

都市高速道路の建設業務合理化のための
Management System 構築に関する方法論的研究^{*}
Methodological Study on Construction of New Management System for Administrative Work
of Urban Expressway Construction at Hanshin Expressway Public Corporation
氈受 昌和^{**}, 春名 攻^{***}, 中島 裕之^{****}, 相原 憲二^{*****}
by Masakazu MENJU, Mamoru HARUNA, Hiroyuki NAKAJIMA, Kenji AIBARA

Since its foundation in 1962 Hanshin Expressway Public Corporation has been engaged in construction and improvement of urban expressway network, and has contributed a lot to the development of local economy and infrastructures.

In next ten years the Corporation is supposed to complete the construction of some 200km long network of urban expressways. In order to achieve this goal the present system to do the business is not effective and sufficient enough under the ever changing social environment, which is not necessarily favorable to the corporation like restrictions on the expansion of organization and the number of employees on account of the administrative and financial reform attempt of the government.

To construct more effective system with relatively less people and more work to do, the present function of organization related to construction of expressways are investigated and it is pointed out that the planning and administrative function of the organization should be strengthened. And it is also proposed that a control system of budget and progress of construction work, a cost estimation system for the contract, and filing system of information related to the drawings of structures and negotiation documents with other agencies should be constructed.

1. はじめに

本報告の内容は、阪神高速道路公団において進められてきた「都市高速道路建設事業のマネジメントシステム構築」に関する方法論的検討とそれに基づく作業成果である。

当公団は、昭和37年設立以来今日まで、阪神地区に自動車専用道路を整備することによって、同地区の社会経済の基盤を支えてきた。その間、公団をとりまく諸状況は大きく変化してきており、その環境変化は、公団の事業遂行上にも様々な課題を投げかけ、その事業活動の量的・質的な変革を強いてきた。

今また同地区は、関西新空港建設等のビッグ・プロジェクトをひかえ、新しい飛躍の時を迎えようとしている。この期にあって、あらゆる方面から当公団へ期待するところは、更に大きくなってきている。

しかし一方で、今日の社会状況は、都市高速道路建設を進めていく上で、非常に厳しい事業環境であると言えよう。1つには、行財政改革の推進にともなう、事業実施体制の増強に対する制約であり、1つには、価値観の多様化にともなう、道路建設そのものに対する地域社会の合意形成の困難さである。

筆者らは、このような状況を背景として、より一層合理的・効率的な事業執行体制の確立を目指し、検討を進めてきた。本稿は、それらの一連の検討の中から、作業成果の一部を紹介しながら、そこで検討されたマネジメントシステム構築の方法論を概説する。(なお、検討対象とした業務領域は、現在のところ、工務・保全部門を中心としており、本報告内容は工務部門についての検討結果である。)

* キーワーズ

マネジメントシステム 建設業務 方法論

** 正会員 阪神高速道路公団 工務部次長

*** 正会員 京都大学工学部 助教授

**** 正会員 阪神高速道路公団 工務部

***** 日本電子計算株式会社

2. システム開発の視点と方法

(1) システム開発の視点

本研究の目的とするところは、「都市高速道路を建設（保全）する」という目的をもった組織体に対して、その目的に合致した、より合理的・効率的なマネジメントシステムを構築することにあるが、一般的にその組織の合理性・効率性を規定する要因とは何であろうか。ここでは、概ね図-1のような把握方をしている。すなわち、その組織の持つ固有の価値観や行動習慣としての組織風土、組織活動のルールを規定する職制・制度、組織目的を実現する実際の行動としての事業構造・業務構造、および業務処理手段、組織を構成する個々人の能力の5つの要因である。このような組織の合理性・効率性の要因の把握方をベースとして、特に、業務構造の改善、業務処理手段の改善を、システム開発の中心的視点として設定した。しかし、目標とするマネジメントシステムがその組織体の中で有効に機能するためには、これらのいずれの要因もおろそかにすることはできない。中心的視点となった2つの要因は、あく

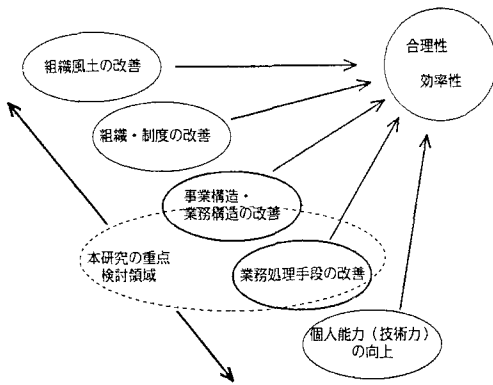


図-1 マネジメントシステム改善の視点と方向

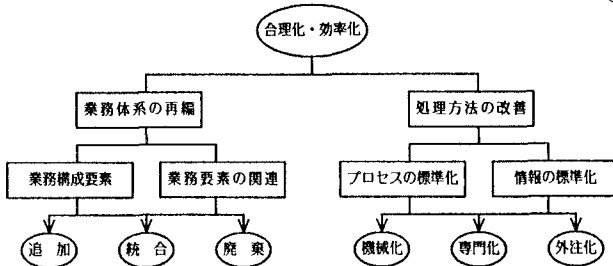


図-2 業務システム改善の方法論的視点

まで出発点として設定されたものであって、開発過程の中では、残り3つの要因を含めた全体的視野からの検討を心がけることとした。なお、その業務構造（体系）の再編、業務処理方法の改善の内容は、図-2に示す通りである。すなわち、業務体系の再編とは、全体業務を構成する個々の業務について全体的機能の中での位置づけを明確にするとともに相互関連関係を明らかにしながら、業務の追加・統合・廃棄を通して、全体を再編成することである。一方業務処理方法の改善とは、個々の業務の処理方法について、可能な限り標準化を進め、そのことによって機械化・外注化・専門化を図っていくことである。

(2) システムの目標水準設定の考え方

具体的にシステム化を進めるにあたっては、図-4に示すように段階的な取り組みを行っていくこととした。こうした段階的な開発の考え方は、システム開発環境の変化への対応とシステム開発にともなうリスク回避という課題への対応から生まれてきた。すなわち、目標とするシステムの水準は、図-3に示すように直接的には開発へ投入するEffort（時間、金）と開発プロジェクトの能力に依り、その背景にあるシステムマシンやシステム工学的な技術・技法の水準にも依拠する。これらの目標システムの水準を規定する要因は、時代とともに変化し、それとともに開発ニーズや開発期待効果の大きさも変化するものである。特に近年の情報処理技術に関するソフト・ハード両面の技術革新は著しく、システムの開発開始と同時に陳腐化を呈していかざるを得ない状況にある。このような状況の中で開発を進めるにあたっては、固定的な目標設定を行わず、しかも着実

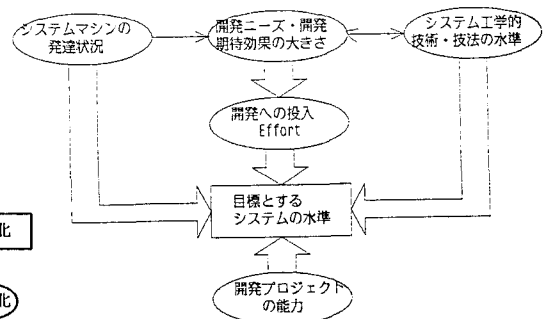


図-3 目標システムの水準を規定する要因

にその開発効果を上げながら、同時にその要因の変化動向を的確に把握し、それに基づいて次なる目標に向けて取り組むといった絶え間ない自助努力を要するものである。

このように、システム開発環境の変化に対応しながら、目標水準の高度化を図っていくことは、同時にシステム開発にともなうリスクを回避する意味でも現実的な考え方である。すなわち、この種のシステム開発には、様々のリスクがつきものであるが、とりあえず目標としたシステムの実行性及び開発努力に見合った実行性が保障されるという意味でこのような着実な進め方をとってきた。開発されたシステムそのものは非常に高水準のシステムであるとしても、現行業務体制とあまり乖離しすぎていると、移行段階で種々の支障をきたすことが考えられるそのシステムを運用するのはあくまで現在の実務担当者である。その実務担当者の理解と合意が開発されたシステムの実行性の前提であり、このような段階的な取り組みを通して、はじめてその理解や合意が得られるものである。

なお、このような段階的な取り組みにおいて、留意しなければならないことは短・中・長期的な各目標の連続性が保障されていることである。

(3) システム構築のプロセス

図-5は、システム構築のプロセスを

①分析段階 (Stage 1、Stage 2)

②構想段階 (Stage 3)

③計画段階 (Stage 4)

というシステム開発の具体的計画を決定するまでの過程と、それ以後の

④開発実施段階 (Stage 5、Stage 6
Stage 7)

⑤運用段階 (Stage 8)

という過程にわけて示している。業務システムの改善へのこれまでのアプローチは、大別して次の2つのアプローチがと

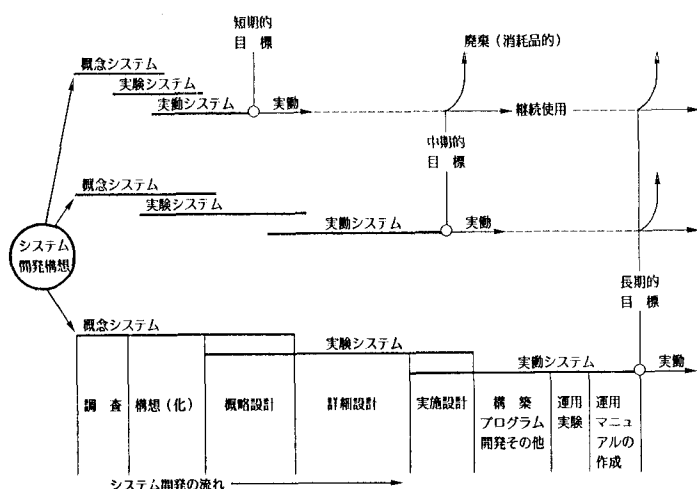


図-4 システムの段階的開発の考え方

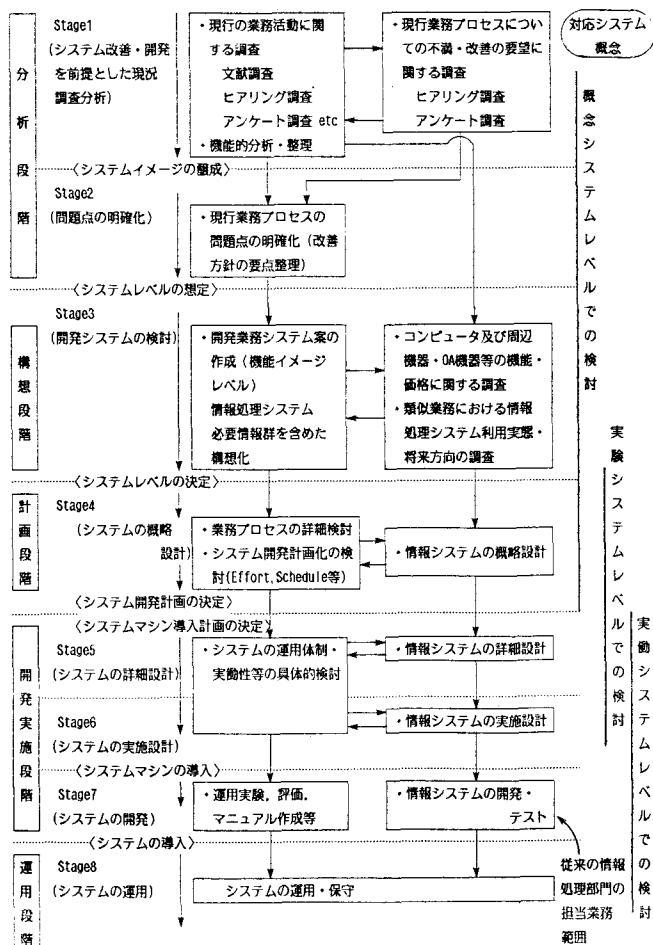


図-5 システムの構築プロセス

られてきた。すなわち、F.W.テラーの「科学的管理」を出発点とする古典的IE（インダストリアル・エンジニアリング）にみられる現行システムの調査・分析を主体とするアプローチと、G.ナドラーの「ワーク・デザイン」に代表されるシステムの基本機能をベースとする設計的アプローチである。

前者のアプローチは、基本的に現存する個々の業務の存在を認めた上で、その方法を改善するものであって、その個々の業務自体の存在の必然性について、システム全体の機能構成上からの検討がなざりになる危険性をもつ。この点、後者のアプローチでは、業務システムの「基本機能の展開」というプロセスを通してシステムの機能設計を行い、それを基準として、個々の業務の必然性の検討が行い得る。このために、著者らは基本的に後者のアプローチをとることとしたが、図-5に示すとおり、現実には現行の業務活動の実態調査からスタートしている。これはいかにシステムの基本機能をベースとする設計的アプローチといえども、その設計行為そのものは十分な業務知識なくしては不可能であると考えからである。単純に後者のアプローチに従うことは、現実と乖離しすぎた設計に落ち入り、開発されたシステムの移行上問題を起す。このような判断に基づき、分析的アプローチと設計的アプローチを統合させたアプローチをとることとした。ヒヤリング調査を中心として現行業務に関わる詳細な情報の収集とシステムの整理を進める一方で、それをベースに全体的マネジメント構造をモデル的に把握、その全体業務のもつ基本的・骨格的（本質的）な機能を明らかにし、それによって新しい業務システムの設計（構想化）を進めていくこととした。

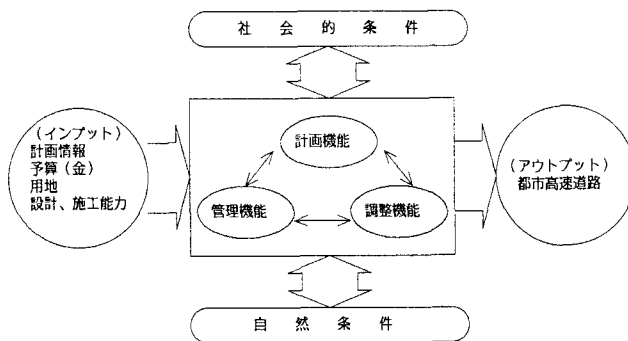


図-6 工務部門の主要機能

3. 業務システム改編における課題

以上のような方法論的検討結果に基づき実態調査を通して整理した業務システムの基本機能と改善課題を以下に示す。

(1) 公団（工務部門）の業務システムの基本機能

工務部門における業務全体を1つのシステムとして把握すると、それは図-6のように表現できるであろう。このシステムは、目標とする構造物の計画内容、計画策定時の調査結果、建設に必要とされる予算（金）・用地、設計コンサルタントや施工業者の実施能力等をインプットとして、目標とする高速道路をアウトプットするシステムである。またこのシステムは、それらのインプットをアウトプットに変換する過程において、計画内容の具体化機能、その計画と社会的環境や自然条件との調整機能および実施プロセスの管理・結果の検収機能という3つの主要機能を有している。

現行の工務部門のこのような業務全体は大きく「調整」、「計画」、「管理」という機能的分類がなされ、その各々において「全体路線網」、「路線」「工区」という3つの階層を持っている。そして、その業務の実態は図-7の中に示す概ね10項目の業務で構成されている。なお、新しい業務システムの構想化の作業は、このような機能と階層とによって仕分けられた業務のまとまりを1つの業務ブロックとして把握、そのまとまりの中で、検討を進めていくこととした。

このような業務ブロックは、言うまでもなく種々の計画・管理情報によって、相互に関連づけられているが、その情報の実態を「工程」、「予算」、「環境」、「品質」という分類に基づいて概略的に示したのが図-8である。一般に、ある経営目標を持った組織体においては、その経営目標に向けて立案された最上位の計画にそって、以降の階層へ順次計画内容が具体化され、最下位の計画に至ってそれが実行される。また、その実行結果は、順次上位の管理レベルへ集約されて、計画目標遂行に向けての対応策や、計画そのものの見通しの検討が行われる。このような計画のトップダウンの流れ、管理のボトムアップの流れが円滑に進めら

れるとともに各管理レベルの機能が十分に果されていくことによって、その組織体の効率的な運営が可能となる。

(2) 新しい業務システムの課題

既に繰返し述べてきた通り、工務部門における業務機能の重心は、対外交渉（調整）という行為を通して、工事計画の具体化と工実施の管理を行うことにある。言換れば、工事環境のあらゆる制約条件

を克服して、いかに地域社会の合意を形成しつつ、その早期完成を成し得るかが、その基本命題である。

そのような基本命題に対して、次の2点を現行活動の改善の重点課題としてとりあげた。

情報処理機能の強化

高度に発達した都市空間に巨大な土木構造物を建設するという事業の特性から、それらの行為が社会・経済環境や生活環境に及ぼす影響を常に統括的に

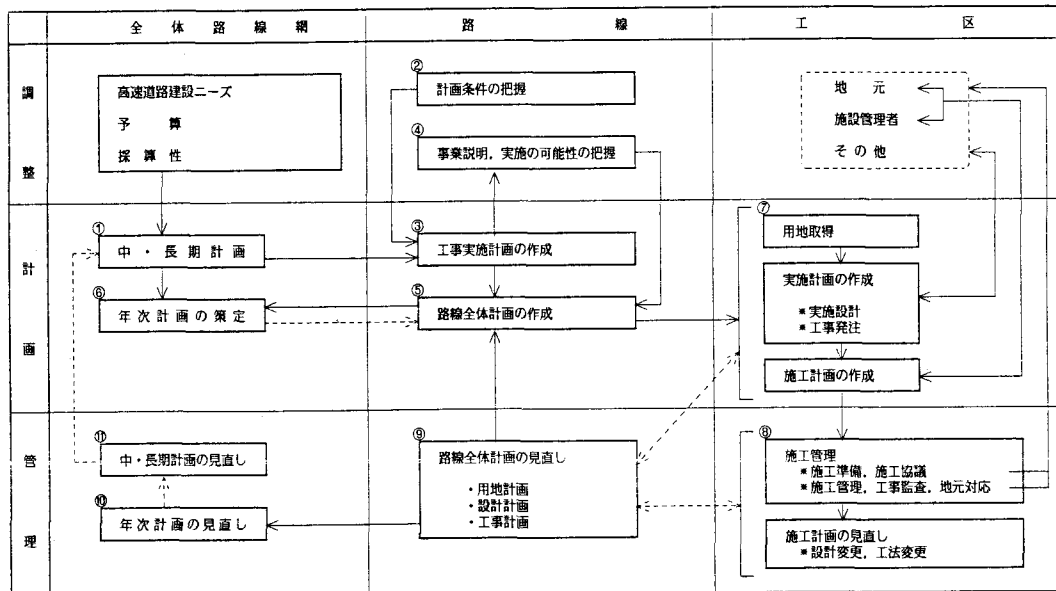


図-7 都市高速道路の建設事業のマネジメント構造

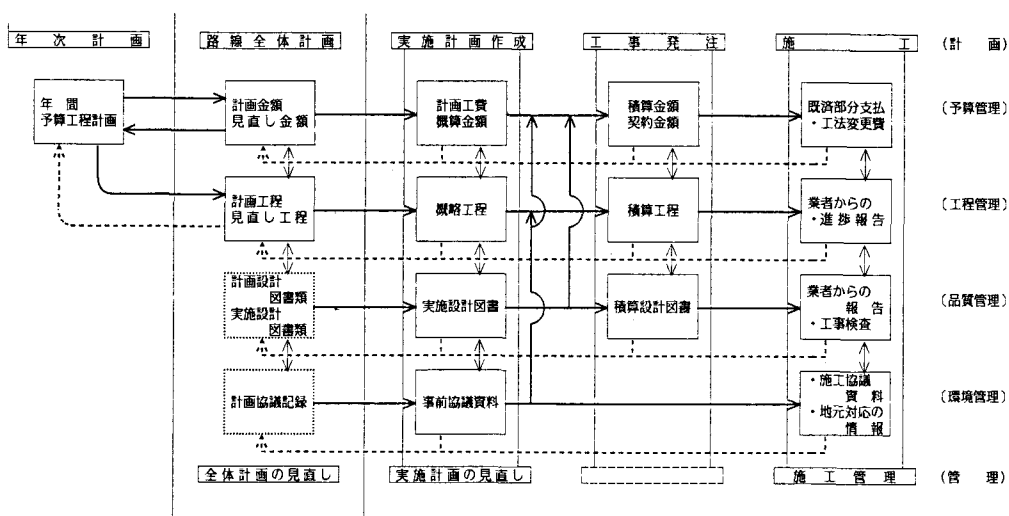


図-8 マネジメント構造上の主要な情報の流れ

把握して事業を進めていかなければならない。現在のような大都市圏の著しい過密化のなかでは、これらの環境と建設事業との関わりは、以前とは比較にならないほど複雑化、多様化してきている。また建設技術の革新や、建設事業の実施に対する豊富な経験の蓄積を通して得られる建設情報の増大や複雑化も高度に進んできている。そのことは、事業遂行に関わる情報の複雑化・多様化と量的な拡大化につながり、その情報の取り扱い方が事業そのものの進捗に大きな影響を与えることになる。現行の実態調査を通じて得た「現場サイドから指摘された問題点」の中でも情報の伝達や蓄積に関わる問題が多く見られたが、このことは、すでにその影響を露呈していることがうかがえる。

このような認識に基づいて、現行業務システムの改善の重点課題の1つとして、情報処理形態の改善をとりあげることとした。ただし、それは単に情報処理機器の導入や狭義の情報処理システムの開発に依存するという意味ではなく、現行の情報の伝達・流通に関わるしくみそのものの改編を含めた検討を要することは言うまでもない。

計画・管理機能の強化

改善の第2の重点課題は、そのような情報処理形態の改善をベースとして、計画・管理機能の強化である。

先に述べてきた通り、工務部門の業務システムは、システム環境との関わりが非常に強く、事業がスムーズに進められるか否かは、その環境次第であって、そういった意味で自己完結性の低いシステムとすることができる。

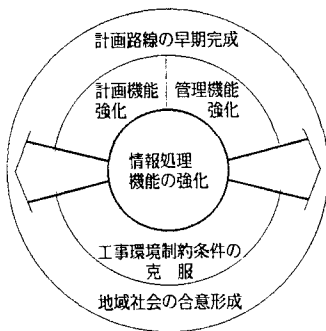


図-9 現行業務活動の重点改善課題

しかも、この種の問題に対しては、ケース・バイ・ケースで多様な対応が要請され、一意的な解決策がない。情報処理機能の強化を図ることによって、それらの問題の早期発見と的確な状況把握に努めるとともに、それらの情報にもとづいて迅速に適切な対応策を検討・立案する体制が必要とされる。すなわち、ここに言う計画・管理機能の強化とは、情報処理機能に対して情報活用機能に関わる組織的体制の強化である。

4. 新しい業務システムの構想化

(1) 構想化の手順

このような現行業務システムの基本的な問題確認を受けて構想化のための実際の作業を進めるにおいては、図-7に示した工務部門のマネジメント構造に基づいて、まず、全体を次の4つのブロックに分割し、その1つ1つの業務のまとまりの中で検討を進めることとした。

＊路線全体計画策定・見直しブロック

＊設計ブロック

＊工事発注ブロック

＊施工ブロック

そして、その各業務ブロック毎の構想化の手順は図-10に示す通りであり、以下概略的にこの流れを説明する。

①当該ブロックの基本機能の再整理

全体業務の中で該当ブロックの基本機能を明確にする。

②当該ブロックの問題点の再整理

その基本機能について、現在どのような問題があるかを明らかにする。

③当該ブロックの業務体系の再編

それらの問題にそって改善の方向を見出す。

④業務処理方法改善の立案

③とともに個々の業務のやり方そのものを効率化するための改善案を検討立案する。

⑤情報処理システムのイメージの具体化

④の中で情報処理システムを有効に活用すべきものについてはその支援システムのイメージを具体化する。

⑥実務担当者を交えた改善案の検討

③、④、⑤の結果を取りまとめ実務担当者に提示し、その有効性、実行性のチェックをしてもらうとともに、代替案の提案を受けた後、構想計画として取りまとめる。

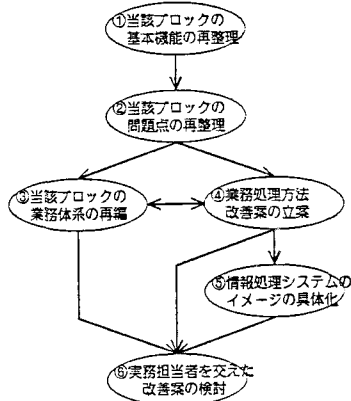


図-10 ブロック別のシステム構想化作業の流れ

(2) 路線全体計画策定・見直しブロックにおけるシステム構想

以上のような業務ブロック毎の構想化作業の流れを「路線全体計画策定・見直し」の業務ブロックの検討成果を例にとって概説する。

① 基本機能の再確認

この業務ブロックの基本機能は、「高速道路網全体の中・長期整備計画等の上位計画を受けて、その各路線ごとに計画の具体化を進めるとともに、実施中の各工区から収集された情報に基づいて計画内容の見直しを含め実行のための戦略的対応策を立案する」ことにある。(図-11)

② 問題点

現実の事業遂行上の障害となる要因は、その多くが対外的調整に関わる問題である。したがって、その障害要因の排除には、組織的な対応が必要であるが、現状では、一担当者の努力にゆだねられることもあり、計画の策定自体が、各工区から収集された実行可能な工区の積み上げの作業に落ち入り易い状況にある。

的確な状況把握のための情報収集体制とともに、関連部門が総力をあけて、その障害に対する戦略的対応策を立案する体制が望まれる。

③ 業務体系の再編

このプロセスでは以下の項目について検討された。

＊計画・実績情報の収集・提供について

- 迅速・的確な情報収集のための情報ネットワーク整備

＊部門別年次計画の立案について

- 計画立案手順・基準の整備
- 情報処理システムを活用した計画作業の効率化

＊部門間調整について

- 調整手順の整備（会議システム等の活用）

④業務処理方法の整備

③の結果をうけてこのプロセスでは、以下の項目について検討された。

＊情報ネットワークの整備

＊意思決定支援システムの整備

⑤情報処理システムのイメージの具体化

情報処理システムを構想し、そこで取り扱われる情報内容と処理機能についての詳細な検討を行った。

⑥実務担当者を交えた改善案の検討

③、④、⑤での構想内容を実務担当者に示し、「改善による効果の期待度」、「開発運用に向けての課題」、「提案内容以外の改善策」の3つの観点から意見を求めた。その結果、提案内容は概ね受け入れられたが、システムの運用上、現場サイドにお

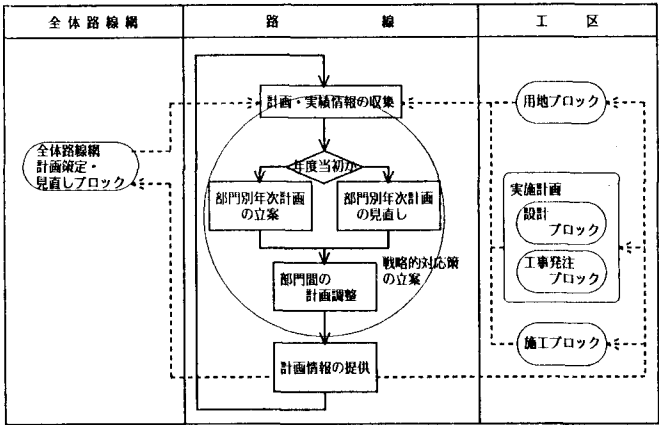


図-11 「路線全体計画策定・見直し」ブロックの基本機能

ける情報入力にかかる労力、精度上の問題が指摘された。これに関しては、情報システムの統合化段階、具体的設計段階で十分な配慮が必要であり、以降のプロセスでの検討事項とした。

5. トータル情報処理システムの構想化

以上のような業務ブロック単位で検討を進めそこで構想された情報システム開発に関わる構想内容については、別途トータル情報処理システムとして統合化のプロセスを経て具体的開発計画が進められる。この統合化の目的とするところは、情報処理資源（ハード・ソフト）の活用効率とともに、システムの運用効率を高めることにある。各々の業務ブロックで必要となる情報が、ブロック間で相互に強い関連性を持つ場合において、業務ブロック毎に情報処理システムを独立させることは情報のストック、処理ツール開発への多重投資を生むとともに運用上でも、入出力業務を多重化し、全体としての情報処理効率を著しく低下させる。

今回、統合化のプロセスを経て、トータル情報処理システムとして構想化されたシステムには、次のものがある。

(1) 予算・工程管理システム

各業務ブロックで生起する全ての予算・工程に関わる情報を一元的に管理、処理するシステムである。「全体路線計画・見直しブロック」においては、この情報をベースに、予算・工程上の隘路を早期に発見し、それへの戦略的対応策を立案し、各部門へ指示する。また、計画・用地・設計・施工の各部門においては、このシステムを利用して他部門の進捗状況を把握するとともに自部門の実績・管理情報を加味しながら、計画の具体化を進める。

(2) イメージ情報処理システム

工務部門で取り扱われる情報は、いずれの業務ブロックにおいても、数値・文字・図面と多様な形態をとる。これらのうち、特に設計・施工中の膨大な協議情報・設計図書情報等のいわゆるイメージ情報の体系的な整備と管理を支援するシステムである。光ファイリング・システム等の活用によってこれらの情報の蓄積流通を円滑にし、該当工区の管理にとどまらず、新たな工区における設計業務や施工管理の照会情報として活用する。

(3) 積算システム

現在、工事発注時の積算については、すでに部分的に機械化がされているが、このシステムを拡張することによって、本体数量の入力自動化、機材の転用等に関わる施工計画立案の支援、設計変更時の積算支援、過去の積算実績情報をベースとして、設計時の概略積算への活用といった機能拡充を図り、トータルシステムとして整備する。

6. おわりに

これまで紹介してきた「都市高速道路建設における新しい業務体制確立」への一つの方法論とその成果としての構想計画は、一部短期的個別的なシステムについて開発を終えて実用に至っているものもあるが、大部分がこれから開発を進めていく段階にある。情報処理システムの開発等については、比較的容易であると言えようが、特に業務体系そのものの改編に関しては、今なお、多くの課題を抱えている。

今後とも、公団内外に広く参加を求めながら、これらの課題への対応を図り、真に有効なマネジメントシステムの確立に向けて努力を積み重ねていきたいと考えている。最後に、本研究を行うにあたって御協力いただいた関係者各位に心から感謝の意を表するとともに、今後の活動への御指導・御鞭撻を念願するものである。