

建設の機械化

1987

7

日本建設機械化協会



油圧ショベル
KOBELCO-YUTANI
SK07-NEW マークII
株式会社 神戸製鋼所

土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

マルゼン・ハイネス・アースドリル



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



丸善工業株式会社

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

コンプレッサ内蔵型

CDH700C

最新鋭 全油圧式クローラードリル

- 国産初のコンプレッサ内蔵型
- 4.5m³/minコンプレッサ内蔵
- 小廻りの効く強力な足まわり
- 高性能ドリフタ
- 1/3の燃費 ●完璧な集塵
- 自動ロッドチェンジャ装備可能 (オプション)

重量	7,600kg	ドリフタ型式	YH-45
全長	7,000mm	エンジン型式	F6L912
全幅	2,300mm	エンジン馬力	102HP
全高	2,420mm	集じん機型式	HT700
履帯幅	300mm		(バックフィルタイプ)

東京流機製造株式会社

営業部 〒106 東京都港区西麻布1-2-7 第17興和ビル7F
IR建設鉱山課 ☎(03) 403-8181代
東京営業所
本社・工場 〒226 横浜市緑区川和町50-1 ☎(045) 933-6311代
仙台営業所 ☎(0222) 91-1653代 広島営業所 ☎(082) 228-6366代
大阪営業所 ☎(06) 323-0007代 福岡営業所 ☎(092) 721-1651代

目次

◆巻頭言	ロウテクノロジーのすすめ	木村 孟	/ 1
建設機械の生産・輸出入の動向		諸岡 秀行	/ 3
板状ドレーン材打設専用船		神保 信雄	/ 9
	「GOD-No. 1」による施工とその実績	齋藤 健	
高能率揚土船の実証実験		平山 勇	/ 15
アスファルトフィニッシャの高度化の方向		高野 漢	/ 20
レーザ式路面横断形状測定装置		北爪 正弘	/ 25
	(レーザプロファイラ LP-200) の開発	野木 曠	

グラビヤ——羽田空港沖合展開工事

小型路上表層再生機の開発		後藤 文生	/ 29
	ミニヒータおよびミニリペーパ	石井 明伸	内山 一郎
共振式舗装破砕機 PB-4 とその施工例		山辺 生雅	/ 34
		大宮 和貴	
◆随想 「神や仏」考		三宅 淳達	/ 40
◆昭和 61 年度官公庁・建設業界で採用した新機種			
建設省		伊藤 豪誠	/ 42
		中井 登	
運輸省		藤本 健幸	/ 48
昭和 61 年の建設機械新機種とその傾向		杉山 庸夫	/ 50
昭和 62 年度建設機械損料の改定		齋藤 文夫	/ 56

◆新工法紹介			
瞬結吹付工法/低粉塵吹付工法/トンネル		調査部会	/ 60
	無発破工法		

◆新機種ニュース		調査部会	/ 63
----------	--	------	------

◆文献調査			
文献目録紹介		文献調査委員会	/ 68

◆ISO 規格紹介			
土工機械に関する ISO 規格 (23)-1		I S O 部会	/ 72

◆整備技術			
新しい診断・再生技術 (第 6 回)		整備部会	/ 75
	エンジンオイルの管理		

◆統計			
建設工事受注額・建設機械受注額の推移		調査部会	/ 78

行事一覧			/ 79
------	--	--	------

編集後記		(藤本・下田)	/ 82
------	--	---------	------

◀表紙写真説明▶

油圧ショベル KOBELCO-YUTANI

SK 07-NEW マーク II

株式会社 神戸製鋼所

本機は人間尊重をテーマに開発し、特に安全性の向上、作業性の向上、メカトロ技術の導入等を付加した最新の中型油圧ショベルである。

世界で初めて旋回フラッシュとセイフティバンプを標準装備し、周囲安全に配慮するとともに超広角視界のキャブ、無段階調整と乗降遮断式操作ロック機能付ワンタッチチルトレバー、手なれたレバー操作方式に即変更可能なロータリーマルチコントロール (オプション) など数々の安全システムを随所に採用している。またエンジントルクとポンプ吸収トルクを常に最適にして、エンジン馬力の有効活用をはかった ESS システムなど、マイクロコンピュータを使った各機能の総括的システム ITCS (インテリジェント・トータル・コントロール・システム) の採用、高性能 2 速モータと走行昇圧システムにより世界最高の走り 5.5 km/hr を実現したなど使いやすさを徹底的に追求している。

◀主な仕様▶

全装備重量	18,500 kg
標準バケット容量	0.7 m ³
走行速度	5.5 km/hr
最大掘削力	11 t (アタッチ昇圧時 12.7 t)
最大掘削半径	9,850 mm
最大掘削深さ	6,620 mm
騒音値	72 dB(A)/30 m 62 dB(A)/室内

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	渡辺 和夫	日立建機(株)生産本部企画部部長
長尾 満	新構造技術(株)取締役会長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株)顧問
坪 質	本協会専務理事	石川 正夫	佐藤工業(株)土木営業本部 営業部長
浅井新一郎	首都高速道路公団理事	神部 節男	(株)間組顧問
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
中野 俊次	酒井重工業(株)取締役	斎藤 二郎	前(株)大林組
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
桑垣 悦夫	久保田鉄工(株)理事機械事業本部	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
田中 康之	北越工業(株)東京本社 総合企画室商品企画担当部長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 本 田 宜 史 本協会広報部会長

編 集 委 員

村田 正信	本協会広報部会委員	尾崎 猛	三菱重工業(株)建機事業部
酒井 永	本協会広報部会委員	高木 隆夫	キャタピラー三菱(株)販売企画部
堀口 和弘	本協会広報部会委員	内山 脩	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 営業促進部
藤本 健幸	本協会広報部会委員	岩井 宰	(株)間組土木本部技術部
藤崎 正	日本鉄道建設公団設備部機械課	加藤 実	(株)大林組機械部
川村 祐三	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部構造技術課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)船舶機械部
天野 節夫	首都高速道路公団 第一建設部工務課	端 正記	鹿島建設(株)機械部
後藤 勇	本州四国連絡橋公団 工務第二部設備課	下田 哲也	日本鋪道(株)技術開発部
黒田 満穂	水資源開発公団第一工務部機械課	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
畑野 仁	日本下水道事業団工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
皆川 勲	電源開発(株)建設部	杉森 博和	清水建設(株)機材技術部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	鈴木 昭夫	(株)竹中工務店技術研究所
穴見 悠一	(株)小松製作所 技術本部技術管理部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) 施工統轄本部機電部

巻頭言

ロウテクノロジーのすすめ

木村 孟



我が国の貿易収支の黒字額が 1,000 億ドルを越えたという。この数字はほんの少し前の国家総予算額としてマスコミが囃し立てた 1 兆良い国の実に 10 倍である。インフレーション・レシヨや最近の円の強さを考慮してもまさに驚天すべき数値としか言いようがない。

昭和 20 年第二次世界大戦に勝ったアメリカ人が日本へ進駐して来て、牛が田を耕し、肥桶が我が物顔で町中を往来するのを見て、よくもこんな国がハイテクノロジーの権化のような自国アメリカと 4 年近くも戦争を続ける事ができたものだと感心したというより大きなショックを受けたという話を聞いた事がある。それから 40 年あまり、そのアメリカが国を挙げて引きずり降ろしにかからねばならない程日本は「金持ち」になってしまった。今昔の感しきりである。

しかし振り返ってみると、戦後十数年筆者が大学の学生であった昭和 30 年代の半ば頃迄は、日本の変貌の速度は極めてゆっくりとしたものであったように思われる。建設の分野では、その速度が他分野におけるよりやや大きかった傾向はあるものの総じて同じ程度であった。当時いづこの大学の土木学科においても、「機械化施工」なる講義がさかんに行われ、キャリオールスクレーパーとかドーザーショベル等という言葉が習い立てのテクニカルタームとして学生の間でも囃されていた。これは当時まだそのような建設機械が極めて珍しい存在であった事を示している。真の意味での機械化施工が我が国で定着したのはほんのここ 20 年位の事であろう。

最近の学生に機械化施工という言葉をぶっつけてみても殆ど反応がない。ごく当り前の事として受け取っている。大型の機械を使わない建設工事等彼等の想像の及ぶ処ではないのである。それはそれで結構な事ではあろうが、今後必然的に海外工事に依存する割合が増大すると思われる我が国の建設業にとっては、一概に喜んでばかりはいられない傾向である。コンパクトディスクやビデオカセットレコーダーの如きいわゆるハイテク製品はそれだけで発展途上国においても販路を拓く事が可能である。然し海外建設工事はその国の社会環境や経済状態等もろもろの制約を受け、上記のような製品を売るのとは比較にならない程難しい。

最近、発展途上国から日本に研修に来ていた建設技術者を囲む座談会の司会をやる機会があった。数多くの建設現場を訪れての彼等の一様な感想は、非常に機械化が進んでいて驚く程人

が少ないとか、使われている建設機械の随所に日本のハイテクノロジーの粋が組み込まれているとか等等殆ど全てが我が国の高度に機械化された施工に対する驚きを表したものであった。然し彼等の全員が、このような施工方法は自分の国ではとても使えないという事を付け加えた。それはそのような機械化されたシステムを導入する資金がないからではなく、自国の建設技術の水準がそこ迄達していないためだと言うのである。これはむしろ日本を傷つけないための発言であって、本音は、発展途上国にはそれぞれ国の事情があり、必要とする技術の程度も異なるので最前線の技術ばかりを売ろうとしてもうまくいきませんよと言う批判なのである。南米の技術公務員の一人は、かつて日本のコントラクターに擁壁の工事を発注しようとした時の経験を話してくれた。さ程大きな物件でもないのに、この機械あの機械と大型の設備をいろいろと使えと言う。そんな物を使わなくてもできるのではないかと再三議論したが結局打ちあかない。たまりかねてその国の伝統的工法を二、三説明したところいたく日本の技術者が感心したそうである。この南米の技術者、訪日前にいろいろ勉強した結果、日本にも同じような伝統的工法がある事を知るに至り、日本人は古い事は全て忘れてしまったに違いないという印象をもったそうである。同氏は、20年程前の日本を見たかったと結んだ。

また二年程前、日本の土質工学会とシンガポール大学との共催で軟弱地盤の改良技術に関するセミナーをシンガポールで開いた事がある。この時日本側から最初に提案した講演題目に対して先方から、高級すぎて当地に合わないというクレームがついた。これもまた先の批判と軌を一にするものである。

昨今の日本はハイテクノロジー一色に塗りつぶされている。たしかに電子、機械、材料、生命、生物等の分野ではハイテクノロジーしか日本の生きる道はないかもしれない。然しこと土木技術に関しては、日本はそれが使われる国に合った技術を持ち込む事を要求される。勿論ハイテクノロジーの追求も必要であるが、同時にロウテクノロジーの維持にも心掛けなければならないのである。土木技術が他の工学の分野よりも広い範囲をカバーするものである事は良く知られているが、その先進国になった事によって日本はさらに幾層もの異なったレベルの技術をも保持して行かねばならなくなってしまったようである。

建設機械の生産・輸出入の動向

諸岡秀行*

1. はじめに

今日、世界経済はさまざまな不均衡に直面している。すなわち、これまで世界経済の拡大のけん引役であった米国においては、ドル高是正等のプラスの要素はあるものの、巨額の財政赤字、経常収支赤字は一向に解消されておらず、今後の景気の先行きについては予断を許さない状況にある。また欧州諸国においては、産業、貿易構造の変化への調整の遅れに起因する厳しい雇用情勢が続いており、依然失業率は高い水準にある。さらに発展途上国においては、1次産品価格の低迷等に起因する債務累積問題が深刻化することが懸念されている。このような状況のもとで世界経済の一割国家たる我が国が内需主導型の高めの経済成長をめざした経済運営に努めていく等我が国経済の活力を世界経済の発展のために役立てていくという積極的な姿勢が求められている。

一方、我が国経済社会においては一昨年来の急激かつ大幅な円高が進展し、地域経済の疲弊、雇用問題の発生等円高デフレが一段と深刻化するおそれがあり、その克服を図ることが緊急の課題となっている。

2. 我が国建設機械の動向

建設機械産業については、我が国は現在世界のリーディングカントリーとして重要な役割を果たしている。しかしながら、ここ数年の内需の低迷、貿易摩擦の激化、一昨年来の急激かつ大幅な円高により、難しい局面に立たされている。昭和40年～50年代にかけて建設機械の生産は、目ざましい発展を遂げた。ちなみに昭和51年から55年までの5年間で生産高は6千億から1兆2千億円と倍増し、昭和54年に建設機械産業は1兆円

産業の仲間入りをしている。それがここ数年の生産高は、昭和55年をピークとして、1兆2千億円から1兆1千億円の間を推移している(表-1参照)。

国内市場は、ここ数年市場が成熟化したことによる国内需要の低迷から、下降気味にある。一方、輸出については、米国、欧州向けの輸出量が順調に伸びてきた結果、ほぼ横這いの生産となっていたが、一昨年の高円の影響により輸出ブレーキがかかり、輸出量の落込みみから、生産量そのものも弱含みて推移することが予想される。

3. 建設機械産業の特質

① 高い輸出比率

昭和56年以降の公共事業の抑制等によって、国内需要が低迷する一方で、現在までは、海外での日本製建設機械の評価は高まり、海外企業へのOEM供給等産業協力の推進、技術導入契約が解約になったことによる販売制限の撤廃等により輸出比率は50%程度(昭和60年:55.0%、昭和61年:45.3%)となるに至っている。この傾向は円高の影響、国内需要と密接に関連するものである。

② 多数にわたる生産機種

トラクタ系(ブルドーザ、積込機)、ショベル系(メカニカルショベル、油圧ショベル)、クレーン系(機械式、油圧式)の3機種で、総生産高の約85%を占めている。なお建設機械全体としては、生産動態統計の中分類で8、小分類で23の多機種に分類されている。

③ 製品の量産化

大型の産業機械は既して受注生産のものが多いが、建設機械については大部分が見込み生産による量産製品である。

④ 集中度の高い業界構造

建設機械メーカーとしては全国で約80社と推定されて

* MOROOKA Hideyuki

通商産業省機械情報産業局産業機械課

表-1 建設機械機種別生産高推移

機 種		年		昭和57年('82年)		昭和58年('83年)		昭和59年('84年)		昭和60年('85年)		昭和61年('86年)	
				台	百万円	台	百万円	台	百万円	台	百万円	台	百万円
トラクタ	装軌式トラクタ	ブルドーザ	10 t 未満	6,197	28,963	6,876	30,600	6,691	30,697	5,541	23,780	6,118	26,259
			10 t 以上	9,951	223,962	9,716	194,025	7,098	127,798	6,723	129,817	8,945	169,038
		計	16,148	252,925	16,592	224,625	13,789	158,495	12,264	153,597	15,063	195,299	
	積込機	10 t 未満	1,366	6,491	1,009	4,703	1,213	5,973	880	4,097	904	4,135	
		10 t 以上	1,110	13,422	724	9,921	950	12,736	1,256	16,414	938	12,369	
		計	2,476	19,913	1,733	14,624	2,163	18,709	2,136	20,511	1,842	16,505	
	四輪駆動ホイールトラクタ		19,294	209,749	19,940	202,809	20,439	220,050	20,904	206,736	19,839	153,710	
	小計		37,918	482,587	38,265	442,058	36,391	397,254	35,304	380,844	36,744	365,511	
掘削機	ショベル系掘削機	機械式	1.2 m ³ 未満	1,442	74,613	1,001	59,529	660	37,302	679	52,487	523	37,967
			1.2 m ³ 以上										
	油圧式	0.6 m ³ 未満	29,431	151,093	35,147	176,177	40,015	195,194	39,815	179,744	43,382	193,389	
		0.6 m ³ 以上	12,311	204,729	12,750	193,839	17,180	274,105	17,075	298,062	17,125	270,422	
	計	41,742	355,822	47,897	370,016	57,195	469,299	56,890	477,806	60,507	463,813		
	計	43,184	430,435	48,898	429,545	57,855	506,601	57,569	530,293	61,030	501,779		
機械	トラック	機 油	式 式	220	12,539	151	9,522	183	8,282	180	6,597	141	4,059
			計	7,179	112,950	7,169	123,906	6,504	99,750	6,392	98,591	4,917	68,835
		計	7,399	125,489	7,320	133,448	6,687	108,032	6,572	105,189	5,058	72,895	
		トンネル掘進機		337	18,558	288	15,811	415	24,718	432	23,116	480	23,680
	小計		50,920	574,482	56,506	578,804	64,957	639,351	64,573	658,598	61,510	525,458	
整地機械	ローダ	ローダ	3,358	32,306	3,073	30,529	2,131	20,818	2,025	20,609	2,371	18,846	
		ローラ	1,033	5,240	983	4,946	620	3,488	621	3,876	642	4,045	
		ローラ	3,808	10,225	3,654	6,624	3,250	6,380	3,419	7,153	3,370	5,930	
		その他	45,643	11,182	46,959	9,937	50,359	11,583	52,295	11,843	54,113	11,085	
	小計	53,842	58,953	54,669	52,036	56,360	42,269	58,360	43,481	60,496	39,906		
舗装機	アスファルト	アスファルトプラント	115	5,993	79	3,365	130	6,622	75	6,242	92	10,078	
		アスファルトフィニッシャ	503	4,648	502	5,373	574	6,746	672	8,010	439	5,185	
		その他	1	59	64	643	183	923	0	0	0	0	
		小計	619	10,700	645	8,881	887	14,291	747	14,252	531	15,264	
基礎工事機	くい打機	およびくい抜機	818	6,263	485	3,708	442	2,575	628	4,368	513	3,007	
		その他	1,242	11,735	912	9,302	1,469	6,557	1,133	5,921	667	5,780	
		計	2,060	17,998	1,397	13,010	1,911	9,132	1,761	10,288	1,180	8,786	
		小計	2,060	17,998	1,397	13,010	1,911	9,132	1,761	10,288	1,180	8,786	
コンクリート機械	コンクリート	パッチングプラント	799	16,667	706	14,410	905	16,697	946	17,510	913	15,758	
		コンクリートバイブレータ	116,924	6,424	113,292	6,582	97,277	5,695	96,801	5,760	86,610	4,851	
		コンクリートミキサ	6,442	11,140	7,225	11,366	6,307	10,213	4,768	7,995	5,099	8,177	
		コンクリートポンプ	630	9,243	659	10,239	878	12,481	809	10,928	856	11,898	
		その他	2,383	3,027	2,015	2,763	1,457	2,359	2,146	2,255	2,647	2,573	
	小計	127,178	46,501	123,897	45,360	106,824	47,445	105,470	44,448	96,125	43,257		
合計				1,191,221		1,140,149		1,174,439		1,188,687		1,106,921	
対前年比 (%)				99.9		95.9		103.0		101.5		96.1	

出所：機械統計年表

いるが、上位企業による生産の集中度は極めて高い。

4. 生産動向

建設機械については、昭和40～45年の生産額の年平均伸び率が31.4%と驚異的な拡大を遂げた。その後のオイルショックに伴う内要の落込みによって昭和45～50年の生産額の伸びは年間7.6%と鈍化した。公共投資の拡大にともない昭和50年～55年までは年率13.3%と再び伸びを示した。しかし、昭和56年以降

国内的には公共投資の抑制策が打ち出され、世界的な景気の停滞も加わり生産高もマイナス成長に転じた。昭和59年以降輸出の増加により、安定成長になった直後、昭和60年秋以降の急激な円高によって、輸出量は20%減少し、国内需要が9%伸びたものの生産全体で7%減少した。

建設機械生産額の機種別の構成比の傾向をみると、特に著しい変化をしているものは、装軌式積込機と油圧式ショベルである。装軌式積込機は昭和45年においては全生産額の20%であったものが、昭和50年

には9%、昭和60年にはわずか1.8%と大幅な減少を示した。一方油圧式ショベルの生産額は昭和45年においては11%であったが、昭和50年には21%、昭和60年には40.2%と装軌式トラクタとは対称的に大幅に増加している。

この要因としては、昭和40年代前半まではダム、道路建設、河川改修等の基盤整備を主とした土木工事が中心であったが、昭和40年代後半からは都市再開発に伴うビル建築、下水道整備等の都市土木へと移行した結果、掘削作業を中心とした工事が中心となったためであり、また油圧ショベルが汎用性、作業性、操縦性、経済性等の面で装軌式トラクタよりすぐれていること、工事規模の小規模化に対応して小型の油圧式ショベルが開発されたことにより装軌式トラクタとの代替が急速に進んだこと等によるものと考えられる。

5. 輸出動向

建設機械の輸出は、オイルショック後の内需停滞で輸出でカバーした昭和49年から急激に増加し、輸出比率もそれまでの10%台から30%台へと大幅な伸びを示した。しかし昭和52年から53年にかけては、内需が旺盛だったことと、円高傾向が続いたこと等から、輸出比率は激減したが、昭和55年以降再び内需が減少してきたこともあって輸出指向が強くなり、昭和57年には6,854億円と過去最高の数値となり、輸出比率も57.5%と50%の大台を突破し、以後昭和60年まで同水準で推移したが、昭和60年秋以降の円高によって昭和61年の輸出については総額5,017億円（前年比20.8%減）、輸出比率は45%であった（表-2、表-3、図-1～図-3参照）。

地域別輸出については昭和56年において金額ベースでアジア27%、中近東25%、欧州16%、北米7%、中南米7%、アフリカ10%、大洋州8%となっていたが、昭和61年については、北米32%、欧州32%、アジア25%、中近東10%、アフリカ4%、大洋州5%である。

ここ数年においては欧州、北米に対する輸出の増加は著しく、これに反して東南アジア、中近東に対する輸出においてはかげりが見えている。

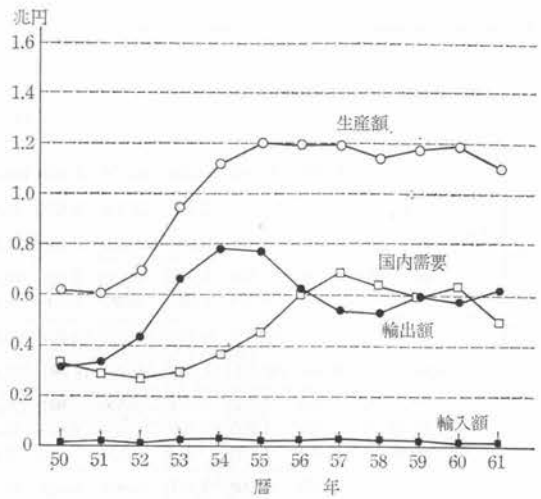


図-1 建設機械の生産、輸出・入の推移

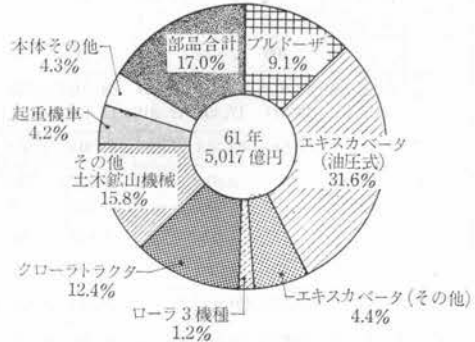


図-2 昭和61年1月～12月輸出通関実績

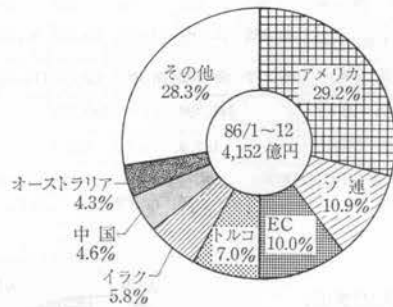


図-3 昭和61年国別輸出実績（主要14機種合計）

表-2 建設機械総生産高推移（最近5年間）

	昭和57年(1982年)		昭和58年(1983年)		昭和59年(1984年)		昭和60年(1985年)		昭和61年(1986年)	
	金額(億円)	前年比(%)	金額(億円)	前年比(%)	金額(億円)	前年比(%)	金額(億円)	前年比(%)	金額(億円)	前年比(%)
総生産	11,912	99.9	11,401	95.7	11,744	103.0	11,887	101.2	11,069	93.1
国内	5,330	85.2	5,315	99.7	5,990	112.7	5,753	96.0	6,241	108.5
輸出	6,847	115.4	6,348	92.7	5,961	93.8	6,333	106.2	5,017	79.2
(輸出比率)	(57.4)		(55.6)		(50.7)		(53.2)		(45.3)	
輸入	265	103.4	262	98.9	207	78.9	199	96.1	189	95.0

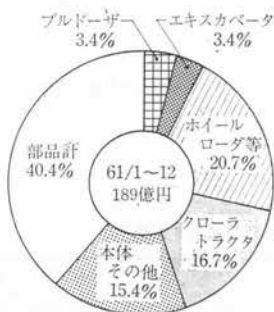
表—3 建設機械輸出通関実績総括表

		55年(1980年)		56年(1981年)		57年(1982年)		58年(1983年)		59年(1984年)		60年(1985年)		61年(1988年)		前年比 (金額) (%)	
		台	百万円	台	百万円	台	百万円	台	百万円	台	百万円	台	百万円	台	百万円		
本 体	エキスカベータ	油圧式	昭和56年より集計	15,400	127,992	17,210	147,224	17,326	118,426	24,301	173,592	29,067	210,031	28,236	159,596	75.5	
		その他		566	20,484	614	22,745	478	28,780	304	19,009	269	21,138	222	22,012	104.1	
		計	13,477	113,860	15,966	148,476	17,824	169,969	17,804	147,206	24,605	192,601	29,336	231,169	28,458	180,608	78.1
	起重機車(トラッククレーン等)	昭和56年より集計	2,968	51,444	3,075	53,968	2,898	49,598	2,526	43,865	2,125	36,612	1,172	21,033	57.4		
		クローラトラクタ(A)	8,555	112,269	7,945	121,560	7,603	121,931	9,409	137,981	7,496	85,492	5,827	69,723	7,114	62,359	89.4
		計	11,523	163,713	11,020	173,528	10,211	173,919	11,915	181,846	9,621	131,904	7,654	90,746	8,228	83,712	80.1
	ブルドーザ	自走式(B)	2,395	26,518	2,497	39,447	3,258	72,526	2,493	35,888	2,542	35,009	2,609	52,017	1,731	38,203	73.4
		その他(C)	7,983	9,744	7,031	9,384	7,106	9,642	8,723	11,456	7,251	8,505	5,213	6,335	7,218	7,472	117.9
		計	10,378	36,262	9,528	48,831	10,424	82,168	11,216	47,344	9,793	43,514	7,822	58,352	8,949	45,675	78.3
	(ブル系小計) *1		10,950	148,531	10,442	170,391	10,861	204,099	11,902	185,325	10,038	139,006	8,436	128,075	8,845	108,034	84.4
よ	ローラ	タイヤ式	813	3,758	1,148	5,550	947	4,515	494	2,127	289	1,151	440	2,490	237	1,313	52.7
		振動式	2,028	4,591	3,332	11,339	2,847	10,415	2,564	5,472	2,127	4,791	2,190	4,692	1,685	3,957	84.3
		鉄輪式	494	1,659	647	2,176	735	2,559	473	1,383	456	1,559	329	777	268	796	102.4
	計	3,335	10,008	5,127	19,065	4,529	17,489	3,531	8,982	2,872	7,501	2,959	7,959	2,190	6,066	76.2	
グレーダ		1,819	16,118	2,345	24,051	2,593	31,231	2,807	31,626	1,499	16,371	1,439	15,050	1,779	14,855	98.7	
び	スクレーパー	自走式	88	2,589	111	3,483	114	4,086	135	4,986	77	2,871	127	3,352	29	926	27.6
		その他	12	59	1	9	2	26	9	101	38	176	23	148	35	289	195.3
		計	100	2,648	112	3,492	116	4,112	144	5,087	115	3,047	150	3,500	64	1,215	34.7
品	その他土木鉱山機械	自走式	9,512	66,078	8,854	68,507	6,827	65,300	8,574	75,359	8,089	69,994	8,016	82,814	6,336	55,468	67.0
		その他	10,571	17,306	12,201	17,412	14,677	42,458	15,457	46,606	15,436	19,948	23,364	19,271	24,313	23,701	123.0
		計	20,083	83,384	21,055	85,919	21,504	107,758	24,031	121,965	23,525	89,942	31,380	102,085	30,649	79,169	77.6
部 品	抗打機械	529	3,916	662	6,038	743	5,808	411	2,909	359	2,969	328	3,756	255	4,256	113.3	
	液深機械	3	234	7	582	6	88	2	36	5	453	12	786	8	73	9.3	
	コンクリートミキサ	337	1,099	457	1,095	398	1,518	396	1,214	494	1,494	324	1,527	183	837	54.8	
	ホイールトラクタ	131	1,160	44	260	24	181	25	106	30	87	47	146	15	44	30.1	
	小計(A)	58,747	380,958	66,216	510,813	68,839	596,221	72,674	554,054	73,319	497,336	81,749	530,665	80,836	416,190	78.4	
部 品	クローラトラクタ	68,855	35,919	70,121	38,464	58,547	40,049	43,478	32,326	58,218	44,287	51,785	43,692	52,837	39,054	89.4	
	ホイールトラクタ	6,038	6,043	6,191	7,820	4,046	6,670	5,190	6,980	8,248	10,327	7,737	10,962	10,266	12,057	110.0	
	ローラ	20	68	60	223	337	657	65	156	736	385	92	200	105	157	78.5	
	液深機械	981	618	691	667	244	237	699	446	801	622	488	390	472	219	56.2	
	その他土木鉱山機械	33,683	23,784	49,618	35,238	52,201	41,823	52,223	40,880	71,003	43,182	73,490	47,413	61,581	33,984	71.7	
小計(B)	109,577	66,432	126,681	82,412	115,375	89,436	101,655	80,788	139,006	98,803	133,592	102,657	125,261	85,471	83.3		
合計(A+B)			447,390		593,225		685,657		634,842		596,139		633,322		501,661	79.2	
前年比(%)			122.9		132.6		115.6		92.6		93.9		106.2		79.2		

出典：大蔵省「日本貿易統計」 単位：重量=t、金額=百万円 注：ブル計小計=台数：A+B、重量、金額：A+B+C
注：昭和55年から61年の部品の数量は、重量(t)を示す。

6. 輸入の動向

我が国の建設機械の輸入に占める割合は年々減少する傾向にあり、昭和61年は18.9百万円(前年比4.7%減)であった(表—4、図—4参照)。



図—4 昭和61年計輸入通関実績

7. おわりに

建設機械産業は生産額で1兆円を越え、輸出について

も約5,000億円(過去最高は昭和57年の6,854億円)を越えるまでの成長を遂げた。しかし、国内市場は成熟期を迎えており、かつてのような大きな伸びは期待できない。また現在国内においては建設機械の普及率は高く、今後の需要については買替え需要中心となると思われる。しかしながら、国において実施されることとなっている内需拡大策により、公共投資の増加が見込まれるが、これにより建設投資も伸び、建設機械の需要の伸展が期待されているところである。

建設機械産業を取巻く課題を列挙すると、以下のとおりである。

表-4 建設機械輸入通関実績推移

		55年(1980年)		56年(1981年)		57年(1982年)		58年(1983年)		59年(1984年)		60年(1985年)		61年(1986年)		前年比 (金額) (%)			
		台	百万円	台	百万円	台	百万円	台	百万円	台	百万円	台	重量 (t)	百万円	台		重量 (t)	百万円	
本 体 お よ び 備 品	エキスカ ベータ	自走式	29	385	10	464	5	219	9	224	22	274	22	692	663	73	935	647	97.6
		その他	6	56	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	3	3	248.4
		計	35	441	10	464	5	219	9	224	22	274	23	693	664	76	938	650	97.8
	クローラトラクタ (A)	120	3,545	143	4,467	129	4,167	69	2,241	72	2,272	75	2,779	2,282	108	4,057	3,165	138.7	
	ブルド ーザ	自走式(B)	2	13	13	269	15	238	116	4,015	16	244	13	522	413	24	739	428	103.6
		その他(C)	44	213	45	245	55	253	174	242	1,202	640	189	437	212	52	415	221	104.4
		計	46	226	58	514	70	491	290	4,257	1,218	884	202	959	625	76	1,154	649	103.8
	(ブル系小計) *1	122	3,771	156	4,981	144	4,658	185	6,498	88	3,156	88	3,738	2,907	132	5,211	3,814	131.2	
	グ レ ー タ	7	164	11	242	9	147	14	244	7	166	9	230	221	11	282	238	107.3	
	スクレ ーパ	自走式	25	1,255	34	1,176	7	323	20	774	21	458	36	1,604	1,375	28	1,276	878	63.9
		その他	2	2	2	3	1	4	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
		計	27	1,257	36	1,179	8	327	20	774	21	458	36	1,604	1,375	28	1,276	878	63.9
	ホイール トラクタ	50 PS 以上	13	134	12	168	13	257	25	142	30	278	547	234	291	51	377	498	171.2
		50 PS 未満	415	333	274	207	210	215	405	398	248	213	438	190	408	291	145	257	63.0
		計	428	467	286	375	223	472	430	540	278	491	985	424	699	342	522	755	108.0
その他 土木鉱 山機械	自走式	247	6,370	135	3,667	125	4,368	40	1,546	81	3,327	103	3,114	3,161	90	3,257	3,566	112.8	
	その他	851	994	467	1,349	443	1,704	390	726	417	535	111	477	674	239	376	353	52.4	
	計	1,098	7,364	602	5,016	568	6,072	430	2,272	498	3,862	214	3,591	3,834	329	3,634	3,919	102.2	
杭 打 機 械	3	79	7	197	2	67	16	1,583	10	528	1	6	32	2	15	18	57.2		
せん孔機械	66	245	87	200	43	199	116	252	57	188	111	98	263	208	1,157	382	145.3		
道路舗装機械	18	366	18	458	26	408	16	361	30	414	23	256	445	21	269	402	90.3		
アシテータ	1,112	404	1,562	413	1,117	593	865	321	2,160	343	2,685	87	325	2,816	102	246	75.6		
小 計 (A)	2,960	14,558	2,820	13,525	2,200	13,162	2,275	13,069	4,373	9,880	4,364	10,726	10,765	4,017	13,405	11,300	105.0		
部 品	エキスカベータ	80	99	41	82	66	190	106	404	29	51		65	39		200	246	632.9	
	クローラトラクタ	1,675	1,444	2,477	1,930	1,967	1,407	2,026	1,355	3,365	2,131		3,127	2,124		4,700	2,286	107.6	
	ホイールトラクタ	646	1,224	518	785	637	1,047	399	800	248	456		286	493		340	346	70.1	
	ロードローラ	737	937	600	721	751	909	615	675	856	800		758	647		900	725	112.1	
	道路舗装機械	25	66	37	74	19	56	36	71	24	50		46	104		33	52	49.9	
	アシテータ	10	126	8	85	5	52	6	65	12	50		6	55		10	36	64.4	
	浚 機 械	15	30	0	1	0	0	6	7	0	0		0.063	1		8		7142.86	
	その他土木鉱山機械	4,594	6,840	5,599	8,418	5,051	9,661	5,613	9,712	4,298	7,248		3,671	5,663		3,115	3,951	69.8	
	小 計 (B)	7,782	10,766	9,280	12,096	8,496	13,322	8,807	13,089	8,832	10,786		7,959	9,125		9,305	7,647	83.8	
	合 計 (A+B)		25,324		25,621		26,484		26,158		20,666	4,364	18,684	19,890	4,017	22,710	18,948	95.3	
前 年 比 (%)		92.3		101.2		103.4		98.8		79.0			96.2				95.3		

出典：大蔵省「日本貿易統計」 単位：重量=t、金額=百万円、注：ブル系小計=台数：A+B、重量、金額=A+B+C
注：昭和55年から59年の部品の数量は、重量(t)を示す。

(1) 貿易摩擦問題

国内需要の低迷から、生産余剰分を海外に消化させようと輸出ドライブにはく車がかかり、特に欧米諸国向けの輸出が急激に増加している。中でもここ数年の欧州向け油圧ショベルの輸出の増加は貿易摩擦を引きおこしており、我が国においては EC 向けの油圧ショベルに対し輸出入取引法によるフロアプライス制を実施しているところである(総重量6t以上32t未満のものは昭和59年7月から、総重量6t未満のものは昭和61年3月から)。EC 向けのホイールロードについても同様の問題発生が懸念される。

また、米国においても EC と同様に油圧ショベルおよびホイールロードの輸出が急激に伸びてきた。円高にかかわらず台数ベースの伸びがみられており、現時点にお

いては貿易摩擦問題として顕在化していないものの、今後の推移に十分注目していく必要がある。これに加えて、グレーマーケット問題があり、米国市場を混乱させている。これは我が国からの油圧ショベルが各メーカの正式な販売ルートを通らずに、中古品等を含む低価格品が販売されるものであり、米国向けの仕様書がないこと、故障時の保障やパーツの補充ができないこと等さまざまな問題を含んでいる。グレーマーケット問題は、円高等に伴う現地価格の上昇により、再び勢いをもちかえす懸念がある。

これらの貿易摩擦問題を回避する手段として、双方の企業間で統計を始めとする情報の交換、現状の問題点等に対する意見交換を行い、相互理解を深めることが重要である。また産業協力が積極的に推進され、技術交流が

頻繁に行われることは、今後の世界全体の建設機械業界の秩序ある発展のためには、必要不可欠な要素であると考えられる。

(2) 中古建設機械について

国内需要が今後買換え需要中心となると考えられることから、これに伴い中古建設機械への対策が重要となっている。この問題は複雑で新車に対しても影響がある等多岐にわたるものである。解決に当っては、国内のみならず海外市場を含めて流通面の総合的な対策が図られる

必要がある。また、労働安全面からも機械の健全性、機能が確保される体制の確立が重要である。

我が国は、建設機械について世界のリーディングカントリーであり、性能、品質等はトップレベルにあると認識されている。今後は我が国の建設機械がメカトロニクス技術のより積極的な導入等により、技術レベルをより高度化するとともに、国際的視点に立った産業協力、輸出に当たることが必要である。

◆ 新刊図書紹介

橋梁架設工事の積算

(昭和 62 年度版)

B5版 約 530 頁 定価 4,800 円 送料 600 円

〔目 次〕

第 1 章	積算の体系	第 4 章	鋼橋架設費の積算例
第 2 章	綱 橋 編	第 5 章	P C 橋架設費の積算例
第 3 章	P C 橋 編	第 6 章	参 考 資 料

板状ドレーン材打設専用船 「GOD-No.1」による施工とその実績

神保信雄* 齋藤 健**

1. まえがき

海底面下に堆積している軟弱粘土層をパーチカルドレーン式改良工法により改良する場合、ここに紹介する板状プラスチックドレーン材の一種である、「ジオドレーン材」を用いる工法が確立されるまでの間は、サンドドレーン工法（以下 SD と記す）のみに限られていたといっても決して過言ではない。しかしこのジオドレーン工法（以下 GD 工と記す）と称される軟弱地盤改良工法の導入とその確立により、海底面下の軟弱土層の改良工法選定の幅は、かなりの広がりを持ち得たものと思考している。すなわち、この GD 工と呼ばれる軟弱地盤改良工法は、ペーパードレーン工法の流れをくむ 1 工法であるが、ドレーン材の材質や形状等を大幅に改良向上させ、その性能を飛躍的に高めるとともに、これの打設方法についても種々の研究開発を行い、その実用化を図ったもので、昭和 56 年ペーパードレーン工法発祥の地スウェーデンより、我が国にと導入されたものを我が国唯一の取扱会社である、丸紅テラフィゴおよび関係会社数社が参画し、種々の検討を加え、また数多くの実験を試み、当該ドレーン工のすべてを国産の資機材で実施できるようにした、新型式のパーチカルドレーン材を用いる軟弱地盤改良工法である。

なお GD 工の導入に際しては、空中、水中、土中の任意のところ、このドレーン材の切断が自由に行える「PV カッタ」と称する、特殊な切断装置の導入が行われたので、これを取入れ海底面下での施工が行えるように検討し、ドレーン材の打設性状や特殊カッタの稼働性等についてのテストを、実際の施工現場に持込んで実施し、水中打設工法についての確立を図ったものであ

る。また、当開発関連の実験実施に際しては、これの施工性についての実験と合せ、打設性状記録取得のための機器類や、センサ類についての開発を行い、陸上、海上のいかんを問わず打設記録の取得ができ、その管理の行える工法の確立も併せて図ったものである。

その他、当該工法を適用した場合、所定時間内でのドレーンの打設数量は径の太いドレーン材を用いた場合より、若干その数を増加させて打設する必要のあることが判ったため、海上における打設が安全かつ能率良く行えることを目論み、一挙に多くのドレーン材の打設の行える作業方法や、その機材についての検討を行い、新型式のドレーン材打設専用船の開発を考慮し、その建造を図ることにした。そのため、これの構造様式設定やアンカーの大きさ、その定着方法、打設用マンドレル保持やぐらの機構や構造様式、マンドレル自身の形状寸法とその剛性、船位位置計測定着装置、打込抵抗力測定装置等についての開発研究を行い、所要の条件を設定、当該船の設計および建造に着手し、昭和 60 年 2 月、写真-1 に示すジオドレーン打設専用船「GOD-No. 1」を就航させ、その稼働にと入り今日にと及んでいる次第である。

従って、ここでは当該「GOD-No. 1」についての概

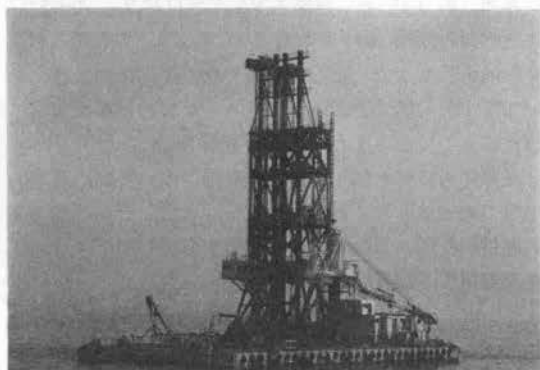


写真-1 ジオドレーン打設専用船「GOD-No.1」の外観

* JINBO Nobuo
大和工業（株）工事本部技術研究室室長

** SAITO Takeshi
大和工業（株）工事本部機材部部长

要や、当該作業船を用いた工事における施工性状とその実績、地盤改良効果実績および今後へと持越されたいいくつかの課題等について、これらを取まとめ報告することにした。

2. ジオドレーン 打設専用船「GOD-No. 1」の建造

(1) 「GOD-No. 1」の建造経緯

当 GD 工は、前述したようなさまざまな検討を、我が国の軟弱な土に対し十分適応できることを中心にして実施し、その確立を図った次第であるが、とくに昭和 59 年 11 月、大阪市港湾局より発注を賜った、「大阪港第二船渠内地盤改良工事」において、当該 GD 工と SD 工との併用実施を図った施工結果から、一挙に大量のドレーン材の打設可能な大型ドレーン材打設専用船を持つ必要のあることが判った。とくに幅 10 cm 程度のこの種のドレーン材を用いる工事では、このドレーン用井戸としての直径がおおかた 5~6 cm 程度にししか取ることができないため、これと径の太さを 30~50 cm 程にも取れる SD 工と比較した場合には、その打設量は打設間隔の大小により若干の相違があるとはいえ、面積的にみて約 2.2~2.6 倍程度余分に打設する必要のあることが判ったこと等より当該船の建造を考慮することになった次第である。

従って「GOD-No. 1」の建造に際しては、所定時間内で大量のドレーン材の打設が容易となり、かつ確実に打設できることを基本とし、当該船の建造にと踏切った次第である。

(2) 「GOD-No. 1」の建造理念

当該ドレーン材打設専用船「GOD-No. 1」の建造に当っては、以下に記す建造基本理念を設定、これへの対応を図りつつその建造を行った。

① 当該「GOD-No. 1」の船体構造は、比較的大きな風速(約 16 m/sec 程度まで)を受けたり、あるいは比較的に長い周期(約 6 秒程度まで)の、大きな波高($H_{1/3} = 1.0$ m 程度まで)を受けるような外港地区の工事においても十分対応でき、所要のドレーン材の打設が容易に行えるものであることを基本的事項とした。

従って当該船の船体構造等の設計に当っては、基本的事項の充せるものであることを条件にし、その設計を港湾機材研究所に依頼、図-1 に示す形状のジオドレーン打設専用船「GOD-No. 1」の設定を行った。

② 当「GOD-No. 1」の基本要目である船体寸法は、長さ 62 m、幅 30 m、型深 4.5 m、満載喫水 2.5 m とし、使用アンカーには 5 t 型片爪式のもの 8 丁を、ウインチドラムに巻込まれているワイヤロープと結合させ、

これを船底部付近から引出す方式のものとした。これは当船の固定化がより一層強固なものになるよう配慮したためと、当該船に接触する連絡用小型船等の着舷性状がより容易になるよう考慮したためである。なお、この種の係留用ウインチおよびマンドレル操作用ウインチ等の設計製作は、そのすべてを千代田建機に依頼した。

③ 当「GOD-No. 1」に設置したドレーン打設用機材類は、船体部の構造様式と合せた検討を行い、ドレーン材の打設が容易で、かつ能率よく行えるものであることを基本にした。そのため船体中央部には、長さ 26 m、幅 13 m 程のウエル部を設け(図-1 参照)、その上面を覆う形で、打設やぐらを載せる方式のものにした。また、このやぐらは、同ウエル面上を自由に前後にと走行でき、かつ任意の位置に停止させ、このウエル内に向けてドレーン材の打設が行える方式のものとした。

④ ドレーン材打設用マンドレル〔鋼製、直径 165 mm、厚さ 21 mm、長さ 47 m(最大 53 m)のものを 6~8 本所定の間隔で平行に取付け使用する方式のもの〕を保持し、その操作を行う(打込み引抜き)やぐらは、この機能が十分発揮され、かつ安全にして容易であるよう配慮し、その設計を行った。

なおこのやぐらの外面側にはマンドレルを横一列に保持させたままの形で、これの移動(前後方向へ)がスムーズに行えるようにしたが、これはドレーン材の打設完了ごとに打設船を動かし、その定着化を図った後、再びドレーン材を打込む方式のものでは移動定着の時間に多くを費やし、打設能力の低下が甚しくなるものと予測されたことよりこの種の方式を取入れることとした。

その他、このやぐらには昇降可能なガイドフレームを組込み、これを海底面付近まで降下させることができるようにしたが、これは使用マンドレルの径が細く、その長さが極めて長いものになったことより、海底面付近でこのマンドレルの仮支承を行わせ、座屈発生をできるだけ抑えるように配慮したためである。なお当該やぐらおよび打設機構関係の設計および製作は、ウインチ関係を除くその他の部分のすべてについて京葉技研工業に依頼、船体部完成進水の後、これをその上に載せて組立て、当該やぐらの完成を図った。

⑤ 当「GOD-No. 1」の建造に当っては、ドレーン材打設位置の設定がより早く容易に行えるよう配慮し、位置設定計測用機器には、白昼光使用(レーザー光使用のものでも可)の、自動式距離角度測定機を用いることにした。これは当該方式がかなり普及化されてきたことと、作業性および精度性がともに最も好ましいと判断したため、この種の必要機材一式を当該「GOD-No. 1」に載せてその使用を図ることとし、その設計製作を測機舎に依頼、これの完成を図った。

⑥ またこの「GOD-No. 1」の建造に当っては、こ

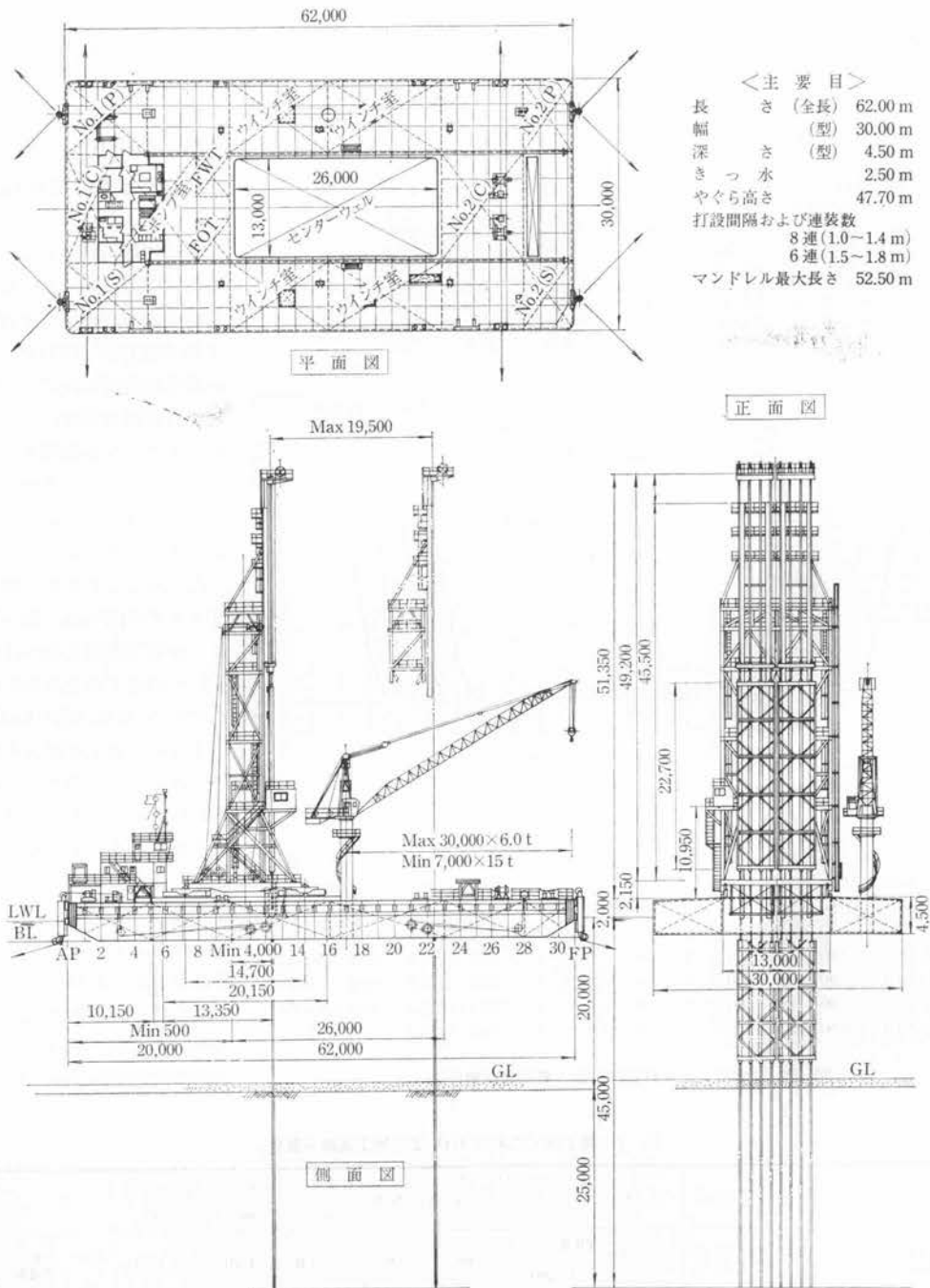


図-1 ジオドレーン打設専用船「GOD-No.1」の一般図

れの開発検討と併行させ、打設工事管理用機器類についての開発を行い、これらを当該船の中に組込んだ。

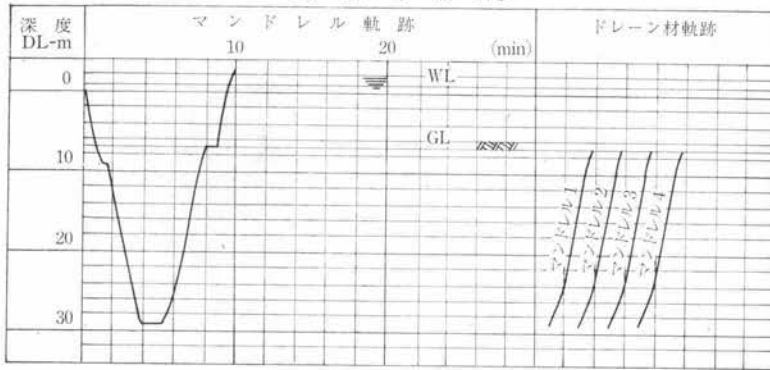
すなわち、この新規開発による打設記録測定機器類を用いて測定可能な事項は、水深、マンドレルの貫入深さ、ドレーン材の使用長さ（土中部設置長）、打設ドレーン材の共上り発生の有無とその長さ、ドレーン材の切断の適否（土中部または水中部での切断）、ドレーン打設の

サイクルタイム、マンドレルの貫入および引抜きに必要なとした荷重、等で、これらの記録が図-2に示す出来形管理表の様式により、マンドレル3~4本分を1グループとして表示できる方式のものにした。なおこれら機器類の設計製作のすべてを、セイコーに依頼、その完成を待ちドレーン材打設オペレーションルーム内に設置し、その使用を図ったが、これによりドレーン材の打設状況

＜板状ドレーン出来形管理表＞

工事番号：昭和____年度 請第____号 請負人：
 工事件名：
 打込船名：
 打設日：昭和 年 月 日 天候： 風向： 風速：
 設計深度 D.L. m 潮位 D.L. m
 開始時刻 時 分
 終了時刻 時 分 打設時間 分
 マンドレル番号 2-1 2-2 2-3 2-4
 杭番号 96 V 95 V 94 V 93 V
 水深 (m) 7.9 7.9 7.9 7.9
 地盤高 (DL-m) 7.0 7.0 7.0 7.0
 マンドレル深度 (DL-m) 29.2 29.2 29.2 29.2
 切断深度 (DL-m) 6.8 6.8 6.8 6.8
 杭先深度 (DL-m) 29.1 29.1 29.0 29.0
 ドレーン杭長 (m) 21.0 21.0 21.0 21.0

＜打設記録図＞



＜板状ドレーン打込記録＞

杭番号	開始時刻 hr:min	潮位 DL-m	水深 m	地盤 高さ DL-m	所要時間			杭先 深度 DL-m	ドレーン 杭長 m	摘 要	
					打込分	停止分	引抜分 その他				
96 V	04:03	0.90	7.9	7.0	5	0	5	2	29.1	21.0	上記図より算出
95 V	04:03	0.90	7.9	7.0	5	0	5	2	29.1	21.0	上記図より算出
94 V	04:03	-0.90	7.9	7.0	5	0	5	2	29.0	21.0	上記図より算出
93 V	04:03	0.90	7.9	7.0	5	0	5	2	29.0	21.0	上記図より算出
96 W	04:15	0.90	7.9	7.0	7	0	5	1	29.2	21.0	別図によるもの
95 W	04:15	0.90	7.9	7.0	7	0	5	1	29.2	21.0	別図によるもの
94 W	04:15	0.90	7.9	7.0	7	0	5	1	29.2	21.0	別図によるもの
93 W	04:15	0.90	7.8	6.9	7	0	5	1	29.1	21.1	別図によるもの

図-2 ジオドレーン打設記録図と集計表記載例図

が即座に判明でき、工事中の打設不良発生は大幅に減少させることができ得たものと判断している。

3. 「GOD-No. 1」による施工とその改良効果

前述の建造理念に基づき竣工させた「GOD-No. 1」は、昭和60年2月、これの建造を行った松庫工業平生工場（山口県）より、大阪港北港地区に向けて回航し、ここで打設機材関係についての種々のテストや主要機器類についての調整等を行い、当該地区付近において発注された、最初の軟弱地盤改良工事に投入し、その実施を図った。かくして本年（昭和62年）4月までの間には、表-1に示すような施工実績を持つに至り、着実にその施工量を高めていることである。なお、当該「GOD-No.1」によるその施工状況等を細かく眺めてみると、今のところ決定的と思われるような大トラブルや、工事の遂行が不可能になるような故障等、重大な支障につながる事故の発生は一件も見られない。しかし使用マンドレルの太さに対するその長さが、かなりの長さのものになることから生ずる、いくつかの問題点が残るその対応には若干の苦勞等を味合せられている。

表-1 海上施工によるGD工の施工実績一覧表

工 事 名 称	企業者名	工 期	施工面積 (m ²)	打 ド レ ン 数 (本)	打設配列	打込深さ (m)	打設間隔 (m)	ドレーン材 使用長さ (m)	摘 要
第2船渠内海底地盤改良工事 (大阪市北港)	大阪市 港 湾 局	S59.11~ S60. 2	GOD の み 12,200	3,480	正方形	-23.0	1.70	46,400	200 t 台船+クローラク レーン2連装打設
大阪市北港岸壁(-10m)背後 地盤改良工事その1	"	S60. 3	5,355	1,480	"	-25.0	1.70	32,000	GOD No. 1 打設
大阪市北港岸壁(-10m)背後 地盤改良工事その2	"	S60. 9	7,800	2,660	"	-25.0	1.70	57,000	"
大阪市北港廃棄物処分地F護岸 築造地盤改良工事その59	"	S60.12	16,225	6,940	"	-28.0	1.30	235,000	"
大阪市北港岸壁(-10m)背後 地盤改良工事その3	"	S61. 3	2,750	1,080	"	-25.0	1.70	20,000	"
大阪市北港廃棄物処分地F護岸 築造地盤改良工事その67	"	S61.11~ S61.12	27,200	16,100	"	-28.0	1.30	320,000	"
大阪市北港岸壁(-10m)背後 地盤改良工事その4	"	S62. 2	4,200	1,450	"	-26.0	1.70	30,000	"
空港島護岸築造工事(その6)	関西国際 空 港 KK	S62. 4~ S62. 5	10,630	6,290	"	-30.7	1.30	91,200	" (実験工事)
計			86,360	39,480				831,600	

その他、この「GOD-No. 1」を用いた工事では、その位置決めのために、光波式距離角度測定器を用いているが、その計測を容易にするためこれを船内据付けの、パーソナルコンピュータ（沖電気 IF-800 型）と結合させ、計測測定、演算、位置表示等が一挙に行えるようにした。その結果この位置決め作業は、写真-2 に示すような状態で、モニタリング用の TV 画面上に時々刻々変化しながら写し出されてくるのでオペレータはこれを見ながら、アンカーワイヤの操作を行えばよいことになり、当該作業は極めて高い精度で、迅速かつ容易に行えるものになった。しかし当該方法は濃霧等で周囲が覆われたりした場合には、その計測が不可能になり、またこれを遠距離の位置に設置した場合には、計測精度が極端に落ち、時には計測不能になるようなことがあったので、今後はこの種の問題について解決を図る必要があるものと考えている。

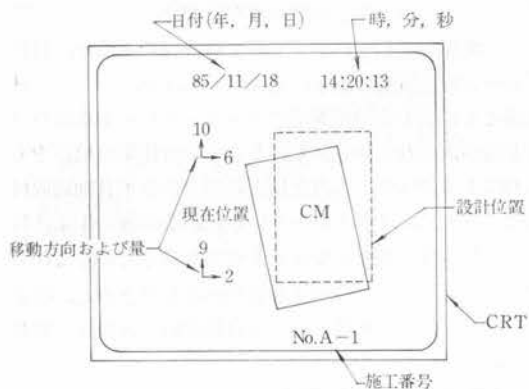
次は、当該工法による地盤改良の成果についてであるが、これらがどのようになっているかを確かめる必要があるものと考え、当該「GOD-No. 1」を用いた工区内で、荷重載荷や、沈下計測等の行われている個所を探したが、今のところただの 1 個所もないので、止むなく昭和 59 年 11 月から翌昭和 60 年 2 月末にかけ実施した、「大阪港第 2 船渠内地盤改良工事」の工区内にて、この種の調査が行われその記録の得られていることが判ったので、これを用いその解析を図ったところ、図-3 に示す沈下性状を持つものであることが判った。なおこの工区は GD 工と SD 工とを混合使用した個所で、ドレーン材打設後、比較的早く沈下盤の設置や埋立土砂等の投入が行われ、その調査観測の行われたところであったこと等より、これを用いるものとした。

なお当 GD 工による改良効果は、この図からも判るように、時間の経過とともに沈下量も徐々に増加を示していて、正常な圧密沈下状態下のところと判断され、まずは十分な改良効果が得られた工事であったものと判断

している。



ディスプレイ装置は次のように表示され、所定の位置に入ると「コピー」キーによりハードコピーできるようになっている。



- ④ 日付、時、分、秒は作業船位置より計算され表示した時刻を示す
- ⑤ オペレータは現在位置と設計位置を図からその相対関係をつかむ
- ⑥ 作業船の移動方向と量は、矢印と数値で表示される
- ⑦ 数値の単位は設計位置作業船の中心に表示される
- ⑧ 単位は cm または m で、移動量が 100 cm 以下になると cm 表示に変わる
- ⑨ No. A-1 は処理地 No. で、タテ A、ヨコ 1 を表示している

写真-2 打設位置設定用ディスプレイ装置の外観とその指示説明図

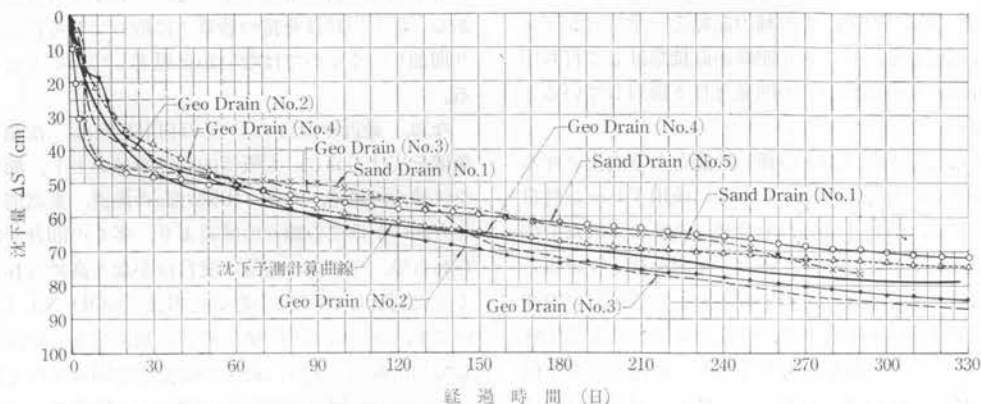


図-3 大阪港第 2 船渠内地盤改良工事工区における時間-沈下量関係係数線図

4. 「GOD-No. 1」の持つ課題とその対策

当「GOD-No. 1」は前述の通り、すべてのところでさまざまな新しいハイテク装置を取入れ、これの建造を図ったものであるため、これを実際の現場に持込み、直ちにその使用を図ったこと等より、これの使用直後は不慣なこと等もあり若干の戸惑いが生じたが、これの繰返し操作使用により次第に慣れ、現在で全く支障ない施工が行えるようになっていいる。しかし、いくつかの開発を必要とする事項や、改善を図る必要性のあることも判明しているため、以下にこの種の事項を記す。

① 現在実施しているドレーン材の打設方法は、打設ドレーン材を所定の深さに定着させるため、ドレーン材1本ごとに必ずその先端部にアンカープレートを取付ける方法が取られている。しかしこの取付作業は現在でも人力による方式や、人力支援を必要とする半自動式取付機による方法が主体となっているが、この種の作業は打設能力に大きな影響を与えるものであることからこれの改善向上化をより一層図る必要があるものと考え、将来的にはロボット等を用いた、全自動式取付方法等の開発を考慮しているところである。

また当ドレーン材の打設において、アンカープレートを全く必要とせず、これが固定化の図れる打設方法等の開発も併せて行う必要があるものと判断しており、より一層の能力向上化を図る必要があるものと思っているところである。

② GD工の実施に際しその使用を目論み開発した、打設記録取得機は、前述のようにコンピュータ連動の図形表示、磁気記録取得方式のものにし、その施工性状の判別が容易となるようにしたが、この方式では磁気記録の読取りに人手や時間を多く必要とし、まだまだかなり不便なところが多いので、この種の記録を一挙にコンピュータにて処理させ、デジタル記録が直接集計して打ち出させる方式のものについての開発を目下検討しているところである。

③ またこのGD工は、各種の性能をより向上させる必要があるものと考えている。とくに使用ドレーン材自身については、形状寸法等とも合せ、よりすぐれたものにする必要があると判断し、種々の検討を行っているところである。とくに現在使用中のドレーン材は、打設深さや、上載荷重の大小等より、適宜選定できるよう配慮し、表-2に示す3種類のものを開発、使用場所の条件等より、使い分けができるようにしているが、これらについてもより一層の向上化を図る必要があるものと考え

表-2 ジョドレーン材の型別仕様一覧表

項目	MD型	M型	L型	
材質	ポリオレフィン樹脂 ポリエステル系合成繊維+セルロース繊維			
寸法	厚さ	4.4±0.5 mm	4.2±0.5 mm	3.4±0.5 mm
	幅	95.8±2.0 mm	95.8±2.0 mm	95.8±2.0 mm
	通水孔数	54本	54本	54本
	通水孔断面積	250 mm ²	226 mm ²	195 mm ²
	巻長さ	200 m	200 m	250 m
	巻取外径	約 115 cm	約 110 cm	約 114 cm
重量	巻重量	33 kg±10%	29 kg±10%	26 kg±10%
	製品単位重量	160 g/m±10%	138 g/m±10%	100 g/m±10%
透水係数	縦方向	1×10 ⁶ cm/sec	1×10 ⁶ cm/sec	1×10 ⁶ cm/sec
	横方向	1×10 ⁻⁸ cm/sec	1×10 ⁻⁸ cm/sec	1×10 ⁻⁸ cm/sec
引張強度	乾燥時	350 kg 以上/製品幅	240 kg 以上/製品幅	175 kg 以上/製品幅
	湿潤時	350 kg 以上/製品幅	240 kg 以上/製品幅	175 kg 以上/製品幅

ている。

その他、当該ドレーン材の補給や継足し方法についても、まだかなりの人力支援を必要とする作業になっているので、これらについても極力人力が必要にならない方式の開発を考え、種々の検討をしているところである。

5. あとがき

当工法は、その施工性状等より見て、圧密排水式地盤改良工法としては、大変有効が好ましい工法であるように考えていて、今後当該工法の需要は益々増大してくるのではないかと予測している。特に良質砂を多く必要とするSD工では、その使用砂の粒度分布性状等に厳しい値を設定されたりした場合には、コスト的にも高いものになり、あるいはその入手が大変困難となることが多いように思っている。また粒径の細かい透水係数の小さな砂を用いたSD工と、径は細いが縦方向の透水係数を比較的大きくとれるGD工とを比較した場合、計算上からはGD工の方が逆に排水能力が大であるとされる計算結果も得られているので、これからは天然資源である、好しい粒径を持つ砂質土に取って替る機会はかなり増加してくるのではないかと考えているところである。

なお、最近では当GD工の利用範囲は、次第にその領域を広げており、大阪湾内各地を始めとし、瀬戸内海や伊勢湾内諸港、九州、山陰方面の港湾、東京湾から東北方面にかけての種々の港湾より、多くの間合せが寄せられる等、当工法の認識の度合はかなり高められているように判断している。従って当該「GOD-No. 1」についても、さらにより一層の検討を加え好ましい作業船として利用戴けるよう、種々の改善化を図って行く所存なので、より一層の御支援をお願いする次第である。

高能率揚土船の実証実験

平山 勇*

1. はじめに

一般に沖合人工島等の埋立地を山土で造成する場合、 -3.0 m 程度までは底開バージやガット船で土砂を投下した後、それより上部の陸地を揚土船(機)で造成している。山土の揚土用として現在使用されている揚土船(機)はホイールバケット式、グラブバケット式およびバックホウ式のもの为主体となっているが、これらはいずれも箱型土運船から揚上するいわゆる直揚げ方式である。これら従来の揚土船(機)は箱型土運船とペアで稼働するものであるから土運船の運航状況によって揚土船そのものの稼働が大きく影響を受ける。例えば箱型土運船の到着遅れや離接舷時間ロスはすべて揚土船の稼働時間ロスとなってしまう。さらに従来の揚土船は通常埋立地護岸の外側に配置され揚土するため埋立地内の土砂の横持ち用として長大なコンベヤや多数のダンプトラックを必要とするが、これらの施設への投資やオペレーションコストの増大を招くほか、これら施設の故障による運転休止も直ちに揚土船の稼働時間のロスとなってくるのである。このように従来の揚土船は外は海上の箱型土運船、内は陸上コンベヤ等の運転状況に大幅に左右され全体の稼働効率の低下を強いられているのが現状である。

上記のような従来の揚土船の問題を解決する方策として揚土船を土運船と独立して稼働できるようにしかつ横持ちコンベヤも揚土船内に装備した高能率揚土船を考案した。この高能率揚土船は数百ミリ以上の塊を含む山土を掘削、揚土することを目標とするもので、掘削方式としてはホイールバケット式とチェンバケット式の2種類を選定した。この2種の掘削方式は陸上の石炭、鉱石等の荷役機械においてはかなりの実績があるが、大塊混り海

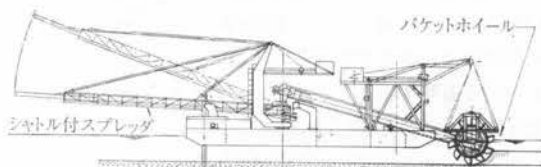


図-1 ホイールバケット式揚土船

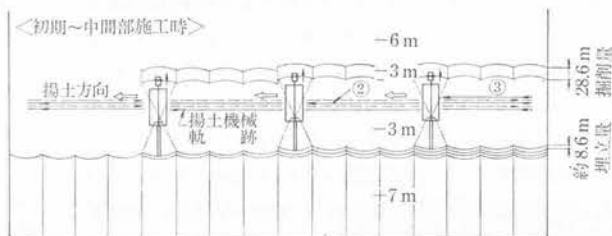


図-2 ホイールバケット式揚土船の工法

底土砂の扱いにおいては実績がない。これを大塊混り海中山土の掘削揚土用として実用化するための実証試験を行い極めて良好な結果を得たので誌上を借りて報告する。

2. 高能率揚土船とその揚土工法

(1) ホイールバケット式揚土船

ホイールバケット式揚土船を 図-1、その揚土工法を 図-2 に示す。揚土船は台船にホイールバケットの掘削部、水切り用パンコンベヤ、土砂運搬用ベルトコンベヤ、台船移動用スパッドとアンカーラインから構成されている。底開バージにより海底に投下された土砂は、バケットによりすくい上げられパンコンベヤで適当に水切りされた後運搬用コンベヤに移されその先端から排出される。運搬用コンベヤは伸縮する構造となっており、その先端は常時埋立地上に達しているので揚土船は単独で掘削、移動しながら所定の高さの埋立天端を形成するこ

* HIRAYAMA Isamu

運輸省第三港湾建設局神戸機械整備事務所長

とができる。工法は図-2に示すようにスパッド付きポンプ浚渫船と同様に一方にカッティングした後スパッドにより前進した後逆方向のカッティングを行う。これを繰り返しながら掘削を行うが、移動スパッドで1ストローク前進したらスパッドの打替えを行い次の掘削を開始する。一定区域の作業が終了したらアンカー打替えにより揚土船全体を移動させるが、掘削され、深くなった場所には底開パージにより次々と土砂を投下していく。このように揚土船は土運船とは別々に稼働できかつ自船内に運搬用コンベヤを装備し陸上コンベヤを省略することができるので大幅な稼働時間の向上を実現することが可能である。

(2) チェンバケット式揚土船

チェンバケット式揚土船を図-3、その揚土工法を図-4に示す。本揚土船は台船の中央ウェル内の掘削用チェンバケットライン、土砂運搬用コンベヤ、フローティングコンベヤ、フローティングスプレッドおよび歩行装置から成立している。チェンバケットで掘削された海中土砂は、機内の運搬コンベヤに移されフローティングコンベヤを経てスプレッド先端から埋立地内へ排出される。本船は走行装置を装備し任意方向への移動、掘削が可能であるが、通常次のサイクルで掘削を行う。

切込み→前進掘削→側進掘削→後進掘削→側進掘削

埋立地部分においては移動式スプレッドにより一定幅、所定高さの埋立や天端を形成する。掘削終了場所はホイール式と同様に底開パージにより土砂を投下する。本船の稼働も土運船と独立しておりかつフローティングコンベヤ、スプレッドを使用することにより在来陸上コンベヤよりもはるかに短いコンベヤで対応できるので大幅な稼働時間の増大が可能となる。

前記した2つの高能率揚土船は海側、陸側の施設に制約されない高稼働率を実現できることのほか、次のメリットも考えられる。

① 護岸で囲まれた中で稼働するので波浪に影響される度合いが少ないので稼働率がいっそう高くなる。また、濁りの発生が埋立地内に限定されるので海域汚濁の心配がない。

② 底開パージの形状、大きさに関係なくどのようなパージでも使用可能となる。在来揚土船においては掘削方式に応じたパージ形状、大きさが必要となる。例え

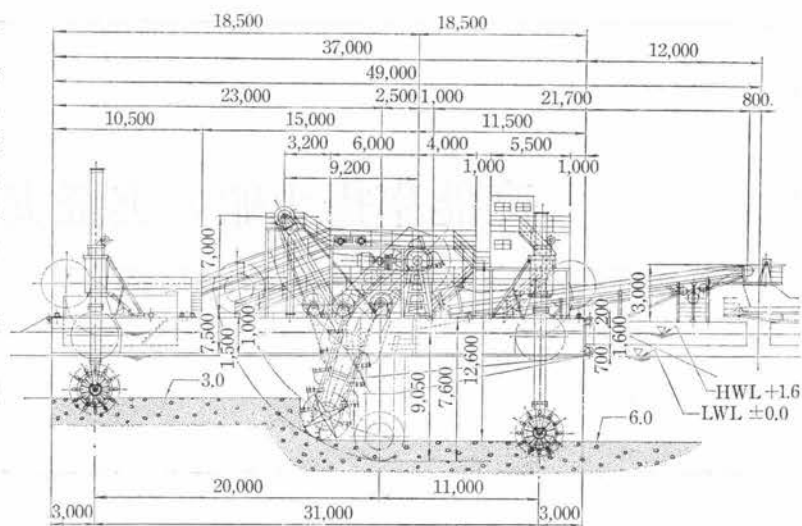


図-3 チェンバケット式揚土船

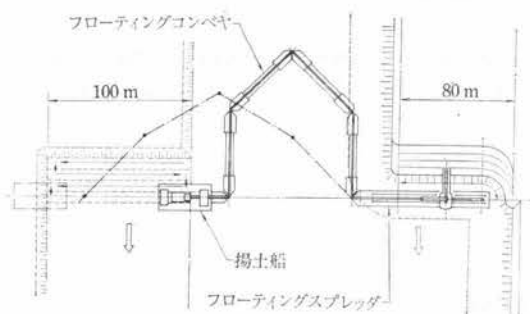


図-4 チェンバケット式揚土船の工法

ば、箱型、円形、フラットパージ等の特殊な形状のものが必要である。

③ 底開パージを使用しているためパージ内の残土量はゼロである。在来揚土船においては揚土方式にもよるが10%に上る残土量が発生することもある。

3. 実験概要

(1) 実験場所

実験場所は同一場所が望ましいが、両実験機の諸元、実験時期の違いからそれぞれ次の場所で実験を行った。

表-1

ホイールバケット式	チェンバケット式
IHI 相生第一工場 第一ドック内	神戸港六甲アイランド 埋立地外側

(2) 実験機諸元

実験機は揚土能力 3,000 m³/hr の実用機の1/2.5の模型(寸法比)により行った。その諸元は表-2のとおりである。

表-2

項目	ホイール式	チェーン式
理論揚土能力 (m ³ /hr)	300	350
ホイール回転数, バケット速度	2.37 (rpm)	30~50 (m/min)
ホイール径, バケットエレベータ全長	5.0 mφ	9.9 m
バケット個数 (個)	12	38
バケット水切容量 (m ³)	0.1936	0.069
ベルトコンベヤ能力 (t/hr)	880	700
ベルトコンベヤ速度 (m/min)	160	150
バケット駆動動力 (kW)	37	90×2
コンベヤ駆動動力 (kW)	15	75

(3) 実験方法

① 実験要領

表-3

ホイール式	チェーン式
<p>ドック内に土砂を投入し実験機により掘削, 揚土した。実験機の横移動は地上装置のウインチにより行い, 前進は台船上に設けた伸縮ガイドアームで行った。</p> <p>揚土された土砂は他の台船上で受けて所定の計測を行った後再利用した。</p>	<p>埋立地外側の海中に土砂を投下しこれを実験機により掘削, 揚土した。実験機の横移動および前進移動はアンカーラインおよび歩行装置の両方式により実施した。揚土した土砂は運搬コンベヤ先端から海中に排出され再利用された。運搬コンベヤ先端か土砂の一部をサンプリング用として採取した。</p>

② 供試土砂

供試土砂は現在埋立に使用されているものの中から下記を選定した。

表-4

ホイール式	チェーン式
<p>A: 塊の比較的小さいもの B: 塊の比較的大きいもの C: シルト分の多いもの 土砂採取場所: AおよびB……淡路島 C………家島</p>	<p>A: 塊の比較的小さいもの B: 塊の比較的大きいもの C: 大塊のもの D: シルト分の多いもの 土砂採取場所: AおよびB……淡路島 CおよびD……須磨</p>

(4) 実験ケース

表-5

ホイール式	チェーン式
<p>水深: 1.2 m, 1.5 m くい込み量: 600 mm, 800 mm 掘削深さ: 1.2 m, 1.5 m バケット速度: 1.9 rpm, 2.6 rpm 台船速度: 2.5~8.0 m/min</p>	<p>掘削方向: 前進 (a₁), 後進 (a₂), 側進 (a₃) バケット速度: 31 m/min, 42 m/min, 52 m/min 平均掘削深さ: 0.6~1.4 m 台船移動速度: 0.6~4.0 m/min</p>

(5) 測定項目

ホイール式およびチェーン式について次の項目について測定を行いデータを取得した。

- ①掘削土量, ②運転時間 (実作業時間, 空転時間), ③くい込み量, 移動速度, バケット速度, ④掘削深さ,

- ⑤海気象条件, ⑥不陸状況, ⑦掘削力, ⑧移動力, ⑨各部所要動力, ⑩コンベヤ傾斜角, ⑪掘削軌路, ⑫土砂の付着状況, ⑬濁り状況

4. 実験結果

誌面の都合上図表等を省略し結果だけをまとめた。

(1) ホイールバケット式揚土船

(a) 揚 土

- ① 揚土量: 供試土砂A……231.91 m³/hr (平均)
313.20 m³/hr (最大)
供試土砂B……300.39 m³/hr (平均)
403.81 m³/hr (最大)
供試土砂C……246.32 m³/hr (平均)
339.06 m³/hr (最大)

- ② 水切り効果: 供試土砂B……100%

供試土砂C……81.8%

- ③ 水深の影響: 揚土量および細粒子の流出量の変化はなかった。

- ④ 土砂の付着: パンコンベヤへの土砂の付着はほとんど認められなかった。

- ⑤ ベルコン傾斜の影響: 傾斜角 13.9° 以上になると土砂がベルト上でスリップするのが観察された。

(b) バケット充てん効率と速度比

バケット充てん効率の最大は約 90% でその時の速度比 (移動速度/バケット周速) は 0.15 であった。

(c) バケット駆動トルクと移動速度

既述のとおり速度比 0.15 でバケット充てん効率が最大となるが, 一方バケットホイール駆動トルク (掘削力) が最小になる回転数は 2.3~2.4 rpm であり, したがって充てん率最大で掘削力が最小になる組合せ速度および回転数は, 速度比 0.15, バケットホイール回転数 2.35 rpm, 移動速度 5.5 m/min となる。

(d) バケット駆動動力

地上リクレーマ用ホイールバケットに用いられている計算による計算掘削力と比較すると水中の土砂は抵抗が小さく地上での掘削力の 60~70% であることがわかった。

(e) 不陸の影響

今回の実験では供試土盤の高さが 385 mm 変化する所もあったが, そのこう配が比較的ゆるやかなため, 不陸部で揚土量が急激に増加したり, ホイールバケットの駆動トルクが急激に増大することはなかった。また, バケット側面が土砂中にくい込み過大なサイドフォースが生ずることもなかった。

(f) 濁 り



写真-1 掘削状況 (供試土砂B) (ホイール式)

濁りの度合はホイールバケット駆動時より供試土砂供給時の方が大きかった。また、土砂の拡散の範囲は比較的狭く (沈降速度が早い) 投下地点から 2~3 m の範囲に留まり比較的濁り量は少なかった。

(2) チェンバケット式揚土船

(a) 揚 土

- ① 揚土量：供試土砂A……280.4 m³/hr (平均)
344.4 m³/hr (最大)
供試土砂B₁……306.5 m³/hr (平均)
407.7 m³/hr (最大)
供試土砂C……272.4 m³/hr (平均)
334.6 m³/hr (最大)
供試土砂D……247.6 m³/hr (平均)
288.3 m³/hr (最大)
- ② 含水率：供試土砂A……15.2%
供試土砂B……7.9%
供試土砂C……15.0%
- ③ コンベヤ傾斜の影響：コンベヤ角 13° 付近から土砂のスリップが観察された。
- ④ 土砂の付着状況：土砂の付着状況の最も悪い供試土砂Cについてもバケット内、バケットエレベータ土砂排出部、ベルコン部ともに殆んど認められなかった。

(b) バケット速度等

- ① 速度と充てん効率：バケット充てん効率の平均値は、バケット速度 30 m/min で 106%、50 m/min で 94% とバケット速度が増大するにつれてバケット充てん効率が低下する。
- ② バケット駆動動力：単位揚土量当りのバケット動力消費量はバケット速度 30 m/min に比べて 50 m/min 時には 9% 程度増加し、バケット速度が増加するにつれて単位揚土量当りのバケット駆動動力消費量も増大する。
- ③ 上記よりバケット速度 30 m/min は 50 m/min に

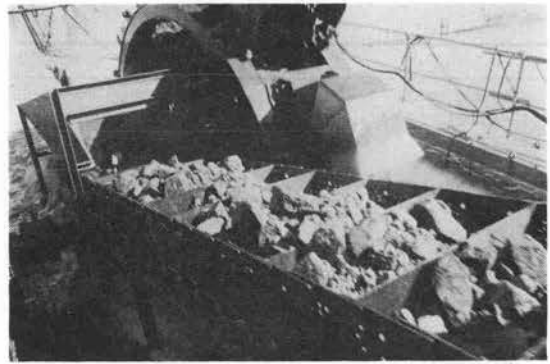


写真-2 バンコンベヤ揚土状況 (ホイール式)

比べてバケット充てん効率および単位揚土量当りバケット駆動動力消費量ともにまさるが、30 m/min の場合、50 m/min と同じ揚土能力を実現するためにはバケット容量を増大させねばならず、このためイニシャルコストの増加等の問題が生じ総合的にはバケット速度 50 m/min を採用する方が経済的に有利になると考えられる。

(c) 台船移動速度

台船の最適移動速度 (V_{os}) は、掘削方向からの土砂の崩れ込みを見込まない理論移動速度と崩れ込みを見込んだ理論移動速度の間にあると思われるが、今回の実験ではバラツキが大きく V_{os} を見出すことができなかった。

(d) バケット掘削力

- ① バケット平均掘削力は掘削方向、バケット速度にかかわらずほとんどのケースで 3.0~4.2 t の範囲であった。
- ② 今回の実験では、最も理想的と思われた前進掘削が、後進掘削、側進掘削と比較して動力的には大差がなかった。これは、海中における土砂は浮力の影響により崩れやすいこと、およびチェンバケット先端掘削部両側に設けたかき寄せスクリーが土砂を切崩してバケットの開口部に土砂を充てんさせる効果が予想以上に大きいことに起因するものと考えられる。

(e) 台船移動速度

掘削方向別の台船平均移動力を比較すると後進掘削の台船平均移動力が他に比べてかなり小さい。これは後進掘削の場合にはバケットに作用する掘削反力が掘削方向 (台船を押し進める方向) に働くためと考えられる。

(f) 不陸の影響

今回の実験では局部的に数mの不陸が存在したがこれによる揚土能力への影響はなかった。

(g) 濁り

海面の濁り防止対策としてバケットエレベータ部先端の掘削部を除き、バケットエレベータ全長をカバーで覆っているため掘削部周辺の濁りは著しく少なかった。

(h) 歩行装置



写真-3 掘削状況 (供試土砂B) (チェン式)

歩行装置は台船を決められたコースを確実に移動でき、波による台船の動揺、左右方向への振れの防止、台船移動速度の微調整が可能であり極めて有効であることが確認された。

5. 総合的評価

(1) 研究成果

本実験によりホイール式およびチェン式の両方式について共通して以下のことがいえる。

① 総合揚土効率が低い

バケット充てん効率、各種時間効率を含めた総合揚土効率が両機種ともに約 70% を期待できる。

② 掘削力が小さい

土運船から投下されほぐされた土砂を掘削するので掘削抵抗が小さく陸上の直揚げ方式に比べて 60~70% 程度となる。

③ 大塊混り土砂に容易に対応できる

水中にある大塊には浮力がはたらきかほぐされた土砂の中にあるのでバケットのくい込みが容易となるので大塊掘削は予想以上に良好であった。

④ 水混り土砂 (または水切り土砂) のコンベヤ輸送の可能性が確認された

高能率揚土船は、埋立地内の海中土砂をすくい揚げ、これを傾斜した機内コンベヤまたはフローティングコンベヤを介して排送し埋立地を形成するものであるが、傾斜コンベヤにより水混り状態でも容易に運搬できることが判った。

(2) 実用化の可能性

今回の高能率揚土船は、1/2.5 の模型機によって実験したものであるが、実験に用いた供試土砂は 150 mm グリズリを通過した実際の埋立工事に使用されている山土を対象とし設計能力以上の揚土能力を発揮できたことおよび実験時の観察、データ等から見て十分実用化できるものと考えられる。

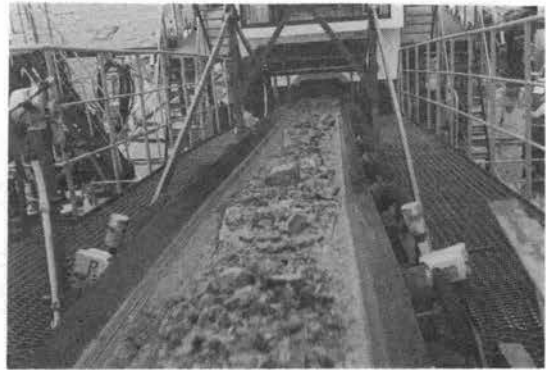


写真-4 コンベヤ運搬状況 (チェン式)

(3) 改善すべき点等

(a) ホイールバケット式について

① 不陸に対して地上リクレーマと違って台船の慣性質量が大きく応答感度の高い制御装置が簡単に装備できなかったが実機設計にあたっては検討する必要がある。

② バケットの形状については海中では対象土砂の安息角が小さいため土砂と接触しないようなバケットの形状の検討が必要である。

(b) チェンバケット式について

① 台船移動速度

台船移動速度は、高速、低速の二段切換えとし、低速時には不陸に円滑に対応できる無段変速を採用することが望ましい。

② 水底歩行装置

軟弱な海底地盤にも対応可能なような車輪の接地圧や車輪の外周部構造について検討する必要がある。

③ バケットの強度

バケット背面上端部の補強やバケット背面と構造物のとり合いについて検討する必要がある。

6. あとがき

紙面の制約から実験結果の詳細なデータは記述できなかったが実験中の写真からもわかる通りホイールバケット式およびチェンバケット式とも大塊混り山土の揚土用として極めて有効であり実用機としての機能を十分発揮できることがわかった。若干の改善すべき点もあるが、これらはいずれも技術的に容易に対応できるものであり、実用機においてはこれらを取込んだよりすぐれた高能率揚土船とする所存である。

最後に昭和 61 年度の実験においては、ホイール式は石川島播磨重工業および川崎重工業、チェンバケット式については神戸製鋼所の協力があつたことを付記する。

アスファルトフィニッシャの高度化の方向

高野 漠*

1. ま え が き

建設省が発表した「21世紀への建設産業ビジョン」において、建設産業にとって、今後のもっとも重要な課題は建設技術の高度化と施工の合理化の推進であることが提示されている。我が国の社会資本が着実に整備されるにともない、インフラストラクチャ（生活、産業基盤）のリフォームが重視されている現状において、道路にあっては、維持、補修技術の高度化、たとえば維持管理をシステム化するとともに、交通渋滞を生じない施工法の開発などに目が向けられようとしている。外国の例を見ると、米国において、5カ年計画（1983～1987年）で実施中の道路に関する新しい技術を開発するプロジェクト SHRP（戦略的道路研究計画）のテーマは、

- ① アスファルト材料の品質の向上
- ② 舗装の耐久性能の研究
- ③ 新しい道路管理システムの開発
- ④ 塩素によるコンクリート劣化防止の研究
- ⑤ 高品質で耐久性の高いコンクリートの開発
- ⑥ 雪氷対策

等で、維持、修繕に関する技術が主であり、我が国も同様でその技術の高度化を図るに当たり、新材料および新工法の開発、既存工法および材料の改良、施工法および施工用機械の改良または開発が前提となることはいまでもない。したがってエレクトロニクスを利用した要素技術の開発を基盤とし、建設技術の高度化が行われるに当たり、道路に関しては、舗装機械の主力であるアスファルトフィニッシャの動向に特に注目する必要があると思われるので、同機に関して、高度化を目的としてなされている改善の現況と、今後の方向について述べる。

2. 高度化の動向

建設技術の高度化をともなつて、建設機械に要請されるニーズは、技術的および社会的の2面があり、特に革新する社会は施工法、機械、施工環境などに対し、新しい改善を要求することが考えられ、アスファルトフィニッシャにあっては、常に生活機能に直結した道路上で作業するため、特に社会的な要請に十分な対応をせまられると思われる。技術的、社会的要請としては、

- ① 都市および生活機能を停止または低下させない施工法を可能とする機械の出現
- ② 公害を発生させない機械の性能
- ③ 住民に対するアメニティ（親しみやすい、危険を感じさせない外観）
- ④ ハイテイ化、AIの採用（イージーオペレーティング化、高齢化、女性の進出への対応）
- ⑤ 施工システム、舗装技術のハイテク化への対応、（インプットされたデータにもとづいて行動する機械）
- ⑥ 新しい分野への用途拡大（リフォーム、路床、路盤材料の敷ならし）
- ⑦ 新技術、新素材の導入（高度化されたセンサ、太陽エネルギーの利用）

等をあげることができ、その実現のために種々研究がなされており、その具体的な例は次のとおりである。

（1）強力締固め型スクリッドユニットの採用（西独）

このスクリッドユニットを採用する目的は、敷ならし時、材料をできるだけ締固め、路面の平坦性と均一な密度の確保など品質の向上を図ること、ローラによる転圧時間を減少させ路上における作業時間を短縮すること等である。

* KONO Hiroshi
日本舗道（株）機械部

表—1 アスファルトフィニッシャの作業速度範囲

製 作 会 社		舗装幅 標準～最大 (m)	作業速度範囲 (m/min)
日 本	A	2.4～4.0	3～14
	B	2.5～4.5	2～10
			3～9
	C	2.5～6.0	0～40
D	3.0～8.0	2～8	
		0～38	
西 独	A	2.5～6.0	0～32
			0～15
	B	2.5～8.0	1～20
			0～18
			0～24
	C	3.0～12.0	1～14
0～20			
米 国	A	2.5～6.0	0～80
			0～43
	B	3.0～8.5	0～57
			0～43
	C	3.0～12.0	0～50
			0～45

(日本建設機械要覧 1986 年版より)

(2) 作業速度の増加 (米国)

表—1 は、各国で製造されている機械の作業速度の範囲を示したものである。作業速度の範囲は、日本が 2～10 m/min、西独が 0～20 m/min が主であるのに対し、米国が 0～50 m/min とほぼ 3 倍となっている。米国では実際に高速道路のオーバレイ工事において、30～40 m/min の速度で作業が行われており、これは舗設作業の合理化と、補修工事にもなる交通渋滞を、できるだけ減少させることを目的としているものと思われる。

(3) 操作性の向上と運転の自動化 (日本)

国産の機械は、イージーオペレーティング化を目的とした、改良、試作等が行われており¹⁾、従来 2 人で運転する構造となっているものを、ワンマンコントロール化する装置が、すでに実用に供されている。舗設作業を行



写真—1 アスファルトフィニッシャによる堤体の施工
(西独フェーゲル社提供)

う場合、機械を操作するオペレータと出来形を管理するスクリードマンが必要であるが、ワンマンコントロールとは、これを 1 人で行うようにするもので、次の段階として、運転業務は出来形の確認、事故防止等のため、機械の動きを監視することに限定し、オペレータの肉体的、精神的疲労の減少を図ることを目的とした自動化が研究されているなど、女性の進出、オペレータの高齢化等の対応策が進められている。

各国の主な動向は以上のとおりであるが、建設技術の高度化の推進に当り、土工事においては、アスファルトフィニッシャの今後の動きが、影響を与えることも考えられる。土の敷ならし、締固めは建設技術の中でもっとも重要であるにかかわらず、これまでに多くの進展が見られなかった。たとえばアスファルトフィニッシャの敷ならし、締固め機能が改良され、土、砂利等の敷ならしにおいて、ローラなどによる転圧を必要としない程度に、締固めることができるようになれば、盛土などの施工はいちじるしく改善される。写真—1 は、アスファルトフィニッシャで堤体を施工している例である。ハイコンパクションスクリード (西独、フェーゲル社製) を使用し、安定処理した土を敷ならしと同時に所要の密度まで締固めるもので、ローラを必要とせず、安定した品質の堤防を作ることができるとされている。

このようにしてアスファルトフィニッシャの高度化は、単に機械の各要素の改良、自動化等にとどまらず、用途を拡大することを目的とした改善がなされることにより、革新する社会のニーズに対応した施工法の開発など、常に生活機能の周辺で作業を行う建設工事において、その技術の向上に役立つよう方向付けられることが望まれる。

3. ハイコンパクションスクリード

敷ならし後の舗装体の密度の増加と、路面の平坦性の向上は、アスファルトフィニッシャのもっとも重要な課題である。路面の平坦性に関しては、あらかじめ設置した基準面にしたがって、敷ならし高さを調節するオートマチックレベリングコントロールが普及したため、いちじるしい改善がなされている。他方、締固め度の向上は、古くから強力締固め型スクリードユニットを開発することで対処しており、図—1 にこれまでに開発された主なものを示す。当初、材料を強制的にカットし、締固める機構として、タンパーが用いられ、次にスクリードプレート全体を振動させる方式が導入された。この 2 方式を基本形として、強力締固めのための改善がなされている。

その主なものは次のとおりである。

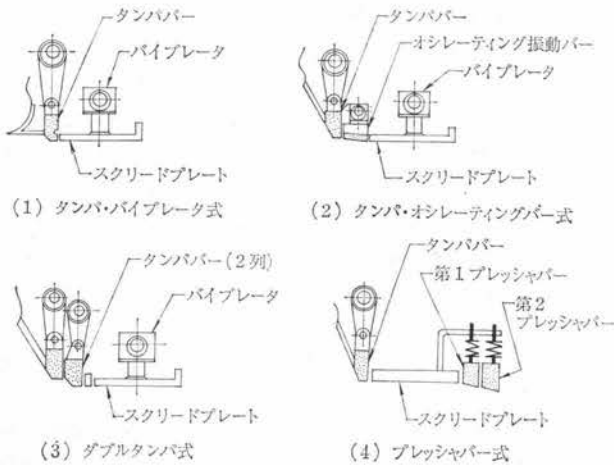


図-1 強力締固め型スクリードユニット

(1) タンパ・バイブレータ式

タンパバーでカットした材料を、振動プレートで締固める方式で、締固め度は、材料の性状、敷ならし速度等の影響を受けかなり変化するので、同一条件で比較する必要があるが、一般的に基本形に対し締固め度は、3~4%増となる結果が得られている。

(2) タンパ・オシレーティングバー式

タンパ・バイブレータ式にオシレーティングスクリードを加えたもので、使用例は少ない、締固め度の向上(1)項と略同一)と同時に、表面のキメの改善に役立つとされている。

(3) ダブルタンパ式

タンパ・バイブレータ式にさらにタンパバー1組を加えたもので、西独で開発され国内の使用例も多い。スクリードのつまさきに取付けられた2組のタンパバーは、形状、スクリードに対する高さ等に各々工夫がなされ、低速作業のときその効果が大き、締固め度は基本形と比較し、一般的に5~6%増となる結果が得られている。

(4) プレッシャバー式

一般のタンパ式スクリードユニットのかかかるとに、振動締固めを行うプレッシャバーを2組取付けたもので、本文では西独フェーゲル社が開発したハイコンパクションスクリードについて述べる。プレッシャバーは、一定の圧力の油圧シリンダで常に舗装面に押付けられており、その圧力は50~140 kg/cm²の範囲で調節することができ、この状態でバーに50~70 Hzの振動を与える構造となっている。図-1(4)において、前列のプレッシャバーは水平な接触面が小さく、後列のプレッシャバーは多少大きくなっており、各々締固めと表面のキメを形成する効果が得られるようになっている。プレッシャバー

は電熱ヒータで加熱され、機械が停止すると、自動的にパネで上方に引上げられる。

アスファルト舗装工事に使用した結果、確認された主な特長は次のとおりである。

① 締固め度

表-2に密粒度アスコン(13)を敷ならしたとき得られた締固め度を示す。2~4 m/minの低速範囲において、基本形に比較し8~9%増の締固め度が得られ、4t振動ローラで4回転圧することにより、所要の密度が得られている。プレッシャバーを押付けている圧力を増加させると、締固め度は増加し、試験施工では80 kg/cm²のとき97.7%、100 kg/cm²のとき102.3%、120 kg/cm²のとき100.1%という結果が得られているが、圧力の増加にともなう、骨材からアスファルトが

表-2 ハイコンパクションスクリードで得られた締固め度

測点	平均締固め度 (コア3カ切 取り)(%)	敷ならし 速度 (m/min)	敷ならし後の締固め方法
11	94.9	2.0	無
13	96.2	2.8	無
15	95.8	3.7	無
12	98.1	2.0	4t振動ローラ2往復 (無振:1,有振:1)
14	98.3	2.8	同上
16	98.2	3.7	同上

混合物:密粒度アスコン(13)
敷ならし幅:4m
敷ならし厚:40mm(仕上り)

はく離する、骨材が破碎する、ヘアークラックが発生する等の現象が見られ、下層の状況、混合物の種類、敷ならし厚および速度等に応じ、最適の舗装体得られるようプレッシャバーの圧力を調節することが必要である。

② 路面の平坦性

中間層(粗粒アスコン)において、3mプロファイルメータで測定した結果、標準偏差は0.8mmであり、他の機種と比較し有意の差は認められなかった。

③ 表面の仕上り状況

前述のとおり、プレッシャバーの圧力の影響を受け、目視によれば100 kg/cm²をこえると、ヘアークラックの発生、骨材の破碎等が発生しており、80 kg/cm²以内では良好であった。したがってアスファルト舗装に適する圧力は50~80 kg/cm²で、それ以上は路盤材などの敷ならしに使用するものと思われる。敷ならし速度の影響は、目視によればプレッシャバーの圧力50 kg/cm²のとき、4 m/minをこえると、表面の骨材のアスファルトのはく離が見られ、2 m/min以下では引きずりが発生した。したがって作業速度は、この場合3 m/min前後が適しているといえることができる。

上述のとおり、このスクリードユニットは他の強力締固め型スクリードユニットにない特長を有していることを試験施工および本施工を通じ確認することができた。



写真-2 アスファルトフィニッシャによる路盤材料の敷ならし
(右・通常のスクリード、左・ハイコンパクションスクリード) (西独フェーゲル社提供)

引続きこのスクリードの性能について調査を行う予定であるが、現時点でいえることは、このスクリードの特長を利用することにより、アスファルトフィニッシャの利用範囲をかなり広げることができるということである。写真-2は路盤材料を敷ならしている例であるが、ローラを必要としない程度まで締固めることが可能とされており、ソイルセメント、リーンコンクリート等の施工に使用すれば、高品質の路盤を作れることを期待でき、従来、適切な施工方式がなかったため、採用例が少なかった工法を見直す機会となることも考えられる。写真-1は土を敷ならしている例であるが、このスクリードは路床、路盤、斜面等の締固めに使用することも可能とされており、アスファルトフィニッシャの従来のイメージを変えたとともに、この種の敷ならし、締固め装置の利用範囲が拡大されることにより、施工技術の高度化が推進されるものと思われる。

4. 自動運転装置

現在、自動運転は試験的に実施されており、表-3、図-2にその装置の一例を示す。アスファルトフィニッシャの自動運転に必要な主な装置は次のとおりである。

表-3 自動運転に使用するセンサ

No.	名 称	用 途
①	光 セ ン サ	機械の進行方向の検出
②	超音波センサ	前方障害物の検出
③	同 上	材料のレベルの確認
④	リミットスイッチ	ホップウイング開閉位置の検出
⑤	スピードセンサ	敷ならし速度の測定
⑥	超音波センサ	ウイング操作に伴う安全の確認
⑦	同 上	材料のレベルの検出
⑧	同 上	敷ならし高さの測定
⑨	こ う 配 計	スクリードユニットの横断方向のこう配の測定
⑩	近 接 ス イ ッ チ	敷ならし幅の調節

(1) 自動ステアリング装置

光センサを用いて機械の進行方向を検出し、機械のステアリングを行う装置で、タイヤ式機械における試用結果では、低速範囲において、S字カーブを除いて、実用に供することができる段階であり、クローラ式機械用装置を含めて改良が進められている。

(2) 発進、停止装置

敷ならず材料の過不足、前方の障害物、危険な状態、異常事象等をセンサが検出すると、機械の走行と各作業装置を、自動的に停止する装置で、全体を監視するオペレータが作業、機械の発進に必要な条件が整っていることを確認した後、スイッチを入れ発進させる考え方が基本となっており、自動的に機械を発進させる方法は、現段階では、その実現が困難とされている。

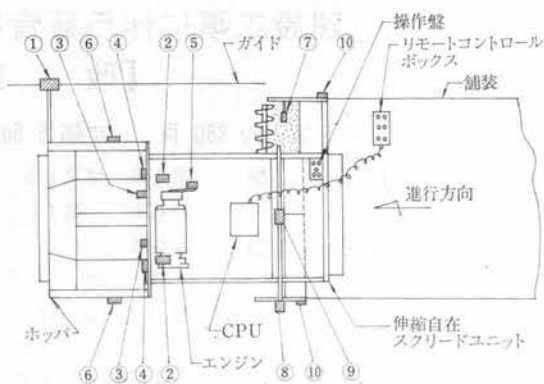
(3) 材料の供給制御装置

材料を収容するホップウイングの開閉、パーフィーダおよびスプレッドスクリュウ回転等を、スクリードユニットの前にある材料の増減に応じ、ON-OFF または比例制御する装置で、すでに実用に供されている。

(4) 敷ならし幅および厚の調節

この装置は、すでに多くの実績があり、使いやすくなるための改良が行われているが、次の段階として、自動的に敷ならし厚を測定する装置が研究されている。これは路盤からスクリード低面までの高さを検出すると同時に、制御装置へのフィードバック、記録等を行うもので、機械に品質管理の機能を持たせるものとして、その成果が目まぐるしく注目されている。

このようにして自動運転装置の開発が進められているが、舗設作業の形態はかなり複雑なため、無人運転し



(各センサの名称は表-3に示す)

図-2 自動運転に必要なセンサの配置

ようとする、現在の技術では達成できない部分があり、今後の要素技術の発展に期待するところ大である。しかし道路の供用性を考慮すると、一定水準の品質を確保することを要求されるので、敷ならし厚、密度、表面の平坦性等自動的に測定し評価するための、作業中における品質管理の機械化の推進が必要である。また完全に自動化できない部分は、モニタリングシステムにより、オペレータに注意うながすなど、種々の対応を考えながら1日も早く舗装工事の合理化と施工技術の高度化を図るため、アスファルトフィニッシャの自動化が完成することを期待したい。

5. 安全対策

アスファルトフィニッシャは作業員が近接作業を行うことが多いので、従来、安全に対し特に配慮がなされている。駆動装置が油圧化されるとともに露出する回転部分が減少するなど、機械そのものの安全対策は十分行われているが、転圧作業を行うロードローラの追突、ホップアップ開閉時の接触事故等が発生し、その対策として、安全装置の装備が検討されている。超音波センサを用い、前方とホップアップ側方を監視し、危険な範囲

に人が入ると、すべての操作を自動的にインターロックする装置が考えられている。必要に応じ監視する範囲を調節することができ、インターロックに代って警報を発する装置を取付ける例もある。高速道路のオーバーレイ工事など交通車両が多く、作業環境が悪い場合は、テレビカメラを用いた監視装置も利用されている。女性の進出、オペレータの高齢化、住民に対するアメニティ等を考慮すると、安全で快適な作業環境を作ることが今後の建設工事において、ますます重視されるようになるので、自動化と平行して、安全対策の高度化を推進する必要がある。

6. あとがき

21世紀に向って建設技術の高度化が論議されているとき、舗装技術に関してはその高度化を図るに当り舗装工事の主力機械であるアスファルトフィニッシャの改善が、その実現のために大きく影響すると思われるので、どのような対応がなされるべきか、この現状と方向について述べた。建設機械市場が低迷する中であって、舗装技術の改良のため、アスファルトフィニッシャはその用途を拡大しつつ、改善が進められることを期待したい。

◆ 新刊図書紹介

建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック 【改訂版】

A 5版 約 380 頁 定価 5,500 円 (会員 5,000 円) 送料 500 円

- | | | | | |
|---------|---------------|--------------|------------|--------------|
| (I 総論) | 第1章 建設工事と公害 | 第2章 現行法令 | 第3章 対策の基本 | 第4章 現地調査 |
| (II 各論) | 第5章 土工 | 第6章 運搬工 | 第7章 岩石掘削工 | 第8章 基礎工 |
| | 第9章 土留工 | 第10章 コンクリート工 | 第11章 舗装工 | 第12章 鋼構造物工 |
| | 第13章 構造物とりこわし | 第14章 トンネル工 | 第15章 シールド工 | 第16章 軟弱地盤処理工 |
| | 第17章 仮設工 | 第18章 定置機械 | | |

レーザ式路面横断形状測定装置 (レーザプロファイラLP-200) の開発

北 爪 正 弘* 野 木 曠 嗣**

1. ま え が き

近年の自動車交通の進展に伴い一層の道路整備が求められているが、これまでの道路ストックの維持管理もその重要性を増している。道路の維持管理の中で最もウェイトの高い舗装については、その施設保全をはかるため多くのオーバーレイ工事等が行われている。それらの工事に先だつての路面横断形状の測定やデータ整理等には、相当の労力・日数を要しており、この作業の省力化、迅速化等に対するニーズは高い。ここに紹介するレーザプロファイラ LP-200 は路面横断形状の計測から計画高さの設計等に到るデータ処理を連続して行うことのできるシステムになっている。すなわち計測部により路面の形状をハンディターミナルに記憶させ、このデータをパーソナルコンピュータ（パソコン）を使って解析し、路面の横断形状や切削量、オーバーレイ量などをプリンタやプロッタに出力することができるシステムである。従来の横断プロフィールメータ等による方法と比較してはるかに短時間で設計作業までを完了することができ、また計画の変更にも容易に対処できるようにしてある。

2. システムの概要

(1) 計測部

本システムは路面の横断形状を計測する計測部とパソコンを使用したデータ処理部とから構成される。その仕様と特長を表-1に示す。

計測部の外観は図-1のようである。その構造は路面の形状を計測するレーザヘッド・スライドフレーム・メインフレーム・キャスタからなる。レーザヘッドはスラ

* KITAZUME Masahiro

(株)東京計器研究開発センター デジタルシステム部 主務

** NOGI Hiroshi

(株)東京計器研究開発センター デジタルシステム部 主事

イドフレーム上を、スライドフレームはメインフレーム上をそれぞれ走行できるようになっており、収納時全長1.7mであるが、最大計測幅員は3.9mになっている。その特長はレーザ・イメージセンサを採用した非接触式計測方法にある。このため従来のタイヤ接触式と異なりどのような形状の路面でも正確に計測することができる。さらに傾斜計を搭載し路面の横断こう配を計測でき

表-1 本システムの仕様と特長

計測方法	レーザ、イメージセンサによる非接触計測。どのような形状も測定可能
操作	1カ所で全ての操作ができる。
測定幅員	3.9m
1測点当たりの測定時間	約10秒
道路の横断こう配	移動、位置合せを含み1分30秒以下
データの記録	測定可能
移動	ICカード(500測点分)
全長	ライトバンで可能
重量	1,700mm
測定精度	69kg
ソフト	±1mm以下
	メニュー選択方式による簡単な操作
	豊富で強力な機能
	(例)
	a) 断続的に計測したデータの一歩化
	b) 任意の位置のオーバーレイ後(または切削後)の計画高さの指定が可能
	最大7点まで
	c) オーバーレイ計画線と切削計画線を同時に入力可能

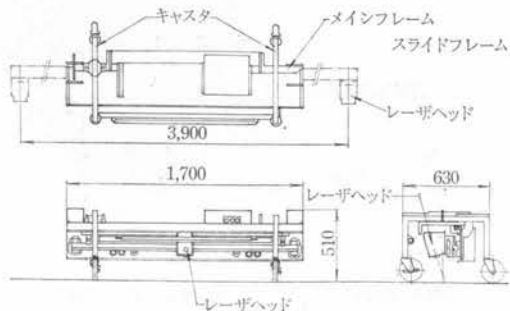


図-1 計測部の外観

る。本体長が 1.7 m と小型で普通のライトバンで運搬できる。IC カードを使用し、データの収録やパソコンへのデータの転送を高速に行うことができる。ハンディターミナルだけで計測に必要な全ての操作が可能である。また、その操作をなるべく減らすためにあらかじめインプットした測点 (No.)、幅員等が、自動的に設定されるようになっており、操作性の向上および入力ミスの防止が図られている。このため交通規制要員を別にすると、ライトバンの運転手と試験員との 2 名の最少員数でも作業ができる。

(2) 測定原理

レーザヘッドの内部は図-2 のようになっている。半導体レーザからでたレーザ光はレンズにより平行光線となって、路面に投射される。路面から反射した光はレンズによりイメージセンサ上に結像する。なお太陽光等の外乱光はフィルタによりカットされイメージセンサまで届かない。路面までの距離が変化するとイメージセンサ上の結像の位置が変化するので、この変化量から路面までの距離 (路面の高さ) を求めることができる。

本計測部には傾斜計がついており、水平面からの計測部の傾きを測定する。図-3 に示すように、この傾きと計測部の両端の路面までの距離から、路面のこう配を求められる。その結果、一端の地盤高から他端の地盤高を計算できる。従来の方法では両端の地盤高をインプット

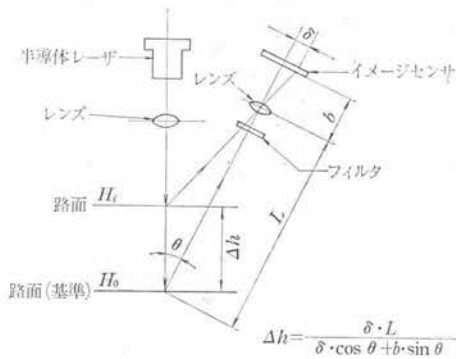


図-2 レーザプロファイラの計測原理

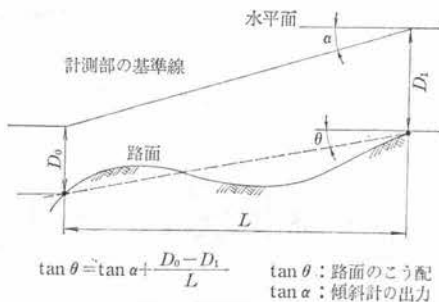


図-3 傾斜計を使った路面こう配の測定原理



写真-1 現場での計測状況

データとして必要とするのに対して、地盤高の計測回数を半分に減らすことができる。

(3) 現場計測

現場での計測状況を写真-1 に示す。

まず準備作業を次のように行う。現場へ到着後ライトバンの後部にけん引金具をとりつける。続いてこの金具と計測部側のけん引金具とを結合し、計測部をライトバンでけん引移動できるようにする。次にハンディターミナルを計測部に接続する。最後に電源ケーブルを車のシガーライター電源と接続すると準備作業は終了し、計測可能な状態になる。

計測作業は次の手順で行う。

① 位置合せ: まず計測部を測定位置 (以下測点という) に移動する。次に、その測点の両端をレーザヘッドが通過するように計測部の向きを調整する。

② 計測: 計測開始スイッチを押すとレーザヘッドが動いて計測が自動的に行われ、結果はハンディターミナルに記録される。

③ 移動: 計測が終了したら、次の測点に計測部をライトバンでけん引して移動する。

以上の手順を繰返しながら作業が行われる。1 個所当りの測定に要する時間は約 10 秒であり 20 m ピッチで測定すると移動時間も含め 1 回の計測は 1 分 30 秒で行うことができる。

(4) 計測データの処理

計測したデータはパソコンに送って処理する。その操作は対話式で、画面に表示されるメニューを見ながら行う。まず現場で IC カードに収録した計測データをパソコンのフロッピーディスクに転送する。次に基準となる各測点の一端の地盤高の入力、断続的に計測したデータの結合などを行い、測点ごとの路面横断形状としてまとめる。以上で計測データの編集が終る。続いてシミュレーションでは、計画高を設計する。図-4 にその 1 例を示す。パソコンの画面には各測点ごとに現状路面の横断

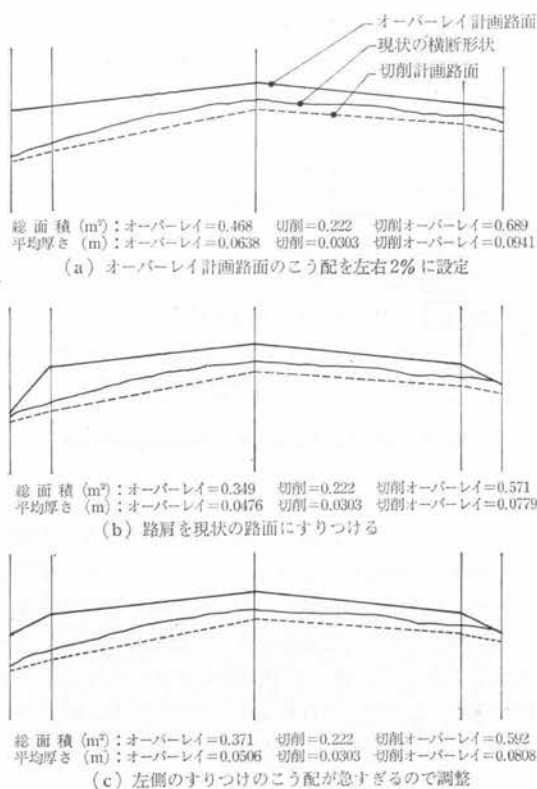


図-4 シミュレーションの操作例

形状、切削後の計画路面（以下、切削計画線という）およびオーバーレイ後の計画路面（以下、オーバーレイ計画線という）が表示される。同じ画面には、こう配、断面積、平均厚さ、計画高も数値で表示され、これらの値と路面の形状を見ながら各測点ごとに計画路面の形状を設計して行く。図-4 は次の操作を行った時の画面の表示例である。

- ① オーバーレイ計画線をセンターラインを中心に2%の両こう配に設定する
- ② オーバーレイ計画線の両端を現状の路面にすりつける
- ③ 左端のすりつけのこう配が急すぎるので緩くなるよう調整する

このように、本システムでは、部分を分割して計画することも可能で画面に表示される形状や数値を見ながらきめこまかなシミュレーションができる。こうして設計された各測点の計画路面は、各測点ごとの設計図面としてプロットに、また計算結果は多様な書式でプリンタに出力が可能である。

3. 実施結果

(1) 計測精度

同一路面について従来からの方法のうちで原点と考

えられるレベルによる計測と本システムによる計測とを行い、結果を比較した事例を示す。現場は国道2号兵庫県西宮地区の下り車線で、幅員は5.25m（一部6.00m）工事区間長201mであり、横断方向の計測間隔はレベル測定で75cm、本システムでは10cmで行った。高さ計測の結果を表-2に示す。17測点についての両者の測定値の差としてとりまとめているが、単純平均で0.3mm、標準偏差1.29mmであって、いずれの計測によっても実用上は差異のない結果が得られることが判る。

これらのデータをもとに切削量を算出し表-3に対比

表-2 本システムとレベル計測との地盤高の比較

測点 No.	本システムとレベル計測の差 (mm)						
	B	C	D	E	F	G	H
102+4.6	0	+1	0	(-)	+1	+2	+1
103	-2	0	0	(-)	-1	+1	+1
104	0	0	(-)	-1	0	-1	(-)
104+1.5	+1	+1	(-)	+2	-1	0	(-)
105	-1	+1	(-)	0	0	-3	(-)
105+12.5	+2	0	(-)	+1	+3	+1	-4
106	0	0	(-)	0	+1	0	-1
106+8.8	+2	+1	(-)	0	0	0	(-)
107	0	-2	(-)	+1	-1	-1	(-)
108	-1	-2	(-)	-1	+2	0	(-)
108+15	+1	+2	(-)	+2	+1	+1	(-)
109	+1	+1	(-)	+1	0	+2	(-)
109+5	0	+1	(-)	0	-1	0	(-)
110	-1	-1	(-)	+3	+1	+1	(-)
110+10	-2	0	(-)	+1	+1	+2	(-)
111	0	-1	(-)	+1	+1	-1	(-)
112	1	+1	(-)	+3	0	+3	(-)

平均誤差=0.3mm 標準偏差=1.29mm

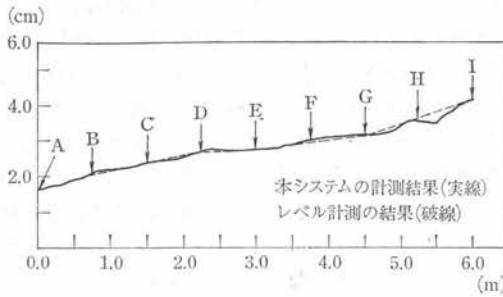
B~H までの比較を行った点は図-5に示すように設定した。(-)の点は、レベル計測による値を本システムに入力した。従ってここでは、比較の対象から除いた(A, I)の点は全て0。

現場は国道2号兵庫県西宮地区の下り車線。

表-3 本システムとレベル計測による切削量の比較

測点 No.	断面積 (m ²)			切削量 (m ³)		
	レベル	本システム	誤差	レベル	本システム	誤差
102+4.6	0.341	0.342	-0.001	0.00	0.00	0.00
103	0.491	0.491	-0.000	6.41	6.41	0.00
104	0.191	0.185	-0.006	6.82	6.75	-0.07
104+1.5	0.122	0.123	0.001	0.23	0.23	0.00
105	0.129	0.128	-0.001	6.32	2.32	0.00
105+12.2	0.373	0.366	-0.007	3.06	3.02	-0.04
106	0.476	0.475	-0.001	3.31	3.28	-0.03
106+8.8	0.292	0.287	-0.005	3.38	3.36	-0.02
107	0.214	0.207	-0.007	2.84	2.77	-0.07
108	0.285	0.280	-0.005	4.99	4.87	-0.12
108+15	0.240	0.242	0.002	3.94	3.91	-0.03
109	0.199	0.202	0.003	1.10	1.11	0.01
109+5	0.143	0.143	0.000	0.86	0.86	0.00
110	0.155	0.155	0.000	2.24	2.23	-0.01
110+10	0.054	0.053	-0.001	1.05	1.04	-0.01
111	0.165	0.164	-0.001	1.10	1.09	-0.01
112	0.168	0.174	0.006	3.33	3.38	0.05
合計			-0.021	46.98	46.63	-0.35

計測現場は、国道2号兵庫県西宮地区の下り車線。
延長は、194.5m 施工面積は、1,586.4m²



A～Iは、本システムとレベル測定による計測結果を比較した点。比較の結果を表-2に示す。

図-5 測点 105+12.5 における計測結果の比較

した。個々の測点における断面積は、図-5に示すように、横断方向の計測ピッチの違いなどの影響も差を生じる原因となると考えられるが、大きいものでも2~3%である。切削量については工事区間全体で、両者の差は0.7%で実用上は差がなく、いずれの方法でも同様の結果が得られることを示している。

(2) 処理時間

処理時間から見た本システムの実施事例を表-4および図-6に示す。現場は神奈川県座間市内3カ所で、計測作業は試験員1名、運転手1名、交通規制員1名で行った。その時のタイムテーブルが表-4である。20時間で748回の計測回数であった。これより1回当たりの計測時間は1.6分になっている。第2工事区間では他の工事区間と比較して計測時間が1分以上も大きくなっているが、これは工事区間の端が交差点にかかっており、交通規制に手間取ったためである。

これらのデータ処理時間の内訳を示したのが、図-6である。この工事計画では3カ所の施工面積の合計が20,000m²であり、オーバーレイ厚は平均25mm厚の設計条件であって、所要合材量は500m³が予定されていた。そこで第1回目のシミュレーションでは、各測点の平均厚さが25mm近くになるように概略のオーバーレイ計画線を入力した。その結果、合材量を求めると平

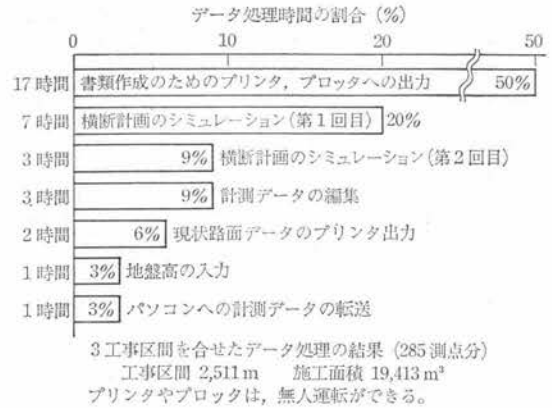


図-6 本システムによるデータ処理時間の内訳

均21.5mm厚になることが判った。そこで第2回目のシミュレーションで、個々の測点について現状の横断形状を勘案し、所要厚に近づくようにオーバーレイ計画線を修正した。最終合材量は平均25.2mm厚になった。

285測点のデータ処理に35時間を要しているが、その大半(20時間)は、プリンタやプロッタへの出力時間である。この作業は自動運転ができるので、あらかじめパソコンに指示して、無人運転で作業を進めた。

4. まとめ

本システムによれば、補修工事に必要な測量と設計作業を大幅に省力化、迅速化できることが判った。特に計画路面の設計作業には大きな効果があった。

今回の開発では、路面横断形状の計測から、補修路面の計画設計作業までの自動化を取上げ、その計測機械とデータ処理ソフトを開発した。継続して路面の縦断形状に関しても、同様に計測機械およびソフトの開発を行い、ひいては舗装における路面性状の計測、評価から、補修工事の計画設計作業を一貫して行えるシステムの構築をして行く所存である。

表-4 本システムを使用した路面横断形状の計測タイムテーブル

月 日	3/11 (水)	3/12 (木)	3/13 (金)	3/16 (月)	合 計
時 間 帯	14:00 - 17:00	9:00 - 17:00	8:30 - 12:30	9:30 - 16:30	
計測時間 (hr)	3.0	7.0	4.0	6.0	20.0
計 測 回 数	70	293	177	208	748
1回の計測時間 (min)	2.57	1.43	1.11	1.15	1.60
計 測 路 面 (施工距離)	第2工事区間 229 m	第1工事区間 781 m	第3工事区間 1,501 m		2,511 m
(施工面積)	1,743 m ²	5,645 m ²	12,025 m ²		19,413 m ²

工事現場は、神奈川県座間市内の住宅街(1部分はオフィス街)で3カ所の工事区間から構成されている。

2車線または4車線の道路であったが、部分的に6車線になったり交差点等が有り、複雑な形状をしていた。

試験員1名、運転手1名、交通規制員1名にて計測。計測時間には交通規制の時間も含まれる。

羽田空港沖合展開工事



羽田空港沖合展開事業は、①国内航空交通の中心としての輸送力の確保、②航空機騒音問題の解消、③廃棄物処理場の空港用地としての有効利用、④現空港跡地の都市施設への有効利用等をねらいとして計画されたものであり、昭和59年1月より工事着手し、現在、第1期工事として、63年7月の新A滑走路の供用開始を目指して本格的な工事が進められている。

本工事の特徴は、AP-10m程度まで一旦浚渫した後、運河や航路浚渫などによって発生したヘドロで埋立てられた極めて若い超軟弱地盤上に道路・共同溝等の地下構造物を含む大規模な空港施設を建設することであり、超軟弱地盤を如何に克服するかが本工事の成否を左右している。第1期工事ですべてに実施してきた主要な工事としては以下のようなものがある。

①地盤改良工事：地盤が極めて軟弱なため、滑走路等重要構造物の下については、圧密沈下を促進するためベーパードレーンにより地盤改良を実施している。

②地下構造物工事：滑走路等の地上構造物の工事に先行して、道路・共同溝等の地下構造物の構築



工事を実施している。本工事は矢板により山留を行うオープンカット工法で実施しており、山留の安定等のため、深層混合処理、生石灰パイル等の地盤改良工法を併用している。

③進入灯築造工事：新A滑走路のため進入灯については、既存空港供用に伴う制約があるため、下部構造についてはPCウェル工法、上部構造については耐風性を考慮してパイプトラス工法を採用している。

上記のような工事に加えて、滑走路・誘導路、排水溝等の工事を進めており、羽田は第1期工事の最盛期を迎えている。

地盤改良工事



オーガによる先行さく孔状況



ベーパードレーン打設状況



サンドマット敷ならし状況

地下構造物工事



アクセス道路山留工事状況



ケミコバイル打設状況



◆サンドコンパクション施工状況



◆ CDM 施工状況



◆ 高圧噴射改良施工状況



◆ シートパイル打設状況



◆ アクセス道路コンクリート打設状況

進入灯築造工事



◇ PC ウェル構築状況



◇ PC ウェル内掘削状況



◇ PC 鋼棒緊張状況



◇ 中詰コンクリート打設状況

◇ バイブラス製作状況



小型路上表層再生機の開発

ミニヒータおよびミニリペーバ

後藤 文生* 石井 明夫**
内山 伸一郎***

1. ま え が き

我が国の道路延長は昭和 60 年現在およそ 110 万 km であり、舗装率も国・都道府県道で 90% に達し、市町村道を含めても 58% にのぼる。こうした膨大な道路資本を維持していくため、舗装管理システムなどトータルな管理技術の体系化が提唱される一方、新しい維持修繕工法の開発が従来にも増して重要視されてきている。

路上表層再生工法（サーフェスリサイクリング）は、既設アスファルト舗装を現位置にて加熱再生する工法で、昭和 56 年頃実用化された。同年既に 6 万 m² の施工実績を残しているが、57 年度 67 万 m²、58 年度 190 万 m² と急速に普及し、以降毎年度 200 万 m² 前後の実績がある。今後、同工法の技術指針等が整備されれば、工事量はより一層増加するものと目されている。

こうした中であって弊社は昭和 58 年春から冬にかけて、リペーバ（NRF 400 型）、リミキサ（NRM 400 型）、およびリサイクルヒータ（NRH 400 型）を順次市場に投入した。これらの機械は一定の幅員を持つ道路ではかなりの成果を上げている。しかし我が国にはこれら大型機では施工困難な狭小幅員の道路も少なくない。また埋管工事後の復旧跡補修のように施工幅そのものが狭い工事も多く、工事発注者および施工業者より対応機械の開発が望まれていた。

これら要望に対応するため、大幅な小型化を目標として新規機械の開発を実施した。ここにその概要と、開発した小型路上表層再生機による施工例を紹介する。

2. 小型機の必要性

（1）狭幅員道路への適用

路上表層再生工法は交通開放が早い、工費が安い、騒音が小さい等々、その数々の特長から補修工法として期待が寄せられている。しかし、大型車がらくにすれ違える幅員 7 m 以上の道路は、一般国道であっても約 24% にすぎないように、我が国の道路は概して狭い。特に民家の立並ぶ市街地道路や団地内の道路および農道等は幅員が狭いばかりでなく、枝道や交差点も多く、かつ急な曲り角も稀ではない。こうした狭幅員道路の特性に対しては従来の大型機による連続施工は困難であり、施工機械の小型化が望まれていた。また施工可能な幅員であったとしても、沿道住民や道路利用者に対し威圧感を与えず、その低減が要望されていた。

（2）復旧跡補修工事への適用

我が国の生活道路においてはガス・水道等の埋管工事が頻繁に行われている。掘削幅 0.5~1.0 m 程度の工事が大半であり、また数 10~数 100 m 単位で分散して実施されていることが多い。工事後の復旧は狭幅員などにより施工機械等に制約を受けるため、埋戻しの締固めを十分に行うことができず、あとで沈下し、施工境界の段差や既設舗装端の沈下などを生じることがある。また復旧舗装は手ならしで行われることが多く、平坦性や肌目等の仕上がりうまく行かないことがある。従って、一旦仮復旧し、しばらくたって落ち着いた後に本復旧が実施されている。しかし復旧工事は部分補修であり、路面がつぎはぎ状となるのは避け難かった。以上の状況のもとで、次のような理由から狭幅員対応の路上表層再生工法、および施工機械の開発が望まれていた。

① 仮復旧に使用したアスファルト混合物を再利用でき、必要最小限の新規材補充で済む。

* GOTO Fumio

(株)新潟鉄工所高崎工場舗装機設計課主任

** ISHII Akio

(株)新潟鉄工所高崎工場舗装機設計課

*** UCHIYAMA Shinichiro

(株)新潟鉄工所高崎工場舗装機設計課

② 加熱再生するので、すり付けがスムーズな路面形状の回復が図れ、施工ジョイントも目立たない。

③ 仮復旧に使用したアスファルト混合物を剝取ることがなく、せっかく落ち着いた路盤を乱して、支持力の低下や圧密沈下の原因を作ることはない。

3. 小型機の開発

(1) 開発の目標

大型機開発の技術をベースとし、昭和 60 年夏からミニヒータおよびミニリペーパーの開発に入った。開発に際して定めた目標を以下に示す。

① 機械編成：小型化を念頭に加熱機と再生機を分離し、前者には十分な加熱能力を付与するため、2台1組を基本として対応する。

② 再生機のタイプ：小型化のため、また路面の形状改善を目的とする個所への適用が主になることから、ミキサを装備しないリペーパーとする。

③ 機械幅：従来機の半分程度に小型化することとし、具体的には 1.4 m 以下を目標とする。

④ 施工幅：狭幅員道路および埋管復旧工事への対応を勘案し、1.2~2.2 m の無段階幅とする。

⑤ 施工能力：加熱機 2台 1組を基本として高能率化を図る。また再生機については仕上り平坦性の確保に力点を置き開発を行う。

⑥ 省力化：ワンマンオペレーションを図る。

⑦ 公害対策・安全対策：特に騒音対策と失火対策に従来にも増して配慮する。

(2) 開発機の特長

ミニヒータ 2台、ミニリペーパー 1台を昭和 60 年秋に試作し、数か月にわたり性能試験と改良とを行い、翌 61 年春に開発を完了した。性能試験としては一般的機能確認試験の他、幣社構内において延 1,600 m² の実施試験も行った。以下、各開発機の紹介を行うが、基本的機械編成は図-5のとおりである。

(a) ミニヒータの特長

ミニヒータ (NRH 22 型) の主要諸元を表-1に、外観図を図-2に示す。以下、特長を列記する。

① 全油圧駆動で任意の施工速度に設定できる。

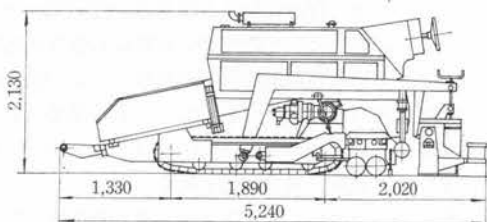


図-1 ミニリペーパー (NRF 22 型) 外観図

表-1 ミニヒータ (NRH 22 型) の主要諸元

寸法	(作業時)		(回送時)
	全長	7,880 mm	5,040 mm
全幅	最大 2,400 mm	1,680 mm	
全高	2,100 mm	最大 2,600 mm	
総重量	2,400 kg		
性能	加熱幅	1.35~2.4 m	
	総発熱量	最大 584,000 kcal/hr	
	走行速度	前進	0~4.6 km/hr
		前進	0~3.68 km/hr
定格出力	18 PS/2,600 rpm		
加熱方式	LPG 赤外線加熱		
安全対策	緊急停止ボタン	3 個	
	過流速弁	6 個	
	水タンク	100 l	
	消火器	4 本	

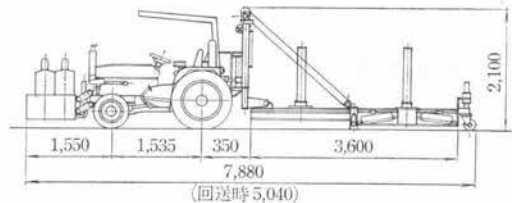


図-2 ミニヒータ (NRH 22 型) 外観図

② 4輪駆動によりスリップが少なく、パワーステアリング採用によりハンドル操作は軽い。

③ 小型軽量ながら大能力の LPG 赤外線ヒータにより加熱が均一、またブロワが不要のため、低騒音である。

④ 加熱装置は折りたたみ格納式で、回送時は極めてコンパクトである。

⑤ 加熱幅変更は、バーナユニットの折りたたみ式で取扱いが容易である。

⑥ 自動着火装置により素早い対応ができる。

⑦ ベーパーライザ (LPG 気化装置) の採用により、ボンベ内の LPG を効率的に使用できる。

⑧ 排気ガスは中央排気式で、周囲への熱影響が少ない。

⑨ LPG ボンベは機体前部に搭載してあり、ヒータ部から遠ざけてある。

⑩ LPG 遮閉用の緊急停止ボタンと過流速弁とを装備し、散水装置や消火器も備え、安全を期している。

(b) ミニリペーパーの特長

ミニリペーパー (NRF 22 型) の主要諸元を表-2に、外観図を図-1に示す。以下、特長を列記する。

① 全油圧駆動で任意の施工速度に設定できる。

② クローラ式足回りで高けん引力がああり、平坦性確保に重要な定速、安定走行が保証される。また緩旋回機能を有し、カーブに添った施工が可能である。

③ 既設舗装のかきほぐし・攪拌装置はクラウン機能 (0~3%) 付き油圧伸縮式デュアルロータリスカリファ

表-2 ミニリペーパー (NRH 22 型) の主要諸元

寸法	全全全	長幅高	5,240 mm 1,400 mm 2,130 mm
総重量	7,500 kg		
性能	加熱幅	1.2~2.2 m	
	舗装厚	最大 10 cm	
	かきおこし幅	1.2~2.2 m	
	かきおこし深さ	最大 5 cm	
	作業速度	1~5 m/min	
	移動速度	0~2 km/hr	
定格出力	48.5 PS/1,500 rpm		
	走行方式	クローラ式	
かきおこし方式	油圧伸縮ロータリ式		
	数ならし方式	油圧伸縮バイブレーション式 (DM)	

表-3 騒音測定試験の結果

測定方向	NRH 22		NRH 22
	対策無	対策有	
機体右側方	81	74	70
機体後方	82	73	64
機体左側方	81	75	69
機体前方	77	73	64

(注) 7m 地点, A スケール (dB)

イヤで、任意の施工幅がとれる。

④ 深掘りビット (図-4 参照) の取付けにより、局部的に周囲より 10 mm 深いかきほぐしが可能である。

⑤ スクリードは、クラウン機能 (0~3%) 付き油圧伸縮式デュアルマットで、油圧バイブレーションを備え、均一で高い敷ならし密度が得られる (図-3 参照)。

⑥ ホッパは折りたたみ式で、4 t ダンプ時の受け幅と、10 t ダンプ時の受け幅とに変更でき、狭幅員道路でも連続的な材料供給が可能である。

⑦ 新規材料の搬送制御には自動装置を採用し、ワンマンオペレーションがしやすい。

⑧ エンジン回りに吸音材を多用する等対策した、低騒音タイプである (表-3 参照)。

⑨ 急発進防止のインターロック、非常時エンジン停止用の緊急停止ボタン、および LPG 用の過流速弁等を装備し、安全には万全を期してある。

4. 施工事例

開発したミニヒータ、ミニリペーパーは、この1年間で延 20,000 m² の施工に用いられた。この中には小型フィニッシャの代替機としてのミニリペーパーの利用等も含まれるが、以下に代表的な施工例を紹介する。

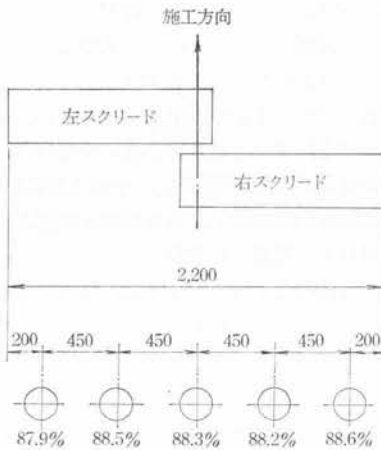


図-3 締固め度試験の結果

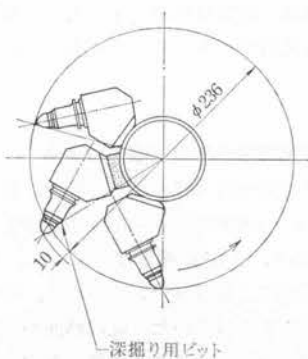


図-4 深掘り用ビット断面

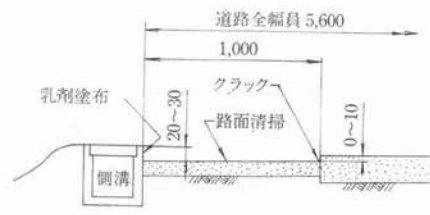


図-6 施工前断面図

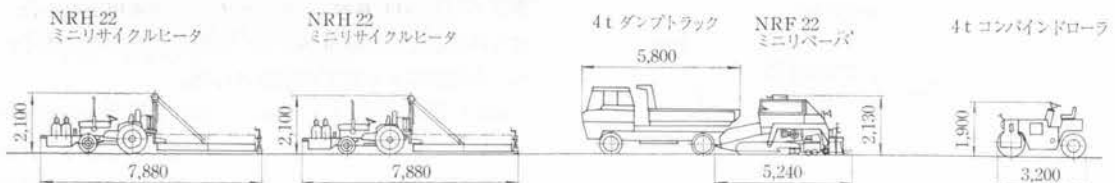


図-5 基本的施工編成

(1) 道路拡幅部補修への適用

当工事は埼玉県川越市内にて実施されたもので、施工幅員 1.3m、延長 200m である。現場は側溝を設置し 1m の拡幅を行った個所で、拡幅部が不等沈下し、図-6 に示す状況であった。このため、車両走行性が劣り、

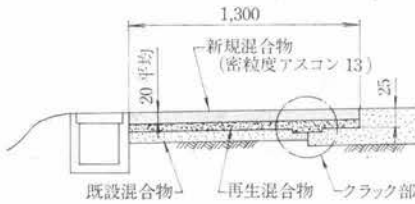
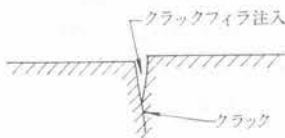


図-7 施工後断面図



写真-1 ミニリベパと仕上り面

① 事前処理



② かきほぐし



③ 敷ならし転圧

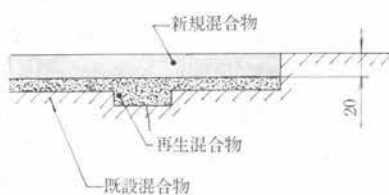


図-8 クラック部の処理



写真-2 施工前後の路面状態

また沈下部に水が溜るため、排水性が著しく悪くなっていたので、補修が急がれていた。沈下のみられない箇所もあるため、薄層オーバーレイによる補修は不可能であり、打換えでは工費が高くなりすぎる。そこで小型機による狭幅員リベープ工法の採用が図られたが、その施工断面を示せば図-7のとおりである。すなわち沈下部舗装を加熱かきほぐして平坦にし、その上部に平均 2cm の新規混合物を同時舗装し、在来舗装と側溝とにスムーズにすり付ける（写真-1 参照）。

ここで特長なことはクラック部の処理にあり、図-8 に示すとおりの対応を行った。すなわち既設舗装と拡幅舗装部との境界に生じたジョイントクラックに、事前に浸透性の良いクラックフィラー（商品名：日本舗道製）を充填したうえ、その部分を前述の深掘りビット（図-4 参照）により周囲より深いかきほぐしを行い、クラック再発の抑制を期したものである。

天候にも恵れ、施工は無事完了した。供用 1 年後の現在でも路面は良好で、クラックの再発もみられていない。

(2) 埋管復旧後の路面補修への適用

この工事は千葉市内で行われたもので、施工面積約 900m² である。民家の立並ぶ市街地道路で、道路幅員は約 6m であり、バス路線となっている。路面の状態は埋管復旧工事によるパッチングのため、平坦性が低下し、見映えも悪くなっていた。既に路面が高くなっているため、切削オーバーレイによる補修も検討されたが、夜間工事であり騒音発生が許されないことから、3cm かきほぐし・2cm 新材のリベープ工法が採用となった。さらに夜間でも交通量が多く、住民にも安心して頂くため、小型機による施工が実施された。

施工は順調に行われ、路面の平坦性・横断こう配が修正され、美観も良くなった。また小型機の騒音は小さく、住民の皆様にも好評であった。写真-2 は片側車線施工後のもので、施工前後の路面状態を対比できる。

5. あとがき

狭幅員道路補修、埋管復旧跡の補修、あるいはその他の小規模工事を対象とした小型の路上表層再生用機械ミニヒータ、ミニリペーパーの開発は完了した。機械の小型化は単に大型機の縮小ではすまない点が多く、その対応には苦心した。特に大型機と同等の性能を付与するため、加熱能力の強化と、平坦性の確保に留意を払った。路上表層再生工法は、我が国で施工され始めてから5～6年が経過し、維持修繕工法としての評価もようやく定まりつつある。特に同工法の技術指針案の発行には大きな期待を寄せているものである。今後、この工法が増加していくものとすれば、我が国の道路事情からみて、今回開発の小型機のニーズもまた増えていくものと予測さ

れる。今回の開発により、一応所期の目的を達したと考えてはいるが、一機械メーカーとして、より使いやすい機械、より安全な機械を目指して、今後とも努力を続けていく所存である。

6. 謝 辞

本開発は日本舗道と幣社との共同開発として実施されたものである。基本設計から開発機の完成に至るまで、共同開発のパートナーとして、多くの協力を頂いた。また、開発機実用化の段階では川越市関係者をはじめとし、多くの方々から便宜を図って頂いた。

関係各位の方々に対し、本誌上を借りて深く感謝の意を表します。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

日本建設機械要覧 (1986年版)	B 5 判 1,470 頁 *定価 50,000 円 円 1,000 円
建設機械整備ハンドブック (管理編)	B 5 判 326 頁 *定価 4,000 円 円 400 円
建設機械整備ハンドブック (基礎技術編)	B 5 判 474 頁 *定価 8,000 円 円 500 円
建設機械整備ハンドブック (油圧機器整備編)	B 5 判 230 頁 *定価 6,000 円 円 400 円
建設機械整備ハンドブック (エンジン整備編)	B 5 判 180 頁 *定価 6,200 円 円 400 円

(注) * 印は会員割引あり

共振式舗装破碎機 PB-4 とその施工例

山 辺 生 雅* 大 宮 和 貴**

1. ま え が き

我が国におけるコンクリート舗装の占有率は、欧米に比べて小さいが、それでも昭和 59 年現在、全舗装道路のおよそ 7% を占め、約 41,700 km が供用されている¹⁾。このコンクリート舗装を維持修繕の観点からみると、設計寿命 20 年から逆算して昭和 40 年頃の舗装が大幅な修繕をむかえることとなり、今後、毎年 1,000 km 程度づつの修繕が必要とされるものと推測される。

コンクリート舗装の修繕には、オーバーレイ工法および打換え工法があるが²⁾、嵩上げが困難な箇所や路面破損の進行した箇所では後者の工法がとられている。しかし現在の施工方法、特にコンクリートの破碎方法においては難点があり、能力が大きく、しかも振動、騒音の問題の少ない施工機械が必要とされている。また破碎塊を再生利用または投棄処分するにしても、取扱い性を良くするため、より小割りにすることが望まれている。

以上のことから当社はより効率的な路上粗割機を模索していたが、このたび米国 RTC 社によって共振式舗装破碎機ペーパメントブレーカ PB-4 が開発されたため、その導入に踏み切った。この PB-4 は特に 1982、1983 年のサンフランシスコのケーブルカーレール補修工事において脚光をあびた機械であるが、ビームの共振により舗装を連続打撃するという機構上のユニークさばかりでなく、在来機に比し飛躍的な破碎能力も有しており、またアタッチメントを取替えることによりアスファルト舗装の破断も可能である。

以下本稿では PB-4 の概要と特長、ならびに実施工の結果を紹介するとともに、今後の利用法等についてもふれておきたい。

* YAMABE Narimasa
日本舗道(株)技術開発部

** OHMIYA Kazutaka
日本舗道(株)技術開発部

2. PB-4 の概要

(1) 仕様および構造

PB-4 の仕様、構造、外形を、それぞれ表-1、図-1 および写真-1 に示す。

PB-4 は、図-1 にみるとおり走行装置の前部に舗装破碎装置が組込まれている。この破碎装置は油圧加振機、共振ビーム、ウエイトおよび舗装打撃用のプレーキングツールからなり、加振機の 1 点において車体に弾性的に支持されている。また粉塵防止用散水のための大容量水タンクも搭載されている。走行は油圧駆動で、

表-1 PB-4 の概略仕様

作業時重量	27.2 t
回送時重量	25.8 t
全長	7,170 mm
全幅	2,432 mm
全高	3,116 mm
エンジン	CAT 260 HP
作業速度	0~5 km/hr
移動速度	0~15 km/hr
駆動方式	油圧走行、油圧加振、後輪駆動
ステアリング	油圧パワーステアリング、アーティキュレート
ブレーキシステム	サービス：ハイドロスタティックブレーキ パーキング：マルチディスク油圧開放 エマージェンシー：フットペダルタイプ
その他	防塵用散水システム 水タンク 1,343 l

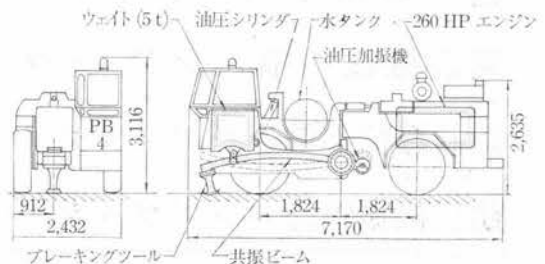


図-1 PB-4 構造図



写真-1 PB-4

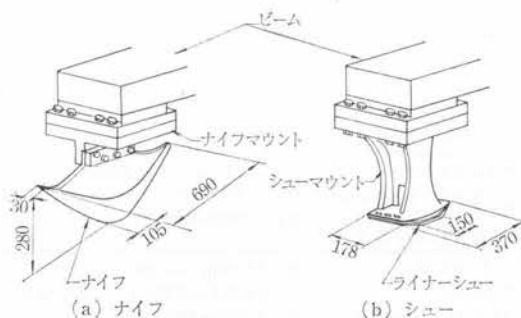


図-3 プレーキングツール

回送時最大 15 km/hr, 作業時最大 5 km/hr の速度が出せる。運転席のキャビンは前方に突き出しており、プレーキングツールの打撃を直接目視することができる。また前後進および速度の制御といった走行のコントロールは、プレーキングツールの昇降とともにキャビン内のワンハンドレバーにより片手で操作ができる。

(3) 破碎の原理

舗装破碎の原理は、図-2 に示すように加振機によって発生させた振動エネルギーを 2 カ所に節（ノード）を持つ長いビームによって蓄積させ先端のプレーキングツールに伝達し、その振動を重さ 5 t のウエイトによって舗装面に押しつけることによって舗装を破碎することにある。したがって加振機、共振ビーム、ウエイトおよびプレーキングツールは一体不可分であり、かつ、それらのバランスの取れた機構によってのみ破碎力が発現される。

長さ 3.6 m, 幅 46 cm, 厚さ 16.5 cm のビームは強振に耐えられるように特殊鋼（ガンスチール）できているが、振動しない箇所、すなわち節があり、車体への固定点およびウエイトの載荷点がこれに相当する。このため車体およびウエイトに対しては振動が直接伝らないシステムとなっている。

標準使用条件下において、プレーキングツールの振動数と振幅は、44 Hz, 25 mm となるように設定されており、これは加振機に取付けたパルサーによりフィードバックされ、油圧サーボシステムによりコントロールされる。

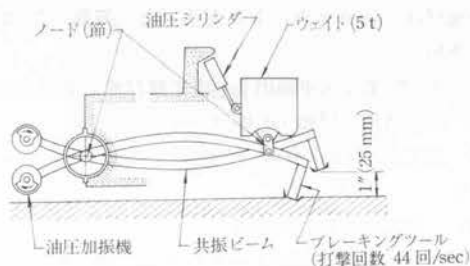


図-2 舗装破碎装置のメカニズム

る。また局部的に硬い部分があったとしても、ウエイトがはねかえされるだけで振動は止まることはなく、所定の振動数と振幅とを保持し続けることができる。

プレーキングツールにはプレーキングシューとナイフとがあり、前者によりコンクリート舗装の振動破碎（以下「プレーキング」と呼ぶ）を、後者によりアスファルト舗装の振動破断（以下「ナイフイング」と呼ぶ）をそれぞれ行うことができる（図-3 参照）。プレーキングはシューを帯状にかけ、これを端部からくまなく行うことによってなす。ナイフイングも同様の手順によるが 30~60 cm ピッチで溝を切る要領で行う。

3. PB-4 の能力と特長

(1) 施工能力

PB-4 の施工能力について、プレーキングとナイフイングとに分けて以下に示す。

(a) プレーキング（振動破碎）

プレーキングシューは長さ 150 mm のライナー状で幅は、178, 241, および 305 mm の種類があり、コンクリートの強度および厚さにより選択が可能である。幅 178 mm のシューが最も強い破碎力を有するが、その公称能力を示せば以下のとおりである。

- ① 最大施工厚：約 30 cm（コンクリート層）
- ② 施工能力：約 200 m²/hr ($t=23$ cm の場合)
- ③ 破碎粒径：最大 300 mm, 70% が 150 mm 以下

(b) ナイフイング（振動破断）

アスファルト舗装の場合、弾性舗装体であるためプレーキングシューを 25 mm 程度振幅させても破碎が起きない。そこでシューの替りにナイフと呼ばれている扇状の刃を用い、その上下動によって舗装を破断する。ナイフイングの公称能力について以下に示す。

- ① 最大施工厚：約 30 cm（アスファルト層）
- ② 施工速度：約 10 m/min ($t=30$ cm の場合)
- ③ 施工面積：約 200 m²/hr (50 cm ピッチの場合)

表-2 PB-4 による米国での施工例

場所・路線・出典	報 告 内 容
<ul style="list-style-type: none"> ・アイオワ州 ・ルート 330 号線 (H & HC 1983.2 月号) 	18 cm 厚の連続鉄筋コンクリート舗装の打換えに PB-4 を使用。工事規模は 5.5 m 幅、延長 25.6 km と大きく、破砕塊をショルダーベース材として再利用、特にコンクリートの鉄筋からの肉離れの良いことが報告されている。
<ul style="list-style-type: none"> ・サンフランシスコ ・ケーブルカーレール補修工事 (H & HC 1983.8 月号) 	レール路床の厚の 15~36 cm アスファルト舗装撤去に、PB-4 のナイフイングを利用。施工速度は従来の約 5 倍で、コストも 20% ダウンできた。また、市街地であるが騒音の問題もなく、埋設物への影響もなかった。施工は 1982~1983
<ul style="list-style-type: none"> ・ネブラスカ州 ・I-80 号線 (H & HC 1985.2 月号) 	延長 11.2 km のメッシュ入りコンクリート舗装の打換え工事において、工期が短いためより効率的な工法として PB-4 が 2 台使用され成果を上げた。特にコンクリート版と下地のセメント処理路盤との分離が良かったことが報告されている。施工は 1984~1985
<ul style="list-style-type: none"> ・イリノイ州 ・I-57 号線 (HMAT 1986. Fall) 	18 cm 厚の連続鉄筋コンクリート舗装を破砕し、破砕材をアスコン用再生骨材として、再利用する工事に PB-4 が使用された。延長 6.6 km、面積 4.8 万 m ² であるが、2,800 m ³ /日 の能力が確保できた。鉄筋からの肉離れが良く、かつ 25 mm 以下分が 50% と細粒化が可能であった。
<ul style="list-style-type: none"> ・ノースダコタ州 ・I-29 号線 (H & HC 1987.3 月号) 	16.8 km の 20 cm 厚連続鉄筋コンクリート舗装に PB-4 が使用された。鉄筋の撤去にはニブラを使用し、1日当り 0.8 km の施工を行うことができた。従来、鉄筋の除去に苦慮してきたが、PB-4 の利用は効果的で、鉄筋除去の作業員も 7 名から 3 名に減じられた。

(注) 出典のうち「H & HC」とは「Highway and Heavy Construction」誌で、また「HMAT」とは「Hot Mix Asphalt Technology」誌を示す。

(2) 破砕の特長

PB-4 は昭和 61 年末現在、主として米国において 15 台が生産販売されており、すでにかかなりの施工実績がある。そのうち代表的な施工例を表-2 に示すが、それらの報告とメーカーの資料にもとづき PB-4 の特長を整理し以下に示す。

① 施工能力が大きい

ブレーキングの場合、従来の油圧ブレーカあるいはニブラに対して 5 倍前後の破砕能力がある。ナイフイングにおいても、従来機種による取壊しに比べ数段効率的である。

② 破砕粒径が小さい

特にブレーキングにおいていえることであるが、破砕コンクリート塊の大きさが小さく、したがって廃材を再生使用をする場合、容易に処理することができる。またナイフイングにおいても、ピッチを狭くすればある程度の小割りが可能である。

③ 鉄筋あるいは下層との肉離れが良い

ブレーキングにおいてはコンクリート・鉄筋間の肉離れが良く、またナイフイングにおいても、下層がホワイ

トベースであればアスファルト層・コンクリート層の離れが良い。

④ 破砕後の交通開放が可能である

ブレーキングにおいて破砕した後掘削するまでの間は、破砕した部分は一般の未舗装道路程度の路面となっており一般車の通行も可能である(写真-2 参照)。

⑤ 騒音が小さい

特にナイフイングの騒音はエンジン音以下である。ブレーキングの騒音は必ずしも小さいとはいえないが、移動速度が早いいためそれほど気になることはない。

4. 施工実施例

施工実績はまだ少ないが、導入直後、米軍工事においてコンクリート舗装およびアスファルト舗装の打換えに本機を利用する機会が得られた。その後、製鉄所構内舗装のスラグ路盤撤去に使用することもできたので、これら 3 タイプの路面に対する実施例を以下に紹介する。

(1) コンクリート舗装のブレーキング施工例

(a) 工事概要

コンクリート舗装の打換えに際し、既設舗装の路上粗割りに PB-4 が採用されたもので、粗割したコンクリート廃材はバックホウにより撤去した(写真-3、写真-4 参照)。

① 工事名：米軍横田基地滑走路打換え工事(略称)

② 実施時期：昭和 60 年 10 月

③ 施工面積：4,300 m² (無筋コンクリート 23~40 cm 厚)

(b) 施工方法および結果

コンクリート舗装のブレーキングは、図-4(a) に示すように端部から順次行うのが効果的とされ、今回の工



写真-2 破砕した後のコンクリート舗装道路
(右側車線部は未破砕)

事でもその考え方に準じ、次の手順によった。

① 隣接舗装版への影響を除去するため、打換え部全周にコンクリートカットを入れ縁切りを行う。

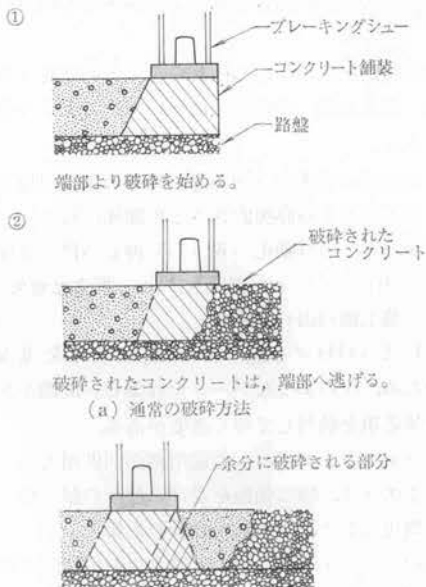
② 施工区内側 両側方端に 1 m ピッチで油圧ブレー



写真-3 コンクリート破碎中の PB-4



写真-4 破碎したコンクリートの掘削



破碎していない部分を破碎すると破碎に要するエネルギーが60%増し、また逃げがないために、路盤が硬いと破碎が効果的に行えない。

(b) 効率的でない破碎方法

図-4 コンクリートのブレイキング方法

カにより穴をあけ、破碎コンクリートの逃げをつくる。

③ PB-4 で片側より順に破碎し、約 1/2 施工後、反対側より同様にして残り 1/2 を破碎する。

以上の方法で、施工はおおむね良好に推移した。しかし中には版厚 40 cm を超える場所もあり、そのような所では時として破碎が生せず、そのまま隣接個所の施工を行っても 図-4(b) と同様の状態となり破碎が困難になるという悪循環もみられた。これはオペレータの不慣れにもよるが、機械性能上の限界厚が 40 cm 前後であることを示唆しているともいえる。日最大施工面積は約 1,100 m² であったが、実作業時間 5 時間で除けばほぼ公称能力に相当し、在来の破碎機に比べ十分効果的であることが確認できた。また小割り破碎の点でも満足のいく結果であった。

(2) アスファルト舗装のナイフing施工例

(a) 工事概要

構内道路の路上表層再生(サーフェスサイクリング)の前処理として、既設アスファルト舗装の支持力不足区間の打換えが実施されたが、このアスファルト舗装の破碎に PB-4 が採用された(写真-5、写真-6 参照)。

① 工事名: 米軍座間基地構内舗装打換え工事(仮称)

② 実施時期: 昭和 62 年 3 月(舗装粗割工)

③ 施工面積: 4 カ所計 220 m²

(b) 施工方法および結果



写真-5 アスファルト舗装のナイフing



写真-6 ナイフingしたアスファルト舗装の掘削

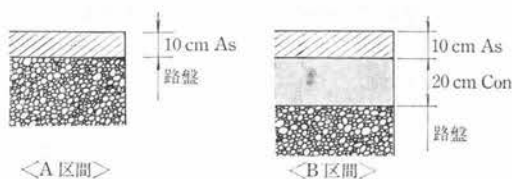


図-5 座間工事舗装断面図

上層路盤が粒状路盤である区間（A区間）と、古いコンクリートをホワイトベースとした区間（B区間）とがあった（図-5 参照）が、施工は次の手順によった。

① 施工個所周囲部にカットを入れ縁切りを行う。

② A区間では 40～60 cm ピッチで、B区間では 30～50 cm ピッチでナイフイングを行う。ナイフイング速度は公称能力から逆算して推定した 20～30 m/min とする。

以上の方法でほぼ所期の目的を達したが、施工速度については今回の速度が限界と感じられ、さらに舗装厚が厚くなったときは今回の施工速度をとるなら、ナイフイング深さを全厚を 1 回ではなく 2～3 回で切る必要があろう。なお、ホワイトベース区間についてはアスコンの肉離れが良いことが確認でき、バックホウによる撤去もきわめてスムーズであった。

（3）スラグ路盤でのナイフイング施工例

（a）工事概要

スラグ路盤は硬化が進むとバックホウでの撤去は困難であり、一般に油圧ブレイカが利用される。しかしコンクリートほどの剛性には達しておらず、クラックが伝播しにくく油圧ブレイカでも孔状破壊をおこすのみで、あまり効果的ではなかった。このようなことから住友金属鹿島製鉄所の協力を得て、同構内のスラグ路盤において PB-4 による破砕試験を実施した。

① 工事名：住友金属鹿島製鉄所構内舗装スラグ路盤破砕試験（仮称）

② 実施時期：昭和 62 年 4 月

③ 施工面積：280 m²（スラグ路盤 30 cm，アスコン 6 cm）

（b）施工方法および結果

以下の 3 方法について破砕試験を実施した。

① 第 1 の方法：スラグ路盤上でブレイキングを行う

② 第 2 の方法：スラグ路盤上でナイフイングを行う

③ 第 3 の方法：アスコン上からナイフイングを行う
スラグ路盤の剛性がそれほど高くないためか、第 1 の方法は期待したほどの効果は得られず、むしろ第 2、第 3 の方法のほうが効率が良かった。第 2 の方法で約 200 m²/hr 前後、第 3 の方法で約 150 m²/hr 前後の施工能力が確認でき、スラグ路盤の破断処理にも十分適用できることが分った。また、この結果から PB-4 のセメント処理路盤への適用も有効と推測された。

5. 今後の課題

PB-4 は、路上舗装破砕機としてすぐれた能力を有しており、今までの実績からもその性能を確認することができた。しかし、より効率を高めてゆくためには、まだ検討すべき事項も少なくない。また本機を有効に活用するためには、我が国の道路事情を勘案した独自の用途開発が必要である。

（1）問題点と今後の課題

（a）適用路面と最適施工条件

これまでの経験から、適用路面としてはコンクリート舗装やアスファルト舗装ばかりでなく、スラグ等の水硬性路盤にも有効であることが分ってきた。しかし施工の標準化の観点からは対象層の厚さ、硬さによる

① 適用限界条件の把握

および厚さ、硬さをパラメータとした

② 最適施工速度の選定（ツールの押しつけ力との関係）

③ ブレイキングツールの使い分け（シュー、ナイフ）
これら 3 つの条件の整理が重要である。

（b）施工方法

PB-4 による舗装体の路上破砕は、

（i）破砕速度が早い

（ii）破砕粒径が小さい

（iii）鉄筋との肉離れが良い

（iv）アスコンの場合ホワイトベースとの肌分けが良い

等々の特長がある。しかしそれらを効果的に行うためには今後、施工方法、操作方法について次のような検討が必要である。

① 前処理の標準化（例・施工縁部の事前処理方法）

② 施工速度と破砕塊大きさとの関係把握

③ 運転方法の自動化（例・（i）押しつけ力と作業スピード、（ii）ナイフイング深さ、（iii）幅寄せ運転など）

（c）施工機械固有の問題

PB-4 は 44 Hz の振動による舗装体打撃を基本としているため、次のようなデータを収集し、問題がある場合には対応策を検討してゆく必要がある。

① ブレイキングツールの適用路面別供用寿命

② 本体各部、特に強振を受ける個所の耐久性

③ 周辺におよぼす振動・騒音の影響

上記のうち、①、②についてはまだ供用時間が短いため今後明らかにしてゆく予定であるが、③については特にコンクリートのブレイキングの場合、少なくとも「静か」とはいえず、市街地での施工を考慮した対応策が必要と考えている。

(2) 今後の利用法

今までの実績から、以下の用途に対して十分効果的であることが分った。

- ① コンクリート舗装の振動破碎（ブレイキング）
- ② アスファルト舗装の振動破断（ナイフィング）
- ③ スラッグ路盤等の振動破断（ナイフィング）

しかし、これらは単に対象層の破碎に係るものであり、これらは破碎塊の処理を含むトータルな修繕システムの中で PB-4 の活用を位置づけてゆく必要がある。ここでは現在考えているハードベース FRB 工法と、クラッキング&シーティング工法とについて本機の利用法を述べておく。

(a) ハードベース FRB 工法

ハードベース FRB 工法とは、コンクリート舗装やホワイトベースを対象とした特殊な路上再生路盤工法であり、従来 図-6 のフローにより施工を行ってきた³⁾。しかし油圧ブレイカによる 1 次破碎では粗割り速度が遅く、また破碎塊が大きいので 2 次破碎でのクラッシング能力が悪いという欠点があった。これに対し PB-4 は施工速度も早く、破碎塊も小さい。したがって 2 次破碎による再生骨材の生産（写真-7 参照）もスムーズに行

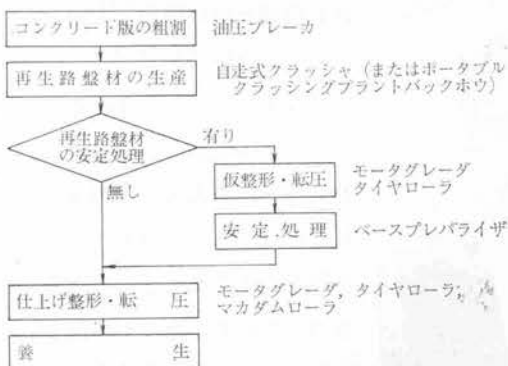


図-6 ハードベース FRB 工法作業手順



写真-7 ハードベース FRB 工法における 2 次破碎

え、また、工法全体の速度アップ、コストダウンにもつながるものと予測される（図-7 参照）。

以上の考え方はハードベース FRB 工法ばかりでなく、再生プラントにおけるコンクリート系再生骨材の生産にも有効である。また破碎塊が小さいことは廃材の撤去、運搬上も効率的であり、かつ埋立て材として処分する場合でも取扱いがより容易となる。

(b) クラッキング&シーティング工法

この工法は主として米国で実施されており、コンクリートを路上破碎した後、これを振動ローラにより転圧して落ち着かせ、その上にアスコン系レベリングを行い新表層を施す工法である。表層はアスファルト系が一般的であるが、コンクリートが打設されることもある。

この工法においては、破碎塊を振動転圧するため、破碎塊はより小さいことが望まれる。この観点からいって PB-4 は効果的といえ、また油圧ブレイカによる破碎に比べれば格段に施工性が良いと考えられる。

6. あとがき

我が国においてはコンクリート舗装は見直されつつあるも、やや減少の傾向にある。しかし空港舗装や各種工場の構内舗装も含めれば相当のストックがあり、すでに耐用年数に達したものも少なくない。その修繕対策は現在重要な課題となってきており、単にアスファルト混合物でオーバーレイする方法では仕上り高さ、あるいは構造強化の観点から適用困難なケースも多い。また打換え工法の場合、破碎したコンクリートの処分が年々難しくなってきており、現在の方法では限界がある。こうしたことから、コンクリート系廃材の効率的再生が望まれているわけであるが、今回ここに紹介した PB-4 は従来の施工機械にはない施工性と破碎能力とを有し、かなりの期待が持てる。

PB-4 は、上記のように主としてコンクリート舗装の破碎機として開発されたものであるが、アスファルト舗装のナイフィングにもみられるとおり、まだ潜在的な使い方が残されているとも考えられる。また PB-4 のユニークな機構は他の機械への応用も可能なものと思われる。今後ともメーカーとともに研究開発を進めて行く所存である。

＜参考文献＞

- 1) 安崎 裕・養王田栄一：「コンクリート舗装の維持・修繕工法の動向」，“コンクリート工学” Vol. 25, No. 1, 1987.1
- 2) 日本道路協会：「道路維持修繕要綱」，昭和 53 年 7 月
- 3) 高野 漢・桃井 徹：「アンダーカット FRB 工法」，“道路建設” 1983. 5 月号

随想

「神や仏」考

三宅淳達

世の中は無常であって常に流転し、止まることがないとお釈迦様は説かれたが、今日の社会の変化の激しいことには、唯々あきれるばかり。

食べるにこと欠いたのはつい先頃と想っていたが、その①の日本が世界経済のトップの座におどり出で、大幅の貿易黒字国、②の米国は会社や不動産を日本の資本に買収されるという、日米経済戦争というような世の中と相成った。

一方国内を見ると経済界のリーダーたりし鉄鋼業界に昔日の面影なく、重工業の代表として考えていた造船業は、

大不況で青息吐息の有様で金持日本はどこにあるやらという怪しげな時代である。

いろいろ努力しても所詮凡人の知恵、神や仏にお願いするにしくわない。

△ 仏様に関する研究は最近とみに盛んとなっているが、それによると吾々が子供の時教えられたことと大分有様が違う。東南アジアに伝えられたやや次元の低い教えとされた小乗仏教が、実はお釈迦様の説かれたものに最も近いということである。優れた仏教と考えていた大乘仏教は数百年も後に創られた教

えで、お釈迦様の教えを基にヒンズー教などが混淆したものらしい。そういえば、たくさんの仏様がいらっしやる。大日如来、阿弥陀様、観音様などに加え、帝釈天、大黒天などもいるという具合、本来お釈迦様は神のようなものを否定されたはずなのに、ちゃんとインドの神々が仏様としていらっしやるというわけだ。

御本家のインドでは、とっくの昔に仏教はすたれたが、お釈迦様は聖人として尊敬されている。インドの人々は、宗教をこえてたくさんの神をまつている。その中にはイスラムの神まであるそうだ。

これら神々すべてまつた寺院もあるし、お祭も一緒というもあるようだ。

△ 最近、国東半島を訪ずれた。ここは宇佐神宮の荘園であったそうで、六郷満山といった特殊な宗教が開花した。どのようなものかくわしくは知らないが、ここのお寺はいわゆる神仏混淆（習合）である。ある説によると、やまとの国の在来の神、比売神と渡来人の神、八幡神とを仏教を通じて混合融和させた為という。ここでいう比売神は魏志倭人伝の卑弥呼或は壺与であり、八幡神は古事記に



ある応神天皇であるという。この八幡神にかしずいていた渡来人秦族はユダヤの血を引くとの説もある。

古事記では神功皇后は新羅征伐後九州で応神天皇を生み、それより大和にお帰りになったとされているが、この説話には次に別の後の御子、香坂王と忍熊王とを途中伐って都に登ったと伝えているところからみると、これらの神々は九州に本拠があったかも知れない。

この説話より前の話として、神代の時代天照大神系の天つ神と大国主命の国つ神の抗争があったことが語られているし、崇神天皇のとき疫病が流行したが、これは大物主神（大国主神と同一神）の祟りというわけで、三輪山に大物主神をお祭りして、祟りを封じたという説話もある。従っていろいろの系統の神があったことが知られる。

△ ユダヤの神は嫉妬深い神といわれ、自分以外の神や偶像を信仰することはタブーとされている。民族全体が虜囚となるなど、多くの苦難をなめた民族の神であるので、一きわきびしいのであろう。キリスト教もイスラム教も根源を同じくしている一神教ではあるが、少し違ったニュアンスが感ぜられるが良くはわからない。

△ 科学思想は現代の神ともいえよう。コペルニクスは教会の天動説に反対して地動説をとえ破門されたりもしたが、宇宙は一つの調和された法則によって運行しているという考え方はやはりキリスト教に根ざしていると考えられる。合理的なものを尊ぶ思想も同様であろう。科学は大変な進歩を来し、宇宙のなぞは一層明らかとなって来ているが、エネルギー不滅の法則とかエントロピーは常に増大するという熱力学第二法則などは、一

種の仮説である。光の正体は粒子か波動かという問題は、粒子とも波動ともつかぬ光量子となって解決したような、しないような、やはり一種の仮説といえよう。宇宙のはてしなさについても相対性原理となって、限りはないが、閉ざされたものというわけで、これまた仮説ともいえる。従って科学思想といっても色即是空の般若心経の世界とあまり変りないともいえる。唯物論は科学思想に根ざしている大変合理的な考え方ようであるが、最終的に人々にあまり歓迎されない思想とされているのは、人々の頭の中になんとなく合理主義の限界があることを示しているように思われる。

△ 功利主義はもう一つの近代的思潮ともいえる。ふつう大変軽蔑すべき思想とされているが、この考え方はどちらかというが大変信仰深い考え方ともいえる。吾々凡人はあれこれ思い悩むなかれ、一生懸命生業にはげめ、そうすれば神もこれを嘉したまうという思想だそう。現代の社会で成功したといわれる方々の思想、或は戦後の日本の思想とあまり違わないようだ。

△ いろんな神や仏を駆け足で歴訪したが、神や仏ほど、その時代なり、その民族なりを反映するものはないようだ。そして時の移りや処の変わりによって様々の神や仏が現われる。

これからは様々な神や仏の出現する時代ともいえる。その中には嫉妬深い神もあるだろうけれども、皆んな仲良く共存できれば良いなあなど考えて筆をおく。

MIYAKE Atsusato

(社) 日本作業船協会専務理事

昭和 61 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

建設省

伊藤 豪 誠* 中井 登**

昭和 61 年度に建設省が河川および道路等の維持管理の充実、効率化を図るため、あるいは災害に対処するために開発、導入した新機種は土石処理船、集草機、2枚ブレード除雪グレーダ、高速除雪専用グレーダ、建設機械管理システム、応急作業車、移動情報車など7機種である。また建設機械開発調査費により試作および開発設計を行った機種は、流木・塵埃処理機械、堆積土砂処理機械、草刈車の自動化、降灰対策形路面清掃車、乾式トンネル清掃機械、ロータリ除雪車の自動化、除雪トラックサイドウイング、簡易形凍結防止剤散布機など8機種である。

1. 土石処理船（九州地方建設局）

桜島の山腹は火山活動により荒廃が著しく進んでおり、降雨時には山腹崩壊のため多量の土石流が発生し、野尻川下流の集落や道路を直撃し大きな被害をもたらしている。この土石を海へスムーズに流出させるため、野尻川河口掘削用に使う新鋭建設機械としてバックホウ容量 7m³ という国内最大のバックホウ船（土石処理船）を 61 年度より 2 年間で完成させるもので、次のような特長がある。

① バケット持上げ、旋回、排土、掘削位置への戻りの一連の動作を自動化することにより、掘削作業の向上を図った。なお、掘削作業も含めた自動化については、将来付加できる構造となっている。

② 水中掘削状況監視装置（ソナー）を導入し、海底および掘削状況を把握することができる。

③ 掘削操作を作業範囲制限制御することによりバケット容量の大型化、掘削水深の増加を図った。

④ 掘削時に汚濁防止幕を使用することにより、汚濁の拡散を押えた。

表一 土石処理船主要諸元

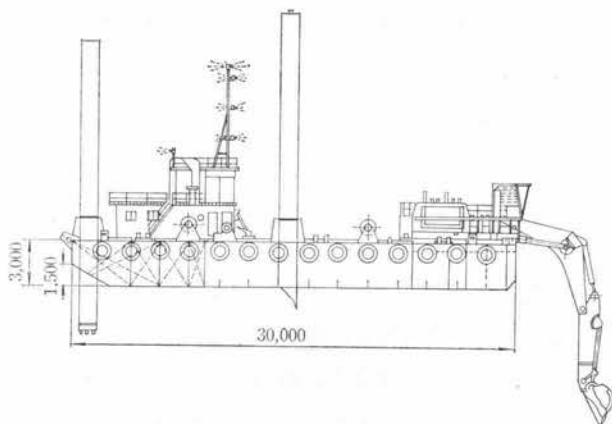
型式	油圧バックホウ搭載 非自航浚渫船	船体（全長× 全幅×深さ） 計画満載きつ 水	30×14×3 m
バケット容量	7.0 m ³ (3.5 m ³)	掘削機機関定 格出力	1.5 m
最大掘削水深	10 m (15 m)	総重量	400 PS×2
最大掘削力	45 t (35 t)		約 450 t

* ITOH Gosei

建設省建設経済局建設機械課建設専門官

** NAKAI Noboru

建設省建設経済局建設機械課直轄係長



図一 土石処理船一般図

2. 集草車（中国地方建設局）

河川堤防の草刈作業は既に大型除草機械が導入される等、堤防機能の保持、環境保全等の面から不可欠で重要な作業である。しかしながら、この広大な除草面積に対して草刈後の集草作業は今だ人力に頼らざるを得ないのが現状で、作業員の高齢化等により、早晚作業に支障をきたすものと憂慮されている。このような背景から省力化と経済性を旨とした集草車を開発導入するもので、次のような特長がある。

① 本体はゴム履帯式で傾斜地でも作業可能である。

② 機体前方に備えたかき寄装置で作業幅の確保を図

表二 集草車主要諸元

型式	ゴム履帯式	全長×全幅× 全高	5,280×2,350 ×2,450 mm
最大除草幅	2,950 mm	車両総重量	3,500 kg
作業量	5,900 m ² /hr (2 km/hr にて)	接地圧	0.126 kg/cm ² (作業時)
最高走行速度	4 km/hr (移動時)	機関定格出力	50 PS/2,300 rpm



写真-1 集草車

っている。

③ タインを備えたピックアップドラムにより刈草を機体前方のチャンパ内にかき上げ機体後方に送り出されるまでの過程で梱包結束の一連作業を可能にしている。

3. 2枚ブレード除雪グレーダ (北陸地方建設局)

バイパス、現道拡幅等、幹線道路の整備に伴い、多車線化が進み、今後ますます多車線道路の延伸が想定される。この除雪対策の一手法として、除雪幅を大きくしたワイドブレード (6.0m) の除雪グレーダを導入したもので、次のような特長がある。

- ① 2枚ブレードを採用し、各々独立して、サイドスライドする可変幅ブレードである (4.0~6.0m)。
- ② 圧雪処理は第1ブレードを持上げ第2ブレードの

表-3 2枚ブレード除雪グレーダ主要諸元

型式	可変幅型	全長×全幅×全高	9,185×2,480×3,630 mm
除雪幅	4.0~6.0 m (推進角 90°)	車両総重量	19,850 kg
ブレード線圧	3.47~4.75 m (推進角 60°)	ブレード寸法 (幅×高さ)	4,010×620 (2枚)
	2,420 kg/m (第1ブレード)	機関定格出力	230 PS/2,000 rpm
	3,240 kg/m (第2ブレード)		



写真-2 2枚ブレード除雪グレーダ

みで高い線圧が得られる。

③ 2枚のブレードともパワーチルト付で切削角を容易にかえることができ、多様な雪質に応じた作業が可能である。

4. 高速除雪専用グレーダ (東北地方建設局)

近年、道路の多車線化、高規格化が進み道路除雪も、より高速かつ効率的な除雪が要求されるようになってきていることから、これらに対応するため、4.0 m 級除雪グレーダをベースにしてエンジンを高出力化するとともに、ブレード旋回機構を改良しブレード高さを増すことにより、除雪の高速化、高率化を図った高速除雪専用グレーダを開発、導入したもので、次のような特長がある。

- ① エンジン出力を 320 PS (従来型 230 PS) にしたことにより、除雪作業の高速化が可能である。
- ② ブレード推進角調整を油圧シリンダおよびリンク機構に改良したことにより従来型のサークルが不要となり、その分ブレード高を 920 mm (従来型 620mm) まで高めることができ、多雪地帯でも効率的な除雪が図られる。
- ③ サークルが取りはずされたことにより、ブレード付近の視界が改善され、除雪時の操作性が高められる。

5. 建設機械施工管理システム (北陸地方建設局)

建設機械による施工の管理は、タコグラフのチャート紙によっているが、この解析、確認、集計の作業に多くの時間と労力を要していたことから、タコグラフに変わる

表-4 高速除雪専用グレーダ主要諸元

型式	除雪専用	全長×全幅×全高	9,445×2,480×3,630 mm
除雪幅	4.0 m (推進角 90°)	車両総重量	19,550 kg
	3.47 m (推進角 60°)	ブレード寸法 (幅×高さ)	3,963×920 mm
ブレード線圧	2,900 kg/m	ブレード推進角 (左/右)	55~145/35~125 度
最高速度/速度段	46 km/hr/7 速	機関定格出力	320 PS/2,200 rpm



写真-3 高速除雪専用グレーダ

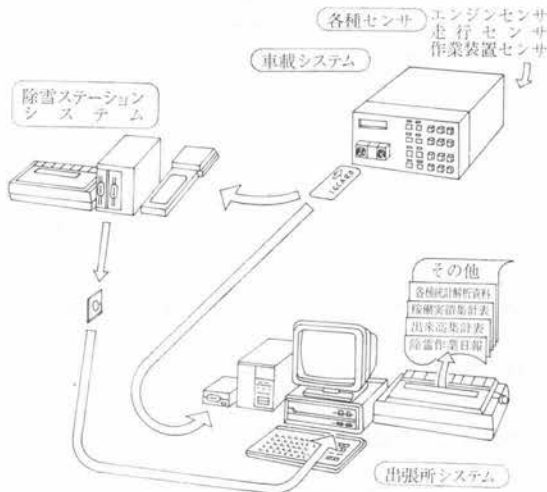
IC カードを利用したデジタル式の運行記録計を開発するとともに、そのデータを汎用のパーソナルコンピュータで処理、集計する「建設機械施工管理システム」を開発し、機械の管理、運用に関する業務の合理化を図るために導入するもので、次のような特長がある。

① 記録媒体には消去可能型 IC カードを使用し、16 Kバイトの記憶容量で、24 時間の記録が可能。

② 除雪作業日報等の出力は IC カードを解析装置に読取らせるだけで自動的に処理され、従来のチャート紙の読取りに要する時間、帳表に転記する時間などが大幅に短縮され、個人的な読取り誤差も無くなる。

③ 車載システムのない機械のデータ、人力作業のデータも入力可能である。

④ 他の分野における、車両等の運行管理にも応用が可能である。



図—2 建設機械施工管理システム

6. 応急作業車 (北海道開発局)

地震、台風、集中豪雨などによる災害が発生した際に軟弱で不陸が多く、かつ水上走行も必要な災害現場での資材および機器等の運搬のために導入したもので、応急復旧用機械を装備するためのベースマシンとしても使用でき、次のような特長がある。

① アーティキュレートステアリングおよび4履帯駆動式のため、軟弱地盤や雪上での機動性がすぐれている。

② 車体が水密構造でかつ軽量(強化グラスファイバを多用している)のため、水上走行が可能である。

③ 油圧操作ステアリングおよびオートマチックトランスミッションを採用しているため、運転操作が容易である。

表—5 応急作業車主要諸元

型式	車体屈折式	全長×全幅×全高	6,870×1,870×2,500 mm
最高速度	50 km/hr	車両総重量	6,300 kg
最大積載量	1,000 kg	機関最高出力	125 PS/4,500 rpm
乗車定員	6人	走行装置	ゴム履帯式
登坂能力	31度	接地圧	0.12 kg/cm ²
水上走行	可		



写真—4 応急作業車

7. 移動情報車 (近畿地方建設局)

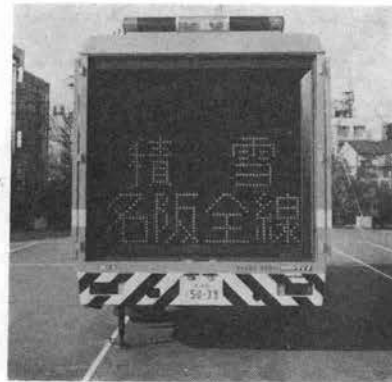
災害時や除雪作業時、そして平時の工事・維持作業時において、工事の安全と走行車両を円滑に誘導するため、本情報車を開発、導入したもので次のような特長がある。

① 現地への緊急配置を可能とするため、赤色回転灯、サイレン、拡声装置等を装備した緊急指定車である。

② 標識装置(発光ダイオード式)は、IC カード挿

表—6 移動情報車主要諸元

型式	発光ダイオード式	全長×全幅×全高	6,250×2,200×3,225 mm
表示寸法	1,750×2,000×3,500 mm	車両総重量	5,075 kg
表示素子数	縦49×横58ドット	最大積載量	400 kg
表示文字数	12文字(4文字×3段)	乗車定員	3名
1ブロックED素子	黄緑8赤7	機関最高出力	100 PS/3,400 rpm
固定パターン	3ブロック 15 可変	発動発電機	2.5 kW×2 台
フリーパターン	2画面連続切換式		



写真—5 移動情報車

入により固定パターンおよびフリーパターン（動画可）を三色表示が可能のほか、輝度変更可能にし、昼間でも見やすくした。

③ 発動発電機（防音型）は常用および予備の2台を装備し、投光機などへの電源供給用としても使用可能である。

④ 長期間使用を可能とするため、商用電源も使用できる。

⑤ 荷室は通行規制用器具（バリケード、投光機など）を積載できる。

8. 建設機械開発調査費について

建設省では直轄事業用として購入する建設機械の改良、開発のほか、建設工事の機械化施工技術の開発、建設機械の公害防止および安全性の向上を図ることなどを目的として土木研究所、各地方建設局技術事務所、北海道開発局建設機械工作所などで建設機械開発調査費による調査試験を実施している。

昭和61年度は1億3,800万円で28課題について実施した。新規課題としては砂防ダムにおける粗石材採取投入の機械化施工技術の開発、河川管理施設周辺の堆積土砂処理機械の開発、粘性土河川浚渫用機械の開発、杭打ち、積土のう、土の締固め機能を備えた災害対策用機械の開発、キャブ施工機械の開発、のり面施工における鉄筋挿入工法に関する調査、地中掘削における土砂輸送技術の開発、融雪後の路側土砂処理機械の開発、火山噴火による降灰用路面清掃車の開発、防止剤の長期貯蔵可能な凍結防止剤散布車の開発、応急組立橋、放置車両排除装置等の震災対策用機械の開発、スパイクタイヤによる粉塵対策用路面清掃車の開発、流雪溝の面的整備に関する調査などに着手した。ここでは61年度に機械の試作実用化について具体的な成果が得られた主な課題について、その概要を紹介する。

8.1 流木処理船（関東地方建設局）

河川、湖沼に浮遊する流木および塵芥等は景観を損い、河川構造物への付着、噴込み等その影響は大きい。現在、これらの処理は人力作業による集塵、荷揚げ、焼却作業が行われているが危険が伴い、安全および省力化を目的とした流木処理機械の開発調査を行った。

1ダム当りの処理量が少ないことや大部分のダムで行われている湖岸焼却では比較的処理単価が安い。一方、機械処理では流木の運搬が伴うことから、運搬焼却方式を採用した場合前者に比較して経済的メリットが望めない。このようなことから焼却に代る有効的な処理方法と

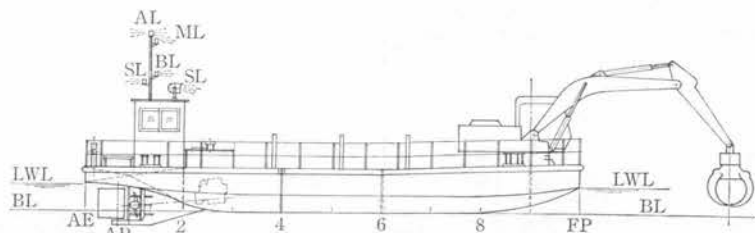


図-3 流木処理船構想図



写真-6 試験用流木処理装置

して、流木を資源（チップ材）として有効利用する方法を採用したもので、これらのシステムをもつ流木処理船の開発設計を行ったもので次のような特長がある。

- ① 流木処理船による施工は安全性が確保される。
- ② 処理時間を選ばないことと、高水位で作業ができるので急傾斜地等の処理残しが防げる。
- ③ 流木処理船による施工は流木の焼却場確保の問題が解決される。
- ④ 流木処理の省力化と流木を資源として有効利用することにより処理費の軽減が図れる。

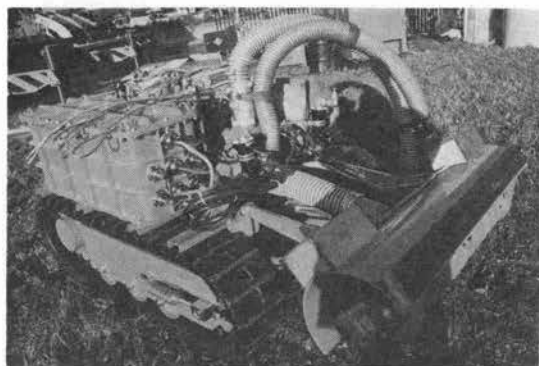
8.2 堆積土砂処理機械（近畿地方建設局）

河川構造物周辺に堆積する土砂（ヘドロ）類により、ゲートの開閉の障害、流下能力低下、ヘドロによる悪臭の発生などの問題が多く発生している。現在、これ等の除去作業に適した機械が無く、仮締切り等の人力施工を伴い、長時間を要する施工となっている。仮設備費を少なく、劣悪な作業条件からの解放など、効率よく取除ける実験装置を試作したもので、次のような特長がある。

- ① ゴム履帯式の本体にヘドロ集取装置および吸泥ポンプ、送泥ホースを架装し、遠隔操作ができる。
- ② 低水位、水中での処理作業ができる。
- ③ 水中テレビカメラ、センサ類を装備し、正確な作業ができる。

表一7 堆積土砂処理機械主要諸元（実験装置）

型式	排砂ポンプ搭載自走式	全長×全幅×全高	2,100×1,200×900 mm
作業能力	14 m ³ /hr	総重量	1,300 kg (水中 900 kg)
作業最大水深	10 m	駆動方式	全油圧式
へ収集装置	スクリーン式	駆動用モータ	7.5 kW
排砂ポンプ口径	吸込 100φmm 吐出 75φmm	排砂ポンプモータ	7.5 kW
送砂ホース	75φmm×50 m		



写真一7 試験用堆積土砂処理機械

8.3 草刈車の自動化

河川堤防の除草作業については、既にのり面自走式、ロングリーチ式、ハンドガイド式等による機械化施工が行われているが、除草施工場所がのり面という特殊な条件であり、これらの機械についても施工性、安全性等について現場からの改善要望等もあるのが現状である。そこで既存の各種草刈車の現状をふまえたうえでのり面という特殊条件下における運転性、施工性、安全性等の向上を目的として遠隔操縦化、新たな草刈方式、車体の軽量化等の開発を進めている。以下にその概要を紹介する。

(a) 操縦方式

① 河川堤防天端は場所によって道路として使用されている所もあり、高水敷等はレクリエーション広場等一般に開放している所もあり事故防止上から無人化は危険が大きく有人による遠隔操縦型とする。

② 遠隔操縦化（運転員を機械に搭乗させない）することにより安全性の向上を図る。



写真一8 遠隔操縦草刈車実験装置

③ 使用電波は無許可で自由に使用可能なものとし、電波障害等による誤動作防止を図る。

(b) 草刈方式

草刈方式はハンマナイフ式、円盤回転式、ロープ回転式等を比較採用する。

(c) 車体の軽量化

パイプ構造等を採用した軽量化による接地圧の軽減によるのり面走行の安定性を図る。

8.4 乾式トンネル清掃機械（中国地方建設局）

トンネル壁面の清掃はトンネル清掃車によって散水とブラシ洗浄の併用による施工が実施されているが、最近、この散水洗浄による汚水が問題となり清掃できないトンネルもあり、一部内装板等については人力による拭き取り清掃を実施しており今後増加する傾向が予想される。そこで、これら散水洗浄による汚水の発生が問題となるトンネルの内装板清掃について、洗浄水が発生しない拭き取り方式による乾式清掃機械の開発を行ったもので次のような特長がある。

① 清掃機構が拭き取り方式であり、従来の清掃方式に比べ清掃時に汚水の流出がない。

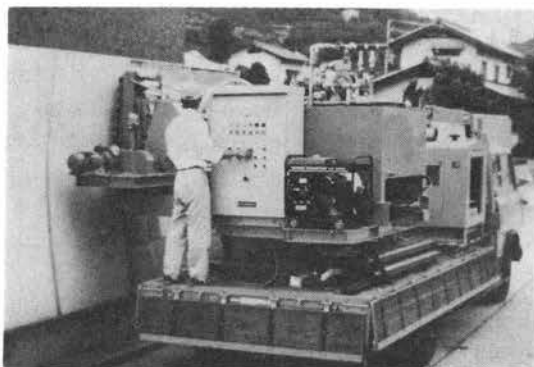
② 在来機に比べ、ワンパスによる清掃が可能となり交通規制時間の短縮および清掃経費の低減が期待できる。

③ トンネルの清掃条件により、散水洗浄清掃および乾式清掃（内装板）の使い分けができる。

8.5 降灰対策形路面清掃車（九州地方建設局）

桜島降灰地区における降灰除去は主としてブラシ式清掃車により実施しているが、異状降灰時の能力不足や粉塵の巻き上げ等の問題がある。このため路面清掃車の清掃能力の向上、防塵、散水量の節減を目的として、ブラシおよび真空吸込併用の清掃車を開発したもので次のような特長がある。

① 従来の清掃車に比べ、清掃速度を 20～30% アッ



写真一9 乾式トンネル清掃実験装置

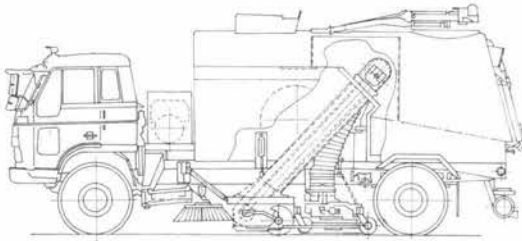


図-4 降灰対策路面清掃車試作機

ブすることにより、コストの低減を図った。

② ブラシ式および真空式を直列に並べ、ブラシ式により1次除去を行い、真空吸込式により2次除去を行うことで、大量降灰の除去が可能になった。

③ 水を噴霧してウォータカーテンを作ることで、防塵効果を向上させた。

8.6 ロータリ除雪車の自動化技術の開発

(北陸地方建設局)

人家連担部等におけるロータリ除雪車での除雪作業においては、投雪禁止区域の投雪を避けるため、投雪の方向および位置をシュートの旋回およびシュートキャップの開閉等、個々のレバー操作で行う必要があり、一般車両が通行している道路上での運転操作には、高度な技巧と経験、注意力が要求されている。そこで、これらの投雪制御機構を自動化し、操作性、除雪能率および精度、安全性の向上を図ることを目的として、ロータリ除雪車の自動制御機構を開発中で、次のような機能を有している。

① ロータリ除雪車の投雪する雪の落下位置がオペレータの人体感覚に合わせて進行方向および車両左右方向およびこの組合せ方向に直線的に動かし、操作を容易にするものである。

② 投雪作業中において車両が図-5に示すように家屋、交差点などの投雪禁止地域に近づき、障害物等で自由に投雪が行えない場合、投雪位置を1点集中制御させ、障害物回避の操作を簡略化するものである。

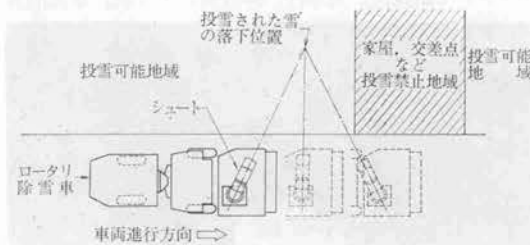


図-5 1点集中制御の概要図

8.7 除雪トラックのサイドウイング作業の効率化

(北海道開発局)

近年では効外歩道延長の増大に伴い、サイドウイング



写真-10 サイドウイング、マックレ切換装置

付除雪トラックによる路肩の雪堤処理作業が多くなっている。この場合、効率的に除雪作業を実施するためには雪堤の状況に応じて、雪を車道の反対側へ押出す「サイドウイング作業」と車道側へ雪をかき出す「マックレ作業」の両作業ができる装置が望ましい。

今回、ウイングの姿勢を2段階に切換えることにより、サイドウイング作業とマックレ作業が可能な装置を開発したもので、次のような特長がある。

① 運転室内から操作可能な油圧式切換機構により、サイドウイングあるいはマックレ姿勢に迅速かつ容易に変更することができるので、雪堤の状況に適合した効率的な除雪ができる。

② ウイング張り出し用調整管の中に油圧シリンダとスプリングによるダンパを装着し、除雪装置にかかる過負荷を防止している。この装置は従来のシャーペン切断式のものと比較して、実作業への復帰時間を著しく短縮することができる。

8.8 簡易形凍結防止剤散布機(四国地方建設局)

温暖な地方における冬期の路面凍結は部分的(橋梁上や日蔭等)であるため、凍結防止剤散布には簡易な人力供給式散布機が多く使用されているが、既存の散布機は作業環境や安全性の面で必ずしもすぐれているとはいえない。そこで凍結防止剤散布作業の省力化と安全性ならびに環境の向上を図ることを主目的に経済的にも有利な

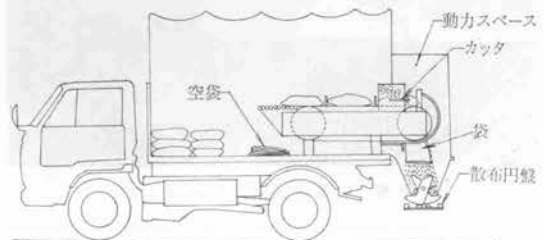


図-6 簡易形凍結防止剤散布機構想図

簡易形凍結防止剤散布機の開発を行っているもので、次のような特長がある。

- ① 袋詰防止剤の投入、開袋、散布、空袋回収が機械により連続的に行えるため、従来機に比べ大幅に省力化できる。
- ② 作業員は袋詰防止剤を投入コンペヤに載せるだけ

でよく、作業が安全であるとともに作業環境が向上する。

- ③ 散布量に合わせて防止剤を開袋するので経済的である。
- ④ 小型機械であるため汎用の2t積トラックに積載が可能である。

昭和61年度官公庁・建設業界で採用した新機種

運輸省

藤本 健幸*

昭和61年度運輸省では適正な港湾工事施工体制を整えるために、監督測量船2隻の整備を行った。

1. 監督測量船「しまかぜ」

「しまかぜ」は第三港湾建設局の小松島港工事事務所に配備され、港湾工事の監督、測量および各種の調査業務に従事する監督測量船である。船体形状は耐波性、浅波性とも良好、かつ安全性の高い形状である。船体構造は船殻が鋼製、上部構造物は耐食アルミニウム製とし、操舵室は船体中央部に配置し、操舵装置は操舵性能の良い小型動力油圧方式となっている。また本船はカラーレーダおよび船位測定(ロランC)装置、水中テレビ装置を搭載している。

写真-1に本船の全景、表-1に主要目を示す。



写真-1 監督測量船「しまかぜ」

表-1 「しまかぜ」主要目

項	目	性	能
船体部	全長×型幅×型深	17.00×4.20×2.10 m	
	き っ 水	0.86 m	
	総 ト ン 数	21 t	
	速 力	21 kt	
機関部	主 機	450 PS×2,300 rpm×2 基	
	推 進 機	アルミ青銅 直径 760 mm	
電気部	発 電 機	主機関付 DC 24 V×65 A×2 台	
	蓄 電 池	補機関付 AC 220 V×15 kVA×1 台 DC 24 V×200AH×2 群	

2. 監督測量船「まつら」

「まつら」は第四港湾建設局の唐津港工事事務所に配備され、港湾工事の監督、測量および各種の調査業務に従事する監督測量船である。船体はFRP(強化プラスチック)で耐波性、復原性、操縦性にすぐれ、また測量



写真-2 監督測量船「まつら」

* HUIJIMOTO Takeyuki
運輸省港湾局技術課

表-2 「まつら」主要目

項	目	性	能
船体部	全長×型幅×型深	10.00×2.90×1.30 m	
	き っ 水 総 ト ン 数 速 力	0.5 m 4.9 t 19.97 kt	
機関部	主 機 関 推 進 機	175 PS×2,700 rpm×1 基 アルミ青銅 直径 570 mm	
電気部	発 電 機 蓄 電 池	DC 24V×2.5 kW×1 台	
		DC 24V×200 AH×2 個×1 群	

および調査を行う場合の低速域での安定性に富んでいる。なおプロペラは振動の少ない「ハイスキュープロペラ」を採用している。

写真-2 に本船の全景、表-2 に主要目を示す。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

工事用水中ポンプマニュアル B5判 140頁 定価 3,600円 円 500円

自走式クレーン安全作業マニュアル A5判 164頁 定価 760円 円 350円

建設機械化施工の安全指針 A5判 294頁 *定価 1,500円 円 350円

建設機械取扱安全マニュアル A5判 308頁 *定価 3,500円 円 400円

(注) * 印は会員割引あり

昭和 61 年の 建設機械新機種とその傾向

杉山庸夫*

1. 建設機械全般の動き

昭和 61 年は政府の総合経済対策によって公共土木、民間住宅など建設投資の実質増があり、建設機械の内需は上昇傾向に転じたものの、急激な円高（年初 200 円/\$→年末 160 円/\$）による輸出の落込みは大きく（部品を除き、前年比 78.4% の 4,162 億円）、建設機械生産額（通産統計の土木建設機械に装軌式トラクタと四輪駆動ショベルトラックを加えた額）では、前年比 93.1% の 1 兆 1,069 億円と低迷を示した。

建設機械の生産台数（暦年実績）では、ブルドーザ、不整地運搬車、アスファルトプラントが前年比率で大きく伸び、0.6m³以下の油圧ショベル、トンネル掘進機、グレーダ・スクレーパ、コンクリートポンプ車等が増加を見せた。一方、10t以上のトラクタショベル、ホイールローダ、トラッククレーン、機械式ショベル、タイヤローラ、アスファルトフィニッシャ等が相当の減少を示した（表-1 参照）。

次に建設機械の新機種開発の背景として関係のある行政施策や業界などの動きとしては、通産省、大蔵省の関係でメカトロ税制延長、エネ高税制新設、建設機械輸入関税撤廃などのほか、産業構造審議会による「21世紀産業社会の基本構想」の報告があり、「情報化未来都市構想検討委員会」の設立などもあった。建設省ほかの関係ではニューフロンティア懇談会、民活プロジェクト推進会議等が発足し、「21世紀への建設産業ビジョン報告書」がまとめられ、また官民一体の建設技術開発、パイロット事業の創設などがなされている。多くの民活プロジェクトがリストアップされ実現への方策が練られるとともに、都市再開発の具体的構想、建設構造物のリフォー

ム、リペヤ市場の活発化が取り沙汰されるようになり、配電線、電話ケーブルの地中化なども大きく取りあげられるようになった。また環境アセスメントの技術指針の通達などもなされた。建設業界では各種建設ロボットの開発が活気づくとともに、クリーンルーム、バイオ産業、インテリジェントビル、免震工法など、多方面の新しい技術への展開が目立った。建機業界では成熟市場での刺激喚起、高い輸出比率と円高環境での経営改善のために、製販一体化、専門企業化、国内での相互 OEM、国際的業務提携の見直しと海外への OEM 供給、海外生産拠点の確保、海外での資材調達などの動きが目立って多くなり、新会社の設立なども活発に行われた。

2. 新機種開発の傾向

上述したように生産量は減少したものの、きびしい競争市場を反映して製品差別化、競争力強化の意図からか、昭和 61 年の新機種開発は一段と活発化し、その数も増えた（表-2 参照）。前年に引続き新製品の数の目立った機種は、油圧ショベル、小型油圧ショベル、ホイールローダ、ダンプトラック、クローラクレーン、トラック搭載型クレーン、高所作業車、シールド掘進機、小口径管推進機、コンクリートポンプ車、振動コンパクト、アスファルトフィニッシャ、各種清掃機、ディーゼルエンジン発電機等である。61年に特に数の増えたものに、ブルドーザ、ハンドガイド振動ローラ、各種の大口徑掘削機、路面切削機、小型除雪機があり、新しく台頭してきたものに、ジェットカッタ、コンクリート骨材除塩装置、各種点検診断装置、試験解析システム等がある。また一頃ほど盛況を示さなくなったものに、低公害杭打拔機、地下連続壁施工機、アスファルト舗装路上再生機（リペーパーなど）があり、スクレーパ、ディーゼルハンマ、電動パイプロハンマ、オールケーシング掘削機、リペーパーサーキュレーションドリル等の開発は極めて少な

* SUGIYAMA Tsuneo

本協会調査部会新機種調査委員会委員長
日立建機（株）生産本部副本部長

表-1 建設機械生産の動き (通産統計より)

機 械 名	生 産 台 数 (台)			61年/55年 台数比率 (%)	生 産 金 額 シ ェ ア (%)		
	昭和 61 年	昭和 60 年	昭和 55 年		昭和 61 年	昭和 60 年	昭和 55 年
1 ブ ル ド ー ザ	15,063	12,264	18,514	81	17.6	12.9	16.7
2 履 帯 式 ト ラ ク タ シ ョ ベ ル	1,842	2,136	6,455	29	1.5	1.7	3.7
3 ホ イ ー ル ロ ー ダ	19,839	20,912	20,567	96	13.9	17.4	15.2
4 油 圧 シ ョ ベ ル	60,507	56,890	54,978	110	41.9	40.2	35.3
5 機 械 式 シ ョ ベ ル (クローラクレーン)	523	679	1,733	30	3.4	4.4	5.9
6 油 圧 式 ト ラ ッ ク ク レ ー ン	4,917	6,385	7,720	64	6.2	8.3	9.9
7 機 械 式 ト ラ ッ ク ク レ ー ン	141	180	336	42	0.4	0.6	1.2
8 ラ フ テ レ ー ン ク レ ー ン	1,237	1,259	—	—	3.2	3.1	—
9 車 両 搭 載 型 ク レ ー ン	21,177	21,119	24,906	85	(2.2)	(2.0)	(1.9)
10 ジ ブ ク レ ー ン	464	605	715	65	(1.5)	(2.4)	(1.7)
11 ダンプトラックボディ(小型)	50,817	59,382	77,915	65	(1.9)	(1.8)	(2.3)
12 ダンプトラックボディ(普通)	16,573	18,284	37,431	44	(1.8)	(1.9)	(2.7)
13 グレーダ, スクレーパー	2,371	2,025	2,162	110	1.5	1.7	1.9
14 ロードローラ, タイヤローラ	1,259	1,492	2,616	48	0.6	0.7	1.0
15 振 動 ロ ー ラ	3,370	3,419	3,603	94	0.5	0.6	0.6
16 振 動 コ ン パ ク タ, タ ン パ	52,719	50,839	49,055	107	0.6	0.5	0.5
17 ト ン ネ ル 掘 進 機	480	432	352	136	2.1	1.9	1.5
18 ワゴンドリル, クローラドリル	504	613	900	56	(0.5)	(0.4)	(0.4)
19 そ の 他 せ ん 孔 機	2,006	2,381	2,358	85	(0.5)	(0.4)	(1.4)
20 さ く 岩 機	42,783	47,014	44,491	96	(1.1)	(0.9)	(0.9)
21 コ ン ク リ ー ト プ ラ ン ト	913	944	898	102	1.4	1.4	1.3
22 ト ラ ッ ク ミ キ サ	5,099	4,709	8,509	60	0.7	0.7	1.2
23 コ ン ク リ ー ト ポ ン プ	856	809	842	102	1.1	1.0	1.1
24 ア ス フ ェ ル ト プ ラ ン ト	92	74	144	64	0.9	0.5	0.5
25 ア ス フ ェ ル ト フ ィ ニ ッ シ ャ	439	672	577	76	0.5	0.7	0.4
26 基 礎 工 事 用 機 械	1,180	1,755	2,654	44	0.8	0.8	1.4
27 水 中 ポ ン プ (汚 水 土 木 用)	1,018,184	884,468	504,335	202	(2.5)	(2.4)	(2.2)
28 可 搬 式 回 転 圧 縮 機	11,134	11,020	21,457	52	(1.4)	(1.2)	(1.2)
建設機械生産額(百万円)	1,106,921	1,188,687	1,197,571				

(注) 金額シェア欄の数値に()を付したものは、建設機械生産額(土木建設機械+装軌式トラクタ+四輪駆動ショベルトラックの合計額とし、各年の額を表の最下行に示した)には含まれていない機種であるが、生産規模の推移を比較できるように一般機種同様に、機種別生産額の上記建設機械生産額に占める比率を示したものである。

くなくなった。

新機種といっても例年同様に製品シリーズの拡大およびモデルチェンジによる高性能化やリフレッシュ化を図ったものが大部分で、まったくの新規製品は少ないが、電子制御で高性能化を図った超大型ホイールローダ(石炭露天掘機械技術研究組合, 川崎重工ほか, 180t), 石積アタッチメント付油圧ショベル(三菱重工), コンテナ脱着式トンネルダンプ(三輪運輸), コンテナ脱着式シャトルローダ(極東開発), ケーブルつり下げ式無線自走運搬車(イワフジ工業), オールテレックレーン用トラックシャシ(日産ディーゼル), 6段ブーム搭載型クレーン(多田野鉄工, 61/9) (61/9とは本誌昭和61年9月号「新機種ニュース欄」に当製品の解説紹介記事があることを示している。参照願いたい。以下同じ), 油圧テレスコブーム型アースドリル(日立建機, 61/9), 大口径ハンマドリル(利根ボーリング, 62/1), アームカット式水中立坑掘削機(三井三池, 62/2), 回転ケーシング式大口径掘削機(日立建機, 62/1), 超軽量ボーリング装置(北陸電力, 62/4), クローラ式トンネルブレイカ(三菱重工, 62/2), ウォータージェット併用自動ブームヘッダ(日本鋳機), ディストリビュータ付コンクリートポンプ車(石川

島播磨, 61/10) など目新しいものもいくつか開発されている。

昭和61年の新機種開発の全般傾向としては次のようなことがあげられる。

① 都市工事の活発化, こまぎれ工事の増加, 雑工事・付帯工事等の人力作業の機械化の進展などから, 建機製品の生産出荷全般に小型化が目立ち, ホイールローダ, 履帯式トラクタショベル, 油圧ショベル, 油圧トラッククレーン, 振動ローラ等が顕著であったが, 新機種開発の面でも小型機にかなりの力点が注がれた。ブルドーザではキャタピラー三菱(61/9), 小松(61/11)の3t級シリーズ, 小型油圧ショベルでは日産機材(62/5), ヤンマーディーゼル(61/6), 竹内(61/12), 久保田鉄工(62/4), 小松(61/9)等の0.02~0.04m³級製品が出され, ホイールローダでヤンマーディーゼル(61/12), 三井造船(62/2), スキッドステアローダで東洋運搬機(61/6), トヨタなどの0.2~0.4m³級新製品が造られている。小型油圧ショベルのアタッチメントとして, 杭引抜機(日平トヤマ), 油圧オーガ(丸善工業, 三和ブレイカ), 油圧ブレイカ(東洋空気, 丸善工業ほか), タンパ(四国建機 61/7, 丸善工業, 丸山産業), 地中配管装置

表—2 昭和 61 年新機種開発数

機 械 の 種 類	開発数	備 考	<参 考>					
			従来の開発数		当誌ニュース掲載			
			昭 60	昭 59	昭 61	昭 60	昭 59	
1	ブルドーザおよびスクレーバ	41	ブルドーザ 15, 沼地ブルドーザ 16	3	4	39 (7)	3 (1)	0
2	掘 削 機 械	126	油圧ショベル 31, 小型油圧ショベル 46	139	104	66 (31)	64 (34)	45 (27)
3	積 込 機 械	42	履帯式トラクタショベル 9, ホイールローダ 17	38	30	20 (12)	19 (11)	20 (16)
4	運 搬 機 械	68	ダンプトラック 23, 重ダンプトラック 6, クローラキャリヤ 15	92	65	21 (10)	54 (16)	46 (19)
5	ク レ ーン ほか	117	クローラクレーン 14, 油圧式トラッククレーン 13, トラック搭載型クレーン 13, 高所作業車 14	165	79	11 (10)	39 (23)	20 (12)
6	基礎工事用機械	58	アースオーガ 5, アースドリル 5, その他の大口径掘削機 18	39	34	22 (11)	14 (9)	6 (4)
7	せん孔機械, プレーカおよびトンネル掘進機	114	クローラドリル 5, 油圧プレーカ 17, 油圧圧砕機 16, ジェットカッタ 7, シールド掘進機 7, 小口径管推進機 26	86	82	12 (11)	23 (12)	18 (14)
8	骨 材 生 産 機 械	34	クラッシュヤ 17, スクリーン, フィーダ 13	11	8	7 (2)	3 (1)	1
9	泥水処理ほか公害対策機械	20	泥水処理装置 13	7	7	0	0	0
10	コンクリート機械	55	トラックミキサ 7, コンクリートポンプ車(ブーム式) 5	55	53	5 (4)	16 (10)	15 (6)
11	モータグレーダ, 路盤用機械および締固め機械	57	モータグレーダ 5, ハンドガイド式振動ローラ 14, 振動コンバクタ 16	35	32	19 (10)	16 (7)	17 (9)
12	舗 装 機 械	60	アスファルト合材再生装置 17, アスファルトフィニッシャ 26	37	19	8 (5)	9 (8)	3
13	維持補修ほか雑機械および除雪機械	108	清掃機 15, 点検診断機 20, 路面切削機 5, 除雪機械 24	99	119	8 (5)	24 (10)	39 (20)
14	作業船および海洋水中作業機械	20	液深船 3, 潜水調査機 9	19	16	0	1	3
15	空気圧縮機, 送風機およびポンプ	29	空気圧縮機 4, 水中ポンプ 9	65	39	7 (4)	3	4 (3)
16	原 動 機 そ の 他	88	エンジン 20, ディーゼルエンジン発電機 59	103	84	0	28 (10)	20 (7)
17	完成部品, 計測機器, 整備機器等	75	タイヤ 13, 計測機 23, 試験解析システム 24	59	21	4 (2)	7 (1)	1
合 計	1,112			1,052	796	249 (124)	323 (157)	258 (145)

(注) 開発数はモデルチェンジを含む開発モデルの数で表示した。ニュース掲載欄も同様であるが、()内には掲載件数が掲載モデル数と異なる場合にその件数を示した。なお昭和 61 年から、機種分類を「新建設機械要覧」の変更に沿って一部変更している。

(小松)等が出て小規模作業の多様化に応え、またホンダの 350 kg 積ハンドガイド式クローラキャリヤ、極東開発の 350 kg 積軽ダンプ、光洋機械の 240 kg ぶりゴムクローラクレーン、鈴木自動車、ヤンマー農機、ヤマハ発動機、富士重工(62/3)、丸山製作の小型ロータリ除雪機など、便利な小型機が各種出てきたほか、振動ローラでもハンドガイド式の 400~600 kg 級が多くなり、アスファルトフィニッシャ、コンクリートポンプ車などいずれも小型作業向の製品が増えてきた。

② 社会資本の充足度のアップ、経済社会の成熟化を背景に、やがて建設の時代から維持補修と高度活用化の時代への転換がささやかれているが、その兆しか、既存建設構造物のリフォーム、リビルトによる新しい時代に向けての機能の高度化、経済価値の向上、メンテナンスによるロングライフ化などを意図した、いわばメンテ・リビルト機器ともいべきものの開発が急速に増えてきた。水道管、導水鉄管の内部検査機として、東京電子、キューアイ、住友金属、三井造船・電力中研、電源開発・日本鋼管、日立製作などで、埋設管・水路トンネル等の探知機(電磁レーダなど)として、電力中研、三井

海洋開発・東京電力、アキツ精機などで、地山崩壊探査、地盤の変化、地中変位、建物の振動・変形の自動計測システム等として、日本鋼管、応用地質、泉創建などで、トンネル、ダム、ビルほかコンクリート構造物の劣化、剝離、ひび割れ、内部すき間診断、舗装路面下の空洞検知、橋梁、タンク、ゲートほか鉄鋼構造物の疲労、亀裂評価、残存寿命予測システム等として、新構造技術、電力中研、大成建設、富士電機・富士通、清水建設、三協エンジニア、三井造船、東京ガス・石川島播磨、東京ガス・日立製作、石川島検査計測、鹿島建設などで数多くの製品や技術の開発がなされた。従来からある破砕解体機関係では、日本ニューマ、オカダ、東洋空気、古河鉱業、トーマン建販等の各種油圧プレーカ、三五重機、坂戸工作、高千穂工業、大淀小松、飯田鉄工の油圧々砕機、道路剝離機等、三菱重工のハイドロスプリッタ(62/1)など機能アップを図った多くの新製品が出たが、特に間組、電業社、熊谷組、鹿島建設、ベルマシンのウォータージェットカッタはコンクリート解体等の新しい武器として実用化が進み、変わったものでシーコーレンスの鉄筋自動選別コンクリート廃材処理プラント、ビル再生基

礎での場所打杭構築機として威力を見せた日立建機の回転掘削機(62/1)、油圧ショベルのアタッチメントとしてまとめた秋葉産業の地中埋設物引上装置、大型破砕機を搭載した三立通信のロータリプレス車等がある。河川、港湾等のメンテナンス用としては各社の土砂・へどろの浚渫船、油汚染水面浄化船、三井海洋開発ほかの海底パイプライン保安監視システム等がまとめられ、農林関係では農林機械研、野沢機械から傾斜地走行性の良い林内作業車の新しいものが出ている。道路関係ではアスファルト合材再生装置が日工、日本ポーマク、光洋機械(61/8)、ゼムコインタ(アステック製、62/4)から、路面切削機がダイナパック、堀田鉄工(61/8)、光洋機械(62/2)から、路上表層再生機は鹿島道路・三菱重工ほか、橋梁点検車で西尾レントオール(62/1)、新構造技術から新製品が出され、配電線の活線工事のできるバイパスケーブル車が中部電力で造られている。清掃機では豊和工業(61/10、61/12)、品川ファーマス、アマノ、三井造船の路面清掃車のほか、トンネル、ビル外壁、床、排水管、タンク、水底などを対象に各種の清掃機が出はじめ、目新しいもので竹中工務店の超高層ビル清掃用の伸縮自在クレーン使用新ゴンドラシステム、功和工業の仮設レールで横方向にも動けるゴンドラ等も造られた。

③ 建設機械のエレクトロニクス化の動きはさらに促進され、作業精度やコストパフォーマンスの向上、操作性の改善、安全性の向上、苦渋作業からの開放などが図られ、施工システムを含めて自動化・ロボット化など、未来の新しい建設施工の姿をみざしての動きも積極的に試みられるようになってきた。61年に新聞発表されたメカトロ建機、システム等は144の多きを数え、そのうちロボットと称するものが32件発表されている。土工機械などの汎用標準機で電子制御の採用されたものに、ブルドーザで小松D475A(61/5)、油圧ショベルで日立EX200ほか(61/11)、住友建機S280Fほか(62/2)、重ダンプトラックでキャタピラー三菱777B(61/10)ほかがあり、また日本車輛のウォータージェットカッター(62/2)、光洋機械のグラウトユニット等が市販された。別に三菱重工のMS300-8全自動油圧ショベル(浚渫用)、SMECの超大型180tホイールローダなどの意欲製品や神戸製鋼の自動水平引込装置付クローラークレーン7150(61/12)、鹿島建設・鹿島道路の傾斜面舗装システム、石川島造船化工、三菱重工の海底砂散布船なども開発された。上述のメンテ・リビルト機器として取上げたものにもロボット的なメカトロ機器が多いが、そのほかのロボット製品や電子利用システムのものに、竹中工務店の建設資材宅配システム、熊谷組の超大型セグメント組立ロボット、三井建設のコンクリート吹付ロボット、竹中工務店のビル床面コンクリート打設ロボット、鹿島建設のコンクリート床面仕上ロボット、大成建設の

超高層ビルの建設作業ロボット、清水建設の自走式手摺壁外面吹付塗装ロボット、大林組、戸田建設、小松等のクリーンルーム計測検査ロボット、東北電力の屋根雪除却ロボット、五洋建設・小松の捨石ならしロボットがあり、計測探査関係で、銭高組の地盤改良用攪拌率判定機、マルイの締固め施工管理測定機、応用地質の打撃エネルギー計測システム、地中水脈探査装置、三井造船の地山探査装置等がある。また61年にはゼネコンを中心に、AI利用のエキスパートシステムの研究開発が急速に活発化しており、大林組、鹿島建設、清水建設、大成建設、竹中工務店、日揮、フジタ工業、不動建設ほかで、深層軟弱地盤改良、地盤解析診断、シールドジャッキ操作、山留め解析工法選択、杭打工法選択、コンクリート劣化ひび割れ診断、石油プラント故障診断、橋梁安全度チェック、ビル設備配管故障診断、ビル環境制御などの各システムで成果が得られている。

3. 機種別の動向

(1) ブルドーザおよびローダ

久方ぶりにブルドーザの新製品が盛況の年であった。世界最大級の小松D475A(90.4t、61/5)、キャタピラーD11N(95.4t、62/3)が相次いで登場したほか、中型ではキャタピラー三菱のD4~D7の高位置スプロケットデザインHシリーズ(61/10)、小型で小松D20(61/11)、D31(62/4)、三菱重工BD2G(61/9)の各シリーズが、それぞれ湿地系を含め、各新型ローダともども高性能化され発売された。

ホイールローダでは神戸製鋼LK900(3.5m³、61/7)、古河鉱業FL200(2.3m³、61/9)、川崎重工KLD65ZII(1.7m³)などのほかはミニクラスの開発が多く、三菱重工WS300A(0.5m³、61/9)、久保田鉄工R400(0.45m³)、三井造船HL704(0.4m³、62/2)、ヤンマーディーゼルY21WA(0.3m³、61/12)等が開発され、また世界最小という豪ディンゴ500(0.1m³、525kg)が輸販された。ほかにリーチ機構をもち水平昇降のできる小松WR11(1.0m³、62/4)やスキッドステアローダでHSTの東洋運搬機543(0.22m³、61/6)、トヨタ2SDK7(0.31m³)ほかが開発された。

(2) 掘削機械

小型油圧ショベルではJIS山積0.06m³未満で、上述のようにヤンマーディーゼルYB101UZ(920kg、61/6)、日産機材N080(750kg、62/5)など1t以下の超ミニ機が造られ、0.06m³以上、0.1m³以上の両クラスでは久保田鉄工(62/4)、竹中(61/12)、石川島播磨(61/8、61/11)、三菱重工(61/12)、北越工業(61/10)、小松(61/9、61/11)、ヤンマーディーゼル(62/2)、日産

機材 (61/7, 61/12, 62/4), 日立建機 (61/9) など新鋭シリーズが多数開発され, 特に小旋回型が大流行となり, ゴムクローラ化も一段と進んだ。またホイール型も小松 (61/9, 61/11), 日産機材 (61/12) から登場した。

油圧ショベルでは上述の日立建機 (61/11), 住友建機 (62/2) のメカトロ化新シリーズのほか, 神戸製鋼 SK 045-2 ほか (61/7), 三菱重工 MS 070-8 (62/2), 石川島播磨 IS 120-3 (61/5), 日本製鋼 NC 190-5 (61/8), 久保田鉄工 KH 120 ほか, レンタルのニッケン (62/5) などの汎用機が出され, 大型で小松 PC 1000 (98t, 62/2), ホイール型で小松 PW 200 (62/2) などとも開発された。全般に作業能力, 居住性, スタイル等の高度化, 低騒音化が目立った。

(3) 運搬機械

ダンプトラックでは日野 (61/7), いすゞ (62/1), 三菱自動車の 4t 車, いすゞ (61/7), 日産ディーゼル (61/11), 三菱自動車の 10t 車が出され, 重ダンプトラックでは三菱自動車 D 201 C (61/7), 小松 HD 200 D-3 (61/11) の 20t 車, キャタピラー 777 B (61/10) の 77t 車のほか, 三井造船アイムコの坑内用 3 軸ダンプ ME 985-T 20 (61/12) が開発された。

クローラキャリヤでは筑水農機, 野沢製作などのミニ車, ヤンマーディーゼル, 久保田鉄工などの 2t 車, 3.5t 車 が造られ, 諸岡の 5t, 8t 積 HST 車も開発され, ほとんどがゴムクローラ化してきた。ホイールキャリヤでは東洋運搬機 (62/2), 小松の 2~3.5t 車も出されている。そのほかフジタ工業・東洋工業の小型砂れき土流送ポンプ (シールド用), 兼松・四電産業の真空連続積込システム, 檜崎産業の連続土砂あげラダーコンベヤシステム, 第一鋼業の建築現場高所資材運搬システム, 古河鋳業, 塩見技研の垂直ベルコンなどが造られた。

(4) クレーンほか

クローラクレーンでは住友建機 LS 368 RH 5 (250t ぶり), 神戸製鋼 7150 (150t ぶり, 61/12), 日立建機 KH 1000 カウンタバランスクレーン (400t ぶり級) をはじめ, 80t ぶりの日立建機 KH 300-3 (61/7), 神戸製鋼 7080 (62/2) など大型の新製品が多く開発され, それぞれタワークレーン仕様も備え, ほとんど全油圧駆動化した。小さい方では日立建機 TH 55 (18t ぶり), 小松 PC 60 (2.9t ぶり) の各油圧テレスコクローラクレーン, 光洋機械のゴムクローラミニクレーンも出た。油圧トラッククレーンで, ユニック, 加藤の小型機 (4.9t ぶりほか), ラフテレーンクレーンで神戸製鋼 RK 250 (25t ぶり, 61/7), 加藤 KR 45 H-III (45t ぶり) などのほかはタイヤ系の開発製品は少ない。一方, 三井物産・ゴットワルト, 日本リーファの 300~800t ぶりの油圧トラ

ッククレーン, 日本リーファ, 伊藤忠・デマーズ, 多田野鉄工・クルップ, 三井物産・ゴットワルトの 60~140t ぶりのオールテレーンクレーンなど, 海外大型機の輸販開始が目立った。

トラック搭載型クレーンでは多田野 (61/9), ユニック, およびローダ型の南星 (62/3), ヒアブなど, 建設用リフトでコシハラ (62/6), 工専用エレベータでコシハラ (62/6), 嘉徳などの新製品が造られ, 高所作業車では愛知車輛, 多田野鉄工 (61/7), レンタルのニッケン, 神戸製鋼などから, トラック式, ホイール式の多くの製品が出された。また音声でクレーン操作のできるボイスクレーン (住友建機), 安全作業のためのボイスアラーム (愛知車輛), オートアクセル付のラジコンクレーン (多田野鉄工), ワンマン式自動玉掛け装置 (川村工業), 速度電子制御のチェーンホイスト (キトー) などの新しい動きもいろいろ見られた。

(5) 基礎工専用機械

パワーハンマ, パイルドライバなどでは目ぼしい新製品はなく, 代わりに場所打杭系の大口径掘削機に多くの目新しい開発が見られた。上述の利根ボーリングの大口径ハンマドリル MACH 機, 日立建機の油圧テレスコープドリル TH 55, 回転ケーシング掘削機 CD 1500, 三井三池の水中立坑掘削機 MAH 35-1200 等のほか, 日本車輛の BH 杭施工機 NB 60 (62/2), 日立建機の拡底アースドリル KH 125-3-1526 (61/7), 住友建設 (ソイルメック技提) の油圧アースドリル R 6-G (61/12), 住友建設・三井三池の水陸両用削削機ハイロックドリル, 日本基礎技術の BG 型大口径掘削機などが開発され, また中部電力・白石の深礎用自動掘削機, 大林組の縦型シールド深礎掘削機, およびハイドロフレッズ掘削機, 利根ボーリングの大深度地中連壁掘削機 (61/7), 清水建設の超壁厚大深度連壁工法システムなど深礎・連壁関係の開発もなされた。建柱車で多田野鉄工 DT-700 P ほか (61/6) が造られ, 地盤改良機ではミサワ・住友セメントのソイルセメント工法用地盤改良機 (3t 車搭載), 日立建機の油圧ショベルベースのペーパードレン機, 東洋建設のペーパードレン用アンカレスマンドレル, 千代田化工の水中バックドレン打設装置, 岩谷産業のクローラ式土壌改良機などが造られた。

(6) セン孔機械およびトンネル掘進機

クローラドリルでは山本鉄工 HCD 301 (61/10), 大成鑿岩機 DCH 600, 三菱重工 MCD 8 (62/4) などの全油圧式が出され, 空気圧縮機内蔵タイプのものが多くなった。せん孔機では鉦研試錐の RDP-60 S ドリル (61/10), 林パイブレータのダイヤモンドコアドリル HCD-P 6, 日特建設の打撃力無段調整式インパクトドリル, オーミ

ック（西独業務提携）の地質対応打撃ストローク可変式油圧インパクトドリル等が出ている。

トンネル掘進機では三井三池の MRH-S 200 (62/3) ロードヘッダ、日本鉱機 RH 73 ほかブームヘッダ（ウォータージェット併用）、シールド掘進機では協和電設・三菱重工の切羽圧力制御ジャッキ内蔵の土圧式機 (62/3)、東京電力・石川島播磨の 2 分割、半径 15 m の急カーブ施工機などが開発されたが、大林組・熊谷組の気泡シールド工法、五洋建設の吸水性樹脂で流動化を図る WAP 工法、清水建設・三菱重工の鋼製リングによるシールドドッキング工法、西松建設の無人リモコンによるれき泥漿機なども公表された。小口径管推進機も小松 (61/8)、日東工事、イセキ開発、ラサ工業、酒井重工 (61/11)、NTT・住友電工などで新製品が造られ、特に小径対象化、コンパクト化、長距離推進化の努力がなされている。

(7) モータグレーダ、締固め機械など

モータグレーダでは運転操作性、作業性能を高めた小松の新 GD シリーズ (61/8) が出され、特に負荷比例油量制御、電気ミッション式の GD 805 A (4.93 m) などにも新たに加った。マカダムローラでは前輪チルト機構機、自動デフロック付 2 分割後輪機などのバリエーションをもち、ネガブレーキ、可変走行モータ、広視界性を備えた酒井重工の全油圧アーティキュレート式 R 2 (61/8)、タイヤローラで扁平率 60% のワイドタイヤをもつ酒井重工の全油圧式 TS 31 (61/10) などの開発があったほか、振動ローラでは 4 t 級タンデムで酒井重工 (61/9)、三笠、ハンドガイド式で三笠、ワキタ、大旭建機 (61/10)、小松 (62/5)、ラサ商事など数多くの新製品が発表された。振動コンパクトでも山本鉄工、酒井重工、小松、大旭建機 (61/10)、和光、三笠などの多くの新製品が見られ、特に前後進式を採るものが新しく目立ってきた。明和 (61/10)、小松のタンパ、四国建機が油圧ショベル装備用のタンパ (61/7) などのほか、安定処理工法用として混合深さの大きい、小松のクローラスタビライザ CS 360 (62/5) も開発された。

(8) コンクリート機械ほか

コンクリートプラントではニイガタ建機の 1.5 m³ 機

以外は公表製品はなく、トラックミキサではいすゞ 4 t 級、三菱自動車 10 t 級などの新製品が出された。コンクリート圧送装置ではダム PCD 工法用にポンプ車とクローラディストリビュータを組合せた 60 m³/hr 機が石川島播磨でまとめられている。コンクリートポンプでは定置式で 110 m³/hr 機、都市土木用 45 m³/hr の被けん引機が石川島播磨で造られたほか、ポンプ車としてはブーム車で極東開発 PH 14-60 (61/9)、新潟鉄工 NCP 10 FB (61/8) などの 29 m の大型機、多田野鉄工 CT 25 A/DCP-30 B、極東開発 PH 10-50 (61/9) の 30 m³/hr 級小型機、配管車で三菱重工 DC-A 650 S (70 m³/hr) が出され、また石川島播磨では、便利なリモコン式ディストリビュータ付ポンプ車 30 B-1 N 13 (61/10) も新開発された。浅沼組・日工の簡易コンクリート打設機、東急建設・特殊電機ほかの型枠振動機、林パイブレータ、三笠ほかの高周波振動機が造られ、コンクリートの塩分総量規制化の動きに沿って大成建設、北川鉄工、見立工業などで海砂除塩プラントが造られている。また骨材生産機械では神戸製鋼のインパクトクラッシャ (61/8)、ジョークラッシャ (61/8)、ジャイレトリクラッシャ、振動フィーダ等が発売され、石川島播磨では世界最大級 (100 t/hr) のスラグ粉砕用縦型ミルが造られている。

(9) 舗装機械その他

アスファルトフィニッシャではホイール式が多くなり、三菱重工 MF 45 WH-V、住友建機 HA 45 W (62/1)、前田道路 MTP 601 W-TV (62/1) などが造られ、4 WD 型も登場しており、クローラ式では住友建機 HA 24 C、新潟鉄工 AF 220 BTV (61/6) ほか輸入機も多く紹介され、全般にタンパ、パイプ併用型や舗装厚自動制御など高度化が進んだ。

そのほか、空気圧縮機で神戸製鋼、北越工業 (61/10、61/12)、三井精機等の各スクリュータイプ新型機、水中ポンプで桜川 (61/8)、寺田、ヤンマーディーゼル、鶴見 (61/8)、エレボンなど、ディーゼル発電機で日本車輛、ヤンマーディーゼル、小松、久保田鉄工、北越工業など、ダンプトラック用タイヤでブリヂストン (61/11)、横浜ゴム (61/11) などから多数の新製品が出されている。

昭和 62 年度建設機械損料の改定

齋 藤 文 夫*

1. はじめに

建設機械は、建設業の生産財として建設工事には不可欠であり、建設事業の機械化は施工合理化に大きな役割を果たし、最も効率的かつ有効な手段となっている。建設省は建設工事を建設機械で施工する場合に必要な機械経費の標準的な積算単価（機械損料）を設定し、その諸数値を「建設機械等損料算定表」として定めている。

この損料算定表は、昭和 36 年に初めて体系的に整備され定められて以来、変遷をたどりながら、我が国における建設機械損料の指標として、建設工事の関係者に広く利用されているものである。

算定表の諸数値の見直しは、通常 3 年ごとに行われている。最近では 59 年度に基礎価格などを中心に全面的に改定された。今回は、その後の建設事業や建設機械の開発又は改良も進展し、建設機械の稼働状況や施工法も変化するなど、建設事業や建設機械をとりまく経済社会情勢も変わってきている。建設省では、これらの情勢に対応した適正な機械損料としていくために、損料算定表に掲げる基礎価格、耐用年数、運転時間、運転日数、使用日数、維持修理費率及び年間管理費率の諸数値について、全面的な改定を行ったものである。なお、この改定後の機械損料は、昭和 62 年 4 月 1 日から適用されている。

2. 損料改定のための基礎調査

適正な機械損料の諸数値を設定するために、建設機械等損料の改定に当たっては、種々の実態調査等を行っている。今回は、建設機械使用実績調査と建設機械の管理的経費実績調査及び標準価格調査を実施した。

建設機械使用実績調査では、建設業者が保有する建設

機械の昭和 57 年から 59 年までの 3 か年間における稼働状況（運転時間、運転日数、供用日数）及び取得年月、処分予定の調査と昭和 58 年、59 年の 2 か年間における維持修理費の調査を行った。この調査結果では 59 年度損料算定表の諸数値に比べて、多くの機種で稼働率及び維持修理費率が低下となっている。

建設機械の管理的経費実績調査では、建設機械取得額、格納保管等経費、保険料、租税公課、輸送費及び建設機械オペレータに必要な経費の調査を行った。この調査結果では、59 年度損料表の年間管理費率とはあまり変化はなかった。

標準価格調査では、昭和 61 年 5 月現在における建設機械の標準価格を建設機械のメーカーを対象に調査を行ったものである。59 年度の改定のときは、建設機械の価格を押し上げる大きな外部要因はなかったため、調査の結果も個別（注文）生産的な特殊な機械を除いては、あまり変動が見られなかった。今回も 59 年度の改定とほぼ同様であったが、建設機械によっては、価格の低下又は上昇の変動が見られた。反面、建設物価資料等から見ると、一部の機種で価格が上昇していたが、そのほとんどが、モデルチェンジなどによる重量や出力及び全長等の増強に伴うものであった。

3. 損料改定をとりまく環境

建設投資の伸びが、昭和 55 年度以降著しく鈍化していることや建設機械の自社保有が専門工事業や賃貸業への分散移行へ進展したことなどの影響もあって、全般的に建設業者保有の建設機械の稼働率が低下している。

稼働率の低下は、当然、維持修理費の減少となって表われ、建設機械自体の油圧化によるメンテナンスの減少や機械の性能向上等と相まって維持修理費率も低下している。これらの状況は、今後も継続されるものと思われるし、現在のところ、直ちに大きく変化する要因は見当

* SAITO Humio

建設省建設経済局建設機械課課長補佐

たらない。一方、稼働率が低下すれば、耐久性の面からみた建設機械の寿命は延びることになるが、今回の実績調査での取得から処分までの年数（保有期間）では、機種によってそれぞれ延伸の傾向があった。また新しい建設機械の開発や新工法の導入の進展等による技術革新によって、陳腐化や不適応化も早く、技術革新への対応に迫られ、逆に経済的耐用年数が短くなる建設機械もある。

耐用年数については、税法上の耐用年数との整合性も十分配慮する必要がある。

建設機械の価格については、前述でも明らかのように、個別（注文）生産的な特殊な建設機械以外は、あまり大きな変動はみられなかった。

4. 改定内容の概要

改定のための今回の実績調査結果や関連する基礎資料を基に、損料をとりまく環境も踏まえて、59年度損料諸数値と対比検討をし、損料諸数値の改定案を作成し、学識経験者、関係行政機関の職員、工事の発注者及び受注者等からなる委員会での意見を徴した上で、建設省が決定したものである。

以下、主な改定ポイントと各項目ごとの改定内容について説明することにする。

（1）主な改定ポイント

（a）全機種平均損料 4% アップ

今回の改定内容を 59 年度損料と比較すると、次のようになる。

①基礎価格 2% 増加、②運転時間 6% 減少、③運転日数 5% 減少、④供用日数 4% 減少、⑤維持修理費率 10% 減少、⑥損料率 2% 増加、⑦損料 4% 増加、なお損料（13 欄）4% アップの要因は、建設工事における運転時間などの稼働数値の低下による損料率のアップ及び基礎価格のアップによるものである。又、上記の具体的な数値については、表-1 のとおりである。

表-1 機種の用途別改定一覧表

機種区分	基礎価格 (%)	運転時間 (%)	供用日数 (%)	維持修理費率 (%)	損料率 (%)	時間当たり換算損料率 (%)
土工関係機械	102	92	94	85	103	106
建築関係機械	101	91	94	84	104	104
基礎関係機械	102	93	94	85	102	104
トンネル関係機械	102	92	94	86	103	106
舗装関係機械	102	91	94	85	102	104
橋梁架設関係機械	105	—	95	80	98	103
軽機械関係機械	102	—	100	100	100	102
作業船関係機械	101	100	100	101	101	102
小計	102	93	96	88	102	104
ダム工用仮設備機械	103	100	100	100	100	103
合計	102	94	96	90	102	104

（b）機種・規格の見直し（356 機種 2,947 規格となる。）

今回、新たに追加した機種は 15 機種 388 規格であり、削除した機種は 7 機種 197 規格である。改定後の損料算定表では 356 機種 2,947 規格となった。なお詳細については後述することにする。

（2）各項目ごとの改定内容

（a）基礎価格

標準価格調査をもとに、日銀卸売物価指数や建設物価資料等の動向を参考にし、全面的に改定をした。改定幅の大きいものとしては、橋梁架設用仮設備機械やダム施工機械等機械など個別（注文）生産的な機械の基礎価格の改定幅がやや大きく、逆に改定幅の小さいものとしては、建築関係機械や作業船関係機械などで小幅にとどまっている。

全体的に見ると、バックホウ、トラクタショベル、ロードローラ等が値下がりを示し、反対に、トレーラ、ずり積機、杭打機、スクレープドーザ等が値上りを示し全機種平均で 59 年度と対比すると 102% となった。

（b）機種・規格

標準価格調査では、同時にその建設機械の主要な諸元、機関出力、機械重量及び過去 5 か年間の国内における販売台数を調査し、その結果をもとに建設機械の耐用年数、機械の開発・改良の状況及び実績調査等を勘案し、機種・規格の追加、使用されなくなった機種・規格の削除及び規格の変更を行った。

この結果、損料算定表に新たに追加した機種は、ローディングショベル、粉体噴射攪拌機、シャトルカー、ナトム用機器（吹付機、吹付ロボット等）、廃材積込機、路上表層再生機等など、15 機種 388 規格であり、反対に、削除した機種は、ベースペーパー、コンパクトドーザ、集塵機（アスファルトプラント用）、電動トラバサ、油入閉閉器など、7 機種 197 規格である。この結果、改定後の損料算定表に掲げる機種は、356 機種 2,947 規格となった。

（c）耐用年数

損料算定表に掲げる耐用年数は、税法上の耐用年数に準拠するとともに、過去の実績調査等における経済的耐用年数も考慮して定められている。耐用年数については、前述のように技術革新への対応や再取得費を考慮すれば、安易に延伸はできない。

今回の実績調査の結果、59 年度の耐用年数とあまり変化がなかったため、今回の改定は見送ることにした。

（d）年間標準運転時間・運転日数・供用日数

改定率の低減幅の大きいのは、建築工用機械、舗装工用機械であり、反面、改定がないのは、ダム施工機械、軽機械及び作業船関係機械である。この結果、59 年

表-2 主要建設機械の稼働対比表

機 種	規 格	耐用年数 (年)	運転時間 (時間)	運 転 日 数 (日)	供 用 日 数 (日)	維持修 理費率 (%)	年間管 理費率 (%)	時間/運日 (時間)	時間/供日 (時間)	運転1時間当たり		供用1日当たり	
										損料率 ($\times 10^{-6}$)	損 料 (円)	損料率 ($\times 10^{-6}$)	損 料 (円)
ブルドーザ	11 t	6	1,000	150	220	75	7.0	6.7	4.5	200	2,280	659	7,510
		6	900	140	210	65	7.0	6.4	4.3	204	2,410	690	8,140
ブルドーザ	21 t	6	1,000	150	220	75	7.0	6.7	4.5	200	4,660	659	15,400
		6	900	140	210	65	7.0	6.4	4.3	204	4,690	690	15,900
トラクタショベル	1.4 m ³	6	1,000	160	230	80	7.0	6.3	4.3	208	2,250	630	6,800
		6	900	150	220	70	7.0	6.0	4.1	213	2,190	659	6,790
モータグレーダ	3.1 m ³	6	900	140	200	60	7.0	6.4	4.5	194	2,000	725	7,470
		6	850	130	190	50	7.0	6.5	4.5	186	2,010	763	8,240
マカダムローラ	10~12 t	7	800	140	210	60	7.0	5.7	3.8	188	1,220	639	4,150
		7	750	130	200	50	7.0	5.8	3.8	181	1,170	671	4,320
タイヤローラ	8~20 t	7	800	140	210	60	7.0	5.7	3.8	188	1,380	639	4,700
		7	750	130	200	50	7.0	5.8	3.8	181	1,340	671	4,970
アスファルトフィニッシャ	3~6 m	7	600	100	160	60	7.0	6.0	3.8	250	5,700	839	19,100
		7	550	90	150	50	7.0	6.1	3.7	247	5,830	895	21,100
ダンブトラック	11 t	4	1,650	220	275	70	10.0	7.5	6.0	174	1,400	773	6,220
		4	1,550	210	255	60	10.0	7.4	6.0	169	1,340	833	6,580
バックホウ	0.6 m ³	5	1,300	195	270	65	7.0	6.7	4.8	169	2,840	593	9,960
		5	1,200	185	250	55	7.0	6.5	4.8	167	2,560	640	9,790

(注) 上段:59年度
下段:62年度

度損料算定表と対比すると、全機種平均では、運転時間6%減、運転日数5%減、供用日数4%減とそれぞれ改定になった。

(e) 維持修理費率

運転時間等が低減改定された建設機械が多く、これらの建設機械では維持修理費率の低減改定の幅が大きく、反対に、運転時間等に变化のない建設機械では改定がないか又は小幅の改定となっている。

維持修理費率の増加改定は、作業船関係機械の二、三の例外を除いては、増加改定となった建設機械は外にない。59年度損料算定表と対比すると、全機種平均では10%減の改定となった。

(f) 年間管理費率

建設機械に課される公租公課(固定資産税、自動車税、自動車取得税及び自動車重量税)、保険料(自動車損害賠償責任保険、対人・対物賠償保険、車両保険等)及び格納保管等(現場格納保管費、輸送費、オペレータに関する経費)の経費を対象として、基礎価格に対する百分率で表わしたものである。今回の実績調査の結果、59年度の年間管理費率とあまり変化がなかったため、今回の改定は見送ることにした。

(g) 損料率とその算定式

損料率を上げる大きな要素は、運転時間をはじめとする稼働率の低下であり、反面、損料率を下げる要素は、維持修理費率の低下である。まず、損料率の算定式について説明することにする。

● 運転1時間当たり(又は運転1日)換算値の「損料率」の基本的な算定式は、次のとおりである。

$$\text{損料率} = \left(\frac{\text{償却費率} + \text{維持修理費率} + \text{年間管理費率}}{\text{耐用年数}} \right) \times \frac{1}{\text{年間標準運転時間 (又は年間標準運転日数)}}$$

計算例

名称:バックホウ 平積 0.35 m³

耐用年数5年、運転時間1,100時間、維持修理費率50%、年間管理費率7.0%について、上式によって損料率を算出すると、

$$\left(\frac{0.9 + 0.5}{5} + 0.07 \right) \times \frac{1}{1,100} = 318 \quad \left(\begin{array}{l} \text{算定表 12 欄} \\ \text{損料率} \end{array} \right)$$

となる。

この算定式から見ても明らかなように、運転時間をはじめとする稼働率は分母であるため、運転時間(分母)の低下は損料率を上げる要素となる。一方、維持修理費率は分子であるため、維持修理費率(分子)の低下は損料率を下げる要素となる。これらの関係が均衡して損料率を左右することになる。

損料率を59年度損料算定表と対比すると、全機種平均で102%となっている(表-2参照)。

(h) 損料

機械損料は、損料率と基礎価格の影響によって決められる。

損料を59年度損料算定表と対比すると、今回の全機種平均損料は4%アップとなっている。これは、損料率2%アップと基礎価格2%アップが反映したことにより4%アップとなったものである(表-3参照)。

(i) 実情に合致した利用が必要

表-3 主要建設機械の損料単価等

機 械 名	規 格	基 礎 価 格			損 料 率 (運転1時間当たり換算値)			損 料 (運転1時間当たり換算値)		
		改定前(A) (千円)	改定後(B) (千円)	B/A (%)	改定前(C) ($\times 10^{-6}$)	改定後(D) ($\times 10^{-6}$)	D/C (%)	改定前(E) (円)	改定後(F) (円)	F/E (%)
ブルドーザ 〔普通〕	11 t	11,400	11,800	103.5	345	365	105.8	3,930	4,310	109.7
バックホウ	0.6 m ³	16,800	15,300	91.1	292	300	102.7	4,910	4,590	93.5
トラクタショベル	1.4 m ³	10,800	10,300	95.4	353	374	105.9	3,810	3,850	101.0
ダンプトラック	11 t 積	8,050	7,900	98.1	303	306	101.0	2,440	2,420	99.2
クローラクレーン 〔機械ロープ式〕	25~27 t ブリ	26,000	25,800	99.2	320	337	105.3	8,320	8,690	104.4
アースドリル 〔クローラ型〕	最大掘削径 1,700 mm	44,400	45,700	102.9	422	424	100.5	18,700	19,400	103.7
モータグレーダ 〔油圧式〕	ブレード幅 3.1 m	10,300	10,800	104.9	356	361	101.4	3,670	3,860	105.2
ロードローラ 〔マカダム両輪駆動〕	10~12 t	7,530	7,500	99.6	355	360	101.4	2,670	2,700	101.1
アスファルトフィニッシャー 〔可搬式〕	舗装幅 3~6 m	22,800	23,600	103.5	474	491	103.6	10,800	11,600	107.4
空気圧縮機	10.6 m ³ /min	—	5,040	—	(日当り)	(日当り) 2,576	—	(日当り)	(日当り) 13,000	—
発電発電機 〔ディーゼルエンジン駆動〕	12 kVA	—	665	—	(日当り)	(日当り) 2,231	—	(日当り)	(日当り) 1,480	—
非航ポンプ液添船 〔鋼製ディーゼル〕	250 PS	124,000	124,000	100.0	($\times 10^{-7}$) 1,156	($\times 10^{-7}$) 1,156	100.0	14,300	14,300	100.0
非航起重機船 〔鋼製ディーゼル〕	ジブ固定式つり 上能力30 t	56,800	56,800	100.0	($\times 10^{-7}$) 1,833	($\times 10^{-7}$) 1,833	100.0	10,400	10,400	100.0
ケーブルクレーン 〔両側走行式・サイリ スタレオナード式〕	巻上荷重 9.0 t	551,000	551,000	100.0	($\times 10^{-7}$) 1,348	($\times 10^{-7}$) 1,348	100.0	74,300	74,300	100.0
ジョークラッシャー 〔ダブルトップ型〕	供給口開き 800× 1,000 mm	49,400	50,300	101.8	($\times 10^{-7}$) 2,056	($\times 10^{-7}$) 2,056	100.0	10,200	10,300	101.0

建設機械等損料算定表に掲げる諸数値は、建設業を営む者が、正常な経営活動の下で、通常の整備又は修理を加えた建設機械を平均的な施工条件で使用した場合に発生する標準値である。したがって、具体的工事での機械経費の積算に当たっては、実情に合致(例: 工事施工においては土質又は岩の種類、機械にかかる負荷、作業場所、天候等の作業条件はそれぞれ異なる。)するように、必要に応じて、適正に調整して利用する必要がある。

(j) む す び

建設工事の施工法もこれらに使用される建設機械も日進月歩であり、新しい建設機械が販売され使用されている。しかし、損料算定表にはこれらの新しい建設機械は必ずしも十分に取り入れられてはいない。

損料算定表に掲載している建設機械は、建設工事に使

用された数多くの使用実績のある機械を土木工事積算基準や技術基準との整合を保ちつつ、建設機械を、土木工事掲載している。又、損料算定表は、建設業者が自社保有する建設機械を対象に調査し、諸数値が設定されているが、賃貸が著しく普及している機械については、賃貸機械の稼働等の動向も調査するなど、建設機械全体の稼働状況等と乖離しないよう配慮されている。

建設機械損料の改定は、農林水産省、運輸省及び水資源開発公団と分担をし、これらの関係機関等と十分な連携をとりつつ協同作業を行い、更には、日本建設機械化協会及び同協会損料部会(部会長: 永盛峰雄千葉工業大学教授)の各委員の御協力を得て行われたものである。

なお昭和62年度建設機械等損料算定表は、本年4月に(社)日本建設機械化協会から刊行されている。

新工法紹介調査部会

04-53	瞬結吹付工法 (K-S ショット工法)	熊谷組
-------	------------------------	-----

▶概要

NATM の支保部材として重要な吹付コンクリートは湧水面での施工で難しく、工法を在来工法に変更し対処する例が多くみられた。今後、NATM は都市部での採用が多くなると予想され、固結度が低く、湧水が多くある場所でも確実に施工できる吹付コンクリートが必要となる。こうした背景から初期強度が非常に高く、湧水箇所でも施工が可能な吹付コンクリートの実用化に成功し、瞬結吹付工法“K-S ショット工法”(Kumagai-Super Shatcrete Method) を確立した。本工法は、従来の急結剤に比較して極端に短時間で固結し、十分な付着力と初期強度を持ち、長期についてもプレーンコンクリートと変らぬ強度を有し、多量の湧水壁面にも問題なく施工できる吹付工法である。

▶特長

- ① 多量の湧水のあるトンネルに最適である。
- ② 従来の乾式吹付システムに K-S ショットコンクリートを装備するだけでそのまま利用でき、しかもコンクリートの材料配合も変更する必要がない。
- ③ 短期強度が非常に高く、吹付け後1時間以内に圧縮強度は $50\sim 60 \text{ kgf/cm}^2$ にも達し、長期強度もプレーンコンクリートに劣らない。
- ④ 接着性にすぐれており、湧水壁面だけでなく、あらゆる壁面に付着する。
- ⑤ 瞬結用液材は $\text{pH}=6\sim 7$ と安全性が高い。
- ⑥ 耐酸性、耐久性にすぐれている。

▶用途

本工法は湧水が多くかつ固結度の低い地山中のトンネルおよび地下空洞施工の際、通常の吹付コンクリート施工が不可能な場合に代って吹付ける工法である。

▶実績

- 四国横断自動車道、明神トンネル避難坑工事
- 熊牛発電所、導水路トンネル工事

▶参考資料

熊谷組技術資料：「瞬結吹付工法“K-S ショット工法”」

▶工業所有権

関連特許および実用新案出願中4件



写真一 湧水により崩落した吹付コンクリート
(明神トンネル)



写真二 瞬結吹付施工後（明神トンネル）

▶実施許諾

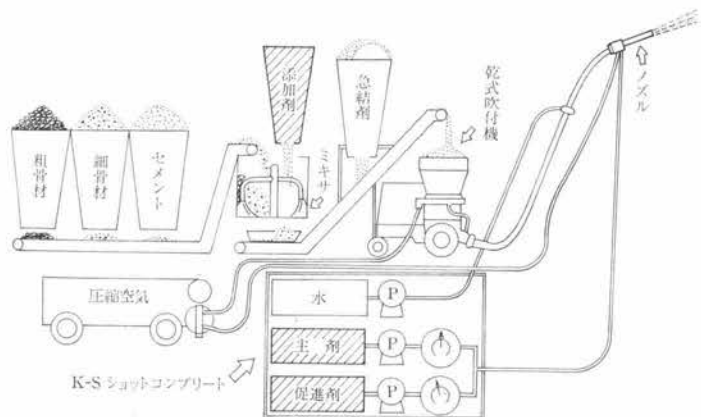
東亜合成化学工業

▶問合せ先

(株)熊谷組技術研究所第一技術部

〒162 東京都新宿区津久戸町 17-1

電話 東京 (03) 260-2111 (大代表)



図一 K-S ショット工法システム図

新工法紹介 調査部会

04-54	低粉塵吹付工法 (K-C ^{Wet} / _{Dry} ショット工法)	熊谷組
-------	---	-----

▶概要

トンネル施工における吹付コンクリート工法は、NA-TM の普及によって重要かつ不可欠な支保方法となった。しかし吹付時に発生する粉塵が作業環境を悪化させるため、大きな問題となっていた。我が社ではこの問題をいち早くとらえて、長年にわたって研究を行った結果、粉塵発生原理の解明から、粉塵を大幅に抑えることに成功した。加えて吹付装置の改善を行って高効率の吹付を実現した。このようにして材料から吹付設備まで、トータルな吹付工法の開発、改善とそのシステム化を図り、信頼性、実用性の高い、高効率、低粉塵吹付工法、K-C^{Wet}/_{Dry} ショット工法 (Kumagai Clean wet and dry Shotcrete Method) を確立した。なお本工法は 59 年度建設省、建設技術評価課題“高効率、低粉塵型吹付コンクリート工法の開発”の目標値を全てパスして評価書を公布された。

▶特長

- ① 粉塵抑制効果：5 mg/m³ 以下
- ② 粉塵抑制剤は粉体のまま使用する方法で、管理が確実かつ簡単である
- ③ 従来の吹付工法と同じ操作
- ④ 吹付材の性状（湿式：低スランプコンクリート、乾式：湿った骨材で練り上げたドライコンクリート、骨材の粒度等）に左右されず、いかなる材料でも、連続かつ安定した吐出で吹付ができる
- ⑤ 粉塵が少ないため、視界が良好で、吹付時の施工管理が良くなる

▶用途

本吹付工法は山岳トンネルをはじめとして、地下空洞施工の際の支保方法として特に有効である。

▶実績

- ・仙台地下鉄工事 (S. 60)
- ・北陸高速自動車道、境トンネル工事 (S. 60)
- ・中国自動車道、嶽山トンネル工事 (S. 60～)
- ・常盤自動車道、関南トンネル工事 (S. 61)
- ・神戸コンベヤートンネル工事 (S. 62～)



写真-1 比較吹付 (上・新工法, 下・従来工法)

他 2 件

▶参考資料

- ・評価書 (昭和 59 年建設省告示第 1520 号, 高効率、低粉塵型の吹付コンクリート工法の開発)
- ・技術資料 (低粉塵吹付工法, K-C^{Wet}/_{Dry} ショット工法)
- ・低粉塵吹付工法の開発 (熊谷組技報第 39 号/1986. 8)

▶工業所有権

関連特許および実用新案出願中, 2 件

▶実施許諾

- ・光洋機械産業, スギウエエンジニアリング, 協立有機工業研究所

▶問合せ先

(株)熊谷組技術研究所建設機械研究部本社土木工務部
〒162 東京都新宿区津久戸町 17-1
電話 東京 (03) 260-2111 (大代表)

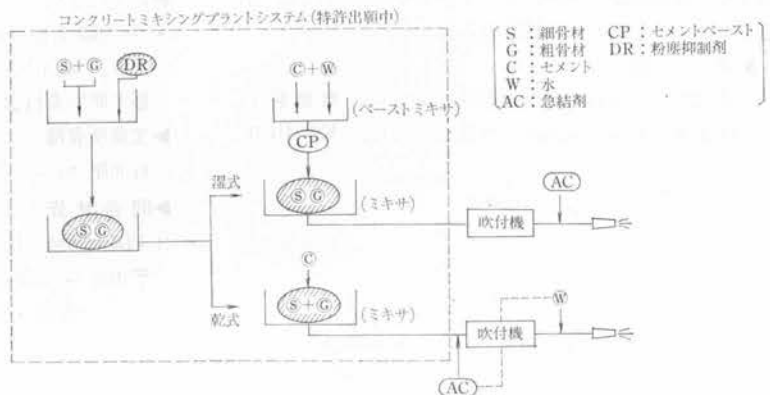


図-1 低粉塵吹付システム

新工法紹介 調査部会

04-55	トンネル無発破工法 (KOMET SYSTEM)	日本国土開発
-------	-----------------------------	--------

▶概要

KOMET (Kokudo Mechanical Tunnelling) SYSTEM は、硬岩トンネルにおいて切羽に機械的に（平行にせん孔したガイド孔を連続拡孔して）自由面を作成した後、自由度を利用して油圧くさびにより割岩・掘削するトンネル無発破工法である。概要図を図-1に示す。

せん孔機械 (Free Slide ドリル: 写真-1 参照) は、平行せん孔ができるようにガイドセルの平行移動機能を持ち、ガイド孔を連続拡孔して自由面 (スロット) を作成する。割岩機 (Mobil Arm スプリッタ: 写真-2 参照) は、自走式の作業ステージにモービルアーム (重量物操作アーム) を装備し、油圧くさびを取付けたもので、人力により油圧クサビを破砕孔に挿入して割岩する。

2次破砕は、ブレーカにより行う。なお機械寸法上の制約により、油圧くさびの使用困難な外周の割岩は静的破砕剤を用いる。

▶特長

① 自由面 (スロット) の作成方法

岩盤の無発破掘削において自由面の作成は非常に重要な要素であり、 $\phi 75$ ガイド孔を 150 mm 間隔で平行にせん孔した後、拡孔ビットによりガイド孔を拡孔し連続させてスロットを作成する。

② 油圧くさびによる破砕方法

$\phi 75$ 口径に適用でき軽量化した強力油圧くさび (割岩力 $P=670$ t, 割岩長 $L=60\sim 80$ cm) を開発した。また、人力による安全な移動・挿入操作ができるモービルアーム (2 個所のベアリング回転機構を持ち水平回転運動する重量物操作アーム) をステージング装備して、割岩をスピーディに行える機構とした。

▶用途

民家周辺等、発破掘削が困難なトンネルの無発破掘削。明かりの無発破掘削は、当社の開発した KNBB 工

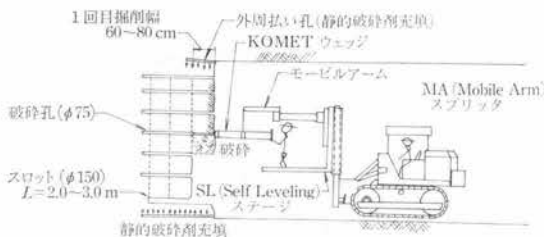


図-1 施工概要



写真-1 FSドリル

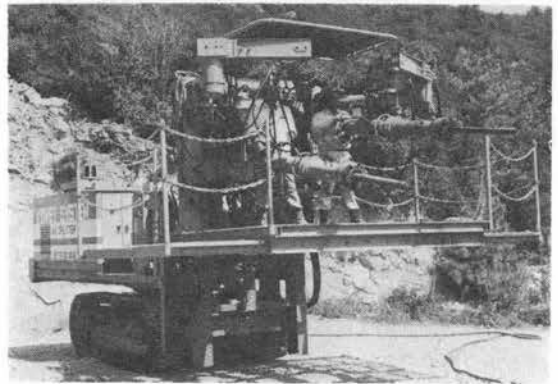


写真-2 MAスプリッタ

法が存在する。

▶実績

- 小豆島実験工事 (トンネル断面 $A=32$ m², 岩質: 花崗岩 $qu=1,500$ kgf/cm², 昭和 61 年)
- 武田山トンネル東工事 (トンネル断面 $A=80.7$ m², 昭和 62 年)

▶参考資料

- 「無発破によるトンネル掘削 (KOMET SYSTEM)」 “最近の施工技術 2” 昭和 61 年 9 月 土木学会土木施工研究委員会

▶工業所有権

特開昭 61-237794, 特開昭 61-237717 他

▶問合せ先

日本国土開発 (株) 技術部開発課

〒107 東京都港区赤坂 4-9-9

電話 東京 (03) 403-3311

新機種ニュース

調査部会

▶掘削機械

87-02-07	日立建機 油圧ショベル EX 60 ほか	'87.5 モデルチェンジ
----------	-------------------------	------------------

斬新なデザインに一新した EX シリーズ “Landy” 第 2 弾の発売で、これにより 6.3t から 28.5t までの中小型の新シリーズ 10 機種を完成させた。メカトロ技術を駆使した E-P 制御により大作業量と低燃費・低騒音の両立を図り、掘削力、複合操作性、旋回ブレーキ、安全装置などインターナショナルマシンとしての性能スペックを備えるとともに、ORS 継手、D 形フレーム構造などで信頼性、耐久性にも細かい配慮を加え、先進的油圧パイロットシステムで軽快な操作性も確保している。新型ホイール機 EX 100 WD は、AT 車なみに操作簡単で小移動性などの良い走行油圧駆動車で、特に初めての 2 モード採用で加速性、登坂力、燃費性にすぐれ、小



写真-1 日立 EX 60 油圧ショベル

表-1 EX 60 ほかの主な仕様

	EX 60 [EX 90]	EX 150 [EX 270]	EX 300 [EX 100 WD]
標準バケット容量 (m ³)	0.25[0.35]	0.55[1.0]	1.2 [0.4]
全装備重量 (t)	6.3 [9.0]	14.5 [26.0]	28.5 [10.7]
定格出力 (PS/rpm)	55/2,200 [68/2,100]	95/2,300 [165/2,100]	210/2,000 [掘削 95/2,100 走行 110/2,500]
最大掘削深さ (m)	4.1 [4.6]	6.05[7.23]	7.38[4.41]
最大掘削半径 (m)	6.29[7.07]	8.9 [10.71]	11.1 [7.41]
クローラ全長 (m)	2.7 [3.2]	3.64[4.57]	4.57[軸距 2.6]
クローラ全幅 (m)	2.15[2.35]	2.6 [3.19]	3.19[軸距1.895]
走行速度 (km/hr)	4.0 [4.1]	4.4/3.5 [4.1/3.3]	4.2/3.4 [前後進とも34.5]
最大掘削力 (t)	4.5 [5.7]	8.6 [15.2]	17.2 [7.3]

(注) 標準型の仕様を示したが、別に側溝掘りフロント付超小旋回型、LC 型などの応用型があり、EX 100 WD は 4 輪駆動、最小回転半径 6.5m であるが、別に 2 輪駆動型もある。



写真-2 日立 EX 100 WD 油圧ショベル

さい旋回半径で狭い路上工事などにも威力を発揮する。

87-02-08	小松製作所 油圧ショベル PF 5	'87.2 新機種
----------	----------------------	--------------

きめ細かい市場の使われ方調査により、在来機で施工困難であった作業を可能にした新構想の油圧ショベルである。旋回モーターでアームを 360 度回転でき、機体を動かさず、作業フロントの操作だけで、狭い現場でのマス掘り、側溝掘り、資材荷役などの各種の作業がこなせる。



写真-3 小松 PF 5 コーナパワショベル

表-2 PF 5 の主な仕様

標準バケット容量	0.55 m ³	フロント最小旋回半径	3,360 mm
全装備重量	19.8 t	クローラ全長 × 全幅	4,065 × 2,79 mm
定格出力	120 PS/ 2,100 rpm	走行速度	3.8 km/hr
最大掘削深さ	6,550 mm	登坂能力	35 度
最大掘削半径	9,850 mm	最大掘削力	10.7 t

新機種ニュース

また、伸縮自在のツーピースブームのため、長いり面の整正も人力に頼らず施工できる。これらアーム角度、バケット刃先角度などの微妙な制御はマイコンによる自動システムで誰でも操作できる機械としている。

87-02-09	諸 岡 油圧ショベル MX-60 ほか	'87.4 新機種
----------	------------------------	--------------

振動、騒音が少なく、舗装路面を傷めないため都市土木、農業土木、雪上作業に適した、ゴムクローラ式の油圧ショベルである。日立建機、三菱重工業などから本体の供給を受け、HST 走行駆動のゴムクローラ機としてまとめたもので、ウレタン加工のダブルローラなどで耐久性を高めており、電子技術の採用による容易な操作性、速い走行速度などによって作業性の良い機械としている。



写真-4 諸岡 MX-60 ゴムクローラパワーショベル

表-3 MX-60 ほかの主な仕様

	MX-60 [MX-110]	MX-120 [MX-180]	MX-200
標準バケット容量 (m ³)	0.25 [0.4]	0.45 [0.7]	0.75
全装備重量 (t)	6.3 [10.6]	11.2 [18.8]	19.1
定格出力 (PS/rpm)	70/2,500 [80/2,200]	85/2,200 [130/2,000]	125/2,000
最大掘削深さ (m)	3.8 [4.82]	5.42 [5.74]	5.78
クローラ全幅 (m)	2.2 [2.75]	2.9 [3.1]	3.1
接地圧 (kg/cm ²) (シュー幅 mm)	0.25(550) [0.22(650)]	0.21(800) [0.21(900)]	0.22(900)
走行速度 (km/hr)	7 [4]	5 [4]	5
登坂能力 (%)	70	70	70
最大掘削力 (t)	5 [7]	7.5 [10.5]	11

▶運搬機械

87-04-03	諸 岡 クローラキャリア MST-2500	'87.4 新機種
----------	-----------------------------	--------------

圃場整備や林道工事、護岸工事など足場の悪い現場や



写真-5 諸岡 MST-2500 ゴムクローラキャリア

表-4 MST-2500 の主な仕様

最大積載荷重	10 t	クローラ全幅	3 m
機械重量	12.8 t	接地圧 (シュー幅)	0.15 kg/cm ² (900 mm)
定格出力	265 PS/ 2,200 rpm	走行速度	15 km/hr (2段)
荷台寸法	4×2.45 m	登坂能力	35 度

(注) 接地圧は空車時を示す。

積雪地帯などでの土砂や各種資材の運搬がスムーズにできるゴムクローラ型の新製品である。同社の MST シリーズ (2.5~8 t 積) の最大機で、全油圧駆動、シングルレバーのため、操作も簡単で整備性も良い。ゴムクローラで騒音振動が少なく、高速走行ができ、舗装路面も傷めないため行動範囲が広い。ダンプ荷台に加え、油圧テレスコクレーン等の装備もでき便利に使える。

▶クレーンほか

87-05-11	多田野鉄工所 トラック搭載型クレーン Z 356 M ほか	'87.4 新機種
----------	-------------------------------------	--------------

新型アウトリガと五角形ブーム採用で高機能化を図った中型車架装用の搭載型クレーンである。タワミヤガタの少ないブームで正確な作業が安定よくでき、高品質のピストンモータ駆動のウインチは騒音も少なく、大型ドラムでワイヤロープの寿命も長い。防錆塗装レバーに角型ノブを配して操作しやすく、荷重計、安全弁など各種の安全装置を装備しているので安心して作業ができる。セルフクレーン、ラジコンクレーン等のバリエーションも用意されており、汎用性が高い。

新機種ニュース



写真-6 タダノ Z356 M スーパー Zカーゴクレーン

表-5 Z356 M ほかの主な仕様

	Z356 M [Z355]	Z354	Z353 [Z352]
最大つり上荷重 (4本掛)	2.93t×2.4m	2.93t×2.5m	2.93t×2.6m
最大地上揚程	15.6 [13.4]m	11.2m	9.0 [6.9]m
最大作業半径	14.24[12.0]m	9.75m	7.47[5.25]m
ブーム長さ	3.63~14.45m (6段) 3.54~12.21m (5段)	3.41~9.96m (4段)	3.31~7.69m (3段) 3.26~5.46m (2段)
フック巻上速度 (4層4本掛)	16.3m/min	同 左	同 左
架装トラック	4.5~5.5t車	同 左	同 左

▶せん孔機械、ブレーカ、トンネル掘進機など

87-07-02	電業社機械製作所 ジェットカッター HPU 30-508	'87.2 新機種
----------	------------------------------------	--------------

鉄筋コンクリート、岩盤、舗装の切断や海洋土木での水中構造物の切断、表面洗浄などに威力を示す新製品である。使用圧力×使用水量で大きな切断エネルギーを発揮でき、独立ユニット構造のため、狭い面積での使用にも柔軟に対応できる。システムコントロール盤で安全確実な運転制御ができ、耐久性の高いノズルで機能率をあげることができる。ウォータージェットとアブレーションジェットを選択により、広く各種の材料に対応できる。

表-6 HPU 30-508 の主な仕様

使用水圧	3,000 kg/cm ²	使用水量	8.2 l/min
本体重量	2.5 t	本体寸法	2.05×1.4×1.7m
電動機出力	55 kW	制御盤	700 W



写真-7 電業社 HPU 30-508 ジェットカッター

▶舗装機械

87-12-01	昌運工業 自動カーバ SAC-9H	'87.4 モデルチェンジ
----------	----------------------	------------------

路側のアスファルトカーブの自動成形施工機である。スクリー押出し式の機構を一層スムーズ化し、切れ目なく成形舗設できるもので、エンジン排気利用で成形枠を保温し仕上りをよくしている。スクリー材質の耐摩耗性を向上させており、スクリーエンドのみの交換もできる。成形枠は仕上り形状に合せ自由に選択でき、機械全体に軽量化して運搬を容易にしている。

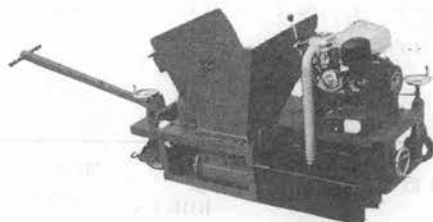


写真-8 昌運 SAC-9H・SK オートカーバ

表-7 SAC-9H の主な仕様

舗設能力	4 m ³ /hr	ホップ容量	0.1 m ³
総重量	338 kg	舗設速度	2~3 m/min
定格出力	8 PS/1,800 rpm	外形寸法	1.73×0.85×1.2m

▶維持補修ほか雑機械および除雪機械

87-13-04	東急車輛製造 路面清掃車 SWB 2 MA	'87.4 新機種
----------	--------------------------	--------------

同社の長年のノウハウを取り入れた、技術提携先 KOMPIS との共同開発品で、市町村道などの比較的狭い道路に対応できる新製品である。全油圧駆動の無段変

新機種ニュース



写真-9 東急 (KOMPI) SWB 2MA マルチスイーパー

表-8 SWB 2MA の主な仕様

最大清掃幅	2 m	全長×全幅	4.21×1.96 m
最大積載量	750 kg	軸 距	1,860 mm
車両重量	4.35 t	輪距(前/後)	1,320/710 mm
定格出力	81 PS/2,500 rpm	最小回転半径	3.65 m
ホッパ容量	1 m ³	走行速度	30 km/hr
ダンピング クリアランス	1,600 mm		

速機で極低速の連続作業もしやすく、パワーステアリングのハンドルは左右どちらでも、視界よく運転できる。ホッパから 2t ダンプへの移載がらくにでき、油圧チルトキャブで整備性も良い。1人5分以内でスノーブラウ、スノーブラシ等の各アタッチメントとも簡単に交換でき、多目的に活用できる。

87-13-05	東洋内燃機工業 再生用ロードヒータ RHK 2S	'87.5 モデルチェンジ
----------	--------------------------------	------------------

加熱熱効率設計目標 70% 以上、実用路面熱効率 50% の路上再生工法用のモデルチェンジ機である。遠赤外線加熱に熱風効果も加えて有効加熱を得られる機構とし、最前段火力を 100% にセットし、後段の火力分布セットを工事仕様に合わせて適分配分しながら施工できる。幅方向の均一加熱、横風時の風上強化火などのソフトもあり、路面過熱警報装置によるスモッキングや着火燃焼の予防のほか、加熱器高さ自動調節器、両側ヒータ油圧格

表-9 RHK 2S の主な仕様

加熱幅×深さ	3.7 m×50 mm	加熱能力	前段 36~72 万 kcal/hr 後段 36~72 万 kcal/hr
全装備重量	11 t	走行速度	4.0 km/hr
定格出力	50 PS/2,000 rpm	作業速度	2~4 m/min
全長×全幅	10.94×2.5 m (回送時)	登坂能力	12 度



写真-10 東洋内燃機 RHK 2S ロードヒータ

納装置などのオプションによる作業性アップの配慮もされている。

▶空気圧縮機、送風機およびポンプ

87-15-01	本田技研工業 泥水ポンプ WT 20 X ほか	'87.3,5 新機種
----------	-------------------------------	----------------

土木工事現場での砂、へどろ、汚水などの排水や池ざらえなどにすぐれた揚水性能を発揮する、軽量コンパクトで移動性の良いトラッシュポンプである。アルミ鋳物の本体は摩耗と腐食に強く、耐摩耗性の良いハイクロム铸铁のポンプインペラ、シリコンカーパイトのメカニカ

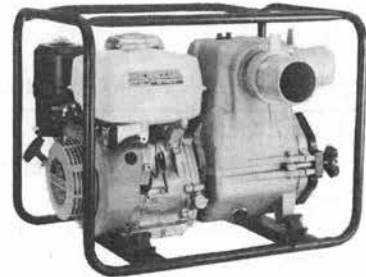


写真-11 ホンダ WT 40 X トラッシュポンプ

表-10 WT 20 X ほかの主な仕様

	WT 20 X	WT 30 X	WT 40 X
最大吐出量 (m ³ /min)	0.65	1.3	2.3
吸込・排出口径 (mm)	50	80	100
全揚程 (m)	26	30	29
吸込揚程 (m)	8	8	8
エンジン最大出力 (PS)	5	8	11
燃料タンク容量 (l)	3.6	6	6.5
外形寸法 (mm)	620×435 ×405	660×485 ×510	715×485 ×560
乾燥重量 (kg)	38	58	68

ルシール等の採用で信頼性の高いポンプとしている。とくにインペラは大型固形物の通過性の良い 25~30φ の特殊サイズとしており、エンジン焼付防止のオイルアラート機構も装備している。

▶原動機ほか

87-16-02	デンヨー エンジン発電機 DCA-6 SPX ほか	'87.2 新機種
----------	---------------------------------	--------------

高性能 AVR の採用などで、電圧変動率 ±1%、波形



写真-12 デンヨー DCA-6 SPX エンジン発電機

歪率 0.01% という、高品質の電力供給を目的とした新製品である。低回転の 4 極発電機で低騒音化 (65 ホン) し、ランニングコストも低減したほか、高水温、低油圧など異常時の非常停止装置を備えている。発電機はメンテナンスフリー、電磁ポンプによる燃料供給 (車載型) に加え、オプションでリモコン装置、自動始動盤等があり、使いやすい機械となっている。

表-11 DCA-6 SPX ほかの主な仕様

	DCA-6 SPX [DCA-6 XK]	DCA-10 SPX [DCA-10 XK]
交流発電機定格出力 (kW)	5(6) 100~115	7.5(10)
同使用電圧範囲 (V)	または 200~230 100~120 (または 200~240)	同 左
エンジン 定格出力 (PS/rpm)	8.2/1,500 (9.8/1,800)	11.7/1,500 (14/1,800)
燃料タンク (L)	33 [自動車共用]	36 [自動車共用]
外形寸法 (mm)	1,130×680×770 [1,070×568×694]	1,370×680×770 [1,260×554×725]
重量 (kg)	320 [215]	390 [270]

(注) SPX は防音パッケージ型、XK は車両搭載型で、表の値は SPX [XK] の表わし方で示した。また、それぞれの周波数による仕様値のちがいは 50 Hz (60 Hz) の表わし方で示した。

◆ お知らせ

昭和 62 年度 建設機械展示会 (東京) 出展案内

昭和 62 年度の建設機械展示会は下記の通り開催致します。出展希望がございましたら、本協会本部事務局までお問合せ下さい。

1. 会 期：昭和 62 年 10 月 15 日 (木)~18 日 (日)
2. 場 所：江東区青海 1 丁目 (13 号地-1)「船の科学館」前
3. 出展資格：本協会 (本部および支部) の団体会員であること。
4. 問合せ先：社団法人日本建設機械化協会本部事務局
〒105 港区芝公園 3-5-8 機械振興会館
電話 東京 (03) 433-1501

文献調査

文献調査委員会

文献目録紹介

Baumaschine + Bautechnik (BMT)

1986.7/8~1986.11/12

[7/8月号]—1986

Y-Schwellengleis mit Asphalttragschichten für den Eisenbahnoberbau

鉄道軌道におけるアスファルト路盤とレールとを締結するための鋼製Y型枕木が開発され、試験施工された

Japanische Schildsysteme, Teil 1

日本におけるシールド技術について、特に土圧シールドを中心に報告している。9月号に続編掲載

Optimale Hebe- und Fördermittel verwirklichen die moderne Baustellenlogistik

建築工事において資材を効率的につり上げるためのアタッチメント、および小運搬用の台車の新製品紹介

Ein Reinheitsgebot, das sich auszahlt—Hydrauliköl für Baumaschinen

油圧機器における作動油の洗浄の必要性を説くとともに、フィルタユニットについて説明している

[9月号]—1986

Walzbeton dringt immer weiter vor

RCC工法は世界各国でダム建設工事のみならず補修工事、舗装工事の分野でも次第に普及しつつある

Auswirkungen der neuen Norm DIN 4424—Baustützen aus Stahl mit Ausziehvorrichtung

この程改正された鋼製保工に関するDIN規格について紹介

Befähigungsnachweis zum Schützen, Instandsetzen, Verbinden und Verstärken von Bauteilen

特に補修・補強工事を対象としたコンクリート工事技能者養成所が発足した。当所のカリキュラムを紹介している

Transport von Baumaschinen und Baugeräten

大型建設機械等の輸送時の安定性、安全性の基本的考え方を示すとともに、安全装置を紹介している

[10月号]—1986

Vergleichende Betrachtung der Arbeitssicherheit im Leitungstunnel und Rohrgrabenbau

管渠敷設工事に関する安全施工関連の法令等を解説し、開さく工法および押管工法に伴う事故例、分析結果を紹介している

Moderne Grabenverbaumethoden

掘削工事用の各種システム支保機材に関する製品紹介、ならびに使用事例の報告

Gleisförderung im Tunnelbau

トンネル工事用のレール走行式運搬車、ならびに関連する積込み、荷降ろし装置等の現状と諸元表を紹介している。11/12月号に続編掲載

[11/12月号]—1986

Turmdrehkran fliegt vom Jungfrauoch

コングフラウの標高3,545m地点に高さ35m、作業半径25mのタワークレーンがヘリコプターにより設置された

Verfahrenstechnik im Betonstraßenbau

第5回国際コンクリート舗装シンポジウムにおける話題の中から、施工機械、施工法に関するものを紹介

Schnellbestimmung der Tragkräfte bei der Vierpunktaufhängung

4点支持式巻上げ装置の簡易な荷重算定法を説明している

Construction Equipment

1986.8~1987.1

[8月号]—1986

Military Enlists Machines for War and Peace

米国の軍隊で使用されている建設機械について研究動向、設計・製作のプロセス、建設作業を受持つ部署などを紹介している

Aerial Work Platforms Reach New Heights

高所作業などで普及しているプラットフォームについて、最近の動向と各社の新製品を紹介している

[9月号]—1986

Electric Excavator Doubles Production

はしけにおける積落ろし作業において、電動式バックホウローダ(Liebherr 982)を導入することにより、作業機の削減が図れた

Hydro-Demolition……It's Fast, Quiet and Clean

パーキングガレージの補修に関する工事報告。ウォータージェットの利用で、短工期、低騒音、無塵埃を達成している

Versatile New Trio Increases Lifting Capacity

能力を増したトラックマウントのクレーンについて、3社の新製品を紹介している

[10月号]—1986

New Prescription for Blasting Headaches

ニトログリセリンの代りにウォータゲルを主原料としたダ

文献調査

イナマイトを使用する、Du Pont 社の新しいトレンチブラ
スティングシステムの紹介

Class 8 Trucks Slim Down, but Stay Strong

例えば、軽量・スリム化が図られているが強度は従来同様、
などのヘビートラックの動向と 14 社の新機種を紹介

[11 月号]—1986

Safety in the Trenches

42 ft の深さの大規模なトレンチ作業で、巨大なトレンチボ
ックスを利用して安全にかつ能率良く施工を進めた施工報
告

Concrete Pumps Deliver Efficiency

迅速・高能率が図られ、広く普及してきたコンクリート
ポンプの動向と 12 社の新機種の紹介

[12 月号]—1986

Product Report/Review

86 年に紹介された新製品紹介記事の特集

Two-Blocking Protection

National Crane 社でアンチ・ツー・ブロッキング・シス
テムのトラッククレーンへの搭載を標準化した紹介記事

[1 月号]—1987

Special Controls Protect Excavator Operator

1 マイル離れた場合でも全機能をリモートコントロールで
きる John Deere 社のショベルの紹介記事

Grove Introduces New Duty-Cycle RTs

Grove 社のラフテレーンクレーン RT 500 C, RT 600 B
についての紹介記事

Construction Plant & Equipment

1986.8~1986.12

[8 月号]—1986

Courses offered in plant training

英国のメーカーがスポンサになり、その唯一のオペレータ用
訓練センターとなっている MF 社の IT & DC センターの役
割と内容について紹介

Caterpillar offers a full range of equipment for the
quarrying industry

英国の採石業界でトップの市場規模をもつ CAT 社が適用
している各機種の動向と、生産性向上に役立つビードレス
タイヤ装置のホイールローダ (988 B と 992 C)、硬い石の
場合に広く使われているハイドライブ・ドーザ D 8 L, D
9 L などについて説明

[9 月号]—1986

Demag's giant shovel

車両重量 500t、出力 1,570 kW の Demag 製超大型採鉱
ショベル H 485 がロープ式ショベルに取って代るべく登場
した

Excavator coupled with pump

潜水ポンプと水陸両用 エキスカバータ の組合せは、沈泥の
浚渫および関連の作業に多様性を発揮し注目されている

Cold planer in actions

生産性の高さにコントラクターの注目を集めている Ingersoll-
Rand のコールドプレーナ MV 175

[10 月号]—1986

A long term commitment

Poclain は Case と良好な関係を保ちながら、長期的な観点
に立った組織の改善、製品開発に成果をあげつつある

Independence pays off

米国のクレーン市場を委ねられた PPM Cranes (UK) は、
独立による成果を得ながら、一方多角化を進めている

[11 月号]—1986

New models full the gaps

D 8 N, D 9 N および D 10 N の 'N' シリーズは、'L' シ
リーズに比べて大幅に性能が向上している

Mechanical to supersede electric?

CAT 社の大型機械駆動ダンプの新機種 789 は、燃費、走
行性、ブレーキ性能、保守整備性ですぐれた性能を示して
いる

Large plant fleet used

大型フリートが世界最大クラスの露天掘採炭場で、効率よ
く稼働するために、例えばダンプは同一メーカーのものに統
一したり、補給・保守が迅速に行えるよう、さまざまな工
夫がなされている

Easier to look behind

大型ダンプトラックのキャブ内で、後方視界をモニターす
ることにより、後進時の運転を安全なものとし、現場での生
産性向上に寄与する

[12 月号]—1986

Controlled by lasers

レーザ・ビームシステムによるブレードの自動調整は、と
くに自動車道路の保守・修理に大きなコスト削減をもたら
す

Future developments in fluid power for construction
equipment by Martin Hughs, BSc (Eng), senior engi-
neer, BHRA

油圧系統は従来にも増して、クリーンで、静かで、信頼性
が高く、稼働コストが安くなってはならない。この要件を
満たすために、マイクロプロセッサおよびコントロール・
システムの最新の技術を十分利用してゆく必要がある

Highway & Heavy Construction

1986.7~1986.10

[7 月号]—1986

Demand for Fiber Optic Cable Spurs New Construction

光ファイバケーブルを使用した最近の建設ブームについて
の報文

Tired Old Patches Face-Lighted Before Winter

デトロイトのフリーウェイにおけるオーバレイに関する施
工報文

[8 月号]—1986

Bridge Deck Rehab Zips Along with High-Pressure Water
Jet

超高水圧水によるコンクリートブリッジデッキの修繕工事
に関する報文

Speed and Quality Achieved on Eisenhower Rehabilitation

文献調査

シカゴの I-290 エクスプレス道路における切削切換え工事に関する報文。切削によって生じた旧アスファルト合材は再生プラントが再生され、バインダコース用に再使用された

[9月号]—1986

Night Shift

空港リベープに関する夜間施工方法とラジウムを用いた密度ゲージによる締固め管理についての報文

Geotextiles and Bituminous Sand Stabilize Base under Marsh Road

ジョージア州の海岸沿いの湿地における filter fabric と歴青砂路盤安定処理による道路拡大プロジェクトに関する報文

[10月号]—1986

Rolling Density Meter Reduces Compaction Penalties

ハイウェイのリサフェーシング工法およびローラに装備可能なラジウムを用いた密度ゲージによる締固め管理についての報文

Mining Engineering

1986.7~1986.12

[7月号]—1986

Who's who in mineral engineering 1986 membership directory

1986年度 23,000人の鉱工業界名簿

[8月号]—1986

Recent lessons that have been learned in open-pit mine stability

オープンピット鉱における急傾斜のり面の安定性に関する調査結果

Subsidence and time

地下鉱における地盤沈下の予測方法について

[9月号]—1986

Canadian coal industry: Developments in resource conservation and productivity improvement

カナダの石炭露天掘および地下採炭における最新技術の紹介

[10月号]—1986

Longwall dust control: An overview of progress in recent years

米国のロングウォール採炭における粉塵抑制方法をまとめて紹介

[11月号]—1986

Computer-based dispatching in mines with concurrent operating objectives

タイロンオープンピット鉱におけるダンプのコンピュータ配車システムによる経済性向上の紹介

Design guidelines for improved water spray systems

地下採炭におけるウォータースプレーによる粉塵抑制方法のガイドラインの紹介

[12月号]—1986

Wire rope isolators stop centrifuge vibration at Amax

ワイヤーロープを利用した遠心分離機の防振装置の紹介

Tunnels & Tunnelling

1986.7~1986.11

[7月号]—1986

Lion City leaps ahead with MRT

日本のゼネコンも参加して行われているシンガポール地下鉄工事の施工報告

Mechanical scaling cleans up in Norwegian unlined tunnels

ノルウェーの無舗装トンネルにおいて活躍する機械式こそく装置の紹介

[8月号]—1986

Machinery, Plant and Equipment Review

最近開発された機械、プラント、設備についての特集

[9月号]—1986

Belting-up to keep pace with speeding TBM

TBMによって施工されているトンネルにおいて掘削土をベルトベーターと呼ばれる二重式のバルコンによって効率よく搬出しているといった紹介

Exciting possibilities for large underground cavern excavation

スウェーデンにおいて地下岩盤掘削の新しい工法が開発され実用化されているといった紹介

[10月号]—1986

Creating Norway's largest man-made oil reserve

ノルウェーにおいて 180万m³以上の規模の岩盤掘削が行われ石油の岩盤内備蓄に使用されているといった紹介

AMC MINING SHOW

AMCマイニング展示会で紹介された新機種等の紹介

[12月号]—1986

TBM cuts a dash in Bombay

世界銀行の支援でインドのボンベイにおいて下水道工事がTBMによって行われているといった施工報告

Pipe-jack System builds Worldwide experience II

押し管工法の実績が世界的に広がりつつあるといった紹介

Remote Repairs for Hungarian Sewers II

スウェーデンにおいて下水道を補修するために開発された遠隔操作による三種類の方法の紹介

World Construction

1986.6~1986.9

[6月号]—1986

Impact moling finds growing acceptance

インパクトモーリングはガス管、水道管、電線管、電話線、有線テレビケーブルの敷設において最も経済的かつ簡単な工法として注目を集めている

Pumping and placing advances meet reliability goals

Bauma '86において見られ発表されたコンクリートポンプ車は高揚程化、多関節化、ラジオコントロール化等今後の開発の動向を示した

[7月号]—1986

Geotextiles' construction role grows rapidly

文献調査

ジオテキスタイルは'80年代に入って使用範囲が拡大し重要性が増してきた

Generating sets : Construction's new power supplier

発動発電機は全生産量の25%が建設業界に向けられており建設業における大きな要素となっているが、低騒音化やコントロールシステムの改良が図られている

[8月号]—1986

TBMs tackle new ground

トンネルボーリングマシン(TBM)の開発には目ざましいものがあり、スラリー、漂石土、ハードロック等すべての土質に対応できるようになった

Immersed tube tunnels pay their way

沈埋トンネルは港湾、河川、河口の横断に対して掘削トンネルや橋梁よりも有効な手段である

[9月号]—1986

Advancing technology eases surveying tasks

測量技術は電子化により大きな進歩をとげた、また、Global positioning system (衛星を使った測量システム)も計画、推進されている

Big excavator start-up this month

世界最大の油圧式パワーショベルである Demag H485 (全重500t)がスコットランドの露天掘の炭鉱において委託試験される

Excavator plough lays cable at 700 m/hr

深さ800mm径35mmのケーブルを700m/hrの速度で敷設する能力を持つパイプレーティングプラウが西独において発表された

(委員長:長 健次)

◆ 新刊図書紹介

建設工事に伴う 騒音振動対策技術指針解説

B5版 37頁 定価400円 送料200円

[目次]

- I 総論 (目的、適用範囲、現行法令、対策の基本事項、現地調査)
- II 各論 (土工、運搬工、岩石掘削工、基礎工、土留工、コンクリート工、舗装工、構造物とりこわし工、トンネル工、シールド・推進工、軟弱地盤処理工、仮設工、空気圧縮機・発動発電機)

ISO規格紹介

ISO 部会

土工機械に関する ISO 規格 (23)-1

ISO 7134 土工機械—グレーダ用語と商用仕様

Earth-moving machinery—Graders—Terminology and commercial specifications

この ISO 規格は ISO/TC 127/SC 4 (用語、分類及び格付け) で審議され、1985 年に制定されたものである。グレーダは、一般にはモータグレーダと呼ばれているが、ここでは ISO 規格に用いられている用語を使用することとした。

1. 目 的

この国際規格は、自走式グレーダとその装置に関する商業上の記述仕様の用語と内容を確立するものである。

2. 適用範囲

この国際規格は、4項に定義するグレーダに適用する。

3. 関連規格

- ISO 1585 道路走行車両—エンジンテスト法—正味馬力
- ISO 3450 オフハイウェイ土工機械—ブレーキシテムの最低性能基準
- ISO 5010 土工機械—タイヤ式機械—かじ取り装置
- ISO 6014 土工機械—走行速度測定法
- ISO 6165 土工機械—基本機種—用語
- ISO 6746 土工機械—寸法と記号の定義
第1部：基本機械 (ベースマシン)
第2部：作業装置 (イクイップメント)
- ISO 7457 土工機械—ホイール式機械の回転半径測定法

4. 一般定義

4.1 グレーダ：傾斜要求に対し、通常、材料を切削、移動、拡張するための調整可能な排土板を、前後軸間に

位置した自走車輪式機械 (ISO 6165 参照)。

4.2 基本機械 (ベースマシン)：製造者が示す仕様に記載されている如く作業装置を含まないグレーダ。機械は、6項に示すアタッチメントを確実に装着するために必要な支持装置が具備されるべきである。

4.3 作業装置：機械本体の目的を十分に達成させるためにベースマシンに装着されるコンポーネント。

4.4 アタッチメント：特定用途のために選択してベースマシンに装備されるコンポーネント。

4.5 装 置：ベースマシン、作業装置又はアタッチメントを形成する部品や部品の集合体。

5. 基本機械 (ベースマシン)

5.1 グレーダの形式

5.1.1 車台—車輪の数

5.1.1.1 4輪 (図-1 参照)。

5.1.1.2 6輪 (図-2 参照)。

5.1.2 機関の数

5.1.2.1 1機関 (図-3 参照)。

5.1.2.2 2機関 (図-4 参照)。

5.1.3 機関位置

5.1.3.1 前方機関 (図-5 参照)。

5.1.3.2 後方機関 (図-6 参照)。

5.1.4 操向系統

5.1.4.1 前輪操向 (図-7 参照)。

5.1.4.2 前輪、後輪操向 (図-8 参照)。

5.1.4.3 前輪、後部台車操向 (図-9 参照)。

5.1.4.4 前輪、車体屈折操向 (図-10 参照)。

5.1.4.5 2重車体屈折操向 (図-11 参照)。

5.1.5 駆動系統

5.1.5.1 2輪駆動 (図-12 参照)。

5.1.5.2 4輪駆動 (図-13 参照)。

5.1.5.3 6輪駆動 (図-14 参照)。

5.2 諸 元 (図-15 参照)。

ISO規格紹介

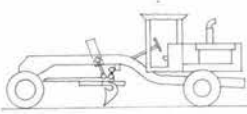


図-1 4輪グレーダ

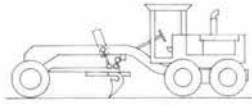


図-2 6輪グレーダ

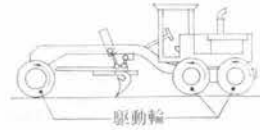


図-14 6輪駆動グレーダ

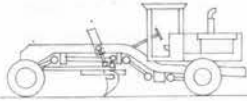


図-3 1機関グレーダ

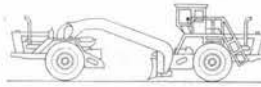


図-4 2機関グレーダ

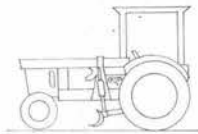
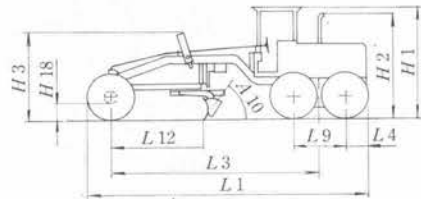


図-5 前方機関グレーダ

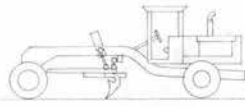


図-6 後方機関グレーダ

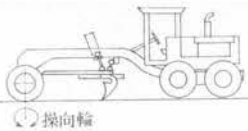
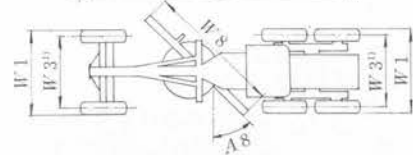


図-7 前輪操向グレーダ

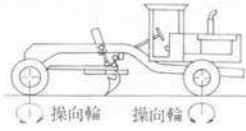
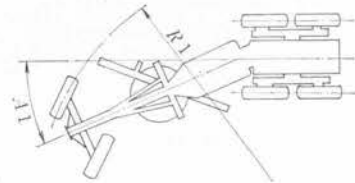


図-8 前輪、後輪操向グレーダ



1) トレッド (W3) は前後輪で異なることもある。

図-15 基本機械の諸元 (グレーダ)

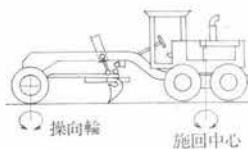


図-9 前輪、後方台車操向グレーダ

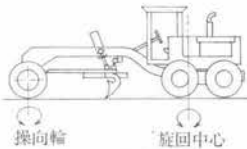


図-10 前輪、車体屈折操向グレーダ

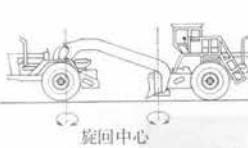


図-11 2重車体屈折操向グレーダ

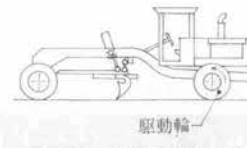


図-12 2輪駆動グレーダ

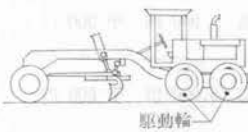
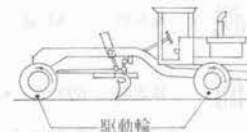


図-13 4輪駆動グレーダ



属書A 参照。

5.3 質量

5.3.1 運転整備質量：製造者により設定された装置を装着したベースマシンの質量で乗車員 (75 kg)、燃料は満杯、潤滑油、作動油、冷却水を満杯とする。

5.3.2 出荷質量：乗車員は乗車せず、潤滑、油圧、冷却系統は満杯、燃料はタンク容量の 10%、作業装置、キャブ、キャノピ、ROPS¹⁾、FOPS²⁾ 装着の有無は、製造者の記述によるものとしたときの質量。

5.3.3 キャブ、キャノピ、ROPS 又は FQPS 質量 (希望装備装置の場合)

ベースマシンに、確実に装着するために必要な支持装置を含むキャブ、キャノピ、ROPS、FOPS の質量。

注 1) ロプス (ROPS)—Roll-over protective structure 転倒時保護構造

注 2) フォプス (FOPS)—Falling object protective Structure 落下物に対する保護構造

5.4 装置の用語 (図-16 参照)

- ①排土板、②カッティングエッジ、③エンドビット、④ブレードアーム、⑤ブレードピッチブラケット、⑤A

諸元の定義は、ISO 6746/1 参照。

厳密にグレーダに関する諸元及び諸元 H 18, H 19, W 9, W 14, W 15, A 9, A 11, A 12 に関する定義は、付

ISO規格紹介

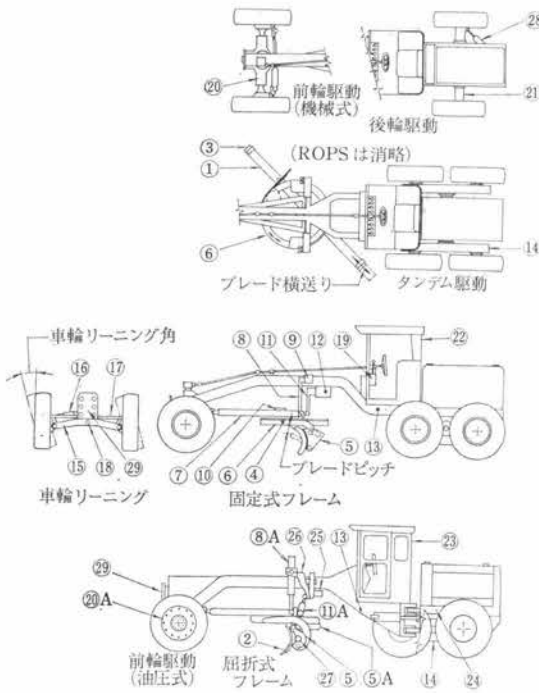


図-16

ブレードピッチシリンダ, ⑥サークル, ⑦ドロバ, ⑧
 排土板昇降リンク, ⑧A排土板昇降シリンダ, ⑨排土板
 昇降, ⑩サークル駆動, ⑪サークル横送りリンク, ⑪A
 サークル横送りシリンダ, ⑫サークル横送り, ⑬主フレ
 ーム, ⑭タンデム駆動, ⑮フロントアクスル, ⑯リーニ
 ングシリンダ, ⑰リーニング連結棒, ⑱アクスル揺動ピ
 ン, ⑲パワーコントロール, ⑳機械式前輪駆動部, ㉑A
 (油圧式)前輪駆動部, ㉒後輪駆動部, ㉓ROPS, キャノ
 ピ, ㉔ROPS, キャブ, ㉕機関フレーム, ㉖昇降アーム
 ロック, ㉗昇降アーム, ㉘排土板横送りシリンダ, ㉙リ
 ヤステアリング, ㉚アタッチメントプレート

(松村 純夫)

●次号目次

6. アタッチメント	付属書 A
7. 性能用語	付属書 B
8. 商的表現仕様	

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

機械工事塗装要領(案)・同解説 A 5判 80頁 定価 900円 〒300円

ダムの工事設備 B 5判 690頁 *定価 5,000円 〒500円

建設機械と施工法
 シンポジウム論文集 (昭和 61 年度版) B 5判 170頁 定価 3,500円 〒400円

会員名簿 (昭和 61 年度版) A 5判 199頁 定価 1,000円 〒300円

(注) * 印は会員割引あり

整備技術

整備部会

新しい診断・再生技術

(第6回)

エンジンオイルの管理

整備部会技術委員会

1. エンジンのオイル管理

エンジンが長期間にわたって正常な運転を続けるためには、正常な燃料・空気・潤滑油・水の供給と日常管理を欠かすことができない。今回はそのうち、主として潤滑油について記載する。潤滑油はまず第一に軸受部などのしゅう動部で金属同士が直接接触しないよう、適切な油膜を作る役割、第2にしゅう動部で発生した摩耗粉や発熱を取去るための清浄機能・冷却機能を持っている。このほか錆の発生防止、泡立ちの防止など各種の機能が含まれている。

エンジンに使用する潤滑油は通常エンジンオイルと称されているもので、ガソリンエンジン用とディーゼルエンジン用に大きく区分されている。ディーゼル用は特に

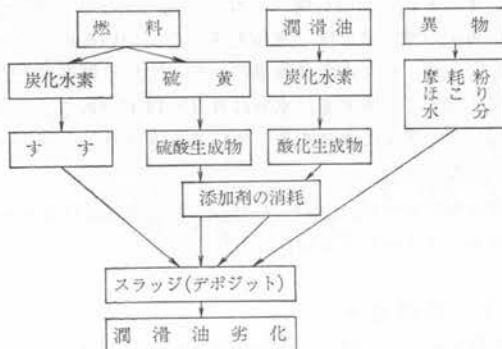


図-1 エンジンオイル劣化のプロセス

高温による生成付着物の除去と、燃料中に含まれる硫黄分による酸化物中和の性質がすぐれている。またディーゼルエンジンオイルには API (米国石油協会) による分類で、主としてエンジンの負荷条件によって CA 級から CD 級まで 4 段階の種類がある。高速・高出力の建設機械用エンジンには一般に CD 級のものが推奨されている。エンジンオイルには各種の要求される性質を持たせるため、ベースになる鉱物油の他多量の合成油や添加剤が含まれているが、高温によるオイル自身の劣化や燃焼ガス・生成物による添加剤の消耗がはげしいため、他の装置に使われている潤滑油に比べ短時間でオイル交換が必要である。

2. エンジンオイルの劣化

エンジンオイル劣化はオイル自身の劣化と燃料の燃焼生成物による劣化および外部からの侵入物によるものからなり、図-1 に示すようなプロセスで劣化が起る。燃料の主成分は炭素と水素から成り、燃焼によって炭素は炭酸ガスに水素は水蒸気となって大気中に放出されるが、不完全燃焼するとすすが発生する。また軽油中には硫黄分が含まれていて、これが燃焼すると硫酸化物となり大部分は大気中に放出されるが、一部ブローバイガスとしてエンジン内に混入し、水分と反応して硫酸となる。硫酸は腐食性の強い酸でそれを中和するための添加剤がオイルに含まれているが、添加剤の中和能力がなくなるとシリンダライナやピストンリングなどの腐食が促進される。従って硫黄分の多い燃料を使用するときは特に注意が必要である。オイルも高温と空気中の酸素により酸化生成物を作り出すと同時に、摩擦によって機械的にオイルの分子が破壊され潤滑能力を失ってゆく。特にエンジンでは化学的な生成物が多量に発生し劣化が促進されるので劣化を抑制するための各種の添加剤が含まれている。しかし添加剤は次第に消費され、その機能を失うと、オイル中に泥状のスラッジ (固形物) やデポジット (固着物) が発生し、潤滑機能をなくしたり、オイル穴の目づまりなどを起す。

オイルはメーカーの指定した銘柄を指定通りの時間間隔で交換すればほぼ問題はないが、特に過酷な使い方や悪環境での使用、また長期間放置した車両の再使用時には検査が必要である。次にオイルの検査について比較的簡易な方法について述べるが、例えばオイルは一般に劣化すると粘度が高くなるが、燃料が混入すると低くなり、また酸化が進んでも酸性の添加剤が消費することによ

整備技術

で一時的に酸化度が低くなることもあるので、種類の検査ですべてを判定することは危険なので注意を要する。

3. オイルの性状検査

(1) 粘 度

オイルの粘度は潤滑機能をはたすうえでの基本的な要件で、潤滑部分の負荷や回転速度によって適正な粘度が定められる。温度が高くなると粘度が低くなり潤滑性能が低下し低温では粘度が高くなって始動困難となるので、気温によって使いわけの必要がある。従って建設機械のディーゼルエンジンでは、一般にはSAE(米国自動車技術協会)で定められた粘度番号(SAE番号)SAE 30を、使用するが、冬季はSAE 10Wが推奨されている。また温度による粘度変化を少なくしたSAE 10W-30などのマルチグレードオイルも市販されている。

粘度測定は正規にはガラス管の毛細管粘度計で測定することがJIS規格で規定されているが、落下球式粘度計(ビスゲージ)は現場でも簡便に使用できる。ビスゲージは写真-1に示すように、金属製カバーの付いた2本のガラス管の中に鋼球の入ったもので、一方のガラス管には標準油が封入されており、他方のガラス管に測定するオイルを吸い入れ、ゲージを傾斜させて鋼球がオイル中を落下する速度の差で粘度を測定する。粘度による判断基準は新油の±25%以内を目安にするとよい。粘度が低過ぎるときは、燃料混入のおそれがあるので、オイル交換のみでなく、燃料混入を確認して原因を調べる必要がある。

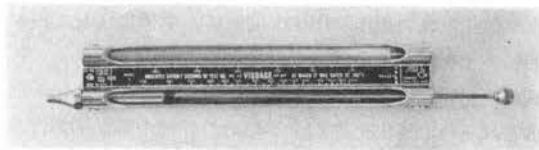


写真-1 ビスゲージ

(2) 全 酸 価

全酸価はオイルの酸化劣化の度合を示す尺度で、酸化が進むとエンジン各部の金属を腐食させるとともに、スラッジを生成し、スラッジはオイル中の他の汚染物質と結合してガム状物質を作る。全酸価はmg・KOH/gという単位で表され、測定方法は指示薬滴定法または電位差滴定法がJIS規格で規定されているが、指示薬滴定法を簡易化したキットが市販されている。全酸価は新油でも添加剤の種類や量によって異なるので、(新油の値+2)を

目安とすればよい。

(3) 全アルカリ価(全塩素価)

オイルの添加剤のうち、清浄分散剤が一般にアルカリ性物質で、生成されたスラッジを固形化させないように、オイル中に分散させる役割と、先に述べた硫酸分を中和させる役割を持っている。全アルカリ価はこの中和能力が残っているかの指標になる。全アルカリ価の測定法は全酸価と同様な方法がJIS規格で規定されているが、簡便法のスポットテストキットがオイルメーカーから市販されている。アルカリ価の単位は全酸価と同じ単位で表され、アルカリ価が2以下になればオイル交換することが望ましい。

(4) 水 分

エンジンオイル中の水分は、錆・腐食の発生や潤滑性の低下などを起こしエンジンに悪影響を与える。水分混入の原因は燃焼によってできた水蒸気が凝縮したもののほか、冷却システムの損傷による水漏れやオイル保管中に混入したものが考えられる。



写真-2 ディーゼルオイルチェッカ

水分測定は写真-2ディーゼルオイルチェッカの左部分にあるようなホットプレートで簡易に判定することができる。180°C前後に加熱した鉄板の上に油を滴下すると、水分を含んでいる場合は水分が気泡となって蒸発する。気泡の量が多いほど水分を多く含んでいるので、あらかじめ作られた水分含有量のわかっている標準油と目で比較して判断する。水分は0.2%以下であることが望ましく、多量に水分を含んでいるときは冷却システムの診断が必要である。

ホットプレートは12Vのバッテリーを電源とするものもあり、フィールドでの検査も行える。

(5) 燃 料 混 入

燃料が混入した場合は粘度が低下するが、燃料が原因かどうかを確かめるにはオイルの引火点を調べることによ

整備技術

って判断する。混入量が多いほど引火点が低くなり、通常のエンジンオイルの場合、引火点が 180°C 以下になると数%の燃料混入が考えられる。簡易測定法として写真-2 のホットプレートの上に蓋をして、中にオイルを入れ蒸発した蒸気に蓋の小孔から点火して引火するかどうかを確認する。温度を変化させることによって何度で引火したか判断できる。

(6) 簡易診断器

以上のようにオイルの性状検査には、それぞれ簡便な方法が考案されているが、ガラス器具や薬品を使うなどなじみにくい点があるので、色々の原理を応用してオイルの劣化を測定する機器が市販されている。写真-2 の右側部分は遠赤外線透過度合によって主としてペンタン不溶解分(すず・摩耗粉など)の量を測定する。写真-3 は赤外線を利用したものである、光の透過は主に粒子状の混入物の判定ができるが、光の種類によってはオイルの色の影響を受ける場合がある。写真-4 は誘電率を利用したもので、金属粉や水分によく反応する。このほか導電率・透磁率など利用したものがあるが、混入物の種類によって反応の強さが異なったり、逆方向の反応を示すものがあるので、オイル劣化の目安としては使用できるが、どのような劣化状況にあるかを判定することは困難である。

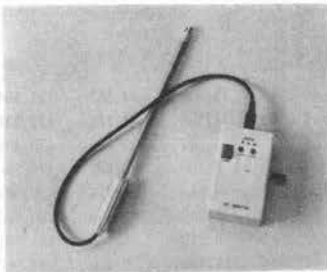


写真-3 簡易診断器 (1)



写真-4 簡易診断器 (2)



写真-5 導電率計

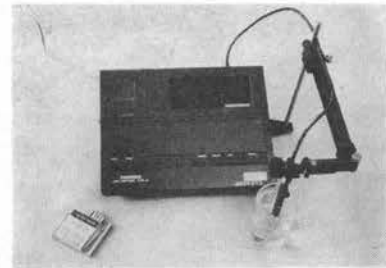


写真-6 pH メータ

4. 水質試験

冷却水用の水は不純物の少ない清浄な水道水を使用することが望ましいが、河川などの天然水を使用する場合冷却水用として不適正な水があるので注意する必要がある。水中に含まれている不純物が多いと電気抵抗が小さくなる。写真-5 の導電率計で測定すると、主として水中の塩類の総量が推定でき、導電率 $200 \mu\text{U}/\text{cm}$ 以下のものが使用可能である。また酸性の水は冷却水系統の腐食を起し、アルカリ性の水は水あかの原因となる。この測定には写真-6 の pH メータを使用する。pH 値7 が中性で、7 より小さい場合は酸性、7 より大きい場合はアルカリ性を示す。冷却水として使用可能な範囲は pH 値 6~8 である。写真-6 の左下は pH 試験紙で、試験紙を水に浸し変色によって測定するもので現場でも使用が容易である。

以上、エンジンオイル、冷却水に関する比較的簡易な検査法を紹介したが、これらを日常の管理に活用されることを推奨する。

〈参考資料〉

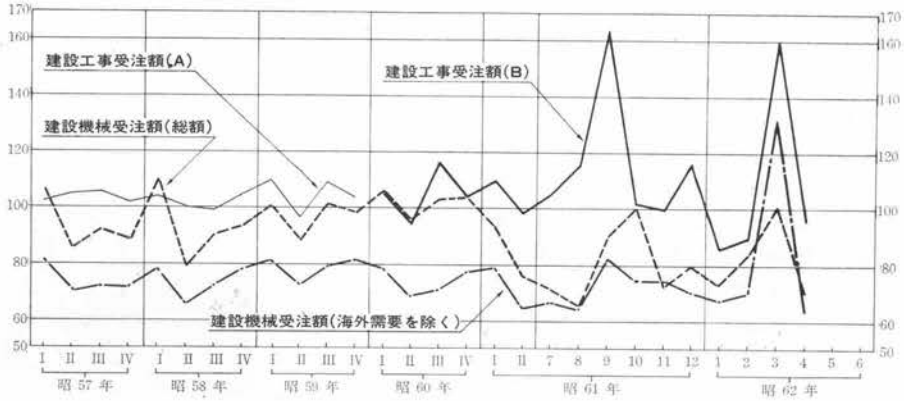
「エンジンオイル管理の重要性」日本産業機械工業会発行
(野坂 伸一)

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：A, 昭和57年～59年 建設工事受注調査(A調査第1次43社)季節調整済(指数基準昭和55年平均=100)
 B, 昭和60年～ (A調査50社) (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23前後) (昭和55年平均=100)



建設工事受注 (第1次 43 社分)

(単位：億円)

昭和年月	総計	受注者別						工事種別		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		
57年	94,098	52,808	10,955	41,853	33,030	1,164	7,095	55,931	38,167	85,996	94,868
58年	94,720	53,419	10,045	43,374	32,690	926	7,686	56,723	37,997	92,450	95,011
59年	96,162	55,451	13,242	42,209	32,436	928	7,347	58,492	37,671	97,991	98,641

建設工事受注 A 調査 (50 社分)

(単位：億円)

昭和年月	総計	民間	官公庁	その他	海外	建築	土木	未消化 工事高	施工高		
60年	120,483	72,628	16,445	56,182	3,740	10,554	75,931	44,552	121,504	125,133	
61年	126,587	78,242	13,066	65,175	37,179	4,353	8,814	78,356	48,232	122,831	124,257
61年 4月	7,673	5,674	1,107	4,566	1,277	314	409	5,329	2,345	119,424	9,368
5月	9,876	6,303	1,145	5,158	2,929	379	265	6,268	3,607	119,386	9,245
6月	10,691	6,280	912	5,367	3,346	467	598	6,916	3,774	120,982	9,756
7月	10,045	6,560	1,210	5,350	3,062	360	64	6,242	3,803	120,716	10,118
8月	10,980	6,172	973	5,199	4,181	377	250	6,212	4,768	121,391	9,389
9月	15,606	8,804	1,351	7,453	5,112	501	1,190	9,146	6,460	124,567	12,134
10月	9,734	5,730	1,022	4,708	2,904	340	761	6,061	3,673	127,160	9,859
11月	9,583	6,130	956	5,175	2,539	371	543	6,167	3,416	125,866	11,146
12月	11,140	7,042	1,063	5,979	3,522	293	283	6,865	4,275	122,631	10,831
62年 1月	8,272	5,981	1,542	4,439	1,607	248	436	6,064	2,209	125,568	9,380
2月	8,496	6,143	926	5,217	1,823	330	201	5,913	2,583	123,417	10,799
3月	15,365	10,170	1,380	8,790	3,906	444	845	10,014	5,351	125,146	14,070
4月	9,228	7,230	961	6,269	1,656	234	109	6,349	2,879	—	—

4月は速報値

建設機械受注実績

(単位：億円)

昭和年月	57年	58年	59年	60年	61年	61年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	62年 1月	2月	3月	4月
総額	9,340	9,394	9,752	10,277	8,229	639	623	640	594	548	754	837	604	660	612	705	849	583
海外	4,466	4,550	4,569	5,413	3,508	287	274	276	230	197	294	429	198	275	244	321	376	236
需要 を除く	4,874	4,844	5,183	4,864	4,721	352	349	364	364	351	451	408	406	385	368	384	473	347

(注) 1. 昭和57年～61年6月は四半期ごとの平均値で図示した。

2. 「建設工事受注額」の50社のシェアは建設投資推計額に対し、約23%台程度である。

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

(昭和 62 年 5 月 1 日～31 日)

第 38 回通常総会

日 時：5 月 22 日 (金)
 出席者：加藤三重次会長ほか 235 名
 (うち委任状出席 122 名)
 議 題：①昭和 61 年度事業報告承認の件 ②昭和 61 年度決算報告承認の件 ③昭和 62 年度補欠理事選任に関する件および理事会の報告 ④昭和 62 年度事業に関する件 ⑤昭和 62 年度収支予算に関する件 ⑥各支部の昭和 61 年度事業報告・同決算報告承認の件および昭和 62 年度事業計画・同収支予算に関する件

広 報 部 会

■機関誌編集委員会

日 時：5 月 12 日 (火)
 出席者：本田宜史委員長ほか 26 名
 議 題：①昭和62年7月号(第449号)原稿内容の検討・割付 ②同9月号(第451号)の計画

■文献調査委員会

日 時：5 月 26 日 (火)
 出席者：長 健次委員長ほか 1 名
 議 題：機関誌掲載原稿について

技 術 部 会

■騒音振動対策委員会

日 時：5 月 8 日 (金)
 出席者：上東公民委員長ほか 24 名
 議 題：「建設工事に伴う騒音振動対策技術指針」(昭和 62 年 3 月 30 日改正)の「解説」について

■安全対策委員会

日 時：5 月 11 日 (火)
 出席者：西口武昭委員長ほか 17 名
 議 題：「油圧ショベルを荷役作業に使用する場合の安全対策」案の審議

機 械 部 会

■除雪機械技術委員会デジタル稼働記録計分科会

日 時：5 月 14 日 (木)
 出席者：村松敏光委員ほか 6 名
 議 題：デジタル稼働記録計の規格原案について

■トラクタ技術委員会

日 時：5 月 15 日 (金)
 出席者：鈴木 隆委員長ほか 3 名
 議 題：JIS D 0003 の見直しについて

■空気機械技術委員会

日 時：5 月 20 日 (水)

出席者：齊藤栄一郎委員ほか 15 名
 議 題：①建設機械用空気圧縮機の整備マニュアル作成について ②トンネル工事に使用される集塵機の現状調査について

■ポンプ技術委員会第 2 分科会

日 時：5 月 26 日 (火)
 出席者：宮崎 寛委員長ほか 7 名
 議 題：工事中水中ポンプの修理基準について

■油圧機器技術委員会小委員会

日 時：5 月 27 日 (水)
 出席者：伊藤容之委員長ほか 5 名
 議 題：①油圧機器用語について ②建設機械油圧技術の動向について

■ダンプトラック技術委員会

日 時：5 月 29 日 (金)
 出席者：徳田光男委員長ほか 6 名
 議 題：①昭和 61 年度事業計画について ②ダンプトラック用タイヤのアンケート調査について ③路面の評価基準について

■ディーゼル機関技術委員会

日 時：5 月 29 日 (金)
 出席者：中戸恒夫委員ほか 8 名
 議 題：①テクニカルデータ作成要領について ②閉所作業における排気ガス問題について

整 備 部 会

■技術委員会第 1 分科会

日 時：5 月 18 日 (月)
 出席者：園田健雄委員長ほか 6 名
 議 題：機関誌原稿(第 8 回)の審議

■工具委員会

日 時：5 月 21 日 (木)
 出席者：柳 昭一委員長ほか 5 名
 議 題：動力式ソケットレンチ規格の見直しについて

機 械 損 料 部 会

■建設機械等損料改訂説明会

日 時：5 月 12 日 (火)
 参加者：約 760 名
 内 容：①建設機械等損料とその運用について(大塚正二・建設省関東地方建設局道路部機械課長) ②昭和 62 年度建設機械等損料について(齊藤文夫・建設省建設機械課長補佐)

標 準 化 会 議 お よ び 規 格 部 会

■規格第 2 委員会

日 時：5 月 28 日 (木)
 出席者：嶺 雅明委員長ほか 8 名



議 題：①JCMAS(案)“クライミングクレーンの仕様書様式”の審議
②JCMAS(案)“スピノンフィルターの形状及び寸法”の審議

試験部会

■試験部会

日 時：5月15日(金)
出席者：永盛峰雄部会長ほか8名
議 題：昭和62年度学科試験について

排水機場設計合理化 検討委員会

■ワーキンググループ

日 時：5月19日(火)
出席者：北川原 徹委員ほか4名
議 題：排水機場設計合理化(案)の検討

国際協力専門部会

日 時：5月22日(金)
出席者：中野俊次部会長ほか20名
議 題：昭和62年度建設機械整備コース集団研修コースオリエンテーション

支部行事一覧

北海道支部

■技術部会施工技術者委員会

日 時：5月6日(水)
出席者：河内俊博委員長ほか14名
議 題：建設機械施工技術者実地試験の実施計画

■運営委員会

日 時：5月12日(火)
出席者：北郷 繁支部長ほか25名
議 題：①昭和61年度事業報告および決算報告 ②昭和62年度事業計画および予算案 ③第35回通常総会について

■建設機械施工技術者実地試験協力

日 時：5月14日(木)～16日(土)
場 所：日立建機北海道教習所、小松車両教習所北海道教習センター、道路工業機械工作所
受験者：1級21名、2級146名
内 容：試験管理者等19名、事務局員4名が出席し、実施試験協力

■建設機械等損料改訂説明会

日 時：5月21日(木)
場 所：札幌市北海道建設会館

受講者：199名
内 容：①昭和62年度建設機械等損料の改訂について ②建設機械等損料の運用について

東北支部

■昭和61年度建設機械施工技術実地試験

日 時：5月12日(火)～15日(金)
会 場：仙台市および多賀城市
受験者：(仙台会場)第1種113名、第2種140名(多賀城会場)第1種108名、第2種129名、第3種64名、第4種63名、第5種7名

■幹事会

日 時：5月18日(月)
出席者：石澤利雄幹事長ほか14名
議 題：①昭和62年度表彰者選考の件 ②昭和61年度施工技術実地試験の実施結果について ③上半期事業計画について

■機械設備分科会および作業部会

議 題：「機械設備工事の手引き」とりまとめ

①日 時：5月20日(水)
出席者：今野 学部会長ほか9名
②日 時：5月27日(水)
出席者：今野 学部会長ほか2名
③日 時：5月29日(金)
出席者：相沢實幹事ほか3名

■建設機械等損料説明会

①日 時：5月20日(水)
会 場：ろうふく会館(仙台市)
参加者：約180名
②日 時：5月21日(木)
会 場：上田公民館(盛岡市)
参加者：約120名

■建設機械施工技術実地試験検討会

日 時：5月26日(火)
出席者：石澤利雄幹事長ほか15名
議 題：①昭和61年度実地試験実施結果について ②反省点と問題点について

■新防雪工学HB編集会議

日 時：5月28日(木)
出席者：磯部金治主査ほか5名

北陸支部

■昭和61年度建設機械施工技術者試験実地試験

①日 時：5月8日(金)～9日(土)
試験場：新潟市新崎
受験者：1級17名、2級165名
③日 時：5月15日(金)～16日

(土)

試験場：小松市月津

受験者：1級13名、2級138名

■「土木用コンクリート製品の施工要領」並びに「建設機械等損料改訂説明」講習会

①日 時：5月13日(水)

場 所：新潟市「土地改良会館」

受講者：146名

②日 時：5月14日(木)

場 所：富山市「富山県建設業会館」

受講者：106名

■新防雪工学ハンドブック執筆者会議

日 時：5月18日(月)

出席者：土屋雷蔵委員長ほか14名

議 題：各章の改訂打合せ

中部支部

■施工部会委員会

日 時：5月6日(水)

出席者：太田 宏幹事長ほか16名

議 題：建設機械施工技術者実地試験の試験官詳細打合せ

■映画会

日 時：5月7日(木)

場 所：昭とビル

参加者：80名

内 容：①奈良俣ダム ②原油地中タンク(鹿島建設提供)

■建設機械施工技術者実地試験

日 時：5月11日(月)、12日(火)、13日(水)

場 所：大阪市・住友建機技術研修所

受験者：①1級15名②2級132名、第1種89名、第2種105名、第3種10名、第4種22名、第5種5名、延べ231名

■建設機械等損料改訂説明会

日 時：5月19日(火)

場 所：昭とビル

参加者：240名

内 容：①建設機械等損料とその運用について(太田 宏 機械課長) ②昭和62年度建設機械等損料について(岩石正彦建設機械課係長)

■運営委員会

日 時：5月21日(木)

出席者：八田晃夫支部長ほか26名

議 題：①第30回通常総会について

②昭和61年度事業報告、決算報告承認の件

③昭和62年度事業計画(案)、予算(案)に関する件

④建設機械優良技術員表彰者について

⑤昭和62年度事業執行体制について

て

■昭和 62 年度建設事業説明会

日 時：5月26日(火)

場 所：昭和ビル

参加者：157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・土屋功一道路部長、河川関係・川見豊武河川調査官) ②水資源 開発公団 中部支社の建設事業について(川原秀夫機械課長) ③日本道路公団名古屋建設局の建設事業について(中島英治建設部長) ④名古屋 高速道路公社の建設事業について(渡辺志郎工務部長)

関 西 支 部

■広報部会委員会

日 時：5月8日(金)

出席者：松園 学部会幹事長ほか4名

議 題：①部会の昭和 62 年度事業計画について ②関西支部ニュース第 51 号の編集計画について ③建設施工映画会の計画について

■技術部会第 43 回海洋開発委員会

日 時：5月11日(月)

出席者：室 達朗委員長ほか9名

議 題：①海洋工事に伴う海象調査について ②セメント処理土の強度・変形特性に及ぼす攪拌条件の影響(その1) ③見学会の計画について ④海洋開発に関する文献調査

■技術部会第 126 回摩耗対策委員会

日 時：5月12日(火)

出席者：室 達朗委員長ほか10名

議 題：①パワーショベルのチゼルの摩耗について ②油圧ジャンボのドリルビットの摩耗について ③摩耗に関する文献調査

■技術部会第 18 回水門技術委員会

日 時：5月19日(火)

出席者：石井善久委員長ほか18名

議 題：①水門用減速機について ②委員会の昭和 62 年度事業計画について

■建設機械等損料改訂説明会

日 時：5月20日(水)

会 場：大阪府立労働センター

参加者：180名

内 容：①建設機械等損料とその運用について ②昭和 62 年度建設機械等損料について

■建設機械整備技能講習会(学科の第1回)

日 時：5月24日(日)

会 場：兵庫技能開発センター

受講者：50名

内 容：建設機械の種類と構造・エンジン

中 国 支 部

■施工部会幹事会

日 時：5月13日(金)

出席者：萩原哲雄幹事長ほか4名

議 題：建設機械等損料改訂説明会の進行要領について

■建設機械等損料改訂説明会

内 容：昭和 62 年度建設機械等損料改訂の趣旨、内容、運用について解説(講師：建設省)

①日 時：5月14日(木)

場 所：広島厚生年金会館

参加者：250名

②日 時：5月20日(水)

場 所：松江商工会議所

参加者：135名

■運営委員会

日 時：5月26日(火)

場 所：広島国際ホテル

出席者：網干寿夫支部長ほか31名

議 題：①昭和 61 年度事業報告承認の件 ②昭和 61 年度決算報告承認の件 ③昭和 62 年度事業計画に関する件 ④昭和 62 年度収支予算に関する件 ⑤昭和 62 年度運営委員等の異動報告について ⑥昭和 62 年度建設機械優良技術員の表彰者選考について

■建設機械施工技術研究会

日 時：5月28日(木)

出席者：木下信彦事務局長ほか3名

議 題：建設機械施工技術者試験の学科準備講習会の開催要領について

四 国 支 部

■普及部会

日 時：5月8日(金)

出席者：芹沢富雄幹事長ほか5名

議 題：建設機械施工技術者実地試験の運営について

■建設機械施工技術者実地試験

日 時：5月11日(月)、12日(火)、14日(木)

場 所：善通寺市

受験者：1級13名、2級129名

■建設機械等損料に関する説明会

日 時：5月13日(水)、26日(火)、29日(金)

場 所：高松市、高知市、徳島市

参加者：240名

■施工部会

日 時：5月18日(月)

出席者：中塩 宏部会長ほか3名

議 題：コンクリートポンプ講演会について

■運営委員会

日 時：5月18日(月)

出席者：鎌田文明副支部長ほか34名

議 題：①昭和 61 年度事業報告 ②同決算報告 ③昭和 62 年度事業計画 ④同収支予算について

九 州 支 部

■施工技術者試験、試験官打合せ

日 時：5月8日(金)

場 所：粕屋郡須恵町小松車両教習所

出席者：村上 晃試験官ほか14名

議 題：①試験コースの確認 ②試験採点等について打合せ

■第 2 回幹事会

日 時：5月11日(月)

出席者：橋元和男幹事長ほか13名

議 題：①創立 30 周年記念式典について打合せ ②記念誌の刊行について

■建設機械等損料改訂説明会

日 時：5月15日(金)

会 場：福岡市、日立ファミリーセンター

講 師：橋元和男(九州地方建設局道路部機械課長) ②大崎弘道(建設省建設経済局建設機械課係長)

聴講者：310名

■建設機械施工技術実技講習会

日 時：5月16日(土)

場 所：粕屋郡須恵町、小松車両教習所

種 目：第1種、第2種、第4種

受講者：19名

■昭和 61 年度建設機械施工技術者試験(実技)

日 時：5月23日(土)~27日(水)

場 所：粕屋郡須恵町、小松車両教習所

受験者：第1種69名、第2種114名、第3種15名、第4種18名、第5種4名、計220名、実人員146名

■広報委員会

日 時：5月28日(木)

出席者：吉田 信部会長ほか5名

議 題：①委員会の拡充について ②年度行事の概要について

編集後記



今年の春は降水量が異常に少なく、渇水対策も講じなければならぬ状態に至りましたが、本号が出る頃は梅雨時期ですので慈雨に恵まれ、現在心配している事態が杞憂に終わっていることを祈る次第です。昨年末の円高不況を乾天に例えれば公共投資を始めとする内需拡大が慈

雨となって欲しいものです。

さて本号は巻頭言に「ロウテクノロジーのすすめ」と題して東京工業大学の木村孟教授から寄稿いただきました。

一般報文は、地盤改良工法のひとつとして本格的な海上工用専用船としては初めての板状ドレーン材打設船の施工実績を、また土運船からの海底投下土砂を揚土することによりトータルな作業効率の向上を目指した高能率揚土船の開発実験と2件の海上工用作業船の記事をいただきました。またアスファルトフィニッシャの高度化の方向、レーザ式路面形状測定装置ならびに小型路上表層再生機の開発、舗装破壊機の施工

例と4件の道路工用機械を御紹介いたしました。随想は日本作業船協会専務理事の三宅淳達氏から「神や仏」考という、現代の多様な信仰の姿に関するユニークな評をいただきました。

このほか昨年度の建設機械の動向に関する3件の記事を含め、執筆者の皆様へ厚く御礼申し上げます。

近く本予算も成立し、本号が皆様のお手元に届く頃は公共工事の早期発注等により関係各位の分野にも活況が及ぶことを願うとともに、御健康と御多幸をお祈りします。

(藤本・下田)



No. 449

「建設の機械化」 1987年7月号

[定価] 1部 650円
年間7,200円(前金)

昭和62年7月20日印刷 昭和62年7月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 加藤三重次 印刷人 山下忠治

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話(03)433-1501
FAX(03)432-0289

取引銀行三菱銀行銀座支店
振替口座東京7-71122番

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

電話(0545)35-0212

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

電話(011)231-4428

東北支部 〒980 仙台市国分町3-10-21 徳和ビル内

電話(022)222-3915

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

電話(025)224-0896

中部支部 〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

電話(052)241-2394

関西支部 〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内

電話(06)941-8845

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル内

電話(082)221-6841

四国支部 〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内

電話(0878)21-8074

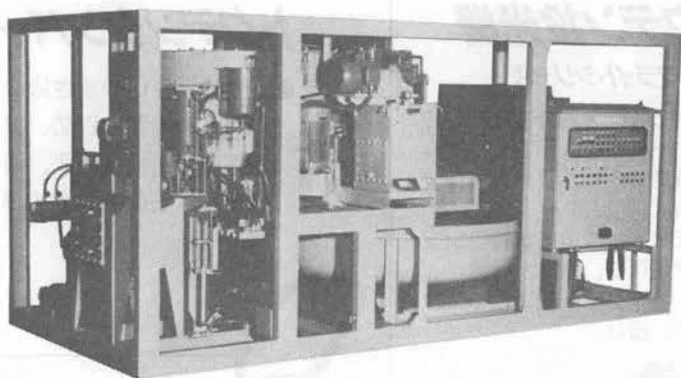
九州支部 〒810 福岡市中央区大名1-15-38 福岡パレスビル内 電話(092)741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6


丸友の技術が創り出したハイスピード混合型

丸友の 移動式 モルタルペーストプラント

都市土木に偉力を
発揮する1ユニット型
(防音型も製作します)



普通モルタル。裏込。作泥用

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒461 電話<052>(951)5381(代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)
大阪営業所 大阪市浪速区塩草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)

豊かな実績 ずり出し機械 新しいアイデア

- 自動土砂排出装置
(特許)
- テルハ式排土装置
- スキップ式排土装置
(実案)
- ダンプ用カーリフター
- 土砂ホッパー


※その他現場状況に合わせ
設計、製作いたします。

※機種によりレンタルも
可能です。



●安全●高能率●低騒音

YBM-110型 バケット8M³ 能力150M³/H(地下25Mより)

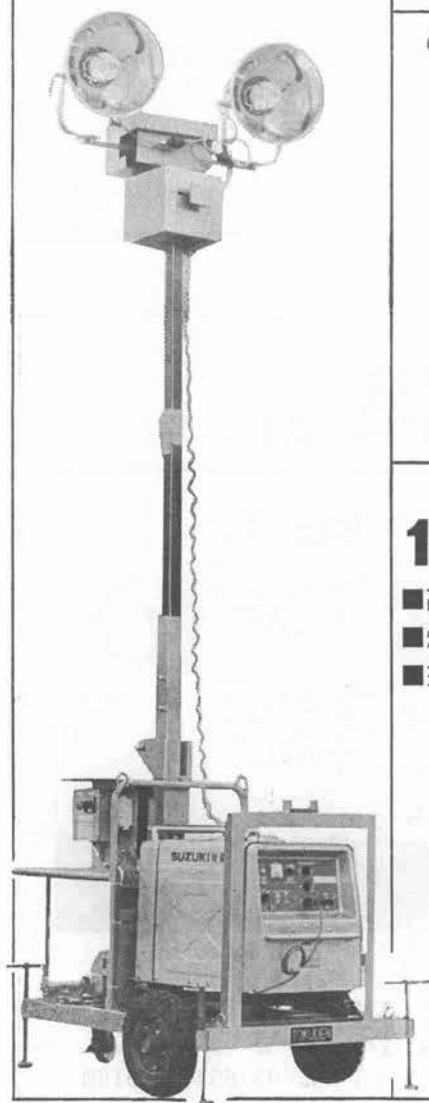
 吉永機械株式会社
東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

トクデン

トクデン投光機

●トップライトシリーズ

- 灯器の旋回・迎角は全自動ワンタッチシステム(REタイプ)。
- 長寿命メタルハライドランプ使用。
- 高圧ナトリウム・水銀ランプも使用可能、操作が簡単。
- 軽トラックに搭載できるコンパクト設計。



トクデンタンパー

- 安定性と使いやすさ抜群！
道路、滑走路、堤防、アスコン等の路床、路盤の転圧、建築工事の盛土、栗石の突き固め等。



プレートコンパクター

- 前後進自在!!

TPC-90型

1台3役

- 高周波発電機
- 熔接機
- 交流発電機



特殊電機工業株式会社

本社 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 ☎ 東京 03 (951)0161-5 〒161
 TELEX No.2723075 TOKDEN J
 浦和工場 浦和市田島10丁目5番10号 ☎ 浦和 0488(62)5321-3 〒336
 大阪営業所 大阪市西区九条南3丁目25番地15号 ☎ 大阪 06 (581) 2576 〒550
 九州営業所 福岡市博多区諸岡4丁目2-27 ☎ 福岡 092 (572) 0400 〒816
 北海道営業所 札幌市白石区平和通10丁目北6-1 ☎ 札幌 011 (864) 1411 〒003
 名古屋営業所 名古屋市港区南11番町4-11-21 ☎ 名古屋052(651)8301-2 〒455
 仙台出張所 仙台市小田原大行院丁1番地 ☎ 仙台 0222 (93) 0563 〒983
 新潟出張所 新潟市上木戸548番1号 ☎ 新潟 0252 (75) 3543 〒950
 広島出張所 広島市安佐南区沼田町伴4217-3 ☎ 広島 082 (848) 4603 〒731-31
 山梨出張所 山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837 ☎ 勝沼 05534 (4) 2555 〒409-13
 松山事務所 松山市竹原町2丁目15番38号 ☎ 松山 0899 (32) 4097 〒790

従来の常識を破る

騒音 1/20

従来のさく岩機との騒音比較

鉄筋も同時切断!

高性能・低公害さく岩機
サイレント・ドリル
SD40

- 騒音、振動公害解消
- 鉄筋とコンクリートを同時穿孔
- 粉塵公害解消
- 各社の0.4㎡クラスの油圧ショベルに装置可能
- 小型軽量、すぐれた操作性



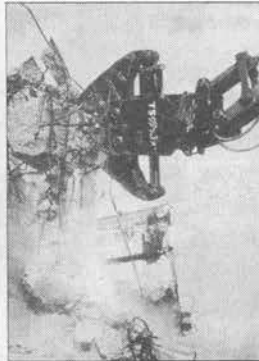
強烈破碎!

UB 油圧ブレイカー



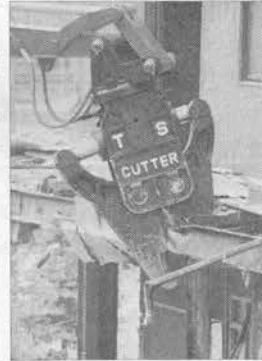
静かに解体を!

TS アルトグラブシャー



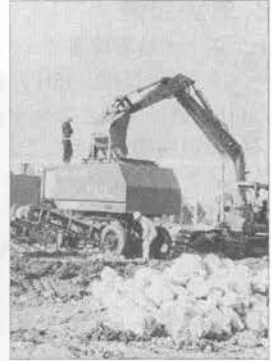
驚異の切断力!

サイレントカッター



ガラ処理決定版!

PCP コンクリートクラッシャー



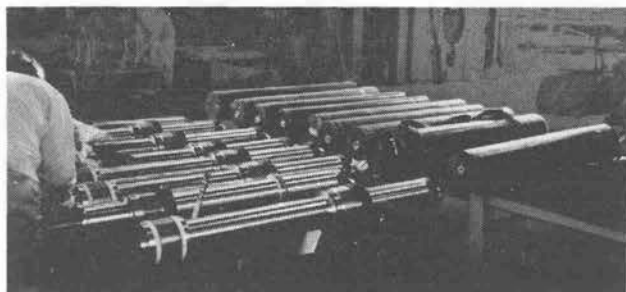
オカダ アイヨン 株式会社

大阪本店	☎552 大阪市港区海岸通4-1-18	☎06-576-1261 (FAX.06-576-1260)
東京本店	☎175 東京都板橋区新河岸2-8-25	☎03-975-2011 (FAX.03-979-3477)
仙台営業所	☎983 仙台市卸町東5-2-33	☎022-288-8657 (FAX.022-288-8689)
盛岡営業所	☎020 岩手県紫波郡南村東見前4-54	☎0196-38-2791 (FAX.0196-38-2755)
中部営業所	☎503 大垣市浅中3-131-1	☎0584-89-7650 (FAX.0584-89-7665)
金沢営業所	☎920-01 金沢市柳橋町は18-5	☎0762-58-1402 (FAX.0762-57-3660)
九州営業所	☎816 福岡市博多区金隅158-1	☎092-503-3343 (FAX.092-504-0092)

品質保証付

建機油圧機器整備はマルマへ

マルマの品質へのチャレンジは、ユーザーへ、より安く、早くしかも良い整備品をお届けする事です。



▲シールドジャッキの整備工場

1. 整備品目

油圧パワーユニット、油圧ジャッキ、油圧ポンプ・モーター、電磁油圧弁、スクリュコンベアー

2. 主要設備

(1) テスト・検査設備

テスト装置は5HP、15HP、100HP、125HP、250HPの各種を備えております。又、平坦度検査用として、光学平面検査器を備えています。

(2) 部品再生設備

ラッピング装置、平面研磨機、特殊メッキ装置

(3) 洗浄設備

ウォータ・ジェット・クリーナ、フラッシング装置、超音波洗滌装置

(4) 分解組立設備

ジャッキ分組スタンド、油圧ポンプモーター分組スタンド

3. マルマ整備品の特長

(1) 品質保証

品質保証体制を確立し、クレームの絶無を期しております。

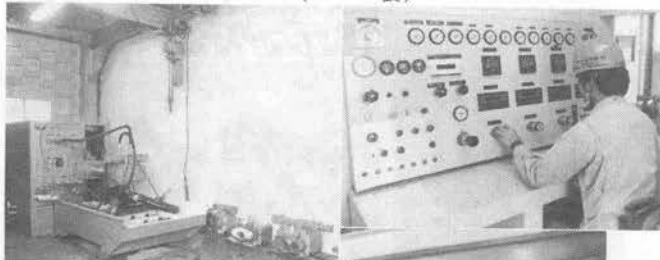
(2) 安 価

作業合理化による工数短縮と部品再生設備によって、高価な部品を再生し、廉価で修理出来ます。

(3) 即 納

納期はユーザーニーズを第一と考えております。マルマリコン(再生品)を各種取揃え、即納体制をとっております。

MH250EA 油圧機器テスター(マルマ製)



▲油圧ポンプ、モータ、バルブ整備工場



マルマ重機株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

本社東京工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156 ☎(03)429-2141(国内)2134(海外)
テレックス242-2367 ファックス03-420-3336

名古屋工場 愛知県小牧市小針中市場25番地 〒485 ☎(0568)77-3311(代表)
ファックス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)52-9211(代表)
テレックス2872-356 ファックス0427-56-4389

水島出張所 ☎(0864)55-7559 鹿島出張所 ☎(02999)6-0566

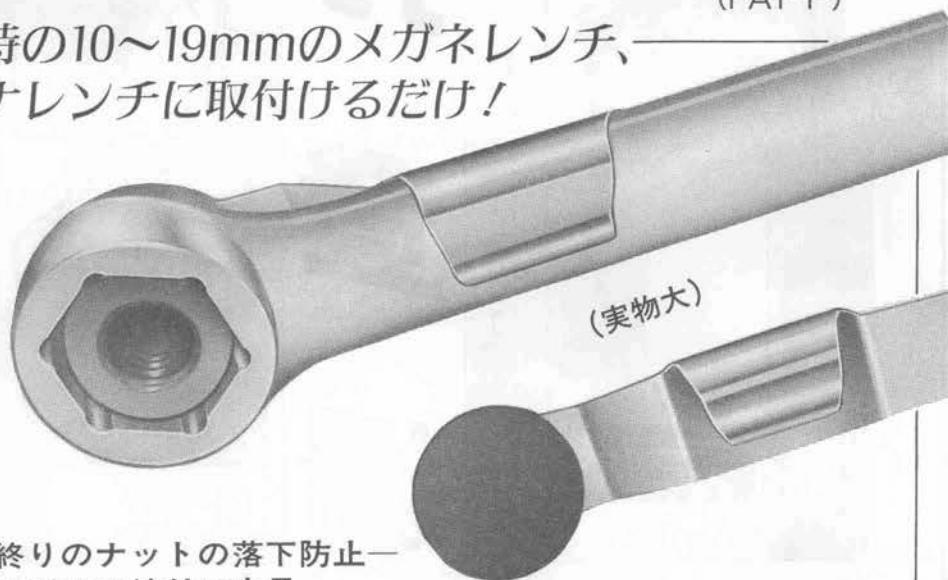
Snap-on®

スナップ・オン・ツール

マグネット ナットホルダー

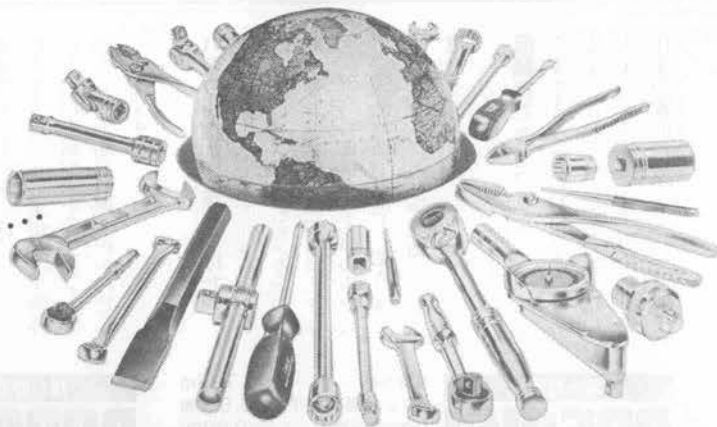
YA207
(PAT-P)

— お手持の10~19mmのメガネレンチ、
— スパナレンチに取付けるだけ！



— 外し終りのナットの落下防止 —
— 狭い場所での締付け容易 —

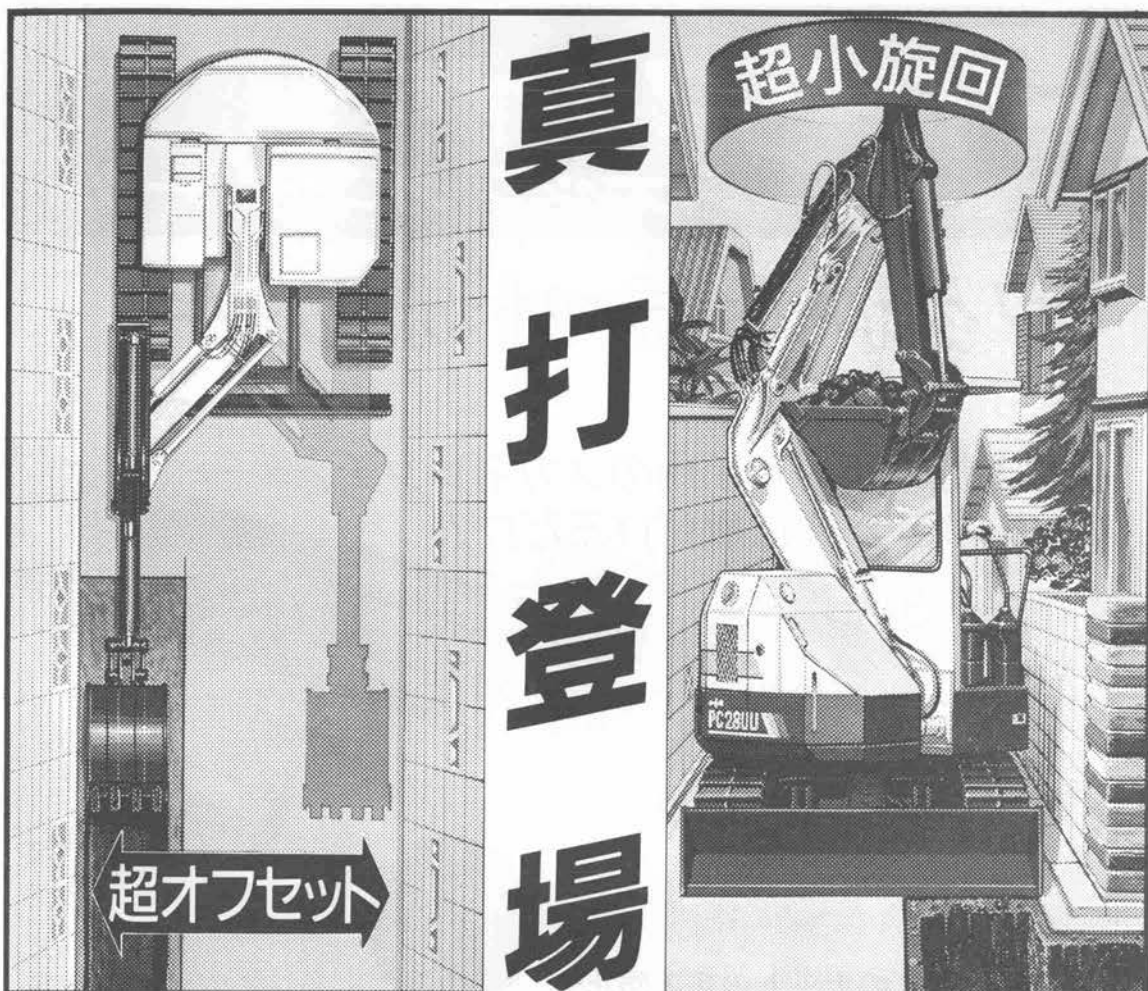
世界最高の品質と
永久保証の工具……



日本総代理店

内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号
電話 03-425-4331(代表) 加入電信242-3716 〒156
ファクシミリ 03-439-5720
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号
電話 052-261-7361(代表) ファクシミリ 052-261-2234 〒460



真打登場

これがコマツの超小旋回車

超小回りで差をつけた

2 ton ダンプが入れる程度の道幅さえあれば、クルリと超小旋回。狭い路地での管工事や電設工事、片車線内道路工事などで大活躍する、シテイ派パワーショベルです。

車幅外側溝掘りで差をつけた

上部旋回体を旋回させることなく側溝掘りができる、平行リンク式オフセット機構を採用。ビッグなオフセット量の実現で車幅外にもわたる掘削ができるので、壁際などでの側溝掘りがかんたんに行えます。

パワフル掘削で差をつけた

建設機械専用開発された、ねばり強いコマツ・エンジンを搭載。その強力無比な掘削力で、ゲンゲン掘削します。管工事のみならず、建設基礎工事や土地造成工事まで、広い守備範囲を誇ります。

低騒音で差をつけた

さまざまな騒音対策を実施。いままでになく低い周囲騒音値の実現により、住宅地・市街地での作業や夜間作業などに最適です。

超小旋回車 PC50UU	全旋回径.....	1.98m
	オフセット量(左/右).....	740/810mm
	バケット容量.....	0.20m ³
	最大掘削力.....	3500kg
	運転整備重量.....	5100kg

超小旋回車 PC28UU	全旋回径.....	1.58m
	オフセット量(左右共).....	540mm
	バケット容量.....	0.07m ³
	最大掘削力.....	2140kg
	運転整備重量.....	2900kg

人と技術のコミュニケーション
KOMATSU

環境浄化・作業効率の向上

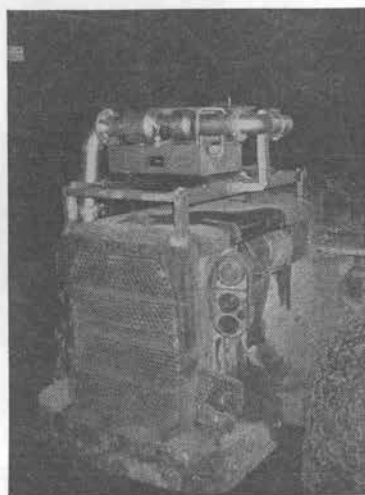
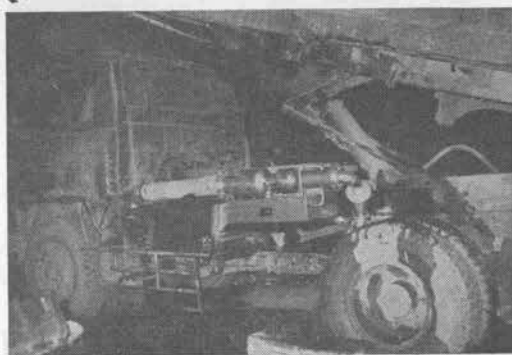
ディーゼル排気浄化システム



SDMC型+SDMW-A型 (ガス浄化) (黒煙捕集)

重機取付

ダンプカー取付



●乾式

スパーノンSDMC型
(触媒マフラー)

特色

- 触媒酸化法による黒煙、CO、HC除去
- 触媒槽の目づまりがありません
- 触媒はパラジウム系で価格安定廉価
- 触媒ライフ、掃除なしの2000時間

利用機種 プルトザー、ショベル、ダンプトラック、コンクリートミキサー車、フォークリフト、ディーゼルロコ、発電機等すべてのディーゼルエンジンに適用可能

その他の取扱製品

- スパークアレスタ……スパーノンSP型
- トンネル内集じん機…SCCシステムスーパーコレクター
- 消音器……スパーノンSPM型
- トンネル内電気集じん機…スパークロンSEP型

●湿式

スパーノンSDMW-A型
(低圧損、ベンチュリースクラバー)

特色

- SDMCと連動使用で更に効率向上
- 黒煙、SO₂除去
- 目づまりしない
- ランニングコストがゼロです



株式会社 **イマイ**

本社 〒143 東京都大田区大森北1-33-3
電話 (03) 766-5819
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-4-30
いわきビル307
電話 (092) 451-1986

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**



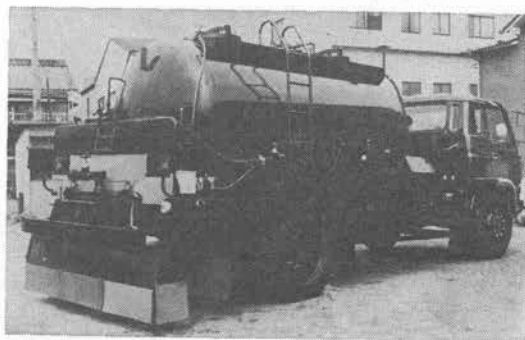
アスファルト路面補修車

- 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

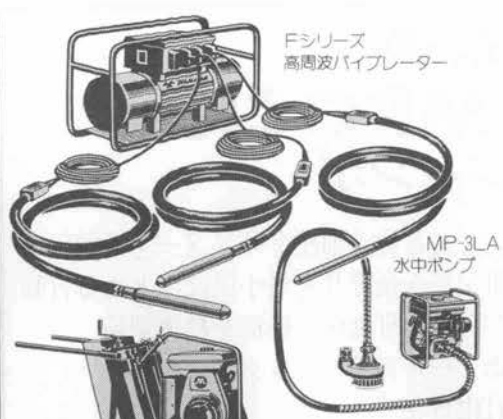
- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



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

● 21世紀への前進



Fシリーズ
高周波バイブレーター

MP-3LA
水中ポンプ



FG2000
高周波エンジン
ゼネレーター



MCD-23ADX

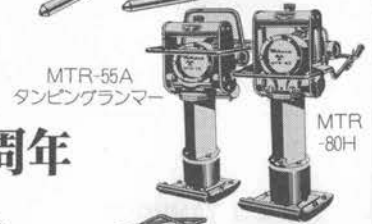


MCD-25ADX
コンクリート
カッター



創立50周年

三笠は半世紀の歴史を重ねました

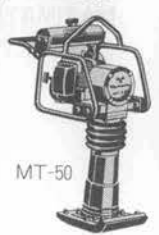


MTR-55A
タンピングランマー

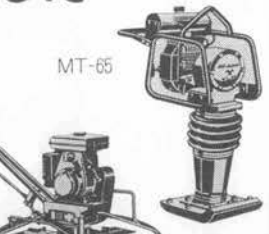
MTR-80H



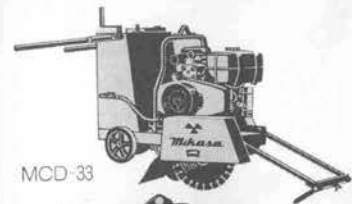
MT-M50



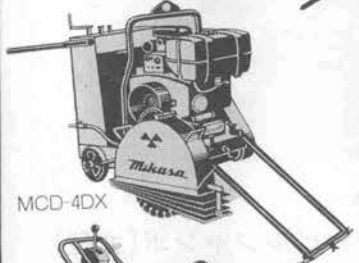
MT-50



MT-65



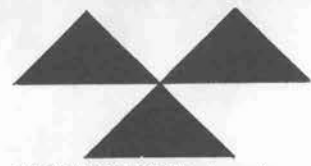
MCD-33



MCD-4DX



R85
バイブロコンパクター



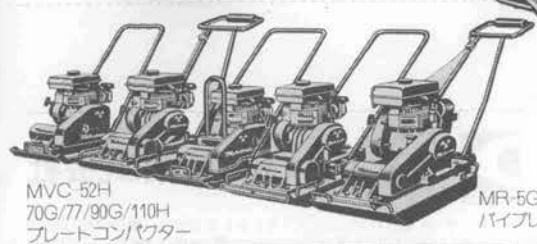
特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号 電話 03(292)1411大代表
- 札幌営業所 札幌市白石区厚別町旭町432-264 電話 011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市卸町5-1-16 電話 022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324(コタカビル) 電話 025(284)6565代
- 技術研究所 埼玉県白岡町 ● 工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

西部地区 総発売元 **三笠建設機械株式会社**

大阪市西区立売堀3-3-10 電話 06(541)9631代表 ● 営業所 名古屋市/福岡市



MVC-52H
70G/77/90G/110H
プレートコンパクター



MR-5G
バイブレーションローラー



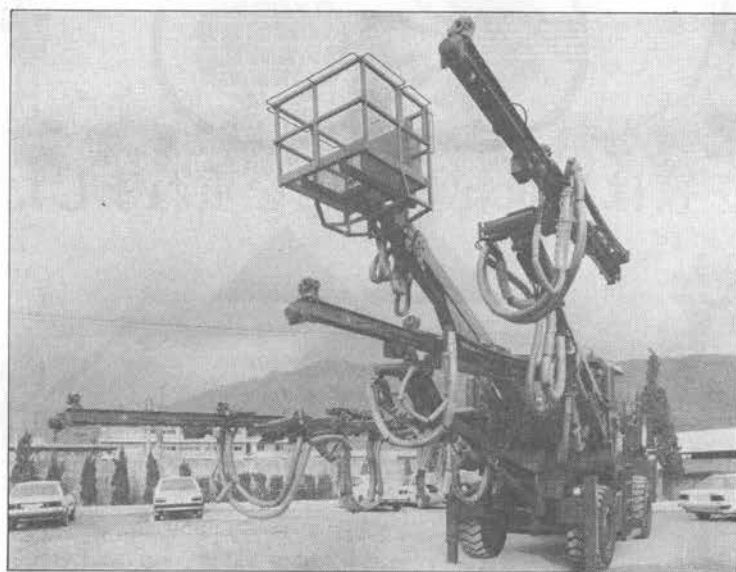
MR-6D
バイブレーションローラー

NATMに最適 KEMCO-TAMROCK 油圧トンネルジャンボ

世界最大の油圧ジャンボメーカー
タムロック(フィンランド)が
ついに日本にやってきました!

- ☆高い効率・出力を誇る特許油圧ドリフターを搭載
- ☆長孔穿孔に不可欠で、余掘りを最小限にとどめる自動
平行度保持及び差し角自動保持機構を標準装備
- ☆機動性の高いホイールタイプジャンボ
- ☆ボルト穿孔も自由自在
- ☆ビット・ロッド消耗を減らし、たけのこを防止する自
動ジャミング防止機構を標準装備
- ☆部品点数が少なく組立容易なシンプルデザイン

KEMCO TAMROCK
MAXIMATIC H317BS



KEMCO TAMROCK

MAXIMATIC H317BS
MAXIMATIC H207BS
PARAMTIC PH207BS
CRAWLER JUMBO CMH207MS
RAIL JUMBO RMH207MS

油圧3ブームモービルジャンボ(大型)
油圧2ブームモービルジャンボ(大型)
油圧2ブームモービルジャンボ(中型)
油圧2ブームクローラージャンボ(中型)
油圧2ブームレールジャンボ(小型)

油圧ベンチドリル KDHL 438A
油圧ベンチドリル KDHH 850A



総代理店
三井物産株式会社
開発機械部資源開発機械営業室第一グループ

〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 ☎(03)285-4288



製造
コトブキ技研工業株式会社

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(242)3366代
広島事業所 〒737-01 広島県呉市広町大新開10878-1 ☎0823(73)1131代

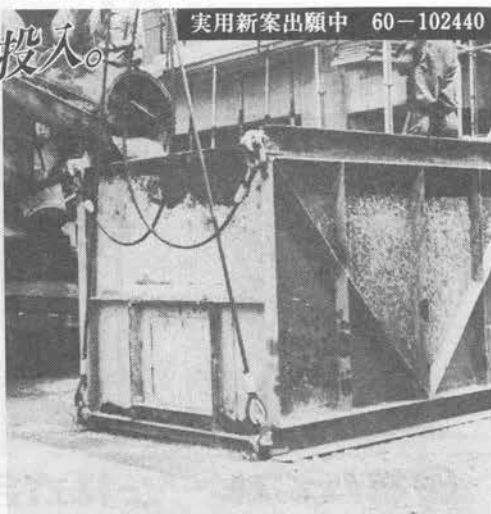
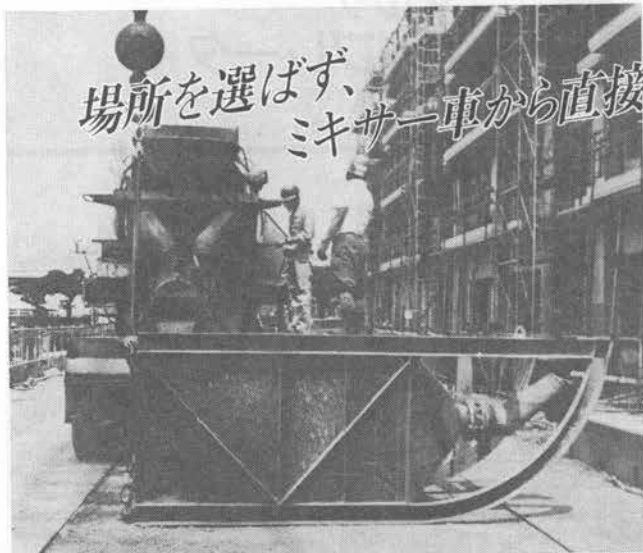
新登場

横置形・生コンホッパー

YHシリーズ

実用新案出願中 60-102440

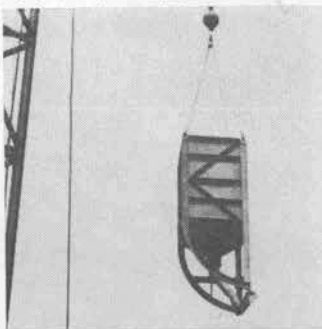
場所を選ばず、
ミキサー車から直接投入。



横置形で作業効率を大幅アップ

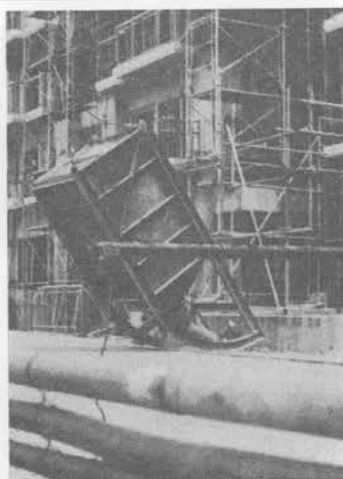
低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

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



エビ形接地面で、スムーズな吊り上げ下げ作業。

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



製造元 **昭幸産業株式会社**



三井物産機械販売株式会社

本社	〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号	第3海洋海事ビル	TEL 03(436)2851	大代表	
札幌営業所	011-271-3651	大阪営業所	06-352-2221	那覇出張所	0988-63-0781
仙台営業所	0222-91-6280	広島出張所	082-227-1801	プラント営業室	03-436-2861
新潟営業所	0252-47-8381	福岡営業所	092-431-6761	省システム室	03-436-2861
長野営業所	0262-26-2391	関東営業所	0472-27-7361	パイプライン事業室	03-436-2865
名古屋営業所	052-961-3751	東京営業所	03-436-2871	MKシステム事業室	03-436-2851

ハヤシの建築コンクリート打設システム キツツキ&マルチバイブレータ



上からマルチバイブレータ

深い所。狭い所。
高周波振動を思いのままに。

相乗効果でコンクリートの品質は大幅に向上。少人数で能率良く行なえる、ハヤシの新しいシステムです。

下でキツツキ

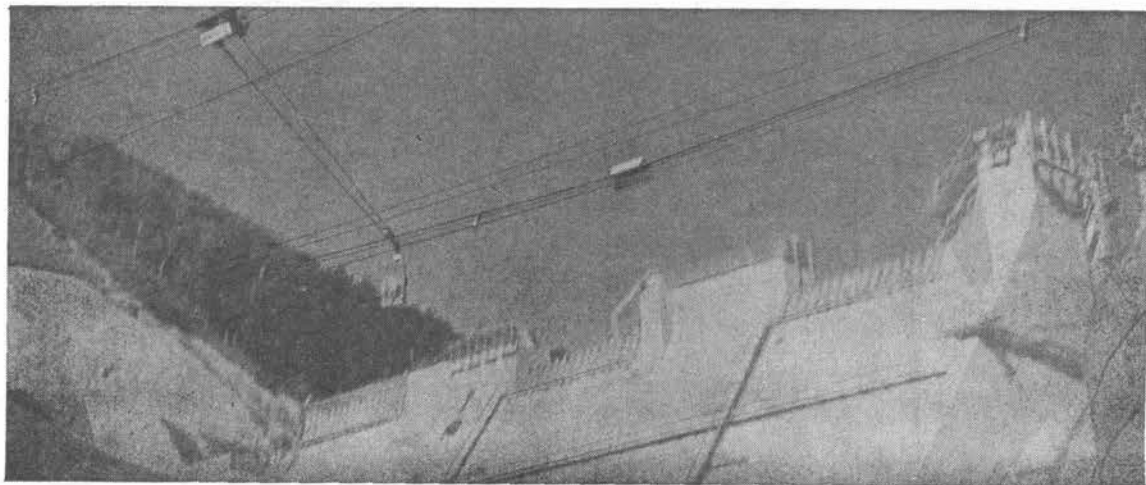
タタキ作業はもう古い。
効果的な建築用バイブレータ。

林バイブレーター株式会社

本社・東京支店 〒105 東京都港区浜松町1-17-13 ☎03(434)8451代
大阪支店 〒565 大阪府豊中市上新田4-6-8 ☎06(831)3008代
工場 〒340 埼玉県草加市稲荷5-26-1 ☎0489(31)1111代

確かな未来、確かな技術。

札幌営業所	☎011(704)0851	広島営業所	☎082(278)6868
仙台営業所	☎022(259)0531	高松営業所	☎0878(82)7117
関越営業所	☎0273(23)0771	九州営業所	☎092(451)5616
名古屋営業所	☎052(703)9977	鹿児島営業所	☎0992(67)6611



特許 南星の複線式 H型ケーブルクレーン

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

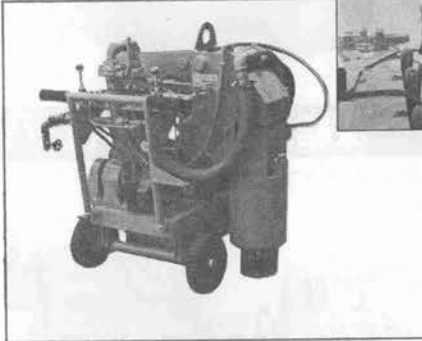
株式会社 南星

本社工場 熊本市十禅寺町4-4 TEL 0963(52)8191(代)
東京支店 東京都港区西新橋1-18-14(小里会館ビル2F) TEL 03(504)0831(代)
営業所 札幌011(781)1611/盛岡0196(24)5231/仙台0222(94)2381/長野0262(85)2315/名古屋0568(72)4011
大阪06(372)7371/広島082(232)1285/福岡092(721)5181/熊本0963(52)8191/宮崎0985(24)6441
出張所 北関東0286(61)8088/前橋0272(51)3729/甲府0552(32)0117/松本0263(25)8101/新潟0252(74)6515
富士山0764(21)7532/大分0975(58)2765
駐在所 秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688

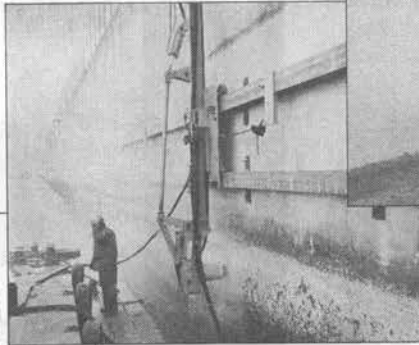
コンクリート ハツリ 機

(スパイクハンマー)

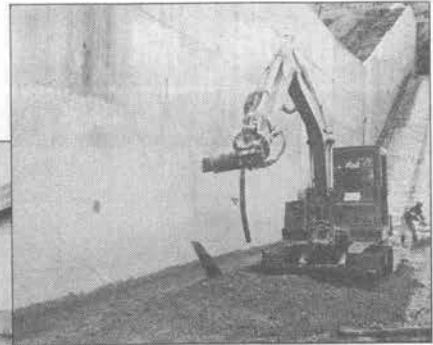
トンネル補修
コンクリート床削り
コンクリート打継目
の目荒し作業



自走式床削り機



岸壁ハツリ作業



コンクリート壁削り

空気消費量 10.5m³/min
削り能力 40m²/時
(自走式の場合)
取付重機 0.3以上

栗田サク岩機株式会社

東京都墨田区錦糸4の16の17
TEL 03-625-3331

●好評発売中●

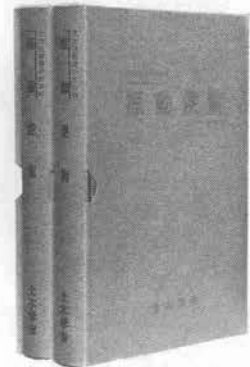
全面改訂版

土木技術者のための 振動便覧

昭和41年に第1版第1刷を発売以来、多くの方々の支持を得た名便覧がほぼ20年ぶりに全面改訂して再登場

A5・570ページ活版印刷・プラスチックケース入り製本・図表多数
定価 10 000 円 会員特価 8 500 円 (千とも)

〈主要目次〉 1. 振動理論 2. スペクトル解析と不規則過程 3. 地盤の振動ならびに波動 4. 建造物の振動 5. 流体系の振動 6. 振動測定とデータ解析 7. 振動に関する数値解法 8. 土と材料の動的性質 9. 地震による振動 (付・耐震規程) 10. 風による振動 11. 水による振動 12. 環境と振動・騒音 (付・振動, 騒音の参考資料) 13. 衝撃的現象 14. 振動の利用 ほか

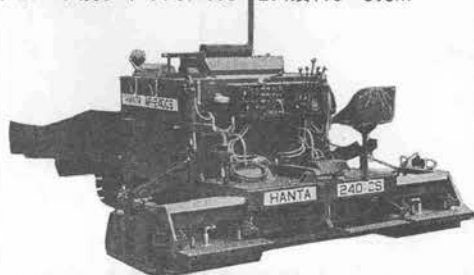


申込先 〒160 東京都新宿区四谷1丁目無番地 土木学会 電話03-355-3441 振替 東京6-16828

道路機械の未来をめざす

小形フィニッシャ

クローラ及タイヤ式 / 1.3~2.4及1.6~3.0m



路上再生機

リミキサ及リベバ / 2.3~4.0m



プロパンヒータ

加熱巾 / 30、45、60、90、150、200cm



自動カーバ

油圧レシプロ及オーガ式



小形路面切削機

切削巾 / 30、60、100、130cm



凍結防止剤散布機

ホッパ容量 / 1.0~10.0m³ / 自走及車載式



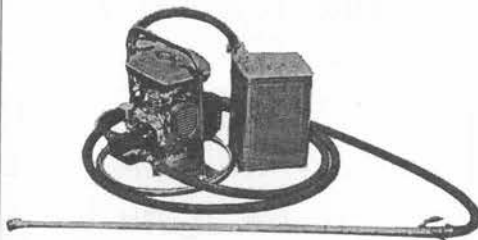
ディストリビュータ

タンク容量 / 200~10,000ℓ / 自走及車載式



エンジンスプレヤ

散布能力 / 15及30ℓ / 台車付及車載式



ハニタの道路機械

範多機械株式会社

東京都板橋区三園1丁目50-15 TEL (03) 979-4311(代)
 大阪市西淀川区竹島5丁目6-34 TEL (06) 473-1741(代)
 福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 TEL (092) 472-0127(代)

新製品**省エネシリーズ・驚異の熱交換システム**

●特許出願

アスファルト
プラント**L・Cアスファルトタンク**オンリー
タンク

ユーザーの熱い要望に応え、アスファルトタンク(低周波誘導加熱)のバイオンア・ニチュウが新たに開発したL・C(Low Cost)アスファルトタンクは、イニシャル及びランニングコスト両面よりさらに追求し、安全性・信頼性等、優れた性能が集約された、超省エネタンクの決定版です。

省力エネルギー (キロワット表)

タンク機種	熱交換器容量(KW)	建値価格(円)
10 トン 1基	7	1,750,000
20 トン 1基	12	2,660,000
30 トン 1基	20	3,450,000
50 トン 1基	32	

ランニングコスト年費比較表 (例算=20トンタンク2基)

項目	加熱方法	H・Oヒーター方式	L・Cアスファルトタンク
重油量		15,000,000	0
電気料金		100,000	2,200,000
媒体油		350,000	0
計		15,450,000	2,200,000

年間差額は、15,450,000-2,200,000=13,250,000円/利益
●インターロック、タイマー、SCバック方式を加えると、さらに年利益は増加します。

L・Cアスファルトタンクの4大特徴

1 電気熱交換器

熱工学に基いた超熱交換器は、熱工学産業の技術を結集し、従来のヒータータンクに比べ20%アップ(他社比)した超高効率熱交換器がタンク内部加熱における省エネのすべてをものごたることが出来ます。

2 フロート式吸入口

タンク内部アスファルト量により自動的に上下に動作し、常に適温のアスファルトを保ち、供給します。又、タンク温度センサーは吸入口よりアスファルト温度をキャッチし、ロスのない加熱方式を採用しているのが特徴です。

3 ノーマンコントロール盤 (自動温度制御盤)

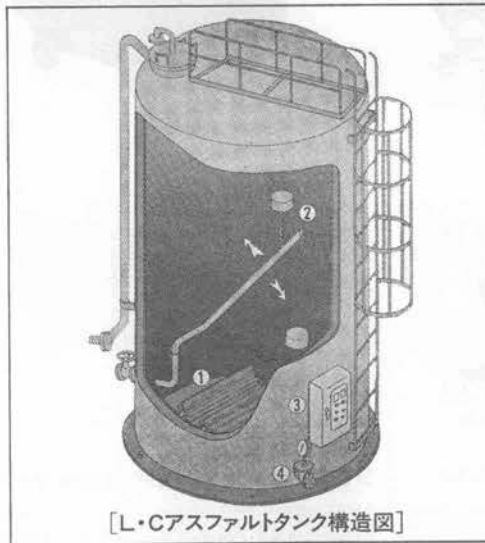
一目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H-168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。

4 レベル計 (アスファルト残量指示計)

従来のフロート式レベル計に比べ、まったく故障及び動作不良がない圧力変換式連続アナログレベル計で目盛による広角型計測器です。

●当社独自のシステム開発により専門家が省エネをTRモニターによりテープ記録をとり、その記録にしたがって電気の使用方法を総合的に診断し、適切なアドバイスを致します。

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●
〔前田グループ省エネ推奨受領〕



〔L・Cアスファルトタンク構造図〕

割賦販売も御利用下さい。

設備後、メリットの算出したお支払い方法をご利用下さい。

〔省エネ診断〕

■高効率電気使用方法
を見出すモニター
テープ記録

動力 3φ 500KVA

電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA

02:00	データ	02:00	データ
24:30	シカン	フカリツ(%)	KVA
12:00	8	24	
12:30	39	17	
13:00	28	84	
13:30	50	150	
14:00	63	199	
14:30	60	180	
15:00	62	186	
15:30	57	171	
16:00	53	169	
23:30	50	150	
24:00	9	24	
02:00	データ	02:00	データ
	フカリツ	ハイネン	= 34%
	フカリツ	サイタイ	= 62%
	シカン		= 15:00

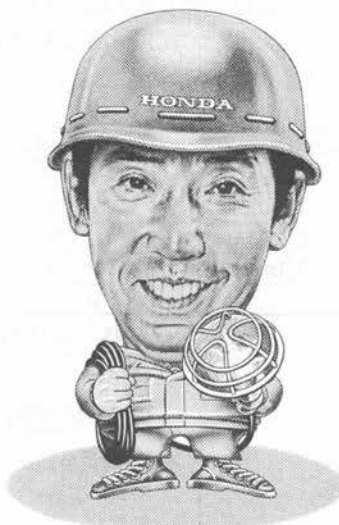
株式会社 **ニチュウ**

〒141 東京都品川区西五反田2丁目12番15号 ☎(03)492-0051

ポータブルから水冷タイプまで 選べる防音型です。ホンダの発電機。



EX550(ポータブル)



EXW171(溶接)



EX2000(交流両用)



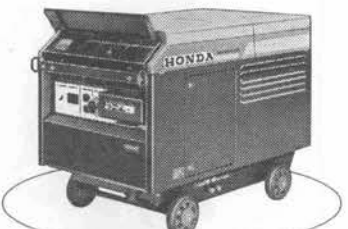
EX5000(水冷)



EX3000(交流専用)



EXT4000(三相)



ET5000Z(水冷・三相)

優れた静粛性を誇るホンダの防音型発電機。その静かさの秘密のひとつ「サイレントボックスシステム」は、ボディ内部の「風の道」によって、音の発生自体を抑え、ソフトな運転音を実現。また、5キロワットクラスには、乗用車なみの水冷OHC(オーバーヘッド)エンジン^(カムシャフト)を搭載。静かで低燃費、しかもハイパワーを発揮します。いずれもホンダのオートバイ・乗用車づくりで培われた先進のエンジン技術と、独自の防音方法が生かされています。さまざまな作業環境で、静かに働くホンダの発電機。最適の一台をお選びいただけます。

9機種揃った防音型発電機シリーズ

EX550(交流両用・550ワット).....	¥95,000
EX2000(交流両用・2000ワット).....	¥250,000
EX3000(交流専用・3000ワット).....	(セル式) ¥340,000
EX4000(交流専用・4000ワット).....	(セル式) ¥370,000
EXT4000(三相/単相交流・4000ワット).....	(セル式) ¥410,000
EX5000(交流専用・5000ワット).....	(セル式) ¥580,000
ET5000Z(三相/単相交流・5000ワット).....	(セル式) ¥640,000
EXW140(溶接・交流・3000ワット).....	(セル式) ¥410,000
EXW171(溶接・交流・4000ワット).....	(セル式) ¥510,000

(ホンダは静かな発電機)

HONDA®

防音型シリーズ

※出力はすべて60分間の連続定格出力です。※EX3000にはリコイルタイプもあります。※価格はすべて全国標準現金価格です。

■ホンダ発電機には、550ワットクラスから6キロワットクラスまで豊富にバリエーションが揃っています。■発電機は排気ガスに注意し、換気のよいところでご利用ください。

請求券 カタログのご請求は、ハガキに請求券を貼り、住所・氏名・年齢・職業・発電機の用途を明記のうえ、お近くの本田技研工業株式会社「建設の機械化7月号発電機」係まで。
 建設の機械化⑦ 東京支店 〒107 東京都港区南青山2-1-1 ☎03(423)3311 大阪支店 〒530 大阪市北区南船場7-31 ☎06(313)1177 仙台支店 〒980 仙台市土樋1-11-2 ☎022(225)6171
 発電機 名古屋支店 〒460 名古屋市中区千代田1-7-2 ☎052(261)2671 九州支店 〒810 福岡市中央区赤坂1-13-12 ☎092(752)2222 北海道支店 〒060 札幌市中央区北1条西7-1 ☎011(251)9231

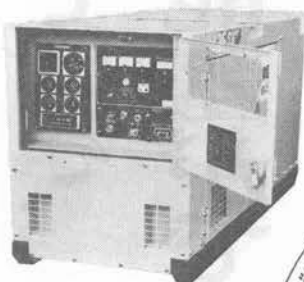
Denyo

先進のテクノロジー

デンヨーのパワーソース

エンジン発電機

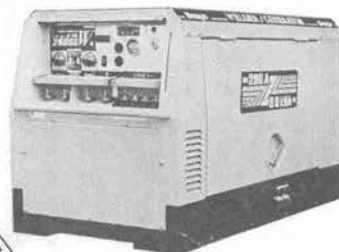
0.5~750kVA



DCA-25SPI

エンジン溶接機

100~650A



BLW-280SSW



切断 12~50A
溶接 50~180A

PCX-50SS

DPS-750SS



DBJ-1483SS



エンジンコンプレッサー

1.4~21.2m³/min

エンジン高圧水ポンプ

50~210kgf/cm²

光と熱と力を供給して38年。
豊富な技術と経験で、
「時代のニーズ」に自信をもってお応えします。



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

本社 〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL (228) 1111

支店・営業所

札幌営業所011(862)1221・仙台営業所0222(86)2511・北関東営業所0272(51)1931・東京支店03(552)1201・横浜営業所045(774)0321
静岡営業所0542(61)3259・名古屋営業所052(935)0621・金沢営業所0762(91)1231・大阪支店06(488)7131・高松営業所08787(4)3301
広島営業所082(255)6601・福岡営業所092(503)3553 出張所/全国主要39都市



ミシュラン、世界のスーパーテクノロジー

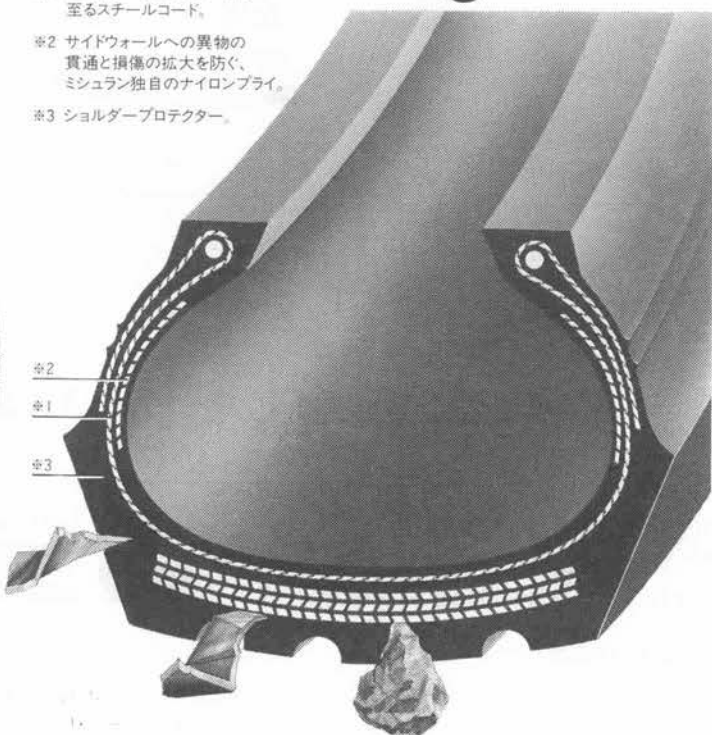
MICHELIN
ALWAYS ONE STEP AHEAD

建設現場でこそ、 大きな性能差がでる。 ミシュランのラジアル。

強さ・経済性の差が、はつきりしています。苛酷な建設現場で、極限状態に近い負荷を受けて使用される時にこそ、大きな性能差をみせるのがミシュランのオリジナルラジアル構造。たとえば、その卓越した特性のひとつに、耐カット性があります。パンクの発生にともなうメンテナンスの時間と費用のムダを、ミシュランを装着した場合と装着していない場合と比べてみてください。ミシュランの強さが、大きな経済性を生むことが、おわかりいただけるでしょう。

万全のパンク対策。ラジアル中のラジアル。ミシュランは、ラジアル構造に加え、さらに独自の工夫を施しました。圧倒的な強さを発揮するターンナップという内部構造をナイロンライにて補強。タイヤのサイド部は3重にガード。ショルダー部を突出させ、ゴム層を厚くして、碎石や金属破片の貫通を徹底して防ぎます。さらにラジアル構造にしか使用できない耐カット性の高いラバーコンパウンドを採用。強さに明快な理由がある、それがミシュランのラジアルです。

- ※1 ショルダープロテクターまで至るスチールコード。
- ※2 サイドウォールへの異物の貫通と損傷の拡大を防ぐ、ミシュラン独自のナイロンプライ。
- ※3 ショルダープロテクター。



XHD
運搬車輻 / ダンプトラック、ホムダンプトラック用 (D201C, CAT769C, 773B, 7777)

XRD
前土・整地作業車輻 / 中型、大型ホイールローダー用 (950B, 9660, 980C, 988B, 992C)、ホイールローダー用

運搬車輻 / モータースクレーパー用ほか (CAT621B, 6278, 6310, 637D, 657E)

日本ミシュランタイヤ株式会社
〒163 東京都新宿区西新宿1-25-1 新宿センタービル46階
TEL (03) 345-1055

資料請求券
87 OR-K7
詳しい資料をご希望の方は、請求券をハガキに貼り、日本ミシュランタイヤ株式会社まで、どうぞ。

多芸多才の マルチタレント

TAIYU **DISTRIC**

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

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, かつ機能は飛躍的にアップ。コンクリート
打設を主目的にオプションとしてクレーン機能も兼ねそなえました。

★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式で
ありますので……

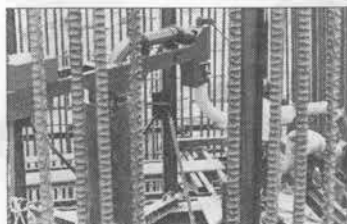
- 各部件が小さく軽量
- ブーム先端部の移動が自在
- ブーム屈曲によるワイドな作業空間
- 合理設計による大幅なコストダウン
- 各機構をシンプル設計しているの、メンテナンスは非常に楽々



(本四架橋現場設置例)

TAIYUのコンクリート打設関連機器

※オプション, 特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



●手動式ディストリビューター



●油圧式ディストリビューター



●コンクリート分岐バルブ

Creative technology TAIYU



大裕鉄工株式会社

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

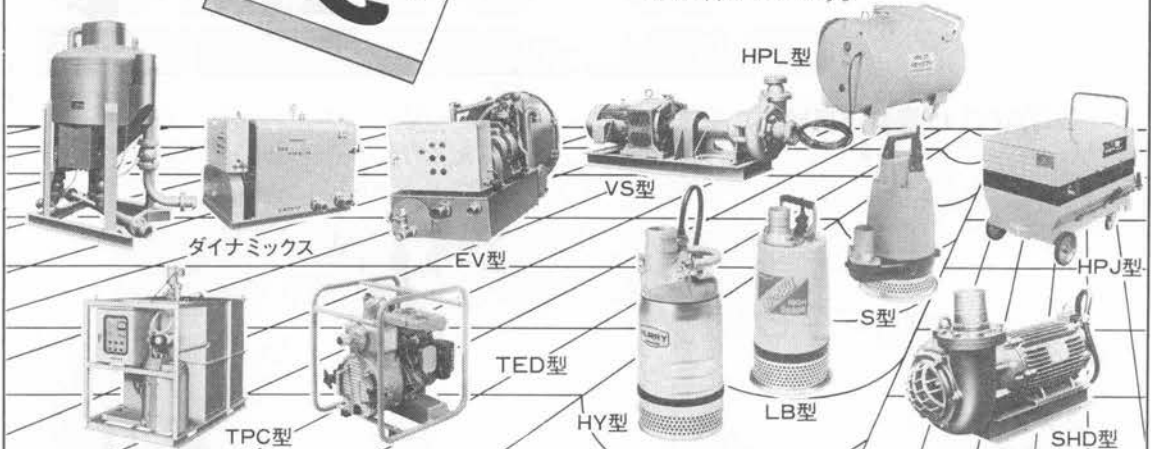
●●●未来を見つめた技術力●●●



TSURUMI PUMP



現場で生まれ、工法の進展と共に育ってきた
ツルミポンプ&建設用機器……。
ゆき届いた現場対応機能で丈夫で使い易い
が定着しています。



実際に使用した時の評価



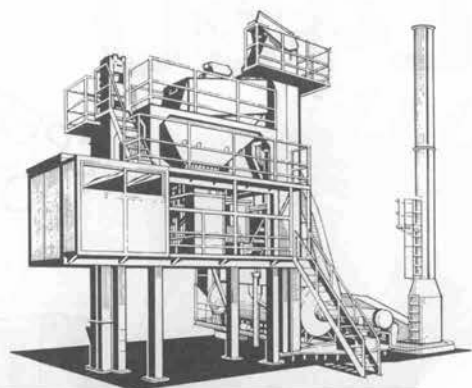
株式会社 鶴見製作所

大阪本店 〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目1番40号 ☎(06)911-2351FD
東京本社 〒110 東京都台東区台東4-27-4(アイデアル第5ビル) ☎(03)833-9766FD

北海道(支) ☎(011)731-8385
東京(支) ☎(03) 833-0331
北陸(支) ☎(0762)268-2761
大阪(支) ☎(06) 541-8336
西国(支) ☎(0878)43-5133
東北(支) ☎(0222)84-4107
長岡(支) ☎(0258)46-5050
中部(支) ☎(052)481-8181
中国(支) ☎(082)293-4481
九州(支) ☎(092)431-0371

旭川・函館・青森・郡山・盛岡・山形・前橋・宇都宮・大宮・千葉・横浜・長野・水戸・上野・新潟・富山・福井・四日市・静岡・岐阜・沼津・浜松・京都・神戸・姫路・徳島・和歌山・奈良・阪南・岡山・山口・米子・松山・徳島・北九州・熊本・鹿児島・沖縄・大分・長崎

小型 ハイパワー



- 小型ながら大型なみの機能完成度を高めたハイパワープラント

コンピュータ操作盤、高効率ドライヤ、電子計量システムの標準装備など、小型の枠を超えたパワーと操作性を備えたニュープラント、それがA-TOMシリーズ。これまで満たされなかった経済性・耐久性をはじめ、あらゆるメリットをくまなく具体化した満足度の高いプラントです。

- 正確性・操作性 コンピュータ操作盤

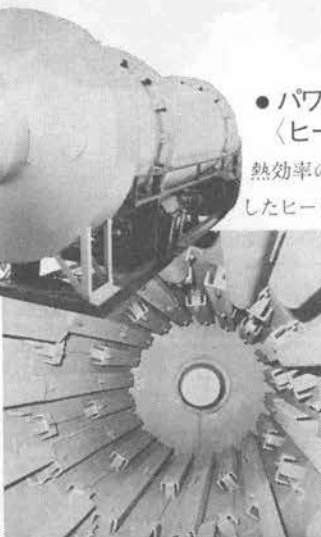
ロードセルとコンピュータ操作盤を連動した電子計量システムを採用。



計量・操作・配合登録・タイマー設定など、すべて画面を見ながらの簡単操作です。すから、現場からの要求にすばやく対応できます。

- パワーと省エネ〈ヒートパックドライヤ〉

熱効率の高さをBonDシリーズで実証したヒートパック方式ドライヤ。文字通りヒート(熱)をバック(包む)する日工独自の省エネメカです。あわせて、含水比が上がってもドライヤ能力が発揮できるのも見逃せない特長です。



(アトム)
A-TOMシリーズ

A-TOM 500 (最大能力40T/H) A-TOM 600 (最大能力48T/H)

日工株式会社

本社/〒674明石市大久保町江井島1013-1 ☎(078)947-3131(代) FAX:(078)947-3638

● 営業所/北海道・東北・東京・東海・北陸・近畿・近畿西・中国・四国・九州 ● 出張所/北関東・長野・松山・南九州 ● 工場/江井島・明石・京都

高出力・低騒音設計ホイールローダ

FL460

SPEED AND POWER
CONTROL SYSTEM

ニューエイジ
デザイン
シリーズ



- 粘り強いエンジンV8ツインターボ…300PS
- 遊星歯車の自動変速器採用
- 耐久性抜群の密閉式湿式ディスクブレーキ
- シミュレーションシステムによって設計されたFRK、Z形リンク機構
- フィンガーコントロールの強力油圧システム
- モニタ時代をリードする電子パネル
- ストラタブレクリーナを標準装備
- 広い視野と快適な運転席（プレッシャライザ付エアコンの標準装備）

- バケット容量 4.6m³
- 走行速度 33.0km/h
- 全長(ツメ付) 9,150mm
- 全幅(バケット) 3,300mm
- 全高(キャブ上端) 3,800mm
- ホイルベース 3,600mm
- トレッド 2,450mm

■ あらゆるニーズに適応できる古河のホイールローダ

	バケット容量	定格出力	機械重量		バケット容量	定格出力	機械重量
FL30-I	0.34m ³	27PS	2,370kg	FL160A	1.6m ³	105PS	9,175kg
FL60-I	0.55m ³	42PS	3,540kg	FL200-I	2.0m ³	135PS	12,720kg
FL80	0.8m ³	52PS	4,665kg	FL200B	2.3m ³	155PS	13,720kg
FL120A	1.3m ³	85PS	7,190kg	FL330-I	3.3m ³	220PS	19,250kg
FL150	1.5m ³	105PS	9,035kg	FL460	4.6m ³	300PS	28,500kg

凄いヤツが現れたものだ。



古河鉱業

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎03

☎東京 (03)212-6551
 ☎田無 (0424)73-2641
 ☎大阪 (06)344-2531
 ☎岡山 (0862)79-2325
 ☎高松 (0878)51-3264
 ☎岡山 (0862)79-2325
 ☎福岡 (092)741-2261
 ☎二日市 (092)924-3441

☎札幌 (011)261-5686
 ☎名古屋 (052)561-4586
 ☎小牧 (0568)72-1585
 ☎富山 (0764)33-5888
 ☎仙台 (0222)21-3531
 ☎名古屋 (02238)4-1301
 ☎壬生 (0282)82-3111

ダイニチ フローアース DN-230

コンクリート床面切削が
誰でも簡単に、気軽に出れます。

新設のコンクリート床面には……

不陸調整、レベルの調整、レイタンスの除去

既設のコンクリート床面には……

接着剤の除去、塗料等の除去、下地処理、切削修整

工場などには……

堆積した脂泥、油泥の切削除去、区画線除去
粉塵は、吸収することができます。

型 式

動 力	単相直巻整流子モートル	切 削 能 力 コンクリート床面(強度 約200kg)
電 流	15A	
電 圧	単相100V、50/60Hz	深 さ……………2mm~3mm 幅……………220mm 1時間の切削……………20㎡~30㎡ カッター1組の切削……………350㎡~550㎡
消 費 電 力	1430W	
回 転 数	3500RPM	※尚、コンクリート強度、現場状況により、切削能力は変わります。
切 削 巾	220mm	
コ ー ド	10m	
重 量	38.5kg ウェイト5kg(1コ)	
外 形 寸 法	240(高さ)×500(巾)×450(長さ)mm	
ハンドルの高さ	1000mm	

新 型
吸塵タイプ
新発売



MODEL DN-230

コンクリートはつり機・スキャブラー

床仕上げ、橋梁、トンネル、ダム、道路、滑走路の
補修等、コンクリート床面の全てに使用可能です。

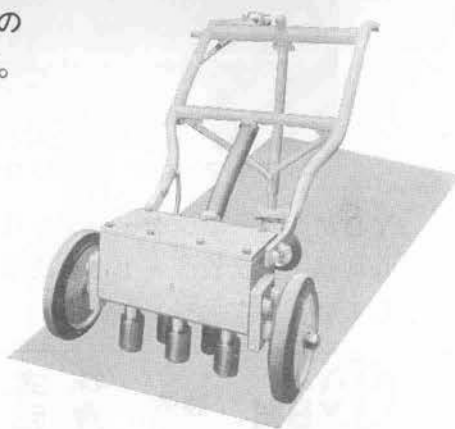
フロアスキャブラー

作業能力

(1時間当り)

機種	深さ	3%	5%	10%	30%
L7型		25㎡	10㎡	—	—
U7型		30㎡	12㎡	6㎡	3㎡

要 目	機 種	U7	U5	U3	UF	L7	HU	3WD	HS	HG
折 り 巾	cm	39.4	28.1	14.1	5.6	24.5	5.6	17.5	3.5	3.5
空 気 消 費 量	㎡/m	6	4.6	3.1	0.7	3.5	0.7	1.3	0.4	0.4
馬 力	H.P.	75	50	30	10	30	10	15	5	5
ホ ー ス 口 径	mm	19	19	19	15	19	15	19	15	15
重 量	kg	119.7	96.3	56.3	15.5	59.9	9.0	14.0	3.5	5.4



施工も行います。又特殊仕様もうけたまわります。

土木建設機械
製作・販売・リース

株式会社 **ダイニチ興業**

〒105 東京都港区新橋3-1-10 丸藤ビル6F 電話(03)591-6575(代)



は信頼のマーク



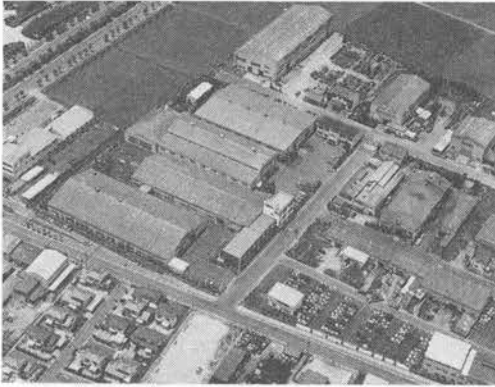
日本工業規格表示工場



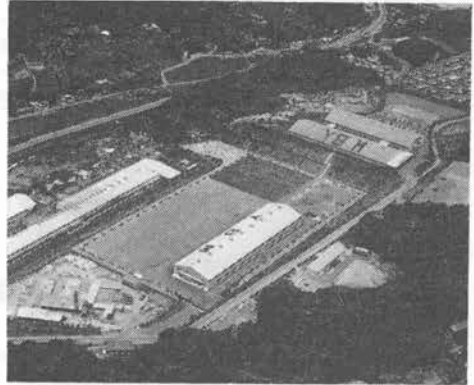
API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員

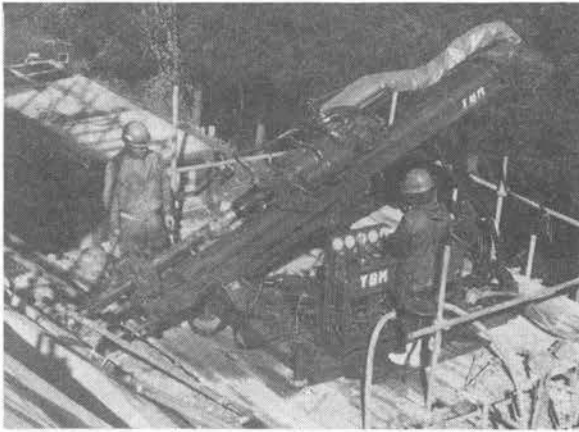


本社工場全景

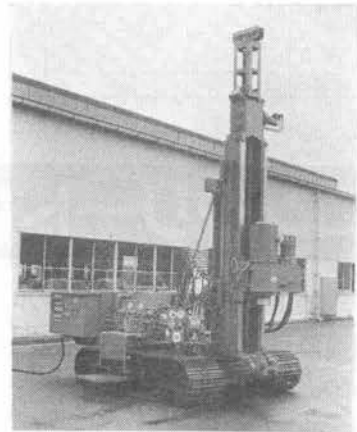


岸山工場全景

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。



ロックペッカー(RP-4053A) 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 吉田鉄互所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社	佐賀県唐津市原1534	TEL.(09557)7-1121	〒847
	FAX.(09557)7-0535	TELEX.747628 YBM RIJ	
福岡支社	福岡市博多区東比恵2丁目12-3	TEL.(092)441-0820	〒812
東京事務所	東京都港区新橋6丁目14番地4号(新橋木嶋ビル6F)	TEL.(03)433-0525	〒105
	FAX.(03)433-0524	TELEX.02427142 YBM TOK	



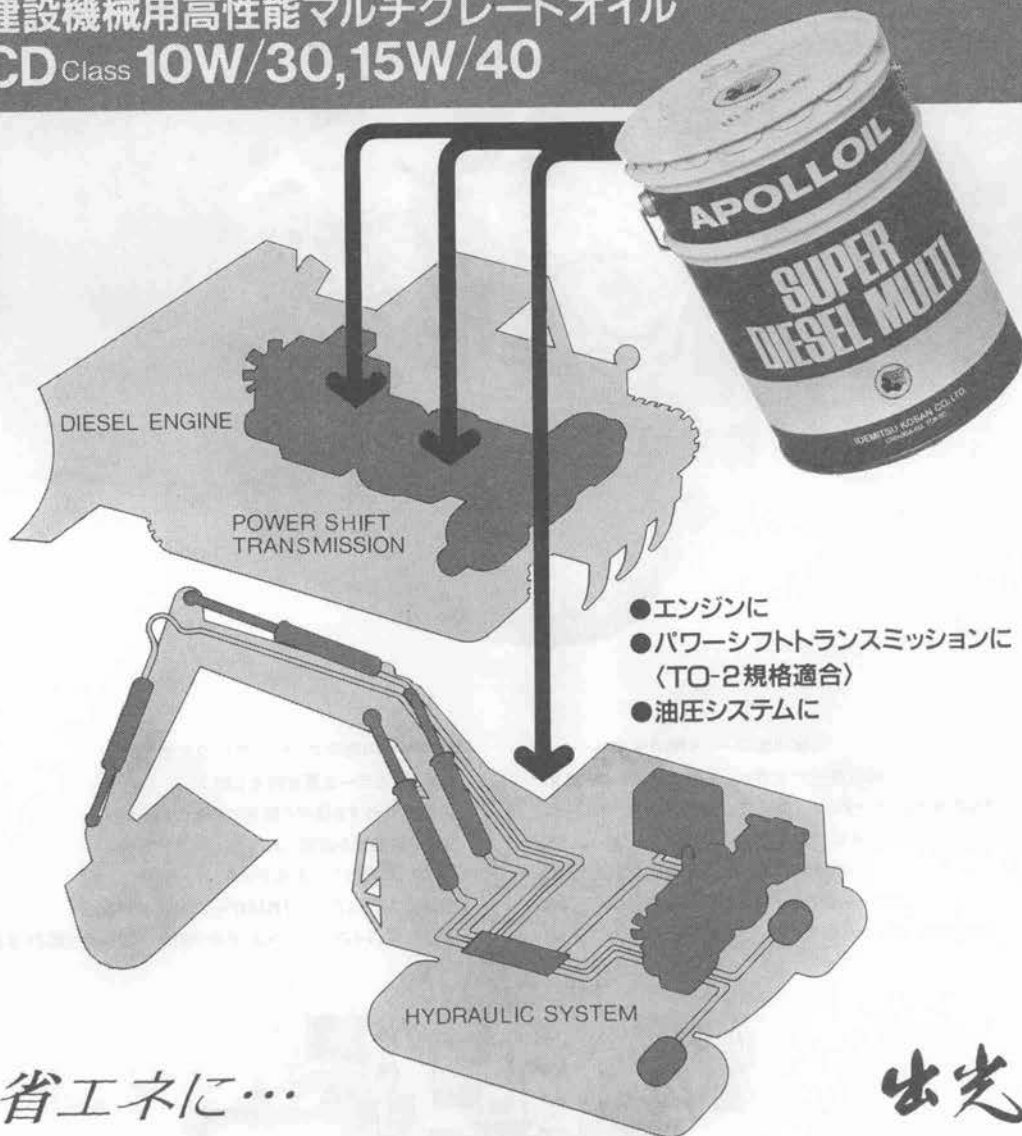
APOLLOIL

FINEST LUBRICATING OILS FOR CONSTRUCTION MACHINERIES

アポロイル スーパーディーゼルマルチ

建設機械用高性能マルチグレードオイル

CD Class 10W/30, 15W/40



省エネに…
油種統一に…

出光

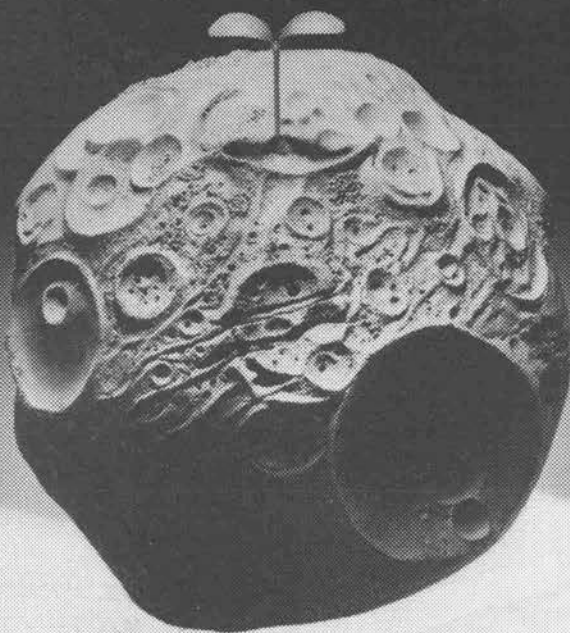
出光興産株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
☎(03)213-3111(大代表)

いま、未来イノベータ発進。

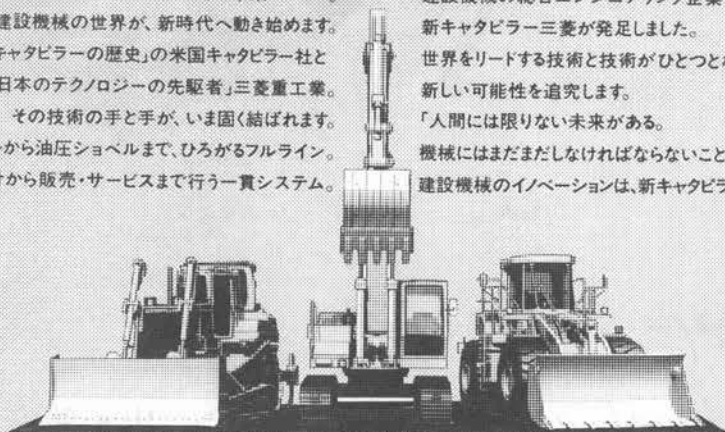


7月1日、新キャタピラー三菱誕生。



機械の未来へ、人間の未来へ——。
建設機械の世界が、新時代へ動き始めます。
「ブルの歴史は、キャタピラーの歴史」の米国キャタピラー社と
「日本のテクノロジーの先駆者」三菱重工業。
その技術の手と手が、いま固く結び合います。
ブルから油圧ショベルまで、ひろがるフルライン。
研究開発・設計から販売・サービスまで行いう一貫システム。

建設機械の総合エンジニアリング企業として
新キャタピラー三菱が発足しました。
世界をリードする技術と技術がひとつとなって
新しい可能性を追究します。
「人間には限りない未来がある。
機械にはまだまだしなければならないことがある」。
建設機械のイノベーションは、新キャタピラー三菱から始まります。



キャタピラー三菱

新キャタピラー三菱株式会社

本社 神奈川県相模原市田名3700 〒229 ☎(0427)62-1121

©2007 CATERPILLAR INC. All Rights Reserved. 07000101

確かな技術が大きな評価を生んだ

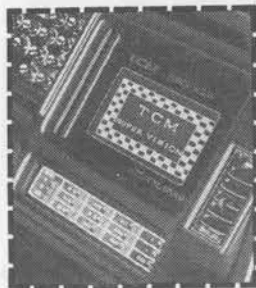


名機と呼ばれる商品には、卓越した設計思想があります。870は38年の技術の結晶。いま、その技術の獨創性、優秀性が熱い視線を浴びています。居住性、作業性、耐久性、安全性、そして経済性を徹底追求した870は、ホイールローダの決定版です。その実力は、通商産業省の「グッドデザイン商品」に選ばれて証明されました。



通商産業省選定
グッドデザイン商品

800シリーズが誇る数々の新技術！ 890(スーパーテラックス型)に搭載 画期的なスーパービジョン



運転席にいながら車両のコンディションが一目で分かるスーパービジョン。故障を未然に防ぎ、点検時間も大巾に短縮。荷重モニタ、燃費モニタなどもブラウン管に表示できる画期的なシステムです。

●TCM800シリーズ

機種	項目	バケット容量 (m ³)	常用荷重 (kg)	定格出力 (ps/rpm)	自重 (kg)
808A		0.35	560	28/2,400	2,340
810A		0.45	720	36/2,400	2,600
815		0.6	980	52/2,800	3,880
820		0.8	1,300	52/2,800	4,580
830		1.2	1,920	83/2,100	6,400
835		1.5	2,400	110/2,350	8,000
840		1.8	2,880	125/2,200	9,720
850		2.3	3,680	160/2,200	13,100
860		2.7	4,320	180/2,200	15,100
870		3.5	5,600	240/2,200	19,750
890		5.5	9,900	415/2,000	41,800

TCM 東洋運搬機株式会社

本社 大阪市西区京町堀1-15-10 ☎06(441)9151#0

東京支社 千105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(591)8171#0

TCMホイールローダ

マサゴの電動油圧式バケット

8.0M³鉄鉱石用電動油圧グラブバケット



2.0M³岩石用電動油圧ポリリップ型バケット

グラブバケット・ポリリップ型バケットの特長

- どんなクレーンにもつけられる。
- 操作が極めて簡単。
- 掴み力が大きい。
- 機構が簡単で故障が少ない。
- 強度が強く、頑丈である。
- 耐摩耗性が高く長もちする。



電動油圧木材グラブ

木材グラブの特長(特許出願中)

- 電動機が小さいので使用電力が少ない。
- 開閉速度が非常に速いので高効率。
- 掴み力が大きい。(小さくも出来る切換式)
- 保持性能が非常に良いので安全である。
- 油温上昇が小さいので連続使用出来る。
- 本体が非常に頑丈に作られているので安心。
- 油の寿命が長くなるような設計なので、油交換が少なくてすむ。

バケットの専門メーカー



眞砂工業株式会社

柏事業所 千葉県葛飾区沼南町沼南工業団地
 電話(沼南)0471-91-4151(代) 〒270-14
 大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル)
 電話(大阪)06-371-4751(代) 〒530
 本社 東京都足立区南花畑1-1-8
 電話(東京)03-884-1636(代) 〒121



新世代ショベル、充実のラインアップ。

画期的な新技術を満載、ランディEXシリーズ。

人のために、社会のために、そして未来のために、マシンはどうあるべきか。新世代ショベル・ランディEXシリーズは、その一つの回答ともいえます。全国のユーザーからご好評をいただく4機種に加えて、新たに中・小型機とホイールタイプが仲間入り。充実したラインアップによって、ユーザーの皆様にはニーズに合った最適な

一台が選ばいただけます。もちろん、大作業量と低燃費・低騒音を両立させたE-P制御、軽い操作力で快適に操作できるマイハンド・コントロールなど、日立建機独自の画期的技術を満載。人とマシンとの調和を求め、ユーザーとともに、21世紀を目指したい…。日立建機は、そう考えます。

	バケット容量(m ³)	全装備質量(t)
EX60	0.1 - 0.3	6.3
EX90	0.14 - 0.45	9.0
EX100	0.17 - 0.5	10.7
EX120	0.17 - 0.55	11.8
EX150	0.4 - 0.7	14.5
EX200	0.45 - 1.0	18.5
EX220	0.7 - 1.2	22.5
EX270	0.9 - 1.4	26.0
EX300	1.0 - 1.6	28.5

Excellent Excavator
Landy
EXシリーズ



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)245-6361 営業本部

遠隔操作
ロボット

削岩、解体作業に威力!

カホリモコン ブレーカー

特長

- リモコン操作で安全確保
- 不良な作業環境から解放
- 油圧式で機動性抜群
- 軽量・小型で全旋回、走行自在

用途

- 解体作業
コンクリート、煉瓦、炉材、
コーティング材等
- 削岩作業
ずい道、
坑道、
ピット等



仕様

型 式	KCH-0R	KCH-1R	KCH-2R	KCH-3R	
電 動 機	kW	2.2	2.2	3.7	5.5
電 源	V.H8	200/220		50/60	
油圧モーター	旋回	360°			
	走行	登坂15°	20°	25°	25°
全 長(最短)	mm	1,350	1,800	2,800	3,400
全 高(最低)	mm	1,000	1,500	1,700	1,800
全 幅	mm	650	1,000	1,200	1,200
自 重	kg	750	900	1,250	2,300

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本 社 / 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567

☎ 筑穂(0948)72-0390(代表)

営業所 / 東京(03)295-1631 / 大阪(06)241-1671

仙台(0222)62-1595 / 札幌(011)561-5371

発売元



日鉄鉱業株式会社

総代理店

日鉄鉱機械販売株式会社

東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎ 03(295)2501(代)

北海道支店 / (011)561-5371 東北支店 / (0222)65-2411

大阪支店 / (06)252-7281 九州支店 / (092)711-1022

高性能集塵機 コンパクトバグ

コンパクト RE-70C

■ 3大特色

- 1 コンパクトで大風量
- 2 設置場所をとらず持ち運びが簡単
- 3 高度な粉じん処理



■ 用途

- ビル内、地下街、商店街でののはつり粉じん。
- ビル解体、改築作業の粉じん。
- 地下鉄、トンネル内の局所発生粉じん。
- シールド、ケイソン工事、鏡切り、解体作業粉じん。
- その他あらゆる粉じん、ヒューム対策に適応。

■ 仕様書

処理風量	70m ³ /min
電動機	3.7kW 3相 200V
ろ過精度	0.5μ×80%
許容圧損	230mmAq
エレメント	大 600φ×1本 小 320φ×1本
総ろ過面積	30m ²
騒音	80dB(A) 1.5m
重量	約100kg
標準付属品	サイレンサー×1ヶ ダクトホース 5m、300φ×1本
オプション	デミスターフード 分岐管(Y型) キャスター ヒューム対策用高性能フィルター

■ オプション

- デミスターフード
吸込カバーの内側に取り付けられており、大・小エレメントに直接粗大な異物などの侵入を防ぎ、エレメントの寿命も長く保ちます。
- 分岐管
標準付属のダクトホースは300φ×5mですが、2ヶ所で使用したい場合には、公岐管を取付けると200φのダクトホース2本取付け可能となります。
- ヒューム対策用高性能フィルター
溶接ヒュームが大量に発生する場所に最適です。
- キャスター
本体の下にフィットして移動に大変便利となります。

 **株式会社 流機** エンジニアリング

本社 〒105 東京都港区芝2-30-8 (菊忠商事ビル)
☎(03)452-7400代表 FAX (03)452-5370
大阪営業所 〒530 大阪市北区太融寺町2-17(太融寺ビル)
☎(06)315-1831代表 FAX (06)313-0561

確かな技術と信頼の…クボタエンジン

いま、

クボタエンジンに

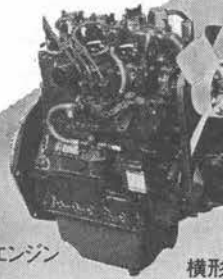
熱い視線



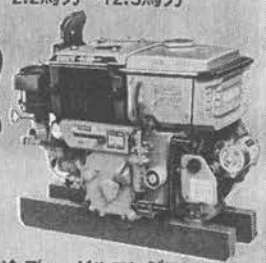
クボタは、農機をはじめ産業機械、建設機械の開発を通じて、1世紀近い歴史をバックボーンに、望まれるエンジンを追求してきました。そのひとつの例が、世界最小・直接噴射方式のディーゼルエンジンの開発で、省エネルギーの時代をリードし、業界に大きな話題を投げかけました。また、製品化が困難とされていた超小型多気筒水冷ディーゼルエンジンを世界に先がけて実現するなど、技術力でも注目を集めています。建設機械、発電機、灌漑用ポンプ、農業機械などで活躍する小型ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン、ガスエンジン、船舶・発電など一般動力用大型ディーゼルエンジン…と、多種多様なエンジンを開発するクボタ。使う人の立場を知り尽くしているから、ユーザーの声に的確にお応えします。



空冷ガソリンエンジン
2.2馬力～12.5馬力



立形水冷ディーゼルエンジン
9.5馬力～95馬力



横形水冷ディーゼルエンジン
4馬力～18馬力

クボタエンジン

技術で応えるたしかな未来

久保田鉄工株式会社 エンジン事業部

本社：大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 エンジン営業部 ☎06(648)2086 東京本社エンジン営業部 ☎03(245)3608 北海道支店 ☎011(214)3062 名古屋支店 ☎052(564)5074 広島支店 ☎082(221)0901
九州支店 ☎092(473)2561 堺製造所 ☎0722(41)1121 茨城工場 ☎029752-5111 名取SS ☎02238(4)5151 秋田SS ☎0188(45)1601 新潟SS ☎0252(85)1261 東京SS ☎0438(62)1121 名古屋SS ☎0586(24)5111
倉沢SS ☎0762(75)1121 岡山SS ☎0862(79)4511 米子SS ☎0859(33)5011 高松SS ☎0878(31)8171 福岡SS ☎092(606)3161 熊本SS ☎0963(57)6181

どこでも信頼をうける!!

振動ローラー

両輪／駆動 ステアリング軽快
サイド転圧可能

- MV-30型 3.0t
- MV-26型 2.6t
- MUS-12型 1.2t



明和 製品

ハンドローラー

- MRA-65型 650kg
- MRA-85型 850kg
- MG-7型 700kg
- MG-6型 600kg



自走式高所作業車

明和ハイリフト

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 120kg
- P-9型 90kg
- P-8型 80kg
- VP-8型 80kg
- VP-7型 70kg
- KP-8型 80kg
- KP-6型 60kg
- KP-5型 45kg



タンパランマー

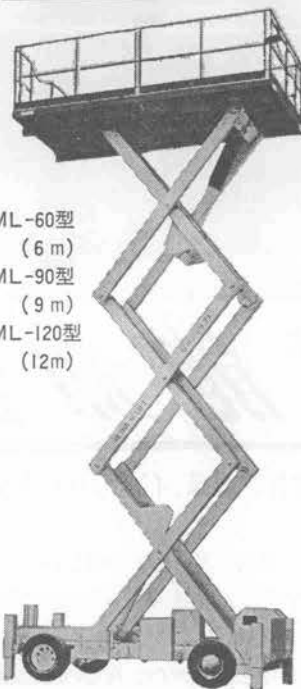
エンジン直結式
オイル自動循環式

- RT_A-75型 75kg
- RT_B-55型 55kg
- RT_C-65型 65kg
- RT_D-45型 45kg



新製品

- ML-60型 (6m)
- ML-90型 (9m)
- ML-120型 (12m)



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
- MC-22型
- MC-30型



コンパイク 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-40型4t (前鉄輪・後タイヤ)
- MUC-40W型4t (前後輪共・鉄輪)



(S) 株式会社 明和製作所

川口市青木1丁目18-2 〒332

本社・工場 Tel. (0482) 代表(51)4525~9 FAX. (0482)56-0409
 大阪 Tel. (06) 961-0747~8 FAX. (06) 961-9303
 名古屋 Tel. (052) 361-5285~6 FAX. (052)361-5257
 福岡 Tel. (092) 411-0878・4991 FAX. (092)471-6098
 仙台 Tel. (022) 236-0235~7 FAX. (022)236-0237
 広島 Tel. (082) 293-3977・3758 FAX. (082)295-2022
 札幌 Tel. (011) 822-0064 FAX. (011)831-5160

SK07・09-NEWマークII



高性能知性体。

より磨かれて。いま、インテリジェントゾーンへ。

時代の先端を深く呼吸しながら、

マシンは成熟へと一歩近づいてゆく。

世界初、周囲安全配慮の旋回フラッシュ&セイフティバンク、

知能と感性を持ったマイコン利用のITCSの採用。

さらに世界No.1の走りを実現し、

居住性、操作性も飛躍的に向上させた。

人間尊重の先進思想とハイテクノロジーの

一体化から生まれた高性能知性体、SK07・09-NEWマークII。

いま、鮮やかに発進。

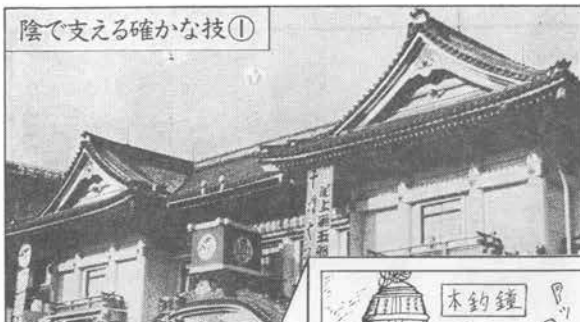
新発売



 神鋼コベルコ建機

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号 ☎03-797-7111

陰で支える確かな技①



黒御簾の中



舞台の味をひきたてる塩です、お囃子は。

六代目 福原百之助
長唄囃子 笛方 東京生まれ、64歳。
市川猿之助(二代目)のちの猿蓑劇団
専属の父・五代目百之助について18歳で初舞台。
現在、東京芸大講師、国立劇場研修所講師をはじめ、
演奏や後進の指導に忙しい。
芸術祭大賞ほか数かずの賞を受賞。



ポン、テン、テケテケテケとお囃子がはじまらなければ、役者衆は舞台に出てこれない。でも、囃子方は地味で苦勞が多くて、といひながらもこやかな百之助さん。——黒御簾の中はもう、暗いし狭いし、全身を耳にして唄と三味線を聞いて、役者衆の動きにあ

わせるんです。でもまあ、お囃子はぜんざいに入れる塩でしょうか。多くても少なくてもいけな。ピリッと決まれば芝居全体がひきたつし、自分の持ち味も出せるわけですから——。ひきたてつつ自分を生かす。洗練された陰の力に、心から拍手。

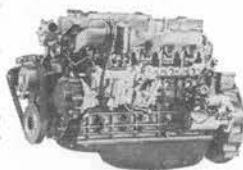
※黒御簾—歌舞伎の舞台の向かって左にある伴奏音楽を演奏する場所。下座とも呼ぶ。

イラスト/榎その参考資料/グラフ社刊「歌舞伎の雄学」

いま、パワフルに新登場 5Qクラスで、最高水準の出力を実現。

6D31型直噴エンジン

- 5Qクラスで、6ℓに迫る高出力を発揮。パワーを追究した高性能エンジンです。
- 中低速での出力(トルク)を向上。また、使用頻度の高い中速域(1600~2000rpm)での燃費を低減化しました。



6D31-T型ターボ直噴エンジン

- 本格ターボチャージャーを装着。その高出力と経済性を高次元でみごとに両立。
- 高速用(Hタイプ)、中速用(Mタイプ)の2機種で、回転域にあわせて高性能をフルに発揮。しかも低騒音化を実現しました。



- ▶自動車エンジンでの実績を全面的に産業用エンジンに投入。三菱ならではの信頼性、耐久性を誇ります。
- ▶用途、過酷な使用条件を問わず、常に安定した運転性を確保。そして、あくまでも低騒音です。
- ▶25馬力から368馬力まで豊富なラインアップの中から、用途、条件に最適な機種をお選びいただけます。
- ▶高性能を支える万全のアフターサービス。指定サービス工場220社をはじめ、全国くまなくネットします。

▲：直噴式
★：ターボ付
※：給気冷却器付
M：中速用
H：高速用
すべてディーゼルエンジンです。

8D09-T	▲▲★
6D22-TG	▲▲★※
▶300PS◀	
8D09	▲
6D22-T	▲▲★
8D08	▲
▶250PS◀	
6D16-T(H)	▲▲★
6D22	▲
▶200PS◀	
6D16-T(M)	▲▲★
6D14-T(H)	▲▲★
6D16	▲
6D31-T(H)	▲▲★
▶150PS◀	
6D14-T(M)	▲▲★
6D15	▲
6D31-T(M)	▲▲★
6D14	▲
6D31	▲
4D31-T(H)	▲▲★
▶100PS◀	
4D31-T(M)	▲▲★
4D31	▲
4DR5	▲
▶25PS◀	

見えないところで、先進技術。
三菱産業用エンジン

産業エンジン部 ● 東京都港区芝5-33-8 〒108 東京03(456)1111



より磨かれた **V** series

卓越した先進テクノロジーがショベルの概念を変えた。

さらに進化を遂げた **V** シリーズ

斬新なデザインに、大作業量と低燃費・低騒音を両立させた
最先端のマイコン制御システム APC

軽い操作力で軽快な運転ができるサーボコントロールシステムなど
先進機能を満載。

また、経済性、居住性を飛躍的に向上させ

オペレータの心を熱くし、快適さへの配慮も十分。

マイクロコンピュータを中枢にした画期的な技術を
一つ一つ複合し、より高次元のショベル **V** シリーズが
今、脚光を浴びて鮮やかに発進。

型 式 名	バケット容量	全装備重量
HD-140SE V	0.14m ³	4,500kg
HD-250SE	0.25m ³	6,500kg
HD-400SE V	0.40m ³	10,500kg
HD-450SE V	0.45m ³	11,600kg
HD-550SE-II	0.55m ³	14,800kg
HD-700SE V	0.70m ³	18,500kg
HD-800SE V	0.80m ³	19,800kg
HD-900SE V	0.90m ³	22,500kg
HD-1220SE-II	1.20m ³	28,000kg
HD-1880SE-III	1.80m ³	41,000kg
HD-2500SE	2.50m ³	65,000kg



HD-450SE V

今日の対話を明日の技術へ

KATO

株式
会社 加藤製作所

本 社 / 東京都品川区東大井 1-9-37
(〒140) ☎03(458)1111 (大代表)

昭和 62 年 7 月号 PR 目次

—D—

(株) ダイニチ興業	後付	23
デンヨー (株)	"	17
(社) 土木学会	"	13

—F—

古河鉱業 (株)	後付	22
----------	----	----

—H—

林パイブレーター (株)	後付	12
範多機械 (株)	"	14
日立建機 (株)	"	29
(株) 堀田鉄工所	"	8
本田技研工業 (株)	"	16

—I—

(株) イマイ	後付	7
出光興産 (株)	"	25

—K—

(株) 加藤製作所	後付	36
久保田鉄工 (株)	"	32
栗田サク岩機 (株)	"	13
コトブキ技研工業 (株)	"	10
(株) 小松製作所	"	6

—M—

眞砂工業 (株)	後付	28
マルマ重車両 (株)	"	4
丸友機械 (株)	"	1
丸善工業 (株)	表紙	2
三笠工業 (株)	後付	9
三井物産機械販売 (株)	"	11
三菱自動車工業 (株)	"	35
(株) 明和製作所	"	33

—N—

内外機器 (株).....	後付	5
(株) 南星.....	"	12
(株) ニチュウ.....	"	15
日工 (株).....	"	21
日鉄鋳機械販売 (株).....	表紙 3・後付	30
日本ミシュランタイヤ (株).....	"	18

—O—

オカダ・アイオン (株).....	後付	3
-------------------	----	---

—R—

(株) 流機エンジニアリング.....	後付	31
---------------------	----	----

—S—

神鋼コベルコ (株).....	後付	34
新キャタビラー三菱 (株).....	"	26
新電気 (株).....	表紙	4

—T—

大裕鉄工 (株).....	後付	19
(株) 鶴見製作所.....	"	20
東京流機製造 (株).....	表紙	2
特殊電機工業 (株).....	後付	2
東洋運搬機 (株).....	"	27

—Y—

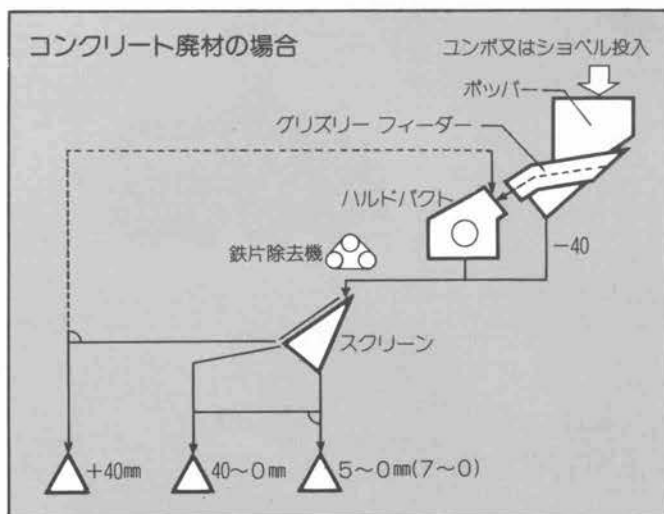
(株) 吉田鉄工所.....	後付	24
吉永機械 (株).....	"	1



廃材を100%再生する
 抜群の処理能力

廃材再生処理プラント

コンクリートやアスファルトの廃材を破碎し鉄片などと選別、
 処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。



■ハードバクト一台で一挙に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一挙に、40mm以下の粒形のよい目的の産物ができます。
- 設備面積が小さくてすみます。
- 設備費が安く仕上がります。
- 運転管理が容易です。

■鉄筋が着いたコンクリート廃材をそのまま処理できます。

■夏季でもアスファルトが居付きません。

発売元

日鉄鉱業株式会社
 総代理店
 日鉄鉱業機械販売株式会社

東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎03(295)2501(代)
 北海道支店 ☎(011)561-5371(代) 東北支店 ☎(022)65-2411(代)
 大阪支店 ☎(06)252-7281 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)
 九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)





CNEレンタカー発進

レンタカーシリーズ(ダンプ、クレーン付トラック、トラック)



CNE 新電気株式会社[®]

本社 〒101 東京都千代田区岩本町1-5-13 秀和第2岩本町ビル
TEL 03(862)1411 FAX 03(861)7544

東京支店 ☎03 (687)1411
北関東支店 ☎0486(23)2748
千葉支店 ☎0436(43)3511

水戸支店 ☎0292(95)0261
横浜支店 ☎045(335)5030
犬阪支店 ☎06 (544)0212

南東北支店 ☎022(285)3111
北東北支店 ☎0196(41)2813
北陸支店 ☎0253(62)5121

「建設の機械化」

定価 一部

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) TEL 東京(03)572-3381#4
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 普屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515#4

雑誌03435-7