

建設企業における技術情報管理のあり方

IDEAL TECHNICAL INFORMATION PROCESSING AND
MANAGEMENT IN CONSTRUCTOR

比 奈 地 信 雄*, 長 峯 洋**

By Nobuo HINAJI, Hiroshi NAGAMINE

This paper discusses the ideal way to processing and management of technical information in constructor. To cope with this situation, first of all, the functional properties of the technical information should be studied from the viewpoints of information. Following these studies the concept of technical information in the construction industry can be readjusted. Based on this readjustment, the composition of the technical information will be analyzed to meet the needs for systemizing the information. Moreover, the framework of the technical information will become clear if a study to confirm the necessity for technical information is added. Along with the process of information processing and management, the building of a technical information system is proposed and its operational function will be defined.

1. はじめに

今日の社会が、成熟化社会、高度情報化社会と呼ばれるようになって久しい。社会の成熟度が増すとニーズが多様化し、業務内容も高度・複雑化してくる。そのため、情報への依存度はますます増し、その重要性が一層高まっている。一方、情報関連機器、情報処理技術が革新され、通信基盤の整備も進展し、企業の情報処理環境も豹変している。

建設分野でも、企業の内外を問わず、情報談義が盛んに交されている。企業情報のデータベース化に着手している建設企業も少なくなく、工事实績情報、営業情報、文献情報等を対象としたデータベースが、着実に効果を発揮してきた企業もある。

キーワード：技術情報、情報管理

* 正会員 清水建設(株)土木本部OA推進部部長

** 正会員 同上課長

(〒104 東京都中央区京橋2丁目16-1)

技術情報に焦点を当てると、内需拡大策の定着による建設事業量の増大や、技術の高度化に伴い、技術情報の活用場面が増加している。さらに、発注者が建設企業を評価する尺度が、実績偏重から技術力重視へと移行する兆しが同われ、技術情報の価値に対する認識が改まりつつある。ところが、技術情報には電算機でハンドリングしにくい現物資料の占める比率が大きく、その概念からして人によりバラツキがあり、建設企業の技術情報の整備には、相対的な遅れがみられる。こうした実況から、建設企業は早急に技術情報を整備する必要性に迫られている。

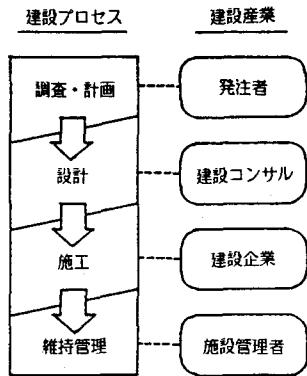
そこで、本論では、情報管理の観点から、技術情報を様々な視点で考察することで、その概念整理を試み、技術情報の枠組みを設定する。さらに、技術情報を体系的に整備し、企業の共有財産とし利活用するために必要となる、技術情報管理の基本機能を洗いだし、技術情報システム構築の方向性を提示するものである。

2. 建設企業の技術情報の概念整理

(1) 建設産業と建設企業

建設工事の事業プロセス（以下、建設プロセスとする）は、①調査・計画、②設計、③施工、④維持管理（保全）の4段階に区分できる。そして、建設分野の産業構成は、発注者、建設コンサルタント、建設企業、施設管理者より構成されており、土木工事の大半を占める公共事業では、図-2.1に示すような、役割分担が存在している。しかし、民間事業や、建設企業の多角的経営のための方策として有望視されている開発事業では、建設プロセスの調査・計画段階から、建設企業が主体となって取り組むことが少なくない。また、大手ゼネコンで

図-2.1 公共事業の建設産業構成は、程度の差はあれ、土木工事に比して、建築工事の占める割合が大きく、その建築工事では、民間事業が圧倒的に多い。こうした実態から明らかなように、建設企業は、建設プロセス全般に係わる活動を営んでいる。建設企業には、施工段階だけに留まらない、広範囲



の技術情報が必要である。

(2) 業務体系と技術情報

企業規模・組織体制にもよるが、建設企業が建設プロセスを遂行するための業務機能は、概ね、図-2.2のように表わせよう。建設企業では、内動ライン支援部門と建設現場が一体となり、施工を推進している。さらに、内動スタッフ部門が、企業経営の視点からこれを支援している。

こうした企業活動を通じて、各種の建設企業情報が生産され、関連業務に伝達される。技術情報とは、この建設企業情報の一角を占め、特に、建設プロセスの技術的業務に関連して生産される情報群である。また、技術情報を利用の側面からとらえると、建設プロセスの技術的業務に活用されるばかりでなく、企業活動全般で参照される情報でもある。例えば、営業活動での企業の技術力のアピールや、個人の技術的能力を勘案した配員計画などにも、技術情報が必要とされる。したがって、技術情報は他の情報から独立して存在するものではない。企業情報体系のマップの中に組み込まれるべき情報であり、系統を辿れば、財務・経理情報や人事情報などの経営情報とも連結されるべき情報である。

(3) 業種からみた技術情報

建設工事には、受注・属地・一品生産という特質があり、建設プロセスから形成される技術情報にも、その性質が受け継がれている。一般製造業の技術情報には共通の要素が多いが、建設業のそれは、基礎的な項目を除けば、個別の要素が多い。一般製造業

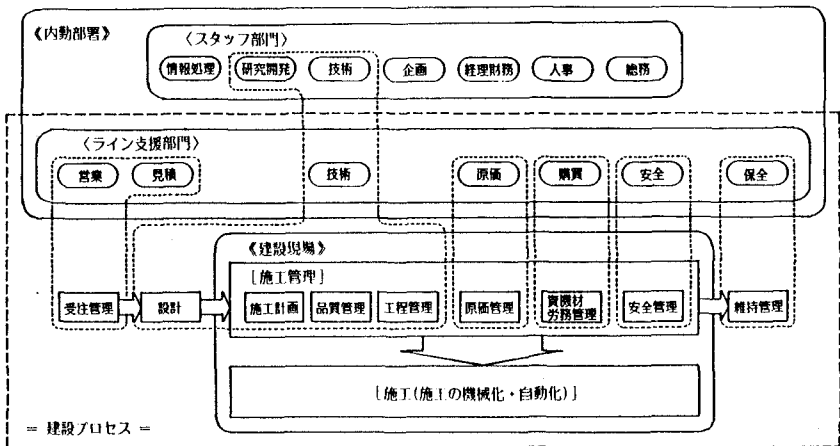


図-2.2 建設企業の業務機能構成

の技術情報は、あまり手を加えなくても水平展開することが可能であるが、建設業では、技術情報に索引を付して集積しておき、場面に応じて類似性の高いものを抽出し、活用する必要がある。また、類似度の高い技術情報が高頻度で抽出されるためには、母集団には相当件数の技術情報を集積しておく必要がある。

(4) カレント情報と蓄積情報

技術情報の発生経過を時系列でとらえると、カレント情報と蓄積情報に大別できる。カレント情報とは、現時点で時々刻々と生産されている新規情報であり、蓄積情報とは、過去において生産され、保管・蓄積されている情報である。

カレント情報は、その時点の業務処理と直結している情報であり、利用範囲も業務担当者に限定されることが多い。そのため、情報の蓄積や検索機能は、必ずしも必要ではなく、業務処理用のシステムと一体で管理することができる。建設プロセスでは、設計用のCADシステムや、現場の工事マネジメントシステムなどが、これにあたる。

建設プロセスが次段階に進むと、それまでのカレント情報は、業務処理の対象情報から外れ、蓄積情報に移行する。本論で扱っている技術情報は、この蓄積情報の部分である。カレント情報には冗長な部分が多いので、蓄積情報にするためには、凝集・加工する工程が必要となる。

(5) 一次情報と二次情報

技術情報は、技術的活動の成果を具現化したものであり、図面、シート、報告書等、現物資料の形態をとることが多い。こうした現物資料を一次情報という。しかし、現物資料のままでは高が大きく、保管・活用面で不都合が生じる。そのため、現物資料の絶対量が増加するにつれ、効率よく蓄積・検索するためのファイリング技術が重要となる。ファイリングには、要求に合致した資料を抽出したり、資料の形態や概要、その所在等を明らかにする情報が必要となる。現物資料を整備するために付加された、こうした案内(索引)情報を二次情報という。

建設プロセスの技術的問題を詳細に検討する場面では、現物の技術資料を参照する必要もあるが、技術動向を把握したり、技術力をPRする業務等では二次情報の分析・加工で事足りることも多い。情報

は受け手に利用されて、初めてその価値を生じるものである。技術情報の活用を促進させるには、一次情報と二次情報を連動した情報整備が必要である。

(6) 内部情報と外部情報

自組織内のプロセスの業務、日常管理的業務、総合的業務等から構造的に発生する情報が内部情報である。一方、情報提供サービス業等、他組織から入手する情報が外部情報である。表-2.1は、いくつかの情報管理的側面から、内部情報と外部情報を比較したものである。表から判るように、両者の重要度には、それ程の差はなく、相互補完的な性質がある。情報の種類によっては、自組織で整備するより、外部情報を購入した方が有利なものも多い。

表-2.1 内部情報と外部情報の比較

比較項目	内部情報	外部情報
情報の範囲	業務活動から発生する自組織の情報	広範囲の大量情報を専業として専門に収集
加工度	ニーズに即して入念に加工	一般に低い
関連情報	すべてが関連する情報	大量情報でも選択すれば比較的少量
利用の対象	組織内に限定	不特定多数
利用の性格	定形、ミクロ的、反復的	非定形、マクロ的、一過的
利用コスト	情報システムの構築・運用と情報管理の費用が必要	必要な時に、必要な量だけ購入できる
主な評価項目	経済性(効果/費用の比)	商品性、採算性、公共性

建設分野でも、技術の高度化が進展するに伴い、技術情報への依存度が増大する反面、そのライフサイクルは短縮化する傾向が伺われる。も

はや、企業内の技術情報ニーズのすべてを内部情報で賄うのは、労力的にも効率的にも、不利な時代になっている。最近では、(財)日本建設情報総合センターを始めとする情報提供機関で、建設分野で共通して利活用できるような技術情報の整備が進行している。

表-2.2 土木分野の論文のJ O I S 収録状況例

昭和61年度収録総件数	789 159
内、建設分野収録件数	66 148
建設分野の収録対象誌(国内)	348
同上(海外)	297
土木学会誌	43
土木学会論文集	356
土木技術資料	100
土木技術	123
土木施工	139
土と基礎	126
コンクリート工学	113
橋りょうと基礎	67
基礎工	206
トンネルと地下	92
建設の機械化	99

例えば、日本科学技術情報センターのJOISでは、昭和61年度には、表-2.2に示すような、土木関連雑誌の文献情報整備が行われている。今後は、技術情報として、内部情報と外部情報とを、いかに的確に配分し、使い分けられるかが、建設企業にとり重要なテーマとなるだろう。

(7) 技術情報が具備すべき機能特性

ここまで、建設企業の技術情報について、いくつかの異なる視点から論述してきた。これらを総括することにより、建設企業の技術情報に要求される機能特性が、以下のように列举できる。

- ① 技術情報の対象範囲は、調査・計画から維持管理(保全)に至る建設プロセス全般に渡る。
- ② 技術情報は、建設プロセスの技術的業務から生産されるが、建設企業活動全般で利用される。
- ③ 技術情報は、他の企業情報と関連を持たせて整備されねばならない。
- ④ 相当件数の技術情報を累積的に集積することで、類似度の高い技術情報を高頻度で抽出できる。
- ⑤ 日常の技術的業務で処理した情報に、凝集・加工を施して、共有の技術情報となる。
- ⑥ 技術情報に案内(索引)情報を付加してファイリングしておくことで、現物資料が探索しやすくなる。
- ⑦ 案内(索引)情報の活用を重視する業務もある。
- ⑧ 情報項目によっては、自組織で整備するより、外部情報に依存した方が有利な技術情報もある。

3. 建設企業の技術情報の枠組み

(1) 企業組織と技術情報項目

組織内の情報体系は、組織体制、業務プロセス、

情報、情報システムの4要素で構成される。組織内では、関連情報が業務プロセス間にまたがって処理・伝達されているので、情報の重複性、冗長性を極力排除するには、業務と情報の相互関連を分析し、図-3.1に示すように、情報システムを組織から独立させる必要がある。

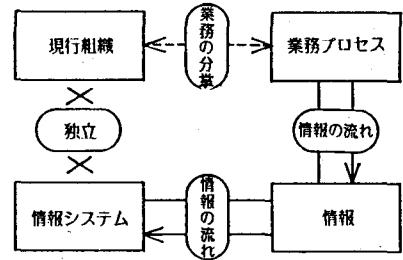


図-3.1 情報体系の構成4要素とその関係

建設企業の業務構成を表した、前章の図-2.2を、情報を軸に再構成し直すと、図-3.2のようになる。この図で示すように、建設企業のカレント情報は、一般管理業務情報と建設プロセス情報に大別できる。これらのカレント情報を、企業の共有資産として凝集・加工し、一部外部情報で補完し集積したものが経営情報である。技術情報は、経営情報の構成要素のひとつである。この情報構成図に基づいて、建設企業の技術情報として想定できる主な情報項目と、その発生源となるカレント情報の関係を示したものが、図-3.3である。また、外部情報提供機関に依存した方が有利と思われる技術情報としては、以下のような情報項目が挙げられる。

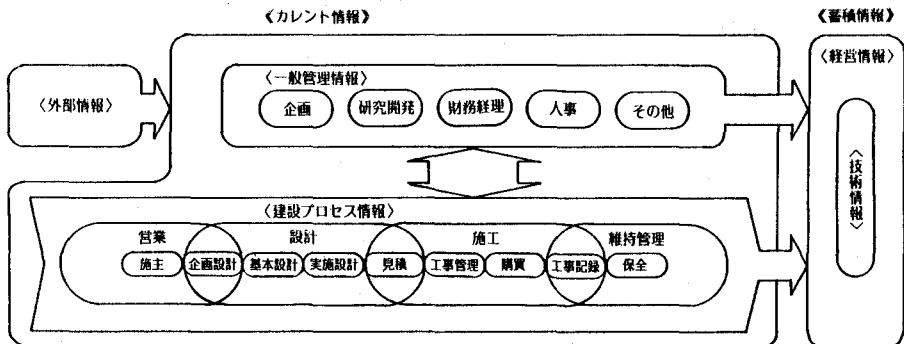


図-3.2 建設企業の情報構成

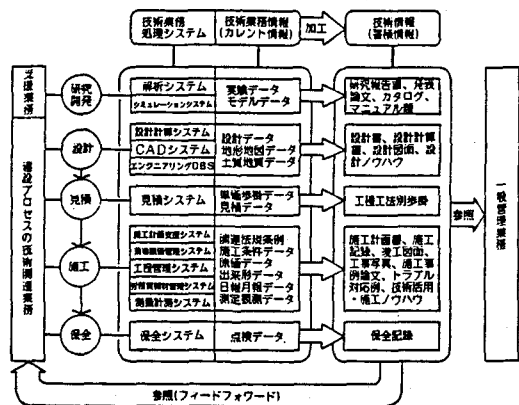


図-3.3 主な技術情報と原情報

a) 全国規模の自然環境情報 自然環境は、建設企業によらず共通性が高い。代表的な情報項目に、地形地図情報、土質地質情報がある。国土37万km²に及ぶ全域の情報を整備するとすると、作業量が膨大となる。また、土質地質情報の原情報であるボーリングデータ等は、個別企業の保有量には限界がある。

b) 他組織の技術開発・活用情報 他組織で生産される技術情報は、建設関連雑誌に掲載された論文や新聞発表を情報源とすることが多い。この種の情報項目は、情報提供サービス業が専業で整備したデータベースから、オンライン検索する方式が普及してきた。一般に、他組織の情報は、自組織のものより利用頻度が低いので、外部のデータベースに依存した方が、情報処理コストの面では、トータル的に安くなる。

(2) 技術情報の構成要素

技術は人により研究開発され、建設プロセスに適用される。技術の理論的な根拠や内容、建設プロセスに果たした成果等は文献を介して公表され、一般の評価が定まることが多い。技術情報は、「技術」を中核にして、「人」、「工事」、「文献」の4要素で構成され、要素間には図-3.4に示すような相互関連が存在する。また、組織の共有資産として、人・物・金そして情報が挙げられているように、「人」と「工事」は、技術情報ばかりでなく、各種の企業情報の重要な構成要素でもある。したがって、技術情報項目を4要素に分解し、整備を行えば、技術情報の現物資

料と案内(索引)情報が、企業全体の情報体系と連動される。そして、技術情報が企業活動全般に、便利で効率的に利活用される経路が確立できる。

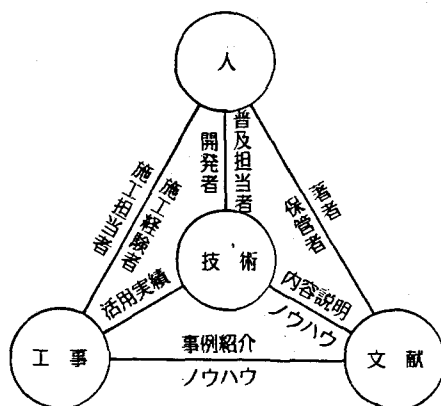


図-3.4 技術情報の構成要素

(3) 技術情報の必要性の確認

これまでの再論になるが、技術情報は、主として研究開発や施工に携わる技術者から生産されるが、企業の共有財産として業務全般に利用される情報である。ところが、一部の熟練技術者に、自己の技術力や情報ネットワークに依存し、共有の技術情報を軽視する傾向が伺えるのは残念なことである。このことは、以下の理由から、企業にとっても技術者本人にとっても損失といえる。

① 技術情報を体系的に整備しないと、情報が企業内に整理不完全の状態では散在することになる。そうすると、利用したい時に、入手に手間取ったり、入手漏れや入手した情報の吟味に時間的ロスが生じる。さらに、利用頻度の高い情報が二重三重に保管される状況も生じかねず、情報管理に要する人件費やスペース面で、企業に重複投資をもたらす。

② 技術者には、技術力の向上に努める責務がある。技術情報を有効に活用して技術的業務を遂行すれば、検討に深みが増し、業務内容の信頼性が高まる。それが、技術者個人の技術力の研鑽につながる。技術情報の整備・活用を怠ることは、本人の技術力の過信・慢心につながる恐れがあるばかりでなく、若年技術者の成長の道をひとつ閉ざすことでもある。ひいては、企業の技術力の地盤

沈下を引き起こす要因ともなりかねない。

③ 技術情報の体系的な整備は、一朝一夕で達成しうるものではない。ある程度の質・量が充足し、技術情報の利用が定着するには、おそらく、数年の期間を要すであろう。一方、社会の発展に伴い、技術の高度化・多様化に拍車が掛かっている。熟練技術者といえども、現時点の技術力がいつまで通用するかは保証の限りではない。不具合が顕在化してから着手するのでは、情報が整備されるまでのタイムラグが、企業に技術力の致命的なレベルダウンを与えかねない。それでなくとも、突貫工事は費用がかさみ、リスクが大きい。建設企業は、技術情報整備に本腰を入れる時期にきている。

4. 技術情報管理の基本機能

(1) 技術情報管理の考え方

一般に、情報管理とは、情報の活用を促進するための情報の生産と消費活動であり、図-4.1に示すように、収集から提供に至る一連の情報処理業務を対象とする。そして、企業規模の拡大や対象情報量の増大に伴って、こうした情報管理を、情報処理機器、データベース、通信ネットワーク等を援用した情報システムで運用するのが趨勢となっている。したがって、情報管理には、情報システムの構築や、組織と人間を含めた周辺環境作り、その評価、改善までも包含される。

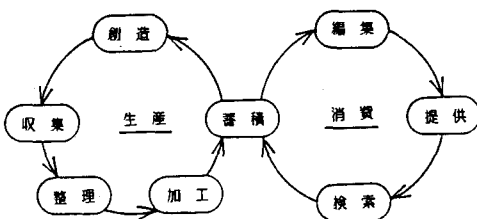


図-4.1 情報管理の範囲と工程

企業の技術情報整備にも、単に技術情報を集積し、情報システムに収録するだけでなく、情報管理の各工程に対する十分な施策が必要となる。特に、技術情報の範疇には、図面や文書等の電算化しにくい現物資料が大量に含まれており、システム化の方向を誤ると、徒に労力を費やすわりには、運用に適さず効果の得にくいものになりかねない懸念がある。

技術情報の管理には、生産・蓄積・消費の3面にバランスのとれた情報システムを構築することが大切である。

(2) 技術情報の生産機能

最近の建設企業の情報処理能力は、人間的にも技術的にも、他産業に引けを取るものではない。しかし、情報を商品とするような情報サービス業とは異なり、建設企業は主に建造物の建設を本業としている。技術情報の原情報を創造する技術者は、建設工事に関連した研究開発や施工を主業務とする者が多い。さらに、内需拡大の気運が高まる中、建設企業の現業部門は繁忙を極めており、建設企業が技術情報生産にかけられる作業費には自ずから限界がある。そこで、日常の技術的業務で作成した技術資料が、あまり手を加えなくても、共有の技術情報に移行できるように、以下のような仕組み作りをする必要がある。

① 技術情報の種類ごとに利用場面を想定し、それに応じた表現媒体、サイズ、構成内容を検討し、ある程度の規格化を行う。それにより、技術者が同程度の手間で、より均質で欠落の少ない技術情報の原情報を生産できるようになる。

② 技術の分類体系を定め、情報管理部門に属し技術的知識を有するものが、原情報をこれに準じて整理分類し、案内(索引)情報を付加し登録する。

③ 情報管理部門は、企業内の技術業務の動向把握に務め、技術者を支援しつつ、積極的に最新技術情報の収集に努める。

(3) 技術情報の蓄積機能

技術情報の蓄積の仕組みは、情報機器やコンピュータネットワークと連携して構築される部分が多い。そのため、企業個々の情報化施策や既存ハードウェアの違いにより、一概に論じにくい部分もあるが、少なくとも、以下の項目については、あらかじめ機能を設定しておく必要がある。

① 技術情報の形態ごとに、適切な情報機器を選択して使用するとともに、異なる機器を連携してトータルな蓄積システムを構築する事が必要である。情報には、図-4.2に示すように、符号コード情報から現物資料まで、いくつかの形態が考えられる。符号情報に近い程、情報の絶対量は少なくなるが、抽象度が高まり電算化しやすくなる性

質がある。電算化した情報は、コンピュータで高速かつ多面的に検索したり、集計・分析することができる反面、原情報を加工する工程が伴う。技術情報の現物資料はただでさえ容量が大きいので、案内(索引)情報は厳選して電算化すべきである。現物資料は、マイクロフォーム利用機器や光ファイリング装置等を用いると省スペース化が図れる。こうしたファイリング機器を単体で使用すると、案内(索引)情報の管理が重複するので、トータルな電算システムとして一体化を図ることも有効な方法である。

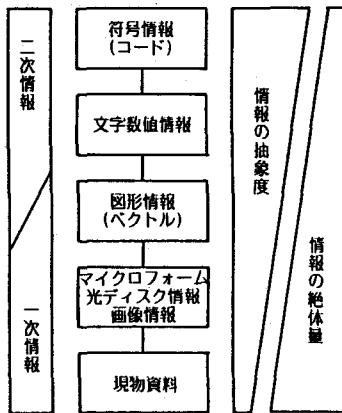


図-4.2 情報の形態分類

② 技術情報の案内(索引)情報部分は、データベースを活用した集中管理が可能である。現物資料は、光ファイリング装置やファクシミリを用いれば、遠隔地とも送受信できるが、頻繁に利用すると通信コストがかさむし、郵送では応答速度が遅くなる。現物資料は、利用頻度や緊急性を勘案して、集中と分散を使い分ける必要がある。

③ 技術情報の案内(索引)情報は、企業内の蓄積情報を中心とした関連データベースと連結することにより、より広範囲の業務に情報が適用できるようになる。建設企業でも、文献情報、工事実績情報、人事情報等のデータベース化が、技術情報に先行して進められている例が少なくない。そこで、図-4.3に示すように、技術情報を、企業で統一されたコード体系を用いて、既設のデータベースと結合すれば、技術情報の案内(索引)情報は、技術に関連する部分のみが固有のものとなる。

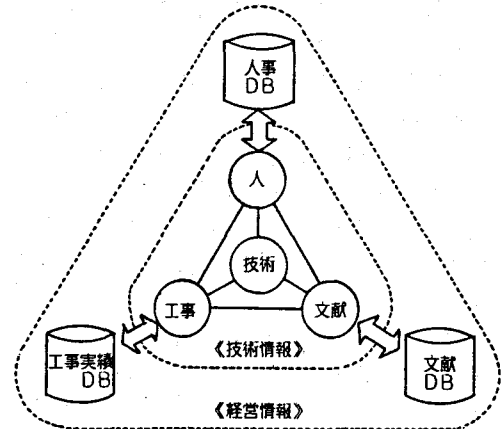


図-4.3 経営情報と技術情報の関係

④ 地図、土質地質、新聞、文献情報等は、外部の情報サービス機関で着々と整備が進行している。利用頻度により一概に断定しにくい、外部に依存できる情報は、必要な時に必要な量だけ購入して使用するほうが得策であることが多い。企業固有の付加価値付けが必要な情報を除き、外部から入手可能な情報は、その整備状況をみて、順次、外部情報の利用へ切り換えて行く必要もある。

(4) 情報の消費機能

技術情報の利用パターンを大きく捉えると、次の3パターンに大別できる。

- ① 特定の技術に関する技術情報の参照。
- ② 個別の技術適用例の記録照合。
- ③ 技術情報の全体的な傾向の把握。

各利用パターンの代表的な適用例として、①は個別工事での使用工法を検討する場面、②は既設構造物の改修・補修工事が発生した場面、③は営業用に特定の工法使用実績を編集する場面が挙げられる。

技術情報を有効に利用するために必要な機能は、利用パターンごとに差はあるが、概ね、以下の項目を必要とする。

- a. 多面的な条件を設定し、適合する技術情報を抽出する検索機能(パターン①②③)
- b. 他情報と関連させた分析や、結果を編集するための専用処理プログラム(パターン③)
- c. 特定技術の典型的で比較的新しい現物資料の活用(パターン①)

d. 個別の技術適用例の現物資料の活用（パターン②）

e. 技術知識を有する者を窓口とした、技術情報の利用相談（パターン①②③）や、現物資料の内容を吟味し利用者の必要とする情報を絞り込んで提供する機能（パターン①②）

f. 一定の規準を設定し、利用に備え、該当する技術情報を網羅的に収集・蓄積しておく機能（パターン②③）

（5）技術情報システムの運用機能

企業の技術情報が体系的に整備されると、技術情報管理の各工程を、システムの運用していく必要が生じてくる。この一連の情報管理の仕組みを、技術情報システムと呼ぶことにする。そして、技術情報の量や運用体制にもよるが、一般に、運用を利用者まかせにすると、統制がとれなくなる。企業の共有情報を扱う場合には、大局的な立場で統括管理する担当者または部署を設置する必要がある。

情報システムの硬直的な運用は、システムの寿命を短縮させるばかりでなく、企業成長の阻害要因ともなりかねない逆の可能性すらある。企業の技術情報の流通構造では、技術情報システムを介し、情報の生産者と消費者とがオーバーラップすることが多い。システムを柔軟に運用すると、消費が生産を促進させ、蓄積面の質量が向上し、さらに消費が拡大され、図-4.4に示すような情報流通ループが形成される。

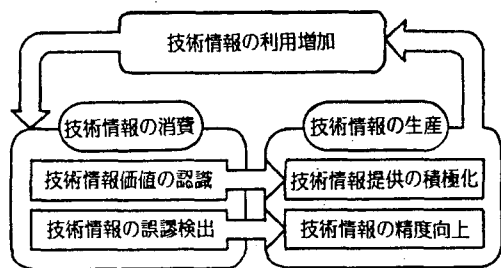


図-4.4 情報管理のループ形成

そのための、運用管理に必要な項目を、以下に列挙する。

① 技術情報システムの効果は即効的に得られるものではなく、正確で新鮮な技術情報を恒常的に補給することで、その威力は徐々に発揮されてくる。技術情報は建設プロセスの進捗とともに生産

され続けるので、永続的な収録業務を必要とする。

② 技術情報の利用に関する相談窓口を担当し、利用者に情報提供の便宜を図るとともに、利用度・定着度を測定し、システムを定期的に評価する。

③ 情報ニーズは時代によって変動することがあるので、日常の情報提供業務を通じて、利用者との意思疎通を果たし、システムへの新たな要望の掌握に務める。

④ 評価結果や要望に基づいて、技術情報システムの不備や機能不足を補うための改善・改良を実施する。

⑤ 技術そのものの推移や、情報処理関連技術の進展により、技術情報の分類体系や規格、収録規準等に実状にそぐわない部分が生じてきたら、見直しをかけて補正する。

5. おわりに

数年来の不況を脱し、建設企業は活況、繁忙を極めていく。経営環境が好調の時期に、企業は将来への備えをなすべきであるといわれている。技術情報システムの構築は、それに符合したテーマのひとつである。

本論では、建設企業にとっての望ましい技術情報管理を論じることで、技術情報システムのあるべき姿を提示した。しかし、情報システムを構築する段になると、その時点の情報処理技術の水準や企業の既存ハード環境等に制約も多い。当社の技術情報システムも、具現化するまでには紆余曲折が予想される。今後は、実際のシステム開発を通じて本論を検証し、実用性の高い方法論を確立していきたい。

<参考文献>

- 1) ACES編：データベース構築の基礎と応用、会報17号、1988。
- 2) 比奈地信雄・長峯洋：土木工事情報データベースの業務支援システムへの活用、土木計画学研究講演No.9, PP.345～352, 1986。
- 3) 専門講座：企業における社内データベースの構築、情報管理、VOL.30.No.1～No.12, 1987。
- 4) 日本科学技術情報センター編：科学技術情報ハンドブック、PP.145～247, 1986。
- 5) 谷口早吉・高山正也編：情報調査ハンドブック、雄山閣、PP.122～175, 1988