

京都大学工学部 正員 春名 改

1. はじめに

近年の建設工事は多種・多量の建設機械や資材を投入し、高度な内容の作業を迅速かつ確実に実施していくといういわゆる機械化施工の形態をとるようになってきている。このため、各個別の建設工事現場のみならず、建設組織全体での機械・資材の果たす役割に比例して管理業務に占める比重は従来に比して一段と大きくなってきている。一方、これらの機械や資材を管理・運用していくために必要な管理体制や管理技術は未だ旧態依然という部分が多く、せっかくの技術革新の効用も十分に発揮されないままに終ることが多い。建設工事の近代化をはかるためには、その最前線としての個別工事だけでなく、それを支えていく組織全体に対して、総合的な観点から近代化を促進していくことが必要であり、本稿でとりあげたような建設機械・資材管理問題の解決の努力も、建設組織における一つの側面からの近代化へのアプローチということができよう。

一般に、機械・資材の管理・運用問題は、

- ①建設組織の近代化と組織における管理業務の合理化。
- ②各個別部門における管理問題解決のための方法(技法)の確立。

という二つの側面からとらえることができよう。これらの両者を同時に解決していくことによって、はじめて近代化の目標が達成しうるものと考えられる。以下においては、このような観点から、主として①の問題に対する考察を述べるとともに、これにもとづいた②の問題に対するアプローチの一例を示すことにする。

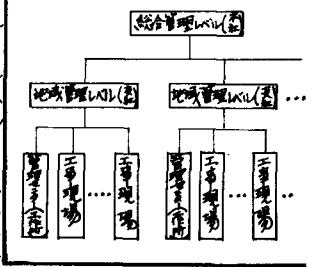
2. 集中管理部門の必要性

各個別工事における機械・資材の管理・運用は、工事施工における他の計画、とくに工程計画との関連のもとで追求されなければならないが、建設組織全体における管理・運用問題は、個別工事とは異なった観点からの解決をはからねばならないものとする。すなわち、個別工事における機械・資材の管理問題は、建設工事における施工過程と直接的な関係を有しているので、この問題の解決にあたっては、施工のメカニズムそのものとの関連で考えていくことが必要である。一方、組織全体における機械・資材の管理・運用問題は、施工過程とは直接関係がなく、各工事現場からの工事に必要な機械・資材の需要に対して確実かつ円滑に供給を行なうという目標のもとで、いかにその目標を達成していくかという点に関して生じてくる。近年、地産業で発展した機械や資材の管理・運用のシステム化が、建設業の分野で立ちあぐれたことは、機械や資材の利用形態が他産業に比して著しく異なることに起因しているため、システム化にあたってはこの点に関しての究明が重要な課題となっている。

一般に、各工事現場からの機械・資材の需要は、量的・時間的・位置的な特性をもたって発生し、これらの工事は、ある期間の後には、竣工することによって順次消滅する。そして、これら消滅した工事に代っていくつもの新しい工事が発生する。従来、各工事現場では、施工最中に発生するこれら機

械・資材の需要に対して個別に調達を行ない需要をすかなうという方法がとられてきた。しかし、近年のように組織全体での工事量が増大し機械化施工が進展してくると、これらの機械・資材を通正な量だけ保有し、それを用いて工事を円滑に遂行せしめるための供給を行なっていくとともに、不足分に対しては外部から新たに調達していくという手段を用いることが、経済的にも確実さの面からも有利になる。そのためには、組織自体で保有している建設機械や資材を専門的に管理していくための集中管理部門を設立し、そこにおける管理システムの確立が、組織の近代化を進める上で重要な課題となってくる。ここでは、このような部門を機械・資材管理センターと名づけて考察を進める。

図-1 管理業務組織
—管理センターの位置づけ—



3. 組織における機械・資材管理センターの位置づけ いう、管理センターのような部門は、建設組織内では補助的な機能に対する部門であるので、部門の設置に際してはまず第一に組織における管理業務のシステムとの適合性を考察しなければならない。すなわち、一般の建設機械においては、全国的に分散して行なわれる建設工事を統合的に管理していくための管理組織を有しており、さらに、これらの組織は工事発生の特性に対応して、いくつかの地域的な管理組織のブランチに分割されている。したがって、管理レベルも全国的な組織に対応する管理レベルと地域的な管理組織に対応する地域管理レベルの二つに分けることができる。

建設機械や資材の管理に関する問題も、対象となる機械や資材の種類に応じて、総合管理レベルで取扱う問題と地域管理レベルで取扱うべき問題とに分けられる。管理の対象となる建設機械や資材の種類としては、限定的な工事あるいは大規模な工事だけに使用されるような特殊・大型機械と、どのような工事においても必ずといってよいほどに使用される一般的な機械とに分けられる。前者は、陸上工事におけるシールド機械やベント杭打設機械、海上工事におけるしんせつ船などの大型あるいは特殊な建設機械などが主なものとして考えられ、特殊資材も若干はあるが数は少ない。また、一地域内だけではこれらを使用するような工事の発生が少なく、遊休が生じることが多いために、経済性の観点から機械の保有量も多くすることができない。このため、これら特殊な建設機械に関する管理上の主たる問題は、全国的なレベルでの運用・管理をいかに効率的に行なっていくかということであり、このような問題を解決するためには、総合管理レベルにおける運用システムの確立が重要な課題となる。

一方、後者はブルドーザ・パワーショベル・ポンプ類その他の一般機械ならびに資材の全般が考えられ、これらはどうのような工事においても頻繁に使用され、しかもある程度まとまった数量が必要とされることが多い。このため、これらの機械や資材に関する管理・運用の問題は、全国的なレベルで考えるよりも地域的なレベルの問題として取扱う方が有利であると考えられる。しかも、これらの機械や資材の保有量は前者に比してはるかに多く、管理を効率的に押し進めていくためには、とくに地域管理レベルにおいて集中管理を行なうための部門の整理とシステムを確立していくことが、効率の上からも現実性という観点からも望ましいと考える。

4. 管理センターにおけるシステム分析 以下においては、具体的な事例を基に機械・資材の集中

管理部门としての管理センターにおける管理・運用システムに関する分析例について示すことにする。

いす、建設機械・資材の動態をモデル的に表わすと、図-2のようであるが、ここに示されている機械のサイクリックな使用は、他の生産工場などに比して特殊な形態を有しており、管理・運用形態の特殊性を生む原因となっているので、このモデルは今後システム分析を実施していく上でのベースとなるものである。

つぎに、管理センターにおける機械・資材の管理要素としては、
 ①保有すべき機械・資材の種類 ②保有量 ③購入方式と廃棄基準
 ④品質水準 ⑤修理整備能力 ⑥在庫空間

などがあげられるが、この他に検討すべき要素としては、管理業務に必要な
 ⑦要員数 ⑧運搬能力 ⑨管理・運用費用

などがある。これらの要素は、管理センターのシステム設計においては重要な位置を占めているが、これらを明らかにするために現存するある建設会社の管理センター(工作所)を対象にシステム分析を行なった結果から、管理業務における物(機械・資材)、金(支払)、書類(伝票)のフローの分析結果の一例を示すと、図-3のようであった。また、これらの分析結果にもとづき、システム設計における要素を合理的に追求していくために作成したシステムモデルを示すと図-4のようになった。また、各種機械の稼働率を調べることによって、全国的に運用すべき機械と地域内で運用すべき機械を分類しようとしたのが図-5である。

システム分析はこのモデルを中心に行なったが、この分析の実施をとおして種々の設計パラメータを変化させ、前述の①～⑨までの要素に関する決定を行なった。その場合には、設計の基本方向として保有量に関する

- ①建設組織全体のどの工事現場へも不足なく機械や資材を供給するように保有量を決定する。
 - ②リース制度が発達している機械・資材あるいは今後リース制度が発達することが予想される機械・資材については、在庫がないときにはリース制を利用することを考慮して保有量を決定する。
- のような政策を採用している。

図-2 機械資材の利用形態

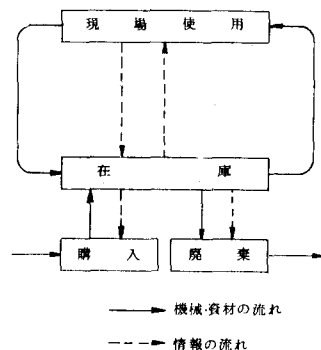
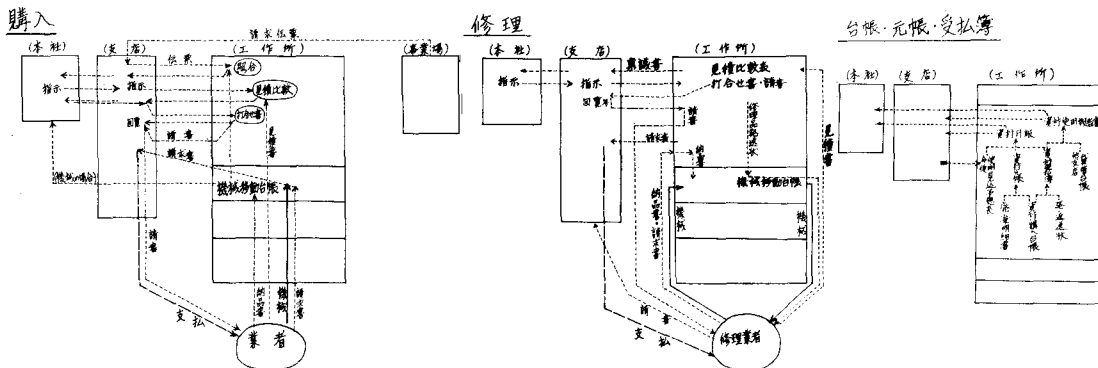
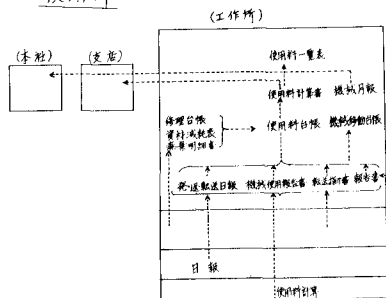


図-3 管理センターにおける業務のフロー



使用料

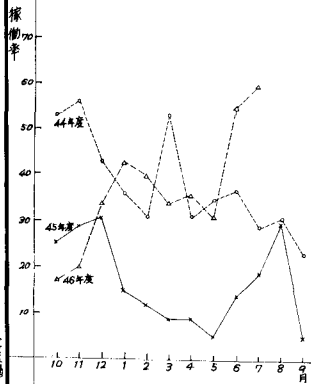


```

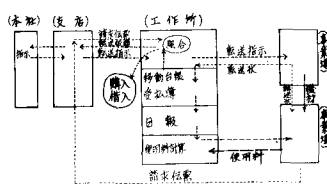
graph TD
    A[現場からの物品請求] --> B[地域管理レベル承認]
    B --> C[管理センター承認]
    C --> D{台数}
    D -- YES --> E[発送準備]
    D -- NO --> F{品名・数量  
確認済}
    F -- YES --> G[管理センター  
よりの輸送指示]
    F -- NO --> H{品名・数量  
確認済}
    H -- YES --> I[納入指示]
    H -- NO --> J{品名・数量  
確認済}
    J -- YES --> K[納入指示]
    J -- NO --> L[総合管理  
レベルからの  
輸送指示]
    E --> M[輸送]
    M --> N[現場到着]
    N --> O[現場使用]
    O --> P[使用終了]
    P --> Q{リースか?}
    Q -- YES --> R[輸送指示  
がないか?]
    Q -- NO --> S[管理センターへ  
返送]
    R -- YES --> T[現場管理  
レベル承認]
    R -- NO --> S
    T --> U[修理]
    U --> V[納品]
    S --> W[現場へ  
返送]
    W --> X[現場へ  
返送]
    X --> Y[リース会社に  
返送]
    
```

The flowchart illustrates the shipping process from a customer to a warehouse. It begins with a request for items from the site, followed by approval at the regional management level and then the management center. A decision is made on the number of items; if 'YES', preparation for shipping is initiated. If 'NO', a check is performed on the item name and quantity. If confirmed, a shipping instruction is sent to the management center. If not confirmed, a check is performed on the item name and quantity again. If confirmed, a delivery instruction is sent. If not confirmed, a comprehensive management level shipping instruction is received. The process then moves to shipping, arrival at the site, use, and completion. A decision is made on whether the items are on lease. If 'YES', a check is made for shipping instructions. If 'YES', regional management level approval is obtained, leading to repair and delivery. If 'NO', the items are returned to the management center. If 'NO' to the lease check, the items are returned to the site and then to the leasing company.

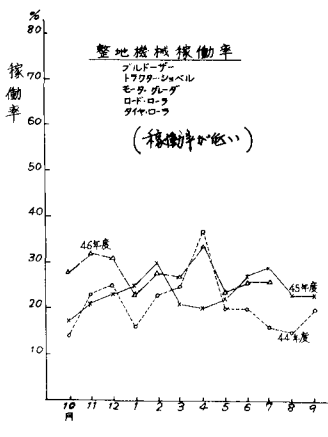
基礎機械稼働率
ベトポンピングマシン
アースドリル
リバスチアキュレーションドリル
(稼働率がやや低い)



駁送



シヨベル系掘削機稼働率
(稼働効率が高い)



5. あわりに 本稿においては、建設組織における機械・資材の管理上の問題を解決していくための一つの方法としての集中管理部門の設立と、そこでの機械・資材管理のシステム化の問題について考察した。これらの考察は、本稿でとりあげた具体例の他にいくつかのシステムモデルによる分析を実施した（たとえば、大型・特殊機械の全国レベルにおける運用計画モデルによる計画のシステム化、その他）、それにもとづいて行なった。これらについての詳細な説明できないので、ここでは中心となる管理センターのシステムについてのみ言及した。

機械化施工の進展が著しい今日、今後より一層多くの側面より分析を加えていく、合理的な機械・資材の管理システムを確立していくことが、今後の建設組織の合理化へ直結していくものと考ええる。