

建設省におけるコンピューターの 利用状況とその課題

増 岡 康 治*

まえがき

情報化社会の到来といわれて数年を経過しているが、建設省においても新しい時代に即応するように、コンピューターの利用を拡大し、業務システムおよび情報システムを緊急に開発・整備して、情報化社会にふさわしい建設行政の高度化・近代化を図らなければならないという大きな課題を負わされている。

このような背景にあって、建設省におけるコンピューターの利用も技術者として常に必要な科学技術計算の繰り返しの段階から一歩進んで、日常業務を組織的にコンピューターにのせる段階に移行しつつあり、その例として土木積算システム、ダム統合管理システムなどが本格的に稼動しつつある。また、コンピューターの導入も昭和 47 年度初頭に建設省九州地建を除く全地建に及ぶ予定であり、全省的な業務のシステム化の基盤の整備も進行している。

しかしながら、建設省のように大きな組織体の中でコンピューターを中核とする業務のシステム化を促進するためには、今後検討すべき多くの問題が山積している。

以上のように、建設省においては、この部門において今後に影響の大きい一つの転換期を迎えようとしておりこの機会に、これまでとられてきたコンピューターの利用状況をふり返り、問題点を整理し、今後の方向について検討を加えることは非常に有意義なことと思われる。本文は上記のような考え方に立って、主として建設省における技術的色彩の強い業務を中心とし、また、その処理方法としてはコンサルタントへ全面委託するという形ではなく、建設省職員が中心となって開発し、その処理も建設省のコンピューターで行なうといった形の業務的をしぼり、私見ではあるが、その概要について紹介するものである。

1. コンピューターの利用状況

(1) はじめに

増大する建設投資、多様化する事業のニーズにより合理的かつ迅速に対処するために、建設省においても昭和 30 年代前半からコンピューターの必要性が論議され、土木研究所においては、いちやく基礎的研究に取組むとともに 30 年代後半からコンピューターの導入が具体的に検討されてきた。そして、昭和 39 年度に行なわれた省内技術管理組織の強化に伴い、土木事業への利用は業務として正式に取り組みれることとなった。同年度末には、土木研究所に技術汎用計算機 1 号機が導入され、建設省における土木技術への電算利用の幕がきっておとされたのである。以降、土木研究所が主体となり、建設事業向きコンピューターシステムの開発、プログラマーの養成をはじめとするコンピューターの利用普及等が強力に推進されてきた。現在の建設省におけるコンピューターの利用面で、土木研究所の果たした役割は実に大きい。ちなみに、プログラマー（アルゴール）の数は、土木研究所登録済みのものだけでも約 4000 名を数えており、その他各地建が単独に行なった研修を含めると、これを大幅に越えることになるとと思われる。また、開発されたプログラムは、成果集として各組織単位に発行されており、土木研究所においても、昭和 40 年度以降毎年定期的に刊行されている。

コンピューターの利用に関しては、このほか全省レベルのシンポジウムが昭和 39、40 年および 41 年の計 3 回行なわれ、技術研究会の指定課題としても、42、43 年の 2 回取り上げられ、調査・計画・設計・積算・施工管理等多方面にわたる適用例・調査研究等が報告された。

(2) アルゴールの採用

土木研究所では、電子計算機を導入するにあたり、主

* 正会員 建設省北陸地方建設局長、前・建設省大臣官房技術参事官

要コンピューター用語としてアルゴールを採用するという方針のもとに機種選定が行なわれた。そこに至るまでには、使用言語の選択、その仕様等について十分な検討が行なわれ、論議が繰り返された。とくに普及度の大きなフォートランとのいづれによるかについては、最後まで議論が繰り返された。結局、① 文法体系が最も整然としている、② 機械的な制限事項が少ない、③ 習得が容易である、④ その文法的特質から高度なプログラムへの改造が比較的容易である、などの理由からアルゴールの採用が決定された。以上のアルゴールの特性ならびに建設事業のように、その技術的対象が多岐にわたり即地性を重視せざるを得ない分野では、技術者各人がその考えている内容に関して計算機と対話しうることが必要であるという認識から、その後に行なわれた前述のシンポジウム等においても、少なくとも土木技術関係の分野では、主要コンピューター言語をアルゴールとすることが確認され、全省的にも合意を見ているところである。

なお、建設省が主要言語として考えているアルゴールは、KDK アルゴール（建設省土木規格アルゴール）と略称されており、これはアルゴール-60 および JIS アルゴール（水準 7000-70）に建設省として必要と考えられる機能を付加したものである。

表一 電子計算機導入状況（汎用のみ）

区分 組織	導入 (昭和 年月)	形式名称	主記憶 容量	備 考
本省	44. 4	TOSBAC 3400-41	32 kW	47.9. Model-51 に レベルアップ
国土地理院	38.12	NEAC 2206	10 kW	
土木研究所	40. 3	TOSBAC 3400-40	65 kW	本所 43.5, OKITAC 5090 H から変更
	43. 6	TOSBAC 3400-51	98 kW	千葉支所 46.11, FACOM 270-30 から変更
建築研究所	43. 2	TOSBAC 3400-30	16 kW	
東北地建	46. 3	FACOM 230-35	65 kB	
関東地建	45.11	TOSBAC 3400-41	65 kW	利根川ダム統合管理 事務所
	47. 9 予 定	TOSBAC 3400-51	65 kW	本 局
北陸地建	44. 4	TOSBAC 3400-41	65 kW	
中部地建	46.12	TOSBAC 3400-51	65 kW	
近畿地建	44. 8	FACOM 230-35	65 kB	淀川ダム統合管理事 務所
中国地建	46.12	TOSBAC 3400-51	65 kW	
四国地建	47. 3 未 定	NEAC 2200-500	262 kC	
九州地建	48. 初 未 定	未 定		

(3) 機器の導入とその特性

昭和 47 年 1 月 1 日現在の建設省におけるコンピューターの導入状況および予定は、表一1 のとおりであり、昭和 47 年度初頭には九州地建を除く全地建に導入が完了する*。

これらの機種選定にあたっては、主要言語としてのアルゴールを念頭に置くとともに、ただちに実施する積算業務において必要な機能等を、重点かつ総合的に検討された。前述のとおり、建設省においては比較的当初において、アルゴールを主要言語に選定したため、4000 人を越えるアルゴールプログラミング研修受講者が育っており、この潜在的能力を活用することがコンピューターの利用推進方策として重要であった。実際面においてもアルゴールを利用した科学技術計算が多く、また、土木研究所の開発した実務的で広範囲なプログラムの利用も可能であり指導も得られやすい利点等が重なっていた。

そのため、建設省に導入されたコンピューター機器の特性としては、第一に通常 JIS 7000 水準プラス KDK のアルゴールのコンパイラーを保有することが主要目標とされている。また、第二に緊急に電算化を推進している積算業務を実施するうえで、積算業務のかんりの部分を占めるディスクのランダムアクセス時間を短縮するため、アルゴールで高速のランダムアクセスが可能なが必要な機能である。この機能がなければ、処理時間が大幅に増加するので、積算業務では欠かせないものとなっている。

以上の特性が建設省の機器に要求される特長であるが導入方針が省内の多目的な業務に適用される汎用機とされており、他で開発されたソフトウェアの利用も今後増加すると考えられることなどから、他の部分においても標準以上の機能が要求されている。

(4) 利用形態

建設省におけるコンピューターの利用形態は、コンピューターを専門とする要員の確保が困難であること、および前章で述べた潜在的プログラマーの存在ならびに業務が多様であることなどのため、一般的にプログラム、オペレーションとともにオープンショップが採用されているが、オペレーションについては、一部クローズドで運用しているところもある。

建設省における電算利用は、他省庁等にみられる窓口業務のように、ある単目的の大システムのために専用で使用されるという形態でなく、多種多様な業務に利用さ

* 九州地建のケースは、コンピューターをみずから保有しなくとも、民間の計算センターの活用を図りつつシステム化を推進する一つのモデルであるともいえる。

表-2 昭和 45 年度業務別電算機使用実績

組 織	業 務	統 計 調査集計	科 学 技 術 計 算			積 算	分 析 予 測	国 家 試 験	シ ス テ ム 開 発	事 務 計 算	そ の 他	合 計	備 考
			プ ロ グ ラ ム 管 理	設 計 計 算 等	計								
本 省	時間	1 160		100	100		906	343			364	2 873	
	%	40		4	4		31	12			13	100	
関 東	時間	124	385	207	592		112					828	45.11から
	%	15	47	25	72		13					100	
北 陸	時間			684	684	1 163	14		377	272	755	3 265	
	%			21	21	36	0		12	8	23	100	
近 畿	時間	511	1 532	940	2 472	879	342			191	44	4 439	
	%	11	35	21	56	20	8			4	1	100	
合 計	時間	1 795	1 917	1 931	3 848	2 042	1 374	343	377	463	1 163	11 405	
	%	16	17	17	34	18	12	12	3	4	10	100	

れていることが特色といえる。たとえば、本省においては、都市計画・地域計画等におけるシミュレーションモデルの解析、国家試験の採点、給与計算、各種の調査・統計処理計算などの広い範囲にわたっている。土木研究所では、各種試験研究のための調査解析・科学技術計算等であり、また地方建設局においては、積算・交通量調査集計解析・流量計算等の科学技術計算などが主体である。

これらの業務は、個々の業務ごとにプログラムが異なる場合が多く、プログラムを完全なクローズドにしてしまった場合には、プログラマーに問題を理解させるほうにむしる時間がかかってしまうといった弊害が生ずる恐れがあり、この点で現在採用されているプログラムオープン意義がある。

表-2 に、昭和 45 年度における本省および 4 地建の業務別使用時間を示す。

(5) 電子計算機の運営・管理上の問題点

オペレーションまたはプログラムがオープンショップの場合の問題点の一つは（電算担当部門のスタッフ不足の問題でもあるが）、電算処理をする必要がありながら担当者にその能力がないため電算処理がなされないという問題がある。この問題を解決するには、電算担当部門でソフトウェアおよびオペレーションの指導・サービスが行なえるよう、電算担当部門のスタッフを充実させる必要がある。

次にプログラムオープンの場合、使用にあたって問題となるのは、使用者のプログラミング能力に差があり、人によってはデバッグに多くの時間をとりすぎたり、またはプログラムテクニックの不足から処理時間が不必要に増加するなど、非効率な利用という問題がある。これに対して、オープン使用を許可するためのプログラミング能力に資格制度を設けるとか、または、電算担当部門のプログラマーによるチェックを義務づけるとかいった方法が考えられる。

また、オペレートオープンの場合問題となるのは、機器の異常を発見した場合の措置、および時間外使用時における責任の問題がある。この問題についても、上記と同様な資格制度を設ける方法が妥当であろう。

なお、最近になって、給与計算・年金計算等の事務部門の利用増加が顕著になってきたことがあげられる。これらは、定められた時間までに必ずアウトプットしなければならない定常業務であり、プログラムは固定的であって、本来オープンショップ制になじまない性格を持っている。また、これらは主要言語としてコボルが主体となるため、要員の育成・プログラミングサービス等々面において新たな課題を提起している。定常業務の増加の問題は、7. で述べる今後の大きな課題の一つであり、具体的なシステム開発の推進とともに、管理・運用面においても変革を迫られるものと考えられる。

2. 土木積算システム

建設省の地方建設局の工事実施面の技術業務の中で最もウェイトが大きくかつ人手を要するもの一つは、工事設計図に基づいて行なう工事費予定価格の積算業務であろう。積算業務は工事事務所の最先端の技術者の大半が関与しており、入力条件の選定には各現場の豊富な技術的・経験的知識が必要であるが、手間を要するのは 1 円の計算違いも許されない厳格な積上げ計算であり、この計算手間から貴重な技術者の労力を解放することは事業件数の増大に伴ってきわめて重要視され、現在、積算の電算化の推進は、建設省の電算業務の最重点事項となっている。

土木積算システムが業務として稼動し始めたのは北陸地建（昭和 44 年 4 月）が最初であり、引き続き、東北・近畿地建で部分的に実施され、他の地建はコンピューターの導入とともに稼動すべく準備をすすめている。地域的特性とか永年の慣習等によって積算方式が地建により若干異なっており、そのため積算システムも地建により

いくぶん異なっているが、ここでは、北陸地建のシステムを例にとり、その概要を紹介する。

(1) 積算体系

建設省における工事費積算は、図-1のような構成となっている。

工事はひとつひとつの施工（工事を構成している要素という意味で要素施工と呼ぶ）の集合体であると考えるとき、工事費は次式で表わされる。

$$\text{工事費} = \Sigma (\text{要素施工費} + \text{諸費})$$

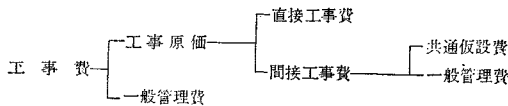


図-1 建設省における工事費積算の流れ

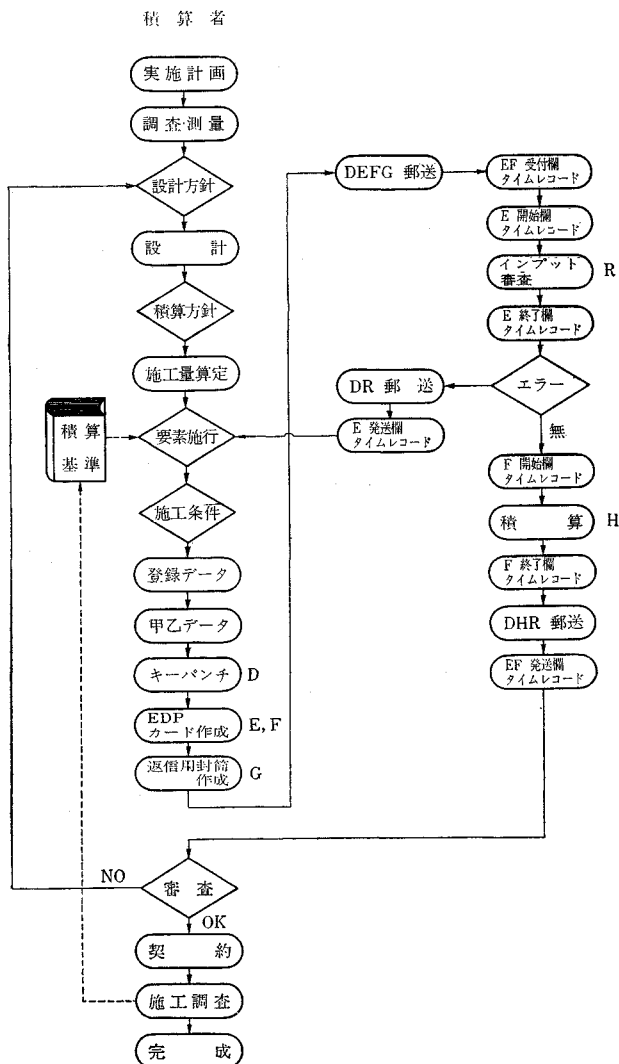


図-2 積算システムのフローチャート

$$\text{要素施工費} = \text{施工単価} \times \text{施工量}$$

$$\text{施工単価} = \Sigma (\text{単価} \times \text{歩掛り})$$

ただし、上式における諸費とは、共通仮設費の一部、現場管理費および一般管理費等のように、工事の種類や規模によって定まる率により積算されるものの総称である。

(2) 北陸システムの概要

北陸地建における積算業務全体のフローチャートは、図-2のとおりである。図示のとおり、積算者の作業の中心は、工事内容、現場の状況に合致した施工法などを十分検討して個々の要素施工に分類し、それぞれの施工条件を設定すること、すなわち、インプットデータを作成することにある。

標準的な要素施工は明確に定義され、「要素施工カード」により標準化されている。このカードには、要素施工の内容、規格単位、施工条件変数の内容と数値的基準等が明示されており、積算者が、現場の状況、設計図、仕様書等から施工状態を想定し、施工条件変数を容易に設定できるよう配慮されている。

インプットデータとしては、まず前記のカードに登録されていない要素施工の名称、規格、歩掛り、単価コードの登録（登録データ）を行ない、次に施工地区コード、工種コード、工期、支給品等の当該工事の積算全体に影響を与える施工条件等の設定（甲データ）を行ない、最後に積算の体系が理解しやすいようにグループ単位にまとめて要素施工とその施工条件変数、施工量をインプット（エデータ）する。

インプットデータの審査は、積算者が実施するもののほか、記入形式のチェック、標準値からのずれの程度による数値チェック等をコンピューターにより実施している。

アウトプットの使用文字はローマ字としており、予定価格となる工事費総額のほか、その内訳としてグループごとと要素施工ごとの数量、単価、金額および特記事項等が打ち出される。プログラムはアルゴール、設計1件あたりの平均処理時間は、およそ5分前後である。北陸システムの特徴としては、入力媒体は紙テープを利用し、積算者個々それぞれがデータパンチすることなどがあげられる。

(3) 問題点と今後の課題

積算システムは北陸地建の導入に引き続き各地建で検討が進められている。現行システムは手計

算時代のやり方をそのまま電算化したため、入力条項が多すぎたり、入力ミスが生じやすいなどの問題もあり、システムの改良・改善の努力が続けられている。しかし積算面における抜本的合理化・省力化を図るためには、コンピューターシステム以前の伝統的な積算方式を再検討する必要がでてきており、積算システムを構成する前提として、より広い環境条件の中で合理化の方策を考えなければならない。

当面する問題としては、現在、インプットおよびアウトプットは一応統一して実施しているが、歩掛り・単価等が全地建で統一的に標準化されておらず、したがってシステムの内容が地建によって異なっている点が大きな問題であり、今後できるだけ全地建統一の方向で改善していく必要がある。このことは、単にプログラムだけでなくシステム全体の高度化、維持改善の簡易化等のために、ぜひとも実施しなければならない課題であると考えられる。

また、機器に関する問題としては、現在は各工事事務所で用意したインプットデータを郵送して本局で計算処理をし、結果を再び郵送する方式としているが、遠隔地では時間的ロスが大きく問題となっているので、早急にデータ電送方式を導入する必要があるが生じている。現在、北陸地建では、すでにインプットのみデータ電送を開始し効果をあげているが、本格的なオンライン化を進めるためには、積算以外の用途も含めた全省的な情報処理体制の枠組みの中で考える必要があるため、慎重な検討が必要とされている。

また、建設省以外の都道府県・公団等についても、積算の電算化は一部で実施されている。とくに都道府県については、建設省河川局防災課が中心となって災害復旧工事の積算プログラムを現在作成中であり、近々そのプログラムを1つのモデルとして都道府県へ提供することとしている。都道府県・公団における電算化の状況は次のとおりである。

① 北海道：昭和 45 年度中にプログラムを作成し 46 年に平行ランを行ない、現在定常業務として実施している。

② 兵庫県：昭和 45 年度中に防災課一次案ののっとり、プログラムを作成し、2 土木事務所でのテストランを経て、現在県の単独事業について実施している。

③ 首都高速道路公団：IBM へ委託してプログラムを作成し、昭和 46 年度から土木工事の大部分の積算を電算化している。

以上のほかに、道路公団・愛知県・徳島県等で積算システムの開発に着手しようとしており、建設省としては、各都道府県に対してなんらかの予

算措置を始めとする指導育成等の強化策に関して現在検討中であり、積算の電算化を始めとする事業実施上の省力化・合理化を今後とも強力に推進することとしている。

3. 自動設計システム（標準設計）

構造物設計の省力化・高速化等を図るため、また、工事施工の簡素化を図るため、建設省においては各種の構造物に対して自動設計システムを活用した標準設計図集を作成している。これには、各地方建設局はもちろんのこと、地方公共団体等においてもますます活用される傾向にあり、建設事業実施における合理化に大きな役割を占めている。この自動設計システムは、土木研究所が主体となり、コンピューターが導入される昭和 39 年以前から取り組んできたもので、現在、橋梁上部（ポストン・メタル横断歩道橋）、下部（橋脚・橋台）、ボックスカルバート、擁壁等の自動設計システムが完成されており、さらに、プレテン単純合成桁・活荷重合成桁等をはじめ範囲の拡大、内容のいっそうの充実を図ることとしている。以下に、システムの骨組みと構成要素について概要を説明する。

(1) 自動設計システムの概要

自動設計システムの構成は、図-3 に示すようなものである。橋梁の場合を例にとれば、橋種間の比較ができるように、サブシステムとしては、PC 単純 T 桁橋・活荷重合成桁橋等の構造種別による設計システムをもっている。そして、その下にモジュールとして設計計算としての断面状態・荷重分配状態等の計算手続き、また図化用としての平行線を描く手続をはじめ図化を行なう際に頻繁に使用されるパターンを手続きとしてまとめている。このほか、モジュールとしては、最適手法・工事費積算等の手続を用意しており、これとは別に、利

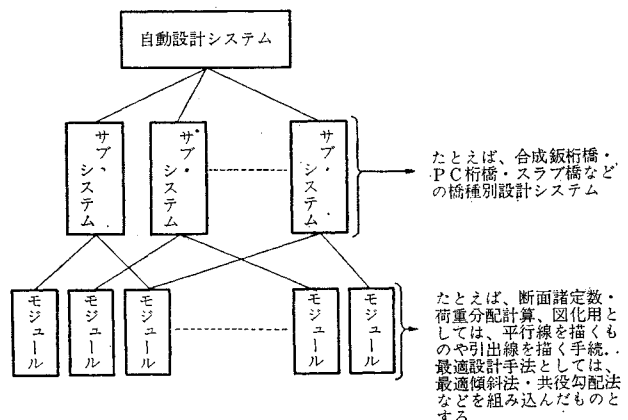


図-3 自動設計システムの構成

用者がカナ文字でも使用できるように、現在自動設計用言語の開発を検討している。

(2) 問題点と今後の課題

自動設計システムは現在なお開発中であり、運用に関するマシン面での問題としては、① どのサブシステムをとってもそれを計算するのに十分な容量の電子計算機が必要なこと、② 全システムを収納しうるサブメモリーが必要なこと、などである。もちろん、このほかに処理時間に関していえば、メモリーのアクセスタイム・演算速度等が問題となるのは当然である。

また、ソフトウェア開発面の問題としては、ある1つのサブシステムを完成するだけでも相当な日時とマンパワーを必要とするが、そのほとんどは、アルゴリズムの整備および、そのクォリファイに費やされている。これは、構造物には、示方書・設計基準等がある場合が多いが、これらは必ずしも設計作業のアルゴリズムを明示しないからであり、推進上のネックとなっている。

プログラムの管理体制上の問題として、同様なプログラムを各組織で開発するというような無駄が行なわれているので、自動設計の分野には限らないが、一元的な管理体制もしくは登録制といった制度を早急に確立し、開発されたプログラムの普及・活用を図る方策が必要であろう。

4. 流水管理システム

河川における水の管理は、流域の開発、社会経済活動の発展とともに重要度をまし、水利用の高度化、災害防止の安全度の向上などが強く要請されている。とくにダムは洪水調節・用水補給など流水を人為的にコントロールする能力をもつ施設でありその操作は水管理の中で大きなウエイトを持つものといえる。利根川・淀川のように流域が大きく土地利用が進んでおり、また大都市をひかえて水利用も大量・多種である河川では、災害の防止、用水の補給が社会経済活動に与える影響がきわめて大きいため、適正な流水の管理が重要な問題となっている。

そのため、建設省においては早くから流水管理のシステム化・自動化の動きが芽ばえており、東北地建では昭和33年度から土木研究所の協力によりアナログコンピューター導入のための検討を始め、38年初頭に岩手工事事務所にコンピューターを導入した。これにより、北上川上流部の幹線流路100kmあまり、流域面積7800km²(稼働中のダム4、工事のダム1)を対象として、洪

水予報・洪水調節を主体とする水管理システムの具体化に着手、試験研究期間を経て、昭和40年度から正式にシステムの稼働を開始させた。昭和44年の出水では、このシステムの効果が十分に発揮され、地元の河北新報から、昭和45年度の文化賞を受賞している。

以上のほかに、昭和39年に利根川ダム統合管理事務所が、また、44年には淀川ダム統合管理事務所が新設され、ダム群のもつ洪水調節・用水補給・発電・水質保全等の機能の有機的な連けいを持たせつつ、統合的に操作することを目的として、洪水調節のほか低水管理をも一元的に実施することとなった。現在、両事務所において本格的な流水管理システムの開発に着手しているが、ここでは利根川の概要について述べる。

(1) 利根川における流水管理システム

利根川上流部にはすでに5つの多目的ダムがあり、中下流部には利根大堰・河口堰など大規模な水利施設が設置されている。このため、この水系ではダム群を統合操作するとともに、下流施設とも関連づけたいうで一貫した広域的な流水管理を行なう必要がある。そのため、コンピューターにより、水文データ等の分析、ダムの最適操作法決定などの計算を実施している。

(2) 水文情報収集システム

利根川水系における河況および水文状況を常時監視するため、雨量・水位・流量をテレメーターにより自動的に収集し、電算機にファイルする。これとともに、マイクロ回線・通信網により必要な情報を収集している。

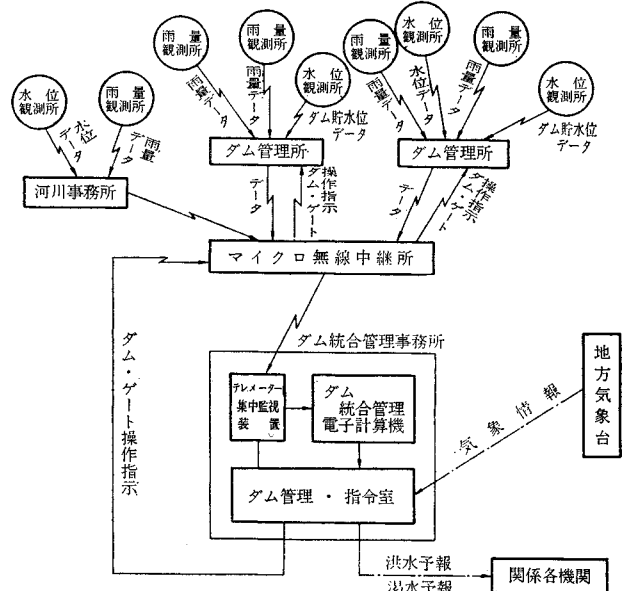


図-4 ダム統合管理システム

（3） 処理システム

処理システムは、情報処理システムおよびダムゲート操作システムに大別される。これらのために開発されたプログラムには水のようなものがある。

a) 洪水処理用

① 気象情報・台風情報等に基づく降雨予測, ② 実測雨量の解析, ③ 流出計算による洪水予測, ④ ダムの調節計算, ⑤ 支川の合流計算, ⑥ 河道洪水追跡計算, ⑦ 基準地点におけるダムの洪水調節効果の評価およびダムの最適操作法の決定計算, ⑧ 下流部の洪水予報計算。

b) 低水管理用

① 気象長期予報に基づく降雨予測, ② 流出計算による各地点の流況予測, ③ 用水補給必要量の算出とダム貯留水の長期使用配分決定計算, ④ 放流量の各ダムへの配分とダム貯水量の変動計算, ⑤ 基準地点における流況改善効果の評価と水利調整計画案の計算。

（4） 処理方法

これらの情報処理の結果は、各ダム管理所・下流各施設管理者に通報し、それぞれゲート等の操作を行なうとともに、関係各機関に洪水予報・渇水予報として通知している。

（5） 今後の課題

今後の問題としては、治水面だけでなく、利水を考慮した低水管理にまで、システムの拡大を図る必要があるが、この場合、水質の監視と調節の機能が必要であり、電算システム以前に検討すべき問題も多い。さらに、将来の方向としては、利根川が荒川・多摩川等と関連操作されようとしているおりから、1つの水系にとどまらず各水系にわたり多水系流水管理システムといった形に発展させる必要がある。ハードウェアについては、実際のゲート等の操作において、人手の介入によるミスを防止するため、ダム管理所にミニコンを設置し、統合管理事務所の計算機とオンラインで結び、中央からの指令により自動的にゲート操作を行なうといった方向に進むべきであろう。この場合、操作の信頼性・確実性を確保するためのフェールセーフ機能等に関しては、十分留意する必要がある。

5. 今後におけるコンピューターの利用上の課題

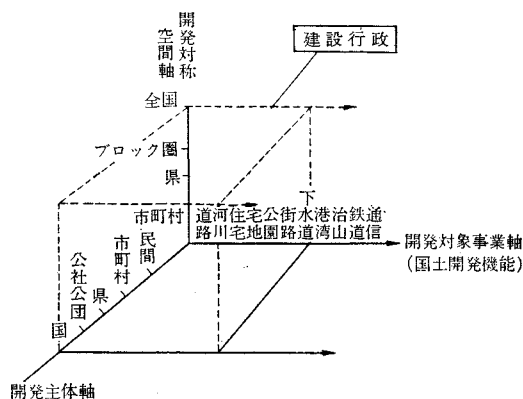
（1） 全省的システムの方向

民間企業における MIS ブームと並行して、政府にお

いても、行政管理庁が推進主体となって、昭和 43 年 8 月に「政府における電子計算機利用の今後の方策について」の閣議決定が行なわれ、行政内部における情報システム化に本格的に取り組むこととなった。建設省においても、公共事業の計画、建設、公共施設の管理を中核とする国土開発情報システムの調査研究に着手し、基礎的・予備的検討を進めている。

昭和 45 年度に行なった予備的検討においては、トータルシステムを国土開発情報システムとしてとらえ、その枢要部として、建設省内部における個別情報システム（内部システム）を位置づけるという観点から、建設行政情報システムの展望を試みている。

建設省所管のある事業を時間軸にそってみれば、情勢分析—基本構想—5 か年計画—年度事業予算配分—施行計画—工事実施—管理運営等の各段階に区分することができるが、これらの位相をもった開発事業は、さらに図—5 に示すとおり、開発空間・開発対象・開発主体の三次元空間のある断面として規定される。そして、この三次元空間と時間軸との対応あるいは各担当組織のマネジメントの活動（計画・執行・統制）に必要な情報について、より精緻に整理・分析することによって、情報システムを構成する 3 つの基本要素、すなわち、情報 (Information or Data) ・処理 (Processing) ・回線網 (Network) のビジョンが描かれることになる。



図—5 建設行政システムの基本的な枠組み

このような詳細かつ具体的な分析を経たわけではないが、試案として示された建設行政システムの構成を示せば図—6 のとおりである。これは、省の内部システムということ念頭において描かれたものであるが、非常に多くの独立したサブシステムからなりたつことが予想される。これに、港湾・鉄道など外部の事業、公団・公社、県、市町村、民間企業等、外部団体と有機的な連けいがとれた形で建設行政情報システムが構成されていくこととなる。これらの推進にあたって検討すべき課題として

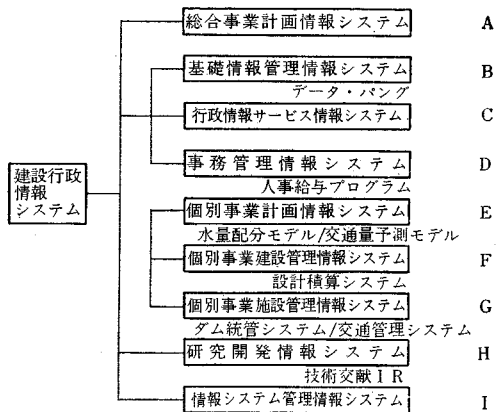


図-6 建設行政情報システムの構成要素

提示されたものは、次のとおりである。① 省内推進体制の確立、② システム・アナリストを中心とする人材養成、③ マスタープランの作成をはじめ各種調査研究の推進、④ オンライン化を前提としてのコンピュータ関連機器の拡充。

以上に述べた MIS の思想に基づくトップダウン型のトータルシステム論議は、情報化社会への対応策として今後政策的に具体化していく必要があり、とくに個別のサブシステムの開発を図るうえで基本となるシステム全体の目標、枠組みの設定、外部システムとの関連性などを早急に明確化することが重要である。

しかしながら、システム開発そのものは実務的にはボトムアップで、地道に段階的に積み上げて完成されるものであり、トータルビジョンがなければ作業が進まないというものではない。むしろ、ボトムからのフィードバックを行ないつつ、循環的あるいは緊急度を考慮しつつ部分的に全システムが形成されていくものであろう。すでに述べた積算システム、あるいはダム統管システムは、担当者もつ生のデータを集積し、処理し、蓄積するというデータの加工および分析の結果を上位の管理者に伝えるという意味で一つの情報システムであると考えられ、全省的情報システムの重要な要素として位置づけられる。これらのシステムは、いずれも全体的な位置づけが明確でないままに、実務上の緊急性からシステム開発に着手したが、今後も急を要する課題として人事管理システム・予算管理システム等のインナーサービシ業務および道路管理情報システム・河川管理・情報システム等の行政サービスの側面をはじめ、きわめて多目的な機能を持ち、実務に直結するシステムの開発が期待されている。とくに、道路管理面では、特認車両の問題、その他道路情報、交通情報等、道路管理の質的向上等を図るため道路局が主体となり、道路交通情報センター・土木研究所等の協力を得て、現在システム作成のための

検討を行なっている、また河川管理、とくに水質管理システムに関しては、すでに建設省においても水質監視装置は相当数設置され、また、土木研究所においては、これら装置の機能の向上等に関する研究が行なわれ、かなりの成果をあげている。このため、現在の流水管理システムを水質管理まで含包した完全なシステムとする基盤は確実に準備されつつある。これらのシステム開発は相当大規模なものになると考えられるので、おおまかなシステム構想のもとに、最も急を要する部分、あるいは効果がすぐに発揮される部分等から段階的に開発が進められることになろう。

(2) ソフトウェアの開発

これらのシステムは、どの一つをとっても複雑で関連する問題が多く、システム完成までには多大の日時と労力を要するものである。しかし、これらを電子計算機にのせる形にするためには、データの標準化、ファイル設計、プログラミング等の地道な過程を経なければならずこれらを推進するソフト面での体制整備が、きわめて重要である。

土木積算システムの開発では、先行する地建は職員みずからの手でこれをなしとげた。このことは、コンピューターに対する自信を植えつけ、他の分野に应用範囲を拡大するための技術力を涵養する面で非常に効果が大きかったが、演算時間の効率化、システムメンテナンス、他地建との統一化などの面では、問題が残されることとなる。これからのシステム開発においては、機器メーカー・ソフトウェア会社など民間のポテンシャルが飛躍的に向上しているのを、ソフトウェアの開発面は民間を積極的に活用することとし、職員は EDP を進める業務の調査分析、全体のレイアウトなどのシステム計画、システム設計の基本となる問題、すなわち、コンピューターの役割の明確化、データの分類・標準化およびコード設計、プロセスフローチャートの作成等の検討とプログラミングのための指導にあたることになるものと考えられる。このための人材養成、すなわち、プログラマーからシステムアナリストへの養成の問題は、今後きわめて重要である。また、各地建とも業務内容は類似しているので、競合して開発することなく、ないところを補ない合う協調的な方式で早急に統一的に開発を進めることが必要となろう。

(3) ハードウェアの整備

ハードウェアの問題としては、コンピューターシステムそのものの構成、周辺装置および、それらを結合する通信装置に分類することができる。

a) コンピューターシステム

コンピューターシステムの構成上の問題としてまず考えられるのは、たとえば、本省に超大型の電子計算機を備え、情報を一元的に集中し、各地方建設局には端末機としての中・小型の電子計算機を設置して TSS 方式を採用する方法がある。しかしながら、本省の現局主体の業務上、かなり独立的なサブシステムが多数並列化する可能性が強いこと、および完成時において各地方建設局のみならず都道府県・市町村を含めた膨大な情報を包含する必要があるため、データの修正・追加の頻度も相当高いこと等を考慮すると、このような方式は実用的とは思われない。また、本省・付属機関・地方建設局・都道府県・市町村の各段階に応じて、必要とする情報の範囲・レベルは当然異なるものと考えられ、この意味からも全国の情報を一元的に集中するより、たとえば、各ブロック単位でまとめる方法が妥当と思われる。したがって各地方建設局・各付属機関に大型の電子計算機を置き、各工事事務所および各都道府県等から必要な情報をインプットできるようにするとともに、本省には本省レベルに必要な情報の蓄積機能と強力な情報交換機能を持つ機器を持たせることも一つの方向である。

以上は多種類の目的・業務に利用される汎用機を想定したものであるが、たとえば河川管理システムの一部などは、地域的に限定され、しかも洪水予報・調整などと即時性が強いので、独立した専用機とネットワークをもつ可能性も強い。

いずれにせよ、ハードウェアの容量およびネットワークの広がりと太さを決める問題は、(1)で述べた全体のシステムの詳細設計が行なわれなければ解決しない。しかし、そのためには相当の年月を必要とすると考えられるので、途中の段階で必ず必要となる現有機器のレベルアップの時点で、機種統一・言語統一などの問題と合わせて重要な決断に迫られることになる。

b) 通信装置等

上記のような全省的システムを検討する場合、データ等の授受を行なうデータ電送のための通信回線は必要不可欠であり、また、業務の中には、施設管理情報などリアルタイム処理を必要とするものも多いので、今後、コンピューター本体と合わせて、オンラインのデータ電送回線の検討を行なう必要がある。

しかし、これも現有の末端まで行きわたっている無線

網と切離して考える訳にはいかないため、当面はこれを活用することを前提とし、段階的にレベルアップを行なう必要がある。現在、急がれるのは、各関連組織間における情報の流れと集中度に関する業務分析である。

また、入出力装置としては、現在、カード・紙テープ等を使用しているが、いずれもパンチ業務が必要となり今後の要員確保の可能性からみて、OMR、OCRの活用方向に向かわざるを得ないものと思われる。

(6) 体制面の整備

a) システム化の推進体制

各業務のシステム化は、各業務を担当する部局がそれぞれ定常業務として推進するのが本来であると思われるが、当初システムの作成には膨大な日時と労力を要するうえに、システムに関する技術を有する要員に限られているため、当面システムに関する知識を持つスタッフの育成に努めるとともに、少ない要員を集中化してシステム化を強力に推進する組織が必要であろう。この場合、関連組織との調整、システム設計の基本的事項の選択など、システム化の環境条件の整備についてトップ層の強力なリーダーシップが必要なのは当然である。

システム化を行なうにあたって、システム化の頭脳となり、またはシステム化を強力に推進する組織が必要なのは当然であるが、多くの場合、システム化を推進するうえでの最大の障害は、データの収集・分類・整理等に要するマンパワーであろう。この作業は、通常の場合、従来どおりの業務を止めることなしに実施しなければならないので困難は倍加する。今後解決を要する問題の一つであろう。

b) コンピューターシステム管理体制

コンピューターを使用して業務を行なう場合、プログラム・パンチ・オペレーションのどの段階が弱くても、その処理能力は最低の処理能力のものによって決ってしまうものであるため、コンピューターを効率良く使用するためには、ハード面の能力と調和のとれたものとして上記要員を確保しなければならない。また、各業務に対して、電算使用の可否、優先度についても明確な運用方針を定めるなど、コンピューターシステム担当部局のなすべきことは多く、その強化は急務である。

(1972.2.7・受付)

(1972.3.14・再受付)

— 新刊・発売中 / 申込先：土木学会刊行物頒布係 —

ダム基礎岩盤グラウチングの施工指針

●定価 900 円・会員特価 800 円 (〒 90 円)●