

建設の機械化

3月号

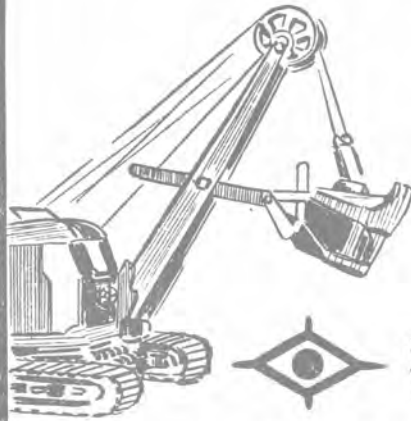


社団法人 建設機械化協会

KOBE STEEL

アリスチアーマーズ社と技術提携なる!!!

示神鋼の建設用機械



アリス協定品目

破 碎 機・篩 別 機・粉 碎 機
セメント及ライム機械・洗 滌 機
パルプ及製紙機械・傳 動 装 置

電氣・デイズルシヨベル及ドラグライン

各 種 破 碎 機

汎 用 空 氣 圧 縮 機

デイズル空氣圧縮機



株式會社

神 戸 製 鋼 所

本 社 神 戸 市 葦 合 区 脇 浜 町 一
東 京 支 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 (鉄 鋼 ビル)

大 阪 事 務 所 大 阪 市 東 区 北 浜 三 丁 目
九 州 出 張 所 門 司 市 小 森 江 町 (神 金 内)



新 清 土 木 株 式 會 社

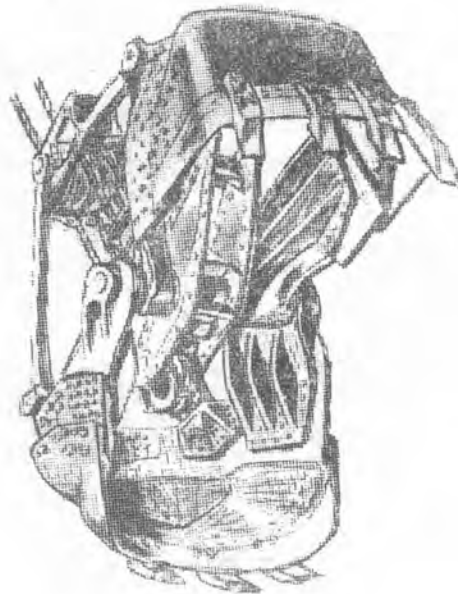
代 表 取 締 役 宮 田 益 雄
専 務 取 締 役

本 店 東 京 都 港 区 芝 新 橋 一 丁 目 五 番 地
電 話 銀 座 (57) 0193, 3317, 4745

會 社 外 資 材 料 選 取 入 社 同 時

建 設 の 機 械 化

Mechanization of Construction



(掘削機械特集 第二号)

目 次

我國の掘削機械工業について.....	荒 井 勉	(1)
綜合開発これ話——特定地域指定まで—— (I).....	小 林 元 稔	(2)
掘削機械の作業量に関する一考案——機械に全能力を發揮させよう.....	原 島 龍 一	(5)
建設機械の運転歩掛りについて.....	斎 藤 義 治	(6)
建設機械化十年史 (一技術者の回想) (5).....	加 藤 三 重 次	(12)
建設機械運轉作業の労働衛生学的調査報告.....	牧 直	(14)
ドレッジスクレーパによる河床掘削工事について.....	建設省千曲川工事々務所	(15)
サスペンションドレッジヤに就て.....	柴 田 太 郎	(19)
日立製 ULO 5 パワーショベルの使用状況及び分解記録.....	畑 中 由 弘	(24)
抄訳——パワークレーンとショベルに就て.....	門 脇 実	(28)
機械化施工の実績記録用語について.....	施 工 部 会	(31)
掘削機械作業実績 (農林省, 東京操機).....		(33)
掘削土工機械化の現状.....	佐 野 忠 行	(35)
講座——海外の新しいトラクターI——.....	増 田 正 三	(43)
講座——機械化の経済問題—II— (その二の上) 償却費と維持修理費.....	中 岡 二 郎	(50)
質問のおこたえ.....		(53)
編 集 後 記.....		(54)

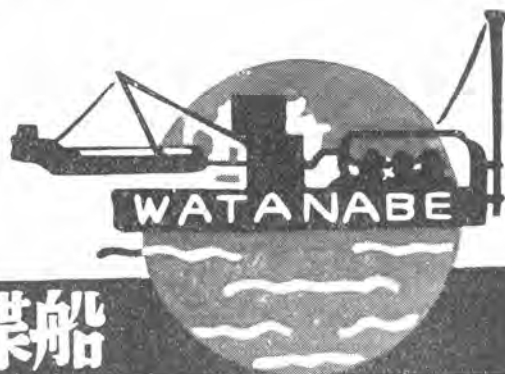
「表紙写真」神戸製鋼所製 35 K 型ディーゼルショベル

物器容量 1.2 m³ 前向き速度 1 km/h 巻上速度 21.5 m/min 旋回速度 3.8 R.P.M. 接地壓力 0.8 kg/cm²
 ブーム長さ 6000 mm 物器ハンドル長さ 5000 mm 最大カブチング高さ 8200 mm 最大カブチング半径 9550 mm
 最大ダンプピッチ高さ 5350 mm 最大ダンプピッチ半径 8550 mm 最大グライディング高さ 2100 mm
 原動機 ヤタビラー D 13000 ベーゼン特動機 900 R.P.M. 120 HP 1基



陸搬式特許 180214

特許陸搬式
350馬力型
200馬力型
100馬力型
75馬力型
50馬力型



電動ポンプ浚渫船

各種浚渫船
土木鉤山機械
一般鑄鋼品

株式會社 渡邊製鋼所

本社・工場

東京都大田区糞谷町5丁目 1347番地
TEL (04) 1121-4

東京營業所

東京都千代田区丸ノ内ビル4階407号
TEL (20) 4777・4080

INUTSUKA'S DUMP

犬塚式 ダンプ

最古の歴史
最新の設備
最高の技術

特殊自動車ボデー
ウインチトラック
タンクローリー
撒水自動車



株式會社

犬塚製作所

東京都品川区東品川四丁目三番・電大崎(49)1133・1497・5074

我國の掘削機械工業について

荒井 勉

國土開發の一役を担って、掘削機械の製造は我國における最も重要な工業の一つとなって來た。掘削機械を製作している我々の使命は、良品を安く速く作ることにあるのは勿論であるが、何分にも原料が高く市場が狭く、其の上社会秩序が未だ完全に回復しない日本に於て此の使命を達成することは容易ではない。誠に機械を作る側と之を使う側とが互に協力して辛棒強く技術の練磨を図ることによって始めて其の目的を完遂し得るものと考える。私の工場で戦後新に新形ショベルの製作に着手した時、私は「色々の機械を試作した自分の経験では、どんな機械でも 100 台以上作らねば完全なものにならぬ、樂觀は禁物だ」と従業員を絶えず激励して來たものであるが、このショベルも果せるかなトラクタリンクに泥がつまったり、チェーンが切れたり、ジッパの蓋開けがうまく行かなかったり、色々の故障を起して改良に改良を続けざるを得ない状態であった。然し兎も角も最初の試作機 17 台の実験はアメリカの拂下げショベルに劣らぬ成績を示し、その後の改良形では或るダム工事現場で 9 ヶ月間に 3,800 時間作業の記録も生み、國産ショベルも充分使用に耐えることを立証するに至った訳である。其の他タワーエクスカベータやラダーエクスカベータも戦後我國に於て本格的に製作されて、これ等も亦相当の実績を示していることは、何れも皆各メーカーの努力とユーザー各位の協力とこの兩者をしつくりと結び付け、建設の機械化を強く指導推進して來た当協会の努力に負うところ極め

て大なるものがあることを確信する。この様にして掘削機械も一應は技術的地歩を確立したとはいえ、其の完成には今後なお少からぬ努力を覚悟しなければならない。幸にして戦後久しく悩まされて來た普通鋼、特殊鋼の品質も最近は漸く向上の色を示して來たし、其の他チェーン、ブレーキ、ライニング、ワイヤーロープ等の関連産業も遂次戦前の技術を取り戻しつつある。又戦時中に發達した我國の生産技術と工場設備は決して欧米に劣るものではない。殊に我國の起重機製造技術は既に完全に世界的水準に達しているのであるから、この技術を掘削機械に応用するならば、掘削機械も又世界的水準にまで持つてゆくことは決して不可能ではないと信じる。我々は我國工業界の有する卓越した潜勢力に充分なる自信を持って、メーカー、ユーザー互に緊密な提携の下に掘削機械の發展を図り、單に國內需要を充足するにとどまらず、更に進んで同機が廣く世界市場にまで雄飛する日の一日も早からんことを念願してやまない。

(株式会社日立製作所取締役)





総合開発こぼれ話

小林 元標

—特定地域

指定まで—

—1—

1. 生みの悩み

この世の中に、「国土総合開発法」なる法律のある事を御存知の方は多くはないでしょう。この法律は昭和 25 年 5 月国会通過になってはいるが、その淵源は遠く、戦前企画院が中心となってやり初めた「国土計画設置要綱」の戦後版とも称すべきものである。

このお題目と内容を見ると、一寸裏の見える人には、「は、あ、お役人と学者が喜びそうな代物だ」と思われる筈だが、正にその通り。しかし口頭民主化病患者たる我が代議士諸公迄が、鬼の首でもつかんだように、敵も味方もこぞってこれをスローガンとして掲げ、実弾と抱き合せにして乱発したのには恐れ入る他はなかった。

しからば果して「総合開発」とは、お役人や学者には手頃の玩具であり、代議士諸公には対岸の火事みたいに責任はなくて景気のよいものだけであろうか。

我々は従来から、計画と言う言葉の裏に無意識の中に画餅と言う言葉を思い浮かべる悪い癖がある。しかしこれは以前から計画を作る方も、受ける方もそんなつもりで立案し実施して来て、誰からもお咎めもなかったと言う実績が然らしめているのであろう。

しかし戦後の今日は今迄とはガラリ違って、物はない、土地はない、金はない、のらないはずし、おまけとして人間があり余ると云う有難い状況となって来た。

家を建てる場合を考えても同じだ。金持ならば、大体 100 万円程度でこの位の間取りで、と言った風で建て初めて「何のかのと言って、結局 150 万かかりましたよ」と言ってすましていられるが、貧乏人はそうは行かない日々の煙草銭迄節約して貯めたり、借りたりした金だから例え 50 万の家を作るにも、設計図を引き、色々相談もし、もし途中で思わぬ支出がありはせぬか、又出来た家に無駄はないか、なるべく長持ちをさせようと、色々考える必要があるのと同じ事である。この総合開発も、一つの発電施設を作るにも、道路も入る、河も手を加える、それでは同じ作るなら他にも使えないか、他の資源と結び合わせて産業は興せないかとか、開墾は出来ないかとか、とにかく貧乏人が 1 円も無駄にしたくないと言うジミッターレ根性に他ならぬ。

煙草銭を節約して家を建てようと言う貧乏人だから、100 億も 1,000 億も必要とする開発事業と言う事になると、とりかかる迄が煩い事、無理もない。

5 月に出来た法律により推進母体たる総合開発審議会が御座々を集めて、内閣に出来たのが 8 月、それにより「総合開発計画作成上必要な諸基準」なるものが年末と言う事になる、しかし如何に貧乏人は熱心で真摯であるかは次を御覧下さい。

2. 何を計画すべきか

「総合開発」と言うとも如何にも解った様な気がするが、よく考えてみると「勉強しなさい」と言われたと同じ様に、さて何から始めたらよいかと迷わざるを得ない。

何をどの程度に、どうゆう方法で、と言う事になると凡そ雲を掴む様な話になる。審議会の委員方は学識経験の権化である関係上、一言居士でも 20 人集まれば 20 言になる。それが一言や二言居士ではない、何拾言居士の集まりだから煩い事、煩い事。

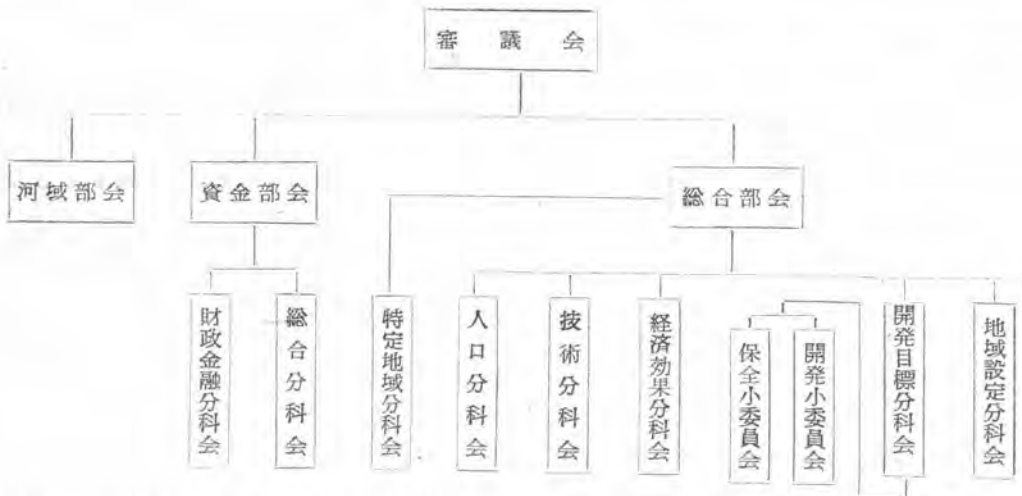
しかし法律では「総合開発計画」を次の 4 種類に大別しておいてくれた。即ち全国、都府県、地方及び特定地域の 4 総合開発計画がそれである。

そこで、どんな要素について、どの程度調査計画したら、肝心の「総合性」が得られるかと言う事を先ず審議され、スタタモンダのあげく次の様な部会及び分科会が設けられて、夫々の審議会の委員方が親分となって、あちこちの官庁の子分共を集めて、夫々大評定を開始した。これらの分科会がどんな事をやったか一応玄関口だけでも寄って調べてみよう。

(1) 地域設定分科会

どの辺迄を専門店と言って、どこからを百貨店と言うかと言うと仲々難しい。「総合」と言って、百貨店みたいに品数の多い程よいとは限らぬ。各種事業が比較的近傍に関連して存在する事が大切である。前記 4 種類の開発計画の中、特に地方計画と特定地域計画の種類については、どの範囲を括るかが大切な問題になる。

その意味で、各事業の関連性と存在の立地性から、必然的に効果的な或範囲が考えられる筈である。その規模を見出そうと言う作業をするのがこの分科会である。



地域の一体性をきめる要素としては、重要河川流域及びその関連区域、大都市及びその周辺区域、資源開発又は国土保全上不可分の関係にある区域と言ったものが特に強調して考えられねばならない事になる。

(2) 開発目標分科会

そもそも開発計画は地方又は都府県の自主的創意及び要望を尊重する建前であるが、開発目標に関しては常に国の経済発展の規模及び自立経済達成の要請に充分照応せねばならない。それで先ず自立経済計画の線を尊重してその基本構想を前提として行く事とし、期間的には昭和 28 年度迄の年度別計画と、10 年後の目標とに分けて考えて行く事になった。

計画立案の前提として、人口と生活水準の 2 つをとる事とした。人口は人口分科会の推定によるが生活水準は次の様に想定する。

昭和 26 年	83
昭和 27 年	86
昭和 28 年	89 (昭和 9~11 年平均 100)

開発目標と言っても、プラスの面の開発、即ち増産の面と、マイナス防止の面、即ち減産防止の面とがある。その意味で、純増を考える開発小委員会と、災害其の他によるマイナスを防ぐ程度や規模を考える保全小委員会とが出来た。あれやこれや検討の結果、10 年後の開発目標を次表の様に想定した。

10 年後に於ける開発目標

A. 主要食糧並びに水産物 10 ヶ年後に於ける需給状況

品 目	単 位	需要量	供給量	備 考
主 要 食 糧				
米	万 石	8,700	8,100	需要量は栄養 対策審議会答 申案に基き算 定したる数字 を掲上した
麦 (大小裸)	〃	3,400	3,700	
甘 藷	億 貫	28	24	
馬 鈴 薯	〃	13	87	
大 豆	万 トン	160	50	
茶	種 〃	—	190	
水 産	億 貫	20	14	

B. エネルギー、地下資源 10 ヶ年後に於ける需給状況

1. エネルギー (電力以外) の開発目標

品 目	品 位	単 位	需要量	供給量	備 考
石 炭	6,000 Cal	10 ⁴ 吨	7,100	5,500	
無 煙 炭	6,500 〃	〃	56	20	
強 粘 炭	6,500 〃	〃	376	102	
重 炭	3,500 〃	〃	450	450	
石 油	原油	〃	10 ⁴ KL	610	40
薪 炭 材	—	10 ⁴ 石	—	7,200	
薪 炭	—	10 ⁴ 吨	—	600	
木 炭	—	〃	—	155	

2. 電力開発目標

区 分	項 目	単 位	数 量	備 考
水 力	新規開発水力設備	10 ⁴ kW	7.38	
	現有 〃	〃	6.48	
	水力設備合計	〃	13.86	
火 力	新規補給用火力設備	10 ⁴ kW	1.84	
	現有火力設備	〃	1.98	
	火力設備合計	〃	3.82	
火力用 石 炭	新規火力用炭	10 ⁴ 吨	3.64	
	現有 〃	〃	5.16	
	火力用炭合計	〃	8.80	

C. 塩の開発目標

(単位 1,000 吨)

品 目	需要量	供給量	備 考
塩	2,678	2,464	

註 (1) 需要の内訳

食用塩	1,178,000 吨
工業塩	1,500,000 〃
計	2,678,000 〃

(2) 供給の内訳

現有の設備によるもの 678,000 吨

電気製塩	1,000,000 噸
塩田開発	786,000 //
計	2,464,000 //

(3) 塩田開発による 786,000 噸 増産のため塩田用地 6,150 陌が必要であるが、農耕地と競合する場合は具体的問題について相互調整する

(4) 地下資源の開発目標 (単位 10³t)

品目	品位%	需要量		供給量	
		精鉱量	含有金属量	精鉱量	含有金属量
鉄 鋳	Fe 52	9,100	4,740	2,700	1,400
銅	Cu 9	1,620	145	1,060	95
鉛	Pb 58.5	157	92	51	30
亜鉛	Zn 54	207	112	207	112
硫黄	S 31	515	160	515	160
硫化鉄	S 42	3,000	1,260	2,750	1,160

(註) 銅、鉛、亜鉛の需要量は回収故金属を含む

D. 木材の開発目標

品目	単位	需要量	供給量	備考
用材	10 ³ 石	—	69,450	
薪炭材	//	—	72,368	

(3) 経済効果分科会

森林があるから木材がとれる、河があるから電気がおこせる、埋蔵資源があるから鉱業を始める、と色々な効能は並べられるが、果してそれらが本当に採算のとれるものであるか、需要の点は如何に、それに伴う副次的な影響は如何にと言った事が従来開却され勝ちであった。

又この点をおろそかにした許りに、所謂計画倒れになる事が多かった。

さて然らば各々の開発事業の効果が、大局的見地から見て、国民経済に総合的に如何なる影響を及ぼすかと言う事になると大問題となる。

Cost-benefit ratio とか Cost allocation とか色々従来論議されていた問題をここでまとめて考えて行こうと言うのである。

簡単な例ではあるが、「千里の堤も蟻の穴から」といわれるが、それでは蟻の穴を塞ぐ事が数千万円乃至は数億円の効果を生むと算定してもよいか、数億円を使って作った堤防が数千町歩の田畑と数万戸の都市と、数軒の道路を守る効果は算定出来ても、人間の損害を如何に算定するか、更に又その堤防工事の為下流に及ぼす影響は功罪共に算定されねばならないが、その数値は如何に、山に木を 1 本植えた事が、下流の治水効果に何円の影響を及ぼすか、影響は影響を呼び納まりのつかぬ事になる場合もあろう。とにかく解らないと言って放り出せば一番簡単だが、それなら初めから総合開発などと称し資本の効率的運用を図り適正を期すなんて言えた義理ではない。

そこで完全とは言えなくとも、現在の衆智を集めて解る範囲内でも、出来るだけの算定をして行こうと言う事になり、敢く迄もその他に unknown の要素がある事を前提として一応の基準を作った。

(4) 技術分科会

計画がともすると、夢想になる惧れがある。水が低きより高きに流れたり、難しい仕事の方が容易な方より易く出来たりする事も起きて来る。

そこで敢く迄も現在の技術水準を基準として、標準の建設費を算定したり、構造物の耐用年数を推定したりする事が、計画策定上大切な事になる。

(5) 人口分科会

ないないづくしの我国で、あるものは、いやあり余るのはこの人口だけである。これが一番の基準前提条件となる訳である。産児制限迄考えないけれど、人口増加の推定及び雇用状況等の地域的及び時期的の配分を考える必要がある事になる。その為には過去の実績の調査を初めとしてそれから将来を推定し、次には新たな計画の効果を現われる産業活動に対応した推計を言う事になる。

将来人口の推計は次表の通りである。 (つづく)

将来人口推計

年 月 日	実 数				比 率		
	人 口	出 生	死 亡	自然増加	出 生	死 亡	自然増加
	千人	千人	千人	千人	%	%	%
昭 25. 10. 1	83,196	2,362	896	1,466	28.40	10.77	17.63
26. 10. 1	84,541	2,214	902	1,312	26.19	10.67	15.52
27. 10. 1	85,799	2,142	902	1,240	24.97	10.51	14.46
28. 10. 1	87,030	2,132	905	1,227	24.50	10.40	14.10
29. 10. 1	88,243	2,120	913	1,207	24.02	10.35	13.67
30. 10. 1	89,429	2,107	923	1,184	23.56	10.32	13.24
31. 10. 1	90,603	2,092	923	1,169	23.09	10.19	12.90
32. 10. 1	91,754	2,075	929	1,146	22.61	10.12	12.49
33. 10. 1	92,884	2,056	933	1,124	22.14	10.04	12.10
34. 10. 1	93,985	2,037	941	1,096	21.67	10.01	11.66
35. 10. 1	95,061	2,015	949	1,067	21.20	9.98	11.22

(経済安定本部建設交通局計画課技官)

掘削機械の作業量に関する一考察

機械に全能力を発揮させよう



原 島 龍 一

ショベル、ドレッジラインの様な掘削機械は、それのみで作業を完結させる事が少く、ダンプ・トラック、土工用列車等によって掘削土砂を運搬しなければならぬ事が多い。従ってブルドーザとかスクレーバなどにくらべて機械の組合せが複雑で、最初の計画如何によって作業能率に影響するところが非常に大きい。

国鉄信濃川発電所に於けるショベル及びドレッジラインによる掘削の実績によれば、掘削機械として Lima 3/4 yd³ ドレッジライン、同じくショベル各1台に対し、ダイヤモンド 4t ダンプ・トラック 10 台、G.M.C. 1 1/2t ダンプ・トラック 3 台を配して、片道 1.1 km の運搬捨土を行ったのであるが、全工期 145 日間(掘削実作業 921 時間 10 分)に於てドレッジライン 1 台当り作業能率は

1 時間当り最高	72.8 m ³ /h	比率 100
1 日当り最高	47.5 m ³ /h	〃 65
1 月当り最高	31.4 m ³ /h	〃 43
全工期平均	27.3 m ³ /h	〃 38

となって居り、平均作業能率は最高の 38% にしか当たらない。しかもこの最高能率を挙げた 1 時間を分析するとドレッジライン掘削のサイクル・タイム 18 秒、純実作業時間 51 分、ダンプ・トラック待 9 分、積込台数 28 台(1 台平均 2.6 m³、バケツ 1 杯平均 0.43 m³、何れもインプレース・ヤード)となって居り、トラックの運行を適正にしてドレッジラインの遊びを無くすれば、86 m³/h を挙げる事が出来る筈である。

そこで、ダンプ・トラックのサイクル・タイムを見ると平均 12 分 42 秒(内積込 1 分 34 秒)である。之にドレッジラインを遊ばせない為のトラックの余裕(待機)の時間を入れて 13 分位とするのが適当と思われる。その場合トラックの最適の台数はドレッジライン 1 台につき(13 分+1 分 34 秒)+0.7=9 台、それに故障等の為の余裕を少くも 1 台を加えて 10 台は必要という事になる。従って、本工事の掘削機械 2 台につきダンプ・トラック 13 台では(この場合諸般の事情から本現場には之だけしか投入出来なかったのだが)明らかに不足であり、之が作業能率低下の原因である。

しからは、トラックの不足が、工事費にどの様に影響するかを検討して見よう。この場合、ドレッジライン、ダンプ・トラック各 1 台の 1 時間当り諸費用は次表の通りである。

ドレッジライン、ダンプ・トラックの直接工事費(各 1 台 1 時間当り)

	単価(円)	ドレッジライン		ダンプ・トラック		
		数量	金額(円)	数量	金額(円)	
工 費	580	0.2人	116.0	0.2人	116.0	
材 料 費	揮 発 油	38	8.4l	319.2	12.0l	456.0
	モビール油	47	0.4l	18.8	0.5l	23.5
	グリース	128	0.2kg	25.6	0.1kg	12.8
	鋼索 16mm	300	0.03m	9.0	—	—
	〃 20mm	640	0.02m	12.8	—	—
其 他			38.5		49.2	
計			423.9		541.5	
修 繕 費			636.0		216.0	
減価償却費			691.0		255.0	
合 計			1,866.9		1,128.5	

最も能率の挙るべき組合せは、ドレッジライン 1 台に対し、ダンプ・トラック稼働 9 台で

1 時間当り直接工事費
=1,866.9 円+1,128.5 円×9=12,123.4 円

1 時間当り作業量=86 m³

1 m³ 当り単価=140.97 円

一方実績によれば、ドレッジライン 1 台につきダンプ・トラック 6.5 台で

1 時間当り直接工事費
=1,866.9 円+1,128.5 円×6.5=9,202.15 円

1 時間当り作業量=27.3 m³

1 m³ 当り単価=337.08 円

即ち実績による単価は最高能率の場合の単価の約 2.4 倍となり、工事の速度の実績は最高の 38% という事になる。かりに実績の 1 日当りの最高能率を全工期に亘つて維持出来たとしても、単価は 193.73 円 となり最高能率の場合に遙かに及ばない。

以上の事により、運搬機械の適正配置が掘削機械の能率を如何に向上し、又掘削機械の能率を最高に維持する事が如何に工期を早め、且つ工事費を低廉にするかが観える。

極く当り前の事だが、実績から割出して面白い結果が出たから報告する。

(日本国有鉄道東宝操機工事事務所)

建設機械の運転歩掛りについて

齋 藤 義 治

(1) 緒 言

建設機械の運転歩掛りは、在来は実績を元として 100 m³ 当りについて示されて来ている。

然しよく考えて見ると運転歩掛りは施工の条件により異なるものである。従って施工条件を抜きにした歩掛りは条件の不足したものと云わねばならぬ。今施工条件を考慮に入れた歩掛りについて今迄の資料を述べ機械施工設計に資したいと思う。

(2) 施 工 条 件

施工条件とは何かと云うと次の3つの項目を云う。

即ち

H—1日平均作業時間(時間)

B—日数稼働率(%)

Q—作業1時間当り作業量(m³/h 又は m²/h)

設計に当っては使用機械、自己の技術、施工法等より H, B, Q, を仮定してからでなければ着手出来ない筈である。之の施工条件による歩掛りを知ることが大切である。

(3) 施 工 条 件 と 歩 掛 り

施工条件の異なる場合、歩掛り相互にはある関係が成立する筈である。之の関係を求めると次の様になる。

歩掛りを次の2群に分つ

- ① 燃料, 油脂
- ガソリン, 軽油
 - モビール, ギャー油
 - グリース
 - ボロ

② 人 件 { 運転手, 助手, 補助人夫

①群の性質

燃料, 油脂は作業時間に比例する(同一機械では同一作業時間は同一消費量と見做し得るから)。

②群の性質

人件は全日数に比例すると考え得る。

即ち

H, B, Q → H', B', Q' となると

①群は 総土量を M(m³) とすると

$$\text{作業時間} = \frac{M}{Q}, \frac{M}{Q'} \text{ 之れに比例する}$$

②群は

$$\text{全日数} = \frac{100M}{Q \cdot H \cdot B}, \frac{100M}{Q' \cdot H' \cdot B'} \text{ に比例する}$$

以上の関係より或る施工条件の実例が判れば任意の施

工条件による歩掛りを求めることが出来る。

(4) 歩掛りの実例

今迄施工した工事に於いて施工条件を入れた歩掛りを記すと次の如くである。

各歩掛の説明

①ブルドーザ 整地作業(100 m³ 当)

これはブルドーザにより掘削した土の水平地均作業で、土質は砂利交り砂、地均平均厚は 20 cm であった

②ブルドーザ 掘削作業(100 m³ 当)

これはトロ人力積込の補助作業としての土砂掘削作業であって、掘削を主とし運搬は非常に短いもの

③ブルドーザ 作業

これはブルドーザによる掘削運搬盛土作業で運搬距離別に表示した

④キャリオール 作業

キャリオールによる掘削、運搬、捨土作業を運搬距離別に表示したもの

⑤開 墾 作 業

ブルドーザによる竹籾の開墾作業の歩掛りを示す

⑥グレーダ 道路補修

グレーダによる砂利道補修の歩掛りを作業箇所別、機種別に比較した

⑦ショベル

ショベルによる土砂の切崩し及び積込作業を示す

(1)ブルドーザ 整地作業

100 m³ 当り 地均厚 20 cm

工事箇所	質 種	紀の川	紀の川	紀の川	紀の川	紀の川
		砂利交り砂 20m D7	同左 TD14	同左 BBⅢ	同左 KTF	同左 ブルドーザ総合
土 質		0.13	0.89	0.03	0.30	0.21
運 搬 距 離		12.95	26.50	13.40	14.40	14.65
機 種		0.40	1.47	0.50	1.12	0.65
ガソリン	l	0.22	0.51	0.74	0.40	0.40
軽 油	〃	0.19	0.46	0.19	0.11	0.26
モビール	〃	0.03	0.07	0.07	0.03	0.01
ギャー油	〃	0.40	1.0	0.60	0.45	0.56
グリース	kg	0.09	0.19	0.05	0.10	0.09
ウエス	〃	0.15	0.31	0.025	0.18	0.14
運 転 手	人	7.2	7.4	7.2	6.9	7.2
修 理 工	〃	68	62	62	57	62
補 助 人 夫	〃	88	36.5	43.5	59	63
H	h					
B	%					
Q	m ³ /h					

(2) ブルドーザ 掘削作業

工 事 個 所			大和川	大和川
土 質	搬 距	離 種	硬粘土 10m TD9	同 左 15m D7
ガソリン	軽油	モビール	1.05	0.63
ギヤー油	グリース	ウエス	11.41	19.3
運転手	修理工	補助人夫	1.03	0.25
摘 要			1.11	0.05
H			0.20	0.039
B			0.01	
Q			0.50	0.186
			0.50	0.186
			4.5	7.2
			67	50
			36	94

(3) ブルドーザ 作業 (一)

100m³ 当り (25年度紀の川低水掘削工事)

工 事 個 所	25年 度紀 の川	25年 度紀 の川	25年 度紀 の川	25年 度紀 の川	25年 度紀 の川	ブルドーザ 総合	
						砂利砂 30m D7	同左 30 TD14
土 質	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
搬 距	30	30	30	30	30	30	
機 種	D7	TD14	BB III	KTF			
ガソリン	0.26	0.74	0.05	0.34	0.32		
軽油	20	34.10	25.10	22.80	22.0		
モビール	1.60	0.98	1.17	1.01	1.0		
ギヤー油	0.60	0.40	0.60	0.43	0.44		
グリース	0.23	0.53	0.24	0.31	0.32		
ウエス	0.06	0.15	0.12	0.11	0.01		
運転手	0.39	0.12	0.88	0.50	0.58		
修理工	0.06	0.07	0.06	0.06	0.10		
補助人夫	0.10	0.11	0.10	0.08	0.17		
摘 要							
H	8.5	7.6	7.0	8.2	7.9		
B	68	62	62	57	62		
Q	71	30	40	43	49		

ブルドーザ 作業 (二)

100 m³ 当 (26年度紀の川低水掘削工事)

工 事 個 所	26年 度紀 の川	26年 度紀 の川	26年 度紀 の川	26年 度紀 の川	26年 度紀 の川	26年 度紀 の川	ブルドーザ 総合	
							砂利砂 30 D7 24- 310	同左 30 D7 24- 309
土 質	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	
搬 距	30	30	30	30	30	30	30	
機 種	D7	D7	HD	BF	D80	KTF		
ガソリン	0.51	0.40	0.36	0.32	0.47	0	0.39	
軽油	23.0	28.6	15.2	30.9	20.1	19.7	24.6	

モビール	l	1.00	2.43	3.4	1.15	2.9	1.43	1.92
ギヤー油	〃	0.34	0.18	0.68	0	0.45	0.30	0.03
グリース	kg	0.44	0.13	0.06	0.18	0.18	0.31	0.17
ウエス	〃	0.07	0.03	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06
運転手	人	0.47	0.44	0.46	0.37	0.41	0.51	0.43
修理工	〃	0.10	0.10	0.10	0.1	0.10	0.10	0.10
補助人夫	〃	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
摘 要	〃							
H	h	7.2	7.3	8.9	8.7	8.2	6.3	8.1
B	%	61.5	62.2	75.5	73.1	72	35.3	66.7
Q	m ³ /h	54.6	46.1	47.5	38.2	36.3	46.1	44.8

ブルドーザ 作業 (三)

工 事 個 所		国道 2 号 石 部	国道 2 号 石 部
土 質	粘 土 交 砂	同 左	同 左
搬 距	60m	60m	60m
機 種	HD 14	TD 14	TD 14
ガソリン	l	0	1.7
軽油	〃	49.2	27.6
モビール	〃	2.4	3.9
ギヤー油	〃	0	0
グリース	kg	0.55	0.78
ウエス	〃	0.22	0.25
運転手	人	1.0	1.0
修理工	〃	0.9	0.9
補助人夫	〃	0.9	0.9
摘 要	〃	突貫工事で交代制としたため 人件が多い、この半分でよい	
H	h	6.5	5.7
B	%	31.3	52
Q	m ³ /h	35	35

(4) キャリオール 作業 (一)

100 m³

工 事 個 所	国道 2 号 石 部	国道 2 号 石 部	国道 2 号 石 部	26年 度紀 保川		
				26年 度紀 保川	26年 度紀 保川	26年 度紀 保川
土 質	粘 土 交 砂	同左	同左	砂 利 砂	同左	同左
搬 距	400m	400	400	300	300	300
機 種	HD 14	D7	キャリ オール 総合	D7 24- 303	D7 24- 310	BF HD 14
ガソリン	l	0.26	0.5	1.15	0.52	1.14
軽油	〃	57.70	52.90	86.4	42.31	50.2
モビール	〃	4.76	2.8	6.0	1.13	1.60
ギヤー油	〃	1.20	1.20	2.4	1.08	0.73
グリース	kg	0.30	0.19	0.5	0.27	0.34
ウエス	〃	0.21	0.19	0.28	0.06	0.09
運転手	人	2.8	2.8	2.8	1.20	1.45
修理工	〃	1.2	1.2	1.2	0.16	0.46
補助人夫	〃	1.2	1.2	1.2	0.19	0.49

摘要		突貫作業で代	貫通したの合	作しは補助	業の補い	の掛りは高	りを見込ん	るのをいで				
H	h	8.3	8.7	8.6	8.12	8.2	8.0	8.2				
B	%	40	43	41	56	50	67	75				
Q	m ³ /h	29.5	30	29.5	32.4	26.5	22.8	27.8				

キャリオール 作業 (二)

工事個所	26年度		24年度		24年度		24年度	
	度保川	度保川	度紀の川	度淀川高見町	度淀川高見町	度淀川高見町	度淀川高見町	
土質	砂利砂	砂利砂	砂利砂	砂	砂	砂	砂	
運搬距離	300	300	400	300	500	700	700	
機種	TD 14	総合	HD 14	HD 14	HD 14	D7*	キャリオール 総合	
ガソリン	l	0.17	0.84	0.7	1.7	0.1	0.5	0.42
軽油	〃	65.9	54.5	94.5	69.5	58.0	53.0	69.0
モビール	〃	3.9	2.79	8.1	2.83	1.96	1.02	2.38
ギヤ油	〃		0.94	0.31	0.53	0.19	0.42	0.46
グリース	kg	0.61	0.76	0.27	0.43	0.15	0.14	0.22
ウエス	〃	0.13	0.09	0.20		0.17	0.06	0.20
運転手	人	2.00	1.23	1.60	2.7	2.1	2.10	2.1
修理工	〃	0.13	0.23	0.36	2.7	1.5	1.5	1.5
補助人夫	〃	0.78	0.45	0.71	1.3	1.5	1.5	1.5
摘要	〃				第一期	第二期	同左	同左
H	h	5.9	7.98	6.7	4.1	5.3	5.95	5.43
B	%	48	55	75	46	70	88	73
Q	m ³ /h	15.2	26.8	20	23	28.3	20.3	26.6

(5) 開墾作業

工事個所	紀の川		彦根	
	密生真竹整地	真竹小樹林整地		
土質	密生真竹	真竹小樹林		
作業方法	整地	整地		
機種	D 7	D 7		
ガソリン	l	0.06	0.29	
軽油	〃	12.2	4.5	
モビール	〃	0.32	0.09	
ギヤ油	〃	0.21	0	
グリース	kg	0.11	0.027	
ウエス	〃	0.002	0.004	
運転手	人	0.3	0.014	
摘要			竹は密生していない	
H		6	6	
B		100	100	
Q		115 m ²	240 m ²	

(6) グレーダ 道路補修 (一)

1000 m² 当 (昭和 25 年度)

工事個所	国道 16 号 和歌山		国道 2 号 水口		国道 2 号 姫路		和歌山 姫路 及 姫路 福井	
	NO 12 24-362	NO 12 24-361	101 D 24-349	MGI 25-087	MGI 24-136			
ガソリン	l	0.039	0.027	0.0945				
軽油	〃	1.230	1.610	2.510	2.14	1.53		
モビール	〃	0.078	0.058	0.138	0.178	0.27		
ギヤ油	〃	0.027	0.018	0.0293	0.110	0.0425		
グリース	kg	0.0063	0.0046	0.009	0.014	0.0145		
切刃	枚	0.0039	0.0082	0.0123	0.006	0.0077		
ボルト	本	0.100	0.082	0.123	0.060	0.0770		
運転手	人	0.028	0.034	0.0625	0.058	0.056		
助手	〃	0.028	0.034	0.0625	0.058	0.056		
人夫	〃	0.056						

Grader は大体 8 時間勤務、稼働率 50% である。

グレーダ 道路補修 (二)

1000 m² 当 (26 年度)

工事個所	2号線 姫路		2号線 姫路		国道 16号線 泉		神戸 市役所		国道 2号 大津	
	101 D 24-349	MG II 25-202	NO 12 24-362	NO 12 24-361	101 D 24-350					
ガソリン	l	0.042	0.012	0.041	0.069	0.009				
軽油	〃	2.1	2.16	1.35	1.95	0.45				
モビール	〃	0.044	0.12	0.044	0	0.016				
ギヤ油	〃	0.021	0.072	0.005	0	0.0009				
グリース	kg	0.019	0.006	0.007	0.025	0.002				
切刃	枚	0.011	0.019	0.0026	0.0035					
ボルト	組									
運転手	人	0.039	0.074	0.043	0.051	0.012				
助手	〃	0.023	0.03	0.032	0.051	0.011				
人夫	〃									

(7) シヨベル 積込作業

100 m³ 当

工事個所	国道 2 号 大津		揖保川 姫路		国道 12 号 敦賀		国道 2 号 石部	
	硬粘土	砂利	粘土砂	粘土砂	粘土砂	粘土砂	粘土砂	
土質	硬粘土	砂利	粘土砂	粘土砂	粘土砂	粘土砂	粘土砂	
作業方法	ダンプトラック積込	1m ³ トラック積込	ダンプトラック積込	1m ³ トラック積込	ダンプトラック積込	1m ³ トラック積込	1m ³ トラック積込	
機種	15 B 24-407	15 B 24-407	15 B 24-408	15 B 24-408	15 B 24-408	15 B 24-408	15 B 24-408	
ガソリン	l	0.3		45.60	35.00			
軽油	〃	35.0	23.4					
モビール	〃	3.0	0.90	2.5	2.0			
ギヤ油	〃	0.2	0.10	0.1	0.2			
グリース	kg	0.3	0.52	0.3	0.5			
ウエス	〃	0.4	不明	不明	0.4			

運転手	人	0.85	0.92	1.0	1.0
助手	人	0.85	0.92	1.0	1.0
人夫	人	0.40	0.50	0.5	0.5
修理工	人	1.0	不明	不明	1.0
H	h	6.1	5.7	5.8	
B	%	76	68	47	
Q	m ³ /h	19.5	16	23	

(8) 大阪ブルドーザー工事 K.K

小松 D-50 100 m³ 当 歩掛表 L=20

品目	機種	D-50	D-50	D-50	D-50
		5050201	5050203	5050204	平均
ガソリン	l	0.84	0.73	0.57	0.7
軽油	人	26.2	18.8	22.2	22.1
モビール	人	3.27	2.3	2.8	2.6
キヤー油	人	0.28	0.76	0.48	0.53
グリース	kg	0.44	0.34	0.47	0.42
ウエス	人				
運転手	人	0.94	0.9	0.85	0.89
助手	人	0.94	0.9	0.85	0.89
日数	日	39	47	48	
稼働率	%	(64%)	(77%)	(79%)	73%
作業日1日当	h	6.3	5.8	6.4	6.2
作業時間	h				
作業1時間当	m ³	22	25	23.5	23.5

BBⅢ, ショベル (油谷製) 100 m³ 当 歩掛表

品目	機種	BBⅢ	BBⅢ	BBⅢ	油谷
		3027	3028	平均	シヨベル S ₂
ガソリン	l				
軽油	人	38.2	50.6	46.5	42.2
モビール	人	1.9	1.51	1.63	1.87
キヤー油	人		0.55	0.36	0.05
グリース	kg	0.64	0.82	0.76	0.7
ウエス	人				
運転手	人	0.81	0.80	0.80	1.55
助手	人	0.81	0.80	0.80	1.87
日数	日	28	48		16
稼働率	%	(90%)	(79%)	83%	(64%)
作業日1日当	h	8.1	9.8	9.2	5.4
作業時間	h				
作業1時間当	m ³	16.5	15.8	1.6	21.3

(5) 標準歩掛り

現在吾々の勤務時間は8時間と決められている。8時間勤務で H は大体 6 時間である。B は大体 50%, Q は機械の連続作業能力の 50% を考える。之の様に

$$\left. \begin{aligned} H &= 8 \text{ h} \\ B &= 50 \% \\ Q &= 50 \% \end{aligned} \right\} \text{に対するものを標準歩掛りと考える。}$$

吾々は官庁の設計としては上記標準歩掛りにより設計することが適当と思う。但し実際の施工に当っては何にも標準施工を行う必要はなく最善を尽くすべきであるが設計には与えられた勤務条件を以て設計すべき事を述べたのである。

(4) の事例について施工条件を標準施工条件に修正して見ると次表の如くになり、同一機械では殆んど歩掛りが似て来ることが判る。

(1) ブルドーザ 整地作業

100 m³ 当 地均厚 20 cm

工事個所	土質	紀の川		紀の川		紀の川		紀の川	
		砂利交砂	同左	同左	同左	同左	同左	同左	ブルドーザ総合
運搬距離	20m	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
機種	D 7	TD 14	BB Ⅲ	KTF					
ガソリン	l	0.15	0.89	0.029	0.30	0.21			
軽油	人	15.21	26.50	13.31	14.40	14.65			
モビール	人	0.47	1.47	0.497	1.12	0.65			
キヤー油	人	0.259	0.51	0.734	0.40	0.40			
グリース	kg	0.22	0.46	0.188	0.11	0.26			
ウエス	人	0.035	0.07	0.069	0.03	0.01			
運転手	人	0.77	1.53	0.87	0.59	0.83			
修理工	人	0.17	0.29	0.073	0.13	0.13			
補助人夫	人	0.29	0.48	0.037	0.24	0.21			
H	h	6	6	6	6	6			
B	%	50	50	50	50	50			
Q	m ³ /h	75	36.5	43.8	59	63			

(2) ブルドーザ 掘さく作業

(大和川) 100 m³ 歩掛表

工事個所	土質	大和川工事	
		硬粘土	同左
運搬距離	10m	10m	10m
機種	D 7	24-309	TD 9
ガソリン	l	0.61	1.05
軽油	人	18.8	11.41
モビール	人	0.24	1.03
キヤー油	人	0.04	1.11
グリース	kg	0.038	0.20
ウエス	人		0.01
運転手	人	0.216	0.50
助手	人	0.216	0.50
補助人夫	人		
H	h	6	6
B	%	50	50
Q	m ³ /h	95.5	36

(3) ブルドーザ 作業 (一)

100 m³ (25 当年度紀の川低水掘さく工事)

工事箇所	25年度紀の川	25年度紀の川	25年度紀の川	25年度紀の川	25年度紀の川	
土質	砂利、砂	同左	同左	同左	同左	
運搬距離	30m	30	30	30	30	
機種	D7	TD14	BBⅢ	KTF	ブルドーザ総合	
ガソリン	l	0.36	0.74	0.06	0.34	0.32
軽油	〃	27.3	34.10	32.40	22.80	22.0
モビール	〃	2.18	0.98	1.51	1.01	1.0
ギヤ油	〃	0.82	0.40	0.77	0.43	0.44
グリース	kg	0.31	0.53	0.31	0.31	0.32
ウエス	〃	0.082	0.15	0.16	0.11	0.01
運転手	人	1.03	0.19	1.65	0.78	0.95
修理工	〃	0.16	0.11	0.11	0.09	0.16
補助人夫	〃	0.26	0.17	0.19	0.12	0.28
H	h	6	6	6	6	6
B	%	50	50	50	50	50
Q	m ³ /h	52	30	31	43	49

ブルドーザ 作業 (二)

100 m³ 当 (26 年度 紀の川低水掘削工事)

工事箇所	紀の川	紀の川	紀の川	紀の川	紀の川	紀の川
土質	砂利砂	同左	同左	同左	同左	同左
運搬距離	30m	30	30	30	30	30
機種	D7 24-310	D7 24-309	HD 14	BF	D 80	KTF ブルドーザ総合

(4) キヤリオール 作業

100 m³ 当 歩掛表

工事箇所	25年国道2号石部	25年国道2号石部	25年国道2号石部	26年揖保川	26年揖保川	26年揖保川	26年揖保川	26年揖保川	26年揖保川	26年紀の川	24年淀川高見町	24年淀川高見町	24年淀川高見町	24年淀川高見町	
土質	粘土交砂	同左	同左	砂利砂	同左	同左	同左	同左	同左	同左	砂	〃	〃	〃	
運搬距離	400m	400	400	300	300	300	300	300	300	400	300	500	700	600	
機種	HD14	D7	キヤリオール総合	D7 24-303	D7 24-310	BF	HD14	TD14	総合	HD14	HD14	HD14	D7	キヤリオール総合	
ガソリン	l	0.40	0.72	1.15	0.67	1.20	0.76	—	0.17	0.84	0.83	1.8	0.3	0.77	0.42
軽油	〃	88.7	75.4	86.4	54.6	53.0	53.9	57.6	65.9	54.5	111.2	74.0	82.0	81.5	69.0
モビール	〃	7.31	4.0	6.0	1.46	1.69	4.63	4.75	3.9	2.79	9.7	3.40	2.75	1.57	2.38
ギヤ油	〃	1.84	1.7	2.4	1.39	0.87	0.89	2.83	0	0.94	0.37	0.57	0.27	0.65	0.46
グリース	kg	0.46	0.27	0.5	0.35	0.36	0.22	3.74	0.61	0.76	0.32	0.46	0.21	0.22	0.22
ウエス	〃	0.32	0.27	0.38	0.07	0.096	0.08	0.09	0.13	0.09	0.24	0	0.24	0.09	0.20
運転手	人	4.0	4.9	3.3	2.34	2.11	3.38	2.8	1.89	1.80	3.2	1.82	3.65	5.32	2.78
修理工	〃	1.7	2.12	1.4	0.31	0.67	0.54	1.19	0.12	0.38	0.72	1.82	2.60	3.8	1.98
補助人夫	〃	1.7	2.12	1.4	0.37	0.71	1.06	0.80	0.735	0.585	1.42	0.87	2.60	3.8	1.98
H	h	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
B	%	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Q	m ³ /h	19.2	21	27.5	25.1	25.1	19.8	21.6	15.2	26.8	16.8	21.6	20.0	13.2	26.6

ガソリン	l	0.54	0.35	0.29	0.28	0.43	0	0.39
軽油	〃	24.2	25.4	11.3	27.2	18.3	19.70	24.6
モビール	〃	1.05	2.15	2.8	1.01	2.6	1.43	1.92
ギヤ油	〃	0.36	0.16	0.56	0	0.41	0.30	0.03
グリース	kg	0.46	0.115	0.05	0.16	0.16	0.31	0.17
ウエス	〃	0.074	0.027	0.05	0.05	0.07	0.06	0.06
運転手	人	0.73	0.59	1.79	0.69	0.73	0.38	0.77
修理工	〃	0.16	0.13	0.40	0.19	0.18	0.075	0.18
補助人夫	〃	0.48	0.42	1.12	0.58	0.55	0.23	0.56
H	h	6	6	6	6	6	6	6
B	%	50	50	50	50	50	50	50
Q	m ³ /h	52	52	57.5	43.5	40	46.1	44.8

ブルドーザ 作業 (三)

100 m³ 当 歩掛表

工事箇所	国道2号石部	国道2号石部	
運搬距離	60m HD14	60m TD14	
ガソリン	l	0	1.7
軽油	〃	55.6	27.6
モビール	〃	2.7	3.9
ギヤ油	〃	0	0
グリース	kg	0.62	0.78
ウエス	〃	0.25	0.25
運転手	人	2.5	0.99
修理工	〃	2.0	0.89
補助人夫	〃	2.0	0.89
H	h	6	6
B	%	50	50
Q	m ³ /h	31	35

(5) 大阪ブルドーザ工事 K. K. 防潮堤工事

1. BBⅡ
100 m³ 当 歩掛表 l=35

品名	機種	BBⅡ	BBⅡ	BBⅡ
		3027	3028	平均
ガソリン	l			
軽油	"	24.1	30.6	28.4
モビール	"	1.2	0.91	1.00
ギヤ油	"		0.33	0.22
グリース	kg	0.40	0.49	0.46
ウエス	"			
運転手	人	1.24	1.24	1.24
助手	"	1.24	1.24	1.24
H	h	6	6	6
B	%	50	50	50
Q	m ³ /h	26.2	26.2	26.2

2. D 50
100 m³ 当 歩掛表 l=30 m

品名	機種	D 50	D 50	D 50	D 50
		201	203	204	平均
ガソリン	l	0.84	0.83	0.61	0.75
軽油	"	26.2	21.2	23.7	23.6
モビール	"	3.27	2.6	3.0	2.8
ギヤ油	"	0.28	0.86	0.51	0.57
グリース	kg	0.44	0.39	0.50	0.45
ウエス	"				
運転手	人	1.26	1.53	1.53	1.44
助手	"	1.26	1.53	1.53	1.44
H	h	6	6	6	6
B	%	50	50	50	50
Q	m ³ /h	22	22	22	22

3. Shovel (油谷)
100 m³ 当 積込

品名	機種	油谷シヨベル	
ガソリン	l		
軽油	"		42.2
モビール	"		1.87
ギヤ油	"		0.05
グリース	kg		0.7
ウエス	"		
運転手	人		1.78
助手	"		2.15
H	h		
B	%		
Q	m ³ /h		21.3

(6) 歩掛り向上策

歩掛りを向上させるにはどうしたら良いか、即ち歩掛りが向上すれば経済的となる訳である。

即ち

①燃料油脂の消費を少なくするには

Q→大とすること。

②人件を少なくするには

Q, H, B→大とすること。

即ち

Q→大

H→大 とする事である。

B→大

従って Q, H, B→大とすることは、即ち施工速度を大とすることである事が判る。

(設建省大阪機械整備事務所長)

森北出版 株式会社

東京・神田・小川町 3
振東京 34757・電神田 2616

好評発売中!!

(図書目録送呈)

- ★ 佐藤利恭著 **土木施工法** A 5 208 頁
定価 300 円
- ★ 参議院議員 岩沢忠恭著 **道路工学** A 5 120 頁
定価 80 円
- ★ 関東地誌局長 末松 榮著 **河川工学** A 5 256 頁
定価 400 円
- ★ 東北大講師 小池啓吉著 **橋梁工学** 全 3 巻 A 5 400 頁
各巻 600 円
- ★ 参議院議員工博 岡田信次著 **鐵道工学** A 5 212 頁
定価 350 円
- ★ 中大教授工博 岩崎富久著 **上水道工学** A 5 324 頁
定価 600 円
- ★ 田中寅男著 **下水道工学** A 5 426 頁
定価 700 円
- ★ **理工学事典** 全 7 巻 第 1~4 巻 発売中!!
B 5 約 230 頁 各 900 円
- ★ 三島徳七博士推薦 青木康造編 **金屬工業便覽** B 6 450 頁
特価 800 円
- ★ 日本工業学会編 **機械工業便覽** B 6 1090 頁
定価 1300 円

(〒 65 円は本協会員に限り小社負担)

建設機械化十年史 (5)

一 技術者の回想

加藤三重次



5. 科学技術審議会

科学技術新体制確立要綱の最大任務は科学技術審議会の設置に依り、欧米に比し非常に遅れている我が国の科学技術の水準を最も迅速に引上げることにあつた。顧みれば明治初年以來、我が国の指導者は軍人と官僚政治家に占められ、科学技術の重要性を認識し理解する指導者はごく僅少であつた。従つて科学技術に携わる人々の社会的地位も比較的到低く、一般青年も自らの将来の途を定むるに當つては殆どが地味な科学者、技術者を志望せず、軍人が然らずんば政治経済を第一志望とする風潮が執つた。我が国の学校の文科系、理科系の数の比率を見てもこのことが如実に示されている。その結果我が国の科学技術の水準は低い処に止つてしまつたのである。勿論我が国にも世界の科学技術界に比し立派に肩を並べる科学者、技術者も多数にいる。例えば物理の長岡半太郎博士、仁科芳雄博士、鉄の本多光太郎博士、医学の野口英世博士、物理の寺田寅彦博士等、近くは原子物理学の湯川秀樹博士、朝永振一郎博士、坂田昌一博士等、中々多士濟々ではあるが、科学とか技術は之等の俊秀を頂点とするピラミッド型に末広がりになつてゐるのが眞の形である。然るに我が国に於ては之等の巨人は突然変移的に抜き出られたのであつて、基盤は極めて貧弱である。又科学技術を生かし物に変わるべき工業力が弱体であつた。我が国の工業は殆どすべてが外国の特許及びプラントを購入し、外国のエンジニアの指導による操作を修得し、それを後生大事に守つてゐるのが大部分である。従つて所謂技術者はプラントの操作を覚える能力さえあれば良いとされてゐた。科学者の任務は理論の発見であり、構成であるが、技術者の任務は之等の理論を応用する発明が第一に重要なことであらう。勿論装置の運轉保守の分野も大切ではあるが、創造、発明が第一義なのである。然るに我が国の技術者はその様には教育されなかつた。ここに日本人は模倣の天才であるという香しからぬ虚名を得たのである。

昭和 12 年の支那事變を境として欧米の科学技術は採入れ難くなり、我が国の工業は量は向上したが、質の向上は停滞し、このままに推移すれば彼我の懸隔は收拾すべからざる状態になる虞があるやうなのが昭和 16 年頃の状況であつた。既述せる如く当時企画院次長の重責にあつた宮本武之輔博士は、一生を科学技術に対する正当

の評価を我が国の社会に認識せしむること及び科学技術者の地位の向上のため所謂科学技術運動に身を挺して來られた方であるが、この機会を巧に捉えられて科学技術新体制確立要綱を閣議決定まで持つて行き、科学技術審議会の設置並びに科学技術行政を司る内閣技術院の設置を実現せしめたのである。然も内閣技術院の設置は昭和 17 年の 1 月 31 日であるが、宮本博士は昭和 16 年の 12 月に逝去されてゐるのであるから理想の一端を成就する直前に逝かれた宮本博士の胸中を推し量れば涙無き能わずである。

科学技術審議会は総裁には総理大臣、副総裁には技術院総裁井上匡四郎博士が就任した。委員には軍官民の最高権威者を網羅した。科学技術の各専門分野毎に部会を分ち、尙必要に応じて特別部会を設けられる様になつてゐた。各部会は必要に応じて専門委員を随時任命し得る如くした。部会の運営事務はその総括を技術院が受持ち、運営幹事には各関係官庁の課長級が之に當り、幹事を補佐して事務囑託を何名か定めた。

私の關係した部会は第 6 部会(土木建築関係)と航空部会の 2 つである。尤も第 6 部会は幹事としては内務省道路課長であつた岩沢忠恭氏と運輸省から一名事務囑託としては菊池明氏と佐藤寛政氏とが之に當り、私は諮問の一つが建設機械に關係した問題であつたのでお手伝ひしたのである。その諮問は「飛行場の急速設定の方法如何」というのである。委員としては鈴木雅次氏、山下輝夫氏、鮫島茂氏、内海清温氏、平井喜久松氏、黒田武定氏、田中豊氏、秋山徳三郎氏等 10 数氏が就任し、部会長は谷口三郎氏であつた。上記諮問の解決のため専門委員として本間源兵衛氏が参加されたと記憶してゐる。本問題は結局航空技術協会第 14 部会第 3 分科会で研究してゐたブル、ショベル、グレーダ等を活用する施工法を体系づけ、建設の機械化を強調して答申とした。

扱私の主として關係した航空部会は、部会長には時の航空研究所長寺沢寛一博士、委員としては陸海軍の航空技術の首脳部、航空關係の学者、及び航空機製作会社の責任者が屬してゐた。諮問も幾つか出たがその中最初に出た諮問で且つ最も重要なのは「航空機の性能を周期的に躍進せしむる方策如何」である。私は航空部会の幹事である高瀬堅二氏、伴内徳司氏(技術院第二部課長)、駒林栄太郎氏(航空試験所)、小川太一郎氏(航空研究

所)、富樫清氏(東大工学部)を補佐してその立案に当った。その内容は航空研究体制5ヶ年計画の一語に括まるのであるが、当時我が国に於ける航空関係研究機関としては、航空研究所、航空試験所、各大学の研究室、各航空機製作会社の研究室等があったが、お互に必しも有機的な研究連絡はなく又必要でありながら研究機関のない専門分野も残っていたのである。航空技術協会が活動を始めてからは相互間の連絡は前の状態に比べては遙にスムーズに行われる様になった。丁度此の時期に中央航空研究所の設立が着々進みつゝあった。当時の金額で約1億の予算を以て年額2千万円位を投じ設備中であつた。航空研究体制5ヶ年計画に於ては先ず既存の之等研究機関の設備を充実すると共にその研究協力を密接に行い得るため航技協を活用し、尙従来の研究機関の及ばざる処は新に財団法人の民間研究所を政府の助成金を以て設立し5ヶ年間に研究体制を確立するというのが大体的内容である。本答申は昭和17年の11月末には閣議決定され、政府の政策として採用された。財団法人の研究所は研究者の所在する大学或は研究室に次々と設立された。之等の研究所の数は約20位あったが、優先順位を定め何れも助成金としては100~200万円を支出することとし、初年度は規模に応じて20~50万円の助成金を出したのである。研究所中設立されたものは、九大滑空研究所(所長佐藤博)、名大航空医学研究所(所長勝沼精蔵)、精密機械研究所(所長佐々木重雄)、東北大歯車研究所(所長成瀬政男)、潤滑技術研究所、計測研究所(所長寺沢寛一)等約10研究所位あったと憶えている。建設技術研究所は此の研究体制の一環として考えていたのであるが、その設立は政府の助成金に依らなかつた。之については後に稍詳細に述べることにする。私は技術院に入ると殆ど同時に航空研究体制5ヶ年計画の立案を命ぜられ、当時の課長高瀬堅二陸軍大佐を補佐し半年程役頭した。私の所属した第2部には航空技術者が4名程、電気技術者が1名、其の他2名、私を入れて8名位の参技官が居り私が最年少であり、日弁の信濃川発電所建設事務所からいきなり飛び込み役人としての仕事に全然経験はなく、専門は土木技術であるから他の技術者を差し置いて本計画にタッチしたのは一寸可笑しい話であるが全くの事実である。私の入る前から他の参技官が立案に當っていたが、仲々進捗せず初め私は手伝いを命ぜられたが、その中に立案の中心になつたのである。その代り専門外ではあるが航空研究機関については徹底的な調査をし、計画をまとめ上げたので、私としては精一杯の努力をつとめた。本計画に努力した結果課長の信任を獲てその後の私の専門の仕事についても課長の信任の下に非常にやりよくなった。又第2部の庶務主任官も命ぜられ、他部との折衝も一人で引き受け、事実上第2部の中心になつた。今でも時々あの頃を追想し若かつたせいとは云

えよくあの程頑張れたものと思う。

科技審は戦争末期迄つゞけられたが中には効果のあつたものも相当数あるが、漸次資材が欠乏するにつれ単に作文に終るものも多くなり、科学技術のみにては解決がつかない問題が多くなって自然に不活潑になつたのは是非もなかつた。私自身にとっては審議会の運営により役人仕事の表も裏も覚えたし、会議運営のコツも会得する機会を持ったため効果はあつた。

6. 研究隣組

研究の進歩を促進するためには勿論研究費が豊富なことも第一条件だし、研究設備の完備も必要である。然し研究組織化と云うことも忘れてはならない重要なことである。即ち同一の研究題目を専攻する研究者が相寄つてお互の研究成果を発表し合うことによつて重複を避す、智慧を借り合うことによりその部門は著しく進歩をする場合が多い。研究隣組はこの趣旨を活し研究者の組織化の一つとして生れた。運営委員長には理研の仁科芳雄博士、幹事長には東芝の西畑栄三郎氏、私達は幹事として参加した。事務局は全日本科学技術団体聯合会に引受けて貰ひ、世話役としては伊勢賢作氏が之に當つた。技術院は全科技聯に半期に10万円程の助成金を支出した。研究隣組はあくまでも単一の研究テーマの下にそのテーマを専攻する研究者が隣組を結成し、お互の研究成果を発表し合ひ、研究テーマの進歩を急速に上げるにあつた。助成金は研究の会合費、旅費の助成をするだけである。昭和18年の春頃から始まりその年中に確か100近くの隣組が結成され、活潑に研究活動が行われた。特に若い研究者にとっては非常な刺激になつた。幹事は各隣組の中で必ず幾組かの隣組の責任幹事となり研究活動の連絡を行い運営に資することになつてゐた。私も5つ位の建設関係の隣組を担当した。又伊勢君と九州関西等を研究隣組の普及宣伝啓蒙に歩いたこともあつた。つましい研究活動ではあるが大きな成果があり戦後にも大きな裏を結んだのも幾つかある筈である。仁科博士の慈父の如き指導振りも忘れられぬ想い出である。西畑幹事長も熱心に指導された。記して敬意を表する次第である。

(つゞく)

(経済安定本部建設交通局公共事業課技官)



1. ま え が き

建設工事の機械化の発展を希うとき機械の質の向上を計らねばならないが、機械を動かすのは結核人である。我々は運転手の質の向上を希うと同時に、其の生活環境に対しても注意を払い、建設機械の運転のために、その従業員が不幸になる様な環境の存在を許してはならない。此の意味に於いて斎藤所長は、昭和 25 年の夏、紀の川低水掘削工事作業中、京都大学医学部公衆衛生学教室に依頼して、現場作業時に於いての作業員の労働調査を行ったのであるが、本年も更に、揖保川改修中河原掘削工事現場で、夏期の調査を行い、昨年の結果を補足確認したのである。

2. 調査の結果

1. 建設機械運転作業の労作強度

A 機種別エネルギー代謝率は次表の結果を得た。

機 種	エネルギー代謝率	消費熱量
ブルドーザ (D80)	1.2	2,315 <small>カロリー</small>
キャリオール (D7,BF)	1.6	2,500
グレーダ (MG II)	1.3	2,360
パワーショベル (15B)	1.1	2,270
整備作業	1.4~2.45 (平均 1.6)	
人力ショベル作業	4.7~5.5 (平均 5.1)	

摂取食品の熱量及びビタミン B₁ を日本食品標準成分表により算出の結果 2,550 カロリー、B₁ 65 瓦と なった。

2. 作業環境条件

A 温湿度 気温 27.8°~35°, 湿度 50~71% で、体温の調節は、蒸発により十分行われて居て、作業前後の体温、脈膊、血圧等には異常は認められなかった。

B 騒音 82~105 デシベルで、長期間の従業が、聴力に影響を及ぼすとは考えられないと云う判定であった。勿論、聴力検査の結果は勤務年限の長短、或は作業機械別による差は認められなかった。

C 塵埃 現場土質が粒子の細い粘土の多い砂利であったために、土捨場近くではキャリオールの捲上げる砂塵が、蒙々たる状況で、しばらく機械が見えなくなる程であった。測定の結果、塵埃数は空気 1 立方匣中、最大 3,680 個、最低 920 個もあり、遊離珪酸 (SiO₂) 含有量は 70% 以上であった。労働安全衛生規則では、1 立方匣中の塵埃 1,000 個以上、特に遊離珪酸 50% 以上を含有する粉塵については、1 立方匣中 700 個以上の場所に於ける業務を、有害業務としているから、十分警戒を要すると思われる。塵埃による障害としては、不快感や、眼結膜、呼吸器粘膜等への機械的障害もあるが、問題に

なるのは、珪肺の発生である。長期間、このような砂塵の中で作業を続けると、両肺に、粟粒性の結核が出来て、呼吸促進、労働能力の減退を伴い、結核にかかり易くなると云われて居る。採鉱、採石業、隧道掘削、築業等の職業では、数年或は十数年で、珪肺の発生した例があると報告されている。

D 振動 本年は、ベドメーターにより振動数を測定

した結果、D7, BF, D80 キャリオールで 30 分間、0.3g, 610~1,290 回、0.5g 0~3 回であった。疲労度測定 (フリッカーテスト) の結果によれば、精神的疲労は増大して居らず、この程度の振動は、肉体的にも

あまり影響はない、と云う結論に達した。然し乍ら振動の人体に及ぼす影響については、未だ明確な報告文献なく、今後の研究に待つ処が多いと考えられる。

E その他 便秘をうったえる者が多かった。

3. 結果の検討及び対策

(1) 機械施工の運転及び整備作業は、エネルギー代謝率より見れば、中等程度の作業で人力ショベルの 1/2~1/3 程度である。

(2) 摂取食量 主食は 7 分搗米、或は、麦を 10~20% 混食して、ビタミンを多くとり、蛋白質は一日 80g を下らない様にし、繊維質の野菜を出来るだけ多くとって便秘を避けるべきである。

(3) ブルドーザ座席上に遮蔽設備を設け、夏季は特に飲料水を十分補給し適当に食塩をとること。

(4) 振動に対しては、スプリングの入ったシートを設けて、緩衝を行うこと。

(5) 珪肺の予防としては、良い防塵マスクを使用する。従業員休憩所は、粉塵発生個所を遠ざかり、風上に位置し、換気を良くする事、定期的に、胸部レントゲン検査による早期診断を励行し、結核の予防を行い職場に不適当な者は、早く配置転換することである。

先日米国キャタピラー会社から、サービスエンジニアが、日本に来たとき、斎藤所長が、珪肺について質問された処、「機械施工現場で塵埃の多い所では、防塵マスクの使用を励行して居る。しかし、機械運転員であるために特に健康を害したと云う例は知らない。」と云う返事であった。機械施工現場は、採鉱、採石、築業現場とは異なり、土質によって粉塵の少ない所があり、天候によっても左右されるので、注意さえしておればそれ程恐れる必要はないと思う。

(6) 機械運転員は日常矯正体操を励行して、作業時の不自然な体位による脊柱の彎曲を矯正すべきである。又運転操作が自然体で出来る様、座席、ハンドル、位置等を改良すべきである。(建設省大阪機械整備事務所技官)

建設機械運転作業の
労働衛生学的調査報告

— 牧 直

ド ラ ッ グ ス ク レ ー パ に よ る 河 床 掘 削 工 事 に つ い て

建設省千曲川工事々務所

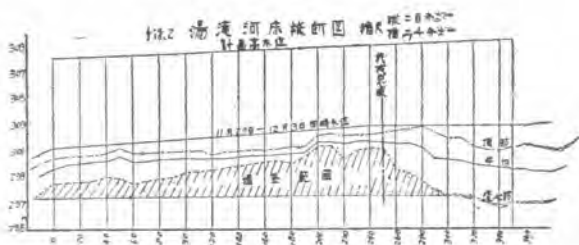
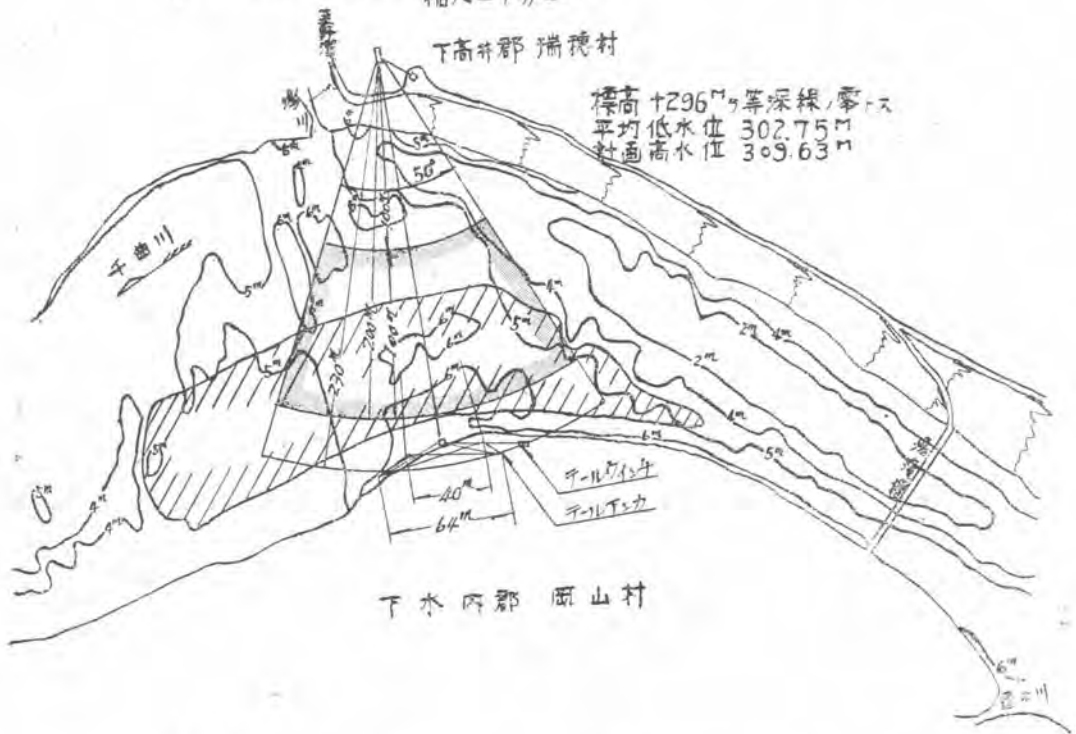
(1) 概 説

千曲川を下って新潟県界に近い所の、長野市より43km 距った岡山村湯滝は既に徳川時代より転石、砂礫の堆積を見、河床は附近に比して著しく高く、舟行並びに治水的観点からその掘削が試みられ、大正時代になって一時手掘が行われたが激流のためと転石の大きいためと河幅の比較的大なるために、立米当の単価が高く中止となった。

昭和 23 年 8 月千曲川改修工事が再開されるや地元よりこれの掘削方の強い要望があり、昭和 25 年に至り此の機械掘削の使用機械並びに方法に関して、当事務所では建設機械化協会に相談を持ちかけ、安本、建設省建設機械課、関東地建機械課等関係の方々の援助によって 1.5 m³ ドラッグスクレーパによる掘削方式が検討され、次いで機械の概略設計がなされ、昭和 26 年 2 月、日立製作所蘆有工場に発注された。

掘削場所は Fig.1 (湯滝深淺平面図) に示す如く河幅

Fig.1 湯滝深淺平面図
縮尺 三千分の一



200 m の彎曲部、水面勾配 1/1000、平時水深 1.8 m、洪水時水深 9 m、堆積する転石、砂礫の粒径は最大 1 m 最も多い粒径は 50~40 cm、これらが砂及び礫をもって比較的堅く締っていて Fig.2 に示す縦断面に見える如く附近河床より平均断面に於て 2~3 m 高くなっている。堆積部分を附近河床まで掘削するとすればその土量は 6 万 m³ 以上であらうが、ともかく豊水程度の水「流量

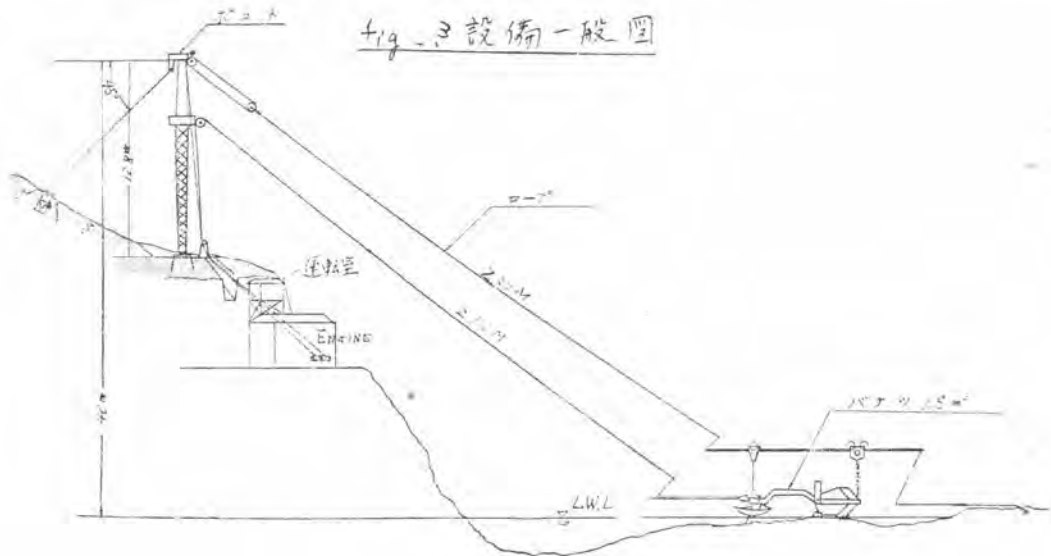
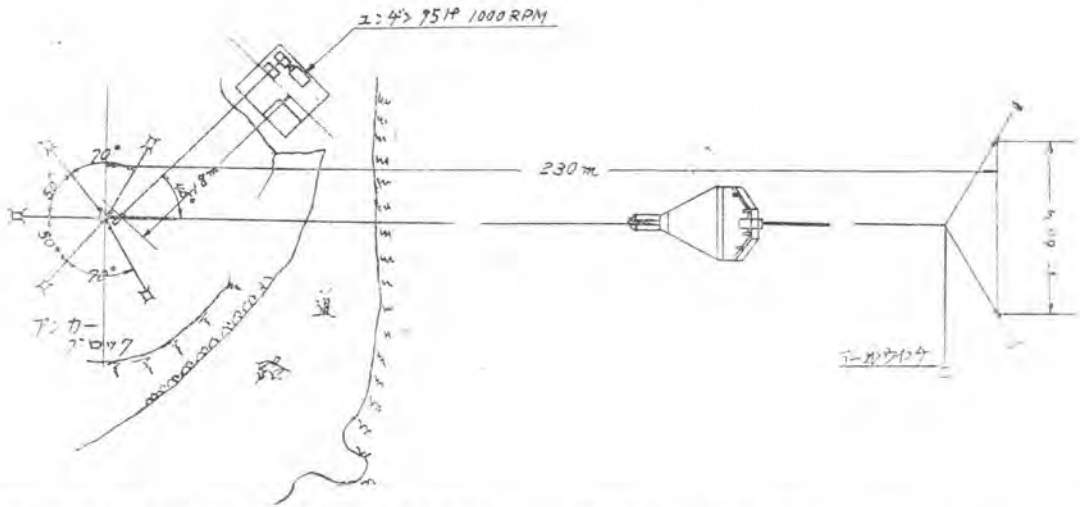


fig. 3 設備一般図

fig. 4 配置図



400 m³) をスムーズに流す断面を掘削するに止めるとして、計画掘削土量は長さ 300 m、幅 80 m、深さ 1.5 m (平均) として 4 万 m³ を目途とした。

機械は現地の状況に適合する様設計され Fig. 3 (設備一般図) 及び Fig. 4 (配置図) に示す如く 12.8 m のブームを右岸の崖上にその頂上は水面よりの高さ 40 m、テールは左岸の畑に移動式により掘削範囲は 50 度の扇形状である。

(2) 性能、構造

(I) 性能

型式 固定型重復扇式

ジゼル駆動式 (1.5 m³ ドラッグスクレーバ)

掘削能力 22.5 m³/H

玉石(最大 500 平均 300 mm) 混砂利にて

スクレーバ容量 1.5 m³

1 サイクル 4 mn

最大掘削力 10 t

径 間 230 m

主塔高さ 12.8 m (設置位置の関係上有効 40 m)

平均揺寄距離 110 m

揺寄速度 40 m/mn

掘削範囲 100~200 m 主塔中心より

ドラッグロープ操作速度 10 m/mn

逆行速度 300 m/mn

操作方法 油圧押し機により遠方操作

操作電源 220 V 50 サイクル
 テール方式 フライドル式
 テールウインチ 手動式ウインチ
 主ジーゼルエンジン
 東日本重工業製 DF 95 IP (1,000 R.P.M.)

(II) 構造

鋼索

用途	直径	構成	破断張力
トラックロープ	32φ	19 本線 6 捻り	55.3t
ドラッグロープ	24φ	〃	30.1t
テールロープ	32φ	〃	55.3t
ガイロープ	28φ	〃	45.2t
トラックテン ジョンロープ	24φ	〃	30.1t

ウインチ 主原動機の DF 型 95 IP ジーゼルエンジンより歯車装置及び夫々クラッチブレーキを経てドラッグロープ用ドラム及びトラックロープ用ドラムを単独又は同時に回転する。クラッチ及びブレーキは油圧押し機により遠方操作され互に電気的インターロック装置を持っている。なお歯車室は将来速度を 140% 増加出来る様考慮する。

スクレーバ及びキャリヤ スクレーバは大石の転石に特に考慮してある爪は着脱し得る構造とし、何れも磨耗に対して充分注意して有り、キャリヤの懸吊は前部はワイヤーロープ(又はチェーン)に依り後部は固着式。キャリヤはトラックロープ上に前方 1 ケ、後方 2 ケ、計 3 ケの車輪で荷重を支持し各車輪は常に均等な荷重を受ける。材料は鉚鋼製とし軸受はローラーベアリングを入れ防塵型としてある。

主塔 主塔はマスト様式の固定型で構造用圧延鋼材を強固に結合、索張、その他各種荷重に対し充分の強度を有せしめ、なお掘削のため左右各 25 度の範囲迄回転しても何ら支障を起さない様にしてある。タワーは後方 3 本、前方 2 本のガイロープで固定されている。

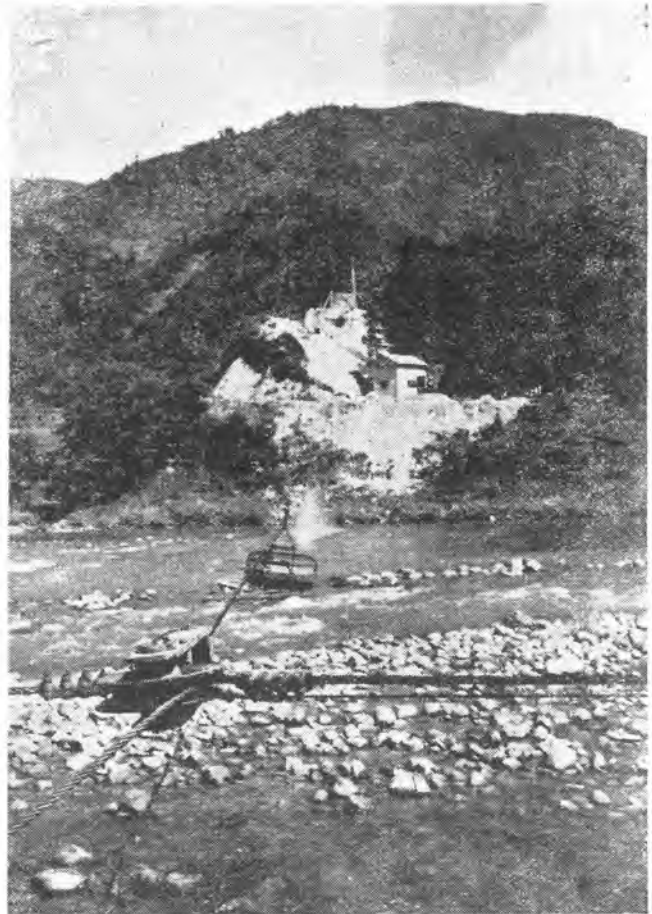
テール テールはフライドル式とし、レールロープとしてはトラックロープと同じ 32φ のロープを用い対岸に 64m 間隔に両端をアンカートラックロープの端末金具をレールロープに固定しテールの移動はトラックロープの端末金具の固定を弛め、側方よりの手動式ウインチに依りレールロープに沿って引寄せ、而してその移動可能範囲は約 40m である。

補器用電気品

5-HX-S 油圧押し機

220 V 60 〃 125 kg × 150 mm

ドラッグブレーキ用	1 ケ
ドラッグクラッチ用	1 ケ
トラックブレーキ用	1 ケ
トラッククラッチ用	1 ケ
ドラッグ高速クラッチ予備用	1 ケ



(3) 工事実績

昨年 8 月現場の掘削工事完了と共に 8 月 7 日に建設省日立製作所立会のもとに試運転が行われた。この日は相当大きな玉石が採集され大きいものは 0.7 m³、0.5 m³ のものもあり、掘削箇所には役に立つ事が立証された。ただ掘寄せて来た転石を持ち上げて右岸附近に棄てる機能が足りない事がわかった。これがないと河床整理は出来てもこの石を川から運び出してしまわなければ本当の掘削とはならない。そこでこれを如何にするかが検討された。8 月 13 日に至って爪がいたんでガタガタとなったのでこれの改造を依頼して工事を中止した。10 月 6 日改造した爪を装置し、バケットを釣っている前部のロープを伸ばして運転して見ると結果は良好で 8 月の試運転で問題になった石を棄てる作業も不十分なが出来ると言う結果を見た。14 日バケットブームが痛んだのでこれの補強のため運転を中止し、11 月 11 日再開した。運転員もなれて来て一操作 5 分、1 時間 12 回、5 時間運転で 1 日 50 m³ 掘削の成績をあげた。15 日にエンジンのクランクメタルが故障したので運転を休止、製作所に修理を依頼した。12 月 7 日より運転を再開し現在まで

順調に工程をあげている。現在までの作業の状況を見る

(1) 石が大きく固く又下方に至るに従い締まっているので爪のうける抵抗が大きくそのゆるみが目立って早い。(2) 引掻いてくるときバケットがヨチヨチして来るが1回の操作で1~0.6 m³は採石出来る、もう少しバケットが重いと突出した石ではね上ったりそれをよけたりしなくなると思う。(3) 現在掘っている断面は手前が深く引掻いて来た石は丁度ここへはまり込むのでこの分だけ余分の作業になっているが、一旦河床が平面化されれば現在以上に能率は上ると考えられる。

運転成績を掲げれば次表の如くである。



期 間	回数	運転時間	バケッ ット 回数	掘削 工量	材 料				運 転 及 手 助	摘 要
					軽油	揮発油	モビール油	電力		
8月7日~14日	4回	18.5 ^H	190 ^H	125 ^{m³}	155 ^l	8 ^l	6 ^l	10 ^{k.W.H}	1日4人	8月7日試運転、8日電休日 10~12日、バケットブーム補強
10月6日~11日	5	26.5	245	153	185	9	7	12	1日4人	7日テール移動、8日休電日 11日バケットブーム亀裂大中止
11月9日~15日	5	31.5	310	198	202	12	7	22	1日4人	10日電休日 15日エンジン故障中止修理
12月7日~28日	16	87.7	1081	617	55	34	17	61	1日4人	9日発動機修理 15日 19日 22日 26日電休日
計	30	164.2	1826	1093	1093	63	37	105	延120人	
一日平均		5.5	61	36.5	36.5	2.1	1.2	3.5	4人	
最成 績	11月12日	7.5	75	50	50	3	1	5	4人	休憩時間2時間
	12月25日	7	78	47	48	2	2	5	4人	休憩時間2時間30分

以上の表からみて、機械が好調であれば1日7時間 50 m³、月 1,250 m³、年 13,000 m³、実際の計画としては5.5時間 36 m³、月 900 m³、年 9,000 m³となる。

1 m³ 当りの燃料使用高は

軽油	1 l
揮発油	0.058 l (始動用)
モビール油	0.033 l
電力	0.096 K.W.H. (速度制御)

となる。

(4) 機械操作等に対する所見

此の様な新しい機械が充分工事に適合して役立つ様になるにはいろいろと経験的不具合を矯正して得られるものである。

現場施工の側として、今迄の結果から所見を述べれば

(1) 此の機械の眼目はバケットの形と重量、爪の形と取付け方である。

バケットに関して i) 形は現在のままでも間に合うが大きい石を持ち上げてかかえて来る様な風に改良する

余地はあると思う。ii) バケットの重量をもっと重くしたい。これはバケットが進行中大きな転石にあると跳り上りせつかく引掻いて来た石を残してう。iii) バケットブームが再三龜裂をおこしているがこれの補強を考えたい。iv) ドラッグラインの様に石をつかみ上げる装置をもうければ長距離を引張って来る余分の仕事が節約出来て経済的の様に思う。

爪に関して i) 爪をもう少し長く河床にメリ込んで採石出来る様にし同時にバケットへの取付基部がゆるまない様に改良してほしい。ii) 爪の消耗は必ずあるので充分な予備をもちたい。

操作に関して i) ポストの移動を容易にし掘削範囲を広くしたい、現在の固定式据付工事には 90 万円の工費を用いたが掘削の進展と共にこれを他の点に移動する事を考えると、工費、手間等考えれば移動式にした方が経済的の様気がする。ii) バケットを釣るロープと引張るロープがお互に強く接触巻きついて痛みがひどいのであるが少し緩和出来ないものだろうか。(以上)

サスペンションドレッジャに就て 柴田 太郎



(1) 考案の動機

サスペンションドレッジャと云う名称は戦後に命名されたもので、この機械自体は別に新しいものではない。該機は柴田式水底掘削機として今より 30 年前に筆者が先代の経営せる橋梁専門の請負と鉄工場に通学時代より手伝われておった関係上、特別の学業を収めず中学校を出ると直ぐ現場に出されて実際の橋梁工事施工に当たった。

当時橋梁の基礎は函下げと称して木材の枠を組み之を積重ね土留とし内側の土砂を普通ヨッコ鋤と称する後部に袋をつけた丸型の鋤で掘揚げるか又は簡単なガットメールを使うに過ぎなかった。丁度その当時刃口を木材で組んだ煉瓦積の井筒を使用し始めた頃で実に原始的なものであって、5.6m 沈下するというは大変な仕事であった。それ以上沈下せねばならない時は内部に捨杭を打って強度を保たしめたものである。此の様な施工法であつたため大洪水等に遭遇すれば忽ち基礎からスコアされて橋脚の転倒するのが随所に見られた。それで基礎の根入を深くせねばならないという事を、設計者が感じ始め、井筒も鉄筋混凝土で設計される様になった。深度も 10m、15m と段々深い根入のものを設計されるようになったので施工法も難しくなったが、之という進歩的な工法も案出されなかった。ただクラブバケット、オレン

ジピール等が新しい機械であつたが之も砂利、玉石層等は思う様に掘り揚げて来ず専ら潜水作業に依らなければならなかったので、ポンプを利用して素掘工法を採るものが多くなった。併しこれとて湧水の少い地層のところでは成功する事もあつたが深度が増すに従い湧水量も増し遂にはポンプを数台から 10 台も設備せねばならぬことになる。これより推しても深部に於ける掘削が如何に困難であるかが同われ筆者も斯様な難工事には屢々遭遇し掘削の困難さを詳に体験して来た。最後に尤も苦勞したのは北海道の石狩川筋で上流は大玉石と礫岩層で、下流は砂層、井筒沈下深度は 42 呎~45 呎の鉄道橋であつた。之は旧橋脚がスコアされて危険状態となつたためその中間に新しく井筒を沈下する工事だつた。上流の玉石層の個所にはガットメールを下流の砂層にはエゼクターポンプを利用することにした。之は鉄道院の貸与機械であつたが上流に使用したガットメールは全然受付かず時折玉石と砂利を少し許り掘り上げて来る程度で、それも築島の盛土の部分だけは辛じて掘り揚げたが自然地盤に至つては一握の土砂も掘り得ず潜水夫を入れて掘削せしめ之を掘り揚げるより他に方法が考えられなかった。然もこの方法で 50~60 日を要し約 20 呎、半分程沈下させることが出来たがこのまま続行することは工期並びに経済的に成算がつかなくなった。それで 3ヶ所施工していた(同一状態の所を同時に 3ヶ所施工していた)中の最も硬地

の所に 5 時～6 時のヒューガルポンプ 3 台を同時に掛けてみた処グレンジ減水し最後は 1 台で、人間が入って作業できる程の湧水量となったので「シメタ」と思い素瓶を決意、ツル、金挺等で掘り起しバケツで捲き揚げ 3 昼夜で約 6 呎沈下させた。ところが湧水がドンドン増してきて 3 台のポンプをかけ放しの状態になった。季節は旭川附近の 2 月で零下 20 度～30 度の極寒が続いていたが昼夜兼行作業なので筆者は中段のポンプ座で督励していた時である。時間は夜の 8 時頃であった。バケツに入れた玉石が捲き揚げられて行くのを見送り下を向いた瞬間、頭に何かガンと当たった途は覚えているがあとは意識不明となってしまった。この間どの位の時間を経過したのか、ヨクリと喉に冷いものが入ったのを感じて意識づき、あたりを見廻したが真暗で何も見えないが水の中らしいので、もがき出ようとしたが体の上を何かで強く抑え付けられていて立つ事が出来ない。夢中でもがいているうちに漸く外れてボカリと体が浮び上がった。中では人間がワイワイ騒いでいて浮び上がった筆者をズリ揚げのバケツで引揚げて呉れたので危く命は助った。傷も軽度の打撲傷だけで済んだが原因を調べてみたところ受場の入夫が揚ってきたバケツを受け取る際、受場が氷で滑りバケツ諸共 70～80 貫もあるものを誤つて落したのが筆者の後頭に当り気絶させ更にポンプ座に当り台座諸共ポンプ全部を落してしまった訳である。筆者は丁度このバケツの側に横に落ちその上に台座やポンプが次々と落ちてきたため体がバケツに依って保護され奇蹟的に助ったのである。又中で働いていた者にも 1 人の怪我人もなかったことは洵に奇蹟中の奇蹟と言わざるを得ぬ。斯様な訳で考えた事は、作業中小石 1 個が落ちて 10m 下に働いている人間の頭にも当れば死に至らしむることがある。

斯様な工法では、人道上由々しき問題ともなるので何とか安全且つ能率的な方法がないものかと、最初にバケツコンベヤを思いついた。之は動力も少量で安全性はあるが水替しながら人力で掘って入れてやらねばならないので、更に一步を進めて水のあるまま自動的に掘揚げることにすれば井筒沈下の新しい工法になるのではないかと、あらゆる角度から研究に研究を重ね漸く現在の構想に近いものが出来上ったので自家工場に於て筆者つき切りで約 2 週間を要して完成之を現場で使用してみた処、この硬質の玉石層も案外安々と掘揚げることが出来たので続いて 4 台本格的に丈夫な機械を製作使用したが時々潜水夫を入れるのみでこの難工事もどうやら無事完成することが出来た。又下流の砂層の箇所はエゼクターを使用して見たが攪拌装置がないため能率が上らず潜水夫を入れて攪拌して継続していたが之も工期並びに経済的に行詰りを来したので、この掘削機を使用して簡単に完成する事が出来た。この様にして該機を柴田式水底掘

削機と命名し井筒沈下には自信を以て施工に當ることが出来るようになった。

なお機械の研究には多くの時間と費用を要するものであるから真に理解ある協力者がなければ完成するものではない。幸い筆者の親父は機械化という事には深い関心を持っておったので筆者のいう事は全面的に開入れ助力して呉れたので、短期間に研究、製作、実験を繰返す事が出来たのである。この外プレートガードの手延べ架橋法、トラスのケーブルエレクション及びヨロヒ式搬上機（鉄板コンベヤ）等の新工法にもこの当時成功していることを附記して置く。

(2) 吊下げ式(サスペンション)を考えた経緯

第一回の試作機械の連動台は井筒上に組立てたる櫓の上部に据付、四本のスクリーにて上下する方法で運転してみた処、掘削は出来るが昇降に限度があるのと操作に時間を要するので井筒内部を掘削中、井筒が急激に沈下した場合、ラダー先端部が当って連動台を宙に突き上げ運転不能になった。従つてその度に連動台の調整をせねばならぬので仮に掘削までできて、能率的に問題にならぬ、それで簡単に昇降旋回するには全体を吊下するという方法を考えついたが当時原動機を直結のまま宙吊りで運転するという事は考えられなかった。一般の概念として原動機というものは基礎の上に置かねば運転できぬものと考えて居ったので、この案に賛成するものは誰もおらなかつたが筆者は当時来日したスミス及びナイルス等の飛行家のエンジンに依る空中飛行を見学し空中でもエンジンを運転することが出来るのだ、ロープで吊下げて運転できぬ筈がないという信念のもとにこの方法を断行してみた。処が意外にも好結果を得て所謂宙吊りのドレッジが生れたのである。

(3) 実用化時代

先代の事業区域が北海道であった関係で、其の後 10 数年間幾多の改良を加へ自家施工の工事のみ使用し益々自信を得るようになった。この掘削機を巧に利用すればガット、クラブバケツ、サンドポンプ、エゼクター等総ての工法より遙に勝れており、動力も数分の一で足り恐らく岩盤でない限りは能率に多少の差はあつても不可能という処はないという自信を得るに至った。併し 10 数ヶ所の施工はしたが宣伝販売するという意味はなかつた昭和 8 年に至つて道庁の直轄工事は是非譲れといわれ 2 台護っただけである。同年 2 月先代が物故しその遺言で渡満、満鉄関係の橋梁、滿洲国の道路橋、更に朝鮮、華北まで井筒で設計された橋脚、浅井戸等、全面的に利用され之を設計に取り入れて内径 1 m 50 位の井筒を何十本も下げる様な橋梁が設計された。大陸に於て橋梁工事に携わられた方は知つて居られる筈である。ウェルにはこの

田光沼山田川河口浚渫工事サスペンションドレッチャヤ実績表

船体型式 S.L.C.No.1
C.W.T.51 型 20P

昭和26年12月7日

日	天候	作業内容	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	累計
1	晴	アノカ一掃	5																						5
2	晴	アノカ一掃	5																						10
3	晴	アノカ一掃	5																						15
4	晴	アノカ一掃	5																						20
5	晴	アノカ一掃	5																						25
6	晴	アノカ一掃	5																						30
7	晴	アノカ一掃	5																						35
8	晴	アノカ一掃	5																						40
9	晴	アノカ一掃	5																						45
10	晴	アノカ一掃	5																						50
11	晴	アノカ一掃	5																						55
12	晴	アノカ一掃	5																						60
13	晴	アノカ一掃	5																						65
14	晴	アノカ一掃	5																						70
15	晴	アノカ一掃	5																						75
16	晴	アノカ一掃	5																						80
17	晴	アノカ一掃	5																						85
18	晴	アノカ一掃	5																						90
19	晴	アノカ一掃	5																						95
20	晴	アノカ一掃	5																						100
21	晴	アノカ一掃	5																						105
22	晴	アノカ一掃	5																						110
23	晴	アノカ一掃	5																						115
24	晴	アノカ一掃	5																						120
25	晴	アノカ一掃	5																						125
26	晴	アノカ一掃	5																						130
27	晴	アノカ一掃	5																						135
28	晴	アノカ一掃	5																						140
29	晴	アノカ一掃	5																						145
30	晴	アノカ一掃	5																						150
31	晴	アノカ一掃	5																						155
合計			155																						155

ドレッチャでなければならぬ様に諸兄の認識が深かった筈であったのでこの時代の実績は省略する。

(4) 戦後の再出発

昭和20年8月終戦迄は華北、滿洲、朝鮮等各地に亘り種々の工事に利用されて居つたので筆者も多忙な日々を送つてきたが、終戦と同時に縁では無と帰して22年4月漸く日本に辿り着いてはみたものの当時の荒廢しきつ

た自国の姿を眺めてはただ茫然自失手の施しようもなく成行を傍観するのみであった。併し荒れ果てた国土再建の要望は急でそれには機械化施工によるより道はなく、本格的橋梁工事は未だ手がつけられないとは思ったが、河川、運河、漁港、発電所のダム、農地等々戦時中に荒蕪した地区の復旧開発は山積して居るのでこの復旧に利用することを思い立ち現在当社の専務をして居る宮田益雄氏に相談してみた。同氏は機械化施工ということに非常に熱心な人でこの人の絶大なる協力を得て簡単な可搬式浚渫船を次々と建造、過去4ヶ年間約10数ヶ所にも亘る工事施工に当った。尤もこの一切型に依る施工は大陸に於ても塩田の外、堤防築造や砂金採取等にも利用して居ったが日本に於ては条件が種々異って居るので随分苦労したがその都度あらゆる角度より研究改良を加え一応は現在のCWT 51型を完成せしめるに至った。その実績は別表の通りである。

(5) 設計に就て

台船及び櫓は主に木材を使用して居るが之は建造費を安くするために他に理由はない。鉄鋼資源の乏しい我国の現状では耐久力に多少の差はあっても能力其他の影響はない。之を全部鋼材とすればこの部分だけでも約4倍以上の建造費を要するが木材を使つた現在のものでも3年や4年の使用には充分耐え得る。又損傷した場合でも現地でも簡単に補修することができ費用も少額で済む。操縦装置も従来のは殆んど手動である。一部動力化したものもあるが之は施工すべき土量によつて決定されねばならない。なお希望の向もあるので特殊な多脚操縦装置も設計してある。併し筆者は飽くまでも最小の動力で最大の能率を挙げることを主眼として居るので操縦装置の動力化は一般には設備して居らぬ。このドレッジヤ船の操縦には6~7名で足りるので仮に動力化したとして2名位で操縦できるとしても、2~3名の乗組員では船体の操縦までは出来ないのでも6~7名の常備乗組員は必要である。併し使用条件によっては何時でも動力化はできる。又ジーゼル発電機を設備することは設備費が嵩むが非常に能率的である。電力事情の悪い地区及び架線の困難な個所等には特にこの設備を御奨めしたい。動力費も仮設の電力料に比し決して高くはない。実績表より起算して載きたい。

(6) 実施に対して

(A) 漁港浚渫の場合

昭和24年9月より東京都大島波浮港及び神津港の浚渫を施工した。地層は砂利、砂ということであったが熔岩の堆積したものであった。船体は木製フロートを組合わせこの上に櫓を組みB型機容量1/2切の固定バケット10HPの軽いガソリンエンジンを動力としたものを装置した。水深は2~4mでラダー先端は6~7m下げて運

転、毎時平均30m³掘削したが、ガソリンエンジンであったため長時間の運転に耐えられぬのと転石及び障害物が多く70%位の能率より発揮できなかった。送土方法はシュートで30m程流し港の深い所に送つた。悪天候に禍されたのと他の雑工事もあったので約4,000m³処理するのに2ヶ月かかった。

(B) 陸上掘削の場合

昭和25年1月東京都府中附近の多摩川より農業用水を覆流水より採るために河原を深さ6m程掘削り横縦断に集水管を埋設する工事で、地層は砂利、大玉石層に下部約2mが硬質のナメ層で他に方法も考えられなかったため、このドレッジヤを使うことにした。河原にピラミット型丸太櫓を20mスパンに組み、之を車輪によつて移動させる様にした。ドレッジヤはC.C.型を使用しラダー振りによつて敷幅3mを横振りしつつ1回掘り進んだ。土量は1m当り約40m³であったが表土の砂利玉石層の場合は毎時1.5m平均進んだが下層のナメ層の2mを同時に掘らねば、2回掘りとなり集水管埋設が遅れるので1回掘りを決行バケットの通過数も毎分26個に落したので平均35%位の能率しか挙げられなかった。併しバケットの二倍以上もある大玉石を安々と掘り揚げる事が出来た。動力は電力で20HPモーターを使用した。掘揚げた土砂の処理は集水管の埋設に玉石を必要としたのでスクリーン及びシュートに依つて櫓両側に篩分けながら進んだ。なおこの工事は延長で300mでドレッジヤ2台を使用した施工で部分的に磨損の激しい個所を数箇所も発見し、工事完成まで再三再四改造を加え遂にC.W.C.及びC.W.T. 51型完成へのヒントを得るに至った。なお昭和25年10月この工法を視察に来られた旭川市の松浦技師が、同市の上水道設計に当り(忠別川より覆流水を取る工事)同工法を取入れられ零下30度の極寒地に於て予期以上の好成績を納めて居る。地質其他の条件も府中の場合と略同じであったので、この工法を取入れたため予算を半減することができたと感謝状を載いて居る。又27年1月より第二期工事として同川の下流に送水管横断布設に使用しつつあり、之も好成績で進行中との報告がきて居る。同じく本年に入り愛知県苦小牧製紙春日井工場の水源井工事にも該工法を採用目下準備中であるのでいずれこの実績も発表するつもりである。

(C) 河川浚渫の場合

昭和25年4月佐賀県嘉瀬川の浚渫を施工したが地層は荒砂で流速は多少あったが条件に恵れ完全に100%の実績を挙げた。船体は木製フロートを組合せ其の上に丸太櫓を設けてC.C.型機容量1切の固定バケットを使用した。バケット通過は毎分36個、使用動力は20HP電動機、送土方法はシュートを約20度の勾配として3吋単段タービンポンプで15m程流送した。ラダーの先端

は河床より 3~4m 下げ、スイング方法は船体振りとした。従事員は 1 交代 6 名、2 交代昼夜作業で約 2 ヶ月間に 35,000 m³ を浚渫した。

(D) 発電所ダム浚渫の場合

昭和 25 年 3 月天龍川上流泰阜ダムの取水口前面の浚渫をしたが地質は沈澱土で細砂に泥土を含んだものでこれも木製台船と丸太櫓を組み使用機は C. C. 型、ラダー 25m、船体は S. E. No. 3 型の船体振りをを用いた。送土方法は約 80m のパイプによりエゼクターで送り出した。この時は T. 51 型の展開バケットが考案されて居らず C 型固定バケットを使用したのが成功したが細砂や泥土がバケットに附着して、ホッパー内への排土に苦勞した。それで止むなく噴射ノズルによりバケット内へ水射せしめて排土を補助してやった。送土のエゼクターは 6 吋、2 段のタービンを使用した水量が足りぬので完全排土をした場合は幾分沈澱した。浚渫条件は水深約 10m の所を 6~7m 掘下げたが、この工法は初めての試みであったので相当苦心し約 70% の成功を納めた。約 1 ヶ月で 6,000 m³ の処理をやった。動力は電力でドレッジに 25 HP、エゼクターに 30 HP を使った。

昭和 26 年 9 月岐阜県木曾川上流の大井ダムに於て前記同様な取水口前面の浚渫を施工したが、このダムは我が国でも最古のもので其の 75% 以上が流砂によって埋没して、取水口のスクリーン前面が沈木、木片、土砂等によって 50% 以上も閉塞されて居た。この時は水深 10m ~ 12m で 8~10m の掘削を行ったが使用機は C. W. T. 51 型、ラダーは 26m、バケットは新考案の T. 51 型展開を使用した。送土方法はダムの落差を利用してサイホン装置とエゼクターの両方を併用した。船体は S. S. S. No. 2 型の船体振りとして浚渫を開始したところ沈木、夾雑物、泥土等が 30 年間も堆積して居たため恰も木筋混濁土の如くなって居て掘削には最も悪い状態であった。それで夾雑物はスクリーンに依り除去しスクリーンを通つたものが 8 吋のパイプを通過できる程度としサイホンによって流出せしめた。エゼクターはサイホンの始動時のみ使用し、あとは、サイホンのみに依った。ドレッジの計算土量は毎時 50 m³ であったが、この時は平均 70% の能率は維持できた。バケットの排土も完全に成功した。発電所側でも従来考えも及ばなかった浚渫方法に成功したのでこの機械を常備することになった。出水毎に排土を繰返せば永久に発電力の低下を防止できるという事になる。

(E) 粘結土の浚渫及び水路掘削

昭和 25 年 7 月福岡県四川に於て佐賀県嘉瀬川にて使用した C. C. 型を利用して浚渫を行ったが腐蝕土及び泥土の沈澱せるもので、芦、水草等が密生して居て処理の方法がなかった。併し見事この機械を以て浚渫に成功した。斯様な場合はバケットの通過速度を低下することに

より泥土の攪拌を防止し完全に掘揚げることができる。送土方法は約 15m のシュートにより、在来堤防上に流出せしめた。能率は毎時平均 45.6 m³ であった。

(F) 震地改良の狭水路掘削に際しての失敗

最後に狭水路掘削で大失敗を演じ C. W. T. 51 型、S. L. C. No. 1 完成の動機ともなった千葉県及び茨城県に於ける干拓工事に就て書いてみよう。

工期は昭和 25 年 9 月より 26 年 3 月迄、土質は腐蝕土と泥土で掘揚げた止は堤防に使用せねばならないので送土距離が 20m もあるのに水を多量に使用できないのでシュートの勾配をとるため櫓を高くしたのでラダーも 20m とした。掘削深度は 2~3m であったが櫓が高いためラダーの 80% が空中にあって、船体の安定も悪く操作にも非常な苦心をした。之は狭水路のため幅に制限を受けたので船体も S. S. C. 型船体振りをを使用した。1 ヶ月 10,000 m³ 掘削の目標で計画したが、目標の 50% より出来なかった。且つ天候にも恵れず、思わぬ濁水に遭遇して船体が浮かなくなったり、電力事情にも禍されて、1 ヶ月平均 50% の実績より出来なかった。又ラダーが空中に長かったため部品の磨損が多く思わぬ時間と費用を要した。又この様な土質条件では操作も非常に難しいのであるが数ヶ所同時に着手したので熟練工の養成も間に合わず少数の者で掛け持ちさせたのも失敗の一原因であった。このためドレッジの価値云々まで問題となったが半面筆者にはよい試練となり益々研究に精進する事を得た。

26 年 8 月農林省より注文を受けたが今までの失敗により詳細なる現地の調査をした上で、受託することにした。之は青森県十三湖の干拓工事に使用するもので、幅 6m 位の狭水路の掘削で掘削深度 2m である。幅が 6m に限定されて居るので船体を移動せず、ラダーを振ることを考えた。バケットは新考案の T. 51 型でカッターにも、草根を切る特殊装置を施し動力にはジーゼル発電機を用いた。この機械を以て、田光沼山田川河口約 12,000 m³ の浚渫を 39 日実働運転時間 215 時間の短期間に完成することが出来た。実績は別表の通りであるが筆者自身全く信じられない実績を挙げ得た。以上の如く過去 4 年間に於て十数個所多種多様な条件に遭遇しながらも之が実施に筆者自身身を以て当り、又現場員よりの報告に基いて逐次改造を加えて行った。現在標準型となるものが数種類出来て居るが使用条件等を指示下されば御期待に添える設計製作の自信を持って居る。併し筆者としては決して之で満足すべきものとは考えて居らないので我が国情に即応できる機械の製作をすべく一層の研究を続けたいと念願して居る。なお基礎掘削用の A 型機の研究も進めて居る。現在橋脚用井筒沈下及び建築基礎用の井筒沈下等数ヶ所の工事を実施中であるので何れ機会を見て其の実績を発表したいと思つて居る。

(新清土木株式会社技師)

日立製 UL 05 パワーショベルの 使用状況及び分解記録

畑 中 由 弘

使用状況及びエンジンの分解記録

昭和 24 年度建設機械整備費で購入、当地建に配分になったパワーショベル中、株式会社日立製作所製の UL 05 (0.5 m³) 3 台は、夫々使用後定期整備の為、本年 2 月より 11 月迄の間に総分解し、各部分について全般的に種々検討したので、その記録の中から 24-185 号、24-187 号の 2 台の使用状況及びエンジン、車体の各主要部分について一般的報告を簡単に記して見る。

この両者の使用現場、運転時間、その他は下記の通りである。

機械番号	機 関 型 式 及 び 番 号	使用期間	運転時間	使用現場
24-185	三菱 DAC 139	25-9~26-6	1,482	利根川下流工事々務所 取手出張所
24-187	三菱 DAC 138	25-5~25-12	1,160	鬼怒川工事々務所 氏家出張所

の玉石 15~25%、
5~15cmφ のもの
25~30% を含む砂
混りの所であるが、

§ 1 使用状況について

当局において日立製ショベルを使用したのは両工事々務所とも全く始めてであり、その他のショベル又はドラッグラインを使用した経験は戦後においても無い。ただ利根川下流工事々務所之より約半年前からライズ 24 型ショベルを使用して居るに過ぎない。

結果的に見て非常に良好な成績を得て居り、国産ショベルの優秀性が一応確認された。尤も未だ各部分について研究、改良を要するのは見逃す事は出来ない。

1) 24-185 号機

25 年 8 月小貝川堤防決壊の為、同地に新車を送り、同年 9 月 7 日より運転を開始した。現場状況は良好で、最高 12~14m 位で、22~25% の水分を含む土砂山を崩して之を土運車(1.0 m³, 1.1 m³)に積込作業を行った。

機械取扱、現場の整備等に関しては非常に良く当局のショベル施工の模範現場である。

2) 24-187 号機

25 年 5 月より運転を開始して居り、鬼怒川筋氏家町地先の高水敷を 1.5~2.0m の高さで掘削し、之を 1 m³ 土運車に積込み作業を行った。此所は 15~30cmφ 程度

人力積込では非常な困難を伴う所で、特に冬期にては殆んど不可能とも云える所である。

3) 各機の月別稼働

以上の様な状況の現場であるから稼働実績も両機とも夫々特長を有して居る。24-185 号の運転時間は殆んど稼働時間と同一で、作業量は後坪であるから、ショベルの作業量としては之の約 30% 増の土砂を積込んで居る訳になる。又 24-187 号のは多少待時間を含み且つ作業量は土運車の積込土量であるから両者間に実際的には相当の開きを見せて居る。

24-185 号 月 別 稼 働 表

月別	運 転 時 間	整 備 時 間	修 理 時 間	機 能 時 間 率	日 数			燃 料 消 費 量	油 脂 消 費 量			作 業 量	備 考
					運 転	整 備	休 日		モビール	ギヤ油	グリス		
25-9	166	46	54	78	19	5	0	740	72	0	3	3,424	9月7日より運転開始
10	241	18	31	93.2	27	3	1	1,482	78	0	14	7,092	
11	257	0	12	95.9	28	0	2	1,293	89	0	10	7,657	
12	198	15	21	86.9	29	0	2	900	83	12	6	7,572	
26-1	82	0	60	55.6	11	8	12	600	68	12	0	3,539	レボルピングベースにクラック入る
2	73	0	10	72.7	10	1	17	540	37	0	4	2,053	
3	199	5	8	99.2	28	0	3	1,160	116	0	11	6,345	
4	89	63	6	69.7	16	7	7	400	68	0	0	2,512	旋走クラッチライニング交換
5	138	6	2	96.9	26	1	4	410	63	0	0	4,711	
6	39	8	0	93.8	10	1	4	240	38	0	2	1,446	6月15日返納、プールへ
計	1,482	161	204	—	204	26	52	7,765	712	24	50	46,351	

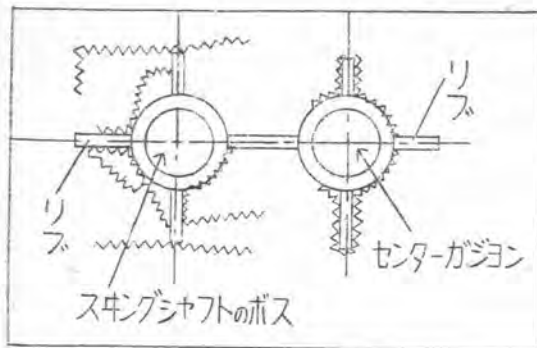
24-187 号 月 別 稼 働 表

月別	運 転 時 間	整 備 時 間	修 理 時 間	機 能 時 間 率	日 数			燃 料 消 費 量	油 脂 消 費 量			作 業 量	備 考
					運 転	整 備	休 止		モ ビ ル	ギ ャ ー 油	グ リ ス		
25-5	H 260	H 87	H 11	η % 72	日 29	日 0	日 2	ℓ 940	ℓ 52	—	kg 22	m ³ 3,870	5月1日より運転開始 出水に依り水中に全没 12月24日迄運転
6	127	41	4	82	18	4	8	725	27	—	4	3,315	
7	170	54	21	76	27	1	3	600	68	—	8	2,800	
8	88	16	5	81	13	0	18	500	16	—	1	1,460	
9	93	16	6	81	16	1	13	515	18	—	3	1,776	
10	191	12	36	80	26	4	1	1,710	123	—	16	4,082	
11	120	19	31	71	22	6	2	1,137	91	—	8	2,767	
12	111	21	8	81	20	1	6	1,215	68	—	8	3,033	
計	1,160	266	122	—	171	17	53	7,342	463	—	70	23,103	

(註) η % = $\frac{\text{運 転 時 間}}{\text{運 転 時 間} + \text{整 備 時 間} (\text{修 理 時 間})} \times 100$

4) 運 転 中 の 故 障

作業中のロープ、爪等の消耗部品及び現地修理の簡単なものは省略するが、使用期間中両者とも大なる事故を起した、即ち24-185号は26年1月14日運転915時間で、レボルビングフレームのセンターガジョン、スイングシャフトのボス及びフレーム板間に大きな亀裂を生じた。溶接部の亀裂がフレーム板に波及したのであるのが製作上非常に大きい問題で、使用鋼板の厚さの間違いが原因して居った。



24-185号、クラックの状況
(レボルビングベースを下から見る)

24-187号は25年8月10日運転645時間で出水の為、待避間に合わず遂に水中に全没させてしまった。

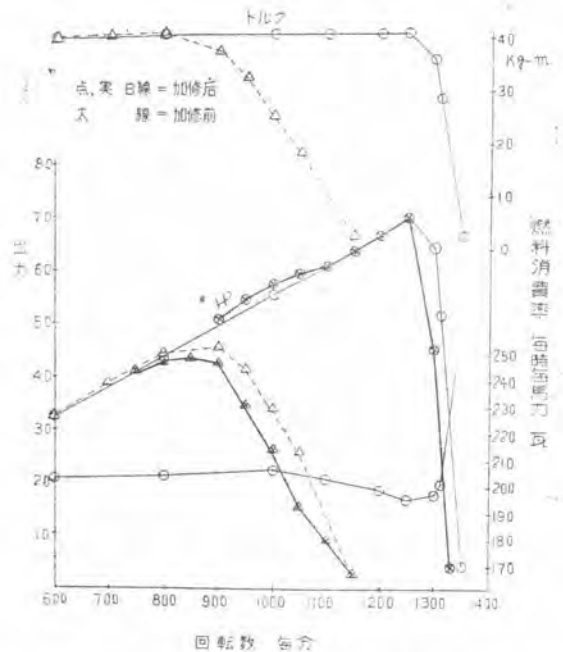
前者は現場で分解し故障部分を日立製作所に搬入修理し、後者は現場で分解清掃を行った。

以上の通り前者は製作上と後者は取扱上の失敗で、それ以外は特記する程の故障はない。

以上極めて簡単に使用経歴、同状況を記した。以下分解記録を記す。

§ 2 エンジンの分解記録

24-187号は修理前に台上試験を行い、使用中どれ位の出力低下があったかを調べて見、正規の馬力線図との比較を図に示す。



之等の馬力線図を比較して見て分る事は最高出力点においては同一で、それより急激に落ちて居る事と、900~1,100回転間で多少上廻って居る事である。大体 1/4 荷重では相当にカーブは落ちて居る。又 24-185号はこのテストは行えなかったが稼働中の状況より判断して、作業には殆んど支障のない程度であるが、大体この線図の示すものと大差ない位の出力低下と思われる。

結局、1,000~1,500 時間では問題とする程の出力低下は起して居なかった。

1) エンジンの磨耗

別表〔I, II, III, IV〕がエンジンの主要部の磨耗量であるが、之よりも分る通りブルドーザ等に比較すると案外少い、この事はショベルは作業中のピークトルクが非常に短時間ですみ、次には比較的軽負荷になるので、この点ブルドーザの如く絶えず大なる負荷で運転するものではないからだと云える。

なお参考迄にこのエンジンの修理程度を記す。

24-185 号

シリンダはスタンダードサイズにライナーを交換し、従ってピストン、ピン、リング、ピンブッシング等は勿論、ノズル、プランジヤを交換した。クランクシャ

フトは研磨せず、ベアリングもそのまま使用、バルブ同ガイドも同様である。

24-187 号

大略、前と同様であるが、バルブ及び同ガイドは磨耗の多いものだけ3本宛交換した。ノズル、プランジヤは交換はしたが、しかし加修前の油密試験には合格して居る。

2) 両者を比較して

両者のエンジンを比較して見ると、実働時間の多い割合に前者は磨耗が少い事が分る。砂塵の磨耗に及ぼす影響の多いのは論ずる迄もないが、24-185 号は大体 60~70 時間毎にエンジンオイルを交換し、24-187 号は約 100 時間毎に之を行った。エアークリーナの手入れは両者とも 30~40 時間で油を交換した。

A. エンジン各部の磨耗

〔I〕 シリンダ及びピストンの磨耗

シリンダ及びピストン標準寸法 110 mmφ.

機体番号			24-185						24-187					
シリンダ番号			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
⊕ シリンダ	上	D	0.26	0.28	0.30	0.35	0.22	0.25	0.28	0.34	0.22	0.22	0.25	0.23
		D'	0.18	0.19	0.19	0.28	0.16	0.18	0.24	0.29	0.17	0.17	0.19	0.19
	下	D	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.04	0.03	0.05	0.02	0.03	0.05	0.03
		D'	0.05	0.05	0.03	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.03	0.03	0.06	0.05
⊖ ピストン	上	D	0.62	0.64	0.64	0.55	0.65	0.64	0.64	0.73	0.66	0.65	0.75	0.65
		D'	0.67	0.67	0.65	0.60	0.65	0.64	0.59	0.62	0.68	0.68	0.63	0.62
	下	D	0.26	0.27	0.26	0.27	0.25	0.24	0.21	0.36	0.29	0.28	0.22	0.26
		D'	0.25	0.25	0.24	0.24	0.23	0.22	0.19	0.20	0.26	0.27	0.23	0.19
シリンダ中部とピストン下部の間隙		D	0.33	0.34	0.33	0.35	0.32	0.31	0.26	0.45	0.31	0.31	0.29	0.31
		D'	0.31	0.32	0.29	0.30	0.28	0.27	0.24	0.26	0.31	0.33	0.28	0.26

〔II〕 クランクピン及びコンロッドメタルの磨耗

クランクピン外径標準寸法 75 mmφ.

機体番号			24-185						24-187					
シリンダ番号			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
⊖ クランクピン外径	D	F	0.12	0.12	0.13	0.12	0.11	0.13	0.12	0.13	0.12	0.10	0.13	0.12
		R	0.12	0.12	0.14	0.12	0.11	0.12	0.14	0.14	0.12	0.13	0.13	0.13
	D'	F	0.10	0.10	0.10	0.09	0.12	0.09	0.11	0.10	0.09	0.09	0.09	0.10
		R	0.10	0.09	0.10	0.09	0.10	0.09	0.13	0.10	0.09	0.09	0.09	0.10
⊕ コンロッドメタル内径	D	F	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.06	0.01	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01
		R	0.05	0.03	0.07	0.03	0.05	0.06	0.01	0.03	0.04	0.02	0.03	0.02
	D'	F	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	±0	0.01	0.02	0.02	0.01	±0
		R	0.02	0.03	0.05	0.02	0.03	0.03	±0	±0	0.02	0.02	±0	0.01
同 上 の 間 隙	最大	F	0.17	0.17	0.18	0.15	0.16	0.19	0.13	0.16	0.15	0.13	0.15	0.13
		R	0.17	0.15	0.21	0.15	0.16	0.18	0.15	0.17	0.16	0.15	0.16	0.15
	最小	F	0.13	0.13	0.13	0.11	0.15	0.12	0.11	0.09	0.11	0.11	0.10	0.10
		R	0.12	0.12	0.15	0.11	0.13	0.12	0.13	0.10	0.11	0.11	0.09	0.11

[Ⅲ] クランクジャーナル及び同軸受の磨耗

クランクジャーナルの標準寸法 82 mmφ.

機 体 番 号			24-185							24-187						
軸 受 番 号			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
クランク ⊖ ジャーナル	D	F	0.11	0.11	0.09	0.11	0.13	0.13	0.12	0.14	0.12	0.13	0.10	0.13	0.12	0.12
		R	0.11	0.10	0.10	0.11	0.13	0.12	0.13	0.15	0.11	0.12	0.10	0.13	0.11	0.11
	D'	F	0.09	0.12	0.09	0.11	0.13	0.14	0.10	0.10	0.14	0.10	0.11	0.13	0.14	0.10
		R	0.09	0.12	0.10	0.12	0.13	0.13	0.11	0.10	0.14	0.10	0.10	0.12	0.13	0.10
クランク ⊕ 軸受	D	F	0.02	0.03	0.07	0.01	0.02	±0	0.03	0.02	0.01	0.03	±0	0.01	±0	0.01
		R	0.03	0.03	0.04	0.02	0.02	0.02	±0	0.03	0.01	0.03	0.01	0.01	±0	0.01
	D'	F	0.04	0.05	0.05	0.01	0.01	0	0.02	0.06	0.05	0.08	0.02	0.05	0.04	0.04
		R	0.04	0.04	0.04	0.02	0.01	±0	±0	0.04	0.01	0.08	0.06	0.05	0.04	0.06
同上の 間 隙	最大	F	0.13	0.14	0.16	0.12	0.15	0.13	0.15	0.20	0.19	0.21	0.13	0.18	0.18	0.16
		R	0.14	0.13	0.14	0.13	0.15	0.14	0.13	0.19	0.15	0.20	0.16	0.18	0.17	0.17
	最小	F	0.13	0.17	0.14	0.12	0.14	0.14	0.12	0.12	0.13	0.13	0.10	0.12	0.12	0.11
		R	0.13	0.16	0.15	0.14	0.14	0.13	0.11	0.13	0.12	0.13	0.11	0.11	0.11	0.11

[Ⅳ] その他の部分の磨耗

機 体 番 号					24-185		24-187		
部 分 別				標準寸法	最大	最小	最大	最小	
ピストンピンとコン ロッドブッシュの磨 耗	⊖	ピストン ピン	D	40φ	0.04	0.02	0.02	0.01	
			D'		0.04	0.02	0.02	0.01	
	⊕	コンロッド ブッシュ	D	F	40φ	0.08	0.05	0.10	0.05
			D'	R		0.10	0.05		
ピストンピンと同ピ ン孔の磨耗	⊖	ピストン ピン	D	F	40φ	0.02	0.02	0.02	0.01
			D'	R		0.03	0.01		
	⊕	ピストン ピン孔	D	F	40φ	0.05	0.01	0.10	0.06
			D'	R		0.05	0.01		
			D	F		0.05	±0	0.05	0.02
				R		0.05	±0		
バルブガイドとバル ブシステムの磨耗	⊕	バルブ ガイド	上	D	12φ	0.05	0.04	0.09	0.03
			中	D'		0.06	0.04		
			下	D		—	—		
	⊖	バルブ システム	上	D	12φ	0.06	0.04	0.07	0.05
			中	D'		0.07	0.05		
			下	D		—	—		

なお前者は後者よりも砂塵の非常に少ない所で使用し、且つ油の交換回数は逆に多かった。

以上によりエンジンオイルの交換とエアークリーナの手入れ、清掃を適切に行い、且つ運転中適当な時期にノズル、ピストンリングを交換する等の良好なる整備を行

えば同一磨耗量に対しても、もっと運転時間を延長出来るものと思う。しかし運転時間の延長はただエンジンのみでは左右出来ない問題であるから、車体の損耗程度を充分に考慮に入れてから決定すべきである。

(建設省関東地方建設局機械課技官)

...of gasoline engine of the War
gives power plus just where it is want
set the compac
transporter
your
round in
omatic
revises et
C produces its out
strip the hole of dur

抄記

as it to
omparme
to movr
ntry
mechanis
he operato
pressure in

パワークレーンとショベルに就て

門 脇 實

多分パワークレーンとショベルのような掘さく機は最も古い型の機械的動力を備えた建設機械であろう。機械動力ショベルは今から 20 年乃至 50 年前に使用された多数の馬力牽引の掘さく機より更に古い歴史を有する。このようにこの機械は長い発達期間を有し、ごく最近発達した型式の機械に比して一般的な設計に於ても運転機能に於ても安定している。

過去 20 年間基本的な設計や運転機能には大きな変化はなかったが、恐らく次の 20 年間にも基本的な運転方法には大きな変化はないであろう。

年々製作上の工数を減少しようとして製造方法の改善が行われるであろう。強力な材料が出現して部分品の重量やコストを減じ、優秀な設計は更に整備の必要を減ずるであろう。自動給油の採用は運転上の労力や修繕費を減ずることを可能ならしめ、トルク変換機は出力を倍加させ整備の手数を減ずるであろう。

然しモデル機におけるこれらの変化や改善は自動車界におけるよりもゆっくりやってくる。掘さく機のモデルは他の種類の建設機械のように早く旧式となることはないであろうが、一方では常時うける手荒い取扱いのため掘さく機の寿命は他の動力工具の寿命より遙かに短いものである。

機械動力によって駆動される陸上型掘さく機は 1834 年 William S. Otis によって建造された。彼は動力ショベルの発達に最初に貢献したと信ぜられている。彼は今から 115 年前の 1836 年 6 月にこれに関する特許を得た。動力ショベルは 1865 年頃から始まった鉄道路線に使用されて一般的となった。初期のショベルは軌道トラックに装着されて 180°~270°の角度しか旋回出来ない型式であった。百台以上もこの型式の機械がパナマ運河の建設に使用された。全旋回型のショベルはその後に出現したのである。

ある種の軌道走行型は、大きな平たいリムをもった鋼製の車輪にかえられ、軌道上を走る代りに地面を走るようになった。無限軌道型、全旋回ショベルは 1910 から 1920 年の間に発達した。ドラッグラインバケットは 1903 年に発達した。

ガソリン機関は 1912 年頃、始めて掘さく機に應用された。

操作用附属品

パワークレーンとショベルとは多方面の用途を有する機械である。機械本体は種々の附属品が最短時間でつけられ、又は交換出来るように製作されている。これらの附属品の為、掘さく機は多くの種類の仕事を取扱うのに適したものとなった。ただし購入するときは一つの目的の為であっても、種々の段階の掘さくや材料処理に容易に転換出来る。

又一般に使用されるので転売が容易で貸与価値があり運搬が不便で特殊な型の掘さく機にくらべて投資の対象としては安全である。

掘さく機は一般に五つの基本的な附属品、即ちショベル、ホウ (hoe)、クレーン、ドラッグライン、クラムシエルをもつものと考えられている。最後の三つの附属品は同じ型の格子状のブームを有し、大抵の場合、鋼索捲上用に同一の捲胴外板 (Drum lagging) を有する。ドラッグラインは普通ドラッグ鋼索に対しては比較的小さな直径の捲胴を有するが、クレーンやクラムシエルよりも大きな鋼索に適する溝がきいてある。ブームポイントジープの配列も亦これら三つの附属品については少しく違っている。

クレーンは一般に吊揚げ作用をするものと考えられているがクレーンブームに附随して他の特殊な附属品、例えば抗打器案内 (pile-driver leads) のようなものを利用出来る。クレーンの附属品はジブ継ぎ足し、多重滑車荷揚げブロック、電磁石、破壊ボール、その他特殊吊あげ装置等である。

商取引の単位

多数のパワークレーンとショベルは 3/8~2 1/2 立方ヤードの容量のものが作られ、動力はガソリン若しくはディーゼルで全旋回型式である。これらの機械が高取引用の単位と考えられている。掘さく用の目的で 3/8 立方ヤードより小さな機械も二、三製作されている。部分的旋回で特にトラクタ装置をつけた機械もある。ある種の掘さく機はバケット若しくはジブバ容量で 50 立方ヤードの大きさもある。これら大容量の機械は特殊な設計をされて大きいので一単位として船積み出来ないので大抵は作業現場で組立てられる。これらはいずれも使用動力は

電気である。

操縦装置

掘さく機は大抵六つの異なる操作を備えているが必ずしも各々無関連ではない。旋回機構は走行と同じクラッチで操作出来る。ショベルを引込める操作はブーム捲揚用捲胴を操作するのと同じクラッチでするものもある。他の機械ではブーム捲揚用捲胴は旋回や移動操作をするのと同じクラッチで操作されている。以下の操作は一設に標準操作と見なされている。

主捲揚装置 (Main Hoist)

これはクレーン、ドラッグライン、コラムジエル、ショベル捲揚、ホウブームに吊揚作用をさせる。吊揚げは直接的な機械結合、即ちブースタークラッチによる機械式、水圧式空気式又は真空式、ブースターで制御されるクラッチとブレーキで行われる。

二次捲揚胴 (Secondary Hoist Drum)

この捲揚胴には普通は主捲揚装置と同一のクラッチとブレーキがつく。又色々の外板 (lagging) がつく。例えば

- (1) ドラッグライン用のドラッグ捲胴——直径は小さいがケーブル容量に対しては幅は比較的広い——
- (2) 鋼索支持用主捲揚装置と略同じ直径を有するコラムジエル閉鎖ケーブル外板、ケーブル容量に対して矢張り幅は広い
- (3) 鎖又はケーブル駆動でショベルジッパを押し出すショベルクラウド外板
- (4) クレーン操作の補助捲胴、例えばジブ継ぎ足用の分離索、抗打装置についた抗打器支持索、若しくはホウ装置についた掘さく線用捲胴等である

ブーム捲胴 (Boom Hoist)

之は柱やホウのジブを支持して円弧を画いてブームを昇降させるクラッチ、ブレーキや機械的ラチエット、又は自己固定ウォームで制御されるケーブル用捲胴である。

パワーブームの下降

この操作は別々のクラッチで行われるのが普通で吊揚げの時よりも比較的低速度エンジンパワーに対してブームを低くするために行われる。この操作は自動又は手動で制御出来る。特に自動型式のパワーブーム低下装置はブームが何等かの原因で急に落下する場合の事故を未然に防止出来る。ブームの急速下降運動を可能にするにはパワーブーム低下装置を開放すればよい。ブームを重力作用によって自由に下降させる方法はライブブーム操作とよぶことがある。

ショベルの後退

ショベルジッパは逆転クラッチ機構によって後退させる。これは第二捲揚胴によって生ずるクラウドング操作とは逆の運動である。この後退操作は別々のクラッチで

されるか、ブーム捲揚クラッチで動力を伝えられる。理由はショベルの操作ではブームは減多に昇降することはないからである。このようにしてブーム捲揚胴クラッチは歯車かジョークラッチ配列によって大部分の時間をショベルの後退作用にかえることが出来る。

旋回 (Swing)

旋回作用は左右方向に旋回する二つのクラッチで制御される。旋回は一つのクラッチでスタートし、もう一つの逆転クラッチで停止する。旋回用にブレーキはあるが移動操作中機械が旋回しないようにするときだけ使用する。ブレーキの代りに旋回をとめるための確実な固定装置も亦使用される。

大型機械では旋回ブレーキは、各サイクルで実際に旋回をとめるため使用される。これは旋回クラッチ中に生ずる発熱量を減じ燃料を節約するが、ブレーキ操作がクラッチ操作と同調する問題が生ずる。これは旋回ブレーキと、旋回クラッチには空気圧操作を採用すればさげうる。理由は旋回クラッチは旋回の開始と停止では作業サイクル中可成りの部分に亘り、これらのクラッチは一層速やかに磨耗し機械中の他のクラッチより多量の熱を発生するからである。大型機械では経費と允許せば電気渦流式クラッチが旋回に使用される。

牽引

牽引操作は旋回クラッチを通じて動力を伝えられるのが普通である。旋回クラッチの逆転作用のために前後進の移動が出来る。歯車又はジョークラッチ機構は旋回クラッチが旋回軸が牽引機構のいずれかに連結出来るように選択される。無限軌道を備えた機械は牽引と同時に旋回を要することは減多にないので、旋回と牽引操作は同じ組のクラッチで動力をつたえることが出来る。

然しある種の機械は牽引動作をするために別組のクラッチを有して独立牽引を有する機械と称する。この型式は機関一個を有するレール装着の機械か、ゴムタイヤを有する機械に有望である。トラック・クレーンは別式のエンジンを有し推進用の伝導装置があり、掘さく機のエンジンと旋回クラッチは機械を推進する機能を有しない

操舵 (Steering)

操舵は走行操作の一部と考えられるが操作レバーの各セットによって制御される。無限軌道型の機械ではこれらのレバーは無限軌道基底中にあるジョークラッチとつながって操舵用の無限軌道の一つ又は双方に動力をつたえる。その上これらの同じ制御レバーはブレーキや機械的爪やラチエットを固定して片方又は双方の無限軌道をとめて機械を操舵したり、掘さく作業中機械が移動するのを防ぐ。摩擦ブレーキや爪は自動か手動で操作される。

掘さく機の機関で推進されるゴムタイヤのクレーンは水力で操縦されるのが普通である。別々の機関をもつトラッククレーンは別々のトラック室から操縦される。

掘きく機操作室から行う遠隔操縦はトラック室に別々に運転員を置かず、トラッククレーンや掘きくの操作中僅かしか動かないですむようになっている。

第三ドラム (Third Drum)

第一、第二巻揚装置に追加した第三巻揚ドラムは機械の中に坑をひきこむための坑うち装置用か又は他の坑処埋設備用である。

架 構 (Mountings)

この種の掘きく機では同一の旋回上部架構か回転台が一般的な三つの型の架構のいずれにも使用される。

無限軌道架構 (Crawler Mounting)

大部分の掘きく機には無限軌道をつけるのが多い。一旦作業現場に入れば掘きく機は時々しか移動せず比較的短距離しか進まないからである。この無限軌道型は軟弱な地面上で作業する場合大きな接地面積を与え、凹凸の多い地面を走行する場合、乱暴な使用に最大限耐え得るからである。

無限軌道架構は操縦機構と推進機構を内部にもちローラー案内と旋回歯車を保持する車体から構成される。車体は無限軌道フレームで支持されて、無限軌道踏面やシュー上を数個の転輪や車輪によって交互に走る。無限軌道をつけた機械は比較的低速度、即ち 1 時間に 1/2～2 哩で走行し速度変換は二段のものもある。

機械を一つの現場から次の現場に運搬するには、ゴムタイヤ付のトレーラを使用するが、これは移動時間を短縮し無限軌道踏面やピンの磨耗を減ずるためである。履帯速度が低いいため相当に急坂を登り、軟弱な地面上を走行させることが出来る。

無限軌道架構は色々な作業条件で様々なシュー幅や履帯長さをもった種々の大きさの機械に利用される。無限軌道の全幅はある種の機械ではドラッグラインとクレーン操作に安定性をますため、変更出来る型式になっている。

一般に比較的長さが短く幅の狭い無限軌道やシューは固い地面で普通使用するショベル作業につけられる。長い無限軌道はショベルジップの掘きく面積を狭め操縦も幾分か困難となる。無限軌道踏面による平均接地圧は接地面積について毎平方時 5～12 ポンドになる。掘きく機の踏面やフレームはトラクタ無限軌道型機械よりも遙かに大きな荷重に耐えるよう設計されているが、ごく低速度で使用し走行距離も数哩に止めるべきである。

ゴムタイヤ架構

ゴムタイヤ架構は速度をまし磨耗と整備の手数を減ずる。特に地面が堅い場合によい。単一エンジン、自走式は掘きく機の機関室から操縦され動力をつたえられ、唯一人の運転員でよい。普通最高速度は一時間 10 哩に制限されているが 20 哩は出しうる。速度制限の必要は操

縦と動力から来ている。最もありふれた型は 1/2～3/4 立方ヤード級のものである。吊り揚げ能力を更に増加するには斜桁 (out rigger) を使用すればよい。斜桁を支持するにはジャッキかブロック材を使用する。これらのゴムタイヤ式は容易に現場から現場へ移動用トレーラを使用せずに走行することが出来る。

二個のエンジンをつけた架構では旋回上架、若しくは回転台は小型では普通のトラックに載せる、大型では特別製作のトラックに載せる。これらのトラックは適当な強度と安定を与えるため後車軸にスプリングを使用しない特殊なフレームを有する。機関室は側面に位置し前線の附属装置が、エンジンの上部前方に下がるのを便にして頭上間隙が最少となるようになっている。

一般にトラックエンジンは掘きく機エンジンより馬力が大で運転速度も高速である。このため単一エンジン、自走式ゴムタイヤ附機械より走行速度を高めうる。主伝導装置を補助伝導装置と併用するため、前進 12 段、最高速度一時間 35 哩、後進は 2 段乃至 3 段となしうる。

トラッククレーン運動や操縦は掘きく機の機関室から遠隔制御用装置でなしうるので、掘きく作業中二人の運転員をおく必要がないこともある。運転員二名をおく経費は大きい現場特に市街地を高速で動く利益で相殺される。自走式のようにトラッククレーン架構には延長可能な斜桁が附属し、可成り容量をますことが出来るので最も重い荷を揚げるのに使用される。

多くの州は軸荷重を現在、単一車軸には 18,000 ポンド、一対の複車軸には 32,000 ポンドに制限している。このためトラッククレーンの大きさは 3/4 立方ヤード程度に制限され、この制限範囲に入れるためカウンターウェイトを取りさる必要さえも生じている。(Construction Method and Equipment October 1951, より)

(東京特別調査局機械直営課技官)

本誌に投稿を歓迎!

建設工事の機械化施工、又は建設機械に関する論説、研究報告などを進んで御投稿下さい。

原稿は五千字内外で、特に写真を歓迎し、採用の分には薄謝を呈します。

氏名、勤務先、住所を御明記の上、

東京都文京区駒込上富士前町二六、

建設省土木研究所内

社団法人建設機械化協会事務局宛

送附をお願い致します。

機械化施工の実績記録 語について

施 工 部 會

本誌に掲載されている施工実績、建設機械の使用実績等に使用されている用語及びその定義は大旨当協会の技術部に於て建設省、農林省、日本国有鉄道、特別調達庁、民間研究機関、その他の関係者が合議し、昭和 24 年に決定し（当時施工部會は無し）使用を申し合せたものである。

その目的とする處は云う迄も無く貴重なデータの比較検討を相互に容易ならしめ、その効果を明かにし機械化の促進を計らんとするものである。最近その結果が表われて、各方面より多数の資料が提出され、本誌購読の士も亦増加したので、この機会に用語の解説を行い読者の便に供する次第である。

なお本協会発行の作業日報、整備報告、建設機械履歴簿等も用語と同一目的、経過に依って制定されたもので共に建設工事合理化のため一般の御利用を御奨めする。

一、時 間

時間は次によつて示す



(イ) 作業時間

機械又は作業員が作業をした時間を云い以下のものを含む

(註) 作業をした時間とは運転又は整備等その機械について作業した時間

(1) 整備時間

機械の整備及び修理を行った時間を云い次の如く分つ

(a) 日常整備時間 運転直前直後の給油その他日常の手入点検、始動等に要した時間

(b) 定期整備時間 一定運転時間（又は期間）毎に行う整備に要した時間その他随時に行う整備時間を含む

(註) 整備要領又はそれに準じたものによる、600 時間整備、1,000 時間整備、又は 1 ヶ月整備、3 ヶ月整備等定期日をもうけて行う整備及び日常整備、修理以外の整備時間を含める

(c) 修理時間 故障のため修理に要した時間

(註) 外註等に依り修理時間の調査困難の時は日数 × 8 時間とする

(2) 運転時間

機械が作業をした時間を云い以下のものを含む

(a) 実作業時間 工事の主目的の作業をした時間

(註) ブルドーザが掘削を主目的としている處へ

トラックの故障のため之を牽引した場合、ブルドーザに依りキャリオールが牽引作業を主目的として作業中工事の都合等に依り道路をブレードにて排土した場合等は主目的の作業でなく実作業時間に含めない

(b) その他の運転時間 主目的以外の作業をした時間

(註) 試運転のための運転、整備点検のための運転、エンジンの空転及び実作業時間に於て前項(註)にて示せる場合等の運転

(c) 一日当り運転時間 (Td)

$$Td = \frac{\text{運転時間}}{\text{運転日数}}$$

(d) 一日当り実作業時間 (T_w)

$$T_w = \frac{\text{実作業時間}}{\text{運転日数}}$$

(ロ) 休止時間

機械又は作業員が休止した時間を云い以下のものを含む（但し作業終了後より翌日の作業開始迄の時間を除く）

(註) 翌日雨天又は休日等の場合は定時間休車時間とし翌々日の作業開始迄の時間を除く、翌々日も又同じ

(1) 休憩時間

作業員の休憩、食事等で作業を中断した時間

(註) 機械が作業を停止して、休憩又は食事等をした時間であつて、休憩時間中であつても機械を運転し又は整備を行えば作業時間である、要するに機械を主体としたものである

(2) 休車時間

休憩以外で機械を停止した時間（雨天、休日、部品待、工員待、作業員待、貨車待、待機等）

(註) 1 日休車の場合には 8 時間とする、機械を移動するため貨車又はトレーラにて輸送中も休車時間に含む

(ハ) 総 時 間

上記時間の総合計

二、日

日数は次によつて示す（日の解釈は時間的に多いものをとる）

(註) 例えば 1 日の内に運転 4 時間、整備 2 時間、休憩 1 時間、休車 1 時間の場合その一日は最も時間数の多い回転をとつて運転日とする

(イ) 運転日数

機械が作業を行った日数

(註) 運転日の数

(ロ) 整備日数

機械の整備修理をした日数

(註) 整備日の数

(ハ) 休止日数

機械休車がした日数

(註) 休止日の数

三. 率

機械の運転成績及び使用成績は次の率に依って示す

(イ) 稼働時間率 (ηT)

$$\eta T = \frac{\text{運転時間}}{\text{総時間}} \times 100\%$$

(ロ) 休止時間率 (ηW)

$$\eta W = \frac{\text{休止時間}}{\text{総時間}} \times 100\%$$

(ハ) 整備時間率

$$\eta S = \frac{\text{整備時間}}{\text{総時間}} \times 100\%$$

(註) 以上の時間率は総時間に対する運転、整備、休止時間の%を示すもので機械化工事の管理運用状況を把握するためには必要かくべからざるものであり正確に記録さるべきである

(ニ) 機能時間率 (η_0)

$$\eta_0 = \frac{\text{運転時間}}{\text{運転時間} + \text{整備時間}} \times 100\%$$

(註) 運転員の技能、機械の性能等を示す率である

(ホ) 稼働日数率 (ηU)

$$\eta U = \frac{\text{運転日数}}{\text{総日数}} \times 100\%$$

(ヘ) 整備日数率 (ηS)

$$\eta S = \frac{\text{整備日数}}{\text{総日数}} \times 100\%$$

(ト) 休止日数率 (ηW)

$$\eta W = \frac{\text{休止日数}}{\text{総日数}} \times 100\%$$

(註) 以上の日数率は工事、機械の運用成績を示す率である

四. 量

(イ) 作業量

(1) 作業量は次の単位を使用する

種類	単位	作業種類
体積	m ³	土工に伴う掘削、運搬、浚渫、其の他
面積	m ²	グレーダ作業、開墾、其の他地表処理
長さ	m又はkm	
重量	t	土工以外の運搬
其他	適宜	

(註) ブルドーザに依る土工作業の如く個々の作業量を明確にし難いものは、特に運搬距離及び二度押、三度押の別を明記する、浚渫作業量は盛土量にも示す、工事量を示す場合は完成土量とする

(2) 1時間当り作業量 (w_t)

$$w_t = \frac{\text{作業量}}{\text{実作業時間}}$$

(註) 運転員の技能及び機械の作業性能等に依る単位時間当りの作業量

(3) 1日当り作業量 (w_d)

$$w_d = \frac{\text{作業量}}{\text{運転日数}}$$

(註) 前項に機械の運用的要素が加わった単位日

数当りの作業量

(4) 総作業量

1 定期間又は工事における全作業量

(ロ) 燃料、動力、油脂、消費量

(1) 燃料、動力、油脂、消費量は次に依って示す

種類	液体の燃料、 潤滑油	固体の燃料、 油脂	電力
	単位	kg 又は t	

(2) 1時間当り燃料、動力又は油脂消費量 (V_t)

$$V_t = \frac{\text{消費量}}{\text{運転時間}}$$

(3) 1日当り燃料、動力又は油脂消費量 (V_d)

$$V_d = \frac{\text{消費量}}{\text{運転日数}}$$

(4) 単位作業量当り燃料、動力又は油脂消費量 (V_w)

$$V_w = \frac{\text{消費量}}{\text{作業量}}$$

(5) 単位主燃料当り潤滑油消費量 (V_f)

$$V_f = \frac{\text{潤滑油消費量}}{\text{主燃料消費量}}$$

(註) 以上は燃料、動力、油脂の単位時間(作業量主燃料)当りの量で消費規率を示す

五. 経費

(イ) 工事経費

工事経費は機械経費及び一般工事経費とする

(註) 機械化施工を目的とするもの又は一部機械を使用する工事につき機械の使用に依る効果を明らかにすることを目的とする

(1) 機械経費

機械の使用に伴って要する以下の経費

- (a) 人件費
- (b) 燃料、動力、油脂、材料費
- (c) 修理費
- (d) 使用料又は償却費
- (e) 其他機械の使用に伴って要する経費

(註) 人件費は運転員、整備員、直接監督者其の他機械に伴う人件費にて一般工事経費及び機械経費にまたがる者はその仕事の軽重に依り又は経費の軽重に依り按分する、其の他は機械に伴うもののみを入れる

(2) 一般工事経費

工事全般について機械経費以外に要する経費

(ロ) 単位当り経費

(1) 時間当り機械経費 (C_t)

$$C_t = \frac{\text{機械経費}}{\text{運転時間}}$$

(註) 機械の性能を経費的に示すもの、主として機械毎に就いて云う

(2) 作業量当り機械経費 (C_w)

$$C_w = \frac{\text{機械経費}}{\text{作業量}}$$

(註) 機械化施工に依る工事単価を示すもの、此の場合作業量は完成量を使用する (以上)

農林省農地局の掘削機械作業実績

昭和27年11月調査

機 型 原動機及びバネ 容量	式 番 号	名 所 地方農業機械管理 所名	シ ョ ン Bucyrus G-E 1/2 cy KDB 7	シ ョ ン Bucyrus G-E 1/2 cy KDB 9	シ ョ ン Bucyrus G-E 1/2 cy KDB 9	シ ョ ン Lima D.E(DAC) 3/4 cy	シ ョ ン 神戸 15 K E-M 0.4m ³ E5K No.1	シ ョ ン 神戸 15 K E-M 0.4m ³ E5K No.2	シ ョ ン UL 05 D-E(DA55) 0.5m ³ 25-7	シ ョ ン 神戸 15 K D-E(DAC) 0.4m ³ 25-24	ク ラ ム シ ョ ン 油谷 24型 D-E(DA55) 0.5m ³	ク ラ ム シ ョ ン 日立 UF 05 D-E(DBC) 0.5m ³	フ ラ ャ イ ン 神戸 15 K E-M 0.4m ³ 25-16
使用日数	間 隔	状 況	年 月 25.6~26.1 109日	年 月 25.4~25.7 88日	年 月 26.1~26.11 157日	年 月 26.4~26.11 122日	年 月 25.4~26.3 190日	年 月 25.11~26.3 102日	年 月 26.5~26.9 76日	年 月 26.5~26.9 162日	年 月 25.11~26.12 64日	年 月 26.4~26.9 67日	
稼働時間	間 隔	状 況	730h	638	663	874	1,166	556	451	426	4,182	203	
作業量	間 隔	状 況	30,000m ³	8,019	15,385	12,130 ton	①39,247 ②11,048	①26,561 ②2,000	3,270	2,352	6,410	1,010	7,045
燃 料 消費 量	間 隔	状 況	5,313 l	5,642	4,363	2,970	13	9,512				1,574	5
電 気 消費 量	間 隔	状 況	266 l	488	91	207	79	31	148	78	358	85	7,954
潤 滑 油 消費 量	間 隔	状 況	51 kg	64	31	4	85	35	72	43	65	27	23
燃 料 費 他 の 計	間 隔	状 況	106,500圓	56,000	164,260	83,500	186,840 (原方圓)	104,550 (原方圓)	3,270	2,352	4,182	1,574	7,954
電 費	間 隔	状 況	181,068圓	232,659	172,221	62,743	38,053	50,299	148	78	358	85	23
潤 滑 油 費	間 隔	状 況	18,000圓	3,200	29,200	13,000	135,593 (原方圓)	50,299 (原方圓)	72	43	65	27	88
他 の 計	間 隔	状 況	6,490圓	—	48,687	—	33,345	27,630					
稼働(機能)日数率	間 隔	状 況	47% (80%)	72 (82)	51 (59)	50 (66)	52 (82)	58 (82)	50 (86)	41 (80)	70 (74)	57 (60)	37 (64)
一 日 及 均 時	間 隔	状 況	6時間41分 275m ³ 41m ³	7-15 91 13	4-13 98 23	7-10 99 ton 14 ton	6-08 265 43	5-27 280 51	5-56 L 43	6-52 L 38	6-37 (10-22) 100 15	1-57 (5-20) 29 15	3-01 105 35
一 米 立 均 時	間 隔	状 況	G 49 l 7.3 l 2,863圓 428圓	G 64 3,317 458	G 28 2,639 625	L 24 3.4 1,305 282	E 105 17.1 2,344 382	E 93 17.1 2,162 397	L 43 5.5 L 65	6.3 L 45	8.4 L 45	8.4 L 45	E 119 39
一 米 立 均 時	間 隔	状 況	G 0.18 l 10.40圓	G 0.70 36.40	G 0.28 26.93	L 0.24 l/ton 13.13 円/ton	E 0.40 8.86	E 0.33 7.72	L 0.65	L 0.65	L 1.56	L 1.56	E 1.13
備 考	間 隔	状 況	8,9月定期 大整備	2月分は報告 なし	2月分は報告 なし	イリヤゲンボック 13. 整備 作日動 58日 月及 1月 3日 (原方圓) 48日	2月より TD 9 ブルド-ザ1 整備 用 消耗品は並販及 ワイヤ						

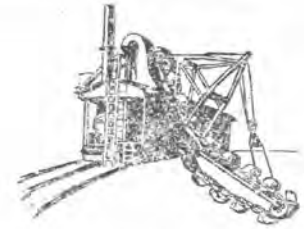
國鉄東京操機工事々務所の掘削機械作業実績

昭和26年11月調査

型式	Lima Paymaster		Lima Paymaster		Bucyrus-Erie		Bucyrus-Erie		Lima Paymaster		Lima Paymaster		Lima Paymaster		Lima Paymaster		Lima Paymaster		Lima Paymaster		
	34	34	34	34	15B	15B	15B	15B	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	
1	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	ショベル	
2	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	信濃川余水路	
3	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	上部沈泥及砂、礫部、砂	
4	SL-6	SL-5	SL-2	SL-1	SL-1	SL-3	SL-3	SL-3	SL-1	SL-1	SL-1	SL-1	SL-1	SL-1	SL-1	SL-1	SL-1	SL-1	SL-1	SL-1	
5	149	149	126	45	126	200	200	200	108	108	72	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
6	31.5	31.5	102	7	79	41	151	79	79	49.5	27.5	37	85	37	85	37	85	37	85	37	
7	6.5	6.5	28	35	9	132	12	35	29.5	24.5	14	36	56	18	81	21	53	21	53	21	
8	-28.5	-28.5		18	18	13	13	9	16.5	14	45	11	12	11	33	39	39	39	39	39	
9	1.5	1.5	19	3	19	27	22	15	4.5	5	2.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
10	3	3		1	1			8	8	8	5	12	5	5	2	2	2	2	2	2	
11	44.4	68.5	67.4	15.5	62.6	20.5	75.0	74.1	45.8	38.2	51.7	33.3	72.6	20.0	47.3	35	50.0				
12	415°-50'	313°-30'	307°-00'	28°-50'	406°-20'	141°-40'	844°-30'	430°-30'	532°-00'	117°-00'	146°-40'	114°-10'	295°-5'	152°-15'	608°-20'	618°-25'	370°-20'				
13	286°-20'	59°-20'	77°-50'	8°-30'	65°-20'	108°-00'	156°-50'	77°-50'	130°-50'	110°-00'	36°-40'	90°-00'	106°-50'	87°-33'	330°-50'	390°-20'	66°-40'				
14	50°-50'	80°-00'	77°-50'	9°-40'	188°-10'	54°-20'	268°-00'	135°-00'	80°-10'	19°-10'	54°-30'	44°-30'	87°-25'	42°-30'	54°-00'	79°-20'	57°-00'				
15	55.2	69.2	66.4	61.3	61.6	17.9	66.5	66.9	71.6	47.5	61.7	46.0	60.4	53.9	61.3	56.8	72.1				
16	13°-12'	3°-4'	3°-49'	4°-7'	5°-9'	3°-27'	5°-36'	5°-27'	10°-45'	4°-15'	2°-48'	3°-08'	3°-48'	6°-33'	11°-29'	17°-40'	10°-10'				
17	63	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	60	0	0	0	0	0				
18	11,039.90	3,167	3,030	233	4,000	1,390	8,540	4,665	4,305	843	1,680	1,260	3,435	1,030	4,768	5,472	2,430				
19	152,450	120,346	115,140	8,854	152,000	52,820	324,520	177,270	163,590	32,034	63,840	47,880	130,530	39,140	181,184	207,936	92,340				
20	11,210	83	66	12	71	44	218	392	152	52	99	70	130	130	195	288	98				
21	11,130	4,399	3,498	636	3,763	2,332	11,554	20,776	8,056	2,756	4,770	3,710	6,890	6,890	10,335	15,264	5,194				
22	91	10	10	0	0	5	38	35	0	0	5	20	0	0	40	80	20				
23	5,733	595	595	0	0	297.50	2,261	2,082.00	0	0	315	1,260	0	0	2,520	5,040	1,260				
24	34	52	40	3	51	22	71	19	53	15	28	30	18	18	86	60	51				
25	4,352	6,676	5,120	384	6,528	2,816	9,088	2,432	6,784	1,920	3,584	3,840	2,304	2,304	11,008	7,680	6,528				
26	142	149	126	45	126	200	200	108	216	144	114	123	117	120	224	200	126				
27	82,360	86,420	73,080	26,100	73,080	116,580	62,640	62,640	125,280	83,520	66,120	71,340	67,860	69,600	129,920	116,000	73,080				
28	14,080	12,000	12,000	12,000	12,000	11,700	11,700	11,700	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	14,840	12,000				
29	998,260	1,788,000	1,512,000	540,000	1,512,000	2,340,000	2,351,700	2,663,600	1,296,000	864,000	1,368,000	1,332,000	1,404,000	1,440,000	1,344,000	1,484,000	768,600				
30	47,468	108,000	108,000	9,300	31,400	35,000	66,940	35,500	28,897.20	13,281	34,100	25,900	63,165	21,055	44,109.20	63,104.20	21,136.20				
31	1,313,393	2,128,436	1,817,453	585,274	2,435,771	2,549,266	2,882,643	1,564,301	1,628,658	997,510	1,541,719	1,487,003	1,674,749	1,578,989	1,723,259	1,899,025	968,304				
32	12,942	12,447	11,055	798	11,235	2,911	23,124	12,125	23,180	6,760	5,700	15,000	6,660	6,660	11,744						
33	367.82	383.88	375.05	307.08	374.08	372.85	384.27	411.78	307.50	273.79	435.27	419.38	441.22	256.65	297.84	336.24	288.26				
34	53.52	37.22	30.01	35.38	25.33	38.44	27.12	58.75	27.99	39.97	65.85	86.56	31.14	60.28	39.53	45.25	41.04				
35	198.06	273.66	238.05	905.20	179.85	818.83	138.05	145.51	235.49	713.85	450.82	624.87	229.38	456.39	187.58	228.14					
36	2,400.00	5,703.00	4,925.00	18,728.00	3,721.00	16,517.00	2,784.20	2,935.20	2,436.00	7,384.00	9,327.27	11,687.10	4,757.00	9,458.20	2,209.00	2,399.00					
37	114.15	344.00	351.20	322.00	77.20	247.00	79.20	82.00	54.20	113.00	232.00	226.00	214.00	138.20	72.51	102.04	65.00				
38	3,158.00	6,780.27	5,919.00	20,298.00	5,994.00	17,994.00	3,413.00	3,633.00	3,061.00	8,525.70	10,511.70	13,024.00	5,675.00	10,371.00	2,832.70	3,070.70	3,022.00				
39	31.12	39.71	36.01	28.03	27.65	20.55	27.38	28.16	23.91	46.09	49.92	49.92	50.81	43.7	9.57						
40																					
41																					
42																					

掘削土工機械化の現状

佐野 忠行



I ま え が き

従来の土木施工の内、最も機械化の遅れていたものの一つは土工であるが、その内で運搬は機関車が相当に普及し、その能率改善の余地は別として、一応工事量のまとまった現場には大小種々の機関車が見受けられるに至った。然し掘削積込となると依然として原始的な人力に依存する場合が大部分を占めていた。ここに終戦を契機とする施工の経済化、スピード化の機運は急速に土工面にも導入され、関係者の努力は幾多の輝しい施工実績に結実し、国産掘削機械もその安定感を齎した。今後、残された問題は如何に能率化を進捗するかに懸っている。

建設省は戦後総合的な直轄工事の機械化を実施し、特に国産機械の培養に努めて来たが、この内パワーショベ

ル、ドラッグライン、ラダーエクスキャベータ、タワーエクスキャベータ等の進歩の跡と、最近の使用実績を示して御参考に供する次第である。

II 国産掘削機械の進歩

昭和 25 年度年間に示した主要掘削機械の使用成績は第 1~2 表の如くである(但し昭和 25~26 年度製ものは使用期間が 1 年未満のため本表に登録せず)。全般的に前年度に比し著しく成績向上の跡が窺われる。特に国産機械の躍進が著しいのは製作関係者の真剣な研究努力に依る故拳に暇ない改良の結果と現場当事者の技術向上に依るものである。然しその反面部品補給の不円滑に依る休止(特に払下機械)及び組合せ機械との能力アンバランスに依る待機時間の多大等が目立っている。今後

第 1 表 主要掘削機械の年間稼働実績 (昭和 23~24 年度購入機の昭和 25 年度年間実績)

機種	規格	資料台数	平均年間運転時間							平均年間機能時間率(%)				一時当り作業量(元%)			
			100	200	300	400	500	600	700	800	900	20	40	60	80	10	20
パワーショベル	国産 0.4~0.5m ³	19	1,009							68.5				21			
〃	払下 1/2yd	9	823							54.7				18			
ドラッグライン	国産 0.4~0.75m ³	13	866							64.0				23			
ラダーエクスキャベータ	国産 60m ³ /h	4	985							72.9				27			
タワーエクスキャベータ	国産 2m ³	3	2,533							78.2				36			

註、機能時間率 = $\frac{\text{運転時間}}{\text{運転時間} + \text{整備時間}} \times 100\%$

第 2 表 主要掘削機械の年間運転時間別台数 (昭和 23~24 年度購入機の昭和 25 年度年間実績)

機種	規格	資料台数	年間運転時間別台数										備考
			2,000以上	1,800~2,000	1,600~1,800	1,400~1,600	1,200~1,400	1,000~1,200	700~1,000	500~700	500未満		
パワーショベル	国産 0.4~0.5m ³	22	—	—	1	3	2	3	3	6	4	24 年度より製作 最高 3,102 時間/年	
〃	払下 1/2yd	16	—	1	—	—	—	—	3	6	6		
ドラッグライン	国産 0.4~0.75m ³	16	—	1	—	—	—	2	2	5	6		
ラダーエクスキャベータ	国産 60m ³ /h	4	—	—	—	—	—	—	—	2	2		
〃	〃 120m ³ /h	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2		
タワーエクスキャベータ	〃 1m ³	3	—	1	1	—	—	—	1	—	—		
〃	〃 2m ³	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—		

の課題としては部品サービスの合理化、機械組合せ施工の研究が重点と思われる。

以下之等の各機械について成績に検討を加えてみる。

(1) パワーショベル

昭和 24 年度の年間最高運転時間は 682 時間、平均運転時間は資料不十分の為明かでないが 400 時間前後と認められ、之に比し昭和 25 年度平均は国産で 1,009 時間、払下は 823 時間、最高は払下の 1,809 時間、作業量 29,798 m³、国産の 1,794 時間、作業量 30,527 m³にして、1,200 時間以上に達したものは国産で 6 台(全

第 3 表 国産パワーショベルの製作年度別成績 (昭和 26 年度 1/4 期)

製作年度	資料合数	運転時間 (昭和26年 4~6月)	機能時間率 (同左)	日数率% (同左)		
				運転	整備	休止
23	1	116	20.7	18.7	60.4	20.9
24	11	232	64.8	43.0	10.7	46.3
25	14	320	74.2	51.6	17.6	30.8

(註) 日数率は総日数(昭和 26 年 4~6 月、すなわち 91 日)に対する割合。本表はジゼルのみ。

第 4 表 国産ジゼルパワーショベル及びドラッグラインの仕様 (昭和 26 年度型)

機 種			パ ワ ー シ ョ ベ ル				ド ラ ッ グ ラ イ ン		
			15 K	UL06	0.5m ³	35 N	15 K	UE 06	0.5 m ³
製 造 会 社			神戸製鋼	日立製作	油谷重工	日本燃化	神戸製鋼	日立製作	油谷重工
諸 元	自重	t	15	22	19	35	15	22	18
	全長(ブームを除く)	m	3.680	4.680	4.350	5.475	3.680	4.680	4.530
	全幅	"	2.250	2.940	2.700	3.350	2.250	2.940	2.700
	全高(キャブ高さ)	"	2.950	3.000	3.200	3.640	2.950	3.000	3.200
	ブーム長さ	"	4.750	5.200	5.200	6.300	10.700	13.000	11.000
	ジッパーハンドル長さ	"	3.800	4.200	4.200	5.100	—	—	—
機 関	型 式		日野ヂーゼル DA 55	同 左	同 左	東日本重工 DF	日野ヂーゼル DA 55	同 左	同 左
	内 径 × 行 程	mm	120×160	"	"	150×200	120×160	"	"
	総排気容積	l	10.8	"	"	14.1	10.8	"	"
	定格出力	HP	65	"	"	95	65	"	"
	回 転 数	r. p. m.	1,300	"	"	1,000	1,300	"	"
	実用最大出力	HP	75	"	"	112	75	"	"
	回 転 数	r. p. m.	1,300	"	"	1,000	1,300	"	"
	最大トルク	kg-m	52	"	"	83	52	"	"
		-r. p. m.	-900	"	"	-700	-900	"	"
	圧 縮 比		15.4	"	"	16.0	15.4	"	"
平均有効圧力	kg/cm ²	6.0	"	"	同左	同左	"	"	
重 量	kg	1,050	"	"	1,800	1,050	"	"	
性 能	バケット容量	m ³	0.4	0.6	0.5	0.85	0.4	0.6	0.5
	捲上速度	m/mn	28	25	31	21	56	50	62
	掘削 "	"	36.5	押出 31 引込 45	押出 31 引込 41	押出 28 引込 31	56	45	54
	走行 "	"	1.2	{ 1.2 2.4	1.45	1.0	1.2	{ 1.2 2.4	1.45
	旋 回 "	r. p. m.	5	5	5	3.6	5	5	5
	最小回転半径		信地旋回	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
	最大掘削高さ	m	6.650	7.600	6.600	9.400	—	—	—
	" 土捨 "	"	4.570	5.500	(50°) 4.750	(60°) 6.500	(40°) 5.300	(50°) 7.500	(40°) 5.800
	" 掘削半径 "	"	7.080	7.800	(50°) 7.500	(60°) 6.400	(40°) 12.400	(35°) 14.000	(40°) 12.330
	" 土捨 "	"	6.350	6.800	(50°) 5.900	(60°) 7.700	(40°) 9.750	(35°) 12.100	9.830
" 掘削深さ "	"	1.600	1.700	(50°) 1.550	(60°) 2.400	(40°) 4.250	(35°) 10.000	3.800	

	接 地 圧 力	m ³ /h	0.55	0.52	0.55	0.7	0.55	0.57	0.6
	作 業 能 力	″	30	50	40	70	30	45	35
使 用 1 ワ 寸 イ 法	捲 上	mm	16	18	18	22	16	18	18
	掘 削	″	押出 18 引込 18	押出 20 引込 20	押出 18 引込 18	26	18	20	18
	ブ ー ム	″	14	18	14	22	14	18	14

台数の27%)、払下で1台(全台数の6%)と完全に払下げを上廻る成績を挙げている。国産パワーショベルの製作年度別使用成績を昭和26年度第一四半期について求めると第3表の如くで、25年度以降製作のものは平均年間運転時間1,500時間に肉迫する事が予想され、その成否は運用及び整備の合理化如何に懸っている。

次に最近製作されているジーゼルパワーショベルの仕様を示すと第4表の如くであるが、各社とも同一基本構造に依ってドラッグラインも製作している。現在迄に改良された主な事項は第一に建設機械専用エンジン(東日本重工 DF)又は建設機械用に改造されたエンジン(日野ジーゼル DA 55)の採用で、余裕を持たせた出力及び回転数、オールスピードガバナ―等はエンジンの寿命及び作業能力を増大した。第二に第一段減速高速ローラーチェーン及び走行動力伝動チェーンの研究改良の結果従来のネックであった之等の部分の使用中の破断を著しく減じた。第三にウインチ用クラッチライニングの改良に依り寿命の延長及び作業動作の确实安全を齎した。現在の大きな課題としてはワイヤーロープ寿命の増大方法大型ジーゼルショベル(1m³)の製作等の問題がある。

電気ショベルは我国でも相当の歴史を有し、東北の石淵ダムに使用の神戸製鋼 50 K 型(昭和23年度製)は本年度第一四半期間に1,525時間の運転を行ってその安定性を示している。

第5表 国産ドラッグラインの製作年度別成績
(昭和26年1/4期)

製作年度	資料台数	運転時間 (昭和26年 4~6月)	機能時間 率 (同 左)	日数率%(同左)		
				運転	整備	休止
23	4	[全部整備中]	0	100	0	
24	8	210	72.2	35	9	56
25	14	175	70	35	6	59

(註) 本表はすべてジーゼル

第6表 ラダーエキスカベータの運転成績
(昭和26年1/4期)

事項	資料台数	運転時間 (昭和26年 4~6月)	機能時間 率 (同 左)	日数率%(同左)		
				運転	整備	休止
平均	6	293	67.9	47.8	9.5	42.7
最高	6	461	70.2	62	17	12

(註) ジーゼル及びディーゼル

(2)ドラッグライン

昭和24年度の年間最高運転時間は650時間であったが、昭和25年度は最高1,910時間、平均866時間、1,000時間以上運転したものは国産機3台となっている。製作年度別の最近の実績を示すと第5表の如くで、パワーショベルに比し運転時間が低調であるが機能時間率、整備日数率共に遜色無く、之に反し休止日数率が大きくこの機種の活用方法の不完全を物語っている。構造上改善された主な事項は前記パワーショベルと同様であるが、今後の問題としてはワイヤーロープの寿命増加特にドラッグロープの作業中に於ける土砂除去方法、損

第7表 ラダーエキスカベータの仕様
(昭和26年度型)

型 式		UD-60	HL-433	
製 造 会 社		浦賀ドック	四国機械	
諸 元	全長	m	4.9	7.0
	全幅	″	2.4	
	全高	″	5.2	
	軌間	″	1.5	1.84
	自重	t	20	
シユート高さ	m	1.9	2.4	
機 関	型 式		2サイクル ジーゼル KD3(民 生ダイゼル)	4サイクル ジーゼル DF(東日 本重工)
	気筒数		3	4
	定格出力	HP	75	95
	内径×行程	mm	850× 上方 95 下方 144	150×200
	総排気容積 定格回転数 圧縮比	l r.p.m.	4.086 1,150 17	14.1 1,000 16
性 能	バケツト容量	m ³	0.06	0.18
	送り速度(高)	個/mm	30~36	26
	″(低)	″	25~30	20
	最大掘削深さ	m	3.5	約6
	走行速度(低)	m/mm	2.0~2.3	2
	″(中)	″	—	3
	″(高)	″	2.4~2.8 (掘削中)	4
	″(待避)	″	—	19
ラダー捲上速度 標準作業能力	″ m ³ /h	3 60	1.2 120	

耗の大なる原因となるフェアーリード附近の改良等がある。

(3) ラダーエクスカーバータ

この機種は明治年間から我国に導入され、河川工事には黒煙を上げて活躍し機関車と共に昔から馴染み深いものであるが、最近ではジーゼル化に依ってその運転経済性を高めつつある。現有機械の内その殆どは往時に製作されたものであるが、最近製作されたものの成績を示すと第 6 表の如くである。性能的には安定しているが後述する如く組合せ使用する運搬機械及び方法に対する検討の余地が相当に有るため充分能率的な活動を行っているとは云えない。

第 7 表は現在製作されているラダーエクスカーバータの仕様を示す。型式は大型(標準掘削量 120 m³/h)、小型(同 60 m³/h)の 2 種である。改良された主な事項は、先ずジーゼル化に依って洪水待避を特に必要とする為エンジンの着脱を容易にし又大型では更に高速の待避速度段(19 m/h)を設けた。次にラダーの俯仰、伸縮の自動

装置等を操縦席より操作可能にすると共に運転室を張出し密閉式とし視野を広くする事を計った。また積込能率を増大するためにシュート側にベルトコンベヤを附し積込線 2 車線を可能ならしめたものも製作されている。

今後解決されるべき機構上の問題としては先ず我国の土質、含水率の非常に変化の多い現場に適応した掘削及びシュートの構造で、各現場の意見が相反する事実からもその微妙さが伺える。また引堤に使用すべき逆掘り用ラダーの構造も研究を要する処である。

(4) タワーエクスカーバータ

現在使用されているのはバケット容量 1 m³ 及び 2 m³ の 2 型式であるが、性能は安定し昭和 25 年度年間最高運転時間 3,102 時間、掘削土量 110,967 m³ (2 m³ 型)に達している。構造上の問題は殆ど解決したが、レールロープ(大型用直径 53 mm、小型用直径 42~44 mm)はこの種用途の内で最も苛酷な使用条件にあるので、運転経済上更に研究を要する処である。

第 8 表 掘削機械の組合せ施工実績

資料番号	機械名	型式	運搬距離 (m)	施工能力 (m ³ /h)	日 数 率				時 間 率				1 日 当 り 平 均 運 転 時 間	使用履歴 使用開始年月日 前期劣の 運転時間 前回オーバー ホール時間	実運転 時 間	作業量
					総日数	運転日数 % 率	休止日数 % 率	整備日数 % 率	総時間	運転時間 機能時間率	休止時間 % 率	整備時間 % 率				
I	ラダーエクスカーバ	m ³ 120 蒸気	—	203.0	91	49 53.8	25 27.4	17 18.6	801.9	118.0 33.5	450.5 44.7	233.4 29.1	2.4	明45年5月	—	m ³ 24,060
	機関車	25t 蒸気	1,800	89.2	91	49 53.8	34 37.3	8 8.7	796.9	269.6 61.8	356.2 44.7	171.1 21.4	5.5	26.1.28	—	m ³ 24,060
II	ラダーエクスカーバ No. 1	120m ³ ジーゼル	—	108.0	91	46 50.6	27 29.6	18 19.7	780.6	263.4 53.6	289.0 37.0	228.2 29.2	5.7	10年2月	244.2	m ³ 26,630
	" No. 2	m ³ 120 蒸気	—	112.3	91	19 20.8	72 79.2	0 0	772.7	63.1 60.6	668.6 86.5	41.0 5.3	3.3	明45年4月	—	m ³ 8,320
	機関車	22t 蒸気	1,800 ~ 2,000	95.4	61	29 47.6	23 37.7	9 14.7	613.2	117.1 46.6	304.7 49.7	134.0 21.8	5.2	昭 24年	—	m ³ 11,170
III	"	25t 蒸気	"	89.1	91	51 56.0	37 40.6	3 3.3	877.0	266.9 67.5	482.6 55.0	128.0 14.6	4.0	26.1	—	m ³ 23,780
	タワーエクスカーバ No. 1	日立 2m ³	180	30.6	91	36 39.6	34 37.4	21 23.0	1,012.5	342.5 49.2	316.0 31.2	354.0 35.0	9.5	24.8.16 3.329	342.5	m ³ 10,472
	" No. 2	"	180	28.4	91	61 67.0	3 3.3	27 29.7	1,270.5	578.0 49.3	98.5 7.7	594.0 46.7	9.5	24.9.1 2.996	568.5	m ³ 16,112
" No. 3	"	"	190	34.4	91	49 53.8	2 2.2	40 44.0	1,149.5	556.5 52.4	88.0 7.7	505.0 43.9	11.4	25.2.1 3.924	532.0	m ³ 18,302

IV	ブルド ーザ	HD-14	24.5	91	28	27	36	768.5	219.0	251.0	298.5	25.9.10	186.5	m ³ 4,560		
				%	%	%	%	%	%	%	7.8					
					30.8	29.7	39.5		42.4	32.7	38.8					
		"	"	24.6	91	49	12	30	773.0	389.0	145.0	239.0	25.9.25	364.5	m ³ 8,958	
					%	%	%	%	%	%	%	7.9				
						53.8	13.2	33.0		62.0	18.8	30.9				
	"	"	23.6	91	5	71	15	738.0	40.0	577.5	120.5	24.7.21	40.0	m ³ 944		
				%	%	%	%	%	%	%	8.0					
					5.5	78.0	16.5		24.2	78.3	16.3					
	"	D-50	19.5	91	55	5	31	786.0	412.0	92.0	281.0	24.8.6	379.0	m ³ 7,400		
				%	%	%	%	%	%	%	7.5					
					60.4	5.5	34.1		59.5	11.7	35.8					
	"	KTD-70	0	91	0	73	18	737.0	0	593.0	144.0	25.2.21	0	m ³ 0		
				%	%	%	%	%	%	%	0					
					0	80.2	19.8		0	12.4	19.8					
	"	KTF-70	22.0	91	74	6	11	777.5	527.0	96.5	154.0	25.2.7	435.5	m ³ 9,559		
				%	%	%	%	%	%	%	7.1					
					81.4	6.6	12.0		77.4	80.5	19.0					
V	ショベル No. 1	日立 06	39.8	91	60	6	25	770.3	227.3	293.6	249.4	25.3.6	8,770	m ³		
				%	%	%	%	%	%	%	3.8	1,325.20				
												1,321.10				
		"	神戸 No. 2	25.0	91	57	25	9	762.8	263.3	395.5	104.0	26.2.7	6,194	m ³	
					%	%	%	%	%	%	%	4.6	209.20			
						62.6	27.5	9.9		71.7	51.9	13.6				
	機関車	7t ジーゼル	1,000	31.2	91	74	5	12	770.3	528.4	96.6	145.3	25.10.3	9,662	m ³	
				%	%	%	%	%	%	%	7.1	592.30				
					81.3	5.5	13.2		78.5	12.5	18.8					
	"	7t ガソリン	"	15.5	64	24	4	36	537.5	159.3	63.2	315.0	26.6.3	1,630	m ³	
				%	%	%	%	%	%	%	6.6	1,198.20				
					37.5	6.2	56.2		33.5	11.7	58.7					
	"	7t ジーゼル	"	30.5	31	26	1	2	241.5	159.5	39.5	42.5	26.6.3	3,402	m ³	
				%	%	%	%	%	%	%	6.1					
					89.7	3.4	6.9		79.0	16.3	17.6					
VI	ショベル	15k	16.5	91	60	3	28	797.5	398.0	115.5	284.0	25.10.4	311.5	m ³ 5,128		
				%	%	%	%	%	%	%	6.6	494				
		機関車	6t 蒸気	1,000	13.1	91	26	57	8	786.4	76.1	569.5	140.5	25.	1,000.8	m ³
					%	%	%	%	%	%	%	2.9				
						28.6	62.6	8.8		35.2	72.3	17.8				
	"	7t ジーゼル	"	15.6	91	40	41	10	763.5	268.2	397.0	98.3	228.0	3,564	m ³	
				%	%	%	%	%	%	%	6.7					
					44.0	45.0	11.0		73.2	52.0	12.8					
	"	5t ガソリン	"	9.7	30	11	4	15	260.5	83.0	54.5	123.0	47.5	463.2	m ³	
				%	%	%	%	%	%	%	7.5					
					36.7	13.3	50.0		40.3	20.9	47.2					
	"	4t ガソリン	"	9.5	15	4	7	4	124.0	32.0	64.0	28.0	16.5	156.0	m ³	
				%	%	%	%	%	%	%	8.0					
					26.7	46.6	26.7		53.4	51.6	22.5					
VII	ドラック グライ ン	15K	7.7	91	33	37	21	794.4	236.4	347.0	211.0	25.12.16*	79.3	m ³ * 610		
				%	%	%	%	%	%	%	7.2	211	142.3	1,735		
					36.3	40.7	23.0		52.9	43.7	26.6					
	ガソリン 機関 車	5t	1,600	8.6	20	2	1	17	149.9	13.3	9.8	126.8	12.2	104.4	m ³	
				%	%	%	%	%	%	%	6.7					
					10.0	5.0	85.0		9.5	6.5	84.5					

Ⅶ	ガソリン 機関車	7t	1,600	13.1	26	18	4	4	245.7	131.3	61.2	53.2	7.3	124.3	1,631	m ³	
					%	%	%		%	%	%						
						69.2	15.4	15.4		71.2	24.9	21.6					
	電力 ウインチ	20P		23.2	85	53	32	0	405.8	111.8	256.0	33.0		111.8	2,598	m ³	
						%	%	%		%	%	%					
						62.4	37.6	0		74.6	63.1	9.4					
	バワシ ヨベル	15K		26.7	91	38	40	13	728.0	246.5	377.5	104.0	6.5		6,569	m ³	
						%	%	%		%	%	%					
						41.8	44.0	14.2		70.4	50.9	14.3					
	ウイン チ	可搬式		26.8	91	65	22	4	728.0	377.8	318.2	32.0	5.8		10,134	m ³	
						%	%	%		%	%	%					
						71.4	24.2	4.4		92.2	43.7	4.4					
Ⅷ	ジーゼル 機関車	7t		14.1	91	8	30	53	728.0	42.5	261.5	424.0	5.3		600	m ³	
					%	%	%		%	%	%						
						8.8	33.0	58.2		9.1	35.9	58.2					
	ガソリン 機関車	5t		4.4	61	25	13	23	488.0	134.0	170.0	184.0	5.4		595	m ³	
					%	%	%		%	%	%						
					41.0	21.3	37.7		42.3	34.8	37.7						
Ⅸ	ブルド ーザ	KT- 140	45~50	25.4	76	61	2	13	696.2	391.5	119.0	185.7	6.4		9,950	m ³	
					%	%	%		%	%	%						
						80.3	26	17.1		67.9	17.6	26.7					
	"	KT- 140	"	25.2	41	22	15	4	356.7	135.0	161.0	60.7	6.1		3,400	m ³	
					%	%	%		%	%	%						
					53.6	36.6	9.8		69.0	45.2	17.0						
"	TD- 18	"	32.0	43	42	0	1	408.5	268.0	56.5	84.0	6.4		8,570	m ³		
					%	%	%		%	%	%						
					97.7	0	2.3		76.2	13.8	20.6						
ドラッ グライ ン	15K		45.2	76	58	3	15	715.0	387.2	111.0	216.8	6.7		17,500	m ³		
					%	%	%		%	%	%						
					96.3	4.0	19.7		64.1	15.5	30.3						
Ⅹ	ブルド ーザ	D4		23.5	72	46	22	4	577.0	204.5	256.0	116.5	4.5		4,815	m ³	
					%	%	%		%	%	%						
						63.9	30.5	5.6		63.7	44.3	20.2					
	タワー エキスカ	日立 1.2m ³		24.7	53	14	28	11	436.0	98.0	247.0	91.0	7.0	82.5	2,868	m ³	
					%	%	%		%	%	%						
					26.4	52.8	20.8		50.9	53.8	20.8						
機関車	7t ガソリン		24.0	46	34	8	4	412.5	208.5	116.5	87.5	6.1	206.5	5,020	m ³		
					%	%	%		%	%	%						
					73.9	17.4	8.7		70.4	28.2	21.2						
"	7t ジーゼル		29.9	15	7	0	8	132.0	44.5	25.0	62.5	6.4	43.5	1,300	m ³		
					%	%	%		%	%	%						
					46.7	0	53.3		41.6	18.9	47.3						
資料 番号	機械名	型式	運搬 距離 (m)	施工 能力 (m ³ /h)	総日 数	運転 日数 率	休止 日数 率	整備 日数 率	総時間	運転 時間 機能時 間率	休止 時間 率	整備 時間 率	1日 当り 平均 運転 時間	使用総歴 使用開始 年月日 前期迄ノ 運転時間 前四ホー ル時間	実運転 時間	作業量	
					日	数	率	時	間	率	時	間	率	時間	時間	時間	時間

- (註) 1. 本実績は昭和 26 年度第一・四半期のものである。
 2. 資料番号は第 8~14 表共通のものである。
 3. * 印は準備工
 4. 実績用語の解釈、定義は本誌 31~32 頁を参照の事。

第 9 表 パワーショベル及びドラッグラインの運転歩掛り実績

資料番号	IV No. 1		IV No. 2		V		VII		VI		VIII		
機 械 名	パワーショベル		"		"		"		ドラッグライン		"		
型 式	UL 05		15K		15K		15K		15K		15K		
品 名	消費量	時間当り	100 m ³ 当り	時間当り	100 m ³ 当り	時間当り	100 m ³ 当り	時間当り	100 m ³ 当り	時間当り	100 m ³ 当り	時間当り	100 m ³ 当り
軽 油 (l)	6.94	17.98	5.77	24.56	5.5	42.3	7.9	29.7	44	44.2	8.3	18.4	
ガソリン (l)	0.35	0.91	0.26	1.13	—	—	—	—	—	—	0.05	0.10	
モビール (l)	1.02	2.66	0.90	3.85	0.41	3.18	0.94	3.5	0.18	1.81	0.83	1.84	
マシン油 (l)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
グリース (kg)	0.12	0.33	0.12	0.50	0.05	0.41	—	—	0.07	0.73	0.09	0.20	
ボ ロ (kg)	0.03	0.09	0.01	0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	
車 輛 油 (l)	0.02	0.06	0.02	0.08	—	—	—	—	0.04	0.43	0.19	0.43	
シリンダー油 (l)	—	—	—	—	0.05	0.41	—	—	—	—	0.01	0.02	
運転員及助手 (人)	—	1.51	—	2.20	—	3.69	—	—	—	2.8	—	0.61	

第 10 表 ラダーエクスカーベータの運転歩掛り実績

資料番号	I		II No.2		II No.1		
型 式	120 m ³ 蒸 気		120 m ³ 蒸 気		120 m ³ ジェゼル		
品 名	消費量	時間当り	100 m ³ 当り	時間当り	100 m ³ 当り	時間当り	100 m ³ 当り
石 灰 (t)	0.44	0.22	0.36	0.28	—	—	—
重 油 (l)	0.45	0.22	—	—	9.52	9.44	—
軽 油 (l)	0.42	0.21	—	—	0.56	0.55	—
電 力 (kW)	—	—	—	—	—	—	57.8
モビール (l)	0.48	0.24	—	—	0.56	0.55	0.18
シリンダー (l)	0.91	0.45	0.52	0.39	—	—	—
マ シ ン (l)	1.22	0.60	0.52	0.39	0.56	0.64	—
グリース (kg)	0.18	0.09	0.032	0.024	0.021	0.016	0.17
ボ ロ (kg)	0.06	0.03	0.052	0.040	0.027	0.026	0.03
エンジン油 (l)	—	—	—	—	0.44	0.44	—
運 転 員 及 助 手	—	0.32	—	0.39	—	0.31	—
		0.67		0.94		0.71	

第 11 表 タワーエクスカーベータの運転歩掛り実績

資料番号	III No.1		III No.2		III No.3		K		
型 式	日立 2.0m ³		"		"		日立 1.2m ³		
品 名	消費量	時間当り	100 m ³ 当り	時間当り	100 m ³ 当り	時間当り	100 m ³ 当り	時間当り	100 m ³ 当り
石 灰 (t)	0.44	0.22	0.36	0.28	—	—	—	—	—
重 油 (l)	0.45	0.22	—	—	9.52	9.44	—	—	—
軽 油 (l)	0.42	0.21	—	—	0.56	0.55	—	—	—
電 力 (kW)	—	—	—	—	—	—	57.8	189.2	56.5
モビール (l)	0.48	0.24	—	—	0.56	0.55	0.18	0.57	0.20
シリンダー (l)	0.91	0.45	0.52	0.39	—	—	—	—	—
マ シ ン (l)	1.22	0.60	0.52	0.39	0.56	0.64	—	—	—
グリース (kg)	0.18	0.09	0.032	0.024	0.021	0.016	0.17	0.56	0.05
ボ ロ (kg)	0.06	0.03	0.052	0.040	0.027	0.026	0.03	0.10	0.05
エンジン油 (l)	—	—	—	—	0.44	0.44	—	—	—
運 転 員 及 助 手	—	0.32	—	0.39	—	0.31	—	3.91	—
		0.67		0.94		0.71		4.28	—

第 12 表 ショベル、ドラッグラインの 1 時間当り運転経費及び作業量実績

資料番号	IV No.1	IV No.2	V	VII	VI	VIII
型 式	UL-05	15 K	15 K	15 K	15 K (ドラ)	15 K (ドラ)
1 時間当り燃料費 (円/h)	165.00	138.00	106.00	142.00	64.00	179.00
" 油 脂 費 (円/h)	—	—	—	51.00	47.00	98.00
" 運転員賃金 (円/h)	118.00	99.00	92.00	83.00	77.00	110.00
" 償 却 費 (円/h)	682.00	602.00	398.00	380.00	389.00	179.00
" 修 理 費 (円/h)	68.00	29.00	211.00	17.00	109.00	22.00
" 総 計 (円/h)	1,033.00	863.00	807.00	674.00	657.00	590.00
" 作 業 量 (m ³ /h)	38.6 m ³	23.5 m ³	12.8 m ³	26.7 m ³	9.92 m ³	25.4 m ³
" 作 業 単 価 (円/m ³)	26.70	36.70	63.00	25.27	66.22	23.25

第 13 表 ラダーエクスカベータの 1 時間当り
り運転経費及び作業量実績

資 料 番 号	I		
	120m ³ /h 蒸 気	120m ³ /h 蒸 気	120m ³ /h ジ ー ゼ ル
型 式			
I 時間当り燃料費(円/h)	2,300.00	1,965.00	139.00
〃 油 脂 費 (〃)	—	—	—
〃 運 転 員 賃 金 (〃)	55.00	458.00	257.00
〃 償 却 費 (〃)	363.00	266.00	149.00
〃 修 理 費 (〃)	316.00	91.00	113.00
〃 総 計 (〃)	3,451.00	2,780.00	658.00
〃 作 業 量 (m ³ /h)	203.8 m ³ (円)	112.3 m ³ (円)	101.0 m ³ (円)
〃 作 業 単 価 (円/m ³)	16.90	24.70	6.60

第 14 表 タワーエクスカベータの 1 時間当り
り運転経費及び作業量実績

資 料 番 号	III			
	No.1 日 立 0.2m ³ (37)	No.2 〃 (38)	No.3 〃 (101)	IV 日 立 1.2 m ³
型 式				
1 時間当り燃料費(円/h)	94.00	92.00	111.00	
〃 油 脂 費 (〃)	24.00	18.00	20.00	47.00
〃 運 転 員 賃 金 (〃)	249.00	249.00	249.00	551.00
〃 償 却 費 (〃)	366.00	371.00	448.00	686.00
〃 修 理 費 (〃)	922.00	560.00	781.00	2,108.00
〃 総 計 (〃)	1,655.00	1,290.00	1,609.00	3,392.00
〃 作 業 量 (m ³ /h)	30.6 m ³ (円)	27.9 m ³ (円)	32.9 m ³ (円)	34.7 m ³ (円)
〃 作 業 単 価 (円/m ³)	54.50	46.20	48.90	97.80

III 現場の施工実態

現在、建設省の直轄工事で施工している掘削土工の形態は人力掘削より高度に近代化したものに至る迄多岐にわたっているが、機械化施工に依るものをその組合せ形態に依って示すと次の如くである。

- (イ) パワーショベルと機関車
- (ロ) ドラッグラインと機関車
- (ハ) 〃 とベルトコンベヤ
- (ニ) パワーショベルとダンプトラック
- (ホ) ドラッグラインとダンプトラック
- (ヘ) ラダーエクスカベータと機関車
- (ト) タワーエクスカベータとブルドーザ
- (チ) 〃 と機関車
- (リ) ドラッグスクレーパとブルドーザ

ここに示す掘削機械は殆ど掘削及び積込のみを行うものであるが、同時に或程度の運搬を行う事の出来るドラッグライン、タワーエクスカベータ、ドラッグスクレーパ等では単独使用を行っている例もある。又この外掘削及び運搬を同時に単独で行うブルドーザ、スクレーパ等が全国的に活躍している事は既に本誌 12 月号(第 23 号)で紹介済みである。

之等組合せ施工の内、最も多い形態は(イ)(ロ)で全国の河川、道路現場で屢々見受けられる。次いで(ニ)(ホ)であるが、之は主として道路改良工事の場合である。河川工事の河床掘削、ショートカット等で数万 m³以上に達するものは従来より(ヘ)の形態が全国的に採用されている。(ト)(チ)の形態は河川の水中に堆積した土砂、転石等を堤防又は堤外地より流水に係りなく安全且つステッデイに掘削するもので、現在使用されているのは常願寺川、斐伊川、藪川、庄川、丸頭龍川、山国

川、手取川、黒部川、北上川、雄物川等である。(リ)はタワーエクスカベータと概ね同様の目的であるが、河幅が比較的狭く(200 m 以内)、掘削及び捨土地点の高低差が小さい場合に使用される、構造が比較的簡易で、小は数馬力のものより有るが、大型のものが使用されているのは嘉瀬川、千曲川、筑後川等である。(ハ)は我国で最近成功した工法で、掘削及び捨土地点が略定間隔で並行に移動して行く場合に有効で、この外更に機関車を併用し又ドラッグラインの代りにブルドーザを使用する事もある。現在この工法を採用している現場は吉野川、江合鳴瀬川、名取川等である。

以上挙げた各種施工例中最近(昭和 26 年度第一四半期)の実績の一部についてその機械の稼働状況、施工歩掛り、運転経費等を示すと第 8~14 表の如くである(資料番号は各表共通)。

実績全体を通じて観察される事は

- 掘削機械自体の運転性能は概ね満足すべきレベルに達しつつある。
- 組合せ使用する運搬機械、その他人力処理部分等の能力のアンバランスに依り掘削機械の遊びが多い(運搬、その他が旧式規模から完全に脱却していない)。
- 従って施工単価切下げの余地が相当にある。
- ディーゼル機械はスチーム機械に比し作業単価が 40%以下である。
- 不良土質及び含水量大なるため能率が影響される事が多い。
- 機械の機動的運用及び現場の計画的使用が困難、又は不十分のため無駄な休車が多い。

等である。

(建設省管理局建設機械課技官)



海外の新しいトラクター—I—

増 田 正 三

1. は し が き

建設工事に従事するトラクターは主として装軌型 (Track-Laying Type) である。戦前に一応基礎づけられたトラクター用建設機械の数々は、第二次世界大戦を契機として、その発達が一層促進された。すなわち、ブルドーザ、キャリア・タイプ・スクレーバ等がこれである。本文に於ては、これら土工機械の主体をなす装軌型トラクターに就て、欧米各国に於ける新しい動向を展望することにしたい。

2. ア メ リ カ

アメリカ合衆国に於けるトラクターの発達は戦前に増して目覚しく、需要が著しく増大したため、生産技術の向上を促し、多量生産方式に基く年間生産高は急激に上昇した。合衆国内のトラクター全普及輛数は、1940年度の調査によると約1,567,000輛であったものが、1946年度には2,353,000輛に達し、更に1950年度には4,063,000輛に増加した。これらの数字は勿論、装輪型トラクター (Wheel Type Tractor) をも含むものであるが、装輪型と装軌型との普及割合は約10:1の比率を示している。機械化農業が極度に発達した合衆国に於て、農業用装輪型トラクターが圧倒的に多いのは、蓋し当然のことである。依つて数多いトラクター・メーカーのうちでも装軌型を作る会社は割に少く、戦前から我国に知られているメーカーは次の4大会社であった。

Allis-Chalmers Mfg. Co.

Caterpillar Tractor Co.

Cleveland Tractor Co.

International Harvester Co.

これら4大メーカーのうち、「Cletrac」という商標で我国にも馴染の深かった Cleveland Tractor Co. は、現在 Oliver Corporation に合併吸収されて、戦後は消滅してしまつた。しかし「Cletrac」という商標のみは現在も尙継承されている。

装軌型トラクターに関する戦後のトピック・ニュースの第一位は、大型トラクターが各社共に充実されたことである。従前世界最大のトラクターは Allis-Chalmers の HD 14 型 (牽引出力 132 h. p. 自重 13.0 t)、次いで Caterpillar の D 8 型 (牽引出力 113 h. p. 自重 15.9 t) であったが、1949 年度に International Harvester は、

これらを凌駕する大型機として TD 24 型 (牽引出力 148 h. p. 自重 18.4 t) を発表した。本機の出現に対抗するために他のメーカーも夫々大型機をライン・アップせざるを得なくなったのである。すなわち Allis-Chalmers は従来の HD 14 型を廃して、新たに HD 19 型 (牽引出力 118 h. p. 自重 18.3 t) を提供するようになった。また Caterpillar は D 8 型の機関出力を増加し、併せて機体各部に改良を施した新 D 8 型 (牽引出力 131 h. p. 自重 16.7 t) を発表した。次に Oliver Corp. も従来の Cletrac FD 型 (牽引出力 95 h. p. 自重 13.6 t) の改良型として、新しく Cletrac FDE 型 (牽引出力 110 h. p. 自重 13.5 t) を製作するようになった。斯くして牽引出力 110 h. p. を越える大型機が4大メーカーから各1型式宛出揃うことになったのである。

第二のトピック・ニュースは、戦前4大メーカーによって占められていた装軌型トラクターが、他のメーカーによつても製作されるようになったことである。合衆国の軍需品生産拡充に伴い、前記4大メーカーは主として大型トラクターの製作を集中的に行うようになったため、農業用小型装軌トラクターの需要を満す必要上、他のメーカーの進出を許すこととなった。例えば従来、装輪型トラクター及び大農機械の専門製作工場として世界一流の John Deere Tractor Co. は小型装軌型トラクター MC 型 (牽引出力 22.2 h. p. 自重 1.9 t) の製作を開始した。他にも二、三のメーカーがこれに準っている。ここにこれら農業用装軌型トラクターは、いずれも油圧制御装置を備えていて、小なりと雖もブルドーザとして作業し得る点に留意される必要がある。

第1表は1950年度現在のアメリカ合衆国に於ける装軌型トラクター全型式に就て主要諸元を示すものである。主として Nebraska トラクター試験の成績表から抜萃した。大型2型式 (Caterpillar D 8 型及び International Harvester TD 24 型) は夫々機関出力が動力計の測定範囲を逸脱するため、「ベルト馬力試験」を施行されず、「牽引馬力試験」のみが行われた。機関最大出力の欄に於て、括弧を付した数字は製作会社の発表によるものである。また表中、太字で表わしたトラクター型式は、戦後初めて紹介される新型である。○印を付した型式は戦前と同一型式称号であり乍ら、諸元を異にする改造型である。例えば、Caterpillar のトラクターは D 7 型のみ従前と全く同一であるが、他は全部機関出力が増加され、ま

第 1 表 アメリカ全装軌型トラクタの主要諸元

製作会社	トラクタ 型式	機 関				最大牽 引出力 h. p.	最 大 牽 引 力 kg	自 重 kg	速度数		Nebraska 試験番号
		気筒 数	気筒寸法 inch	毎 分 回 転 数	最大出力 h. p.				前 進	後 進	
Allis- Chalmers	HD 5	2	4 ³ / ₄ × 5	1,800	50.25	40.26	4,563	5,359	5	1	396
	HD 7	3	4 ³ / ₄ × 5	1,500	71.06	60.10	5,521	6,430	4	1	360
	HD 10	4	4 ³ / ₄ × 5	1,600	101.62	86.63	8,619	9,811	6	2	361
	HD 19	6	4 ³ / ₄ × 5	1,750	136.95	117.78	17,026	18,323	2	1	397
American Tractor	GT 25*	4	3 × 4 ³ / ₈	2,000	25			1,429	3	1	—
	DT 34	4	3 ⁷ / ₁₆ × 4 ³ / ₈	2,000	34			1,928	3	1	—
Caterpillar	D 2°	4	4 × 5	1,525	38.50	32.06	3,075	3,291	5	1	418
	D 4°	4	4 ¹ / ₂ × 5 ¹ / ₂	1,400	54.61	44.01	4,334	5,069	5	1	417
	D 6°	6	4 ¹ / ₂ × 5 ¹ / ₂	1,400	80.91	65.64	7,358	8,530	5	4	416
	D 7	4	5 ³ / ₄ × 8	1,000	92.84	80.44	9,685	11,245	5	4	358
	D 8°	6	5 ³ / ₄ × 8	1,000	(148)	131.20	13,002	16,745	5	3	415
International Harvester	TD 6	4	3 ⁷ / ₈ × 5 ¹ / ₄	1,450	36.23	29.49	3,248	3,606	5	1	345
	T 6*	4	3 ⁷ / ₈ × 5 ¹ / ₄	1,450	38.96	32.92	3,471	3,484	5	1	346
	TD 9	4	4 ¹ / ₂ × 5 ¹ / ₂	1,400	45.91	38.88	4,089	4,969	5	1	344
	T 9*	4	4 ¹ / ₂ × 5 ¹ / ₂	1,400	48.69	42.98	4,476	4,912	5	1	372
	TD 14 Å	4	4 ³ / ₄ × 6 ¹ / ₂	1,400	75.30	65.90	6,646	8,367	6	2	445
	TD 18 Å	6	4 ³ / ₄ × 6 ¹ / ₂	1,350	101.98	89.29	9,178	11,791	6	2	446
	TD 24	6	5 ³ / ₄ × 7	1,375	(180)	148.43	15,293	18,414	8	8	447
John Deere	MC *	2	4 × 4	1,650	22.22	18.26	1,917	1,947	4	1	448
Oliver Corp.	HG **	4	3 ¹ / ₄ × 4	1,700	26.36	21.85	1,787	1,897	3	1	434
	AD	4	4 × 4 ¹ / ₂	1,530	38	30.5	2,950	3,476	3	1	—
	AG 6**	6	3 ⁵ / ₁₆ × 4 ³ / ₈	1,530	38.8	30.6	2,810	3,214	3	1	—
	BD	6	3 ³ / ₄ × 4 ¹ / ₂	1,400	48.09	38.05	3,416	4,309	3	1	325
	BGS **	6	4 × 4 ¹ / ₂	1,530	50	38	3,450	3,862	4	2	—
	DG **	6	4 ⁵ / ₈ × 5 ¹ / ₄	1,300	71.40	60.67	6,614	6,643	4	2	435
	DD *	6	4 ³ / ₈ × 5 ¹ / ₄	1,300	74.43	60.47	6,684	7,038	4	2	436
FDE*	6	5 ³ / ₈ × 6	1,300	130.4	110	12,100	13,499	4	2	—	
U. S. Tractor	10 A	4	3 × 4 ³ / ₈	1,900	22.59	16.37	1,477	1,676	4	4	414

[註] Allis-Chalmers 全型式の装備機関は2サイクル・ジーゼル、他は総べて4サイクル

Nebraska 試験未済の型式は会社発表のデータによる。

た車体寸法をも異にしている。次に*印はガソリン機関を装備するものである。僅かに中型以下のトラクタ8型式のみがガソリン機関に止り、他は総べてジーゼル化されている。

3. Caterpillar トラクタ

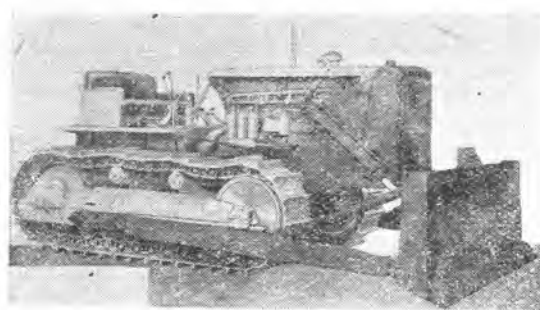
第1表に示した Caterpillar Co. の新型トラクタと対照するために、戦争直前の各型式に就て主要諸元を示すものが第2表である。米軍扶下の Caterpillar トラクタは殆んど全部が此の旧型である。新型としては、昭和26年度に北海道庁が耕土改良事業用として、D2型及びD4型を各1輛宛輸入した。前記した通り、D7型は戦前のものと変りが無いので第2表から除いた。新し

いD2型、D4型及びD6型は、いずれも機関が大型のものに変えられた。特にD4型は強力になり、一方D2型は旧D4型の出力に近づいた。尙、新D2型の装備機関は本誌第21号に掲載された「キャタピラー No. 212型モーター・グレーダ」のそれと同一のものである。モーター・グレーダの場合は毎分回転数を上げて1,700 r. p. m. としているのが最大出力が50 h. p. になっている。

第1図は新D8型に油圧制御式排土板を取付けた処である。新D8型の装備機関は従来の旧型と同一のものであるが、毎分回転数を950 r. p. m. から1,000 r. p. m. に上げたため出力が増加した。思えば1935年頃製作のRD8型は同一気筒寸法の機関で92.11 h. p. -850 r. p. m.

第 2 表 Caterpillar 旧型トラクタの主要諸元

トラクタ 型式	機		関		最大牽引 出力 h. p.	最 牽 引 力 kg	自 重 kg	速度数		Nebraska 試験番号
	気筒 数	気筒寸法 inch	毎 分 回 転 数	最大出力 h. p.				前 進	後 進	
D 2	4	3 $\frac{3}{4}$ × 5	1,525	31.99	25.81	2,673	3,366	5	1	322
D 4	4	4 $\frac{1}{4}$ × 5 $\frac{1}{2}$	1,400	41.17	35.68	3,562	4,581	5	1	272
D 6	6	4 $\frac{1}{4}$ × 5 $\frac{1}{2}$	1,400	80.60	66.57	7,563	8,051	5	4	374
D 8	6	5 $\frac{3}{4}$ × 8	950	131.00	113.14	11,888	15,876	6	2	357



第 1 図

で、現在の D7 型と殆んど同一出力であったが、年次改造の都度改良されて現在に至ったのである。尚、主要改造個所の一つは、旧 D8 型の前進 6 段、後進 2 段が新 D8 型では前進 5 段、後進 3 段に改められたことである。これはブルドーザとなした場合に、後進速度を速くすることが作業工程の上昇に不可欠の条件であるからである。また新 D8 型は走行装置に若干の改造が行われて、強度の増加と保守の容易が与えられた。

Caterpillar Tractor Co. は創立以来、装軌型トラクタの専門製作工場として著名であったが、その伝統を破って最近装輪型トラクタをも 1 型式作るようになった。恰も前述した如く、John Deere が従来の装輪型トラクタの外に装軌型トラクタ 1 型式を作るようになったこと興味ある対照をなしている。第 2 図に示す DW 10 型が



第 2 図

Caterpillar の装輪型トラクタであって、専ら建設工事に用いるトラクタである。正味積載 6.7 m³ 容量のスクレーバ及びダンプ・ワゴンの牽引を主な任務としている。主要諸元は第 3 表に示す如くである。

DW 10 型トラクタは新 D6 型と同一の D318 型ゼーゼル機関を装備している。ただし、本トラクタは 1,800 r. p. m. を定格速度としているので、機関出力は D6 型の 81 h. p. -1,400 r. p. m. から一躍 115 h. p. に上昇している。しかし最大牽引力は D6 型に及ばない。

Caterpillar Tractor Co. の製品に就て、もう一つ特記すべきことは、従来他の会社（例えば Le Tourneau や Laplant Choate）に任せていたブルドーザの艤装を自社で直接行うように改めたことと、従来のグレーダの外に、スクレーバ、リッパ及びダンプ・ワゴン等の

第 3 表 Caterpillar DW 10 型装輪トラクタの主要諸元

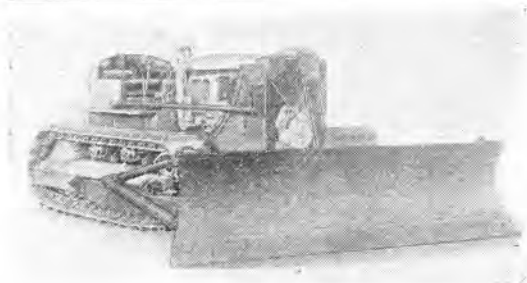
気筒 数	機		毎 分 回 転 数	最 大 出 力 h. p.	最 大 牽 引 力 kg	軸 距 mm	軌 間 mm	タイヤ寸法		積 出 重 量 kg	速度数	
	気筒寸法 inch	最大出力 h. p.						前 輪	後 輪		前 進	後 進
6	4 $\frac{1}{2}$ × 5 $\frac{1}{2}$	115	1,800	115	6,390	2,845	1,765	12.00 × 20 14 ply	21.00 × 25 20 ply	7,462	5	1

製作に乗出したことである。前掲第 1 図の D8 型ブルドーザは Caterpillar 自家製のものである。水平長さ 3,442 mm、高さ 1,156 mm の排土板を取付けた自重 20 t の油圧制御式である。また第 3 図は Caterpillar 自家製 D7 型アングルドーザである。自重 13.3 t、排土板の水平長さ 3,759 mm、高さ 984 mm であって鋼索制御式である。本図で注意されたいのは、ウインチの取付位置である。ラジエタの前部にウインチを設けたので

鋼索の長さが、著しく短縮されている。この外、車体後部に複胴ウインチを取付けたものも提供されている。

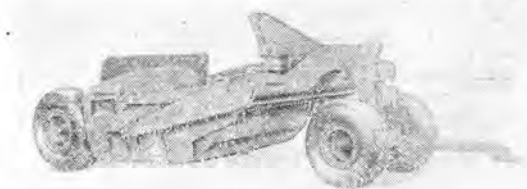
Caterpillar はトラクタの全型式に亘り、ブルドーザとアングルドーザとの二種類を製作し、更に制御方式は、油圧式又は鋼索式のうちのいずれかを選び得るように顧客の便を計っている（但し D2 型及び D4 型は油圧式のみ）。

序手に Caterpillar の新製スクレーバを第 4 図に紹介



第 3 図

しよう。本図のものは D7 型用であって、正味積載 6.7 m^3 容量である。D8 型及び D6 型用のものは夫々 10.3 m^3 及び 4.6 m^3 であって、共に鋼索制御式である。D4 型トラクタ用のもののみ油圧式で、容量は 2.8 m^3 である。前記した DW 10 型装輪トラクタは D7 型用と同じ大きさの 6.7 m^3 スクレーパーと組合せ、第 5 図に示す如く、モーター・スクレーパーとして作業する。このスクレーパーは前車輪を持たず、前部重量を DW 10 型トラクタに負担させる如く連結して一体にする。ダンプ・ワゴンの場合も同様である。



第 4 図

最後に余談であるが、“Caterpillar” という文字に因んで、用語の誤りを是正しておこう。我国では「装軌型トラクタ」又は「履帯」のことを「キャタピラ」というが、一会社の登録商標を以て全体の呼名にするのは明かに誤りである。「装軌型トラクタ」は“Track-Laying”又は“Track Type”或いは“Crawler Type”と云うべきで、また「履帯」は“Track”，「履板」は“Track Shoe”と云うのが正しい。“Caterpillar” はあくまで会社の名称にしか過ぎない。之と同様な誤りももう一つ犯されている。一般にスクレーパーのことを「キャリア・オール」と称しているようであるが、“Carry-All” は Le Tourneau の製作するスクレーパーの登録商標である。他のメーカー (LaPlant Choate) では“Carry-More” という商標を付けていると同様に、おしなべてスクレーパー全体の称呼とするのは不適當である。英語では“Carry-Type Scraper” 又は“Carrying Scraper”と云うのが正しい。又同じく Le Tourneau Inc. の登録商標に“Tournapull” (ターナプル) というのがある。恰も第 5 図の如く、装輪トラクタとスクレーパーとを直結したものであるが、これまた一般的な呼名は“Motor Scraper”が正しい。以上は米軍私下のスクレーパーに Le Tourneau

製のものが多かったため、かかる間違いの起る原因になったものと思われる。誤まった称呼は早期に是正されるよう望んで止まない。



第 5 図

4. International Harvester トラクタ

世界最大の農機具製作工場である International Harvester Co. の製品は、全世界に普く供給されていると云っても過言ではない。例えば同社の装輪型“Farmall”トラクタは 1923 年に成功を取めて以来、農業用トラクタの基本型となり、欧米各国に普及した。“Farmall”トラクタのうち最も小型の“Cub”トラクタ (牽引出力 8.9 h. p. 自重 0.68 t) は昭和 25 年度以降我国にも輸入されて、農業機械化の第一線に立ちつつある。第 6 図は“Cub”トラクタに油圧式の排土板 (水平長さ 1,372 mm) を付してブルドーザとなした処である。畑地に於ける整作業には充分役に立つ。また此の排土板を前後車輪の間に取付けて、グレーグとして作業することも出来る。



第 6 図

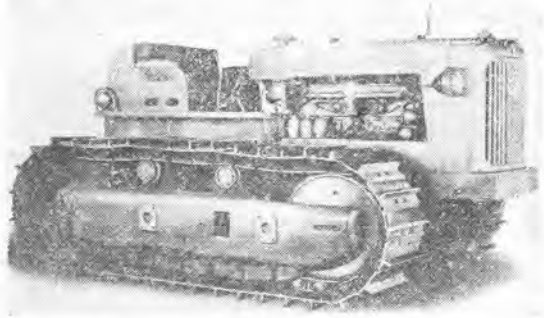
扱て、同社の製作する装軌型トラクタは、第 1 表に示した如く、現在 7 型式があるが、大型機 3 型式はいずれも戦後に改良若しくは新製されたものである。すなわち、TD 14 型及び TD 18 型は戦前からあったが、今回出力

第 4 表 International Harvester 旧型トラクタの主要諸元

トラクタ 型式	機 関		最大出力 h. p.	最大牽引 力 h. p.	最 大 牽 引 力 kg	自 重 kg	速度数		Nebraska 試験番号
	気筒 数	気筒寸法 inch					毎 回 転 分 数	前 進	
TD 14	4	4 ³ / ₄ × 6 ¹ / ₂	1,350	64.02	54.04	7,931	6	2	343
TD 18	6	4 ³ / ₄ × 6 ² / ₂	1,200	84.66	70.59	11,596	6	2	315

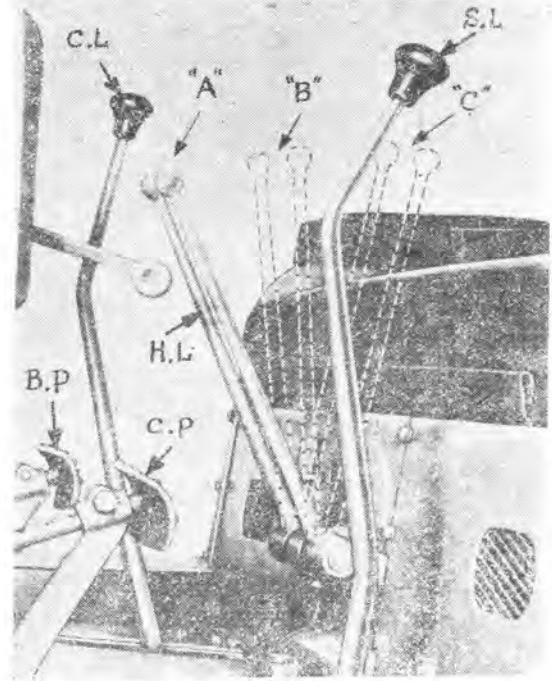
を増加されて、型式称号に“A”を附加された。新型と対照するために旧型 2 型式の主要諸元を示すと第 4 表の如くである。旧 TD 18 型の出力は Caterpillar D 6 型のそれを僅かに上廻る程度であったが、改造後の TD 18A 型は Caterpillar D 7 型を凌駕し、Allis-Chalmers HD 10 型と殆んど同一出力を発揮するようになった。

戦後世界最大の装軌型トラクタとして出現した TD 24 型(牽引出力 148.3 h.p. 自重 18.4 t)を第 7 図に示す。本機の特に変わっている点は、遊星歯車動力駆動装置(Planet Power Drive)を採用していることである。変



第 7 図

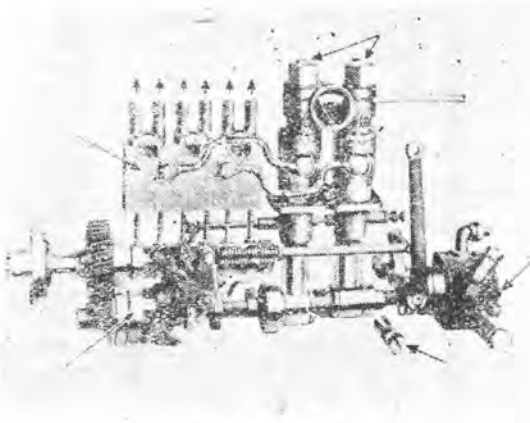
速機はこれまた珍しく同期噛合式(Syncro-Mesh)の前進 4 段、後進 4 段であるが、遊星歯車動力駆動装置の高低 2 段の切換装置と組合せて、結局前進 8 段、後進 8 段の走行速度が与えられている。第 8 図は本トラクタ独特の操縦装置である。変速挺子(C.L.)は変速歯車の 4 段切換を行うためのものであって、別に前、後進を決定するには前後進切換挺子(S.L.)がある。通常の装軌型トラクタに見られる如き中央部 2 本のレバー(H.L.)は油圧制御挺子と呼ばれるものであって、操向と変速との二作用を兼ね行うものである。すなわち、“A”“B”“C”の 3 位置があって、“A”の状態は高速位置である。左右いずれかの油圧制御挺子(H.L.)を“A”の位置から後方に引けば、その側に操向する。次に 2 本の油圧制御挺子を“B”の位置に保つと、低速走行速度が得られる。この状態で操向を行うには、更に後方にレバーを引くのである。“C”の位置は左右両側の履帯を停止固定させる時に使用する。例えばウインチで抜根する時にトラクタを固定するには、此の装置を使う。進行中にトラクタを停止させる目的で、左右 2 本のレバーを同時に“C”の位置まで引くことは禁じられている。トラクタ



第 8 図

を停止させる目的には、ブレーキ踏子(B.P.)を使う。油圧装置によって確実にブレーキが作用する。他のもう一つの足踏踏子(C.P.)は機関クラッチ踏子である。

International Harvester のトラクタ用ディーゼル機関は、その起動方法に特色がある。初め燃焼室を払ってガソリン機関として起動し、その後ディーゼル作動に切換えるのである。その詳細は旧著「牽引車工学」第 12 章(起動装置)に発表したし、また本誌第 22 号「建設機械用ディーゼル機関について」にも詳述してあるので、本文では省略する。International 新ディーゼル機関のもう一つの特色は、燃料噴射ポンプである。Bosch 型や G.M.C. の Unit Injector と異なり、4 気筒機関用のポンプでは、1 個のプランジャが一定量の燃料油を加圧しこれを 4 個の分配弁(Distributor Valve)に送る。分配弁はカム作用によって適当な噴射時期に開き、夫々の気筒に燃料油を送る仕掛である。1 個のプランジャが各気筒に共通であるため、通常の噴射ポンプの如く、各気筒間に出力の相違を生ずる惧れが少いことと、燃料の経済を計り得ることが本ポンプの特徴である。第 9 図は TD 18 A 型及び TD 24 型等の 6 気筒ディーゼル機関用の



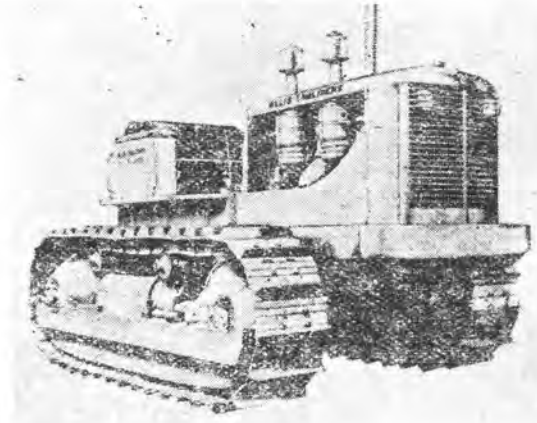
第 9 図

燃料噴射ポンプである。此の場合はプランジャが2個あり、1個のプランジャは3個の分配弁と組合されている。図示の如く、ポンプ本体と一体をなして、フライホイール型のオール・スピード調速機が設けられている。全負荷運転の際に、トルクを13%増加させると製作会社は発表している。

最後に International Harvester の各型式トラクタと組合す数々の建設機械であるが、同社は未だ自ら製作を行わず、例えば Bucyrus-Erie, Austin, Heldt 等に任せている。

5. 其他のトラクタ

Allis-Chalmers は嘗てガソリン・トラクタからディーゼル・トラクタへの転換期に、燃料噴射電気点火式機関すなわち Hesselman 機関を装備した SO 型(牽引出力 63.6 h.p. 自重 9.1t)及び LO 型(牽引出力 80.6 h.p. 自重 11.3t)の2型式装軌型トラクタを製作したことがある。其後、G.M.C. の2サイクル・ディーゼル



第 10 図

機関を装備するものに切換え、戦前既に HD 7 型、HD 10 型及び HD 14 型の型式を提供していた。このうち HD 14 型は現在製作中止されて、第 10 図に示す HD 19 型に変更された。しかし米軍払下機械として、少数の HD 14 型が我国で使われているので、その主要諸元を第 5 表に示そう。

第 1 表に示した HD 19 型と HD 14 型とを比較すると、HD 19 型の機関出力及び牽引出力は共に低下しているが、最大牽引力のみ約 34% 増加している。これは HD 19 型が、装軌型トラクタとしては初めての試みである流体変速機を装備していることに基いている。流体変速機は Twin Disc 製のものであって、高、低、後進の3段に切換えることが出来る。牽引負荷の大小に応じ低速の場合は 4.8 km/h まで、高速は 11.2 km/h まで、後進は 8.6 km/h までの範囲内で、走行速度を自動的に変更する作用を営む。また本トラクタの操向クラッチは油圧によって作動する。尚、本トラクタの軌間は 2,134 mm (84")、幅履帯 610 mm (24") であって、この点で

第 5 表 Allis-Chalmers 旧 HD 14 型トラクタの主要諸元

機関 (G.M.C. 2 サイクル・ディーゼル)				最大牽引出力 h. p.	最大牽引力 kg	自重 kg	速度数		Nebraska 試験番号
気筒数	気筒寸法 inch	毎分回転数	最大出力 h. p.				前進	後進	
6	4 1/4 x 5	1,500	150.48	132.19	12,709	13,041	6	2	362

第 6 表 "Cletrac" 旧型トラクタの主要諸元

トラクタ 型式	機 関				最大牽引出力 h. p.	最大牽引力 kg	自重 kg	速度数		Nebraska 試験番号
	気筒数	気筒寸法 inch	毎分 回転数	最大出力 h. p.				前進	後進	
HG *	4	3 x 4	1,400	20.58	14.78	1,270	1,592	3	1	324
AG *	4	4 x 4 1/2	1,400	31.0	26.2	2,500	3,100	3	1	—
BG *	6	3 3/4 x 4 1/2	1,400	40.0	34.0	3,300	3,800	3	1	—
CG *	6	4 1/4 x 4 1/2	1,565	55.39	45.35	4,257	5,307	3	1	289
DD	6	4 3/8 x 5 1/4	1,200	67.71	61.18	5,050	5,511	3	1	235
FD	6	5 x 6	1,300	113.58	95.44	9,903	13,622	4	2	326

[註] * 印はガソリン機関

は International Harvester TD 24 型の軌間 80", 履帯幅 22", また Caterpillar D 8 型の軌間 78", 履帯幅 22" を凌駕している。

次に Oliver Corp の "Cletrac" トラクタは, Allis Chalmers の装軌型と同様に, 装備機関を自家の工場で作らず, 専ら外注に頼っている。8 型式トラクタのうち AG 6 型のみ Continental 製の機関を用い, 他の全型式は Hercules の機関を採用している。また Oliver Corp. は International Harvester と同様に, 現在もガソリン・トラクタを一部製作しているのは, 販売政策を土木工事用のみならず, 農業用にも置いているからに外ならない。

扱って "Cletrac" 旧型トラクタの主要諸元は第 6 表の如くである。此の外にも種々雑多な旧型式があったが, 本表は代表的なもの 6 型式に止めた。第 1 表と比較すると殆んど全型式に亘って改造が行われ, 出力の増加が計られていることが判る。第 11 図は Oliver "Cletrac" 新



第 11 図

FDE 型の外観である。"Cletrac" トラクタは全型式が遊星歯車式操向装置を有しているのが特色である。

(未完) (京都大学農学部農業機械学研究室)

◎ ニュース

租税特別措置法の解釈について

(租税特別措置法に関する国税庁長官通達)

租税特別措置法第五条の五の規定の解釈について, 昭和 26 年 9 月 23 日附で国税庁長官通達が出ているので, 特に参考となる点について抜萃すれば次記の通りである。

記

1. 措置法第五条の五第二項の「事業の用に供した」とは, 法人が直接自己の事業の用に供したことをいうものであるが, その法人が機械等の貸付を業とするものである場合においては, 賃貸したときにおいても事業の用に供したものとす。

2. 措置法第五条の五第二項の適用を受ける機械等は昭和 26 年 4 月 1 日以後最初に終了する事業年度開始の日以後取得したものでなければならぬのであるから同日以後新たに事業の用に供したものでも同日以前に取得したものについては同項の規定の適用はない。但し, 同日以前に取得したものであってもその据付等に相当の日時を要する機械等で取得の日から引き続き工事をなしているものについては, 税務署長の承認を受けた場合に限り当該機械等が事業の用に供し得る状態になった日を取替の日とみなして同項の規定を適用することができる。

3. 措置法第五条の五第二項の規定は, 船舶については, 改良に要した金額についても適用はあるが, 機械その他の設備については, 当該機械その他の設備を取得するために要した金額に限り適用があるものにつき留意する。

ここで特に注目すべきことは第 3 項であって, 昭和 26 年大蔵省令第十六号租税特別措置法施行規則第八条には次の様に規定されている。

総トン数 300 トン以上の船舶を新たに取得した場合においては 5 割増の特別償却の適用を受けることが出来ると共に, 法人がその有する総トン数 300 トン以上の船舶について改造を行った場合において, その改造に要した金額が当該改造後の船舶と種類, 構造, 総トン数, 設備等について状況の類似する他の船舶の建造に要する金額の 2 分の 1 をこえるときは, その改造に係る部分を 1 つの船舶とみなして, 特別償却の適用をうける。

しかるに機械その他の設備については, 改良した金額については適用はない。併し乍ら改造の程度によっては, その改造費について特別償却を認めることが合理的であるとも考えられるので, この点につき大蔵省と折衝の予定である。
(通産省機械局 米本完二)

講座

機械化の経済問題 —II—

中 岡 二 郎

(その二の上)

償却費と維持修理費

前回に於いて、工事費の中に含まれる機械設備費は、その工事期間に現実に支出した機械設備の購入費と維持修理費の和ではなく、その工事に割当てられるべき償却費と維持修理費の和、即ち機械設備使用料であるべきこと、償却費は元來機械設備の資産性に由来する支出の期間的アンバランスを調整する手段であることを述べた。今回は更に維持修理費の性格を考察し、償却費と維持修理費の関係を規正し、機械設備使用料の内容を明かにしよう。

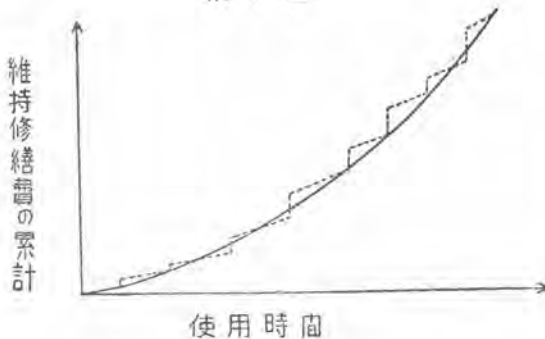
(1) 使用時間と維持修理費の関係

機械設備が予定された効用を持続するためにはどうしても維持修理を加えて行かねばならぬ。仮て機械設備は耐久度を異にする多くの部分から構成されているから、維持修理費と使用時間の関係は之等の部分を修理するための費用と之等の部分の耐久度の組合せで変ってくる。然し程度の差はあるが傾向としては第1図の実線に示すように使用時間が長くなるほど維持修理費がかさんで来る。

又比較的大きな修理は時々行われ、その効果はそれ以後の使用時間にあらわれるものであるから実際に起る維持修繕の支出は決して期間的に均等に配分されおらず、その累計は第1図の点線のようになる。

此のように、たとえ使用の程度が一様であっても維持修理費は期間的に平均されていないから、機械設備購入費と同様に此のアンバランスを均等化する必要がある。何故ならば機械の効用を一様に持続していても、たまた

第 1 図



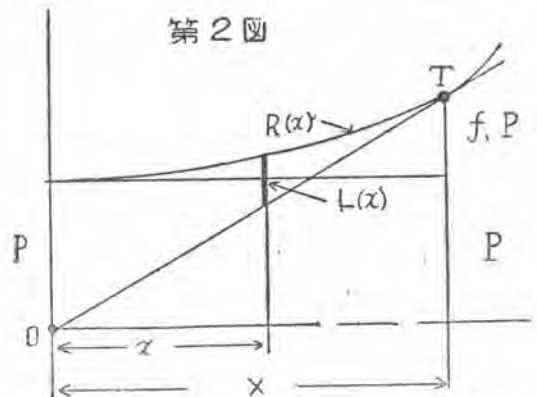
また大きな修理が入った期間にはそれ丈経費が大きく出て来るし、傾向として古い機械を使うほど経費がかさんで来ることになるからである。

(2) 経済的使用時間と時間当り使用料

費用にかまわず機械の各部分を逐次取替えて行けば機械の効用を無限に持続することも可能であろう。このように機械の単なる物理的寿命は極めてあまいものである。

従って機械の使用時間の限度は経済的に効用を持続し得る時間と考えねばならぬ。そこで一応効用を一様に持続し得るものと仮定すれば第2図に示す如く機械を維持するための総支出を使用時間で割った値、即ち時間当り使用料が最小になる時間が使用時間の限度となる。此の時間に於いては機械はその使命を了った訳であるから機械としての価値は0と考えねばならぬ。此の場合にも所謂残存価値はあるのであるがそれは機械としてではなく素材としての価値である。第2図に於いて P を購入費、 $R(x)$ を維持修理費累加曲線とすれば此のような時間は原点から $R(x)$ に引いた切線の切点に対応することは自明であろう。此の時間 X を経済的使用時間といい $R(x) = f \cdot P$ とすれば、 f はそれ迄に要すると思われる維持修理累計の購入費に対する比率を与える。支出の期間的配分の平均を期するためには使用料累加曲線は直

第 2 図



線 OT にならねばならぬ。従って任意の使用時間 x に於ける残存価値 $L(x)$ は曲線 $R(x)$ と直線 OT とのひらきとなり、 P の大きさと $R(x)$ の形が与えられれば自ら定った値を取るようになる。残存価値 $L(x)$ が規正されれば償却費累計 $D(x)$ は $D(x) = P - L(x)$ であるからこれも又規正されて了う。結論として支出の期間的配

分を平均化するためには償却費と維持修理費との間に上述のような関係が成立たねばならぬ。処が維持修理費の方は現実に起る支出であり償却費の方はもともと支出の期間的配分を目的とする仮想値であるから、残存価値曲線 $L(x)$ を維持修理費累加曲線 $R(x)$ に合うようにするのが合理的である。扱て実際の維持修理費累加曲線は機械の耐久度、運転整備の条件によって異なるものであり、第1図の点線のように階段状をなすものであるが、標準条件に於いては夫々の機種容量に対して傾向として一定のなだらかな曲線を考えることが出来る。此の曲線を第2図の P, X, f の三つの要素で表わすと一応 $R(x) = f\left(\frac{x}{X}\right)^{1+\frac{1}{f}} \cdot P$ と書き表わすことが出来る。一方直線 OT は $(1+f)\left(\frac{x}{X}\right) \cdot P$ であるから、使用料累計は $D(x) + R(x) = (1+f)\left(\frac{x}{X}\right) \cdot P$ である。以上の関係式を纏めると

$$\begin{aligned} D(x) + R(x) &= \alpha \cdot P & \alpha &= (1+f)\left(\frac{x}{X}\right) \\ R(x) &= \beta \cdot P & \beta &= f\left(\frac{x}{X}\right)^{1+\frac{1}{f}} \\ D(x) &= \gamma \cdot P & \gamma &= \alpha - \beta \\ L(x) &= \delta \cdot P & \delta &= 1 - \gamma \text{ となり } \alpha, \beta, \gamma, \end{aligned}$$

δ の値は孰れも f と $\frac{x}{X}$ の値の函数である。

以上の説明によつて夫々の機種容量に対して f, X の値の標準を定めることが出来れば、標準的な時間当り使用料が求められることが理解されるであろう。此の値 $\frac{1+f}{X} \cdot P$ は使用時間 x には無関係である。但し前回に述べたように機械設備は資本投下の対象であるから、資本の未回収部分に対する利子を考えねばならぬし、税金、保険等も考慮せねばならぬ。従つて実際の使用料は使用時間に上述の時間当り使用料をかけた値に之等を加算したものとなる。

(3) 利子その他の年間使用料

機械設備は法的にも固定資産として規定されている。このことは前回に述べたように機械設備の購入費を資本的支出と見ることであるから、未回収資本即ち残存価値に対する利子を考慮することは当然である。此の場合自己資本であろうと他からの融資であろうと、資金を寝かさぬのが経営の立前であるから利子の計算は複利法によることになる。複利計算をする場合の利率の標準を如何程にとるかは問題であるけれども、建設業では昭和24年度の平均負債比率は12倍になって居り、外部資本の影響を強く受けていることを考慮すれば、年5分乃至6分が適当ではないかと思われる。官庁の場合には利率を考えないのが普通であるが、機械設備の購入費を資本的支出と考える限り、矢張適当な利率を考慮すべきであ

る。その理由としては (i) 前回に述べたような機械設備特別会計は予金部資金、見返資金のような有利子の資金の運用によると思われること、(ii) 適当な利率を考慮しないと官営の工事と民営との単価に不当なひらきが出て来ること、(iii) 後に述べるように元来機械の稼働率を向上して償却年数を短縮することが機械施工の単価を引き下げるための基本的な方策であるのに、利率を考慮しないと、その効果が外面に現われて来ないこと、(iv) 廃棄を適確に行わないことは資金と資材を無駄に寝かすことになるのに、利子を考慮に入れないと皮層的には全く影響がないように思われ易いこと等があげられる。つまり利子を考慮しないことは機械設備の資産性に対する認識が足りないことを示すもので合理的でない。

扱て複利計算に依れば、どんな償却の仕方をして、購入価格を P 、残存価値を L 、耐用年数を n 、利率を i とすれば償却の終末に於ける償却額と未回収資本に対する利子の総和は $P \times (1+i)^n - L$ で与えられる。この値を書き直すと

$(P-L) + \{(1+i)^n - 1\} \times P$ となるからこの値は利率を考えない場合の償却額と原価に対する複利計算に依る利子との二つの部分から成立っており、之等の部分を別々に取扱った後に加算しても差支えないことが判る。つまり時間当り使用料の外に利子に対しては年間使用料 $i \cdot P$ を考慮すればよいことになる。従つて之を時間当りに直す場合には年間稼働時間の大小によって割当られる値が異なつて来る。勿論年間稼働時間が大きい程時間当りに直した値は小さくなるから、稼働率の向上が単価引下げの有力な手段になる訳である。又仮りに操業度をあげて実際に耐用年数を短縮しても廃棄処分をして、残存価値を決定し、之を資金として流動し得る形に還元しないと、実質的には耐用年数を引き延して行くことになるから、廃棄の時期を明確にすることは経営上甚だ大切であることが判る。

固定資産税、保険金、及び格納、その他の直接管理費も使用時間と無関係に毎年支出せねばならない性質のものである。従つて購入費に対する之等の標準比率が与えられれば利子と同様に取扱う事ができる。例えば A. G. C. A, Construction Equipment Ownership Expense では標準値として年利率を5%、税金、保険金、格納、その他の直接管理費の購入費に対する比率を夫々年、1.5%、1%、3.5%、従つて之等の年間使用料の購入費に対する比率の総計を11%にとっている。

(4) 購入費

茲に購入費と称している値は機械設備の入手価格であつて工場渡しの価格に運賃、最初の組立据付費、手数料を加算したものである。従つて購入費は地域的に差異があることになるが、之に対応する維持修理費も同程度の

差異を生ずるとすれば、そのために f の値は著しい影響を受けないものと考えられる。或る地域の標準的購入費は標準となる地域の標準的な購入費に地域差によって妥当と認められる値を加算した値になる。 f, X の標準値に对照される購入費は標準となる地域の標準購入費である。

実際の入手価格は上述のような標準購入費と喰い違い得るから、一応計算には標準購入費を用い、差額は予定される効用持続時間に割振って、時間当り使用料に加算し或いは差引かなければならない。

物価の変動がない場合には問題は起らないが、物価が変動する場合には、標準購入費及び上述の入手価格との差額に指数をかけてその影響を消去しないと(2)に述べたような関係が成立しない。つまり購入費は時価で計算することになる。このように時価計算をしたために使用料の中に含まれる各年の償却費の時価換算額の総計は償却全額の時価換算額に等しくなるから残存価値が正しく回収出来れば経営が赤字でない限り、当初購入したと同一の機械設備を購入する力が償却の末期に蓄積されている。一方現実の貨幣量の推移を補正する損益計算では入手価格を基準として減価償却を行うべきであるから之等の双方の値に喰い違いが出来るのは当然である。つまり収支計算には原価基本計算、工事単価の基礎となる使用料の計算には時価計算を用いるのである。

時価換算の指数としては簡単に卸売総合物価指数を用いてもよいが、製造価格及び修理額の原価構成から組立てた設備価格指数 (Equipment Cost Index) を用いる方が合理的であると思われる。

(5) 残 存 價 値

一般に経済的使用時間 X 一杯に機械設備を使い切ることなく幾分の残存価値が残っている使用時間 \bar{X} で機械設備を償却する。此の場合残存価値は一応 $\beta\bar{X} \cdot P$ (但し P は時価) で算出されるが償却を了って実際に之の価値が回収されるかどうかは疑問である。何んとなれば、個々の機械設備の実際の f, X の値は標準値から偏よるのが普通だから、計算上からも実際の残存価値は喰い違って来るし、売買価格は需要供給の関係で定まるので、必しも計算値と一致しないからである。又すでに述べたように現実に機械設備を処分して資金を回収しないと機械設備を使用しないで年基準使用料は加算されて行くことになるからそれのマイナスが起り得る。一般に効用持続時間に於ける $\beta\bar{X}$ の値は 0.1~0.2 位であるから、以上のような理由からこの程度の値は安全値として効用持続時間に割振って置いた方が経営的に手強いことになる。従って我国では耐用年数を了った際の残存価値を原価の 1割と定めているが、アメリカでは耐用年数を了った機械設備の残存価値を 0としている。

(6) 現場修理費と大修理費

維持修理は現場で行う簡単なものと、設備の整った場所で行う複雑なものとして、前者を現場修理、後者を大修理といている。元来現場では限られた特に寿命の短い部品の交換で事が足るように基地で大修理を施すのが整備の基本的要領であるから、現場修理の内容も金額も一定の範囲に止まるべきものであるし、之等の特に寿命の短い部品は寧ろ消耗品的な性格を持っているから現場修理費は切離して運転費の中に含ませた方が実際的である。此の場合の f, X の値は大修理費を対照として定められるから維持修理費総体を対照として定めた場合よりも有利になる。

現在我国では運営の形態によって現場修理費と大修理費の区別がまちまちであるが標準の運営を考えれば同一の機種、同一の容量の機械では現場修理の限界が当然定まって来る筈である。但し限界を超えた修理が現実に必要な場合、たとえ現場で之を行っただとしても修理費は大修理に含めるべきである。ブルドーザの標準的運営では現場修理費は維持修理費総体の 10% 位にあたっている。

(7) 機械設備使用料の内容

以上の説明を総合すると機械使用料の内容は

- (i) 償却費と大修理費に対応する時間当り使用料
- (ii) 利子、税金、保険、格納、その他の直接管理費に対応し、時間当りに直す際に稼働率に影響される年基準使用料
- (iii) 購入費の標準からの偏差、残存価値の計算値からの偏差に基因し、効用持続時間 \bar{X} に割振られる時間当り使用料

の三種類の要素から成立つことになる。

時間当り使用料と年間使用料とは標準年間作業時間 x_N を定めれば相互に引き直すことが出来る。同様に標準の年当り稼働月数 U 、月当り稼働日数 d 、1日当り作業時間 \bar{x}_d を定めれば、月使用料、日使用料を定めることが出来る。 c_1 を年基準使用料の購入費に対する比率 P を購入費、 \bar{X} を効用持続時間、 c_2 を購入費及び残存価値の補正值の購入費に対する比率の代数和、とすれば年当り使用料は

$$\left(\frac{1+f}{X} \cdot x_N + c_1 + \frac{c_2}{X} \cdot x_N \right) P \dots \dots \dots (1)$$

第2図の関係から

$$\frac{1+f}{X} = \frac{1+\beta\bar{X}-\delta\bar{X}}{\bar{X}} \dots \dots \dots (2)$$

之を(1)に代入すれば

$$\left\{ (1+\beta\bar{X}-\delta\bar{X}+c_2) \frac{x_N}{\bar{X}} + c_1 \right\} P \dots \dots \dots (1')$$

アメリカの場合のように償却末期の残存価値を 0 とする場合は c_2 と $\delta\bar{x}$ とは打消し合うから

$$\left\{ (1 + \beta\bar{x}) \frac{x_N}{\bar{X}} + c_1 \right\} P$$

$$= \left(\frac{x_N}{\bar{X}} + \frac{\beta\bar{x} \cdot x_N}{\bar{X}} + c_1 \right) P \dots\dots\dots (1)''$$

A. G. C. A. Construction Equipment Ownership Expense では

$$\frac{x_N}{\bar{X}} \times 100 = D\%, \quad \frac{\beta\bar{x} \cdot x_N}{\bar{X}} \times 100 = OR\%$$

$$c_1 \times 100 = IT\%$$

として各機種毎の各容量毎に夫々の数値を与えている

即ち (1)'' 式は

$$(D + OR + IT) \times \frac{P}{100} \dots\dots (1)''' \text{ で与えられる}$$

作業時間当り使用料は (1)' に対応する式として

$$\left\{ \frac{(1 + \beta\bar{x} - \delta\bar{x} + c_2)}{\bar{X}} + \frac{c_1}{x_N} \right\} P \dots\dots\dots (3)'$$

(1)'' に対応する式として

$$\left\{ \frac{1}{\bar{X}} + \frac{\beta\bar{x}}{\bar{X}} + \frac{c_1}{x_N} \right\} P \dots\dots\dots (3)''$$

(1)''' に対応する式として

$$(D + OR + IT) \frac{P}{x_N} \dots\dots\dots (3)'''$$

で与えられる

実際の年間作業時間と標準作業時間 x_N の比率 (即ち稼働比率) が θ であれば

年当り使用料は (1)' 式に対し

$$\left\{ (1 + \beta\bar{x} - \delta\bar{x} + c_2) \frac{\theta \cdot x_N}{\bar{X}} + c_1 \right\} P \dots\dots\dots (1)'$$

(1)'' 式に対し

$$\left(\frac{\theta \cdot x_N}{\bar{X}} + \frac{\beta\bar{x} \cdot x_N}{\bar{X}} + c_1 \right) P \dots\dots\dots (1)''$$

(1)''' 式に対し

$$(\theta \times D + \theta \times OR + IT) \times P \dots\dots\dots (1)'''$$

時間当り使用料は (3)' 式に対し

$$\left\{ \frac{(1 + \beta\bar{x} - \delta\bar{x} + c_2)}{\bar{X}} + \frac{c_1}{\theta \cdot x_N} \right\} P \dots\dots\dots (3)'$$

(3)'' 式に対し

$$\left\{ \frac{1}{\bar{X}} + \frac{\beta\bar{x}}{\bar{X}} + \frac{c_1}{\theta \cdot x_N} \right\} P \dots\dots\dots (3)''$$

(3)''' 式に対し

$$\left(D + OR + \frac{IT}{\theta} \right) \frac{P}{x_N} \dots\dots\dots (3)'''$$

が夫々与えられる

即ち (3)''' 式の中、稼働比率の上昇によって影響を受けるのは IT 項丈であるが、 IT 項は全体の 20% 程度を占めているから稼働比率を 50% 上昇すれば作業時間当り使用料は 10% 程度軽減され、施工単価もそれ丈低廉になることが判る。(つづく)

(建設省土木研究所施工研究室長)

◎おことわり

中岡氏は人も知る建設機械化の理論家であり、前号より始まった本講座に過去の集積されたウンチクと今後の夢と問題を続々発表される由、御期待を乞う。—編集幹事—



「問」

1. ジーゼル機器株式会社製のボッシュ型ノズルの記号をお知らせ下さい。

NDN 4 SD 24 型の内訳?

2L, 2K, 5M の頭の数字, 英字の記号内訳?

2. 道路運送車輛法第 3 条の自動車の種別に特殊自動車用に該当する建設機械は普通自動車と同じように登録すべきか、又登録すれば車体検査はどういう方法で行われるかお知らせ下さい。(静岡県・鈴木勝次)

「答」

1. ジーゼル機器株式会社製ノズルの記号は下記の通りです。

NDN 4 SD 24 の場合

N はジーゼル機器を表わす

DN は検型ノズルを表わす

4 は噴霧角度 4° を表わす

S は Size, 別に意味はない

D はスロトルノズルのみに附す

24 はジーゼル機器の設計番号を表わす

2L, 2K, 5M の場合

何れも製品素材のロット別記号で、数字は月数、アルファベットはその月の番号 (A, B, ...) を表わす

2. 道路運送車輛法第 3 条の特殊自動車に該当すると思われる建設機械については、普通作業現場のみにて作業し道路上を自走しないトラクタ、ブルドーザ、モビローダ、ショベル、ドラッグライン等は登録の必要はない。ただ道路上を自走するモーターグレーダ、ロードローラについては疑義があるが、モーターグレーダについては道路上にて作業を行っている場合はその作業区間は現場と見做して道路とは見とめないため自動車として取扱う必要がない。しかしブルより使役及び輸送中は自動車と見做され車輛法の適用を受けるため、臨時運転許可証を受ける必要がある。

その都度臨時運転許可証を受ける事が繁雑となるから、一応登録のみして爾後の定期検査及び改造等に関する車輛法の適用は除外するよう建設省、運輸省の間で研究中である。この結論が出る迄は一応建設機械については登録の必要はありません。(幹事)

なお鈴木勝次氏より現場の工夫として投稿されましたが、都合で別の機会に紹介いたします。(幹事)

◎お知らせ

昭和 27 年度における建設機械の試作改良及び機械化施工法の研究に関する御提案の調査について

建設の機械化を益々発展させるためには、我国に適した建設機械の試作と既にある建設機械の質的向上を図ることが急務であります。又機械化施工法を確立する必要があります。これがためには今後研究を要する幾多の問題があると思われまますので、当協会は会員各位の御提案を広く集め、これの実現方を関係官庁（例えば建設省、通産省、運輸省、農林省等）に対し推薦し、同様に研究機関及び研究者相互の連絡が容易となるように尽力しております。その結果、26 年度に提出された御提案に対し研究補助金が交付され、その項目は次の通りであります。

1. 鉄工業技術研究補助金（通産省所管）
 - (1) パワシャープラントの研究
建設技術研究所、東日本重工業 KK
2. 建設技術研究補助金（建設省所管）
 - (1) 除雪装置の改良に関する研究
東日本重工業 KK
 - (2) 新弁ピストン式コンタリートポンプの改良に関する研究
建設技術研究所
 - (3) 建設機械燃料部の電磁弁に関する研究
KK 神戸製鋼所
 - (4) 建設機械の部品的重要性に関する研究
建設機械化協会
 - (5) 水密電装品に関する研究
沢登電機 KK
 - (6) オイルシールに関する研究
東日本重工業 KK
 - (7) ベアリングに関する研究
KK 神戸製鋼所
 - (8) 歯車に関する研究
KK 日立製作所
 - (9) タラヅチ及びブレーキライニングに関する研究
新日石組工業 KK
 - (10) ワイヤロープに関する研究
東京製鋼 KK
 - (11) 建設機械の型具に関する研究
KK 小松製作所
 - (12) " 履帯に関する研究
"
 - (13) 建設機械化施工の経済的規模に関する研究
建設機械化協会

なお昭和 27 年度の研究試作についても、同様に会員各位の御提案を集めておりますが、時日の関係上「建設

の機械化」誌上で広くお知らせいたすことが出来なかったことを憾感に存じております。

試作研究に対する努力は今後継続して行くべきものと思われまますので、別紙の様式により随意に御提案されれば、上記の趣旨に従って処理いたします。

なお御参考までに毎年試作研究補助の項目が具体的に申請されるのは 2 月中旬頃になります。

(様式) 調査表

区 分	機 械 施 工	提案者氏名	所属機関名	所 在 地
提出項目名				
取上げた理由				
実施計画概要				
予 算	本 体 予 算 額			
	補 助 希 望 額			
備 考				

記載注意事項

- (1) 提出項目は建設機械の試作改良及び機械化施工に関する研究の範囲とする。
- (2) 単なる提案に止まり、自ら研究する意志のないものは予算欄を空欄とする。
- (3) 数年に亘る計画である場合には各年次に対する予算を記入すること。
- (4) 試作等の際、特許権の設定が必要な場合にはその目標要欄に記入する。
- (5) 1 件毎に別紙とすること。

編集後記

建設工事の計画や設計及び最後の出来高は割合にいろいろな機会に報告され記録にも残されることが多いが、その中途の施工については非常なる苦心と興味のあるものにもかかわらずその関係者だけの経験に止まり、多くの人が利用し得るような記録として残ることはほとんどない。建設機械の檣舞台は施工現場であるのにその活動状況が後に残らないということは非常に惜しいことであるし又施工技術が従来ほとんど進歩を見せなかったのも貴重な体験が記録に残って集積されるというようなことなかなかためであるので、本誌は掘削機械についての施工の体験と実績を集録して広く全国の関係者の利用に資した。前号の製作篇と併せて活用されたい。

なお本号より市販することになり、販売関係の都合上 2 月号をとばして 3 月号といたしましたことをおことわ

りいたします。(高木幹事)

「建設の機械化」 第 25 号

昭和 27 年 3 月 20 日 印刷

昭和 27 年 3 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

印刷 所 新日本印刷株式会社
東京都練馬区南町 1-3532

発行所 社団法人 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

『定 價』 50 円

建設機械化協会の紹介

定款抜萃

- 第2條 社団法人建設機械化協会（以下本会という）は建設事業の機械化を推進し、もつて国土復興と経済再建に寄與することを目的とする。
- 第3條 本会はその目的を達成するため事業者団体法の許容する範囲内において左の事業を行う。
1. 建設機械化の推進及び普及
 2. 建設機械の調査及び統計
 3. 建設機械の改良及び発達
 4. 建設機械の取替技術の研究
 5. 建設機械の輸出の振興
 6. その他本会の目的達成のため必要なる事業
- 第4條 本会には必要あるときは関係方面に建議又は勧告することができる。
- 第6條 本会の会員は建設事業の機械化に関係あるものをもつて構成しこれを団体会員と個人会員に分ける。
- 第7條 本会の趣旨に賛同するものは自由に入会することができる。
- 第10條 本会に次の役員を置く。
1. 会長 1名
 2. 副会長 5名以内
 3. 理事 85名以内
内若干名を常務理事とする。
 4. 監事 2名
- 第16條 会長は理事会の推薦により本会に顧問及び參與を置くことができる。顧問及び參與は会長の諮問に応じ理事会に出席して意見を述べることができる。

会費 団体会員、
月額A、三千元、
B、二千元、
C、一千元
(但し商社は三千元)
個人会員
年額 300円

役員 (順序不同)

- 1 会長元内務技監 谷口 三郎
- 2 副会長
建設技術研究所長
工学博士 内海 清温
参議院議員 岩沢 忠恭
同 農学博士 溝口 三郎
学会会議会員 工学博士 稲生 光吉
- 3 理事
経済安定本部建設交通局長
計画課長 藤森 謙一○
公共事業課長 中尾 博之○
開発課長 新井 義輔
建設省管理局
建設機械課長 飯塚 主計○
// 道路局
道路企画課長 佐藤 寛政
建設課長 富樫 凱一
補修課長 近藤 健武
// 河川局
治水課長 伊藤 剛

- 水利課長 山本 三郎
防災課長 賀屋 茂一
// 大臣官房
渉外課長 伊藤 愿○
// 土木研究所
構造物研究室長 谷藤 正三○
技術員養成所長 西村 義一
農林省農地局建設部
機械課長 塚田 眞夫○
設計課長 田村徳一郎
技術課長 清野 保
運輸省港湾局
機材課長 上野 省二○
計画課長 中道 峰夫
建設課長 坂本 信雄
// 國有鉄道部
施設課長 宮沢 吉弘
通商産業省通商機械局
産業機械課長 島村 武久○
自動車課長 佐々木彰一
車輛課長 畔藤嘉一郎
工業技術庁標準部
機械規格課長 美農 利雄
材料規格課長 笠石 正
// 調整部
助成課長 秋山 保光
// 機械試験所
企画課長 服部 敏夫
特別調査庁東京特別調査局
機械直管課長 塩谷 毅○
公益事業委員会事務局
開発課長 市浦 繁○
日本國有鉄道施設局
機械課長 沢鴻 作雄
土木課長 鈴木 信孝
// 東京鉄道管理局
副支配人 大石 重成
// 東京操機
工事事務局長 上原製三郎○
北海道開発庁
水政課長 小池 誉
東京都建設局
道路課長 坪田 正造
東京電力株式会社建設部
工務課長 山岡 包郎○
土木課長 鈴木 勇○
建設技術研究所 森 茂○
東京電力株式会社土木部
第二水路課長 戸田 機
建設機械研究所長
工学博士 全森 誠之
株式会社熊谷組
取締役 松田 文治○
鹿島建設株式会社
常務取締役 高橋嘉一郎○
飛鳥土木株式会社
取締役副社長 大島 浩一○
株式会社大林組 久野 二男
大成建設株式会社
常務取締役 加藤 一衛
西松建設株式会社
取締役社長 西松 三好○
株式会社間組技術部長 高田 昭
東亜港湾工業株式会社
取締役社長 岡部 三郎
前田建設工業株式会社

- 取締役社長 前田又兵衛
日本ブルドーザ建設株式会社
取締役 森田 良二
東日本重工株式会社
自動車課長 越智 恭二○
株式会社日立製作所
機械事業部副部長 中川 勳○
株式会社小松製作所
取締役 小林 直己○
株式会社神戸製鋼所
機械部長 大島 善吉○
株式会社渡辺製鋼所
取締役 内田 豊
四國機械工業株式会社
取締役 光谷 巖
石川島重工業株式会社
業務部長 市瀬 尚文
浦賀船渠株式会社
営業部長 鈴木 洋男
日野デーゼル工業株式会社
業務課長 高橋 哲夫
田中土鉋株式会社
取締役社長 田中 繁
江南株式会社
機械部長代理 西脇竜太郎○
第一物産株式会社
業務部長 財部 実○
内外通商株式会社
機械部長 武田熊太郎
道益産業株式会社
取締役業務部長 田中 汎
4 監事
新清土木株式会社
専務取締役 富田 益雄
油谷重工業株式会社
東京出役所長 諏沢 卓二
註 ○印は常任理事を示す。

顧問及び參與 (順序不同)

- 1 顧問
建設技監 稻浦 鹿藏
工業技術庁長官 井上 春成
特許庁長官 久保敏二郎
衆議院議員 小峰 柳多
経済安定本部建設交通局長 小沢久太郎
建設省管理局長 澁江 操一
// 道路局長 菊池 明
// 河川局長 目黒 清雄
// 土木研究所長 松村 孫治
// 關東地方建設局長 末松 栄
農林省農地局建設部長 櫻井 志朗
運輸省港湾局長 黒田 静夫
通商産業省通商機械局長 玉置 敬三
// 車輛部長 森 賢夫
工業技術庁標準部長 伊藤 俊夫
// 調整部長 松岡 進夫
特別調査庁労働管理部長 中村 文彦
// 東京特別調査局管財部長 花形弘三郎
公益事業委員会事務局技術長 平井寛一郎
衆議院建設委員会 西畑 正倫
参議院建設委員会 田中 茂美
日本國有鉄道技師長 小宅 習吉
// 副技師長 立花 次郎
// 施設局長 東京電力株式会社建設部次長 土屋 雅夫
(つづく)

東京大学教授
//
京都大学教授
工学博士
共和林業株式会社
白石基礎工事株式会社
産業再建技術協会
工学博士
ニタカ建設株式会社
岡山縣顧問
建設技術研究所
株式会社松庫商店
工学博士

西脇 仁一
川田 正夫
石原 藤次郎
吉田 徳次郎
平山 復二郎
白石 多士良
久保田 豊
鮫島 茂
本間 徳雄
石井 順一郎
空閑 徳平
佐藤 周一郎
平井 喜久松

鹿島建設株式会社
大成建設株式会社
株式会社間組
日本国土開発株式会社
東日本重工業株式会社
株式会社日立製作所
株式会社小松製作所
株式会社神戸製鋼所
四國機械工業株式会社
内外通商株式会社
道益産業株式会社

武 武
尚志
宮田 尚美
平本 立夫
石上 道生
猪瀬 秀世
葛西 層生
山本 壽雄
杉山 壽雄
草間 壽雄
松浦 松男
蜂谷 四郎

械化の発展に寄与することを目的とする。

2. 事業内容
 - (1)標準原単位の作製
 - (2)資材所要量の算定
 - (3)不足資材に対する代用材の絶対必要量の算定
 - (4)消費制度に対する検討
 - (5)資材価格の変動が建設機械化に及ぼす影響調査
 - (6)その他

水力開発機械化専門部会

1. 目的

堰堤及び隧道工事機械化に関し総合的に研究することを目的とする

2. 事業内容

- (1)指導書の刊行
- (2)各種機械の試作
- (3)その他

道路工事機械化専門部会

1. 目的

道路工事機械化の特殊性に鑑み、さし迫った舗装工事の機械化による質的、量的向上を図ることを目的とする。

2. 事業内容

- (1)特殊施工法の研究
- (2)特殊土質及び施工規模に対する適正機械の使用法
- (3)機械の部分改良
- (4)簡潔で能率的な適正機械の考案並びに試作
- (5)土質試験法及び締固め結果の判定法
- (6)その他

需給調査専門部会

1. 目的

建設機械の需給状況を調査し需給計画樹立の資料を得ると共に生産の現況を把握し併せて年度需給実績を確認することを目的とする。

2. 事業内容

- (1)需給関係資料の蒐集
- (2)その他

指導書編集専門部会

1. 目的

主要建設機械個々の取扱い指導書の編集を目的とする。

2. 事業内容

- (1)指導書の刊行
- (2)その他

技術相談部

1. 目的

具体的な個々の依頼に対し建設事業の機械化施工並びに建設機械の設計製作に関する技術的、経営的相談に応ずることを目的とする。

2. 事業内容

- (1)機械化施工に関する技術相談
- (2)建設機械の設計製作に関する技術相談
- (3)その他

事業の概要

技術部会

1. 目的

建設機械化の推進のため必要な技術的事項に関し協議研究することを目的とする。

2. 事業内容

- (1)建設機械取扱技術の向上
- (2)建設機械生産技術の向上
- (3)建設機械の規格統一
- (4)技術資料の蒐集編纂
- (5)その他

普及部会

1. 目的

建設事業の機械化に関する普及啓蒙につき協議研究することを目的とする。

2. 事業内容

- (1)機関紙の発行
- (2)座談会、講演会、講習会などの開催
- (3)各種資料の作成配布
- (4)映画の製作
- (5)その他

貿易部会

1. 目的

建設機械の貿易につき協議研究することを目的とする。

2. 事業内容

- (1)建設機械の輸出の振興
- (2)外国建設機械の資料蒐集
- (3)外国建設機械製作技術の導入
- (4)貿易に関する座談会、講演会の開催
- (5)その他

施工部会

1. 目的

機械化施工法の研究並びにその実績を追及することを目的とする。

2. 事業内容

- (1)各省の機械関係の機構及び実績調査
- (2)建設機械の耐用年数の調査
- (3)機械化施工実績調査規準の作製
- (4)その他

資材部会

1. 目的

標準原単位を作製し所要資材の確保を図ると共に諸種の資材難を解決せんがための事業を行い建設機

2 参 與

土木学会
機械学会
建築学会
日本科学技術連盟
全国建設業協会
土木工業協会
国土計画協会
日本河川協会
砂防協会
日本道路協会
日本道路建設業協会
国土開発同志会
産業機械協会
日本電気機械製造会
日本建設機械工業会
復興建設技術協会
機械輸出懇話会
建設工業新聞社
日刊工業新聞社
建研新聞社
科学文化新聞社

幹 事

経済安定本部建設交通局

公共事業課(幹事長)

計画課

開発課

建設省管理局

建設機械課

//

// 道路局補修課

// 土木研究所

// 関東地方建設局東京機械整

備事務所長

農林省農地局建設部

機械課

設計課

運輸省港湾局

建設課

機材課

特別調達庁東京特別調達局

機械直営課

通商産業省通商機械局

産業機械課

工業技術庁調整部助成課廣野

公益事業委員会事務局

開発課

日本国有鉄道施設局

機械課

土木課

// 東京操縦工事々務所小竹

東京電力株式会社建設部

土木課

鹿島建設技術研究所

河上 房彦

加藤三重次

小林 元樹

川勝 四郎

高木 薫

石井 幸

神谷 洋

中岡 二郎

関東地方建設局東京機械整

伊丹 康夫

玉村 英夫

草刈 信夫

尾崎 重雄

平井信一郎

門脇 実

米本 完二

信衛

高畑 政信

福山 健治

原口 正一

小竹 秀夫

北田 誠

河上 房彦

米國建設機械施設

施工能率と経済性!!!

斯界の代表的メーカーの最新プラント

ヘザリントン・バーナー社 アスファルト道路建設維持機械
 エリー・スチール・コンストラクション社 コンクリート・パッチ・プラント及バケット
 アメリカン・スチール・ドレッヂ社 [ウェイン]クレーン及パワーショベル
 グレース社、バーチ社及ヨーダ社 道路建設維持補修機械
 其他、各種建設、農耕機械、取付具、灌漑機械施設



日本総代理店

ウェスト インディア セールス リミテッド
 ウェスト インディア コマーシャル カンパニーリミテッド

東京都千代田区有楽町1丁目10番地 三信ビル 422 号室
 電話銀座 (57) 4223, 4224 番

建設事業関係者必携の書

日本建設機械要覽

類B 五版 四三〇頁 上巻
 (送料 一〇〇円)

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

類価 一〇〇日分 一四〇円
 (送料含まず)

故障、整備の記録!

整備報告用紙

類価 五〇回分 二〇〇円

建設機械の使用経歴の明確化!

建設機械履歴簿用紙

類価 一冊 五〇円
 (但し機械一台につき正、副二冊を使用)

技術部会制定様式

技術部会発表資料

(送料含まず)

- トラクタ試験車について 五〇〇円
- エヤークリーナの試作試験について 五〇〇円
- エヤークリーナの試験規格案について 五〇〇円
- 建設機械用立立ディーゼル機関(DF)について 三〇〇円
- グレード切刃の研究について 五〇〇円
- 建設機械用トラクタ及びブレイキエンジンの研究について 一五〇円
- ローラーチェーンの衝撃繰返強度に及ぼす材料及びその熱処理について 五〇〇円
- ローラーチェーンの材質向上及び中間試験の研究について 一五〇円
- 低圧タイヤの研究について 一五〇円
- ディーゼル性能試験成績(メーカー六社の製品) 四〇〇円

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 建設機械化協会

電話大塚(86)二三二二三

振替口座東京一〇一三三番

大阪市此花区春日出町三三〇

近畿地方建設局大阪機械整備事務所内

社団法人 建設機械化協会関西支部

日燃の 掘鑿機



建設機械

特 一
殊 般
自 化
動 学
車 機
械

(近畿地建淀川工事々務所納入)
35Nディーゼルショベル

日本燃化機 製造株式会社

本 社 川崎市櫻本町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

HIYODA

東京・中央・銀座東5~5

電話銀座(57) 2670
2671
2672
7438

信頼性大・寸法正確・耐久力大
千代田金属産業株式会社

千代田の金属製品

エツヂ・シューボルト・コンクリートブレーカー・ミルボール

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2012 電話蒲田(03) 2418番

(創業大正8年)

製品は一流部品販売店にあります。

HITACHI

堰堤工事に

日立ケーブルクレーン

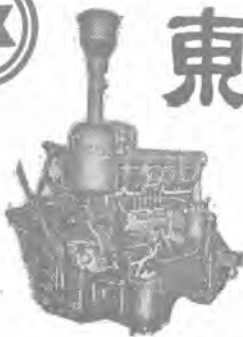


セメント輸送に……………日立フラクソーキニオン

骨材採集に……………日立タワーエクスキャベータ **日立製作所**



FUSO



東重製品

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

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

中重製品

KE5型ディーゼルエンジン



部品在庫豊富

代理店

KE5型エンジン

中外商工株式会社

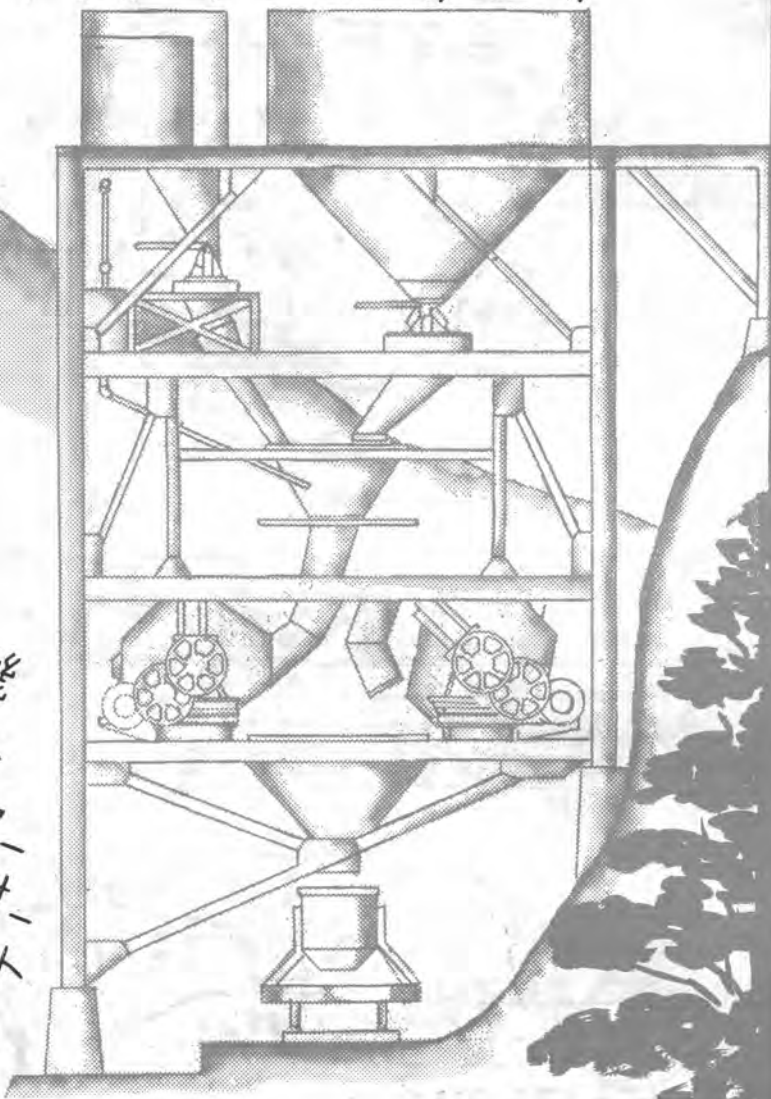
東京都港区芝西久保明舟町九 電話芝(43)1,295・5,404





傾胴式(スミス型)ミキサ バッチャー・フランク

動力用巻揚機
トロニメル
バケットコンベヤ
ユリク型ミキサ
ペーパコンクリート
フランク(移動式)



後藤機械製造株式會社

本社 名古屋市中川区四女子町長良橋電停
電話南(32) 3553, 3554, 3845, 4294 番
東京出張所 東京都中央区日本橋兩國壺番地
電話茅場町(66) 6856, 7562 番