

計画・設計段階における省力化

I. 首都高速道路公団の一例

角田安一*

1. 省力化にかかわる一般的な諸問題

近年、建設業界では労働者不足の問題から、施工面における省力化の課題が大きく論議を呼んできた。と同時に、日増しに変化していく社会情勢に伴って、それに対応させるべき企業体制の課題もまた、問題化されつつある。この課題は、社会文明の発展に伴い、ますます増加しつつある情報の量、または質の変化に対しどう対応していくかの問題でもあり、いいかえれば、従来からのルーチンの業務、あるいは機械的、もしくは慣習的に進められてきた業務に対する反省、そして、それらに加え情報量の増加に伴う新しい業務の出現、また処理方法の改善の必要性等から、今後、いかなる方法で解決していくかの課題にほかならない。そして、その解決策の一つとして考えられているのが、従来からのルーチ的に処理できる業務等に関する省力化であろう。

しかしながら、省力化に関する課題は、従来と全く機械化・システム化という課題におきかえられて扱われてきたきらいがあるが、この考え方は、本来、現場的な作業に関しての解決策であり、計画・設計・管理のように思考作業を伴う内業的業務については、以上のような単純な考え方で解決では図りにくい。

一般によくいわれていることで、行政体、企業体を問わず、仕事が忙しくなったという要因を追求してみると、仕事の質の変化、もしくは量の増加ということもさることながら、一つに年ごとにおける企業の規模の増大化に伴い、仕事を処理するにあたっての関係する組織がふえたこと、あるいは、あることに対する問題点の決定が、とかく遅れがちであるというような要因に支配され

ている場合もかなり見受けられる。

そして、これらに対する解決は、ともに権限等の問題として、従来の組織論を踏まえての解決である場合が多い。しかしながら、この考え方で解決は、理論的な解決となっても実際の事務処理上の解決にならないのが通常である。いいかえれば、両者とも組織にかかわる問題には違いないが、本質的には人間そのものにかかわる問題であり、組織論もさることながら、人間が本来持つものの考え方(情報につながる)に関する問題からアプローチした解決の方法が必要とされることを物語ろう。

何事によらず、日常の業務を処理するにあたっては、地位の上下を問わず、必ずある情報が媒体されて処理される。そしてまた、その媒体物がなんであれ、情報の発信・処理・伝達・活用等、つまり情報にかかわるものすべて、現在のところ人間につながっている。とすれば情報は発信者から活用に到達するまでに、かなりの人を経ている関係上、とかく変質されがちとなる。

本来、情報は事実でなく、事実を表現しているものにほかならない。したがって、情報は必ずしも事実を物語っていない。また、日常の処理していく過程で考えてみても、とかく事実でない情報で処理されている場合もかなりあり、その結果、種々のトラブルを招き、また、その現象が仕事量の増加の要因ともなっている。

すなわち、一般的内容的業務処理に関する省力化の課題は、現在の仕事の量が増加しているから、あるいは複雑化してきたからといって、単に機械化・システム化等による表面的な処理方法だけで解決されるものでなく、その要因となる本質をよくみきわめた解決でなければならないことを意味する。ここでは、情報に関する問題を指すが、つまりは媒体物となる情報の扱い方にかかわる諸々の問題の不合理性から、多分に業務処理が乱されると考えるので、まずは、その処理等の方法について考えるべきかと考えたい。とすれば、おのずから省力化の問題も解決されよう。

以上のように、首都高速道路公団工務部では工務関係における情報管理システムとしての工事事業管理システム(TEEMS)の開発を試み、また、一部、完成をし運営に入っているため、それらの概要について、少し報告したい。

* 正会員 首都高速道路公団 工務部工事管理課長

2. TEEMS の概要

(1) システム開発の必要性の背景

TEEMS (Tokyo Expressway Enterprise Management System) は、首都高速道路公団における工事業管理システムの略称である。

このシステム構成は 図-1, 2 に示すように、ネットワーク手法を基礎にした、そしてデータ・ベース・システムを基盤にした計画システム、ならびにフォロー・アップ・システムから成り、また、これらの各システムは、サブ・システムとしての設計、積算の両システムでサポートされる。

本来、システム開発にあたり、まず考えねばならないことは、その企業体、もしくは事業体をもつ特性、そしてあわせ開発しなければならない必要性に対する背景であろう。もちろん、背景となるものには、さまざまなものが考えられるが、ここでは、それらの一つである職員の要求という問題を一つの背景として考えてみたい。

いま、職責上から職員の階層を大きく分けて考えれば管理職者層と事務処理を行う一般職員との層に分けられる。そして、これらの各層が事務遂行にあたって、現在要求するものは何かと考えれば、まず、管理職者層は主として、諸々の意思決定のために必要な現状における事業の進捗状況と、それに伴う種々の問題点に関する情報

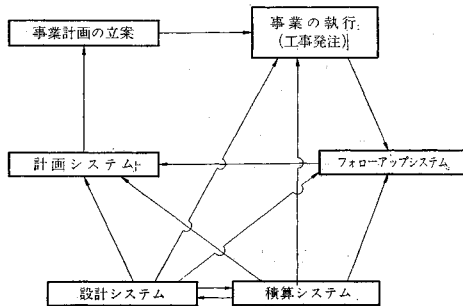


図-1 TEEMS ブロックフロー

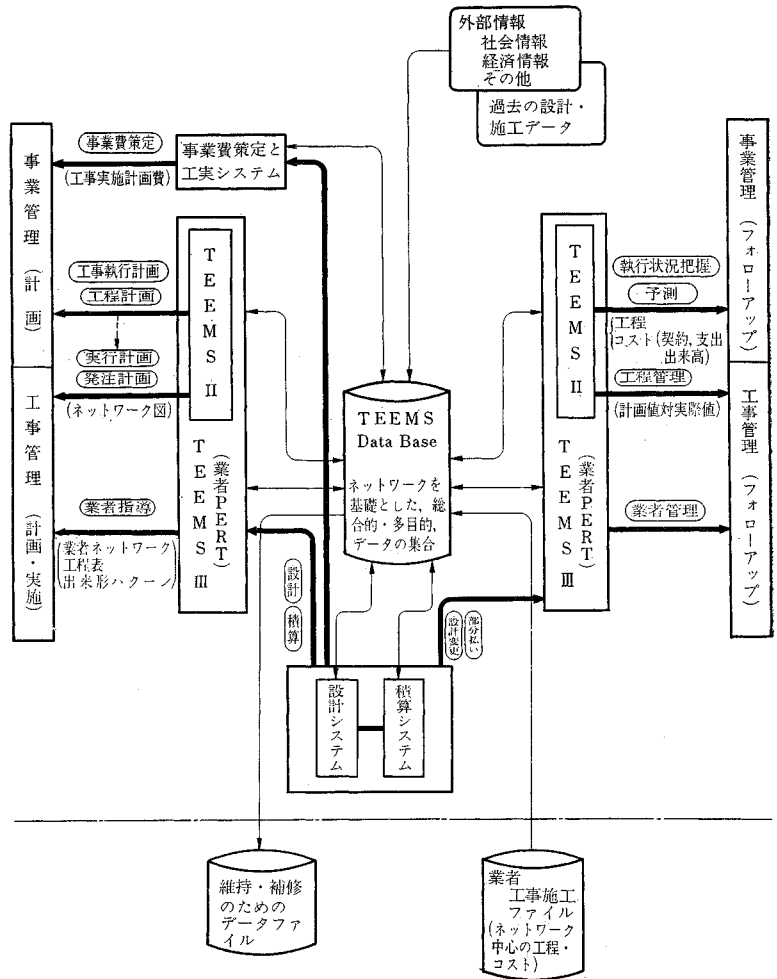


図-2 TEEMS 概略構造図

提供、それに加え、事業にかかわる将来展望のための情報提供と考えられる。

それに対し、一般の事務処理を行う者の要求は、ますますふくそう化されつつある現状の業務処理、ならびに情報処理の方法に対する省力化にほかならない。

そこで、TEEMS のシステム構成の基本設計にあたっては、まず、前述の要求を背景にして考えた。つまり計画、フォロー・アップの各システムが前者の要求に対応できるべく、また後者の要求に対しては、サブ・システムが対応できるように考えられているものである。

いいかえれば、計画、システム・フォロー・アップ・システムは情報処理システムであり、サブ・システムとしての設計、積算の両システムは、計画、フォロー・アップの各システムをサポートする情報処理システムであると同時に、省力化のための事務処理システムにほかならない。そこで、次に、それらの各システムの概要を簡単に説明しよう。

(2) 計画システム

このシステムは、新線計画の事業工程、工事費の算定を行うためのシステムである。つまり、各工区別に現場条件等を入力することにより、各工区別の構造形式、必要数量、必要工事費がサブ・システムとしての設計、積算の両システムから得られ、それらを情報として事業計画が設定される。そして、出力データとしては、下記のものが得られる。

- ① 工程計画図（自動図化によるネットワーク図）
- ② 契約・支出に関する年度別・四半期別全体管理図表
- ③ 契約、建設別・工事事務別・号線別管理図表
- ④ 号線別・シュミレーション（3案まで）
- ⑤ その他、工区別構造形式一覧表等

(3) フォロー・アップ・システム

このシステムは、事業が着手された場合、事業の進捗状況の把握と問題点の抽出、ならびにそれらを調整するために必要な情報提供のためのシステムである。いわば、再計画の立案および決定のためのシステムともいえる。

したがって、システム構成は、計画システムと大分似かよっている面をもち、ただ、出力データとしては計画システムで得られるもののほか、調整、もしくは再計画に必要なデータが種々得られるようになっている。そこで、このシステムの活用目的を次に記せば

- ① 事業が計画どおり進捗しているかどうか
 - ② その年度における資金計画の変更はどうか
 - ③ 各年度における予算規模はどうか
 - ④ また、予算規模に基づく執行態制に関する問題解決はどうあるべきか。
 - ⑤ 事業執行における種々の問題点の解決が遅れた場合の事業計画の変更はどうか……等
- となるが、このほか、業者別の受注状態等に関する情報も得られるようにしてある。

(4) サブ・システム (i) (設計システム)

このシステムは、ある路線の事業計画を立案する場合に、その路線にかかわる構造物の形式、工法ならびに必要な材料数量を情報として提供してもらうためのシステムである。とともに、従来の概略設計で工事を発注する場合の設計のためのシステムでもある。

このために、具体化する方法論として2つの考え方がある。一つは、過去のデータから帰納的に構造物の設計を行う統計設計システムと呼ばれるもので、いま一つは一つの理論に従って演繹的に最適に近い設計を行う自動設計システムと呼ばれるものである。ただ、これらのう

ち、どちらを主体にするかは現在検討中のものであり、まだ、結論はでない。

(5) サブ・システム (ii) (積算システム)

現在、首都高速道路公団は TEIS (Tokyo Expressway Integration System) という積算システムをもっている。しかしながら、このシステムの基本的考え方は従来の手計算をコンピューター化したのほかにならず、いいかえれば、省力化だけをねらいとしたシステムである。もちろん、必要な材料別数量の算出、あるいは複雑な歩掛り構成の単純化など、従来の手計算に見られない多くの利点は持っている。

いずれにしても、TEIS の最大の欠点は積算が工程に直接結びついていないことであり、したがって、TEEMS という積算システムとは、TEIS というシステムと考え方を基本的に異にする。つまり、TEEMS という積算システムの主たるねらいは、設計システムと同じくその第一は事業計画、フォロー・アップにあつての工費・工程に関する情報の提供であり、そして、その運営は設計システムとの併連的活用による自動化である。

第二は、工事発注用の積算のためである。もちろん第二の課題は TEIS と同じく省力化がねらいとなる。また、今年度からの工事契約標準約款の改正に伴い、工程と積算との関係を直接結びつけた積算システムの必要性が要求されることになるが、それに満足させるシステムであることはいうまでもない。また、このためデータベース・システムを基盤とする。

3. TEEMS の現状における運用と今後の開発

現在、TEEMS は計画システムとフォロー・アップ・システムの一部が昭和 49 年度より稼働され、したがって、実際の業務処理面での活用は、事業工程管理ならびに予算管理業務にしか活用されていない。

そこで、その概要について簡単に記そう。

(1) 計画システムの運用

まず、号線単位のネットワーク図を作成するが、現在のところ第1回目の作成は人力で行う。2回目、つまり修正等は自動的に行われる。そして、各工種別の専用出来高パターンを過去の実績を参考にして定め、工区別に工程・工費を入力する。そうすれば、前記した出力データが得られる。

(2) フォロー・アップ・システムの運用

情報（各課における執行状況ならびに変更状況）提供の方法は、まず、各アクティビティ別に工程と工費に

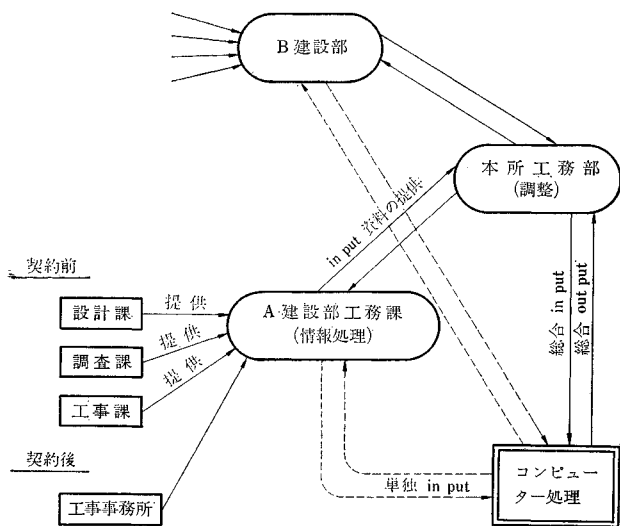


図-3 工務課情報処理概略図

分類されてカード化されている各カードを基にして行われる。つまり、図-3 に示すように、契約前は建設部設計課および調査課を、契約後は工事事務所をそれぞれ情報提供課と定め、そして各担当課は必要事項（構造形式の変更、工程、工事の変更）をそのつどカードに記入しておく。フォロー・アップ時期は原則として四半期ごととし、また、情報処理担当課を建設部工務課と定め、そして、処理担当課はフォロー・アップ時、提供されたカードを基にしコンピューター処理を行う。

(3) 今後の開発

前述したように、TEEMS はまだ未完のものであり、とくに、サブ・システムはほとんど開発されていない。そこで、今年度からそれぞれ開発する所存であるが、ただ、種々問題が内在するので、現在、いろいろな角度から検討中である。とくに、設計システムは、前述したように自動設計、統計設計のいずれを主体にするか、非常に難しい課題である。そこで、昨年度より、設計処理システム研究委員会を設定し研究中である。いずれにせよ今年度中にはその方向は定まらう。

また、積算システムは前述したように、今年度から当首都高速道路公団でも契約標準約款の変更が考えられるので、工程と積算との関係を結びつけた積算システムはぜひとも必要であり、その意味において、TEEMS はその要求に応じられるシステムとなっているので、現在すでに開発を進めている。

4. TEEMS 運営上における基本的問題点

一般に、システム化にあたって問題化されるのは開発

そのものの技術的な問題より、むしろ開発後における運営にあたっての問題であろう。それは、従来の Man to Man による業務処理の方法がシステム化に伴い、大幅に変革されることによって生じる問題をはじめ、開発者と活ユーザー間に生じるシステムに対する期待のずれによる運営上の問題など、実際の運営に入ると、種々の問題が生じてくる。

とくに、思考活動を多く伴う業務処理システム化を導入した場合、それに関する問題の発生率は高い。具体的には出力データの過多によって生じる新しい業務の発生に伴う多忙等、種々の問題が発生してくる。また、これらのほか、機械が処理する領域と人間の処理する領域が、とかく混同されがちとなり、これによっても、新たな問題が発生する。といて、以上の問題は結果的なシステム構成の良否という設計上の問題だけで片付けられるものではない。

本来、これらの問題発生の本質的要因は、関係する各人がコンピューターに何を期待していたのかという問題に起因する。また、その期待は日時の経過に伴って生じる社会的、もしくは企業的要求の変化からも変わるものである。

かつて、コンピューターがわが国に導入されたとき、その活用は、事務処理の計算や科学計算のための単なる計算機としての活用の方法でしかなかった。だがしかし今日では情報計算へと期待は変わりつつある。それは、① 項でも述べているように日常の行動（思考行動も含む）や仕事の処理に合理性を望むならば、まずは合理的な情報処理の方法から考えるべきであり、この意味においても、ある理解はされよう。

その意味において、TEEMS もまた、繰り返し述べるが、その基本的なねらいは情報処理の計算においたものである。この場合、情報とは事業計画、設計、精算、管理における内業的業務、あわせ外業的業務である工事監督の行為を合理的とするために必要な情報であることはいままでもない。

しかしながら、現実の運営にあたっては、前述したような問題が種々発生していることも事実であり、そこでこれらの問題の基本となる要因について考えれば、つまりは、前述で一般論的に述べた関係各人がもつコンピューターへの期待のずれという課題にほかならない。またこれが TEEMS 運営上における基本的問題となるものである。

最後に、紙面の関係もあり、あまり具体的な説明ができず、とかく抽象的な説明で終わったため、よく理解しにくかったことと思うが、この点に関しお詫びしたい。