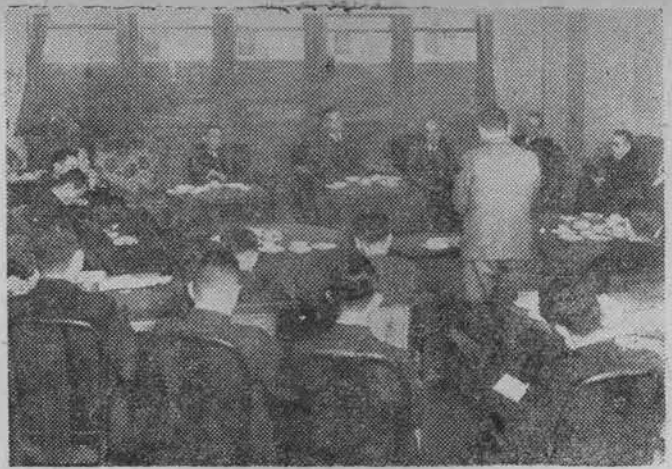


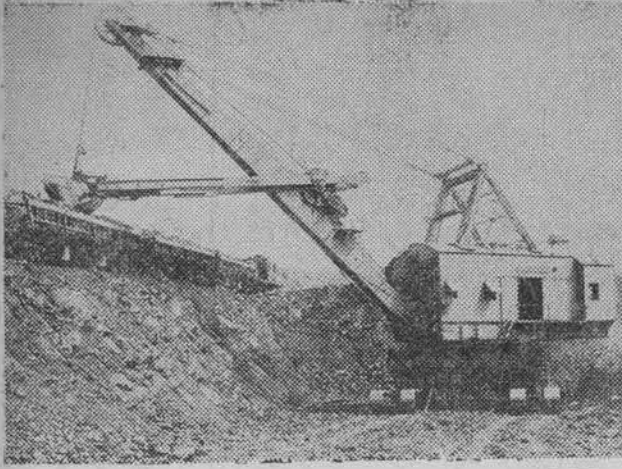




座談会 建設の機械化の現状と将来



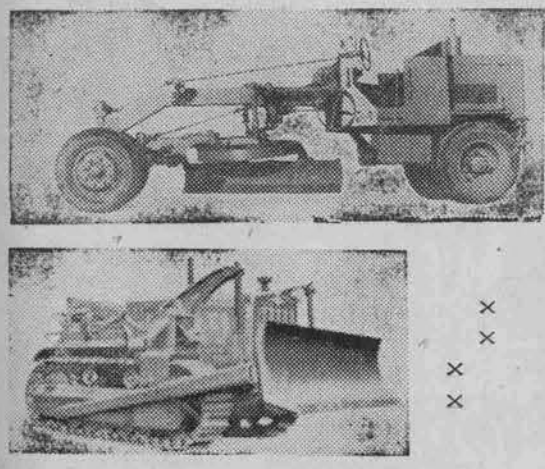
谷口 (協賛会) 建設の機械化をこの際急進に進めなければならぬ...



わけておきます。どうか願わぬに、これに代りて機械を...

座談会出席者

- (一) 行政側 佐藤、小川内 貯水池建設事務所長...



成績は出ませんが、それでも一機種の運用をやつてい...

次に今困っているのは、おのれの故障原因をい...

次に今困っているのは、おのれの故障原因をい...

次に今困っているのは、おのれの故障原因をい...

足らぬので、早急に改良し、二口のコンクリートの...

佐藤 (小川内貯水池建設事務所) 小川内のダム工事は...

佐藤 (小川内貯水池建設事務所) 小川内のダム工事は...

佐藤 (小川内貯水池建設事務所) 小川内のダム工事は...

四國機械 各種建設機械、自動車、トラック、コンクリートポンプ...

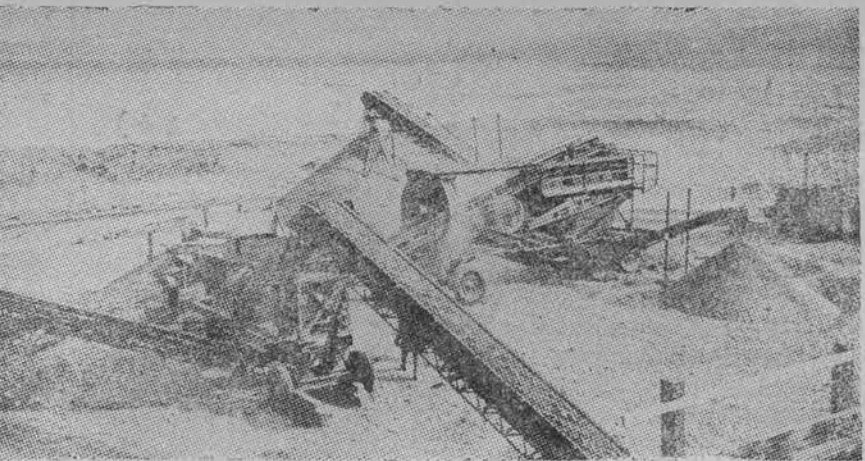
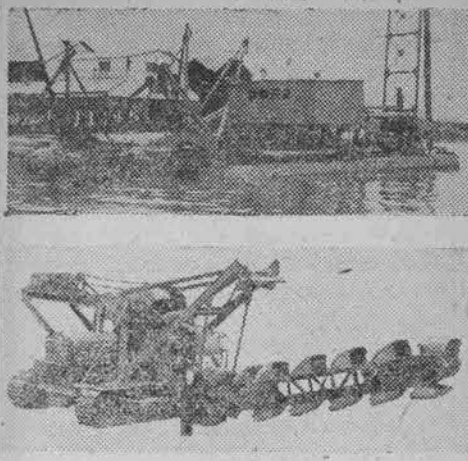
小松の建設機械 小松製作所 各種建設機械、自動車、トラック...

三菱重工業株式会社 各種建設機械、自動車、トラック...

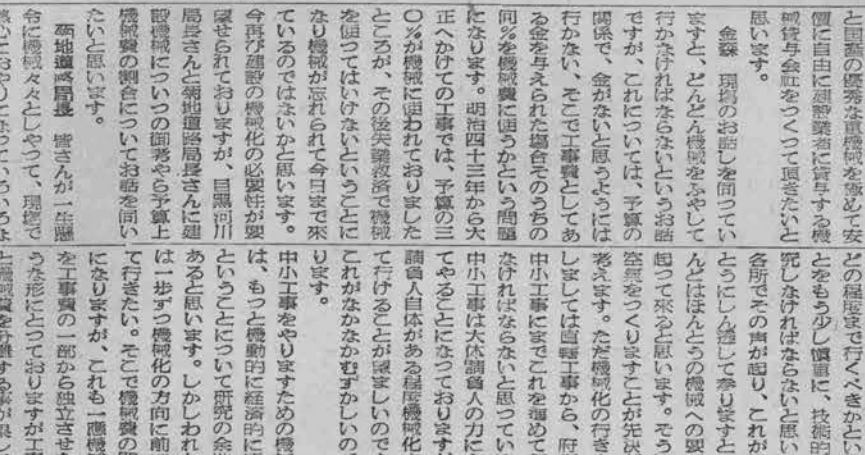
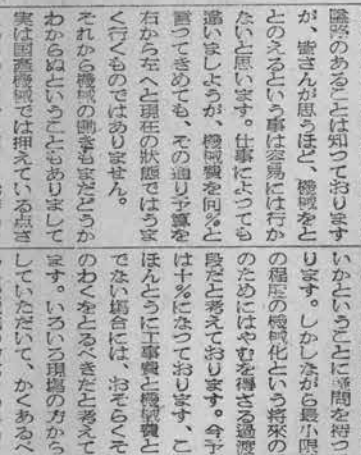
SINKO 各種建設機械、自動車、トラック...

CHIYODA 各種建設機械、自動車、トラック...

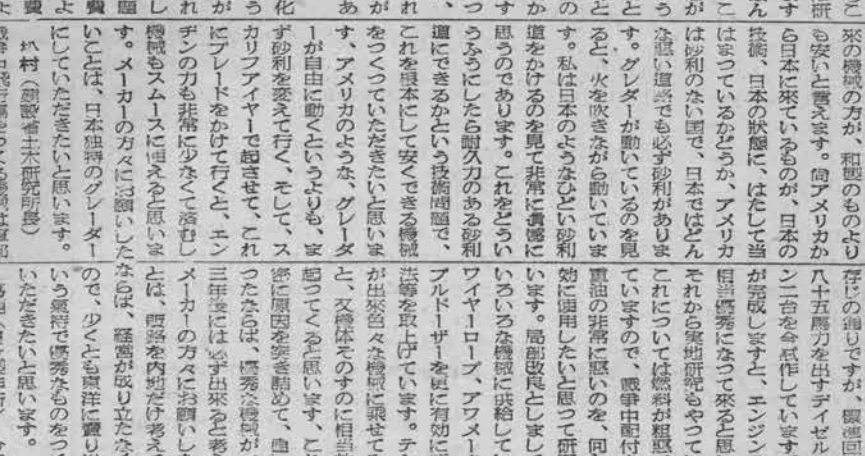
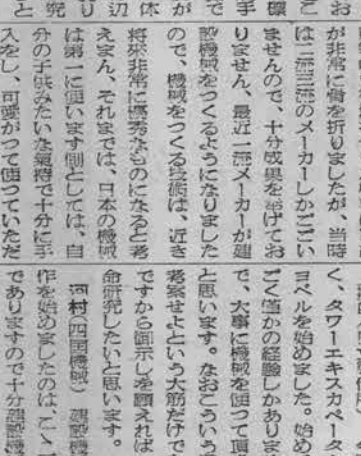




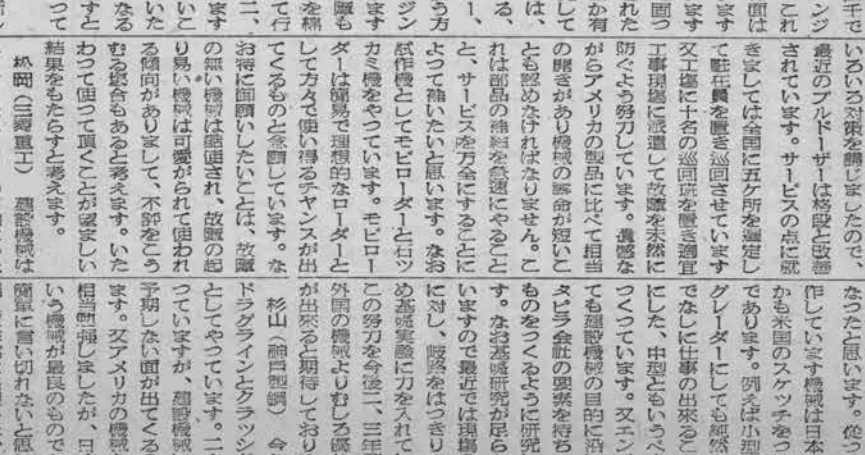
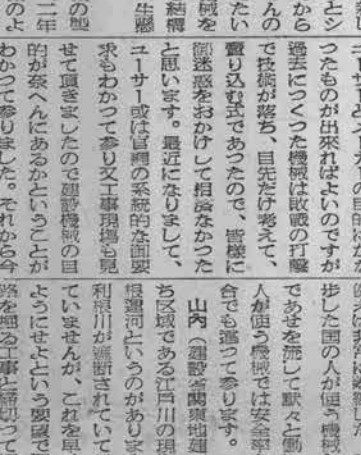
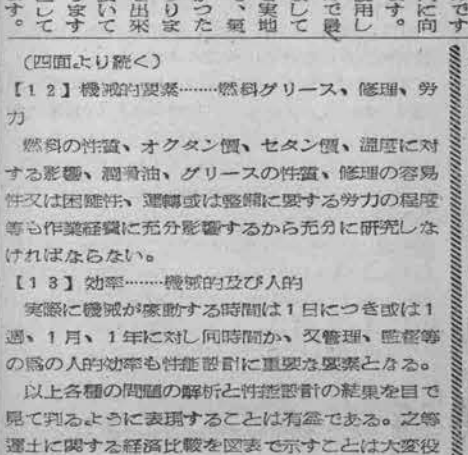
のシステムでは、同じように...



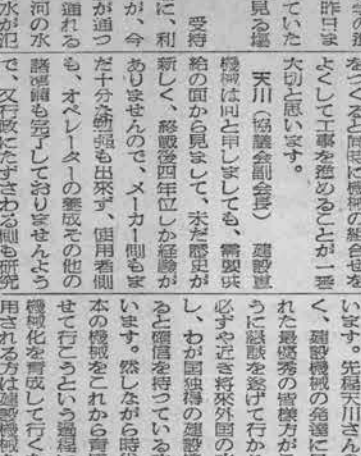
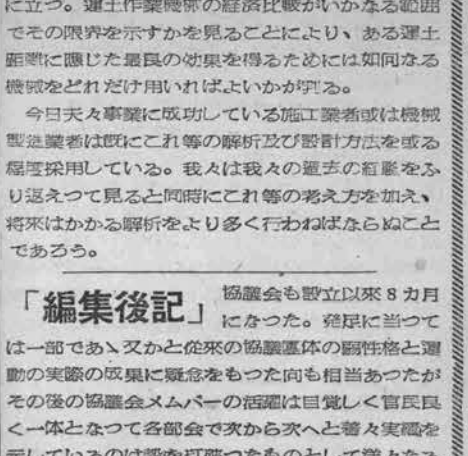
のシステムでは、同じように...



のシステムでは、同じように...



のシステムでは、同じように...



のシステムでは、同じように...

鹿島建設株式会社 取締役社長 鹿島守之助

株式 間 組 取締役社長 神部満之助

西松建設株式会社 取締役社長 西松三好

本日は誠にありがとうございました。



〔技術欄〕

米國建設機械建設史

(エンジニアリングニュースレコード1949・9より)

石川正夫

- 1875 傾倒式土運搬車の初期のものが出現。当時の鉄道建設工事に大なる貢献をなす。
- 1875 コンクリートミキサーの連続操作式のもの出現。
- 1875 電動スチームパイルハンマーの出現。打込みが早く、重量が軽減され基礎工事の促進化が行われる。
- 1877 車輪付スクレイパー出現。
- 1878 ロードグレーダーの初期のものが出現。木製ワゴンの下側に鋼板を取付けたもので、道路工事に活用される。
- 1881 スチームショベルにホイスト、ブームクラウド各エンジンが取付けらる。之によりパナマ運河等の大土工事の効率向上に活躍す。
- 1883 グラムシエルバケットの乾地掘き始まる。従来は専ら水中のしゅんせつ作業にのみ使用されて居た。
- 1883 16-2 1頭の馬で牽引するエレベーターグレーダー出現。
- 1884 さく岩機に自動調整機構が採用された。従来のはカム・ピストン式。
- 1885 掘削鉄道付スチームトラクター出現。
- 1890 空気の動力源に電気を使用する。
- 1891 スチームローラー出現。
- 1892 低牽力ワゴン出現。エレベーターグレーダーの好伴となる。
- 1893 ルドルフ・デーゼル氏特許式内燃機関の特許をとる。
- 1893 複動式スチームハンマー置出される。
- 1894 しゅんせつ船に電動機使用。
- 1895 全旋回式ショベル出現。
- 1895 ベルトコンベヤによる土砂運搬が初めて大工事に用いられる。
- 1896 ハンマー型さく岩機出現。
- 1897 空気ピストン機使用される。
- 1899 ポータブルエアコムプレッサー出現。圧縮空気の運用装置。
- 1899 鋼板型ドラム傾倒式コンクリートミキサー発案す。
- 1903 ドラグラインの前身。全旋回式木製ブーム付運搬機にドラグバケットを取付け使用す。
- 1903 フリクションクラッチ出現。ショベルに単一モーター駆動可能となる。
- 1904 板車輪と呼ばれる無限軌道がスチームトラクターに取付けらる。
- 1905 コンクリートミキサーの車輪に動力傳導装置を付ける。ペイヴァーの前身。
- 1905 ラダー式トレンチャ出現。従来のは全てホイール式である。
- 1905 ガソリンエンジンが建設工事の動力源として重視されて来る。
- 1906 トラックに機械始動装置が取付けらる。
- 1906 コンクリート工法用鋼型製作される。
- 1907 コンクリートミキサーに動力投入装置取付けらる。
- 1907 シープフットローラー使用される。
- 1908 無限軌道トラクターにガソリンエンジンを装備す。
- 1908 コンクリートシュート設備使用される。
- 1909 コンクリートポンプの初期のものが出現す。
- 1910 ポータブルクラッシングアンドスクリーニングプラント考案される。
- 1911 クレーンに無限軌道取付けらる。
- 1912 ジャックハンマー発案す。
- 1913 ドラグラインにほふく移動装置考案される。
- 1915 馬で動かすブルドーザー製作される。
- 1918 トラッククレーン製作される。
- 1918 ロードフィニッシャー使用される。
- 1919 無限軌道式ペイヴァー製作される。
- 1919 ビチユミナスデイストリビューター出現。
- 1920 バッチプラント使用される。
- 1922 トラクター牽引の6立方ヤード全容積スクレイパー製作される。
- 1923 ブルドーザーがトラクターに装備される(手置きホイストにより操作す。)
- 1923 重量物運搬用トレーラーの出現。
- 1924 電気式手持ノコ製作される。
- 1924 デーゼルエンジンが掘き機に装備される。
- 1925 油圧操作式ブルドーザー製作される。
- 1926 ペイヴァーの調整操作装置考案される。
- 1928 ブルドーザー及びスクレイパーにケーブル操作式採用される。

- 1829 道路工事に用混合機発案す。
- 1931 さく岩機に取付ピストン考案される。
- 1931 トラクター及びグレーダーの動力源としてディーゼルエンジンの採用初まる。
- 1932 コンクリートポンプ発案す。
- 1932 コンクリートスプレッダー使用される。
- 1932 スクレイパーにゴムタイヤ取付けらる。
- 1933 キャリオールスクレイパー発案される。従来のはエプロンなし。
- 1934 ゴムタイヤの発案。タンブトラック及びワゴンの不整地通過可能となる。
- 1936 重量調節可能ローラー考案される。



今後の土工機械の設計について

(エンジニアリングニュースレコード1949・9・1より)

石川正夫

土工機械の能力、性能を設計し所要作業経費を計画することは、橋梁、建造物の設計、計画と同様冒険のものとは甚だ趣きを異にして来つつある。

将来の大土工事を効率よく且つ効果的に施工しようとするならば、之等の設計をもつと重要視しなければならぬ。作業条件のいくつかの特有からその作業に使用する機械の型式を決定する場合もあるし、或いは又は現在手持の機械による性能及び作業経費の計画を、与えられた条件から判定する場合もある。之等の判定、或は判定の問題は総合すれば土工機械の設計及び計画の問題となるのであるが、その目的とするところは出来高を増し、経費を低減することをねらつて居るわけである。かくてよく計画し、よく設計した機械は

(1) 投下資本を最少とし、(2) 機械一単位当りの性能(出来高)を最大とし、(3) 土工単価を減少し、(4) 耐用年限以内に於いて経済的によい状態にあることとなるわけである。以下には之等設計、計画に重大な影響を及ぼす要素を列記し、各々について論じようと思う。

- 【1】機械重量……
- 機械の性能のポテンシャルを分析する場合、重量の所見から着手することが望ましい。重量の正確な知識は、進行速度、加速、運土処理容積量、経費の問題に直接関係する。非常に軽い土(材料)を扱う場合は与えられた全馬力により多くの容積を運ぶか、或はより高速で運土するかしてより効率を上げることが可能である。
- 【2】土【材料】……重量、膨脹、収縮、含水率等の特性 土(材料)の単位重量は地山の場合(湿きくしない自然状態のまま)もルーズの場合(湿きくによってほぐされた状態にある場合)も共に運土重量を算出する基礎となる。膨脹及び固結の特性は、所要運土機械の大きさを決める場合重要である。非常に膨脹する土は膨脹量の少ない材料に比べ運土機械一台当りの正味土量が少ない。
- 【3】馬力……その表示方法
- 掘き運土機械では不幸にして馬力数の表示方法が幾通りもあり、性能計算をする場合に困惑することが多い。装軌式機械では馬力は多くの場合、牽引力(トン又はポンド)で表示される。之はトラクターが海抜0の位置にあり、水平地を同物かを牽引又は押進する際の自身の駆動を差し引いた後に更に出来る得る仕事を示して居る。上りか下りではトラクターの重量がトラクター自身の出力をある程度吸収し、余剰出力は変わってくる。トラクターで牽引馬力130HPのもの、130×33、000=4、290、000呎・封度/分の仕事が出来るといふことである。仮りに低速ギヤが進行速度1.7マイル/時 即ち14.9.6呎/分 となるように配列されてあれば、牽引力は4、290、000呎、149.6=28、676封度である。この方法で各種速度と牽引重量の組合せの数値は計算出来る。即ち牽引馬力1HPにつき33、000呎封度/分の仕事の割合が基礎となる。馬力の表示方法は未だ一般的基礎が徹底して居らないから性能計算に際して正確な数値を把握出来

- るよう必要な指示を注文の時にすることが大切である。
- 馬力表示方法には次のものがある。
- (1) 牽引馬力
- この特殊用語はゴムタイヤトラクターの場合には殆んど適用されない。この馬力はある莫然とした方法である数値 又は牽引力封度で表示される。或は牽引出力を各表示速度における出力封度で表示することもある。
- (2) ブレーキ又はフライホイール馬力(軸馬力) この馬力表示は普通はポンプ、クリーナー、ファン等馬力を消費する付属品を含んだ場合の出力を示す。
- (3) 裸エンジン馬力—運搬定協
- 付属品を含まぬものの運搬定協の場合の出力である。(ファンは付属品のうち最も馬力消費が大きい)。
- (4) 裸エンジン馬力—瞬間
- 付属品を含まぬものの瞬間最大馬力。
- 今 200ブレーキ又はフライホイール馬力(軸馬力)のエンジンの出力は他の表示法による200馬力と称するエンジンの出力と比べて場合 実際の物質はどうなるかを考えて見る。
- 牽引馬力 200HP・或はタイヤで100%とすると 軸馬力 176HP・88% 裸運馬力 158HP・79% 裸馬力 130HP・65% となる
- 之等の数値によって機械の性能を評価し、更に性能を向上させようとするには表示法の正しい理解が如何に重要であるかが了解される ことと思う。
- 【4】こう配……上り、下り、水平
- 上りこう配では機械重量トン当り、こう配1%当りで牽引出力約20封度が消費される。下りこう配では之と同じ割合で牽引出力は増加される。当面の機械の性能のこう配による影響は容易に計算することが出来る。
- 例えば、轉動抵抗トン当り100封度に加うるに2%のこう配抵抗即ちトン当り40封度のこう配抵抗を加えれば、機械の運土速度を半分減じなければならぬことになる。下りこう配2%で轉動抵抗トン当り同じく100封度の場合は、上りこう配2%の線の全抵抗140封度、1トンに比べ60封度/トンとなり運土速度は2倍となる。
- 【5】轉動抵抗……タイヤの特性及び表土特性と両者の組合せ
- 轉動抵抗については未だ研究が進んで居らず機械性能の計算にはあまり考慮されて居ないのが現状である。正味の轉動抵抗とは地表面の状態のみでは決定しない。之はタイヤのサイズと空気圧、及び地表状態との合成によるものである。柔弱地盤では一般に轉動抵抗が大きい(トン当り100-150封度)とされて居るが、タイヤのサイズを大きくし、空気圧を地面の耐圧値に近づければ小さくすることが出来る。タイヤが地中にもぐり込むのを防ぐために大型低圧タイヤを使用すれば、轉動抵抗は減じて、トン当り30-40封度の轉動抵抗を得るにはタイヤのもぐり込みがなくなるように 機械を設計してかからねばなら

- ない。
- このやうな轉動抵抗の小さなタイヤが出来れば、之によつて性能を向上し、経費を下げる目標に対し最も安直な方法となるわけである。反対に轉動抵抗を少し下げ得る場合でもタイヤのサイズと空気圧が不適当であればかへつて抵抗を増し作業経費も高くなるのである。
- 従つて容量の大きなタイヤを運土機械に採用すれば、完備された道路通過の際には最大容量迄タイヤ圧を増せば運土機械の効率が増し、大型タイヤによる牽引力は増し、又負荷は常にタイヤ容量以下であるのでタイヤの壽命も増すことになる。結論として、運土機械の性能を論ずるに當つて、タイヤの効果を詳しく述べることは未だ研究が進んで居ないので不可能ではあるが、適当な余裕容量のある大型タイヤに経費をかけることは結託において運土作業費を低くすることになるというところは明らかである。
- 【6】摩擦係数……牽引係数、滑りの傾向
- 履板又はゴムタイヤは種々の地表表面状態に天々順じて夫々決つた牽引力—言い換えれば摩擦係数がある。
- 滑りが生ずるような場合には(性能を阻害するような非常な上りこう配がない限り)、之等機械の性能を増加するためには駆動部分の地面に適當な(計算により算出した)重量を増加してやればよい。
- 地盤が良好な場合は、履板式では若し充分な馬力が出るならば重量の約90%を牽引力として發揮することが出来るわけである。ゴムタイヤ式ではこの場合55%である。
- 地盤により牽引係数は異なるものであつて、例えば乾いた砂地では牽引重量は駆動部地面に重量の約30%である。従つて自重40、000封度のトラクターでは滑りが生じて動力損失が起る前に約12、000封度の牽引力を生ずる。
- 馬力のポテンシャルを有効に發揮させるには適當な重量を加えてやらねばならず、牽引係数30%の場合ならば、馬力の有効範囲内では各1、000封度につき300封度の割合で牽引力は増加することになる。
- かくて検討すべき機械の型式による作業地の地面に應じた牽引力の算出により使用するべき機械の型式が定まり、各種の機械個々のその場合に發揮出来る作業の可能性と言ふものが判る。
- 【7】速度……希望速度及び可能速度
- 任意の速度における作業の可能性は、重量、馬力、こう配、轉動抵抗により算出することが出来る。
- 【8】加速速度及減速度……加速時間
- 之等の要素はあらゆる運土距離に際して共通に考えられるべき所要時間の問題である。
- 即ち、掘削、土捨、停止、旋回等のあらゆる面定時間と共に考慮すべき項目である。
- 例えば大重量は小重量よりも加速及び減速前者制動に余計時間がかかる。高轉動抵抗は加速に余計時間がかかるが制動には短時間である。馬力不足は始動加速時間を増大し、上りこう配途中で加速するには同様非閉鎖時間がかかる。作業地域内での運土作業中の各動作が起る区域を注意し、地形その他の条件を巧みに利用して機械の効率を上げるようにしなければならぬ。加速(始動)位置は全運土距離を出来るだけ短縮出来るような位置にとるべきである。以上の努力によつて驚く程作業経費を減じ、最初の投下資本をも最小ならしめることが出来る。
- 【9】タイヤ……寸法、空気圧
- 機械の性能設計上極めて重要な要素である。タイヤの有効な使用法については既に轉動抵抗の項で説明した。即ち、抵抗を減じ、性能を向上するために適當なタイヤサイズ及び空気圧を定めねばならぬ。
- 【10】齒車比……性能向上に必要な齒車比
- 多くの運土機械はメーカーが製作したままの一定の齒車比を有して居る。しかし手持機械の性能を向上するために自ら齒車比を変えることは良いことで、このために多少の経費を要しても不利とはならない。
- 機械の使用状況を分析することは一或る程度は推定或は假定によるものであるが一々々々性能を向上し、稼働率を高め、経費を下げる事が出来る最も良い手段である。
- 【11】海拔……海拔による出力減少
- 海拔が高くなると馬力即ち出力は一1、000フィート以上の場合一低下するからこのことをよく認識して性能の低減を考えに入れる必要がある。4サイクルディーゼルエンジンでは原則として海拔1、000フィート以上では、1、000フィートにつき約3%の出力損失がある。海抜位置で牽引馬力30、000封度を発揮するトラクターは海拔8、000フィートでは出力損失は約21%となり牽引力は28、700封度に減する。性能の低下は作業経費を異常に増す危険性がある。この解決策としては、馬力を大きくするか、或は損失を補償出来る寸最初の見積経費を大きくとつて置くことである。(以下三回へ)