

# 40. エレクトロニクスを利用した建設機械に関するアンケート調査報告

建設省土木研究所 樋下 敏雄・\*江本 平  
持丸 修一

## 1. はじめに

本調査は、建設省で実施している総合技術開発プロジェクトの1つ「エレクトロニクス利用による建設技術高度化システムの開発」における研究の一環として、昭和60年2月に実施したものである。建設機械の自動化に関するアンケートを行うことにより、エレクトロニクスを利用した建設機械に対するメーカー及び需要家の意向を把握しようとしたものである。

## 2. 調査概要

エレクトロニクスを利用した建設機械としては、過去5年間に製作導入されたもの及び現在製作・導入を検討しているものを対象にした。

調査は、メーカー向けと需要家向けの2つに分けて行った。調査項目としては、メーカー向けではエレクトロニクスを利用した建設機械の製作、製作の目的、メカトロ化の欠点、メカトロ化するとメリットの多い機種、開発の阻害要因、開発上障害となっている技術、需要家向けでは、導入実績、エレクトロニクスを利用した建設機械に期待すること、導入に当って優先する条件、気になる点、欠点、メカトロ化すべき機種、施工上困っている点等をあげた。

## 3. 調査結果

### 1)メーカー向け

#### ①エレクトロニクスを用いた建設機械の製作(図-1)

約7割が、既に製作したかあるいは製作中、研究中であり、約2割強は製作の意向がない。製作しない理由としては、ニーズがない、技術的に無理等が多かった。

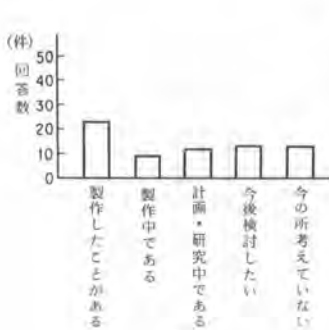


図-1

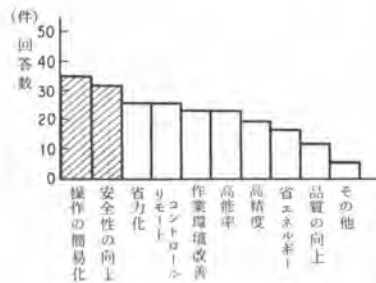


図-2

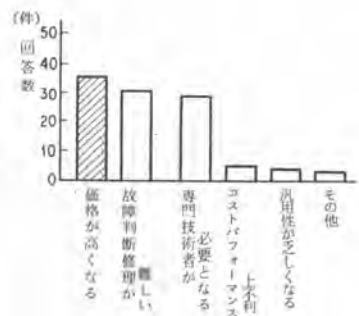


図-3

②エレクトロニクスを利用した建設機械を作る場合の目的（図-2）

操作の容易性（72.5％），安全性の向上（60.8％），省力化（52.9％），リモートコントロール（51.0％）を挙げた回答者が各々過半数を占めた。その他では単純作業の回避等が挙げられている。

③メカトロ化した場合の欠点（図-3）

価格のアップ（68.6％），故障問題（58.8％），専門技術者が必要（56.9％）が多く，他は少なかった。その他では環境悪化（振動等）が挙げられている。

④メカトロ化するとメリットの多い機種（図-4）

大分類では，土工機械，コンクリート機械，削岩機等が多かった。小分類では，シールド掘進機（23.5％），ショベル（21.6％），コンクリートポンプ（21.6％），グレーダ（19.6％），地下連続壁施工機械（17.6％），コンクリート吹付機（17.6％）等が多かった。

⑤エレクトロニクスを利用した建設機械の阻害要因（図-5）

費用，時間，手間を要す（62.7％），需要不明確（52.9％），メンテナンス体制が不十分（47.1％）が多い。

⑥開発途上障害となっている技術（図-6）

センサーを挙げた回答者は70.6％に上る。次いで環境対策（43.1％），ノイズ対策（41.2％），が多い。

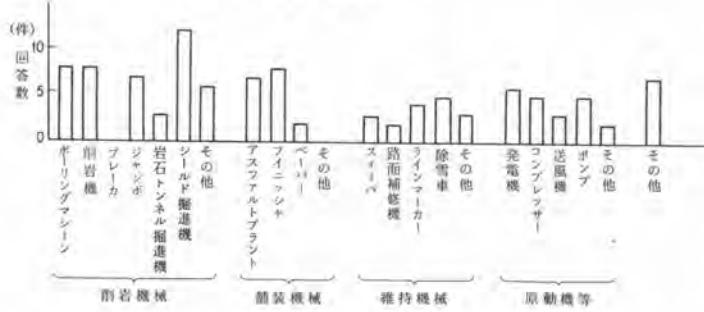
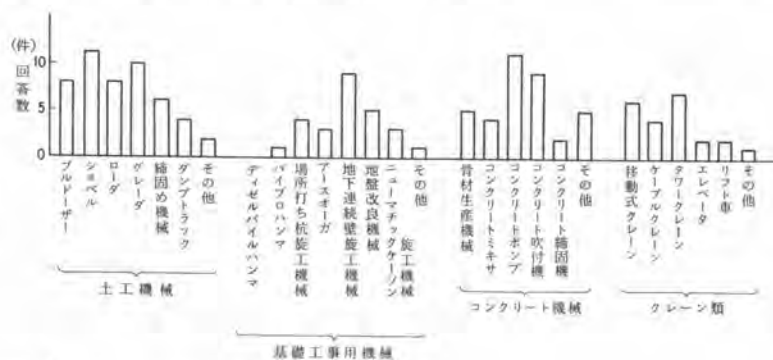


図-4

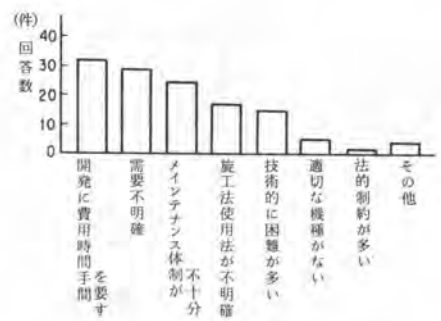


図-5

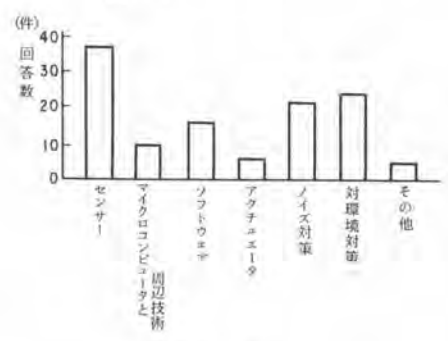


図-6

## 2) 需要家向け

### ① 導入した実績・希望 (図-7)

約7割が、既に導入しているか、あるいは導入意志があり、約3割は当面あるいは将来とも導入しない意向である。導入しない理由としては、採算性を挙げたところが多かった。

### ② エレクトロニクスを利用した建設機械に期待すること (図-8)

安全性の向上、及び省力化は、7割強の回答者が挙げている。以下、高能率、高精度、操作の容易化、作業環境改善、品質の向上の順となっている。(49%~36%) その他では単純作業の回避等が挙げている。

### ③ 導入に当って最も優先する条件 (図-9)

採算性を挙げた回答者が60%、性能を挙げた回答者が25%であり、稼働率、価格を挙げた回答者は少なかった。

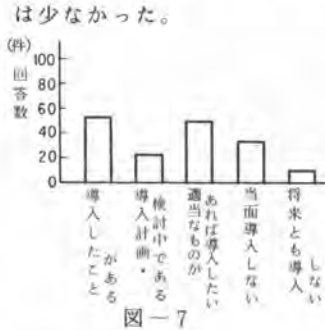


図-7

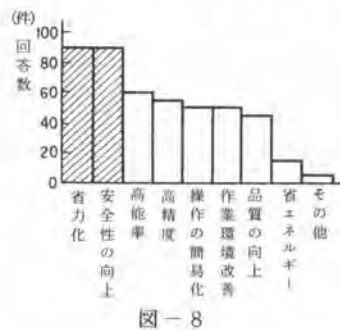


図-8

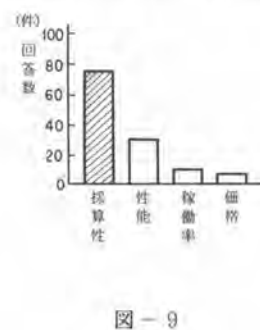


図-9

### ④ 導入に当って気になる点 (図-10)

施工条件とのマッチ (68.5%)、故障の発生 (60.5%) を挙げた回答者が多い。その他では、積算基準との関係、損料の取扱い等制度上の問題も多かった。

### ⑤ 現在のエレクトロニクスを利用した建設機械の欠点 (図-11)

価格が高い (58.1%) を挙げた回答者が過半数を占める。他の欠点は、22.6%~35.5%とあまり差がなかった。

### ⑥ バックホウを例にとった希望する自動化レベル (図-12)

完全自動化(⑤)、無人化(②、④)よりも、操作の容易化(⑧)、安全対策(①)を挙げた回答者が多く、③、①は各々約6割が挙げている。その他では、汎用性、多機能等を挙げたものが多かった。

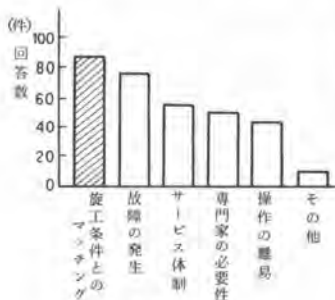


図-10

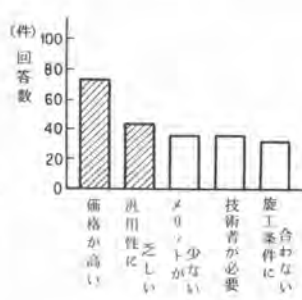


図-11

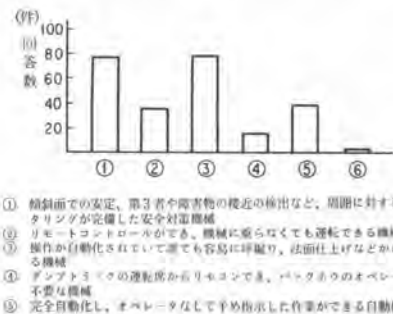


図-12

- ① 傾斜面での安定、第三者や障害物の接近の検出など、周囲に対するモニタリングが完備した安全対策機械
- ② リモートコントロールができる。機械に近づくなくても運転できる機械
- ③ 操作が自動化されていて誰でも容易に操縦し、法面仕上げなどかくなる機械
- ④ デンプラ3モードの運転席からリモコンで、バックホウのオペレータが不要な機械
- ⑤ 完全自動化し、オペレータなしで予め指示した作業ができる自動機械
- ⑥ その他

メカトロ化することによってメリットの多い工種（図-13）

土工、トンネル削岩を挙げた回答者が多かった。内訳をみると、土工の掘削（58.9%）、トンネル工の削岩（46.0%）が多く、法面工の法面仕上げ（39.5%）、舗装工の舗設（36.3%）、土工の平面仕上げ（29.8%）、トンネル工の吹付け（32.3%）といった仕上げ作業が次いでいる。その他、コンクリート打設（39.5%）、計測（33.1%）等が多かった。

⑧メカトロ化すべき機種（図-14）

大分類では、土工機械、舗装機械、削岩機等を挙げた回答者が多かった。小分類ではブルドーザ（51.6%）、フィニッシャ（49.2%）、シールド掘進機（40.3%）、グレーダ（37.9%）、ショベル（33.9%）、アスファルトプラント（32.3%）、コンクリート吹付機（30.6%）の順になっている。

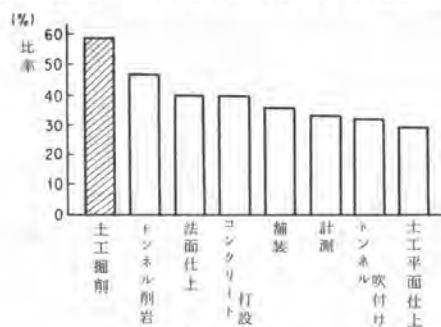


図-13

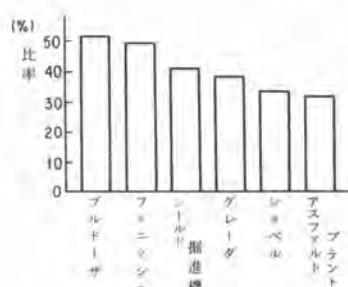


図-14

#### 4. 需要家の回答とメーカーの回答との比較

- 1) エレクトロニクスを利用した建設機械に期待すること（需要家）又は作る場合の目的（メーカー）についてみると、需要家では、安全性の向上、省力化（73%）が多いのに対し、メーカーでは、操作の簡易化（72.5%）が多く、それぞれ施工面、機械の機能面に重点をおいた答となっている。
- 2) エレクトロニクスを利用した建設機械の欠点については、需要家では、「汎用性に乏しい」（35.5%）が多かったのに対し、メーカーでは、「専門の技術者が必要」（56.9%）が多くなっており、それぞれ、機械の現場での使用面と機械の製作面、管理面に重点をおいていることがわかる。
- 3) メカトロ化すべき機種としては、需要家では、ブルドーザ（51.6%）、フィニッシャ（49.2%）、シールド掘進機（40.3%）、あとグレーダ、ショベル、アスファルトプラントとなっており、メーカーでは、シールド掘進機（23.5%）を筆頭に、ショベル、コンクリートポンプ、グレーダ、地下連壁、コンクリート吹付機となっている。需要家では、土工機械、舗装機械が多い。メーカーは特にはっきりした傾向はみられず、自動化すべき機種について模索していることを反映していると思われる。

#### 5. あとがき

個々の建設機械の持つべき自動化の機能については、今後の調査にまたなければならないが、今回の調査は、自動化に関する意識調査として有用であったと思われる。終りにアンケートに御協力頂いた需要家、メーカーの方々に感謝いたします。