18. 建　設　機　械

CONSTRUCTION MACHINES

日立のパワーショベルはジッパ容量 0.3～2.3m³ のシリーズをもってすでに内外に確固たる地位を占めているが，ますます伸長する建設業界に呼応してあらたに 12 t ブルドーザの生産を開始し，また戦後中絶していたディーゼルエンジンの製作を本格的に再開した。ブルドーザ，エンジンいずれも数年来の研究試作と耐久試験を経て自信をもって世に送ったもので性能はもとより特に信頼性と耐久度に主眼をおいて製作されたものである。一方建設機械の特異性から重視されているサービス面においても日立のこの部門を大幅に拡充して巡回サービスによる予防保守と遅滞なき部品サービスに努力している。次にケーブルクレーンにおいては34年度完成稼動中の黒部第四ダムのものと同じく日立独特の無衝撃キャリヤによる高速式と特殊低塔構造のものが35年度も目だっている。

18.1 万　能　掘　削　機

35年度も建設業界の好況を反映してショベルの躍進は著しく，東南アジア，ブラジルなどへの海外進出も活発で生産累計台数もすでに各種ショベル通算千数百台に達し，国内外に確固たる地位をきづいている。

最近の需要の動向として注目されるのは，クレーン使用が多くなったことであり，造船所に，製鉄所にあるいは建築業界などに数多く進出し，その持ち前の機動性が広く認識されつつある。これにこたえて U106 を大容量化した U106L 形ロングワイドクローラの完成をみた。

また都市交通の花形地下鉄の新設工事の地下掘削を機械化する U03特殊ショベルを完成し，好成績を得て将来が嘱望されている。

一方基礎工法上の要求による斜杭打を可能にするパイルドライバも工場内における実験，測定を完了し，応需体勢をととのえることができた。

18.1.1　地下鉄工事用 U03 特殊ショベル

大成建設株式会社に納入した本特殊ショベルは，各都市で盛んに行われている地下鉄新設工事の坑道掘進および土砂の積込みに使用されるものである。

地下鉄の坑道掘削には本機が最も適していると考えられ，今後この種のショベルの需要が増大するものと思われる。

本機の特長は次のとおりである。

（1）　地下鉄工事は，家屋，ビルなどが密集した道路のもとで行なわれるのが普通で，道路下約10mの掘削深さを必要とするが，作業の都合で 4 段の横はりを使用するため，掘進も 4 段に分けて行っている。

このため 1 段の高さが最小 2.5m となるので，ショベル作業時の全高も 2.5m 以内におさめる必要がある。

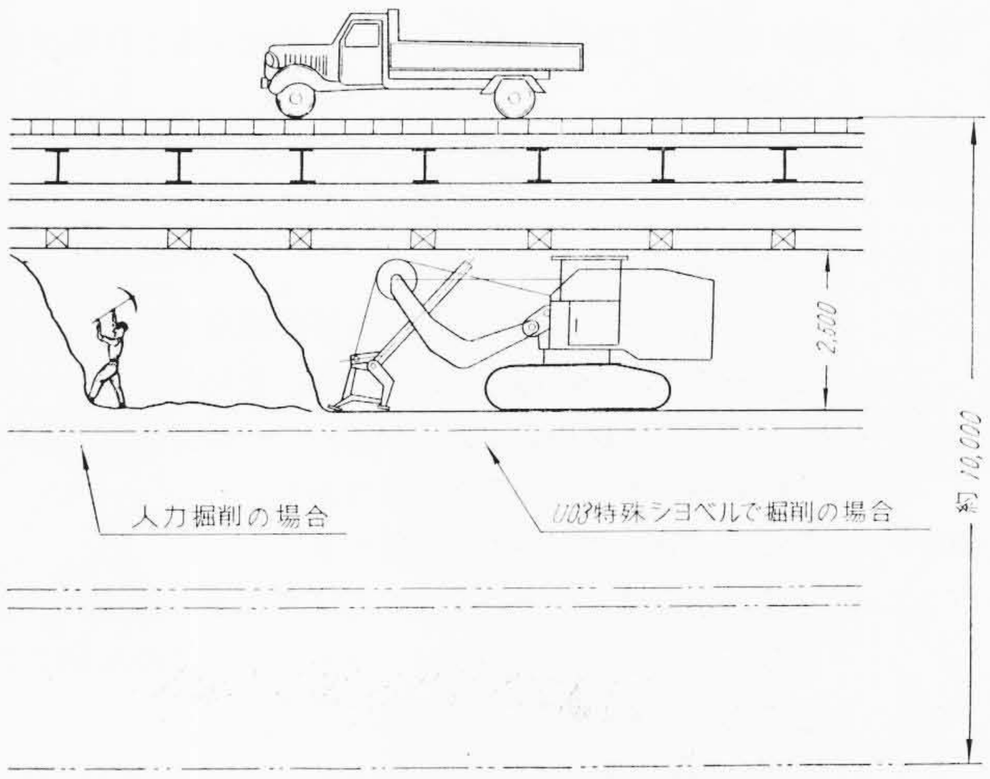
標準 U 03 ショベルでは作業時全高が 5.4 m となっているが，本機はこの作業条件で十分な掘削性能をもつものである。

（2）　本機は，天井高さ最大 3.2m まで作業ができ，30％の傾斜坑道を掘進することも可能である(特許出願中)。

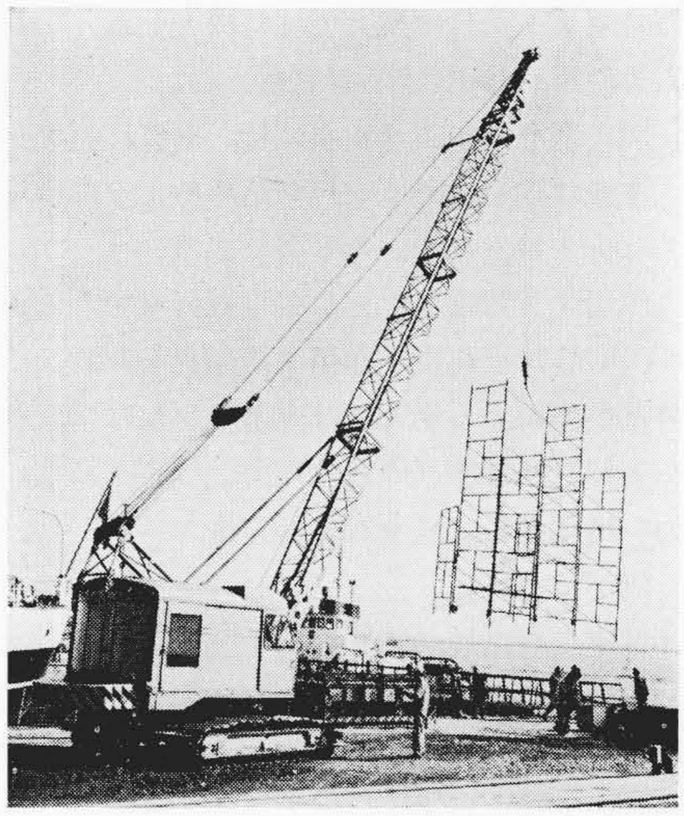
（3）　本機は容易に地下の坑道に搬入することができる。

道路下の工事のときには 1 項の横はりがあるから，搬入に当ってはその横はりの間を通す必要があり，また道路の開口の大きさによって寸法が制限されることも多い。

このときは，フロント，本体，トラックと 3 部分に分解して，最小限 1.6m×2.6m の開口より地下につり降ろし，地下で容易に組立てができる。



第 1 図　地下鉄工事施行断面図



第 2 図　日立造船神奈川工場納 U106L ロングワイドクローラクレーン

なお，1 ブロックの最大重量は 4.9 t である。

（4）　地下鉄工事が完了して，地上の作業に転用するときは，フロントおよびAフレーム前あし，後あしを，標準のものに交換すれば標準U03ショベルとまったく同じ機能のものになる（建屋は地下鉄用のままでよい)。

（5）　破砕コンクリートの積込みなど重作業にも適している。

18.1.2　U106L 形ロングワイドクローラクレーン

最近クローラクレーンの需要が大幅に増大しつつあるが，特に巻上容量の大きなクレーンやロングブームの装着が可能なクレーンが望まれてきている。

本機はこれにこたえて設計製作されたもので，ブームを軽量化し足回りの踏張りを大きくすることにより機体の安定性を増大させるとともに，各部を十分に強化し，標準形 U106 クローラクレーンの巻上容量を大幅に増大させたものである。

本機は最大25mのブームの装着が可能であり，建築工事などの高揚程作業および造船所のドックサイドなどにおけるロングリーチ作業に適している。また，ブーム長さを基本の10mにした場合の最大巻上荷重は作業半径 3 mにおいて 18.4 t であり（標準形 U106 は

9 t)，大荷重の荷役作業にも適している。

なお，本機はクレーン作業を主目的として設計されたものであるが，フロントを交換することにより各種掘削機あるいは杭打機などにも使用できる万能性を有している。

本機のおもな特長は次のとおりである。

（1） 荷重の動力降下装置を備えており，確実な巻下作業ができる。

（2） ブーム過巻防止装置，荷重過巻警報装置，テレスコープ式ブームストップなどの安全装置を装備しており，きわめて安全に作業ができる。

（3） ブーム俯仰ロープは12本掛とし，俯仰速度を遅くしてあるのでブームの微小俯仰が可能である。また，俯仰ロープはペンダント式を採用しているので，ブーム長さの変更に伴う俯仰ロープの交換作業が容易である。

（4） 最大25mのロングブームを装着できる。

（5） 貨車輸送が容易である。すなわちフロント，旋回体，足回りの3部分に分け，足回りはトラックリンクのみをはずすことにより第4積載限界で輸送できる。

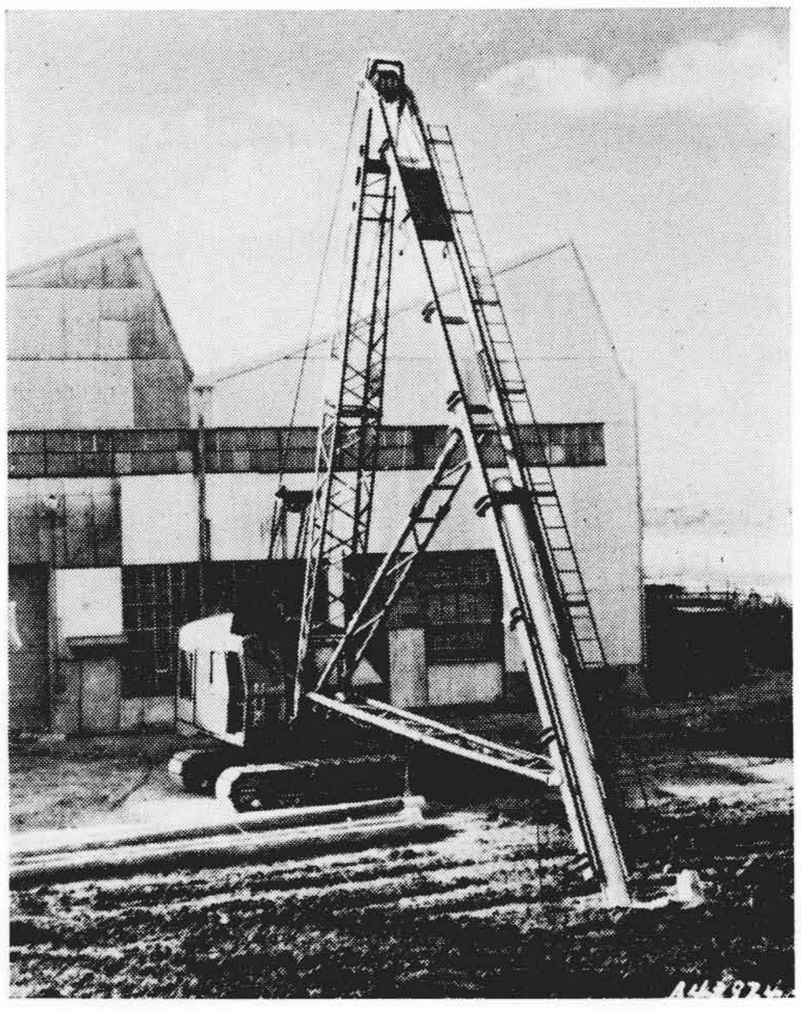
18.1.3 U106斜杭打用パイルドライバ

近年，基礎工事，護岸工事などの高能率化に伴って，杭打作業にもショベルのフロントを付け換えて杭打機とした，いわゆるパイルドライバが広く使用されるに至った。

従来のショベル系パイルドライバは杭を垂直に打ち込む形式のものであるが，本機は杭を斜めにも打ち込めるように標準形パイルドライバのアタッチメントを変えたものである。

一般に杭に作用する荷重は主として垂直荷重であるが，擁壁，橋台などのように常時水平荷重が作用する場合もある。このように杭基礎に水平荷重が作用する場合には，斜杭または垂直杭の横抵抗によってこれを支持させなければならない。つまり斜杭の使用は杭基礎の水平抗力を増すために最も有効な方法と考えられ，欧米では斜杭を使用した例が多い。

わが国では護岸工事以外にはまだあまり普及していないが，最近各所で斜杭と垂直杭との混用による杭打施工方法が真剣に考えられてきており，これに伴う斜杭打用のパイルドライバの需要も漸次増加の気運にあるので近い将来大いに発展普及するものと考えられる。



第3図　U106斜杭打用パイルドライバ

これにこたえるため本機は，U106クローラクレーン本体に標準形ブームを装着し，斜杭打用パイルドライバアタッチメントを取付けたものである。

本機の特長および標準形との相異点は次のとおりである。

（1） 落下ハンマ式で最大傾斜角30度まで杭が打設できるようにした。このためストラップを全面的に強化してある。

（2） 杭をリーダ(ハンマの案内枠)にセットする。いわゆる段取りは実際の杭打施工上，時間的，労力的に非常に大きな要素を占めるので，これらの作業を能率的に行なえるようリーダに杭の案内装置を装着した(本装置は特許出願中)。

なお，杭打試験には長さ約9～10m，末口直径250～300mmの松丸太およびコンクリート杭を使用し，落下ハンマは 1.7 t のものを用いた。また土質は地表面から0～0.9m間は表土盛上，0.9～1.6m間はシルト（腐食物混入），1.6～25mは細砂およびシルトの互層である。

この結果落下ハンマによる杭打の1サイクル当りの時間は，斜杭打(リーダ傾斜角は鉛直線に対して30度)では約6秒，垂直杭打では約4秒であり，また杭を8.5m打込むのに要したハンマ打撃回数は，土質の影響で相当変化し，約33～65回となった。

この実験によりパイルドライバフロントの各部にかかる衝撃的応力も判明し設計上貴重な資料を得たが，同時にこれらのデーターに基き斜杭打機として確信ある製品を完成することができた。

18.2 ブルドーザ

道路建設ならびに一般産業の進展に伴い，土砂，岩石，石炭などの掘削および運搬用としてブルドーザの需要が急激に高まっているが，昭和35年は日立ブルドーザにとって画期的な年であった。すなわちこの数年来の試作研究の努力が実を結び，T09形の生産開始，T14改良形の試作完成という輝かしい成果の上った年である。

すなわち現在最も需要の多い中形ブルドーザとしてここ3年来鋭意調査，研究，試作を重ねてきたT09形ブルドーザは各種の性能試験および耐久試験により，その優秀な性能が十分に確認され，35年4月より本格的に市場にデビューした。

またさきに試作した，多くの特長をそなえたT14形ブルドーザはその後の改良により，その真価が認められてきたが，さらに今回T14改良形としてモデルチェンジを行い，前部座席を後部座席とし，エンジンは建設機械専用の日立製 B-60 形を積載し，そのほか種々の改良を加えた新構想により，性能試験を終り，第三次の耐久試験を経て，近々発表することになっている。

以下35年度の成果として T09 形ブルドーザについて概要を述べる。

18.2.1 T09形ブルドーザ

中形ブルドーザ T09 形の試作は34年8月に完成し35年10月から多摩川畔の拝島で行った 1,000 時間の耐久試験を皮切りに横浜市富岡，拝島(第二次)，を経て現在も各地で耐久試験を続行している。販売は35年4月に開始したが納入したものはいずれも順調に稼働しており，現在その生産にはく車をかけている。

ブルドーザに特有の過酷な使用条件のもとに，使いよさ，信頼性，耐久性に主眼を置いて設計したもので，構造としては最も一般になじみ深いダイレクトドライブタイプである。本機のおもな特長としては下記のようなことがあげられる。

（1） 特に建設機械専用として設計した日立製 B-40 形ディーゼルエンジンを搭載している。耐久性および性能のすぐれていることはもちろん，車体エンジンとも日立製であるため，アフターサービスが1本化され，顧客に益すること大である。

（2） 主クラッチは湿式複板オーバセンタ式でクラッチ操作の敏

速確実なこと，摩擦板の焼付きがなく摩耗が少なく寿命の長いことが大きな長所である。

（3） パワーラインに日立生産技術の誇るインボリュートスプライン，テーパセレイションを採用し信頼性を高めた。

（4） 操向クラッチには寿命の長い焼結合金摩擦板を用い，また油圧ブースタの採用によりハンドルの操作力を小さくして運転を容易にした。

第4図　拝島にて耐久試験中のT09ブルドーザ

第5図　富岡にて作業中のT09ブルドーザ

（5） 足まわりは，耐摩耗材料および熱処理の研究成果により，日立独特の材質を使用し高度の熱処理を施して耐久性の高いものとした。

（6） フレーム，ブレード，ガードなどは高張力鋼を使用し軽量にして，強度，および耐摩性にすぐれたものとした。

（7） ワイドゲージの採用により泥はけよく，508mm（20in）のシューがつけられるので接地圧が低く，さらにアタッチメントを変えることにより750mm程度のシューの使用が可能となり軟弱地盤における作業性が高い。

耐久試験の結果としては機能時間率と各部の耐久性が問題になるが，第二次拝島耐久試験までの平均機能時間率* は第1表のように85.3％で国産ブルドーザ一般の70～80％に比べて非常によく，これら耐久試験後の分解調査結果もきわめて良好であった。

$$^{*}\left(\text{機能時間率}=\frac{\text{運転時間}}{\text{運転時間}+\text{整備時間}+\text{修理時間}}\right)$$

本機はこのようにすぐれた特長を有し，耐久試験の成績も良好であったが各地の実作業の経験を生かし，さらに改良が加えられているので，中形ブルドーザとして業界への飛躍が期待される。

またT09形トラクタの利用度をよりいっそう増すために下記のような各種アタッチメントの製作が進められている。

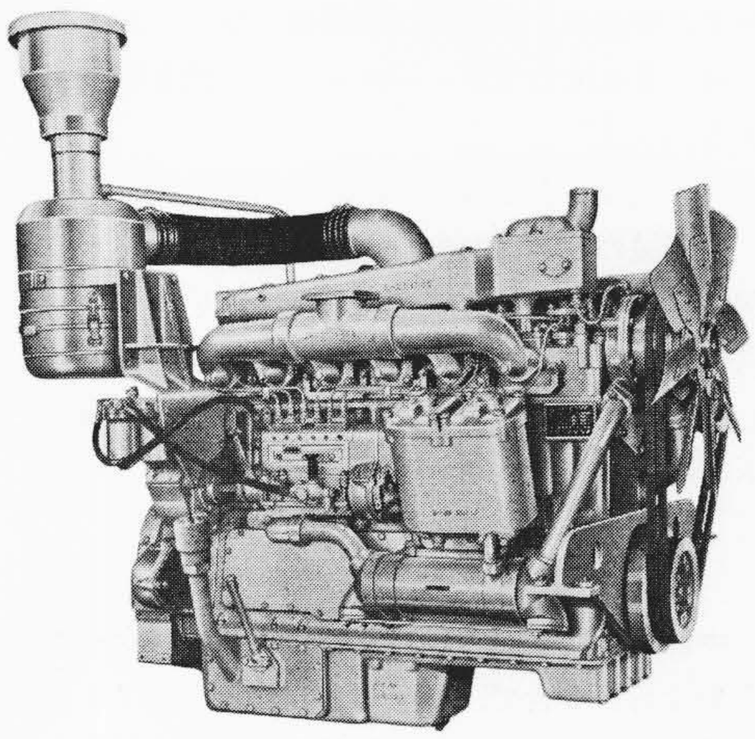
- 装着式アタッチメント
  - ドーザ
    - アングルドーザ（標準）
    - ストレートドーザ
    - Uドーザ
    - レーキドーザ
  - リッパ
    - 油圧リッパ
    - ドーザリッパ
    - バックリッパ
  - 積込み機　トラクタショベル
  - 操作装置
    - 複胴ケーブル式ウインチ
    - 単胴ケーブル式ウインチ
    - 油圧装置
- けん引式アタッチメント
  - スクレーパ
  - ローラ類

第1表

作業場	拝島（第1石産）	富岡（国土開発）	拝島（国土計画）	計
土質	河原玉砂利	関東ローム	河原玉砂利	
運転時間（h）	1067.4	265.5	257.7	1590.6
アワメータ（h）	1009.3	243.5	219.5	1472.3
整備時間（h）	124.6	24.7	32.5	181.8
修理時間（h）	60.2	24.7	9.2	94.1
休車時間（h）	35.8	—	—	35.8
機能率時間率	85.2	84.3	85.7	85.3

18.3　建設機械用ディーゼル機関

数年前より高性能建設機械用B形ディーゼル機関の研究，開発を進めてきたが，試作を完成したので35年初頭から一部量産にはいり，



第6図　B-60 形ディーゼル機関

B-40形およびB-60形は建設機械化協会の公式試験を終了して，主としてショベル，ブルドーザ用として35年末までに300台以上を納入し各地で好評を博している。

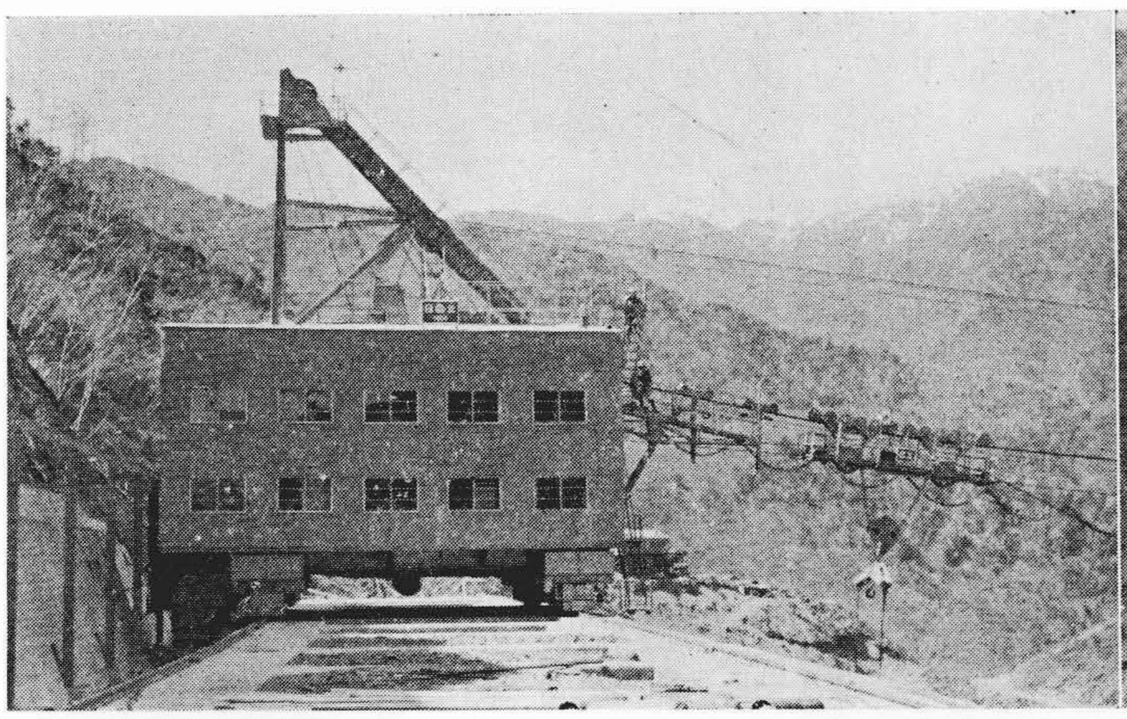
B形機関は本格的建設機械用として最近の世界的な進歩を採り入れ，まったく新しい構想のもとに新設計したもので，概略仕様は第2表に示すとおりである。

この機関のおもな特長は次のとおりである。

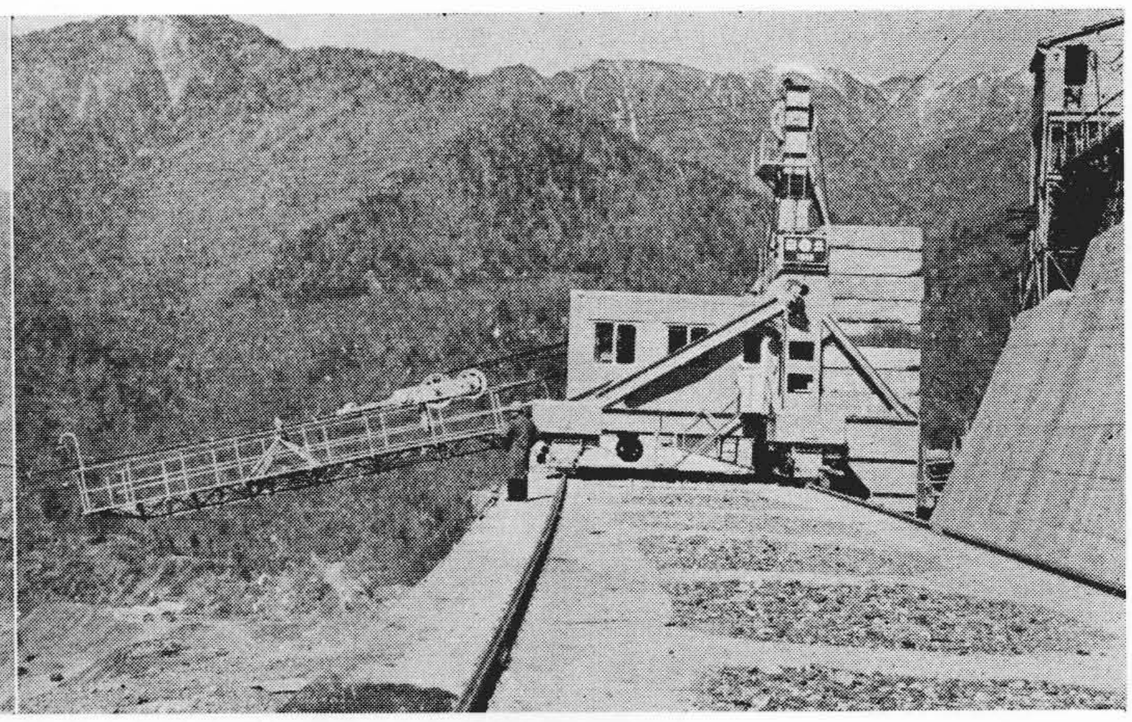
（1） 同一気筒径で気筒数を 4, 6, 8, と変え，これに過給を組合わせることにより 70～300 PS の出力範囲を包含する。

（2） 燃焼室は独特の予燃焼室式で熱効率が高く，長期にわたって安定した性能をもっている。

（3） 建設機械の過酷な使用条件に対し，十分な強度と耐震性を有する。



第7図　11t高速ケーブルクレーンエンジンタワー



第8図　11t高速ケーブルクレーンテールタワー

第2表　B形ディーゼル機関概略仕様

名称		B-40	B-60	B-80
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		
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)		1,200	1,600	2,000
出力	建設機械用 1時間定格 (PS/rpm)	100/1,500	153/1,500	200/1,500
	機関車用 1時間定格 (PS/rpm)	110/1,800	170/1,800	225/1,800
	発電機用 連続定格 (kVA/rpm)	50～ 70/1,500 60～ 75/1,800	50～ 100/1,500 60～ 120/1,800	50～ 140/1,500 60～ 160/1,800
	一般機械用 連続定格 (PS/rpm)	60/1,000～85/1,500	90/1,000～130/1,500	120/1,000～170/1,500

備考：各機関とも過給機を装備し，用途により30～50%の出力増加を行うことができる。

（4）各部の構造および材質に新技術を採り入れて耐久度を大幅に向上させたのでオーバホールの時間を延長することができる。

（5）保守，取扱いを簡易化したので運転および整備が容易になり，機械の稼動率を向上させることができる。

B形機関の今日まで稼動実績はきわめて満足すべきものであり，すぐれた信頼性と耐久性を実証している。またアフターサービス態勢も完備したので，今後は建設機械用以外にも重車両用，一般動力用としても発展が期待される。

18.4　ケーブルクレーン

18.4.1　中部電力株式会社畑薙ダム納11t高速ケーブルクレーン

本機は両側走行形2台で，35年3月試運転を完了し本格的な打設を始めている。うち1台はさきに同社井川ダムに納入した片側走行形を改造移設したもので，両機はまったく同一仕様となっている。

本機は3m³級ケーブルクレーンの代表的なものであるが，地形の関係上独特な試みを採用したので以下これらの特長を列挙する。

（1）低塔形エンジンタワ

黒部25tケーブルクレーンと同じ低塔形を3m³級としては始めて採用し，軌間を短縮し，走行路工事費の節減を計った。

ケーブルクレーン	主索支点高さ	軌間	塔幅
畑薙ダム11t	7.5m	8m	8m
物部ダム 9t	14.5m	11m	8m

（2）両弧動式走行装置

地形上エンジン，テール各塔の軌条は直線とせず一点を中心とした円弧上にあるようにしたものである。両塔速度は常に斜行することなく走行するよう円弧半径と比例させている。

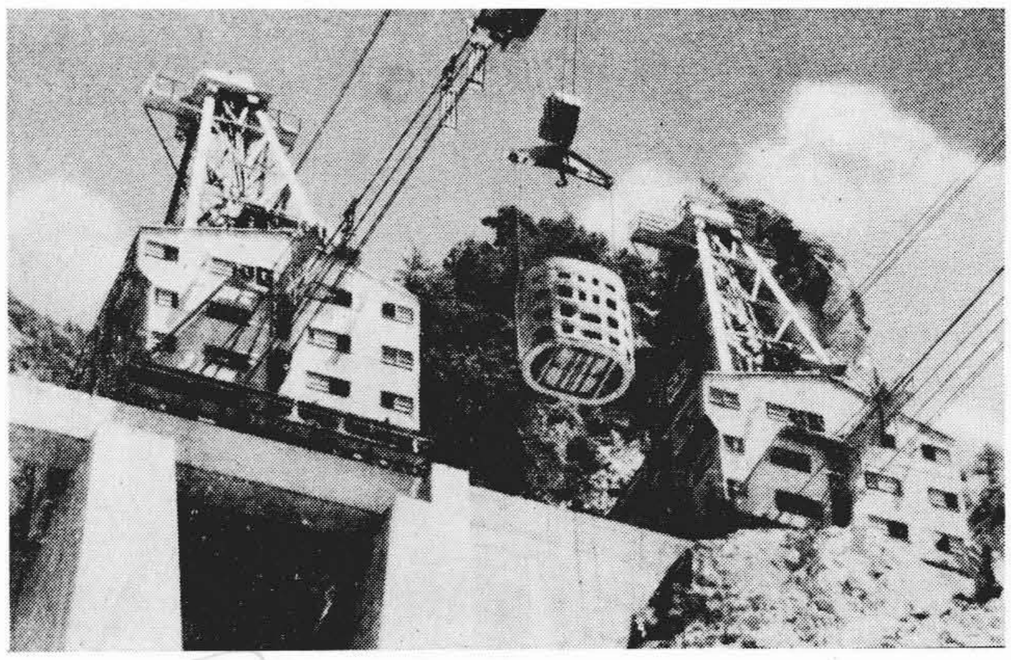
（3）高速キャリヤ

井川ダムでも採用し好評だった無衝撃ロープけん引式キャリヤとした。井川ダムのものは横行ドラム部分に駆動装置を設けたが，今回は塔頂部のドライブシーブで駆動する方式とし構造を簡単にした。

（4）遠方操作方式とし運転室は工事現場を直視できるテールタワー側のバッチャプラント横とした。

18.4.2　関西電力株式会社納黒部第4発電所25t高速ケーブルクレーンの実績

斯界注目の黒部ダム建設工事は，昭和34年夏本格的にコンクリート打設を開始して以来いくたの困難を克服して着々ダムの雄姿を形造り，昭和35年末第一次発電開始を目ざして順調に作業は進捗した。中でもその最も主力機械である25tケーブルクレーンは遺憾なく高性能の威力を発揮し，**第9図**にみるように昼夜間断なく1日平均5,000m³以上のコンクリートを打設し，当初の大町トンネル工事の遅延を取もどすことができた。昭和35年7月16日にはダムコンクリート1日打設量として世界新記録8,653m³という輝かしい記録を樹立した。好調の因となったのはひとえに日立特許の高速キャリヤと正確なインジケータやすぐれた技術の成果にほかならない。



第9図　コンクリート打設に活躍するケーブルクレーンエンジンタワー

612227
コンクリートバケット
612222