

建設の機械化

1993 JUNE No.520 JCMMA

6

*平成5年度官公庁の事業概要

*グラビヤ*多摩川・川崎航路トンネルの沈埋函沈設工事



CCH 500-3 全油圧式クローラクレーン 石川島建機株式会社

中折れダンプオー(0)

新開発の低接地圧、スーパージャンボタイヤと4WDの駆動力により、湿地・ぬかるみなどどんな悪条件でも抜群の走破力とスピードを発揮。クローラー式に大きく差をつけます。操舵は小回りのきく中折れ方式。(3t積)

3ton積
4WDの駆動力
中折れ操舵方式

レンタル
&
販売

大型特殊
ジャンボ付で
公道を走れます！
(未積載時)
足が速く、
仕事はかどる！



↔
タイヤ幅
700mm

全国160の営業所からご利用いただけます。

● **レンタルのニッケン**

本社／東京都千代田区永田町2-14-2 山王ランドビル3F

ご案内ダイヤル▶0120-14-4141

ご案内FAX▶0120-37-4741

(本営業所内係につきります。担当：平安)

「大口径岩盤削孔工法の積算」発刊のご案内

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

関係各位の大口径岩盤削孔工事の積算にあたり御利用いただきますようご案内申し上げます。

図 書 名：「大口径岩盤削孔工法の積算」

内 容：大口径岩盤削孔工法の概要

オーガ削孔工法の積算資料

ケーシング回転掘削工法の積算資料

サ イ ズ：B5判・約170頁

定 価：会 員 4,800円（本体／4,661円，消費税／139円）

非会員 5,200円（本体／5,049円，消費税／151円）

送 料：600円

社団法人 日本建設機械化協会 〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 210号室
電話 03(3433)1501 FAX.03(3432)0289

建設の機械化

1993年6月号

JCMA

建設の機械化

1993.6

No.520



◆巻頭言 長大橋梁における省力化	玉田博亮	1
◆平成5年度官公庁の事業概要(2)~(5)		
運輸省港湾関係事業	瀬戸山八朗	3
運輸省空港整備事業	加治昭一	7
日本鉄道建設公団事業	名越次郎	13
農業農村整備事業	小谷康敬	16
多々羅大橋の概要	藤原亨	21
明石海峡大橋ケーブル工事前塔頂クレーン		
坂本光重・角田耕一・岡田博幸		25
多摩川・川崎航路トンネルの沈埋函沈設工事		
高木武康・黒川誠司		30

グラビヤ——多摩川・川崎航路トンネルの沈埋函沈設工事

◆ずいそう 一枚の銅貨	西田麒生	38
◆ずいそう 私の趣味	谷口肇	40
DJM工法におけるN値の推定——ファジィ推論の応用——		
深川良一・建山和由・辻井剛		42
建築鉄骨部材の組立(地組)用精密位置決めシステムの開発と実施		
坂本成・嶺達男		48
急勾配用搬送車の開発	山岸勝也	53
自己昇降式資材搬送装置の開発	弘中千行・臼井龍男	57
ブルドーザの標準操作方式および主要3機種の 排出ガス基準値について	斎藤清志	62



◆トピックス.....	56
◆海外レポート	
セメントプラント工事をとおして見たイエメン.....	古田 雅 啓 64
◆海外情報 (From Overseas)	67
◆新工法紹介 03-90 建築用耐火被覆機の吹付け装置/04-101	
シールドセグメント無人搬送システム/11-27 三次元自動測量シ	
ステム/11-28 重量自動計量システム.....	調 査 部 会 69
◆新機種紹介.....	調 査 部 会 73
◆文献調査 騒音を発生させないブレーカのシリーズ/下水道の枝	
管工事に対するダグラス市の判断/アスファルトミニ舗装機械/	
ウォータージェット式コンクリート切断ロボット/省力化コンク	
リート舗装/プラズマ爆破一電気岩盤破碎/地下ダンプトラック	
用エジェクタ付ベッセル.....	文献調査委員会 76
◆統 計	調 査 部 会 80
行事一覧.....	81
編集後記.....	(小松・和田) 84

◇表紙写真説明◇

CCH 500-3
全油圧式クローラクレーン
石川島建機株式会社

本機は「現場で信頼される機械」を開発のコンセプトとして、安全性を重点に市場の要求、用途に合った新型として発売されたもので、次のような特徴を有する。

① つり作業はもちろん、基礎・土木作業をはじめあらゆる作業に実力を発揮するため180PSの高出力新型ディーゼルエンジン、全馬力制御システム、4速切換ダブルウイング型巻上装置を採用した。

② 操作性、居住性を大幅に向上させるため新デザインの操縦装置を搭載した。レバースタンドを左右に

分割、新方式の電気式エンジンロットル、ビルトインタイプのアコン等を標準装備した。

③ 安全性をさらに追求し、自動乗降ロック装置、第2スローアウト、クラッチ固定ピン等新機能を追加標準装備した。

＜本機の主な仕様＞

クレーン最大つり上げ能力：50 t×3.7 m
 クラムシェル最大能力：5 t (標準/バケット容量 1 m³)
 ドラグライン最大能力：4.5 t (標準/バケット容量 1 m³)
 台船搭載フロートینگクレーン最大つり上げ能力：
 35 t×4.8 m
 タワークレーン最大つり上げ能力：11.4 t×10 m
 主巻補巻巻上下ロープ速度：100/70・50/35 m/min (4速)
 ブーム巻上巻下ロープ速度：60 m/min
 旋回速度：3.5 rpm
 走行速度：1.6 km/hr
 原動機定格出力：180 PS/2, 100 rpm

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

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

編集委員長 中 岡 智 信 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

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

巻頭言

長大橋梁における 省力化

玉田 博 亮



平成5年4月10日、瀬戸大橋（瀬戸中央自動車道、JR本四備讃線）は、満5周年を迎えました。この間、開通当初は、交通量が予想したものより少なく、皆様方に御心配をおかけしましたが、最近では順調に利用交通も伸び、地域の発展に寄与しているものと喜んでおります。この瀬戸大橋構想は、明治22年、香川県議会議員大久保謙之丞氏によって提唱されてから、その100年後の昭和63年に完成しております。

また、鳴門海峡に架かる大鳴門橋は、大正3年徳島県選出の中川虎ノ助代議士が帝国議会の予算委員会に「鳴門架橋に関する建議案」を提出してから72年後の昭和60年に完成しております。

現在建設中の明石海峡大橋は、当時神戸市長であった原口忠次郎氏によって、昭和28年頃から具体的な計画が進められてきましたが、当時は費用面や技術面で「夢のかけ橋」と呼ばれている時代でした。それから30年、昭和61年本工事着工の運びとなりました。その後来島大橋、多々羅大橋と着工されることとなり、「夢のかけ橋」と呼ばれた時代から本格的な架橋へと移ってきました。

これらの本州四国連絡橋公団で建設する長大橋梁については、自然条件や社会環境等が厳しく、部材も大きく、取扱い数量も非常に多いことから、従前の技術では解決できない事柄も多く、積極的に新工法や新機種の採用を進めながら建設を行ってきました。

海中基礎における水中コンクリートについても、瀬戸大橋ではプレバックドコンクリートを用いましたが、明石海峡大橋では、骨材の確保が容易で信頼性の高い水中不分離性コンクリートを採用しております。

また、吊橋のメインケーブルを架設する場合において、最初に渡海させるパイロットロープの施工について、因島大島以前は、パイロットロープに浮子を取り付けて海

面上にロープを船で引張って行いましたが、大鳴門橋からは大型クレーン船のシアーズ頂部にパイロットロープの先端を取り付けて、空中にロープを張りながら渡海を行いました。

明石海峡大橋では、ヘリコプターによるパイロットロープの空中渡海を計画しています。このように、早く安全に少人数での施工を行ってきています。

この他にも、吊橋のケーブルを固定するアンカレッジの施工では、大型クレーン船を用いてのケーブルアンカーフレームの一括架設やドーリーを用いた大ブロック架設、コンクリート打設においても、パイプ配管とバルブ操作だけで施工する高流度コンクリートを採用し、省力化や工期短縮を行ってきています。

本州四国連絡橋公団では、明石海峡大橋の他にも来島大橋、多々羅大橋の建設を行っていますが、省力化や工期短縮を考慮した、安全確実な施工法を行うよう努力しています。

特に昨今の若者の土木離れや労働力不足など建設業の持つ問題点は、当公団へも波及してきております。

橋梁の維持管理におきましても、塗装技術者の不足があります。現在塗装ロボットや下地処理ロボットは色々な分野で開発されていますが、橋梁に適用するとなれば問題があり、当公団では、スポット的な部分補修を行う磁石を利用したロボット、及び全面的な塗り替え塗装を行う為の点検補修用足場を利用した塗装ロボットの開発を始めたところであります。維持管理作業には、まだまだ省力化、機械化を進めるべき事項も多くあり、今後とも、安全性と省力化をより一層進めてゆきたいと考えております。

今後建設が予想される長大橋梁におきましては、今まで以上に厳しい自然条件と社会条件を持っており、より安全で、より短い工期で施工することを要求されます。これらの条件を克服して建設を進めていくのが当公団の使命と考えております。今後とも関係官公庁、大学関係者及び民間技術者の御協力を切にお願いする次第であります。

最後に当建設機械化協会の今後の御発展と建設業界の増々の省力化、機械化が進むことを希望してやみません。

平成5年度官公庁の事業概要(2)

運輸省港湾関係事業

瀬戸山 八郎*

1. 港湾関係予算の概要

平成5年度予算について、港湾をとりまく諸情勢の変化についての確に対応し、活力に満ち、しかも快適な港湾空港および魅力ある地域社会の形成に資するため、民間活力を活用しつつ第8次港湾整備五カ年計画および第5次海岸事業五カ年計画の3年度目として、港湾および海岸の整備を計画的に推進する。

2. 平成5年度予算

(1) 港湾整備事業

第8次港湾整備五カ年計画の3年度目として、効率的

な物流体系の形成、快適な旅客交通体系の形成、豊かであるおおいに満ちた生活の実現、資源の安定供給、地域の産業振興、海上交通の安定性の向上および新たな利用可能空間を創立するための施策の推進に重点を置いて、計画的な事業実施を図る。

平成5年度の事業費は表-1に示すとおり、約6,593億円(対前年度比1.05)であり、NTT無利子貸付金(AおよびBタイプ)、生活関連重点化枠および、NTT無利子貸付金(Bタイプ)償還財源分を含む国費は約3,588億円(対前年度比1.06)、財政投融资資金の計画額は約119億円(対前年度比1.53)である。

事業別の事業費は、改収事業が約5,098億円(対前年度比1.04)、特定港湾施設港湾事業が約173億円(対前年度比1.06)、港湾海洋環境関係事業が約648億円(対

表-1 港湾整備事業および港湾臨海防災事業予算(案)

(単位:百万円)

事業	区 文	平成4年度(当初) (A)		平成5年度 (B)		対前年度比 (B)/(A)		
		事業費	国費	事業費	国費	事業費	国費	
(1)港湾整備事業		[11,834] < 18,128 >	[5,780] < 7,774 >	[11,140] < 18,589 >	[4,849] < 8,478 >			
	歳出予算	615,482	333,879	648,175	350,666	1.05	1.05	
	財政投融资 国庫債務負担行為	-	7,800	-	11,900	-	1.53	
		-	28,366	-	37,709	-	1.33	
(2)港湾海岸防災事業		< 1,346 >	< 560 >	< 1,621 >	< 701 >			
	①海岸事業	歳出予算	73,711	36,486	77,560	37,973	1.05	1.04
	国庫債務負担行為	-	838	-	1,155	-	1.38	
	②災害復旧事業等	歳出予算	968	840	1,103	840	1.14	1.00
計		[11,834] < 19,474 >	[5,780] < 8,334 >	[11,140] < 20,219 >	[4,849] < 9,179 >			
	歳出予算	690,161	371,205	726,838	389,479	1.05	1.05	
	財政投融资 国庫債務負担行為	-	7,800	-	11,900	-	1.53	
		-	29,152	-	38,618	-	0.88	

- (注) 1. 歳出予算の国費は一般会計ベースである。
 2. []はNTT-Aで外数であり、< >は生活関連重点化枠で内数である。
 3. 国庫債務負担行為は限度額であり、港湾整備事業には、海岸事業に計上しているもの(246百万円)が含まれており計はこれを除いたものとなっている。
 4. 平成5年度は、上記以外にNTT-B償還財源分として、港湾整備事業で3,275百万円、海岸事業で362百万円がある。
 5. 平成5年度の事業費は、概数であり、今後変更することがある。

* SETOYAMA Hachiro
 運輸省港湾局計画課

前年度比1.10), 作業船整備等事業が約53億円(対前年度比0.99), 埠頭整備等資金貸付金事業が約510億円(対前年度比1.21), NTT無利子貸付金(Aタイプ)が約111億円(対前年度比0.94)である。

平成5年度の新規事項は以下のとおりである。

① 名古屋港における公社方式による外資コンテナターミナルの整備に対する貸付金事業の創設が認められた。

② 直轄港湾改修事業の新規着工港湾として, 能代港(秋田県)水深13m, 4万t級外貿岸壁, 浜田港(島根県)水深14m, 5万t級外貿岸壁, 佐伯港(大分県)水深14m, 5万t級外貿岸壁の計3港の重要港湾が認められた。

③ 開発保全航路の区域変更として, 万関瀬戸航路(長崎県対馬)の700DWT級から1,000DWT級対応への拡幅増深が認められた。

④ モーダルシフトを推進するため内貿ユニットロードターミナルのエプロン幅を最大50mまでの範囲で拡大することが認められた。

⑤ 港湾改修事業における大阪港の臨海鉄道(延長約2.3km)が認められた。

⑥ 港湾事業調査費におけるテクノスーパーライナーに対応した港湾ターミナル施設に関する技術開発調査が認められた。

⑦ 港湾改修費補助事業の新規着工港湾として, 15

表一3 事業別事業費内訳 (単位: 百万円)

事業	平成4年度 (当初)(A)	平成5年度 (B)	対前年度比 (B)/(A)
1. 改修事業	492,766	509,825	1.04
特定重要港湾	127,696	127,455	1.00
重要港湾	209,763	221,024	1.05
地方港湾	119,893	124,899	1.04
避難港・航路	17,846	18,867	1.06
局部改良・補修	14,362	14,508	1.01
利用高度化促進事業	3,018	3,072	1.02
産業関連施設港湾	188	-	-
2. 特定港湾施設工事事業	16,320	17,306	1.06
エネルギー港湾	14,770	14,706	1.00
鉄鋼港湾	400	710	1.78
物質別専用埠頭港湾	1,150	1,890	1.64
3. 港湾海洋環境関係事業	58,753	64,754	1.10
廃棄物埋立護岸	29,204	32,486	1.11
緑地の他	24,333	25,829	1.06
その他	5,216	6,439	1.23
4. 作業船整備等	5,356	5,305	0.99
5. 埠頭整備等資金貸付金事業	42,287	50,985	1.21
小計	615,482	648,175	1.05
6. NTT-A事業	11,834	11,140	0.94
計	627,316	659,315	1.05

港の地方港湾が認められた。

⑧ 建設残土の広域利用を図るための広域資源活用護岸の整備が認められた。

⑨ 廃棄物埋立護岸の新規着工港湾として, 酒田港(山形県), 川崎港(川崎市), 高松港(香川県), 大分港(大分県), 古江港(宮崎県)および高島港(長崎県)の6港が認められた。

⑩ 海域環境創造事業の新規着工港湾とし

て, 塩釜港(宮城県), 宮津港(京都府), 安来港(島根県)および高知港(高知県)の4港が認められた。なお, 海域環境創造事業の新たな制度の拡充として汚泥浚渫が認められた。

⑪ 港湾公害防止対策事業の新規着工港湾として2港が認められた。

⑫ 海洋性廃棄物処理施設の新規着工港湾として2港が認められた。

⑬ 清掃船の建造において2港が認められた。

⑭ 埠頭整備資金貸付金事業として, 大阪港におけるフェリー埠頭の整備が認められた。

⑮ フェリー埠頭公が行うフェリー埠頭の整備に対する資金のうち, 特別転貸債(財政投融资)の割合を現行30%から50%に引上げることが認められた。

⑯ 作業船整備事業として, 敦賀港(福井県), 小名浜港(福島県), 高松港(香川県), 関門航路および函館港(北海道)における計

表一2 港湾整備事業予算所管別内訳 (単位: 百万円)

所管	平成4年度(当初) (A)		平成5年度 (B)		対前年度比 (B)/(A)	
	事業費	国費	事業費	国費	事業費	国費
港湾整備事業						
[全国合計]	627,316	339,659	659,315	355,515	1.05	1.05
既定分	597,354	326,105	629,577	342,188	1.05	1.05
NTT-A	11,834	5,780	11,140	4,849	0.94	0.84
生活	18,128	7,774	18,598	8,478	1.03	1.09
(所管別)						
[運輸省]	476,760	219,819	498,502	229,625	1.05	1.04
既定分	449,295	208,329	471,821	218,829	1.05	1.05
NTT-A	11,834	5,780	11,140	4,849	0.94	0.84
生活	15,631	5,710	15,541	5,947	0.99	1.04
[北海道開発庁]	71,419	55,020	75,903	57,227	1.06	1.03
既定分	70,797	55,020	75,240	56,686	1.06	1.03
生活	622	510	663	541	1.07	1.06
[国土庁(離島)]	37,001	26,951	39,427	28,834	1.07	1.07
既定分	36,111	26,278	38,287	27,959	1.07	1.06
生活	890	673	1,140	875	1.28	1.30
[国土庁(奄美)]	9,158	7,778	10,415	8,673	1.14	1.12
既定分	8,924	7,573	10,138	8,437	1.14	1.11
生活	234	205	277	236	1.18	1.15
[沖縄開発庁]	32,978	29,581	35,068	31,156	1.06	1.05
既定分	32,227	28,905	34,091	30,277	1.06	1.05
生活	751	676	977	879	1.30	1.30

(注) 1. 国費は, 一般会計ベースであるが, このほかに特別会計剰余金使用額として, 6,992百万円, 償還金使用額として1,501百万円がある。
2. 平成5年度は, 上記以外に NTT-B 償還財源分として 3,275 百万円がある。

表—4 海岸事業予算所管別内訳 (単位:百万円)

所 管	平成4年度(当初) (A)		平成5年度 (B)		対前年度比 (B)/(A)	
	事業費	国 費	事業費	国 費	事業費	国 費
海岸事業	73,711	36,488	77,560	37,973	1.05	1.04
既定分	72,365	35,926	75,938	37,272	1.05	1.04
生活	1,348	560	1,621	701	1.20	1.25
(所管別)						
[運輸省]	63,830	31,171	67,077	32,415	1.05	1.04
既定分	62,629	30,678	65,658	31,803	1.05	1.04
生活	1,201	493	1,419	612	1.18	1.24
[北海道開発庁]	1,430	786	1,552	843	1.09	1.07
既定分	1,399	769	1,510	820	1.08	1.07
生活	31	17	42	23	1.35	1.35
[国土庁(離島)]	6,775	3,291	7,101	3,409	1.05	1.04
既定分	6,561	3,241	6,947	3,349	1.04	1.03
生活	115	50	154	60	1.34	1.20
[国土庁(奄美)]	414	276	417	278	1.01	1.01
既定分	414	276	417	278	1.01	1.01
生活	0	0	0	0	-	-
[沖縄開発庁]	1,261	962	1,413	1,028	1.12	1.07
既定分	1,261	962	1,406	1,022	1.11	1.06
生活	0	0	7	6	皆増	皆増

(注) 1. 国費は、一般会計ベースである。

2. 平成5年度は、上記以外に NTT-B 償還財源分として、362 百万円がある。

表—5 要請別事業費内訳 (単位:百万円)

事 業	平成4年度(当初) (A)	平成5年度 (B)	対前年度比 (B)/(A)
海岸保全施設整備事業	54,414	57,451	1.06
高潮対策	33,459	35,172	1.05
侵食対策	15,697	16,283	1.04
局部改良	3,428	4,090	1.19
補修	1,830	1,905	1.04
海岸環境整備事業	18,307	19,043	1.04
公有地造成護岸等整備事業	809	885	1.09
海岸事業調査	181	181	1.00
計	73,711	77,560	1.05

5隻の監督測量船の建造が認められた。

⑰ 港湾利用高度化拠点施設緊急整備事業について、補助期間を延伸(平成5年度着工分)することが認められた。

生活関連重点化枠として、生活物資および日常生活の足の確保、快適な生活環境の確保の観点から、国費85億円(対前年度比1.09)が認められた。

(2) 港湾海岸防災事業

(a) 海岸事業

第5次海岸事業五カ年計画の3年度目として、安全でうるおいのあるふるさとの海岸づくりをめざして、三大湾等における高潮・津波対策および侵食が著しい海岸における侵食対策に重点を置いて計画的な事業実施を図る。また、快適な海岸利用の推進を図るための海岸環境の整備に重点を置いて計画的な事業実施を図る。

平成5年度の事業費は表—1に示すとおり、約776億円(対前年度比1.05)であり、NTT無利子貸付金(A

およびBタイプ)、生活関連重点化枠および、NTT無利子貸付金(Bタイプ)償還財源分を含む国費は約383億円(対前年度比1.04)である。

要請別の事業費は、海岸保全施設整備事業が約575億円(対前年度比1.06)、海岸環境整備事業が約190億円(対前年度比1.04)、公有地造成護岸等整備事業が約9億円(対前年度比1.09)である。

平成5年度の新規事項は

① 北海道の港湾海岸においてはじめての海岸環境整備事業の着工が認められた。

② 沖縄においてはじめての公有地造成護岸等整備事業の着工が認められた。

生活関連重点化枠については、うるおいに満ちた生活空間の確保、日常生活の安全の確保の観点から国費で約7億円(対前年度比1.25)が認められた。

(b) 災害復旧事業等

災害復旧事業および災害関連事業については、平成4年および5年に発生した災害の復旧に重点を置いて事業の促進を図るとともに、平成3年に発生した災害については平成5年度内にその復旧を完了させるために、平成5年度の事業費は約11億円(対前年度比1.14)、国費約8億円(対前年度比1.0)で表—1に示す。

(3) 港湾関係民生活事業

21世紀の成熟化社会に向け、あらゆる分野での要請が高度化、多様化することに対応し、港湾においても物流、産業にかかわる機能を整備するとともに生活にかかわる多様な機能を積極的に導入し、これら三つの機能が調和した全体として高度な機能を発揮できる「総合的な港湾空間」を創出する必要がある。このため、民間事業者の能力を活用し、多様な機能を有する施設の整備を総合的に計画的に推進する。以下に各事業の内容および表—6に平成5年度の事業規模を示す。

(a) 民活法特定施設整備事業

港湾機能の高度化を図り総合的な港湾空間の整備を進めるため、民活法に基づく特定施設等の整備事業(旅客ターミナル施設、港湾業務用施設、港湾文化交流施設、港湾交流研修施設、物流高度化基盤施設(総合輸入ターミナルを含む)およびこれらと一体となった施設の整備)を推進するとともに、輸入促進高度化施設(仮称)を新規特定施設として整備する。

(b) 特定民間都市開発事業

港湾再開発の推進を図るため、特定民間都市開発事業(民間事業者が行う建築物と一体的に緑地、道路、係留施設等の公共施設等を整備する場合)を推進する。

(c) 臨海部再開発促進事業

日本開発銀行等からの融資によるもので、土地の遊休化、施設の陳腐化・老朽化、開発用地の不足等が顕在化

表-6 民活事業総括表

(単位:百万円)

区 分	4 年 度 (A)	5 年 度 (B)	対前年度費 (B)/(A)	備 考
(1)民活法特定施設整備事業				
事業費	84,600	96,680	1.14	
歳出予算	783	950	1.21	港湾利用高度化拠点施設緊急整備事業費補助金
無利子貸付金等 (NTT-C.C.)	-	-	-	日本開発銀行、北海道東北開発公庫および沖縄振興開発金融公庫
財政投融資	36,600	37,940	1.04	日本開発銀行、北海道東北開発公庫および沖縄振興開発金融公庫
(2)特定民間都市開発事業				
事業費	58,850	50,070	0.85	
歳出予算	1,250	780	0.62	港湾整備特別会計からの無利子貸付金
無利子貸付金等 (NTT-C.C.)	-	-	-	日本開発銀行、北海道東北開発公庫および沖縄振興開発金融公庫
財政投融資	800	500	0.63	政府保証債
	13,000	18,780	1.44	日本開発銀行、北海道東北開発公庫および沖縄振興開発金融公庫
(3)臨海部再開発促進事業				
事業費	0	6,050	-	
財政投融資	0	1,900	-	日本開発銀行および北海道東北開発公庫
(4)沖合人工島の設備				
事業費	2,070	1,550	0.75	
歳出予算	-	-	-	無利子貸付金(NTT-A)
財政投融資	900	580	0.64	日本開発銀行
(5)小型拠点総合整備事業				
事業費	6,150	4,860	0.79	
財政投融資	1,200	1,200	1.00	日本開発銀行および北海道東北開発公庫
合 計				
事業費	151,670	159,210	1.05	
財政投融資	51,700	60,900	1.18	

(注) 1. 財政投融資は、要求額である。

2. 民活法特定施設整備事業、臨海部再開発促進事業、沖合人工島の整備および小型船拠点総合整備事業における財政投融資は、港湾機能総合整備事業として実施。

3. 特定民間都市開発事業の財政投融資に民間都市開発促進機構を通じた低利融資と港湾機能総合整備事業とがある。

している臨海部において、民間事業者が行う面的な広がりをもって区域における既存施設の撤去、用地取得および整地ならびに共同溝、緑地、公園、遊歩道等の基盤施設の整地を行うことにより、港湾の再開発を実施する。

(d) 沖合人工島の整備

港湾における多様な要請に応える新たな空間を創出するため、従来からの港湾整備事業との組合せを図りつつ、民間活力を活用した沖合人工島の整備を和歌山下津港などで実施する。

(e) 小型船拠点総合整備事業

海洋性レクリエーション需要の一層の増大および多様化に対応した港湾機能の充実を図るため、ヨット・モーターボート等小型船舶の拠点の総合的な整備を実施する。

その他関係省庁と共同事業として多極分散型国土形成促進法関連事業および総合保養地域整備特定民間施設整備事業を実施する。

(4) 港湾関係起債事業

(a) 港湾機能施設整備事業

港湾機能施設(上屋、荷役機械、引船、埠頭用地、貯木場)は、公共事業として整備する岸壁等の基本施設と調和した整備が不可欠であり、このため港湾整備五カ年

表-7 港湾関係起債事業計画 (単位:百万円)

区 分	平成4年度(当初) (A)		平成5年度 (B)		対前年度費 (B)/(A)	
	事業費	起債額	事業費	起債額	事業費	起債
港湾機能施設整備事業	107,400	96,700	136,000	129,400	1.27	1.3
臨海部土地造成事業	597,800	173,600	582,800	203,900	0.97	[1.1] [1.1]
合 計	705,200	[46,000] 270,300	718,800	[54,000] 333,300	1.02	[1.1] 1.2

(注) 1. 起債額欄の[]は外国債で外数である。

2. 平成5年度計画に示す事業費は既数であり、今後変更するところがある。

計画の一環として港湾機能施設の整備促進を図る。平成5年度の事業費は、約1,360億円(対前年度比1.27)でありこれに充当する起債額は1,294億円(対前年度比1.34)で表-7に示す。

事業の内容は、上屋の整備を十勝港など38港、荷役機械の整備を小名浜港など19港、引船の整備を秋田港、埠頭用地の整備を函館港など153港、貯木場の整備を大船渡港、港湾機能支援施設の整備を横浜港など2港、において実施するものである。

新規事業については、港湾機能支援施設(港湾業務施設や緑地・マリーナ等における各種利便施設)の整備について、事業主体の対象を拡大することが認められた。

(b) 臨海部土地造成事業

臨海部の造成用地は流通、生産、生活等多様に利用され諸活動の中心となっており、その役割が益々高まるとともに高質化が求められている。平成5年度の事業費は、約5,828億円(対前年度比1.17)であり、これに充た

する起債額は、内国債で2,039億円(対前年度比1.17)、外国債で540億円(対前年度比1.17)で表-7に示す。

事業の内容は、工業用地の造成を秋田港など30港、都市再開発等用地の造成を常陸那珂港などの75港において実施する。

平成5年度官公庁の事業概要(3)

運輸省空港整備事業

加 治 昭 一*

1. はじめに

我が国の民間航空は近年飛躍的に発展し、国際交通のみならず国内交通においても国民の足として大きな役割を果たすに至っている。国際航空旅客は、平成3年度3,415万人(対前年度比10%増)、国内線旅客も6,869万人(対前年度比5%増)と順調に伸びており、今後とも我が国経済社会の国際化の進展、国民の所得水準の向上、高速志向の高まり等を背景に、航空輸送は着実に増大していくものと考えられる。

このような航空輸送需要の伸びや交通体系の中での役割の高まりを背景に平成3年度を初年度とする第6次空港整備五箇年計画を策定し、航空ネットワークの量および質の拡充等が図られるよう空港の整備、空港周辺環境対策および航空保安施設の整備を推進することとしている。

2. 第6次空港整備五箇年計画

第6次空港整備五箇年計画(平成3年11月29日閣議決定)の投資規模は表-1のとおりでその規模は3兆1,900億円(対前年度比66%増)となっている。

計画の概要として、空港の整備については、国内・国際航空ネットワークが集中する2大都市圏の空港容量制約の解消を図るため、新東京国際空港の全体計画、東京国際空港の沖合い展開および関西国際空港の開港の三大港プロジェクト完成を推進する。また、国内航空ネットワークの拡充・多様化により利便性の向上を図るため、2大都市圏の基幹空港の整備とともに、地方空港の整備を図るため、国際ハブ空港の充実とともに、主要空港の国際化のための整備を促進する。

また、空港の周辺地域との調和ある発展を図るため、周辺環境整備の施策を推進し、航空保安施設については、航空機の安全運航を確保しつつ、空域の有効利用等によ

表-1 第6次空港整備五箇年計画の事業規模(単位:億円)

	第5次空港整備 五箇年計画	第6次空港整備 五箇年計画
	昭和61年度～ 平成2年度	平成3年度～ 平成7年度
空 港 の 整 備	8,000	16,100
新東京国際空港の整備	3,200	5,200
東京国際空港の沖合い展開	1,800	5,600
一般空港等の整備	3,000	5,300
民間出資関連事業 (関西国際空港の整備)	6,500	8,450
空港周辺環境対策事業の推進	1,700	12,650
航空保安施設の整備	1,800	3,000
航空路施設	700	1,050
空港施設	1,100	1,950
小 計	18,000	30,200
調 整 費	1,200	1,700
合 計	19,200	31,900

* KAJI Shoichi

運輸省航空局飛行場部計画課

る航空交通容量の拡大を図るため、航空保安施設の整備を推進する。

3. 平成5年度空港整備特別会計

平成5年度空港整備特別会計の収支予算は表一2に示すとおりであり、その規模は対前年度比4.9%増の5,289億円となっている。

これを歳入、歳出の内訳別に見ると歳入については、着陸料、航空援助施設使用料等の空港使用料収入が1,925億円、雑収入が727億円、一般会計からの受入が1,169億円および財政投融資借入金が1,468億円となっている。一方、歳出については空港整備事業費が対前年度比12%増の2,945億円、新東京国際空港公団および関西国際空港への出資金として対前年度比29%減の527億円、環境対策事業費が対前年度比21%増の329億円、航空路整備事業費が対前年度比16%の237億円および空港等維持運営費として対前年度比13%増の1,251億円を計上している。

4. 平成5年度空港整備事業の概要

(1) 新東京国際空港(成田)の整備

新東京国際空港については、国際航空輸送需要の増大により、既存施設の適性取扱容量を越える状況に至っており、新規乗入れの希望に対応できないところか、厳しい便数制限を行っている状況にあり、我が国の空の玄関

表一2 平成5年度空港整備特別会計収支 (単位:億円)

歳 入		歳 出	
空港使用料収入	1,925(1,802)	空港整備事業費	2,945(2,631)
雑収入等	727(630)	一般空港	1,031(836)
計	2,652(2,432)	新東京直轄	150(171)
他会計より受入	1,169(1,113)	東京国際空港沖合展開	1,758(1,593)
一般会計より受入	1,169(1,104)	新東京国際空港公団出資	193(226)
産業投資特別会計より受入	0(0)	関西国際空港備出資	334(516)
借入金		環境対策事業費	329(273)
財政投融資	1,468(1,495)	航空路整備事業費	237(282)
		計	4,038(3,928)
		空港等維持運営費等	1,152(1,112)
合 計	5,289(5,040)	合 計	5,289(5,040)

- (注) 1. ()内は平成4年度予算である。
 2. この表には、北海道および沖縄関係の一般会計工事諸費541(532)百万円を含む。
 3. 一般会計より受入には、生活関連重点化枠分2,821(2,587)百万円並びにNTT-B 8,619(8,815)百万円および同償還財源分48(0)百万円を含む。
 4. 空港整備事業費のうち一般空港には、生活関連重点化枠分1,281(1,125)百万円ならびにNTT-B 8,619(8,815)百万円および同償還時補助48(0)百万円を含む。
 5. 環境対策事業費には、生活関連重点化枠分1,540(1,462)百万円を含む。

としての機能を全うすることが困難となっている。昨年12月にⅡ期施設の一部である第二旅客ターミナルビルの供用が開始され、旅客の混雑解消等を図ったところであるが、離着陸回数を含めた空港施設の機能の抜本的な向上を図るためには二期施設全体の早期完成が急務となっている。

平成5年度は、新東京国際空港公団において、Ⅱ期施設全体の整備および既存施設の取扱能力の拡大を図るべく整備を進めるとともに、空港周辺の環境整備を行うこととしており、政府出資金193億円、財政投資融資(政府引受債券)753億円が認められた。事業計画としては、自己資金も含め1,482億円(建設事業費1,213億円、償還金269億円)で整備を推進することとしている。

また、国直轄事業としてCIQ施設、無線施設等の整備に5.8億円を計上し、所要の整備を行うこととしている。

(2) 東京国際空港(羽田)の沖合展開の整備

東京国際空港の沖合展開事業については、航空輸送力の増強と航空機騒音問題の抜本的解消を図り、首都圏における国内航空交通の中心としての機能を将来にわたって確保することとし、事業の早期完成に努めているものであり、新しいターミナルをはじめとする西側ターミナル地域(第Ⅱ期計画)の供用(平成5年9月後半)を見込んでいる。

平成5年度は、第Ⅱ期計画供用に必要な整備を行うとともに第Ⅲ期計画(全面展開)について地盤改良等の用地造成、鉄道基盤施設の推進を図るため1,758億円(建設利息230億円を含む)を計上している。なお、この事業の財源として財政投融資(資金運用部資金からの長期借入金)1,468億円が認められている。

(3) 関西国際空港の整備

関西国際空港は関西圏における増大する国内および国際航空需要に対応するため、大阪湾南東部の泉州沖約5kmの海上に埋立てにより建設される我が国初の本格的24時間空港である。現在、関西国際空港が、第Ⅰ期計画(滑走路3,500m、面積511ha)の平成6年夏頃の開港を目途に空港島、空港連絡橋、空港諸施設等の建設を鋭意推進しているところである。

平成5年度の関西国際空港の事業については政府出資金334億円、財政投融資839億円(政府保証債339億円、長期借入金609億円)のほか、政府保証外債196億円、特別債539億円が認められた。事業計画としては、民間出資金も含め2,184億円を計上し、第Ⅰ期計画の早期供用のための整備を促進するとともに、全体構想に関する土質調査等の諸調査を進めることとしている。また、国直轄事業としては、CIQ施設、無線施設等の整備に150

億円を計上し、所要の整備を図っていくこととしている。

(4) 一般空港およびヘリポート等の整備

一般空港およびヘリポート等の整備については、国費1,031億円（一般空港983億円，ヘリポートおよびコミューター空港等35億円）および国費債務負担行為81億円を計上し、一般空港の計画的整備を推進するとともに、地域航空の発展を図るためヘリポート等の整備を促進することとしている。

(a) 一般空港の整備

① 新規事業

平成5年度の新規事業としては、新紋別空港の滑走路新設(2,000m)、中標津空港の滑走路延長(1,800m→2,000m)、女満別空港の滑走路延長(2,000m→2,500m)大館能代空港の滑走路新設(2,000m)、新北九州空港の滑走路新設(2,500m)および北大東空港の滑走路新設(800m→1,500m)の6空港で新規着手を行う。

② 継続事業

平成5年度の継続事業としては、滑走路新設および延長にかかわる15空港（以下に示す）の整備について、早期完成を図るべく所要の事業費を計上している。

(i) 3,000m級の滑走路の整備

新千歳，函館の2空港

(ii) 2,500m級の滑走路の整備

新潟，新広島，旭川の3空港

(iii) 2,000m級の滑走路の整備

利尻，松本，福井，南紀白浜，佐賀，美保，新種子島，久米島の8空港

(iv) 1,500m級以下の滑走路の整備

慶良間，新南大東の2空港

また、仙台，名古屋，福岡，那覇の4空港においては本格的な国際線または国内線ターミナル地区の拡張整備を、釧路および熊本の2空港においては、ILS高カテゴリー化のための事業を推進する。このほか50空港において、滑走路，エプロン等の基本施設の改良および航空

表-3 平成5年度空港整備事業費

1. 一般空港の整備		(空港整備特別会計歳出額：単位：百万円)			
区 分	前年度当初予算額 (A)	平成5年度予算額 (B)	増・△減	B/A	摘 要
第一種空港	3,267	2,950	△ 317	0.90	
第二種(A)空港	[2,019] 41,524	[6,353] 50,205	[4,334] 8,681	1.21	国管理二種
第二種(B)空港	489	1,177	688	2.41	地方公共団体管理二種
第三種空港	[956] 12,030	[307] 11,566	[△ 649] △ 464	0.96	
その他飛行場	2,513	3,821	1,308	1.52	
補助率差額等	1,606	1,359	△ 247	0.85	
調査費	307	456	149	1.49	
計	[2,975] 61,736	[6,660] 71,534	[3,685] 9,798	1.16	
(北海道)					
第二種(A)空港	[565] 8,881	[1,431] 11,063	[866] 2,182	1.25	国管理二種
第二種(B)空港	[1,011] 1,186	3,248	[△ 1,011] 2,062	2.74	地方公共団体管理二種
第三種空港	1,483	1,220	△ 262	0.82	
その他飛行場	[400] 268	415	[△ 400] 147	1.55	
調査費	42	42	0	1.00	
計	[1,976] 11,860	[1,431] 15,988	[△ 545] 4,128	1.35	
(離島)					
第三種空港	1,776	2,185	409	1.23	
計	1,776	2,185	409	1.23	
(奄美)					
第三種空港	850	911	61	1.07	
計	850	911	61	1.07	
(沖縄)					
第二種(A)空港	1,936	3,050	1,114	1.58	国管理二種
第三種空港	[547] 2,416	4,619	[△ 547] 2,203	1.91	
調査費	31	31	0	1.00	
計	[547] 4,383	7,700	[△ 547] 3,317	1.76	
合 計	[5,498] 80,605	[8,091] 98,318	[2,593] 17,713	1.22	

[] は国庫債務負担行為限度額

2. ヘリポートおよびコミューター空港等の整備 (空港整備特別会計歳出額：単位：百万円)

区 分	前年度当初予算額 (A)	5年度予算額 (B)	増・△減	B/A	摘 要
ヘリポート (無利子貸付金による事業) (国直轄事業)	1,000 0	1,000 71	0 71	1.00 -	15箇所 東京都東京
合 計	1,000	1,071	71	1.07	
コミューター空港等 コミューター空港					
但 馬 天 草	1,593 280	898 360	△ 695 80	0.56 1.29	
他 計	105 1,978	0 1,258	△ 105 △ 720	- 0.64	
ゼネラルアビエーション空港 岡 南	28 28	1,178 1,178	1,150 1,150	42.07 42.07	
合 計	2,006	2,436	430	1.21	
ヘリポートおよびコミューター 空港等計	3,006	3,507	501	1.17	

3. 新東京国際空港および関西国際空港の国直轄事業 (空港整備特別会計歳出額：単位：百万円)

区 分	前年度当初予算額 (A)	5年度予算額 (B)	増・△減	B/A	摘 要
新 東 京 国 際	3,130	583	△2,547	0.19	
関 西 国 際	16,944	[2,892] 14,752	[2,892] △2,192	0.87	
計	20,074	[2,892] 15,335	[2,892] △4,739	0.76	
調 査 費	160	230	70	1.44	
国直轄事業計	20,234	[2,892] 15,565	[2,892] △4,669	0.77	

[] は国庫債務負担行為限度額

4. 生活関連重点化枠 (一般会計歳出額：単位：百万円)

区 分	前年度当初予算額 (A)	5年度予算額 (B)	摘 要
北 海 道	(118)	160	難島空港および難島関連空港の整備並びに空港内緑地等の整備
離 島	(32)	42	
奄 美	(13)	17	
沖 縄	(175)	232	
そ の 他	(787)	830	
計	(1,125)	1,281	

(注) 前年度当初予算額は空港別当初予算額の内数

保安施設等の整備を実施することとしている。

次に平成5年度において予定している各空港は事業内容を以下に示す。()内は予算額, []は国庫債務負担行為で, 国費ベース, 単位は百万円である。

- ・東京国際 (311)：エプロン改良
- ・大阪国際 (2,639)：滑走路・誘導路・エプロン改良, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・仙台 (3,345)：ターミナル地区整備の用地造成滑走路改良, エプロン新設, 道路駐車場空港内外連絡通路, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・新潟 (9,900) [1,545]：滑走路延長 (2,000 m→2,500 m) の用地造成, 誘導路・エプロン新設, 誘導路改良 CIQ 施設整備, 道路駐車場, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・名古屋 (3,758) [1,412]：国際線ターミナル地区整備

の用地造成, 滑走路・エプロン改良, 道路駐車場無線・照明施設等整備, 気象施設整備

- ・八尾 (171)：着陸帯改良の用地造成, 無線・照明施設整備, 気象施設整備
- ・広島 (23)：無線施設撤去
- ・新広島 (13,914)：新空港 (滑走路 2,500 m) の用地造成, 滑走路・誘導路・エプロン施設, CIQ 施設整備, 道路駐車場, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・高松 (31)：無線・照明施設整備
- ・松山 (893)：誘導路新設, 無線・照明施設等整備, 気象施設整備
- ・高知 (682)：無線施設整備, 気象施設整備
- ・福岡 (6,432) [1,3001]：ターミナル地区整備の用地造成, 誘導路・エプロン新設, CIQ 施設整備, 道路駐車場, 空港内外連絡通路, 無線・照明施設等整備, 気

象施設整備

- ・北九州 (82) : 無線・照明施設整備, 象施設整備
- ・新北九州 (100) : 新空港 (滑走路 2,500 m) の実施設計調査
- ・長崎 (405) : 着陸帯改良の用地造成, 小型機用エプロン等新設, 道路駐車場, 空港内外連絡通路, 照明施設整備
- ・熊本 (4,112) [1,556] : ILS の高カテゴリー化の用地造成, 滑走路・誘導路・エプロン改良, 無線・照明施設整備, 象施設整備
- ・大分 (194) : ターミナル地区整備の用地造成, 道路駐車場, 照明施設整備, 象施設整備
- ・宮崎 (1,692) : 誘導路改良, 鉄道基盤施設の整備, 無線・照明施設等整備, 象施設整備
- ・鹿児島 (4,471) [540] : エプロン改良, 道路駐車場, 無線・照明施設整備, 象施設整備
- ・秋田 (545) : 滑走路・誘導路改良, 無線・照明施設整備
- ・山形 (18) : 象施設整備
- ・山口字部 (614) : 無線・照明施設整備, 象施設整備
- ・花巻 (706) : 滑走路・誘導路改良, 道路駐車場, 無線・照明施設整備, 象施設整備
- ・大館能代 (50) : 新空港 (滑走路 2,000 m) の実施設計調査
- ・庄内 (131) : 誘導路改良, 照明施設整備
- ・富山 (403) : 無線施設整備, 象施設整備
- ・福井 (50) : 滑走路新設 (2,000 m) の実施設計調査
- ・松本 (4,693) : 滑走路新設 (2,000 m) の用地造成, 滑走路・誘導路・エプロン新設, 道路駐車場, 無線・照明施設等整備, 象施設整備
- ・南紀白浜 (3,019) [307] : 滑走路新設 (1,800 m) の用地造成, 無線・照明施設等整備, 象施設整備
- ・鳥取 (45) : 無線施設整備, 象施設整備
- ・出雲 (523) : 無線施設整備, 象施設整備
- ・岡山 (626) : CIQ 施設整備, 無線施設整備, 象施設整備
- ・佐賀 (1,320) : 新空港 (滑走路 2,000 m) の用地造成
- ・三沢 (51) : 消防施設整備
- ・小松 (874) : 誘導路新設, CIQ 施設整備, 道路駐車場, 照明施設整備
- ・美保 (2,896) : 滑走路延長 (1,500 m → 2,000 m) の用地造成, 誘導路新設, 誘導路改良, 無線・照明施設整備
- ・稚内 (526) : エプロン新設, エプロン改良, 照明施設整備
- ・釧路 (3,616) [1,431] : ILS の高カテゴリー化の用地造成, 滑走路・誘導路改良, 道路駐車場
- ・新千歳 (3,874) : 無線・照明施設等整備, 象施設整備
- 備滑走路新設 (B 3,000 m) の用地造成, 滑走路・誘導路・エプロン新設, 誘導路改良, 無線・照明施設等整備
- ・函館 (3,047) : 滑走路延長 (2,500 m → 3,000 m) の用地造成, 道路駐車場, 無線・照明施設整備
- ・旭川 (3,151) : 滑走路新設 (2,500 m) の用地造成, エプロン改良, 無線・照明施設整備, 象施設整備
- ・帯広 (97) : 道路駐車場, 無線施設整備
- ・利尻 (828) : 滑走路新設 (1,800 m) の用地造成, 道路駐車場, 照明施設整備
- ・礼文 (11) : 象施設整備
- ・中標津 (91) : 滑走路延長 (1,800 m → 2,000 m) の実施設計調査, エプロン改良 (SGE), 道路駐車場, 象施設整備
- ・紋別 (73) : 無線施設整備, 象施設整備
- ・新紋別 (60) : 新空港 (滑走路 2,000 m) の実施設計調査
- ・女満別 (157) : 滑走路延長 (2,000 m → 2,500 m) の実施設計調査, エプロン改良 (GSE), 道路駐車場, 無線施設整備
- ・丘珠 (415) : 用地造成, 道路駐車場, 無線・照明施設等整備, 象施設整備
- ・新島 (23) : 照明施設整備, 象施設整備
- ・三宅島 (98) : 無線施設整備
- ・八丈島 (1,161) : 滑走路・エプロン改良, 無線・照明施設整備
- ・隠岐 (36) : 無線施設整備, 象施設整備
- ・対馬 (140) : 無線・照明施設整備
- ・小値賀 (17) : 照明施設整備, 象施設整備
- ・上五島 (17) : 用地造成, 象施設整備
- ・福江 (87) : 無線施設整備
- ・壱岐 (94) : 無線施設整備
- ・新種子島 (410) : 新空港 (滑走路 2,000 m) の用地造成, 照明施設等整備
- ・屋久島 (102) : 無線施設整備, 象施設整備
- ・奄美 (724) : 誘導路新設, 無線・照明施設整備, 象施設整備
- ・沖永良部 (124) : 無線施設整備, 象施設整備
- ・与論 (63) : 無線施設整備
- ・那覇 (3,050) : ターミナル地区整備の用地造成, 誘導路改良, エプロン新設, 無線・照明施設等整備, 象施設整備
- ・粟国 (15) : 照明施設整備
- ・慶良間 (207) : 新空港 (滑走路 800 m) の用地造成, 滑走路・誘導路・エプロン改良, 道路駐車場, 照明施設等整備
- ・久米島 (1,833) : 滑走路新設 (2,000 m) の用地造成, 照明施設整備, 象施設整備

- 南大東 (16) : 気象施設整備
- 新南大東 (696) : 新空港 (滑走路 1,500 m) の用地造成, 無線施設整備
- 北大東 (51) : 滑走路新設 (1,500 m) の実施設計調査, 照明施設整備
- 伊江島 (15) : 照明施設整備
- 宮古 (195) : 新ターミナル地区整備の用地造成, 気象施設整備
- 下地島 (1,117) : エプロン新設, 無線・照明施設整備, 気象施設整備
- 多良間 (39) : 無線施設整備, 気象施設整備
- 石垣 (415) : 滑走路改良, 無線・照明施設整備, 気象施設整備
- 波照間 (4) : 気象施設整備
- 与那国 (16) : 気象施設整備

(b) ヘリポート等の整備

ヘリポートの整備については, 平成5年度は, 津市伊勢湾ヘリポート等全国で15個所の事業を, またコンピューター空港については, 但馬, 天草の2空港の整備を, さらにゼネラルアビエーション空港の整備として, 岡南飛行場のターミナル地区整備を行うこととしている。

(i) ヘリポートの整備

助成制度: 補助率 30 %

予算額: 国費 10 億円 津市伊勢湾ヘリポート等
15 個所

(ii) コピューター空港の整備

助成制度: 補助率 40 %

予算額: 国費 13 億円 但馬飛行場 (滑走路
1,200 m),
天草飛行場 (滑走路
1,000 m)

(iii) ゼネラルアビエーション空港の整備

助成制度: 補助率 40 %

予算額: 国費 12 億円 岡南飛行場 (ターミナル
地区の整備)

(5) 空港周辺環境対策事業

環境対策事業については, 空港周辺の住宅, 教育施設等の防音工事, 移転償還等のほか, 空港と空港周辺地域との調和ある発展を図るため, 緩衝緑地帯等の整備や周辺環境基盤施設の整備等適正な土地利用, 街づくりを目指す対策を重点的に行うこととしている。

平成5年度は, 330 億円は計上し上記環境対策事業を推進することとしている。

(6) 航空路整備事業

航空路整備事業については, 航空交通の多様化と増大に対応して, 航空機の安全運航と空域の有効利用による航空交通容量の拡大を図るため, 従来からの航空路にかかわる航空保安施設の整備を進めているところであるが, 平成5年度は 237 億円をもって引続き八丈島および福江 ORSR の新設整備や八重岳等 5 個所の ARSR 更新を進めるほか, 航空交通量の大幅な増加に対処するため航空交通流の制御を行う航空交通流管理センターの整備や管制情報システム等の整備を進めていくこととしている。

また, 関西国際空港の到着・出発経路を設定するための友が島, 淡路島, 小豆島, 生駒山 VOR/DME 新設, 関東と関西方面の航空路を複線化するための新島 VOR TAC 新設等全国 25 個所で保安施設の新設, 性能向上等の整備を行うこととしている。

平成5年度官公庁の事業概要(4)

日本鉄道建設公団事業

名越次郎*

1. はじめに

日本鉄道建設公団は、鉄道の建設を促進し鉄道交通網の整備を行うことにより、経済基盤の強化と地域格差の是正に寄与するとともに、大都市の機能の維持増進を図ることを目的に、昭和39年に設立された。設立時は、国鉄新線の工事線47線、調査線19線で事業を開始し、昭和45年には全国新幹線鉄道整備法が制定され新幹線建設の一翼を担うこととなった。さらに昭和47年には、民鉄線の建設および大改良の業務を、また昭和55年には第三セクターによる地方鉄道新線の建設を、昭和62年には所要の法的手続きがなされ、当公団が整備新幹線の建設事業を一元的に行うこととなった。加えて平成3年には鉄道整備基金が設立され、無利子貸付金によって行われる主要幹線鉄道、都市鉄道の建設または大改良を行うこととなった。これまでの実績としては、上越新幹

表—1 開業線 () 第3セクター線

1. 大都市交通線 および都市間交通線	JR線 根岸線・武蔵野線・小金線・京葉線・(岡多線) 湖西線・瀬戸線・(瀬戸線) 落合線・狩勝線・紅葉山線・追分線・呼子線・浦上線・伊勢線
	民鉄線 多摩線・相模原線・新玉川線・小田原線・瀬戸線・京王線・北総線・豊田線・京成本線・西武8号線・伊勢崎線・東上線・東大阪線・北神線・鶴東線・千葉急行線
2. 新幹線	上越新幹線
3. 地方交通線	生橋線・能登線・神岡線・篠栗線・気仙沼線・本郷線・盛線・鹿島線・中村線・鎌恋線・只見中線・小本線・久慈線・高千穂線・越美線・阿佐線・窪江線・三江線・内山線・野岩線・丸森線・宮指線・樽見線・鷹角線・阿佐線
4. 海峽線	津軽海峽線
5. 受託事業線	仙台市高速鉄道南北線・埼玉新都市交通伊奈線・成田空港高速鉄道線

* NAKOSHI Jiro

日本鉄道建設公団計画部計画課

表—2 平成5年度日本鉄道建設公団予算

(単位: 億円)

グループ区分	予算
新幹線	1,591
大都市における鉄道	1,302
地方における第3セクター線	162
主要幹線鉄道線等	174
新線調査	2
受託業務	680
計	3,911

線、津軽海峽線、大都市のJR線・民鉄線、都市間鉄道線、地方開発線のほか、受託による都市地下鉄、新交通システムなどの多くの鉄道を完成させ、その延長は約1,800 kmに及んでいる。この概要は、表—1のとおりであり、我が国における交通基盤整備に大きな役割を果たしてきた。

今年3月18日には、瀬戸線尾張星の宮・枇杷島間が開業し瀬戸線全線が開業することとなった。

平成5年度の事業は、表—2、表—3に示すとおりであり、以下各グループごとに事業概要を紹介する。

2. 新幹線の建設

北陸新幹線高崎・長野間(写真—1参照)は、今年度は財投資金も投入され全面的に工事を進めることとなる。昨年度に着工した北陸新幹線石動・金沢間および3年目を迎える東北新幹線盛岡・青森間、九州新幹線八代・西鹿兒島間は、長大トンネル工事を進めることとなる。さらに、北陸新幹線金沢駅および九州新幹線西鹿兒島駅においては、鉄道駅緊急整備事業を昨年度に引続き進めることとなる。また現在のところ未認可となっているが、概算決定では北陸新幹線糸魚川・魚津間の建設費が計上されており、所要の手続きがなされた後に着工することとなっている。建設推進準備事業については、整備新幹線の着工する区間を除く区間で引続き所要の調査を行う。

表—3 グループ別線名一覧表

線名	区間	延長(km)	鉄道事業者名
1. 新幹線の建設			
東北新幹線	盛岡・青森間	193.4	東日本旅客鉄道株式会社
北陸新幹線	高崎・長野間	125.7	東日本旅客鉄道株式会社
北陸新幹線	石動・金沢間	25.0	西日本旅客鉄道株式会社
九州新幹線	八代・西鹿児島間	125.2	九州旅客鉄道株式会社
鉄道駅緊急整備事業 建設推進準備事業			
2. 大都市における鉄道建設			
(1) 民鉄線			
西武8号線	練馬・小竹向原間	3.5	西武鉄道株式会社
小田原線	東北沢・和泉多摩川間	10.4	小田急鉄道株式会社
西武池袋線	練馬・石神井公園間	4.6	西武鉄道株式会社
伊勢崎線	武ノ塚・北越谷間	14.1	東武鉄道株式会社
千葉急行線	千葉中央・千原台間	11.3	千葉急行電鉄株式会社
東葉高速線	西船橋・勝田台間	16.1	東葉高速鉄道株式会社
東京モノレール羽田線	羽田整備場・新東ターミナル間	6.0	東京モノレール株式会社
片福連絡線	京橋・尼崎間	9.4	関西高速鉄道株式会社
東西線	御陵・三條京阪間	3.5	京都高速鉄道株式会社
みなとみらい21線	横浜・浜元町間	4.3	横浜高速鉄道株式会社
(2) 都市鉄道線			
福知山線	新三田・篠山口間	21.5	西日本旅客鉄道株式会社
常磐新線	秋葉原・つくば間	58.3	首都圏新都市鉄道株式会社
3. 地方における第3セクター線の建設			
北陸北線	六日町・犀潟間	59.4	北越急行株式会社
智頭線	上郡・智頭間	56.1	智頭鉄道株式会社
井原線	総社・神辺間	41.8	井原鉄道株式会社
阿佐線	後免・奈半利間	43.6	土佐くろしお鉄道株式会社
宿毛線	宿毛・中村間	23.2	土佐くろしお鉄道株式会社
4. 主要幹線鉄道線等			
(1) 主要幹線鉄道線			
田沢湖線・奥羽線	盛岡・秋田間	127.3	東日本旅客鉄道株式会社
智頭線	上郡・智頭間	56.1	智頭鉄道株式会社
東海道線(貨物)	東京貨物ターミナル・大阪貨物ターミナル間		日本貨物鉄道株式会社
山陰線・宮福線等	園部・天橋立間	89.1	西日本旅客鉄道株式会社
日豊線	小倉・大分間	132.9	九州旅客鉄道株式会社
(2) 幹線鉄道高規格化事業			
北越北線	六日町・犀潟間	59.4	北越急行株式会社
5. 新線調査			
中央新幹線	東本京都・大阪市間		
四国線新幹線	本州・淡路島間		
6. 受託業務			
リニア山梨新実験線	境川村・秋山村間	42.8	東海旅客鉄道株式会社 (財)鉄道総合技術研究所
臨海副都心線(工事)	新木場・東京テレポート(仮称)間	6.7	東京臨海高速鉄道株式会社
住宅公団Ⅱ期線	小室・印西草深(仮称)間	8.7	住宅・都市整備公団
西武鉄道新宿線	西武新宿・上石神井間	13.4	西武鉄道株式会社
常磐新線	新浅草・つくば間	54.9	首都圏新都市鉄道株式会社
臨海副都心線(調査)	東京テレポート(仮称)・大崎間	5.5	東京臨海高速鉄道株式会社
阪神西大阪線	西九条・難波間	4.0	阪神電気鉄道株式会社

3. 大都市における鉄道建設

(1) 民鉄線の建設

東京、大阪、京都およびその周辺における地下鉄への直通乗入れ線、ニュータウン線、複々線化等9社10線の建設を進めることとなる。

(2) 都市鉄道線

鉄道整備基金の無利子貸付等により、福知山線新三田・篠山口間の複線化工事および昨年度に着工した常磐新線の建設を進めることとなる。

4. 地方における第三セクター線の建設

国鉄経営再建促進特別措置法および国鉄改革法等施行



写真一 北陸新幹線高崎・長野間橋脚工事中の犀川橋りょう(L=522 m)



写真二 東葉高速線 NATM 工法により施工した習志野台トンネル

法に基づき、鉄道事業者からの申出を受け、その建設が地域産業経済の開発、地域における輸送の確保に特に必要であると運輸大臣が認め、公団に建設の指示のあった北越北線等5線の建設を進める。なお、5年度より新たに地方鉄道整備促進資金借入制度が創設されたことにより、地方における第三セクター線の建設のなご一層の促進が図られることとなった。

5. 主要幹線鉄道線等

(1) 主要幹線鉄道

鉄道整備基金の無利子貸付等により、田沢湖線・奥羽線盛岡・秋田間の新幹線直通運転化工事および智頭線の高規格化工事を進める。また、東海道線の貨物輸送力増強工事および山陰線・宮福線・宮津線の圍部・天橋立間、日豊線小倉・大分間の高規格化工事についても所要の手続きがなされた後に着工することとなる。

(2) 幹線鉄道高規格化事業

現在第3セクター線として建設を進めている北越北線の高速化に伴い、高規格化工事を行う。

6. 新線調査

中央新幹線については、東京都・大阪市間の地形・地質等に関する調査、四国新幹線については本州・淡路島間の海底トンネル部にかかる区間の地形・地質等に関する調査を行う。

7. 受託業務

リニア山梨新実験線は、超電導浮上式鉄道の実験線建設のため、トンネル等の路盤工事および電気設備工事等を進める。臨海副都心線(工事)は、東京レポート駅等の路盤工事等を進める。住都公団Ⅱ期線は、電気関係工事を進める。西武鉄道新宿線は地下急行線の建設工事を進める。このほか、常磐新線、臨海副都心線、阪神西大阪線について新線建設のための調査・設計を行う。

8. 海外技術協力

公団の海外技術協力は、青函トンネル、上越新幹線および大都市圏の鉄道建設等において蓄積された鉄道の計画・調査・建設技術と豊富な経験に基づき、平成4年度末までに41カ国、延べ655人を派遣している。技術協力の内容は鉄道における建設計画、設計、施工、改良等の多分野にわたっており、今年度は、中国、タイ、インドネシア、アルゼンチン、ポリビア、ブラジル等へ技術協力を行っていく予定である。

平成5年度官公庁の事業概要(5)

農業農村整備事業

小谷 康 敬*

1. はじめに

昨年は農業農村を取巻く情勢が大きな動きをみせた年であった。対外的には、ガット・ウルグアイ・ラウンドの交渉が昨年末から緊張が高まる等、我が国農業を巡る情勢は一層厳しさを増しているところである。

一方、国内では、宮澤内閣のもとに「生活大国5カ年計画」がまとめられ、その実現に国をあげて取組むこと

表一 農林水産予算の概要

区 分	4年度予算額 (億円)	5年度概算決定額 (億円)	対前年度比 (%)
農林水産予算総額	33,118	33,680	101.7
通常分	30,597	31,155	101.8
NTT分	2,521	2,526	100.2
(内 訳)			
1. 公共事業費	17,525	18,226	104.0
一般公共事業費	17,340		
通常分	14,818	15,515	104.7
NTT(Bタイプ)分	2,510	2,519	100.4
小 計	17,328	18,034	104.1
NTT(Aタイプ)分	11	6	53.1
災害復旧等事業費	185	185	100.0
2. 一般事業費	12,172	12,341	101.4
3. 食糧管理費	3,421	3,113	91.0
水田宮農活性化対策	1,351	1,013	75.0
食管特別会計繰入	2,070	2,100	101.4
再計 (NTT 償還時補助含む)			
農林水産予算総額	33,118	33,855	102.2
公共事業費	17,525	18,400	105.0
NTT 償還時補助	-	174	皆増

(注) 1. 通常分とは、一般歳出にかかる分であり、NTT分とは、日本電信電話株式会社の株式の売払収入の活用を図るための産業投資特別会計(社会資本整備費)にかかる事業分および当該事業の一般会計振替分である。
また、NTT分には、Aタイプ(収益回収型)、Bタイプ(補助金型)、Cタイプ(民活型)がある。
2. 係数整理の結果、異動を生ずることがある。
3. 係数は、四捨五入によっているので、端数において合計とは、合致しないものがある。

* KOTANI Yasuyuki

農林水産省構造改善局建設部設計課企画班

となり、また、いわゆるバブル経済の崩壊に伴う不況対策として打出された「総合経済対策」においても、生活環境整備を重視した大型補正予算が編成された。それに加え、行革審答申等に基づき、公共事業全般にわたる補助率の見直しが行われた。

このような中で、農林水産省においては、「新しい食料・農業・農村政策の方向」(新政策)を公表したが、農業農村整備事業においても、新政策の展開方向に即して「第四次土地改良長期計画」を策定するとともに、新政策を実現するための新規制度要求と予算の重点配分等、予算編成過程で新しい農業政策の展開に向けた様々な動きがあった。

2. 農林水産予算の概要

平成5年度農林水産予算は、21世紀という新しい時代に向けた政策の展開方向を示した新政策に沿って、制度、施策の見直しを行い、段階的かつ着実に新たな政策を実現していく点に主眼をおいて編成され、総額3兆3,680億円(対前年比101.7%)となった(表一、表二参照)。

3. 農業農村整備事業予算の概要

(1) 趣 旨

農業農村整備事業予算は、以下の方針に基づいて編成し、生活関連重点化枠206億円を含め、対前年比104.0%の総額1兆1,543億円となった(表一参照)。なお全国全体の公共事業関係費は8兆3,913億円である。

(a) 新政策に基づき、経営規模の拡大・農地の連担化、生活環境の整備、中山間地域の活性化、国土・環境の保全等の政策目的の実現に資する事業を重点的に実施する。

(b) 新政策の展開方向を踏まえ、農業農村整備事業の長期的展望を示す第四次土地改良長期計画に基づき高

表—2 農林水産公共予算の概要

事 項	4 年 度		5 年 度		
	予 算 額 (百万円)	対 前 年度比 (%)	決 定 額 (百万円)	対 前 年度比 (%)	うち生活 関連費 (百万円)
農業農村整備	(159,891) 1,109,417	103.8	(160,579) 1,154,330	104.0	20,569
林 業	(53,271) 361,410	103.9	(53,434) 376,348	104.1	6,213
治 山	(31,274) 209,750	103.7	(31,370) 216,508	103.2	2,032
造 林	(7,375) 50,693	103.6	(7,397) 52,684	103.9	961
林 道	(14,622) 100,967	104.5	(14,667) 107,156	106.1	3,220
水 産 業	(33,814) 233,148	103.9	(33,918) 242,749	104.1	4,201
漁 港	(29,488) 205,509	103.9	(29,579) 213,952	104.1	3,807
沿岸漁場整備	(4,326) 27,639	104.6	(4,339) 28,797	104.2	394
海 岸	(4,006) 28,817	103.8	(4,014) 29,992	104.1	553
農 地	(1,843) 13,256	103.8	(1,846) 13,797	104.1	255
漁 港	(2,163) 15,561	103.8	(2,168) 16,195	104.1	298
離島電気	21	100.0	21	100.0	—
計	(250,982) 1,732,813	103.8	(251,945) 1,803,440	104.1	31,536
災害復旧等	18,521	100.0	18,521	100.0	—
公共事業計	(250,982) 1,751,334	103.8	(252,554) 1,821,961	104.0	31,536

(注) 1. 上段()はNTT(Bタイプ)分の計数であり、NTT(Aタイプ)分は除く。

2. 平成5年度の生活関連費は、決定額の内数。

生産性農業の実現、豊かな農業農村の実現、安全な国土の維持・形成を図る事業を計画的、効率的に実施する。

(c) 現下の重要政策課題である「生活大国づくり」を推進するため、生活関連重点化枠を活用し、農村地域の生活環境整備等を強力に推進する。

(d) 地球にやさしい環境づくりを推進するため、環境に配慮した施設の整備を推進する。

(2) 主要施策の概要

新政策実現のための主要施策は以下のとおりである。

(a) 高生産性農業実現のための生産基盤の整備

① 農地利用の集積促進のための生産基盤整備

経営規模の拡大、農地の連担化を促進し、生産性の高い農業の展開を図るため、高生産性大区画は場整備事業、21世紀型水田農業モデルは場整備促進事業の一層の推進を図る。また、新たに、は場整備事業等の実施を契機として、担い手に農地利用の集積を図るため、高生産性は場の整備および簡易なほ場の整備による大区画化等の生産基盤の整備を、生活環境の整備と一体的かつ短期間に実施する「担い手育成基盤整備事業」、担い手への大規模な農地の利用集積を促進する「担い手育成農地集積事業」を創設する。

② 畑作振興対策

畑作農業の振興を図るため、畑作生産基盤の総合的な

整備を推進するとともに、輸入自由化等の影響を被る畑作地帯において、緊急畑地帯総合整備事業の推進を図る。また、集約型農業の振興を支援する集約農業地域再編総合整備事業の推進を図る。

(b) 農地地域の生活環境の整備

① 立ち遅れている社会資本の整備

多様化する農業構造の変化に対応しつつ、地域社会の活力を維持・増進するため、都市と比べ整備が立遅れている農村地域の農業集落排水施設、農道等の整備を引続き推進する。

② 美しい農村空間の整備

快適な居住・余暇空間を形成するため、農村景観や親水等にも配慮した整備を進め、都市住民にも開かれた農村空間を創出する。このため、水環境整備事業、農村活性化住環境整備事業、農村広域生活環境整備事業等の農村総合環境整備事業を積極的に推進する。また、集落圏における生産基盤整備と生活環境の総合的整備を促進するため、従来の集落環境基盤整備事業に生産基盤整備を併せ行う「集落環境整備事業」を創設する。

(c) 中山間地域の活性化

中山間地域において、立地条件を生かした農業の振興、地域資源を生かした都市・農村交流および快適な生活環境の確保を通じた定住条件の整備を促進するため、中山間地域農村活性化総合整備事業の一層の推進を図る。

また、中山間地域における土地改良施設の多面的機能を保全するため、その利活用にかかわる集落共同活動を担う人材の育成や、施設の機能強化を図るための保全整備等に対する支援を行う「中山間ふるさと・水と土保全対策事業」を創設する。

さらに、これと一体的に土地改良施設の多面的機能に対する地域住民の認識の向上を図るための計画策定、保全整備等を総合的・モデル的に実施する「ふるさと・水と土保全モデル事業」を創設する。

(d) 環境保全への貢献

① 国土環境保全に資する事業の展開

中山間地域において国土・自然環境の維持・保全機能の確保を図るため、農地防災保全施設の整備を総合的に実施する「中山間地域総合農地防災事業」を創設する。

地域ぐるみで農業用ため池のもつ自然生態系維持機能等の多面的機能を生かした、ため池の再編・整備等を行う「地域ぐるみため池再編総合整備事業」を創設する。

② 環境にやさしい施設づくり

適正な河川水の流下を確保するとともに、河川の生態系の保護を図る「農業水利施設魚道整備促進事業」を創設する。沖縄の侵食されやすい土地地帯において、農地およびその周辺の排水施設の整備により、土壌の流出を防止し、下流域の環境保全を図る「耕土流出防止環境保全事業」を創設する。

表-3 農業農村整備事業予算の概要

事 項	4年度予算額		5年度予算額		左のうち	
	金 額	対前年度比	金 額	対前年度比	NTT 融資分	生活関連枠
農業農村整備事業費	1,109,417	103.8	1,154,330	104.0	160,579	20,569
（うち構造改善局）	1,079,701	103.8	1,125,605	104.3	160,579	20,505
（農業生産基盤整備）	661,955	100.0	677,244	102.3	33,396	-
1. かんがい排水	233,598	103.5	246,921	105.7	7,500	-
（1）国営かん排	147,235	105.5	161,203	109.5	-	-
一 般 型	102,903	107.3	122,412	119.0	-	-
特 別 型	44,332	101.6	38,791	87.5	-	-
（2）補助かん排	71,716	99.3	69,864	97.4	3,873	-
（3）水資源開発公団	14,648	105.5	15,855	108.2	3,627	-
2. は場整備	106,869	91.8	107,000	100.1	17,790	-
3. 21世紀型水田農業モデル	6,500	144.4	6,500	100.0	-	-
4. 担い手育成農地集積	-	-	3,000	皆増	-	-
5. 諸土地改良	63,202	96.2	59,280	93.8	3,318	-
6. 畑地帯総合整備	58,099	98.5	58,338	100.4	2,983	-
7. 農用地再編開発	117,497	101.1	119,159	101.4	1,289	-
（1）国営農用地再編開発	59,743	100.3	62,544	104.7	-	-
一 般 型	58,008	101.2	60,741	104.7	-	-
特 別 型	1,736	78.9	1,804	103.9	-	-
（2）補助農用地	39,873	96.8	38,217	95.8	297	-
（3）干 拓	17,880	115.7	18,398	102.9	992	-
直 轄 干 拓	14,009	123.0	14,527	103.7	-	-
補 助 干 拓	3,871	95.0	3,871	100.0	992	-
8. 農用地整備公団	22,036	106.1	24,002	108.9	-	-
9. その他	20,047	100.0	21,039	104.9	-	-
（1）土地改良負担金総合対策	20,000	100.0	20,000	100.0	-	-
（2）中山間ふるさと保全対策	-	-	1,000	皆増	-	-
（3）償還円滑化対策	47	89.4	39	83.1	-	-
10. 調査計画費	16,851	103.5	17,287	102.6	-	-
11. 補助率差額	17,255	99.1	14,717	85.3	516	-
（農村整備）	343,617	112.2	370,233	107.7	119,647	20,569
12. 農道設備	147,273	104.6	145,883	99.1	32,687	1,551
（1）広 域	61,155	107.0	61,519	100.6	28,895	1,173
（2）一 般	16,706	106.3	16,703	100.0	3,792	378
（3）団 体 営	25,344	97.5	23,154	91.4	-	-
（4）農 免	44,068	105.0	44,508	101.0	-	-
13. 農業集落排水	83,934	135.0	100,300	119.5	57,232	15,500
14. 農村総合整備	102,523	109.8	112,742	110.0	28,739	3,518
（1）農村基盤総合整備	21,387	93.0	19,975	93.4	3,502	-
（2）中山間総合整備	15,478	162.9	23,550	152.2	-	1,628
（3）農村総合整備モデル	52,830	100.4	51,809	98.1	25,237	109
（4）農村総合環境整備	8,491	207.1	12,525	147.5	-	1,717
水 環 境	3,007	203.4	5,511	183.3	-	500
集 落 環 境	1,084	207.5	1,481	136.6	-	147
住 環 境	4,200	200.0	5,200	123.8	-	1,000
広 域 環 境	200	皆増	300	150.0	-	70
耕土流出防止環境保全	-	-	33	皆増	-	-
（5）畜産環境総合整備	4,337	104.7	4,883	112.6	-	64
15. 補助率差額	9,887	101.1	11,308	114.4	988	-
（農地等安全管理）	103,845	102.8	106,853	102.9	7,536	-
16. 農地等安全管理	98,948	104.2	100,928	102.0	7,327	-
（1）直轄地すべり	1,850	160.9	2,940	158.9	-	-
（2）国営総合農地防災	2,389	254.1	4,654	194.9	-	-
（3）農 地 防 災	52,122	101.6	50,940	97.7	5,315	-
（4）農 地 保 全	20,160	101.0	19,957	99.0	678	-
（5）公 害 対 策	14,023	102.1	13,441	95.9	1,334	-
（6）土地改良施設管理	8,404	107.4	8,995	107.0	-	-
国営造成管理費	2,364	113.4	2,843	120.2	-	-
維持管理適正化	6,039	105.3	6,152	101.9	-	-
17. 補助率差額	4,897	80.6	5,925	121.0	209	-
国 営 事 業	238,442	105.5	260,096	109.1	-	-
公 団 事 業	36,684	105.9	39,857	108.7	3,627	-
補 助 事 業	785,401	103.5	805,140	102.5	155,238	20,569

(注) NTT・B分にはNTT債還分を含まない。

(2) 事業費

(単位: 百万円, %)

事 項	4年度予算額		5年度予算額		左のうち	
	金 額	対前年度比	金 額	対前年度比	NTT 融資分	生活関連枠
農業農村整備事業費	1,910,111	103.1	1,944,321	101.8	316,098	40,367
(うち構造改善局)	1,850,690	103.1	1,885,721	101.9	316,098	40,205
(農業生産基盤整備)	1,068,139	98.1	1,042,003	97.6	66,942	-
1. かんがい排水	376,252	102.7	366,213	97.3	13,165	-
(1) 国営かん排	208,112	104.9	201,790	97.0	-	-
一般型	131,728	107.5	144,930	110.0	-	-
特別型	76,384	100.7	56,860	74.4	-	-
(2) 補助かん排	141,515	99.0	137,030	96.8	7,724	-
(3) 水資源開発公団	26,625	105.9	27,393	102.9	5,441	-
2. ほ場整備	229,227	90.7	227,143	99.1	37,691	-
3. 21世紀型水田農業モデル	-	-	-	-	-	-
4. 担い手育成農地集積	-	-	-	-	-	-
5. 諸土地改良	132,963	94.6	118,850	89.4	7,305	-
6. 畑地帯総合整備	102,688	99.1	101,791	99.1	5,860	-
7. 農用地再編開発	178,258	99.6	177,734	99.7	2,721	-
(1) 国営農用地再編開発	76,280	99.3	76,360	100.1	-	-
一般型	73,580	100.1	73,660	100.1	-	-
特別型	2,700	81.8	2,700	100.0	-	-
(2) 補助農用地	76,066	96.5	74,437	97.9	585	-
(3) 干 拓	25,911	110.8	26,937	104.0	2,136	-
直轄干拓	17,666	120.4	18,700	105.9	-	-
補助干拓	8,245	94.7	8,237	99.9	2,136	-
8. 農用地整備公団	31,510	105.4	32,617	103.5	-	-
9. その他	-	-	-	-	-	-
(1) 土地改良負担金総合対策	-	-	-	-	-	-
(2) 中山間ふるさと保全対策	-	-	-	-	-	-
(3) 償還円滑化対策	-	-	-	-	-	-
10. 調査計画費	17,240	103.5	17,654	102.4	-	-
11. 補助率差額	-	-	-	-	-	-
(農村整備)	646,229	112.5	705,417	109.2	234,733	40,367
12. 農道整備	276,715	103.9	285,862	103.3	64,137	2,927
(1) 広 域	111,493	106.9	121,085	108.6	57,257	2,144
(2) 一 般	32,703	105.8	32,755	100.2	6,881	783
(3) 団 体 営	54,509	96.3	47,045	86.3	-	-
(4) 農 免	78,010	104.8	84,977	108.9	-	-
13. 農業集落排水	166,957	135.0	198,944	119.2	113,616	30,709
14. 農村総合整備	202,557	109.8	220,611	108.9	56,980	6,731
(1) 農村基盤総合整備	41,535	93.0	38,908	93.7	6,810	-
(2) 中山間総合整備	29,748	162.8	42,813	143.9	-	2,941
(3) 農村総合整備モデル	104,265	100.3	102,313	98.1	50,170	210
(4) 農村総合環境整備	16,939	207.6	24,951	147.3	-	3,419
水 環 境	5,971	204.9	10,945	183.3	-	985
果 落 環 境	2,168	207.5	2,962	136.6	-	294
住 環 境	8,400	200.0	10,400	123.8	-	2,000
広 域 環 境	400	皆増	600	150.0	-	140
耕土流出防止環境保全	-	-	45	皆増	-	-
(5) 畜産環境総合整備	10,070	106.9	11,626	115.5	-	162
15. 補助率差額	-	-	-	-	-	-
(農地等保全管理)	195,743	103.3	196,901	100.6	14,422	-
16. 農地等保全管理	195,743	103.3	196,901	100.6	14,422	-
(1) 直轄地すべり	1,850	160.9	2,940	158.9	-	-
(2) 国営総合農地防災	3,090	268.7	5,690	184.1	-	-
(3) 農 地 防 災	101,341	101.6	98,652	97.3	10,630	-
(4) 農 地 保 全	38,969	100.7	39,138	100.4	1,354	-
(5) 公 害 対 策	27,258	101.9	25,422	93.3	2,438	-
(6) 土地改良施設管理	23,234	106.2	25,060	107.9	-	-
国営造成管理費	4,863	112.8	5,859	120.5	-	-
維持管理適正化	18,372	104.6	19,200	104.5	-	-
17. 補助率差額	-	-	-	-	-	-
国 営 事 業	324,256	104.7	323,531	99.8	-	-
公 団 事 業	58,135	105.6	60,010	103.2	5,441	-
補 助 事 業	1,510,479	102.7	1,543,126	102.2	310,657	40,367

(注) NTT・B分にはNTT償還分を含まない。

表—4 第四次土地改良長期計画の策定について

1. 策定趣旨
「新政策」の展開方向に即し、21世紀の我が国の農業・農村の基盤を築くため、経済社会の動向を踏まえつつ、長期的な展望に立って、農業・農村の計画的・効率的な実施に資する。
2. 計画期間 平成5年度～平成14年度
3. 計画課題
- ① 豊かな農業・農村を実現するための農用地の総合整備
- (a) 魅力ある農業実現のための基盤整備
- 水田 目標整備率(標準区画以上) 50%→75%
(うち1ha程度の大区画ほ場) 3%→30%
- 畑 目標整備率(農道が整備されている畑) 56%→75%
(畑たかんがい) 15%→30%
- (b) 快適で美しい田園空間を形成するための総合的整備
農業集落排水施設:現在の中都市並の整備水準を目指し、約3万集落を整備
- ② 高生産性農業を実現するための基幹かんがい排水施設の整備
- ③ 安全な国土を維持・形成するための整備

4. 計画事業量

① 事業種別事業量

事 項	第三次土地改良長期計画	第四次土地改良長期計画
国が行いまたは補助する事業	287,000億円	323,600億円
地方単独事業等	17,000億円	50,400億円
調 整 費	24,000億円	36,000億円
合 計	328,000億円	410,000億円

② 工種別事業量

(単位:億円、%)

事 項	第三次土地改良長期計画	第四次土地改良長期計画
水 田 整 備	89万ha 74,100(25.8)	92万ha 70,700(21.8)
畑 整 備	60万ha 32,800(11.4)	38万ha 39,100(12.1)
農 道 整 備	84万ha 34,200(11.9)	91万ha 50,300(15.5)
環 境 整 備	18,200(6.3)	59,400(18.4)
基幹かんがい排水施設	164万ha 57,800(20.1)	138万ha 63,300(19.6)
防 災 事 業	23,800(8.3)	26,700(8.3)
農 用 地 造 成	47万ha 46,100(16.1)	10万ha 14,100(4.4)

(注) 上表は、国が行いまたは補助する事業の内訳。また()内は構成率。

(3) 新規採択枠

新規採択総事業費は、農業農村整備全体の平均工期を伸ばさない範囲で、可能な限り要望に応えることとして、対前年比116.3%の1兆6,033億円を計上した。

4. 農業農村整備事業の新たな補助率等の設定

(1) 見直しの趣旨

臨時行政改革推進審議会答申(平成元年12月)を踏まえ「国と地方の役割分担の見直しおよび補助率等の体系化・簡素化の観点から、国と地方公共団体の負担割合を変更する」趣旨から、新たな公共事業の補助率が設定され、平成5年度から適用されることとなった。

(2) 基本的な考え方

(a) 内 地

直轄事業2/3、補助事業1/2を原則とし、大規模なものおよび事業の性格上国の責任が重いもの等については、特例的な補助率として各々7/10、5.5/10とする。

(b) 地域高上げ

① 基本的には、現行(暫定ベース)の高上げ幅を維持する。

② 高率補助率等の見直しの観点から、北海道・離島8/10、奄美(および北海道の離島)9/10、沖縄9.5/10を上限とする。

③ 上記の原則のほか、補助率の簡素化・体系化の観点から個々の補助率等について必要な調整を行う。

(3) 農業農村整備事業における対応

農業農村整備事業においては、以下の考え方に基づき補助率を見直し、新たな補助率を設定した。

① 農家負担増に転移しない。

② 地方公共団体の負担増については、事業の円滑な実施に支障がないよう万全の地方財政措置を講じる。

③ 補助率の見直しが直接的に農家負担に影響を及ぼすこと等の理由がある事業(土地改良区等が事業主体となる団体営事業等)については、見直し対象外とする。

④ 農政上の政策誘導のための「補助率の高上げ」は、暫定補助率時の高上げ分を基本的に維持する。

また、政策誘導上必要な「採択要件の緩和」は従来どおり維持する。

(4) 昭和59年度の基本補助率の水準と比較して増加する地方負担額については、平成5年度はその全額について「公共事業等臨時特例債」を充当し、後年度その元利償還金を100%基準財政需要額に算入することとなっている。

5. 地方単独事業との連携

農村地域の活性化を図り、地域農業の中心となる経営体を育成し、農業生産基盤の整備と併せて生活環境の整備を促進するため、平成5年度から自治省とともに、国庫補助事業と地方単独事業とを連携し、効果的に整備を推進していく新しい仕組みを農道整備事業および農業集落排水事業において創設した。

(1) ふるさと農道緊急整備事業(仮称)

地方単独事業費 800億円程度

(地方単独事業に対する財政支援措置は、「ふるさとづくり事業」と同等を予定)

(2) 農業集落排水緊急整備事業(仮称)

地方単独事業費 100億円程度

(地方単独事業に対する財政支援措置は、「農業集落排水事業」と同等を予定)

多々羅大橋の概要

藤原 亨*

1. はじめに

西瀬戸自動車道（本州四国連絡橋尾道・今治ルート）は、広島県尾道市で一般国道2号バイパスから分岐し、瀬戸内特有の多島海景観の美しい芸予諸島の大小九つの島々を結び、愛媛県今治市で一般国道196号に連結する本州四国連絡橋の三つのルートの中で最も西側のルートである。道路規格は第1種第3級、総延長約60kmで、海峡を跨ぐ10の橋梁のうち既に6橋が完成し、約26kmの区間が供用中である。また、残りの区間についても既に建設に着手しており、平成10年度にはルートが概成する予定である。

多々羅大橋は、本ルートのほぼ中央に位置し、広島県の生口島と愛媛県の大三島を結ぶ全長1,480mの長大斜張橋である。中央支間長は890mであり、完成時には世界最長の斜張橋となる。本橋は、平成2年度より建設事業に着手し、平成4年12月から現地工事を開始し、現在塔基礎の海底掘削の最盛期を迎えている。

ここでは、平成10年度の完成に向け工事をスタートした多々羅大橋について、その概要を紹介する（図1参照）。

2. 架橋地点の概要

架橋ルートは生口島西端にそびえる観音山（472m）の南西側斜面から幅約1.3kmの海峡をわたり、大三島の東端に突き出した多々羅岬に至る。地質条件は、花崗岩を基盤岩とし一部に脈岩類が貫入している。生口島側は基盤岩を被覆するように崖錐層と沖積層が広く分布し



図1 本州四国連絡橋西瀬戸自動車道

* FUJIWARA Toru

本州四国連絡橋公団第三建設局向島工事事務所第一工
事長

ている。海底部は緩やかな傾斜面となっており、塔基礎位置の水深は約10mである。大三島側は基盤岩を沖積層と転石等からなる被覆層が覆っており、多々羅岬の沖合約300mには多々羅磯と呼ばれる磯があり両側に急斜面を形成している。大三島側の塔基礎は、この磯上に設置される。海峡部の最大水深は約70mで、最大潮流は4.4m/s、基礎設置位置付近では約2.5m/sである。航行船舶は、漁船を除くと120~150隻/日程度であり、その60~70%が旅客船およびフェリー等の定期船である。

生口島の観音山地区は国立公園普通地域に指定されており、山頂付近は第2種特別地域になっている。また海面はすべて普通地域である。

3. 橋梁計画の概要

(1) 橋梁形式

多々羅大橋は、昭和48年の当初の工事実施計画では吊橋として計画されていたが、生口島側のアンカレイジが崖錐性堆積物に覆われた斜面に位置し、掘削により大規模な地形改変を生じることや、切土のり面を小さくするため取付道路部に急な平面線形が入るなどの改善すべき課題があった。このため、つり橋に加え、長大化の傾向が著しい斜張橋についても対象として橋梁計画を見直し比較検討を行った。その結果、斜張橋案は、アンカレイジが不要となり地形改変を著しく軽減できること、工費・工期面でもつり橋に比較して有利となること、また、近年の構造解析技術の進歩と長大斜張橋建設技術の蓄積により、中央支間長900m級の斜張橋建設の技術的見通しを得たことなどから、斜張橋を選定した。

本橋の支間割り、架橋地点の地形・地質条件から経

済性を考慮し、270m+890m+320mとした。橋梁全体の剛性を高めるため、側径間には生口島側に2基、大三島側は1基中間橋脚を設けている。

(2) 下部工

塔基礎の支持地盤は堅固な花崗岩層とし、地質調査結果から支持地盤高は、生口島側(2P)をTP-33m、大三島側(3P)をTP-13mとした。基礎形式は、経済性、工期、施工性等の比較検討を行い、最も有利な設置ケーソン工法による直接基礎形式を選定した。ケーソンは、鋼製一重壁式ケーソンで、海底掘削完了後クレーン船で設置し、コンクリートプラント船で内部を打設する。

側径間の橋脚基礎は、支持地盤の深い生口島側の端橋脚(1A)とそれに続く中間橋脚(P1)を杭基礎とし、他の橋脚は直接基礎形式を採用している。

(3) 上部工

塔は鋼製で、構造特性や風洞試験による耐風性の検討を行うとともに景観にも配慮し、逆Y型形状でケーブル定着部となる上部にスリットを設けた形式を選定した。桁位置より下部については、基礎寸法を小さくし経済性を図るため絞った形状とし、基部を橋軸直角方向に拡幅し塔面内の剛性を高めている。

桁は、桁高2.7m、幅25.4mの鋼床版3室箱桁で、耐風安定性を図るため外縁部にフェアリングを取付けた非常にスレンダーな形状である。なお側支間長が短いため側径間の一部をPC桁として重量化を図り、設計荷重時は負反力の生じない構造としている。

ケーブルは、ファン型2面つりで1塔柱当たり21段、合計で168本あり、直径7mmの重鉛めっき鋼線を平行に束ね、防食のためポリエチレン管を製作工場直接被

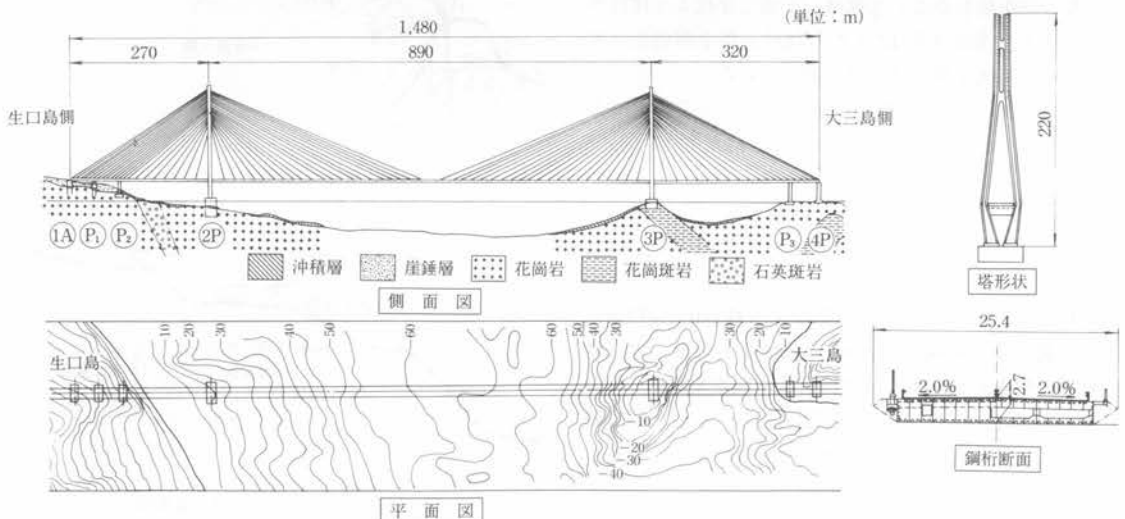


図-2 橋梁一般図

覆したノングラウトタイプのものを使用する。ケーブル配置は、側径間の PC 桁部にケーブルを密に配置し橋梁全体の剛性の向上を図っている。鋼桁と PC 桁の接合部付近のケーブル間隔を徐々に変化させ急変を緩和するとともに、最下段ケーブルの桁側定着点を塔に近付け塔を中心に扇を開いたような形状とするなど景観上の配慮を行っている（図-2 参照）。

4. 技術的課題の検討

本橋の設計・施工の検討を進めるうえで、支間の長大化に伴う主要な課題として次のような点に着目した。

- ① 耐風安定性の確保
- ② 全体耐荷力の照査
- ③ 架設工法の検討と架設時の安全性の確保

耐風安定性については、塔・桁・ケーブルの各々について風洞試験を実施し、耐風性の良好な形状の選定や安定化対策の検討を行い、耐風安定性の確保を図ってきた（写真-1 参照）。さらに 1/70 の全橋模型を用いた大型風洞試験を実施し、耐風性の総合的な確認を行うこととしている。

斜張橋の耐荷力については、ケーブル張力により塔および桁に大きな圧縮力が生じるため、これらの部材および斜張橋全体の耐荷力の評価が重要となる。特に本橋は実績の 2 倍近い中央支間長を有するため、塔付近の桁にはこれまでにない大きな圧縮力が作用する。このため、耐荷力の評価について解析的なアプローチを検討するとともに、1/50 の全橋模型を用いた座屈試験を実施し、本橋が十分な耐荷力を有することを確認した（写真-2 参照）。

架設工法については、従来の施工例を参考に基本的な架設工法を立案し、架設計算による静的な検討や地震応答解析を実施し、安全性を確認している。また、張出し架設系を対象とした立体模型風洞試験を実施し、動的な安全性の確認を行うこととしている。

5. 工事の現況

多々羅大橋の工事は、冒頭に述べたように昨年末の 12 月より、生口島側の塔基礎（2P）位置の海底掘削を開始した。掘削は、大型グラブ船により $17.5 \text{ m}^3 \times 200 \text{ t}$ のバケットを使用し行っており、平成 4 年度末までに、



写真-1 立体模型による塔風洞試験

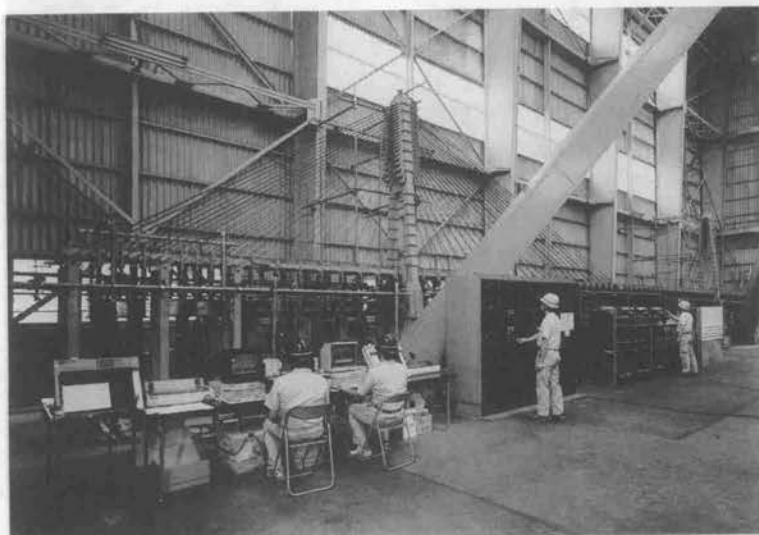


写真-2 全橋耐荷力試験



写真-3 大型グラブ船による海底掘削 (2P)



写真-4 砕岩棒による砕岩 (3P)



写真-5 完成予想図

余堀りを含めた全掘削数量 85,000 m³ の約 70 % が完了している (写真-3 参照)。また 2P の鋼製ケーソンは、本年 1 月より工場製作を開始している。

大三島側の塔基礎 (3P) については、平成 5 年 2 月より海底掘削を開始した。掘削は、55 t 砕岩棒を装着した大型グラブ船を使用し、砕岩棒による砕岩 (写真-4 参照) と 7.0 m³ × 70 t バケットによる掘削を繰り返しながら行っており、平成 4 年度末までに、余堀りを含めた全掘削数量約 25,000 m³ のうち約 25 % の掘削を完了した。また鋼製ケーソンについては、詳細設計を実施している。

海底掘削完了後、鋼製ケーソンの設置、コンクリート打設を行い、平成 6 年度末までに塔基礎の施工を完了する予定である。

上部工については、基本的な設計および施工計画の策定をほぼ終えており、平成 5 年度中に製作を含めた上部工工事を発注することとしている。塔の架設を始めとする現地架設工事は、平成 7 年度から着手する予定である (写真-5 参照)。

6. おわりに

多々羅大橋の工事は、関係各方面のご協力をいただき順調に進捗している。本橋の設計・施工は、世界的にも注目されるものであり、我が国におけるこれまでの長大斜張橋建設技術の蓄積を反映するとともに、新たな課題についても十分な検討を重ね、斜張橋のさらなる発展につながるものとなるよう鋭意努力する所存である。

明石海峡大橋ケーブル工事に用いた塔頂クレーン

坂本光重* 角田耕一**
岡田博幸***

1. はじめに

明石海峡大橋は兵庫県神戸市の舞子と淡路島の松帆を結ぶ全長3,910 mの長大つり橋で、昭和63年5月に着工して以来工事は順調に進んでいる。ケーブルを支える主塔は高さ約300 mで舞子側、淡路側にそれぞれ一基ずつ設置される（舞子側を2P、淡路側を3Pという）。

塔頂クレーンは各主塔の架設完了後、塔頂水平材の上に2台ずつ設置され、主にケーブル架設用部材のつり上げ等に使用されるものであり、供用期間は平成9年度末の大橋完成まで約5年間の予定である。

表-1 主要諸元

名称・型式	7150 BP-A ジブクレーン
巻上荷重 (定格荷重)	20 t×15 m 8.3 t×28 m
作業半径	7~28 m
揚程	307 m (作業半径7 m)
速	フック巻上/巻下 (ロープ速度) (ドラム第一層)
度	無負荷時 84/75 m/min 荷重20 t時 32/75 m/min
旋	フック巻上/巻下 (ロープ速度) (ドラム第一層)
回	22.5 m/min×2 最大1 rpm
ロープ	フック巻上用 ブーム起伏用 ブーム支持用
	22 mm (2×2本掛) 20 mm (2×8本掛) 32 mm (4本掛)
フック巻上ロープ掛数	4本 (2ドラム, 2条)
ブーム長さ	30.48 m
原動機 (電動式)	230 kW (かご型3相誘導電動機)
後端旋回半径	5,600 mm
作業時重量	約63 t
航空障害灯	OM-7型, 2灯/台

* SAKAMOTO Mitushige

本州四国連絡橋公団第三建設局建設部機械課長

** KAKUTA Koichi

(株)神戸製鋼所建機・汎用機械本部大久保建設機械工場設計室次長

*** OKADA Hiroyuki

(株)神戸製鋼所建機・汎用機械本部大久保建設機械工場設計室

本稿では明石海峡大橋工事に新しく開発した塔頂クレーンの概要を安全面を主体として述べる。

2. 主な仕様

本クレーンの主要諸元を表-1に、全体図を図-1に主要機器の平面配置図を図-2に示す。

駆動源はAC440V・230kWの電動機で、これにより油圧ポンプを駆動し、油圧モータにて巻上、起伏、旋回装置を駆動している。フック揚程は307mでこれまでに使用された塔頂クレーンの中で最も大きく、つり上げ能力も大きくなっている。

3. 設計方針

(1) 適用規格等

本クレーンの設計にあたっては、

- ① クレーン等安全規則
- ② クレーン構造規格

を基本にして、さらに

- ③ 明石海峡大橋上部工架設用機械設備安全指針(案)にも準拠した。

この安全指針(案)は、本工事では従来の工事に比べて取扱う部材が大きく、かつ国際航路直上の高所作業となるため部材の落下事故等が発生すると重大事故になり社会的影響が大きく、その後の工事施工に重大な支障を与えることになるため事故防止と円滑な工事施工を図る目的で作成したものであり、以下に述べる安全アセスメントの実施を義務づけているほか、装備すべき各種安全装置についても細かく規定している。

(2) 安全アセスメント

設計に当たり、今回特に重視したのが基本設計段階での安全アセスメントである。

これは図-3に示すように、機械的あるいは人為的要

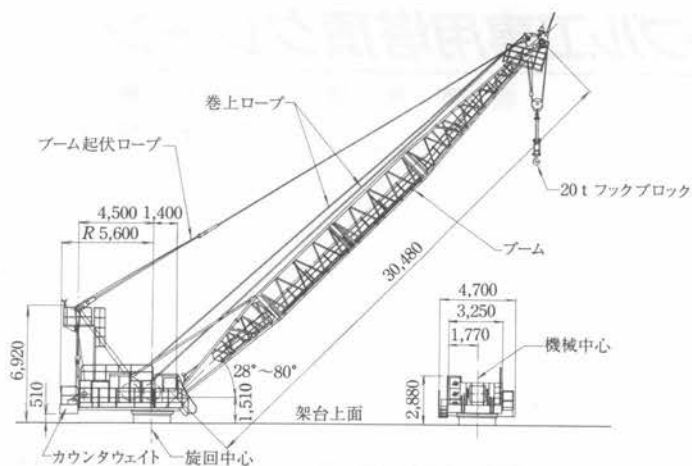


図-1 全体図

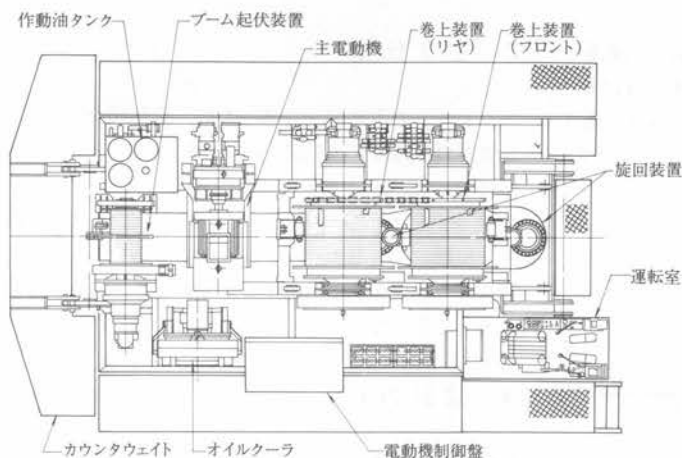


図-2 平面配置図

因によってクレーンに発生が予想される故障、誤動作等を明確にし、それらによるダメージを予測するとともに防止手段を検討して安全対策として設計に反映し、機械の安全性を向上させていく手法であり、今回実施したアセスメントの評価項目は約190件にのぼった。

(3) 設計負荷条件

設計負荷条件は、原則として「クレーン構造規格」によったほか、「明石海峡大橋耐風設計要領・同解説」および「耐震設計基準・同解説」を考慮した。

クレーン構造規格以外に考慮した主な設計条件は次のとおりである。

① 地震荷重および風による振動荷重

クレーン構造規格では自重の20%の水平荷重を地震荷重として考慮することになっているが、塔頂クレーンの地震時の加速度に関しては本クレーンの設置期間およびその間での地震の発生確率を考慮して地震による塔頂部での加速度を400 galとして地震荷重を計算した。

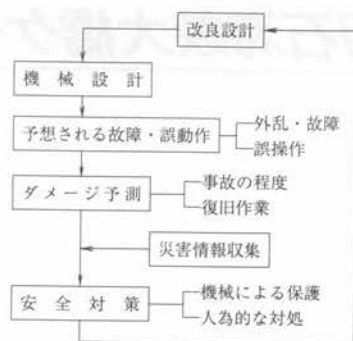


図-3 安全アセスメントフロー

また塔が風により共振を起こした場合も塔頂部に大きな加速度が発生する。この場合についても地震の場合と同様の検討を行いクレーンに対する水平加速度を360 galとして風による振動荷重を計算した。

本クレーンの強度計算に考慮した荷重の組合せと許容応力値の割増係数を表-2に示したが、表中の組合せVが風による振動荷重を考慮して新たに設定した組合せである。

② 非常時の部材強度

本クレーンは後述のように、巻上、起伏ローブをそれぞれ2系統ずつとして片側のローブが切断してもつり荷が落下しないよう配慮している。しかし落下高さを0にすることはできないため、落下に伴い大きな衝撃力が発生する。そこで考えられる落下高さをもとに衝撃係数を算出し、それを考慮して部材の強度確認を行っている。

③ ブームラチス材の風による共振

ブームラチス材のような細長比の大きい部材は、比較的低速の風でもカルマン渦の周期的発生により振動を起こし部材端の連結部から疲労破壊する場合がある。

そこで垂水観測塔での20年にわたる観測データをベースに塔頂クレーンの供用期間と強風の発生確率を考

表-2 荷重の組合せと許容応力値の割増し

	荷重の組合せ	許容応力の割増し係数
I	$M \times \{ \Psi \times (\text{垂直動荷重}) + (\text{垂直静荷重}) + (\text{水平動荷重}) \}$	1.00
II	$M \times \{ \Psi \times (\text{垂直動荷重}) + (\text{垂直静荷重}) + (\text{水平動荷重}) \} + (\text{作業時風荷重})$	1.15
III	$(\text{垂直動荷重}) + (\text{垂直静荷重}) + (\text{地震荷重})$	1.30
IV	$(\text{垂直静荷重}) + (\text{停止時風荷重})$	1.30
V	$(\text{垂直静荷重}) + (\text{停止時風荷重}) + (\text{風による振動荷重})$	1.50

M: 作業係数 (=1.05), Ψ : 衝撃係数 (=1.25)

慮して共振風速の限界値を 35 m/sec とし、この風速以下の共振風速を持つラチス材に対しては外径のアップ等の対策を施した。

4. 安全装置等

本機の特徴は徹底した安全アセスメントの結果により設定した各種安全機能、安全装置にある。以下にその概要を述べる。

(1) 巻上装置等のブレーキ

巻上装置のブレーキは、操作レバーの動きと連動して作動、解放するネガティブ方式とし、ウインチドラムを直接制動するバンドブレーキおよびドラムロック爪を設置した(ここではネガティブ方式とは、油圧によりブレーキを解放し、油圧が低下するとスプリングの力により自動的にブレーキが作動する方式をいう)。起伏装置のブレーキもすべてネガティブ方式とし、油圧モータ内蔵のディスクブレーキおよびドラムロック爪に加えドラムを直接制動するバンドブレーキを設置した。

(2) 過巻防止装置等

フックおよびブーム角度が上・下限に達すると警報を発し、ランプ表示するとともに各動作を自動停止させる機構とした。フック巻上げ上限およびブーム起伏上・下限は非常用も備えた二段式とした。

① フック過巻上げに対してはウインチドラムにローラを押し当てる型式の過巻込み防止装置を設け、リミットスイッチにより過巻込みを検出して巻上げ動作およびブーム下げ動作を自動停止させる。さらに非常用としてブーム先端に重錘式過巻防止リミットスイッチを設け、フックが過巻上げとなりこのリミットスイッチをけると巻上げ動作およびブーム下げ動作を自動停止させる。フック過巻下げに対しては過巻上げと同様ウインチドラムにローラを押し当てる型式の過巻出し防止装置を設け、リミットスイッチによりロープの過巻出しを検出して巻下げ動作を自動停止させる。

② ブーム起伏上・下限に対してはブームに設置した角度計からの信号を過負荷防止装置に取り込み、あらかじめ設定されたブーム上・下限角度に達するとブームの上げ、下げおよびフック巻上げ動作を自動停止させる。さらにこの上・下限角度を越えた位置に非常用のリミットスイッチを設け、リミットスイッチが作動するとブーム上げ、下げおよびフック巻上げ動作を自動停止させる。

(3) 過負荷防止装置

定格荷重に対する負荷率が 90 % 以上になると警報ブザーを断続的に鳴らし、100 % に達するとブザーを連続

的に鳴らすとともにランプ表示し、各ドラムの過負荷方向への動作を自動停止させる機能の過負荷防止装置を設置した。つり荷重の検出は巻上げロープ端に設けたロードセルにて直接行うこととし、運転室内の荷重表示器は、図-4 に示すように定格荷重と実際のつり荷重およびブーム角度を表示するようにした。

(4) デッドマンコントロール方式

クレーン操作中に運転者に万が一の事故が起こった場合クレーンを瞬時に停止させる目的で、操作方式をデッドマンコントロール方式とし各操作レバーはスプリングリターン方式としてレバーから手を離せばレバーが中立位置に戻り、クレーンの動作が自動停止するとともにネガティブ方式の各ブレーキが作動するようにした。

旋回装置については操作性を重視して操作レバーを逆方向に操作して旋回動作を停止させる中立フリー方式を採用しているが、デッドマンコントロール対応として操作レバーにブレーキ解放ボタンを設け、このボタンを押している間だけブレーキが解放され、ボタンから手を離せばブレーキが作動する機構とした。

(5) 主電動機起動時インターロック

主電動機起動時にクレーンが運転者の意思に反して急に動き出したり作動油量が少ないために油圧ポンプが損傷するといった不具合を防止するため、次の条件がすべて満たされないと主電動機の起動ができないようインターロックを設けた。

- ① すべての操作レバーが中立位置にあること
操作レバー部に光电スイッチを設置してレバーの中立を検知する。
- ② 乗降遮断レバーが引上げられていること(全ブレーキが作動していること)
運転室出入口に運転者が乗降時に障害となる乗降遮断レバーを設けている。このレバーを引上げるとコントロール油圧が低下し、巻上、巻下、起伏、旋回の全動作を停止させるとともにネガティブ方式のブレーキが作動する。
- ③ 作動油タンクの作動油レベルが正常であること

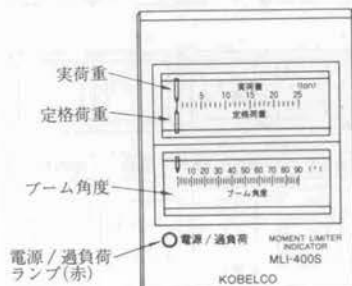


図-4 荷重表示器

作動油タンクに設けた油面センサで油面低下を検出する。

(6) 非常停止ボタン

クレーンの異常発生時に機械を瞬時に停止させることができるよう、運転席に非常停止ボタンを設置した。

非常停止ボタンを押すと、照明等安全上必要なものを除き、電動機も含むすべての動力源を遮断してクレーンの動作を停止させるとともに、コントロール油圧を強制的に低下させネガティブ方式のブレーキを作動させる。

(7) 運転監視装置

本クレーンには多数の安全装置が設けられており、操作中に自動停止機能が作動してもその原因が分からない場合が考えられる。そこで運転室内に運転監視装置を設けて過負荷、過巻等の危険状態および電動機異常、作動油レベル低下等の異常状態が各種センサで検出されると警報ブザーを鳴らすとともに表示ランプを点滅させ、運転者にクレーンの状態が把握できるようにした(図-5参照)。

(8) 衝突防止装置

塔頂クレーン2台の設置間隔は12.2mであり、クレー

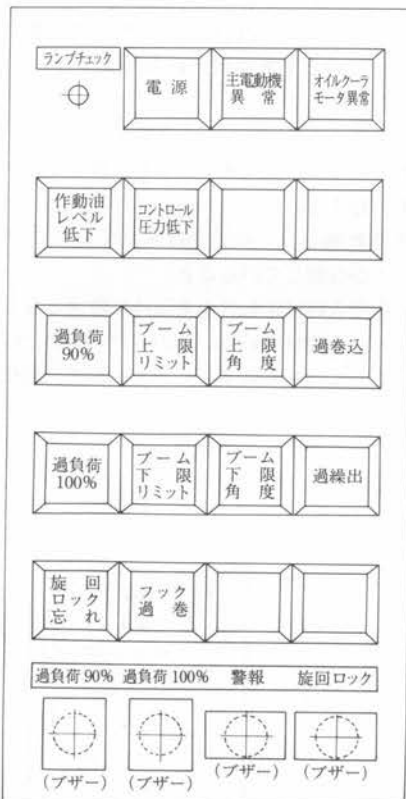


図-5 運転監視装置

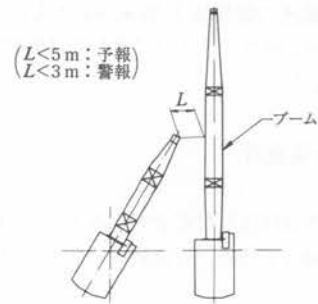


図-6 衝突防止装置 予報・警報位置

ンが90°以上旋回して作業する場合はそれぞれのクレーンの作業姿勢によってはブームが衝突する恐れがある。

このため、各クレーンのブーム角度および旋回角度を常時計測し、ブーム間距離を演算のうえ、距離が5m以内になると予報ブザーを、3m以内になると警報ブザーを鳴らす衝突防止装置を設置した(図-6参照)。

今回採用した衝突防止装置はクレーン間のみでなく工事の進捗に応じて変化する架設設備とクレーンの衝突にも対応できるようにした。即ち対象とする架設設備の位置データをティーチングまたはマニュアルで本装置にインプットしてやることにより設定位置で警報を、その2m手前で予報を出させることができる。

(9) ロープ切断による落下防止等

巻上ロープおよび起伏ロープが万一切断してもつり荷やブームが落下するといった事態を回避するため、構造的に次のような対策を実施している。巻上ロープは図-7に示すように2本掛け、2条として1本が切断しても他方で荷重を保持できるようにした。

起伏ロープは図-8に示すようにロープを中間部で2分割してイコライザロープで連結し、片方の起伏ロープが切断してもイコライザロープとの接続部が下部スプレッダで保持され他方のロープは抜けないようにした。

また巻上用ワイヤロープは非自転性のナフレックスロープのSよりとZよりを組合せて使用し高揚程での

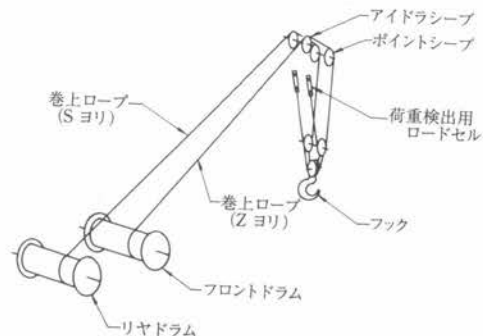


図-7 ロープ掛け図(巻上ロープ)

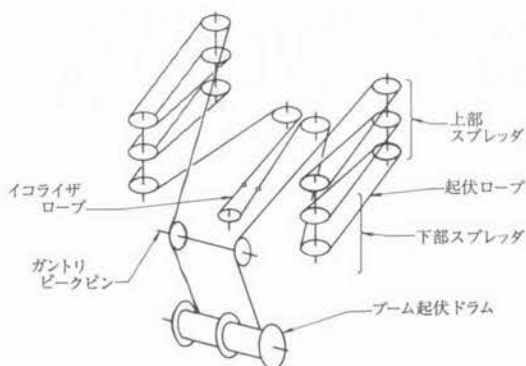


図-8 ロープ掛け図(起伏ロープ)

ロープのからみを防止している。

(10) フックの絶縁

松帆地区にはラジオ放送局の送信アンテナがあり、ここから発信される電波によりクレーン部には高周波電圧が誘起される。このような状態で作業員がフックに触れた場合、電流は高周波のため人体の表面を流れ直接生命の危険はないが電撃によるショックにより転落事故の恐れがあるため、フックに絶縁対策を施した。フックカギ部とトラニオンの間にナイロン製ブッシュとスラストワッシャを挿入してカギ部を絶縁するとともにトラニオン部にカバーをし雨天時等に絶縁ブッシュ部に水が浸入して絶縁抵抗が低下することのないよう配慮している。

(11) その他の安全対策

本クレーンは海面上に大きく突出した主塔の上に設置されているため、落雷の機会が増すことが予想される。そこでブーム先端に避雷針を設置しクレーン本体を雷の直撃から保護している。

また航空機への対応として、同じくブーム先端に常時点滅式の航空障害灯を2基設置している。

風は高度が増すほど大きくなり、約300mの塔頂では基礎上の約1.5倍になる。強風時には作業休止等の処置をとる必要があるがクレーンの運転者は運転室内におり風を体感できない場合もあるため、クレーンに風速計を設置し、運転室内と現場事務所に風速表示器を設けることとした。作動油がもれると塔壁を汚染するだけでなく、海上に流出して漁場を汚染する可能性もある。そこで油圧配管からのもれを想定して配管の下面にオイル吸着マットを設置するとともに、作動油タンクの油面が所定のレベル以下になると原動機を自動停止させるようにしている。さらに作動油タンク下面にはタンク内全油量を収容できるオイルパンを設置している。塔頂クレーンでは運転者がつり荷を直接目視できない作業が多いため、



写真-1 2P上設置状態



写真-2 塔頂クレーンつり上げ

作業性、安全性を考えブーム先端部に運転席から遠隔操作の可能なカメラを設け、運転室内にモニタテレビを置いた。なお作業指揮者と運転者の連絡は有線通話方式としている。

5. おわりに

本クレーンは本年2月2P側、5月3P側にそれぞれ2台ずつ設置され、その後順調に稼働している。2P上の設置状態を写真-1に示す。

また塔頂へのつり上げは塔架設クレーンを使用して行ったが、その時の模様を写真-2に示す。

本稿で述べたように、今回の塔頂クレーンの開発に当たっては、より厳しい設計負荷条件の設定や徹底した安全アセスメントを実施した結果従来にない極めて安全なクレーンができたと考える。

多摩川、川崎航路トンネルの沈埋函沈設工事

高木 武康* 黒川 誠司**

1. はじめに

東京湾環状道路の一部を構成する「高速湾岸線」は、湾岸地域を相互連絡し、各都市・港湾機能の円滑化、東京湾周辺および都市内交通の混雑緩和を目的に、横浜市金沢区並木から市川市高谷までの延長64.0 kmを首都高速道路公団が建設を行っており、このうち大田区東海から市川市高谷までの26.0 kmは高速湾岸線（1期）（2期）として昭和59年12月に供用を開始し、平成元年9月には横浜ベイブリッジが完成、本牧ふ頭と大黒ふ頭間2.8 kmの計28.8 kmが既に供用している（図—1参照）。さらにこれを川崎市、横浜市へと延びる高速湾岸線3期・4期・5期（延長約35 km）の工事が進められている。特に、恒常的な渋滞状態にある神奈川1号横羽線のバイパスとして各方面から早期完成を望まれる高速湾岸線（3期）（4期）は大田区東海と横浜市大黒ふ頭を結ぶ延長20.6 kmの路線で、大田区東海と羽田新空港（環状8号線接続部）間は平成5年に、残り区間は平成6年度にそれぞれ完成が予定されている。

このうち、羽田空港と川崎市浮島間の多摩川横断部と川崎市浮島と東扇島間の川崎航路横断部は、空域制限、電波障害、大型船舶の航路確保等の理由により大規模な沈埋トンネル構造として計画している（図—2参照）。

多摩川トンネルは全長2,170 mのトンネルで、このうち多摩川河川口部1,549.5 mが沈埋トンネルとなっており、1函の長さ約129 mの函体12函で構成されている。一方、川崎航路トンネルは全長1,947 mで、このうち川

崎航路横断部1,187.4 mが沈埋トンネル部で1函の長さ約132 mの函体9函から構成されている（図—3参照）。

この2つの沈埋トンネルの函体製作（21函体）は大田区大井ふ頭に建設されたドライドックで2期施工に分け行われ、1期施工（11函体）は平成元年2月に完了しこのうち10函体は、ドライドックから約27 km離れた東扇島の仮置ヤードまで曳航した後仮置している。2期施工（10函体）の製作も既に終了し、沈設の工程に併せ引出しの準備をしている状態である。

本稿では、その沈埋工事の概要について報告するものである。



図—1 東京湾環状道路

* TAKAGI Takeyasu

首都高速道路公団湾岸線建設局湾岸海底トンネル工事事務所工事第一課長

** KUROKAWA Seiji

首都高速道路公団湾岸線建設局湾岸海底トンネル工事事務所

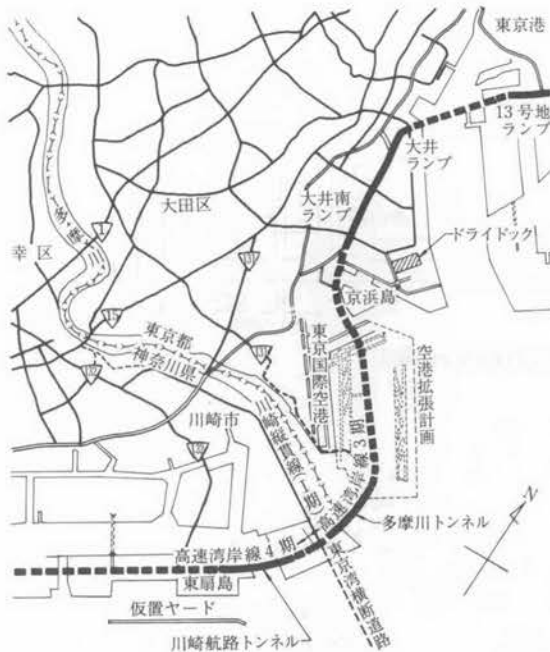


図-2 位置図

2. 構造概要

両トンネルは、図-4、図-5に示す断面を有する、長さ約130m、高さ10m、全巾39.9m（川崎航路トンネルは39.7m）の鉄筋コンクリート構造の函体12個（川崎航路トンネルは9個）と長さ4.5mの最終継手と称する鋼殻の函体から構成されている。函体間の継手には、耐震性を考慮してゴムガムケットとPCケーブルによる可撓性継手が採用されている。両トンネルの断面は、車道部空間とその両側に避難路を兼ねた管理用道路と管理施設のスペース、さらに海側には企業者（東京電力、東京ガス）占有スペースから構成されている。函体構造は基本的には鉄筋コンクリート構造であり、水密性を確保するため、函体の下面および側面には厚さ8mmの防水銅板が、上面には防水シートおよび厚さ15cmの保護コンクリートが施されている。函体軸方向にはPC鋼線が配置されており、コンクリートのひび割れ制御を目的として10kg/cm²のプレストレスが導入されている。函体

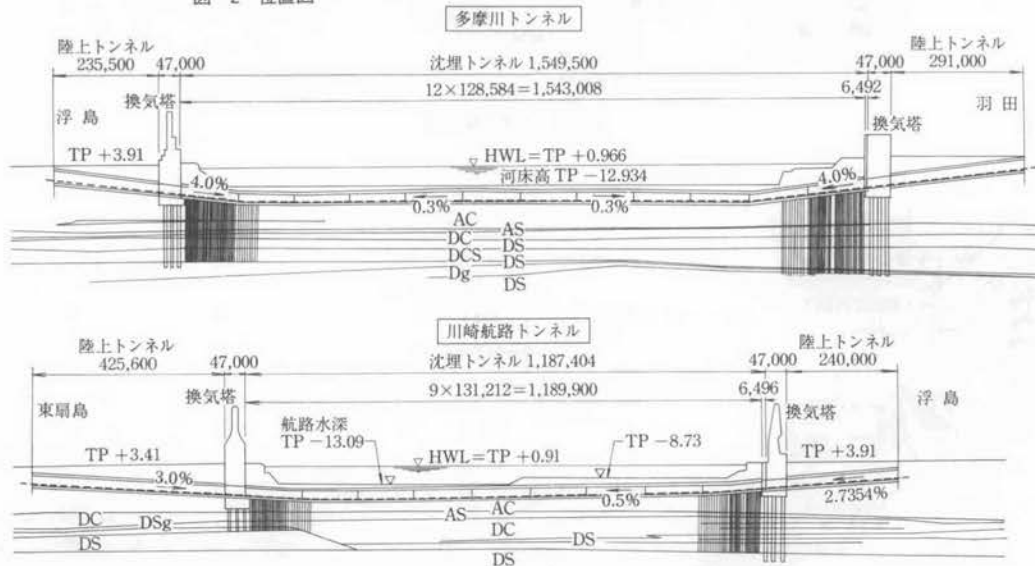


図-3 多摩川、川崎航路トンネル一般図

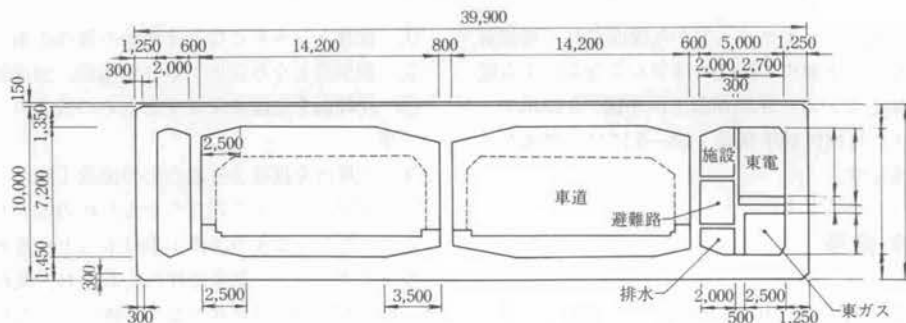


図-4 多摩川トンネル沈埋函標準断面図

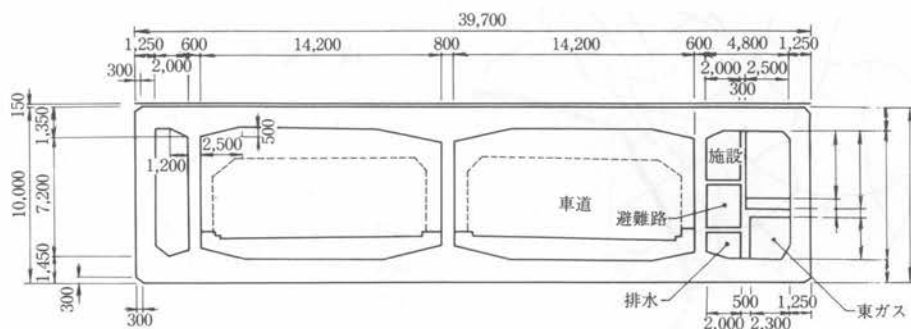


図-5 川崎航路トンネル沈埋函標準断面図

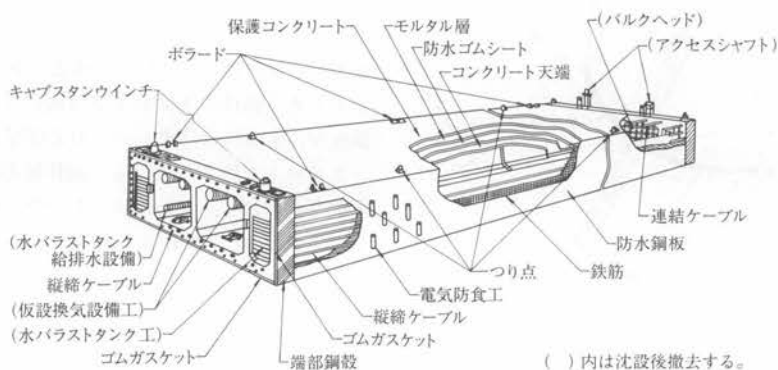


図-6 沈埋函概念図

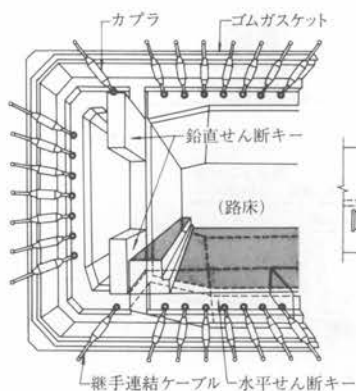


図-7 可撓性継手構造図

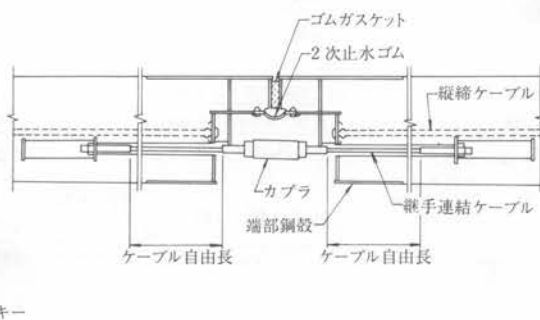


図-8 ゴムガスケット詳細図

端部は、端部鋼殻とバルクヘッドから構成され、端部鋼殻と函体外面の防水鋼板の防食にはアルミ合金による電気防食を採用している。沈埋函概念図を図-6に示す。また、図-7に可撓性継手構造、図-8にゴムガスケットの詳細図を示す。

3. 工事概要

沈埋トンネルの建設工事は主に次の5つの工事により構成されている。

- ① 沈埋トンネルとなる沈埋函の製作工事
- ② 換気塔となる立坑工事（発進側，到達側）
- ③ 沈埋函を沈設着床させるための浚渫および基礎工事
- ④ 沈埋函を接続させるための沈設工事
- ⑤ 沈埋トンネルを安定させるための埋戻し工事

この工事の中で④の沈設工事はもっとも重要かつ中心となる工事であり、気象条件に左右され、航路条件から強い制約を受けるばかりでなく、掘付けに高い精度を要求される工事である。そのため、計画段階から入念な調

査を行い、慎重な対策をたて万全な準備を行ったうえで、短時間の現場作業で沈埋函を正確な位置に沈設し、かつ、確実に水圧接合を施工しなければならない。

今回の沈設工事は、双胴船型沈設作業船（ブレーシングバージ）にて施工を行った。この作業船の構造は、沈埋函つり下げ用ガーダ（前後2基）で連絡された2隻の台船で構成されており、沈埋函を作業船の腹にかかえた状態で曳航し、ガーダよりつり下げた沈埋函を沈設荷重を加えることによりウィンチで降下させる方式である。

接合は、沈設作業船によって所定の位置に沈設されていく沈埋函を、超音波探査装置（水中3次元システム）によって誘導しつつ既設函に接近させ、仮受けブラケットの上に乗せる。その後、既設函側から引寄せジャッキによりゴムガasketの先端の突起がつぶれる程度に引寄せせる接合（1次接合）、隔壁間の水を抜くことにより外水圧（約8,000t）を利用して、さらに沈埋函を押し付ける接合（2次接合）を行った。このような一連の作業により止水は完全に行われ、各函体を繰返し接合させることによりトンネルを完成させることができる。

4. 施工設備

今回の沈設に使用した主な施工設備について本章で紹介する。

(1) ブレーシングバージ（図-9、図-10、表-1参照）

ブレーシングバージは、今回の沈設工事を行うための手足となるもので、重要な位置を占めており、作業船上には司令室を備えており、すべての作業の頭脳でもある。本船は非自航式箱型双胴船で、沈埋函沈設用つり下げウィンチを搭載した船首尾各1本のガーダとクロスワイヤにより連絡された構造となっている。ガーダ上に設備されたつり下げウィンチはつり点（4点）で沈埋函と連結され、設計荷重250t/基、合計1,000tの能力を有している。また沈降速度は0.5m/minで沈設できる設計となっている。

係船ウィンチは、作業船の操船および係船用として8台装備し、沈設時の位置決めおよび移動時の役目を有しており、各ウィンチは油圧式で設計荷重45t/基

の能力を持っている。

調整ウィンチは、台船両舷の船首尾部甲板上に4台装備され、沈埋函の位置調整および沈設時の揺動制御の役目を有しており、油圧式で設計荷重10t/基としている。

以上の主なる設備は司令室内にてすべてモニターで監視され、1人のオペレータで作業できるシステムとしている。

(2) 水バラスト給排水システム

沈埋函の沈設は函体に水荷重を加え函体重量を重くすることにより行われるが、これら一連の給排水作業を全自動で制御するシステムが水バラスト給排水システムである。沈埋函の見かけ比重は0.99程度であり、海面上に約10cm程度浮き上がる設計としており、沈設時には函内のバラストタンクに海水を注水することで沈設荷重を与える計画をしている。

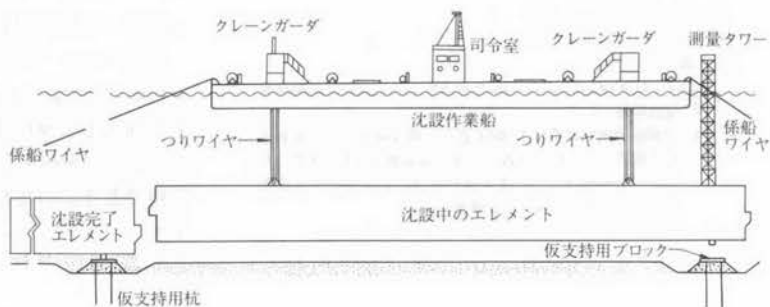


図-9 沈設作業要領図

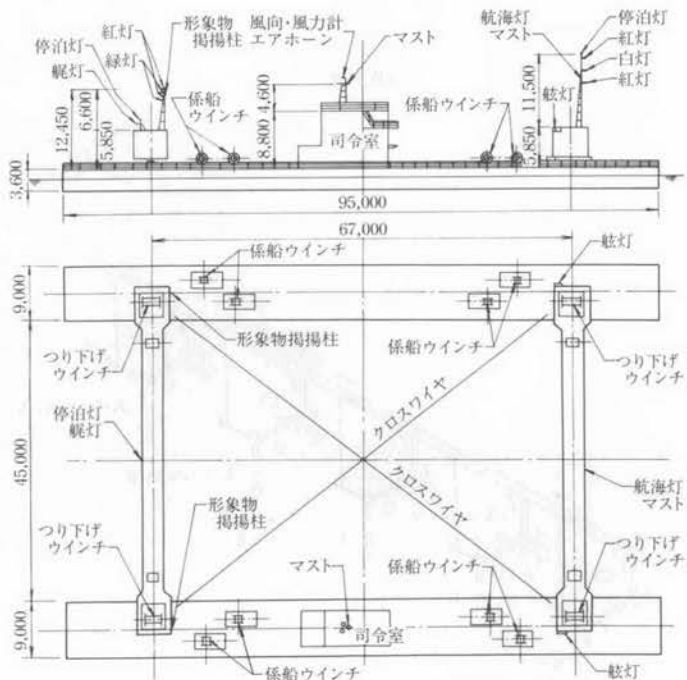


図-10 ブレーシングバージ

沈荷重は、海水比重に対し1.01として計画されるが沈埋函の浮力を0にするために500t、沈設させるための500t、海水比重の変動を考慮して500tの計1,500t相当となる。このときのプレーシングバージにかかる荷重は最大約1,000tとなるが、沈埋函は各函とも微妙に形状・寸法が異なるため事前に詳細なバランス調整が必要である。また、沈設後の沈埋函は道床コンクリートを

打設するまで、浮き上りに対する安定を考慮し3%の安定荷重を与えておく必要がある。

沈埋函は、幅40m、長さ130m、高さ10m、重量52,000tときわめて大きな形状であるが、沈設時の荷重は500t程度であり、平面形状に比して非常に軽く、沈設時に不安定な挙動を示すおそれがある。そのため、水荷重の追加、または軽減を作業船上からの遠隔操作が可能であり、かつ、各バラスタタンク内の水量調整ができることで沈埋函を安定させられるシステムを採用している。給排水のシステムを系統図を図-11に示す。

表-1 プレーシングバージ設計条件

(1) 風速、波高、潮流

項目	沈設作業時	係留時 ^{*1}	曳航時
風速 (m/sec)	10 以下	40 以下	10 以下
波高 (m) ^{*2}	0.5 以下	1.5 以下	0.5 以下 ^{*3}
潮流 (m/sec)	0.6 以下 (多摩川沈設場所) 0.5 以下 (川崎航路沈設場所)	0.65 以下	0.6 以下

*1 暴風時の値を示す。

*2 規則波における全波高を示す。

*3 ただし、台船の強度計算のための波高さは1.5m以下とする。

◎ $\lambda=47.5$ m, $H_1/3=1.5$ m で函体をつった状態でも船体強度は問題なし

(2) 沈設船の定格荷重は1,000tとし、前後部ガーダにそれぞれ2個所のつりを設け各つり点定格荷重250tとする。ただし、前後部ガーダは各々のつり点において150%過負荷荷重まで使用に耐えうる構造とする。

(3) 沈埋函沈設場所の最大深度は28.746mとする。

(3) 引寄せジャッキ

沈埋函の着床後、新設沈埋函を既設函側に引寄せ、1次接合を行うためのジャッキが引寄せジャッキである。

沈埋函が仮受ブラケットに乗った状態は、端面間隔が約70cm開いている状態であり、ゴムガスケットを既設函側に密着させ外水と遮断する必要がある。

引寄せジャッキは左右1基ずつの2基が既設函の中壁を利用して設置され、新設函側の鍵穴にジャッキのロッドを挿入して90°回転させて引寄せせる構造となっている。ジャッキ能力は200t/基で、合計400tで引寄せせる計画である。引寄せジャッキの作動概念図を図-12に示す。

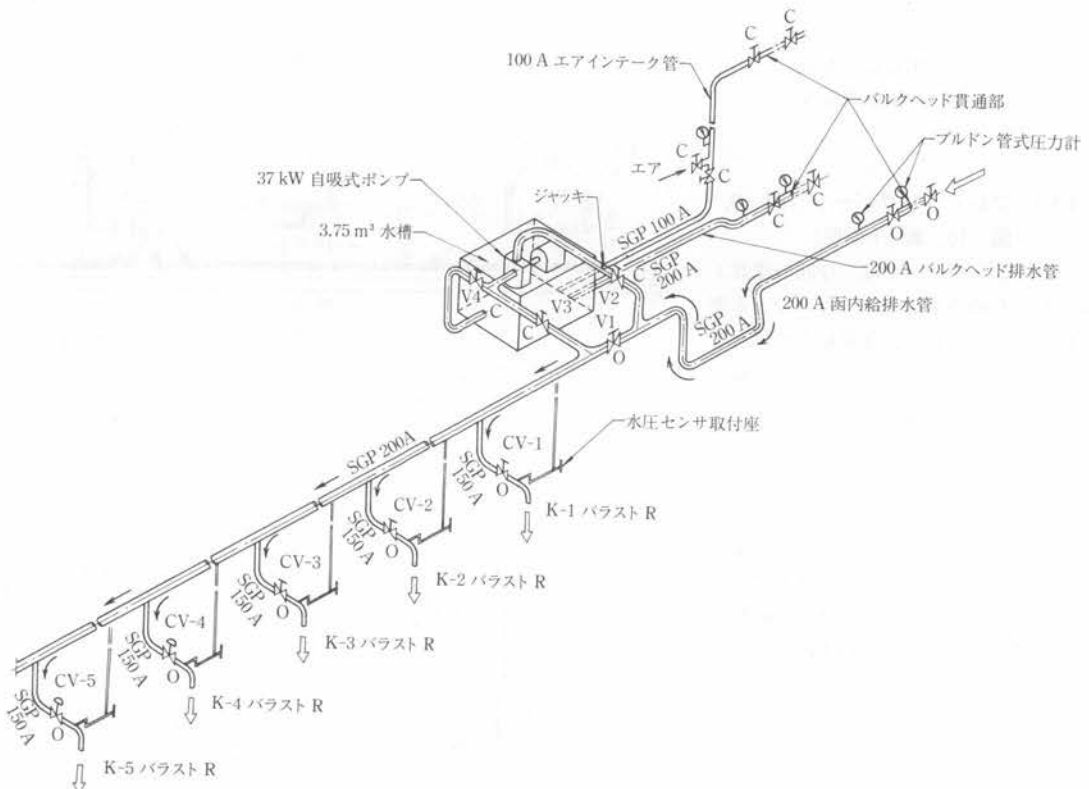


図-11 水バラスタタンク給水系統図

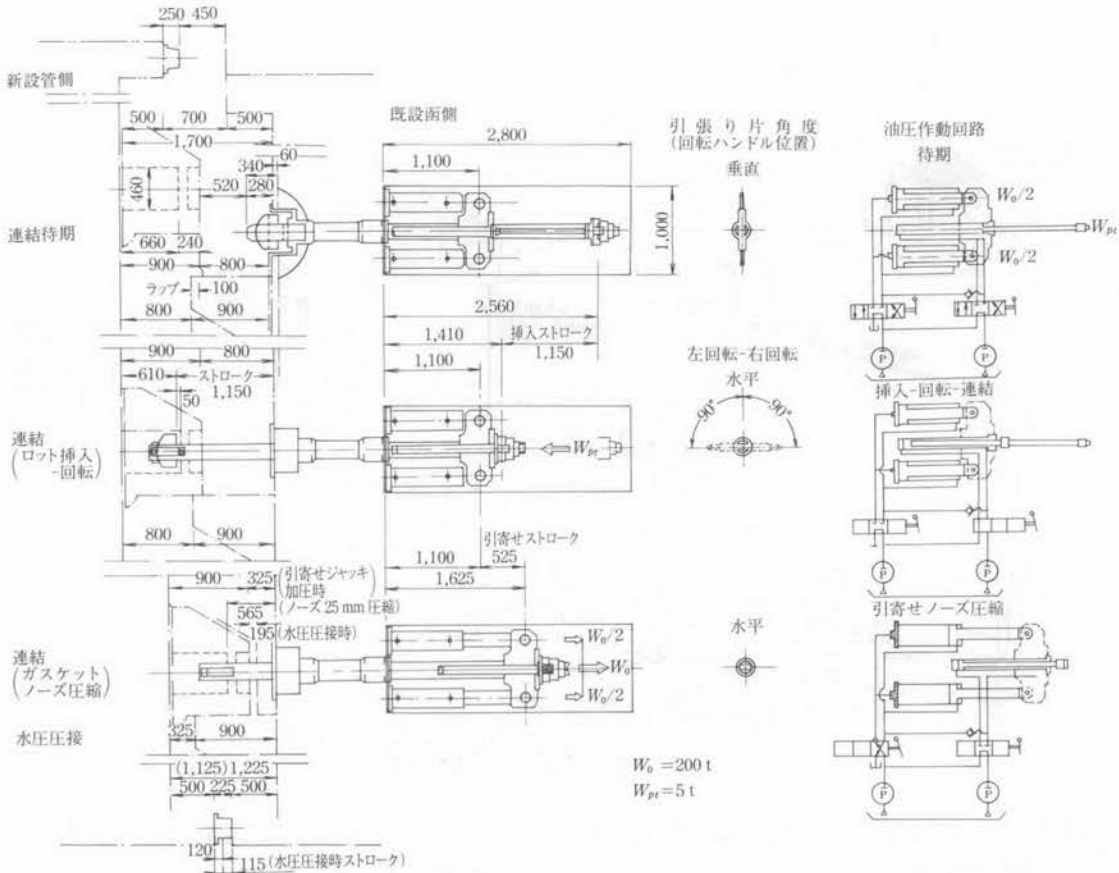


図-12 引寄せジャッキ作動概念図

(4) 沈埋函位置誘導測量システム

海面上にある沈埋函を海底に沈んでいる既設函の上に誘導するための設備が沈埋函位置誘導測量システムである。誘導方法は、沈埋函の函尾に設置された測量塔を陸上より光波測距儀で自動追従し、自動計測結果を沈設作業船にリアルタイムで電送し、コンピュータにて沈埋函の現在位置、平面姿勢をCRT表示にて確認の後、作業船は、そのデータをもとに自動的に沈設位置まで海上を誘導されるシステムとなっている。

このシステムは、沈設がはじまり超音波探査装置(水中3次元システム)が作動可能となるまでの函体誘導に重要な役割を果たすものである。

(5) 超音波探査装置(水中3次元システム)

超音波探査装置は、函体沈設作業の効率化を図るためのもので、水中での沈埋函の相対位置関係を3次元的に把握するための設備である。

沈埋函は、水深約30mという条件の下で、既設沈埋函に対し、正確にドッキングされなければならない。しかし、海底にある既設沈埋函と沈設中の沈埋函の相対的

な位置関係を把握できなければドッキングは不可能であり、重量約52,000tの函体同士の接触などの状況が発生すれば、継手止水材として重要なゴムガスケットに損傷を与え、沈埋トンネルとしての役割を果たせなくなってしまう。沈埋函同士を正確かつ安全にドッキングさせるためには、沈設中の揺動している函体を海底に静止している函体の相対位置(端面間の距離、向き、縦横断の傾き、ねじれなど)をリアルタイムに3次元的に把握しなければ限られた時間のうちに効率的な作業はできない。そのため、陸上からの沈埋函位置誘導システムと、水中での目的役割をする超音波探査装置を組み合わせることにより、沈設函体の絶対位置と既設函体との相対位置を把握し、沈設から接合までを安全、正確かつ短時間で行う計画をした。図-13に超音波探査装置の概念図を示す。

この装置は、函体相互の端面間距離、水平ずれ、垂直ずれ、函体傾斜を自動計測し、コンピュータにより演算・画像処理を行い函体相互の接近位置関係をCRTに表示するため、沈設作業時の監視データとして活用できる。

本装置で計測されたデータは、沈設作業船の自動操船

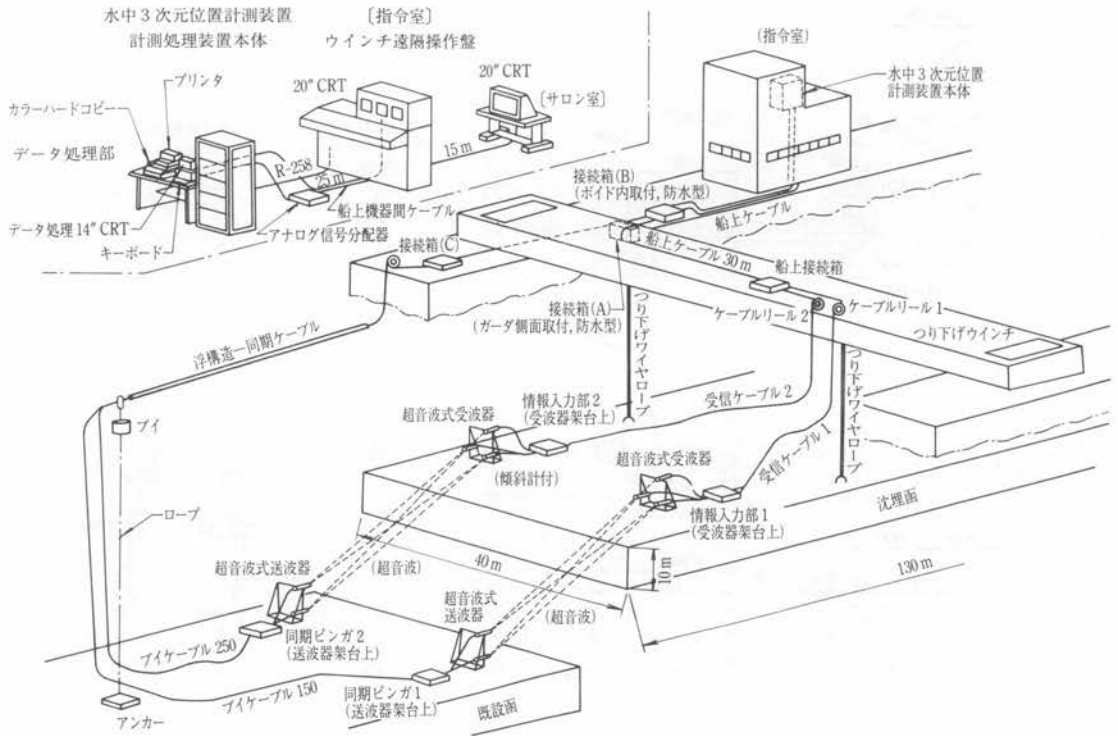


図-13 超音波探査装置システム概念図

制御する制御信号として、ウィンチ遠隔操作盤へ送られるシステムとなっている。

本装置の主な仕様は、

(a) 測定範囲

- 端面間距離 $X=0\sim 10\text{ m}$
- 水平ずれ $Y=0\sim \pm 1\text{ m}$
- 垂直ずれ $Z=0\sim 5\text{ m}$
- 姿勢 $X_\omega = \pm 3^\circ$ (ローリング)
- $Y_\omega = \pm 3^\circ$ (ピッチング)
- $Z_\omega = \pm 3^\circ$ (ヨーイング)

の6成分が検出可能

(b) 測定精度 (端面間距離=50 cm)

- 端面間距離 $X = \pm 1.3\text{ cm}$
- 水平ずれ $Y = \pm 1.5\text{ cm}$
- 垂直ずれ $Z = \pm 1.0\text{ cm}$

であり、仮受ブラケット接合前後の精度としては十分であると考えている。この装置は沈埋函が海中に5 m程度沈降した後、姿勢を水平から縦断勾配をもたせた姿勢に修正した時点で作動させ、函体が完全に水圧接合(2次接合)され、端面間にゴムガスケットからの漏水がないことが確認された時、計測完了となる。図-14に水中接合概念図を示す。

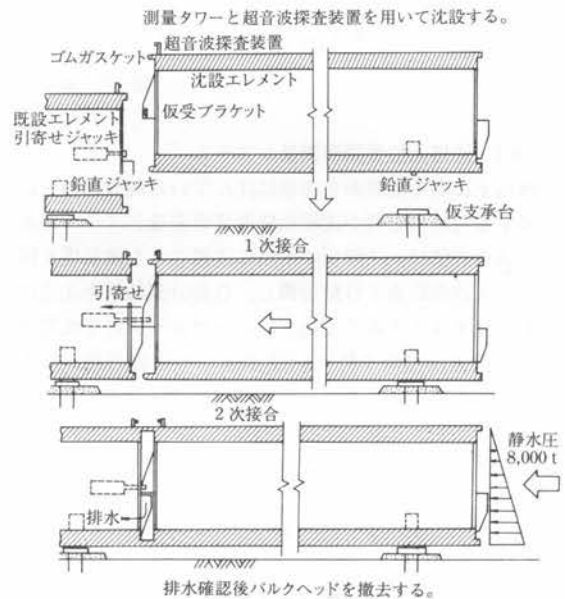
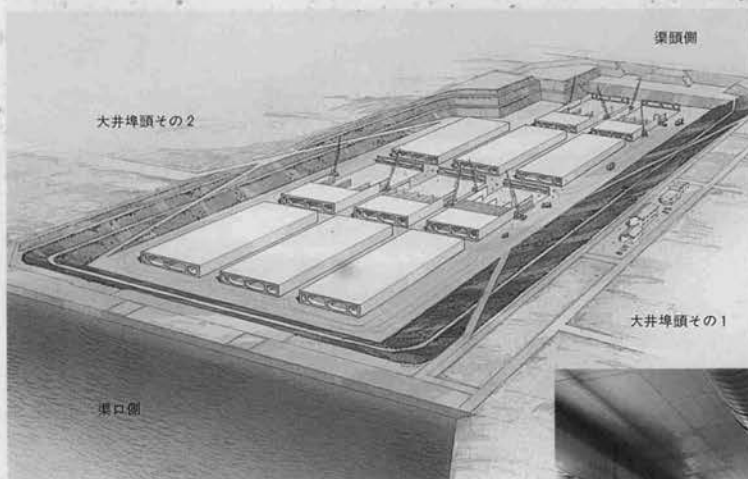


図-14 水圧接合概念図

5. 計測方法 (計測目的および計測器)

沈設・水圧接合は沈埋トンネル建設工事の中でもっとも重要かつ中心となる工事であり、高い施工精度が要求

多摩川・川崎航路トンネルの 沈埋函沈設工事



沈設前の沈埋函内部



ドライドックにおける沈埋函製作状況



ドライドック内の沈埋函仮置状況

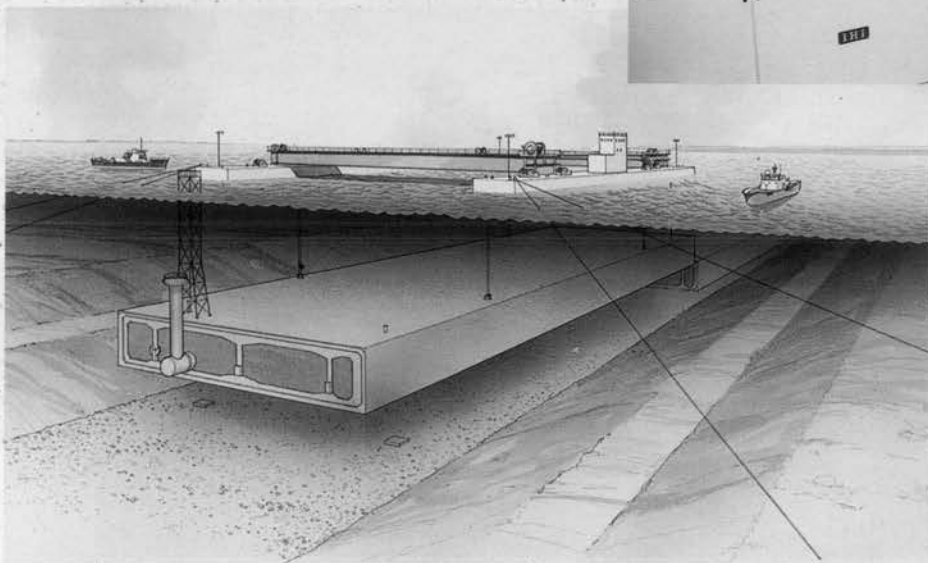


◆ ドライドックからの沈埋函引出し状況



◆ プレーシングバージによる沈埋函曳航状況

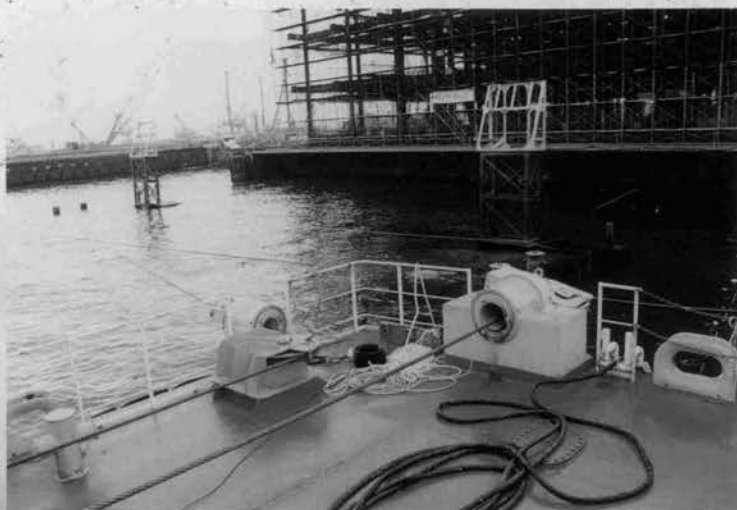
◆ プレーシングバージ司令室(自動操船装置)



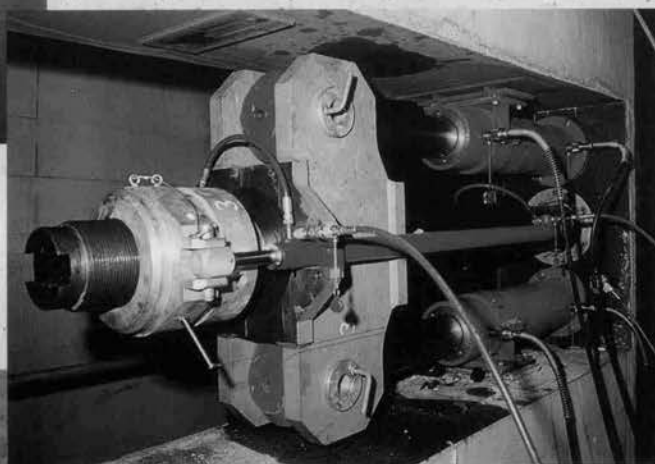
◆ 沈埋函沈設状況



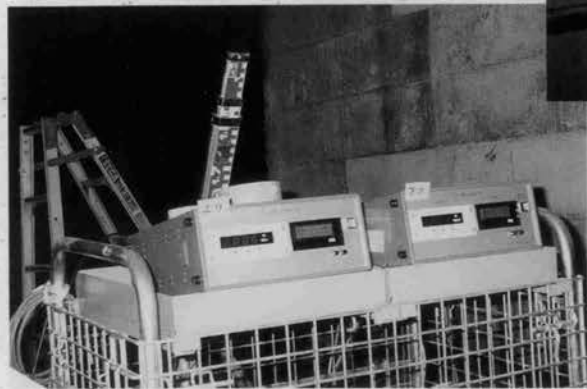
⇨ 測量塔設置状況



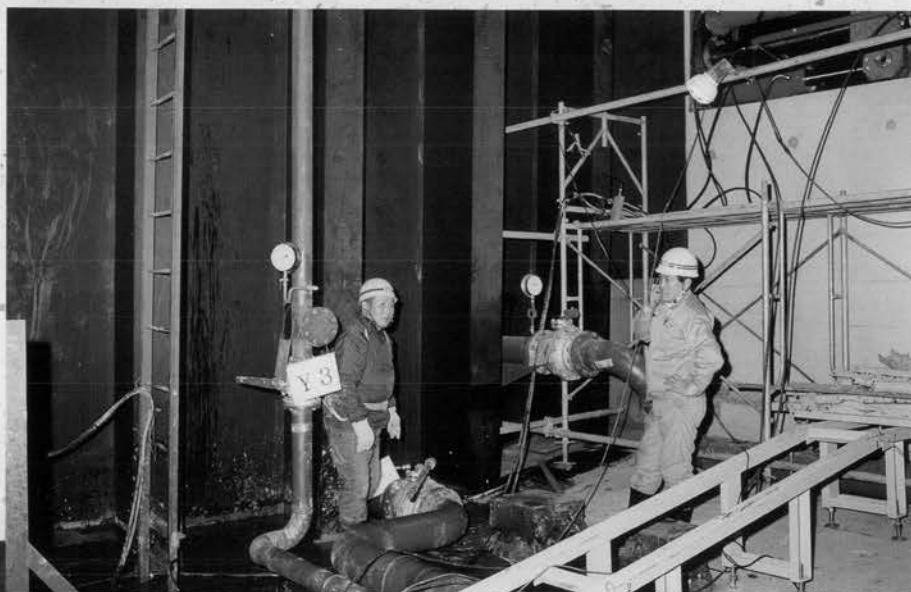
⇨ 超音波探査装置



⇨ 引寄せジャッキによる沈埋函引寄せ状況



⇨ 引寄せジャッキデータ管理状況



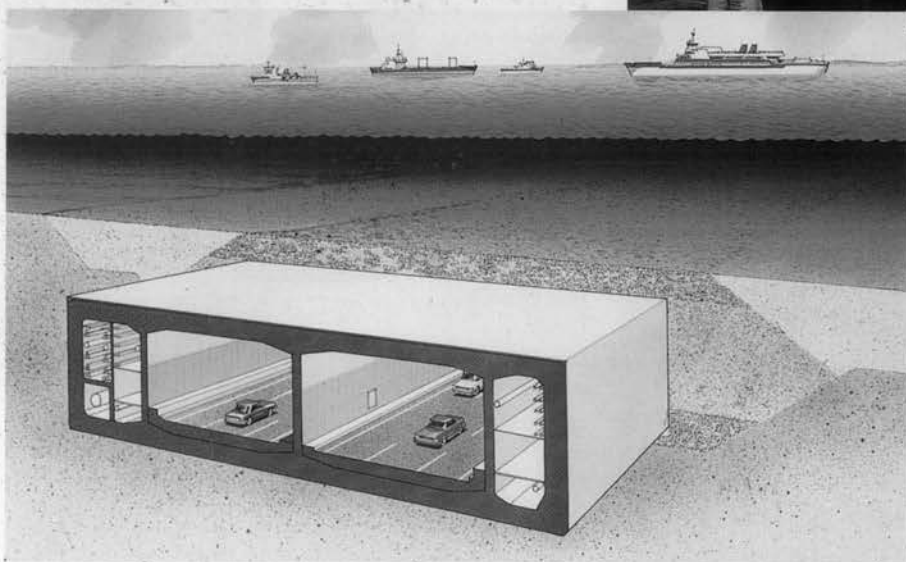
◆ ゴムガスケット内の水の排水状況
(水圧接合)



◆ 水圧接合管理状況



◆ 水圧接合完了



◆ 沈設埋戻し完了・供用

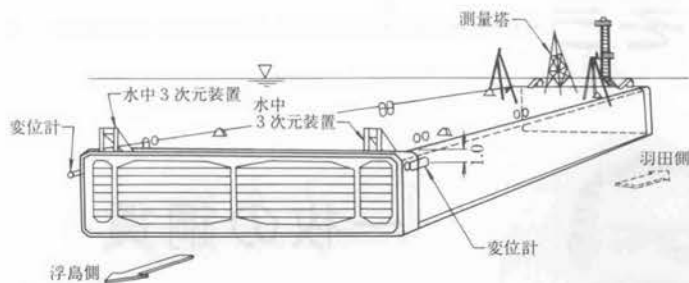


図-15 計測器設置位置図

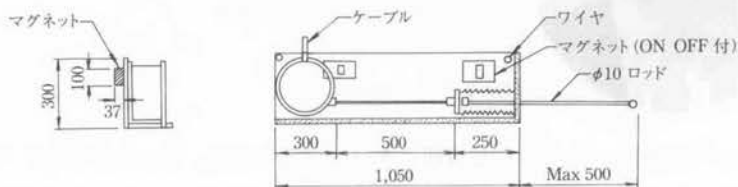
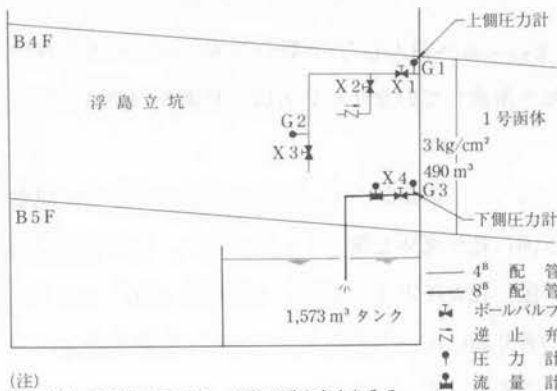


図-16 変位計概要図



(注) X3弁は、常時止めておく。空気は逆止弁より入る。

図-17 圧力計位置図

されるにもかかわらず、既応の沈埋トンネルの施工では、水圧接合時の計測は、1次接合終了時と2次接合完了後の2回しか計測を行っていないのが現状であった。そのため、水圧接合時における異常の発見、ゴムガスケットの経時変位、およびゴムガスケットの圧縮量と内水圧の関係について、計測および定量化することができなかった。

本トンネルでは、このような問題点を解決するため、新たに図-14、図-15に示すようなロッドでパネを用い、水圧接合時のゴムガスケットの変位をmmの変位量まで測定できる変位計を考案し、水圧接合の施工精度の向上および経時計画を行った(図-16、図-17参照)。

表-2 計測器一覧表

計測器	個数	計測項目
①水圧計	2点	水圧接合時、バルクヘッド用水圧計測
②ストローク計	2点	①と連動して水圧接合時の端面間測定
③積算流量計	2点	水圧接合時、端面間移動量および移動速度
④水中3次元	2点	沈降時および水圧接合時の位置計測定
⑤変位計	2点	水圧接合時の端面間測定
⑥ジオジメータ(光波測量)	2点	測量塔を用い、地上より函体位置測定
⑦傾斜計	一式	着定時および水圧接合時、函体傾斜測定

計測器および計測項目を表-2に示す。

計測結果については、現在データ整理を行っている途中であり、残念ながら報告するまでには至らなかった。

6. おわりに

平成5年5月現在、6函体(多摩川トンネル4函体、川崎航路トンネル2函体)を無事沈設させることができ、今後1年をかけ全函沈設を完了させる予定である。

本報告は、両沈埋トンネル21函体のうちまだ6函体の沈設実績しかないため、沈設工事の概要について述べてきたが、詳細については、機会があれば後日、報告させて頂きたいと考えている。

多摩川・川崎航路の2つの沈埋は、まだ多くの技術的課題をもっており、より一層のご指導、ご協力をお願いする次第である。

ずいそう



一枚の銅貨

西田 麒 生

地平線と空とが白一色で殆んど判別できない空間の中に、黒い点が次第に大きく広がり、やがて人家らしきものが見えてきたかと思う間もなく飛行機は西シベリアの炭鉱の町ノボクズネックに着陸した。それは1986年10月のことであった。当時私は製造部門の責任者としてソ連クズバス炭田に出かけたことがある。ソ連石炭省へ納入した10数台の電気ショベルが稼働後原因不明の種々のトラブルが発生し、現地へ派遣していたサービス員より調査の要請を受け出張したのである。

当時のソ連は冷戦の終焉に近ずいていたとは言え、旧体制の下、政治や経済の秩序は一見整然と維持されていた。それまでにソ連という国に私が漠然と抱いていた印象は、血の粛清を経て生まれた鉄のカーテンの中での政治体制の国、強大な軍事力を有し宇宙技術や科学分野の技術大国である一方、音楽やバレエなど芸術の香り高い国、大勢のステートアマを庸するスポーツ大国といった畏敬の念すら抱く一般的なものであった。

しかし、訪問して見ての第一印象は、国民経済は既に疲弊し、一部の特権階級を除いて一般庶民の暮しは極めて質素なもので、物資も乏しく生活に疲れ、一部には退廃的ムードに浸りながら暮している人々の姿があった。現地のサービス員から訪ソ時にはトイレットペーパーと即席ラーメンなど携帯食を出来るだけ沢山持参して来て欲しいと要請を受けたのも頷けたし、驚いたことにはモスクワの一流ホテルのロビーや街角で金髪の美女に流暢な日本語で語しかけられドギマギしたのは私だけではない。これがモスクワ名物？の街娼と知ったのは無事にホテルに戻ってからのことだであった。ホテルの土産物店で買物をした時のこと、民芸品として名高いマトリョーシカというコケシに似た人形を買い求めたのだが土産物用として手頃な値段のものをいくつか選んだ後、私自身にもソ連訪問記念として作者銘入り的高级品、確か180ルーブル（当時邦貨換算48,000円）を選んだ。ところが店員の大女はニコリともせずゴワゴワの包装紙にジャガイモのように5~6ヶをまとめて包み、無造作に手渡したのである。私はこれが

ソ連流の商法かと半ば腹立たしく思い、半ば呆れて品物を受取ったのであった。

こんな不快な体験を重ねながら、この旅行の最後に来て小さな出来事であったが、一生忘れないほのほのとした思い出が今も私の脳裏に鮮明に浮かんでくる。

山での仕事を終えて帰国する朝のことであった。バスに乗込むと既に、私と行動を共にする石炭省の通訳兼付添人が乗車していた。見ると妙齢の美女ではないか！ 彼女は流暢な英語を話すので2時間程のバスの旅がすっかり楽しいものとなった。モスクワ大学在学中に交換留学生として1年間アメリカに滞在したとのことで、西側のことに精通しており、石炭省に就職した後も西側企業との窓口業務に携わっているとのこと。日本に対しても親しみと好奇心一杯でいろんな分野へ話がはずんだ。

時の経つのも忘れ2時間のバス旅行も終りに近づいた頃、ハブニングが起った。空港近くの検問所でバスが一時停車しエンジンを止めた後、どうしてもかからない。とうとうバッテリーが上がってしまう破目になった。空港近くといっても人里離れているし、早朝なので代りの交通の便も全くない。飛行機の時間は刻々と迫ってくる。聞く処によるとモスクワへの便は週2便で常に満席とのこと。従って乗り遅れると次は何日に乗れるかわからない。途方に暮れていると天の助けか暗闇の中から1台の車が近づいてくる。くだんの通訳嬢は何のためらいもなく道の真中に立ちほだかって車を止め運転手と交渉しあっさりと話がついた。重い荷物をトランクに積みこみ座席についてほっとする。ほどなく空港に到着。役女がそっと私にささやく。「何かお礼をしてあげて。お金でなく物を。」私は咄嗟に胸にさしていたボールペンを手渡す。運転手ははにかみながら嬉しそうに受取った。これでやっとのことで飛行機に間に合った。モスクワのホテルに着いた時、私は予め用意していた当時まだ珍しかったソーラー電卓を今度は彼女に手渡す。彼女はとび上る程喜んで何度も礼を言い、「サヨナラ」と挨拶し去った。

翌日モスクワ空港に着くと彼女が私のために見送りに来てくれているではないか！ 私も再会を喜んだ。別れの時彼女は「これは私の感謝の気持ちです」と言ってロシアの古い銅貨を一枚くれた。私は今もそれをロシアの素朴な人達の良き思い出の証しとして大切に保管している。

帰国間際のこの小さな出来事は、寒い厳しいロシアに生きる人達の暖かい心の灯として今もなお赤々と燃え続けている。この灯は一生消えることはないであろう。

なお、機械のトラブルの主因は、低品質の潤滑油に起因していたことが後日解明されたことを付記しておく。

ずいそう



私の趣味

谷口 肇

“ご趣味は。”と問われた時、何時も困惑を感じてしまう自分であった。これが自分の趣味ですと言えるものがなかったのである。

小学校3年生の時に父を病で亡くし、6年生で終戦を迎えた。母の働きで育てられたが、折からの戦後の混乱で、食べることに追われる生活がつづいた。遂に工業学校の2年生の12月に学校を辞め、近くの町工場に勤めに出た。その後は、昼は勤労、夜は学業の生活が約10年間つづいた。趣味どころではなかった訳である。碁、将棋、麻雀などはこれからのシルバー・ライフを考えると最高のものであろうが、私には縁の遠いものである。

このような私が、ちょっとしたことで車が大好きになったのである。それは昭和44年のことであった。大阪で開催された万博の始まる1年前である。建設省に職を得て、私にとって最初の大きな転任がこの年にあり、大阪から静岡へ転勤したのである。新しい勤務地は、当協会の建設機械化研究所である。先輩がこの研究所に勤務されており、かの地は足の便が悪くて、自動車がないと非常に不便であると言うことである。これは大変だと内心穏やかでなかったところへ、型おくれたがと言って安い車を斡旋してくれる人があったので、買ったのが軽自動車の“三菱ミニカ”であった。今でも最初買った新車であったので覚えているが、購入価格は28万円であった。その時の月給が5万円位であったので、かなり大きな買物であった。

この車は、2サイクル・2気筒の空冷式で、ハンドルの脇に変速レバーがついており、4人乗って走ることができた。背面の窓が垂直に切立っており、独特のスタイルをしていたので、覚えておられる人も多いと思う。

静岡への赴任は、この車で向うことにしたが、初めての長距離ドライブであるので、安全を考えて妻子は電車で静岡へ向わせ、私一人が試運転をかねて、開通して間がない名神・東名道路を走って静岡入りをした。

この車は、初めて乗った車としては満足できる性能を備えていたと思う。20馬力位しかな

かったが、それでも70 km/hの速度で走りつづけることができた。ただ、登り坂では排気煙がモクモクと出て、スピード・ダウンせざるを得なかった。

富士市の研究所への通勤には、この車は重宝したが、それ以上にかの地は富士山、伊豆半島など景勝が近くにあり、休みの日は家族連れで周辺を、よくドライブしたものである。

この車は、その後も私の転勤に合わせて名古屋、千葉と移動を重ねた。名古屋では初めての単身赴任を経験し、この車で土帰月来を、約1年間、繰り返した。名古屋と奈良の間(片道150 km)を約50往復したことになる。この車は、本当に手のかからないメンテナンス・フリーの車であったが、一度だけシリンダ・ヘッドのガスケットが破れて、大きなエンジン音がして驚いたことがある。これは原因が判ったので自分で修繕をすることができた。この頃からドライブの楽しみだけでなく、車のメンテナンスについても興味が向くようになった。

この三菱ミニカは、昭和50年にタイ国へ赴任を命じられた時までの6年間、活発に走ってドライブの楽しさを満喫させてくれた。手離した時の走行距離は、6万 kmを越えていた。初期の軽自動車としては、耐久性にも富んでいたようである。

その後、“トヨタ・コロナ”、“トヨタ・カローラ”、“マツダ・ファミリア”そして“ニッサン・サントナ”と乗継いできている。

最近では、色々な車に乗ってみたいという気持が強く、3~4年に1回の割合で車を取換えている。新車ではインシャル・コストがかさむので、3~5年位の中古車を物色して、乗継いでいる。今、乗っているサントナも5年経過したものであるが、今のところ調子は良い。この車は、国産であるがドイツから技術導入したもので、エンジンはフォルクス・ワーゲンのものである。間をおいて後部1回、前部1回の追・衝突の事故に遭ったが、相手の車の方が損傷が大きく、車体の頑丈さも体験できた。また、エンジンは91馬力しかないが、粘り強さは定評どおりである。この3年間で5.5万 kmほど走ったが、タイヤとラジエータ・ホースを交換しただけである。中古車は前歴がよく分らないので敬遠するようだが、今のところ、この車には満足しており、少なくとも後1年は、この車に乗続けたいと思っている。

還暦を迎え、最近、視力が少し鈍ってきて、あと何年、車の運転ができるか分からないが、ドライブとメンテナンスを楽しんでいる昨今である。今なら“車が私の趣味です。”と言えそうである。

DJM工法におけるN値の推定

—ファジィ推論の応用—

深川 良一* 建山 和由**
辻井 剛***

1. はじめに

粉体噴射攪拌工法（Dry Jet Mixing 工法，略称「DJM 工法」）は，深層地盤改良工法の一つであり，軟弱な地盤中に粉粒体の改良材を供給し，これと原位置土とを強制的に攪拌混合することにより，強固で安定した改良地盤を作成する工法である。本報告ではこの DJM 工法にファジィ推論を適用し，地中の地盤状況を評価しながら改良施工を進めることのできるシステムを考案したのでその開発の経緯とシステムの概略を紹介する。

2. DJM 工法の概要

(1) DJM 工法の施工原理

DJM 工法は改良材としてセメントや石灰などの粉体をそのまま使用するため，軟弱地盤中に水を全く供給することがなく，少ない改良材添加量で高い改良強度を得ることができる。このため，実用化以来施工量が増加し，近年の施工土量は図-1 に示すように年間 100 万 m³ を超えるまでに至っている。

図-2 にこの工法の基本的な施工方法を示す。この工法では先端に攪拌翼を取付けた攪拌軸を回転させながら地中に貫入してゆき，吐出した改良材を土と混合することにより地中に強固な改良柱体を造成する。改良材は空気流により地上から攪拌軸内を搬送され，攪拌翼付け根部から翼の回転部分によって生じる空隙部に吐出され

る。写真-1 は標準攪拌翼を示したものである。吐出された改良材はこの攪拌翼の回転に伴って回転軌跡全面に均等散布され，さらに原位置土と攪拌混合される。改良材と分離した空気は，攪拌軸に沿って軸と土の間隙から地表に放出される。なお土と混合された改良材は，ポズラン反応，水和反応などによって短時間に安定した固結土を形成し，地中に改良柱体が形成されることになる。

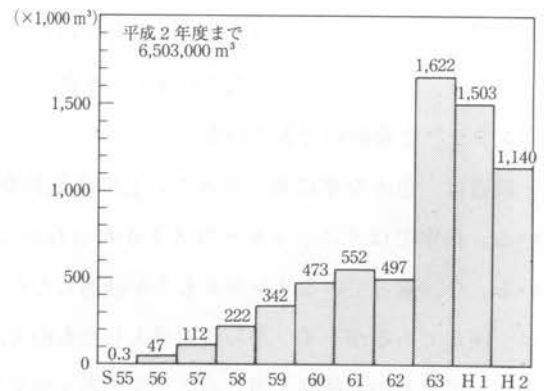


図-1 DJM 工法の年度別改良土量



写真-1 標準攪拌翼

* FUKAGAWA Ryoichi
愛媛大学工学部土木海洋工学科助教授

** TATEYAMA Kazuyoshi
京都大学工学部土木工学科講師

*** TSUJII Takeshi
噴射攪拌工法研究会施工検討委員会

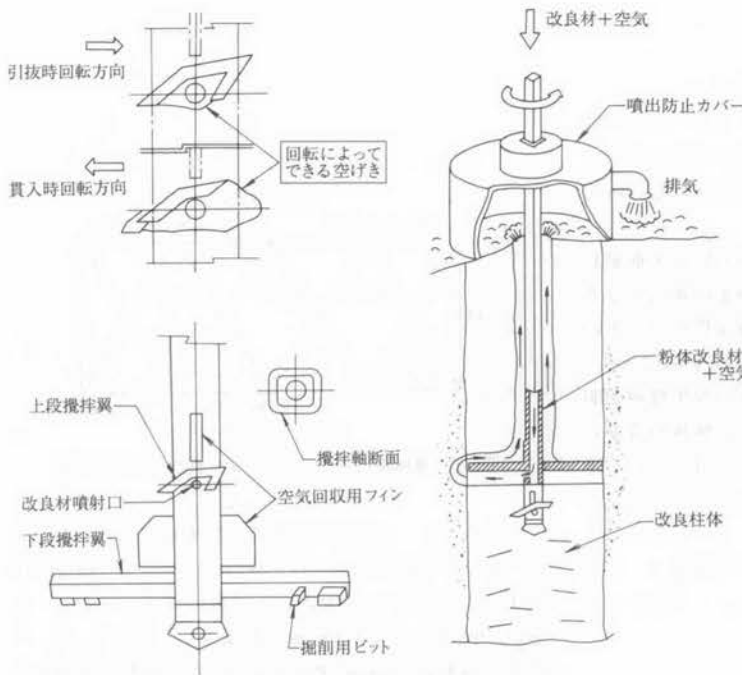


図-2 土中における改良材の噴射

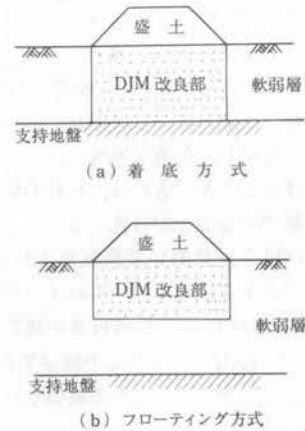


図-4 改良柱体の造成形態

改良材搬送後、地上に放出される空気通路として設けた断面角形の軸の角部で回転動力を伝達するために、回転駆動減速機の出力軸に中空角穴を設け、そこに断面角形の軸を通して

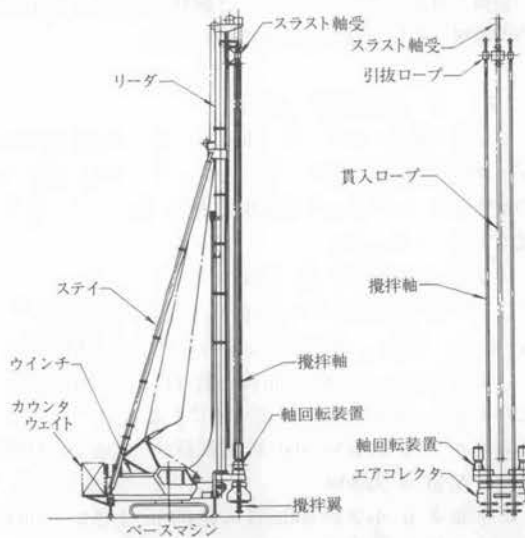


図-3 改良機本体(2軸型)

(2) DJM工法で使用される施工機械

図-3にDJM工法で使用される改良機本体を示す。改良機は、攪拌翼、攪拌軸、駆動装置、スイベルジョイントなどから構成され、これらにより攪拌翼の回転、地中への貫入・引き抜き等の一連の作業を行うことができる。一般の3点式掘削機は軸回転駆動装置が昇降する形態となっているが、この装置では転倒に対する安定度を高めるために、攪拌翼の回転駆動装置を下部に配置している。また、この位置での攪拌軸への回転動力伝達には、

3. 研究の背景

DJM工法による改良柱体の造成形態は、図-4に示すように支持層まで打設する「着底方式」と、先端を支持層に到達させない「フローティング方式」に分けることができる。

「着底方式」の場合、支持層に到達した時点で貫入を止め、改良材を噴出しながらの引抜き・攪拌を行い改良柱体を造成していく。通常、支持層到達の判断は、事前に調査したN値などに関する地盤情報と貫入時に攪拌翼にかかるトルクや貫入抵抗を参考に判断する。この場合、一般に深部の支持層とその上部の地層の境界が明確で、その境界を境にして土の強度が大きく変わる場合には支持層到達の判断は容易であるが、着底対象の支持層付近の土の強度が地中の深さとともに緩やかに変化しているときなどは、攪拌翼にかかるトルクや貫入抵抗の変化も緩やかであるため支持層に達したか否かの判断が難しいのが現状である。このため安全率を見込んで必要以上の深度まで攪拌翼を貫入し、結果として施工能力の低下につながるケースが多いようである。

また、「フローティング方式」においても、強度の高い地層を攪拌・貫入するときには機械本体の攪拌能力に限界があるため、貫入速度を抑えざるを得ず、このため硬い地層における施工では施工能力が低下し、当初の予定より施工が遅れるケースも見受けられる。

このような施工上の問題を解決するためには、施工中

に貫入時の施工条件、機械負荷から地中の土の特性を的確に評価する手法を確立する必要がある。これにより「着底方式」においては支持層到達の着底判断が可能となり、また「フローティング方式」においても評価された土質特性に応じて最適な機械の操作条件を決定するシステムを作ることができれば、比較的強固な地層も最短の時間で処理することが可能となる。

DJM 工法において機械負荷から地盤の N 値を推定しようとする試みについてはすでにいくつかの報告がなされているが^{(1)~(2)}、 N 値自身が複雑な地盤条件や測定上の問題に起因する様々な不確定要因を含んでいること⁽³⁾、ならびに攪拌翼にかかる地盤からの抵抗の発生機構が明確には解明されていないことを考えると、機械負荷から地盤特性を確定論的に推定する手法だけではなく、不確定要因を容認した形での地盤特性の推定法の適用も試みられるべきではないかと考え、今回、ファジィ推論の手法を利用し、攪拌翼の回転・貫入時の機械負荷（トルクと貫入抵抗）と貫入速度から地盤の N 値を評価する手法の開発研究を行った。

4. ファジィ推論の概要

ファジィ推論は種々の要因のもつ曖昧さを定量的に取扱、これらの要因の関係を導いていく手法である。今回適用を考えている DJM 工法の問題では地盤情報もつ曖昧さや機械負荷から得られる情報の曖昧さを定量的に処理し、両者の関係を導いてゆくわけである。以下、ファジィ推論の概要を順を追って説明するが詳細については専門書^{(4),(5)}を参照されたい。

(1) メンバシップ関数の作成

ファジィ推論を実施するためには、まず言語情報の曖昧度を表すメンバシップ関数を設定しなければならない。DJM の場合を例に取り、攪拌翼にかかるトルクに関し、「大きい」という言葉に適合するメンバシップ関数を表したものが図-5(a)である。勿論この関数値は設定する個人によって変化することもありうる。

この図でたとえば、1,200 kgf・m というトルクの値が大きいかどうかを考えてみる。いま、1,200 kgf・m というトルクの値が「そこそこ大きい」と一般的に認められているものとする。この「そこそこ」をいかに定量的に表現するかがこのメンバシップ関数である。メンバシップ関数値は 0 から 1 の間の値をとるが、もし大きいという言葉に丁度適合するようなトルク値があればその値は 1 ということになる。この図の場合、1,500 kgf・m であれば明らかにトルクは大きいと判断され、1,200 kgf・m であれば「大きい」と判断される度合いは 0.5 程度で、「そこそこ」が 0.5 の度合で表されることになる。

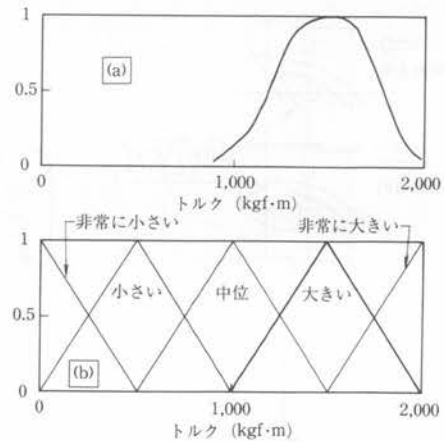


図-5 攪拌翼トルクに関するメンバシップ関数の例

実際のファジィ推論では処理を簡単にするため、通常図-5(b)のような三角形分布のメンバシップ関数を採用することが多い。「大きい」場合に加えて、非常に小さい、小さい、中くらい、非常に大きい、という言葉（ラベルと称する）に対応するメンバシップ関数を重ねたものが図-5(b)となる。ファジィ推論では考慮すべき個々の要因に対してこのメンバシップ関数を定義し、それらの関数間の関係を導いていくことになる。

(2) ファジィ規則^{(4),(5)}の設定

ファジィ推論では次に if-then ルールと呼ばれるファジィ規則を設定しなければならない。これは例えば二つの条件から一つの結論を導き出す場合、以下のような形式で表すことができる。

If x is A and y is B , then z is C (1)

ここに、(1)式の前半を前件部、後半を後件部と称する。 A ~ C は、大きい、速いなどという曖昧な言語情報である。もちろん x 、 y の入力情報の数は任意に設定することができる。今回の DJM 工法を例にとると、

If トルク is 大きい and 貫入抵抗 is 大きい, then 地盤の N 値 is 大きい

If トルク is 小さい and 貫入抵抗 is 小さい, then 地盤の N 値 is 小さい (2)

などと表されることになる。ファジィ推論ではこの規則の前件部の種々の組合わせについて後件部を決めておかなければならず、この作業は通常経験的知識に基づいて行われることが多い。

(3) ファジィ推論⁽⁵⁾

設定したメンバシップ関数とファジィ規則を用いてファジィ推論を実行する。ファジィ推論のプロセスは次の三つの操作からなっている。

(a) 事実が与えられた場合、この事実と(2)のファ

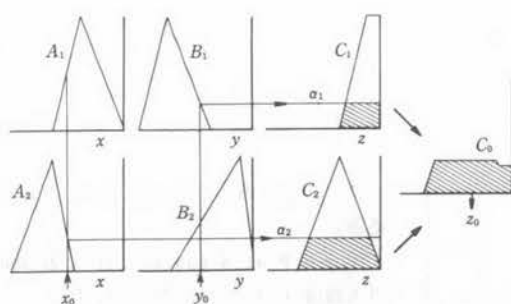


図-6 ファジィ推論の方法

ジィ規則の所で設定したすべてのファジィ規則の前件部の適合度 α を調べる操作。

(b) ファジィ規則ごとに推論結果を求める操作。

(c) 最後にこれらの結果を総合し、規則全体の推論結果を計算する操作。

以上の手順を図-6を参照しながら説明する。

① (2) で求めた n 個あるファジィ規則がつぎのように or 結合されているとする。or 結合とはいずれかが成立すればよいという結合である。ここでは単純化のために 2 入力 1 出力の場合を想定する。

R_1 : if x is A_1 and if y is B_1 then z is C_1 or

R_2 : if x is A_2 and if y is B_2 then z is C_2 or

.....

R_i : if x is A_i and if y is B_i then z is C_i or

.....

R_n : if x is A_n and if y is B_n then z is C_n

このとき、もし x , y に対して確定的な入力情報として x_0 , y_0 が与えられたとすると (たとえばトルクや貫入抵抗の値が与えられた場合), i 番目の規則の適合度 α_i は、次式で表される。

$$\alpha_i = A_i(x_0) \cap B_i(y_0)$$

式中の“ \cap ”は、この場合には両者の共通集合を採用する記号であると考えて良い。

図-6 でいえば、例えば x_0 , y_0 の位置での縦線とメンバシップ関数 A_1 , B_1 との交点のうち小さい方の値がこの場合の適合度 α_1 ということになる。 A_2 , B_2 などの他のメンバシップ関数に対するファジィ規則についても同様の操作を行う。

② この適合度 α_i で頭切りされた操作部のメンバシップ関数 C_i は、次のように与えられ、規則ごとの推論結果が得られる。

$$C_i = \alpha_i \cap C_i$$

図-6 で言えば、例えば C_1 , C_2 における灰色の部分にこれに相当する。

③ 以上の結果に基づいて規則全体の推論結果が次式のように得られる。

$$C_0 = C_1 \cup C_2 \cup \dots \cup C_n$$

式中の“ \cup ”は、 \cap と逆で和集合を採用する記号と考えれば良い。図-6 の場合には右端の図の灰色の部分となる。この部分より最終的な確定値を出力するプロセスは非ファジィ化と呼ばれ、代表的な手法としては重心法がある。これは灰色の部分の重心位置で出力値を決定する方法である。

DJM 工法を例にとり上記のプロセスを具体的に説明すると、入力情報としてトルク x_0 と貫入抵抗 y_0 の値が与えられた場合、(2) 式のファジィ規則の前件部が成立する度合 (トルクが大きいと認められる度合と貫入抵抗が大きいと認められる度合のうち小さい方を前件部が成立する度合とする) を求め (上記①のプロセス)、これをそのファジィ規則の後件部が成立する度合とする。これを (2) 式の他のすべてのファジィ規則に対して求め (上記②のプロセス)、その和集合として地盤の N 値に関する後件部の成立度合を求める。この後件部の成立度合を表す図より地盤 N 値の推定値を重心法により求める (上記③のプロセス)。

5. ファジィ推論による解析作業

前章で説明したファジィ推論を今回の DJM 工法に適用する。ここでは、入力情報として前章 (2) 式で採用した攪拌翼にかかるトルク、貫入抵抗のほか攪拌翼の鉛直方向の貫入速度を用いる。また出力情報としては地盤の N 値をとり、これらの要因間の関係をファジィ推論により考察する。推論を実施するには前章で説明したようにメンバシップ関数やファジィ規則を設定しなければならない。これらは実際の現象を正確に表現するものでなければならないので、ここでは DJM 工法を採用している 6 現場、163 件の施工事例において、施工中のトルク、貫入抵抗、攪拌翼の貫入速度を計測し、またその近辺で事前に行われている地盤調査の結果より N 値に関する情報を得、これらのデータを参考にしながらファジィ推論を実行していった。

地盤調査は場所の違いによるばらつきを抑えるため、DJM の改良地点を中心に半径 20 m 以内で事前実施した。土質は礫混り砂、砂、シルト質砂、粘土など種々の地層の互層よりなる地盤の場合が多かった。

今回データ採取に用いた改良機は DJM 2090 ならびに DJM 2070 で、いずれも攪拌翼の回転直径が 1 m のものである。また、攪拌翼の寸法、形状、回転数などの機械条件や改良材の種類や吐出量などの条件はほぼ同じであった。

機械負荷データの採取方法としては、回転トルクを攪拌モータ電流値から、また貫入抵抗力を貫入ワイヤロープ巻取り用ウインチの油圧から換算した。図-7 に、着底方式での現場採取データの例を示す。

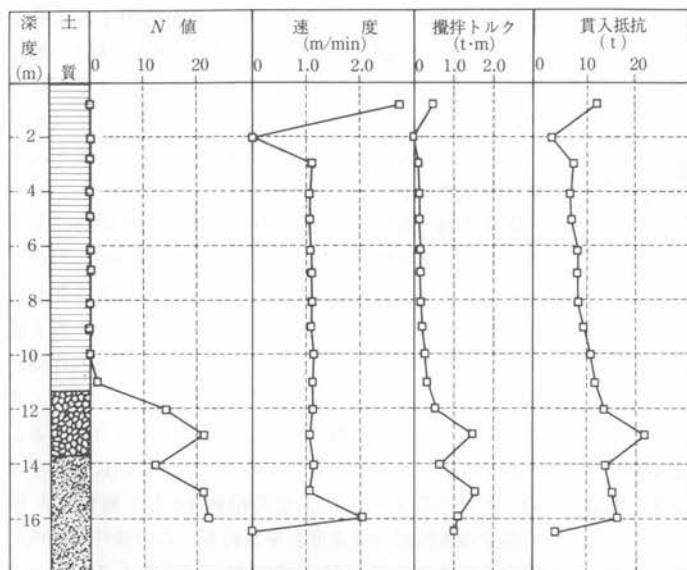


図-7 現場採取データの例 (着底方式)

まず、各要因についてメンバシップ関数を設定し、ファジィ規則を立てるため、現地での実測より得られたトルク、貫入時の貫入抵抗および攪拌翼の回転速度と N 値との関係を総合的に調べた。貫入速度ごとにデータを調べたが、貫入速度 V が 1.0 m/min を越えると N 値が 30 前後を越えることはほとんどないことが分かった。前述のとおり DJM 工法で問題となるのは比較的 N 値が高く硬い地盤であるため、以下の解析では $V > 1.0$ に対

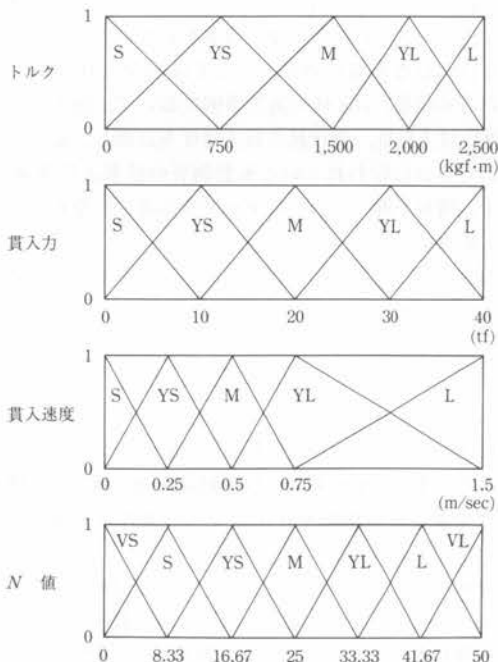


図-8 ファジィ推論で最終的に採用したメンバシップ関数

応するデータは除外した。

次に、先のトルク- N 値関係貫入抵抗および貫入速度ごとに整理し、これより今回採取したファジィ規則の作成を行った。

ファジィ規則の形式は以下のとおりである。

If トルク is A and 貫入力 is B and 貫入速度 is C , then N 値 is D

ここに、 A, B, C に対しては、

L : 大きい YL : やや大きい

M : 中くらい

YS : やや小さい S : 小さい

という五つの言語情報 (ラベル) を採用した。また、操作部の D に対しては、

以上の五つに加えて

VL : 非常に大きい VS : 非常に

小さい

の二つを加えた七つの言語情報からなる

メンバシップ関数を作成した。前件部、後件部のそれぞれのメンバシップ関数を図-8 に示している。これらは最終的に推論に採用されたものである。いずれも三角形形状の関数からなる単純な構成のメンバシップ関数である。推論結果の改善は多分に試行錯誤的な手法で行われ

		トルク: L					トルク: YL					
		貫入力					貫入力					
貫入速度	S	L	L	VL	VL	VL	S	L	L	L	L	L
	YS	YL	YL	L	L	VL	YS	M	M	YL	L	L
	M	M	YL	L	L	L	M	YS	M	YL	YL	YL
	YL	M	M	YL	YL	L	YL	S	YS	M	M	YL
	L	YS	M	M	YL	YL	L	S	YS	YS	M	M
		トルク: M					トルク: YS					
		貫入力					貫入力					
貫入速度	S	M	M	M	YL	YL	S	YS	YS	YS	YS	YS
	YS	YS	YS	M	M	M	YS	S	YS	YS	YS	YS
	M	S	YS	M	M	M	M	S	S	YS	YS	YS
	YL	S	YS	YS	YS	YS	YL	VS	S	S	S	S
	L	S	S	S	S	S	L	VS	VS	S	S	S
		トルク: S										
		貫入力										
貫入速度	S	S	S	YS	YS							
	YS	VS	S	S	S	YS						
	M	VS	VS	VS	S	S						
	YL	VS	VS	VS	VS	S						
	L	VS	VS	VS	VS	VS						

図-9 ファジィ推論で最終的に採用したファジィ規則

るが、これらのメンバシップ関数も微妙に調整を行っている。例えば、後件部では当初条件部と同様な五つのファジラベルを想定したが、結果が思わしくなく7ラベルに変更した。また、貫入速度に関しては、貫入速度が小さい部分ではより N 値が大きくなるよう、逆に貫入速度が0.75より大きい場合は N 値がより小さく評価されるよう設定した。

以上の作業と並行して、図-9のようにファジ規則を作成した。メンバシップ関数の場合と同様に試算を繰返し、なるべく実測値と対応するようにファジ規則を設定している。ファジ規則の総数は $5 \times 5 \times 5 = 125$ 個である。

6. 実測 N 値と推定 N 値の適合性と今後の課題

以上のファジ規則、メンバシップ関数の設定に基づいて実施した推論結果を図-10に示す。実測値としては N 値が5以上のものに対する結果を利用している。結果は多少ばらついてはいるものの良好な適合性を示しており、この手法を用いれば施工中の機械負荷と貫入速度から地盤の N 値が推定できることが分かる。推論結果が多少ばらついた原因としては、

- ① N 値自身の信頼性に問題があること、
- ② 着底判定の目安とされる28前後の N 値データが不測しているため、適切なファジ推論への支障になっていること

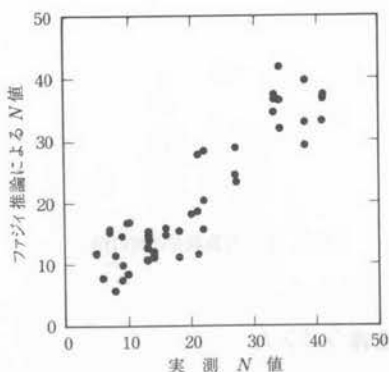


図-10 実測 N 値とファジ推論により求めた N 値の比較

などに起因している。勿論ファジ推論におけるファジ規則、メンバシップ関数の設定に問題があることなどに起因している可能性もあるが、 N 値のデータの精度が増し、もう少し細かく実測データとのすり合せを行っていけばさらに確かなファジ推論を実施することが可能である。

7. あとがき

DJM 工法の施工において、着底支持層に到達したことの確認は、施工目的が構造物の沈下低減等の場合は、ことさらに重要である。また、中間に硬質層が存在するときの施工速度をできるだけ低下させずに施工を行うことは施工能率、さらには工期を管理する上で重要な事項である。

今回、現場施工データに基づく N 値の推定を行った結果、ばらつきはあるものの、実測 N 値とはほぼ一致することが確認できた。この結果を今後の施工に反映することにより、より確度の高い施工管理が可能と考える。さらにこの結果を、高い N 値の中間層が存在するときの、その機種による施工が妥当か否かの機種選定にも応用していきたいと考えている。

なお、この推定手法を実際の施工に適用していくには、信頼性の向上と現場で使用できる形態へのとりまとめが必要である。今後ともデータを蓄積し、検証作業を行うとともに、現場で使える形態へのとりまとめに取組みたいと考えている。

最後に、今回のデータ採取にご協力いただいた各施工現場各位に、またデータのとりまとめ、解析を進めてきた、噴射攪拌工法研究会施工検討委員会各位に深甚の謝意を表するとともに、今後とも、各位のご指導、ご鞭撻を賜りたい。

＜参考文献＞

- 1) 青井 實：深層混合処理工法における攪拌および貫入抵抗、建設の機械化 (1985)
- 2) 宮坂享明：埋め込み杭工法の支持層の管理装置 (1992)
- 3) 土質工学会： N 値および $c \cdot \phi$ 考え方と利用法 (1992)
- 4) 菅野道夫：ファジ制御、日刊工業新聞社 (1991)
- 5) 寺野寿郎・浅居喜代治・菅野道夫：応用ファジシステム入門、オーム社 (1989)

建築鉄骨部材の組立(地組)用精密位置決めシステムの開発と実施

坂本 成* 嶺 達男**

1. はじめに

建築工事において、鉄骨構造が幅広い建築規模に適用され増加している。

小規模な住宅から、大型高層ビルに至るまで、現地工事の簡略化等のプレハブ効果が現在の労務問題、工期短縮などへの対応策に合致するためである。ここで、ある規模以上の建築に対し、このプレハブ効果をさらに向上させるため、現場内の地上で、柱、梁部材を組立て、ブロック化して揚重、建込みをする鉄骨地組作業を行う場合がある。地組作業を安定した地上であらかじめ行うことで安全かつ精度の高いブロックを製作しようとするものである。しかし、この作業は、重厚、長大な鉄骨をIC基盤などの精密加工分野並みの高い相対精度で組立てるもので、同時に溶接ひずみ等の影響も考慮しなければならず、時には一度組立てたブロックを解体し、再組立を要する場合も生ずるなど、時間と高度の熟練を必要とする作業である。筆者らは建築生産の総合的機械化に関する研究の一環として、高層ビル建築の工程管理のクリティカルとなる資材揚重の高効率化に関して研究を進めているが、本システムはこの成果の一つであり、横浜における我が国初の300m級高層ビル建設工事において実施し、初期計画どおりの効果をあげることができたのでここに御紹介する。



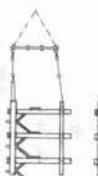
部位	形状・重量
外周	 最大 64t
コーナ	 最大 65t
階段	 最大 65t

図-1 組立対象鉄骨部材の例

2. 全体システム

(1) 対象鉄骨材

本システムによる組立の対象となる鉄骨部材の形状を図-1に、特に代表的なもののみを選んで示す。

(2) システム構成

本システムは大別すると三つの要素から構成されている。すなわち柱部材を支持し、その姿勢を微調整固定するステッピングモータや減速機等のアクチュエータを備えたエレクションボックス、柱にあらかじめ取付ける

* SAKAMOTO Shigeru

大成建設(株)生産技術開発部メカトロニクス開発室
長 技術士(機械部門)

** MINE Tatsuo

大成建設(株)横浜支店ランドマーク・タワー工事作
業所副所長

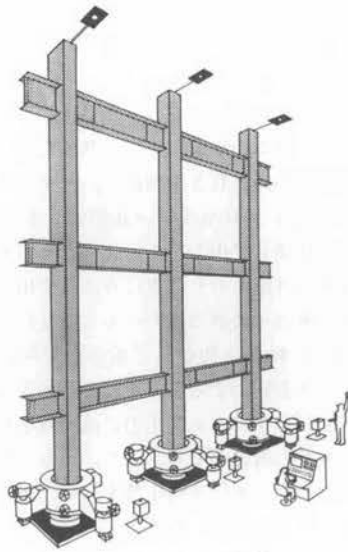


図-2 システム全景

マーカとこれをセンシングするカメラ、カメラからの画像情報を自動的に処理し位置合せマークの中心座標を高速計測し、エレクションボックスのアクチュエータに移動量を指令するポジショニングコントローラ（画像位置合せ装置）から成る。

図-2にシステム全景を示す。

(a) エレクションボックス

エレクションボックスは柱部材の基部を把持支掌し、垂直軸まわりの自由度をもった一種のピンベースである。柱部材をクレーンでつり下した状態で周囲の2個のハンドルにより柱の水平位置を微調整、固定する。この時点でまずスパン間隔が定まる（写真-1、図-3参照）。

(b) マーカとカメラ

本システムに用いる CCD ビデオカメラの仕様を表-1に示す。マーカは柱芯より水平一定距離に円形のマークを描いた鉄板製のもので、柱上端部に溶接固定する（図-2参照）。

(c) ポジショニングコントローラ

本装置と CCD カメラの組合せにより自動位置決めを行う一般的な用途としては、プリント基板製作におけるフォトマスクマッチングやスクリーンコータ、スクリーン印刷における高精度、高速自動位置決めがある。この装置は画像処理および計測、テーブルコントロール、インターフェース等、位置合せに必要な機能を一つにまとめた装置で、CCD ビデオカメラで、ワークに設けられた位置合せマークの中心座標を計測し、このマークを所定の位置に合わせるための X、Y 2 軸の移動量を算出し、各々のテーブルをコントロールして、高速、高精度の位置合せを可能とする。写真-2に本装置を示す。

本装置の特徴としては

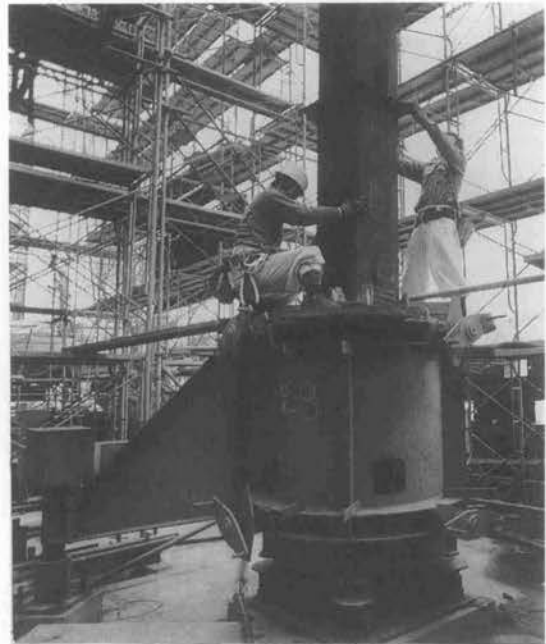


写真-1 エレクションボックス

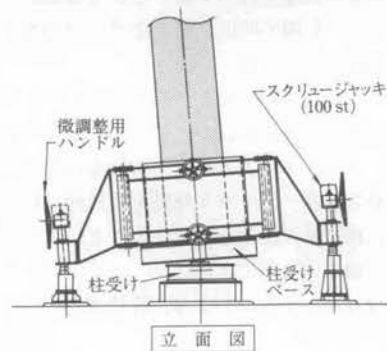


図-3 エレクションボックス

表-1 CCD カメラセンサ仕様

項目	仕様
有効画素数	510 (H) × 492 (V)
撮像面積	6.2 mm × 4.65 mm (1/2 インチサイズ)
走査方式	2 : 1 インタレース、525 本、60 フィールド/sec
外部同期	HD/VD 4 V _{p-p} 、75Ω 負極性
ビデオ出力	1.0 p-p コンポジット信号 75Ω
解像度	水平 380 本 垂直 380 本

① 位置合せに要する時間が短い

専用プロセッサの採用により、リアルタイム（約 30 msec）でテーブルの移動量を算出するとともに、テーブル駆動制御のボタンジェネレータを各チャンネル個々に持つことで 2 軸同時の駆動を行う。

② 位置決め精度が高い

センサとして、CCD ビデオカメラを仕様し、再現性



写真-2 ポジショニングコントローラ

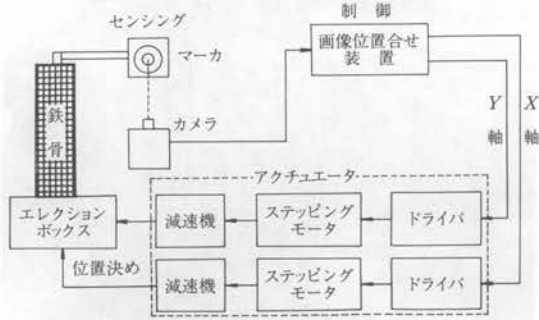


図-4 自動画像位置合せフロー図

のよい高画質の映像を入力することができる。

学習により、照明の照度、ビデオアンプのゲイン、オフセットの最適化が可能。

シェーディング補正により、照明の不均一さを補正するなどの画像上の機能のほか、アベレーシング機能により、振動、ノイズ等による精度の劣化を防止すること、および移動量計測、テーブル移動を複数回、繰返すことで光学系、機械系の誤差を補正するなどにより高い位置決め精度を得ることができる。

③ アプリケーションおよび、操作が容易

カメラは4組(計4台)、テーブルは4組(計8軸)接続することができ、本課題のような大きなシステムにも対応が可能である。

などがあげられる。本装置の実際の位置合せフローを図-4に示す。

(3) システム動作

以下に本システムの動作を説明する。

図-5にシステム全体のブロック図を示す。

- ① クレーンにより柱部材基部をエレクションボックスに挿入し、微調整による芯あわせ後固定をする。このとき、柱上部にあらかじめ決めた芯から一定水平距離の位置にマーカを取りつける。

- ② ビデオカメラでこのマーカを捕らえ、マーカを中心に照準を合せ、その信号(傾き具合)をポジショニングコントローラに伝達する。
- ③ ポジショニングコントローラは、初期校正値を基準として(鉄骨が垂直に立った状態を基準とする)現在の鉄骨の傾き具合を判断し、ステッピングモータ用出力端子よりパルス(矩形波)をX軸・Y軸方向各々独立して出力する。このときパルスは鉄骨の傾きが設計値どおり垂直になるまで出し続ける。
- ④ 画像位置合せ装置の出力パルスを受けてドライバがX軸、Y軸各々独立して指示の方向にステッピングモータを駆動するよう電流を印加する。
- ⑤ ステッピングモータの出力に減速機を接続することでトルクの増強ができ、また、回転角度の細分化およびトルクの逆伝達防止等を行い、エレクションボックスをコントロールする。

3. 実工事への適用

本システム導入第1号となった工事は現在横浜のみらい21街区で平成5年6月の完成を予定し、進行中のランドマークタワー建築工事である。建築概要を表-2に、工事風景を写真-3に示す。

(1) 実施概要

本工事では工区を4分割し、それぞれの工区に我が国では初の1,500t・m超大型タワークレーンを各々1基配備し、地上であらかじめ地組を行って高精度に完成させたブロックを揚重し、建込んでいる。建物周囲8個所の

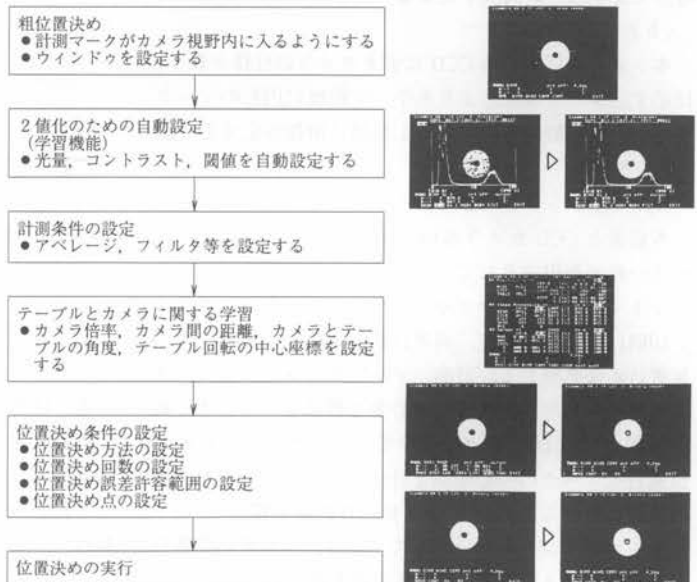


図-5 自動位置決めシステムブロック図

表-2 実施工事の概要

工事名称	横浜ランドマークタワー新築工事
所在地	横浜市西区みなとみらい2丁目2番
用途	オフィス、ホテル、ショッピングモール
構造	SRC造、S造、最高高さ296m
規模	地下3階、地上70階、塔屋3階 建築面積23,514m ² 延床面積392,284m ²
工期	平成2年3月20日～平成5年6月(予定)



写真-3 横浜ランドマークタワー工事風景

地組ヤードに配置されたエレクションボックスは合計58個あり、これにより2スパン、3階分の柱、梁で最大重量65tのブロックを±3mmの精度で組立てている。またここでの特徴として建物の低層部ほど裾広がりデザインとなっており、柱の多様な傾斜角度に対応した組立が必要となる。

本工事における鉄骨部材の総数は42,600ピースで、ユニットフロア、大組(仮組)も含めると総数の57%に当たる24,300ピースを地上で組んでいる(図-6参照)。

(2) 作業手順

本作業所におけるシステムの実施手順を図-7に示す。

(3) 比較評価

本システムの実施導入による諸効果を従来型工事に対

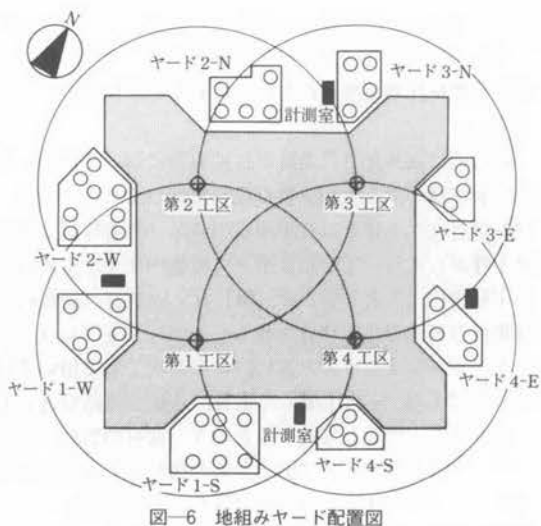


図-6 地組みヤード配置図

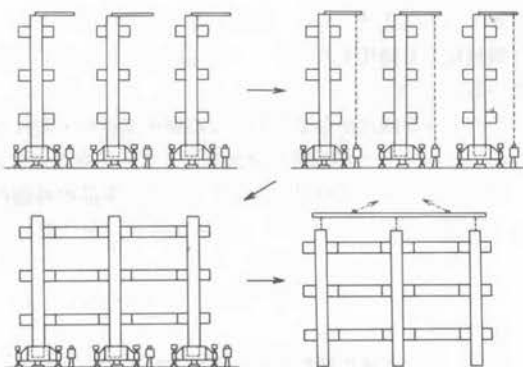


図-7 システムの実施手順

表-3 システムの比較評価

項目	従来型作業	本システム作業
作業内容	建入→トラワイヤ張り→梁取付→建入直し→スパン調整→本締→溶接	建入 ⁽¹⁾ →マーク取付→自動位置決め→梁取付→調節→本締め→溶接
1ブロック製作の作業時間	約70分	約30分
全体工期 ⁽²⁾	18.5ヵ月	15.5ヵ月
1ヤードでの作業員数	墨出し工 2人 高工 2人	墨出し工 1人 高工 1人
1ヤードでのスペース	20m×20m=400m ² ⁽³⁾	5m×10m=50m ² ⁽⁴⁾

- (1) 柱1本のエレクションボックスへの建入は約30秒～1分である。
- (2) 地組効果も含む。
- (3) 従来は横置き状態で組立トラワイヤにより起立させる。
- (4) 本システムはエレクションボックスによって立てた状態で、しかもワイヤ支持の必要がない。

して比較し、表-3にまとめた。

4. 自動化施工への展開

現在建築生産の全般にわたって、機械化施工に向けた機械、材料、工法および管理手法の研究が活発に進められ、この動きは必然的に工事の上位の設計や計画のあり

方をも変えようとする総合的な流れとなっている。本稿で述べてきた鉄骨部材の組立用位置決めシステムは、この総合機械化建築生産のための重要な要素技術の一つである。

総合的に機械化された建築生産現場においては、資材のプレプロダクト化が重要な役割をはたすことになる。プレプロダクト化とは従来現場の各階（筆者等は3次工場と呼ぶ）で行ってきた仕事を、敷地内サイトや先行した下層階内（2次工場）で、躯体材、内装材、設備材を揚重能力の限界まで複合せせるハイブリットプレファブリケーションを行うとともに、この2次工場で用いる材料を外部工場（1次工場）で重量、寸法を道路交通法上の限界まで大型化していこうという、部材の製作、組立の場の上流移換の考えである。この構想そのものはいわゆるプレファブ化ということで新しいものではないが、問題は今後いかに現在以上多くの部材生産を上流移換するかということと、1次、2次工場での部材生産をいかに機械化、自動化するかという具体的な技術が求められている。

このような観点から2次工場での躯体部材の生産技術である本システムが重要な役割を担うこととなる。2次工場での大型躯体部材組立の条件として、製品の移動距離と姿勢の変化を最少として変形を防ぎ、かつ組立スペースを要しないことが必要であるが、本システムは本設時と同じ起立させた状態で組立を行うもので、これらの条件を満たしている。

今後、総合機械化建築生産の場における本システムのあり方としては以下の8工程のうち②④⑥⑦に関し、自動化をはかる必要がある。

- ① クレーンによる柱部材のエレクションボックスへの建入れ
- ② 柱芯への水平方向調整
- ③ 柱の設計傾斜度または垂直度への位置決め
- ④ ボルトの仮締めによる梁の取付け
- ⑤ 検査調査
- ⑥ ボルトの本締め
- ⑦ 溶接
- ⑧ つり上げ

②に関しては、現在のエレクションボックスの四つの調整ハンドルを設計図面情報と芯位置決めセンサからの信号で駆動させることで可能である。

③は本システムですでに実行されている。

④は③の段階で正確な柱の位置決めがなされ、梁の

製作精度が許容誤差値内にあれば、梁の柱との接合部に適当なアジャスターガイドと仮締めに相当する仮保持装置を設けることで解決が可能である。

⑤は③の段階で、許容誤差内に調整ができるため、省くことが可能である。

⑥および⑦の自動化は高所作業台上に設けた多関節型マニピュレータの先端に設けたタッチセンサで対象物を触診し位置の学習を行い、これとあらかじめインプットされた設計図面情報との照合を行うことで可能となる。

①および⑧の材料の搬入と製品の搬出は在来のクレーン操作で行うことで特に効率上問題はないと考える。

5. おわりに

多様な建築生産技術の変革の試みの中でも重要な課題の一つが、いかに多くの建築部材を製造業の環境、すなわち全天候下、安定した位置で十分な機械や計測システムを集中させて生産できるかということである。プレハブ効果は単に生産環境面だけでなく製造業他産業の生産技術の導入、応用を容易にするというメリットも得られる。

本稿で述べてきた鉄骨部材組立用システムは、この課題の解決例である。このシステムの一部として採用しているポジショニングコントローラはすでに述べたように、ICプリント基盤製造用の高精度高速自動位置決め装置であり、すでにこの分野で多くの実績を持っている。

本システムを開発、実施していく過程で常に考えたことは、現在建設業界においていわれている生産現場のメカトロニクス化、FA化、または機械化の推進のためには、造船、自動車、家電、エレクトロニクス製品等々、他産業ですでに実績のある多様な技術や経験、さらには思考方法を建築技術に効率よく応用する適合化研究、適合化技術開発の重要性を認識し、これを行い得る人材の育成を急ぐことである。

建築生産の複雑さ、多様性は、いまさら述べるまでもないが、それゆえに建設業の入口に立って、他産業の技術情報に対する幅広い知識と柔軟な姿勢を保ち、技術の導入を経済的バランスに配慮しつつ、果敢に実行していく努力が一層必要となっていくのではないだろうか。

末筆ながら本システムの実施に当たって御協力をいただいた小野測機、吉永機械の皆様方に御礼を申し上げます。

急勾配用搬送車の開発

山岸勝也*

1. 開発の背景

近年シールドトンネルにおいて、大深度地下化および地下構造物の制約条件により、50/1,000を超える急勾配を持つ縦断線形を計画せざるを得ない場合が多くある。

しかし、労働安全衛生規則 202 条では、従来の動力車を仕様する軌道の勾配を、50/1,000 以下と規定している。実際に、これ以上の勾配では車輪がスリップして危険である。

このような状況のもとに、急勾配シールドトンネル工事に対応できる安全な資機材搬送車の開発をカジマメカトロエンジニアリング(株)と共同で行った。

2. 搬送方法の選定

急勾配部における搬送方法には下記のものがある。

- ① ラック&ピニオン方式
- ② スプロケット方式
- ③ リンクチェーン方式
- ④ 走行トオリ方式
- ⑤ ウインチ(ワイヤ)方式

上記方法について比較検討を行った結果、次のような点からリンクローラ方式と決定した。

- ① 平坦部から急勾配部へ簡単に移動できる。
- ② 安全で確実に走行ができる。
- ③ 第三軌条の製作費が安価である。

3. 装置の概要

本搬送車は、動力源をバッテリーとし、平坦部走行時は従来のバッテリーロコと同様の方式を採用し、急勾配部走行時はリンクローラ方式を採用する。

(1) リンクローラ方式

当方式は、駆動スプロケットに従動スプロケットにリンクローラを巻付けて回転を行い、軌間に取付けた固定レール上の爪がリンクローラ間に入り、その反力で走行するものである。図-1 にその構造図を示す。

(2) 動力伝達経路

急勾配部では、下記のとおり動力が伝達され走行する。
直流モーター→カップリング→ウォーム減速機→スプロケット→リンクローラ→固定レール

(3) 基本仕様

- ① 型式名 TRB-6-762
- ② 最大被牽引重量 12 t
- ③ 走行速度 平坦部 5 km/hr
急勾配部 1 km/hr

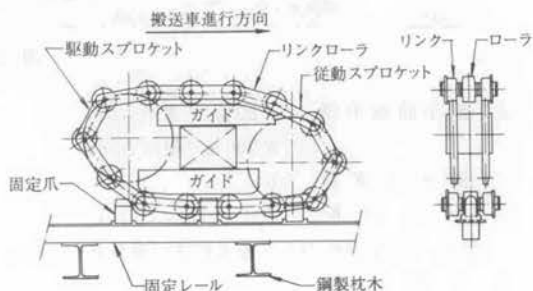


図-1 リンクローラ構造図

* YAMAGISHI Katsuya

鹿島建設(株)建設総事業本部機械部電気課長

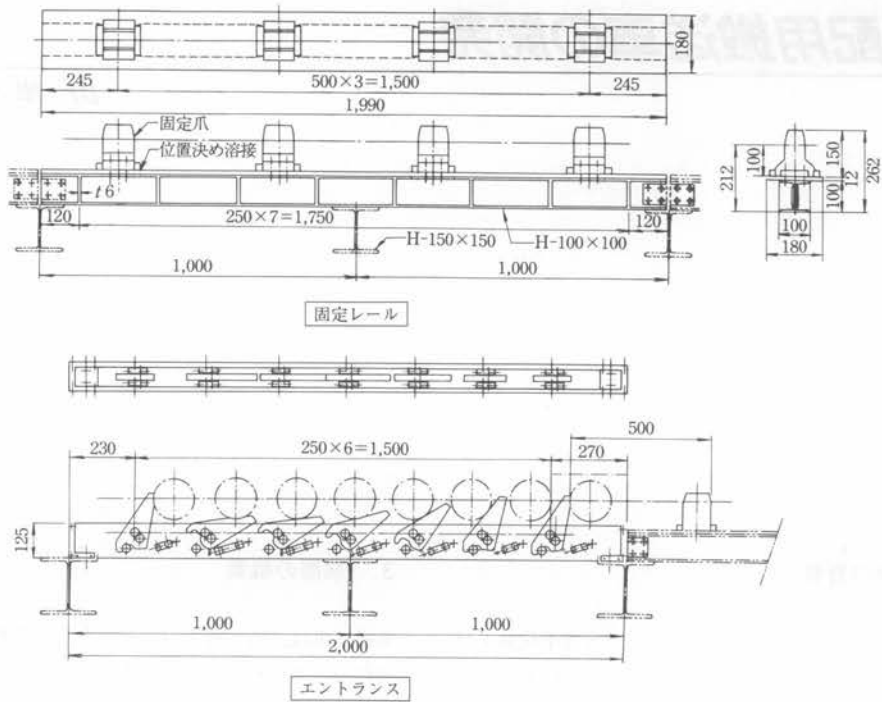


図-2 固定レールおよびエントランス

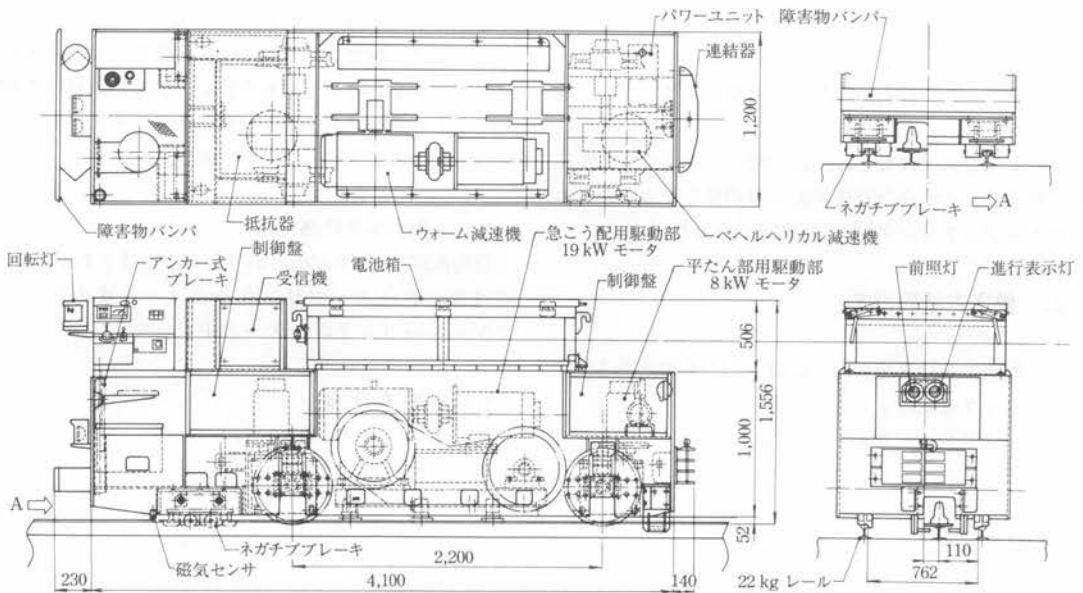


図-3 外形図

- | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------|
| ④ 最小曲線半径 | $R 80 \text{ m}$ (水平方向) | (ii) 全 幅 | 1,200 mm |
| | $R 200 \text{ m}$ (縦断方向) | (iii) 全高(レール上) | 1,550 mm |
| ⑤ 搬送車重量 | 6t | (iv) 固定軸間 | 2,200 mm |
| ⑥ 最大勾配 | 200/1,000 (11.3°) | (v) 軌 間 | 762 mm |
| (但し, 300/1,000 のとき最大被牽引重量 6t とする) | | (vi) 車 輪 径 | $\phi 500 \text{ mm}$ |
| ⑦ 主要寸法 | | ⑧ 主電動機 | 平担部 直流直巻開放型 |
| (i) 全長(連結器含む) | 4,490 mm | | 8kW 2台 |

表-1 ブレーキシステム一覧表

ブレーキ種類	使用場所	動作	用途	操作(動作)内容	
電磁ブレーキ	平坦用	負作動 (バネ)	常用 (停止用・非常用・駐車用)	・メインハンドル制動4N ・レバースハンドル中立位置 ・過速度2段目で加速時自動動作 ・非常停止押釦スイッチ ・制御用キースイッチ(OFF)	・異常検出(非常停止) ・チョップ異常 ・パンパSW動作 ・バッテリー異常
ディスクブレーキ	平坦用	正作動 (油圧)	常用 (減速用・停止用)	・ブレーキレバー操作 (解放・運転-弱ブレーキ-強いブレーキ) ・制御用キースイッチ(OFF)	
発電ブレーキ	平坦用	発電機	抑速用・減速用	・メインハンドル制動1N~3N ・過速度検出時 平坦走行時 2段目検出で自動動作(2N~3N) 急勾配部走行時 1段目検出で自動動作(3N)	
ネガチブブレーキ	平坦用 急勾配用	負作動 (バネ)	駐車用・非常用	・非常用止押釦スイッチ ・過速度検出時 急勾配部走行時 2段目検出で自動動作 ・制御用キースイッチ(OFF)	
電磁ブレーキ	急勾配用	負作動 (電磁)	常用 (停止用)	・メインハンドル制動4N ・レバースハンドル中立位置 ・非常停止押釦スイッチ	・異常検出
アンカー式ブレーキ	平坦用 急勾配用	手動	駐車用・非常用	・手動操作によるアンカ落下み	

急勾配部 直流複巻開放型
19 kW 1台

- ⑨ 供給電源 DC 96 V
- ⑩ 駆動方式 平坦部 ベベルヘリカル減速機
急勾配部 ウォーム減速機,
リンクローラ
- ⑪ 制御方式 チョップ制御
- ⑫ 運転方式 運転席コントローラによる手
動運転および無線運転
- ⑬ レール 普通レール(22 kg/m)
第三軌条:固定レール
第三軌条:エントランス
- ⑭ バッテリ 96 V 344 AH/5 hr

(4) 固定レールおよびエントランス

第三軌条である固定レールおよび固定レールにスムーズに乗入れるためのエントランスを図-2に示す。

(5) 外形図

図-2に示す。

4. 特徴

- (a) 急勾配トンネルを安全確実に重量物運搬できる
(勾配 300/1,000 で重量 6t, 勾配 200/1,000 で
重量 12t 牽引できる)。
- (b) 常時 2 個以上の固定爪をフックして、確実に駆

動力が得られる。

- (c) リンクローラと固定爪のクリアランスが大きい
ため、現場への取付工事が容易である。
- (d) 固定爪間に異物が入ることによる浮き上がり脱
線の恐れが少ない。
- (e) 5 種類のブレーキ方式を備えて逸走防止を図っ
ている(表-1 参照)。

特に、電磁ブレーキおよびネガチブレーキは、
バネによる負動作のため安定している。

また、ウォーム減速機を使用しているため、
勾配のある路線部で停止の場合にセルフロック



写真-1 実証実験状況

状態になり、逸走防止の役目を果たす。

(f) 上記のブレーキのほか各種の安全装置を備えている。

① 過速度検出装置

[平坦部走行時]

4 km/hr 超過 警報

6 km/hr 超過 発電ブレーキ自動動作さらに加速で電磁ブレーキ動作

[急勾配走行時]

2 km/hr 超過 警報、発電ブレーキ動作

3 km/hr 超過 ネガチブレーキ動作

② 進行表示灯 進行側が黄色点滅する

③ 障害物バンパー 障害物に接触して停止する

④ 浮上り防止装置

⑤ 連結ピン抜け止 抜け止め爪が連結器フランジにめ装置 フックする

5. あとがき

開発品の実証実験をカジマメカトロエンジニアリング(株)の工場にて行い、性能を確認した。近日中に、現場実験を行う予定である。

今後このようなニーズが高まると思われるが、実用化に際し、さらに安全に使い易い搬送車となるよう改良を加えていきたい。

トピックス

——小沢海外功労賞——

(社)日本建設機械化協会香取佳人技術部長が第13回小沢海外功労賞を受賞

(社)国際建設技術協会は、平成5年度第13回小沢海外功労賞の表彰式を行った。

当協会推薦の香取部長は、1973年建設省よりタイ国道路建設訓練センターの長期派遣専門家(2.5年)とし

て建設機械の運転、整備の技術指導のため派遣されて以来、ケニア国運輸通信省建設機械センター(2年間)、フィリピン造りセンタープロジェクトにおける建設機械の技術指導(2.5年間)、エジプト国建設機械訓練センターにおける技術指導(2年間)等途上国の技術移転に努めた。

これら技術移転の功績に対し、国際協力事業団より1991年に国際協力功労賞を授与されている。

なお、平成4年度には第12回小沢海外功労賞法人の部で当協会会員である(株)コマツ並びにマルマ重車輛(株)が受賞されました。

——再資源化貢献企業等表彰——

日工(株)が通産省立地公害局長賞を受賞

(財)クリーン・ジャパン・センターは、平成4年度再資源化貢献企業等表彰の結果発表および表彰式を行った。

当協会推薦の日工(株)の「道路舗装発生材再生システム」が、通商産業省立地公害局長賞を受賞した。本「再

資源化貢献企業等表彰」事業は、通産省の補助のもと、廃棄物の再資源化、有効利用等に顕著な実績をあげている企業を表彰することにより再資源化事業の普及・促進を図る目的で始められた。平成4年度で18回を迎え、当制度が企業、団体等の利用者の間で、広く理解されその評価も定着してきた。平成4年度は、通産大臣賞1件、通産省立地公害局長賞5件、クリーン・ジャパン・センター会長賞15件であった。



写真—1



写真—2

自己昇降式資材搬送装置の開発

弘中千行* 臼井龍男**

1. ま え が き

建設業における生産性の向上を求められてから久しいが、最近の建物の高層化、大型化に伴い躯体工事、仕上げ工事など各作業のシステム化、あるいは施工機械の自動化など、建築工事の効率化へ向けての取組が急速に進められている。

しかしながら、この生産性向上の流れのなか、現場における資材搬送作業は全作業のなかで大きな割合を占めるにもかかわらず、施工方法、施工設備あるいは資材自体の問題により、作業の効率化が遅れているのが現状である。特に、超高層建物建設工事における揚重作業は中低層建物で使われる揚重装置をそのまま適用しているのが実状で、揚重を中心とした資材搬送作業の効率は低く、工事全体の進行にも大きな影響を与えている。このようななか、既存の揚重装置に捕らわれず、従来の揚重設備のなかで補助的、遊撃的に用い、全体的な搬送作業効率向上を目指し、開発されたのがセルフクライミングリフト（愛称「ルーバーリフト」）である。

2. 開発のねらい

一般に、超高層建物の施工では、躯体工事用揚重機としてタワークレーン、内装材、設備工事材料などの後工事用資材の揚重機としてリフト系の機械が用いられる。

また、最近増加している超高層 RC 構造や、あるいは一般的な SRC 構造の建物の施工では、型枠材、支保工の上層階への転用とその揚重作業は躯体工事施工計画の

重要な部分を占めている。

この作業条件のもと、工事のシステム化が進んでいる。躯体工事では、タワークレーンの稼働率は 100% 近くに計画されることもあるほど、躯体工事用資材の揚重で手いっぱいであり、またリフト系の機械は後工事用資材の揚重と転用材の揚重が重複し、搬送作業の調整が非常に難しくなるといった全体工程に大きな影響を及ぼしかねない問題を抱えている。

そこで、リフト系で扱う揚重資材を現場搬入資材に限定し、転用材などのフロア間（通常 2~3F）の揚重資材を別系統の揚重装置で行う方法が考えられた。より広くとらえれば必要な時期に、必要な階にて数フロア間の揚重作業を行うことが可能な装置であり、できうるなら同一シャフト内に複数の搬器が稼働でき、一度に複数個所での部分揚重作業が行える装置開発が求められた。

本装置開発に当たっての基本的コンセプトを以下に示す。

- ① 手作業中心の既存施工体系で用いる装置であり、とりあえず作業員が道具的イメージで使える装置。
- ② 同一シャフト内に複数の設置を可能にするため、装置が必要とする空間を数フロア間に限定する。また、数フロア間の揚重作業に限定して使用するため、揚程は 10 m 前後で十分である。
- ③ 必要な時期に、必要な階へ移動できる機能、装置全体の昇降機能を持たせる。昇降に関してはタワークレーンなどほかの揚重機に負担をかけない。つまりセルフクライミング機能をもつ。
- ④ 作業空間を有効に利用するため、本設エレベータシャフトなどの内部空間、あるいは躯体外部でも設置できるような設置条件に融通性を持たせる。
- ⑤ 将来的な搬送作業のシステム化を考慮し、外部機器とリンクが可能な装置制御設計を行う。

* HIRONAKA Chiyuki

三井建設(株)機材部柏工場

** USUI Tatsuo

三井建設(株)技術研究所第三研究開発室

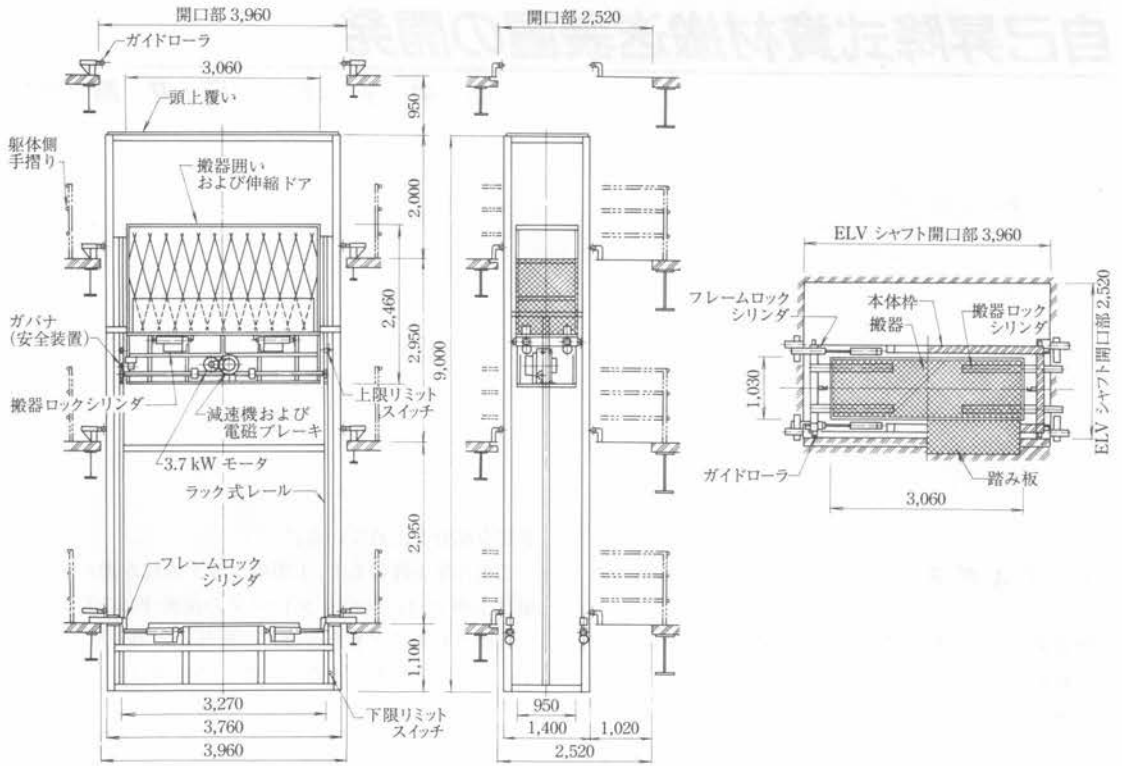


図-1 垂直搬送装置セルフクライミングリフト全体図

通常運転 ①

クライミング作業 ②~④

① 1F~3F 間作業

② 搬器固定 (ロックシリンダ伸)
フレーム開放 (ロックシリンダ縮)
4F~5F ガイド, 手摺り設置

③ フレーム上昇
(昇降用電動機逆回転)

④ フレーム固定 (ロックシリンダ伸)
搬器開放 (ロックシリンダ縮)
1F~2F ガイド, 手摺り撤去

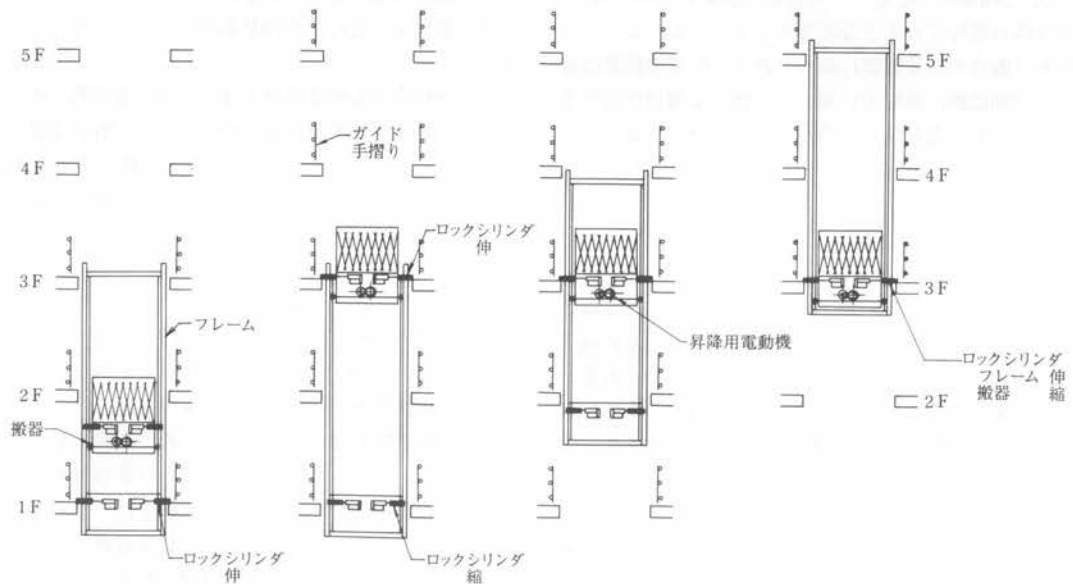


図-2 クライミング動作図

3. 装置のしくみ

(1) 装置の構成

「ルーバリーフト」は、

- ① 鋼製フレーム枠
- ② 搬器
- ③ ガイドローラ

の3部分で構成されている(図-1参照)

フレーム部、搬器部には、各々4台のロックシリンダが装備されている。フレームは3階分の高さがあり、2本のラック式レールが両サイドに取付けてある。

搬器には、昇降用の電動機および、減速装置が取付けられている。

ガイドローラは、あらかじめ建物本体の床、梁等へ取付ける。

(2) 通常搬送作業(図-2①参照)

搬器による1F~3Fの搬送作業時の状態は、

- ① フレームのロックシリンダ(伸)
- ② 搬器のロックシリンダ(縮)

とし、フレームのロックシリンダにて、フレームと搬器の重量を、建物の床または梁にて支える。この状態において、各階にある操作盤の行先階表示ボタンを押すと、フレームのラック式レールをガイドとして、搬器は、行先階まで自動運転を行う。

(3) クライミング作業(図-2②~④参照)

クライミング開始時は、まず搬器を3Fへ上昇させ、次の一連の動作を行う。

- (a) 搬器の固定
 - (i) 搬器ロックシリンダ(伸)
 - (ii) 搬器下降5cm(フレーム床面より上昇)
 - (iii) フレームロックシリンダ(縮)

以上の動作により、荷重は、搬器のロックシリンダにて支えられる。

- (b) クライミング動作
 - (i) 搬器の電動機を逆回転させ、フレームの上昇開始
 - (ii) 2Fまたは3Fのフレームロックシリンダの伸ばせる位置まで上昇
- (c) フレーム固定
 - (i) フレームロックシリンダ(伸)
 - (ii) フレーム下降5cm(搬器床面より上昇)
 - (iii) 搬器ロックシリンダ(縮)

以上の動作により、荷重は、フレームロックシリンダにて支えられる。

- (a)~(c)の動作を自動運転にて行い、フレームの

表-1 垂直搬送装置ルーバリーフト仕様

積載荷重	800 kg
昇降装置	1台
速度	6.0 m/min (60 Hz)
動力	3.7 kW
電源	220 V/60 Hz
上昇時間(6 m)	1.0 min
ロックシリンダ	8本(搬器4本、枠4本)
推力×ストローク	100 kg×300 st
動力	0.2 kW×8
電源	220 V/60 Hz
フレーム寸法	3,760×1,400×9,000
搬器寸法	3,060×1,030×2,460
フレーム重量	1.5 t
搬器重量	1.0 t

上昇クライミングは完了する。この動作を逆に行うことにより、下降クライミングも可能である。

4. 装置の仕様と特長

(1) 装置の仕様(表-1参照)

(2) 装置の特長

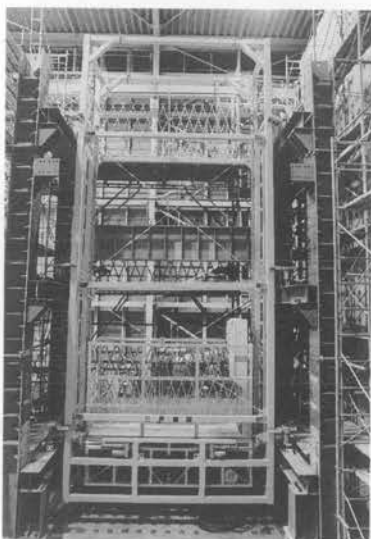
- ① 構造はシンプルで、搬器昇降用電動機を、クライミング用動力として使用するため、別途クライミング用電動機は不要である。
- ② 構造、操作が簡単なため、クライミング時に特殊技能者が不要である。
- ③ 自己昇降式のため、工事の進捗に合せ、ほかの揚重機を使うことなく上昇可能である。
- ④ エレベータシャフト、建物内部の吹抜け等の空間を利用しての設置が可能である。
- ⑤ 同一、エレベータシャフト内にて、上層および下層階に複数台の設置が可能である。
- ⑥ 工事完了後、自己昇降機能を用いて、一階までの降下も可能である。

5. 機能確認実験

現場導入に先立ち、本装置の各機能を確認するための実験を、3フロアに相当する仮設フレームを用いて行った。その状況を写真-1に示す。

この実験における確認項目は、

- ① 装置組立、設置、解体の作業性、作業時間
- ② 搬器揚重性能(積載荷重、昇降速度、停止精度)
- ③ 揚重作業操作性
- ④ クライミング(昇、降)作業の作業性、作業時間
- ⑤ 本体、搬器ロックシリンダ荷重
- ⑥ 揚重、クライミング時の本体鉛直精度変化
- ⑦ 設置床レベル許容量
- ⑧ 安全装置(搬器・各階シャット開閉、ロックシリンダ伸縮、揚程上下限のリミッタ、各電気的インタ



写真一 機能確認実験状況



写真二 組立



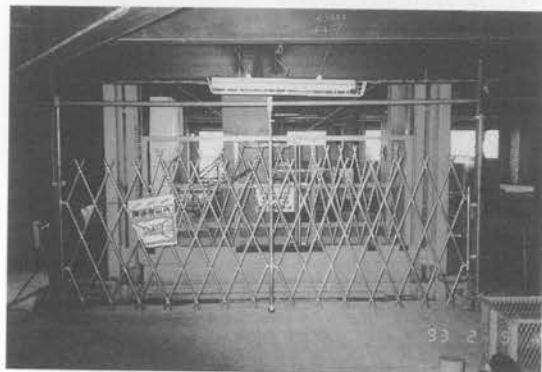
写真三 建込み

ロック、非常停止 SW) の動作などである。実験の結果、本装置の設置作業時間は、本体のユニット化、および電気系の固定配線率を高めることにより、3 人工程度の作業であることを確認した。また、揚重性能は設計値を満足し、各階の操作盤の機能、操作性は良好で、クライミングも段取りを含め 2 フロア当たり 1 時間程度の作業であった。本体の揚重時の変位はほとんどなく、クライミング時に最大 20 mm 程度の変位を示したこともあったが、ガイドローラの許容範囲であり十分対応できることが確認できた。4 本のロックシリンダの荷重は対角 2 本で受ける傾向を示したが、いずれも許容荷重以内であり実用上問題なしと判断された。設置床レベルについては、短辺、長辺方向各々 5、10、20 mm の段差をつけて、揚重、クライミング作業を行い、いずれも正常な動作を確認したが、実用上の許容床レベル差を 10 mm とした。各安全装置、非常停止 SW の動作は問題なく、電気的故障も考慮し、リミッタがきかない動作時の機械的搬器停止装置も十分機能した。

6. 現場への導入

本装置は 1993 年 2 月、愛知県知多郡南知多町にて施工中の超高層住宅建設工事に導入された。工事概要を以下に示す。

- 工事件名：チッタナポリ A 棟新築工事
- 構造：SRC 構造
- 階数：地上 34 階，地下 2 階，塔屋 1 階
- 建築面積：1,505.8 m²
- 延床面積：25,354.6 m²
- 最高高さ：115.2 m



写真四 設置状況

- 工期：1991 年 5 月～1994 年 3 月

本装置は本設用エレベータシャフト内に設置され、主に躯体工事階付近の 3 フロア間の強力サポートなどの支保材の転用揚重作業に用いられ、躯体工事の進捗に伴いセルフクライミングを行っている。

写真-2に示す搬入、組立作業は50tラフタクレーンを使い、作業員3人で2.5時間、写真-3に示すタワークレーンによる躯体内への建込みに1時間、電気関連、動作調整作業に半日を要した。躯体内への設置状況を写真-4に示す。揚重作業は各階での搬器呼出、指定階への揚重ができるなど操作が簡易なので作業員には違和感なく使われている。また、クライミング作業は当初かなりの時間を要していたが、慣れるに従い短くなり、現在、段取り作業も含め2フロアのクライミングを1時間程度で行っている。

実際に使ってみると、今度は本装置まで、あるいは本装置からといった、現在、手作業で行っている水平搬送を効率化する要求が出てきている。

7. あとがき

現在、1号機が稼働中であり、これからも新たな問題点、改良点が明確になると思われる。次年度には2,3号機を現場に導入する計画だが、本装置が普及するためにはどの機器についてもいえることだが、汎用性と経済性の向上につますることは明らかである。

今後、本装置の汎用化、低コスト化への努力は続けていく予定である。また、本装置においても、現場資材搬送のごく一部であり、本装置を含め搬送作業全体を考える必要があり、資材搬送といった建築生産そのものに直結する問題を解決するため、既成概念にとらわれず揚重、水平搬送、あるいは資材管理を含めたトータル的な搬送作業の効率化、システム化を進めていく計画である。

地下連続壁工法

設計施工ハンドブック

A5判 528頁

6,700円

〒520円

場所打ち杭

設計施工ハンドブック

A5判 290頁

4,640円

〒460円

社団法人 日本建設機械化協会

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

ブルドーザの標準操作方式および 主要3機種種の排出ガス基準値について

斎藤 清志*

1. はじめに

平成2年度から「建設機械のユーザー仕様高度化推進専門部会」（部会長：井口雅一東京大学工学部教授）を設けて、安全性、操作性等ユーザーからみて望ましい建設機械のあり方について検討を行っており、さらに個別の課題ごとに「建設機械操作方式分科会」「建設機械安全対策分科会」「建設機械排出ガス検討分科会」を設置して詳細の検討を行っている。

2. 検討経緯

(1) 平成2年度

- ① バックホウの望ましい（標準）操作方式の策定
- ② トンネル工事用建設機械7機種種の満足すべき排出ガス基準値の策定

(2) 平成3年度

- ③ 建設機械に関する技術指針の策定
 - ・標準操作方式バックホウの使用原則は、平成5年度からとする。
 - ・トンネル工事用建設機械の使用原則は、平成8年度からとし、トンネル工事の坑内作業に限る。
- ④ 移動式クレーンの望ましい（標準）操作方式の策定

(3) 平成4年度

- ⑤ 建設機械に関する技術指針の改正
 - ・標準操作方式移動式クレーンの指定の受付を平成6年10月1日から、使用原則を平成7年度からと

する。ただし、平成6年10月1日以降新たに製造されるものを指定の対象とする。

- ⑥ 標準操作方式建設機械の指定（360型式）
- ⑦ 排出ガス対策型建設機械の指定（1型式）

3. 平成4年度の専門部会での決定事項

(1) ブルドーザの標準操作方式の策定（表-1参照）
現在ISO等の国際機関で土工機械の標準操作方式について審議中であるが、建設省として先行して規格を提示し、同時に国際機関へも情報提供等を行う。ブルドーザの操作方式は大きく12タイプに分類されるが、ブレード操作レバーの操作方向は、全機種統一されており、走行、操舵、変速のレバーおよびペダル等について配置と操作方向の統一を図った。

表-1 ブルドーザの標準操作方式

策定項目	レバーの配置および操作方向
(1) 主要レバーの配置	車両を動かす操縦装置は左手操作とし、作業装置を動かす操縦装置は右手操作とする。
(2) 前後進切替えレバーの操作方向	レバーを前方に動かすと前進し、後方に動かすと後退する。
(3) 操向レバーの操作方向	
① 1本レバーの場合	レバーを左に動かすと左に曲がり、右に動かすと右に曲がる。
② 2本のレバーの場合	左側のレバーを引くと左に曲がり、右側のレバーを引くと右に曲がる。
③ 2つのペダルの場合	左側のペダルを下方に動かすと左に曲がり、右側のペダルを下方に動かすと右に曲がる。
(4) 作業装置（ブレード）レバーの操作方向	前方に動かすとブレード下げとし、後方に動かすとブレード上げとする。左に動かすと左チルトし、右に動かすと右チルトする。
(5) 変速レバー（前後進の組合せレバーを含む）の操作方向	
① 逆U字シフトの場合	運転員に近い側を前身、遠い側を後退とし、後方へ動かすほど増速する。
(6) 走行関係ペダルの配置	配列は左からクラッチペダル（又はインテングペダル）、ブレーキペダル、デセルペダルの順にあること。

* SAITO Kiyoshi

建設省建設経済局建設機械課調査第2係長

(a) 検討結果の概要

- ① 人間工学的な検討（タスク分析等）を実施した。
- ② 国内外の規格化の動向を勘案のうえ、望ましい操作方式について検討した。
- ③ 標準操作方式建設機械の対象に追加し、その指定の受付を平成7年度から開始する。
- ④ 平成7年度以降新たに製造されるものを指定の対象とし、直轄工事での使用の義務付けを平成8年度から実施する。

(2) バックホウ、トラクタショベル、ブルドーザの排出ガス基準値の策定

平成3年度からは、対象を一般建設機械にまで広げて排出ガスの基準値の検討を実施してきたが、平成4年度は一般建設機械の中で特に普及台数の多い（全体の約7割）バックホウ、トラクタショベル、ブルドーザの主要3機種について排出ガスの基準値を提案した（表-2参照）

(a) 検討手順

- ① 対象建設機械の選定
- ② 対象建設機械の稼働状況調査（負荷調査を含む）
- ③ 運転モードの設定
- ④ エンジンベンチテスト
- ⑤ 海外の排出ガス規制の動向調査
- ⑥ 排出ガス基準値の設定

(b) 検討結果の概要

- ① エンジンの燃焼室形式が違っても実施可能な基準

表-2 主要3機種の排出ガス基準値*（基準は平均規制値（黒煙は最大値））

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

* 適用時期平成9年（1997年）

値とした。

- ② 海外における規制値と比較して適当なものとした。

- ③ 基準値の対象出力範囲は、一般工事用建設機械の台数の90%程度をカバーする7.5~260kW（10.2~353PS）とした。

これは、7.5kW（10.2PS）以下の機械が主にここ2~3年で急に普及し始めた超小型バックホウであり、一般工事であまり使用されないこと、260kW（353PS）以上は普及台数が少なく一般工事では頻繁に使用されない大型機械であることから今回は対象外とした。

- ④ 排出ガス対策の厳しい30kW以下のエンジンについては、NO_x、HCについて段階的に基準値を策定した。

- ⑤ 今回の排出ガス基準値をクリアする建設機械の使用の義務付けは、エンジンの開発期間、建設機械の設計・生産期間、排出ガス対策型建設機械の普及期間を勘案し、平成9年度からの実施とする。

(3) 「移動式クレーン・杭打機の支持地盤養生マニュアル（案）」

今後、ここでの決定事項を基に「建設機械に関する技術指針」の改正等を行い、建設省として施策へ反映させてゆく予定である。

なお平成5年度の予定としては、標準操作方式関連では、今回決定に至らなかったブルドーザの複合操作レバーの取扱等について引き続き検討するとともに、対象を土工機械一般に広げた指定方法についても検討を行う。また、排出ガス関連では、発動発電機やコンプレッサといった機種に対象を広げ、基準値を策定することを行う。

4. おわりに

今後は安全性の確保やオペレータの作業環境改善等の項目も考慮して、望ましい建設機械のあり方について検討を行ってゆきたい。

セメントプラント工事をとおして見たイエメン

古田 雅 啓*

1. ま え が き

イエメンはアラビア半島の南西端に位置し、紀元前1,000年の昔にすでに古代アラビア文明が栄えた国である。さらには、季節風航海のノウハウを持って当時のインド・メソポタミアとエジプトとの中継貿易を支配し、富を独占した国でもある。また、シバ王国としても栄え、モカコーヒーの産地で、かつ世界最古のマリーブダムを有していることはすでに世界に良く知られている。日本でも近年秘境ツアー観光地として観光客に穏れた人気を得ているようである。

一方、古代より石の文化が発達し、セメントの原料を豊富に有する国ではあるが、現在稼働中のセメント工場（年産30万tと50万tの工場が稼働中）では国内の需要（年間250～300万t）を満たすことができない。この不足量をカバーするために現在工場のない南部に本マフラックセメント工場の建設が計画された。

当社は当該工事のうち土建工事、機器・電気据付工事を石川島播磨工業株式会社より受注し、第三人400人（フィリピン人、エジプト人）を主体にイエメン人2,000人により施工した。約2年間本工場建設に従事し、これをとおして得た現地の事情、建設機械の状況等について以下に述べるものとする（図-1参照）。

2. マフラックセメント工場建設の概要

当セメント工場はイエメン共和国政府がタイズ市の南西40kmに50万t/年のセメントプラントを日本政府の円借款により建設するものである。現場はタイズ市と紅海沿岸に位置するモカ港を結ぶ国道のほぼ中間の道路に面している。また、両側を山（ここよりセメント原石を採取）に挟まれた標高600m、幅3～5km程度のほぼ平坦な地形であり、付近は畑地が散在している農地

である。

工事概要は次のとおりである（写真-1参照）。



図-1 アラビア半島におけるイエメン共和国の位置および同国におけるマフラックの位置



写真-1 プラント焼成設備全景

* FURUTA Masahiro

鹿島建設(株)東京支店機材部課長

- ① 工事名称：イエメン マフラックセメント建設工事
- ② 企業者：イエメン共和国通産省
- ③ 監理社：E.R.I. (ベルギー)
- ④ 施工業者：鹿島建設 (土工工事、機械・電気据付工事)
- ⑤ 工期：1990年1月～1993年2月
- ⑥ 工事概要：a. プラント能力 年産50万t
b. 土建数量 (300人の従業員住宅設備)

・掘削	113,000 m ³
・埋戻し	82,000 m ³
・コンクリート	66,100 m ³
・鉄筋	6,400 t
・鉄骨	3,600 t
・アスファルト舗装	29,285 m ³
・機器据付	7,912 t
・電気据付	1,299 t

3. 国民性および生活環境

(1) 国民性

イエメンには雨季 (3月～9月、年平均降水量400mm、場所によっては2,000mm/年のところもある) がある。そのためほかのアラブ諸国に比べ緑が多く、山の頂上まで段々畑が続いている。すなわちイエメン人はアラブ諸国では唯一の農耕民族で、他のアラビア人と比べると素朴かつ勤勉であり、単調な作業でも常に力を発揮する。一方この地はアラビア人発祥の地とも言われており、イエメン人自身は旧約聖書の箱船「ノア」の直系子孫であることを信じている。そのためか自国の文化には非常に誇りを持ち、名誉を重んじるプライドの高い国民である。雇用・使用に関しては彼等のプライドを傷付けない注意も必要である。

一般に教育の普及程度はいまだの感があり、高度な技能はあまり期待できない面もあるなど、仕事の割振りでは一考を要する点もあった。

(2) 生活環境

イエメンは高い山の多い国である。高地にある首都のサナア (海拔2,000m) や現場に最も近いタイズ市 (海拔1,500m) などは季節的に一番暑い3月～8月でもクーラを必要としない程快適で住みやすい。それに反し、現場は海拔600mと割合低い場所に位置するため暑さが厳しく、連日最高気温46℃を記録したこともあった。

イエメンの男性は腰にジャンビヤ (刀) を飾り、女性は顔をベールで覆い、いまだに回教の古い習慣を守っている。女性はほとんど外出することはなく、毎日の買い

物も男性の役割のようである。

一般的な食事はナムと呼ばれるパンに似たようなものと非常にスパイスのきいたカレーのようなものである。我々、日本人は日本人コックによる日本食を食べ (調味料、麺類等は日本より輸入)、酒類は回教徒の国ではあるがウイスキー、ビール等 (南イエメンに生産工場がある) の入手も比較的容易で、キャンプ内で飲酒するかぎりは特に問題とはならなかった。

イエメンは娯楽の少ない国で、現地のテレビ放映も時間が限られており、興味を引く番組はほとんどなかったようである。キャンプでの余暇の過ごし方には各人が工夫を凝らし、単調な生活によるストレスの解消に努めていた。そのなかで特に人気の高かったものをあげると、①モカ港でのフィッシング、②取れた魚を刺身にして食すること、③キャンプで動物をペットとして世話をする (ラクダをはじめ、猿、猫、兎、鶏、池に近くの川で取れた魚などを飼っていた) 等である (写真-2参照)。

冒頭に述べたようにイエメンは秘境ツアーとして日本では隠れた人気があるようで、数は少ないが時折日本人が訪れていたようである。しかし、湾岸戦争の勃発、また現場用地の買収問題未解決のままの工事遂行による土地所有者の工事妨害等々、我々にとっては危険と隣り合わせで、軍隊に守られながらの工事であった (イエメンではソビエト製の銃を誰でもが容易に入手でき、自衛のためか大半の人がこれらの銃を持っている (土地所有者の工事妨害も銃を片手に行われた)。鉄塔工事に従事していた韓国の作業員が土地所有者の工事妨害を無視し、強引に工事を進めたために銃で射殺されたという不幸な事故も起きている) (写真-3参照)。

日本人、第三人 (フィリピン人、エジプト人)、ならびに現地の人のけが・病気に対しては現場事務所のすぐ横にクリニックを設け、フィリピン人の医者と看護婦



写真-2 岩の間にひっそりと咲くイエメン桜 (アデニュームの一種)



写真-3 現場に集まるランドオーナー（地主）達

を常駐させた。クリニックで手に負えない病気、けがは、現場から50 km 程離れた場所にあるヨーロッパ人の医師が常駐している病院を利用し万全を期した。9～3月の間はマラリヤが多発する時期でもあるので注意が必要である。

4. 建設機械

当工事に使用した機械はほとんど日本より持込んだ。主なものは100t、150t、クローラークレーン2台、20～45t油圧クレーン6台、骨材製造設備、コンクリート混合設備、および汎用機械のブル、ショベル、ダンプ等である。

ブル、ショベル、ダンプ等の汎用機械はイエメン国内で良く見かける。それに反し、大型機械、大型クレーン、コンクリート機械はほとんど見かけない。当現場でもブル、ダンプ、油圧クレーン等をリースで使用した。しかし、古い機械が多く整備状態が良くないため過酷な作業になると故障が多発した。そして、故障しても部品の入手に手間取り、整備にも長時間を要するのが実情であった。

イエメンは石の文化が発達した国で、石の住居が多い。このためコンクリートに関する機械（コンクリートポンプ、骨材プラント、ポンプ車等）が少なく、ときおり見かけるビル工事のコンクリートも簡易ミキサで練上げ、人力で打設をしていた。今回のセメント工場建設によりセメントの供給力が向上し、セメントの普及が図られ、コンクリート構造物が増加すればこれらの機械も普及するものと思われる。

イエメンは国家財政からみて、外国の援助に頼らざるを得ない現状から大型工事は少ない。特に民間ベースでの市場には限度があるようで、施工技術・施工機械の普及もさることながら公共事業の活発化に今後を期待するものである（写真-4参照）。



写真-4 クラッシングプラントの稼働状況

5. おわりに

湾岸戦争、土地所有者の妨害、他工程に影響を及ぼす種々な障害があったにもかかわらず予定期限内に高い品質で工事が無事完了したことは、所員、第三人、ならびにローカル社員が一丸となって推し進めた賜物だと思う。

イエメンは湾岸戦争後いろんな問題が発生している。例えば

- ① 出稼ぎ場所がなくなり失業者が増加している。
- ② サウジアラビアからの輸入がストップし物価が高騰している。

など人々の間に政治不信が高まっている。1992年12月我々の帰国寸前にもサナア、タイズなどの大都市で暴動が起きている。

今後は人々の生活の安定を優先するようなプロジェクト（例えば灌漑施設の充実により肥沃な土地の活用度を高め、農作業の効率化による生活の安定を図る）も必要ではないだろうか。

海外情報

From Overseas

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

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

「建設の機械化」 Monthly Bulletin of JCMA

Kensetu-no-kikaika (Construction Mechanization)

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

1. 建設, 建設機械関係展示会

(1) CITY TRANS ASIA 93

International Trade Exhibition and Conference
on the City Planning and Transportation

Dates : 2-5 September 1993

Location : World Trade Center, Singapore

Exhibits : Public transport systems, Roadside furniture,
Bridge, Viaduct, Tunnel construction & equip-
ment, Road construction & engineering

Organizer : CITY TRANS ASIA 93, 20 Callang Avenue,
2nd Floor, Pico Creative Center, Singapore
1233

Tel : +65-297-2822, Fax : +65-292-7577

(2) MALBEX'93

Malaysian Building Exhibition '93

Dates : 14-17 September 1993

Location : Putra World Trade Centre, Kuala Lumpur,
Malaysia

Exhibits : Building materials, Interior design, Informa-
tion technology in building, Machineries and
others.

Organizer : インターコミュニケーションズ(株)

東京都中央区銀座6-16-5

さ可井吉野ビル2F(日本語にて可)

Tel : 03-5565-0861, Fax : 03-5565-0860

(3) INTER-BUILDING, SHANGHAI '93

International Urban Building & Construction
Exhibition

Dates : 8-12 October 1993

Location : Shanghai International Exhibition Center,

Shanghai, People's Republic of China

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

Organizer : Gardiner-Caldwell Communications Ltd.

22/F., Hang Lung House, 184-192 Queen's
Road Central, Hong Kong

Tel : +852-543-5922 Fax : +852-854-
1267

(4) CHINABEX '93

China International Building & Construction Ex-
position

Dates : 13-17 October 1993

Location : China International Exhibition Centre, Beijing,
China

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

(5) BATISUD (Salon de la Maison) 建築展示会

Dates : 23 October - 1 November 1993

Location : Halle des Foires, Libramont, Belgium

Exhibits : Building materials, Home appliances, Equip-
ment, Fittings for residence

Organizer : (2) MALBEX '93 に同じ

(6) INDOBEX '93

Indonesia International Building & Construction
Exposition

Dates : 2-5 November 1993

Location : Kamayoran Exhibition Centre, Jakarta, In-
donesia

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

(7) INTERNATIONAL AUTUMN TRADE FAIR '93

Dates : 10-16 November 1993

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

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

Organizer : Al Fajer Information & Services

P.O. Box 11183, Dibaï, United Arab Emi-
rates

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

(8) THAIBEX '93

Thailand International Building & Construction
Exposition

Dates : 11-14 November 1993

Location : Queen Sirikit National Convention Center,
Bangkok, Thailand

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

(9) A. I. M. '93

Arab International Industrial Machinery Show
 Dates : 14-17 November 1993
 Location : Dubai World Trade Center, United Arab Emirates
 Exhibits : Construction, mining & oilfield machinery, Farm machinery & equipment, Hoists, Cranes, Industrial trucks & tractors, Others
 Organizer : Al Fajer Information & Services
 P.O. Box 11183, United Arab Emirates
 Tel : +971-621133 Fax : +971-622802

2. 国際会議等

(1) Pacific Rim Trans Tech Conference

Dates : 25-28 July 1993
 Location : Washington State Convention Center Seattle, Washington, U.S.A.
 Conference : Advance technologies on "smart" cars and "smart" highway programs, Strategic highway research program, Propulsion technology on alternative fuels, etc.
 連絡先 : コンファレンス・アドミニストレータの Mr. William P. Carr 米国ワシントン州オリンピア
 Tel : 206-705-7802, Fax : 206-705-6823

(2) ASIAN ROAD SAFETY CONFERENCE (ARSC)

Dates : 25-28 October 1993
 Location : Crown Princess Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia
 Conference : Asian Road Accident Situation, Road Accident Countermeasures/Actions, Road Safety Research, etc.
 Organizer : ASIAN ROAD SAFETY CONFERENCE 1993 Conference Secretariat, Unit A 2-22, Block A, 2nd Floor, P.J. Industrial Park,

Jalan Kemajuan, Section 13,
 46200 Petaling Jaya, Malaysia
 Tel : 60-3-7571159 Fax : 60-3-7575011

3. その他

(1) INTERMAT 94 の出品募集中

欧州では、ドイツの BAUMA と並んで規模の大きい国際土木機械見本市である INTERMAT が 1994 年 4 月 19 日～24 日にパリで開催されます。出展申込締切が 6 月 30 日です。ただし、その後も申込の相談に応じたいとのことです。詳細は下記にお問合せ下さい。
 事務局 : フランス見本市協会日本事務所
 東京都港区六本木 5-5-1
 Tel : 03-3405-0171 Fax : 03-3405-0418

<1991 年開催実績>

- 出展企業 1,341 社 (うち外国企業 650 社)
- 来場者 146,378 人 (うち外国人 34,594 人)
- 会場面積 250,000 m²

(2) IRF Videotape Library

道路関連技術を外国において、あるいは外国人に指導するために、または技術英語修得用に有効と思われます。
 Road Maintenance Series, 18 巻 12～24 分
 Equipment Maintenance & Operation Series, 18 巻 15～30 分
 Construction Inspection Series, 9 巻 8～56 分
 Cement & Concrete Testing Series, 7 巻 22～52 分
 言語 : 英語, 仏語, 中国語, スペイン語, トルコ語, アラブ語
 方式 : NTSC, PAL, SECAM/VHS, Beta, U-Matic
 価格 : ばら売り \$499/巻, セット売りも可。
 発売元 : International Road Federation
 525 School Street, S.W., Washington, D.C. 20024, U.S.A.
 Tel : +1-202-554-2106, Fax : +1-202-479-0828

新工法紹介 調査部会

03-90	建築用耐火被覆機の吹付け装置	前田建設工業
-------	----------------	--------

▶概要

近年、ビル、マンション、学校、病院、駐車場、または倉庫など種々の目的に使用される鉄骨構造の建築が増加する傾向にある。このような建築物の建築現場では、これらを構成している鉄骨に対して耐火被覆材を吹付ける作業が実施されている。このような場合従来の耐火被覆材の吹付け作業では、作業員が噴射されるノズルの先端を持ち、建築物の周囲等に設置した足場上で吹付け作業をしていた。

当社も安全性、作業環境、省力化を考慮し、作業のロボット化に挑戦し、現場実験を完了したので紹介する。

▶特長

① 吹付けノズルの走行をラック式とした。

吹付ける梁とノズル先端との距離を保つことは、吹付け厚、比重を均一に施工するには絶対条件である。さらにラックを延長することにより、最大8m本体を移動せずに連続吹き（梁の両面）を可能にし、作業効率の向上を図った。

② 半自動化

耐火被覆材の打ち継ぎ目（上下、左右）の施工は、チーティング、またはフィードバック方式では“ムラ”が生じるため目視による手動操作を一部採用した。

③ 耐火被覆材（岩綿、モルタル）の供給システムと一体操作盤にて操作

吹付け材料（岩綿等）のロス、リバンドを少なくしさらに、プラントとのタイムロスをなくすため、連続ミキシング、連続圧送により、作業効率の向上を図った。

▶用途

建築工事の耐火吹付工事

▶実績

試験吹付（石原作業所）

▶参考資料

①建設機械と施工シンポジウム

▶工業所有権

申請中（岐阜工業と共同出願）

▶問合せ先

前田建設工業（株）大阪支店購買部

〒550 大阪府大阪市西区江戸堀 1-3-15

電話（06）446-9512

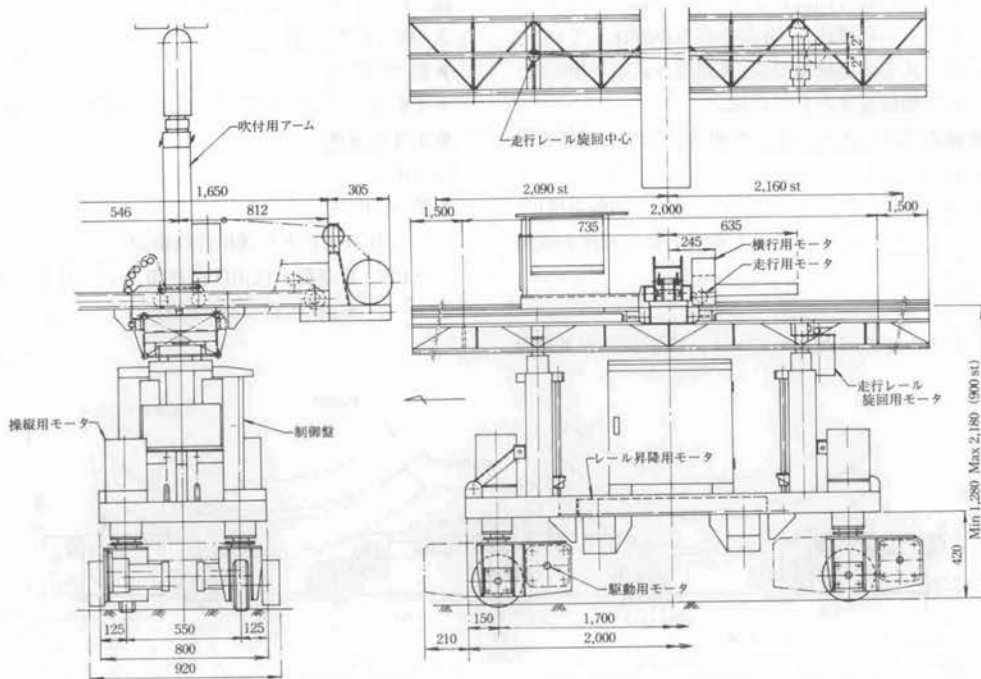


図-1 製作図

新工法紹介 調査部会

04-101	シールドセグメント無人搬送システム	大林組
--------	-------------------	-----

概要

本システムは無人搬送台車、自動リフト、トラバーサの各設備と、それらを地上で管理する制御システムにより構成されている。地上にて無人搬送台車に積込まれたセグメント等の資機材は、トラバーサを介して搬送台車ごと自動リフトにより立坑下に降ろされ、その後、搬送台車の無人走行によって切羽まで搬送される。

搬送台車およびトラバーサの走行、自動リフトの昇降、台車のリフトへの乗込み、離脱といった地上から切羽までの一連の搬送作業は、無線誘導システム、光通信システムを介して地上から制御される。この方式の採用により、地上から切羽までの一連の搬送作業が無人化されるとともに、クレーンおよび玉掛作業が不要となり、立坑荷卸作業の安全性、作業効率が向上し、立坑の大深度化にも対応したシステムとなっている。

特長

① 最大積載重量を2.5tとし、1シリング(5ピース)を1回搬送としている。

シールド内空断面の問題により2両1編成とし、Kセグメントを台車間に積み込み、荷役の高さを確保している。

② 制御方式を誘導無線方式、光通信方式の併用とし、より現場的な制御方式としている。

誘導無線方式は、汚れ、水、振動等に対する維持管理が容易である。

③ 自動リフトの制御方式に、インバータ制御を採用。インバータ制御により、リフト荷台の着床精度が飛躍的に向上した。

用途

シールドトンネル(泥水シールド、土圧シールドを問



写真-1

わず)に適用できる。

維持管理が容易であること、信頼性が高いことから安全性の高い運搬が行える。

実績

平成3年12月より平成4年10月まで、東京都水道局発注のシールド工事に使用した。

施工内容

シールド形式：泥土圧式シールド

覆工形状：セグメント内径 $\phi 2,900$ mm

施工延長： $L=1,750$ m

立坑深度： $H=37$ m

参考資料

・平成4年度建設機械と施工法シンポジウム論文集

工業所有権

申請中

問合せ先

(株)大林組東京本社機械部技術課

〒101 東京都千代田区内神田1-15-11 久保田ビル

電話 (03) 3219-9393

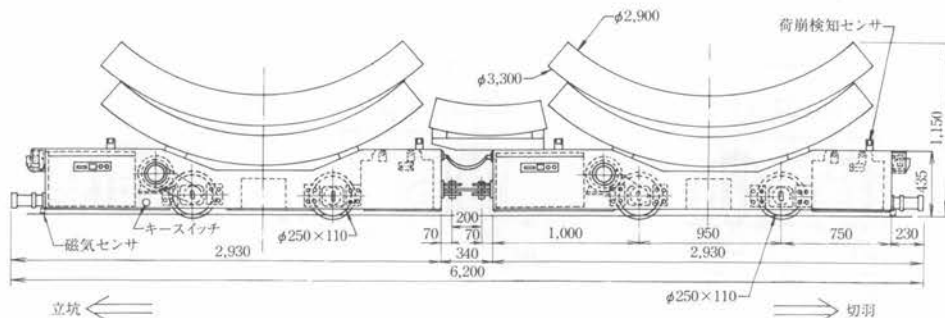


図-1 セグメント搬送台車外形図

新工法紹介 調査部会

11-27	三次元自動測量システム	大林組
-------	-------------	-----

概要

従来、測視準作業は望遠鏡をのぞいてピント合せや十字合せをノブを回して行っており、これらの作業はとくに多点観測では大変であるばかりでなく自動化や省力化の障害になっている。そこで当社はこの視準作業の自動化を図ったトータルステーションを開発した。

本システムの自動視準の原理は、図-1に示すようにズーム付き CCD カメラで得られた映像を画像処理して標的だけを抽出し、その図心を求める。次に視準軸（光軸）とターゲット位置の S_x , S_y のズレ量を 0 にする水平角・高度角 DDM を自動制御し、その制御結果の値により視準方向の水平角と高度角を計測できる。また、同時に測距は光波測距儀により斜距離を計測して演算により水平距離および高さを求めている。

例えば変位連続測定の手順は、最初に各々のターゲットをモニタフレーム範囲内に入れさえすれば自動視準機能により標的図心と視準軸を一致させて視準し角度、測距を計測し記憶する。あとは自動測定モードにすれば測定の計測順番指示にしたがって連続的に各々のターゲットを再視準し正確な位置を計測記録する。

特長

- ① 自動視準機能付きトータルステーションなので測量作業の省力化、自動化ができる。
- ② 測定者が初期設定すれば、あとはシステムが自動観測により測定記録ができる。
- ③ 1台の測量機で多点観測ができ、変化の全容をとらえることができる。

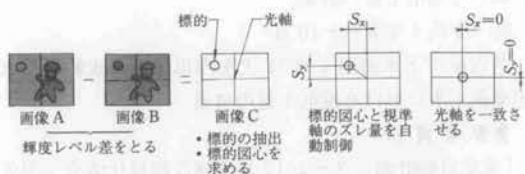


写真-1 三次元自動測量システム

- ④ 安全に遠隔計測ができる。
- ⑤ 標的は反射シート、コーナキューブ使用可。

用途

- ① 土木分野
 - ・自動変位測定（地すべり、地山変動）
 - ・トンネル・シールドの三次元計測
 - ・作業船自動計測
 - ・一般土木測量およびそのほかの応用計測
- ② 建築分野
 - ・大空間構造物の精度管理
 - ・鉄骨・PC 部材建方の精度管理
 - ・墨出し作業およびそのほかの応用計測

実績

- ・HARUMI ドーム 21 新築工事
- ・大林組技術研究所環境センタ新築工事
- ・大阪ガス MAN 溜め解体工事

工業所有権

- ・建築土木現場用三次元位置測定および方法
- ・三次元位置計測装置
- ・測量標的および装置

以上 5 件出願済み

問合せ先

(株)大林組技術研究所建築第一研究室

〒204 東京都清瀬市下清戸 4-640

電話 (0424) 95-0960

新工法紹介 調査部会

11-28	重量自動計量システム	西松建設
-------	------------	------

概要

シールドトンネルにおける掘削排土量を計量するために、ひずみゲージをレールに貼付け、レール上を通過するずりトロの荷重を検出するシステムである。金属は自身がひずむとき、その金属固有の電気抵抗が変化するという性質を持っており、その性質を利用したのがひずみゲージである。このひずみゲージをレールに貼付け、ブリッジ回路を構成することによりレール上の荷重を電気抵抗値の変化量として検出し、データ制御装置で重量に換算する。レールにゲージを貼付けるという非常に容易な設置方法で荷重を知ることができ、被計測物も停止させることなく計量可能なシステムである。

図-1に概要図を、図-2にゲージ回路構成図、図-3にシステムのブロック図を示す。

特長

- ① 構造が簡単であるため故障が少なく、メンテナンスとしては、ひずみゲージの貼替え程度が挙げられるだけである（ひずみゲージの寿命は約1年）。
- ② ゲージを貼付けたレールの位置を変えることにより、測定位置を自由に選択できる。

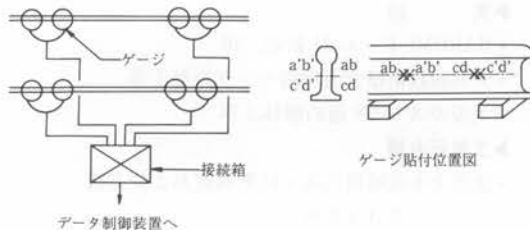


図-1 概要図

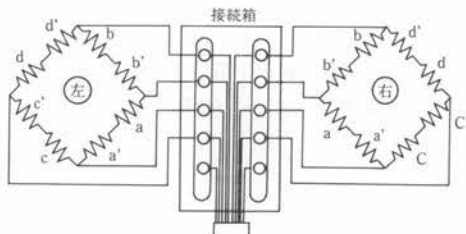


図-2 ゲージ回路構成図

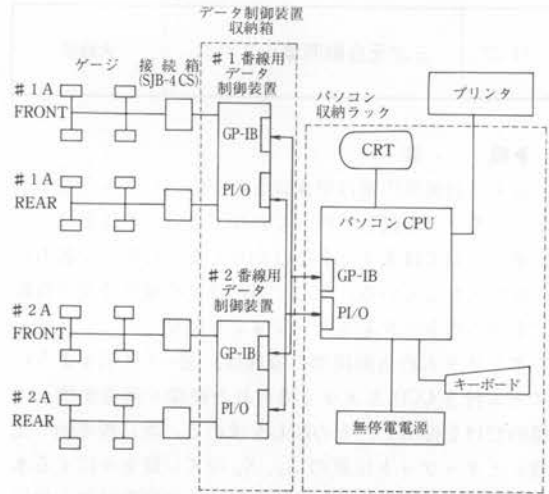


図-3 重量自動計測システムブロック図

- ③ 被測定物を停止させる必要がない。
- ④ 測定精度が従来方式に比べて高い。
- ⑤ 従来方式に比べて掘削工事が容易である。
- ⑥ 従来方式に比べて全体的なコストが低く、転用も簡単である。ひずみゲージや信号ケーブルは材料的扱いで、ほとんどソフト関係となる。

用途

レール上を走行するずりトロ、運搬台車などの移動物の重量計測、偏積・過積状態の検知や警報等に適用が可能である。特に車両等の運行をスムーズにするために、停止状態となることをできるだけ避けたい場合などには最適である。

実績

- ① 平成4年4月～7月
名古屋市：高速度鉄道第6号線阿由知通工区新設工事における掘削土量の計量
- ② 平成4年5月～10月
名古屋市下水道局：第11次庄内川北部汚水幹線下水道築造工事における掘削土量の計量

参考資料

「重量自動計測システム」：日本建設機械化協会、平成4年度建設機械と施工法シンポジウム論文集（1993年1月）

問合せ先

西松建設（株）機材部

〒105 東京都港区虎ノ門1-20-10

電話 (03) 3502-7642

新機種紹介 調査部会

▶掘削機械

93-02-05	神戸製鋼所 小型油圧ショベル 020 Coupe'	'93.5 新機種
----------	--	--------------

誰でも簡単に操作でき、快適感覚の洗練さを狙った、クーベシリーズ(計6モデル)の最小機である。ワンタッチで半分になる旋回低速モードや振れ戻り防止システムを備え、左右各90°スイング式で狭所作業性を向上させたほか、65dB(A)/7mの超低騒音化を果し、2速モータによる高速走行、走行直進システムも備えている。また、シート一体型コントロールボード、無給油式ピンブッシュ、チェック&セイフティモニタなどで、居住性、整備性のレベルアップも図っている。



写真一 神鋼コベルコ 020 Coupe' ミニショベル

表一 020 クーベの主な仕様

標準バケット容量	0.06 m ³	輸送時全長×全幅	4.23×1.4 m
機械重量	2.1 t	走行速度	4.8/2.7 km/hr
定格出力	16 PS/2,550 rpm	最大掘削力	1.6 t
最大掘削深さ×同半径	2.34×4.37 m	価格	5.3百万円
最小旋回半径(フロント+後端)	1,065+1,285 mm		

注：当表はゴムクローラ、キャノピ仕様時の値を示し、フロント最小旋回半径はスイング時を示した。

▶積込機械

93-03-03	新キャタピラー三菱 (三菱重工業製) 車輪式トラクタショベル WS 210 ほか	'93.3 モデルチェンジ
----------	--	------------------

HST 採用によるすぐれた操作性と斬新な外観デザインを備えた新型機である。変速操作が要らず作業状況に

応じて最適な車速が得られ、また電磁ソレノイド式前後進切替レバーは軽い操作ができ、バケットを水平に保つ電気式バケットポジションも標準装備をしている。作業機とステアリング用の油圧ポンプを独立させ、実用域でトルクアップして作業性を上げたほか、集中警報インジケータ、自動エア抜き機構、建設省基準クリアの低騒音設計の採用などで、使いやすい機械としている。



写真二 三菱 WS 310 ホイールローダ

表二 WS 210 ほかの主な仕様

	WS 210	WS 310	WS 410
標準バケット容量 (m ³)	0.4	0.5	0.6
運転整備重量 (t)	2.55	3.0	3.25
定格出力 (PS/rpm)	30/2,400	38/2,400	38/2,400
ダンピングクリアランス (mm)	2,155	2,410	2,465
同リーチ (mm)	760	895	945
軸距×輪距 (m)	1.7×1.18	1.8×1.27	1.8×1.27
走行速度 (km/hr)	15	15	15
最小回転半径(最外輪中心) (mm)	3,000	3,535	3,535
登坂能力 (°)	30	30	30
タイヤサイズ	12.5/65-18 8 PR	15.5/60-18 8 PR	15.5/60-18 10 PR
価格(百万円)	4.1	4.9	5.35

▶クレーン、高所作業車ほか

93-05-03	タダノ トラック搭載型クレーン スーパー Z FX 300 シリーズ	'93.4 モデルチェンジ
----------	--	------------------

ワンタッチでフックを自動格納するフックイン方式を新しく開発するなどした、Z 300 シリーズのフルモデルチェンジ機種である。ワンマン作業がやりやすいよう、ダイバーシティ方式のツインアンテナを設け、微速モードも設定できるラジコン(オプション)は、電波障害を感知する受信表示灯、瞬停警報、混信による動作停止を

新機種紹介

防ぐ2周波切換え機能、非常時の不具合個所を示すデジタルインジケータなどを備え、アイドルアップ機能をもつ油圧制御式オートアクセルもつけられる。またラジコン機などには、フックインほかの操作を操作レバー隣に集約した集中コントロールパネルも装着できる。



写真-3 タダノ・スーパー FX 300 カーゴクレーン

表-3 ZF 302 ほかの主な仕様

	最大つり上げ荷重 (ブーム長さ)	最大地上揚程 (最大作業半径)	価 格 (百万円)
ZF 302 [H]	2.93 t×2.7 m (3.27~5.5 m)	約 7.0 (5.3) m	1.63 [1.81]
ZF 303 [H]	2.93 t×2.7 m (3.27~7.7 m)	約 9.1 (7.5) m	1.84 [2.02]
ZF 304 [H]	2.93 t×2.6 m (3.34~10 m)	約 11.3 (9.8) m	2.04 [2.22]
ZF 305 [H]	2.93 t×2.4 m (3.52~12.3 m)	約 13.6 (12.1) m	2.24 [2.42]
ZF 306 [H]	2.93 t×2.4 m (3.65~14.6 m)	約 15.8 (14.4) m	2.81 [2.99]

注：表中 [H] はフックイン仕様を示す。



写真-4 清水建設・レンタルのニッケン（共同開発）回転把持機構付フォークリフト

表-4 回転把持機構付フォークリフトの主な仕様

把 持 重 量	1.5 t (0.4×0.4×7 m H鋼相当)	全 価	高 格	2.5 m
自 重	5.5 t	レ ン タ ル 料		約 13 百万円
全 長 × 全 幅	約 3.6×1.8 m			46 万円/月

舗装機械

93-05-04	清水建設 レンタルのニッケン 回転把持機構付全旋回 フォークリフト	'93.4 新機種
----------	--	--------------

フォークに相当する部分を鋼材把持機構にし、山留め用鋼材の解体撤去作業などを安全で効率よくできるようにした省力機である。足場の悪い地下でも優れた駆動力を発揮できるよう、足回りをゴムクローラにし、360°旋回できるため、狭い空間での部材の小移動も簡単ができ、玉掛作業がなくなるうえに、解体運搬時に鋼材が揺れないので作業の安全性が高い。また機械経費の面でもクレーンの使用より割安に作業ができる。販売のほか、レンタルも行う。

93-13-02	新キャタビラー三菱 アスファルトフィニッシャ MF 31 B MF 40 B	'93.4 モデルチェンジ
----------	--	------------------

全油圧駆動方式の採用などにより、作業性、操作性の面で数々の改良が加えられた新型Bシリーズ機である。スクリュウ回転数は無段変速のため、合材の送り量などはきめ細かい調整ができ、正逆回転も可能で、厚層から薄層までの施工ができる。スクリッド、スクリュウなどには耐磨耗性の高い部材を使い、上層路盤材も舗設可能な2ウェイ型としたほか、ラバーパット付クローラの装備により、舗設面を傷つけず、優れたけん引性能を発揮する。また、フィンガータッチの電磁油圧式制御パネル、左右独立操作のホップアウティング、リモート給脂機構、デジタル式グレードセンサ（オプション）などの採用で運転取扱い性の良い低騒音型機である。

新機種紹介



写真-5 三菱 MF 31 B アスファルトフィニッシャ

表-5 MF 31 B ほかの主な仕様

	MF 31 B	MF 40 B
舗設幅員	1.9~3.1 m	2.45~4 m
総重量	6.0 t	6.7 t
定格出力	43 PS/2,100 rpm	43 PS/2,100 rpm
舗装速度	1.5~18.9 m/min	1.5~18.9 m/min
ホッパ容量	4 t	4 t
価格	20 百万円	21.5 百万円

▶完成部品、計測機器、整備機器など

93-18-01	本田技研工業 エンジン式高圧洗浄機 WS 60 ほか	'93.3 新機種
----------	----------------------------------	--------------

建機、ビルの外壁や配管など、幅広い洗浄作業に適した、車輪付きキャリヤタイプの新製品である。コンパクトで静粛性の高い OHV エンジンを搭載し、ポンプには

耐久性が高く、錆びつきや潤滑油の混入がない3連セラミックプランジヤ式を採用している。WS 60 には直射から噴霧まで対応するガンノズル、WS 110 には直射から扇状までの噴射が可能なバリエابلノズル、WS 150 には直射から扇状までの噴射が可能な2頭切換え式ガンノズルを装備し、多用途化を図っている。



写真-6 ホンダ WS 110 エンジン式高圧洗浄機

表-6 WS 60 ほかの主な仕様

	WS 60	WS 110	WS 150
最大出力	60 kg/cm ²	110 kg/cm ²	150 kg/cm ²
乾燥重量	27 kg	33 kg	58 kg
定格出力	4 PS/3,600 rpm	4 PS/3,600 rpm	7 PS/3,600 rpm
吸水水量	21 l/min	12 l/min	16 l/min
外形寸法	640×470×880 mm	770×430×810 mm	800×540×875 mm
価格	238 千円	278 千円	398 千円

文献調査 文献調査委員会

騒音を発生させないブレーカのシリーズ

Breaker range won't make a racket

Construction Weekly
3 March 1993

油圧ショベルに搭載される騒音低減型の油圧ブレーカが Atlas Copco 社によって発売された。TEX-HS と呼ばれるこのシリーズは作業学的に設計されたハウジングを持っていて、その中にブレーカを包み込んでいる騒音低減用の材料を入れており騒音を大幅に低減している。またプラスチック製のショックアブソーバがブレーカから本体に伝わる振動を遮断している。

このシリーズの構成は Atlas Copco 社の TEX-H シリーズに基づいており 80 kg から 2,250 kg まで各種のサイズがある。またこのモデルはミニショベルから 40 トンクラスまでのほとんどのタイプの油圧ショベルに搭載することができる。



写真-1

〈委員：藤川 茂〉

下水道の枝管工事に対するダグラス市の判断

Lateral thinking on Douglas Job

Construction Weekly
3 March 1993

既設管のリライニング会社である Insituform 社の最新の開発が初めてマン島の工事に適用されようとしている。

本開発を適用すれば下水道の本管の更生だけではなく枝管の更生もできる。Insituform 社の Ron Petersen 氏によれば下水道修復工事で本管のみを修復し枝管の修理を怠れば後で多大な費用が必要になることもあり、例え崩壊していなくても洩れによる莫大なロスがあるものであると言及している。そしてマン島のダグラス市はまさにこのケースであり、敷設後 100 年を経たパイプの修復が緊急に必要となっている。この修復工事の契約は、下水道の延長 510 m であり、その内 150 m は本管と同程度に老朽化した枝管である。

この Insituform 枝管修理システムは十分実績のある Insituform の本管修理システムとともに用いられるように設計されている。しかしながら本管修理システムが高温にて硬化する樹脂を使用しているのに対して枝管修理システムは大気温にて硬化する樹脂を使用している。ライニング方法については本管修理システムと同じインバージョン・ライニング工法が採用されている。ライニング機は本管を通して入っていき、ロボットによって位置決めされ枝管の方向に進んで行く。管壁への接着は空

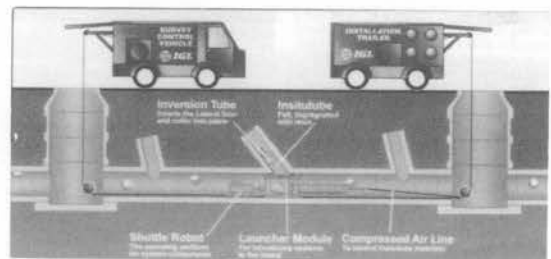


写真-2

気圧によってなされる。

本工法により本管から15mの距離まで枝管をライニングする事ができる。また、樹脂とともに使用される触媒によって約4時間以内に硬化が終了する。Petersen氏によれば「修復すれば、おそらくあと50年は大丈夫だろう」とのことである。

〈委員：藤川 茂〉

アスファルトミニ舗装機械

Mini Paver N 4
(Italy Survey のページから)

International Construction
March 1993

新しいミニ舗装機械N4型を含むMindos社の一連のアスファルト舗装機械がOrion輸出組合を通じて販売された。その特徴は、特許になっている幅300mmのゴムに縦方向に鋼線を入れて強化した足まわりと2系統からなるHydrostatic Systemとにある。

N4型はまた機体幅はたった1.25mという非常に狭いものになっている。

性能としては、自動センサによって誘導された2組のフィーダと連動して、作業用の独自の縦方向型フィーダをもっていることである。



写真—3

すべての制御装置は、独立した制御盤と一体になっており、この制御盤は2個の多目的に使える電気プラグで機械と繋っている。

〈委員：菅原 謙一〉

ウォータジェット式コンクリート 切断ロボット

Latest Model From FIP
(Hydrodemolition のページから)

International Construction
January 1993

イタリアのFIP社開発のウォータジェット式コンクリート切断機械V-30シリーズは、老朽劣化した大量のコンクリートの切断、除去作業には最適のものである。

特に、Jet-Ramの名前で呼ばれる最新の切断ロボットは、在来機に比してその適用性、パワーおよび効率の点で優れている。動力は、26kWのディーゼルエンジンか、煙がなく静かな作業条件をつくる2台の電動モータで得られる。また、作業操作と走行移は油圧方式であり、コンピュータによる制御システムの使い方は簡単である。

機械に備えつけた制御装置は、機械の稼働中に独自プログラムを作成したり、各単独作業パラメータの修正を行うことができる。3段階の異なる除去深さまでを2mの切断範囲であらかじめ選択できる。制御室内の主制御盤は、作業パラメータの具象化が可能である。また、機械前部に搭載したカッティング装置と後輪操向装置の上昇と入替えには、手動制御に加えてOn-Off機能がある。

FIP社は、また2分割の丈夫な標準型コンテナ(6.1×2.44×2.6m)に搭載した高圧ユニット付きのJet-Ramの最適な運転用の理想的な動力装置をも提供している。

制御室は対破損安全装置付きの給水ユニット用制御盤やJet-Ramの制御装置を収納している。

また、高負荷のかかる給水ユニットを収納している後部動力部分は、ピストンポンプを駆動する540kWディーゼルエンジンにより動力を得る。

後部動力部にあるニューマチックカップリングは、ポ

文献調査

ンプに無給水のままエンジンの暖気運転やエンジンを停止せずに点検、小修理を可能にする。

エンジン、ポンプ両方とも燃料タンクとしての剛体部に据えられている。

そのエンジンは、また電動 Jet-Ram に電力を供給する発電機をも回わしている。高圧ポンプへ送られる水は、一連のカートリッジ式フィルタで浄化され水中ポンプで供給される。



＜委員：菅原 謙一＞

省力化コンクリート舗装

Path to Success

Concrete Products

May 1992

Fibermesh 社が提供している Fas-Tracker は、コンクリート舗装のコストを大幅に削減した。ゴルフ場の歩道を施工した例では、従来工法では 12 人で 40 日必要とする作業が、5 人で 20 日で施工できた。約 80% の労務削減である。このため、イニシャルコストでさえアスファルト舗装と競合できるようになった。

この Fas-Tracer は、ホップとパイプレータを備えており、幅が、1.2 m から 3.6 m の各種ある。コンクリートミキサの後ろに備えつけられて、コンクリートの供給

を受けながらコンクリート舗装を行なう。コンクリート舗装の厚みは、7.6 cm から 20 cm まで変えることができる。

＜委員：吉永 弘志＞

プラズマ爆破-電気岩盤破碎

Plasma blasting-electrical rock breaking

Mining Magazing

December 1992

今回の MINEXPO (ラスベガス) でのハイライトの一つが、カナダの Noranda 社が開発したプラズマ爆破技術である。この技術の特徴は 6 トンの岩石を 0.01 ドルの電気代だけで破碎する経済性だけでなく、有毒な煙や硝酸混入水を発生しない環境へのやさしさ、安全性の高さにある。

この技術は単純で、岩にドリルで穴を明けた後、フラッシング穴より電解液を注入する。ここに電極棒を自動挿入し、コンデンサからの放電により高温高压のプラズマを発生、この衝撃エネルギーにより岩を破碎する。



プラズマ破碎機

＜委員：水沼 渉＞

地下ダンプトラック用 エジェクタ付ベッセル

Ejector tray option for underground dump truck

Mining Magazine
December 1992

Tamrock Loaders 社は Toro 40 D アーティキュレートダンプトラック用オプションのエジェクタ付ベッセルを開発した。これはベッセルを傾けてダンプするだけの高さのない地下坑などでの高速荷おろしに使用するもので、たった 2,920 mm の高さで好きな場所でダンプができる。

エジェクタ付ベッセルはトラックのリヤボディと一体

構造になっており、ベースのダンプトラックと同様の高強度ボックス構造となっている。両サイドのガイドレールで保持されたプッシュプレートはブリネル硬度 400 の特殊耐摩耗鋼でできており、3本のシリンダでスライドする。また、交換可能ならウェアピースもついている。

テールゲートはダンプ時にリヤアックスを保護できる構造となっている。



エジェクタ付ベッセル仕様のアーティキュレートダンプトラック Toro 40 D

<委員：水沼 渉>

新道路除雪ハンドブック

A 5 判 270 頁

3,910 円

〒360 円

新編防雪工学ハンドブック

A 5 判 560 頁

7,000 円

〒520 円

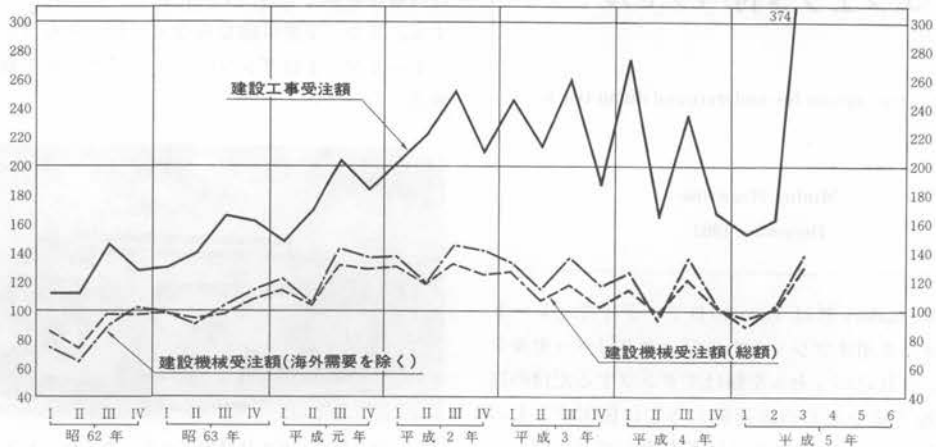
社団法人 日本建設機械化協会

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

統計調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

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



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位：億円)

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 別		未 消 化 工 事 高	施 工 高
		民 間		官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木			
		計	製 造 業						非 製 造 業		
昭和63年	174,693	123,641	23,316	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
平成元年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
2年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
3年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
4年	241,233	159,578	28,481	131,097	68,611	5,249	7,794	159,026	82,207	255,345	244,321
4年3月	43,437	32,251	5,068	27,183	8,601	530	2,054	30,368	13,069	265,314	28,036
4月	15,000	11,735	2,187	9,548	2,552	405	307	9,888	5,112	263,464	17,560
5月	15,208	9,694	1,791	7,903	4,552	420	543	10,302	4,905	260,605	17,949
6月	17,485	11,375	2,441	8,934	5,315	479	316	10,612	6,873	259,345	19,136
7月	17,792	11,316	2,584	8,732	5,451	430	595	11,310	6,482	255,113	22,101
8月	20,365	9,356	1,633	7,723	9,238	409	1,363	13,003	7,362	269,270	18,769
9月	29,087	18,246	3,521	14,725	9,934	570	337	18,180	10,907	266,027	21,943
10月	15,876	10,214	1,446	8,769	4,607	373	682	9,621	6,255	263,203	18,652
11月	15,637	9,606	1,375	8,231	5,373	400	259	9,871	5,766	258,256	20,964
12月	16,486	10,062	1,378	8,689	5,300	499	626	10,673	5,813	255,345	20,005
5年1月	14,620	9,465	1,178	8,287	4,550	320	284	9,542	5,078	254,445	16,973
2月	15,530	9,853	1,517	8,337	4,863	407	406	9,977	5,553	252,607	19,173
3月	35,865	23,950	3,307	20,643	10,101	621	1,193	23,810	12,055	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	昭和63年	平成元年	2年	3年	4年	4年3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
総 額	10,075	12,014	12,808	11,456	10,843	1,218	809	792	827	990	826	1,234	799	805	910	778	840	1,087
海外需要	3,330	3,608	3,797	3,125	3,262	318	308	291	288	290	239	286	223	241	335	292	274	326
海外需要を除く	6,745	8,406	9,011	8,331	7,581	900	501	501	539	700	587	948	576	564	575	486	566	761

(注) 昭和62年～平成4年は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：建設省建設工事受注調査
 経済企画庁機械受注実績調査

…行事一覧…

(平成5年4月1日～30日)

理事会

月 日：4月26日(月)
出席者：長尾 満会長ほか70名
議 題：①平成4年度事業報告承認の件 ②平成4年度決算報告承認の件 ③平成5年度事業計画(案)に関する件 ④平成5年度取支予算(案)に関する件 ⑤各支部の平成4年度事業報告・同決算報告承認の件および平成5年度事業計画(案)・同取支予算(案)に関する件 ⑥その他

運営幹事会

月 日：4月19日(月)
出席者：本田宜史幹事長ほか23名
議 題：①平成4年度決算書について ②平成5年度予算書(案)について

■企画調整委員会

月 日：4月28日(水)
出席者：上田 敏座長ほか10名
議 題：道路技術5ヶ年計画に関する建設省ヒヤリング

会長賞選考委員会

月 日：4月20日(火)
出席者：永盛峰雄委員長ほか9名
議 題：平成5年度会長賞の選考

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日：4月13日(火)
出席者：渡辺和夫専務ほか27名
議 題：①平成5年6月号(第520号)原稿内容の検討・割付 ②同8月号(第522号)の計画

技術部会

■自動化委員会試験方法小委員会

月 日：4月14日(水)
出席者：内藤光顕小委員長ほか8名
議 題：床仕上げロボット仕様の検討

■大深度空間施工研究委員会見学会

月 日：4月14日(水)
出席者：清水英治委員長ほか62名
議 題：①環状7号地下調節池工事現場見学 ②技術発表“Kawasaki・Jump 21 構想”について、川崎重工

業(株)・倉持安孝 ③計画の打合せ

機械部会

■コンクリート機械技術委員会

月 日：4月5日(月)
出席者：白木 久委員ほか11名
議 題：JIS A 8603(強制練りミキサ)改正原案の審議

■建設機械用機器技術委員会電装品計器研究分科会

月 日：4月5日(月)
出席者：皆川良治委員ほか1名
議 題：JIS改訂に関する調査準備打合せ

■運搬機械技術委員会ダンプトラック分科会

月 日：4月9日(金)
出席者：三宅公男委員長ほか4名
議 題：JIS A 8803の見直し審議について

■建設機械用機器技術委員会電装品計器研究委員会

月 日：4月15日(木)
出席者：池上正幸委員ほか6名
議 題：JIS A 8101の見直し審議について

■原動機技術委員会

月 日：4月22日(木)
出席者：杉山誠一委員長ほか15名
議 題：排気ガス対策型エンジンの認定および指定手続きの見直しについて

■ショベル技術委員会

月 日：4月22日(木)
出席者：渡辺 正委員長ほか6名
議 題：JIS A 8402、JIS A 8404の見直し審議について

■シールドとトンネル機械施工技術委員会

月 日：4月26日(月)
出席者：岡崎 登委員長ほか48名
議 題：講演会①「有明共同溝超大型DOTシールドの施工計画」(株)大林組、三菱重工業(株)②「中部縦貫道安房トンネル施工」(株)熊谷組

整備部会

■整備技術委員会

月 日：4月19日(月)
出席者：後 英治委員長ほか12名
議 題：①平成5年度整備技術・機関誌掲載課題の審議 ②委員会、分科会役員改選について

■整備機器・工具委員会

月 日：4月20日(火)
出席者：井上昭信委員長ほか8名
議 題：建設機械整備用機器・工具の用語の標準化について

機械損料部会

■橋梁積算委員会

月 日：4月2日(金)
出席者：坂本信也委員ほか8名
議 題：橋梁架設工事の積算(平成5年版)の校正

■橋梁積算委員会

月 日：4月14日(水)
出席者：田中晴之委員ほか8名
議 題：橋梁架設工事の積算(平成5年版)の校正

I S O 部会

■第3委員会

月 日：4月6日(火)
出席者：福住 剛委員長ほか8名
議 題：①燃料タンク注油口 ②サービスツール ③グリースガンノズル ④メインテナビリティ ⑤サービスメータ ⑥ニューワークアイテム

■第4委員会

月 日：4月7日(水)
出席者：渡辺 正委員長ほか6名
議 題：①トラクタ・ドーザについて ②分類と用語について ③サイトダンパについて

■第2委員会

月 日：4月21日(水)
出席者：渡辺岑生委員長ほか13名
議 題：①ブレーキ性能 ②SIP ③オペレータの環境 ④アクセス

■第3委員会

月 日：4月28日(水)
出席者：福住 剛委員長ほか8名
議 題：①燃料タンク注油口 ②サービスツール ③グリースガンノズル ④メインテナビリティ ⑤サービスメータ ⑥ニューワークアイテム

業種別部会

■建設業部会小幹事会

月 日：4月23日(金)
出席者：木村隆一部会長ほか8名
議 題：①「クレーン安全協議会」について ②バックホウ標準操作方式のラベルについて

■建設業部会幹事会

月 日：4月27日(火)
出席者：木村隆一部会長ほか22名

議 題：① ④建設機械安全施工技術指針（仮称）の策定，または「機械化施工安全技術指針」について
②「機械施工安全技術」シリーズ，ビデオテープの作成（案）上記の説明は建設省建設機械課太田専門官から説明 ②「クレーン安全協議会」について ③バックホウ標準操作方式のラベルについて

専門部会

■建設作業振動防止技術検討委員会図書編集幹事会

月 日：4月12日（月）
出席者：杉山 篤幹事長ほか6名
議 題：「建設作業振動防止マニュアル」編集について

■支持地盤養生基準 W/G 残務会議

月 日：4月16日（金）
出席者：三木博史委員長ほか11名
議 題：支持地盤養生マニュアル（案）の補正

■事故車排除機械開発検討打合せ会

月 日：4月16日（金）
出席者：山崎信吾座長ほか17名
議 題：報告書原稿の審議

■国際協力専門部会フォローアップチーム報告会

月 日：4月22日（木）
出席者：古澤正紀座長ほか8名
議 題：建設機械整備コース（仏）モロッコ，中央アフリカ Follow up チームの調査維持報告

■国際協力専門部会韓国調査団セミナー

月 日：4月23日（金）
出席者：内田保之座長ほか15名
議 題：① 協会事業内容 ② 建設業における TQC 活動について ③ 建設業の現場安全対策について

■水中構造物共同研究会

月 日：4月28日（水）
出席者：吉田 正座長ほか13名
議 題：① 共同研究報告書の提出について ② 平成5年度の事業計画

…支部行事一覧…

北海道支部

■第1回幹事会

月 日：4月13日（火）
出席者：吉田紘一幹事長ほか17名
議 題：平成4年度事業報告と平成

5年度事業計画

■会計監事会

月 日：4月15日（木）
出席者：神部壽行会計監事ほか3名
議 題：平成3年度決算書類の監査

■整備技能委員会

月 日：4月16日（金）
出席者：福田淳一委員長ほか15名
議 題：平成4年度建設機械整備技能検定の試験および講習の実施計画

■技能検定委員会

月 日：4月21日（水）
出席者：福田淳一委員長ほか6名
議 題：建設機械整備技能検定受験申請者の資格審査

東北支部

■運営委員会

月 日：4月13日（火）
出席者：福田 正支部長ほか42名
議 題：総会提案議題の審議
① 平成4年度事業報告 ② 平成4年度決算報告 ③ 平成4年度補選役員候補 ④ 平成5年度事業計画 ⑤ 平成5年度予算

■建設部会

月 日：4月13日（火）
出席者：小坂金雄部会長ほか8名
議 題：① 特殊工事見学会について ② 機械損料研究会について ③ 機械部会との懇談会について ④ 安全広報担当について

■EE東北実行委員会

月 日：4月15日（木）
出席者：相澤 實広報部会長ほか1名
議 題：① 平成5年度事業計画 ② 平成5年度運営予算 ③ EE東北'93（新技術等公開実験）実施要領

■EE東北'93作業部会

月 日：4月21日（水）
出席者：栗原事務局長ほか3名
議 題：会場配置計画について

■EE東北'93出品者会議

月 日：4月28日（水）
出席者：出品者9社
議 題：EE東北'93実施要領について

北陸支部

■企画部会委員長会議

月 日：4月5日（月）
出席者：江本 平部会長ほか5名
議 題：① 平成4年度事業および収支決算 ② 平成5年度事業計画

および収支予算 ③ 優良建設機械運転員・整備員の表彰

■技術改善委員会

月 日：4月13日（火）
出席者：高橋公夫委員ほか7名
議 題：土木コンクリート製品施工マニュアル改訂など

■会計監査

月 日：4月14日（水）
出席者：安達孝志監査員ほか1名
内 容：平成4年度収支決算について

■舗装分科会

月 日：4月15日（木）
出席者：金谷 進分科会長ほか20名
議 題：積雪寒冷地の道路舗装実務要領改訂

■ゆきみらい'94の実施について（第1回）

月 日：4月22日（木）
出席者：江本 平企画部長ほか5名
議 題：除雪機械展示・実演会の準備について

■建設機械整備工数分科会（第1回）

月 日：4月27日（火）
場 所：長岡国道工事事務所
出席者：宮村兵衛幹事ほか8名
議 題：工数表改訂について

■建設機械整備工数分科会（第2回）

月 日：4月30日（金）
場 所：長岡国道工事事務所
出席者：宮村兵衛幹事ほか8名
議 題：工数表改訂について

中部支部

■調査部会

月 日：4月8日（木）
出席者：前田武雄部会長ほか10名
議 題：① 平成5年度建設事業説明会の実施について ② その他

■広報部会委員会

月 日：4月12日（月）
出席者：井深純雄副部会長ほか6名
議 題：① 建設機械優良技術員表彰者の予備選考について ② 支部だよりの発刊について

■新工法発表会

月 日：4月21日（水）
会 場：名古屋市名東区・名古屋サンプラザ
参加者：約160名
内 容：会員会社シー・エス・ケイの申込みにより「建設機械化技術」の証明を受けた「エポ工法」人孔鉄蓋維持修繕工法，について発表会を

開催した

■平成5年度建設事業説明会

月 日:4月27日(火)

場 所:昭和ビル

参 加 者:179名

内 容:①建設省中部地方建設局の建設事業について(道路関係:白鳥文彦道路情報管理官,河川関係:今岡亮司河川部長)②名古屋高速道路公社の建設事業について(加持谷嘉貞工務部長)③水資源開発公団中部支社の建設事業について(高曾根良博建設部次長)④日本道路公団名古屋建設局の建設事業について(片桐嘉昭建設第二部長)

■広報部会委員委員会

月 日:4月28日(水)

出 席 者:植村 靖委員ほか3名

議 題:支部だよりの発刊について

■合同部会

月 日:4月28日(水)

出 席 者:安江規財企画部会長ほか30名

議 題:①平成4年度事業報告,決算報告について②平成5年度事業計画(案),収支予算書(案)について③建設機械優良技術員の表彰者について

関西支部

■第3回橋梁技術委員会

月 日:4月13日(火)

出 席 者:今井 功委員長ほか14名

議 題:①平成5年度橋梁技術委員会の活動について②橋梁施工技術報告会の報告課題について

■広報部会

月 日:4月19日(月)

出 席 者:羽鳥 通部会長ほか16名

議 題:①広報活動活性化アンケート集計結果について②平成4年度活動結果と5年度計画について③93建設技術展示会(仮称)への参加について

■建設業部会

月 日:4月22日(木)

出 席 者:三浦士郎部会長ほか18名

議 題:①平成5年度部会研究課題について

中国支部

■会計監事会

月 日:4月7日(水)

出 席 者:植野進会計監事ほか2名

議 題:平成4年度決算書類会計監査

■部会幹事長会議

月 日:4月14日(水)

出 席 者:横山登志夫企画部会長ほか4名

議 題:平成5年度事業計画および部会幹事長の引継事項について

■部会幹事会

月 日:4月16日(金)

場 所:もみじ会館(広島)

出 席 者:横山登志夫企画部会長ほか43名

議 題:①平成4年度事業報告書案について②平成4年度決算報告書案について③平成5年度事業計画案について④平成5年度予算案について⑤平成5年度建設機械優良技術員の表彰者推薦状況について⑥主要行事予定について

■企画部会幹事会

月 日:4月19日(月)

出 席 者:横山登志夫部会長ほか3名

議 題:建設機械等損料算定および橋梁架設工事の積算の改正事項説明会開催要領について

四国支部

■会計監事会

月 日:4月8日(木)

出 席 者:糸賀郁雄会計監事ほか2名

議 題:平成4年度決算関係書類の監査

■施工部会

月 日:4月9日(金)

出 席 者:須田道夫企画部会長ほか4名

議 題:「建設機械等損料および橋梁架設工事の積算に関する説明会」の開催日,会場および講師について

■合同部会(企画,施工および技術部会)

月 日:4月27日(火)

出 席 者:須田道夫企画部会長ほか23名

議 題:①平成4年度事業報告②同決算報告③平成5年度補欠会計監事選任④平成5年度事業計画(案)⑤同収支予算(案)

⑥平成5年度優良建設機械運転員・整備員について

■運営委員会および会計監事会

月 日:4月28日(水)

出 席 者:澤田健吉支部長ほか9名

議 題:①平成4年度事業報告②同決算報告③平成5年度補欠会計監事選任④平成5年度事業計画(案)⑤同収支予算(案)⑥平成5年度優良建設機械運転員・整備員の表彰について審議し決定した

九州支部

■水門・ダム機械小委員会

月 日:4月5日(月)

出 席 者:中島甲子郎委員長ほか5名

議 題:水門設備点検整備要領(案)の作成について打合せ

■会計監事会

月 日:4月7日(水)

出 席 者:会計監事代理中村 寛ほか1名

議 題:平成4年度決算関係書類の監査

■第1回企画委員会・部会長連絡会

月 日:4月14日(水)

出 席 者:小林玲児委員長ほか16名

議 題:①平成4年度事業報告および決算報告,②平成5年度事業計画案および予算案の件③表彰推薦者の選考の件④部会委員の一部変更について⑤建設の機械化誌“ざいそう”執筆者の依頼について

■部会連絡会

月 日:4月14日(水)

場 所:福岡市天神・平和楼

出 席 者:坂梨支部長ほか34名

議 題:①平成4年度事業報告および決算案の件②平成5年度事業計画および予算案の件③その他の件

■水門・ダム機械委員会

月 日:4月28日(水)

場 所:福岡市・博多パークホテル

出 席 者:中島甲子郎委員長ほか17名

議 題:水門設備点検整備要領(水門編)の作成について打合せ

編集後記

国内外で将来に向けて大きく揺れ動いている。

外にあっては、米ソに代って平和維持の主役となったPKFおよびPKO要員の活動。そのなかでも、カンボジアでUNTACのもとで、カンボジア制議会選挙が行われようとしている。

また、内にあっては、政治改革に向けて、特に選挙制度改革についてである。

本誌が読者の皆様に届く頃には、これらのことが、改善に向けて終息していることを期待する。

さて、6月号は前号に続き平成5年度官公庁の事業概要(2)として運輸省、日本鉄道建設公団、農林水産省等の事業を報告しております。巻頭言は、本州四国連絡橋公団理事・玉田博亮氏より、「長大橋梁における省力化」と題して、長大橋の施工および維持管理の省力化の必要性について、ご執筆いただきました。

随想につきましては、(株)神戸製鋼所大久保建設機械工場長・西田麒麟氏より「一枚の銅貨」と題して、また、日立造船(株)顧問・谷口 肇

氏より「私の趣味」と題して、それぞれ興味深くご執筆いただきました。

一般報文は、計画・工事報告3件、研究開発報文3件の執筆をいただきました。

ご執筆いただきました皆様には、大変お忙しい折にご協力賜わり厚くお礼申し上げます。

会員読者の皆様におかれましては、益々ご活躍されますようお祈り申し上げます。(小松・和田)

No.520 「建設の機械化」 1993年6月号 [定価] 1部 670円(本体650円)
年間7,440円(前金)

平成5年6月20日印刷 平成5年6月25日発行(毎月1回25日発行)
編集兼発行人 長尾 満 印刷人 大沼光靖
発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105 東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話(03)3433-1501 取引銀行三菱銀行銀座支店
振替口座東京7-71122番
FAX(03)3432-0289 電話(0545)35-0212
建設機械化研究所〒417 静岡県富士市大淵3154(吉原郵便局区内) 電話(011)231-4428
北海道支部〒060 札幌市中央区北三条西2-8 さつげんビル内 電話(022)222-3915
東北支部〒980 仙台市青葉区国分町3-10-21 徳和ビル内 電話(025)224-0896
北陸支部〒951 新潟市学校町通二番町5295 興和ビル内 電話(052)241-2394
中部支部〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内 電話(06)941-8845
関西支部〒540 大阪市中央区谷町1-3-27 大手前建設会館内 電話(082)221-6841
中国支部〒730 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル内 電話(0878)21-8074
四国支部〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内 電話(092)741-9380
九州支部〒810 福岡市中央区天神1-3-9 天神ユーアイビル内

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒461 電話<052>(951)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>(3861)9461代
大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル
〒556 電話<06>(562)2961代
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話<05732>(8)2080代

新しいアイデアと、豊かな実績。ずり出し機械

■電動油圧バケット式

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

■その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー

※その他 特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行ないます。

●安全●高能率●低騒音●



9.5M³ 電動油圧バケット付橋形クレーン

巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min



吉永機械株式会社

■TEL 03-3634-5651
■FAX 03-3632-0562

■本社：東京都墨田区緑4-4-3

■工場：千葉・茨城

「車両系建設機械特定自主検査」に

フローテック  Flo-tech, Inc.

デジタル式油圧テスター PFM6型



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

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

項目	モデル	PFM6-15	PFM6-30	PFM6-60	PFM6-85	PFM6-200	精度(フルスケール)	
流量 (ℓ/min)		4-60	7-110	12-200	15-350	26-750	±1%表示 ±1表示	
圧力 (kg/cm ²)		0-400						±1%
温度 (℃)		0-150						±0.3℃表示 1表示
配管サイズ		PT3/4"メネジコネクターつき			PT1"メネジコネクターつき			
寸法(たて×よこ×長さ)		287×279×89		292×279×89		311×298×101	アダプター及び 高圧油圧ホース も一緒に納入で きますのでご要 求下さい。	
重量 (kg)		6.3		7.5		9.1		
電源		1.5V乾電池(単3) 6本						

電子の目が作動油の汚染、水分、金属を素早くキャッチします。

ノーザン NORTHERN

作動油汚染度測定器

ハイドロオイルセンサー
型式 = NI-LS



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

5滴 + 15秒 = 30%節約

今この数字をキャッチするのはあなた自身です。

日本輸入発売元

クリエイト・エンジニアリング株式会社

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

KOMATSU

KOMATSUは今、
テクノ・ルネッサンス

進鮮力、現わる。

人間を尊重し、環境との調和をはかる。そこから、建設機械の新しい姿が見えてくる。コマツは、そう考えました。“HUMAN FIRST”次代へ向けてのテクノロジーは、使う人(OPERATOR FIRST)はもちろん、周囲の人や環境 (AMENITY FIRST) をやさしく、大切にしながら、作業性能 (WORK FIRST) を高めなくてはならない。アバンセ・ローダは、そんな思いから誕生しました。柔らかなフォルムに秘められた、高い操作性。そして、オペレータの疲労を軽減する快適な居住性など、人や環境への思いやりをテクノロジーで実現しました。開発コンセプトは“HUMAN FIRST”、アバンセ・ローダ。

AVANCE LOADER

WA100/WA150/WA200



WA200
オプション装備車

コマツ営業本部 千107 東京都港区赤坂2-3-6 TEL.03-5561-2714

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



豆蔵参



世界へ、世界へ、進出します。



先進の技術で常に時代の先端を走り、数々の名機を社会に提供し業界をリードしてきたトプコンが、「作業現場における本当の使い易さ」を今一度原点から見つめ直し、土木建設業向けに作業性を最優先し設計・開発したシビルステーション〈豆蔵〉CS-20をフルモデルチェンジしました。キーパネルは一目でわかる日本語表示。誰でも素速く簡単に操作できます。そして測量というフィールドの広さ、多様さから当然配慮されてきたダ

ウンサイジングの限界に改めて挑戦し、重量はトランと比較しても全くひげをとらないわずか4.3kg、世界最小のトータルステーション・グッピー-GTS-3IIの二回りも小さい超軽量・超コンパクトボディを実現。登山を伴う作業も苦にならない軽快なフットワークをお約束します。

さらにその性能はシンプルにして高精度。新開発の測距系によるクラス最高の測距精度、余裕の測距範囲をもって角度と距離を一発表示します。真に優れた操作性を追求し設計された〈豆蔵〉CS-20A/20B、その卓越したパフォーマンスはトプコンのオプトメカトロニクス・テクノロジーの結晶です。

NEW



シビルステーション Civil Station CS-20A/20B

〈豆蔵〉はCS-20A/20Bの愛称です。

株式会社トプコン	札幌	011(726)7051	横浜	045(313)3170	広島	082(247)1647
〒174 東京都板橋区蓮沼町75-1	仙台	022(261)7639	名古屋	052(223)2601	高松	0878(211)1155
☎03(3966)3141(大代表)	高崎	0273(27)2430	金沢	0762(23)7061	福岡	092(281)3254
	東京	03(3558)2513	大阪	06(541)8467	鹿児島	0992(25)5811

コンクリート床面舗装に 抜群の平坦性と作業能率 の向上を実現した

レーザー・スクリード



LASER SCREED™

- 特長**
- 従来の常識を破った機構
 - レーザー・自動コントロールにより高い仕上り精度。
 - 型枠なしの施工で工事の大幅短縮。
 - 工事の経験を生かし開発された操縦しやすい機械。
 - ワンマン操作で人件費の大幅削減。

製造元 **SOMERO ENTERPRISES INC, U.S.A**

総代理店 **JEMCO 日本ゼム株式会社**

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

Attachment
Specialists

MARUMA



技術

製鉄所における転炉内レンガ解体機
高温対策、リモートコントロール等
高度な技術でお応えします。



開発

軽量鋼矢板、木矢板の建込み作業用に
堀削、圧入、引抜き、ウインチ作業と
多機能を集約した施工機を
ユーザーニーズにより開発しました。



信頼

超ロングブーム、油圧昇降キャビン、
スクラップ、木材処理等信頼により
150台以上の実績を誇ります。



威力

船舶、建物、スクラップ等の解体、
切断に威力を発揮する
モビールシアー、切断能力1800トン迄
27機種揃えております。



マルマ重車輛株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485
☎(0568)77-3311(代表) FAX.0568-72-5209

相模原工場

神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229

☎(0427)51-3800(代表)

TELEX.2872-356 FAX.0427-56-4389・0427-51-2686

本社東京工場

東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156

☎(03)3429-2141(国内) 2134(海外)

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



FLEX-HONETM

米国特許No.3384915

日本特許No. 055422

フレックスホーン

シリンダー壁の
皮膜を除去し
内面壁を再生する

BC

GB

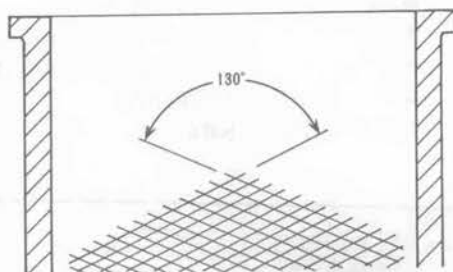
GBD

GBDX



〈特 長〉

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



斜線の交差模様

- ◎芯出しの必要がないので操作が簡単、短時間で作業ができます。

〈用 途〉

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



日本総代理店

内外機器株式会社

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



シート貼り機 **テープウォーカー**
TM-50 (実用新案登録申請中)

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

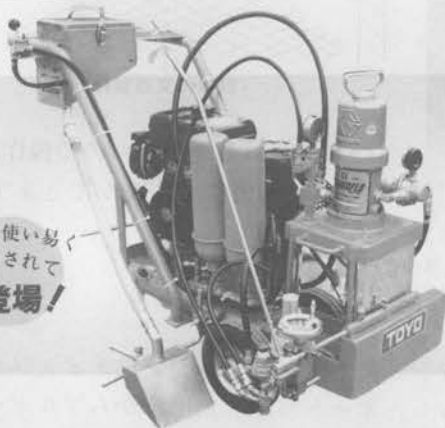
主仕様

- 寸法：630mm×730mm×925mm(幅×長さ×高さ)
- 重量：約50kg
- シート：50cm×1500m×30 μ (幅×長さ×厚み)
- 布テープ：50mm×50m(幅×長さ)(50mごと交換)
(25m巻でも使用可)
- 施工幅：約55cm
- 施工速度：近歩行速度
- 作業人員：1人

半たわみ性舗装施工機

—浸透能力をさらに充実した施工機!!—

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



さらに使い易く
改良されて
新登場!

常温ペイント用
ハンドマーカ **TY8**

特長

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



株式会社 **東洋内燃機工業社**

TOYO NAINENKI KOGYOSHA CO., LTD.

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

豊和床面研磨清掃機

KENMAX

HM100

建築現場での
省力化・環境美化に
ケンマックス!!



(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

国産で初めて開発された搭乗式コンクリート床研磨機です。建築現場での床コンクリート面の直仕上げ工法において、雨うたれなどによって発生する補修工事のケレン研磨とその後の粉塵清掃までの一連作業を簡単にパワフルにしかもクリーンにやっつけてのけます。また、工場などの床面の油泥汚れや古い塗装面の除去作業及び、塗料ののりを良くするための目荒しなどさまざまな用途にすばらしい威力を発揮します。

総販売元



三井物産機械販売株式会社

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

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

平成3年版・コンクリート標準示方書

◆◆◆◆ 主 要 目 次 ◆◆◆◆

【設計編】

1章：総則 2章：設計の基本 3章：材料の設計用値 4章：荷重 5章：構造解析 6章：終局限界状態に対する検討 7章：使用限界状態に対する検討 8章：疲労限界状態に対する検討 9章：耐震に関する検討 10章：一般構造細目 11章：プレストレストコンクリート 12章：鉄骨鉄筋コンクリート 13章：部材の設計 14章：許容応力度法による設計

- ※1. 紙面の都合上「規準編」の目次は省略させて頂きます。
- 2. 「舗装・ダム編」についての改訂は、しておりませんので「セット販売」は行いません。

【施工編】

1章：総則 2章：コンクリートの品質 3章：材料 4章：配合 5章：計量および練りませ 6章：レデーミクストコンクリート 7章：運搬および打込み 8章：養生 9章：継目 10章：鉄筋工 11章：型わくおよび支保工 12章：表面仕上げ 13章：品質管理および検査 14章：工事記録 15章：マスコンクリート 16章：寒中コンクリート 17章：暑中コンクリート 18章：流動化コンクリート 19章：水密コンクリート 20章：膨張コンクリート 21章：軽量骨材コンクリート 22章：海洋コンクリート 23章：水中コンクリート 24章：プレバッドコンクリート 25章：鋼繊維補強コンクリート 26章：吹付けコンクリート 27章：工場製品 28章：プレストレストコンクリート 29章：鉄骨鉄筋コンクリート

【付録】：構造物の維持管理（案）

■注文先：社団法人 土木学会 刊行物販売係

〒160/東京都新宿区四谷1丁目無番地（☎03-3355-3441 内線144, 145, 146）

■注文方法：必要事項をご記入の上、代金を添えて現金書留にて上記注文先へお送りください。

書名	改訂・発行	版型・頁数	定価	会員特価	送料
設計編	平成3年版	B5・220頁	5000円	4500円	送料はいずれも1冊：300円です。2冊以上お求めの場合、1冊追加につき100円増しとなります。なお、10冊以上の送料については上記係までお問合せ下さい。
施工編		B5・330頁	5000円	4500円	
規準編		B5・416頁	5000円	4500円	
舗装・ダム編	昭和61年版	B5・162頁	2575円	2060円	
コンクリートライブラリー第70号～示方書改訂資料～	平成3年10月	B5・326頁	5000円	4500円	例：2冊⇔400円 5冊⇔700円

コンクリート ハッリ 機

重機取付式
(取付重機0.2以上)



コンクリート打継目ハッリ

- トンネル補修
- ダム工事
- 防波堤補修
- 連続地中壁

スパイク ハンマー

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

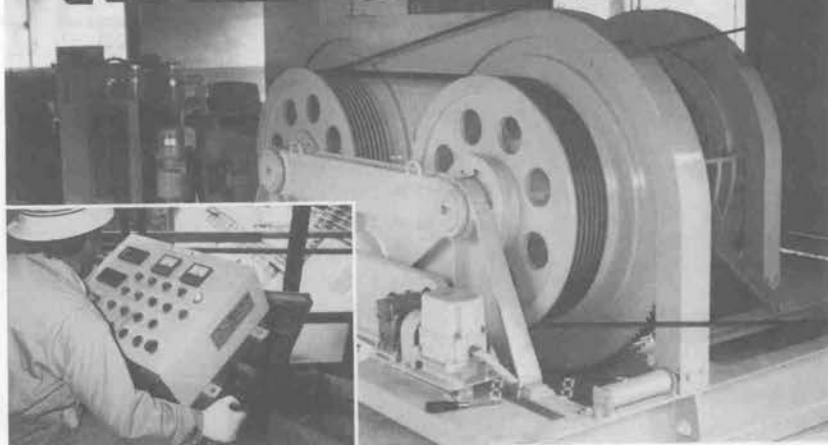


三輪自走式

栗田さく岩機株式会社

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

南星のウインチ



営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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

 株式会社 南星

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

超小型集塵機／ミニバグ

■仕様

処理風量：10m³/min
捕集効率：0.5μ×80%
圧力損失：175mmAq
動力：0.8kW
概略寸法：φ590×1000H
重量：約40kg
吸込ノズル：φ125

■用途

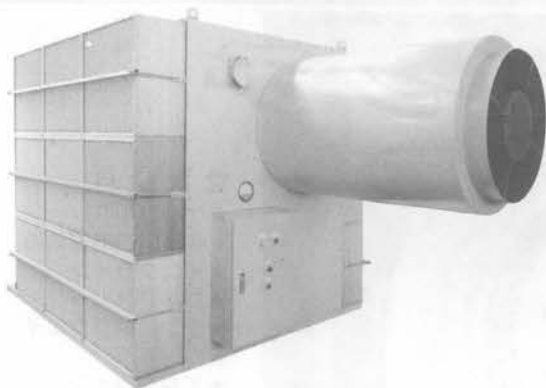
- ビル内・地下街・商店街でのはつり作業
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事・解体作業
- Pタイル下地・床面ケレン作業
- コンクリートプラント・ミキサー用バッファ―集塵

高性能集



RE-10C

RE-500HF



■用途

- 大口徑シールドマシン組立・解体
- 閉所・地下工事での大容量集塵
- トンネルセントル部の環境浄化
- 地下鉄・共同溝・地下河川などの大空間環境改善

ヒュームコレ

超高性能集塵機

■仕様

処理風量：600m³/min (MAX)
捕集効率：0.3μ×95%以上
圧力損失：350mmAq
動力：37kW
概略寸法：1890W×1906H×2168L
重量：約2,000kg
吸込ノズル：φ700

募集

営業社員

環境クリエーターの流機です。

塵機シリーズ

高性能集塵機/コンパクトバグ

■仕様

処理風量: 70m³/min
捕集効率: 0.5μ×80%
圧力損失: 230mmAq
動力: 3.7kW 3相 200V
概略寸法: 75W×1060H×1500L
重量: 約100kg
吸込ノズル: φ300

■用途

- ビル内・地下街・商店街でのほつり粉塵
- ビル解体, 改築作業の粉塵
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事, 鏡切り・解体作業粉塵
- その他あらゆる粉塵・ヒューム対策に適合



RE-70C

RE-20HF

クタシリーズ

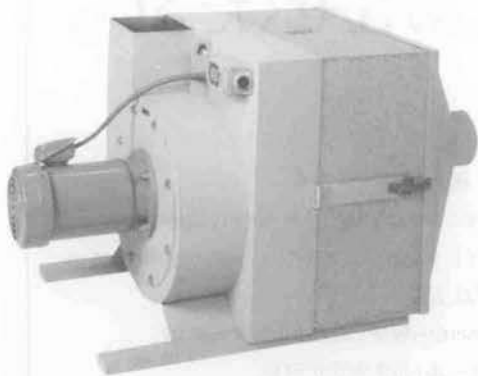
ヒュームコレクタ

■仕様

処理風量: 20m³/min
捕集効率: 0.3μ×99.97%
圧力損失: 175mmAq
動力: 1.5kW
概略寸法: 616W×646H×1177L
重量: 約80kg
吸込ノズル: φ200

■用途

- シールドマシン組立, 解体時の油煙, ヒューム
- シールド, トンネル内の熔接作業
- 配管工事, 熔断, アーク熔接作業
- オイルミストの回収
- トンネル工事でのポンプ車, ミキサー車等のディーゼル黒煙浄化



株式会社 **流機** エンジニアリング

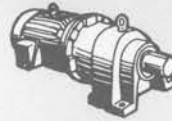
本社 〒108 東京都港区芝5-16-7(いのせビル)
☎(03)3452-7400代表 FAX.(03)3452-5370
市原工場 〒290 千葉県市原市岩崎西1-5-21
☎(0436)24-2181代表 FAX.(0436)24-2182

建設機械



トラック クレーン
ホイール・ローダ
ブルドーザ
運搬車

動力伝達機具



変速機
チェーン
ベルト
歯車
クラッチ

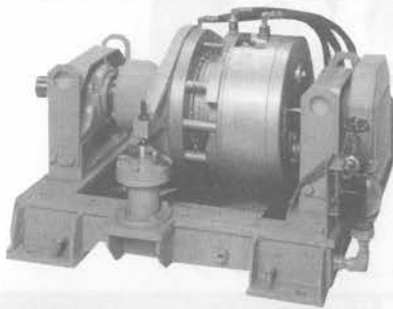
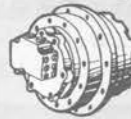
農業機械



コンバイン トラクタ
刈取機 耕運機
田植機

一般産業機器

油圧・空圧・電気モータ
電動・空圧工具
エンジン



低速回転の高負荷試験は、お任せください。

パントス・エアーブックス

ダイナモメータ

無公害タイプの特種なノンアスベスト・ライニング材により、安定した理想的な“すべり”を実現しています。また、エア操作力により負荷制御の応答性にも優れ、ベンチ上で実験動に近い負荷試験が行えます。

特長

- ライニングは安定した負荷吸収特性を発揮。
- ライニングはロングライフ(通常の使用で1万時間以上)。
- 1rpmから安定した高トルク負荷試験。
- ストールトルク測定が可能。
- 優れた負荷制御の応答性。

お求め、お問合せは



伝導・制御機器の総合エンジニアリング

日本フェイウィック株式会社

〒163 東京都新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビル私書箱225号 ☎(03)3348-6701 傳 FAX.(03)3348-6709
大阪 ☎(06)251-2082 福岡 ☎(092)471-5180 四国 ☎(0878)23-3317

ポンプを移動せずに半径100mの あらゆる排水がホース一本で可能

アクア・スイーパー SW-37

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



アクア・スイーパー SW-37

特長

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

アクア・スイーパー
SW-37用
アタッチメント

用途

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

寸法	全長1060mm
	全巾640mm
	全高910mm

小型の残水処理機も
ございます。

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

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



スケールタンク
ST-200



底面吸込口



隙間/スリ

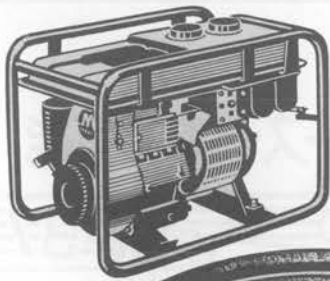


スクリーンヘッダー

安全と信頼
SANEE

サンイー工業株式会社

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



新製品

マイコン
エンジン
ゼネレーター
VG-200

マイコン 電子制御
バイブレーター



VC-1

新製品

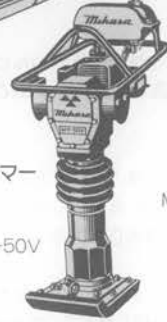
防音型
コンクリート
カッター
MCD-04SGK

2年間保証
スターター&ローター

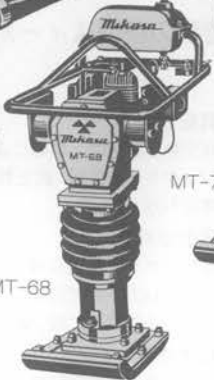


タンピングランマー

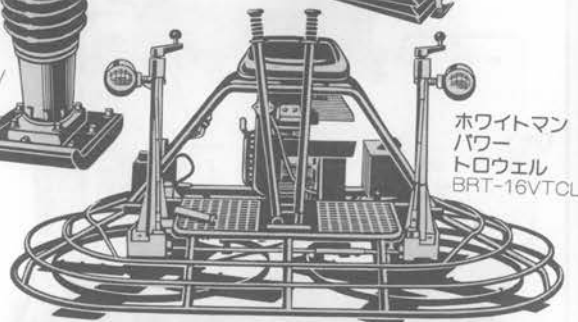
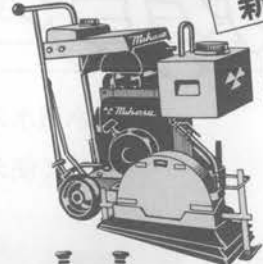
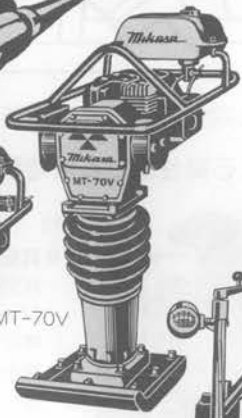
MT-50V



MT-68



MT-70V



ホワイトマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL

Mikasa

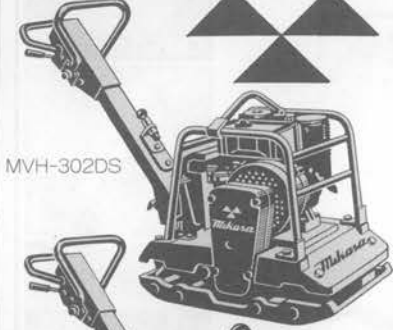
●21世紀を創る三笠パワー!

バイプロコンパクター



特殊建設機械メーカー

三笠産業



MVH-302DS



MVH-200D

- 本 社
東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号
〒101 電話03(3292)1411代
- 札幌営業所
札幌市白石区流通センター6丁目1番48号
〒003 電話011(892)6920代
- 仙台営業所
仙台市若林区卸町5丁目1番16号
〒983 電話022(238)1521代
- 新潟営業所
新潟市鳥屋野4丁目597番1号
〒950 電話025(284)6565代
- 長野営業所
長野市青木島町大塚913番地4
〒381-22 電話0262(83)2961代
- 静岡営業所
静岡市高松2丁目25番18号
〒422 電話054(238)1131代
- 北関東営業所
埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号
〒344 電話048(734)6100代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4
- 物流センター 蕨市近藤町1-7-8
- 技術研究所 埼玉県南埼玉郡白岡町
- 工 場 鹿嶋市/春日部市/足利市
西部地区総発売元



MRX-440P

バイブレーションローラー



MR-60B

三笠建設機械株式会社

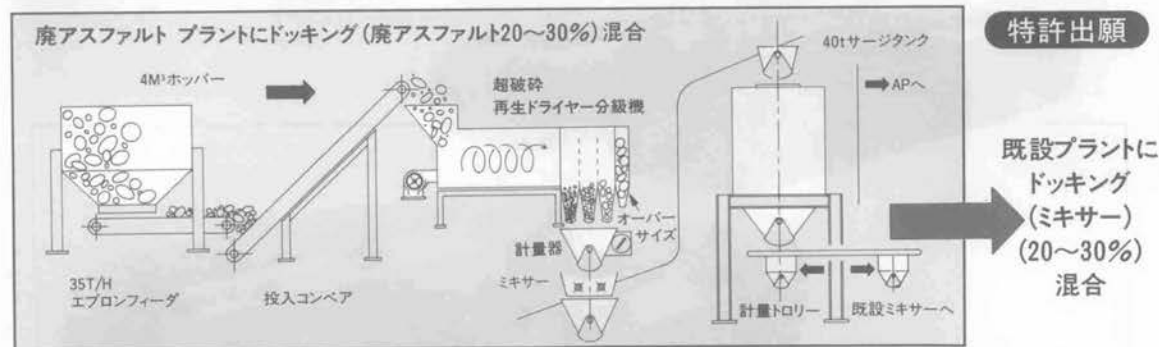
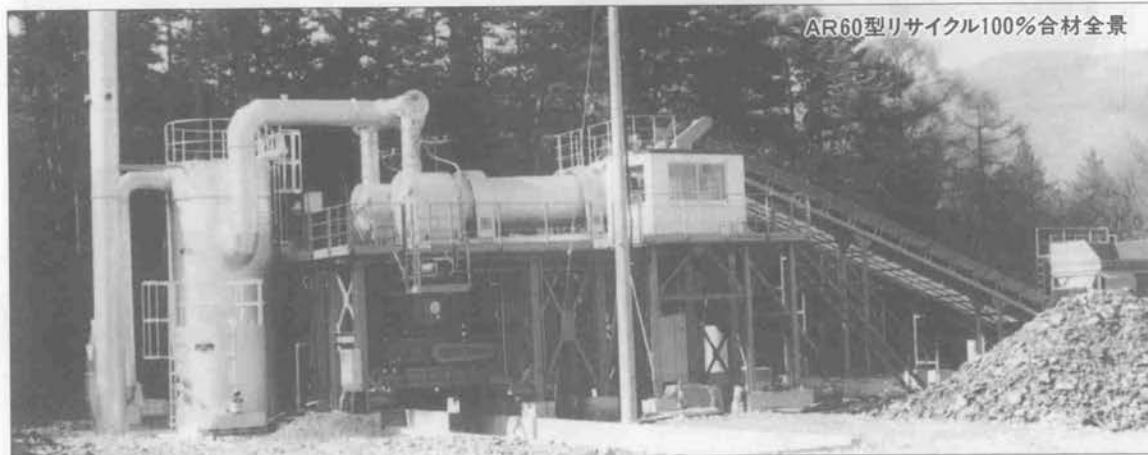
大阪市西区立売町3-3-10 電話06(541)9631代
●営業所 名古屋/福岡/高松

NO破砕 リサイクルプラント アスファルト再生装置 分級機と品質管理

当社はアスファルトプラントと取組み、数多くの新製品を開発してまいりました。低周波加熱アスファルトタンクを始めとしバグフィルター、ホットサイロ、乳剤装置、超高圧バーナー、又、ゴミ処理、原子力廃棄物処理、自動車産業による合成ゴム、建材ルーフィング等々があります。更に近年開発した小型マルチ式ノーマンサイロは都市型サイロとして大好評を得ております。今回新たに皆様方の要望に答えるべくユーザーニーズに合わせリサイクルプラントの開発に成功致しました。クリーン作戦と位置付け、社会貢献を図ると共に産業廃棄物処理の一貫として懸命な努力をしておりますので宜しくお願い申し上げます。

ARプラントの大きな特長！ 省エネ、省人化、生産コスト1/3！

- | | | |
|----------------|---------------------|-----------------|
| 1. 破砕のない省人化 | 2. 電力料金1/4コストダウンに成功 | 3. ドラム付着のない技術導入 |
| 4. ブラウン運動による分級 | 5. 全自動制御(コンピューター化) | 6. 小型化、品質管理 |



21世紀に向けクリーン作戦と共に社会貢献を図る



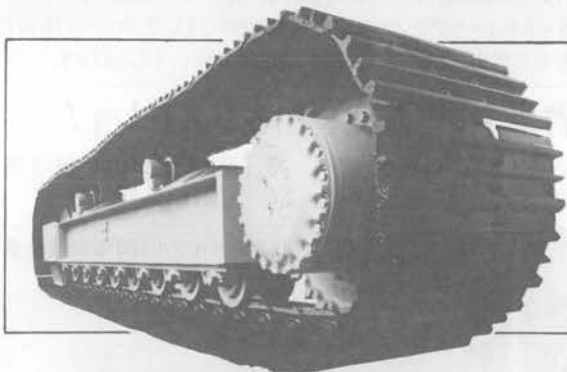
サイロ
30~60トン

**"当社が誇る
省エネ機器"**

リサイクルプラント
都市型マルチ式サイロ
省エネアスファルトタンク
バックフィルター
低周波加熱装置
電気設備その他付帯設備

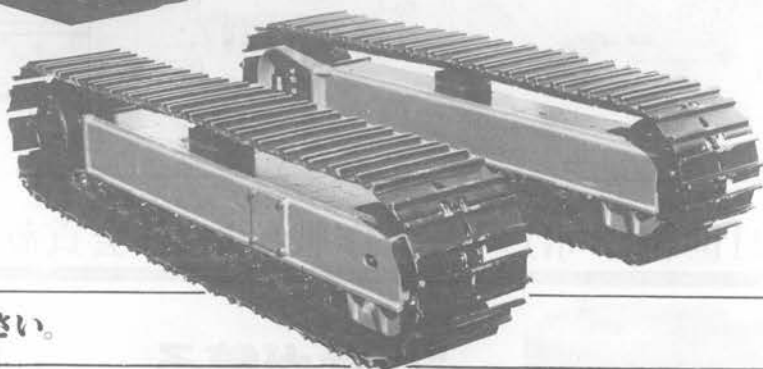
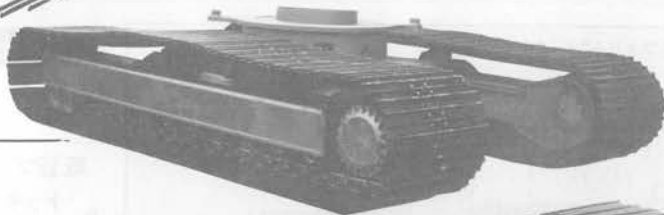
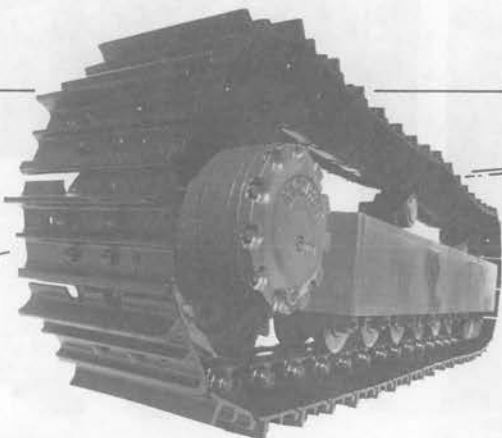
株式会社 **ニチユウ** 〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 US-1ビル
☎(03)3492-0051代 ☎ FAX.(03)3495-5728

TOKIRON



トキロンの厳しい品質管理が
信頼性を高めています。……

タフな足廻り!



設計段階からご相談下さい。

〈営業品目〉

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



トラック・リンクはトキロンへ

株式会社 **東京鉄工所**

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

上浦工場 〒300 茨城県上浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

豊富な実績

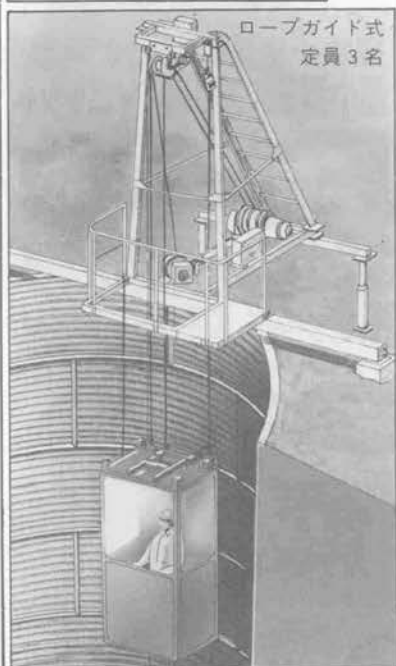
工事用 エレベーター

大幅な

カホ製品

能率up!

スロープカー



オートリフト



バケット容量 0.15～2.0m³

工事用モノレール



製造元



株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)
 東京支店 TEL 03-3295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595
 大阪営業所 TEL 06-241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元



日鉄鉱業株式会社

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

HANTA

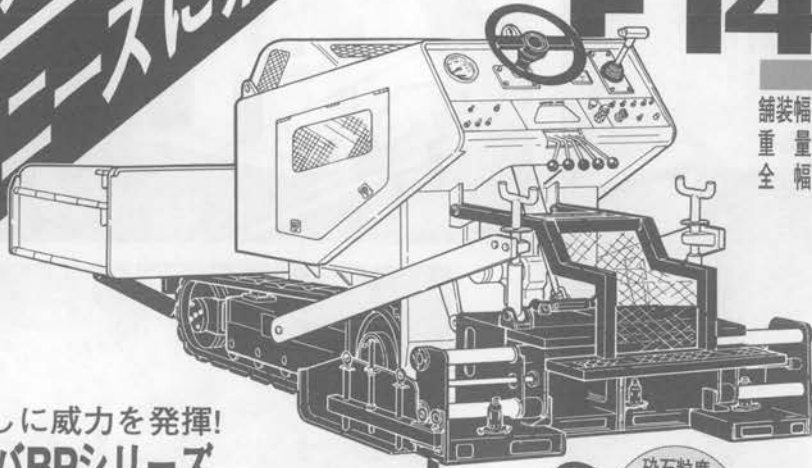
ニュータイプ登場で
現場のニーズに素速く対応!

世界最小
新登場!

極狭小舗装に威力を発揮!
超小型アスファルトフィニッシャー

F14C

舗装幅: 0.8m~1.4m
重量: 2.7t (クレーン付)
全幅: 1m



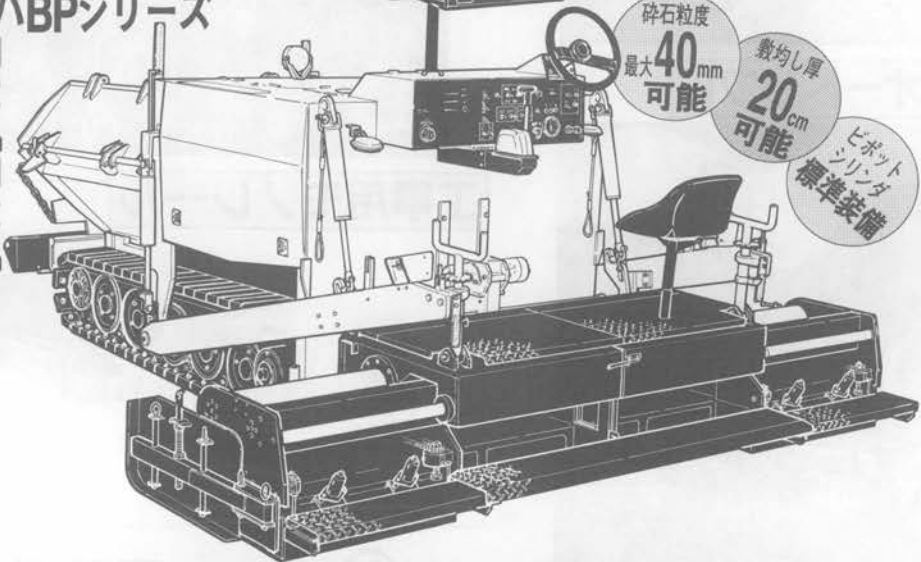
路盤材敷均しに威力を発揮!
ベースペーパーBPシリーズ

BP31C

舗装幅: 1.7~3.1m

BP25C

舗装幅: 1.4~2.5m



碎石粒度
最大 40mm
可能

数均し厚
20cm
可能

ヒボット
シリンダ
標準装備

従来より好評のFシリーズもラインナップ!!

F25C

■舗装幅1.4~2.5m
(オプション: 3.0m・3.5m)

F31C

■舗装幅1.7~3.1m
(オプション: 3.6m・4.1m)

F25W

■舗装幅1.4~2.5m

F31W

■舗装幅1.7~3.1m

範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号
東京営業所 〒175 東京都板橋区三國1丁目50番15号
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅前3丁目5番30号

☎ 06/473-1741 (代)
☎ 03/3979-4311 (代)
☎ 092/472-0127 (代)



インガソール・ランドの 土工用振動ローラが

更にパワフルになって
新登場!

SD115シリーズ

New



SD115D

運転重量:11,050kg

起振力:高23.6T/低11.8T

エンジン:161hp

SD115Fタンピングフートタイプもあります。

INGERSOLL-RAND
ROAD MACHINERY



ISO-9001(国際品質保証規格)認証取得

東京流機製造株式会社

本社・営業本部・道路機械部
〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)
TEL.(03)3403-8181代 FAX.(03)3403-8830

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



軽い・小さい・強い、
三拍子そろった高性能。

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
LB3シリーズ



重さは9.5kg、大きさはほぼA4サイズ。(LB3-480の場合)片手で運べる高性能ポンプは、小さいながら土木作業の過酷な用途への安心設計です。メンテナンス作業も、ボックスレンチ一本でOK。(KTV2シリーズも同様)

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
KTV2シリーズ



余計な部分はシェイプアップ。材質にアルミダイキャストや特殊合成ゴムなどを使用し、従来の型式から10kg以上軽くなりました。細身設計により、鋼管や円筒坑(管径300mm)などに無理なく入ります。

ティープウェル用水中ポンプ
GHZ(-W)シリーズ



細めで凸出部のないスタイル、吐出し口の安定取付と作業に便利なセンターフランジ構造を採用。配管に接続したままで、重心ぶれを起こすことなく深いところに据付できる専用ポンプです。(GHZ-Wは高揚程仕様)

ヒト科にやさしいポンプです。



テクノロジーの風向きが、少し変わってきたようです。技術のための技術から、ヒトのための技術へ。高性能オンリーから、使いやすさを考えた機能へ。今、ツルミはヒト科の生き物に、優しいまなざしを送ります。ポンプを通して、思いやりのテクノロジーをお届けします。



ツルミ愛、人と地球への快適工学
Amenics

未来への流れをつくる技術のツルミ
株式会社 鶴見製作所



コンパクトでパワフルな

30cm切削機 1900DC/1500DC/1300DC



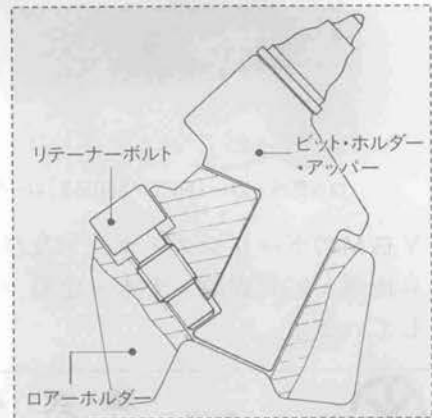
※写真の切削機には、下図の装置が搭載されています。

特徴

- 4輪ステアリング(蟹操作可能)
- 前積みコンベア装置(800mm巾)
- 自動運転コントロール(パフォーマンス・レギュレーター)
- 機械式ダイレクト・ドラム駆動

	1900DC	1500DC	1300DC
切 削 巾	1,905mm	1,500mm	1,320mm
切 削 深 さ	300mm		
エンジン出力	403PS	330PS	330PS
重量(運搬)	21,900kg	19,400kg	19,100kg

ビット・ホルダーの交換に
溶接作業は必要なくなりました。



製 造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
総代理店
アフター・サービス

Suntech サンテック 株式会社

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



は信頼のマーク



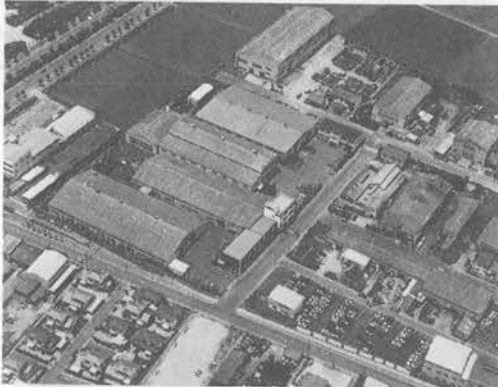
日本工業規格表示工場



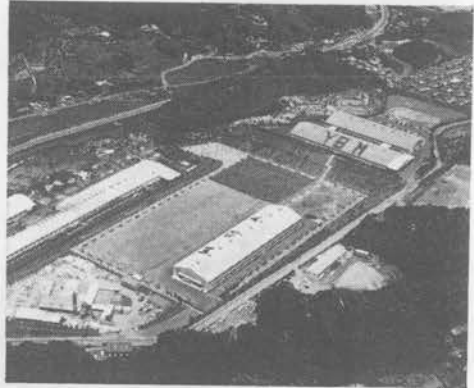
API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

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



ロックベッカー(RPC-360BI)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

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



製造元 株式会社 吉田鉄工所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

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

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。

型式: MRH-50

切削材を自動的に車に積載

型式: MRH-60



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式会社 堀田鉄工所

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

COSMO OIL

信頼第一 みなぎるパワー。

■ディーゼルエンジン油

コスモディーゼルリゅうせい

コスモハイメリットCE

■ギヤー油

コスモ耐熱デフギヤー

コスモ耐熱ミッションオイル

■油圧作動油

ロングライフ型油圧作動油

コスモハイドロAW

省エネ型油圧作動油

コスモハイドロHV

ノンスラッジ型油圧作動油

コスモエポックES

■コンプレッサー油

往復動式空気圧縮機油

コスモレシプロ

回転式空気圧縮機油

コスモスクリュウ

■工業用グリース

極圧グリース

コスモグリースダイナマックスEP

■ロックドリルオイル

コスモロックドリル

■不凍液

コスモクラント

コスモアンチフリーズ



★潤滑油に関する資料請求は下記へ……

コスモ石油株式会社

本社 〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号(東芝ビル) 潤滑油部 TEL 03-3798-3161

札幌支店 TEL 011-251-3694 東京西支店 TEL 03-3275-8074 名古屋支店 TEL 052-204-1021 神戸支店 TEL 078-331-2666 福岡支店 TEL 092-713-7723
仙台支店 TEL 022-267-2132 関東支店 TEL 03-3281-4815 金沢支店 TEL 0762-63-6666 広島支店 TEL 082-221-4271
東京東支店 TEL 03-3275-8059 静岡支店 TEL 0542-51-1255 大阪支店 TEL 06-271-1753 高松支店 TEL 0878-22-8812



New

FL180-I

〈特 徴〉

- ・洗練されたスタイル
建設機械としての「重量感」ホイールローダとしての「軽快感」をバランスさせたデザインとスタイリッシュなカラーリング……
- ・電子制御トランスミッション
発進・変速時のタイムラグ、ショックを低減させ、いかなる操作においてもスムーズな変速を約束します。
- ・古河オリジナル2ndシフト
変速レバーを1速又は3速に入れたまま、ボタン1つで2速へシフトUPシフトDOWN。変速操作が、より簡単に、スムーズに、効率的に行えます。

「超技術」が生んだ「自信作」
それが…「フルカワのホイールローダ」です。

	FL35-II	FL50-I	FL80-II	FL120-II	FL150-I	FL180-I	FL200-I	FL270-I	FL330-I	FL460
バケット容量	0.35	0.5	0.8	1.2	1.5	1.8	2.0	2.7	3.3	4.6
定格出力	28	38	56	87	105	120	135	180	220	300
機械重量	2,380	3,300	4,700	7,290	9,260	9,815	12,775	15,055	19,265	28,500

Technology To Our Future

古河機械金属株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)3212-0484

MINI CITY KOBELCO CONSCIOUS CRANE



シティコンシャス
都会派クレーンの正解です。

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

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

- 140PSターボエンジンの採用により走りが一層とパワーアップ。
- 最短ブーム長さ5.1mとブーム伸縮カアツプにより障害物をかわしながらの作業もスムーズ。
- キャブから出ないでフックの繰り出し・格納作業ができる(フック自動格納)。
- 作業時の安全性をさらに高めた(アウトリガ張出幅自動検出装置)と(旋回領域制限装置)。

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

お問い合わせ、カタログ請求は、お電話またはおハガキでお気軽にどうぞ。

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

CATERPILLAR®

こんどは、 0.4m^3 、 0.45m^3 がニュースになる。
REGAに新クラス誕生、シリーズ充実。



作業を美しく変える、力がある。
動きがある。操作感覚がある。
「待っていた!」、「とうとう!」。
そんな歓声が、現場から、仲間から、上がってきそうです。
あのREGAに、 0.4m^3 と 0.45m^3 の兄弟機、311/312誕生。
いよいよ、あの方が、動きが、操作感覚が、
街づくりと暮らしづくりの第一線に役立てられます。
作業が、美しく、変わる。こんどはあなたが、仲間の目と耳を集める番です。

REGAの兄弟機320 (0.7m^3 クラス)、グッドデザイン商品に選定 /
平成4年度 通商産業省選定グッドデザイン商品 産業機械部門 (Gマーク商品)

CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。

CAT®油圧ショベル 新発売

REGA

CATERPILLAR
NEW EXCAVATORS **311/312**

30
ANNIVERSARY

CAT 新キャタピラー三菱



営業本部 〒107 東京都港区赤坂八丁目-22 TEL.03-5474-6833

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-60SPH
50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

エンジン溶接機

100~500A



BLW-280SSW
1人用100~280A・2人用50~140A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-90SSB2
2.5 m³/min

建設現場で威力を発揮！
デンヨーのパワーツールズ



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

本社：〒169 東京都新宿区高田馬場1-31-18 TEL.03(5285)3001

札幌営業所 ☎011(862)1221
東北営業所① ☎0196(47)4611
東北営業所② ☎022(286)2511
関西営業所① ☎025(268)0791
関西営業所② ☎0272(51)1931-3

東京営業所 ☎03(3228)2211
横浜営業所 ☎045(774)0321
静岡営業所 ☎0542(6)3259
名古屋営業所 ☎052(935)0621
金沢営業所 ☎0762(91)1231

大阪営業所 ☎06(488)7131
広島営業所 ☎082(255)6601
高松営業所 ☎0878(74)3301
九州営業所 ☎092(935)0700

ジャストフィット

お手持ちの機械に簡単に装備

アグテック AGTEK 自動制御装置

Advanced Grade Technology

モータグレーダ

アスファルトフィニッシャ

切削車



コントロールボックス



- 工期の短縮
- 材料費の節減
- 高精度な仕上がり
- 省熟練
- 安全性の向上

非接触センサを使用して、機械の作業効率と仕上がり精度を高めています。また、コントロールボックスはデジタル表示で見やすく、誰でも簡単に操作できます。

TOKIMEC

株式会社トキメック 新規事業推進室

東京営業所 〒141 東京都品川区西五反田1-31-1(日本生命五反田ビル)

電話 (03)3490-1931 FAX (03)3490-0897

大阪営業所 〒541 大阪市中央区今橋2-1-7(さくら北浜ビル)

電話 (06)231-6101 FAX (06)231-9304

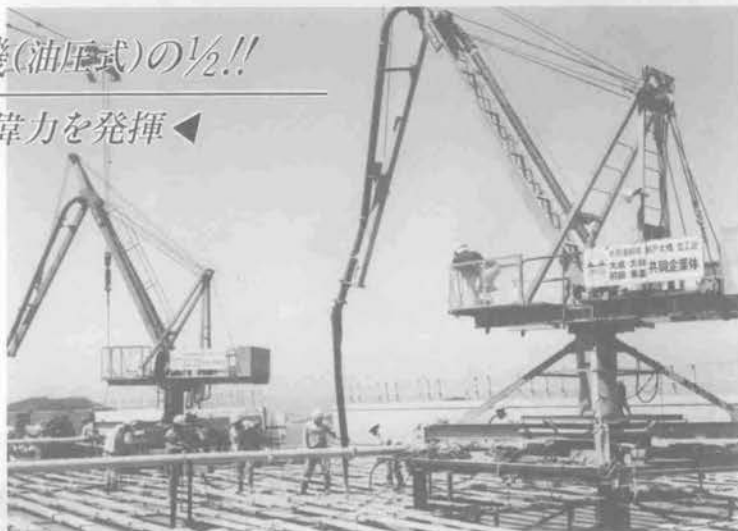
TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

価格は当社従来機(油圧式)の1/2!!

▶ 本四架橋でも偉力を発揮 ◀

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

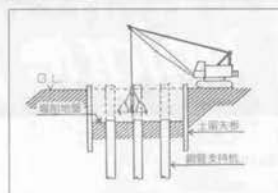


(本四架橋現場設置例)

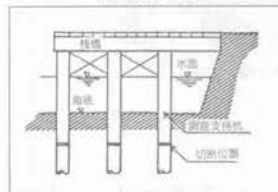
土中
水中

鋼管切断工事を

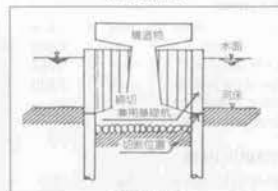
お引受けいたします



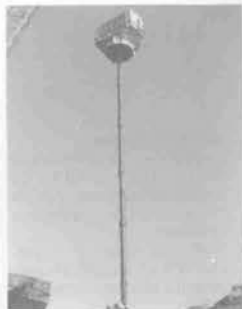
掘削の前工程



仮設棧橋等



鋼管井筒



鋼管切断機



杭切断後の撤去



杭切断面

お蔭さまで 国内実績
50,000本達成しました。

300φ~2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING
TAIYU
大裕株式会社

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



[HAMMER OPERATIONS]

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



TRANS-TOKYO BAY HIGHWAY PROJECT.



IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

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

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

The Hydrohammer - an universal hydraulic piling hammer - is suitable for use on land and offshore, both above and under water. The machine's most outstanding features include great controllability of the impact energy and a small number of assembly component parts. The dead weight of the piling hammer is small in relation to the impact energy generated. The net impact energy delivered to the pile is measured at each stroke and displayed

on a control panel. Thus, it can be continuously controlled at from 10 to 100 percent of the maximum value throughout the piling operation. The piling hammer is modular in structure and its components can be quickly replaced. Only a small number of spare parts are required. No mechanical joint, hose or any other connection is used inside the hammer, which helps ensure great reliability in operation.

IHC Hydrohammer
 (Netherlands)
 JAPAN AGENT



株式会社 森長組
 MORICHO CORPORATION

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

どこでも信頼される!!

明和の建機

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

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-600
作業高さ
: 8.00m
作業台高さ
: 6.00m

CL-400
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業45周年

バイブロ 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

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

低騒音型



バイブロ コンパクタ

前後進自由自在

PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg
MG-6型 600kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バイブロ ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg
RA 80kg
RA 60kg



バイブロ プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリート カッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



[道路機器専門機]

株式会社 明和製作所

本社・営業部 〒332 川口市青木1丁目18番2
第一工場 〒332 川口市青木1丁目18番2
☎(048)251-4525(代) FAX.(048)256-0409
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地
☎(048)283-1611 FAX.(048)282-0234

営業所

大阪 ☎(06)961-0747~8
名古屋 ☎(052)361-5285~6
福岡 ☎(092)411-0878-4991
仙台 ☎(022)236-0235~6
広島 ☎(082)293-3977-3758
札幌 ☎(011)857-4889

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

新発売

我国最強

240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

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

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



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

油圧カヤバの建機部門

日本鉋機株式会社

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

1993年(平成5年)6月号PR目次

—C—

クリエート・エンジニアリング(株).....	後付	2
コスモ石油(株).....	◇	26

—D—

デンヨー(株).....	後付	31
(社)土木学会.....	◇	10

—F—

古河機械金属(株).....	後付	28
----------------	----	----

—H—

範多機械(株).....	後付	20
日立建機(株).....	表紙	4
(株)堀田鉄工所.....	後付	25

—K—

(株)嘉穂製作所.....	後付	19
栗田さく岩機(株).....	◇	11
コマツ.....	◇	3

—M—

マルマ重車輛(株).....	後付	6
丸友機械(株).....	◇	1
三笠産業(株).....	◇	16
(株)三井三池製作所.....	表紙	3
三井物産機械販売(株).....	後付	9
三菱自動車工業(株).....	◇	27
(株)明和製作所.....	◇	35
(株)森長組.....	◇	34

—N—

(株)ニチユウ.....	後付	17
内外機器(株).....	◇	7
(株)南星.....	◇	11
日本ゼム(株).....	◇	5
日本フェイウィック(株).....	◇	14
日本鋳機(株).....	◇	36

**MITSUI
MIIKE**

軟岩用全断面トンネル掘進機

ロードヘッド

SLB-150 T型

/新製品/

■特徴■

- 1 全断面、ミニベンチ工法が施工可能
施工高さ9mで断面80㎡の全断面、ミニベンチ工法が施工可能である。
- 2 掘削能力40~60㎡/H（一軸圧縮強度200kg/cm²）
強力なカッターモータ150kwを装備し、一軸圧縮強度200kg/cm²程度の岩盤で40~60㎡/Hの掘削能力を発揮する。
- 3 地質状況によりリングカットも可能
地質状況によりブームを変更する事で上半掘削も可能である。
- 4 インバート掘削可能
-1.5mまで掘削可能でありインバート施工に最適である。
- 5 集塵装置として500㎡/minの集塵機を搭載しており作業環境の改善にも留意している。

（主な仕様）

- 全長15m、全高4.8m、全幅3.4m、●全装備重量70t、●切削高9.2m、切削幅8.5m、下盤下深さ1.57m、切削断面：約70㎡、●ドラム形状：ツインドラム、●ドラム回転数30/46rpm（50Hz）、37/56rpm（60Hz）。

なお当社では、大断面および複線断面トンネルへの採用を計画すると同時に、大幅な能力アップを検討している。



株式会社 **三井三池製作所**

本店 〒103 東京都中央区日本橋2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京03(3270)2006代 FAX.03(3245)0203
札幌支店 電話011(251)5211代 大阪支店 電話06(448)6851代 福岡支店 電話092(271)8871代
名古屋営業所 電話052(895)5381 広島営業所 電話082(247)4548代 三池営業所 電話0944(51)6116代

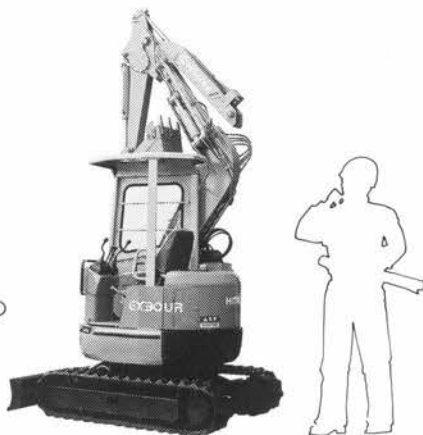
人を選ばず。

場所を選ばず。

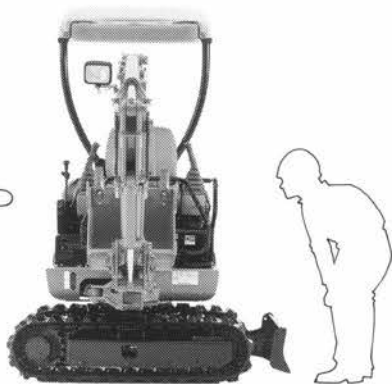
小さな働き者、

ランディキッド。

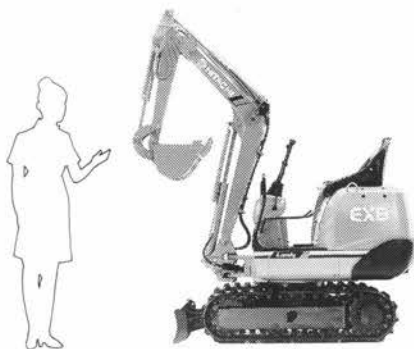
車幅があれば、
都市のいかなる難所
でも力を発揮します。



ゴルフ場の整備や
メンテナンスも軽快
にこなします。



果樹園の整備や
植木作業にも、
ひと役買います。



Landy KID

日立建機

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

中・大型機のハイグレード性能をそのまま凝縮した、
先進ミニショベル「ランディキッド」。可愛いEX5から
力強いEX45、さらには超小旋回タイプ3機種も加わって、
全13機種がズラリ勢揃い。充実のラインアップが、さまざまな
場面で軽快な働きぶりを実現します。

「建設の機械化」

定価 一部

六七〇円(本体価格六五〇円)

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) ☎(03)3572-3381 代 ☎(03)3572-3590
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515 代 ☎(06)365-6052

雑誌03435-6