

システム開発に関する研究 —方法論確立をめざして—

Study on methodology of System Development for Management of Construction Project

春 名 攻^{*}

by mamoru HARUNA

In this paper the methodological study on system development for management of construction project is discussed, and the activities by system development research subcommittee of the committee of construction management of Japan society of Civil Engineers are introduced by the author as the chairman of this subcommittee. And some methodological proposals are stated by the author utilizing system engineering method from such various aspects as the aspect recognition of difference between substance and system concept of management works, the aspect of basic stance and viewpoints for system development, and the aspect of basic process of system development. Based on these proposals, the activities of the group research of the subcommittee are introduced from the viewpoints of their objectives and detail contents of each group.

1. はじめに

本稿は筆者がこれまでに進めてきた土木計画に関する方法論的研究や、建設プロジェクトに関するマネジメント論的研究を基礎としたシステム化およびシステム開発の研究を、方法論的な側面からとりまとめてその概要を示すとともに、土木学会に設置された（昭和60年2月発足）建設マネジメント委員会におけるシステム開発小委員会の活動目的や活動現況について述べようとするものである。

まず、本稿の前半部ではシステム開発のベースとなる建設プロジェクトに関わる全体あるいは部分業

務のシステム論的（あるいは機能論的）な認識の重要性と、その概略的な内容を重要と考えられる部分に焦点をあてて論じている。

システム開発の担当者に要求される素養としては、開発の方法を後述するようなプロセス・システム的に把握して、それを効率的に実効するように設計するとともに、開発行為という実行を効果的にコントロールしていくことであると断言できよう。本稿ではその点を強調して論じている。

ついで後半部では、筆者が代表幹事の一人を務めている建設マネジメント委員会の活動のうち、システム開発小委員会の活動の目的やその状況について、小委員会委員長という立場から、本稿の紙面を借りて概略を紹介することとした。

キーワード マネジメント システム開発 方法論

* 正会員 工博 京都大学助教授工学部土木工学科

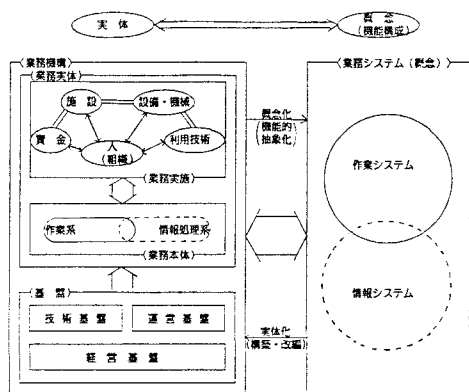
（〒606京都市左京区吉田本町）

（土木学会・建設マネジメント委員会・

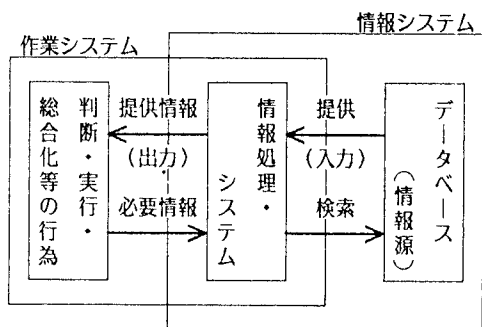
システム開発小委員会委員長）

2. 業務機構の実体と業務システムの概念

公共機関の組織、民間会社の組織を問わず建設プロジェクト遂行のための業務の合理化は、現在のようないろんな時代では必然的に要請されるものである。ところが業務機構の改善や変革にあたって必要とされるシステム化の考え方や実行方法を間違えると、複雑な業務に混乱が生じたり、かえって非効率なものとなりがちである。筆者はこの両者の関係を、図-1の(a)に明確化している。ここでは、経営基盤やその上に築かれる技術・運営基盤の概念と、業務の実行体制という業務機構の実体が、概念化という過程を経て始めて「業務システム」という「理論的」「観念的」検討の対象として抽象化されることを示している。我われは、このような概念でもとくに機能論的な場を活用して多面的・多角的な検討をなすものと考えている。また(b)では、とくに「情報システム」と「作業システム」との補完的関係の考え方について述べている。



(a) 実体と概念（機能構成）



(b) 作業システムと情報システム

図-1 業務システムの認識

3. システム開発の基本視点

(1) マネジメント行為の機能論的認識の重要性

先述したように、業務システムの設計は、実体としての業務機構の改善や改編にとって不可欠な行為であるが、この設計にあたっては、“Plan, Do, See” という機能論的な3段階の行為の繰返し過程として業務実体を認識しておくことが重要である。システム化は、このような機能論的な定形化から始められるべきであると考えている。図-2および図-3には、建設プロジェクト遂行の全体過程を例として、マネジメントシステムとしての機能論的認識の方法を例示した。

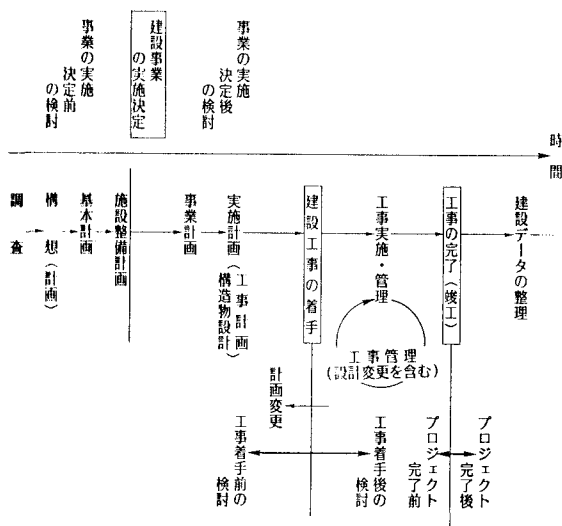


図-2 建設プロジェクト遂行過程

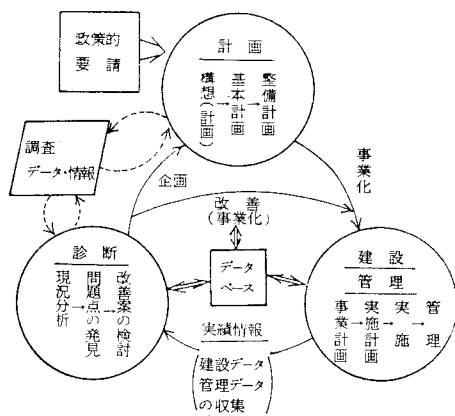


図-3 マネジメントシステムとしての機能論的認識

(2) システム開発における基本的対応

(a) システム論的立場からの科学化

システム化を行なうにあたって、より合目的でかつ実行性の大きな方法を採用すべきである。このため、その合理性を客観的に評価しようとする科学的な視点や方法が重要な役割りを占めることとなる。図-4では、システム工学の分野で用いられている「分析」、「評価」、「総合」の概念を、システム構成にとって都合のよいようにとりまとめて整理した。ここでは、実行為としては分析と総合の両者の複合的関係を取りあげ、評価は、この両者の中での視点として整理している。

(b) システム開発対象業務の分類と基本戦略

業務システムの開発は現状の問題点を解消するためや、より望ましいと思われる業務機構を実現するために行なわれるものと考えてよい。これを効率的にかつ効果的に推進するためには、図-5に示すような業務改善・改編の対象の同定(分類)を戦略的に進めることが必要である。後述する開発の基本プロセスに示すような現状分析をとおして、この図に示すような4つに分類するとともに、開発システムの目標イメージをつくりあげることが重要である。

(c) 情報システム化の促進による

今日的業務機構の確立

上述の2つの基本的視点につづいて、今日的で望ましい業務機構を確立するために欠かすことができない基本視点としてはコンピュータシステムを活用した業務システムの設計をめざすべきこと

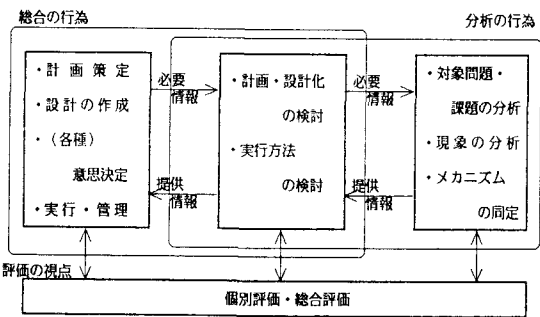


図-4 システム構成のための分析・評価・総合の概念

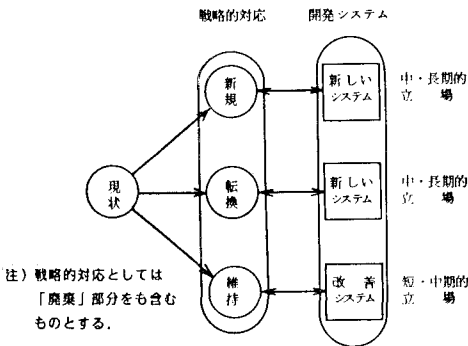


図-5 システム開発対象の分類と基本的対応

があげられよう。このような情報処理のシステム化をめざすにあたって、図-6のような3つのレベルが存在しているが、実際の開発ではレベル1から順にレベル2、レベル3へと進めることが肝要である。

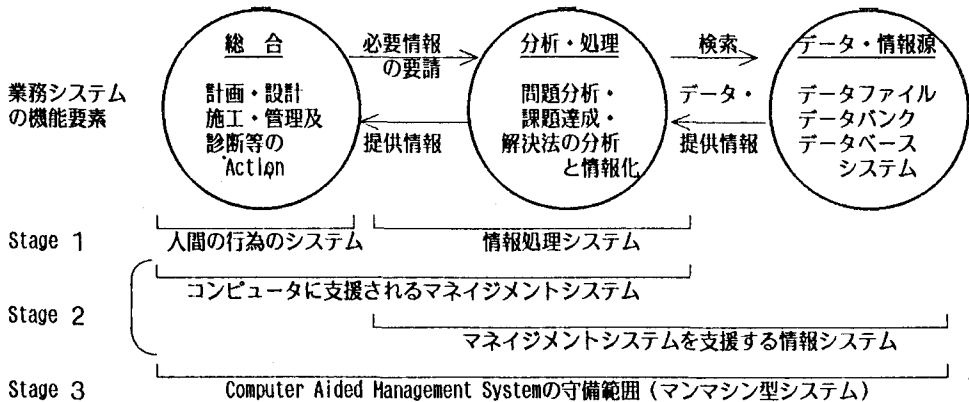


図-6 業務システム化のレベル

(d) システム開発計画の視点

最後に、ここでは図-7に示したようなシステム開発計画と関連する3種の外部条件と、システム開発計画のフレームをなす3つの軸の内容をバランスよく決めることが必要であることを述べておくこととする。

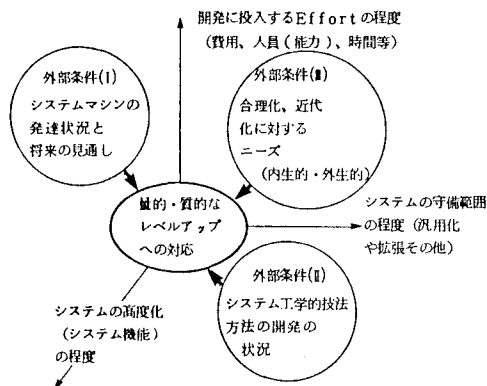


図-7 システム開発計画と関連する要因

4. システム開発計画の考え方

(1) 段階的開発戦略

システム開発の基本視点については3.で略述したが、このような考え方のもとでシステム開発の計画を策定するにあたって、実行性が大きく、かつ効果的な開発をめざすためには、図-8に示すような段階的プロセスを踏むのが最も効率的であると判断

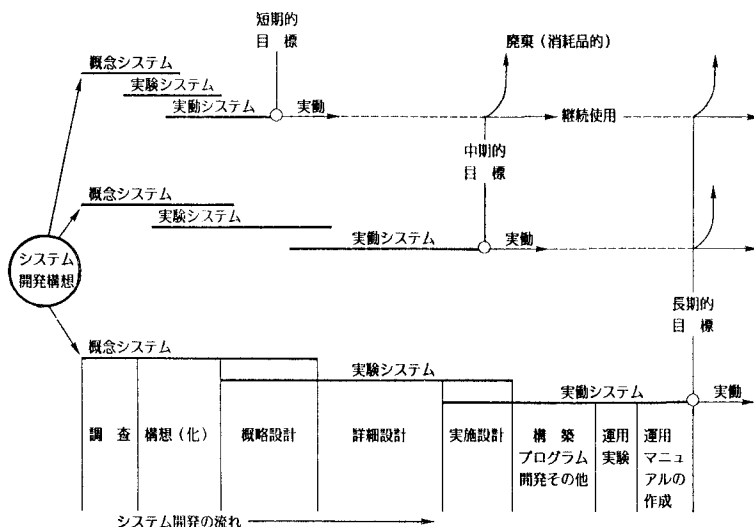


図-8 段階的システム開発のプロセス

される。ここでは、先述した図-5の基本的対応の考え方をベースに、各立場からの開発を複合的に配置している。また、システム開発も、概念的検討を中心とする「概念システム」、実験的検討を中心とする「実験システム」、実働化のための諸検討を中心とする「実働システム」という3種類の目的の異なるシステムを、相互の間で整合性・一貫性のとれる形で順次作成していき、検討・修正を加えることをめざしている。

この方法は、筆者が関係しているシステム開発の共同研究において大変有効な働きを示しており、最低限の成果を保証しうる技術的方法であると確信している。

(2) システム開発の基本プロセス

(a) 基本プロセス設計の要点ー概念設計の重要性

システム開発の基本プロセスを設計するにあたって重要な点は、開発行為の実体であるプログラムシステムに着手する以前に十分な検討を行なうとともに、その成果を「概念設計」としてとりまとめておくことである。この方法の概要を図-9のような簡単な概念図としてとりまとめているが、ここでは目的の追求をめざしてのトップダウン的な検討行為と、実態をベースとする実行性の追求や問題点の解消をめざしてのボトムアップ的な行為の両者の総合の必要性を示した。

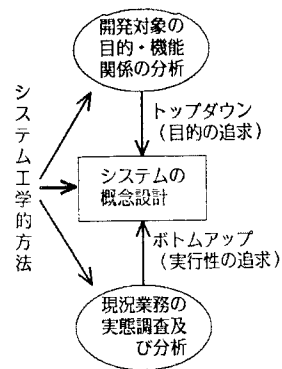


図-9 概念設計の位置づけ

(b) 基本プロセスの概要

図-10では、以上のような検討にもとづいて設計したシステム開発の基本プロセスの概要を示した。この基本プロセスでは先述したような事前検討の部分、すなわち、「分析段階」、「構想段階」、「計画段階」を重視した形で設計している。また、後述する「開発実施段階」や「運用段階」も含めて8つのStagewiseなプロセスを、作業システムと情報システムの開発の流れにわけて設計したものを示している。

5. 土木学会・建設マネジメント委員会における

システム開発小委員会の活動

(1) 建設マネジメント委員会におけるシステム開発小委員会の立場と共同研究グループの構成

以下では、前述した考え方や方法を基本的方針とする建設マネジメント委員会のシステム開発小委員会活動の概要について述べることにする。

建設マネジメント委員会は現在5つの小委員会で構成されているが、他の4つの委員会がトータルマネジメントシステムの各サブシステムを主たる対象として開発研究を行なっているのに対して、当小委員会は、それらの基礎部分をなす方法論的な研究を主たる対象としている。

方法論的な研究といっても、概念的・観念的な研究だけでは実際に役立つ技術としての成果は望みえないことは明らかである。このため、各研究グループともできるだけ、ケーススタディや実態調査を行ないそれらをベースに帰納論的な方法でのシステム開発の方法論を研究しているのが現状である。

これらの研究グループとしては、昨年度から継続的に研究を進めている。

- ①現場管理体系研究グループ
 - ②工事管理システム概念設計研究グループ
 - ③建設マネジメントデータ分析研究グループ
- と、本年度8月に発足した新規の
- ④技術マネジメントシステム研究グループ
- という4研究グループが活動しており、目下
- ⑤建設プロジェクト企画研究グループ
- という第5番目の研究グループが本年度発足をめざして準備中である。

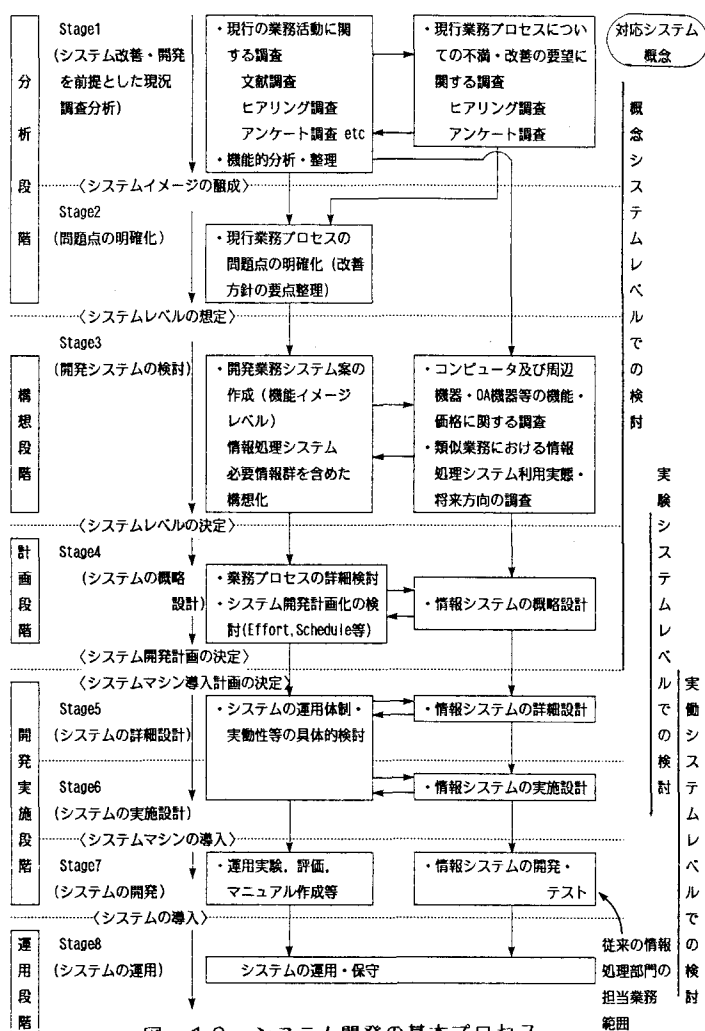


図-10 システム開発の基本プロセス

(2) グループ研究の活動目的と現況

(a) 現場管理体系研究グループの

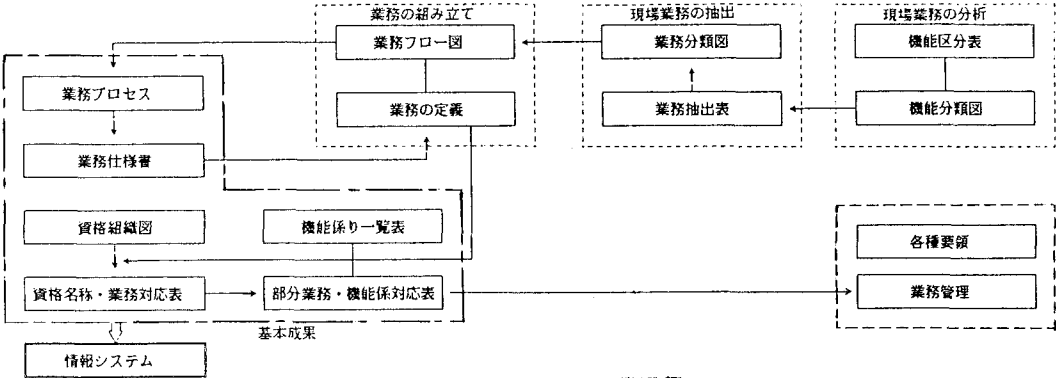
活動目的と現況

本研究グループは、グループ名にもある現場の
管理体系研究のうち、工事現場事務所の業務シ
ステムの設計法の確立をめざして研究を進めている。

ここでは、表－１に示すような業務システム設
計の成果内容を、各メンバーによる調査結果にも
とづいて研究成果の目標の１つとして想定し、
図－１１のような開発過程を用いて研究している。
(現在までにある程度の成果が得られているが、
ここでは省略する。)

表－１ 業務システム設計の成果

成果区分	表示内容	
基本成果	業 務 粗 織 機能係 関 係 関 係	業務プロセス、業務仕様書 資格組織図 機能係り一覧表 資格業務対応表 部分業務・機能係り対応表
参考成果	業 務 業 務 機能係 関 係 機能分 業 務 関 係	業務の定義 部分業務標準要領 機能係り作業要領 業務フロー図 機能分類図、機能区分表 業務抽出表、業務分類図 業務・機能対応表



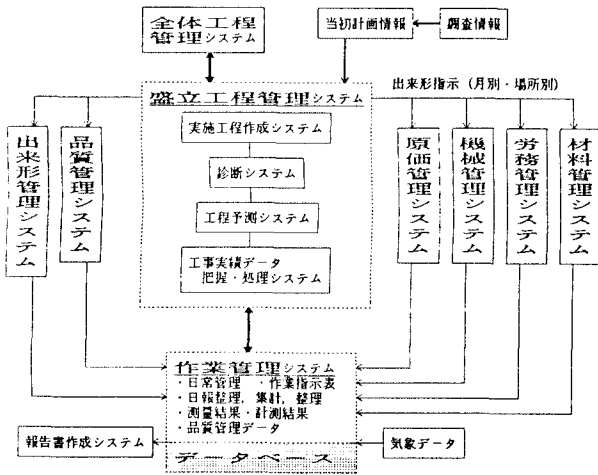
図－１１ 基本成果の開発過程

(b) 工事管理システム概念設計研究グループ

の活動目的と現況

本研究グループは、筆者の提案した概
念設計の方法（略）にもとづいて、フィ
ルダム工事を対象としてその工事管理シ
ステムの概念設計の方法の確立をめざし
て研究している。

図－１２は膨大な実態調査結果や要因
関連分析（ＫＪ法や関連樹木図、ＩＳＭ
等による分析）の結果に検討を加え、シ
ステムの全体構成を設計したものである
当グループではこの図－１２をフレーム
としてより詳細にその内容構成をプロセ
ス図や情報関連図としてとりまとめた昨
年度の成果を得て、本年度は、表－２に
一例を示すように、「Plan, Do, See」の
See にあたる診断システムの概念設計の
詳細化をめざして研究を進めている。



図－１２ システムの全体構成

表 3-2 採取データと診断基準の関係 (マトリックス)

[illegible]

(c) 建設マネジメントデータ分析研究

グループの活動目的と現況

本研究グループでは、建設マネジメントデータのうち、最も重要なデータの中の一つとして、歩掛りデータの収集と分析を中心に、歩掛りデータの利用方法の開発研究を行なっている。

現在、各現場から得られている歩掛りデータの活用は、データそのものの収集計画やその実行態勢が十分完備していないことに起因して真に活用

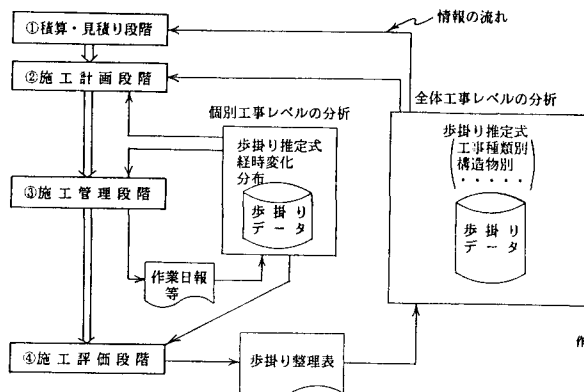


図-13 歩掛りデータ利用の構想

されているとは言えないとの認識のものに、まず歩掛りデータ利用の構想を基礎的検討の段階を経て図-13のようにとりまとめた。図-14には、データ変動の特性要因を明らかにしているが、目下、この分析にもとづいた現場調査を十数現場を対象に行ない、データ採集は終えておりこの分析を実行中である。

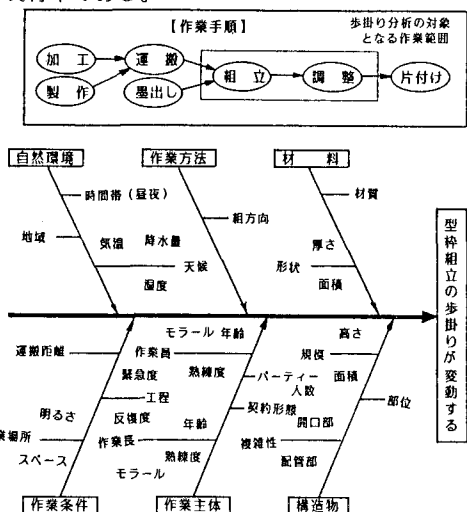


図-14 歩掛り変動の特性要因

○で囲ったものは、
重要と考えられる要因

(d) 技術マネジメントシステム研究グループ
の活動目的と現況

本年8月に発足した当研究グループは、これまで図-15に示されたマネジメント問題のうち、比較のおくれていた技術計画・管理の問題に焦点をあてて、そのマネジメントシステムの確立をめざそうするものである。

一般に、工事マネジメントにおける技術マネジメントの位置づけは、図-16に示すようであるが、本年はこのうち、技術的診断にもとづく「設計変更」の問題をとりあげて研究を進めている。

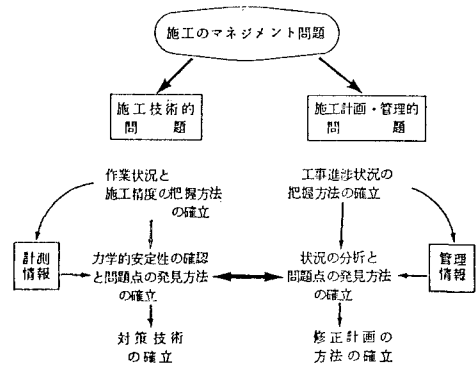


図-15 工事施工中のマネジメント問題

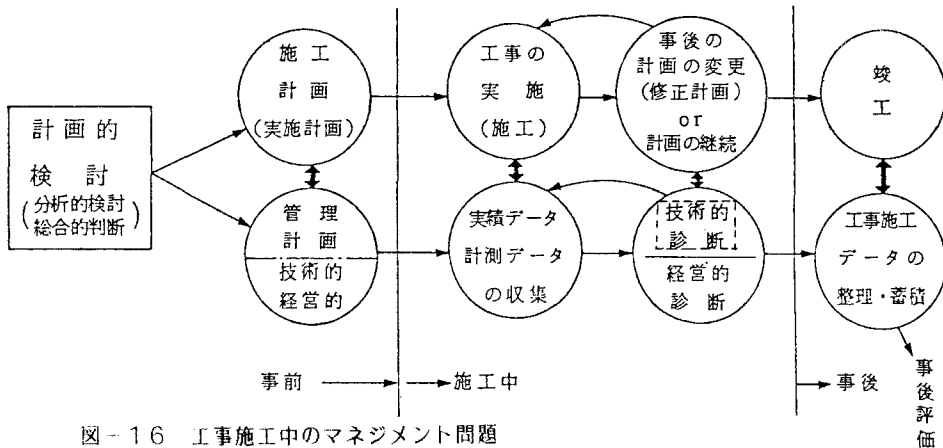


図-16 工事施工中のマネジメント問題

(e) 建設プロジェクト企画研究グループの
発足をめざして

建設界では、建設需要というパイの拡大をめざして新たな建設プロジェクトの企画の必要性を強く感じてきている。本研究グループは、このような需要に対応するために企画案作成の方法論を中心に研究を進めようとするものであり、図-17、図-18のような概念的なベースを準備し、本年中の発足をめざして準備中である。

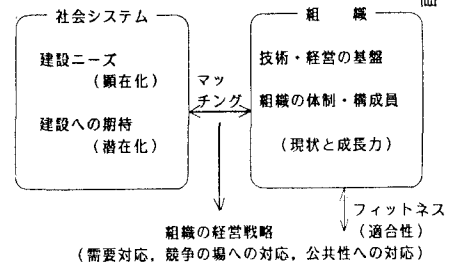


図-17 経営戦略の概念

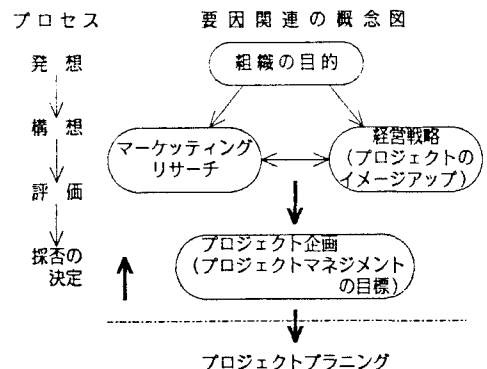


図-18 経営戦略とプロジェクト企画

6. おわりに

紙面の関係上、各内容を大幅に省略して論じてきたが、システム開発の方法論の確立は、いずれの分野でも緊急課題として考えられている。

本研究なども今後とも一層重要となると考え、精力的に継続していくつもりである。