

建設現場に於ける業務のシステム化 に関する研究（その1）

現場事務所システム研究グループ 清水 計 雄（東亜建設工業）

1. はじめに

最近の社会・経済情勢に基づく工事量の減少に対応して、建設企業各社は、厳しい経営環境下でその生残りと今後の発展を目指して企業体質の改善や業務の合理化・情報処理の効率化に積極的に取り組んでいる。

建設企業は、一般に本社・支店・出張所・工事現場という組織で営業部門・工事部門・技術部門が一体となって企業活動を展開しているが、そのなかで工事現場が実際の生産活動の基幹をなしている。このため、企業活動の合理化のためには建設現場における業務のシステム化が最も重要な課題となっているにも拘らず、一向に手がつけれないままである。この原因としては単品生産のため工事条件が多様多様で変化が大きいこと、関連する要素が莫大であること、また、これらの理由により業務の標準化が困難であることが挙げられている。このような状況下に在っても最近のOA機器の発達によって、資材管理、出来高管理等の複雑な事務処理の一部を機械化することが可能となってきた。しかし実情は、過去の業務形態をそのまま電算機処理に移し変えたものがほとんどに止まっている。

真に現場業務を合理化するためには、今まで経験的に運営されてきた現場組織、業務、情報処理形態を洗い直し、現場業務全般をシステムとして再構成することが必要である。この困難な問題を解決することによって、実効のある業務処理、情報処理の組織的対応が可能となり、ひいては企業活動の活性化が期待出来るよう。

2. 工事マネジメントの概念

建設業のシステム化を考えると、システムの“部分”として“業務”を基本的単位とした。工事マネジメントの対象は企業活動の全業務の内、工事に直接的関係にある業務（第一次業務）を対象とする。全社的な資金の調達や研究開発等の工事と間接的な関係にあ

る業務（第二次業務）は除外して考える。工事マネジメントの業務は工事のライフサイクルと業務の階層により区分される（図-1）。更に各業務の調整や運営を行いつつ工事を遂行する業務としての業務管理が加わり工事マネジメントシステムが形成される。本研究の対象となる業務は図中に太線で示されている第一次業務の他に第二次業務も含めた現場事務所システムである。因みに、工事管理システムは本社から現場事務所に亘る工事の実施に係る第一次業務及びプロジェクト管理を対象と捉えることが出来る。

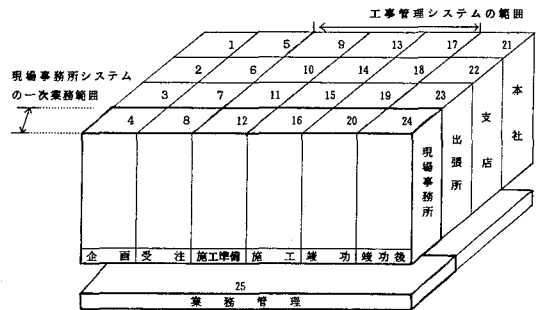


図-1 工事マネジメントシステムの業務区分(第一次業務)

3. 研究の基本的方針

研究を進めるに先立ち、研究参加者の考える建設現場の形態・範囲および視点を統一することが重要である。これを怠れば議論が紛糾し、作業の進捗にも大きく影響する。

本研究に於て、以下の様な決定を行った。

(a) 建設現場の範囲

現場にて工事に参加する全ての人の行動が対象となる。但し次の組織は外環境と考える。

当該現場以外の自社組織・施主・監理者・公共機関・近隣・作業者を除く外注業者・資機材納入会社

(b) 建設現場の形態

- ① 工事を担当する現場であり、地域的な営業活動も含める。
- ② 国内工事であり、複雑且つ大規模な工事を想定する。
- ③ 全ての工事種類に対応出来る広範な業務を対象とする。
- ④ 汎用的、教科書的な内容の業務形態とする。

(c) 研究の視点

建設現場をどのような立場から見るかを種々検討したが、最終的に“所長”の立場からと定めた。これらの設定に基き、本研究では、概念設計まで行うことを主眼とし、

- ① 開発型アプローチとする。
- ② 理想システムとしてワンマンコントロールのシステムを仮想する。
- ③ 研究を通して参加者が方法論を体得することも目的とする。従って開発のステップを着実に積上げる。
- ④ 建設各社で利用出来る汎用的・標準的なシステムを追求する。

の4項目の基本方針を定めた。

4. 概念設計の検討方針

4.1 検討プロセス

研究の開始に当って今後に行う検討を一通り概観する為、検討のプロセスの基本方針を定めた(表-1)。

表-1 検討プロセス

Stage-I (一般情報調査)	既存の現場事務所の業務を調査分析・整理を行う。	現行の工事組織を調査し、暫定的に定める。
Stage-II (システム要素の設定)	現場業務を抽出し、その業務毎に内容を検討する。	業務に関与する機能係を抽出する。
Stage-III (実態調査)	業務の実態調査を行う。	機能係、組織の実態調査を行う。
Stage-IV (モデル業務システム)	モデルの現場業務を定める。	モデルの資格組織と機能係を定める。
Stage-V (業務システムの構築)	業務システムの設定	
Stage-VI (情報システムの設計)	情報システムの基本設計	

現状の調査から理論的に考えられるシステム要素の抽出と組立(Stage-I, II)、その結果について現実との照合(Stage-III)全体的な修正と業務システムの設定(Stage-IV, V)及び情報システムの全体の枠組みの設定(Stage-VI)とした。この検討プロセスはその段階毎に先の結果を修正するループを形成している。現在はシステム要素の設定(Stage-II)の段階にある。

4.2 作成手順

検討プロセスに従って具体的な作業の内容を展開して表示した(表-2)。昭和58年6月に研究を開始して以来、延49.5時間を費しており、業務名称の付与(3-(4))が終了している。

今後の作成手順を概観すると、“業務の調査”では実際に使用されている帳票により業務の在り方を調べる。

表-2 現場事務所システム作成手順

作業項目	STAGE
1. 現場組織の調査	I
2. 現場業務の分析 (1) 現状の現場業務の収集 (2) 同上の分析 (3) 同上のテーマの機能分析 (4) 機能の整理 (5) “システムの目的”の設定 (6) 機能分類の作成(全体の統一)	I
3. 現場業務の抽出 (1) 業務抽出表の整理 (2) 時間軸(時期)の整理 (3) 機能係の整理 (4) 業務名称の付与 (5) 業務の構造化(W.B.S)	II
4. 業務の調査 (1) 帳票の収集 (2) 業務内容の検討(三側面別) i) 機能 ii) 入力 出 入 三) コントロール情報	III
5. 業務の組立 (1) 業務の関連 i) 関連軸の検討 ii) 関連ブロックの形成 (2) 業務の集約 i) 関連ブロック(活動)の形成 ii) 業務プロセスの作成(三側面)	IV, V
6. 業務の細分化 (1) 部分業務の設定 (2) “ ” の内部フロー作成 (3) 詳細業務と機能係の関係設定 (4) 詳細業務の名称付与 (5) 業務プロセスの修正(三側面)	III IV V
7. 実態調査 (1) 適用性調査 i) 検討項目の抽出 ii) 調査結果の収集 iii) “ ” の分析 (2) 現場業務プロセスの修正	III
8. モデル現場業務 (1) フォーマットの検討 (2) 作成	IV
9. 情報システムの基本設計 (1) システム対象の選定 i) 業務単位 ii) 活動単位 (2) 情報システムの全体像 i) 全体システムの構成 ii) サブシステムの構成 iii) データの構造	VI

5.4 現場業務の抽出

一つの機能は対象項目、時期、機能係等により複数の業務に分けられる。この関係を“業務抽出表”により機能から業務を抽出し、今後の業務の検討のための

最初の業務設定とする（表－3）。この業務を手掛りに、業務群である活動、組織上の資格に対応した部分業務、更に分割された詳細業務等を検討し、適切なレベルの業務を定める予定である。

機能区分表

機能	範囲内		範囲外	備考
	対象	対象外		
施工計画を立てる			施工計画立案チームの編成	
工事条件を理解する				
工事内容を把握する				数量算出を含む
工事統合管理内容を把握する				
工事施工内容を把握する				
工事工程内容を把握する				
工事技術内容を把握する				
工事品質内容を把握する				
工事費用内容を把握する				
現場条件を調査する	調査項目を調べる	個々の調査		
必要届出項目を調査する				地質、気象、水系、土質
自然条件を調査する				残土処理場、工事用道路
工事環境を調査する				家屋、騒音、振動
補償項目を調査する				
制約条件を設定する				公害関連法規、道路関連法規、安全関連法規
関連法規を抽出する				
要求品質基準を設定する				
工期を確認する				
その他制約条件を設定する				
施工計画書を作成する				
基本計画を立てる				

図－3 機能区分表

機能	対象項目	時期	機能係	プロセス No.	備考	業務名称	業務 No.
施工計画を立てる						施工計画	
工事条件を理解する						工事条件の理解	
工事内容を把握する						工事内容の把握	
工事統合管理内容を把握する	設計書、その他記録	受注後	統合管理係			工事統合管理内容の把握	
工事施工内容を把握する	"	"	施工係			工事施工内容の把握	
工事工程内容を把握する	"	"	工程係			工事工程内容の把握	
工事技術内容を把握する	"	"	工事技術係			工事技術内容の把握	
工事品質内容を把握する	"	"	品質係			工事品質内容の把握	
工事費用内容を把握する	"	"	原価係			工事原価内容の把握	
現場条件を調査する					調査項目のリストアップ	現場条件の調査	
必要届出項目を調査する	各種届出項目	工事着工前	接捗係			必要届出項目の調査	
自然条件を調査する	自然条件	"	調査係			自然条件の調査	
工事環境を調査する	各種の工事環境	"	"			工事環境の調査	
補償項目を調査する	工事公害要因	"	接捗係			補償項目の調査	
制約条件を設定する						制約条件の設定	
関連法規を抽出する	接捗関連法規	工事着工前	接捗係			接捗関連法規の抽出	
	安全関連法規	"	安全係			安全関連法規の抽出	
要求品質基準を設定する	仕様書	施工計画立案前	品質係			要求品質基準の調査	
工期を確認する	設計書	施工計画立案前	工程係			工期の確認	
その他制約条件を設定する	その他の制約条件	施工計画立案前	工事技術係			その他の制約条件の調査	
施工計画書を作成する						施工計画書の作成	
基本計画を立てる	対象工事	施工計画立案時	施工係			基本計画の立案	

表－3 業務抽出表

6. 研究の展開

6.1 研究の成果

研究の結果としての成果のイメージを先行的に提示することは効率的なシステム開発に効果的であり、ここで取纏めて提示してみる。

業務システムは基本成果、補足成果、参考成果により構成する。基本成果は業務・資格組織・機能的人間

及びその関係で示される。補足成果は、基本成果の補充としての資料や効果的な運用のために利用される成果である。更に基本成果に至る段階で作成される各種の帳票も参考成果として研究の成果の一部とする（例：機能分類図）。業務システムの開発後、情報システムの基本設計を行い、その成果も研究の範囲に含む予定である。

6.2 基本成果のイメージ

基本成果の図表及びそれらの関係は図－4に示され

ている。一つの業務は複数の資格組織によって処理される。その資格組織の一つに対応した業務は“部分業務”と称する。この部分業務は複数の機能系の協力の下に処理される。業務は工事のライフサイクルの流れの中で三側面別にそれぞれの関連が位置付けられ“業務プロセス”として表示する。その業務は個々に定義され“業務仕様書”としてまとめられる。現場事務所の管理組織に参加する人は資格組織図上の一つ以上の資格を担当し、工事を推進する。その人は同時に実際の業務を処理する人として一つ以上の機能系の役割を果たす。

添付の図は一例として参考までに掲げる。

① 業務プロセス (図-5)

業務間の関係を時制上に位置づけて表示。

② 業務仕様書 (図-6)

一業務単位に業務の内容を規定する表示。

③ 資格組織図 (図-7)

業務を処理する責任を持つ組織体制を表示。

④ 機能係一覧表 (図-8)

業務を実際に処理する人を、その機能に基き設定したもの。

⑤ 資格・業務対応表 (図-9)

業務と資格組織上の地位との関係を表示。

⑥ 部分業務・機能係対応表 (図-10)

図-9で定められた部分業務と機能係の関係を規定した表示。

6.3 情報システムの基本設計

業務仕様書に示されている情報フローにより機械的情報処理に適する内容を系統的に抽出する。一方、現場の全データを分類しデータ構造を設定し、業務群との関係を明らかにする。これらの関連から個別のプログラムの構成を定め、将来のプログラム開発へと橋渡りする。

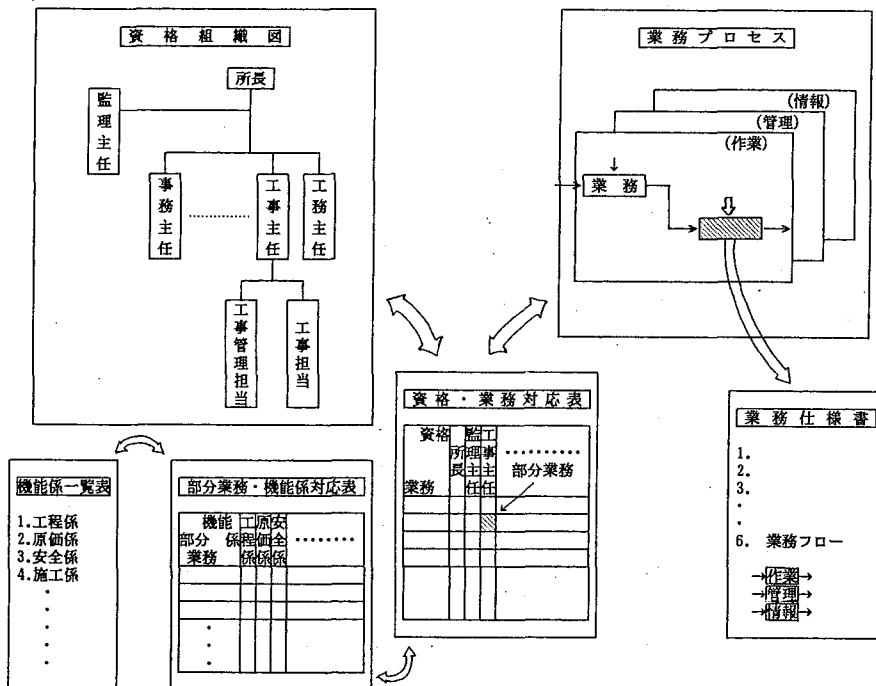


図-4 基本成果の関連関係

業務仕様書

1. 業務名称及び業務番号 : 基本計画の立案 (B1321)
2. 主管組織名
3. 先行業務、後続業務 (三側面別) : 制約条件の設定、施工工程の設定
4. ファイル番号
5. 機能 : 施工計画作成のための基本的な計画の立案
6. 処理

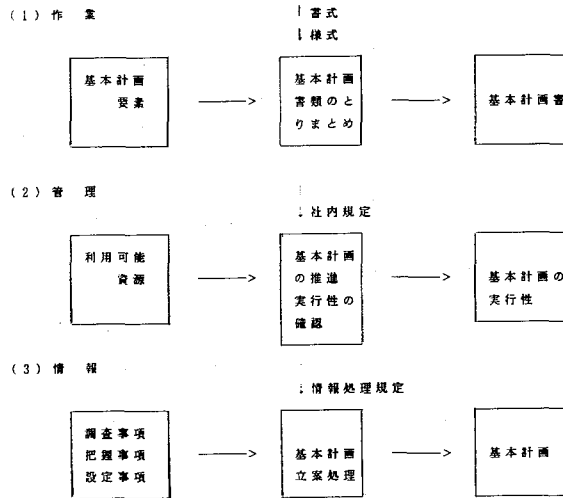


図-6 業務仕様書

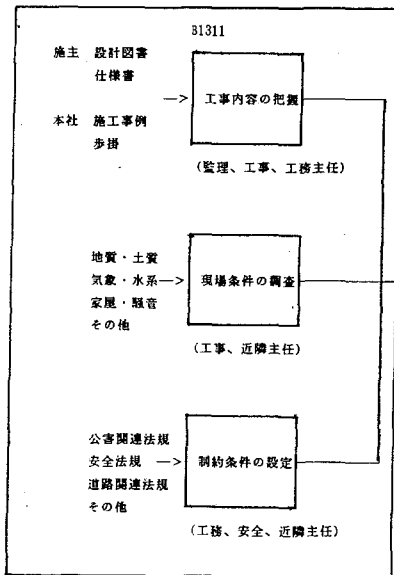
コードNO	資格名称 業務	所長	監理 主任	工務 主任	工事 主任	機電 主任	事務 主任	安全 主任	近隣 主任	工務 担当	資材 担当	
B1311	工事内容の把握		1	3,4,5	2					3,4,5		
B1312	現場条件の調査				2,3				1,4			
B1313	制約条件の設定			3,4,5				2	1	3,4,5		
B1321	基本計画の立案				1							
B1322	施工工程の設定				1							
B1323	作業計画の立案				1,2,3							
B1324	工程計画の立案			1,4,5	2,3					1,4,5		
B1325	実行予算の作成			1,2,3						1,2,3		
B1326	資金計画の立案			1,2						1,2		
B1327	組織計画の立案		1,2				3					
B1328	基本安全計画の立案							1				
B1329	基本品質計画の立案			1						1		

(注) 表中の数字は、部分業務コードNOである。

図-9 資格名称・業務対応表

B1310

工事条件の理解



B1320

施工計画書の作成

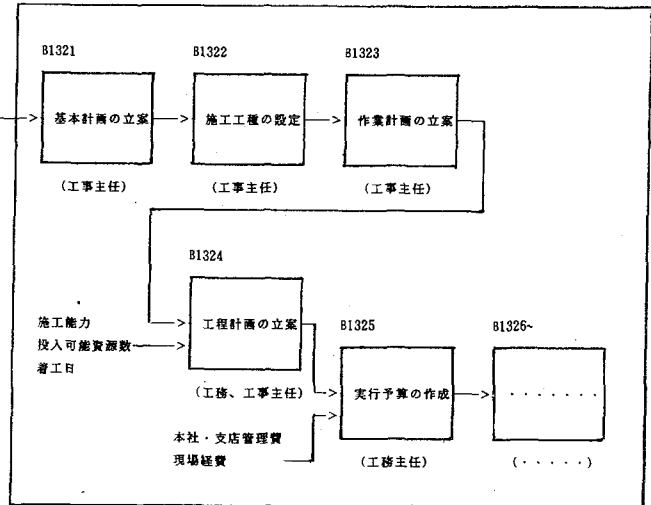


図-5 業務プロセス図

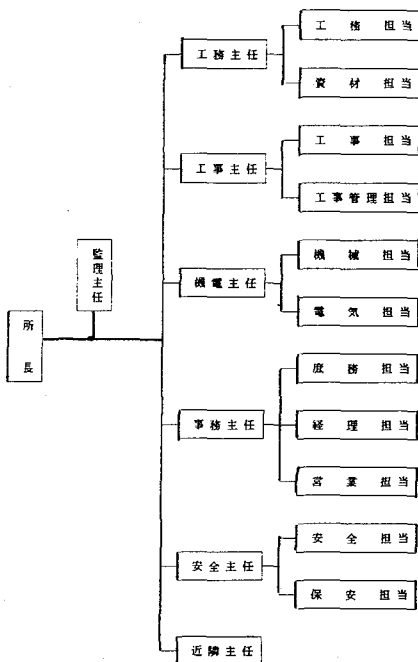


図-7 資格組織図

統 合 管 理 係	機 械 係
見 積 係	電 氣 係
調 査 係	輸 送 係
設 計 係	調 達 係
資 料 係	契 約 係
工 務 技 術 係	庶 務 係
工 務 事 務 係	財 務 係
工 程 係	経 理 係
原 価 係	人 事 係
品 質 係	労 務 係
施 工 係	教 育 係
測 量 係	営 業 係
計 測 係	管 接 係
検 査 係	安 全 係
資 材 係	保 安 係

図-8 機能係一覧表

7. おわりに

本稿は、当研究グループのメンバーが、各社での経験を基にして、工事を実施する建設現場事務所の果たす役割について数多くの議論を行った結果により、その成果の一部とシステム開発の手順及び将来の成果を報告したものである。

現場事務所の業務を合理化し、生産性を高めていくためには、今回整理した現場事務所の機能をさらに体系的に分類、整理し、有機的に結びつけていくことが必要と考えられる。さらに、現場事務所の機能を高めるためには、コンピュータと人間との親密な関係を造り上げるようなシステムとすることが要請される。そのためにも、初めての試みとして、当研究メンバーがユーザー側の立場で建設現場のシステムを調査、研究していくことは大いに意義があると思はれる。

当グループの研究は、まだ中間段階であるが、今後さらに研究を続けていくことによって、建設業各社で共通に利用出来るような建設現場事務所業務の規範となるシステムを完成し、提示することを目指としている。

当研究グループは下記の11人にて構成されている。

明石 恵介(大都工業) 井丸 昌紀(大成建設)
岡里 操(五洋建設) 川西 広師(清水建設)
北角 哲(奥村組) 木下 寿昌(間組)
○ 清水 計雄(東亜建設工業) 原内 康隆(三井建設)
飛田 裕(日本国土開発) 山下 雅市(間組)
渡辺 功一(飛島建設)

(○印：グループ主査 昭和59年10月現在)

最後に、当研究グループの活動にあたって、終始御指導をいただいた京都大学春名攻助教授に謝意を表する。

参考文献

1. 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 昭和58年11月 P-57
「建設管理システムの概念」
2. 土木計画学研究・講演集 昭和60年1月
「現場業務のシステム化の研究」

コードNO	機能係	統合 管理係	見積係	調査係	設計係	資料係	工事 技術係	工事 事務係	工程係	原価係		
	部分業務											
B1311-1	統合管理内容の把握	○										
B1311-2	工事施工内容の把握											
B1311-3	工事工程内容の把握								○			
B1311-4	工事技術内容の把握						○					
B1311-5	工事品質内容の把握											
B1311-6	工事費用内容の把握									○		
B1312-1	必要届出項目の調査											
B1312-2	自然条件の調査			○								
B1312-3	工事環境の調査			○								
B1312-4	補償項目の調査			○								
B1313-1	関連法規の抽出											
.	.											
.	.											
.	.											
.	.											

図 - 1 0 部分業務・機能係対応表