

現場マネジメントにおける インターネット／イントラネットの活用に関する研究

A Study on the Practical Use of Internet and Intranet for Site Management

現場マネジメントシステム分科会 A研究グループ ○今西 一男 *
福島 基 **
久保谷 伸博***

by Kazuo IMANISHI, Motoi FUKUSHIMA, Nobuhiro KUBOYA

建設事業は今、良質な社会資本を効率良く整備することが求められており、近年の建設CALS/EC等の情報通信技術（IT）を活用したオープンな情報連携かつスピーディな事業遂行が重要な要件となっている。中でもインターネットは、プロジェクト毎に変化する構成主体間の連携や市場のグローバル化に対応できるオープンな技術としてその期待は大きい。そのため建設事業に携わる企業では、社内／外との連携を強化するためのインターネット／イントラネット技術の活用が進められている。しかし、そこには既存の社内システムとの整合性、標準化の行方、利用教育などの問題を抱えている。

そこで本研究では、各社のインフラ整備状況や電子化の進展・活用状況を調査し、現状の課題等を明確にすることで現場マネジメントにおけるインターネット／イントラネットの活用と方向性について検討したものである。

[キーワード] インターネット、イントラネット、情報リテラシ

1. はじめに

近年、インターネット技術は、マルチメディア対応で操作が容易なこと、導入コストが安価なことから建設CALS/ECでの採用を含め多くの企業でこれら技術を企業内システムに利用したイントラネットの導入が進められている。

そして、このイントラネットは、建設CALS/EC等での建設事業全般の情報連携への対応のみならず、企業内の情報連携の強化という二つの期待を背負っているといえる。

しかし、その認識は個々人、立場で一致しているとはいえず、求めているものもバラバラではないだろうか。ホームページによる情報発信・情報共有と電子メールの活用から統合プロジェクトデータベ

ス（DB）を駆使する現場マネジメントと幅広く、CALS/ECやイントラネットといった言葉が先行している状況といえる。

そこで我々は、これらインターネット／イントラネットの利用の現状を調査し、現場マネジメントでの活用のあり方（方向性、業務の変化）を検討することとした。

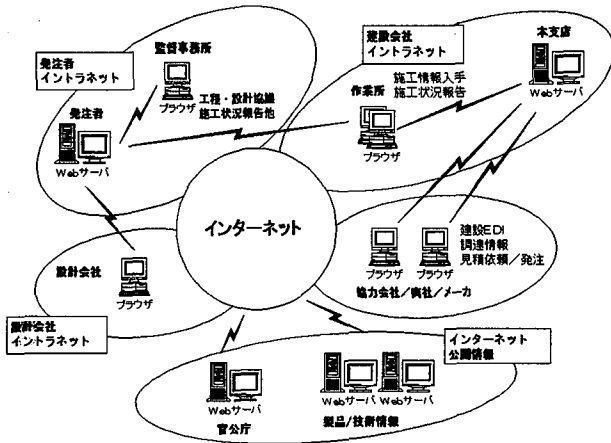
2. 現場マネジメントとインターネット／イントラネット

建設CALS/ECでは、建設プロセスに関わる発注者、設計会社、建設会社等がインターネット技術をベースとする標準化された通信手順と技術（ブラウザ及びWeb等）を駆使することが不可欠といえる。そしてまた、その対応が迫られている建設現場にとって、企業内における現場マネジメント情報も別のものではなく、電子化や操作性が連動していること

* (株) 銭高組 技術本部 03-5323-3861
** (株) 建設技術研究所 CM本部 03-3668-0451
*** (株) オリエンタルコンサルタンツ CM部 044-812-8814

が重要といえる。

そこで我々が考えるインターネット／イントラネット技術活用による現場マネジメントのイメージを図－1に示す。



図－1 イントラネットの現場適用イメージ

このイメージは、現場マネジメントに関わる情報、例えば

- －インターネットにより（社外）－
 - ・公開情報を検索し、関連情報を入手
 - ・監督官庁Webで各種届出
 - ・発注者Webから関連情報を入手
 - ・発注者や設計者と協議(電子メールや電子会議)
 - ・発注者Webで施工状況報告
 - －イントラネットにより（社内）－
 - ・社内Webを検索し、関連情報をダウンロード
 - ・社内Webで施工状況・各種報告
 - ・電子メール等で専門部署へ問い合わせ
 - ・電子掲示板で現場社員コミュニケーション
- などの全てがブラウザ及び電子メールを介して行うことを想定している。

そして、その実現には、

- 1) システム面（システムインフラ）
 - ・各主体のイントラネット化
 - ・インターネットとの接続
 - ・外部からのアクセス
 - ・セキュリティの確保
 - ・Web連携されたデータベース（DB）整備
- 2) 活用風土面（活用インフラ）
 - ・電子メール活用の普及／定着

- ・Web検索の活用
- ・Web情報のダウンロード活用
- ・WebによるDB更新の活用
- ・電子承認等の制度の整備

といった要件が必要と考えられる。

現在、各社ではこの適用イメージに類似した方向でイントラネットの構築が進められていると予想されるが、これら構築が将来の現場マネジメントに有効であるか、また、有効とするための課題は何かを明確にすることが重要であると考えられる。

3. イントラネットの適用状況

(1) 調査方法と範囲

- ・調査対象：当分科会参加の建設会社18社及びコンサルタント3社、合計21社
- ・調査項目：①イントラネット活用の状況
②Web情報提供の内容・利用形態
③現場マネジメント業務でのインターネット／イントラネット利用事例
- ・調査範囲：平成10年7月調査時点とする
(開発中・計画中のものも含む)

(2) 調査結果①：イントラネット活用の状況

a) イントラネットの導入状況

調査した全ての会社(21社)がイントラネットを導入、もしくは導入を検討している。導入済みの会社では、「全社組織」で取り組んでいる会社が14社(67%)と最も多く、次いで「部門単位」で取り組んでいる会社が4社(19%)あった。一方、「導入検討中」の3社(14%)のうち2社が平成11年までに全社組織で導入を検討している。

b) イントラネットのアクセス範囲

回答会社のゼネコン18社におけるイントラネットのアクセス可能な範囲を図－2に示す。

図－2に示すように、アクセスが70%以上達成されている範囲は、「本社」での利用が14社(78%)と最も多く、次いで「支店」までが11社(61%)となっている。また、30%未満の利用は両者とも少なく、これらの結果から「本社」～「支店」のイントラネット環境はほぼ整備されつつあることがわかつ

た。一方、「営業所」「現場」までのアクセスは70%以上の会社と30%未満の会社にはっきり分かれ、現段階では営業所および現場からのイントラネットの利用は会社によって大きな格差があることがわかった。

また、「関連会社」までアクセスできる会社は3社あり、そのうち2社が10社の関連会社に接続でき、エクストラネットに発展している。

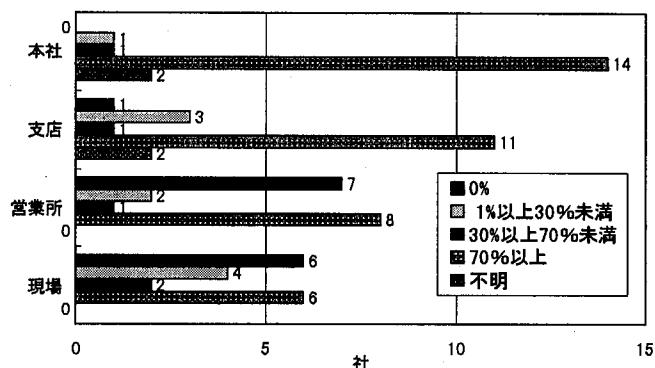


図-2 イン트라ネットのアクセス可能な範囲(n=18)

c) 本支店間のイントラネット接続形態

本支店間のイントラネット接続形態について、回答を寄せた21社のうち、14社(67%)が「自社専用線網」、5社(24%)が「フレームリレー」を利用しているが、専用線からフレームリレーに移行している会社、あるいは自社専用線網と他の接続形態を併用している会社もあり、接続形態がフレームリレーに移行しつつある傾向がうかがえる。通信回線容量については14社(67%)が64~128Kbpsの範囲で利用していることがわかった。

また、イントラネット導入後に通信量が「増加した」と回答した会社は10社(48%)あり、「わからない」4社(19%)、「変わらない」3社(14%)を大きく上回り、イントラネットの導入を境に回線の利用頻度が増えたという実感を持った担当者が多いことがわかった。その増加率に関しては「30%前後」と回答しているのが5社と最も多いが「飛躍的」と回答している会社も2社あった。

d) JV現場のイントラネット対応

現場までイントラネットを接続しているゼネコン13社を対象としてJV現場におけるイントラネット

接続の対応に関する調査結果を図-3に示す。

図-3からわかるように、現場までイントラネットを接続しているゼネコンの多数(11社、85%)はJV現場でもイントラネットに接続可能である。そのうち、「JVスポンサー現場に制限している」が半数以上の6社、「JV現場も含め制限していない」が2社あった。一方、「その他」の対応として「アクセス可能なサーバを制限」「自社員のみに接続可能」「端末指定でイントラネット接続」という回答もあった。また、一般的に社内情報から疎外されがちなJVサブ現場からの接続の整備については現段階では十分でないと考えられる。

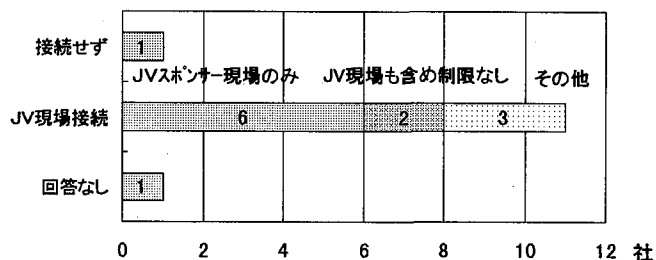


図-3 JV現場のイントラネット対応(n=13)

e) JV現場での他社員に対するアクセス対応

JV現場における同じ事務所内の他社のJV構成員に対するアクセスの対応について、JV現場でイントラネットが接続可能なゼネコン11社の全てがアクセスを「自社員のみに制限」している。また、そのセキュリティ方法として「パスワード」を利用している会社が10社(91%)と最も多く、パスワードは確かかつ手頃な方法として定着しているようである。またその他のセキュリティ方法として「職位」「IDの付与」「端末の指定」「電話番号」という回答があった。

f) Webの管理方法

図-4にシステム管理、コンテンツ管理を担当している部署(部門)を分類したグラフを示す。

図-4からわかるように全社的なWebのシステム管理およびコンテンツ管理では「情報システム部門」が担当する会社が多く、また、「各部門・部署Web」では各発信部門・部署自身でシステム管理およびコンテンツ管理を行っている会社が多い。一方、現場が発信するWebでは、まだ数が少ないと予想さ

れるが「現場」で管理している会社は1社もなかった。また、コンテンツ管理を全社的な委員会組織で運営している会社もあった。

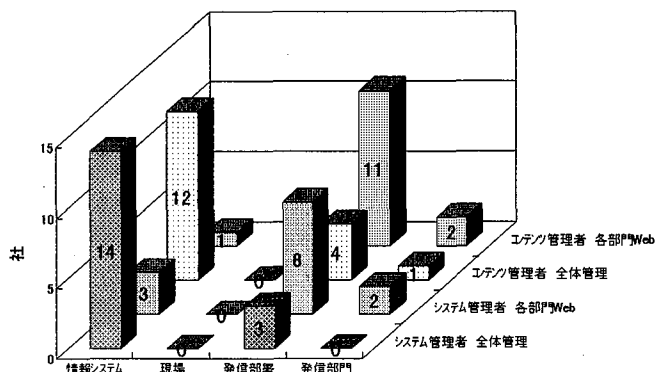


図-4 Webの管理者 (n=21)

g) Webの利用教育

イントラネットのWebに関する利用教育に関しては、回答を寄せた全社（21社）のうち、「実施」しているのは5社（24%）に止まっている。インターネットの普及、ブラウザの比較的容易な操作性等の理由から、特に利用教育を必要としていない会社が多いと考えられる。実施している会社の教育は、「ID取得時に実施」「導入時の要望に応じて」「1日集合教育」「コンテンツ情報紹介」といった回答があった。

(3) 調査結果②：Web情報提供の内容・利用形態

Web情報提供について、建設会社15社（調査18社）、コンサルタント2社（調査3社）合計17社（調査21社）からの調査結果を表-1、2に示す。

a) 全体的な利用状況（表-2 参照）

①Webによる情報提供では、イントラネットの構築はここ1年ぐらいであり、多くの業務情報がまだ既存のクライアント・サーバ（C/S）システムやホストのデータベース（DB）として別に稼働しているとの回答も多く、現在はイントラネット上、或いはイントラネット対応へと移行している段階であると思われる。

②提供情報の内容では、前述のイントラネットのアクセス可能な範囲の結果からわかるように、主に本支店・営業所等が発信する一般職員向け情報（業

務全般）は多く提供されているが、施工情報等の現場で要求される情報や現場からの発信情報はまだ少ない。

③また発信情報の利用形態では、閲覧型の情報が多く、次いでマニュアルやソフト配布、事例等のデータ取込や検索となっている。一方、端末からのデータの inputs は、まだ少なく、「掲示板/Q&A」、「施設予約」、「スケジュール管理」が中心であった。

表-1 Web情報提供の状況（建設会社15社集計）

業務	情報の内容	社	100%
業務全般	社内通達	7	■
	広報、お知らせ	13	■
	会議予定、報告	7	■
	部署・社員等紹介メール・電話簿	11	■
	掲示板/Q&A	9	■
	新聞・雑誌情報	10	■
	社内文書様式配布	9	■
	ソフト等配布	11	■
	インターネット・リンク集官公庁	11	■
	社内規程類	7	■
	各種マニュアル類	9	■
	施設予約、スケジュール管理	7	■
	社員教育	5	■
	その他	2	■
	調査/設計/施工計画	2	■
調査/設計/施工計画	地盤、気象情報他	2	■
	工法/設計事例	10	■
	施工計画書事例	7	■
	資機材カタログ	4	■
	図書情報	3	■
見積/積算	設計関連基準・通達類	1	■
	積算資料	1	■
契約	単価情報	2	■
	パンフレット情報	8	■
施工情報	工事実績情報	6	■
	得意先情報	2	■
	指名/応札情報	2	■
	受注情報	1	■
	施工状況報告	6	■
原価管理	工事日報/月報	1	■
	関係機関提出書類	3	■
	気象/海象情報	1	■
	工法技術情報	9	■
	施工ノウハウ	9	■
	注文/購買情報	3	■
	出来高/原価管理	0	■
	決済情報	1	■
	支払情報	1	■
	資機材管理情報	0	■
安全労務管理	協力会社情報	1	■
	安全教育/活動	4	■
品質管理	労務情報	1	■
	資格情報	2	■
工程管理	ISO9000s情報	5	■
	ISO14000s情報	2	■
竣工	工程/出来高情報	0	■
	竣工図書	0	■
	工事報告書	1	■
	竣工写真	5	■

b) 業務別にみた利用状況（表-1 参照）

①「業務全般」では、表-2に引用した建設会社20社のネットワーク利用状況*1（調査96年4月）と同様な一般社員向けの閲覧情報が多く、別の通信ネットワーク上で稼働していたものをイントラネット上に移植したものと思われる。特に「広報・お知らせ」ではイントラネット構築会社の87%（13/15社）と多く、次いで「ソフト等の配布」、

表-2 Web情報提供の内容と利用形態

業務	情報の内容	建設会社(15社)集計						コンサルタント会社(2社)集計						総集(17社)計						建設会社 20社 ネットワーク利 用状況*1
		情報提供			利用形態			情報提供			利用形態			情報提供			利用形態			
		本 社	部 署	現 場	参 照	取 込	検 索	本 社	部 署	現 場	参 照	取 込	検 索	本 社	部 署	現 場	参 照	取 込	検 索	
業務全般	社内通達	4	5		7	2	1	1	1		1			5	6		8	2	1	14
	広報、お知らせ	8	12		13	3	2	2	1		2		1	10	13		15	3	3	14
	会議予定、報告	2	5		7	1	1	2	1		2			4	6		9	1	1	—
	部署・社員等紹介メール・電話	5	10	1	11	3	3	2	1		2			7	11	1	13	3	3	—
	掲示板/Q&A	7	7	1	9	3	2	2	1		2			9	8	1	11	3	2	13
	新聞・雑誌情報	4	8		10		2	1		1	1			4	9		11		2	—
	社内文書様式配布	4	7		6	8	1	1	1		1	1		5	8		7	9	1	9
	ソフト等配布	8	7		5	8		1	1			1		9	8		5	8	1	8
	インターネット・リンク集官公庁	8	9	1	11		1	2	1		2			10	10	1	13		1	—
	社内規程類	4	4		5	1	1	2			2			6	4		7	1	1	—
	各種マニュアル類	4	7		8	5								4	7		8	5		—
	施設予約、スケジュール管理	1	6	1	6	1	2	5		1	1		1	1	7	1	7	1	3	—
社員教育	2	5		5	2	1	1	1		1			3	5		6	2	1	—	
その他		2		1		2	1	1	1		1		1	3		2		2	—	
調査/設計/ 施工計画	地勢、気象情報他		2		2	1									2		2	1		6
	工法/設計事例	2	9		9	6	4							2	9		9	6	4	8
	施工計画書事例	3	6	1	7	4	4	1						3	6	1	7	4	4	8
	資機材カタログ	1	4		4	2	1							1	4		4	2	1	—
	図書情報		2		1		2	1		1	1			3		2	1	2		—
	設計関連基準・通達類							1		1		1			1		1		1	—
見積/積算	積算資料	1	1		1	1								1	1		1	1		11
	単価情報	1	2		2	1								1	2		2	1		—
契約	パンフレット情報	3	6		8	1	1							3	6		8	1	1	—
	工事実績情報	1	5		6	1	3	1	1		1	1		2	6		7	1	4	—
	得意先情報	1	2		2	1								1	2		2	1		9
	指名/応札情報	1	2		2	1		1		1				2	2		3	1		11
	受注情報等	1			1			1		1		1	1	2		2		1	1	—
施工情報	施工状況報告	1	4	3	5		1							1	4	3	5		1	8
	工事日報/月報			1			1	1		1		1	1	1		1	1		1	5
	関係機関提出書類	1	3		3	3								1	3		3	3		4
	気象/海象情報		1		1										1		1			6
	工法技術情報	4	6		9	2	3							4	6		9	2	3	12
	施工ノウハウ	3	7		9	2	3							3	7		9	2	3	—
原価管理	注文/購買情報	2	2	2	3	1	2	2						2	2	2	3	1	2	9
	出来高/原価管理																			8
	決済情報	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1	1	1	7
	支払情報	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1	1	1	9
	資機材管理情報							1		1				1			1			8
	協力会社情報	1	1		1									1	1		1			8
安全労務管理	安全教育/活動	2	3		4	2	1							2	3		4	2	1	6
	就労情報		1		1	1									1		1	1		3
	資格情報	1	1		2	1	1							1	1		2	1	1	4
品質管理	ISO9000s情報	2	5		5	2	2	1		1	1			3	5		6	3	2	1
	ISO14000s情報		2		2		1	1		1				1	2		3		1	—
工程管理	工程/出来高情報																			4
竣工	竣工図書																			5
	工事報告書		1		1	1	1	1	1		1		1	1	2		2	1	2	9
	竣工写真	2	4	2	5		1	1		1				2	5	2	6		1	—

注) 情報提供は複数回等あり

注) ーは未調査

「建設関連のインターネットへのリンク集」、「部署・社員等紹介・電話番号簿」（各11社）、「新聞・雑誌情報」（10社）、「掲示板／Ｑ＆Ａ」、「社内文書様式配布」、「各種マニュアル類」（各9社）が多かった。

- ②「調査／設計／施工計画」では「工法／設計事例」（10社）、「施工計画書事例」（7社）が目立つ。
- ③「見積／積算」では2社と少ない。
- ④「契約」では「工事实績情報」を6社が掲載。
- ⑤「施工情報」では「工法技術情報」、「施工ノウハウ」（各9社）と現場向けの情報を掲載している。
「原価管理」は各社とも従来システムで運用しており、Web利用では1社だけが実施している状況であった。また、現場が要求するであろう「注文／購買情報」も提供している会社は3社と少ない。
- ⑥「安全労務管理」では「安全教育／活動」が多いが、それでも4社が提供している程度である。
- ⑦「品質管理」では「ISO9000s情報」（5社）と「ISO14000s情報」（2社）である。
- ⑧「工程管理」に関しては調査会社中ではWeb情報として扱っていなかった。
- ⑨「竣工」関連では「竣工写真」が5社で掲載している。
竣工現場のPR用と思える。「竣工図書」や「工事報告書」は別システムで情報収集し、DB化している会社もあるようである。

4. インターネット情報の活用に関する調査

（1）調査目的・調査方法

ここでは、現場マネジメント業務に役立つ情報が、インターネットを利用することにより、現状でどの程度得られるかを調査した。

調査は以下の手順で行った。

- ①現場マネジメントに必要な情報項目を抽出
- ②抽出した情報項目をWWW検索サービスで検索
- ③検索結果から現状の情報入手度を整理

（2）現場マネジメントに必要な情報の抽出

a) 対象分野

現場マネジメントに必要な情報の抽出は、既往研究成果^{※2}で整理された業務の流れによる技術情報の整理表から公開情報として期待される「現場調査」関連の情報に沿って行った。

表－3 業務の流れによる技術情報の整理表(抜粋)

大分類	中分類	小分類
現場調査	1. 自然条件の調査・把握	①地形調査
		②地質・土質調査
		③気象調査
		④水文・海象
	2. 人為的条件の調査・把握	①支障物件
		②用地・補償・利権
		③環境
		④輸送

表－3から、施工条件として個別に提示される「1. ①地形」や、現在では官公庁及び公益企業が保持しておりインターネット上では情報が得られないと想定できる「2. ①支障物件」、「2. ②用地・補償・利権」は検索対象から除外するものとし、それ以外の小分類に属する情報を対象に調査した。

b) 検索キーワード

検索は、表－3の小分類に属する情報からキーワードを抽出し調査した。抽出したキーワードは表－4の「キーワード」欄の通りである。

（3）WWW検索サービスの利用

膨大なインターネット上のデータから必要な情報を得るためには、WWW検索サービスが有効である。

WWW検索サービスは、ページがカテゴリ別に整理されている「ディレクトリ系」、ネット上のWWWサーバを巡回してデータを自動収集している「ロボット系」、ユーザの検索要求を複数の検索サービスに送り、その結果を編集・加工して返す「メタ系」の3種類に分類できる。ここでは、ディレクトリ系、ロボット系を用い検索した。

（4）調査結果と現状評価

検索エンジンによる調査結果を表－4に示す。この調査結果からは、現状のインターネット活用程度は以下のように評価できる。

①地質・土質調査

地質・土質調査に関しては、網羅的にデータベース化されたものではなく、部分的に保持しているデータを公開している例が見られる程度であった。

②気象調査

気象情報では、気象庁が提供しているひまわり画像や天気図を含む情報が必要な時に入手でき、速報性も高い。対して、民間企業がネット上で提供する情報は気象統計情報などの付加価値を付けて提供している。

③水文・海象

河川水位・河川流量では建設省水文データベースが、海象では海上保安庁のJ-DOSSが利用価値が高い情報が得られると考えられる。

④環境

環境庁は、環境情報DBやクリアリングシステムを提供しており、情報の整備が進んでいる。

表－4 WWW検索サービスによる調査結果

(調査日時：1998年8月末)

小分類	キーワード	検索結果(件)	
		ディレクトリ系	ポータル系
地質・土質調査	地質	89	20,588(4,208)
	土質	18	4,288(1,752)
	地盤	56	18,423(5,176)
	断層	11	10,773(1,384)
	地すべり	10	2,266(916)
	支持力	3	701(272)
	ボーリング	55	12,744(1,396)
	柱状図	2	275(60)
気象調査	基礎	598	235,714(19,390)
	気象情報	49	6,000
	降水量	1	8,876
	風向	4	3,981
	風速	8	8,167
水文・海象	天気予報	121	26,299
	河川水位	0	74
	河川流量	0	236
	潮位	4	731
	波高	0	433
環境	公害対策	7	1,880(748)
	騒音	26	21,684(3,749)
	振動	70	36,694(3,852)
	リサイクル	979	37,650(6,984)
輸送	道路交通情報	9	1,600
	道路工事情報	9	59

1) ポータル系の()内数字は、キーワード「建設」を加えAND検索を行った場合の結果。

2) ポータル系は【goo】、ディレクトリ系は【NTT Directory】又は【Yahoo】を利用した。

⑤輸送(道路交通情報及び道路工事情報)

道路交通情報については、リアルタイムな渋滞情報は(財)日本道路交通情報センターからラジオで逐次報道されており、またFAX、電話によるサービスを実施していることから、インターネットを利用するメリットはない。道路工事情報は全てではないが建設省・日本道路公団等の道路管理者では提供しており、工程の調整などでは参考ができる。

(5) 調査結果から利用可能なサイト

調査結果から、現場マネジメント業務に利用できそうな公的機関のサイトを整理し、表－5に例示する。ただし、インターネットの性格上、①掲載内容は逐次更新されるものであること、②この調査結果は網羅的なものではないこと、に留意して活用されたい。

表－5 利用可能なサイト

組織名 URL	内容
土木学会 www.soc.nacsis.ac.jp/home/jsce2/	土木図書館・書誌システムによる文献検索
日本土木工業協会 www.dokokyo.or.jp/	施工図と仮設備工事に活用できる部品図面(施工機械仮設資材、リース資機材、標準施工図等)。
地質調査所 www.aist.go.jp/GSJ/HomePageJP.html	日本地質文献検索(GEOLIS)
防災科学技術研究所 www.bosai.go.jp/jindex.html	地震計を設置した地点の土質柱状図、土質データ、位置情報
河川情報センター www.river.or.jp/	建設省河川水文水質データベースによる雨量、水位、流量、水質等データ
環境庁 www.eic.or.jp/eanet/	環境情報データベースやクリアリングシステムの提供
建設省道路局 www.moc.go.jp/index.html	東京23区の道路工事情報
海上保安庁 www.jodc.jhd.go.jp/	J-DOSSによる海の水質、水深、海流、潮汐、海洋生物等データ

(6) 今後の期待

現場マネジメント業務に必要なデータは官公庁や公益企業が保持していることが多く、それらデータの一般公開が望まれる。

また、情報への入口を一元化するクリアリングハウス等の整備や情報のダウンロードからデータの標準化も重要な課題である。

5. 現場マネジメント業務での利用事例の調査

(1) 調査方法

インターネット／イントラネットが現場マネジメント業務に利用されている具体的な事例の調査を行った。

調査方法は、新聞、雑誌、講演発表などの公開情報からの情報収集と、当分科会参加企業を対象としたアンケートによる。

(2) 調査結果から見た現状評価

事例はコミュニケーション、作業所紹介、社有情報利用、提出連絡書類利用、工事進捗報告、遠隔技術支援など36件集まった。その一覧を表-6に示す。

これらの事例から現場マネジメント業務においては、施工計画や施工情報、安全管理に係わる社有情報を、本社サイドのホームページを通して現場から簡単に利用できるようにしているものと、現場サイドから各工事の内容、進捗状況などをインターネット／イントラネットを通して外部、あるいは社内に向けて情報発信するといった利用の仕方が数多くあった。

集まった事例は、網羅的とはいえないが、全体として、電子メールではコミュニケーションおよび電子情報交換、Web活用では現場マネジメントで参照される共通情報が中心であった。現場マネジメントでのプロジェクト情報への適用ではまだ試験的、研究的な段階であり、現状ではまだ本格的な業務利用には至っていないと思われる。

(3) 代表的利用事例

調査によって得られた事例の中から、興味深い事例を紹介する。

a) 情報リテラシの向上を兼ねた「現場配属新入社員遠隔教育」の事例

現場配属新入社員への実務教育と情報リテラシ教育を目的に、イントラネットを活用して遠隔教育を実施している事例である。本社の教育担当者が毎月テーマを決め課題をホームページ上に与え、その課題を新入社員がイントラネット技術を利用してレポートを作成するものである。

内容としては、近況報告、仮設計算課題、情報技術用語の説明課題、土木施工管理技士実施試験問題等、実務とイントラネット技術利用の向上を兼ねた教育を実施している。イントラネット技術として、電子メールによる報告・連絡とファイル転送、Webによる情報開示、ファイル取り込みによる情報収集（施工図、施工事例写真、マニュアル、計算例等）機能などを利用している。6ヶ月の教育期間で受講者の全員がイントラネットを使いこなせると共に、現場マネジメント業務への活用の動機付けをねらっている。

イントラネットを利用することにより、遠隔地の現場に点在している新入社員に対する教育がタイムリーに、一律に行えるようになった。また、この教育では電子メールやイントラネットの利用ができるようになると共に、情報の活用・共有のメリットも実感させている。

CALSが導入されると土木技術者はだれでもがインターネットを使いこなす必要があり、興味深い教育事例である。

b) 安全管理に活用した「安全管理情報システム」の事例

災害事例をDB化し、Webのビジュアルな表現でイントラネット上に情報を開示している事例である。

これまでの災害事例を教訓にした再発防止策を徹底できるよう、工事分類や作業工種、事故種別などの検索項目をブラウザ上で入力し、様々な災害事例に関する発生状況や要因、対策といった各種情報をイラスト付きで引き出せるシステムである。このシステムは、工事の事前検討会、安全工程会議、安全大会等で利用されている。

災害情報は貴重で、ビジュアル化した情報提供はきわめて有効であり、イントラネットの利点を活かした活用事例である。

表－6 利用事例調査結果一覧

業務	活用事例テーマ
業務全般	・工事打ち合わせに電子メールを活用 ・社内報をイントラネットで提供 ・本支店の業務担当者一覧をイントラネットで提供 ・イントラネットを利用した現場配属新入社員遠隔教育 ・新聞・雑誌タイトル情報をイントラネットで提供 ・論文をイントラネットで提供 ・技術部門からの情報をイントラネットで提供 ・各種保有情報をイントラネットで提供 ・帳票形式データベースをイントラネットで提供 ・最新技術情報をイントラネットを用いて交換 ・グループウェアをイントラネット上で活用 ・CALS対応による情報の迅速化と共有化の実証実験 ・エクストラネットにより関連企業との情報を共有化
調査設計計画	・地震情報データベースをイントラネットで利用 ・インターネット上の施工モデル情報を共有し協調施工管理計画に利用 ・CAD部品をイントラネットからダウンロード ・「工事計画の手引き」をイントラネットで利用
見積積算	・発注単価の収集・分析・検索にイントラネットを利用
施工情報	・電子印鑑ソフトを利用した各種書類の承認をインターネットで実現 ・インターネットを利用し気象情報を配信 ・建設副産物の集計業務にイントラネットを活用 ・イントラネットで「建築技術データベース」を活用 ・失敗事例集をイントラネットで提供 ・現場技術者がイントラネット上に工事情報・個人情報を提供 ・計測管理にイントラネットを利用し遠隔で施工管理 ・施工検討のための情報の提供・検索および登録にイントラネットを活用 ・現場で生じる技術ノウハウをイントラネットで収集・共有化
安全労務	・イントラネットで安全管理情報を検索 ・災害事例データベースをイントラネットで検索
品質管理	・散乱型RI計器オンラインマニュアルをイントラネット上で提供 ・デジタル画像による遠隔施工管理と検査支援にインターネットを活用
工程管理	・現場状況写真をインターネットで配信 ・現場技術者がイントラネット上に現場紹介ホームページを提供 ・インターネット上に工事現場を映像で公開 ・インターネットで施工状況をライブ中継
竣工	・工事物件を画像データベース化しイントラネットで提供

6. 有効活用へのあり方と課題

(1) 問題点の抽出と整理

イントラネットは、社内外共通の統一された情報交換・共有の手段として多くの企業で積極的にその導入が進められている。しかし、まだ課題も多くアンケート調査で挙げられた今後の課題を含め検討した結果、以下のような6項目の問題点を抽出した。

- ①現場ネットワークがまだまだ不十分である。本・支店ネットと現場ネットの格差、また関連する企業間格差も問題であり、コストを含め求められる機能を明確にする必要がある。
- ②本格的なイントラネットの運用には、画像や図面などの情報の電子化に伴う通信量の増大への対応策を検討しておくことが重要である。
- ③JV現場での運用が問題である。主にセキュリティ面の課題から、JVサブ現場員ほど疎外される傾向にある。
- ④Web利用は、インターネットへのアクセスができる程度の操作修得で十分利用できる所が優れているが、今後の組織間でのWeb連携や暗号化された電子調達などへの展開を睨んだ場合、組織間に共通した情報リテラシ教育が必要といえる。
- ⑤現状では、組織内の基幹情報系への適用が少ない。特に、組織内ではC/S系のグループウェアシステムで、組織外はインターネットでという事例も見られ、Web技術の適用範囲が明確でない。
- ⑥現場マネジメント情報の電子化には、官公庁や公益企業等の公開データの整備やその標準化が重要である。

これら抽出した問題点をさらにシステム面や組織面の課題に分けると「インフラ整備に関わる課題」、「標準化／情報化技術に関わる課題」、「現場マネジメントの業務形態に関わる課題」、「情報リテラシの課題」に分類できる。次項でこれら課題の整理と解決への方向性について述べる。

(2) 抽出した課題の解決への方向性

a) インフラ整備に関わる課題

ネットワーク技術が進展する中、そのハード・ソフトの選定や導入時期の決定は苦慮するところである。最近では、建設CALS/ECへの対応など他組織とのシームレスなやりとりを実現するシステムの構築

が望まれている。

構築時に考慮すべき事項について以下に述べる。

①通信環境

今やコスト縮減、工期短縮、品質の向上を目的に各発注者と受注者とで実証、モデル実験工事が行われている。しかし、ハードベンダやソフトベンダに依存することが多く、主体者である現場技術者が解決策を導き出しているとは言い難い。より使いやすい業務環境の構築は、現場技術者が主体となって行うべきである。そのためには、ネットワークや情報技術を十分に理解し、活用することが重要である。

サーバにおける入口、出口にあたるファイアウォールやプロキシ（Proxy）のソフトの選定は重要であり、その仕組みによっては内部から外部へは問題ないが、外部から内部へはつながらない可能性もある。非効率な一人多端末状況とならないようにデファクトスタンダード、グローバルスタンダードな枠組みで、構築、整備することが必要である。

②セキュリティ

インターネットは、誰でもアクセス可能なネットワークであるために盗聴、改竄、なりすましなどから防衛するセキュリティを講じなければならない。

アンケート結果によると、ネットワークの入口における個人IDの確認手法として、クライアントからの画面入力のパスワードが圧倒的に多いことが分かる。現在では、別のセキュリティ方法として、ワンタイムパスワード、ICカード、サイン(自筆)、指紋などがあり、しかも、認証操作も簡単に素早く確認ができる商品が次々と出てきている。しかし、いくらセキュリティを厳しくしても、使用するのは人であり、使用者側のセキュリティの意識が低いと用をなさない。対策として、組織的なセキュリティ教育の実施が望まれる。

また、今後の公共調達CALS/ECコンソーシアムの実証結果などを踏まえたプロトコルの選定やセキュリティ技術の動向を参考に各組織の検討結果を注意深く見守る必要がある。

③通信費用と通信速度

アンケートで分かるように主として速度の向上や回線数の増強による回線の見直しが各社で図られ、自社専用線からオープンで安価な一般回線網の利用へ移行している。

近い将来、PHSや携帯電話を利用したモバイルが

一般的となり、現場場内や移動中においても、高速な通信ができるようになるであろう。有線についても2005年には国家プロジェクトであるFTTH(Fiber To The Home)による10Mbpsの通信速度が一般となり、マルチメディア（画像、動画、音声）でのやり取りが頻繁に効果的に行われるであろう。

b) 標準化／情報化技術に関わる課題

①電子化技術

インフラの構築と同様に重要であるのが、電子化情報を駆使する現場技術者の情報リテラシの向上である。前向きなインセンティブを与えつつ、早急に操作技術、電子化技術を身に付け、個々人の情報リテラシを高めなければならない。その環境を作るための電子化風土の醸成策を検討し、浸透させることが大事である。

例えばホームページが簡単に自動作成できるツールや画像や動画を容易に取り込める電子化ツールの提供などIT面での進展も望まれるところである。

②標準化（DB化）

入口、出口の標準化は、交換だけではなく、多数の利用者による情報の連携つまり、DBの蓄積、再利用という一連の流れへとつながっている。

効果的、効率的なDBの共有化を図るためには、Web上での文書標準化技術の機能向上と確立が急がれ、世界標準文書形式であるSGML（Standard Generalized Markup Language）とWeb上で使用されているHTML（Hyper Text Markup Language）を拡張したXML（eXtensive Markup Language）が期待されている。

今後、こういったデータ標準化技術がWeb技術の中に組み込まれ、さらに簡易にDBを作成できる手法が確立されれば、多くの現場技術者が簡単な操作でDB構築が可能となり、飛躍的にDB内容が充実する。こうした環境が整えば、類似工事の施工検討書、施工計画書、事故事例、監督署提出書類データなどが迅速、容易に蓄積され、検索利用でき現場がスムーズに運営されると思われる。

③技術的課題

情報技術の進展に合わせて土木技術と融合化させるには、かなりの時間と労力を要する。しかし、情報技術の普及、浸透を図らないと建設業界自体が国際的に弱体化し、他の業界との関係も孤立し、蚊帳

の外となり兼ねない。そうならないために中立的立場で根幹となるネットワーク環境を調査、提案する公的な団体なり機関が必要である。

c) 現場マネジメントの業務形態に関わる課題

アンケート結果を見ると現場から発信しているのは、コミュニケーション情報や施工情報などの状況情報が多い。これは、現場でのニーズとWeb技術との整合性、コストパフォーマンスなどから、イントラネットの全社展開の時期を各企業が模索している状態と言える。

現場業務の性格上、在宅勤務は考えにくいものの、映像での遠隔地現場の進捗、作業確認、安全監視やネットワークでの調達など、幅広い応用が期待できる。特に容易なDB検索やレスポンスの向上により、本社、研究所などのサービス機能があたかもVE (Virtual Enterprise) のように現場に提供され、一人現場でもより高度な管理業務が行える日が来ると思われる。これら通信技術の高度活用により、業務形態の効率化と組織形態の簡素化 (BPR) が進むと考えられる。しかし、そういった場合にも、テレビ会議や電子情報交換などのドライな関係ばかりでなく、建設業界でこれまで大切にされてきた家族意識や仲間意識を醸成するウェットなフェース・ツー・フェースの対策も重要な課題となるであろう。

また、資材業者、協力会社などの民々での企業間格差を解消するためには、学校教育における情報化教育のみならず、高齢者を含む建設就労者を対象とした公的な情報教育センターの設立も望まれる。

d) 情報リテラシの必要性と課題

情報リテラシとは、自主的、積極的に情報を収集分析、活用し業務のやり方を主体的に変えていく能力、また自ら正確な情報を主体的に発信し他人の業務にも役立たせる能力のことである。

情報リテラシの基盤にはコンピュータリテラシ (パソコンリテラシ) があり、その意味はキーボード操作、パソコンおよび周辺機器の機能理解、ワープロ・表計算ソフト等の操作が中心となる。またこの他にもデータベースリテラシ、メディアリテラシ、ネットワークリテラシ、アプリケーションリテラシ等の状況に応じた関連リテラシも多種存在している。

現場マネジメントにおけるインターネット／イン

トラネットの活用では、特に社外を含む種々の相手やシステムとの臨機応変な対応が必要であり、特定の社内システム教育だけでなく、社外連携も考慮した、広い役職階層での情報リテラシ教育の充実、拡充が求められている。

しかし、これらの教育は、時間とコストがかかるものであり、以下の課題をクリアする必要がある。

- 標準化の行方を踏まえた教育対象ソフト・ハードの選定
- 頻繁にバージョンアップするソフトへの対応
- 教育範囲 (階層と求められるレベル) の設定
- 個々の理解レベルに合わせた教育方法
- 点在する現場技術者への教育方法
- 電子化や情報活用風土の醸成を促す方法

7. おわりに

現場マネジメントにおけるインターネット／イントラネットの活用は、交換共有される情報内容は別としても社内・社外という区別がなく整備されて行くことが理想といえるが、そのためには関連する主体間でこれらシステムの共通イメージを常に交換し進めることが重要といえる。

本稿では、始めに我々が個々に持っていたイメージを整理し、それをもとに現状を調査した。さらに調査から現状の課題と解決の方向を考察した。共通イメージとしては、インターネット技術が日々進歩していることからまだまだ十分とは言えないが、建設CALS/EC研究での組織間の情報連携に加え、組織内の情報連携のあり方もオープンに検討することが、事業プロセス全般の連携を強化する上で重要であると感じている。社内システムにおけるソフト、ハード面での差異はあっても組織間での連携情報の整理や情報リテラシなど共有すべき課題をさらに明確にし、その共通イメージとしての「あり方」とそれを進める方策の検討が望まれるところである。

【参考文献】

- 1) 現場マネジメントにおける情報ネットワークの活用に関する研究 (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、1997年3月)
- 2) 建設現場における技術情報の有効活用に関する

- 研究（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、1995年3月）
- 3) 建設現場の生産性の向上に寄与する情報化に関する研究（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、1997年3月）
- 4) 第25,26回建設情報システム研究会（1997,1998年）
- 5) 土木学会第52回年次学術講演概要集（土木学会、1997年9月）
- 6) 「日経コンストラクション」「建設CALS入門」（日経BP社）
- 【現場マネジメントシステム分科会
A研究グループメンバー】
- 稲田 澄則 若築建設（株）
- ◎今西 一男 （株）銭高組
- 大河原富士夫 （株）鴻池組
- 岡村 康秀 大豊建設（株）
- 久保谷 伸博 （株）オリエンタルコンサルタンツ
- 黒澤 厳雄 日揮情報システム（株）
- 斉藤 毅 清水建設（株）
- 桜井 学 （社）日本建設業経営協会
- 正部家 理純 （株）建設技術研究所
- 杉本 征四郎 （株）オリエンタルコンサルタンツ
- 時光 信孝 東急建設（株）
- 中村 司 清水建設（株）
- 平原 秀樹 （株）鴻池組
- 福島 基 （株）建設技術研究所
- 宮本 勝則 三井不動産建設（株）
- 吉原 理 飛島建設（株）
- （◎リーダー、○サブリーダー）

A Study on the Practical Use of Internet and Intranet for Site Management

Demands are now being made on the construction industry to develop high quality infrastructure in an efficient manner. In recent years, information networking and the speedy execution of work, via information technologies (IT) such as CALS /EC, have become crucial to achieve this. Among the various types of IT, there are big expectations for the internet to link up organizational changes on a project-by-project basis and to cope with the globalization of the market. Therefore, firms that are involved in the construction market are moving forward in the application of internet and intranet technologies to strengthen inter-company and intra-company links. However, there are some problems such as the adaptation of a firm's in-house system, standardization, and training.

This study surveyed the present status of IT infrastructure development and the progress and use of computerization at construction firms. Finally, the use and future direction of the internet and intranet for construction site management was examined by clearly identifying current issues.

Key words : Internet, Intranet, Computer literacy