

表一 主なる建設機械の生産高

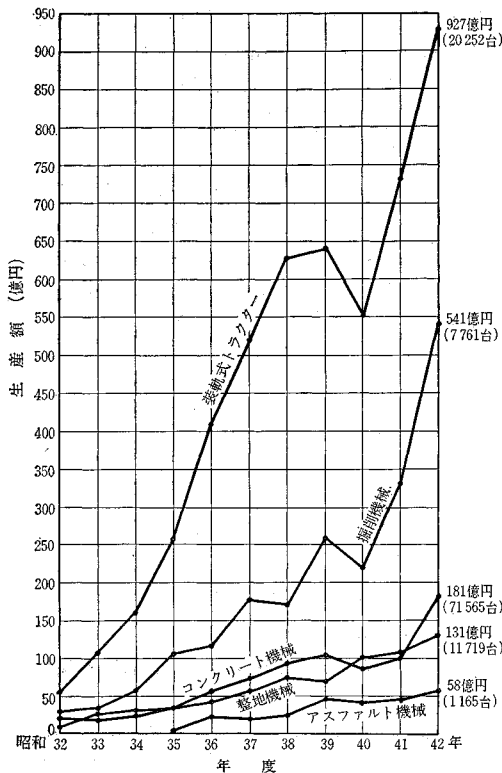
種別	機種	昭和42年		昭和42年/昭和40年	
		台数	金額(億円)	台数	金額
掘削	ショベル系掘削機 0.6m <sup>3</sup> 未満	205	13.0	0.7	0.7
	ショベル系掘削機 0.6~1.2m <sup>3</sup> 未満	1657	140.8	1.7	2.0
	ショベル系掘削機 1.2m <sup>3</sup> 以上	90	23.3	1.1	1.1
	ショベル系掘削機油圧式	2994	141.8	3.3	3.4
	バケット系掘削機	116	4.4	0.9	1.2
トラッククレーン	2699	218.0	2.7	3.2	
整地	グレーダ(含むスクレーパ)	1491	72.5	0.9	1.2
	ロードローラ	902	21.4	1.5	1.6
	振動ローラ	1055	9.6	1.5	1.5
	タイヤローラ	705	20.9	1.3	1.4
As舗装	アスファルトプラント	228	32.5	0.7	1.2
	アスファルトフィニッシャ	412	16.3	1.3	1.4
コンクリート	パッチングミキサ	800	26.9	0.6	1.8
	コンクリートミキサ	28312	22.2	3.7	2.1
	トラックミキサ	5152	62.8	2.1	1.6
	その他	37301	68.8	1.4	4.5
基工事	杭打機・杭抜機	1067	28.3	2.3	2.1
	基礎工事用せん孔機	110	9.7	2.1	1.8
トラック類	ブルドーザ 10t未満	4000	115.5	2.3	2.1
	ブルドーザ 10~20t未満	5315	299.1	1.3	1.3
	ブルドーザ 20t以上	276	34.7	0.8	0.9
	トラクタショベル 10t未満	3455	97.9	2.6	2.4
	トラクタショベル 10t以上	7206	379.4	2.0	2.0
建設機械合計			2013		1.8

注：通産省，機械統計による。金額はラウンドしてある。  
合計欄には他の機種を含む。

1. 建設機械の概況

わが国の経済成長に伴う建設投資の増大によって、わが国の建設機械は近年著しい発展をとげてきた。今や、機械化施工は当然のこととなり、建設機械は建設工事の施工そのものであるといっても過言ではない状況となった。建設機械は増大する建設投資を消化し、建設産業の生産性の向上の大きな手となったことに異論はないであろう。

図一 建設機械生産額および生産台数



わが国における建設機械の生産額の推移を 図一に示す。これによると、オリンピック後の不況の年であった昭和40年の一時的な下降を除き、年々急激な増加の一途をたどっている。昭和42年の生産額は、総計2013億円(トラック類を除く)に達し、対前年、伸び率37.1%で、これは昭和35年の約4.3倍、昭和40年の約1.8倍に達している。日本産業機械工業会がまとめた、昭和43年1月~11月の建設機械の受注実績は2050億円に達し、前年同期を22%も上回っている。

昭和42年の主なる建設機械の生産台数、生産額と、対40年比を表一に示す。トラック類(ブルドーザとトラックショベル)が約50%を占め、ついで掘削機械の約27%、以下コンクリート機械9%、整地機械6.5%、アスファルト舗装機械3%、基礎工事用機械2.3%の順となっている。

昭和40年の生産と比較すると最近の建設機械の動向についてかなり興味深いことが伺われる。まず油圧ショベル3.4(台数で3.3以下同じ)倍、トラッククレーン3.2(2.7)倍、その他のコンクリート機械4.5(1.4)倍、10t未満ブルドーザ2.1(2.3)倍、10t未満トラクタショベル2.4(2.6)倍の増加が目立つ。油圧ショベルの伸びは大きく、昭和41年に機械式(ロープ式)ショベルの台数を上回ったが、これはほとんど小型のものが油圧式になったのと、小型機械の需要増大のためで、この

ことは、ブルドーザ、トラクターショベルにおいても同様で、労務者不足による省力化に原因するものであろう。トラック、クレーンは都市における建築ブームと、その広範な利用性、機動力による需要増大によるものであり、コンクリート機械は、生コンプラントとコンクリートポンプの発展普及にともなうものであろう。また、トラクターショベルの台数が昭和41年にブルドーザの台数を上回ったことも注目に値することである。ホイール式トラクターショベルは、「通産機械統計」上、産業用車両に分類されているが、昭和40年・107億円(3823台)が昭和42年・295億円(8767台)、2.8(2.3)倍と伸びを示している。

## 2. 最近の建設機械の傾向

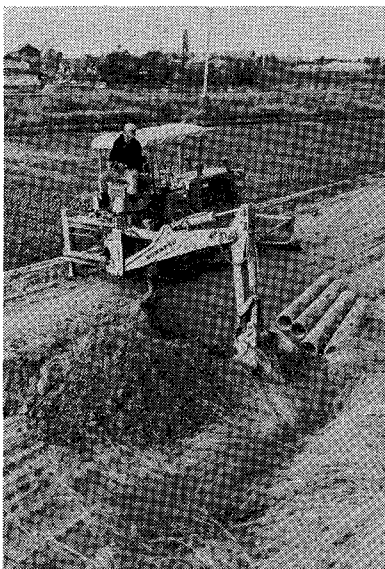
建設機械の今日の進歩発展は欧米先進諸国のメーカーからの技術導入に負うところが多いが、技術の進歩とともに改良開発がなされ、合理化の方向に進んできたことも否めない事実である。最近の傾向について述べることにする。

まず油圧技術の進歩により油圧機構を取り入れて、作業の衝撃が緩和され、機械の操作性、作業能力が向上した。パワーショベルをはじめ、トラクター類、グレーダ、ローラー、トラッククレーンに油圧式が採用されてきた。

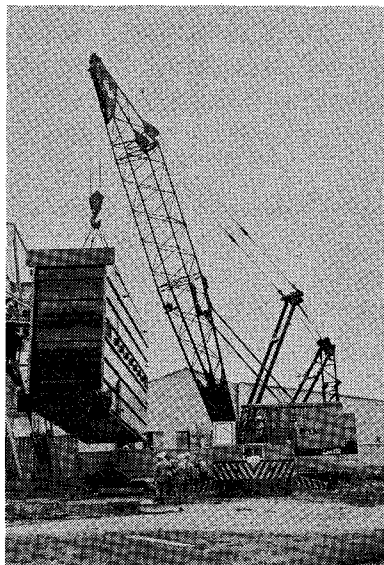
同一モデルの機械で、パワーアップすることによって作業能力を向上させている。たとえば、ブルドーザD80において、140 PS から 165 PS へアップさせている。

大規模工事用、またはコストダウンの要請によって、

写真一 油圧バックホー付ブルドーザ  
(D30 A・0.2 m<sup>3</sup>・2.5 t)



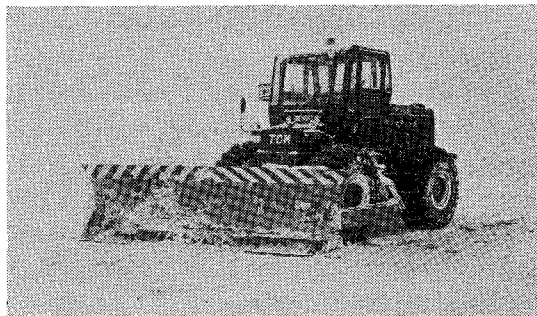
写真二 70 t 吊トラック クレーン  
(MC-775)



大型機械が生産された。ダンプトラックでは 18 t, 30 t が、トラッククレーンでは 127 t まで生産されている。アスファルトプラントは、全自動式 100~150 t/h が数社によって製造され、フィニッシャーは 5 m まで、大口径基礎杭用掘削機(場所打杭)では径 2.0 m のものが施工されている。ポンプしゅんせつ船では 800 PS, 起重機船では 1200 t まで製造されている。一般に大型機種は単能性のものが多いが、作業速度とコストダウンをねらうものであろう。

一方、大型化とは反対に小型機械の需要も多い。これは最近の深刻な労務者不足に基づく省力化の要請で、作業の多用化の傾向もある。これは、イニシャルコストは大きくなるが、多能化による稼働率の向上によって、合理化を行なうものである。油圧ショベル、トラクターショベルは 0.2 m<sup>3</sup>、ブルドーザは 2 t、トラッククレーンは 1 t までであり、その普及も著しいものがある。アタッチメントを取替えることにより、掘削、積込、バックホー、押土、クレーン作業などが可能なものが出てき

写真三 除雪作業に活躍するタイヤドーザ  
(16 t・TCM 180Ⅲ)



た。

湿地用機械の発展も著しいが、これはわが国の土質の特殊性からくる合理化の一環であろう。接地圧が数分の1の $0.12 \text{ kg/cm}^2$ の超々湿地ブルドーザや、湿地用ショベル、湿地用スクレーパが生産された。スクレーパドーザやツインモータースクレーパが粘性土用として威力を発揮している。

タイヤ式の土木機械は今まで、土質の関係で普及しなかったが、最近、タイヤ技術の向上や、機械の出力アップなどによって欠点が克服されて、機動性にすぐれ、現場間の移動の迅速、簡便、稼働率の向上などが認められて、増加している。また車載式の機械（コンクリートポンプ、リフト車、種子吹付機等）の増加も著しいものがある。

軟岩掘削には、ブルドーザによるリッパ作業が普及し、各地の道路、ダム、宅地造成などの工事で活躍して、コストダウンに役立っている。

都市内土木工事の増大によって、基礎工用機械、現場打基礎杭用機械、クレーン類、地下鉄や上下水道工用のシールド機械の発展が著しいほか、狭隘な場所で作業するための小回りのきく機械や、1車線式トラクターショベルが製造されている。

### 3. 新機種

ここ1~2年の間に開発されたものについて、2.で述べた以外のものについて本章でふれる。

ブルドーザおよびトラクターショベルの無線操縦が実用化され、氾濫処理に活躍している。油圧式で運転操作を船上で行なう、水中ブルドーザが開発されたが、近いうちに、水深3mまでブルドーザ作業ができる水陸両用・ブルドーザがお目見えするであろう。

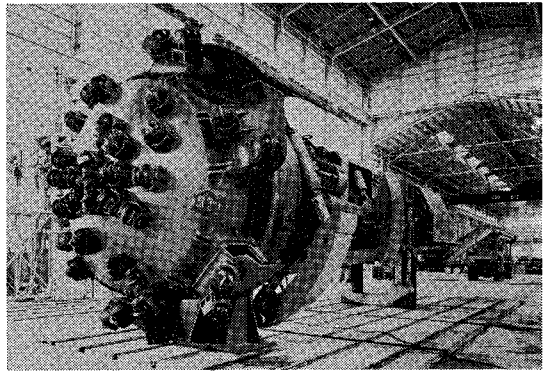
大量の土工を短期間に、連続的に掘削積込作業を行なう、バケットホイールエキスカベータが数社によって国産化された。理論作業能力 $1240 \text{ m}^3/\text{h}$ 、自重70tに達するものができている。

大口径、大深度の基礎杭用の岩盤掘削を目的として、直径2.5m、深度500mまで掘削可能なジェットサクション・エヤリフト併用リバースサーキュレーションドリルが製作された。

コンクリート舗装用機械として、メタルホームを必要としない、スリップフォームペーパーが輸入され近いうちに実用試験が行なわれることになっている。アメリカ合衆国における作業速度の平均は、1mile/日といわれている。コンクリートを一層で打設して、表面から鉄網を振動で所定の深さに埋込んでゆく、メッシュインストラが国産化され実用に供された。

写真-4 岩石トンネル掘進機

(直径4.5m・TM450G・推力500t)



除雪用機械として、作業速度 $20 \text{ km/h}$ の高速ロータリー車や自走式スノーメルター( $60 \text{ t/h}$ )が開発された。

岩石トンネルを火薬を使用しないで連続的に機械掘削するトンネル掘進機の開発が、ここ2~3年の間に行なわれて、国産メーカーも4社を数え、直径4.5mのものまで製作されている。

トンネル掘進機と同様に機械切削によって、立坑を掘削する立坑掘削機が、2社によって開発された。工法は、まずパイロットホール $20\sim 30 \text{ cm}$ を、上または下からうがち、その後この孔を利用して、リーミングカッターによって $1.0\sim 2.0 \text{ m}$ に拡孔するもので、立坑の深さは $200 \text{ m}$ まで可能であり、一部実用に供されている。

このように建設工事の高度化、多様化に対応して、それぞれの工事施工の合理化を目指して各種の新機種が出現している。

### 4. 海外協力

建設機械の輸出は、昭和42年192億円、生産に対する比率は9.5%で、機械工業が目標としている20%にはほど遠い。主要輸出地は、東南アジア、韓国方面が大部分で、主として中小型ブルドーザ、トラクターショベル、モーターグレーダ、ロードローラがこれについている。このうちには、賠償、借款に基づくものもかなり含まれている。現在フィリピンのハイウェイ工用の建設機械購入の借款が話題になっている。欧米先進地向けのものもわずかではあるが輸出されている。

昭和42年の輸入は95億円で、昭和34年以来輸出が輸入を上回っている。輸入されるものは、大型のブルドーザなどの大型機械が主で、また部品の輸入も全体の1/3を占めている。

建設機械関係の技術協力としては、昭和40年4月16日、南タイのソングラにタイ道路建設技術訓練センターが設けられ、10名の日本人技術者と約3億円の建設機

械が供与された。センターでは、ソクラ～ナタウイ間・約 52 km の道路建設を通じて、タイ国人に対して、道路建設および建設機械に関する技術訓練を行ってきたが、昭和 43 年秋に竣工式が行なわれた。現在、若干の者が残って、建設機械のオーバーホールなどの指導を行ないながら、次の建設計画を待っている。

海外の建設機械の現状について、視察および調査研究を行なうため、毎年社団法人日本建設機械化協会から十数名の視察団が、欧米諸国に派遣されている。

## 5. その他

昭和 43 年度から、建設省をはじめ公的発注機関が工事費積算の基準としている「建設機械損料等算定表および算定法」が大幅に改訂された。改訂の主な点は損料計算の基礎となる諸数値を実積調査の結果を基に手直しをしたほか、機械に係わる全費用のうち、償却費の 1/2 と、修理費は運転時間に、償却費の残りの 1/2 と機械管理費を供用日数（拘束日数）に配賦し、業界から強い要望の出ている機械の不稼働拘束に対する損料を積算することになった点である。これによって発注者側で積算する機械損料が実態にあって適正なものになったといえる。

機械経費はこのように固定費的な性格が打ち出され、機械装備も大きくなるにつれ、その稼働の良否は直ちに企業経営の良否に直結するようになった。また機械の保管管理、運営もその台数が増すに従い、やっかいで、費用を多く必要とするようになった。これらのことが原因して、最近では、建設業者は自ら汎用機械を所有せずに、リース、チャーター、または機械施工専門業者へ下請けの傾向が強くなった。今後の建設機械化の推進については、機械賃貸業者や、労働力不足ともなりオペレータに対する施策が必要となるであろう。

昭和 43 年 12 月 1 日から「騒音規制法」施行令が実施された。これによって建設機械のうち、杭打ち機、鋸打機、空気圧縮機、削岩機、アスファルトプラント、コンクリートプラントが作業時間（夜間作業の休止）、減音のための改善措置について規制を受けることになった。ただ、今のところ、減音のための効果的な適当な措置がなく、研究段階にあるといつてよい。今後、振動などを含めて公害対策はより強く要求されるであろう。建設機械自体の問題として、オペレーター対策の上からも、居住性、操作性の向上が要請されており、騒音、振動を含めて、今後これらに関する研究が経済性、合理化の追求とは別に必要となってくるであろう。

# 上水道学

東京大学教授 工博 石橋多聞 著 B5判・420頁 定価3,000円

水道が国民生活において占める環境施設としての地位はますます高まってきたし、一方において生活の高度化に伴って使用水量も増大の一途をたどっている。

水道の普及が最も急ピッチに行なわれたのはこの約15年間であって、昭和25年頃の普及率はわずかに25%ぐらいにすぎなかったのである。また同じこの期間における水道技術の発展も眼を見はるばかりの目覚ましいものがあり、技術は資材面においても顕著であったが、特に浄水技術の進歩は格別であったと思われる。わが国の水道は、普及では一応の目標にまで達したとはいえ、なおかつ多くの技術的問題をかかえ、今後も水道技術は更に高度化することを要求されているのが現状である。

著者はかねてから水道の基礎的知識からかなり高度の理論までを含め、これに最新の技術を織りこんだいわば水道の理論と実践を兼ねた専門書をとって、とりかかったのが本書である

執筆の重点は第7章浄水であるが、第4章水源における水資源の項にも力を用い、少し先物買いのそしりを受けるかも知れないが、海水淡水化についても基礎的なことは取り入れた。

本書の執筆にとりかかったのは1967年4月上旬で、脱稿したのは68年10月末でちょうど1年7ヶ月を要した。

□主要項目□ 総論 水道計画の基本 水質 水源 取水 導水と送水 浄水 配水 給水 維持および管理 索引 呈 内容見本 土木学会監修・土木工学叢書

東京都港区赤坂1-9-4/〒107 電585-0166

技報堂