

20. 建設機械

CONSTRUCTION MACHINES

37年度は金融の引き締めにより一般に景気は後退したが、建設機械はほかの部門に比べて落ち込みは少なく、ショベルによって確保した日立建設機械の地位はエンジン並びにブルドーザの信頼性が実証されたこととトラクタショベルの完成による、ブルドーザ部門の進出により依然として確固たる歩みを続けた。

ショベルについては各機種に改良、合理化が行なわれ、レオナード制御や低接地圧などの新形が製作されたほか、パイルドライバ、アースドリルなどのアタッチメントの開発が行なわれた。

パワークレーンについてはブームの長大化に伴い、軽量化に対する研究が行なわれ、小形軽量な10t級の新鋭F34トラッククレーンが完成した。

ブルドーザ、エンジンについては5,700時間実動後のオーバーホールの結果を含む多くの実績により、ブルドーザ本体、エンジンとも耐久性についてきわめて優秀なることが実証された。そのうえこのT09ブルドーザをベースマシンとした油圧ドーザとトラクタショベルが完成したので、各種アタッチメントの仕込み開始とともにブルドーザ系の今後の伸びが大いに期待される。

エンジンについては5,000時間ノータッチの実力に満足せずさらに信頼性、耐久度の向上に研究、改良を加えているが、出力増加の傾向に対し過給機付B形エンジンを完成したほか建設機械以外の一般産業用エンジンとしての販路開拓に乗り出した。

ケーブルクレーンについては戦後初の輸出品として、韓国電力株式会社より蟾津江ダム建設用9t両塔走行形ワードレオナード制御ケーブルクレーンを短納期で受注し、韓国の電力開発に寄与することになった。

20.1 万能掘削機

37年度は大形、小形とも新しいショベルが多数誕生し、フロントアタッチメントの開発も盛んで非常にはなばなしい年であった。

建設省に納入したU23電気ショベル(ジップ容量2.3m³)はワードレオナード制御方式を採用したもので、注目に値する記録品であるとともに今後大形の電気ショベルを製作するための貴重な資料を得ることができた。U12ショベルは百数十台の経験に基づいた幾多の改良を折り込んで、U112ショベルにモデルチェンジした。U106ショベルは湿地用として接地圧が標準の半分である低接地圧形ショベルを製作した。

最近、建築、道路ブームに乗って基礎工事機械の需要が多く、フロントアタッチメントとして各種の基礎工事機械を完成した。ディーゼルパイルドライバはU03からU23までのシリーズを完成した。また大形の場所打コンクリート杭用として、U106アースドリルを完成した。本機はU106ショベルの本体を使用しており、フロント交換により各種の作業に使用できるため多大の好評を博している。

20.1.1 U112ショベル

U12ショベルは28年度にその第一号機を株式会社間組に納入して以来百数十台製作し、その間重作業用として好評を博してきたが、今回その使用実績に基づいて総合的に改良を加えU112ショベルを完成した。

U112ショベルのおもなる改良点は

(1) 坂道でのステアリングを容易にし、ブレーキのインテグレーション性能を向上させた。またブレーキドラムの温度上昇を防止するな



第1図 U112 ショベル



第2図 U23 電気ショベル

ど操作性、掘削性能の向上を図った。

- (2) デッキングロックならびにサドルに緩衝装置を取り付けて機体の損耗を防止した。
- (3) 旋回クラッチ、ジッパートリップ機構を改良した。
- (4) 集中給油方式の採用
- (5) 建設機械用として特に設計製作したB-60エンジンを積載した。
- (6) 各種応用品、特にディーゼルパイルドライバの装着を容易にした。

なおU12ショベルの特長であった軽快な空気操作、流体継手の装備、オイルバスに納めた歯車伝導装置、伝動効率のよいコロガリ軸受などはそのまま採用している。

20.1.2 U23電気ショベル(ワードレオナード制御)

建設省関東地建矢木沢ダム工事事務所に納入したU23電気ショベル2台は総合技術の結集により生まれたワードレオナード制御方式による電気ショベルで、国産最大、かつ最高の性能を誇るものである。そのおもなる特長は

- (1) 巻上げ、推圧引込み、旋回、ブーム俯仰の各装置におのおの独立した直流電動機を持ち、それらの電動機はおのおの最適の出力特性を持っている。

(2) 原動機が直流機のため速度制御と正逆切替が容易で、負荷が大きくなると自動的に速度を落とし、掘削力を増大する。また負荷が軽くなると自動的に回転数が増加する。

(3) 作業クラッチ、作業ブレーキがなく動力伝達系が簡単であるとともに点検調整、ライニング交換など日常の保守をほとんど必要としない。

(4) 運転操作は2本の操作レバーおよび旋回ペダルによりきわめてスムーズに行なうことができる。

(5) ジョッパは長年の経験と理論に基づいた合理的な設計になっており掘削性、耐久力ともにすぐれている。

(6) 電気制御用各機器には十分防振対策を施し、過酷な使用条件下においても完全な機能を発揮するよう製作した。

20.1.3 U106 低接地圧形ジョベル

一般に軟弱地盤で掘削、荷役作業などを安全かつ容易に行なうためには接地圧をそれ相当に下げることが必要である。U106 低接地圧形ジョベルを東北地建(津軽工事事務所)にジョベルフロント付として納入した。軟弱地における実動状況を第3図に示す。

本機は上部旋回体およびトラック部分は標準形ジョベルのものを使用し、キャットフレームなど足まわりは全面的に変更して接地圧をU106 標準形ジョベルの 0.53 kg/cm^2 に対して 0.27 kg/cm^2 と約 $1/2$ にした。

20.1.4 新フロントアタッチメントの開発

万能掘削機の本体に新しいフロントアタッチメントを取り付けることによって、その使用分野はますます拡大している。新しく開発したフロントアタッチメントのおもなるものに、U03 ディーゼルハンマ式パイルドライバとU106 アースドリルがある。

(1) U03 ディーゼルハンマ式パイルドライバ

道路、鉄道、建築などの基礎工事用として杭打機が広く使われているが、工事規模の拡大、能率向上、工事費の低減などの面から最近特に機動性に富む杭打機の需要が増大している。日本国有鉄道新幹線総局納のU03 ディーゼルハンマ式パイルドライバはU03 ジョベル本体にD-5形ディーゼルパイルハンマ(デルマック社製)を装着したもので、東海道新幹線工事の架線用電柱基礎杭(外径700mm, 内径560mm, 長さ3,500~4,000mm)の打設に使用する。本機は機動性に富み、また杭の鉛直度を容易、かつ高精度に出すよう特に考慮されている。

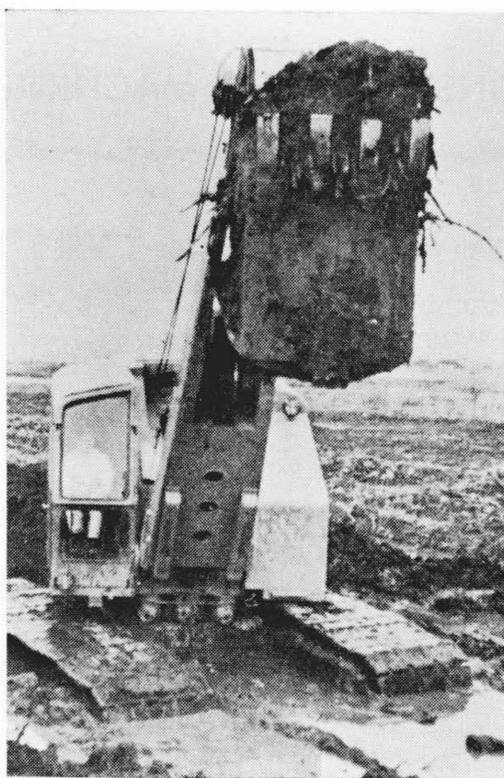
(2) U106 アースドリル

市街地においてはパイル打設作業の騒音や振動が問題となり、数年前から無振動、無騒音で大形の基礎杭を造る穿孔場所打コンクリート杭の造成が行なわれている。U106 アースドリルはU106 ジョベルの本体を使用しているためジョベル、ドラグライン、クラムセルなどとして使用することができ、ベースマシンの実動率が高く工事単価も非常に安くなる。穿孔能力は直径0.6~2.6m, 深度はステムロッド使用の場合は40mまで掘削が可能である。

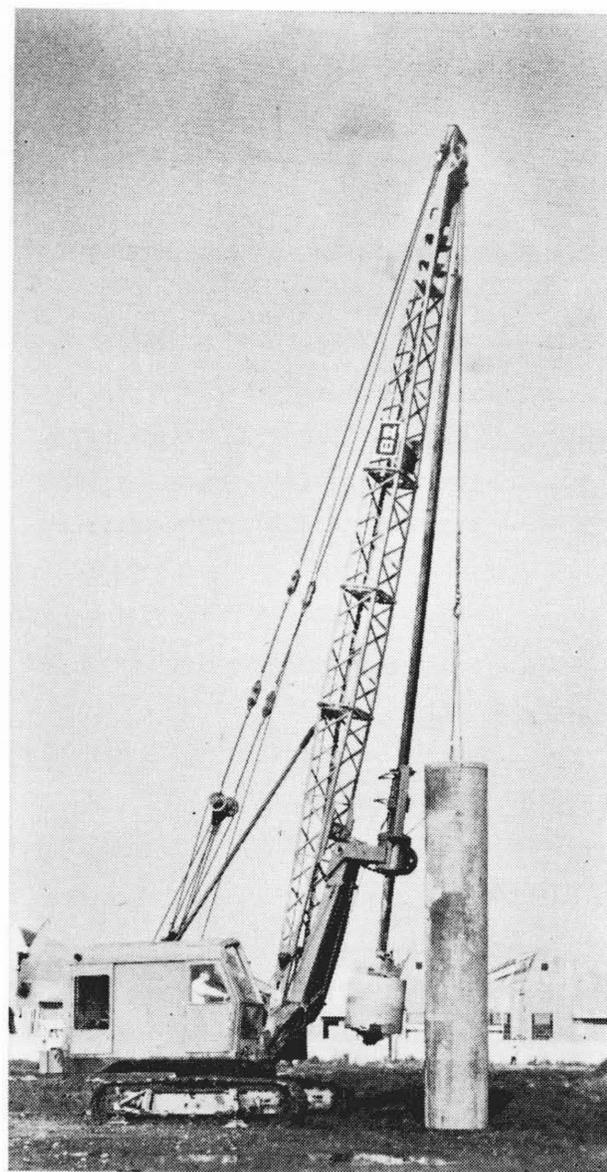
U106 アースドリルは従来の穿孔機と比較して次の特長を有している。

(1) U106 ジョベルの本体を使用し、各種フロントと交換して使用できるのでベースマシンの実動率が高い。

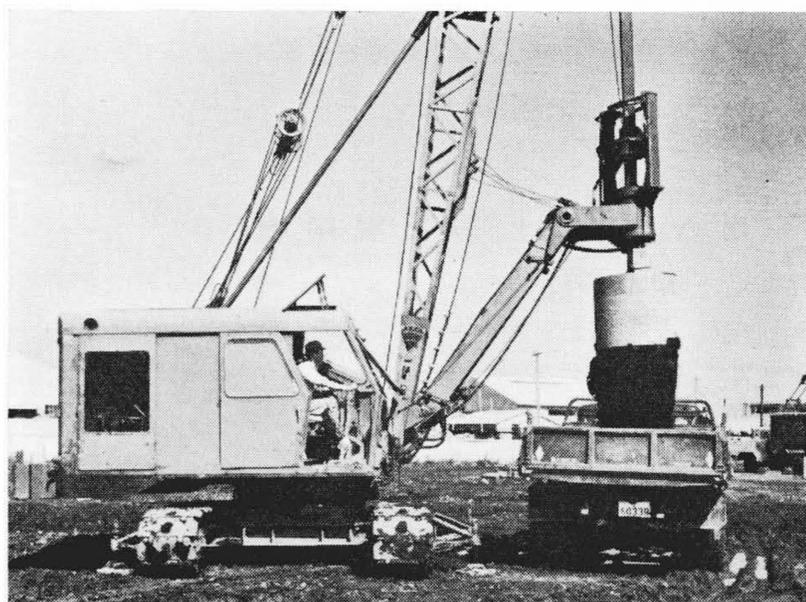
(2) 旋回ができるから放荷が容易で人手を要しない。



第3図 U106 低接地圧ジョベル



第4図 U106 アースドリル
(クレーン作業中)



第5図 U106アースドリル(穿孔後ダンプトラックに放荷する)

(3) 自動トリップ装置を備えている。

(4) クレーン作業もあわせ行なうことができるので、ケーシングパイプ、鉄筋のつり込みも自分でできる。

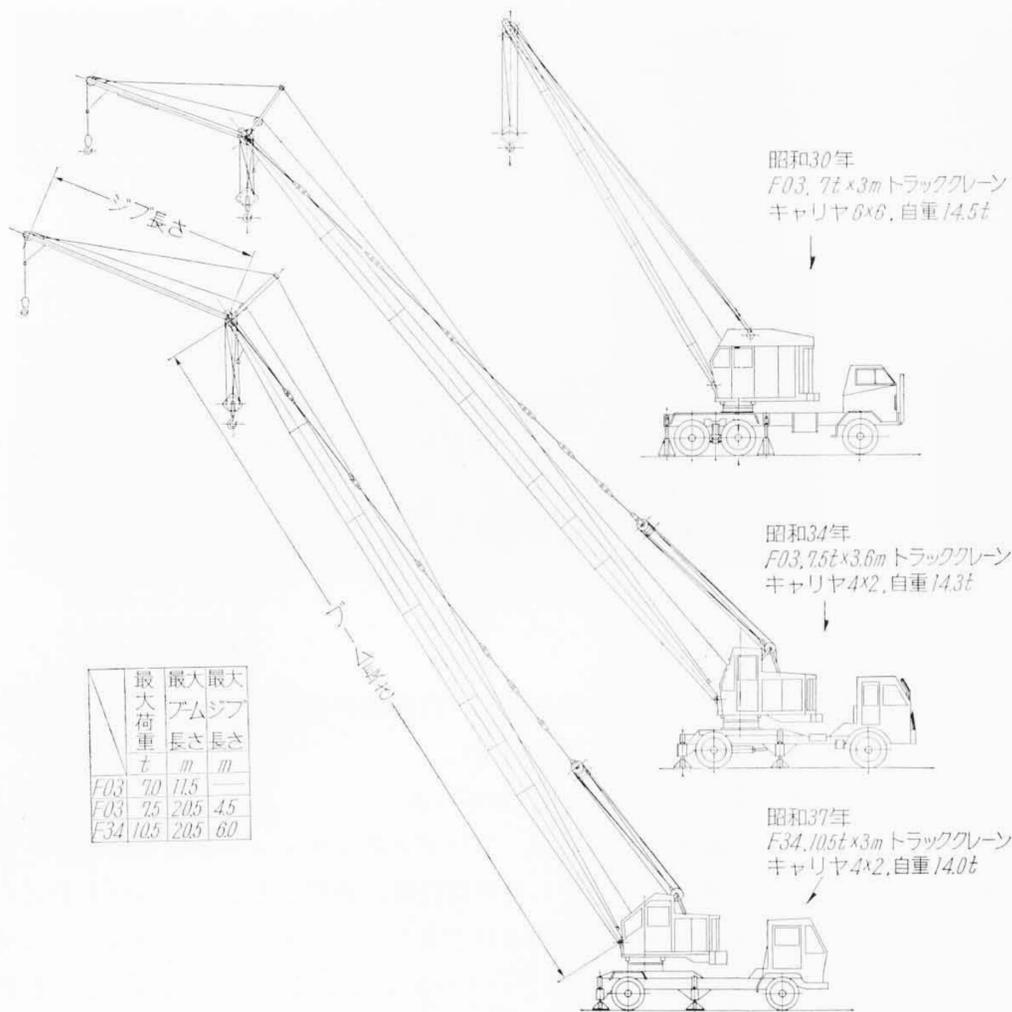
(5) フトコロが広いからダンプトラックへの積み込みが容易である。

(6) 油圧スラストを備えバケットを強制的に推進するから穿孔速度が早い。

(7) 一人で運転操作を全部行なうことができる。

20.2 パワークレーン

移動、運搬が容易であることを特長とするこの種クレーンは、レール敷設などの制約なしに道路、工事現場内を自由に移動するので、この面から重量を軽くし、小形コンパクトとする要求が強い。さらに自動車としての法令面からも軽量小形化が特に望まれている。



第6図 F34級トラッククレーン変遷図(同一縮尺による比較)

小形軽量化はこのようにパワークレーンにおいて第一に特筆すべき傾向である。これを実現する手法として同一ベースマシンによる大容量化がある。日立製作所では36年度にF106トラッククレーンの約50%に及ぶ容量増大を行ない、引き続き37年度にはF03トラッククレーンの容量を約25%増大してF34トラッククレーンとした。第6図は30年度以来、2度にわたって大幅な容量増大と軽量化とを行なって来たF34トラッククレーンの変遷を示す。

第二の重要な傾向は長大なブームの採用とその特に著しい軽量化とである。ブームの長大化はトラッククレーンが大建築の鉄骨組み立てに非常に多く用いられるようになったことから起こり、ブームの軽量化はブームの長大化とパワークレーン自体の容量増大とに大きな影響があるためである。この理由からブームの材料に高張力鋼やパイプの使用が盛んになってきており、F34トラッククレーンにもこれらが使用されている。

またパワークレーン応用面のひとつとして台車付モバイルクレーンが製作された。

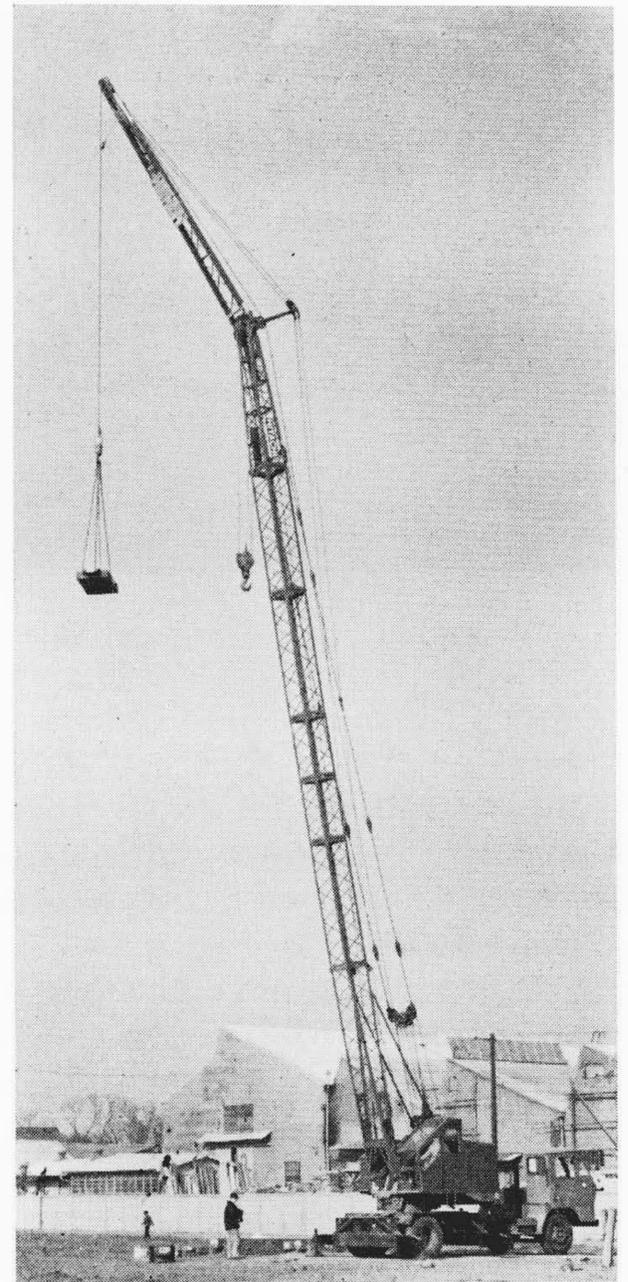
20.2.1 F34新形10.5tトラッククレーン

本機は軽量強固で機動性に富み、上部旋回体には流体継手と全面的なオイルバスとを採用した耐久度の高いクレーンである。クレーン動作は単独、組み合わせが自在で、軽快、確実な操作とともにクレーンとして万全を期している。掘削機としても十分な性能である。本機は、同級他社クレーンと比較して次の特徴をもっている。

- (1) この級中最大の20.5mブームと6mジブを装着でき、高層建築などの用途に有利である。
- (2) 駆動形式は普通の自動車と同様な2軸後輪駆動の4×2式であり、同級他社の6×4式より車両総重量が約3tも軽く、回転半径も小さい。
- (3) 運転席前面ガラスが大きく、楽な姿勢で運転操作ができる。

20.2.2 台車付M23Rモバイルクレーン

本機は軌条用台車とM23Rモバイルクレーンを組み合わせたも



第7図 20.5mブーム+6mジブ付F34トラッククレーン

ので東海道新幹線建設に使われている。

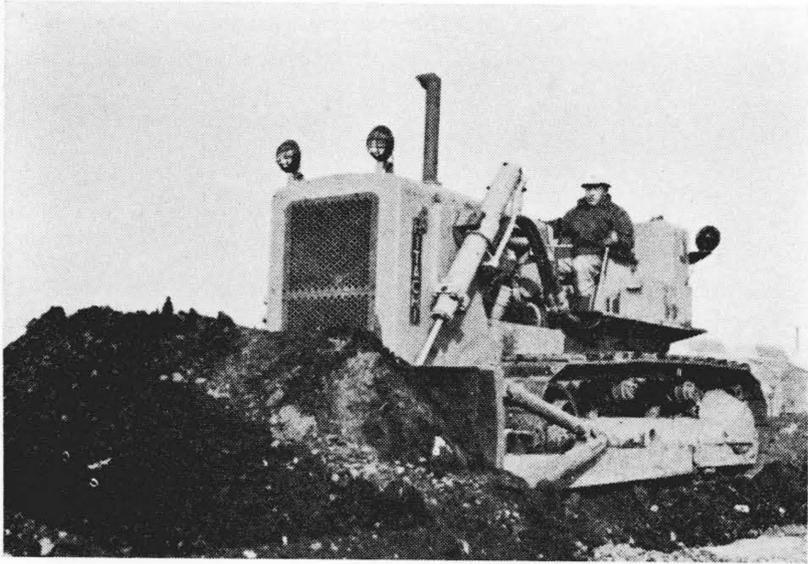
モバイルクレーンの駆動輪回転力は、台車上面のフリクションローラを介して台車の走行輪に伝達され、モバイルクレーン単独の走行と全く同一操作で走行でき、また自力で台車へ昇降ができる。

本機のおもな特長は次のとおりである。

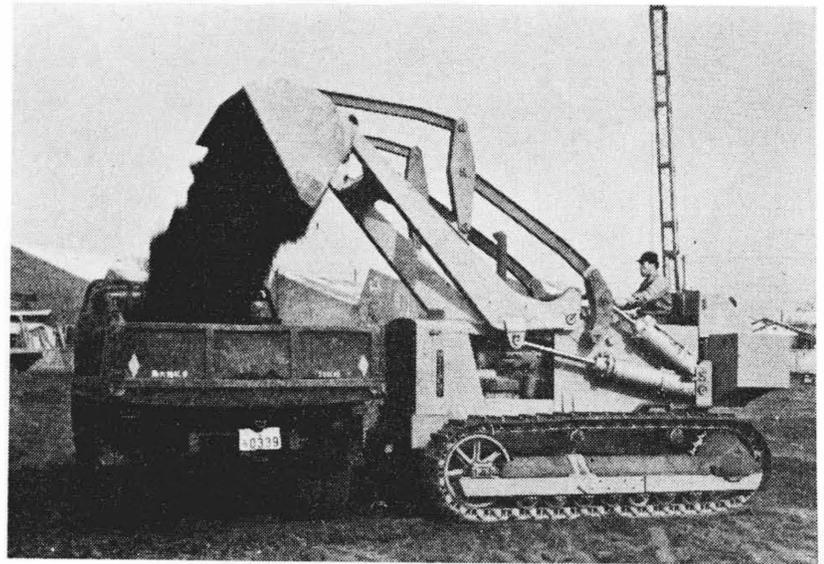
- (1) 線路が入り組み足場の悪い所でも安全に作業ができる。
- (2) 台車上荷役から普通の地上荷役への切り替えが容易である。



第8図 台車付M23Rモバイルクレーン



第9図 T09 油圧式ブルドーザ



第10図 TS09 トラクタショベル

20.3 ブルドーザ

37年度は一般の景気後退により、ブルドーザの需要は横ばいを続けたが後半は立ち直りを見せ今年度の飛躍的な発展が期待される。

業界のすう勢としては漸次大形化し、また操作の高級化に向っている。すなわち油圧操作によるパワーシフト式などに移行しているが、貿易の自由化とともに競争はますます激烈化することが予想され、そのため耐久力、性能の点にいっそう関心が払われている。

特にトラクタショベルは作業量の分散に伴い、その機動性、汎用性が発揮されて最近その需要はにわかに高まり、ブルドーザの生産を上回っており、各社とも主力をその10~13t級にそそいでいる現状である。日立製作所としてもこのすう勢に沿うべく、昭和37年4月TS09トラクタショベルを完成し、また同時に各方面より要望されていたT09油圧式ブルドーザも完成し、多数市場に送り出している。

20.3.1 T09 油圧式ブルドーザ

T09 ケーブル式ブルドーザは発売以来すでに3年半以上を経過し、今日までの分解結果および実動実績より見ればその耐久力はきわめて優秀で足まわりを除く5,000時間ノータッチの目的はほぼ達成せられたものと考えられる。

T09 油圧式ブルドーザは性能並びに耐久性の確立したケーブル式ブルドーザのケーブル操作部分、すなわちPCUおよびケーブルコントロールをギヤポンプ、シリンダ、バルブ、タンク、配管などに置き替えたもので従来のケーブル式に比し

- (1) 車体前半分の重量をブレード刃先に加えることができるので堅い地盤の掘削が可能である。
 - (2) ケーブル交換に相当する油交換の間隔も長く、調整部分もないので保守が簡単である。
- などの利点を有し作業範囲がいっそう拡大された。

その特長は次のとおりである。

- (1) 強力70 kg/cm²の油圧を採用しているため岩石の掘り起こし、抜根などの作業時に大きな荷重をかけることができる。またギヤポンプは信頼性と耐久性を考慮し常用140 kg/cm²用に設計したものを使用している。
- (2) ブレード上昇量950 mm、下降量350 mmと、この級では最大の昇降量を有している。
- (3) ブレードの下降速度を早くするため大口径の吸込弁を使用している。
- (4) 油圧回路を完全密閉式とし、フルフローサクションフィルタを採用してポンプ、バルブ、シリンダなどの長寿命化を図った。

- (5) 放熱面積を大きくとり作動油の過熱による油圧機器および作動油の寿命低下を防止した。

20.3.2 TS09 トラクタショベル

本来の積込作業のほか、ドーザアタッチメントを取り付けドーザ作業もできる万能機として骨材採取、道路工事などにおける最近のトラクタショベルの普及は目ざましいものがある。本機はすでに定評あるT09トラクタをベースマシンとしてバケット装置、油圧装置などを取り付け前方積込み機に適するように設計されたもので、本体関係の部品の大部分はT09と互換性がある。また本機はT09トラクタの特長をそのまま受けつがれていることはもちろんであるが、さらに次のような特長を持っている。

- (1) トリプルグロウサ付シューを使用しているため路面の損傷とすべりを防止でき、大きい接地長とワイドゲージで十分な安定性を有する。
 - (2) 油圧装置には強力なギヤポンプを使用し、バルブ類は油圧タンク内に収めて油漏れ、ゴミの侵入などを防いだ。
 - (3) バケットはリフトとダンプの同時操作が可能であり、バケットからの土落ちをよくするためにダンプ角度を60度とした。
- またT09トラクタとTS09トラクタショベル本体のおもな相違点を述べると次のとおりである。

- (1) 視野を広くするため座席を高くした。
 - (2) レバー、計器板など座席まわりの全面的な設計変更を行なった。
 - (3) 懸架方式を全硬式にするためイコライザ、スプリングの代わりにボックス形のビームを使用した。
 - (4) シューをトリプルグロウサ付とし、接地長を長くした。それに伴い下ローラ、トラックリンクなどの数を増した。
- なおアタッチメントとしてアングルドーザ、ストレートドーザ、岩石用バケット、サイドダンプバケットなど各種があり、よりは汎用性を期している。特にトラクタショベル受注総台数の内60%はアングルドーザ付である。

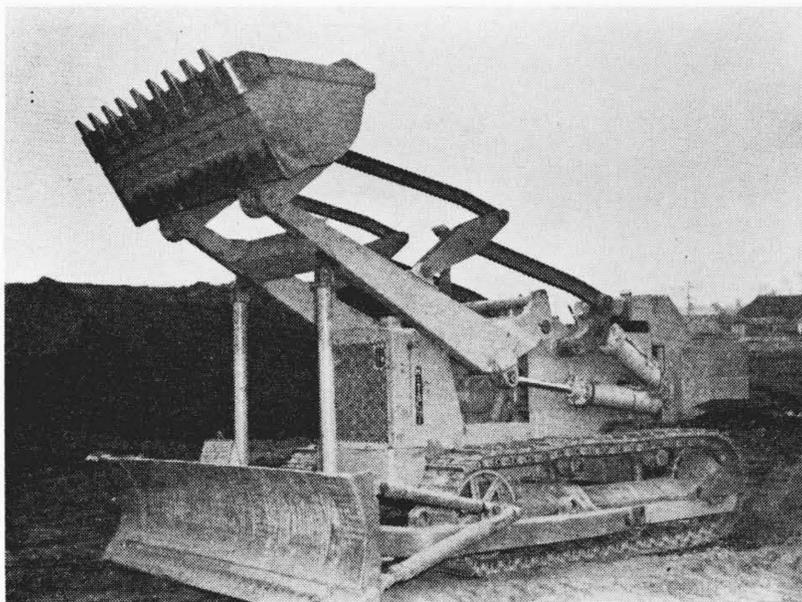
20.3.3 T09ブルドーザ用アタッチメント

36年度に引き続きT09ブルドーザ用アタッチメントは続々試作を完成し、各地でユーザーの好評のうちにか動している。

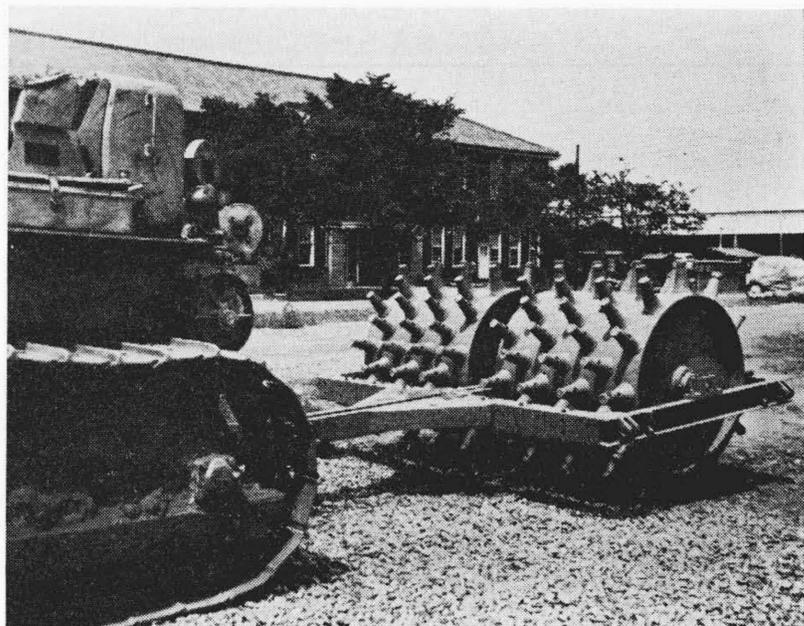
特に37年度は新機種として被けん引式アタッチメントに重点をおき下記3機種を発表した。

(1) S05形スクレーパ

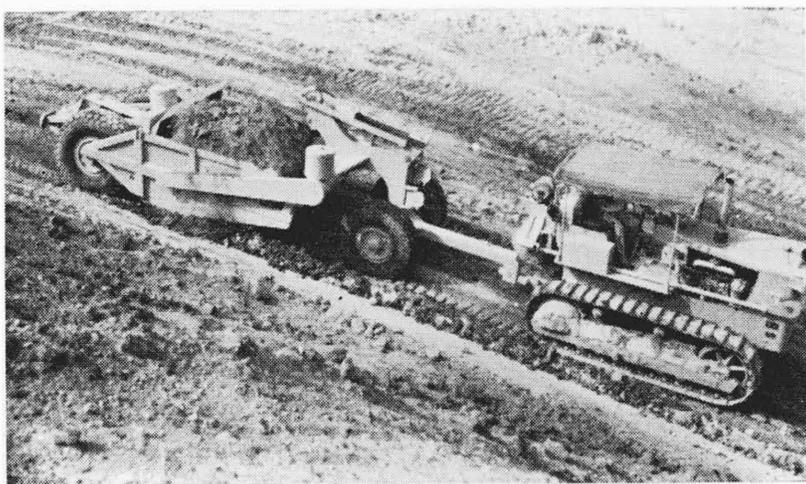
国産最小の平積容量5 m³のスクレーパで広幅、低床式の新しい設計を取り入れ、積込み抵抗を少なくし、切削幅を広くとっているため積込み時間が短かく作業性がよい。また回転半径が小さいために従来大形スクレーパが入れなかったような場所でも作業が



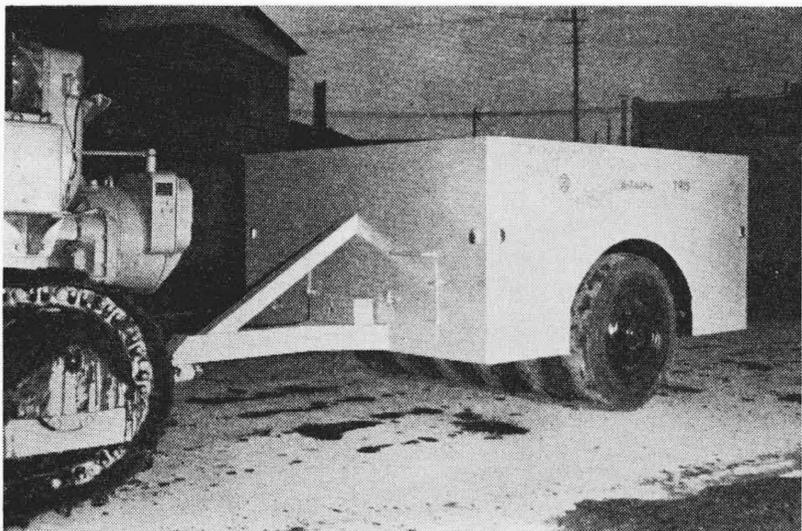
第11図 アングルドーザ付 T S 09 トラクタショベル



第14図 CR 04 形タンピングローラ



第12図 S 05 形スクレーパ



第13図 TR 15 形タイヤローラ

できるなど多くの特長があり、名神高速道路工事をはじめ宅地、工場敷地の造成などで使用されている。

(2) TR 15 形タイヤローラ

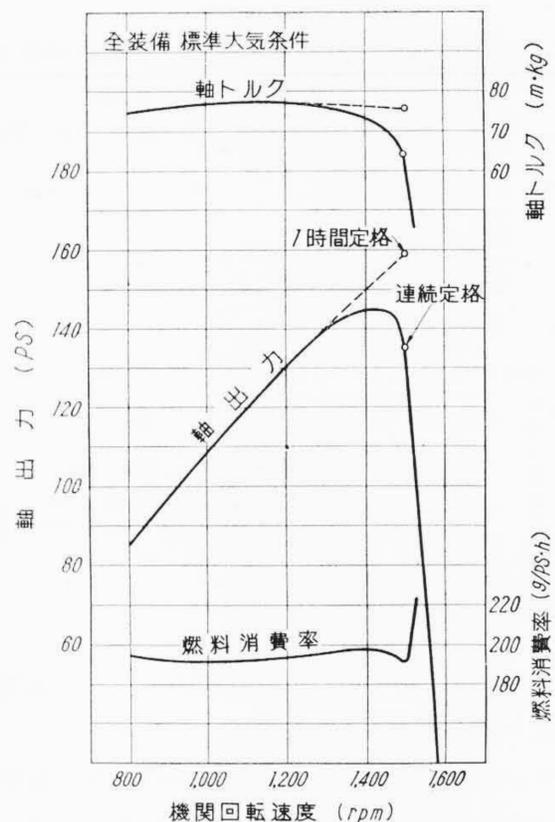
バラスト装入時重量 15,000 kg のタイヤローラで6輪のタイヤはおのおの2輪宛、対になり揺動することが可能である。したがって凹凸の多い不整地でも常に均等な圧力で締め固めができるので十分な転圧効果を上げられるのが特長である。

(3) CR 04 形タンピングローラ

バラスト装入時重量約7,000 kg の2ドラム式のタンピングローラで地形に従い揺動できる構造となっている。タイヤローラなどに比べて土の深い層まで締め固めうるのが特長である。

20.4 建設機械用ディーゼル機関

B-40 機関は U 106 ショベルおよび T 09 ブルドーザ用として 37



第15図 U112 ショベル用 B-60 性能曲線

年度末までに生産台数は約 1,600 台をこえ、すでに実動時間 5,000 時間をこえるものも多数あり、本格的建設機械用機関として好評を博している。そのうち西武建設株式会社納の T 09 ブルドーザの機関について実動時間 5,767 時間で分解調査した結果、その主要部の摩耗状況は第 1 表に示す通りで、耐久性においては外国一流機関に比較してなんらそんじょくないことを確認した。37 年度はさらに耐久度、信頼度をいっそう向上させるため部分改良を加え、ますますすぐれた実績を収めている。また新形の U 112 ショベルには B-60 機関を積載納入を開始した。その性能曲線を第 15 図に示す。

最近の建設機械用ディーゼル機関は車体の作業能力の増大傾向とともに専用の大形機関の製作が行なわれる一方燃焼室の改良、機関の定格回転速度の増加および過給機による出力増加の傾向が著しく、B 形機関においても多くの実験の結果出力性能、信頼度ともすぐれた過給機付機関を完成した。

(1) パワーユニットの完成

36 年度より B 形機関を建設機械以外のディーゼル発電機、ディーゼル機関車などの原動機として納入しているが、今後一般産業用としても需要が相当見込まれるパワーユニットを完成した。これはポンプ、コンプレッサ、ウインチ、製材機、レッキングクレ

第1表 B-40 機関摩耗調査結果
(西武建設株式会社納, 実動時間 5,767 時間)

部 分	摩 耗 量 (mm)	
シリンダライナ内径	0 ~0.145	
ピストンリングの溝間げき (トップ)	0.01	
クランク軸 { ジャーナル外径	0 ~0.01	
{ ピン 外 径	0 ~0.02	
バルブシステム	吸 気	0.005~0.01
	排 気	0.01 ~0.045

第2表 B形機関パワーユニットの出力

用 途		名 称	B-40	B-60	B-80
出	ボンプ コンプレッサ 一般機械	常用連続定格 (PS/rpm)	90/1,500	135/1,500	180/1,500
		非常用連続定格 (PS/rpm)	95/1,800	145/1,800	190/1,800
力	ウインチ1時間定格 (PS/rpm)	レッキングクレーン1時間定格 (PS/rpm)	105/1,500	159/1,500	210/1,500
			115/1,800	180/1,800	235/1,800

注：連続定格の場合は過負荷110%とする。

第3表 過給機付B形ディーゼル機関概略仕様

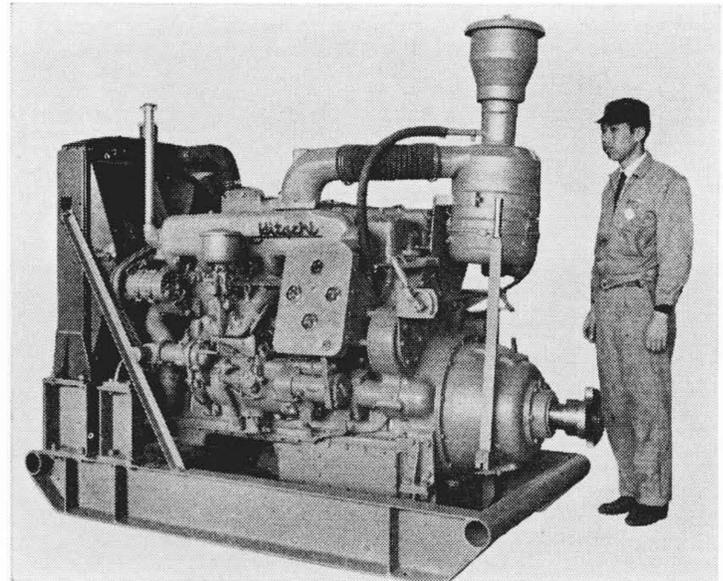
名 称	B-40S	B-60S	B-80S	
機 関 形 式	4サイクル, 水冷, 直列, 立形, 予燃焼室式ディーゼル機関			
過 給 方 式	排気ターボ過給			
気 筒 数	4	6	8	
内 径×行 程 (mm)	130×165			
総 排 気 量 (l)	8.75	13.13	17.51	
重 量 (本体, 乾燥) (kg)	1,220	1,650	2,050	
出 力	建設機械用1時間定格 (PS/rpm)	130/1,500	200/1,500	260/1,500
	機関車用1時間定格 (PS/rpm)	150/1,800	220/1,800	295/1,800
	発電機用連続定格 (PS/rpm)	50~115/1,500 60~135/1,800	50~180/1,500 60~205/1,800	50~235/1,500 60~265/1,800
	一般機械用連続定格 (PS/rpm)	125/1,800	195/1,800	250/1,800

注：連続定格出力の場合は過負荷110%とする。

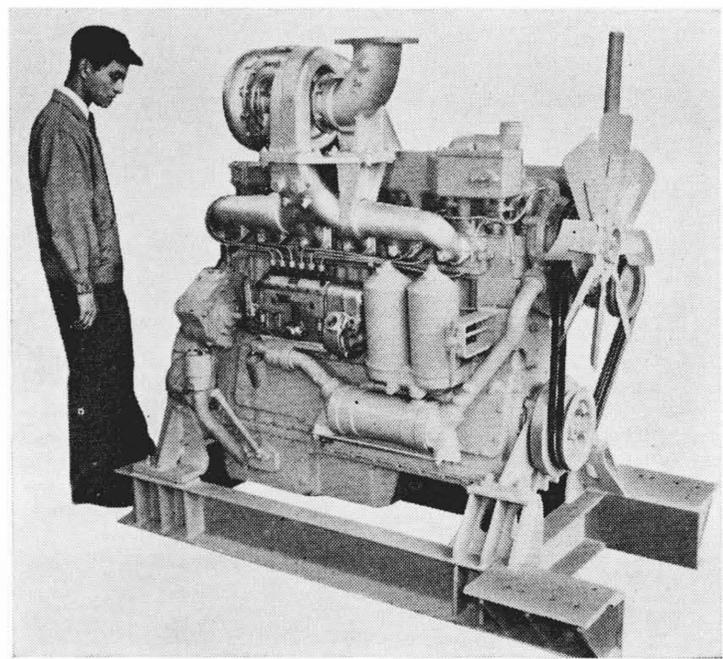
ーンなどの原動機として用いられるもので、B形機関とラジエータ、計器板、操縦装置を組み合わせ、フライホイール端に用途に応じてクラッチ、流体継手、トルクコンバータを取り付けた各形式があり、ポータブルパワーユニットとして取り扱いの容易さに特に留意してある。

(2) 過給機付機関の完成

車体の大形化に伴い機関の出力範囲を増大するため過給機付B



第16図 B-60パワーユニット



第17図 B-60Sディーゼル機関

形機関を完成した。これはB形機関に排気ターボ過給機を取り付けたもので、約30%の出力増加を行ない出力に対して機関を小形軽量化し、従来よりさらに広範囲の用途に適用できるようにしたものである。過給機付機関の概略仕様を第3表に示す。

Vol. 25 日 立 評 論 No. 1

目 次

- 原子炉設計の実験装置
- ビル技術の粋を集めた東京建物小田急百貨店
- エレベータと乗客の心理
- クラッチモーター
- 進歩した最近の電気掃除機
- 春日井農協500回線有線
- 誰にも使える新しい時代の計算機HITAC 3010
- 日立シェルモールドレジ
- アミノ酸分析計
- インドに希望の灯がともる

発行所 日立評論社 • 取次店 株式会社 オーム社書店