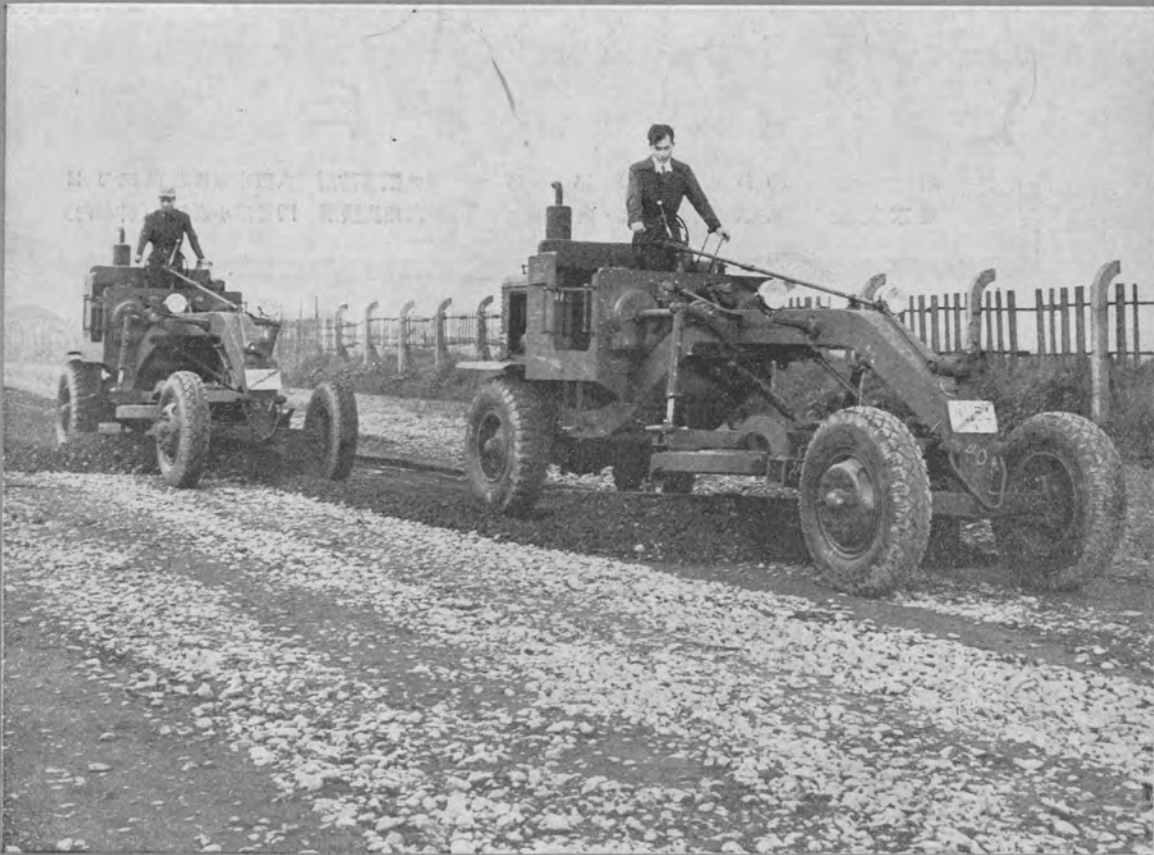


建設機械化



社団法人

日本建設機械化協會

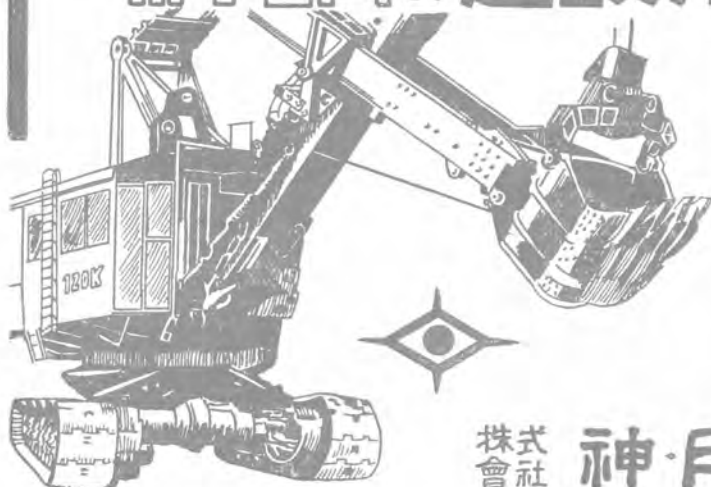


1952

KOBE STEEL

アリスチアーマーズ社と技術提携なる!!!

神鋼の建設用機械



アリス協定品目

破砕機・篩別機・粉碎機
セメント及ライム機・洗滌機
バルブ及製紙機械・傳動装置

電気・デイズルシヨベル
及ドラグライン

各種破砕機

汎用空気圧縮機

デイズル空気圧縮機

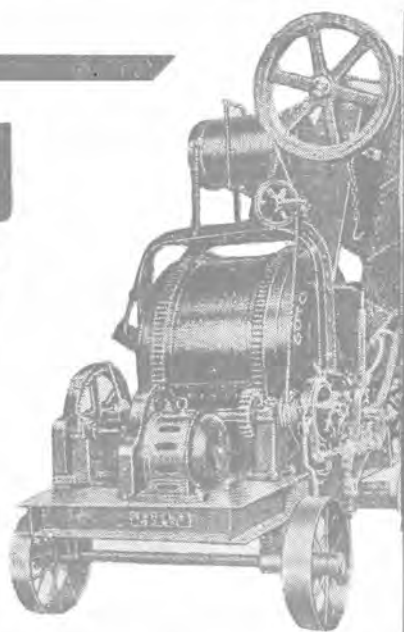
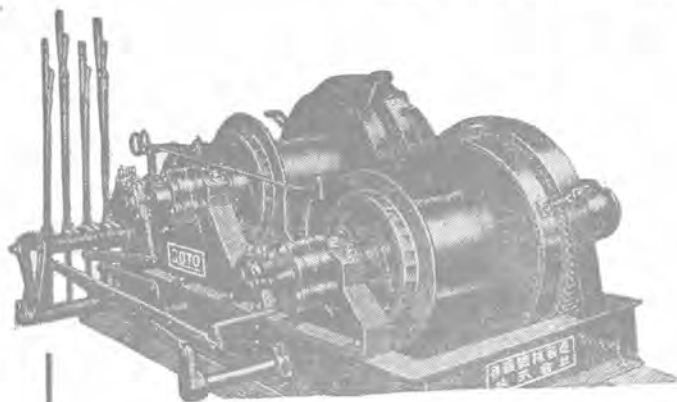
株式 神・戸 製 鋼 所

本 社 神戸市灘合區協濱町一 大阪事務所 大阪市東區北濱三丁目
東京支社 東京都千代田區丸ノ内(鐵鋼ビル) 九州出張所 門司市小森江町(神金内)



土木建設用

諸機械製作設計

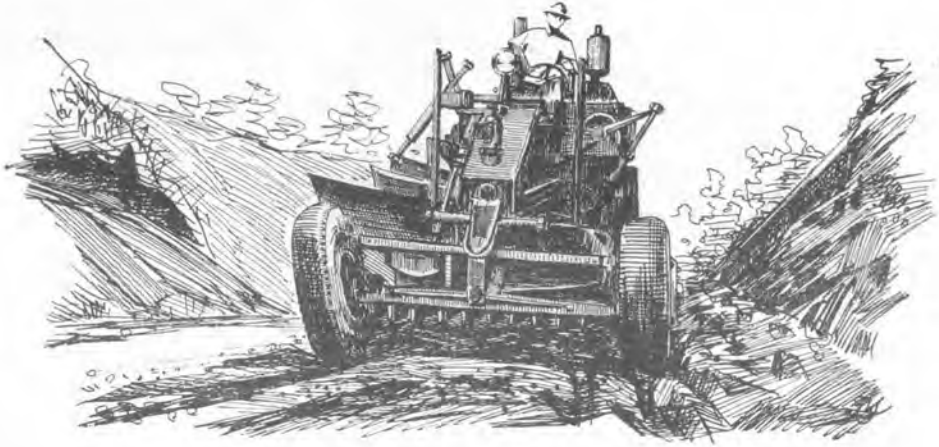


後藤機械製造株式会社

本社 名古屋市 中川區 四女子町
工場 (市電下ノ一色線長良橋下車)
電話南局 3553・3554・3845・4294番
受信電略 ナゴヤナカムラゴトウキカイ
東京 東京都 中央區 兩國 番地
出張所 電話 茅場町 6856・7562番
受信電略 ニホンバシゴトウキカイ

建設の機械化

Mechanization of Construction



グレーダ特集第一号

目次

グレーダ七年.....	近藤 健 武..	(1)
三菱日本重工業のモーターグレーダについて.....	福本 且 臣..	(2)
日開式グレーダの近況.....	新倉 里 二..	(9)
小松モーターグレーダについて.....	内田 貫 一..	(15)
グレーダのカッティングエッチ.....	高井 潤 人..	(19)
低圧タイヤについて.....	西村 義 一..	(24)
モーターグレーダに関する二、三の問題.....	泉 田 実..	(31)
タンデムドライブ式モーターグレーダの特徴について——(外国文献紹介).....		(35)
建設工事機械化の背後を衝く.....	種 谷 実..	(38)
災害を未然に防いだタワーエクスキャタの偉力について.....	橋本 規 明..	(44)
弾丸道路のコッター報告について.....	高 本 薫..	(48)
建設機械化十年史(一技術者の回想) (11).....	加藤 三重 次..	(52)
講座——機械化の経済問題(Ⅷ)——(その五)時は金なり.....	中 岡 二 郎..	(54)
本協会中国四国支部結成総会開催さる.....		(60)
編集後記.....		(61)

表紙写真説明

株式会社 小松製作所鶴見工場製

GD 25-1 型 モーターグレーダ

(詳細は本文 15~18 ページに掲載)



田原の建設機械設備

設計製作

最新の設計と
最高の
技術を誇る

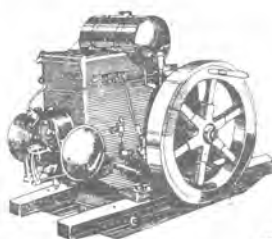


平岡発電所骨材破砕篩分装置

東京 亀戸
株式会社 **田原製作所**
電話 城東(78)代表 1116~9



新三菱重工製品



横型6馬力

KE5ディーゼルエンジン
KE8ディーゼルエンジン
ダイヤディーゼルエンジン
GB38ガソリンエンジン
KE9ガソリンエンジン
KE19ガソリンエンジン
各種エンジン並パーツ
各車種エンジンバルブ



KE5型エンジン

部品在庫豊富

代理店

極東商工株式会社

東京都港区芝田村町五/五 電話芝(43) 3013, 1024



グレーダ七幸

近藤 健 武

7年前、終戦の年の8月末、占領軍の第1陣が厚木飛行場へ着陸するや否や、8軍の工作隊長ダン大佐は日本側に対し、神奈川、横浜地区の占領軍の活動のため、宿舎、交通、通信、衛生等、諸施設の状況について説明を求めた。神奈川県で道路を担当していた私は、問われるままに、道路の状況、補修組織、施設、能力について説明した。そのときダン大佐は、神奈川県、横浜市の保有するトラック、グレーダは何台あるかと聞いた。当時戦災のためトラックは神奈川県（土木部）に8台、横浜市に2台しかなかったため、その旨を返事したら神奈川県の8台は80台の間違いではないかと、繰返し聞き返された。勿論グレーダなど持ち合せがあるはずはなかった。そんなことから、軍は間もなく、大型グレーダ、ブルドーザを駆使して、保土ヶ谷や日吉で、作戦上の幹線道路の砂利道の補修を始めるとともに県に対して、矢つぎ早に主として舗装道路の修繕を命令して来た。その内ダン大佐から、目下米軍の重機械を日本側に貸すように努力していること、又それを運転する日本の技術員を部隊で訓練することなどについて話があり、間もなく運転員20名ほど米軍部隊に分散、機械の機構、操縦について訓練を受けることになり、内務省横須賀工事事務所、神奈川県、横浜市より適任者を派遣したが、兵隊と同様の勤務で時間はきびしい言葉は通じない、訓練員の労苦はなみ大抵ではなかった。期間も初め1カ月くらいの予定であったが、のびのびになって半年くらいになった。途中、若干落伍者も出たが、とにかく指定の訓練を終えたので、米軍も約束通りグレーダを貸与してくれ、初めてわれわれの手で、重機械を操縦し得たときは、今までの苦労も消散して、嬉しさに歓声をあげたのであった。

兵力の漸減につれて日本側で可能な仕事はなるべく日本側に移行され、道路工事は殆ど大部分、日本側の仕事となった。重機械も払下げを受けられるようになり、建設省はこの機会に道路工事の機械化を政策として取りあげ、土木研究所に技術員の養成機関を設け、又建設省自らグレーダによる国道の補修を始め、道路工事機械化の推進と啓蒙に努力した。

たまたま民間においては、兵器工場の転換にあつてグレーダ、ブルドーザ等の国内生産が始まり、初期の製品は、あまり良好ではなかったが、業者の献身的努力と建設省のたゆまない協力によって、多くの改善が行われ、機能も著しく高まって来た。一方、自動車類は飛躍的に増加して、人力では修理が不可能な道路も多くなったので、グレーダの使用熱がとみに昂まり、一県に少くとも2~3台は必ず保有し、相当な成果をあげるようになった。

現在の普及度は、昭和26年度末建設省所有グレーダ75台、府県所有156台であつて更に昭和27年度は、砂利道補修機械の助成政策が取りあげられ、これにより都道府県の保有台数の増加は119台で、都道府県の保有量合計275台となり、所要概数350台の8割に達しようとしている盛況である。

2000年来、ツルハンとスコップの道路修理の方式は、敗戦を契機として機械化され、僅か7年間に、全国津津浦浦に、グレーダの活躍を見ないところはなくなった。不幸中の幸である。

しかしながら機械化の効果を決定的にするものは、機械の量でなく、性能の向上であり、これを運転する技術者の手腕であることはいうまでもないから、今後これらの諸点の一層の改善進歩について、生産者、使用者、政策担当者、相携えて、不断的努力をつづけるべきであろう。（建設省道路局地方道課長）

三菱日本重工業の

モーターグレーダについて

福 本 且 臣

はじめに

三菱が最初建設省のおすすめによってモーターグレーダの設計を始めたのは、昭和 23 年のことであった。当時は、米軍の私下機械もごく少数しか使用されておらず、充分な参考資料も入手出来なかったが、米軍の修理工場に入っていたキヤタビラの No. 12 を調査したものと、カタログ、取扱説明書等を参考として設計を進めた。機種としては、最初は No. 12 程度の大型車というお話があったのであるが、その後、幅員の狭い道路の多い我国の道路事情から、5 趣程度の小型車の方が適当であるという意見が多く、又、モーターグレーダの普及を促進するためには構造を簡単にし、安価なものとするべきであると云う意見もあったので、結局小型車で万能型と簡易型の 2 本立て進むことになった。偶々、三菱では、当時この方面の機械の製作を行っていた東京製作所が米軍の自動車修理専門工場となったため、引継工場の関係で製作が遅れ、その間に、万能型及び簡易型の小型車が他社で製作され実地に使用されたが、その結果、小型では作業能力が不十分であるという意見が各方面で聞えるようになった。そこで建設省当局のおすすめもありいろいろ検討して見た結果、小型車の設計は 90% 以上進んでいたのであるが、思い切って、7 趣級の中型車に切りかえることとし、昼夜兼行で設計製作を進めた結果、25 年 2 月末に 1 台、続いて 3 月末に 4 台を完成し、建設省の御注文納期にすべり込むことが出来た。これが MGI 型であった。

MGI 型モーターグレーダ

MGI 型モーターグレーダは上記のようにして設計を始めてから 2 年を費やしてようやく完成したわけであるが、設計上特に注意した点は下記の通りである。

1) 基本方針

全重量は約 7 趣とし、大型車同様の作業能力を有するが、我国の道路事情に鑑み、車の大きさは出来るだけ小型にすること。なお前輪はリーニング式、後輪はタンデムドライブとし、作業装置の操作は全て動力による万能型であること。

大型車同様の作業能力を有するためには、充分な駆動力が必要で、このためには、車の重量に応じて充分な発動機出力を必要とするので、最初小型車を計画した当時

予定していた 3 気筒 4.3 l の DC 型機関を止め、6 気筒 8.6 l の DAC 型機関を登載することとした。この機関は車の重量に比してやや大きすぎる感もあったが、4 気筒ではやや馬力が不足であること、現在製作中の 10 趣ブルドーザ用機関と共通であること、機関出力に余裕があるため無理が少く寿命が長いこと等を考慮して決定された。又車の大きさを小型におさめることから、土工板の長さは 2800 mm に決め、軸間距離も 4600 mm におさえ、車の全幅も出来るだけ縮めるようにした。この結果旋回半径は約 9.2 m となり、大型自動車よりはむしろ小さい値におさまった。又、土工板の長さが大型車に比べ小さいことによる能率の低下は車速の増加で補うこととし、車速を従来大型車よりやや早くした。

2) 重量配分の適正化

モーターグレーダにおいては重量分布が適正であることが極めて大切で、作業中の操向の安全のためには充分な前輪荷重が必要であり、発動機の出力を完全に利用して充分な駆動力を得るためには後輪荷重大なることが必要である。又、充分な喰込みを与え、切削、掻起しを容易に行うためには充分なブレード及びスカリアイア荷重が必要であるので重量配分の適正化について特に留意した(第 1 表参照)。このためブレード作業は勿論、従来国産車では殆んど実用にならぬといわれていたスカリアイア作業においても極めて満足な成績が得られた。

3) 走行速度

前に述べたように走行速度は作業能率と極めて密接な関係があり、比較的低い作業速度から相当早い移動速度まで要求されるので、速度段数はなるべく多い方が便利であり、外国製のもの、高低切換により前進 6 段としているものが多いが、高低切換式は変速操作がやや繁雑であり、又、後退速度も相当早い速度があった方が便利でもあるので、前後進切換式として各 5 段とし、後退は第 4、5 速は通常使用しないので最初はロックすることとしていたが、その後ロックすることを止め第 5 速まで使用できるようにしている。

4) その他

その他従来の国産品の欠陥と考えられた点はすべて改善したほか、取扱の容易なこと及び耐久性の大なることを目標として次のような点に注意した。

a. 主クラッチよりの伝動軸は二重軸構造として、クラッチ切断時にも常に作業装置を操作できるようにし

た（これは今日では既に常識となっており、国産のどの車も採用しているが、当時ではまだ二重軸となっていないものもあった）。又、クラッチ・ブレーキを設けて変速を容易とした。

b. 作業装置駆動用のウォーム歯車には全て強力なアームス・ブロンズを使用して寿命の増大を計った。

c. 終駆動装置はチェーン伝動をやめ歯車伝動とした。これによって調整の必要がなくなるのみならず、切断等の事故の生ずるおそれもなく、著るしく信頼性を増した。

d. 車輪ブレーキは後 4 輪に使用し、制動の確実を期した。

e. 作業装置駆動用軸には安全装置としてシャ・ピンを装入し、過負荷により重要部分の損傷することを避けた。

f. 操向ハンドルの位置は運転者の体格に応じて自由に調節できるようにしてあるので、最も楽な姿勢で運転を行うことが出来る。

g. 操縦用のレバー、ペダル類の構造、配置に注意し、坐り姿勢のみならず、立姿勢においても操作が容易なようにした。

h. 土工板昇降腕とこれを駆動するウォーム歯車室をつなぐ伝動軸の両端には、球面歯車接手を使用し、フレームの変形により歯車室に無理のかかることを防いだ。

i. スカリファイヤ及び土工板横送り歯車室よりの駆動軸は二重軸構造として軸の強度を増した。

j. 土工板は強力な箱型構造で、摺動式としたため左右への取付位置の変更は極めて容易である。

k. その他、給油、点検、調整の便利なように注意した。

第 1 表 仕 様 比 較 表

要 目	中 型				大 型	
	三菱日本重工 MG I	三菱日本重工 MG II	三菱日本重工 MG III	キャタピラ No. 112	三菱日本重工 LGI	キャタピラ No. 12
重 量 (kg)						
発 送 重 量	7,600(100%)	*8,200(100%)	9,300(100%)	8,770(100%)	10,300(100%)	10,080(100%)
前 輪 荷 重	2,280 (30%)	*2,420(30%)	2,800 (30%)	2,540(29%)	2,900 (28%)	2,840 (28%)
後 輪 荷 重	5,320 (70%)	*5,780(70%)	6,500 (70%)	6,230(71%)	7,400 (72%)	7,240 (72%)
寸 法 (mm)						
全 長	6,390	* 6,510	6,740	7,595	7,680	7,670
全 幅	1,980	* 2,040	2,190	2,390	2,250	2,390
全 高 (キャブ付)				2,975		3,000
“ (キャブ無し 排気管頂上まで)	2,150	2,565	2,765	2,235	2,815	2,260
軸 間 距 離	4,600	4,800	5,000	5,715	5,750	5,715
軸 間 距 離 (前)	1,700	1,700	1,850	2,020	1,910	2,030
“ (後)	1,700	1,750	1,800	1,980	1,900	1,995
タンデム車輪中心距離	1,110	1,200	1,200	1,420	1,435	1,420
速 度 (km/hr)						
前 進						
I	3.2	3.3	3.6	3.4	3.7	3.7
II	5.3	5.4	5.8	4.8	5.8	5.8
III	8.8	9.0	9.4	5.4	9.5	8.9
IV	14.6	15.4	10.4	9.0	16.5	13.7
V	22.4	23.1	26.1	18.0	26.3	19.3
VI				25.8		31.1
後 退						
I	3.2	3.3	3.6	4.5	3.7	4.3
II	5.3	5.4	5.8	6.4	5.8	6.6
III	8.8	9.0	9.4		9.5	
IV		15.1	16.4		16.5	
V		23.1	26.1		26.3	
機 関						
型 式	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル
シリンダ 内径×行程—数	110×150—6	110×150—6	110×150—6	114×140—4	110×150—6	114×140—6
総行程容積 (l)	8.55	8.55	8.55	5.73	8.55	8.6
定格出力/回転数	50/1100	60/1150	80/1400	75/1800	80/1400	100/1800
始 動 方 式	電動機 24 V 6 HP	電動機 24 V 6 HP	電動機 24 V 6 HP	ガソリン機関 2 シリンダ	電動機 24 V 6 HP	ガソリン機関 2 シリンダ
燃 料 容 量 (l)	95	95	130	228	130	228

主クラッチ 型 式	乾燥多板式(クラ ツチブレーキ付)	乾燥多板式(クラ ツチブレーキ付)	乾燥複板式(クラ ツチブレーキ付)	乾燥多板式(クラ ツチブレーキ付)	乾燥複板式(クラ ツチブレーキ付)	乾燥多板式(クラ ツチブレーキ付)
外 径 × 内 径—数	325×235—6	325×235—6	325×190—4		325×190—4	
変 速 機 型 式	前後進付 5 段	前後進付 5 段	前後進付 5 段	高低速付 前進 3 段, 後退 1 段	前後進付 5 段	高低速付 前進 3 段, 後退 1
タンデム 型 式	歯 車 式 (7)	歯 車 式 (7)	歯 車 式 (7)	チェン式 1 3/4"	歯 車 式 (7)	チェン式 2"
チエンピッチ(モジュール)						
操 向 装 置 型 式	ヒンドレウオ ームセクタ	ヒンドレウオ ームセクタ	ヒンドレウオ ームローラ		ヒンドレウオ ームローラ	
前 輪 装 置 型 式	リーニング式	リーニング式	傘型構造 リーニング式	リーニング式	傘型構造 リーニング式	リーニング式
前 車 軸 操 向 角 度	エリオット型 * 39°	エリオット型 * 43°	エリオット型 43°		エリオット型 43°	
リーニング角	* 21°	* 21°	21°		21°	
最小回転半径(mm)	* 9,200	* 9,300	9,500	10,870	11,500	10,870
タイヤ						
前 輪	36×8—14P	36×8—14P	9.00-20-10P	7.50-24-10P	11.00-20-12P	9.00-24-10P
後 輪	36×8—14P	11.00-20-12P	11.00-20-12P	13.00-24-8P	13.50-24-16P	13.00-24-12P
制 動 装 置 足ブレーキ型式	後輪内部拡張 油圧式	後輪内部拡張 油圧式	後輪内部拡張 油圧式	後輪内部拡張 油圧式	後輪内部拡張 油圧式	後輪内部拡張 油圧式
径 × 幅—数	381×58—4	381×58—4	410×65—4	432×102—2	490×100—4	432×102—2
手ブレーキ型式(変速機)	副 軸 バンド式	副 軸 バンド式	副 軸 バンド式	小傘歯車軸 内部拡張式	副 軸 バンド式	小傘歯車軸 内部拡張式
作業動力装置 型 式	6 軸機械式 ウォーム及ピ ウォーム歯車式	6 軸機械式 平歯車傘歯車 二段減速式	6 軸機械式 平歯車傘歯車 二段減速式	6 軸機械式 ウォーム及ピ ウォーム歯車式	6 軸機械式 平歯車傘歯車 二段減速式	6 軸機械式 ウォーム及ピ ウォーム歯車式
下 部 減 速 機						
サ ー タ ル 直 径 (mm)	1,300	1,300	1,400	1,537	1,400	1,537
断 面 角 度	L 型 鋳 鋼 360°	L 型 鋳 鋼 360°	L 型 鋳 鋼 360°	特殊補強箱型 360°	L 型 鋳 鋼 360°	特殊補強箱型 360°
吊 棒 断 面	L100×80 ×13	L125×90 ×13	L125×90 ×13	□114×89 ×11	L125×90 ×13	□127×89 ×13
土 工 板 昇 降 装 置 型 式	前面板取付 歯車接手軸式	前面板取付 歯車接手軸式	前方装架式	前面板取付自 動調心軸受式	前方装架式	前面板取付自 動調心軸受式
最大昇降速度 (mm/sec)	* 46.6	* 51.2	62.3	76	62.3	76
土 工 板 横 送 り 装 置 型 式	ラ ッ ク 式	ラ ッ ク 式	弧形ラック式	弧形ラック式	弧形ラック式	弧形ラック式
土 工 板 型 式	二重側刃箱型 レール摺動式	二重側刃箱型 レール摺動式	二重側刃箱型 レール摺動式		二重側刃箱型 レール摺動式	二重側刃箱型 レール摺動式
長 × 高 × 厚 (mm)	2,800×450 ×12	3,000×460 ×12	3,100×500 ×12	3,660×610 ×19	3,710×500 ×12	3,660×610 ×19
カッティングエッジ 幅 × 厚 (mm)	150×12.7 又は 170×16	150×12.7 又は 170×16	150×13 又は 170×16	150×12.7	150×13 又は 170×6	150×12.7
土工板刃先ヨリ前輪中心迄	2,175	2,255	2,335	2,490	2,675	2,490
土 工 板 機 能 地上よりの上昇量 (mm)	* 355	* 350	360	406	400	457
最大ショルダーリーチ (後輪外側より) (mm)	* 1,230	* 1,420	1,610	1,956	2,150	2,235
最大斜面鋤取角度	* 70°	* 80°	90°	90°	90°	90°
最大斜面鋤取高さ (地上より) (mm)	* 2,480	2,910	3,000		3,650	
土 工 板 荷 重 (kg)	*4,300(56.5%)	*4,600(56%)	5,200 (56%)	4,520(51%)	5,430 (53%)	5,050 (50%)
単位長さ当り荷重 (kg/m)	1,530	1,530	1,680	1,235	1,460	1,380
スカリアファイヤ装置 型 式	V 型	V 型	V 型	V 型 Extra Long	V 型	V 型 Extra Long

掘起幅(mm)	940	980	1,060	1,168 1,830	1,320	1,160 1,830
爪数	9	9	9	11 17	11	11 17
爪の寸法(幅×厚)(mm)	60×20	60×20	60×20	76×25 64×25	60×20	76×25 64×25
地上よりの上昇量(mm) *	260	* 275	300	230~305	340	230~305
掘起深さ(mm)	110	* 125	140		100	
最大昇降速度(mm/sec)	25	* 30	38.2		38.2	
スカリファイヤ荷重(kg) *	2,940 (38.6%)	* 3,080 (38%)	3,500(38%)	3,110(33%) 3,200(34%)	3,740(36%)	3,850(36%) 3,920(36%)
爪 1 本 当 り 荷 重 (kg)	326	342	390	282 188	340	350 230

註 * 印は実測値を示す。

* Caterpillar No. 12, No. 112 の重量及び土工板荷重にはスカリファイヤ装置を含めず。
又土工板荷重は計算により求めた。

MG II 型モーターグレーダ

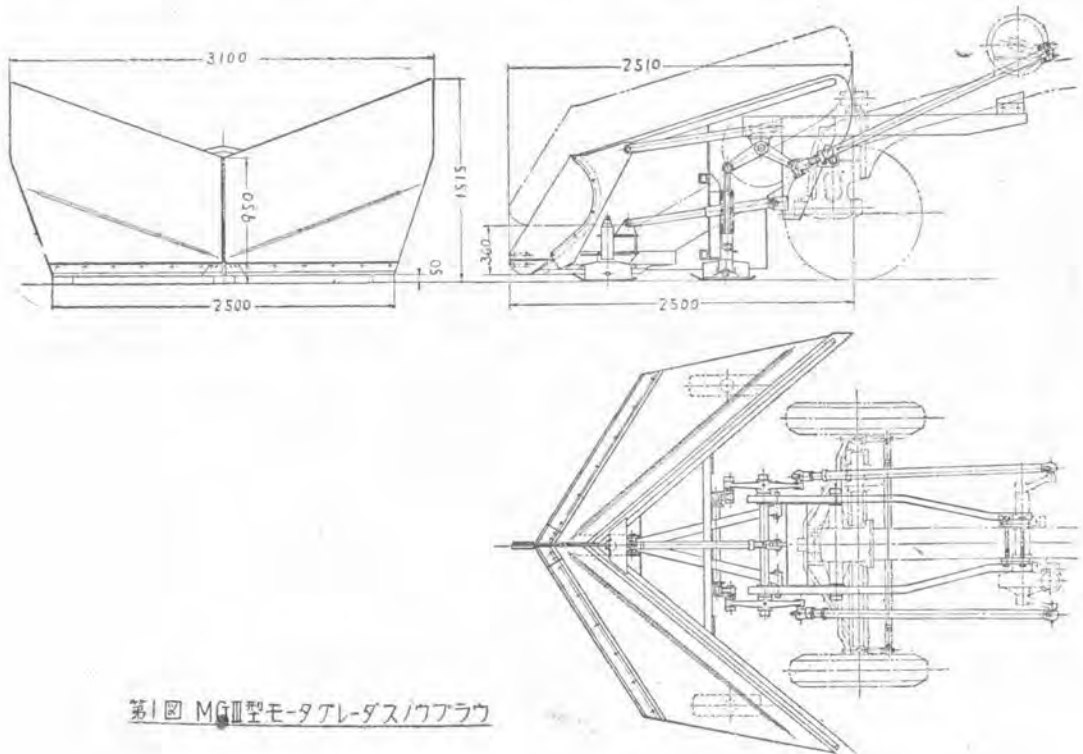
以上のようにして誕生した MG I 型モーターグレーダは、各地方建設局で実地に使用され、非常な好評を博したのであるが、当時、国産の大型低圧タイヤがなかったため、後輪にも前輪と同じの自動車用高圧タイヤ(36×8)を使用していたため、発動機よりの駆動力を充分伝達することが出来ず、滑りが多く、タイヤの磨耗も多いという欠点があったが、建設省が横浜ゴムに注文して試作されていた建設機械用スーパー・トラクション型低圧タイヤ(11.00-20)が完成したので、25年度よりは、後輪にこのタイヤを使用することとし、これとともに、次のような点を改良して MG II 型と命名した。この改造の結果、全重量は約 8200 kg に増加した。

1) 発動機は DAC 型の代りに、ふそうバスに使用されている DB 型を建設機械用に改修した DBC 型とし部品補給を容易とした。又、重量及び土工板長の増加に鑑み定格出力を 5 馬力増加して 55 HP (26 年度よりは 60 HP) とした。

2) 空気清浄器は昭和 24 年度建設省試作研究費により完成された新型が装着された結果、除塵率が大きく、油を吸込まぬため、砂塵によるシリンダ・ライナの磨耗が著しく減少した。

3) 発動機にアワ・メータが取付けられるようになったので、点検、調整、給油等の整備が規則的に行われるようになった。

4) 土工板の長さを MG I 型の 2.8 m より 3 m に増大して作業能力を増すとともに、後輪がウインドロを踏



第1図 MG II 型モーターグレーダの構造

むことがないようにした。なおこれに伴い軸間距離を 4800 mm に増加した。

5) パワ・コントロール駆動装置の伝動効率を良好とし、変速機とパワ・コントロールの間をつなぐ中間軸の自在接手の寿命を長くするため、パワ・コントロール駆動下部減速装置のウォーム歯車伝動式を止め平歯車及び傘歯車伝動式として中間軸の傾きを無くした。

なお自在接手の強度を増し、組立、調整の容易な構造とした。

6) パワ・コントロール用シャビンが切れた際、短時間に取換え得るようにするため、特殊構造により予備シャビン 5 個を装着した。

7) 土工板吊桿の強度を増加するため吊桿の曲りを無くし、アングル 100×80×13 を 125×90×13 に変更した。

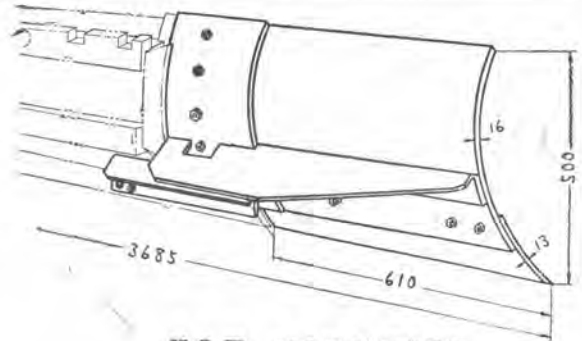
8) 発動機、変速機及び駆動装置組立品のフレームへの取付を三点支持として取付の際に無理を生じないようにした。

9) 発動機防塵のため、機関覆両側面に着脱式側覆を装着した。

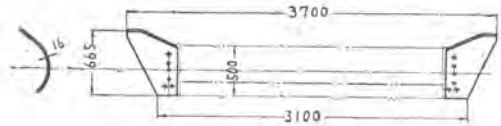
10) 各方面よりの要望に鑑み、特別装備品として次のものを別途御注文により、お取付けしてお納めすることとした。

a. スノウ・ブラウ(第 1 図)

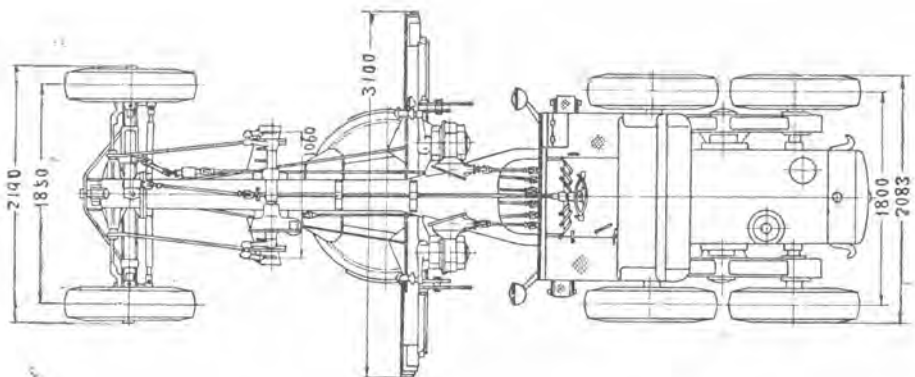
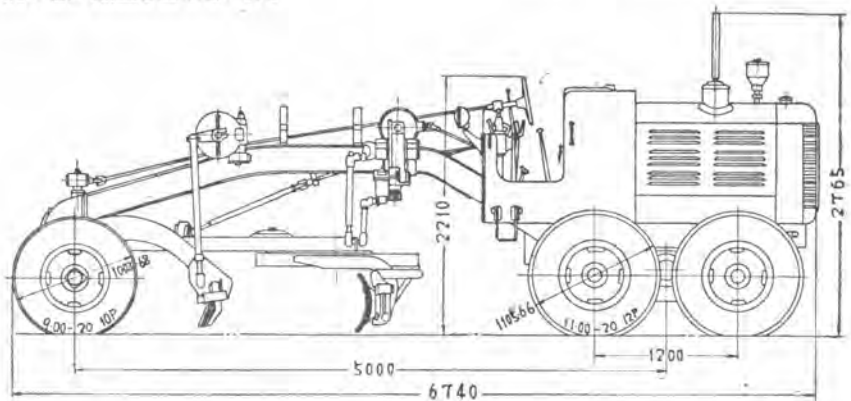
モーターグレーダの道路除雪装置としての適応性は、別項記載の如く、今冬東北地建の御援助によって行われた実地試験の結果、完全に証明された通りで、積雪地においては、モーターグレーダにスノウ・ブラウを装備することにより、冬季も道路交通を維持しうることとなった。



第 2 図 延長用補助土工板



第 3 図 除塵用補助側刃



第 4 図 MG III 型 9 吨モーターグレーダ 外観図

b. タイヤ・チェーン

除雪作業又は雪上走行の際には、防滑用として是非必要なもので、前輪用と後輪用とがある。

c. 延長用補助土工板

MG II 型では我国の道路事情のため、土工板の長さは 3m としてあるが、発動機の馬力には充分余力があり、又大都市附近の幅員の大きな道路の補修の際には、土工板の長さの大きい方が能率が上るので、大型車を希望する向きもあるので、土工板の長さを 500mm 延長して作業量を増加する目的で製作されたもので、第 2 図のように標準型土工板に僅かの加工をすることによって装着することが出来る。

d. 除雪用補助側刃

上記とは別に、除雪作業の際には、スノウ・ブラウで除雪した後を土工板のカッティング・エッジで仕上げた方が、きれいな仕上げを行うことが出来るが、この際には取除いた雪が崩れないように第 3 図のような補助刃を両端に取り付けて仕上げる事が望ましい。

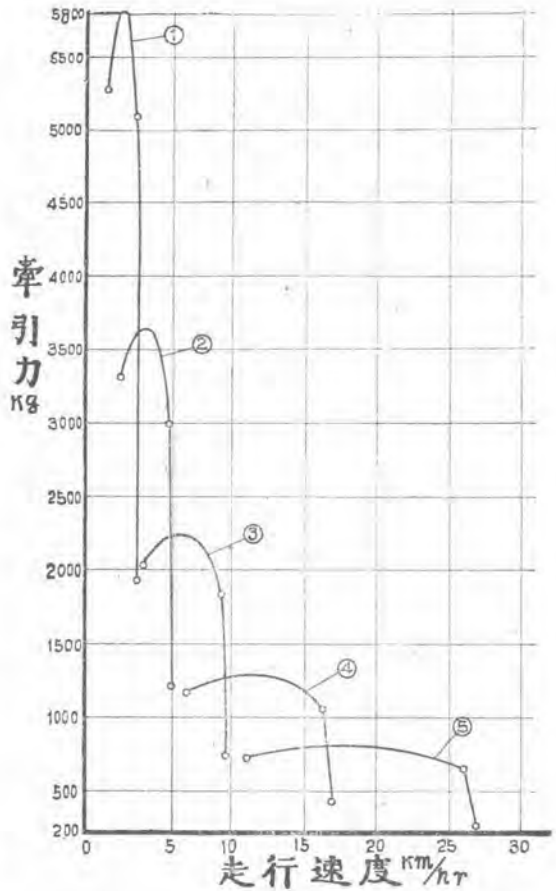
e. 運転席覆

全密閉式のものと、キャンパス製の上部蓋のみのもの又はこれに前面硝子を有する簡易型とがある。

MG III 型モーターグレーダ (第 4 図)

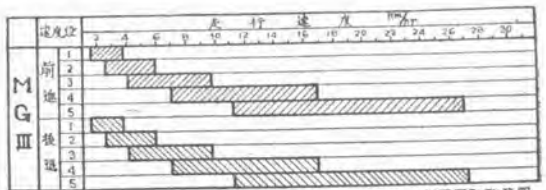
MG II 型モーターグレーダは、昭和 27 年 8 月までに 80 台を製作、建設省始め各都道府県等に納入し、中型車として、取扱の容易さ、機械の耐久性、作業能力等あらゆる点で満足な成績を示し、各方面より非常に好評を博していたのであるが、最近新しく入手することが出来た外国製モーターグレーダに関する資料と国内で実際 MG II 型を使用した実績とにより、更に一層の作業能力の増大と耐久度の向上及び取扱の簡易化を計るため、次のような改造を行い、MG III 型と命名することとなった。

なおこの改造に当っては、道路補修用としてのみならず各種の建設作業用として、大型モーターグレーダが要望されているのに鑑み、大型車にも容易に転換することが出来るように考慮されている。



第 5 図 MG III 型モーターグレーダ走行性能曲線

(本図は燃料レバー全開時の性能である。レバー位置を逐次移動し、速度を変更した場合の速度と牽引力の関係は本図と多少異なる。)



第 6 図 MG III 型モーターグレーダの各速度段における走行速度の要り (規格回転数範囲 600-1450rpm ± 2%)

第 2 表 駆動力とブレード長及び後輪荷重との関係

	MG I	MG II	MG III	LG I	キャタピラ No. 212	キャタピラ No. 112	キャタピラ No. 12
第 1 速最大駆動力 kg	3960	4450	5810	5770	3370	4760	5850
第 1 速最大駆動力ブレード長 kg/m	1410	1480	1880	1580	1105	1300	1600
第 1 速最大駆動力後輪荷重	0.743	0.770	0.894	0.801	0.750	0.758	0.799
第 2 速最大駆動力 kg	2390	2680	3640	3610	2150	3370	3720
第 2 速最大駆動力ブレード長 kg/m	853	886	1170	986	705	921	1020
第 2 速最大駆動力後輪荷重	0.449	0.460	0.560	0.501	0.479	0.536	0.508

1) 発動機の出力と定格回転数の増加

モーターグレーダの作業能率はブレード長と作業速度に比例するが、最近の外国製モーターグレーダでは第1速は特殊の重作業にのみ使用し、普通作業には主として第2速を使用して作業速度を上げ能率を高めている傾向が見られる。MG II 型モーターグレーダにおいても第2速で相当程度の作業は可能であるが、重作業の場合にはやや駆動力が不足することもあるので、上記外国車の傾向に鑑み第2速における駆動力を増し、しかも発動機の常用回転数の範囲を増すため、定格回転数を1150 rev/mn より1400 rev/mn に上げ、定格馬力を60 HP より一躍80 HP に増大し、なおこの駆動力を有効に利用することが出来るよう全重量を約9300 kg として粘着重量を増加したので、ブレードの単位長当りの駆動力としては外国製大型グレーダよりもむしろ大きな値となり作業能力は著るしく増加した(第2表及び第5図参照)。

なおこの変更と同時に第1表よりわかるように車速をMG II 型よりやや早くし作業速度を増すとともに移動用走行速度を増し能率の向上を計った。又発動機の常用回転数の範囲を増したため、第6図に示すように、同一速度段での速度範囲が広くなり、従って各速度段の重りが大となり、変速その他の操作が容易となった。

2) 土工板

切刃寸法をJISのA 8301で決められた国際標準に合致した10' (3048 mm) としたため、エンド・ビットを付けた場合のブレード全長は約3100 mm となり100 mm 増加した。なおブレードの幅も50 mm を増して500 mm とした。又、サークル直径は、12' のブレードを使用することを考慮して、1400 mm とした。

しかして、ブレード長の増加と、ブレード操作の際の余裕を増したため軸間距離は4800 mm より5000 mm に増加したが、このための回転半径の増加は僅かである。

3) 変速機

歯車のモジュールを4より5に増加するとともに歯幅を増しベアリングも負荷容量の大なるものを使用して耐久度の増大を計った。又、速度計駆動軸を取出し得るようにした。なお、変速レバーは右側より左側に移して前後進レバーと並べ、手ブレーキレバーを右側へ移して操作を容易とした。

4) クラッチ

ふそう自動車型の複板式として、機能を良好とし組立を容易にした。なお変速操作を容易にするため、クラッチ・ブレーキを両面式として容量を増加した。

5) 操向装置

滑り接触のヒンドレ・ウォームとセクタ式を止め、転り接触のヒンドレ・ウォームとローラ式としたため、ハンドルが非常に軽くなった。

6) 車輪制動機

従来の普通型シューブレーキを止め、ベンディックス型のデュオ・サーボ式シューブレーキとし且つ直径及び幅を増加して制動効果を確実にし調整を容易とした。

7) 前輪

a. 軸間距離を1700 mm より1850 mm に増し、車の安定を計るとともに操向を容易にした。

b. タイヤは36×8 高圧タイヤを止め9.00-20 低圧タイヤとし、振動を減じ安定性を増した。

c. 前輪支腕の中央部地上高を約130 mm 増加して山形とし、側溝作業等の場合に前輪支腕中央部がウインドロに接触することを防いだ。

d. タイヤと車輪本体の取付は普通の自動車型として取付を確実にした。

8) 後輪

a. 軸間距離を1750 mm より1800 mm に増加し、防滑用タイヤチェーンの取付を容易にするるとともに、車の安全性を増した。

9) シヤ・ピン

シヤ・ピンは従来の構造では切断されたとき曲りを生じ、なかなか抜けないことが往々にあるので、1本のピンを逐次上から押し込む構造として、交換に要する時間を短縮した。

10) 土工板昇降装置

従来前面板上においてパワ・コントロールと一体に取付けられていた歯車装置を前方のフレーム上に移動し、パワ・コントロールと歯車装置との間を自在接手を有する中間軸で結ぶことによって、取付誤差、フレームの変形等による無理がかからぬようにした。

11) 土工板横送り装置

ラックと小歯車による方式を止め、円弧歯車とすることにより、ブレード操作を容易にした。

12) スカリファイヤ装置

爪のピッチを拡げ掘起幅を980 mm より1060 mm に増した。

13) フレーム

フレームの高さを、ブレード上部において65 mm、運転台下部において約100 mm 増加し、ブレードの上昇並びに旋回操作を容易にするるとともに、溝掘作業におけるブレード位置を良好ならしめた。なお発動機取付位置を70 mm 後方へ移し、ブレードとセンタ・ブレーキ胴との間隙を増した。

14) 運転台

a. 座席の高さ及び奥行を変更し操縦姿勢を良好にするるとともに、クッションを一層良好なものとする。

b. 蓄電池は取付取外し容易な構造とした。なお標準型はJISのAW 7-12 (120 AH) 2個であるが、希望によりAW 9-12 (160 AH) 2個も取付可能なように考慮されている。

日開式グレーダの近況

新 倉 里 二

まえがき

既にあらゆる機会に発表された如く日本開発機製造株式会社（株）の経営責任者は今年2月交代し、これを機会に会社の経営方針が相当変って来た。その当然の結果として製品に現われた影響及び今後の計画等を主体とし、永い間、沈黙の殻を閉ざしていた間に準備されたことの成果について述べ忌憚なき批判を仰いで今後の発展の指針としたい。

グレーダ生産に対する態度

昭和 21 年に始めてグレーダの生産を計画し翌 22 年に試作第 1 号機を完成以来、今年 7 月現在において HA (8 ページよりのつづき)

c. 燃料タンクの取付位置を床下より運転席後方に移すとともに、容量を 95ℓより 130ℓに増加した。

LG I 型モーターグレーダ

このモーターグレーダはキャタピラ社の No. 12 型に相当する大型モーターグレーダであって、MG III 型と出来るだけ多くの共通部品を使用するよう考慮されている。

第 2 表より見てもわかる如く、元来 MG III 型ではブレード長に比べて発動機出力に余裕があり過ぎるくらいであるので、ブレード長を No. 12 と同様の 12' としても駆動力には何等不足はなく、満足の性能が得られることは明らかである。次に MG III 型と比較した主な相違点を挙げると次の通りである。なお全重量は約 10300kg となる予定である。

1) 土工板

土工板切刃の長さを 12' (側刃をつけたブレード全長では 3710mm) とし作業能力を増大した。なおこのため、軸間距離は 5000mm より 5750mm に増加した。

2) 前 輪

11.00-20 低圧タイヤを使用し接地圧を減ずるとともに安定性を増大した。なおタイヤが大型となったため地上高は約 50mm 増加する。又、軸間距離も 1910mm に増加した。

3) 後 輪

接地面積を増し、滑りを減じ、駆動性能を増すため、13.50-24 低圧タイヤを使用し、これに伴い、軸間距離

56 型 102 台、HA-46 型及び HA-40 型等合せて 78 台、合計 180 台のグレーダを生産した。この間は我が国の経済界の変動混乱の甚だしかった時代であったためグレーダを製作する上にも実に多くの困難に直面し迂回曲折の道を通った。いわばこの間はこの直面せる難関を如何にして突破するかという死活問題の解決にあまりにも多くの努力を払い過ぎたため機械の性能向上に対する努力はあまり顧みられず生産技術者の涙ぐましい奮闘も労多くして功少く、なかなか効果があがらなかった。

過去におけるグレーダの生産に対する状況は、上記によって大体想像が出来たと思う。今や社界情勢も一応安定し生産必需資材もほぼ戦前に劣らぬ撰択入手の自由性を回復した。隠忍 5 年にして遂に来るべきときが来たよは 1900mm に増加した。又、タンデム車輪中心距離も 235mm 増加して 1435mm とした。

4) 操 向 機

前輪に大型タイヤを使用したためハンドルが重くなることを防ぐため平歯車一段減速装置を追加した。

5) 車輪制動機

MG III 型より更に外径 80mm、幅 35mm を増加して制動力の増加を計った。

6) 空気圧縮機

タイヤ空気充填用として、作業動力装置下部より駆動する空気圧縮機 (行程容積 0.233ℓ、6 気圧) を設けた。なお駆動用動力は噛合クラッチにより任意に断続出来るようにしてある。

7) スカリファイヤ

爪の数を 9 本より 11 本に増加して掘起幅を増した。

8) フレーム

全長が増加し、車の重量も増したので、断面強度の増加を計った。

おわりに

以上、MG I 型より MG III 型及び LG I 型に至る主な経過と特長を述べたが、今後なお改善すべき点も多いことと思う。関係諸賢の御指導を切にお願する次第である。

なお、三菱日本重工業の建設機械類はすべて三菱ふそう自動車株式会社で販売面を担当し、製品にはすべてふそうを冠することとなった。今後とも一層の御愛顧をお願いして擲筆する。

(三菱日本重工業株式会社大井工場設計課)

うな気がする。

さて苦難時代に生産された多くのグレーダに対してのメーカーの功罪如何の論議は後世の歴史家の判定に任せることとし、現在の日本開発機製造株式会社の経営の根本方針としては、経営の許す限りにおいて如何に長期にわたるとも代用材使用等のために生じた既納機の故障等については誠意をもってこれが改修を行い、又生産機に対しては原材料の素材検査の強化、工作精度の向上等を全面的に高揚し、グレーダ専門メーカーの製品として恥かしくない製品を生産したいと乏しいながらも全力を結集している次第である。

最近の日開式グレーダ

現在生産されているグレーダは HA 56 型と HA 46 型の 2 型式であるが、旧型機に比べるとそれぞれ各部において相当程度の改良が施されている。今年度建設省の補助金交付の対照となっているものについてその改良点を述べれば次の通りである。

(I) HA 56 型グレーダの改良点

1. 走行速度の上昇

	最新型のもの	旧型のもの
第 I 速	3.93 籽/時	3.14 籽/時
第 II 速	6.00 //	4.80 //
第 III 速	9.37 //	7.50 //
第 IV 速	21.62 //	17.30 //
後退速	5.69 //	4.55 //

2. 日野ディーゼル DA 55-S の採用

旧型車に採用していたロケ・エンジンに全面的に廃止し、下記性能を有する日野ディーゼル製エンジンが採用されている。

エンジン名称	日野 DA 55-S
シリンダ数	6
内径 × 行程	120 × 160
総排気量	10.85 lit
圧縮比	15
定格回転数	1300 r.p.m
定格出力	75 馬力
実用最大出力	90 馬力 (130 r.p.m)
燃料噴射ポンプ	ボッシュ型
着火順序	1-4-2-6-3-5
起動モータ	24 v 6 馬力
充電発電機	24 v 500 W
調速機	メカニカル オールスピード ガバナ (350~1300 r.p.m)
ブローメータ	有り

3. 主駆動機及び変速機歯車の改造

主駆動機の摩擦板及び圧縮スプリングはともに材質及び性能検査を強化し純正品のみを採用、変速機歯車は肌焼鋼 (SH 85) に浸炭焼入を施し硬度はショア

80~85 の範囲内のものを使用している。歯型は全面的には研磨せず焼狂い甚だしきもののみ修正研磨す。仮組立後ラッピングパウダーを用いて歯面のラッピングを行った後本組立を行っている。

主駆動機及び変速機は作業動力軸を永転軸にし駆動機の断続とは無関係に伝動せしむる構造としたため機構上旧型車と多少相違しているが、これは既に衆知の通りであるからその構造については省略する。

4. 終減速機の改造

終減速機ベベルギヤは減速比を 5.16 に下げて (旧型機においては 6.45) グレーダの走向速度を第 1 項に示す如くあげた。

5. 後車主軸の改造

旧型車にありては一本の後車主軸が終減速機室を貫通し終減速歯車にキー止めされていたが、最新機においては次の如く改造されている。

- 主軸は左右にそれぞれ分割された構造として材質は SCMo 90 を熱処理して使用した。
- 終減速歯車のボスを左右に延長してこれにテーパーベアリングを嵌装して歯車筐に直接装着した。
- 左右に分割された主軸の一端はスプラインによって前記減速歯車のボスに嵌装した。
- 主軸の各部に生ずる軸径の差はテーパーによって連ね急激なる径の変化を廃した。
- 各ベアリング類の大きさは従来通りのものを使用した。

6. 最終駆動チェーンケース

車体本体との連結方法を一部改造した。即ちチェーンケースが車体に対して揺動する部分の軸受面積を増強し摩耗によって生ずる遊動をなくした。これによって後車主軸の受ける曲げモーメント及び繰返し荷重を最小限に止め軸の切損を防ぎ得た。又後車輪軸は車輪ハブ嵌入部をテーパーにして着脱を容易にし材質は CrMo 第 1 種を熱処理して使用している。

7. 制動装置

足ブレーキ用マスターシリンダ及びホキールシリンダはそれぞれ容量の大なるものに改めた。又ブレーキライニングはアスベストのモールドライニングを使用し接触面の増大を計るため組立の際には治具を用いて精度の向上を計っている。

8. 車体、運転台、その他

車体は各作業機構取付部を補強した程度にて大部分は旧型車と大同小異である。

運転台はスペースの拡張、各ペダルは操縦者が立った姿勢でも踏める如く位置及び向きを改良、計器板は配線及び点検容易なる如く改良を行い要するに操縦者をして操縦し易いように改良した。又簡単なる

日覆い程度のものを取付けるための取付金具を運転席の四隅に設けた。

9. 諸作業機構の改造

作業機構の各部については次の如き改造が行われた。その最も大きな点は各部がスピードアップされたことである。

- a. 作業動力軸はメーソクラッチ及び変速機上部軸の中を貫通している永転軸で従来はウォーム歯車によって減速していたが、最新車においてはベベルギヤで減速しそのため各作業機構のスピードが旧型のものより 1.6 倍上昇されている。
- b. 動力分配歯車室の爪クラッチは 3 本爪としクラッチレバーは寸法を大にして強化された。又常に中立位置を保持する方向に働くスプリングによって中立位置が保持されている。
- c. 各ウォームは高炭素鋼に油焼入を施しこれに対するウォームホキールは鋳鋼鋳物を用い鍛鋼製のボスに鍍着してある。
- d. ブレード昇降用軸は両端を強力なるスプラインにてウォームホキール及び昇降アームと嵌合している。
- e. サークル及びサークル保持フレームはそれぞれ構造及び寸法を変えて強度を増大した。
- f. モールドボードの Cutting エッジは曲刃のものを使用することにした。そのためモールドボードはエッジ取付部を凹ませ又エッジ取付寸法及び取付ボルトはすべて JIS 規格に準拠して改造した。
- g. スカリファイヤの爪は旧型車にあっては 11 本であったが最新機においては 9 本とし、そのドローバーは寸法を大にして補強した。
- h. 操向ハンドルは径を大にし操向用のセクターギヤは材質を鋳鋼鋳物とし、又前輪操向用連結桿のジョイントをスキペルジョイントに改造して操向力を軽快にした。

(II) HA 46 型グレーダの改良点

1. 前後進レバーを新設して後退速度段数を増した。

	最新型のもの	旧型のもの
第 I 速	3.0 軒/時	3.0 軒/時
第 II 速	6.0 "	6.0 "
第 III 速	10.3 "	10.3 "
第 IV 速	18.5 "	18.5 "
後退第 I 速	2.38 "	2.4 "
〃 第 II 速	4.75 "	—
〃 第 III 速	8.15 "	—
〃 第 IV 速	14.65 "	—

2. 終減速機歯車装置

終減速機歯車装置はいわゆる差動歯車装置を廃し、

HA 56 型におけると同様ベベルギヤによる単一減速機構とした。そのために車輻の旋回半径は平均 500 耗程度増大したに過ぎず、これに反し軟弱地盤における車輪の空転を防ぎ得た効果は大きい。

3. 作業各装置の改良及び強度増大

a. ブレード関係

モールドボードは JIS に規定された曲面切刃を正規のものとし、これに適合する如くその取付部を凹ましボルト孔も JIS の規定に合せた。

b. ブレード昇降用連桿その他

昇降用アーム、昇降連桿はそれぞれ寸法的に大なるものとして強度を増し、又昇降伝動軸は軸端をスプライン嵌合としてその強度を増した。

c. スカリファイヤ関係

スカリファイヤ装置のドローバーは寸法的に大なるものとして強度を増した。

d. パワーコントロール関係

変速機室を貫通する永転軸のユニバーサルジョイントはニードルローラーベアリング入りのものとし、又軸の傾斜を無くした。パワーコントロールハンドルは HA 56 型と同様それぞれスプリング装置によって常時その中立位置を保持する如くした。

4. 車体関係

車体のメインフレームは 180 耗型鋼を用いて強度を増大した（旧型機にては 160 耗型鋼使用）。なおバッテリー取付位置を HA 56 型と同様機室の左右に設けた。そのために機室下部が空席となり冬期エンジン加温等に便利になったのみならずバッテリー自体の震動による破損率も軽減された。

(III) HA 56 型及び HA 46 型共通の問題

今般運輸省令によってモーターグレーダが一般自動車並みに「道路運送車輛の保安基準」によって定められている車輛規則が適用されることになった。一般自動車と構造性質を異にする関係上直ちに全般の規則をそのまま適用し得ざる点ありそれらについては特別に扱われることになった。その主なるものをあげれば次の通りである。

1. 制動輪数…規則では起動輪の半数以上に制動することになっているが制動力が規則以内にあるため二輪制動でも差支えないことになった。
2. 旋回半径…規則では 12 米以内となっているが HA 56 型にあってはこの標準を越すことがあっても差支えないことになった（HA 46 型は 12 米以内故問題はない）。
3. 方向指示器…キャブを装着せぬ場合は原則として方向指示器は不要となった。但し運転席の四方を囲ったキャブを装着した場合は方向指示器の他、前

面ガラスにワイパーを設けることになった。

4. バックミラー……原則としてキャブを装着せる場合に限り設けることになった。
5. 車体番号刻印……車体主フレームの左側ネームプレート直後に次の如く刻印することになった。

車体型式一年式番号—製造番号

(例) HA 56—52—1125

HA 46—52—3058

6. 前照灯……運転席前面板の左右に 2 個設けることになった。

以上の通り日開式グレーダはその歴史が古いだけに生産初期のものに比べると殆んど想像出来ないほどに改造されている。

日開式グレーダの特徴

日開式グレーダの HA 56 型は現在国産グレーダとして最大の型である。

この型のグレーダは比較的広い幅員の道路において作業能率が良く又日本人の体力から見て決して大き過ぎるほどでは無い。道路は常に他の自動車輻等が走行して生きている故その補修工事は最短時間に行われねばならぬ点から考えても施工能力の大なるものほど望ましい。なお機構的には大体米国キャタピラー社製のグレーダと同じで有り特に日開式独特の機構として取りあげていうほどのところは無い。

HA 46 型は大いに国内道路事情を加味して設計した。即ち軽量小型にして前後進とも四段変速とし、モールドボードはスカリアファイヤ装備のままにて全旋回可能である。故に前後進とも同様なグレーダ作業が可能である。これは狭い道路の作業において機体の方向転換をする必要なく従ってグレーダの進入し得る如何なる狭路においても能率的に作業が出来るのが特徴である。狭路は必ずしも軽作業でよいとはいえずむしろ栗石その他の埋没している場合多く却って主幹道路より難作業を要求され勝ちである。この矛盾を解決するために強度の増強を行ったわけである。

グレーダ生産上の諸問題について

生産上から見たグレーダは決して好ましい機種とはいえない。衆知の通り自動車輻の生命は部品がすべて互換性をもち設計上の必然的要求から使用材料は殆んど高級な特殊鋼を必要とし、工作精度も航空機等に次いで高精度の精度を必要とする部分が多い。

グレーダにおいてはこれらの条件に加えて土工機械としての多くの特異性を加算せねばならぬ。即ち各部の強度は不測の埋蔵物等に対して充分なる安全を見込まねばならぬこと、塵埃や磨耗に対して特別に考慮を払わねばならぬこと、作業車として充分であると同時に機動

性を有する自動車であること、操縦員の特殊性等々はどうしても等閑に付すことは出来ない。

これらの点をすべて満足し、しかも安価に生産するためにはその生産方式を極度に合理化して生産コストの引下げを計る以外に方法はない。生産コストの引下げを実現するためには何と云っても多量生産方式に従って工場を経営しなければならぬ。しかるに現状においては需要と供給の関係から見てこの方式で生産の徹底を期することは不可能である。さりとてグレーダの将来性を考えるとき簡単に生産を放棄出来るものではない。むしろ現在の苦しみはやがて海外への輸出を考えることによって隠忍すべきで有り、その日の来るまでに十二分の研究を完了しておくべきであると考え。

この考えは独りグレーダメーカーのみでなく鋼材関係においてもダイヤ関係においても等しくかくあらねばならぬと確信する。

日開式グレーダの分布状況について

本文の始めに記した如く日開式グレーダは国産グレーダ界において最古の歴史を有する故にその生産期と分布状態とは重要な関連性をもっている。今日までの全生産期を顧みて HA 56 型の場合次の如く分類出来ると思う。

1. 試作期……昭和 22 年度 (計 7 台)
2. 生産初期……昭和 23 年度前半期 (計 14 台)
3. 改造への準備期……同上 後半期 (計 15 台)
4. 第一次改造機の生産期……昭和 24 年度 (計 35 台)
5. 第二次改造機の生産期……昭和 25 年度 (計 17 台)
6. 第三次改造機の生産期……昭和 26 年度以降

これら各期における生産機の分布状況を見ると最初の 7 台は北海道及び横浜市等に納入された。横浜市の分は最近回収し HA 46 型と交換されている。北海道に納入された最も初期の生産機は甚だ不成績ながら現在に至るもとにかく一応稼働している。昭和 23 年度においては生産と改造を併行した時代にしてこの前半期のものは関東、中部、関西、東北各県に広く納入され、後半期のものは近畿、中国、四国、九州、東北各地方建設局を始め全国的に各県に散乱して納入された。

昭和 24 年度のいわゆる第一次改造の行われたものは全国各地建設局を始め前年度より更に全国的に広範囲に亘って納入され、新に東京、名古屋、京都、札幌等の各都市にも納入されている。

昭和 25 年度第二次改造の行われたものは九州、四国、中国各地方建設局及び新潟、長崎等の初納入県を含む各県の他、西松、鹿島、間等の民間土木業者に始めて納入されている。

昭和 26 年度第三次改造は過去においてなし得なかった点を總括的に大改造を行い過去の生産機よりも格段と改造されたものにして警察予備隊を始め群馬、宮城、愛



Fig. 1 平面切削のままの連桿長さにてそのままバンクカットに移った状態

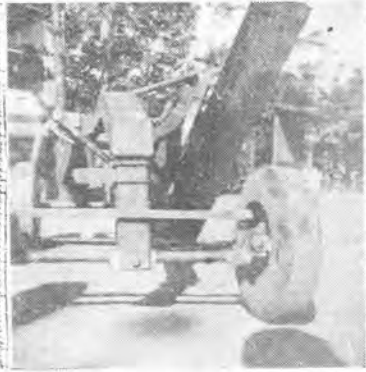


Fig. 2 Fig. 1 と同じ

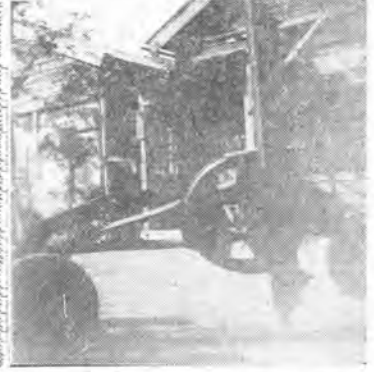


Fig. 3 ブレード傾斜角 90 度



Fig. 4 平面切削のままの連桿長さにてなしうる最大ショールダーリーチ



Fig. 5 平面切削のままの連桿長さにてブレードを側方に出し旋回させた状態



Fig. 6 Fig. 5 と同じ

知、福岡、熊本等の各県に納入されている。

今年度生産機にして建設省補助対照或いは県単にて納入するものは本改造後更に進歩したものでありその明細は既に述べた通りである。これの最近型グレーダは既に着々納入しつつあるが稼働率及び性能の点については相当大なる期待をかけている。

グレーダの飛躍的改造計画について

如何なる機械でも生産過程においてなんらかの部分が逐次進歩して行くことは当然である。メーカーの生産工程により或いは販売計画上の都合によってこれらの進歩を取入れた改造をどの時期において製品に実現させるかは相当重要な問題である。

さて日開式グレーダは既に述べた通り試作期から今日に至るまでに数多くの部分的改造を行って来た。しかしこれらはあくまで既存事実を立脚した改造であり、HA 56 型グレーダとしての完成への努力に終始した。

HA 56 型という型式にこだわることなく広くグレーダの保有すべき特性について掘り下げて考えると更に数多くの未解決の問題が発見される。これらの各項目を取り入れ既存事実を制約されることなく全く自由な立場からより高性能なグレーダを生産するために模型を作り目下各部にわたって研究を進めている。その計画の詳細は

未だ発表の時期ではないが概略の要点のみを記せば次の通りである。なお模型によるブレード作業範囲の動態を現わすと Fig. 1~6 の通りである。

(I) 主要寸法

全長	7590 mm
全幅	2520 //
全高	2800 //
ホキールベース	5800 //
トレッド	(前) 2030 mm, (後) 2040 mm
最低地上高	350 mm
全備重量	11000 kg
前輪荷重	約 30%
後輪荷重	約 70%

(II) 性能

走行速度	前進	1 速乃至 6 速 (3.5 秆/時乃至 30.0 秆/時)
	後進	1 速及び 2 速 (6.1 秆/時及び 9.5 秆/時)
最大牽引力	約 6200 kg	
最小旋回半径	約 12000 mm	
携行燃料	140 lit	
作業系統		
伝導方式	メカニカル	
ブレードブレッシャ	全重量の 55%	

ブレード大きさ	3658 mm (12 foot)
最大ブレード上昇量	420 (地上より)
" " " 下降量	470
" ショールダーリーチ	2200 (後輪外側より)
" 傾斜角度	約 90°
最大斜面鋤取高さ	3700 mm (地上より)
昇 降 速 度	50.5 mm/sec
回 転 "	11.8 deg/sec
横 送 速 度	41.4 mm/sec

スカリファイヤその他

プレッシャー	約 3700 kg
振 幅	1200 mm
最大上昇量	約 300 mm (地上より)
" " " 下降量	約 200 mm
昇 降 速 度	約 35 mm/sec
前輪傾斜角度	約 24 度

(III) エ ン ジ ン

メーカー型式	日野-DA 57
総排気量	10.85 lit
定格出力	85 H·P (1300 r. p. m)
実用最大出力	100 H·P (1300 r. p. m)
エヤークリーナー	建設省型
アワーメーター	建設省規格式
エヤーコンプレッサ	二 気 筒

(IV) 車 台

ク ラ ッ チ
変 速 機

駆 動 装 置

ブ レ ー キ

操 向 装 置

前 車 軸

タ イ ヤ

主 フ レ ー ム

乾燥複板足動式
前進 6 段, 後退 2 段撰択摺動式としエンジンと直結す。
駆動軸は全浮動式とし、タンデム式チェーンドライブ。
後輪四輪制動油圧内部抗張式、他にバンドブレーキ式センターブレーキを有す。
ウォーム及びローラー式ハンドルは上下調節可能とす。
リーニング式エリオット型にして中央部は「へ字」型とす。
(前)10.00-20又は11.00-20
(後)13.50-24 又は 14.00-24
いずれも超低圧タイヤ。
ブレード昇降調節棒を平時のままの状態においてそのまま低位のバンクカット姿勢に移行し得る如く充分なる地上高を取る。

(V) 作 業 機 構

ブ レ ー ド

サークルに対する左右転位は摺動式とす、なお梯型側溝の溝底切削可能にする。

スカリアファイヤ

V 型 爪数 9 本, 振幅 120 mm。

(VI) そ の 他

1. 要すれば、モールドボードにエクステンションブレードを用いて 3963 mm (13 foot) にすることも可能としたい。
2. キャブは幌型、或いは箱型を常備とし、運転席シートはスポンジゴム入りとする。

以上は目下の計画にしてこれらの計画はコストの引下げのためにはすべてが理想通りに実現されるものとは限らないが最善の努力は払うつもりでいる。この計画に掲げた諸性能は世界各国における主要メーカーのもの示す性能と比較して一長一短はあっても決してそれらの水準に落ちるものではなくむしろ相当上位にある性能である。勿論机上計画を実質的に現品化するためには使用材質、加工精度が同時に向上せねばならぬ。これらについてはそれぞれ全力をあげて拡充強化を計っている。やがてこの計画に基づいて生産されたグレードが各位の御期待に十分沿い得る時が近い将来に訪れることを確信する次第である。

(日本開発機製造株式会社技師長)

登録商標



各種 **ShoeBolt**

折れない・伸びない・磨耗しない
多少に拘らず御用命下さい

東京都大田区粕谷町4丁目9-4
特殊鋼螺子製作所
電話 372(04)0175

小松モーターグレーダについて

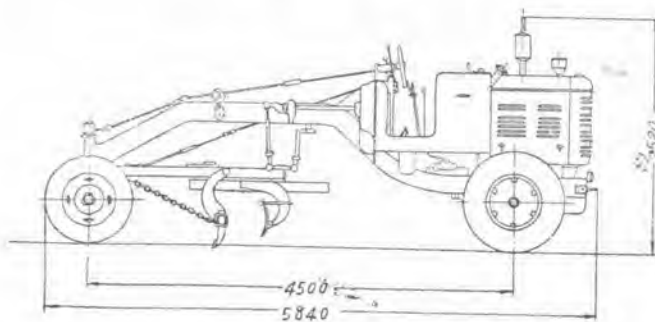
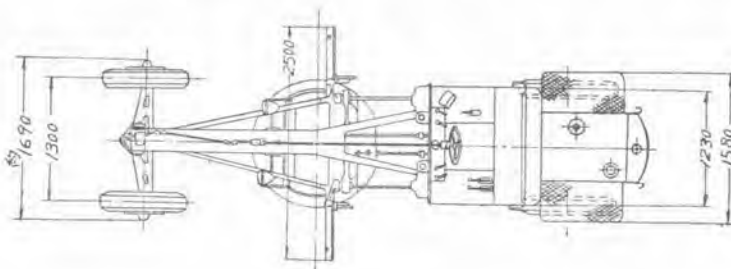
内 田 貫 一

小松製作所において、現在製造中、若しくは近近製造のグレーダについて、製造使用、或は設計上の経過を述べる。なお当社のグレーダの称呼は土工板の長さを以てすることにしている。

GD-25 型モーターグレーダ

これは先に池貝自動車製造株式会社において製造されて来たグレーダの改称したものであって、同社が小松製作所の傘下に入るに及び、製造品目分担の合理化を図って、本年2月より小松製作所鶴見工場に製造を移管され、池貝自動車で ZSK-32, ZSK-31 型と称されていたものがそれぞれ GD 25-I, GD 25-II 型と改称され引き続き製造されているものである。このグレーダの製造経過は、昭和 24 年建設省の下命により、我国の狭小な屈曲の多い道路の補修を能率よく実施する機械を製作する目的で、小型且つ取扱簡易な構造のグレーダを、池貝自動車製造株式会社高津工場において試作したのに始まる。これは ZSK-30 型と称し、土工板長 2.5 m, 後輪軸 1 軸でリーニング装置なく、スカリファイヤは吊棒に装着、横送は手動等、簡易な構造であったが、我国での独特の小型グレーダとして、小さな廻転半径 (8 m), 少い燃料消費量、狭い道路での作業の容易さ等が買われ、試作以来、

小松 GD 25-I 型モーターグレーダ



建設省初め各方面の使用を頂き、その数も 26 台に達した。しかしながらこれは日本におけるモーターグレーダ自身の歴史の浅い上に新形式であったため、改良を要する点が大部指摘され、且つ 25 年度に入って低圧大型タイヤの製作が出来るようになったので、建設省建設機械課の指導のもとに、昭和 25 年中の改造を加えた ZSK-32 型の完成を見るに至った。この型の主な改造箇所は次のようである。即ち

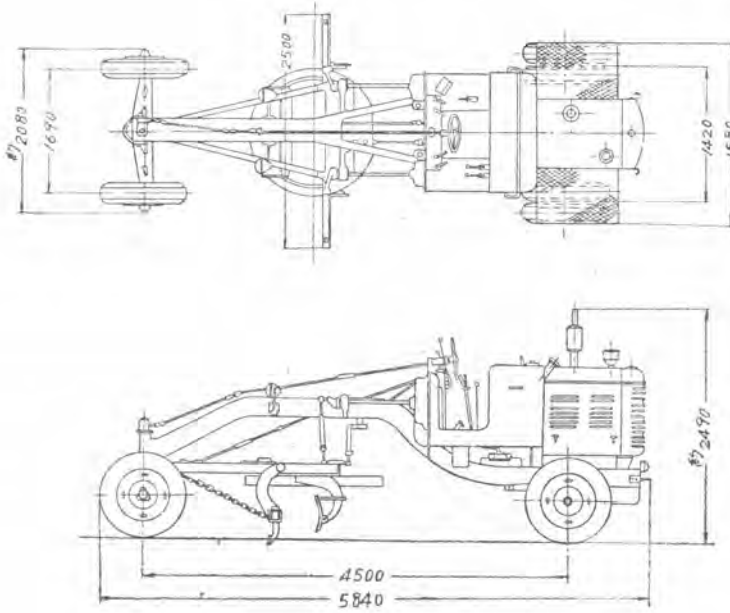
- a) 後輪軸が土工板によって寄せられたウインドロの上に乗り上げぬようにするため土工板長に比し広過ぎた後輪軸距を狭くした。同時に前輪軸距も小さくして、廻転半径を小にした。
- b) 後輪に大型低圧タイヤを採用して牽引力の増大と振動の緩和を図った。
- c) 土工板の最大傾斜角 58° を 70° まで可能にした。
- d) また昇降アームの廻転角も 360° 全周廻転出来るようにして、昇降に際して特別の留意のいらぬようにし、また昇降作動装置の減速法を変えて強力化した。
- e) 土工板横送装置は従来の手動式を動力駆動式に改良して、操縦レバーを一本増した。
- f) 前後進の速度を高めて作業能率がよくなった。
- g) 捲上装置を付けて容易にスカリファイヤの捲上捲下が出来るようにした。

h) 吊棒の強化その他使用経験に基づく各部の改造を加えた。

この改良型は 25 年度試作、性能試験の結果、製造に入り、本年小松製作所に引継後も GD 25-I 型として製造され、小型簡易操作を特徴として建設省初め各府県、土木事業関係者の需要を頂き、現在までに 30 数台の使用実績を得ている。

又一方道幅の広い所で使用するもので、前後輪同一タイヤ、又は車の安定性を特に希望される向には、このグレーダの軸距を広くし、前後輪とも同一タイヤ (36×8, 後輪はダブル) を使用したもの (GD 25-II 型、池貝自動車 ZSK-31 型) をも製作し求めに応じている。これは現在までに 10 台足らずの需要があった。

小松 GD 25-11 型モーターグレーダ



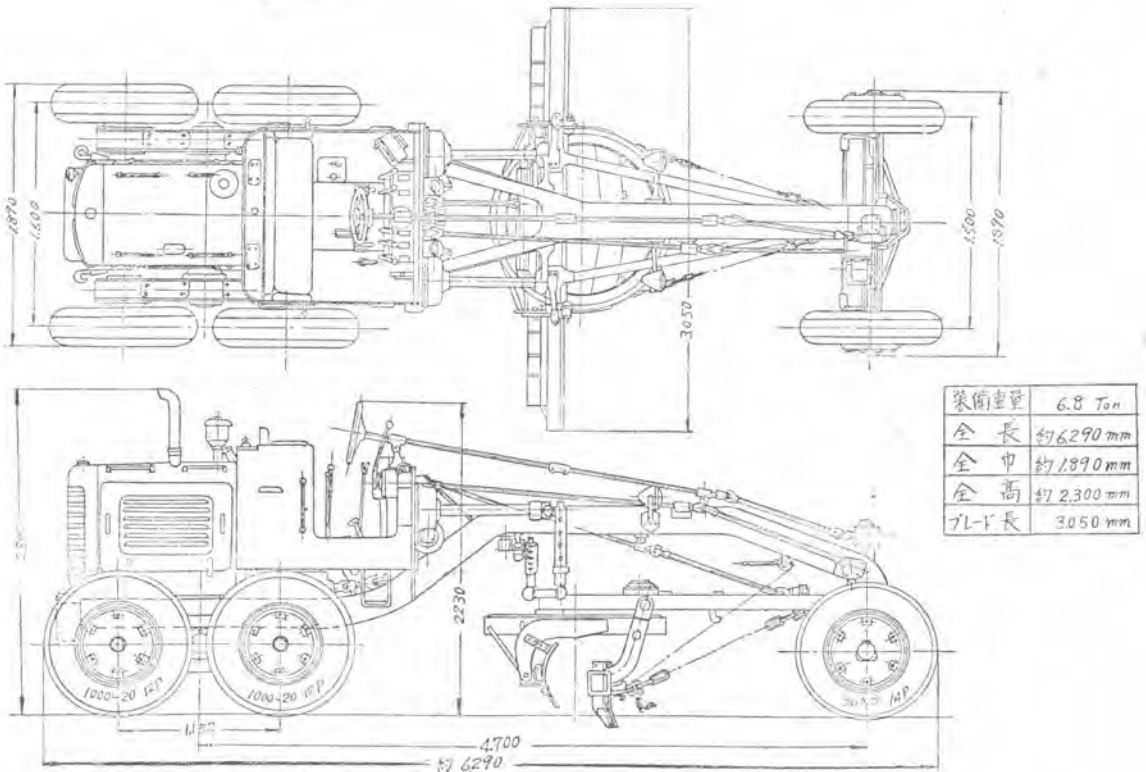
GD30 型モーターグレーダ

GD25 型は前述のように小型簡易を特徴として各方面の使用を頂いたが、その反面この特徴に伴う欠点もあり、主として需要者側から改造希望が寄せられて来ていた。それらの忠言について考察するに

a) 後輪軸が 1 軸の故に車体のローリングを生じ、土工板による仕上げ地面に波が出来て平面に仕上げぬ。地面の平面仕上げはグレーダの大切な機能の一つでもあるので、一般の広い用途のために是非改良さるべき点であった。これには後輪をタンデム駆動の 2 軸 4 輪とすることが望ましい。

b) 従来のは負荷が大きくなると後輪が滑り易く牽引力が余り大きくなかった。これもタンデム駆動の 4 輪することによって牽引力を増大しうる。

小松 GD-30 モーターグレーダ



c) タンデム駆動にするには附随的にリーニング装置を付けぬと廻転半径を小さくしえぬ。

d) 土工板作業においては側方推力がかかるので、車の側方若くは旋回運動を生ずる傾向があるが、これもリーニング装置をつけることによって防止出来る。

e) 作業能率の向上と後輪軸距寸法との相関関係よりして土工板長さの寸法は更に長い方がよい。

f) 重心を低くして、車の安定度を増す方がよい。

g) 走行速度については、長距離移動をする場合が多いから、もっと速い速度が欲しい。米国のグレーダは小型でも 25 km/h 前後の速度を出せるようになっているものが多い。同時に作業速度を更に高めて能率を上げるようにした方がよい。しかも各種の作業に適した速度が欲しい。

h) 作業機構の操作速度をもっと速くする方が能率的である。

i) スカリファイヤ作業の場合、喰込を深くすると土工板刃先が地面につかえる場合がある。これに対してはスカリファイヤの深度作業をする場合はスカリファイヤブロック吊下腕を長くすることが出来るようにするとよい。建設省建設機械課の指導を得つつ、以上のような諸要望を満すとともに、更にエンジンの不具合に鑑みての対策その他従来の GD 25 型に構造上の検討を加えて、新に設計をしたものが GD 30 型モーターグレーダである。これは附随的にエンジン出力の増大、各部材の増強を要し、従って重量も 7 ton 近い値に増すことになったが、依然として小型の特徴は失われぬよう心掛けた。そのためスカリファイヤの支持法の如きも根本的には GD 25 型を踏襲して簡易にした。なお高速化に伴い前後輪とも低圧タイヤを使用したり、クッションを良くしたりして振動の緩和に努め、走行距離計(スピードメータ付)を附して作業者の便に供するようにしてある。GD 30 型は一応池貝自動車でグレーダの製作を始めて以来の経験の結実ということが出来る。この型は今秋試作完了の予定である。

小松モーターグレーダの仕様比較

小松モーターグレーダの主要型式についての主な仕様を比較すると、次表のようである。

小松モーターグレーダ GD 25, GD 30 仕様対照表

項目	GD 25-J	GD 30
車種	モーターグレーダ	同 左
車体		
型式	GD 25	GD 30
製造所	小松製作所鶴見工場	同 左
車輛寸法		
全装備重量	5.4 Ton	6.8 Ton

全長	5,840 mm	6,290 mm
全幅	1,690 mm	1,890 mm
全高(排気管頂迄)	2,520 mm	2,300 mm
//(操向ハンドル頂迄)	2,235 mm	2,230 mm
軸間距離	4,500 mm	4,700 mm
軸間距離(前)	1,300 mm	1,500 mm
(後)	1,230 mm	1,600 mm
最低地上高		
(前車軸下)	390 mm	310 mm
(終減速室下)	310 mm	305 mm
最小回転半径	約 8 m	約 9 m
登坂能力	(約 30°)	約 26°
前輪傾斜角度	なし	左右各約 20°
左右傾斜限界角	約 30° 左右各	約 40° 左右各
牽引力(最大)	2,800 kg	3,600 kg
走行速度前 1 速	2.8 km/h	3.3 km/h
(エンジン定格速度で)	2	5.3 //
	3	9.3 //
	4	19.5 //
	5	17.0 //
	6	27.7 //
後 1 速	2.3 //	4.3 //
	2	4.3 //
	3	7.4 //
	4	15.6 //
機 関		
型 式	水冷 4 サイクル直列	頭上弁式ディーゼル
	池貝 A 44	新三菱重工 KE 5 (又は池貝 Z-42)
シリンダ数-内径×行程	4-100×140 mm	4-110×140 mm 又は (4-115×140 mm)
最大出力(実用)	36HP(1200 r.p.m)	51HP(1400 r.p.m)
定格出力	32HP(//)	43HP(//)
最大トルク	22 kg·m (1100 r.p.m)	27 kg·m (900 r.p.m)
燃料消費率	210 g HP/h	200 g HP/h
機関重量 (% Rodiater)	約 430 kg	約 455 kg
燃 焼 方 式	ディーゼル、予燃焼室式	ディーゼル、予燃焼室式
点 火 順 序	1-3-4-2	1-3-4-2
空 気 清 浄 器	遮心油槽式	建設省型
主燃料タンク容量	130 l	120 l
滑 油 容 量	11 l	12 l
冷却装置(ラジエータ)	同	同
主クラッチ		
型 式	乾燥単板足動	乾燥複板足動
数-外径×内径×厚	2-276×175×4	4-300×212×4
変 速 機		
型 式	選択摺動平歯車式	

てこ位置	①	②	③	④	⑤	⑥
変速比	1 連前、後	5.60, 7.00	5.91, 4.60	2 連	2.97, 3.71	3.62, 2.82
	3	1.70, 2.13	2.81	4	0.81, 1.01	1.72
	5		1.16	6		0.71
減速装置	式	平歯車 (M=6, α=14 1/2° H)	平歯車 (M=6, α=20° H)	式	平歯車 (M=6, α=20° H)	スバイラルベベル (M=9, α=14 1/2°) 平歯車 (M=8, α=14 1/2° H)
減速比		14.76	9.45		1.40	
後輪駆動機	式	—	平歯車 (M=8/6, α=20° L)	式	—	
減速比		—	1.40		—	
後車軸	式	半浮動式	3/4 浮動式	式	—	
後車輪駆動方式		車軸駆動	タンデム駆動			
前車軸	式	鉤鋼製造エリオット型車輪支持	溶接構成エリオット型車輪支持			
リーニング装置	作動方式	—	動力操縦ビニオン及び歯弧式			
車輪 (タイヤ)	前	2-36×8.14P 高压	2-9.00-20.12P 高压	後	2-11.00-20, 12P 低压	4-10.00-20, 12P 低压
操向装置	型	式	ヒンドレーウオームローラ式			
ハンドル径		450 mm				
操向角度		左右各約 32°	左右各約 40°			
ブレーキ	足ブレーキ: 型式	機械式 後2輪作用	油圧式 後4輪作用			
	胴径×幅	400×75 mm	400×72 mm			
	手ブレーキ: 型式	機械式, バンドブレーキ式				
	胴径幅	200×65 mm				
作業装置	動力伝達方式	機械式レバー操作	4軸動力分配式	5軸動力分配式		
	ブレード, 型式	背骨補強, ピン支持式	箱型補強, ピン支持式			
	昇降量	約 500 mm (ピン位置固定)				
	昇降速度 (最大)	約 39 mm/sec	52.4 mm/sec			
	最高地上高 (リント最短)	395 mm	420 mm			
	最低地下深 (リント最長)	375 mm	350 mm			
最大ショールダリーチ		1,224 mm	1,630 mm			
横送速度		16.6 mm/sec	44.7 mm/sec			
旋回角度		360°				
旋回速度		4.1°/sec	5.75°/sec			
最大傾斜角度		約 70°				
ブレード寸法 (長×幅×厚) (但し切刃を) (含まぬ寸法)		2500×300×16	3050×370×16			
スカリファイヤ	型	式	直線箱型溶接構成ブロックを吊棒にて支持する型式非伸縮腕	式	V形箱型溶接構成ブロックを吊棒にて支持する型式伸縮腕付	
	切削刃	7枚一嵌込刃	8枚一溶接刃			
	昇降量	390 mm	405 mm (ピン位置固定)			
	昇降速度	34 mm/sec	43 mm/sec			
	振幅	1,060 mm	1,020 mm			
操縦装置	レバー	作業動力分配レバー4, 変速機レバー2, 手ブレーキレバー, 燃料レバー, 調時レバー, 減圧切換レバー各1	作業動力分配レバー5, 変速機レバー2, 手ブレーキレバー, 燃料レバー, 1減圧及び始動用切換レバー各1			
	ペダル	足ブレーキペダル, クラッチペダル, 燃料ペダル各1	足ブレーキペダル, クラッチペダル各1			
	計器類	アワメータ, 油圧計, 水温計, 電流計, 主スイッチ, 照明スイッチ, 始動スイッチ, フェーズ箱, 電路開閉器	アワメータ, 油圧計, 水温計, 電流計, 走行距離計, 主スイッチ, 照明スイッチ, 始動スイッチ, フェーズ箱, 電路開閉器			
	その他		日覆及びスノーローを付ける			

(株式会社小松製作所鶴見工場設計係長)



TAKAI & CO., LTD.

EXPORTERS. IMPORTERS & WHOLESALERS

ブルドーザー, グレーダー, パワーショベル
ドレッジライン, 建設機械用原動機
其他各種建設機械

東京都中央区銀座西2丁目 電話 京橋 (56) 1121-6

高島屋飯田株式会社機械部



グレーダの カッティング・エッチ

高井 潤

モーターグレーダのカッティング・エッチは我々が日常欠くことの出来ない安全かみそりの替刃と同じものである。

『気持ちよく切れて、どの機械にもびったり合
って、永持ちがして、その上安く、いつでも手
に入らなければならない。』

筆者は過去3年にわたりその製造方法、使用状況等を研究し、目下日本開発機製造株式会社で活躍されている前建設省土木研究所技術員養成所長西村義一氏の指導によりやっと結論らしいものを得たが、未だ研究問題が沢山残されている。

安全かみそりの替刃との相異は一方は切る対称が殆んど一定であるのに比して、切るべき土の質が粘土質の軟かいものから、石英質の硬いものまであり、その上天候の加減で水分の含有量によって非常な相異がある。

極端な場合、石英質の多い粒度の大きい土質の道路で使用される時は、エッチで土を削っているのか土でエッチをグライディングしているのかわからないような結果になる。従って本邦のように狭い国でありながら、地質の変化の著しい所で使用せられるエッチの磨耗に関する研究は、全くやっとその糸口を見出したと言う状況にすぎない。

(1) 現 況

現在我が国で実用されているグレーダは次の通りである。

日 開 式	HA 56	HA 46	HA 40
三菱日本重工式	MG II	MG III	

小 松 式 GD 25 (前池貝式 ZSK 30)
キャタピラー式 D-12

(アダムス及びギヤリオン社製は少数)

以上の大体7種類であってカッティング・エッチとしては、HA 46 と HA 40 とが共通になっているが、HA 56 のエッチで2枚1組のものと、3枚1組のものがあり、結局7種類のエッチが使用されているのである。しかも昨年の始めごろまでは、グレーダ使用者から損耗したエッチのスケッチを添えた注文があり、取付ボルトのピッチが区々でモールド・ボードのボルト孔にエッチの孔を現物合せをして製作しなければ使用者のお気に召さなかった次第であった。つまりエッチが消耗品であると考えられていなかったのである。現在では電報一本で受注が出来るまでになった。

昨年夏ごろから建設省機械課の肝煎りでエッチ標準化の運びとなり、秋ごろから工業技術庁土木部会でグレーダ製造者、エッチ製造者、使用者の代表を集め、数回の会合を重ねて本年5月日本工業規格に JISA 8301「モーターグレーダ用切刃」として我が国で初めてエッチの規格が制定せられた。エッチの材質、形状、寸法及び寸法公差の外に取付ボルトの寸法、形状、材質までが規定せられた。

形状が大形、中形、小形の3種類に限定せられたので、エッチの製造及び整備が著しく容易になったわけであるが、関係者一同協力して早急に実行に移し、「仏作って魂入れず」となって仕舞わないようにしたいものである。グレーダ・メーカー、エッチ・メーカー、使用者ともに重大な責任がある。

(2) エッチの製造

JISの規定は理想的なもので無いかも知れないが、我が国の最高技術者の間で充分検討を重ねて出来上がったもので、当然この規格エッチを実用しなければならない。しかも現在グレード作業費の30%を占めているエッチの消費量を低下させるためにはエッチの単価を下げなければならない。このためにはエッチ生産の合理化により品質の向上と多量生産とを計る以外に途はない。従って従来のような姑息な方法で製造せず、圧延機によって多量生産をすべきである。次にその製造方法の概要を述べる。

a. 製 鋼

電気炉によって規格成分の良質のキルド鋼を精練する。

b. 造 塊

完全にキリングの終わった溶鋼を鋳型に鋳込んでインゴットを造る。

c. 検 査

成分分析。成分が規格に合っているかどうか。

d. 鋼塊皮削

インゴットの表面には将来疵となって残る部分を旋盤かブレンダーで表面を削り去る。

e. 分塊 (圧延)

表面の綺麗になったインゴットを加熱して分塊ロールにかけてビレットに圧延する。圧延後インゴットの頭部と底部の材質の良くない部分を切り捨てる。

f. 圧 延

ビレットの表面を今一度完全に疵のない状態にして加熱し数工程のロール後エッチの規定断面を持った長いものに圧延する。

g. 切 断

エッチの断面を持った長い素材をエッチの仕上り長さより5~10mm余裕を持った長さに切り揃える。この作業は前工程の直後熱い間にやるのが普通である。

h. 検 査

外観(疵の有無)、寸法、スパーク・テスト(一本一本の材質が規格通りであるかどうか、途中で間違えて異材が混入することがあるから)。

i. 熱 処 理

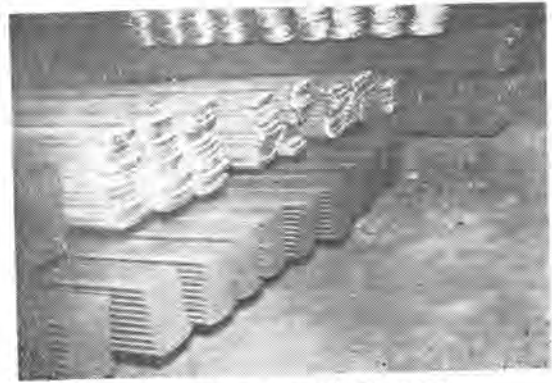
機械加工した後熱処理をすると、歪のために取付孔のピッチ等が狂うことがあるから、機械加工前に熱処理を施す。

例えばタハード鋼(TAH-1)の場合には次のように熱処理する。

焼 入 850~900°C 1時間保熱後空冷

焼 戻 550~600°C 1時間保熱後空冷

この作業で特に注意を要するのは、適当な硬度を得る外に、曲り、ヒネレ等の変形が出来る、殊に曲りの方向



第1図 歪匡正までを終った半成品

によってはその後の作業で匡正が出来ない場合がある。

j. 検 査

硬度検査(ブリネル硬度計)

全数につき中央、両端の硬度を計り規格硬度に揃える。

k. 歪 匡 正

プレス及びハンマで曲り、ヒネレ等を匡正する。

l. 両端面仕上

グラインダで両端面を長軸に直角に仕上げ長さを規格内に入れる。

m. 検 査

寸法検査。全長、曲り、ネジレ検査

n. 孔 開 け

ジグを使って、取付ボルト孔とボルトの皿を同時にドリルする。

o. 角孔開け

ボルト孔を正にしてボルトの回り止めの角孔をポンチし、ポンチの返えりをとる。

p. 検 査

全数にわたってゲージを使って寸法検査をし最終の外観検査をする。

q. 塗 装

表面にペイントを吹付け仕上げる。

以上は圧延によって出来るエッチの製造工程の例であって、17工程を経て製品となる。

他に13%くらいのマンガンを含んだ高マンガン鋳鋼によるエッチも若干製造されているが、圧延品に比べて肉薄のものや長尺のものが出来難いばかりでなく取付ボルト孔の加工が非常に困難で圧延品よりも工数が多く、多量生産に適しない。

殊に成分もはっきりしない棒をハンマで伸して作ったエッチ等は全くエッチとしての資格がない。

エッチ・メーカーは注文を受けてから作っているのは需要家の希望に添わないのみならず単価の点で問題にならない。従って予めその需要を考えて一度に50~60tを圧延し常に需要に備えて置かなければならない。この意味でJISの制定は実に意義が大きい。

(3) 形状と寸法

JIS によれば、大形、中形、小形の 3 種類のエッチが規定せられ、断面が曲盤と平盤の 2 種類、高さが 150 mm と 170 mm の 2 種類、厚さが 13 mm と 16 mm の 2 種類となり、材質が高炭素鋼と、高マンガン鋼と、低合金鋼の 3 種類となったから数字の上だけでその組合せを考えると、標準化せられたとは言いながら、型(3)×断面(2)×高さ(2)×厚さ(2)×材質(3) = 72 種類にもなる計算であるが実用上は極めて少種類になる。そうでないといエッチの多量生産が出来ない。

第 1 表 JIS A 8301 エッチの形状 単位 mm

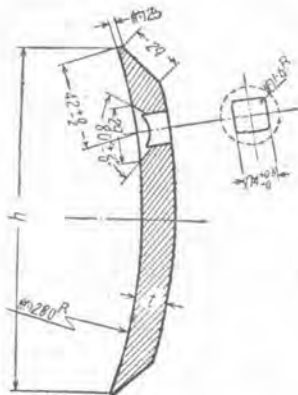
種類	長さ	高さ	厚さ	断面
大形	1828.8	150	13	曲盤
中形	1524	または	または	または
小形	1250	170	16	平盤

1938 年に制定せられたオーストラリアのカッティング・エッチの規格は材質が高炭素鋼 1 種類、長さが 5', 6', 8' の 3 種類で、高さは 6' に一定、厚さが 3/8", 1/2", 5/8" の 3 種類になっている。

米国では 1950 年ごろに SAE のスタンダードが発表されて大体オーストラリアの規定に似ているが、もっと簡単で材質の規定はなく、厚さが 1/2" と 5/8" の 2 種類で、高さが 6' の外に 8' と言うのがある。

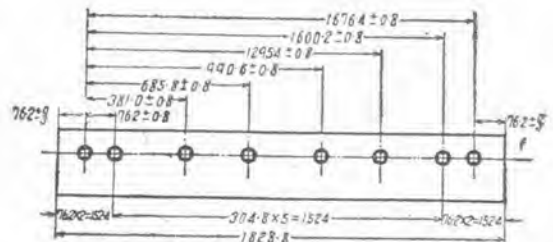
我が国の標準は米国とオーストラリアの標準の中間を行ったもので、大形と中形とは外国品と共通に出来るようインチ・システムであるが、小型だけは国産に合う小型グレーダの刃で我が国独特のものでメートル法で定められた。

断面の形状は外国の標準が全部曲盤であるが JIS には平盤もある。この平盤は終戦直後工業が麻痺状態にあったときエッチを町工場のハンマで作った時代の影響が規格にまで現れた結果で今では国内のグレーダ・メーカ

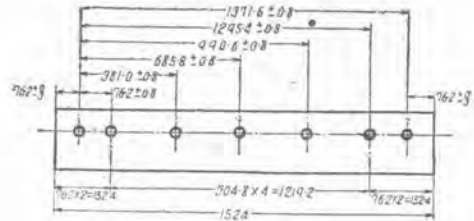


第 2 図 JIS A 8301 曲盤の寸法

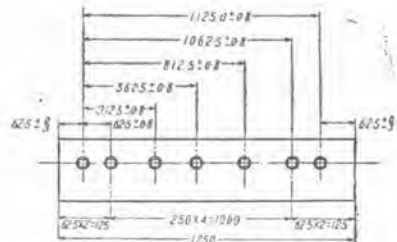
大形



中形



小形



第 3 図 ボルト孔ピッチの寸法公差

— 3 社とも曲盤を使用しているの、平盤を規定した理由が薄弱になった。

JIS 制定に際して、エッチの取替を容易にするためにエッチの長さやボルト孔のピッチの寸法公差決定について特別の注意が払われた。

グレーダ操作中 2 組のエッチの中央部（エッチについてはそれぞれ両端になる）が道路の面にならってカマボコ型に磨耗することが多く作業の途中左右のエッチを取替えて使用することによって磨耗を少なくすることもあり、エッチの互換性はますます必要になって来る。ボルト孔ピッチの寸法公差決定はこの問題に対して根本的重要な事柄である。

高さについて米国では従来 6' のみであったのが昨年ごろから新しく 8' のものが生れた。米国でもやはり磨耗の問題で苦労した結果 8' の高さのものを追加したのではあるまいか。

JIS では 6' の外に 170 mm が出来た、早急に生産してエッチの消費量の低下を計らなければならない。

厚さについては西村氏の実験①がある。厚さ 10 mm から 13 mm までは厚さが増加するほど磨耗量が直線的に減少するが、それ以上厚さを増加しても今までの割合

には磨耗が減少しない。他方グレーダの工事現場におけるエッジの取替え作業から考えて二人程度の人力でエッジを支えながら取替えの出来る重さを考えると 16 mm 程度が最大の厚さになる。又別の角度でエッジの切れ味から考えても厚さが 16 mm 以上になると土質によっては切った跡がデコボコになって誠に切れ味が悪くなる。こんな状況から考えて厚さは 16 mm 止りとして 13 mm との 2 種類が適当であると考えられる。

(4) 材質と磨耗

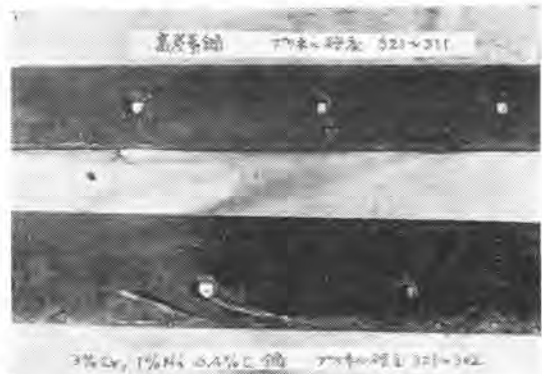
元来金属の磨耗は種々の条件の影響を受け複雑な問題である。金属相互の磨耗についても多数の研究が行われて来たが結論が区々に実につつかしい。殊にグレーダ用のカッティング・エッジの場合のような金属の土壌に対する磨耗については未開発の状況にある。

今までにこの問題について発表されたものは前記の西村氏の「グレーダの切刃について」①と「建設機械の刃具に関する研究報告」②のみで、その他比較的關係の深いものとして、運産省機械試験所三橋鉄太郎氏③のもの及び北海道立工業試験場萩原巖氏④のものがある。

以上の研究結果を見ると結論が一致していない点もあるが筆者の考えをも合せて次のような結果になる。

- a. Ni-Cr-w 鋼 (タハード鋼) は耐磨耗性良く切れ味を悪くするマクレが出来ない。
- b. Mn-Cr 鋼 (SM4) を適度の硬度に熱処理すればタハード鋼に次ぐ耐磨耗性を持ちマクレを発生しない。
- c. 炭素を 0.90% 前後含んだ高炭素鋼は耐磨耗性は大きいが熱処理の都合によってマクレの発生することがある。

エッジの厚さが切れ味と重大な関係のあることは既に述べたところであるが、切れ味に影響する他の原因は



第 4 図 エッジの前方マクレ

エッジの前方マクレの発生である。エッジを使用しているとマクレが前方と後方に出来る、前方に出来るマクレはエッジの先端を鈍角にする。マクレは使用中次第に増加とて遂に本体から離れ、ときにはタイヤに刺さってパンクの原因ともなる。前方マクレの出来る原因はエッジの前方の表面が薄くなって温度の上昇とともに連続的に前方に折曲げられる結果であって、温度が上昇しても硬度の下らない材料か又はエッジの接地角を大にして使用すればマクレは出来ない。

マクレは土質によっても当然変化が起る。硬い道路を削る場合は念入りに作られたエッジでも相当のマクレが発生する。又エッジを連続して使用する場合、切削速度を大にした場合ともに前方マクレ発生的好条件となる。安価なエッジを多量に供給するためには我が国に少量より生産しない元素、例えばニッケル、モリブデン、タングステン等、多量加えた特殊鋼は更に良い結果を示すにしてもエッジとして利用出来ない。今後は JIS で制定された高炭素鋼を研究して広く実用すべきである。

第 2 表 JIS A 8301 エッジの成分と硬度

材 質	記 号	化 学 成 分 %					熱 処 理 °C		かたさ (ブリネル)
		C	Si	Mn	P	S	焼 入	焼もどし	
切刃用炭素鋼 鍛造品 圧延品	SKC 1	0.80 ~1.00	0.30 以下	0.60 ~1.00	0.050 以下	0.050 以下	780~830 (油冷)	350~550	302~352
高マンガン鋼	SMn 75	0.80 ~1.20	—	11.00 ~14.00	0.070 以下	0.035 以下	1050~ 1150 (水冷)	—	170~223
低合金鋼	鍛造品 圧延品	—	—	—	—	—	—	—	352~477

JIS に規定はされたが高マンガン鋼は価格、寸法、量産等において第二義的に考えられる。

又エッジの硬度と磨耗の点であるが、硬度の高いほど耐磨耗性は増大する。余り硬度を高くすると使用中にエッジが割れたり、欠けたりする外、エッジの機械加工が困難になって来る。従ってその材質に応じた適度の硬

度で我慢しなければならぬことになる。

JIS のエッジの成分表の中に低合金鋼の成分の規定がない。前述の如く種々の元素を充分利用出来ないため、今後の研究によって国情に合った元素を少量加えることによって優秀なエッジが出来るまで規定せずエッジメーカーの研究に委ねられた次第である。

(5) エッチの価格

グレーダ使用者の中で使い古して使命を果したエッチ2枚を損耗面を平面に仕上げ、それぞれ溶接して再度使用されている所もある。米極東軍はエッチの整備にグレーダ1台当り1日に2組を計画して発注するとか聞く、国情の相違が遺憾なく現れている。

工事予算の問題もあるかも知れないが、現在のエッチの単価が安くないのが原因であろう。エッチ・メーカーとしては種類の多いエッチを極めて少量ずつ作っていたのでは何時までたっても単価が下らない。JIS 制定を機として関係者一体となり単純化を計りエッチ単価の引下げに協力しなければならない。

(6) むすび

グレーダのカutting・エッチが論議の対称になって来たことは誠に結構なことであって、既に国家のエッチに関する標準も出来上った今日、早急に実用に移さなければならないとともに今後一段と研究を進め早く理想の域に到達したい。

とりあえず早急に実行に移したいことは次の通りであ

る。

グレーダ・メーカーに対して

今後のエッチは当然 JIS によるとしても既製のグレーダのモールドボードを速に改修する。

グレーダ使用者に対して

グレーダ・メーカーのモールドボード改修までの応急策として現有モールドボードのエッチ取付孔を JIS によって臨時的に開け替えて JIS によるエッチが直に使用出来るようにする。

エッチ・メーカーに対して

JIS 規定エッチの安価供給を急ぐこと。

参 考 文 献

- ① 西村義一「グレーダの切刃について」土木研究所(昭.25)
- ② 株式会社小松製作所「建設機械の刃具に関する研究報告」(昭.27)
- ③ 三橋鉄太郎, 今井裕, 横井 信「機械試験所所報」4巻(昭.23)3号及び(昭.25)3号
- ④ 萩原巖, 下村修二, 矢崎洋「土壌に対する各種炭素鋼の磨耗試験」北海道立工業試験場報告第105号(昭.26)

(筆者は 千代田金属産業株式会社専務取締役)

日本建設機械化協会
日本機械学会

連 合 講 演 会

前刷申込締切10月31日・開催日11月18日

「聴講無料」

本会と日本機械学会産業機械部門委員会の企画によって下記の通り講演会を開催致しますから奮って御来聴下さい。

日 時 昭和 27 年 11 月 18 日 (火曜日) 自 13 時

会 場 日本交通協会 千代田区丸ノ内 3~6

- | | | |
|-------------------------------|-----------|-------------|
| (1) 土木工事の機械化 (30分) | 農林省農地局 | 玉村 英 夫 君 |
| (2) クラッチライニングの研究結果 (25分) | 機 械 試 験 所 | 伊 藤 文 蔵 君 |
| (3) 高周波焼入せる歯車材の実験結果 (30分) | 日立亀有工場 | 安 河 内 春 雄 君 |
| (4) 建設機械部品の耐久度 (30分) | 建設省建設機械課 | 坪 質 君 |
| (5) 建設機械の保守整備と部品の再生について (30分) | 国 鉄 | 石 川 正 雄 君 |
| (6) 全自動式パッチャープラントについて (30分) | 三菱横浜造船所 | 鈴 木 春 雄 君 |
| (7) 建設機械用刃具に関する研究結果 (25分) | 日本開発機会社 | 西 村 義 一 君 |
| | | (講演者) |
| | 機 械 試 験 所 | 三 橋 鉄 太 郎 君 |
| | 小 松 製 作 所 | 山 本 房 生 君 |

前 刷

上記講演には前刷がありますから10月31日までに着信するよう代金を添えて下記あてにお申込み下さい。(前刷は全講演をまとめて1冊)。

定 価 1 冊 金 80 円 (送料共)

申込先=東京都千代田区丸ノ内2の2 丸ビル 561 区

社団法人日本機械学会 振替貯金口座東京 19018 番



低圧タイヤについて

西 村 義 一

1. ま え が き

車輛に付ける車輪タイヤには現在殆んどニューマチック・ラバ・タイヤ(Pneumatic rubber tire)の各種のものが使用されているが、これは高速走行に適すること、緩衝性のあること、乗心地のよいこと及び着脱容易であること等衆知のことであると思う。我国においてはこれらの車輛は従来主として道路上の走行を目的としたものであるが、建設機械の発達とその用途に伴って当然道路外(Off-the road)の不整地作業が激しく行われるに至りこのニューマチック・ラバ・タイヤに対しては又別な角度から厳しく検討しなければならなくなった。

建設機械用のタイヤはその作業の性質上、掘さく或は牽引作業に対しては牽引力を發揮するものを、激しい振動に対しては振動吸収性の高いものを、又軟弱地盤に対しては接地圧を低めうるもの等を、満足しなければならないが、それは従来の走行用タイヤでは満足されないしタイヤ寸法もますます大型のものが要求される傾向を示す。掘さく力、或は牽引力を高めるためには、タイヤ踏面(Tread)を土質に応じた模様にするとともにタイヤの撓みによる接地面積の増加と転動抵抗の減少を計らねばならない。激しい車体振動を吸収して車体構成部材やその他の部分への振動による悪影響を極力除き、且つ運転員の乗心地を良くするためにはタイヤの空気圧は低められねばならない。耐力の低い軟弱地盤で作業するためにはタイヤはその接地圧を低め得るものでなければならない。以上を通じて見ると、共通問題としてタイヤの空気室(Inflation pressure)は低くなければならないことがわかる。そしてここにタイヤとリムとの接触面の問題も起る。なお同時にタイヤは相当の輪荷重に耐え、且つ耐久力を持たせねばならないことも必然的に伴うことである。建設機械に低圧タイヤの必要なことは容易に理解されると思うが、その空気圧は 25~60 lb/in² の範囲であって普通作業上 30~40 lb/in² のところで使用される場合が多いようである。以上の問題を国産タイヤについて考えて見ると今のところ残念ながら国産タイヤに充分満足するものを見出せない。

タイヤ空気圧の高圧と低圧との区別については根本的な問題であるが別に何処と定まっていらないと思うが、ただタイヤメーカーにおいて 70 lb/in² を境とすると言われている。

国産タイヤについては上述のように本格的な建設機械

用低圧タイヤとして利用するものが無いために国産建設機械がその性能上低圧タイヤを装着している米国建設機械に比していささか遜色のあることは認めざるを得ない次第である。国産建設機械育成の意味からも国産低圧タイヤの誕生は誠に急務であり、工業生産力豊かな我国においてこの誕生はさほど困難なことでもないと思われるから建設機械用低圧タイヤの早急実現をここに深く希望する次第である。幸い建設省当局その他の御理解によって本年度建設技術研究補助金(国庫補助)の配布を受け「低圧タイヤに関する基礎的調査」を研究題目とする研究委員会が成立したことは低圧タイヤ問題解決のための前進であり誠に喜びに耐えない次第である。

以下本文においては低圧タイヤを使用する建設機械の実情と低圧タイヤに関する二、三の資料を述べて低圧タイヤに関する理解を深めていただきたいと思う。

2. 各種建設機械の低圧タイヤ

車輪式の建設機械は海外のものまで含めると頗る種類が多く、これらの内、相当種類のものが戦後我国に払下げ或は輸入されている。国産機以外のものにはいずれも低圧タイヤが使用されているが、その種類について説明するために国産機も含めつつ便宜上以下のように分類して説明する。

(1) 牽引作業又は切削作業を行う建設機械

本項に属する機械の内、比較的知られていると思われる機種について述べると以下の通りである。

モータ・スクレーバ(Motor scraper)

ルトーナ社のものはターナプル(Tournapull)として知られる。同社の扱める低圧タイヤは

D ターナプル: —

14.00-32	16 ply	Pusher loader	55 lb/in ²
" "	" "	Self loading	45 "
" "	12 "	Pusher loader	50 "
" "	" "	Self loading	45 "
18.00-25	" "	" "	30 "

C ターナプル: —

21.00-25	20 ply	" "	40 lb/in ²
----------	--------	------	-----------------------

タイヤ・ドーザ(Tire dozer)

30.00-33	28 ply	" "	35 lb/in ²
----------	--------	------	-----------------------

モータ・グレーダ(Moter grader)

我国においてブルドーザとともに広く普及されつつある機械である。米国の製造会社には数社あるが代

表的なものを紹介すると

キャタピラ社: —

No. 12 前輪 9.00-24 10P 後輪 13.00-24 12P
No. 212 // 7.00-20 8P // 10.00-24 8P, TD
13.00-24 8P, SD

アダムス社: —

No. 610 前輪 11.00-24 10P 後輪 14.00-24 10P
No. 550 // 9.00-24 10P // 13.00-24 12P

ギャリオン社: —

No. 118 前輪 14.00-24 8P 後輪 14.00-24 8P
No. 104 // 13.00-24 8P // 13.00-24 8P

ローダ (Loader)

製造会社によって名称が異なるがフロント・エンド・ローダ (Front and loader), ペイローダ (Pay loader), フロント・エンド・ショベル (Front and shovel) 等と言われる。使用タイヤ種類について、詳細なことはわからぬが、大体駆動輪タイヤとして 10.00-20~14.00-24 の範囲であるようだ。

フォーク・リフト (Fork lift)

フォークをバケットに付け加えができる。最近我国でも小型のものが作られるようになった。米国ミキサ・モビル社のものは前後輪を通じて 8.25-20~10.00-20 となっている。

モビール・ショベル (Mobile shovel)

この機械は今後我国でも使用されるに至ると思われるが、米国のウエン・クレンのものではショベルの場合 8.25-20 が前後 8 本、クレンの場合前後 9.00-20, 10 ply が 6 本となっている。

トレーラ・トラック (Trailer truck)

トレーラ牽引用であるが国産機としては 36×8 高圧タイヤが使用されていて今後トレーラ荷重が増せば更にサイズの大きい低圧タイヤが必要となる。

以上の建設機械は説明するまでもなくその容量の大小に応じて出来るだけの牽引力、或は切削力が要求される。そして作業に伴う激しい振動が起るからこれを緩和しなければならない。使用される低圧タイヤはこの作業性能を高めるものであって、且つ耐久力のあるものでなければならない。

(2) 走行を主とする建設機械

トラック (Truck) は最も広く使用されている自動車である。最近ではダンプ・トラック (Dump truck, Dumper; Dumpter) が普及しつつあるが、その内、大型のものも需要が盛んになりつつある。この外、クレン・トラック (Crane truck) がある。国産機は大抵 34×7, 36×8 の高圧タイヤが使用されているがやはり低圧タイヤの使用が好ましい。

(3) 牽引される建設機械

スクレーバ (Scraper)

ルトーナ、ピサイラス及びキャタピラ各社のものが

あるが、日本ではルトーナ社のものがキャリオールとして知られている。

Wキャリオール	24.00-32	24 ply	45 lb/in ²
LP //	18.00-24	16 //	40 //
LS //	16.00-24	//	45 //

トレーラ (Trailer)

米国製の巨大なトレーラはともかく国産低床式として国産機には 15 ton セミ、トレーラ (Semi trailer) がある。36×8 高圧タイヤが使用されているが 20~25 ton までの高い要求に応ずるためには 9.00-20 を必要とする。

タイヤ・ローラ (Tire roller)

我国では未だ用いられていないが今後普及するものと思われる。

前後軸型: —

7.50-15 4ply くらいの小さいものから 10.00-20 くらいまでで、ローラ総重量は 10 ton までくらい

単軸型: —

ローラ総重量 10 ton~40 ton で巨大なものとしては 200 ton のものもある。低圧タイヤとしては 14.00-24~18.00-24 更に巨大なものも使用されているようである。牽引される建設機械はいずれも牽引抵抗の低いことが好ましく、又軟弱地盤では接地圧の低いことが必要である。従って当然低圧タイヤが必要とされる。

3. 低圧タイヤ

米国においては R. G. Le Tourneau が始めてキャリオールスクレーバ (Carryall scraper) にラバ・タイヤを使用した。1932 年以来土砂用高速運搬機械の発達となって道路外で走行するタイヤの必要性が認められたが、実地の使用上小寸法のタイヤより大寸法のタイヤの方が転り易いと言うことも認められて、今や米国においては 36.00-41 寸法の巨大な低圧タイヤまでが出現している。より大きい寸法の低圧タイヤの出現に加えてタイヤ踏面模様の研究も進んで種々な条件の地面に対して牽引力を発揮するようになったが、最近更に重きを置かれることはタイヤの作業空気圧を更に低めようとする方向にあることである。米国における低圧タイヤの発達に関しては同国陸軍、タイヤと建設機械のメーカー、使用側技術者及び学校等が協力して実験を行ったと述べられているが容易に利用できる資料は少ないと言われる。ここにやはり実験の難しさが覗える。

(1) タイヤの接地面積と接地圧

タイヤの接地面積は踏面に紅殻を塗って紙上に置き所定の荷重を掛ければフット・プリント (Foot print) が得られて比較的正確な面積を求め得る。タイヤは接地する場合その接地圧 (タイヤの側壁の支持力を無視すると、

表—1 B. F. Goodrich 社 土運搬用タイヤ (最高速度 25 MPH)

タイヤ寸法	プ ラ イ 数	空 気 圧 (lb)								
		25	30	35	40	45	50	55	60	65
8.25-20	10	—	2390	2650	2820	3030	3220	3400	—	—
	12	—	〃	〃	〃	〃	〃	〃	3580	3750
9.00-20	10	—	2840	3100	3360	3590	3830	—	—	—
	12	—	〃	〃	〃	〃	〃	4050	4250	—
10.00-20	12	—	3200	3500	3780	4050	4310	4560	—	—
	14	—	〃	〃	〃	〃	〃	〃	4780	5020
11.00-20	12	—	3540	3870	4120	4480	4770	—	—	—
	14	—	〃	〃	〃	〃	〃	5060	5300	—
12.00-20	12	—	4020	4390	4750	5080	—	—	—	—
	14	—	〃	〃	〃	〃	5400	5740	—	—
12.00-24	16	—	〃	〃	〃	〃	〃	〃	6030	—
	14	—	4520	4930	5330	5720	6080	6450	—	—
13.00-20	16	—	〃	〃	〃	〃	〃	〃	6780	—
	14	—	4750	5190	5610	6020	6410	—	—	—
13.00-24	14	—	5320	5820	6280	6740	7170	—	—	—
	16	—	〃	〃	〃	〃	〃	7590	7980	8370
14.00-20	12	5040	5620	6140	6630	—	—	—	—	—
	16	〃	〃	〃	〃	7100	7550	8000	—	—
14.00-24	20	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8400	8800
	16	5630	6270	6850	7400	7920	8430	8920	—	—
14.00-32	20	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	9460	9830
	10	6810	7590	—	—	—	—	—	—	—
16.00-20, 21	12	〃	〃	8290	8490	—	—	—	—	—
	16	6390	7120	7770	8410	9010	—	—	—	—
16.00-24, 25	20	〃	〃	〃	〃	〃	9590	10160	10680	—
	16	7070	7880	8610	9330	9980	—	—	—	—
18.00-21	20	〃	〃	〃	〃	〃	10620	11250	11820	—
	20	8330	9080	10160	11000	11800	12500	—	—	—
18.00-24, 25	24	〃	〃	〃	〃	〃	〃	13290	13900	—
	16	9200	10230	11200	12130	—	—	—	—	—
21.00-24, 25	20	〃	〃	〃	〃	13020	13800	—	—	—
	24	〃	〃	〃	〃	〃	〃	14630	15360	—
21.00-29	16	11770	13110	—	—	—	—	—	—	—
	20	〃	〃	14310	15490	—	—	—	—	—
24.00-25	24	〃	〃	〃	〃	16570	17630	—	—	—
	20	12800	14260	15570	16830	—	—	—	—	—
24.00-29	24	〃	〃	〃	〃	18030	19170	—	—	—
	16	13960	15560	17600	—	—	—	—	—	—
24.00-33	24	〃	〃	〃	18380	19700	—	—	—	—
	24	15070	16800	18330	19890	21300	—	—	—	—
24.00-32, 33	36	〃	〃	〃	〃	〃	22600	24060	25000	26400
	24	16220	18080	29720	22400	22900	—	—	—	—
27.00-33	36	〃	〃	〃	〃	〃	24350	25800	27100	28400
	24	20960	23360	25530	27600	—	—	—	—	—
30.00-33	30	〃	〃	〃	〃	29600	31430	—	—	—
	28	25700	28600	31200	—	—	—	—	—	—
	34	〃	〃	〃	33800	36200	—	—	—	—

表—2 B. F. Goodrich 社 土運搬用タイヤ (最高速度 10 MPH)

タイヤ寸法	プラ イ数	空 気 圧 (lb)								
		25	30	35	40	45	50	55	60	65
8.25-20	10	—	2680	2930	3160	3390	3600	3800	—	—
	12	—	//	//	//	//	//	//	4010	4200
9.00-20	10	—	3180	3470	3760	4020	4290	—	—	—
	12	—	//	//	//	//	//	4530	4760	—
10.00-20	12	—	3580	3920	4230	4530	4830	5100	—	—
	14	—	//	//	//	//	//	//	5350	5620
11.00-20	12	—	3960	4330	4690	5020	5340	—	—	—
	14	—	//	//	//	//	//	5660	5930	—
12.00-20	12	—	4500	4920	5320	5680	—	—	—	—
	14	—	//	//	//	//	6040	6430	—	—
	16	—	//	//	//	//	//	//	6750	—
12.00-24	14	—	5060	5520	5970	6400	6800	7220	—	—
	16	—	//	//	//	//	//	//	7590	—
13.00-20	14	—	5320	5810	6280	6740	7180	—	—	—
13.00-24	14	—	5960	6520	7040	7540	8030	—	—	—
	18	—	//	//	//	//	//	8500	8940	9370
	20	—	//	//	//	//	//	//	//	//
14.00-20	12	5650	6300	6880	7420	—	—	—	—	—
	16	//	//	//	//	7950	8460	8960	—	—
	20	//	//	//	//	//	//	//	9410	9860
14.00-24	26	6310	7030	7670	8290	8870	9430	9990	—	—
16.00-24	16	//	//	//	//	//	//	//	—	—
	20	//	//	//	//	//	//	//	10510	11010
14.00-32	10	7630	8500	—	—	—	—	—	—	—
	12	//	//	9280	10000	—	—	—	—	—
16.00-20, 21	16	7160	7970	8700	9430	10090	—	—	—	—
	20	//	//	//	//	//	10740	11380	11760	—
16.00-24, 25	16	7920	8830	9650	10450	11180	—	—	—	—
	20	//	//	//	//	//	11890	12600	13240	—
18.00-21	20	9330	10370	11380	12320	14000	—	—	—	—
	24	//	//	//	//	//	14800	15570	—	—
18.00-24, 25	16	10300	11460	12540	13590	—	—	—	—	—
	20	//	//	//	//	14580	15460	—	—	—
	24	//	//	//	//	//	//	16390	17200	—
21.00-24, 25	16	13180	14680	—	—	—	—	—	—	—
	20	//	//	16630	17350	—	—	—	—	—
	24	//	//	//	//	18560	19750	—	—	—
21.00-29	20	14340	15970	17440	18850	—	—	—	—	—
	24	//	//	//	//	20190	21470	—	—	—
24.00-25	18	15640	17430	19040	—	—	—	—	—	—
	24	//	//	//	20590	22060	—	—	—	—
	28	16780	18820	20530	22280	23860	—	—	—	—
	36	//	//	//	//	//	26880	28220	29570	—
24.00-32, 33	24	18170	20250	22090	23970	25650	—	—	—	—
24.00-33	36	//	//	//	//	//	27270	28900	30350	31840
28.00-33	24	23480	26160	28590	30910	—	—	—	—	—
	30	//	//	//	//	33150	35220	—	—	—
30.00-33	28	28780	32030	34940	—	—	—	—	—	—
	34	//	//	//	37860	40540	—	—	—	—

表-3 低圧バルーンタイヤ (国産)

空気圧 lb/in ²	タイヤ 1 本の 負荷重量 (lb)									
	6.50-15	7.00-15	7.50-15	4.00-16	5.00-16	5.50-16	6.00-16	6.50-16	7.00-16	7.50-16
20	825	940	1065	410	560	655	750	860	980	1110
22	870	995	1125	430	590	690	795	910	1040	1175
24	915	1045	1180	455	620	725	835	960	1095	1235
26	960	1095	1235	475	650	765	875	1005	1145	1290
28	1005	1145	1290	500	680	795	915	1050	1195	1345
30	1045	1195	1345	520	710	825	955	1095	1245	1400
32	1085	1240	1400	—	—	—	990	1135	1295	1455
34	1125	1285	1450	—	—	—	1030	1175	1345	1510
36	1165	1330	1500	—	—	—	1065	1215	1395	1560

註 単線は 4 ply の最高、太線は 6 ply の最高

表-4 パスバルーンタイヤ (国産)

空気圧 lb/in ²	タイヤ 1 本の 負荷重量 (lb)									
	6.00-20 6 p	6.50-20 6 p	7.00-20 6 p	7.50-20 8 p 10p	8.25-20 8 p 10p	9.00-20 10p 12p	10.00-20 14p	10.50-20 12p	11.00-20 12p	13.50-24 16p
40	1310	1495	1650	1875	2175	—	—	—	—	—
45	1400	1600	1775	2000	2325	2775	—	—	—	—
50	—	1700	1900	2125	2475	2950	3485	—	—	—
55	—	—	2000	2250	2600	3125	3685	—	—	—
60	—	—	—	2375	2750	3300	3875	—	—	—
65	—	—	—	2500	2900	3375	4060	—	—	—
70	—	—	—	2625	3050	3650	4250	2040	—	6960
75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7625
80	—	—	—	—	—	—	1970	—	—	—

註 10.00-20 及び 11.00-20 は建設省の要求により作られたものであるが、便宜上本表に挿入する。

表-5 パス及びトラック用タイヤ (国産)

空気圧 lb/in ²	タイヤ 1 本の 負荷重量				
	36×6 8 p	32×6 10 p	34×7 12 p	36×8 12p 14p	40×10 16 p
60	1600	—	—	—	—
65	1720	1825	—	—	—
70	1840	1950	2375	—	—
75	1950	2075	2525	3075	—
80	—	2200	2675	3250	—
85	—	—	2800	3435	—
90	—	+	—	3600	—

タイヤの空気圧に等しい) に応じて撓んで十分に接地する。このことはどのタイヤに対してもタイヤの所定荷重の制限内では同一荷重、同一空気圧のときに近似的に同一の接地面積で接地することになる。しかしながら実際にはタイヤの側壁はタイヤの寸法と構造によって荷重の一部分を支えるものであり、その分担割合はタイヤが充分撓むときはほぼ 10% であると言われる。

そこでタイヤの接地面積は次式で与えられる。

$$\text{接地面積} = \frac{0.9 \times \text{タイヤにかかる荷重}}{\text{タイヤの空気圧}}$$

従って静荷重下において地盤の耐力はタイヤの沈下 (Penetration) がない場合タイヤ空気圧より少くとも 10% 以上高いと言うことになる。例えば 14.00-20.12P タイヤにおいて空気圧 40 lb/in² 所定荷重 6630 lb のときその接地面積は $0.9 \times 6630 / 40 = 149 \text{ in}^2$ で地盤の支持力は 44 lb/in² である (ここに衝撃は考えていない)。

従って軟弱地盤 (含水量が多い) や雪面上の作業に対してタイヤの空気圧を 15~20 lb/in² のような極く低い圧力に下げることが要求されることもまた理解される問題である。参考のために米国 B. F. Goodrich 社の資料から土砂運搬用タイヤ (Tires for earthmoving) の空気圧と荷重の表を抜萃する (表-1 及び 2)。参考のため国産タイヤの種類を表-3, 4 及び 5 に示す。この国産タイヤはタイヤの大きさ、標準空気圧、標準リム、許容リム、空気弁、最小複輪間隔、参考荷重等について工業規格 (JIS-D 4202) 化されている。

(2) 路面の模様 (Tread patter)

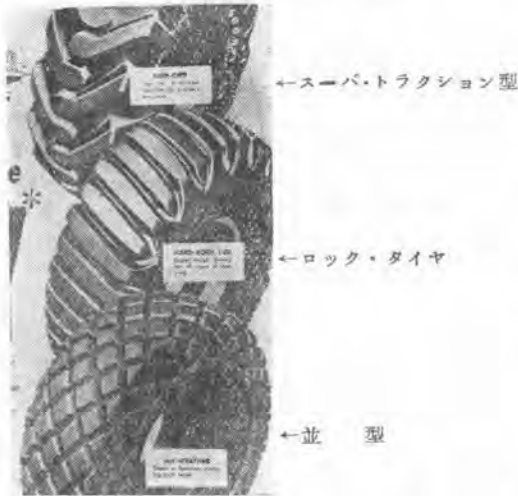
路面の模様は種々の土質に応じた牽引力を発揮するために重要な影響を与えるものであって、自浄性 (Self cleaning properties) を有する、スーパートラクション型 (supertraction treads) は粘着性の土に対して最も牽

引性が高くこれに反して溝の浅い丸味のある又は平滑な踏面は粘着性のない土に対して牽引性が良い。

即ち粘着性のない砂上の作業について言うと溝の深く幅のあるスーパトラクション型(前者)では砂を攪拌して弛めてしまうために牽引力を低下せしめるが、溝の浅い丸味のある踏面(後者)を用いる。まず砂面を圧してこれを締固め砂の内部摩擦力を増大させて牽引性を与えるようになる。ロック・タイヤ(Rock tires)と言われる横溝型の踏面を持つタイヤは牽引性より寧ろタイヤ自体が傷かぬように抵抗性を持たすことに重点が置かれている。車輪の前輪のような単に転るだけのタイヤ(Free rolling tires)は牽引性より寧ろ荷重を運ぶことと経済性に対して設計されて踏面模様としては溝の浅いものが弛んだ土(loose soils)に対して適していると言う。

泥土の中で作業する場合タイヤは地盤と接地圧とが釣り合うまで洗むが、この泥土厚さが薄い場合はタイヤは接地圧の問題よりその泥土を切り開いて行くよう要求されるもので、これに対しては踏面模様は鋭く深い線棒状でタイヤ寸法は大径のものが適していると言われる。

しかしながら根本的に言えば踏面模様の変化が牽引力に与える影響を過大視してはいけないと思う。

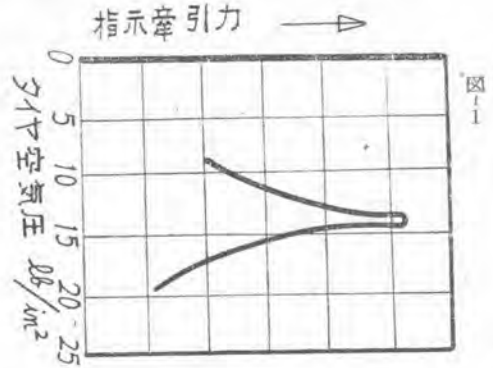


踏面の模様

(3) 空気圧 (Inflation pressure)

一般的にはタイヤの空気圧を下げれば牽引力は高くなると言えるがその牽引力増加の一部分は接地面積の増加に関係があるが、大部分はタイヤの撓みに主として因ると思われる転動抵抗の減少に原因するようである。しかしながら空気圧をある程度以上に下げると逆の現象を現す場合がある。これは転動抵抗の減少によって相殺される以上の問題である。タイヤの空気圧はタイヤが沈下し過ぎない程度に空気圧を下げて接地面積を与えるべきであるが、粘着性の少ない土に対しては寧ろ土を締固めるために空気圧を高めて牽引力を高めるべきである。

ここに弛い砂での作業のときのタイヤ空気圧と牽引力との関係を表したものが図-1によると牽引力の数値は記されていないが、明かに最適空気圧(Optimum tire pressure)の在ることがわかる。この場合、指示牽引力の変化は約 45% であったと言われるが、最適空気圧 14 lb/in² はタイヤを転がすために弛んだ砂を締固めるには低いと思われる。



米国でのいろいろの資料からまとめられたものを掲げると次のような傾向を示すと言われる。

(a) 25~60 lb/in² という普通の空気圧変化範囲内において空気圧を下げるると牽引係数度は大体 2 倍となる。即ち牽引係数 0.1 は 0.2 に、0.25 は 0.5 になる。しかし 0.3 は 0.6 にならないようである。

(b) 同じ空気圧の変化範囲で 300~400 lb/ton の転動抵抗は約 150~200 lb/ton に減ずる。しかし転動抵抗 100 lb/ton のときに空気圧を減ずると転動抵抗は却って増加する。

(c) タイヤの断面と回転半径を大きくするほど空気圧を変えてもその作業に及ぼす影響は少くなる。

(d) 確固とした法則として適用する資料となると何もない。今なお多くが観察と思惑とに基いている。

以上空気圧を低めるときの影響について述べたが、なお空気圧を低めるときに当って輪荷重を軽くすること、低速とすること、タイヤ寿命が短くなること等には充分注意しなければならない。このことは作業に対してタイヤ経費を釣合せる問題である。又空気圧を不当に下げるとタイヤのビード(Bead)とリム(Rim)との間に迂りが起るが、これは後で触れるテーパード・ビード・タイヤ(Tapered bead tires)でも起りうるから注意すべきことである。

(4) タイヤの沈下と転動抵抗

タイヤの沈下はタイヤ接地圧が地盤の耐力を起えるときに生ずるが、このときの全輪荷重は静的圧力の外に転動速度に基く衝撃(1/3~1/2 又はそれ以上)が加わる。沈下が増加するときは牽引抵抗はそれに比例して増加す

る。その影響はちょうど連続勾配を上るようなものであるが、大寸法のタイヤより小寸法のものに影響が甚だしい。しかしながら土はタイヤが転るとき破壊され締固められるから、そのときの抵抗は沈下の深さが初めに示すほどは大きくはない。実際の転動抵抗は沈下各 1 in につき 25~30 lb/ton の辺りであるようである。トラクタ、スクレーパのタイヤ寸法が 16.00-24 又は 18.00-24 に選ばれたのは上記の結果が利用されているのである。道路上では原則的に 16.00-24 タイヤの転動抵抗は 65 lb/ton、18.00-24 タイヤでは 80 lb/ton くらいに考えられる。故に 16.00-24 タイヤで沈下 3 in とすると $65 \times (30 \times 3) = 155 \text{ lb/ton}$ の抵抗となる。タイヤの沈下は土を横へ押除けることによって起る、即ち土の剪断破壊として起るのであるからタイヤの地盤と接触する周長がまず問題となる。従ってタイヤの径が大きいほど地盤に及ぼす接地圧は比例して減ずることは明かである。

(5) テーパー・ビード・タイヤとテーパー・リム (Tapered bead tire and Tapered rim)

車輪はリムとタイヤのビードとの摩擦接触によって一体となって回転する。

これは駆動輪の場合にも単に転るだけの車輪の場合にも勿論同様であるが、特に前者の場合において路面のタイヤに対する転動抵抗が大きくてビードとリムとの間の摩擦力を越えるときは両者の間に滑り (Slippage) が起って駆動力は失われる。これは車輪タイヤにとって致命的な問題であるが、ビードとリムとの間の摩擦力がタイヤ空気圧によって保たれていることを考えるとタイヤ空気圧を低めるほどこの危険性は増加する。

タイヤに荷重をかけるとタイヤの側壁部分が攪むが荷重がタイヤ・メーカーの指示する標準荷重を越えると攪み量は更に当然増加し走行に伴う繰返し攪み運動となってタイヤの寿命を短くすることは明かである。指示荷重に相応する空気圧以下に圧を下げ過ぎるときはタイヤ側壁の攪みの増加は勿論のこと、この影響がビード部分にも伝わってビードとリムとの間の摩擦が失われるだろうことも推測される。従って低圧にして少しでも荷重を増すためにはビードとリムとの接触部の関係を改良すべきであって、この目的のために米国で採上げられているのが図-2に示すテーパー・リムである。このリムはビードとの接触面が従来のフラット・リムと異って 5° のテーパーが付いている。故にビードもこれと接触するために同じく 5° のテーパーが付く従来のように水平でない。このテーパー・ビード・タイヤ及びテーパー・リムの方が従来のものより何故接触性が良いかは力学的解析はさておき、従来のものではビードの側壁が主たる接触面であるのに対してテーパーのものはビードの側面から底面まで比較的曲面的に連るために底面もその接触の有効性を増すと言うことにあると考えられる。最近の米国低圧タイヤ

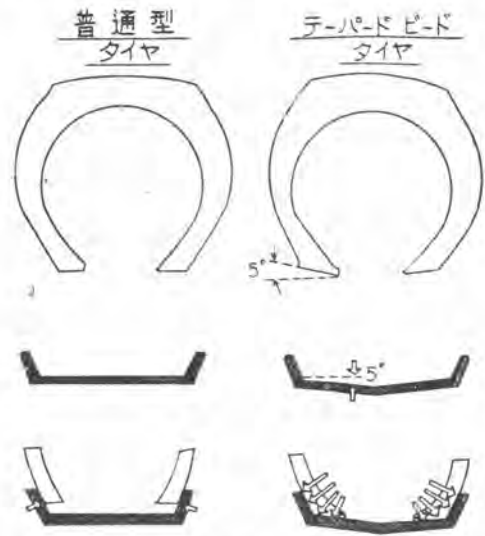


図-2

には 16.00 in 以上にこの式のものを用いられているのであるから我国のものも 16.00 in 以上に今後追従するのがよいのではないか。この方式を採用するには国産タイヤとして勿論タイヤそのものの改良、即ちタイヤを構成するコード (Cord) の種類その太さ、重ね合せ数、その他の改良に俟たねばならないのではあるまいか。コード材料としては木綿系時代を過ぎて、人絹が使われると聞くが、米国の型録によると更に特殊レーヨン (Special rayon) を用いるとある。タイヤの製造に関係のない筆者としてタイヤの構造そのものに触れ過ぎたことがタイヤ・メーカーに対して書き過ぎてあるとすればここにお詫びしなければならぬ。

(4) 低圧タイヤの保守

タイヤの寿命は保守の程度に非常に支配されるが低圧タイヤの場合

作業空気圧に応じた荷重

走行速度

タイヤ材質の磨耗性

空気圧が適圧かどうか定期点検とその維持等の事項に充分注意をしなければならない。

タイヤの寿命はまた運転者の取扱い方如何にも大きく影響を受けるもので、過載して疾走したり急激停止したりすることはタイヤの寿命を半分にしてしまうだろう。駆動輪タイヤの寿命は平均 3000 Hr であるが、単に転るだけの遊動輪タイヤのそれは過載やひどい損傷を受けない限り駆動輪タイヤの 3~4 倍以上である。

タイヤが健全の内に踏面再生することは新品タイヤ価格の 4~5 割もかかるだろうがタイヤの寿命を更に 3/4 程度延すことが出来る。

(日本開発機製造株式会社取締役技術部長)



モーターグレーダに 関する二、三の問題

泉 田 實

大きさによる分類

モーターグレーダは用途や構造その他などからいろいろと分類の方法もあるが、中でも習慣上大きさによって大中小の各型に別ける分類法が一番良く使われている。しかしその大中小が、寸法についていわれるのか、重量についていわれるのか、それともまた両方を考えていわれるのか、一般にはっきりしていない。またそれらのいずれについていわれるにしても、グレーダを型的に分類する根拠となる大きさの範囲については勿論定められたものは無く、そのときの都合で適当にいられている現状である。例えば、キャタピラー会社のものに対して私達はその大きさの順序に従って大中小の区別をしているが、その小型のもの (No. 212) と私達が中型と呼んでいる東日本重工業の MG II と較べると、寸法は却って MG IIの方が少し大きく出来ている。また日本開発機の中型 (HA 46) と池貝自動車の小型 (ZS 32) とは寸法も重量も良く似ている。

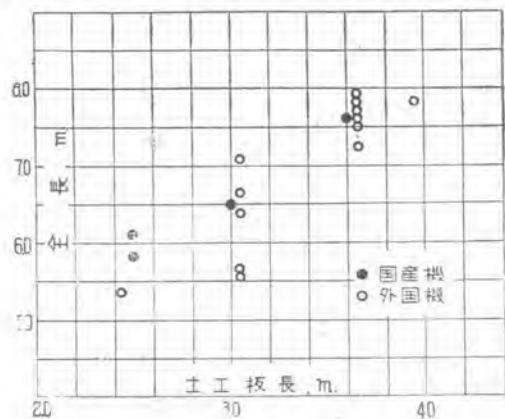
このように今の処はこの分類法によるはっきりした分類はまだ行われていないが、それが行われるにしてもこのような分類法は、実際分類に際して不明瞭な点が出ることは止むを得ない欠点である。しかし他方においてこの分類には、作業能力、適応作業、機械の価格とか維持費など、その機械の特徴を直感的に訴えられるという見逃すことが出来ない有利な点がある。それで現在漠然としている分類の根拠をきめて、はっきりした分類が行われるようにする必要がある。

モーターグレーダを比較して大小をいうときに、その比較の対象になる部分の大きさが、モーターグレーダ特有の大きさとか、作業能力とかを端的に表すものであることが望ましい。それ故、分類の際に比較の対象となる部分に土工板の長さを取り、その長さによってモーターグレーダの大きさを定めるのが比較的合理性があり正しいものと思われる。

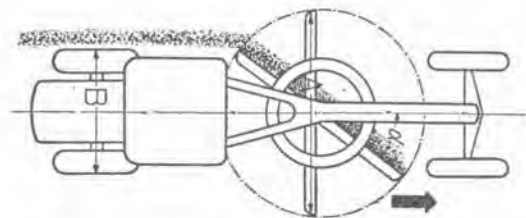
このように土工板の長さでモーターグレーダの大きさを区分した際に、モーターグレーダのそのようにして定められた大きさと、外観上から直感される大きさとが、もしも互に矛盾したりすると余り好ましくないが、その心配が無いことは次のことから明である。

一般にモーターグレーダの大きさの感じは主に長さ

と高さから受けるが、この内の高さはどのモーターグレーダでも構造上から大よそ似たような高さなので、残りの長さとの大きさを感ずる主要要素となっている。ところでこの長さは、土工板を前後輪の間に格納して安全に運行出来るだけの長さが必要である。従って土工板が長くなるにつれてモーターグレーダの全長も自然と長くなるのは当然であって、この関係を実際のモーターグレーダについて例を挙げれば第 1 図の通りである。



第 1 図



第 2 図

次に巾であるが、私達がモーターグレーダを見て巾を感ずるのは第 2 図にある後輪の外巾 B である。この後輪の外巾はまた次に書かれる通り土工板の長さに大よそ比例して広がっているのが普通である。このように土工板が長くなると、モーターグレーダの長さや巾も自然と大きくなり、外観から受ける感じも大きくなって来る。

以上から、モーターグレーダの大きさによる分類には、土工板の長さによるのが比較的合理性があり、また外観から受ける大きさとも矛盾するものでない。それ故、私はこの方法によって現在のモーターグレーダについて分類を明確にするのが良いと思う。なお実際にモーターグ

レーダをその方法によって区分すれば、第 1 表に示す如くである。

第 1 表

級 別	土工板長(耗)	型 式 番 号	
4 米級 (特大型)	3,962	Austin 99	
		Galion 118	
3.5 米級 (大 型)	3,658	Adams 610, 550, 512, 414, 315, 312	
		Allis-Chalmers AD, BD	
		Austin 88	
		Cater Pillar 12, 112	
		Galion 203, 104	
		Huber G 802	
		Riddell 4 D 100, 4 D 76	
		Rome 404, 403, 402, 401	
		3,600	日本開発機 HA 56
		3 米級 (中 型)	3,048
Allis-Chalmers D			
Caterpillar 212			
Galion 303			
2.5 米級 (小 型)	2,500	池貝自動車 ZS 31, ZS 32	
		日本開発機 HA 46	
	2,438	Galion 402	
		東日本重工業 MG II	

土工板長と後輪外巾との関係

モーターグレーダでは、土工板の長さとは後輪の外巾とはおのずから関係があつて、この関係を無視することは出来ない。

一般に、ブレーディングのときに後輪がウインドロに乗上げると、切削面が凹凸になるばかりか、後輪のスリップの原因ともなり、作業上に悪い影響が生ずるので、少くとも第 2 図のような状態で作業することが望ましい。ところがまた同図における進行角 α の大きさは、作業能力と深い関係を持ち、切削面の土質の状態に応じて作業に一番都合のよい角度があつて、その角度は大よそ 40 度から 50 度くらいの範囲にあるらしい。

このように進行角 α の大きさには作業上ある良い範囲があるので、 α をそのような値にしてグレーダを使用したとき、もし土工板の長さに比較して後輪の外巾が広すぎると、後輪がウインドロの上に乗上げてしまう恐れがある。従つて、後輪の外巾と土工板の長さとの比はある値より小さくしてはならない。また一方、この値が小さすぎるとグレーダの左右の安定が悪くなるばかりか、後輪の片方が凹凸を通過するとき、土工板の端が上下する量が大きくなるので、あまりこの値を小さくも出来ない。それ故、この比の値は特殊なグレーダを除いて自然

と定つた値を取ることになり、実際のものについてその例を示すと第 2 表の如くである。

第 2 表

土工板級別	機 種	(タイヤ外巾) 土工板長
4 米級	Austin 99	0.60
	Galion 118	0.59
3.5 米級	国産機・A	0.66
	Adams 610	//
	Riddell 4 D	//
	Rome 403	//
	Adams 550	0.65
	Austin 88	//
	Hurber G 802	//
	Adams 414	0.64
	Allis-Chalmers AD	//
	Caterpillar 12	//
	Caterpillar 112	//
	Adams 312	0.63
	Allis-Chalmers BD	0.62
Galion 203	//	
3 米級	Galion 303	0.67
	国産機・B	0.66
	Caterpillar 212	0.64
	Allis-Chalmers D	0.61
	Adams 201	0.58
2.5 米級	国産機・C	0.77
	国産機・D	0.76
	Galion 402	0.73
	国産機・E	0.61

なお、一般に国産のモーターグレーダは、第 2 表からもすぐわかるように、この比の値が比較的に大きく作られている。しかし私はやはりこの値があまり大きくない方がよいと思う。

振 動 の 問 題 (I)

モーターグレーダは移動性を要求されていて、移動のために走行する機会が多いが、自動車に較べて走行中に振動が甚しいばかりか、有害な衝激を強く受けるために、自動車のように高速で走行出来ない。

自動車では、路面の凹凸によって車体が受ける有害な衝激は主に担ばねで防いでおり、タイヤはばねとしては担ばねに較べると第二義的なものとなっている。一方グレーダでは構造上担ばねがないので、タイヤだけで衝激を防いでいる。ところがタイヤはその種類によってばねとしての強さがきまってしまうており、担ばねと違って自由な強さのものが得難い。それで勢いモーターグレーダは自動車よりも走行性能が劣る原因となっている。

第 3 表

タイヤ種類	空気圧 (lb/in ²)	ばね常数 (kg/mm)	適 要
36×8-14 P	90 (標準)	86	荷重は標準荷重附近において
	63 (70%)	70	
10.00-20-14 P	80 (標準)	85	
	55 (70%)	68	
11.00-20-12 P スーパートラクション	70 (標準)	85	
	50 (70%)	67	
13.00-20-8 P スーパートラクション	35 (標準)	57	キヤタピラ No. 212 に装備されていた「グッドイヤー」製タイヤで、荷重はグレーダに使用したときの状態
	25 (70%)	43	
7.00-20-10 P	55 (標準)	48	
	40 (70%)	36	

タイヤ委員会の資料により計算す

第 4 表

駆動型式	機種	前後の別	使用タイヤ及び空気圧	振動数 (毎分)
シング ル・ド ライブ	I	前輪	36×8-14 P (63 lb/in ²)	257
		後輪	11.00-20-12 P (50 #)	185
	II	前輪	36×8-14 P (63 #)	257
		後輪	36×8-14 P (63 #)	267
	キヤタ ピラ No. 212	前輪	7.00-20-10 P (55 #)	225
		後輪	13.00-20-8 P (35 #)	171
タンデ ム・ド ライブ	III	前輪	36×8-14 P (63 #)	266
		後輪	36×8-14 P (63 #)	249
	IV	前輪	36×8-14 P (63 #)	227
		後輪	11.00-20-12 P (50 #)	204
	V	前輪	36×8-14 P (63 #)	218
		後輪	13.5-24- ()	208

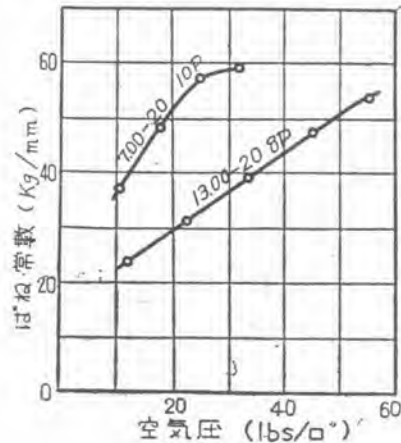
空気圧は仮りに以上のように定めて計算したが、これより更に下げると振動数もわずかに低下する。
参考：自動車の振動数の例として

機 種	前後の別	振動数(毎分)
国産四輪トラック (A)	前 輪	140
	後 輪	122
" (B)	前 輪	138
	後 輪	114
米軍六輪トラック	後 輪	101

それ故、この問題を更に験へて行くに当っては、まずタイヤ自身のばねとしての強さを知る必要がある。今、モーターグレーダに使用されている二、三のタイヤについて、ばねとしての強さをばね常数で表わすと、第3表の如くである。次に、このばね常数と前後輪の分布荷重

とから、その自己振動数を実際のモーターグレーダについて求めて見ると、第4表のようになっている。この表からわかるように、モーターグレーダの振動数は自動車の振動数に比してかなり高くなっており、モーターグレーダが高速で走行出来ないことがわかる。

従って、モーターグレーダの走行性を良くするには、柔いタイヤを使う必要がある。実際、キヤタピラ会社の No. 212 のタイヤなどは前の表のように柔かで、従って振動数も低くて走行性が良い。なおまた、使うタイヤの種類がきまってしまうようなときにも、そのタイヤの使用に当ってばね常数が低くなるような使い方をする必要があります。そのためタイヤの空気圧を低くすると第3図のようにばね常数も低くなる性質を利用して、タイ



第 3 図

ヤの空気圧はなるべく下げて使用するがよい。このようにタイヤの空気圧を下げて使用する方法は、昨年来沼津の技術員養成所でもまた私達も試験してみたが、かなり良い成績を収めている。なお、このような使用法が許されるのは、一般にグレーダではタイヤの負荷率が低速でも遅いためであって、それも程度を越して空気圧を下げて過ると、タイヤの発熱やコード損傷の原因ともなり、

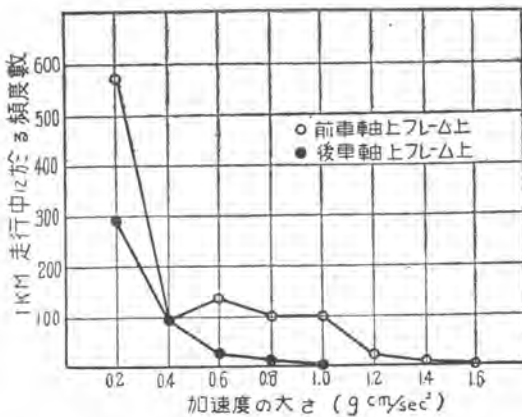
更に極端な場合にはタイヤとリムとの間で空転することもある。それ故、実際の使用に当っては、使用状態に応じて適当な空気圧を定めねばならない。

モーターグレーダがタイヤだけで衝激を受けるもう一つの欠点は、タイヤ自体は内部抵抗が小さいので、減衰力が小さい点である。自動車の板ばねなどは、板と板との間に摩擦力が働き、それ自身でかなり減衰作用を伴っており、またそれだけでは減衰作用が不足のときはショックアブソーバを備えることが出来るが、グレーダの場合には減衰作用が小さい上にショックアブソーバの取付けようも無い。それ故、一度車体に振動を受けるとそれがなかなか静まらないのが欠点である。しかしこの問題は、今のところちよっとどうにも対策の施しようがないままに、全く放置されている。

振 動 の 問 題 II

グレーダの振動に対するタイヤのばね作用の影響については、前に書いた通りであるが、グレーダの振動に対して前後輪の作用の相違については、まだふれていなかった。またこの問題は一般にもあまり注意が払われていないようであるが、当然注意されなければならない。

前の第4表を比較すると、前輪の振動数が後輪の振動数より高くなっていることがわかる。実際、池貝 ZS 32 型モーターグレーダを走らせて振動の加速度について験べた結果は第4図の通りで、これによると前輪の方が後



第 4 図

輪より振動がかなり出ている。このように、モーターグレーダでは後輪より前輪の方が振動を受ける条件が悪く出来ている。

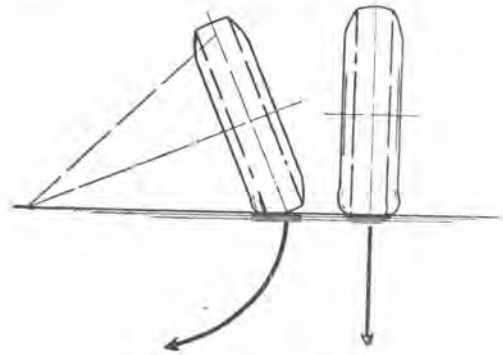
一般にモーターグレーダでは、運転席は後輪に近くあるので、後輪上の振動を直接に強く受けるのであるが、前輪に振動が起ると聯成振動で後輪も振動を始めることや、また前輪の振動が直接に土工板に及ぼす影響とかを考えると、前輪の振動については軽視出来ない。それにつけても、現在モーターグレーダで使用されている前輪タイヤは、もっと柔いものを使うようにする必要がある

と思われる。従って、これは今後の製作上の研究課題であろう。

この外、運転座席の強さも運転者の乗心地を良くも悪くもする。それに伴って、ばねの座席とスポンジゴムの座席との比較問題などが起り、これらのことは振動試験の結果からも決して無視出来ない要素を含んでいる。

リーニングとタイヤ

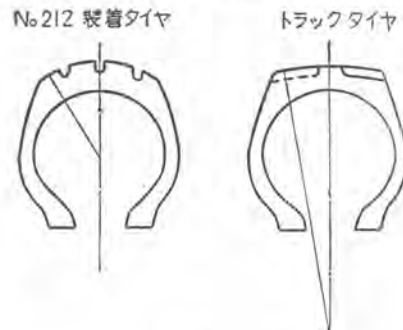
一般にタイヤは、第5図のように斜めに傾けて回転さ



第 5 図

せると、傾けた方に曲ろうとする性質を持っている。この影響は自動車のキャンパーにも現れるが、モーターグレーダでは、極端にこの性質を利用するために、リーニングをしてこの傾ける角度を大きくすることが出来る。

現在国内では、普通のトラックタイヤをモーターグレーダに使ってリーニングをしているが、普通のトラックタイヤはこのようリーニングを予想して作られたものではないため、当然リーニングを考えて作られたタイヤとはその断面形状が相違している。例えば、普通のトラックタイヤとキャタビラー会社のグレーダの前輪タイヤの断面の形を比較すると第6図のようになっている。



第 6 図

このようにリーニングを予想しないで作られたトラックタイヤでリーニングしたときの踏面の様子は第7図のようである。この図から、タイヤの保守上あまりよくないことは想像されるし、またリーニングの効率は充分期待されるものであろうか疑問が生じて来る。これらは勿

外国文献紹介

タンデムドライブ式

モーターグレーダの特徴について

国勢調査局の調べによると、アメリカでは 1950 年度に 10,337 台のモーターグレーダが製作されている。この内、8,000 台以上が 45 HP 以上のもので 80~90% までタンデムドライブ型の設計である。

この数字を他の建設機械の生産量、例えばスクレーパー 3,900 台、各種のローラ 3,200 台、パワーショベル、クレーン合せて 5,100 台、各種の装軌型トラクタ 43,500 台と比較すれば建設機械の分野におけるモーターグレーダの占める相対的地位を察知し得るであろう。

かくの如くモーターグレーダが広く採用され、需要が増え、製作面においては急速に発展してきたので S. A. E では広く採用され出したこの種建設機械の将来の発展について深い関心を寄せるに至った。

一般に次の二つの型式のモーターグレーダが発達した。即ち

1. 通常のタンデムドライブ式で、前輪はリーニング式のもの
2. 四輪駆動で、四輪操向式のもの

註記：タンデムドライブ式とは六輪の内、後輪四輪を駆動するものをいう。

本文ではタンデムドライブ式の特徴を検討したいと思う。

現在アメリカでは八つの工場が大型モーターグレーダを製作している。この内、七つの工場までがタンデムドライブ式を採用している。かくの如く今日ではタンデムドライブ式は工業生産品の重要な部分を占めるに至ったので本方式採用による数種の利点を検討してみたい。

初めてタンデムドライブ式モーターグレーダが商業的

に紹介されたのはおよそ 1928 年であった。

このものはミッションの上にエンジンを配置した今日の型式に相当してエンジンとミッションを備えた標準の装軌型トラクタであった。今日ではエンジンは運転席の後方に移されているので、エンジンが運転席の前方に配置されていた最初のものに比較すると、全般的に均衡がとれており、運転手の視界も改善されている。初めて造られたグレーダはすべて人力により操作されていたので一日の作業量は運転手の体力に大いに左右された。

以下モーターグレーダの設計上重要部分を占めているタンデムドライブ式の特徴を述べる。

タンデムドライブ式モーターグレーダの顕著な特質は道路を水平に仕上げ得る能力で、これは他のあらゆる建設機械より優れている点である。道路の地均し、或いは維持補修に際して何故タンデムドライブ式がかくの如く著しい成績を収め得るのであろうか。

タンデムドライブ式の場合、一つの車輪が障害物に乗り上げた場合でも、他の三輪はブレードの平面上に留まっているのでブレードに及ぼす影響はタンデム式でないグレーダに比し半分に過ぎない。

タンデムドライブ式が紹介される以前は、この問題のために四輪式グレーダがかく批判の対照となり、タンデムドライブ式への発展を促した。この条件は高速補修の際、特に明かで、タンデム式グレーダでは路面に凹凸をつくらずに、より高速で補修することができるのである。

モーターグレーダの設計上重要部分を占めているタンデムドライブ式の第二の特徴は四つの動輪に対するブレードの取付位置である。

(34 ページよりのつづき)

論リーニング用のタイヤに越したことはないが、それらにどのくらいの差異があるか、今後タイヤメーカーにお願いしたい研究課題であろう。

終りにモーターグレーダは、その性格が建設機械でありながら、特殊自動車の形体を備えているため、いろいろと複雑で困難な問題がある。他日再びそれらの問題について調べ、モーターグレーダ性能向上の資料とし、製作並びに使用上なんらかの役に立つところが有れば幸甚と思っている。

(池貝自動車製造株式会社高津工場設計係長)



正 常 時

リーニング時

モーターグレーダの効用はブレードの使用法如何によるので、ブレードの能力を最大限に発揮し得るよう設計されることが最も重要なことである。

他の事柄は別としてブレード荷重を上げてゆけばエンジンの出力増大に伴って大型グレーダが中型のものより余計に仕事をなし得る所以である。

任意のブレード荷重を得るためには運転手はグレーダの自重の一部をブレードにかける必要がある。

ブレードが支えている機械の重量が増すに従って総合牽引重量は減る。

如何にしてタンデムドライブ式はブレードの押上力に抵抗し得るか？

それは次の二つの方法によって解決し得る。即ち

- (1) 四つの動輪に差動式を使わぬこと。
- (2) ブレードの押上力が牽引重量を減らす影響が最も少いような位置に四つの動輪を配置すること。

一例として後輪四輪に 18,000 封度の重量がかかっている大型タンデムドライブ式グレーダの場合を考えてみると優れた牽引条件のもとでさえ低速で車輪を空転し得るだけの駆動力がある。更により理想的ならざる条件のもとでは第二速又は第三速でさえ空転し得る。

この例では各動輪には 4,500 封度の重量がかかっていることになる。

この場合エンジンの利用し得る出力に対して機械の方がちょうど釣合うように後輪荷重が設計されているといえる。

ブレード荷重を上げた場合如何なるであろうか？ ブレードは機械を持ち上げ、まず前輪が地面から離れんとする。

前軸と差動装置をもった伝動装置に動力を伝えると前輪は極めて僅かな力で廻るであろう。

タンデムドライブ式の四つの動輪はブレードに加わる下向荷重によって牽引重量の軽減される割合が最小限に止まるようにきめられている。

23 年間にわたる経験はこの事実を証明した。

土質によってはめり込まないということはブレード荷重や動輪に対する牽引重量の問題ではなく、むしろ地面に対する接触面積が問題になる場合がある。

極端な砂地、湿地又は塵の多い土質は上述のことが問題になる一つの例である。

めり込まないということが問題になる場合には、ブレードの全容量と有効馬力が問題になるのではなく、むしろタイヤのめり込み容量のみが問題になる。

中型グレーダに内径 24 吋の大きなタイヤを 6 本付けた場合には単位面積当りの重量を最小限度に減らし得るのであろう。

地面にめり込まぬことが問題になる場合には 4 本の 14.00×20 タイヤの代りに 6 本の 13.00×24 タイヤを用いれば地面との接触面積が約 60% 増すであろう。

13.00×24 タイヤの代りに 14.00×24 タイヤを用いることにより 4 本の 14.00×20 タイヤを用いた場合より接触面積は 100% 以上増すであろう。

タンデムドライブ式グレーダの最後の根本的特徴は第 1 図に示す如くエンジンから四つの動輪への動力伝動系統が非常にこじんまりしていることである。

この図はタンデムドライブ式モーターグレーダに応用した場合、伝動軸上にエンジンのある代表的な装着状態を示す。

エンジンの動力は中空のクラッチ軸からトランスファーケースを通して主変速機に導かれる。

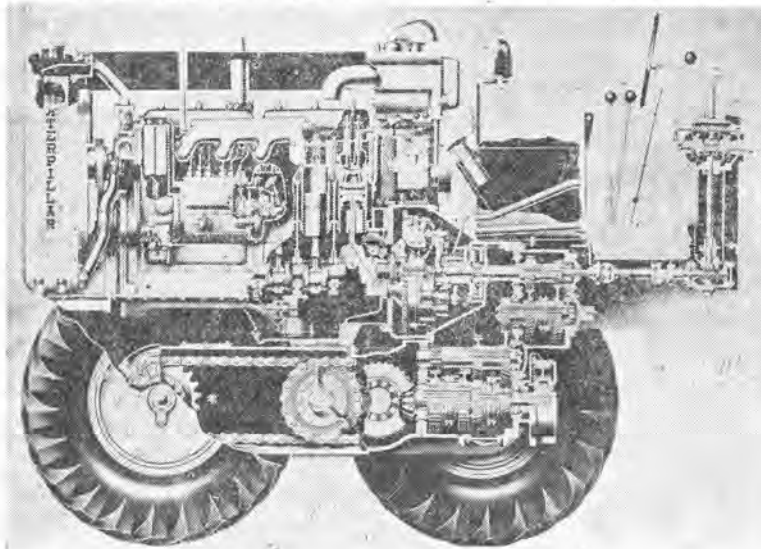
後軸は二つの部分よりなり差動装置をもたない。

タンデムケースは密閉されており、駆動方法はチェーン又は歯車による。

何故にタンデムドライブ式は重要な特性をもっているか？ 第一に製作上、第二に保守上経済的で、第三にエンジンから動輪に最も効率よく動力を伝え得るからである。

エンジン、ミッション、トランスファーケースは全分解の際、本体から切離すことができる。設計が簡潔であるということはサービスと保守上から考えて建設機械の如何なる部品に対しても採用を決定する際に重要な因子である。

上述の如きタンデムドライブ式グレーダの根本的特徴に加うるに今日発売されているすべての大型



第 1 図

タンデム式グレーダは次の如き重要な特徴を有する。

(1) 前輪はすべてリーニング式である。

リーニング式は如何にしてグレーダの性能を改善し得るか？ 前輪を傾け得るが故に次の四つの事柄が可能である。

1. リーニング式は荷重に無関係にブレードの側方から加わる力にバランスする。
2. リーニング式は作業中乃至は輸送中操向が楽にされる。
3. リーニング式は溝掘作業において車輪がひきずりおろされぬ。この重要な特徴をもっているが故に運転手は大して苦勞しないので余分に仕事ができるのである。
4. リーニング式は回転半径を縮少できる。

(2) 前軸はすべてアーチ型で内径 24 吋のタイヤを用いている。前軸と路面との間隙は溝掘作業において前輪がひきずりおろされぬために重要である。

前軸間隙は削った後に盛り上った土を処理するのに重要である。

何故なら、間隙が充分あれば駆動装置がぶつからぬ範囲内で盛土を跨ぐことができるからである。

盛土を跨ぎ得ることは運転手が広範囲にブレードに角度をつけ得ることになり、より多量に盛土を有効に処理し得ることになる。

(3) 今日の大形タンデムドライブ式モーターグレーダは人力、或は動力のいずれかにより操作される通常の自動車と同型式の操向装置を備えている。

通常の操向装置は輸送に際して特に重要である。

何故なら、速度と交通量が増加してきたためどの車輪でも路上感覚の必要なることは明かであるからである。

今日では大形タンデムグレーダは輸送の際には時速 20~25 哩の速度で、ときには時速 35 哩の速度で走行し得る。なお通常の操向装置は未経験の運転手がグレーダの操作になれ易い点からいっても重要である。

モーターグレーダの運転はピアノを弾くようなものであたかもピアニストが正確に適切なキーをたたくと同様に運転手は正しいときに正しい方向に操縦しなければならぬ。

操縦に際して注意力が乱れるのは作業中でまっすぐに走らせんとするときには運転手は注意力を集中させる傾向がある。

(4) 今日の大形タンデムドライブ式モーターグレーダはすべてミッションについている駐車用ブレーキの他に普通の型式の車輪制動機がついている。

建設機械で地面に接触している車輪に直接に制動力をはたらかせることの利点は自動車の場合と同様に充分証明されている。

道路の維持補修、雪や氷の除去に際してはグレーダも

運転手が操作せねばならぬ点では他の道路上の車輛と同様である。

政府部内乃至は工業界の一部ではモーターグレーダを分類する一つ的手段として牽引力によらんとする方向に進みつつある。芸輪乃至は装軌型トラクタの場合のネブラスカ試験では、あるトラクタと他のものとを比較する標準として牽引力によっている。

ネブラスカ試験では例えば、ブルドーザの如きものでも排土装置は外してトラクタとして試験されるのでブレードの下向き荷重は問題にならない。

モーターグレーダの場合の牽引試験ではブレードの下向き荷重は考慮せねばならない。

何故なら、ブレードを使用することはモーターグレーダの顕著な特徴であるから。牽引に対する有効重量が増えないことがブレードにとっては一般的条件であるから前後端重量の均衡の問題は、あるグレーダと他のものとを比較する場合の相対的能力に影響する。

問題は一つのグレーダから他のグレーダに試験を移す場合繰り返えされ得る一連の試験条件を見出すことである。試験が行われる地表面がどの試験でも同じ摩擦係数を与え、試験相互間の均一性を確立するためにネブラスカ試験は非常に長い距離で行われる。

モーターグレーダではブレードは地面の中で仕事をしなければならず問題が無限に拡大されているので、2台のグレーダの後部と後部とをつなぐとか、或いは地上ある高さにブレードを上げブレードにケーブルをつなぎケーブルに荷重をかけこの荷重を動力計で記録するといったような簡単な手段では解決できない。

問題はむしろグレーダを実際に作業するような状態で試験することであり、どの2台のグレーダの間でも与えられた一連の作業条件を繰り返えし得ることである。

われわれの試験では与えられたブレード荷重で牽引力を決める試験から可変因子を除去することが真の問題であることを示した。

一つのグレーダの作業能力を他のものと比較して正確に測定するであろうところの標準試験にまで発展せしめることはモーターグレーダの製作技術者にとっての挑戦である。

われわれは水中で書ける万年筆についての商売上の宣伝を思い出することができる。

もし万年筆が本当に水中で使用されるならばこの仕様を満足するペンは購入に値するものであろう。

これと同じ類推が機械にも適用される。即ち

モーターグレーダが使われるような実際の仕事ではタンデムドライブ式モーターグレーダの特徴が欠くべからざるものであることが経験により証明された。

(H. W. Stoelting 著 S. A. E. No. 647)

(三菱日本重工業株式会社猪瀬道生訳)



建設工事機械化の 背後を衝く

種 谷 實

筆者は昨年四月以来日本国土開発株式会社において現実に建設工事機械化の一翼を担う業務に従事して具さに辛酸を嘗めた。又現に嘗めつつある。新機械の採用、機械購入資金の調達については、如何にそれが困難であるかと言う事実を如実に体験した。我国の現段階において建設工事の機械化には多大の困難と支障が存在していることは冗言を要しないのであるが、実際は常人の想像を遙かに絶したものであることについては、官庁人の多い我土木界の諸賢には容易に理解し難いところであろうと考える。

筆者は建設事業の最高施行責任者敢て技術者のみでなく、寧ろ官民双方の経理面の最高責任者、金融機関関係者並びに国産機械製造業者に対して拙文を草して建設事業の合理化は工事の機械化、ひいては建設機械の普及を措いて他になきことを闡明する次第である。特に工事機械化について必ずしも誤ったとは言えないまでも、非常に歪曲された考え方が一般に流布されているのでこの点の是正も意図した。

建設工事の機械化は何故必要か

工事機械化は普通一般に工費の低減及び工期の短縮のため必要なりとされている。勿論この二大理由は建設事業合理化の重大要素であることは改めて説くまでもない。これに関する実例については省略する。米国における工事機械化を想像して、技術人始め一般人も、米国では労働賃金が高いから、人口即ち労働力が少いから、又工事量が多いから機械化をやるのだと一般的に考える。蓋し当然のことと思うが、その口の裏に日本では賃金が安いから、人間が多いから、又工事量が少いから、機械化は適当にすべきだ。あまりそう機械を使う必要はないと言う思想が現在の我国に瀰漫していることは否定出来ない事実である。しかるに、この思想ほど現在我国の建設事業の機械化を阻害しているものはない。

誤れる思想とは言えないが恐るべき害毒を流している思想である。米国の如き天然資源に富み、自然的立地条件に恵まれた国家は世界にも極めて少いが、今日あの高度の機械文明を産み出した原因は単なる資源の問題ではない、精神的物質的の双方の種々の要素が重なりあって出来たものと考えられるのである。

建設事業は他の一般産業と異り野外において行われる

短期移動工場である。人間の能力は時間的に一定ではない、非常に変化の多いものである。又人間の技術は人によって非常な差異がある。従って人力は非能率なものである。機械化することは人力を減らすことである。従って機械化は非能率の人力を減らし、作業を能率化することである。米国の建設会社の首脳部が日夜営々として工事の機械化、新機械の採用に汲々として努力している状況を眼の当り見た筆者は非常な感激を覚えたのであるが、「機械化は人力の非能率を避けるためにやるのだ」と彼等は異口同音に唱えた。この人力の非能率を排除することが工事機械化の根本理念と考えてよいのである。この点については案外一般に気がつかない。従ってこの理念よりすれば工事の機械化は工事量の大小、工事規模には無関係であるから、米国において実際大規模工事のみならず小規模工事にも盛に機械化が採用実施されているのである。

具体的実例は多々あるがここには省略する。工事の機械化は小工事では出来ないと言うことを筆者はしばしば相当な技術人からよく聞かされたものであるが誤れるも甚しい。又一方工事機械化は大型の機械を使用することであると考えている人があるがこれ又誤った考え方である。日本一流の建設機械メーカーの最高技術顧問や一流建設会社の副社長等でこのような誤れる考えを持っているのには驚いたが、大工事や大型機械を使用することが工事機械化だという考え方は一般に滲透していることは事実で一日も早く是正したいものである。

次に建設工事は短期野外移動工場における生産である。即ち土木建設工事は野外に開設される比較的期間の短い工場において実施され、一工事終れば、その要員は一応解散される。従って熟練した労働組織は解散され次の新しき工事場においては、新しき労働組織の再編成をやらなければならないことになる。この労働組織の編成と言う事業は我国の建設業者にとっても誠に容易ならぬ事業であって、業者は常にこの問題に悩まされ通してある。従って出来る限り機械を使用すればこの困難は除去される訳であって、機械化を必要とする所以である。工事の生産原動力を人力を排除して機械に置くことによって施工の一定量の確保、又単位時間の施工量の増大を期することが可能である。更に工事機械化を必要とする大きな理由の一は土木設計及び施工理論、換言すれば土木

技術の科学的學術的進歩のためである。

1930年ごろより始まった米国の建設工事の機械化はルーズベルト大統領のニューディール政策の実施による土木公共事業の勃興に伴い一大躍進を遂げ、第二次大戦の勃発とともに更に急速の進歩を示した。これは勿論土木設計及び施工理論の進歩に対応するものであって機械化が単独に進歩したものではない。従って嫌でも機械を使用し機械化施工をやらなければ、理論の要求する通りの規格の工事品質のものが出来ない、即ち施工が出来ないようになったものが多々あるのである。この場合はただ機械を使えばよいと言うのではない、機械を使用しなければ工事をやってはいけけないのである、否やれないのである。次に、二の実例を示そう。

20世紀の前半において土木技術の内でも驚異的の進歩を示したものは土質力学であろう。千差万別の土砂の性質が物理学的に解明された。そして築堤及び土堰堤の施工に及ぼした影響は誠に甚大なものがあり、特に世紀の驚異とも言えるのである。土質力学の理論に従い、土の締固めの観念は躍進し、米国においては機械締固め(mechanical compaction)が如何なる道路の築堤にも、或は土堰堤にも厳密に実施され、三輪ローラ、シーブスフートローラ(タンピングローラともいう)、トラクタローラ(ニューマチックローラ)の輾圧速度、被輾圧層の厚さ、土に及ぼす圧力、最適含水量を基準とした土の締固めの程度等が請負人に対する一般土木工事仕様書に規定されている。

土堰堤に至っては高さ400呎以上のものが多数築造され又高さ150米に達するアンダーソンランチダムも最近完成したが理論の示す通り多数の機械が駆使されている。

次に日本が戦争により16年の空白を生じた間に更に一段の驚異的進歩を遂げたものはコンクリート工学の進歩であろう。

ここにはあまり詳細は記述しないが、従来日本で施工してきたコンクリートは所定の強度さえあればよいと言うやり方であったから、今日においては品質の均一、優秀性、耐久性(これは最も重要であって水の量に逆比例する)、ワーカビリティ(これは施工時に最も重要なことで砂(細骨材)の量に逆比例し荒砂を減らし細砂の量を殖やす事が必要になってきている)、セメント及び骨材の経済的使用、労力の経済的使用等がコンクリートの製造、混合、打設に重視されるに至って、これらの条件にかなうコンクリートは機械を使用せざれば製造不可能となったのである。即ち原材料の配合、計量混合打設は勿論、骨材の製造、特に細骨材の製造、即ち破碎、篩分、洗滌等を一貫連続して機械を使用して製造しなければならぬ様になった。今日、水と砂(細骨材)の量及び砂の粗粒率、粒度率はコンクリート製造の目標を達成するか否かを決定するに必要欠くべからざる鍵となったのである。従ってコン

クリートダム工事の如き大量コンクリートにおいては砂(細骨材)の製造に当り、製砂機(sand mill)、分類機、分離機並びに8種類の篩(米国タイラー篩4番、8番、16番、30番、50番、100番、200番、pan)を使用して篩分け更に所定の粗粒率になるように混合するのである。又砂の含水量は30分乃至1時間間隔に検定して水量を調整する。このような操作は機械を以て一貫製造するに非ざれば到底不可能であろう。又空気連行剤(A.E剤)は今日我国で猫も杓子も「A.Eコンクリート」と騒ぎ廻っているが、重量計量を厳格に施行することが何より先決である。これは単にダムコンクリートの如き大量コンクリートには勿論必要であるが、道路舗装、橋梁、水門、その他一般コンクリート構造物工事等にパッチプラントを使用して厳格な重量計量による配合のもとに混合をなすべきである。何となれば、A.E剤は水と砂の量を減少せしむるために使用されるからである。水の量を減少せしむることはコンクリートの強度と耐久性を増大せしむることであり、砂を減少せしむることはコンクリートのワーカビリティを増大するに役立つ、即ちコンクリートがプラスチックになるのである。従って厳格に配合の設計をなし重量計量を実施しないでA.E剤を使用することは誠に危険極まる結果を生ずるものである。殊に最近砂の粒度が強度及び耐久性に及ぼす影響が極めて大となる学説が提唱されており、細砂、即ち50番乃至100番篩に残留する部分のパーセンテージがある程度多ければ空気量が6%を越えて10%になっても、4週間の強度は6%以下3%以上のものに比較して却って強度は高いという実験の結果が示されているくらいであるから、パッチプラントによる重量計量が先決である。これは日本の土木技術が非常に遅れているのにもかかわらず一つだけ進歩したものを取り上げて何にもならない、却って非常に悪い結果を与える一の良い実例である。従って施工上の安易を追うべきではない。まず重量による配合を設計し、精密なる機械によって計量をして混合を行うべきである。源流を極めざる皮相的な日本技術の模倣性が看取されて寧ろ悲惨である。工事の機械化を必要とする理由はなお他に若干ある。例えば米国における労働者の時間給制度の実施も機械化を促進した好例である。出来高払制度が禁止されたので技術の優秀劣弱、能率の如何に関せず時間給が一定されて支払れるから、どうしても機械化が必要となって来るのである。

今日この問題はなお全米建設業協会多年の宿題であって協会は連邦政府に向って出来高払制度の復活を連年陳情している。

工事の機械化はどんな効果をもたらしたか

工事機械化の発生原因並びにその生成発展の過程を仔細に検討すると、原因と結果とは相互に重り合って甚だ

複雑な様相を呈しており、いずれが原因であり、いずれが結果であるか判然と区別し難い点多々生ずる。しかしここでは機械の発達に伴い工事機械化が進歩発展するに従って発生した顕著な効果、特に建設事業の合理化に寄与した点について説明しよう。

イ. 工事機械化は工物品質の均一性及び優秀性を確保する

およそ工事においてその品質が均一であり、優秀でなくてはならぬことは勿論であるが、それは一に機械によってのみ確保されることは他の産業と同様である。例えば現在の日本のコンクリートミキサから出る一練り一練りが皆違った品質のものであるが、重量計量機はその点が除去されるのである。又機械によって品質の均一、優秀性が確保されることによって得られる一大利点は夜間作業が安全に実施出来ることである。照明及び通信装置の完備と相俟ち、大工事の24時間作業は工事の完全機械化によって安全に遂行されることに留意すべきである。

ロ. 工事機械化は難工事を克服する

元来土木工事はいわゆる水物であって、地下工事、地中工事、出水、湧水、地質の激変等の原因のために、工事完成に多大の支障を来し困難を極める場合が従来非常に多かったのであるが、米国においては機械の進歩により極めて簡単に容易に無難に難工事を克服しており、機械能率の一定なることと相俟って如何なる大工事難工事といえども所定計画の通りに遂行し得ざるものはないと言っても過言ではない。換言すれば勘と経験を駆使したわけであって誠に羨しき限りであるが、30年前と余り変化のない我国現在の技術並びに機械水準を以てしては、到底及びもつかぬ次第である。

低圧空気タイヤの発達はキャタピラの代りにタイヤホイール積載機械の発達を促し、建設機械の移動速度を増大して機動性を飛躍的に増大せしめている。今日タイヤ式建設機械の或るものは実に毎時60軒に達するものがあり50軒は普通である。

移動式クレーンの発達は施工の困難を著しく減少した。今日ブームの長いものは300呎に達するものがあり、橋梁工事、重量物の揚上、河川低水敷における骨材の採取、土堰堤コンクリートの打設等に劃期的の効果をもたらしているのがあって現在の日本においては土木工事においてはこの種の機械は皆無であって施工に非常な困難を来しているが技術者の勇断の欠如と経理担当部門の無理解による結果であって、我国現下においてこれほど必要な機械はない。又バワーショベルにしても従来のフエースショベルの外にブルショベルが現出し、更にサイドドラッグラインの如きものまでも現われて開水路掘さくを著しく容易ならしめている。

今日岩石掘さくの施工法としてはワゴンドリル又はワゴ

ンシヤクの発達により6米乃至12米までの掘進が極めて容易となり、可搬式空気圧縮機はロータリーポンプの発明により著しく軽量、且つ大きさを減少せしめ、山中その他如何なる工事現場への移動も容易となり空気圧力の低下なしにさく孔が可能となった。道路岩石部の切取、或は石材採取場又はコンクリートダム基礎掘さく等にはこの2種の機械の組合せにより中発破の爆破が容易となり能率の増進驚くべきものがあり、我国現在の岩石部の山岳道路で固定式コンプレッサの使用もなかなか容易でないことと対比して天地雲泥の進歩である。又破碎された礫は大は数ヤードの大ショベルと10屯以上のダンプトラック、或は山間部の道路工事等の如く3/8立方碼のショベル(重量は8屯乃至10屯)といわゆるダムパー(3立方碼乃至6立方碼の容量まで各種あるが道路用には3立方碼が最適で英国において最も発達し、米国においては6立方碼以上が多く使用されダンプターと呼ばれる)の組合せにより破碎された岩石礫は極めて簡単に排出される。

道路工事、特に山岳地帯の道路工事はこの方法によって急速に施工されねばならない。筆者が実際に見学した米国加州ビッグクリーク第四発電所工事の材料運搬道路は峻々たる花崗岩の山岳道路で巾員6米であるが延長約8 $\frac{1}{2}$ 哩を簡易鋪装工事を含めて約3カ月で竣功している。上記の機械を使用したことは勿論である。我国山岳地帯道路工事の革命をもたらすものは上記4種の建設機械であることを忘れてはならない。なお固定式空気圧縮機は今日英米においてはトンネル及び一般工場以外には全く使用されない、すべて可搬式コンプレッサのみが使用されていることに留意すべきである。

次にウエルポイントシステムの出現は地下水位の高い難工事を見事に克服した。この機械は各種の工事に使用されるが用排水路の掘さくに劃期的効果を齎すであろう。

工事施工を容易ならしめた機械は誠に多種多様であって、材料の進歩も又与つて力ありと言うべきである。H型鋼の出現は、鉄骨構造物の工事、橋梁基礎工事の施工を著しく容易ならしめた一例である。

以上は若干の実例を示したのであるが、建設機械の進歩は難工事を克服したと言えるが一面からすれば機械の進歩は土木施工法を革命的に変化せしめたともい得るであろう。16年の空白は単にオリンピックの競技のみではない、科学技術の全分野にわたっていることに留意すべきで土木技術者並びに建設機械製造技術者はこの事実を直視して再考三思すべきである。

ハ. 工事機械化は工事作業速度を増大する

これは機械の進歩に伴う必然的結果であって敢て冗言を要しない。例えば、ケーブルクレーンの主綱の水平速度は毎分1800呎の高速度に達し、1時間当りコンク

リート打設量は2倍以上に増大した。又最近の進歩したドラッグラインはバケットの作業速度は最高1分、最低30秒と言う驚異的速度を現出している。しかもバケットの容量15立方碼、ブームの長さ280呎と言う巨大なるものも90呎を掘さくして土を放出して原位置に帰るまで僅に1分間である。

二、工事機械化を完全に実施すれば労務管理が簡素となり工事経営を合理化する

建設工事の完全機械化は必然的に労務者数の減少を来す。即ち工事従業員構成は普通労務者、機械運転員、修理維持工、職長、工事担当員等であり各種工事の大部分は普通労務者皆無となる。道路工事の如きは運転員のみである。

コンクリートダム工事の如き比較的普通労務者の多いものでも全従業員の1割に過ぎない。更に米国と我国のそれを比較すればコンクリートダム工事の如きでさえも1/3に過ぎない(詳細は雑誌動力昨年七月号所載拙稿参照)。

労務者数の減少、なかでも普通労務者の皆無、又は僅少なることは労務管理は極めて簡素となり、工事の合理的運営は極めて容易に行われ得ることは自明の理である。更に我国として最も遅れた形態を持つと称せられる建設工業(土木建築総合請負業)についても完全機械化が実施せられたと仮定するならば、その企業形態は如何になるであろうか、それは米国において見る如く、すべての作業は機械化によって運転員と工事最下部指揮者(即ち職長(foreman)であるがこれは直接 Worker を指揮する Executive Manager である)のみであるから、いわゆる一式下請負の必要は全く解消していわゆる元請直営の形式となるのである。従来の日本の総合請負は親方と称する一式下請人と世話役労務者とより成立していたものであるが、この下請人を一挙に抹殺するものである。即ち下請制度の崩壊を意味するのである。米国においても20年くらいまでは下請があったよしであるが、現在は専門業者、即ち舗装、鉄骨、管理設その他種類の作業のみを専門とするものだけに限り、下請に附し、総合請負業者は全部直備、或は直営でありフォアマンは会社専属である。これも完全機械化の齎らした絶大なる効果であり、完全機械化こそは我国の総合請負業、特に土木請負業を近代的企业として再出発せしむる唯一の方法であり、又一種の産業革命を招来するものと言うべきであろう。

我国の総合建設業者は今より充分なる用意を以てこの産業革命に対処すべき万全の処置を講ずべきであり、この新しき企業組織に対し認識を新にしオペレータ及びメカニツタの養成に努力し、更にフォアマンを会社直属の要員として保持することに留意すべきである。筆者は日本の建設工業が米国の如き完全なる機械化が早急に実現するとは経済力の点よりして信じないが、警眼なる業者

は必ずや一步時流に先んじてこの新しき企業組織を完成するであろうし、遅れたるものは落伍するであろう。かくして日本の建設業の合理化は近代的な工事機械化によつてのみ完遂され、あらゆる産業の先駆工業とも言うべき建設業の合理化こそは一般産業の合理化の実現を齎す絶対的基盤であることに留意しなくてはならない。この点については聊か余談であるが、建設業という業種が今日なお我国においては二次的産業とし取り扱われているのは、欧米のそれが鉄道、海運、鉄鋼、石炭とともに建設工業が五大基幹産業(Key Industries)として挙げられているのに対比すれば誠に天地の差である。今日日本の総合建設業者は宜しく一日も早く工事の機械化を実現して古き企業組織を棄却して近代的合理的企業組織に再編成されんことを切望するものである。我が土木請負業界にも企業革命の烽火は揚りつつある。機械化の実現の速かなるものは優勝を誇り、遅きものは劣敗の運命に泣くであろう。

建設の機械化は如何にして実現すべきか

前述の通り建設工事の機械化の必要なる所以、及びその効果について記述したが、問題は如何にして実現すべきかでありその具体的方策である。我日本の経済力を以てしては高価なる機械の調達に極めて困難であり機械化の趣旨は了とすべきであるが、その実現の前途は誠に遙遠であり多難である。官庁直営工事は姑くこれを置き企業者の官民を問わず請負工事の場合について考察することにしよう。

建設機械の調達には資金を必要とすることは勿論であるが、1年以上の長期資金が必要であるから、一般市中銀行から借入れることはまず困難であつて、日本開発銀行、日本興業銀行、及び日本勧業銀行の三行のいずれかに依存して見返資金を借入れることとなるが、この三行でも貸付の対象は電源開発に寄与するものに限られているから一般的にはなかなか困難である。又貸付期間は三カ年が限度であるから機械の種類によっては債務の償還がかなり困難になる場合を生ずることがある。借入利子も年一割に達する。

次に預金運用部資金の借入れはこれ又困難である。

以上は政府資金の円貨直接借入れであるが、この場合借入人の信用状態が問題となり確實なる返済能力を有するものに限定されることは当然であり、もし借入が充分なる担保なく返済おぼつかなしと考えられた場合は有力なる第三者の債務保証が要求される。又本年4月1日より特別自動車抵当権法が設定されて建設機械のかかなりの部分が抵当権を設定されるに至った。ブルドーザが法的に是認された抵当権を設定したのは日本国土開発株式会社所有の機械が日本において最初である(勿論あまり威張れた話ではないが)。

次は本年2月施行された日本銀行別口外国為替貸付特別措置による外国為替を市中銀行から借入れて外国建設機械の輸入を計ることである。この場合、普通輸入業者が外貨借入人となり機械需要者が外国為替手形の払込人となり円資金の返済をなすものである。その返済期限は普通1年、最長3年であるから返済はかなり困難である。ただし貸付対象は合理化機械及び電源開発に必要な機械となっている。利子は非常に安く弗地域よりの輸入に対しては年6分、スターリング地域及び特別勘定決済地域からの輸入に対しては年5分の低利である。この場合においても機械需要者及び輸入業者の返済能力が問題となり特に機械需要者の信用が薄弱な場合は、輸入業者の市中銀行よりの債務返済履行の要請が非常に厳格である。次に英ポンド地域よりの輸入は弗地域に比して極めて容易である。以上いずれの場合でも格別留意すべきは建設機械の担保価値は屑鉄の値段を出でざるものであることである。即ち建設機械は担保としては殆んど価値のないものであると言うことは、建設業者も企業者も、建設機械メーカーも特に考慮すべき重要問題であろう。非常な不合理な話である。新品値段で1台850万円もするキャタピラーD8が担保価値が僅に40万円しかないと言うことはそれが売れば650万円にも売れて行く事実を無視した話である。如何に国家の法律が完備していないと言っても抵当権の確保された現在においては常識的に考えて誠に不可解である。切に関係各位の御一考を煩したいと思うのである。

ここで余談であるが、英ポンド地域よりの輸入が比較的容易である事実は我々建設に関係を持つものとしては注目に値することであるが、英国においては、アメリカの設計に上る英国の建設機械「American designed British machines」と称されているくらいでまず一通り米国と同様の機械が入手出来る。即ち米国一流のメーカーが殆んど全部が英国の資本と共同出資して上記機械を製造している。ものによっては英国の方が安く又中小規模の工事に適する機械もかなり沢山ある。ただし英国商人は懸引が甚しいから売込値段は必ず値引させねばならないし、又値引に応ずること確実である。

次は建設機械賃貸会社の普及による方法である。これは聊か我田引水的に聞えるが実際は決してしからず機械及び資金の最も効果的且つ最も我国情（殊に経済力の貧弱な、資本蓄積のない我国の建設業者に取って）に適した最良の方法と考えられる。従って既成の賃貸会社の助成こそ望ましい。

米国においては機械賃貸会社の数はかなりの多数に上り全米機械販売業協会（Associated Equipment Distributors of America）の会員は悉く米国一流の会社であるがその会員数は500に達する。新品、中古品、再製品の3種類を売買、又賃貸するのであるが、米国の機

械メーカーは、この種の企業には参加していない。殊に日本のメーカーが機械貸与会社を作り運営することは、資金の蓄積がなくてしかも長期資金に非ざる短期借入金等で機械その物を製造している。資金的に余裕のない実状から見て殆んど不可能に近いものであることを認識されるであろう。

英国もまた機械会社の数は極めて多く又この種会社の非常に大きな会社がある。そこで賃貸会社の場合、賃貸業務は全く新規の事業であるから担保物件はない。又機械の担保価値も殆んど無いから普通では容易に借入れは出来ない、従って信用のある有力なる第三者の債務保証を必要とするのである、且つ又かなりの困難を生ずるものと思される。従って現在日本の金融制度においては建設機械購入資金の借入は非常に困難であるというの外はない、信用ある特定の第三者の債務保証を得るの外全く方法なき次第であり、しかも銀行当局も上記の条件は当然のこととして積極的に貸付を行う意図を存しないのであるから建設事業に関係のある官界民間の有識人士は須らく上記の点についての積極的研究をなすべきであり、この点の打開なくしては建設工事の機械化は決して容易には普及しないであろう。金融関係各位の活眼を期待すること切なるものがある。

結 語

以上種々記述したか終りに臨み筆者の体験を基として建設工事の速かなる機械化の実現に当り、留意すべき事項を次に列記しよう。

1. まず企業者に対しては米国の土木技術が我国より遙かに優秀である事実を一般土木技術上層部並びに機械購入決定権を握っている事務上層部に熟知せしむること、これは一種の機械化啓蒙運動であって特に新規機械の採用はなかなか困難で、上層部は勿論、中堅土木技術屋でも頑迷な人もいるもので、筆者はワゴンドリルと可搬式エヤーコンプレッサとの組合せ使用を説いたが可搬式コンプレッサは絶対その必要なしと却って筆者に喰ってかかった技術屋がいたが、幕末の攘夷思想と一脈相通するものを感じた。新時代の技術屋は今少しく活眼を開いて時の流れに対処しなくてはならない。

次は米国輸出入銀行より米国機械の輸入資金を借入れて米国の機械を入手することである。この方法は既に日本国土開発株式会社でも米国側の意向を打診したが極めて有望で、ただ日本側の受入れ態勢、即ち外資法、外国為替管理法等の不備、特に日本側銀行の債務保証が出来なかったのであるが、この点は本年4月日本開発銀行法の改正により、同銀行は債務保証が可能になったから、政府の腹一つで大だ的に機械を入手することが出来るわけで官民とともに真顔に考慮すべきではないかと思う。

2. 我国産メーカーは今少し謙虚な態度を以て外国製

機械の輸入に反対しないようにすること。米英の建設機械は如何に弁解しても国産品より進歩し且つ比較的低廉である事実を認識して輸入には反対をしないで寧ろ国産品の改良を積極的に許ること。

勿論外国製品の輸入をなすときは、可及的次の事項を尊重する。

- イ、我国では製造不可能のもの
- ロ、関税定率法に記載してある機械（免税の対象物）
- ハ、国内で製造不可能ではないが、実際には未だ製造したことのないもの或は技術不足のもの
- ニ、特別償却の許容されたもの
- ホ、国内では未だ知られざる新規の機械
- ヘ、文献では知られているが、実際には製造したことのない機械

国産メーカーの今後のあり方については筆者は非常な関心を持つものであるが、敗戦によって却って日米两国の関係は戦後著るしく接近し親密となった。従って国内の生産は永く秘匿することは不可能であり、殊に横愾のみをこれ足れりとする方策は今後恐らくは許されないであろう。日本国家及び国民の信用保持と経済的理由よりして米国と技術提携を行うことが或は国産メーカーの最後の生きる道となるのではあるまいか。嘗ての太陽の没するところなき威力を誇った大英帝国の建設機械メーカーも米国建設機械一流メーカーの資本及び技術の前に屈服して多くの技術提携を行っている。即ちインガソールランド、マリオン、ビュサイラス、ライマ、ブロー-

ックス、パーパーグリーン、キヤタピラ、アリスシヤルマー、インターナショナルハーベスター、ユークリッド、シーエスジョンソン等の一流メーカーが英国に進出している。あたかも今日石川島重工業が石川島コーリング会社を設立した如きものである。日本の場合も資本に屈服するというでなしに從らに覆夷思想を勇敢に振り廻すことをやめて優越せる米国或は独逸の技術も受入れ提携会社を作ることに努力すべきで却ってその方が我国建設機械工業の水準を高め同時に新規機械の普及に大いに役立つものと思われるのである。切に關係産業資本家各位の熟考を望む次第である。

3. 建設機械の購入借入資金は長期資金である。即ち建設機械の取得資金は短い年月では返済出来ないと言うことである。更に建設機械という自由に動き廻り、又動かし得る機械設備に対してそれ自体が法律的に有効なる担保力がないということである。

この二つが現在の我国金融制度のもとにあつては建設機械購入資金借入れを困難ならしめている大きな原因である。關係官民各位は建設事業の国家生産に及ぼす影響の甚大なるに鑑み建設機械普及が建設事業合理化に取つて最良無二の方策なることに深く思いをいたされ速に国家のため建設機械普及には尽力あらんことを切望する次第であります。終りに臨み特に金融事業關係各位の深き御理解と御同情なくしては本目的の達成は不可能なることを特記して擱筆する。

(日本国土開発株式会社代表取締役)

履帯の上] A.M.C (The Association on Mechanization of Construction) を配した

「バツチ」 一個 三〇円 (送料一個当り四五円書留小包料)

建設機械を表象した

「バツクル」 一個二〇〇円 (送料一個当り四五円書留小包料)

機械化施工の合理化は記録の整理より

施工記録の基礎!

作業日報用紙 頒価 一〇〇日分 一四〇円 (送料一部当り三〇円)

故障、整備の記録! 頒価 五〇回分 一〇〇円 (送料一部当り二〇円)

整備報告用紙 頒価 一冊 五〇円 (送料一部当り一〇円)

建設機械の使用経歴の明確化!

建設機械履歴簿用紙 頒価 一冊 五〇円 (送料一部当り一〇円)

(但し機械一台につき正、副二冊を使用)

技術部会 発表資料 **技術部会 制定様式**

トラクタ試験車について 一〇〇円(三〇円)

エヤクタリーナの試験規格案について 二〇〇円(一〇〇円)

建設機械用十四立ディーゼル機関(D.F)について 三〇〇円(四〇円)

建設機械用切刃の研究について 五〇円(二〇円)

ブレーキライニングの研究について 一五〇円(三〇円)

ローラチエーンの衝撃線返強度に及ぼす材料及びその熱処理について 五〇円(二〇円)

ローラチエーンの材質向上及び中間試験研究について 三〇〇円(四〇円)

低圧ダイヤモンドの研究について 二〇〇円(三〇円)

ワイヤロープ性能試験成績(メーカー六社の製品) 四〇〇円(五〇円)

ワイヤロープの研究について 二〇〇円(三〇円)

お申込は

東京都文京区駒込上富士前町二六建設省土木研究所内
社団法人 日本建設機械化協会
 電話大塚(86)〇三三(内線)振替口座東京71122番

大阪府此花区春日出町三三〇
社団法人 日本建設機械化協会関西支部
 近畿地方建設局大阪機械整備事務所内
 電話此花(46)一一四〇・二二八六



災害を未然に防いだ タワーエクスカーベータの偉力について

橋 本 規 明

恐ろしい常願寺川，黒部川

北陸の代表的急流河川、常願寺川、黒部川はただ単に全国でも稀な「急流」だというだけでは決してない。遠くは安政年間の水源の大崩壊による大泥流、大出水、その後、明治、大正、昭和にかけて幾度かの堤防の決壊破堤に美田は砂利河原と化し家は濁流に吞まれ剩る僅い生命をも奪い去るという悲惨な歴史を繰返し水に生きる沿岸民は長い間水への闘いの内に培われ、これら河川を忘れての生活は無く、わずかの出水に対しても枕を高くして寝ることさえ許されなかった。

全国にも殆んど類例を見ないこれら河川、それは次のような特異性を有しているからである。

- ① 水源が非常な荒廃状況にあること
- ② 従って流下砂礫夥しく河床上昇して天井川を形成していること（常願寺川の如きは田面より河床の方が8米も高い）
- ③ 河床の変動甚だしいこと
- ④ 広大にしてしかも急傾斜な典型的扇状地を形成せること
- ⑤ 荒廃せる水源から海まで急傾斜で下流有堤部にお

いても巨石の流動甚だしいこと

- ⑥ 多量の巨石並びに大粒砂礫の流動は河幅の過大とともに河川乱流の因をなして、洗掘堆積作用の極めて急激なること

- ⑦ 計画高水位など全くあてにならないこと

である。

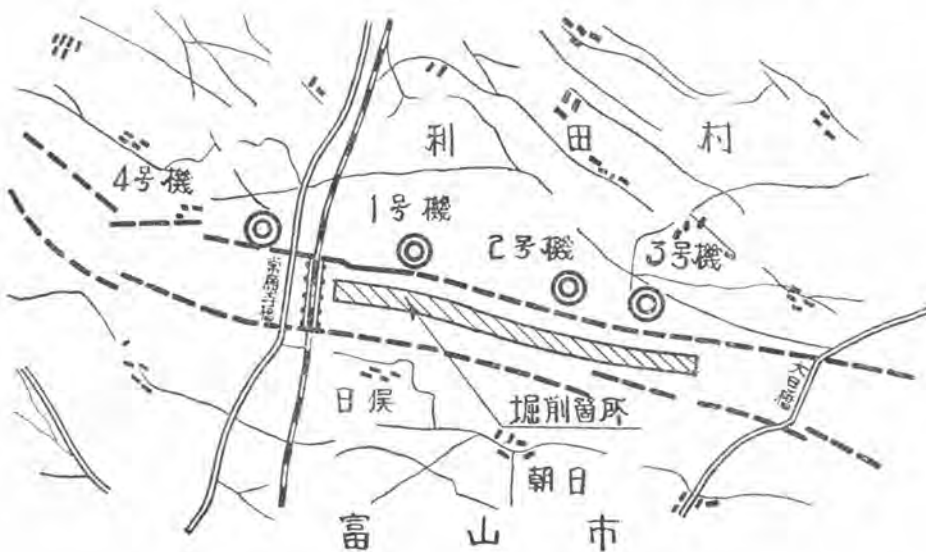
以上のような特性を有するこれら河川に対しては最早従来の「流れる水が相手だ」という観念ではその改修の目的は達せられない。そこに「流れる土砂が相手だ」という観念が生れざるを得なかった。

河とともに生きる技術者としてこれら河川を如何にして治めるかは実に大問題であった。

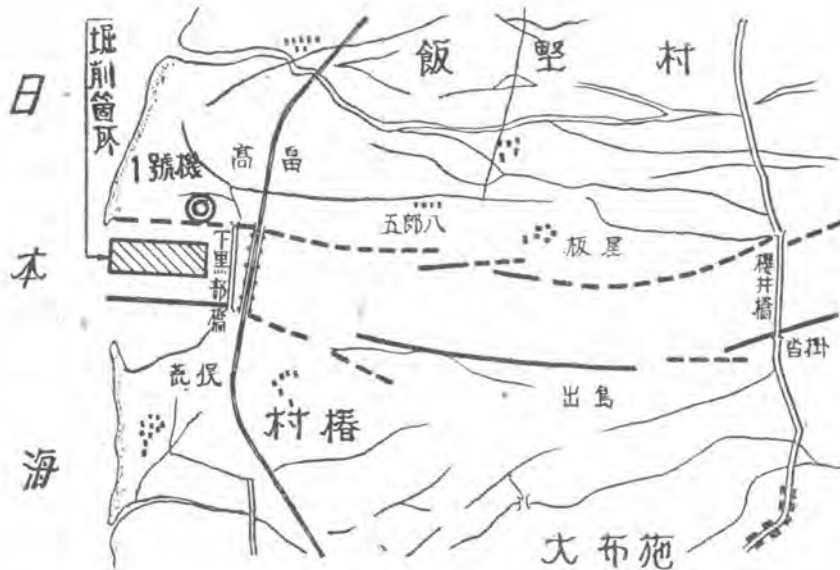
タワーエクスカーベータ機械掘削の目的

常願寺川改修根本計画としてまず水源においては山脚の浸蝕を防ぎ大崩壊の原因を抑えるため大小の堰堤を設け、次に流出する砂並びに土石流を山間中流部において抑止、或は調節するために大堰堤を諸所に設ける、次に下流河川有堤部においては堤防を増強するとともに全面的に河床の低下を図らんとするのが本川改修の根本方針である。

常願寺川タワーエクスカーベータ施工程序図



黒部川タワーエクスカーベータ施工箇所略図



即ち現在のように乱流せしめず水制等により流路を一定にし河道に土砂を堆積することなく直接海まで送流せしめようとするものである。

又河床を全面的に下げる方法としてはまず上部は前記堰堤の作用によって低下せしめ、次に河口下流部では導流堤を海に向かって突出するとともに水制によって低水路を固定し流速を増し土砂を直接海に流送することにより河床の低下を図ることが出来る、しかしながら河床を下げることの最も困難なのは中流部である、しかも本川は中流部においては河床勾配が急に緩くなり流速が弱くなる上この附近は河幅が極端に広すぎるため土砂の堆積が最も甚しくこれは人工的に掘削するより他に方法がないので 24 年より一大機械掘削工事を実施している。

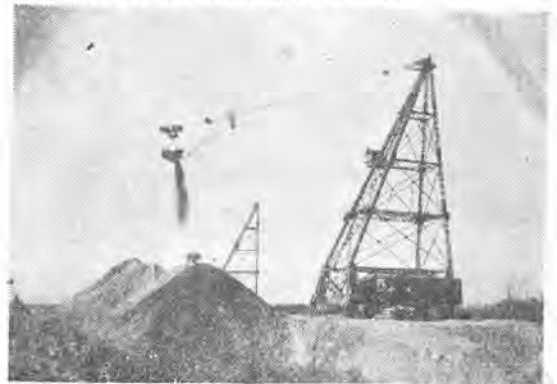
かくして上下流部の自然力による河床低下と相俟って全面的河床低下の原動力たらしめようとするものである。

現在大型タワーエクスカーベータ 3 台が掘削を行っている。1 台年間掘削能力を 10 万立米とすれば 3 台で 30 万立米、27 年度更に 1 台を増設し年間最小限 40 万立米を掘削する。なお状況により何台かを増設する計画である。上流よりの流出土砂は 1 カ年約 100 万立米と推定せられ、その内、約 70 万立米は海に流出するとみて、残りの 30 万立米が河道内を主として中流部の区間に堆積している。上記の計画によって次第に河床の低下を促進することが出来るものと考えている。更にこの附近の河幅が 800 米余りあって広過ぎるので河の中に新堤を作り河幅を 500 米程度に縮める計画であって新堤と旧堤との間

に約 100 町歩の捨土場所を有することになり約 1,000 万立米の土砂を捨てること出来るのである。

使用されているタワーエクスカーベータ及び現在まで為した仕事量

建設機械化の先端を切ってタワーエクスカーベータが常願寺川改修の重大な使命を帯びて中流部右岸にその偉容を見せたのは昭和 24 年 8 月、それ以来昼夜運転を続け 3 台で以て堤脚より約 50 米離れた河道を幅 100 米～150 米、深さ 4 米～5 米を掘削している。



常願寺川タワーエクスカーベータ

又黒部川においては昭和 26 年 5 月より右岸にて河口附近を 1 台で以て掘削している。

使用しているタワーエクスカーベータの性能は次の通りである。

製作会社 日立製作所

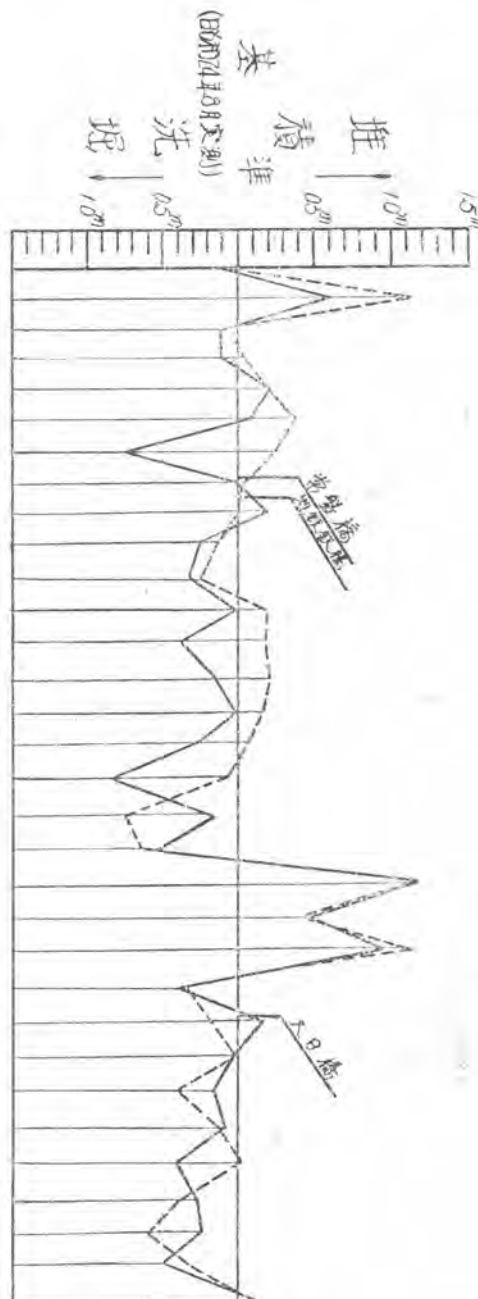
全重量	290 屯
主塔の高さ	40 米
バケットの容量	2 立米
レールロープの径間	350 米
電動機	150 キロワット
ロープ	レールロープ 53 耗φ ドラグロープ 32 耗φ
1 時間の掘削能力	50 立米

なお 27 年 6 月 30 日までにタワーエスカレータの
為した仕事量は常願寺川においては 70 万立米、黒部川
においては 11 万立米である。

この度の大出水

昭和 27 年 6 月 30 日及び 7 月 1 日の両日低気圧が
日本海に高気圧は本州南方海上にあって梅雨全線が北上

距離標	距離	追加距離	実測平均河床高 昭和二十四年八月	実測平均河床変動高 昭和二十五年度	実測平均河床変動高 昭和二十七年三月
5.1	2.0	0.0	114.92	-0.159	-0.176
5.3	2.14	2.14	115.71	-0.112	+0.086
5.5	2.08	4.22	112.052	-0.028	-0.153
5.7	2.23	6.45	113.767	+0.077	-0.111
6.0	1.94	8.39	113.353	+0.196	+0.025
6.2	2.03	10.42	115.502	+0.793	+0.086
6.4	2.06	12.48	117.977	-0.252	-0.760
6.6	1.92	14.40	117.767	+0.582	-0.007
6.8	2.10	16.50	119.036	+0.009	+0.089
7.1	2.25	18.75	120.740	-0.115	-0.151
7.3	2.40	21.15	122.575	-0.231	-0.521
7.5	2.16	23.31	123.956	+0.704	+0.000
7.7	2.12	25.43	125.607	+0.688	-2.380
8.0	2.60	28.03	128.189	+0.222	-0.177
8.2	2.17	30.20	129.723	+0.183	-0.006
8.4	1.88	32.08	131.832	+0.849	-0.272
8.6	2.51	34.59	134.153	-0.070	-0.840
8.8	2.36	36.95	136.275	-0.743	-0.134
9.1	2.24	39.19	138.910	-0.635	-0.533
9.3	2.16	41.35	139.870	+1.100	+1.175
9.5	2.35	43.70	142.780	+0.033	+0.410
9.7	2.14	45.84	144.247	+1.149	+0.163
10.0	2.93	48.77	147.847	-0.339	-0.472
10.2	2.38	50.52	150.802	-0.181	+0.155
10.4	2.16	52.68	153.381	-0.005	-0.015
10.6	2.24	54.92	154.447	-0.390	-0.145
10.8	2.46	57.38	156.643	-0.109	-0.089
11.1	2.22	59.60	162.479	+0.020	-0.428
11.3	2.02	62.06	166.101	-1.338	-0.276
11.5	2.24	64.30	169.386	-0.596	-0.495
11.7	1.68	66.98	171.582	-0.350	-0.515
12.0	2.26	69.24	181.151	+0.025	+0.091



凡例	昭和25年3月変動高
	昭和27年3月変動高

縮尺 縦横 1/5000

19-エスカレーターによる 5.1~12.0 米間平均河床変動図



7月1日大日橋附近出水状況

して北陸地方を蔽いこの地方においては6月30日午前10時頃より山間部に豪雨をもたらし同日15時ごろに至って小雨となったが1日夜明けごろに至って再び強烈な豪雨となり、ために常願寺川では計画流量10万個に近い8万個の大洪水となり、また黒部川においては計画流量15万個を遙かに突破する17万個の未曾有の大出水となった。

7月1日未明水源から刻々と知らせる豪雨の情報は最早免れ難い大洪水の襲来を予測して勤務員一同緊張に殺気立った雰囲気の内を上流部の山腹を噛み流木を抱き諸施設を破壊し去った濁流は地響とともに改修区域に滝のようにおし寄せて来た。

災害を未然に防いだタワーエクスカベータ

常願寺川中流部においては昭和24年8月31日のネティ颶風でわずか4万個の出水にて堤防を溢流せんとした状況に照し今回8万個の大洪水では必ずやこの附近において堤防を溢流するだろうと考えた。しかるに洪水時現場に出てみると案に相違して中流部のあまりにも大きな変化に目を見はるとともにタワーエクスカベータの素晴らしい効果に感嘆せざるを得なかった。

即ち

- ① タワー掘削の影響により中流部の河床が相当下っており、且つ掘削により常水路が設置されてあったため洪水時主流はこれに沿って流下し洪水の疎通もよく従って掃流力も増し土砂を流下して河床も下りネティ颶風のときよりも却って余裕があった。
- ② 大日橋より下流常磐橋の区間においてはタワー掘削の影響によりその主流は完全に右岸に片寄り従来その主流が激突し度々災害を惹起した左岸側は完全に難をのがれた。なお主流は当然右岸に片寄るべきを予想し現在右岸築堤はタワーエクスカベータの掘削土で平均幅40~60米を有しなお且つコンクリートブロックによる水制及び根固にて護岸を固めているので絶対に安全である。
- ③ なお右岸築堤は常磐橋附近まで新堤が完成してい

たため従来極めて薄弱で危険であった常磐橋より下流の右岸堤を完全に保護しことなきを得た。

常願寺川にあってもしこの大出水が二、三年前に起きていたならば中流部においては必ずや大破堤を免れなかったであろう。そして左岸の富山市及び右岸では中新川郡一帯が濁流に吞まれ、その被害たるや想像にあまるものがある。この大災厄を免れ得たことは全くタワーエクスカベータの偉力を発揮した結果であって、地元民の感謝の的となっている。

なお黒部川においては常願寺川と違って河口附近に土砂が堆積し北陸線鉄橋の桁下1米近くまで河床が上昇していた、従ってタワーエクスカベータ掘削前はわずかの出水で鉄橋流失の危険にさらされ、且つ両岸の堤防を溢流せんとしたのである。かかる状態に対処するため昭和26年5月よりタワーエクスカベータによる機械掘削を開始し、鉄橋より下流海にいたる区間延長約1,000米にわたり低水路を深く現在までに約11万立米を掘削していたため今回未曾有の大出水に際して完全にその効果を発揮し、洪水中における水位の低下は実に驚くべきほどであった。もしこの施工なくして一カ年以前の河状であったならば恐らく今回の計画高水量を突破する17万個の洪水ではこの北陸本線の長大鉄道橋の流失その他大災厄を免れ得なかったであろう。これまたタワーエクスカベータによる偉力の結果といわざるを得ないのである。

タワーエクスカベータ今後の活躍

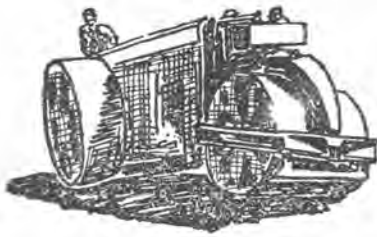
タワーエクスカベータを河川改修に取り入れてより約3カ年にしてかくも偉大なる効果を発揮し得たことは該機械の優秀なる性能によることは勿論であるが、それにしてもまして常願寺川、黒部川の河川改修計画の上に如何なる機械を如何に使用するかの多面的なる研究熟慮の結果、真に改修計画に適合した大型タワーエクスカベータを採用し、その施工に当を得たことに重要な意義があるのである。

北陸河川の改修の目的を達するまでには残された甚大な工事量とともに現在の経済状況下にあつては前途ほど違ひものがある。現在までにタワーエクスカベータの掘削した土砂の山々の量も全体の計画に比較すれば幾十分の一でしかあり得ない。今回の大出水に徹してその偉力の偉大なることに自信を得るとともに今後これら機械のより効果ある活躍を期すべくその計画と実施にたゆまざる研究を重ねて行かねばならない。

(建設省中部地方建設局富山工事事務所長)

☆

☆



弾丸道路の コッター報告について

高 木 薫

新聞紙上でも最近まじめに取り上げるようになった通称弾丸道路——正式の名前は東京神戸間高速自動車道路——について日本政府当局者はフォード自動車会社の在東京法律顧問モルガン氏と会談の結果、本計画の現場調査を行い、この計画の設計書をつくるに對して、日本政府に忠告を与え、工事費の概算を見積り、所要機械を見積り、その他あらゆる方面において、本計画の早期着工を容易にできるように建設大臣並びにそのスタッフに援助を与えることができる代表者として、シャーロット市の設計施工会社であるブリス・ブラザーズ会社のカール・H・コッター氏の派遣を乞うことになった。これにもとづいてコッター氏は本年2月より4月まで現地調査及び各方面の検討を行って「東京神戸間高速自動車道路計画予備調査報告書」なるものを書いて建設大臣に勧告した。このコッター報告を見るとわれわれ建設機械化に特に關心を持つ者には興味ある意見が諸所に見られるが、割合に多くの人には知られていないのでここに抜萃していささか私見も加えて紹介することとした。

目次は次の 16 項目より成っている。

1. 予備連絡及び会議
2. 現場視察
3. 道路建設工事の高価な理由
4. 実施方法
5. 財 源
6. フリーウェーオーソリティー
7. prospectus (趣意書又は目論見書) の必要性
8. 設計基準
9. 資金借入交渉中に行うべき事項
10. 資金が出た場合に行うべき事項
11. 建設工区について
12. 日本技術者の能力について
13. 見積価格
14. 結 論
15. 附 録 目 次
16. 感謝の言葉

1 項では上述の勧告をすることとなるまでのいろいろのいきさつ及び日本についてからの資料の検討、現場視察などについて概略の説明をしている。

2 項では現場視察の概要とそれから得られた見解につ

いて説明しているが、この中で比較的多くの部分を割いて機械化の關係を論じているのでそのままを抜萃すれば「建設省の土木研究所によって経営されている沼津市の技術員養成所にも訪れ、建設機械の維持修理、機械の實際的操作方法及び使用方法の教育等に関して討議した。この養成所は1年に160名の技術員を養成し、彼等は各各280時間の教育を受けているが、この養成所は日本の最も必要とするような主要道路網を完成するために今後切に必要視される人々を訓練する欠くべからざる貴重な施設である。又かくの如き施設を設立し且つ維持して行くという政策は誠に合理的であって正当なものである。」と、日本における工事計画者ははたしてこのように考えているであろうか。この養成所へ案内した日本の技術家もこのとき始めて養成所を訪れたというに至っては他の一般人士は推して知るべしというところである。現在の如き貧弱な陣容及び旧式な設備しか持たない養成所の将来性についてこれほど高い評価を与えたということは建設省としても単なる一片の報告書として聞き流しておくわけには行かないだろう。

次に「神戸製鋼所に行きその会社の製作した建設機械を視察した。ここで製作しているドラッグラインとしても使用できるパワーショベルはその殆んど大部分が容量 0.5 m³ のものに限られ、少数ではあるが大形のものとしては 1.5 m³ のものが作られている。更にこの会社はディーゼルエンジン、ロッククラッシングプラント、エアーコンプレッサ、ワイヤロープその他の鋼製品を製作している。又会社の能力は1カ月に50 ton 平炉で30,000 ton、5個の弧光式電気炉で4,000 ton ということである。日本において緊急的に必要とするものは近代的设计の重建設機械である。多年日本は機会がなくこの種の工業の最近の発達から非常におくれている。日本の製作工場は長年の間競争目的のために必然的に使用された結果、ディーゼルエンジンを除き重建設機械の製作は殆んどなされなかった。今やその必要性の重且つ大なるが故に大いにこの工業を奨励するべきである。製作施設は利用できるし、どしどし製作し経験を積んで行かねばならない。

高速自動車道路建設にはできる限り広範囲に日本製の機械を使用すべきである。従来非常に困難を感じていた建設機械に対する部分品の補給は日本製の機械を使用す

ることによって非常に容易になるであろう。東京に近い川崎及び大井に相当な製作工場を持つ東日本重工工業株式会社は最近 8 ton のモーターグレーダ、10 ton から 15 ton のトラクタブルドーザ、大形ダンプトラック及び普通トラック等を製作している。なお本年度からはこの会社は 1 カ月に 80 から 100 台のトラック、10 ton 及び 15 ton のブルドーザを約 100 台並びに 8 ton 及び 10 ton のモーターグレーダ 70 台を生産する見込みである。価格は高いがしかし生産が増すにつれて質はそのままで単価の値下りは期待できるであろう。」と。日本の工事計画者にして建設機械の製作会社の工場まで視察してその生産能力や将来の傾向などをチェックする人が幾人いるであろうか。外国の技師であるコッター氏が日本における建設機械工業の奨励を呼び、国産建設機械使用の有利なることを強調し、その製作工場の代表的なもの二、三を視察して政策的な勧告をしている様子が実に明らかに表現されている。われわれはこのことに関しては古くから常に痛感し強調してきたところであるが、これを真に理解し实际的に協力してくれた日本の技術家は案外少く、むしろ反対者が多いという奇現象を呈していたが、ここにコッター氏より指摘されてわれわれのかねての見解も間違いないことを証明され、ますます確信を深めた次第である。しかしながら価格の低減についてはやはり真剣にとりくんでゆかなければならないと思う。とにかくこれだけの大規模工事となり高級な質を要求されることとなれば、建設機械の生産そのものが非常に重要な問題となってくることをコッター氏は明らかに指摘しているのであるから、機械のことはわからぬなどとうっかりしていた土木技術家は今からでもおそくはない十分検討してもらいたいものだ。

「……又、大阪の近畿地方建設局のモータープール及び材料実験室を視察した。モータープールの分解修理設備はどちらかといえば間に合せの的なものであるが、この機構は日本人が高速自動車道路の建設の際に利用されると思われる形式の重機械の点検のやり方及び操作の方法を獲得するためには高価な財産である。部分品の適切な貯え方には指導を必要とし交換して使用できる部分品のデータは何時でもわかるようにしておかねばならない、……」と。モータープールについては日本においては最近の発達であって一般からとかくの非難が向けられているが、これについてもコッター氏は設備は貧弱であるが機械化施工のためには貴重な財産であることを明らかにし所要の注意を与えている。地方建設局の幹部にしてそのモータープールに 1 度か 2 度しか足を運んだことのない人が大部分で、その将来性についてもならん見透しもなく現在のアイロに対しても適切な指導なり解決手段を指示することのできる人は非常に少ないのではあるまいか。コッター氏の如き 2~3 カ月の外人視察者の方がかえっ

て理解が深いということは憂うべき現象である。

「日本のあらゆる所で府県当局と建設省の技術者とは誠心誠意有放に協力し合っている。このことは本計画をうまく遂行するためにはすべての機関が一つになってやる必要がある点から見て非常に望ましい状態である。又あらゆる所において地方の担当の技術者は路線を選んだ理由に関しては実に詳しく且つ又彼等はこの計画を詳細にわたって実によく研究している。」ここでは建設省及び地方の道路技術者は大いに面目をほこしたということができる。技術者の意見がなかなか入れられない日本の現状であるがコッター氏の報告によっても政府はもっと信用して技術者に任すべきではなからうか。

3 項には道路建設工事の高価となる理由が 7 つばかりあげてあるが、その中で「建設機械及び建設資材が高価である。」とか又は「現在橋梁の荷重制限のために長距離土運搬用の小型運搬機械を用いる必要がある。」と指摘されているのが直接関係のあるところである。なお「日本に幸いなことは喜んで仕事をやる多くの労務者及び実直でよく訓練された技術的道路職員及び優秀な経験のある橋梁設計者のすばらしい陣容があり、……」などと有利な点も強調している。

4 項の実施方法として第 1 案はアメリカの建設業者にやらせる方法を述べ、第 2 案は限られたアメリカの指導及び全般的監督だけを利用して日本の職員が工事を遂行する方法を推奨している。「第 2 案の方法によれば政府は所要機械をアメリカ或は日本のメーカーから調達し特に日本のメーカーを最大限に利用して部分品の問題も簡単にし日本の工業を本質的な方向に拡張させることができる。日本の技術者及び機械の運転者は貴重なる経験を積むことができ、これは将来建設工事をやる際に日本にとって偉大な利益となる。日本の工業は製造過程を完成し重機械の質を改良し、更に重大なことは工事が完了した際には沢山の貴重な機械を所持することとなり、これは自動車道路の追加建設工事のみならず一般道路網工事や水力発電所及びその他公共事業を実施する際には、日本政府にとって非常に貴い財産となる。不利な点と云えば過去 10 年間米国において進歩した近代的重機械の種類の形式や独特の使用法に不馴れであることであるが、この不利な点は打勝てないものではない。豊富な経験をもつアメリカの職員を各工事事務所毎にアドバイザーとして割当てることによって日本の技術者及び熟練した職人は経済的に生産する適当な方法を学び、又重機械の使用法、維持方法にも熟練するであろう。明らかに能力を有する日本の技術者達はこの高速自動車道路の完成する大部以前に特に難かしい問題の起ったときに助言を与える特別な専門家を除くすべてのアメリカ人と代わることができるであろう（中略）。この方法を推奨するがこれによって建設省の道路局の管下にある現在の工事事務所

はもちろんのこと日本の請負業者の大部分を完全に利用すべきである。」と。第2案についてはここで説明するには及ばないと思うが、最近われわれが建設の機械化について主張し実行して来たことが如何に意義あることであるか、この報告によっても明らかではないか。コッター氏は不利な点を指摘して打勝てないものではないと言っているが、現にわれわれは日本の立ちおくれを短時日に取り返すべく鋭意努力しているから、この工事の実現する所には相当高い段階に到達できるものと確信している。

5, 6, 7 項は機械化に直接関係はない。

8 項の設計基準で注目すべきは施工の方法及び使用機械を指定していることである。たとえば「……道路ではまずパトロールグレーダで路形を整え、滲透式アスファルトを加えて、……」とか、「アスファルトプラント、アスファルトデストリビュータ、ベータ及びローラの他に器材としては河砂利から粉碎して篩分けられた材料や現在堆積物中に不足している結粒材料を作り出すために可動式の碎石篩分プラントが必要である。」とか又「恐らくアスファルトの大貯蔵所が設置され、ここからタンクトラックによりプラントの近くにある貯蔵タンクへ輸送されることになる。」というように施工手段まで指定していることである。

10 項の資金が出た場合に行うべき事項としては「調達に関する部局を設け必要な建設機械を米国及び日本の製作会社から適当な予備部品の供給を含めて購入する交渉を行うこと。日本の製作会社の内では東日本重工業、神戸製鋼所、小松製作所等に期待がかけられる。」といっている。メーカーの選定については必ずしも十分妥当とはいえないが、とにかく工事をやるに当って建設機械のメーカーを始めから検討するということが大切であることがわかる。なお「建設工区毎に完全に整備された土木機械分解修理工場」が必要であることも述べてある。

12 項の日本の技術者の能力については比較的高い評価を与えており、又いろいろの工事やプラントの専門家の助言を得られる機会を持つことであるとか、機械工長を建設工区毎に助言者として置く必要があることを教えている。

13 項の見積価格の中に「建設機械の総額についてはいろいろな単価から見積られており、計画が終了した場合には碎石機、ショベル、ドラッグライン、可動式パワープラント、トレーラ、コンプレッサ、アスファルトプラント、各種機械器具等の主要な建設機械に残る十分な残存価格があるわけである。これらの残存価格は大略 7,500,000 ドルに達しようが、これは建設費見積総額の中には見込まれていない。」と注意している。

15 項の附録目次には

- (A) 旅行日程
- (B) 会見した人々の名簿
- (C) 日本の流通物資、機械の価格
- (D) 現在の賃金レート
- (E) 気象関係データ
- (F) 必要な土木機械、日本における引渡評価格記載
- (G) 土木機械を含む本計画の評価格
- (H) 工程表
- (I) 一般的機構の提案

とあるが、以上のうちに (F) について紹介する。

土木機械の必要性

土木機械の必要性は年間作業が平均 240 日に達すると評価された掘削及び盛土、更に 3 年以内に全地均しを完成させんとすることに基いている。盛土の 1/2 がモータースクレーパーにより行われ、又残り 1/2 はショベルと運搬用ダンプトラック (2 $\frac{1}{2}$ トン 2 軒超過毎に) が必要であることも又評価されている。掘削に対しては土量の 1/3 がショベルとトラック、1/3 がトラック・スクレーパーを要し、残り 1/3 はモーター・スクレーパーにより土工すべく考えられている。

■ 土工作業は雨期に通じよほど遅滞するであろう。雨天により作業日数が 1 月 20 日以内となったようなときには失われた日時を土曜日曜に作業することにより取戻さねばならない。

平均 5 米/日 の速度で隧道を完成させるために 8 組の完全な隧道掘削機械一式が用意される。これにより隧道は約 900 日で完成する予定である。この計画に当っては予測し難い数数の条件によって起り得る困難性を考え 2 交替制にすべきである。

盛土の長距離運搬に際しては現在の橋梁の荷重制限のため多数の小積載量のトラックが必要と考えられる。

アスファルトプラント 7 基、碎石篩分プラント 7 基が建設計画に含まれている。コンクリートプラントは別に 1 項目となっていない。しかしコンクリート舗装が必要な部分及び他の種種構造物のコンクリート作業のためのコンクリートプラントに対しては十分な余裕が含まれている。

初期の部品のストックは 15% と評価されている。工事期間中この項目の経費はこの総額の 3 倍に近づくと考えられる。しかし上記の如き備品の価格及び機械の価格は適当な単価を考えて準備された。燃料及び潤滑油の価格も又各項目毎に単価に含めてある。

次に述べる建設機械のうち日本で作成し得ると考えられるものには * 印を附してマークする。

土木機械の計画並びに評価額

		単価(ドル)	総額(ドル)	日本陸揚価格(ドル)
* (36)	72 1 1/2 C.Y. シヨベル, ドラッグライン	40,000	2,880,000	3,456,000
	125 後端ダンプユークリッド	20,000	2,500,000	3,000,000
	164 D-8 ドーザ	20,000	3,280,000	3,936,000
*	132 D-4 トラクタ	8,000	1,056,000	1,267,200
	132 ダブルドラムシープスフートローラ	2,000	264,000	316,800
*	132 モーター・グレーダ	12,000	1,584,000	1,900,800
*	60 エヤ式グリストラック	5,000	300,000	360,000
	36 600 cfm コンプレッサ	12,000	432,000	518,400
	36 125 cfm //	2,500	90,000	108,000
	72 車載ドリル	2,500	180,000	216,000
	108 ジャックハンマ	350	37,800	45,360
*	384 2 1/2 トン ダンプトラクタ	5,000	1,920,000	2,304,000
	48 18 c. y スクレーパ	15,000	720,000	864,000
	84 D-8 トラクタ	20,000	1,680,000	2,016,000
	48 D-6 ドーザ	15,000	720,000	864,000
	134 18 c. y モータースクレーパ	35,000	4,690,000	5,628,000
	ドリルステイール・ビットその他			50,000
	7 クラッシング・スクリーニング・プラント	95,000	650,000	798,000
	7 1 1/2 c. y ドラッグライン	40,000	280,000	336,000
*	7 3/4 c. y. クラムシエルドラッグライン	20,000	140,000	168,000
*	40 2 1/2 c. y ダンプトラック	5,000	200,000	240,000
*	16 3 輪 10 トンローラ	8,000	128,000	153,600
	16 ゴムタイヤローラ	2,500	40,000	48,000
	7 50 t/h アスファルトコンクリートプラント	90,000	630,000	756,000
*	8 3/4 c. y ドラッグライン	20,000	160,000	192,000
	14 パーパードリル・フィニシヤ	14,000	196,000	235,200
*	32 10 トンタンDEMローラ	8,000	256,000	307,200
	8 1500 ガロン供給車	10,000	80,000	96,000
*	24 30 トントレーラ	6,500	156,000	187,200
	14 50 トントレーラ	9,000	126,000	151,200
*	36 1 トン フラットデッキトラクタ	5,000	180,000	216,000
* (24)	48 3/4 トンビッグアップトラクタ	1,800	86,400	103,680
*	50 10 kw 照明プラント	2,000	100,000	120,000
	8 碇出機 (Toy)	20,000	160,000	192,000
	36 コーリングダンプスター	12,000		
	72 ドリフタ	850	61,200	73,440
*	8 定置式コンプレッサプラント 250 cfm	25,000	200,000	240,000
	48 送風機	50	2,400	2,880
*	16 換気用ファン	1,500	24,000	26,800
	10 ホンダクリート・マシン	22,000	220,000	264,000
	50 コンクリート・パイプレータ	450	22,500	27,000
	20 移動式電力プラント 60 kw	15,000	300,000	360,000
	コンクリートミキサ骨材ビン			
	バケツ舗装用機械 etc			600,000
日本陸揚価格の計 (ドル)				33,263,160
部 品 (15%)				4,989,494
				38,252,634

以上の通りであるが、このリストについては日本で製作し得るものという機種に調査不十分と思われるものがある。なお機種台数価格その他についても大体のオーダーを指し示す程度であろうと思われる。

最後に私はコッター氏の高度な技術的判断と公正な政策的見解に対して敬意を払うものであるが、又一方政府当局に対してはこの貴重な調査報告を単なる政策的ゼスチャとして利用するに止めないで実際の意見として関

係各方面の施策に活用して貰いたいと思う。なおこのような高度な広範な技術を要する大規模な工事については日本人のそれぞれの専門家を網羅した技術調査団を組織しているいろいろな方面から検討を加えることにすれば、計画の合理化及び技術の進歩の上にとりだけ大きな効果があるかはかり知れないほどである。

(建設省建設機械課)



建設機械化十年史 (11)

一 技術者の回想

加藤三重次

7. 公共事業班時代

公共事業委員会は廃止されたけれども「経済安定本部は国費に依り行われる一切の公共事業の計画及び一般的監督の責に任ずる」という公共事業処理要綱に基く事務は依然として残っている。昭和三十二年年度予算の査定事務は引続いて行った。委員の幹事として経本に集った部員諸君が之に当たったのである。内海博士は部長と同格で残り、日下部副部長が事務局長格で査定事務を進行させた。

昭和二十二年年度予算の査定主査部員を挙げておく。

一般会計は河川、砂防一小池、農業一木村、林業一前田、水産一大泉、道路一片平、港湾一熊倉、比田、都市計画一奥田、住宅、営繕一小林、村井、水道一渋谷、特別会計は鉄道一宮沢、通信一落合、田中という分担であった。

予算編成の方法は各省の予算要求書を取り、要求理由の説明会（ヒヤリング）を開催して、この時は全部員が参加する。ヒヤリングが済むと主査が各分担に従って査定作業を行う。第一次査定が終ると之を取まとめて一表にし、杉山部員が調整するのだが、そのやり方は部員会議を開いて各主査の査定理由を聴取し、質疑応答を活発に行い、徹底的にディスカッションをする。其れを聞きながら杉山部員が部員全体と協議しながら各事業費の枠を決めて行くという極めて民主的な方法であった。予算の要求額と査定額との間には相当な開きがあるので各事業は何れも満足する査定はあり得ないが、同程度の不満足ならば、我慢して折れるのである。一般会計公共事業関係は総体の枠が定ると大蔵省と接衝するが、国の財政の苦しい時だから経本で決めた枠をそう簡単に飲まぬ。枠が縮められると又第二次査定作業を行う。其の間 G. H. Q とも絶えず連絡をとり相当細い数字を要求され、杉山部員は正に八面六臂の活躍で、非常な努力であった。査定案は 10 回位変わったと記憶している。

公共事業班は其の他にも報告類の形式の決定、監査方法の立案、資材獲得のための生産局との折衝等部員諸君は分担に従って大に勉強した。昭和二十三年三月には予算も決定した。その頃経済安定本部総務長官であった藤佳之助氏が追放となり高瀬在太郎氏が新任した。5月に総選挙があり社会党が第一党となり片山内閣が現れた。経本の新官長には和田博雄氏が就任した。

之より先4月初頃 G. H. Q より指令もあって経本に局課制を布くことになった。その際公共事業関係も建設局を新設し、計画課、公共事業課、建築課、産業施設課の4課を設置することになった。局長には内海博士が就任することに内定していた。然るに選挙の結果政変があり社会党内閣となるや、不可解な運動があり高野与作氏が突如として建設局長に任命された。今ではその間の事情もはっきりしているが差し障りのある向もあると思うので特に記述することは避けておくこととする。

8. 建設局の組織と人

建設局は高野局長の下に内田、雨森の両氏が次長となり、計画課長には伊藤剛氏、公共事業課長には杉山知五郎氏、建築課長には小林秀彌氏、産業施設課長には菊池氏が就任することとなった。

私は杉山課長と相談して公共事業課に籍をおき、企画調整班を宮沢氏と両名で組織し、杉山課長のプレーンを勤めることとなった。予算の査定に当って杉山課長が事務官のため、技術的問題には裁定を下せない場合には技術的検討を加えて補佐をしたり、又公共事業課全般の企画立案に当る役目であった。

局制が布かれて以後、部員の異動が若干あり、定員増により新に派遣された者も少からずあった。各課所属の主な部員は次の通りである。

(i) 計画課

伊藤(愿)、西永孜郎、比田、中岡二郎、上戸斌司、湯川、赤岩勝美、野知浩之各部員

(ii) 公共事業課

深谷、熊倉、山内一郎、大串、木村、石田、前田、大泉、宮沢、景山、吉原、渋谷、石河正利、家路、加藤、奥田、高橋、岡村、小笠原、井上各部員

(iii) 建築課

村井、本城、小泉、木子、吉村各部員

(iv) 産業施設課

藤本得、宮島、山岡包郎、川勝、池田各部員

9. 資材班の設置

当時、経済安定本部は統制経済の元締で、物資需給調整権を有し、主として生産局が之を扱っていた。公共事業関係所要資材も生産局の査定を受けるのが建前であっ

た。公共事業費も資材の裏附なしには決定できないというのが実情であった。公共事業に関する資材は T 部員が取扱い生産局と折衝していたが、どうもうまく行かない。

生産局の物資配当計画は例えば鉄鉱、石炭、化学工業、農業等の事業別の配当計画を立てるに対し、T 部員は公共事業用資材として枠を決定して建設局にとりその内訳は建設局の自由にしたいというのであるから丁度縦横の関係になり生産局としても予め公共事業用の枠を決定することができず、できない相談だと突拍がねて来た。大体当時は所謂「金より物」の時代であるから生産局の鼻っ柱も強く、特に T 部員が G. H. Q の労働部の Mr. I を説いて生産局に圧力を加えるに及んで遂に正面衝突になってしまった。建設局長と生産局長、公共事業課長と需給課長と何回か話をしたがなかなか解決がつかず暗礁に乗り上げてしまった。丁度 22 年 8 月なかば頃で既に昭和 23 年度予算の査定作業に入っていたので資材の問題が解決しないと予算の編成にも差支える状況になった。

私は聊か考案があったので杉山課長に申出て生産局と交渉の役目を買って出た。大体問題のあり場所は双方各各の立場のみを固執するため話がかつかないのであってセクシヨナリズムの一つの現れと観じた。特に今回の場合は生産局の有する所掌事務の一部を建設局に移管せしめんとし、而もその手段として虎の威を借りんとした所に生産局の担当官をして感情的に反撥せしめデッドロックに乗り上げた原因があり、非は建設局側にある。されば尋常一様の手段では生産局としても納得できないであろうことは明である。

私は生産局の今井需給課長に対し、次の様に話掛けた。先ず公共事業の重要性につき、災害防禦、食糧、木材の生産、鉄道、道路、港湾、通信等交通通信の整備、電源開発等を稍具体的に説明をした。次で之等の事業費がすべて国庫より支出され国家財政内に占むる割合より国家の公共事業に対するウエイトの置き方を説いた。従って資材配当の面においても、鉄工業生産偏重主義は、逆に物資の流通、配給、減産防止を考慮しない場合鉄工業生産の減産を来す虞のあることを説き、均衡のとれた物資需給計画の確立こそ生産局の使命にあらずや、と最初の日にはジェネラルディスカッションに終始し概ね納得せしめることができた。第二日目には物資需給計画の主導権は生産局にあることを素直に認め、従来の建設局の

やり方の非を率直に詫びた。而して建設局としては決して生産局の行政権を侵さんとする考えはなく、要は公共事業の円滑なる遂行に支障なき物資の配当を確保すれば良いのであって、逆に生産局に於て公共事業の各事業の事業費にマッチした物資配当事務一切を任せるからよろしく頼む、建設局としてはそれ才事務が簡略になるから却ってありがたいと今井課長に下駄を預けた。大体権力争いというものはお互に少しでも余計に権限を獲ろうとするところに争が起るといふことは身に沁みて感じていたので、此の交渉に於ては実質的に公共事業に必要な資材が獲得できれば良いという考えで斯ういう態度を執ったのである。然るに人心の動きというものは微妙なもので、人にとられまいと思えばこそやるまいぞと頑張るのだが、全部任すと言われて見ると、生産局としても複雑な公共事業を新に勉強しなくてはならぬし、公共事業に関する G. H. Q との折衝にもすべてタッチせねばならず、今井課長の返事はいや全部まかされるのは生産局としては公共事業の細部まではとても分らないから困る、何とか協力する方法はないものかと言いつ出した。ここまですれば占めたもので、私の提案は、物資需給計画の立案主導権はあくまで生産局にあることを確認する、但し公共事業の所要資材が事業費とマッチし、他の部門の物資配当と均衡を失しない為計画立案の際建設局の意見を尊重して貰い度いと申入れた。具体的には計画立案作業に建設局からも参加し誤なきを期す様共同作業をしようということになった。私は略目的を達したので局に帰り杉山課長に報告し、生産局と共同作業を行うためには建設局としても資材に関するしっかりした組織を作る必要があると説き資材班を設けることになった。私は資材班長となり木子、石河、吉村各部員を各専門に従って土木事業、建築事業を分担せしめ、強力に組織し、爾後統制経済の外れるまで公共事業所要資材確保のため努力したのであった。効果は直に反映し、昭和 22 年度公共事業資材と昭和 23 年度のそれとを比較すると事業量が略同量であるに対し、獲得資材量は一躍二倍以上になり、事業の遂行に大いに役立ったのである。長々と私事に亘って記述し洵に恐縮だが、資材班を編成し生産局と親しくなっておいたことが、後になって建設機械化を進める上に、建設機械用資材を確保する上に非常に役立ち、建設機械整備費設定の裏附となったので忘れることのできぬ想出なので述べた次第である。(つづく)

(建設省道路局道路企画課技官)



機械化の経済問題 - VIII -

中 岡 二 郎

(その五) 時は金なり

「時は金なり」という。およそ経済のことを論ずるには時間の観念なしではすまされまい。扱て機械の能力を表わす場合には必ず単位時間当りの仕事量が使われるほど、機械と時間の観念は密接につながっている。そこで事業を機械化しようという場合にもし事業の仕組みかたの方で時間の観念が無視されているとすれば、機械化をやることの意義すら疑わしいことになる。そこで建設事業の遂行において「時は金なり」ということが具体的にどんな意味を持っているかを考えて見ることにしよう。

(1) 利子の計算

時は金なりという観念が経済の上に具体的な形をとって表われたものが利子である。金を借すときにも、借りるときにも必ず利子を計算に入れる。そこで誰だって 10 年後に必ず 100 万円返すという条件で現金 100 万円を手に入れることは出来ない。利率を年 6 分とすれば今日の 100 万円は十年後には $1,000,000 \times (1+0.06)^{10} = 1,791,000$ 円 即ち約 179 万円になる。だから逆に 10 年後の 100 万円は、現在では $1,000,000 \div (1+0.06)^{10} = 558,400$ 円 即ち約 56 万円の価値しかないことになる。つまり 10 年後に 100 万円返すという条件では 56 万円しか借りることが出来ない勘定になる。

それでは 100 万円借りて毎年同一額を 10 年間つづけて返済することにすれば毎年いくらずつ払えばよいかというややはり利率を年 6 分とすれば 135,870 円宛払えばよい勘定になる。このように利子を考慮に入れることによって時間が価値に換算され文字通り時が金になるわけである。利子の計算は上述の例のように一回払のときと同額を数回に払う場合とがあり、いちいち計算するのは面倒であるが、ちゃんと計算表が出来ているから、計算表の諸数値の使い方を第 1 表、諸数値の一部 $i=6\%$, 7% の場合を第 2 表に示して置くことにする。

記号を説明すると P は現在の価値、 S は n 年後の P の価値、 R は n 年にかけて相当額を支払うときの年額、 i は利率である。

P から S を求めるときには $SPi-n$

S から P を求めるときには $PSi-n$

R から S を求めるときには $SRi-n$

S から R を求めるときには $RSi-n$

R から P を求めるときには $PRi-n$

P から R を求めるときには $RPi-n$

の値を使えばよい。上述の計算例は $i=6\%$, $n=10$ にあたる。 $i=0\%$, 7% 以外の場合の数値を求めたい場合には H. G. Thausen, Engineering Economy (New York, Prentice-Hall Inc. 1950) を参照されたい。

(2) 建設事業に対する応用

扱て上述の関係を利用することによって経済問題に自由に時間の要素を加味することが出来るから、これを建設事業の場合に及ぼして見よう。建設事業には公共事業として国家や地方団体の税金でまかなわれるものが多いが、この場合にも経済性を検討する場合には当然妥当な利率を考慮しなければならない。勿論民間の企業と公共事業とはその性質を異にするから利率の値の撰び方は同一ではなく、公共事業の方が遙に小さくてよい。というのはそのために施設の効用から生ずる利益が遙にこれを上廻るとしても結局それだけの公共的利益があがっているし、必要とあらば税金の形で結局において回収することも可能であるからである。しかし事業の経済性を比較する場合にはたとえ税金でまかなわれている公共事業であろうとも、同種の民間企業がある場合にはそのときの経済環境でその企業に対して当然と見做される程度の利率を見込まないと比較の基準が無くなってしまし、又純粋な公共的事業で同種の民間企業が見当らない場合にも郵便貯金の利率とか、政府の発行する公債の利率に相当する値は当然見込まねばならぬ。とかく政府事業に経済的観念が乏しいといわれる理由の一つは毎年の予算額にのみ注意を奪われて事業全般の経済性に留意せず時間に対する配慮に欠けている点にあると思われる。

(i) 工期短縮の効果

最初に殆んど機械化されていないか、機械化されているが機械設備の使用料だけを考えればよいので機械設備のための資金の固着が起らない場合について考えて見よう。fig.1 は総工事費をそれぞれ 1, 2, 3, ..., 10 年にかけて年々同額を支出しそれぞれの年数で工事が完成した場合の時間の影響を考慮した実質的総工事費の%を比較したものである。これによれば利率 i の大きさが大きいほど工期短縮の効果が大きい。たとえば $i=1\%$ の場合には 2 年で出来る工事を 10 年に引延しても実質的総工事費は 4% 位しかふえないが、 $i=10\%$ の場合は 2 年で出来る工事を 10 年に引延すと実質的総工事費は 57% も増加することになる。又 $i=4\%$ で 8 年で仕上げるよりも $i=6\%$ で 4 年で仕上げた方が実質的総工事費は 5% 方少ない目になる。つまり工期を半減し得るならば高

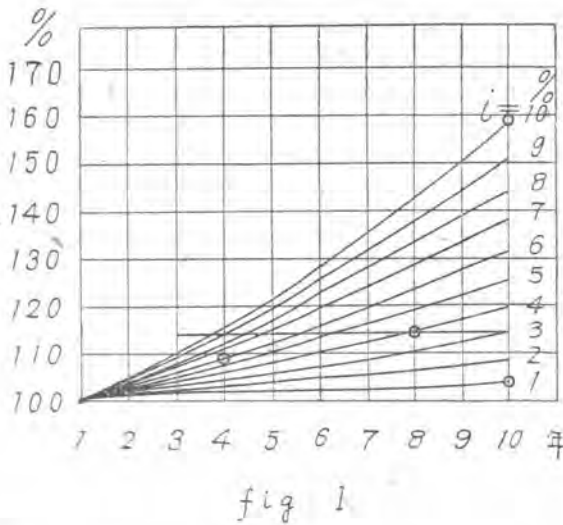


fig. 1

目の利率で借金してもなお有利になる場合もあり得るわけである。

竣工後は施設の効用が発揮されるから年平均していくらかの収入 A が生ずる。一方竣工までに投下固定された資本総額 (即ち上述の実質的総工事費) P の $x\%$ を年償却してゆかねばならぬ。ここに x の大きさは

$x = \left(\frac{100}{N} + \alpha \right) \%$ で与えられ、 N は施設の耐用年数、 $\alpha\%$ は妥当と思われる利率である。従って年平均して生ずる利益は P を実質的総工事費とすれば

$A - P \left(\frac{100}{N} + \alpha \right) \times \frac{1}{100}$ で与えられるから P の値が小さいほど、いい換えれば工期が短いほど事業の利益が大きくなるわけである。予定された工期に間に合わない場合には当該事業の不利だけでなく関連する他の産業にも損害を及ぼすから工期遅延のための損失は更に大きく見積らねばならない。

(ii) 支出の時間的偏倚による影響

工期が同一であっても支出の偏りによって実質的総工事費の値は変化する。fig. 2 には工期を 10 年以内として全支出が 1 年目、2 年目、3 年目、...10 年目に偏った場合の実質的総工事費を比較したものである。たとえば $i=10\%$ で工期 10 年の場合仮に最初の 1 年目に全部かためて支出した場合は実質的総工事費は 259% に相当するし、仮に最後の 10 年目に全部かためて支出した場合は 110% に相当する。これに対し各年平均して支出した場合は fig. 1 から 159% である。

又 $i=7\%$ で工期 5 年の場合仮に最初の 3 年目に全部かためて支出した場合は実質的総工事費は 126% に相当する。これに対して各年平均して支出した場合は fig. 1 から 115% である。以上のように支出が初期にかたよればかたよるほど工期は同一であっても実質的総工事費は増加する。増加の割合は利率が高いほど大きく、工

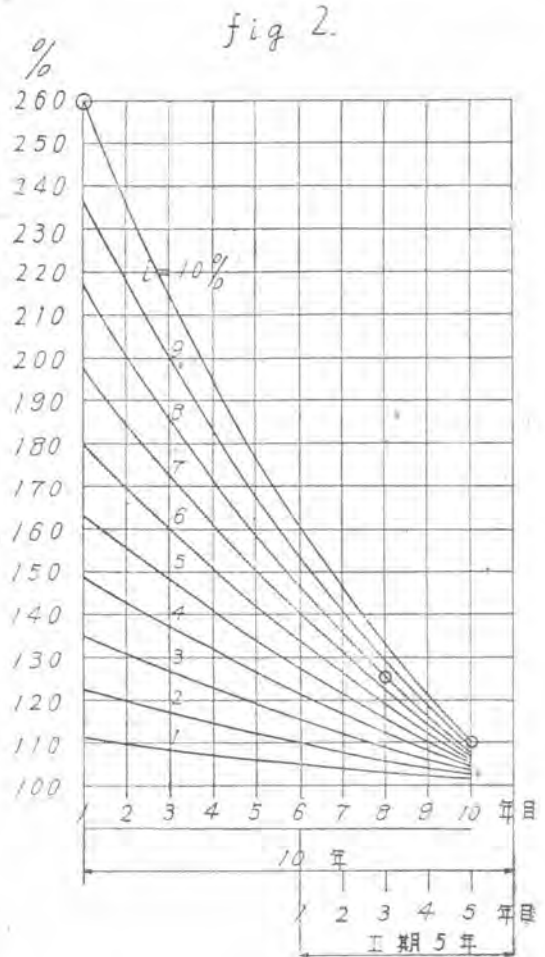


fig. 2.

期が長いほど偏りの影響が強くなる。第 1 回に述べたように機械設備を購入して工事を施工するとどうしても初期に支出が偏って来る。そのために必然的に不利な影響が伴う。もっとも機械化施工でなければ計画の工期に間に合わすことが出来ない場合は考慮の余地がないわけであるが、この場合にも機械設備の能力を一杯に発揮して出来るだけ工期を短縮することが望ましい。このように工期を短縮することは第一に短縮そのものの効果と、第二に支出の偏りを出来るだけ後期に寄せるという二重の効果を持っているからである。ところが或る程度機械設備を施したのに工事そのものはどんどん遅延してゆく場合には、逆の悪い効果が二重に働くことになる。つまり工事の機械化を策する限り、工事量、工期の明確な決定を必要とする。もっとも機械設備の貸与形態が整って来れば一つ一つの工事についてはそれほど神経質にならないでも、ブールされた機械全体とこれに見合う仕事量が時間的に釣合っていればよい。ともかく機械化すればするほど時間の観念が薄くなって来ることを更めて認識する必要がある。

(iii) 集中主義の効果

以上の説明によって経済の見地から工期の短縮が如何に重要であるかがわかるが、工期を短縮するためには当然各年度の支出が大きくなる。更に機械化によって思い切り迅速に施工しようとすれば初期の支出はなおさら偏って大きくなる。ところが手許にある資金では到底それだけの支出をまかなう力がない場合は少しくらい高率でも資金を融通して工事を早く完成すべきであって、徒に着工した工事を遅延させることは甚だ望ましくない。結局成算なくして着工するほど無駄なことはないから、着工に先立って予定の工期が守れるというはつきりした見透しを立てるべきである。

いわゆる不況期には経済環境が病的になっているから一時しのぎの方策として建設事業が単なる失業救済や消費喚起の目的でおこなわれることが多い。このような場合には工期の明かでない工事が施工されることも止むを

えない。しかしこれはあくまでも過渡的施策に止まるべきで無定見に行われるべきことではない。戦争の痛手から回復し民生を向上せねばならぬ我国の現状では、事態が深刻痛烈であればあるほど一時凌ぎでは済まされぬから、不足ではあっても国家予算のかなり大きな部分をせめて公共事業及び経済再建に最も重要な関連を有する電力開発事業を実施する際に、もしも無定見な工事着手の結果として避け得べき無駄を取ってしまうようなことがあれば国家的損失は甚だ大きいといわねばならぬ。勿論国家的建設事業の遂行は一片の理論で左右されるべきではない。しかし以下に述べるような考察はあながち全く無駄ではないと思う。

限定された年度支出額でいくつかの事業を実施する場合事業の数に対して年度支出額が小さい場合には各事業に均等に予算をばらまくといずれの工事の工期も著しく長いものになる。このことは明かに不利を招くし、この

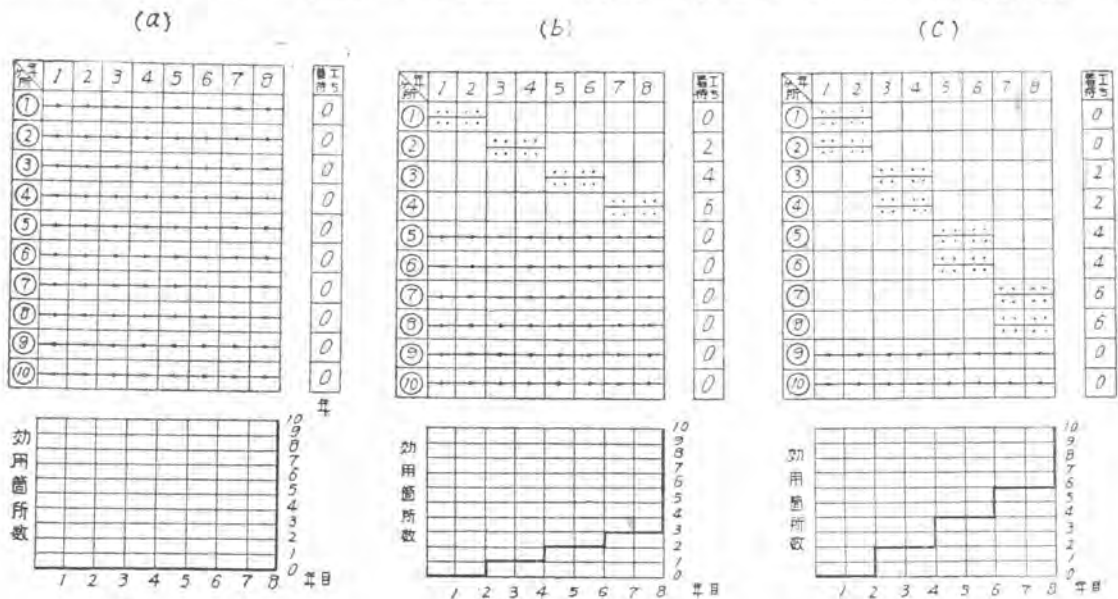


fig. 3.

ように細断された事業では機械化もまた不利となる。そこでこれを避けるために完成する事業が逐次に生ずるように或年度に施工する事業数を限定すれば一つ一つの事業の工期は短縮され、全体としても早期に効用を発揮するようになる。fig. 3 にこのような集中主義の効果を模式的に示して見よう。総事業費 8 億の事業を 10 個所に実施する計画があるとする。これに対して毎年度の支出総額は 10 億である。

(a) 各年度各個所に均等に支出するものとすれば、いずれも $8 \div \frac{10}{10} = 8$ 年で完成する場合実質的総工事費は $i=6\%$ とすれば $10 \times 1 \times SR_{8-8} = 10 \times 9,897 \div 99$ 億

に相当する。この場合効用は 8 年目の終りに 10 個所が発生する。いずれの個所にも着工待ちはない。

(b) 4 個所に対して特に工期を 2 個年に短縮し、他の個所は均等に毎年 1 億を支出するものとすれば、実質的総工事費は $i=6\%$ とすれば $4 \times 4 \times SR_{2-2} + 6 \times 1 \times SR_{8-8} = 16 \times 2,060 + 6 \times 9,897 \div 92$ 億に相当する。この場合の効用の発生状況と各個所の着工待ちは図 (b) に示したようになる。

(c) 8 個所に対して特に工期を 2 個年に短縮し、他の個所は均等に毎年 1 億を支出するものとすれば、実質的総工事費は $i=6\%$ とすれば $8 \times 4 \times SR_{2-2} + 2 \times 1 \times SR_{8-8} = 32 \times 2,060 + 2 \times 9,897$

→86 億に相当する。この場合の効用の発生状況と各個所の着工待ちは図Cに示したようになる。

(a) の場合の實質的総工事費を 100% とすれば (b)、(c) の場合はそれぞれ 93%, 87% に当る。いい換えれば集中主義を徹底することによって 1 個所分の工事費が實質的に節約され得ることになる。ただし集中の効果は利率が小さいほど少な目になることは申すまでもない。

理論上の集中主義の効果は上述の如くであるが事業の中には各段階で効用を発生し得るものもあるし、仮に 100% 事業量が終らないと効用を全く發揮出来ない場合でも実際には集中主義はいうべくしてなかなか行われぬ。ことに民主主義、即ち平等主義と誤まれ勝であるし、建設事業が利権と見做されている今日の世相ではその実現は夢に近い。さりとはいえ困窮の民族としては随分高い夢を支払っているものである。集中主義に徹することによって生ずる余裕が仮に 3~4% くらいであるとしても公共事業費全体について考えれば現在の機械予算をまかなうに充分であろう。逆に集中主義に徹底せず「ばらまき政策」がいつまでも続くものとすれば機械化をなすべき環境は進展しないばかりか逆に機械化の効用そのものさえ疑わしくなってくる。我国において建設事業が如何に重大な意義を持つか、しかるに許される支出額が如何に不充分であるか、建設機械化の基盤が如何にぜい弱であるかはいうまでもない常識になっている。それなのにいつまでも無節制な願望を満足させるためにみすみす高価な無駄を敢てしなければならぬとすればこれは全く情ないことだと大いに認識して貰いたいものである。

(iv) 機械化の影響

工期を短縮することが経済的に望ましいことは上述の説明の如くであるが、仮に支出を按配することが出来ても建設能力がこれに伴わねば問題にならない。道路、水路のように長い作業面を持ち、作業の性格が人力に適しているものでは人力を増加して作業能力を数倍にもすることが出来る。しかしながら、人力を容易に得がたい場合、作業面が限定されている場合、作業の性格が人力に適さない場合には工期の短縮は機械力の導入によつての

み可能となる。これに加えて機械力をこれにふさわしい仕事量に按配すると、工事費は人力によるよりも安くなる。特に容量が大きく施工速度が増大するほどこの傾向が強い。そこで現在世界で一般に行われているような大規模な工事は仮に設計の上でその可能性が立証されても施工をなしとげる機械力の裏付がなく、その膨大な作業量を何年たつて消化することが出来るか見当がつかないならば経済的に見て実行不可能だということになってしまふ。もっとも大古にはピラミッドのように膨大なものが人力で作られている。しかしその工期は何十年という長いものでこれは全く経済的観念からかけはなれた未開時代の宗教的構築物にして始めて可能なことであつた。

扱て機械を利用する場合には作業面が限定されていても強大な作業能力を集中發揮することが出来るから機械化によつて建設事業の可能性が全く変つて来ることになる。即ち作業面が限定されていて作業手段の能率が向上しない場合には作業量が大きい工事ほど工期が長くなるが、機械化によつて作業能力が増大すれば、今までに考えることが出来なかつたような膨大な作業量を今までよりも短い工期で、しかもより低廉な工事単価で、仕上げることが出来る。ここに真の意味の建設機械化があるのである。

ところが(その一)で述べたように機械化には必ず資本の投下が先行するから、一旦機械を製造した以上、一刻も早くこれを工事場に配置せねばならぬし、一旦機械を配置した以上全能力を發揮させて速にその寿命を全うし、出来るだけ早く投下資本の元利を回収せねばならぬ(このことと(ii)で述べた支出の時間的偏倚による影響と、表現が異なるだけで全く同じことである)。そこで機械化する以上その実施に対して万全の策を講じていなければならぬことは理の当然となる。

つまり「時は金なり」という経済原則を建設事業にあてはめると「機械化」という答が出て来るし、機械化を実施する場合の指導原理は即ち「時は金なり」であるということになる。

讀つて我国の建設機械化の現況を見ると事業目的と機械化の結び付きが十分に理解されず機械化を真にそだて

Shoe Bolt 各種 建設機械部品



株式会社 俊次製作所

東京都大田区北糀谷町160 電話羽田(04) 1218番

(創業78年)

製品は一流部品販売店にあります。

る環境が出来ていないように思われてならない。我が心根を注いでいる建設機械化の仕事がせいぜい「猿の物まね」であり、結局「仏作って魂入れず」の結果に

ものとするればこれ以上情ないことはないと考え次第である。

設 1 表

Time	Single Payment		Equal Payment Series			
	Use of Compound-amount Factor	Use of Present-worth Factor	Use of Compound-amount Factor	Use of Sinkiny Fund Factor	Use of Present-worth Factor	Use of Capital-Recovery Factor
Present	P	R	—	—	P	P
End of year 1			R	R	R	R
End of year 2			R	R	R	R
End of year 3			R	R	R	R
End of year-1			R	R	R	R
End of year n			R	R	R	R
	$Pi-nS$ $S=P$ (XXXXX)	$PSi-n$ $P=S$ (XXXXX)	$SRi-n$ $S=R$ (XXXXX)	$RSi-n$ $R=S$ (XXXXX)	$PRi-n$ $P=R$ (XXXXX)	$RPi-n$ $R=P$ (XXXXX)

第 2 表 (1) TABLE 53, 6% Compound Interest Factor

n	Single Payment		Equal Payment Series				n
	Compound-Amount Factor	Present-Worth Factor	Compound-Amount Factor	Sinking-Fund Factor	Present-Worth Factor	Capital-Reconery Factor	
	Girien P Tofind S $(1+i)^n$	Girien S Tofind P $\frac{1}{(1+i)^n}$	Girien R Tofind S $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$	Girien S Tofind R $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$	Girien R Tofind P $\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$	Girien P Tofind R $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	
	$SPi-n$ (XXXXX)	$PSi-n$ (XXXXX)	$SRi-n$ (XXXXX)	$RSi-n$ (XXXXX)	$PRi-n$ (XXXXX)	$RPi-n$ (XXXXX)	
1	1,060	0.9434	1,000	1.00000	0,943	1.06000	1
2	1,124	0.8900	2,060	0.48544	1,833	0.54544	2
3	1,191	0.8396	3,184	0.31411	2,673	0.37411	3
4	1,262	0.7921	4,375	0.22859	3,465	0.28859	4
5	1,338	0.7473	5,637	0.17740	4,212	0.23740	5
6	1,419	0.7050	6,975	0.14336	4,917	0.20336	6
7	1,504	0.6651	8,394	0.11914	5,582	0.17914	7
8	1,594	0.6274	9,897	0.10104	6,210	0.16104	8
9	1,689	0.5919	11,491	0.08702	6,820	0.14702	9
10	1,791	0.5584	13,181	0.07587	7,360	0.13587	10
11	1,898	0.5268	14,972	0.06679	7,887	0.12679	11
12	2,012	0.4970	16,870	0.05928	8,384	0.11928	12
13	2,133	0.4688	18,882	0.05296	8,853	0.11296	13
14	2,261	0.4423	21,015	0.04758	9,295	0.10758	14
15	2,397	0.4173	23,276	0.04296	9,712	0.10296	15
16	2,540	0.3936	25,673	0.03895	10,106	0.09895	16
17	2,693	0.3714	28,213	0.03544	10,477	0.09544	17
18	2,854	0.3503	30,906	0.03236	10,828	0.09236	18
19	3,026	0.3305	33,760	0.02962	11,158	0.08962	19
20	3,207	0.3118	36,786	0.02718	11,470	0.08718	20

第 2 表 (2) TABLE 54, 7% Compound Interest Factors

n	Single Payment		Equal Payment Series				n
	Compound-Amount Factor	Present-Worth Factor	Compound-Amount Factor	Sinking-Fund Factor	Present-Worth Factor	Capital-Recovery Factor	
	Girien P Tofind S $(1+i)^n$	Girien S Tofind P $\frac{1}{(1+i)^n}$	Girien R Tofind S $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$	Girien S Tofind R $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$	Girien R Tofind P $\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$	Girien P Tofind R $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	
SPi-n (XXXXX)	PSi-n (XXXXX)	SRI-n (XXXXX)	RSi-n (XXXXX)	PRi-n (XXXXX)	RPI-n (XXXXX)		
1	1,070	0.9346	1,000	1.00000	0.935	1.07000	1
2	1,145	0.8734	2,070	0.48309	1,808	0.55309	2
3	1,225	0.8163	3,215	0.31109	2,624	0.38105	3
4	1,311	0.7629	4,440	0.22523	3,387	0.29523	4
5	1,403	0.7130	5,751	0.17389	4,100	0.24389	5
6	1,501	0.6663	7,153	0.13980	4,767	0.20980	6
7	1,606	0.6227	8,654	0.11555	5,389	0.18555	7
8	1,718	0.5820	10,260	0.09747	5,971	0.16747	8
9	1,838	0.5439	11,978	0.08349	6,515	0.15349	9
10	1,967	0.5083	13,816	0.07238	7,024	0.14238	10
11	2,105	0.4751	15,784	0.06336	7,499	0.13336	11
12	2,252	0.4440	17,888	0.05590	7,943	0.12590	12
13	2,410	0.4150	20,141	0.04965	8,358	0.11965	13
14	2,579	0.3878	22,550	0.04434	8,745	0.11434	14
15	2,759	0.3624	25,129	0.03979	9,108	0.10979	15
16	2,952	0.3387	27,888	0.03586	9,447	0.10580	16
17	3,159	0.3166	30,840	0.03243	9,763	0.10243	17
18	3,380	0.2959	33,999	0.02941	10,059	0.09941	18
19	3,617	0.2765	37,379	0.02675	10,336	0.09675	19
20	3,870	0.2584	40,995	0.02439	10,594	0.09439	20

(建設省土木研究所施工研究室長)

名称変更のお知らせ

社団法人建設機械化協会は去る4月30日の定時総会で定款変更が決定され、次で7月2日附で主務官庁の許可があり、名称は次の通り変更されることとなった。

社団法人 日本建設機械化協会
従って当協会関西支部は
社団法人 日本建設機械化協会関西支部

・NTK-7ブルド-ザ-NTK-4トラクター-エッチ

東京・中央・銀座東5-5
7438
TEL(57) 2670
2671
2672

日本特殊鋼株式会社
内地総代理店

千代田金属産業株式会社

出張所

大阪北堂島中-1-38
TEL(47) 2755
広島上流川-2(中国ビル)
TEL(2) 4012

千代田の金属製品
シューボルト・コンクリートブレーカー・ミルボール

HIYODA

本協会中国四国支部結成総会開催さる

かねてから中国、四国地方の建設機械の官民使用者側及び建設機械製造業者の間で建設の機械化推進運動の必要性が痛感されていたが、今般機運が愈々熟して去る 8 月 29 日広島市の建設省中国四国地方建設局で本協会中国四国支部結成総会が開催された。本部からは谷口会長、加藤常務理事が出席し、参会者は斯界の大先輩真田秀吉博士を初とし 55 名の多数の出席の上、伊藤令二氏及び大島六七男氏司会のもとに結成総会は盛況裡に終始し、支部規定、支部役員、顧問、27 年度事業計画等を決定し、谷口会長の挨拶、加藤常務理事の本部事業概要の報告、大島支部長の挨拶等があり、団体会員 30 社の加盟を得て心強き支部の結成を見たことは建設の機械化進展のため洵に喜ばしいことであった。因に法的に同支部の設立が認められるためには本部定款の改正を要するため次の総会で定款改正の上、法的の処置をとることになり、法的には支部準備会の形で実質上の活動を開始することになった。なお同支部の役員顧問の氏名は次の通りである。

支部長

中国四国建設機械運営協会理事 理事 大島六七男

副支部長

油谷重工業株式会社広島工場長 理事 木島 忱
常務理事

建設省広島機械整備事務所長	岡 沢 裕
中国四国地方建設局機械課長	柏原富士郎
中国電力株式会社工務部計画課長	村田 清逸
中国四国建設機械運営協会理事長	上 升 主計
中国日野ゼーセル株式会社社長	十川 幸三
東洋工業株式会社常務取締役	河村郷四郎
住友機械工業株式会社社長	鮫島 竜雄
日高株式会社広島出張所長	谷川 光雄
広島県土木部道路課長	桜井敬二郎

理 事

運輸省第三港湾建設局機械課長	
株式会社日立製作所笠戸工場長	
四国電力株式会社工務部工事課長	
農林省中国四国地方農業機械管理事務所長	井内田喜一
広島鉄道管理局施設部工事課長	河野 通之
広島市建設局計画課長	寺崎 幸助
広島大学工学部土木科教室	佐久間七郎左衛門
広島県土建工業協会会長	藤田 定市
三菱造船株式会社広島造船所観音工場長	

監 事

株式会社日本製鋼所広島製作所長	皆川 孝充
中国四国建設機械運営協会技術部長	松村 恭二

顧 問

中国四国建設機械運営協会会長	真田 秀吉
----------------	-------

谷口会長挨拶



大島支部長挨拶



運輸省第三港湾建設局長

〃 第四 〃

愛媛県土木部長

〃 農地部長

愛媛大学工学部長

大阪鉄道工事事務所長

岡山県土木部長

〃 農地部長

岡山大学農学部長

香川県土木部長

〃 農地部長

建設省中国四国地方建設局長

〃 〃 工務部長

〃 〃 企画部長

高知県土木部長

〃 農地部長

中国電力株式会社工務部副部長

鳥取県土木部長

〃 農地部長

鳥取大学農学部長

徳島県土木部長

徳島県農地部長

徳島大学工学部長

下関鉄道工事事務所長

島根県土木部長

〃 農地部長

農林省岡山農地事務所長

広島鉄道管理局施設部長

広島市建設局長

広島県土木部長

〃 農地部長

広島大学工学部長

山口県土木部長

〃 農地部長

山口大学工学部長

天竺 良吉

青笹慶三郎

野村 馬

田中正三郎

森 四郎

藤本彦太郎

永友 繁雄

石井 讓

喜多 正治

伊藤 令二

小林 真一

深谷 克己

三宅勝太郎

中山 聖吉

近藤 正雄

鬼丸 忠男

仲原 善一

佐々木 喬

高野 太郎

五嶋 藤光

久保 進

有馬 博雄

宇野 重雄

重政 庸徳

桜井 豊三

佐々木 銑

大野 台助

三谷 憲二

中江 大郎

永井 重雄

川上 二郎

田中 重芳

(以上)

行事一覽 (昭和 27 年度)

- 8 月 4 日 ディーゼル機関車委員会, 低圧タイヤ委員会
 5 // 技術相談部
 6 // 道路工事第 2 分科会
 7 // 建設機械展示会座談会
 8 // 山本格, 木村勝雄両氏懇談会
 11 // 潤滑油委員会
 12 // ショベル, ドラッグライン委員会, 英文要覽編集委員会
 13 // 英文要覽編集委員会
 15 // 技術相談部
 19 // 低圧タイヤ小委員会, 技術相談部
 20~23 日 建設機械化講習会
 20 // 熔接研究委員会
 21 // トルココンベータ委員会
 22 // 水力開発専門委トンネル編集委員会, 熔接研究委員会
 23 // 道路工事第 2 分科会, トルココンベータ委員会, 「建設の機械化」誌編集委員会
 26 // 低圧タイヤ委員会, 水力開発専門委トンネル編集委員会, 整備基準編集委員会
 27 // ショベル, ドラッグライン委員会
 28 // 日本石油横浜工場見学, 施工部会
 29 // 横浜ゴム平塚工場見学
 30 // 整備基準編集委員会
 31 // グレーダ養成打合
- 9 月 2 日 部品耐久度調査
 3~5 日 朝日ダム見学
 8 // 潤滑油委員会
 9 // 技術相談部
 10 // 道路工事第 3 分科会
 11 // 携み接手研究委員会
 15 // 製造業部会幹事会
 16 // 技術相談部
 18 // 英文要覽編集委員会
 19 // 運営幹事会
 24 // エカッフエ視察団説明会準備打合会
 25 // ショベル, ドラッグライン委員会
 // 技術相談部
 26 // 施工部会現場調査
 // ロード・ローラ研究委員会
 27 // 「建設の機械化」誌編集委員会
 30 // 低圧タイヤ委員会

編集後記

さきに予告した当協会と土木学会共催の建設機械化講習会は 570 名の参加者を得て 8 月下旬 34° の暑さにも負けないで終始熱心にすすめられた。これは機械化への関心と要求が年年全国的に高まってきた証拠であって真に喜ばしい。講習会に参加できなかった方のために教材用パンフレット『建設機械化』が用意されているからお知

らせていただきます。

本年は都道府県市のモーターグレーダの保有量が急激に増加したため、その製作、運転、補修、作業実績などについて切実な問題が起きているので、本誌はその特集号を企画したところ、関係各方面より熱心なる寄稿をいただき、その内容は到底一冊にもることができないので、10 月は製作篇、11、12 月は作業篇として送ることにした。この 3 篇はあわせてわが国の砂利道グレーダ補修技術の進歩と普及に少からず役立つことを信じて疑わない。

なお今月号にはわが国でいち早く建設機械の使用と貸付に挺身して実際の活動をしておられる日本国土開発株式会社の種谷氏より建設機械化の背後を衝く苦心談が寄せられた。民間建設業においては何をいってもまず金もうけ第一であるから、機械化の推進もその面だけで考えられがちであるが、最近では電源開発のダム工事のために工期及び質が重要課題となり、建設業の機械化は急激に進展する気運となった。この時に当り種谷氏の直言は真に示唆に富み傾聴に値する。

次に災害を未然に防いだタワエキスカベータの偉力について常願寺川の橋本氏より寄稿せられた。タワエキスカベータが始めて常願寺川に設置せられた時は、将に大木に蟬か蟻、いつまでたってもサイの河原だと、本誌に投稿の憂憤生にもひやかされたものであるが、今やタワエキスカベータは御覧の通り常願寺川のみならず黒部川、手取川、庄川などにも偉大な効果をあげている。機械化の偉力は発揮されてわれわれの予言は的中したのであるから、われわれの喜びもさることながら、災害を未然に免れた現地の人々の喜びは如何ばかりであろうか。これこそ機械化の目的目的であるのだ。(高木)

「建設の機械化」第 32 号

昭和 27 年 10 月 20 日印刷

昭和 27 年 10 月 25 日発行 (毎月一回 25 日発行)

編集兼発行人 谷口三郎

印刷人 平尾秀吉

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都文京区駒込上富士前町 26

建設省土木研究所内

電話大塚(86)0131~3 (内線 56)

振替口座東京 71122 番

関西支部 大阪市此花区春日出町 330

近畿地方建設局大阪機械整備事務所内

電話此花(46) 1140, 2286

印刷所

新日本印刷株式会社

東京都練馬区南町 1~3532

『定価』一部 50 円

社 団 法 人 **日本建設機械化協会 団体会員の紹介**

電力会社 (1社)

〔トの部〕

東京電力株式会社

本社 東京都港区芝田村町 1~1

製造業者 (66社)

〔アの部〕

安全索道株式会社

本社 大阪市城東区野江西の町 1~20

東京支社 中央区日本橋室町 2丁目 三井ビル内

株式会社 安藤鉄工所

本社 東京都中央区月島東仲通 5~5

〔イの部〕

池貝自動車製造株式会社

本社 川崎市中原町 3~2180
東京事務所 千代田区丸の内 2~2 丸ビル内

石川島重工業株式会社

本社 東京都中央区佃島 54

いすゞ自動車株式会社

本社 東京都品川区大井坂下町 2691

株式会社 犬塚製作所

本社 東京都品川区東品川 4~20

岩手富士産業株式会社

東京事務所 新宿区角管 2~73
東富士ビル内

〔ウの部〕

浦賀船渠株式会社

本社 東京都中央区日本橋通 2~6 丸善ビル内

〔オの部〕

王子重工業株式会社

本社 東京都北区王子 5~13

株式会社 大塚工場

本社 港区芝三田豊岡町 66

〔カの部〕

株式会社 鹿島製作所

本社 東京都中央区横町 2~3

株式会社 加藤製作所

大井工場 東京都品川区大井鮫洲町 233

鐘淵デイズル工業株式会社

本社 東京都墨田区隅田町 2~1612

株式会社 関東機械製作所

本社 川口市青木町 2~3300
東京出張所 千代田区丸の内 2~2 丸ビル内

〔キの部〕

株式会社 北川鉄工所

本社 広島県芦品郡広谷村大字町 424~1

〔クの部〕

株式会社 久保田鉄工所

本社 大阪市浪花区船出町 2~2
東京事務所 中央区八丁堀 1~6

株式会社 栗本鉄工所

東京支店 中央区日本橋江戸橋 2~8 太陽生命ビル内

〔コの部〕

鉦研試験工業株式会社

本社 東京都目黒区平町 136

株式会社 神戸製鋼所

本社 神戸市葺合区脇浜町 1~36
東京支社 千代田区丸の内 1~1 鉄鋼ビル内

株式会社 越ヶ谷製作所

本社 埼玉県越ヶ谷町 1632

後藤機械製造株式会社

本社 名古屋市中区四女子町
東京出張所 中央区両国 1

株式会社 小松製作所

本社 東京都千代田区丸の内 2~2 丸ビル内

株式会社 金剛製作所

本社 東京都港区芝高輪北町 31

〔サの部〕

三機工業株式会社

本社 東京都千代田区有楽町 1~10 三信ビル内

〔シの部〕

新三菱重工業株式会社

本社 神戸市兵庫区和田宮通 7~1

東京事務所 千代田区丸の内 2~14 仲9号 中重ビル内

新明和興業株式会社 川西モーターサービス

東京事務所 千代田区丸の内 2~12 仲13号~4

新和機械工業株式会社

本社 川崎市見染町 100
東京出張所 中央区宝町 3~5

〔スの部〕

佐友機械工業株式会社

東京支社 中央区京橋 1~1
ブリヂストンビル内

〔タの部〕

太空機械株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋 1~2

大都工業株式会社

本社 東京都品川区東品川 5~36

田中機械株式会社

本社 大阪市港区市岡浜通 3~20
東京事務所 中央区横町 3~1
増成動力ビル内

田中土鉦機株式会社

本社 東京都板橋区志村前野町 1855

株式会社 田原製作所

本社 東京都江東区亀戸町 9~87

〔ツの部〕

株式会社 樺本チエイン製作所

東京営業所 中央区銀座1丁目 桜田ビル内

〔テの部〕

帝国産業株式会社

東京出張所 中央区日本橋江戸橋 1~3

〔トの部〕

東京工機株式会社

本社 東京都江戸川区東小松川 4~1227

東京索道株式会社

本社 東京都大田区古市町 292

東京製鋼株式会社

本社 東京都台東区浅草橋 2~3

東邦特殊自動車工業株式会社

本社 大宮市下加町 1058
東京出張所 文京区湯島切通坂下町 7

東洋ラジエーター株式会社

川崎工場 川崎市堤根 8

特殊車輛工業株式会社

本社 東京都中央区京橋 2~4

株式会社 利根ボーリング

本社 東京都目黒区下目黒 1~98

〔ニの部〕

日本開発機製造株式会社

本社 横浜市鶴見区市場町 1150
東京駐在所 千代田区丸の内 1~2 永業ビル第一物産内

日本建機株式会社

本社 東京都千代田区丸の内 2~8 仲通 12号~6

株式会社 日本製鋼所

本社 東京都中央区銀座西 1~5

日本特殊鋼株式会社

本社 東京都大田区大森 1~6475

日本燃化機製造株式会社

本社 川崎市桜木町 2~19
東京事務所 中央区江戸橋 2~8

日本輸送機株式会社

東京出張所 千代田区丸の内 1~2 仲28号

〔ハの部〕

函館ドック株式会社

本社 東京都中央区日本橋通 2~3

〔ヒの部〕

株式会社 日立製作所

本社 東京都品川区大井坂下町 2717

日野ディーゼル工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋通2~4

〔フの部〕**古河鉱業株式会社**本社 東京都千代田区丸の内
2~8**〔ホの部〕****北越工業株式会社**本社 新潟県西蒲原郡地藏堂前
東京支社 東京都千代田区神田
三輪町 1~4**〔ミの部〕****三国重工業株式会社**本社 大阪市東淀川区三国本町62
東京出張所 千代田区丸の内
3~10 三菱仲5号**三井精機工業株式会社**本社 東京都中央区日本橋室町
2~1 三井ビル内**三菱日本重工業株式会社**本社 東京都中央区日本橋本町
3~9**三ツ星調剤株式会社**本社 神戸市長田区浜添通4丁目
東京事務所 中央区西八丁堀
4~1**港研機株式会社**

本社 東京都中央区入舟町 1~3

株式会社 宮地鐵工所本社 東京都江東区南砂町
9~2470**民生ディーゼル工業株式会社**本社 川口市綱平町 253
東京営業所 千代田区神田司町
2~2**〔ヤの部〕****ヤマトボーリング株式会社**

本社 川口市原町 210

ヤンマーディーゼル株式会社

東京支社 中央区横町 1~1

〔ユの部〕**油谷重工業株式会社**東京出張所 千代田区丸の内
2~12 仲13号2**〔ラの部〕****ラサ工業株式会社**本社 東京都中央区京橋 1~2
大阪商船ビル内**〔ワの部〕****渡辺機械工業株式会社**本社 川口市青木町 3~9
東京営業所 中央区宝町 3~5**株式会社 渡辺製鋼所**本社 東京都大田区粕谷町
5~1347**建設業者 (34社)****〔アの部〕****秋島建設株式会社**本社 東京都中央区日本橋芳町
2~5**〔イの部〕****伊藤組土建株式会社**

本社 札幌市北四条西 4~1

〔オの部〕**株式会社 大林組**本社 大阪市東区京橋 3~75
東京支店 千代田区丸の内
1~2 仲28号**株式会社 奥村組**本社 大阪市阿倍野区松崎町
1~51

東京営業所 世田谷区成城町 723

〔カの部〕**株式会社 開拓公社**

本社 千葉市稲毛町 2~32

鹿島建設株式会社

本社 東京都中央区横町 2~3

株木建設株式会社

本社 東京都中央区銀座西 6~4

関東構築株式会社本社 東京都品川区南品川
6~1488**〔キの部〕****共栄開発株式会社**本社 川崎市渡田町 1~80
東京営業所 千代田区丸の内
2~10 仲14号12**〔クの部〕****株式会社 熊谷組**本社 福井市豊島上町1
東京営業所 新宿区築土八幡町 22**〔サの部〕****酒井建設工業株式会社**

本社 東京都文京区新詠助町 16

佐藤工業株式会社本社 富山市総曲輪 203
東京支店 中央区日本橋本町 1~2**〔シの部〕****清水建設株式会社**

本社 東京都中央区宝町 2~1

新清土木株式会社

本社 東京都港区新橋 1~5

〔タの部〕**大成建設株式会社**

本社 東京都中央区銀座 3~4

大豊建設株式会社本社 東京都中央区日本橋通 2~1
大阪銀行日本橋ビル内**〔テの部〕****鉄道工業株式会社**

本社 東京都中央区銀座西 6~6

〔トの部〕**東亜港湾工業株式会社**

本社 東京都中央区銀座東 4~5

飛島土木株式会社

本社 東京都千代田区九段 2~3

〔ニの部〕**西松建設株式会社**本社 東京都港区芝西久保桜川町
13**日本国土開発株式会社**本社 東京都中央区日本橋江戸橋
1~6**日本ブルドーザー建設株式会社**

本社 東京都新宿区四つ谷 1~5

日本舗道株式会社本社 東京都中央区宝町 1~11
日舗ビル内**〔ノの部〕****納富建設株式会社**

本社 東京都中央区銀座東 3~11

〔ハの部〕**株式会社 間組**本社 東京都港区赤坂青山南町
1~1**阪神築港株式会社**本社 大阪市東伏見町 5~42
大和生命ビル内東京出張所 中央区京橋 1~4
八重洲口ビル内**〔フの部〕****ブルドーザー工事株式会社**東京支店 中央区日本橋本町
1~12 岡本ビル内**〔ホの部〕****株式会社 星野組**

本社 東京都新宿区信濃町 25

〔マの部〕**前田建設工業株式会社**本社 東京都千代田区富士見町
2~3**株式会社 森本組**本社 大阪市天王寺区六万灯町44
東京出張所 中野区昭通 3~38**〔ヤの部〕****株式会社 山形組**本社 東京都千代田区神田
美土代町 24**大和土建株式会社**

本社 東京都千代田区九段 4~6

〔リの部〕**株式会社 臨海土木工業所**本社 東京都大田区粕谷町
5~1347**燐鉱開発株式会社**

本社 東京都港区芝新橋 5~14

商 事 会 社 (15社)**〔アの部〕****浅野物産株式会社**本社 東京都中央区日本橋小舟町
2~1 小倉ビル内**〔オの部〕****大倉商事株式会社**

本社 東京都中央区銀座 2~2

〔キの部〕

極東貿易株式会社
本社 東京都千代田区丸の内
2~2 丸ビル内

〔コの部〕

江商株式会社
本社 大阪市西区江戸堀南通 1~5
東京支店 中央区日本橋大伝馬町
3~1

〔スの部〕

水道土木株式会社
本社 大阪市北区宗是町 10
中の島ビル内

〔タの部〕

第一物産株式会社
本社 東京都千代田区丸の内
1~2 永楽ビル内

高島屋飯田株式会社
本店 東京都中央区銀座西 2~1

〔チの部〕

中央産業貿易株式会社
本社 東京都中央区横町 3~3
国際興業ビル内

中外商工株式会社
本社 東京都港区芝西久保明舟町
9

千代田金属産業株式会社
本社 東京都中央区銀座東 5~5

〔トの部〕

東京産業株式会社
本社 東京都千代田区丸の内
2~4 仲12号7

東西交易株式会社
本社 東京都千代田区丸の内
1~2 永楽ビル内

〔ニの部〕

日本機械貿易株式会社
本社 東京都中央区日本橋室町
3~3 三井別館

〔ミの部〕

三菱ふそう自動車株式会社
本社 東京都港区赤坂溜池町 34

〔ヨの部〕

株式会社 米井商店
本社 東京都中央区銀座 2~3

研 究 所 (4社)

〔カの部〕

鹿島建設技術研究所
東京都中央区新川町 2~12

〔ケの部〕

建設機械研究所
東京都千代田区丸の内 2~2
丸ビル内

建設技術研究所
東京都中央区銀座西 3~1
建築会館内

〔ニの部〕

日本地下工業研究所
東京都品川区五反田 4~10

計 120 社

關西支部團體會員

電力会社 (1社)

〔カの部〕

関西電力株式会社
本社 大阪市北区梅ヶ枝 164

製造業者 (20社)

〔アの部〕

株式会社 朝日製綱所
本社 大阪市南区南炭屋町 17

合資会社 東鉄工所
本社 堺市松屋町 1~1

〔イの部〕

株式会社 岩橋鉄工所
本社 大阪市大正区泉尾竹の町
1~7

〔キの部〕

汽車製造株式会社
大阪製作所 此花区島屋町 406

〔クの部〕

株式会社 栗本鉄工所
本社 大阪市西区北堀江御池通
1~20

〔コの部〕

株式会社 神戸製綱所
大阪事務所 東区北浜 3~5

株式会社 越原鉄工所
本社 大阪市西成区長橋通 8~16

株式会社 小松製作所
大阪営業所 北区中の島 3~3
朝日ビル内

〔サの部〕

阪口機械製作株式会社
本社 大阪市西淀川区御幣島町
中4~18

〔シの部〕

新明和興業株式会社川西モーター
サービス
本社 神戸市東灘区本山町北畑
145

〔スの部〕

住友機械工業株式会社
本社 大阪市東区北浜 5~22
住友ビル内

〔タの部〕

大福機工株式会社
本社 大阪市西淀川区御幣島町
東 2~7

高田機工株式会社
本社 大阪市西成区津守町西 6~1

〔ツの部〕

株式会社 榑本チエイン製作所
本社 大阪市城東区鶴見町 620

〔テの部〕

帝國産業株式会社
本社 大阪市北区中の島 2~18

〔ニの部〕

日本輸送機株式会社
本社 京都府乙訓郡長岡町字神足
小字鳥打畑 2

〔ヒの部〕

株式会社 日立製作所
大阪営業所 東区北浜 2~90
日新北浜ビル内

〔ミの部〕

三菱日本重工業株式会社
大阪営業所 北区綱笠町 50
堂ビル内

〔ヤの部〕

ヤンマーディーゼル株式会社
本社 大阪市北区茶屋町 62

〔ユの部〕

油谷重工業株式会社
本社 大阪市北区宗是町 1
大阪ビル内

建設業社 (3社)

〔オの部〕

株式会社 奥村組機械部
本社 大阪市阿倍野区天王寺町南
3~52

〔フの部〕

ブルドーザー工事株式会社
本社 大阪市北区綱笠町 50
堂ビル内

〔ヤの部〕

八幡建設株式会社
本社 大阪市北区綱笠町 16
大江ビル内

商 事 会 社 (5社)

〔スの部〕

住友商事株式会社
本社 大阪市東区北浜 5~22

〔タの部〕

高島屋飯田株式会社
大阪支店 北区堂島船大工町10~1

〔チの部〕

中央産業貿易株式会社
大阪支店 南区順慶町 4~79

〔ミの部〕

三菱ふそう自動車株式会社
大阪営業所 北区梅田町 24

〔ヨの部〕

株式会社 米井商店
大阪支店 東区南久宝寺町 2~57

そ の 他 (2社)

〔オの部〕

大阪建設業協会
大阪市東区京橋 3~78

〔キの部〕

近畿建設機械協会
大阪市此花区春日出町 330
建設省大阪機械整備事務所内

計 31 社

「建設機械整備基準」の豫約募集について

機械化施工を実施するに当り建設機械が完全な機能を発揮するよう常に整備されていなければこの成果は期待されないことは衆知の事実であります。現状では整備の基準とする資料に乏しく、使用者も指導者も対策に苦心しておられることと思ひます。当協会に於てはこの点に着目し建設省建設機械課にて御計画になった整備基準を根幹として建設省、農林省、日本国有鉄道及び民間各方面の純産者の御協力のもとに国産建設機械を主とし若干の米国製品を加えた整備基準を作業していることは建設の機械化誌第24号に既に報告致した通りであります。その後、内容の更新と追加を行ったため完成が著るしく遅延し、9月上旬完成の予定でありましたが、不幸にして9月2日印刷工場が火災のため全焼するに至りました。幸にして原稿は大部分事なきを得ましたので、直ちに関係者の協議を煩わし

印刷工場を変更して、10月末完成を目途として日夜が完成に邁進している次第であります。

建設機械整備担当者の絶好の指針と存じますから御利用下さるようお奨め致します。印刷部数に制限がありますから下記により予約御申込み下さい。市販は致しません。

基本企画 B5判 約480頁 学術用紙使用
予約募集方法 (1) 頒価 1冊 1,000円(予定)
送料 100円 計 1,100円

- 予約申込と同時に御申し込み下さい。
- (2) 予約申込先 東京都文京区駒込上富士前町 26 建設省土木研究所内 社団法人 日本建設機械化協会
- (3) 注意事項 (イ) 部数に制限がありますから申込順にて締切ります。(ロ) 代金御払込みは振替口座 東京 71122 番を御利用下さい。

「建設機械整備基準」

- 序 谷口 三郎
1. 総論
 - 1.1 建設機械の整備
 - 1.2 整備基準一考の考え方と概要
 - 1.3 整備基準の使い方
 - 1.3.1 用語及び汎例
 - 1.3.2 本書に取められた機種
 - 1.3.3 整備計画と設備
 2. エンジン
 - 2.1 整備要領
 - 2.1.1 まえがき
 - 2.1.2 毎日整備要領
 - 2.1.3 毎週整備要領
 - 2.1.4 毎月整備要領
 - 2.1.5 1200 時間整備要領
 - 2.2 整備基準表
 - 2.2.1 いすゞ DA43, DA45, DA75
 - 2.2.2 池貝 A44, E42, E62
 - 2.2.3 小松 D50
 - 2.2.4 ニッサン
 - 2.2.5 三菱日本重工 DB5C
 - 2.2.6 三菱日本重工 DF
 - 2.2.7 新三菱重工 KE5
 - 2.2.8 日野 DA55S
 - 2.2.9 日野 DS11A
 - 2.2.10 民生 KD2, KD3, KD4
 - 2.2.11 キャタピラー D13000, D8800, D4600, D4400, D3400
 - 2.2.12 インターナショナル UD18, UD14, UD9
 - 2.2.13 ジェネラルモーターズ MK3-71 RC6, GM4-71 RC5, GMN671 RC3
 - 2.3 検査要領
 - 2.3.1 まえがき
 - 2.3.2 ベンチテスト
 3. トラクタ
 - 3.1 整備要領
 - 3.1.1 まえがき
 - 3.1.2 毎日整備要領
 - 3.1.3 毎週整備要領
 - 3.1.4 毎月整備要領
 - 3.1.5 特別整備要領
 - 3.1.6 1200 時間整備要領
 - 3.2 整備基準表
 - 3.2.1 小松 D80, 3.2.2 小松 D50
 - 3.2.3 小松 D30
 - 3.2.4 三菱日本重工 BF
 - 3.2.5 三菱日本重工 BB IV
 - 3.2.6 三菱日本重工 BB III
 - 3.2.7 日本特殊鋼 NTK7
 - 3.2.8 アリスチヤー マーズ HD14, HD10, HD7
 - 3.2.9 キャタピラー D8, D7, D6, D4

- 3.2.10 インターナショナル TD18, TD14, TD9
- 3.3 検査要領
 - 3.3.1 まえがき
 - 3.3.2 トラクタ性能試験要領について
 - 3.3.3 ドーザ類性能試験要領について
 - 3.3.4 簡易検査法
4. ショベル、ドラグライン
 - 4.1 整備要領
 - 4.1.1 まえがき
 - 4.1.2 毎日整備要領
 - 4.1.3 毎週整備要領
 - 4.1.4 毎月整備要領
 - 4.1.5 1200 時間整備要領
 - 4.2 整備基準表
 - 4.2.1 神戸製鋼 15K
 - 4.2.2 日本燃化機 35N
 - 4.2.3 日立 UL06, UE06
 - 4.2.4 油谷重工 24
 - 4.2.5 ビサイラス 15-B
 - 4.2.6 ライマ 34
 - 4.3 検査要領
 - 4.3.1 まえがき
 - 4.3.2 定置試験, 4.3.3 運転試験
5. グレーダ
 - 5.1 整備要領
 - 5.1.1 まえがき
 - 5.1.2 毎日整備要領
 - 5.1.3 毎週整備要領
 - 5.1.4 毎月整備要領
 - 5.1.5 1200 時間整備要領
 - 5.2 整備基準表
 - 5.2.1 小松 GD25 (池貝 ZSK)
 - 5.2.2 日本開発機 HA56
 - 5.2.3 日本開発機 HA46
 - 5.2.4 三菱日本重工 MG II
 - 5.2.5 キャタピラー No.12
 - 5.3 検査要領
 - 5.3.1 まえがき, 5.3.2 試験法
6. 内燃機関車
 - 6.1 整備要領
 - 6.1.1 まえがき
 - 6.1.2 毎日整備要領
 - 6.1.3 毎週整備要領
 - 6.1.4 毎月整備要領
 - 6.1.5 特別整備要領
 - 6.1.6 1200 時間整備要領
 - 6.2 整備基準表
 - 6.2.1 主要諸元表
 - 6.2.2 加藤 N 型, 6.2.3 酒井 A 型
 - 6.3 検査要領
 - 6.3.1 定置検査, 6.3.2 運行検査
 - 6.3.3 機関車主要算式

7. ダンプトラック
 - 7.1 整備要領
 - 7.1.1 まえがき
 - 7.1.2 毎日整備要領
 - 7.1.3 毎週整備要領
 - 7.1.4 毎月整備要領
 - 7.1.5 1200 時間整備要領
 - 7.2 整備基準表
 - 7.2.1 いすゞ T×61 シャシー
 - 7.2.2 大塚 SSD-11 型ダンプ装置
 - 7.2.3 金剛ダンプ装置
8. スクレーバ(キャリオール)
 - 8.1 整備要領
 - 8.1.1 まえがき
 - 8.1.2 毎日整備要領
 - 8.1.3 毎週整備要領
 - 8.1.4 毎月整備要領
 - 8.1.5 1200 時間整備要領
 - 8.2 整備基準表
 - 8.2.1 ルトルノー LS 日
9. 補機及び部品
 - 9.1 まえがき
 - 9.2 電装品
 - 9.2.1 セルモータ
 - 9.2.2 ダイナモ, 9.2.3 マグネット
 - 9.2.4 電装品整備基準
 - 9.3 ローラチエン
 - 9.3.1 構造, 9.3.2 鋼車
 - 9.3.3 ローラチエンの分解結合法
 - 9.3.4 チェン伝動取扱方法
 - 9.3.5 運転中の注意事項
 - 9.3.6 運転後の取外しと保管
 - 9.3.7 ローラチエンの現場検査法, 9.3.8 故障と修理
 - 9.4 ワイヤロープ
 - 9.4.1 まえがき
 - 9.4.2 製造の概要
 - 9.4.3 鋼索の構造と用途
 - 9.4.4 鋼索の取扱方
 - 9.4.5 鋼索の寿命の判定
10. 燃料及び潤滑油
 - 10.1 燃料
 - 10.1.1 燃料の撰択
 - 10.1.2 燃料の規格
 - 10.1.3 燃料の製品例
 - 10.1.4 燃料の取扱
 - 10.2 潤滑油
 - 10.2.1 潤滑油の作用
 - 10.2.2 潤滑油についての用語
 - 10.2.3 潤滑油の規格
 - 10.2.4 潤滑油の撰択規準
 - 10.2.5 潤滑油の交換に際しての注意

編集後記

トンネル建設の機械化

「トンネル建設の機械化」の 予約募集について

わが国の経済再建は電源の開発なくしてはもはや一歩も前進することのできない実情にあります。されば電源開発要望の声は巷に充滿し、現下我国の最重要問題として大きくクローズアップしていることはまさに当然のことです。

本協会におきましては既に3年前より今日あるを予期し斯界の権威者に依頼して電源開発の工期短縮、工費節減を計るための電源開発機械化の研究を始め、このほど、漸く一応研究の中間報告を見るに至りました。

研究の内容は堰堤及び隧道に関する機械化の計画及び施工のすべてを含み、必要建設機械を網羅しております。

従来わが国にはこの種の研究書、参考書は絶無で現場技術者は常に不便を感じておりますので、茲に本協会は研究成果を取纏めて発刊し、大方の参考にするにいたしました。取り敢えず「隧道篇」を発行致し引続き「堰堤篇」を発行致す予定であります。

本書は分類別に機械の写真、図画、仕様、実績等につき詳細な説明を加え外国文献も多数採り入れて完璧を期しており、必ず江湖の十分な御満足を得られるものと確信してお奨めする次第であります。

第1章 総説	2-20.
1-1. 隧道発達史の歴史	2-21.
1-2. 水力開発と隧道工事	2-22.
1-3. 導坑掘さく工事の一般計画	
1-4. 隧道工事施工の現況	
1-5. 隧道施工の機械化	
1-6. 隧道機械化施工能率強化の要諦	
1-7. 隧道掘削及び削出作業時間と歩掛	
第2章 さく岩機	
2-1. さく岩機の発達	
2-2. さく岩機の定義	
2-3. さく岩機の分け方	
2-4. 電動さく岩機	
2-5. さく岩機の種類	
2-6. さく岩機の性能と特徴	
2-7. パルプの作動	
2-8. パルプの種類	
2-9. 回転装置	
2-10. 送込装置	
2-11. さく岩機の運動機構	
2-12. コールドリルミオーガービット	
2-13. インガーツランド製さく岩機の紹介	
2-14. さく岩機の取付と使い方	
2-15. 穿孔終事後の整理	
2-16. さく岩機と圧縮空気の関係	
2-17. さく岩機の効率	
2-18. 給油	
2-19. 注水量	

2-20. さく岩機の運転経費	
2-21. 機械掘りと手掘り	
2-22. 結語	
第3章 さく岩機用鑿	
3-1. 錐鋼の種類	
3-2. 鑿の名称と構造	
3-3. ビットが岩石に及ぼす作用	
3-4. ビットの径と鑿の長さ	
3-5. 鑿の焼入	
3-6. シャンクの焼入	
3-7. 鑿の焼入	
3-8. 鑿の消費量	
3-9. デタッチャブルビットと特殊ビット	
3-10. 製作並びに使用	
3-11. 実績	
3-12. 特殊ビット標準型	
3-13. エキスパンションビット	
第4章 ドリルシャープナ	
4-1. シャープナの概要	
4-2. シャープナの種類	
4-3. 工具	
4-4. シャープナの運動	
4-5. シャープナの実績	
4-6. 実績より	
第5章 オイルファーン	
第6章 スタンド	
第7章 ドリルキャリッジ	
7-1. 概説	
7-2. 真空機械製ドリルジャンボ	
第8章 パーンカット	
8-1. 概説	
8-2. パーンカット法とその特徴	

8-3. 外国の実例	
8-4. わが国における鉱山の発破例	
8-5. パーンカット試験成績	
第9章 腐蝕込機械	
9-1. 概説	
9-2. 研究の概要	
9-3. マイヤースホーレシヨベル	
9-4. マンウェーシヨベル	
9-5. SL-I 型シヨベル	
9-6. マインカーローダーシヨベル	
9-7. LH-56 並びに LH-51 型	
9-8. 日立製スクレドスラッシング	
9-9. 油圧式掘進自動積込機	
第10章 空気圧縮機	
10-6. 使用上の注意事項	
10-7. 自動ピストン型ディーゼルコンプレッサの概況	
第11章 覆土工機械	
11-1. 概況	
11-2. ウォーセクリータ	
11-3. バッチャープラント	
11-4. ヨンクリートポンプ	
11-5. ヨンクリートブレース	
11-6. セメントガン	
11-7. グラウトポンプ	
11-8. グラウトミキサ	
第12章 運搬車及びダンパ	
12-1. 概説	
12-2. 種類及び適用	
12-3. 構造及び仕様	
12-4. 使用方法	
12-5. 実績	

〔註〕本書題名をこれまで「水力開発機械化施工の研究(隧道篇)」と称しておりましたが、改題として「トンネル建設の機械化」と致しましたから何卒御諒承下さい。

造本企画

A5判9ボ約320頁、表紙厚紙上製 学術用紙使用
写真150、凸版130 10月下旬発行予定

予約方法

- (1) 頒 価 1冊約600円 送料約100円
市販せず
限定判に付申込順にて締切ります
- (2) 予約申込先 東京都文京区駒込上富士前町26
建設省土木研究所内
社団法人 日本建設機械化協会

(3) 注意事項

- (イ) 予約申込と同時に概算金700円を払込んで下さい。なお頒価変更の際は清算をいたします
- (ロ) 代金は前払に願います。
- (ハ) 払込には振替口座東京71122番、又は千代田銀行駒込支店が便利です。

昭和 27 年夏季講習会パンフレット

“建設機械化”

去る 8 月 20 日～22 日の三日間、社団法人 土木学会 共催で開催した昭和 27 年夏季
社団法人 日本建設機械化協会講習会の講演内容を一冊に取りまとめて“建設機械化”として発刊し、講習会に出席の機会を得られなかった方に御希望に応じてお頒ちすることになりましたので、建設の機械化に関心のある方方には是非とも御購読下さるようお願い申し上げます。

なおパンフレット目次、内容、申込要領は下記の通りであります。

記

目次

はしがき	土木学会会長	稲浦 鹿藏
特別講演—建設機械化の過去と将来について	日本建設機械化協会会長	谷口 三郎
機械化施工の理論及び計画	建設省土木研究所、建設技官	斎藤 義治…1
建設機械と土	京都大学教授	村山 朔郎…17
掘削工法及び掘削機械		
(1) 概論	建設省建設機械課、建設技官	高木 薫…29
(2) ショベル、タワーエクスキャベータ	日立製作所亀有工場第二輸送機械設計課長	安河内 春雄…47
(3) ブルドーザ	三菱日本重工業川崎製作所製造部次長	清水 四郎…65
運搬及び運搬機械		
(1) 概論	国鉄施設局管理課	田中 倫治…81
(2) 建設工事用コンベヤ	三機工業株式会社鶴見工場長	中村 齊治…91
(3) ダンプトラック	三菱日本重工業川崎製作所製造部次長	土手 義雄…109
構造物の築造		
(1) コンクリート施工機械	財団法人 建設技術研究所	森 茂…115
(2) ダム施工機械及び設備	間組技術局土木課長	有坂 誠喜…125
(3) 道路施工機械	建設省道路局国道課長	高野 務…139
(4) トンネル施工機械	熊谷組取締役	加納 儉二…149
機械化施工の運営及び管理	関東地産荒川上流工事事務所長	伊丹 康夫…155

B 5 版, 172 ページ, 上質紙使用

頒価 一、部 300 円 (送料 30 円)

申 込 先

東京都文京区駒込上富士前町 26 建設省土木研究所内

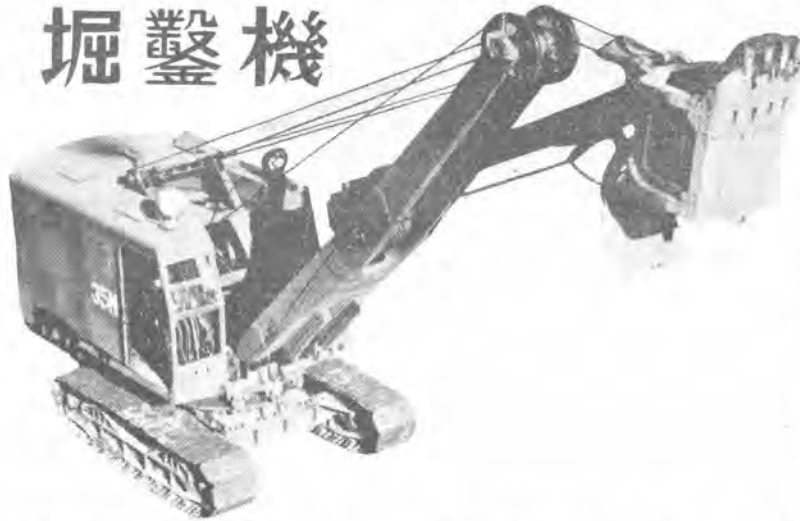
社団法人 日本建設機械化協会

電話大塚 (86) 0131~0133 (内線 56)

振替口座 東京 7 1 1 2 2 番

(お申込と同時に送金下さい、着金と同時に送本いたします。)

燃の 掘鑿機



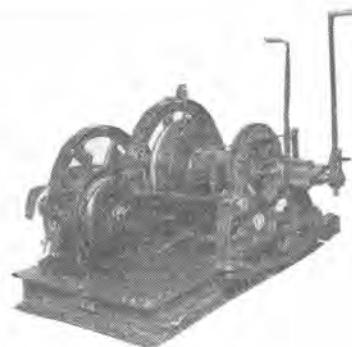
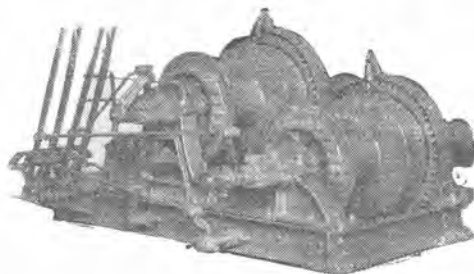
一特運建
般殊搬設
化自機機
学動
機
械車械械

(近畿地建淀川工事專務所納入 35N 型)セルジョベル

日本燃化機 製造株式会社

本社 川崎市櫻木町2丁目19番地 電話川崎5351-4
東京事務所 東京都中央区江戸橋2丁目8番地 電話日本橋 5333

キタガワ 高級動力ウインチ テーパークラッチ式



創業昭和十二年
資本金壹千四百万円

最高の技術
生産1000台

単胴型 複胴型
3融 5融 8融 10融 15融 20融
モーター直結型・ベルト掛型
各種 手捲ウインチ・鉄及木滑車

株式会社 北川鐵工所

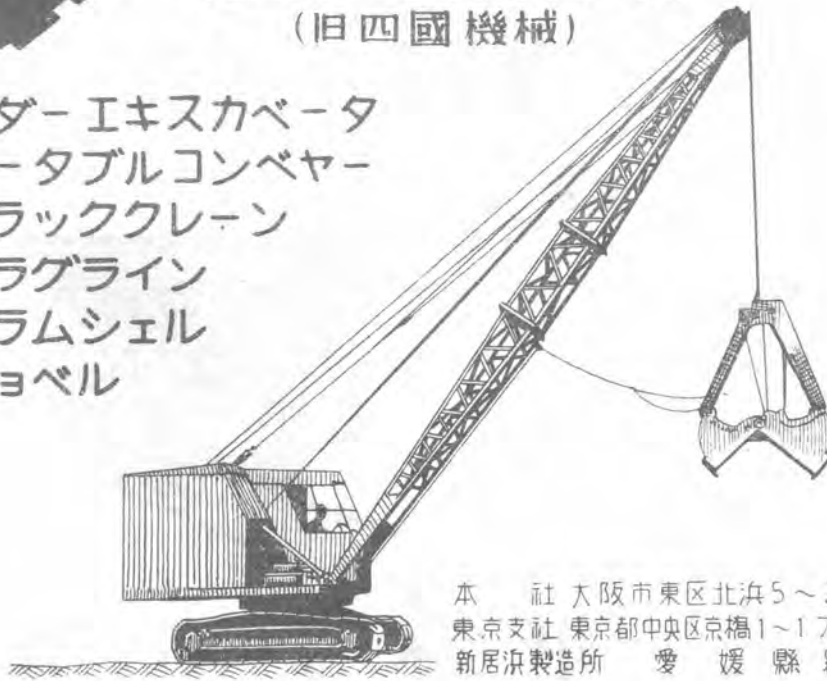
広島県芦品郡府中町駅前
取締役社長 北川実夫
顧問 参院議員 岩沢忠恭



住友機械

(旧四國機械)

ラダーエクスキャタ
 ポータブルコンベヤ
 トラッククレーン
 ドラグライン
 クラムシェル
 ショベル



本 社 大阪市東区北浜5-22 住友ビル
 東京支社 東京都中央区京橋1-1ブリヂストンビル
 新居浜製造所 愛媛縣新居浜市



三機の ベルトコンベヤ

荷役機械関係取扱品目

各種荷役機械
 輸送機械
 貯炭鉄場設備
 岸壁積込設備
 バケツローダ
 炭坑片盤用簡易積込機

計画・設計・製作・据付

假設用簡易組立式ベルトコンベヤ

能 力 100 t/h (骨材)
 ベルト巾 18 \times 4 PLY
 速 度 75 m/min
 機 長 112 m
 動 力 10 HP 減速電動機 33 r. p. m
 R-S 96 鎖伝導型



資本金二億円 社長 山田熊男

三機工業機械部

本 社 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電話銀座(57) 代表 4811-(10) 代表 5141-(10)
 支 店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島 工 場 川崎・鶴見・中津・六郷

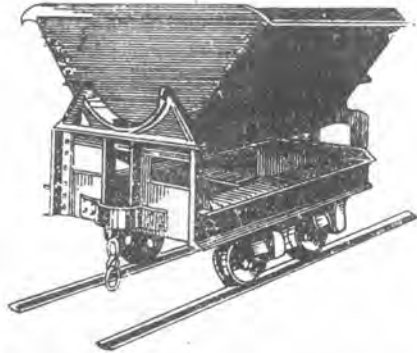
小林のタムプカー

— 建設機械の設計製作 —

在庫豊富を
廉価販売

営業品目

炭車・釘車・タムプカー
鋳鋼及びチルド車輪
各種ベアリング入車輪
ベルトコンベヤー
コンクリートタワー
鉄骨・建築請負
東京都(ろ)ネ4086



株式会社 小林 工作所

東京都江戸川区西一之江一ノ五七三 電話 江戸川(118)0379 城東(78)0570



三ツ星建設用コンベヤーベルト

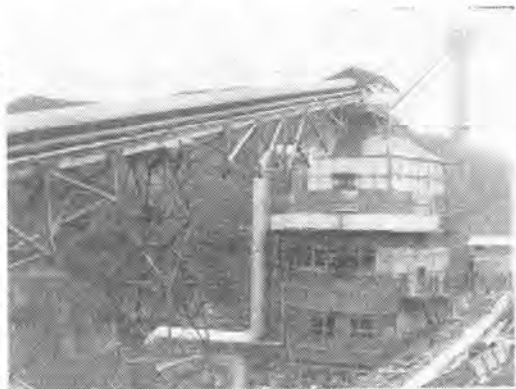


全国開発用の70%を占める

主な納入先

建設省 関東、東北、中国、四国各建設局
岐阜県 丸山発電所
新潟県 三面川発電所
宮崎県 上椎葉発電所

製造品目 コンベヤーベルト・平ベルト
Vベルト
クレーンバケット用ゴム板



四国工場

香川県大川郡津田町
電話 津田 20, 127

大阪連絡所

大阪市西区阿波座下通一丁目
電話 新町(53)4628

三ツ星調帯株式会社

本社及工場 神戸市長田区浜添通四丁目
電話 湊川(5) 6481, 6482, 6483, 6484, 6531, 6532, 6533, 6631, 6632, 6633
東京事務所 東京都中央区西八丁堀四丁目
電話 京橋(56) 2987, 5665, 6418, 6419

九州出張所

福岡市住吉向島一丁目
電話 東(3)780

北海道出張所

札幌市南二条西九丁目
電話 札幌(3)404, 2675

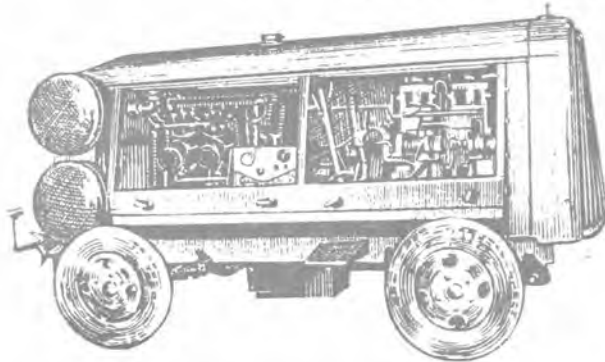
HITACHI

日立



可搬式 空気圧縮機

50HP 水冷ダイゼンエンジン附 160×130 VSS₂-PWGC 型

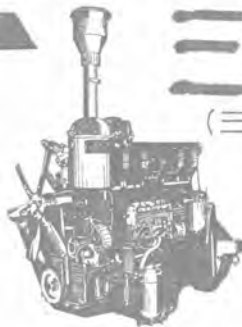


ダイゼンエンジン駆動で台車にのり可搬式として土木建築工事用には電源のとりがよいところに適して居ります。

沖繩向としてダイゼンエンジン駆動の80HPのものも製作された他50HP以下の2気筒(VSS₂型)もの又3気筒6気筒のものも製作して居りますが何れも設置面積が小さく可搬式として移設に便利であります。

冷却水の不便の場合も考え水冷式の他空冷式も製作して居ります。

日立製作所



三菱製品

(三菱日本重工)

トラックター
アングルドーザー
モーターグレーダー
各種ディーゼルエンジン

DB5C型・DF型・DE型

ふそうディーゼル

バス・トラック・タンクカー・レッカー

DB5C型エンジン

三菱製品

(新三菱重工)

KE5型ディーゼルエンジン



KE5型エンジン

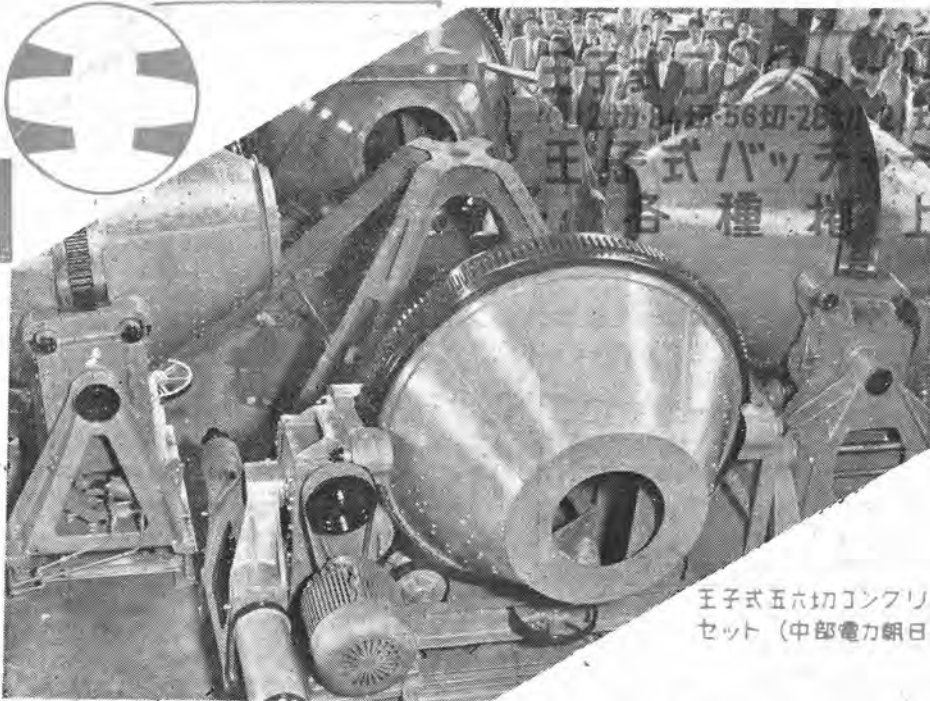
部品在庫豊富

代理店

中外商工株式会社

東京都港区芝西久保明舟町九 電話芝(43) 5,404-3,839





ミキサー
7切・16切・14切
フロント
各種掘上機

王子式五六切コンクリートミキサー四台
セット (中部電力朝日ダム用)

東京都北区王子
5丁目13番地

王子重工業株式会社

電話 王子(81)
2963,3684

必要に
應えて

大増産



- TY 14 ジャックハンマー
- TY 18 ジャックハンマー
- TY 24 ジャックハンマー
- TY 40 ジャックストーパー
- TY 44 ライトドリフター
- TY 145 ライトドリフター
- TY 70 ドリフター
- CA 7 コールビットハンマー

東洋工業株式会社

広島市府中町

「建設の機械化」

定 價 一 部 五 拾 圓