

(I - 11)

現場マネジメントで利用するデータベースシステムの 設計に関する研究 —— 工法情報データベースを中心として ——

Study on Functional Design of Database System for Site Management

—— Centering around Construction Method Data ——

システム開発技術分科会 安井英二

By Eiji YASUI

現場マネジメント業務で有用なデータベースシステムの機能設計を行うにあたり、調査業務および計画業務を対象として業務内容を整理するとともに、それぞれの業務で利用する情報を当該工事に関わる現場固有情報と、関与しない参照情報に大別して抽出し、それらの情報の種類・内容・形態、データベース化の必要性等について検討した。

この結果、施工計画業務で利用する参照情報として工法に関する情報に着目し、さらに地盤改良工法を取り上げて、工法情報を中心としたデータベースシステムの機能設計を試みた。

工法情報データベースについては、施工計画業務での利用形態、データベースとして必要なデータの項目・種類・内容、データ構造等について検討した。また、工法に関わる工事実績、機械カタログ、技術資料等の情報についてのデータベースと工法情報データベースとの関連性についても検討を加えた。

さらに、これらのデータベースシステムを構築するために必要なツールとしてDBMS、イメージ情報の処理機器等について現状を調査し、機能を考察した。

【キーワード】 現場マネジメント、データベースシステム、機能設計

1. はじめに

建設工事の調査、計画、設計、施工、管理といったマネジメント業務を効率的に進めるためには、それぞれの業務に必要なさまざまな情報を的確に収集、処理して利用することが重要である。

このように、必要な時期に必要な情報を利用できるようにするためには、業務の目的にあった情報を収集・整理・加工し、利用できる形で蓄積し、利用者に提供できるシステムを整備しておかなければならない。

このための有用な手段がデータベースであり、建設分野でも公的機関や民間企業でのインハウスデータベースのほか、近年では建設分野向けの商用データベースの構築が進められている。

本研究は、現場マネジメント業務で利用するデータベースシステムに注目して、その機能設計方法の検討、およびシステム構築のためのツールの調査をテーマとして、1989年2月よりデータベースシステム開発技術研究グループで行っている共同研究であり、1991年3月を目処に活動を進めている。

本報告は、これまでに得られた研究成果をとりまとめるとともに、今後検討すべきいくつかの課題についてふれたものである。

2. 研究の観点とねらい

本研究においては、データベースシステム（以下DBSと記す）を図-1に示す広義の意味、すなわちデータファイルの集まりであるデータベース（以下DBと記す）とそれらのデータを登録、更新、検索、編集するデータベースマネジメントシステム

(以下DBMSと記す)に加えて、DBの運用までを含めたものとしてとらえることにした。

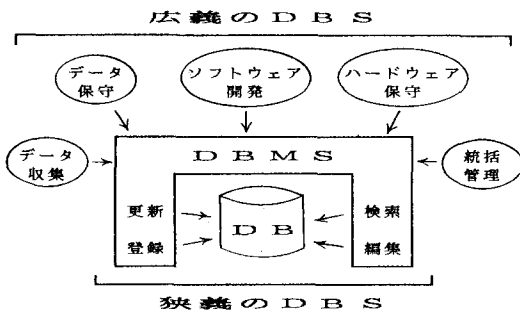


図-1 DB、DBMS、DBSの位置付け

当グループでは、現場マネジメント業務で利用する情報を対象としたDBSの機能設計をケーススタディとして行うことにより、有用と考えられる情報を提供するためのDBSを構築・整備するための方法と技術的課題を検討することになっている。

このテーマを進めるために、現場マネジメント業務とそこでの利用情報に関するDBの関係を図-2のようにとらえることにした。

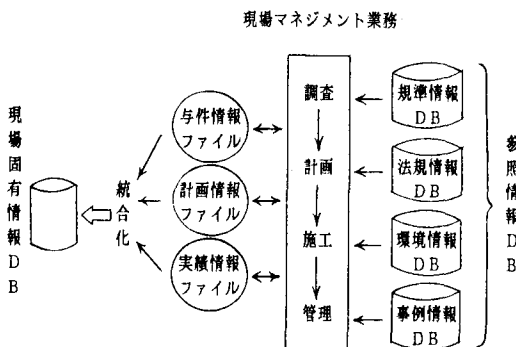


図-2 現場マネジメント業務と利用DB

現場マネジメント業務のうち、調査業務および計画業務においては、当該工事に関して事前に与えられる設計図書、施工条件等の情報だけではなく、むしろ各種の規準、法規・条例、環境情報、施工事例等の幅広い外部の情報が必要になると考えられる。

一方、施工業務および管理業務では、施工の前提となる与件情報や、調査・計画業務を通じて作成された計画情報、施工にともなって発生する実績情報等の現場固有の情報のウエイトが高いと考えられる。

これらの現場固有情報はそれぞれの業務システムにおいて処理され、そのDB化は各業務処理に必要

な機能を持つシステムが構築された後に、各システムのデータファイルの統合化という観点から検討されるべきテーマになると考えられた。

したがって、上述の観点から本研究では現場マネジメント業務のうち、調査・計画業務に範囲をしばり、これらの業務で利用される情報のうち、当該工事に直接依存しない参照情報（外部情報）を対象とすることとした。

3. 研究の手順

研究活動の内容と手順を示したものが図-3であり、前期と後期に大別できる。

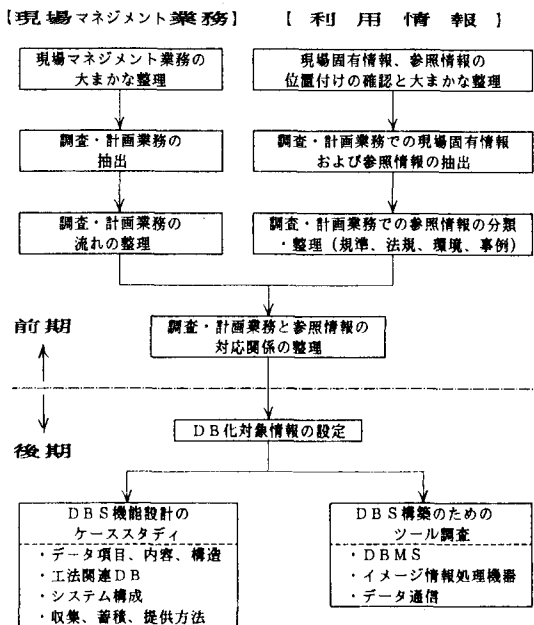


図-3 グループ研究活動の手順

(1) 前期 (1989.2～1990.1)

前期では、DBSの機能設計の対象情報をしぼるため、「現場マネジメント業務」と、そこでの「利用情報」の面から整理を行った。

「現場マネジメント業務」に関しては、調査・計画業務についての基本業務と、これらをブレイクダウンした基本単位業務を設定した。

また、「利用情報」に関しては、各基本単位業務についてそこで利用される情報項目を現場固有情報（内部情報）と参照情報（外部情報）に分類して、その属性も合わせて列挙した。

次に、業務と利用情報の関連性を分析するために、各業務とそこでの利用情報を一覧表にまとめ、さらに、利用情報を参照情報の種類、属性、社内外情報区分、DB化必要度の各側面から整理した。

(2) 後期 (1990.2~1991.3)

後期では、ケーススタディとして工事施工計画作成に重要な、工法に関する情報を対象としたDBSの機能設計を行うこととした。

具体的には、地盤改良工法にしばってデータ項目、内容、データ構造やDBの構成を検討し、DBS構築の課題について検討を行っている。

また、これらの作業と並行して、DBMSやイメージ情報の処理機器等、DBS構築のためのツールについても調査を進めている。

4. 現場マネジメント業務と利用情報の整理

(1) 現場マネジメント業務と利用情報の関係

本研究では、現場マネジメント業務と利用情報の関係を図-4のようにとらえることにしている。

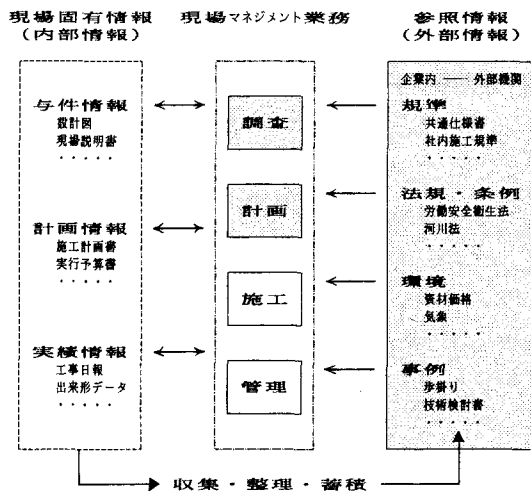


図-4 現場マネジメント業務と利用情報

すなわち、調査、計画、施工、管理といった現場マネジメント業務で利用する情報を大きく分類すると、当該工事に直接関わる現場固有情報と、建設工事に共通する参照情報がある。

前者には、工事着工前に与えられる設計図書等の与件情報、調査・計画業務の結果作成される施工計画書や実行予算書等の計画情報、さらに実施工にと

もなって発生する工事日報や出来形データ等の実績情報があり、これらはその工事に固有のものである。

また、後者には仕様書等の標準に関する情報、許可申請等に関わる法規・条例に関する情報、気象や資材価格等の環境情報、および歩留りや施工実績等の事例に関する情報があり、これらは企業内あるいは外部機関に保有されているものである。

ここでは、2.で述べた観点から建設工事で共通的に利用できる参照情報に着目して、これらの情報の利用価値が高い調査・計画業務を対象とすることにした。

(2) 現場マネジメント業務の抽出

調査・計画業務での利用情報を抽出・整理するにあたり、まず業務を設定することが必要となる。

そこで、1988年度の現場管理体系研究グループの研究成果の一つである現場業務WBS¹⁾によって分類した基本業務および基本単位業務を参考に、調査・計画業務に限定して、表-1に示す12種類の基本業務と、各基本業務をさらにブレイクダウンした34種類の基本単位業務を設定した。

表-1 現場マネジメントでの調査・計画業務

基本業務	基本単位業務
1. 工事基本計画	1. 現場運営方針の決定 2. 利益目標の設定 3. 事務手続き規定の作成
2. 工事施工計画	1. 施工技術計画の決定 2. 工程計画の作成 3. 工種別施工計画の作成 4. 共通仮設計画の作成
3. 組織計画	1. 現場組織の立案
4. 調査・設計	1. 施工環境の調査 2. 設計照査 3. 設計変更の要請 4. 現場実施設計 5. 補償項目の調査
5. 品質管理計画	1. 品質管理計画の作成
6. 原価計画	1. 工事原価内容の把握 2. 実行予算書の作成
7. 安全衛生計画	1. 安全衛生管理重点目標の設定 2. 工種・工種別災害発生要因の検討 3. 災害防止計画の立案 4. 安全衛生協議会の設置 5. 緊急連絡体制の組織化 6. 安全管理計画の届出 7. 労災保険の加入
8. 資材計画	1. 資材調達計画の作成 2. 資材供給者の決定
9. 機械計画	1. 機械調達計画の作成 2. 機械供給者の決定
10. 設備計画	1. 設備調達計画の作成 2. 設備供給者の決定
11. 外注計画	1. 外注工種の選定 2. 外注仕様書の作成 3. 外注業者の決定
12. 労務計画	1. 労務調達計画の作成 2. 労務供給者の決定

(3) 調査・計画業務での利用情報の整理

次に、表-1の各基本単位業務について、それぞれにおける利用情報を列挙し、整理表を作成した。

表－２は工事施工計画についての例であり、基本単位業務ごとに利用情報を現場固有情報、参照情報に分けて、情報項目の内容とその属性を抽出・整理したものである。

表－２ 利用情報整理表の例

基本業務		2. 工事施工計画 (2)				属性	
基本単位業務	固有・参照 与計測規法標準 件図識準規例	利用情報		情報項目	属性	固有・参照 与計測規法標準 件図識準規例	その他
		○	○	建設機械選料決定表 資材カタログ		○	○

基本業務		2. 工事施工計画 (1)				属性	
基本単位業務	固有・参照 与計測規法標準 件図識準規例	利用情報		情報項目	属性	固有・参照 与計測規法標準 件図識準規例	その他
①施工技術計画の決定 →施工方法	○ ○ ○			特記仕様書 設計図 設計計算書 工種 工事数量 類似工事の施工法 工機 工法 歩掛り 施工順序 環境基準	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
②工程計画の作成 →実施工程表	○ ○ ○ ○ ○ ○ △ ○			現場説明資料 設計計算書 特記仕様書 数量計算書 設計図 類似工事の実績歩掛り 工種 工事数量 工法 施工条件	○ ○<		

(4) 調査・計画業務と利用情報の分析

表－２の様式で抽出した調査・計画業務とそこでの利用情報の関連性を把握するために、業務と利用情報をT型マトリクス形式の一覧表で整理した。

表－３は、参照情報を規準、法規、環境、事例といった情報の種類で分類したものである。

この他に、参照情報を数値・文字・文章・図面等のデータの属性、さらにはDB化の必要度、社内情報と社外情報の区分によって分類した一覧表を作成し、それぞれの分類ごとに特徴を分析した。

以下に、その結果を要約する。

- 抽出された利用情報のレベル、範囲に若干の差はあると考えられるが、参照情報として66種類、現場固有情報として18種類の情報が抽出された。
- 参照情報のうち、規準、法規、環境、事例に関

するものはそれぞれ12種類、3種類、34種類、18種類あり、自社や専門業者の保有資機材、現場周辺の状況、気象、技術資料等の環境情報が過半数を占めている。

- 現場固有情報では、着工時の与件情報が10種類、調査・計画業務において作成される計画情報が18種類あった。
- 参照情報のうち、社内情報は33種類、社外情報が34種類とほぼ同数であった。
- 参照情報のうち、DB化すべきと考えられたものが36種類、DB化するのが望ましいと考えられたものが20種類、現物資料の形態でよいと考えられたものが11種類であり、80%以上の情報がDB化の対象になると考えられる。
- 参照情報の利用が最も多い業務は調査・設計であり、18種類の参照情報が利用され、次いで工事施工計画で11種類、安全衛生計画で10種類となっている。

(5) データベース化対象情報の検討

以上の結果をもとに、DBSの機能設計のケーススタディの対象を設定するにあたって、DBを利用する業務とDB化するのが有用な情報の面から検討を加えた結果、以下のように「地盤改良工法」を対象としたDBSを取り上げることにした。

- まず、業務の面からは①参照情報の利用頻度、②業務遂行における参照情報の重要度、③企業内での情報整備の可能性、等から「工事施工計画」での利用情報が最も適切であると考えた。
- 次に、工事施工計画の中で利用する情報として、①採用工法の調査、比較、妥当性の検討等が重要な部分を占める、②工法に関する使用機械、トラブル事例、工事実績等、関連する情報が多く、さまざまな属性の情報が含まれている、という点から、「工法」に関する情報を対象にすることとした。
- さらに、建設工事の工法は非常に多岐にわたり、これらをすべて対象にすることは困難である。そこで、機能設計のケーススタディとしては①工事種類に関わらず、広範囲に使用され共通性が高い、②工法選択、参照の機会が多い、③不具合事例が比較的多い、等の点から「地盤改良工法」に特定して進めることにした。

表-3 調査・計画業務と利用情報の全体整理表の例

[illegible]

5. 工法情報データベースシステムの機能設計

(1) 工法情報データベースの機能要件

a) 工法情報の利用場面

工法情報DBの機能要件を検討する前提として、工事施工計画業務での工法に関する情報の利用場面を以下のように大別して考えた。

- ①工法が既知の場合：工事に採用する、または採用を検討する工法あるいは開発機関がわかっている場合であり、工法名、開発機関名を手掛かりとして、その工法に関する詳細情報を入手する。
- ②工法が未知の場合：事前に特定の工法に絞りにきれない場合や、類似の工法を知りたい場合、さらに極端なケースとして適用可能な工法が全くわからない場合であり、工法の適用条件等から、適用可能な工法を抽出して、その工法に関する詳細な情報を入手する。

b) 工法情報を中心としたDBSの機能要件

上述の①、②のいずれの利用場面にも対応できるDBSの機能要件として以下のものを想定した。

- ①現場で容易に情報の検索、出力ができる
- ②工法名、開発機関、工法の適用条件、工事の対象となる施設、工種等からの多面的な検索ができる
- ③要求される情報のレベルにより、出力内容を1次（概要情報）、2次（詳細情報）に選別できる
- ④簡単な図、写真等のイメージ情報が入手できる
- ⑤検索した工法が採用できるか否か、また、実施するにあたっての設計法、施工法、留意点、不具合等に関する情報を提供することができる
- ⑥マニュアル、カタログといった冊子で利用した方が取扱いが容易な現物資料も入手できる

(2) 工法情報を中心としたデータベースの構成

工法情報を中心としたDBSの機能設計においては、(1)で検討したDBの利用場面に対応した機能要件の設定が前提となり、さらに、どのレベルまでの情報提供を想定するかがポイントとなる。

工法に関する情報には、工法の内容を規定する名称、目的、適用条件等の直接的な情報と、その工法を規定するには必ずしもユニークではないか、もしくは他の目的ですでにDB化あるいは資料として整備されているマニュアル、工事実績、トラブル事例等の間接的な情報があると考えられる。

また、工法の内容は地盤改良工法、基礎工法等、工法の種類によってそれぞれ異なる部分があるため、共通的でない部分は工法の種類ごとのデータ項目を設定する必要がある。

このためには、データ項目の異なる複数の工法情報DBを体系的に管理するためのマスターDBとして工法分類DBを独立させるのが望ましい。

さらに、施設の種類や工種から適用できる工法をしばり込むための施設分類DB、工種分類DBもマスターDBとする。

以上のような、工法情報DBとこれに関連するマスターDBおよび間接情報DBの構成を示すと図-5のようになり、全体では3階層構造になる。

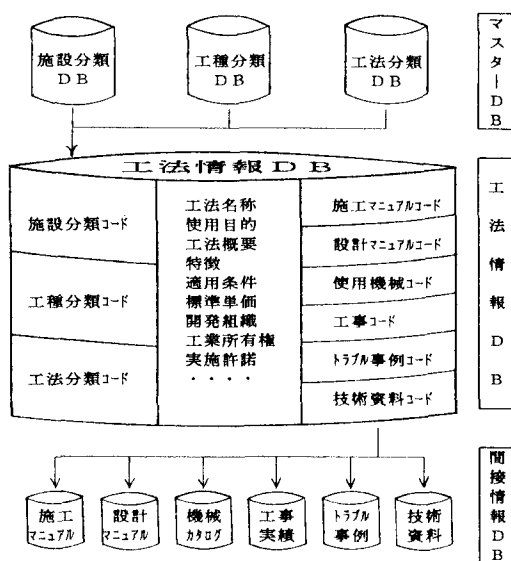


図-5 工法情報を中心としたDBの構成

最上位に位置付けられる3種類のマスターDBは、施設、工種から工法を選択するための施設分類DB、工種分類DBおよび工法の分類体系を管理する工法分類DBからなる。

中核となる工法情報DBは、個別の工法ごとのレコードとし、その内容は工法を規定するユニークな情報から構成され、上位のマスターDBと結び付けるために、それぞれの関連ポイントをデータ項目として持つ必要がある。

下位に位置付けられる間接情報DBは、すでに各社で整理、DB化されているものや、冊子や図面、写真等の現物資料で利用した方が便利なものがある。

このうち、工法情報DBと直接リンクして利用した方が便利な、簡単なイメージ情報については、オンライン検索が可能なDBとして取り扱うこととすれば、工法情報DBとはやはり関連ポインタで結び付ける必要がある。

なお、このような階層型のDB構成を実現するためのツールとして、市販のDBMSを利用することが汎用的であり、開発も簡便になる。

DBMSの方式は階層型、ネットワーク型、およびリレーショナル型の3種類に大別されるが、現状の市販プロダクトは大半がリレーショナル型であり、イメージ情報に対応できると考えられるものはこの方式が多いようであることから、今回はリレーショナル型DBMSを想定することとした。

(3) 工法情報データベース

以上の検討をもとに、今回対象とする地盤改良工法について、中核となる工法情報DBのデータ項目、データ内容、データ構造を設定した。

a) データ項目

(1)、(2)の要件に対応させるべく、資料調査とメンバーの討議によりデータ項目として表-4に示す32項目を設定した。^{2),3)}

データ項目の性格は、以下のように大別でき、これらの区分を表中に示した。

〔A〕：(1)に示した①、②の目的に用いる検索キーとなるもの

〔B〕：検索した工法の概要あるいは付随した情報を知るためのもの

〔C〕：詳細な情報の所在を知るためのもの

b) データ内容

表-4の各項目の属性は数値、文字(コード)、文章のほか、工法概要の中の簡単な図や写真といったイメージ情報が含まれている。

データの内容は、表中に記載の通りであるが、特に、(1)に述べた利用目的②の検索キーとなる項目については表-5のような内容とした。

表-4 工法情報DBのデータ項目(地盤改良工法)

分類			項目名	内 容	関 連 D B	属 性			
A	B	C				数値	文 字	文 章	写 真
①			1.正式名称	工法の正式名称				○	
①			2.略称	工法の通称、略称				○	
	○		3.登録日	データ登録の日付		○			
①			4.工法コード	工法分類コード	← 工法分類		○		
②			* 5.目的(1)	力学的効果(主目的、副目的)			○		
②			6.目的(2)	時間的効果			○		
②			7.原理	工法の原理			○		
	○		8.概要	概略説明				○	○
	○		* 9.特徴	長所、短所				○	
	○		* 10.留意点	設計、施工上の留意点				○	
		○	11.施工方法	マニュアルコード(施工手順、管理方法、規準等)	→ 施工マニュアル		○		
②			12.地盤条件	土質、地盤構成、適用条件			○		
②			13.改良効果	N値、一軸圧縮強度、コンシメンス、透水係数、含水比、単位体積重量、pH			○		
②			14.施工条件	効果発現期間、用地、施工速度、施工深度、施工場所			○	○	
②			15.環境条件	周辺地盤状況、地下水変動、地下水汚染、水質汚濁、騒音、振動、粉塵、防塵、防臭、防汚規制			○		
	○		16.標準単価	標準的な施工単価(単位、登録年)			○		
②			* 17.施設分類	施設コード	← 施設分類		○		
②			* 18.工種分類	工種コード	← 工種分類		○		
	○	○	* 19.使用機械	機械コード(機械、設備の名称、仕様)	→ 機械カタログ		○		
	○	○	* 20.使用材料	使用材料名、規格			○	○	
		○	21.設計方法	マニュアルコード(設計手順、使用プログラム等)	→ 設計マニュアル		○		
②			* 22.補助工法	工法コード(必要な補助工法)	← 工法分類		○		
②			* 23.関連工法	工法コード(類似、関連工法)	← 工法分類		○		
	○	○	* 24.施工実績	工事コード(場所、時期、施工条件、施工量等)	→ 工事実績		○		
	○	○	* 25.トラブル事例	工事コード(場所、時期、施工条件、問題点等)	→ トラブル事例		○		
	○	○	* 26.技術資料	資料コード(資料名、保管部署)	→ 技術資料		○		
	○	○	* 27.社外発表	資料コード(内容、発表先、日付)	→ 技術資料		○		
①			28.開発組織	組織名、住所、電話番号			○	○	
	○	○	* 29.工業所有権	特許、実用新案番号			○		
	○	○	30.実施許諾	組織名、住所、電話番号			○	○	
	○	○	31.担当部署	工法に関する社内問合せ先			○		
	○		32.特記事項	その他特記すべき事項				○	

表－５ 地盤改良工法選択のための検索キー

デ ー タ 項 目	デ ー タ 内 容
5. 目的 (1) 力学的效果 (1) 圧密沈下促進 (2) 全沈下量減少 (3) 剪断変形抑制 (4) 強度低下抑制 (5) 強度増進促進 (6) すべり抵抗付与 (7) 水圧低減 (8) 不透水化 (9) 液状化防止 (10) 振動性状改良 (11) トリプル改善	①効果非常に大 ②効果大 ③効果中 ④効果小 ⑤効果なし
6. 目的 (2) 時間的效果	①暫定的改良 ②漸移的改良 ③恒久的改良
7. 原理	①機械的工法 ②圧密による工法 ③締固めによる工法 ④電氣的工法 ⑤化学的工法 ⑥物理的工法
12. 地盤条件 (1) 土質 (2) 地盤構成 (3) 適用範囲 1) N値 2) 一軸圧縮強度 3) コーン指数 4) 透水係数 5) 含水比 6) 単位体積重量 7) PH	①超軟弱粘性土 ②粘性土 ③泥炭 ④砂質土 ⑤レキ質土 ⑥均一 ⑦互層 最大値、最小値
13. 改良効果 (1) N値 (2) 一軸圧縮強度 (3) コーン指数 (4) 透水係数 (5) 含水比 (6) 単位体積重量	最大値
14. 施工条件 (1) 効果発現までの期間 (2) 用地 (3) 施工深度 1) 施工可能深度 2) 適用層厚 (4) 施工速度 (5) 施工場所	①短 ②中 ③長 ①広い ②狭い 最大値 ①薄い ②中 ③厚い 数値、単位 ①陸 ②湾内 ③海外 ④河川
15. 環境条件 (1) 周辺地盤の変形 (2) 地下水の変動 (3) 地下水の汚染 (4) 水質汚濁 (5) 施工中の騒音 (6) 施工中の振動 (7) 施工中の粉塵 (8) 法的規制	①影響大 ②影響中 ③影響小 ④影響なし ①あり→法規名 ②なし

また、工法の適用対象から検索するために「17. 施設分類」、「18. 工種分類」を、関連する工法から検索するために「22. 補助工法」、「23. 関連工法」を設けた。

さらに、工法に関する詳細な情報を入手するために、「関連DB」の欄にある施工マニュアル、機械カタログ、設計マニュアル、工事実績、トラブル事例、技術資料等の情報の索引コード（関連ポイント）をデータとして持つことにした。

c) データ構造

目的、適用施設、適用工種、使用機械、工事実績等、一つの工法について複数のデータが必要な項目には*が付してある。このように、一つのデータ項目に対して複数のデータから構成されるような場合は、3次元的なデータ構造に対応できるようなDBMSまたは何らかの工夫が必要になってくる。

(4) 工法情報に関連するデータベース

工法情報に関連するDBとしては、前出の図－5にあるように適用施設、適用工種、工法を分類したコードと名称からなるマスターDBと、工法に関連したさらに詳細な情報に関する間接情報DBがあり、これらの性格はすでに(2)で述べた。

ここでは、それぞれのDBについての詳細まではふれないこととし、基本的な機能および構築にあたっての課題を示すことにする。

a) マスターDB

建設工事の対象となる施設、工種や、建設工法についての分類体系は、現時点ではまだオーソライズされたものはないようである。このため、公的機関や建設各社ではそれぞれのDBの目的に応じた独自の分類体系をとっており、将来的な大きなレベルでの情報の一元化の障害になると考えられる。

b) 間接情報DB

設計マニュアル、施工マニュアル等は、それぞれ冊子体で作成・保管されていることが多いと考えられることから、工法に対応するマニュアルに付与されたコードを表示して、問合せまたは入手できるような体制を整備しておけばよいと考えられる。

機械・設備に関しては名称、仕様、メーカー名、リース料、図面等の情報があり、これらは主にパンフレット、カタログ等を情報源として、イメージ情報を含んだDBあるいは冊子体として整備する。

また、工事実績については、建設各社でも比較的整備されているようである。工事実績DBにはその工法が採用された工事の名称、場所、時期、発注者、土質、施工数量、工事費等を記録しておくことにより、詳細な施工条件が把握でき、多数の実績があれば統計的分析による工法の特徴把握も可能となる。

さらに、トラブル事例、技術資料は各社で蓄積されていることも多く、これらも工事コードや資料コードで工法情報DBと対応づけることで対処する。

(5) システム構成と運用形態

工法情報を中心としたDBの構成と運用形態は現在検討中の課題であり、「運用管理体制」、「データの所在」、「ハードウェアの構成」の面から、これらの関連性をふまえて整理する必要がある。

運用管理体制はDBSを構築し、継続的に利用していくために最も重要な事項である。組織的には専門の情報管理部門の設置が必須であり、原データの調査・収集・チェック・登録・更新・検索・編集ソフトウェアの開発・保守、ハードウェアの保守、ならびにDBSの統括管理といった業務が必要となる。

また、DB情報の内容から見ると、コード情報、イメージ情報、現物資料といった異なる属性の情報

をどういったハードウェアあるいは体制で管理するか
が問題となる。

図-5に示したDBを全て情報管理部門に置くと
すれば、コード情報は汎用機かエンジニアリング・
ワークステーション（以下EWSと記す）、イメー
ジ情報は電子ファイリング装置に蓄積し、現場のパ
ソコンから通信回線を介して利用することになる。

一方、DBを全て現場に置くとすれば、イメー
ジ情報が処理できるかなり高性能なパソコンかEWS
を用いることが考えられ、情報管理部門による定期
的なデータメンテナンスが不可欠となる。

さらに、いずれの場合も現物資料をスムーズに提
供するための体制も考慮しておかなければならない。

現実的な利用形態としては、上述の両タイプの中
間的なDBの配置になると考えられ、今後、望まし
いシステム構成と運用形態について、後述するツ
ールの調査結果もふまえてさらに検討を加えたい。

6. データベースシステム構築のためのツール

5. (1)で述べたように、現場マネジメント業
務で利用するDBの条件としては、①現場でも利用
できるハードウェア/ソフトウェア環境であること、
②データ入力、更新、検索等の処理方法が一定で、
操作しやすいこと、③文字・数値情報のほか図面等
のイメージ情報も扱えること、等が挙げられる。

これらの条件を勘案し、パソコン用およびEWS
用DBMS、イメージ情報処理機器、データ入力等
のツールについて調査を行った。

(1) データベースマネジメントシステム

5. (2)で述べたように、ここではリレーシ
ョナル型DBMSを想定しており、これには、①物理
的なデータ構造を知らなくてもよい、②操作が容易
である、③データ構造の変更が容易である、等の特
長がある。

主なパソコン用DBMSとしては、表-6に示す
ものがあり、このうちNo. 1~5のDBMSはイ
メージ情報も取り扱うことができる。

さらに、主なEWS用DBMSには表-7に示す
ようなものがあり、これらはいずれもイメージ情報
を扱うことができるほか、マルチサーバ機能も備わ
っている。

表-6 主なパソコン用DBMS

NO	DBMS名称	販売会社
1	スウィング(Ver3.0)	クレオ
2	クリッパーUP2	ダイナウェア
3	画像アイリス	パーソナルメディア
4	桐(Ver3.0)	管理工学研究所
5	dBXL	サザンパシフィック
6	PC-Pick	新日本製鐵、タウ技研
7	R:BASE PRO	ビーコンシステム
8	dBASIII PLUS	日本アシュトンテイト
9	informix-SQL(Ver2.1)	アスキー
10	MEGABOX	リードレックス
11	MRDB(Ver4.01)	TDCソフトウェアエンジニアリング

表-7 主なEWS用DBMS

NO	DBMS名称	販売会社
1	Empress	エム・ケー・シー
2	informix	アスキー
3	ORACLE	日本オラクル他
4	SYBASE	日本タイムシェア他
5	Syclips	セキスイAI

EWSは、現時点では現場で利用される可能性は
それほど大きくないが、総合事務所、営業所等の拠
点に設置したEWSを、現場のパソコンから通信回
線を介して利用するといった形態は十分に考えられ、
EWSとパソコンの価格差も小さくなっていること
から、今後は現場への導入も期待されよう。

また、パソコン上の表計算ソフト「Lotus 1-2-3」
からEWS用DBMSの「Empress」を自由に利用
できるソフト「Empress 1-2-3」が提供される等、
パソコンとEWSの連携利用もできるようになって
きている。

(2) イメージ情報処理機器

調査・計画業務での利用情報には図面や写真等の
イメージ情報も多くあり、紙以外の主なイメージ情
報の記録媒体としては、表-8のものがある。

表-8 主なイメージ情報の記録媒体

記録方式	媒体名称	記憶容量	検索時間	書換	追記
光	マイクロフォーム	小~中	中~長	×	×
	カセットファイル	中	中	×	○
	光ディスク(磁気型)	中	短	×	×
	光ディスク(磁気型)	中~大	短	×	○
	光磁気ディスク	中	短	○	○
磁気	VTR	中	中~長	○	○
	磁気ディスク	小~中	短	○	○

現場での利用を考えると、現場のパソコンに光デ
ィスク装置を接続する方法や、情報管理部門に設置
した電子ファイリング装置を利用する方法が考えら
れ、主な電子ファイリング装置としては表-9に示
すものがある。

表-9 主な電子ファイリング装置

NO	名 称	販 売 会 社
1	CANOFILシリーズ	キャノン販売
2	HITFILEシリーズ	日立製作所
3	Panaf ileシリーズ	松下電送
4	N5300 ADII	日本電気
5	RIFILEシリーズ	リコー
6	TOSFILEシリーズ	東芝
7	DQ8000	シャープ
8	Sanfileシリーズ	三洋電機

(4) データ入力ツール

DBを構築し、利用可能にするためには、大量かつ正確なデータを登録しておかなければならない。

従来、DBへの数値・文字情報の入力、シート上のデータをキーボードから入力する方法が一般的であり、これには多大な労力が必要であった。

これに対処する手段として、シート上の文字データをOCR（光学的文字読み取り装置）やイメージスキャナで読み込んで、文字認識を行って直接コンピュータに入力するソフトが開発されている。

これまでのOCRによるデータ入力機器・ソフトは高価であったが、最近では表-10に示すような、パソコンとイメージスキャナによる比較的安価なものが開発され、データ入力の簡便化を図ることが可能になってきている。

表-10 主なパソコン用文字認識ソフト

NO	ソフト名称	販 売 会 社
1	採字帳	テックメイト
2	PCR-JAPANESE	バース情報科学研究所
3	PCR-ENGLISH	"
4	BIRDS-READER E	"
5	PC-Star Jr.	タウ技研
6	Autotype	亀島産業

また、イメージ情報の入力については、イメージスキャナから図面等を読み込む方法が一般的であるが、最近、複写機とパソコンを接続して画像データを送ったり、電子スチルカメラで撮影した画像をフロッピーディスクに記録し、それを直接コンピュータに転送するシステムも開発されている。

(5) データ通信技術

情報部門にあるDBを遠隔地の現場から利用する場合、特にイメージ情報を伝送するには高速・大容量の通信回線が必要となる。

現在、我が国でもINS（Information Network System）ネットのサービスが開始されており、パソコン等の端末機の伝送速度との整合性がとれていけばデータ通信分野での利用拡大が期待されよう。

7. おわりに

以上のように、本研究では地盤改良工法に特定した工法選択および工法に関連した情報提供のためのDBSの機能設計、およびDBS構築のためのツールについて検討を進めてきた。

建設工法全体を対象としたDBを構築するには基礎工法、土留工法等、さらに広範囲な工法についてそれぞれに対応したデータ項目を設定する必要がある。これについては、モデルケースとした地盤改良工法と同様の観点で、各種の建設工法についての適用条件等のデータ項目を設定することが可能であると考えている。

今後は、DBS構築のためのツールの評価を行うとともに、重要な課題であるDBの配置、ハードウェアの構成、運用体制等についてさらに討議し、その成果を1991年3月を目標に報告書としてとりまとめたいと考えている。

最後に、グループ研究活動に対して有益な討議をしていただいたシステム開発技術分科会のメンバー各位ならびに合同グループ会議の機会をつくっていただいた現場マネジメントシステム分科会工事実績情報の収集・蓄積・活用方法検討グループのメンバー各位に深く謝意を表します。

★当グループの構成メンバーは以下のとおりである。

(1990.9 現在、●:リーダー ○:サブリーダー)

小山卓爾郎 (立地大学)	島村 直幸 (大建)
●安井 英二 (大建)	中條 主也 (住友建設)
上野 正博 (大建)	下平 喜和 (大建)
畑 久仁昭 (東建建設)	伊藤 耕一 (戸田建設)
土橋 廣實 (フジ工業)	平田 正之 (大建)
峯浦 孝雄 (三井不動産)	○宮本 勝則 (三井不動産)

【参考文献】

- 1) 土木学会建設マネジメント委員会システム開発小委員会：現場業務に於ける業務のシステム化に関する研究報告書、1988
- 2) 軟弱地盤ハンドブック編集委員会：軟弱地盤ハンドブック、建設産業調査会、1989
- 3) 建設基礎・地盤設計施工便覧編集委員会：建設基礎・地盤設計施工便覧、建設産業調査会、1987