

(I-10)

技術情報データベース構築における諸問題について

Problems on Constructing Database in Engineering field

(株)大林組 ○藤井義明*

(株)大林組 徳永正博**

By yoshiaki Fujii, Masahiro Tokunaga

技術分野の社内データベース構築・運用事例を通して、情報整備のありかた、問題点を列挙し、検討を行った。データベースは、大きく①技術資料系、②実績数値系、③観測・計測データ系に分類し、土木分野だけではなく建築分野を含めた共通部分も多くデータベース化している。

これらの開発体制としては情報システム部門が個々のユーザ部門と個別に開発しており、構築方法のありかた、キーワード方式の問題、イメージデータの扱い、データ入力の効率化、検索機能等の直面した問題に対し検討し、情報コミュニケーションに重きをおいたデータベース作りの必要性を感じている。

【キーワード】技術情報、情報整備、データベース構築、データベース運用、データベースシステム、キーワード方式

1. はじめに

近年、土木工事の大型化、技術の高度化に伴い、建設各社とも土木技術者のスタッフ率、すなわち土木技術者全体の数に対して常設機関（設計、技術、研究所等）に配属される技術者の数が相当占めるようになってきている。また、営業面では技術営業、プレゼンテーション等における技術者の必要性が高くなっている。

このように土木技術者の業務領域拡大に伴い、迅速かつ効率的な現場支援、技術者の育成、建設技術の継承が望まれている。これらの解決手段の1つとして、データベースの構築や情報通信ネットワークの整備が緊急かつ重要な役割をもつようになりつつある。

当社においては、図-1の開発経緯に示すデータベースのように建築分野を含めて総合的に技術情報

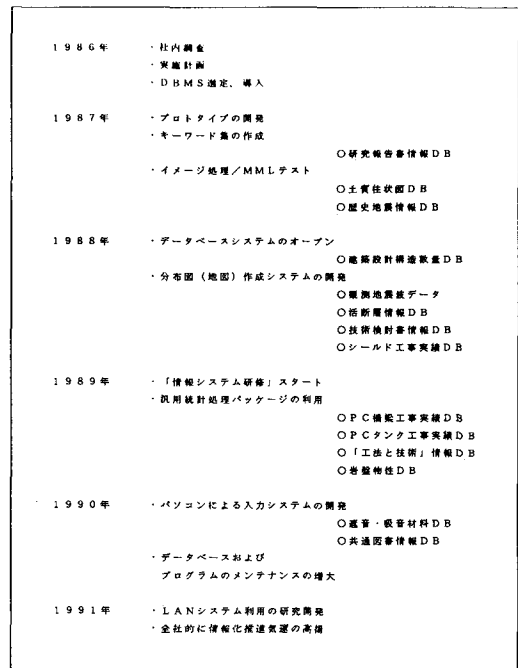


図-1 開発経緯

* 情報システムセンター 03-3292-1111

** 情報システムセンター 03-3292-1111

というもののありかたを検討し、情報システム部門がエンドユーザ部門と共同でデータベース化等の情報整備にあっている。

本論においては業務領域の拡大する土木技術者を支援するツールとして、当社における技術情報データベースの事例を紹介し、支援ツールにおける情報コミュニケーションのありかたについて述べる。

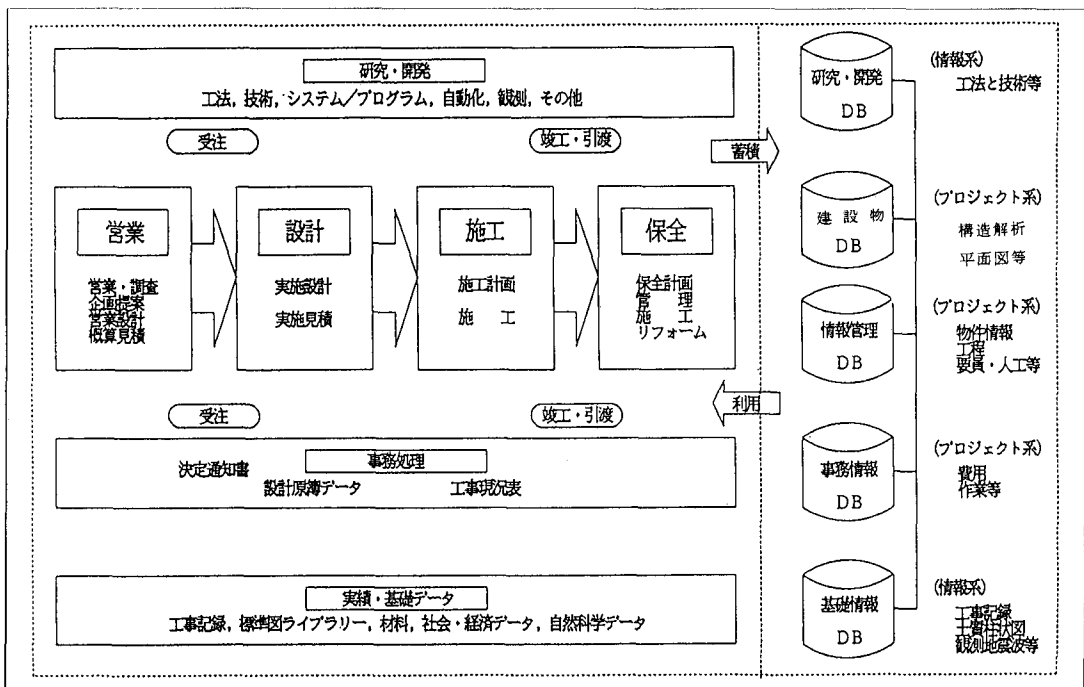
図－１の開発経緯に示すように当初、社内調査をするにあたって全部門を対象としたのではなく特定部門をピックアップして実施した。情報化が未成熟の場合、情報が人に与えるインパクトは弱く全社的活動にするには少し時間の経過を待たなければならないと考えたからである。従って、データベースの構築、利用普及と情報化の重要性についても啓蒙していくように進めた。

当時、技術分野の情報保管はペーパーメディア、プラスチックメディア（マイクロフィルム、マイクロフィッシュ）が多く、一部コンピュータ化されてはいたものの情報利用というより記録性の強いものであった。このため、これらの情報を活用すべく「大林組技術データベース（Obayashi Engineering DataBase）」のプロトタイプ、更に実用化を

目指して開発に取り組んだ。構想は図－２に示すように技術分野のデータベースを次の３つに分けて考えることとした。

- ①技術資料、文献類、実績データ、観測・計測データ等の技術情報を蓄積する「技術情報データベース（研究・開発DB、基礎情報DB）」
- ②建設プロジェクトの進捗・状況に関わる技術情報を蓄積する機能やプロジェクトの推進をコントロールするマネジメントデータ等を処理する機能を有する「プロジェクト情報データベース（情報管理DB）」
- ③建設物モデルを中心とした「エンジニアリングデータベース（建設物DB）」

その第１段階として①技術情報データベースより開発を開始した。現在、土木分野で利用可能な１１の技術情報データベースファイルを大型コンピュータに構築し、社内の情報通信ネットワークを通じて全国のユーザに提供している。ファイルによってはデータの性格上、使用機会の偏った特殊性の強いものもいくつかあるが、徐々に使用回数が増えてきており技術分野におけるデータベースの核となりつつある。



図－２ 技術データベース構想

2. データベースの概要

建設工事における技術情報の領域は広範囲にわたるが、工事に関わる①技術資料、②技術実績、③自然科学データ等が常に業務に必要とされる。現在、この3点を考慮し、情報の発生・管理要素から3系列に分けて提供している。また、この3系列については情報管理面から各々特徴的な問題がある。

①の技術資料については、一時資料の保管方法、キーワード体系といった問題が、②の技術実績についてはデータ加工の問題が、③の自然科学データについては大量データの扱いに関する問題がある。また、共通の問題としてイメージデータ（図表、写真、原文のまま）の取扱いがある。これらの問題を常に意識しながら開発してきており、図-3に示す画面にて提供している。

(1) 技術資料系

主として文献データベースを扱っており、検索方法は統制キーワードによる検索を中心に、資料名等の文字列の指定による検索、コード付けによる検索や作成年月日の範囲を指定する検索方法を備えている。

- ・ 研究報告書情報 : 技術研究所の研究報告書情報
- ・ P C構造物技術資料 : P C (Prestressed Concrete) 構造物関連技術資料情報
- ・ 技術検討書 : 法面工事等の土質関連技術検討書情報
- ・ 工法と技術 : 自社の建設工法および技術に関する情報

これら4つのデータベースの内、4番目の工法と技術に関するデータベース以外は文献データベースである。一時資料については原本のまま保管しているが、光ファイル等への保管を検討している。この3つのデータベースについてキーワード検索を用いているが、キーワード設定、利用システム開発時に次の点を考慮した。

- ・ 統制語キーワードとしディスクリプタ、非ディスクリプタを区分する（用語の共通認識、図-

4 参照)

- ・ 語数をむやみに増やさないために、複合語を避ける。フリーキーワードとしない（用語の共通認識）
- ・ 維持、管理が大変なのでシソーラス化しない（企業の事情に合わせて）
- ・ 分野別と50音別のキーワード集を作る（キーワード付与と検索時の利用では引き方が異なる）
- ・ 1つのキーワードが複数の分野にまたがる場合には両方に配し、どこからでも引けるようにする（人により専門分野は異なる）
- ・ 文献量に応じてできるだけ簡単な論理演算式を用意する（少量文献に複雑な演算式は不要）
- ・ キーワード集の中から中間一致検索によりキーワードそのものを捜せるようにする（分野別キーワード集では手間が掛かる）

大林組技術情報データベース (OEDB)

選択 ==>

【技術資料情報】	【観測情報・データ】
1 研究報告書 (技術研究所)	21 ボーリング柱状図 (技術研究所)
2 P C構造物関係 (土木設計部)	22 地震情報・地震図 (技術研究所)
3 法面工技術検討書 (土木技術部)	【歴史地震DB】
4 工法と技術 (昭和63年度版)	【観測地震DB】
	23 岩盤物性 (技術研究所)
【実績情報・データ】	
11 設計構造数量 (本店建築設計第6, 7, 8部)	S : SQLの実行
12 P C構造物工事 (土木設計部)	I : ISPFの実行
【P CタンクDB】	
13 シールド工事 (土木技術部)	X : 終了

1991.7.22 現在

お知らせ 法面工技術検討書DB、設計構造数量DB、観測地震図DB、シールド工事DB、ボーリング柱状図DBについて、データが更新されました。

図-3 データベース提供画面

AA34147	155	盛土	モリト
AA34148	16	矢板	ヤイ
AA34149	11	矢板工事	ヤイコウジ
AA34150	3	矢板式基礎	ヤイコウキソ
		山留め	ヤマドメ
AA34057		→土留め	トドメ
AA34151	18	擁壁	ヨウヘキ
AA34152	3	抑止ぐい	ヨウシグイ
AA34153	3	リバースぐい	リバースグイ
AA34154	1	粒度調整工法	リコトキョウセイコウホウ
AA34155	0	堅固安定処理	ケンコウ安定チリ
AA34156	7	ロックボルト	ロックボルト
AA36 建設施工			
AA36001	1	アイランド工法	アイランドコウホウ
AA36002	1	足場	アシバ
AA36003	8	アスファルト防水	アスファルトホウスイ
AA36004	6	圧気	アツキ
AA36005	25	石工事	イシコウジ
AA36006	3	移動型わく	イトウカゲワク
AA36007	37	打継	ウチツグ

図-4 キーワード集の一部

(2) 実績数値系

設計、施工を中心とした生産業務の流れの内、工事における歩掛り等の技術実績を蓄積し、次工事への参考にするものである。土木分野としては次の3つのデータベースを提供している。

- ・ P Cタンク工事实績：社内外 P Cタンク工事の施工実績情報
- ・ P C橋梁工事实績：社内外 P C橋梁工事の施工実績情報
- ・ シールド工事实績：当社施工のシールド工事实績情報

これらのデータベースはある条件下の工事と同様の工事を捜して参考にするだけでなく、ある条件における工事を複数選定し、統計処理により情報を加工・利用する。また、これらの情報（データ）処理にはグラフ化（ビジュアル化）が必須である。

当社ではこれらの処理について、データベースに帰属した統計処理システムを開発せずに汎用の統計処理パッケージ（SAS：Statistical Analysis System）を使用している（表示例：図-5 参照）。これは共通で使えるツールを用意することにより使用技術の標準化とシステムの保守性をねらったものである。データベースのデータ項目に対する変更や統計処理、グラフ処理等に対する変更の要求はよく起こることである。そのたびにプログラムを変更することは大変な労力となり、企業としての損失は大きい。

(3) 観測・計測データ系

社内で観測（計測）したデータおよび社外より入手した観測（計測）データをデータベース化している。この系列のデータの特徴は大量データであること、使用頻度が偏る等が挙げられる。

- ・ 土質柱状図：東京都中心部の土質柱状図イメージデータ
- ・ 歴史地震情報：理科年表、地震月報等の地震発生情報（図-6 参照）

- ・ 観測地震波データ：国内外入手の観測地震波データ
- ・ 活断層情報：全国活断層データの分布状況
- ・ 岩盤物性データ：各地における岩盤調査時の試験結果等のデータ

地震波のデータについては3千数百波収納しているが、1波あたり5千～2万個のデータがあるので、磁気テープ保管として、その観測波の概要ファイルを検索し、波を指定して磁気テープより個人ファイルに取り出して利用している。

使用頻度は少ないが、使うときには大量のデータを扱うようなデータベースの場合、磁気テープによる保管がシステムリソースに対し有効である。特に、リアルタイム性の小さいデータであればなおさらである。

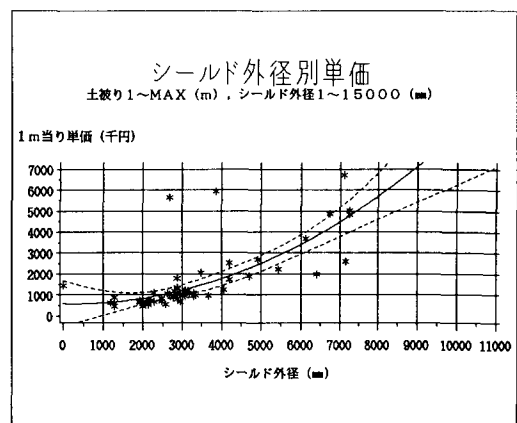


図-5 シールド工事实績データ加工例

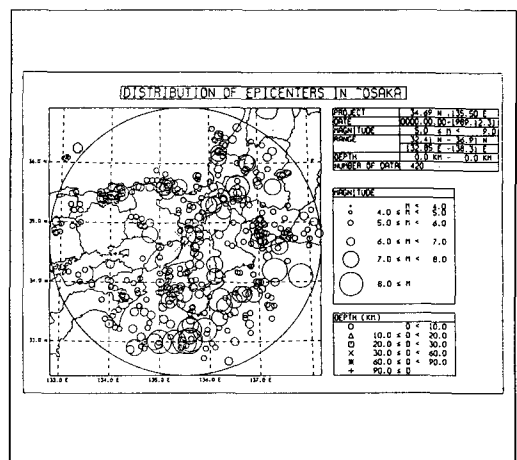


図-6 関西地区地震発生分布

3. システムの構成

現在当社では、図-7に示す構成で技術情報データベースを運用している。しかし、開発当初よりこの構成を想定したのではなく、各々のデータベースシステムを開発する上での結果である。今日、技術革新のスピードの速い中において、将来的移行を考慮した上でその時々最良のツールでシステム化するのも1つの方法である。現在のようなマルチベンダーのコンピュータ環境においてはこれしかないかもしれない。データベースシステムの場合、利用プログラムのみではなく、データ移行の可能性も十分検討した上で、システム環境を決めなければならない。特に、技術分野に多いイメージデータについては、入力に多大な労力を要するだけに十分注意しなければならない。

4. 構築上の問題

構築にあたっては、各分野、各企業の事情により大きく異なるが、組織体制、データ内容、提供システムの機能面に関しては共通の問題があると思われる。

(1) 開発体制

技術情報の整備、データベース化のような問題に対して、社内的には2つのアプローチが考えられる。即ち、トップダウン方式とボトムアップ方式である。

本データベース構築にあたっては、ボトムアップ方式で行った。この方式では構築スピードが遅い、開発の無駄が多い（コスト高、開発の遅れ）、利用普及率が悪い、データの入力が思うように進まない等の問題がある。一方のトップダウン方式はというと、組織体のもつ宿命かもしれないが、枠組みを作り上げる点ではスピード、実現性、予算措置等において十分効果的である。しかし、そのシステムやデータベースを活用し、社内に定着させていくのは、中堅層（担当者レベル）であり、人一人々々である。つまり、情報活用の行動は人に帰属するものであり、その層の認識なしには活用は望めない。従って、共通認識の得られるミドルアップダウン方式による推進と、促進剤としてトップ層が役割を分担する方法がふさわしいと考える。

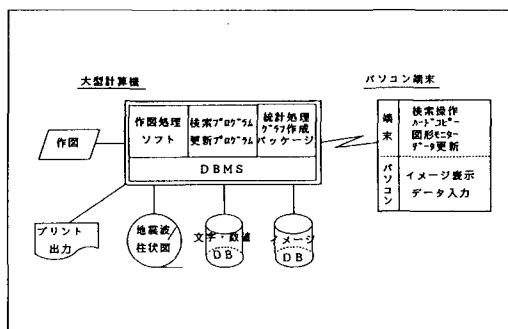


図-7 システムの構成

(2) データの収集

社外情報と比べた場合、社内情報の1つの価値として情報の発生状況や経緯を捉えることができる点にある。しかし、現状では単純に技術資料をライブラリ化したり、結果のみをデータベース化している傾向にある。この点はデータベース構築の第2ステップで考えているプロジェクト情報データベースの役割が大である。

また、1つのデータベースを計画する場合において参照性の強いデータベースでは、実績値等のデータ収集範囲は代表的なものについてのみ収集するほうがデータ入力効率が上がる。しかし、全データを必要とする統計処理には使えない等、データの利用範囲に制限ができる。従って、計画時における収集領域は目的を明確にして進める必要がある。

(3) 機能

データベースシステムにおける一連の処理を捉えた場合、データ保管、検索、データ加工、統計処理等の機能については独立させておいたほうがデータの變更等、システムの拡張に対する柔軟性が確保できる。

また、検索機能については利用者とシステム開発者の間でよく食い違うところであるが、各種の検索ニーズを想定するあまり、多くのデータ項目に対して検索機能を持たせがちであるが、データの性質、利用者の傾向、使用頻度を勘案して必要最小限の検索方法に止め、それ以外はSQLコマンド等による特別な場合の処理とするほうが、システムの立ち上がりをも早めることができ、かつシステムの改善点等も早く判明し、結果として良いシステムへとつながる。

5. 運用上の問題点

苦勞の末開発したデータベースをいざ運用すると、また各種の問題が生じる。特に、データ入力と利用普及については、各企業の各データベースの管理者を悩ませているのではないと思われる。

(1) データ入力

「情報はその発生源で捉えるのが好ましい」とよく言われる。データ入力のために収集するのではなく、ライン部門における業務の中に組み込み、日常処理化、ルーチンワーク化することにより、より新しく、正確な情報の蓄積が可能となる。このためには、情報に対する共通認識、処理機器等のインフラ整備および操作性の高い仕掛け作りが必要である。

(2) 利用普及方法

社内に広く普及、定着させるには広報的なもの以外に、定期的かつ継続的に実施する啓蒙手段が必要である。当社においては、個別のデータベース説明会以外に定期的にデータベース教育を4コース実施している。コースは概説、利用、設計、パソコンDB体験コースの4つで、幅広く情報化、データベースというものを理解できるよう設定している。情報インフラの整備が未成熟のため、利用普及が遅い。

(3) 端末利用環境

当社ではパソコンを大型コンピュータの端末機として使用しているが、絶対的な台数不足という問題以外にも、パソコンのシステム設定等がユーザ部門によって様でないため、特殊文字（外字フォント）や利用ソフトの整備にマンパワーが掛かるという問題がある。

6. 今後の課題

最初の運用開始後3年半が経過し、また昨年行われた情報システム関連部門の機構改革にも起因して、全社的に情報整備・活用の気運が高まりつつある。これを機に第2ステップの「プロジェクト情報システム」や「エンジニアリングデータベース」が一挙に進展すると考えられる。そのためには、現状の問題をクリアしつつ次のような課題を処理していかなくてはならない。

(1) 方向性の明確化

組織拡大に伴い業務全体の流れや情報の伝達が複雑になり、情報整備も局所的になりがちであるが、情報の発生、流れ（収集、整理、蓄積、加工、利用、伝達、記録）をハッキリさせ、企業活動の基本的流れに沿った整備が必要である。

(2) データ入力方法の検討

ある一連のデータに対して、スタッフ部門が概要データ（建設工事であれば、名称、施工場所等）を、ライン部門が実績値を入力するといった体制が望ましい。また、そのためには個人が手元で簡単に入力できるようにシステム化すると共に、機器整備やネットワーク整備等のインフラ整備も必要である。

(3) 検索方法の改善

現在、各データ項目に対して行う文字列検索、コード検索等とキーワード検索を併用しているがキーワード改廃やキーワード利用の体系を標準化し、社内に広く普及する必要がある。検索という行為を一般的に考えれば、情報の作成者と利用者との間におけるコミュニケーションである。従って、日常会話同様に検索できるように改善が必要である。

7. おわりに

当社のデータベース構築事例を基に各種の問題や課題を述べてきたが、これらは各社の企業規模、風土により大きく異なり、独自の方向性や方法が必要と思われる。

特に、技術情報として光ファイルを中心としたイメージ情報のシステム化が盛んに行われているが、検索方法等について、社内におけるあらゆるものへの適用を考慮して標準化かつ体系化された例は少ない。これは、コンピュータ、ネットワークの発達により機械化がますます進むことが予想されるが、キーワードの選定、体系化、検索条件等の指示等の技術情報に関わる行動そのものは人に依存するところが大きいからである。人に依存するとは、そのコミュニケーションにより情報のやりとりを行っているからであり、データベースはいわば時間と空間を超えたコミュニケーションといえる。