

技術情報の所在検索システムについて

大成建設株式会社 ○情報システム部開発室 主任 渋谷 和夫
〃 土木技術部技術情報室 副課長 松本 弘一
〃 情報システム部開発室 課長 大坂 一

1. はじめに

近年、各企業の持つ情報の重要性が指摘され、如何に有効に利用すべきかが真剣に検討され、各企業ともデータベースを中心とした情報流通システムの導入・実施に取り組んでいる。コンピュータ通信技術の進展、都内の資料保管経費の高騰がこの傾向に拍車をかけている。当社においても、業務活動に伴って発生する技術資産としての情報を効率的に流通させるため、目的に応じた各種のデータベースを構築している。

昭和62年より、基幹情報システムの構築を開始し、全社ネットワークの再構築、基幹システムの開発を行っている。それに伴い、誰でもが、簡単に、本社のホストコンピュータにアクセスできる仕組みができた。この仕組みを利用して、品質の高い情報を提供するために、土木部門の技術情報を対象とした「土木技術情報所在検索システム（以下、所在検索システムという）」を開発し、平成2年4月より運用を開始した。本報告では、一般社員が利用することを前提とした、技術情報を提供するための、情報管理の一方法について紹介する。

2. システムの開発経緯と情報管理業務

土木部門の、営業、設計、施工、研究開発などの活動に伴って収集した保有技術資料（約30,000冊）を、迅速に検索し有効活用したいというニーズに基づき、部門横断のプロジェクトを発足させ、新しい情報管理システムの構築を、基礎調査から開始した。当初、部門内のシステムとして構想を進めていたが、基幹情報システムの構築に伴い、全社で利用するシステムとして位置づけ、開発を行った。土木本部内には情報管理システムの、企画・運用部門としての情報センター部門（技術情報室）を置いた。システムの開発は情報システム部で、データの作成は土木部内で行った。

情報管理の目的は、社内外の土木関連技術情報の収集、整理・加工及び提供を通じて、本社・支店・作業所の業務活動を支援することにある。そのために、以下の業務が必要である。

(1) 社内技術情報を有効活用するための仕組みづくりと運用体制の構築

①データベースの構築とその検索システムの開発・整備促進と維持管理

②オンラインシステムの利用・普及のための環境整備

③保有計画に基づいた技術資料の保管、更新、廃棄と利用の活性化

(2) 社外技術情報の収集・加工（付加価値化）及び活用のための体制づくりと利用技術の強化

①社外情報源及びネットワークの開拓と整備

②収集情報の加工（データベース化）による付加価値化

(3) ユーザ（営業・設計及び施工部門）に対し、情報流通をよくする体制づくり

①ユーザの要求に応じた資料の作成と提供

②情報相談窓口の開設とユーザニーズに基づく既存データベースの整備拡充

③社内他部門との交流推進による全社的に体系化されたデータベースの構築

これをうけて、技術情報室を設立し、情報の円滑な流通を図ることとした。

3. 技術情報の情報管理に関する検討

(1) 技術情報の提供形態

本社・支店・作業所に情報を提供するうえで考慮すべき点を検討した。

①技術関係の情報は、図面、写真を含んだかなり複雑な形態をしており、利用するうえでは原本そのものを必要とする。

②利用者は資料を探す時、ある程度内容が分からなければ、本当に必要かどうかの判定が出来ない。

③利用するときには、類似工事をキーとして探すことが多い。

これより、保有資料を工事単位に整理し、検索用として、工事毎に工事に関する情報を、資料毎には資料の概要を作成することとした。この情報を、原本の所在を探すためのキー情報として、コンピュータに置いて誰でも検索できるようにし、原本は技術情報室で集中して管理し、利用者の必要に応じてFAXまたは郵送する方式とした。

(2) 情報の収集

土木関連の各部門から技術情報室に移管される技術資料の内、部門の相互利用による使用頻度が高いと予想される、設計、施工実績を中心とした、表1に示すものを全社から検索する対象とした。なお、データベースに登録する資料の選別は各部門の担当者がその価値を判定して選別するものとした。

表1 対象とする技術資料

技 術 資 料	資 料 範 囲	資 料 内 容
土木設計実績資料	・発注者提示資料 ・契約 ・自然調査資料 ・設計図書 ・計画、及び記録 ・技術資料 ・その他	仕様書、基本図面、調査資料 契約書、見積書 土質、気象、水文、地勢、地震 設計図面、概要書、計算書、仕様書 施工計画書、試験報告書、検討書 工事報告書、写真 経緯書、打合せ覚書、質問書
土木施工実績資料	・施工物件に関する技術資料 ・施工実績	施工計画書、検討書、実施予算書 工事記録、完了報告書
技術開発資料	・概要書 ・設計 ・施工 ・試験、実験報告書 ・参考文献 ・その他	工法概要書、工法パンフレット、 大成（土木関連）保有資料 設計要領、設計実績、解析・電算システム 施工要領、施工計画、施工実績 研究開発報告書、検討書、試験データ 技術資料、開発計画、調査資料 他社パンフレット
企画営業資料	・プレゼンテーション 他の資料 ・総合計画及び事業計画した資料	
文献	・土木技術に関する文献のうち当社が入手した論文、報告書、資料	学会誌、専門誌、社外委員会報告書 協会等の調査研究資料

(3) データ項目の検討

検索情報として取り上げるべきデータ項目は、各技術情報の分類毎に、次の考えに基づいて選定し、データ記入シートを作成した。すなわち、必要とする技術資料の所在を明確にし、原本を入手するかどうかを見極めるに必要な情報として表2に示す項目を採用した。

表2 主要なデータ項目（施工実績資料の例）

範 囲	主要データ項目
物件としての 全般的な事項	・整理番号（物件番号） ・土木工事大分類、小分類 ・工事科目、名称 ・施工場所 ・工期、請負金 ・工事概要 ・取引先、設計者、監理者 ・環境対策 ・工法形態 ・検索用工事概要（規模データ）
各冊子体の 事項	・整理番号、ホルダー（冊子体）番号 ・資料リスト（分類） ・資料名称 ・資料の内容

※整理番号とは、1工事に対応する1物件を管理する単位であり、ホルダー番号はそれぞれの物件毎の資料（冊子体）の管理番号である。

(4) コード体系の検討

情報の検索システムは、時間が経過し、ネットワークの拡大による利用者の増加、蓄積情報の充実につれて、検索できる情報の拡張、検索条件の向上が要求されることが多い。一度構築したデータベースの再構築には情報の改定を含めると膨大な時間と費用を必要とすることから、将来ともなるべく変更しなくてもよいように検討すると同時に、ある程度の変更が可能な仕組みを作成した。

- ①積極的に実績のある社内統一コードを採用し、コード自体も極力階層化した体系とした。
- ②拡張の要求が最も起きやすい、工事の内容については、システムを変更せずにコードを追加することができる仕組みとした。
- ③将来キーワードとなりそうな単語を記述できる領域を設け、定期的な見直しによってコード化できるようにした。

階層化された可変コード体系の例としてトンネル工事の例を図1に示す。これは、検索用工事概要と呼び、図1の第3階層の右から2番目欄に選択とある項が一つのコードに対応し、記入とある項が数値で検索できるキーワードである。この各行は任意に追加・削除が可能である。

第1階層		第3階層	
トンネル		→ 本坑	
ID	コード値	ID	コード値
	トンネル	0301	用途
	地下発電所	0302	延長
	シールド	0303	掘削断面（主要）
	地下鉄・地下経	0304	覆工断面（主要）
	地下経	0305	勾配
	地質	0306	掘形
	空導	0307	破り最大
	工場土木	0308	破り最小
	河川	0309	地質
	上水道	0310	地質特性
	下水道	0311	大断層破砕帯
	橋梁上部工	0312	切羽最大湧水量
	橋梁下部工・高架橋	0313	坑口最大総排水量
	鉄筋施設	0314	総掘削量
	土地造成	0315	総コンクリート量

第2階層		第4階層	
トンネル		→ 本坑 → 用途	
ID	コード値	ID	コード値
	本坑	01	道路
	立坑	02	鉄道
	横坑・斜坑	03	水路
	地下調査	04	坑道
		99	その他

図1 コードの階層化の例

(5) システム化の検討

情報管理システムは、発生する技術資料の蓄積と有効活用を図ることを目的とし、技術資料の所在を検索できる所在検索システムと、資料の貸出管理・在庫管理などを行う資料原本管理システムとからなっている。所在検索システムが情報の有効利用の為には主となるシステムであり、その設計方針として以下の点を重視した。

- ①コンピュータに不慣れな人を対象とし、使い易さを最優先とする。
- ②環境変化、ニーズの多様化に即応できるシステムとする。
- ③情報流通に必要な、強力な検索機能、資料原本を入手するかどうかの判断ができるような各冊子体毎にその目次・内容などを出力する。
- ④完了工事の実績データを保存している、土木工事完了報告書システムのデータを有効に活用をする。

(6) 資料移管方法の検討

技術資料を移管する際、簡易データカード（移管者が特に重要と判断したキーワードなどをメモする）を添付し、それに基づき技術情報室の担当者がデータを作成する。その理由は次の通りである。

- ①移管手続きを簡素化し、技術資料の収集をスムーズにする。
- ②データ内容（概要・抄録の内容、キーワードの付与など）の質の均一化を図り、検索効率を高める。
- ③検索ニーズとしてのキーワードを把握する。

4. 所在検索システム

所在検索システムは、管理者用の「管理システム」と社内一般ユーザ用の「検索システム」とから構成されており、管理システムによりデータの登録・更新・削除が可能である。取扱うデータは、5種類（施工実績・設計実績・企画営業・技術開発・文献情報）のかなり異なった内容の情報であるためデータベースもスペースを効率良く使用するため、5個のデータベースに分割して作成した。システムは大型コンピュータで稼働し、開発言語としてNATURAL-2、データベースマネジメントシステムとしてADABASを使用した。そのシステムの機能を図2に示す。管理システムのバッチ処理は大量のデータ処理に、オンライン処理は少量のデータ入力とデータの修正に用いる。また、検索状況が把握できるように、検索実績統計、フリーキーワード頻度統計を取ることが出来る。

情報検索システムは使い易さから言えば、パーソナルコンピュータ、または、エンジニアリングワークステーションの方が、利用者に使いやすいものが構築できる。しかし、全国規模で利用することと、システムの運用面から考えると、ホストコンピュータ上に構築する方が好ましいと判断した。その代わり、ユーザとのインターフェイスにはパソコン並の使いやすさを追求した。ここでは、所在検索システムの特徴を述べる。

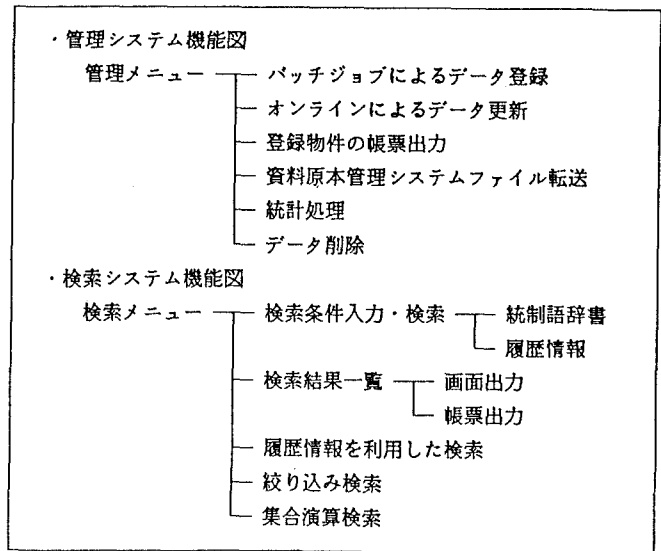


図2 所在検索システム機能図

(1) 豊富な検索方法

検索条件の入力は、3つの項目による検索が可能である。最初は数値又は記号でしか表現できない項目（固有数値・コード）による検索、次は一般的なコード（統制語）による検索、最後は自由語による検索である。その画面を図3に示す。

- ①固有数値・コード：各物件に固有な数値、又はコード範囲を入力しヒットした物件を検索する。
- ②統制語：基幹情報システム基盤整備プロジェクトから提供された全社共通コード体系のコードを入力しそのコード値にヒットした物件を検索する。コード値が不明の場合は辞書引きが可能である。
- ③自由語：自由語の欄にある項目に任意の言葉を入力すると、その言葉が項目内部に存在する全ての物件を検索する（例えば、工事科目名称で「東京」と入力して検索を行うと、工事科目に「東京」と付いているものを全てを検索する）。

この他、補助機能として、それまでに検索した履歴情報を利用した検索、絞り込み検索、集合演算検索が可能である。

旧集合名:		件数:	新集合名:	
NO	M	数値・統制語	自由語・メッセージ	

・検索項目番号（NO）は下表から選択して下さい
・統制語辞書の参照、検索用概要の条件入力方法は、ガイダンスを参照して下さい

固有な数値・コード		統制語	自由語
1 整理番号	11 支店	19 工法・形態	31 フリーキーワード
2 工事科目	12 取引先	20 資料リスト	32 工事科目名称
3 請負金（百万円）	13 発注者分類	21 契約形式	33 契約工事名称
4 設計番号	14 地名コード		34 契約先
5 契約工期（着工）	15 設計区分		35 工事概要
6 契約工期（竣工）	16 大分類		
7 決算期	17 小分類		
	18 環境対策	99 検索用工事概要	

図3 検索画面（施工実績の場合）

(2) ヘルプ機能

パソコンの市販アプリケーションでは処理手順が分からなくなった場合のヘルプ機能は常識となっている。当システムでも、全ての画面で当該画面の処理目的、処理手順を表示させることができるようにした。ヘルプ機能で表示するメッセージをガイダンスと呼び、普通のマニュアルに記載する内容がすべて含まれており、ガイダンス画面はページ単位の操作が出来るように設計した。その例を図4に示す。また、ガイダンス自体は利用者の反応を見て常に変更する予定でいるため、ガイダンスはワープロで作成した原稿が何時でも取り込めるようになっている。

1. 入力データ		頁 2																
・ NO	： 検索条件とする検索項目番号を当画面の下表から選択して入力して下さい。	注) 「統制語辞書」画面との関連は頁3を参照して下さい。 注) 「統制語辞書」画面でコード値を入力する場合、入力不要です。 注) 1. 任意一致で検索します。 2. 検索項目番号31の「フリーキーワード」は上位画面「データ検索メニュー」のガイダンス頁35以降に記載しています。 注) 1. 検索用工事概要、検索用設計概要のコード値が判明している場合の入																
・ M	： 上記NOが11～25、99の統制語でその辞書（コード表）を画面に出力し、そのコード値を検索条件として入力する場合、1を入力して下さい。																	
・ 数値・	： 検索条件が数値（固有な数値・コード、統制語）の場合、その																	
統制語	値を入力して下さい。																	
・ 自由語・	： 検索条件が日本語の場合、任意の文字を全角で入力して下さい。	注) 1. 任意一致で検索します。 2. 検索項目番号31の「フリーキーワード」は上位画面「データ検索メニュー」のガイダンス頁35以降に記載しています。 注) 1. 検索用工事概要、検索用設計概要のコード値が判明している場合の入																
メッセージ	注) 1. 任意一致で検索します。																	
<table border="1"> <tr> <td>PF5</td><td>PF6</td><td>PF7</td><td>PF8</td><td>PF9</td><td>PF13</td><td>PF14</td><td>ENTR</td> </tr> <tr> <td>半次頁</td><td>半前頁</td><td>前頁</td><td>次頁</td><td>先頭頁</td><td>PFキー</td><td>画面遷移</td><td>2</td> </tr> </table>		PF5	PF6	PF7	PF8	PF9	PF13	PF14	ENTR	半次頁	半前頁	前頁	次頁	先頭頁	PFキー	画面遷移	2	
PF5	PF6	PF7	PF8	PF9	PF13	PF14	ENTR											
半次頁	半前頁	前頁	次頁	先頭頁	PFキー	画面遷移	2											

図4 ガイダンス画面

(3) 画面処理の標準化

所在検索システムは、基幹情報システムのサブシステムとして位置づけており、基幹情報システムとしての幾つかの標準仕様・標準機能を採用した。その1つが、画面の標準化である。ファンクションキーの使い方、システムメッセージの表示方法、画面上での入力域、出力域、入出力域の区別などは社内的に標準化されている。これを、採用することにより、所在検索システムを初めて使用する人でも抵抗なく使いこなすことが可能となった。

(4) コード辞書の表示

マニュアルレスを目的に、検索を行う時でも、一切コード表を見なくても良いようにした。基幹情報システムでは、コード体系が「情報の共有化による情報の活性化」を狙いに、全社的に管理されており、それを活用する辞書引き機能を提供した。その機能は、検索画面で検索したいコードNOを指定して、辞書引きのファンクションキーを押下するとコード値・コード名称の一覧が画面に表示され、そこから検索をしようとするコードを選択できる仕組みである。コードには市区町村コードや約40,000件に及ぶ取引先コードが含まれ、簡単には画面に表示できないので、コード体系に階層化概念を導入し、階層構造を利用して目的のコードを探せるようにした。また、上位の階層をそのまま検索条件として入力できるようにした(図5)。

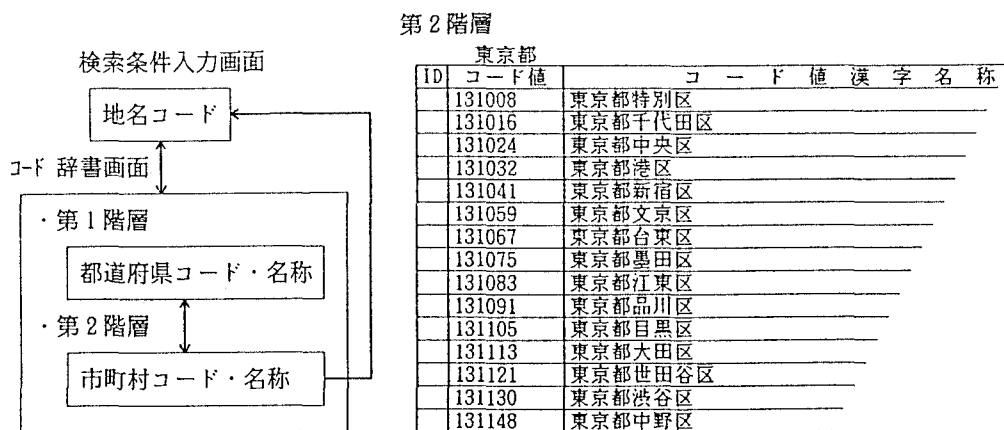


図5 地名コード検索事例

(5) 結果の出力

検索条件に適合する物件の内容は、物件の内容を要約した概要書、該当する資料リスト、各資料の概要を見ることができる。概要書の表示には7画面を必要とするので、出力する内容が指定できるようにした。プリンターへの出力も、検索結果一覧表・概要書(2種類)・資料概要の3種類が可能であり、出力先も端末に付随しているプリンターだけでなく、本社および各支店への出力が指定できる。

5. 資料原本管理と情報提供

技術情報室では、所在検索システムを補完するものとして、バーコードを利用して技術資料そのものを管理する資料原本管理システムを開発した。現在、システム開発を完了しラベル類の各資料への貼付をほぼ終了し、運用開始した。これを用いて原本管理と要求情報の提供を迅速に実施することを狙っている。

(1) 分類・配架と保有計画

技術資料の分類・配架は閲覧の際の利便性を考慮して、図1検索用工事概要のコード体系（第一階層）に準拠させた。また、各情報毎に保有計画（表3）を設定するが、永久保管・期限付保管に係わらず、使用頻度が少ないものは社外倉庫に移管し、活用資料のみを配架して資料のリフレッシュを図っていく。

表3 技術資料の保有計画

項目	資料名称	保有期限	見直しサイクル
E. 施工実績	計画、積算及び契約	竣工10年	1回/3年
	概要書、施工管理（試験、計測、対策）、完成記録	永久	1回/3年
	環境・安全	竣工5年	1回/1年
	その他	作成5年	1回/1年
D. 設計実績	実施物件	永久	1回/3年

(2) 資料原本管理システム

当システムは、貸出の単位である各冊子体（ホルダー）にラベル、バーコードを貼付し（図6）、パソコンを用いて技術資料を効率よく管理するものである。データ作成の省力化とデータの整合性を図るため、所在検索システムにあるデータはすべてホストコンピュータからのファイル転送で行っており、資料の追加廃棄処理も所在検索システムで行っている。当システムの主な機能は、ラベル・バーコードの自動出力、貸出・返却管理、貸出のための簡易検索、保有計画に基づく資料のリフレッシュ管理、資料の在庫管理である。

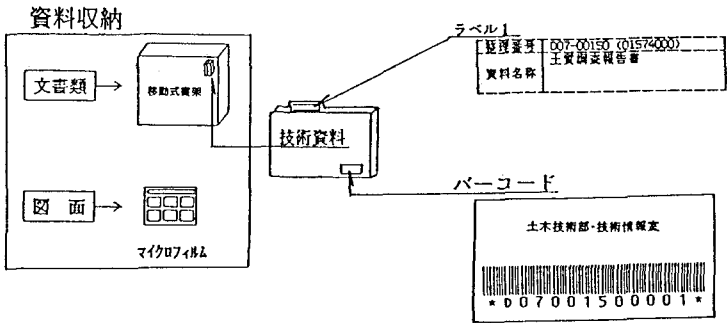


図6 バーコード利用図

(3) 情報提供

所在検索システムを使用して、ユーザが必要とする技術資料を検索して入手するまでの手順を図7に示す。

ユーザ：「整理番号」と「資料名称またはホルダー番号」を技術情報室に連絡する。なお、遠隔地の場合、FAXまたは郵送を指定する。

技術情報室：資料原本管理システムを利用して原本の行方を確認して入手し、コピーにて情報提供を行う。

なお、技術情報室では代行検索を実施し、情報の流通を促進している。

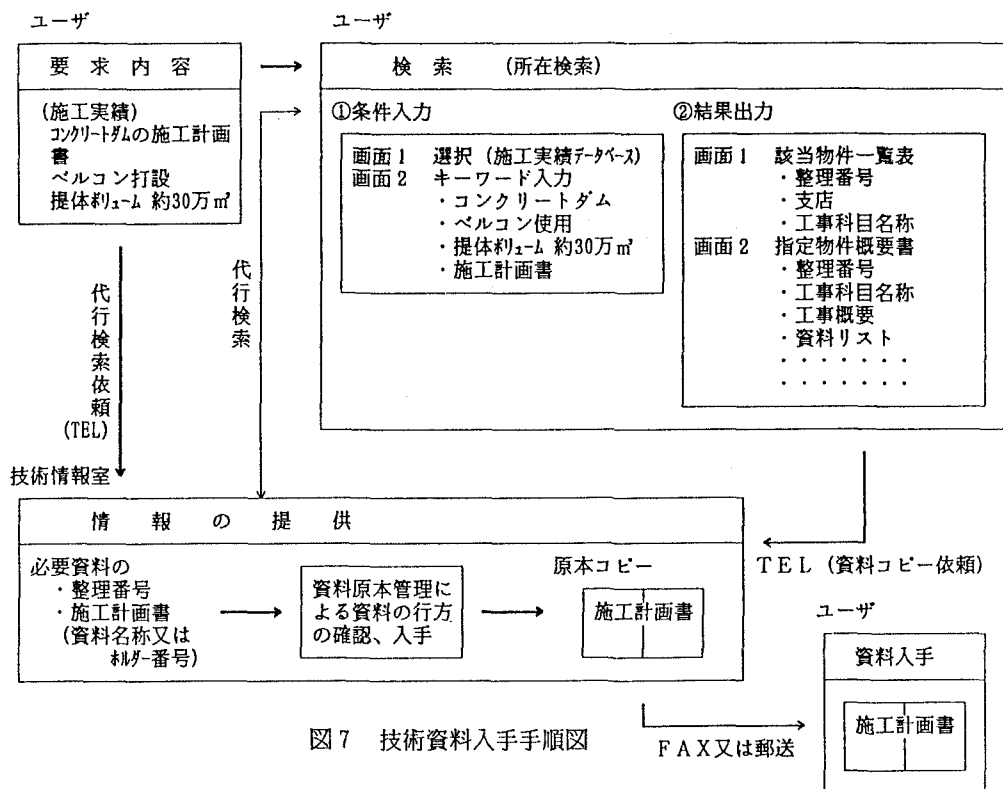


図7 技術資料入手手順図

6. おわりに

技術情報の活用を目的として、専任の担当部署を創設し、担当者として5名の要員を配置した。データの作成にも土木部門全体の協力を仰ぎ、かなりの時間をかけて、既存の約10,000件に及ぶデータが検索可能となった。これは、企業にとって、これまでに蓄積した技術情報をいかに利用するかが、今後の重大なテーマであることが全社的に認識されたからである。また、作業所へのパソコンの浸透、全社ネットワークの増強、一般ユーザを対象としたシステム開発環境の整備、などそのための環境も成熟しつつあり、所在検索システムの開発は時期を得たものであった。

情報管理には、利用者が如何に簡単にアクセスできるかが非常に重要であると考え、詳細な資料の概要の作成、専任の担当者配置、使いやすさを考えた検索システムの作成、を行った。本年4月より運用を開始し、4月から8月までの利用回数は月100～150回に達しており、かなりの成果があがっているが、実際の効果はより長期的に見る必要があり、今後より使いやすいものに、データ内容の充実に、システムの改良に努めていく予定である。

参考文献

- 1) 田村春樹、目崎幸治：専門講座・企業における社内データベースの構築 事例／三菱重工業
- 2) 髙ソフトウェア・エージ：NATURAL-2リファレンス・マニュアル