

活用性を追求した技術情報データベースの構築法に関する一考察

A Study on the Creation of a Practical Database for Technological Information

鳥羽 勇造* 武村 和浩*
Yuzo TOBA Kazuhiro TAKEMURA

Summary

Because advances in personal computer software has made it easy to create large databases, our company, like others, is building a technical database to help cope with rapid technological innovation. To create a database that improves the technical capacity of the company, each user of the database should understand the importance of sharing information with others. The combined use of fixed and free keywords promotes rapid retrieval of information from the database. Both the establishment of keywords and input of data demand that input rules are followed, and keywords and information are kept as concise as possible. This makes input easier and minimizes demands on the memory capacity of the hardware. This system automatically accumulates data during daily work and is ideal for the continual input of data.

キーワード：データベース，情報管理，技術情報，キーワード，文献検索

1. まえがき

土木技術は経験工学とも云われる。さまざまな技術的検討を行いながら地域や都市社会の要求する構造物を安全で経済的に、かつ自然環境と調和させながら構築しなければならない。これらの各段階でなされる技術検討は貴重な経験であり、その資料を誰もが使いやすい形で整理し、参照しやすい状態で保存され、かつ効果的活用が促進されれば、技術活動に一層の効率化と高度化が図れると期待できる。近年、公共事業の財源逼迫を受け企業間の競争が激化し、急速な技術革新の要求により特に技術分野の情報整備が急務となっている。過去に蓄積された知恵・知識・情報を集大成し死料から資料へ変えるツールとして技術情報データベースがある。

本文は当社の技術情報データベースの概要を紹介すると共に、このようなデータベース構築の経験および反省を踏まえ、データベースの検索、利用を考慮した構築時の留意事項について技術文書データベース、橋梁実績データベースを中心にまとめたものである。

2. 技術情報データベースの現状

(1) 技術情報データベースとは何か

技術情報データベースとは何であろうか。技術情報と

は研究、開発、調査または実務の過程で得られた知識や経験であり、新たな技術開発のために活用されるべきものである。このような技術情報を組織の共有物として蓄積したものが技術情報データベースである。

技術情報データベースは体系的に「技術資料データベース」と「技術文献データベース」に大きく二分される。前者には工事に係わる検討書、設計成果品、工事関係書類、施工図面、工事台帳類などがこれに含まれる。後者は内外部の技術文献、論文・報告書などが該当する。いずれも大容量の記憶装置を要するデータベースとなる。

(2) 建設工学とデータベースの整備

近年、科学技術の急速な発展に伴い、生み出される技術情報は年ごとに増加する傾向にあり、この氾濫する情報の中から必要な情報を迅速に抽出することが益々、困難となっている。

また、近年の動向として技術開発から現場施工に至る全ての段階で、自分の専門分野以外の情報入手が不可欠となっている。建設工学は他の学問分野に比べはるかに多工種を含み、その製品である建造物は現地一品生産であるため、個々は固有な情報を持つ。これに建設外分野の情報を加えると、より広範・多岐にわたる技術情報が必要となっている。

このような要求にハードウェア・ソフトウェア、LANなど、周辺技術環境の急速な発展、かつ建設CALS/EC、

* 千葉工場設計部設計開発資料課

ISOへの展開などもあり近年、各社で技術情報データベースの整備が急速に進んでいる。

鋼構造を専門とする当社においても表-1に示されるデータベースを構築している。この中で特に大きなデータベースである技術文書データベースでは最近、複合化技術に対応すべくコンクリート橋、さらに橋以外の構造物など広く技術情報の収集に努めている。

このような建設業でのデータベース構築は、情報の内容や精度が多岐にわたるため、効果的なシステム構築は容易でない。また、ベテラン技術者は経験に培われた情報を保有し、かつ個人の資産にしているため、技術情報の共有化には保守的な傾向があることもその一因である。しかし、その反面、構築した場合の活用効果は大きく、一般技術者（いわゆるベテランでない）の業務効率化とレベルの底上げという大きな成果が期待できる。

3. 技術情報データベース構築の背景

(1) データベースを取り巻くシステム環境

情報管理の重要性を表す言葉として「紙を制する者は情報を制する。情報を制する者は時代を制する」と云われる。技術情報データベースの対象となる大量の文書（紙）は文字通り膨大なデータ量を持つ。これらを扱うハード・ソフト技術の発展も、困難なシステム構築が容易となった要因である。

- ◆パーソナルコンピュータの性能向上と低価格化
 - ◆漢字を含む日本語データの入出力、文字データ処理の技術向上
 - ◆リレーショナルデータベース*1の利用し易さによる普及と低価格化
 - ◆エンドユーザ指向の対話性に優れ、使いやすいWindows環境の普及
 - ◆他のデータベース・ソフト、ワープロソフト、作表などへの取り込み、移植、連携の容易化
 - ◆情報通信ネットワーク（LAN、インターネット技術）の整備
- などが揚げられる。

(2) 汎用データベースソフトの利用

従来、データベースの開発は、その核となるデータベース本体を含めトータルの自社開発が行われていた。最近、市販汎用データベースの機能向上と大幅な低価格

化によりデータベースの核に汎用データベースを組み込む形態での開発が一般化しつつある。これは開発期間の短縮、費用の低減効果が大きい。

最近の市販汎用文書管理データベースの機能を記す。

- ◆ホストマシン、EWS専用の大型データベースがパソコンへ移植され、ほぼ同機能が利用できる。
- ◆従来、文書管理と図面管理がシステムの分離していたが文書・図面・写真など全ての資料が扱えるトータルのシステムが多い。
- ◆外部記憶媒体の発達と低価格化に伴い、外部記憶装置として光磁気ディスク、CD-RさらにDVD-RAMなどが用いられるが特に大容量HDの利用が多い。
- ◆ウィザードなどの機能により容易にデータベースの構築が可能となり、使い易さが最優先されている。

(3) 技術文献データベース

当社を含む多くの企業でこのような周辺環境を基盤として技術文献データベースが構築されている理由は何であろうか。

技術文献データベースとしては一般に提供される外部データベースが多く存在し（大きい物では日本科学技術情報センター（JICST）、日本特許情報機構（JAPIO）、建設分野では日本建設情報総合センター（JACIC）など）有料ではあるが広範囲な分野での検索が可能である。しかし、これらのデータベースは建設分野、まして橋梁部門など特定の技術分野に対する細目なキーワードは設定されておらず、目的の情報を容易に手にできるとは言い難い。

これに対し、自社構築の場合、自社ニーズに合ったデータの蓄積、細かいキーワード付けなどの検索情報付加が可能であることが揚げられる。

(4) 技術資料データベース

技術資料データベースの中で最もポピュラーであり、各社で構築されているものとして「橋梁実績データベース」がある。かつて橋梁台帳の名のもとに検索カードが作成された時代があった。カードの四辺周辺すべてを利用してのパンチ孔による串差し検索は、その完成度の高さから先人の苦勞の跡がしのばれる。高度成長時代を経て維持管理への関心が高まり、従来の設計資料としての役割から維持管理を目的とした役割へ大きく様変わりしている。このため、維持管理関連データが多く追加され、点検情報などを絡ませた維持管理システムの一環として

表-1 宮地技術情報データベース

データベース分類	技術資料	内容
技術環境	関連法規、技術基準	公的基準、施主基準の旧版
橋梁実績	工事実績橋梁リスト 国内橋梁リスト 参考図面管理 工事パンフレット 参考計算書データベース	当社施工橋梁データ 国内の橋梁リスト 当社施工橋梁の図面（選択図面） 当社施工および著名橋のパンフレット 橋梁形式別参考計算書および旧手書き設計計算書
ISO関連文書 管理システム	ISO手順書閲覧・管理システム ISO工事記録管理	ISO品質マニュアル・規定・標準類の管理・閲覧 ISO品質記録の管理システム（作成中）
技術文書	国内雑誌記事情報 国内雑誌目次情報 土木専門書検索システム	国内雑誌の橋梁に関する記事データベース 国内雑誌目次の記事データベース 設計部保有技術文書の検索システム

構築されている。加えて、従来どおり設計資料、工事記録の保存としての役割もあり、これらが構築の目的である。図面、計算書などマイクロフィルムでの保存から電子データとして高密度な媒体での保存へと変化が見られる。

4. 当社における技術情報データベースの現状と計画

(1) 当社の技術情報データベース

当社では約8年前より技術情報データベースの構築を進めている(表-1参照)。技術資料データベースとしては橋梁実績データベース、ISO工事記録管理システムより構成される。また、技術文献データベースは、技術環境、技術文書データベースなどがある。

データベースを含む技術資料の管理は千葉工場設計部内の開発部門が担当し、登録、検索業務を行っている。

(2) 橋梁実績データベース

橋梁実績データベースは当社で施工された約4900橋のデータを蓄積する。設定された検索フィールドは約90項目(表-2参照)あり、一般図、数量総括表、架橋地点地図、竣工写真などとは現在、リンク作業を進めている。その検索状況を図-1、設計図面検索状況を図-2に示す。図面は別データベースとして構築されており図面特有のキーワード(構造種別、部材種別、特殊構造名など)が検索情報として付加されている。例えば「隅角部」で検索すれば該当する橋梁と図面が表示される。

また、別データベースである国内鋼橋リストは収録検取件数約1万4000橋に及び、検索フィールドは30項目が設定されている。

表-2 橋梁実績データベース検索フィールド

工事名称	工事コード、工事名称、橋梁名、旧橋梁名称、ふりがな
発注先	発注先種別、発注先名、建設局名、事務所名、発注先メモ
架橋位置	路線名、河川名、市街地区分、架設場所
工期	着工年月、竣工年月
橋梁種別	橋梁用途、橋床位置、跨区分、橋梁型式、鉄道橋型式
床版種別	床版種別、床版厚、舗装種別、舗装厚
施工	JV施工範囲、宮地施工範囲、全橋長、連番号、連橋長
幅員	総幅員、車線数、車道幅員
支間情報	連数、支間数、最大支間長、平均支間長
支間割り	支間1、支間2、支間3、支間4、支間5
線形	最小曲線半径、最大縦断勾配
鋼重	総鋼重、宮地分、連鋼重、㎡鋼重
荷重	設計荷重、雪荷重
使用鋼材	最高鋼種、最高板厚、耐候性鋼材
桁高	変断面区分
現場溶接	現場溶接
契約	契約区分、JV構成会社、契約形態、契約範囲、契約金額
架設	架設契約有無、架設工法
製作工場	製作工場
監理技術者	工現場代理人、工主任技術者、現現場代理人、現主任技術者
VE	合理化橋梁、VE実施事項
補修情報	補修情報1、補修情報2、補修情報3、補修情報4、補修情報5
キーワード	キーワード1～キーワード10
保存情報	マイクロ、縮小版、保存資料種別、摘要
設計図所在	一般図、数量総括表、塗装仕様、図面ファイル地図情報

(3) 技術文書データベース

技術文書データベースは橋梁に関する国内雑誌記事を主に、現在までに約8000件(7万ページ)を収集・蓄積している。当初、光ディスク、光磁気ディスクを記憶媒体に使用した電子ファイリングシステムを使用していたが、ハード、ソフトの動向を睨み、平成10年にパソコンのWindowsNT版システムへの移行を実施した。約100の

表-3 技術文書データベースのカテゴリー

分類	キーワード	分類	キーワード	
基準関係 構造形式	示方書関連	防錆・防火・ 防音	塗装一般	
	吊橋		亜鉛メッキ橋梁	
	トラス構造		耐候性橋梁	
	アーチ構造		防錆・防食	
	鋼床版橋梁		防火・熱応力	
	斜張橋		防音構造	
	曲線梁構造		維持管理	維持管理システム
	斜橋			保全
	橋脚・アンカー			橋の健全度
	歩道橋			事故・災害
新交通システム	現象	震災関連		
海洋構造物		制振・免震		
浮体構造物		疲労		
鉄道橋		二次応力		
応急橋・組立橋		有効幅		
パイプ構造		応力集中		
ラーメン構造		振動一般		
箱桁橋		横倒れ座屈		
合成複合構造		座屈		
上下部連続構造		有効座屈長		
多径間連続橋	クラック			
P C 斜張橋	荷重	荷重・耐荷力		
シェル・膜構造		温度問題		
鉄塔		衝撃		
特殊鋼構造物		解析	板解析一般	
特殊形式橋梁	梁解析一般			
R C 構造一般	応力解析一般			
二主桁橋	FEM/FSM			
P C 橋一般	調査・設計	補剛板		
合成床版橋		橋梁計画		
建築		線形計画		
基礎		製作・架設	架設一般	
舗装	現場管理システム			
塔	大ブロック工法			
床版（補修含）	現場溶接			
継手・HTB	使用材料	応力測定		
ダイヤフラム		製作一般		
隅角部		溶接一般		
異形梁柱		検査		
長柱・短柱		交通開放工事		
伸縮継手		拡幅工事		
落橋防止装置		工事報告一般		
支承		その他	特定個人論文	
高欄・防護柵			構造物の合理化	
照明			土木一般	
ケーブル一般	震災関連			
金属材料	設計	新プロジェクト		
新材料		工事報告一般		
最適設計		橋の歴史		
溶接設計		電算機一般		
景観設計	工業所有権			
耐震構造	コンクリート工学			
耐風構造	自動化システム			
風工学	海外の橋			
安全性・信頼性	教育資料			



図-1 橋梁実績データベースの検索画面

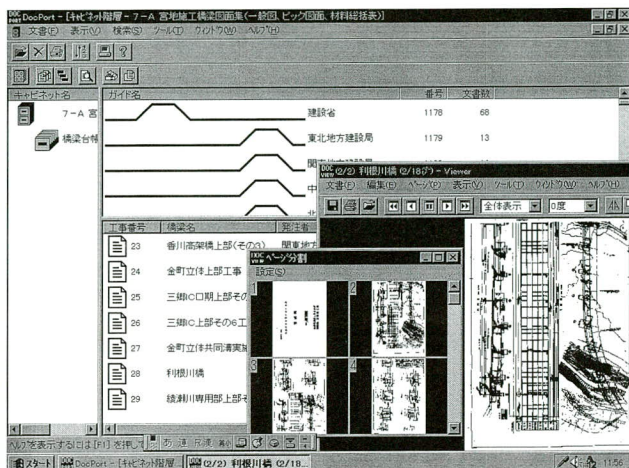


図-2 設計図面の検索画面

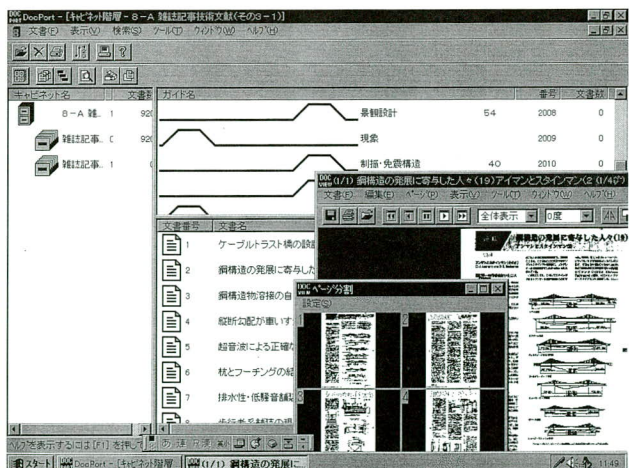


図-3 技術文書データベースの検索

カテゴリー（表-3 参照）と約230の固定キーワード（表-4 参照）が用意されている。その検索画面を図-3に示す。キーワードとしてはこの他に記事名、雑誌名、著

者名、年月、巻、号、10個のフリーキーワードも付されており専門分野の深いレベルでの検索が可能となっている。

表-4 技術文書データベース固定キーワード

分類	キーワード	分類	キーワード	分類	キーワード	分類	キーワード
構造形式	アーチ構造 アンカー 薄肉構造 浮体構造 併用橋 応急・組立橋 海洋構造物 可動橋 曲線梁構造 基礎 橋脚 ケーブル 桁橋 格子構造 高橋脚 合成構造 新交通 斜張橋 斜橋 上下部一体 ダブルデッキ 長大橋 吊橋 鉄道橋 塔 トラス構造 特殊型式橋梁 二主桁橋 箱桁橋 パイプ構造 複合構造 歩道橋 免震橋 ラーメン橋 連続構造 ロックシェッド	構造部材	補剛板 横構 落橋防止	現象	耐荷力 大変形 動的応答 熱伝導 破壊 疲労 非線形 腐食 付加応力 変形 防食 防音 有限変位 床組+主桁系 溶接割れ 練成効果	設計	橋の健全度 補修設計 免震橋
		荷重	圧力 温度荷重 風荷重 活荷重 繰返荷重 衝撃荷重 地震荷重 水圧 土圧 波力 プレストレス				
		材料	R R C R C S R C 金属 高張力鋼 新素材 耐候性鋼材 超高強度コンクリート P C 古桁 木材	解析	応力解析 応力法 解析手法 極限解析 構造解析 格子分配 最適化 地盤-基礎 二方向力 破壊力学 フーリエ解析 変形法 マトリックス法 F S M F E M 立体解析	製作施工	亜鉛メッキ 維持管理 H T B 拡幅工事 架設一般 橋梁点検 極厚鋼板 現場溶接 現場管理システム 計測 交通開放工事 合理化 事故・災害 自動化 床版打替 施工一般 大ブロック架設 段階施工 継手 塗装 ノージョイント 非破壊検査 補修・補強 保全
		機械物理	異方性 延性 開口 換算剛度 極限 切欠き 欠陥 降伏点 剛性 靱性 脆性 偏心 細長比 有効幅 有効座屈長 溶接欠陥 劣化				
		現象	安定性 応力分布 応力集中 遅れ破壊 クラック クリープ 減衰 固有値 座屈 残留応力 振動 信頼性 制振免震 塑性 そり捻り 損傷度 走行振動	設計	架設設計 極限設計 計画設計 景観設計 限界状態設計法 構造設計 最適設計 示方書 設計手法 塑性設計 耐震設計 耐風設計		
		構造部材	板 異形梁柱 薄肉構造 隅角部 鋼床版 高欄 合成柱 シェル ジベル 床版 支承 伸縮継手 充填鋼管 スラブ ダイヤフラム 多室構造 鉄骨 T型断面 二次部材 柱 梁 P C床版 変断面				

本データベースには雑誌目次も収録しているが、ラスターデータとして収録されているため雑誌名と年度、月

のみしか検索ができない。今後、OCRソフト*2によるコード化変換により目次全文検索を可能とする計画である。

5. 技術情報システム構築のポイント

膨大な作業量を伴うデータベースの構築は多大な時間を要す。当然、構築後、利用されなくては無駄な投資となってしまう。また、継続利用には常に新しいデータ投入、場合によってはデータの更新によるデータベース活性化が要求される。技術文書のように常に新しい情報が渴望されるデータベースは特にこの傾向が強い。システム構築での配慮事項を以下に示す。

(1) 社内環境の整備

技術情報システムの構築には、情報収集と有効利用の体制を、社内全体で仕組みとして作りあげることが必要である。この運用体制は長期的観点に立って計画的に実施構築されなくてはならない。また、これらは社内標準に組み込み、定着化すると効果的である。

- ◆技術情報の共有化意識を社内で確立する。
- ◆ニーズを明確とする。ニーズが無いのではなくニーズがわかっていない事が多い。
- ◆社内における情報を体系的に整備し、情報管理の考え方を明確化する。
- ◆工事報告書などの提出を義務づけるなど情報収集体制を全社的な視野で確立する。
- ◆情報管理体制を組織化し、運用体制を徹底する。
- ◆情報有効利用の仕組みを明確にする。
- ◆ハード・ソフト、人材の育成など使いやすい環境を整備する。

(2) データベースの構築

「容器を作り、容器に詰め、容器から取り出す」これらの仕組みを効率的、有機的、調和をはかりながら作り上げる事、これがデータベースの構築と云える。

- ◆有効な入れ物を最小個数用意する。
キーワードを含み、検索フィールドの項目数は思い切って最小に限定する。あれこれ欲張ると後で入力に苦しみ、結局は挫折することになる。
- ◆入れ物にはできるだけ多く入れる。
入力情報は役立ちそうな物件を選択する。ゴミ箱としない。よって入力物件とキーワードの選定は業務経験者の従事が要求される。特にキーワード選定は全文章に目を通す必要があり、内容が理解可能な人でないと抽出ができない。
固定キーワードが整備されている場合は別としてフリ

ーキーワードを付する場合は入力規約の整備が重要となる(全角・半角の使い分け、送りがな、略称の扱いなど)。

◆入れ物から目的物を取り出せる仕組みをつくる。

検索要求の多い検索についてはそれを自動化するなど配慮が必要である。また、操作手順など分かり易いマニュアルの作成はその効果が大きい。

(3) データの継続入力

前述したように、データベースはデータ入力の長期継続が重要であり、これを怠るとただの箱と仮す。短命のデータベースが如何に多いかの原因は一過的なデータ入力、継続性保持の欠如に起因する。継続性保持とは5(1)章でも述べたように情報収集体制の整備が大きな要となる。しかし、技術資料データベースの場合、専任部署、専任者を決めての情報収集、蓄積は膨大な作業量となる。データベース構築にあたっての最も大きな障壁は人、物、金といった経営資源に係わるものにある。しかし、“時間を創出せよ。時間がないのではなく、知恵がないと自覚せよ”という言葉もある。

例えば、業務の流れに沿い情報蓄積が自動的にできる「自然蓄積型」の仕組みをつくと効果的である。文書の作成と蓄積が同時にでき、登録作業を省略する事ができる。

このようなシステム化が難しい場合、かつ組織が無い場合はデータ入力を定常業務の中に組み込むことが必要である。また、長期に渡るとデータ入力担当者は不特定多数になる。入力規約が整備されていても個人差がでるものである。極力、同一の担当者が入力する事が望ましい。なお、このような登録・運用担当者の選定に当たっては十分な配慮も必要である。

(4) キーワード

効果的な検索の実現には適切なキーワードの設定が何よりも重要となる。

1) キーワードの区分

キーワードの設定には以下に示す三種の方法がある。

(a) 全く自由な言葉をキーワードとする場合(フリーキーワードのみ)

最も簡単であるが、用いられる用語が分散し、文献の整理、検索の点から問題がある。しかし、特定分野の狭義な専門用語が記述できる利点がある。

(b) 決められたキーワードリストにある用語の他、自由な言葉を加えてキーワードとするもの((a)、(b))

の混在でありASCE*3などはこの方法)

(C)決められたキーワードリストにある用語のみを用いる場合(固定キーワードのみ)

キーワードリストをつくる作業が膨大なる。また、場合によっては適当な用語がリストになく、キーワードが付けにくいという問題がある。反面、情報入手が効率的となり、検索ミス防止につながる。

当社の技術文献データベースはb)の方法、固定キーワードとフリーキーワードを併用している。固定キーワードのみとした場合、技術革新に従いキーワード自体が変化または新生し、固定キーワード群の更新頻度が高くなる。また、固定キーワードへの追加により語数が大きくなり入力・検索効率の低下を招くことになる。併用はこれらの解決に有効である。

2) キーワードの選定

“吊橋”や“アーチ橋”はそれ自体でキーワードとなるが“支間”、“橋長”、“橋格”などは対応する内容(数値)が無いとキーワードにはならない。技術文書は前者の形式のキーワードであり、橋梁実績データは後者の形式である。ここではキーワードが大きな要素である技術文献を対象に記す。

固定キーワードを設定する場合、最大でも500程度以内に納めるのが一般的である(ASCEなどの例より)。また、全社的な視野でのキーワード整備が好ましい。固定キーワードリストの作成、あるいはフリーキーワード選択時のポイントを下記する。

① データベースの扱う分野範囲によって当然、キーワードの選定は異なる。対象分野で一般的な事項はキーワードに乗せない。

例えば橋梁を対象としたデータベースでは「道路橋」は選定しないが「鉄道橋」は選定する。

② 狭義の言語は用いず、幅広い専門分野の用語を網羅することで表現する。

極端な例：分類名分解による表現

例1：鋼床版鋼三径間変断面曲線連続箱桁橋 は鋼床版、曲線梁構造、連続桁構造、箱桁橋、桁高変化構造、上路橋 で表現

例2：逆ランガー橋 はアーチ構造、上路橋 で表現

③ 時代の要求を取り込む。

最近のキーワード：景観設計、維持管理、制振免震構造、震災関連、信頼設計、LCC(ライフサイクルコスト)など

④ キーワードは内容により大分類(カテゴリー)分

けを行う。キーワードが多い場合、入力および探索時に必要である。

橋梁形式——アーチ構造、ラーメン構造、桁橋 など

⑤ 大容量データベースのデータは極力、文言の短縮による記憶容量の縮小化を目指し、無駄なデータは入れない(キーワードの性格上、正確性は問われない)。

例：本州四国連絡橋公団 は 本四公団

山下 清 は 山下清(空白も一語)

⑥ 送りがなも上記と同様。

例：組み合わせ は 組合せ

⑦ 技術文書の場合、文書名がやたらと長い。

題名中の用語は一種のキーワードと考えられる。題名中の用語で検索する事もあり、題名の長さを制限する事は検索効率を低下させることになる。

例1：道路橋RC床版の経年を考慮した補強工法選定のためのエキスパート・システム 36字

例2：幾何非線形性を考慮したアーチ橋の曲げモーメントの近似計算法について 33字

⑧ カタカナ用語は極力略称とする。

長すぎるカタカナは半角入力か略称設定をする。

例：プレストレストコンクリート は PC

3) キーワードの入力

文書登録の際、入力キーワード抽出時の留意点について以下に記す。

① 最近、論文集など筆者が抄訳、キーワードを付加するケースが多く見られる。しかし、筆者によりキーワードの付け方に一貫性がなく、まちまちとなる傾向もある。従って登録時のキーワードはこれに縛られない方がよい。また、一文書にキーワードは10個あれば十分である。

② 題名、他の検索項目にキーワード用語が含まれている場合、検索用のキーワードとの重複は避けたい。

③ 工事記録など、複数の著者名(多い場合5から6名)が記載されている。著者名を検索項目とする場合、その目的にもよるが、通常、主たる著者のみ1、2名を入力する(最も主たる著者名は誰か不明な文献が多い)。

④ 入力者にはそれなりの知識が要求される。しかしあまりにも専門的に偏りすぎる用語の抽出も避けるべきである。

6. システムとして必要な機能

データベースシステム構築に際しその機能として付加すべき機能を以下に記す。

- ① 利用者がその文献を必要とするか否かの判断は、最終的に検索された文献の中身そのものを参照して決定される。このような意味で抄訳の有無は、大量文書からの検索時、検索時間の短縮に大きな効果がある。しかし、これを活用したデータベースの構築は大量データを扱う場合、かなり難しいと云える。また、考慮が可能な場合においても、登録者が抄訳を作成するのは現実的でなく、文書の“まえがき”、“あとがき”の利用が効果的である（できればこの部分のみでもOCRソフトによるコード化が理想的）。
 - ② 登録キーワードの一覧表表示および印刷機能は必須である。検索時キーワード一覧表を見ながらの選定、登録キーワードのチェック、同義語の統一作業などに不可欠である。
 - ③ 全ての検索キーワード選出（フィールド項目と指定キーワード、検索条件AND・ORなど）が一画面で設定でき確認が容易なこと。
 - ④ 文書登録後に入力キーワードの修正機能ができること。
 - ⑤ 作表ソフトなどへの書き出し機能を持つこと。登録時の入力ミス（キー入力ミス、入力規約違反など）は以外と多い。文書管理情報を外部へ書き出し、外部の作表プログラムで修正し、データベースへの再帰できる機能は便利である（反して、危険な面あり、データベース管理者などの特権とする）。
 - ⑥ 同義語定義の機能
同義語置換機能（キーワードAとキーワードBおよびCは同義語なためキーワードAに置換）があるとフリーキーワードによる検索効果は飛躍的に向上する。
- 例：ダイヤフラム＝ダイアフラム，隔壁板
- ⑦ 写真混在文献のスキナー設定が以外と難しい。写真部分の自動判定機能付きなどスキナー選定との関連も大切である。
 - ⑧ 検索文書名を表示後にさらに絞り込み検索を行う機能は必須である。
 - ⑨ 大量文書の登録効率化には一括登録の機能（文書検索情報の一括読み込みと原文とのリンク）は必須である。
 - ⑩ 大量登録時、入力データ作成は作表ソフトが最も

効率的である。データベース側でこのデータを引き込めること。

- ⑪ 情報利用者のニーズに応じた検索結果の加工ができること（結果への編集、他ソフトへの参照など）。

7. 今後の動向と課題

現在、この種のシステムにおける検索機能は十分な効果を発揮しているとは云い難い。今後、周辺システムの進歩もありどのように展開するのであろうか。

- ◆OCRソフト技術の向上によりイメージ情報（点の集合データ）からコード情報（文字として認識できるデータ）への変換信頼性がさらに向上し、この結果として全文検索が可能となる。
- ◆全文検索が可能の場合、キーワードの自動抽出が可能となる（登場頻度などから統計的に複数を抽出できる——キーワードを使用しない全文検索は目的外の文書も多く選出され、効率が悪い）。
- ◆異種情報との有機的なリンク（文書内キーワードから別の技術資料と技術文献などへのリンク）により思考範囲の拡大がはかれる。例えば文献巻末の参考文献情報を盛り込み、リンクすることにより飛躍的に検索効率の拡大がはかれる。
- ◆リレーショナルデータベースを利用した関連用語の検索システム（類似後、同義語の入力によりキーワードの選出）の開発。

などが考えられる。一方、コンピュータ技術の発展がもたらす問題点としてデータの長期保持がある。記憶媒体の発達は急速でありその変遷は早い。新たな媒体の出現により数年単位でのデータ移行が予想され、これは宿命とも云える。大容量データベースでは移行に多くの時間を要する事となり大きな問題である。従って特殊なOS、ファイル形式は極力避けるべきであり、その時代のデファクトスタンダード*4の採用が無難である。

8. あとがき

太平洋戦争におけるパール・ハーバー奇襲を米国が予見できなかったのは情報が不足していたからではなく、無関係情報が氾濫していたからだと云われている。多くの情報の中から真に必要な情報を探り当てる難しさの一例である。

近年、各企業の持つ情報の重要性が指摘され、業務活動に伴って発生する技術資産としての情報を効果的に流通させるため、目的に応じたデータベースが構築されている。また、ISO9000S、14000Sの取得により管理すべき文書の大幅な増加を生んでいる。さらに、受注条件として技術提案型の増加により成果品管理や技術資料の管理が各社で進んでいる。

このような文書データベースは対象となるデータ量が膨大であり、これらの入力には多大なる工数と期間を要する。従ってこれらの構築には十分なる配慮が必要となる。

当社におけるこれらシステム構築の経験に基づき、若干、気の付いたことを記した。参考となれば幸いである。

＜参考文献＞

- 1) 梶田 建夫、成岡 昌夫：構造工学に関する論文のキーワード、土木学会論文集 1980年2月号
- 2) 鳥羽勇造、佐藤浩明、他：電子ファイリングシステ

ムによる技術情報データベースの作成と管理、宮地技報 1991年No. 7

- * 1 リレーショナルデータベース (Relational Database)：データの関係を2次元の表として表現し、複数の異なる情報を持つ表を一つの共通項目により関係づけるられるデータベース。大きな特徴としてデータを処理するプログラムとデータ群が独立していることが上げられる。
- * 2 OCRソフト (Optical Character Reader)：印刷物、手書きなどの文字を光学的 (スキャナー) に読み取ったデータから、パターン分析する事により、イメージデータからコードデータに変換するプログラム
- * 3 ASCE (American Society of Civil Engineers) 米国土木技術協会
- * 4 デイファクト スタンダード (De Facto Standard)：正式には標準と定められていないが、世の中一般に広く利用され、事実上の標準となっているもの (例えばCADのDXFファイル)。

1999.11.1 受付

グラビア写真説明

西中IC橋

愛知県三河地方の南西部に位置する、碧南、高浜、刈谷、知立及び豊田の各都市を縦貫し、衣浦臨海工業地域と自動車産業を中心とする内陸工業地帯を結ぶ主要幹線道路が本橋の架かる衣浦豊田線 (国道419号) です。本橋は、一般国道23号線との接続部分におけるOFFランプ橋であります。

(加藤)

川登橋

国道433号は広島県の中山間地域を路線としているため随所で幅員が狭く、降雨・降雪により交通がマヒすることがあります。本橋の位置する加計 (かけ) 町は、降雨量が県内一、二を争うと共に冬期の降雪量も多く、山あいにはスキー場もみられます。また大田川水系の源流が数多く、本橋ははたなるややまめ、いわなが繁殖する清流の丁 (よろう) 川に架橋されたV脚ラーメン橋です。

製作においてはV脚の形状精度に、部材輸送には狭い幅員の搬入路をいかに運ぶか、また現地架設ではV脚の形状保持と河川や周辺環境保護にと各担当者の気くばりの成果で美しい橋がまた一つ産ぶ声をあげました。

(加藤)