

施工機械

1. まえがき

建設工事量の増大とともに、最近の建設機械の生産は急速に伸びており、昭和38年における生産額は1146億円におよび、32年にくらべて約7.4億に増大している。

わが国における建設機械化の歴史は、必ずしも古くなく、現在使用されている機種の大部分は戦後はじめて導入され、国産化されたものであるが、その後十数年を経た今日では国産建設機械は質、量ともに一応安定して急増する需要にも応じうるまでに至っている。

施工機械における今年の特長は、ここ数年来めざましいものがあつた大型重土工機械の国産および導入が一段落して、昨年に引続き中小型ショベル、小型ブルドーザなどの合理化機械が多種類にわたって国産されたこと、構築物の質的向上の要請にこたえる各種の締固め機械、コンクリート機械、舗装機械などが開発され、あるいは普及したこと、在来機種の改良、性能向上とともに信頼できる機種がふえたことなどであろう。

一方、建設機械の需要の伸びにともなつて、オペレータの不足が目立つようになった。オペレータの需要急増対策の問題は、世界各国とも共通の課題であり、今春開催されたIRF第2回太平洋地域会議においてもこの問題がとりあげられ関心を集めたが、わが国においては、公共機関による養成施設の拡充と、民間、特にメーカーへの行政指導の強化の必要性が痛感される。

なお、今年は関係各所において、機械施工工事の効率化と請負工事における機械経費積算の合理化、標準化の問題が議論的となった。最近の建設機械の急速な進歩発展に比べると、機械の適正保有量、工事費の積算に用いる機械損料、施工歩掛などの研究が遅れている感があり、関係機関によるこれらの問題の組織的調査と早急なる解明が切に望まれる。

2. 土木機械

(1) ブルドーザおよびスクレーパ

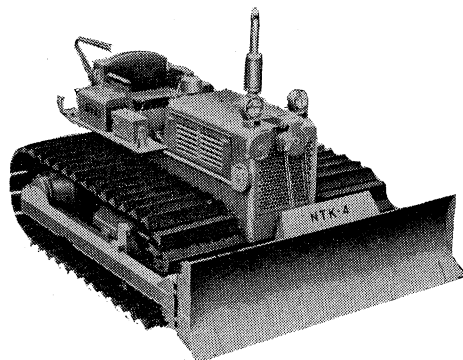
わが国建設機械生産額の1/2以上を占めるブルドーザ類の生産は、最近の6年間に12倍近くの驚くべき伸び率を示し、生産台数は月産1000台をこえている。

生産の増大と昨年からのキャタピラ、ハノマークなどの外国メーカーの進出にともない、国産メーカーは各社とも品質の向上、特に耐久性の向上、パワーアップなどに非常な努力を払っており、小松D50-11およびD80-7アングルドーザ、日立T13ブルドーザなどつぎつぎに改良型や新機種を発表している。

中小型機では、入力代行機械としてすでにかなり普及した2t前後のものに続いて、小松D50Hバックホウ(13t, 0.15~0.3m³)、三菱カーフバックホウ(3.1t, 0.06m³)などが登場し、アタッチメントの装着による多用途化の傾向が見られる。

また、ブルドーザの特殊な作業形式としての大型ブルドーザによるリッパ作業と、軟弱地での湿地走行性をもつた湿地ドーザ(写真-1)の使用はすでに一般化し、スクレーパとブルドーザとの能力をあわせ持つスクレーブドーザの中距離土工の分野でかなり使われるようになった。

写真-1 日特 NTK-4 湿地用ブルドーザ



各種の運土工法のうち、多くの条件下でスクレーパ土工が有利なことはすでに知られているが、わが国では地形、風土などの悪条件が原因して普及が遅れ、その使用は一部の大土工事に限られている。したがって国産スクレーパの生産も僅少であり、今後は宅地や道路などの一般土工用としてわが国の自然条件に即した機械の開発が望まれる。

(2) ショベル系掘削機およびローダ

ショベル系掘削機は、比較的モデルチェンジの少ない安定した機種で、ここ数年の間に目新しい構造は発表されていないが、最近の傾向として油圧ショベルの台頭、基礎工事用アタッチメントの開発、しゅんせつ船への応用、大型電気ショベルの製作(写真-2)などがあげられる。

油圧ショベルはようやく使用にもなれ、その軽便さが買われてかなり普及し、新三菱ユンボY-100(0.5m³)、日本製鋼O & K RH5(0.5m³)(写真-3)、車輪式では呉ボンディDELTA II(0.2~0.6m³)が国産化されるなど漸次中型へも進出する傾向にある。

写真-2 神鋼 P & H 型 1400 電気ショベル

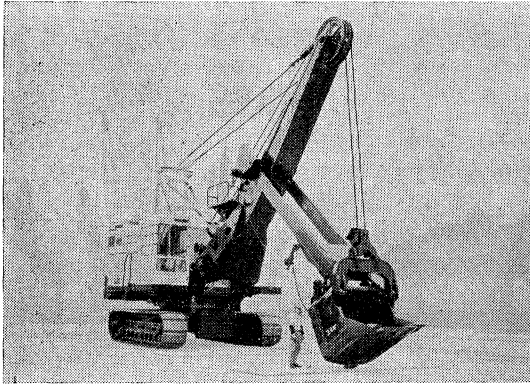


写真-3 日本製鋼 O & K PH 5 形油圧ショベル



土工における積込み作業の機械化、能率化をはかるため、ローダの需要は急速に伸びており、この2、3年の間に履帯式、車輪式とも多数の新機種が出現した。なかでも輸送に便利で、しかも広範な用途に応ずる小型ローダの開発はいちじるしく、三菱 BS 3 トラクタ ショベル (0.4m³)、小松 D 20 S ドーザショベル (0.35 m³) などが新しく紹介された。

(3) 締固め機械

土工における品質の確保と施工速度の増大が要請される昨今では、締固め機械の必要性がますます高まり、ロードローラ、タイヤローラなどの普及ぶりはいちじるしい。

自走式タイヤローラは、より均質な締固めを行なうための研究が重ねられており、渡辺機械の WP 20 形 (10~20 t) の発表は、国産機では従来最大重量 25 t 級以上の大型に限られていた全輪独立の垂直揺動機構を中型機までおし広めた。このほか新しく紹介されたものに神鋼レックス PAC 15 タイヤローラ (5~15 t) がある。

小型強力安価が売りものの振動ローラは、一時は機種数のうえでブームといえるような増加をみたが、最近はやや安定し、三笠産業の MRV-12 形 (1.35 t)、石川島播磨の RVS-25 型 (5.4 t) などに過去の経験をもとにし

た進歩がみられる。

このほか今年が目新しい特長は、コンバインドローラおよび各種のり面締固め機が発表されたことであろう。コンバインドローラ CR-10 形 (8~10 t) (写真-4) はラサ工業が開発したもので、インパクトローラとタイヤローラを組み合わせることにより、単なる複合による以上の締固め効果と、より広範な土質条件での施工をねらっており締固め機械の稼働率向上という点で期待される。

写真-4 ラサ工業 CR-10 形コンバインドローラ

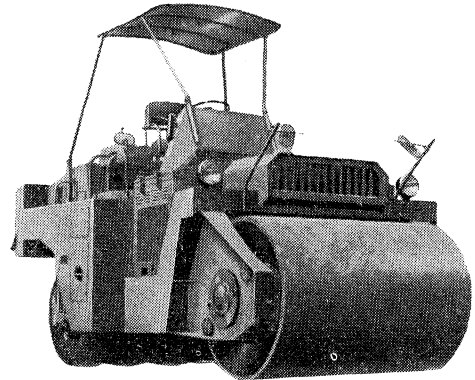
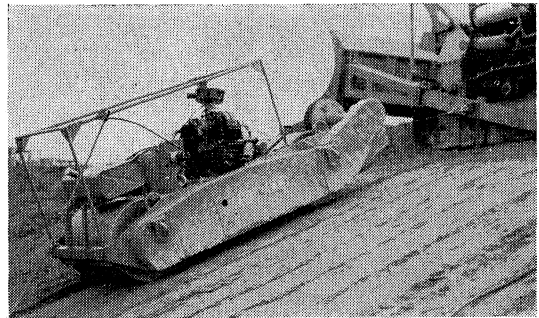


写真-5 ダイハツ VRS 形振動式のり面締固め機



最近高い盛土ののり面の締固めの問題がクローズアップされ、ダイハツ VRS 形振動式のり面締固め機 (1.8 t) (写真-5)、川崎車輛スロープコンパクタなどののり面締固め専用機が試作された。前者はブルドーザ、タイヤローラなどをアンカーとして小型振動ローラを連結させ、路肩部からリモートコントロールして前後進を行なうものであり、後者は 15 t 級ブルドーザの後部アタッチメントとして作られたもので、4 段式テレスコピックブームの先端に電動式コンパクタを取付けたものである。

3. 基礎工専用機械

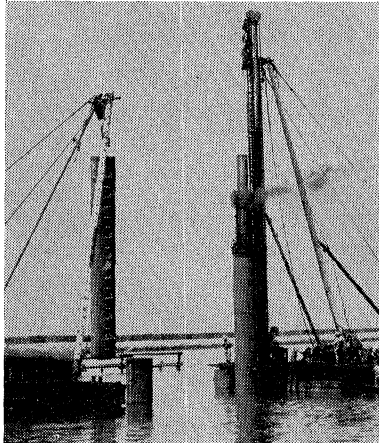
最近都市公害防除の問題とからんで、振動式くい打ち工法、現場打ちくい工法などのいわゆる無騒音くい打ち工法に対する認識が深まっている。これらのうちペント

掘削機はすでに国産化されたBT-1形に続いて、三菱重工が改良型のBT-2形を発表しており、またアースドリルは加藤のものをはじめかなり普及した。

一方、振動くい打ち機は軟弱地でのくい打ちに用いるほかは、もっぱらシートパイルなどの引抜きに用いられており、くい周辺摩擦の軽減、低騒音といった利点を生かしたうえで、今一步の打込み能力強化の研究が期待される。振動くい打ち機の応用手法としては、大成建設の十字パイロ工法機、および国土開発工業のMT式無騒音くい打ち機が発表された。

ディーゼルパイルハンマについては、三菱重工が在来のM-22形にくらべて一躍約2倍の容量を持つM-40形(全重量9.5t、最大打撃エネルギー11600kg-m)(写真-6)の生産を開始しており、大型化のきざしがみえる。

写真-6 三菱M40形ディーゼルパイルハンマ



4. コンクリート機械

海外からの技術導入がさかんであった昨年までとくらべて目立った動きはない。コンクリートミキサでは、三菱シュビングパンタイプミキサ、呉イパーク強制かくはん式ミキサ、山中式JETコンクリートミキサなどの強制練りミキサが普及しはじめた。パッチャプラントは完全自動式のもの一般化しつつあり、石川島コーリング、神鋼レックス、日本建機など各社のものが出現している。このうち神鋼レックスモデル60形ポートプラントは米チェーンベルト社との技術提携によるドライパッチャで、パンチカードコントロールシステムを採用して計量精度の向上とじん速化をはかっている。

トランシットミキサはドラム容量5.5~6.5m³の大型のものが多くなり、従来からのアジテータ専用ミキサのほかに、ドライミキシングとアジテータの両方が可能なものが現われている。

コンクリート打設機械では、呉ブラシーGF形(500L)

などの小型軽量で輸送能力の大きいコンクリートプレーサが高層ビル工事や都市高速道路工事などで相当使用されるようになった。

5. 舗装機械

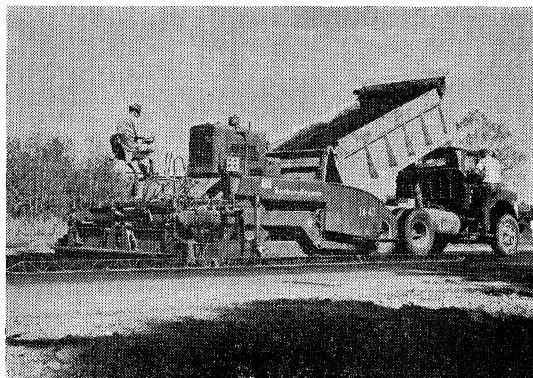
(1) 路盤用機械

主として砂利道の補修と舗装路盤の整正に用いられるモーターグレーダは、数年前より作業動力伝達方式に油圧を採用した油圧式グレーダが使われるようになり、性能も向上し、安定した需要を得ている。最近の傾向として除雪アタッチメントを取り付けて除雪に使われる例がふえている。一方、路盤工にソイルセメントやソイルアスファルトを用いる例が多くなったので、中央混合式スタビライザの国産化がさかんであり、丸善機械、浦賀重工、新潟鉄工などで作られるようになった。可搬式のものでは三井造船日開のCM50、CM30などがかなり普及した。

(2) アスファルト舗装機械

名神高速道路栗東以東の舗装工事が発注された関係で、混合能力80~120t/h級の大型プラントが輸入されているが、国産機でも80t/h級のもの作られるようになり、また30t/h以上の大型では操作方式を全自動式に行なえるものができている。しかし、一般の中小規模の工事では、計量が自動化されていない10~20t/h程度のプラントを使うことがまだ多く、集じん装置の完備とともに今後の改善が望まれる。国産のアスファルトフィニッシャーには大きな変化はみられないが、プラントと同様名神の舗装工事を契機にアメリカバーバグリン社製のSA40型(写真-7)およびアイオワセダラビットの各自動制御装置付フィニッシャーが導入された。これらはオートマチックスクリードコントロール装置を取り付けて、スクリードの角度を自動的に調節するもの

写真-7 バーバグリンSA40形自動制御装置付アスファルトフィニッシャー



で、高度な平坦性と正確な縦横断勾配を得ることができるといわれる。従来高度な熟練を必要としたアスファルト

ト フィニッシャによる 舗装作業が単純化され、舗装精度の向上に期待するところが大きい。

(3) 維持修繕用機械

アスファルト路面の凹凸を加熱して修正するため、アメリカ リトルフォード社のヒータプレーナが輸入されているが、高価なため安い国産機の開発が要望され、モータグレーダのアタッチメントとしてのヒータプレーナが高千穂交易で製作された。コンクリート破碎機はウィンチ式の東京フレキ製に続いて、油圧シリンダ式の小松製作の AHO5 形が開発された。

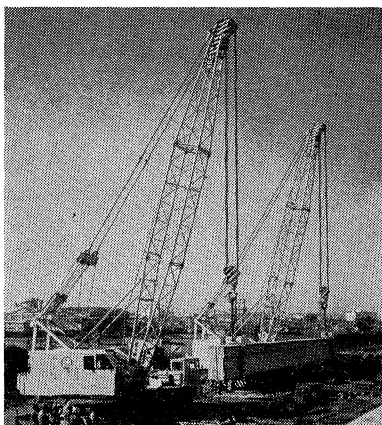
このほか道路の維持管理の強化にともない、路面清掃車をはじめ側溝清掃車、ガード レール清掃車、草刈機、ジョイン シーラなど 各種の道路維持用機械が登場している。

6. その他の機械

(1) クレーン類

トラック クレーンでは軽量ブームの研究によるクレーン

写真-8 日立 F210 形トラック クレーン



ーン容量の増大、大型化がさかんであった。欧米では 100 t 級が作られているのに対し、国産機の最大つり上げ荷重は 22.5 t までであったが、日立の F210 形(54.5t) (写真-8) が製作され、羽田モノレール工事などで使用された。

一方、都市のビル建設などでタワー クレーンの需要の伸びはいちじるしく、現在タワークレーンのメーカーは新しく西独リープヘル社と技術提携を結んだ三井造船をふくめて十数社にのぼる。しかし、その製品のほとんどがジブクレーン式のクレーンであり、将来はビルの高層化にともないつり込み、引込みサイクルの短い T 型タワー クレーンの採用が多くなることと思われる。

(2) トンネル掘削機

近年都市中心部における地下工事が路上交通に重大な障害を与えることから、地下鉄、上下水道、送電線などの工事でシールド工法を採用することが多くなった。現在シールド掘削機は研究段階にあり、国産機では 3 m 程度までの小口径のものに限られているので、地下鉄工事などに応用できる大口径掘削機の国産化を中心とした研究開発が望まれる。

このほか小松製作所がアメリカロビンズ社との技術提携により生産をはじめた全断面トンネル掘削機は、ディスクカッターを取り付けた円板の回転により掘進する方式のもので、特に硬岩に対して高能率な掘削機として注目される。

7. 海外との技術交流

最近のおもな海外との技術提携状況は表-1 のとおりであり、一般の施工機械についてはやや落ち着いた感がある。しかし、表-1 のほかに農業用トラクタ、および現在開発段階にある道路維持用機械、除雪機械などは技術導入が非常に多く、この傾向は今後も続くと思われる。

表-1 最近の建設機械における技術提携の状況

製造会社	提携先	国名	機種
日本製鋼	オレンシュタイン コッペル	西ドイツ	油圧ショベル
呉造船	ボンディム	フランス	〃
古河鋳業	シュビング	西ドイツ	〃
神戸製鋼	アリスチャルマ	アメリカ	ブルドーザ
〃	チェーンベルト	アメリカ	タイヤローラ、 パッチャプラント
酒井工作所	ハム	西ドイツ	タンデムローラ
三井造船	リープヘル	西ドイツ	タワークレーン
永田製作所	リッシュェ	フランス	〃
小松製作所	ロビンズ	アメリカ	トンネル掘削機

一方、国産機械の海外進出は、ブルドーザ、パワーショベル、ロードローラなどの輸出が安定した伸びを示しており、輸出市場についても従来東南アジアが大部分であったものが、欧州、アフリカ、中近東および南米を中心とする中進地域への拡大が目立ってきた。

このほか注目すべきものに、今年末から実施される南タイ道路建設技術援助にともなうタイ国への国産建設機械の提供と運転および修理技術の指導がある。これはコロンボプランにより日本政府が3カ年にわたって実施するもので、これが布石となって建設機械の輸出振興につながることを期待される。