

埋立工事マネジメントシステム設計法（その1）

京都大学工学部 正員 春名 攻
東洋建設（株） 正員 ○大音 宗昭

1.はじめに 本研究の目的は埋立工事の施工管理システムの効率的な設計方法を、過去の経験をベースにしつつシステム論的な観点からの分析的な検討を加えつつ、より实际的で効果的な方法として提案しようとするものである。なお、研究の対象として取り扱う範囲は次のように限定しておくこととする。（イ）工事請負者が利用するシステムとする。（ロ）マネジメントの対象を土木工事の中の埋立工事に限って考えてみる。（ハ）埋立工事の内容については一般的なものとし、埋立護岸の築造とその内水面への土砂による埋立地の造成の両者に関わる全ての工事を含むものとする。（ニ）システム設計の対象業務としては、施工計画の作成業務と、施工計画にもとづいた施工管理業務とする。（ホ）これらのマネジメントを管理のしくみ（組織、運用方法など）と道具（コンピュータ、ソフトなど）の両面から組み立てるものとする。

この研究の結果、具体的な成果は、埋立工事の施工管理システムの設計方法であり、（ニ）に述べた業務に関連して「施工計画作成システム設計法」と、「施工管理システム設計法」の二つに分けられる。そしてこれらは更に細分化された多数のシステムよりなる。また施工計画作成システムの中には施工管理計画作成システムも含まれる。つまり、これらは工程、品質、原価、安全、環境の各計画・管理要素ごとにそれぞれの計画作成システムと管理計画作成システムとして構成される。もう一方の施工管理システムも同様に、工程管理システムから環境管理システムまでが含まれ、これらから構成される埋立工事の施工管理システムの構成と構造はもう少し複雑になっており、更に下位レベルで計測に関わる技術的なシステムが支えている。例えば、工程管理に出来高のデータを提供するための深淺測量システム、工程管理と品質管理にデータを提供する沈下・安定管理システム、環境管理を支える水質監視システムや余水管理システム、などがその機能をもつサブシステムである。

研究の経過については、土木学会の建設マネジメント委員会の中で、個別研究テーマとして取り上げ、昭和58年より継続して研究してきたものを設計の方法論としてより具体的にまとめていこうとするものである。研究資料としては、（社）日本埋立渡漕協会での個々の事例研究より得た知見を利用したもので、埋立工事の計画、管理、実施の業務分析、工事実施時の通信、連絡、報告方式、施工管理データの処理方式等に関したものである。

研究結果の発表は以降3回に分けて行う予定をたてており、ここでの「その1」ではシステム設計の手順と概念設計の方法について述べる。また「その2」としては施工計画作成業務のシステム化の方法を、「その3」としては施工管理のシステム化の方法を述べることを予定している。

2.システム設計の手順について 埋立工事も土木工事の一つであるが、一般に土木工事はその場所の地質とか気象にあったものとして注文生産されるものである。この土木工事のマネジメントシステムを設計するにあたっては、その工事によって造る構造物の性質と共に設置される場所の条件を詳しく知り、①問題点が何であるか、②問題点を分解して得た課題が何と何か、③これらの課題を解決する方法は何か、等の検討から始めることになる。従って、プロブレムオリエンテッドなアプローチにならざるを得ず、調査を十分に行い、しっかりした構想を持ってシステムの概念設計を行なわなければならないことになる。一般的なシステム設計の一つとして提案されているプロセスでは調査、概念設計、詳細設計、実施設計の4ステップがある。一般に、土木工事に対応するシステム設計では概念設計のステップが最も難しきかつ重要であり、特に概念設計の中を更に企画、構想化、概略設計と細分化して設計を進める必要も出てくる。システム設計の4ステップの各々と、その中の検討作業対象を示す次のようである。

Mamoru HARUNA, Muneaki OOTO

調査	概念設計	詳細設計	実施設計
契約条項	目的と対象範囲	システム機能の確定	ユーザ要件の確認
仕様	機能分析	サブシステムへの分割	モジュールに分割
設計図書	業務分析	システム構成	テスト仕様の作成
現場状況	システム水準	DBとファイル設計	ハード機器の導入
事例	情報処理方式	施主とのインタフェース	ソフトの導入
ハード	システム開発計画	移行設計	ネットワークの設計
ソフト	評価と開発の決断	運用設計	

3. 概念設計について 先にも述べたように、このステップはシステム設計において最も難しいところである。調査のステップで状況が十分に確認され、事例やハード、ソフト等が調査されたうえで概念設計に入るここで概念設計を企画、構想化、概略設計の3つに分けて作業内容を見てみる。まず、企画では、目的の確認をおこない、設計の対象と範囲を設定し、システム機能の分析を行う。ここでは、例えば工期に合せた経済的な工事工程とするために、作業船の稼働と資材の供給を出来高との関連で日々把握し、分析する必要がある。稼働、供給、出来高の計測とデータ処理の機能を必要とする。システム設計の検討作業ではこのような整理を進めるのである。構想化では、工程、品質、原価、安全、環境の各計画・管理要素毎に、その業務についてSADT、WBS等の手法を用いて分析をする。また、従来の業務処理と比較して、どの程度までシステム化するかの目標水準を設定すると共に、情報処理方式についてイメージアップしておくことも大切である。概略設計では構想したものを設計していくために、システム開発計画を立案し、開発スケジュール、開発要員、開発費用などを明確にすると共にこのシステムの効果を予測し、開発の是非を決断することが重要である。

さて、これらの概念設計における諸作業を的確にかつ速やかに進めるためには、調査のステップで得た知見から何が問題で、解決すべき課題は何かということをはじめに整理しておくことが必要である。もし解決出来ない課題が残るとすれば、設計を変えねばならず、かつ次のステップへも進めないことになるので、これらのことも含めて課題の抽出、整理から始めるのが得策である。ある事例で抽出された主な課題を、解決すべき場所としての各設計ステップに整理してみると次のようになる。

調査ステップ：大量な資材の調達、大型作業船の確保、作業基地、避泊地の確保、各種環境問題、稼働率の設定、計測システムの開発、情報処理のハード・ソフト

概念設計ステップ：管理組織の設定、工程代替案の検討、沈下・安定管理方式の設定、情報処理方式の設定、大量のデータのインプットの迅速化、システム開発期間と人材の不足、経済性

詳細設計ステップ：監督検査業務対策、設計変更処理、各種計測システムの設計、原価管理と工程管理、品質管理との関連関係付け、J・V・と協力業者のインタフェース

実施設計ステップ：ハードウェアの共通化、DBの共有部分の設定、ネットワークの確認

4. 今回の結論 本研究「その1」では次のような点を明らかにしたので、ここで改めて取りまとめることとする。システム設計の手順について；調査、概念設計、詳細設計、実施設計の4つのステップに分け順次作業を進めるのがよい。工事現場の地域性が大きく影響するので、良く調査をし、課題を抽出することから作業を始めるのがよい。概念設計について；システム開発の大纲を明らかにし、開発の是非を決める最も重要なステップである。概念設計の作業を更に企画、構想化、概略設計の3つに分け、順次行くとよい。抽出した課題は解決すべき場所として4つの設計ステップに整理し、遅滞なく解決していくことが必要である。

参考文献 1)「埋立工事マネジメントシステムの概略設計」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(S. 58, S. 59) 2)同、建設とマネジメント (S. 61)