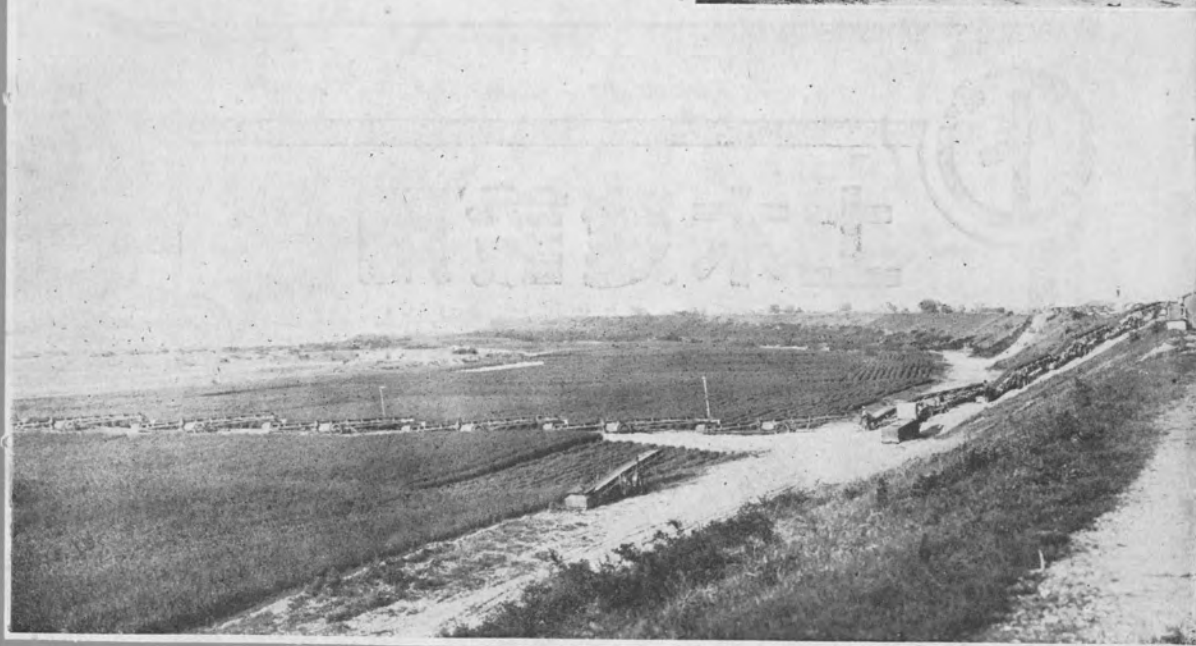


# 建設の機械化

4月号

吉野川工事における

ポータブル・ベルトコンベヤ



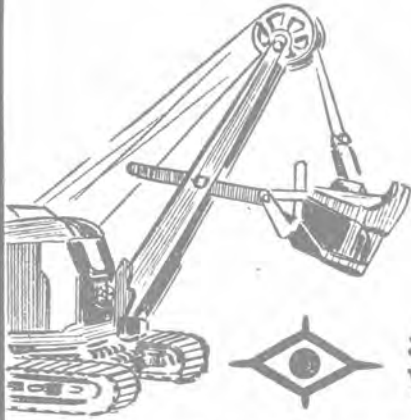
社団法人

建設機械化協會

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 ィ ゼ ル シ ョ ベ ル 及 ド ラ グ ラ イ ン

各 種 破 碎 機

汎 用 空 氣 圧 縮 機

デ ィ ゼ ル 空 氣 圧 縮 機



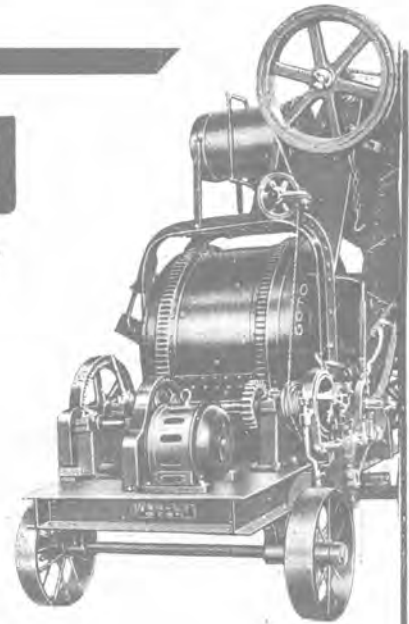
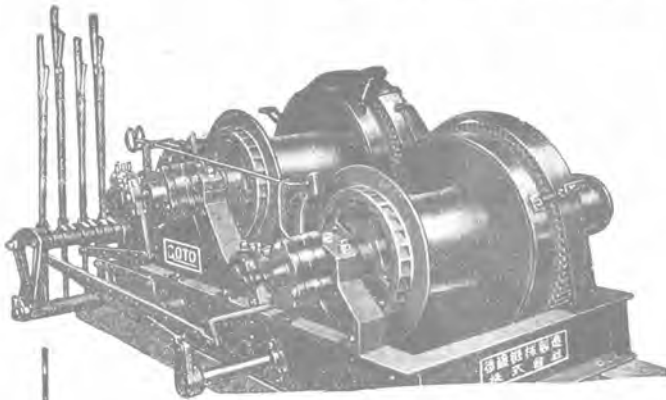
株 式 會 社

## 神 戸 製 鋼 所

本 社 神 戸 市 葦 合 区 脇 浜 町 一 大 阪 事 務 所 大 阪 市 東 区 北 浜 三 丁 目  
東 京 支 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 ( 鉄 鋼 ビ ル ) 九 州 出 張 所 門 司 市 小 森 江 町 ( 神 金 内 )



## 土木建設用 諸機械製作設計

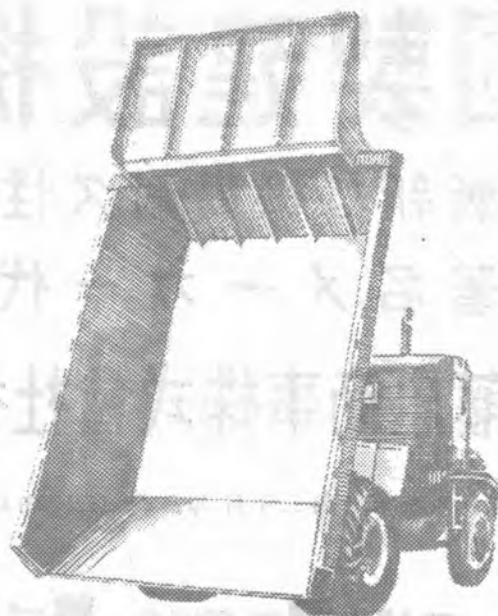


### 後藤機械製造株式会社

本 社 名 古 屋 市 中 川 區 西 女 子 町  
工 場 ( 市 電 下 ノ 一 色 線 長 良 橋 下 車 )  
電 話 南 局 3553・3554・3845・4294 番  
受 信 電 略 ナゴヤナカムラゴトウキカイ  
東 京 東 京 都 中 央 區 兩 國 交 番 地  
出 張 所 電 話 茅 場 町 0856・7562 番  
受 信 電 略 ニホンバシゴトウキカイ

## 建 設 の 機 械 化

Mechanization of Construction



## 運 搬 機 械 特 集

## 目 次

運搬機械は今日の状態で安んじているべきでない……………	金 森 誠 之	(1)
総合開発こぼれ話——特定地域指定まで—— (2)……………	小 林 元 橡	(2)
山道の除雪……………	伊 丹 康 夫	(5)
建設機械化十年史 (一技術者の回想) —6—……………	加 藤 三 重 次	(8)
土砂運搬用ポータブルコンベヤについて……………	中 兵 谷 支 洋 藤 佐 市	(10)
ベルトコンベヤの新傾向……………	長 谷 川 章	(16)
建設省型ダンプトラック試作車について……………	佐 藤 安 徳	(17)
最新の運搬機械について……………	南 川 利 雄	(19)
各機種組合せによる——築堤土砂運搬の施工例について—1—……………	木 下 秋 登	(25)
道路工事施工の今後の課題について……………		(30)
講座——海外の新しいトラクターII—……………	増 田 正 三	(32)
講座——機械化の経済問題—III— (その二の中) 償却費と維持修理費……………	中 岡 二 郎	(36)
編集後記……………		(42)

「表紙写真」四國機械工業株式会社製

ポータブルベルトコンベヤ

説明は本号 10 頁~15 頁にあり

ドウザー ■ ローダ ■ スプレッダー

あなたの工事に是非

# 米国製建設機械

…… 高能率・斬新な機構・耐久性・経済性 ……

米国著名メーカー代理店

◆ CI 伊藤忠商事株式会社機械課

東京都千代田区丸の内二丁目 岸本ビル Tel (23) 4940・4945・4925

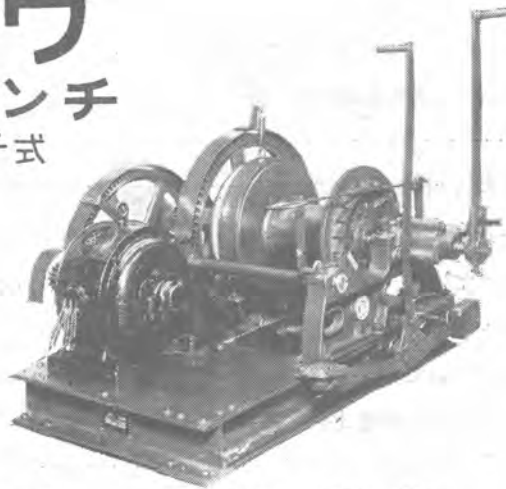
コンクリート・インジヤ

アヂテーター・ペイバー

ミキサーモビル ■ スタツカー ■ デイツガー

## キタガワ 高級動力ウインチ テーパークラッチ式

最高の技術  
一ヶ年責任付



創業昭和十二年  
資本金壹千四百万円

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

株式会社 **北川鐵工所**

広島県芦品郡府中町駅前

取締役社長 **北川実夫**  
顧問・参院議員 **岩沢忠恭**

# 運搬機械は今日の状態であんまり いるべきでない

金森誠之

運搬することは、A点からB点へ、どんな方法であらうと、速く、安価に出来れば、良いのであって、運搬中品物を破損させては、いけないが、建設工事の運搬の主なもの土砂であるだけに、壊れる心配がないから、唯、出来るだけ、工夫をし、智慧をしぼって、速く、安く運搬出来るよう、機械を改良し、方法を改善して行くべきである。

土木工事で、新しい方法を試みようとする時、「前例はあるか」と尋ねる習慣がある。前例があると云うことは、進歩のないことであって、この言葉のため、どのくらい土木技術が遅らされているかわからない。蓋し、土木事業は、公共事業が多く、失敗をすれば人命にも、係わると云う、大切な仕事のためでもあるが、その習慣は、使用機械にまで及び、どんな方法であっても良い、運搬方法にさえ進歩、改善の邪魔をしている。そのため人力で、トロッキを押ししたり、軽子や畚をかついだり、する原始的な方法は、今なお我国の土運搬の少くも、六割以上は占め、これがための損害は相当なものである。

年々、土運搬されるこの工事費だけでも、数十億円は下るまい、これが一割削減されても、数億円になるのだから、せめて、この一年分だけでも、運搬機械を進歩させる費用に使われたならば、依って得たる進歩機械により、年々、莫大な収穫を得ることになるであろう。

運搬機械として、現今普及して使用されているものは、殆んど機関車により貨車をレール上に走らす方法だけであって、僅かに貨物自動車やキャリオールが使われているだけである。

他の方面において使われている運搬機械で、なお土運搬等に使用し得べきようなものも少ない。例えば

1. 各種コンベヤ
2. エンドレス・チェーン又はワイヤーロープによるもの
3. 索道によるもの

等であって、これ等を土運搬に導入することによって、思わざる大きな収穫を得るかも知れないのである。

コンベヤについては、先年本協会が発足した頃、四国機械に試作を進言して、現在製品は既に吉野川

等において活躍しているそうである。筆者もコンベヤを、レールを敷設するように、現場で組立敷設して行けるものを志し、足掛け5年苦闘をつづけている。何分にも、コンベヤの生命である「ベルトを支えるローラー軸の最正平行を保つ」と云うことが、組立では出来ないため、それに応ずる方法や、大きな玉石から、泥土に到るまで、運ぶ品物の一定出来ないことや、使用者は慣れない人達であること等のために、並々ならぬ苦心があった。漸く苦難に打ち勝って動き始めたが、これが故障なく動くことよって、その利益は大きい。特に、百米以下の機関車など使りに近すぎる場所で、従来人力によっていた個所に対しては、運搬費を半額以下に減ずることが出来る。

エンドレス・チェーン又はロープや、索道よっての運搬も、建設工事に当然導入されるべきものである。特に勾配の急な、河川工事や、砂防工事などに、是非望ましい方法手段である。

問題はさて、これを誰が手掛けるかである。

どうせ最初、生れるものには万全は期し難いが、忠実なるメーカーがあって、これに手掛けたとしても、使用者側において、石を叩いて、その使用に二の足を踏んでおられたのでは、他の機械と異り、模型では絶対に実績をつかみ得ないのは、土木機械の特色であって、必ず実物大の運転によらなければわからぬから、どうにもならなくなる。又拵えた費用は丸損になる。かくては永遠に出来っこない。

これがためには、使用者側の熱意をまず必要とする。大きな仕事の中では、最初に起る欠点による小さな損害など、他の仕事でカバーしてくれるだけの親切があってほしい。メーカー側では、どうせ最初には損をするであろうが、やがて酬いられるであろう明日を期待して、新しい道を開拓して貰いたい。又政府は、これ等の損害を償う相当額の補助を計上して貰いたい。

アメリカの絵本に「むかし、むかし、そのむかし、こんな工事方法もありました」と云って、トロッキ押しの絵があったが、それが今日、我国大部分の土運搬機械とあつては、何如にも淋しい。申訳がない。

(建設機械研究所長、建設機械化協会理事)



## 総合開発のほれ話

小林 元 撰

### —特定地域

指定まで—

—2—

#### 3. 計画開始

さて前述の部会や分科会において、「総合開発」の内容や組立て方の検討が進められるに従って、出来て来るこれらの諸基準や基本方針が全国都府県に示され、ここに総合開発計画作成の作業が始まった。

そもそも「国土総合開発法」には、地方又は都府県の計画は、夫々の所でお作りになって、それを中央へ持って来て初めて審議されて、良し悪しがきまると言う、至極民主的に、地方分権的に出来ている。

さあこうなったら負けては行かない。隣がやれば俺もやる、と言った調子に、各府県にまたたく間に総合開発審議会が設けられ、夫々地方の大ボス、小ボスを初めとして、お偉方が集まって、急げや急げと許りに大車輪の作業が始まった。それに加えて中央からも、昭和 27 年度予算に反映させたいなどとお渡し遊ばすもんだから、糊持って来い、鉄はあるか、算盤入れると取りあえず纏めましてと言うのが枕になる程の大冊子になって持ち込まれて来た。

2 月から作業が始められて、中間報告が一応集まったのが 9 月下旬、それを各府県を呼んで一応御説明などを同って、只今中央で整理取纏め中と言う事になる。

その内に本計画も各府県で完成する事であろうが、それが出来ると、府県は建設大臣を通じて総理大臣に報告する。総理はそれを国土開発審議会に諮問すると同時に各省に通報する。各省はそれに意見を付けて安本総裁に提出する。安本総裁はそれを取纏めて審議会へ提出する。とにかくイタチゴッコみたいに廻廻しにされて、審議会で審議され、その結果は総理に答申されて終りとなる。アッケないみみだけけれども、その狙いは都府県の計画が公認され、権威付けられる事である。裏を返せば、何かにつけて御損はありますまいと言う事になるのである。

#### 4. 特定地域指定さる

今迄述べた様に、中央政府は、横綱張りに、地方からの計画をいつも受けて立つ側にあった。処が法律は仲々よく出来ていて、中央政府から、「お前はうい奴じあ」とお声を掛ける道の一つだけ作っておいてくれた。それが

特定地域指定と言う「お墨付」である。

未開発地域、災害地域、都市周辺の特別地域と言った所を、安本長官と建設大臣とが手を携いて申出た時は、総理も審議会に諮問して、その地域を特定地域として指定して可愛がってやる事が出来るのである。

とにかく今の御時勢で、総理大臣の「お墨付」が戴けるのは、どっちに転んでも損はない。俺が村も、俺が里もとイキリ立つのも無理ない次第である。

こんなに資源が眠っていますよ、こんなに災害でいためつけられていますよとか、こうやったら効果 100% ですよとか、いやはや賑かな事は大了たものである。

建設省では各都府県の候補地の申請を受付けたのであるが、それが 42 府県、51 地域と言う大量にのぼった。

安定本部は各省の申請を受付けたが、農林省 11、建設省 21、運輸省 16、通産省 14、公益事業委員会 15 地域と言う数になり、両者合算して重複を除けば合計 61 地域になった。

これだけの数字をみても、1 府県当り大体 1.5 地域を含む事になる。特定と言う以上この府県にも総花式にあるんじあ何にもならないし、一応総合開発計画の中に入る以上は、1 郡や 2 郡の範囲ではない。すると申請候補地だけで全国は覆われてしまう事になりそうだ。

そこで国としても、指定した後の取扱いの程度によって、その数も大体制限されるし、効果も影響されるのであるから、懐具合に合った数しかとれない。

これは良くて、これは駄目だときめねばならないけれども、一番難物の「政治力」と言うものが裏に控えてござる。さあこうなると公僕なんと言う者は悲しい存在であるが、事務当局として考え得る範囲の筋の通った線だけは検討して、後は高級作戦に委ねようと言う事になったらしい。

それには前から述べた様な各分科会等で検討した事から「特定地域指定の基準」なるものを作って、その篩にかけて選定して行った。

中には国が本腰で開発する気があるなら、2 カ所か 3 カ所位を指定して重点的に効果を上げべきだ、などと頑張る向きもあったが、結局、後述の 19 地域が指定される事になった。「相変らずの総花式八方美人ですな、効果は刮目して待ちましょう」などと皮肉を言う前に如何

に自心的に検討して行ったかを見て頂きたい。

(1) 地域の性格判定

まず最初に、お腰に付けたものが黍ダンゴか何かをお伺いする必要があります。各省、各都府県提出の計画の構想によって、各地域の開発計画の**主導目標**と**副次目標**とを検討した。特定地域である以上、前述の通り、資源未開発地域か、災害地域か、都市周辺の特別地域かの何れかである必要がある。そこで主要目標の組み合わせ方を分析して、電源開発型、農村業開発型、国土保全型及び工鉱業振興型の四つに分類した。

(2) 地域の総合発展力

まず地域の**資源的な潜在力**の有無が問題になる。国家的見地から必要とされる重要資源について、包蔵未開発電力、開墾干拓適地面積、蓄積木材量、埋蔵石炭等の程度により rank した。又それらの資源の現状及び将来の立地性、即ち生産力の**基盤育成への寄與**の程度を rank した。

(3) 期待される計画

計画の諸目標が有機的に相互に結び付いていて、**総合性**を持つ地域か否か。又計画の**主導目標**が**国民経済的見地**から要請されるか否か。又**開発効果**が早期に、且つ高率に発生するか否か。これらによって地域を rank する。

(4) 実現性

**開発計画の規模**が国民経済に相応する投資力の範囲内にあり、且つ**効果が経済の循環に速かに反映**する事が肝心である。一応総事業費の額が問題になり手頃である事が大切である。特定地域に指定して重点的に国の行政措置を行い易い事が必要で、その**推進の手がかり**としては、一応公共事業関係の費用が全事業費中に占める程度を判定の資料にした。又如何により計画でも机上の計画であってはならないから、調査の実績、計画立案の態勢、地民の協力の程度等から**計画の熟度**が問題になる。

(5) 総合判定

以上の如き各条件別に、性格別に縦横に比較検討して更にそれを全般的示針と脱み合わせて順位が定まった。

さてこの順位をどう変更し、何番迄をとるかはどうなったか知らないが、とにかく別図並びに別表に示す様に19地域が目出度く指定になった。

5. むすび

さてこれで特定地域は目出度くおさまった訳だけど、少し後に残った問題がある。それは折角各省や各府県が61地域も申請したのに19地域をとって、残った所はベケたとなると仲々引込みがつかない。特に少しの差で失格した所は尙更寢覚めが悪い。そこで別表の如く「調査地域」と銘打って8地域をあげて、まあ調査費位は何とか面倒みますから、元気を出しなさいと言う処置としたのは、血も涙もあると称すべきでしょう。

①特定地域 (26.12.4)

地域名	主要関係		推薦	開発目標	
	府	県		行政機関	主導目標
1 阿仁田	秋	田	建.	河水統制 発電	林産、 交通
2 最上	山	形	建.公.	農業 国土保全	亜炭、 林業
3 北上	岩	手	農.建. 運.通.公.	国土保全 発電	工鉱業 林産
4 只見	新	潟	公.	発電	林産
5 利根	関	東六	農.建.公.	国土保全 発電	農、水産
6 飛越	富	山	建.公.	国土保全 発電	工場立地
7 能登	石	川	建.運.	農水産	交通
8 天竜東三河	愛	知	建.通.公.	発電 農業	林産 国土保全
9 木曾	愛	知	農.建.公.	発電	農業 国土保全
10 吉野熊野	奈	良	農.建. 運.公.	発電 農業	林産 交通
11 大山出雲	鳥	取	農.建.	国土保全 農業	林産
12 芸北	広	島	建.	発電 林産	交通
13 錦川	山	口	農.通.運.	河水統制	交通
14 那賀川	徳	島	建.運.公.	発電 林産	交通
15 四国西南	高	知	建.運.	交通 林水産	発電
16 北九州	福	岡	通.建.運.	工鉱業 立地整備	災害復旧
17 阿蘇	熊	本	農.建.	農業	国土保全
18 南九州	鹿	児	農.建. 運.公.	国土保全	農水産 発電
19 対馬	島	長	島	水産	亜鉛

②調査地域 (26.12.4 閣議了解)

1 東京湾	東京、神奈川	建.運.通.	首都周辺の人口 及工業の再配置
2 九頭竜川	福井	建.農.	国土保全、発電、 農業
3 琵琶湖	滋京 賀都	建.公.	発電、河水統制、 阪神との関連
4 瀬戸内海	瀬戸内周辺	農.建.通.	交通、臨海工業、 海岸保全
5 吉野川	徳高 島知	農.建.公.	国土保全、発電、 農業
6 備北	岡 山	建.	発電、鉱業
7 有明海	佐熊 賀本	農.	干拓、炭田
8 球磨川	熊 本	公.	発電

(註)

①農—農林省、建—建設省、通—通産省、運—運輸省、公—公益事業委員会の略。

②関係府県は主な所をあげるに止め、一部はこれ以外の府県にも入る場合多し、

### 特定地域(指定地域)一覧表 及び調査地域



それはそれとして、特定地域の開発事業の実施計画作成及び実施推進が今後の肝心の問題であり、更に、地方及び都府県計画の完成、それに伴ってその実施と、問題は山積し、益々困難を加えて来る。

独立後の経済自立態勢を確立し、民生を安定、向上させる為に、総合開発が有効不可欠な手段であるならば、

財政的にも、政治的にも、技術的にも、我々はそれが促進され、完遂される事を願ってやまない。

その事業の効率的な施工の面において、我々も亦他人ではあり得ない。(おわり)

(経済安定本部建設交通局計画課 技官)



# 山道の除雪

伊 丹 康 夫



## 1. はしがき

降雪地の山道は積雪が2尺にもなると、殆んど車輛による交通が途絶え、道路にのみ依存している山間の村落は冬籠りの季節となる。雪で山道が途絶えると、ここに住居している人達の事だけでなく、山岳地帯で工事をする砂防工事、或は木材等の搬出等が仕事を休み、工期を短縮させられるので、最近では各所で冬の雪道を活かす積極的な努力がなされている。

雪に対する基礎的な研究が行われているかわら、ブルドーザ、グレーダ、トラック等を応用した除雪機械が雪国の都市の機能を取り戻し、交通力を救うため、色々と実地に研究が積み重ねられていることは、関係の紙上で教えていただいている。

然し山道の除雪は、平地や幅員の広い街路と趣きが異なっていて、今後降雪地の山道の維持には種々難題が多い。

私は山岳道路をブルドーザを用いて除雪作業を奥利根の府県道で実施する機会を持ったので、短時日で十分な研究の暇はなかったが、雪に覆われた山道の維持、補修とブルドーザによる除雪作業についてのノートを記すことにした。本誌 No. 16 寒冷地特集号に除雪と寒冷地に於ける機械の保守、取扱いについて立派な記事が掲載されいづれも参考になった。

## 2. 降雪時の山道

ブルドーザで除雪作業をやるうというのは、上越線沼田駅より福島県境の尾瀬沼に至る府県道を40軒余り上った所の戸倉を中心とした前後の山道で、他に赤城山麓の北側の砂防工事現場に至る山道もトラックで見分して参考とした。

2月中旬、晴天といえる天候で気温は昼間摂氏 $-3^{\circ}$ ~ $+5^{\circ}$ 、夜間摂氏 $-8^{\circ}$ ~ $0^{\circ}$ ぐらい、積雪は1尺~3尺ぐらいで除雪作業を行う所は4尺ぐらいもあった。

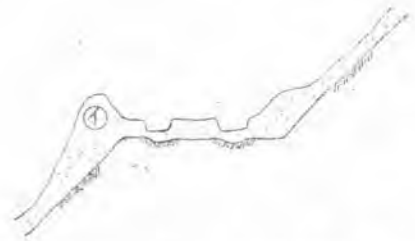
戸倉附近の山道の一部は戦時中の6吨牽引車の改造で除雪が行われていたので、チェーンを巻いた7吨トラックが原木を30石も積んで凍りついた雪道をききませながら下って行く。この6吨牽引車は前部にV型ブッシャーを装備したものであったが、雪を押すと履帯がスリップし、殆んど雪を踏み固める効力を発揮しているだけで雪の吹き溜りや不陸を削り去る力は不十分であった。

この辺りの山道は、幅員4.5米程度で自動車の行き違

いは待避所や屈曲部を利用してやっと出来る程度であった。雪を被って自動車の通っている山道の標準断面は第1図のようになっている。

第1図

積雪時の山道



雪が踏み固められた山道は2本のタイヤの輪だちがついて、自動車はこの輪だちの上を安全運転をする。行き違い等のために、この輪だちをはずすと、忽ちスリップしてしまうばかりか、横江りを起したり、ハンドルを取られたりする。この横江りを防ぎ安全運行をするためにはどうしても、2本の輪だちが必要なばかりでなく、その部分の路肩の堆雪も除去することは出来ないのである。然し①の堆雪をそのままにしておくと路面に積った雪をもって益々①の堆雪の高さを上げることになる。

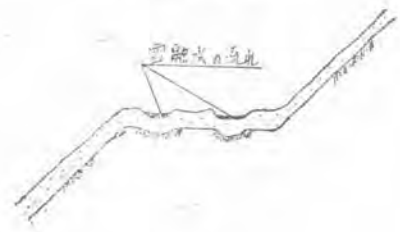
雪の山道はこんな単線軌道のような運行をやっている、行き違いが困難なために、自動車の交通制限の必要も起っている。

## 3. 融雪時の山道

融雪時には、未だ1月余も早かったが、積雪の比較的

第2図

融雪時の山道(某-)



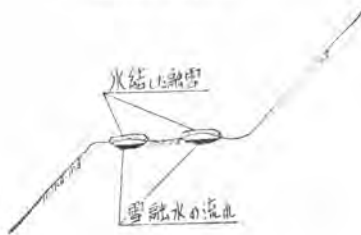
少い南斜面の、夜間凍って、昼間融ける山道について調べ、又土地の人に融雪時の状況を聞いた事によると、第2図～第4図のような状況を呈する。

第2図の山道の横断面図は、昼間暖かくなって輪だちの雪氷の表面が融けて、輪だちを水が流下し、夜間又これが凍る状態を示す。

第3図の山道の横断面図は、酷寒地が春暖になって雪が融ける時、輪だちの所の雪は強度に圧縮されて氷となり、融けるのが遅れるが、地熱のために下の部分から融けて内部が虚ろになり、そこを融水が流下する。上に張った氷が弱くなるとタイヤの圧力で破壊され、タイヤが落込んで運行に不便を来す。

第3図

融雪時の山道(其二)



第4図は雪氷が殆んど融けるとタイヤのために溝に掘られた輪だちが、路面排水の水筋となり、増々爛られて、放置しておくで車輪の交通が殆んど不可能に陥る。

第4図

融雪後の山道



以上のような状況を呈するので、車輛を盛んに通さねばならぬ山道は雪融後、大掛りに道路補修にかからねばならず、その間は交通を禁止するに至るそうである。

#### 4. ブルドーザの除雪作業の特異性

この地で使用したのはキャタピラー-D4をアングルドーザにしたもので、土工の際と異なる点を主として考える。

#### (1) ブレード作業

雪は土よりも重量が軽く(新雪の比重0.04、積雪の比重0.1~0.2)、密着力が大きいので、ブレードをアングルにして路面の雪を谷側に落さずとしても役目を果たせない、雪は土に比較して、側方に送り出せない。これはトラクタの速度を早くすれば、幾分解凍出来ることで、積雪が少ない所ではグレーダを利用すればよいことがわかる。又路肩に送り出した雪は土のように逐次法面を流れ落ちることはない。雪塊を法面に転げ落させても、雪ダルマを造る時のように、次第に大きくなって或る所で止る。軟かく固まっていない雪は法面を落ちないで、路肩に堆積する。路肩に押し上げた雪はブルドーザが通過すれば路面の方へ崩れ落ちる。

#### (2) トラクタの走行

ブルドーザは、上り1/10勾配で雪を押しながら進んでも、結氷していない時は、履帯がスリップすることはない。

6 駆率引車は雪を押し履帯がスリップする。4 駆トラクタで空車で1/10勾配を上ると新雪を固めた所は、走行容易であるが、融解後結氷して表面が融け初めた所はスリップして上れない、この時は土を撒いてやると走行出来るようになる。新雪や締固めの不十分を積雪の所では載荷して下りの場合チェーンをつけていてももぐり。

#### (3) 寒冷地に於ける整備上の注意

- イ. クランクケースの中に含まれた水があると凍って潤滑油の送油が止まることがある。
  - ロ. 潤滑油の粘性が寒さのために高まるので、エンジンの回転数を上げるとき、油圧の点検をしなければならぬ。
  - ハ. 履帯に附着した雪を夜間凍らせると、ピンの回転運動が円滑に行われず、履帯の運動を硬着させるので、無理に履帯が張られたり、各リンクに非常な無理を起す。
  - ニ. 燃料中に水分が混入しないことに注意し、特にドラム罐の中に混入している水分が燃料タンクに入らぬよう、ドラム罐からタンクに燃料を移す時、ドラム罐を転がさぬことが大切である。
  - ホ. エンジンの始動が困難なことが多いので、夜間は完全な格納庫に機体を入れ、風雪の入る間隙を無くし、庫内を保温又は暖める必要がある。
- 他にまだ注意すべきことはあるが、主に経験したことは以上であった。

#### 5. ブルドーザによる除雪法

山道の除雪を完全に行うには、最初から路面に雪を残さないように、グレーダ作業が理想的であるが、そのためには、降雪時でない時もグレーダが作業出来る必要がある。若し凹地に雪が残っても、その部分の除雪を別に

行くか、タイヤのスリップを止める方法を講ずればよい。

今回のように 2 尺以上の積雪の後の山道の除雪には、グレーダは作業不可能で、現有機械を利用するならば、ブルドーザより他にない。

ブルドーザの除雪は新雪をアングル・ブレードで逐次路肩に押し上げて除雪し、その後を、G.M.C 級の力の大きいトラックを入れて路面を輾圧した後、自動車を通すことになる。

尚、新雪の除去が路肩に押し上げるだけでは、充分に除去出来ない。高くなり過ぎて再び路内に崩れ落ちるようになる場合は、所々、場所を選んで堆雪を切り落しておいて、そこから排雪しなければならぬ。この排雪場所は路幅の広い所、或は屈曲部等の片カットの場所で行う。そこでタイヤがスリップして法に落ちないため若干路肩を高く残しておくことが必要である。これは人力で丁寧に行えばよい。又路幅が広く、降雪が少ない場合は、路面に積った雪を路肩にブレードで積み上げればよい。D4 のアングルドーザで行った 1 回押しでは、自動車を通す幅員にはせま過ぎ、2 回以上のアングルドーザの作業を繰返して必要な路幅とする必要があった。10 趣～15 趣級のアングル・ブルドーザであれば 1 回で必要幅員を得られるであろう。

かくして路面の新雪の除去に余裕が出来た時は、固まった路面の積雪も逐次剝がし取るようにすることである

### 6. 山道の補修とその経済効果

前項で説明したような除雪方法では、降雪時に自動車をやっ通すだけの手段に過ぎない。従って第 2 図～第 4 図に掲げた融雪時、融雪後の惨状を呈するので、完全な除雪の目的は達せられていない。完全な除雪を行うには、降雪期以外の時期に於ても、完全な道路補修を行うだけの努力が必要である。山道には大きな石が散在しているのが普通であるが、グレーダをかけるように大きな石を除去して 2 カ月間に 1 回か、1 カ月間に 1 回ぐらい、グレーダによる路面補修をしなければならぬ。そして降雪時になって降雪毎にグレーダによって完全な除雪を行い安全に自動車を通すと、遙かに経済効果があることを認識せねばならぬ。

一例として、略、戸倉の場合の実数によって経済効果を検討すると、20 軒の区間の山道を道路補修する場合でグレーダ補修を 2 カ月 1 回の外、降雪時には、10 軒の区間を 1 カ月 5 回 4 カ月間かけるとする。グレーダ補修の総計費（運転経費、機械償却費、修理費、雑費）1 軒当り 4,000 円とすると

$$\text{グレーダ運転経費 (A) は} \\ 4,000 \times (20 \times 6 + 10 \times 5 \times 4) = 1,280,000 \dots (A)$$

他に道路補修工夫として 2 軒に 1 人、1 カ年分として、工夫 1 人、1 カ月賃金を 6,000 円とすれば、道

路工夫費 (B) は

$$6,000 \times \frac{20}{2} \times 12 = 720,000 \dots (B)$$

降雪時は他に常時除雪用人工 10 人を配備するとして、除雪人工費 (C) は

$$10,000 \times 10 \times 4 = 400,000 \dots (C)$$

その他、諸経費として材料、施設及び管理費として 1 カ月 150,000 円を計上すると、諸経費合計 (D) は

$$150,000 \times 12 = 1,800,000 \dots (D)$$

従って 1 カ年間の道路補修費総計は A + B + C + D より

$$1,280,000 + 720,000 + 400,000 + 1,800,000 \\ = 4,200,000$$

そしてこの道路によって 1 カ年間に 20 万石の木材の搬出をするものとする (戸倉の場合が 20 万石であった) 石当りの補修費は

$$4,200,000 \div 200,000 = 21$$

よって石当り 21 円を道路補修費にあてて、道路がよくなり、自動車の運行速度が上り、積荷も多くなることが出来る。

今、仮に山から原木をトラックで運搬するのに、前記のような補修を行わない時に、石当り 600 円の運搬費がかかり、1 台のトラックに 15 石積載させるとし、それと軒当り 21 円の道路補修費をかけた場合との原木のトラック積載量を比較する 21 円の補修をしたために増加しなければ経済的に引合わない原木の積載石数を x とすると、

$$600 \times x = (15 \times x) \times 21$$

従って

$$x = \frac{315}{579} = 0.55 \text{ 石}$$

よって 0.55 石だけ余分に積み 21 円分の道路補修費が捻出出来るが、実際には道路がよくなると、3 石から 5 石も多く、積荷が増加出来る。

以上の事を考えても、この道路には 1 カ年、20,000,000 円以上の道路補修費をかけても経済効果があることがわかる。またこの他に、自動車の損耗及び故障の減少とか、使用燃料の低減とか、或は木材運搬以外の計算されざる大きな効果を考えると、山道の路面補修は機械化によって、どんどん行くべきであることがお解りのことと思う。

(建設省東京機械整備事務所長)



## 建設機械化十年史 (6)

### 一 技術者の回想

加藤 三重次

筆者より読者へ一予め序においてお断り申し上げておいた様に本回と次回には建設機械化の趣旨と直接関係の無い事を記述致します。併し筆者としては自分がこの機会に書いておかなければ記録に残らず、戦時中における技術者の努力が見失れるのではないかを慮って記述する次第です。御寛容を乞う。

#### 7. 戦時研究

昭和 19 年の初の頃、戦争の様相は日に日に苛烈になり、南太平洋における敗勢は蔵うべくもあらず、我国としてはあらゆる方面に真に劃期的な措置をとらねば敗勢の挽回は望みがない情勢に立到っていた。政治経済の面に於ても急激な変革が行われていたが、科学技術の面に於ても劃期的な措置をとらねば飛躍が望まれない状態になっていた。例えば戦力の基盤として非常に重要性を持っているにも拘らず若い科学技術者は次々と応召し単なる一兵士として戦場に送られて行くし、又研究用資材などは当時の生産資材に比ぶれば真に九牛の一毛であり他日研究に投じた資材の何千倍、何万倍かになってその成果が現われると思われるのに実際には研究用資材の獲得は非常に困難だった。特に研究資金に至っては当時の国家予算が数百億に達しているのに技術院及び文部省所管の予算は数千万円という微々たるものであった。この窮境を打開し矛盾を是正するために技術院は陸海軍と接衝し「戦時研究」制度を考えたのである。「戦時研究」制度の要点は次の通りである。

研究課題は、戦力増強に最も緊要な項目のみに限定する。該研究項目を完成するために最も適切な官庁及び幹事役を定め、担当庁、担当官と呼ぶ。この担当官が、研究達成に必要な措置即ち研究資金、研究資材等の獲得についての責任者で一切の世話役を引受けるわけである。

研究組織としては先ず該研究完成に最も相応しい研究者を選定し主任戦時研究員として任命する。協力者は主任戦時研究員が選定し、感情問題或はセクショナリズム等で研究活動が阻害されぬ様主任戦時研究員に権限と責任を持たせた。協力者は単に戦時研究員と呼び、何れも内閣で任命するのである。研究には期限を附し予め目標の年月日を定め短いものは3ヶ月位長くても1年位の中に完成する予定を樹てる。研究期間中は勿論召集延期の愚典があった。

其の頃の技術院は出発当時とは機構も変ったし、又特許局を傘下に入れて老大にもなっていた。「戦時研究」の運営には研究動員部が事務局になった。部長は元の第三

部長岡田重一郎陸軍中将であった。研究動員課が実際の事務を司ったがその課長は花田政明海軍大佐で頭脳の鋭い人であったが、海軍のディーゼルエンジンの権威であった。主任は元航研にいた野村正二郎氏が大いに頑張っていた。事務の一部を大日本航空技術協会に代行させたのであるが、研究活動に必要な資金資材の実際の事務を行い、研究者の最も不得意な手続はすべて代行し合会、旅行等の連絡に献身的に働き、そのため研究活動は極めてスムーズに進行した。「戦時研究」に関する航技協の事務の主任者は加藤一誠君が之に当り、田所君が補っていたが、戦研制度が研究者に喜ばれ、研究の達成に非常な効果があった陰には両君の手腕による処多々であったことを特記して置く次第である。

筆者は「戦時研究」の幾つかに担当官を命ぜられ推進役となったのであるがその中、建設事業に関係あるものについて略記することとする。

#### (1) 大型隧道構築法に関する研究

担当庁は陸軍第七航空研究所と技術院とがなり、担当官は七航研からは長沢誠建技少佐、技術院からは筆者がなった。主任戦時研究員は隧道の権威釘宮馨氏、戦時研究員としては星野茂樹氏(鉄道関門隧道建設事務所長)、佐藤豪氏(熱海建設事務所長)、加納俊二氏、村山朔郎氏、広田功一氏等であった。研究目的は航空機の地下格納庫の構築法の研究で、普通の隧道と異り断面が非常に大きくなるので果して可能かどうかの検討から始まり仲々困難な研究であった。それ迄の隧道は大きな断面でも径は数米を出でず、航空機を格納する場合は少くも十数米は必要なので、当時の我が国の隧道構築技術による施工の可能性は疑問視されていたのである。本研究は釘宮先生の指導の下に研究員一同努力の結果、期限内に研究報告書が提出された。報告書作成に当っては村山氏が本務の余暇を、全部費して献身的にまとめたものと記憶している。又村山氏の直屬上司であった小宅晋吉氏が蔭ながら大いに援助を与えられた。

#### (2) 飛行場滑走路舗装に関する研究

本研究の担当庁は技術院で担当官は筆者であった。主任戦時研究員としては青木楠男氏(土木試験所長)、戦時研究員としては松村孫治、石原藤次郎、近藤泰夫、本間仁、最上武雄、星楚和、堀武男、小西一郎、長沢誠、松田勘次郎等の諸氏であった。期限は昭和 19 年4月から10ヶ月間位だったと覚えている。研究費としては15万円位だった。

当時陸軍は長距離爆撃機の計画中であったが、其の航続距離は U. S. A 往復を考え、重量は約 100 吨であった。而してあらゆる航空関係研究機関を動員して研究を急いでいたが、本研究も 100 吨飛行機の飛行場滑走路舗装は如何にあるべきかという処より提出された問題である。一応航空本部で考えたのは滑走路の長さ 4,000 米、幅 200 米、舗装厚 1 米というのであるが、そのセメント量のみでも尨大となり資材の窮乏な当時としてはセメントを出来るだけ、節約する工法が大きな問題であった。本研究は青木先生の指導の下に、舗装構造に関しては松村博士がまとめ役となり、考え得るあらゆる場合の床版を実験的に研究したのであるが、基礎の構造をしつかりしたものにすることによりコンクリート舗装そのものは厚さを激減し得ることが出来るという結論を得、セメント使用量は航空本部が当初考えた量の 1/3 位あればよいことになったと記している。酷暑の頃青柳に於てスラブの破壊実験に若い研究者達が真剣に取り組んでいた当時の姿が今も目に浮ぶ。飛行機の滑走路に与える荷重は我々素人が考えると着陸時が最大と思うが、実はその時は未だ揚力が働いているので案外小さく、むしろ静止時、或は滑走中のバウンドする時期が荷重最大となるということは当時陸軍第一航空技術研究所にいた小西一郎氏の説明で初めて知ったことだった。石原博士、本間博士、其の他二、三の人で滑走路の排水の問題、暗渠の問題の研究が相当深く突込まれた。確か土木学会誌にも形を変えて載った筈である。道路の排水に直接役に立つ研究でもあった。

### (3) 地下工場の建設に関する研究

昭和 19 年の春頃筆者は陸海軍の当事者に対して地下工場の必要性を説き、地下工場建設の教科書を作るべしという意見を出したが、其の時の陸軍の答は工場を地下に移せば生産に支障を来すと一笑に附され、海軍の答は海軍には既に教科書ができていたというのであった。その後、海軍の教科書というのを見たが、非常に誤が多く到底信用するに足る指導書ではないことが分り、相変らずの独善振りには愛想が尽きる次第だった。然るに其の年の夏頃より秋にかけてサイパンの攻撃が始まり、サイパンを失陥すれば当然内地の大爆撃を予想せらるゝに到り工業力の破壊されるのは火を見る様に明で、こゝにあらためて地下工場の必要性が痛感され、幾つかの工場は既に地下工場の建設を開始した。然るに頼るべき指導書が無く、正に暗中摸索の状態であった。其の頃陸軍需品本廠の研究部長三浦源氏から筆者に本研究の推進方を依頼された。そこで早速「戦時研究」に採上げて貰い研究のスタートをした。担当庁は陸軍需品本廠、担当官は研究部第一課長名須川渡中佐と技術院から筆者が参加した。地下工場は隧道式が多いので主任戦時研究員は当然土木技術者から出る筈であるが、仲々良い人が見付からぬ。

そこで方針を変え本研究は単に坑道を掘るだけではなく非常に多岐な分野に亘るのでまとめ役としては誰が最適切かと考え、第二工学部の小野薫博士に決定し、土木技術者の諒解も得た。戦時研究員は確か 70 名位になったと思う。研究を進めて行く上に便利な様に班組織を編成し次の 6 個班を作った。

#### (i) 計画班

この班に於ては立地条件、配置、平面及び断面、防災、電力及び動力、偽装等について研究した。

戦時研究員としては班長に渡辺要博士、班員としては平山嵩、星野昌一、高山英華、棚橋諒の諸氏及び顧問として田辺平学博士が加った。

#### (ii) 構造班

この班に於ては坑道断面及び配置、耐爆、支保工及び覆工等を研究した。戦時研究員としては班長に福田武雄博士、班員に岡本舜一、最上武雄、坪井善勝、堀武雄の諸氏及び顧問として山崎匡輔博士が加っておられた。山崎、福田両先生の、熱心さにはいつも心をうたれたものである。取まとめは岡本氏が中心で原案を作られた。

#### (iii) 内部気候

この班では内部気候、換気計画、防湿及び防錆計画が研究された。

#### (iv) 給水清掃

この班では給水、清掃が研究され班長は山瀬孝六郎博士であった。

#### (v) 作業衛生

この班では作業場環境、作業管理、衛生並びに厚生施設、災害が研究された。班員はお医者さんである。

#### (vi) 施工班

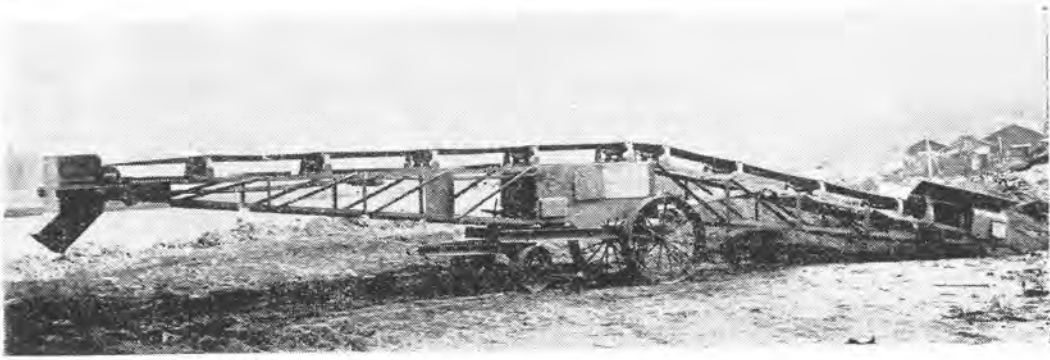
この班に於ては、掘削、覆工、排水及び防水、設備等の実際的な研究があった。班長は吉原正明氏であったが班員の村山朗郎氏が主として之に当った。

其の他発坑利用、地質、防錆等各方面に亘って一糸乱れず研究が行われ、19 年の 10 月初に地下工場建設指導要領と銘打って必要方面に仮印刷で配布し、20 年 2 月には本印刷にし、更に 6 月には改訂版を印刷し配布した。地下工場が果して効果ありや否やは別として、数十名の研究者が研究組織を作り、同一目的に向って一糸乱れず協力し、斯くも短時日にあれだけの指導要領を作り上げた事実は尊い経験であった。

本指導要領の完成を機会に筆者は佐藤寛政氏と相談し別に「地下工場建設指導団」を作り上げた。指導団長には船葉通彦氏が就任し、団員には戦時研究員全員及び隧道の権威者が参加し、工場の依頼、軍の依頼に応じて全国的に指導した。有馬宏氏が本指導要領を何百部か携え、満洲国に本研究並びに指導団の連絡のため飛行機で飛んだ事も忘れられない想出である。(つづく)

(経済安定本部建設交通局公共事業課技官)

第  
1  
図



## 土砂運搬用ポータブルコンベヤについて

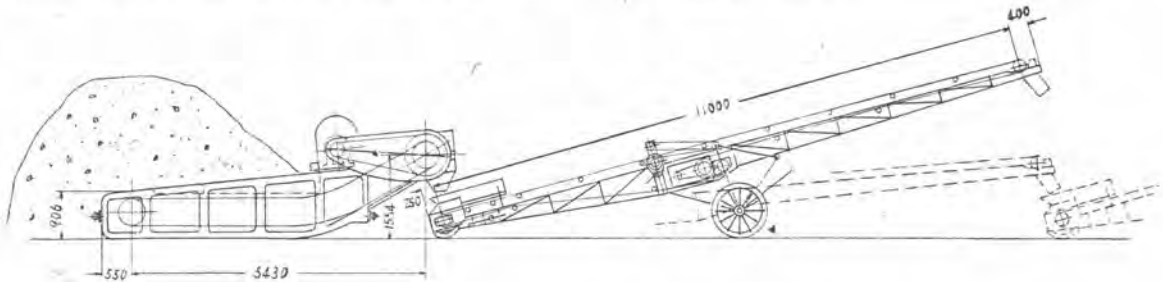
中谷玄洋・兵藤佐市

### 1. 序 説

従来我が国の河川工事は主として人力によって行われて来たが、戦後工事の機械化がやかましく叫ばれ、ブルドーザ、ショベル、ドラッグライン、エキスカベータ、ラダーエキスカベータ等各種の強力な土木機械が使用されるようになった。然し乍らこれ等によると多量の土砂

の処理はほとんど全部トロ車と機関車による運搬であるために工事が間歇的になり、とかく全体の作業能率が上がらない。その能率向上の一打開策として昭和 24 年度より建設省吉野川工事事務所においては従来の例を破って堤防補強工事にポータブルコンベヤによる土砂運搬法が採用された。

次に建設省の御註文により当社において設計製作をし



ポータブルバンコンベヤ

ポータブルベルトコンベヤ

### 第 2 図

第 1 表 主要仕様

名称	ポータブル バンコンベヤ	ポータブル ベルトコンベヤ
機能		
輸送能力	100 T/H(70m <sup>3</sup> 砂利)	100 T/H(70m <sup>3</sup> 砂利)
速度	リンク 13.2 M/mn	ベルト 40 M/mn
パン及び ベルト寸法	パン幅 600× 深さ 160× ピッチ 250	ベルト幅 600×4 枚厚
電動機	5kW×120rev/mn, 1/ 43サイクロ減速機付	2kW×1800rev/mn 1/3サイクロ減速機付
摘 要		4車輪型 2車輪型共 仕様は大略同一とす

たポータブルバンコンベヤ(昭和 26 年実用新案第 12176 号)及びポータブルベルトコンベヤを主とした土砂運搬法その他について述べる。

第 1 図及び第 2 図はその構造を、第 1 表は仕様の大要を示す。

吉野川補修工事は既改修堤防の裏腹付をする個所が非常に多い。この築堤土は洪水敷を浚渫して既設堤防を乗り越えて運搬しなければならない。しかるに既設堤防は 7~10m の高さを有しこの堤防の乗り越えには機関車運搬をする場合には 1/70~1/100 の勾配を必要とし乗り越えのみにて 1,000m を要し、かつ牽引用土運車は 7~8t、故に機関車にては 10~12 輛に制限され、1 日最大 150 m<sup>3</sup> の工程しか上らない。しかもその工費は 120~150 円/m<sup>3</sup> を要する現状であった。

ここにベルトコンベヤを使用して連続的に、かつ比較的簡単に堤防乗り越えをして高能率に土砂運搬をやるべく計画したものである。

## 2. 据付及び運転法

本機は河川工事の砂利運搬用として特に設計製作せられたもので1台のポータブルバンコンベヤ及び20台又は数台のポータブルベルトコンベヤを連結して一組とし河原より堤防上或は堤防裏面に運搬するもので輸送距離に応じて所要の台数を使用する。

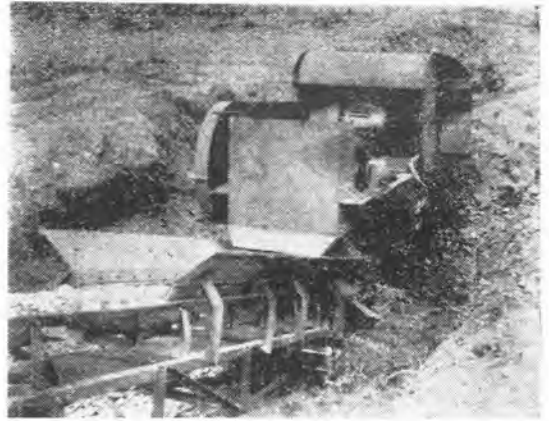
(ベルトコンベヤを20台連結すれば輸送距離は約200mとなる)

### (1) 据 付

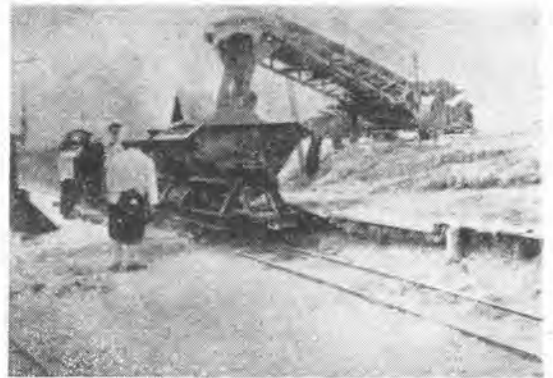
砂利を運搬せんとする基点にまずポータブルバンコンベヤを第2図の如く据付ける。これにポータブルベルトコンベヤを1号より20号まで順次連結する(連結台数は数台にても差支えないが20台の場合につき説明する)。

コンベヤの配列は第2図のようにバンコンベヤ-ベルトコンベヤ 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20 の順序でその中、1.2.4.5.6.7.8.10.11.12.13.14.及び16.17.18.19の各部内においてはその順序が変わっても、あるいは使用しなくても差支えないが3.9.15及び20号は附属電気品の都合上所定の順序に配列する。

機体の配列が了ると相隣れる機体の頭部と尾部にあるコンセントを両端にプラグのついたキャブタイヤケーブルで連結して行く。次に変圧器より2本の太いキャブタイヤケーブルによって夫々別個に3及び5号機の配



第 3 図



第 5 図

第  
4  
図



電盤に電源を導く。

第3図にバンコンベヤ、第4図にポータブルコンベヤの配列、第5図に土捨場の実況を示す。

### (2) 運 転 (20台運転時の場合)

バンコンベヤ及び1~20号のベルトコンベヤは15号機についての押釦スイッチによって始動する。15号機の押釦を入れると直ちに15~20号のベルトコンベヤが同時に始動しタイムリレーの作用によって約3秒間隔で9~14号、3~8号、バンコンベヤ及び1.2号ベルトコンベヤが逐次始動する。これは分割始動することによって起動時の超過電流の増大を防止するためである。停止はバ

ンコンベヤ3.9.15及び20号についての停止押釦のいずれを押しても全機が一斉に停止する。

## 3. 運 搬 実 績

建設省吉野川工事現場で使用しているコンベヤは3組ある(24年度2組、25年度1組を納入している)本実績は24年納入当時のもので、高原、一条の2箇所2組のものを示す。

第2及び3表は高原及び一条の運搬実績(2カ月のもの)の集計したものである。

その運搬要領は高原では土取場にD-50ブルドーザ1

第 2 表 高原ベルトコンベヤ運搬実績

月日	工程 m <sup>3</sup>	土 取			ベルトコンベヤ		土 捨				計		運 転 時 間
		金 額	単価	ブルド ーザ	金 額	単価	金 額	単価	人力	機関車	金 額	単価	
1.11	60	920.17	15.50	○	2,501.70	41.65	3,168.98	52.90	○		6,601.45	109.94	2.00
12	170	1,192.58	6.02	○	2,286.30	13.42	2,820.97	16.60	○		6,299.98	37.06	7.00
13	160	1,092.53	6.84	○	2,545.10	15.90	2,820.97	17.60	○		6,458.60	40.37	8.00
14	50	627.86	12.54	○	1,667.40	33.30	713.98	14.30	○		3,009.24	60.19	1.00
15	休止												
16	160	1,015.83	6.35	○	2,252.30	14.07	2,470.97	15.44	○		5,739.10	35.89	5.00
17	160	1,130.88	7.07	○	2,025.30	12.66	1,595.97	9.97	○		4,752.15	29.70	4.00
18	休止												
19	130	993.48	7.63	○	1,930.45	14.85	2,645.97	20.55	○		5,568.90	42.84	4.30
20	130	1,015.83	7.81	○	1,805.55	13.87	2,120.97	16.32	○		4,942.36	38.02	3.00
21	220	1,115.88	5.07	○	2,086.45	9.48	4,752.96	21.60	○		7,955.29	36.16	5.45
22	200	1,054.18	5.27	○	1,909.65	9.55	3,702.96	18.51	○		6,666.79	33.33	4.40
23	220	1,054.18	4.79	○	1,982.45	9.01	4,752.96	21.60	○		7,789.59	35.41	4.40
24	250	1,115.88	4.46	○	1,992.85	7.97	4,927.96	19.71	○		8,036.69	32.15	5.25
25	250	1,092.53	4.37	○	1,972.05	7.89	4,927.96	19.71	○		7,992.54	31.97	5.00
26	70	1,092.53	15.61	○	1,639.25	23.42	1,238.98	17.50	○		3,970.76	56.73	1.20
27	休止												
28	50	1,092.53	21.85	○	1,712.05	34.24	1,238.98	24.78	○		4,043.56	80.87	3.00
29	休止												
30	50	1,092.53	21.85	○	1,806.90	26.14	1,588.98	31.78	○		4,488.41	89.77	2.00
31	休止												
2.1	休止												
2	80	1,138.06	14.23	○	1,660.50	20.76	2,903.98	36.30	○		5,702.54	71.28	2.30
3	122	1,067.00	8.75	○	1,754.10	14.38	2,717.96	23.92	○		5,739.06	47.04	2.00
4	150	1,332.63	8.89	○	2,156.45	14.38	2,957.96	39.72	○		9,447.04	62.98	5.00
5	150	1,067.00	7.11	○	1,923.30	12.82	4,057.96	27.05	○		7,048.26	46.99	3.00
6	150	1,102.53	7.35	○	2,113.30	14.10	3,867.96	25.79	○		7,083.79	47.23	3.30
7	150	1,067.00	7.11	○	2,250.05	15.00	4,817.96	32.12	○		8,135.01	54.23	4.50
8	180	1,102.53	6.13	○	1,586.45	8.81	2,537.96	14.10	○		5,226.94	29.04	2.30
9	20	543.40	27.17	○	692.80	34.64	637.96	31.90	○		1,874.16	93.71	0.40
10	35	820.20	23.43	○	1,093.60	34.24	243.96	6.97	○		2,157.78	61.65	1.35
11	休止												
12	100	666.80	3.33	○	2,260.45	11.30	5,245.24	26.23	○		8,172.49	40.86	4.00
13	190	1,102.53	4.16	○	2,333.25	8.80	6,460.72	24.38	○		9,896.70	37.22	6.05
14	130	1,067.00	5.34	○	1,880.45	9.40	6,209.22	31.05	○		9,156.67	45.78	4.55
15	150	1,102.53	7.35	○	1,648.86	10.99	5,957.96	29.72	○		8,709.35	58.06	5.00
16	100	913.60	9.14	○	1,628.05	16.28	5,197.96	57.97	○		7,739.61	77.40	4.00
17	休止												
18	休止												
19	休止												
20	170	1,102.53	6.49	○	1,690.45	9.94	4,993.98	29.37	○		7,786.96	45.81	4.30
21	100	1,067.00	10.67	○	1,724.45	17.24	5,007.96	50.07	○		7,799.41	77.99	4.00
22	50	902.43	18.05	○	1,271.65	25.43	1,587.96	31.76	○		3,762.04	75.24	1.40
23	休止												
24	200	1,067.00	5.34	○	1,804.85	9.02	5,943.98	29.72	○		8,815.83	44.08	5.50
25	75	496.70	6.62	○	1,365.25	18.20	2,727.96	36.37	○		4,589.91	61.20	4.00
26	200	1,102.53	5.51	○	1,711.25	8.56	5,943.98	29.73	○		8,757.76	43.79	4.45
27	218	1,067.00	4.85	○	2,091.25	9.59	5,957.96	27.33	○		9,116.21	42.92	5.30
28	164	1,102.53	6.72	○	2,039.25	12.43	5,957.96	36.32	○		9,099.74	55.49	4.20
計	5,214	38,709.53			70,795.77		140,627.24				250,132.54		142.50
平均	138		7.41			13.56		26.97				47.97	3.45



第3表 一條ベルトコンベヤ運搬実績

月日	工程 m <sup>3</sup>	土 取				ベルトコンベヤ				土 捨				計		運転 時間
		金額	単価	ブルドーザ	ドラグ ライン	金額	単価	金額	単価	ブルドーザ	人力	金額	単価	金額	単価	
1.5	30	3,383.00	112.77	○		1,415.00	47.17	871.00	29.03	○		5,669.00	188.96	3.00		
6	60	2,735.00	45.58		○	1,370.00	22.83	873.00	14.55	○		4,978.00	82.96	2.00		
7	50	2,285.00	45.70		○	1,255.00	25.10	1,011.00	20.22	○		4,551.00	91.02	4.00		
8	30	3,105.00	103.50		○	1,460.00	48.66	987.00	32.90	○		5,552.00	185.06	5.00		
9	120	4,330.00	36.08		○	1,505.00	12.54	1,049.00	8.74	○		6,884.00	57.36	6.00		
10	100	3,825.00	38.25		○	1,735.00	17.35	1,074.00	10.74	○		6,634.00	66.34	6.00		
11	100	4,500.00	45.00		○	1,730.00	17.30	1,114.00	11.14	○		7,344.00	73.44	6.00		
12	50	4,500.00	90.00		○	1,555.00	31.10	1,152.00	23.04	○		7,207.00	144.14	6.00		
13	90	5,291.00	58.78		○	1,685.00	18.72	1,079.00	11.90	○		8,055.00	89.50	5.00		
14	80	3,955.00	54.93	㊸	○	1,300.00	16.25	1,091.00	13.63	○		6,346.00	79.32	5.00		
15	100	4,054.00	40.54	㊸	○	1,475.00	14.75	1,122.00	11.22	○		6,651.00	66.51	5.00		
16	休止															
17	60	1,741.00	29.01		○	1,424.00	23.73	2,173.00	36.21	㊸		5,338.00	88.96	3.00		
18	休止															
19	140	1,416.00	10.11		○	1,510.00	10.78	2,752.00	19.64	㊸		5,678.00	40.55	4.00		
20	70	3,672.00	52.45	㊸		1,489.00	21.29	2,375.00	33.92		○	7,536.00	107.65	4.00		
21	休止															
22	64	3,905.00	61.00		○	1,440.00	22.50	2,375.00	37.10		○	7,720.00	126.62	6.00		
23	84	4,460.00	53.09		○	1,440.00	17.14	2,695.00	22.08		○	8,595.00	102.32	6.00		
24	36	4,010.00	107.30		○	1,575.00	42.36	2,519.00	69.97		○	8,104.00	225.11	3.00		
25	50	4,356.77	87.18	㊸		1,448.90	28.97	3,961.44	79.22	㊸	㊸	9,767.11	195.34	3.00		
26	96	2,043.92	21.29		○	1,400.00	14.58	3,357.80	34.97	㊸		6,801.72	70.85	3.00		
27	64	2,858.42	38.41		○	1,696.37	28.50	4,241.34	66.27	㊸		8,796.13	137.43	3.00		
28	135	1,993.68	14.76		○	1,972.52	14.61	3,753.64	27.80	㊸		7,719.82	57.18	6.00		
29	150	2,382.05	15.88		○	1,968.83	13.12	1,660.00	11.06		○	6,010.88	40.07	6.00		
30	45	1,179.78	26.21		○	1,052.90	23.39	860.00	19.11		○	3,092.68	68.72	2.20		
31	休止															
2.1	150	2,304.77	15.36		○	2,336.03	15.57	962.56	6.41		○	5,603.36	37.35	4.40		
2	50	931.95	18.63		○	2,025.58	40.51	900.00	18.00		○	3,857.53	77.15	3.00		
3	120	2,058.05	17.15		○	2,039.23	16.99	900.00	7.50		○	4,997.28	41.64	5.20		
4	110	2,449.82	22.27		○	2,303.11	20.93	1,282.50	11.65		○	6,035.43	54.86	4.30		
5	130	2,173.20	16.71		○	2,121.75	16.32	1,080.00	8.30		○	5,374.95	41.34	4.50		
6	190	2,552.64	13.43		○	2,623.77	13.80	1,230.64	6.10		○	6,407.05	31.08	6.30		
7	140	2,193.34	15.66		○	1,745.14	12.46	975.00	6.96		○	4,913.48	35.09	6.20		
8	100	2,600.50	26.00		○	2,012.41	20.12	1,340.03	13.40		○	5,952.94	59.52	5.20		
9	休止															
10	60	1,954.30	32.57		○	1,962.45	32.70	975.00	16.25		○	4,891.75	81.52	2.00		
11	100	2,045.78	20.45		○	2,279.97	22.79	1,242.82	12.42		○	5,568.57	55.68	5.50		
12	90	2,542.53	28.25		○	1,911.18	21.24	962.56	10.69		○	5,416.27	60.18	3.00		
13	78	1,005.83	13.15		○	1,883.68	24.14	975.00	12.50		○	3,884.51	44.67	3.30		
14	120	2,458.63	20.48		○	1,794.25	14.95	1,396.43	11.63		○	5,649.31	47.07	5.00		
15	125	2,378.48	19.02		○	1,918.05	15.34	1,438.58	11.50		○	5,735.11	45.88	5.20		
16	80	1,817.62	22.72		○	1,939.25	24.24	225.63	2.82		○	3,982.50	49.78	5.20		
17	休止															
18	休止															
19	休止															
20	105	2,328.26	23.03		○	2,024.98	19.28	281.76	2.76		○	4,635.10	44.14	3.30		
21	135	2,704.55	20.03		○	1,758.05	13.02	1,147.54	8.50		○	5,610.14	41.55	5.30		
22	150	3,134.49	20.89		○	2,384.65	15.89	1,147.56	7.65		○	6,666.70	44.44	5.30		
23	160	2,157.00	13.48		○	1,933.05	12.08	950.74	5.94		○	5,040.79	31.50	5.00		
24	170	2,620.45	15.41		○	2,098.11	12.34	1,028.60	6.05		○	5,747.16	33.80	6.00		
25	180	2,994.15	16.37		○	2,098.96	11.66	978.80	5.43		○	6,021.91	33.47	7.00		
26	150	2,711.07	18.05		○	1,534.25	10.22	1,099.60	7.33		○	5,344.92	35.63	6.30		
27	195	2,880.60	14.76		○	1,873.05	9.60	936.84	4.80		○	5,690.49	29.18	6.30		
28	休止															
計	4,692	128,949.73				81,503.45		67,604.41				278,057.59		229.00		
平均	102												59.26	4.45		



台を使用してバンコンベヤにフィードした。土捨場にはホッパーを作りホッパーより土運車に積込み、運搬距離約200mを人力又は機関車運搬をした場合である。

一条では人力、K15ドラッグライン、D-50ブルドーザあるいはT-40ブルドーザを使用、捨場はD-50、T40ブルドーザ及び人力等にて約50mを運搬した場合を示している。

第2,3表の運搬実績より見るに、高原においては平均工程138m<sup>3</sup>/日、工費47.97円、一条においては平均工程102m<sup>3</sup>/日、工費59.26円である。平均運転時間は高原3時間45分、一条4時間45分である。ベルトコンベヤに附随する機械設備不十分のために工程が上ってなく、かつ運転時間も短い。即ち高原においてはブルドーザ1台

で土取をやっており、これに制限されるは勿論捨場の人力運搬に極度の制限を受けている。一条にては土取はドラッグラインによるがこの容量に制限されかつ捨場の容量に制限されている。

一条においては2月14日以降捨場にD-50ブルドーザを使用しているが14日から2月末の平均工程143m<sup>3</sup>/日、25.7m<sup>3</sup>/時となり可成りの工程をあげている。その平均工費も39.49円となり40円以下である。

これを他の機械と比較したものを別表に示す。吉野川においては大体同一条件と見做される。

コンベヤ以外の土工1m<sup>3</sup>当り工費は受刑者を使用している故、受刑者工賃は普通の約75%であるが80%として計算してグラフに示したものが第4表、第5表である。

第4表 土工に於ての各運搬機械との比較実績表

機 械 名	運 転 日 数	総 工 費	工 程	土工 1m <sup>3</sup> 当り工賃	1日平均 工 程	摘 要
ベルトコンベヤ(高原)	38	円 250,132.54	m <sup>3</sup> 5,214.00	円 47.97	m <sup>3</sup> 138.99	受刑者により土工賃金は普通の約75%なり
同 上(一条)	46	円 278,057.59	m <sup>3</sup> 4,599.00	円 59.26	m <sup>3</sup> 102.00	
8 蒸気機関車(高志)	19	円 171,307.96	m <sup>3</sup> 1,599.00	円 107.13	m <sup>3</sup> 84.10	
7 重油 " ( " )	10	円 62,343.99	m <sup>3</sup> 821.00	円 75.94	m <sup>3</sup> 82.00	
5 軽油 " ( " )	1	円 3,303.19	m <sup>3</sup> 60.00	円 55.05	m <sup>3</sup> 60.00	
5 蒸気機関車( " )	39	円 197,360.81	m <sup>3</sup> 3,270.20	円 60.35	m <sup>3</sup> 83.85	
ガソリン 機 関 ( " )	35	円 184,562.55	m <sup>3</sup> 2,828.00	円 65.26	m <sup>3</sup> 80.90	
捲 揚 機 ( " )						

第5表 各運搬機械の比較実績表



4. 結 論

上述の如くベルトコンベヤは連続作業で非常な高能率なものである。しかし乍らこれに附随する機械に極度に制限される。理想的機械配置は土取場にD-50、D7ブルドーザ2台、土捨場にD-50ブルドーザ2台、合計4台のブルドーザを使用すれば高能率のものとなるべく1日工程500m<sup>3</sup>は可能であると思われる。工費においても1m<sup>3</sup>当り30円以下に軽減可能である。なお第6表に昭和25年7月より昭和26年3月までの各種建設機械の成績を示しておいた。

要するに建設機械用ポータブルバンコンベヤ及びポータブルベルトコンベヤについての利点をあげれば

- (1) 輸送は連続的で高能率である。

- (2) バンコンベヤのホッパーはその上に集積された土砂がブルドーザによる次の集積時まで十分余裕のあるよう計画されている。
- (3) 不整地において苛酷な使用に耐えるよう構造は堅牢にしてしかも小型軽量である。
- (4) 防塵装置も完全に施している。
- (5) 場所の如何をとわず所望の方向に輸送物を運搬し得る。
- (6) 移設が頗る簡単にして運転が容易である。
- (7) 洪水その他非常の際は1台宛迅速かつ容易に避難出来る。
- (8) 分割起動により起動電流の増大が少い。

等である。

以上のようにポータブルコンベヤには種々の利点があり、吉野川のような大河川の工事は勿論小河川においても、この利点を活用工夫大いに利用すべきであると思ふ。

附記 本文の実績表については建設省吉野川工事事務所にて調査された実績をそのまま転載させて頂いた。

(四国機械工業株式会社 技術部)



## ベルトコンベヤ

## の新傾向

長谷川 章

ベルトコンベヤが有力な運搬機械として重要視され、実用に供されるようになったのは未だ近々の事である。つい最近までは大勢の人が並んで、手送りで物を運んでいた。運搬具としては汽車、自動車、大八車が主な機械又は道具として利用されていたのである。労賃の安い我が国では大八車を先頭に人の臂力、肩力に依存し、偶々機械の利用を考えると、労働者の白眼視に会い、時には折角の設備も破壊されると云うような事態を生じたこともある。機械化の遅延は失業救済でもあった。だが斯くの如くにして我が国の産業が世界各国と肩を比べべき道理もなく、運搬機械の重要性が逐次認識され、ベルトコンベヤの有能性が認識され、現に施設せられつつある。

ベルトコンベヤの我が国での使用は炭鉱に始まった。アメリカのような規模の大きな工場、流れ生産過程、多量な物量の移動には遺憾なく其の偉力を発揮したが、我が国では炭鉱専門の運搬機械の感を呈して育ったのである。

ベルトコンベヤは戦争と云う大きな事態に会ってアメリカでは驚くばかりの発展を遂げたにもかかわらず、我が国ではその発達が中断された。即ちベルトコンベヤは其の最も重要な動脈をなすベルトとボールベアリングの発達により幼年期を脱し壮年期に達した感がある。即ち我が国で種々採用され、実施された公式、データは既にアメリカでは遺物となっている。新しい公式、新しい設計によるベルトコンベヤが実際にその偉力を発揮している。吾々も従来の観念からアメリカの流れに接近して行く必要がある。即ち吾々の頭も切り換えなければならない時期が到来しつつある。残念ながら之等の新形式によるとベルトコンベヤの実物が未だ我が国では具体化したものがないので外誌及び国内メーカーの研究中のアウトラインを紹介して今後の御参考にもならばと思ふ。

前記のようにベルトコンベヤの生命はベルトとローラーである。そのベルト即ち帆布を何枚も合せ之等をゴムで繋ぎ、表裏側面をゴム層で覆ったベルトの張力は帆布の強度のみを計算して使用しなければならなかった。為に傾斜度の強い、機長の長いベルトコンベヤの設計に当っては、プライ数のみが増加し、ベルトの占める重量が膨大となり、可撓性が悪く機械部品及び裨関係の設計も強靱なものが必要となり、実際運搬物の輸送に利用される動力は僅かであるにもかかわらず単にコンベヤを運転すると云う無駄なものに余計な費用がかかった。戦争中の需要及び労力の不足はベルトの合理的発展へと急速度の

転換を示した。

即ちコードベルト、スチールコードベルト等であり、ハイテンションベルトと呼ばれるものである。ベルトは長手の方向に大きな力を受けるが、横手の方向に対しては殆ど力がかからない。故に従来の帆布を重ねた縦横同じ強度のベルトを縦方向のみ多くの強度を持たせるよう一部の帆布で横方向の強度を持たせ、縦方向に綿コード又はスチールコードを並べ、之をゴムで覆い一体にしたものが綿コードベルトであり、スチールワイヤを芯に入れたものがワイヤコードベルトである。他に人絹コードのものもある。之等新製ベルトが従来のベルトに比して同一厚みにて張力に於ては三倍乃至十五倍と云う強度を持つている為、過去に於ては機長が二百乃至三百米位以上のベルトコンベヤの設計は実用の面から不可能であったものが可能になって来た。然も従来のベルトが大部分、メタルレーシングで継がれていた為、継手の強度がベルトの強度の 60% 位に減少し、この為にも余り大きな張力を要するコンベヤの設計が不可能の一因をなしていたのであるが、現場で容易にエンドレスに継ぐことが出来るようになり、この方法ではベルトの強度の 80% 位の強度が保てることと相俟ってベルトコンベヤの機長は急速に増大し、現に一系統数千米のベルトコンベヤがアメリカで動いている。斯くて炭鉱から需要地まで不断に大量に輸送したい等の特別の条件下に於ては鉄道との競争が起っている。輸送面においてベルトコンベヤ時代が来るとさえ云われている。以上はベルトコンベヤのベルトの面から見た変化であるが、他の構成部分にはどのように変化して来たであろうか。まず摩擦の少いローラーの設計である。従来ブレンベアリングを使用していたものは殆どが駆逐され、ボールベアリング又はローラーベアリングを使用したものでなければならなくなり、偏心のあるようなローラーは駄目になった。ベルト幅に対するローラーのバンプ長さも従来よりも余裕を取らねばならなくなって来た。駆動部におけるベルト張力が大きい為、頭部尾部で弛みが当然変って来るのでピッチも当然変って良いことになる。トラフ型ローラーに沿って弧状に曲ったベルトがブリー面で平面に移る部分ではベルト内のコードの各単位にかかる張力が不均等になる為、トラフ型に組むローラーの各バンプ長さも変化を与えねばならない。張力が小さい短いベルトコンベヤではベルトの寄り、容易な方法で矯正出来たがこのような大きな張力のかかっているベルトの矯正は従来のようなガイ

ドローラーでは強度的に無理だと云うことになる。即ち寄りが生ずることを前提にして自動的にローラー自身で矯正し得るような方法をとるか、数本のガイドローラーで補正してやらねばならないことになる。ローラーへの給油法も地理的条件、距離等を考えて計画されなければならない。次にブリー等に関しては従来ベルトがブリーの中心へ自然に移るよう中心部のドラム径を大きくしたものを使用したがこの方法はコードに不均等の張力を与える為不可である。又大きな張力伝導と摩擦抵抗の関係がマッチするよう伝導ブリーにゴムライニングをすとか、スナップブリーを設けるとか、衝撃を緩和し、ドライブブリーの摩擦を増加し、しかも一定なるべく均一の摩擦を与える為に、クッションローラー(ゴム製、又はゴムタイヤ製)等をスナップブリーに替え挿入することも必要になって来る。次に駆動関係では相当大きな馬力が必要となり、始動時から平常運転までの時間、始動時の過大な回転力の必要をどのように処理するかと云うことが問題になる。又張力馬力伝導には従来タンデムドライブの方法が採用されて来たがこの場合両者駆動ブリーの間に起る引張側、弛み側におけるベルトの伸びが違いこの為にベルトの損傷に大きな影響を及ぼすと云うことである。之が為にタンデムドライブは不可と云う意見が優勢である。之が対策としては頭尾部両方で駆動すとか、クッションローラーを使用して伝導ブリーの摩擦を多くすとかブリーにゴムライニングを施すとかの方法が採用されている。

以上の様な結果一系統数千米のベルトコンベヤの設定が行われているようである。だが大体の限度としては電動機の大きさに制限されているようである。即ち数千馬力のモーターの製作を新規に計画して設置する等のことは経済的に不可であるし、市販のしかも運搬等に経済的な大きさがまず考えられる。斯くてベルトコンベヤの設計には、動力一千馬力位までが実施されているようである。之等の概略の様相から我が国が之等の線にどの程度接近するかはなお予談は出来ないが、少くとも綿コードベルトを使用した一系統の機長数百米のものは近々実施される段階にある。綿あるいは人絹コードベルトの試作は完了しているようであるが、ワイヤコードベルトは未だ他山の花の状態である。勿論輸送距離、運搬量等のこともあるのでどのような企業家がどのような計画をするかは分からないが、アメリカの規模、実情を研討しないで、単にハイテンションベルトコンベヤのこのみの計画は無謀となろう。荷役運搬費用が大きな要素となっている今日、常盤の炭鉱から直接東京近郊の貯炭場までベルトで運ばれると云うことは私のみの夢だろうか。アメリカの実状から想像すると企業化も無謀でないと思える。いずれの時代においても新旧の交錯する時代には悲喜交々の事態が現出する。メーカーも使用者も単に机上の計画でなく慎重に真剣に取り組んで行かねばならない。コスト切下げに、能率の増進にベルトコンベヤの使用が益々重要な役割を果たして来た現在、お互が協力して助長発展に努力して行きたいと思う(三機工業株式会社機器掛長)

## 建設省型ダンプトラック試作車について

佐藤 安徳

昨年末、当社においては建設省の御指示に基き、いすゞ

TW-30 型六輪起動車に架装した SSD-14 型ダンプトラック並びにふそう B 23 DB 型シャーシに架装した SD-37 型サイドダンプトラックの試作を行い、すでに完成を見たので、ここに仕様の概略と特徴並びに改良事項等につき略述する。

### SSD-14 型ダンプトラック

#### 1. 主要諸元

架装シャーシ

いすゞ TW-30 型

ダンプ型式

犬塚式 SSD-14 型

車輛全長

6,550 mm

〃 全幅

2,150 〃



車 輛 全 高	2,440 //
荷台長サ(内法)	3,500 //
"  幅 ( // )	1,932 //
"  深サ	450 //
"  容積	3 m <sup>3</sup>
積 載 量	4,000 kg
シャシー重量	3,900 //
架 装 重 量	1,700 //
車 体 重 量	5,600 //
総 重 量	9,600 //

"  深サ	500 //
"  容積	3.5 m <sup>3</sup>
シャシー重量	4,150 kg
架 装 重 量	2,950 //
車 体  " "	7,100 //
最大積載荷重	7,000 //
総 重 量	14,100 //

2. ダンプホキスト性能諸元

型 式	リンク併用油圧単筒式
シリンダー寸法 内径×行程	223 mm×550 mm
ピストンリング	4
ピストンロッド径	70 mm

3. 油圧ポンプ性能諸元

標準回転数	600 R. P. M.
吐 出 量	約 60 l/mm
許容最高圧力	60 kg/cm <sup>2</sup>
常用 圧 力	32 kg/cm <sup>2</sup>

4. ダンプ性能諸元

最大 角 度	65°
ダンプ所要時間	30秒以内

改良事項

ホキスト装置をリンク式とし、装置をすべてサブフレーム上に纏め六輪シャシーへの架装を容易にするとともに、ホキストの揚力効率をも高めた。

ホキスト装置と荷台との結合は、従来のものはカムとローラーの転り接触であったがこれをコンネクティングロッドを介し両端部にピンを通し完全結合とした。

スベアタイヤを運転台とキャブプロテクターの間に格納することとした。

とその他ボデー構造上外観のスマート化、重量の軽減、破損し易き個所の補強を行った。

SD-37 型サイドダンプトラック

1. 主要諸元

架装シャシー	ふそう B 23 DB 型
ダンプ型式	犬塚式 SD-37 型
車 輛 全 長	7,390 mm
"  全 幅	2,430 //
"  全 高	2,380 //
荷台高サ(内法)	3,500 //
荷台幅 (内 法)	上部 2,200 mm 下部 1,900 //

2. ダンプホキスト性能諸元

型 式	二段伸張式 ダブルアクチング
ホキストシリンダー径	一段 260 mm 二段 187 mm
ストローク	665 mm
最高使用油圧	20 kg/cm <sup>2</sup>
ダンプ角度	左右 55°
ダンプ所要時間	40 秒以内

3. ボデー 両側扉自動開閉式

特徴及び改良事項

ホキストシリンダーは二段伸張型で、揚力効率が非常に高い。したがって使用油圧が極めて低く荷台に不必要な応力を与えることがない。

上昇限度における安全装置を完全なものとし操縦操作を容易にした。

ダブルアクチングを採用したため、荷台の上昇下降が確実になった。

荷台の回転軸の操作を容易にし、操縦を誤ることがないように安全装置をつけ加えた。

荷台の両側扉は自動開閉式で、荷台の傾斜に従い側方に張り出し、積載物をガイドして、完全にタイヤの外方へ落すことが出来る。



(株式会社 犬塚製作所)

# 最新の運搬機械について

南川 利雄

## はしがき

最近、産業関係において、ようやく運搬管理が研究されはじめてきた。

この運搬管理は、結局、運搬の機械化にあるもので、組織だった管理をすると同時に、均衡のとれた機械化をすることが、もっとも望ましい。

これは、建設関係においても、全く同じであって、現状の運搬機械より更に一步を進めねばならぬ時であろうと思う。

そこで、ここに新しい運搬機械を紹介することとする。

## I. クレーントラック

クレーンに移動性をもたせることは、ことさら新しいものではないが、トラックに装備して高速化した機動性をもたせた本機は、終戦後もたらされた新しい機械である。

### 1. 種類

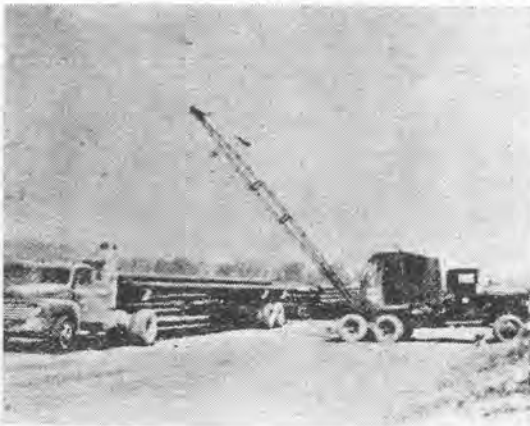
これには、足廻りの構造によって次の2種類がある。

ホイール式、クローラー式

#### イ. ホイール式クレーントラック

これは第1図の如きもの。つまり、このように長物の材料の運搬処理には、非常な偉力を発揮する。

又、ガーダー類、長尺材料などを、高所へ吊し上げる



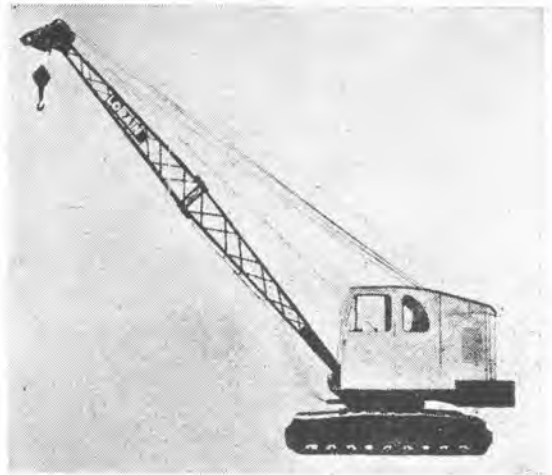
第 1 図

作業も楽々とする。

これは運転操作が簡単であり、第1図に示した機械で、クレーンのホイスト操作、回転操作はわずか5本のレバーにてなされる。この機のクレーン容量は5トンである。

#### ロ. クローラー式クレーントラック

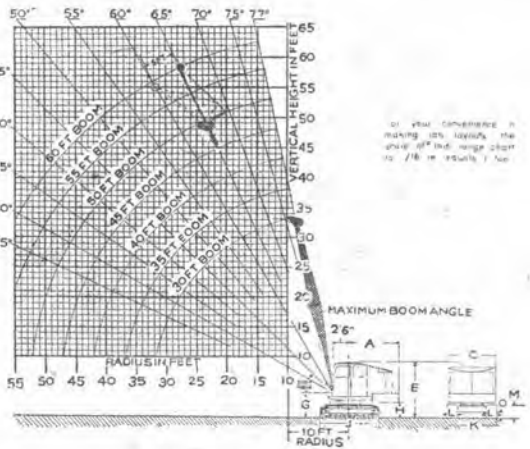
これは第2図の如きもの。



第 2 図

図の如く、クローラーの上にのせられたもので、クレーン容量は約 10 トンである。

ブーム長さは、標準型を 30 呎として、35, 45, 50, 55, 60 呎の各種類がある。



第 3 図

ブームの俯仰角は 25° より 77° までで、ブームとの各関係は、第3図の通り。

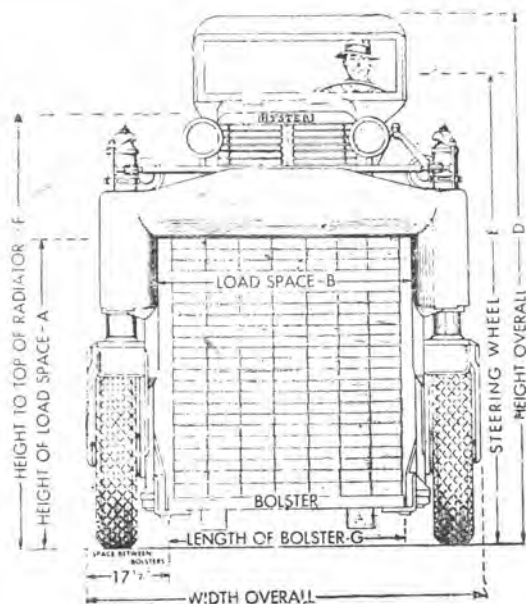
図における各記号の値は、第1表の如くなる。

## II. ストラッドル

これは、車体のふところに搬送物を抱き込んで運搬する機械で、長尺物の運搬には最適である。

第 1 表 クローラー式クレーントラックの主要寸法表

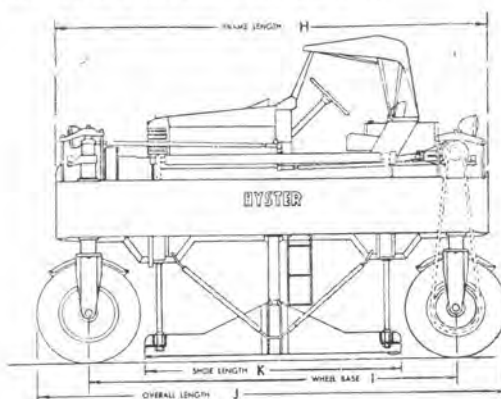
A	C	E	G	H	J	K	L	M	O
8'-0"	8'-0"	9'-4"	4'-1"	2'-6"	12'-6"	8'-6"	22"	2'-2 1/2"	11"



第 4 図

種類としては別でないが、今のところ、ホイスト量によって分類して、18,000 ポンドと 30,000 ポンドの 2 種類としている。

本機は、第 4 図及び第 5 図の如きもの。

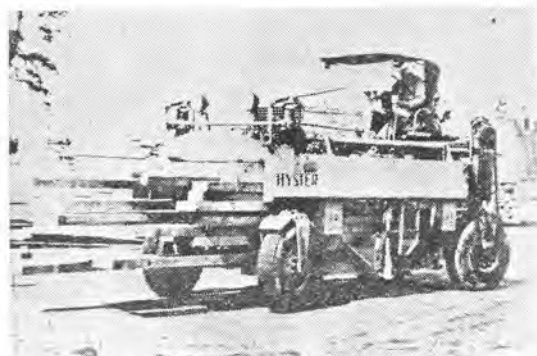


第 5 図

これらの図によって、その主要寸法を示すと、第 2 表の如くなる。

第 2 表 ハイスターストラッドル主要寸法表

抱き込み 大きさ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	重量	タイヤ	
時 幅 時	時	時	時	時	時	時	時	時	時	時	時	ポンド	大きさ	
48	40	63	45	78 3/4	125	107	95	42	160	136	176	95	9,850	9.00×20
"	46	"	51	84 3/4	"	"	"	48	"	"	"	"	10,000	"
"	52	"	57	90 3/4	"	"	"	54	"	"	"	"	10,150	"
54	40	69	45	78 3/4	129	113	99	42	"	"	"	"	9,950	"
"	46	"	51	84 3/4	"	"	"	48	"	"	"	"	10,100	"
"	52	"	57	90 3/4	"	"	"	54	"	"	"	"	10,250	"
60	"	75	"	"	135	119	105	"	"	"	"	"	10,350	"
"	"	81	"	"	141	125	111	"	"	"	"	"	10,450	"



第 6 図

この機械は、第 6 図の如く作業をし、又、2'×2'×1/4'×20' のアングルを 280 本一抱えに運搬する。この重量は、約 17,720 ポンドとなる。

本機の走行速度は

ロー	ギヤ	3 1/2 ~ 5	M.P.H
セカンド	ギヤ	7 ~ 10	"
サード	ギヤ	16 ~ 20	"
フォース	ギヤ	20 ~ 30	"

となっている。

別に、ロス キャリヤ社製のものの要目は、第 3 表の如くなる。



第 3 表 ロス社製ストラッドル要目

型 式	積載量 ポンド	ホイール ベース 時	ロード 高 (フトコロ) 時	ロード 幅 時	インサイド 高 時	インサイド 幅 時	全 幅 時	全 高 時	重 量 ポンド	馬 力 幅	回転半径 呎
6144	30,000	144	49	40	61	44	75	122	11,000	110~130	11 <sup>1/2</sup> ~14
6156	〃	〃	〃	52	〃	56	92	〃	11,250	〃	〃
6556	〃	〃	53	〃	65	〃	〃	126	12,250	〃	〃
7056	〃	〃	〃	〃	70	〃	〃	131	12,600	〃	〃
7956	〃	〃	67	〃	79	〃	〃	140	13,600	〃	〃
7968	〃	〃	〃	64	〃	68	104 <sup>1/2</sup>	〃	〃	〃	〃
7968-N	〃	〃	〃	〃	〃	68	100 <sup>1/2</sup>	〃	〃	〃	〃

III. フォークリフトトラック

本機は、建設工事用機械の対象とされていいのにかかわらず、わが国には、まだ余り関心をもたれていない。これは一つ、今後大いに研究をしていただきたいところである。

物を運搬するのに、高い所へ持上げたり、高い所から下ろしたりすることは、容易ならぬことである。本機は、それを物の見事に解決している。

1. 種 類

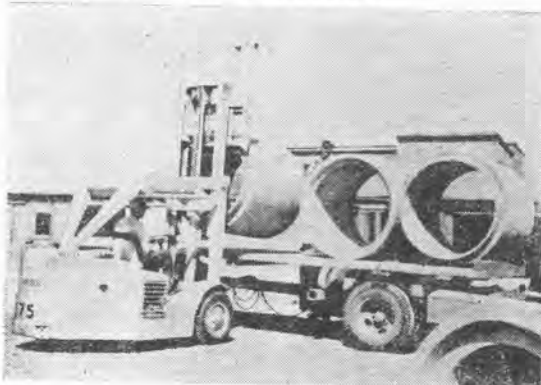
種類としては、原動力別に分類して

- ガソリンエンジン式
- バッテリー式
- ディーゼルエンジン式
- モーター式

の 4 種類がある。

イ. ガソリンエンジン式フォークリフトトラック

これは第 7 図の如きもの。これはハイスター社の 75 型のもので、揚量 7,500 ポンドである。



第 7 図

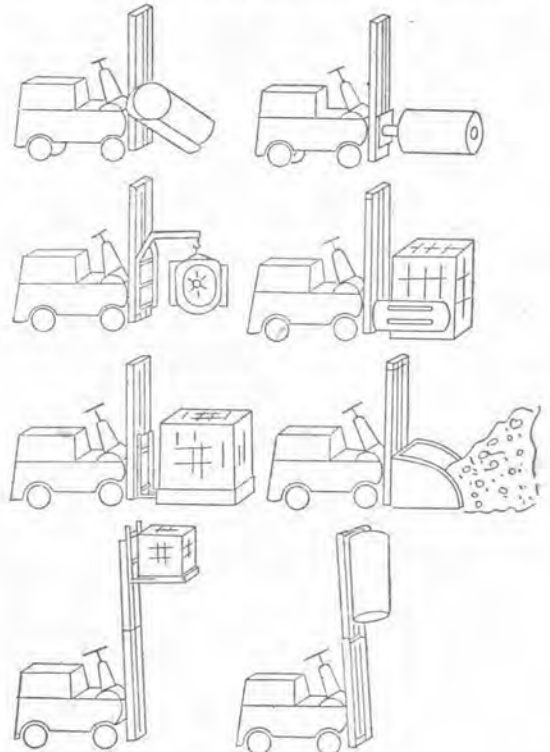
この社のものには、2,000、4,000、7,500、15,000 ポンドの 4 種類があり、これは各社各様であるが、大体において 2,000、4,000、6,000、8,000、10,000、12,000 ポンドの各種類となる。

この内建設工事用としては、重量型となるので 6,000 ポンド以上のものが適するであろう。

本機の構造その他を説明すると、大きなものとなるので、他日の機会にゆずることにする。

この機械は、図において、先端にあるフォークが、マストのガイドに従って上下動するもので、普通その高さ(リフト)は、10 呎前後である。

そして、このフォークを、いろいろのアタッチメントに取り換えることによって、各種の作業をする。その状態は第 8 図の通りである。但しこれは一例にすぎない。



第 8 図

バッテリー式は、火災の危険のおそれのあるところにはいいのであるが、建設工事用としては不向きである。

むしろディーゼル式がいいのであるが、これはまだ実用化されていない。

ガソリン式の要目は、第 4 表の通り。

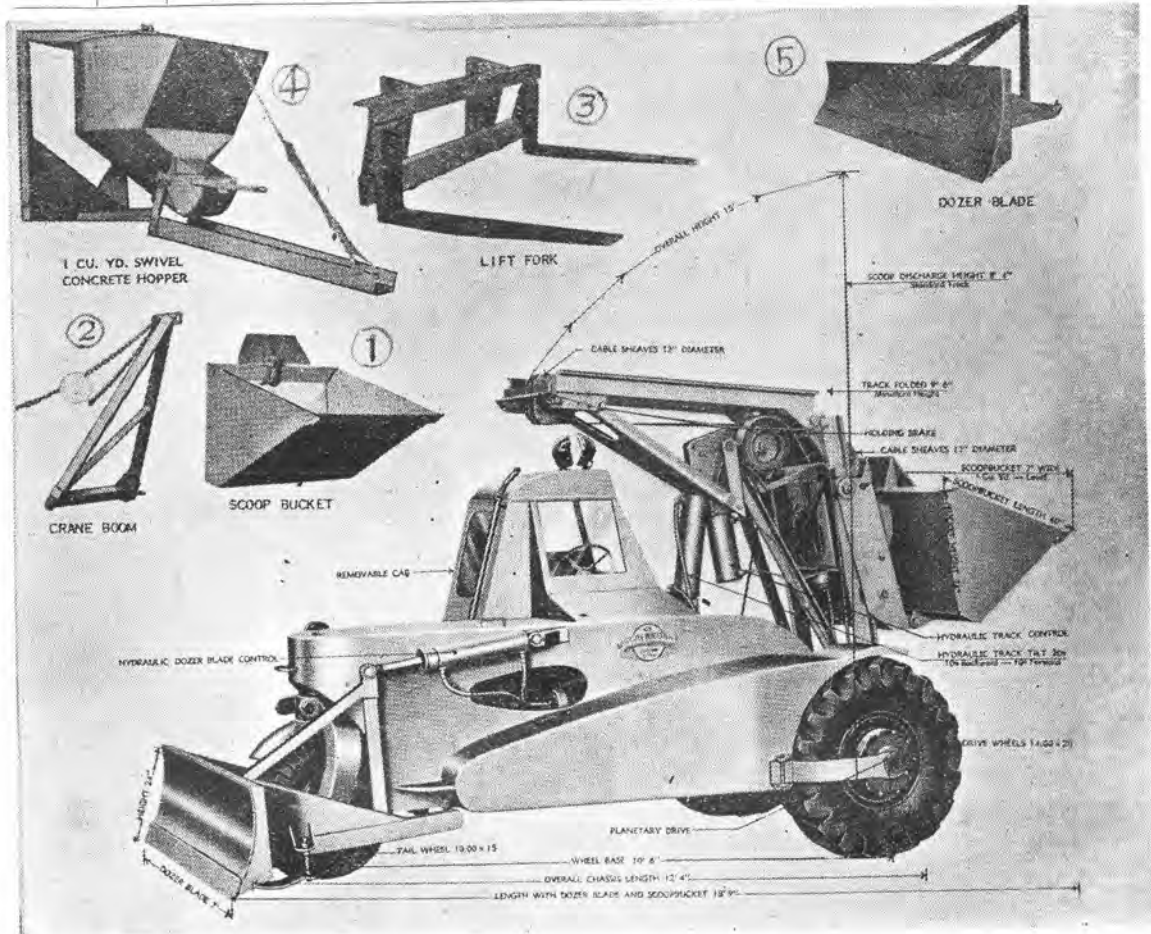
第 4 表 ガソリンエンジン式フォークリフトトラック要目

積載量 ポンド	揚程 時	幅 時	長さ(フォークを 除く) 時	フォーク			フォークの 調節幅		フォークの 傾斜角度		ホイール ベース 時	旋廻半径 車体外側 にて最小 時	上昇速度 全 呎/分	走行速度 全 哩/時	重量 ポンド
				長 (1本の)	幅	厚	最大	最小	前傾	後傾					
1,000	124	31	63	30	4	1	30	8	3~5	8~12	32	61	37	8	3,500
2,000	124	31	63	30	4	1	30	8	3~5	8~12	32	61	37	8	3,500
3,000	120	34	70	36	4	1	36	8	3~5	8~12	40	68	37	8	3,500
4,000	120	38	78	36	5	1½	36	10	3~5	8~12	46	69	37	8	6,400
5,000	120	38	78	36	5	1½	36	10	3~5	8~12	46	81	37	8	7,000
6,000	112	44	88	42	5	1½	36	10	3~5	8~12	46	81	37	8	9,300
7,000	112	44	104	42	5	1½	36	10	3~5	8~12	60	98	37	8	9,500

又、参考のためにバッテリー式のものを示すと第5表の通りとなる。

第 5 表 バッテリー式フォークリフトトラック要目

積載量 ポンド	揚程 時	幅 時	長さ(フォークを 除く) 時	フォーク			フォークの 調節幅		フォークの 傾斜角度		ホイール ベース 時	旋廻半径 車体外側 にて最小 時	上昇速度 全 呎/分	走行速度 全 哩/時	重量 ポンド
				長 (1本の)	幅	厚	最大	最小	前傾	後傾					
1,000	124	31	52	30	4	1	30	8	3~5	8~12	32	58	37	5	2,500
2,000	124	34	66	30	4	1	30	8	〃	〃	37	67	〃	〃	4,000
3,000	120	38	70	36	4	1	36	8	〃	〃	40	68	〃	〃	5,700
4,000	120	38	79	36	5	1½	36	10	〃	〃	44	81	〃	〃	6,500
5,000	120	38	79	36	5	1½	36	10	〃	〃	44	81	〃	〃	6,800
6,000	112	43	88	42	5	1½	36	10	〃	〃	48	88	〃	〃	10,200
7,000	112	43	88	42	5	1½	36	10	〃	〃	48	88	〃	〃	11,100



IV. デュオウエイスクープ

これは機械力を最大限に発揮したバルク材料用の運搬機械である。

これは、強力な車体にスクープバケットを前方に装備し、後方にドーザーブレードをつけて、前進しては掘取り作業と、持上げ作業をし、後進しては均し作業をするもの。

しかし、この機は、スクープのみでなく、リフトフォークをつけて前項のフォークリフトトラックとしたり、クレーンブームをつけてトラッククレーンとしたり、又コ

ンクリートホッパーをつけてコンクリート仕事をもする。

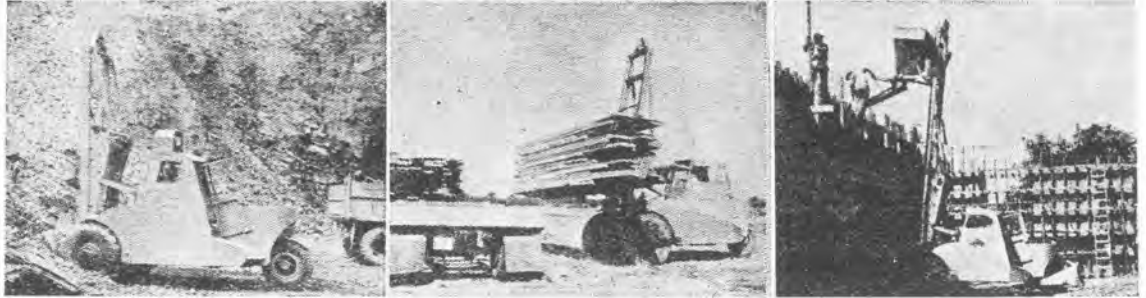
1. 構造

本機は第 9 図の如きもの。

図の①～⑥は、アタッチメントで、バケット①にてスクープ仕事をし、クレーンブーム③を取付けて、クレーン仕事をし、スクープリフトフォーク③をつけて持上げ仕事をし、ホッパー④をつけてコンクリート仕事をする。

この機は第 10 図の如き状態で作業をする。

本機の要目は第 6 表の通り。



第 10 図

第 6 表 デュオウエイスクープ要目

全長 バケット ドーザ 共	全高	全幅	回 転 半 径			テ ィ ル		重 量 ポンド	エンジン 馬力 HP	走行速度 最大 哩/時	リフト揚量 最大 ポンド
			内側にて	外側にて	後輪にて	前 傾	後 傾				
18'-9"	15'	7'	2'-6"	8'-6"	11'-5"	10°	10°	11,000	114	20	6,000

V. スピードスィングローダ

本機は最も新しい機械である。

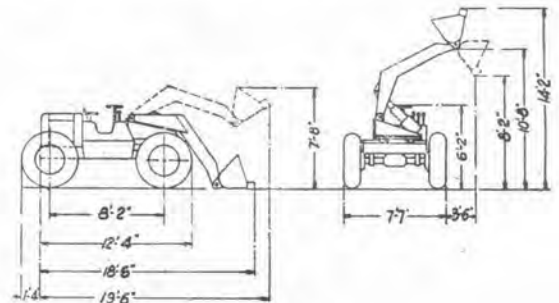
これまでのスィングローダは、首がふれなかった。それをこの機は、首ふり式にしたものである。

従って、ローダとしての効率が增加したわけである。

これは第 11 図及び第 12 図の如きもの。

本機は、バケットを取外してクレーン仕事をもする。

つまり、首がふれるので、車体の方向転換をする必要がなく、そのままの位置で、自由に荷役ができるのであ



第 12 図

る。これは全く大きな利点とされる。

バケットを装置した寸法は第 13 図の通り

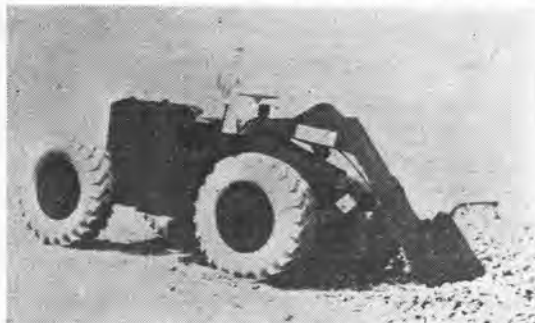
クレーンフックを装備した状態は、第 14 図の通り。

又、ブームをとりつけてフック仕事をさせると、第 15 図の如き作業範囲となる。このブームは伸縮自在になっている。

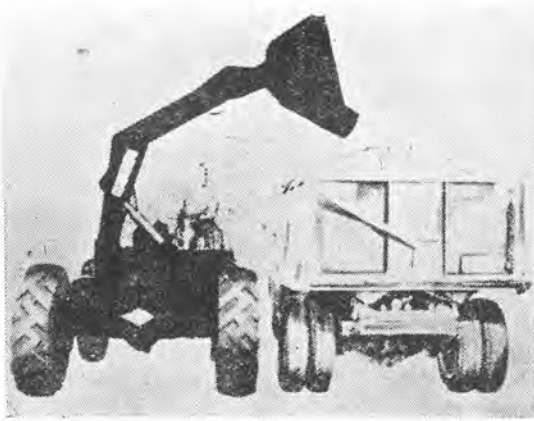
本機の大体の要目は第 7 表の通りである。

む す び

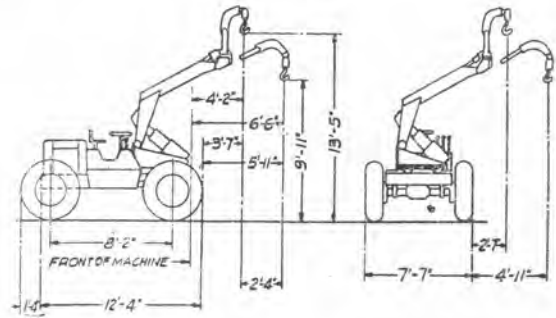
上述の他に、新しい運搬機械として、



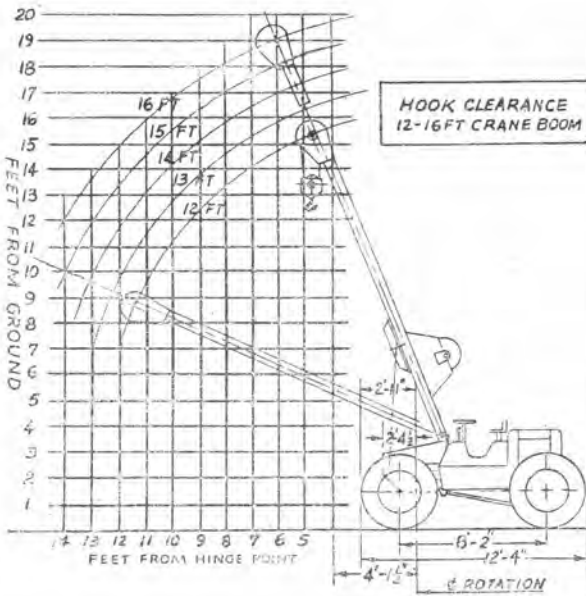
第 11 図



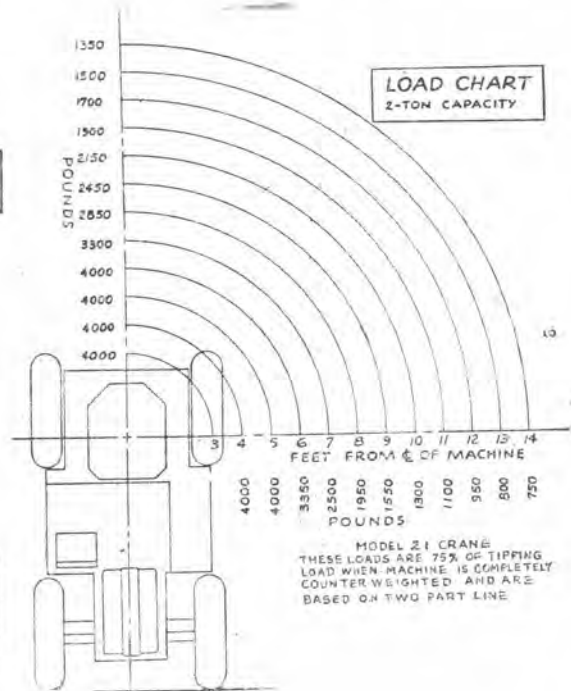
第 13 図



第 14 図



第 15 図



第 7 表 スピードスィングローダ要目

全 長	全 幅	全 高	回転半径	重 量 ポンド	馬 力 HP	容 量		
						バケツ 立方ヤード	クレーンフック ポンド	クレーン ポンド
19'-6"	7'-7"	7'-8"	18'	13,700	40 (1,800r.p.m)	3/4	3,000	4,000

エアースライドコンベヤ  
エアースライドアンローダ

なるものがある、空気力を利用しているものがあるが、省略する。

いずれにせよ、上述のものは、新しい機械の一例を単に紹介したにすぎない。本来ならば、前述の各種の機械

の構造並びに使用法を解説するのであるが、それは後日の機会にゆずることとした。

この如き新しい運搬機械を適当に、その仕事に応じて、仕事がアンバランスにならないように、充分に研究の上、その適当の大きさのものを選定して、大いに活用されたい。  
(高島屋飯田株式会社)

各機種組合せによる

築堤土砂運搬の施工例について —I—

木 下 秋 登

I. ま え が き

従来、直轄、県営を問わず堤防築堤といえ、人力積込、機関車運搬というのが常識とされていたが、戦後、各方面より土木工事の機械化施工が叫ばれ、施工の安価迅速、確実なることを要求されたのである。

従って、末梢の現場においても各種の建設機械が見られるようになったのであるが、私ども現場員としては如何なる工法によれば目的に沿えるか、又如何なる機械の組合せが最も効果的であるか等々、その重責を果すべく日夜実際問題と取組んで研究を重ねている。

たまたま本年度より本省において機械化総合調査を実施され、現場と密接な関係のできたことを喜んでいる。

以上の意味で当工事々務所管内における一、二の工法を紹介し諸賢の御批判を仰ぎたいと思う。

II. ベルトコンベヤとドラッグラインの組合せ工法について

1. 使用機械

ポータブルコンベヤ1組(1台 10m 20台1組、但しバンコンベヤは使用せず)

ディーゼルドラッグライン1台(15k スタンダード型 0.4m<sup>3</sup> 容量, 60馬)

ブルドーザ1台(小倉 12T, 80馬)

2. 本工法のねらい

土質はロームを含まず雨天後においてもベルトに土砂が附着しない程度の栗石、砂利交り砂土(栗石最大径 15mm まで)に適當なことは勿論であるが特に従来のコンベヤの土取場にバンコンベヤを配してブルドーザ2台~3台を組合せているのに対してドラッグライン1台で直接ポータブルコンベヤに土取積込を試みた点である。次にその主なる利点を列挙するならば

(a) ブルドーザの足廻りの故障が多く、解体、部品受入に時間を費すために工程が低下するのに対し、比較的洗練されて故障の少いドラッグラインを使用したこと

(b) コンベヤの中、最も故障率の大きい原価の高いバンコンベヤの不必要なことを、従ってそれだけ電圧が助

がる点

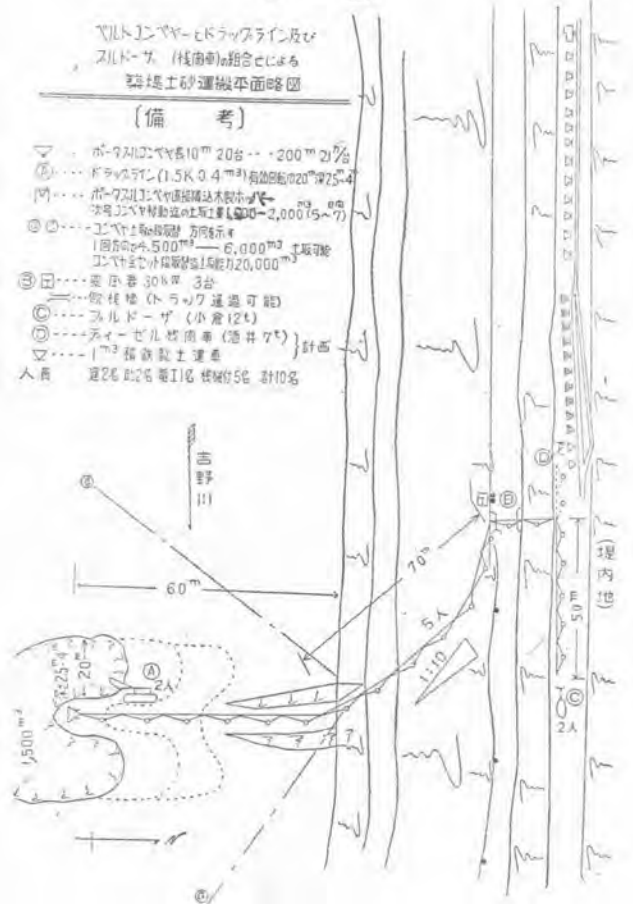
(c) ブルドーザの土取には広範囲の土取場を要するが、ドラッグラインの場合は小範囲で深く土取できる点

(d) 土取場内の簡単な段取替えて二倍ぐらゐな土量が取れること

(e) 機械の償却費、修理量が半減できる点。

以上の要点であるが、運搬工程、土捨工程においては従来のベルトコンベヤ工法と同様である。

オ ー 図



3. 工事工程並びに単價

当所における8月上旬の燃料、油脂、電力、労力費から見た工程並びに単價の実績を第1表に示す。

(a) 築堤単價 (Net) 24円88銭

第 1 表

工種	機械	材料	労力	工程	単 位	1	2	3	4	5	6
土 取	ドラッグライン D 25	揮 発 油	立 円	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		軽 油	立 円	7.38	7.38	7.38	7.38	7.38	7.38	7.38	73.8
		モ ビ ー ル	立 円	30.0	30.0	30.0	30.0	36.0	12.0	18.0	18.0
		グ リ ー ス	立 円	540.00	540.00	540.00	540.00	648.00	216.00	324.00	324.00
			立 円				3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
			立 円				165.30	165.30	165.30	165.30	165.30
		人 員	人 円	2	2	2	2	2	2	2	3
		運 転 時 間	時 間	5.30	5.00	5.00	6.00	2.00	3.00	3.00	3.00
		土 取 工 程 立 米	立 米	275.00	275.00	250.0	300.0	100.0	150.0	150.0	150.0
		金 額 小 計	円	1,110.82	1,221.18	1,384.57	1,453.19	980.25	1,438.89	1,438.89	1,438.89
立 米 当 単 価	円	4.04	4.44	5.54	4.84	9.80	9.59	9.59	9.59		
搬	ベルトコンベヤ	電 力	K.W.H 円	120.0	110.0	100.0	140.0	40.0	80.0	80.0	
		マ シ ン 油	立 円	894.00	879.00	864.00	924.00	774.00	834.00	834.00	
		グ リ ー ス 油	立 円								
		台 車 油	立 円								
		軽 油	立 円		6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	4.0	
			立 円		108.00	108.00	108.00	108.00	108.00	72.00	
		機 械 付 人 員	人 円	6	5	6	6	6	5	5	
		運 転 時 間	時 間	5.30	5.30	5.00	6.00	2.00	3.00	3.00	
		工 程 立 米	立 米	275.0	275.0	250.0	300.0	100.0	150.0	150.0	
		金 額 小 計	円	2,542.17	2,710.84	2,511.13	2,175.18	2,561.75	2,246.66	2,246.66	
立 米 当 単 価	円	9.24	9.86	10.04	8.92	25.62	14.98	14.98			
土 捨	ブルドーザ D 17	軽 油	立 円	50.0	50.0	50.0	50.0	40.0	50.0		
		モ ビ ー ル	立 円	900.00	900.00	900.00	900.00	720.00	900.00		
		グ リ ー ス 油	立 円	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0		
		揮 発 油	立 円	165.30	165.30	165.30	165.30	110.20	165.30		
			立 円	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	0.5		
			立 円	61.95	61.95	61.95	61.95	247.80	61.95		
		人 員	人 円	2	3	3	3	3	3		
		運 転 時 間	時 間	615.90	997.56	951.26	869.58	819.54	806.86		
		土 捨 工 程 立 米	立 米	7.00	9.00	7.30	7.00	4.30	7.00		
		金 額 小 計	円	275.0	275.0	250.0	300.0	100.0	150.0		
立 米 当 単 価	円	1,743.15	2,124.81	2,078.51	1,996.83	1,934.44	1,934.11				
土 取 金 額 小 計	円	6.34	7.73	8.31	6.66	19.34	12.89				
土 搬 金 額 小 計	円	1,110.82	1,221.18	1,384.57	1,453.19	980.25	1,438.89				
土 捨 金 額 小 計	円	2,542.17	2,710.84	2,511.13	2,675.18	2,561.75	2,246.66				
金 額 合 計	円	1,743.15	2,124.81	2,078.51	1,996.83	1,934.44	1,934.11				
運 搬 工 程 立 米	立 米	5,396.14	6,056.83	5,974.21	6,125.20	5,476.44	5,619.66				
天 堦 単 価	円	275.0	275.0	250.0	300.0	100.0	150.0				
	円	19.62	22.02	23.90	20.42	54.76	37.46				
	時	時	時	時	時	時	時				
備 考	ベルトコンベヤ電力料金：基本料金 12,000 円 1kWh 1円 50 銭 故に 運転日数 D, Ekw 使用したとすれば $A = \frac{12,000.00 \text{ 円}}{D} + 1.50 \text{ 円 E}$ である 13 日, 15 日基本料金は 13,411 円 20 銭 使用料金 1Kw 2 円 07 銭にて計算す										

7	8	9	10	11	12	13	14	15	計
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		0.2	2.8
7.38	7.38	7.38	7.38	7.38	7.38	7.38		7.38	103.32
42.0	30.0	33.0	12.0	12.0	25.0	50.0		30.0	390.0
756.00	540.00	594.00	216.00	216.00	450.0	900.00		540.00	7,020.00
	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		3.0	33.0
	165.30	165.30	165.30	165.30	165.3	165.30		165.30	1,818.30
				0.5					0.5
				61.95					61.95
2	2	2	1	2	2	2	2	2	30
604.69	598.13	480.94	210.00	400.00	556.88	598.13	474.38	405.00	8,403.57
7.00	5.00	5.30	2.00	2.00	4.00	8.00		4.00	64.00
385.0	250.0	275.0	60.0	100.0	160.0	360.0		180.0	3,120.0
1,368.07	1,310.81	1,247.62	598.68	850.63	1,179.56	1,670.81	474.38	1,117.68	17,407.14
3.55	5.24	4.54	9.98	8.51	7.37	4.64		6.21	5.58
150.0	100.0	120.0	30.0	60.0	70.0	150.0		110.0	1,380.0
939.00	864.00	894.00	759.00	804.00	819.00	1,024.50		941.70	12,214.20
	1.0								1.0
	56.20								56.20
			1.0		1.0				2.0
			123.90		123.90				247.80
						4.0			4.0
						100.40			100.40
			6.0						34.0
			108.00						612.00
6	5	5	6	5	6	6	6	6	85
1,400.35	960.00	1,122.22	1,530.04	1,130.33	1,590.04	1,550.66	1,539.42	1,170.00	21,567.79
7.00	5.00	5.30	2.00	2.00	4.00	8.00		4.00	64.30
385.0	250.0	275.0	60.0	100.0	160.0	360.0		180.0	3,120.0
2,339.35	1,880.20	2,016.22	2,520.94	1,934.33	2,532.94	2,675.56	1,539.42	2,111.70	34,798.39
6.08	7.52	7.32	42.02	19.34	15.83	7.43		11.73	11.15
50.0	60.0	50.0	15.0	20.0	50.0	60.0	20.0	60.0	675.0
900.00	1,080.00	900.00	270.00	360.00	900.00	1,080.00	360.0	1,080.00	12,150.00
3.0	4.0	3.0	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	4.0	43.0
165.30	220.40	165.30	55.10	110.20	165.30	165.30	165.30	220.40	2,369.30
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	9.0
61.95	61.95	61.95	61.95	61.95	61.95	61.95	61.95	61.95	1,115.10
									1.0
									36.90
3	3	2	2	2	2	2	2	3	38
734.66	700.93	475.30	375.00	405.00	441.51	579.83	385.00	595.00	9,752.99
7.00	8.00	7.00	2.00	2.00	7.00	8.00	4.00	6.00	93.00
385.0	250.0	275.0	60.0	100.0	160.0	360.0	地ナラシ	180.0	3,120.00
1,861.91	2,063.28	1,602.55	762.05	937.15	1,568.82	1,887.08	972.25	1,957.35	25,424.29
4.84	8.25	5.83	12.70	9.37	9.81	5.24		10.87	8.15
1,368.07	1,310.81	1,247.62	598.68	850.63	1,179.56	1,670.81	474.38	1,117.68	17,407.14
2,339.35	1,880.20	2,016.22	2,520.94	1,934.33	2,532.94	2,675.56	1,539.42	2,111.70	34,798.39
1,861.91	2,063.28	1,602.55	762.05	937.15	1,568.82	1,887.08	972.25	1,957.35	25,424.29
5,569.33	5,254.29	4,866.39	3,881.67	3,722.11	5,281.32	6,233.45	2,986.05	5,186.73	77,629.82
385.0	250.0	275.0	60.0	100.0	160.0	360.0		180.0	3,120.0
14.47	21.02	17.70	64.69	37.22	33.01	17.32		28.82	24.88
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	

1日の電力料金Aは

(b) 機械償却費を含む単価

機 械 名	原 価	償 却 率	1 日 当 り 償 却 費	償 却 日 数	償 却 費	償 却 費 を 含 む 単 価
ブルドーザ	3,150,000 円	$\frac{61}{100,000}$	1,921.5 円	15	28,822 円	土取 16.51 円
ドラッグライン	4,350,000	$\frac{56}{100,000}$	2,436.0	14	34,094	運搬 25.64
コンベヤ	6,000,000	$\frac{55}{100,000}$	3,300.0	14	45,200	土捨 17.29
						築堤 59.54

(c) 修理費を含む単価

修理費は労力費と材料費との合算で、最近半年間の実績を月平均したものより平均月 20 日実働として 1 日の修理費を算出した。

機 械 名	月平均修理費	1 日 当 り 修 理 費	修理費、償却費を含む単価
ブルドーザ	5,600 円	280 円	土取 16.76 円
ドラッグライン	1,130	57	運搬 25.94
コンベヤ	2,130	70	土捨 18.73
			築堤 61.43

(- 1 m)	4	1.172 <sup>kg</sup>	57.4%
使用量	9	0.309	15.2
2.04 kg	40	0.453	22.2
		0.107	5.2
	total	2.041	100.0
(- 2 m)	4	0.792	31.7
使用量	9	0.419	16.8
2.50 kg	40	1.219	48.8
		0.073	2.9
	total	2.503	100.2
(- 3 m)	4	0.765	34.2
使用量	9	0.327	14.6
2.24 kg	40	1.094	48.8
		0.052	2.3
	total	2.238	99.9

4. 段取替費

コンベヤ 1 組全部移転 (移動距離 100~150 m) の場合の段取として、コンベヤ坂路、ブルドーザ坂路、コンベヤ移設、コンベヤ据付配置、仮棧橋、(必要な場合)トランス移設、配電小屋移動等が考えられる。棧料 (主に木材) は数回使えるとして現在までの実績からして材料労力を合算すると第一図のような地形配置において約 50,000 円を要するものと考えられる。

なお土取場の移動は至極簡単に行うことができる。

5. 土取場を機関車で引継ぐ場合

土取場が一定個所に限定される場合、又はコンベヤ全セットの段取替えが不経済な場合は、第一図で説明の如く土捨場に機関車を配して長距離まで運搬する。なおこの場合、ブルドーザは補助的に使用 (洪水期のコンベヤ引揚げ等) するほか不必要となる。

6. 土質試験

土取場ドラッグライン掘削個所の表面 (±0 m), (-1 m), (-3 m) の各々の深さによる各資料を採取し試験の結果を次に示す。

(a) 含水率

資料 (-1 m).....1.5% (同一個所のみ)

(b) 塑性限界、液性限界.....殆んどなし

(c) 粒 度

資 料	規 格	重 量	%
(±0 m)	4 meshes	2.062 <sup>kg</sup>	81.9%
使用量	9	0.210	8.4
2.51 kg	40	0.035	1.4
		0.205	8.2
	total	2.512	99.9

(d) 密度 (見掛け)

資 料	Volume (l)	Weight (kg)	$d = \frac{w}{v}$
(±0 m)	2,000	3,900	1.95
(- 1 m)	"	4,050	2.03
(- 2 m)	"	3,900	1.95
(- 3 m)	"	3,900	1.95

III. ポータブルウィンチとディーゼルシヨベル(並びに機関車)の組合せ工法について

1. 使用機械

ポータブルウィンチ 1 台 (単胴式, トヨタ自動車エンジン改造, 26 HP)

ディーゼルシヨベル 1 台 (15k スタンダード型, 0.4 m<sup>3</sup> 容量, 60 HP)

ガソリン機関車 1 台.....加藤 5 両

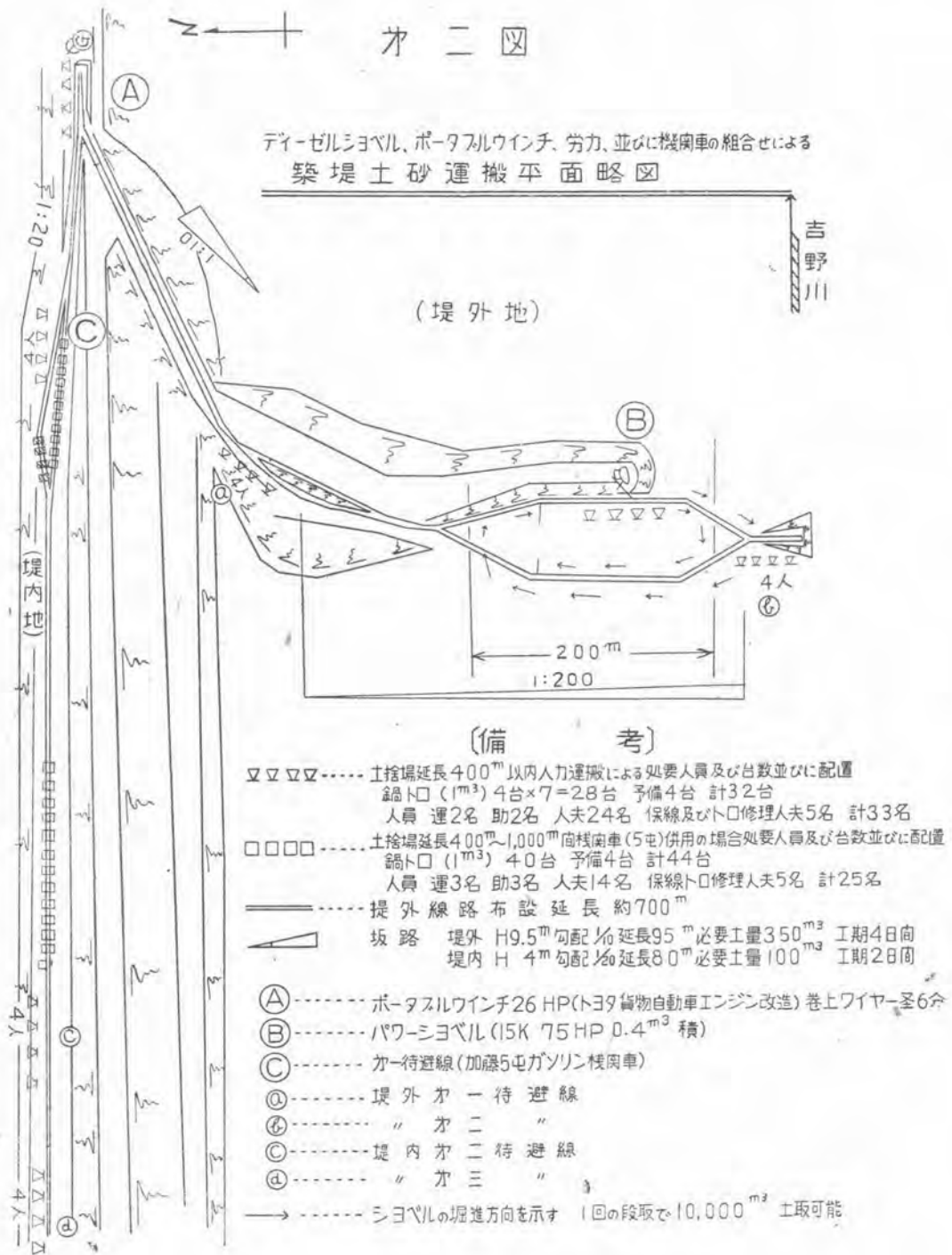
2. 本工法のねらい

堤防の高さが高いために機関車運搬坂路延長が長くなり段取費及び工事工程能率が悪い場合、或は土取場が 1 個所に限定されるとか、又工事土量が僅少な場合等において安価、迅速、確実の目的に沿える工法といえる。

本工法においては堤外捲揚坂路及び土取場の配線に特に留意し、すべて土運車の惰力を利用し全線に亘って土運車 1 台に 1 人の押廻して充分こと足りるよう勾配曲線に考慮をほらっている。

なおウィンチの能力は 1 m<sup>3</sup> 積土運車 4 台を適当とし捲揚げの速度は自動車の場合の三速で運転する。又各 4





台1組の土運車は時間的に待避線を設置して時間待ちのないように循環する。

又1回の段取りで10,000<sup>m</sup><sup>3</sup>の土取が可能である。なお又第二図で説明の如く、土捨場延長400<sup>m</sup>までは土

捨場は人力押廻しを経済的とし、400<sup>m</sup>以上は機関車で引継ぐ方が経済的である。(つづく)

(建設省吉野川工事事務所 技官)

# 道路工事施工の今後の課題について

## 道路工事機械化専門部会

過日の道路工事機械化座談会に於て、道路工事の機械化は施工単価の切下げによる工事量の増大の点については去る事乍ら質の向上の点についての見地から必須であると結論された。

機械化施工は或る程度大工事でないといふことは概括的に云えるけれども、吾々が人力と機械力との施工単価の比較について論ずる場合、出来上ったものの質の差を正しく考慮しないと云う誤りを冒している事が多いのではあるまいか。質の差異を或る基準を以て量に換算し、竣工量に差引して施工単価を論ずることが必要であらう。

例えば土工に於て機械化施工では運搬と同時に締固めが随伴するが、人力施工では運搬と同時に輾圧締固めを行わなければ同等の効果は期待出来ない。盛土は必ず輾圧されねばならないにも拘らず、単に運搬盛土単価をもって機械力と人力との比較が行われているのは当を得ていない。

事実機械化施工によって盛土された所は竣工後維持費も少く舗装も直ちに実施出来るが、人力施工によって盛土され、路面だけ輾圧された所では竣工後維持費は非常に嵩み、舗装をするにしても二、三年落ちつきを待たねばならない。この間の維持費、交通経費の損失は莫大なものである。現在機械化施工が行われている所は大體人力施工より単価が低く条件の良い所を施工しているが、前述の意味での正しい単価を比較して一次的な施工単価が幾分高くても機械化施工を敢行する必要がある、条件の悪い所で苦勞を重ね、厳正な批判を行いつつ機械の改良、施工法の研究を行って始めて道路工事の機械化は進歩するものである。

さて現在直轄国道改良工事で機械化施工している所は数カ所あるが、土質及び工事区間の制約と云った問題で施工困難に陥っている。その中、代表的な戸塚国道改良工事に於て地山含水量が 100% を超える関東ロームの土工の機械化施工が困難を極め、スクレーパによる土運搬が中止されるに至った。工事費、工事量に於て直轄国道改良工事の最も大きい個所の一つであり、土質としても我が国に於てはさ程特殊なものでなく一般的な土質で

ある点を考えれば、この儘機械化施工が出来ないといふ事は道路工事の機械化と云う点にとっても正に重大問題である。

更に機械化施工を中止して人力、トロ運搬によって締固めの不可能な関東ロームを切取盛土して一応形だけの土工を敢行している点は大いに反省する必要がある。土工に対する標準示方書を早急に作成して切取、盛土、締固めに関する規定を確立して道路技術の向上を図らなければならない。

戸塚国道改良工事に於て機械化を阻んでいる問題は多々あるが、含水量の多い関東ロームを機械で能率的に処理し、締固めの効果を挙げる為に、工事の形態、予算面から一考したい。

第一に現在は単年度予算のため、工事区間が制限されその区間を一応竣工の形に持って行かねばならない。従って作業部面が狭く、土質の選択、機械化に適した土の運搬方式の決定が困難であり、機械の活動も制約され、十分な機能が發揮出来ないばかりでなく、ややもすれば切取から盛土に移る個所は高撤きとなり、薄層を輾圧しつつ重ねて行く事が出来ず、ブルドーザ、スクレーパ等が滑ったりもぐったりするに至る。されば継続年度予算として完成すべき全区間に亘って最も合理的に機械化施工出来る数カ所から手をつけ、計画年度の終りに全区域が同時に竣工すると云った工事形態を取らねばならぬ。かかる形態で工事が進められる場合の状況をやや具体的に述べれば、先ず全線に亘って土運びが出来る程度の勾配、線形の細い道を造る。この運搬路は成るべく道路中心線に沿った方が良いが、地形の関係で困難な場合は外れても、又切取盛土の手もどりなどの個所が生じても、全体として工事費が節約される場合は許されて然るべきであらう。

さてかかる運搬路が完成すれば次の利点がある

1. 全線に出る各種の土質を自由に配合して良い盛土を行う事が出来る場合が多い
2. 盛土は薄層に走行機械自体で締固め乍ら重ねて行けるから良い盛土が完成する
3. 含水量の適当な個所を選択して適当な時間作業が出来、機械の稼働率も向上し、作業が

停頓する事が少ない

4. 作業部面が広いから機械の数を増加し、又活潑に活動出来、作業速度は速くなる

かくてこの運搬路を拡張しつつ設計通りの基面に仕上げて行く事になる。尙継続年度予算が実現しない場合でも、単年度予算での工事計画の承認について、全計画区間に亘って準備工を大幅に認める様にすれば良い。この為場合によっては喰い散らかしの状態が生ずるが、已むを得ないであろう。

第二に工事費の内容に於て道路敷以外の前述の運搬路又は迂回路に対する補償費を認めなければならぬ。道路敷内しか機械が通れないとなると機械の循環作業が困難な場合が起り、機械化の能率を阻害する機会が多い。戸塚国道改良工事に於ては機械のすれ違い、方向転換に非常に苦勞し、所謂循環作業が出来ないばかりでなく、どうしても各機械の排土位置が集中し、高撒きになる傾向

があり、輻圧が充分行われず、遂に機械が入れない状態になって、切取から盛土に移る個所は最も作業がむつかしい所であるが、迂回路があれば切取土を界い目からすつと先に排土して、盛土部を薄層部に重ねて盛上って切取部に近づく機械が通れる勾配にと着ける方法が考えられる。迂回路を設ける事によって、極めて能率的に機械化作業が実施される場合が多い。

以上要約すれば道路工事機械化の為には

1. 工事予算を継続年度として計画区間全線に亘って着手する事を承認する事
2. 単年度予算であっても計画区間全線に亘って着手する事を承認する事
3. 道路敷買収のみならず、運搬路、迂回路の構築を準備工として認め用地補償費の支出を承認する事

の三件を解決する事が是非必要である。

(第三分科会)

## 技術部会報告

### 水密マグネット試作研究の工事進捗状況

#### 水密電装品研究委員会

昨年8月第1回委員会に於て水密マグネットを緊急試作研究対象として採り上げ同時に仕様を決定、一応の工事予定をたてた。その後、多少の遅延はあったが大体に於て工事は順調に進捗し、この程試作作品が完成したので、去る3月6日第3回委員会を開き現品につき検討の上、下記の予定にて基礎試験、実用試験に移ることに決定した。

#### I. 試作マグネットの仕様及び性能

1. 仕様の大綱
  - a 完全水密 (水中 300 mm 迄)
  - b 4 シリンダ迄使用可能なもの
  - c 最高許容回転 3000 RPM
  - d インパルス (角度 54°) をつける、タイミングアドバンスはなし
  - e キャタピラー社製始動エンジンにも装備可能
  - f 塗装はアワーマータと同色(黄)
2. 性能
  - a 有効磁束 28000 マクスウエル(アメリカンボッシュ製品と略々同等)
  - b 火花 1000~3000 RPM にて 8 mm 以上

#### II. 試験予定

1. 基礎試験
  - a 最初の2個 沢藤電機にて 3月20日頃迄

に完了

水密テスト (水中 300 mm 10 Hr)

水密テスト前後の性能テスト

- b 残り3個 機械試験所にて 5月に完了

水密テスト、温度テスト等 JIS による試験

#### 2. 実用試験

- a 最初の2個、基礎試験終了次第着手

DF(東重)、D50(小松)搭載ブルに装備

- b 残り3個、基礎試験終了後委員会にて協議

[註] 最初の2個、内1個ポイント、タンダステン  
1個白金

残り 3個、内1個タンダステン、2個白金

#### 3. 完了時期

- a 実用試験による一応の結論を梅雨過ぎの7月頃迄に出す

- b 本年10月建協にて完成報告会を行う

#### III. 生産移行時期その他

1. マグネットは移行決定後2カ月より生産に入れる
2. エンジンはその時期をにらみ合せて始動エンジンを改造する
3. 旧型との互換性は、接手等部品金具(エンジン側部品、臨時処置)と組合せてある。以上

講座

海外の新しいトラクタ—II—

増田 正三

6. 独逸

Mannheim 市の Heinrich Lanz A. G. の製作する 2 サイクル単気筒並玉式トラクタは世界的に著名であって戦前満洲には数百輛入っていた。気筒寸法 225×260mm—750 r. p. m. 55 h. p. 装軌型 Lanz トラクタは戦後製作を中止され、専ら装輪型のみが作られている。昭和 26 年度に北海道庁が耕土改良工事用として輸入した 2 輛の Lanz は、空気タイヤ付装輪型(気筒寸法 225×260 mm—630 r. p. m. 45 h. p. 自重 3.3t)である。

Breslau 市の Fahrzeug-und Motorenwerke G. m. b. H. がその頭文字を商標とした“Famo”トラクタは、Lanz トラクタと併んで有名であり、装軌型として 45 h. p., 65 h. p., 100 h. p. のディーゼル 3 型式、外に 40 h. p. ディーゼル装輪型 1 型式を製作していたが、戦後 Breslau 市は東独逸に属して鉄のカーテンの中に隠されたため、我々には消息不明である。

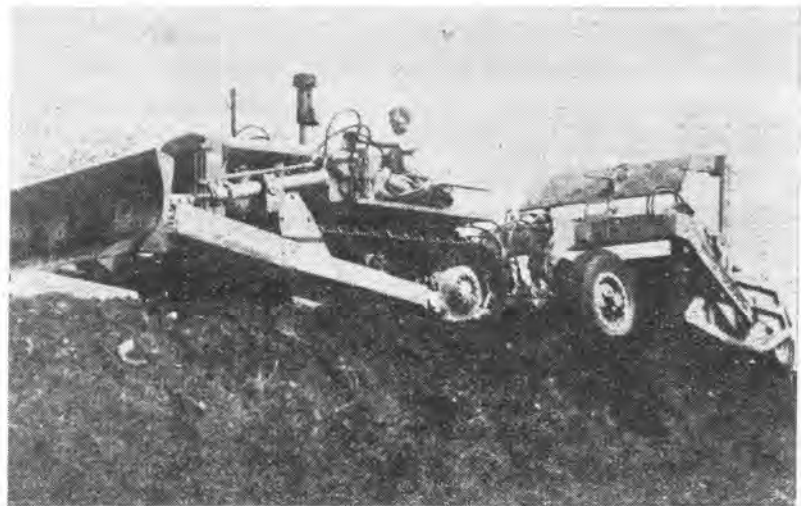
第 7 表は、現在西独逸地区に於て製作を続ける代表的な 2 大会社の装軌型トラクタに関する主要諸元である。

第 7 表 独逸の装軌トラクタ主要諸元

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	
		気筒数	気筒寸法 mm	毎 分 回 転 数	最 大 出 力 h. p.				前 進	後 進
Hanomag	kV 50	4	110×150	1,300	50.2	39.9	3,765	4,920	3	1
Kaelble	—	6	125×180	1,250	135.0	115.0	12,750	14,800*	6	2

\* 積出重量

Hanomag というのは Hannover 市にある Hannoversche Maschinenbau A. G. の頭文字を示す略称である。戦前に製作していたディーゼル・トラクタは K D 50 型(気筒寸法 105×150 mm—1,300 r. p. m. 45 h. p. 自重 4.6t)であり、その 1 輛を筆者の所属する研究室で所有している。戦後の kV 50 型は気筒内径を 105 mm から 110 mm に拡げ出力の増加を計っている。軌間 1,180 mm, 覆板幅 320 mm は従前通りであるが、走行速度が低く採られて重作業に適するように改造された。すなわち旧型の 3.4, 5.0 及び 7.1 km/h



第 12 図

に対し、kV 50 型は、2.7, 4.0 及び 6.0 km/h である。第 12 図は油圧式排土板を装架した。kV 50 型が、キャリア・タイプ・スクレーバを牽引している処である。尚、第 7 表の kV 50 型に関する数値は 1950 年 3 月英国国立農業工学研究所が施行した本トラクタの試験成績表から抜萃したものである。

Kaelble G. m. b. H., Motoren und Maschinenfabrik は、従来から各種ディーゼル機関の外、主として装輪型ディーゼル・トラクタを製作していたが、戦争直前に大型装軌トラクタ及び土壌移動機械の数々を製作開始し、今日に至っている。第 13 図に示すものは、現在独逸に於ける最大の装軌型として Kaelble の誇るトラクタが、油圧式排土板を装備して作業中の状況である。その主要諸元

次に Stuttgart 市の近くの Backnang 町の Carl



第 13 図

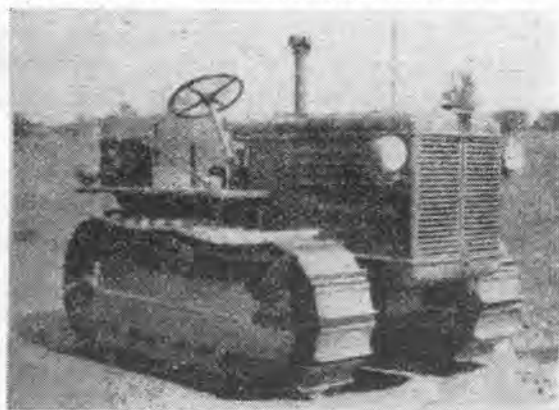
は第7表に示した如く、アメリカ製の大型トラクタに優に匹敵する。装備機関の連続定格回転速度は 1,250 r. p. m. であるが、1時間定格速度は 1,400 r. p. m. であって、此のときの機関出力は 150 h. p. に達する。燃料噴射装置は総べて Bosch 製を採用している。機関の起動は起動電動機に依って行う。このために 12V. 150A. H. の蓄電池を備えている。走行速度は前進 6 段、2.6~7.7 km/h の範囲を選択し得る。履板幅 584 mm (23")、接地長さ 2,540 mm という数値は、Caterpillar D 8 型のそれよりはいずれもやゝ大きく、Allis-Chalmers HD 19

第 8 表 Continental CP 36 型 主要諸元

製 作	機 関				最 大 牽引出力 h. p.	最 大 牽 引 力 kg	自 重 kg	速 度 数	
	気筒数	気筒寸法 inch	毎分 回 転 数	最大出力 h. p.				前 進	後 進
英 国 Perkins P 4 TA	4	3½×5	1,500	36	29	2,720	2,540	4	1

8. 伊 太 利

同国の著名会社 Fiat Motorizzazione Agricola は戦前出力 40 h. p. の Hessclman 機関(気筒寸法 95×140mm



第 14 図

型に僅かに劣る。また第7表に示した本トラクタの自重は積出重量であるがD 8型のそれと大差なく、従って運転整備時の自重は 16 t. に達すると思われる。序手乍ら、Kaelble は本トラクタの附属作業機械として、油圧式ブルドーザ、アングルドーザ(傾き角 30°)、正味積載 9.2 m<sup>3</sup> 容量スクレーバ、10 t. 巻揚機(鋼索の長さ 150 m)等を製作している。

7. 佛 蘭 西

戦前からフランスは装軌型トラクタの製作が振わず、僅かに Citroen が小型ディーゼル装軌型を発表して

いた程度であって、Renault や Austin 等に依って作られる農業用装輪トラクタの方が優勢であった。

戦後、装軌型トラクタの専門製作工場として新たに名乗りを挙げたものに、Lyon 市の Richard Freres がある。“Continental” という称号を付けた 4 型式のディーゼル 4 気筒トラクタとして CP 36 型、CD 40 型(自重 3.5t)、CB 60 型(自重 4.8t)及び CB 70 型(自重 5.6t)を製作している。型式称号に附加した数字は、いずれも機関出力を表わしている。これらのうち、CP 36 型に就いて諸元を示すと第8表の如くである。

—1,500 r. p. m.)を整備した自重 3.9 t の装軌型トラクタを製作したことがある。

現在は農業用ガソリン・トラクタ 601 型(機関出力 22 h. p. 自重 1.5t)と、第 14 図に示す 50 型ディーゼルトラクタとを製作している。50 型の主要諸元は第 9 表の如くである。前述した独自の Hanomag kV 50 型と同様、1950 年 1 月に受けた英国国立農業工学研究所のトラクタ試験成績表から抜萃したものである。

装備機関は 4 サイクル 4 気筒・頭弁式ディーゼルであって、Saurer 型の頂部を備えたピストンを持ち、吸排気弁が各気筒に 2 個宛ある。直接噴射式で、しかも二重渦流型燃焼室を形成している。機関起動用として、Caterpillar D 2, D 4, D 6 型の如く、横型対向式 2 気筒の補助小型ガソリン機関を備えている。操向装置はクラッチ・ブレーキ式であるが、自動車のような円形ハンドルに依って操作する。軌間 1,252 mm、履板幅 350 mm、前進速度 2.6~8.5 km/h である。

第 9 表 Fait 50 型の主要諸元

機		関		最 大 牽引出力 h. p.	最 大 牽 引 力 kg	自 重 kg	速 度 数	
気筒数	気筒寸法 mm	毎 分 回 転 数	最大出力 h. p.				前 進	後 進
4	110×140	1,400	50.9	43.1	4,309	4,729	5	1

9. 英 国

夙に内燃機関工業が発達し、且つまた機械化農業を営む英本国は、国土面積当りのトラクタ普及率が世界第一位を占めている。小は 1.5 h. p. 程度のガーデン・トラクタから、100 h. p. を超過する大型装軌トラクタに至るまで生産し、国内の需要を満した残余は、外貨獲得の目的で諸外国に輸出している。第 10 表は代表的な英国製装軌型トラクタの主要諸元である。

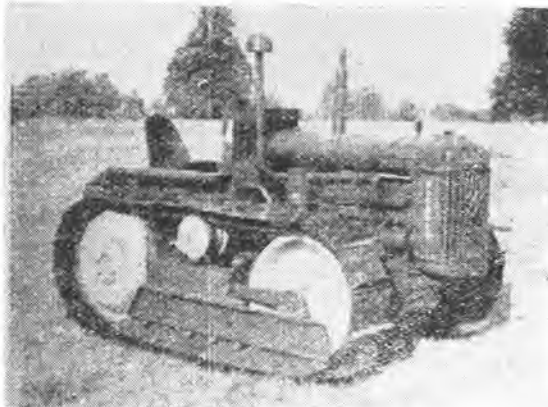
英国製トラクタで世界の隅々まで普及しているものは

Essex 州の Dagenham 市にある Ford Motor Co. Ltd. が製作する Fordson トラクタである。農業用のみならず工業用としての用途をも併せ持ち、我国では道路運搬用に使われている。此の Fordson トラクタは元来ガソリン機関を備えているが、Ailsa Craig 2 気筒、或いは Perkins 4 気筒又は 6 気筒ディーゼル機関と置換えたものも提供されている。また装輪型 Fordson を装軌型に改装することも行われている。此の改装は Ford 工場以外の 2 会社、すなわち Roadless Traction Ltd. 及び County Commercial Cars Ltd. が担当している。第 15 図は

第 10 表 英国製装軌トラクタ主要諸元

製 作 会 社	トラクタ 型 式	機 関	製 作	機 関		最 大 牽引出力 h. p.	最 大 牽 引 力 kg	自 重 kg	速 度 数		
				気筒 数	気筒寸法 inch				毎 分 回 転 数	最大出力 h. p.	前 進
Bristol	20	Victor Cud	2	3.14×3.93	3,000	20	9.2	953	1,000	3	1
County-Fordson	Crawler	Perkins P6T	6	3½×5	1,400	40.0	35.0	3,833	3,667	3	1
David Brown	50	自 製	6		1,800	42.5	32	3,425	3,652	6	2
Fowles	Mark VF	自 製	4	4¼×6¼	1,100	40	35	3,946	4,500	3	1
Ransomes	MG 5	自 製*	1	3.42×3.98	2,400	6.6	5.4	453	639	1	1
Vickers	VR 180	Rolls Royce	6	5½×6	1,800	180	150	11,500	14,742	6	3
Vivian Loyd	Dragon	4V95	4	3¾×4½	1,500	34.8	32	3,175	3,720	4	1

\* ガソリン機関



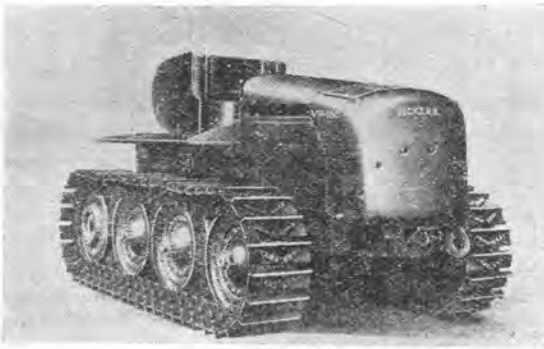
第 15 図

County が改装した Perkins 6 気筒ディーゼル機関付の Fordson トラクタである。差動歯車装置を取外した跡にクラッチ・ブレイキ式操向装置を設けている。軌間 1,334 mm、履板幅 356 mm である。

超小型装軌トラクタとして、Ipswich の Ransomes Sims & Jefferies Ltd. の製作する MG 5 型は、自重僅

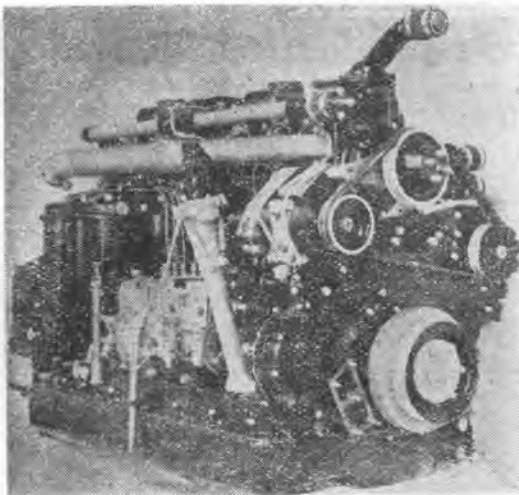
かに 640 kg、空冷型単気筒 6 h. p. のガソリン機関を装備したもので、軌間は 724 mm、800 mm 及び 876 mm の三通りに調節可能である。また履板は特殊なゴム接手を持つ幅 152 mm (6") のものである。小なりと雖も排土板を取付け、小型ブルドーザとして作業可能である。

Ransomes 小型トラクタと対照をなす超大型トラクタは、兵器工場として著名な Vickers Armstrong Ltd. が新たに製作した VR 180 型である。第 16 図は本トラクタの外観を示す写真である。牽引出力 150 h. p.、積出重量 14.7 t であって、米国 International Harvester TD 24 型トラクタと優位を競う程の大型機である。装備機関は第 17 図に示す Rolls-Royce C6 S. FL 型で、4 サイクル 6 気筒過給機付である。最高出力 190 h. p.、最大トルク 82.98 kg·m で、24 V 起動電動機に依って起動を行う。主クラッチは直径 18" の単板で、足踏ペダルに依って操作する。変速機は Caterpillar D8 型と同じくねじ歯車を採用した常時噛合式である。前進 6 段、最低速度 3.5 km/h、最高速度 15.7 km/h であって、通常の装軌型トラクタに較べると著しく速い。操向装置はクラ



第 16 図

ッチ・ブレーキ式で、油圧装置に依って作動する。本トラクタの走行装置は第 16 図に見る如く、独特のものであって戦車のそれに似ている。履帯は片側各 4 箇宛の転輪によって支持されている。これらの大型転輪はボギー



第 17 図

台車の原理を採用しているので、不整地に於ける重量の不均一な分布を調整し、しかも震動を吸収緩和する。履板は圧延鋼で作られ、軌間は 2,032 mm である。第 18 図は本トラクタの性能試験を行っている処である。鋼索



第 18 図

制御式のブルドーザとなし、Tripolitania 地方に於て、酷暑 39.5°C の炎天下で連続運転を行い、好成績を収めた由である。

戦後新たに製作を開始した Surrey 州 Camberley 市の Vivian Loyd & Co. Ltd. は“Dragon”という称号を持つ中型装軌トラクタを発売している。装備機関に 2 種類あり、Turner 4 V 95 又は Dorman 4 DS のいずれかを装着する。特に Turner は 68° の V 型 4 気筒機関で、手廻しによって起動出来ることが、トラクタ機関としては珍しい。軌間 1,270 mm、履板幅 305 mm であって、前進第 1 速度が 1.42 km/h (0.40 m/s) という低速に採ってあるので、重作業に適している。油圧式ブルドーザとなしたものが数多く南米に輸出された。(完)

(京都大学農学部農業機械学研究室)

**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



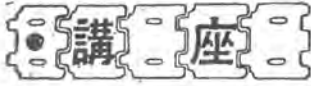
# IIDA & CO., LTD.

EXPORTERS, IMPORTERS, & WHOLESALERS

ブルドーザー、グレーダー、パワーショベル  
ドラッグライン、建設機械用原動機  
其他各種建設機械

東京都中央区銀座西 2 丁目 電話京橋(56)1121~6

## 高島屋飯田株式会社機械部



# 機械化の経済問題 — 川 —

中 岡 二 郎

(その二の中)

## 償却費と維持修理費

前項に於いて償却費と維持修理費の基本的関係を明かにし、機械設備使用料の内容の分析を試みたが、今回はその具体的な応用例を述べて見よう。

### (8) A. G. C. A Construction Equipment Ownership Expense

(a) A. G. C. A Construction Equipment Ownership Expenseは Associated General Contractors of America, I. N. C. (米国建設業連合会) が米国で一般に使われている建設機械の平均年当り使用料の具体的な数字を示したもので、1920年に最初のものが出版され、1930年、1938年、1944年、1949年に逐次増補改訂されている。1949年の版では特種設計のものを除き米国で一般に使用されているすべての機種容量を総羅し、その数2,500点に及んでいる。機械化が発展すればする程、工事費の中に占める機械設備使用料の%は大きくなるから、建設工業と

してはその明確な把握が必要になる訳で、A. G. C. A がこのような資料の整備に30年にもわたる努力を集積して来ていることは、米国の建設機械化が如何に板に付いているかを如実に示すものであると云えよう。

扱て此の資料に与えられている数字は米国に於ける平均値を示すものであり、建設業者が自身で所有する機械を使用する場合の平均年当り使用料及び年平均使用月数から割り出した平均月当り使用料の機械購入費に対する%を与えている。従って個々の使用条件に対してはその都度適合するように修正して用いるべきものである。勿論我国に於いては使用する機械の出来も使用条件、維持修理条件も米国とは異なるのであるから、いきなり此の資料を用いることは妥当でないが、少なくとも現在に於いて最も利用価値のある基礎資料であることには間違いない。

第1表に昨年の Engineering News Record に抄録されたものを示して置こう。原資料は The Associated General Contractors of America, Inc. 1227 Munsey Building, Washington, 4. D. C に紹介されたい。価格は送料抜きで1\$である。

第 1 表

**Cost to own construction equipment as % of price**  
Fixed expense per Working month, just to own construction equipment is expressed in per cent of cost new by the Assoc. Gen. Contractors of Amer. in 1949 AGC Manual, Contractors Equipment Ownership Expense.  
This does not cover cost of field repairs, fuel lubricants or other operating cost. It is not a rental schedule.  
It does cover depreciation (D in table below), overhauling, major repairs, painting (OR), interest, taxes, storage, insurance (IT), total ownership expense (Tot), average use in months per year (U) and expense per working month (E/mo).  
A few examples follow, from more than 2500 in this 78-page manual:

Average annual Ownership Expense	% of capita investment			
	D %	OR %	IT %	Tot %
Air comp., port,				
Gas, 60 cf .....	15	11	51	6
Gas & Diesel 105 cf.....	25	15	11	6
Gas & Diesel 210 cf.....	20	15	11	46
stat., elect 46 cf .....	25	15	11	51
215 cf .....	25	15	11	51
Air tools, drifter .....	25	10	11	46
rock drill .....	33	10	11	54
hose air 3" .....	50	10	11	71
receiver.....	10	10	11	31
sharpener, forge.....	17	10	11	37
Batcher equip .....	25	17	11	53
bins, steel-port .....	20	15	11	46
bins, stl-knockdn .....	17	15	11	43
Cement plant, bulk .....	20	15	11	46
Cranes, Crawler				
Dies, 4-T 10' R .....	25	10	11	46
6-T 10' R .....	20	10	11	41
12' R .....	13	10	11	34
Gas 6-T 10' R .....	25	10	11	46
18-T 12' R .....	13	10	11	34
Truck, Dies or Gas				
4-T 10' R .....	25	15	11	51
8-T 10' R .....	20	15	11	46
15-T 10' R .....	17	10	11	38
Crusher, Cone or Gyr .....	10	12	11	33
Crusher, Jaw .....	17	12	11	40
Dragline, Crawler				
Dies, 1/2 cy 35' bm.....	25	15	11	51
4 cy 75' bm.....	15	15	11	41



Elect 1/2 cy 35' bm.....	20	12	11	43	9	4.6
3 cy 60' bm.....	10	12	11	33	7	4.7
Gas 1/2 cy 35' bm.....	25	15	11	51	9	5.7
1 1/2 cy 50' bm.....	17	15	11	43	7	6.1
Engine						
Dies & Clutch 10 hp.....	15	15	11	41	7	5.9
30 hp.....	12	11	11	35	7	5.0
165 hp.....	10	12	11	33	7	4.7
Gas 10 hp.....	20	15	11	46	7	6.6
45 hp.....	12	12	11	35	7	5.0
Grader, self Propel.....	17	15	11	46	8	5.8
Hoist, gas doub.-drum.....	20	10	11	38	8	4.8
Hose.....	50	10	11	71	7	10.1
Mixer, concrete.						
Gas 3 1/2-S.....	50	12	11	73	8	9.1
14-S.....	33	12	11	56	8	7.0
(skide) 28-S.....	25	12	11	48	8	6.0
Elect 3 1/2-S.....	30	12	11	56	8	7.0
10-S.....	20	12	11	43	8	5.4
Mixer, truck,						
body & eng 1 cy.....	33	12	11	56	8	7.0
2 cy.....	25	12	11	48	8	6.0
incl truck 1 cy.....	33	16	11	60	8	7.5
2 cy.....	25	16	11	52	8	6.5
Motor, elect 10 hp.....	10	10	11	31	7	4.4
200 hp.....	10	10	11	31	6	5.2
Pump, Portable						
Centr gas.....	20	18	11	49	6	8.2
elect.....	17	15	11	43	6	7.2
diaph gas.....	20	20	11	51	6	8.5
elect.....	17	15	11	43	6	7.2
Rope, Wire 3/4".....	40	20	11	71	8	8.9
5".....	50	20	11	81	7	11.6
Manila 3/4".....	50	20	11	71	8	7.4
Saw, chain.....	33	15	11	59	8	7.4
Saw, elect hand.....	33	10	11	54	8	6.8
Scraper, Self loading.....	20	15	11	46	8	5.8
Shovel, Crawler						
Diesel 1/2 cy.....	25	15	11	51	9	5.7
3 1/2 cy.....	14	15	11	40	7 1/2	5.3
Elect 1/2 cy.....	20	12	11	43	9	4.6
2 1/2 cy.....	10	12	11	33	8	4.1
Gas 1/2 cy.....	25	15	11	51	9	5.7
1 1/2 cy.....	17	15	11	43	8	5.4
Tractor, Crawler						
Dies 20-33 hp.....	25	15	11	51	9	5.7
52-62 hp.....	20	15	11	46	8	5.8
Gas 20-33 hp.....	33	15	11	59	9	6.6
56-85 hp.....	20	15	11	46	8	5.8
2-wh, rubber tired.....	20	15	11	46	8	5.8

(b) 第1表に示された各項の内容は冒頭の説明文に書いてある通りであるが、之を補足すれば

- (i) 1使用月は30作業日である
- (ii) 1作業日は1交待8時間とする  
此の時間に対する機械作業時間  $t$  hrs は不明である
- (iii) 年間標準作業時間  $x_N$  は  $U \times 30 t$  hrs で与えられる
- (iv) 効用持続時間  $X$  は  $\frac{3000 \times U \times t}{D}$  hrs で与えられる
- (v) 効用持続時間  $X$  に於ける残存価値を0と考えている
- (vi) 耐用年数  $N$  は  $\frac{100}{D} = \frac{X}{x_N}$  で与えられる
- (vii)  $D$  項の値は  $\frac{100}{N}$  に当る
- (viii)  $OR$  項の値は  $100 \times \frac{\beta_{\bar{x}}}{N}$  に当る、従って  $\beta_{\bar{x}} = \frac{OR}{D}$  である、但し  $\beta_{\bar{x}}$  は効用持続時間  $\bar{X}$  に於ける大修理費累計の購入費に対する比率であって、小修理費分は含まれていない

(c) 他の資料に依れば  $f, X, \beta_{\bar{x}}, \bar{X}$  の値は第2表のように与えられている。但し之等の資料の  $f, \beta_{\bar{x}}$  の値には小修理費分が含まれていると判断される。

之等の資料に示されている機種について A. G. C. A 資料との関連を求めて見ると残念乍ら相当の喰い違いが

2 表  
from Ackerman; Planning and Plant  
 $f, X$

Equipment	Size	X economical hours of operation	f		
			range	mean	deviation %
Tractor drawn Scrapers	small	10,000	1.37~1.72	1.5	23
	medium	12,000	1.60~1.95	1.8	20
	large	15,000	1.62~2.43	2.0	40
Trucks	small	10,000	2.60~3.80	3.2	33
	medium	12,000	3.35~4.34	3.9	25
	large	12,000	2.70~3.30	3.0	20
Rubber tired tractors and wagons	small	10,000	1.46~1.92	1.7	27
	medium	10,000	1.04~1.27	1.2	19
	large	12,000	1.75~2.15	2.0	20
Crawler tractors and wagons	small	10,000	1.72~2.12	1.9	21
	medium	10,000	1.75~2.13	1.9	20
	large	10,000	1.52~1.87	1.7	20

from PCSA; Operating Cost Guide  
 $\beta_{\bar{x}}, \bar{X}$

Equipment	Size	$\bar{X}$ useful hours of operation	$\beta_{\bar{x}}$
Shovel and hoes	8 ~ 11	10,000	1.0
	11 ~ 14	12,000	
	2 ~ 2 1/2	16,000	
dragline — clamshells	8 ~ 11	10,000	0.8
	11 ~ 14	18,000	
	2 ~ 2 1/2	24,000	
lifting cranes	2 1/2 ~ 5	10,000	0.6
	10 ~ 15	18,000	
	20 & over	24,000	

ある。

A. G. C. A 資料では 1 日を 1 交替 (8 時間) 作業としているが、使用料の算出は、機械が現場に入ってから、現場から離れる迄の経過日数を基としており、日曜、祭日、その他の作業休止を考慮しないことになっている。又 1 交替作業時間中にも整備、故障、待ち等の機械としては作業を休止する時間が含まれている。従って実際の機械作業時間は 1 ヶ月に  $8 \times 30 = 240$  hrs ではなく、 $(8 \times x) \times (30 \times y) = 240 \times xy$  hrs である。此の  $xy$  の値をどれ位に見るべきかは問題であるが  $\frac{5}{8}$  位に取って 1 ヶ月当り機械作業時間を 150 hrs 位に取ればよいと思われる。之は月当り実作業日を 25~20 日として 1 作業日当り機械作業時間 6~7.5 hrs に当る。

以上の仮定からショベル、ドラッグラインの年間標準作業時間を A. G. C. A 資料によって求めると使用月数 7~9 であるから 1,050~1,350 hrs になる。

別に Engineering News Record August 14, 1941 の記事によると、New Hampshire のショベル専門請負業者の標準的な使用実績では恐らく  $\frac{3}{4}yd^3$  級のショベルと思われるものに対して、年間作業時間は 1,214 $\frac{1}{2}$  hrs になって居り、1 月 150 hrs 以上稼働している月が 5 ヶ月、100 時間程度稼働の月が 3 月、50 時間以下稼働の月が 4 ヶ月となっている処から見ると、一応上述の仮定が正しいように思われる。

処が P. C. S. A の資料ではショベル、ドラッグラインの年間標準使用時間を 2,000 hrs とし、大型のものでは更に稼働が上廻ると称しているから、大きな喰い違いが認められる。

然し乍ら P. C. S. A 資料では適当な作業時間を 40 hrs としているから年間 50 週、云い換えれば 1 年中毎月 160 hrs 以上使用することになり、1 交替作業では実現困難であろう。従って矢張 A. G. C. A 資料で 1 月当り機械作業時間を 150 hrs と見ることの方が実情に近いと判断される。

扱て第 2 表に示されている機種について A. G. C. A 資料から効用持続時間  $\bar{X}$  と効用持続時間に於ける大修理費累計の購入費に対する比率  $\beta_{\bar{X}}$  を算出すると第 3 表のようになる。

第 3 表

Equipment	Size	$\bar{X}$	$\beta_{\bar{X}}$
Tractor drawn scrapers	small	5,500	0.60
	medium	6,000	0.75
	large	6,000	0.75
Trucks	small	5,400	0.48
	medium	6,000	0.6
	large	8,000	0.8

Rubber-tired tractors and wagons	small	5000	0.58
	medium	5600	0.65
	large	6000	0.75
Crawler Tractors and wagons	small	5200	0.60
	medium	6000	0.75
	large	6000	0.75
Shovel and hoes	$3 \sim \frac{3}{4}$	5600	0.63
	$1 \sim 1\frac{1}{2}$	6400	0.75
	$2 \sim 2\frac{1}{2}$	7500	0.94
dragline and Clamshells	$3 \sim \frac{3}{4}$	5300	0.63
	$1 \sim 1\frac{1}{2}$	5300	0.75
	$2 \sim 2\frac{1}{2}$	6400	0.91
lifting cranes	$2\frac{1}{2} \sim 5$	4800	0.40
	10~15	6000	0.50
	20 & over	8100	0.77

次に第 2 表の Ackerman 資料の  $f, X$  と第 3 表の  $\bar{X}$  とを前回で説明した関係式に入れて小修理費を含む  $\beta_{\bar{X}}$  を求め、P. C. S. A 資料の  $\beta_{\bar{X}}$  と併記すれば第 4 表の如くなる。

第 4 表

Equipment	Size	$\beta_{\bar{X}}$	$\frac{\beta_{\bar{X}}}{\beta_{\bar{X}}}$
Tractor drawn scrapers	small	0.55	$\Delta 1.09$
	medium	0.60	$\times 1.25$
	large	0.5	$\times 1.5$
Trucks	small	1.42	$\times 0.34$
	medium	1.65	$\times 0.365$
	large	1.75	$\times 0.46$
Rubbertired tractors and wagons	small	0.55	$\Delta 1.1$
	medium	0.4	$\times 1.62$
	large	0.7	$\Delta 1.07$
Crawler Tractors and wagons	small	0.7	$\circ 0.85$
	medium	0.87	$\circ 0.86$
	large	0.75	$\Delta 1.0$
Shovel and hoes	$3 \sim \frac{3}{4}$	1.0	$\Delta 0.63$
	$1 \sim 1\frac{1}{2}$	1.0	$\circ 0.75$
	$2 \sim 2\frac{1}{2}$	1.0	$\Delta 0.94$
dragline and Clamshells	$3 \sim \frac{3}{4}$	0.8	$\circ 0.79$
	$1 \sim 1\frac{1}{2}$	0.8	$\Delta 0.94$
	$2 \sim 2\frac{1}{2}$	0.8	$\times 1.14$
lifting cranes	$2\frac{1}{2} \sim 5$	0.6	$\Delta 0.67$
	10~15	0.6	$\circ 0.84$
	20 & over	0.6	$\times 1.28$

註

- $\circ$  は関連性を認められる
- $\Delta$  は比較的関連性を認められるもの
- $\times$  は関連性を認め難いもの

之に依れば  $\beta_{\bar{X}}, \beta_{\bar{X}}$  の値に関しては A. G. C. A 資料と Ackerman 資料、P. C. S. A 資料の間には概ね関連性が認められることが判る。A. G. C. A 資料を基準にとれば  $\frac{\beta_{\bar{X}}}{\beta_{\bar{X}}}$  の値が 1 より大きい場合は  $f$  の値が過小であるか、 $X$  の値が過大であることを示し、1 より著しく小さい場

合は  $f$  の値が過大であるか  $X$  の値が過小であることを示す。

従って Ackerman 資料では相対的にトラック類の修理費が過大であり、P. C. S. A 資料では大型のもので相対的にやゝ修理費が少な目に見積られていることになる。

A. G. C. A 資料と年間標準作業時間を 1,200 hrs とした場合の P. C. S. A 資料との  $\bar{X}$  の値の比較は第 5 表の如くであって

第 5 表  
 $\bar{X}$

Equipment	Size	AGCA	PCSA	PCSA AGCA
Shovel and hocs	$\frac{3}{8} \sim \frac{3}{4}$	5,600	6,000	○1.07
	1 $\sim 1\frac{1}{2}$	6,400	7,200	○1.13
	2 $\sim 2\frac{1}{2}$	7,500	9,600	△1.28
dragline and Clamshells	$\frac{3}{8} \sim \frac{3}{4}$	5,300	6,000	○1.12
	1 $\sim 1\frac{1}{2}$	5,300	10,800	×2.04
	2 $\sim 2\frac{1}{2}$	6,400	14,400	×2.24
lifting	2 $\frac{1}{2}$ $\sim 5$	4,800	6,000	△1.25
	10 $\sim 15$	6,000	10,800	△1.80
craws	20 & over	8,100	14,400	△1.78

註 ○ は関連性を認められるもの  
△ は比較的関連性を認められるもの  
× は関連性を認め難いもの

大体関連性が認められるが總体として P. C. S. A 資料は年間標準作業時間を割引してもなお効用持続時間が相対的に多く見積られており、特に中型以上のドラッグラインに於いてその傾向が著しいことが判る。

P. C. S. A 資料と A. G. C. A 資料のこのような著しい

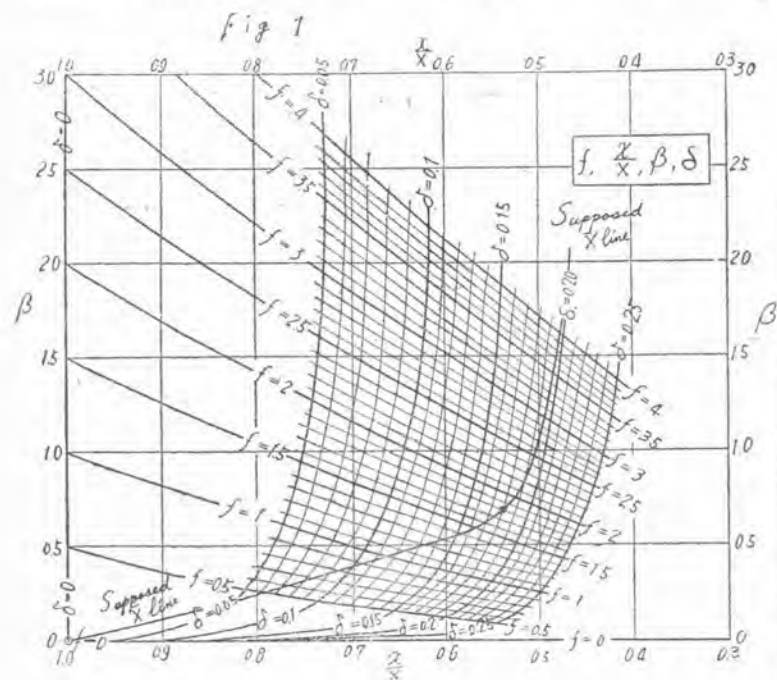
喰い違いは何処から生じたものか判らないが、恐らく効用持続時間と経済的使用時間を混同しているためである。時間当り経費を見積る際の経営の安全さから見れば実績資料で此の間の事情が明かになる逆は矢張 A. G. C. A 資料に則った方がよからう。

以上の結果を總括すれば、A. G. C. A 資料の正しさ、特に我国に於ける適応性の有無は実績資料によるのみ判定されるべきものであるが、現状としては一応の基礎資料として利用し得ることが判る。

(d) 扱て A. G. C. A 資料から各機種に対する  $f, X$  の値を導き出すことが出来れば甚だ都合がよいのであるが、前回に述べた関係式と A. G. C. A 資料の与える数字だけでは此の問題を解くための必要条件が充足しないのでどうしても何等かの関係を別に仮定せねばならない。

第 6 表

Equipment	Size	$f$	$X$	$\frac{\bar{X}}{X}$	$\delta \bar{x}$	$\beta \bar{x}$	$\frac{\beta \bar{x}}{\beta \bar{x}}$
Tractor drawn scrapers	small	1.5	10,000	0.55	0.18	0.55	△1.10
	medium	—	—	—	—	—	—
	large	—	—	—	—	—	—
Trucks	small	—	—	—	—	—	—
	medium	—	—	—	—	—	—
	large	—	—	—	—	—	—
Rubbertired tractors and wagons	small	1.7	10,000	0.50	0.22	0.55	△1.1
	medium	—	—	—	—	—	—
	large	2.0	10,000	0.60	0.21	0.7	△1.17
Crawler Tractors and wagons	small	1.9	10,000	0.52	0.19	0.7	○0.88
	medium	1.9	10,000	0.60	0.13	0.87	○0.80
	large	1.7	10,000	0.60	0.14	0.75	△1.0



Ackerman 資料と A. G. C. A 資料の関連性が認められる機種について  $f, X, \bar{X}, \beta \bar{x}, \delta \bar{x}, \frac{\beta \bar{x}}{\beta \bar{x}}$  の値を表示して見ると第 6 表の如くなる。

此の結果に於て○を附したものの平均値は  $f=1.9, \frac{\bar{X}}{X}=0.56, \delta \bar{x}=0.16, \beta \bar{x}=0.86$ 、△を附したものを入れている平均値は  $f=1.8, \frac{\bar{X}}{X}=0.54, \delta \bar{x}=0.20$  位に当たっている。

そこで  $f=1.8$  では  $\frac{\bar{X}}{X}=0.54, \delta \bar{x}=0.18, \beta \bar{x}=0.7, \frac{\beta \bar{x}}{\beta \bar{x}}=0.86$  なる数値関係が成立つものと考えられる。

別に極端な場合として  $f=0$  の場合を考えれば当然  $\frac{\bar{X}}{X}=1, \delta \bar{x}$

$=0, \beta_{\bar{x}}=0$  なる数値関係が成立つ。

fig. 1 は前回に述べた  $f, \frac{\bar{x}}{X}, \beta, \delta$  の関係を一つの図表に表わしたものである。○印を付した点は上記の二つの場合に於ける数値関係が成立するような効用持続時間  $\bar{x}$  に相当する位置を示す。

原則的に  $f$  の値が大きい機械ほど寿命の短い部品が占める割合が大きく、後半に於ける修理費の累増が甚しく、稼働率の維持が困難であることが考えられるから、 $f$  の値が大きい機械ほど早目に使用を打ち切り、小修理の割合が大きい傾向があろう。さればとて  $\frac{\bar{x}}{X}$  の値を無暗に小さくとり  $\delta_{\bar{x}}$  の値を無暗に大きくすることは実際的には考えられない。我国の税法上の規定で  $\delta_{\bar{x}}=0.1$  ととてあるのは我国在来の機種では之位が常識的にうなづける値なのであろう。

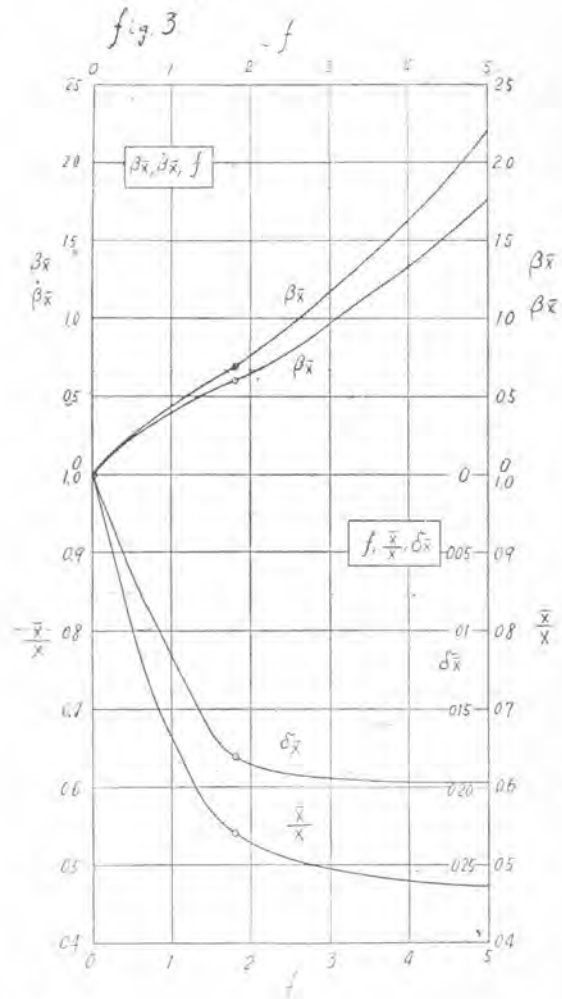
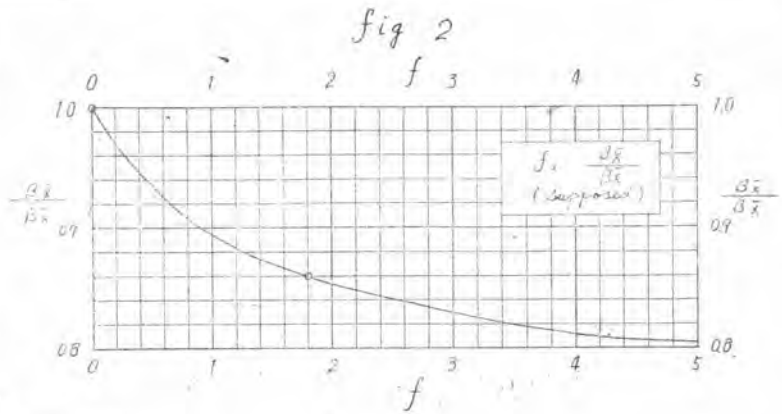
以上のような考察の結果として fig. 1 に示すように上記の二点を通る図示したような曲線上の各点がそれぞれの場合に於ける効用持続時間  $\bar{x}$  に相当する位置を与えるものと仮定する。

$\frac{\beta_{\bar{x}}}{\beta_{\bar{x}}}$  の値についても同様に実際上自ら限度があると考えられる。従って  $f$  と  $\frac{\beta_{\bar{x}}}{\beta_{\bar{x}}}$  の間には fig. 2 に示すような関係が成立つものと仮定する。

以上の二つの仮定と前回に述べた基本関係とから  $\beta_{\bar{x}}$  と  $f, \frac{\bar{x}}{X}$  の関係を求めると fig. 3 の如くになり、A. G. C. A 資料に与えられている数値  $\beta_{\bar{x}}, \bar{x}$  から一応  $f, X$  の値を推定することが出来る。勿論このようにして推定した値は A. G. C. A 資料の数値が正しく、且つ上述の仮定が成立つ場合のみ妥当であるから、我国の場合に妥当であるか否かは実績と照合して見なければならぬ。

(e) 第 1 表から fig. 3 を用いて推定した  $f, X$  の値は第 7 表の如くなる。

此のように A. G. C. A 資料を利用して  $f, X$  の値を求めることには多くの不確定さがある、得られた数字の妥当性は一に仮定の仕方が妥当であるか否かにかゝる訳である。筆者はさきに“作業時間当り標準経費の算定について”なるプリントで二つの仮定を提案したが、当時は A. G. C. A 資料の全文を手に入れておらず解釈が充分でなかつたので今日ではこの仮定のいずれもが不適当であると考えている。従って上述のプリントをお持ちの方にはこゝで筆者の不明をお詫びする次第である。何といつても生の実績資料に乏しいことがこのような検討には致命的な障害であるから、なんとかして多くの実績資料を集成整理する手段が確立されることを心から願って止



まない。

紙数がつきたので今回は之で打ち切り、次回に上述の仮定によって A. G. C. A 全文の数字を処理した結果にあらわれる傾向、及び限られた実績資料と之等の結果との比較について述べ、現状で我国の建設機械類の償却費及び修理費の算定数字をどの位に見積ればよいかについて考えて見たいと思う。

第 7 表  
Construction Equipment Depreciation  
and Repair Data  
(Calculated from A.G.C.A. Data)

Equipment	$\beta x$	$\bar{x}$	$f$	$X$	$\beta \bar{x}$	$\delta x$	$\frac{\bar{x}}{X}$
Air comp., port., gas, 60 cf .....	0.6	3,600	1.8	6,700	0.7	0.18	0.54
gas & Diesel 105 cf .....	0.6	3,600	1.8	6,700	0.7	0.18	0.54
gas & Diesel 210 cf .....	0.75	4,500	2.4	8,800	0.9	0.19	0.51
stat., elect 46 cf .....	0.6	3,600	1.8	6,700	0.7	0.18	0.54
215 cf .....	0.75	4,500	2.4	8,800	0.9	0.19	0.51
Air tools, drifter .....	0.4	3,600	1.0	5,400	0.44	0.115	0.67
Rock drill .....	0.3	2,700	0.7	3,560	0.34	0.074	0.786
hose air $\frac{3}{4}$ " .....	0.2	2,400	0.12	2,860	0.21	0.052	0.84
receiver .....	1.0	9,000	3.08	18,400	1.2	0.195	0.49
sharpener, forge .....	0.59	5,300	1.74	9,600	0.67	0.178	0.55
Batcher equip .....	0.68	3,600	2.12	6,940	0.8	0.189	0.52
bins, steel-port .....	0.75	4,500	2.40	8,830	0.91	0.19	0.51
bins, sl-Knockdn .....	0.88	5,300	2.76	10,600	1.05	0.196	0.50
Cement plant, bulk .....	0.75	4,500	2.40	8,830	0.91	0.19	0.51
Cranes, Crawler Dies. 4-T 10' R .....	0.4	4,800	1.0	7,200	0.44	0.115	0.67
6-T 10' R .....	0.5	6,000	1.35	10,100	0.55	0.15	0.595
20-T 12' R .....	0.77	8,100	2.46	16,000	0.94	0.191	0.508
Gas 6-T 10' R .....	0.4	4,800	1.0	7,200	0.44	0.115	0.67
18-T 12' R .....	0.77	8,100	2.46	16,000	0.94	0.191	0.508
Truck, Dies or Gas 4-T 10' R .....	0.6	4,800	1.80	8,900	0.7	0.18	0.54
8-T 10' R .....	0.75	6,000	2.40	11,800	0.91	0.19	0.51
15-T 10' R .....	0.59	6,200	1.74	11,300	0.67	0.178	0.55
Crusher, Cone or Gyr .....	1.2	9,000	3.62	18,600	1.45	0.195	0.484
Crusher, Jaw .....	0.705	5,300	2.21	10,400	0.81	0.19	0.52
Dragline, Crawler Dies. $\frac{1}{4}$ cy 35' bm .....	0.6	5,400	1.80	10,000	0.7	0.18	0.54
4 cy 75' bm .....	1.0	7,000	3.08	14,300	1.2	0.195	0.49
Elect $\frac{1}{2}$ cy 35' bm .....	0.6	6,800	1.80	12,600	0.7	0.18	0.54
3 cy 60' bm .....	1.2	10,500	3.62	21,800	1.45	0.196	0.481
Gas $\frac{1}{2}$ cy 35' bm .....	0.6	5,400	1.80	10,000	0.7	0.18	0.54
$\frac{1\frac{1}{2}}$ cy 50' bm .....	0.88	6,200	2.76	12,400	1.05	0.195	0.50
Engine Dies. & Clutch 10 hp .....	1.0	7,000	3.08	14,300	1.2	0.195	0.49
30 hp .....	1.0	8,750	3.08	17,800	1.2	0.195	0.49
165 hp .....	1.2	10,500	3.64	21,800	1.45	0.196	0.484
Gas 10 hp .....	0.75	5,250	2.40	10,100	0.91	0.19	0.51
45 hp .....	1.0	8,750	3.08	17,800	1.2	0.195	0.49
Grader, self propel .....	0.75	6,000	2.40	11,800	0.91	0.19	0.51
Hoist, gas doub-drum .....	0.59	7,050	1.74	12,800	0.67	0.178	0.55
Hose .....	0.2	2,100	0.42	2,500	0.21	0.052	0.81
Mixer, concrete, Gas $3\frac{1}{2}$ -S .....	0.24	2,400	0.5	2,970	0.25	0.064	0.81
14-S .....	0.364	3,640	0.9	5,300	0.40	0.105	0.683
(skids) 28-S .....	0.48	4,800	1.3	8,000	0.54	0.145	0.60
elect $3\frac{1}{2}$ -S .....	0.40	4,000	1.0	6,000	0.44	0.115	0.67
10-S .....	0.60	6,000	1.80	11,100	0.7	0.18	0.54
Mixer, truck, body & eng 1 cy .....	0.364	3,640	0.9	5,300	0.40	0.105	0.688
2 cy .....	0.48	4,800	1.3	8,000	0.54	0.145	0.60
incl truck 1 cy .....	0.485	3,640	1.3	6,100	0.54	0.145	0.60
2 cy .....	0.64	4,800	1.96	9,050	0.74	0.185	0.53
Motor, elect 10 hp .....	1.0	10,500	3.08	21,400	1.2	0.195	0.49
200 hp .....	1.0	9,000	3.08	18,300	1.2	0.195	0.49
Pump, portable centr gas .....	0.9	4,500	2.82	9,000	1.09	0.193	0.50
elect .....	0.88	5,300	2.76	10,600	1.05	0.196	0.50
diaphr gas .....	1.0	4,500	3.08	9,200	1.2	0.195	0.49
elect .....	0.88	5,300	2.76	10,600	1.05	0.196	0.50
Rope, wire $\frac{3}{4}$ " .....	0.5	3,000	1.35	5,050	0.55	0.15	0.595
manila $\frac{3}{4}$ " .....	0.4	2,100	1.0	3,140	0.44	0.115	0.67
Saw, chain .....	0.435	3,640	1.2	5,850	0.5	0.135	0.622
Saw, elect hand .....	0.30	3,040	0.7	4,900	0.32	0.08	0.74
Scraper, self loading .....	0.75	6,000	2.40	11,800	0.91	0.19	0.51
Shovel, Crawler Diesel $\frac{1}{2}$ cy .....	0.60	5,400	1.80	10,000	0.7	0.18	0.54
3 $\frac{1}{2}$ cy .....	1.07	8,050	3.26	16,500	1.28	0.195	0.49
Elect $\frac{1}{2}$ cy .....	0.6	6,750	1.80	12,500	0.7	0.18	0.54
2 $\frac{1}{2}$ cy .....	1.2	12,000	3.64	24,900	1.45	0.196	0.484
Gas $\frac{1}{2}$ cy .....	0.6	5,400	1.80	10,000	0.7	0.18	0.54
1 $\frac{1}{2}$ cy .....	0.88	7,050	2.76	14,100	1.05	0.196	0.50
Tractor, crawler Dies. 20-33 hp .....	0.6	5,400	1.80	10,000	0.7	0.18	0.54
52-62 hp .....	0.75	6,000	2.40	11,800	0.91	0.19	0.51
Gas 20-33 hp .....	0.435	4,100	1.20	6,600	0.5	0.135	0.622
66-85hp .....	0.75	6,000	2.40	11,800	0.91	0.19	0.51
2-wh, rubber tired .....	0.75	6,000	2.40	11,800	0.62	0.19	0.51

## 編集後記

昔育ちの土木家は「土木工事は運搬なり」と唱えていたが、土を動かすこと即ち運搬であり、材料を集めることも又運搬に外ならない。ことほど左様に運搬は土木工事の大半を占めていて、運搬の合理化は設計による僅かな節約などとは比較にならない程大きな利益をもたらすものである。

本誌は特に最近、土砂運搬に成功したポータブルコンベヤ及び近年急激に普及発達を見たダンプトラック等の記事をのせ、更に最近の外国運搬機械をも紹介して運搬機械の特集号とした。なお従来より盛に行われた機関車及びトロ、人トロ運搬等についても幾多の問題があるが、誌面の都合上割愛して別の機会にゆずることとした。

次に加藤氏の「建設機械化十年史」は回を重ねる毎に各所に同感と反響をまきおこし今後の進展に示唆を与える処が多い。二回にわたった小林氏の「総合開発こぼれ話」は難解の内容をかみくだいてエキシにした得難き解説である。中岡氏の連続講座「機械化理論」はいよいよ縦横に重要課題を投げかけて何時つきるとも分らぬ位である。皆様の御批判を仰ぐ次第である。(高木幹事)

## 移動欄

### ◎電話局並びに番号変更

#### 株式会社 安藤鉄工所

本社及び本社工場 東京都中央区月島東仲通 5～5

新電話 深川 (74) 5150, 5156～9

造船工場 東京都中央区月島東海岸通 12～3

新電話 深川 (74) 2356, 2357

#### 石川島重工業株式会社

本社第一工場 東京都中央区佃島 54

新電話 深川 (74) 5171～9, 4171～9

秘書課 1012, 総務部 1022, 1023,

勤労部 1024, 経理部 1027, 資材部 1082

管理部及び技術部 1015

営業所 東京都中央区日本橋通3～2(広瀬ビル内)

5階—第1,2営業部, 資材部購買一課,

経理部会計課集金係, 6階—業務部, 貿易部

電話 日本橋 (24) 7781～6, 5715～7,

5610, 6187, 6197,

#### 日野ディーゼル工業株式会社

#### 日野ディーゼル販売株式会社

東京都中央区日本橋通 2～4

新電話 和田倉 (20) 0451～9

### ◎住所移転

#### 四國機械工業株式会社

新住所 東京都中央区京橋 1～1 プリデストンビル四階

電話京橋 (56) 1057, 7330, 6549

#### 民生デイゼル工業株式会社東京営業所

新住所 東京都千代田区神田司町 2～2

電話神田 (25) 1147～9

#### 日本ブルドーザー建設株式会社

新住所 東京都新宿区四谷 1～5

電話四谷 (35) 0115

#### 新日本通商株式会社

新住所 東京都千代田区丸ノ内 1～2 永楽ビル

電話丸ノ内 (23) 1381～8

#### 第一物産株式会社

新住所 東京都千代田区丸ノ内 1～2 永楽ビル

電話丸ノ内 (23) 0361～0370, 2462～8

### 「建設の機械化」 第 26 号

昭和 27 年 4 月 20 日 印刷

昭和 27 年 4 月 25 日 発行 (毎月一回 25 日発行)

編集兼発行人 谷 口 三 郎

印刷人 平 尾 秀 吉

発行所 社団法人 建設機械化協会

東京都文京区駒込上富士前町 26

建設省土木研究所内

電話大塚 (86) 0131～3 (内線 56)

振替口座東京 71122 番

関西支部 大阪市此花区春日出町 330

近畿地方建設局大阪機械整備事務所内

印刷所

新日本印刷株式会社

東京都練馬区南町 1～3532

『定 價』 一 部 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. 建設機械の取扱技術の研究
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事業

第4條 本会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 65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、三千円、  
B、二千円、  
C、一千円  
(但し商社は三千円)  
個人会員  
月額 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 濱口 三郎  
学術会議会員 稻生 光吉  
工学博士
- 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 圭計○  
// 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

- 利水課長 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 堀田 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 畔蒜 嘉一郎
- 工業技術庁標準部  
機械規格課長 美濃 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 駿○
- 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 沢瀧 作雄
- 土木課長 鈴木 信幸
- // 東京鉄道管理局  
副支配人 大石 重成
- // 東京操機  
工事々務所長 上原 要三郎○
- 北海道開発庁  
水政課長 小池 養
- 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 鈴木 森 茂○
- 東京電力株式会社土木部  
第二水路課長 戸田 茂
- 建設機械研究所長 工学博士 金森 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 満一○
- 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
- 東日本重工工業株式会社  
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 勲○
- 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 殷
- 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
- 日野ゼーセル工業株式会社  
業務課長 高橋 哲夫
- 田中土敏機株式会社  
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 宮田 益雄
- 油谷重工業株式会社  
東京出張所長 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 敬二郎  
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 馨夫  
工業技術庁標準部長 伊藤 俊夫  
// 調整部長 松岡 道夫  
特別調査庁労働管理財部部長 中村 文彦  
// 東京特別調査局管理財部長 花形 弘三郎  
公益事業委員会事務局技術長 平井 寛一郎  
参議院建設委員会 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 留吉  
// 副技師長 立花 次郎  
// 施設局長 土屋 雅夫  
東京電力株式会社建設部次長 (とく)

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  
株式会社松東商店  
工学博士

西脇 仁一  
川田 正夫  
石原 謙次郎  
吉田 徳次郎  
平山 復二郎  
白石 多士良  
久保田 豊  
岐島 茂  
本間 徳雄  
石井 願一郎  
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  
道産産業株式会社

島津 武  
宮田 尚志  
平本 晴美  
石上 立夫  
猪瀬 道生  
葛西 秀世  
山本 房生  
杉山 壽雄  
直間 眞雄  
松浦 松男  
峰谷 四郎

機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)資料所要量の算定  
(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

## 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  
建材新聞社  
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) 加藤 三重次  
計画課 小林 元徳  
開発課 川勝 四郎  
建設省管理局  
建設機械課 高木 寛  
// 道路局補修課 石井 幸  
// 土木研究所 神谷 洋  
// 関東地方建設局東京機械整 中岡 二郎  
備事務所長 伊丹 康夫

### 農林省農地局建設部

機械課 玉村 英夫  
設計課 草刈 信夫

### 運輸省港湾局

建設課 平井 信一郎  
機材課 尾崎 重雄

### 特別調達庁東京特別調達局

機械直営課 門脇 実

### 通商産業省通商機械局

産業機械課 米本 完二  
工業技術庁調整部助成課 廣野 信衛

### 公益事業委員会事務局

開発課 高畑 政信

### 日本国有鉄道施設局

機械課 福山 健治  
土木課 原口 正一  
// 東京操機工事事務所 小竹 秀夫

### 東京電力株式会社建設部

土木課 北田 誠  
鹿島建設技術研究所 河上 房義

## 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)技術資料の蒐集編集  
(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既製の資材難を解決せんがための事業を行い建設機

### 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、きし追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)簡単に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



HIYODA

信頼性大・寸法正確・耐久力大  
千代田金属産業株式会社

東京・中央・銀座東 5~5

電話 銀座 (57)

2670  
2671  
2672  
7438

千代田の金属製品

エツヂ・シュー ボルト・コンクリトブレーカー・ミルボール

# Shoe Bolt 各種 建設機械部品



## 株式会社 俊次 製作所

東京都大田区北花谷町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。

「建設事業関係者必携の書」

### 日本建設機械要覽

B 五版 四三〇頁 上製  
価 一〇〇〇〇円  
(送料 一〇〇〇円)

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

頒価 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

頒価 五〇回分 一二〇円

建設機械の使用経歴の明確化!

### 建設機械履歴簿用紙

頒価 一冊 五〇円  
(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 一〇〇〇円
- 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 二〇〇円
- 建設機械用14立ディーゼル機関(DF)について 三〇〇円
- ダレメダ切刃の研究について 五〇〇円
- 建設機械用クラッチ及びブレーキライニングの研究について 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)研究について 一二〇円
- 低圧タイヤの研究について 一二〇円
- 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) 1031~1033

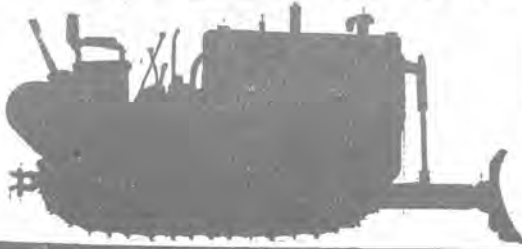
振替口座東京71122番

大阪市此花区春日町三三〇

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

# 小松ブルドーザー



本社  
営業所  
出張所

東京都千代田区丸ビル  
大阪市中之島朝日ビル  
福岡市天神町サンビル  
札幌市南三條山ノ口ビル



小松製作所

## King 日野BH-10型バス

強力・経済・快適

100人乗バス 7.5吨トラック

東京・日本橋

日野デージェル販売株式会社



### ▲コンクリートパンフレット▲

(内容目録進呈) 全国丸善書店にて販賣中  
各号共 A・5判・70頁内外 1部 60円 (〒8円)

- 2号 コンクリート橋 成瀬勝武氏執筆
- 3号 アルカリ骨材反応とコンクリートの過度膨脹 藤井光蔵氏 //
- 4号 空気連行コンクリートの知識 藤井光蔵氏 //
- 5号 不燃建築の話 田辺平学氏 //
- 6号 コンクリート重力堰堤の設計 内村三郎氏 //
- 7号 コンクリートの配合の設計 国分正胤氏 //
- 8号 コンクリート試験の手引 山田順治氏 //
- 9号 コンクリート構造物の設計 内山実氏 //
- 10号 コンクリート工事用の機械 河上房義氏 //
- 11号 アメリカの軽構造に於けるセメントの使用法 技術協会編
- 12号 上下水道とコンクリート 杉戸清氏執筆
- 13号 コンクリート擁壁 猪瀬寧雄氏 //
- 14号 コンクリートの施工 山田順治氏 //
- 15号 コンクリート道路 樽井常忠氏 //

- 16号 河川工業とコンクリート 秋草勲氏執筆
- 17号 建築物の壁仕上げ工法 技術協会編
- 18号 コンクリート材料とその試験法 伊東茂富氏執筆
- 19号 港湾工事とコンクリート 木庭宏美氏 //
- 20号 鉄筋コンクリート建築の施工 菅田豊重氏 //
- 21号 水泳プール 深谷俊明氏 //
- 22号 コンクリートしくじり百話 近藤泰夫氏 //

月刊雑誌

### セメント・コンクリート

B・5判 40頁 1部 50円 (〒8円)  
予約 1ヶ年 600円 半年 300円 (〒共)

発行所

### 日本セメント技術協会

東京都港区赤坂台町1番地  
電話赤坂(48)2565, 5505  
振替東京196803

HITACHI

建設工事に  
好評の.....



# 日立 UE06型 ドラグライン

ドラグバケツ容量 0.6 m<sup>3</sup>      ブーム長さ 13 m  
原動機      ディーゼル 75 HP (1,300 R.P.M.)

日立製作所



FUSO



DB5C型エンジン

## 東重製品

トラックター  
アングルドーザー  
モーターグレーダー  
各種ディーゼルエンジン

DB5C型・DF型

ふそうディーゼル

バス・トラック・タンクカー・レッカー

## 中重製品 KE5型ディーゼルエンジン



85HP KE5型エンジン

部品在庫豊富

代理店

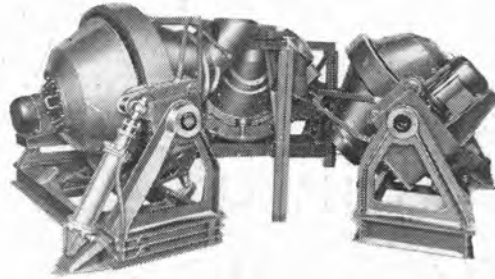
## 中外商工株式会社

東京都港区芝田久保明舟町九 電話芝(43)1,295・5,404



# KANTO

## 関東式 傾胴型ミキサー

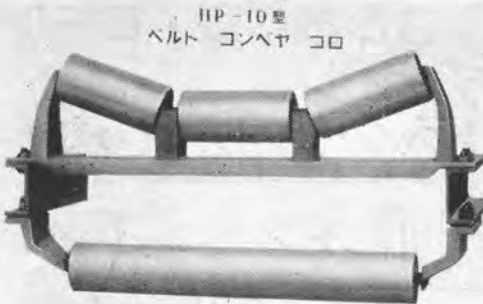


傾胴型ミキサー  
ギヤードルター  
ニヤードルター  
ハイドロリックルター  
コリングミキサー  
ウインチ、タワーその他

### 株式会社 関東機械製作所

営業所 東京都千代田区丸ビル 843 区 電話和田倉 (20) 3382 4169  
本社及工場 川口市青木町 2-3300

## 堰堤工事に 三機のベルトコンベヤ



HP-10型  
ベルトコンベヤコロ

我が国には数百のベルトコンベヤメーカーがあります。その中で専門的に一番多くのベルトコンベヤを作っているのが三機工業です。終戦以来各般の需要に応じて凡ゆる部門に適する様従来HP型ローラーに加へ、HK, SK, LK等の新型製品を追加し、益々其の陣容を強化致しています。御計畫から現場工事まで一切の御用命を御願致します。

## 三機工業 株式会社

東京都千代田区有楽町一の一〇 電話銀座(57)4811(10)・5141(10)  
工場 横濱市鶴見区朝日町二の八九 支店 福岡・大阪・名古屋 出張所 札幌・広島