

日本経済は安定成長期に入つたと言われているが、このような中で建設業は、民間設備投資の構造的変化や政府の行財政改革による公共事業の鈍化により、受注の停滞を余儀なくされている。

この結果各企業においては徹底した合理化、業務の効率化をおし進めており、TQC (Total Quality Control) を始めとする様々なアプローチはこの代表的なものである。一方、今までは他産業に比し低い評価にあつた土木分野におけるハードおよびソフトな技術の進歩はめざましく、各企業はこれまでつちかつたこれらの技術を武器に、国際化への戦略を進める課程で得たマネジメント技術を生かし、エンジニアリング分野への進出すなわちEC化 (エンジニアリング・コンストラクター化) に向けての種々の方策を講じつつある。

工事マネジメント・システムとは、これらEC化のための方策やTQCの推進など企業経営に関する方針の策定や企業の効率的運営のための支援機能を果すべきものであろう。工事マネジメント・システムの確立はこのような背景から要求されるわけであるが、本システムの確立のためには近年著しい発達を見せている情報処理技術の導入と併せ、企業活動を1つのシステムとしてとらえ、その目的や生産プロセスの分析・整理を行うというシステム論的なアプローチが必要であり、建設プロジェクトのトータル・マネジメントの確立という視点が重要と考える。

本報告は、現在我々が土木計画学研究委員会の1つの小委員会である施工情報システム小委員会の中の「システム開発研究分科会」の活動を通じて実施している工事マネジメント・システム開発のためのアプローチに関し、その研究の背景ならびに視点とこれまでの活動成果をまとめたものである。

1. 工事マネジメント・システムの階層性と経営戦略

建設プロジェクトのフローは、**計画**—**設計**—**施工**—**供用** というように表現できる。従つて工事マネジメント・システムはこれら建設プロジェクトの各段階において、この流れをいかにうまくコントロールするかという概念をもりこんだシステムでなければならない。

また、工事マネジメント・システムは図1に示すように、下位のマネジメント・システム (PLAN—DO—SEE) をコントロールするより上位のマネジメント・システムと、最終的には建設プロジェクト全体 (すなわち企業全体) をコントロールするプロジェクト・マネジメント・システムとから構成され

る階層構造としてとらえることができる。情報という視点に立てば工事計画・管理情報が順次上位レベルの管理資料として処理蓄積され、最終的に経営情報として活用される情報システムである。

従つて、このようなシステム開発は経営戦略と強く結びついた形で進められるべきであり、基本的な視点としては、工事を合理的に

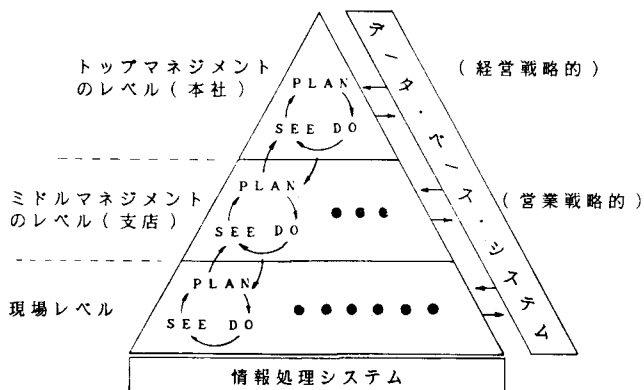


図1 工事マネジメント・システムの階層性

進めるといふ従来の狭い意味でのシステムの定義をはなれ、広義の組織、情報システム、建設行為などすべてを含めたトータル・システムとしての経営管理システムの開発として位置づけられるべきであろう。そして、このマネジメント・システム構築のためには、望ましい方向へ企業活動を誘導しようとするトップ・ダウンの流れと、現業部門からの改善要求としてのボトム・アップという流れとの隔合を効果的に行つてゆくことが大切と考える。

経営戦略とシステム開発のターゲット、およびこれらの関係を有効に結びつける手法に関しては今後の課題である。

2. システム開発研究分科会の活動

(1) 研究会発足の背景

施工情報システム小委員会には、われわれの研究分科会以外に、計測管理・原価管理・管理技法（特に工程管理）など工事管理のための技法を専門的に検討する研究分科会と、これらの技法をとり入れた工事管理の実例を中心にこれをトータルにとらえ研究する工事マネジメントシステム研究分科会が設置され研究が続けられていた。本小委員会のメンバーはほとんどが建設業に所属する実務担当者からなっているため、研究は実務レベルで進められた。このため、各メンバーが現在直面している問題点について積極的かつ実践的な意見交換ができたものの、研究が当面の問題解決に片よつてしまい、各々の技法を総合化してゆくという視点からの検討が十分にはできなかった。

このため、これらのグループを横につなぐ研究グループの必要性が生じてきた。

一方、経験や勘のみにたよつていた計画・管理システムや、例えばOR技法・経営情報システムといった他分野の技術の援用にとどまつていたシステム化の技術は、コンピューターを中心としたシステム・マシン（ハードウェア）の飛躍的な発展を背景に、新たな進展を向えつつある。すなわち、システム・マシンの有する多様ですぐれた機能を有効に活用することに加え、マネジメント・システム構築の目標を明確にして、工事のマネジメントを1つのシステムとしてとらえるシステム工学的アプローチを行い、現状の計画・管理体制や技術をも十分に考慮に入れたシステムを確立するための方法論の確立である。

このような中で、システム開発の新しい方法論の追求と工事マネジメント・システムの体係化という課題が新たに生じてきた。

さらに、これらの新しい技術や手法の導入にあつては、システム開発担当者自身のレベルアップ（学習）が必要となつてきた。

このような背景のもとでシステム開発研究分科会が58年3月24日に発足した。

(2) 活動の目的

研究分科会の基本的な活動は、小委員会における前述の4グループを横につなぐ包括的な研究を行うことであり、工事マネジメント・システムの開発にたずさわる若手実務者の学習活動を続ける中で、以下の目的を達成することになっている。

- ① 若手実務者の技術レベルの向上
- ② 工事マネジメント行為の分析
- ③ 工事マネジメントシステムの体系化

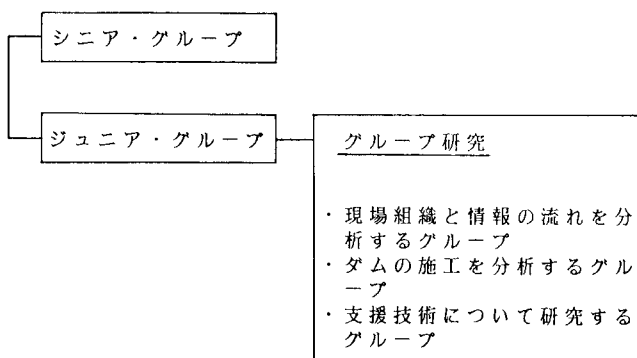


図-2 システム開発研究分科会の構成

(3) 組織と活動概要

当研究分科会には国立大学2・公団1・協会1・ソフトウェア会社1・建設業1の計20グループより50名が参加し、発足以来10月末までに10回の研究会を重ねてきた。その活動の概要は表1に示したとおりである。

組織構成は工事マネジメント・システムの階層性を考慮し、開発実務者のレベルからシステム開発の管理者までの幅広いメンバー構成とすべきであると考え、図-2に示すような構成とした。研究会の開催の頻度としてはシニア・グループは隔月に東京で、ジュニア・グループは毎月京都大学で開催している。

シニア・グループのメンバーは、おおむね各社のシステム開発の中心あるいは実質的な責任者として活躍している人、すなわちシステム開発の第1のステージで要求される構想化の作業としてシステム構築の背景や目的・目標を定める役割りをになつていて人を中心とした。

システム開発を行なう場合には開発の目標をイメージすることが大切である。システム開発を定める基本的要素としては、春名により図-3のとおり示されているが、この座標における外部条件(Ⅲ)の「内生的外生的ニーズ」とはこのことを表現しているものであり、これは図-1のシステムの階層性から見れば経営戦略的な位置づけと対応して規定されるべきものである。シニア・グループでは現在このような観点から「システム開発の位置づけ」を中心に開発に投入すべきEffortの見積り等について意見交換を行つていてる。

システム開発を効率よく実施し、質的なレベルアップを図つてゆくためには、図に外部条件(Ⅰ)、(Ⅱ)として表わしているシステムマシンの発達状況と将来の見通しや、システム工学的技法・手法の開発の状況の調査を行い、システム開発のための戦略立案の基礎資料とすべきである。この研究はジュニア・グループの役割りとなつていてるが、理論的、論理的モデルの追求において大学の果たす役割を期待している。なお、後述する図-5のシステム開発の基本的立場と視点からみれば、

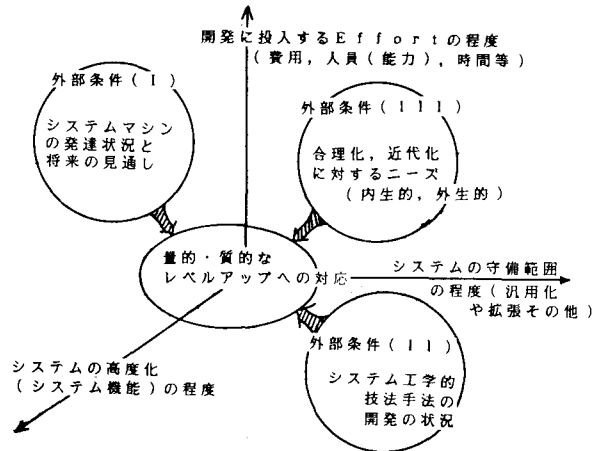


図-3 システム開発を定める3つの要素

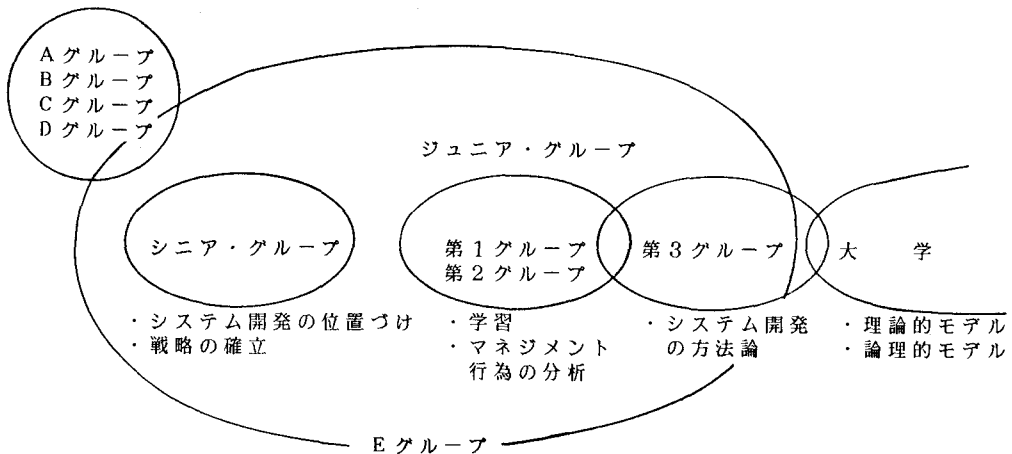


図-4 システム開発研究分科会の活動とその位置づけ

大学は「長期的・超長期的」システム開発におけるシステム概念や技術・技法のサーベイを先行的に担当することになろう。

ジュニア・グループでは工事マネジメントの行為そのものの分析を通じそれが要求するシステムをイメージしてゆくことにより、工事マネジメント・システムを体系化してゆくことにしている。

このため、ジュニア・グループ内に「現場の組織と情報の流れを分析するグループ」と「ダム of 施工を分析するグループ」を設置し先にのべた技術や手法など「支援技術について研究するグループ」とも併せ3つのグループ研究班を編成し研究活動が続けているが、その全体像を図-4に示した。

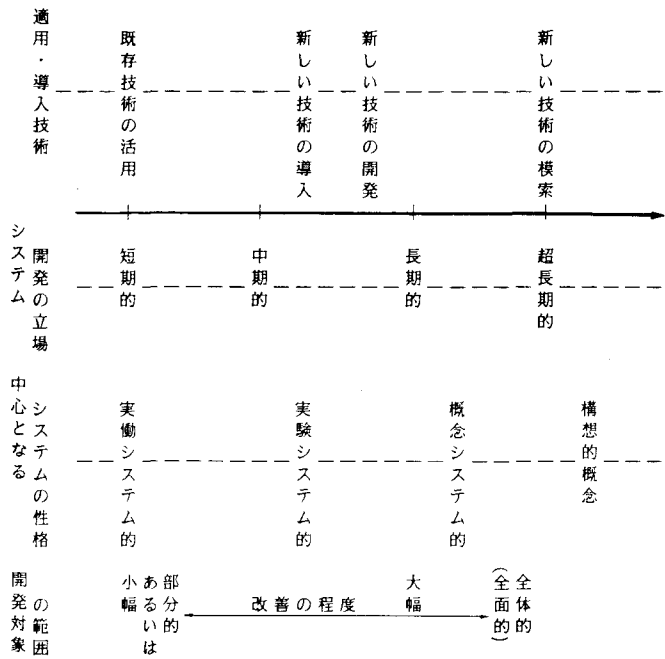


図-5 システム開発の視点・立場と活用技術

3. 建設業各社における工事マネジメント・システム開発の現状

システム開発研究分科会では、現在シニア・グループを中心に参加各社において取組まれているシステム開発の現況把握のため、工事マネジメント・システム開発の戦略・視点・立場やシステム開発における利用技術の調査・整理と討論を行つていくが、以下にこの中間のまとめとして、これまでに得られた2, 3の知見についてのべることにする。各社の取り組みの内容については参考文献(2)を参照されたい。

(1) システム開発の戦略と視点

各社のシステム開発の動向は、従来の管理の合理化、O A化を乗り越え企業戦略と密接に結びついた開発が行なわれている。この結果、開発の最終的なターゲットとしては各社の経営の特徴に応じた各様のものになっているが、基本的なシステムとしては図-1に示す階層構造をもつトータル・システム概念を具体化したものとして位置づけられよう。

さて、このような経営戦略のもとでの具体的なシステム開発を行う場合、これを個々の業務改善を通じて実施する短期的なマネジメント・システム開発として実施するのか、中長期かさらには超長期的な立場からのアプローチを行うかによつて、システム開発の対象や範囲、利用技術や技法が異なってくる。このためにはシステム開発における視点にもとづく目標を、開発の立場を明確にする中で定めるべきであろう。これは図-5の如く整理できる。この図の上に各社の開発動向を位置づければ、上記のトータル・システムは長期的・概念システムの性格である。ただし、適用・導入技術のみをみると現状はこの図と異なり既存技術の活用にとどまっていると分析できる。これについては問題点として指摘されよう。

また、各社の短・中期のシステム開発については、開発対象の範囲、中心となるシステムの性格とも図に示されたとおりであるが、タイム・スパンは短期としては6ヶ月～1年、中期としては2～3年を目途とした開発となっている。

(2) 短・中期開発におけるシステム化の対象

現実として各社で実施されているシステム開発は、現業部門の業務改善のニーズに応じた短期システムと

して部分的に実施される場合が多い。部分的なシステム化は、とくに複雑で管理が難しい工種や管理要素に着目しマネジメントの合理化・省力化・施工精度の向上のために行なわれているが、工事の種類と管理要素は図-6に示すように互いに複雑にからみあいこれらの複数の工種・作業を包括した形で現場の工事マネジメント・システムは存在する。そしてこのシステムはさらに上位のシステムに包含される。

部分的なシステム化はその内容によつて効果に大きな差が生じる。すなわち、部分的なシステム化を行うだけで工事全体のマネジメントが円滑に進められる可能性が大きい場合と、部分的なシステム化だけでは効果が小さくてトータル・システムを構築する方が効果が大きい場合などである。

また、部分的なシステム化は、比較的システム化しやすいもののみを対象として進められることが多く、部分システム化が容易であればあるほど全体システム構築の阻害要因となる可能性も大となる傾向にある。

従つて、これらの点を明らかにするため、各社のシステム化がどのような工種、管理要素を対象に行なわれているかを整理した。

現在各社が取組んでいるシステムを概括的にとらえれば、短・中期システムは現場単位の施工管理システムが中心であり工種別のシステムとしては「ダム管理システム」、「N A T Mトンネル施工システム」、「シールド・トンネル管理システム」、「根切り安全管理システム」が大勢をしめており、管理要素別では「工程管理システム」、「原価管理システム」の範囲にとどまっている。

(3) システム開発上の問題点

現在、次の点が問題となつている。

- ① システム開発の立場の決定は経営戦略と不可分であるが、現在のところシステムの決定方法が確立されていない。システム開発を評価するための要因や評価尺度、基準、方法などの体系化が必要。
- ② システムと組織との整合性をいかにたもつか。
- ③ 技法における課題として、工程・出来高・原価などをより簡単にわかりやすく、また一括して表現する方法はないか。
- ④ 特に現場の作業所においては、もつと定着しやすく保守の簡単なシステムはないのか。

4. システム開発研究分科会の今後の活動について

当研究分科会は、引続き先述した目的とテーマにそつて長期的な展望に立つ研究活動を続ける予定である。シニア・グループの活動に関しては今後の活動の位置づけが難かしいが、現時点において建設業が行つている工事マネジメント・システムにおける問題点の整理はできたと考える。今後は3- (3)-①で述べた問題点の解決にむけての取組みを行うべきと考えている。

また、我々の活動は土木学会における小委員会活動である。今後は企業の枠にとらわれることなく、共同のシステム作りをも模索したいと考える。

5. 参考文献

- 1) 土木学会土木計画学研究委員会施工情報システム分科会：「土木施工と情報」、1982.7
- 2) 土木学会土木計画学研究委員会施工情報システム小委員会：「土木工事のマネジメント問題に関する研究討論会 講演・資料集」、1983.11

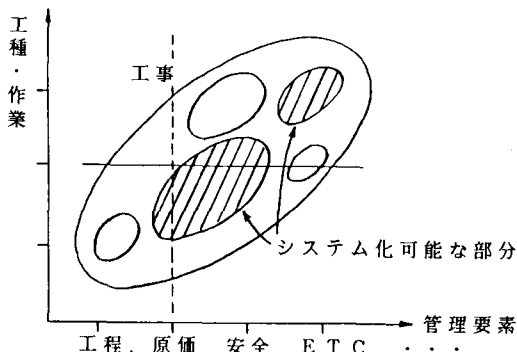


図-6 現場システムにおける工種と管理要素

表－１ 研究分科会活動一覧

シニア・グループ		ジュニア・グループ	
第 1 回	7月4日 13:30～17:00 1、ジュニアグループの活動報告 2、研究討論会に対する取り組み 3、システム開発研究分科会の進めか たとシニアの役割に関するディス カッション	第 1 回	3月24日 14:00～18:00 1、システム開発研究分科会発足について 2、研究テーマと推進方法について
		第 2 回	4月27日 13:00～17:00 1、システム開発戦略に関するディスカッショ ン(1) 2、話題提供 春名先生(京大) 田坂 氏(鴻池組)
第 2 回	9月14日 13:30～17:00 1、システム開発研究分科会における シニア・メンバーの役割に関する ディスカッション 2、研究討論会のパネルディスカッ ションに対する取組みとパネラーの 決定 なお、今回は各社のシステム開発 の視点と戦略に関するレポートを 提出した。	第 3 回	5月27日 13:30～17:00 1、システム開発戦略に関するディスカッショ ン(2) 2、話題提供 春名先生(京大)
		第 4 回	6月14日 13:30～17:00 (グループ研究) 10:00～12:30 1、システム開発戦略に関するディスカッショ ン(3) 2、話題提供 関 氏(阪神高速道路公団) 3、グループ研究報告(第1回)
第 3 回	11月2日 13:30～16:00 1、研究討論会のパネルディスカッ ションに対するパネラーの打合せ 各社のレポートをもとに、マネジ メントシステム開発の視点につい て意見交換を行い、当日の進行に ついて打合せを行った。	第 5 回	7月19日 13:30～18:00 (グループ研究) 10:00～12:30 1、システム開発戦略に関するディスカッショ ン(4) 2、Eグループのあり方とシニア・ジュニア の関係に関するディスカッション 3、グループ研究報告(第2回)
		第 6 回	9月19日 13:30～17:00 (グループ研究) 10:00～12:30 1、研究討論会のスケジュールについて 2、シニア・メンバーのレポート(システム開 発の視点)をもとにしたディスカッション 3、グループ研究報告(第3回)
		第 7 回	10月24日 13:30～17:00 (グループ研究) 10:00～12:30 1、マネジメント・システム開発戦略について (各社レポートのまとめ) 2、グループ研究報告(第4回)