

シールド工事現場システムの問題点と改善策に関する分析

立命館大学	正 員	春名 攻
(株)奥村組	正 員	北角 哲
(株)奥村組	正 員	五十嵐 善一
(株)建設技術研究所	正 員	竹林 弘晃
日本建設コンサルタツト(株)	正 員	山田幸一郎
立命館大学大学院	学生員	〇滑川 達

1. はじめに

近年の建設現場では、1現場当りの職員数は減少の傾向にあり、職員不足は顕在化してきている。また、現場で管理すべき項目や基準は複雑多岐の傾向にあり、専門技術者としての現場職員にとっても的確な判断を行うことが困難な状況になってきている。そこで、現場職員からルーチ的な業務を軽減させるとともに、高度な判断を支援するための合理的な工事マネジメントシステムの開発の必要性が高まってきた。

そこで本研究では、シールド工事現場に対するアンケート調査結果をもとに、現状の現場施工管理業務の構造を解明し、その問題点を明確化することとした。そして、アンケート調査結果から得られた開発システム化の方向性から、新技術を応用した合理的な現場生産システムについて1つの提案を行うこととした。

2. 工事管理システム開発のアプローチ方法

現場マネジメントのシステム開発のためには、その対象とする管理業務の現状認識と問題点の明確化が重要な課題であり、この段階での検討を十分に行っていないと、現場の要望とかけ離れたシステムとなり、実際に活用されない場合が多い。

そこで、システム設計の手順として頻繁に用いられる図-1に示すシステム開発のフロー図にしたがってアプローチしていくこととした¹⁾²⁾。そして、本論文ではフロー図の分析段階のステージ1(システム改善・開発を前提とした現況調査分析)を分析することと

し、具体的な手段としてアンケート調査を実施することとした。

3. アンケートによる建設現場の現状把握と分析

(1) アンケート調査の目的

アンケート調査の目的を以下に示す。

①現場業務の現状把握

- ・現場組織と職員の業務形態の把握
- ・現場業務管理上・遂行上の問題点の把握
- ・現場の安全管理体制の現状把握
- ・発注者側との協議についての問題点の把握

②省力化・合理化を目指した理想的な現場像の検討

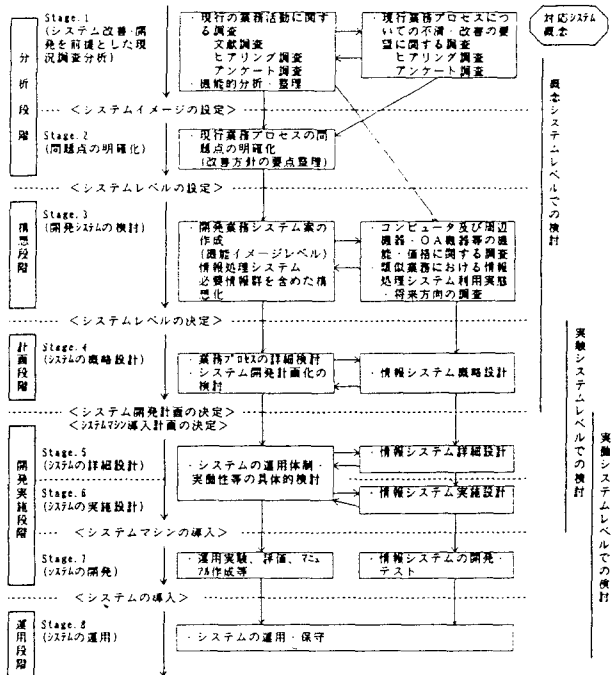


図-1. システム開発のための基本プロセス

- ・問題点の解決方策についての整理
- ・新しい現場支援システムと周辺技術の役割検討

(2) アンケート調査対象

実施したアンケート調査対象は、平成7年1月時点で施工中のシールドトンネル工事現場を対象とした。対象現場は全部で20現場（単独工事7現場とJV工事13現場）にアンケートを行い、アンケート回答者は115名となった。回答者の現場での役職としては、所長クラス22名（19％）、主任クラス41名（36％）、係員クラス52名（45％）である。

(3) アンケート調査結果

a) 現場組織について

まず、現場の業務を整理するにあたり、誰が（WHO）、何を（WHAT）、どのように（HOW）担当しているのかを明確化することが重要であると考え。このなかで、誰が（WHO）に相当するものが、現場を運営している組織であり、この現場組織を整理することからはじめることとした。

アンケート調査結果では、シールド工事現場組織は7つのパターンに分類することができた。ここでは代表的な4つのパターンについてコメントする。

①パターン1（図-2）：このパターンは、所長の下に施工部門を受け持つ工事主任と、事務主任を受け持つ事務主任があり、工事主任の下に実際の工事を担当する土木係、電気係、機械係の構成となつて

①パターン1

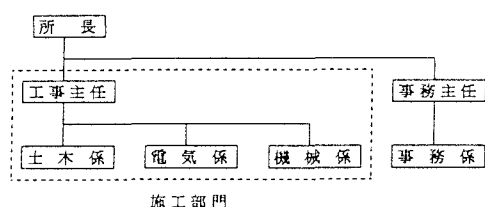


図-2. 現場組織パターン図（パターン1）

②パターン2

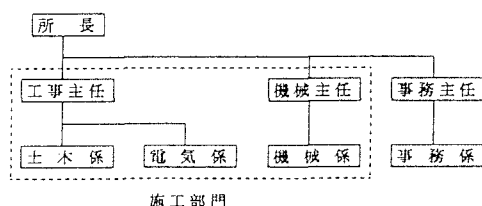


図-3. 現場組織パターン図（パターン2）

いる最もシンプルな構成となっており、工務の仕事も各担当員が行うことになっている。（20現場中8現場）

②パターン2（図-3）：パターン1から機械係の部分を取り出して独立させ、機械主任と機械係を工事主任、事務主任と並列して設置した組織である。シールド工事では特にシールド機や各種プラントなどの使用機械類が多く、機械担当の役割が大きくなっているからである。（20現場中3現場）

③パターン3：パターン2から電気係の部分を取り出して独立させ、電気主任と電気係を土木主任、機械主任、事務主任と並列して設置した組織である。所長のもとに各担当主任が並列であり、仕事の分担が効率的に行えれば、機能的であると考え。しかし、所長の権限が大きくなり、ワンマン的工事管理になる可能性も大きい。（20現場中2現場）

④パターン4：パターン1に工務部門を担当する工務主任と工務係を設置した組織である。これにより、施工部門は現場の施工管理に専心することができ、効率的となる。（20現場中4現場）

b) 役職と業務内容について

役職と業務内容との関係を整理するにあたり、業務の内容を総括管理業務、施工関連業務など18項目に分類し、役職毎に負担している業務を整理したものが表-1である。

この表の“◎”は業務時間の割合の非常に大きな業務であり、回答者の労働時間に対して平均20％以上担当している業務である。“○”は業務負担の非常に大きな業務であり、業務時間と関わりなく担当したときに肉体的あるいは精神的に疲れ、ストレスの大きな業務である。

表-1から業務内容の負担度を判断すると、各役職とも比較的業務負担が大きい業務は、業務時間割合が大きく割り当てられている。これは、シールド工事では自動化が進んでいるため、業務の割り当てが他種の工事に比べ合理的に行われているといえる。また、電気係や機械係の下請管理業務が非常に大きな役割の業務となっていることから、シールド機の電気系統、機械系統の業務はかなり下請に依存していることがわかる。

また、主担当となる業務であり、かつ負担の多い業務としては、各役職レベル毎に表-2のように整

理できる。

つまり、技術系職員の担当業務では、現場関連業務の負担が大きいことから、さらなる新技術を導入したシステム化が必要とされる。一方、業務のO A化がある程度進んでいると思われるが、事務系の職員の担当業務では、請求書関係、支店関係業務の改善が依然問題であり、事務処理システムの一層の充実が課題である。

したがって、これらの業務の省力化・効率化を目指したシステム開発を行うことが大切であると考え

c) 業務改善について

ここでは、現場管理上重要とされる業務を以下のような6つに分類し、その問題度と問題点の内容、改善策についてアンケートを行った。

①施主との打合せ及びその関連業務

②下請・関連業者との関連業務

③工程・作業の進捗管理業務

④積算・原価管理業務

⑤安全・品質管理業務

⑥日報作成及び資料・帳票管理業務

以下には③の集計結果について述べることにする。

③の問題点として大別して現場総括管理関連、下請関連、現場条件関連、現場作業員関連、資料作成関連に分けられた。そして、その改善策との関連付けを行い構造化すると、図-4に示すように整理することができた。

なお、自動化及びO A化、安全管理、発注者側との協議に関するアンケート調査・分析も行っているが、紙面の都合上発表時に説明することとする。

4. おわりに

今回のアンケート調査結果から得られた現場の意見をもとに、シールドトンネル工事現場の開発システム化の方向性が明確化された。

つまり、現場での主要な問題点としては、施主との打合せ業務の円滑化、提出書類作成の効率化、設計変更の機敏さ、下請の技術力強化、的確な安全・品質管理といった項目が挙げられた。

そしてその改善策としては、現場施工技術のシステム化による合理化と、人的な教育・育成ができる体制作りによる確実化といった2つの方向からのアプローチが最も必要であることが判明した。例えば、

表-1. 役職による担当業務と負担度

役 職	総括	施主				近隣	工務		現 場						事務	支店	他	
	① 総括管理業務	② 施主関連業務	③ 設計変更業務	④ 報告関連業務	⑤ 近隣・環境対策業務	⑥ 工事計画業務	⑦ 出来高集計業務	⑧ 工程管理業務	⑨ 下請管理業務	⑩ 現場巡視業務	⑪ 安全管理業務	⑫ 測量・計測関連業務	⑬ 機械管理業務	⑭ 品質管理業務	⑮ 資機材関係業務	⑯ 請求書関係業務	⑰ 支店関係業務	⑱ その他
所長クラス	◎○	□△								□△								
課長クラス		□△	□			◎△		△			○							
工事主任クラス		△						□△		□△	△							
土木係クラス										□△		◎○						
機械主任クラス								□	◎○	□△	◎○		◎○					
機械係クラス										□			◎○					
電気主任クラス						□△				□△	△		◎○				□△	△
電気係クラス									◎○	◎△								
工務主任クラス			◎○	◎○		◎○						□△						
工務係クラス				◎		◎△												◎
事務主任クラス					◎○											◎○		
事務係クラス																◎○		◎○

表-2. 現場管理レベルによる担当業務

レベル	役職	主要業務
レベル1	所長クラス	総括管理業務、施主関連業務、現場巡視業務
	課長クラス	施主関連業務、工事計画業務
レベル2	工事主任クラス	工程管理業務、現場巡視業務
	機械主任クラス	下請管理業務、現場巡視業務、安全管理業務、機械管理業務
	電気主任クラス	工事計画業務、現場巡視業務、機械管理業務、支店関係業務
	工務主任クラス	設計変更業務、報告関連業務、工事計画業務、測量・計測関連業務
	事務主任クラス	近隣・環境対策業務、請求書関係業務
レベル3	土木係クラス	現場巡視業務、測量・計測関連業務
	機械係クラス	機械管理業務
	電気係クラス	下請管理業務、現場巡視業務
	工務係クラス	工事計画業務
	事務係クラス	請求書関係業務、その他業務

システム化に関したものは、提出書類・書式を施主別にデータベース化を行うことや、施主・支店・現場・下請間の情報・技術をパソコンでオンライン化すること、また坑内測量の完全自動化などが挙げられる。一方、人的な教育による改善方策では、下請業者の技術力をアップさせるための技術教育システムの導入や、職員の責任義務を啓発させるような業務の配分マニュアルの作成といったことが挙げられる。

そして、以上のような現場の意見を活かし、今後の理想的なシールド工事現場を創造するために、①理想的な現場のイメージ、②開発システムのイメージ、③個別システムの開発、という項目においてシステムイメージを作成した。図-5は①の現場イメージにおける施工現場のシステムメニュー

ユーを表したものである。なお、②、③の項目については、発表時に説明を加えることとする。

【参考文献】

- 1) 春名攻：土木工事のマネジメントシステムの設計方法について、土木施工と情報、1982
- 2) 春名攻，北角哲，五十嵐善一：山岳トンネル工事現場のシステム化に関する研究，第11回建設マネジメント研究論文集，1993

③工程・作業の進捗管理業務

<問題点>

1. 現場総括管理
 - ・各現場により進捗管理に統一性がない
 - ・掘進がスタートすると指揮や指示内容がマンネリ化するため注意不足
2. 下請関連
 - ・下請のシールド工事経験不足
 - ・下請の出来高意識の高揚の低さ
 - ・下請業者により能力のばらつき
 - ・下請の管理能力の不足
3. 施工現場条件
 - ・指示事項の多さ
 - ・現場巡視の困難さ
 - ・他の作業現場との連絡の困難さ
4. 現場作業員関連
 - ・シールド工の専門作業員不足
 - ・現場職員の経験不足
5. 資料作成関連
 - ・打合せ、測量、工程表等の現場資料作成業務の煩雑さ
 - ・工程表の修正に手間

<改善策>

- ・担当別の職員割付けによる責任感の高揚
- ・下請に出来高制を採用
- ・下請に施工管理に対する予算を支払う
- ・長期的なシールド専門業者の育成
- ・全作業員の動きが把握できるシステムの開発
- ・切羽の状態が把握可能なシステムの開発
- ・携帯電話等の通信設備の充実
- ・機械化・ロボット化
- ・職員レベルでの教育システムの開発・利用
- ・簡単に作成・修正のできる工程、測量システム、打合せ簿作成システムの開発

図-4. 問題点と改善策の相関(工程・作業の進捗管理業務)

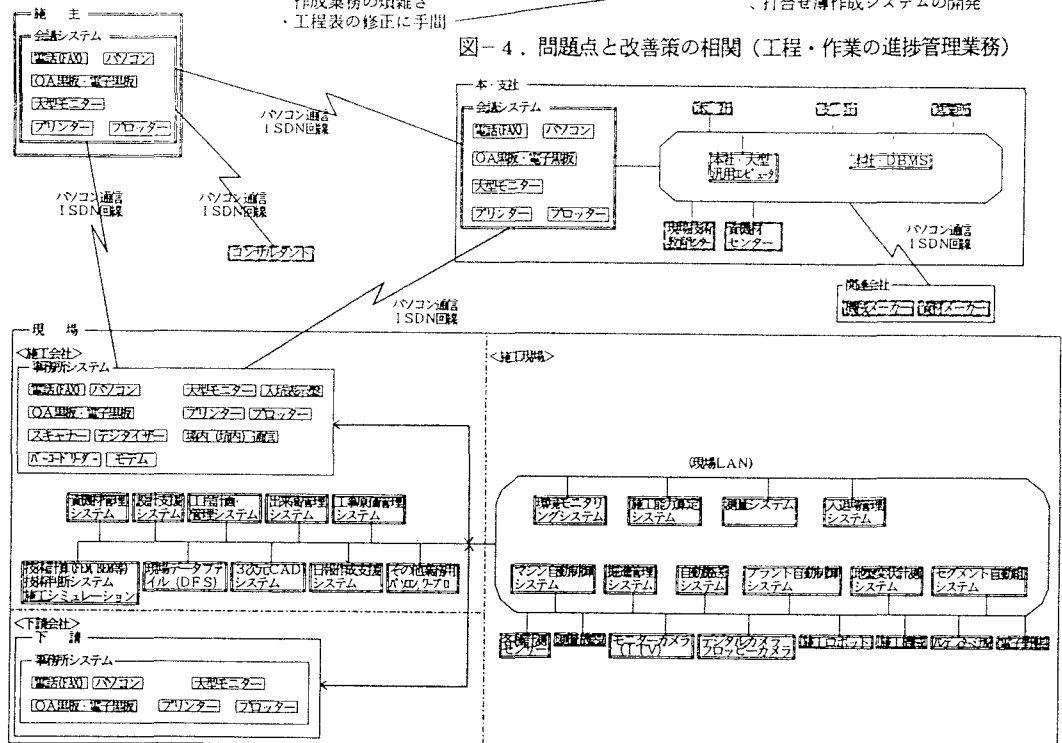


図-5. 施工現場のシステムメニュー