

建設現場における技術情報の有効活用に関する研究

A Study on the Effective Use of Technical Information at Construction Site

現場マネジメントシステム分科会 旧Bグループ 時光 信孝*

By Nobutaka TOKIMITSU

近年、各企業が保有する情報の活用の重要性が、最近の通信技術、マルチメディア、データベース等の最新コンピュータ処理技術の進展もあり、大きな関心テーマとなっている。そのような中、建設現場の情報は、利用ニーズが高いにもかかわらず、有効活用の立ち遅れが目立ち、その整備が急がれるのが現状である。

当研究グループは、建設現場における情報のうち技術情報に着目し、その利用実態を調査研究することにより現場で必要とする技術情報を明らかにし、その整理を行った。そして、その処理技術、蓄積方法、提供方法等を研究し、技術情報の有効活用のあるべき姿の検討を行った。

本論文はその研究成果をまとめた報告書（1995年 3月刊行）の内容を抜粋し、報告するものである。

【キーワード】現場マネジメント、情報管理、土木技術情報、コンピュータ処理技術

1. はじめに

土木工事は、構造物の複雑化・新技術の採用・周辺環境への配慮・近接構造物への対処など、ますます施工の高度化が要求されている。また自然条件・地理的条件・単品生産等他の産業には無い特殊性を持っている。そのような中、建設現場における土木技術者は、施工計画・施工管理の段階で、当該工事の竣工までの過程で起こり得ることを予想し、より精度の高い対応を目指さなければならない。そのため、従来の「経験」を主体とした取り組みに、「科学的手法と工学的手法」を取り入れることが望まれるようになり、さまざまな不確定要素の中で常に的確な判断・意志決定を要求される。そのためのマネジメント技術として、「技術情報の有効活用」は必要不可欠になってきている。

また、最近の情報処理技術の著しい発展に伴い、情報の電子化が急速に発展してきた。そのためこの技術を利用した情報提供が、色々な形態、方法で可

能になってきており、有効活用のための基盤がかなり構築されてきている。

そのような背景がある中、建設現場においては残念ながら前記した特殊性もあって、必ずしも情報が有効活用されていないのが現状である。そこで当グループは、この「建設現場における技術情報の有効活用」について、現状分析を踏まえ、問題点・改善点を検討することにより、「有効活用のあり方」について研究を行った。

2. 研究活動の概要

本研究は、1993年4月から1995年3月まで計24回のワーキングを通じ研究してきたもので、図-2.

1はその研究活動の経緯を示したものである。研究活動は月1回の割合で行われ、グループメンバーの知見と文献調査を中心に検討を重ね、本研究テーマをまとめてきた。

研究は前後期に分け活動し、前期は、本研究テーマについて現状認識すべく、現場で利用されている技術情報の内容について調査・検討を行い、土木技

*東急建設（株）情報システム部 044-860-2105

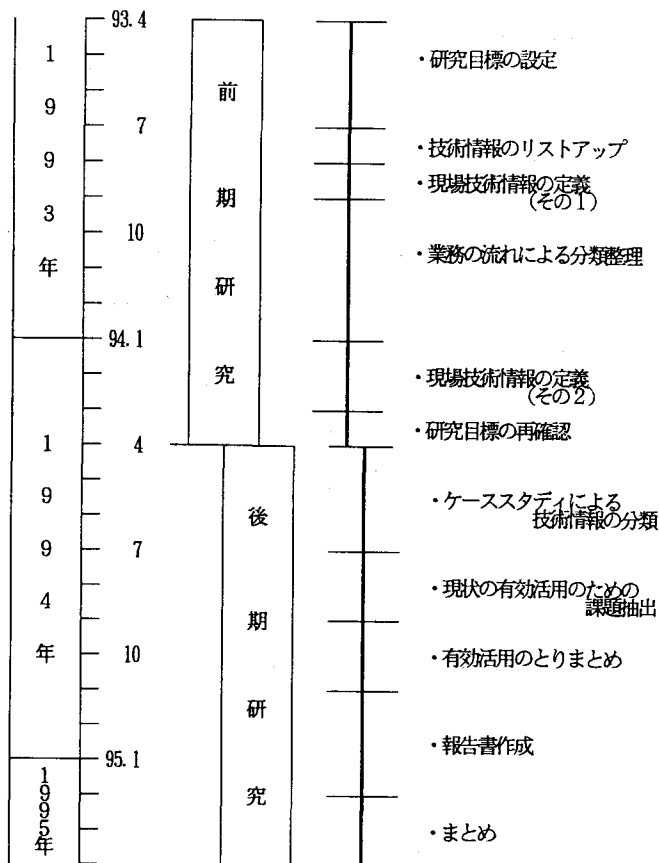


図-2. 1 研究活動の経過

術情報についての現状整理を主に行った。

後期は、前期の現状分析を踏まえ、有効活用のための具体的課題を把握すべく、ケーススタディにより、現場技術情報の利用における問題点、改善点をまとめ、有効に活用されるためのあるべき姿を最終結果としてとりまとめた。

3. 現場における技術情報の定義

(1) 現場における技術情報の定義と範囲

建設業は他産業に比べ特殊性があると言われる。この理由としてよく上げられることが一品生産、移動生産であり、屋外生産である。

一般に土木・建築工事は、発注者と業者、1対1の対応でそのニーズを知り、発注者（設計者）の制約に強く影響を受け、構造物を造り上げる、いわゆる一品生産（単品生産）である。しかも、製造業のように生産施設は、固定された工場ではなく、施工現場である。この現場は全国はおろか海外にも点在し、工事完成後に発注者へ引き渡された時点で解散する移動性をともなっている。また、工事のほとんどは屋外で施工され、気象、水文、海象等の自然現象に影響を受け、地域社会や近隣家屋等との間にも問題が起こり易い。

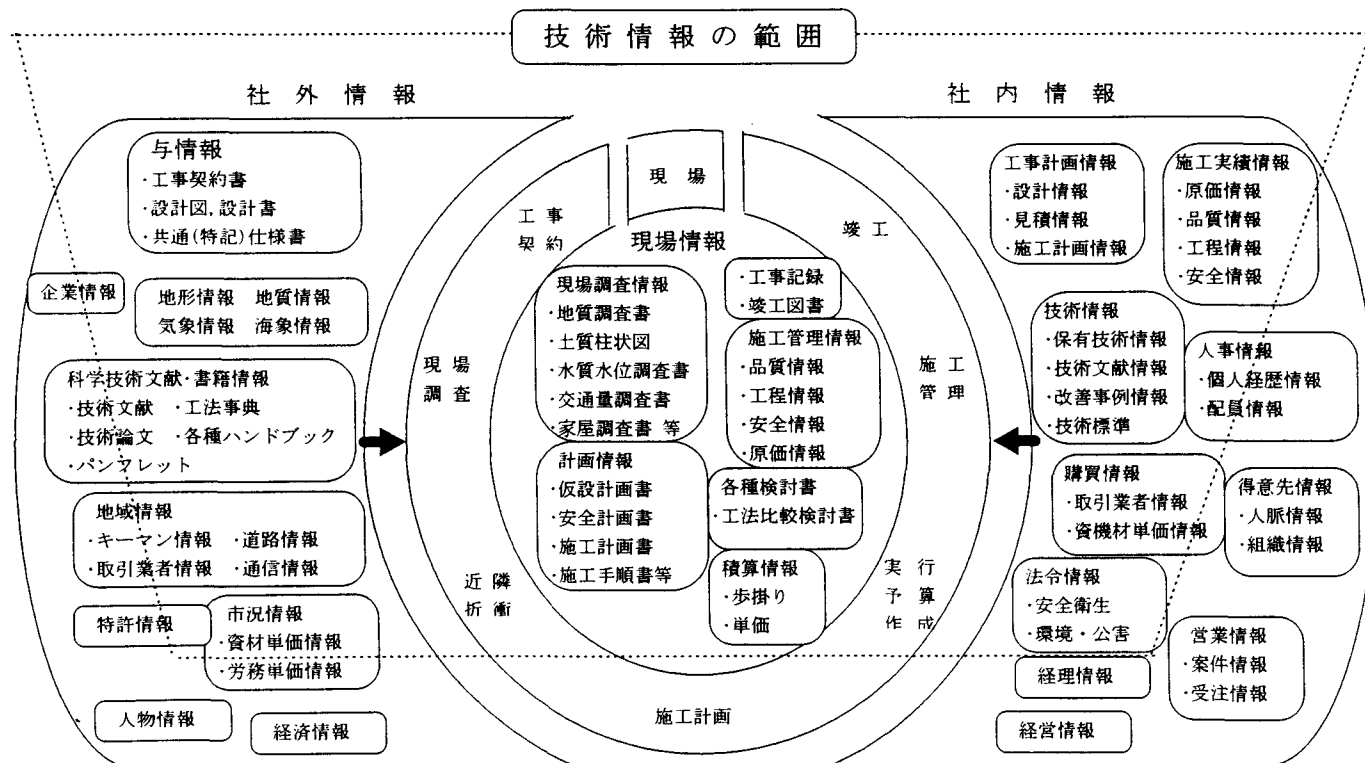
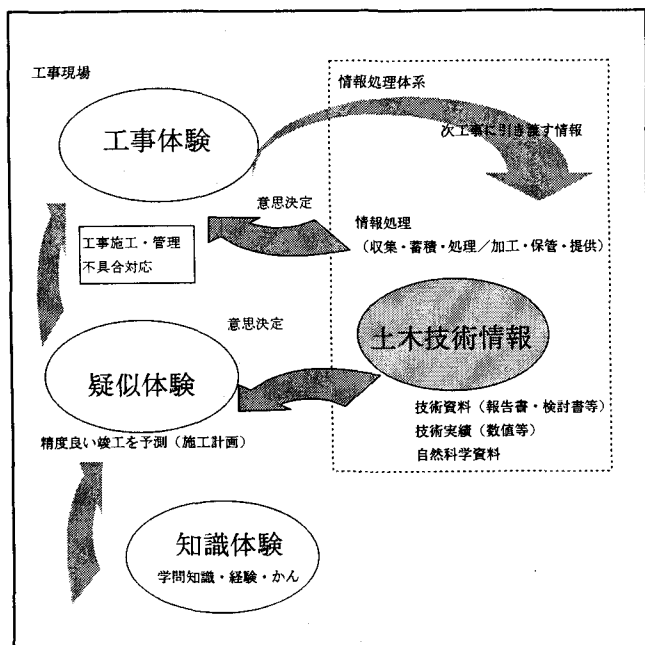


図-3. 1 現場における技術情報の範囲

このような環境下で施工される土木工事は、同一工種・工法であっても全く同じ工事は存在しない。従ってどんなベテラン技術者でも全く同じ工事の体験「工事体験」は初めてと言えよう。このため、土木工事に携わる技術者は、技術者自身が得た「知識体験」（学問的知識、経験等）や、同種工事・類似工事などの情報を収集し、発注者の要求品質を満たす構造物を安全の確保を前提として所定の期間と適切な費用で構築するための「擬似体験」（施工計画の作成）をもとに工事を施工する事になる。施工過程では「不確実性の問題」が常に付きまとい、土木技術者はこれらに対応するため「的確な判断と意志決定」の必要に迫られているといえる。これらの現場業務を迅速かつ効率的に行うためには様々な情報が必要であり、日常業務を通じて「どこにどんな情報が存在するのか」整理・把握しておくことが要求される。

そこで、我々は現場の土木技術者の業務に着目し、「現場の土木技術者が技術的業務を行うために必要な情報」を「現場における技術情報」と定義し、その概念図を図－3. 2とした。

今回の研究対象とした「現場における技術情報」の範囲は図－3. 1に示す破線で囲まれる部分とした。



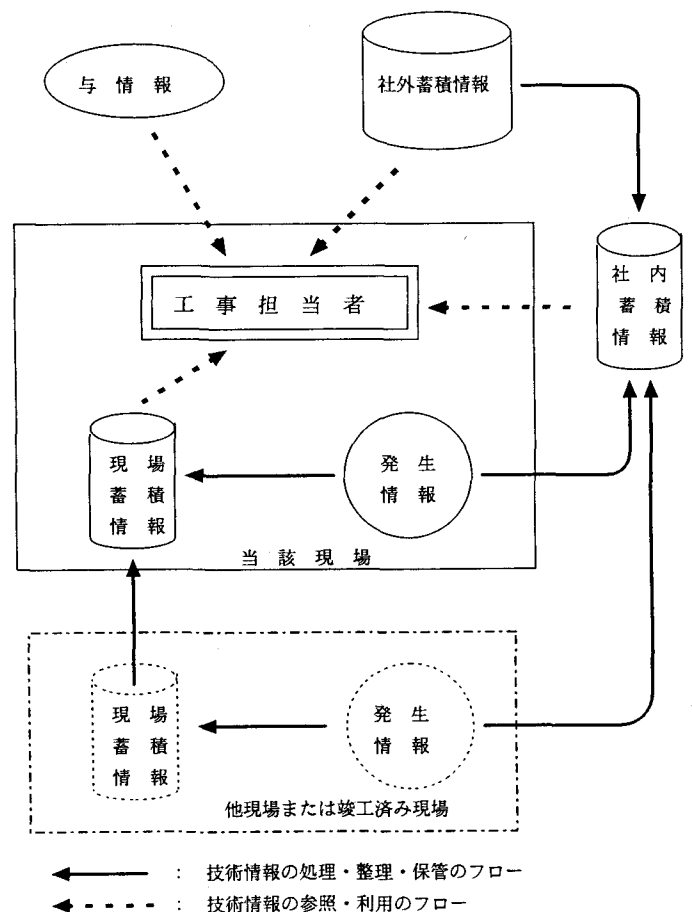
図－3. 2 現場における技術情報の概念図

（２）現場における技術情報の分類

技術情報の分類方法は、その目的により異なるのが一般的である。ここでは、現場における技術情報の洗い出しを目的とするため、現場業務に沿い、

- a) 業務をすることにより発生する技術情報
- b) それぞれの業務に必要な（参照・利用する）技術情報

に大別した。さらにb)については、工事を施工する担当者が、技術情報を参照・利用する場面において、「その技術情報がどこから提供（入手）されるか」という観点から技術情報を与情報、現場蓄積情報、社内蓄積情報および社外蓄積情報に分類した。これらの技術情報を関連図で示すと図－3. 3の様になる。また、それぞれの分類基準の目安および技術情報の例を表－3. 1に示す。



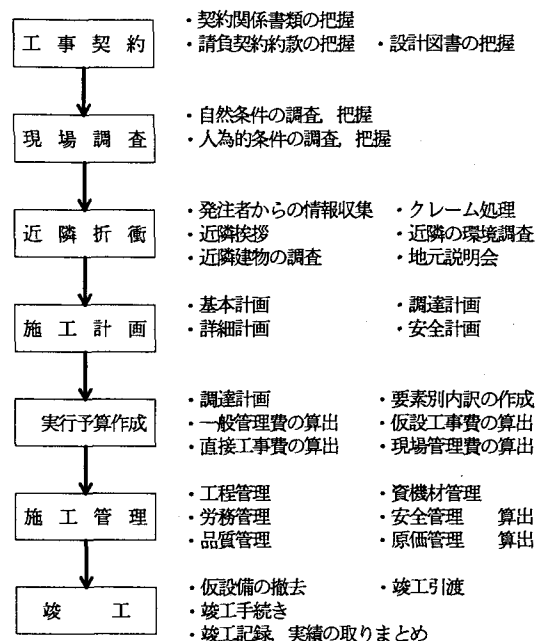
図－3. 3 技術情報の関連図

表－3. 1 技術情報の分類基準と例

技術情報分類		現場で利用する技術情報の分類基準の目安	技術情報の例
発生情報		現場業務を行うことにより作成された帳票図面、報告書等の成果品に含まれる技術情報。ここで発生した技術情報は、当該工事の後続現場業務で必要な現場蓄積情報として参照・利用される。また、竣工後、技術系スタッフ等により加筆、修正され社内蓄積情報として活用される。	各種計測データ 工法比較検討書 不具合事例 災害報告書 歩掛り 等
参 照 情 報	与 情 報	現場業務を遂行するにあたり、発注者あるいは営業担当者等の第三者から既に提供されている技術情報。	契約関係書類 ・設計図（図面） ・共通（特記）仕様書 等
	現場蓄積情報	①過去の現場業務で作成された情報のうち工事担当者が当該現場業務に参照・利用するために現場内に保管している技術情報。 ②当該現場業務で発生した情報（現場発生情報）の内、後続の現場業務に参照・利用するため、現場内に保管されている技術情報。	現場調査資料 仮設計画書 施工計画書 等
	社内蓄積情報	内勤の技術スタッフが、竣工現場、社内開発部門あるいは社外研究機関から情報を収集・整理し、現場支援のために本支店内に保管・保存されている技術情報。	各工種の施工実績 改善事例 工法比較検討書
	社外蓄積情報	官公庁あるいは社外の調査・研究機関等が提供している技術情報。	気象庁の統計資料 国土地理院の三角点、成果表 地質図 等

4. 業務の流れによる技術情報の分類

工事を受注し、契約から竣工まで建設現場では毎日たくさんの技術情報が発生している。そこで業務の流れに沿って技術情報を抽出し分類をすることにより、技術情報の分類体系を作成することとした。業務の流れは工事システム小委員会の基本問題検討チームの「工事システム小委員会における研究対象について」の報告書の中の資料「現場マネジメントにおける業務の流れ」を参考にして、工事契約から竣工までを図－4. 1のような業務に区分した。そして業務を施工の順序に沿って取り出し、業務遂行上必要となる技術情報を第3章1節の技術情報の分類と基準に従って整理し、「業務の流れによる技術情報の整理表」を作成した。その整理表の一例を表－4. 1に示す。



図－4. 1 現場マネジメント
おける業務の流れ

5. ケーススタディにおける技術情報の利用

前章では技術情報とはいかなるものかを知るために、技術情報を業務の流れに沿って分類整理してみた。本章ではこれらの技術情報が有効に活用されるにはいかにあるべきかをケーススタディを通して探ることとした。

このケーススタディは「道路工事における明かり土工事」を例題として、実際に施工計画する際に必要となる技術情報を抽出し、その情報の収集・整理・蓄積・利用の現状を把握し問題点とあるべき方向のヒントを得ることを目的とした。そして表－5. 1の一例に示すような、整理表を作成した。これは第4章の「業務の流れによる技術情報の整理表」に準じ、表－5. 2に示す施工計画書の目次に沿った「業務内容」ごとに「情報項目」をあげ、「必要となる技術情報」と「その業務で発生した情報」に分類して整理した。また、「必要となる技術情報」は「与情報」「現場蓄積情報」「社内蓄積情報」「社外蓄積情報」に分けて考えた。そして業務内容ごとに収集・整理・保管・利用の現状の問題点とあるべき方向を念頭にしてコメントを付けた。

そしてこのコメント欄を素材に、収集、整理、蓄積、利用面をキーワードに現状を分析、整理した。

表-4. 1 業務の流れによる技術情報の整理表の一例

業 務 内 容			情 報 項 目	必 要 と な る 技 術 情 報			当該業務で発生した 情報	備 考
大 分 類	中 分 類	小 分 類		与 情 報	現 内 外	蓄 積 情 報		
1. 契約関係書類の 把握	①契約書の把握		工事名、請負金、工期 等					
	②請負契約款の 把握							
	③設計図書の把握	①設計図（図面） ②仕様書（共通仕様書 特記仕様書） ③設計書（工事内訳書） ④現場説明書および質 疑応答書 ⑤見積要綱（見積条件） ⑥支給品明細書 ⑦貸与品明細書	位置図、平面図、縦横断面 作業手順、使用材料の品質 数量、規格等 数量 質疑応答事項 品名、数量、規格 等 品名、数量、規格 等	設計図（図面） 仕様書（共通仕様 書、特記仕様書） 設計書（工事内訳 書） 現場説明書および 質疑応答書 見積要綱（見積条 件） 支給品明細書 貸与品明細書	○	類似工事の質疑応答書	質疑応答書	
2. 現場調査	①自然条件の調査 ・把握	①地形調査 現地測量により現場 の地形を把握する	工事用地の高低差 勾配、排水状況 切土高、盛土高 危険箇所 土取場、土捨場 骨材採取場 排水	設計図 特記仕様書	○ ○ ○ ○	測量機器情報 （保有リスト、資料） 測量業者情報 （業者一覧） 地形図（市販） 下水系統図（役所）	現場位置図 現況測量図（データ） 排水基本計画図	設計図書との相違 をチェックする
		②地質・土質調査	地表、露頭、成層状況 地下水、断層、湧水 地盤支持力 トラフィカビリティ、岩質 亀裂、地すべり 伏流水 土質 施工上の問題点	設計図 特記仕様書	○ ○ ○ ○	土質分布図 ボーリング 業者情報 土質分布図 土質柱状図 ボーリングデータ等 （地域設定の）	地質調査書 土質分布図 土質柱状図 ボーリングデータ 等	
		③気象調査 施工に関する気象を 調査する	日雨量、降雨日数、降雪開始 時期、積雪量、積雪日数 気温、日照時間、風向、風 力、台風、その他施工上の 問題点	設計図 特記仕様書	○ ○	理科年鑑 気象庁統計資料	年間稼働日表 （気温、降雨等）	

表-5.1 施工計画作成時の技術情報整理表の一例

6章 安全衛生管理計画 (1/2) 施工計画作成時の技術情報整理表

[illegible]

表－５． ２「道路工事における明かり
土工事施工計画書」目次

- | | |
|-----|----------|
| (1) | 工事概要 |
| (2) | 共同企業体の組織 |
| (3) | 工程管理計画 |
| (4) | 労務計画 |
| (5) | 資機材計画 |
| (6) | 安全衛生管理計画 |
| (7) | 仮設計画 |
| (8) | 施工管理計画 |
| (9) | 土工事計画 |

6. 有効活用のための課題

第４章、第５章で、「業務の流れによる技術情報の整理表」とケーススタディとして「施工計画作成時の技術情報整理表」を作成した。この章では、それらの整理表から、技術情報の現状と有効活用するための課題およびあるべき方向を、与情報、現場、社内、社外の蓄積情報および発生情報の観点から整理してみた。特に、情報の収集、整理、保管、利用面に重点を置いて検討を行った。

(1) 与情報

与情報とは、現場業務を遂行するに当たり、当該工事の工事担当者に対し、発注者あるいは自社の営業担当者などの第三者から提供される技術情報のことである。具体的には、一般競争入札の場合、工事が公告されてから工事契約締結までの間に入手された資料・情報や社内で作成された資料である。前者は、契約書、請負契約約款、設計図（図面）、仕様書（共通仕様書、特記仕様書）、設計書（工事内訳書）、現場説明資料および質問回答書などの契約関係書類である。後者は、応札のために社内スタッフにより作成された見積書、各種検討書あるいは営業担当から提供される入札にいたるまでの経過報告書などである。

工事担当者は、これらの情報に基づき、安全の確保を前提として、工事を所定の期間内に、より良い品質のものを、適切な費用で施工するための調査・

計画・管理を行うことになる。特に、工事入手から施工の準備段階においては、現場担当者の数も少なく、諸官庁への届出、現場調査、各種計画の作成、実行予算の作成など種々の業務が重なり、大変忙しい時期である。この時期に、いかに効率よく作業を進め、早期着手するかは工事運営の１つの課題に上げられる。

施工準備段階においては、工事担当者は、まず、契約関係書類、見積書、各種検討書を収集しその内容を把握すると共に、それらの資料の中から、必要な部分を後続の現場業務がしやすいように複写、編集、製本し、分類、整理、保管する。この場合の収集は紙を媒体とした「物」としてのものであり、様式や用紙サイズは統一されていない。そのために、資料スペースが増大すると共に、必要事項の検索に時間がかかっている。これらを解決するためには、与情報の収集・整理・保管に関して、電子化による省スペース化や標準化などが望まれる。

また、工事担当者は、設計図をもとに、仮設構造物の配置図・施工図などを作成するが、その場合には、与情報として与えられた設計図を再製し、それに手を加えて当初の目的を達成することが一般的になっている。数量計算書については、発注者で分解した工種ごとに数量が記載されているため、工事担当者は、工事の施工単位ごとに再分解して利用している。これらの例のように、発注者からの与情報は、工事担当者が利用するに当たり、情報が印刷物などの「物」として入手されるため、再度手を加える必要が生じた場合に大変な手間がかかる。与情報の利用を考えた場合には、発注者側と工事担当者側との情報交換に際して、データの標準化、電子化が望まれる。そうすることによって、与えられた情報の加工が容易に行えるようになり、必要な図面や書類の作成が効率的に行える。

(2) 現場蓄積情報

現場蓄積情報とは、現場内に保管されている技術情報のことで、その形態は大きく分けて以下に示す２つがある。

- ①他現場で作成された情報のうち、工事担当者が現場業務に参照・利用するため、現場内に保管している技術情報。

②当該現場業務の進捗過程で発生した情報（発生情報）のうち、当該現場の後続の現場業務に参照・利用するために現場内に保管している技術。この情報には、当該現場でのみ有用な技術情報と、①に示すような後続の工事に必要な技術情報とがある。

一般的に①の形態は、特に施工計画・実施予算の作成など施工準備段階で有用となる参照情報が多く、施工実施から竣工段階に移行するに従い②の形態が多くを占めるようになる。しかし、施工過程で生ずる問題に、的確な意志決定を必要とする場合は、①の先行現場での同種・同類工事の現場蓄積情報が大切な参照情報となる。この情報は、過去の経験に基づいた技術情報であり、直接現場に密着したものがほとんどである。特に、施工上の不具合への対応など、密度が濃く高度なものが多い。また、工法検討時における過去の施工実績および費用などと共に、現場技術者にとって必要不可欠な情報である。

①の形態の情報の収集方法は、工事担当者が過去に経験した工事において蓄積した技術情報の中から、当該工事に必要となるものを選び出したり、施工検討会、施工計画および工事の進捗過程で必要となる技術情報をその都度収集したりしている。工事担当者が保管していないものについては、経験者、社内スタッフおよび関係部署に問い合わせ収集し、整理して現場に保管している。しかし、収集は工事担当者や同工種の経験者が係わる範囲に留まるため、限られた範囲の情報である。②については、現場の進捗に伴い発生する技術情報を整理し、保管する。

これらの情報の属性は、文章、図面および数値などであり、個々に紙を媒体としたファイルとして現場に保管しているのが一般的である。また、情報の収集・整理・保管に関しては、工事担当者が各自の方法で行っているため、情報の内容や表現・伝達手法などがさまざまに統一性、均一性がない。

望まれることは、技術情報を作成する現場技術者が、第三者に的確に伝達できる表現・手法を修得し、向上させることが必要である。全社共通な方法で、可能な限り定量的な情報とすることが大切であるが、情報の種類によっては、すべて数値などのデータにすると、技術情報そのものの本質が薄れる危険性がある。的確な文章やイメージデータと組み合わせた

情報とすることが重要であろう。

①の形態の技術情報は、情報処理部門と連携し社内蓄積情報として情報の共有の範囲を広くし、より必要な情報をより多く利用できるようにすることが望まれる。その場合、当該工事の進捗に合わせて現場蓄積情報の検索・提供が常に効率よく行えるようにすることが重要である。たとえば、現場蓄積情報に関するマニュアルの作成、工事担当者と情報処理部門との打ち合わせ会による必要な現場蓄積情報の抽出・作成および収集・整理・保管・提供についての共通認識と業務分担の明確化などである。特に情報処理部門は、現場蓄積情報を文字・数値など磁気を媒体とする情報と、報告書・図面などマイクロフィルムや光ディスクなどを媒体とする情報に整理し、通信ネットワークを利用して、現場の要求するものに迅速、正確に対応する必要がある。

また、②の形態の技術情報については、効率のよい運用が問題であり、現場のOA化が重要な要素となる。

（３）社内蓄積情報

社内蓄積情報とは、内勤技術スタッフが作成もしくは現場や社外から収集し整理した技術情報で、本支店内に保管されている情報のことである。具体的には、施工活動から発生する施工実績資料をはじめ、設計実施資料、技術開発資料、企画営業資料、文献などの工事管理に関する情報がある。これらの資料は工事から発生したもの、社内で企画して蓄積したもの、標準化・基準化して作成したもの、あるいは社外から提供されたものなどいろいろな形で収集され、それぞれ本支店内の関連部門に蓄積されている。

各企業は、社内蓄積情報を何らかの形で新規工事の計画や管理に反映させている。しかし、現状ではこれらの情報の活用に関し、以下のような課題を抱えており、有効に利用されていない。

- ①必要としている情報が整備されていない。
- ②情報が役立つ形で整理されていない。
- ③管理・提供組織が曖昧であり情報の所在が不明である。
- ④情報がすぐ手に入らない。
- ⑤類似事象の情報が簡単に検索できない。

これらの課題を少しでも解決し有効活用する道具

として、多量な情報を効率的に処理したり、多目的に活用したりすることができる情報処理機器の採用が不可欠である。各企業いろいろな形で機器を導入し、情報処理のシステム化を図っている。データベース、ネットワーク、マルチメディアなど情報処理技術の進歩には著しいものがあり、これからますます上記課題の解決が可能となり、新たなシステム開発、利用環境の整備が急がれる。

しかし、これらを活用するためにも、ソフト面の施策を実施していかななくては効果がでない。そのためには情報を収集・整理・保管・提供する組織ができ、情報蓄積の目的を明確化すると共に収集・処理・活用の仕方をあらかじめ検討し、目的に合った形での収集をしなければ役に立つ情報にはなりえない。また、収集・蓄積された情報は価値あるものでなければならず、整理・品質管理には特に注意を払い、常に新しい情報が手に入るようにする必要がある。そして、情報の品質を向上させる一番のポイントは、利用された情報がどのように利用されたかをフォローし、フィードバックすることである。統一化された情報を収集するためには、情報提供を義務付けることが必要であり、工事情報については完了報告書に必要項目を定め強制的に収集することが望まれる。蓄積については性能の良くなった媒体への電子化を進めるべきである。利用面については類似事象での検索がポイントであり、そのための情報の分類整理および検索方法の簡便さが求められる。一方、利用者の立場で考えると、情報利用の教育および情報の所在とその内容の概略把握のためのPR活動が必要である。

（４）社外蓄積情報

社外蓄積情報とは、官公庁や社外の調査・研究機関などが提供している技術情報であり、国土地理院が所有する三角点成果表、地方自治体や公共企業体などが所有する埋設物位置図や架空線位置図、気象庁の所有する統計資料などの工事に直接関係する技術情報と、書籍、雑誌、研究論文などの一般に公開されている技術情報とがある。

工事担当者は、これらの中から欲しい資料を、必要としている場所で、できるだけ早く手に入れようとすると、それがあつ場所を調べ、そこに出向いて

入手することになる。

また、これらの情報の中には有料で提供されるサービスもあるが、気象情報などの一部のものを除くと、土木現場に有効に利用できるものは少ない。これはあくまでも、土木技術情報は企業単位での経験がベースとなっているからである。しかしながら、地球環境の保全・改善にかかわり、より良い社会資本を後世に残す責務を負うわれわれ建設分野は、官・学・産の垣根を越えて情報を共有できる土壌づくりをすすめて、そのシステムを完成すべきと考える。たとえば、工事ごとに調査し、作成される地質調査資料や土質調査資料、測量成果物などは発注者と受注企業のみ蓄積され公開されていない。これらが社外蓄積情報として一元管理され公開されると、新規工事の場合に近隣のボーリング資料などが現場調査時の資料として有効な情報となる。

今後の社外蓄積情報のあるべき方向としては、以下のようなことが考えられる。

- ①公共性のある技術情報の電子化と情報ネットワークの整備により、情報入手の効率化を図る。
- ②土質調査表、柱状図、埋設物位置図などの情報はできるだけ公開する。その場合、それらの情報を一元的に集積し、提供する組織が必要となる。
- ③書籍などの広範囲で大量な技術情報は、CD-ROMのような大量記録ディスクへの蓄積によりコンパクト化し、検索のスピードアップを図る。

（５）発生情報

発生情報は、現場業務を行うことにより作成される帳票・図面・報告書・工事資料などの成果品に含まれる技術情報であり、当該工事における後続現場業務の遂行に必要な現場蓄積情報として参照・利用されたり、加筆・修正・追加の後、次工事の参考のために社内蓄積情報として活用されるものである。

工事の進捗により発生する種々の資料の中には、後続の現場業務や次工事に必要となる技術情報が大量に含まれているが、それらの情報も整理して蓄積しておかなければ有効に活用することはできない。しかし、実際に発生情報の分類・整理を担当すべき工事担当者は、現場実務に追われ情報の整理をする

時間的ゆとりがないのが現状である。しかも、発生情報に関して、どういう情報を収集し、どう整理・蓄積すれば役に立つのかが明確でないため、情報の整理や管理が行われず、工事担当者個人のノウハウになってしまい、情報の共有化がなされていない。

これらを解決するためには、まず、次工程や次工事で利用したい技術情報は何かということを明確にしておく必要がある。活用できる情報を正確に収集し、蓄積することによって、再利用が可能となる。また、情報を整理する際には、次回にどういう検索方法や利用方法をするかということを考えて整理する必要がある、検索を容易にしたり検索情報の確実性を増すために、検索キーの設定や属性情報の付加などを含めた整理や一覧表形式での整理などが必要となる。したがって、社内において発生情報の整理項目と整理方法を標準化することが重要となるほか、そういった整理や蓄積を行うには時間がかかるため、本支店の情報処理部門のメンバーが協力して実施することが重要となる。

発生情報を現場蓄積情報や社内蓄積情報として有効に活用するためには、情報処理機器への情報の蓄

積が必要であるが、その入力に際しては、省力化を考慮しなければならない。たとえば、現場業務として日々行われている作業打ち合わせを電子ボードによって行い、その情報から歩掛りデータなどの技術情報を自動的に取り込めるようなシステムを開発し、工事担当者の入力手間を省くことが考えられる。

以上に述べたことをまとめると、表－6. 1のようになる。

7. 有効活用のあり方

前章では、技術情報の現状と有効活用するための課題を与情報、現場・社内・社外蓄積情報および現場で発生する情報の観点から整理し、あるべき方向についてまとめた。

本章では、それらの検討を踏まえた上で、技術情報の有効活用について、その条件および取り組み方について検討する。

(1) 有効活用のための条件

建設現場は同種工事においても、同一条件で実施

表－6. 1 技術情報分類ごとの問題点とあるべき方向および効果

	与情報	現場蓄積情報	社内蓄積情報	社外蓄積情報	発生情報
現状の問題点	- 情報の内容や様式が標準化されていない - 情報が紙を媒体としての提供であり、再利用が困難	- 情報の収集範囲が狭い - 情報の内容や表現方法が統一されていない - 必要な情報が整備されていない	- 必要な情報が整備されていない - 情報の管理・提供組織が曖昧で情報の所在が不明 - 情報の検索に時間がかかる - 情報が役に立つ形で整理されていないので類似事象での検索等が困難	- 土木の現場に有効利用できる情報が少ない - 公開されている情報が少ない - 通信手段の未整備等のため必要な情報を得るのに手間がかかる - 情報提供組織が明確でない	- 情報の発生場所で情報を整理する時間的余裕がない - 保管すべき情報の内容や整理・蓄積方法が不明確
あるべき方向	- データの標準化 - データの電子化	- 社内蓄積情報の充実による情報の共有範囲の拡大 - 情報の表現方法のマニュアル化による統一された情報の蓄積と提供 - 情報の所在の明確化 - 現場蓄積情報のデータベース化	- 情報処理機器やデータベースシステム等の利用 - 情報を収集・整理・保管・提供する組織の設定 - 情報の品質が確保されている（最新、確実、十分） - 検索方法を考慮した情報の分類・整理方法の確立 - 高度な通信手段の利用による検索や情報提供の高速化 - 情報の利用方法の普及	官、学、産の垣根を越えた情報の共有化 - 公開情報の拡大と管理・提供組織の設立 - 情報の電子化とネットワークの整備による情報入手の効率化	- 情報処理機器の利用による入力処理の効率化 - 情報処理部門の支援による発生情報の分類・整理 - 保管すべき発生情報の内容や形態の確立
効果	- 情報の保存や蓄積が容易 - 情報の検索が容易 - 情報の加工が容易	- 知りたい情報を広い範囲から収集可能 - 情報検索の確実性が向上 - 情報の蓄積が容易	- 多量な情報の効率的な処理と多目的な利用が可能 - 情報の検索が容易 - 誰でも最新で確実な情報を利用可能 - 必要な情報をどこからでも即座に入手可能	- 公開情報の拡大により最新で広範な情報の収集が可能 - 情報の入手作業の効率化	- 発生情報の確実な保管 - 保管情報の内容の充実 - 発生情報の手軽な利用

されることは、きわめて希であり、必要とする情報も各現場では異なってくる。

その中で、建設現場における技術情報の有効活用とは、『品質の確保された技術情報が網羅的に整備され、誰でもどこでもタイムリーに必要な情報を得て、現場業務の効率化、品質や精度の向上、即時対応による問題解決を図ること』と考えることができ、ひいてはそれが現場技術者の技術力アップにつながることでありと思われる。

表－４．１「業務の流れによる技術情報の整理表」に示したように、工事施工中に必要となる技術情報は、仕様書等の与情報から事実・事象を示している各種蓄積情報に至るまで多岐にわたる。技術情報の有効活用のもととして捉えると、工事着手に必要な情報、施工時の問題に直面した場合に所定通りに施工するための情報、次工事・他工事に活用する情報などに分類できる。

代表的な事例としては、下記の事項があげられる。

- ①発注者からの設計図書
- ②土質、気象・海象等の自然条件
- ③施工計画における新工法の概略知識
- ④工事中に発生したトラブルの原因と処置法および技術的根拠
- ⑤問題に直面している工事の施工例
- ⑥工法変更の場合の技術的根拠

それらの中で事実の確認、判断のための根拠、資料作成等に有効に活用されるためには、以下のことが求められ、それを実現するための留意事項を表－７．１に示す。

a) 情報の内容

- ①最新の情報であること
- ②正確な情報であること
- ③わかり易く、具体的な情報であること

b) 情報の入手・利用

- ①情報の共有化が図れること
- ②情報が集約化され、整理されていること
- ③類似情報までも含めた資料が利用できること
- ④必要な情報が即時に得られること
- ⑤取得した情報の加工が容易にできること
- ⑥提供・取得のための組織が整備されていること

表－７．１ 有効活用のための情報の

条件と実現するための留意事項

条 件	実現するための留意事項	対 象 情 報				
		与 情報	蓄 積 情 報			発生 情報
			現場	社内	社外	
最新の情報	工事終了時の報告がデータベース化される社内体制の整備			○		
	社外データベース、資料の利用				○	
正確な情報	社外専門サービス情報の利用				○	
	コード標準化による登録データの統一			○		
	改善・トラブル事例等の正確な表現			○	○	
わかり易く 具体的な 情報	図面、写真集の整備		○	○		
	イメージデータのデータベース化	○		○	○	
	情報のビジュアル化			○	○	
	報告書類の所在の明示			○		
情報の共有化	官・学・産の垣根を越えた産業間でのデータの標準化	○			○	
集約化	現場事務所でのファイルの共有化		○			
	社内データベースの整備			○		
類似情報の取得	ソルスの整備			○	○	
	検索システムの整備			○	○	
情報の即時性	データベースの整備		○	○		
	検索システムの整備		○	○	○	
取得情報の加工の容易さ	データベースのダウンロード			○	○	
	電子化されない情報媒体の品質	○		○		
	様式や用紙サイズの統一	○	○		○	
組織の整備	収集管理部門の整備			○		
	データ登録者の協力			○	○	

表－７．１からわかるように、技術情報を有効活用するためには、社内・外を含めた仕組みおよびデータベースの整備技術が要求される。

前者の代表的なものは、データ収集体制、産業間でのデータの標準化が挙げられ、後者ではイメージデータ等のデータベース化、検索の簡素化等が挙げられる。

(２) 有効活用のための取り組み

技術情報を有効に活用するためには、前記述の条件を整備する必要があるが、これらを満足するためには、技術情報を収集、蓄積、提供できる仕組みを構築する必要があり、情報処理機器を利用したシステム化とそれを運用する体制の確立が求められる。

社外情報の利用・展開という面では、建設省を中心とした「ＣＩネット」、気象情報等に見られるような情報提供機関での情報サービス等の整備がされつつあり、それらの整備を待つのも妥当な選択だと考え、ここでは、社内蓄積情報等の有効活用のための取り組みについて検討する。

a) 情報処理機器を利用したシステム化

多量な情報を効率的に処理したり、多目的に利用

するためには、情報処理機器を利用したシステム化する
すなわち情報の電子化が必要である。

電子化する場合、全社統一された方法で可能な限り定量的な情報とすることが大切であるが、情報の種類によっては、数値、文字データにしたために、情報の本質が薄れるものもある。特に、建設現場において必要になる技術情報は、一定の形式で数値化、文字化した情報よりむしろ、工事情報をビジュアルに表現した図面、写真や改善事例集など不定形な情報の場合が多いことがある。

したがって、電子化する場合は情報の内容によって、整理・収集する方法を変える必要があり、表－7. 2のように大別される。

表－7. 2 情報の整理収集方法と
その内容

情 報	整理・収集方法	情報の内容（代表的事例）
コード、数値情報	磁気ディスク	工種・工法ごとの施工数量、施工金額
文章情報	光ディスク、CD-ROM	技術的な特記事項、トラブル事例
音声、画像情報	光ディスク、CD-ROM	図面、工法紹介事例、工事写真
図形(CAD)情報	磁気ディスク	設計図面
現物資料	紙	工事報告書

また、保管した情報をより有効に利用するためには、情報の一括管理とともにデータベース化を図り、その多彩な検索方法が必要である。検索項目は多ければ多いほど有利である。検索キーの設定や属性情報の付加などによる検索の効率化やシソーラス、辞書の拡充による類似事象での検索ができるなどの検索方法の簡便さも重要になってくる。

工事報告書、設計図書等容量が膨大で電子化しにくい資料も貴重な情報であり、現場技術者の有効な資料となる。これらの報告書類は、光ディスク等に保管して、パソコン等で検索することも一部実現しているが、情報が一瞥できるという点では、現物資料も重要な資料と思われる。こういう場合は、これらの情報を一元管理して、所在がわかるようなデータベースを構築し、必要な場合に取得できるような所在管理・検索システムが必要になってくる。

また、遠隔地の工事事務所での検索を可能にするためには、通信網による検索システムを構築することが有効であり、今後の通信網の整備に期待がかけられる。

b) 運用体制

情報処理システムが構築されても、それを効果的に利用する仕組みができていないと運用面で効果がでない。技術情報システムを有効に利用するためには、建設現場の土木技術者とスタッフである情報収集・管理部門との一体的な係わり方『社内組織・システム』が必要である。

収集した情報を有効なデータベースとして活用するには、均質化された質の良い情報を得るとともにある程度の量が必要になる。

この情報を網羅的に規則正しく収集し、使いやすく整理・加工して、取り出しが容易な形に蓄積しなくてはならない。このような作業は、手間がかかると同時に継続的に実施して初めて有効なものになる。このためには、指示できる組織とデータのチェック等の実務をこなす担当者が必要である。

実績情報の最も大きな発生源は建設現場であり、情報収集の一次作業である情報記入シート等への記入は建設現場の土木技術者への負担となってくる。特に、検索システムが記入者にとって利用できないものであれば、質の良い情報は集まってこなくなる。その結果、量が不足するとともに質の良い必要な情報が得られないという悪循環をきたす恐れがある。それを防ぐためにも、現場技術者が有効に利用できるシステムと情報利用の教育および情報のフィードバックが必要である。

収集した情報を有効に利用することにより、技術情報のデータベース化の重要性を認識し、それが技術情報の収集につながる。ともあれ、技術情報の提供と利用は表裏一体であることを認識し、その上に立って現場の技術者が有効に活用できることを目指すことが大切であると考える。

8. おわりに

本報告は「建設現場における技術情報の有効活用」について、2年間にわたり研究してきたものを取りまとめたもので、研究成果として現場で取り扱う技術情報を「現場業務の流れ」および「ケーススタディによる施工計画の流れ」でまとめ、整理表を作成した。またこの整理表から課題項目を抽出し、それをもとに有効活用のあるべき方向を示した。

情報有効活用の原点は、利用者が必要としている情報が共有化されており、誰でもが・何処でも・即座に・簡単に・品質が良い情報を得られることである。建設現場における技術情報についても同じであり、本研究においてもこの原点に沿うべく方策を検討し研究を行った。

その結果、有効活用のあり方に示したように、マルチメディア、データベース、通信ネットワークといった、近年著しい技術革新が進んでいる情報処理機器を利用したシステム化と、それを運用するための体制の確立が重要な位置付けと考え、この視点に立った有効活用に関し、その取り組み方のあるべき方向についてまとめた。

本研究では現場業務の複雑さ、技術情報の多様さもあって、技術情報と言う意味ではもう一步踏み込めなく、結果として情報一般論のまとめになってしまった。具体的提言をするためには、もう少し掘り下げた研究が必要であり、今後の研究課題としたい。

なお、本研究の成果として、整理表および提言をまとめた報告書を本年3月に刊行したので、興味のある方は、ご一読願いたい。

最後に、本研究を進める中で貴重な意見をいただいた工事システム小委員会のメンバー各位に感謝の意を表します。

当研究グループメンバー（50音順）

- 井 手 豊 (五 洋 建 設 (株))
- 稲 田 澄 則 (若 築 建 設 (株))
- 大 内 章 嘉 (株 建 設 情 報 セ ン タ ー)
- 小 沢 智 己 (株 浅 沼 組)
- 久保谷 伸 博 (株 オリエンタル コンサルツ)
- 斉 藤 毅 (清 水 建 設 (株))
- 下 西 四 郎 (株 浅 沼 組)
- ◎ 時 光 信 孝 (東 急 建 設 (株))
- (◎：リーダー ○：サブリーダー)

【参考文献】

- 1) 現場マネジメントのための実績情報の収集・蓄積・活用方法の検討：土木学会建設マネジメント委員会現場マネジメントシステム分科会、1991.3
- 2) 建設支援のための土木情報システム：土木学会土木情報システム委員会、1988.7
- 3) 土木工事の仕組みと手順：建設物価調査会、1993.9
- 4) 落石対策便覧：日本道路協会、1989.12
- 5) 道路土工 施工指針：日本道路協会、1986.11
- 6) 道路土工 土質調査指針：日本道路協会、1986.11
- 7) 工事システム小委員会における研究対象について：土木学会建設マネジメント委員会工事システム小委員会基本問題検討チーム、1993.7

A Study on the Effective Use of Technical Information at Construction Site

Recently, the importance of active use of the information that each company has is becoming a big subject due to the outstanding improvement of computer management for communication technique, multimedia, data base and so on.

In the meanwhile, the servicing of the technical information at the construction site is behind in spite of the needs, therefore it is hurried.

Our studying group took notice the technical information from among all of the information of construction site. We first, investigated the actual situation, next, pointed out useful information for the site, and then, adjusted them. Finally, we examined an ideal style of the effective use of technical information by studying the processing technique, the store technique and presenting technique.

This paper is the extract of the report of this studying. (issued May 1995).