上高が低く、さらに施工中は常にカッターポストが地中に挿入されているため、転倒の心配がない。
- ② 目違いのない連続した壁が造成できる。
- ③ 平滑な壁面が形成されるため、柱列式工法で壁面に円弧状に生じる余分な造成部分がなくなる。このため、最小の厚さで壁が造成でき、H型鋼やパネルなどの挿入が自在である。
- ④ アースオーガを鉛直方向に昇降させることに比べ、掘削部の移動距離が小さく、施工が速い。

▶用途

建設構造物の下部工やシールド発進立坑など、地下掘削時の止水、山留め壁として適用する。さらに、液状化防止対策などの地盤改良への応用も可能である。

▶実績

開発が完了した平成5年度から現在（平成7年10月）までに23件を数え、その施工面積は約8万m²に達す



写真—1

る。その間、装置の安定性、壁の連続性、砂礫や土丹および地中障害物への適用性、施工精度、施工能率など、いくつかの優位点が確認できた。

▶参考資料

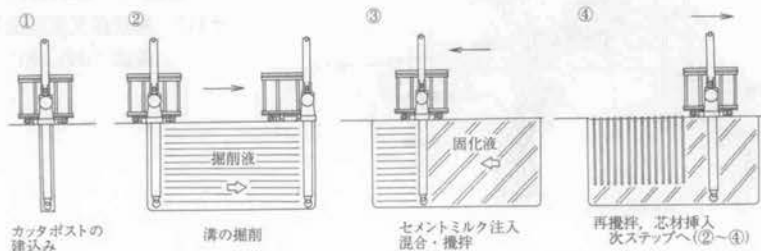
- 平成7年度建設機械と施工法シンポジウム論文集
- 月刊「基礎工」Vol.23, No.8, 1995.8 新機種紹介
- 月刊「基礎工」Vol.22, No.5, 1994.5 トレーダー工法によるソイルセメント連続壁の施工例、ほか

▶工業所有権

- 特公平6-086729, 特開平5-280043, 特開平5-28044, 特願平5-319933, 特願平5-324545, 他多数

▶問合せ先

トレーダー工法協会
〒141 東京都品川区西五反田7-10-4
トーマン建機(株)内
電話(03)3492-7261



図—1 トレーダー工法の施工手順

新工法紹介

04-119	Swan 21 工法 (高濃度底泥浚渫工法)	五洋建設
--------	---------------------------	------

▶概要

本工法は、港湾、河川、湖沼等に堆積したヘドロ状のシルト、粘土、軟泥等（以下、底泥と称す）の浚渫を、できるだけ水を吸引せず高濃度に、しかも周辺への汚濁発生を極めて少なく抑えながら行うことのできる浚渫工法である。環境への配慮のもとに開発を行った特殊回転バケット式集泥機と流量制御可能な定容積型圧送ポンプの組合せにより、底泥を乱すことなく静かに地盤から切取り、ポンプで吸引、圧送し船外へ排出する。

図-1に施工概念図に示す。集泥機、定容積型圧送ポンプおよびその吸入・排泥ライン、操船ウインチ、主・補スパッドおよびスパッドキャリア、障害物除去装置および浚渫位置を監視する船位計測システム等で構成されている。操船方法は、地盤に打込んだ船尾の主スパッドで船体を固定し、船首左右に張ったスイングワイヤを巻取り、繰出すことにより船体をスイングさせる。これにより、集泥機部がスパッドを中心とした弧を描くように旋回し、浚渫を行う。1スイング列の浚渫が終わると、スパッドキャリアの油圧シリンダを伸ばし、集泥機を次のスイング列に前進させる。写真-1に高濃度底泥浚渫船「Swan 3号」を示す。

▶特徴

- ① 水を加えない高濃度浚渫（見掛け容積含泥率80%以上）が可能である。
- ② 水の混入しやすい薄層浚渫条件（土厚30~40cm）においても、表層の浮泥を確実にとらえることがで

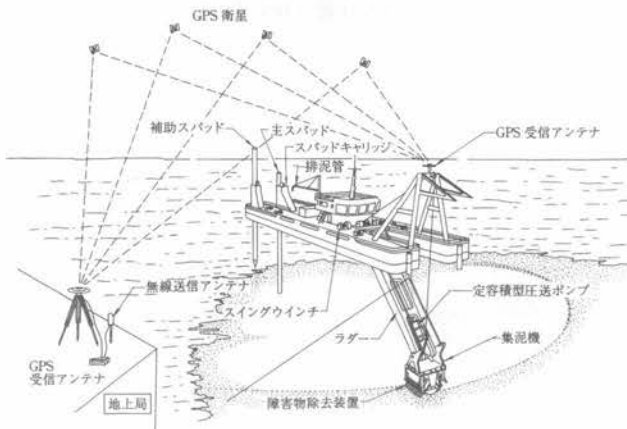


図-1 施工概念図

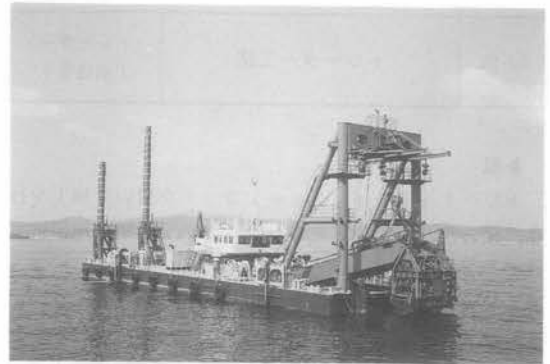


写真-1 高濃度底泥浚渫船「Swan 3号」

きる。

- ③ 原地盤を乱さず集泥できるため、濁りの発生が極めて少ない。
- ④ 広範囲な性状の堆積底泥（施工実績範囲は含水比80~400%）の浚渫が可能である。

▶用途

港湾、河川、湖沼などにおける底質、水質浄化を目的とした堆積底泥の浚渫。

▶実績

- ・新小野田（発）泊地浚渫工事、4件（平成3~7年）
- ・中海浄化浚渫工事（平成5年）
- ・港湾水域環境整備工事（蒲郡浚渫）（平成6,7年）
- ・石巻漁港-7.0m泊地浚渫工事（平成7年）

▶参考資料

- ・“軟泥の高濃度浚渫工法（SWAN 21工法）”，土木学会「最新の施工技術・8」，1993.11
- ・“高濃度底泥浚渫船の開発と施工例”，建設の機械化，No.530，1994.4

▶工業所有権

- ・特許195170，1955666，他3件（出願中含む）

▶問合せ先

五洋建設（株）技術部門土木本部機械部
〒112 東京都文京区後楽2-2-8
電話（03）3817-7608

新工法紹介

04-120	レーザ換気システム	東亜建設工業
--------	-----------	--------

▶概要

本システムは山岳トンネル工事において坑内作業状況によって変化する粉塵発生量をレーザ光の粉塵による減衰特性を利用して把握し、換気風量を自動的にコントロールすることによって、坑内環境を常に良好な状態に保つものである。システムの構成はコントラファン、インバータ、コントローラ、レーザヘッド、反射ミラーの5装置から構成され、レーザ光は装置の軽量化をはかるため、赤色半導体レーザ（出力10mW、波長0.670μm）を使用し、出力一定化回路（APC）を組入れることにより電源の変動やレーザ自体の耐久性に対処している。また、変調回路を採用しレーザ光は太陽光、照明の影響を受けない機構となっている。半導体レーザから発振されたレーザ光は反射ミラーで反射し、この反射光をレンズを通して収束した光をフォトセンサで受け、坑内の汚れを受光レベルの減衰としてとらえている。

▶特徴

- ① 従来の換気風量の制御は、粉塵センサにて坑内の汚れを点としてとらえていたのに対し、レーザ光は線としてとらえることができるので、作業空間の汚れを代表するにはより適切である。
- ② レーザ減衰量は受光レベルで4~20ステップに構成されており、これを任意に3区分し、各段階に応じて風量設定ができる。
- ③ コントローラはレーザヘッドと対に坑内に設置されるため、排気ガス、水蒸気、温度等の粉塵以外のものに対しても坑内で加味して換気風量を設定でき

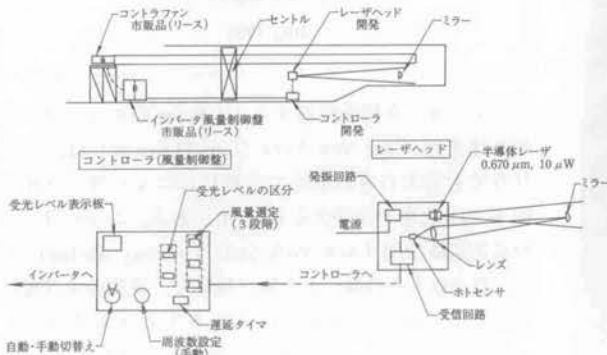


図-1 レーザ換気システムの内容

る。

▶用途

山岳トンネル工事において換気風量を制御する場合に適用することができる。

▶実績

- 建設省：富郷ダム仮排水路工事（愛媛県）
- 建設省：塩津トンネル工事（滋賀県）
- 島根県：詰坂トンネル工事

▶参考資料

- 「レーザー換気システム」, 平成7年度建設機械と施工法シンポジウム発表論文集

▶工業所有権

- 申請中

▶問合せ先

東亜建設工業（株）土木本部機電部分室
〒230 横浜市鶴見区安善町1丁目3
電話（045）521-1038

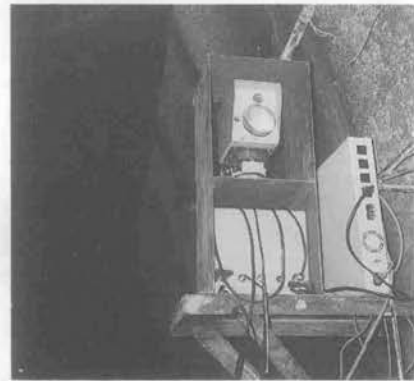


写真-1 レーザヘッド部

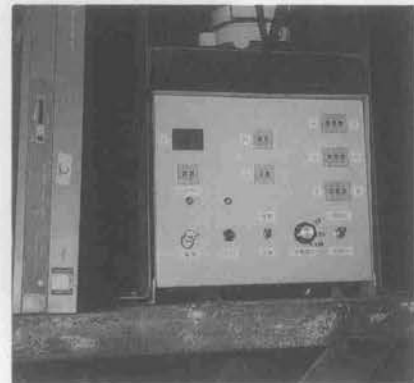


写真-2 コントローラ

文献調査 文献調査委員会

モスクワでのコンクリート打設

Concreting in Moscow

International Construction
August 1995

モスクワでは大規模なビジネス街区を建設中であるが、一階あたり1,350 m²、35階建、120 mの高さのビルディングのすべてのコンクリート43,000 m³がパツマイスタ社のコンクリートポンプ（Putzmeister BSA 2100 HD）と固定静止型のコンクリート打設ブーム（stationary concrete placing boom）MXR 28-4との併用により打設された。零下-28°Cという悪条件下にもかかわらず工事は予定どおり進捗した。

コンクリートポンプを設置したことによりコンクリート受けホッパにトラックミキサが頻繁に近づくという一

般現場の煩わしさもなく、また90°旋回可能な3個の大型エルボにより、SKコンクリート圧送管（SK delivery line 125 mm dia）は垂直に建物上方のコンクリートディストリビュータ MXR 28-4 まで仮敷設された。

打設コンクリートの仕様はBS-35で1 m³あたりの構成は、セメント：450 kg、水：202 リットル、砂（0~4 mm）：784 kg、骨材（5~25 mm）：960 kg、添加剤（FEB SP 3）：1.8 リットル、スランブ：80~120 mmであった。

このコンクリートポンプはコンクリート打設量、打設工程、圧送圧力等現場の状況によって変わるパラメータに適宜対応できるようモジュールタイプの設計になっており、動力は167 kWのドイツ製のエンジンで115 (kgf/m²)の圧力の下1時間当たり最大100 m³の打設が可能である。

各階のコンクリートの打設が終了すると、リーチ28 mの固定されていたコンクリート打設ブーム MXR 284は油圧駆動の昇降装置により次の階に上昇し、専用の床フレームに固定される。この昇降作業は終了までの所用時間は30分未満であり、すぐに次の打設作業に入ることが可能である。

<委員：青木智成>



ニューヨーク州高速道路の除雪

Snow and Ice Control on the New York State Thruway

Public Works
July 1995

ニューヨーク州を横断する1,030 kmのニューヨーク州高速道路（The New York State Thruway）は、アメリカでも最大の有料道路で沿線にはニューヨーク州の80%の人と車をかかえる62の市がある。ニューヨーク州高速道路公団（New York State Thruway Authority）が、料金収入その他による独立採算で、建設および維持管理を行うが、維持管理は年間6千万ドルの予算、1,300人強の職員、3,000台の機械で行われる。

この公団は40年の経験で培われた方針と実践をまと

表1 凍結防止剤散布のガイドライン

状態	路面温度	薬 剤 の 使 用
みぞれ	-1.1°C以上	2車線 1.6 km 当たり 227 kg の塩 (2回目は2車線 1.6 km 当たり 136 kg*)
みぞれ	-3.9~-1.1°C	2車線 1.6 km 当たり 272 kg の塩 (2回目は2車線 1.6 km 当たり 136 kg*)
雪	-6.7°C以上	2車線 1.6 km 当たり 272 kg の塩
雪	-6.7°C以下	2車線 1.6 km 当たり 272 kg の塩と1t当たり45リットルの塩化カルシウム**または塩3対フレック状の塩化カルシウム1の割合で混ぜた物。
雪	-9.4~-3.9°C	2車線 1.6 km 当たり 272 kg の塩と1t当たり45リットルの塩化カルシウム**または塩3対フレック状の塩化カルシウム1の割合で混ぜた物。
雪	-9.4°C以下	薬剤の混合: 2車線 1.6 km 当たり 272 kg の塩2対フレック状の塩化カルシウム1の割合で混ぜた物。乾いた雪の場合、路面を出すのにプラウを使用し、薬剤は使用しない。必要があれば砂を使用する。

注) 入口ランプや他の一車線での薬剤使用は2車線の場合の半分にする。

* 2回目の使用は必要に応じて変える。表は最初の散布による塩水が残るため追加の散布が削減できることを仮定している。

**実験の結果、塩化カルシウムは太陽の熱や交通量が多くて塩水が乾く場合に限って使用される。

めた「冬期維持管理マニュアル」を持っているが、主な項目は、方針と優先事項、サービスレベル、義務、薬剤と砂の扱い、人の配置、公団内の共同作業、記録の保管、安全である。

凍結防止用の塩の散布については表-1に示すようなガイドラインを定めている。

除雪機械は450以上有しており、その約半分が主力となる5tトラック、約150が凍結防止材散布用の車、39台が除雪ドーザ (front end loader)、3台がロータリ除雪装置、除雪プラウを装着した33台のトラクタである。これらの機械は、約90%が10月までに必要な点検を終えている。

塩の散布による塩害対策として、公団はニューヨーク州エネルギー研究開発公団 (New York State Energy Research and Development Authority) とカルシウムマグネシウムアセテート (CMA) を開発するプロジェクトに参加した。CMAは最も有望な技術だが、コストが高いこと (塩の16倍)、生産の信頼性、取扱いの問題 (同じ重さで2.7倍の体積)、塩よりも効果が少ないことが障害となっている。

公団は高速道路専用の気象情報を本部から少なくとも一日に2回、各部に送っている。また、追加の情報が警察、メンテナンスパトロール、インタチェンジ、ローカルの天気予報から集められる。

現在、公団の年間予算の10~15%にあたる1,000万ドルが除雪費用 (300万ドルが設備の更新と維持、700

万ドルが労務費と資材) である。

〈委員: 吉永弘志〉

一体化された立坑掘削機と トンネル掘削機

Combined shaft sinker and tunneller

Tunnels & Tunnelling

August 1995

アルピネ社 (Alpine Equipment Corp) は新しく立坑掘削 (shaft sinking) とトンネル掘削の両方の機能を持つ経済性にすぐれた機械を開発した。立坑掘削機はバックホウ (on board backhoe) と残土排出用真空吸引装置 (vacuum muck collector) を装備している。立坑掘削中は掘削と残土搬出を効率的に同時に行う。立坑の底部に到達すると掘削機は2~3時間でチェンコンベヤやその他の機装 (loading apron) をロードヘッダー (road-header) に施してトンネル掘削機として生まれ変わる。もし一軸圧縮強度が1,300 kgf/m²をこえるような硬質岩の場合には、インパクトハンマーに取り替えることのできるマルチ機能を持っている。この機械のバリエーションは重量15~60t、モータ出力40~300kWとなっており、凍結工法 (excavation of freeze shafts) にも採



写真-2 立坑内に搬入される掘削機

文献調査

用されている。

〈委員：中村俊男〉

高機能ロードヘッダ

Cutter boom and roadheader enhancement

Dulic Works

August 1995

1974年ロードヘッダタイプのカッターブームを取付けた掘削機で初めてトンネル掘削が行われた。それ以来NATM掘削や発破後の地山整形に使用されてきた。このほど小断面トンネルやNATM工法に最適なロードヘッダが開発された。写真のようにそれぞれ独立したカッターブーム2本を持ち、トンネル上半部掘削をこの

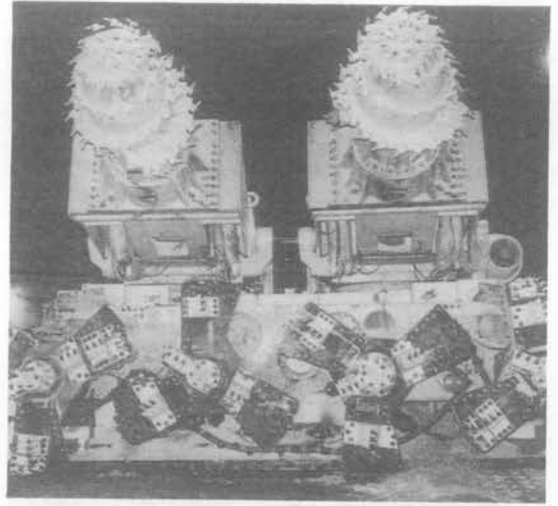


写真-3 高機能ロードヘッダ

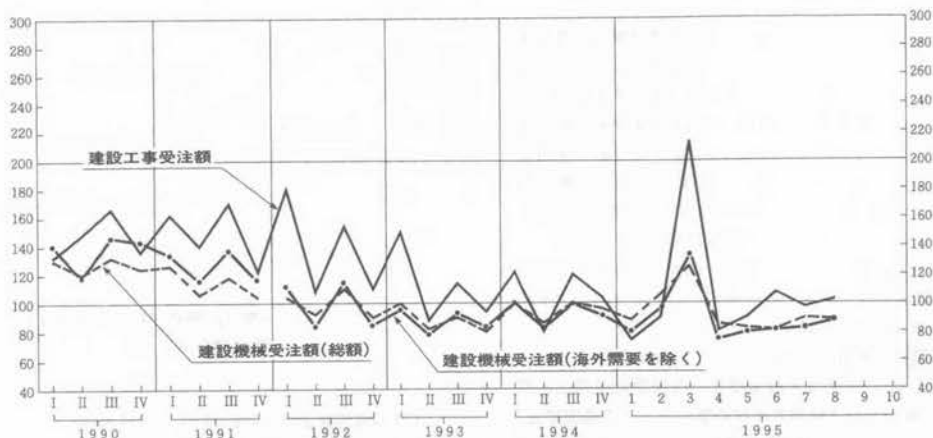
ブームによって行い、下半部掘削は4連の固定カッタによって行う。それぞれのブームとカッタはコンピュータによって軌跡および回転数が制御され、お互いに緩衝し合わないようになっている。

〈委員：中村俊男〉

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27前後) (指数基準 1992年平均=100)
 (ただし、1990-1991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							
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
1993年	197,317	121,075	17,905	103,170	63,747	5,192	7,303	122,519	74,797	235,637	221,941
1994年	191,983	114,195	16,066	98,139	64,134	5,237	8,417	121,748	70,235	228,208	202,584
1994年 8月	16,694	9,645	1,228	8,417	5,997	448	604	10,937	5,757	228,305	15,691
9月	21,934	13,489	2,227	11,262	7,108	536	801	13,531	8,403	232,477	17,671
10月	12,819	7,529	1,046	6,483	4,038	422	830	7,935	4,884	228,624	15,733
11月	15,845	8,096	1,324	6,771	6,813	413	524	9,189	6,656	228,205	16,503
12月	17,146	10,167	1,392	8,775	5,539	493	947	10,686	6,460	236,420	202,584
1995年 1月	11,072	6,110	902	5,207	3,520	311	1,131	6,824	4,247	225,026	14,295
2月	13,598	7,748	1,085	6,663	4,452	503	895	7,931	5,667	222,801	15,909
3月	31,479	18,748	2,210	16,538	10,160	637	1,935	18,142	13,338	232,053	22,546
4月	11,783	8,085	1,157	6,928	2,856	451	391	7,392	4,391	226,266	14,628
5月	13,150	7,854	1,395	6,459	3,772	494	1,030	8,217	4,933	224,727	14,834
6月	15,655	8,960	1,350	7,610	5,124	649	922	9,630	6,024	224,006	16,456
7月	14,254	8,231	1,506	6,725	5,241	410	372	8,690	5,565	222,341	16,372
8月	14,880	7,847	1,426	6,422	6,043	432	558	9,023	5,858	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	'90年	'91年	'92年	'93年	'94年	'94年 8月	9月	10月	11月	12月	'95年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
総 額	12,808	11,456	13,026	11,752	12,577	1,046	1,258	1,025	1,140	1,037	971	1,178	1,387	931	887	892	964	937
海外需要	3,797	3,125	3,527	3,335	3,717	324	287	318	365	346	313	396	325	329	250	243	305	251
海外需要を除く	9,011	8,331	9,499	8,417	8,860	722	971	707	775	691	658	782	1,062	602	637	649	659	686

(注1) 1990年～1994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27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96号
平成7年9月26日

社団法人日本建設機械化協会会長殿

建設省建設経済局
建設機械課長

排出ガス対策型エンジンの認定及び排出ガス 対策型建設機械の指定について（追加）

建設工事に使用する排出ガス対策型建設機械の普及促進については、かねてよりご協力願っているところでありますが、建設省所管直轄工事では、平成8年度からトンネル工事用建設機械7機種、平成9年度から一般工事用建設機械主要3機種、平成10年度から一般工事用建設機械5機種を使用する場合、「排出ガス対策型機械指定要領」(平成3年10月8日付け建設省経機発第249号)で定められた排出ガス対策型建設機械の使用を原則としております。また、平成7年度新規着工かつ平成8年度以降も継続されるトンネル工事については、バックホウ及び大型ブレーカを対象にトンネル工事用排出ガス対策型建設機械の使用の原則化を前倒し実施しております。

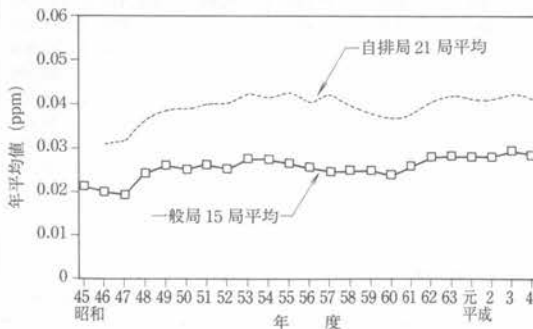
このたび、「排出ガス対策型建設機械指定要領」に基づき、別紙のとおり排出ガス対策型エンジンの追加認定、排出ガス対策型建設機械が追加指定され、平成7年9月26日付けて各地方建設局等に通知されました。

つきましては、指定された排出ガス対策型建設機械の普及に一層努めるよう、貴会傘下関係会員に対し御指導の程よろしく申し上げます。

(参考資料) 建設機械の排出ガス対策について

1. 大気環境の現状（環境庁資料による）

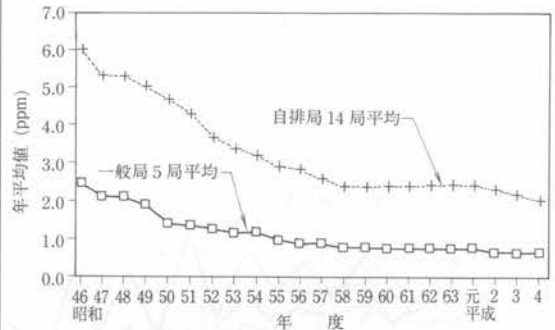
- 大気中の窒素酸化物（NO_x）は高いレベルで横這い状態である。
- 発ガン性物質を含むとされる粒子状物質（PM）は横這い状態である。



付図一 二酸化窒素年平均値の経年変化
(継続測定局平均)

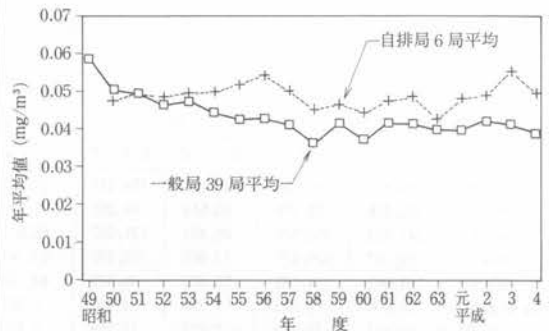
NO₂の環境基準は0.06 ppm以下（日平均値）

日平均値が0.03 ppm以上になると児童の喘息様症状新規発生率が高くなる（環境庁資料より）。



付図二 一酸化炭素年平均値の経年変化
(継続測定局平均)

COの環境基準は10 ppm以下（日平均値）



付図三 浮遊粒子状物質年平均値の経年変化
(継続測定局平均)

浮遊粒子状物質の環境基準は0.10 mg/m³以下（日平均値）

2. 建設機械が大気環境に与える影響

- 日本全体が1年間に排出するNO_x総量は約210万t/年
 - 日本で稼働している建設機械が1年間に排出するNO_xの総量は約12万t/年
 - 国内の移動排出源（4輪・2輪自動車、建設機械等）が1年間に排出するNO_xの総量は約88万t/年
 - 国内の建設機械保有台数は約100万台
 - 国内の自動車保有台数は約6,000万台
- (i) 建設機械が1年間に排出するNO_xは日本全体排出量の6%を占める。
- (ii) 建設機械の保有台数は自動車の2%に満たない

●お知らせ●

付表一 建設機械の排出量が全体の排出量に占める割合

	建設機械の排出量	日本の排出総量	建設機械の割合	自動車等排出総量	建設機械の割合
NO _x	12.32	212.9	5.8%	88.1	14.0%
HC	1.29	218.4	0.6%	40.4	3.2%
CO	3.45	324.5	1.1%	276.0	1.2%

排出量の単位：(万t/年)



が、1年間に排出するNO_x総量は自動車等移動排出源の14%を占める。

3. 建設機械の排出ガス対策の取り組み

- 今日の建設現場においては、機械化施工が主流となっている。
- 建設機械に搭載されるエンジンのほとんどがディーゼルエンジンである。
- これまで建設機械の排出ガス対策は行われていなかった。

(平成3年度)

- トンネル工事等の閉所作業の労働環境を改善することを目的として、トンネル工事に多く使用される7機種を対象に、排出ガス基準を策定。

(平成5年度)

- 保有台数、販売台数ともに多い建設機械(バックホウ、トラクタショベル(車輪式)、ブルドーザ)を対象として排出ガス基準を策定。

(平成6年度)

- 空気圧縮機、発動発電機、油圧ユニット、ローラ類、ホイールクレーンを対象として排出ガス基準値を策定。
- エンジンの燃焼室型式が違って実施可能な基準値を設定している。
- 欧米の規制値と比較して遜色なく、また技術的にも対応が

付表二 建設機械の排出ガス基準値

出力区分(ネット)	対象物質				測定モード
	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	CO (g/kWh)	黒煙 (%)	
7.5kW以上15kW未満 (10.2PS以上20.4PS未満)	2.5	13.0	6.0	50	ISO C1
15kW以上30kW未満 (20.4PS以上40.8PS未満)	2.0	11.0	6.0	50	ISO C1
30kW以上260kW以下 (40.8PS以上353PS以下)	1.5	9.5	6.0	50	ISO C1

応が可能であり、普及に関しても問題がない基準値を設定している。

- 対象となる出力範囲は、普及台数の90%以上をカバーする7.5~260kW(10.2~353PS)としている。
- 小型エンジン(30kW未満)については排出ガス対策が技術的に困難なので、NO_x、HCについては段階的に基準値を設定している。

(i) 排出ガス基準値をクリアしたエンジンを建設省は「排出ガス対策型エンジン」として認定する。

(ii) 以下の条件を満たした建設機械を建設省は「排出ガス対策型建設機械」として指定する。

- 排出ガス対策型エンジンを搭載している。
- 価格が妥当である。
- 供給が適切に行われる。

さらに黒煙浄化装置を搭載した建設機械は「トンネル工用排出ガス対策型建設機械」として指定される。

4. 建設機械の排出ガス対策の現状

(i) 排出ガス対策型エンジンは1台あたりのNO_x排出量を約3割削減した。

(ii) 建設機械が大気環境に与える負荷を低減するためには排出ガス対策型建設機械の普及を図る必要がある。

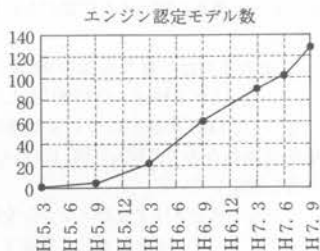
(iii) 排出ガス対策型建設機械の普及を促進するために、建設省所管直轄工事においては原則として排出ガス対策型建設機械を使用することとしている。

- 使用を原則とする年度は機械の開発期間・普及期間を見込んで決定している。
- 平成9年度末には9割の建設機械が排出ガス対策型となる見込み。
- 排出ガス対策型建設機械の推定保有台数は約2万台(平成6年12月現在)であり、普及率は約2%である。

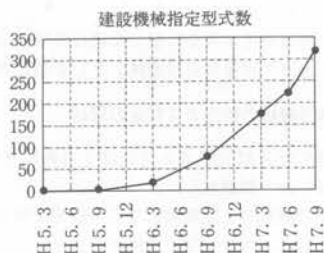
付表三 使用を原則とする機種

対象機種	使用を原則とする年度
トンネル工用排出ガス対策型建設機械7機種 (バックホウ、大型ブレーカ、トラクタショベル、コンクリート吹付け機、ドリルジャンボ、ダンプトラック、トラックミキサ) [ディーゼルエンジン出力30~260kW]	平成8年度 ただし一部機種については平成7年度より運用開始
主要土工3機種(一般工用) (バックホウ、車輪式トラクタショベル、ブルドーザ) [ディーゼルエンジン出力7.5~260kW]	平成9年度
普及台数の多い建設機械(一般工用) (発動発電機、空気圧縮機、油圧ユニット、ローラ類、ホイールクレーン) [ディーゼルエンジン出力7.5~260kW]	平成10年度

●お 知 ら せ●



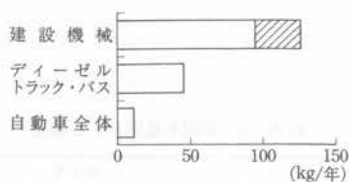
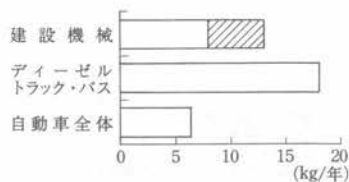
付図-4 排出ガス対策型エンジンの認定モデル数の推移



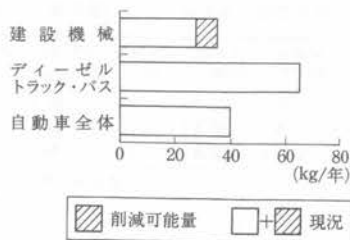
付図-5 排出ガス対策型建設機械の指定型式数の推移

5. 排出ガス対策型建設機械の導入効果

- 排出ガス対策型建設機械が7割普及した場合、NO_x総排出量は約21%削減される。
- 排出ガス対策型建設機械が8割普及した場合、NO_x総排出量は約24%削減される。

付図-6 1台あたりNO_x年間排出量

付図-7 1台あたりHC年間排出量



付図-8 1台あたりCO年間排出量

6. 排出ガス対策型エンジン及び建設機械の認定・指定状況

(1) 排出ガス対策型エンジン認定状況

付表-4

	既認定分	今回認定分	認定後の合計
	型式	型式	型式
排出ガス対策型エンジン	102	27	129

(2) 排出ガス対策型建設機械指定状況

付表-5

機 種	既指定分	今回指定分	指定後の合計
① トンネル工所用	型式	型式	型式
バックホウ	18	4	22
トラクタショベル	5	1	6
ダンプトラック	3	2	5
ドリルジャンボ	0	5	5
コンクリート吹付け機	0	2	2
ローディングショベル	1	0	1
坑内積込機	0	1	1
小 計	27	15	42
② 一般工所用	97	18	115
小型バックホウ	97	18	115
バックホウ	48	7	55
トラクタショベル	24	31	55
ブルドーザ	22	13	35
振動ローラ	4	3	7
タイヤローラ	0	3	3
空気圧縮機	0	3	3
除雪ドーザ	1	3	4
小 計	196	81	277
合 計	223	96	319

●お知らせ●

排出ガス対策型エンジン認定通知表

認定 番号	申請者	モデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		摘要
				出力 (kW)	回転数 (min ⁻¹)	最大トルク (N・m)	回転数 (min ⁻¹)	最高 (min ⁻¹)	最低 (min ⁻¹)	
104	三菱重工業㈱	L3E-E1	高回転・高負荷	14.7	3,000	53.2	1,650	3,200	1,000	
			高回転・低負荷	11.8	3,000	42.6	1,650			
			低回転・高負荷	11.8	2,200	53.2	1,650			
			低回転・低負荷	9.2	2,200	42.6	1,650			
105	三菱重工業㈱	S3L2-E1	高回転・高負荷	20.6	3,000	81.0	1,500	3,200	1,000	
			高回転・低負荷	17.1	3,000	67.9	1,500			
			低回転・高負荷	16.5	2,000	81.0	1,500			
			低回転・低負荷	13.6	2,000	67.9	1,500			
106	三菱重工業㈱	S4L-E1	高回転・高負荷	25.7	3,000	92.7	1,500	3,200	1,000	
			高回転・低負荷	20.6	3,000	74.9	1,500			
			低回転・高負荷	18.8	2,000	92.7	1,500			
			低回転・低負荷	15.1	2,000	74.9	1,500			
107	いすゞ自動車㈱	4LC1	高回転・高負荷	31.7	3,000	115.1	2,000	3,300	700	
			高回転・低負荷	21.9	3,000	79.2	1,500			
			低回転・高負荷	18.0	1,500	114.6	1,500			
			低回転・低負荷	12.4	1,500	79.2	1,500			
108	日野自動車工業㈱	H07D-C	高回転・高負荷	109	2,400	510	1,400	2,680	650	
			高回転・低負荷	88	2,400	431	1,400			
			低回転・高負荷	93	1,800	510	1,400			
			低回転・低負荷	78	1,800	431	1,400			
109	日野自動車工業㈱	W06D-TC	高回転・高負荷	121	2,600	593	1,600	2,890	650	
			高回転・低負荷	85	2,600	441	1,600			
			低回転・高負荷	110	1,800	593	1,600			
			低回転・低負荷	79	1,800	441	1,600			
110	三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン㈱	BF4M1012C	高回転・高負荷	78	2,500	357	1,500	2,800	650	
			高回転・低負荷	65	2,500	299	1,500			
			低回転・高負荷	56	1,500	357	1,500			
			低回転・低負荷	47	1,500	299	1,500			
111	三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン㈱	BF6M1012	高回転・高負荷	93	2,500	425	1,500	2,670	650	
			高回転・低負荷	76	2,500	353	1,500			
			低回転・高負荷	67	1,500	425	1,500			
			低回転・低負荷	55	1,500	353	1,500			
112	三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン㈱	BF6M1012C	高回転・高負荷	118	2,500	541	1,500	2,780	650	
			高回転・低負荷	97	2,500	450	1,500			
			低回転・高負荷	85	1,500	541	1,500			
			低回転・低負荷	71	1,500	450	1,500			
113	三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン㈱	BF6M1013	高回転・高負荷	133	2,300	663	1,400	2,505	650	
			高回転・低負荷	111	2,300	561	1,400			
			低回転・高負荷	104	1,500	663	1,400			
			低回転・低負荷	88	1,500	561	1,400			
114	日産ディーゼル工業㈱	A-FE6T	高回転・高負荷	142	2,500	681	1,500	2,750	550	
			高回転・低負荷	101	2,500	477	1,500			
			低回転・高負荷	99	1,400	675	1,400			
			低回転・低負荷	70	1,400	477	1,400			
115	ヤンマーディーゼル㈱	4TNE94	高回転・高負荷	45.1	2,500	192.9	1,800	2,700	800	
			高回転・低負荷	28.3	2,500	143.9	1,200			
			低回転・高負荷	29.8	1,500	190.0	1,500			
			低回転・低負荷	21.2	1,500	143.9	1,200			
116	ヤンマーディーゼル㈱	4TNE98	高回転・高負荷	55.8	2,500	249.6	1,600	2,700	800	
			高回転・低負荷	35.3	2,500	150.6	1,500			
			低回転・高負荷	39.1	1,500	248.9	1,500			
			低回転・低負荷	23.7	1,500	150.6	1,500			
117	石川島芝浦機械㈱	E673	高回転・高負荷	12.1	3,600	37.3	2,300	3,854	1,225	
			高回転・低負荷	8.8	3,600	26.5	2,700			
			低回転・高負荷	7.5	1,950	37.0	1,900			
			低回転・低負荷	7.5	2,700	26.5	2,700			

●お 知 ら せ●

認定 番号	申 請 者	モデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		摘要
				出力 (kW)	回転数 (min ⁻¹)	最大トルク (N・m)	回転数 (min ⁻¹)	最高 (min ⁻¹)	最低 (min ⁻¹)	
118	㈱クボタ	V1512-KA	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	23.2 16.5 22.8 18.0	2,800 2,800 2,300 2,300	99 76 99 76	2,100 2,100 2,100 2,100	3,050	800	
119	新キヤタビラー三菱㈱	3054E1T	仕様1	67	2,200	356	1,400	2,285	1,000	
120	新キヤタビラー三菱㈱	3116TA-1	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	178 158 155 123	2,600 2,600 1,800 1,800	860 666 860 666	1,300 1,300 1,300 1,300	2,800	600	
121	新キヤタビラー三菱㈱	3306TA-2	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	215 191 229 182	2,200 2,200 1,800 1,800	1,460 1,090 1,460 1,090	1,200 1,200 1,200 1,200	2,385	600	
122	新キヤタビラー三菱㈱	3406E1TA	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	260 198 260 187	2,100 2,100 1,800 1,800	1,600 1,055 1,600 1,055	1,200 1,300 1,200 1,300	2,340	600	
123	㈱小松製作所	4D94E	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	45.1 28.3 29.8 21.2	2,500 2,500 1,500 1,500	192.9 143.9 190.0 143.9	1,800 1,200 1,500 1,200	2,700	800	
124	㈱小松製作所	4D102E-1-A	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	52 31.2 45.7 26.4	2,500 2,500 1,700 1,700	267 152 267 152	1,400 1,500 1,400 1,500	2,800	600	
125	㈱小松製作所	4D98E	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	55.8 35.3 39.1 23.7	2,500 2,500 1,500 1,500	249.6 150.6 248.9 150.6	1,600 1,500 1,500 1,500	2,700	800	
126	㈱小松製作所	S4D102E-1-A	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	83 44.9 71.7 39.6	2,500 2,500 1,700 1,700	414 232 414 232	1,500 1,500 1,500 1,500	2,800	600	
127	㈱小松製作所	SAA6D95LE-1-A	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	125 74 116 62.5	2,300 2,300 1,800 1,800	645.5 343.3 645.5 343.3	1,500 1,500 1,500 1,500	2,600	700	
128	㈱小松製作所	6D125E-2-B	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	147 88 138 79	2,200 2,200 1,800 1,800	844 430 844 430	1,050 1,650 1,050 1,650	2,500	600	
129	カミンスディーゼル㈱	4BNA3.9-C-A	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	52 31.2 45.7 26.4	2,500 2,500 1,700 1,700	267 152 267 152	1,400 1,500 1,400 1,500	2,800	600	
130	カミンスディーゼル㈱	4BT3.9-C-A	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	83 44.9 71.7 39.6	2,500 2,500 1,700 1,700	414 232 414 232	1,500 1,500 1,500 1,500	2,800	600	

お知らせ

排出ガス対策形建設機械指定通知表 (平成7年9月)

指定番号	0101	分類コード ブルドーザ	申請者名	型式	重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
241	11	普通	柳小松製作所	D53A-18E	14	14.0	128	6D125E-2-B	96/1.900	なし		
245	21	湿地	柳小松製作所	D53P-18E	16	15.99	128	6D125E-2-B	96/1.900	なし		
250	41	国産リッパ 装置付	柳小松製作所	D155AX-3E	39	38.5	88	SA6D140E-2-A	225/1.900	なし		
238	11	普通	柳小松製作所	D20A-7E	4	3.55	123	4D94E	29.4/2.450	なし		
239	11	普通	柳小松製作所	D21A-7E	4	3.60	123	4D94E	29.4/2.450	なし		
240	11	普通	柳小松製作所	D21A-7TE	4	4.07	125	4D98E	36.8/2.450	なし		
242	21	湿地	柳小松製作所	D20P-7E	4	3.94	123	4D94E	29.4/2.450	なし		
243	21	湿地	柳小松製作所	D21P-7E	4	3.99	123	4D94E	29.4/2.450	なし		
244	21	湿地	柳小松製作所	D21P-7TE	4	4.43	125	4D98E	36.8/2.450	なし		
246	31	超湿地	柳小松製作所	D20PL-7E	4	4.03	123	4D94E	29.4/2.450	なし		
247	31	超湿地	柳小松製作所	D21PL-7E	4	4.08	123	4D94E	29.4/2.450	なし		
248	31	超湿地	柳小松製作所	D20PLL-7E	4	4.67	123	4D94E	29.4/2.450	なし		
249	31	超湿地	柳小松製作所	D21PL-7CE	4	4.08	125	4D98E	36.8/2.450	なし		
指定番号	0201	分類コード 小型バックホウ(ミニホウ)	申請者名	型式	平積 (m ²)	山積 (m ²)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
257	11	油圧式 クローラ型	日立建機㈱	EX18-2	0.04, 0.05		1.70	28	D1105-KA	12.1/2.000	なし	
275	11	油圧式 クローラ型	北越工業㈱	AX18-2	0.04, 0.05		1.70	28	D1105-KA	12.1/2.000	なし	
282	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM20SR	0.04, 0.055		1.94	104	L3E-E1	12.5/2.400	なし	
251	11	油圧式 クローラ型	柳小松製作所	PC10N-7	0.05, 0.066		1.96	37	3D74E	15.4/2.800	なし	
234	11	油圧式 クローラ型	柳クボタ	RX-302	0.05, 0.07		2.85	26	V1505-KA	17.7/2.200	なし	
294	11	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX032UR	0.05, 0.07		2.85	26	V1505-KA	17.7/2.200	なし	
283	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM30SR	0.05, 0.08		2.89	105	S3L2-E1	16.9/2.300	なし	
284	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM30B	0.07, 0.09		2.97	105	S3L2-E1	16.9/2.300	なし	
285	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM35B	0.08, 0.11		3.16	106	S4L-E1	19.9/2.300	なし	
286	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM40SR	0.08, 0.11		3.59	106	S4L-E1	19.1/2.200	なし	
258	11	油圧式 クローラ型	日立建機㈱	EX40-2	0.099, 0.14		4.00	8	V2203KA	26.5/2.100	なし	
276	11	油圧式 クローラ型	北越工業㈱	AX40-2	0.099, 0.14		4.00	8	V2203KA	26.5/2.100	なし	
259	11	油圧式 クローラ型	日立建機㈱	EX45-2	0.108, 0.16		4.30	8	V2203KA	26.5/2.100	なし	
277	11	油圧式 クローラ型	北越工業㈱	AX45-2	0.108, 0.16		4.30	8	V2203KA	26.5/2.100	なし	
287	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM45B	0.12, 0.16		4.44	23	K4N-E1D	27.9/2.300	なし	
235	11	油圧式 クローラ型	柳クボタ	RX-502	0.15, 0.20		5.15	8	V2203KA	29.4/2.400	なし	
295	11	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX052UR	0.15, 0.20		5.15	8	V2203KA	29.4/2.400	なし	
288	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM55SR	0.15, 0.22		5.34	23	K4N-E1D	28.7/2.100	なし	
指定番号	0202	分類コード 小型バックホウ	申請者名	型式	平積 (m ²)	山積 (m ²)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
297	21	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX60TN-III	0.22, 0.28		6.30	18	A-BD30	41/2.200	セラミック式 黒煙浄化装置	
296	42	油圧式ホイール型	古河機械金属㈱	FX60WD-II	0.22, 0.28		6.88	18	A-BD30	41.5/2.200	なし	
298	42	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX100-III C	0.34, 0.48		10.7	17	A-4BG1	57/2.300	なし	
252	21	油圧式 クローラ型	柳小松製作所	PC110-6ZTNL	0.39, 0.5		11.7	85	S4D102E-1-Z	63/2.200	触媒付セラミ ックフィルタ 式	
299	21	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX120-III C	0.39, 0.50		11.8	16	A-4BG1T	63/2.200	なし	
300	21	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX 120 TN-III	0.39, 0.50		11.8	16	A-4BG1T	63/2.200	セラミック式 黒煙浄化装置	
289	21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	315-TUN	0.46, 0.65		15.33	97	3046-E1DT	73.6/2.100	セラミック式 黒煙浄化装置	
301	21	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX200-III C	0.58, 0.80		18.5	15	A-6BG1T	99/2.050	なし	
302	21	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX200LC-III C	0.58, 0.80		19.0	15	A-6BG1T	99/2.050	なし	
303	21	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX200H-III C	0.58, 0.80		19.5	15	A-6BG1T	99/2.050	なし	
304	21	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX200LCH-III C	0.58, 0.80		20.0	15	A-6BG1T	99/2.050	なし	
指定番号	0206	分類コード トラクタシュベル	申請者名	型式	バケット 山積容量 (m ³)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
260	62	国産・ホイール型	日立建機㈱	LX20-2	0.4	2.52	80	3LD1	21.3/2.400	なし		
261	62	国産・ホイール型	日立建機㈱	LX20SS-2	0.4	2.52	80	3LD1	21.3/2.400	なし		
267	62	国産・ホイール型	柳神戸製鋼所	LK40Z-2	0.4	2.58	47	3TNE84	21.3/2.500	なし		
262	62	国産・ホイール型	日立建機㈱	LX30-2	0.5	3.30	49	3TNE84T	27.2/2.600	なし		
263	62	国産・ホイール型	日立建機㈱	LX30SS-2	0.5	3.30	49	3TNE84T	27.2/2.600	なし		
268	62	国産・ホイール型	柳神戸製鋼所	LK50Z-2	0.5	3.06	49	3TNE84T	27.2/2.500	なし		
305	62	国産・ホイール型	古河機械金属㈱	FL304	0.6	3.50	49	3TNE84T	27.2/2.600	なし		

● お 知 ら せ ●

指定番号	0206	分類コード トラクタショベル	申請者名	型式	バケット 山積容量 (m ³)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
269	62	国産・ホイール型	御神戸製鋼所	LK80Z-3	0.8	4.94	18	A-BD30	41.9/2.400	なし	
278	62	国産・ホイール型	川崎重工業㈱	45ZA-K	0.8	4.94	18	A-BD30	41.9/2.400	なし	
264	62	国産・ホイール型	日立建機㈱	LX50-2C	0.85	4.75	116	4TNE98	41.2/2.200	なし	
306	62	国産・ホイール型	古河機械金属㈱	FL305-1	0.85	4.75	116	4TNE98	41.2/2.200	なし	
227	62	国産・ホイール型	東洋運搬機㈱	E830	1.3	6.69	16	A-4BG1T	65/2.100	なし	
265	62	国産・ホイール型	日立建機㈱	LX70-2C	1.3	6.74	73	W04C-TR	62.5/2.300	なし	
307	62	国産・ホイール型	古河機械金属㈱	FL310-1	1.3	6.85	16	A-4BG1T	69.9/2.400	なし	
290	52	輸入・ホイール型	新キャタピラー三菱㈱	914G	1.5	7.80	119	3054E1T	67/2.200	なし	
266	62	国産・ホイール型	日立建機㈱	LX80-2C	1.5	7.86	74	W04D-TB	80.9/2.300	なし	
291	81	サイドダンプ式・クローラ 型	新キャタピラー三菱㈱	953B-TUN	1.5	15.35	1	3116T	89/2.200	セラミック式 黒煙浄化装置	
228	62	国産・ホイール型	東洋運搬機㈱	E835	1.6	8.30	57	A-6BG1T	81/2.300	なし	
229	62	国産・ホイール型	東洋運搬機㈱	E840	1.9	10.02	15	A-6BG1T	92/2.200	なし	
308	62	国産・ホイール型	古河機械金属㈱	FL325-1	1.9	9.90	15	A-6BG1T	95.6/2.200	なし	
230	62	国産・ホイール型	東洋運搬機㈱	850A	2.5	13.4	114	A-FE6T	118/2.200	なし	
253	62	国産・ホイール型	御小松製作所	WA300-3E	2.5	12.95	33	S6D108E-2-A	121/2.380	なし	
270	62	国産・ホイール型	御神戸製鋼所	LK230Z-3	2.5	12.79	24	H07C-TD	117.7/2.200	なし	
279	62	国産・ホイール型	川崎重工業㈱	70ZA-K	2.5	12.79	24	H07C-TD	117.7/2.200	なし	
309	62	国産・ホイール型	古河機械金属㈱	FL335-1	2.5	13.4	102	A-NE6T	122.0/2.150	なし	
231	62	国産・ホイール型	東洋運搬機㈱	860A	2.9	15.5	102	A-NE6T	132/2.200	なし	
310	62	国産・ホイール型	古河機械金属㈱	FL345-1	3.0	16.3	102	A-NE6T	132.4/2.100	なし	
254	62	国産・ホイール型	御小松製作所	WA350-3E	3.1	15.67	34	SA6D108E-2-A	140/2.200	なし	
271	62	国産・ホイール型	御神戸製鋼所	LK270Z-3	3.1	15.2	102	A-NE6T	132.4/2.200	なし	
280	62	国産・ホイール型	川崎重工業㈱	80ZA-K	3.1	15.2	102	A-NE6T	132.4/2.200	なし	
255	62	国産・ホイール型	御小松製作所	WA400-3E	3.3	17.78	35	SAA6D108E-2-A	162/2.200	なし	
310	62	国産・ホイール型	古河機械金属㈱	FL365-1	3.8	21.3	103	A-PE6T	191.2/2.200	なし	
指定番号	0301	分類コード ダンプトラック	申請者名	型式	積載容量 (t級)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
226	32	国産・建設専用	三菱重工業㈱	AD200	20	19.75	101	6D24-TE1	191/2.200	セラミック式 黒煙浄化装置	
232	52	国産坑内用 ディーゼル	東洋運搬機㈱	TW20-2	20	21.95	2	3306T	168/2.200	触媒マフラー・ セラミックフ ィルタ併用式	
指定番号	0605	分類コード ドリルジヤンボ	申請者名	型式	ブーム ドリフ タ重 (kg級)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
312	21	クローラ式	古河機械金属㈱	JCH2-100E	2, 100	25.0	112	BF6M1012C	108/2.200	セラミック式 黒煙浄化装置	
313	31	クローラ式	古河機械金属㈱	JTH2A-90E	2, 100	18.0	68	BF4M1012-0	58/2.300	セラミック式 黒煙浄化装置	
314	31	ホイール式	古河機械金属㈱	JTH2RS-90E	2, 100	27.0	112	BF4M1012C	108/2.200	セラミック式 黒煙浄化装置	
315	31	ホイール式	古河機械金属㈱	JTH2RS-150E	2, 150	31.0	112	BF6M1012C	108/2.200	セラミック式 黒煙浄化装置	
316	31	ホイール式	古河機械金属㈱	JTH2RS-150E	3, 150	44.0	112	BF6M1012C	108/2.200	セラミック式 黒煙浄化装置	
指定番号	0802	分類コード タイヤローラ	申請者名	型式	重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
281	10		川崎重工業㈱	K20WHA	15	15.06	57	A-6BG1	70.6/2.000	なし	
236	10		日立建機ダイナバック ㈱	CP03	3	3.00	79	3LB1	15.4/2.400	なし	
256	10		御小松製作所	JW30-2	3	3.00	82	3D78AE	15.8/2.400	なし	
指定番号	0804	分類コード 振動ローラ	申請者名	型式	重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
225	34	搭乗式 コンバインド型	日本ポーマク㈱	BW115AC	2.5	2.53	79	3LB1	16.2/2.400	なし	
224	24	搭乗式 タンデム型	日本ポーマク㈱	BW115AD	2.8	2.90	79	3LB1	16.2/2.400	なし	
237	24	搭乗式 タンデム型	住友建機㈱	HW41VS-2	4	4.09	26	V1505-KA	19.9/2.400	なし	

●お 知 ら せ●

指定番号	1201	分類コード 空気圧縮機	申請者名	型式	吐出量 (m ³)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
272	37	可搬式スクリュウエンジン掛	北越工業㈱	PDS50S-501	1.4	0.345	42	3TN66	11.8/3.500	なし	
273	37	可搬式スクリュウエンジン掛	北越工業㈱	PDS70S-508	2.0	0.455	43	3TNA72	15.4/3.500	なし	
274	37	可搬式スクリュウエンジン掛	北越工業㈱	PDS 175 S - 505	5.0	0.845	25	A-TD23	37.9/3.000	なし	
指定番号		分類コード コンクリート吹付機	申請者名	型式	能力 吹付 半径 (m ³ /h) m	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
317		履式 ホイール型	古河機械金属㈱	CJM1200E	15 , 7.14	14.0	68	BF4M1012-0	58/2.300	セラミック式 黒煙浄化装置	
318		履式 ホイール型	古河機械金属㈱	CJM2200E	22 , 7.4	22.0	112	BF4M1012C	108/2.200	セラミック式 黒煙浄化装置	
指定番号		分類コード 坑内掘込機	申請者名	型式	平積 山積 (m ²) (m ²)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
319		電動式	古河機械金属㈱	FES300E	2.6 , 3.0	52.0	67	F5L912W	50/2.200	セラミック式 黒煙浄化装置	
指定番号	5001	分類コード 除雪ドーザ	申請者名	型式	重量 (m ²)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
233	31	国産・ホイール型	東洋運搬機㈱	160SA	16	16.2	103	A-PE6T	162/2.200	なし	
293	31	国産・ホイール型	新キャタピラー三菱㈱	950F II (E)	16	16.18	62	3116TA	127/2.200	なし	
292	31	国産・ホイール型	新キャタピラー三菱㈱	910F (E)	8	7.76	91	3114T	60/2.400	なし	

…行事一覧…

(平成7年9月1日～30日)

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日：9月12日(火)
出席者：高田邦彦委員長ほか21名
議 題：①平成7年11月号(第549号)原稿内容の検討の割付 ②平成8年2月号(第552号)の計画

■文献調査委員会

月 日：9月14日(木)
出席者：吉永弘志委員ほか3名
議 題：機関誌掲載原稿について

■広報委員会

月 日：9月20日(水)
出席者：高田邦彦部会長ほか9名
議 題：①平成7年度上半期事業報告案について ②CONET'96について

■第85回映画会

月 日：9月29日(金)
場 所：機械振興会館ホール
内 容：コンクリートベッカー—高所コンクリートはつり・目荒らし装置—ほか9編
参加者：100名

技術部会

■自動化委員会調査小委員会

月 日：9月1日(金)
出席者：桑原資孝小委員長ほか7名
議 題：自動化ロボット化に対する調査

■大深度空間施工研究委員会技術発表会

月 日：9月12日(火)
出席者：清水英治委員長ほか29名
議 題：掘削土の有効利用のためのセメント系土質改良材ほか

■運営連絡会

月 日：9月21日(木)
出席者：奥谷 正幹事長ほか6名
議 題：上半期の事業報告と今後の事業計画について

■大口徑岩盤削孔技術委員会幹事打合せ

月 日：9月25日(月)
出席者：奥谷 正座長ほか8名
議 題：講習会について

■情報化委員会物理仕様分科会

月 日：9月1日(金)
出席者：近藤操分科会長ほか6名

■情報化委員会幹事会

月 日：9月7日(木)

出席者：奥谷 正委員長ほか8名

■情報化委員会共通化分科会

月 日：9月7日(木)
出席者：畑 久仁昭分科会長ほか8名

■情報化委員会機能仕様分科会

月 日：9月8日(金)
出席者：大坂 一分科会長ほか8名

■情報化委員会運営検討分科会

月 日：9月12日(火)
出席者：鈴木明人分科会長ほか10名

■情報化委員会普及計画分科会

月 日：9月14日(木)
出席者：配野 均分科会長ほか11名

■情報化委員会普及計画分科会打合せ

月 日：9月19日(火)
出席者：配野 均分科会長ほか2名

■情報化委員会物理仕様分科会

月 日：9月20日(水)
出席者：近藤操分科会長ほか9名

■情報化委員会アプリケーション分科会

月 日：9月21日(木)
出席者：宍戸利彰分科会長ほか9名

■情報化委員会機能仕様分科会

月 日：9月22日(金)
出席者：大坂 一分科会長ほか10名

■情報化委員会運営検討分科会

月 日：9月26日(火)
出席者：鈴木明人分科会長ほか5名

■情報化委員会共通分科会

月 日：9月26日(火)
出席者：畑 久仁昭分科会長ほか6名

■情報化委員会運用システム分科会

月 日：9月26日(火)
出席者：魚住敏和分科会長ほか6名

■情報化委員会普及計画分科会

月 日：9月29日(金)
出席者：配野 均分科会長ほか12名

調査部会

■建設経済調査委員会打合せ

月 日：9月11日(月)
出席者：津田弘徳幹事長ほか4名
議 題：建設機械化の統計の調査について

機械部会

■コンクリート機械技術委員会

月 日：9月1日(金)
出席者：辺見益蔵委員ほか6名
議 題：①下半年活動計画について ②メカテクノビジョンに関する説明について

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：9月4日(月)

出席者：稲垣博一委員ほか4名
議 題：①JIS B 8821「クレーン鋼構造部分の計算基準」の内容見直し審議

■建設機械用機器技術委員会潤滑油分科会

月 日：9月4日(月)
出席者：大川 聡委員ほか3名
議 題：①メカテクノビジョンを展開した本年度活動計画の策定 ②エンジン油アンケートの解説記事の内容検討

■トラクタ技術委員会操作方式分科会

月 日：9月5日(火)
出席者：前内永敏幹事ほか6名
議 題：ブルドーザの操作方式統一について

■基礎工用機械技術委員会

月 日：9月5日(火)
出席者：鈴木勇吉委員ほか8名
議 題：パイロハンマの振動評価に関する技術的事項の説明会開催について

■原動機技術委員会

月 日：9月6日(水)
出席者：杉山誠一委員長ほか15名
議 題：①排出ガス対策建機の認定に関する審議 ②測定法のJCMAS化に関する審議

■除雪機械技術委員会小委員会

月 日：9月6日(水)
出席者：須田幸彦委員長ほか8名
議 題：除雪機械の性能試験方法について

■建築工用機械技術委員会第2分科会

月 日：9月7日(木)
出席者：宮口正夫委員長ほか8名
議 題：①委員会議事報告 ②メカテクノビジョンについて ③各委員会の活動について

■建築工用機械技術委員会第3分科会

月 日：9月7日(木)
出席者：成田秀信委員ほか8名
議 題：①現場調査、現況報告 ②見学会について ③新技術紹介について ④次世代建機の模索について ⑤メカテクノビジョン打合せ

■機械部会・ステアリングコミッティー・メカテック展開チームの合同会議

月 日：9月8日(金)
出席者：本倉三千雄副幹事長ほか5名
議 題：①ビジョン展開チームの活動結果 ②ビジョンの実現に向けての取組みについて ③ビジョンの実

現を期して関係部会・機関等への要望

■運搬機械技術委員会ダンブトラック分科会

月 日：9月8日(金)

出席者：三宅公男委員長ほか4名

議題：①ダンブトラックの安全性向上策調査 ②安全ラベル・取扱説明記載の各社一覧表の作成 ③シンボルマークの各社一覧表の作成

■空気機械・ポンプ技術委員会

月 日：9月12日(火)

出席者：結城邦之委員長ほか12名

議題：①メカテクノロジーと開発テーマについて ②土砂の空気輸送について ③見学会について

■原動機技術委員会・臨時委員会

月 日：9月13日(水)

出席者：河瀬 真委員ほか7名

議題：排出ガス認定制度基準値の件について

■運営連絡会

月 日：9月18日(木)

出席者：高松武彦部会長ほか25名

議題：①平成7年度上半期事業報告書案の審議 ②下半期事業計画の見直しについて

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：9月20日(水)

出席者：塩見 健委員ほか17名

議題：JIS B 8821「クレーン鋼構造物部分の計算基準」のグループミーティングの報告について

■ショベル技術委員会

月 日：9月26日(火)

出席者：渡辺 正委員長ほか10名

議題：①一般安全要求事項について ②油圧ショベルのクレーン問題について

■原動機技術委員会・臨時委員会

月 日：9月27日(水)

出席者：河瀬 真委員ほか3名

議題：排出ガス基準値変更および出力区分帯変更に関する協議

■建築工事用機械技術委員会第1分科会

月 日：9月29日(金)

出席者：鶴岡松生委員ほか4名

議題：①工種分類と使用機械の検討 ②工種の代表機種フォーマット案について

整備部会

■運営連絡会

月 日：9月18日(月)

出席者：森木泰光部会長ほか11名

議題：①平成7年度上半期事業報告書案の審議 ②幹事長、委員長の交替について

■整備技術委員会

月 日：9月20日(水)

出席者：原田日出行委員長ほか12名

議題：機関誌掲載原稿の審議(建設用クライミングクレーンの整備)

■整備機器・工具委員会

月 日：9月22日(金)

出席者：井上昭信委員長ほか8名

議題：建設機械整備用工具用語の標準化について

機械損料部会

■作業船委員会

月 日：9月7日(木)

出席者：鈴木光雄委員長ほか9名

議題：作業船の新損料体系について

I S O 部 会

■第2委員会

月 日：9月8日(金)

出席者：岡本俊男委員長ほか16名

議題：①シート振動試験(ISO 7096改訂検討)結果報告 ②油圧ショベル用ブーム降下制御装置の要件と試験方法(DIS 8643)の検討 ③平成8年(4月)国際会議について

■第3委員会

月 日：9月19日(火)

出席者：大原誠一委員長ほか8名

議題：①DIS 3件(DIS 6392-1, -2, DIS 4510)に対する各国コメントの総括 ②5年目の見直しアイテム(ISO 9247)に対するコメントの総括 ③新規作業提案(吊上具、固定具ほか1件)検討 ④平成8年(4月)国際会議について

■第4委員会

月 日：9月25日(月)

出席者：渡辺 正委員長ほか8名

議題：①SC4活動状況レビュー ②基本的機種用語(ISO 6165)の見直し ③平成8年(4月)国際会議について

■第1委員会

月 日：9月27日(水)

出席者：吉田雄彦委員長ほか14名

議題：①油圧ショベルのスイングブレーキの性能および試験方法(ISO/DIS 13677)の検討 ②ホイール式機械の回転半径測定方法(ISO/DIS 7457)の検討 ③平成

8年(4月)国際会議について

■運営連絡会

月 日：9月28日(木)

出席者：星野光多副部会長ほか13名

議題：①第1委員会-第4委員会活動状況 ②平成7年度ISO部会上半期事業報告案 ③平成8年(4月)国際会議について ④EU規制への対応について

標準化会議および規格部会

■規格部会規格委員会

月 日：9月6日(水)

出席者：小栗匡一委員長ほか9名

議題：①コンクリートポンプ車仕様書様式 ②ICカード稼働管理システムの規格化 ③ブルドーザの操作方式

■規格部会JIS原案作成委員会

月 日：9月14日(木)

出席者：藤本義二委員長ほか17名

議題：「土工機械の安全標識と危険に関する絵文字」(ISO 9244)のJIS原案作成

業種別部会

■製造業部会小委員会

月 日：9月22日(金)

出席者：小路 功幹事長ほか16名

議題：排気ガス規制について

■建設業部会機械管理検討WG

月 日：9月7日(木)

出席者：根尾紘一委員ほか9名

議題：危機管理のとりまとめについて

■建設業部会幹事会および見学会

月 日：9月7日(木)-8日(金)

出席者：木村隆一部会長ほか24名

見学先：「ナゴヤドーム」「ザ・シーン城北」「住友建機名古屋工場」

■建設業部会機械管理検討WG

月 日：9月22日(金)

出席者：根尾紘一委員ほか9名

議題：危機管理のとりまとめについて

■サービス業部会

月 日：9月13日(水)

出席者：田村 勉部会長ほか7名

議題：①平成7年度上半期事業報告書案の審議 ②下半期活動計画について

…支部行事一覧…

北海道支部

■整備技能委員会

月 日：9月7日(木)

出席者：糠谷尚樹委員長ほか4名

議題：平成7年度前期技能検定実技試験の集中採点の協力(受験者数174名)

■技術委員会

月 日：9月19日(火)

出席者：山田義弘委員長ほか3名

議題：平成7年度除雪技術講習会の実施計画および講習用教材の協議

東北支部

■建設機械実技操作講習会

月 日：9月1日(金)～2日(土)

会場：仙台市および多賀城市

内容：ブルドーザ、バックホウ、モータグレーダ、ロードローラの実技講習

受講者：222名

■平成7年度建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月4日(月)～8日(金)

会場：①仙台市、コマツ宮城 ②多賀城市、日立建機

受験者：1級67名、2級929名

■除雪部会分科会

月 日：9月18日(月)

出席者：宮本藤友部会長ほか5名

議題：①除雪講習テキスト改訂 ②除雪講習会アンケート調査要領

■ダム施工設備検討委員会作業部会

月 日：9月20日(水)

出席者：新田哲雄幹事ほか10名

議題：ダム施工設備各論の審議

■東北地建除雪講習委員会

月 日：9月25日(月)

出席者：栗原宗雄事務局長ほか3名

内容：平成7年度除雪講習会実施計画および除雪講習会テキスト改訂方針の説明

■ダム施工設備検討委員会現地検討会

月 日：9月28日(木)～29日(金)

場所：月山ダム建設工事現場

出席者：深堀哲男副委員長ほか20名

内容：ダム施工設計画・施工の現状と課題の調査、検討

北陸支部

■企画部会

月 日：9月5日(火)

出席者：山元 弘部会長ほか20名

議題：①「けんせつフェア in 北陸 '95」について ②北陸支部事務局移転について

■建設機械施工技術検定実地試験打合せ

月 日：9月7日(木)

出席者：高木 茂北陸地建補佐ほか2名

内容：実地試験コースなど検査

■冬期施工機材技術委員会

月 日：9月8日(金)

出席者：奥住雅彦委員ほか9名

議題：「ウエザ・シュルター施工マニュアル」改訂編集

■建設機械施工技術講習会

①新潟会場

月 日：9月8日(金)～9日(土)

場所：新潟市、神鋼コベルコ建機

受講者：220名

内容：ブルドーザ、油圧ショベル、ロードローラ、グレーダ操作技術の指導

②小松会場

月 日：9月23日(土)

場所：小松市、小松教習所

受講者：97名

内容：ブルドーザ、油圧ショベル操作技術の指導

■建設機械施工技術検定実地試験

①新潟会場

月 日：9月12日(火)～14日(木)

場所：新潟市、神鋼コベルコ建機

受験者：1級19名、2級291名(種目合計447名)

②小松会場

月 日：9月28日(木)～30日(土)

場所：小松市、小松教習所

受験者：1級18名、2級199名(種目合計305名)

■「けんせつフェア in 北陸 '95」

①月 日：9月19日(火)、26日(火)

出席者：石崎 博幹事ほか19名

議題：出展社代表者会議 ①出展状況について ②搬入搬出計画について ③駐車場の使用について ④昼食の申込みについて

②月 日：9月21日(木)

出席者：石崎 博実行委員会幹事

議題：実行計画・広報および運営に関する事項について

■建設機械稼働記録 IC カード検討会

月 日：9月18日(月)

出席者：山元 弘企画部長ほか12名

議題：①IC カードの不明な仕様項目および仕様案の検討 ②メンテナンス費用の概算案 ③速度データ

の圧縮検討結果 ④今後のスケジュール

■建設機械施工技術検定試験

月 日：9月19日(火)

出席者：山元 弘総括試験監督者ほか9名

議題：実地試験反省会

■建設機械整備技術分科会

月 日：9月22日(金)

出席者：上村 弘分科会長ほか10名

議題：①平成7年度分科会事業計画活動について ②除雪機械点検整備工数表の見直しについて

■雪水部会合同分科会

月 日：9月27日(水)

出席者：栗山 弘部会長ほか18名

議題：①除雪機械乗務員に関するアンケート調査について ②除雪機械オペレータ・アンケート調査結果 ③除雪機械運転員(一人乗務)アンケート調査結果 ④除雪機械に関する技術指針資料について ⑤道路除雪オペレータの手引の改正について ⑥平成8年度の除雪機械展示会について

中部支部

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月4日(月)～7日(木)

会場：大府市、住友建機技術研修所

受験者：1級49名、2級430名

■調査部会

月 日：9月11日(月)

出席者：前田武雄部会長ほか13名

議題：①秋期講演会実施について ②下半年部会行事等活動計画について

■広報部会

月 日：9月20日(水)

出席者：井深純雄副部会長ほか5名

議題：①下半年部会活動について ②支部だよりの発行および内容について

■技術部委員会

月 日：9月28日(木)

出席者：森田英嗣部会長ほか12名

議題：機械工事施工ハンドブックの作成内容検討

関西支部

■橋梁技術委員会

月 日：9月12日(火)

出席者：岸川秩世委員長ほか10名

議題：①クレーンの実態調査について ②自走クレーンによる作業要

領 ③現場見学について

■水門技術委員会施工分科会

月 日：9月14日(木)

出席者：福本 寛分科会長ほか12名

議 題：機械工事施工管理マニュアル案の検討

■建設業部会見学会

月 日：9月18日(月)

参加者：三浦士部会長ほか15名

見学先：淀川横断トンネル工事現場
(7.15φシールド機械による淀川横断施工)

■第22回建設施工映画会

月 日：9月22日(金)

参加者：156名

内 容：「関西国際空港」一海から世界の空へ—ほか7編

■第46回水門技術委員会

月 日：9月28日(木)

出席者：羽田靖人委員長ほか20名

議 題：①水門設備のメンテナンスフリー化研究報告 ②各機器選定マニュアル ③水門の防錆技術検討報告

中国支部

■建設機械施工技術者養成講習会

①広島会場

月 日：9月1日(金)～7日(木)

場 所：コベルコ広島教習センター

受講者：延べ156名

内 容：ブルドーザ、ショベル、モータグレーダ、ロードローラの運転技術指導

②鳥根会場

月 日：9月4日(月)～10日(日)

場 所：鳥根県六道町、原商

受講者：延べ177名

内 容：ブルドーザ、ショベルの運転技術指導

■平成7年度建設機械施工技術検定実地試験

①広島試験場

月 日：9月8日(金)～14日(木)

場 所：コベルコ広島教習センター

受験者：1級40名、2級324名

②六道試験場

月 日：9月11日(月)～14日(木)

場 所：鳥根県六道町、原商

受験者：1級12名、2級267名

■業種別会員懇談会

月 日：9月18日(月)

出席者：末宗仁吉企画部会長ほか23名

議 題：①公共工事の施工管理に関して ②会員要望事項について

■映画会「最近の機械施工」

月 日：9月20日(水)

場 所：広島YMCA

参加者：210名

内 容：温井ダム堤体設計ほか6編

■建設機械施工技術検定試験実地試験監督者会議

月 日：9月20日(水)

出席者：末宗仁吉実地試験総括試験監督者ほか10名

議 題：平成7年度実地試験の実施報告と反省点等について

■施工部会幹事会

月 日：9月21日(木)

出席者：末宗仁吉企画部会長ほか3名

議 題：来島大橋見学会と事業内容の調整について

■中国ミニ土木展実行委員会

月 日：9月25日(月)

出席者：森藤義隆部会幹事長ほか20名

議 題：第8回ミニ土木展の開催要領について

四国支部

■技能講習会

月 日：9月6日(水)～8日(金)

場 所：善通寺市、日立建機

受講者：トラクタ系67名、ショベル系94名、モータグレーダ4名、ロードローラ15名

■平成7年度建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月9日(土)～11日(月)

場 所：善通寺市、日立建機

受験者：1級53名、2級402名

■支部創立20周年記念事業実行委員会

月 日：9月20日(水)

出席者：須田道夫委員長ほか12名

議 題：記念誌「四国支部20年のあゆみ」発刊等について

■見学会

月 日：9月28日(木)～29日(金)

見学先：①日本セメント土佐山館山

増強工事 ②高知市水道局、仁淀川水系導水トンネル築造工事現場

参加者：44名

九州支部

■建設機械施工技術検定実地試験

①コマツ教習所九州センター

月 日：8月29日(火)～9月5日(火)

受験者：1級85名、2級488名

②日立建機教習センター福岡教習所

月 日：8月29日(火)～9月5日(火)

受験者：1級1名、2級436名

■第47回講習会

月 日：9月14日(木)

場 所：福岡市・福岡カーデンパレス

演 題：「ICカードによる施工情報システムの開発について」建設省土木研究所機械研究室室長・吉田 正 聴講者：57名

■第6回企画委員会

月 日：9月20日(水)

出席者：野村正之部会長ほか15名

議 題：①支部行事の推進について

④第12回施工技術報告会の開催要領 ⑤見学研修会(温井ダム)実施要領

②建設機械施工技術検定の試験監督者推薦の件について(官側の監督者を今後2年間で漸次協会側に移管する方向で打合せを進める)

編集後記

9月の下旬まで残暑が残り、真夏日も記録するほどの天候が10月の声を聞くと一転し、例年並みの気温に戻るといった急激な変化に体調をくずしている周囲の同僚も目につきます。急激な変化といえば、国内の社会情勢は、年頭から神戸大震災、地下鉄サリン事件、総選挙・都知事選、都市博開催中止、不良債権処理問題、信用金庫不正融資、大和銀行行員不正取引等思い出すだけでもかつて無い規模・種類の暗い事件が多く、明かるいものといえば大リーグでの野茂投手の活躍くらいでしょうか。これら社会情勢の変化で共通して言えることは、情勢変化の速度が早く、展開が国際化し、従来の国内の常識・良識を超えるといったところでしょうか。足下をみれば、自分の公私両面での変化に驚くものも

あります。

さて、今月号の巻頭言は電源開発(株)建設部長の金沢紀一氏に「電力土木施設についての阪神・淡路大震災の教訓」と題してダムと火力発電所構造物を例に、主に耐震設計の見地から今後の構造物の耐震性に対する方向性に関してご執筆頂きました。

報文は、インフラストラクチャーにおける土工・トンネル工事を5編、建設機械関係1編となりました。前者は大規模揚水発電所である東京電力の葛野川発電所の計画概要、大規模土工工事として使用済み核燃料再処理施設の建屋基礎掘削と旭川空港拡張整備、トンネル工事の機械化事例として斜坑の奥清津第二発電所の水圧鉄管路と12%勾配でユニークなTBM施工を実施した仙台パイ

ライン、そして後者は建設機械分野の開発動向として、次世代ホイールローダの開発に関するものです。

随想につきましては、新キャタピラー三菱(株)取締役社長の佐久間甫氏と三菱重工業(株)東北支社長の堀井正彦氏にそれぞれご執筆頂きました。

また、連載のわが工場につきましては、マルマ重車輛(株)相模原工場長の泉 克巳氏にご紹介いただきました。

以上、執筆者の皆様方には御多忙中にもかかわらずご執筆頂き、厚くお礼を申しあげます。

最後に、冒頭のとおり季節の変化が激しい時節柄、読者諸兄においてはご自愛ください。

(吉村、桑島)

No.548 「建設の機械化」 1995年11月号 [定価] 1部 820円 (本体796円)
年間8,880円 (前金)

平成7年11月20日印刷 平成7年11月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満 印刷人 品川俊彦

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話 (03) 3433-1501

FAX (03) 3432-0289

取引銀行三菱銀行飯倉支店

振替口座東京 7-71122 番

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

電話 (0545) 35-0 2 1 2

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

電話 (011) 231-4 4 2 8

東北支部 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

電話 (022) 222-3 9 1 5

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

電話 (025) 224-0 8 9 6

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

電話 (052) 241-2 3 9 4

関西支部 〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

電話 (06) 941-8 8 4 5

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

電話 (082) 221-6 8 4 1

四国支部 〒760 高松市福岡町 3-11-22 建設クリエイティブビル内

電話 (0878) 21-8 0 7 4

九州支部 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

電話 (092) 741-9 3 8 0

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

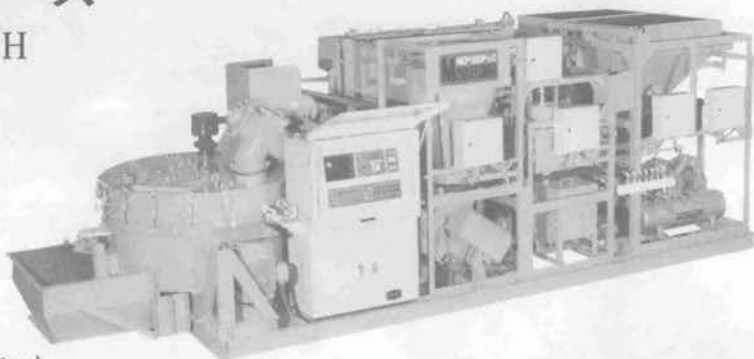
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式

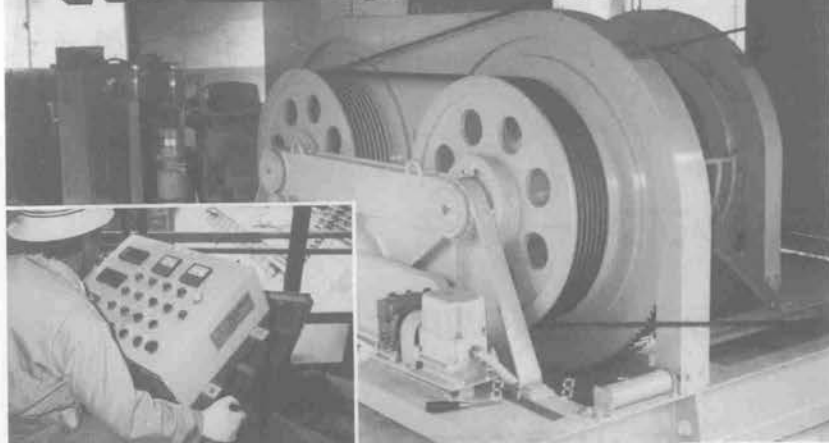


(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
電話 <052> (951)5 3 8 1(代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話<03>(3861)9461(代)
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話 <05732> (8)2 0 8 0(代)

南星のウインチ




営業品目

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

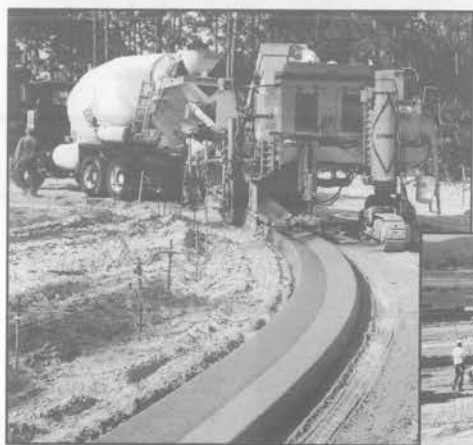
遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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2-8-6 ☎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

GOMACO



コンクリート/スリップフォーム工法

縁石、ガッター、バリア、パラペット、舗装の専用機



ARAYAMA

GOMACO

日本総代理店

荒山重機工業株式会社

〒361 埼玉県行田市持田1-6-23

Phone : 0485-55-2881

Fax : 0485-55-2884

現場内を自由に動きまわり、
解体ガラをその場でリサイクルする!



低コストでコンクリートガラを再資源化する!

NCP リサイクルビートル

自走式コンクリートガラリサイクルマシン CR-24・CR-30(超硬岩用)・CR36

- **高い効率性**
油圧駆動方式のジョークラッシャーにより、処理能力が抜群です。
- **イージーセッティング**
7m (CR24は6m) の内蔵ベルトコンベアーにより二次ベルコンが不要で、回送車も1台で済みセッティングも簡単です。
- **鉄筋自動除去装置内蔵**
磁選機 (マグネット) を内蔵していますのでガラからはずれた鉄筋を自動除去します。
- **粉塵カット**
散水装置 (タンク内蔵) が標準装備しており、ほこりの舞い上がりを防ぎます。

オプション

コンポスクリーン (粒度調節用)

NCPで処理した再生砕石を0~40mm、40mmオーバーの製品に選別します。コンパクトに設計されているので移動、設置が容易です。



オカダ アイオン株式会社 本社 〒552 大阪市港区海岸通4-1-18 ☎06-576-1273

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
広島営業所 ☎082-871-1138

技能士をめざす 通信制・訓練講座 受講生募集

いつでも・どこでも・働きながら学ぶ

職業能力開発大学校では、生産現場で働く技能者の皆さんを対象に、一級・二級技能士コース通信制訓練の講座を開設し、受講生を募集しています。

■一級

建設機械整備科

機械加工科
機械検査科
など8科

■二級

建設機械整備科

機械加工科
機械・プラント製図科
機械検査科
など22科



■訓練期間：標準1ヵ年(随時受付)

■受講料：一級 8,350円／二級 6,270円

■受講資格：実務経験があれば受講できます。(ただし、一級については一級技能検定受検資格者または1年後にその資格を満たす方)

特

典

技能検定の学科試験が免除されます。

●お問合せ、資料請求は下記へ——。

職業能力開発大学校委託

通信訓練事務センター

〒162 東京都牛込郵便局私書箱第109号 TEL.03-3232-4978 FAX.03-3232-5298

コンパクトでパワフル

2000DC/1900DC/1500DC/1300DC



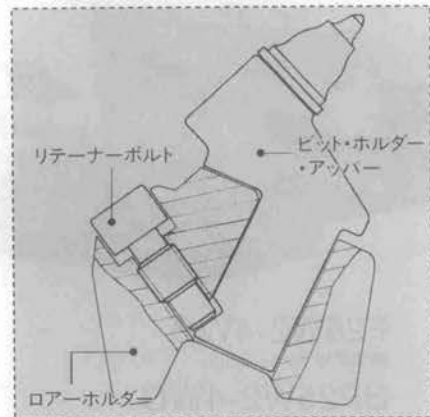
※写真の切削機には、下図の装置が搭載されています。

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

	2000DC	1900DC	1500DC	1300DC
切 削 巾	2,010mm	1,905mm	1,500mm	1,320mm
切 削 深 さ	300mm			
エンジン出力	404PS	404PS	330PS	330PS
重量(運搬)	23,100kg	23,000kg	22,400kg	22,200kg

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

〒102 東京都千代田区麹町1-6-16 半蔵門海和ビル6F
TEL. 03-5276-5201 FAX. 03-5276-5202

HANTAのミニフィニッシャがフルラインナップ!!



F14C
●舗装幅：0.8～1.4m
F18C
●舗装幅：1.1～1.8m

新製品

F25C2
●舗装幅：1.4～2.5m
オプション：EXTボックス取付時3.1m
ウイングプレート取付時3.5m
BP25C2
●舗装幅：1.4～2.5m
オプション：EXTボックス取付時3.1m
ウイングプレート取付時3.5m



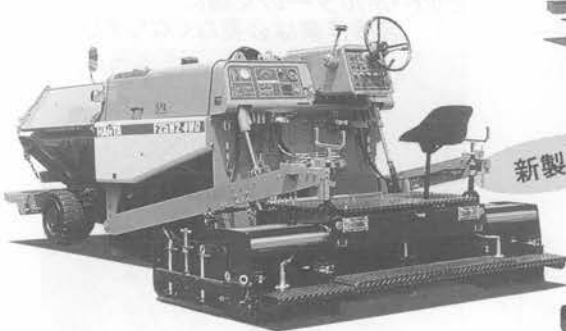
低騒音建設機械認定機

F31C2
●舗装幅：1.7～3.1m
オプション：EXTボックス取付時3.6m
ウイングプレート取付時4.1m
BP31C2
●舗装幅：1.7～3.1m
オプション：EXTボックス取付時3.6m
ウイングプレート取付時4.1m



低騒音建設機械認定機

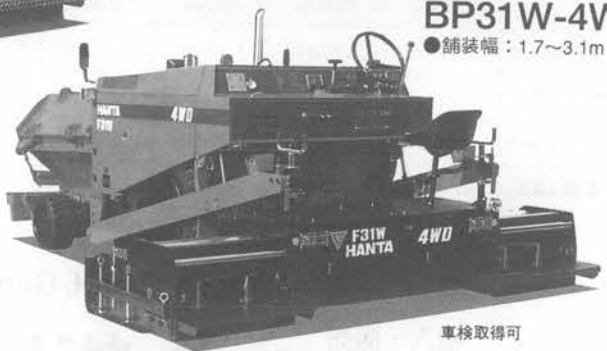
F31CD
●舗装幅：1.7～3.1m
オプション：EXTボックス取付時3.7m
ウイングプレート取付時4.1m
(オプション/4mスクリード)



新製品

F25W2-4WD
●舗装幅：1.4～2.5m
BP25W2-4WD
●舗装幅：1.4～2.5m

F31W-4WD
●舗装幅：1.7～3.1m
BP31W-4WD
●舗装幅：1.7～3.1m



車検取得可

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) FAX:(06)472-5414
 東京営業所 〒175 東京都板橋区三園1丁目50番15号 ☎(03)3979-4311(代) FAX:(03)3979-4316
 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) FAX:(092)472-0129
 販売センター 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06)474-7885(代) FAX:(06)473-6307



高い生産性と
稼動性能にすぐれた
スリッパフォーム・ペーパー



- ◎高速道路・空港等の高品質のコンクリート舗装に最適の高性能機です。
- ◎ダウエルバー、タイバーも挿入機を取付ける事によって自動的に正確に施工できます。
- ◎ステアリング及びグレード・センサーによって精度の高い施工が出来ます。

製造元

WIRTGEN GMBH, GERMANY

総代理店

 JEMCO 日本ゼム株式会社

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

シールド・セーフティ・システム

S.S.Sは、坑内危険ガスの検知と防爆

ガス検知システム

- ガス濃度 (CH₄、O₂、H₂S、CO) の測定点数や、組み合わせが自由に設定できます。
- CO₂、NO₂、風量、温度、湿度、圧力、粉塵なども用意できます。
- 多重伝送方式で、配線費用を大幅に低減します。
- センサーは、エラーやドリフトの少ない信頼性の高いシステムです。
- 換気システムと連携し、安全で、経済的な運用ができます。
- 監視情報は、パソコンと容易にリンクすることができます。

防爆換気システム

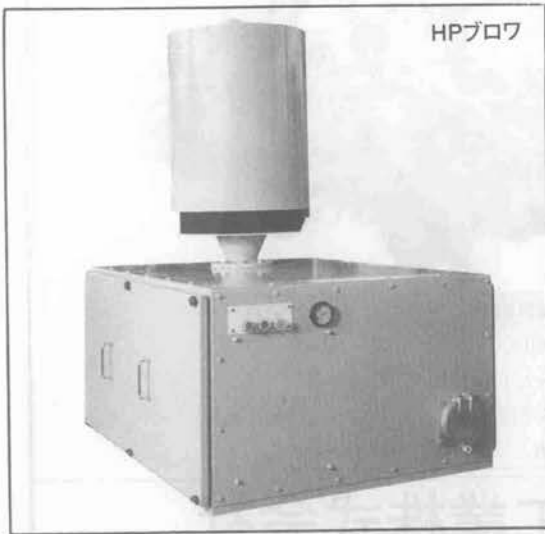
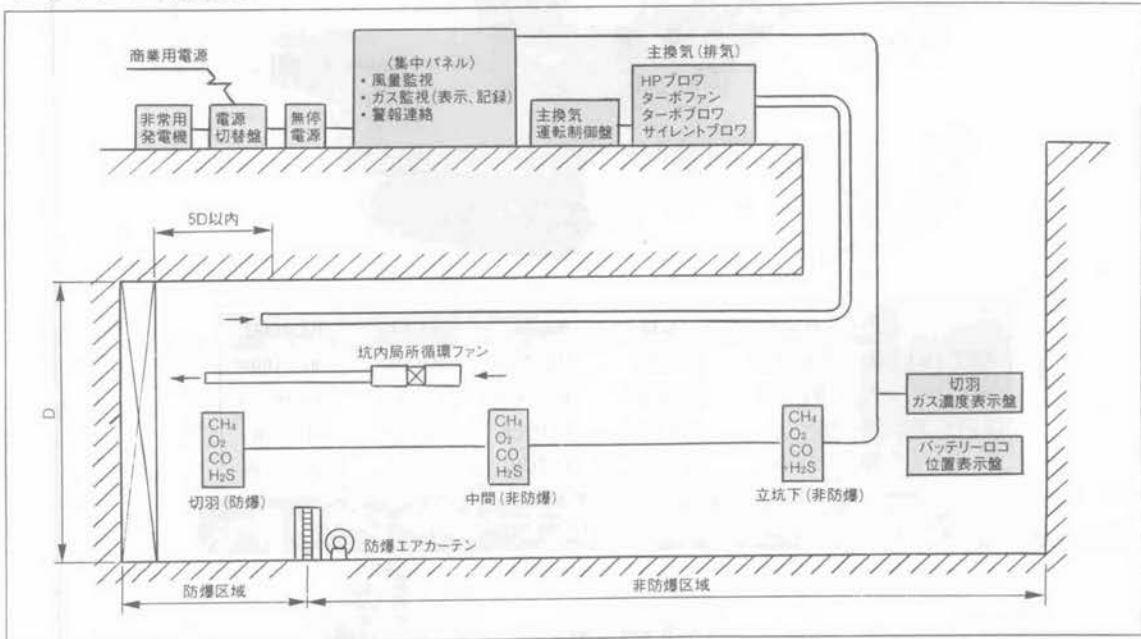
- 豊富な経験と換気ノウハウで、最適な防爆システムをコンサルティングします。
- 小風量から大風量、高圧ブロワまでライン化しており、防爆エアカーテン、防爆循環ファンなど、幅広いバリエーションが可能です。
- 風量監視装置や、サイレンサー、無停電源制御盤など、周辺機器もサポートします。



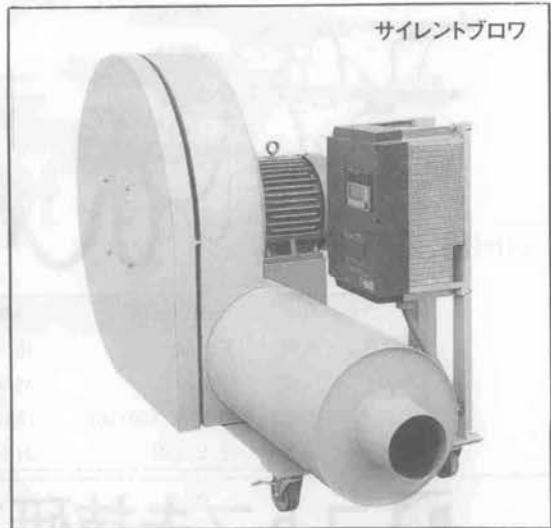
環境クリエイターの流機です。—————

換気を統合する施工安全システムです。

システム概要



HPプロフ



サイレントプロフ

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(芝ビル)
 ☎(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

KEMCO トンネル 急速施行の最新鋭機!

KEMCO! Schaeff · ロータ



KL100B

型式	KL 7	KL15	KL20	KL41	KL100B
適用すり取り断面	4.5~14m ²	7~20m ²	10~25m ²	20~50m ²	30~100m ²
油圧パワーバック	30KW × 1	45KW × 1	45KW × 1	90KW × 1	132KW × 1
コンベア能力	70m ³ /h	150m ³ /h	150m ³ /h	300m ³ /h	540m ³ /h
重量	8.5 TON	12 TON	13 TON	25 TON	49.0 TON

KEMCO TAMIROCK 油圧モービル・ジャンボ



MHS325TR

型式	HS215DR	MHS215TR	MHS325TR
適用掘さく断面	8~52m ²	16~100m ²	25~110m ²
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 ■広島営業所

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0.25m³以上

●切削能力●

切削深さ	切削面積
10mm	25m ² /時
30mm	8m ² /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 ²
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

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

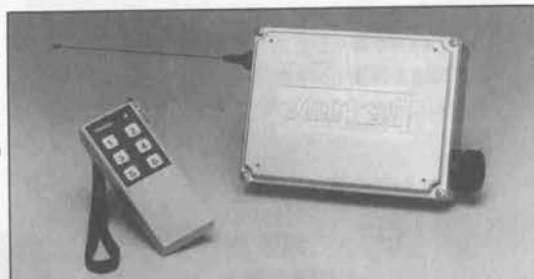
6CH小型無線操縦装置
胸ポケットに入る小型制御器

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

カタログを留意しております。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

計測制御営業部

〒106 東京都港区南麻布5-10-27 TEL03-3446-1111 FAX03-3442-6564

Technology To Our Future

○○未来への確かな技術○○

あらゆる用途に、働く場所を選ばない

FL302 / FL303 HST LOADER

新登場!



	FL302	FL303
●バケット容量	0.4m ³	0.5m ³
●エンジン定格出力	29PS	37PS
●機械重量	2,520kg	3,300kg

人間の快適な暮らしを創造する建設機械として、
自然環境を保護すべき建設機械として、
21世紀に向かってのパワーとやさしさの融合。

『人』に快適!

『街』に素敵!

『環境』に最適に!



あらゆる用途に、働く場所を選ばない…そんな建設機械。
フルカワの技術の結晶とニューテクノロジーを高次元で融合させ、
FL302/FL303という形になって、今誕生。

●お問い合わせ、カタログご請求は…

古河機械金属株式会社

本社・〒100 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL 03-3212-0484

KOBELCO

6階建てビル屋上へ、一直線。 リンクス100、誕生。

左側走行視界をひろげた独創のスラントブームで好評のシティコンシヤス
クレーン「リンクス」。その7tonおよび4.9tonクラスのマシンが、
いま新しくなりました。大きな違いは、オフセットジブの装備と
アウトリガ張出幅の10段階設定、そして高速ウィンチの搭載です。
いっそうの高揚程を実現し、狭い現場にもベストの対応、
しかも巻上/巻下スピーディ。ますます空高くのびゆく都市に順応し、
新たなカタチへと進化した「リンクス100」。待望の誕生です。

高揚程と 俊敏さ



■新装備オフセットジブで、最大24.6mの高揚程。

5°/25°/45°の3段階オフセットジブをクラス初装備。分割型で軽量タイプ、張出/格納も容易。
ジブ補フック最大地上揚程24.6mという高さ、ふところの深さを得て作業性が向上しました。

■傑出したクラス最高のロープ速度165m/min。

並列配置の新型高速ウィンチを搭載。ロープ速度は高速モードでクラス最速165m/minを実現。
作業の効率化が図れるとともに、高速巻下が可能になってフリーフォールの
必要はなくなりました。(補巻の高速巻上はできません。)

■狭さに応える新型アウトリガ、張出幅10段階。

アウトリガは最大4.40mから最小1.65mの間で10段階に張出幅の設定が可能。前後左右の異張出もでき、
作業現場の形状にあわせて能力ロスを抑えた最大定格荷重が得られます。

■コベルコ独創のスラントブームを搭載。

走行安全視界の確保、車体全長の短縮化による狭所進入性の向上。
そして低重心化など、画期的な機能を多彩に発揮する前傾デザインの
スラントブーム。先見性あふれるフォルムです。



CITY CONSCIOUS CRANE
LYNX
100

- 最大吊り上げ能力:7ton×2.5m(RK70-2)/4.9ton×3.7m(RK70w-2)
- ブーム長さ:5.1~21.2m ●ジブ長さ:2.8m(オフセット角度5°/25°/45°)

お問い合わせ、カタログご請求は下記までご連絡ください。



神鋼コベルコ建機 クレーン営業本部

本社 〒135 東京都江東区東陽2丁目3番2号コベルコビル ☎03-5634-4120

NOBILIT

TCM

Basic

使いやすさ、デザイン、安全性。
 使う人を基本に考えたベーシックの概念。
 その答えがホイールローダE800シリーズです。



E840

- クラストップレベルの低騒音・低振動設計、耳元騒音も格段に低減。
- 環境にやさしい排気ガス規制適合の新型エンジンを搭載。
- 居住性のさらに向上した新型キャブ(E840)は、フロントガラスが曲面になり、前方視界が抜群、後方側面にもガラス窓が追加され後部確認も容易。(E830、E835のキャブはオプションです。)
- 作業をスピードアップするDSS(ダウンシフトスイッチ)機構を採用。

耳元騒音
75dB(A)
(キヤブ付)

周囲7m騒音
75dB(A)
(キヤブ平均値)

E800

SERIES

E830 / E835 / E840
(1.3m³) (1.6m³) (1.9m³)

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
 東京営業本部 / 〒105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(3591)8460

CAT 新キャタピラー三菱



営業本部 〒158 東京都世田谷区用賀西丁目10-1 TEL.03-5717-1155
 CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。
 REGAは、新キャタピラー三菱株式会社の登録商標です。



「アッ、気持ちで、動かしてる」。

作業快感、REGA(レガ)。ますます快調。

ふと気がつくと、仕事に夢中になっていた。
 そんな操作、したことありますか。
 今度のREGA、操作性のよさでも、ますます評判です。
 動かす気持ちが期待する通りに、
 サッと動く、スムーズに止まる、レスポンスが快調。
 軽くレバーを動かせば、パワーもスピードも、
 バランスよくコントロール。
 意志がそのまま、バケットに、アームに、ブームに伝わる。
 性能の差を、体で感じる。
 思わず、仕事するのが、ワクワクしてしまいます。
 作業快感、REGA。乗るほどに、もっと乗ってきます。



307/307SSR/311/312/315/320/322/325/330/350/375

バケット容量 0.28m³(0.25m³)-3.2m³(2.8m³)〔代表バッケージ〕
 注：バケット容量は新JIS表示です。()内は旧表示を併記したものです。

REGA

●位置精度 \leq 5ミリ&20センチ・レベルがリアル・タイムGPSで実現!



- 高精度、高信頼、低価格GPS受信機/
 - MiLLennim L1/L2 24CH 5ミリ \pm 1ppmレベル
 - AG-20/RT-20 L1 12CH \leq 20センチ・レベル
 - 高い信頼性/ オール・ウェザー
 - オン・ザ・フライで測位/
 - 高速データ出力/ 1Hz \sim 5Hz \sim 20Hz
 - 全天候型およびPC/OEMカード/
 - 手頃な価格/ 従来価格の1/3で完成



- ノバテル・リアル・タイムGPSの応用例
 - トラクタ&建機のロボット制御
 - 農業機械・ヘリの位置制御
 - 鉱山・砕石所の特殊車両の制御
 - 浚渫船・海上・港湾測量

●GPS/GIS測量をサポート

- GPSデータ処理
- SEMIKIN
- FLYKIN
- HELIKIN
- GISデータベース
- ペン・コンピュータ
- 航空写真測量を支援



●レーザー測距機

- 新製品 超低価格版
- 測定距離 760メートル



●アド・インスト・マイクロウェーブ・テクノロジー・システム

株式会社 **アムテックス**

AmTechs Corporation

〒156 東京都世田谷区経堂5丁目20番2号
PHONE(代) (03)5450-5311 FAX (03)5450-5312



水を使いません 非開削工法管路埋設機

配管・配線埋設システム

- 環境問題に対応
- 交通渋滞を緩和
- 工事現場を汚さない
- 騒音問題を解決
- 狭い道路もOK
- 地下埋設物も回避
- 乾燥トイレ搭載車輛付
(汲み取り不要で、排泄物を灰にしてしまうトイレ)

- | | |
|---------|-----------|
| 用途：●ガス管 | ※道路横断工事 |
| ●配水管 | ※線路横断工事 |
| ●CATV | ※ゴルフ場配管工事 |
| ●上下水道管 | ※基礎解体ワイヤー |
| ●電気ケーブル | がけ |
| ●通信ケーブル | |

全国171の営業所からご利用いただけます。

レンタルのニッケン

ご案内ダイヤル▶0120-34-4141 FAX▶0120-37-4741



現代を代表する都市空間の“大地”をYBMの技術が支えています。

☆新登場!

わずか1ton!
ロックペッカーLight



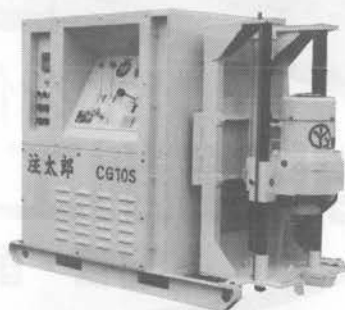
LRP-400II

スイベルヘッド	形 式	油圧モータードライブ、両方向回転式
	スピンドル内径	48 mm
	スピンドル回転数	0~120 rpm/60 Hz
	出力トルク	定格60 kgf·m
	ロッドチャック	油圧開放スプリング方式(3ツパ)
フィード	ストローク	500 mm
	給 圧 力	1,880 kgf
本 体	重 量	760 kg
	寸法(L×W×H)	1,620×820×1,200

穿孔性能	ケーシング径	96,118,133
	ケーシング長	1,000 mm
ドリフター	打 撃 数	2,000 bpm
	打撃エネルギー	32 kg·m
	回転トルク	200 kg·m~400 kg·m
本 体	重 量	1,000 kg
	寸法(L×W×H)	3,650×1,000×1,100
油圧ユニット	モータータイプ	37 kw-4 p
	エンジンタイプ	50 ps

☆新登場!

薬注工事の最新鋭マシン



CG-10(S)注太郎

大型ジェットグラウトポンプ



SG-200SV

ポ ン プ	ストローク	100 mm
	ブランジャー径	55 mm
	最大吐出力	450 kgf/cm ²
	理論吐出量	164 L/min
	吸込口径	50 A
	吐出口径	25 A
原 動 機	150 kw-6P インバータ制御	
本 体	重 量	4,900 kg
	寸法(L×W×H)	3,000×1,750×1,600

ジオメカトロサービス



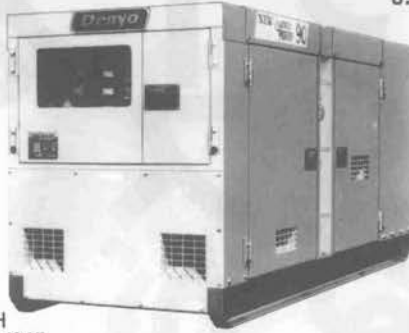
株 会 社 吉 田 鉄 互 所

本 社 佐賀県唐津市原1534番地 Tel.0955-77-1121
 東 京 支 社 東京都芝大門1-3-9 喜多ビル3F Tel.03-3433-0525
 福 岡 支 店 福岡市中央区大名2-4-33 東トレビル4F Tel.092-731-9267
 東 北 営 業 所 仙台市泉区上谷刈字治郎兵衛下71-2 Tel.022-373-5998
 大 阪 出 張 所 大阪市淀川区東三国6-19-8 東洋プラザ東三国2-306号 Tel.06-395-5994

Denyo

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-90SPH
50Hz 75kVA・60Hz 90kVA

エンジン溶接機

100~500A



TLW-300SSK
30~300A



GAW-150SS
30~150A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-130SP
3.7m³/min

建設現場で威力を発揮！ デンヨーのパワーツールズ

●技術で明日を築く

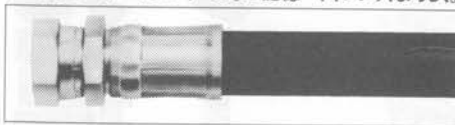
デンヨー株式会社

本社：〒104 東京都中央区上馬場4-2-2 TEL:03(3226)1111
 本社事務所：〒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(3226)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(278)3350
東北営業所2)	☎022(254)7311	静岡営業所	☎054(261)3259	高松営業所	☎0878(74)3301
関東営業所1)	☎025(268)0791	名古屋営業所	☎052(935)0621	九州営業所	☎092(535)0700
関東営業所2)	☎0272(51)1931	金沢営業所	☎0762(91)1231	出張所/全国主要38都市	

力を、 ホースが 担っている。

ホースの中を走る100の力は、そのまま100のシゴトをすべきだ。そんな当たり前のコンセプトを、きちんと形にしているYAの高圧ホース。最近の油圧システムの目覚ましい高度化の中で、特に建機分野で注目されている2つのブランド、オムニバールシリーズとエースバックシリーズ。ご記憶へ、インプットよろしく。



耐衝撃性の“オムニバール”シリーズ

油温連続120℃。しかも曲げ半径は極小で、100万回の衝撃テストをクリア。高温耐久性能も、耐疲労性も、凄い。

耐摩耗性の“エースバック”シリーズ

軽い。コストに強い。しかもタフ。特殊構造の開発で、長尺品(標準50m)の製作が可能。苛酷な条件で威力を発揮。

YA 横浜エイロクイップ株式会社
本社/〒108 東京都港区芝浦4-16-23(アークシティ芝浦ビル) TEL.03(5442)6755

東京支店 ☎03-5442-6751 / 大阪支店 ☎06-344-8531 / 名古屋支店 ☎052-221-7041 / 広島支店 ☎082-227-7521

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



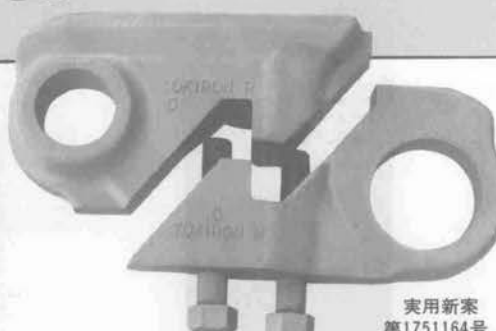
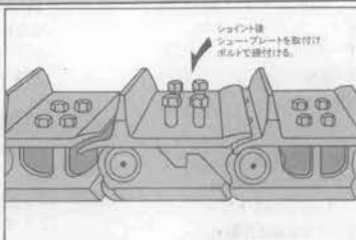
オイル密封潤滑式 ソルト リンク

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

COSMO OIL

一流のシェフは、 素材のすべてを大切に活かす。



優れた料理人は、牛の様々な部位から切り分けた肉を、それぞれの特徴に合わせた見事な料理に仕上げます。

とろけるようなサーロインはステーキに、ぶあついロースはカツレツに、こってりとしたリブはスベアリブへと…。

こうして一頭の牛から取れる肉は、料理人の創意工夫と熱意によって、無駄なく、より効果的に調理されていきます。

油田から汲み出される原油は、いわば一頭の牛。料理人である石油会社によって、ガソリン、灯油、重油、潤滑油など、あらゆる製品へと料理されています。

貴重な資源である原油を一滴も無駄にすることなく、最高の料理に仕上げる。それが石油会社の大切な役目です。



ディーゼルエンジン油

コスモディーゼルリゆうせい
コスモディーゼルハイメリットCE

ギヤー油

コスモ耐熱マルチギヤーオイル
コスモギヤーGL-5

油圧作動油

〔ノンスラッジ型油圧作動油〕
コスモエポックES
〔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

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32

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どうぞ……

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.078-360-1932

福岡支店 TEL.092-713-7723

仙台支店 TEL.022-267-2140

関東支店 TEL.03-3281-4815

金沢支店 TEL.0762-63-6371

広島支店 TEL.082-221-4271

東京東支店 TEL.03-3275-8059

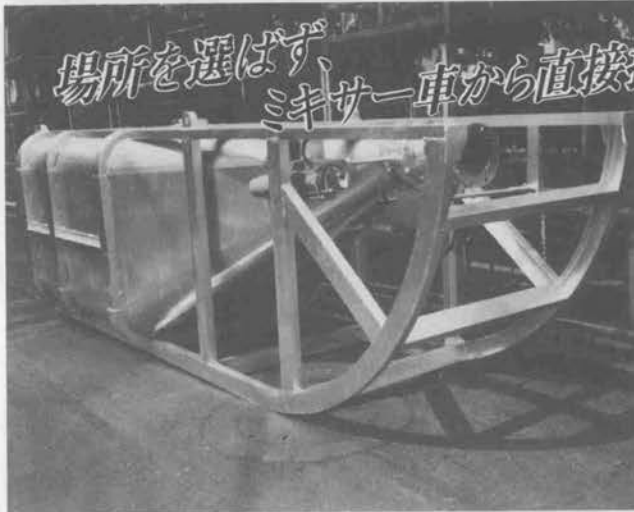
静岡支店 TEL.054-251-1255

大阪支店 TEL.06-271-1753

高松支店 TEL.0878-22-8813

SYHシリーズ吐出口電動開閉式

横置形・生コンホッパー



横置形で作業効率を大幅アップ

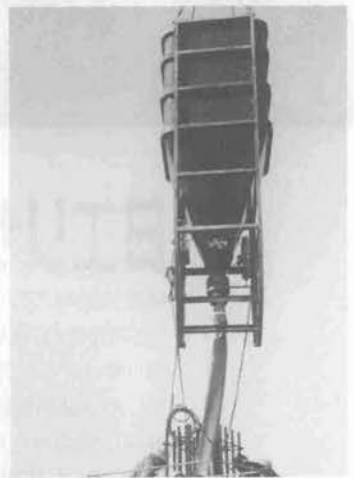
低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

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



エビ形接地面で、スムーズな吊り上げ下げ作業。

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



製造元 昭幸産業株式会社



三井物産機械販売株式会社

本社 〒105 東京都港区西新橋 2丁目23番1号 第3 東洋海事ビル TEL 03(3436)2851 大代表

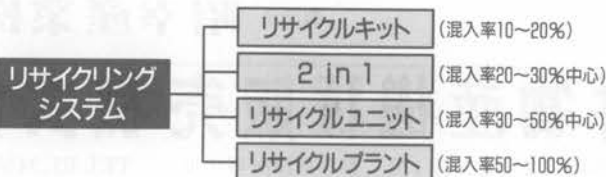
本店開発機械営業部	03-3436-2871	盛岡営業所	0196-25-5250	広島営業所	082-227-1801
本店産業機械営業部	03-3436-2861	仙台営業所	022-291-6280	福岡営業所	092-431-6761
本店設備機械営業部	03-3436-2860	新潟営業所	025-247-8381	鹿児島営業所	0992-26-3081
名古屋支店	052-961-3751	北陸営業所	0764-32-2601	松本出張所	0263-34-1542
大阪支店	06-441-4321	長野営業所	0262-26-2391	四国出張所	0878-25-2204
札幌営業所	011-271-3651	宇都宮営業所	0286-34-7241	那覇出張所	098-863-0781



時代はいまリサイクル

日工リサイクルシステム

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。日工のリサイクルシステムは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#0

■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 経路(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

豊富な実績

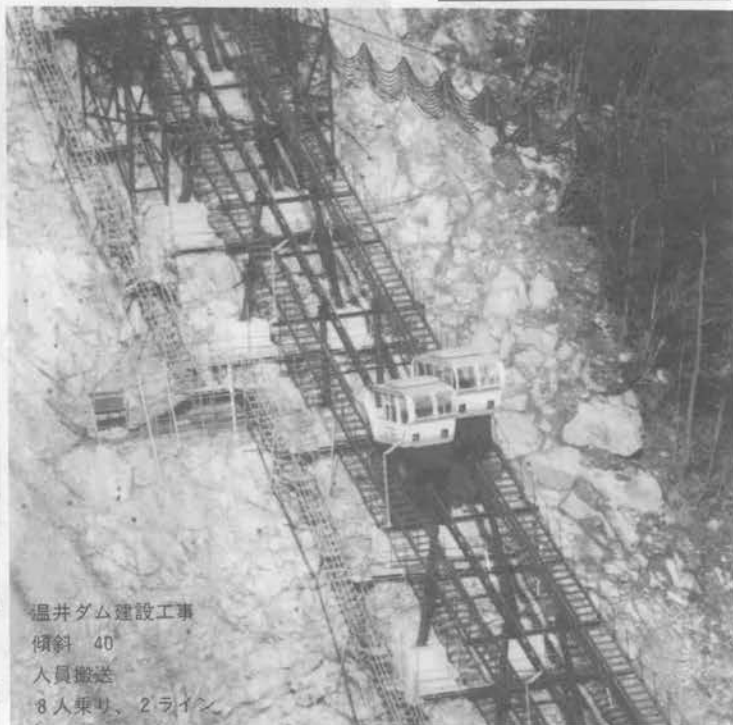
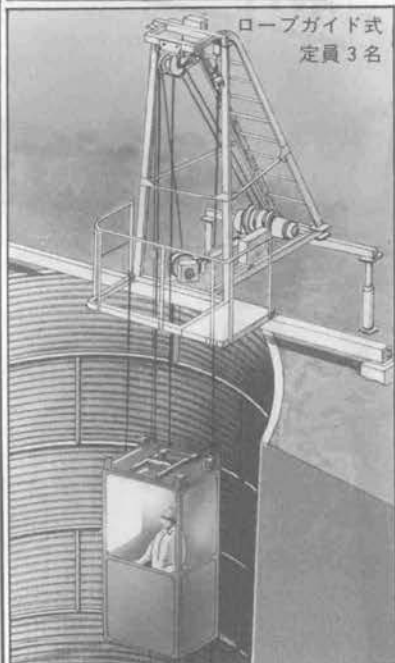
カホ製品

工事用 エレベーター

大幅な

能率up!

スロープカー



オートリフト



工事用モノレール



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)

発売元



日鉄鉱業株式会社

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

バケット容量 0.15-2.0m³

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ター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115m³とクラス最大級の能力を確保しています。ピストンクリーター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/115m³/h、最大吐出圧力/65kgf/cm²、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

時代が革新的なシステムを求めている

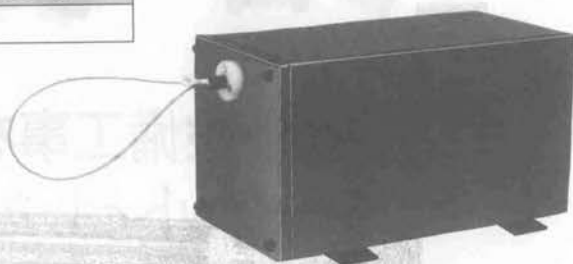
洗練された設計思想
迅速なサービス
小型、軽量化、スリム化

トータル・コストの
低減化を実現する

ワイアー式ストローク管理センサー (ES-2000)

移動量検出 計測制御・管理・ストローク・
移動速度の高精度計測 耐環境性 耐振動・
衝撃性 堅固

測定最長距離：5,000mm
測定精度：0.03%FS ±0.2mm以下
測定分解能：0.2mm(0.1mm)
懸引トルク：2,500gf(定トルク)
(引出張力)



- システム開発・計測制御
- 機械組込コンピュータ制御
- 工業計測センサー

・二次元方向制御 距離計測 計量計測 圧力計測

- 電装用コンポーネント

・電力過負荷保護装置 データ伝送マルチプレクサ 他

管理表示設定器 (VS-1200 1300 2300)

デジタル設定 デジタル表示 リアル・タイム表示

信号出力：ドライ接点出力

外部遠隔モニター：アナログ 4-20mA

RS-232C/422 シリアル伝送

高信頼性・耐環境性秀 フリー電源

停電メモリー保護

 **Eikoh 栄鴻技研株式会社**

Superior Computer Control Systems

Tel.0463-94-8354

Fax.0463-96-0318

〒259-11 伊勢原市東成瀬12-3

800kg
二軸旋回

レンタルします!!

マイクロラタレーン

建築・設備工事を
ターゲットとした
期待の新商品!!

詳しくは…
本社・建築機材事業部
TEL.03-5821-3631まで



〈主な特長〉

1. 二軸旋回方式…狭所・柱裏作業も可能
2. 拡張クローラ…アウトリガ操作不要
3. カウンタウェイト自力着脱…仮設エレベータ積載可能
4. 低騒音・無公害…AC電源・バッテリー併用駆動
5. 転倒防止機構の充実…過負荷防止モーメントリミッタ採用

建機レンタル

AKT/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
Tel: 03-3862-1411 (代表)

■東京支店 / Tel: 03-5687-1411
■横浜支店 / Tel: 045-641-1411
■千葉支店 / Tel: 043-221-1411
■茨城支店 / Tel: 0292-21-1411
■北関東支店 / Tel: 048-622-6925
■北陸支店 / Tel: 025-284-7422
■東北支店 / Tel: 022-217-1811

■北東北支店 / Tel: 0196-41-4211
■名古屋支店 / Tel: 052-953-9939
■静岡支店 / Tel: 054-238-2994
■関西支店 / Tel: 06-536-2121
■九州支店 / Tel: 092-724-6003
■北海道支店 / Tel: 011-261-1411

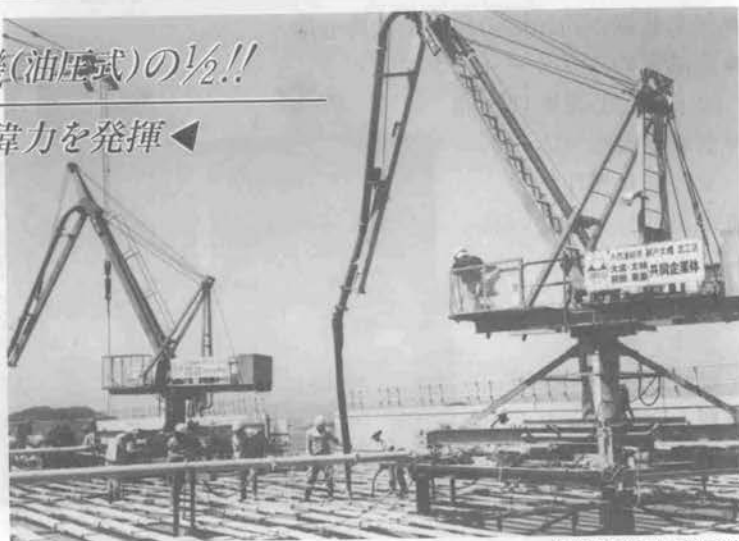
TAIYU DISTRIC

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。

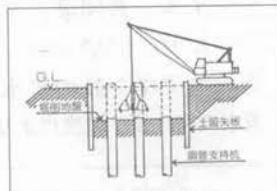


(本四架橋現場設置例)

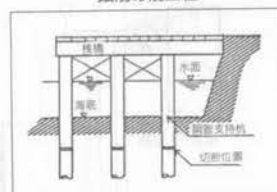
土中
水中

鋼管切断工事を

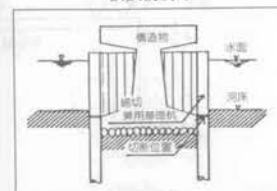
お引受けいたします



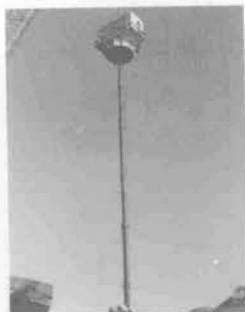
掘削の前工程



仮設橋脚等



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。

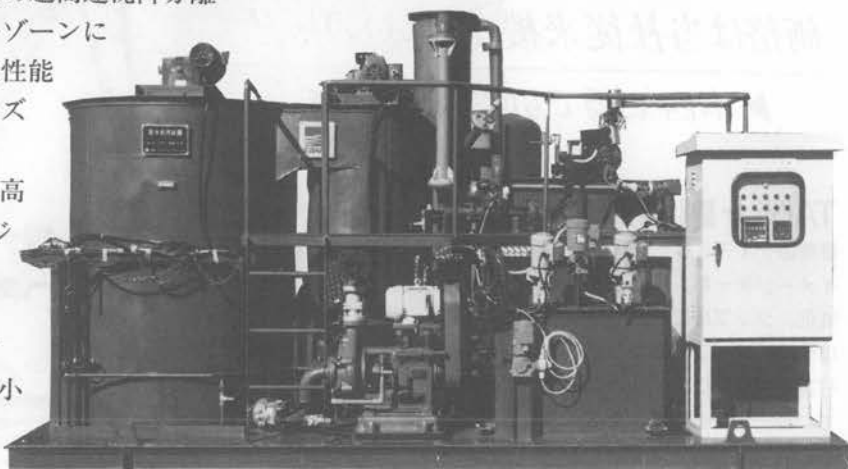
300φ～2200φまで機械を取揃えています。

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

サンエーの〈超高速造粒沈澱濃縮装置〉 パッケージ型濁水処理設備

- 従来装置の約10倍の超高速沈降分離
- 高濃度のスラリーゾーンによる安定した処理性能
- 断続運転もスムーズな優れた操作性
- 搬出容量の少ない高濃度の排出スラッジ
- 反応時間が速く、安全、無害な炭酸ガス中和採用
- 組み合わせ自由な小型シンプル設計



■用途

建設・土木工事の濁水排水の処理

トンネル、共同溝、地下鉄、下水道、ダム、シールド、泥漿シールド、
その他工事全般の排水処理

濁水の発生量、濃度により最適な組み合わせを選定いたします。

SAFシリーズ

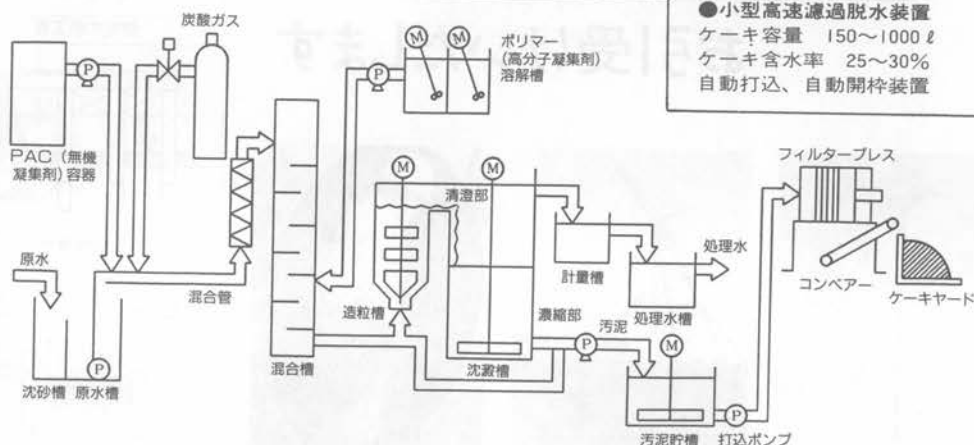
●超高速造粒沈澱濃縮装置

処理水量 15~100m³/hr
原水水質 ss=1000~5000ppm
処理水質 ss=25ppm以下

フィルタープレス

●小型高速濾過脱水装置

ケーキ容量 150~1000ℓ
ケーキ含水率 25~30%
自動打込、自動開枠装置



安全と信頼
SANEE

レンタル&エンジニアリング

サンエー工業株式会社

本社 〒176 練馬区羽沢3-39-1

Tel. 03-3557-2333 Fax. 03-3557-2597

営業部 首都圏営業部・GTP営業部・ダム・トンネル営業部

営業所 京浜・千葉・北関東・甲府・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪

MARUMA

木材・巨根の処理は

タブグラインダーにおまかせください。

木材や巨根の粉碎処理機

バーミヤ タブグラインダー TG 400

- 抜群の生産性
- 均一チップの生産
- 自動負荷制御
- ワンマン リモートコントロール
- コスト低減
- ハイパワー ヘビーデューティ
- コンパクト設計
- 容易にできるスクリーンの清掃・交換



日本輸入総代理店



マルマ重車輛株式会社

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号

国内商事営業部 電話0427(51)3091 ファクシミリ0427(51)9065
営業部 電話0427(51)3800 ファクシミリ0427(56)4389

本社・東京工場

東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156
電話 03(3429)2141(大代表) 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

シーン

新ランディキッドは、環境や人に優しい
超低騒音タイプです。

ラクラク

新ランディキッドは、メンテナンスを
最小限に省ける使う人思いのマシンです。

静音♡楽々

「静かに作業したい」「手軽に使いたい」。そんな現場の声にお応えして、人と環境への影響を考慮した新しいランディキッドが誕生しました。エンジン音や振動を極力抑え、吸音材を採用した群を抜く超低音設計、さらにメンテナンスの手間を省く大幅な給脂軽減を実現。もちろん、このクラス随一と言える小廻り性や掘削力等の基本性能に加え、リヤシールドキャノピーの搭載、選べる3色のボディカラーなど。いま新ランディキッドが快適作業の新たな道を拓く「静音・楽々宣言」をここに行います。

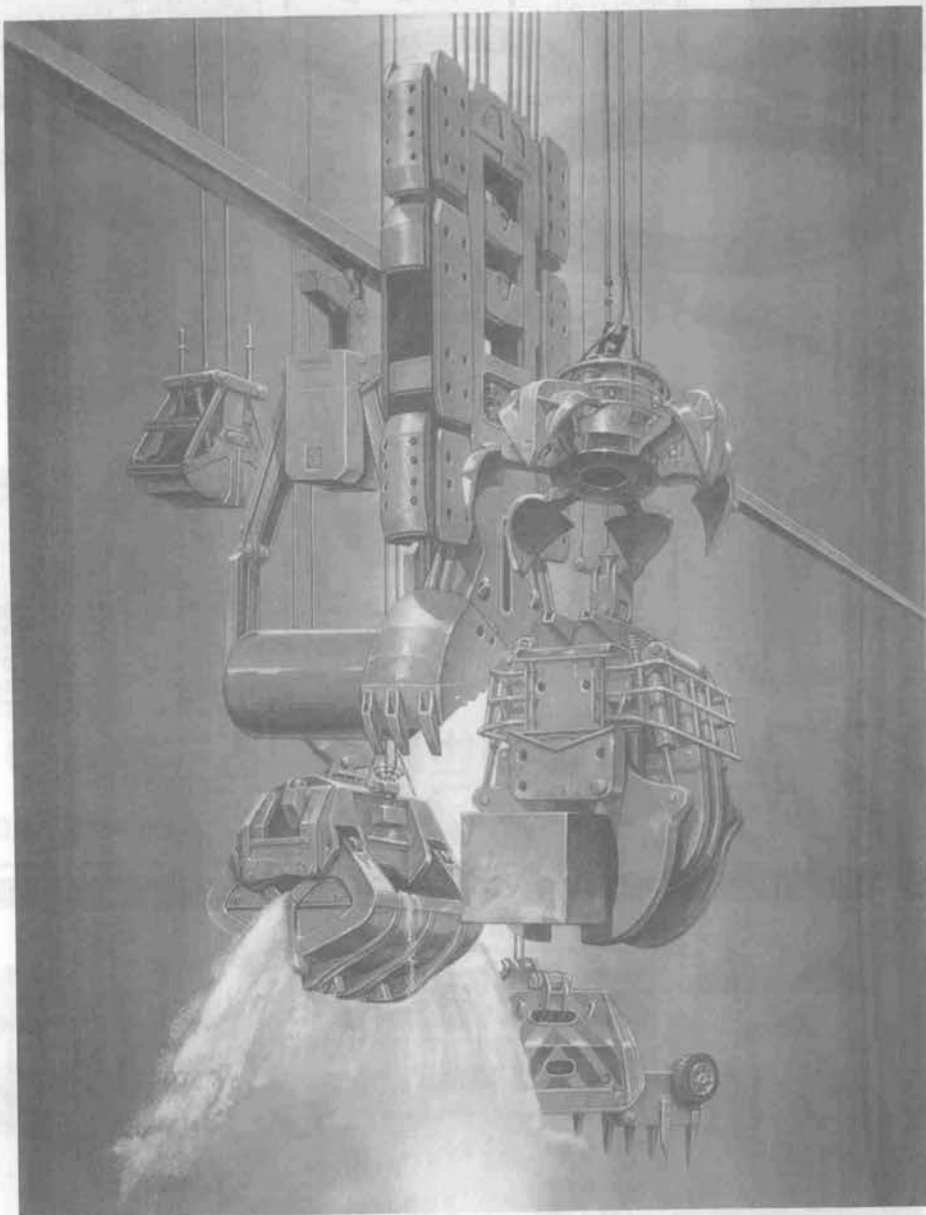


Landy KID

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 宣伝部

マサゴの電動油圧式バケット



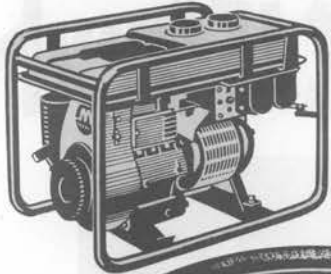
日経産業新聞 受賞企業
「小さな世界トップ企業」

 **眞砂工業株式会社**

柏事業所 〒270-14
大阪営業所 〒530
名古屋出張所 〒450
本社 〒121

千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地
大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル)
名古屋市中村区名駅南4-8-12
東京都足立区南花畑1-1-8

TEL. 0471-91-4151(代) FAX. 0471-91-4129
TEL. 06-371-4751(代) FAX. 06-371-4753
TEL. 052-564-7406 FAX. 052-564-7409
TEL. 03-3884-1636(代) FAX. 0471-91-4129



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

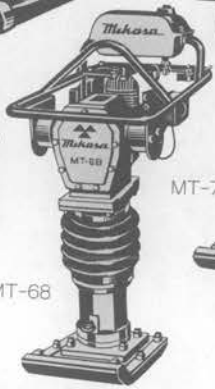
防音型
コンクリート
カッター
MCD-04SGK

2年間保証
スターター&ローター

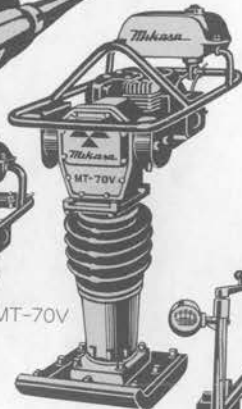


タンピングランマー

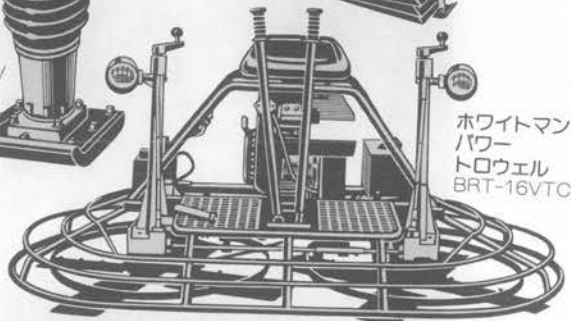
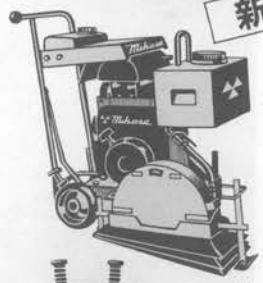
MT-50V



MT-68



MT-70V



ホワイトマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL

Mikasa

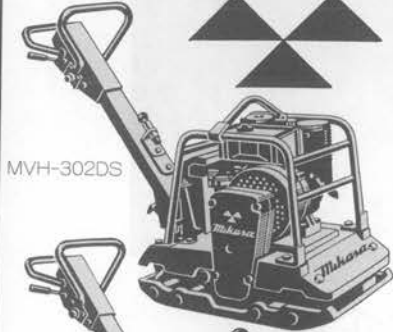
21世紀を創る三笠パワー!

ハイプロコンパクター



特殊建設機械メーカー

三笠産業



MVH-302DS

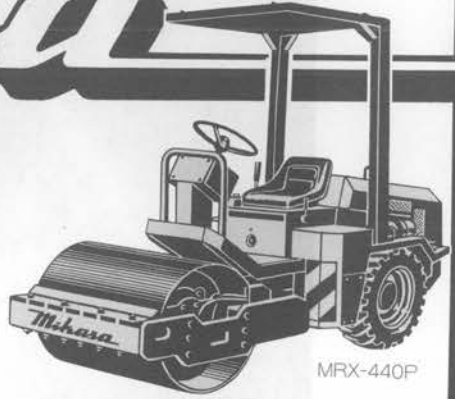


MVH-200D

- 本社
東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号
〒101 電話 03(3292)1411℥
- 札幌営業所
札幌市白石区流通センター6丁目1番48号
〒003 電話 011(892)6920℥
- 仙台営業所
仙台市若林区卸町5丁目1番16号
〒983 電話 022(238)1521℥
- 新潟営業所
新潟市鳥屋野4丁目1番16号
〒950 電話 025(284)6565℥
- 高崎営業所
高崎市江木町1716-1
〒370 電話 0273(22)0032℥
- 北関東営業所
埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号
〒344 電話 048(734)6100℥
- 横浜営業所
横浜市港北区新羽町994-2
〒223 電話 045(531)4300℥
- 長野営業所
長野市青木島町大塚913番地4
〒351-22 電話 0262(53)2961℥
- 静岡営業所
静岡市高松2丁目25番18号
〒422 電話 054(238)1131℥

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3-3-10 電話06(541)9631℥

● 営業所 名古屋/福岡/高松

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。

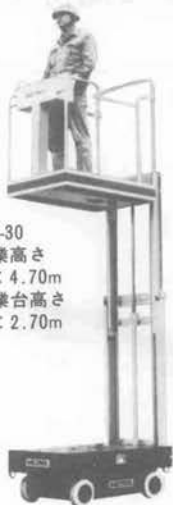
明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

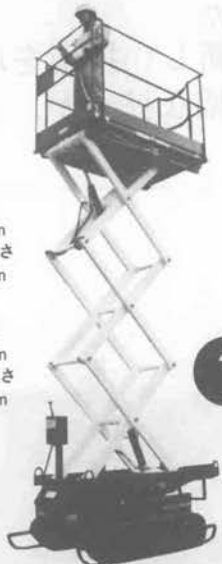
(くらぶ走行)

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-610
作業高さ
: 8.00m
作業台高さ
: 6.00m
CL-410
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業50周年

SPRINT 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

MUC-400型4t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-400型4t (前後輪共・鉄輪)
MUC-300型3t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-300型3t (前後輪共・鉄輪)

低騒音型



バイブロコンパクタ

前後進自由自在

RP-5型
PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg MS-5 550kg
MG-6型 600kg MS-6 620kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バイブロランマー

ベルト掛け式

RA 80kg
RA 60kg



バイブロプレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリートカッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



[道路器専門機]

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

大阪 ☎(06)961-0747~8
名古屋 ☎(052)361-5285~6
福岡 ☎(092)411-0878-4991
仙台 ☎(022)236-0235~6
広島 ☎(082)293-3977-3758
札幌 ☎(011)857-4888
横浜 ☎(045)301-6636

FAX.(06)961-9303
FAX.(052)361-5257
FAX.(092)471-6098
FAX.(022)236-0237
FAX.(082)295-2022
FAX.(011)857-4881
FAX.(045)301-6442

新発売

我国最強

240kW カッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

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

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



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. シャビンレス方式のカッター採用
重量, 接地圧……………54ton, 1.19kgf/cm ²	4. 高圧ウォータージェット方式の採用
切削範囲……………7.0×6.0m	5. プログラミングおよび集中遠隔操作の採用
総電気量…………… 317.3kW	6. 広幅シューを標準採用
	7. コンピューター全自動操作方式の採用 (オプション)

油圧カヤバの建機部門

日本鉋機株式会社

本社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03)3431-9331(代表)
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-6-26(安川産業ビル9F) 電話(092)411-4998
工場 〒514-03 三重県津市雲出鋼管町 電話(0592)34-4111

1995年(平成7年)11月号PR目次

—ア—

(株) アクティオ	後付	28
(株) アムテックス	◇	16
荒山重機工業(株)	◇	2
アンリツ(株)	◇	11
栄鴻技研(株)	◇	27
オカダ アイヨン(株)	◇	3

—カ—

極東開発工業(株)	後付	26
栗田さく岩機(株)	◇	11
コスモ石油(株)	◇	22
コトブキ技研工業(株)	◇	10
コマツ	表紙	4

—サ—

サンエー工業(株)	後付	30
サンテック(株)	◇	5
職業訓練通信事務センター	◇	4
新キャタピラー三菱(株)	◇	15
神鋼コベルコ建機(株)	◇	13

—タ—

大裕(株)	後付	29
デンヨー(株)	◇	19
(株) 東京鉄工所	◇	21
東洋運搬機(株)	◇	14

—ナ—

(株) 南星	後付	1
日工(株)	◇	24
日鉄鋳業(株)	表紙3・◇	25
日本鋳機(株)	◇	36
日本ゼム(株)	◇	7

—ハ—

範多機械(株)	後付	6
日立建機(株)	◇	32
古河機械金属(株)	◇	12

—マ—

眞砂工業(株).....	後付	33
丸善工業(株).....	表紙	2
丸友機械(株).....	後付	1
マルマ重車輛(株).....	ク	31
三笠産業(株).....	ク	34
三井物産機械販売(株).....	ク	23
(株)明和製作所.....	ク	35

—ヤ—

横浜エイロクイップ(株).....	後付	20
(株)吉田鉄工所.....	ク	18
吉永機械(株).....	表紙	2

—ラ—

(株)流機エンジニアリング.....	後付	8・9
(株)レンタルのニッケン.....	ク	17

—リ—

リ (株) 後付	.....	.....
リ (株) 後付	.....	.....
リ (株) 後付	.....	.....
リ (株) 後付	.....	.....
リ (株) 後付	.....	.....

—ロ—

ロ (株) 後付	.....	.....
ロ (株) 後付	.....	.....
ロ (株) 後付	.....	.....
ロ (株) 後付	.....	.....
ロ (株) 後付	.....	.....

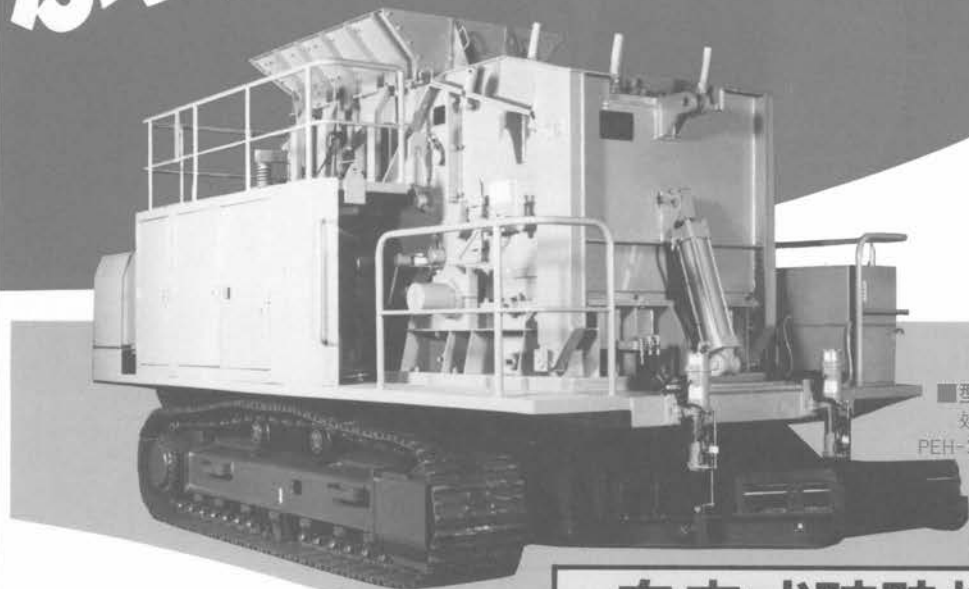
—ハ—

ハ (株) 後付	.....	.....
ハ (株) 後付	.....	.....
ハ (株) 後付	.....	.....
ハ (株) 後付	.....	.....
ハ (株) 後付	.....	.....

—ヘ—

ヘ (株) 後付	.....	.....
ヘ (株) 後付	.....	.....
ヘ (株) 後付	.....	.....
ヘ (株) 後付	.....	.....
ヘ (株) 後付	.....	.....

ぶつちぎり、パグー。



■型式:HM-40
処理能力:40t/h
PEH-3-100/105搭載

自走式破砕機

メガハルド

※商標登録申請中。

解体現場から排出されるアスコン廃材の処理は年々困難さを増すとともに、自走式破砕機的能力に対する要求は、増大しています。従来の自走式破砕機では能力が不足であったり、粒形や粒度分布に問題があると指摘されてきました。

日鉄鉱業の「自走式破砕機メガハルド」は待望の重荷重設計、しかも粒形の良いインパクトクラッシャの決定版ハルドパクトを搭載しています。アスコン廃材をかつて無い効率で破砕し、粒形、粒度分布の良さを誇ります。

従来の自走式破砕機にご不満があるのなら是非「自走式破砕機メガハルド」をご検討下さい。

■メガハルドの特長

1. 350mmの大塊に対応。
2. 抜群の破砕能力。
3. 産物の粒形、粒度分布が良好。
4. 保守管理が容易
5. 鉄筋の付いたコンクリートもそのまま処理。
6. 夏期でもアスファルトの居着きが少ない。
7. 抜群のコストパフォーマンス。

製造・販売

 **日鉄鉱業株式会社** 機械営業部

〒101 東京都千代田区神田駿河台2-8: 瀬川ビル7F 03-3295-2502(ダイヤルイン代表)

■九州支店 / 092-711-1022 ■大阪支店 / 06-252-7281 ■北海道支店 / 011-561-5371 ■東北支店 / 022-265-2411

製造工場

 **株式会社幸袋工作所**

〒820-01 福岡県嘉穂郡庄内町大字有安958-23 庄内工業団地内 TEL0948(82)3907代



**NEW AVANCE
PC100・PC200
S E R I E S**

先進の

「アクティブモード」搭載。

“作業スピード”ゲーンとアップで大好評！

ACTIVE & SPEEDY

アクティブモードを搭載し、よりスピーディでパワフルな性能を身につけたニューアバンセ。作業の効率化に加え、オペレーターのゆとりを生みだします。建設機械の未来を拓くのは、いつもコマツです。



お客様の建設機械をベストコンディションに保つための、サポート・プログラム。プロフェッショナルによる定期的なメンテナンスに加え、パワーライン保証も付いています。車両とともにバックをご利用ください。

WORK FIRST

アクティブモード (特許出願中)
ワンタッチパワーアップ ■ 走行速度3段 ■ プレーカモード
圧力補償式CLSS ■ 可変圧力補償弁付きサービス弁

OPERATOR FIRST

ビスカスマウント ■ 大型キャブ ■ 左右一体型スライド式
ニューリスコン ■ スイング式オイルクーラー ■ 外気導入
型エアコン標準装備

AMENITY FIRST

低騒音設計 ■ 曲面デザイン

KOMATSU

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

「建設の機械化」

定価

一部

八二〇円(本体価格七九六円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(03)3572-3381代 Fax.(03)3572-3590
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8(世屋ビル) ☎(06)362-6515代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-11