

建設の機械化

1976 **6**
日本建設機械化協会



農業用水配管工事で稼働中の
クボタ・ブルヘッドKH-10
久保田鉄工株式会社



住友・LINK・BELT油圧式クローラクレーン

LS-118RH

最大吊上荷重

50t

稼働が

すぐれた性能が
いま現場で人気上昇中です。

- ロワー完全無給油式でメンテナンスフリー。
- 作業能率25%アップのS-O-Mコントロール。
- オペレーター本位の伸縮式操作レバー。
- エンジン室から独立した快適な運転室。
- 安全な過負荷自動停止装置を装備。(オプション)
- チョイ巻、チョイ下げ作業は自由自在。
- レバー位置一定の速度でなめらか旋回。



住友重機械建機販売株式会社 本社/大阪市東区北浜5丁目22(新住友ビル2号館) TEL 大阪(06)220-9014

目次

□巻頭言 これからの建設機械山 田 昌 巳 / 1

□昭和 51 年度官公庁の事業概要 (その 2)

運輸省港湾関係事業の概要永 易 久 幸 / 3

運輸省空港整備事業の概要是 枝 孝 孝 / 6

京浜外貿埠頭公団の事業概要千 葉 善 夫 / 9

阪神外貿埠頭公団の事業概要増 川 博 / 12

日本国有鉄道設備投資計画の概要菅 原 信 男 / 15

日本鉄道建設公団の事業概要堀 内 義 朗 / 19

農林省構造改善局の事業概要浅 原 辰 夫 / 23

農用地開発公団の事業概要道 久 義 美 / 26

科学技術庁の事業概要古 瀬 敏 / 28

グラビヤ——最近の官公庁の事業

日光宇都宮道路の工事概要とその特色——修景・緑化を主として

.....藤 田 美 輝 / 31
伊 吹 浩 太

都市地域における道路トンネルの建設松 本 安 夫 / 37
新 谷 瑞 穂

□随 想 建設公害と安全島 津 武 / 42

□建設機械の現状

3. 基礎工事用機械

3.1 既製ぐい工法用機械千 田 昌 平 / 45
芹 沢 富 雄

3.2 場所打ちぐい施工機械三 枝 和 夫 / 49

3.3 地盤改良機械中 垣 光 弘 / 55

3.4 地下連続壁工法機械山 本 満 / 60

□部会研究報告

建設機械ディーゼル機関の排気の実態調査アンケート結果

.....機械技術部会・ディーゼル機関技術委員会 / 67

□部会研究報告

'74.11~'75.11 までに開発された新機種調査報告——3

.....調査部会・新機種新工法調査委員会 / 70

□統 計

建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

.....調 査 部 会 / 76

行事一覧 / 77

編集後記 (問 所・高 橋) / 78

◀表紙写真説明▶

農業用水配管工事で稼働中の

クボタ・ブルベット KH-10

久保田鉄工株式会社

本機は、本格的な小型バックホウとして各種管工事、宅地造成、建築の基礎掘削等の狭い場所での工事に加え、各種の土木工事にも十分威力を発揮し、多くの現場で使用されている。主な仕様は次に示すとおりである。

- 重 量：2,680 kg
- エンジン出力：18 PS/2,700 rpm
- バケット容量：0.1 m³
- 最大掘削深さ：2,500 mm
- 最大掘削半径：4,555 mm
- 最大掘削高さ：3,600 mm

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

加藤三重次	本協会専務理事	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株) 取締役
長尾 満	国際協力事業団理事	石川 正夫	佐藤工業(株)土木営業部
坪 質	本協会常務理事	神部 節男	(株)間組 常務取締役
浅井新一郎	建設省道路局企画課	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 専務取締役
上東 広民	建設省土木研究所千葉支所	小竹 秀雄	本協会顧問
中野 俊次	建設省計画局建設振興課	斉藤 二郎	(株)大林組 技術研究所

編集委員長 新 開 節 治 本州四国連絡橋公団設計第二部設備課

編集幹事 田 中 康 之 建設省大臣官房建設機械課

編 集 委 員

酒井 孝	建設省道路局有料道路課	高橋 九郎	キャタピラー三菱(株) 販売企画部
西出 定雄	農林省構造改善局建設部設計課	堀部 澄夫	(株)神戸製鋼所 建設機械事業部技術開発本部
合田 昌満	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部水力課	戸田 良一	(株)間組 機材部
奥出 律	運輸省港湾局機材課	兼子 功	(株)大林組 東京本社 機械部計画課
星野 鐘雄	日本国有鉄道建設局線増課	大蝶 聖	東亜建設工業(株) 船舶機械部
桜沢 昇	日本鉄道建設公団 工務第一部機械課	寺沢 研穎	鹿島建設(株) 土木工務部
平沢 正通	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部技術第二課	鈴木 康一	日本舗道(株) 技術部
鈴木貫太郎	首都高速道路公団 東京保全部保全課	福来 治	大成建設(株) 機械部計画課
大宮 武男	水資源開発公団第一工務部機械課	水野 一明	(株)熊谷組 営業本部土木部
塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部	中尾 秀也	清水建設(株) 機械部
牧 宏	日立建機(株) クレーン技術部第一課	三浦 満雄	(株)竹中工務店 技術研究所
鈴木 満明	(株)小松製作所 研究開発本部開発管理部	林 茂樹	日本国土開発(株) 研究部
中田 武	三菱重工業(株) 建設機械事業部		

戦後、焦土と化した国土の中から立上って世界注目の中で高度成長を続け、遂には自由主義世界第2位のGNPを誇るまでに至ったわが国の経済も、石油危機を契機として、わが国を取巻く環境の悪化の中で、持たざる国の弱体を暴露し、ここにきて大きな転換を迫られるに至った。そしていま、深刻な不況の中から徐々に低成長への第一歩を踏み出している。

この間、建設機械業界においても、荒廃した国土の復興をスタートとし、米国から入ってきた建設の機械化の流れの中で、建設省をはじめ関係官庁および建設機械化協会の適時適切な指導と欧米先進国からの技術導入をベースとして、わが国経済の高度成長の歩みに支えられながら大きな成長発展を続け、質、量ともに米ソにつぐ世界第3位を占めるに至った。しかし、わが国経済の暗転を迎えるや、さすがの不況下にも強いといわれていた建設産業界も、今次の大きな不況の波には勝てず、急激な減速を余儀なくされた。その影響は直ちに波及し、高度成長経済のもとで築きあげられた輝かしい建設機械業界の繁栄も、一転して需要減退による深刻なる事態を迎えた感がある。

しかし、こういうときにこそ、今後の



これからの建設機械

山田昌巳

建設機械の在り方をじっくりと考え、深く反省すべきときであると考え。これからの建設機械は、技術的には省力化、省資源、省エネルギー、遠隔操作、自動化等も当然考慮すべきであるが、「人間性尊重」を基盤とした騒音、振動、大気汚染など周辺環境への配慮が重要な課題であり、さらに建設工事にたずさわる人々に対しても、作業環境の改善向上と安全対策の徹底はこれまで以上に重点的に推進されなければならない。1970年代は「本来の人間性」を追求すべき時代であり、経済の高度成長の影響で押しやられた人間性と自然を取りもどす時代に入ったと言われながら、相変らず生産につぐ生産で、とかく忘れられがちであった「人間性の尊重」をいまこそ心に深く刻み込むべきときである。建設は人類が存在する限り永久に続くものであるが、建設機械は機械を使う人とその周辺地域の人々の身になって作られ、使われるべきものであり、機械を使う人は運転に安心感と壮快さを感じ、地域の人々からは迎え入れられるものでなければならない。

安全については、法令の面でも労働安全衛生法（1972）およびこれにもとづく車両系建設機械構造規格があり、さらに移動式クレーン構造規

巻頭言

格の改正，道路運送車両保安基準の改正等，建設機械の安全性向上のため，法令，規格などの見直し整備が進められている。これらは機械自体の安全性を高めるのみならず，建設機械の事故のうち，最も運転者に対する災害の大きい転落時の保護枠として ROPS (Roll Over Protective Structure) や，がけ下の作業などにおいて，岩石などの落下物から運転者を保護するためのヘッドガードの規格化および装着などを定めている。

これに比べると労働環境問題は少し出遅れている。作業環境の改善については，その必要性が採りあげられ，いろいろと研究は進められているが，具体的な効果はまだあがっていないようである。騒音と振動と塵埃という悪環境の中で作業している運転者自身が最大の被害者と言える。運転者の耳元騒音については，アメリカに OSHA (Occupational Safety & Health Act) があり，騒音レベルと労働時間を結びつけて規制値を定めている。日本ではまだ法的規制はないというものの，今後遮音キャブなどにより運転環境の改善をはかって行く必要がある。さらに安全運転と精神的肉体的疲労緩和のため，居住性，操作性の向上はもとより，操作機構の統一化，規格化の検討も前向きに進める必要がある。

低成長時代を迎えたいまこそ，われわれは反省をあらたにし，社会の福祉と自然環境の保全という目標のもとに，公害を排除し，安全衛生を第一とした人間性尊重の建設機械への成長発展に真剣に取り組んで行かなければならないと思う。

—株式会社 神戸製鋼所取締役建設機械事業部長—

運輸省港湾関係事業の概要

永 易 久 幸*

1. 港湾整備事業

(1) 新港湾整備 5 年計画の策定

現在の港湾整備事業は昭和 46 年度を初年度とする港湾整備 5 年計画に基づき、港湾投資の規模 2 兆 1,000 億円のうち 1 兆 5,500 億円で実施しているが、この計画は昭和 50 年度をもって終了することになっている。進捗率は 50 年度末において投資の規模に対しては 80%、港湾整備事業に対しては 83% となる見込みであるが、これは 48 年度から 50 年度において石油危機から生じた経済の混乱により政府として総需要抑制策をとったためである。

貨物輸送の合理化、地域振興のための基盤施設の整備等の必要性が増大している実情にかんがみ、港湾整備事業を緊急かつ計画的に実施する必要があるため、新たに昭和 51 年度から 55 年度に至る 5 年計画における港湾投資の規模を 3 兆 1,000 億円、このうち、港湾整備事業の規模を 2 兆 2,800 億円とする新港湾整備 5 年計画を策定し、これを強力に推進することとしている。

新 5 年計画の投資の内訳は表-1 のとおりであり、港湾整備事業の細部については現在運輸省において策定作業を行うこととしているが、

- ① 物資の流通の合理化および安定供給をめざした港湾の整備
- ② 地域の住民生活の向上および産業の振興をめざした港湾の整備
- ③ 船舶航行等の安全の確保をめざした港湾および狭水道航路等の整備
- ④ 快適な港湾・海洋環境をめざした事業の推進

表-1 港湾整備 5 年計画比較表 (単位: 億円)

区 分	現 5 年計画 (46~50) (A)	新 5 年計画 (51~55) (B)	(B)/(A)
港 湾 整 備 事 業	15,500	22,800	1.47
災害関連事業・地方単独事業等	2,400	3,400	1.42
港湾機能施設整備事業	2,100	2,800	1.33
干 備 費	1,000	2,000	2.00
計	21,000	30,000	1.48

* 運輸省港湾局計画課

に重点をおいて港湾整備を進めることとしている。

(2) 昭和 51 年度事業規模

昭和 51 年度の港湾整備事業は、一般会計国費で見ると前年度当初に比べ 14.1% 増の 1,561 億円である。総事業費は一般会計国費のほか、港湾整備特別会計前年度剰余金 46 億円を加えて 2,908 億 4,800 万円の規模となり、事業費ベースでの前年度比は 10.3% 増となる。51 年度事業を実施する港湾は 303 港、北海道 36 港、離島 119 港、奄美 15 港、沖縄 31 港の計 504 港であり、主要な事業別の予算は表-2 のとおりである。

表-2 において明らかなように、昭和 51 年度予算は 50 年度に比べて特定重要港湾改修、地方港湾改修、避難港、航路、その他の改修および公害、油濁、環境の伸びが大きくなっているが、これは事業の効率性、緊急性等を重視して予算を配分した結果である。特定重要港湾改修では川崎港の沈埋トンネルの促進、堺泉北港の 6 区橋梁完成等を図ることとしている。地方港湾改修では、離島、辺地において地域住民の生活に密接に結びついている港湾施設の整備、特に離島等においては定期船の安全な離発着をはかるための施設を早急に実施することとしている。避難港、航路の整備は船舶航行の安全をはかるため深浦港ほか 2 港の整備を促進するとともに、関門航路ほか 13 航路の整備をはかることとしている。その他の改修においては作業船整備、調査費を促進、公害・油濁・環境にあっては、特に港湾における環境対策として廃棄物物理立護岸の整備、港湾地帯における緑地の整備に重点をおいて事業を促進することとしている。

また、地域別の予算は表-3 のとおりで離島、奄美、沖縄地域における港湾を大幅に促進することとしているが、これは前述のとおり定期船の安全対策を重点に、住民生活に密着した港湾の整備を早急に行うため促進したものである。

(3) 昭和 51 年度事業の特記事項

昭和 51 年度事業のうち、特記すべき事項は次のとおりである。

すなわち、新規事業として、直轄改修事業では離島重

要港湾郷の浦港（長崎県壱岐島）および奄美群島重要港湾名瀬港（鹿児島県奄美大島）の工事に着手することとなった。補助改修事業は地方港湾新規として内地10港、離島7港、奄美群島3港、沖縄3港の計23港（前述504港の内数）が認められた。このほか、新規着工事業として、産業関連事業で金沢港、塩釜港の泊地整備、港湾公害防止対策事業で三田尻中間港の浚渫事業、廃棄物埋立護岸で北九州港響灘地区、緑地整備で姫路港、北九州港、伏木富山港、宮古港、木更津港、函館港等を予定している。

作業船の新規建造として、万一大量の油流出事故があった場合の回収および今後長期間にわたって実施される航路、泊地の浚渫工事の要請に対処するため、大型ドラグサクシオン浚渫船を国庫債務負担行為で認められた。

そのほか、奄美群島における港湾汚染防除用資材（オイルフェンス）の備蓄に対する国の補助を補助率3/10として実施することが認められた。

2. 港湾海岸事業

（1）海岸事業5カ年計画の策定

海岸事業についても昭和45年度から49年度まで第1次海岸事業5カ年計画を立てて事業を実施して来たが、事業の計画的推進をはかるため新たに51年度を初年度とする第2次海岸事業5カ年計画を策定することと

表-4 海岸事業5カ年計画比較表（単位：億円）

区 分	第1次 5カ年計画 (A)	第2次 5カ年計画 (B)	(B)/(A)
海岸事業費	3,200	5,100	1.59
農林省所管	926	1,489	1.61
運輸省所管	1,294	1,928	1.49
建設省所管	980	1,683	1.72
災害関連事業・地方単独事業等 予備費	300	400	1.33
計	3,700	5,800	1.57

なった。この計画は、高潮、波浪等による災害と、全国的に進行しつつある海岸侵食に対処し、さらに海岸環境の保全をはかるため、最近の海岸利用の多様化に対応しつつ、海岸保全施設および海岸環境の整備を強力、かつ計画的に推進し、もって国土の保全と民生の安定に資するものである。

第2次5カ年計画の投資規模は5,800億円、このうち海岸事業費は3省合計で5,100億円、その内訳は表-4のとおりである。5カ年計画の細部については今後作業を進めて行くこととしているが、施策の具体的な内容として

① 海岸保全施設の整備

高潮、波浪、津波対策の推進

海岸侵食対策の推進

地盤沈下地域における施設の整備

大都市における施設の耐震化

背後地の内水排除対策の強化

② 海岸環境の整備

人工海浜による海水浴場整備の促進

水際線の緑化等の促進を行うこととしている。

（2）昭和51年度事業規模

昭和51年度海岸事業は表-5のとおり国費171億8,000万円、事業費約305億1,500万円である。これは前年度当初比で国費15.1%、事業費12.9%増である。

海岸保全事業として昭和51年度事業を実施する海岸は内地208海岸、北海道19海岸、離島71海岸、奄美6海岸、沖縄13海岸の計317海岸で、事業の内容としては東京、大阪等市街地海岸では背後に低地帯を有する既設の護岸、堤防等の補強

表-2 昭和51年度港湾整備事業予算総括表（単位：百万円）

区 分	50年度(当初) (A)		51年度(案) (B)		伸び(B)/(A)		シェア(事業費) (%)	
	事業費	国費	事業費	国費	事業費	国費	50年度	51年度
特定重要港湾改修	42,174	23,304	48,904	25,740	1.160	1.105	15.99	16.81
重要港湾改修	100,677	62,357	109,594	69,658	1.089	1.117	38.17	37.68
地方港湾改修	59,973	23,601	48,621	29,328	1.216	1.243	15.15	16.72
避難港・航路	8,341	8,228	10,636	10,482	1.275	1.274	3.16	3.66
その他の改修	7,858	7,536	9,852	10,554	1.254	1.400	2.98	3.39
産業関連事業	4,429	821	4,863	772	1.098	0.940	1.68	1.67
物資別専門ふ頭	4,096	1,848	3,042	1,394	0.743	0.754	1.55	1.04
公団・貸付	26,080	3,294	16,595	2,044	0.636	0.621	9.89	5.71
公害・油濁・環境	30,141	8,251	38,741	10,728	1.285	1.300	11.43	13.32
計	263,769	139,240	290,848	160,700	1.103	1.154	100.00	100.00

(注) 1. 国費は特別会計ベースである。すなわち、表-1に対し港湾整備特別会計前年度剰余金回国費として昭和50年度は2,400百万円、51年度は4,600百万円計上してある。
2. 昭和51年度事業費は概算で今後若干の変更がある。

表-3 昭和51年度港湾整備事業地域別表（単位：百万円）

地 域 別	50年度(当初)(A)		51年度(案)(B)		伸び(B)/(A)		シェア(事業費)(%)	
	事業費	国費	事業費	国費	事業費	国費	50年度	51年度
内地	220,735	101,116	238,057	113,218	1.078	1.120	83.68	81.85
北海道	25,141	21,772	29,897	26,661	1.189	1.225	9.53	10.28
離島	9,595	8,135	11,695	9,955	1.219	1.224	3.64	4.02
奄美	1,475	1,450	2,328	2,238	1.578	1.543	0.56	0.80
沖縄	6,823	6,767	8,871	8,628	1.300	1.275	2.59	3.05
計	263,769	139,240	290,848	160,900	1.103	1.154	100.00	100.00

(注) 1. 国費は特別会計ベースである。すなわち、表-1に対し港湾整備特別会計前年度剰余金回国費として昭和50年度は2,400百万円、51年度は4,600百万円を計上してある。
2. 昭和51年度事業費は概算で今後若干の変更がある。

および耐震性の改善, 内水排除施設の改善等, 緊急性の高い個所について事業を実施することとしている。その他の海岸においても波浪, 高潮対策, 侵食対策として離岸堤, 護岸, 堤防等の整備を行うこととしている。

海岸環境整備事業は, 全国 19 海岸において海水浴等の海浜レクリエーションのための人工海浜の造成, 遊歩道の整備等を行い, 魅力ある海岸環境を造り出すこととしている。

(3) 昭和 51 年度事業の特記事項

昭和 51 年度事業のうち, 特記すべき事項は次のとおりである。

すなわち, 主務大臣が海岸管理者に代って当該海岸保全施設の新設, 改良を行う直轄海岸として徳島海岸を新たに事業実施することとなった。また, 昭和 51 年度新たに工事に着手する海岸は, 海岸保全事業で内地 15 海岸, 北海道 1 海岸, 離島 9 海岸, 奄美 1 海岸, 沖縄 2 海岸の計 28 海岸 (前述 317 海岸の内数), 海岸環境整備事業で 3 海岸 (前述 19 海岸の内数) である。

3. 起債事業

(1) 港湾機能施設事業

港湾整備事業で述べた公共事業によって整備される港

表一五 昭和 51 年度海岸事業地域別表 (単位: 百万円)

地域別	50年度(当初)(A)		51年度(B)		伸び(B)/(A)		シェア(事業費)(%)	
	事業費	国費	事業費	国費	事業費	国費	50年度	51年度
内地	24,633	13,415	27,544	15,279	1,118	1,139	91.2	90.3
北海道	368	222	429	259	1,166	1,168	1.4	1.4
離島	1,752	1,039	2,203	1,303	1,250	1,253	6.5	7.2
離島	1,694	988	2,113	1,235	1,247	1,250	6.3	6.9
奄美	68	51	90	68	1,324	1,324	0.2	0.3
沖縄	254	254	339	339	1,335	1,335	0.9	1.1
計	27,017	14,930	30,515	17,180	1,129	1,151	100.0	100.0

(注) 昭和 51 年度事業費は概算で今後若干の変更がある。

湾の基本施設が効率的に機能を発揮するためには, 上屋, 荷役機械, 引船, ふ頭用地および貯木場の港湾機能施設の整備が必要である。このため港湾管理者が行うこれら港湾機能施設の整備に対し, 港湾整備促進法により運輸省が起債のあっせんを行うこととしている。

昭和 51 年度は前年度当初計画に比べ事業費ベースで 9.3% 増の 445 億円の事業を計画している。これに対する起債計画額は 430 億円である。

(2) 臨海部土地造成事業

運輸省は港湾管理者が実施する臨海工業用地および都市再開発等用地の造成に対し, 港湾整備促進法により起債のあっせんを行なっているが, 昭和 51 年度は都市再開発等用地の造成に重点をおいて事業の促進を図るとともに, 臨海工業用地については主として継続事業の完成につとめる計画で, 前年度当初計画に比べ事業費ベースで 6.5% 増の 2,956 億円の事業を計画している。これに対する起債計画額は 1,018 億円である。

— 新刊図書案内 —

橋梁架設工事の手引き

<上巻>調査編・計画編 <下巻>施工編

<上巻> B5判 232頁 3,500円(会員3,150円) 千300円

<下巻> B5判 144頁 2,500円(会員2,250円) 千300円

□申込先 □ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号機械振興会館内

電話 東京(433)1501 振替口座東京 71122番

運輸省空港整備事業の概要

— 是 枝 孝*

1. 第3次空港整備5カ年計画の策定

第2次空港整備5カ年計画が昭和50年度で終了したのに伴い、51年度より第3次空港整備5カ年計画を発足させることが本年3月12日閣議了解された。その投資規模は予備費も含めて9,200億円で、第2次5カ年計画の5,600億円に対し1.6倍増となったが、これは昭和50年代前期経済計画における社会資本投資額の中で決定されたものである。

わが国経済がこれまでの高度成長から安定成長へと変革したのに伴い、社会資本形成のための公共投資規模も48年度～52年度までの経済社会基本計画では90兆円であったものが、51年度～55年度までの今回の経済計画では100兆円とその間の物価上昇を考慮すると実質価格は減少するようなものとなった。さらに投資配分についてみると、環境衛生、学校、住宅などいわゆる生活関連投資に重点がおかれ、道路、港湾、鉄道など輸送開発関係投資は低く押えられている。

この中で空港整備については前回の計画における配分が7,700億円から8,000億円（先の9,200億円から予備費、政府資本形成に関係しないものを除いた数字）と約4%増にとどまったが、道路、港湾、鉄道などの輸送開

表—1 昭和51年度空港整備特別会計収支

入			出				
区 分	50年度 予算額	51年度 予算額	増△減	区 分	50年度 予算額	51年度 予算額	増△減
一般会計より受入	41,500	50,700	9,200	空港整備事業費	17,664	20,488	2,824
租 税	0	0	0	環境対策事業費	23,412	32,961	9,549
空港使用料収入	33,515	42,166	8,651	周辺整備機構貸付金等	2,176	1,812	△364
着陸料等収入	12,691	13,374	683	一般対策費	21,236	31,149	9,913
航行援助施設利用料収入	14,351	14,867	516	航空路整備事業費	13,589	13,951	362
特別着陸料収入	6,473	13,925	7,452	新東京国際空港公園出資	3,800	4,000	200
地方公共団体工事費負担金収入	562	631	69	小 計	58,465	71,400	12,935
借 入 金	0	0	0	空港等維持運営費	24,304	29,793	5,489
空港等財源処分収入	820	833	13	離島航空事業助成費	122	82	△40
雑 収 入	2,778	3,131	353	国債整理基金特別会計へ繰入	0	0	0
前年度剰余金受入	4,216	4,314	98	予 備 費	500	500	0
計	83,391	101,775	18,384	計	83,391	101,775	18,384

* 運輸省航空局飛行場部計画課

発関係投資の中では最も大きな伸び率である。これは航空機のジェット化により空港周辺における環境問題が重要な課題となってきており、昭和48年12月制定された空港周辺の環境基準に沿ってその中間目標年次である昭和53年度までに騒音対策事業を推進させなければならないこと、航空需要の増大と航空の安全強化のため引続き空港の整備や保安施設の拡充を図らなければならないことなどの理由によるものと考えられよう。

第3次空港整備5カ年計画の具体的内容については昨年来運輸大臣の諮問機関である「空港・航空保安施設整備部会」に諮問され、現在審議が続けられているが、その骨子は次の4点である。

- ① 空港と地域社会の調和
- ② 安全性の向上と空域利用の効率化
- ③ 国際交流の活発化への対応
- ④ 国内航空輸送輸送需要に対応した輸送力の確保

近く答申が行われる予定であり、さらに、個々の空港についての事業内容をとりまとめ、本年度中に閣議決定を行うことになる。

2. 昭和51年度空港整備事業の内容

昭和51年度予算は第3次空港整備5カ年計画の初年度にあたるが、その規模を空港整備特別会計ベースで見ると表—1の

とおりであり、前年度の22%増の1,018億円と初めて1,000億円を越えた。このうち維持費等を除く整備事業関係分は約714億円と同じく22%の伸びで公共事業全般の伸びより大きくなっている。これを空港整備5カ年計画の事業費ベースに換算すると1,038億円で計画の約11%分に相当する。空港整備事業費は205億円と前年度の16%増にとどまったが、環境対策事業費は330億円と前年度41%増で空港整備事業費の1.6倍になっている。これは

先に述べたように新5カ年計画が空港と地域社会との調和に主眼を置いたことと、航空機騒音に係る環境基準の中間目標年次を目前に控えた結果である。

空港整備事業費の各項目ごとの内訳は表-2に示すとおりであり、以下、その事業内容の概略について説明する。

(1) 新東京国際空港

新東京国際空港はA滑走路を中心とする空港諸施設が完成し、開港の準備は整ったものの、航空燃料輸送施設が完成していないため供用開始が遅れている。このため暫定燃料輸送施設の完成を急ぐこととしている。昭和51年度は引続き燃料輸送施設の建設、環境対策事業等を実施するほか、第2期計画の一部であるBおよびC滑走路ならびに関連施設の工事を行う予定である。

新東京国際空港関係予算としては建設費258億円、償還金137億円の合計395億円で、この財源として財政投融资185億円、空港整備特別会計からの出資金40億円および自己資金170億円が計上されている。

(2) 関西国際空港の調査

昭和60年頃の開港を目前に泉州沖に関西国際空港を建設する計画であり、現在空港の位置および計画を決定するために必要な環境アセスメント等の調査を実施しているが、昭和51年度はさらに詳細な調査を実施することとしており、13億円の調査費を計上している。

(3) 一般空港の整備

(a) 第1種空港の整備

東京国際空港では老朽化の著しいC滑走路の改良を行うほか、ILSの性能向上等、航空保安施設の整備を実施する。また、大阪国際空港では誘導路の改良等基本施設の整備およびPARの性能向上等航空保安施設の整備を行う。

(b) 第2種空港

地方空港については航空需要の増大に対処して空港のジェット化を進めるほか、すでにジェット機が就航している空港についてもさらに滑走路の延長を行なって、大型低騒音ジェット機の受入れが可能となるよう必要な整備を実施することとしている。

昭和51年度は第2種空港では高知空港の2,000m滑

表-2 昭和51年度空港整備事業費

(単位:千円)

区 分	51年度予算額		50年度予算額 (当初)		増 △ 減	
	事業費	国 費	事業費	国 費	事業費	国 費
新設国際空港	25,800,000	4,000,000	23,000,000	3,800,000	2,800,000	200,000
新東京国際	25,800,000	4,000,000	23,000,000	3,800,000	2,800,000	200,000
内	12,995,994	11,503,146	11,157,926	9,615,147	1,838,068	1,887,999
空港整備	11,455,670	9,609,220	10,589,471	9,011,006	866,199	598,214
航空気象	99,324	99,324	58,455	58,455	40,869	40,869
調査費	1,441,000	1,441,000	510,000	510,000	931,000	931,000
補助率差額	—	353,602	—	35,686	—	317,916
北 海 道	2,493,441	2,415,423	2,183,665	2,106,528	309,776	308,895
空港整備	2,418,580	2,340,562	2,131,354	2,054,217	287,226	286,345
航空気象	46,861	46,861	26,311	26,311	20,550	20,550
調査費	28,000	28,000	26,000	26,000	2,000	2,000
観 望 島	2,031,211	1,840,670	1,844,038	1,672,938	187,173	167,732
空港整備	1,984,811	1,794,270	1,818,700	1,647,600	166,111	146,670
航空気象	46,400	46,400	25,338	25,338	21,062	21,062
沖 縄 県	4,273,576	4,273,576	3,874,683	3,874,683	398,893	398,893
空港整備	4,194,420	4,194,420	3,856,683	3,856,683	337,737	337,737
航空気象	59,156	59,156	0	0	59,156	59,156
調査費	20,000	20,000	18,000	18,000	2,000	2,000
電 気	482,838	455,008	431,317	394,957	51,521	60,051
空港整備	482,022	454,192	416,200	379,840	65,822	74,352
航空気象	816	816	15,117	15,117	△14,301	△14,301
騒音対策費	41,040,050	32,313,715	35,472,910	22,986,078	5,567,140	9,327,637
テレビ対策費	680,234	647,000	473,213	425,880	207,021	221,110
航空路整備	13,950,688	13,950,688	13,588,671	13,588,671	362,017	362,017
計	103,748,032	71,399,226	92,026,423	58,464,892	11,721,609	12,934,334

(注) 新東京国際国費は国庫資金である。

走路新設のための整備を行うほか、千歳空港の3,000m滑走路の新設および函館、宮崎空港の滑走路の2,500m延長のための整備を行う予定である。また新たに熊本、鹿児島島の両空港について滑走路を3,000mに延長する事業に着手することとなった。このほか、現有施設改良のための整備として、広島、松山、福岡空港の滑走路改良、那覇、名古屋空港等について誘導路、エプロン等の改良または新設を行う。

(c) 第3種空港

秋田、花巻、宇部、帯広、八丈島、徳之島の各空港について前年度に引続き滑走路を2,000m級に延長または新設する事業を行う。また、昭和51年度から新たに旭川空港の2,000m滑走路新設のための事業に着手するほか、山形空港ではジェット機受入れのための滑走路等の改良を行う。

このほか、三宅島、隠岐、福江、屋久島の各空港では引続き滑走路を1,200mまたは1,500mに延長する事業を実施する。

離島等で地形の関係から1,200m以上の滑走路が設置できないものについては、民生安定と地域の振興を図るため滑走路長800mのSTOL機用空港を整備することとしているが、本年度は前年度に引続き礼文、上五島の両空港の整備を行うほか、新たに沖縄県に北大東島空港の整備に着手する。

(d) その他飛行場

沖縄県下地島に建設を進めている訓練飛行場の整備を

図るほか、自衛隊の飛行場を民間航空が共用している共用飛行場としては徳島飛行場のジェット化のための滑走路の延長および美保飛行場の民航ターミナル地区新設のための整備を行う。

〔4〕 騒音対策事業

いわゆる騒音防止法により特定飛行場を指定し、防音工事の助成、空港周辺の宅地等の買上げ等の騒音対策事業を実施している。

昭和 51 年度は大阪国際空港を中心に騒音対策事業を行うほか、福岡空港の騒音対策事業を一元的に実施できるよう大阪国際空港に引続き福岡空港周辺整備機構を設立することとしている。また、民家防音工事助成の範囲等を大幅に改善拡充するほか、高知、広島の高松港を特定飛行場に指定することについても検討していくこととしている。

〔5〕 航空路施設の整備

航空交通の増大と多様化に対処して航空路監視レーダを整備し、全国の主要航空路をレーダ網でカバーする計画である。

昭和 51 年度は前年度に引続き北海道、近畿、南九州の各地区について監視レーダの整備をはかるほか、四国地区のレーダの整備に着手する。

●新刊図書紹介

建設工事に伴う騒音振動対策技術指針解説

建設工事に伴う騒音振動対策技術指針は昭和 51 年 3 月建設省より関係官庁に通知されています。本書はこの指針の解釈および運用に、万全を期するため、その内容をわかりやすく逐条的に解説したものです。発注機関はもとより、広く建設工事に携わる人々に十分活用できるように編集されていますので、ご利用されるようおすすめ致します。

B5判・34頁・頒価 250 円（会員 200 円）送料別

《申込先》 社団法人 日本建設機械化協会 本部および各支部（本誌 78 頁の奥付参照）

〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 電話東京 (433) 1501 振替口座東京 71122 番

京浜外貿埠頭公団の事業概要

千葉 善夫*

1. はじめに

当公団が設立されてから足掛け 10 年になる。当公団は海上輸送の流通革新、すなわち、コンテナリゼーションの波に対処し、急速にコンテナふ頭の整備を進めてきたが、昭和 50 年代に入り、一段落の感が深い。北米、欧州、豪州および地中海など、重要な航路のコンテナ化は成熟の度を加えており、現在は残された航路、すなわち、東南アジア、南米、アフリカ西岸などの航路のコンテナ化を待つ段階である。

2. コンテナ貨物量の推移

東京湾内のコンテナ貨物量は、昭和 48 年来の石油危

表-1 東京湾における外貿コンテナ貨物量の推移

(単位：千プレートン)

	昭和年	42年	43年	44年	45年	46年	47年	48年	49年	50年
		輸出	4	209	605	642	435	1,272	2,463	2,924
輸入	8	126	453	492	361	1,096	2,315	2,865	2,119	
計	12	335	1,058	1,134	796	2,368	4,778	5,789	4,710	
横浜港	輸出	178	399	735	1,335	2,099	2,678	2,477	2,815	2,919
	輸入	72	289	223	666	1,235	1,424	2,103	1,834	1,633
	計	250	688	958	2,001	3,334	4,102	4,580	4,649	4,553
合計	輸出	182	608	1,340	1,977	2,534	3,950	4,940	5,739	5,510
	輸入	80	415	676	1,158	1,596	2,520	4,418	4,699	3,752
	計	262	1,023	2,016	3,135	4,130	6,470	9,358	10,438	9,263

(港湾管理者統計による)

表-2 基本計画

港名	ふ頭名	コンテナ船ふ頭						一般外航貨物定期船ふ頭		岸壁の延長 (m)	敷地面積 (万 m ²)	事業費 (億円)	備考
		35,000 D/W級		25,000 D/W級		計		15,000 D/W級					
		バース数	延長 (m)	バース数	延長 (m)	バース数	延長 (m)	バース数	延長 (m)				
東京港	大井ふ頭	6	1,800	2	500	8	2,300			2,300	88	410	(1) 1バース当りの長さ 35,000 D/W級 300m 25,000 D/W級 250m 15,000 D/W級 200m (2) 岸壁の水深 コンテナ船ふ頭-12m 一般外航貨物定期船ふ頭-10m
	13号地ふ頭	2	600			2	600	9	1,800	2,400	38	217	
	小計	8	2,400	2	500	10	2,900	9	1,800	4,700	126	627	
横浜港	本牧ふ頭	2	600	2	500	4	1,100			1,100	39	153	
	大黒ふ頭	2	600			2	600	11	2,200	2,800	41	236	
	小計	4	1,200	2	500	6	1,700	11	2,200	3,900	80	389	
合計		12	3,600	4	1,000	16	4,600	20	4,000	8,600	206	1,015	

* 京浜外貿埠頭公団計画部計画課長

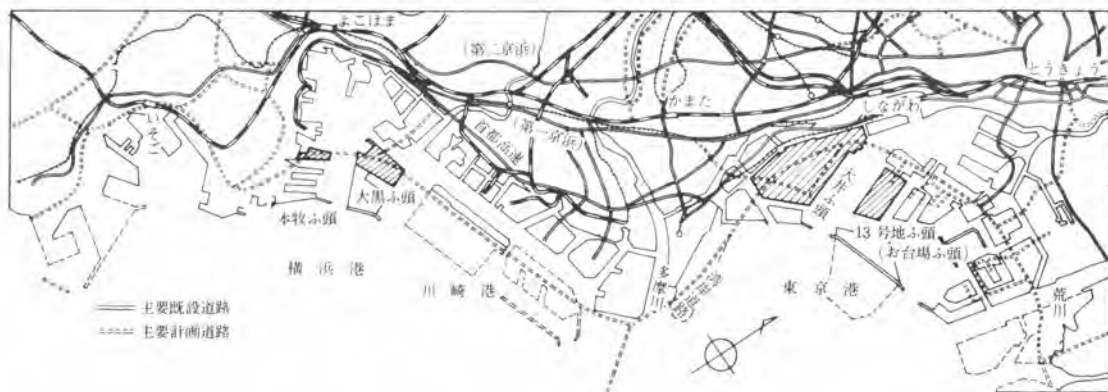
機の影響とそれに続く世界的な経済不況のために伸びの鈍化から若干下降線をたどっている(表-1 参照)。この傾向の変化については予測することが困難であるが、将来とも横ばい状況であることはあり得ない。しかしながら、過去の 40 年代におけるような急激な貨物量の伸びは考えられず、その意味ではコンテナ貨物量も安定成長の段階に入ったといえよう。

3. 全体計画

現行の基本計画は昭和 49 年 3 月 30 日に指示された計画である(表-2 参照)。現在、第 5 次港湾整備 5 年計画に基づく全体計画の見直しを行っており、その計画が決まれば当公団にも新しい基本計画が示されることになろう。なお、ふ頭借受者の状況は表-3 に示すとおりである。現行基本計画におけるコンテナふ頭 16 バースのうち、12 バースが供用中であり、ライナーふ頭 20 バースのうち、9 バースが供用中である(図-2 参照)。

4. 昭和 51 年度の事業

昭和 51 年度は総事業費 65 億円、そのうち建設費は 53 億円である。これ以外に借受者の要望に基づいて



図一 京浜外貿埠頭公団ふ頭位置図

表一 京浜外貿埠頭公団ふ頭貸付状況

施設名	借受者	貸付開始日 (昭和年月日)	貸付料(年額)	施設名	借受者	貸付開始日 (昭和年月日)	貸付料(年額)	
東京港大井ふ頭	C-1 川崎汽船	50.10.1	約5億2,000万円	横浜港本牧ふ頭	C-5 シーランドサービス	49.4.1	約7億円	
	C-2 川崎汽船	47.10.2	約4億6,600万円		C-6 シーランドサービス	45.7.10	約3億4,000万円	
	C-3 大阪商船三井船舶	50.10.1	約6億2,300万円		C-7 日本郵船、大政商船三井船舶、山下新日本汽船、昭和海運	44.12.24	約2億5,000万円	
	C-4 大阪商船三井船舶	47.2.1	約4億9,700万円		C-8 川崎汽船	44.9.20	約2億8,400万円	
	C-5 大阪商船三井船舶	46.11.1	約4億6,800万円		横浜港大黒ふ頭	L-2 日本郵船	53年度	約7億5,000万円
	C-6 日本郵船	49.4.1	約5億3,400万円			L-1 鈴江組倉庫、浩沢倉庫	51.9.1	約1億1,000万円
	C-7 日本郵船	50.4.30	約4億9,000万円			L-2 日新運輸倉庫、丸全昭和運輸、相模運輸	51.9.1	約1億1,000万円
	C-8 ジャパンライン・山下新日本汽船	47.4.1	約4億9,700万円			L-3 三菱倉庫、三協運輸	51.10.1	約1億1,000万円
東京港お台場ふ頭	L-1 東京国際埠頭、富士港運、東海運	48.3.1	約9,300万円	L-4 上組、京浜倉庫、山九運輸機工		51.10.1	約1億1,000万円	
	L-2 東海海運、大東運輸	48.3.1	約2億円	L-5 宇徳運輸、日本国際輸送		52年度	約1億7,000万円	
	L-3 山九運輸機工、小川運輸	48.3.1	約9,300万円	L-6 住友倉庫、三井倉庫、日新運輸倉庫、相模運輸、丸全昭和運輸、京浜港運		52年度	約1億7,000万円	
	L-4 日新運輸倉庫、相模運輸、鈴江組倉庫、丸全昭和運輸	48.3.1	約9,300万円	L-7 日本通運、楠原輸送、中外倉庫運輸		52年度	約1億7,000万円	
	L-5 栗林運輸、京浜倉庫	49.7.1	約1億2,400万円					
	L-6 三協運輸、三菱倉庫	49.7.1	約1億1,800万円					
	L-7 日本通運、望月海運	49.7.1	約1億2,500万円					
	L-8 三井倉庫、住友倉庫	49.7.1	約1億1,400万円					
	L-9 宇徳運輸、浅上航運倉庫	49.7.1	約1億1,200万円					

(注) 貸付開始日、貸付料は予定も含む。

表一 事業計画

(単位：千円)

(1) 建設計画(その1)

港名	地区	種別	昭和50事業年度までの実施額	昭和51事業年度予定額	備考
東京港	大井13号地	コンテナふ頭	37,239,092	0	第1～第8フェース概成 第1～第2フェース継続 第1～第9フェース概成
		コンテナふ頭	3,263,306	2,511,960	
		一般外航定期船ふ頭	9,133,918	156,172	
		計	49,636,315	2,668,132	
横浜港	本牧大黒	コンテナふ頭	13,336,178	0	第1～第4フェース概成 第1～第2フェース継続 第1～第4フェース概成、第5～第11フェース継続
		コンテナふ頭	6,935,825	66,000	
		一般外航定期船ふ頭	9,023,296	2,579,166	
		計	29,295,299	2,645,166	
合	計	78,931,614	5,313,298		

(2) 建設計画(その2)

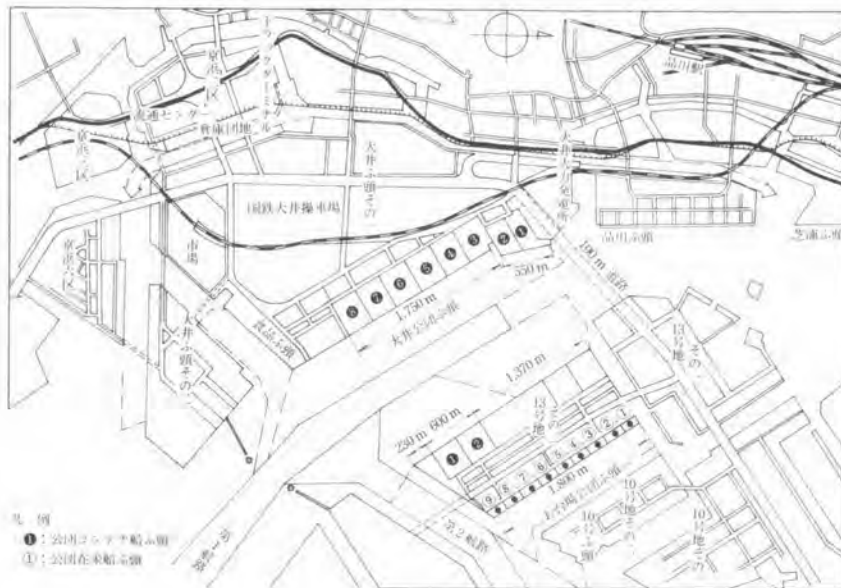
港名	地区	種別	昭和50事業年度までの実施額	昭和51事業年度予定額	備考
東京港	大井13号地	コンテナふ頭	6,521,951	1,565,000	
横浜港	本牧大黒	一般外航定期船ふ頭			
		コンテナふ頭			
		コンテナふ頭			
合	計	6,521,951	1,565,000		

実施する事業（特別利用債事業）の建設費が約 16 億円である（表—4 参照）。

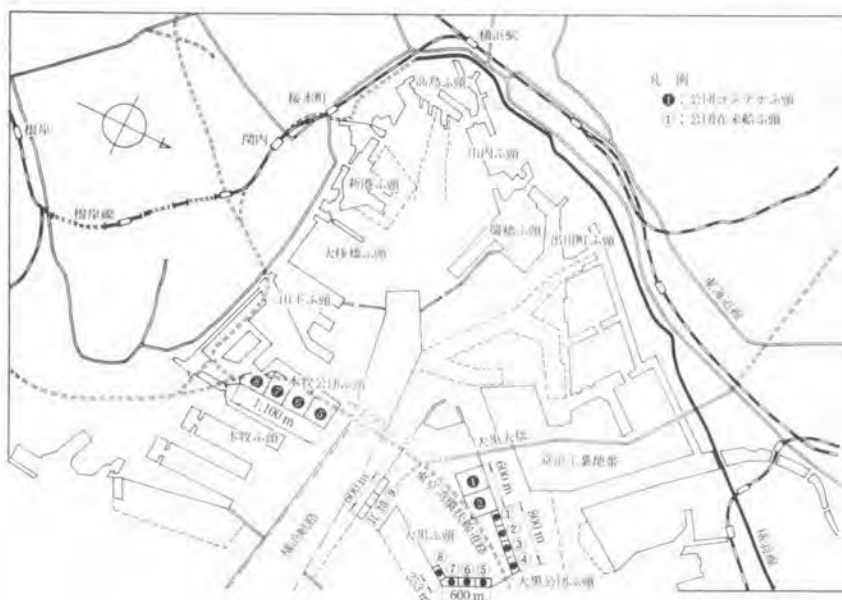
東京港大井ふ頭は昨年 10 月に No. 1, No. 3 パースが供用を開始したので全 8 パースが供用となった。したがって、事業は特別利用債事業によるふ頭改良工事のみである。同 13 号地コンテナふ頭は用地の取得を行ってきたが、本年度より No. 1 パース岸壁の本工事に着手する予定であり、現在ボーリングを実施中である。そのほか、No. 1 パースの取付として No. 2 パースの岸壁一部および用地費である。同 13 号地ライナーふ頭はすでに全 9 パース供用中であり、用地費のみである。

横浜港本牧ふ頭も全 4 パース供用中であり、工事は特

別利用債事業によるふ頭改良工事のみである。同大黒コンテナふ頭は現在建設中のパースが 2 パースあるが、工事工程の都合により本年度は本工事を施工せず、管理用地の用地費のみである。同大黒ライナーふ頭は No. 1～No. 4 パースが本年 10 月には供用になり、したがって、本工事はすべて完了である。No. 5～No. 8 パースについては現在岸壁下部工を施工中であり、本年度は岸壁の建設費の追加および上屋基礎工部分を計上している。なお、特別利用債事業として上屋の標準外規模に対処するための予算を計上してある。No. 9 パースについては、岸壁下部工に着手する計画であり、現在ボーリングを実施中である。



図—2(A)
東京港計画平面図



図—2(B)
横浜港計画平面図

阪神外貿埠頭公団の事業概要

増川 博*

1. はじめに

阪神外貿埠頭公団が発足してから8年が経過したが、この間、コンテナ化の進展はまるで怒涛のごとき勢いで、これに対処すべく、わき目もふらずに懸命にコンテナバースを、さらにライナーバースを建設してきたというのがわれわれの実感である。

現在、大阪港で4バース、神戸港で9バースのコンテナバースが稼働しており、主要4航路のコンテナ化に必要なバース需要は一応満たされた。昭和42年から加速度的に増加してきたコンテナ貨物量も49年あたりからゆるやかな伸びとなり、50年は世界的な不況もあってほとんど横ばい状態であった。また、ふ頭の近代化を目指して建設されたライナーバースも51年度中には大阪港7バース、神戸港15バースの全バースが供用されることになる。

昭和51年度から新たに第5次5カ年計画が発足する予定であるが、当公団の事業も今後コンテナ化が計画されている南アフリカ、ペルシャ湾、南米航路、それにフィード貨物の増加が著しい東南アジア、近海航路に備えてコンテナふ頭の整備を中心に行なっていくことになる

であろう。

2. コンテナ貨物量の推移

昭和50年の外貿貨物取扱量は国際的な景気停滞から輸出入合計で対前年比0.90と公団発足以来初めて前年の取扱量を下回った。コンテナ貨物についても輸出では対前年比1.04とわずかに増加したが、輸入では対前年比0.93と減少した。輸出入合計でも0.99とわずかではあるが減少し、42年のコンテナ輸送開始以来、毎年急上昇を示してきたコンテナ貨物量も初めて対前年を下回った。

神戸港で数年前から急激に伸びてきたフィード貨物量は対前年比22%増で、コンテナ輸入貨物のフィード化率は48%となった。

3. 基本計画

公団の事業は運輸大臣によって指示された基本計画に基づいて進められる。現行の基本計画(表-2(1)参照)は昭和48年1月改定指示されたもので、現在港湾審議会の議を経て改定手続きが進められており、近く基本計画の変更(表-2(2)、図-2参照)が指示される予定である。

4. 昭和51年度事業計画

借受者の決定したバースの建設は昭和50年度でほとんど予算手当が終り、51年度は新規事業が主体となったため、事業費は総事業費60億円、うち建設費は51億円となった(表-3~表-5参照)。

(1) 大阪港

コンテナ No. 4バースはすでに供用を開始しているが、起

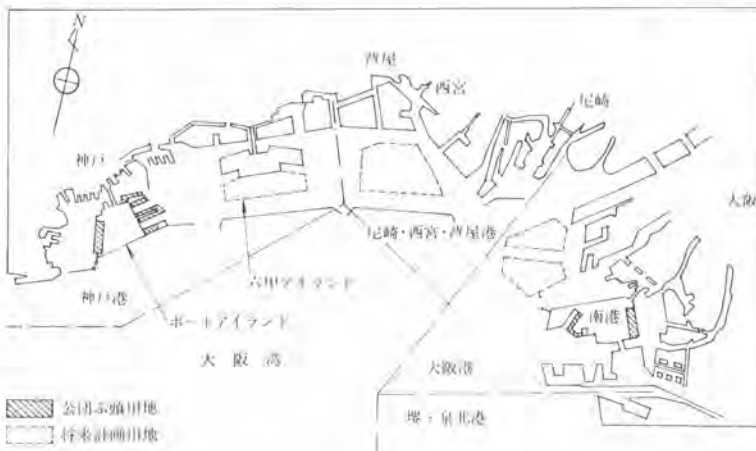


図-1 阪神外貿埠頭公団ふ頭位置図

* 阪神外貿埠頭公団計画部計画課長

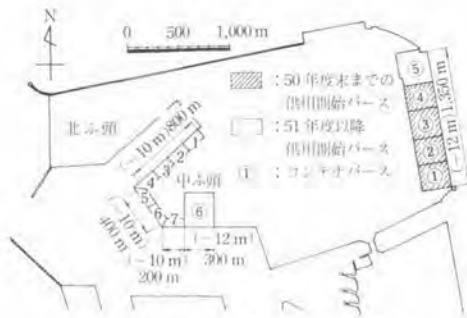


図-2 (A) 大阪港南港計画平面図



図-2 (B) 神戸港ポートアイランド計画平面図

重機の2号機に着工する。コンテナ No. 5 パースは昭和50年度事業で岸壁、用地造成が完了し、51年度早々に公募し、借受者の決定を見てその他施設の建設に着手する予定である。コンテナ No. 6 パースは隣接するライナーバース関連の用地、公共道路敷の造成に必要な岸壁、用地造成を行う。

行う。新規バースとして近く基本計画の指示が予定されているコンテナ No. 10, No. 11 パース、ライナー No. 16 パースを手続き完了後早々に公募し、借受者決定後コンテナ No. 10 パースの岸壁、用地造成工事に着手する。また、コンテナ No. 11 パースは No. 10 パース完成に必要な岸壁工事の一部に着手する予定である。

(2) 神戸港

コンテナ No. 7 パースは起重機の2号機の残事業を

表-1 大阪湾外貿コンテナ貨物量の推移

港名	種別	42年	43年	44年	45年	46年	47年	48年	49年	50年	
大阪港	外貿取扱貨物量(千t)	12,593	13,459	13,507	14,742	14,534	13,904	14,360	16,033	14,468	
	コンテナ貨物量(内数)(千t)	輸出	0	0	41	327	444	431	798	1,064	1,116
		輸入	0	0	8	146	201	207	545	628	740
		計	0	0	49	473	645	638	1,343	1,692	1,856
	同上対前年比				9.6	1.4	1.0	2.1	1.2	1.1	
使用コンテナバース数	0	0	2	2	2	2	3	4	4		
神戸港	外貿取扱貨物量(千t)	20,024	24,482	26,747	30,675	31,172	31,379	36,022	37,050	34,369	
	コンテナ貨物量(内数)(千t)	輸出	4	130	535	834	2,121	3,139	5,039	5,764	5,982
		輸入	1	74	392	524	1,180	2,058	5,077	5,383	4,853
		計	5	204	927	1,358	3,301	5,197	10,116	11,147	10,835
	同上対前年比		40.5	4.5	1.4	2.4	1.6	2.0	1.1	1.0	
使用コンテナバース数	2	2	2	3	5	8	8	9	11		
計	外貿取扱貨物量(千t)	32,617	37,941	40,254	45,417	45,706	45,283	50,382	53,083	48,837	
	コンテナ貨物量(内数)(千t)	5	204	976	1,831	3,946	5,835	11,459	12,839	12,691	
	同上対前年比		40.5	4.8	1.9	2.1	1.5	2.0	1.1	1.0	
	使用コンテナバース数	2	2	4	5	7	10	11	13	13	

(注) 1. 使用コンテナバース数は年の途中に使用開始したバースを含む。
2. 神戸港使用コンテナバース数には摩耶ふ頭の2バースを含む。

表-2 (1) 基本計画 (昭和48年1月30日)

ふ頭名	大阪港		神戸港		計
	南港	ポートアイランド	六甲アイランド		
コンテナふ頭	35,000 D/W級	バース数	3	8	11
		延長(m)	900	2,400	3,300
	25,000 D/W級	バース数	3	1	4
		延長(m)	750	250	1,000
計	バース数	6	9	15	
	延長(m)	1,650	2,650	4,300	
ライナーふ頭	15,000 D/W級	バース数	7	15	4
		延長(m)	1,400	3,000	800
岸壁延長計(m)	3,050	5,650	800	9,500	
敷地面積(万㎡)	66	118	8	192	
建設費(億円)	304	492	47	843	

表-2 (2) 基本計画 (変更予定)

ふ頭名	大阪港		神戸港		計
	南港	ポートアイランド	六甲アイランド		
コンテナふ頭	35,000 D/W級	バース数	3	10	13
		延長(m)	900	3,000	3,900
	25,000 D/W級	バース数	3	1	4
		延長(m)	750	250	1,000
計	バース数	6	11	17	
	延長(m)	1,650	3,250	4,900	
ライナーふ頭	15,000 D/W級	バース数	7	16	23
		延長(m)	1,400	3,200	4,600
岸壁延長計(m)	3,050	6,450	800	9,500	
敷地面積(万㎡)	66	137	8	211	
建設費(億円)	304	747	47	1,098	

表-3 阪神外貿埠頭公団ふ頭貸付状況

(昭和51年4月5日現在)

港名	地区名	種別	バース No.	貸付状況		借受社
				貸付中	貸付予約中	
大阪港	南港	コンテナ頭	1	○		川崎汽船 大阪商船三井船舶、山下新日本汽船、日本郵船 川崎汽船 川崎汽船
			2	○		
			3	○		
			4	○		
			5	○		
	南港中ふ頭	ライナー頭	6			住友倉庫、鴻池運輸 日新運輸倉庫、藤原運輸 上組、近畿港運 辰巳商会、国際港運 辰巳商会、国際港運 浪沢倉庫、三菱倉庫 日本通運、日新運輸倉庫、藤原運輸
			1	○		
			2	○		
			3	○		
			4		○	
			5		○	
			6		○	
			7		○	
			7		○	
神戸港	コンテナ頭	1	○		Sea Land Service 山下新日本汽船、ジャパンライン 日本郵船 日本郵船 American President Line United States Line 大阪商船三井船舶、ジョンズワイヤ・サンズ・リミテッド 大阪商船三井船舶 大阪商船三井船舶	
		2	○			
		3	○			
		4	○			
		5	○			
		6	○			
		7	○			
		8	○			
		9	○			
	ポートアイランド	ライナー頭	1	○		上組 日東運輸 三菱倉庫 三井倉庫 日本運輸・大日通運 住友倉庫 ニッケル・エンド・ライオンズ 大森徳酒店 大洋運輸、日本包装運輸 神和運輸倉庫、藤原運輸 浪沢倉庫、辰巳商会 日本通運 日新運輸倉庫 山九運輸機工 川西倉庫
			2	○		
			3	○		
			4	○		
			5	○		
			6	○		
7	○					
8		○				
9		○				
10		○				
11	○					
12	○					
13	○					
14	○					
15	○					

表-4 年度別事業費

項目 \ 年度	42年度	43年度	44年度	45年度	46年度	47年度	48年度	49年度	50年度	51年度
事業費(億円)	29	50	70	92.5	132.5	165	150	95	100	60
対前年度比		1.7	1.4	1.3	1.4	1.2	0.9	0.6	1.1	0.6

表-5 昭和51年度事業計画

(単位:百万円)

港名	地区名	種別	50年度までの実施額	51年度計画額	備考
大阪港	南港	コンテナふ頭	14,046	632	第1~第4バース既概成、第5バース継続 第6バース継続 第1~第7バース既概成
		コンテナふ頭	285	958	
		ライナーふ頭	10,030	0	
		計	24,361	1,590	
神戸港	ポートアイランド	コンテナふ頭	34,073	3,529	第1バース既完、第2~第9バース既概成、第10、第11バース着工 第1~第15バース既概成
		ライナーふ頭	17,952	0	
		計	52,025	3,529	
建設費			76,386	5,119	
一般管理費等			12,014	881	
総計			88,400	6,000	

日本国有鉄道設備投資計画の概要——菅原信男*

1. 設備投資の方向

国鉄の経営は経済社会情勢の著しい変動の中にあって極めて困難な事態に直面しており、現在、経営健全化のための具体策について検討を進めているところである。

その方向等については、経済動向の見通しや国の総合計画の方向により多大な影響を受けることはいうまでもないことであるが、国鉄としては次の3点を重点事項として今後の投資を行なっていく必要がある。

① 輸送の基礎固め

② 供給制約条件への対応

③ 国民の要請にこたえる近代的輸送システムの形成すなわち、第1には、従来設備とその能力の限度近くまで使用することを余儀なくされたため、設備の弾力性欠如に起因するトラブルが生ずるとい、いわゆる設備容量が限界に達しており、保守間合の確保も困難となって来つつある。

一方、全般的に、設備、車両の老朽化、陳腐化が累積し、安定した輸送の確保に問題が生じているので、その解消に努める必要がある。その具体的方策としては次のとおりである。

① 安全対策：安全の確保は鉄道輸送の基本的前提であり、今後すべての投資を行うにあたっては、保安度の向上に十分配慮するとともに、保安設備についてはより一層の整備に努める。近年、事故件数は全体として減少しているが、過去5カ年間の重大事故60件のうち、37件が踏切事故なので、今後、高架化等により踏切の立体交差化を推進していく。また同時に、のり面改良、排水整備等の防災対策にも力を入れ、不時の災害に備えてゆく必要がある。

② 設備の更新：設備、車両を通じて全般的に老朽化、陳腐化が進んでいるので、後は経年劣化の著しい駅舎等の各種構造物の取替えや東海道新幹線東京～大阪間のレール交換(60kg/m化)を計画的に推進し、保安度の向上をはかってゆく。

③ 輸送の弾力性の確保：近年、列車の遅れが増大す

る傾向にある。これは需要の増加に対応するため設備をその能力いっぱいを使用しているためである。今後、これらの線区において待避線、留置線の増強を行うとともに、車両基地、工場、保守基地等の保守関係設備の強化を行いながら波動時や異状時に迅速なる対応をなし得る安定した輸送を確保する。

第2の問題としては、後は労働力、エネルギー、環境問題等による制約条件が一層きびしくなるものと考えられるので、その対応策をとる必要がある。その具体策としては次のとおりである。

① 省力化：戸外および夜間作業員の採用がきわめて困難となってきているとともに、高年齢層の大量退職時期をひかえており、今後想定される要員難を解消するために省力化、装置化を行うことがぜひ必要である。そのため、操車場の自動化や省力化軌道の採用等はもとより、すべての投資に際して省力化、近代化に取組み、国鉄を人手のかからない装置化鉄道に脱皮させることが必要と思われる。

② 環境対策：国鉄をめぐる環境問題は新幹線騒音をはじめとしてきわめて多様化しつつあるが、国鉄が近代的輸送機関として対応していくためには国民的コンセンサスとの調和をはかりつつ、実現可能性のある目標を水準として、環境問題に対して積極的に取組んでいくことが必要であり、その実施にあたっては、新幹線騒音対策のみならず、工場や車両基地の排水処理施設の整備や長距離旅客列車便所の汚物処理を順次手がけていく。

第3に、言うまでもないことであるが、国鉄本来の使命として国土の均衡ある発展に資し、国民生活に密着した近代的鉄道網を整備し、将来の経営基盤の強化をはかることが必要で、その具体策としては次のとおりである。

① 在来線ネットワークの整備：都市間高速輸送サービスと中長距離貨物輸送に対し、在来線ネットワークの整備も不可欠である。これまで輸送需要の伸びに対応して複線化等を進めてきたが、客貨輸送に重要な線区であっても、いまなお低速非能率で、かつ弾力性に乏しい単線のままの線区も少なくない。特に保守間合の確保のためにも、線路容量についても、従来と異なった観点から

* 日本国有鉄道建設局計画課

考える必要がある。複線化にあたっては次のような線区の整備を行っていく。

- ①—1 輸送需要が多く、客貨輸送に必要な線区
……………羽越、奥羽（北）
- ①—2 新幹線と一体となり、高速ネットワークを形成する線区……………伯備、日豊、奥羽（南）
- ①—3 複線化がかなり進み、全面複線化によりその効果が総合的に発揮し得る線区

表-1 昭和 51 年度資金概計（案）（単位：億円）

	50 年度 補正予算 (A)	51年度予定 (B)	増△減 (B-A)
1. 損益勘定			
収入	24,599	27,074	2,475
運輸収入	16,177	23,056	6,879
旅客収入	13,537	19,427	5,890
貨物収入	2,640	3,629	989
雑収入	724	818	94
助成金受入	1,978	1,148	△ 830
工事費補助金	1,137	976	△ 161
地方交通線特別交付金	—	172	172
再建債利子補給金	416	—	△ 416
特別利子補給金	425	—	△ 425
資本勘定より受入	5,720	2,052	△ 3,668
資産売却相当額	300	100	△ 200
補てん額	4,078	1,952	△ 2,126
財政再建債相当額	1,342	—	△ 1,342
支出	24,599	27,074	2,475
経営費	19,628	22,834	3,206
人件費	14,384	16,805	2,421
物弁費	5,244	6,029	785
鉄道公債借料	251	298	47
市町村納付金	451	178	27
利子及債務取扱諸費	4,169	3,264	△ 905
予備費	300	400	100
委託工事費	100	100	0
2. 資本および工事勘定			
収入	16,447	13,584	△ 2,863
資産売却	300	100	△ 200
一般会計出資金	700	—	△ 700
財政融資	10,770	9,436	△ 1,334
財政再建債	1,342	—	△ 1,342
—	9,428	9,436	8
自己調達資金	4,677	4,048	△ 629
支出	16,447	13,584	△ 2,863
出資	20	25	5
借入金等返還金	3,117	3,136	19
財政融資	1,723	1,774	51
自己調達資金	1,394	1,362	△ 32
損益勘定へ繰入	5,720	2,052	△ 3,668
工事経費	7,250	7,900	650
在来線	5,550	5,850	300
東北新幹線等	1,700	2,050	350
基幹施設関連等利子	340	471	131
3. 特定債務整理特別勘定			
収入	—	2,441	2,441
財政再建利子補給金	—	1,850	1,850
財政再建貸付金受入	—	591	591
支出	—	2,441	2,441
利子	—	1,850	1,850
借入金返還金	—	591	591

（備考）本表のほか、昭和51年度の減価償却費等が2,988億円見込まれるため、51年度純損失は4,940億円となる予定である。

……………中央、信越、篠ノ井
①—4 人口、産業の集中している太平洋ベルト地帯
にあって、都市間輸送と競合するため輸送力が
限界にきている線区の複々線化

……………東海道本線大府～名古屋間等

② 都市交通：従来より通勤輸送改善に極力努めてきたが、大都市の通勤線区は混雑状況を呈している。そのためこれまで着手しながら未完成である施策を1日でも早く完成させるとともに、編成長増大、ヘッドカット等により既設線の輸送力を高め、混雑緩和をはかっていく必要がある。また、近年の人口の地方分散、すなわち、地方主要都市の人口の増大に対応して、地下鉄の計画等がなされており、国鉄としても必要に応じて関連線区の電化、複線化を行なって直通運転等をも考慮していく。

③ 新幹線網の整備：東北、上越新幹線については早晚輸送力の限界に達するものと考えられるので、中央新幹線の建設を検討している。すでに整備計画の決定した北海道、北陸、九州等のいわゆる整備新幹線については、今後の経済社会の動向や国土計画との関連等を配慮しつつ、着工の準備をしていく予定である。

2. 昭和 51 年度設備投資計画概要

昨年末に決定した政府原案による国鉄の昭和 51 年度資金概計は表-1のとおりである。

それによれば、国鉄の設備投資規模は7,900億円となり、昨年当初と比較すると1,100億円の増加となっている。しかしながら、これらのすべては運賃値上げや政府出資について国会の議決が前提となっているため、その決定が遅れた場合には国鉄の工事計画にも影響を与える場合もあり得るものといえよう。以下、主要な工事の内容について述べる。

（1）大都市交通対策

激増する輸送需要に対処し、乗車効率の緩和、時間短縮、編成長増大等をはかるため複線化ならびに複々線化を推進する。

東京付近では、線増工事として東海道本線東京～小田原間（77 km）を最重点とするほか、総武本線津田沼～千葉間（13 km）、常磐線綾瀬～取手間（30 km）、横浜線小机～八王子間（35 km）等を継続施工する。また、停車場設備として、東京駅地下乗降場新設をはじめ、新宿駅南口改良、千葉駅改良、南武線輸送力増強、赤羽線輸送力増強、総武ほか3線区15両運転設備、幕張電車基地（配置850両、収容520両）、国府津電車基地（配置600両、収容410両）、蒲田電車区改良等の工事をそれぞれ推進していく。

大阪付近では、線増工事として福知山線塚口～宝塚間

(15 km)、片町線長尾～四条畷間(13 km)を継続施工するほか、大阪外環状線(27 km)も推進する。また、停車場設備として日根野電車区(配置500両、収容410両)、高槻駅改良、東淀川駅改良、阪和線6両運転設備その他を施工する。

(2) 新幹線

昭和51年度東北新幹線工事費の2,000億円は、前年度当初の1,200億円や補正予算後の1,650億円と対比すると増加しているが、工事を円滑に運営するための所要額としての要求額3,000億円を大幅に下回るものとなった。

東北本線の輸送の逼迫状況等よりその開業時期が早くなることが望まれるが、昭和51年度の予算額や数年来の総需要抑制政策等の影響によりその開業時期は大幅に遅らせざるを得ない状況にあり、51年度の工事実施にあたっては、工事全般について厳しく圧縮せざるを得ない状態である。

また、大井新幹線車両基地新設、保守基地の新設をはじめ、環境保全対策等の工事を施工するほか、東海道新幹線東京～新大阪間重軌条更換等を行い、保安度の向上をはかっていく。

(3) 動力近代化

電化計画は田沢湖線盛岡～大曲間、紀勢本線新宮～和歌山間、福知山線尼崎～宝塚間、長崎本線鳥栖～長崎間、佐世保線肥前山口～佐世保間等の各区間である。

停車場設備では、岩見沢第2、鶯別、稚内、名寄、旭川、北見、直方の各機関区についてDL設備を増強して近代化をはかる。

(4) 貨物近代化

輸送の大単位化、スピードアップ、荷役の近代化等を行い、徹底したコストダウンをはかるためフレートライナーを中心とする共同一貫輸送、ならびに物資別適合輸送体制を確立するため拠点ターミナルの整備を行い、あわせて周辺貨物駅の集約を行う。また、この拠点ターミナル間の急行輸送を効率的に行うため急行輸送ヤードの整備を進め、あわせてヤードの再編成と自動化を推進する。

具体的には、東京、八田、鳥飼、箱崎港各貨物ターミ



図-1 東京付近輸送力増強工事略図

ナルの既定計画に基づくフレートライナー基地、および東北、上越新幹線に関連した熊谷、鶯宮、郡山、福島、盛岡等の拠点ターミナルの建設を行う。また、総武本線の増強に関連して、千葉中央港貨物ターミナル新設、大阪地区でのフレートライナー増発対応設備として、安治川口駅増強を推進する。さらに、首都圏においては長年の懸案事項である武蔵野線、京葉線、東海道貨物別線を軸とする貨物輸送ルートの建設を行う。なお、50年度末、武蔵野南線ならびに武蔵野操車場が使用開始をしている。

(5) 輸送力増強

幹線線増は将来にわたって鉄道の特性を十分發揮し、安全、快適、高速、確実なサービスが提供できるように整備を行う。

昭和51年度の幹線系線区の複線化は、函館本線森～桂川間、室蘭本線陳屋町～本輪西間、羽越本線五十川～小波渡間、同小波渡～三瀬間、白新線新崎～新潟間、仙石線西塩釜～東塩釜間、信越本線黒姫～妙高高原間、同戸倉～篠ノ井間、篠ノ井線明科～西条間、中央本線小湊沢～富士見間、同岡谷～塩尻間、同日出塩～豊川間、同木曾福島～上松間、東海道本線大府～名古屋間、紀勢本線紀伊田辺～南部間、同切目～稲原間、伯備線井倉～石蟹間、同新見～布原間、山陰本線東松江～松江間、鹿兒島本線伊集院～上伊集院間、日豊本線中津～今津間、同中山香～杵築間等である。このうち、昭和51年度の完成予定区間は8駅間、約33 kmである。これにより51年度複線化キロ程は5,458 kmとなり、複線化率は

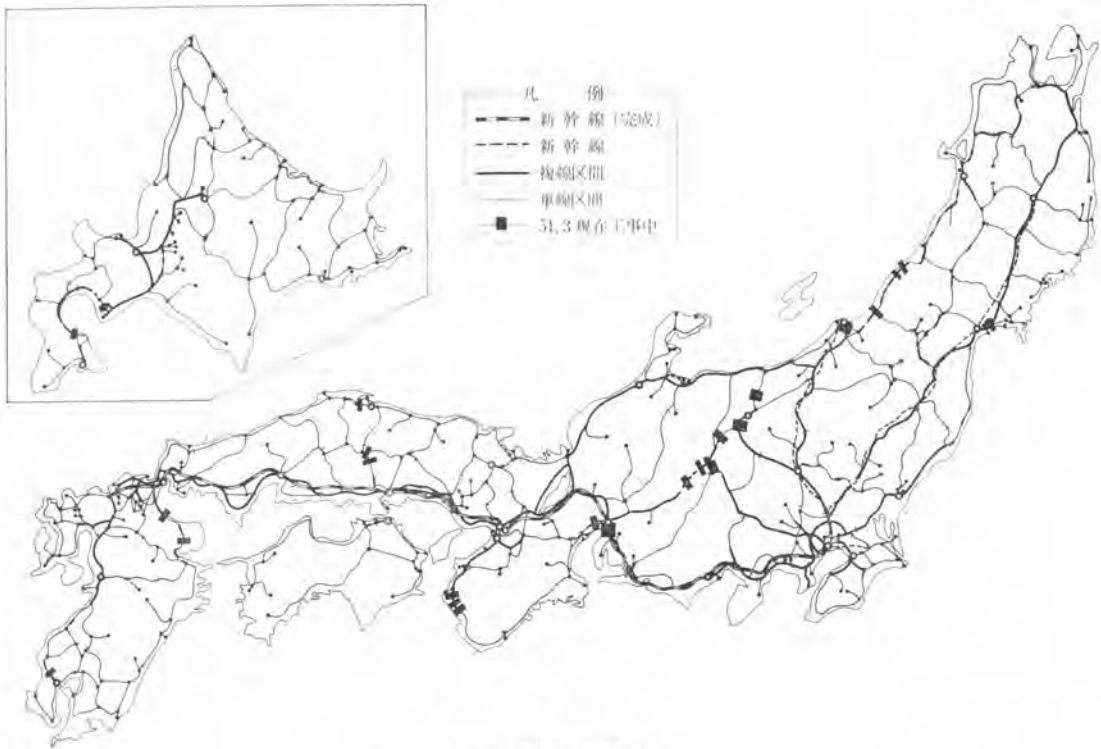


図-2 線増の現況

25.7%となる。

このほか、旅客サービスを向上させるため老朽駅本屋および跨線橋改築を推進する。

(6) 近代化・合理化

労務需給の逼迫に対処するため保守体制の合理化、近代化を推進する。軌道については、編成群機械化、外注化、スラブ軌道化、重レール化(60 kg/m)等により線路強化を行い、保守費の軽減をはかる。電気保守体系の近代化として自動信号装置、列車集中制御装置の新設を行う。また、新しい車両の検査方式対応設備の整備、操車場の自動化ならびに職場環境改善を進める。

(7) 保安および公害対策

騒音、振動、大気汚染等の公害問題は日常の社会問題

であり、その対策については積極的に処理していく必要がある。特に新幹線の騒音、振動については引続きその対策を推進していく。また、列車の便所汚物および車両基地の污水対策についても着実な努力を払っている。

防災設備としては河川改修、橋梁取替え、橋げた取替え、トンネル改良等を継続施工する。

(8) 試作その他

国鉄ではかねてから新しい公害のない浮上式鉄道の研究に着手し、世界で初めて超電導磁石を用いた装置による走行試験に成功している。いままで国鉄技術研究所内で行なった基礎試験をもとに実用化の可能性を確認することが必要となり、日豊線美々津～都農間(7 km)に実験線を建設する。

日本鉄道建設公団の事業概要——堀内義朗*

1. はじめに

日本鉄道建設公団が昭和 39 年 3 月の発足以来今日までに運輸大臣から建設を命ぜられた国鉄新線は 69 線、延長 4,016 km に及び、このうち、すでに昭和 51 年 4 月末で全線完成して開業しているものは 18 線、494 km、部分開業しているものは 16 線、312 km で、合計して 34 線、806 km となり、全延長の約 20% が完成した。また、現在工事中の路線は上越新幹線など 43 線、2,055 km であり、北海道、北陸新幹線を含む 11 線、1,155 km は未着工で、測量、設計等工事の準備中である。

また、昭和 47 年度から公団で引受けることになった私鉄の新線建設、大改良工事については、現在まで対象線区としてとり上げられた 19 線区、128 km のうち、すでに 2 線、20 km を完成し、それぞれ私鉄に譲渡され、営業が開始されている。

2. 予 算

昭和 51 年度の事業規模は 4,247 億円で、対前年度 600 億円の増となった。このうち建設費は 2,697 億円で、対前年度比 266 億円の増加である。

建設費の内訳は、AB 線（地方開発線および地方幹線）350 億円、CD 線（主要幹線および大都市交通線）330 億円、E 線（津軽海峡線）335 億円、G 線（新幹線）1,420 億円、P 線（民鉄線）260 億円で、CD 線が武蔵野線の完成に伴い 40 億円の減、民鉄線が 110 億円の減となり、E 線および G 線はそれぞれ 35 億円、381 億円の増加、AB 線および新幹線調査費（四国新幹線）は前年度と同額である。

収入内訳は政府出資金 616 億円、借入金 2,853 億円、貸付収入その他 778 億円で、合計 4,247 億円となっている。

3. 昭和 51 年度事業の概要

2 年間続いた総需要抑制によって各線には少なからぬ遅れが生じており、さらに物価騰貴で継続工事の単価上昇もあり、景気回復型という性格を持つ本年度予算も新規要素の少ないものとなった。

(1) A B 線

現在建設を指示されている未開業の AB 線は全部で 40 線、1,602 km であるが、このうち、昭和 51 年度に三陸縦貫鉄道の一環をなす気仙沼線の柳津～本吉間 33 km が完成し、43 年すでに部分開業した前谷地～柳津間と合せて気仙沼線は全線開業となる。

(2) C D 線

公団の発足以来、全力をあげてその建設につとめてきた武蔵野線はすでに開業している東西線に続いて最後まで難行した南線も幾多の困難を乗り越えて昭和 51 年 3 月に完成し、首都圏の貨物輸送の大動脈としてその大きな使命を果たすべく開業した。

北海道の東部と西部を結ぶ短絡ルートである石勝 3 線（紅葉山、追分、狩勝）は昭和 53 年の開業を目標として開業関係の工事を進める。

東京湾沿岸の新ルートである京葉線は東京港の下をくぐる沈埋トンネルなど工事着手に東京都の同意が得られず、中止状態にあったが、ようやく解決を見て、本年度はすでに着工中の西船橋～舞我間を含めて全面的に工事を推進する。

岡多、瀬戸両線については、岡崎～中豊田 20 km が 4 月 26 日に単線の暫定で部分開業し、これに引続き東海道線岡崎駅から批把島駅に至る中部地区環状鉄道を完成させるべく工事を推進する。

(3) E 線

E 線の前年度は 335 億円で、前年度（300 億円）に対して約 10% 増の規模である。青函トンネルは昭和 47 年 3 月に全体工期 7 年の予定で海底部工事に着手し、現在

* 日本鉄道建設公団計画部計画課長

では陸上部の7工区も斜坑等はすべて完成し、本坑工事に着手しており、今年度は工事量も最盛期に入ると予想される。しかしながら、全体工期を左右する最大因子である海底部の先進導坑、作業坑は過去2回の異状出水事故があったように悪地質と多量湧水のため期待するほど進行が出ず、昨年度は平均70~80m/月程度であった。今後遭遇するF1、F2等の大断層および海峡中央部に7kmにわたって横たわる軟弱地層(黒松内層)の掘削計画をこれまでの実績に照して見直し、結局、3年遅れの57年完成予定に変更するのやむなきに至った。

今年度の工事計画を次に概説すると、先進導坑、作業坑は工程管理指標として注入日率、切羽作業率を重点的にマークし、月進100~110mを目標として進める。特に注入の能率向上のため同時多孔注入方式も取り入れる。海底部本坑の吉岡工区ではF10断層攪乱帯を周壁導坑方式円形断面ショートベンチ工法で進めるほかに、さらに二つの切羽を設けて掘削を進める。なお、一昨年の作業坑出水断層部に今年度遭遇するため慎重な施工が必要となる。竜飛工区では陸向けに1切羽、海向けに2切羽の合計3切羽で進めるが、最先端の切羽ではF14を突破する予定である。

陸上部工区では本州方の浜名・増川工区は今年度中に掘削完了の予定であり、また、婁内工区と竜飛工区が今秋貫通することになる。北海道では白符・吉岡工区の貫通および千軒工区の坑口への到達が予定されている。なお、土捨て問題で最も遅れていた本州方の算用師工区も8月頃から本坑掘削にかかることになる。

昨年度工程見直しとともに総工事費の改訂も行い、総額3,554億円となったが、今年度末にはその約40%に当たる1,360億円の決算となる予定である。

(4) G 線

G線の予定は前年度より約19%増の1,420億円であるが、上越新幹線を除く各線は前年同額におさえられ、上越新幹線のみ前年度1,069億円よりは22%増で1,300億円となったが、工事の最盛期を迎えているので前年同様予算のやりくりがむずかしく、継続工事で一部工事のスローダウンをせざるを得ない実情である。したがって、新規区間の用地買収は地元との話し合いが相当程度進んでしまっているものでも一部中断せざるを得ない状態である。新規区間の路盤着工は年度後半で予算執行の状況を見透してから考慮することになる。

昭和50年度末における上越新幹線の進捗状況は中心測量完了216kmで、所要延長の89%、用地買収取得面積は308万㎡で76%、路盤工事発注114工区、155kmで56%である。

路盤工事のうち、トンネル区間は98.1km、93%が発注済みであるが、高架橋など橋梁区間は48km、33%が発注されたに過ぎない。しかしながら、全工程を支配する長大トンネルおよび長大橋梁はすべて着工しており、榛名、中山両トンネルおよび大清水トンネルの一部などで大湧水や悪地質に悩まされて工程に若干の遅れが生じているが、全体的には順調に工事が進んでおり、昭和51年度から52年度にかけて相次いで完成する見込みである。したがって、今後は70%近く未発注となっている高架橋区間の早期発注が望まれる。

成田新幹線の予算は前年度同額で70億円である。いままでも地元民の反対で工事は東京駅と成田空港内に限られていたが、今年度は成田市内の一部について地元の同意が得られる見込みとなったので、逐次用地買収および路盤工事を推進する。

北海道、北陸新幹線については、現在工事実施計画作

表-1 青函トンネル進行状況 (昭和51年4月1日現在)

(単位:m)

	本 州 側										
	浜名工区		増川工区		算用師工区		婁内工区		竜飛工区		
	進行	%	進行	%	進行	%	進行	%	進行	%	
斜立坑(横坑)	54	100	—	—	276	100	584	100	1,315	100	
先進導坑	—	—	—	—	—	—	—	—	195	100	
作業坑	—	—	—	—	—	—	—	—	3,912	34	
本坑	掘削着手区間	1,354	92	309	71	0	0	901	26	5,310	38
	完成区間	743	51	173	39	0	0	155	4	3,132	22
	北 海 道 側										
	吉岡工区		白符工区		三橋工区		千軒工区		計		
	進行	%	進行	%	進行	%	進行	%	進行	%	
斜立坑(横坑)	1,210	100	511	100	442	100	—	—	4,392	100	
立坑	189	100	—	—	—	—	—	—	384	100	
先進導坑	4,112	39	—	—	—	—	—	—	8,024	36	
作業坑	4,414	49	—	—	—	—	—	—	8,849	50	
本坑	掘削着手区間	5,476	40	365	9	2,789	44	3,441	70	19,945	37
	完成区間	4,641	34	0	0	386	6	1,377	27	10,607	20



図-2 東京地区民鉄総建設線略図（予定線を含む）

成のための調査を実施中であり、昭和 51 年度も継続施行することとなるが、運輸省および国鉄において新しい国鉄再建計画が練られており、その中で今後の新幹線投資規模は大きな問題の一つとして検討されるであろう。

新幹線鉄道騒音に係る環境基準について（昭 50 年環境庁告示第 46 号）の円滑な達成を目的とする対策要綱が先般閣議了解されるに至り、いよいよ実施の段階に至っており、また、振動規制については、中公審騒音振動部会振動専門委員会の答申も行われるなど、これら一連の環境整備について目下具体的に取組みつつあるが、今後の新幹線建設計画に大きな影響を与えるであろう。

（5）P 線

公団における民鉄線関係の事業は昭和 47 年度から始められたが、すでに多摩ニュータウンを都心に結ぶ相模原線および多摩線の 2 線が全線完成して開業し、その効用を発揮している。

昭和 51 年度は 260 億円の予算で 15 線の工事が継続され、新規に東上線の線増工事、豊田線および千葉急行線の新線建設が始められることとなった。以下、簡単にその工事概要について述べる。

- ① 伊勢崎線は用地買収と一部路盤工事および開業関係工事を行う。
- ② 東上線は新規対象路線で用地買収を予定している。
- ③ 西武 8 号線は用地買収および一部工事を継続して

行う。

- ④ 西武池袋線は用地買収を継続して行う。
 - ⑤ 京成本線は青砥方高架橋工事を行う。
 - ⑥ 京王線新宿～笹塚間については幡ヶ谷付近の用地買収を行い、新宿付近のトンネル工事、笹塚付近の高架橋工事および同付近の開業関連工事を継続施工する。
 - ⑦ 小田原線代々木上原～東北沢間は路盤工事および開業関連工事を継続して行う。
 - ⑧ 新玉川線は昭和 52 年春の完成を目途に路盤工事および開業関係工事を継続施工する。
 - ⑨ 瀬戸線は路盤工事を継続して行い、開業関連工事を一部行う。
 - ⑩ 豊田線は新規対象工事で用地買収および路盤工事を予定している。
 - ⑪ 東大阪線は未指示線であるが、用地買収を予定している。
 - ⑫ 鴨東線は用地買収を継続して行う。
 - ⑬ 相模原線はすでに昭和 49 年度全線開業しているが、今年度は車庫の工事を継続して行う。
 - ⑭ 北総線の小室～北初富間は用地買収、路盤工事および開業関係工事を継続して行う。
 - ⑮ 千葉急行線京成千葉～千原台間は新規対象路線で用地買収を予定している。
- なお、小田原線東北沢～豪徳寺間、京王線笹塚～明大前間および北総線の北初富～高砂間は用地買収の準備を進める。

農林省構造改善局の事業概要——浅原辰夫*

1. はじめに

昭和 51 年度構造改善局予算総額は、一般会計において非公共、公共をあわせて 5,953 億 7,000 万円（対前年比 123.2%）であり、うち非公共 981 億 300 万円（対前年比 120.7%）、公共 4,972 億 6,700 万円（対前年比 123.8%）である。

以上の一般会計のほか、特定土地改良特別会計において 814 億 1,100 万円、自作農創設特別措置特別会計において 252 億 1,300 万円の予算要求を行うとともに、特定土地改良特別会計、八郎潟新農村建設事業団、農用地開発公団について総額 391 億円の財政投融资資金を要求している（表—1 参照）。これらの予算措置に基づき、昭和 51 年度の農林省構造改善局関係の諸事業の展開を期しているが、その重点としているところを農業基盤整備事業を中心として以下に述べる。

2. 農業基盤の整備

国民食糧の安定的確保を図るための食糧自給力の向上

表—1 昭和 51 年度構造改善局予算
(単位：百万円)

事 項	50 年度	51 年度	対前年比 (%)
1. 一 般 会 計	483,101	595,370	123.2
1.1 公 共	401,820	497,267	123.8
農業基盤整備	347,306	422,131	121.5
土地改良	288,971	350,863	121.4
農用地開発	44,951	54,381	121.0
特定地域農業開発	13,384	16,887	126.2
農村事業	4,968	5,837	117.5
災害復旧	49,501	69,264	139.9
難島電気	45	35	77.8
1.2 非 公 共	81,281	98,103	120.7
2. 特 別 会 計	80,778	106,624	132.0
自作農創設	28,154	35,213	89.6
特定土地改良	52,624	81,411	154.7
3. 財 政 投 融 資 計 画	27,100	39,100	144.3
八郎潟新農村建設事業団	2,600	1,000	38.5
特定土地改良工事	19,600	29,500	150.5
農用地開発公団	4,900	8,600	175.5

* 農林省構造改善局建設部設計課長

と農業の健全な発展を図るためには農業生産に不可欠な土地と水の保全、開発および高度利用を図り、農産物需給の動向、地域の特性に即した営農計画に裏付けられた農業生産基盤の整備を強力に推進することが肝要である。さらに、今後のわが国農業の中核的担い手を育成、確保していくためには、農業生産基盤の整備を行うとともに、あわせて農村在住者に魅力ある農村生活環境を整備する必要がある。

そこで、特に国営事業については、農用地開発事業等を従来からのかんがい排水事業等に加えて新たに特定土地改良工事特別会計の対象事業とし、国庫負担分以外について財政投融资資金を導入することによってこれらの事業の促進を図ることとする。また、農村生活環境の整備に関する事業を強力に推進することとし、新たに一般事業として数個の集落にかかわる農業生産基盤と生活環境の整備を総合的に行う農村基盤総合整備事業を実施する。

(1) 土地改良事業の推進 (3,383 億 7,652 万円)

水利施設の近代化、圃場の整備その他農業の土地条件の総合的整備を通じて生産性の向上、営農技術の高度化、水利の安定と合理化を推進する。

(a) 基幹かんがい排水施設の整備 (953 億 473 万円)

農業用水の確保および水利用の安定と合理化を図るため前述の特別会計対象事業の拡大措置を講じて、国営かんがい排水事業等による基幹かんがい排水施設の整備につき特段の推進を図る。

特定土地改良工事特別会計において行う国営かんがい排水事業 (279 億 934 万円) については、継続 29 地区のほか、従来一般会計事業として実施してきた 6 地区 (東幡用水、吉野川北岸、耳納山麓、上場、請戸川、南子) を特別会計事業に振替えて事業の促進を図る。一般会計において行う国営かんがい排水事業 (327 億 5,550 万円) については、継続 129 地区 (内地 32、北海道 96、沖縄 1) の事業を引続き推進するとともに、新規着工 12 地区 (内地は迫川上流、施設整備 2 地区、北海道は余市、直轄明渠排水 8 地区)、新規全体実施設計 (以下新規全計と略す) 9 地区 (内地は相坂川左岸、埼玉合口二

期、北海道は千居、直轄明渠排水6地区)の採択を予定する。

都道府県営かんがい排水事業(269億8,790万円)については継続378地区(内地295,北海道79,離島1,沖縄3)の事業を促進するとともに、国営付帯事業として新規着工5地区(内地3,北海道2)、新規全計5地区(内地3,北海道2)の採択を予定するほか、一般事業として新規着工46地区(内地24,北海道19,離島1,沖縄2)、新規全計30地区(内地24,北海道4,離島1,沖縄1)の採択を予定する。

水資源開発公団事業(76億5,199万円)は木曾川用水、三重用水、北総東部用水、成田用水および東総用水の各事業ならびに施設の管理事業を引続き実施する。

(b) 畑地帯の総合整備(201億4,855万円)

畑作の振興を図るため国営畑地帯総合土地改良パイロット事業(北海道)(35億4,800万円)については、継続4地区の事業を促進するとともに、1地区について引続き全体実施設計を行う。都道府県営畑地帯総合土地改良事業(126億9,883万円)については、継続194地区の事業を促進するとともに、新規着工24地区(内地11,北海道10,沖縄2,奄美1)の採択を予定する。なお、基幹事業としての農道整備の採択基準を、受益面積については200ha以上から100ha以上に、幅員については4.5m以上から、急傾斜地帯にあっては3m以上、過疎地域および振興山村地域にあっては4m以上に緩和する。

(c) 圃場条件の整備(998億1,521万円)

農業の機械化を推進し、生産性の向上を図るため圃場条件を総合的に整備改善することとし、圃場整備事業(920億5,191万円)のうち、都道府県営圃場整備事業については新規着工85地区(内地68,北海道16,沖縄1)、団体営圃場整備事業については新規着工238地区の採択を予定する。なお、汎用耕地の造成と事業の計画的かつ合理的な実施を図るため、水田総合利用対策の一環として通年施行を実施するほか、採択基準の特例を継続する。

団体営土地改良事業(77億6,331万円)については、末端圃場条件の改善を図るため非補助土地改良事業等融資と相まって、かんがい排水事業、耕地整備、農地集団化等の各種事業を推進する。

(d) 農道の整備(724億6,828万円)

農業生産の近代化、農産物流通の合理化等を促進するとともに、農村環境の整備に資するため広域営農団地農道整備事業(248億7,298万円)、一般農道整備事業(181億8,564万円)、基幹農道舗装事業(19億7,084万円)、農道舗装事業(38億9,882万円)、農林漁業用揮発油稅財源身替農道整備事業(235億4,000万円)等の各事業を引続き推進する。また、一般農道整備事業の

うちの都道府県営普通農道事業については、過疎基幹農道整備事業について採択基準を全幅5m以上から4m以上に緩和するとともに、新たに山村基幹農道整備事業を同様の採択基準により実施する。

(e) 農地防災事業等の推進(309億5,788万円)

農地防災事業(158億1,936万円)として防災ダム、湖岸堤防、土砂崩壊防止、湛水防除、ため池等整備の各事業を実施する。農地保全事業(104億4,772万円)として、地すべり対策、シラス対策、急傾斜対策等の各事業を推進する。公害対策事業(46億9,081万円)として公害防除特別土地改良、水質障害対策、地盤沈下対策の各事業を引続き推進する。

(f) 調査計画の拡充等(196億8,186万円)

新規国営地区調査10地区(西蒲原,日野川,愛知用水第二期,厚真川,直轄明渠排水6地区)の採択を予定するほか、広域農業開発基本調査について新たに2地区(雄物川・子吉川・利別川)の採択を予定するとともに、国営土地改良施設機能整備対策調査を実施する。また、土地改良に関する一般的な調査として特に次のような事項を実施する。

① 農業用水の地域別将来需要量を算定するとともに、これに対する供給可能性等につき調査検討する。

② 農業水利施設の計画的更新量を把握する基幹水利資産賦存量調査を実施する。

③ 農業基盤の整備目標を地域ごとに設定し、併せて農用地として開発することが可能な土地を社会経済的条件から分級する農業基盤整備水準設定調査を実施する。

④ 全国的な農業水利施設の維持管理の実態調査および農業用排水路の利用関係の調整等に関する基準の策定を行うとともに、引続き土地改良施設の維持管理等土地改良制度全般のあり方についての基本的調査検討を行う。さらに、国営十津川・紀の川土地改良事業により造成した基幹施設について直轄管理を開始する。

(2) 農用地開発事業等の推進(864億3,656万円)

(a) 農地開発事業(507億2,671万円)

国営農地開発事業、都道府県営農地開発事業等の積極的な促進を図るため工期の遅れをとり戻すことを主眼として国営農地開発事業および国営総合農地開発事業についても特定土地改良工事特別会計の対象とすることとし、これら事業の促進を図る。また、国営農用地開発事業の採択基準を500ha以上から400ha以上に緩和する。

特別会計国営農地開発事業(29億8,300万円)については、従来一般会計事業として実施してきた3地区(美々津,坂井北部,青連寺)を特別会計事業に振替え、これらの事業の促進を図る。一般会計国営農地開発事業(300億7,332万円)については、継続61地区(内地

18、北海道 42、離島 1)の事業を推進するとともに、新規着工3地区(南知多, ワイス, 幌延東部), 新規全計2地区(豊北, 猿払中央)の採択を予定する。総合農地開発事業については継続20地区(内地15, 北海道5)の事業を推進するとともに、新規着工4地区(八戸平原, 大和高原南部, 沼川, 更別), 新規全計3地区(矢吹, 苗場山麓第三, 北門)の採択を予定する。都道府県営農地開発事業(74億4,243万円)については、継続地区の推進を図るとともに新規着工13地区(内地4, 北海道7, 沖縄2), 新規全計9地区(内地5, 北海道3, 沖縄1)の採択を予定する。このほか、旧制度開拓地の道路および飲雑用水施設のうち緊急に整備を要するものにつき事業を推進する。また、農地開発事業の計画的な拡充実施に資するため新規国営地区調査5地区(山形西部, 下田, 穴水, 北幌加内, 枝幸南部)の採択を予定するとともに、広域農業開発基本調査について新たに4地区(設楽, 阿讃山系, 肝属南部, 後志)の採択を予定する。

(b) 農畜産物供給基地の建設(121億1,892万円)

最近における農畜産物需給の動向等にかんがみ、高能率農業による農畜産物の安定的な供給体制を確立することが緊要であり、農用地開発公団による広域農業開発事業(85億8,355万円)として継続6地区(葛巻, 新山貞任, 阿武隈南部, 阿蘇南部, 久住飯田西部, 根室)の事業を推進するとともに、新規着工4地区(田代大川, 八溝西部, 多賀, 阿蘇中央), 新規全計4地区(阿原大鉢森, いわき, 北阿蘇菊池, 久住飯田南部)の採択を予定する。

(c) 草地開発事業等(158億5,538万円)

国営草地開発事業(28億9,000万円)については継続14地区(内地2, 北海道12)の事業を推進するとともに、新規全計着工2地区(串内, 中札内)の採択を予定する。都道府県営草地開発事業(4億8,057万円)については新規着工3地区(北海道3)の採択を予定する。また、新規国営地区調査1地区(鴻輝)の採択を予定する。

(d) 国営干拓等(77億3,555万円)

特定土地改良工事特別会計において行う干拓事業については継続9地区の事業を実施する。八郎潟新農村建設事業(5億3,217万円)については、八郎潟新農村建設事業団が農地等の完了整備, 公共用施設等の建設工事を実施し, 昭和51年度においてすべての建設工事を完了するとともに, 国からの委託を受けて営農に関する普及

指導を行う。

(3) 農村の総合的整備の推進(124億8,692万円)

農業および農村の健全な発展を図るため、農業生産と農家生活とが密接に結びついている農村の特性にかんがみ、農業生産基盤と生活環境の整備を一体として、総合的、計画的に実施する必要がある。このため主として市町村の区域を対象に実施している農村総合整備モデル事業(88億8,793万円)を強力に推進することとし、継続166地区(内地152, 北海道10, 離島1, 沖縄3)の事業を実施するとともに、新規着工88地区および実施計画88地区の採択を予定する。

農村基盤総合整備事業については、従来主として1次生活圏程度の広がりを持つ旧市町村程度の区域を対象に都道府県営のパイロット事業(26億4,150万円)として実施してきたが、新たに主として基礎集落圏程度の広がりを持つ数個の集落の区域を対象に一般事業(8億円)として実施することとし、新規着工50地区(内地46, 北海道3, 沖縄1)の採択を予定する。なお、従来のパイロット事業については、継続20地区(内地16, 北海道4)の事業を推進するとともに、新規着工4地区(内地3, 北海道1)の採択を予定する。

3. その他公共事業

(1) 海岸事業(58億3,700万円)

海岸事業については昭和51年度を初年度とする第2次海岸事業5カ年計画(全体総事業費5,800億円)を策定し、これに基づき構造改善局所管の海岸保全区域における事業の実施を図る。

(2) 災害復旧等(692億6,400万円)

台風、豪雨等により被災した農地, 農業用施設等の災害復旧事業等については、過年発生災害および当年発生災害に係る所要の復旧事業費の計上により事業の迅速な施行を図ることとする。

(3) 離島電気導入事業(3,500万円)

離島振興法の規定により離島振興対策地域として指定された離島の地域について同法および農山漁村電気導入促進法に基づき電気施設を整備し, 離島産業の振興と島民生活の安定および福祉の向上を図ろうとするものである。

農用地開発公団の事業概要

道 久 義 美*

1. 農用地開発公団の業務

農用地開発公団は、開発して農用地とすることの適当な未墾地等が相当の範囲にわたって存在する地域において、農畜産物の濃密生産団地の建設に必要な農用地の開発、農業用施設の整備等の業務を総合的かつ計画的に行うことにより、農畜産物の安定的供給と農業経営の合理化に資することを目的として昭和 49 年 6 月に設立され、この目的を達成するために次の業務を行うこととなっている。

① 近代的な農業経営の成立のために必要な農用地および農業用施設を有する農畜産物の濃密生産団地を建設するため次の業務を行う。

①—1 農用地の造成およびこれと併せて行う農業用施設用地の造成

①—2 土地改良施設（農業用排水施設、農業用道路等）の新設もしくは改良、または農用地の改良もしくは保全のために必要な区画整理、客土、暗渠排水事業等

①—3 農業用施設の新設または改良

② 農用地、農業用施設に関する権利もしくは水の使用に関する権利の交換分合を行う。

③ ①の業務により新設され、または改良された農業用施設についての災害復旧事業を行う。

④ ①の業務により新設され、または改良された農業用施設の譲渡しを行う。

⑤ ①の業務と併せて、農機具、家畜等の売渡しを行う。

⑥ 上記各項の業務に付帯する業務を行う。

⑦ 以上の業務のほか、委託に基づき①—1 または①—2 の事業として行う工事、または③の業務として行う工事と密接な関連を有する工事を行う。

なお、昭和 30 年 10 月に設立された旧農地開発機械公団は農用地開発公団の発足時に解散し、そのいっさいの権利および義務は農用地開発公団が継承することとなった。また、農用地開発公団は当分の間、旧農地開発機

* 農用地開発公団工務部工務課長

械公団の業務を行うこととなっている。

2. 事業の実施区分

(1) 広域農業開発事業

本事業は主として畜産開発に適した広域の未利用、低位利用の土地が存在する地域、具体的には図—1 に示すように北海道の根室、内地の北上・北岩手（岩手県）、阿武隈・八溝（福島県、栃木県、茨城県）、阿蘇・久住飯田（熊本県、大分県）の 4 地域において、農用地の造成を中心として農畜産物の濃密生産団地を建設するものであり、実施にあたっては、農用地造成面積 500 ha 以上の区域ごとに事業実施計画を樹立して施行することになっている。

(2) 畜産基地建設事業

本事業は広域農業開発地域以外の畜産開発に適した未利用、低位利用の土地が存在する地域で農畜産物の濃密生産団地を建設するもので、二つの事業に区分される。

(a) 畜種複合型事業

牛およびその他の家畜ならびに農用地の利用を有機的に結合させ、農畜産物の生産の合理化を図るために農用地の造成を中心に家畜排せつ物の土地還元利用施設等を建設する事業であり、事業採択の要件は農用地造成面積 150 ha 以上、家畜飼養頭数（豚換算）1 万頭以上等となっている。

(b) 単一畜種型事業

牛の飼育のための農用地造成およびこれと併せて行う農用地間における地目変換もしくは林間放牧地等の利用の促進を行う事業であり、事業採択の要件は、農用地造成面積が 150 ha 以上、造成面積と地目変換および林間放牧地面積の 1/10 の面積の合計が 500 ha 以上等である。

(3) 共同利用模範牧場建設事業（臨時の業務）

この事業は農地開発機械公団から継承されたもので、畜産振興を図るため当該地域の模範的な牧場を全国的に建設するものであり、現在着工している地区の完了をも



図一 広域および畜産基地位置図

て終了される予定である。

(4) 受託事業 (臨時的業務)

この事業は農地開発機械公団から継承されたもので、国、地方公共団体等からの委託を受けて農用地造成、圃場整備等の工事を実施するものである。

3. 昭和 51 年度実施計画

農用地開発公団事業は発足3年目を迎え、新しい開発事業を本格的に推進することにしており、事業予算も昭和 50 年度の 92 億円に対して 51 年度は 171 億円に増加している。以下、表一1 によって 51 年度の実施計画の概要について述べる。

表一1 昭和 51 年度実施計画

事 項	50年度	51年度	対前年比 (%)	備 考
1. 開 発 事 業	9,263	17,120	185	
1.1 広域農業開発事業	6,526	12,920	197	
継 続	5,000	12,100		根室、葛巻、新山山任、阿武隈南部、久住飯田西部
新 規 着 工	1,406	700		田代大川、八溝西部、多賀、阿蘇中央
全体実施設計	120	120		阿原大鉢森、いわき、北阿蘇菊池、久住飯田南部
1.2 畜産基地建設事業	2,737	4,200	154	
継 続	2,313	3,700		麓山第1、麓山第2、石央第1、大隅第1、大雪
新 規 着 工	394	480		上川北部、石垣第1
全体実施設計	30	20		石央第2
2. 共同利用模範牧場	2,929	2,940	100	継続9地区
3. 受 託 事 業	8,600	6,000	75	
計	20,792	26,060	125	

(1) 広域農業開発事業

昭和 49 年度着工の根室区域、50 年度に着工した葛巻区域ほか4区域、計6区域の継続事業を本格的に推進するとともに、新たに北上・北岩手地域において田代大川区域、阿武隈・八溝地域において八溝西部区域(栃木県)および多賀区域(茨城県)、阿蘇・久住飯田地域において阿蘇中央区域(熊本県)の計4区域を着工する予定である。また阿原大鉢森(岩手県)、いわき(福島県)、北阿蘇菊池(熊本県)、久住飯田南部(大分県)の4地区の全体実施設計に着手する予定である。

(2) 畜産基地建設事業

昭和 50 年度に引続き麓山第1、麓山第2(福島県)、石央第1(島根県)、大隅第1(鹿児島県)、大雪(北海道)の4区域の事業を推進するほか、上川北部(北海道)、石垣第1(沖縄県)区域に着工する予定である。また、石央第2区域(島根県)の全体実施設計を行う予定である。

(3) 共同利用模範牧場

本事業は昭和 50 年度は 14 地区について実施してきたが、本年度は残りの9地区について推進する。

(4) 受託事業

本事業は昭和 50 年度の 86 億円に対し、本年度は 60 億円を予定する。

科学技術庁の事業概要

古瀬 敏*

1. はじめに

昨年はニューヨークでの開発および国際経済協力に関する国連特別総会、パリでの OECD 科学大臣会議、同じくパリでの国際経済協力会議等が開催され、資源・エネルギー、食糧問題等、工業国と開発途上国の相互協力により地球的規模で解決する必要のある諸問題について検討が行われ、少しずつではあるが努力が積み重ねられつつある。

現在わが国の社会、経済は高度成長時代からの転換期にあるが、今後社会、経済の安定的発展を図り、国民福祉を一層向上させていくために科学技術の果たすべき役割はこれまで以上に重要であり、科学技術庁としては原子力開発利用の推進、宇宙・海洋開発の推進、福祉・防災科学技術の振興等の政策運営を図り、昭和 51 年度においては以下の施策を強力に推進することとしている。

2. 昭和 51 年度予算の概要

昭和 51 年度の政府予算案においては科学技術庁の予算は歳出予算額 1,961 億 4,500 万円、国庫債務負担行為額 692 億 7,500 万円を計上している。これを前年度当初予算と比較すると歳出予算額 262 億 8,800 万円の増、国庫債務負担行為額では 146 億 5,900 万円の減となっており、歳出予算額の対前年度伸率は 15.5% となっている。なお、昭和 51 年度の科学技術庁の予算は表-1 に示すとおりである。

(1) 原子力開発利用の推進

エネルギー問題の解決の有力な担い手として期待される原子力開発利用の推進にあたっては、まず第 1 にその安全性の確保に万全を期し、国民の理解と協力を得ることが緊要である。さらに、原子力が将来にわたって安定したエネルギー源として利用し得るよう、動力炉の開発、核融合研究の推進、核燃料サイクルの確立、放射性廃棄物の処理・処分システムの確立等を総合的に推進す

る必要がある。このため次の施策を講ずることとする。

- ① 安全研究をはじめとする安全環境対策の強化
- ② 高速増殖炉および新型転換炉の動力炉開発の推進
- ③ 核燃料対策の推進
- ④ 核融合研究の推進
- ⑤ 原子力第 1 船「むつ」の開発
- ⑥ 多目的高温ガス炉の研究の推進
- ⑦ 保障措置施策の強化
- ⑧ 原子力発電所等原子力施設の立地の円滑化

なお、本年度予算は 984 億 8,900 万円で、前年度に対して 128 億 9,900 万円の増となっている。

(2) 宇宙開発の推進

通信、放送、気象観測等の実利用の分野の人工衛星およびその打上げ用ロケットの開発を強力に推進するため宇宙開発事業団を拡充強化し、次の施策を講ずる。

- ① N 計画の推進
- ② 気象衛星等実用衛星の開発の推進
- ③ 技術試験衛星 III 型等の開発の推進
- ④ N 改良型ロケットの開発の推進
- ⑤ 地球観測衛星システムの開発の推進
- ⑥ 基礎的先行的研究の推進

なお、本年度予算額は 741 億 8,900 万円で、前年度に対して 114 億 9,200 万円の増となっている。

(3) 海洋開発の推進

海洋開発のための科学技術に関する研究開発を強力に推進するため関係省庁の施策の総合調整を図りつつ、次の施策を講ずる。

- ① 海洋科学技術センターの拡充強化
- ② 大陸棚有人潜水作業システムの開発研究の推進
- ③ 深海潜水調査船の開発研究の推進
- ④ 海洋観測調査および海洋開発研究の推進
- ⑤ 海洋開発総合調査の推進

なお、本年度の予算額は 14 億 900 万円で、シートピア計画の終了に伴い前年度に対して 1 億 2,400 万円の減となっている。

* 科学技術庁振興局国際課

表一 昭和 51 年度一般会計予算重要事項別総表

(単位:百万円)

事 項	前年度予算 (当初) (A)	51年度予算案 (B)	比較増△減 (B-A)	備 考
1. 原子力開発利用の推進	{ (債) 24,151 85,590	{ (債) 41,103 98,489	{ (債) 16,952 12,899	
① 日本原子力研究所	{ (債) 10,391 25,199	{ (債) 21,490 30,026	{ (債) 11,099 4,827	{ 核融合の研究 (債) 11,492 4,054 安全性の研究 (債) 4,653 6,730 多目的高温ガス炉の研究 (債) 627 584
② 動力炉・核燃料開発事業団	{ (債) 13,492 53,670	{ (債) 18,874 60,268	{ (債) 5,382 6,598	{ 動力炉の開発 (債) 16,369 36,694 使用済核燃料の再処理 (債) 203 9,467 {他に政府保証の借入れ4,400 民間市債1,000}
③ 日本原子力新開発事業団	1,257	1,986	729	ウラン濃縮の研究 (債) 2,092 8,453 海外ウラン資源の調査 1,212
④ 放射性廃棄物処理処分対策	0	193	193	原子力船の総点検 441
⑤ 放射能測定調査研究	728	819	91	試験的海洋投棄の調査 53
⑥ 放射線医学総合研究所	2,420	2,661	241	放射性核種分析の委託 188 低レベル放射線影響研究 304
⑦ 国立試験研究機関の研究	{	{ (債) 387 945	{ (債) 387 6	各省市研究費一括計上
⑧ 民間に対する原子力研究の委託	385	385	0	安全性の研究委託 260
⑨ 理研における原子力研究	{ (債) 268 380	{ (債) 352 451	{ (債) 84 71	重イオン加速器の建設 (債) 352 309
⑩ その他	612	755	143	原子力委員会 182 保障措置関連施策 133
2. 宇宙開発の推進	{ (債) 59,632 62,697	{ (債) 27,037 74,189	{ (債) △32,596 11,492	
① 宇宙開発事業団	{ (債) 59,460 61,416	{ (債) 27,037 72,649	{ (債) △32,423 11,233	{ N計画の推進 (債) 6,858 28,977 Nロケット6号機の開発 (債) 2,185 260 N改良型ロケットの開発 (債) 3,943 2,488 気象、通信、放送衛星の開発および打上げ (債) 14,051 33,470
② 航技研における宇宙開発関連研究	{ (債) 172 958	{	{ (債) △172 15	
③ その他	323	567	244	種子島周辺漁業対策事業の助成 448
3. 海洋開発の推進	1,533	1,409	△124	
① 海洋科学技術センター	708	899	191	消波発電パイの開発研究 104
② 大陸棚有人潜水作業技術の開発研究	0	225	225	海中100m有人潜水作業システムの実用化研究 224
③ 潜水調査船の活用および開発研究	237	217	△20	{「しんかい」号の活用 187 深海潜水調査船の開発研究 30
④ その他	588	68	△520	{リモートセンシング技術による海洋調査 60 「シントピア計画」海中100m実験終了に伴う減 △580
4. 福祉・防災科学技術等の振興	{ (債) 150 1,671	{ (債) 456 1,993	{ (債) 306 322	
① ライフサイエンスの振興	341	321	△20	{ 理研ライフサイエンス推進部の充実 187 理研の生物科学基礎研究 133
② 防災科学技術の推進	{ (債) 150 1,050	{ (債) 456 1,296	{ (債) 306 246	地震予知および対策研究等 (債) 456 432
③ 食糧の総合的利用方策の調査	228	253	25	食品標準成分表の改訂 29 リモートセンシング情報の有効利用 8
④ リモートセンシング技術の総合的推進	52	123	71	地球観測衛星システムの開発 (2-①宇宙開発事業団より再計上) 50 リモートセンシング技術による海洋調査 (3海洋開発の推進より再計上) 60
5. 研究開発の推進	{	{ (債) 679 14,202	{ (債) 679 981	
① 試験研究機関の充実	{	{ (債) 679 11,512	{ (債) 679 918	{ 航空宇宙技術研究所 3,093 金属材料技術研究所 (債) 679 2,814 無機材質研究所 1,108 理化学研究所 4,497
② 特別研究促進調整費	1,600	1,480	△120	
③ 新技術開発の推進	1,027	1,210	183	{ 新技術開発事業団 (委託開発契約限度額30億円) 1,179 発明実施化試験の助成 25
6. 科学技術振興基盤の整備	{	{ (債) 679 4,001	{ (債) 679 194	
① 科学技術基本計画の策定等研究基盤の強化	455	452	△3	{ 科学技術基本計画の設定 81 内外への留学研修 345人 (原子力および宇宙開発の内より102を再計上) 371
② 筑波研究学園都市の建設	{	{ (債) 679 808	{ (債) 679 △35	{ 研究交流センター 188 全材研の研究本館等 (5-①試験研究機関の充実のうちより再計上) (債) 679 281 防災センターの環境整備 (4-②防災科学技術の推進のうちより再計上) 306 無機材研の無塵実験棟等 (5-①試験研究機関の充実のうちより再計上) 133

(次頁につづく)

(表-1 四つ子)

事 項	前年度予算 (当初) (A)	34年度予算案 (B)	増減率 (B-A)	備 考
③ 科学技術情報流通の促進	2,065	2,291	226	{ 科学技術情報全国流通システムの整備 25 日本科学技術情報センター 2,266
④ 科学技術普及啓発活動の推進	272	249	-23	{ 科学技術一般普及啓発 105 原子力開発普及啓発(再計上) 136 宇宙開発普及啓発(再計上) 8
⑤ 国際協力 の 推 進	172	201	29	{ アジア科学技術協力基金 10 原子力開発国際協力(再計上) 111
計	(債) 84,934 169,857	(債) 69,275 196,145	(債) 14,659 26,288	対前年度比 115.5%

(注) (債) は国庫債務負担行為限度額を示す。

(4) 福祉・防災科学技術等の振興

環境問題、都市問題、地震等の災害による被害等は深刻化しており、これらに対処するため生命と安全に関する研究開発を推進することとし、次の施策を講ずる。

- ① ライフサイエンスの振興
- ② 地震予知研究その他防災科学技術の振興
- ③ 資源の総合的利用方策の推進
- ④ リモートセンシング技術の総合的推進

なお、本年度予算額は19億9,300万円で、前年度に対して3億2,200万円の増である。

(5) 研究開発の推進

以上の諸分野の研究開発と並んで、その他重要な分野の研究開発を推進するため、次の施策を講ずる。

- ① 特別研究促進調整費
- ② 新技術開発の推進
- ③ 試験研究機関の充実

なお、本年度の予算額は142億200万円で、前年度に対して9億8,100万円の増である。

(6) 科学技術振興基盤の整備

わが国における科学技術振興基盤を整備強化するための施策を講ずる。

- ① 科学技術基本計画の策定等研究基盤の強化
- ② 筑波研究学園都市建設および研究交流活動の推進
- ③ 科学技術情報流通の促進
- ④ 科学技術普及啓発活動の推進
- ⑤ 国際協力の推進

なお、本年度の予算額は40億100万円で、前年度に対して1億9,400万円の増である。

(7) 行政体制の整備

以上の諸施策を円滑かつ効率的に実施するため、なかんずく原子力開発利用に関する行政体制の強化を図るため次のような行政体制の整備を図る。

- ① 原子力安全局の拡充
- ② 福島および福井原子力事務所の新設

図 書 案 内

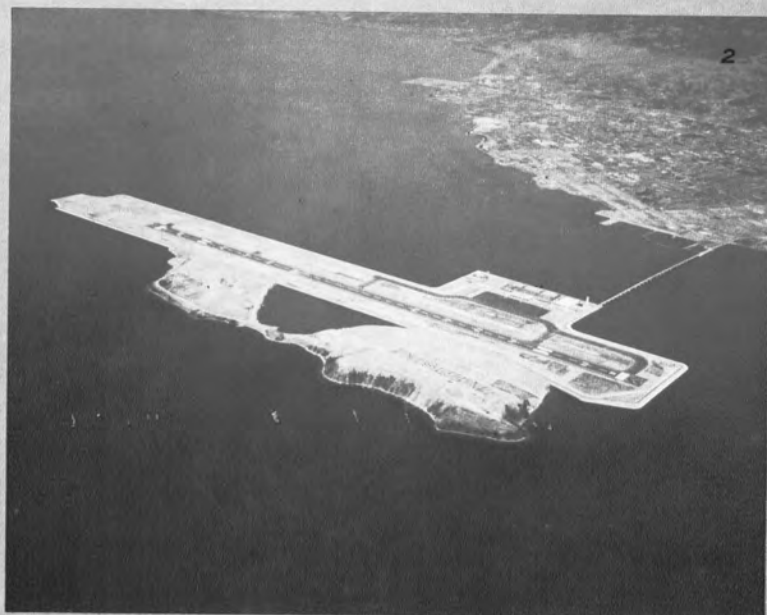
骨材の採取と生産

B5判 700頁 頒価 15,000円(会員 13,500円) 送料 800円

申込先 社団法人 日本建設機械化協会

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

最近の官公庁の事業



1. 新しい港湾都市をめざす
大阪南港
—運輸省港湾局—
2. 世界初の海上空港として
開港した長崎空港
—運輸省航空局—

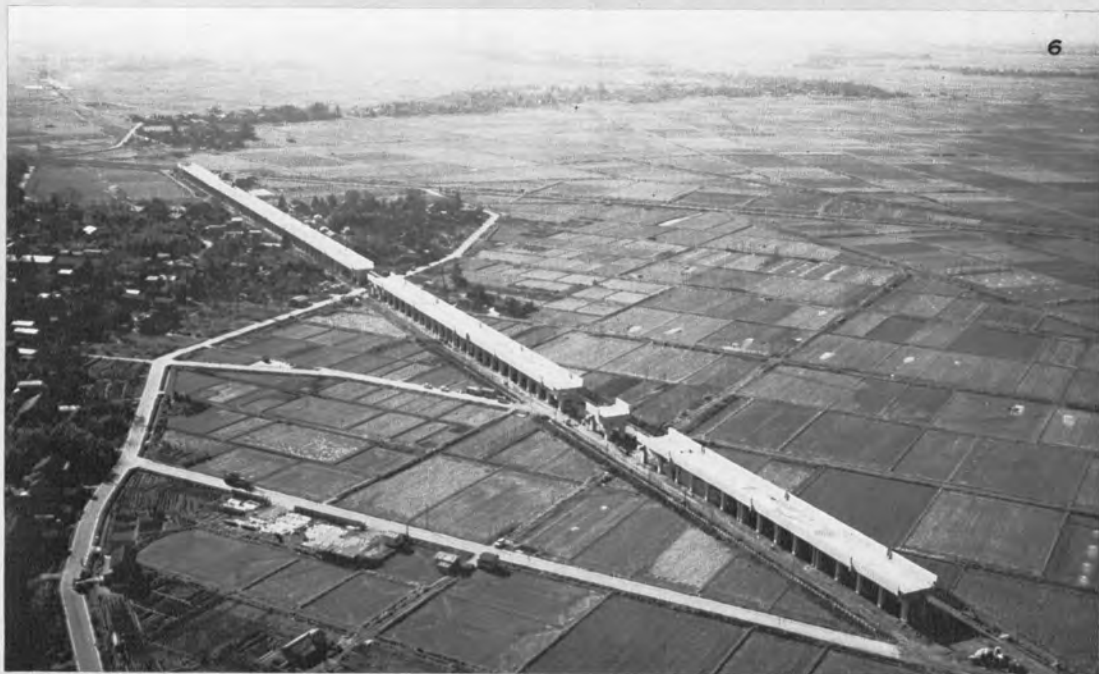


3

3. 建設中の横浜港大黒ふ頭—京浜外貿埠頭公団—
4. 神戸港ポートアイランド—阪神外貿埠頭公団—
5. 使用開始した武蔵野操車場—日本国有鉄道—
6. 工事中の上越新幹線第1釣寄高架橋—日本鉄道建設公団—

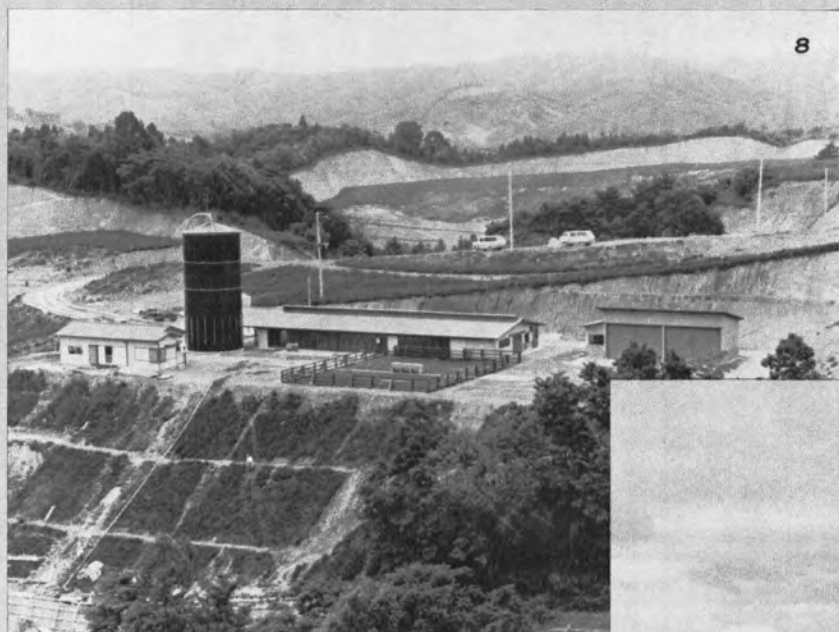


4





7



8



9

- 7. 建設中の渡良瀬川農業水利事業邑楽頭首工
—農林省関東農政局—
- 8. 畜産基地建設事業における麓山区域の造成
—農用地開発公団—
- 9. N-2号機（電離層観測衛星“うめ”）の打上げ
—宇宙開発事業団—

日光宇都宮道路の工事概要とその特色

修景・緑化を主として

藤田 美輝*
伊吹 浩太**

1. はじめに

日光宇都宮道路は昭和46年6月より一般有料道路として着手され、全線30.7kmのうち、宇都宮インターから日光インターまでの区間24.7kmは今秋11月供用をめざして工事が進められている。

2. 路線の概要

昭和41年東北自動車道の整備計画が定まり、宇都宮を經過するルートが策定され、これに伴い一般国道119号と接続するインターチェンジの設置が予定された。

一方、宇都宮と日光を結ぶ幹線道路は一般国道119号によっているが、沿道には特別天然記念物と特別史蹟に二重指定された杉並木があり、また、今市市や日光市等の狭あいな市街地、その他人家連担地区が路線の大半にわたっているため現道の拡幅整備は困難な状況である。他方、地域交通も含めて自動車交通は年々増加し、特に観光シーズンにおいては、代替的に利用できる道路が乏しいため渋滞が著しく、東北道の併用と相まって、さらに交通の輻輳することが予想された。このため栃木県において昭和42年頃より当道路の整備に関する調査、検討が進められ、現道とは別線によるバイパス道路の新計画が成案としてまとめられた。

表-1 日光宇都宮道路の概要

路線延長	30.7km
幅員および車線数	3.5m×4車線(ただし日光I.C.～終点間 2車線施工)
設計速度	80km/hr
インターチェンジ	宇都宮I.C.(起点)、湯次郎I.C.、今市I.C.、日光I.C.
パーキングエリア	1箇所(日光P.A.)
完成予定	宇都宮I.C.～日光I.C.(昭和51年11月開通予定)

* 日本道路公団本社建設第一部工務第一課長代理

** 日本道路公団日光宇都宮道路工事事務所施設工事長

整備の緊急性から昭和44年より有料道路としての調査検討が重ねられ、翌昭和45年、一般有料道路新規事業として採択をみた。その後、事業の施行に必要な調査が進められ、昭和46年6月、建設大臣より事業許可が下り、緊急な区間から順次工事に着手することとなった。

全線のうち、宇都宮インターから日光インターまでの区間は交通量が相対的に多く、地形その他の条件から工事費が比較的安価なため、この区間を1次供用区間として進捗がはかられ、今秋開通の運びとなったものである。日光インター～終点(清滝)間は交通量に比べて工事費が多なことから2次区間として計画された。この区間は日光市街地をバイパスする区間であるが、対応する現国道は東照宮など2社1寺の門前通りに形成された市街地部分を縦貫しており、大半が杉並木にはさまれた狭あいな2車線道路である。

特に神橋付近は、以西へ通ずる唯一の道路でありながら、太郎杉と神橋にはさまれてネックとなっており、直角曲りのため著しく交通の輻輳する個所となっている。しかし、現道の拡幅整備には日光山内を象徴する歴史的遺産である老杉群、いわゆる太郎杉の伐採を伴うことから太郎杉裁判となり、世論の耳目を集めた。長年月を要した裁判の結果(昭和47年7月結審)が示すとおり、貴重な文化遺産の保存は現道拡幅という経済性と施行性を重視した道路整備に優先し、時間と費用をかけても他の手段によるべきことが求められた。

この解決の方途として、本計画道路の日光インター～終点間の整備が緊急となってきた。この区間は土地利用の現況および地形的制約から、ルートのうち約2kmが国立公園の特別地域を通過するため、現在、環境庁と協議の過程にある。土質調査、路線測量を終え、設計の検討が重ねられている。

3. ルートの概要

ルートは東北自動車道の宇都宮インターを起点として水田地帯を北進し、石那田において広蔵山の山裾を現国道に近接して一部長大のり面の生ずる切土区間を東方向に屈曲しながら通過し、水田、畑、平地林の混合する地域を通過して国鉄日光線、東武日光線の両鉄道を横切り、例幣使街道に出る。さらに、杉並木の間げきをぬって山

地部に入り、今市市の西南端をかすめて日光市に至っている。この間が今秋供用となる区間である。

日光インターより終点（清滝）に至る日光市街地をバイパスする区間は2次区間として引続き進捗ははかられている。この区間は華厳の滝から流れ落ちる水が大谷川をなし、この大谷川に沿ったわずかな平地に日光市街地が形成されており、東照宮の門前通りをぬけて現国道がいろは坂を經由し、中禅寺湖方面へと伸びており、さらに金精道路を経て沼田に至っている。神橋より上流側の地域が日光国立公園の区域となっており、おおむね市街地部分のみが普通地域である。左は特別地域、右は東照宮などの特別保護地域となっている。したがって、このような地理的条件から日光市街地の南方に望む鳴虫山の山腹をトンネルでぬけ、大谷川に沿って進み、現国道に清滝で接続する以外に適切なルートを見出すことは困難である。今秋開通する日光インターの端末交通を円滑に処理するためには日光インター～終点間の2次区間の供用が必要であり、今後、関係機関の努力により国立公園関係の協議を整え、1日も早く2次区間が供用することを地元では強く望んでいる。

4. 工事の特色

設計施工上の特色についてふれてみると、今市軽石層および七本桜軽石層と称される高含水比の土質（鹿沼土と似ているが、含水比が一般的に高い）が多く、盛土地盤においては沈下の問題があり、切土部においては施工能率の低下をきたし、夏の雷を伴った夕立の多いことと相まって工程上の苦戦を強いられたところである。

山地部においては火山泥流の地山がほとんどであり、不均一な角れき凝灰岩が多く、巨れきとマトリックスのローム等作業の困難な土質が多くみられたのが特徴である。また、人家や国鉄日光線に近接した部分の切土掘削には相当の困難を伴っている。

本道路は日光国立公園への玄関道路でもあるため、修景、緑化には特に意が注がれ、切土のり面においてはブロック積等ののり面工を避け、植生工法を種々試みて緑化に努めているのが特徴であり、開通の暁には沿道の豊かな緑と四季折々の美しい田園、山並の中を走る快適なハイウェイが誕生するものと期待される。

以下、修景、緑化についてその概要を述べる。

5. のり面保護工および修景工

日光宇都宮道路はその通過する地域において土質的、気候的、社会環境的に特異な条件が多く、したがって、当道路に施されるのり面保護工、修景工にも幾多の特色がみられる。まず最初に、当地域における土質的、気候的、社会環境的特長について述べてみる。

(1) 土質的特長

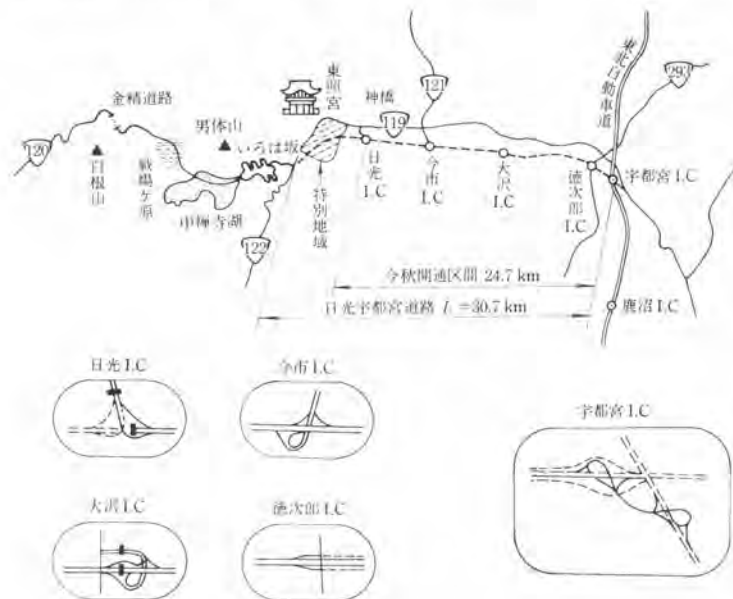
前述のとおり当地域の土質には種々特色があるが、植物の生育上、また、のり面保護工施工上問題となる土質について述べる。

(a) 七本桜軽石層、今市軽石層

表層ロームの下部に七本桜軽石層（黄色）、今市軽石層（褐色）という風化軽石層が合せて厚さ約0.7～1.5m程度堆積している。この土質は自然含水比が250～300%と高く、土壌中の空気量が少なく、植物の根の侵入を妨げている。また軽石は見掛けの比重が小さいうえに粘着力が乏しいため、夏季雷雨時の浸蝕、冬季の凍上による表面剝離からの崩落等が問題となる。

(b) 角れき凝灰岩の土層

風化軽石層の下部に存在し、層の厚さおよび転石（れき）の含まれる割合等は場所によって異なるが、一般に、今市 I.C 付近から日光 I.C へと層も厚くなり、れきの含まれる割合も多くなっている。特に、日光 I.C 付近では一段と巨れきが多くなり、しかも転石状に存在し、周辺充填物が風化浸蝕されて落下する恐れが多分にある。また、当地区は数度の大地震によって土層がもまれ、上層が交錯しているのも特長の一つで



図一 日光宇都宮道路路線略図

あろう。

(2) 気候の特長

前述土質同様、植物の生育、のり面保護工施工上問題となる特長についてとり上げる。

(a) 夏季の雷雨および年間降雨量

当地区は夏季雷雨の発生がはなはだしく、1日の降雨量は120~130mmに及び、年間の降雨量は3,600mmに達する。

(b) 冬季の凍上および凍結深

冬季は乾燥型であり、積雪も多くないが(最大15cm程度)、最低気温は -15°C 程度まで下り、凍結深は50cm程度で、表面はツルハシ等を受けつけない。また、凍上高は15cm程度に達する。

(3) 社会環境的特長

年間1,800万人に及ぶ人々に利用されるわが国でも屈指の観光地日光国立公園をひかえ、本道路は国立公園へのアプローチ道路として観光道路的性格が強い。また、現在建設中の個所は宇都宮~日光間約25kmであるが(今秋開通予定)、未着工区間約5kmが残されており、この区間は国立公園の特別地域を通過するため現在環境庁との協議が進められており、この区間の対応策も考慮しておかなければならない。

さらに、当道路建設区間には宇都宮地区の始点付近を除きスギ、ヒノキの造林地が多く、沿線に立派なスギ、ヒノキ林が続くほか、コナラ、リュウブ、アカマツ等が混生する自然林も存在する。そのため沿線の眺め、自然環境は極めて勝れており、緑の木立の中を通過する“グリーンウェイ”の感を呈している。

6. 日光宇都宮道路における

のり面保護工および修景工の考え方

前述のとおり当道路は国立公園へのアプローチ道路として観光道路的性格が強く、また、2次区間(日光~清滝間)では国立公園特別地域の一部を横切る予定である。

このため周辺の地形、自然環境との調和、および道路建設(工事)によって破壊された地形、自然植生の保護復旧ということが近年特に社会的要請として強く打ち出され、本道ではこれらに対処する処置が調査検討されている。すなわち、これまでの自然環境を犠牲にし、交通機能、経済性優先の路線計画から自然環境を考慮し、周辺の地形にマッチした道路建設のモデルコースとして本道路が計画されることとなった。

そこで本道路の特色としては、道路緑化、自然環境との調和ということに留意したことで、のり面緑化工、修景植栽等にはこれまでの道路建設では例を見ないほどの



図-2 ボックス形式の洞門工

努力がはらわれている。以下、その概要について述べる。

(1) のり面保護工

のり面保護工については計画当初は切土3段以上の両面カット個所は道路外部からの景観、出現する土質の種類(深層部になるほど一般に岩等土壌硬度の高いものが出現し、植生はむずかしい)、落石、騒音対策等を考慮し、洞門工が検討されていたほどである。

これはハイカット部にボックス形式の洞門を設置することによって掘削面をできる限り小さくし、しかも洞門完成後掘削個所に客土埋戻し、周辺に郷土植物を植栽し緑化修景を図ろうとするものであった(図-2参照)。

しかし、予算面等の制約もあり、この計画は中止されたが、この思想は前述のように寡雪寒冷地区に属する気候区的ならびに風化軽石層、転石等の土質的悪条件下でも受継がれ、コンクリート擁壁、コンクリート吹付工等構造物によるのり面保護工はできる限り避け、植生のり面保護工が主として採用され、のり面緑化に努力がはらわれている。例えば、七本桜軽石層、今市軽石層等の風化軽石層およびローム層に対しては原則として下記により施工されている(写真-1、写真-2参照)。

① 土壌硬度 25mm 以下の場合:

ネット+たね吹付工

② 土壌硬度 26mm 以上の場合:

穴工+ネット+たね吹付工

一般に寒冷地における植生のり面保護工は点状(穴工等)、線状(植生盤工、袋工等)の工法では冬季植生のない個所から凍上崩落することが多く、不利とされている。このため当道路では土壌硬度26mm以上で穴工を施工する場合でも、ネット張り施工後、全面吹付工を併用している。また、ネットも南向斜面で比較的条件のよい個所ではビニール製の薄い“植生ネット”を使用し、北向斜面で冬季凍上凍結が厳しい個所その他では春季(融解期)の崩落防止のため植生ネットの上にさらに“スロープネット”を併用している。

また、角れき凝灰岩土質に対しては5章の「土質の特長」の項で述べたように、層の厚さ、れきが含まれる割合、れきの大きさ等は場所によってまちまちであるが、総括的に、従来の植生穴工、溝切客土工法では転石が多く、しかも1個当りの石が大きすぎて施工は無理であり、コンクリート吹付工、ブロック積工等が適当と思われた。しかし、この土質に対しても、「つぼ掘り客土工+金網+たね吹付工」(図-3参照)、日光I.C付近で転石が特に多く、落石の危険性が高い個所では「現場打ちのりわく工+麻袋詰客土+たね吹付工」(フリーフレーム工法と称されている。写真-3~写真-5参照。詳しくは「第7回緑化工技術検討会資料」参照)等、植生工を主体に考えた工法で施工され、現段階では成功している(写真-6~写真-9参照)。しかし、この客土を主体に考えたのりわく工は1:1(45°)以上の急こう配個所では植物がない場合、厚さ8cm以上の客土は崩落するという実験データもあり、麻袋が腐って破れた後の結果を待たねば結論を下すわけにはいかない。

参考までに、これらの1m²当りの施工費をあげると前者(つぼ掘り客土工)約3,500円、後者(現場打ちのりわく工)約10,000円である(いずれも経費は含まな

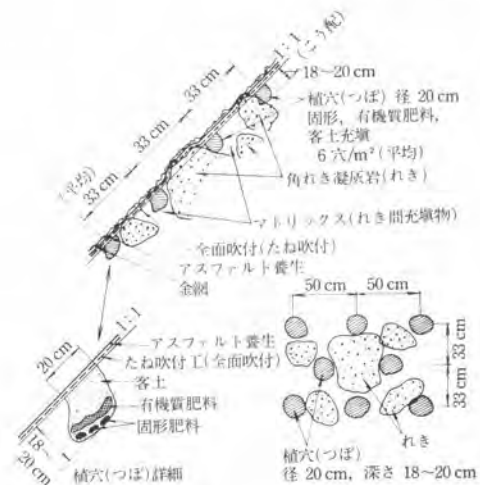


図-3 つぼ掘り客土工+金網+全面吹付工

い)。

(2) 路傍(修景)植栽

路傍(修景)植栽については、従来の内部景観重視の思想(道路利用者を対象とした考え)から、外部景観をも考慮する思想(道路をいかに自然環境、周辺景観にとけ込ませるかという考え、ひいては沿道住民の生活環境保護の思想)へ進展し、この考えを押し進める手段として、沿線に用地買収の際、残地として取り残され、地主もその利用に困る半端用地を買収し、修景植栽の主要基地として利用した点であろう(図-4参照)。

このほか、道路建設によって二分または一端を伐開された森林の保護、環境の急激な変化に伴う立枯れ、病虫害等の発生を未然に防止する目的で計画された森林保護植栽、工事によって切倒され、消滅した樹林を早急に復元する目的で計画された植生復元植栽等も特筆すべきものである。しかし、これらの植栽は主として(盛土)のり面を利用して行われるが、のり面造成後の日数が浅く、安定したのり面が少ないことが不安である。

のりこう配がもう少し緩和されていたらと残念に思われるが、当道路の造園(植栽)工事に計画されている樹木総本数123,500余本のうち、苗木が115,000余本を占め(苗木が



写真-1 Sta. No. 145 付近の掘削当時の状態
【上層より表層ローム、七木桜軽石層、今市軽石層、ローム、鹿沼土(軽石層)】



写真-2 写真-1 ののり面工施工後の状態(ネット+たね吹付工)

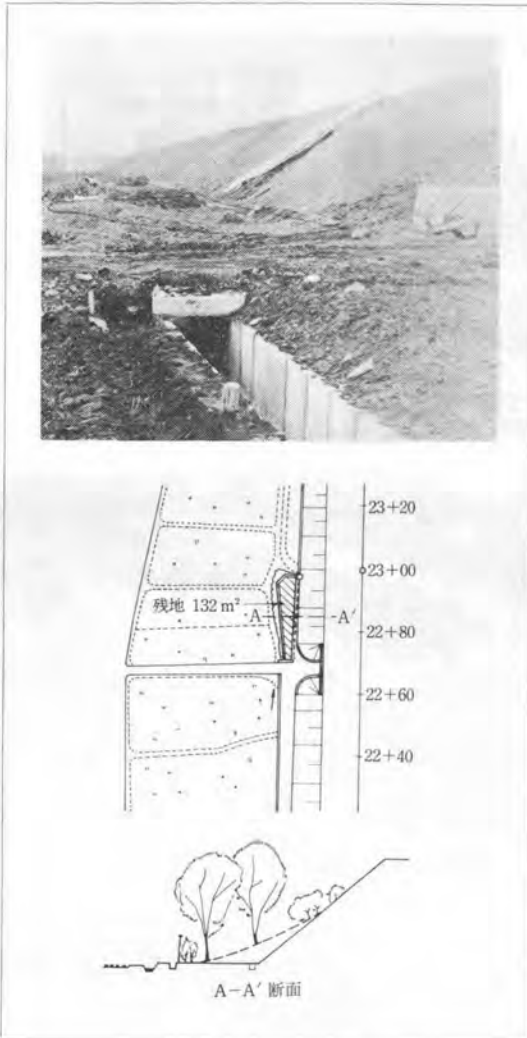


図-4 残地利用の一例



写真-3 配筋・型わくの状況（フリーフレーム工法）

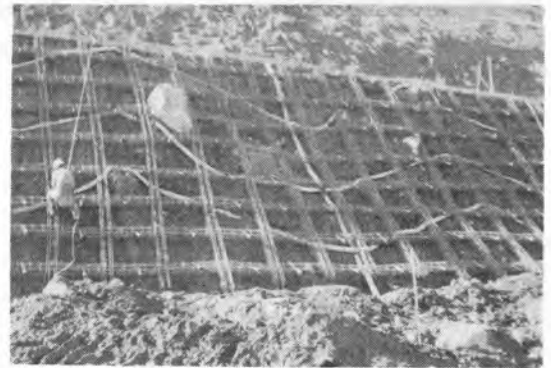


写真-4 配筋・型わく設置の状況



写真-5 フリーフレーム工法（後方は麻袋詰め客土，手前はモルタル吹付）→



写真-6 Sta. No. 245~246 付近（日光 I.C）の掘削当時の状態（角れき凝灰岩）



← 写真-7 写真-6 ののり面工
施工後の状態

- 上3段：つぼ掘り工
- 4段目：現場打ちのりわく工
(フリーフレーム工法)
- 5段目以下：ブロック積工

占める割合は93%)、完全な苗木主行型となり、この点ではのり面にかかる負担は少ない。工事完了後5~10年経過しないとその成果(実態)が把握できないことも特長の一つであろう。

また、最近の高速道路建設では恒例化して来た既存林(木)の保存利用という点でも、当道路は極力配慮し、伐採は必要最少限とし、大沢 I.C.、野口 P.A. をはじめ沿線随所に既存林が存在し、道路景観、環境保全上実をあげている(用地外のものについては必要に応じて伐採規制または残存補償等の処置も必要と思われる)。

7. む す び

日光宇都宮道路(宇都宮~日光間)は昭和51年3月で土工事が完了し、現在、舗装工事が急ピッチで進行中である。また、造園工事は2月下旬 I.C.、P.A. 等連絡施設造園工事および修景植栽工事として9件に分離して発注(総額約2億3,000万円)し、4月中旬頃から植込みが最盛期に入る。

もともと本道路は周辺の地形にもマッチし、自然環境にもめぐまれ、左右豊かな樹林の中を通過する“グリーンウェイ”の趣きが強い。われわれはこの豊かな自然環境を極力保存し、損われることのないよう、また、道路建設によって破壊された樹林は早急に復旧するよう努め、快適で走りよい道路造りに努力している。先輩諸兄のご意見、ご助言がいただければ幸いである。



写真-8 今市 I.C. B, ランプ Sta. No. 1~3 付近の
掘削当時の状態

[上層より表層ローム、風化軽石層、ローム、流紋岩(下2段)]



写真-9 写真-8 ののり面工施工後の状態(つぼ掘り工)

都市地域における道路トンネルの建設

松本安夫*
新谷瑞穂**

界の専門家をお願いして技術委員会を設置し、その検討、研究をふまえて基本方針を決定した。

1. はじめに

戦後、都市への人口集中が顕著になり、都市地域が拡大するようになった。これに対応する生活基盤の整備の一つとして道路網の整備が重要な施策になった。ここに紹介する新神戸トンネルは、神戸市の都市部と、昭和40年代から新しく拡大した都市地域とを結ぶ生活幹線道路として神戸市道路公社が昭和46年に着工し、昭和51年5月に完成したものである。

神戸市域は東西に連なる六甲山系により南北に分断され、大阪湾に面した南側の地域は明治以降神戸港を中心に都市化が進んだのに対し、北側は大部分が農村の姿をとどめていた。ところが、近年住宅として注目され、大規模な開発が進められたため急激に人口が増加した。また、現在も日本住宅公団、兵庫県、神戸市等により大規模な住宅団地の開発が進められており、これらが完成すればほぼ30万人が居住する都市地域になることが予想されている。

本トンネルはこの両地域を結ぶため六甲山系を横断して掘削したもので、延長6,910mの長大道路トンネルである。このような都市地域における道路トンネルの建設にあたっては、その構造、利用方法等について単なる道路としての目的だけでなく都市施設としての検討を加えることが必要であり、また、多数の市民が居住する地域であることから、その建設中あるいは供用後の生活環境保全のための対応策が重要な課題である。さらに、本トンネルのような長大トンネルで、しかも都市地域の生活幹線道路として毎日市民が通勤、ビジネス等に利用することを考えると、その安全性、防災面において一般道路以上にサービスレベルの高い設備が要求される。

神戸市道路公社ではこのような問題に対処するため各

2. 計画概要

(1) 路線選定

北神地区（六甲山系の北側の市域）は新規に開発された住宅を主体とする地域であり、学校、病院、ショッピング、運動施設等の公共・公益施設の整備は行われているとはいえ、大規模な施設、主要な施設は六甲山系の南側の旧市街地に集中している。路線決定上最も考慮したことは、道路自体を都市施設と考え、他の交通施設との有機的結合を図るということである。北神地区から市街地への交通施設としては県道神戸三田線、県道唐櫃灘線（六甲山トンネル）の2本の道路と神戸電鉄があるが、いずれも山間部を縫って設けられたものである。

ところで、北神地区開発の中心地は箕谷であり、市街地の中心地は神戸市役所のある三宮である。それゆえ、本道路の起点を三宮に近い布引（国鉄山陽新幹線の神戸駅付近）とし、終点を箕谷とした。そして、路線は自然破壊の少ないトンネルとし、経済性、便益性を考慮して、起終点を最短距離で結ぶよう選んだが、主として地質、断層破砕帯等トンネル掘削の技術的問題の検討結果から半径1,000～5,000mの曲線を4箇所に入れた。トンネルの縦断こう配は、換気施設の規模を決定する際、重要な要因になり、できるかぎり緩いこう配にすることが望ましいが、両坑口の高低差が約180mもあることから、布引側から箕谷側に向かって平均2.6%の上り一方こう配とした。なお、料金徴収所はスペースの関係から中央管理事務所と同様に箕谷に設置することにした。

(2) 道路構造

道路の規格は第3種第2級（取付道路の一部は第3種第3級）、幅員構成等は車道3.25m、路肩0.75m。設計速度60km/hr、対向2車とし、他道路との接続は布引側は市道生田川右岸線と、箕谷側は県道神戸三田線と、それぞれ平面にて行うこととした（図-1参照）。

また、トンネルの標準断面は図-2のとおりであり、路側部分をマウンドアップして監査路とするとともに、その下部は付帯設備に必要な送電線、電信線、防災設備

* 神戸市道路公社建設部計画課長

** 神戸市道路公社建設部計画課

用の配水管等の施設帯として利用した。また、約1km間隔で千鳥に非常駐車帯を設けた(図-3参照、延長50m)。これはガス欠車、故障車等がトンネル内に駐車した場合、事故の原因になるおそれ大きいことから、事故防止措置として設けたものである。

(3) 環境保全対策

長大トンネルにおいては、換気は横流式で行うので換気所を設ける必要があるが、ファンの能力、トンネル施工等の関係から換気所を4個所に設けることにした。最も南側に位置する布引換気所とそれに隣接する奥笹谷換気所は風致地区、緑地保全地域の関係から地下に換気所を設けることにした。また、すべての送・排気塔は景観保全のためタイル張りもしくは吹付タイルを施工することにした。

ところで、完成後の換気所周辺の環境事前評価を十分に行わなければならないが、本トンネルの場合、まず雨量、風向、風速、ならびに気温などの基本的な観測を行った。そして最も標準的な気象状態の日を選び、現地においてSF₆(六フッ化イオウ)を用いて拡散実験を行うとともに、現地の地形に合せた1/1,000の模型を作成し、風洞実験を行い、各種のデータを得た。これらのデ

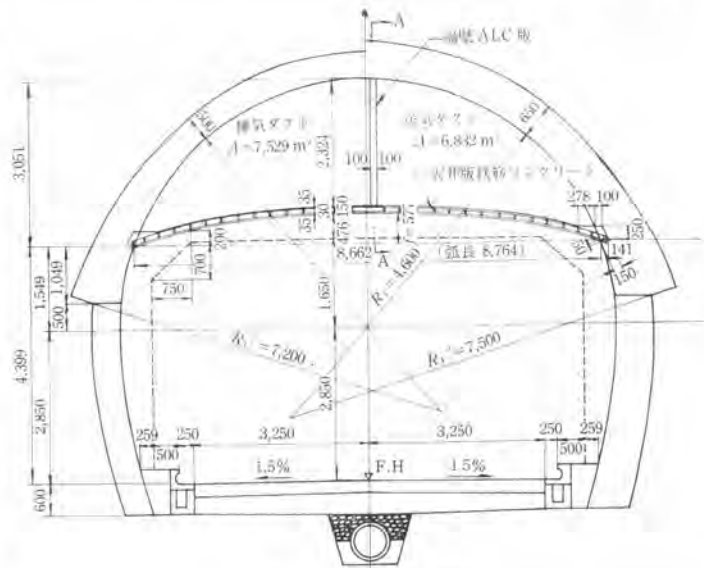


図-2 トンネル標準断面図

ータをもとに拡散係数を推定し、煙突高さ、吐出速度等をパラメータにし、Fickの拡散微分方程式を電算機を用いて逐次解法により解き、排気ガスの濃度分布を求め、この値から逆に環境基準を満足するように煙突高さを決定した。さらに、トンネル開通後も常時排気ガス濃度の測定を行い、環境保全に意を注ぐ方針である。

また、本トンネルの南北両坑口は人家の密集する市街地であり、営業が始まるとかなりの騒音が発生するものと思われるので、これを少しでも軽減するために坑口付近の天井板(延長約100m)には吸音板を取付け、明り部分には防音壁を施工することとした(写真-1参照)。

(4) 都市施設としての利用計画

本トンネルは延長が約7kmに及ぶ大プロジェクト工事であり、大都市地域に構築されるので、単なる道路トンネルとしての利用にとどまらず、他の都市施設にも利用できないかということで、技術委員会を設置し、各種の検討を行うこととなり、「トンネルの構造並に都市施設としての基本計画を如何に策定すべきか」という事項が諮問された。委員会では鉄道との併用、掘削に伴う湧水の利用、電気、ガス、水道、電々ケーブルの共同溝の併設、トンネル途中からのエレベータあるいはインクラインによる利用計画等が検討されたが、施工期間、費用負担、採算性、施工主体、技術上の問題、関連法令等非常に困難な問題が多かったが、次の2件は調整ができて実現した。

すなわち、トンネル内の湧水は路面水とは分離し、ヒューム管で南坑口まで誘導し(トンネルは南側が低い片こう配であるので全湧水の利用が可能)、これを神戸市水道局が上水として利用することとなった。また、日本



図-1 トンネル位置図

電信電話公社との協定により大阪側監査路の下には6条の電々線路が敷設され、約250mピッチで電々用マンホールとして横坑が施工されることとなった。

(5) パークアンドライドの採用

北神地区は住宅地を主体にした地域なので、いわば神戸市のベッドタウンの性格が強い。したがって、この地域からは通勤、通学のための交通が多く、その手段は前述のように神戸電鉄が主体で、その他は県道神戸三田線および県道唐櫃灘線を利用した自動車交通である。しかし、これらの手段は北神地区の開発のテンポがあまりにも急激かつ大規模であったため、すでに容量をはるかに上回っているのが実情である。

新神戸トンネルはこのような交通需要に対応するために計画されたものであるが、通勤、通学のマイカーのみを対象にするのであれば、その効率はあまりいいものとはならないし、最近では市街地の生活環境保全のため市街地への車の乗入れ規制をしようという方向に動いている。実際、神戸市域においても兵庫県警を中心に市街地流入交通量の規制が検討されている。このため、このトンネルを利用して箕谷～三宮間にバスを運行し、神戸電鉄からの乗替え、あるいは箕谷周辺に大規模駐車場および自転車置場を設け、マイカーおよび自転車からの乗替えを行う、いわゆるパークアンドライドの採用を決定し、その効果を期待している。

(6) トンネル防災設備

鈴鹿トンネルの火災事故によりトンネル内防災設備の重要性が一層強く認識されるようになった。本トンネル



写真-1 北坑口付近

は有料道路であるにもかかわらず、生活道路的性格が非常に強いので、常時利用する市民に心理的不安を与えないためにも万全の防災設備を用意する必要がある。そのため、停電時の発電設備をはじめ中央管理事務所に直結した空気管式火災感知器、スプリンクラー、トンネル内監視用テレビカメラ(200m間隔)、TC計、VI計、CO計、交通情報板、スピーカー、消火栓(48m間隔)、非常通報用押ボタン(48m間隔)、非常用電話(48m×4=192m間隔)等が設置される。また、中波再放送設備によりトンネル内でのラジオの受信も可能にし、ラジオをつけて走行している場合、非常時にはそのまま緊急放送が流れるようになっている。さらに、岡山側非常駐車帯には方向転換所を設け、さらに人間は送気側斜坑を通じて外へ避難できるように通路を設けてある。

なお、照明は透過率のよいナトリウム灯を使用し、トンネルの一般部では50luxを確保し、両坑口付近では緩和区間と称し、さらに照度を上げ、運転の安全を図っている。

3. 工事概要

(1) トンネル工事

(a) 概説

トンネル工事は延長6,910mを四つの工区に分割して昭和46年10月に一斉に着手したが、各工区とも市街地、民家に隣接した場所での工事であったため工事中の公害防止には十分努力した。このような地域においては地元住民の協力が得られないと円滑に工事を進めることは不可能である。そのため、工事に先立ち地元住民への説明会を重ねるとともに、工事中の公害問題、風紀の維持等、

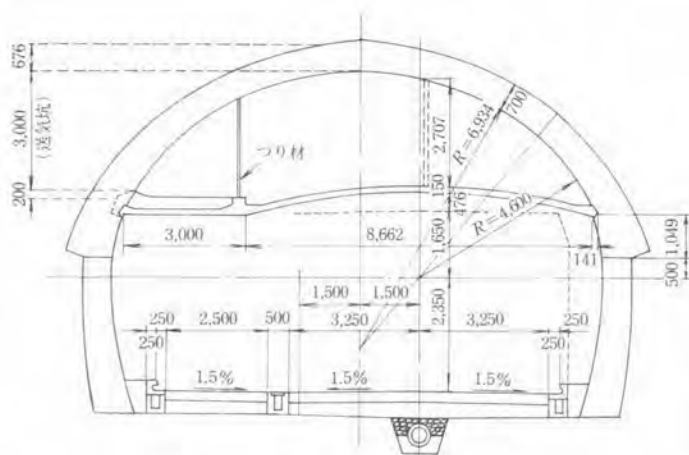


図-3 トンネル内非常駐車帯標準断面図

地域の生活環境を保全するため、各工区ごとに地元、当道路公社、施工業者からなる「安全対策協議会」を設け、定例的に会合をもち、地元住民の理解を得ることに努めた。

(b) 第1工区

第1工区は南の市街地側から2,070mの区間で、新神戸駅のプラットホームの西端の下に坑口を設け、底設導坑先進上部半断面工法で掘削した。この坑口付近には神戸市立中央市民病院、神戸市立高等看護学院や住宅地があるので、発破や資材搬入、ずり出しに伴う振動、騒音防止には特に注意を必要とした。例えば、坑口には防音扉を2箇所設け、衝撃波をやわらげるとともに、騒音の防止を図った。また、夜間のずり出しを一切禁止するために坑内にはずり積替え設備を、坑外には夜間ずり貯蔵用のずりビンをそれぞれ設置した。そして、前者はトンネル完成後防火水槽として利用した。

都市トンネルにおいては他の地中構造物と交差することは稀れではない。この工区においては、南坑口から約340mおよび590m地点において神戸市水道局の送水トンネル(内空断面積 5.3m^2 、馬蹄型)と最短距離24.5m、交角45度および最短距離17.7m、交角75度でそれぞれ交差した。この送水トンネルは神戸市にとって最重要構造物の一つであり、トンネル掘削時には特別の配慮が必要であった。このため故畑中神戸大学教授の指導のもとに許容振動速度を 25mm/sec と設定して発破の薬量制限を行なった。

(c) 第2工区

第2工区は第1工区に隣接する1,400mの区間で、換気用に設ける2本の斜坑(幅員4.8m、高さ3.8m、送気側780m、排気側702m、こう配1/4)をずり出し、資材搬入に利用して上部半断面先進工法で施工した。

斜坑口は瀬戸内海国立公園六甲山地区に位置し、さらに斜坑口付近を流れている河川は神戸ウォークとして有名な布引貯水池の上流にあたるので、トンネル湧水をそのまま放流するわけにはいかず、延長約2kmのパイプラインを敷設して環境保全に努めた。

この工区は四つの工区中で最も湧水が多く、パイプラインも当初計画の1系列から2系列に増設したほどである。実際、斜坑で4t/minの出水に遭遇し、さらに本坑(南坑口より2,238m)で5t/minの出水に見舞われた。数カ月間湧水の減衰を待ったが、その効果もあまりみられず、折からの全国的な異常湧水と重なり、地元住民が生活用水に利用していた地下水が枯渇しはじめたので止水工事に必死にとり組んだ。

なお、地元住民の生活用水確保のためにポリタンクを数10個購入して5月～9月までの5カ月間は毎日水運搬を行い、また、人家のかなり集まっているところには簡易水道を設けた。

(d) 第3工区

この工区も換気ダクト用斜坑(送気側736m、排気側679m、こう配1/4)を利用して2,000mの本坑を底設導坑先進上部半断面工法で掘削した。斜坑口付近の大部分は田畑であり、民家は点在する程度である。昭和48年の異常湧水時には田畑のかんがい用水が枯渇したためトンネル内の湧水を斜坑を利用してポンプアップし、給水する設備を設けた。また、保育専門学校等が使用していた井戸が枯れたため給水車をチャータし、数カ月間にわたり水運搬を行なった。

(e) 第4工区

この工区は最も北側に位置し、1,440mの本坑を北坑口および換気用斜坑(送気側355m、排気側471m、こう配約1/8)の2箇所から上部半断面先進工法で施工した。この工区の斜坑こう配は他の工区より緩く、ダンプトラックの運行が可能であることから、切羽から斜坑口のずり集積場までダンプで一気にずりを搬出するという工法を用いた。

北坑口付近の山田断層の地上部分には墓地があり、土被りが小さいことから沈下が心配されていたが、掘削後キーストンプレートを型わく代りに用いて直ちに仮巻を行うことにより無事に通過することができた。

ところで、この工区の北坑口および斜坑口はともに県道神戸三田線に沿った場所にあり、この道路沿には民家が密集し、市街地を形成している。したがって、発破等による騒音の防止対策のほか、ダンプトラック運行に伴う交通安全対策が重要な課題であった。そのため通学路の整備、信号機、横断歩道の設置を行うなど、地元の要望に沿うよう努力した。

また、この工区では現在でもトンネル湧水をポンプアップして農業用水の補償を行なっている。

(2) 天井板工事

長大トンネルに不可欠な換気用ダクトスペースを確保するため鉄筋コンクリート構造で天井板を構築することとした。設計条件としては風圧 120mm Aq 等を与え、2ヒンジアーチとして解析を行なった。

施工方法は型わく5基、移動架台1基を1組として型わく移動およびセット、鉄筋搬入および組立、コンクリート打設および仕上げの3段階直列作業である。1組当りの月進は300mが標準的であった。また、ダクトスペースを送排気に分離するにはALC版を用い、換気区間の境界(1換気区間は約1km)には鋼製のバルクヘッドを設置した。

(3) 舗装

トンネル内の舗装は照明の効率的利用の見地から一般的にコンクリートが用いられるが、湧水により路盤支持

力が低下してもたわみ性があり、曲げ抵抗が大きく、目地が少なくて維持管理に有利であり、さらに目地が少ないので騒音、振動が少なく、両坑口付近の人家へのこれらの影響を軽減できるという理由からプレストレストコンクリート舗装を採用することにした。

PC舗装版の形式は可動式ポストテンション方式とし、設計条件として版厚15cm、版長100~130m、版幅3.25m、路盤摩擦係数1.0、路盤支持力係数 K_1 、 $=7.6\text{ kg/cm}^2$ 、シース摩擦係数0.004、コンクリート圧縮強度 350 kg/cm^2 、クリープ係数2.0を与え、設計荷重はT-20とした。

狭いトンネル内で他工事と競合しながらの機械施工であったので工事調整が大変であったが、明り工事と違って雨は降らないので、1日当り1版の舗設速度が確保でき、工程どおりの工事ができた。

4. あとがき

トンネル工事に着工して以来4年数カ月が経過し、その間に社会情勢も大きく変わり、当初予想していた以上



写真-2 完成したトンネル内部

に「自動車公害」問題が大きくとりあげられるに至った。そして環境基準が打ち出され、環境アセスメントが必要となり、本トンネルについても数値解析や風洞実験を行なった。

今後も都市地域に多数の道路トンネルが構築されるものと思われるが、計画段階で十二分に時間をかけ、多目的利用の実現を図るとともに、工事を円滑に行ううえからも環境アセスメントに力を注ぐべきであろうと思われる。

新刊図書案内

建設機械用 油圧機器ハンドブック

B5判 260頁 頒価 3,500円(会員 3,150円) 送料 300円

申込先 社団法人 日本建設機械化協会

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

建設公害と安全

島津 武

日本建設機械化協会の歩いて来た道を振り返って見ると、昭和 30 年代までは、何といっても建設機械の国産化を目標とし、メーカー側は性能、耐久性の向上、サービス体制の確立などに努力し、使用者側は使用法の研究、施工実績の把握などに努め、相協力して国産機械のレベルアップと機械化施工の普及発展に努力した時代と考えられ、各企業は競争しながらも、共通の目標を持っていたように思われる。東京オリンピック、大阪の万博工事の時期には、各種の工法、機械が採り入れられ、製造業界も建設業界も質量共に大きな発展を遂げた。

昭和 40 年代に入ると、メーカー側は、質的には油圧機構導入の流れはあったが、製造、サービス等の体制も略確立し、量の拡大に努めた時代で、ユーザ側は、建設機械の普及に伴い分業化、専門化の傾向が顕著となり、総合業者が総てを直営で施工する体制は逐次変化し、建設機械の持ち方にも大きな変化が現われて来た。同時に、自社独自の工法、機械の開発に力を注ぐ傾向が顕われ、共通の課題が稍薄れて来た感じがしないでもない。

しかし、機械化施工は益々大型化の傾向と省力化の要請から小型機械の開発が促進されて、その領域を広めて留まるところを知らない状況であるが、同時に、建設公害に対する

苦情、機械による労働災害の増加などが顕著になりつつある。この際、十分な対策を立てないと、その発展を阻む虞なしとしない。ユーザもメーカーも今一度考え直してもよい共通課題ではないかと思われる。

協会は、既にこのことに注目して建設公害対策専門部会、安全対策専門部会を設置し、技術的に対策を進めておられるが、会員各社が協力して幅広い対策を確立することができれば、機械化の進歩発展に大きく寄与出来るものと確信する。

以下、建設業界の現状を述べ、若干の所見を付け加えて参考に供したい。

建設公害対策

かつて、高度成長政策の波に乗って建設事業が推進されていた時代には、公益優先の雰囲気の中で工事を施工することが出来、私企業が計画したものも地域の開発発展に役立つものとして、地域住民の理解を得ることが比較的容易であった。

しかし、狭小な国土の中に建設されたものは、国鉄新幹線の騒音と振動、高速道路の騒音、高層建築物の日照権問題に代表されるように、生活環境の悪化を嫌う声は段々と大きくなり、今迄は一時的の迷惑なので比較的大目に見られていた建設工事中の騒音、振動に

対しても規制する動きが起り、環境庁は昭和50年12月規制案を内示した。

元々この問題は、建設業者としては常に最大の配慮を払っているもので、工事着工前の準備期間から工事終了まで頭から離れない事柄である。種々の工夫と対策を考え、しかも工事予算内で実施出来る具体案を立てて、地域住民の生活環境の保全に努めて来ている。

しかし、建設の機械化が進むに従って設計も機械も進歩する一方、騒音、振動を伴う施工法も採用されるようになり、近く法令に基づき騒音、振動値の上限の規制、作業時間、作業期間の制限を受ける工法、機械が出て来るようである。以下、このことについて気付いた点を述べたい。

(1) 建設機械から発する騒音、振動は、操作の良否によって可成り変化する。特にエンジン付重機類にその傾向が多い。事業者はオペレータに対し具体的に注意を与え、努めて騒音、振動値を下げるよう監督すべきである。

(2) 建設業者は、工法に関連して使用機械の騒音、振動値を地域住民に予め説明しなければならない立場に置かれている。現在では特にこの問題を考えて設計製作された機械以外は、その数値が明らかにされていない。タイプテストなどを行なって、その数値を型



録に公表して貰いたい。

(3) 今迄建設機械の評価は、性能、耐久性、価格の3要素で判断されていたが、機械によっては騒音、振動値を重視する必要が生じ、また、この方面の開発、改善が要請される。

(4) 上記に関連して、建設公害対策をテーマとした官民合同の調査団を、欧米に派遣する必要はないだろうか。

(5) 建設機械に数多く使用されているディーゼルエンジンの騒音レベルを下げるのが排気対策と共に必要と思われる。

協会は、本問題に関し専門部会を設置して官側と密接な連繋を取りつつ、建設省が定めた騒音振動対策の技術指針の解説等の策定に大変な努力を払っておられ、昭和51年4月にはその解説が刊行された。今後更に建設工事公害対策の手引き(仮称)も刊行される予定とのことで、この問題の解決に役立つものと期待している。

安全対策

労働省の統計によれば、全産業で起きた死

亡者数、建設業で起きた死亡者数、その内、建設機械及び揚重機によるものは表に示すとおりである。建設業で発生した死亡災害は、全産業のそれに対し略45%を占め、その内、機械によるものが約20%を占めているので、全産業の死亡災害の約9%は建設機械及び揚重機により生じている割合となる。

死亡災害	昭和47年	昭和48年	昭和49年
全産業	5,631	5,269	4,330
建設業	2,402 (42.7%)	2,440 (46.3%)	2,015 (46.5%)
(建設機械) (揚重機)	468 ⁽²⁹²⁾ / ₁₇₆ (19.5%)	523 ⁽³⁴⁶⁾ / ₁₇₇ (21.4%)	407 ⁽³⁰²⁾ / ₁₀₅ (20.2%)

他産業に比べて作業環境に恵まれず、かつ作業自体可成り危険性を帯びたものが含まれ、しかも、これを避けることが出来ないのは建設業の宿命と見なければならぬが、人命の尊重、建設業の社会的責任を果たすためには、更に安全意識を昂揚して安全成績の向上を図らなければならない。

労働省は、昭和47年10月労働基準法内に規定されていた安全衛生規則を全面的に見直して単独の労働安全衛生法を制定したが、機械に関する災害防止を一つの柱とした抜本的なものである。即ち、対象機械の範囲をクレーン類のみならず車両系建設機械、くい打ち機及びくい抜き機、軌道装置に拡張、事業者に対し受入時の安全点検、作業前の点検、

定期自主検査の実施を義務付け、機械運転者に対し特別教育、技能講習の受講と、運転資格を規定した。

今建設業界は官側の監督指導の下に宿命的な悪条件を克服して鋭意災害の減少に取り組むつつあるが、直接作業に従事する者の大部分は依然として季節的雇傭者であり、技能未熟な中高年齢層も多く、取扱技能の向上も必ずしも十分でない。これがため作業環境に不馴れのため、あるいは初歩的ミスのため災害を発生させている事例も多い。

技術は日一日と進歩し、新工法、新機械の使用も盛んで、機械化施工は益々その領域を拡張しつつある今日、機械に関する安全対策は施工能率の向上、災害防止の両面より、どうしても解決して行かなければならない課題である。

なお、前記の点検用チェックシートは、一部の機械を除けば、使用者側でそれぞれ作成している現状である。メーカー側でマスターシートを作成し、機械と共に提供されることが望ましい。御協力を期待する次第である。

—本協会顧問・鹿島建設(株)常任顧問—

建設機械の現状

3

基礎工事に用機械

3.1 既製ぐい工法用機械

千田 昌平* 芹沢 富雄**

1. 概 況

基礎工事に用機械は、既製ぐい、場所打ちぐい工法等を問わず海洋、港湾工事などに伴う大型化、あるいは騒音振動、水質汚染などの公害問題に対処して新しい工法が開発されるのに伴い変遷し続けている。

ところで、既製ぐい施工機械の国内の動向をぐいの需要の傾向からみると、図3.1-1に示すように、オイルショックを機に昭和48年～49年頃にはぐいの出荷量が激減しているが、昭和50年上期を境に立直りを見せている。鉄筋コンクリートぐいではRCぐいが減少する反面、施工機械の大型化に伴い高い衝撃応力に耐え得る高温高圧養生のPCぐいの伸びが大きい。鋼ぐい関係で鋼管矢板がオイルショック以前の需要を越えているのは、最近の矢板式基礎工法の発達に伴って伸びてきたものと考えられる。

市街地におけるディーゼルハンマによるぐい打ちは騒音振動やオイル飛散による公害の元凶といわれている。騒音規制法が制定されて以来、ディーゼルハンマの防音カバーが各種試作されているが、振動規制法が新たに実施されようとしている折から、市街地でのディーゼルハンマや振動ぐい打ち機の使用は一層困難になることが予想される。スチームハンマは海洋工事における大型基礎工事に対して大型化が容易な点を生かして再び注目されている。

一方、プレポーリング工法、中掘り工法、ウォータジ

ェット工法で代表される騒音振動対策型の新しい既製ぐい建込工法は各社によって相次いで発表されている。これらの工法は、ぐいの周辺地盤をゆるめ、打撃工法に比べて支持力が確実に得られるとは限らず、ハンマ公式のような支持力の簡易な確認方法がないところに問題がある。そのため新しい工法では施工能率の向上を図るとともに、ぐいの周辺地盤の処理についてもいろいろな工夫がなされている。

以下、既製ぐい工法および機械について工種別に現状と今後の問題について考察するとともに、海外の特殊な既製ぐい施工機械を紹介する。

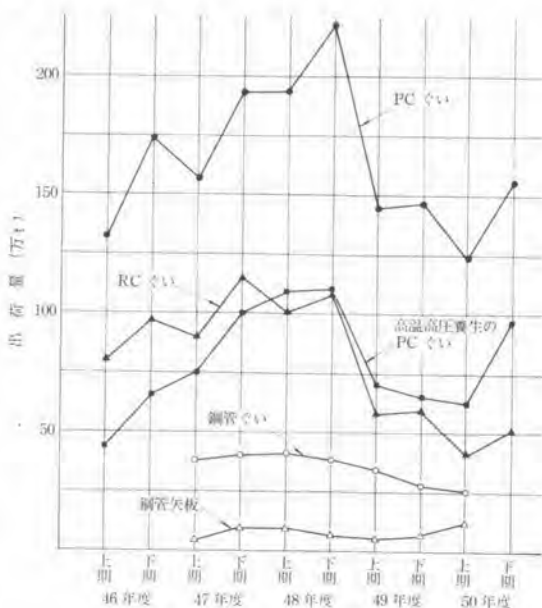


図3.1-1 国内のぐいの出荷量の動向

* 本協会機械技術部会基礎工事に用機械技術委員会委員長
建設省土木研究所千葉支所施工研究室長

** 建設省北陸地方建設局北陸技術事務所機械課

2. 打撃工法

(1) ディーゼルパイルハンマ

ディーゼルパイルハンマ（以下ディーゼルハンマと呼ぶ）は西ドイツで開発されて以来基本的構造には変りがないが、海洋や港湾工事など構造物の大型化に伴う耐力の大きな基礎の要望や鋼管ぐい普及してきたこともあって、それまで 22 型級が中心であったのが 30~40 型へ主力が移り、60~70 型までの大型機が開発されている。また、超大型の特別なディーゼルハンマとして神戸製鋼所が昭和 47 年に開発したラム重量 15t の大口径長尺ぐい用の K 150 型がある。このようなディーゼルハンマの大型化にあたっては、ラムやアンピルの過熱による過早着火、排油の放出量の増大、ラムストロークの調整、および港湾工事のような上層が軟弱なところでは起動力が悪いことなど、まだ解決されていない問題が残っている。

ディーゼルハンマの特殊な形式の例として、昭和 44 年に建設省九州技術事務所の要請で開発した斜ぐい打ち用 MD5 型ハンマがある。これは準複動式とも呼ばれる形式のもので、図 3.1-2 に示すように、上部シリンダの上部に圧気室を有し、上昇するラムによって圧縮された空気がラムを下方に押し下ると同時に掃気ポートに導かれ、燃焼ガスを掃気する方式のものである。そのため斜ぐい打ちにおいてもラムが飛び出す危険性がなく、打撃

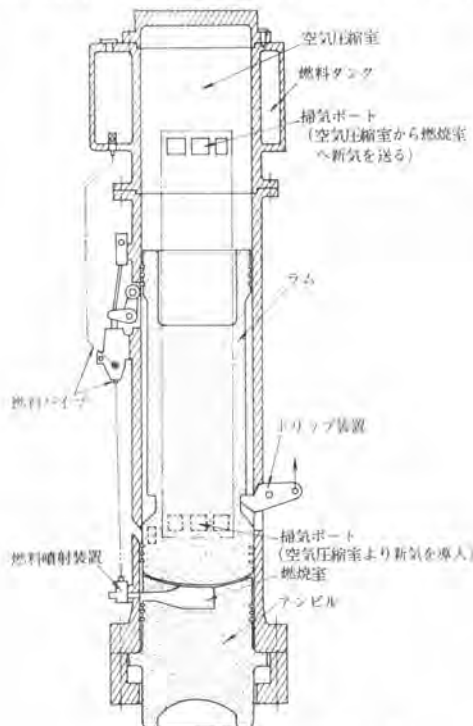


図 3.1-2 MD5 複動ハンマの構造

回数も在来の単動式ハンマの 2 倍近く得られ、施工能率が良い。その反面、打撃回数が多いことがハンマの過熱による過早着火の原因となり、大型機の製作を困難にしている。仕様はラム重量 0.5t、打撃回数 85~110 回/min、許容最大斜ぐい打ち角は後傾 60° である。

騒音に関しては、昭和 43 年度~45 年度に当協会が東京都の委託により防音カバーの試作、試験を行なったのをはじめ、民間各社においてもそれぞれ各種の防音カバーを試作している。その後、鋼管杭協会において 47 年度より防音カバーを根本的に再検討した結果、防音カバーの限度とも考えられる約 30 dB(A) の減音効果の得られる全体カバー方式の防音カバーの試作に成功している。この全体カバーと相前後して製作されたアイケン工業のカバーの例から推して、施工性を重視した部分カバー方式のものでは現状でほぼ 15~20 dB(A) の範囲の防音効果が期待し得るものとみなすことができる。

海外においても数種の防音カバーが試作されており、代表的なものに西ドイツのヘッシュ社の防音カバーがある。これはハノーバーメッセ見本市展示会に出品されたもので、D 12 型ハンマに対して約 27 dB(A) の防音効果を得たと報告されている。

これらの防音カバーについては稿を改めて紹介する予定である。

(2) 振動くい打ち機

振動くい打ち機はその特性から主に鋼矢板や H 鋼の打込み、引抜きに広く普及してきたが、ディーゼルハンマと同様に騒音振動の公害問題を避けることができない。構造上、最近の振動くい打ち機はほとんどショックアブソーバを横抱きにして騒音の軽減を計るとともに、消耗部品の削減を主眼とした形式になってきている。

くいの引抜きに際して、くいの引抜き抵抗のほかに、加振機の振動がクレーンブームに伝わり、クレーンブームの破損などの事故の原因となることが考えられることから、建設省関東技術事務所および当協会の基礎工事用機械技術委員会では鋼矢板の引抜き実験の結果から、振動くい打ち機がクレーンブームに及ぼす振動負荷特性を求め、振動くい打ち機とクレーンの組合せ、および安全施工に関する指導事項を検討している。

くいの引抜き作業時のみならず、振動機のスイッチを切ってから振動が停止するまでの間に振動数がクレーンブームの共振域を通過するため、大きな騒音振動を発生する（図 3.1-3 (a) 参照）。これについて、振動くい打ち機の制御の面では、起振機停止スイッチを押し、電流が遮断された後、起振機のモータに対して逆相の電流を流し、モータに逆回転のトルクを与え、これまでの 1/10 程度の時間で停止させて共振域の悪影響を減少させる装置が開発されている（図 3.1-3 (b) 参照）。

振動くい打ち機は従来の単体使用のほかに複数個取付けて大型リパサーキュレーションドリル用のトップケーシングの建込みや、矢板式基礎のプレハブセルの打込みなど、大型基礎工事への応用工法が開発されてきている。

(3) スチームハンマ

スチームハンマの歴史は古く、わが国でも戦前からマキナテリーやバルカンスチームハンマが使用されてきた。ディーゼルハンマがポイラーなどの付帯設備が不用で取扱いが容易なことなどの理由で急激に普及するに従って一時下火になった。しかしながら、最近の長大橋、超大型タンカーの係船設備などの海上構造物の大型化によりくい打ち機も大型のものが要求されるに至って、ディーゼルハンマの大型化に限界があるのに対して、ポイラーの容量さえ増せば大型化が容易であることと、ポイラーの製造技術の向上により再びスチームハンマが注目されるようになった。わが国でも西ドイツのメンク社の単動スチームハンマが国産化されている。このハンマは連続的に打撃を継続することができ、ラムストロークを25~100%の範囲で調整できる。ラムの重量は5~80tのものがあり、現在わが国では約20台が稼働している。

3. 公害対策型既製ぐい工法

既製ぐい打込機械の主力であるディーゼルハンマ、振動くい打ち機ともども建設公害の筆頭に名を連ね、既製ぐい工法に赤信号がともっているかわら、設計、施工

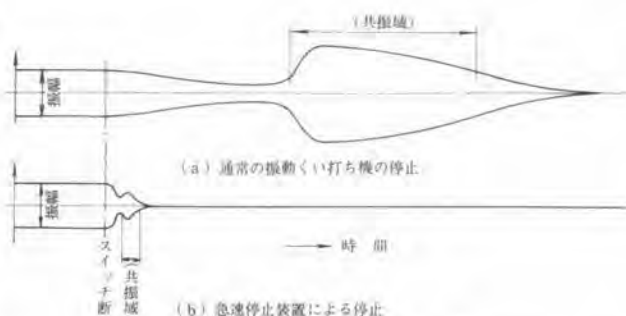


図3.1-3 振動パイルドライバの停止時の振幅・時間特性

の面から安定した品質の得られる長所を持っていることから、既製ぐいに対してこれまで非常に多くの公害対策工法が研究開発されてきた。表3.1-1にそれらのうちの主な対策工法を一覧表にして示す。表からも明らかのように、これら対策工法はひとり機械のみならず、施工法と組合されてはじめて一つの工法として成立するもので、他の建設機械のように機械に共通性がなく、個々の工法がそれぞれ特許でしばられているところに特徴がある。これらの工法を施工方式によって分類すると表に示すように次の3工法に分けることができる。

(1) プレボーリング工法

あらかじめアースオーガでさく孔したのち、くいを建込み、ディーゼルハンマまたはドロップハンマ等で支持層まで打込む(表3.1-1ではこの方法は除いてある)、またはくい下端にソイルセメント等を注入して固結させる工法であり、ソイルセメント等を注入したのち、打撃する方法もある。

(2) 中掘り工法

くいの中空部を利用してアースオーガまたは他のさく孔機でくい先端を掘削しながらくいを建込み、くいの先端は処理プレボーリング工法と同様に行う。

(3) ウォータジェット工法

くいまたはくいの内部に設けたパイプから高压ジェット水を噴射させてくい先端および周辺部の抵抗を弱めてくいを沈降させる工法で、アースオーガ工法と併用としても用いられる。くい先端処理はプレボーリング工法と同様である。

いずれにしても、従来の支持力が出るまで打込む打撃工法と違って、地盤をゆるめてくいを建込み、先端

表3.1-1 公害対策工法一覧表

施工法	工法名	所有者・実施者	施工の範囲	
			くい径 (mm)	くい長 (m)
プレボーリング工法	アサノ式圧入工法	アサノポール	300~700	30
	アサノ式ソイルドオーガ工法	〃	300~700	30
	クロスヘッド工法	大同コンクリート工業	300~600	30
	PTI工法	東急コンクリート工業	300~600	30
	竹中式オーガパイル工法	竹中工務店	300~700	30
	プレオーガ工法	—	300~500	30
SSP工法	アースエンジニアリング	300~500	30	
中掘り工法	NN式中掘り工法	日本コンクリート工業	1,000~1,200	40
	ND式スパイラルオーガ工法	〃	450~800	40
	NM式工法	〃	300~600	25
	NH式PSD工法	日本ヒューム管	400~1,000	40
	TN式中掘り圧入工法	テクノックス	400~1,000	55
	TAIP工法	武智工務所	400~1,000	50~70
ドーナツオーガ工法	日東工業	500~800	40	
ウォータジェット工法	森式ジェットリフトパイル工法	森組	400~600	20~30
	大同式ジェット工法	大同コンクリート工業	300~800	40
	NC式回転ジェット工法	日本コンクリート工業	350~800 500~1,000	20~30
	NS式ジェット工法	〃	350~800 500~1,000	30~60
	アサノ式ジェット工法	アサノポール	250~600	45
	TN式中掘りジェット工法	テクノックス	350~700	40
	JJ工法	熊谷組	500~1,000	40

を処理するという原理に基づくこれらの工法に対しては十分な施工管理を必要とするほか、支持力の確認など今後に残された問題が少なくない。

一方、鋼矢板施工用に開発されたものに MAP 工法および NISP 工法がある。これらはともに中掘り工法の変形ともいえるべき方式のもので、矢板の凹部に沿わせたアースオーガで掘削しながら矢板を圧入し、所定の深度に達したのちは矢板をその位置に残したままアースオーガを逆転させながら引抜くことによって埋戻しと締固めを兼ねた状態の矢板施工ができるところに特徴がある。

4. 海外のくい打ち機

西ドイツのカールシュンク社で開発した振動くい打ち機は図 3.1-4 に示すように左右の加振機の間にくい径より大きい鉛直の孔が開けられており、チャックがくい径に合せて伸縮してくいをつかみ、くい内部を通してオーガやパケットで掘削排土をしながらくいを加振沈設する構造のもので、大口径くいの施工に適用できる。

油圧ハンマは吸排気やオイルの飛散がないため、防音カバーをハンマに密着させて小型軽量にできる利点がある。西ドイツのコルデス油圧ハンマは図 3.1-5 に示すように、この利点を生かし、テレスコープ形式の伸縮可能な防音カバーを取付けたものを開発試作している。防音カバーは最も長くした状態で全長約 10 m となり、くいの地上高に合せて折りたたまれる。騒音はハンマから 7 m 離れた所でカバーなしで 109 dB (A) であったのに対して、カバーを取付けた所で 97 dB (A) に下がっている。ハンマは原理的には単動式気動ハンマと同様で、油圧を動力とし、打撃速度を増加させるためラムの上死点部にバネを置き、ラムを下方に反発加速する構造にな

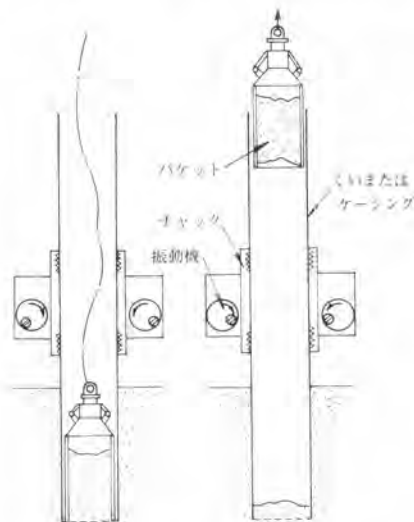


図 3.1-4 DR 120 G 型振動くい打ち機

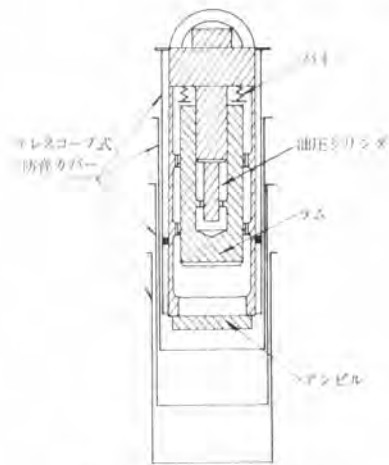


図 3.1-5 コルデス油圧ハンマ

っている。また、ハンマ本体はこの反力を受けるためにクランプ装置で固定されるようになっている。仕様は自重 2.2 t、ラム重量 1 t、全長 3.78 m、油圧は 170 kg/cm² である。

同じ油圧ハンマでもイギリスの BSP 社のハンマは海上工事における大径ぐい工事を対象に開発されたもので、油圧式ドロップハンマといった形式に属する。本機は図 3.1-6 に示すような制御機構によりスチームハンマと同様にラムストロークを最大 1.2 m まで可変制御ができる。海上作業を対象としているためハンマ本体はオフショアケージに組込まれており、ラム重量は 10 t である。

油圧ハンマはスチームハンマに比べてボイラーなどの付帯設備がより小型の油圧パワーユニットになり、取扱いも容易になるばかりでなく、ディーゼルハンマに比べて過熱の心配がなく、大型機が比較的容易にできる利点

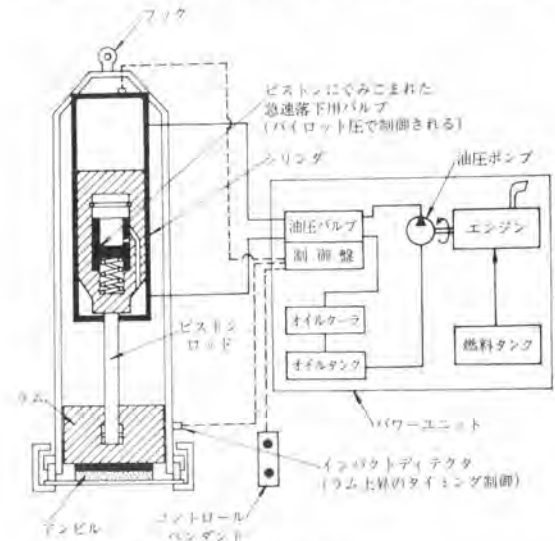


図 3.1-6 BSP 油圧ハンマ

がある。一方、 150 kg/cm^2 以上の高い作動圧を常用するため、剛性の高い油圧ホースが作業性を阻害したり、くいの引込時などにホースを破損する恐れがある。

図 3.1-7 は同じ BSP 社が開発した特殊な機構の複動ディーゼルハンマである。本機は図に示すようにピストン下部が真空シリンダを形成しており、上死点からラムを下方に加速する機構になっている。本機にはラム重量が $1.5 \sim 4.5 \text{ t}$ のものがあり、打撃回数は $80 \sim 100 \text{ 回/min}$ 程度である。

5. 今後の問題点

既製ぐい施工機械の当面の課題は公害対策ということになりそうである。戦後昭和 40 年代半ばまでが新機種の開発期とすれば、ここ数年はそれらの公害対策、安全対策、さらには経済的有効利用の時期にあるとも考えられる。事実、ここ数年は目新しい機種はほとんど出現していない。この意味からも今後はハードの開発のみならず、公害や安全対策工法を正當に評価するシステムを確立し、より公害の少ない安全な工法を育てることが大きなウエイトになってくるものと考えられる。

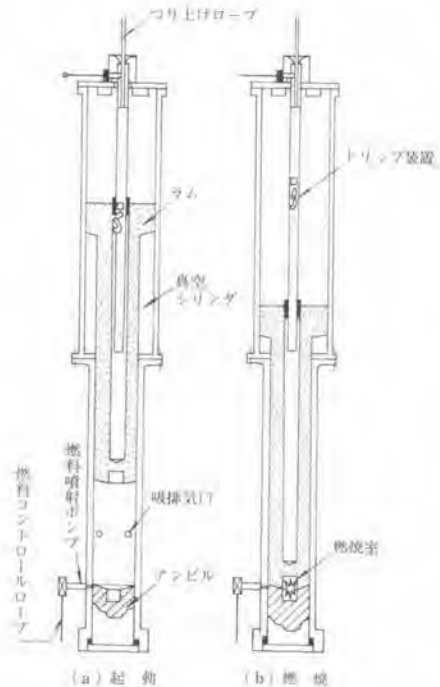


図 3.1-7 BSP 複動ディーゼルハンマの機構

3.2 場所打ちぐい施工機械

三枝和夫*

1. 施工機械の経緯とその一般的傾向

昭和 29 年、国鉄がフランスよりオールケーシング掘削機ベントボーリングマシン No. 6 型を輸入したとき、わが国で初めて本格的な機械掘削による場所打ちぐい工法が行われた。翌 30 年には国鉄が再びフランス・ベント社より EDF 55 型を、また、33 年には日本道路公団が同社よりスーパー EDF を輸入した。35 年になって米国のカルウェルド社の開発によるカルウェルドアースドリル掘削機 150 A を建設業者が輸入した。37 年には西ドイツのザルツギッター社から PS 150 型リバースサーキュレーションドリルが輸入され、場所打ちぐいの 3 大工法がここで揃えられた。

これらの 3 種類の場所打ちぐい工法は、その後、工事

* 本協会機械技術部会基礎工事用機械技術委員会委員
日立建機(株)クレーン技術部主任技師

規模の大型化、施工の専門化、高速化、効率的施工、省力化などの傾向に乗り、特に昭和 43 年の騒音規制法制定以来の工事環境保全の重視により急速に発展した。

一方、これらの社会的要請とともに油圧技術、油圧機器のめざましい進歩発展により軽量化、構造の簡素化、運転操作の容易化が図られ、施工機械も大いに改良されて、次々と新しい製品が生まれた。これら場所打ちぐいの施工機械の開発経過を表 3.2-1 に示す。

最近 10 年ほどの間に超高層ビルや工業団地など民間設備投資が活発化し、それに伴って、構造物の大型化や従来常識では考えられなかったような軟弱地盤に深い支持層を求めようになってきたので、より太い、より長い、支持力の大きいぐい基礎が次々と要求されてきた。また、本四連絡橋のような水平力やアップリフトに抵抗するため一軸圧縮強度 $2,000 \text{ kg/cm}^2$ もある硬岩の掘削が必要となって、これらに対応するため、既存技術ではこと足りず、新しい技術の開発をめざして数々の機械の

改良や現場における施工技術の工夫が行われてきた。

最近ではさらにイラン、イラクなどの中東諸国や、南ヤカート原料炭開発プロジェクトなどのような共産圏にも輸出されるようになって来た。また、施工機械の輸出だけでなく、この工法のスーパーバイザーとして技術者が派遣されたり、相手企業のコントラクターになったりして、機械とともにその施工のノウハウまでが輸出されるようになった。

場所打ちぐい施工機械の中には上述3工法用機械のほか、BH (Boring Hole) 工法、HW (ホッホストラッセ) 工法、古くはペDESTAL工法、フランキーぐい工法、また、アースオーガを主力とするCIP、MIP、PIP工法などの施工機械や工具がある。しかし、前にも述べたように、構造物の建造にあたって、あらゆる地盤の条件の場所で大きな強度、高い安全性、高い精度、深い支持地盤に確実な基礎をつけること、低騒音、低振動などが要求され、これらの諸点にメリットの多いオールケーシング工法、アースドリル工法、リバースサーキュレーション工法が発展してきたと考えられる。

オールケーシング機、アースドリル機、リバースサーキュレーション機の輸入機械は合計40数台にとどまったが、国産機は国内で使用されたものが1,100台を越え、輸出機も240台以上生産された。1,100台のうち、最も多い機械はアースドリル工法施工機で、およそ42%を占めている。

このように、場所打ちぐい施工機械は多くの生産が行われており、幅広く使用されている。当初は国鉄や日本道路公団をはじめ各官庁においてそれぞれ独自の設計や施工基準を設けており、民間建築工事にもこれが採用されてきた。その後、昭和49年11月、日本建築学会が建築基礎構造設計規準によりぐいの製造方法と設置方法においてぐいを区分し、場所打ちぐいの支持力、耐力を明確に示したので、最近は特に大規模建築工事の基礎にも多く使用されるようになった。

表3.2-1 主要な場所打ちぐい施工機械の開発経過

施工機種	オールケーシング工法施工機械	アースドリル工法施工機械	リバースサーキュレーションドリル施工機械
当初輸入相手国年代	フランス社 マペノト社	米 カルワールド社	西 ド イ ッ ザ ルツギンナー社
昭和29年	NO 6		
30年	EDF 55		
31年			
32年			
33年	スーパーEDF		
34年			
35年		15-H, 20-H	
36年	BT-1		
37年		20HR, 20THB U106 ED	PS150
38年	BT-2		
39年			
40年	BT-2S, 50-TH		S200
41年	MT-1		L-4
42年	30-TH, 20-THC		
43年			L-2S
44年			L-2A, L-2
45年			S300
46年			S600
47年			RRC-15
48年	{ 20-THD, 30-THC MT-130, MT-150 MT-200		MD-200, L-10S KSD-4, BMI RRC-30, RRC-20
49年		KH100 ED	
50年			S330
51年			

昭和50年11月、東京都における建築基礎の設計の取扱い基準を作成した。表3.2-2はこの取扱いの長期鉛直最大耐力表である。また、表3.2-3はハンマグラブ式オールケーシング工法施工機の騒音測定結果の一例を示すが、今後さらに改良されるであろう。

以上のように、場所打ちぐいは土木、建築を問わず、軟弱地質から硬岩まで、また、海洋工事までの施工が可能で、騒音、振動、大気汚染などの公害が比較的少ない特長も買われて、これからも国内外で広く使用されるものと予想される。

2. オールケーシング工法施工機械の現状

昭和48年に三菱重工業がMT-130, MT-150, MT-200のMTシリーズを発表した。

このシリーズはハンマグラブやケーシングを選ぶこと

表3.2-2 東京都における建築基礎の取扱い長期鉛直耐力表

(単位: t)

ぐい種別	支持地盤	ぐい径 (m)													
		0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
アースドリル リバース ノスト	東京れき層	100	130	160	200	240	280	325	375	425	480	535	590	655	720
	細砂層	85	110	135	170	205	235	280	320	360	410	455	500	555	610
BH	東京れき層	85	110	135	170	205	235	280	320	360					
	細砂層	75	95	120	150	175	205	235	270	300					
深 礎	東京れき層	150 t/m ²													
	細砂層	100 t/m ²													

表3.2-3 ハンマグラブ式オールケーシング工法施工機械の騒音測定結果

	実測値 dB(A)					作業内容	周囲の状況	備考
	5m	10m	20m	40m	80m			
ハンマグラブ式オールケーシング工法施工機械	96	89	81	73	70	掘削口径1,500φ	近くに住宅密集地帯あり	名古屋南区 静岡県清水市
	92	92	82	80	74	〃 1,200φ	〃	

により口径 1,000~2,000 mmφ までのオールケーシングぐいの施工が可能である。

従来機に比べ、これらの施工機械はすべてクローラ搭載、自走式にして、接地圧が低い場所および不整地においても機動性を発揮できるようにし、また、接地面積を広くして引抜時に強力な反力を得られるよう工夫されている。特に MT-130 型はクローラ装置を引込んで前後の接地板で接地できる形式をとっているのでケーシングチューブの揺動引抜性能が改善されている。また、ブームの傾倒を油圧ジャッキで行うように改良したため、ケーシングの着脱や鉄筋かごの建込みなどの作業が容易になった。



写真 3.2-1 三菱 MT-130 型機



写真 3.2-2 三菱 MT-200 型機の稼働状況

一方、加藤製作所でも昭和 48 年に 20 THD 型と 30 THC 型を開発した。この機械は一般にアースドリルと呼ばれているが、機能的にはまったくオールケーシング掘削機と同一である。これらの掘削機は両方とも 1 台のエンジンですべて駆動し、全油圧式を採用している。ま

た、強力なウィンチ機構を採用しているのでハンマグラブの巻上・巻下速度が速く、掘削サイクルタイムの短縮を行うよう改良されている。走行形式は MT シリーズと同様クローラタイプであって、最近ではホイール形式のものは生産されていない。また、ケーシングチューブ

表 3.2-4 昭和 48 年に開発されたオールケーシング工法施工機械の仕様

仕 様	メーカー名 形式		三菱重工業 MT-130	同 左 MT-150	同 左 MT-200	加藤製作所 30-THC	同 左 20-THD
	掘削性能	く い 口 径 深 度 (標準)	130 cmφ, 120 cmφ 110 cmφ, 100 cmφ 130 cmφ で 35 m	150 cmφ, 130 cmφ 120 cmφ, 110 cmφ 150 cmφ で 40 m	200 cmφ, 150 cmφ, 130 cmφ 200 cmφ で 35 m	100~150 cmφ 約 40 m	60~130 cmφ 約 40 m
エンジン	名 称 形 式 お よ び 定 格 出 力	三菱高速水冷 8DC 20C 155 PS/1,500 rpm	ウィンチ用:三菱高 速水冷 DH 21 C 165 PS/1,600 rpm ポンプ用:三菱高速 水冷 6DB 10C 110 PS/1,600 rpm	同 左	小松カミズ NTO-6 220 PS/1,800 rpm	いすゞ DH 100 144 PS/180 rpm	
走 行	形 式 速 度 クローラシュー幅 接 地 圧	クローラ 0.92 km/hr 600 mm 0.72 kg/cm ²	同 左 0.73 km/hr 同 左 0.93 kg/cm ²	同 左 同 左 同 左 1.03 kg/cm ²	同 左 1.47 km/hr 同 左 0.97 kg/cm ²	同 左 1.4 km/hr 同 左 0.67 kg/cm ²	
ウ ィ ン チ	形 式 巻 上 力 巻 上 速 度	油圧制御×2台 (主)3.5t (補)1.5t (主)120 m/min (補)70 m/min	3 綱油圧制御 (主)5t (副)3t, 2t (主)85 m/min (副)56 m/min	同 左 (主)5t (副)3t, 2t (主)85 m/min (副)56 m/min	一軸単脚式外縮式 6t 90 m/min	一軸単脚外縮式 3t 120 m/min	
チ ュ ー ビ ン グ	揺 動 ト ル ク 引 抜 力 押 込 力	68 t-m 60 t 20 t	115 t-m 92 t 25 t	160 t-m 92 t 35 t	135 t-m 92.4 t 26 t	63.25 t-m 26.370 t×2 15 t	
油 圧 機 器	主 ポン プ	形式・台数 圧 力 吐 出 量	3 連プランジャ 1 台 常用 140 kg/cm ² 200 l/min	3 連プランジャ 2 台 同 左 120 l/min	同 左 同 左 同 左	ダブルギヤポンプ 190 kg/cm ² 113 l/min×2	Wギヤポンプ 175 kg/cm ² 109 l/min×2
	モ ー タ	形式・台数 圧 力 吐 出 量	星型ピストン 2 台 常用 140 kg/cm ² 100 l/min	同 左 同 左 120 l/min	同 左 同 左 同 左	星型ピストン 2 台 175 kg/cm ²	星型ピストン 2 台 640 kg-m 140 kg/cm ²
全 装 備	重 量	30 t	47 t	52 t	35 t	24 t	

の圧入、引抜きには強力な油圧式揺動装置に備え、迅速かつ正確に行うよう配慮されている。

オールケーシング工法施工機械は低振動、低騒音工法用として発達してきたが、規制値以下でも静穏な環境を求める周辺住民の主張が強く、工事が不可能な現場も現われている。これは硬質地盤にハンマグラブが突き当たるときの振動や、ハンマグラブとクラウンがセッティングするときに発生する金属音がその原因と考えられるが、例えば消音型のクラウンを使用することによって77ホン（近畿自動車道高架基礎工事現場でのテスト結果）と8ホンもの消音効果があることが確認されているなど、対策も種々とられている。

なお、写真3.2-1にオールケーシング工法施工機 MT-130を、写真3.2-2に同工法施工機 MT-200の稼働状況を示す。

3. アースドリル工法施工機械の現状

アースドリル工法施工機械の掘削工法は円筒型の回転式バケットを用いて行い、一般には安定液混入の泥水で孔壁の崩壊を防ぎながら掘削を行い、その掘進速度がきわめて早いのが特長である。

表3.2-5 KH 100 油圧アースドリル主要仕様

本体形式	KH 100		
ブーム長さ	19m		
掘削孔径	一般土質 600~1,500mmφ 軟弱地質 1,700mmφ (2,000mmφ)*		
掘削深度	ケリーバ使用	33m	
	システム使用	43m	
バケット回転数	最大 24 rpm**		
バケット回転トルク	(正転) 4.0t-m、(逆転) 5.1t-m		
バケット巻上力	最大 9,500 kg		
補助ドラムつり上げ容量	5,000 kg***		
油圧装置	主油圧 (バケット回転)	駆動方式 ポンプ最大吐出量 使用最大圧	ブランチポンプ・油圧モータ 460l/min 210kg/cm ²
	補助油圧 (スラストフレーム俯仰)	駆動方式 ポンプ吐出量 使用最大圧 スラスト力	ギヤポンプ・シリンダ 35+17l/min 140+80kg/cm ² 6.0t×2
	各ウインチ駆動方式	ブランチポンプ・油圧モータ	
速度	バケット巻上	最大 70/35 m/min (ロープ速度)**	
	補助ドラム巻上	最大 70/35 m/min (ロープ速度)**	
度	フロントフレーム巻上	シリンダ・ロープ式	
	ブーム俯仰	最大 45 m/min (ロープ速度)**	
旋回	旋	3.8 rpm	
	走	最大 1.5 km/hr**	
定格出力	130 PS/2,000 rpm		
登坂能力	40%		
トラックリンク幅	610 mm		
カウンタウエイト	8.5t		
全装備重量	36.8t		
全装備時平均接地圧	0.77 kg/cm ²		

(注) * ()内はリマナイフ付ライトサービス用

** 負荷により速度変化する。

*** 作業半径により変化する。



写真3.2-3 日立建機 KH 100 油圧アースドリル

昭和 35 年、国内建設業 4 社が米国カルウェルド社から 150A 型機を 1 台ずつ輸入した。同年、加藤製作所が 15 H 型を製作して国産化するに至り、さらにこれを改良し、同年 20 H 型を、さらに、37 年には 20 HR、20 THB と相次いで新機種を発売した。その後、オールケーシング方式併用の機種が開発されたのは前述のとおりである。

一方、日立建機（当時は日立製作所）は昭和 38 年に機械式ショベルのフロントアタッチメントとして U 106 アースドリルを完成した。この機械はケリーバに油圧で推力がかけられ、本体が全旋回可能であり、また、フロントを交換することによりクレーン、クラムシェル、パイルドライバなどにも簡単に交換可能であるという特色をもっていたので、多くの需要があった。

その後、アースドリルも大口径および高深度の要求が高まり、これにこたえて、昭和 49 年 6 月、KH 100 油圧アースドリルが製作された（写真 3.2-3 参照）。この機械は KH 100 クローラクレーン本体の油圧源を使ってフロントフレームに取付けた油圧モータによりケリーバを回転させ、バケットで掘削するものであり、ケリーバの押し込みはもちろん、フロントフレームの俯仰など、すべて油圧式を採用した油圧アースドリルである。バケットの回転は土質に応じて自動的に 7~24 rpm の範囲で変化し、軟弱地層では早く、硬質地層では掘削トルクが大きくなるようになっている。また、油圧式であるため騒音や振動が少ないなど多くの特長をもっている（表 3.2-5 参照）。

このほか、昭和 50 年には低騒音型 KH 100 クローラクレーンの本体にアースドリルアタッチメントを取付けた低騒音型アースドリルも開発され、すでに実用に供されている。

アースドリル工法は孔壁保護のため土質によっては安定液の施工管理を厳しくする必要があるが、別にアースドリル工法とオールケーシング工法とを組合せて施工した例もある。これは MT 150 本体と揺動機構を用い、ケーシングチューブを挿入しながら KH 100 アースドリルを相対して配置してアースドリル機でケーシングチューブ内を掘削する方法である。この方法をとればオールケーシング機における高い金属音を排除することや、コンクリートの割増しを考慮することなく、くいが造成できる利点がある。四国地方や大阪市内で稼働した例があり、それぞれ好結果を得ている。

4. リバースサーキュレーションドリル工法 施工機械の現状

昭和 37 年に輸入されたリバースサーキュレーションドリル工法施工機はトセラマウントの PS 150 型であった。昭和 40 年、リバースサーキュレーションドリル工法施工機が国産されてから 11 年、その間、国内で生産された形式数は 20 機種を越え、その合計台数は 300 台になろうとしている。このうち、最も多く生産された機種は日立建機製の S300 リバースサーキュレーションドリルで、およそ全体の 3 割を占めている。この機械は一般土木建築工事の基礎ぐい造成や鉱山の立坑、井戸掘削などに使用されており、国内では基礎工事が圧倒的に多い。

最近リバースサーキュレーションドリルの基礎工法は口径 2~3 m、深度 50~70 m のものが多く、高層住宅基礎や下水処理場の基礎工事などに盛んに使われるようになり、当初は鉄道高架の基礎や高速道路の基礎に盛んに用いられたが、現在では上述のように建築基礎などにも幅広く用いられるようになった。また、大島架橋、本四連絡橋（鳴門）、沖縄海洋博、大村空港、生浦大橋や小河内ダムなどのように、大型橋梁基礎やダム水門、空港などでリバースサーキュレーションドリルを応用しての岩盤掘削が行われ、この面でも脚光をあびるようになった。

昭和 47 年、硬岩掘削用、大口径シャフトボーリングマシン（3.6 mφ）として MD-360 型（ヒューズ）、L-10 S（ビルト）が輸入され、国産機として KSD-4 型（川崎重工業）、BM-1 型（新日本製鉄）が開発された。これらの機械はすべてリバースサーキュレーションドリル工法であり、昭和 49 年、大島架橋の岩盤掘削工事に採用され、その実績は関係誌に発表されている。

リバースサーキュレーションドリル工法で使用される掘削ビットは各種地質に適応した形状のものが開発されている。当初輸入された PS 150 型リバースサーキュレーションドリル用のビットはユニボビットが主力であっ



写真 3.2-4 コニカルビット

て、 N 値 50 ぐらいまでの地質に採用された。当初はこのビットが多く使用され、その後、硬い砂れき用の特殊型ユニボビットなども開発されたが、現在ではほとんど使用されておらず、一般土質では三翼ビットなど翼形ビットが数多く使用されている。また、これより硬い地層では翼形ビットの平形カッタの代りに、ペンシル形のコンカルカッタを取付けたコニカルビットで掘削が行われ、最高一軸圧縮強度 300 kg/cm^2 までの比較的均一な地層やれき層の掘削に有効である（写真 3.2-4 参照）。

これ以上の硬い岩盤などの掘削に対してはローラビットがある。このビットは初期にはステジタイプのものが穴曲り防止の目的で用いられたが、現在ではフラットボトム形のビットが賞用されている。これはフラットボトム形のビットが穴曲りに対して支障がないと実証されているからである。しかし、斜岩層やボルダーなどのある地層では、側面からみてその形状を三角形にするなどの工夫が必要となってくる。

カッタの支持方法にはカンティレバタイプのもものとサドルタイプのもがある。また、カッタの歯形も多くのタイプが作られており、掘削地盤の強度により使い分けられている。

揚泥方式には、ポンプサクシオン方式、エアリフト方式、ジェットポンプ方式の 3 方式があり、単独のもの、2 方式を兼備しているものがある。エアリフトポンプは古くから用いられた方式であり、水と空気との 2 相流として、また、フローバターンなども解明されているが、実用上はあまりあてはまらない。この方式はサクシオンポンプ式に比較して構造が簡単で、機械部分の水との摩擦ロスが少なく、真空ポンプ操作が不要などの長所がある反面、初期掘削時に十分な水深が必要で、揚水量が比較的少ないので、掘削面のクリーニング効果が少ないなどの欠点があるため、海底掘削など十分水深があるところなどに限って使用されている状況である。したがって、普通サクシオンポンプ方式とエアリフト方式の両方を兼備している機械が多いが、実際の現場ではサクシオンポンプによる施工が圧倒的に多い。

表 3.2-6 S320 リバースサーキュレーションドリル主要仕様

せん孔能力	ビット径 600~3,200mmφ(標準 2,000mmφ) 理論せん孔深さ 300m(標準 50m)
本体	
原動機(電動機式)	定格出力 75kW 極数 4P
サクショポンプ	口径 200mmφ 流量 8m ³ /min 全揚程 13m
オイルポンプ	吐出圧力 220kg/cm ² 吐出量 0~155l/min
バキュームポンプ	風量 3.5m ³ /min タンク容量 500l
サクションホース	口径 200mmφ 長さ 4m 重量 130kg
本体重量	4,700kg
ロータリテーブル	口径 800mmφ 回転数 0~23rpm トルク 0~4.2t-m 重量 1,500kg
スィベルジョイント	口径 200mmφ 許容荷重 40t 重量 500kg
ケリーパイプ	口径 200mmφ 長さ 3.75m 重量 391kg
ドリルパイプ	口径 200mmφ 長さ 3m 重量 166kg

最近の新機種としては、昭和 50 年 1 月に日立建機が開発した S320 リバースサーキュレーションドリルがある。この機種はサクショポンプ方式とエアリフト方式の兼用型で、従来の S300 型のトルクを強力にするため原動機出力を約 50% 大きくし、土丹や頁岩に対し、より効率的な施工を可能としている。

なお、表 3.2-6 は S320 の仕様一覧であり、写真 3.2-5 は S320 の稼働状況である。

リバースサーキュレーションドリルの原動機は主としてエンジン駆動であったが、昭和 44 年頃から低騒音を目途として電動機型が出現し、現在ではそのほとんどが電動機駆動になっている。したがって、スタンドパイプの埋込みに油圧ジャッキを使用することにより低振動・低騒音工法としてすぐれた掘削施工が可能である。

リバースサーキュレーションドリル工法ではその排土がほとんど水に溶けているので、排出した土砂をただちにダンプに積込み、輸送することや、コンクリート打設時における掘削孔内泥水の放流に問題のある場合があるが、これに対しては各種の泥水処理装置が開発されている。



写真 3.2-5 日立建機 S320 リバースサーキュレーションドリルの稼働状況

5. むすび

以上、場所打ちぐい施工機械の主力機種について、現状や傾向を概括的に述べたが、なお掘削機械の改良とともに施工法を改善していかなければならない点も数多くあると思う。しかし、わが国のように複雑な地盤を場所打ちぐい施工機を用いて数多く掘削した例は外国にはほとんどなく、施工機械とともに施工法も世界一流といえると思う。これからも国内はもちろん、諸外国にこの工法が日本の技術の成果として浸透すると思う。

最近、これら機械の大幅な普及に伴い、一部の団体ではアースドリル工法の施工指針を作成したり、リバースサーキュレーションドリルの施工指針の作成にとりかかっていたりして、その工法の技術水準をさらに高めるべく動いていることは喜ばしいことで、今後もユーザとメーカーの共同により場所打ちぐい工法とその施工機械の技術的水準を高めることに努力すべきと考える。

3.3 地盤改良機械 — 中 垣 光 弘*

1. 概 況

最近の建設工事では沖積平野、港湾、埋立地などの軟弱な地盤上に大きな構造物を構築することが多く、このような場合には建設中あるいは建設後に生ずる地盤に起因する問題を除去するため地盤改良が行われる。地盤改良は、地盤に締固め、脱水、固結、置換などの処置を行い、地盤の強さの増大、沈下の促進あるいは抑制、止水など必要な性質の改善を図るものである。

地盤改良工法には改良の目的あるいは対象土質によって様々なものが開発されており、また、その施工機械も多様な機械が使用されているが、そのほとんどは他の建設機械をベースにアタッチメント式の機器を装置したものである。

以下、最近開発された新しい工法を中心に紹介する。

2. 各種工法と施工機械

(1) パーチカルドレーン工法

(a) サンドドレーン工法

サンドドレーンの施工法には打込式、ウォータージェット式、フライトオーガ式のように直接地盤中に砂ぐいを造成する方式と、ファブリック式、ケーシング式のように砂を特殊な透水性材料に詰めて砂ぐいを造成する方式がある。

打込式はマンドレルを振動、圧入あるいは打撃により軟弱地盤に打設し、その中に砂を投入し、砂を圧縮空気で押えながらマンドレルを引抜き、サンドパイルを造成する方法である。水中におけるサンドドレーンの施工にはこの方式が適しているため、この方式によるサンドドレーン船が多数建造されており、最大深度 45 m で、12 連のマンドレルを装備した大型船が稼働している。

ファブリックドレーン工法は、直径 12 cm の強靱な網袋に砂を詰めてドレーン材とするものである。この工法の長所は、ドレーンのくびれや切断を防止でき、小径であるため改良面積当りの砂量を少なくでき、また、4 本同時打設が可能である。その施工機械は、マーシ水陸両用掘削機やクローラック打機等をベースマシンと

し、ケーシング 4 本と砂ホップおよび振動パイルドライバ (30~40 kW) を組合せたバックドレーンフロントが取付けられている。その他付帯機械として、砂を押し出すための空気圧縮機 (7 kg/cm², 3~5 m³/min)、ディーゼル発電機および砂の運搬投入のための湿地用トラクタシヨベルが使用される。

(b) ベーバードレーン工法

バルブが原料であるカードボードを使用するベーバードレーン工法は、ドレーン材の腐蝕、膨潤あるいは切断によって脱水力が低下することが明らかになった。これらの問題を解決するため高分子化学材料を原料としたドレーン材が開発された。ケミカルドレーンは両面に溝を持つ合成樹脂製の芯板の両面に特殊化学加工された不織布を貼り合せたものである。PVC ドレーンはポリ塩化ビニールの硬質多孔性材料を縦方向に通水孔を持つ板状の断面に仕上げたものである。

これらのドレーン材は抗張力が大きいためマンドレルを使用しない裸打ちが可能であり、小型軽量のベーバードレーン打設機 (PDW 型) で能率的に施工できる。PVC ドレーン工法では硬い層の打抜きが容易で、同時複数打設が可能な振動くい打ち式が開発された。この方式はクローラック打機あるいは超湿地用クローラックをベースマシンとしてマンドレル 2~3 本を振動パイルドライバ (15~30 kW) で打込み、引抜き装置を取付けたものである (写真 3.3-1 参照)。この場合、ドレーン材を地盤中に確実かつ容易に残置するためドレーン材の先端に写真 3.3-2 に示すような特殊コーンを付ける。

ベーバードレーンとは異なるが、ドレーン材として繊維材料を用いたファイバードレーン工法、ロープドレーン工法がある。

(2) 締固め工法

(a) サンドコンパクションパイル工法

ゆるい砂地盤あるいは軟弱な粘性地盤に締固めた砂ぐいを造成し、沈下の抑制と強度の増大を図る工法であり、衝撃式と振動式 (パイプロコンポーザ工法) の 2 方式がある。

昭和 50 年に日本海工が開発したストロングサンドパイル (SSP) 工法は、打込式サンドドレーン工法のマンドレルの先端に水平振動体 (パイプロプロット) を装着

* 建設省土木研究所千葉支所施工研究室

し、マンドレルから吐出された砂をパイプロットで連続的に締固めるものである。この工法では砂を直接締固めるため締固めに要するエネルギーが小さく、砂ぐいの径 70~200 cm に対してパイプロットの出力は 7.5~30 kW である。このパイプロットは周囲に 6 枚の羽根を持ち、内蔵した電動機または油圧モータで駆動される。

図 3.3-1 は砂ぐい径 80 cm まで施工できる陸上用機械の一例であるが、海底地盤改良用の作業船では径 2 m の砂ぐいが施工できる機械も開発されている。

パイプロコンポーザ工法でも径 80~100 cm のケーシングを 120~240 kW の振動パイルドライバで打込んで径 1.6~2 m の砂ぐいを造成する作業船が開発されている。

このような大径の砂ぐいを密に打設し、軟弱な海底地盤を砂地盤に強制的に置換えることが行われているが、これをパイプロコンポーザ工法で施工する場合にマンモスコンポーザ工法と呼んでいる。

(b) 振動締固め工法

ゆるい砂地盤を締固めるには水で飽和させて振動を加えることで効率的に締められる。このような原理を応用

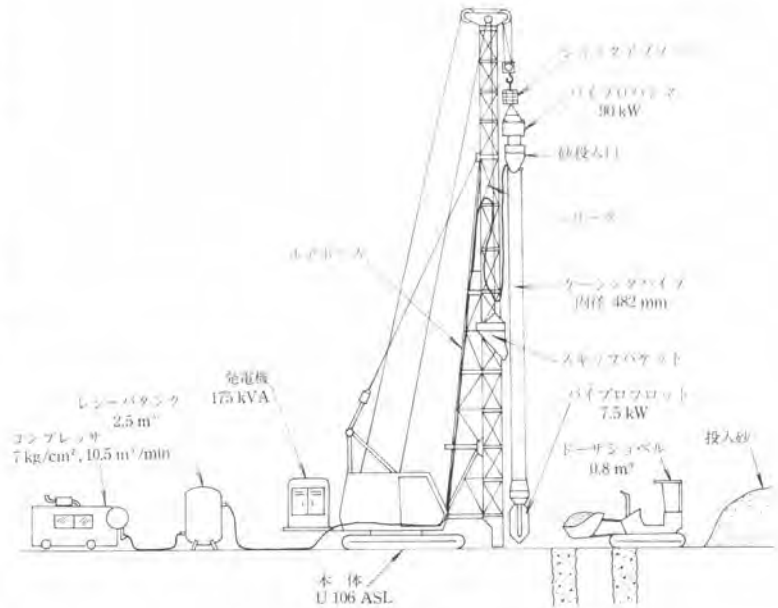


図 3.3-1 SSP 工法の陸上用施工機械設備図

した工法として、水平振動機と水ジェットで締固めるパイプロローテーション工法が導入され、国内では十字腕付ロッドを上下振動させる十字パイプロ工法が開発された。その後、昭和 41 年にダイレクトパワーコンパクション (DPC) 工法が開発された。この工法は振動締固めとは若干異なり、押圧板付 H 型ロッドにインパクトランマで上下振動を与え、地盤を深部より順に突固めるものである。

不動建設と川崎製鉄が開発した KF コンパクション工法は種々の形状の突起を側面に付けた H 型鋼ロッドを振動パイルドライバで貫入、引上げ、再貫入を繰返すことにより砂地盤を振動で締固める工法である。

清水建設と日本海工が開発した SVS (ソイルパイプロスタビライジング) 工法は、下端に SSP 工法と同じ

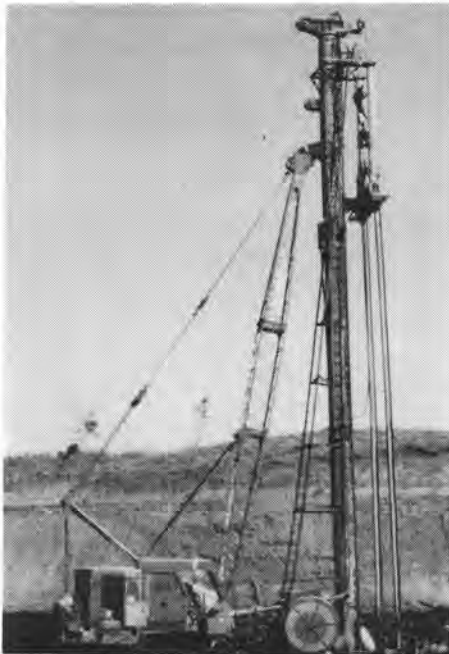


写真 3.3-1 PVC ドレーン工法用打設機



写真 3.3-2 専用コーン

パイプロット (7.5 kW) を取付けたφ300 mm の鋼管ロッドを振動パイルドライバ (90 kW) で貫入、引上げ、再貫入を繰返し、振動パイルドライバの上下振動とパイプロットの水平振動で砂地盤を締固める工法である。

(3) 安定処理工法

軟弱な粘性土層の改良は浅いものは良質土と置換え、深いものは強制圧密により強度の増加を図ることが多い。しかし、近年は軟弱土は捨土することが困難になっており、また、急速施工と大きな強度が求められるため強制圧密工法では不十分になってきた。そこで、セメント、石灰等の水硬性材料を軟弱土と混合することにより強度の増大を図ることが試みられており、実用化の段階になっている。

(a) 浅層安定処理工法

浅層安定処理工法は道路の路床、鉄道の路盤などの支持力の増大を図る、あるいは有害物を含むヘドロを封じ込めるなどの目的で 50 cm 程度から 1~2 m 程度の厚さを改良するものである。

ライムスプレッダとライムミキサは昭和 49 年に新潟鉄工所がフジタ工業と協力して開発したもので、図 3.3-2 にその構造と諸元を示す。ライムスプレッダは石灰を高効率に均等散布するために開発されたもので、散布量は走行速度と無関係に任意に設定でき、連続自動記録される。ライムミキサは散布された石灰を混合攪拌する機械で、走行速度、タイン回転数は無段変速ができ、混合深さは最大 60 cm まで任意に変更できるので、土質や現場条件に応じた効果的な混合が可能である。また、ライムスプレッダ、ライムミキサとも石灰の飛散防止には十分配慮されており、ほとんど飛散はない。

日新舗道建設が昭和 47 年に開発したソイルライマーはマーシ水陸両用掘削機 NQ-500 の本体に 3 連のトレンチャ式混合装置と作業用エンジン (115 PS) を搭載し

た石灰混合機である。混合幅は 1.5 m で、混合機は油圧装置で上下でき、最大深 1.3 m まで混合できる。本機の接地圧は 0.09 kg/cm² と極めて低く、低湿地での安定処理に適している。

北川鉄工所が開発した HCM 工法はスラリー状の安定処理剤を回転している攪拌翼の側面から超軟弱地盤またはヘドロ中に注入し、攪拌混合して地盤を改良するもので、この攪拌翼を任意の速度で昇降させながら水平に移動させることで、壁状あるいは攪拌翼を数個並べて層状に処理できる。HCM 工法はスラリープラントと処理船を中心とするシステムになっており、処理深さが 1.5~2.0 m、処理幅が 2~10 m までの約 10 種のシステムが製作されている。システムを構成する主な機械は次のとおりであるが、その台数、規格はシステムの処理能力によって異なる。

スラリープラント：セメントサイロ、セメントスケール、ミキサ、スラリーポンプ、発電機など

作業船：アジテータ、注入ポンプ、ヘドロミキサ (攪拌翼)、ウィンチ、発電機など

なお、作業船は超軟弱地盤あるいはヘドロ上を移動するため台船構造になっており、2~4 台のウィンチで移動させる。

(b) 深層安定処理工法

生石灰ぐい工法は生石灰が消石灰に変る過程で起る吸水、膨張、発熱の作用によって軟弱地盤の改良を行うものであるが、最近開発された DLM 工法や DCM 工法は生石灰あるいはセメント系の安定処理剤を軟弱地盤に攪拌混合して地盤を安定処理するものである。

深層混合処理 (DLM) 工法は運輸省港湾技術研究所で考案開発し、神戸製鋼所が昭和 50 年に実用機を開発した。DLM 工法は粒状または粉状の生石灰を空気圧 (3 kg/cm²) とケーシング中のスクリーフィーダで安定的に供給し、これを逆方向に回転する 2 個の攪拌翼で混合しながら引上げて柱状に地盤を改良する。また、混合装

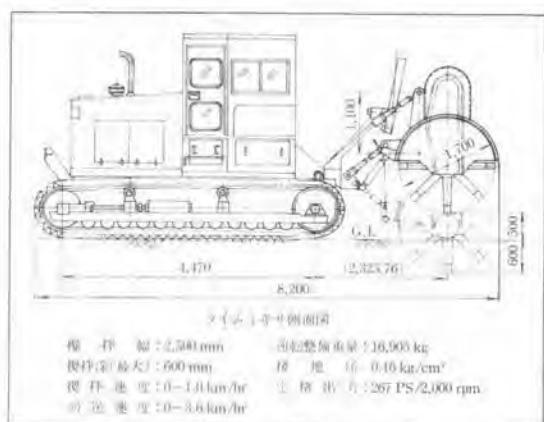
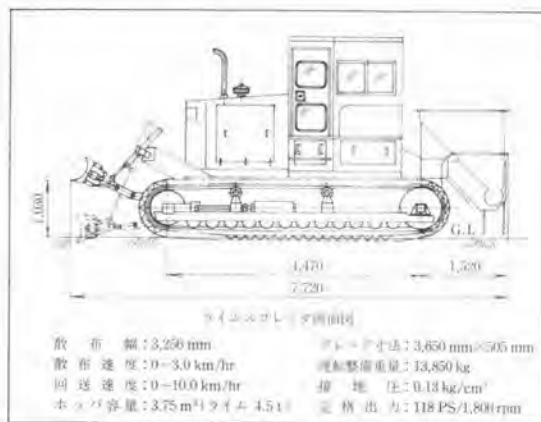


図 3.3-2 ライムスプレッダおよびライムミキサ概要図

置の軟弱地盤への貫入は自重沈下で行う。DLM 工法の施工機械は図 3.3-3 に示すように陸上用と海上用の 2 種が開発されている。

DCM 工法は、北川鉄工所が通産省工業技術院の重要技術研究開発補助金の交付を受けて昭和 50 年に開発した海底軟弱地盤の深層安定処理工法である。この工法は前述した HCM 工法と同じ機構であり、スラリーブラントと地盤改良船（写真 3.3-3 参照）で構成されている。この機械の処理幅は 2 m で、最大処理深度は 23 m である。ミキサは 55 kW の電動機で 35 rpm で回転し、油圧モータで駆動されるウィンチにより 0~4 m/min の速度で昇降する。操船は 4 台のウィンチで行われる。

(4) 注入工法

わが国の注入工法はこの 10 年間にその需要が急激に増大し、基礎工法の重要な技術の一つとなっている。しかし、その発展が注入薬液に片寄りすぎ、毒性物質を含む石油化学系薬液が不十分な施工および管理技術によって注入されたため、人体に影響を及ぼす不祥事をまねくこととなり、昭和 49 年 7 月に建設省通達により水ガラス系薬液のみが使用可能とされた。

注入工法の改良の方向には、注入の量、圧力等を十分

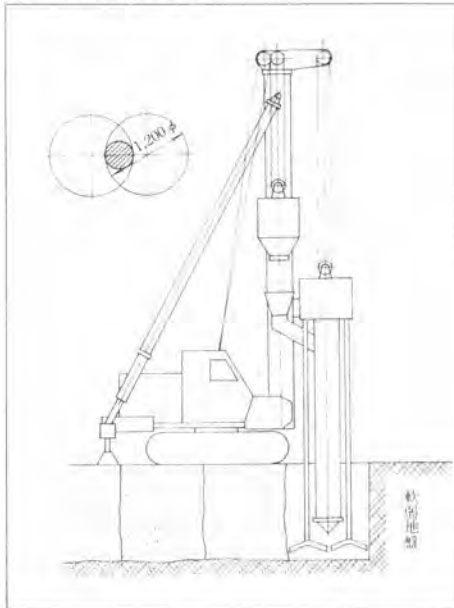


写真 3.3-3 DCM 工法用地盤改良船

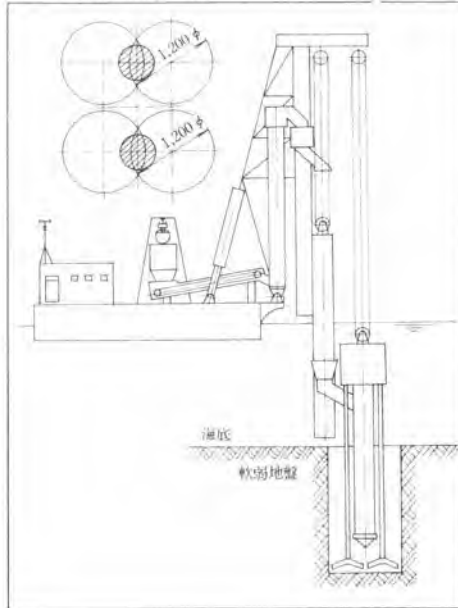
にコントロールする方法と高圧水ジェットにより攪拌注入する方法がある。

フランスのソレタンシユ社より導入されたソレタンシユ式注入工法は、図 3.3-4 に示すような二重管（マン

陸上用施工機械 (KM-220 C)



海上用施工機械 (KM-420 B)



主要仕様

項目	KM-220 C	KM-420 B	項目	KM-220 C	KM-420 B
改良能力 (最大)	25 m	30 m	攪拌回転数	50 rpm	50 rpm
釜高 (25m 改良時)	30 m	34 m	計測記録装置	一式	一式
攪拌面積	2.0/1.5 m ²	4.0 m ²	改良機本体重量	15 t	48 t
攪拌動力	200 PS	416 PS			

図 3.3-3 深層混合処理工法用施工機械概略図

ジェットチューブ)を用いる方法で、所定の位置に計画的に注入でき、同一個所に異種のグラウトを繰返し注入できる、あるいは弱いと思われる個所に再注入できる等の特徴がある。

LAG 工法は昭和 48 年に日本総合防水により開発されたもので、図 3.3-5 に示す二重管先端装置のスリーブグラウトの機能により、薬液はボーリングロッドの直角方向に吐出され、放射状に地盤へ浸透する。注入は自動的に圧力を管理しながら行われる。

攪拌注入工法としては、膜状に注入するジェットグラウト工法と柱状に注入する CCP 工法がある。これらの工法は超高圧ジェットにより地盤を攪拌し、薬液と混合するものであるが、超高圧の発生には、ジェットグラウト工法は高圧プランジャポンプ(最大圧力 700 kg/cm²)が使われ、CCP 工法では高圧パルスポンプ(最大圧力 350 kg/cm²)が使用される。

3. 今後の開発の方向

地盤改良工法のがわ国における施工技術の現状について概説したが、このほかに、大重量(8~20 t)のハンマを高落下高さ(10~30 m)から落下させて地盤を締固める動圧密工法も導入されており、従来の地盤処理とはまったく異なるものであり、今後の発展が期待される。また、締固め砂ぐいの造成に油圧シリンダの圧力を利用する工法(フィドロマチックコンポーザシステム)が開発されたなどの報告もあり、地盤改良工法の発展はめざましいものがある。

深層安定処理工法はまだ実用化の緒についたばかりであるが、砂の不足はますます深刻化の傾向にあり、早急な実用化が望まれる。

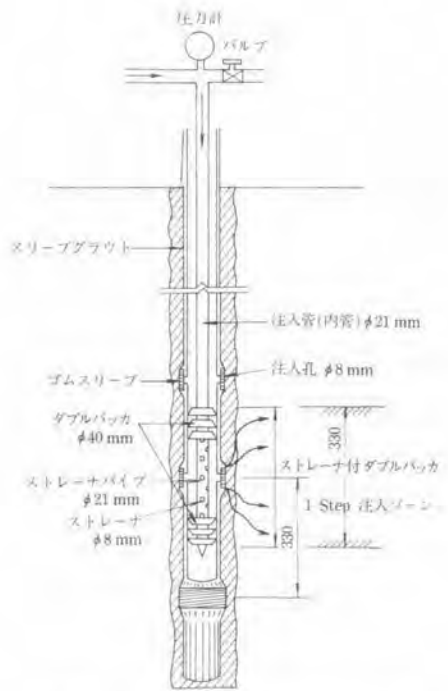


図 3.3-4 ノレタンシユ式注入工法説明図

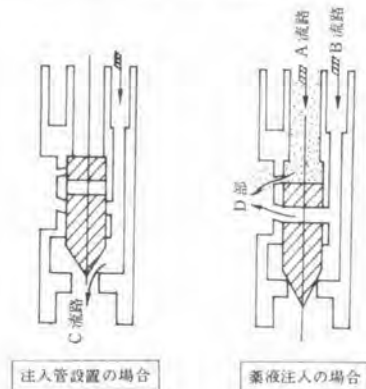


図 3.3-5 LAG 工法用二重管先端装置作動図

3.4 地下連続壁工法機械

山本 満*

1. 概 況

地下連続壁工法は大別すると壁式工法と柱列式工法とに分けられる。わが国に初めて導入されたのは柱列式工法で、低騒音、低振動の工法として MIP 工法、PIP 工法などが昭和 40 年頃から積極的に使用されるようになった。

しかし、この工法は剛性、止水性、経済性等に問題点があり、これにかわって壁式工法が急速に開発され、実用化をみるに至った。

最近では施工技術および施工機械の進歩発達により初期の頃の単なる仮設的な壁体としての利用から、地下構造物や基礎などの永久構造物として広く一般に利用され

表 3.4-1 掘削方式による分類と工法名

掘 削 方 式		工 法 名
バケツ式	ワイヤ式	OWS, イコス, アースウォール, HB+カット(鹿田), MDB(真砂), DDC(油谷, デューブデンキズダ) ソレタンジュ・ケリー, トールマン, HBS(日立), LMC (油谷, ロンダマウント) エルゼ(熊谷, 竹中)
	クラムシエル式	
	かき揚げバケツ式	
衝 撃 式	パーカッション式	ソレタンジュ (CIS-58, CIS-71), イコス, SHUT(三信) TM(大成)
	かき降り式	
回 転 式	回転式	多輪 { 垂直 水平 } 単輪 { 垂直 }

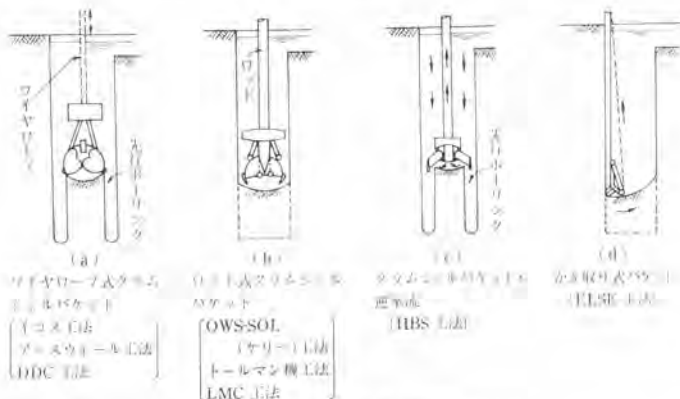


図 3.4-1 バケツ式工法の掘削要領

つつある。現在わが国における施工例では壁式工法の実績が多く、その工事量は昭和 47 年に約 22 万 m^2 、48 年に 35 万 m^2 、49 年に 40 万 m^2 と増加の一途をたどっており、将来とも本工法の利用範囲はさらに拡大される傾向にある。

2. 壁式工法と施工機械

現在一般に使用されている施工機械を掘削方式から分類すると、表 3.4-1 に示すようにバケツ式掘削機、衝撃式掘削機、回転式掘削機の 3 種類に大別される。

(1) バケツ式掘削機械

鋼製のバケツ内に切削した土砂を收容し、このバケツの上昇、下降の往復動作を繰返して土砂の掘削、排出を進める構造であり、クラムシエルバケツとかき揚げ式バケツ方式の 2 種類がある。図 3.4-1 にバケツ式工法の掘削要領を示す。

一般に N 値 30 以下の地質では効率よく掘削できるが、それ以上になると掘削速度は急速に低下し、 N 値 50 以上では掘削は困難となる。このような場合には先行ボーリングによりバケツ両刃先部分にあたる地盤をあらかじめさく孔しておき、中心部の残りの土砂をバケツのくい込み動作によって効率よく掘削する方法が実施されている。

掘削時の垂直度保持のためバケツの上部にガイド板を取付けたり、または掘削深度に応じて鋼製ロッドをバケツに装備し、このロッドを本体機械のやぐらのガイドに沿って滑動させ、方向性の確保と自重による掘削時の押込圧力の増大をねらった形式のものもある。

(a) クラムシエルバケツ式掘削機械

この形式の機械はイコス工法、OWS 工法などにより最も古くから採用されて

* 日本国有鉄道東京第二工事局操機部

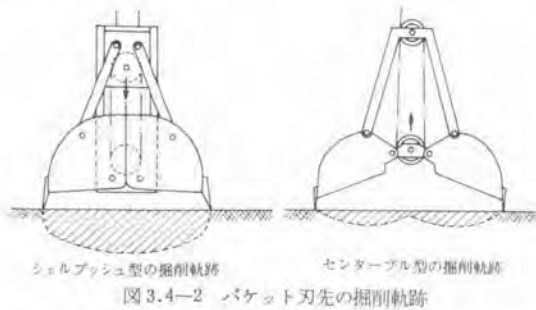


図 3.4-2 バケット刃先の掘削軌跡

きたものであり、特に国内のバケット専門メーカーにより汎用型が広く市販されるようになってからはその利用率は急速に増加した。

機構が簡単で、故障も少なく、バケットそのものは比較的安価に入手できるうえ、特許などの制約なしに自由に使用が可能であるなどの理由から現在最も普及率の高い機械となっている。

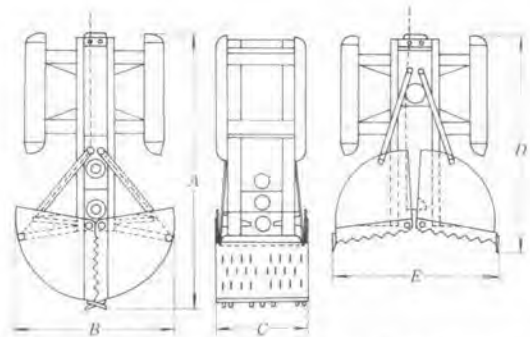
バケットはワイヤの操作でつり下げ、開閉を行うのが一般的であるが、ケリーパイロッドでつり下げたり、油圧によって開閉を行うものもある。

バケット開閉機構にはシェルプッシュ方式とセンターブル方式とがある。シェルプッシュ方式は下部のシーブがフレームに固定されているので、両方の刃先が均等な力で地山にくい込むような軌跡を描き、掘削力が強い。センターブル方式では両方の刃先はくい込み抵抗に応じて別々に動作が変化するようになっており、掘削力はやや弱い。図 3.4-2 は両方式のバケット刃先の掘削軌跡を示したものである。また、図 3.4-3 にシェルプッシュ方式のクラムシェルバケットの標準仕様例を示す。

(i) イコス工法用掘削機械

本工法はイタリアのイコス社の開発によるもので、地下連続工法中最も歴史の古いものである。国内では日本イコス、間組、大成建設の3社が施工権を有している。

施工法としては、クラムシェルバケットのみで掘削する方法と、イコスビットまたはアースオーガなどであら



壁幅(mm)	450	500	600	800	1,000	1,200
閉 高 さ A (mm)	4,250	4,250	4,250	4,540	4,540	4,540
閉 輪 径 B (mm)	2,200	2,200	2,200	2,420	2,420	2,420
バケット厚さ C (mm)	450	470	570	760	960	1,200
開口高さ D (mm)	3,740	3,740	3,740	3,816	3,816	3,816
開口幅 E (mm)	2,500	2,500	2,500	2,700	2,700	2,700
自 重 (kg)	3,800	3,900	4,300	4,450	4,750	5,750
ワイヤ数 (個)	4	5	5	6	6	6
2t タローピング フォース (kg)	16,000	18,000	19,000	21,000	22,500	26,600
爪 数 (本)	2+2	2+3	2+3	3+4	3+4	3+4
最大使用ロープ径 (mm)	22φ	22φ	22φ	22φ	25φ	26φ

図 3.4-3 クラムシェルバケットの標準仕様例

かじめ先行ボーリングを行い、2本のボーリング孔の中間部をクラムシェルバケットで掘削する方法がある。

(ii) OWS 工法用掘削機械

本工法は大林組の開発によるもので、壁厚と同じ径の孔を約 1.5 m おきにさく孔し、この孔をガイドとして中間部をセンターブル方式の溝形バケットで掘削する。

(iii) アースウォール工法, HB バケット工法, MD-B 工法用掘削機械

これら3工法はいずれもワイヤ式のシェルプッシュ方式クラムシェルバケットを用いて掘削を行う。

アースウォール工法はフジタ工業の開発になるもので、特にバケットの水平および垂直性の保持に気を配り、また、バケットの重量は掘削地盤の硬さに応じて調節できる構造となっている。

MDB 工法は真砂工業が開発したもので、バケットを大型重量化するとともに専用やぐらに搭載して作業空頭の低い場所での施工に適した機種を発表している。HB バケットとともに掘削機を保有すれば、実施権の制約を受けずに施工が可能である(図 3.4-4 参照)。

(iv) ソレタンシュ工法(ケリー式), トールマン工法用掘削機械

ソレタンシュ工法(ケリー式)はフランスのソレタンシュ社と

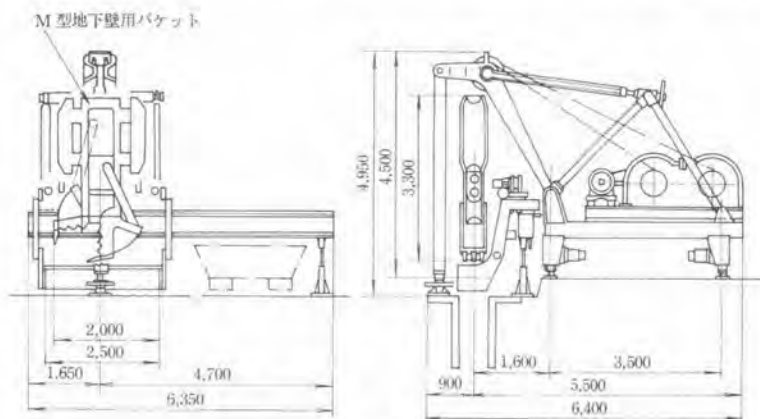


図 3.4-4 MDB 工法用掘削機

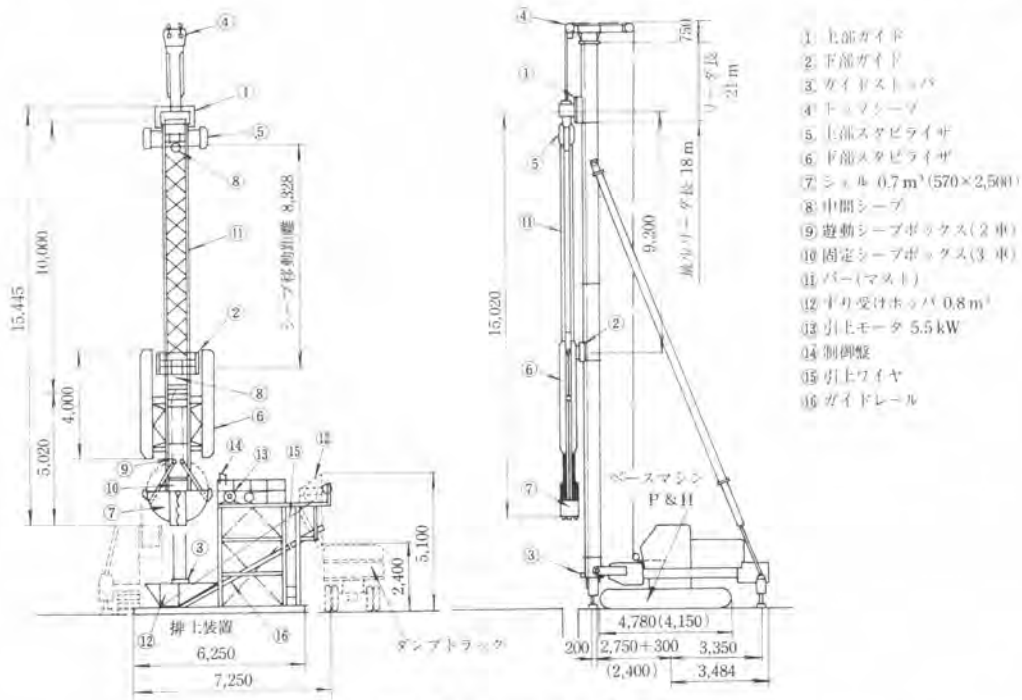


図3.4-5 トールマン掘削機

の技術提携により大林組が実施している工法である。この機械の特長は、長いケリーロッドの下端にバケットを装着し、その自重を利用してバケットを地盤にくだませて掘削を行うもので、刃先の開閉は油圧で操作する。ケリー式バケットに似たもので五十鈴鋼材により開発

された機械にトールマンバケット掘削機がある。この機械は3点支持型のくい打ち機にマストおよびスタビライザを有するクラムシェルバケットを組合せたもので、バケットが本体のリーダに沿ってスライドする構造のため掘削精度が高く、また、掘削深度が大きくて、バケットがリーダをはずれてもスタビライザの作用によりバケットの揺れが少なく、精度のよい掘削が可能である。また、排土装置を取付けたことにより機械の旋回動作がはぶけるので、掘削中の芯出し、振れ止めなどの必要もなく、安定した作業ができる(図3.4-5参照)。

(v) HBS 工法用掘削機械

この機械は日立建機が開発したもので、S 200 または S 300 型機によるリバース工法において、そのドリルビットを油圧開閉式のグラブバケット(クラムシェル式)に取替えて地下連続壁工法の機械に応用したものである。ガイドホールを先行して中間部をバケットの開閉を繰返して掘削し、逆循環方式により連続的に排土する工法である。

(vi) DDC 工法, LMC 工法用掘削機械

DDC 工法は油谷重工製の油圧式

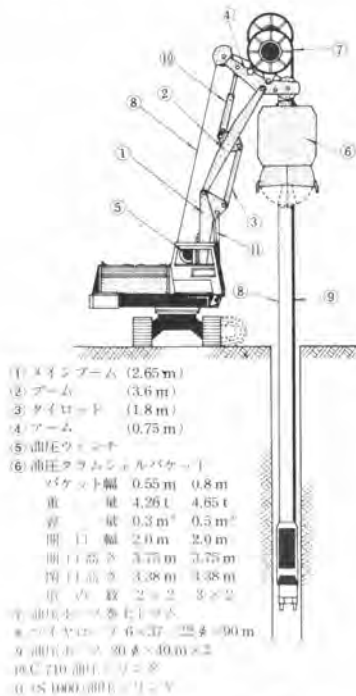


図3.4-6 DDC 工法掘削機

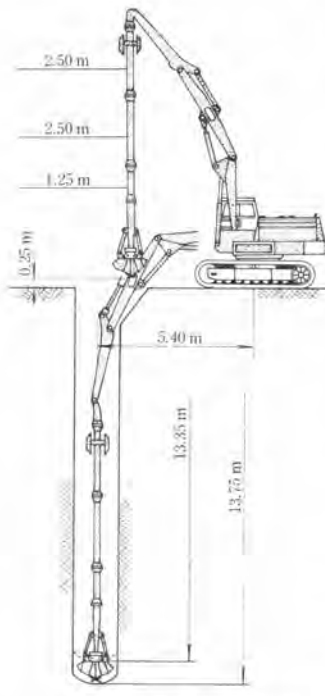


図3.4-7 LMC 工法掘削機

掘削機をベースマシンに使い、特殊型シェルブッシュ式クラムシェルパケットをワイヤでつり下げて操作し、掘削を行うもので、ワイヤと油圧ホースは油圧ウィンチの正確な作動により円滑な巻上げ、巻下げを行い、壁面をいためない。機械を購入すれば制限を受けずに施工ができる。LMC 工法は、同じく油谷重工製の油圧式掘削機に油圧クラムシェルパケットを特殊ロッドを介して取付け、掘削を行うものである。掘削装置一式が本体と一体構造となっているため掘削力が強く、機械を保有すれば実施権の制限は特がない。

なお、図 3.4-6 および図 3.4-7 に DDC 工法および LMC 工法用の掘削機の概要図を示す。

(b) かき揚げ式掘削機械

この種の機械ではパケットの刃先を下向きに可動マストに沿って降下させて地盤にくだませ、パワーショベルの場合と似たかき揚げ動作によって掘削作業を行う。操作は比較的簡単で、方向性の確保も容易であるが、掘削深度と同じ長さのマストが必要である。

(i) エルゼ工法用掘削機械

この工法はイタリアのエルゼ社が開発したもので、わが国へは昭和 39 年に導入され、現在、熊谷組と竹中工務店がその施工権を保有している。なお、エルゼ機は本体フレーム、掘削装置、走行装置、および旋回装置の 4 部分から構成されている。

(2) 衝撃式掘削機械

この種の機械はいずれも重錘またはチゼルを上下動き

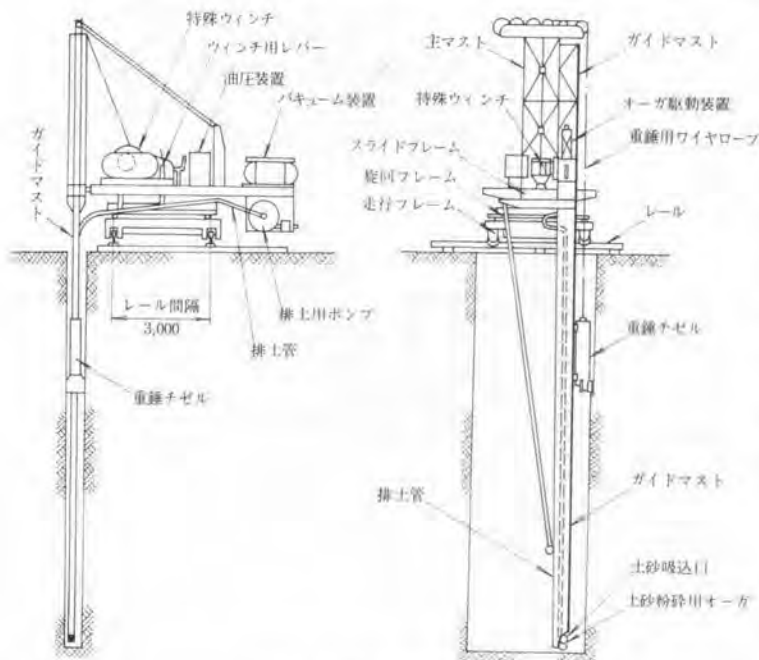


図 3.4-9 TM 工法掘削機

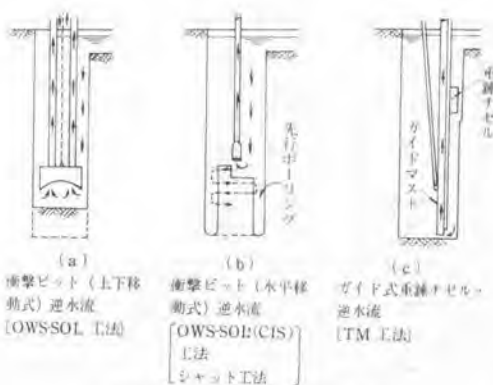


図 3.4-8 衝撃式工法の掘削要領

せるか、一定距離を水平移動しながら回転運動を加えるか、または、あらかじめ設けた垂直自由面に沿って垂直掘進運動を行うことにより土砂を掘削し、溝内に満たした安定液の循環により掘削土を排出する形式のものである。

なお、衝撃力により地盤の破碎を行うので玉石、岩盤などの硬い地質の掘削に有効である。図 3.4-8 に衝撃式工法の掘削要領を示す。

(a) ソレタンシェ式掘削機械 (CIS 型)

この工法は施工エレメントの両端にチゼルによって縦孔を掘削した後、掘削機全体をガイドウォールに沿って水平方向に移動を繰返しながら中央部の掘削を行うもので、大林組が実施権をもっている。

(b) イコス式掘削機械

この工法では安定液を常に正循環させながら特殊ビットを上下動させて衝撃により転石、岩盤などを破碎して掘削を進める。

(c) TM 式掘削機

この機械は大成建設が三菱重工業と共同で開発・実用化したもので、ガイドマストに沿って重錘チゼルの上下動と、本体の水平移動の繰返しによって地盤を垂直方向に掘削を行う。掘削土砂はガイドマストの下端部より安定液とともに吸上げる。チゼルの選択により 35~60 cm の幅の掘削が可能である。図 3.4-9 および表 3.4-2 に機械の概略および仕様を示す。

(3) 回転式掘削機械

この種の機械はいずれも特殊形状のビットを回転させて地盤を掘削し、安定液の循環によって掘削土砂の排出を行う。機種によりピ

表 3.4-2 TM 式掘削機の一般仕様

名称	型式		I 型-3060		II 型-3060	
	壁幅	掘削深度	30~45cm	45~60cm	30~45cm	45~60cm
最大掘削深度	20m	30m	20m	30m	20m	30m
掘付高さ	7m		25m			
掘付面積	3.5m×7m		3.5m×5.8m			
全装置重量	42t		40t			
電気設備容量	96kW		96kW			

ットの回転軸数が単軸式と多軸式があり、また、回転軸の取付が掘削面に垂直なものとは水平なものがある。

垂直多軸式掘削機は施工上の制約もなく、一定幅の溝を一時に掘削できる機構を有しており、掘削方向性も良好なため、前述のクラムシェルバケット式掘削機械に対抗し得る汎用機として多用されている。図 3.4-10 に回転式工法の掘削要領を示す。

(a) BW 工法用掘削機

この機械は利根ボーリングによって開発され、一般に使用されはじめたすでに 10 年を経過しており、外国における実施例も多い。

BW 機はビット（多軸式）と水中モータを組込んだドリル本体と、これを操作するためのウィンチ、各種計器類、配電盤、ケーブルリール等を専用の台車に取付け、軌道上を車輪によって移動できる構造になっている。なお、3 機種があり、40~120cm の壁厚の施工が可能である。

本機の特長としては、多軸ビットが 2 段に配列され、それらがラップして回転掘削するので一定幅の溝を一時に掘削できるほか、水中モータによる回転掘削方式で騒音、振動が少ない、掘削中における垂直精度向上のためドリル偏位修正装置を有する、地質に対する適用範囲が広いなどの利点があげられる。

(b) TBW 工法用掘削機

この機械は竹中工務店が開発したもので、掘削機本体

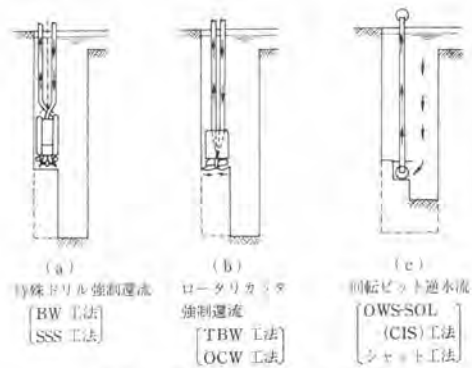


図 3.4-10 回転式工法の掘削要領

は油圧駆動のロータリ式カッタ 2 組を対向に組合せて配置し、互いに正逆回転させて掘削する構造である。また、掘削機はやぐらに取付けた貫入用油圧シリンダによって圧入、引抜きを行うので垂直性がよく、貫入速度の調整が可能である。掘削土砂の排出には吸引ポンプによる強制循環方式を採用している。図 3.4-11 に施工設備の概要を、表 3.4-3 に掘削機および架装やぐらの仕様を示す。

(c) OCW 工法用掘削機

この機械は奥村組が開発したもので、図 3.4-12 に示すような水平 2 軸式カッタを有する掘削機を汎用のクレーンでつり下げ、逆循環方式により連続的に掘削排土する。

3. 柱列式工法と施工機械

柱列式連続壁工法はくいを連続的に配置して地中に柱列状の壁体を構築する工法であり、現在わが国で施工されている代表的な工法を掘削方式とくいの種別から分類すると表 3.4-4 のとおりである。

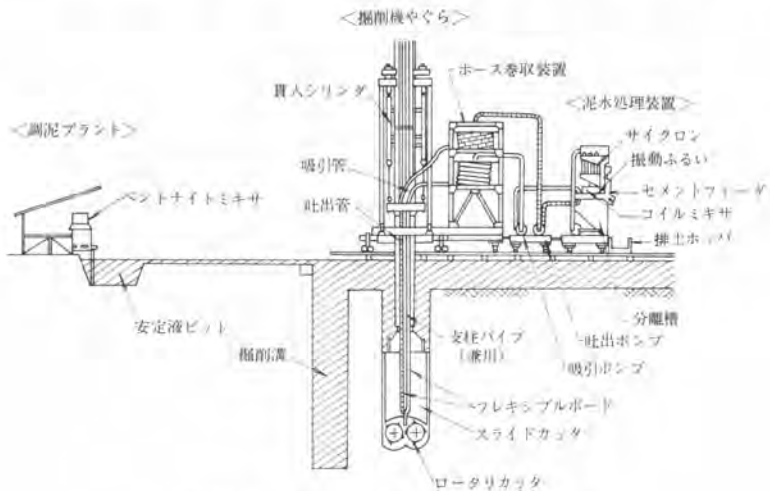


図 3.4-11 TBW 工法施工設備概要図

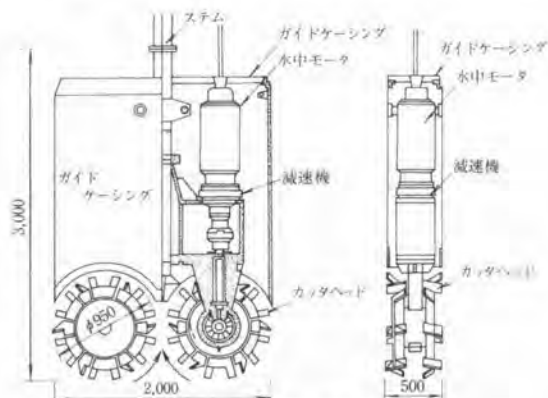


図 3.4-12 OCW 工法掘削機

壁を形成するくいの種類には場所打ちぐいと既製ぐいとがあり、施工機械としてはその掘削方式からアースオーガ式、ロータリビット式、ハンマグラブまたはバケット式の3種に大別される。

(1) アースオーガ式掘削機

アースオーガ掘削機は柱列式工法の施工機械としてはもっとも代表的な機械で、場所打ちぐい形式、既製ぐい形式のいずれの場合もほとんどの工法がこの機械を使用している。

場所打ちぐいによる工法は、まず、アースオーガにより地盤を所定の深さまで掘削した後、その中空オーガ先

表 3.4-3 TBW 工法用掘削機およびやぐらの仕様一覧

項 目	TBW-I 型	TBW-II 型
掘削機	外形寸法 (W×L×H) 600×1,510×3,970 mm ロータリカッタ { 外 径 705 φmm 回 転 数 0~25 rpm スライドカッタ { 貫入力 22t 移動量 200 mm 許 容 貫 入 力 25t 支 柱 1m-1本, 6m-5本	外形寸法 (W×L×H) 600×1,940×3,460 mm ロータリカッタ { 外 径 920 φmm 回 転 数 0~19 rpm スライドカッタ { 貫入力 22t 移動量 150 mm 許 容 貫 入 力 25t 支 柱 6m-6本
架装やぐら	外形寸法 (W×L×H) 3,500×7,950×10,000 mm マストスライド量 前後500×左右1,000 mm マストステイ傾斜量 ±2° 貫入シリンダ { 貫入量 20t ストローク 3,200 mm ウ ェ ン 集 { 形 式 電動複調心型 巻上荷重 18t ホースリール { ホース径 最大 200 φmm 巻取長さ 35 m 走行装置走行速度 1.18 m/min 旋回装置旋回速度 0.165 rpm	外形寸法 (W×L×H) 3,000×7,690×8,815 mm マストスライド量 前後500 mm マストステイ傾斜量 ±2° 貫入シリンダ { 貫入量 20t ストローク 1,800 mm ウ ェ ン 集 { 形 式 油圧複調心型 巻上荷重 18t ホースリール { ホース径 最大 180 φmm 巻取長さ 35.6 m 走行装置走行速度 1.2 m/min 旋回装置旋回速度 0.16 rpm

表 3.4-4 柱列式連続壁工法の分類

掘削方式	くいの種別	工 法 名
アースオーガ式	場所打ちぐい 既製ぐい	{ PIP 工法, MIP 工法, RGパイル工法, TAW 工法, オーガパイル工法 ONS 工法, NC 躯体パイル工法, PCウォールパイル工法
ロータリビット式	場所打ちぐい	BHP 工法, リバース工法, プレウォール工法
ハンマグラブまたはバケット式	場所打ちぐい 既製ぐい	シーカントパイル工法, オープンコラム工法 TIW 工法

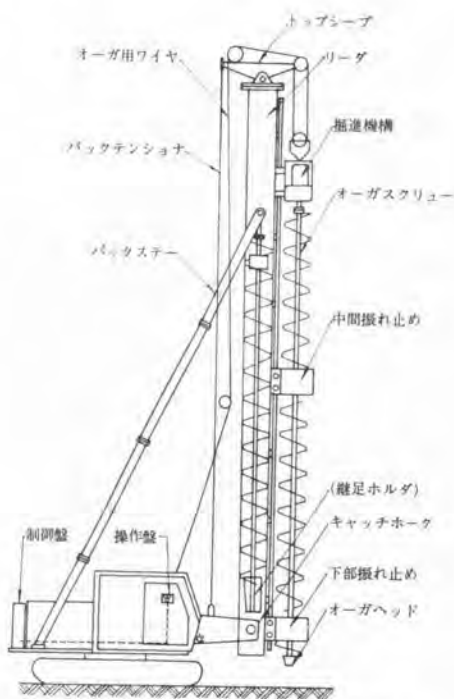


図 3.4-13 アースオーガ組立一般図

端部より孔内に生コンクリートまたはモルタルを填充してから鉄筋 (または鉄骨) を建込んでくいを完成するもので、PIP 工法, MIP 工法, RG パイル工法などがその代表的な例である。

既製ぐいを用いる工法では ONS 工法, NC 壁体パイル工法などがあり、いずれもアースオーガで掘削した孔に PC ぐい, RC ぐいを建込み、この繰返しにより柱列壁を完成させる。

アースオーガのメーカーとしては三和機材が一般によく知られており、各機種にわたって広く普及している。通常、汎用のクローラクレーンに所要の性能を有するアースオーガ装置を搭載して使用される。また、オーガとケーシングを互いに反転させて掘削時にリードにかかるトルクを相殺するよう設計されたドーナツオーガ掘削機も市販されている。

なお、図 3.4-13 にアースオーガの組立一般図を、表 3.4-5 にアースオーガの仕様一覧を示す。

(2) ロータリビット式掘削機

BHP 工法では掘削機に大口径用

表3.4-5 アースオーガ仕様一覧表

名称	形式		全高 (mm)	全幅 (mm)	全長 (mm)	重量 (kg)	性能						掘進装置			原動機	
	搭載方式	オリュガス方式					*掘削口径		最トル 大ク (kg-m)	最深 大掘 進さ (m)	一 大 作 動 進 長 (m)	最 回 転 速 大 度 (rpm)	最 引 抜 荷 重 (kg)	駆 動 方 式	加 圧 方 式		注 入 口 径 (mm)
							最大 (mm)	最小 (mm)									
40S*	市販クローラータッチメント式	連続スクリーユ	24,000	4,600	5,650	48,000	450	320	910	25	20	48	15,000	直結駆動	自重	42	30kW
D-40H-3*	"	"	24,000	4,600	5,650	49,000	600	320	1,500	35	20	28	30,000	"	"	42	30kW
D-50H**	"	"	24,700	4,550	7,095	70,000	700	320	1,900	40	20	18	24,000	"	"	42	37kW
D-60H***	"	"	27,000	4,550	7,050	78,000	800	400	2,800	50	17.5	16	50,000	"	"	53	45kW
D-80H***	"	"	20,000	4,550	7,050	78,000	1,000	600	3,500	55	16.5	14.4	60,000	"	"	53	30kW ×2台
D-120H***	"	"	20,000	4,550	7,050	80,000	1,200	600	5,900	60	16.5	14	60,000	"	"	53	45kW ×2台
SMD-60*	"	"	24,000	4,600	5,700	50,000	600	400	5,000 2,000	30	18	8.4 25	50,000	"	"	53	22kW ×2台
SDA-100**	"	"	23,363	4,950	8,250	70,000	800	400	2,800 4,870	30	15	16 6.7	50,000	"	"	53	45kW 30kW

(備考) *印はつり能力30tクラスクローラクレーン

**印はつり能力35tクラスクローラクレーン

***印はつり能力40tクラスクローラクレーン

の強力なボーリングマシンを使用しており、地盤安定液で孔壁を保護して掘削したのち、モルタルと置替えて鉄筋を建込んでくいを完成させている。

プレウォール工法に使用される掘削機械は、水または地盤安定液を噴出しながらシャフトを油圧により回転させ、その先端に取付けた刃先で掘削を進める機構となっている。土砂の排出は安定液の正循環により行い、掘削完了後、鉄筋建込み、コンクリート打設を行う。

(3) ハンマグラブまたはバケット式掘削機

シーカントパイル工法では、場所打ちぐい専用機であ

るベント掘削機(3.2 場所打ちぐい施工機械の項参照)を用い、ぐいをオーバーラップかまたは密着させて施工し、柱列壁を構築する。オープンコラム工法でも掘削機械にアースドリルかベント掘削機(3.2 場所打ちぐい施工機械の項参照)を用いてぐいを連続させて施工し、柱列壁を完成させる。

TIW 工法は、イコス式バケット掘削機で溝状に掘削した後、あらかじめ PC ぐいまたは RC ぐいを数本緊結したものをその中へ建込んで壁を作る方法を採用している。⁷⁾

図 書 案 内

地下連続壁工法^{設計}ハンドブック^{施工}

A5判 495頁 頒価 5,500円(会員 4,950円) 送料 300円

□申込先□ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内

電話 東京(433)1501 振替口座 東京71122番

建設機械ディーゼル機関の 排気の実態調査アンケート結果について

機関排気の実態調査とその処理方法研究の中間報告

1. まえがき

当委員会では騒音対策研究（昭和44年～46年）に引続いて排気公害問題を取り上げ、首題のテーマを中心に活動を行なっているが、本報告は当研究の中間報告であり、昭和48年11月の成果発表（講演会発表「建設機械用ディーゼル機関の排気公害問題」）に続くものである。

周知のとおり内燃機関（ディーゼル、ガソリン、灯油エンジン等）は大気汚染源として大きなウエイトを占めているといわれ、中でも自動車の場合は台数が多い、道路を走る、都市部に集中するなど汚染度が高いことから従来から機関排出ガスの規制が行われ、ここ数年の規制値も厳しくなって来ている。建設機関の場合、稼働台数も少なく、総燃料消費量も自動車に比べ大幅に少ないなど大気汚染度（寄与率）も小さいことから、特殊条件下での稼働を除いて現在は排気ガスの規制は実施されていない。将来、建設機械に対し自動車と同様に規制が実施されるかどうか予測はできないが、使用機械、使用条件あるいは場所によっては問題が生ずる可能性もあり、鉱山の坑内などで使用される場合も含めて、快適な作業環境の確保、環境の保全を目的として建設機械ディーゼル機関の排気ガス問題の研究にとり組んだ次第である。

2. 機関排気の実態調査（アンケート）結果

研究目標、指針などを探るために現在の建設機械における機関排気から生ずる問題点および対処方法などの実態調査をアンケート方式で行なった。

（1）アンケート方法

- ① 質問形式で、問い数は16項目
- ② 対象者は協会員45社（一部非会員を含む。ユーザ、機械・エンジン・部品の各メーカ、官庁を含む）
- ③ 回収率60%（27社、ユーザ、メーカ、官庁を含む）

（2）アンケート結果のまとめ

（a）機関排気ガスによる問題発生の有無と被害内容（図-1参照）

① 回答者の80%以上が排気ガスでなんらかの問題を起している。

② 排気からの直接的被害としては、スモーク（黒煙が主）と目の刺激で60%を越し、臭気を加えると80%を占めている。このことは問題となった有害成分とも結びついている。すなわち、ススかスモーク、SO₂、HC等が目の刺激、臭気に結びつき、一方、COは昔から有害成分として鉱山保安法、労働衛生基準等で規制されている成分であることから（排出量の少ない）ディーゼル機関でありながら問題となる成分のトップにあげられている。

③ 排気による被害対象者はオペレータと機械近くで働く作業員であり、問題となった根拠は、オペレータの健康が最も多く、視界の悪化、環境基準の3項目で90%以上となっており、自動車の場合は大きく異なっている。これらの回答が今後の研究の方向を要求していることがうかがえる。

（b）機械の種類と稼働（作業）

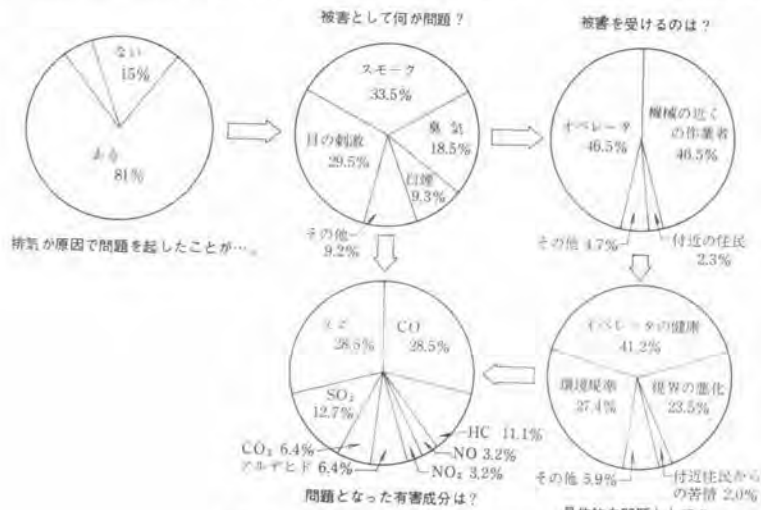


図-1 排気による問題発生と被害内容

場所(図-2参照)

① 排気で問題となったときの機械はドーザショベルが半数近くで、ダンプトラックとパワーショベルが続いている。稼働場所のトンネル・地下鉄工事の74%との結びつきがよく表われている。

② 問題を起すときのエンジンの運転状態は加速時と運転状態に関係なしの項目が同率程度で、次いで通常負荷時となっている。

③ 機械の種類の中でその他の機械の内訳をみると、どちらかといえば付帯的な機械になっている。

(c) 排気問題に対し現在とられている解決方法とこれに伴う2次的問題(図-3、図-4参照)

① 解決方法は、CO、HC排出量の少ないディーゼル機関でありながら触媒マフラーの装着が多く、一方、エンジン整備の強化により解決している例も多い。エンジ

ン以外の動力源の内訳としては電気が圧倒的に多い。

② 2次的に発生する問題として出力、性能の劣化が2番目にあげられているが、最初からエンジン出力を絞って使っている例はないようである。

③ 排気問題の解決方法として回答者の30%が触媒マフラーの装着をあげているがディーゼル機関への触媒マフラーの適用はガソリン機関用と違って未解決な面が多く、完全な商品化には至っていない。スス(スモーク)に伴う寿命およびCO、HCの転換率の低下、排気ガス温度が低いための酸化の不活発などがよくいわれているが、それでも触媒マフラーを使用しているのは、とにかく限定された環境条件では可能な限り有害ガス成分を減らしたい要求の強さがうかがえる。なお、触媒マフラーの寿命としては1~2カ月または500~2,000時間の回答があった。

④ 触媒マフラーはマフラーメーカーを中心としてケースバイケースでユーザあるいは機械メーカー(ディーラー)との協議によって選定、装着されているのが実情であり、車両全体的な見地からの装着が望まれている。

(d) 排気ガスの測定方法および判定基準の保有の有無(図-5参照)

アンケート回答者のほとんどが排気が原因で問題を起した経験を持ち、なんらかの対策を行なっているにもかかわらず、エンジンの排気、ガスの成分、排出量の測定および判定基準の画一的な方法を保有している回答者は33%と非常に少ない。さらに保有している回答のほとんどはメーカーが占めている。また、判定の基準については他の規制、基準(例えば自動車の保安基準、鉱山保安法など)が一応の目安として利用されているようである。

(e) 建設機械ディーゼル機関への排気ガス規準(規

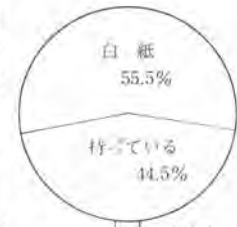
触媒マフラーの問題点?



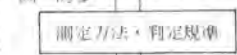
触媒マフラーの選定は...



図-4 触媒マフラーの問題点



画一的な測定法を...



判定規準を...

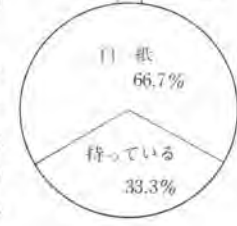


図-5 排気ガスの測定方法、判定基準の保有

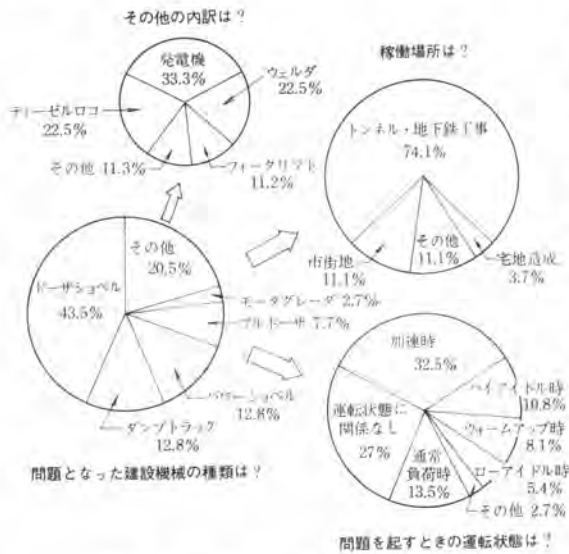


図-2 問題となった機械の種類と稼働場所

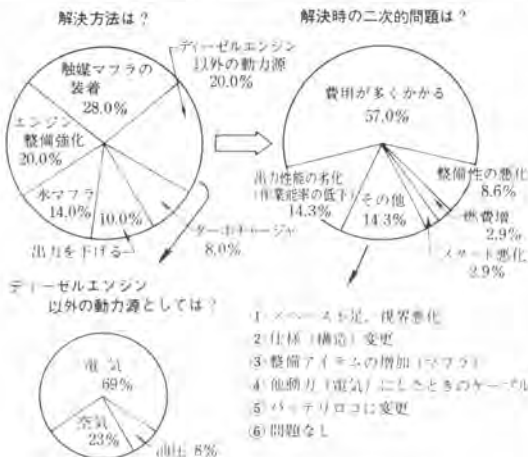


図-3 解決方法と解決時の2次的問題

制)の必要性について(図—6参照)

やはりなんらかの形で規準的なものを回答者の60%が求めている。一方、必要な回答が20%弱あるが、この回答には画一的(一般建設工事を含めたもの)な規準(規制)についての意見が潜在しており、必ずしも規準の作成に反対ではないようである。規準(規制)の必要性についての回答意見を要約すると次のとおりである。



図-6 排気ガス規準(規制)の必要性

(i) 「必要」と回答した理由

① 社会的、基本的要求(少なくともの方がよいに決まっている)

② ユーザが現実に困っている。

③ 判断基準が明確になる。

(ii) 「不必要」と回答した理由

① 実害がない(トンネルなどの特殊条件下以外では大気への汚染度が少ない)。

② その前にまだやるべきことがある(例えば使用方法の研究など)。

(f) 当研究に対する要望、意見の要約

「エンジンメーカ、車体メーカまたはユーザに対する希望意見」、「本小委員会(当テーマ研究のために設けられた小委員会)に対する希望意見」についての要約は次のとおりである。

(i) 規準(規制的なもの)の方法は

- ① エンジンのみでなく、トータルシステムとして
- ② トンネル内、人口密集地等稼働地別に
- ③ 整備を含めたものに
- ④ 出力、車両別に
- ⑤ 新しい試験方法を開発して欲しい

(ii) 規準の程度、内容について

- ① メーカ、ユーザが満足する適性なものを
- ② スモークを厳しく、他は自動車なみに
- ③ 大型機械は不要またはゆるく、小型は必要(稼働場所が大型は山間地、小型は都市部と異なる)

④ 出力別に規準値を設定

(iii) 規準を満足する方法、対策方法の研究について

- ① 浄化装置なし、エンジン単体で
- ② 小手先でなく、エンジンを根本的に見直す
- ③ 共同開発を(コストと開発スピードの面で)
- ④ エンジン出力と車両のマッチングを再検討

3. 本研究の今後の進め方

(1) アンケート結果に対する考察(小委員会におけ

る意見および協議事項のまとめ)

(a) 全体のおよび基本的な考え方としては

① 排気ガス関係で問題になるのはトンネル・地下鉄工事などの閉所作業場である。

② 自動車とは違うことを要求している。大気の汚染よりもトンネルなどの作業でのオペレータおよび作業者の保護をまず第一に考えるべきである。

(b) 検討すべき内容、範囲については

① 身近かの問題(オペレータの健康)に関するものから着手を

② エンジンの加速状態の考慮(特にスモーク)が必要

③ 当協会の規準(試験モード、測定器も含む)の作成が必要。形としては、例えばタイプテストの試験の中に「トンネル内で作業するものについては□□の条件を満足すること」のような項目を挿入できればよい。

④ 委員会で検討するものと各メーカでとり上げるものの区別が必要

⑤ 実車運転状況と関連のあるテストモードの設定を

⑥ 将来建設機械にも規制が施されるようになると、本委員会がある程度主体となって検討することになると思われるので下準備も合わせて検討しておいた方がよい。

(2) 今後の研究方針について

今回のアンケート結果およびアンケートに対する検討結果から次の基本方針が打ち出され、今後の研究活動を進めて行くこととなった。

① 対象工事分野をトンネル・地下鉄工事などで稼働する場合の排気ガス問題を主体とする。したがって、オペレータおよび作業者の健康、作業環境に深い排気ガス成分を選定し、それについて検討を進めて行く。

② 排出ガス成分の測定方法および要領については、ガス成分の測定方法および実作業時のガス排出状況をエンジンテストモードに置換えることについての検討を主に行う。

③ 作業環境汚染度と排出量については、テストモードでどの程度の排出量ならばオペレータ、作業者に実害がないかを(実態調査を含めて)つかんで行く。

④ 有害排気ガス成分の低減、処理方法の検討は上記研究のあとに行う。

4. む す び

以上、アンケートの結果と考察を中心に、合せて今後の研究方針について述べたが、今後の社会的ニーズの変化を見極めながら本研究の充実化を計って行きたい。

最後に、誌面を借りてアンケートに協力していただいた協会会員各位に深謝し、さらに今後のご指導、ご協力をお願いする次第である。(委員長代理：中戸恒夫)

'74.11~'75.11 までに開発された新機種調査報告 3

3.8 モータグレーダおよび路盤用機械

3.9 締固め機械

モータグレーダについては、'75年調査ではわずか1機種の発表だけであり、2.2m ブレード長のモデルチェンジであった。一般的にはモータグレーダは路盤整形や除雪の専用機械の性質を持っているうえに機械の耐用年数も長いので全般に油圧化されて以後、頻繁な新製品開発は少ないのであるが、それに加え、昨今の道路工事の低迷による影響が重なり、1機種だけの発表となったのであろう。

締固め機械については、'74年調査では振動ローラを

中心にタンピング型、圧砕型、被けん引型等 36 機種の新機種の発表があり、盛況であったが、'75年調査では14機種にとどまった。全体に締固め機械の新機種は振動ローラが主流を占めつつあり、両輪駆動やセンターピン操向のものが増え、特に起振力を持つ鉄輪とタイヤとの組合せによるコンバインド型の機械が増えてきたことは注目される。'75年調査では6t以上の大型機械にこの傾向が強い。しかし、大型の国産機械は少なく、10機種のうち、1機種しかなく、今後の国内需要の開拓に期待がもたれるが、今年から厳しくなる振動規制に対し、今後の開発動向が注目される。

表-3.8 モータグレーダおよび路盤用機械

整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特長
75-08-01	三井造船 モータグレーダ HA33F	重量 4,015kg 出力 41PS/2,100rpm ブレード長さ 2.2m	'75.7 モデルチェンジ (HA33A)	①狭い場所での切削作業中の横すべりを防止するためリーニング機構を備え、S字型カーブでも安全に切削、敷きならし、整形ができる小型のモータグレーダ

表-3.9 締固め機械

整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特長
75-09-01	日立建機 (レイゾー) 304A	重量 5,443kg 出力 82PS/2,200rpm 締幅 1,680mm	'75.4 輸入販売	①1台で「初期〜2次〜仕上げ」の3種類の転圧作業ができる。②転圧条件に応じ2種類の振幅のうち適正のものを選択できる(駆動輪タイヤ式)。
75-09-02	日立建機 (レイゾー) 404B	重量 7,747kg 出力 89PS/2,500rpm 締幅 2,130mm	'75.4 輸入販売	①アスファルト転圧に高効率を発揮するように設計された全油圧駆動自走式振動ローラ。②Pac-Matic Controlにより周波数は運転席で自由に変えることが可能(駆動輪タイヤ式)。
75-09-03	日立建機 (レイゾー) 400A	重量 9,070kg 出力 88PS/2,500rpm 締幅 2,134mm	'75.4 輸入販売	①特に砂質土等粘着性の少ない土質の転圧作業に適している。②センターピン方式、全油圧駆動の自走式振動ローラ。
75-09-04	日立建機 (レイゾー) 410A	重量 9,710kg 出力 88PS/2,500rpm 締幅 2,134mm	'75.4 輸入販売	①400Aと同じベーマロンで全輪駆動である。②砂質土からやわらかな盛土でも走行することができ、登坂能力は45%。
75-09-05	日立建機 (レイゾー) 420A	重量 10,660kg 出力 88PS/2,500rpm 締幅 2,134mm	'75.4 輸入販売	①全輪駆動でタンピングヘッドドラムを持つ。②特に粘性土の転圧効果を高めることができる。
75-09-06	日立建機 (レイゾー) 500A	重量 14,060kg 出力 119PS/2,500rpm 締幅 2,032mm	'75.4 輸入販売	①特別仕様であり、大きい動転力を持つ(20,500kg)。締圧が大きいので、少ない転圧回数で粘性土から砂質土、砕石まで作業でき、厚層でも効果的転圧が可能。
75-09-07	日立建機 (レイゾー) 600A	重量 12,930kg 出力 119PS/2,500rpm 締幅 2,540mm	'75.4 輸入販売	①大きい動転力(20,500kg)に加え、2,540mmの広いドラム幅で転圧をし、大きい作業量を効率よく締固めることが可能。②約1mの砂質土の厚層転圧も高効率で可能。

(次頁につづく)

(表-3.9 のつづき)

整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特 長
75-09-08	明和製作所 MV-30	重量 3,000kg 出力 12PS/2,500rpm 縮幅 1,000mm	'75.8 新機種	①両輪駆動振動ローラであるため登坂能力が大きく、また合材の押出し現象がなく、転圧効果大きい。②ボールスプライン型ステアリングで軽快なハンドリング
75-09-09	酒井重工業 SV55	重量 5,500kg 出力 26PS/2,000rpm 縮幅 1,450mm	'75.9 新機種	①油圧駆動方式で、走行は1本レバー操作できる。②幅が広く低い車体なので視界が良く、不陸走行の安定性に優れている。
75-09-10	三菱重工業 VR7	重量 6,700kg 出力 69PS/1,800rpm 縮幅 1,680mm	'75.9 新機種	①タンDEM型ローラなのでアスファルト舗装転圧に最適 ②走行、転圧操作は連動しており、レバー1本であらかじめセットされた速度、振動数が得られる。
75-09-11	日本ボーマク BW75SL5	重量 1,260kg 出力 8.5PS/2,700rpm 縮幅 750mm	'75.10 新機種	①ステアリング装置に振動の影響を受けないよう連結部に特殊構造を採用(特許申請中) ②3列のスムースタイヤを使用し、タイヤマークがつかない。
75-09-12	ダイハツ VRDA-H	重量 850kg 出力 6.5PS/2,200rpm 縮幅 670mm	'75.10 新機種	①両輪振動、両輪油圧駆動タイプの堅牢な構造をもつ。②無段変速により発進、停止がスムーズで転圧面を痛めない。
75-09-13	明和製作所 MT-30	重量 3,235kg 出力 18PS/2,100rpm 縮幅 1,140mm	'75.9 新機種	①車体重心が低く、エンジン音は非常に低音 ②各タイヤへの散水はポンプにより強制噴霧 ③特殊小型につき車検不用のタイヤローラ
76-09-01	酒井重工業 TS45	重量 4,555kg 出力 26PS/2,000rpm 縮幅 1,410mm	'76.2 新機種	①油圧駆動式なので走行は1本レバーの操作で良い。②幅が広く、低車体で視界が良く、不陸走行の安定が良い。③スクレーパーが前後輪にあり、合材の付着を防止する。

3.10 骨材生産機械

3.11 コンクリート機械

骨材生産機械に関する過去2年間の新機種調査結果の傾向としては、従来の破砕機の欠点を補う機構の改造に重点が置かれたといつてよい。コーンクラッシャーについては、従来、鉤石供給の際に邪魔になっていた上部軸受と、それを支持するアームをなくした形が開発され、マンツルのライナ取替えも容易になった。油圧機構の進歩によってロールブレイカのロールの圧縮をスプリング式から油圧式に変更し、かみ込み対策および破砕性の向上をみた。インパクトクラッシャーの反発板を従来の2段から4段に改造し、破砕比と破砕効率の向上が図られた。シングルトグルクラッシャーでは従来のスイングジョーが持ち上げ破砕運動であったのを、押下げ破砕運動とし、チョーキング防止、動力節減、歯板の摩耗防止に関し向上をみた。

コンクリート機械に関する新機種調査結果については、プラントのユニット化とミキサの開発に重点が置かれた。コンクリートプラントのユニット化については、プラント全体を数個のユニットとし、1ユニットを8t積トラックに積載できるようあらかじめ組立てたものを

輸送し、現場組立を容易にしている。ミキサについては、従来のバッチ式と異なった連続供給、連続練りのものが検討されている。アジテータトラックの大型化により傾胴型2m³ミキサが試作販売されている。コンクリート材料の投入高を低くして排出高を高くした不傾胴型ミキサの開発によって簡易型移動式生コンプラント車の設計を容易にした。

コンクリートポンプについては、油圧機構の導入によって従来以上の高所打設、長距離圧送が可能になった。また、油圧機構によりコンクリート圧送の最大設定圧力に対する安全装置の働きが確実になった。空気を多く含むエアモルタルの長距離圧送をねらったエアモルタルポンプが開発された。外国との技術提携によって高性能のコンクリートポンプ車の製作を各社が手がけ、超高層建築のコンクリート打設も可能にしている。

コンクリート振動機については、高周波型わく振動電動機の開発および小型モータの馬力アップによって性能の向上が図られた。

その他のコンクリート機械としては、型わく研摩機が発表されたが、コンクリート吹付機については今回新機種の紹介がなされなかった。

表-3.10 骨材生産機械

整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特 長
75-10-01 /	郷鉄工 所 インパクトクラッシャー・ コンベラー GNB4~7	重量 11.3~33t 容量 80~250t/hr 出力 55~220kW	'75.1 新機種	①インパクトクラッシャーの反発板を従来の2段から多段にしたもので、破砕比、破砕効率共に増大した。②ケーシング上部の開閉は電動油圧シリンダで行う。

表-3.11 コンクリート機械

整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特長
74-11-12	ヤマトボーリング エアモルタルポンプ AP-250	重量 1,395 kg 吐出量 300l/min 吐出圧 25 kg/cm ² 出力 22 kW	'74.11 新機種	①エアモルタルの長距離輸送をねらった新機種である。②全油圧駆動で無段階吐出量変換可能で、吐出圧力も設定値を超過しない保安上の長所がある。
74-11-04 74-11-05	杉上建機 コンクリートモビル ・連結計量機ミキサ	重量 3,500 kg (可搬) 10,620 kg (シオンマ ウント) 容量 17.3 m ³ /hr 出力 22 kW	'74.12 新機種	①従来のバッチ型と異なって、計量、混練、供給が連続のミキサである。②供給量の精度が高い。③ドラックシャシ搭載またはスキッド可搬式である。
75-11-01 75-11-02	光洋機械 モルタルミキサ・ニ ューネルダ	重量 85 kg, 90 kg 容量 75l, 100l 出力 0.75 kW	'75.1 新機種	①左官業者用モルタルミキサ ②新開発のキヤードモータ使用 ③本体は簡単に2分割でき、軽4輪ライトバンにも積載可能である。
75-11-03	丸友機械 移動式生コンプラ ント・MCP-500-D MCP-700-D	重量 6,500 kg 容量 500l, 750l 出力 20 kW, 25 kW	'75.2 新機種	①8t積トラックに積載して移動可能な全自動生コンプラント ②現場組立工事不要 ③材料投入高を低く、コンクリート排出高を高くする特殊不傾型ミキサ搭載
75-11-04	三菱重工業 コンクリートポン プ車・ダイヤクリ ート90	重量 7,950 kg 容量 65 m ³ /hr 作業時出力 90 PS 走行時出力 135 PS	'75.2 モデルチェンジ	①ダイヤクリート80に替わる機種 ②可変容量の油圧ポンプを採用し、普通免許で国内最大の吐出量のコンクリート圧送ポンプ車である。
75-11-05	石川島播磨 コンクリートポン プ PTF-85 TH	重量 14,100 kg 容量 5~85 m ³ /hr 出力 195 PS	'75.2 新機種	①西ドイツ・トルクレッド社との技術提携のコンクリートポンプ車 ②超高解140mまでの圧送が可能 ③さらに中継ポンプ使用により200m級を可能としている。
75-11-06	ヤマトボーリング コンクリートポン プ HCS-40×2A	重量 3,600 kg 吐出量 (0~40)×2l/min 吐出圧 100 kg/cm ² 出力 22 kW	'75.5 モデルチェンジ	①貸配合注入材料の圧入または長距離圧送を目的としたコンクリートポンプである。②バルブシリンダ径の拡大によって作動を速やかにし、効率化した点がモデルチェンジ
75-11-07 75-11-08	サンヨー パネクリート(型 わく研摩機) YS-900, YS-900	重量 370 kg, 260 kg 幅 900 mm, 300 mm 出力 3.7 kW	'75.9 モデルチェンジ	①木製型わく、メタルフォームに付着したコンクリートを簡単に速やかに落す機械 ②YS-300はメタルフォーム専用 ③YS-900は硬軟両方のブラシが使える。

3.12 舗装機械

舗装機械は過去2回の調査結果によると9機種が開発されているが、その大半はアスファルトフィニッシャーで、その数6機種に及び、残りはコンクリートカッタの3機種である。

'74年調査分のアスファルトフィニッシャーの主な傾向は、舗装幅員2.0mの狭隘道路用被けん引式簡易型のもの1機種、クローラ式の舗装幅員2.4~4.5mのもの1機種、同2.4~5.4mのもの1機種、同3~6mのもの1機種など、作業性、耐久性の向上を計った中・大型機の4機種であり、'75年のものは舗装幅員が標準3m

最大9mで、舗装厚10~300mmの大型工事向けのもの1機種、舗装幅員2.4~2.0mで、機上に材料混合ミキサをもった簡易舗装用のもの1機種の2機種である。これらは大型高性能化および小型簡易化のなかでそれぞれ経済性と省力化に注力しているということがうかがわれる。

一方、コンクリートカッタは、'74年調査では全油圧式の高性能化、低騒音化を計った最大切込深さ350mmの大型カッタ1機種と同250mmのもの1機種の計2機種、また'75年では最大切込深さ300mmと高性能化の一方、取扱い操作の簡便化、低廉化を計った1機種が開発されている。

表-3.12 舗装機械

(1) アスファルトフィニッシャー

整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特長
75-12-01	三菱重工業 MF90	重量 20,230 kg 出力 146 PS/1,400 rpm 標準舗装幅 3,000 mm 最大舗装幅 9,000 mm	'75.9 新機種	①舗装厚さ10~300mmまでの広範囲な施工が可能 ②最新比例変速度方式のグレード/スロープコントロール装置、自動走行速度コントロール装置による平坦性向上
75-12-02	住友重機工業 HP24	重量 8,200 kg 出力 42.5 PS/2,200 rpm 標準舗装幅 2,400 mm 最小舗装幅 2,000 mm	'75.12 新機種	①機上設置のミキサによる材料混合のため中央混合式のようなプラント設置が不要であり、材料費、運搬費が安価 ②合材分離や固化もなく、スピーディーで経済的

(次頁につづく)

(表-3.12 のつづき)

(2) コンクリートカッター

整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特 長
75-12-03	サンヨー DC-350	重量 300kg 出力 18PS/1,800rpm 切断深さ 300mm	'75.10 新機種	①馬力アップ、大口径ブレード使用により大幅に効率向上 ②ブレード操作、切込深さ、調節など特許機構の使用によるワンタッチ、自動式

3.13 道路維持および除雪機械

道路維持および除雪機械は過去2回の調査結果によると次の10機種が開発されている。

道路維持機械は高所作業車、路面切削機、下水清掃車など'74年の7機種と'75年の2機種の計9機種で、除雪機械は'74年の1機種のみである。

'74年調査分の機種および傾向は、街路灯など電気工事用とトンネル内換気用の高所作業車各々1機種、常温式と加熱式路面切削機各々1機種、路面切削屑処理ロー

ダ1機種、小型スイーパー1機種、大型下水清掃車1機種、ロータリ除雪装置1機種の計8機種で、いずれも公害、環境整備に一段と意を注いだもので、道路維持用として防音と安全対策が計られたものとなっている。

'75年では加熱式路面切削機1機種と路面切削屑処理ローダ1機種の2機種のみであるが、前年のものに比べて小型化されている反面、最近の交通事情の悪化を反映し、工事による交通渋滞および安全面を十分考慮して工事時間の短縮あるいは工事後の即交通開放を計ったものとなっていることがうかがわれる。

表-3.13 道路維持および除雪機械

整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特 長
75-13-01	酒井重工業 路面切削屑処理ローダ FL50	重量 4,600kg 出力 26PS/2,000rpm 積込能力 25m ³ /hr	'75.9 新機種	①小型で積込能力にすぐれ、作業幅の変更も簡単にできる。②後部コンベヤの左右旋回機能により均一な積込みが可能 ③中型トラックでの運搬ができるため運搬費が経済的
75-13-02	三井造船 路面切削機 MT46-12	重量 9,230kg 出力 75PS/1,800rpm 切削幅 1,250mm 切削深さ 0~80mm	'75.10 新機種	①機動性に富んだ小型タイヤ式で、独特なカット方式による大型機並みの能力とタローラ式並みの高精度を発揮 ②サークル以下の取替えて微速グレーダへの転換も可能

3.14 作業船および海洋水中作業機械

経済発展の基盤としての臨海工業地帯造成工事、出入港船舶の増大、船舶の巨大化対策および地域開発計画に関連した港湾工事の大規模化、さらに、海洋開発計画が進められた'73年までは積極的に大型・新形式作業船の開発がなされた。しかし、低成長時代に入った'74年、'75年における作業船、作業船用機械の開発は低調となり、この2年間に回答された作業船はわずか4隻にとどまり、作業船用機械も4機種にすぎなかった。

'74年にはコンクリートプラント船1隻、河川・湖などの塵芥収集用としての双胴型集塵船1隻、および分割

可能な小型有脚昇降式作業台1隻、計3隻の作業船が、また、硬岩用13m³の超大型グラブ浚渫用機械1機種、河川、港湾などのヘドロ処理用機械2機種、計3機種が作業船用機械として開発された。

'75年には玉石混入土砂用浚渫船1隻、および大口径長尺くい用船打ちやぐら1機種が作業船用機械としてそれぞれ開発されたにとどまった。

この2年間の傾向としては、大型作業船の開発は行われず、ヘドロ処理・集塵用、河川・ダムの浚渫用など公害対策、環境保全用の作業船、作業船用機械の開発が多く、また、山間部の河川、ダムに使用する場合、陸上輸送を考慮した分割型作業船3隻が開発された。

表-3.14 作業船および海洋水中作業機械

整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特 長
75-14-01	ウォーターマン 玉石浚渫船	非自航・双胴型 バケットホイール型	'75.3 新機種	①河川の玉石砂利採集、ダム・河川の浚渫用 ②非自航分解可能双胴船 ③バケットホイール掘削機で、水深15m掘削可能 ④80mm以下サンドポンプ、400mm以下バケットコンベヤで排送
75-14-02	北井製作所 格納式船打ちやぐら FDS-1500-303080	ハンマ70~1500型 打設くい径2.5m 長さ100m×重量80t	'75.6 新機種	①くい径2.5m、くい長100m、重量80t、斜くい30度くい打ち可能 ②煩動方式、平行リンク機構によるハンマ自動格納装置、下部パイロホルダいずれも油圧方式採用

3.15 空気圧縮機、送風機、およびポンプ

空気圧縮機については過去2回の調査で報告された新機種は2機種と少ない。いずれもコンパクトなディーゼ

ル機関で駆動される可搬式で、騒音規制法に対処するため防音型となっている。

ポンプについては、'74年調査で11機種報告されているが、用途の拡大を計る傾向が見られ、海水や廃液な

ど酸アルカリにも十分な耐蝕性のあるプラスチック製、あるいはステンレス製のポンプ、または高揚程仕様の水中ポンプなどの開発が見受けられた。

なお、送風機についてはこの2回の調査では新機種種の報告がなかったため省略する。

表-3.15 空気圧縮機, 送風機, およびポンプ

(1) 空気圧縮機				
整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特長
75-15-01	デンヨー DPV-125S	ベーンロータリ油冷式 容量 3.3m ³ /min 出力 34PS/2,400rpm	'75.9 新機種	①可搬式の防音型エンジンコンプレッサ DPV シリーズの一つ ②独自の防音設計により騒音レベルを下げるだけでなく不快音も除去し、あらゆる現場での作業が可能

3.16 原動機ほか

原動機については、'74年調査で2機種、'75年調査で3機種、計5機種いずれも低燃費の高速ディーゼル機関が報告されている。オイルショック後、新機種開発は全般に低調であるが、中でも原動機は燃料コストの高騰および低公害化による規制に直面し、この影響が大きいといえよう。最近の傾向を見ると、燃焼室形式としては燃費の経済性、始動性向上の点から直接噴射式の採用、また、冷却形式ではシンプルな構造の空冷ディーゼルの出現が目立つ。さらに一段と厳しくなる排気ガス規制、

騒音問題に対して各メーカーとも研究開発に余念がなく、一部の原動機にはこれらの対策が施されつつある。今後は出力アップを中心とした従来の性能改良から公害問題を解決するクリーン機関の開発が課題となっていく。

発電セット、エンジン溶接機は機種開発が活発で、ディーゼル機関駆動の可搬式を中心に、空気圧縮機に見られるようなポータブル化の傾向を示している。電気設備のない山間僻地や短期間の工事現場で、特定の基礎を設けることなく簡便に移動使用できるので利用度も高い。また、最近では市街地、夜間作業に依って防音型も商品化され、用途の拡大が計られつつある。

(1) 原動機

表-3.16 原動機ほか

(1) 原動機				
整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特長
75-16-01	三井ドイツ F5L413R	直噴空冷式 シリンダ数×径×行程 5×120mm×130mm 出力 103PS/1,800rpm ~ 132PS/2,500rpm	'75.1 新機種	①西ドイツ・クロクナナー・フシホルト・ドイツ社から輸入し販売している空冷直噴噴射式ディーゼル ②国産のFL912シリーズと輸入のFL413Vシリーズの中間として80~160PSのパワーをもつ。③堅牢で燃費が少なく、またシリンダユニットは実積のあるFL413Vと共通でアフターサービスが容易である。
75-16-02	三井ドイツ F6L413R	直噴空冷式 シリンダ数×径×行程 6×120mm×130mm 出力 124PS/1,800rpm ~ 158PS/2,500rpm	'75.1 新機種	
75-16-03	三菱重工 6D14	直噴水冷式 シリンダ数×径×行程 6×110mm×115mm 出力 102PS/2,500rpm	'75.10 新機種	①建設機械のパワーアップ要請に応え、既存の6Dシリーズの一環として開発された直噴噴射式ディーゼル ②軽量小型、高い経済性を特長とし、また広い用途を考え、オプション部品も豊富に準備

(2) 電気溶接機

(2) 電気溶接機				
整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特長
75-16-04	デンヨー ACD-120S	電流 120A 出力 6.5PS/3,800rpm 重量 59.5kg	'75.5 新機種	①最近の需要動向に応えて開発された簡単な軽溶接作業向けのガソリンエンジン溶接機 ②小型軽量でスロウダウン装置付の節約タイプ
75-16-05	デンヨー ACD-130SS	電流 130A 出力 8PS/3,600rpm 重量 220kg	'75.5 新機種	①市街地作業や夜間作業にも十分使える防音型ガソリンエンジン溶接機 ②軽量で移動も簡単 ③ボンネット型のため防音性にも優れている。
75-16-06	デンヨー DBD-270YS	電流 270A 出力 15PS/2,200rpm 重量 550kg	'75.10 新機種	①小型軽量タイプに設計されたディーゼルエンジン溶接機 ②低燃費で高い経済性をもち、操作も容易 ③交流補助電源付で、溶接しながら電動工具、照明なども利用できる。
75-16-07	デンヨー DCI-300SL	電流 300A 出力 35PS/1,800rpm 重量 800kg	'75.10 新機種	①経済的な動く溶接工場として知られるコンパクトなディーゼルエンジン溶接機 ②低燃費でアーク特性、耐久性にも優れている。③取扱いも集中操作盤を採用しているため簡単に操作でき、ハイライン工事など野外での溶接作業に最適 ④移動性を容易にするためオプションでトレーラの装着も可能
75-16-08	デンヨー DCI-400SL	電流 400A 出力 42.5PS/2,200rpm 重量 850kg	'75.10 新機種	

(表-8.16 のつづき)

(3) 発電セット

整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特 長
75-16-09	デ ン ヨ ー DCA-35SPG	周波数 50/60Hz 出力 30/35kVA	'75.10 新 機 種	①消防法認定品のパッケージ型非常用発電設備 ②コンパクトに設計されており、特別に発電機室の必要がなく、屋上や既設の建物の軒下などにも簡単に取付できる。

3.17 そ の 他

'75 年にはその他機械として土層調査機械、支持力測

定装置、せん断試験機の計 3 機種の新機種の計測装置、およびフイニッシュ用無線操縦装置、薬剤散布装置各 1 機種が開発された。

表-3.17 そ の 他

整理番号	会社名・形式	主な仕様	発売年月	特 長
75-17-01	谷 藤 機 械 工 業 大型一面せん断試験装置 TS-352	せん断箱 1.5m(角)×0.6m(高さ) せん断荷重 300t 垂直荷重 240t	'75.3 新 機 種	①最大粒径 150mm までの測定可能 ②水浸試験も可能 ③測定のため電動タイプライタ記録装置によりデータ解読が容易
75-17-02	谷 藤 機 械 工 業 動的な支持力測定装置 TR-421	最小たわみ量 10.25×10 ⁻³ mm 最大たわみ量 76.2×10 ⁻³ mm 重 量 3t	'75.3 新 機 種	①海軍地盤の貫入抵抗測定用 ②水深 30m のサウンドエング試験が可能 ③貫入装置は重量バランス装置が油圧ユニットには温度、漏水警報装置が内蔵されている。
75-17-03	谷 藤 機 械 工 業 海底サウンドエング試験機 TS-296	貫入力 2t 貫入深さ 5m 重 量 5t	'75.3 新 機 種	①陸上陸、道路などの動的なたわみ量を電氣的に測定する動的な支持力測定用 ②0.25×10 ⁻³ mm の高精度のたわみ量測定可能 ③たわみ量は 5 個の検出器で計測 ④全天候型
75-17-04	金 剛 製 作 所 薬剤散布装置 NP101	散布能力 50~300g/m ² 散布幅 8m 重 量 0.35t	'75.3 新 機 種	①陸上田舎用車などの後部に取付け可能な薬剤散布用 ②自然落下式ホッパー下部に薬剤散布量調整ゲートを有し、油圧式で制御 ③ホッパー容量 0.95m ³ 、散布幅 8m
75-17-05	住 友 重 機 械 工 業 フイニッシュ用無線操縦装置	送 信 機 27.145MHz 出 力 50mW 重 量 3.25kg	'75.10 新 機 種	①フイニッシュの運転は運転員、誘導員の 2 名で行なっていたが、本装置により省力化が図られ、1 名でよい ②電気式フイニッシュでは特に改造せず、取付可能

4. む す び

体系的な新機種調査の実施については長い間の念願であったが、会員各社のご協力のもとに、ここによりやく実施できたことは大変喜ばしい。今後とも継続して実施していくとともに、さらに一層内容の充実を計ってゆきたいと考えているので、ご支援をお願いしたい。

なお、今回の調査の発表にあたっては約 2 年間にわたって報告された新機種について全部をまとめて発表せざるを得ない状況から、各機種について十分な内容をもり込めなかったが、今後は新機種調査の報告があったつど、できるだけすみやかに本誌「ニュース」欄等を借り

て発表してゆくこととしたい。したがって、新機種、モデルチェンジ、または輸入等、本調査に該当する新機種があった場合、必ず当協会あて調査表を送付していただけるよう会員各社にかさねてお願いしたい。また、各社より提出いただいたカタログ等は当協会内に閲覧できる状態で保管するのでご利用いただきたい。

なお、今回の発表では、紙面の関係で '75 年調査分についてのみ各機種名等を発表し、'74 年調査分については発表できなかったことをご了解いただきたい。

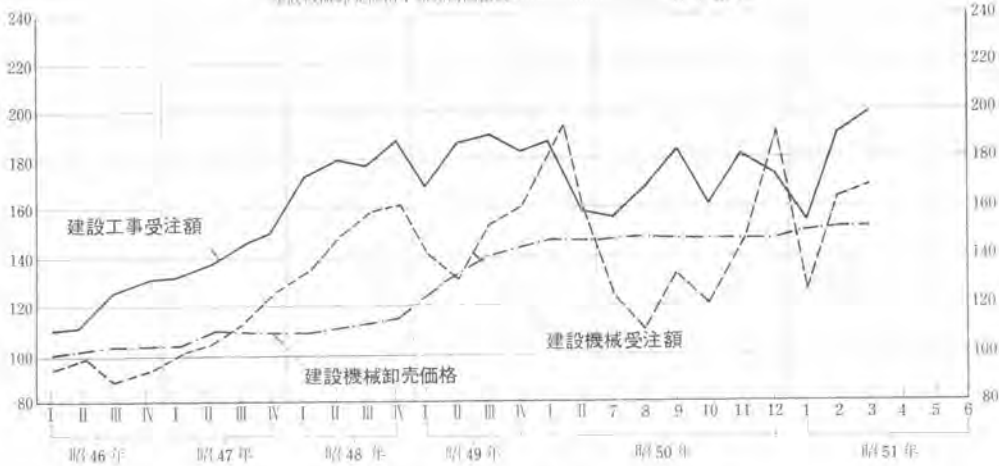
〔分担執筆担当者：杉山庸夫、内田保之、佐藤 寿、岡 昭民、高木隆夫、石山鉄夫、矢田基文、牧 宏、佐々木保春〕

統計

調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

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



建設工事受注（第1次43社分）（受注高）——季節調整済

（単位：百万円）

昭和年月	発注者別					工事種別			未消化工事高	施工高
	総計	民間		官公庁	建築	土木	水			
		計	製造業					非製造業		
46年	4,122,488	2,257,491	593,693	1,660,461	1,612,032	2,321,722	1,670,788	2,795,405	3,533,487	
47年	4,845,693	2,626,591	617,845	2,009,041	1,949,404	2,741,074	1,941,034	3,642,677	4,145,082	
48年	6,169,016	3,837,218	1,031,474	2,803,912	2,051,241	3,676,930	2,307,934	4,618,849	5,316,620	
49年	6,261,777	3,425,409	987,389	2,434,292	2,450,649	3,465,591	2,602,676	4,567,320	6,340,358	
50年	5,924,655	2,957,918	665,850	2,292,349	2,559,559	3,209,936	2,495,178	4,817,318	5,861,504	
50年3月	529,048	283,387	76,847	204,957	213,716	312,906	197,396	4,749,523	496,689	
4月	442,904	226,683	47,640	180,018	196,337	237,884	189,315	4,697,086	510,095	
5月	449,175	217,379	55,093	162,450	203,358	225,204	208,625	4,679,477	487,134	
6月	479,990	238,370	53,930	184,582	229,431	256,044	207,523	4,682,290	486,999	
7月	445,023	220,572	45,826	174,611	201,321	242,237	185,452	4,662,869	475,438	
8月	480,724	251,498	53,704	198,236	200,172	261,808	200,244	4,672,714	474,271	
9月	528,887	255,025	50,369	203,322	221,043	287,736	220,768	4,713,909	489,174	
10月	461,005	221,001	36,915	182,860	202,657	245,293	196,566	4,745,522	475,296	
11月	522,266	236,109	40,519	199,514	227,806	271,927	229,445	4,778,739	463,550	
12月	499,004	232,521	48,957	183,570	223,397	264,364	209,561	4,817,318	471,204	
51年1月	441,784	220,844	41,467	179,401	209,043	253,831	174,074	4,867,677	464,694	
2月	546,471	272,392	49,969	226,027	188,497	272,409	249,281	4,973,466	466,678	
3月	569,919	269,262	—	—	217,856	—	—	—	—	

51年3月は速報値

建設機械受注実績

（単位：億円）

昭和年月	46年	47年	48年	49年	50年	50年3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	51年1月	2月	3月
建設機械	3,489	4,101	5,586	5,417	5,855	739	492	550	451	385	341	413	374	451	590	385	510	522

建設機械卸売価格指数

昭和年月	46年平均	47年平均	48年平均	49年平均	50年平均	50年3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	51年1月	2月	3月
建設機械（6品目）	102.3	106.9	112.7	135.9	146.9	146.6	146.7	146.8	146.9	147.1	147.6	147.5	147.4	147.4	146.9	150.7	152.2	152.1
掘削機（1品目）	102.8	110.3	116.1	133.3	142.9	142.5	142.5	142.5	142.5	142.5	144.0	144.0	144.0	144.0	141.7	142.2	141.0	139.6
トラクタ（1品目）	102.3	108.1	114.5	138.7	145.3	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4	145.0	145.0	145.0	145.4	150.3	153.5	153.5

注1. 昭和46年、47年、48年、49年は1月～3月、4月～6月、7月～9月、10月～12月の平均値で示した。
 注2. 「建設工事受注額」において大手43社のシェアは約24～26%である。
 注3. 「建設機械卸売価格」は6品目（4機種、輸出入を含む）につき加重平均した指数である。
 注4. 「建設工事受注額」は51年の季節調整指数による。

行事一覽

(昭和51年4月1日～30日)

議 題：①昭和50年度事業報告について ②同決算報告について ③昭和51年度事業計画案について ④同予算案について ⑤昭和51年度役員、顧問、参事、部会長、専門部会長および運営幹事等の候補者について

広報部会

■海外建設機械化視察団打合せ会

日 時：4月5日(月)12時～
出席者：篠原邦雄団長ほか15名
議 題：出発準備について

■機関誌編集委員会

日 時：4月9日(金)12時～
出席者：田中康之幹事ほか19名
議 題：①機関誌昭和51年6月号(第316号)原稿内容の検討、割付 ②同8月号(第318号)の計画

機械技術部会

■油圧機器技術委員会

日 時：4月8日(木)13時～
出席者：井上和夫委員長ほか5名
議 題：整備解説書原稿の継続審議について

■潤滑油研究委員会小委員会

日 時：4月13日(火)13時半～
出席者：原 晃三幹事ほか4名
議 題：「建設機械の潤滑管理」第3章以降の文章最終審査

■コンクリート機械技術委員会

日 時：4月23日(金)14時～
出席者：深井久男委員長ほか5名
議 題：「防雪工学ハンドブック」(改訂版)の打合せ

■ショベル技術委員会

日 時：4月28日(水)10時～
出席者：杉山庸夫委員長ほか18名
議 題：①昭和51年度事業計画の進め方について ②ISO規格案「車輪式および履帯式油圧クローショベルの寸法測定」の審議

■ショベル技術委員会騒音分科会

日 時：4月28日(水)13時～
出席者：渡辺 正分科会長ほか15名
議 題：①測定項目および条件の補足 ②測定位置とその方法 ③測り方、測定値の整理法

施工技術部会

■骨材生産委員会

日 時：4月8日(木)13時～
出席者：塚原重美幹事ほか20名
議 題：昭和51年度の運営方針について

■場所打杭委員会

日 時：4月15日(木)13時半～
出席者：葉瀬久知幹事ほか5名

議 題：アンケートの整理について

■土・基礎工の施工管理機器研究委員会

日 時：4月23日(金)14時～
出席者：川崎浩司幹事ほか9名
議 題：サンドコンパクションパイルの施工管理機器について

■破壊・処理・再利用法委員会

日 時：4月30日(金)14時～
出席者：芳野重正委員長ほか13名
議 題：東京都廃棄物処理基準ならびに処理場建設計画について

整備技術部会

■建設機械整備ハンドブック委員会

日 時：4月16日(金)11時～
出席者：二宮嘉弘委員長ほか20名
議 題：「建設機械整備ハンドブック」編纂についての説明ならびに質疑応答

■部品・工具委員会

日 時：4月30日(金)10時～
出席者：内田一郎委員長ほか8名
議 題：「建設機械整備ハンドブック」の執筆について

機械損料部会

■雑機械損料説明会

日 時：4月5日(月)14時～
出席者：竹内 弘委員長ほか50名
議 題：雑機械損料の調査について

I S O 部 会

■第3委員会第2小委員会

日 時：4月23日(金)11時～
出席者：内田一郎小委員長ほか3名
議 題：①ブルドーザ用カッティングエッジ規格案の検討 ②同各国コメントの整理 ③モータグレーダ用カッティングエッジ規格案の検討

■第3委員会第3小委員会

日 時：4月23日(金)14時～
出席者：内田一郎小委員長代理ほか4名
議 題：① Operating instrumentationの改訂版の審議 ②同各国コメントの整理 ③ DIS 4510 に対する日本意見の提出に関する報告

■第1委員会

日 時：4月27日(火)14時～
出席者：大橋秀夫委員長ほか10名
議 題：① Brakingの規格案について ② Ground speedの規格案について ③ Tool forcesの規格案について ④ Visibilityの規格案について

理 事 会

日 時：4月24日(土)17時半～
出席者：最上武雄会長ほか74名
議 題：①昭和50年度事業報告承認の件 ②同決算報告承認の件 ③昭和51年度事業計画案に関する件 ④同予算案に関する件 ⑤各支部の昭和50年度事業報告・同決算報告承認の件および昭和51年度事業計画案・同予算案に関する件 ⑥第27回定時総会開催に関する件

運 営 幹 事 会

日 時：4月16日(金)15時～
出席者：中野俊次幹事長ほか30名

標準化会議および規格部会

■ROPS(規格)委員会

日時: 4月2日(金) 13時～
出席者: 鎌田矩夫部会長ほか 15名
議題: ROPS 規格案の作成

■規格委員会

日時: 4月15日(木) 14時～
出席者: 鎌田矩夫部会長ほか 5名
議題: ①建設用回転圧縮機性能試験方法案の再審議 ②ISO minimum access dimension の協会規格化について

業種別部会

■製造業部会幹事会

日時: 4月5日(月) 12時～
出席者: 島村進之助幹事長ほか 21名
議題: ①昭和 50 年度事業報告案お

よび昭和 51 年度事業計画案について ②昭和 51 年度製造業関係役員候補者の推せんについて

■サービス業部会

日時: 4月6日(火) 15時～
出席者: 久保田栄部会長ほか 9名
議題: ①昭和 51 年度事業計画について ②昭和 51 年度役員候補者の推せんについて

■建設業部会幹事会

日時: 4月7日(水) 12時～
出席者: 島津 武部会長ほか 28名
議題: ①昭和 50 年度事業報告案および昭和 51 年度事業計画案について ②昭和 51 年度建設業関係役員候補者の推せんについて

■製造業部会建設機械公害安全対策連絡会

日時: 4月26日(月) 14時～

出席者: 杉山晴夫副幹事長ほか 20名
議題: ①建設機械をとりまく公害、安全の規制について ②製造業としての公害、安全についての技術的問題点について

安全対策専門部会

■安全マニュアル委員会幹事会

日時: 4月9日(金) 14時～
出席者: 高橋敏郎委員長ほか 4名
議題: 安全マニュアルの原稿とりまとめ

■安全マニュアル委員会幹事会

日時: 4月30日(金) 13時半～
出席者: 高橋敏郎委員長ほか 4名
議題: 安全マニュアルの原稿とりまとめ

編集後記



長い間、建設業界に低迷している不況風も、もう一息ということで、相変わらず居坐ったままで苦悩しています。本号が出版される頃には今少

し明るく心強い初夏の風が吹いていることを期待したいものです。

“巻頭言”には、製造業者としての立場から、人間尊重の建設機械への指向ということで山田昌巳氏より原稿をいただきました。

前号に引続いての昭和 51 年度官公庁の事業計画は、公共工事の建設業界へ及ぼすこの不況下の景気対策の面から、読者の注目を得ることと思います。

都市地域開発における生活環境保全は、公益、そして公共面から有機的な結びつきを得る環境アセスメントとして「都市地域における道路トンネルの建設」は興味を与えることでしょう。

大気汚染への寄与率が低いという理由で、あまり今まで建設機械ディーゼル機関の排気ガスに関し取上げられていませんでしたが、今回専門技術委員会において、その実態を掘り下げ、とりまとめられました。今後いろいろな面で有効な基礎資料となるでしょう。

なお、本号の編集にご努力いただいた間所氏が6月号の発行を前に転勤され、心惜しい限りです。引続いての本誌に対するご支援と、今後のご発展を期待いたします。

最後になりましたが、ご多忙中にもかかわらず、原稿執筆いただきました方々に厚くお礼申し上げます。

(間所・高橋)

No. 316

「建設の機械化」 1976年6月号

【定価】1部 450円
年間 4,800円(前金)

昭和51年6月20日印刷 昭和51年6月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 最上 武雄 印刷人 大沼 正吉

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話(03)433-1501

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154(吉原郵便局区内)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市青分町 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市東区前通六番町 1061 中央ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴 1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振替口座東京 71122番

電話(0545)35-0212

電話(011)231-4428

電話(0222)22-3915

電話(0252)23-1161

電話(052)241-2394

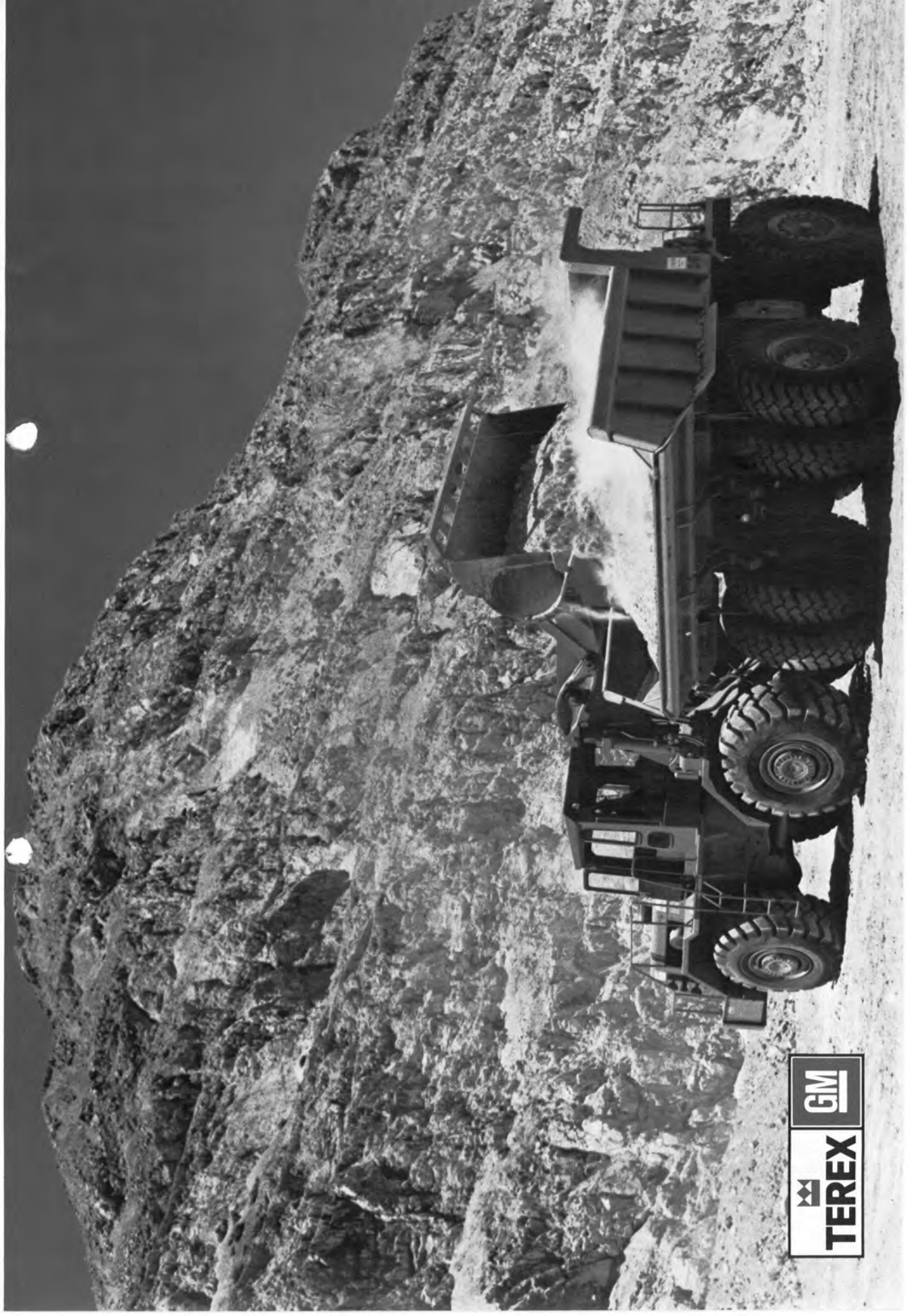
電話(06)941-8845

電話(0822)21-6841

電話(0878)21-8074

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6





**33-07
hauler**

- 積載容量 40トン(26m³ @ 3:1)
- 525馬力ターボGMエンジン
- 積込高 3.5m



**72-81
loader**

- バケット容量 6.9m³
- 434馬力ターボGMエンジン
- パワーソフトシフト

**33-15
hauler**



- 積載容量 150トン
- 1600馬力ターボGMエンジン
- チーゼルエレクトリックドライブ
- 積込高 5.0m



**72-71
loader**

- バケット容量 5.0m³
- 336馬力ターボGMエンジン
- パワーソフトシフト

テレックス建設機械はGM社建機部門で生産され 全世界の建設現場 鉱山で好評を得ておりますがその真髄は堅牢 耐久性 機動性 保守の簡易です。この四要素を生み出した背景には GM社の最高技術と研究開発への膨大な投資に加えて 旧ユークリッド時代からの生産実績稼働経験に基づく総合合力があります。上段の2機種コンビは国内ダム工事に最高の運搬実績と低コストを実証しております。

**33-11
hauler**



- 積載容量 80トン
- 800馬力ターボGMエンジン
- 積込高 4.1m



Products of General Motors



**72-51
loader**

- バケット容量 2.6m³
- 194馬力GMエンジン

弊社は永らく“極質のユークリッド”と業界の御愛顧を受けて参りましたが ユークリッド社に変遷がありGM社に移りました。テレックス建機各種に付いての詳しい資料は何時でも御請求下さい。

**33-09
hauler**



- 積載容量 55トン
- 665馬力ターボGMエンジン
- 積込高 3.6m

**33-05
hauler**



- 積載容量 28トン
- 350馬力ターボGMエンジン
- 積込高 2.9m

●お問い合わせは……

極東貿易株式会社

建設機械第一部

〒100-91 東京都千代田区大手町2-2-1
TEL.03(244)3811 (ダイヤルイン)

どこへでも持って行ける…

丸友の移動式生コンプラント

MCP-500-D(0.5m³) MCP-750-D(0.75m³)

(実用新案申請中)



丸友機械株式会社

本社	名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒461	電話<052>(951)5381(代)
東京営業所	東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101	ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)
大阪営業所	大阪市浪速区芦原2丁目3の8
〒556	山下ビル 電話<06>(562)2961(代)
春日井工場	愛知県春日井市宮町73番地
〒486	電話<0568>(31)3873(代)

国外及び新幹線工事で大活躍 サガのスチールフォーム



〔営業品目〕

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

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



佐賀工業株式会社

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

東京事務所	東京都中央区八丁堀4-11-10第2SSビル5F
	TEL(03)551-3186(代)
東京工場	埼玉県鴻巣市箕田字二本木3838
	TEL(0485)96-3366-8
大阪事務所・工場	大阪市北区源蔵町10
	TEL(06)362-8495-6
仙台事務所・工場	宮城県岩沼市桑原町4-9-12
	TEL(02232)2-4316(代)
沼田事務所・工場	群馬県沼田市薄根町3475
	TEL(0278)3-3471
青森事務所・工場	青森県青森市大字原別字上海原98-1
	TEL(0177)36-6161

溶接自動化の決定版

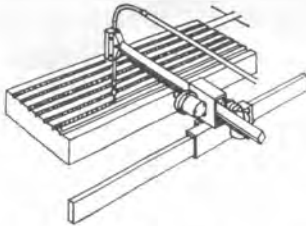
AUTOMATIC REBUILDING SYSTEM

STOODY MODEL **GP** GENERAL PURPOSE

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

【必要電源】

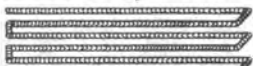
- 溶接用DC600A又は500A-40V 80%定電流垂下特性



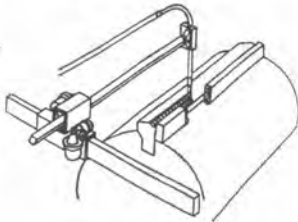
1. 両端ななめ連続溶接



2. 直角直線ななめ組合せ連続溶接



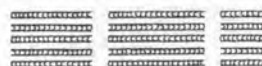
3. 直角直線組合せ連続溶接(間隔選択自由)



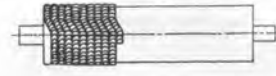
4. 平行連続溶接



5. 平行断続溶接(ピッチ間隔自由)



6. 自動ステップオーバー(横送り)機構による円筒物溶接



MODEL **GP** GENERAL PURPOSE 自動溶接パターン

詳細については下記にお問合せ下さい



STOODY 社日本代理店

マルマ 重車輜 株式会社

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

各種米国製機械器具・薬材・及整備用機械工具

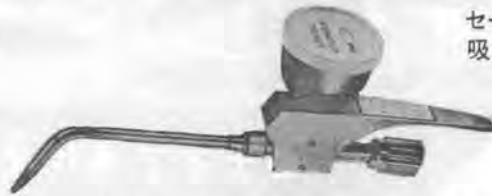
(1) "Snap-on Tools"



世界最高の
品質を誇り
永久保証の……
手工具と整備用
診断機器

(2) "Powder Torch"

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



セーフティホッパー
吸出し装置つき

●合金粉末スプレーーチによる応用例(射出チップ各種あり)

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

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

GB Series (3) "Flex-Hone"



●特長 "ホーニング" の新製品

- ★弾力性があり、決して破損せず、砥石のムダがありません。
- ★内燃機関シリンダーを此のフレックス ホーニングで仕上げた時のリングとシリンダーの当り面(RING SEATING)は非常に精度が高く、全くシリンダーに新しい生命を与えます。

スナップオン工具 米国L & B自動熔接機 ロジャース油圧機器 日本総代理店



内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号 電話 03-425-4331(代表) 加入電信242-3716 千156
名古屋営業所 名古屋市中区千早町5丁目9番5号 電話052-261-7361(代表) 加入電信442-2478 千460

動く仮設道路

土木
トンネル } 工
 } 事
 } 用

モノレール

現場での能率向上は先ず運搬作業の合理化と省力化から

用途

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



●土木工事用モノレール

用途

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



●トンネル工事用モノレール



発売元

日鉄鉱業株式会社

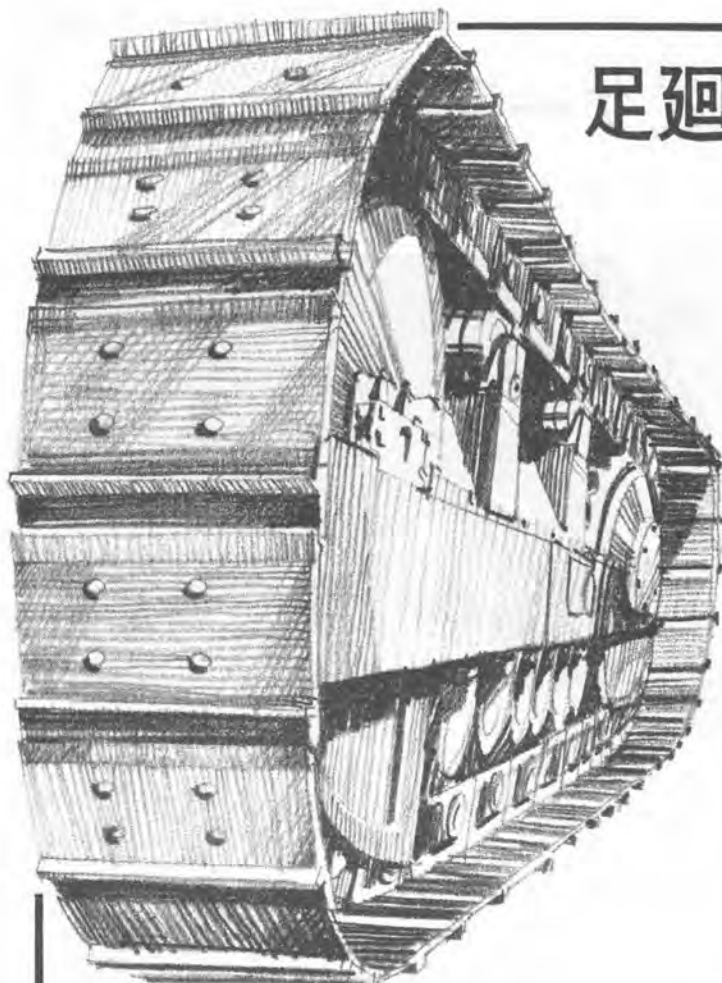
本社 東京都港区三田1丁目4番28号(三田国際ビル) ☎(03)454-5011(大代表)
 北海道支店 ☎(011)561-5371 名古屋営業所 ☎(052)962-7701
 大阪支店 ☎(06)251-2385 仙台営業所 ☎(022)22-5857
 九州支店 ☎(093)761-1631 広島営業所 ☎(0822)43-1924



製造元

株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 ☎(09487)-2-0390



足廻りの専門家!

クローラー足廻り関係の
設計製作について
ご相談下さい……………
アフターサービスも
万全です……

〈営業品目〉

- ・小松・キャタビラー三菱
その他各モデル
- ・リング・ピン・ブッシュ・シュー
- ・ラグ その他足廻り部品

トラック・リンクは
トキロンへ……



東日興産株式会社

札幌市豊平区平丘 8 (881)5050(代)

中外機工株式会社

仙台市本材木町 4 6 (57) 7541(代)

東日興産株式会社

東京都世田谷区野沢3-2-18 (424) 1021(代)

川原産業株式会社

愛知県西春日井郡岡崎町大字熊之庄4709-7 013141

川原産業株式会社

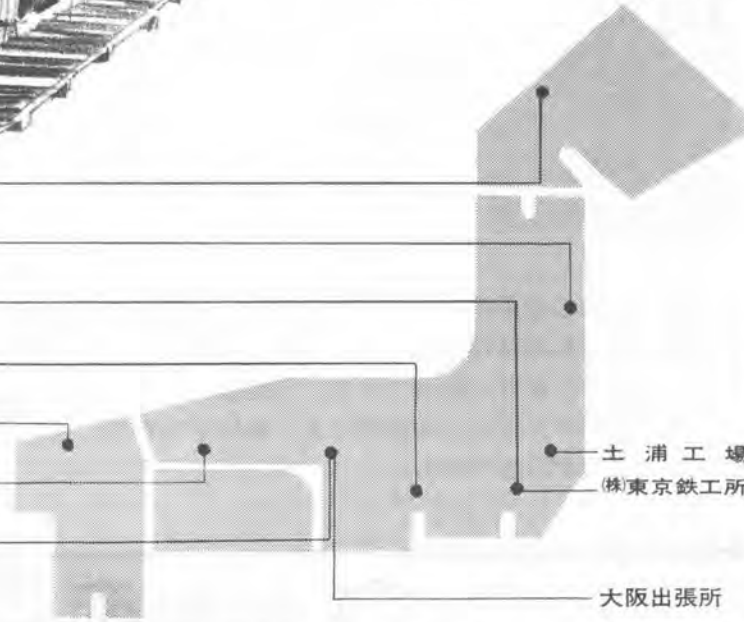
北九州市小倉区大門町 2-3-3 (58) 3851(代)

中吉自動車株式会社

広島市西観音町 9-5 (32) 3325(代)

川原産業株式会社

大阪市浪速区幸町4-1 (561) 0555(代)



土浦工場
(株)東京鉄工所

大阪出張所

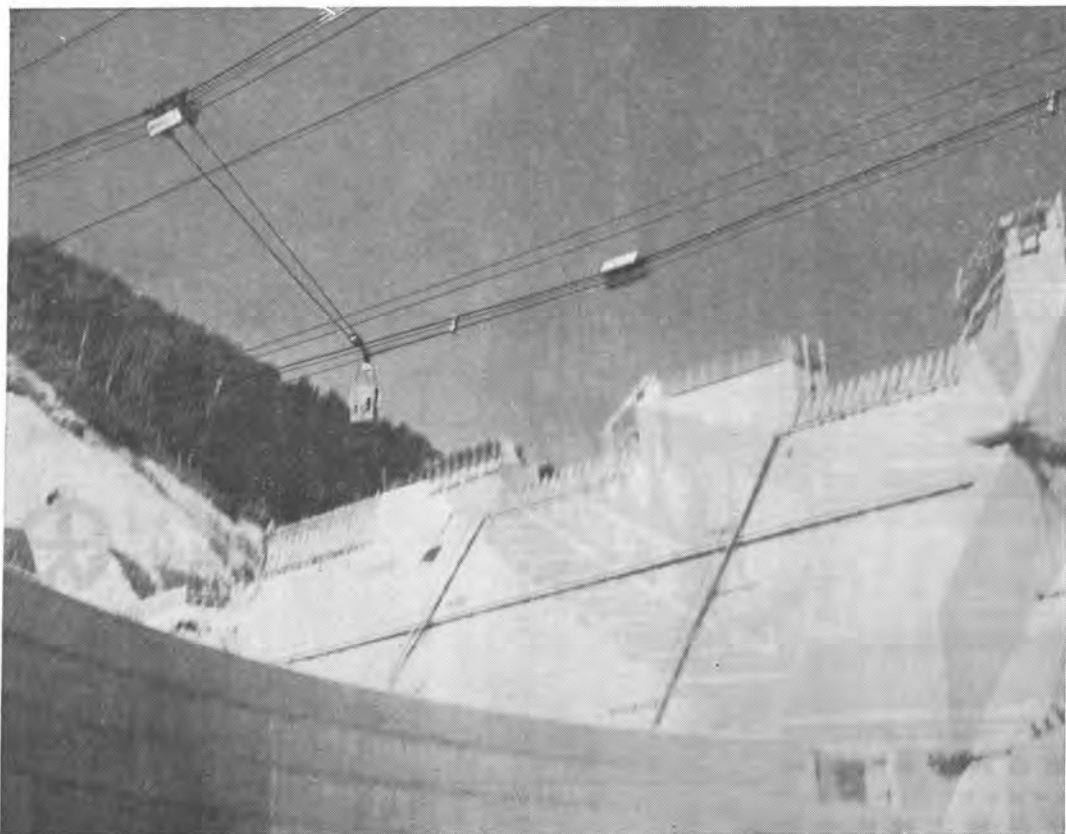
TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

TOKIRON 株式会社 東京鉄工所

東京都大田区仲池上1-22-9 ☎(752)3211(大代) テレックス 246-6098
大阪出張所 大阪府東大阪市長田東4-9 8 ☎06-744-2479
土浦工場・茨城県土浦市北神立町1番10号

南星の複線式ケーブルクレーン

特許出願中



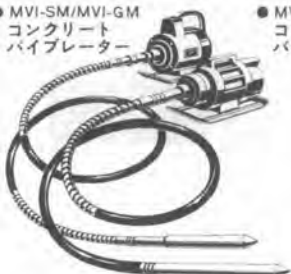
- ★ 主索2本の間何処からでも積卸しが可能で広範囲に打設が出来る。
- ★ 主索2本は長さが相違しても、高さの差があっても可能で、地形に制約されずに設計が容易である。又地盤の切削が必要でない。
- ★ 遠隔コントロール装置により操作が容易で、渦流ブレーキ制御方式で速度制御が円滑である。



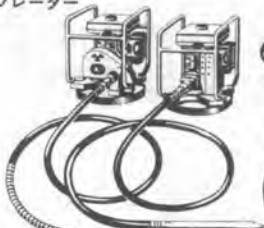
株式会社南星

本社工場	熊本市十禪寺町4の4	TEL(代)52-8191	宇都宮駐在所	宇都宮市今泉町3016	TEL	61-8088
東京支店	東京都港区西新橋1の18の14(小里会館ビル2階)	TEL(代)504-0831	盛岡営業所	盛岡市開運橋通り3番41号	TEL(代)	24-5231
大阪営業所	大阪市大淀区本庄中通3丁目9番地	TEL(代)372-7371	長野営業所	長野市大字中御所岡田152	TEL(代)	85-2315
名古屋営業所	名古屋市東区石神堂町2丁目18の2(大栄ビル)	TEL(代)962-5681	宮崎営業所	宮崎市堀川町54の6	TEL(代)	24-6441
仙台営業所	仙台市本町2丁目9番15号	TEL(代)27-2455	新潟出張所	新潟市東万代町4番9号	TEL(代)	45-5585
札幌営業所	札幌市北16条東17丁目	TEL(代)781-1611	大分出張所	大分市中島西2丁目1-41	TEL	4-2785
広島営業所	広島市中広町2丁目17番18号	TEL(代)32-1285	甲府出張所	甲府市千塚町2111	TEL	22-5725
熊本営業所	熊本市十禪寺町9の1	TEL(代)52-8191	富山出張所	富山市大泉一区東部1139	TEL	21-3295

● MVI-SM/MVI-GM
コンクリート
バイブレーター



● MVI-CE/MVI-GE
コンクリート
バイブレーター



● MVU
軽便型バイブレーター

● MVI-MD
インナーバイブレーター

● MVI-DML
標準直結型バイブレーター

Mikasa

CONSTRUCTION EQUIPMENT

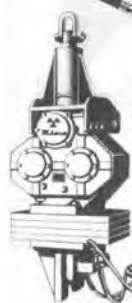
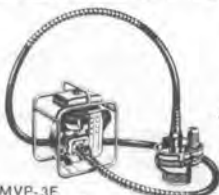
特殊建設機械メーカー

三笠産業

本社 東京都千代田区椿原町1-4-3
電話 (03) 292-1411 大代表
札幌出張所 札幌市中央区南5条2丁目20-9
電話 (011) 251-2289 900 913
仙台出張所 仙台市本町1-10-12 5ビル
電話 (022) 61-6361-3
工場 群馬県桐生市春日町
西部販売元 三笠建設機械株式会社
大阪池田区池田北西4-70
電話 リモ (54) 119631 (代)



● MVP-3E
水中ポンプ



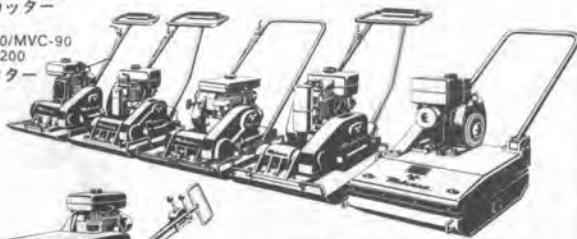
● MVI-PC
● MVI-PCE
分断式バイブレーター

● MOH-24
パイルハンマー



● MCD-1U/MCD-2B/MCD-3
コンクリートカッター

● MVC-52/MVC-70/MVC-90
● MVC-110/MVC-200
プレートコンパクター



● MHC-8A
ハンドコンクリートカッター



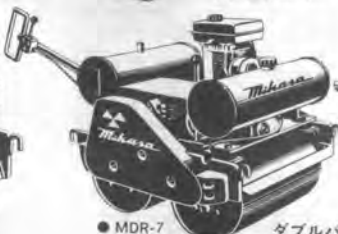
● MDR-S50
スローブタンパー



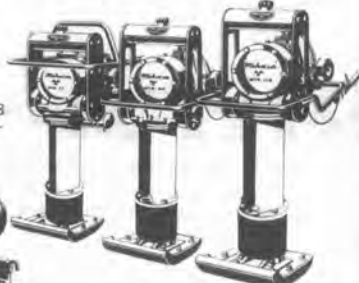
● MDR-T38
トレンチローラー



● MDR-90
ダブル
バイブレーション
ローラー



● MDR-7
ダブルバイブレーションローラー

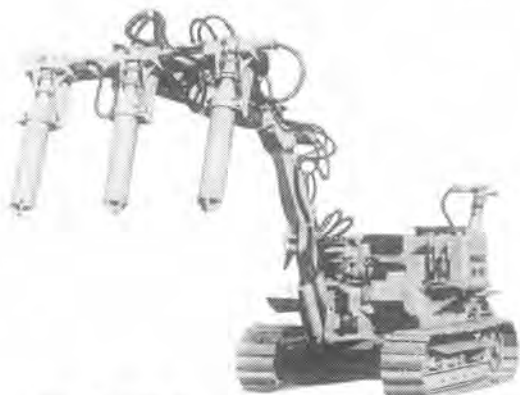


● MTR-55/MTR-80/MTR-120
タンピングランマー

Hayashi VIBRATORS

長い伝統

最新の技術

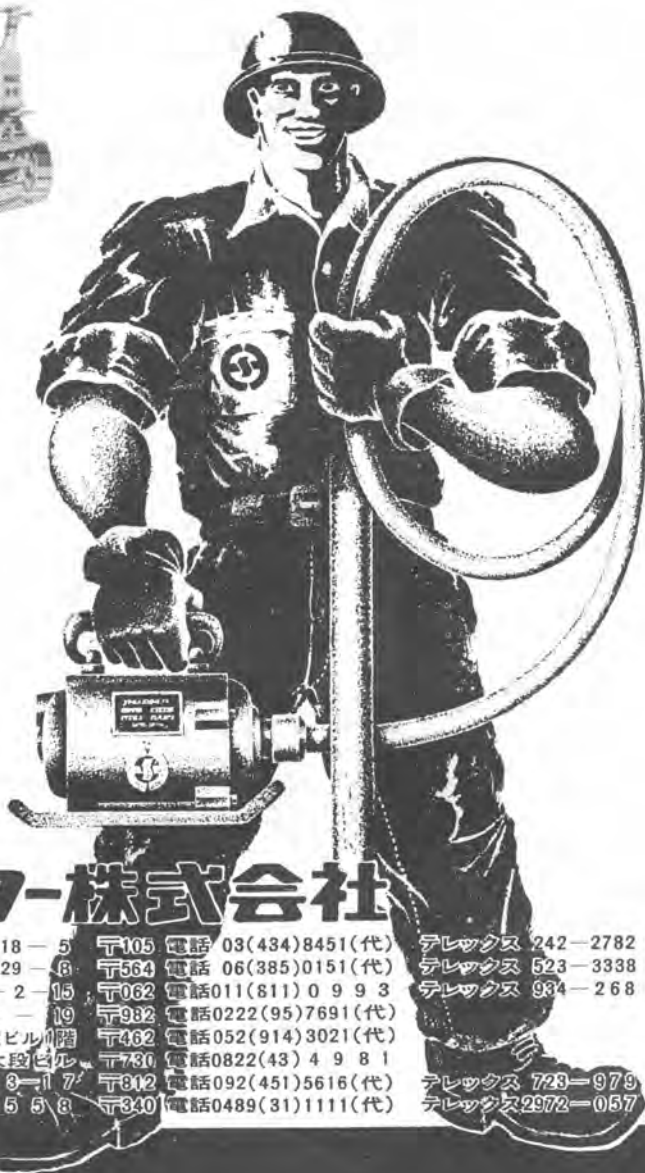


ダム用省カバイブレーター

VB-3M型



凡ゆるコンクリート
施工に即応する
電気式・空気式・エンジン式
各種バイブレーター



林バイブレーター株式会社

本社及東京支店	東京都港区浜松町1-18-5	〒105 電話 03(434)8451(代)	テレックス 242-2782
大阪支店	大阪府吹田市江の木町29-18	〒564 電話 06(385)0151(代)	テレックス 523-3338
札幌出張所	札幌市豊平区平岸2条5-2-15	〒062 電話011(811)0993	テレックス 934-268
仙台出張所	仙台市中倉3-6-19	〒932 電話0222(95)7691(代)	
名古屋出張所	名古屋市北区深田町3-60 白電ビル1階	〒462 電話052(914)3021(代)	
広島出張所	広島市南千田東町1-8 大段ビル	〒730 電話0822(43)4981	
九州出張所	福岡市博多区美野島3-1-17	〒812 電話092(451)5616(代)	テレックス 723-979
工場	埼玉県草加市稲荷町1-5-8	〒330 電話0489(31)1111(代)	テレックス2972-057

明和

振動ローラ

両輪・駆動・振動

新製品

タイヤローラ

MT-30型
小型3ton



ステアリング軽快・サイド転圧可能

MVR-30型 3.0t

MVR-25型 2.5t

MVR-11型 1.1t



バイブロプレート

アスファルト舗装
表面整形

P-120kg

P-90kg

P-80kg

P-60kg

VP-70kg



ハンドローラ

上下回転式ハンドル

MVH-5型 0.5t

MVH-8型 0.8t

(特許出願中)



バイブロランシマ

道路・水道・瓦斯管
電設・盛土・埋戻し

RA-120kg

RA-80kg

RA-60kg

《防音型》



(カタログ進呈)

株式会社

明和製作所

川口市青木1丁目18-2 千332

本社・工場	Tel. (0482)代表(51)4525-9
大阪営業所	Tel. (06) 961-0747-8
福岡営業所	Tel. (092)411-0878-4991
広島営業所	Tel. (0822)93-3977(代)・3758
名古屋営業所	Tel. (052)361-5285-6
仙台営業所	Tel. (0222)56 4232・57 1446
札幌営業所	Tel. (011)822-0 0 6 4

騒音公害追放 アサヒ静音発電機

無騒音発電機

〈建設用可搬式〉

特長

1. リモコン操作燃料節約
2. 過熱(ヒート)がない
(特許44659)
3. ワンタッチでOK自動調整
4. 自動停止の装置
5. 小型・軽量で手軽
6. 点検の不用



75KVA 3,000×1,400×1,100

………重量 3,400kg

特許

4 4 6 5 9

リース方式も
御利用下さい

朝日電機株式会社

〒577 東大阪市 浪川町 4-4-37
☎ (06)728-6677~9・728-2457・727-6671~2

WACKER®

コンクリート / 振動圧
土 壤 / 壊 壊
破 砕 / さ く 岩

100ヶ国以上で品質本位の製品として立証されている。



バイブレーション・ランマー

- 9機種
- 12kg～228kgまで
- 電気・ガソリン・ディーゼル駆動

B S-60 Y型, 52kg オイルバス潤滑, 最高の填圧力



バイブレーション・プレート

- 15機種
- 55kg～560kgまで
- プレート巾 30～100cm
- 電気・ガソリン・ディーゼル駆動



破砕・さく岩・タイタンピング

- 9機種
- 7kg～31kgまで
- 電気・ガソリン駆動

BHF-25型



高振動内部バイブレーター

- 35機種
- モーター内蔵（バイブレーターヘッド内）型
- フレキシブルシャフト型
- エアー・バイブレーター型
- ヘッド径 17～110mmまで
- 電気・ガソリン・ディーゼル駆動

IREK 1.1Y/42
フレキシシャフトなし
メンテナンス不要



外部バイブレーター

- 21機種
- 3000・6000・9000
12000rpm.
- 遠心力 3570kp
まで



周波数とボルテージ コンバーター及びジェネレーター

- 15機種
- 16amp～312amp
までの出力

ワッカー社の 強調点

- ★50年以上の経験と技術的知識
- ★建設業界のために設計された 100機種以上の建設機械
- ★信頼性のある、有能な機械が最も新しい技術水準に基づいて製造されています。

※詳細な説明又は機械を見たいとの要望がありましたら直ちに手配致します。

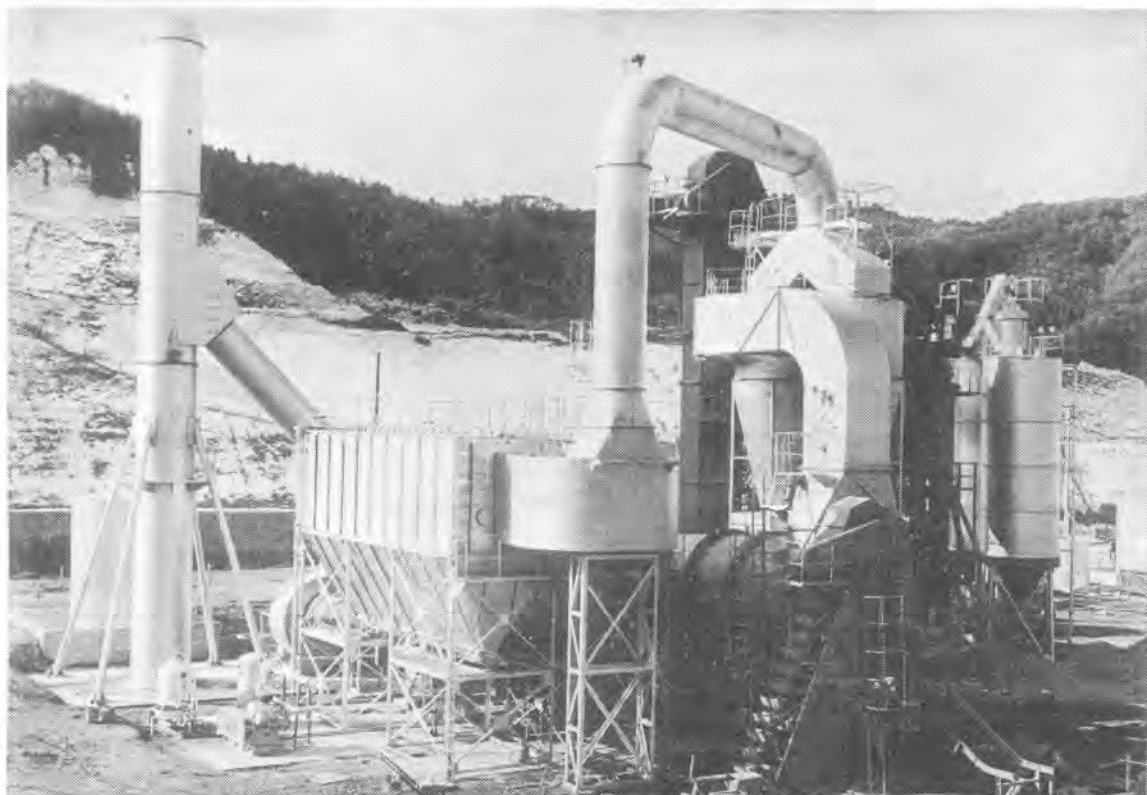


日本ワッカー株式会社

東京都大田区南蒲田 2丁目18番1号
電話 (732) 9 2 8 1 (代)

アスファルトプラント専用

バグフィルタ



1 汚布付きのままでも トレーラー輸送OK!

日工式バグフィルタなら、移設の際でも汚布の取りはずしや、ケーシングの分割がまったく不用。汚布を取りつけたまま、トラックやトレーラー輸送がスムーズにできる構造になっています。

4 集塵効率が高く 寿命の長い汚布

汚布の材質には耐熱性にすぐれたナイロンフェルトを使用、寿命の長さともいって、微細な発生ダストを完璧に捕集します。

アスファルト専用設計を実証する! バグフィルタ6大メリット

2 仮設の経費を大巾節減 現場組立はわずか2日!

日工式バグフィルタは一度装着すればあとは現地でボルト操作するだけ…。これまで約1週間要していた組立工事もわずか2日でOK! 仮設経費の節減に役立ちます。

5 アスファルトプラントなら どのタイプでもOK!

既設のどんなアスファルトプラントにも、簡単に取り付けられます。

3 汚布の点検・取付が簡単 日工独自のオープスタイル採用!

カバーを取りはずせば、簡単に汚布の点検・取付ができる日工だけのオープスタイルを採用、汚布のメンテナンスはつねに完ぺきです。

6 フル装備の安全装置!

日工式バグフィルタは、非常温度制御装置をはじめ、安全稼動に欠かせない数々の装置が設けられています。



人間優先の国土開発と取組む

日工株式会社

本社・工場 / 明石市大久保町江井島 1013 TEL(07894)6-2121
東京営業所 / 東京都千代田区神田駿河台1-6 TEL(03) 294-8121
大阪営業所 / 大阪市西区新町南通 5-1 TEL(06) 538-1771
札幌営業所 (011) 231-0441 仙台営業所 (0222) 24-1133
名古屋営業所 (052) 582-3916 広島営業所 (0822) 21-7423
福岡営業所 (092) 52-1161 鹿児島出張所 (0992) 26-2156

実績と技術を誇る特殊電機……！

トクデン タンパー Y-80型

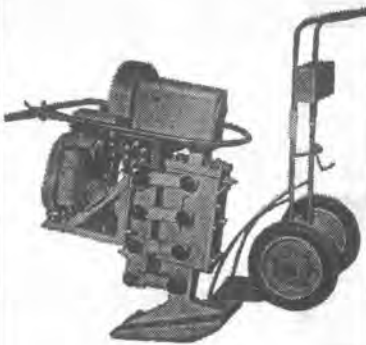
本邦唯一、
ゴム共振採用

特殊衝撃方式の為故障少
なく耐久力が大である。

- 突固め能力が強力である
- 前進登坂力が強力である
- 注油の必要がない

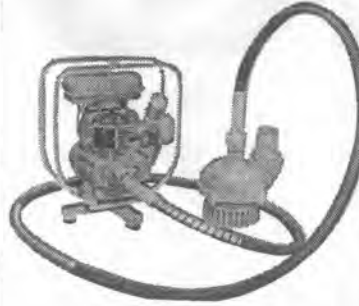
■用途

路床・路盤・アスコン等の輾圧
埋設工事後の輾圧 法面・法肩
路肩等法面の輾圧 盛土・栗石
の突固めその他狭隆場所の輾圧
締固め



トクデン ポンプ

軽便高性能



トクデン パイプレータ



原動機はエンジンでも、
モーターでもO・K

特長

- 原動機はエンジン、モーターいずれも使用出来る。
- 小型軽便で特運びは一人で出来る
- 取扱操作は極めて容易。
- 呼び水等は一切不要。
- 故障少なく耐久度大。
- 土砂混入のよごれ水でも容易に大量揚水出来る。
- 原動機は一切の部品、工具を使わないでパイプレーターに完全兼用出来る。

吐出口径 2吋 3吋
揚程 (最大)

22m 14m

揚水量 (最大)

480^l/min

1100^l/min

営業品目

コンクリート・ロード・フィニッシャー 各種コンクリートパイプレーター (エンジン式・空気式・電気式) フィニッシング スクリード・振動モーター・その他振動機械



特殊電機工業株式会社

本 社	東京都新宿区中落合 3 丁目 6 番 9 号	☎	東 京 (03) (951) 0161-5	〒161
浦 和 工 場	浦和市大字田島字横沼 2 0 2 5 番地	☎	和 0488 (62) 5321-3	〒336
大 阪 営 業 所	大阪市西区九条南通 3 丁目 2 9 番地	☎	阪 06 (581) 2576	〒550
九 州 営 業 所	福岡市博多区青木真砂町 7 9 3 番地	☎	福 092 (411) 1324	〒816
北 海 道 営 業 所	札幌市白石区平和通 10 丁目 北 1 1 6	☎	札 011 (871) 1411	〒062
名 古 屋 出 張 所	名古屋市南区沙田町 3 丁目 2 1 番地	☎	名 052 (822) 4066-7	〒457
仙 台 出 張 所	仙台市日の出町 1 丁目 2 番 10 号	☎	仙 0222 (94) 2780	〒983
新 潟 出 張 所	新潟市上木戸 5 4 8 番 1 号	☎	新 0252 (75) 3543	〒950
広 島 出 張 所	広島市沼田町 伴 3 7 5 4	☎	広 08284 (8) 0067	〒731
				4603

Velvetouch[®]

クラッチフェーシング、ブレーキライニングには……


トヨカロイ

《焼結合金摩擦材》



用途 主クラッチ、操行クラッチ、トランスミッション・クラッチ、船用逆転クラッチ、クラッチブレーキ、電磁クラッチ、その他各種クラッチ

当社は、焼結合金摩擦材料のトップメーカーである米国 THE S.K. WELLMAN CORP. (商品名 Velvetouch) との技術提携により、世界水準を行く製品(トヨカロイ)としてご好評を得ております。


東洋カーボン株式会社

本社 東京都中央区日本橋2-10-1 TEL(271)7321(代表)
 大阪営業所 TEL(203)4612/名古屋営業所 TEL(581)4591
 福岡営業所 TEL(281)7187/工場・茅ヶ崎・山梨・滋賀

高圧スラリー直接測定

電磁式
グラウト流量計
 DRシリーズ

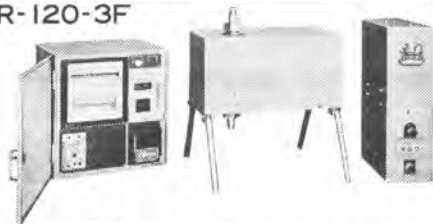


DR-120-1形
 DR-60-1形

■使用分野

都市グラウト	透水試験
ダムグラウト	先端圧力
ずい道グラウト	岩盤変位
自動グラウト装置	テストグラウト

DR-120-3F



●高圧のダムグラウト/ずい道グラウトに最適です

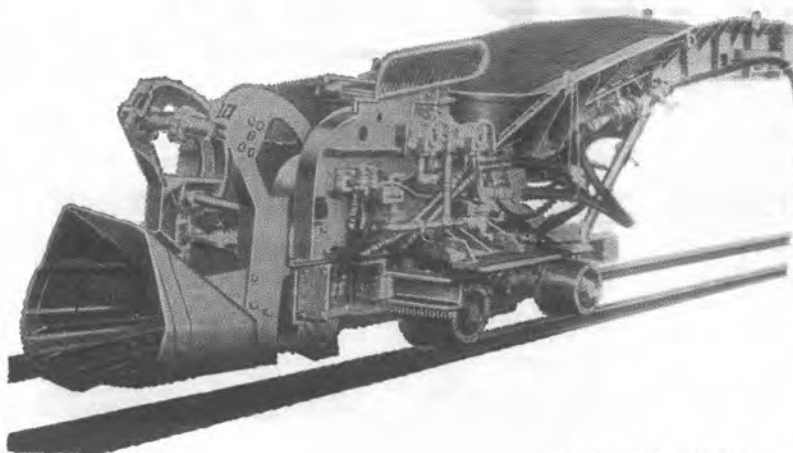
- 1 ゲージマンは必要ありません。
- 2 どのポンプにも使用できます。
- 3 操作が簡単です。
- 4 小形・軽量・安価です。
- 5 制御動作が早く確実な制御です。
- 6 バルブの保守が簡単です。
- 7 リターン方式なので「ツマリ」ません。
- 8 グラウト流量計への組込は、ワンタッチです。

建設制御の明昭

Meisyo **明 昭 株 式 有 限 公 司**

〒211 川崎市中原区市ノ坪199
 電話 044(433)7131(代)

“太空” 950B型ローダ



- ローダ
- SSコンベヤローダ
- タイヤローダ
- ダンプローダ
- サイドダンプローダ
- エアーホイスト
- エアーモータ



太空機械株式會社

本社・工場 東京都大田区東糀谷町4-6-20 ☎03 (741) 6455(代)
 営業部 直通 ☎03(742)4724・4725
 仙台センター 仙台市八幡3丁目4-15号(宝ビル) ☎0222(63)0388
 札幌営業所 北海道札幌市南11条西6-419 ☎011(511)6151
 福岡営業所 福岡市大名2-19-30 ☎092(741)2881
 大館営業所 秋田県大館市御成町1-17-3 ☎01864(2)3704

BOMAG BW-210A型

アスファルト舗装転圧に抜群の偉力!!
 自走式舗装用振動ローラー

- 起振力の調整が可能
- 振動体の回転方向が自由に選べる
- 運転席はツー・ハンドルを採用



《カタログ進呈》

輸入総発売元
マイカイ貿易株式会社

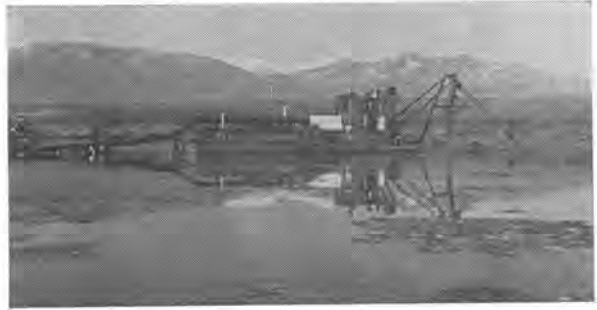
本社 〒102 東京都千代田区麹町3-7 ☎(03)263-0281<大代>
 大阪支店/福岡支店/北海道出張所/大館出張所

ホイールカッター式

小形 浚せつ船

標準吐出径 150, 200, 250, 300, 350mm

- 分解して陸搬できる
- 浚せつ圧送能力は絶大
- 周辺の水を濁さない
- 砂・砂利の採取
- ダムの堆砂さらえ
- 港湾のへドロ除去
- 河川の水底掘削



株式
会社

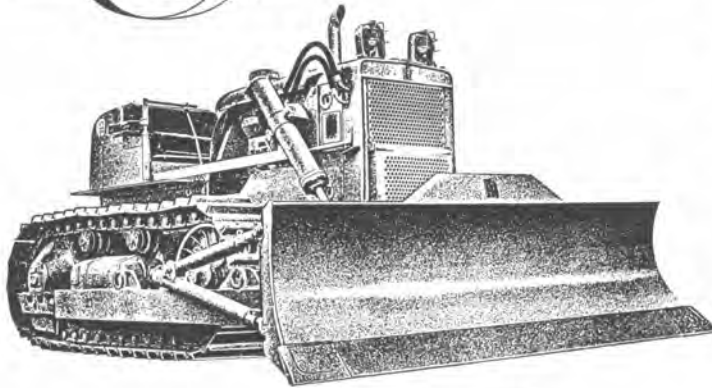
ウォーターマン

カタログ説明書贈呈最寄現場ご案内

〒542 大阪市南区鯉谷東之町32 TEL 06-252-0241

国産
外車

ブルドーザ・サ・ビスパーツ



- リンク・ローラー
- メタリックプレート
- スプロケットリム
- ブロンズブッシュ
- ベローズ・高圧ホース
- カッティングエッチ
- 特殊ボルト
- エンジンパーツ

重機部品
総合商社



東日興産株式会社

本社 東京都世田谷区野沢3-2-18
 福岡営業所 福岡市博多区板付4丁目12番5号
 札幌営業所 札幌市豊平区平岡8
 仙台営業所 仙台市宮千代1丁目32番11号

電話 東京(424)1021(代表)
 電話 福岡(591)8432(代表)
 電話 札幌(881)5050(代表)
 電話 仙台(94)5196(代表)

山田の振動杭打機シリーズ



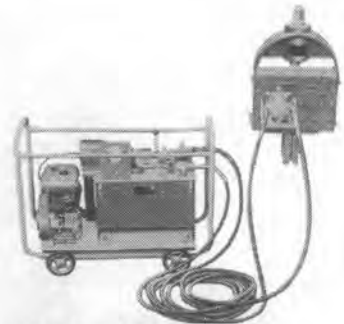
V-3 フレキ式



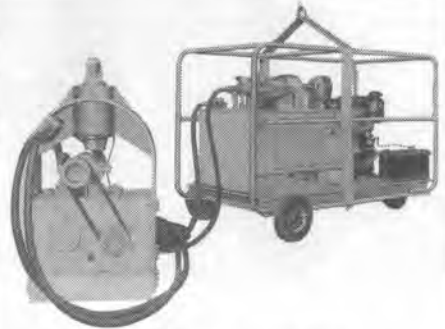
V-6 フレキ式



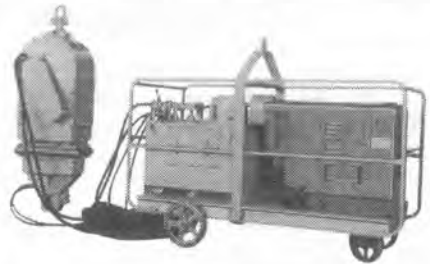
V-6U 油圧式



V-8 油圧式



V-15 油圧式



V-25S 油圧式

杭打・杭抜工事に活躍する山田の振動杭打機シリーズ。いろんな用途に応じて使いわけて頂きたいのです。例えば打込物が小物ならV-3タイプ。特に小型で軽量のため、足場の悪い工事現場に最適。大型工事にはV-25Sタイプ。性能はもちろん油圧式チャック採用のため、振動公害・騒音の心配もありません。又、どのタイプも治具の交換により多種多様の杭打・杭抜が可能です。

総発売元  **山田通商株式会社**

製造元  **山田機械工業株式会社**

本社 東京都北区赤羽南1丁目7番2号
電話 東京03(902)4111番(代表)
戸田工場 埼玉県戸田市新曾南1丁目11番5号
電話 (0484) 42-5059・5060番

詳しくは本社営業部迄お問合せ下さい。
カタログ及資料を準備致しております。

営業品目／振動杭打機・バイブレーター・コンクリート製品連続製造設備・その他



性能抜群。

★余裕あるパワー……!!

古河のCT5Aショベル バック ホウは、業界でも独自の地位を築いている弊社が、豊富な経験と永年の研究をもとに完成した最も使い易い小形掘削、積込みの新鋭機です。建設機械専用にならに開発した、ねばりの大きい強力エンジンを搭載。作業には馬力にゆとりがあり、ねばり強さを発揮、苛酷な作業もラクラクこなします。しかもACゼネレータ、24V電装の採用により寒冷時での始動が容易。簡単に着脱できる豊富なアタッチメントと万全のアフターサービスでフル稼働。まさに男が惚れる新鋭機です。

〈CT5A———その他の特長〉

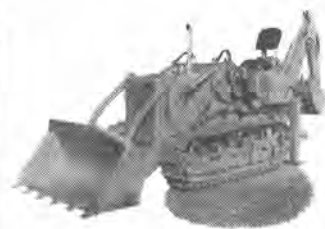
- 運転席は大きなスペースでデラックス。オペレータの身体に合わせた機能設計です。
- 人間工学が生んだ5段階スライド式のシートを採用していますから運転操作も容易です。
- ボンネットが低いため視野が広く、快適な作業ができ、オペレータの疲労を軽減します。



古河鋳業
FURUKAWA CO., LTD.

本社 〒100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 (03)212-6551
 大阪 (06)344-2531 福岡 (092)741-2261 仙台 (0222)21-3531
 広島 (0822)21-8921 名古屋 (052)561-4586 札幌 (011)261-5686
 高松 (0878)51-3264 全 沢 (0762)61-1591 秋 田 (0188)23-1836
 建機・販売サービスセンター 田無 (0424)73-2641~6

古河のCT5A ショベルバックホウ



でっかい働き

キメ細かな作業

オペレータは快適に作業
(全旋回)

バックホー KH-10
キャビン形



掘ぎわの配管工事も手ぎわよく
(全旋回)

バックホー KH-1
ホロー形



掘削・埋戻し・整地、一貫作業に活躍
(全旋回)

バックホー KH-1D
排土板つき



クボタの小形建設機械は、
頼れるパワーと余裕ある
メカでフルに活躍。
建設工事のエキスパートです。

- ブームは右端にも、左端にも自在にスライド。側溝掘りに便利です。
- 静かで粘り強い建設機械専用立形3気筒ディーゼル搭載。
- 狭い現場はもちろん、湿地・傾斜地でもラクに使いこなせます。

ゆたかな人間環境づくり

建設機械



クボタブルバット



●お問い合わせは…久保田鉄工(株)建設機械営業推進部 大阪市浪速区船出町2丁目22 ☎556 ☎06(648)2106

スーパースター

P&H 5300 クローラークレーン

最大つり上荷重 272t
最大ブーム長さ 122m



世界最大級のジャンボクレーン出現！
マグネトルク旋回クラッチ、プラネタリ
ブーム起伏装置に加えて、画期的な
モジュトルク巻上機構などの新鋭・
高性能メカを満載。高油圧制御方式
で操作は軽快、確実。輸送性、安全
対策も万全です。272tのジャンボな
実力を、工事の大型化、能率アップに
お役立てください。

最大つり上荷重	272.0ton
最大ブーム長さ	122m
作業時重量	約227ton
接 地 圧	1.22m標準シュー付 1.01kg/cm ²
	1.54mシュー付 0.83kg/cm ²
エンジン定格出力	420/2,300ps/rpm



神戸製鋼

建設機械本部

東 京 東京都千代田区丸の内1-8-2 ☎100 ☎03 (218) 7704
大 阪 大阪市東区北浜3丁目5 ☎541 ☎06 (203) 2221
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡



神鋼商事

建設機械本部

東 京 東京都中央区八重洲4丁目3 ☎104 ☎03 (272) 6451
大 阪 大阪市東区北浜3丁目5 ☎541 ☎06 (202) 2231
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・静岡・広島・福岡

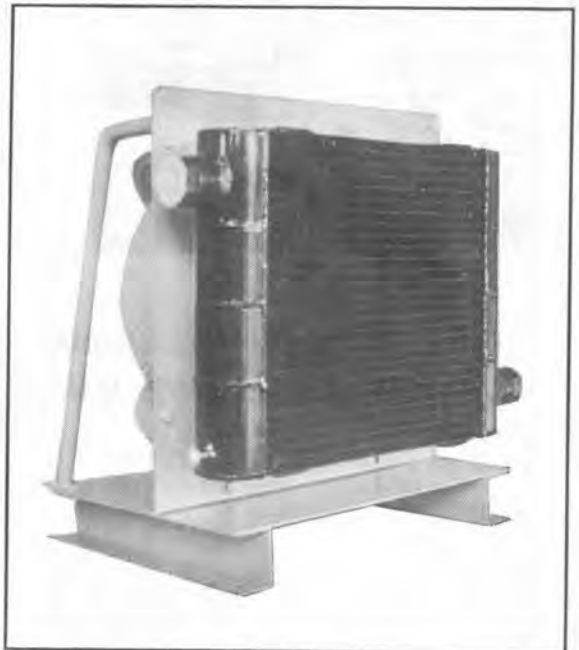
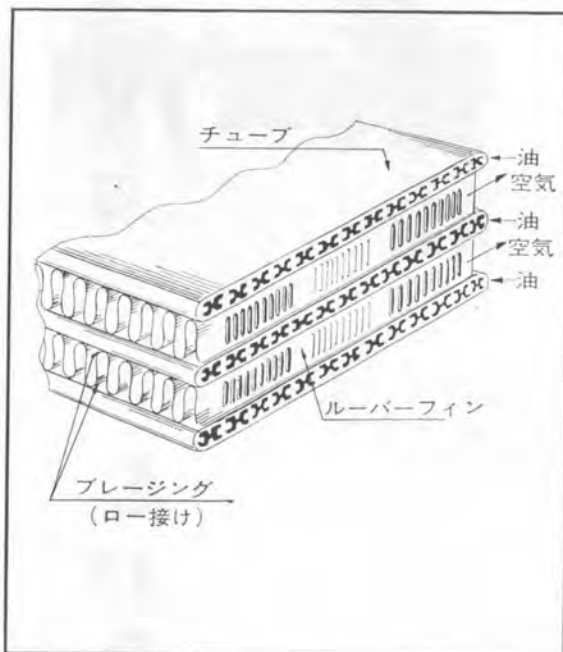
*カタログの用意がございます。ご請求ください。



TAISEI

大手建設機械メーカーへ 多くの実績を持つ 空冷オイルクーラーシリーズ

— 低価格・高性能・軽量 —



200[□]~900[□]までの多種類・納期迅速材質が総アルミ製なので、軽量で耐圧、耐蝕に優れている。

営業品目 油圧・潤滑用サクション、低、中、高圧、リターン等各種フィルター、水冷、多管式オイルクーラー(自社製ローフィンチューブ組込)強制潤滑装置。

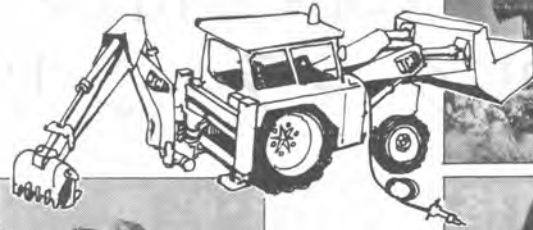


大生工業株式会社

本社工場 東京都板橋区若木2-32-2 ☎174
☎東京(03)(934)3281(代) テレックス272-2880
宇都宮工場 栃木県那須郡南那須町大字南大和久字早坂984-21 ☎321-05
☎南那須(028788)7211 テレックス3546-295

万能機がさらに万能になりました。

JCB アタッチメント



6用途兼用ショベル



ジョーバケット



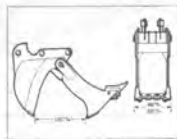
ロードブレイカー

あらゆる工事現場を知りつくして登場

砕く 掘る 削る 引き抜く つかむ 積む ならす……まさに“三種の神器”です。

●ジョーバケット

- 掘削作業はもちろん、岩石、コンクリートブロック、パイプ、玉石等のつかみ、引抜き、積込みが可能です。
- 掘削作業中でもワンタッチで操作できます。
- 取付けが簡単です。
- バックブレード等、他のアタッチメントも取付けられます。
- 経済性と機動性は、他の追随を許しません。



●ロードブレイカー

- コンプレッサーも、油圧ユニットも不要です。
- ブレイカー作業と掘削作業が1台のJCBで同時にできます。
- 2人、または3人の作業員が同時に、効率よく作業できます。
- ブレイカーホースが、きちんとJCBの本体にセットできます。
- 破碎作業中でもオペレーターは、掘削及び積込み作業ができます。
- とても静かです。
- 取扱い、保守点検が簡単です。
- 燃料費が少なく、抜群の経済性です。

●6用途兼用ショベル

- ①掘削
クラムを閉じて使用します。荷を落とす時は、そのままか、クラムを開いて行います。
- ②ブルドーザ
クラムを一杯に開き、ブレードを垂直に立てます。これより前へ傾ければ切込みが浅くなります。
- ③バックブレード
クラムを一杯に開き、切る物まで近づけ、深さまできたらクラムを閉じます。
- ④積込み機
通常またはボトムにダンピングで蓄積、または積込みます。
- ⑤地ならし
カットする深さまでクラムを開けます。45°の角度で地面にカッチングエッジを据え付け、クラムを少し開きながら地ならしを開始。掘る深さまで徐々に下げます。
- ⑥つかみ機
鋼材や木材を運搬したり、切株や垣根の支柱の切断に使用します。



 **建機エンジニアリング株式会社**

本社/大阪市城東区今福西4-6-34 TEL(06)939-1141
東京・新潟・仙台・長野・宇都宮・名古屋・広島・高松・福岡・鹿児島



時代の要請にこたえて
一段と静かになりました!

ロビン エンジン

あらゆる産業機械の動力源に… 1馬力から20馬力まで各種

“快適な作業はロビン純正オイルの使用から”
(2サイクル、4サイクル用あり)



▲EC10形

EY18-3形

- ★タフネス
- ★始動容易
- ★軽量・小形
- ★最新の技術

ロビンエンジン部品特約店一覽

地区	県名	店名	〒	所在地	電話
北海道	北海道	北富士産業機械(株)	060	札幌市南区南二十条西8丁目366-28	札幌011(582)1191
東北	宮城	興立産業(株)	980	仙台市中央4-7-13	仙台0222(66)2641
甲信越	新潟	(株)カマヤ	955	新潟市女池和合町1231	新潟0252(44)4191
関東	東京	国光工業(株)	104	東京都中央区八丁堀2-1-5	東京03(552)0925
中部	愛知	豊和機械工業(株)	460	名古屋市中区大須3-14-43	名古屋052(251)7581
北陸	富山	丸三開発工機(株)	930	富山市北飯野2-7	富山0764(41)3511
近畿	大阪	フジ産業機械(株)	556	大阪市浪速区塩草町1130	大阪06(562)3236
"	"	川口機械産業(株)	537	大阪市東成区大今里西1-19-1	大阪06(972)3361
中国	広島	梅原内燃機商会	730	広島市大州5-10-28	広島0822(82)6968
九州	福岡	愛知ポンプ工業(株)	810	福岡市中央区長浜2-28	福岡092(781)4928

*部品及アフターサービスは全国に部品特約店、部品販売店及指定整備工場があります。ご利用下さい。

富士重工業株式会社

本社・産機部 〒160 東京都新宿区西新宿1-7-2 電話 東京03(347)2406-2409.2418
(347)2411-2412.2419
大阪連絡所 〒550 大阪市西区新町通り3-21 電話 大阪06(532)0613

標準化された汚濁水処理システム



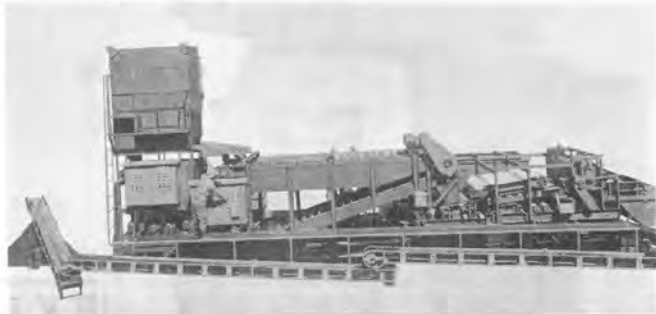
クリンパーZシステム



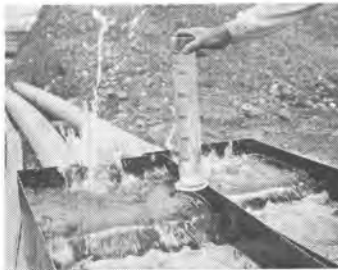
- トンネル掘削工事
- ダム建設工事
- 浚渫工事
- 砂利・採石プラント
- 生コン工場
- 宅地造成工事
- その他



- 泥水加圧シールド工法
- 場所打杭工法
- 地下連続壁工法
- その他の泥水工法



アースロックCシステム



SS20PPMの処理水



含水率35%

建設工事に伴う泥水処理はすべて
ニチナンにご相談下さい。

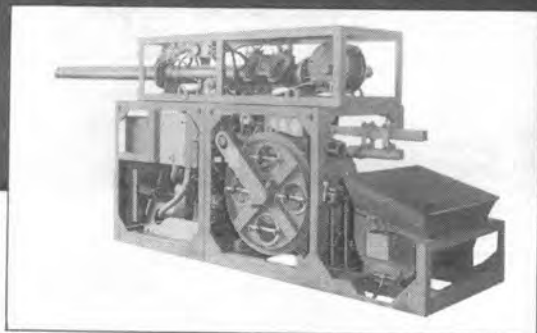


日南産業
株式会社

本社／東京都品川区東五反田5丁目
〒141 21-18 ☎ (03) 441-8126(代)
工場／神奈川県横浜市緑区上山町
〒226 7 7 ☎ (045) 931-2721(代)

※カタログ・技術資料ご希望の方は本社営業部までご請求下さい。

常に安定した品質のコンクリートを 吹付けることができます。



極東チャレンジ

ショットクリート PC08-60M

トンネル工事の悩みを一挙に解決した湿式吹付機登場

極東ショットクリートは湿式のコンクリート吹付機であり、優れた稼働実績を持つスクイズ式コンクリートポンプをベースとしたポンプユニットと、コンクリートの凝結を早める急結剤の供給装置（パウダーフィードユニット）、およびこれらを駆動させる動力源（パワーユニット）の、3ユニットより構成されています。

あらかじめ配合された生コンクリートは、ポンプユニットで配管先端の吹付ノズルまでそのまま圧送され、ノズル部分で混合される、急結剤を含んだ圧縮空気の働きで岩盤に強く吹付けられます。このとき空気中に含まれた急結剤はコンクリートを急結させるようになっています。

吹付能力が大きい上に連続吹付けができます。しかも粉塵・はね返り（リバウンド）が従来の機械に比べて非常に少なく、良質のランニングが得られます。

また吹付作業だけでなく、コンクリート打設・グラウト注入にも使用できる多目的な機械です。

極東開発工業株式会社

本社 〇663 西宮市甲子園口6丁目1番45号 (0798)66-1001
 東京支社 〇105 東京都港区浜松町2-4-1 (03)435-5351
 世界貿易センタービル33F
 本社工場 〇663 西宮市甲子園口6丁目1番45号 (0798)66-1001
 本社第二工場 〇666 川西市下加茂2丁目4-1 (0727)58-9001
 福岡工場 〇820 飯塚市大字伊岐須428 (09482)3-0880
 名古屋工場 〇485 小牧市大字東田中宇松本1375 (0568)73-2211
 横浜工場 〇242 大和市深見5337 (0462)63-2211
 北海道営業所 〇064 札幌市中央区北6条西25-7 北国ビル5F (011)641-9051
 東北営業所 〇980 仙台市花京院1-4-10イースタンビル4F (0222)62-2040
 信越営業所 〇950 新潟市蒲原町1-48号 大石ビル (0252)44-7526
 静岡営業所 〇420 静岡市長沼町2-20-10 (0542)61-0180
 北陸営業所 〇924 松任市徳丸町366 (極東工業内) (0762)76-3633
 広島営業所 〇733 広島市観音町15-18 吉村ビル (0822)32-8358
 高松営業所 〇760 高松市塩上町3-21-8 共栄ビル (0878)61-4091
 福岡営業所 〇816 福岡市博多区大字那珂字菰牟田829-8 (092)471-1001
 沖縄営業所 〇900 那覇市久米1-3-7 太陽建設2F (0988)68-0894

PC02 コマツミニバックホー

このマシンの特約店にもお声をかけてください。
全国300店、作業の機械化・省力化などにより、
あなたの業務に貢献いたします。



小回り自慢。

狭い現場で威力を発揮する全旋回式

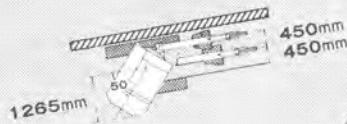


新発売!



腕自慢。

側溝掘機構を備えた「黄金の腕」



注目のコマツミニ建機に器用な仲間がまた1台。

上下水道配管工事をはじめ、造園、住宅関連工事など、狭い現場での複雑な作業にいまやひっぱりだこのコマツミニ建設機械。D10A・D10S ミニブル、WB04ミニホイールバックホーに加えて、全旋回式ミニバックホーPC02の新登場です。PC02は、定評あるコマツのブルドーザー、パワーショベルの技術と経験を結集した、自信の高性能ミニバックホーです。信頼性・耐久性に優れたD10A・D10S ミニブルのエンジン・足まわりの採用をはじめ、操作性を第一に考えた2本レバー、居住性に優れたキャ

ビン、防音対策など、コマツの技術の粋がこの1台に。なかでもガードレールや塀ぎわギリギリの側溝掘りは、PC02ならではの得意技です。全旋回式プラス側溝掘機構（ブームスイング）により、車体を移動することなく全方向思いのままの掘削・積込作業ができます。さらに充実したコマツミニ建設機械をぜひご利用ください。

機種	総重量	出力	バケット容
PC02	2500kg	20PS	0.10m ³
D10A	1890kg	20PS	0.34m ³
D10S	2000kg	20PS	0.25m ³
WB04	1160kg	10PS	0.04m ³

＜コマツ・ミニミニ情報＞
ディーゼル発電機ECシリーズ10機種、コンプレッサEGシリーズ13機種（防音タイプも含む）も新発売！どちらも自慢のブルのエンジンを搭載。お近くのコマツをご覧ください。

日本のコマツ・世界のコマツ



本社・東京支社
〒107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(584)7111

北海道支社 ☎札幌011(66)8111
東北支社 ☎仙台0222(56)7711
北陸支社 ☎金沢0252(66)9511
関東支社 ☎東京03(585)913111

中部支社 ☎一宮0586(77)1131
大塚支社 ☎大塚06(864)2121
西国支社 ☎兵庫02087(41)1181
東京支社 ☎東京03(584)7111

中国支社 ☎五市0829(22)3111
九州支社 ☎福岡092(84)13111

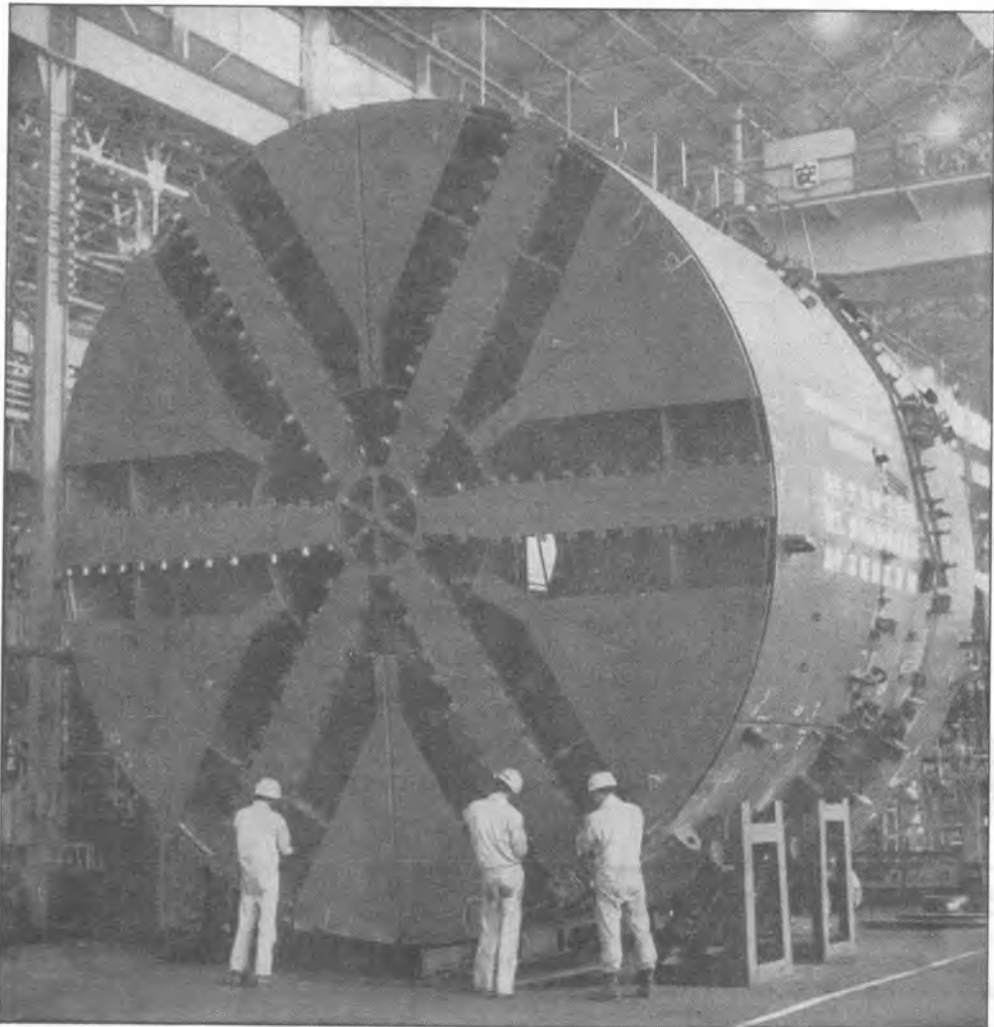


最高の技術・最高の実績! 三菱シールド掘削機

- 手掘式
- 機械式
- ブラインド式
- 泥水式
- セミ機械式

形	態	………	円	形
		………	矩	形
		………	馬	蹄形

大口径シールドから小口径シールドまで、国内最高400余機の納入実績



三菱重工業株式会社 建設機械事業部
 東京都千代田区丸の内2-5-1 ☎東京03(212)3111

『余裕十分。』

さすがー。

三菱産業用エンジン

《あらゆる分野に活躍している三菱産業用エンジン》

- 大型から小型にいたる各種エンジン。
- 多年の実績の結晶である抜群の信頼性、耐久性、経済性。
- 全国に網をひろげた完ぺきなアフターサービス。

“豊富なエンジンからお選び下さい”

機種	要目	総行程容積(L)	重量(kg)	出力(ps)	回転数(rpm)
ディーゼルエンジン	KE65	3.473	330	65	2600
	4DR50	2.659	255	57	3000
	6DR50	3.988	370	83	2800
	6DS30	5.103	425	91	2500
	6DS70	5.430	425	100	2500
	6D10	5.974	490	105	2500
	6D11	6.754	525	110	2200
	6DB10	8.553	750	115	1800
	6DB10T	8.553	790	152	1800
	6DC20	9.955	765	140	2000
	8DC20	13.273	900	188	2000
	8DC60	14.886	920	215	2000
	8DC20T	13.273	1015	235	2000
10DC60	18.608	1150	270	2000	
ガソリンエンジン	2G2I	0.359	64	11.5	4000
	4G4I	1.378	130	35	3600
	ME24P	0.359	74	10.5	3600
ユニット	6DS30PU	5.103	700	87	2500
	6DS70PU	5.430	710	95	2500



三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社

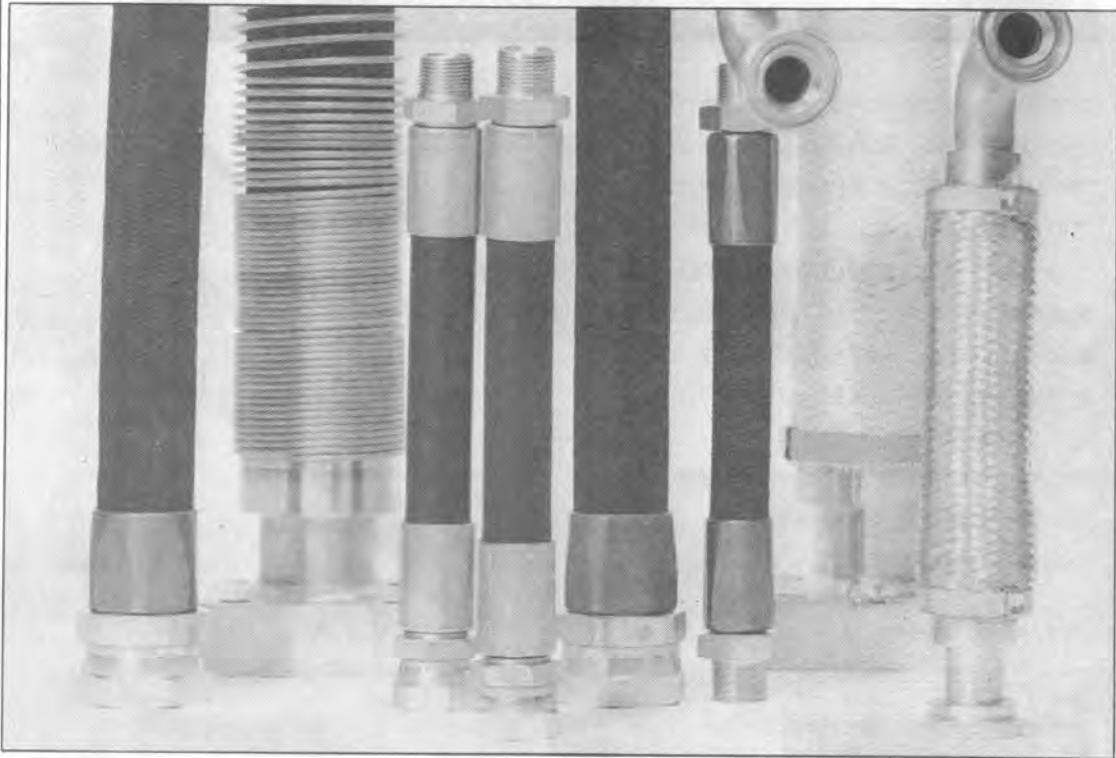
(産業エンジン課)

東京都港区芝5-33-8 千108 ☎東京03(455)1011

工場：東京・京都・水島

三菱ふそうディーゼルエンジン6D11

産業界の省力化、自動化に、不可欠な 役割を果たしているブランド———^{ワイエー} Y A



「横浜エイロクイップ」は、流体回路分野の機能拡大のためのあらゆるご要望に、迅速にお応えできる用意があります。

いま、産業界では省力化、自動化が急務とされています。そうした産業界の要請に、欠くことのできない役割を果たす存在が、油・空圧回路分野における油圧・空圧ホース、継手及びカップリングなどといえます。

Y A——「横浜エイロクイップ」は、横浜ゴム(株)と世界的な継手のトップメーカー AEROQUIP CORP.の技術を結集して、優れた金具を生産。同時にホースとのアッセンブリー及び空調関係金属の製造販売でユーザーの皆様から絶対の信頼を受けています。しかし、「横浜エイロクイップ」は、こうした油圧・空圧、空調機器部品のメーカーにとどまらず、配管システムの設計や管理など、トータルなシステムエンジニアリングで、産業界の省力化、自動化により効果的な活躍を続けていきたいと願っています。

いつでもご要望にお応えできる Y A の豊富な品揃え。

油圧、空圧、空調関係の各種ホースと金具、自動カップリングシステム時代に適合するマルチタイプオートジョイントなど、「横浜エイロクイップ」は、いつでも皆様のご要望にお応えできる豊富な品揃えができています。

全国にまたがる販売網を活かし、サービス機動力も抜群。

「横浜エイロクイップ」は、その傑出した技術、販売力をもとに、業界動向に対応する販売網を全国いたるところに網羅しています。また、AEROQUIP CORP.の世界の販売網を通じてのきめ細かな国際サービスも、もちろん可能です。



横浜エイロクイップ株式会社

本社：東京都港区新橋5丁目10番5号 同和ビル 〒105
TEL (03) 437-3511(代表)

支店：東京・大阪・名古屋・広島

大地へ挑む大きな腕!!

すばやく、ムダのないスムーズな動き

土木工事をより能率的にすすめるポイントは何んといっても^{パワー}馬力があることが第一。と、同時にムダのないすばやい動きも大切です。

オペレータの意のままに機敏な動きのできるショベルがこれからは必要です。

ショベルづくりで定評のある**KATO**が、このポイントに焦点を合せて開発したHD-1800Gにご注目ください。

● 旋回、ブーム、バケットはバランスがとれ、動きにムダがなく、スピーディでダイナミックな働きぶり。

使いやすさに加へ細部にわたる精度の高い設計、合理的かつ理想的なショベルを実現しました。

★カトウの《全油圧式》ショベルには0.35m³、1.8m³まで豊富な機種構成です。

HY-DIG® シリーズ
《全油圧式》ショベル



今日の対話を明日の技術へ

KATO

株式会社 加藤製作所

本社 東京都品川区東大井1-9-37 (☎140) (4711811) 大代表
営業本部 東京都港区芝西久保桜川町2 (☎105) (第17森ビル) (5911511) 大代表

6月号PR目次

— A —

朝日電機(株)……………後付 10

— F —

富士重工業(株)……………後付 23

古河鋳業(株)……………" 18

— H —

林パイプレーター(株)……………後付 8

日立建機(株)……………表紙 4

— K —

(株)加藤製作所……………後付 30

極東開発工業(株)……………" 25

極東貿易(株)……………さし込

久保田鉄工(株)……………後付 19

建機エンジニアリング(株)……………" 22

(株)神戸製鋼所……………" 20

(株)小松製作所……………" 26

— M —

マイカイ貿易(株)……………後付 15

マルマ重車輛(株)……………" 2

丸友機械(株)……………" 1

三笠産業(株)……………" 7

三井造船アイムコ(株)……………表紙 3

三井造船(株)……………" 3

三菱自動車工業(株)……………後付 28

三菱重工業(株)……………" 27

明昭(株)……………" 14

(株)明和製作所……………" 9

— N —

内外機器(株)……………後付 3

(株)南星……………" 6

日工(株)……………" 12

日鉄鋳業(株)……………" 4

日南産業(株)……………" 24

日本ワッカー(株)……………" 11

— S —

佐賀工業(株)……………後付 1

住友重機械建機販売(株)……………表紙 2

— T —

太空機械(株)……………後付 15

大生工業(株)……………" 21

(株)東京鉄工所……………" 5

東日興産(株)……………" 16

東洋カーボン(株)……………" 14

特殊電機工業(株)……………" 13

— W —

(株)ウオターマン……………後付 16

— Y —

山田機械工業(株)……………後付 17

横浜エイロクイップ(株)……………" 29

腕自慢、かせぎ自慢の省力機。

強いパワーと、中小工事現場にピッタリの機動性—三井ランドメイト
 ○小回りがきく車体屈折方式を採用 ○4輪駆動と幅広の低圧タイヤ使用
 ○本体の後部に装着できるバックホー



三井ランドメイトシリーズ

HL 5標準型	HL5/バックホー付	HL8標準型	HL8/バックホー付
バケット 0.5m ³	バックホー0.1m ³	バケット 0.8m ³	バックホー0.17m ³
重量 3.1ton	全備重量 4ton	重量 4.7ton	全備重量 6.2ton



人間と技術の調和に挑む

三井造船

東京都中央区築地5-6-4 千104
 建設機械事業部 ☎03(544)3755

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

“せん孔から積込みまで、三井アイムコのトンネル用機械 作業環境を改善するトラック工法に……”

EIMCO 900 LHDシリーズ



SECOMA 全油圧式切羽用さく岩機
 RHP35搭載 PECジャンボ



- 無排気、騒音の低下
- 維持費の低減
- 省エネルギー
(大形コンプレッサー不要)



三井造船アイムコ株式会社

東京都中央区築地5-4-14 TEL 03(544)3338





水が主役の 大口径・大深度孔の 掘削工法。

大口径・大深度孔の掘削に最も理想的といわれている
リバースサーキュレーション工法。

鉄道や高速道路の高架・橋梁などの基礎工事で、
その高性能ぶりを発揮しています。

地上高さに制約のある所でも、
足場の悪い現場でも、作業は容易です。
コンパクトにまとめられたパワーユニットと掘削装置
が切り離されているので、高架やガード下、水上
など制約の多い現場で施工する場合でも作業は容
易に行なえます。

大深度でも掘削能率は落ちません。
回転式の連続掘削で、排土も絶えず行なわれま
すので、深度が増しても能率は落ちません。

S320 最大掘削口径 3,200mmφ 最大掘削深さ 300m(理論値) **S600** 最大掘削口径 6,000mmφ 最大掘削深さ 500m(理論値)

日立リバースサーキュレーションドリル



日立建機株式会社

東京都千代田区内神田1-2-10
〒101 TEL (03) 293-3611(代)



「建設の機械化」

定価 一部 四五〇円

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL東京(03)572-3281(代)・3386(代)
大阪支社 〒530 大阪府北区富田町27 笹屋ビル3階 TEL大阪(06)362-6515

雑誌 3367-6