

建設マネジメント技術の体系化

Structure of Technique for Construction Management

マネジメント技術小委員会基本問題検討グループ ○島崎 敏一 *1
小森 一字 *2
植松 健 *3
畑 久仁昭 *4
湯沢 昭 *5
馬場 一秋 *6
五十嵐善一 *7

By T. SHIMAZAKI, K. KOMORI, T. UEMATSU, K. HATA, A. YUZAWA, K. BABA, Z. IGARASHI

建設マネジメント技術の研究を、組織的かつ効率的に行うためには、マネジメント技術の体系を明らかにし、各技術の全体の中での位置付け、現状での水準を明らかにする必要がある。このため、本研究は、建設マネジメントに関する技術の体系化を試みたものであり、今後の研究の実施の一助にすることを目的としている。その結果、地域社会との合意形成のための技術、リサイクル技術、情報技術などに関する研究が必要であると判断した。

【キーワード】 マネジメント技術、建設プロセス、情報技術

1. はじめに

土木学会において、建設マネジメントに関する研究委員会ができて、10年になろうとし、多くの重要な研究がなされてきた。しかし、その時々々の重要な課題に対処してきたということもあり、それらの研究は、必ずしも体系的になされて来たとはいえない面がある。

今後、建設マネジメントのさらなる効率化を図るためには、コンピュータ技術などの最新技術を取り入れていく必要がある。そのためには、建設マネジメント技術の現状を評価し、それに基づいた適切な新技術の研究と導入が必要である。さらにそのためには、建設マネジメント技術を体系化することが不可欠である。

本論文は、建設マネジメントに関する技術の体系化を試みたものである。

2. 建設マネジメントに関する技術展開表

平成5年度に実施したマネジメント技術小委員会交流討論会において、それぞれの分科会で抱えている問題が議論になった。この問題は、委員個々、あるいは分科会個別において、若干事情は異なるが、おおむね次の事柄に集約された。

-
- *1 日本大学理工学部土木工学科 03-3259-0989
 - *2 鹿島 産業施設エンジニアリング部 03-5474-3793
 - *3 佐藤工業 情報システムセンター 03-3661-1644
 - *4 東亜建設工業 情報システム部 03-3230-3305
 - *5 長岡高等専門学校土木工学科 0258-34-9271
 - *6 東急建設 土木技術部 03-5466-5275
 - *7 奥村組 電算センター 06-625-3773

- ・分科会の名称および分科会に期待される研究が10年以上前に決められて以来、変更の検討が成されておらず、昨今の要請に合わなくなった。
- ・現在の建設プロセスにおける社会からのニーズやシーズにあった研究テーマの検討を進めると、分科会の枠を超えており、研究活動に無理が生じている。

そこで、平成6年度の小委員会活動を通じて、研究テーマ・研究活動の問題点を整理し、小委員会の活動を活発化するためにもマネジメント技術の見直しを行うこととした。

研究内容の検討を行うに当たって、マネジメントがどのような業務の流れの中で展開されているかを見るため、建設プロセスの各段階における主体者の業務を考え、その業務フローに従って、誰が、誰に対してどのようなマネジメントを行うか展開した。

建設マネジメントに関する技術展開表は、大きく分けて2つに分かれている。その一つは、建設マネジメントの業務フローに従い、そこでどのようなマネジメントが行われるかを表した業務展開表で、もう一方は、そのマネジメントを行うには、どのような技術や、ツールがあるか、または必要かといった観点から作成した技術・ツール展開表である。

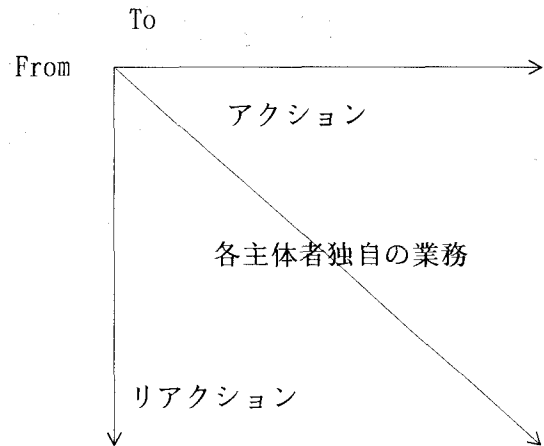
(1) 業務展開表(表-1)

業務展開表では、どのようなマネジメントがどの時点で行われているかを明らかにした。

この表は、企画段階から、設計、施工、アフターケアといったプロジェクトフローにしたがって軸を取り、縦軸のそれぞれの主体者が業務の流れに沿って、横軸の各主体者に対して、どのようなことを要求し、どのようなことを行い、どのような資料を作成しているかをマトリックス上に展開したものである。

したがって、この表では、ちょうど対角線に当たるボックスには、主体者自身が何をするか、または、何をしなければならないかが記入されるようになっている。すなわち、企画から、アフターケアに至るまでの主体者の業務で、行われるそれぞれの業務を表現している。

対角線より上側の部分では、各主体者からのアクション、対角線の下側には、アクションに対するリアクションに相当する業務が記入されている。



(2) 技術・ツール展開表(表-2)

業務展開表をもとに、それぞれの主体業務、アクション、リアクションにおいて、どのような技術や、ツールがすでに使われているか、また、必要と思われる技術や、ツールにはどのようなものが考えられるか調べ、マトリックス上に記入したのが技術ツール展開表である。

技術・ツール展開表では、現在どのような技術が不足しどのような技術開発や研究が必要かを明らかにしていくと共に、その中から、分科会のテーマとして適当なものを模索できるのではないかと考えた。

マネジメント技術基本問題検討グループでは、業務展開表までの検討を行い、技術・ツール展開表のフレームまで作成し、マトリックス各項目に考えられるいくつかの技術を例示的に記入して、平成6年度の交流討論会(平成6年10月13日:土木学会において開催)に報告した。この時の交流討論会は、業務展開表、および技術・ツール展開表の説明とその展開方法を含めた内容の討論を行うことが主目的であり、委員から技術展開表に対して次のような意見が出された。

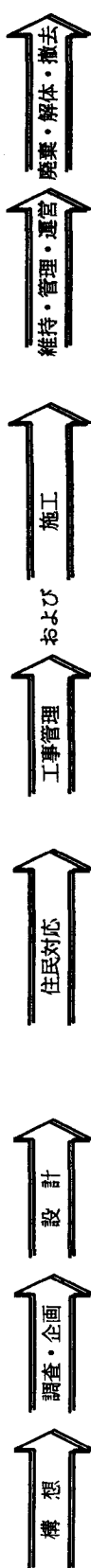
- ・今回の技術展開表は、ニーズ型の表現になっている。シーズ型のものも必要ではないか。
- ・官庁工事の業務フローでなく民間工事の場合も検討したらどうか。
- ・技術・ツール展開表については、技術とツールを分けた方が解りやすいのではないか。
- ・ツールによるテーマの選定では、あまり意味があるとは思えない。
- ・維持管理やリサイクルの分野に今後積極的に取り組むべきではないか。

表-1 建設マネジメントに関する技術展開（業務展開）



To From	企業者		設計者 コンサル	一般住民		監理者	施工者		維持・管理者	リサイクル
	企画者	発注者		非近隣住民	近隣住民		元請業者	専門工事業者		
企業者	構想・発案	企画書・提案	企画概要依頼	広報・PR	広報・PR					
		実施計画作成 予算化	設計依頼 環境アセス申請	事前PR	工事概要提示 環境アセス提示 工事補償	管理依頼	見積依頼 設計計画 工事発注		メンテナンス指示	解体指示 廃棄指示 撤去指示
設計者・コンサル	規格概要提出	設計図書提出 アセス結果報告	設計図書作成 環境アセス実施			設計図書引渡し	設計図書引渡し		容易な保全方法 の協議	再利用可能設計 の協議
	構想内容の説明 要請	環境保全の企画 ・提案		連絡協議会設立					メンテナンス要請	
一般住民										
	構想内容の説明 要請	計画内容説明依頼 アセス要請 工事環境書補償要求 日照権・漁業権・ 農地等の補償要求 建設反対表明			対策委員会結成 建設反対運動		工事概要説明要求 安全対策要請 工事協定締結 交通整理要請		メンテナンス要請 建替・撤去要請 利用上のルール	
監理者		設計図書要求	設計図書要請			設計監理				
		広札 請負契約締結 管理資料作成 ・提出 請求書提出	設計図書要請		お知らせ 工事説明実施 工事協定締結 近隣対応	監理資料提出	施工計画作成 工程計画作成 施工管理、QC 各種届出（手続）	下請け契約締結 発注 安全指示 労務管理		仮設材転用
施工者										
							請負契約締結 受注 請求書	安全管理 施工 労務調達 （資材調達）		
維持・管理者		維持・管理結果 検査結果提出 運営収支報告提出	容易な保全を 考慮した設計	メンテナンス実施通知	メンテナンス実施通知 クレーム処理				運営・維持 管理	
		報告書 請求書	再利用可能な 設計依頼				仮設材転用			解体・選別 リサイクル 廃棄・撤去

表-2 建設マネジメントに関する技術展開 (技術・ツール展開表)



From	To	企業者		設計者	一般住民		監理者	施工者		維持・管理者	リサイクル
		企画者	発注者	コンサル	非近隣住民	近隣住民		元請業者	専門工事業者		
企業者	企画者	GIS、KJ法 フリーソフト・ミニソフト データベース 事業収支(総経費) 地権者D/B	CG、プロダクト資料 パワポット、リーフレット マッピング、プレゼンテーション 意思決定理論		映画、スライド ビデオ、フリップ、パワポット ビデオ	同左					
	発注者		CG パワポット、ビデオ コンピュータ(書籍) 技術			映画、スライド ビデオ、フリップ、パワポット ビデオ		設計定数D/B (土動脈) 文書・図面利用 パワポット利用 CAE, DTP		AI (ES) ネットワーク	
設計者・コンサル	設計者・コンサル		CG、7-11 文書・図面利用 CAE, DTP	コンピュータ(EWS, CAD) 事業収支(総経費) パース設計図 プレゼンテーション(パース、模型)						AI (ES) CAE DTP	
	一般住民				環境7-11 反対署名						
近隣住民	非近隣住民	双方向TV									
	近隣住民	双方向TV	双方向TV 環境7-11ADB			環境7-11 反対署名		双方向TV		双方向TV	
監理者	監理者						パワポット(施工管理システム) SOC				
	元請業者		電話、FAX コンピュータネットワーク 技術DB、CAE 電子工事写真 ビデオ利用 表計算/グラフ作成 技術計算等ソフト 最適化手法 通信的システム	EDI CAD	施工に関する 映像説明(CG, 7-11) ビデオ	マルチメディア 建築のお知らせ 施工のお知らせ ビデオ パワポット ビデオ テレホンカード 見学者コーナー		パワポット(作業者・日 工管理、品質管理 入退管理、労務管理 安全管理、安全管理システム) TQC、施工図CAD ES, FAST, NEURO プロジェクト指向 RAS/LAN GIS, GPS, D/B	電話、FAX EDI	FMS	建設資材有効利用 ネットワーク ICカード (マニファスット伝票)
専門工事業者	専門工事業者				施工機械 技術の7-11			電話、FAX 通話計画、ひずみ計 固定式傾斜計 ネットワーク、技術DB	パワポット(図面システム 計算システム 労務管理システム) 出勤簿		
	維持・管理者		表計算(検査検収) グラフ作成ソフト ネットワーク	事業収支 (維持管理費) CAE	CATV 緊急放送 ビデオ					管理・検査記録簿 画像解析、レポート作成 パワポット(管理) GPS, GIS, ES, DB	
リサイクル			ネットワーク	リサイクル 材料の採用	ビデオ	ビデオ	ICカード				資物処理免許 運搬ロボット

以後、この展開表は、基本問題検討グループでさらに検討を加え、また、小委員会所属の全メンバーに分科会を通じて補足を依頼し、内容の見直しと、修正を行った。

3. 技術展開表の分析

業務展開表を全体的に見ると、主体者内業務（対角線上）を含めた下の三角形の部分に業務が多く記載されている。これらは技術・ツール展開表にも同様な傾向が伺える。

このような傾向は、各アクション（右上三角）の当事者に対しての業務が発生していることと考えられる。また、発注者と元請業者のアクションならびにリアクションの行と列の項目が多くなっているのも、建設プロセスの各段階においてマネジメント技術の業務展開を考えたとき現状のマネジメント技術を発揮する主体者（組織）がこの2者に集約されていると判断できる。

（1）各技術の評価項目と採点

評価は、該当するマネジメント技術の『進捗度』と『重要度』の2項目について点数による段階評価とした。評価は、From→Toの方向を主体に考え、Fromの主体者からToの主体者へ提示する技術の進捗度および重要度について、基本問題検討グループ全員の投票で行った。

a) 進捗度

進捗度は、技術・ツール展開表にある技術が土木系の大学や研究機関、企業などにおけるそれらの技術に関して、研究の進み具合を次に上げる4段階で点数を付けた。

- 1：研究がほぼ終わり、実用段階にある。
- 2：研究の最中である。
- 3：研究に取り掛かった段階である。
- 4：研究されてない。

b) 重要度

重要度は、技術・ツール展開表に該当する技術に関して、今現在、委員会が行うべき研究としての重要性の度合いを次の3段階で点数を付けた。

- 1：重要でない。
- 2：中位の重要性がある。
- 3：大変重要である。

各々の技術は、7名のメンバーで各々の技術について採点を行ったので、進捗度に関しては、最低7点から最高28点までの範囲で分布し、重要度に関しては、最低7点から21点までの範囲で分布することになる。その結果、点数が大きいほど、その技術は、これから研究すべき余地があり研究するに値する技術であるといえることになる。

（2）得点結果と分析

技術・ツール展開表に上げられた技術で、進捗度得点の高い技術を抽出して表-3に、重要度得点の高い技術を表-4に示す。

進捗度に高得点を得た技術は、双方向TVである。この技術のアクション側は近隣・非近隣住民であり、リアクション側は、企画者、発注者および、元請業者、維持管理者となっている。

その後に続くのが、環境アセスメントデータベース（近隣住民→発注者）、ビデオ・オン・デマンド（元請業者→発注者）、リサイクル材料利用ネットワーク（リサイクル業者→設計者）、マスコミ（リサイクル業者→非近隣住民）、テロップ（維持管理者→近隣住民）、建設資材有効利用ネットワーク（元請業者→リサイクル業者）の順となっている。

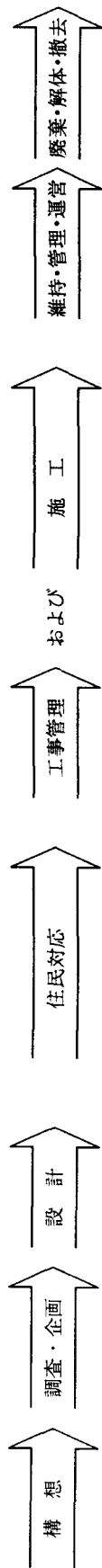
逆に、進捗度の最低点の技術のキーワードは、パンフレット、ビデオ、スライド、FAXとなっており、すでに広く行き渡っていることがわかる。

重要度に高得点を得た技術は、マルチメディアパソコン（企画者・発注者→近隣住民）、コンピュータネットワーク（元請業者→発注者、専門工事業者→元請業者、発注者～維持管理者）、文書・図面ファイルのネットワーク利用（発注者→元請業者）、意思決定理論（企画者→発注者）、EDI（Electronic Data Interchange：元請業者→設計者）が上げられた。

また、重要度の低い技術は、パンフレット、スライドなどが上げられる。しかるに、パンフレットを利用してのプレゼンテーション技術の進捗度を示す点数で、パンフレットそのものの作成技術あるいは、パンフレットを利用しての広報の重要性を表しているものではなく、決して不必要な技術だとは言えないということに注意する必要がある。

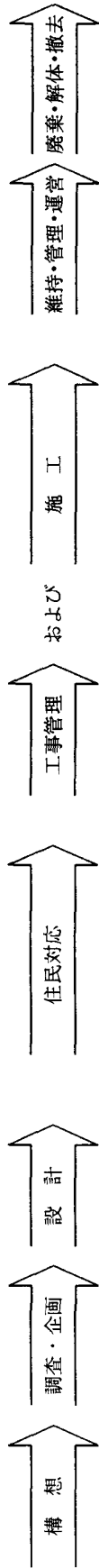
マネジメント技術として研究の進捗が進んでいないと考えられる技術は、近隣住民、リサイクル業者、

表-3 進捗度の得点が高い技術



To From	企 業 者		設 計 者 ・ コンサル	一 般 住 民		監 理 者	施 工 者		維持・管理者	リサイクル
	企画者	発注者		非近隣住民	近隣住民		元請業者	専門工事業者		
企 業 者	企画者	地権者DB								
発注者										
設計者・ コンサル										
一 般 住 民	非近隣 住民	双方向TV								
	近隣住民	環境アセスDB 双方向TV					双方向TV		双方向TV	
監理者										
施 工 者	元請業者	ビデオオン デマンド 連伝的7Mゴリズム			マルチメディア		NEURO オブジェクト指向	EDI	FMS	建設資材 有効利用 ネットワーク
	専門 工事業者						ネットワーク 技術情報DB			
維持・管理者		ネットワーク	CAE		テロップ CATV					
リサイクル		ネットワーク	リサイクル材料の 再利用	マスコミ	マスコミ		ICカード			選別ロボット

表-4 重要度の得点が高い技術



To From	企業者		設計者 コンサル	一般住民		監理者	施工者		維持・管理者	リサイクル
	企画者	発注者		非近隣住民	近隣住民		元請業者	専門工事業者		
企業者	企画者	意思決定理論		マルチメディア パソコン	マルチメディア パソコン					
	発注者	コンピュータ (積算システム)			マルチメディア パソコン		文書・図面ファイルの ネットワーク利用 CAE		ネットワーク	
設計者・ コンサル	設計者・ コンサル	CG 文書・図面ファイル								
	一般住民									
	近隣住民									
監理者						施工管理 システム				
施工者	元請業者	ネットワーク 技術情報DB 電子工事写真 最適化手法 CAE	EDI CAD				D/B 工程、原価管理システム 原価、調達管理システム 安全管理システム 施工図CAD			建設資材有効利 用ネットワーク ICカード (マニファイス、伝票)
	専門 工事業者						ネットワーク 技術情報DB			
維持・管理者		ネットワーク							DB	
リサイクル		ネットワーク								

専門工事業者関連の項目が多く、その技術の内容としては、情報の伝達手段に関係する技術であると言える。

また、表-2の各技術において、その技術単体は、個々に研究が進んでいて実用化が図られているが、実用化や運用面において新たに技術を組み合わせた難易度の高い技術が要求される。今後は、これらをいかに組み合わせるか、つまり統合化のマネジメント技術が必要といえる。

重要と思われる技術で、研究の進捗度が遅れているのは情報インフラ整備に関わるものがあり、新しい要素技術の進歩で、急速にマネジメント技術として適用される技術もあるのではないかと考えられる。

ここで、採点を行ったメンバー構成は、2学5ゼネコンであり、メンバー構成には偏りがあることは否めない。ただし、重要度の得点に関して標準偏差を見ると点数の高いものについては、ばらつきが少なく出ていたので、見解が一致したと判断している。

4. 今後の展開

平成6年度から小委員会活動の一環として、マネジメント技術小委員会の基本問題を検討してきた。

成果のひとつとして、業務展開表を作成する過程で建設プロセスの各段階の主体者の業務について再認識できた。また、技術展開表の作成においては、求められている技術ばかりでなくシーズを含めて、建設プロセスの段階を超えた検討ができたと考えている。

昨年度の交流討論会では、技術展開表のプロトタイプ的な表を紹介したにとどまったが、今年の10月5日に開催する交流討論会では、各表の最終結果

および分析結果を含めて紹介し、小委員会メンバー全員で討議を行う予定である。

ここでは、マネジメント技術小委員会が取り組むべき研究テーマを検討すると共に、小委員会および分科会活動のさらなる活性化を図る方策を検討する予定である。

5. おわりに

建設マネジメントに応用できる技術も、コンピュータをはじめとするエレクトロニクス的发展とともに、非常に広範かつ高度になって来ている。今後、このような最新技術を適宜取り入れていかないと、効率的に、正確に、安全に、速くというマネジメントの目的は達成できない。しかし、その場合でも、ただ闇雲に新しいものを取り入れれば良いというものではない。現状で使用されている技術の過不足を評価して適切なものを導入しなければならない。そのためには、現状の技術の体系化をする必要がある。

このため、本論文では、建設マネジメントに関する技術およびコンピュータ利用技術の体系化を試みた。もとより、はじめての試みであり、完璧なものとはいえない面もあるが、今後の同様の検討の端緒になると考えられる。

重要な事は、体系化そのものではなく、その体系にしたがってテーマを設定し、より効率的かつ明確な位置付けを持った研究を実施することである。今後その方向で、努力をしていきたい。

参考文献

- 1) 國島正彦・庄子幹雄編著：マネジメント原論，山海堂，1994

Structure of Technique for Construction Management

For the organizational and effective research and development of the management technique, it is important to have clear and overall view of the whole structure of the construction management techniques. The view can make clear the position and current level of each technique in the system. The research is the trial to show the structure of the construction management technique in order to contribute to the future research and development effort. As a result, it is concluded that the important techniques are consensus making technique with a community, recycling technology, and information technology.