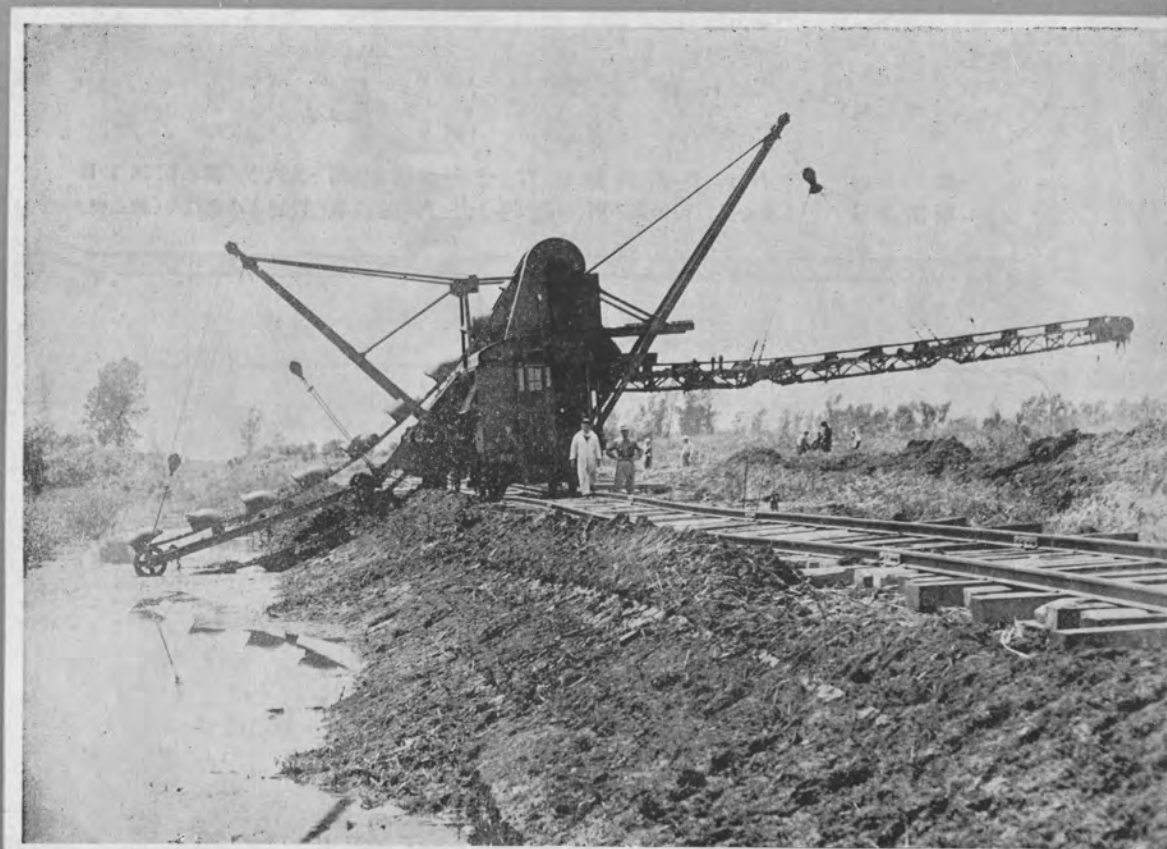


建設の機械化



社団法人

日本建設機械化協會

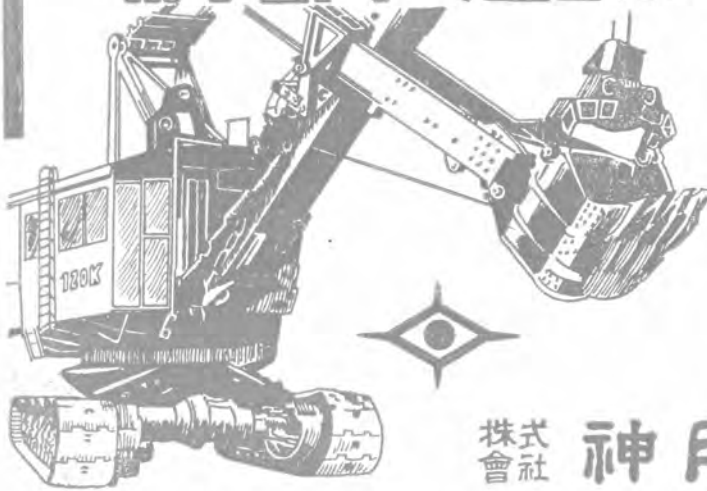
6

1953

KOBE STEEL

アリスチアーマーズ社と技術提携なる!!!

神鋼の建設用機械



アリス協定品目

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

電気・ディーゼルショベル
及ドラグライン

各種破砕機

汎用空気圧縮機

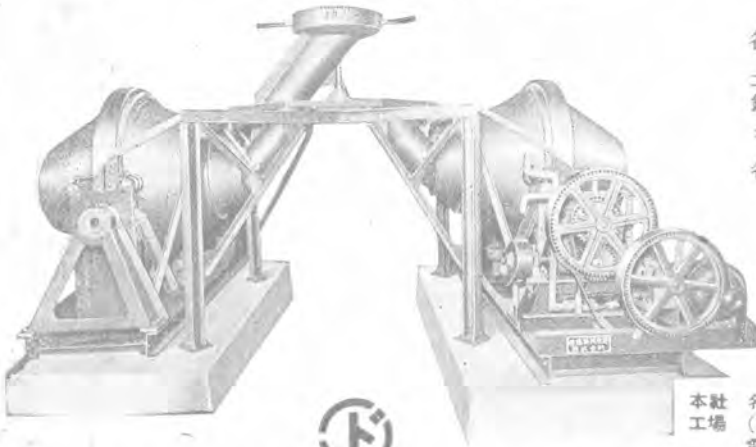
ディゼリ空気圧縮機

株式 神戶製鋼所

本社 神戸市葦合區臨濱町一、大阪事務所 大阪市東區北濱三丁目
東京支社 東京都千代田區丸ノ内(鐵鋼ビル) 九州出張所 門司市小森江町(神金内)

GOTO

土木建設用諸機械 設計製作



各種コンクリートミキサー
土木用各種揚上機
山鉾
コンクリートプラント
各種コンベアー



後藤機械製造株式会社

本社 名古屋市 中川區 四女子町
工場 (市電下ノ一色線長良橋下車)
電話南局@3553・3554・3945・4294番
受信電略ナゴヤナカムラゴトウキカイ
東京出張所 東京都中央區兩國 荻香地
電話茅場町@6856・7562番
受信電略ニホンバシゴトウキカイ

日本建設機械化協会

A.C.M.J.

「土と機械」特集号

目 次

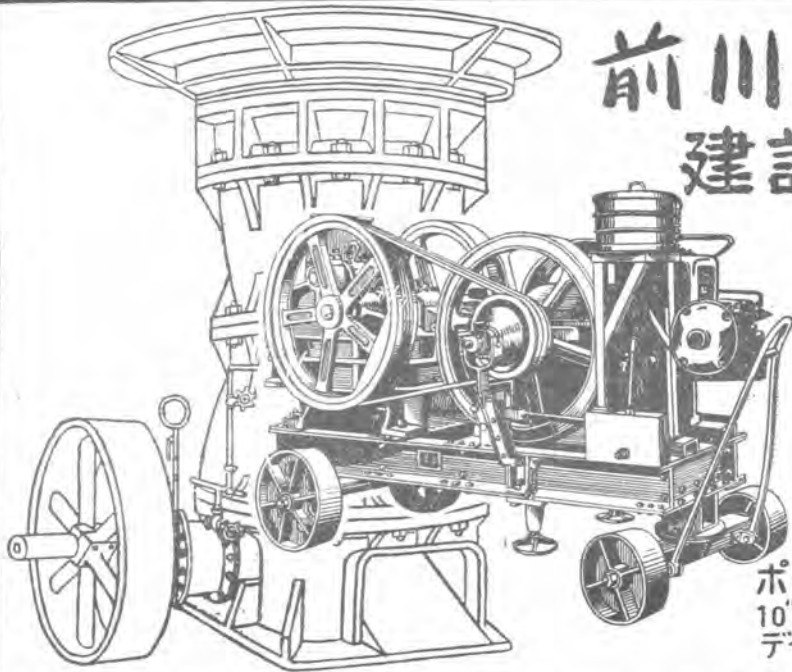
| | | |
|------------------------|----------------|----|
| 建設機械化の問題 | 最上武雄 | 1 |
| アースダム工事の機械化について | | |
| 一特に機械化によって生じる不都合とその対策一 | 河上房義 | 2 |
| 羽鳥土堰堤の機械化施工と土の問題について | 小川健 渡辺滋勝 | 8 |
| 隧道導坑機械施工報告 | 東北地建 磐城国道工事事務所 | 13 |
| 信濃川発電所調整池土堰堤工事について | 塚本良輝 | 16 |
| 粘土の切削抵抗について | 村山湖郎 島昭治郎 | 21 |
| アンケート | | 25 |
| 泥炭地における機械化の諸問題 | 今井善二 | 29 |
| 大工事に関する建設力検討座談会 | | 35 |
| 機械を求めてアメリカへ(その一) | 石上立夫 | 43 |
| アメリカ便り(その三) | | |
| ハイウェイ講習会より | 日比一郎 | 47 |
| 建設機械化十年史 | | |
| 一技術者の回想(19) | 加藤三重次 | 48 |
| 日本建設機械化外史 | | |
| 一建設機械化街道の道標として-(VI) | 高木 薫 | 50 |
| 行 事 一 覧 | | 54 |
| 編 集 後 記 | | 54 |

表 紙

浦賀船渠株式会社製
UD-60型掘削機(ディーゼル式)
60 M³/H
石狩川水系篠津地区にて稼働中



前川の 建設用機械



ブレーキクラッシャー
 チェイリートリクラッシャー
 クラッシングロール
 コーンクラッシャー
 ハンマクラッシャー
 チューブ・ココカルミル
 各種篩機械選別機
 鋳鋼・高マンガン鋳鋼

ポードブルクラッシャー
 10'x7'ブレーキクラッシャー
 デイズルエンジン 10HP

大阪市阿倍野区万代東一ノ一 電話住吉(67)2704番 土木建設機械設計製作
 東京都千代田区丸の内二ノハ(岸本ビル)電話丸の内(23)4278番

株式会社 **前川工業**



新三菱重工業製品

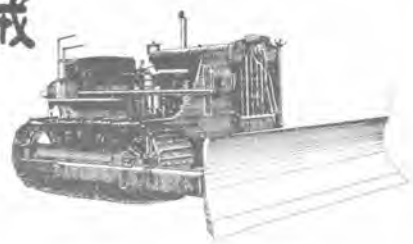


KE-5型エンジン

| | |
|-------------------------|--------------------------|
| ディーゼルエンジン | ガソリンエンジン |
| KE-5型 (40HP・1300r.p.m.) | KE-9型 (30HP・2000r.p.m.) |
| KE-8型 (10HP・600r.p.m.) | GB-38型 (40HP・1800r.p.m.) |
| ダイヤー (17HP・900r.p.m.) | KE-19型 (55HP・1500r.p.m.) |
| かつら型中速軽油エンジン | |

小松製建設機械

D 50 型 アングルドーザー
 D 80 型 アングルドーザー
 GD 25 型 モーターグレーダー
 D 30 型 ディーゼルトラクター



D80型アングルドーザー

部品在庫豊富

代理店 **極東商工株式会社**

東京都港区芝田村町五の五 電話芝(43) 5909・3013・1024



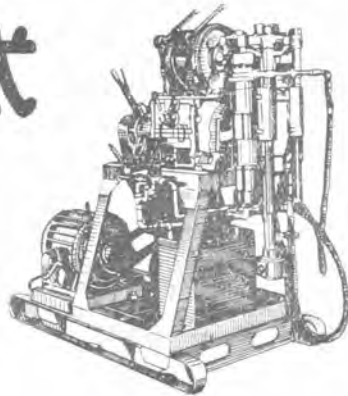
ボーリング機械の最新鋭



鉦研式

試錐機 **グラウト
ポンプ**

地質調査に！
グラウト工事に！！
ブラストホル穿孔に!!!



鉦研式高速度回転試錐機
KB-ME型
坑内外用高性能新型機

鉦研試錐工業株式會社

本社及工場 東京都目黒区平町136番地 電話桂原(03)3009-4275
九州支店 福岡市西門町7番地みかさビル 電話東(3) 2697
総代理店 オーク物産株式会社・東京・大阪・門司・福岡・仙台・札幌

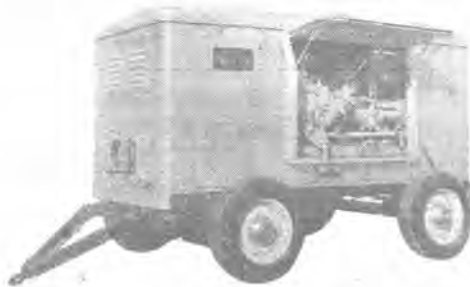


建設の機械化！
労力経費の節減！

三井の自由ピストン型 **ティールコンプレッサ**

| 定置式 | 可搬式 | 50 HP | 100 HP |
|----------|---------|---------------------------|-----------------------|
| 7FP-50型 | TL-50型 | 吐出圧力 7 kg/cm ² | 7 kg/cm ² |
| 7FP-100型 | TL-100型 | 吐出容量 330m ³ /h | 700 m ³ /h |
| | | 機体重量 1000kg | 2500kg |

開発工事
隧道工事
橋梁工事
道路工事
凡ゆる建設工事

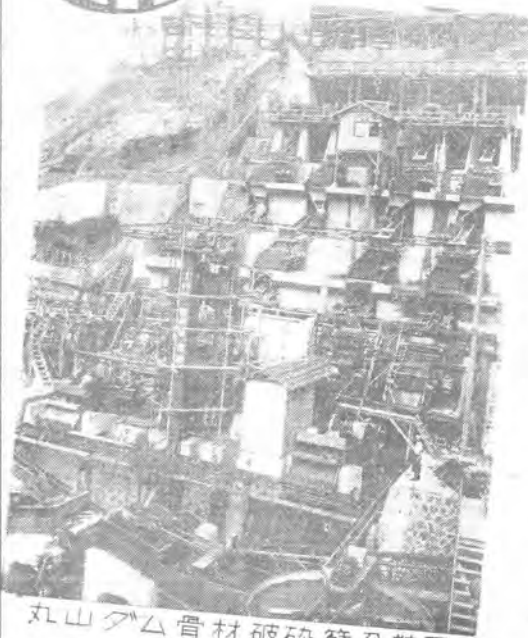


三井精機工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋室町2-1(三井三館)
電話日本橋(24)直通 0210-1046
東京工場 東京都太田区下丸子町3-0-3
電話蒲田(03) 2101-2・3286



田原の建設機械設備



丸山ダム骨材破碎篩分装置

設計製作

最新の設計と
最高の
技術を誇る

東京 亀戸

株式
会社

田原製作所

電話 城東(78)代表1116~9

HITACHI

ゴムコンクリートには.....



日立の

バッチャー・ラント冷却装置

ミクサー冷却装置

アンモニア冷凍機

ターボ冷凍機

東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌

日立製作所

建設機械化の問題

最上武雄

総じて百般の事は歴史的なものと思う。歴史的な流れは甚だ力強いものであって数人又は時には一国家が反抗した処で到底これを逆行させ得る事は出来ないものである。水が高きより低きにつくが如く滔々として止まる処を知らぬ。

土質力学の歴史を稍や調べて見ても、生れる可くして生れ、育つ可くして育って来た事は明らかな事である。時に、如何なる智力高い人でも避け難い迷妄によってその流れが阻まれた事もあるが、結局は時がこれを解決したのである。

建設の機械化の近年の発達も、僕には十分の智識はないが、恐らくは必然的な要請に依ったものであろう。

学問に於ては個々の智識そのものが重要であり、有用であるが、学問は智識そのものの集積であるよりは遙かに生氣に溢れたものである。メンデルの法則、ダウインの進化論、アインシュタインの相対性原理等は夫々生物学、物理学等内部の問題を解決するために生れたものであるが、これ等のものが及ぼした影響は決して生理学、物理学等の狭い部分に限られぬ事は周知の処である。今例とした様なものは顕著なものではあるが、大抵の学問的業績は大なり小なりこの様な性格を持っているものである。

廻りくどい言い方であったが、土と建設機械と言うもの、もっと広く言って土木の仕事、機械の仕事、経済、政治の仕事を考えて行く時、それらは夫々の歴史的な運命を持っていると共にこれ等の一つ一つ切り離しては考えられないと言う事を言いたかったのである。戦後建設機械の問題が大きく採り上げられて来ているが、一部には日本の現状では場合により機械化は不経済であるとか、土の問題が難しくて機械の設計に於てどの様に採り入れて良いかわからぬとか言う様な声がある。今月の協会誌の企画もそのために起って来たものだと思われる。これ等の批判は恐らくは正当であって、機械化が不経済な

事もあろうし、土の研究が未成熟であってまだ十分に利用出来ぬ事も確かな事であろうが、機械化施工を輸入してから日も尙浅いのであるし土の研究も漸く此処 10 年位の間に軌道に乗って来たばかりなのであるから、満足な結果は将来に待つ可きものであろうと思う。

そして機械化施工が生れて来たと言う事実の後ろに控えている、経済的、政治的、工学的な background について沈思する一方、土をも含めた一般技術、工学の進歩を正視しつつ、百年の計を樹てる可きではなからうか。

又建設機械の発達は必ずしも建設機械の専門家の努力のみでは推進出来ないけれども、同時に専門家をも養成し、その人達の中核になって貰う必要をも無視出来ないのである。現在土関係の研究者又は技術者の大部分は伝統的な土の問題に関する研究者であって、施工機械に関する土の研究者は殆どいないと言って良いのではなからうか。従って将来の事を考えるとこの方面の専門家が何人か出来る事が望ましいのである。

前から述べ来た事であるが、これをまとめると機械化施工と言うものの歴史的状況から、これが国内での発展を期さねばならぬのは多分必然的なものであろうが、これの健全な発達を遂げしめるにはその背後にある諸条件を備える事、その周囲にある諸科学と良き提携を得る事が必須条件となると思われる。日本建設機械化協会の果すべき任務はこの辺の処にあるのではないかと考えている。

又細かい問題ではあるが、建設機械と言っても種類が多いのであるから、ある種の限られたものに限らず、広く眼を開いて行く事も必要ではなからうか。

以上非専門家の暴言とは知り乍ら所感の一端を申上げて責をふさいだ次第である。

(東京大学工学部土木工学科教授)

アースダム工事の機械化について

特に機械化によって生じる不都合とその対策

河 上 房 義

I. ま え が き

アースダム(土えん堤)という構造物は、諸外国においても、わが国においても極めて古くから築造されていたことは、よく御承知のことと思う。ある文献には、西暦紀元前504年に既にセイロンにアースダムが築造されたことが記され、その規模も小さくない。歴史家 Tennent の研究によると、それらのセイロンのアースダムの1つ、Padavil 貯水池のダムは、延長 17.6km、堤敷幅 60m、堤頂幅 9m、堤高 21m、土量 1300万 m^3 の規模を有している。一方わが国も古来農業を以て国を立てた関係もあり、非常に古くからアースダムが築造されていたことが、古事記や日本書紀等に見えている。例えば崇神天皇即位 62年(西暦紀元前 36年)既に河内国に依網池、葎坂池、反折池等が築造されたのを始め極めて多数の大、小のアースダムが築造されている。しかもこれら古代に築造されたものの中、あるものは、例えば大阪府の狭山池(西暦 731年創築)や、香川県の満濃池(西暦 701~703年)等は、その後再三破堤の厄に遭ったとはいえ、何れも修築され今日なお灌漑の用を果しつつあることは驚異に値する。このように古くからアースダムが築造されていたのは、手近かに得られる粘土が当時においては、おそらく唯一の水密性構造材料であったことによるものであろう。昭和8年末における調査では、わが国の高さ 10m 以上のアースダムの数は 2200 余もあるといわれ、その後このような規模のものは年々数十ヶ所もできているので、現在ではおそらく 3000 ヶ所を越えるに到っているであろう。そしてこれより更に小規模のものまで加えれば、その数は数十万に達するといわれている。このように古くから、しかも数多く築造された土木工作物は、他に一寸類例を見ない。従ってこれらアースダムの築造の技術も長い間の経験の蓄積によって非常に進歩を見ている。しかしながらこれらの設計および施工の技術の多くは、何れも今日の土質力学が発達する以前のものであり、これが近年土質力学の発達と共にかなり改められているとはいえ、なお考えなければならない多くの問題を含んでいる。

近年、外国の土木雑誌に紹介されているアースダム工事の記事を見ると、何れも超大形の土木機械を縦横に駆使して、1日に多量の土を取扱い、極めて短期間に、速

い施工速度を以て築造されている。又最近のアメリカ等における趨勢を見ると、大きなダム工事の 3/4 はアースダムになりつつある。このように大規模なアースダムが短期間に築造されるようになったのは、コンクリートダムに適當した地点が減りつつあることも一因であるが、一に土質力学が急に進歩し、これによって信頼の出来る施工標準が明らかにされ、安心の出来る工事が行われるようになったこと、施工機械の進歩(大形化)によって土工作業の施工単価が切り下げられ、アースダムが他の形式のダムより経済的に築造されるようになったためであろう。それならば「わが国においても、このような外国式の合理的なアースダムの機械化施工をそのまま移入したら、信頼のおけるアースダムを経済的に施工できるであろうか」というと、そうはゆかない幾つかの理由がある。仮に工事の規模の差(わが国の大規模アースダムも諸外国へもって行けば、中規模以下のものに当る)を無視したとしても、外国式(アメリカ式)な機械化施工をそのまま適用出来ない要因があるばかりでなく、むしろ不都合な事さえ起ってくる。この点は機械化を促進しようとする者が良く心得て、その対策を併せて考えなければ、アースダム工事に起るかも知れない重大な失敗の責を「工事の機械化」に負わされるような事になる。「工事を機械化すれば、経済的に(やすく)、良い(均質な、信頼度の高い)構造物が、速くできる」というような良いことのみが、機械化を勧める時に強調されて、機械化することによって生じる不都合についてはあまりいわれていない。工事の機械化によって構造物に及ぼされる不利な影響は、土工事のみに限らない。コンクリート工事においても施工速度があまり大きくなるためには幾つかの不都合が生じるであろう。われわれはこれらの不利に対して正しい認識をもつと共に、決してこれらについて頹冠りすることなく、正しい対策をたてなければ、真の工事の機械化は安心して進め得ないであろう。

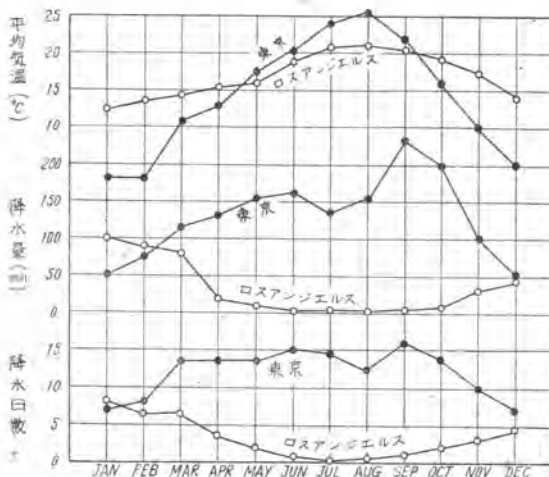
本文は紙数の関係上、これらの不利について十分解説する余裕がない。又アースダム工事の機械化そのものについても、若干述べたいと考えているが、アースダム工事といっても、堤体に関していえば後述するように、土の掘削から運搬、まき出し、転圧、法面の造成等一連の土工事が比較的集約的に行われる1つの典型にしか過ぎない。そこで土工の一般原則的な事については他にゆず

り、わが国におけるアースダムとしての特徴あることについて主として述べ、併せて上述のような工事の機械化に基く不利と、その対策に触れたいと思う。そして説明の不足は別の機会に補いたいと考えている。

II. わが国のアースダム工事の特徴 (主として工事機械化の観点から)

前にも「アメリカ式の機械化をそのままわが国に適用すると、うまくゆかない幾つかの要因がある」ことを述べた。それは気候とか、地形、地質のような自然の環境が諸外国とわが国では著しく異なること、工事経済上の条件が全く相違する事によるものである。先ず自然的環境条件の中、気候をとりあげてみよう。第1図は、アメリカにおいて最もアースダムの集中して築造されている California 州にある Los Angeles と東京との毎月の平均気温と降水量、降水日数とを例にとって比較したものである。この図に掲げた Los Angeles はアースダムの多い諸外国の地方の中でも有利な条件を備えている所であるが、他のアースダムが多い地方でもわが国の諸地方に較べて Los Angeles ほどでないにしても、かなり有利な事がわかる。即ちわが国では毎月の降雨日数の変化が少く、1年中に亘って万遍なく降雨があり、しかも1月のほぼ半分は降雨である。これに対して諸外国の地方は1年中2~4ヶ月の期間にまとまって降雨があるがその他の時期には殆んど降雨がない。そして雨期の降雨日数もわが国各地の毎月降雨日数と大差ない(Los Angeles でははるかに少い)。一方、月別降雨量についていうと、わが国の各地のそれは必ずしも諸外国の地方に較べて多くはないが、これを月別の降雨日数が多いこと、併せ考えると、わが国では全年中に亘って、少量の雨が頻りに降っていることがわかる。このためにアースダム

第 1 図



材料の土はたえずかなり湿っていて、中に多量の水分を含有している。この土中に含有される水分がアースダムの築造に著しい不利を来す。更に平均気温は、わが国では夏、冬の差が大きく、冬季の気温は土中水分の蒸発に不利なほど下降する。このような気候の特性のために土取り場で採掘した時既に土が湿っている。一体土はあまり湿り過ぎていても、乾き過ぎていても転圧によってよく締らないという性質があり、最も良く締固めうる状態に湿っている時の含水量を「締固めの最適含水量」と称している。わが国の土は、たえずこの最適含水量以上の水分を含有しているので、これを転圧しても十分締固めることができず土中の水の占める割合が高く、土の密度は低い。このような土は水を透し易く、力学的な抵抗力も小さいばかりでなく、土が湿っていると粘性を増し掘削、運搬、転圧等の作業に際して、土が各種の土工機械の土に接する部分に附着し、良い仕事ができないという欠点がある。この不都合は転圧作業に最も大きい影響を及ぼす。このように土が湿っていると良い仕事ができないが、わが国のように乾燥する時がない場合には、やむを得ずこれを押し作業しなければならない。しかし降雨の最中や直後のように特別に土中に水が多く含まれている時には勿論作業をやめる。そしてある程度乾くまで休むのである。このように、非常に土が湿っている時は仕事を休むので、わが国のように1年中万遍なく雨が降る地方では、1年間の中で工事が出来る日数は非常に少く、365日の中100日以下というような所も少なくない。この点わが国はアースダムの築造にあまり有利とはいえない。以上述べた所には冬季の積雪や降霜の影響は考えなかった。しかしわが国の寒い地方では冬季期間はそれらの影響のために、相当の日数の仕事を休まねばならない。上述のように1年中1/2~1/3位の延日数(期間ではない)だけ施工機械を動かして、あとは機械を寝かせておくことは、機械化工事の経済の上からも面白い。

次に地形、地質等について考えると、わが国の地形は例外はあるが概して急峻である。そしてアースダムを建設するような比較的平地に近いこれら山地でも、その表面を被う土層の厚さは一般に薄いので、アースダム材料を採掘する場合せまい面積から集中的に土取り出来ることが少く、広い面積に亘って薄く土取りしなければならない。これは土取りおよび運搬設備の計画をするに当って考慮に入れなければならない重要な問題である。

更にわが国のアースダムにおいては、その施工要領にも独特の伝統乃至は習慣を存している。一言にしていえば、従前はアースダムの施工も、御多聞に洩れず人力を主とする工法が採用されていた。これは他の工事と同じ理由に基くものゝ他、特にアースダムには不熟練労力の吸収が容易であったり、又水道や発電用等のダムはとに

かく、多数の灌漑用ダムの企業者が町村であったり、その建設経費の一部を受給者が労力を以て供給したり、あるいは経費の地元への還元を考えたことも亦その理由として挙げることができよう。しかしながら近年に到って、工期の短縮、労力使用上の各種の困難、機械化の進展に伴ってアースダムの施工においても順々に機械力の占める割合が増加する方向に移りつつある。こゝにアースダムの施工要領について、機械化に関連して主たる特徴を摘記すると次の如くである。

- 1) 掘削および運搬機械の積込みには、未だ広く人力が併用されている。
- 2) 運搬は、機械力による場合も、人力による場合も軌道と土運車が広く用いられている。しかもこの方法で土を堤体上まで搬入するために転圧に非常な不便を感じる。しかし近年大規模なアースダム工事のあるものにはゴムタイヤ付車輪やキャタピラを備える無軌道運搬機械が用いられるようになった。これらの運搬機械（スクレーパやダンプトラック）による場合も、軌道による場合も、その運搬設備能力は比較的低いので、1日に施工する盛り土の高さは 10~15 cm 位が多い。
- 3) 在来、小規模なアースダムは人力によって締固め、大規模なものはロードローラ等によって転圧していたが、近年になってトラクタによって牽引されるローラやトラクタのキャタピラが転圧に利用されるようになった。たゞ多くの場合転圧に最も有効に働くタンピングローラは十分普及するに到っていない。これは前述の多雨多湿の気候に基き土の含水量が常時多いために、所謂シープスフートローラが使用出来ないことがしばしばあるためである。

III. アースダム工事の作業系列とその機械化

アースダム工事を、その主要部分である堤体の築造に限って見ると、比較的1ヶ所に集中して多量の土を取扱う土工の代表例にしか過ぎない。従って土取りから盛りたてに到る一連の作業の1つ1つを見る時は、他の土工の原則と何等変る処がないわけである。こゝにアースダム堤体の工事の作業系列を考えてみると、

- 1) 土取り（土の掘削および運搬機械への積込み）
- 2) 運搬
- 3) まき出し
- 4) 転圧
- 5) 法面の仕上げ

等から成りたっている。これらの個々の作業がそれぞれ土工の一般原則によるとはいえ、それらが一つのアースダム工事として有機的に結合されていることが必要である。最近施工されつつある多くのアースダムの实例を見ると、その施工速度（1日の作業量）を規制するのは、

上述の系列の中運搬作業である。即ち運搬設備能力がフルに働き、土取りや転圧の設備はその能力にかなり余裕をもつことが多い。いふかえれば施工速度を更に向上するには、運搬設備の能力を増さねばならない。これはIIにおいても述べたように、わが国の一般の土工事に用いられる運搬設備が小形でその能力が低いことによるものである。アースダム工事の作業系列の現状における支配的要素は運搬であるが、系列中の重点は何といつても転圧作業である。アースダムの堤体断面の決定とか、材料（用土）の選択とかいうようなダムの設計や計画が如何に良く行われたとしても、施工の中特に転圧作業が不十分であればでき上った堤体は不安定なものでしかない。転圧の効果は、土取り場で掘起され空隙の多くなった土に外から圧力を加えて、土の粒子の相互の間隔をせまめることにより附着力を増し噛み合せを良くし、間隔を小さくすることにある。こうして土が破壊されようとする時の抵抗力が増し、又透水性が減じ、更に後に外から加わる荷重によって圧密される可能性もへるので、盛り土の安定性が増す。これに反し転圧が十分行われなければその盛り土は滑動により破壊され易く、又水も透し易く施工後の変形も大きいので、このようにして築造されたアースダムの堤体は非常に不安定である。即ち上述のアースダム築造の作業系列の中、転圧以外の作業は仮に入念に行われようと乱暴に行われようと、アースダム堤体の出来ばえには大した影響はないが、転圧が適当であるか否かということとは直ちに問題となる。

次に各作業毎の機械化について多少の説明を試みよう。先ず土取りについては、一般の土工事における掘削と変る処がない。たゞこの掘削の目的は均質な土を得ることにあるので、多くの場合、非常に厚い掘削を行いうる場合が少く、パワショベル等も広く用いられているが、又ブルドーザやスクレーパのような平面的な掘削機械の活用される場合も少くない。掘削に際して特に留意すべきことは、土中の含水量を増加せしめないことが必要である。そのためには、地表水の混入の防止、地下水位を低下せしめるような工事の進め方、降雨後の表面土層の廃棄等の処置を構じなければならない。

用土の運搬には次のような方式のものを、それぞれ別別に、あるいはそれらを適当に組合せて使用する。

- 1) 軌道上を運搬する方式（この方式としては、機関車と土運車、人力トロ、ウインチと土運車等があり、古くからわが国で用いられる）
- 2) 平坦な地面上を運搬するもの（わが国で用いられているものは、キャリオールスクレーパ、ダンプトラック、トラック等が用いられているが、外国では大容量のターナップルスクレーパやトラクタで牽引されるワゴン等が大いに能率を挙げている例もある）
- 3) 固定した経路を運搬するもの（ベルトコンベヤ、索

道、簡易索道等が用いられる)

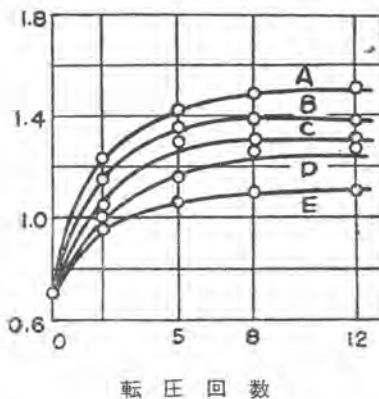
これらの運搬方式の何れを採用するかは、一に工事の規模、土取り場の状況、運搬距離、地形、設備の能力や所要経費その他の条件によって定めるが、わが国で習慣上広く用いられているのは1)の軌道運搬機械である。この方法は設備が簡単であり、比較的長距離の場合でも有利に用いられるが、応々行われるように運搬軌道を堤体上まで導入することは、堤体上の転圧に不便なばかりでなく、特に堤体上への導入箇所(地山との取付部)の転圧が殆んど不可能なので、しばしばこの部分から完成後に漏水を見ることがある。従って軌道によって土を運搬する場合も、堤体上へは軌道によらない他の運搬方法を併用することが良い。

今日アースダムの堤体の転圧には、

- 1) ロードローラ、ゴムタイヤローラや重施工機械のゴムタイヤ付車輪のように土の上から転圧力を加えて土の圧密化を図る方法
- 2) タンピングローラやジョンソンランマのように衝撃的突固め力を主とする方法(転圧力と両方かゝる場合もある)
- 3) トラクタのキャタピラのように、圧力の他に振動も加わる方法

等がある。これらの方法の効果は、方法の如何、使用機械の大小のみでなく、土質に対する機械の適応性如何によっても著しく異なる。一般に大きな機械、即ち加わる力が大きいほどその効果も大きい、一方土質については砂りように粘着性の乏しい材料には(3)の振動を伴う方法が有効であり、粘着性の強い材料に対しては(1)の圧密するような転圧方法の効果が大きく、一般のアースダムの材

第2図 各種転圧機械の転圧効果



註：土質：ローム

含水比 40~50%

A：改良形タンピングローラ

B：大型ブルドーザ (D7)

C：中型トラクタ (AT 50)

D：平滑胴ローラ

E：小形トラクタ (G 40)

料のように粘着性の中間の材料には突固め方法が良い。第2図は砂質ローム(含水比 40~50%)の土に対する上述の転圧機械の中の数種のものゝ効果を比較した結果である。勿論その効果の大小は土質に対する機械の適応性如何によって変るので、たえずこの順位を示すとは限らないが、多くのアースダムに適用した土については大体似たような結果が得られよう。即ち砂質ロームや砂質粘土ローム、粘土質ローム等の土にはタンピングローラが最も有効である。たゞタンピングローラの中、シープフットローラと称するものは含水量の多い粘土質の土では土がローラに附着するので十分その効果を発揮できないこともある。これらの転圧方法の個々については、紙面の都合で説明を省略するので、別の文献を参照されたい。(註1)

人力によってアースダムが施工されていた昔から、転圧の重要性は深く認識され、千本突きとか、杵つき、鋤つき、胴つき等種々の器具が用いられていたが、わが国でアースダムの転圧に機械力が用いられたのは既に明治末期からである。例えば明治 43 年から大正 3 年に施工された山梨県の大野ダム(発電用)の工事にはウインチで牽引されるグループドローラ(胴面に円周方向の溝のあるローラ)が用いられていた。その後重要なアースダム工事には道路工事に用いられるロードローラが使用され、トラクタがアースダムの転圧に登場したのは大正の中期以降である。しかし当時のトラクタは極く小形のもので、牽引するローラも亦軽量のものであった。トラクタのキャタピラやトラクタによって牽引されるローラ類が広く使用されるようになったのは、わが国では極く近年のことに属し、又このように転圧にトラクタが活用されるようになったのにつれて、転圧作業の機械化もかなり進んできてきている。第1表を見るとこの間の事情の一端を窺い知ることが出来る。即ち第1表は、昭和 4~7 年に施工され、当時としては非常に工事の機械化が行われていた有名な東京市水道の山口ダムの工事における転圧機械設備と、昭和 26 年度に当協会において実施した「機械化工事の経済的規模に関する研究」(著者参加)の結果とを対比したものである。この表には、工事量、工期に関係なく調査の時期に準備された全転圧機械の馬力数の割合と、1ヶ月の施工高 10000 m³ 当りの転圧設備馬力の割合とを掲げた。1ヶ月の施工高 10000 m³ 当りの転圧設備馬力が少いことは、一面使用機械が効率良く稼働したともいえるが、他方最近施工されたダムが規模が小さいにも拘らず機械力の使用において進んでいることを示すものであろう。なお山口ダム以外の3つのダムの転圧にはトラクタが大幅に利用されている。

註(1) 河上房義；大量の土の締固めについて、

土木技術 昭和 27 年 6 月号 P. 20~24

第 1 表

| ダム の 所在 と 名称 | 埼玉県 山口ダム | 福島県 羽鳥ダム | 岩手県 山王海 山王海 山王海 山王海 | 富山県 山田川 山田川 山田川 山田川 |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 調査期間 | 29月 | 7月 | 8月 | 5月 |
| 1ヶ月当り施工高 | 48500m ³ | 13320m ³ | 15589m ³ | 12657m ³ |
| 転圧設備馬力 | 450HP | 985HP | 770HP | 450HP |
| 1ヶ月施工高10000m ³ 当転圧設備馬力 | 93HP | 747HP | 494HP | 356HP |

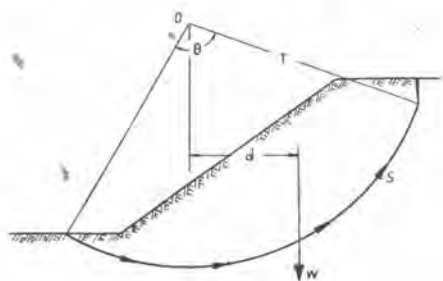
(註) 山口ダムのデータは東京市水道局発行のパンフレットより、他の3ダムのデータは当協会の報告および「建設の機械化」第12号より抄録した。

IV. アースダム工事の機械化による欠陥とその対策

工事の機械化が進まなかった時には、中規模のアースダムでも数年、時には十数年もかかって築造されたことも少なくない。しかし近年工事の機械化の程度が進むと共に、工期は著しく短縮され、早い速度で施工されるようになり、かなり大規模なアースダムでも、準備工事や仕上げ工事等を除いた堤体の盛り立ては2~3年で竣功することもしばしばである。このように施工速度が早くなると、ダムの効果が速かに発揮される等の利点もあるが、反面人力を主として遅々として施工されていた時に較べると構造上種々の不都合が生じる。例えば施工速度が早くなると土中に大きな間隙水圧が発生するとか、竣功後の圧密沈下量が大きくなるというようなことが生じ、あるいは機械力による施工が適当でない、過度転圧により土中に破壊面が生じるというような不都合も生じる。これらの中、大きな間隙水圧の発生はわが国においてアースダムを急速に施工する場合には先ず不可避であり、しかも堤体の安定に重大な影響を及ぼすものである。

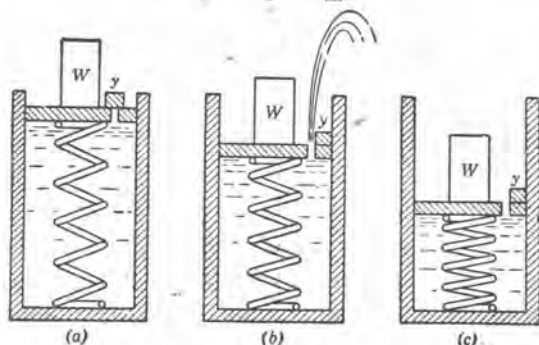
間隙水圧ということについてはやむを得ず土質力学の専門に亙るが、機械化施工と切り放して考えることができないので、一寸臨道に専らて説明しよう。互に接する2つの物体の間に働く摩擦力は2つの物体の接触圧力に比例することは初等力学で学ぶところである。ところでアースダムの堤体が外力のために破壊する場合、堤体の中に第3図に示すような破壊曲面(円筒面と仮定することが多

第 3 図



い)が生じ、この面によって仕切られる堤体の部分が滑動するので、このような破壊に抵抗する力、即ち所謂せん断抵抗力は、破壊曲面(円筒滑り面という)の両側の部分の間に働く力の大きさによって左右されることは、あたかも2物体間の摩擦抵抗が接触圧力によって左右されるのと似ている(土の附着力を無視する)。しかしここで「土」というものについて考えて見る必要がある。所謂「土」は土の粒子とその間隙を充す水と空気から成るものである。この土が外から徐々に圧力をうけると、その力は先ず土粒子に伝えられ、そのために土の間隙がせばめられようとする。しかし外から力が急激に加えられると間隙を埋める水や空気が土粒子の間隙を縫って外に逃げる隙がないので、間隙の中の空気は圧縮せられ、空気の一部は水中に溶解し、土粒子の間には圧力のある水が存在することになる。即ち外からかゝる力は、この瞬間土粒子と圧力水とによって伝えられると考えられる。この土粒子間の水圧を間隙水圧と云うのである。これの発生の機構を模型化して図示すると、第4図の(a)のように内部にバネと水の満されたピストンと小孔のあいた

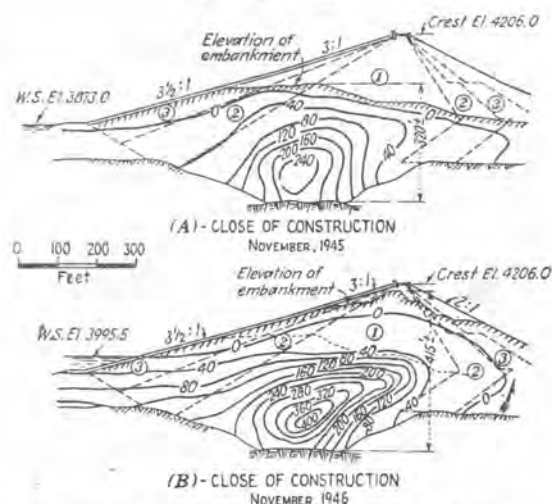
第 4 図



プランジャに力がかゝり、(b)の状態になったものと考えられる。即ちプランジャにかゝる力はピストンの中のバネと水とで分担されるので、バネ(実際には土粒子)にかゝる力は、外からかゝる力から水圧(間隙水圧)を減じたものになる。そして時間の経過と共にピストン内の水はプランジャの小孔から排出され、バネの負担する力の割合は段々に多くなり、ついには第4図(c)の状態におちつき、外からかゝる力はバネだけで支えられるようになる。アースダムが昔のように緩慢な速度で盛り立てられると、堤体内の滑り面附近の土中の状態は常に第4図(c)で表わされるように、上から荷重がかかっただけ土中の水分は排出され、たえずバネの支える力(土粒子の接触圧力)は大きいので、そのせん断に対する抵抗も大きい。しかるに工事が機械化され早い速度で盛り立てられると、上の土によってかゝる力の増える割合の方が土中の水分の排出される速度より大きいので、丁度第4図(b)のように土中に間隙水圧が生じ、土粒子の接触圧力(バネの縮みで示される)は小さいので、土のせん断

に対する抵抗も小さい。勿論、上からかかる力の増すと共に幾分ずつはピストン内の水も排出されるので、力の増す割合（盛りたての速度）が大きいほど発生する間隙水圧も大きいわけである。いゝかえれば、工事が機械化されて非常に早い速度で施工された盛り土は、施工直後においては間隙水圧の大きいために、土粒子の接触圧力は小さく、そのためにせん断に対する抵抗力も著しく小さい。即ち昔、人力で遅々として施工していた時は施工中に圧密（第4図のピストン内の水の排出が行われるので、十分なせん断抵抗力を有し安全に施工されていたものでも、もしこれを機械化して施工すると施工中の圧密が十分行われなため、施工中や完成後に盛り土が滑動するという事故が起ることがある。この危険はわが国のアースダムの材料がIIにおいて述べたように著しく多くの水分を含んでいるために一層多い。第5図はアメリカ

第 5 図



Anderson Ranch Dam において堤体盛り土の竣工直前に堤体内に発生した間隙水圧の発生状況を実測したものであるが、この図で見られるように堤体内の点における土被りの厚さより高い間隙水圧が発生している。わが国ではこのような実測値はないが、土の含水量がアメリカ等におけるアースダム材料よりはるかに多いことを考えると、2~3年で高さ30~40m級のアースダムを盛り立てる時は、少なからぬ危険が存在することが予想される。

しからは工事の機械化に伴って生じるこの危険を如何に防止するかについてのべよう。以上述べた不都合の原因は、一に土中に水分が過剰に存在することにある。第1に考えられることは、出来るだけ乾いた材料（土）を使用すること、水分を含みにくい又水分の逸散し易い材料を選ぶことである。乾いた材料を使用するということについては、施工上十分注意を払わなければならないが、非常に乾いた土を得ることは頗る降雨のあるわが国では望めないことであるので、降雨後の特に水分を

多く含む土を使用しないことや、一旦掘削した土は降雨前に転圧作業までを完了しておくとか、土取り場における地下水の混入防止や地下水位の低下の処置をとる位がせいぜいである。次に水分を含みにくい、又水分の逸散し易い材料を選ぶことは設計及び計画の問題である。このような土は元来粗い土粒子を多く含む砂質の土に多いが、アースダムというような水密性の構造物を築造することとは相反する要求である。即ちこれは施工に先んじて行う予備試験によって、構造物の目的に反しない限度において、そのような性質をもつ土を選ぶことが必要である。又出来ればダムの断面の設計も、機械化施工するものについては、間隙水が速かに逸散するような形式のものとする。しかしながら実際のダムで、2種類も3種類もの土からダムの使用材料を選び得るほど土が豊富に存在することは稀である。実際には多少不満足でも経済的に許される地域内にある土を広い選択の自由なしに使用することが多い。いゝかえれば、材料の選択や施工（盛りたての速度は加減せずに）によって間隙水圧の発生を低減することは、ある程度までしか望めない。そうかといって施工速度を無暗におそくすることは機械化の目的に添わない。

そこで第2に考えられることは、上述のような注意を払って施工する堤体の安全さを絶えず知りながら施工し危険が感じられた時に施工速度を調節すればよい。そのためには土の盛りたての途中において堤体内の必要の個所にピエゾメータを埋め殺しにし、その圧力を堤体外に導いたパイプを通じてボルドンゲージで読むようにすれば堤体内の間隙水圧の発生状況、いゝかえれば盛り土のせん断抵抗力の減少の程度を知ることができ、施工中や施工直後に堤体が崩壊するというような危険は防止できる。このような設備は一度、ダムが崩壊して復旧することを考えれば、とるに足らない経費でできるのであるから、工事を機械化する現場にはたゞ重施工機械を注ぎ込むというばかりでなく、このような科学的施工管理の方法も併せて採用されたいものである。

この他にも、工事の機械化によって施工後の圧密沈下量が増加（完成後まで第4図におけるピストン内の水の排出が継続するため）することや、重機械が集中して通過するために転圧が過度になり、そのために折角締固めた土の中に破壊が生じる等というような欠陥もあるが、これらについては他の機会に述べたいと思う。要するに工事を機械化すれば、仕事が早く、且つ経済的に、しかも「良い」構造物が出来なければならないのであるから機械化したために従来安全であった構造物も危険になるというのでは全く目的に相反するわけである。われわれはこれらの不都合を知悉して、その十分な対策を構じ、これがために機械化を足踏みさせるようなことがあってはならない。

（東北大学工学部）

羽鳥土堰堤の機械施工と土の問題について

小川 健 渡邊 滋勝

1. 結 言

農林省羽鳥土堰堤は昭和 24 年 8 月に着手し現在その約 7 割を完成し、今年 10 月には完成予定の新規開田灌溉用のダムで、堤高約 37 米、堰頂長 170 米、天端幅 9 米、堤体容積約 32 万立方米、貯水量約 2,700 万ト空中、有効貯水量 2,500 万トンのものである。これが施工に当っては、充分までとは行かないが相当の機械化施工により行っている。その上扱うものが土であるので、この土の状態により機械の運営も考慮されねばならず、そこに問題を多々残しているのであるが、以下順を追って簡単に述べてみる。



| 羽鳥貯水池 | |
|-------|-----------|
| 満水面積 | 201.897 陌 |
| 満水量 | 2,732 万 t |
| 満水面標高 | 686 米 |
| 泉水面積 | 4,269 陌 |

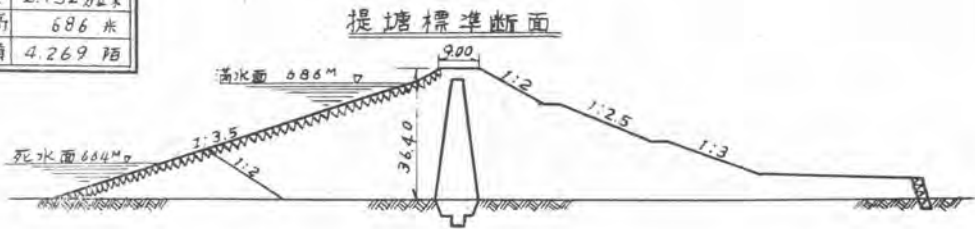


図 - 1

2. 築堤用土の性質

表-1 及び 図-2、図-3 に見られるような性質の用土であって、特に鋼土に使用しているものは、粘土含有率

各土取場に於ける用土の物理試験

| 土取場 | 試料の色 | 見掛比重 | 真比重 | 含水比 | L. L | P. L. | P. 1 | 收縮限界 | 空隙率 |
|-------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| オ一土取 | 褐色 | 1.667 | 2.659 | 56.8 | 52.1 | 39.71 | 12.39 | 44.48 | 60.03 |
| " | 浅茶褐色 | 1.525 | 2.659 | 62.6 | 68.25 | 33.33 | 34.92 | 53.34 | 64.5 |
| オ二土取 | 茶褐色 | 1.400 | 2.717 | 116.5 | 96.0 | 48.96 | 47.04 | 70.02 | 76.09 |
| オ三土取 | 灰褐色 | 1.290 | 2.648 | 32.5 | 64.58 | 51.37 | 13.21 | 47.30 | 63.19 |
| オ九土取 ^① | 黒茶褐色 | 1.367 | 2.729 | 63.6 | 54.0 | 28.71 | 25.29 | 42.30 | 69.38 |
| オ十土取 | 褐色 | 1.358 | 2.757 | 96.5 | 61.2 | 33.87 | 27.33 | 51.05 | 74.93 |
| " | 淡褐色 | 1.517 | 2.651 | 84.5 | 72.2 | 25.48 | 46.72 | 47.78 | 68.85 |

表 - 1

については申分ないが、その密度（締固乾燥密度）において相当軽いものが出る。この軽いということは、この土の成因が火山灰土で、土粒子自体に空隙を有している、その結果土塊になっても空隙率が高いことに由来している。この土は見たところ赤褐色を有している、この土が出るときには密度の高いものと混合して用いている。

土取場から出てくる用土の性質により、上流側、下流側、

粒径加積曲線

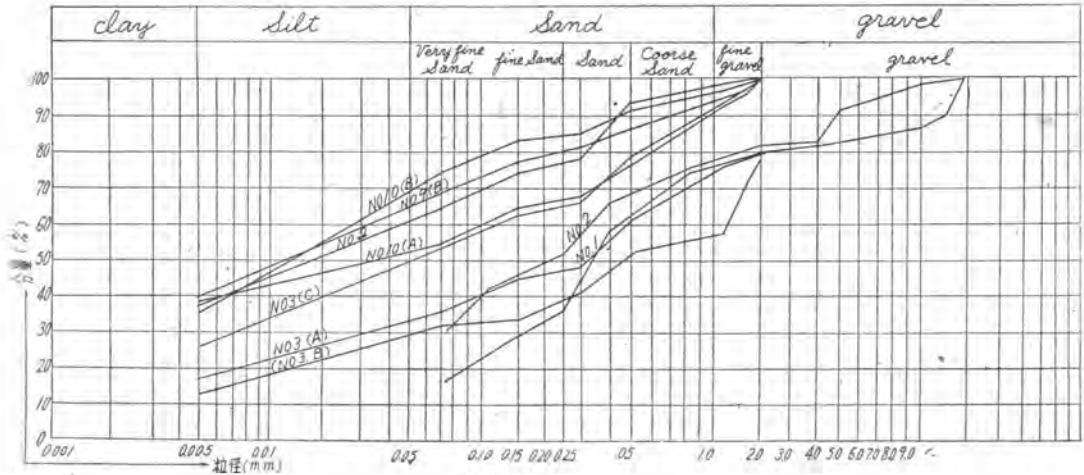


図-2

鋼土用として堤内に運搬し撒布輾圧している。即ち、27年度までは、第一、第二、第三、第九、第十の各土取場があって、第一土取場の土は上流側軸土に、第二土取場の土は上流側抱土に第三の土は下流側軸土に、第九の土は上下流抱土に、第十土取場の土は鋼土に用いている。

3. 施工方法

図-4に見られる方法で堤内に土を運搬している。即ち、第一土取場ではブルドーザで土を切り取り、ディーゼル機関車に積込み堰堤上流側右岸の土積施設におろし、これよりベルトコンベヤにより堤内運搬し、第二土取場では、切取は人力とし切取った所からすぐにベルトコンベヤに載せ堤内に運び、第三土取場では、切取はブルドーザを用い、人力によりインクライントロリに積込み、そのまま堰堤下流側右岸に降下せしめ、第九土取場では切取は人力、積込運搬は人力トロで、堤内運搬には第二土取場に用いているベルトコンベヤに載せ運搬し、第十土取場では切取はパワーショベル2台、ダンプトラック

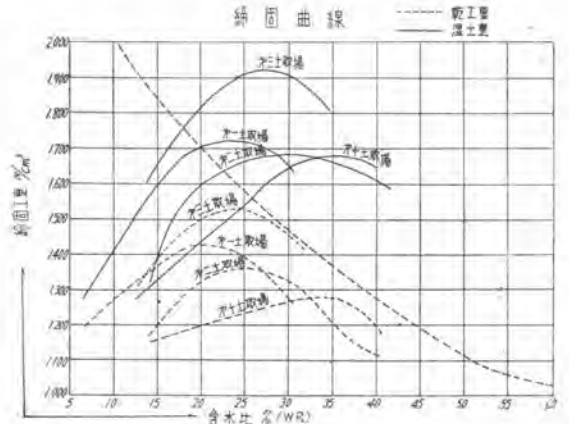
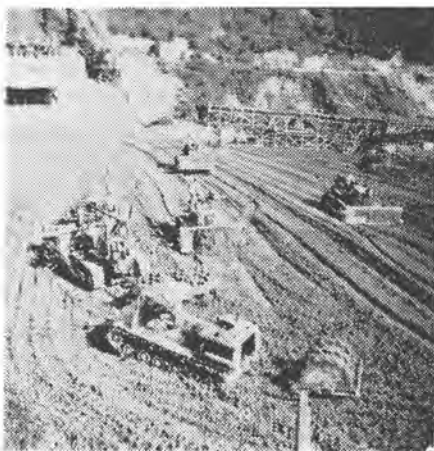


図-3

14台を用いて堤内運搬を行っている。堤内に運搬された土はブルドーザにより撒布している。撒布厚は上下流25cm、鋼土20cmをとっている。撒布された土はトラクタにシーブスフートルーラを牽引させ輾圧している。以上の方法をたゞ築堤にあたっては繰返すのみであるが、絶対に堰堤上には人力トロ線のように暫時の間放置し又移動して施工するという方法はとらないようにし、常に一面に撒布輾圧の出来る工法をとっている。以上の機械を使用した場合、当羽島で最も能率をあげているのは、ショベルとダンプトラックの組合わせによる方法で、これにより常に鋼土の部分が上下流より標高が高いという状態におかれ、降雨の場合に際しても鋼土に水が溜るといふ悪条件から逃れることが出来る。輾圧に際しては雨期並びに秋期の湿潤な時には6トントラクタではローラが牽引出来ないで、ブルドーザに引かせているが、これは何とかもう少し牽引力のあるトラクタがほしいものである。その上輾圧は輾圧回数により規定はせず、輾圧後の状況が指定した密度に達しているか否かにより規定し

かなり高い(当羽島堰の天端標高は690mである)所で土堰堤を築造するに当っては、年間の稼働日数が非常に少い点からいって施工計画をよほど慎重に考慮しなければならぬと思われる。

4. 施工管理について

土堰堤を築造するに当って最も考慮に入れなければならないのは輾圧完了した後の密度が如何なる状態になっているかということ、透水はどうであろうかということである。そこで当現場では25年度から現場試験室を設置し、施工管理に当らしている。

輾圧後の状況を調査する方法は、径20cm、高さ20cmのシリンダを打込み、これから密度を測定しその密度が予め標準試験により作成された結果より照らしてその良否を判定し、不可なれば再輾圧又は湿潤状態が高く到底何回輾圧を行っても要望する密度に達することが不可能なときには輾圧を中止させ乾燥するのをまって施工させている。因に当所で抑えている密度の最低限度は上流側1.25ton/m³、下流側1.3ton/m³、鋼土1.2ton/m³である。透水に対しては、毎日でなく10~15日に1回鋼土中に透水試験用のシリンダを打込み、試料を採取してから圧密透水にかけているが、これは当所では常に透水係数が-7乗を示しているので透水に対しては何等心配は感ぜられていない。

なお施工管理の試験としては、毎朝土取場の地山の含水比を測定する試験がある。これによりその日に土を出すか又砕石を投入する量を如何に決定するかを行っている。この含水比を測定するに当っては、簡易湿潤含水量



測定方法を採用して行っている。前にも述べた通り当所では可成り高い含水比を有しているの、この含水比を如何に低下させ機械類の運転を容易ならしめるかということに苦心をしている。それがためにここでは最大径70mmの砕石を混入している。この砕石の母岩は炭灰岩でその吸水性強く、吸水率10%にまで及んでいる。この砕石を運土量に対して平均上流側15%、鋼土5%、下流側20%を投入して含水比を低下させている。この投入方法であるが、これにはクラッシャーで砕いた石をダンプトラックに積み込み運土された土の上にあけ、これを砕石の側からブルドーザで撒布し、混合をよくするためにもう一度一個所に集め再度撒布するという二重手間を取っているが、ハロー等を用いればこれはかなりよくなるのではないと思われるが、不幸にして当現場にはかかるものがないので、この方法をとっている。まだ土堰

輾 圧 試 験 結 果 (27年8月)

上流/鋼土

| 月日 | 8.3 | 8.11 | 8.12 | 8.13 | 8.14 | 8.15 | 8.16 | 8.18 | 8.19 | 8.20 | 8.21 | 8.27 | 8.28 | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 試料番号 | A-1 | A-2 | A-3 | A-4 | A-5 | A-6 | A-7 | A-8 | A-9 | A-10 | A-11 | A-12 | A-13 | A-14 | A-15 | A-16 | A-17 | A-18 | A-19 | A-20 |
| 湿潤密度 | 1.740 | 1.780 | 1.754 | 1.725 | 1.792 | 1.820 | 1.802 | 1.734 | 1.625 | 1.702 | 1.767 | 1.433 | 1.633 | 1.800 | 1.708 | 1.750 | 1.741 | 1.683 | 1.730 | 1.730 |
| 含水比 | 45.70 | 40.34 | 40.25 | 45.98 | 46.23 | 49.50 | 48.84 | 52.70 | 52.00 | 39.56 | 48.58 | 81.1 | 42.9 | 33.60 | 56.9 | 38.50 | 40.20 | 68.00 | 38.5 | 57.7 |
| 乾土重 | 1.194 | 1.263 | 1.241 | 1.182 | 1.225 | 1.286 | 1.211 | 1.235 | 1.169 | 1.219 | 1.206 | 0.909 | 1.214 | 1.347 | 1.081 | 1.421 | 1.241 | 1.001 | 1.249 | 1.203 |

鋼 土

| 月日 | 8.11 | 8.12 | 8.13 | 8.14 | 8.15 | 8.16 | 8.18 | 8.19 | 8.20 | 8.21 | 8.27 | 8.28 | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 試料番号 | B-1 | B-2 | B-3 | B-4 | B-5 | B-6 | B-7 | B-8 | B-9 | B-10 | B-11 | B-12 | B-13 | B-14 | B-15 |
| 湿潤密度 | 1.650 | 1.808 | 1.702 | 1.625 | 1.625 | 1.771 | 1.725 | 1.650 | 1.700 | 1.458 | 1.579 | 1.587 | 1.70 | 1.58 | 1.73 |
| 含水比 | 50.33 | 47.05 | 43.04 | 63.90 | 53.0 | 43.14 | 51.30 | 61.8 | 44.50 | 67.4 | 58.5 | 70.0 | 35.00 | 60.4 | 52.20 |
| 乾土重 | 1.30 | 1.278 | 1.20 | 0.991 | 1.206 | 1.237 | 1.140 | 1.200 | 1.217 | 1.805 | 1.990 | 1.903 | 1.209 | 1.980 | 1.236 |

下流/鋼土

| 月日 | 8.2 | 8.3 | 8.11 | 8.12 | 8.13 | 8.14 | 8.16 | 8.18 | 8.19 | 8.20 | 8.21 | 8.27 | 8.28 | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 試料番号 | C-1 | C-2 | C-3 | C-4 | C-5 | C-6 | C-7 | C-8 | C-9 | C-10 | C-11 | C-12 | C-13 | C-14 | C-15 | C-16 |
| 湿潤密度 | 1.840 | 1.870 | 1.850 | 1.804 | 1.867 | 1.830 | 1.840 | 1.819 | 1.816 | 1.733 | 1.716 | 1.866 | 1.457 | 1.67 | 1.83 | 1.845 |
| 含水比 | 43.04 | 30.25 | 31.50 | 39.06 | 30.55 | 31.62 | 46.80 | 34.25 | 34.20 | 42.80 | 28.00 | 31.3 | 45.0 | 48.0 | 40.2 | 34.00 |
| 乾土重 | 1.311 | 1.372 | 1.406 | 1.097 | 1.434 | 1.391 | 1.287 | 1.354 | 1.352 | 1.213 | 1.489 | 1.421 | 1.004 | 1.329 | 1.305 | 1.374 |

表 - 2

堤に碎石を入れると如何なる良い結果をもたらすかという確たるものはないが、確かに含水比低下には良い結果をもたらすし、締固後の密度は最大の方へ移向する結果は出ている。なお剪断抵抗力も増すことは考えられるが、これを測定する機器が見当らず結果はわからない。たゞこの碎石が一個所にかたまつて投入された場合には、暗渠の働きをなし滲透に対して面白くない現象が起きるので、前述のような二重手間であっても混合にあのような方法をとっている。

5. 機械管理について

当堰堤で稼働している機械は重機類のみで表-3 に示す通りのものであるが、これが管理に当っては相当考慮を払っている。即ち毎日の配車計画、作業計画、整備状況を把握し、故障がおきれば早速修理し爾後の工事の進捗に遺憾なからしめるとともに、雨天稼働不可能なときは晴天作業にそなえて整備を怠らざらしめるよう行っている。そうして修理費を2段階とし、即ち常時修理費並びに定期整備費であるが、これの比率は45対55である。定期整備にかけけるのは稼働時間が1,000時間に達したものを順次かけている。平均1日の重機類の稼働時間は10時間で、年間稼働日数が約100日であるので大体毎年12月末堰堤築土工が不可能になったときに定期整備を行っている状態である。

6. 結 び

以上甚だ簡単に羽島土堰堤の機械による施工状況を述べたのであるが、個々の機械と土質との問題については未だ相当面白い結果も出ている。即ちパワーショベルと土質、これは土の含水比の状況及び粘質の有無により一日の掘削量も違えば、又ダンプトラックに積込む場合にトラックの位置によりショベルの旋回角度の如何により変わってくる。勿論土取場の状況により変ることはいふまでもないが、これら以外のことについても述べれば多々あって限りはないが、機械の稼働の効率については題意と多少変ることを恐れ全然ふれなかった。又何かの機会に発表したいと思っている。又人力による盛土1m³の単価と重機による盛土1m³の単価との比較もあるが、当所では未だ人力によるものの方が安価な結果に出ている。たゞ工期を縮める意味においては絶対に機械化施工にまさるものはない。特に東北地方で土堰堤を築造するに当っては、晴天日数の少いということ、その結果土は湿潤な状態が多く稼働困難な意味合から、年間の工事量を消化することのためには機械化施工が望ましい。なおその上に望みたいことは、機械の管理の意味からいって直営の修理工場をもつということである。当所では築造工事を請負に付している関係上、たゞ機械の運行状況及び修理状況を把握するのみで、このため相当の失費もあ

表-3 堰堤築造用主要機械一覧表

| 名 称 | 規格 | 数量 | 製 作 所 | 所有者名 |
|----------------|-------------|------|---------------------|-------|
| ディーゼル機 関車 | 5 ton | 1 | 加藤製作所 | 農 林 省 |
| 〃 | 〃 | 1 | 〃 | 三幸建設 |
| 〃 | 〃 | 2 | 市川製作所 | 農 林 省 |
| ディーゼルシ ョベル | 日立 | 1 | 日立製作所 | 〃 |
| 〃 | 神戸 | 1 | 神 戸 製 鋼 | 〃 |
| ブルドーザ | 小松 | 2 | 小松製作所 | 〃 |
| 〃 | D 7 | 2 | キャタピラ | 〃 |
| 〃 | D 8 | 2 | 〃 | 〃 |
| 〃 | TD14 | 1 | インターナシヨ ナル ハーベスト | 〃 |
| 〃 | BF | 2 | 東日本重工 | 〃 |
| 自 動 車 | ダンプ | 14 | ゼネラルモー タース | 〃 |
| 〃 | TX16 | 2 | い す ゞ | 〃 |
| 〃 | 〃 | 1 | 〃 | 三幸建設 |
| 〃 | TS11 | 1 | 〃 | 農 林 省 |
| 〃 | G. M. C. | 2 | ゼネラルモー タース | 〃 |
| ト ラ ク タ | 6ton | 2 | 造 兵 廠 | 〃 |
| 〃 | 〃 | 3 | 〃 | 三幸建設 |
| シーブスフー トローラ | 複胴 | 3 | 〃 | 農 林 省 |
| ウエーブロー ラ | W | 2 | 〃 | 〃 |
| ベルトコンベ ア | | 170m | 〃 | 〃 |
| クラッシュヤ | 30HP | 6 | 〃 | 〃 |
| ジョンソンラ ンマ | | 4 | 〃 | 〃 |

るのではないかと思われる。やはり他人の物は粗末に取扱ひ易いから、今後なお研究して機械化施工による利害を掴み、適正なる工事を行って行きたいと念願している。

(農林省白河矢吹開拓建設事業所)

★ ★ ★

★ ★

隧道導坑機械施工報告

東北地建, 磐城国道工事事務所

§ 1 概 況

福島県平市から湯本町, 植田町, 勿来町等を経て茨城県に通ずる区間は関東東北を海岸線で結ぶ幹線道路たる国道大号線の中で最も重要なところで, 有名な常磐炭礦, 福島県唯一の商港, 小名浜を控えて, 自動車交通量は日に 1,600 台を数える現況である。

しかるに本道路は狭隘で, 且つ屈曲が多いために, 当事務所は昭和 11 年以来新道路を設定して, 鋭意改良に努めて来たが, たまたま泉村滝尻地内に於て隧道を必要とし, 昭和 27 年度にその隧道工事の機械化施工を始めたのである。

§ 2 工 事 概 要

- 1) 工事箇所 福島県石城郡泉村大字滝尻地内
 2) 全体計画
 延長 220 m (全長が半径 1,050 m の曲線の中にある)
 幅員 有効幅 7 m 50
 全幅 8 m 50
 勾配 坑口から 130 m まで 2.5% (上り)
 次に 90 m まで 0.5% (下り)
 断面形 未決定
 補装厚 20 cm
 工費

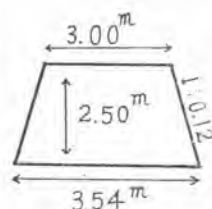
- 3) 昭和 27 年度工事 (昭和 28 年 1 月 6 日着工, 3 月 31 日竣功)

底設導坑 (高さ 2 m 50 幅 3 m 00) 207 m

工費 2,654,000 円

- 4) 説明

全断面形, 巻立等については導坑掘削進行につれての各種資材を集め, 目下種々比較検討中である。底設導坑の断面決定に当っては本工事に徹底的な機械化施工を計画したので, 坑内各種機械の活動を可能ならしめるために, 普通の場合より相当大きい 2.5 m × 3.0 m と云う断面を採用した (図-1 参照)。



(図 1)

当箇所は, 泥岩, 砂岩の互層からなる。或は砂岩混り泥岩の水成岩で, 且つ層は略々水平で, 断層, 褶曲等の地質変化がない良好な地質であるが, 支保工は必要とする。

また湧水はほとんどなく, たゞ砂岩層と小さな縦亀裂とをにじみ通って来たと思われる多少の水が, 延長 20 m おきぐらいに少量出るのみである。

§ 3 使用機械の現況

| 種 類 | 名 称 | 製 作 所 型 式 | 台 数 | 摘 要 |
|------|---------------|---------------|-----|---------------|
| 動力用 | コンプレッサ | 北越 A 21 90 HP | 1 | 28. 1. 24 現場着 |
| 〃 | ニューマチックコンプレッサ | キャタピラ 120 HP | 1 | 28. 1. 4 〃 |
| 削岩 〃 | ジャンボ | 太空 | 1 | 28. 1. 25 〃 |
| 〃 | ジャックハンマ | 足尾 26 番 湿式 | 2 | ジャンボ用 |
| 〃 | 〃 | 〃 25 番 乾式 | 2 | |
| 〃 | ピックハンマ | 足尾 7 番 | 4 | 28. 1. 13 現場着 |
| 積込用 | ショベローダ | 太空 600型 | 1 | |
| 修理用 | シャープナ | | 1 | 28. 12. 28 〃 |

§ 4. 施工の実況

底設導坑工事は, 昭和 28 年 1 月 6 日に着工し, 1 月 13 日から 1 交替であったのを改めて 2 交替で行った。

その間, 1 月 14 日までは火薬を使用せず, ピックハンマのみで掘削していたが, 1 月 15 日からは火薬の使用を始めた。

工事施工の順序は穿孔, 爆破, 礫出し, 線路延長, 支

保工の順で、これを大体、一番方、二番方と繰返しているわけである。1日工程は4.0~4.5m以下、各順序に従ってその機械化施工の実況を述べる。

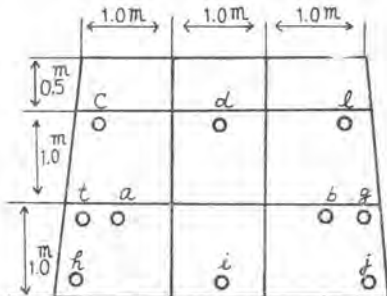
1) 穿孔

ジャンボを使用する。ジャンボの動力はジャックハンマの作動及びその前進、後進、水タンクからジャックハンマへの送水、アームの上下運動がエアであるが、他は手動である。ジャックハンマに取り付けるたがねは1.6m~2.2mの長さのものを使用している。ビットは用いないが、それは本現場の地質が泥岩という軟岩で、それを必要としないからである。

既に線路上にあるジャンボを先ず切羽のところに人力或はローダの力を借りて持って行き、支柱により動かないように据え付け、ジャックハンマをその附属たがねの先端が切羽に最も近く、直く穿孔できる位置に固定する。そして2台のジャックハンマを同時に発動させ、従って穿孔2箇所を同時に開始するわけである。

2孔の穿孔が終了すると、それぞれ別々にジャックハンマの位置を移動させ、次の穿孔を行い、順々に所定の数の穿孔を完了する。

穿孔完了したところで、ジャンボを爆破の影響のない線路上に移動して穿孔という作業が終了する。



(図 2)

穿孔の種類は、大体次の二通りを実施している。

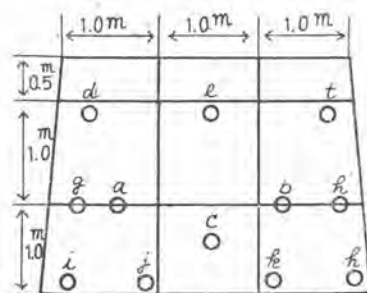
(a) 深さ1m30の場合

孔の位置は大体図-2の通りで、数は10箇所である。a, bは心抜きであるが、2本の心抜きは一寸効果が疑われるようであるが、この場合には岩層が略々水平に走っているために効果は充分である。この場合、ジャンボに使用するたがねは、長さ1.7mである。

(b) 深さ1m80の場合

孔の位置は、大体図-3の通りで、数は12箇所である。たがねは最初は1.7mのものを使用し、或程度穿孔したときに2.2mのものに取り換える。心抜きはa, b, cの3本である。

穿孔の作業人員はジャンボによく馴れれば据え付けさえすれば、1人で2台のジャックハンマを操作し



(図 3)

得る可能性があるけれども、たゞ今のところ、1台のジャックハンマに1人宛つき、更に2台のジャックハンマの作業状況を例えば送水の状況等を監視する1人がついて合計3人の作業員である。更に2つの作業のときは、掘出しの人員が側溝整備等の他の作業をしているとはいえ、適宜ジャンボの作業を手伝っている。

穿孔の作業時間は、1.8mの深さについていえば、1孔について最も順調に行って2.5分。岩質の変化があったり、或はたがねの送水穴が詰まって取り換えたりした場合には、7分位を要する。そして12個の孔を穿つに要する合計時間は60分から80分位である。

前後の準備の時間はそれぞれ10分から15分であるので、穿孔と云う項目に対する所要時間は80分から110分というところである。

2) 爆破

ダイナマイトは、1本当り長さ90mm、重さ75gの新桐ダイナマイトを用い、雷管は普通の6号雷管、導火線は緩燃導火線を使用している。

ダイナマイトの数量は、切羽における岩質とか岩層の状況によって多少の加減はしているが、標準としたものは、深さ1.3mの場合、即ち図-2の場合には、それぞれ、a, bが5本、h, jが4本、c, d, e, f, g, jが3本であって、合計36本で、このときの1m³当りは3.4本であった。

深さ1.8mの場合、即ち(図-3)の場合には、それぞれ、a, dは7本、c, d, f, i, hは5本、e, g, h, j, kは4本、合計39本で、このときの1m³当りは4.0本であった。

点火は、同長に切られた導火線に心抜きを先にして次々に行う。

爆破後の状況は、爆破穴尻が殆んど見られない位になる場合もあるが、大抵は長さにおいて10cmから25cm位。稀には40cm位の穴尻を残すことがある。しかし穴尻が残っても、穿孔の深さの延長だけはピックハンマを使用すれば、完全に切取ることができる。従って1.8

m の深さのときは、掘削量 10.7 m^3 、 1.8 m のときは 14.8 m^3 である。

なお同時爆破によって爆破効果を大きくするために導爆線の使用を試験的にしてみた。導爆線使用の回数が5回で決定的なことを述べることはできないが、ダイナマイトの節約ができて効果があること、特に同時爆破は効力が極めて大きいことはいえる。

3) 礫出し

爆破によって塵の及ぶ距離は極く少数の破片を除いては、大体 5 m 位のものであって、その礫も本現場の泥岩が薄い層をなしている関係もあってか、ピックハンマで小割りする必要が殆んどないように破壊されている。しかしこれも人力積込みをする場合には、小割りを必要とするのであるが、少くとも機械積込みの場合には、殆んど小割りの必要がないという意味である。

礫の積込みはショベローダで 0.6 m^3 の鍋トロに入れる。

ショベローダは前進後進及びバケットの円形運動の動力がすべてエアであって、その操作も極めて簡単である。即ち前後進のハンドルとバケットの円形運動のハンドルが2つあるだけであって、それらを両手に握って操作すればよいのである。

バケットの容量は 0.15 m^3 である。

ショベローダの操業能率は礫の状況によって大分異なり、礫が山なりになっている時は、極めて能率よく、礫が散っている時、或はピックハンマで起しながら作業する時等は能率が悪い。

従ってその礫が常に積み易い状況にあるよう注意している。

ショベローダで 0.6 m^3 のトロ1台を満載するには、5回から8回位そのバケットをあげなければならない。その所要時間は最小2分から5分であり、この5分を要するのは、礫をかき集めながら積み込む場合である。これを人力でやる場合には、3人かゝって最小4分、最大8分を要するので、ショベローダは3人でやる仕事の2倍は完全にするということができ、且つ人力は高能率を持続することができないことを考慮するとショベローダの能率は更に大きいのである。

線路は複雑であるが、1台のトロを満載して押し出してから次のトロがかわせからショベローダの所に来る時間が約2分かかる。ここで積込み時間を3分とすると、トロ1台がはける時間は5分となるが、トロが線路から脱れたりする事故があるので平均しては約7分になる。従って延長 1.8 m の礫 14.8 m^3 (トロにして37台分)を完全に出すには259分、即ち4時間19分を要している。

作業人員はショベローダ運転が1人、トロ1台について搬出夫2人でトロの台数は運搬距離が増したため、3台に増したので、合計7人である。

4) 線路延長

線路は軌間 60 cm のものが複線にしてあり、約 30 m おきにかわせを作っている。

切羽に最も近い所では、軌条はだき線にしてあるので、これを延長する場合にはショベローダを利用して押し出す。この場合は約20分の作業時間で線路延長ができる。

だき線ができない状況になって新軌条を連結する場合には、作業時間も約60分から80分を必要とする。

5) 支保工

延長 1.2 m 毎に支保工の組立を行う。

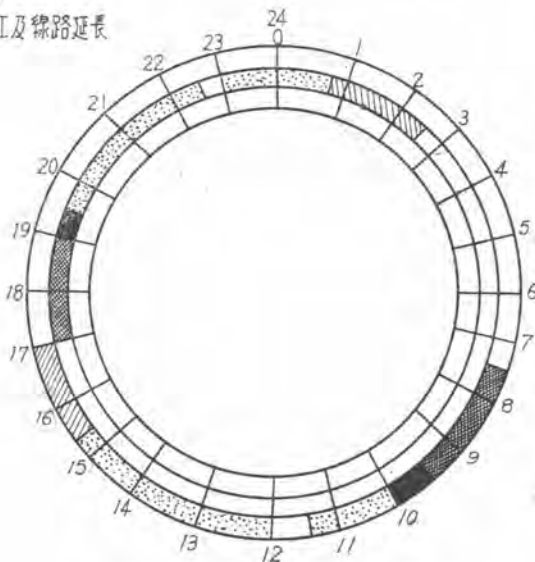
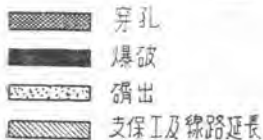
支保工材の運搬と組立に要する時間はそれ自体としては約40分位のものであるが、ピックハンマを用いて柱を掘る場所を作る時間等を考えると、支保工の時間は約60分というところである。

6) 結語

隧道機械は初めて使用したので必ずしも良結果とはいえないが、次の点を更に今後改善したい。

- 隧道の土工は礫の搬出時間に左右される故、機関車、コンベヤ等の組合せにより、時間短縮を計る。
- 支保組の時間は、鉱山用カッペ等を利用すれば短縮される。
- 3交替とすれば $6 \sim 8 \text{ m}$ 程度の進行速度は楽であろう。(以上)

二交替導坑作業時間割



信濃川発電所調整池

土堰堤工事について

塚本良輝

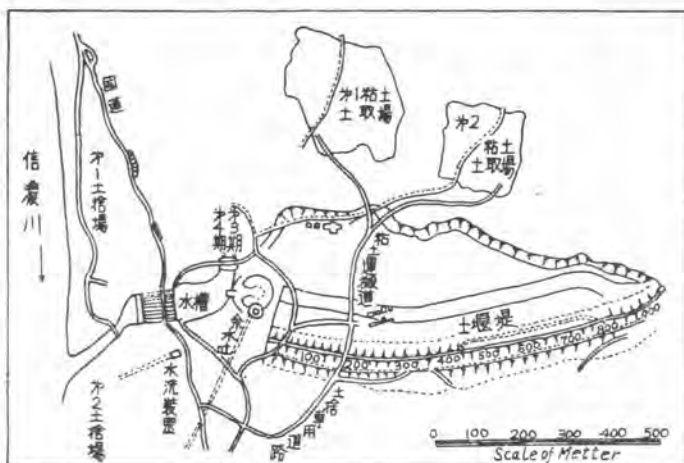
I. 国鉄信濃川発電所

国鉄信濃川発電所は千手発電所と山辺発電所とに分かれ、前者は発電機4台、最大出力12万kwで、この建設工事を第1期第2期工事と称し、昭和20年3月竣功、東京都武蔵境まで188kmを送電して東京近郊の電化運転にあてている。山辺発電所は千手発電所の放水を取入れて約16kmの水路隧道を経て小千谷町山辺で発電し、発生電力は千手発電所を経由し前記武蔵境まで送電するものであるが、この水路隧道と発電機3台は既に26年8月1日完成し、最大7.5万kw(常時2台5万kw)を発電している。第3期としてはこの他に貯水量約100万 m^3 の調整池土堰堤建設があり、これは29年11月完成の目標で26年度より工事が開始されている。この調整池完成後第4期工事として、水路隧道を平行して1本加え、発電機も更に2台増設し、合計出力12.5万kwとする計画があるが実施期日はまだ未定である。

II. 調整池土堰堤工事

1. 概要

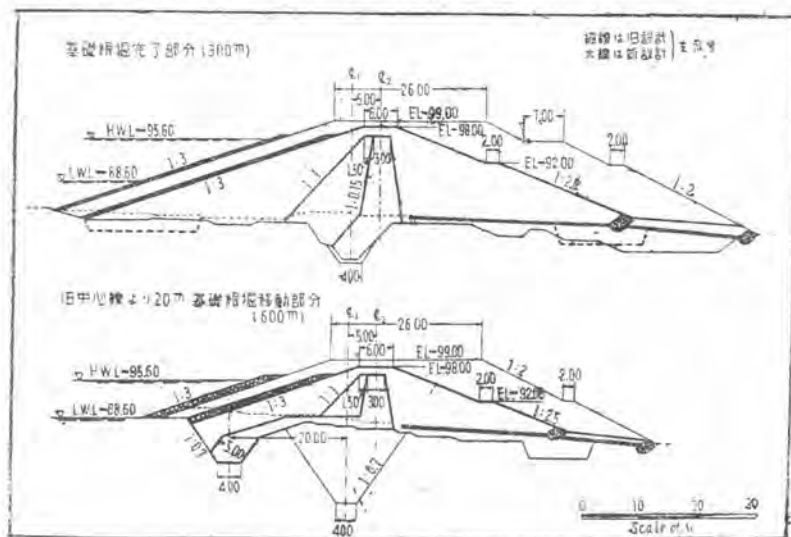
この調整池は第1図に示すように発電所水槽を一端と



第1図 平面略図

し、岳麓に並行する延長1000mの土堰堤で、耕地を締め切り池を造るもので堤体容積67.3万 m^3 、有効貯水量94.2万 m^3 である。土堰堤断面は第2図の如く天端幅員6.0m、上流法勾配1:3、下流法勾配1:2.5で堰堤の高さは最大17.2m、平均12m、心壁部の自然地盤よりの根掘深さ最深15.1m平均9.7mである。第2図の如く心壁及び上流側胴土で水密を期するもので粘土1、砂利1の割合に混合したものを輾圧する。

当初の設計においては掘き土砂の余剰多く、図の如く下流法面に土捨する計画で有効貯水量も100万 m^3 であったが、実際には不良土砂の量が多く又天候不良のため土砂の含水量が増し転圧不能となり、且つ堤体が立上る前に下流側法面に捨土することも不可能となったため、土捨場に捨土する結果となり、且つ掘削すべき箇所の頁岩の量が計画以上に多く、施工が困難となったため全体の築堤土砂が不足を来し、新設計の如く土堰堤断面を縮少し、築堤中心を外方に5m移動しはじめて



第2図 標準断面図

94.2万m³を得た。土砂流用表は第1表の如くである。

第1表 土堰堤掘削土流用表

| 種 別 | 数 量 | 心 壁 | 上下流 堤体盛土 | 捨 土 | 26 | 27 | 28 | 29 |
|--------|-----------|---------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 掘 削 | 表土切取 | 219,800 | | 219,800 | 83,400 | 136,400 | 0 | 0 |
| | 粘土揚表土除去 | 20,400 | | 20,400 | 0 | 20,400 | 0 | 0 |
| | 基礎根掘 | 112,400 | | 41,300 | 71,100 | 42,700 | 69,700 | 0 |
| | 池内掘削 | 473,200 | | 354,000 | 119,200 | 3,400 | 231,300 | 238,500 |
| | 池内増掘 | 104,400 | | 104,400 | 0 | 0 | 0 | 63,500 |
| | 粘土採掘 | 121,300 | 121,300 | 0 | 0 | 0 | 42,500 | 55,000 |
| | 切込砂利 | 86,700 | 86,700 | 0 | 0 | 0 | 30,000 | 39,000 |
| 計 | 1,138,200 | 208,000 | 499,700 | 430,500 | 129,500 | 530,300 | 396,000 | 82,400 |
| 盛 土 | 心壁盛土 | 98,700 | 98,700 | 0 | 0 | 0 | 35,000 | 44,000 |
| | 心壁腹付 | 74,600 | 74,600 | 0 | 0 | 0 | 26,000 | 34,000 |
| | 堤体盛土 | 499,700 | | 499,750 | 0 | 15,500 | 199,900 | 243,500 |
| | 計 | 673,000 | 173,300 | 499,700 | 0 | 15,500 | 260,900 | 321,500 |

この堰堤の施工法であるが、24年頃より地質、地形、天候等諸種条件を勘案し左記の案を検討した。

掘さく方法

- i) バケットエキスカベータ
- ii) サスペンションドレッジヤ
- iii) ドラグライン或はショベル
- iv) スクレーパ

運搬方法

- i) ベルトコンベヤ
- ii) ケーブルウエイ
- iii) 軽便列車
- iv) トラック

検討の結果1年の内半年の施工期間で3個半年の短期間に完成すること、技術的に確実なこと、莫大な機械設備の投下資本を要しないこと等の点から見て、東京操機

工事事務所の保有機械を最大限に利用し、技術的にも確信のもてるドラグライン、ダンプトラック、ブルドーザ及びスクレーパの組合せによる施工法をとることに決定した。輾圧はシープスフトローラを採用した。

27年度の施工量並びに施行計画は第2表の如くで、使用機械並びに使用人員は第3表のとおりである。

2. 各工事種類の施工概要

i) 表土切取 調整地の予定地は南側台地に向い緩傾斜を持つ段状の水田であって、耕土以外に雑草灌木があり又台地斜面には樹根があり、これらはすべて捨土する必要がある。最も重要な堤体敷の剝土は26年度に大体完了し、27年度は主として流用土砂を得るための剝土であった。土捨場の容量、運搬距離、又は機械施工に不適当な谷間の土捨場への捨土等の条件により、人力施工と施工区域を分担した。掘削はブルドーザの補助作業の

第2表 昭和27年度信濃川調整池土堰堤一機械土工々事計画

| 工事種類 | 施工法 運搬距離 (m) | 数 量 | 作業日数 | 1 日 作業量 | 使 用 機 械 編 成 | | | | | |
|------------------|--------------------|---------|---------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-----|---|
| | | | | | ショベル | ブルド ーザ | ダンプ トラック | スクレー パ | ローラ | |
| 捨 土 関 係 | 表土切取 | 1,600 | 51,950 | 77 | 680 | 2 | 1 | 8 | | |
| | 基礎根掘 | 1,600 | 26,150 | 71 | 370 | 1 | 1 | 5 | | |
| | 池内掘削 | 1,400 | 50,300 | 105 | 480 | 1 | 2 | 5 | | |
| | 粘土揚表土除去 | 40 | 20,400 | 15 | 1,360 | | (3) | | | |
| 計 | — | 48,800 | — | — | 4 | 4 | 18 | | | |
| 盛 土 関 係 | 基礎根掘 | 400 | 26,000 | 73 | 360 | 1 | 1 | 2 | | |
| | 池内掘削 | 500 | 90,000 | 80 | 1,120 | 3 | 1 | 6 | | |
| | 池内掘削 | 350 | 91,000 | 80 | 1,140 | | 6 | | 5 | |
| | 粘土運搬 | 800 | 63,100 | 80 | 850 | 2 | 1 | 8 | | |
| | 盛土輾圧 | | 269,700 | 80 | 3,370 | | 3 | | | 5 |
| 計 | — | 544,800 | — | — | 6 | 12 | 16 | 5 | 5 | |
| 合 計 | — | 693,600 | — | — | 10 | 16 | 34 | 5 | 5 | |

第3表 使用土工機械及び作業人員表

| 機 械 名 | 台 数 | 職 員 | 勞 務 者 |
|--------------|-----|---------|-----------|
| ブルドーザ | 15 | 出張所長 | 自動車運転士 39 |
| ショベル(ドラダライン) | 9 | 助 役 | 自動車修理工 2 |
| ダンプ・トラック | 31 | 事務掛 | 機 械 工 7 |
| スクレーパー | 5 | 技術掛 | 土 工 80 |
| トラクタ | 5 | 操機掛 | 大 工 1 |
| モーター・グレーダ | 2 | 重機運転士 | 雑 役 15 |
| ローラ | 11 | 技工長, 技工 | |
| ロータ | 1 | 計 | 計 |
| ディスクブロー | 2 | 96 | 144 |
| ディスクハロー | 2 | | |
| トラクタ | 4 | | |

もとにドラダラインで行い、トラックで専用道路から国道に出て、運搬距離約 1600 m の第 1, 第 2 土捨場に運搬したのであるが、所謂表土と流用可能な用土との限界は極めて不明確である上に、雨水、旧水路その他からの湧水により掘削表面は泥濘化し、機械の運行はこれを助勢し、且つそのために支障された。又年間の晴天が少ないため、晴天には総力をあげて盛土作業に従事しなければならない関係上、表土切取作業は雨天或いは輾圧不可能な日に施工される結果となった。このため捨土した土砂は、不安定で絶えず流動して止らず、殆んど最後まで国道上から捨土しなければならず、その土砂の先端が信濃川堤防を越える事態も起った。第 2 土捨場の水流し装置は、水槽よりサイホンで水を導き、土砂 1 に対し水 15 の重量比とし、8' のパイプ内を射流で処理するものであるが、成績は香しくなかった。

ii) 基礎根掘 底幅 4 m, 法勾配 1:0.7 とし、深さは第 3 紀層に達するまでという規準で、基点よりの距離 97 M より 490 M までは 26 年度に施工済であったが、430 M 附近は第 3 紀層までの深さは約 19 m あり、このまゝの中心線を掘削することは掘削、盛土量ともに莫大な土工量を要するので地質調査の結果、430 M より



基礎根掘

30° の角度で内側に折れ、旧中心線より 20 m 離れた新中心線を得た。これは 800 M で再び旧中心線に 30° の角度で取付くのであるが、このため平均深さは 10 m 程度になった。430 M より先の放棄分は約 1 万 m³ である。湧水及び雨水の流入に対しては、20 HP の堅型サンドポンプ 5 台を用意し、絶えず排水を行ったが、乾燥状態にはならず、所謂へドロと一緒に流用することが出来ず殆んど捨土した。掘削はドラダラインの 1 段掘削としては最大の深さであって、捨土方法は表土切取と同様である。止水壁コンクリートの出来る 0~45 M 及び 860 M~終点は請負分担とし、機械施工の個所の仕上清掃は人力にて行い、セメント注入を行った。

iii) 池内掘削 表土を取除いたあとはすべて堤体に流用すべき土砂であるが、天候即ち含水比によっては全く流用出来ない。気温、日照、風速等によっても作業の可否が決定されるが、対策としては雨水の急速排水を行い、湧水の影響をなくすために、外壁に排水溝を設ける他、施工法としては比較的粒子の細かい土砂と礫層とを使い分けた。即ち、盛土の際混合すること、又砂質のものは晴天でなければ全然手をつけずにおき、礫質のものは予めルータ等で掻きし、ブルドーザで山積しておき、盛土の時の速度と含水比の低下を覗った。なお最大径 15 cm 以上の玉石は盛土に使用してはならない示方であるが、掘削積込の際には殆んど撰別不可能であった。この玉石の歩止りは大は 40% に達した。頁岩の掘削は極めて困難で火薬を必要とするが、機械の故障又は勢力を取られるので放棄した。スクレーパ作業は近距離土工に漸く実施したが、他のトラック群との運行速度が合わず作業の流水を支障し、且つ硬結地盤には歯が立たないので中断した。

iv) 粘土場表土除去 第 1, 第 2 の 2 個所あり、面積はそれぞれ 5.1 万、4.2 万 m², 粘土層の厚さはそれぞれ 80, 120 cm 程度であり、原形は松林畑地でブルドーザによる抜根からはじまった。当初はブルドーザのみの作業計画であったが、仕上面を平滑にして雨水の浸透を避けるためにスクレーパ作業に変更した。埋戻しは調整池工事の竣功の時に考え、場合によっては運動場として



信濃川発電工事東京操機工事事務所の機械（写真は使用の約1/4）

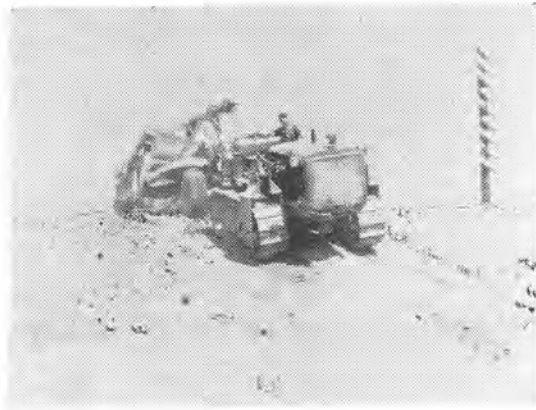
利用するかも知れない。

v) 粘土採集運搬、切込砂利運搬、混合 心壁材料としては粘土のみでも含水比が適当(22%)ならば差支えないが、このような状態は到底得られず(35~45%)切込砂利(4~6%)を用意し両者を均一に混合することが必要となった。配合は重量比で最大1:1としたが、最後までこの配合比を下げられなかった。先ず粘土の採集は当初は小口から逐次ショベルで掘削し、それ以外は保護の意味で機械の立入を禁じたが、含水比が高い上に掘削されたものが比較的大塊となるので、スクレーパーで広く表面の乾燥したものを掻集める工程を加えた。この結果粘土は粉碎され一石二鳥の効果があった。集められた粘土は再びショベルで掬ってトラックに積みその計量はショベルのバケット回数を以ってした。切込砂利は別途に直轄及び請負を以って河床から採集され所定位置に山積しておかれ、その積込はショベルで行った。

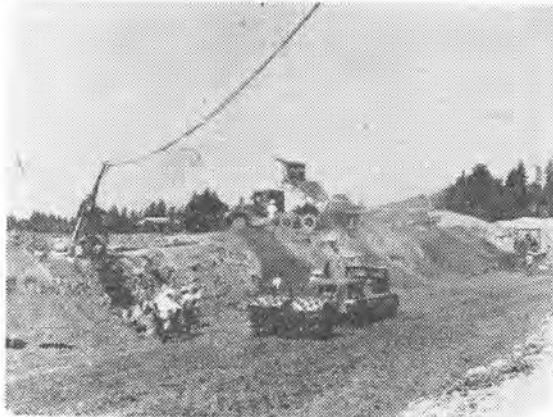
さて混合であるが、はじめは下層に粘土所定量を敷均しその上に所定量の砂利を敷均した後、ディスクブローを通過させて両者を混合することを計画し、敷均し厚、ブローの通過回数、その効果順序等を何回も実験したが遂に成功しなかった。ところがコンクリートのシュート卸しの際の材料の分離からヒントを得てその逆手を考え

た。即ち予め分離している2材料を斜面に沿って落すことで、これは甚だ良好な結果を得、最後までこの方法を採用した。即ち粘土場で粘土を所定量(1.59 m³)——粘土砂利の混合材料の重量がトラックの載荷重量になるように——をトラックの比較の後方に積み、切込砂利の置場でその上に比較的前方に砂利を所定量(1.04 m³)積み、基礎掘削法肩から投下すると、斜面を流れ落ちる間によく混合された。これを敷均し輾圧すると示方書に歌う乾燥密度1.45 t/m³が得られ出来上り容積は2.31 m³になる計算である。この方法は心壁が立上って投下高が低くなるにつれ、混合が不完全になって来たので、次には掘削の法肩に土砂を盛りあげて投下台を設けたが、これは運転が困難で機械の故障の惧れがあり、且つ他の作業に支障するので止めた。そこで今度は同様なアイデアの投下混合所を粘土場の一隅に設けた。即ち下から砂利を積んで粘土場を上り、そこで粘土をその上に積み更に進んで投下混合物で放下する。空になったトラックは混合場の下にあるショベルより混合された資料を受取って心壁に来てたマダンプすれば良いことになった。工程がこみ入っているようだが、これが一番機械的に運行出来て成績が良かったように思う。

vi) 心壁の盛土輾圧 輾圧には鹿島式タンピングローラを使用した。輾圧の工法としては出来上りの一層の厚さを10 cmと決めた。施工区域を4工区に分け、それぞれの容積が同一になるように延長を決定する。第1工区が今資料投下を行っている場合を考えると、第2工区は輾圧作業、第3工区は曝し乾燥中、第4工区は敷均し作業と投下の一部が行われている具合である。夏季の最盛期の最良の条件で、1日12時間に6層1,400 m³が最高であったが、日出前、日没後は資料が湿って来て作業が困難となった。搦固輾圧の回数は大体同一個所を6~10往復通過を行い、出来上りの乾燥密度は各層毎に3個の試験を行ったが、成績は良好であった。1日の作業の終りにはフラットローラで表面を平滑にして雨に備え、作業開始の前にはタンピングローラで表面を粗面に



する。



心壁盛土輾圧 下流側法肩から混合材料投下、敷均し、手前はタンピングローラによる輾圧



堤体下流側盛土輾圧

vii) 堤体盛土 心壁の精度に比しては落ちるが量的には3倍であるから施工の速度が問題である。示方には敷均し厚 20cm, 制限含水比 9%, 最大径 15cm, 以上の玉石を除くことを歌っており、乾燥密度 2.0 を要求しているが、流用する土砂がこの条件を満足することは少く、結果としては示方の緩和が考えられた。輾圧はタンピングローラ、フラットローラを使用すればその効果はあるが、含水比の高い時は徒らに波をうたせるばかりで無意味に観察された。トラックの運行が容易ならばほぼ輾圧は満足すべきであり、ブルドーザによる敷均し作業は大いに輾圧効果がある。従って輾圧は特にローラの使用を規定しないでも良いのではないかと思われた。

第4表 昭和27年度機械土木工事計画実績表

| 工事種別 | 区 画 | 5月10日 | | | |
|------------------|------|-------|-----|-----|-----|
| | | 10月 | 15月 | 20月 | 25月 |
| 堤 土 周 保 | 表土切取 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | 基礎掘削 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | 池内掘削 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | 粘土運搬 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 監 工 周 保 | 基礎掘削 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | 池内掘削 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | 池内掘削 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | 粘土運搬 | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 一 | | ■ | ■ | ■ | ■ |



Shoe-Bolt

折れない・伸びない・磨耗しない

輸入・国産
ブルドーザ・トラクタ用

材 料 SCMO 90 B
硬 度 HRC 30~35
抗張力 92.9 ~ 98.1
衝撃値 15.7 ~ 20.3

多少ニ拘ラズ御用命下サイ

特殊鋼螺子製作所

東京 赤大田区 籠谷 4-9
電話 羽田 (04) 0 1 7 5

III. 28 年度工事への対策

27 年度は天候、機械投入時期、機械台数、照明設備、その他の悪条件不備により計画量の 60% に止ったが、28 年度に対しては次の方針で望んでいる。

- i) 27 年度の計画に対する不足量はすべて 28 年度で挽回する。
- ii) 機械台数を増す。
- iii) 乾燥粘土を用意し、これを 在来粘土及び施工地盤に適当量加えることにより含水比を下げ、天候による作業日数の減少を補う。
- iv) 切込砂利を上下流堤体に投入し、土砂の不足を補い、且つ天候による作業日数の減少を補う。
- v) 混合方法は投下混合のアイデアをいかし、本格的な混合設備を設ける。
- vi) その他照明、排水設備、作業施設を拡張強化する。

(国鉄東京操機工事事務所)

追記 詳細は当協会施工部会建設機械化施工の現場調査に報告する。

粘土の切削抵抗について

工博 村山 朔郎* 島 昭治郎**

1. はしがき

掘削機械の多くは、土を切削する刃と土を運ぶ部分とが一体となっているから、掘削時作用する抵抗、いわゆる掘削抵抗には、刃先で土を切る切削抵抗のほかに、押土抵抗、摩擦抵抗などの種々の抵抗が含まれている。後者の諸抵抗も相当複雑な現象で十分究明されていないがとくに前者は機械設計に際してきわめて重要な問題であることは古くから指摘されているにもかかわらず、対象物である土そのものの機械的性質が非常に複雑であるのと、土の切削機構の把握が困難であるために、いまだこの方面において普遍的な成果は得られていないようである。

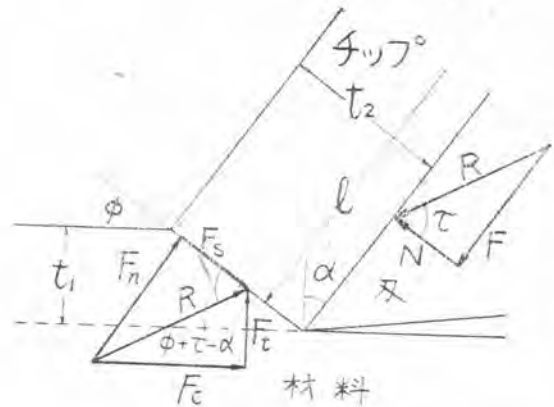


図 - 1

$$\left. \begin{aligned} F_c &= \frac{S_s \cdot t_1 \cdot w \cdot \cos(\tau - \alpha)}{\sin \phi \cdot \cos(\phi + \tau - \alpha)} \\ F_t &= \frac{S_s \cdot t_1 \cdot w \cdot \sin(\tau - \alpha)}{\sin \phi \cdot \cos(\phi + \tau - \alpha)} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (1)$$

ここで、

- F_c = 主切削力 (切削力水平分力)
- F_t = 背分力 (切削力垂直分力)
- S_s = 材料の剪断強度
- t_1 = 切込み深さ
- α = 刃物のすくい角
- ϕ = 剪断角
- w = 切削幅
- τ = 刃面と材料との間の摩擦角

である。Merchant は上式の ϕ の値の決定には、 ϕ は F_c を最小ならしめる方向をとるものと仮定し、 $\partial F_c / \partial \phi = 0$ を解いて次のように定めた。

$$\phi = \frac{\pi}{4} - \frac{\tau}{2} + \frac{\alpha}{2} \dots\dots\dots (2)$$

しかし Merchant は (2) を計算する際、 τ が ϕ には無関係 (すなわち $\partial \tau / \partial \phi = 0$) であると仮定しているが、このことは実験結果と一致しないから後にこの点を修正している。

Krystof: Krystof は剪断面上に働く合力の方向を主応力方向と仮定し、この合力と剪断面とが 45° の角をなす方向に生じるものとした。それによると剪断角 ϕ は

土の切削抵抗を論ずる根拠として考えられる既成の理論としては、土圧論と金属切削理論であろう。これらも完全なものではなく、現在発展の途上であり、その研究方向は全然異っているようであるが、その起源における考え方は両者に共通のところがある。たとえば、初期の土圧論である Coulomb の土楔論においては、直線滑り面をもった土楔部分に働く力、すなわち、壁から受ける力、重力、滑り面からの抵抗の 3 力の釣合を考えているのと同様、金属切削論では直線剪断面に働く力と、刃面に働く力との釣合を考えている。たとえ土圧論では剪断抵抗において自重を無視できない上に、土質によっては剪断抵抗が内部摩擦角に大きく影響されるのに反し、金属では自重を剪断抵抗に比べて無視でき、剪断抵抗は剪断面への垂直圧力の影響が比較的小さく、かつ切削深さも小さいから、応力分布もほぼ一定とみなしてよく、また直線滑り面と仮定してもたいした誤差がないので、切削機構の扱いはその後あまり変わっていない。

本文では内部摩擦角の比較的小さい粘土について、金属切削理論に準じた取扱い方に従って解析を行ったものについて述べる。

2. 金属切削理論

金属の切削については古くから種々研究が行われているが、そのうち代表的なものとして、Merchant 及び Krystof の説について述べる。

Merchant: 図-1 において

* 京都大学工学部土木工学教室。 ** 同

$$\phi = \frac{\pi}{4} - \tau + \alpha \dots\dots\dots(3)$$

となり、切削抵抗は次のようになる。

$$\left. \begin{aligned} F_c &= S_g \cdot t_1 \cdot w \cdot (\cot \phi + 1) \\ F_t &= S_g \cdot t_1 \cdot w \cdot (\cot \phi - 1) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(4)$$

この式は実験結果とよくあうといわれているが、 τ の考察に不十分な点がある。

このほか金属切削理論式として種々発表されているが、いずれも上記に加工硬化、内部摩擦角などの影響を考慮修正したものにはすぎない。

3. 粘土切削抵抗近似計算式

前節各式において τ がいかなる性質をもっているかということが問題になる。粘土と金属刃面との摩擦抵抗について基礎実験を行った結果、直圧力 N と摩擦力 F との間には次の関係があることを見出した。

$$F = kA + \mu N = kA + N \cdot \tan \theta' \dots\dots\dots(5)$$

ここで k 及び μ は刃の金属表面と粘土の物理的性質によって変化する実験常数であり、 A は粘土と金属面との接触面積である。また F の値は粘土と金属面との相対速度によって多少変化するようである。

以下前節のかわりに (5) を用いて切削抵抗を求める。

図-1 において

$$\begin{aligned} F &= F_g \cdot \sin \tau / \cos(\phi + \tau - \alpha) \\ N &= F_g \cdot \cos \tau / \cos(\phi + \tau - \alpha) \\ F_g &= S_g \cdot t_1 \cdot w / \sin \phi \end{aligned}$$

これらを用いて (5) を変形すれば

$$\begin{aligned} kl \sin \phi \cdot \cos(\phi + \tau - \alpha) \\ - S_g t_1 (\sin \tau - \mu \cos \tau) = 0 \dots\dots\dots(6) \end{aligned}$$

ここで l はチップと刃面との接触長さである。次に (1) 式の F_c が最小となるような剪断角 ϕ の値を求めるため、(1) を ϕ について微分して 0 とおくと、

$$\sin^2 \phi \frac{\partial \tau}{\partial \phi} - \cos(\tau - \alpha) \cos(2\phi + \tau - \alpha) = 0 \dots\dots(7)$$

次に (6) より $\partial \tau / \partial \phi$ を求めると

$$\frac{\partial \tau}{\partial \phi} = \frac{kl \cos(2\phi + \tau - \alpha)}{S_g t_1 (\cos \tau + \mu \sin \tau) + kl \sin \phi \cdot \sin(\phi + \tau - \alpha)} \dots\dots\dots(8)$$

(7), (8) より

$$\begin{aligned} kl \sin^2 \phi - \{ S_g t_1 (\cos \tau + \mu \sin \tau) \\ + kl \sin \phi \cdot \sin(\phi + \tau - \alpha) \} \cos(\tau - \alpha) = 0 \dots(9) \end{aligned}$$

$\alpha, t_1, l, S_g, k, \mu$ を実測すれば (6), (9) より ϕ と τ が決まる。しかしこれらを解くことは困難であるので、チップの厚さ t_2 を実測して次式によって ϕ を求め、それを (6) 式に代入して τ を計算することにした。

$$\tan \phi = t_1 \cos \alpha / (t_2 - t_1 \sin \alpha) \dots\dots\dots(10)$$

* 2 分力測定機の機構その他については、土木学会誌 第 38 巻、第 3 号、p 12 参照。

4. 実験結果

実験装置

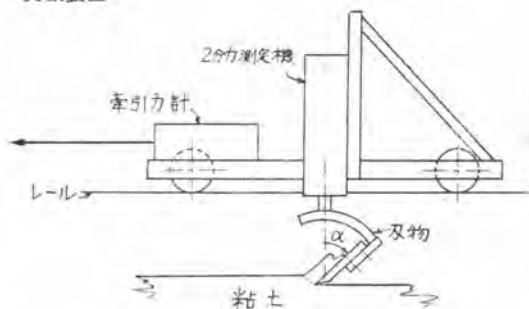


図 - 2

図-2 のようにレール上を走行する台車上に刃物を固定した主切削抵抗、背分力の2分力測定機*を備え、別に台車の全牽引抵抗も測定しうるようにしてモーターで駆動した。切削速度は 0.1, 2.5, 5, 10 m/min の各種で動かすようにしたが、この実験では均質粘土の大塊が得られなかったので、0.1 と 2.5 m/min のみを用いた。刃物は幅 15cm、高さ 11cm の鋼製表面平滑仕上げのもので、すくい角 α は $-15^\circ, 0^\circ, 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ の 6 種に変化できる。用いた粘土は東山トンネル上方の山より採取した自然状態のもので、大きさは $20 \times 20 \times 40$ cm 程度であり、断剪試験及び摩擦抵抗測定の結果は次の通りである。

| | |
|-------|---|
| 凝集力 | $S_g (=C) = 0.4 \text{ kg/cm}^2$ |
| 内部摩擦角 | $\theta \approx 2^\circ$ |
| 附着力 | $k = 0.03 \text{ kg/cm}^2$ |
| 摩擦係数 | $\mu = 0.026 (\theta' \approx 1^\circ 30')$ |

実験結果と考察

○切込み深さと切削抵抗の関係は図-3-1, 2, 3, 4 の通りで、○は F_c 、●は F_t の平均実測値であり、実線は

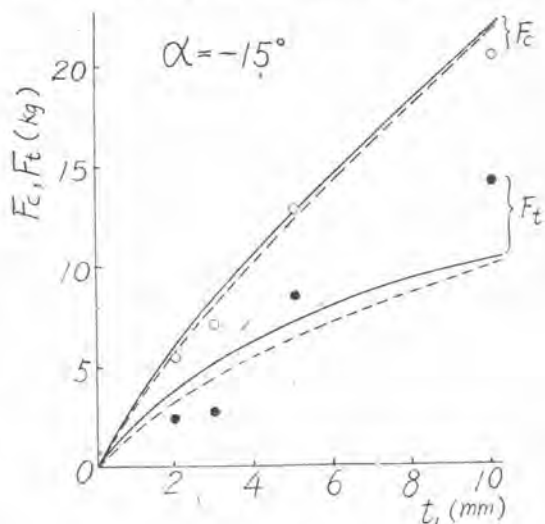


図-3-1

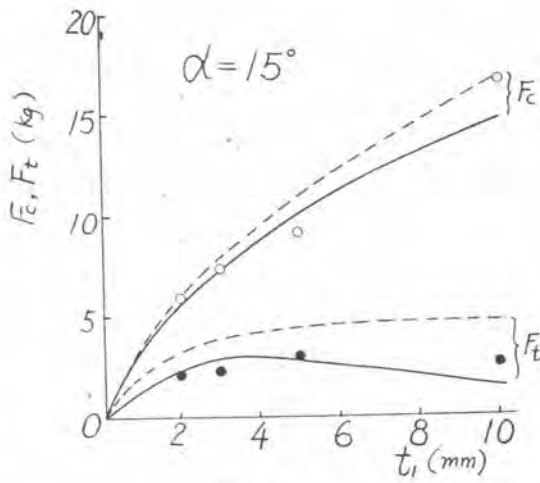


図-3-2

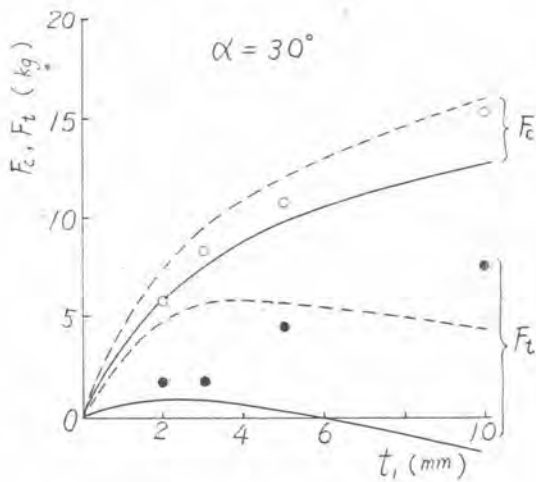


図-3-3

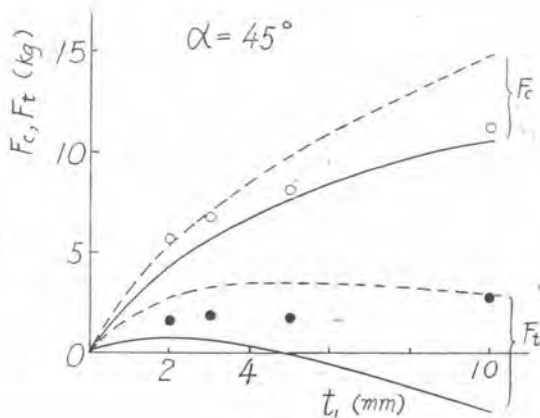


図-3-4

前節の近似式による計算値であり、点線は Krystof の式によるものである。(Merchant の式はあわない) 近

似式による値がやゝ小さく、とくに F_t において α が大となれば負になっているのは、 k, μ の実測が困難で、実際切削時の真の値を測りえないことによるのでであろうと思われる。一般的傾向として注目すべきことは、予期に反して切込み深さの増加とともに切削力の増加度が減少すること、これは乾燥砂の場合と逆の現象を示す。

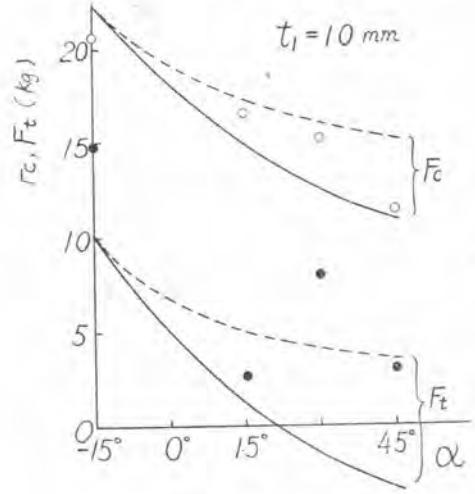


図-4

○すくい角の影響は 図-4 に示すように両分力ともすくい角が大となるにしたがい減少している。この図のみでは、すくい角の大きいほど有利ということになるが、刃の強度、磨耗、刃上部の排土抵抗などを考慮すれば、自らある限界が存在するであろうが、それには資料が不足であるので今後の研究にまたねばならない。

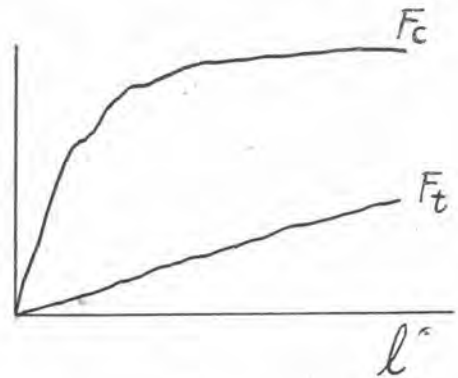


図-5

○チップと刃面の接触長さ l が増すと 図-5 のように、主切削力 F_c はあまり変らないが、 F_t はほぼ直線的に増大する。このことは前節の近似式の τ の計算において l が影響することと一致する。なおこの実験において F_t が安定していないのは、測定機の機構に少し難点があるためである。

○切削速度についてはこの実験の範囲内では影響があらわれなかったが、摩擦抵抗は速度にも影響されるようであるから、切削抵抗も速度によって変化すると考えられるがなお研究を要する。

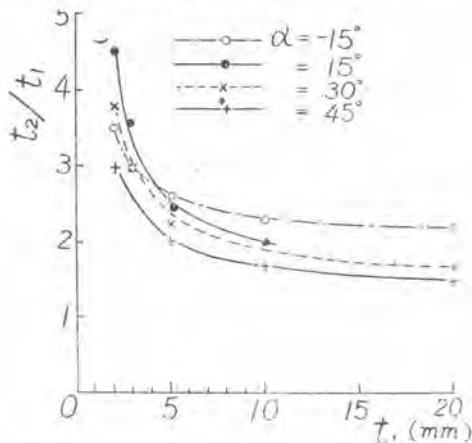


図 - 6

○金属と同様粘土の切削にも切断角 ϕ の値は非常に重要である。小範囲ではあるが実験結果によると、 t_2/t_1 の値は図-6 のように t_1 が大となるにしたがって一定値に近づく傾向がある。このことは次のように考えられる。いま刃面附近における応力状態を Mohr の円によって示すと図-7 のようになる。この部分は塑性状態に達して

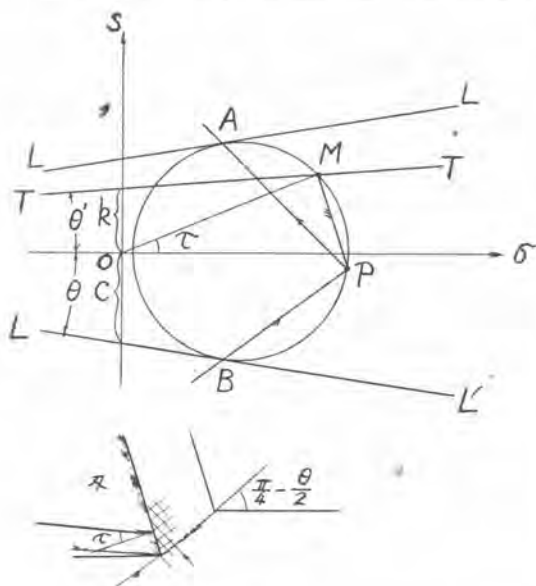


図 - 7

いるから応力円は破壊線 LL, LL' に接する。ここで破壊線は粘土が完全に内部摩擦をもたなければ σ 軸に平行な直線となるのであるが、ここで一般的に角 θ だけ傾いた直線であらわす。次に M 点は考えている刃面における応力状態を示す点で、その横座標は刃面に働く直圧

力を、縦座標は摩擦力をあらわす。そしてこの点は(5)式のあらわす直線 TT 上にある。このような応力状態において滑り線は Pole Method によれば、MP を刃面に平行に引いた直線とすると、MP と円との交点である Pole P と、円と破壊線との接点 A, B とを結ぶ直線 PA, PB に平行な直線群となる。滑り線は刃面ではこの方向を持ち、地表ではこれと $\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2}$ なる角をなす曲線となる(図の点線)。次に切込み深さ t_1 が大となるにしたがって、刃先における主応力は大きくなるから応力円は右方に移行し、その移行量の多いほど、 c, k の影響が少なくなり、極限においては TT 及び破壊線は σ を通る直線に収れんとするとみなされるようになる。すなわち刃面附近だけでなく、塑性領域全体の破壊状態に対する c, k の影響が少なくなるから、 t_2/t_1 の値も一定値に漸近すると考えられる。

5. むすび

本文は比較的切込み深さの小さい模型実験に対して、一近似計算式を提案してその解析を試みたものである。実験はまだ進行途中であり、今後考察を要する所も少なくなく、また切込み深さの大きいとき、土質のこれと異なるときなどに対しては、本文では無視した事項も考慮する必要が生じて、解析は一層複雑化するものと思われる。

「本研究は文部省科学研究費を受けたものの一部であり併記して深謝の意を表する。」

お申込みは 社団法人 日本建設機械化協会へ
 技術部会 制定 様式

(但し機械一台につき正、副二冊を使用)
建設機械履歴簿用紙 (送料一部当り 100円)
 建設機械の使用経歴の明確化! (送料一部当り 500円)

整備報告用紙 (送料一部当り 200円)
 故障、整備の記録! (送料一部当り 100円)

作業日報用紙 (送料一部当り 100円)
 施行記録の基礎! (送料一部当り 100円)

機械化施工の合理化は記録の整理より
 「バツクル」 一個 200円 (送料一個当り 45円書留小包料)
 建設機械を表象した

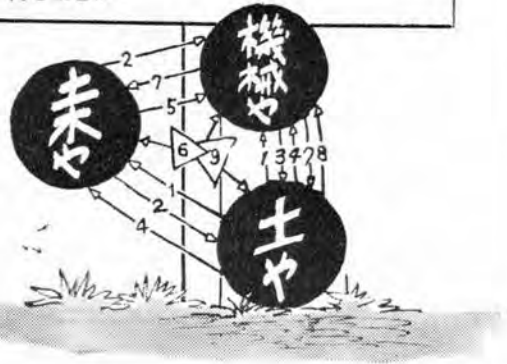
「バツチ」 一個 300円 (送料一個当り 45円書留小包料)
 Construction の略) を配した

覆帯 S-11 A. M. C (The Association on Mechanization of

貴方に望む

アンケート

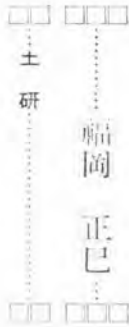
機械の設計屋は土の研究屋・土木の現場屋に
土木の現場屋は機械の設計屋・土の研究屋に
土の研究屋は土木の現場屋、機械の設計屋に
何を望むか



知識と技術+応援=研究屋が望む

土の試験が実際役に立つのは試験をする人がよい試験結果を出してはじめて可能なことであり、試験技術員は試験に対して常をもつことが必故に技術員はと試験技術の所は勿論のこと、よき理解者である。このような技術は研究屋だけのならないので現場屋さん等の絶えによって始末である。大学を出てからのレバことを恥と考えたり、専門学校を出て5年も6年も土をこねまわす試験をやっていると出世の妨となるというようなアライキからは決してよい技術員や試験結果が生まれるわけがない。技術員がせめて一生安心して飯が食えるようにして欲しいものである。

(建設省土木研究所)



機構の簡単なものを

機械の設計屋さんへのぞむもの

終戦後建設事業は急速に機械化せられている。然し建設現場で機械を扱っている者の技術水準はさほど高級なものではない。現場で遭遇する相手の土の様態は千変万化であり作業場の作業面も亦頗る変化が多い。更にまた我が国は地形の象の変化の多い其の例が稀れでとから一般的にして

1. 機構の簡易なこと
2. 衝撃に對であること
3. 重量が軽簡易である
4. 野晒にしないこと
5. 部分品は規格品が合うように出来ていること



特に中国や四国地方では道路が国道ですら 22.6% も改修されていない位の経済的に恵まれていない地方であるから此の地方の開発を促進するためには右の如き要望を適えてくれる小型の掘削器は現在最も要望されている。

土の研究屋さんへのぞむもの

土木現場で機械を有効に使うためには土質がよくわかって居らねばならない。ところが之が申々わからない。夢のようなことかも知れないが土質の試験が化学で使う酸度の測定の色試験をなす程度に簡単に出来るようにしてほしいものである。このために次のことを望みたい。

1. 土質試験器具組合せセットと其の使用指針
各現場に備えて誰でも初歩の土質テストになじめるようにしてもらいたい。
2. 作業種別毎に土の種類とその接地圧並に機械の選指指針
米軍「工兵隊重設備標準」建設作業と関係の産定は内容が詳しすぎ物足りなく、たつて更に内容を分析し件ごとにしたい。
3. 土質別別個の大先の大先指針
土質により適切な大先を使いねば徒らに労力が多くて効果は少ない。

(中国四国地方建設局工務部工務課長)

貴男に望を

土と機械

に就いて、機械屋である私の希望を一口で述べるなら、土木屋さんに「土力学」を早く確立して貰い度い事である。エンジンには熱力学、ポンプには水力学、飛行機には空気力学、等に、総ての機械にはそれの基礎になる力学が確立して居る。今迄あった土の力学には、我々機械屋が設計に是非欲しい、土の切削、転動、摺動等の抵抗の力学は殆んど見当らない。極端に云えばその様な事を知らないで、能くも固くしく、建設機械などを作れたものだと非難されても一言もない。然し、翻って考えると、土木屋さんはかりを責めそのも、洵に勝手なものとも思える。土木屋さんは自分達の土の力学の分決して居られると前に述べ度い分野は、一方向的に出って、偶々と勝手に決めるらしい。水「水屋さんが作られたものでは責められて機械解決したもの○事は自分でえられて、ニレーズの対先ツチやら、土を少し始めた。全く主と云う代物は、正体の個々難い、我々素人の手に對えぬと云う事を痛感するだけである。実は昭和18年頃東京市に一隻手を出して、取捨のつかなくなった苦い経験があるのに、又同様の事を繰返して居る。土と云うものは余りにも抱擁力が大き過ぎる。あんなにも多種の真民族を包含して、構成しなくてもよさそうなものをと頼らぬ。土の民族の気質、特長、名前、をせめて知り易く致して下さる事を土木屋さんにお願いしたい。敢ては混血児の民族ばかりで、民族の区分する事察てないのかも知れない。「土力学」を理解するのは大分先の事らしい。

(株式会社 小松製作所)

土をわかり易く

××××
××××
××××××××
××××××××

機
械

山
本
房
生

土抵抗の少い形

××××
××××
土
研
齋
藤
迪
孝
××××
××××
××××××××
××××××××

機械の設計屋さんへ

水中を進むには流線形が最も抵抗が少くてすむ様に、土の中を最も少い抵抗で進むことが出来る様な形を知りたい。勿論必要な個所では土の構造をこわしても差支えない。これがわかれば孔を掘るにもコアを取るにも甚だ便利なことは言を俟たない。

土木の現場屋さんへ

土質力学が近年著しい進展をしたとは言っても実験室内の土と現場の土との力学性質の相違が十分解明される迄には至っていない。これは試料採取の際の擾乱のみでは解釈出

来ないいろいろの問題を含んでいる。これを解明する最も手近の鍵は現場に於ける精密な観測であって、大規模な土木工事、或は幾多の問題を含んだ土木工事には必ず何らかの適切な観測測定を長年にわたって継続する様に予め計画し、設備する様にしたい。

(鉄道技術研究所 土質研究室)

機械の設計屋さんに申上げる。先ずエンジンに就て、私達現場の土木屋は今迄ディーゼルエンジンと云えばヤンマー位しか使って居らなかった。ところが最近の建設機械に載って居るディーゼルエンジンは皆高速度ディーゼルである。せめてD7のエンジン位の千回転程度でトコトコ廻り強力なディーゼルにして頂けぬものでしょうか。やはり土木屋にはゆっくり廻って居る方が安心感があって宜しい。

現場の土木屋から

私達は無精者

山本元

次に土砂に対して少し考えて頂けぬものでしょうか。例えばブルドーザのシューに就て、現在国産のものは皆一種類だが、粘土質の所でも砂利の所でも同じ靴を履いて歩けとはちょっと御無理ではありませんか。ショベル、ドラグラインのバケットに就ても同様に粘土も玉石混りの砂利も同じバケットでは……。私の所では百時間も使うと取付のチェーンは皆磨耗してしまい、三百時間位でバケットの底に穴が開きます。爪に就ても土質に依り型と材質を考えて頂き度い。

又潤滑油に就てもそろそろシリコン油でも使うものを造って頂き度い。とかく私達は無精者ぞろいですからね。一年位整備も修理もせずにコンスタントに働いて呉れる建設機械の出来る事を切望して……。

(建設省富士川工事事務所)

土木工事の現場には、何処でも建設機械が働くようになった。然しまた予定通り進まない工事は土を掘返る等惨憺たる光景

最も重要なこと

建設機械は急速的研究は着々とこれに何んたこれを解決する方最も重要なことは立て予算の編成をに關する新しい知を政策に取り入れ機械に關する技術を

2. 土の研究屋さんは土の研究成果の応用法の現場指導を行い、立派な研究がどんどん現場施工に反映するまで努力し、土工の仕様書も早く実現させること。3. 土木の現場屋さんは設計図の形状寸法に提われた土工をやめて質のよい土工を行うことに努力すること。そうしないと今後は土工の現場屋さんの資格はない。4. 機械の設計屋さんは現場屋さんの苦しみと希求を広く、多く聞いて、高性能の機械を設計するより稼働の安定した耐久性のある機械へと努力すること。(建設者荒川上流工事事務所)

機械製作屋から
一点檢整備の習慣を
新倉 里二

土の研究
者及び現場
担当者に望
む

1. 建設機械の切
削刃具について材質硬度及び形状と土質との関係を可及的範囲に調査研究願いたい。2. スクレーンにて土を掘取る場合、土相互間の摩擦抵抗及び土と鋼板との摩擦抵抗を土質別に測定願いたい。3. ニューマチックタイヤの粘着系数をタイヤ空気圧、トレッドの構造及び土質別に実験的に調査し結論を出してほしい。4. 機械の過負荷に對する安全機構はジャクセンの局部的機構と機械全体をスリッパ履いたり重心位置移動等の如くして過負荷を制限するのと実用上何れが有効なるを統計的に調査願いたい。5. 現場担当者は計画的に機械を管理してほしい。尙所要機械台数算定の際も機械能力に応じて充分余裕を取り特定機の酷使を避けてほしい。6. 専門機械を他の作業に流用する場合は該機の構造、強度、性能等を熟知の上にて使用されたい。7. 機械の点檢整備は確実に実施し異常、不調等発見の際は直ちに適當なる処置を行う習慣を涵養されたい。8. 発進途上に在る国産建設機械の育成の爲めに於て外国機械の輸入を極力防止してほしい。(日本開発機製造株式会社)

土の研究屋から機械設計者への注文

港湾岸壁の裏込を締め固める
機械が欲しい

松尾 春雄

港湾の重力式岸壁が倒潰するのは地震の時が多いのであるが、これは振動中の裏込土砂のゆり込みが一番大きな原因であると思う。米を袋に入れておいて、床の上にとすんとすんと落して振動を与えると、米の袋がびんと張って、弱い紙袋だったら破けるようなことがある。岸壁の背後にある裏込は地表の時に、この袋の中の米のような働きをする。そして岸壁を押し倒すようになる。この事を防止するには初め岸壁を造る時に裏込を十分に締め固めておけばよい。コンクリート振動機のような規模のものでは間に合わない、道路のローラでも困る。水中の事が多いので浮起重機でぶら下げて働きをさせる事の出来るような振動機は出来ないものだろうか、岸壁の背後には奥行幅 5~10m の部分は型栗を入れて土圧軽減を計り、その後方は浚渫土砂をポンプ船から送り込むのが普通である。この型栗の上で振動機を働かせるか、或はさし込んで振動させるかして目的を達するようなものが欲しいとかねがね考えている。機械設計者に考えて頂ければ幸である。(九州大学教授 工博)



「もしもし、日本建設協会ですが、最上さんですか、今度1000兆円ばかり寄附がありましてね。貴方の様な土の研究

屋さん、機械の設計屋さん、土木の現場屋さんが協同して何か仕事をしてはと言う事になったんです。思いがけぬ寄附だったのでですから驚きましたよ何か注文がありますか」

「それは素晴らしいですね。僕は何処か良い現場をえらんで、理想的な調査をし、理想的な試験をし、それに基づく施工をし、施工中の測定をし、その結果を discuss する様な事をして見たいと常日頃思っていたのですが、どうでしょうか、理想的な施工には良い機械も要るでしょうし、現場の方の貴重な経験も要るでしょうね。全国から色々な人を集めて一大理想現場を作りたいですね、名案ではないですか」

「役員の方とも相談して見なければ何とも言えませんが、面白い案ですね」

「賛成して下さい有難う、よろしく願います」

1990年4月1日午下がりの事であろう。

(東京大学工学部教授)

日本建設機械化協会

A.C.M.J.

建設の機械化

月刊 1冊90円

建設機械整備基準

B5判 約520頁 上質紙使用
1冊1500円 送料100円

トンネル

建設の機械化

A5判 約280頁 表紙厚紙上製 学術用紙
使用 写真80 凸版260 1冊600円 送料100円

英文建設機械要覧

1冊3000円 送料120円
内容は本誌広告欄を御覧下さい

日本建設機械要覧

「1953年版」予約募集中 予約頒価1冊1,900円 送料100円
内容は本誌広告欄を御覧下さい

建設の機械化

本誌も漸次内容が充実して参り、それにつれて読者層も広範囲となって参りましたので、この際各読者の御期待に沿うべく皆様よりの御意見、御希望等を掲載致したいと考えますので、御投稿をお願い致します。投稿者は勤務先、住所を明記（ペンネーム使用の場合にも）して下さい。

尚掲載されました方には感謝を贈りたいと思います。

原稿募集規定

| | |
|-------|-------------------------------|
| 課 題 | 建設の機械化に関係あるもの |
| 紙 数 | 400字詰原稿用紙1枚～2枚 |
| 締 切 | 毎月 20日 |
| 送 り 先 | 東京都文京区駒込上富士前町 26 建設省土木研究所内 |

社団法人 日本建設機械化協会

泥炭地における機械化の諸問題

今井善二

目次

- I まえがき
- II 泥炭土及び泥炭地の意義
- III 泥炭土の一般的性質
 - 1. 泥炭生成の順序
 - 2. 泥炭の種類
 - 3. 泥炭地の成長度及び深さ
 - 4. 泥炭地の理学的性質
- IV 北海道における泥炭地の分布
- V 北海道泥炭地の開発状況
- VI 篠津運河排水掘削工事の概要
 - 1. 概説
 - 2. 実施の概要
 - 3. 2ヶ年の実績を顧みて
- VII おまげ

I まえがき

泥炭地は北海道に特有の土質といわれている。その面積は19万町歩余であって、従来不毛の地として顧みられず僅かに人力により、一部分が開かれ利用されているに過ぎなかったが、近年に至りこれが開発の機運に立ち至り、しかも機械化施工が計画されている。これら泥炭地の機械化施工の計画、設計、実施に当っては如何なる事項が常識として知られねばならぬかを北海道における篠津地区の僅かな実例ではあるが参考にして纏めて見たい。

II 泥炭土及び泥炭地の意義

泥炭土とは土壌学的見地より見るときは、主として多少腐植化した植物残体の自然に集積して生じた土壌であって、その有機物含有量50%(重量)を下らないものが妥当といわれている。

泥炭地とは排水後20cm以上の厚さの泥炭土で被覆された土地である。

III 泥炭土の一般的性質

泥炭土はこれを他の飲物質土壌に比較して見ると、その生成の様式において著しく趣を異にするのみならず、理学的及び化学的性質においても甚しく趣を異にしている。

1. 泥炭生成の順序

生成条件を異にする二種の泥炭、即ち乾燥泥炭及び沼

野泥炭についてその生成の概要を述べる。

乾燥泥炭 乾燥泥炭は山岳高原等比較的乾燥した所に生成されるもので、樹葉又は草葉等は堆積の当初や微生物の蕃殖に適する状態にあるので、分解作用が行われても漸次堆積密着するに及べば、空気の透通不良となって、乾燥の度が増え、僅少の微類の外は生活に適せず、次第に分解作用は衰え、且つ中小動物も少いから腐植と飲物質土壌との混濁が行われず、次第に腐植層を増すに至る。これが乾燥泥炭といわれている。

沼野泥炭 沼野泥炭は最も普通に見受られるものでその分布もまた広いのである。単に泥炭地といわれるものは、多くは沼野泥炭に被われた土地をいうのである。これが生成の様式及び状態には種々あるが、最も単純なる場合について述べる。今池沼その他、水の滯溜せる土地について考えるに、その周囲は水浅く中央に至るに随い水深を増して、その底部は盆形をなせるものとせば、先ず周囲の水辺にはヨシ、スゲ、ミクリ、キ、ガマの種類が生ずる。これらは繁殖して密生せる群落を形成し、年々秋末に至れば、凋落枯死して、その残体は水中に沈積して水辺にはこれら植物を主とする泥炭層が堆積するに至る。この泥炭層は生成せるまゝにその位置に存することは稀であって、波動、流水又は水中小動物のために破碎されて広く水底に撒布される。深水部にあつては車軸草又はヒジグサの如く全く水中に没して生活し得るもの、又はその蕃殖のために僅に水上に葉部を抽出する水草類、並びに浮游生物を生ずる。これらの残体は水底に沈み、小動物に破碎され、底土又はその他の無機質物と相混じり、底部に沈着する。かくして生じたものは前述の水辺部泥炭の破片とともに相混じて層厚を増し、下部は無機質物含量に富むが、上部に至るに随いその量を減じ有機質物の量を増加し、時に数米に達する層を形成することがある。この種生成物を泥と称してその組成成分たる無機質物の種類及び量により、更に粘土泥、砂泥、石灰泥、泥炭泥等に区分される。かくして有機質物量を増加する。これが泥炭生成の第一歩である。

泥炭地発達順序は気候、地水の性質、河水漲溢の影響等によって、各地必ずしも同一に経過するものではない。北海道における泥炭地も正常に発達したものは、先ずヨシ又はスゲの如き植物より成る低位泥炭に始まり、ミズゴケを主体とする高位泥炭に終るといわれている。

2. 泥炭の種類

泥炭の分類は生成による方法、生成の位置、採掘加工利

用の方法によるものとあるが、農業上最も普通に用いられるのは、発達の順序及び構成植物による分類である。

乾燥泥炭は構成植物により、ブナ泥炭、トウヒ泥炭、マツ泥炭、ギョリッモドキ泥炭、ツツジ類泥炭等に区分されるが、農業上特に必要を認めないから省略する。

沼野泥炭の分類方法は種々あるが、要は発達の順序様式によって大別し、更に構成する植物又は主要成分によって細別する分類法であって、その要点は次の通りである。

| | | |
|------|---|--------------------------|
| 高位泥炭 | } | 新ミズゴケ泥炭 |
| | | 限界水平線（ギョリッモドキ泥炭又はワタスゲ泥炭） |
| | | 旧ミズゴケ泥炭 |
| 中間泥炭 | } | ホロムイソウ泥炭又はスゲ、ミズゴケ、ワタスゲ泥炭 |
| | | 松泥炭及び白樺泥炭 |
| | | 沼林泥炭 |
| 低位泥炭 | } | スゲ泥炭 |
| | | ヨシ泥炭（時にチリメンゴケ泥炭） |

3. 泥炭地の成長度及び深さ

泥炭地は特に境遇に激変のない限り、年々多少その層厚を増すもので、これが泥炭地の生長であってその程度は気候、土地、植物の種類等により甚しく異なるものである。年々の泥炭成層は判然とこれを区別し難く且つ成長度は極めて遅々としている。

泥炭地はその生成の新旧、泥炭の種類その他周囲の事情によって集積の深さに著しく差異がある。即ち生成の初期に属するもの、又は低位泥炭地の如き僅に 20 種内外に過ぎないものもあるが、生成古くても、又は高位泥炭地にあつては、深さ 10 数米に及ぶものがある。概して低位泥炭地は層厚小で、高位泥炭地は層厚大である。もっともしばしば河水の汎濫を蒙れる地方にあつては、低位泥炭地でも深き極めて大なるものがある。従来調査によれば、北海道においては低位泥炭地の深さは普通 2 米乃至 2.5 米であるが、しばしば河水の汎濫を蒙れる地方では深さ丈余に及ぶものもある。しかして高位泥炭地は普通 4 米以上で幌向篠津両原野の高位泥炭地においては 7 米以上に及ぶものがある。

4. 泥炭地の理学的性質

泥炭土は前述の如く、主として有機物より成るから、その理学的性質もまた自ら普通鈹質土壤に比べ著しく異なるものがある。

比重 比重は普通鈹質土壤に比べて小である。混入せる無機質物、又は粗灰分量の多少、分解程度、構成植物等によって著しく異なるもので、腐植石英砂及びカオリンの比重を比較して見ると、腐植の比重は 1.23 乃至 1.51 の間にあって鈹質土壤の約半ばに当る。北海道泥炭地は概して粗灰分の含量多く、その多くは表層中に河川

の汎濫による泥土、或は火山灰土を混じているから比重はやゝ大なる傾向にある。

容量 泥炭土の容量は粗灰分含量の多少、組織の粗密、比重、分解の程度によって異なる。中庸の密度を有するものゝ容積比重は泥炭 0.3349、粘土 1.0108、石英 1.4485 と称せられ泥炭は鈹質土壤の 3 分の 1 に過ぎず、しかして泥炭の種類及びその分解の程度によって容量は著しく異なるものであるが、大体においてミズゴケ又はチリメンゴケ泥炭は最も軽く、ホロムイソウ及びワタスゲ泥炭はやゝ軽く、スゲ及び木泥炭はやゝ重く、ヨシ泥炭は最も重い傾向にあり、又分解良好なるものは分解不良なるものに比べ、灰分量多いものは少ないものに比べ、いずれもその容量は著しく大である。

泥炭土は保水率が大きであるから、湿潤なる状態における容量は乾燥状態のものに比べ著しく増大するもので、風乾自体重量の 2 倍強を増加する。しかるに粘土は 5 割余、灰分は 2 割余増加するに過ぎない。

組織 泥炭土の組織は、構成植物の種類、上層よりの圧力、分解、崩壊の程度等によって異なり、或は膨軟にして鋸屑状を呈するもの、或は植物残体の纏絡して海綿状をなすもの、或は分解して澱青質となれるもの、水と相混じて粥状をなせるもの等種々ある。ミズゴケ泥炭土は、分解不良なるものは海綿状をなすが、やゝ崩壊せるものは鋸屑状となり、更に分解進んで水と混じたるものは粥状をなす。又分解未だ進まず上層より強圧を被れる泥炭は剝離性に富み、分解進み、且つ強圧を受けたものはその組織緊密となり、遂に堅硬な層を形成することがある。水中に浮遊せるスゲ泥炭土は分解不良で、その地下茎及び根部は緊密に相纏絡して截断し難い一種の強靱な組織を形成するものがある。

容積の変化 泥炭土は吸湿すれば膨張し、乾燥せば収縮する。この容積の変化は泥炭土を構成する植物の種類及び分解の程度によって著しく異なるものであつて、自然状態における泥炭は普通土壤中増容率大なる粘土に比べてその容積の増加は遙に大であつて、深さを増すに随ひ増容率大となるが、これは深さとともに分解良好なるによる。深さとともに泥炭の水による増容の程度大なる点より見れば、深層のものほど乾燥又は排水による減容の大であることは想像される。泥炭土の乾縮量は、泥炭地における土地改良その他には常に念頭に置かねばならぬ事項と思われる。

深水性 泥炭土の深水性は泥炭土を構成する植物の種類、堆積の密度、分解及び崩碎の程度等によって左右されるもので、ミズゴケはよく自体の 20 倍、チリメンゴケは自体の 16 倍の水分を、その他は 2 倍乃至 4 倍の水分を保持して、普通鈹質土壤に比べ重量保水率は 6 倍乃至 7 倍、容積保水率においては 1.5 倍に当り、これは泥炭地が他の土壤に比べ特に強度の排水を必要とする所

以である。

IV 北海道における泥炭地の分布

北海道における泥炭地は、殆ど全道に亘って分布しその多くは河川流域の平野に分布している。河川流域の中最大なるものは石狩、天塩、及び釧路川流域であって、全道泥炭地面積の50%を占め、その総面積は19万町歩余である。更に種類別に見れば、低位泥炭、高位泥炭、中間泥炭の順であって、高位泥炭地の最も広いのは石狩国でその面積は2万8千町歩弱で、全道高位泥炭地面積の8割以上を占め、天塩、根室、釧路、北見の順、中間泥炭地は、天塩、根室、北見、十勝、釧路、石狩国、低位泥炭地は釧路、石狩国、北見、天塩の各順である。

V 北海道泥炭地の開発状況

北海道における泥炭地面積は前述の通り19万町歩余で、その中、農耕地として利用し得るものは約16万町歩の見込である（最近の調査では20万町歩といわれている）。

以上の中、従来開発利用されたものは全面積の24%位であって、比較的気候温暖な石狩、後志、渡島、日高においては低位及び中間泥炭地の大部、高位泥炭の一部で、今後開発を要するのは高位泥炭地の大部と気候的条件の不良なる天塩、十勝、釧路、北見、胆振の各泥炭地であると思う。

従来の泥炭地における諸工事は殆ど人力によったのであったが、最近に至り機械化施工が実施されるようになった。

VI 篠津運河排水掘削工事の概要



附図-1 石狩川水系篠津地区計画一般図

1. 概 説

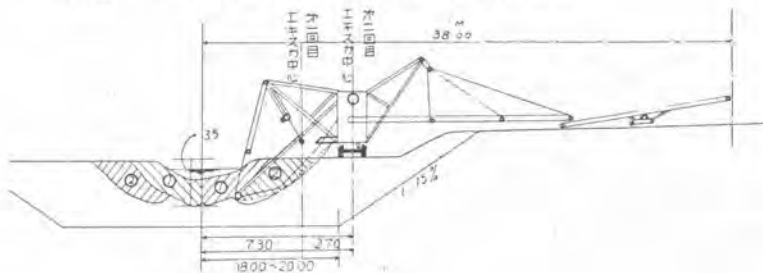
篠津運河は明治 27 年の石狩川大洪水に対する救済事業として計画せられ、同 30 年より掘削開始されたもので、当時は小規模な施工であったものゝ如く想像せられその後長年月に亘り溝底の浮上り、法面の脱落、辻出し等

が生じ溝路は埋没し全く荒廃に帰した。その後も部分的な改良を施したが、土地改良の効果は全然期待し得ない実状であった。従って地下水水位は満水時でも 30 種内外で上流部は殆ど排水路型を認め難く、雨期には地表水が原野一帯に停滞し広大なる未墾地を形成する原因となっている。

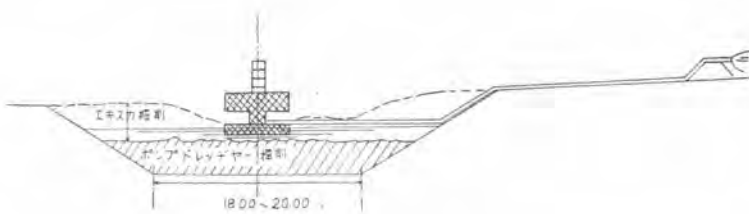
附表 1. 延長、断面、流出量表

| 測 点 | 延 長 | 断 面 | | | | 計 画 水 量 | 備 考 |
|---------------------|--------------|-----------|----------|---------|-----------|----------------------------|-----|
| | | 敷 幅 | 側 法 | 勾 配 | 計 画 水 深 | | |
| 自 40.0 至 4,492.5 | m 4,452.5 | m 20.0 | % 15% | 1/2,300 | m 3.77 | m ³ /sec 150 | |
| 自 // 至 9,970.0 | m 5,517.5 | m 18.0 | // | // | m 3.50 | 120 | |
| 自 // 至 14,760.0 | m 4,790.0 | m 14.0 | // | 1/1,700 | m 3.06 | 90 | |
| 自 // 至 20,800.0 | m 6,040.0 | m 10.0 | // | // | m 3.02 | 64 | |

附図 I ラダーエクスカベーター掘削標準断面図



附図 II ポンプ浚渫船掘削区



附表 2. 使用機械名及び台数

| 機 械 名 | 計 画 台 数 | 27 年 度 末 現 在 | | 今 後 配 置 予 定 | | 備 考 |
|---------------|---------|----------------|-----|-------------|-----|---|
| | | 規 格 | 台 数 | 規 格 | 台 数 | |
| ラダエクスカベーター | 8 | 浦 賀 UD 60 | 8 | — | — | 内 4 台は 28 年度より使用 |
| 自 走 式 コ ン ベ ヤ | 8 | 浦 賀 11m | 4 | 浦賀16m | 4 | |
| ポンプドレジャ | 1 | 渡 辺 12吋 200 HP | 1 | — | — | 内1台は他省所管 1 時借入 内 1 台は他省所管 1 時借入 内 2 台 28 年度より使用 |
| 同 上 発 電 船 | 1 | 300 KVA 400 HP | 1 | — | — | |
| ブ ル ド ー ザ | 8 | 民 生 B 8 | 3 | — | — | |
| // | 2 | 小 松 D 50 | 3 | — | — | |

で下層の軟弱なものはポンブドレッジャによることにした。

2. 実績の概要

施工着手の初年度は機械の組立配置等に終り確たる実

績は認められず、翌 27 年度も目下詳細調査中であるが附表 3 にエキスカによる掘削の稼働時間及び作業量の関係を示す。

附表 3. ラダーエキスカベータの稼働時間及び日数と作業量

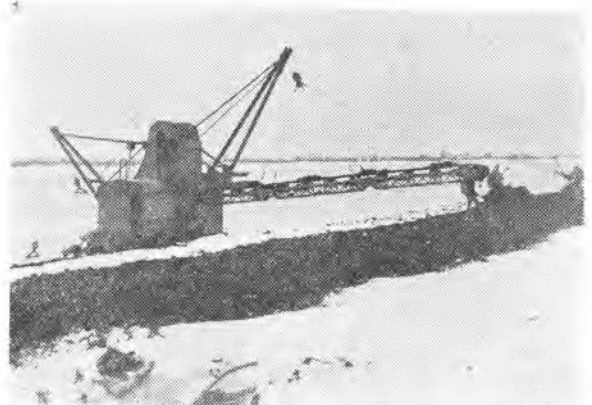
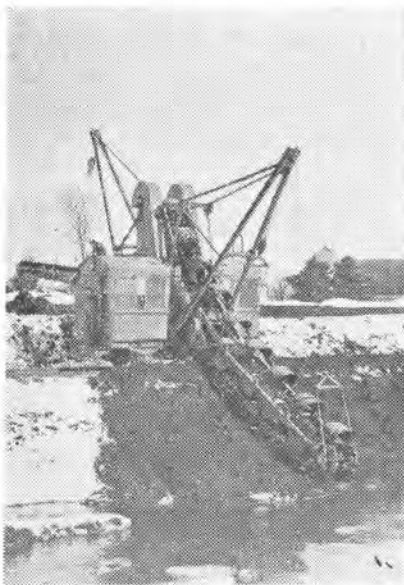
| 機 種 | 着手月日 | 稼働日数及び稼働時間 | | | | 作 業 量 | | | |
|-------|-------|------------|----------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|
| | | 稼働日数 | 延稼働時間 | 1日平均稼働時間 | 1日最高稼働時間 | 全掘削土量 | 1日平均土量 | 1時間平均土量 | 1日最高土量 |
| 26-20 | 6月28日 | 118 | 743.20 | 6.20 | 12.10 | 30,070 | 255 | 40 | 636 |
| 26-21 | 9月7日 | 43 | 272.35 | 6.20 | 10.50 | 16,681 | 388 | 61 | 968 |
| 26-30 | 6月29日 | 74 | 502.50 | 6.50 | 10.50 | 23,192 | 313 | 46 | 553 |
| 27-26 | 9月7日 | 64 | 443.35 | 7.00 | 9.40 | 19,146 | 299 | 43 | 510 |
| 合 計 | | 299 | 1,962.20 | | | 89,049 | 298 | 45 | |

本実績では自走コンベヤを使用するに至らなかったため小型ブルドーザ(主として小松 D 50 及び民生 B 8)を使用したものである。

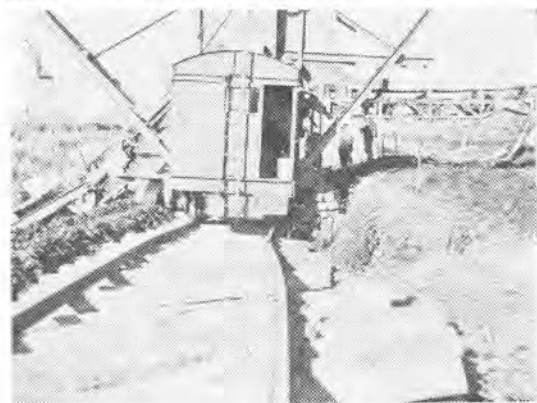
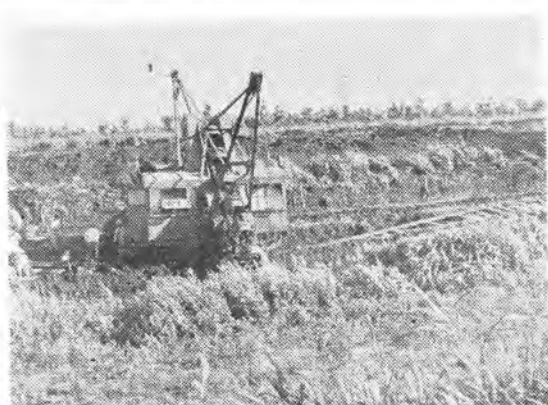
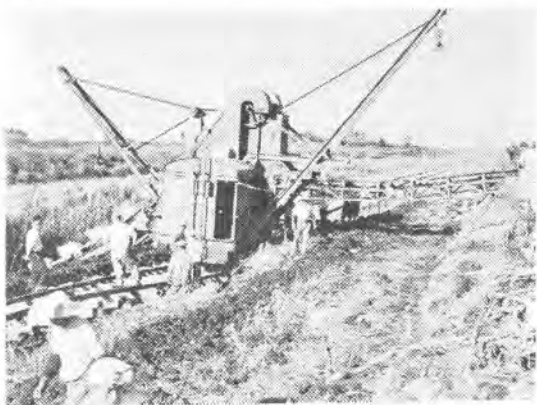
ポンプ浚渫船については導水溝掘削が遅れ本格的の使用に至らなかったが実稼働時間 174 時間、掘削土量 9,870 立方米で単位時間当平均 57 立方米となり、給水と施工法を考えるならば相当能率を挙げ得るものと思われる。

3. 2 年間の実績を顧みて

ラダーエキスカベータの一日当稼働時間を見るに順当(官の直営である)であるのに作業量が機械性能(公称 60 m³/h)の 75% 位であるのは、如何なる原因によるかを考えて見ると、次の事項と思われる。



写真は篠津地区において浦賀 UD 60 型ラダーエキスカベータに同社製 12m×0.5m のベルトコンベヤを取付け使用中のもの。レールは 30 kg、枕木は縦横二重敷



- (イ) 泥炭は比重が軽いためバケットが傾斜したとき水とともに流出した、その量約 20%位。
- (ロ) 掘削中に泥土又は粘土が混ざるとコンベヤが滑動して搬出能力低下し、従って機械そのもの掘削量も低下した。
- (ハ) 作業中地盤が本体の自重に耐えずしばしば法面が崩壊したので、機械の運転操作に影響し能率低下を来した。
- (ニ) 自走コンベヤの到着が遅れたので、ブルドーザ(小松 D 50, 民生 B 8)で排土したが、地盤軟弱な上に泥土化した泥炭であるため全能力を発揮し得ず、エキスカの能力を抑制する結果となった。
- (ホ) 機械の構造上の欠点からも能力を抑制された。

ポンプ浚渫船があまりにも作業量の少いのは次の理由によるものであった(出来高は計画通りのものである)。

- (イ) 所用の水量が連続して得られなかった。
- (ロ) 導水溝の掘削を平行して行ったが崩壊或は床面の浮上により導水溝の用をなさなかった。
- (ハ) 施工法の関係から法面の崩壊を来した。

VII むすび

単なる一事業所、しかも僅か2ヶ年の例を以って泥炭地における機械化施工の諸問題を論ずることはあまりに

写真は作業中地盤軟弱なため法面が崩壊した時の状況

も危険なことであるが、事業の計画及び実施に当っては泥炭についての智識を十分に把握して次の事項を考慮すべきであると思われる。

1. 泥炭の種類
2. 泥炭層の深さ
3. 排水の状況
4. 地下水位の高低
5. 乾湿の程度
6. 土運搬の距離及び運搬方法
7. 使用予定機械の重量及び接地圧
8. 泥炭地施工に対する使用機械の配置
9. 泥炭地施工に対する機械構造の適否
10. ポンプドレヅジャ使用に当っては特に用水量

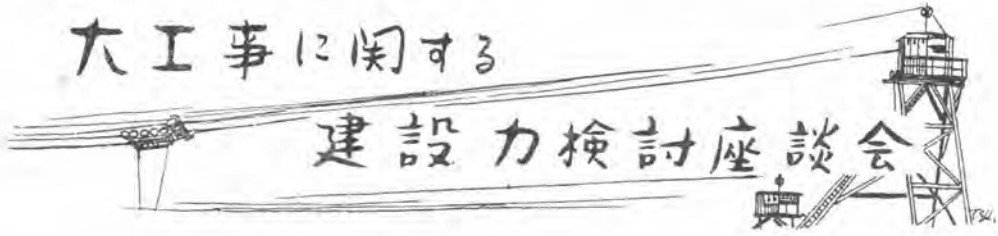
以上の事項は農業土木技術者として如何なる工事の計画、設計、実施に当っても常識として、常に念頭にあるべきであるが、特に泥炭地の機械化施工に当っては必要であると思われる。又機械製作者としても泥炭についての智識を備えずしては機械の設計、製作も不可能ではないかと思う。

係数的に結論出来ないのは調査不十分の結果で誠に残念であるが、後の機会に譲ることとして、お許し願いたい。

(北海道開発局長官房総務課機械班)

大工事に関する

建設力検討座談会



1. 大工事及び特殊工事に対する外国技術の導入はどうか
2. 内外建設機械の使い分けはどうか

昭和28年4月17日(金)午後1時半 於松本楼

出席者(順序不同) (敬称略)

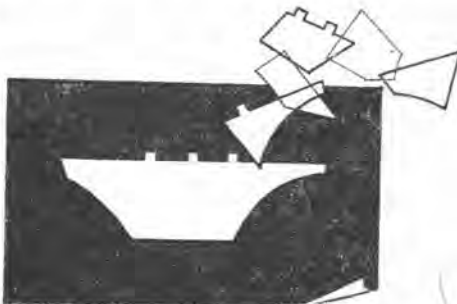
内海 清温(建設技術研究所)一司会、
 野瀬 正儀(電源開発株式会社)
 市浦 繁(通産省公益事業局)
 藤森 謙一(建設省建設機械課)
 松村 孫治(〃土木研究所)
 三浦孝雄, 川村光雄(資源調査会)
 吉田徳次郎(九州大学名誉教授)
 平山復二郎(パンフイックコンサルタント株式会社)
 石上 立夫(日本国土開発株式会社)
 荒井勉, 葛西秀世(株式会社日立製作所)
 広富 一十(石川島重工業株式会社)
 稲生光吉, 猪瀬道生(三菱日本重工業株式会社)
 酒井 温, 京田博一(株式会社神戸製鋼所)
 小和田桃太郎(住友機械工業株式会社)

長谷川太郎(石川島コーリング株式会社)
 山本 房生(株式会社小松製作所)
 小林 光鎮(西松建設株式会社)
 佐藤 和雄(佐藤工業株式会社)
 後藤徳二郎(株式会社熊谷組)
 長沢 義一(前田建設株式会社)
 山本 格(大成建設株式会社)
 松尾 梅雄(鹿島建設株式会社)
 山下 万治(株式会社間組)
 末松 栄(清水建設株式会社)
 名須川秀二(日本鋪道株式会社)
 高木 薫(建設省建設機械課)
 玉村 英夫(農林省機械課)
 岩永義夫, 福山健治(国鉄)

内海(司会) 今日の座談会の主旨は、今後日本の大工事及び特殊工事に対して外国の技術をどういう形でもってくるのがいゝか、ということを中心とし、それに附帯した事柄につき皆様の御意見を開陳していただきたいと存じます。

今日の議題は第一に大工事又は特殊工事(ロックヒルダム, アーチダム等)について外国技術の導入、一口に外国技術の導入といってもいろいろ形があるわけですが、これをどういうふうにもってくればよいかという問題について。第二に建設機械の輸入の問題であります

どう
いう
形
で
も
っ
て
く
る
か



が、国産建設機械の方も皆様の御努力により改善されつつありますので、内外建設機械をどういうふうに使いつけてゆくか。協会設立の目的は機械化の普及にありますので、こういう議題をとり上げまして皆様の御意見を充分開陳していただき、今後どういうふうに進むべきかということの参考にいたしたいと存じます。

玉村(農林省) 佐久間の請負に至った経緯を述べられて、それから議題に入ってはどうかでしょうか。

佐久間ダムの契約のイキサツ

野瀬(電源開発) たゞ今の佐久間の工事請負が決定になった経緯につき簡単に要点だけをお話いたします。昨年の10月頃、佐久間が開発会社の最初の工事として政府により取上げられた。その当時、開発会社の高崎総裁は、この工事は日本では未だかつてない大工事、高さは150米、河床に20万立米の玉石があるので、これを克服するためには外国の工事の技術を導入してスピード化し、モデル・ケースとしたいという構想を強く打ち出した。そこで代表者を派遣してモリソンに話しをした。ところがモリソンは最近アメリカで大きなダム工事をやっていない。一方、アトキンソンという会社があって、加州で高さ130米のダム工事をやっているの、両

社を競争させてはという意見が出た。その後、アトキンソンが日本にやって来て現地調査をした結果、これはアメリカの技術者がやるのに最もよい地点で、従来の工期を1ヶ年短縮して見せるというわけで2社を指名した。一方、日本側は、工事の規模が在来の4~5倍であるので、ジョイント、ベンチュアでやったらマネジメントがよくいく、そして機械はアメリカのものを使うということで3社でやった。その結果は、アトキンソン、間組、能谷組が共同体となってやることに決った。

アトキンソンは当初1社でやるはずであったが、日本の状況がわからないため、人夫の集め方、コストのはじき方等につきリスクが多い。一方、米国ではアトキンソンは名声を博している、それを傷つけることを好まないから金銭的なことはばぶかせて欲しい、その他のことや機械については全部責任を持つ、日本のコントラクターとの間で衝突があったときは会社が裁定する、ということを決定を見た。ジョイント、ベンチュアをとることは法律的に面倒であるので、共同体ということで相互援助をして行くという約束で決った。見積の額は後日正確な数字を発表しますが、大体73億、外人用経費として11億、合計83億である。

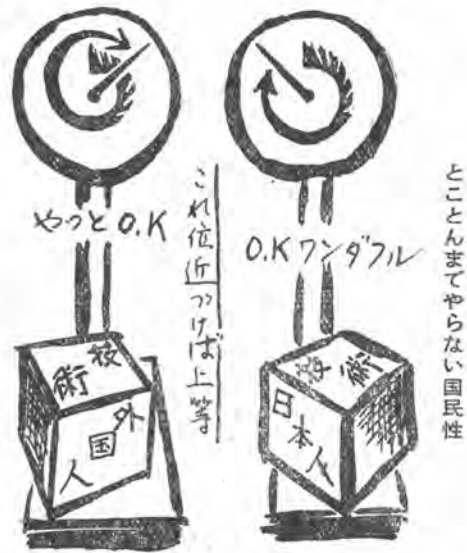
内海 たい今、佐久間の請負に至る経過をお聞かせ願って有難うございました。何か、そういうやり方について、今後はこうしたいという御意見がございましたら御発表願います。この工事は方針が決定したので、この方法が良い悪いというのではなく、今後はどういうふうに技術を導入したらよいかということについて。

内外技術の共存共栄

吉田(東京大学) 戦前の我々の思想は、日本の国だけ良くなるという主旨であった。外国品は買わずに国産品のみでやって行こうと考えた。ところが戦後は共存共栄というのが根本思想である。リグレーのチェーンガムも買い、日本玩具も買って貰う。こういう考え方からいうと土木の技術に外国の技術を入れるということは是非必要なことだ。しかし何でもかんでも外国にやって貰うといことは考えなければならぬ。日本の技術と国力の程度をはかって、どの位外国の力を借りたらよいかという判断をするのが非常にむずかしいと思う。日本に出来ないような外国の機械を入れて見せて貰うということは必要である。しかし日本にもって来ても、それが必ず良いものと速断は出来ない。しかし技術上協力してやることは大いに良いことである。

第二の国産機械についてであります。極端に言えば日本の元来の技術はすべて外国のまねである。とことんまでやるのをいやがるのが日本人の国民性の欠点であるように思われる。これが真の技術の発展を妨げている。

機械についていえばメタル地がもっと進歩しなければ良い機械が出来ぬ。しかし国産機械が悪いからといって



使用しなければ進歩しない。そこをどの程度にして行くかということは皆様の御判断で決めていただきたいことで、その点について皆様の御意見を伺いたいと思えます。

内海 どうも有難うございました。稲生さん如何ですか。

国産機械を使いましょう

稲生(三菱) リグレーのチェーンガムを食べるのは結構ですが、建設機械については、外国から入って来たものだけを使うことは御勘弁願いたい。従来は、舶来は上等、和製は不良ということになっていたのであるが、だんだん良いものも出来るようになった。それにはやはり国産品を使ってくれる人がいなければ出来ない相談である。戦時中の飛行機などはむしろ外国より良かった。これは使わなければ良くなるので、当時の軍が力を入れた結果のあらわれであると考えられます。土木事業は文化を進歩させるためには重要であり、土木工事を機械化することは特に重要である。これに対して国策を立てていただいで国産の機械を使用して工事の能率化を計っていたものが良いのではないか。今や外国品を模倣する時代は過ぎ、我が国でも外国品に匹敵する機械が出来て来ております。これは建設省の力によるところが大きでありまして厚く感謝しております。折角出来たのであるから、国産品を使い、更に良いものにして行きたい。何か何まで外国品を入れるのは良策ではない。日本ではどうしても出来ないもの、例えばある種の材料等のごく僅かのものに限定して、あとは全部国産のものを使っていたとくようにして、国産品を育てて行くよう皆様の御協力をお願いする次第であります。

内海 平山さん第一の議題についてお願いします。

外国機と国産機とのオリンピック競争

平山(パシフィックコンサルタント) 私は今の外国技

術の導入ということについては、丁度オリンピックの競技のように考えている。国産機がすぐれていれば誰かが外国品を輸入しようとするであろうか。去年の輸入機械に今追いついたとしても、外国が更に進歩していれば追いついたことにならない。オリンピックがその好例で、日



本が歴史的に追い越さなければ追いついたことにならない。日本が外国より良いものをつくれば外国品を買わぬが、そう行かなければ外国の良いものを買って、外国の良い点を学ばねばならない。現状でフェアに考えて、向うのものの方が良いということになればいたし方ない。佐久間の問題についても、実際にやってみて、向うが良ければ負である。コンプレッサーにしても外国のものと直接比較してみればよくわかる。協会でこういうことをとり上げてはどうか。こうしてやれば国産品を使うか使わないかという問題も結論が出てくると思う。しかし技術の本質はインターナショナルである。技術の導入ということになると技術にはインターナショナルな点もあるが、一面技術を導入して日本で経済的に工事を行うということになるとインターナショナルではない。そういうことになると導入する技術によって個別的に決る。佐久間でやられた方法も悪くないのではないか。金銭上の責任は日本で持て、向うの方のもってくる技術に責任を負わせるというのも一つの方法であると思う。

内海 平山さんの御意見は、技術はインターナショナルであるから良いものが流れてくる。稲生さんのお話しでは使うものがなければ機械は良くならないという御意見ですが、両者とも一理がある。それが国際収支の上にプラスになるのであれば、少々の不便を我慢しても国産機械を使うことは必要であるし、また全然外国のものをポイコッパしてしまうのも良くない。こういう点について小林さんの御意見は如何ですか。

ユーザの希望

小林(西松建設) たゞ今のお話しについて、稲生さんの御意見は誠に結構であると思います。たゞ我々土建業者の立場から申し上げますと、我々が契約をする場合、これには期限がある。今のところ大きなメーカーの機械については信用がおけるのであるが、中には試作品と考えられるものもあるので、工事期限に制約される我々として

はそういうものを使いたくない。使ってみたとところが、やはりうまく行かなかった結果、その機械は別にしておいて工事を行うというようなことになり、信頼性のある機械を使用したいから、外国のものを、ということになる。ここで国内メーカーさんにお願いしたいのは、試作的なものは出さないようにして欲しい。すっかりテストされた上で、これならという品物を市場に出していただきたいのであります。我々業者としましては、信頼出来る機械なら使うということで、必ずしも外国品を使いたいというのではないことを申し上げます。

次に佐久間の問題については、外国の機械を入れるということですが、その際は、最も新しいものを入れていたゞいて、モデル・ケースとして業者の参考、啓蒙につくされたい。たゞセコ半の機械をもってくるだけでは意味をなさないと思います。

工期の短縮と機械の関係

酒井(神戸製鋼) 質問がござります。新聞紙上で見ると佐久間の場合、従来の方より工期を1ヶ年短縮出来るということですが、1ヶ年短縮するという問題は土木技術によるものであるが、同時に機械技術にもよると考えられるから、何が故に1ヶ年短縮出来るのであるか。また、およそどれ位のキャパシティーの機械を使うのか、お聞かせ願いたい。

内海 この座談会では、具体的な細部の問題については一応除外して、大雑把なものについて話しを進めたいと思います。たゞ佐久間については全員が如何なる機械をもってくるのかを注目しておりますから、協会の方で連絡をとって、この座談会の記事が雑誌に出るときに、機械の名称、大きさ、台数等のリストを発表することにしてはどうかと思います。たゞ野瀬さんに御記憶があれば、差し支えない程度にお話し下さい。

野瀬 たゞ今の神鋼さんのお話しについてお答えいたします。佐久間の1ヶ年というのは非常にラフな話しでありまして、勿論機械を輸入することによって1ヶ年短縮するというのではなく、これを使用する技術、即ち機械と人、機械と技術との運営の仕方によるものであります。大きい機械としては、25 吨のスタンダードケーブルクレーンとハイスピードケーブルクレーン(スタンダードの約2倍で横行速度 2200 feet/min)、それに 4yd³ のミキサ4台とパッチャプラント。河床掘削用として 5yd³ のドラグライン(ショベルのアタッチメントをかえたもの)、2.5yd³ のショベル4台。グラベルビットでは 2.5yd³ ショベル2台(後で 5yd³ のショベルを転用する)。運搬用としては 15 吨ユークリッドダンプを 30 台(河床掘削後砂利採取等にもって行く)。それにチューブ、アイスクリングマシン、エキアターリングを行うためのターリングプラント。パッチャプラントの上につけるリズクリーニング設備。及びグラベルビットのと*

SAKUMA PROJECT AMERICAN EQUIPMENT-SCHEDULE

H=Hazama Gumi K=Kumagai Gumi

| Equipment | Size Model etc. | Number | | Required Total |
|------------------------------------|-----------------|--------|-----|----------------|
| | | H | K | |
| Pine Flat Equipment (Used) | | | | |
| High Speed Cable Crane | 25 ton | 1 | | 1 |
| Standard Cable Crane | 25 ton | 1 | | 1 |
| Mixing Plant & Rescreen | 4-4 Cuy | 1 | | 1 |
| Cooling Plant | 750 T | 1 | | 1 |
| Aggregate & Sand Plant | 1100 T | 1 | | 1 |
| Transfer Cars | 8 Cuy | 2 | | 2 |
| 8 Cuy Air op. Concrete Bucket | 8 Cuy | 4 | | 4 |
| 4 Cuy Air op. Concrete Bucket | 4 Cuy | 6 | | 6 |
| Spare Track Rope for Cable Crane | 3 1/2 | 1 | | 1 |
| Other Equipment (New) | | | | |
| Diesel Shovel | 2 1/2 Cuy | 4 | 1 | 5 |
| Diesel Shovel | 2 Cuy | 1 | 1 | 2 |
| Truck Crane | 20 T | 1 | 1 | 2 |
| Dump Trucks (End) | 15 T | 20 | 10 | 30 |
| Transit Mixers | 2 Cuy | 2 | | 2 |
| D-8 Caterpillar Dozers | D-8 | 7 | 2 | 9 |
| Motor Graders | Cat 12 | 1 | 1 | 2 |
| Low-Bed Truck & Trailer | 40 T | 1 | | 1 |
| High-way Batch Plant | 150 T | 1 | | 1 |
| Cement Truck & Trailer | 120 bbl | 2 | | 2 |
| Air Slides | 350 bbl | 1 | | 1 |
| Backhoe Attach, Bucket Orange Peel | 2~3 Cuy | 1 | set | 1 |
| Gyratory Crusher | 42 // | 1 | | 1 |
| Vertical Pumps | 20 // | 5 | 2 | 7 |
| Wagon Drills | or | 15 | 10 | 25 |
| Small Tunnel Loader | Eimco 21 (Eq) | 5 | 12 | 17 |
| Large Tunnel Loader | Eimco 40 H // | 3 | 2 | 5 |
| Rocker Shovel | Eimco 104 // | 2 | | 2 |
| Jumbo Arms Single | | 24 | 24 | 48 |
| Jumbo Arms 2 | | 6 | 6 | 12 |
| Concrete Placer | 3/4 Cuy | | | 6 |
| Pumpcrete 2 Stage | | 3 | | 3 |
| Rocker Shovel | Eimco 40 H | 1 | | 1 |
| " " Parts | | 1 | | 1 |
| Jumbo Boom | | 1 | | 1 |
| " " Parts | | 1 | | 1 |
| Drifter | | 1 | | 1 |
| Drifter Parts | | 1 | | 1 |
| Drill Rod | | 1 | | 1 |
| Detachable Bit | | 1 | | 1 |
| Bit Grinder | | 1 | | 1 |
| Concrete Placer | | 1 | | 1 |

話しですが、5~6yd³ まででは確信をもって国産でも出来るということを経術的に申上げたい。

内海 どういう組合せで使うかということが大切であり、従って何が故に短縮出来るかは一寸簡単にいえないと思う。

国産機械の育成には現場使用が絶対必要

荒井(日立)機械を良くするには使用者とメーカーがタイアップして行くことが必要であり、その意味で当協会は国家的な意味があるものと考えます。我々は今、チューインガムを楽しむばかりではなく輸出を奨励しなければならぬ段階にある。機械メーカーとしては重機械を外国に輸出する、更に進んではプラント輸出をしなければならぬという国家的使命を背負わされている。このためには技術的に進歩差を計らねばならず、それには使っていたとい、その批判をいたさかねばどうにもならない。先ほども試作品の話が出ましたが、これは日本のメーカーの資力が足りないことにもなりますが、機械メーカーとしては使用する側で使っていたとかなければわからないのであります。工場の中では 80% 程度のことはかわからない。あとの 20% は現場で実際に使用されなければ出て来ない。

*ここでスクリーニングプラントを使用するが、砂の fineness modulous を一定に保つための重油選鉱機。以上が多少目新しい機械であります。

酒井 ドラグショベルの大きさが 5~6yd³ というお

これは A, B, C の三つのファクターが同時にラップして始めておこるもので、こういうことは工場内の試運転では絶対わからない。納めて、使って見て始めて出る故障であります。けれどもだんだん良くなりつゝあり

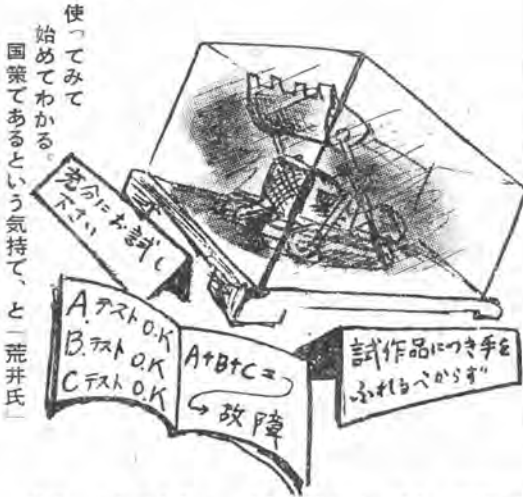
ます。この解決策にはメーカー側として相当の辛抱が大切です。お使いになる側でも、これは国産機械を向上させる一つの国策であるという気持で、我慢してお使いになって欲しい。

ことを考え直していたまきたい。悪ければこれをどうしたら良くすることが出来るかということについて考えて行きたいと思います。

計画の確立、いろいろなケース

内海 今の話に関連してでありますが、日本では機械のみでなく、土木工事についても同様ではないかと思うし、工事を始める前の調査期間が短いので、注文して半年もかゝる国産品より、電報1本で間にあう外国品を使いたくなる。だから工事計画が早くわかり、必要な機械が早くメーカーにわかれば、計画生産をされるようになるのではないかと。電源開発については5ヶ年計画があるが、如何なる機械を使うかということはない。それで機械化にも工事の計画に即した5ヶ年計画を立てる必要がある。市浦さん如何ですが、機械についての5ヶ年計画等については。

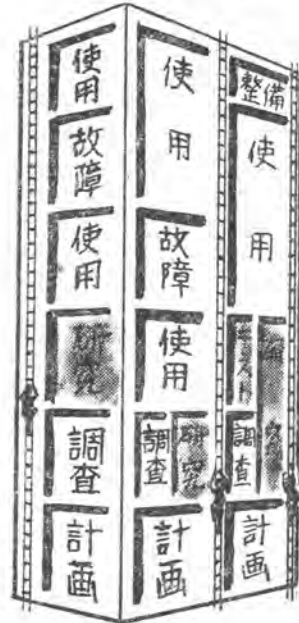
市浦(公益事業局) 公益事業委員会時代に5ヶ年計画に必要な機械というものを立案したのであります。



「小林氏」 試作的なものを出さないようにと

タワーエクスカのロープの問題についても、当初はすぐ切れたものが、研究の結果5~6倍に寿命が延びた。短期間でかような進歩が得られたのは、御使用になる側の御理解のたまものであります。今度は25屯級のケーブルクレーンが国産で出来るようになります。これには100mmのロックドコイルが必要になるわけですが、これも東京製綱で作れるようになりました。

日本の機械を良くするためにメーカーと使用者側が互いに国民として手を組んで努力していたまきたい。国産は危いから輸入だという考えでなくて、何とか国産でやって行くようにしたいと考えます。日本のメーカーとして外国に比して割の悪い立場に立っているのは、納期が短いということであり、これは結果的には充分な試験もしない間に本物をつくらなければならないということになっている。先般私どもで沼沢沼のポンプを2台納めました、外国ではこういうものになると3年位かかって基礎研究をやるのが普通であるのに、日本では1ヶ年しかなく、しかもこの1年で本物を作らなければならない。これは日本固有のやむを得ない事情によると思いますが、こういう場合にはユーザー側で計画を早く立てられて、それをメーカー側に事前に御連絡下されば甚だ好都合ではないかと思ひます。また良い材料は日本でも出来ないことはないのであって、出来ないというのは、マーケットが狭いということ、もう一つはユーザー側の理解が足りないと考えられる。高いが良いものを買っておけば将来良いのでありますが、国民性で安いものを買いたいという考えが強いのではないかと思ひます。良いものは出来ないということはないが、割高であるということになりマーケットが少いという制約があると考えられる。要は内地品はだめだから輸入するという



事前に御連絡下されば幸甚

はメーカー担当
は発注

たと必ずその通りに出来るという確信は持ちにくい。機械の問題についても、転用について充分計画を立てれば機械を能率的に働かすことになり、工事の能率を高めることが出来る。工事の責任をもっている側からいえば、どうしても安全な方をとるのが人情でありまして、国産機械の育成というお話しは誠にもっともな話ではありますが、ここに矛盾があるのではないかと思ひます。大工事になればなるほど工期が問題となり、1日遅れば何100万円という損害となるので、現場としてはどうしても確信し得られる機械を使用する必要があり、そこに矛盾があると思ひます。

先ほど飛行機生産の話が出たが、電源開発の場合と

は一才趣が異なる。それは飛行機の場合はほとんど消耗しても新しいものが出来て来るから良いが、大工事には機械の故障が非常に影響を与えるので、試験をしながら工事を行うことは危険を伴う。やはりこれは補助金制度のような国策によって、これを育成して行くのが本当ではないかというような印象をうけた。単なる自由競争の下では、日本の建設機械を育成することは困難ではないか。

次に第一の議題の外国技術の導入であるが、日本でも従来、小河内、上椎葉のような大ダム工事をやっており、小河内は日本側でやっており、上椎葉は外国のコンサルタントを利用し請負は日本であり、佐久間は外国のコントラクターが入っている。どの方法が良いかは工事が終わらなければいけないが、我々としては出来るだけ日本人の力でやり、どうしても出来ないものについては外国の力を借りるのが良いのではないか。

ダム工事でも日本人の経験は相当あるので、相当の工事がこなせると思われるし、調査研究の期間が短いうらみがあるが、どうしても出来ない点のみ外国の力を借りたい。機械の話に戻りますが、機械のみでなくオペレーターが上手に運転し、充分整備しなければ機械の耐用年数一杯に使えない。また整備についても同様と思う。これはある米国人の言であるが「日本人は外国の請負業者を入れれば技術の導入が出来ると思っているが、これは誤りで、エンジニアが設計したものをコントラクターが忠実に実行するだけであり、両者のよく調和のとれた組合せを輸入する必要がある。」

福山(国鉄) 今、工事が出て、必要な機械を発注すると、納期が急で良い機械が出来ないといわれたが、これは土木事業に限らず日本全体の問題と考えます。国鉄としては工事の規模、種類に応じてこれに必要な機械のリストを作りつゝあるので、これが出来れば工事に即した使用機械の基準が定まり、工事が出るとそれに必要な機械を早くメーカーに発注出来る。

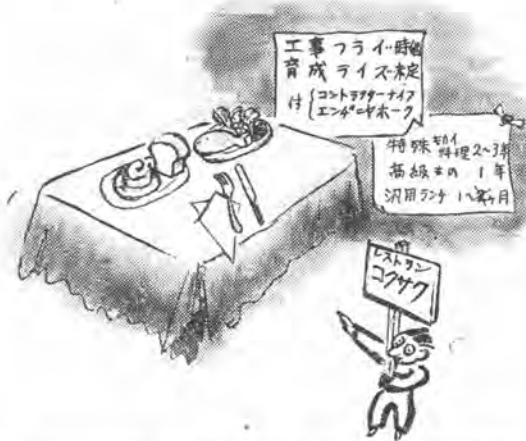
外国機の礼賛

石上(国土開発) 我々はショベル、ダンプ以外はアメリカ製を輸入しているが、どうゆう考えて輸入機械を使用しているかという点を御参考までに申し上げます。

根本の考えとしては、我々も国産品を育成して良くしたい考えは充分にもっているが、商売のことになると少しでも良い機械を輸入して使用したくなる。なお我々の使用しているものは殆んど国産で出来ていないものでありまして、国産で出来るものについては輸入品は免税になっていないので、輸入する際にライセンスが貰えない状態である。現実はいかくの如くであるが、建設省、農林省から国産品と外国品との実績を比較した結果、殆んど国産は外国品に遜色がないという発表があったが、それは較比する根拠が違っていないかと思ひます。現在日

本で使っている米国の機械は、その大部分が米軍私下であり、5000~6000時間を経過した機械で、こういうものと国産品とを比較して、国産がいくとも議論的的外れていないか。その他国産機械も数年前と比べまして随分進歩して来ていますが、時々とんでもない故障を起し致命的になるときがある。これは何とも歴史が新しいため、メーカーも逐次製品を改善しつつあるといわれるが、ユーザー側としては1台の大きな機械が停りますとその影響が非常に大であり、こういう場合にどうしても信頼性のある外国品に頼らざるを得なくなる。最近米国では重機械で工事を行う際にスペアをもっていないで、絶体に故障はないと充分なる自信をもって使用していた。恐らく国産品ではここまで行かないのではないか。普通の場合スペアがなければ安心出来ないのが実際ではないか。そのために施工コストが高くなる。従って観念としては国産機械を育成するために国産品を使わなければならないと思うが国産品の育成ということよりも仕事の方が第一である。

メーカーの育成と良い機械を輸入して工事を1日も早くやるのと天秤に掛けてみるのであり、更に国産品に該当する機械の輸入税の問題を考え併せて見れば、外国品を輸入するのに強硬な反撃は受けないであろうし、外国品を輸入することは刺戟になると思う。



又日本で新しい機械を作る場合、アメリカの模倣を主とするようなことはやめて欲しい。日本ではアメリカと違って湿地や粘土が多くこれに困っている。そこで同じものを作るにしても、日本の国情に向くように改良されたならば我々としても大いに歓迎するものである。

技術を身につける、調査と計画、工期の短縮

山本(大成建設) 私は業者の立場からでなく、一技術者としての立場で申し上げます。

進んだ外国の技術を導入することはまことに結構で謙虚に受入れるべきであると思ひます。たゞしこの導入の方法については検討の必要があると考えられます。外国

の技術者を呼んで何から何まで外国の技術に依存していたのでは、その当面の工事はなるほど遂行して行けるが、その後の工事はどうやって行くかわからなくなる。外国人を招聘して技術指導を受けるばかりでなく、日本の第一線の技術者が外国に行き行って本当に技術を身につけて来るのが大切と思われる。一人の外国人を招聘するに要する費用を日本人の海外留学に当てるならば何人かの人が外国に行き行って十分に勉強して立派な技術を身につけて真の技術導入が出来るのであるという考え方もあると思います。

次に工期の話がありました。20年ほど昔、不景気時代にダム工事の調査期間に調査費として25万円ほどもらってダムサイトの排水隧道及び締切りを行ってそれが本工事に非常に役に立って工期を一年以上短縮した経験があります。

ダム工事には締切り排水に相当の期間を要しますが、金としてはあまりかゝらないのですから出来るだけ早目にやっておくと無理のない工期の短縮が出来るのではないかと思います。

次に機械についていえば、機械の製作期間の問題であるが、注文してからすぐ作れるというので、研究する期間が短いというが、どれも新しいデザインばかりではありませんので、25屯のケーブルクレーン等の試作機械ならいざしらず、従来から作って来た9屯のケーブルの納期が1年かゝるのはどうかと思います。いろいろな理由はあると思いますが工期の短縮にはまだ余地があると思う。これが短縮されると日本のような谷間の地形では単にコンクリートだけでなく掘削に役に立つのですから計画的にもやれ又経済的でもあるので、この点も留意されるとよいと思います。進歩した一例を申し述べたいと思いますが、これはパッチャープラントのことであります。昔は大部難点がありましたが、最近笹平で見た例では実にいいもので、サイロも進んでエアーでスムーズに行っています。ミキサは音がするものと思っておりましたが、最近のものは非常に静かにスムーズに運転しており、国産機械も急速に進歩していると感じました。

メーカーさんの方にもいろいろ事情がありましようが、買う方も同じ型であれば何でも買うというのではなく、品物にクラスをつけてあまり無理な競争をさせないで、特に役所などでも経理規定があるにしても、いいものを買う途をつけることが大切であると思います。(喝采)

オペレーターの教育とサービスの充実

藤森(建設省) 国産機械と外国機械との比較について話しがいろいろ出ましたが、建設省として国産建設機械の育成の立場から国産機械に頼ってまいりましたが、今後もこれを続けて行きたいと存じます。我々としては国産のものを出来るだけ使って育成して行きたい。

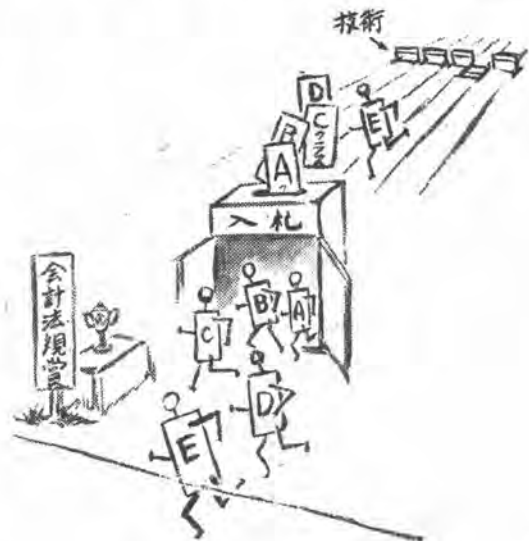
オペレーターと整備の問題が出てまいりましたが、オペレーターの問題についてはユーザー側として力を尽くして行きたい。

先般建設省でアメリカのボーリングマシンを輸入したが、現場のオペレーターが未熟のためにすぐこわしてしまった。これがもし国産機であったなら機械の方が罪を責せられるところである。機械化の推進のためには、オペレーターの養成ということは必要なことと思います。整備についてはメーカーに納入品のサービスをもっとよくして欲しいと思う。国産の機械ならば充分なるサービスが出来るのですから、性能の点で外国品に劣ってもサービスで補えば国産品が出ると思うからサービスをよくして欲しい。



会計規則を改める

吉田 国産機械を育成して行くことは非常に大切なことであり、役所がこれをやるべきですが、これには一つ非常に困難な点があります。これはある建設省のダムの現場の話ですが、その所長さんが「このダムには悪い機械ばかりが集められている」と。これは会計規則が悪いので入札をしなくては行けないとされている。すると入札には5人以上を定めて入札させねばならないので、いつも安い一番わるいボロ会社のボロの機械を買うことになる。やはりいいものは相当な値段でなければ買えないのがあたり前で、この良いものが買えないのは会計規則が悪いと思うが、その点を建設省の技術屋さんが、頑強



て改めていただくだけでもどれほど良くなるかわからない。

若い技術者の海外派遣

吉田 次に外国の技術導入のことで、外国の技術も良いがこれは何といっても教育が第一である。技術を進歩させるには大学の先生が技術を身につけなければならない。東京大学の工科では年間1人か2人位の教授しか外国へ行けないし行っても2ヶ月位しか勉強してないのでありますから充分なる教育は出来ない。それで例えば電源開発で3000億の工事費を使われているのですが、せめてこのうち1%を教育費に振向けば10人の

技術のお土産は



若い技術者が2年間外国に行ったらつり勉強出来る。その結果は10倍にもなって返ってくるから非常に有益であると思う。外国技術者を利用するのは良いが、その工事が終るとそれっきりになってしまうのは困るから、どんどん若い者を外国に出してせいぜい2ヶ年位勉強させて欲しい。会社の重役や役人の偉い人が短期間見物してくるより、若い人が勉強に行った方がよほど役に立つと思う。

酒井 オペレーターの問題は重要でアメリカでもショベルのオペレーターなど非常に大切にしている。

松村(土研) 先ほどの良い機械が買えないということは政治上の問題であって、試験所の機械を購入する際に形が同じであれば良いと事務の方が考えるので困る。結局政治家がこの点を理解してくれないのであると思う。

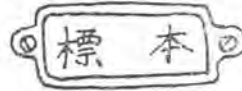
一辺倒に徹して両者競争しろ、技術者のがんばり

平山 日本の機械が良ければ、向うから日本の機械を買ってくれると思う。内地一辺倒だ、外国一辺倒だというような考えにとらわれず、外国一辺倒と内地一辺倒が

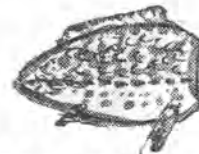
あっても結構と思う。いゝ加減な妥協をしてはいけない。私が大正9年にインガソルの会社に行ったところ、技術者が倉庫にまで案内してくれ、そこで各国の機械を集めて比較研究していた。要するに技術者として機械を良くするという根本の観念がなくてあまり商売や政策にとらわれるということは技術者として本当に考えねばならない問題であります。

さっきの入札のために悪い機械を握らねばならないというような問題も、本当に技術者が頑張ればことは必ず

技術者は一丸となって



たくましい骨と頭



ナマコの標な骨めさの身

解決出来るのであります。かって関門隧道の例で、機械の購入について、現場の技術者が一丸となって信頼のおける良い機械を買わなければ責任をもって工事を遂行出来ないといって頑張った当時の経理部の主張をつっぱねたのであります。技術者が責任をもってやる以上は頑張って主張すれば必ず出

来ることであります。シールドの技術を導入するとき、従来の例では高等官の技師が行くのが普通であったが、実際に現場の第一線に立つ機械の技手と土木の技手と現場の所長が洋行したのであります。その結果シールドの設計から製作まですべて内地でやったのです。現場の実際の責任者が行けば大事なところを見てきますので、それほど長い期間がいらないのであります。こういう方法も技術導入の一つの方法であると思います。(拍手喝采)

岩永(国鉄) 小工事の機械化も必要と思う。

内海 まだいろいろ御意見もございませうが時間がまいましたのでこれで終りとしたいと存じます。本日の座談会では非常に有益な御意見を伺うことが出来ましたことを感謝いたします。(終り)



機械を求めて (その1) アメリカへ

石上立夫



一
私がアメリカに渡りましたのは、昨年の七月末から十月初めまででありましたから、かれこれ一年になるわけであります。初めての外国の旅でありましたので帰国当時は色々の点で興奮のさめやらぬ映像に禍されて兎角平衡を失った考え方に捉われ勝ててしまいましたが、大分時間もたちましたので落ち着いた気分で客観的な観察が出来るかと思えますので旅行中の見聞をとりとめなく綴って見ようと思えます。

二

私のアメリカ旅行はブルドーザ購入が主目的であり、従って之に附随する inspection 及び supplier の選定貿易事務等が課せられた任務でありましたので、旅行の、半ばをもって之の購入目的に当て、あとの半分で工事現場研究所、工場等を出来る限り見て来たつもりであります。何分時間も少く、思うにまかせませんでした。アメリカ旅行はロスアンゼルスを振り出しに、ニューヨーク、ワシントン、ピッツバーグ、バッファロー、シカゴ、デンバーを経て再びロスアンゼルスに帰り、サンフランシスコ、サクラメント、フレズノとカリフォルニアの汽車の旅を終え、ロスアンゼルスから空路帰国したわけがあります。前半の3分の2は総て飛行機の旅でしたから思いの外短時日に方々を飛廻られたと思えます。この旅程に従って紀行文的に見聞記を綴ります事は私に課せられた務ではありませんし、又拙文の良くなし得る処でも



ピッツバーグシャートンホテル前にて
アメリカ留学中の日比三郎氏と筆者

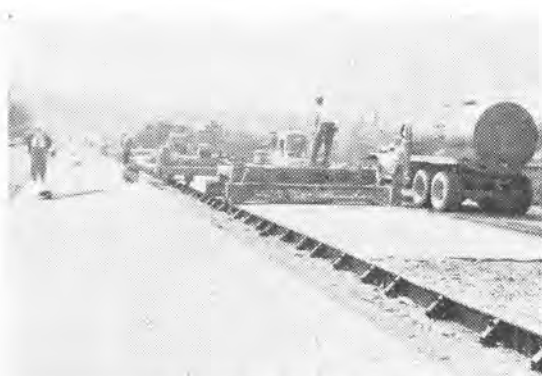
ありませんので、その都度感じました事柄のうち吾々機械化工事にたずさわる同志にとって興味ありと思われるものを取上げて断片的に綴って見ようと思えます。

三

アメリカ旅行をした人が異音同音に十人が十人喋って居ることですが、アメリカと謂う国の如何にも広く大きいと謂うことであります。ロスアンゼルスとニューヨークでは時差が3時間もあり、シヤトルとロスアンゼルスでは北海道と台湾位の緯度の差があります。デンバーを飛び立ったスナイテッド・エヤーラインの時速500キロの旅客機が中部大平原にさしかると見渡す限りの沃野の連続で、2時間も3時間も山らしい山を見かけぬ広さは一寸想像に絶するものがあります。又アメリカには西部劇に見る様な広大な半砂漠の不毛の地域が西部、南部には到る所に横たわって居り、この中を突切って近代的な高速度自動車道路が一直線に果てしもなく伸びているのも如何にも日本と異ったアメリカの特色でありましょう。この廣大と謂う特色の外に吾々にとって見逃す事の出来ない事は日本と比べて雨量が非常に少いと謂うことでありましょう。北部及び東部の一部を除けば恐らく雨



ロスアンゼルス住宅街に於ける道路



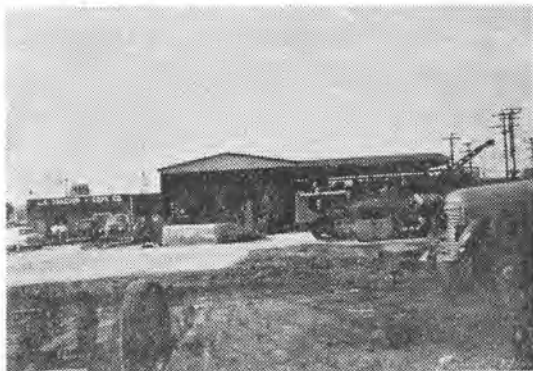
ペンシコルンハイウェイ舗装工事
(ピッツバーグ附近)

天の日は一年に亘り孰える程しかありません。日本で一ヶ月のうち 1/3 は雨天の為に工事不能と謂うのと比べ土木工事にとって如何にも恵まれた国と云う外ありません。今ではアメリカ第二の人口を保有するといわれるロスアンゼルスにしても、ボールダーダムより送られる灌溉用水に依って初めて生息を得た半砂漠(一寸語弊がありますが)に燎原の火の如く発展している近代的都市があります。先ず民家も畑もない雑草地に基盤の目の如く近代的舗装道路が縦横に延びて行き、之に従って南国的な明るい建物が緑の芝生が次第に基盤の目を埋めて行くと言った調子であります。アメリカ全部がこの調子だとは申しませんが、大なり小なり、こうした発展途上の国であると言う事は間違い無いと思われれます。如何にも機械化施工に適した否機械化施工でなければ函が立たぬと言った感を受けるわけであります。見渡す限りの広い原野で泥濘と降雨の心配なく縦横無尽にキャリオール、ブルドーザ、ターンナップルが活躍して居る様子は全く羨しき限りであります。

四

アメリカのオペレータはもう立派な確立された安定職業であり、強力なユニオンの一組合員として恵まれた生活をして居る様であります。アメリカには何千と云う大小様々な機械賃貸会社がありますが、オペレータは総てユニオンから供給を受け、然かもオペレータの素質までユニオンが保証して居ますから安心して機械を随時に随所でまかせせる事が出来るわけであります。オペレータの給料を参考までに一寸挙げて見ますと、ユニオンで提供する最低技能の者で時給 2 ドル 50 セント、5~7 年の経験者で 3 ドル 50 セントから 4 ドルと謂った処です。アメリカでは一般官庁会社は総て土曜、日曜は休日で一週間五日、一日八時間の週 40 時間制が仲々がっちり守られて居り、オペレータと雖もこの例外ではありません。平日でも余程の事が無いと時間外勤務は無いようで、突貫工事の場合は必ず交替制でやっております。日曜日は例外なく休んでいますが土曜日も成る可く工事を休んで

いる様です(ダム工事の様な重要工事は別)。尤も土曜出勤は 5 割位割増賃金になる所為でもありません。日本の様に一車に 2 名のオペレータをつける事なく 8 時間の規程時間内は何んの異論もなく、1 名のオペレータでやり通しています。サクラメント附近で見た現場の様ですが、10 台許りのブルドーザで山間の道路工事(ショートカット道路の築造)をやっているのですが、10 名位のオペレータは現場から 100 哩許り離れたサクラメント市より各自自動車で通勤して居るとの事で、工事現場には簡単なハスタレーラを利用した事務所があるだけで、あとは片隅に通勤用の 52 年製のフォード、ダッジが停車して居ると謂った調子です。100 哩の通勤と謂えば東京から静岡近くまでの距離に相当します。山間にまで及んだ四路線の舗装道路を時速 70~80 哩でとせば一時間少々、東京のサラリーマンとあまり変わらないと云う事になります。茲にもアメリカ機械工事の一断面を見た様な気が致します。給料の点から見れば大体日本のその 10~15 倍と謂った処でしょうが、仕事の能率から見ても 2~3 倍の活躍は充分やって居るのではないかと思われれます。勿論体力にも依るものと考えられますが、現場での屋食の如きも大きな水筒に入れた牛乳とサンドウィッチ位を車上でせいぜい 15 分位で片付けて直にレバーをとると謂った調子です。私の見たのは夏季の暑い日中での話ですから、日本の様に一ねむり屋敷してから「さあて」と云った調子とは大分違ふと考えさせられたものです。機械賃貸会社のプール及び大業者の現場修理工場も 7~8 ヶ所見学させて貰いましたが、修理に要する工数は日本のそれとそんなに違いは無い様で大体 6~7 割程度かと思えます。修理設備も大した事なく大抵の修理に際してアッセンブリーで部品を交換するのて旋盤とかフライス盤とかの工作機械を備えているのは、数少ない様です。各メーカーもデストリビューターを通じて販売した機械に対しては充分なサービスをして居る様で、アメリカでも品物払底と云われる足廻り部品の如きも販売先の得意に対しては何時でも要求に応じられる様に準備して待



修理工場ロスアンゼルスストラクター会社
ブルドーザ 50 台 ショベル 10 台
キャリオール 30 台 その他 40 台位の会社

っていると言う事です。こう云う部品状況が然からしむるのかどうか知りませんが、一般に修理程度は日本に比べてラフな様でミッションやファイナルドライブあたりも思いきり酷使して壊れた処でアッセンブリーで交換すると云った方法を取って居る様です。機械の使用時間は状況に依って色々異なる場合もありますが、15,000時間~20,000時間位は使用している様です。

之は経済的寿命を云々するより車の需要が供給を上廻ると云う必然の結果から生じたものでしょうが、一般的に必ずしも10,000時間(ブルドーザの場合)を問題にはして居ない様です。定期オーバーホールをして悪い部分をアッセンブリーで新品と交換した後はアワーメータを零にして「之で新車になったのだから、改めて出直した」と謂う様子が見えます。機械の稼働時間もダムの様な突貫工事は別として月180時間位が標準と成って居ます。之はオーバータイムを成る可くしないで、週40時間制が守られている事よりして当然の帰結でしょう。但し、修理に要する時間は極度にへらして居るので、年間2,000時間は大抵越している様です。

五

機械による工事の能率化もさることながら、事務の能率向上も決して見逃す事の出来ない大切な事です。

使用人員を極度に減らしてあらゆる点に工夫をこらしているのは、人件費の高いアメリカに取って無理からぬ事でしょうが、アメリカに比べて日本の官庁、会社の使用人員の多い事、従って一人一人の仕事が如何にも散漫で非能率的である事には一驚せざるを得ません。

シカゴで見学した機械会社の例であります。ブルドーザ 50 台、ショベル 20 台、ダンプトラック 20 台、その他のポンプ、ウインチ、ミキサ合せて約 150 台の機械を駆使して請負と賃貸をやって居りますが、社員は社長も入れて 8 名、うち 2 名が営業マンで之は自動車を持って飛び廻って居り、經理担任社員は 30 歳位の女子を入れて之も 2 名、技術屋さんが 3 名と謂った処です。大会社になりますと、カードシステムの自動整理機械を備え付けて夥しい伝票が 4~5 名の人員に依って組織的に操作されて分類積算が瞬間に行われて居るのを度々見かけました。

こうした事は能率を尊ぶアメリカ精神の発露でありましょうが、単的に云うならば人件費が高い(之を裏から見ればアメリカのあの膨大な生産量に対しては人口が少ない、即ち人口一人当りの生産力が極めて高いと謂う事になりましょう)と謂う事がその原因でありましょう。各家庭に於ても女中、傭人を使用するより電気冷蔵庫、電気洗濯機、電気掃除器、自動湯沸器を備付けて総て之に代替せしめる方がコストが安くつく、従って益々文化生活が向上し、又之に依って各人の人件費も高くなると



キャタピラーの販売店
(ロスアンゼルスシエフアードデストリビューターに於けるカードシステムの自動機械)

謂った循環を繰返しているのでしょうか。アメリカを旅行して各会社、官庁を歴訪して何時も感ずる事は、受付嬢の執務振りのすばらしいことでもあります。日本では大抵手持無沙汰に雑誌片手の応待が多い様ですが、アメリカでは大抵一人三役をやつてのけています。先ず本来の受付之も耳で聞きながら、直にタイプに記録し、社内電話のダイヤルを廻して面会者の要求を伝えると謂った動作を殆んど同時に処理して終います。次に文書の受付、分類、記録、更にも一つ社内又は庁内電話の交換、正に一人三役と云って然かりでしょう。恐らく日本では之だけの事が少くて 2 名、普通では三人四人で実施されているのではないのでしょうか。プレスノ市の東方にある、佐久間ダムに使用機械を移駐する事で有名な バインフラットダム を見学して感じたのでありますが、その規模は日本第一の佐久間ダムより更に少し大きいものであり、1日平均 7,000 立方ヤードのコンクリートを昼夜兼行で打設している現場であります(之に関しては後述)、この大工事を企業監督する Corps of Engineer 側の人員が何んとタイプリストまで入れて全部で 43 名、恐らく日本の 3 分の 1 ではないのでしょうか。

工事の機械化もこうした事務の能率化を伴って初めてその完成と成果を期する事が出来るのではないのでしょうか。又こうした事務能率化の因って来る原因の裡にこそアメリカの機械化の本質と地についた運営が見出し得る様にも考えられます。茲に自から吾国の工事機械化の限度と目標とが窺い知られる様でもあります。

六

アメリカ機械化の根底に潜在するも一つの大切な事をお話いたしましょう。元来土木工用機械を大別すると三つに分類出来ると思います。その一つは材料、技術の進歩及び工事の規模によって必ず機械化しなければならないと云った種類のもの、例えばバッチャープラント、クラッシング、スクリーニングプラント、深礎基礎工用機械、各種クレーン等々、も一つは割合簡単に労力に

依って代替し得る種類の機械、即ち一連の土工用機械、更に以上の第一、第二の二種類の機械の中間に位するもの、即ち鑿岩用機械、ウインチ類、ミキサ等々、こう謂う風に三つに分けられると思います。第一の種類の物は、工事の質及び規模の向上に満足を与え様とすれば所と場合を問わず必ず機械化しなければなりません、第二の種類のものは必ずしも完全機械化の必要を認めないものであります。吾国で現在最も論ぜられているのもこの第二の種類の機械であります。之等の機械（主としてブルドーザ類、ショベル類、ダンプトラック類）は第一の種類の機械との関係性に於いて必然的に機械化され得る場合もありますが、多くの場合工期、工費等に依ってその採用を取捨する条件が異って来るものであります。この点に関して機械化の本場であるアメリカの状況を勘案する事は大事なことであると思います。御承知の如くアメリカでは 200 m~300 m 離れた隣に行くにも自動車を使用し、家庭の各種の作業も殆んど機械化されている国柄であります。ダンプトラックの後部にかかった石塊を取り除くにも、わざわざ 20 分~30 分かかってトラッククレーンを呼び寄せ決して人力を使用しない（例令その近所に適当な人が屯して居様とも）徹底振りであります。あの国ではスコップやツルハシで掘り起し、トロで運搬する事もトラックに労力に依って土砂を積込む事も街中の小工事は別一寸想像する事すら出来ません。又そうした事が行われていると周囲と著しくアン・バランスを起し極端に謂うならば噴飯ものでありましょう。一般の文化生活、経済的基盤、国土の広大、旺盛な発展力、こうして累積された地道なバックを基にして極く自然に表面化された工法がアメリカの完全機械化工事であります。

アメリカの土木技術者の中で機械化を日本ほど勢い込んで論議している人のいないのも、日本ほど機械化の書物の多く発行されていないのも、既に一般化され、周囲に溶け込み、少しのハタハリもない自然の状態だからでしょう。啓蒙途にある吾国では勿論積極的論議も、猫も杓子も式の宣伝も必要でありましょうが、経済的基盤も文化程度も大いに異なる国情を充分に理解してアメリカよりの直輸入的機械化工法は慎まねばならないと痛感致します。ドイツ、イギリスの建設機械メーカーは各々アメリカの影響を受けながらも各々特色ある独自の設計を誇っている如く吾国に於てもそろそろ日本的なるもの即ち湿度高く、工事規模の比較的小さく、経済力の弱い国柄に調和した独特の機種誕生あって然かる可きではないでしょうか。前項の事務の能率化と相俟って皮相的な機械化でなく、徐々ながらも地に足のついた永持のする機械化を推進する必要が大いにありましょう。メカニクの人件費の高額な為、細い部品の部分的取換を嫌ってとことんまで使用して、アッセンブリーで一挙に overhaul する方が却って安くつくアメリカ式修理を一

概にけなす事なく、総ての点にじっくり国情の相違を噛みしめて、あちらのデータを金科玉条とする事なく、自からの道を進まねばなりませんまい。

七

ヘンリー・フォックス氏は終始私のブルドーザ購入業務に協力してくれたアメリカ商社のアシスタント・マネージャーですが、彼の事を一寸紹介して見ましょう。フォックス氏はアメリカ人にしては比較的小柄の方で五尺五寸位でしょうか、アングロサクソン系の生粋のアメリカ人で、日本にも G.H.Q. 随員として一年許り立川飛行場に勤務していた事があるそうです。彼は別に技術者ではありませんが、彼の勤務する商社が機械類を主として取扱っているのになかなか該博な専門智識を持って居ます。その辺の機械化技術者そののけと謂った処です。フォックス氏も大抵のアメリカ人のお多分にもれず大の恐妻家兼愛妻家らしいです。午後五時になると必ず奥さんが会社にお迎に見え、夫妻仲良く御帰還と謂う処ですが、私がアツと驚いたのは奥さんも共々に御帰還途中必ず図書館に寄って建設機械の勉強をしている事です。奥さんが旦那さんの助手で、旦那さまの指示した事項を徹底的に調べてレポートにして報告するのだそうです。飛行機会社につとめていた時は飛行機を、機械会社に勤務すれば機械をと謂った態度は商社会社の社員としては学ぶ可き意欲だと思います。

日本人と違って自分の家に読みもしない専門書をたくさん積重ねる事を嫌って、大抵の事は図書館で済ませると云う風習はアメリカ人に共通した考え方であり、やり方の様ですが、貿易会社の社員としては確かに学ぶ可き事でしょう。

彼も仲々の酒飲みで一緒に車に乗って走り廻っていると、2~3 時間毎にビールかウイスキーを飲みにお相伴させられます。私はパイパーであり彼は商社の人ですが、面白い事には三度に一度位は『今度はお前が支払を受け持て』と何んのためらいもなくおいしいつけになり、すまして飲んで居るのです。飯を食べる時もほぼ之と同じ、全く気が置けなくて誠に朗かであります。無い時には無い、イヤな時にはイヤとはっきりする事を好むのはアメリカ人共通の性格ですが、旅行者に取っては氣を使う事がなくて仲々捨て難い味です。アメリカ人と雖も仲々気の許せない商売人が多く、白人とは嘘をつかぬ者なりと割切っていると飛んでもない喰わせ物を頂戴する事があるそうですが、フォックス氏の如く該博な智識で良否を判別して強引にサプライヤーと交渉してくれる人は赤毛布の私には誠にかけがえのない商売相手でした。

附記

本号では主として一般的事項を抽象的に慢然と綴りましたが、次号より具体的にお話したいと思います。

△ペンリンコロンハイウエイの機械化施工

△フォルサムダム、バインフラットダムの機械設備

△プロノックス製作会社

△デンバーのビューローオペリクレーションラボラトリー

△シカゴの市内工事及びセメント研究所

等々

（日本国土開発株式会社 業務部長）



その三

ハイウェイ講習会より 日比一郎

アメリカに来て2度目の春を、インディアナ州の首都インディアナポリスで迎えています。

一昨年夏からこの2月まで約一年半、ペンシルヴァニア州のピッツバーグでカレッジ生活を送り、アメリカの生活とアメリカの言葉とにやや慣れてきたので、この3月から予定通り、建設機械の実地について勉強することになりました。

毎年世界各国からハイウェイに関する各方面の技術者がアメリカに集り、アメリカ政府主催の下に講習会が行われていますが、これはアメリカの建設機械を知るのに絶好の機会と思われましたので、これに参加することを申出たところ、2月末に国務省からカレッジを通じて正式に通知が来ましたので、早速ワシントンに出頭し、この講習会の担当であるビューロー・オブ・パブリックロードに申告し、爾後同ビューローの指導を受けることになりました。

この講習会は毎年1回行われ、今年で第3回目ですが今年度は従来の講義形式を全く廃止して、専ら実地について各専門別に学ぶという方針で、参加者毎に各々プログラムが掲げられ、各人それに従って約6ヶ月間アメリカの各地で指導を受けることになっています。

私はハイウェイの建設機械の製作、維持並びに運営の勉強のため、先ずインディアナ州に派遣され、インディアナポリスのビューロー・オブ・パブリックとインディアナ州政府のハイウェイコミッションの世話になることとなり、毎日政府の人に案内されて、附近の製作工場、サービス工場、州政府の直営モータープール等を見て廻っています。

この附近で有名な建設機械の製作会社は、モーターグレーダのアダムス、アスファルト機械のハザリントンメーカー、ディーゼルエンジンのカミングス、クレーンのインズレイ、トラック用エンジンのインタナショナルハーベスターエンジン工場、大型トラックのマルモンヘリントン等で、サービス工場としては、キャタピラ、アリスチャルマー、インタナショナルハーベスター等の販売会社の修理工場があります。その他、コンクリートブロックの製造工場、コンクリートのセントラルミキシングプラント等を案内され、なかなか忙しい日を送っています。こここのところ、工場見学も一通り済みましたので、サービス工場を一つ選んで、しばらく工場長付の客人として置いて貰い、4月の下旬には大小の道路工事も開始されるので、工事現場で舗装会社の機械の使用状況を見

せて貰うことにしています。

ビューロー・オブ・パブリックロードはアメリカ政府の通産省の一部で、州政府の道路建設に対して政府の予算の配布、並びにその監督をしています。したがって全然現場を持たない監督庁ですが、インディアナ州政府のハイウェイコミッションは州内に大小30数個所のモータープールを持ち、オペレータ、修理工を有しモータープールを直営しています。しかし専ら道路の補修工事を対照にしているので、直営のモータープールには建設機械として見るべきほどのものは殆ど保有しておりません。

私がインディアナポリスに来た3月には、例の大統領選挙の影響で、州政府の大幹部からモータープールの修理工に至るまで、民主党系の人達が総退陣して共和党の新しい人達が入ってきたため、誰も仕事の手につかず、見学には最も悪い時期に当たってしまい、案内の人が恐縮していましたが、アメリカの政治の一面をうかがう意味では面白い場面を見たような気がします。州政府の道路関係は利害関係が大きいので、政治家に狙われやすく、政変毎に非常に大騒ぎをやらかしており、アメリカ政府関係に働いている人にならぬと、これが嫌だから州政府には入らないと洩していました。

私は4月の末まで、単身でここにおりますが、5月にはシカゴのインタナショナルハーベスター工場のトレーニングスタールで、トルコのエンジニアと一緒に予定です。トルコは現在アメリカ政府の所謂「ポイント・フォア」と称する対外技術援助計画によって大々的にアメリカのハイウェイの技術指導をうけているので、数名の技術者がこの講習に参加しています。その他アメリカ、メキシコ、並びに南米に向けてアメリカの建設機械がどんどん輸出されているので、それらの国々からも技術者が続々アメリカに来ることと思います。

アメリカの建設機械のメーカーを廻って気がつくのは建設機械はますます発展するという事で、種類も次々と新型が現われていると同時に、容量が非常に大きくなりつつあります。例えば建設機械用のディーゼルエンジンを見ても従来最高100馬力前後であったのが、この1,2年で200馬力前後に移行しています。エンジンの馬力を増すために排気タービンでスーパーチャージャを廻しているスクレーパ用のディーゼルエンジンの試運転を見てこの感を増々深くしました。馬力を増すと同時に、その重量を少しでも減らして、それだけ土量を増そうとしており、そのためにピストンはアルミ合金に鋳物はアルミ鋳物に出来るだけ置換えてゆく傾向がみられます。

各メーカーのサービス会社は各州に多数散在していますが、機械の修理サービスは、この数年間の部品不足のために修理施設が非常に向上しており、大いに学ぶべきものがあり、特に溶接技術は全く我々の立ち遅れていることを感ぜられます。将来新しい建設機械の輸出とともに、修理施設も輸入する必要があるのではないかと痛感しています。

建設機械化十年史 (19)

一 技術者の回想

加藤三重次

26- ㊦ について

(1) ㊦設定の趣旨

昭和24年のはじめ頃建設機械製造会社の間から㊦設定の要望が高くなってきた。それより以前から統制経済下にあった我が国に於ては、傾斜生産方式を採用した建前から資金、資材、動力等について強力な重点割当制度を実施し、基幹産業である石炭、鉄鋼、電力等の部門に対しては優先的な措置をとっていたが、特に石炭、電力については、いわゆる㊦、㊦と称して最優先の取扱いをしていた。石炭、電力等が経済再建の鍵を握るという意味なら、苦しい国家財政の中から10~15%を支出し、生産力の基盤と呼ばれている建設事業も、国土の開発、公共施設の復旧整備を担当するのであるから、石炭の増産、電力の増強に劣らず重要であり、又建設事業に使用する建設機械も同様である。従って石炭や電力と同様建設機械工業も重点産業として資金、資材、動力の優先割当を主張しようというのが㊦設定要望の趣旨であった。

建設機械化協議会設立の際㊦設定要望が直接の動機になったことは既に述べたが、協議会設立後㊦設定専門委員会を設け、速急に解決することになった。4月から5月にかけて数回の鑑詰作業を行い、約1ヶ月かかってまとめ上げた。

但し作業の当初自由討議の際、建設省側、製造業側の意見としては建設機械工業のみの㊦を主張したが、私や中岡君は建設事業と建設機械工業との両者を含めた㊦を主張して譲らなかった。即ち当時経本建設局が公共事業の運営を行っていたが、公共事業に対する資材、動力の割当は必しも充分とは云い難く、公共事業を施工する建設業者も資金ぐりには困難を極めていた。建設事業は国としても重要な事業であればこそ苦しい財政の中から、巨額な予算を支出しているのだが、それに対して政府が資材、動力の配当順位を優先していないのは矛盾している。建設事業そのもの、又事業実施の面に当る建設業そのものを㊦と名付けて優先取扱いが必要である。又建設事業が優先的取扱いを受けないのに関連工業である建設機械製造工業のみが㊦として優先されるのは論理的にもおかしいと云うのが我々の主張だった。結局我々の主張が通って両者を含めた㊦設定要望書を作成することになった。

作業としては㊦設定要望書とその基礎資料とに分ける

ことにした。要望書を提出する政府、議会、各省のいわゆるお偉方は、長文のものを出しても多忙なためほうり出される虞れがあるので、要望書そのものではできるだけ簡単にし、つける資料に委曲を尽したものを添附することになった。苦しい作業を経て次の様な題名をつけた要綱と資料を作成した。

「建設事業及建設機械製造工業に対する㊦設定要綱」

「建設事業及建設機械製造工業に対する㊦設定要綱基礎資料」

上記資料の内、前者は要望書で、できるだけ簡素に趣旨と理由を述べたものである。後者は建設事業の特性を述べ、各種事業について要点を略述して建設事業の重要性を強調し、建設事業の合理化を説き、計画の合理化と実施の合理化、特に後れている施工の合理化について必要性を述べ、施工の合理化は建設機械化が最も有力な手段であることを明かにし、次で建設事業の機械化について、現状、発展の過程、建設機械の現況、機械化の隘路を記述した。更に建設機械化の計画を樹て、最後に建設機械工業の諸問題について述べて結んである。

以下其の内容を紹介する。

(2) ㊦設定要綱(全文)

「現在の窮乏下に於て荒廃せる国土の再建と経済安定の急速なる実現をはかるには、あらゆる重要施策の基盤である建設事業の合理的施行をはかり、なかならず従来最も遅れていた建設の機械化を強力に推進しなくてはならない。そのためには建設事業及びこれに関連する建設機械工業の特殊な性格に鑑み、之等に対し国家の重要事業として建なる呼称の下に次の如き措置をとる。

1. 資金面に関しては融資順位を繰上げ、前渡金制度を確立すると共に配給手形による融通の円滑化を図る。
2. 資材面に関しては主資材、副資材の割当量を増大し割当の合理化をはかり、以て建設事業の遂行及び建設機械の生産に支障なからしめる。
3. 労務加配物資に関しても同様考慮する。
3. 動力面に関しては従来の配当基準を是正し、その割当量を増大し、特に電力については之を甲種扱とし以て建設事業の遂行及び建設機械の生産確保に支障なからしめる。

附 記

(1) 建設事業の特殊性

- (イ) 国家及び地方財政上の事業面に占める割合が甚だ大きい。
- (ロ) 生産増強の基盤として必須であるのみならず、国土の保全民心の安定上一日も忽にすることができない。
- (ハ) 戦時中不急事業として不当な圧迫を受けたため国土の荒廃、施設の損耗はその極度に達し、現在尨大な事業量が累積されている。
- (ニ) 従って事業目的の遂行が第一義で、局限された失業対策としての効果は部分的且つ附随的である。
- (ホ) 限られた予算を以て、可及的に事業量を増大するためには実施の合理化特に機械力の増進に依る工事の施行を緊急とする。
- (2) 建設機械工業の特殊性
- (イ) 建設事業の機械化が後れているため建設機械の需要度が低い。
- (ロ) 戦時中軍需に向けられていた機械工業の生産力が戦後建設機械に向けられたため、供給力は甚だ増大している。
- (ハ) 資金資材の逼迫と需要の過少のため、着手から完成まで相当長期に亘る重機械の見込生産は殆ど不可能な状態にあり従って納期、品質に於て建設事業の要求に即応することが困難である。
- (ニ) 国産機械は米軍下げ機械に比し構造、性能が劣っているため、高度の信頼性に乏しく、且つ容量規格の統一に欠けている。
- (ホ) 然しながら我が国の特殊な地理的事情及び現在の経済的環境に鑑み、国状に適した国産建設機械の早期育成が強力に要望されている。
- (ヘ) 将来輸出産業としても機械工業中主要な地位を占める可能性が強い。
- (3) 本取扱設定の目標並びに効果
- (イ) 建設事業に合理的に機械力を導入し、その計画的遂行を容易且つ迅速ならしめ以て国土復興及び経済安定の基盤の確立を促進する。
- (ロ) 重要建設事業につきその計画的工事量の主たる消化手段を累増的傾向にある賃金より分離し、之を能率的な機械力に移行せしめ、以て建設事業の工費の節減、工期の短縮並びに工事量の上昇をはかり、限られた建設事業費を最も有効適切に運営する。
- (ハ) 建設機械の貧困により、従来根本的対策を放任せらるるの止むを得なかつた特殊な重要建設事業に特殊建設機械を採用し、容易且つ迅速にその工事を施行し大災害を未然に防止する。
- (ニ) 建設機械工業の当面する資金、資材等の優先取扱いにより、建設機械の性能を向上し、量産を促し、更にその価格を低下せしめ以て建設事業の機械化施工を強力に誘導する。
- (ホ) 建設機械の輸出能力を保持増大せしめ経済自立の時期促進に貢献する。
- (ヘ) 建設機械製造工業の企業形態を強力且つ健全ならしめ以て国産機械に依る建設力を増強せしめる。
- (4) 建設事業の種類
- 国土再建の基盤たるべき建設事業は相互に関連を有しその範囲は頗る多岐に亘るが、なかならず緊急必須のものは次の如きものである。
1. 災害の防除並びに復旧
 2. 造林及び森林治水の増進
 3. 河川の改良及び維持
 4. 開墾干拓及び農業水利の改良
 5. 道路の改良及び補修
 6. 港湾の修築及び航路標識の保守
 7. 鉄道通信施設の改良及び維持
 8. 水力発電所の建設
 9. 戦災復興に関する土地区画整理の施行、上下水道並びに住宅及び学校その他公共建造物の建設
 10. 漁港、船溜等の建設
- (5) 建設機械の種類
1. 掘削機械
 - i. タワーエキスカベータ
 - ii. ラダーエキスカベータ
 - iii. パワーショベル
 - iv. ドラグライン
 - v. クラムシエル
 - vi. トレンチャー
 2. 掘削運搬機械
 - i. ブルドーザ
 - ii. キャリオール・スタレーバ
 3. 浚渫機械
 - i. ポンプ浚渫船
 - ii. バケット浚渫船
 - iii. グラブバケット浚渫船
 - iv. デイッパー浚渫船
 - v. 起重浚渫船
 - vi. その他作業船
 4. 道路機械
 - i. グレーダ
 - ii. ロードローラ
 - iii. アスファルト機械
 5. 運搬及び操重機械
 - i. 土工機関車
 - ii. トラクタ

(次頁へつづく)

日本建設機械化外史

—建設機械化街道の道標として—

(VI)

高 木 薫

内地篇目次

- 18. ふり出しにもどる
- 19. 終戦時までの内務省における機械化
(本間源兵衛氏の口述メモを含む)

18. ふり出しにもどる

敗戦のためなつかしい第二の故郷満洲を離れて、せまい生れ故郷の内地へ引揚げてきたのは昭和 21 年 9 月上旬であったが、一足先に帰国して居られた米田正文氏、山野善次氏等が中心となつて有志を糾合し、坂上丈太郎氏(終戦時、満洲国交通部技監、現在横浜市建設局長)を会長として満洲引揚土建共済会というものを組織し、内務省国土局の一角にかまえてさかんに引揚技術者の厚生、就職の世話をしていた。私は山野氏に呼ばれてこの仕事の手伝いに上京したところ、たまたま国土局で土木機械のわかる係長級の技官がほしいという話が出て、私は土木が本職だが機械もわかるということで、早速米田様にスイセンされて同年 10 月内務省囑託の辞令を貰い国土局河川課機械係に就職することとなった。私の父や弟は、敗戦後の日本だから就職口も簡単には見付からないだろうから、一、二年はうちでゆっくりやるさ〃と言っていた位なので、余りにも早く口の定ったことを私の妻子とともに喜んだのは勿論であるが、私は終戦、引揚、帰国という断層のために、一生の仕事として志した建設の機械化を一度は断念せざるを得なかったのに、今またふり出しにもどって再びこの道で飯を食うことができるようになるとは、我ながらよくよく建設の機械化に縁が深

いものだと感心させられた。

当時は資材統制がはげしくトラック、産業車輛等が統制されていたので、運輸省及び通産省等と交渉してこれらを獲得配分すること、旧軍物資の特殊物件土木機械を公平有効に処理することとが機械係に課せられた主たる仕事であったので、土木家でも機械の常識と経験があつて正直者ならよかるうということであった。しかしながら私の関心事はそんなことではなく、おくれた内地の建設の機械化をどうするかということであった。また私個人の生活の方便としても、長年他の人がやってきたことをまねしても疎なことではできないから、今まで内地の連中がやらなかったことで、しかも私の得意な分野で働けば、最も得策であろうと考えられたので、建設機械化街道を積極的に開拓することは私に最も適した職分でもあった。建設の機械化ということは社会の発展のため敗戦日本の復興のため必ず通るべきコースであろうとも考えられた。

内務省の建設機械の状況は本省において十分把握されていなかったが、入手し得たわずかな資料によつても昭和 6 年頃より失業救済のために土木機械は不当に圧迫され、さらに戦時中には海外持出しと現場放置のために極度に荒廃してしまったということによくわかつた。終戦後わずかに特殊物件土木機械の補充により、幾分でもいたでをいやそうとしている現状であったが、こんなことでは焼石に水で何等根本的方策は取られていなかった。予算、機構及び制度などを見ても何等建設の機械化を進展さす条件は与えられていなかった。満洲帰りの私から見ると、内地の内務省の機械化の実状は何も彼も後れて

(前頁よりのつづき)

- iii. コンベヤ
- iv. 索道
- v. ロード
- vi. クレーン
- vii. トレーラ
- viii. ウインチ
- 6. 基礎工事機械
 - i. 試錐機
 - ii. さく岩機

- iii. コンプレッサ
- iv. 杭打機
- v. ポンプ
- 7. コンクリート機械
 - i. ミキサ
 - ii. クラッシュヤ
 - iii. グラウチングポンプ
 - iv. コンクリートポンプ
- 8. その他隧道機械掘出機械の類

(つづく)

いて古くさく、話にならないという程度に感じられた。従って満洲における私のささやかな経験も大いに役立つであろうと自信を強めた。

内務省国土局の中でも当時砂防課長であった伊藤剛氏（現、九州地方建設局長）は比較的機械化の理解者であって、私が就職の御礼挨拶に行った時、建設の機械化についていろいろ意見を求められたので、私は満洲における機械化の経験から推して必要と思われる対策を述べたが、伊藤様の御話しでは「そんなことはわかっているが、内地ではなかなか実行できないよ。内務省では古い觀念も中々強いからね、まあやってみ給え」という調子であった。また河川課の山内技官（現、建設省河川局防災課）などは機械化の必要を強調し、10数項目の機械化対策も立案してあった。その内容はかって私が交通部で機械化の要綱を書き上げたのと大同小異の様であった。要は如何に実行するか、何処に突破口を作るか、何から始めるべきかということが難しい点であったが、このことについては実行案はなかった。また私の前任者である機械係長の上田技官は特殊物件の統制で大変羽振りがよく様であったが、私の改革意見を聞いても、「そんなことは満洲ではできて日本内地では全然駄目だ。中央に機械課をつくることも、機械の独立予算を編成することも、土木家の反対が強くてとても実行できない相談だ。まあ統制資材の配分調整などが関の山だ。敵をつくっても仕方がないよ」といった調子で、建設事業を根本的に機械化するという様なことには関心もなく、可能とも思っていないという有様であった。

私は内務省の特殊事情については全然無智であったので、機械部門の改革に手を染めるに当っては、先ず過去の歴史について勉強しなければならなかった。そこで内務省建設機械の大御所であり生粋引きと称されていた本間源兵衛氏にお会いして、過去における土木機械の変遷についてくわしく御話しをうかがった。また文献では明治工業史土木篇、内務省工事年報（各年）、各地工事報告、土木学会誌及び各種技術雑誌などにより特徴ある断面をつかむことができた。これによって得た見解については概略説明しておく必要があると思われるので次に紹介しておく。

19. 終戦時までの内務省における機械化 （本間源兵衛氏の口述メモを含む）

日本内地における建設事業の機械化を語るには、建設省の前身である内務省が明治31年淀川改修工事、明治33年利根川第一期改修工事及び明治40年信濃川第二期改修工事などに始めて大量の大型建設機械を使用するに至った当時までさかのぼらなければならぬ。

工学会編集（編集委員長田辺朔郎氏）の明治工業史土木篇によれば、利根川第一期改修工事において「……人

力のみによらず進歩せる土工機械の使用に待たざるべからず、然るに当時内地において需め得べきものは甚だ稀なるを以て、特種のもの之を海外に仰ぐの得策なるを認め、技師2名、囑託1名を欧米に派し広く諸般の土木工事及び工場等を視察し、親しく実地に就いて是等諸機械の作業を見、其の適否を考慮判別し、本工事に最も適当なる機械の選択並びに購入に当らしめたり。而して本工事に使用せし重要な土工機械は浚渫船13艘、曳船11艘、土運船16艘、工業船600艘等なり。…」と。また信濃川第二期改修工事においては、「…分水工事の掘削土量極めて巨量にして施工の方法は機械作業を主とし、一部は人力によれり。其の前者に属するものは二百坪掘長梯掘削機12台、二百坪掘短梯掘削機4台及び百坪掘ナビー2台を以て掘削に従事し、二十噸機関車19台、5合積土運車1700台を以て之を運搬す。其の後に属するものは軽便軌条及び土運車を使用し、またモッコなどを用い人肩にて運搬せしものもあり。分水工事用の機械及び河口改修に必要な機械の製作修理を行わんがため、明治41年2月大津津に機械工場を設置し、…」と。以て当時の威容を知るに足る。

この頃の实情についてはその後谷口三郎氏から親しく聞くことを得た。その模様は本誌第21号の谷口氏の体験を聞く座談会の記事にくわしく出ている。また系統的な変遷の記述については、先月号第39号に真田秀吉氏が伝えられた通りである。起工の当初は従事者不熟練のためにいろいろの故障が起きたが、漸次熟達して完全にその能率を発揮するに至った。これらの機械の維持修繕及び製作のために工事現場に直轄機械工場が設置せられたのもこの頃であった。この施工方式は木曾川、吉野川、九頭竜川などにも適用せられて、その後長くわが国の河川改修工事の典型的な基本型となって今日に至った。

この様にわが国建設事業の機械化は明治30年代の輸入機械によって開始せられたのであるが、その後間もなく内務省の直轄機械工場及び2、3の民間会社にて輸入品に劣らない浚渫船や掘削機が製作される様になり、明治40年頃より大正12年頃までは国産建設機械が盛に利用された。このことは日本が徳川時代の封建制を脱して、明治から大正にかけて資本主義制の興隆期に際し、国内建設事業も急激に増大し、その機械化も一挙に進展したことを物語って居り、まことに当然であろうと思われる。

以上の経緯を今は故人となられた本間源兵衛氏の口述により少しく詳細に伝えておこう。この記事は昭和22年春、現職を退いて関東土木出張所の名誉顧問をしてもらった本間様から直接口述していただいて、私がメモを取ったものである。従って年代なども話しの都合で前後しているものがあり、また氏の記憶の不正確なところもあろうかと思われるが、何かの手がかりとして便利な場

台もあろうから、メモのままを写して紹介する。

本間源兵衛氏の口述メモ。

(明治 30 年)

淀川

フランスよりドコービル, 4lb, 9lb レール, 1 台
トロ。

イギリスより 20t キカン車, 15lb レール。ドイツ,
リュックベックより 1 時間 20 坪掘の掘削機。ドイツ
に土木技術者岡, 機械技術者川上を派遣。

利根川第一期

土木技術者日下部, 機械技術者坂田を外国に派遣。

浚渫船各種, 1 時間 20~40 坪掘。

スコットランド, Lobintz Simon。

オランダ, Werf Conrad。

バケットで掘り, ポンプで送り出す型。ロングシ
ュート型。

(明治 36~37 年)

九頭竜川, 三国で浚渫船の自家製作をやった(川上)。

これが成績がよく国内生産の端緒となった。

大阪鉄工所で造る。40 坪/時掘り, ハルナ号利根川。

(明治 32~33 年)

大阪築港, 60 坪掘り, 輸入(市港湾部にある管)

第一浚海丸, Simon, 第二浚海丸, Lobintz。

(明治 40 年)

浦賀ドック。ポンプ船(自航式)

(明治 34 年)

関門海峡開削, 80 坪バケット船 2 隻(自航式), 浦
賀ドック。

輸入も国産も余り変らぬ。国産品は安く外国製は余
り入らぬ。

(明治 40 年~大正 12 年)

内地製で間に合う。

(大正 12~14 年)

本間洋行。東京市囀託。外国製のは資材が良い。

70 坪/時バケット船を国内で造る。ただしバケット
及び重要部分は舶来品を使用す。成績すこぶる良し。

100 坪/時バケット船をその後造った。

北海道庁釧路港 釧路丸

関門港湾 九州丸

ポンプ船は明治 30 年代はカッターがなく, ポンプ
の設計もまざったが, 大正 8 年頃浅野物産, 東京湾
埋築会社が末広丸のポンプをアメリカより買った。

これが成績が良かった。

(大正 11~12 年)

清水築港より千住機械工場にポンプ船の注文があ
り, ポンプだけをアメリカより輸入し, 船その他は
自家製作した。ピサイラス 500t

ディッパー浚渫船

横浜築港で初めて買った。アメリカに重要部分
(ディッパー, ギヤ等)を注文し, 船体, ボイラ, コ
ンデンサなどは国内製作した。震災で岸壁の崩れ
たのをディッパーで修築して成績をあげた。竜神丸
60c.y. 北海道庁でも 4.5c.y 根室号を造った。
東京港で 4c.y のものを重要部分はイギリスに
注文し他は国内製作。

約 10 隻位半外注のものを造った。

昭和 10 年頃までこの方法が多かった。

(昭和 11 年)

南洋庁沖繩よりディッパー浚渫船の注文あり。大阪の
油谷が純国産で造ったが, 成績は余り良くはなかつ
た。グラブ浚渫船はブリストマンを模造して油谷
製作のもの, 割合に使えた。

ドック・アンド・ハーバー・オーソリテイに世界の
大土木工事の機械で施工したものの変遷がのってい
る。スエズ, パナマ, その他イリゲーションカナル
ル。

(以上 浚渫機)

(昭和 6 年)

失業救済道路事業で始めて道路改良。

ロードローラ 50 台

(大正 8~9 年)

3/4c.y. スチームショベル(レール式) 4 台

1/4c.y. スチームドラグライン(キャタピラ式)

いずれも河川工事にアメリカより輸入。

継続事業(3年計画)のため機械は買った。

(大正 7~12 年)

千住機械工場(内務省直轄) 職工 700 名

5ヶ年間に約 1000 万円の仕事をした。

官直営のために仕事を集めるのが大変であつた
が, 安いためにはやった。

(大正 10~15 年)

民間不景気のために民間発注の方が安くなった。

(大正 6 年)

雄物川, 最上川, 北上川などの改修工事に

キカン車 20 台を要した。民間発注では非常に高く
ついたので, 自家製作を必要とした。

(アメリカ)

エキスカベータ, レールの方式はアメリカでは余り
使わない。トラクタ, ワゴン, キャリオール, トラ
ックなどを主として使う。

(以上, 陸上機)

以上本間源兵衛様の御話しの様子, 始め炊米よりの輸
入機械によって着手し, 次いで国産機械または一部舶来
一部国産の機械により拡充された機械化施工は, 昭和 6

年頃より資本主義の当然の矛盾である失業問題の救済対策として土木事業がとりあげられるに至って、不当に圧迫される結果となった。これに対して心ある土木技術者の反抗があったらしいことは、いろいろな工学雑誌の論説にもあらわれているが、この当時建設された利根川改修工事記念碑（関宿開門に現存する石碑）の碑文にも、「……機械力によらざるはなく……」とか、「……主として機械力により……」という風に特に機械化を強調している文句が散見していることによって推察されるのである。失業対策の結果、労力により代替できるものは機械を休ませても労力によることとなったため、建設機械は勢い犠牲となって漸次衰微の傾向をたどらざるを得なかった。それでもどうしても機械力によらなければならない様な工種に対しては、最小限度の建設機械が使用された。たとえばある種の舗装機械であるとか、コンクリート機械であるとか、輾圧機械であるとか、長距離運搬機械であるとかいった様な類である。

わが国は昭和6年（1931年）満洲事変突入、次いで昭和12年（1937年）支那事変、最後に昭和16年（1941年）大東亜戦争へとずるずると深い泥沼に入るに従って、建設事業そのものが不急事業として圧縮を余儀なくされ、機械化施工は不当に圧迫された。また建設機械の生産そのものが国内機械工業が軍需に動員されたため量質ともに甚しく弱体化しているにもかかわらず、外国に注文することもできず、専ら純国産に頼らなければならないという苦境に立つに至った。日本の様な貧乏国で戦争と建設が両立する筈はない。この様な矛盾をいただいたまま、建設機械の進歩発達は期待し得べくもなく、極度に荒廃してしまったのも当然の帰結ではあった。

この様な悲観的環境においても、なおかつ雄大な大型建設機械が唯一製作されて、難工事を遂行し、後世に万丈の気を吐いた実例があるので特に紹介しておきたい。

それは北陸手取川の改修工事のために特に計画されたもので、河床に堆積した玉石、大砂利などを掘削するために高さ30mの走行式鉄塔、容量1m³の掘削バケットを持ったタワエキスカ（スラックライン）を使用することとし、その設計製作を内務省新潟機械工場で担当し、昭和11年に見事完成したものである。このタワエキ

スカで掘削堆積した砂利山の列は長らく手取川下流部の特徴ある風景を形造っていた。この機械は手取川改修工事の任務を終ってからも、庄川にまわされて庄川の河床掘削に今なおカクシャクとして最近製作のタワエキスカと肩を並べて活躍している。このタワエキスカの長年わたる継続的威力と災害に対する安全性は、後に橋本親明氏をして常願寺川という天下の暴れ川の根本的改修計画を着想させ、加藤三重次君、中岡二郎君及び小生等をして河川工事の本格的機械化に勇躍せしめる契機の一つとなったのである。

世界戦争に入ってから軍事上の必要から急速施工が要望され、そのために機械化の研究が促進された。これについては海軍施設本部、陸軍技術本部、技術院、内務省、鉄道省その他で夫々独自の研究やら共同の研究が進められた様であるが、この模様は加藤君の十年史にすでにくわしく紹介されたので、ここに重複はさける。ただここで言及しておきたいことは、泥纏式の努力では余り大きな効果も期待できる筈もなく、機械工業も軍需におされて一流所は建設機械の生産に乗り出さなかったし、土木技術家も軍人におされて余り重視されなかったのではないかと思う。特に日本内地においては古くより浚渫船、バケットラダエキスカ、スチーム機関車などには製作及び施工法にも非常にすぐれていたが、トラクタを主体とするアメリカ式の機動的機械化建設には、むしろ満洲の方が経験が深く一步を先んじていた位なので、軍事上の急速施工の要求を満足することは到底できなかったであろうと思われる。また戦時中の鎖国状態は欧米の着実なる進歩の過程をフォローすることすら困難にいたのであった。しかしながら加藤君も指摘していた様に、この戦時中の異常なる努力は全く無駄ではなく、後に終戦後の建設機械化という立派な花を咲かせるもととなったとも考えられるので、これらの一連の努力や運動は決して過少評価すべきではない。これと同時に満洲引揚のトラクタ工法の経験者や、南方設営隊の引揚者などが、おくれた内地の機械化建設の現状を積極的に打ち破って、急速に新しい機械化運動を展覧する何等かの役割を果たしたということも見逃してはならないことであろう。

（つづく）（建設省建設機械課）

行事一覧

- 4月24日 建設機械耐久度調査委員会(ショベル)
 施工部会(機械化施工の現場調査)
- 25日 「日本建設機械要覧」編集委員会
- 26日 「日本建設機械要覧」編集委員会
- 27日 技術部会運営委員会
 「建設の機械化」誌編集委員会
 施工部会(製砂方式に関する調査研究)
- 28日 建設機械耐久度調査委員会
- 29日 建設機械耐久度調査委員会
- 30日 幹事会
- 5月1日 バイブレッタ研究委員会

- 4日 耐用年数研究委員会
- 6日 部品補給対策専門部会
- 7日 建設機械展示会打合せ
- 8日 英文「日本建設機械要覧」編集委員会
- 13日 製造業部会幹事会
 製造業部会
- 14日 建設業部会幹事会
 建設業部会
 耐久度調査委員会
- 15日 理事会
- 19日 商社部会
 「ダム建設の機械化」編集委員会
- 20日 幹事会



我が国の建設工事のうちで現在比較的立遅れているのは土質工学と建設機械に対する認識ではないだろうか。この2者ともに大切であるという事は心ある技術者からは認められているが、その全般的な普及については、未だしとの観が深い。それ故ましてこの2者

を結んでの考え方などは時期が未だ早いのかも知れない。しかし共に相俟って進歩してゆくべきはしごく当然である。ちょっと考えて見ても土質工学を発達させてゆくにも、その理論は理解できても、これを広く利用してゆくためには実施にうつしてゆく機械がすぐ必要となる。先日もサンドパイルの工法を見てきたのであるが、この工法が真に広く利用されるためには、これを簡単に合理的に施工する機械の出現が大きな問題であろう。

一方現在広く用いられているブルドーザ、ショベル等の建設機械はその殆んどが土を対象としての作業であるといって過言ではなからう。これらを思えば共に相俟ってこそ、発展があるので土と建設機械について、この6月号がその中をとりもつ事も大いに意義あるものと考えてあえて特集号と銘打って皆様に御協力願った次第です。なおこのために土の研究屋さんから機械屋さん、土木の現場マンへ、機械の設計マンからそれぞれの土木屋さん、現場の土木屋さんから土の研究屋、機械の設計屋さんへの希望を自由にのべてもらってこれからの協力へのきずなど考えたのですが、当初紙数を制限しましたので云い足りないとお叱りを各方面より受けました。この点編集責任者の不明を深くお詫び申し上げます。

この他に大建設工事に対する座談会の記事を収録致しました。全文をのせたかったのですが紙数の関係で速記全文のせられなかったので編集につきましては、責任者数人の責任で出席各位の意を充分尊重したつもりであります。縮めた点は御諒承下さる様お願い致します。

当座談会は多数各方面の権威の方々がお出席下さいまして、機械化だけの問題でなく広く技術者として根本的な問題について非常に建設的な御意見が多かったので、読者各位にも熟読含味して頂きたいと思ひます。本誌は機械化の問題を通じて、真面目な熱意ある技術者の意見を交換し、共に団結してより良い建設事業へのくさびとなる事を念願しているものでありますから、読者各位の御協力をお願い致します。

(三谷)

「建設の機械化」第40号

昭和28年6月20日印刷

昭和28年6月25日発行(毎月一回25日発行)

編集兼発行人 谷口三郎

印刷人 平尾秀吉

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都文京区駒込上富士前町26

建設省土木研究所内

電話大塚(94)0131~3(内線56)

振替口座東京71122番

関西支部 大阪市此花区春日出町330

近畿地方建設局大阪機械整備事務所内

電話此花(46)4438, 4439

印刷所

新日本印刷株式会社

新宿区市ヶ谷本村町27

【定価】一部90円

社団法人 **日本建設機械化協会** 団体会員の紹介

A. 本部関係

電力会社 (4社)

〔キの部〕

九州電力株式会社
本社 福岡市渡辺通 2~35
東京事務所 千代田区有楽町1~3
電協ビル内

〔テの部〕

電源開発株式会社
本社 東京都千代田区丸の内
2~18 内外ビル内

〔トの部〕

東京電力株式会社
本社 東京都港区芝田村町 1~1

東北電力株式会社
本社 仙台市大町 5~197
東京事務所 千代田区丸の内
2~12 仲13号館

製造業者 (92社)

〔アの部〕

旭重工業株式会社
本社 市川市宮久保町 95
東京事務所 中央区京橋 3~2

安全策道株式会社
本社 大阪市城東区野江西の町
1~20
東京支社 中央区日本橋室町
2丁目 三井ビル内

株式会社 安藤鉄工所
造船工場 東京都中央区月島東河
岸通 12~3

〔イの部〕

石川島コーリング株式会社
本社 横浜市金沢区富岡町字昭和
町 3,174
東京営業所 中央区日本橋通3~2

石川島重工業株式会社
本社 東京都中央区佃島 54
営業所 東京都中央区日本橋通
3~2

いすゞ自動車株式会社

本社 東京都品川区大井坂下町
2691

株式会社 犬塚製作所

本社 東京都品川区東品川 4~20

岩手富士産業株式会社

東京事務所 新宿区角筈 2~73
東富士ビル内

〔ウの部〕

浦賀船渠株式会社
本社 東京都中央区日本橋通
2~6 丸善ビル内

〔オの部〕

王子重工業株式会社
本社 東京都北区王子 5~13

株式会社 大塚工場

本社 東京都港区芝三田豊岡町66

〔カの部〕

株式会社 鹿島製作所
本社 東京都中央区横町 2~3

株式会社 加藤製作所
大井工場 東京都品川区大井鰐洲
町 233

鐘淵テイズル工業株式会社
本社 東京都墨田区隅田町
2~1612

童場工業株式会社
本社 東京都港区芝浦 1~1

株式会社 関東機械製作所
本社 川口市青木町 2~3300
東京出張所 千代田区丸の内
2~2 丸ビル内

〔キの部〕

株式会社 北川鉄工所
本社 広島県芦品郡広谷村大字町
424~1

京橋機械株式会社
本社 東京都中央区銀座 2~3

〔クの部〕

株式会社 久保田鉄工所
本社 大阪市浪花区船出町 2~2
東京事務所 中央区八丁堀 1~6

栗田鑿岩機製造株式会社
本社 東京都中央区新川1~7

株式会社 栗本鉄工所
東京支店 中央区日本橋江戸橋
2~8 太陽生命ビル内

〔クの部〕

株式会社 建設機械製作所
本社 東京都大田区原町 148
連絡事務所 東京都中央区日本橋
室町2~1~1 三井三号館
国際交易内

〔コの部〕

鉦研試維工業株式会社
本社 東京都目黒区平町 136

株式会社 神戸製鋼所
東京支社 千代田区丸の内 1~1
鉄鋼ビル内

株式会社 越ヶ谷製作所
本社 埼玉県越ヶ谷町 1632
東京事務所 中央区日本橋綱敷町
2~8

後藤機械製造株式会社
本社 名古屋市市中区四女子町
東京出張所 中央区両国 1

後藤土木機械製造株式会社
本社 名古屋市市中区八熊町
長町1603
東京出張所 千代田区神田錦
倉町7 楓ビル内

株式会社 小松製作所
本社 東京都千代田区丸の内
2~2 丸ビル内

株式会社 金剛製作所
本社 東京都港区芝高輪北町 31

〔サの部〕

株式会社 酒井工作所
本社 東京都港区西芝浦4~3

三機工業株式会社
本社 東京都千代田区有楽町
1~10 三信ビル内

〔シの部〕

株式会社 柴田建機研究所
本社 東京都港区芝新橋 1~5
新清土木株式会社内

神鋼電機株式会社
本部 三重県志摩郡鳥羽町大字鳥
羽 172~1
本社 東京都中央区西八丁堀1~4

新三菱重工業株式会社
本社 神戸市兵庫区和田宮通
7~1
東京事務所 千代田区丸の内
2~14 仲9号 中重ビル内

新明和興業株式会社 川西モーターサ
ービス
東京事務所 千代田区丸の内
2~12 仲13号~4

新和機械工業株式会社
本社 川崎市見栄町 100
東京出張所 中央区宝町 3~5

〔スの部〕

株式会社 杉村鉄工所
本社 東京都大田区桃谷町315~2

住友機械工業株式会社
東京支社 中央区京橋 1~1
ブリヂストンビル内

〔タの部〕

太空機械株式会社
本社 東京都中央区日本橋江戸橋
1~2

大部工業株式会社
本社 東京都品川区東品川 5~36

株式会社 大日機械製作所
本社 大阪市西淀川区佃島 4~47

ダイハツ工業株式会社
本社 大阪市大淀区大仁東 2~3
東京事務所 中央区日本橋本町
2~7

株式会社 高砂森試験機製作所
本社 東京都品川区東大崎1~508

田中機械株式会社
本社 大阪市港区市岡浜通 3~20
東京事務所 中央区横町 3~1
日東紡ビル内

谷藤機械工業株式会社
本社 東京都品川区西大崎4~558

田中土鉦機株式会社
本社 東京都板橋区志村前野町
1855
営業所 東京都中央区銀座東7~6

株式会社 田原製作所
本社 東京都江東区亀戸町 9~87

〔ツの部〕

株式会社 樽本チェーン製作所
東京営業所 中央区銀座1丁目
桜田ビル内

〔テの部〕

帝國産業株式会社
東京出張所 中央区日本橋江戸橋
1~3

ディーゼル・トラクター株式会社
本社 川口市本町 1~185
東京営業所 中央区越前堀 2~1

〔トの部〕

東海輸送機製造株式会社
本社 川口市金山町 197
東京事務所 目黒区食町 116

東京工機株式会社
本社 東京都江川区東小松川
4~1227

東京策道株式会社
本社 東京都大田区吉市町 292

東京製鋼株式会社
本社 東京都台東区浅草橋 2~3

株式会社 東京フレキシブルシャフト製作所
本社 東京都九代区山王1~2, 439

東邦特殊自動車工業株式会社
本社 大宮市下加町 1058
東京出張所 文京区湯島切通坂下町7

東洋製鋼株式会社
本社 大阪市南区三津寺町 33~1
東京事務所 中央区日本橋通 2~1 住友銀行ビル内

東洋ラジエーター株式会社
川崎工場 川崎市境根 8

特殊車両工業株式会社
本社 東京都中央区京橋 2~4

特殊電機工業株式会社
本社 東京都新宿区下落合 3~1388

株式会社 利根ボロリング
本社 東京都目黒区下目黒 1~98

〔ニの部〕
日産自動車株式会社
本社 横浜市神奈川区宝町 2
東京分館 港区田村町 1~2 日産館内

日本開発機製造株式会社
本社 横浜市鶴見区市場町 1150
東京駐在所 千代田区丸の内 1~2 永楽ビル第一物産内

日本建機株式会社
本社 東京都千代田区丸の内 2~8 仲通 12号~6

株式会社 日本コンベヤー製作所
東京出張所 千代田区神田東今川町5瑞光ビル内

株式会社 日本製鋼所
本社 東京都中央区銀座西 1~5

日本特殊鋼株式会社
本社 東京都大田区大森 1~6475

日本燃化機製造株式会社
本社 川崎市桜本町 2~19
東京事務所 中央区日本橋通 2~2 加藤ビル内

日本輸送機株式会社
東京出張所 千代田区丸の内 1~2 仲 28号

〔ハの部〕
函館ドック株式会社
本社 東京都中央区日本橋通 2~3

株式会社 長谷川製作所
本社 横浜市鶴見区栄町通 4~202

早川鉄工株式会社
本社 東京都大田区麩谷町4~15

〔ヒの部〕
株式会社 日立製作所
本社 東京都千代田区丸の内1~4 新丸ビル内

日野ディーゼル工業株式会社
本社 東京都中央区日本橋通2~4

〔フの部〕
古河鋳業株式会社
本社 東京都千代田区丸の内 2~8

〔ホの部〕
北越工業株式会社
本社 新潟県西蒲原郡地蔵堂前
東京支社 千代田区神田三崎町 1~4

〔マの部〕
株式会社 前川工業所
本社 大阪市阿倍野区万代東1~1

東京出張所 千代田区丸の内3丁目 岸本ビル内

〔ミの部〕
三國重工業株式会社
本社 大阪市東淀川区三國本町62
東京出張所 千代田区丸の内 3~10 三菱仲 5号

瀧田鉄工所
本社 佐賀市岸川町 63

三井精機工業株式会社
本社 東京都中央区日本橋室町 2~1 三井ビル内

三菱日本重工業株式会社
本社 東京都中央区日本橋本町 3~9
川崎製作所 川崎市鹿島田 526
大井工場 品川区大井森前町 5,600

三ツ星調帯株式会社
本社 神戸市長田区浜添通 4丁目
東京事務所 中央区西八丁堀 4~1

港研機株式会社
本社 東京都中央区入舟町 1~3

株式会社 宮地鉄工所
本社 東京都江東区南砂町 9~2470

民生ダイゼル工業株式会社
本社 川口市綱平町 253
東京営業所 千代田区神田司町 2~2

〔モの部〕
森藤商事株式会社
本社 東京都台東区神吉町 6

〔ヤの部〕
ヤマトボロリング株式会社
本社 川口市原町 210
東京営業所 文京区柳町29

ヤンマーディーゼル株式会社
東京支社 中央区横町 1~1

〔ユの部〕
油谷重工業株式会社
東京出張所 千代田区丸の内 2~12 仲 13号 2

〔ラの部〕
ラサ工業株式会社
本社 東京都中央区京橋 1~2 大阪商船ビル内

〔ワの部〕
渡辺機械工業株式会社
本社 川口市青木町 3~9
東京営業所 中央区宝町 3~5

株式会社 渡辺製鋼所
本社 東京都大田区麩谷町 5~1347
営業所 東京都千代田区丸の内 2~2 丸ビル内

建設業者 (43社)

〔アの部〕
秋島建設株式会社
本社 東京都中央区日本橋芳町 2~5

〔イの部〕
伊藤組土建株式会社
本社 札幌市北四条西 4~1
東京事務所 中央区日本橋呉服橋 3~3

〔オの部〕
大岡建設工業株式会社
本社 沼津市三枚橋三枚橋町 123~1

株式会社 大林組
本社 大阪市東区京橋 3~75
東京支店 千代田区丸の内 1~2 仲 28号

株式会社 大本組
本社 岡山市内山下 30~17

株式会社 奥村組
本社 大阪市阿倍野区松崎町 1~51
東京支店 中央区銀座 2~5 (銀座館 3階)

〔カの部〕
株式会社 開拓公社
本社 千葉市稲毛町 2~32

鹿島建設株式会社
本社 東京都中央区横町 2~3

株木建設株式会社
本社 東京都中央区銀座西 6~4

〔キの部〕
共栄開発株式会社
本社 川崎市渡田町 1~80
東京営業所 千代田区丸の内 2~10 仲 14号 12

〔クの部〕
株式会社 熊谷組
本社 福井市豊島上町 1
東京営業所 新宿区築土八幡町 22

〔コの部〕
児王工業株式会社
本社 東京都中央区銀座 2~4

株式会社 郷組
本社 東京都中央区日本橋兜町 2~29

*〔サの部〕
酒井建設工業株式会社
本社 東京都文京区新藤町 16

佐藤工業株式会社
本社 富山市総曲輪 203
東京支店 中央区日本橋本町 1~2

三幸建設株式会社
本社 東京都中央区築地 2~14

〔シの部〕
清水建設株式会社
本社 東京都中央区宝町 2~1

新清水土木株式会社
本社 東京都港区新橋 1~5

〔タの部〕
大成建設株式会社
本社 東京都中央区銀座 3~4

大豊建設株式会社
本社 東京都中央区日本橋通 2~1 住友銀行日本橋ビル内

〔チの部〕
中央開発株式会社
本社 東京都新宿区筑土八幡町 5

〔テの部〕
鉄道工業株式会社
本社 東京都中央区銀座西 6~6

〔トの部〕
東亜港湾工業株式会社
本社 東京都港区芝田村町 2~10

飛島土木株式会社
本社 東京都千代田区九段 2~3

〔ニの部〕
西松建設株式会社
本社 東京都港区芝西久保桜川町 13

日本国土開発株式会社
本社 東京都中央区日本橋江戶橋 1~6

日本ブルドーザー建設株式会社
本社 東京都新宿区四つ谷 1~5

日本鋪道株式会社
本社 東京都中央区宝町 1~11
日鋪ビル内

〔ハの部〕

株式会社 間組
本社 東京都港区赤坂青山南町
1~1

阪神築港株式会社
本社 大阪市東伏見町 5~42
大和生命ビル内
東京出張所 中央区京橋 1~4
八重洲口ビル内

〔ヒの部〕

ビー・エス・コンクリート株式会社
本社 東京都千代田区丸の内3~8

〔フの部〕

株式会社 藤田組
本社 東京都横町1~5

ブルドーザー工事株式会社
東京支店 中央区日本橋本町
1~12 岡本ビル内

〔ヘの部〕

別子建設株式会社
本社 新居浜市金子乙 1594~1
東京営業所 中央区築地 3~8
建設工業会館内

〔ホの部〕

株式会社 星野組
本社 東京都新宿区信濃町 25

〔マの部〕

前田建設工業株式会社
本社 東京都千代田区富士見町
2~3

松本建設株式会社
本社 吳市中通 1~10
東京営業所 港区青山南町6~135

〔ミの部〕

三井建設株式会社
本社 東京都中央区日本橋室町
2~1~1

〔モの部〕

株式会社 森本組
本社 大阪市天王寺区六万休町44
東京出張所 中野区昭通 3~38

〔ヤの部〕

株式会社 山形組
本社 東京都千代田区神田
美土代町 24

大和土建株式会社
本社 東京都千代田区九段 4~6

〔リの部〕

株式会社 臨海土木工業所
本社 東京都大田区薮谷町
5~1347
営業所 東京都千代田区丸の内
2~2 丸ビル内

燐鉱開発株式会社
本社 東京都港区芝新橋 5~14

商事会社 (19社)

〔アの部〕

浅野物産株式会社
本社 東京都中央区日本橋小舟町
2~1 小倉ビル内

〔オの部〕

大倉商事株式会社
本社 東京都中央区銀座 2~2

〔キの部〕

極東商工株式会社
本社 東京都港区芝田村町 5~5

極東貿易株式会社
本社 東京都千代田区丸の内
2~2 丸ビル内

〔コの部〕

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

〔スの部〕

水道土木株式会社
本社 大阪市北区泉是町 10
中の島ビル内
東京出張所 新宿区西大久保3~6
積谷方

〔サの部〕

第一物産株式会社
本社 東京都千代田区丸の内
1~2 永楽ビル内

高島屋飯田株式会社
本店 東京都中央区銀座西 2~1

〔チの部〕

中央産業貿易株式会社
本社 東京都中央区横町 3~3
国際興業ビル内

中外商工株式会社
本社 東京都港区芝西久保明舟町
9

千代田金属産業株式会社
本社 東京都中央区銀座東 5~5

〔トの部〕

東京産業株式会社
本社 東京都千代田区丸の内
2~4 仲12号7

東西交易株式会社
本社 東京都千代田区丸の内
1~2 永楽ビル内

トヨタ自動車販売株式会社
本社 名古屋市千代田区
1~221
東京事務所 中央区八丁堀2~3

〔ナの部〕

橋崎産業海運株式会社
東京支店 千代田区内幸町 2~3
幸ビル

〔ニの部〕

日本機械貿易株式会社
本社 東京都中央区日本橋室町
3~3 三井別館

〔フの部〕

富士物産株式会社
本社 東京都中央区銀座 6~4
交詢社ビル内

〔ミの部〕

三菱ふそう自動車株式会社
本社 東京都港区本芝 4~15
東日本カイザーフレーザー株式
会社社屋内

〔ヨの部〕

株式会社 米井商店
本社 東京都中央区銀座 2~3

研究所 (4社)

〔カの部〕

鹿島建設技術研究所
東京都中央区新川町 2~12

〔ケの部〕

建設機械研究所
東京都千代田区丸の内 2~2
丸ビル内

建設技術研究所
東京都中央区銀座西 3~1
建築会館内

〔ニの部〕

日本地下工業研究所
東京都品川区五反田 4~10
合計 162社

B. 關西支部関係

電力会社 (1社)

〔カの部〕

関西電力株式会社建設部
本社 大阪市北区梅ヶ枝町 164

製造業者 (22社)

〔アの部〕

株式会社 朝日製鋼所
本社 大阪市南区南炭屋町 17

合名会社 東鉄工所
本社 堺市松屋町 1~1

〔オの部〕

奥村機械製作株式会社
工場 大阪府阿倍野区天王寺町南
3~52

〔キの部〕

汽車製造株式会社
大阪製作所 此花区島屋町 406

〔クの部〕

株式会社 栗本鉄工所
本社 大阪府西成区北堀江御池通
1~20

〔コの部〕

株式会社 神戸製鋼所
本社 神戸市灘区脇浜町1~36

株式会社 越原鉄工所
本社 大阪市西成区長履通 8~16

株式会社 小松製作所
大阪営業所 北区中の島 3~3
朝日ビル内

〔シの部〕

株式会社 昭和起重機製作所
本社 大阪市西成区津守町
西5~116

昭和製鋼株式会社
本社 大阪府泉北郡泉町府中
1060

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

〔スの部〕

住友機械工業株式会社
本社 大阪市東区北浜 5~22
住友ビル内

〔タの部〕

大福機工株式会社
本社 大阪市西淀川区御幣島
東 2~7

高田機工株式会社
本社 大阪市西成区津守町西 6~1

〔ツの部〕

株式会社 標本チエイン製作所
本社 大阪市城東区鶴見町 620

〔テの部〕

帝国産業株式会社
本社 大阪市北区中の島 2~18

〔ニの部〕

株式会社 日本コンベヤー製作所
本社 大阪府布施市長堂 1~64

日本輸送機株式会社
本社 京都府乙訓郡長岡町字神足
小字鳥打畑2

〔ヒの部〕
株式会社 日立製作所
大阪営業所 北区梅田2
第一生命ビル内

〔ミの部〕
三菱日本重工業株式会社
大阪営業所 北区綱笠町50
堂ビル内

〔ヤの部〕
株式会社 安川電機製作所
大阪支社 北区梅田2
第一生命ビル内

〔ユの部〕
油谷重工業株式会社
本社 大阪市北区宗是町1
大阪ビル内

建設業者 (4社)

〔カの部〕
鹿島建設株式会社
大阪支店 大阪市阿倍野区阿倍野
筋2~33

〔タの部〕
大成建設株式会社関西事務所
機械研究所 大阪市東区釣鐘町
2~29

〔ニの部〕
西松建設株式会社
関西支店 大阪市西区江戸堀北通
3~47

〔フの部〕
ブルドーザー工事株式会社
本社 大阪市北区綱笠町50
堂ビル内

商事会社 (9社)

〔アの部〕
株式会社 秋月商店営業所
大阪支店 西区阿波座上通1~14

〔スの部〕
住友商事株式会社
本社 大阪市東区北浜5~22

〔ソの部〕
相互金属合名会社
本社 大阪市都島区野田町56

〔チの部〕
中央産業貿易株式会社
大阪支店 南区順慶町4~79

〔テの部〕
中外商工株式会社
大阪出張所 福島区上福島南
2~259

千代田金属産業株式会社
大阪出張所 北区堂島中1~38

〔ハの部〕
株式会社 範多商会
本社 大阪市西区川口町12

〔ミの部〕
三菱ふそう自動車株式会社
大阪営業所 北区梅田町24

〔ヨの部〕
株式会社 米井商店
大阪支店 東区南久宝寺町2~57

その他 (2社)

〔オの部〕
大阪建設業協会
大阪市東区京橋3~78

〔キの部〕
近畿建設機械協会
大阪市此花区春日出町330
建設省大阪機械整備事務所内
合計38社

**C. 中国四国
支部関係**

電力会社 (2社)

〔シの部〕
四国電力株式会社建設部
高松市七番町56

〔チの部〕
中国電力株式会社工務部
広島市小町33

製造業社 (4社)

〔アの部〕
阿川機工株式会社
広島市石見屋町30

〔トの部〕
東洋工業株式会社
広島県安芸郡府中町字新地6047

〔ソの部〕
芙蓉電機株式会社
広島市西蟹屋町300

〔ユの部〕
油谷重工業株式会社広島工場
広島県安佐郡祇園町大字南下安550

建設業者 (6社)

〔オの部〕
株式会社 大林組広島支店
広島市国泰寺町18

〔タの部〕
大成建設株式会社広島支店
広島市大手町1~6

〔フの部〕
株式会社 藤田組広島支店
広島市千田町3~863

ブルドーザー工機株式会社広島出張所
広島市猿楽町51

〔マの部〕
松本建設株式会社
呉市中通1~10

〔ミの部〕
合名会社 水野組
広島市八丁堀122

商事会社 (10社)

〔イの部〕
広島いすゞ自動車株式会社
広島市西蟹屋町243

市川物産株式会社

広島市小町30
〔オの部〕

大倉商事株式会社広島出張所
広島市基町1
〔チの部〕

中央産業貿易株式会社広島支店
広島市堀川町63

中外企業株式会社
広島市八丁堀102

千代田金属産業株式会社広島出張所
広島市上流川町2 中国ビル内

〔ニの部〕
日商株式会社広島出張所
広島市袋町6 富国生命館内

〔ヒの部〕
中国日野ディーゼル株式会社
広島市安芸郡船越町2140

山口日野ディーゼル株式会社
山口市大字下字野合2329

〔ミの部〕
三菱ふそう自動車株式会社広島営業所
広島市富士見町166

その他 (1社)

〔チの部〕
中国四国建設機械運営協会
広島市震町435~1 県庁構内
(第二号館)

合計23社

D. 北海道支部関係

製造業者 (13 社)

(イの部)

北海道いすゞ自動車販売株式会社
札幌市南1条東6丁目の1

(クの部)

株式会社久保田鉄工所北海道出張所
札幌市南3条西2丁目 山口ビル
4階

(コの部)

株式会社小松製作所北海道出張所
札幌市南3条西2丁目 山口ビル
3階

(サの部)

三機工業株式会社札幌支店
札幌市南1条西3丁目 大丸ビル

(トの部)

札幌トヨタ自動車株式会社
札幌市北5条東2丁目

(ナの部)

檜崎産業海運株式会社札幌支店
札幌市北3条西3丁目 小島ビル
3階

株式会社檜崎造船鉄工所
室蘭市築地町 135

(ニの部)

北海道日産自動車株式会社
札幌市北6条西5丁目の3

(ハの部)

函館ドック株式会社札幌事務所
札幌市北2条西3丁目

(ヒの部)

株式会社日立製作所札幌営業所
札幌市北2条西2丁目

北海道日野ディーゼル株式会社
札幌市北5条西18丁目

(フの部)

北海道ふそう自動車販売株式会社
札幌市南5条東1丁目

(ワの部)

株式会社渡辺製鋼所札幌営業所
札幌市南1条西2丁目の15

商事会社 (14 社)

(アの部)

浅野物産株式会社札幌支店
札幌市南1条西2丁目の18

(オの部)

大倉商事株式会社札幌出張所
札幌市北1条西4丁目 札商ビル
地下

(サの部)

株式会社札幌興農園
札幌市北4条西3丁目の1

三宝商事株式会社札幌支店
札幌市大通西5丁目 日本火災
ビル

(タの部)

第一物産株式会社札幌出張所
札幌市南1条西2丁目

第一通商株式会社札幌支店
札幌市南1条西2丁目 斎藤ビル

(チの部)

中央産業貿易株式会社札幌営業所
札幌市北6条西7丁目の5

(トの部)

東京産業株式会社札幌支店
札幌市北1条西3丁目
北海ノートビル内

(ナの部)

中山機械商事株式会社
札幌市南2条西1丁目の3

(ニの部)

日本機械貿易株式会社北海道支店
札幌市北2条東1丁目の1

日商株式会社札幌支店
札幌市南2条西1丁目の18

(ヤの部)

八洲精機株式会社
札幌市北4条西2丁目の1

(ヨの部)

株式会社米井商店札幌出張所
札幌市南3条西2丁目の9

(リの部)

株式会社利興商会札幌支店
札幌市南1条西2丁目 斎藤ビル
二階

建設業者 (16 社)

(アの部)

秋島建設株式会社札幌支店
札幌市南8条西7丁目の1033

株式会社逢沢組札幌支店
札幌市南3条西3丁目の5

(イの部)

伊藤組土建株式会社
札幌市北4条西4丁目の1

(オの部)

株式会社大林組札幌支店
札幌市北1条西2丁目の9

(カの部)

鹿島建設株式会社札幌支店
札幌市南5条西8丁目

(キの部)

北日本建設株式会社
札幌市南4条東4丁目

(クの部)

株式会社熊谷組札幌支店
札幌市北2条西13丁目の1

(シの部)

清水建設株式会社北海道支店
札幌市北1条西2丁目の1

(スの部)

菅原建設株式会社
札幌市大通西6丁目の9

(セの部)

株式会社銭高組札幌出張所
札幌市北2条西2丁目の26

(タの部)

大成建設株式会社札幌支店
札幌市北10条西17丁目の36

(チの部)

株式会社地崎組
札幌市南4条西7丁目の6

(テの部)

鉄道建設興業株式会社札幌支店
札幌市北11条西15丁目の29

(ナの部)

株式会社 中山組
空知郡滝川町字新町1

(ホの部)

北拓建設株式会社
札幌市南2条西1丁目の1
本田建設株式会社札幌営業所
札幌市北6条西20丁目

修理業者 (3 社)

(タの部)

大三重機工業株式会社
札幌市南4条東4丁目

(ホの部)

北興ディーゼル株式会社
札幌市南大通東4丁目
堀田自動車株式会社
札幌市北4条東1丁目

合計 46 社

E. 東北支部関係

製造業者 (10 社)

(アの部)

旭自動車工業株式会社
郡山市字阿彌陀町 61

(イの部)

岩手富士産業株式会社水沢工場
岩手県胆沢郡水沢町三本木 7

(キの部)

菊谷工業株式会社
秋田県雄勝郡湯沢町柳町 64

北日本機械株式会社
盛岡市仙北町西浦地1~1

(セの部)

仙台工機株式会社
仙台市北目町 40

仙台発動機株式会社
仙台市郡山字太子堂 9

(タの部)

谷口工業株式会社仙台支店
仙台市荒巻地下雷神中 11~1

(トの部)

株式会社東北機械製作所
秋田市川尻町字石食向 22

(フの部)

古河鋳業株式会社仙台出張所
仙台市国分町 170

(ヤの部)

株式会社 山文製作所
仙台市南小泉字広瀬川橋下 95

建設業者 (11 社)

(アの部)

朝日土木株式会社東北支店
仙台市定禅寺通櫓丁 43

株式会社安藤組仙台支店
仙台市東三番丁 137

(イの部)

池田建設株式会社仙台支店
仙台市北三番丁 131

(カの部)

鹿島建設株式会社仙台支店
仙台市花京院通 56

(サの部)

酒井建設工業株式会社仙台出張所
仙台市北四番丁 100

(セの部)

仙鉄工業株式会社
仙台市南町通 13

(チの部)

株式会社千代田組仙台支店
仙台市国分町 170

(テの部)

鉄道工業株式会社東北支店
仙台市国分町 108

(ニの部)

西松建設株式会社東北支店
仙台市大町 2~83

日本舗道株式会社仙台支店
仙台市北二番丁 74

(ハの部)

株式会社 橋本店
仙台市定禅寺通櫓丁 13

商事會社 (11 社)

(キの部)

株式会社菊重商店
仙台市東四番丁 15

(スの部)

住友商事株式会社仙台出張所
仙台市東一番丁51

(タの部)

第一物産株式会社仙台出張所
仙台市大町 4~46

(トの部)

東京産業株式会社仙台出張所
仙台市大町 4~33

宮城トヨタ自動車株式会社
仙台市外記丁 33

(ナの部)

稲崎産業海運株式会社仙台出張所
仙台市東三番丁 20

(ニの部)

日本機械貿易株式会社仙台出張所
仙台市国分町50

(ヒの部)

奥羽日野ディーゼル株式会社
仙台市清水小路 36

(フの部)

株式会社 双見商会
仙台市清水小路 36

(ミの部)

東北民生ディーゼル株式会社
仙台市二日町 77

(ヨの部)

株式会社米井商店仙台事務所
仙台市東二番丁 96

合計 32 社

建設機械展 開催予告

今般建設省では例年通り建設省設置の日を中心に「国土建設週間」を実施し、
広く国民一般に国土建設の重要性を訴え、国土建設に対する深い理解と関心を高
める事となりました。

この機会に広く建設の機械化の重要性につき一般の認識を強く喚起すると共に
吾が国土復興並びにその総合開発に大なる貢献をなしつつある國産建設機械の
現況を衆知せしめる爲、建設省主催、本協会後援にて、来る七月八日（水）より
十九日（日）までの十二日間を日比谷公園（日比谷公会堂前野球場使用）に於て
「建設機械展」を開催する事となりました。

特に本年は建設省設置五週年の記念すべき年でありますので盛大に行いたいと
考えて居ります。

依って建設機械の展示を行い、大いに日本建設機械の普及宣傳を図り、各位の
平素の御協力の結晶を世間に知らしめたいと考えて居りますので、何卒右次第御
諒承の上本計画に御賛同の各位には、その旨下記事項について充分御検討の上、
本協会事務局宛に御連絡下さる様御願ひ申し上げます。

尙、御申込ありましても出品会社多数の場合、展示会場に制限がありますので、
御遠慮願ひ場合があります故豫め御諒承願ひます。

記

1. 機 種 出品する機械名
2. 種 別 機械、パネル、模型等の別
3. 数 量 出品機械台数、パネル枚数、模型台数等
4. 所要坪数 機械並びに模型の所要坪数（機械及び模型そのものの坪数ではなく、展示に必要な
する坪数であり、間口及び奥行を明示すること）
5. 出 品 料
 - (1) 現 物 坪 当 り 金四千元也
 - (2) パ ネ ル 一枚当り 金五千元也

パネルの一枚の大きさは3尺×4尺とし、この図板に写真を貼り解説文を書
このパネルは各地方毎に開催される建設展に巡回移動可能なものを作成す

(註) 本出品料については各社出品状況により変更あるかも知れませんが、この点御留意願ひ
いたします。
6. 申 込 先 社団法人 日本建設機械化協会

☆お知らせ☆

本協会道路工事機械化専門部会において昭和26年度以降道路舗装工事の施工について研究してまいりましたが、これが研究成果の中間報告を来る7月中に開催する予定でありますのでお知らせいたします。奮って御参加下さい。
なお研究発表事項以下の通りであります。日時、場所は定まって決定次第発表いたします。

| | | | | |
|----------------------------|------------------|----|----|----|
| 1. 補修用セット | 建設省土木研究所 | 谷三 | 藤正 | 三健 |
| 2. コンクリート舗装セット | 建設省道路局国道課 | 三 | 谷 | 洋 |
| 3. コンクリート舗装セットの実績 | 関東地方建設局熊谷工事事務所 | 旭 | 芳 | 雄 |
| 4. コンクリート舗装セットの実績 | 中部地方建設局名古屋工事事務所 | 中 | 田 | 幸 |
| 5. コンクリート舗装セットの実績 | 近畿地方建設局大阪工事事務所 | 三 | 好 | 宗 |
| 6. 熊谷国道におけるコンクリート舗装工事の調査報告 | 建設省技術員養成所長 | 三 | 藤 | 義 |
| 7. 機械化道路土工工事の計画及び施工上の要項 | 建設省技術員養成所 | 米 | 倉 | 亮 |
| 8. 軋車機による現場締固め試験報告 | 関東地方建設局荒川上流工事事務所 | 伊 | 丹 | 康 |
| 9. 土質試験方法 | 東京大学土木工学科 | 最 | 上 | 武 |
| | 建設省土木研究所 | 福 | 岡 | 正 |
| | | | | 己 |

以上の報告は印刷として希望者に実費にて配布いたします

(目下印刷準備中で発行日、定価未定ですが決定次第発表いたします)

昭和27年夏季講習会パンフレット

建設機械化

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

B5判、172ページ、上質紙使用 頒価一部 300円(送料30円)

第1・2回 技術部会発表資料

| (第 1 回) | | | (第 2 回) | | |
|---------|-------------------------------|------------|---------|-----------------------|------------|
| No. 1 | トラクタ試験車について | 100円 送料30円 | No. 10 | 建設機械用高圧密着電機の研究について | 40円 送料20円 |
| 2の1 | エヤークリーナの試作試験について | 50円 " 20円 | 11 | 建設機械燃料部感金の耐摩耗性の研究について | 120円 " 20円 |
| 2の2 | エヤークリーナの試作規格案について | 20円 " 10円 | 12の1 | 建設機械オイルシールの研究について | 70円 " 20円 |
| 3 | 建設機械用14立ディーゼル機関(D.F.)について | 300円 " 40円 | 12の2 | 同上(ベアリングの部分) | 100円 " 20円 |
| 4 | グレーダ切刀の研究について | 50円 " 20円 | 13 | 建設機械用トルクコンバータの研究について | 20円 " 20円 |
| 5 | 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 | 150円 " 30円 | 14 | トラクタの密着に関する研究について | 20円 " 20円 |
| 6の1 | ロータエーンの駆動部強度に及ぼす材料及びその熱処理について | 50円 " 20円 | 15の1 | ディーゼル機関の性能試験成績について | 40円 " 20円 |
| 6の2 | ロータエーンの材質向上及び中間試験研究について | 300円 " 40円 | | 同上 別冊 | 160円 " 40円 |
| 7 | 低圧タイヤの研究について | 120円 " 30円 | 16の1 | ワイヤロープの品質向上及び耐久試験について | 40円 " 20円 |
| 8 | ディーゼル性能試験成績(メーカー六社の製品) | 400円 " 50円 | 16の2 | 同上 | 150円 " 40円 |
| 9 | ワイヤロープの研究について | 140円 " 30円 | 17 | シヨベル牽引機の研究について | 30円 " 20円 |
| | | | 18 | 道路除雪装置の研究 | 40円 " 20円 |

お申込みは

社団法人 日本建設機械化協会へ

1953 年版「日本建設機械要覧」予約募集について

本協会におきましては副産建設機械を広く紹介普及して建設の機械化に役立たせる目的から斯界の權威者を編集委員に依頼して、さきに1950年版「日本建設機械要覧」を刊行し、各方面より多大の御好評を博しましたが、最近に至り各方面において本要覧の改訂再発行の要望が高いので、この機会に内容を一新して、来る6月末を目途として1953年版を刊行するため現在準備中であります。

御承知の如く本要覧は一般カタログ集とは異なり、良好な使用実績を有する建設機械のみを選択し、又各種機械の諸元のみならずその工事能力、実績、概算価格等必要事項はすべて網羅してありますから建設技術者が建設工事の実施計画を構てる場合は勿論のこと、建設機械に関係ある各位の絶好の便覧として十分役立つ

つよう編集したものであります。

1953年版の内容は70数名の編集委員が慎重に協議致しました結果、各種建設機械並びに同油機、部品等の専門メーカー170余社の製品を新たに選んで機種別に分類し、各分類に属する機械個々につき写真、図面、仕様、使用目的その他の技術資料を余すところなく集録し、更に今回は新たに試験及び測定機械器具の章を設けると共に、特に油機、部品、燃料、潤滑油等をも追加し、全般に亘って各章の内容の充実、新製品の紹介等に遺憾なきを期したものであります。

又巻末には、製造会社、商社会社の所在地、営業品目等の一覧表を添付して読者の便を計り、競争を削いております。建設機械化関係各位の必携書として自信を以てお奨めする次第であります。

1. 造本企画

B5版 新8ポ 約760頁 表紙
上製アルトン 70斤使用

2. 編集委員

委員長 工学博士 内海清胤
以下 70 余名

3. 内容

序

1. 総論

2. 掘削機械

2.1 ショベル系制削機 2.2 トラ
クタクレーン 2.3 パケツト掘削
機 2.4 スラッタライン及びドラグ
スタレーバ 2.5 ルータ

3. 基礎工事機械

3.1 くい打機 3.2 くい技術
3.3 グラウト機 3.4 鋼矢板
3.5 水射機 3.6 圧縮工法機械

4. 運搬機械

4.1 トラクタ及びブルドーザ
4.2 キャリオールスクレーバ
4.3 トレーラ及びトラクタトラクタ
4.4 トラック及びダンプトラック
4.5 特殊トラック 4.6 フォーク
リフト 4.7 積込機 4.8 コンベ
ヤ 4.9 索道 4.10 機関車及びト

ロ 4.11 レール 4.12 タイヤ

5. 起重機その他

5.1 起重機 5.2 ケーブルクレ
ーン 5.3 ウインチ 5.4 デヤッキ
チェーンロック及びホイスト
5.5 綱索

6. ホーリング機械

6.1 ホーリング機械 6.2 さく岩
機シャープナ及びオイルブアー
ス 6.3 ジャンボ 6.4 ワゴン
ドリル 6.5 ビット及びボット

7. 整地機械

7.1 モーターグレンダ 7.2 トウ
グレンダ 7.3 ローラ 7.4 ラン
マ 7.5 カッティングエッジ

8. 砕石機械、選別機械

8.1 砕石機 8.2 選別機
8.3 クラッシングプラント

9. コンクリート機械

9.1 セメント輸送機 9.2 パツチ
ャープラント及び冷却養生装置
9.3 ミキサ 9.4 コンクリート運
搬機 9.5 振動機 9.6 セメント
ガン

10. 舗装機械

10.1 アスファルト舗装機械

10.2 コンクリート舗装機械

11. 作業船

11.1 グラブ船 11.2 パケツト船
11.3 ディツパー船 11.4 ホンプ
船 11.5 砕石船 11.6 起重機船
11.7 発電船 11.8 コンクリート
ミキサ船 11.9 土運船

12. 空気圧縮機及びポンプ

12.1 空気圧縮機 12.2 ホンプ
12.3 ホース及びパイプ

13. 原動機

13.1 内燃機関 13.2 機関用電装
品 13.3 電気機器 13.4 ベルト
及びローラーチェーン 13.5 燃料
及び潤滑油

14. 試験及び測定機械器具

14.1 土質試験機械器具
14.2 コンクリート試験機械器具

附 録

1. 建設機械製造会社並に製品
一覧表
2. 商社会社並に取扱品一覧表
3. 概算価格一覧表
4. 機種別索引

あとがき

4. 予約方法

(1) 予定頒価 1冊 2,000円

但し予約の場合に1,900円と致します。

(2) 送料

1冊 100円、但し2冊以上は冊数に応じ実費を
申し受けます。

(3) 予約申込先

東京都文京区駒込上富士前町 26 建設省土木研究
所内 財団法人 日本建設機械化協会

(4) 払込

代金はなるべく前払いにてお願いいたします。

払込には振替口座東京71122番又は千代田銀行駒
込支店が便利であります。

(5) 注意事項

本要覧は市販致しません。

会員の手を通じて希望者に配布することになって
おります。

英文「日本建設機械要覧」いよいよ完成

我が国の建設機械工業は戦後長足の進歩を遂げ、国内各地の建設現場では各種の国産建設機械がめざましい成績をあげている現状であります。最近では海外よりわが建設機械に対する引合又は購入もだんだん多くなり、これが正確なる資料を求める声も高くなって参りました。

当協会では早くより国産建設機械に対する実状を海外に伝え、その輸出促進をはかるために、英文「日本建設機械要覧」の編集を企画いたしました。2ヶ年以上の日子を費し、通産省、建設省、農林省、運輸省、国鉄、電力会社、製造業者、商事会社等の関係者の御協力を得て、この程漸く完成刊行の運びとなりました。

本要覧は前述の通り当協会より海外主要地へ寄贈頒布することになって居りますが、通産省ではその国家的意義を認めてすでに内590部の補助費上りとなり、近く諸外国に送本されることになって居ります。なお国内関係者よりも頒布方の希望が相当ありますので、部数を限定して頒布することといたしました。つきましては購入希望者は下記内容を御高覧の上、御申込下さい。

記

1. 名称 Machinery Japan-Construction Equipment 1953.

1. 内容 序文
概要

1. 建設機械化の意義について
2. 日本に於ける建設機械化の歴史
3. 日本建設機械化協会について
4. 本要覧刊行趣旨について
5. 機械化施工の実例と実績について
6. 日本に於ける土木工事機械の概観

各種機械の紹介（掘削機械、運搬機械、起重機械、ローリング機械、整地機械、選別及び碎石機械、コンクリート機械、アスファルト機械、作業船、コンプレッサ及びポンプ、原動機等掲載会社 51社）

製造会社及び商事会社名簿

1. 体裁 A4判 220頁 総アート紙（色刷）豪華装幀
1. 監修 通産省、建設省、農林省、運輸省
1. 頒価 1冊 3,000円（但し会員は2,500円）送料1冊120円
但し限定版につき申込順により締切ります。

1. 申込先 東京都文京区駒込上富士前町 26
建設省土木研究所内

社団法人 日本建設機械化協会

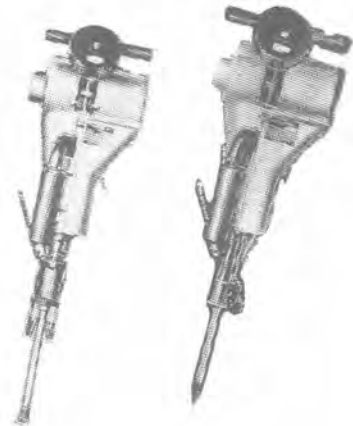
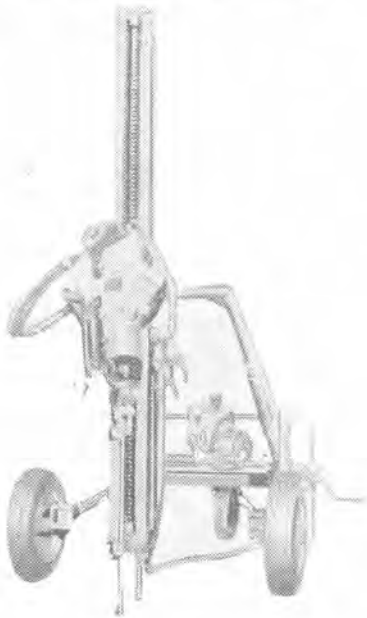
1. 代金支払方法 銀行払込 千代田銀行駒込支店
郵便振替払込 東京 71122 番

米国ウォーソップ会社製

ワゴンドリル

Wagon Drill

Drill & Breaker



本機は約三馬力半の上下ピストン式ガソリン機関の鑿岩機及びコンタリートブレイカーで、性能は空気式二五馬力のロックドリルや三〇馬力コンタリートブレイカーより優秀である、すでに百数十台使用中。

先のツール、ロッド、ビット、モイルポイント其の他は米国ティムケン社と提携の下にティムケンビットを使用して居り、スチールビットとタングステンカーバイトビットの二種の用意があります。

燃料消費量は一日僅かに二ガロン

掘進能力は硬岩八呎、軟岩 15 呎

掘進速度は一呎に付き二分半（回転速度毎分 700 時）

御照金受領次第、型録資料御届け致します。

總代理店

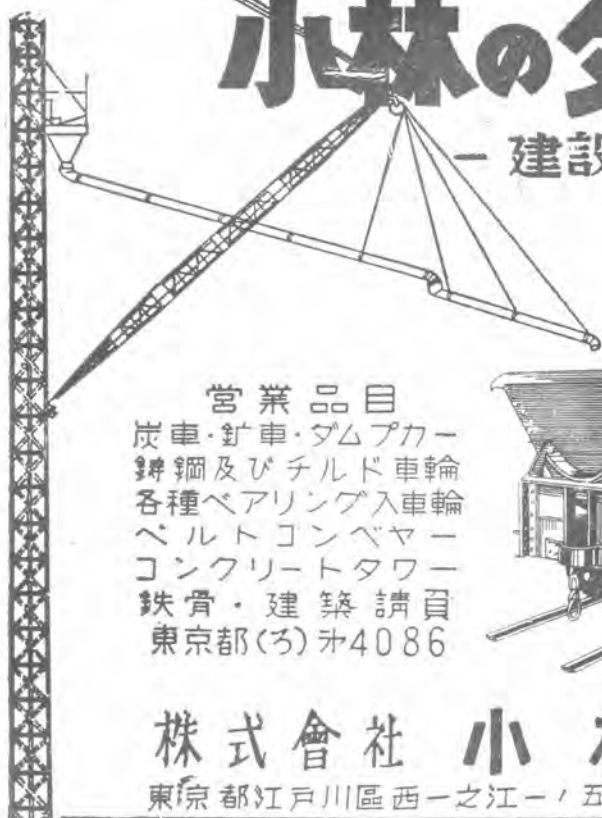
水道土木株式会社

本社 大阪市北区梅田町四七番地(新阪神ビル)
電話 福島(45)直通 6483・6484・6131・7155・7551
東京出張所 東京都新宿区西大久保三ノ六七
北海道出張所 札幌市北二條西三丁目(敷島屋ビル)電話(3)1517
九州出張所 福岡市中土居町二二番地(東洋棉花内)電話東 4026

小林のダンプカー

— 建設機械の設計製作 —

在庫豊富
廉価販売



営業品目

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



主なる取扱店
浅野物産株式会社
株式会社米井商店
中外企業株式会社
(広島市八丁堀102)
(電話 ☎ 2516)

株式会社 小林 工作所

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

・NTK-アブルド-ザ-NTK-4トラクター-エッチ-

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

日本特殊鋼株式会社
内地総代理店

千代田金属産業株式会社

出張所

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

千代田の金属製品

シュ-ボルトコンクリートブレーカー-ミルボール

HIYODA



J.D.アダムス製造会社



NO. 30 アダムストラペローダー

- ・モーターグレーダー
- ・エレグレーダー
- ・トラペローダー
- ・スノーブロー V型
- ☆インターナショナル エンジン装備

米国インターナショナル・ハーベスター会社
米国 J.D.アダムス製造会社
デイトリビューター

日協産業株式会社

東京都中央区横町3-1 TEL(56)1364 5674~6



ンクリート

カタログ贈呈

振動機

営業品目

平面型コンクリート振動機

棒型コンクリート振動機

外振型コンクリート振動機

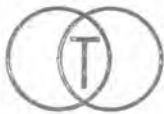
テーブル型コンクリート振動機

全金属製にして堅牢軽量取扱容易

電気式フレキシブルシャフト付及直結型にして、特にBV-27型は建築用として、建設省よりも御推奨を戴いております。

壁打用及びテラゾー製造用として好評

総てのコンクリート製品の製造用として能率倍加、製品優秀



特殊電機工業株式会社

本社及工場・東京都新宿区下落合3-1388 電話(95) 2396・3923

代理店

中央産業貿易株式会社

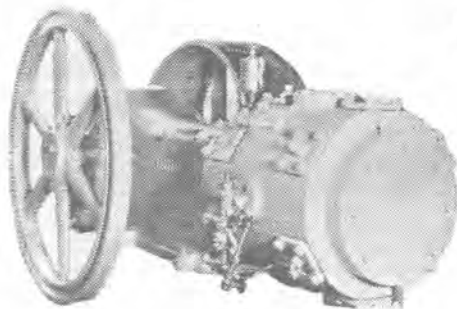
東京都中央区禎町3-3 電話(56)1194-88086
大阪支店 大阪市南区順慶町4-79
広島支店 広島市堀川町6-3
福岡営業所 福岡市中庄町5-3
札幌営業所 札幌市北六条西7-5

朝日機材株式会社

本社 東京都中央区京橋2-6
電話(56) 1093・8193・7694
大阪支店 大阪市北区中島朝日ビル
電話(23) 1344
名古屋支店 名古屋市中区広小路2-11朝日ビル電話(2)2927



大都コンプレッサー



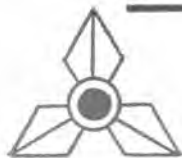
建設に
土木に

コンプレッサーの
診断
御相談
能率増進

当社の巡回サービス
班を御利用下さい

大都工業株式会社

本社工場 東京都品川区東品川五の三六
TEL (49) 0856・4685・4686 取締役社長 塩田晴康



日開式DW30型 ワゴンドリル



電源開発、道路建設、採石
其他建設工事に欠くことの出来
ない DW30型 ワゴンドリル！

- 鑿岩操作 はレバーで自由自在一労力の節約
- 鑿岩角度 は上下、左右、前後いずれの角度も自由自在
- 鑿岩方法 岩質に応じ乾式鑿岩(空気)、湿式鑿岩(水)何れも可能

取締役社長 今坂義雄

横浜市鶴見区市場町 1,150

日本開発機製造株式会社

総代理店 第一物産株式会社



三ツ星建設用コンベヤベルト

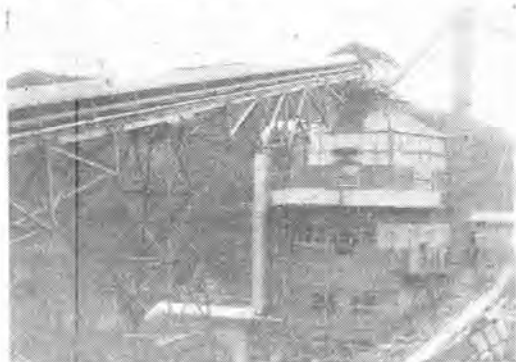


全国開発用の70%を占める

主な納入先

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

製造品目 コンベヤベルト 平ベルト
 Vベルト
 ケースクレーンバケット用ゴム板



丸山ダム工事現場

四国工場
 香川県大川郡津田町
 電話 津田 20, 127
 大阪連絡所
 大阪市西区阿波座下通一丁目
 電話 新町 (53) 4628

三ツ星調帯株式会社

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

九州出張所
 福岡市住吉向島一丁目
 電話 東 (3) 780
 北海道出張所
 札幌市南二条西九丁目
 電話 札幌 (3) 404, 2675

HITACHI

建設機械の最先端をゆく!



日立萬能掘削機

UT06型 プルシヨベル



本機はその機構上地面下の正確な掘削一般に
適し、水道管敷設のため溝掘、地下基礎工事の
土掘、河川の床掘等広い用途があり、これ等各
種の使用状態に適合するよう設計製作されてお
ります。

本機は日立06型万能土掘機の本体にプルシ
ヨベル用のフロントアタッチメントを装置した
ものでデイナーハンドル・フレーム、補助Aフ
レーム、ドラムラッキング等より構成せられて
おります。

日立製作所

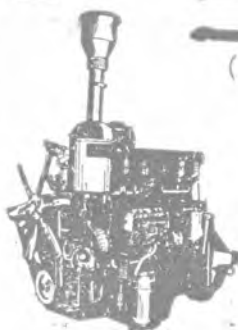


三菱製品

(三菱日本重工)

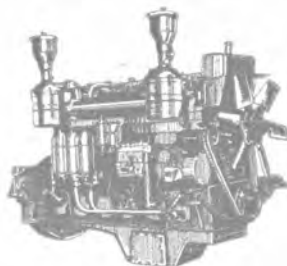
トラックター
アングルドーザー
モーターブレーダー
各種ディーゼルエンジン

DB5C型・DF型・DE型



DB5C型 80HP

ふそうディーゼル
バス・トラック
タンクカー・レッカー



DE型 150HP

部品在庫豊富

代理店

中外商工株式会社

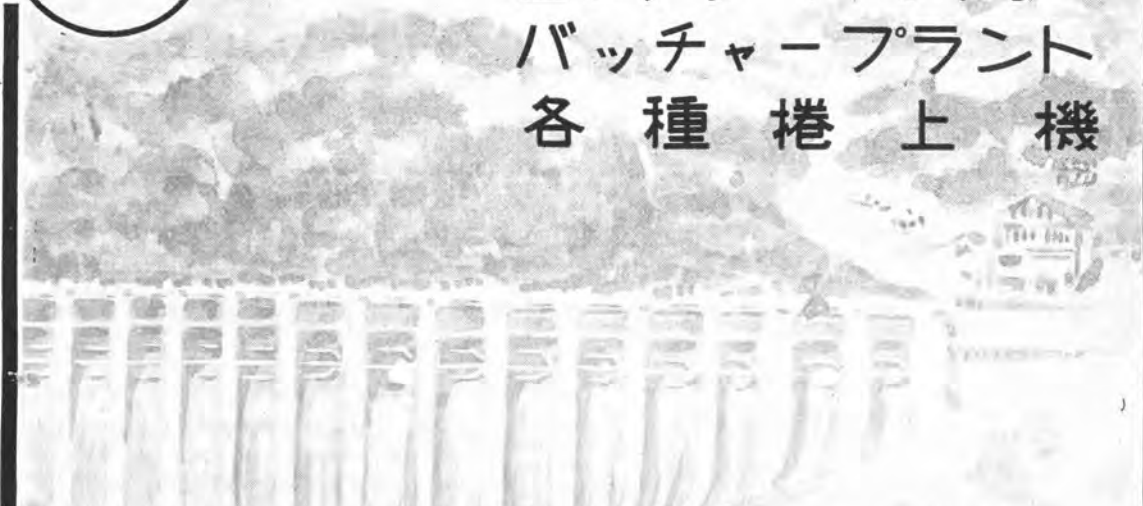
東京都港区芝西久保明舟町九 電話芝43 3626・3839・5404・5827





王子式

コンクリートミキサー バッチャープラント 各種捲上機



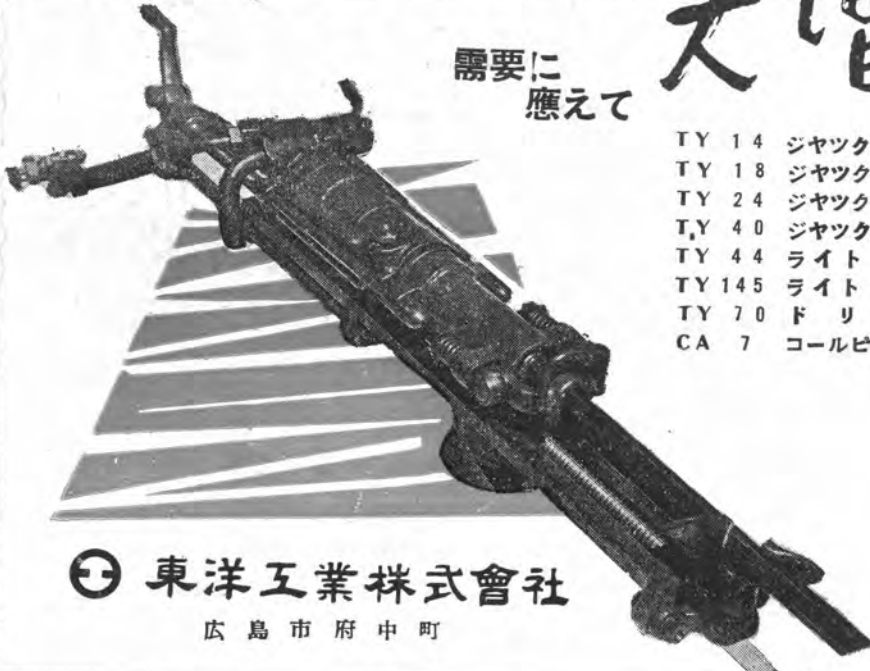
王子重工業株式会社

東京 王子

トコトくがんき

大増産

需要に
應えて



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

東洋工業株式会社

広島市府中町

「建設の機械化」

定価 一部九十円