

II-11 工事管理への電子メールの適用と竣工書類の電子化について

東京電力 正会員 片岡晃
 東急建設 ○正会員 門倉博之
 東急建設 正会員 平野豊彦
 東急建設 正会員 二宮功

1. はじめに

近年のパソコンニューメディアの進歩普及により、社会のネットワーク化、企業内のネットワーク化が進行し、必要な情報の入手・処理が、より少ない人員、短時間かつ、タイムリーに行えるようになってきている。建設現場においても、パソコン通信といった比較的構築しやすいネットワークは浸透しており、迅速な情報伝達が可能となった。ところが、建設現場のOA化は急速に進んでいるが、発注者と施工者との間でやり取りされる書類はほとんどが紙を媒体としている。文書はワープロで、図面はCADで作成しても、提出はプリンターやプロッターから出力して行っているのが一般的である。しかしデータの蓄積、保管スペースの削減、さらにはデータの再利用を考えれば、今後は電子化された書類によるやり取りが期待される。高度なOA利用により電子化された書類が、電子メールとしてネットワークを行き来すればメリットは大きい。本報告では、工事管理への電子メールの適用および竣工書類の電子化の事例により、電子化された書類による情報伝達について述べる。

2. 工事管理への電子メールの適用

2. 1 工事管理と情報伝達

発注者と施工者間では、電話、FAX、文書など各種の情報のやり取りが行われている。それぞれの手段には、長所・短所があり（表-1）、例えば電話は、情報の伝達は速いが、重要な用件を伝えても文書として残らない。またFAX、図面といった文書の場合は、紙を媒体とするため、理解しやすいが、保管、検索、再利用は難しい。そこでこれらの問題点を解決するため、工事管理への電子メールの適用を検討した。

2. 2 電子メールのメリット

電子メールのメリットは、電子化された書類つまりワープロデータやCADデータといったデジタルデータであれば、ネットワークを通して引き渡しができるということである。そして相手が不在な場合においても用件を伝えておくことができ、時間を選ばない。それゆえ細かい情報伝達が苦にならない。また特にパソコン通信上での電子メールの場合は、公衆回線を用いるため、ネットワークの構築が容易である。

情報伝達	長所	短所
電話	伝達は速い 会話ができる	文書として残らない
FAX	伝達は速い 理解しやすい	文書の再利用ができない
文書（図面）	理解しやすい	手渡しの場合 伝達が遅い 文書の再利用ができない
電子メール	伝達は速い 電子化された文書 として残るため、 再利用できる	会話ができない

表-1 情報伝達

2. 3 工事管理への適用事例

作業報告、計測管理、現場状況報告についてパソコン通信による電子メールの適用を行った（図-1）。

(1) 作業報告

作業報告は、毎日電話により行われており、発注者、施工者とも記録簿に転記していた。報告の内容は、①前日の作業実績②当日の作業予定および連絡事項、行事予定③他企業との立合予定および結果などである。これらのシステム化にあたっては、定型化した作業であるため報告書の加工・処理を簡単にできるよう工夫した。施工者側では、データ入力後電子メールにより送信し、発注者側においては、複数工事を対象に一括して受信、即データベースへその報告が蓄積されるようになっていく。

(2) 計測管理

工事の日常の安全管理として、土留め計測データの報告を行った。従来は施工側がデータ処理し、文書として提出していたため、発注者側はリアルタイムに計測データを確認できなかった。そこで施工者側ではデータの自動計測を行い、指定時間にパソコン通信を起動させ、電子メールの自動送信を行う。発注者側では、指定時間にタイムラグを設けて自動的に計測データを受信するようにした。

(3) 現場状況報告

画像を組み込んだ文書データ、つまり出来高算書と現場出来形写真などの報告書形態にした電子メールの送信も検討した。しかし一般の公衆回線を用いたパソコン通信でやりとりできる電子メールの通信速度には限界があり、電子文書化されたデータのサイズが大きいことから、実用には到らなかった。

また試験的ではあるが、デジタルスチルカメラを用いて、現場画像のリアルタイムな送信も行った。画像の水準は十分高く、事務所で現場の状況がある程度把握できることから、緊急時の場合においても、対応が早く行えトラブル処理に非常に有効であると考えられる。

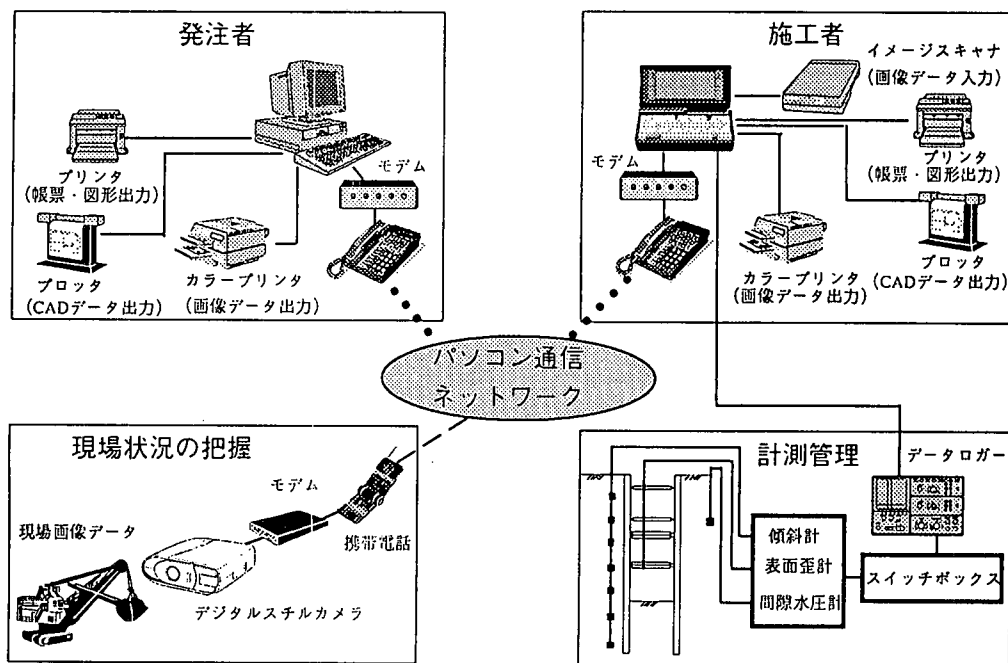


図-1 電子メールの適用

このように発注者と施工者という異なった企業間においても、パソコン通信をインターフェースとすることによりネットワークを構築可能とし、日常の工事管理の省力化を図ることができた。また最終的な工事管理の提出書類である竣工書類についても電子化を行っており、次に詳細を報告する。

3. 竣工書類の電子化

3.1 電子化された竣工書類の必要条件

竣工書類は、維持管理や関連工事のために工事完成後も長期的に保存しなければならないので、電子化されても十分な信頼性が求められる。コンピュータのデータとしてこれを考察した場合、将来でも利用できるファイル形式でなければならないということが第一にあげられる。次にファイルを記録、提出するメディアについても信頼性、長期的耐久性が必要である。それから、今まで紙で行っていた事をコンピュータのシステムで行うので、従来の方法と遜色無く書類の整理および閲覧ができなければならない。この三つの条件が必要である。

3. 2 提出書類の分類

竣工書類の種類を、文書、表、図面、画像（写真）に分類した。文書は文字を主体とする各種報告書類で、最近ではワープロで作成されるようになってきているが、今回は手書きのものが多かった。表は、所定の様式で数値を主体とした書類である。図面はパソコンCADによる製図が一般的になっている。画像は、従来の光学式の写真が主であるが、デジタルスチルカメラにより撮影した画像もある。今回対象とした竣工書類の分類、枚数、ファイル容量などは表-2の通りである。

書類の種類	提出枚数	ファイル形式	1ファイル容量	ファイル容量
文 書	約50枚 (A4)	TIEF	約100KB	5MB
表	約10枚 (A4)	Excel	約100KB	1MB
図 面	約20枚 (A1)	DXF	約1MB	20MB
画 像	200~300枚	IPEG	約70KB	20MB

表-2 電子化した竣工書類の概要

3. 3 ファイル形式

書類はそれぞれの種類に相応しいファイル形式で作成する。一般的にファイルはアプリケーションによって形式が異なるが、別個のアプリケーションでも相互にデータ交換できるよう（業界）標準的なファイル形式を用いた（図-2）。今回文書については手書きのものが多くかつ既に作成されているので、スキャナから読み込み白黒イメージのTIFFファイルとした。表はMicrosoft Excelのファイル、図面はAutoCADのDXFファイルとし、画像はデータを圧縮したJPEGファイルを採用した。これにより特定のアプリケーションに依存することが少なくなり、機能アップしたアプリケーションへの乗換えが容易で、また提出側と受領側で使用するアプリケーションが違っても、必要なファイルを開いて閲覧、あるいは再利用可能である。

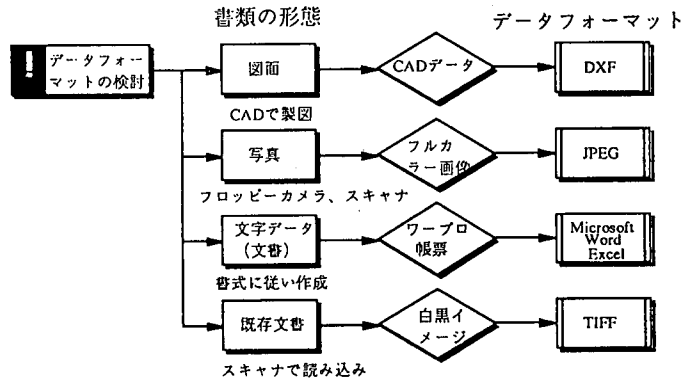


図-2 ファイル形式

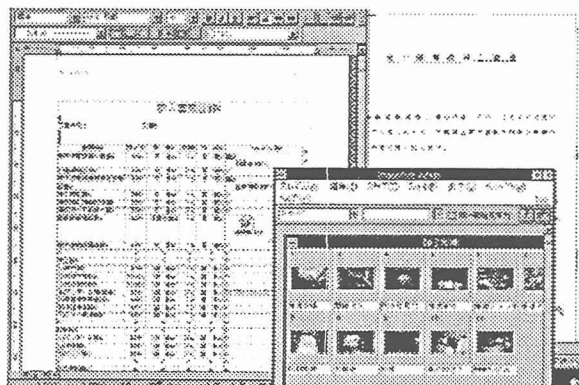
3. 4 竣工書類の電子化作業方法

既存文書はスキャナから読み取ってTIFFファイル、図面はDXFファイルとして、表はExcelの標準ファイルで保存する。画像の入力は、フィルムスキャナとフラットベッドタイプのスキャナを比較し、スキャニング時間が短く写真を選ぶのがネガより簡単なことから、フラットベッドタイプのスキャナを使用し通常の写真から取り込むことにした。これらのファイルは指定されたディレクトリの下に、決められたファイル名規約に則り保存した。

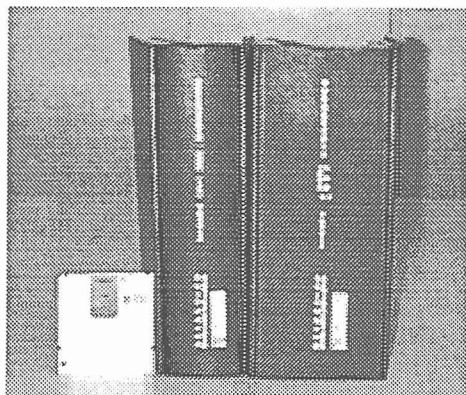
3. 5 竣工書類の閲覧

竣工書類の閲覧時は、従来の紙による竣工書類と同じ様式の目録がトップメニューとして表示し、ファイル名のついたアイコンをクリックすると、そのファイルに対応する電子化された書類が現われる。また工事記録写真等の項目については画像データベースツールで管理した（図-3）。

今回の竣工書類の電子化では、一枚の光磁気ディスク（MO）に一つの工事ファイルを収めたが（図-4）、将来的には大容量の記録メディアもしくはネットワークによる提出となっていくと予想される。



図－3 竣工書類の表示例



図－4 従来の竣工書類と光磁気ディスク

4. 今後の課題

電子化された書類による情報伝達について、今後の課題を以下に述べる。

(1) 電子データファイルの標準化

ハードウェアやOS（オペレーティング・システム）、ソフトウェアに依存しないデータのもち方を更に検討したい。今回は、ワープロソフトなどのデータフォーマットによって電子化を図ったが、今後は、文書についてはSGML、CADデータについてはIGES、STEPといった国際標準規定に基づいたファイルフォーマットへの対応も検討して行きたい。

(2) 通信ネットワークの標準化

今回はパソコン通信を適用したが、異なった企業間での最適なネットワークを更に検討する必要がある。特にインターネットといった大容量のデータを送受信できる通信などの適用も検討したい。

(3) 文書のセキュリティ

ネットワークを使用した場合の文書のセキュリティについても検討する必要がある。重要な電子文書に関しては、文書へのキーロックなど何らかの方法により信頼できる文書化を図らなければならない。また同時に印鑑（電子署名）への対応なども検討して行きたい。

5. おわりに

今回電子メールの活用は、時間の短縮など工事管理に対して有効な手段であった。また竣工書類の電子化においては、現状の電子化技術を試みた結果、発注者および施工者が閲覧可能な電子化を行うことができた。すなわち書類の電子化は、情報の蓄積管理においてすぐに実用化でき有効である。

今後も多くの工事において、書類の電子化が進められると考えられるが、工事の計画、実施段階から日々の管理も電子的に行い、一貫したシステムとなることを目指さなければならない。また社内外を問わない情報伝達の効率化が今後必要とされており、各種の業務およびサービスなども、緊密な情報のやりとりなくしては成立しない。いかにして複数企業・官庁との間に構築するかが焦点であると考ええる。

<参考文献>

- 1) 秋田信幸・田上昭一郎・平野豊彦・門倉博之：パソコン通信を利用した業務報告、土木学会第50回年次学術講演会講演概要集
- 2) 片岡 晃・尾花 宣博・鈴木 良彦・二宮 功：竣工書類の電子化について、土木学会第50回年次学術講演会講演概要集