

フィルダム工事管理システムの開発研究（その2） －診断機能明確化へのアプローチ－

工事管理システム概念設計研究グループ 五十嵐 善一

1. はじめに

近年、情報処理機器を活用し、工事を効率良く管理するための工事管理システムの開発が活発に進められてきている。

しかし、これらは一律の目標ではなく、短・中・長期的という種々の目標によって行なわれており、輻輳しているのが現状と考えられる。

そこで、効率的なシステム開発の方法を研究することが必要と考え、当グループの研究目的とした。

さて、工事管理システムのような複合的なシステム開発の進め方として、概念システムの設計、実験システムの設計、実働システムの設計といった3つの段階のプロセスが春名から提案¹⁾²⁾されており、さらに設計手順も提案されている。これらから、当グループは具体的な対象としてフィルダム建設工事を取り上げ、概念システムの設計までを図-1に示す手順に従って進めることにし、それらを通じて効率的なシステム開発の方法を検討することにした。

これまで、昭和58年4月から月1回の割合でグループ研究を行ない既に一部について報告³⁾している。

本報告は、診断機能に関する研究成果を中心としてまとめたものである。

2. 診断機能明確化への前提

(1) 概念システムの役割

Stage 1	システム構築の動機と開発目標のイメージの明確化
Stage 2	既存システム(現行システム)に関する調査とシステムの整理 (1) 調査 (2) 分析 (3) 整理
Stage 3	既存システムの問題点の明確化とシステム構築における課題の整理・確認 (1) 問題点の明確化 (2) 他所におけるシステムに関する調査 (3) システム構築における課題の明確化
Stage 4	概念システムの設計 (1) 全体システムと個別システムの機能構成の決定 (2) システム構成要因の設定と要因間の関連関係の規定 (3) システムの運用プロセスの明確化 (4) 個別プロセスにおける作業処理方法(技法も含む)の決定 (5) 入力情報・出力情報と情報化の形態の想定 (6) 意思決定構造と判断材料の想定 (7) (情報システムを含む)システム構成と役割分担関係の想定

図-1 システムの概念設計の手順

前述の段階的方法において、概念システムを実験システムの前段階として位置づけている。

したがって、実験システム段階以降へ移行するために必要な事項を明確にしておくことが、概念システムの役割となる。

さて、実験システムの設計では、技法手法のレビューや必要とされる技法手法の開発が主要な項目であり、課題対応策の検討段階と考えられる。

ここで、システム開発において明確にすべき要件とを考慮し、概念システムにおける明示事項を示すと、次のようになる。

- ① システムがカバーするマネジメント行為の範囲や将来の拡張への可能性
- ② システムが保有すべき機能
- ③ システム化への検討課題
- ④ システム開発に投入する費用・人員・時間

さて、①及び②に関する内容を示したのが、図-1におけるステージ4であり、③の内容としては、検討課題の重要性、難易度及び緊急度の把握があげられ、さらに対応策の想定があげられる。

ところで、④の費用等については、ハードウェアとソフトウェア両者に対する算出が基本となる。

しかし、開発予算及び要員をあらかじめ決められていることが多く、その中で、順次、システム化を進めて行くのが実状である。

(2) 概念システムの必要性

現場レベルの工事マネジメントは、PLAN-DO-SEEのサイクルと、そのサイクルの階層構造として把握できる。

そのため、現場レベルの工事マネジメントシステムは、メインシステムとその下にぶらさがる多くのサブシステムの集合体として捉えられ、各々のシステムは情報を媒体として連結されていると考えられる。

いま、システムの開発は、緊急性等の要因から部分単位で行なわれることが多く、その場合該当部分で必要な情報だけに注目した開発となりがちである。

その結果、以下の問題が生じる可能性が多い。

- ① 他システムに必要な情報を作成できない。
- ② 共有すべき情報を共有できない。
- ③ ハードウェアの機能が少なく、他のシステムへの展開が難しい。

これらの問題を生じさせないためには、前述した役割を果たす概念システムの設計が必要と考えられる。

(3) 経過と成果

図-1の手順に従って、フィルダム工事を対象とした現場レベルの工事マネジメントシステムの開発を行ってきた。これまでの経過及び成果を述べることにする。

(a) ステージ1の内容

現場レベルの工事マネジメントシステムは前述のように情報システムとして把握することにした。

(b) ステージ2の内容

工事マネジメントを調査、計画作成、実施、診断の4段階に大別し、それぞれの業務における入力、出力、照会の各情報を文献調査を主体として調査し、SADTを利用して整理した。

(c) ステージ3の内容

問題点の明確化においては、ヒアリング及びアンケート調査が重要と考えられるが、ここでは、他所におけるシステム開発事例から盛立工、特に工程管理に問題があると考えた。

ここで、ステージ2の調査結果から盛立工と他の主要工種間の関連を図示すると図-2となり、○で示された工種を取り扱う範囲とし、拡張をも考慮したシステムを目指すことにした。

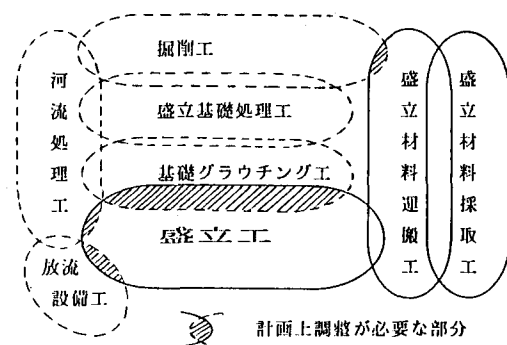


図-2 主要工種間の関連図

(d) ステージ4の内容

いま、図-1のステージ4における項目の検討にたいし、前提となるシステム構想、すなわちメインシステムとサブシステムの構成を管理項目に注目して想定した。

その構成に基づいて、各システムの機能及び、入・出力情報の関連を検討し、情報の流れまでを整理した。その結果を示すと、図-3のようになる。

ここで、残った課題として診断機能を中心とする運用プロセスの明確化があり、それらにたいする検討成果を以下に述べる。

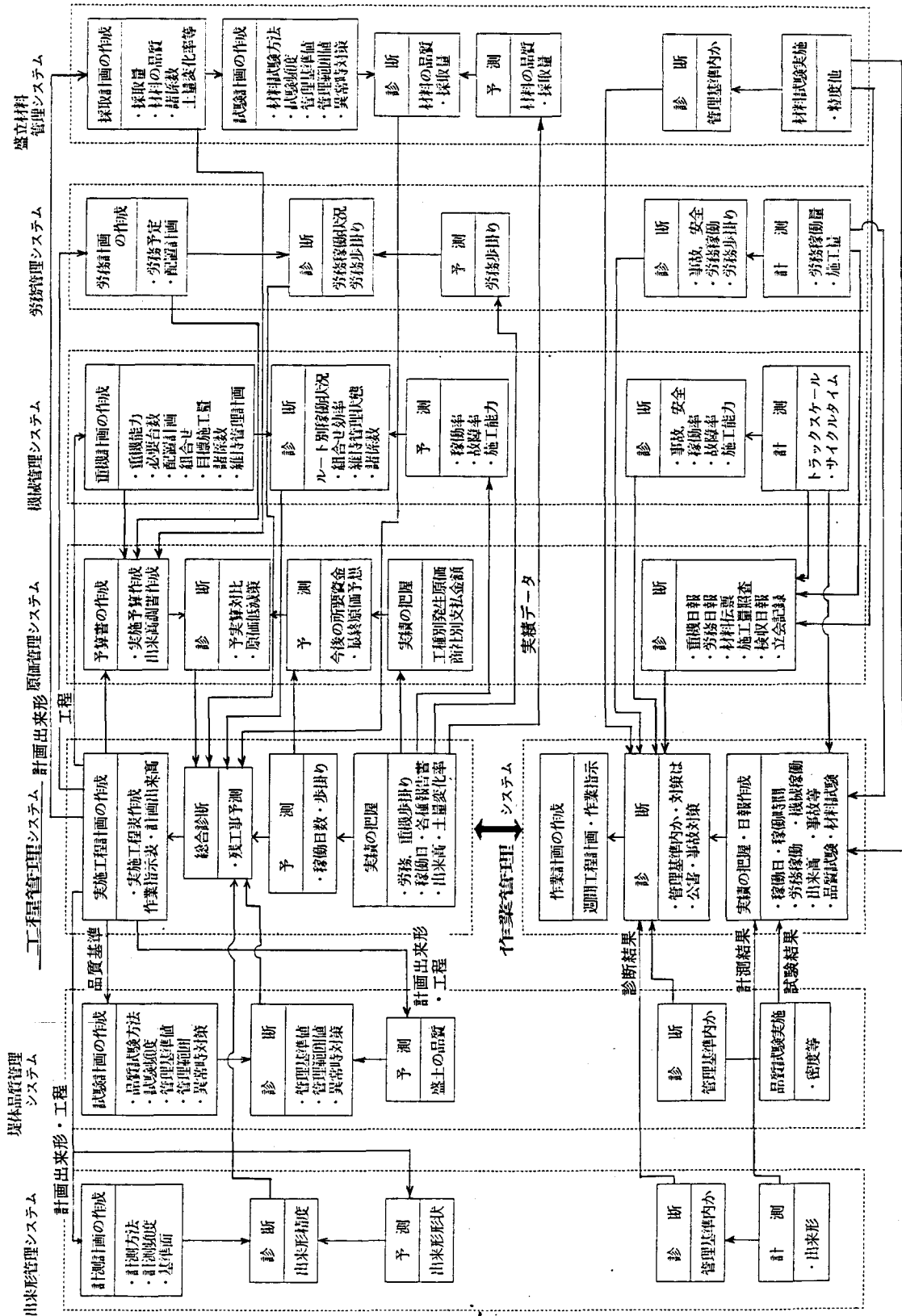


図-3 盛立工事管理システムの全体構成図

3. 診断機能の整理

各システムの機能については、作業処理方法を類似させることにより操作の効率化が図れることもふまえ、計画作成、診断、予測及び実績把握の4つの機能に大別したシステム構成を考えることにしている。

ところで、各システムにおける診断機能が管理業務の中心として考えられ、診断機能の内容及び他の機能との関係を明確にすることが必要となる。

いま、各システムに1つないし2つの診断機能を配置することになっているが、それらの機能には類似していることが多いと考えられる。

そこで、作業処理手順を検討する上で、分類・整理することが必要と考え、診断機能を分類して考えることにした。

(1) 診断機能の分類

さて、分類方法としては、管理レベル、すなわち日、週、月、年といった時間による分類及び各システムの機能分担による分類の2つが考えられる。

前者による分類では、

① 日常診断 — 日、週のレベルで行う診断

② 定例診断 — 月、年のレベルで行う診断

の2つになり、一方、後者による分類では、

① 個別診断 — 個々のシステム内で行う診断

② 総合診断 — 各システムの診断結果もふまえて行う診断

の2つになる。これらから、診断機能を4種類と考え、各システムに配置した診断機能を整理すると図-4のようになる。

(2) 診断機能の概要

ここで、診断機能の内容は、上記4種類においてそれぞれ異なると考えられるが、現状の良否を正確に把握できる基準（以下、診断基準とよぶことにする）は、それぞれの診断機能に存在していると考えられる。

これらから、診断機能の基本的内容として次の事項が考えられる。

管理レベルによる分類 システム名	日 常	定 例
出来高管理	○	○
提体品質管理	○	○
盛立工程管理		◎
作業管理	◎	
原価管理		○
機械管理	○	○
労務管理	○	○
盛立材料管理	○	○

○：個別診断
◎：総合診断

図-4 各システムの診断機能分類

① 現状と診断基準値との対比

② 問題点がある場合における原因の追及

③ 問題点を解消するための原因の解析及び対策の検討

④ 対策実施における指示の可能性の判断

⑤ 対策実施への指示

さて、上記分類における違いを述べることにする。

(a) 日常診断と定例診断の機能の違い

日常診断ではある時点における良否を把握するための診断基準を用い、定例診断ではある時点以降における良否を把握するための診断基準を用いる。

すなわち、診断基準の性質の違いであり、機能としては同様と考えられる。

(b) 個別診断と総合診断の機能の違い

個別診断では個別システム内で対策が検討できる診断基準を用い、総合診断では他システムでも対策を検討する必要のある診断基準を用いる。

したがって、個別診断においては、前述の基本的内容以外に総合診断への報告が必要となる。

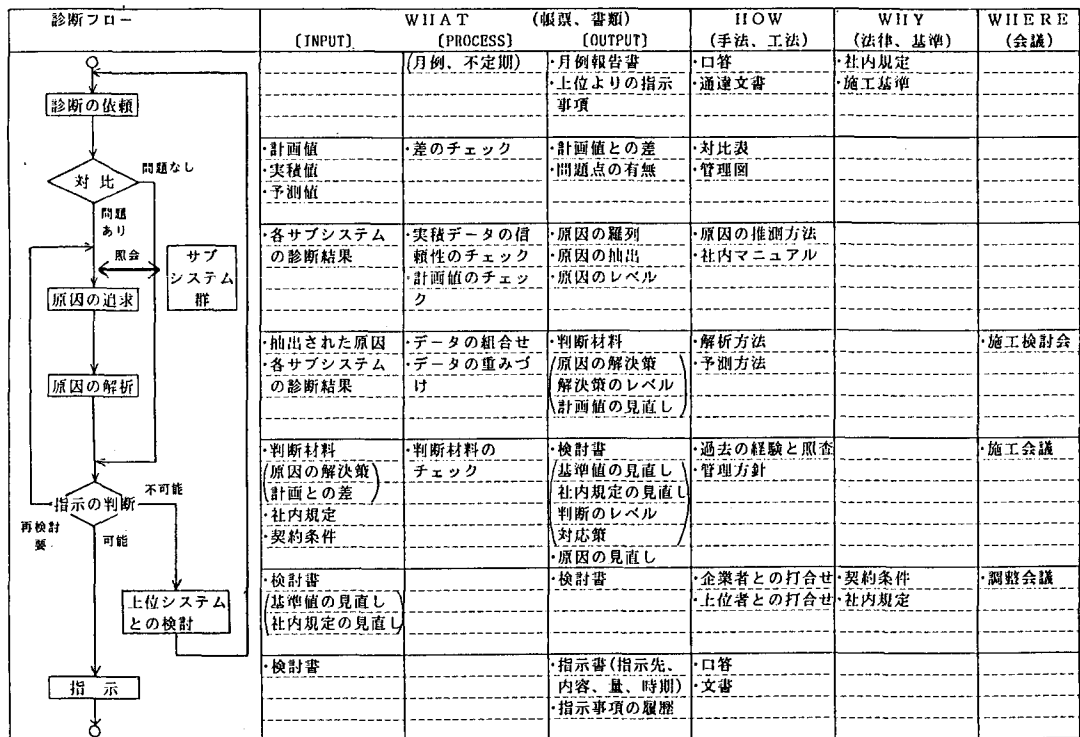


図-5 盛立工程管理システムの診断機能表現

(c) 診断機能の表現

表現すべき事項としては、診断機能の内容及び、他の機能との関係がある。ここで、上述した基本的機能の手順と他の機能の関係を示すフロー図と機能詳細を情報に注目した5W1Hによる表現形式と組合せたシートを作成し、記述することにした。

図-5に総合診断・定例診断の一例として、盛立工程管理システムの診断機能表現を示す。図-5では概略の内容表現となっているが、情報処理が可能な部分（例えば、計画値との差の計算）を明示できていると思われる。さらに、次ステップいわゆる詳細設計におけるチェックシートとしても活用できると思われる。

4. 採取データと診断基準

(1) 採取データの整理

フィルダム工事の盛立時における採取データを抽出し、採取方法により分類整理したものが、表-1である。

表-1 採取データ一覧表

方法	場所	データ項目名
測量	土取場	ベンチカット幅、法勾配、ベンチ標高
	仮置場	層厚、勾配
	盛立場	境界位置、盛立標高、盛立幅、盛立延長、法勾配
試験	土取場	含水量、粒度曲線、締固め曲線、密度、コーン貫入値、比重
	盛立場	含水量、単位体積重量、コーン貫入値、透水係数
計測	盛立場	間隙水圧、土圧、層別沈下、岩盤変位、漏水量
	作業場所	運搬土量（材料別・重機別）、サイクルタイム
	現場周辺	雨量、気温、河川流量、水質、騒音、振動
検査	岩着部	浮石、法勾配、湧水量、岩着材の厚さ
	盛立場	撤出し幅、撤出し厚、転圧回数、締固め機械
	作業場所	道路状況、安全対策
申告	機械日報	重機稼働台数（作業別・場所別・ルート別）、重機組合せ、重機別稼働状態（運転時間・整備時間・故障時間・待ち時間・使用燃料・点検結果）
	就労日報	稼働人員（職種別・作業別）、作業量
	資材日報	資材別数量（受入れ・払出し）
	発破日報	火薬量（受入れ・使用）

採取方法としては、

- ① 測量結果から得られるデータ
- ② 材料試験等の試験結果から得られるデータ
- ③ 各種計測から得られるデータ
- ④ 立会検査等から得られるデータ
- ⑤ 各種日報により申告されるデータ

に分類をおこなった。

(2) 診断基準について

各システムにおける診断機能については、前述した。ここでは、各システムが現状の良否を正確に把握するための基準項目（以後、診断基準項目と呼ぶことにする）について考えてみる。各システムにおける診断基準項目を抽出すると、表-2になる。また診断基準値としては、施工者側は発注者側から提示された基準値を用いて現場施工基準値を設定している。

(3) 採取データと診断基準との関連性

採取されたデータと各システムの診断

基準項目との関連性を示すために、診断基準項目を縦軸に採取データを横軸とするマトリックス法で記述することにした。さらに、採取頻度・診断頻度を付加してデータの流れの頻度も判るようにした。

さて、作業管理システムでは、日常診断が行われ、工程管理システムでは定例診断が行なわれる。

この2つの管理システムは他のサブシステム内で処理されるデータ及び個別診

表-2 診断基準項目一覧表

システム名	診断基準項目名
出来形管理	盛立形状、盛立数量、出来形精度
堤体品質管理	堤体品質（飽和度、コーン指数、透水係数、締固め率、含水比、間隙水圧、土圧、層別沈下、岩盤変位、漏水量） 盛土施工法（撤出し幅、撤出し厚、転圧回数、締固め機械）
盛立材料管理	材料別採取量 材料品質（含水比、密度、コーン指数、粒度、締固め曲線、比重） 変化特性（含水比、土量変化率） 採取方法（法勾配、ベンチカット状態）
機械管理	重機個別作業能力、重機組合せ作業能力、サイクルタイム、稼働台数、稼働率、故障率、整備状態、修理部品等在庫量
労務管理	稼働人員、労務歩掛り
原価管理	取下げ高、支払い高、予算算差
作業管理	安全対策、公害対策 作業休止条件（盛土在庫量、雨量、材料品質）
工程管理	工程進捗差、残盛土量 進捗予定（形状、横断路形状、施工速度） 稼働日数、他工事からの制約

断結果を利用して総合的に診断されるものである。したがって、個別診断結果等も、採取データと同様に扱い記述した例を、図-6に示す。

図-6 採取データと診断基準の関連図

採取データ 診断基準		方法		計 測				検 査		サブシステム内処理																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		場所	盛立場	現場周辺	岩着部	作業場所	出来形管理	堤体品質管理	盛立材料管理	機械管理				労務管理		原価管理																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		項目名	間土層岩 隙圧別盤水 水沈変量 圧 下位	雨水 量 温川質 流 量	騒音動 石勾水	浮揚 道安	盛出 全立	堤体土 料化	材料変 別品特 方個組	採重 機台	重機 率	故障 率	整備 状況	修理工 歩	取次 部員	支払 費	算高 差																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
システム名	項目名	頻度	常時	常時	常時	常時	常時	常時	常時	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回	1回

なお、他のシステムに関しては、採取データのみを横軸としている。

(4) 考察

① 表－１において、採取方法によりデータ分類を行なったが、これにより、既存システム（例えば、測量システムを利用しての盛立測量データ等）とのデータのリンクが考えられる。

② 採取頻度の異なる様々なデータを用いて診断を行うため、常にデータの動きに注目し異常値の発見に努力しなければならない。

そこで、X-R s-R m管理図等の手法を用いたデータの管理を行うことが有効であると考えられる。

③ マトリックス法により各サブシステムにおける診断基準と採取データとの関連が明確になったと考える。これを用いてデータベースにストアされるべきデータの種別及び量の検討も可能であると考えられる。

④ メインシステムである工程管理システムを動かそうとする依頼がある時、各サブシステムにその時点での最新データがストアされてなければならない。
しかし、原価管理システムの予実算差などは前月までの集計が求められて要るだけのため、現時点での診断に用いるには時間的なズレが生じてくる。
そこで、データの動き等を用いての予測手法の研究が必要と考えられる。

5. 概念システム設計手順の検討

業務システムを運用してゆく現場における、工事管理の概念システムの設計までを、図－７のように提案する。

概念システム設計の範囲として、トップマネジメントの意志決定のための判断材料を作りあげるまでとし、調査分析、構想、設計、診断の４つの段階とし、各段階の内容を以下に示す。

(1) 調査分析段階

(a) ステージ１の内容

類似のシステム開発事例及び、その費用・効果の

調査とともに、現在行なわれている業務内容の調査、分析、整理を行なう。

(b) ステージ２の内容

業務上の問題点を整理し、改善すべき点を明確にする。特に、業務システムを運用する現場サイドでは、日常の管理業務や提出書類の作成は、かかせぬ業務であり、かつ変動要因の多い業務ともいえる。

そのための事前協議として資料の量・頻度、仕様の標準化、得られた情報の価値をどう見るかなどと言った点について、検討を行なう必要があると考えられる。

(2) 構想段階

(a) ステージ３の内容

ハード・ソフトウェアの価格、機能調査を行ないつつ、前段階の分析結果を踏まえ、全体システム構成の構想を行なう。

さらに、各個別システム間の情報の流れを想定する。

(3) 設計段階

(a) ステージ４の内容

図－５、６に示すような、表現法等を用いて、全体システムと個別システムの意志決定構造、及び判断材料の想定をおこないつつ、入力・出力情報の形態の想定、フロー毎の情報量・頻度等の設定をおこなう。

(4) 診断段階

(a) ステージ５の内容

トップマネジメントとして、システム開発の決定と同意を得るためのシステム開発の妥当性の検討をおこないつつ、システム規模の修正を行なう。

6. おわりに

フィルダム建設工事を例にとり、工事管理における概念システムの設計を行ってきた。

本報告では、その成果として概念システム設計のための方法論の整理を行なった。基本的な考え方やプロセスについては、ほぼ十分な成果が得られたと考えているが、一具体例に対する成果であるため、その他の事例にたいする、汎用性や精度といった面

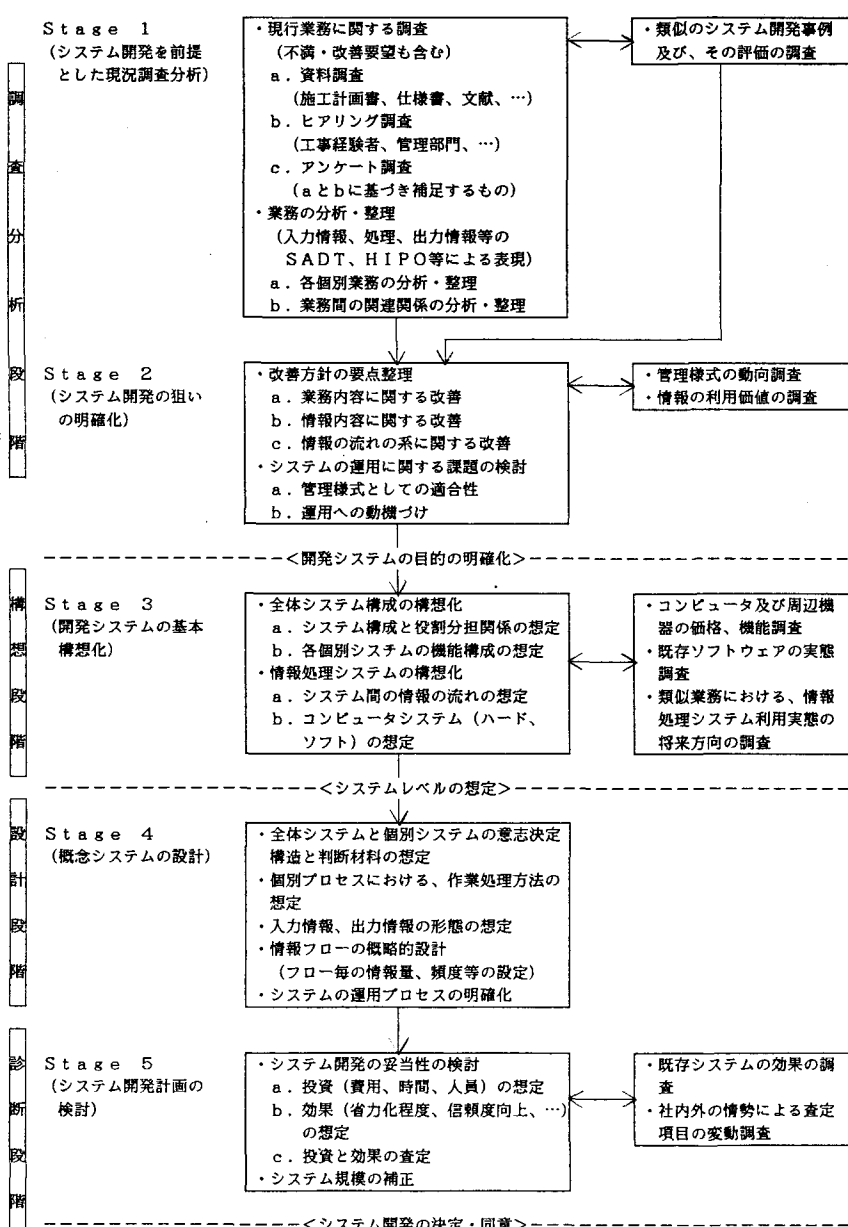
では問題を残している。

今後は、より高い精度と汎用性を目指して、他の事例への適用を通じ改善を進めて行くつもりである。

最後に、本研究を進めるにあたって、貴重な御意見・御討議を頂いたシステム開発小委員会の方々に感謝の意を表します。

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 pp19～23,土木学会土木計画学研究会施工情報システム分科会, 昭和57年 7月
- 2) 春名攻、武政功、荒井清；"マネジメントシステム開発の方法について"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 pp186～187, 土木学会土木計画学研究会施工情報システム小委員会, 昭和58年11月
- 3) 折田利昭；"フィルダム工事管理システムの開発研究"第2回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 pp197～204, 土木学会土木計画学研究会施工情報システム小委員会, 昭和59年11月



図ー7 工事管理の概念システム設計手順

※工事管理システム概念設計研究グループの構成メンバーは以下のとおりである。(○印:グループ主査)

荒井 清 (京都大学)	五十嵐善一 (興村組)
大屋 悟 (間組)	大音宗昭 (埋立浚渫協会)
○折田利昭 (鴻池組)	重金治彦 (飛鳥建設)
関根浩次 (埋立浚渫協会)	高田知典 (三井建設)
土橋広実 (フジタ工業)	野間真吾 (埋立浚渫協会)
本名誠二 (熊谷組)	