

17. 建設機械

CONSTRUCTION MACHINES

36年度は前年に引続き日立製作所の建設用重機械の3本の柱であるパワーショベル、ブルドーザおよびディーゼルエンジンの改良、合理化に主力が注がれたが、一方さかんな需要にこたえてパワークレーンの容量増大が行われた。

建設用重機の耐久度は土工の立方メートル当りコストを大幅に左右するため、その向上はきわめて重要なことで、日立製作所の建設機械の設計の主眼となっており、パワーショベルにおける流体継手や歯車の油槽内運転、ブルドーザのオイルクラッチや足回り部品の材質、エンジンの特殊ダクタイルライナや剛性設計などすべてこの目的のために払われた具体化の実例である。これらの努力も各機種 of 普及と稼働時間の経過によって、需要家のよく認められるところとなった一方、技術的にも従来形との比較数値で実証できる段階に達したことは喜ばしい。

このほかケーブルクレーンは開発地点の地理的条件から土木費の低減のため両塔の小形化を計り、また建設省関東地方建設局矢木沢ダム用ケーブルクレーンのように固定塔を傾動させ、打設範囲の拡大を計った特殊形も現出するに至った。

17.1 万能掘削機

36年度も引続き業界の好況により需要は多く、増産に終始した。その結果生産台数は著しく増加した。

生産の主流をなす U106 形 (0.6 m³ 流体継手付) はモデルチェンジ以来すでに3年を経過し、稼働時間も5,000時間を超えるものが多くなったので、旧形の直結式 U06 形と比較して流体継手の効果などを検討した結果巻上ロープ、推圧ロープの寿命はかなり伸びオーバーホール費用 (稼働単位時間当り) も相当低減することが実証された。

次に近年の鉄鋼ブームに伴ってスクラップおよび銑鉄の陸揚げ量が増加し、これにポリップ形グラブバケットあるいはリフティングマグネット付クローラクレーンを多く納入した。

また最近各社はトラッククレーン、クローラクレーンの吊上容量の増大を競っており、これに対して吊上容量を52%増大した新 F106 トラッククレーンを製作し、さらに30m+9mジブ付のロングブームを完成して好評を博している。

17.1.1 F106 トラッククレーン

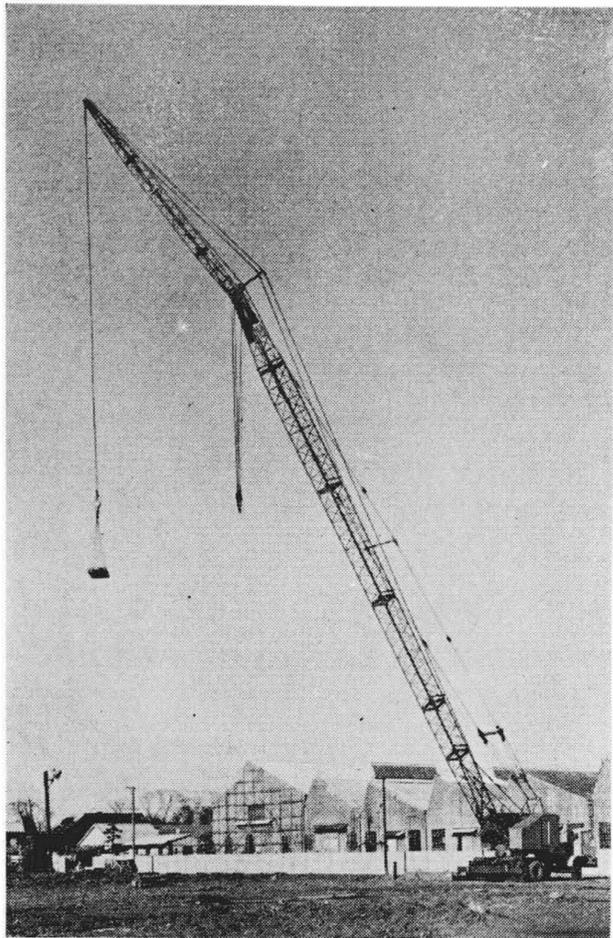
近年、各種荷役、土木、建築工事用などとして機動性にすぐれたトラッククレーンの普及度が急増しているが、それに伴い大容量、ロングリーチ、高揚程のクレーンが強く要望されてきた。

昭和29年に発表した F06 形および34年にモデルチェンジした F106 形の18t (20ショートt) 級トラッククレーンは三十数台を納入し、内外各地で好評裡に稼働しているが、上述の強い要望にこたえ F106 形のクレーン容量を大幅に増した22.5t (25ショートt) 級の新しい F106 トラッククレーンを完成発表した。本機はすでに輸出を含め廿数台を納入したが、いずれも好評を博している。

新 F106 形と旧 F106 形とのおもな相違点は次のとおりである。

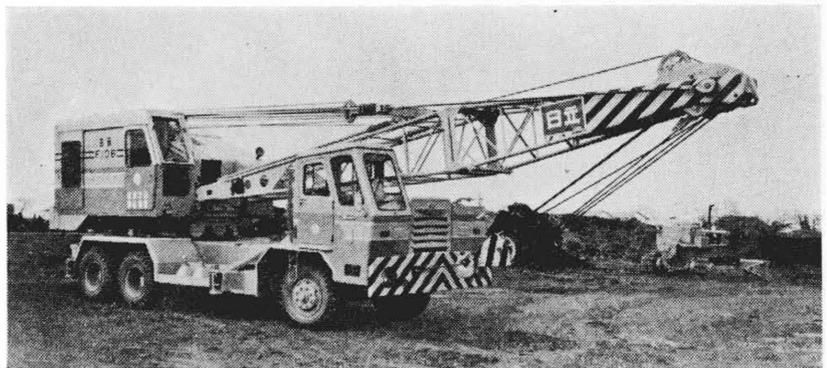
(1) 総重量を軽減し、クレーン容量を18.1t×3m=54tmから22.5t×3.65m=82tmに52%増した。

(2) ブーム長さは高張力パイプ鋼の使用により最大30m (旧形は28m) とし、さらに9mのジブブームを装着できるようにした。この状態でブーム先端は地上約40mに達するので、丸ビルに匹敵する高層建築の建設作業に使用できる。



(ブーム長さ30m、ジブ長さ9m)

第1図 工場試験中のロングブーム付新 F106 トラッククレーン



第2図 新 F106 トラッククレーンの走行姿勢

(3) 9mの基本ブームを折りたたまずに走行できるようにした。これにより、高Aフレームの動力折たたみと相まって一段と機動性にすぐれたものとした。

(4) キャリヤは最小回転半径を小さくし、パワーステアリングを採用するなどして操縦性能をすぐれたものとした。またアウトリガ張出量を増し、クレーン作業時の安定を良くした。走行駆動形式は従来の全輪駆動6×6をやめ6×4を標準とし、重量の軽減をはかった。

本機のおもな特長は次のとおりである。

(1) 機械部分、構造部分とも耐久性にすぐれ、重作業に耐え得る。特に作業条件の過酷な各種バケットによる荷役、掘削作業に対して十分な耐久性がある。

(2) エンジンは流体継手を装備しているので、重荷重の動力降下に機械ブレーキを併用する微動降下操作が容易である。またエンジンおよび機械部分に加わる衝撃荷重を吸収し、寿命を増大する。

(3) 荷重の動力降下装置は減速比を大きくしてあるので最大荷重まで安全確実に動力降下できる。また必要に応じて小荷重の場合には、機械ブレーキで制御しながら自由降下させることもできる。

(4) 保安装置、シーブおよびドラム径、ロープ安全率など全面的に揚重機関係法規に合格する。また旋回ブレーキのほかに強力な旋回ロック装置があるからロングブームを装着したまま移動する場合、揺動による旋回体の移動を防止し、転倒事故を防止する。

本機は工場内外において下記の多角的タイプテストを行ない性能、強度とも十分仕様を満足することが確認された。

すなわち、転倒試験、過負荷試験、機能試験など、クレーンとしての総合的試験により性能、強度とも十分仕様を満足することを確認したほか

(1) 大幅な軽量化を計った高抗張力ブームについては動的応力の測定を行ない、十分な強度を有することを確認した。

(2) 防衛庁第4技術試験場における各種車体試験、通産省村山第4試験場における走行試験など車両としての総合試験を行ない性能を確認した。

本機は昭和36年4月の国際見本市、5月の東京建設機械展に出品し好評を博したが、現在、活発な需要に応ずるため生産に拍車をかけている。運搬荷役の合理化、建設工事の能率化、建設の高層化に伴い、本機のもつ大きなクレーン能力、機動性と相まって、今後増々発展普及するものと考えられる。

17.1.2 U12 リフティングマグネット付クローラクレーン

近年の著しい鉄鋼増産に伴い、海外からの製鋼原料用スクラップの輸入もまた急増しており、このため各社でスクラップ荷役の合理化が推進されている。山九運輸機工株式会社に納入したU12リフティングマグネット付クローラクレーンは八幡製鉄所岩壁で、船および2,000t級の船からスクラップ陸揚げを行なうもので、リフティングマグネット付クローラクレーンとしては国内における記録品である。

本機はすでに100台以上の納入実績を有するU12ショベルをベースマシンとしており、特に作業能率、耐久性の向上および作業の安全性に留意した。すなわち

(1) 操作は軽快な空気操作方式を採用しているので長時間の運転にも疲労がなく、高性能を発揮できる。

(2) 流体継手の装備、ウィンチ歯車のオイルバス入、摩耗調整方式旋回ローラ、フランジ式スイングロックなどの効果により耐久度が高い。

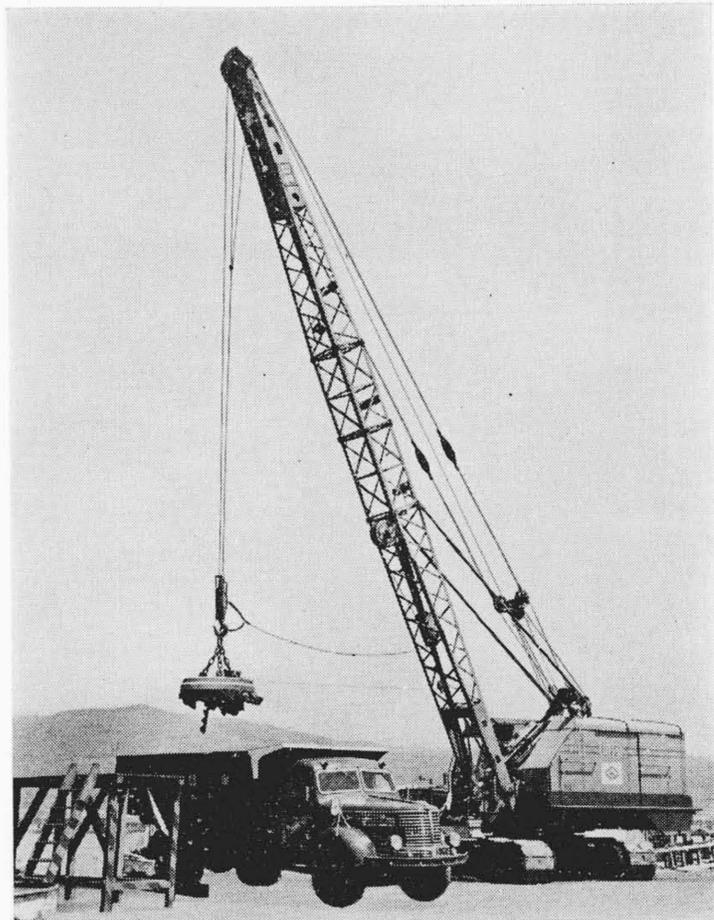
(3) 過負荷警報装置、ブーム過巻防止装置、フック過巻警報装置など安全装置を完備して、作業の安全を期している。

(4) 作業条件により、リフティングマグネットはポリリップバケットに随時使い分けのできる構造である。

なお本機とほぼ同一構造のU16クローラクレーンを釜石海陸運送株式会社に納入した。これは3m³の石炭バケットをそなえ、主として粉炭の荷役に高性能を発揮している。

17.2 ブルドーザ

ブルドーザの需要は、日を追って盛んであるが、最近の動向としてT09およびそれ以下の小形にあっては、トラクタショベルの需要が多く、また油圧式ブルドーザも多く使用されつつある。一方、



第3図 山九運輸機工株式会社納 U12 リフティングマグネット付クローラクレーン

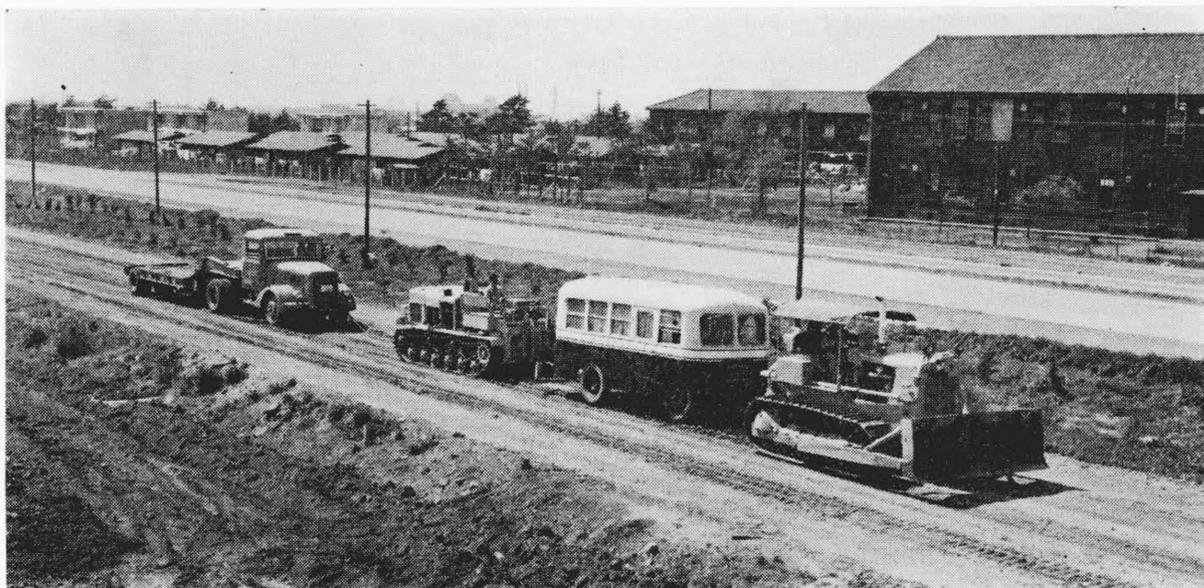
大形ブルドーザにあっては変速機と操作系のくふう、改良が著しい特長で、油圧操作による、いわゆるパワシフト式変速機への移行が内外の傾向である。

こうした情勢にこたえて、36年度はT09の量産化が完成し、すでに生産量は200台に達しようとしおり、好評裡に稼働している。またT09油圧式ブルドーザおよびTS09トラクタショベルも完成し、生産態勢にはいった。

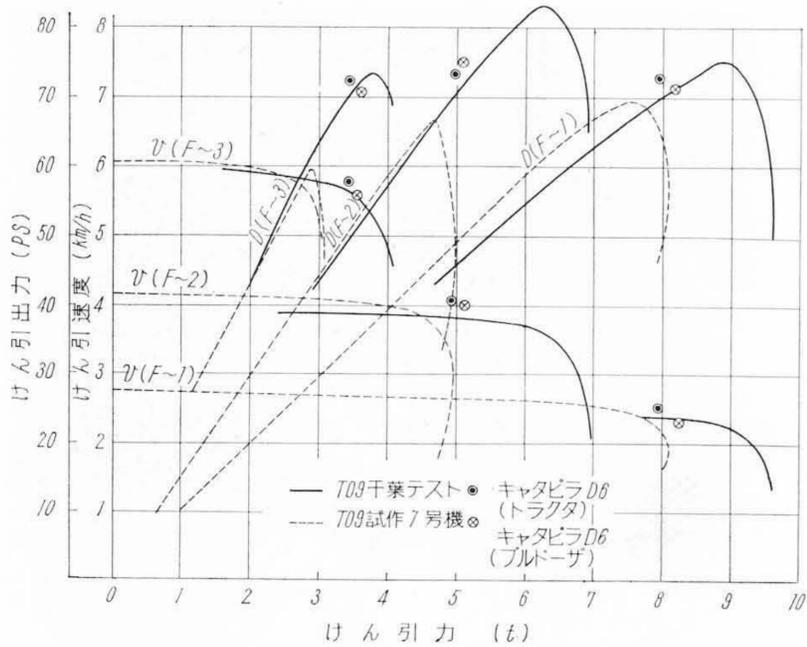
大形ブルドーザについては早くからその傾向を見越して、各種試験機により数次にわたる試験、研究が重ねられた。すなわちブルドーザのパワシフト形ミッション、オイルクラッチの油圧コントロールの研究などに成果があがり、さらに耐摩材の研究など、材料、熱処理、生産技術の研究成果も着々あがっており、37年度の飛躍的発展が期待される。

17.2.1 T09形ブルドーザ

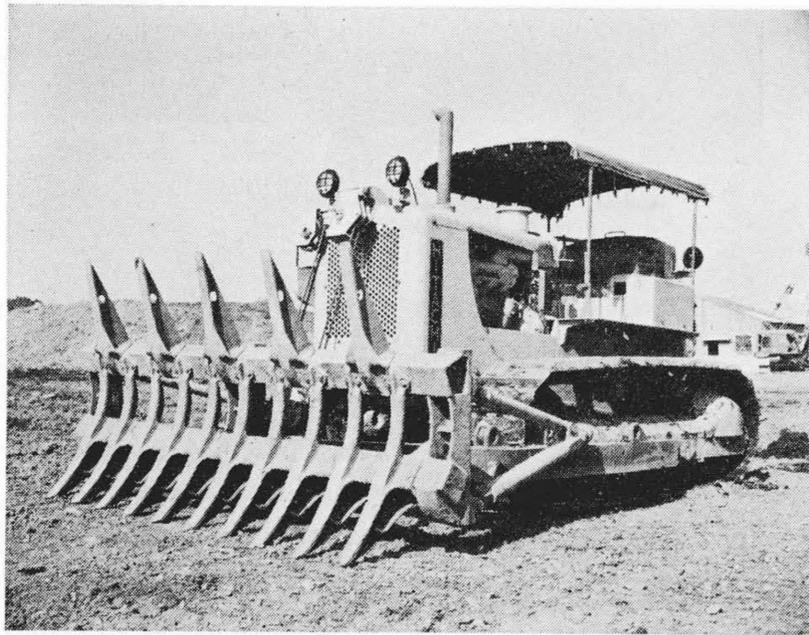
まだ本格的なオーバーホールを行なう必要のあるものもなく、真の実績は得られないが、試作1号機の耐久テスト、稼働時間3,570時間(アワーメータ約3,050時間)における中間摩耗測定結果では、過酷な試験条件にかかわらずきわめて良好な成績を示した。これと



第4図 試験中けん引状況



第 5 図 T09 千葉テストけん引性能



第 6 図 T09 レーキドーザ

生産機の実績などを考え合わせ、所期目的であるオーバーホール間隔 5,000 時間以上は確実にとの見通しが得られた。

そのほか各現場における使用者一般の意見を総合して見ると、

- (1) 運動操作が楽で使いやすい
- (2) 機関は粘りがあり力強い

したがって仕事をよくするとの評判を得ている。

性能的には試作機で、すでに、当初の目的であったキャタピラ社 D 6 の線にほぼ到達したが、さらに合理化を行うため

- (1) 重量の軽減を行なう
- (2) 機関の粘り特性を増すためのトルクアップを行なう
- (3) 作業段における減速比を大にし、けん引力を増大する。

の三項目を生産機に逐次折り込んだ。第 1 表がこれら T09 の改良経過を示したものである。

また 36 年 2 月より 4 月末にかけ、75 号機が建設省土木研究所千葉支所において性能試験を受けたが、けん引効率は 83% で同支所および沼津支所において行なわれた試験の中での最高値 (今日までにキャタピラ社 D8H のタイ記録がある)、20m 溝掘り試験でも 199.5m³/h と同級ブルにおける最高値で、きわめて優秀な結果を示した。第 5 図は千葉支所におけるけん引性能の結果に比較参考としてキャタピラ社 D6 のネプラスカテストの値と T09 試作 1 号機の値を示したものである。以上のように性能面に、また耐久面についても一応安定したと認められるので今後は生産性に対する追求を徹底し、大いに普及に努め国土建設の一端を担う所存である。なお T09 用の

第 1 表 T09 改良経過

	試作機	1~35号機	36~53号機	54号機以降
全装備重量(t) {トラクタ ブル	12.8	9.8 11.9	9.4 11.2	9.4 11.2
機関最大トルク (mkg)	49	51.5	51.5	52
総減速比 {1/2 速速	81.1 53.6	81.1 53.6	81.1 53.6	89.2 56.2
ブル最大けん引力 (t)	8.62	9.09	9.16	10.2

第 2 表 T09 アタッチメント

装着式	ドーザ	アングルドーザ (標準)
		ストレートドーザ
リッパ	ドーザ	Uドーザ
		レーキドーザ
操作装置	リッパ	ドーザリッパ
		バックリッパ
けん引式	ウインチ	単胴ケーブル式ウインチ (標準)
		複胴ケーブル式ウインチ
	油圧ユニット	
	スクレーパ	
	ローラ類 (タイヤ・タンピング)	

各種アタッチメントも続々試作を完成し、次々販売を開始しているので T09 の用途は一段と拡大されるものと期待している。第 2 表は T09 用アタッチメントの種類を示したものである。

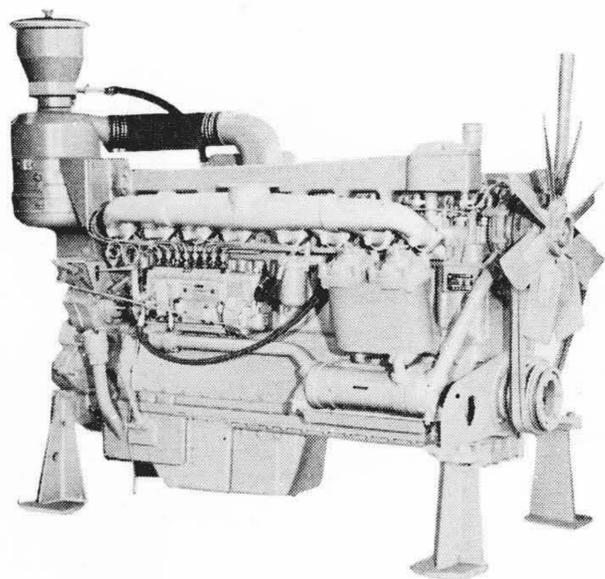
17.3 建設機械用ディーゼル機関

建設機械の急激な需要増加とともに B 形ディーゼル機関の生産も増加の一途をたどり、B-40 機関 (4 気筒) は U106 ショベルおよび T09 ブルドーザ用として 36 年末までに生産台数は約 1,000 台に達し、国内各地および海外に納入され好評を博している。また B-60, B-80 機関もことしよりショベルに積載納入を開始した。さらに B 形機関の建設機械以外の応用として、ディーゼル発電機、ディーゼル機関車および一般機械用としても納入し、いずれも好調に稼動中である。

最近の建設機械用ディーゼル機関の発達は今まことに目ざましいものがあり、出力性能は数年前に比較して 10~20% 向上し、信頼度および耐久度とも飛躍的に改善され、保守および取扱も一段と簡易化されるなど、車体性能の向上と相まって建設機械の作業能力を著しく増大した。B 形機関はこれら最新の進歩を多く採り入れて製作されたもので、性能、耐久度とも世界的水準に達しており、今日までの使用実績はきわめて満足すべきものである。

(1) B-40 機関の耐久度調査

B-40 機関付のショベル、ブルドーザで稼動 3,000~4,000 時間



第 7 図 B-80 ディーゼル機関

第3表 B-40 機関摩耗調査結果
(川俣ダム T09, アワメータ 3,053 時間)

部 分	摩 耗 量 (mm)	備 考
シリンダライナ内径	0~0.025	
ピストンスカート部外径	0.014~0.038	
ピストンピン外径	0~0.005	
ピストンリング (トップ)	溝間げき	0.017~0.022
	合口間げき	0.19~0.27
クランク軸	ジャーナル外径	0~0.003
	ピン外径	0~0.007
メインメタル内径	0.010~0.042	上下方向
コンロッド大端メタル内径	0.006~0.011	上下方向
コンロッド小端メタル内径	0~0.009	上下方向

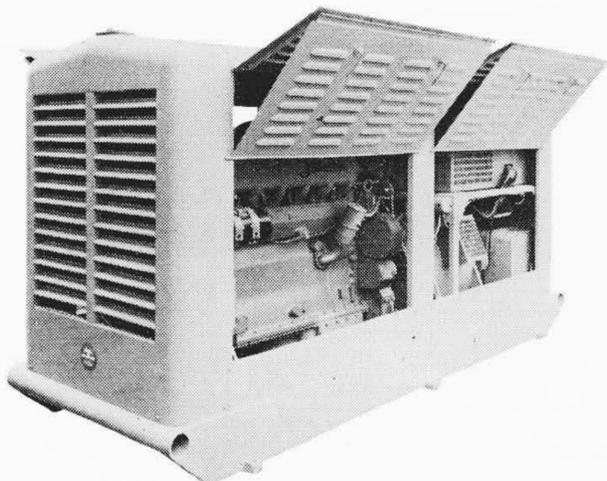
注：摩耗量はアワメータ 3,053 時間に対するものを示す

第4表 B 形機関の応用

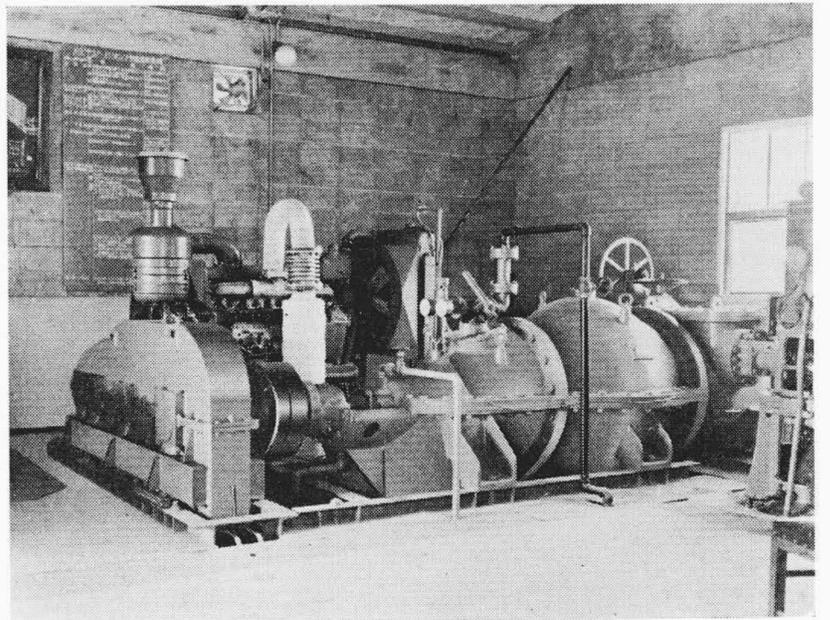
用 途	応 用 機 種	出 力 (PS)	備 考
建設機械用	ショベル ブルドーザ トラッククレーン	80~200	
	モータスクレーパ ダンプトラック	100~250	
	ロードローラ	80~200	
	アスファルトフィニッシャ クラッシヤ ロードフィニッシャ	60~200	
発電機用	ディーゼル発電機	60~250 (40~200kVA)	
一般動力用	ポンプ コンプレッサ ウインチ 製材機 レッキングクレーン	60~200	
鉄道車両	ディーゼル機関車 ディーゼル動車	100~300	
特殊車両用	フォークリフト ローダ 作業用自動車	60~250	
船舶用	モータボート 遊覧船 漁船	60~200	

注：1. 必要に応じクラッチ、流体接手、トルクコンバータの装着可能
2. 出力の下限 60PS は適用機械によって低速回転を要求される場合の出力限界である。

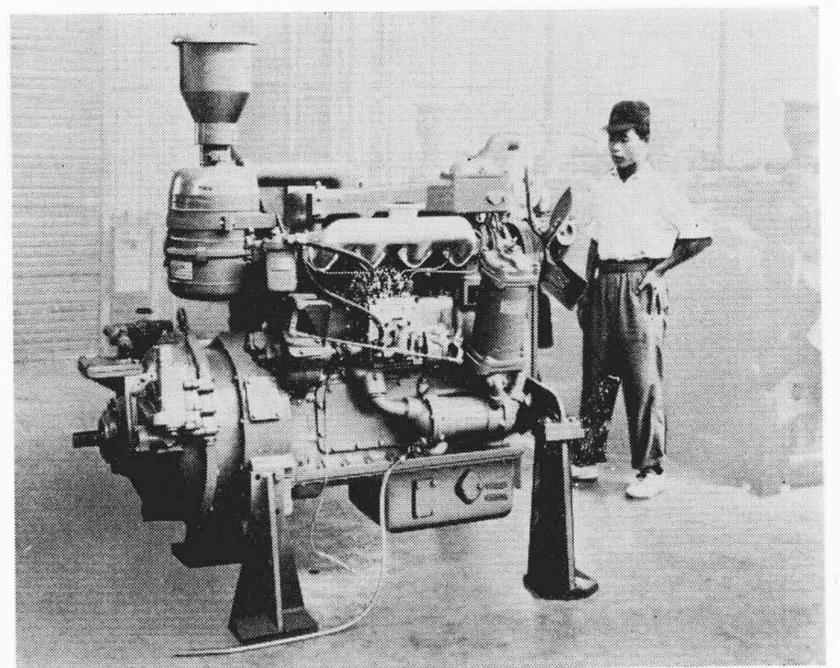
(アワメータ)をこえるものが多数あるが、その中特に過酷な条件下で使用された鹿島建設川俣ダムの T09 ブルドーザの機関について、アワメータ 3,053 時間で中間分解調査を実施した。その結果主要部の摩耗状況は第3表に示すとおりであり、摩耗量は従来の機関に比してはるかに少なく、最近の外国一流機関に勝るとも劣らない好結果を得た。本機は調査後主要部全部品をそのまま再



(B-60 機関, 130 PS/1,500 rpm)
第8図 DE 80 ディーゼル発電機



第9図 ポンプ駆動 B-60 機関



(100 PS/1,500 rpm, トルクコンバータ付)
第10図 B-40 ディーゼル機関

組立し、引続き耐久試験を実施中である。このほか中間調査を行った数台についてもほぼ同様に優秀な結果であり、従来国産機関の欠点といわれていた耐久度について本機は非常にすぐれていることが実証されたわけで、オーバーホール時間も相当に延長できることが確認された。

(2) B-40 機関の低温始動試験

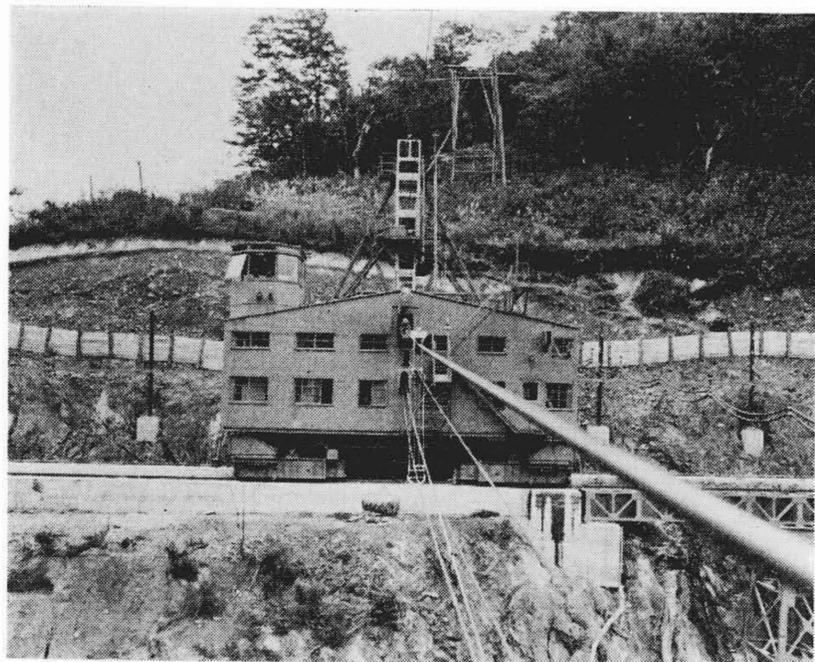
僻地で使用されることの多い建設機械用機関には冬季始動性のよいことが特に要求される。B-40 機関について低温実験室および北海道で低温始動試験を行ない、-20~-28°Cまで特別の補助装置なしで始動できることを確認した。

(3) B形機関の応用

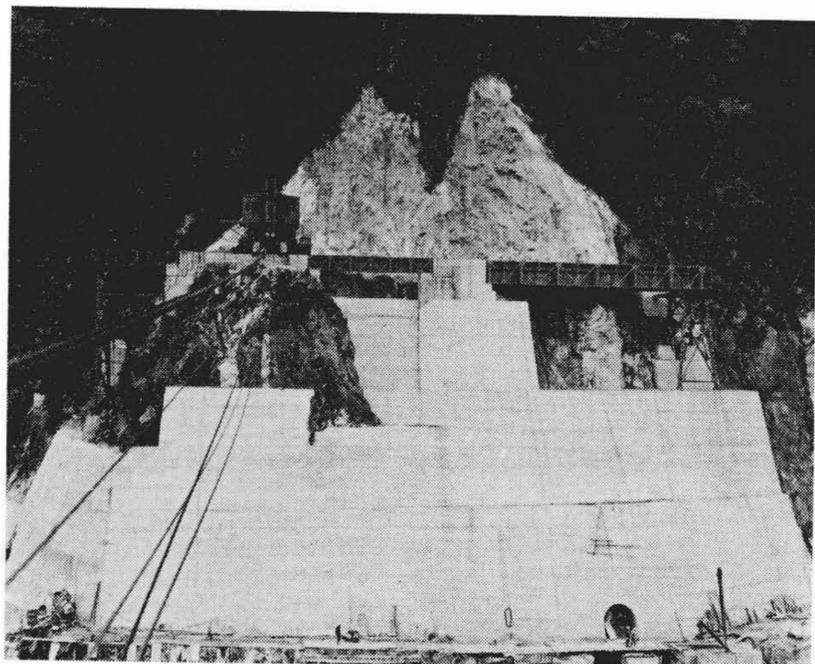
36年度よりB形機関をディーゼル発電機、ディーゼル機関車、ポンプおよび特殊車両用の原動機として販売を開始したが、本機のすぐれた性能、信頼度および耐久度はこれら一般機械、車両、船舶用として好適であり、出力 60~300 PS の広範囲の用途に応じうるので、今後は第4表に示すような多くの機種にも応用が期待される。

17.4 ケーブルクレーン

ダム建設に伴う水没地に対する補償問題などのため、36年度はケーブルクレーンの新製、移設とも、比較的低調であった。電源開発の促進によりここ数年来全国各地に展開したダム建設も、着々その



第 11 図 関東地建(蕨原)納 10t ケーブルクレーン
エンジンタワー



第 12 図 関東地建(蕨原)納 10t ケーブルクレーン
テールタワー

成果をあげ、なお多くの開発地点を残している。しかし建設地点が漸次奥地にはいるに従って、その地形も複雑化し掘削土量を少なくし土木費の減少を計り、ケーブルクレーンも極力小形化の方向に進み、また地形的にも特殊な形を採用するようになってきた。その一例として既納東京都(小河内) 20 t ケーブルクレーンを移設する建設省関東地方建設局(矢木沢) 納の 20 t ケーブルクレーンは 1 部はそのまま使用し、エンジンタワーは固定塔を左右に傾動させて、ダム打設範囲を広くする特殊形を採用し、鋭意製作中でその完成を急いでいる。

今後にかかる特殊形のケーブルクレーンが多くでるものと予想される。

17.4.1 建設省(関東地建) 納 10t ケーブルクレーン

蕨原ダム建設を目的として納入された。本機は畑薙ダムで稼動中

のものとともに 3m³ 級ケーブルクレーンの代表的なもので、その特長は次のとおりである。

(1) 畑薙ダム同様両側走行形であるが、基礎荷重を少なくし、走行路建設費を極力低減するため両塔ともさらに小形化した。

	エンジンタワー		テールタワー	
	蕨原ダム	畑薙ダム	蕨原ダム	畑薙ダム
主索支持点高さ(m)	5.6	7.5	3	4.2
軌間(m)	7.1	8	4	5

(2) 両塔頂に設けたドライブシーブにより駆動する無衝撃ロープけん引式キャリヤ方式となっている。

(3) トランスファーカ式バケットであるが、巻上荷重の減少を計り、バケット自重を軽量とし、衝撃緩和のため特殊な緩衝ゴムを使用している。