

I-1 建設 CALS/EC 実証フィールド実験のためのデータ交換技術について

DATA EXCHANGE TECHNOLOGY FOR PILOT TRIALS OF CONSTRUCTION CALS/EC

山本一浩*、 小林一郎**、 星野裕司***、 緒方正剛****

Kazuhiro Yamamoto, Ichiro Kobayashi, Yuji Hoshino, Seigo Ogata

【抄録】 現在、建設 CALS/EC の実現に向けて大きな課題となるのが、各種電子データの標準化である。本論文では、データ交換技術の全体の枠組みから考察し、既存のウェブ技術を用いることで、コンピュータの機種やソフトウェアの種類に依存しないシステムの構築を試みた。まず、共有サーバと第三者認証について提案し、次に、工事規模の大小を問わず交換・共有されるデータとして、文書データ、写真データの2つに着目してシステムを構築した。そして、それぞれのデータ交換に対して、実証フィールド実験を行い、システムの有効性や問題点などについて考察を加えた。

【Abstract】 This paper discusses and investigates the important issues of the construction CALS/EC. A new data exchange system supported by the Web-technology is tried to develop to solve their problems, which is not necessary to use special hardware and software.

In this paper, two pilot trials are implemented to examine and to confirm it. They are: the Daidogawa dam construction project in Shiga pref. and the Sashiki bridge construction project in Kumamoto pref., Japan.

【キーワード】 データ交換技術、建設 CALS/EC、第三者認証、ウェブ技術、実証フィールド実験

【Keywords】 Data exchange Technology, Construction CALS/EC, Certification Based on Third Party, Web Technology, Field Verification Testing

1. 序論

建設 CALS/EC¹⁾ の実現に向け、必要不可欠な技術的問題として挙げられるのが、各種電子データの標準化である。これまで建設各社は、独自に OA 化・情報化を進め、多くの情報を電子化し、業務を効率的なものにしようと努力してきた。しかし、各社で使用するコンピュータの機種やソフトウェアの種類が異なるために、電子データの互換性・汎用性といった点で大きな障害となっている。現状の建設 CALS/EC においても、このような問題を踏まえた共通のルールづくりを進めている。しかし、データ交換技術全体の枠組みに

対して十分に考察されているとは言い難い。特に、データ交換において重要な役割を演じる共有サーバの設置場所は、運用・保守管理や費用の負担の程度、あるいは、データのセキュリティや信頼性の問題に大きな影響を与える。また、受・発注者間の関係性を考察する上でも、重要な示唆を与えられ考えられる。以上の問題を踏まえ、本論文では既存のウェブ技術を用いることで、コンピュータの機種やソフトウェアの種類に依存しないシステムの構築を試みる^{2) 3)}。

本論文は、まず第 2 章で電子データの標準化、共有サーバと第三者認証⁴⁾について述べる。第 3 章では、

* 正会員 建設省近畿地方建設局 大戸川ダム工事事務所 (〒520-2144 大津市大萱 1 丁目 19-32)
 ** 正会員 熊本大学工学部環境システム工学科 教授 (〒860-8555 熊本市黒髪 2 丁目 39-1)
 *** 正会員 熊本大学工学部環境システム工学科 助手 (〒860-8555 熊本市黒髪 2 丁目 39-1)
 **** 学生員 熊本大学大学院自然科学研究科 (〒860-8555 熊本市黒髪 2 丁目 39-1)

システム構築に必要となる既存のウェブ技術について紹介する。第 4 章では、実証フィールド実験として、大戸川ダム管理用地検討業務と佐敷大橋（仮称）建設工事の 2 つを紹介し、適用により明らかとなったシステムの有効性や問題点などについて考察を加える。なお、本研究では、熊本大学工学部内にあるウェブ・サーバを第三者機関のサーバと見なして使用した。

2. 電子データと共有サーバについて

2.1 電子データ交換技術

インターネットにおけるデータ交換技術として、現在では以下の技術が主流となっている。

(1) SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)

メールの配送の際にサーバ間及びメーラーとサーバの間で使用される。

(2) FTP(File Transfer Protocol)

IP 接続されたインターネットで、最も古く、かつベーシックなプロトコルアプリケーションである。あるマシンから別のマシンにファイルを転送する。

(3) HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)

WWW(World Wide Web)システムの基本となるプロトコルで、WWW クライアントソフトウェアとサーバの間で使われる。通常、ウェブ技術と呼ばれている。

SMTP や FTP では、1 対 1 のデータ交換が基本となるが、HTTP によれば受・発注者の関係者すべてがデータを共有する事が可能となる。よって、本論文では HTTP によるデータ交換(ウェブ技術)を採用した。次項に述べるように、建設 CALS/EC においてもデータ交換技術としてウェブ技術を採用しており、基本的な方向で一致している。

2.2 建設 CALS/EC における電子データの標準化

現在、建設 CALS/EC の実現に向けて最大の問題とされているのが、各種電子データの「標準化」である。その「標準化」は、特に技術的に新しいことが必要ではなく、現時点でも十分に実現可能だと考えられている。しかし、建設各社がすでに独自の方法によって、OA 化・情報化を進めている状況に加え、多くのソフトウェアベンダーが自由競争の中で独自性を発揮しようと開発を進め、自社製ソフトウェアのシェアの拡大を努力している中、この動きに「標準化」が対応でき

ていないのが現状である。このような状況が組織や会社の枠を超えたオープンな電子データの交換・共有を目指す建設 CALS/EC の実現において、電子データの互換性・汎用性といった点で大きな問題となっている。

建設 CALS/EC ではこのような問題を解決するために、コンピュータの機種やソフトウェアの種類に依存しない共通の標準的なルール作りを進めている。各種電子データの標準化への動きについて、工事規模の大小を問わず交換・共有されるであろうデータとして、

(1) 文書データ、(2) 写真データの 2 つに着目し、以下にまとめる。

(1) 文書データ標準化の現状

建設省が 2000 年 3 月に発表した「電子納品要領(案)」の中では、業務の属性情報(業務名称、受注者名など)を管理項目として XML (eXtensible Markup Language) で記述することとなっている⁵⁾。XML とは、HTML (Hyper Text Markup Language) と同じくインターネット上での利用を目的とした記述言語で、階層と属性を規定することで文書を構造化することができる⁶⁾。その他にも、XML は別途策定されている「デジタル写真管理情報基準(案)」や「CAD 製図基準(案)」などでも採用されている。

同じく「電子納品要領(案)」の中で、業務報告書の本文の電子ファイル形式として PDF (Portable Document Format) 形式が採用されている。PDF とは、アドビシステムズ社⁷⁾が開発したデータ形式のことである⁸⁾。Adobe Acrobat を使用することで、ほとんどのファイル形式を PDF 形式に変換し、元の書類のデザインやレイアウトをそのまま再現することが可能となる。ここで最大の利点として挙げられるのは、PDF ファイルは無償で配布されている Acrobat Reader を利用して閲覧・印刷することが可能だということである。このことから、業務報告書のような加工・修正することが少なく、閲覧・印刷のみ可能であれば良い場合などでの利用が考えられる。この場合、報告書のオリジナルファイルもあわせて提出する必要がある。

(2) 写真データ標準化の現状

建設業界においてもデジタルカメラはここ数年で急速に普及し、デジタルカメラによる工事写真の撮影および電子媒体による編集・整理が定着しつつある。デジタルカメラを導入することにより、現像コストの削減やアルバム作成作業の省力化、保管スペースの縮小といった効果を得ることができる。それに合わせるように、複数のソフトウェアベンダーが開発した写真管理ソフトが発売されているが、それらの規格が異なるため、文書データ同様に互換性・汎用性の問題が生じ、利便性が損なわれているのが現状である。

そこで、建設省は1999年3月に建設省が発注する土木工事・建築工事の一部を対象として工事写真を電子媒体で提出する場合の仕様をまとめた「デジタル写真管理情報基準(案)」を発表した。これには、ある一定のガイドラインを設定することで、それに基づいてソフトウェアベンダーが写真管理ソフトを開発できるようにとの意図が含まれている。

現在の建設CALS/ECにおけるデータ交換のひとつの方法として、作成したワープロファイルを共有サーバにアップロードし、さらにそこからダウンロードする方法をウェブ技術を利用して行っている。この場合、作成された文書が、サーバ及び受・発注者クライアント両者において計3つのファイルとして存在することになる。同一のデータが複数のファイルで存在することは、非効率であると同時に、改竄などの可能性も生じるため、信頼性の上で問題となる。

そこで、本論文では建設CALS/ECの標準化の動向とは若干異なる視点から以下の点に留意し、コンピュータの機種やソフトウェアの種類に依存しない効率的なシステムの構築を試みることにする。

- ① 文書の作成ツールとして一般的なワープロソフトを使用しない
- ② デジタル工事写真の編集・整理用として市販されている工事写真管理ソフトを使用しない
- ③ 既存のウェブ技術を用いる

2.3 共有サーバの在り方

受・発注者間の情報の蓄積・交換・共有の実現に必要な不可欠なのが共有サーバである。ここでは、発注者および受注者の管理下に共有サーバがある場合の問題

点を指摘し、それらを踏まえて、第三者機関によって管理される外部共有サーバの導入を提案する⁴⁾。

(1) 受・発注者どちらかの管理下にある場合

(図-1 参照)

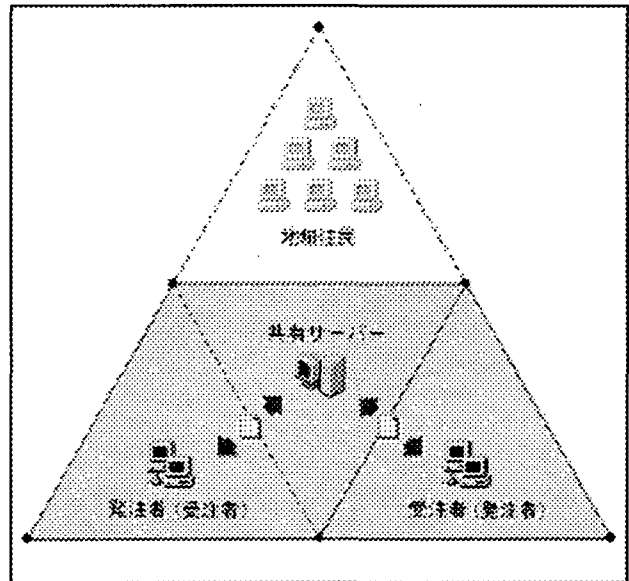


図-1 受・発注者どちらかの管理下にある場合

建設省などの発注者側主導で行われる建設CALS/EC実証フィールド実験では、主に発注者機関が所有しているサーバを共有サーバとして、受・発注者間での情報の交換・共有に使用する場合が多いが、ここでは受注者側にある場合も含めて検討する。

データの蓄積・交換・共有を行う共有サーバを既存のネットワーク内に設置する場合、共有しないデータへのセキュリティを確保する必要が生じる。同時に、他組織が蓄積されたデータを工事終了後に再利用することが困難となる。一方、既存のネットワーク外に設置する場合には、工事毎に専門職員を配置する必要があるため、運用・保守管理、それにかかる費用の負担も大きくなる。また、受注者側の管理下に置かれる場合には、工事現場の特性から、共同企業体(JV)などのような企業間での情報の交換・共有において、情報セキュリティや所有権などの問題が存在する。

さらに、共有サーバがどちらかの管理下に置かれる場合は、受・発注者双方が対等な立場を維持することが難しく、提出情報の「改竄」、「なりすまし」、「しらばくれ」といった不正行為が行われる可能性が生じ、情報管理の信頼性が問題となる。

(2) 第三者機関に委託する場合 (図-2 参照)

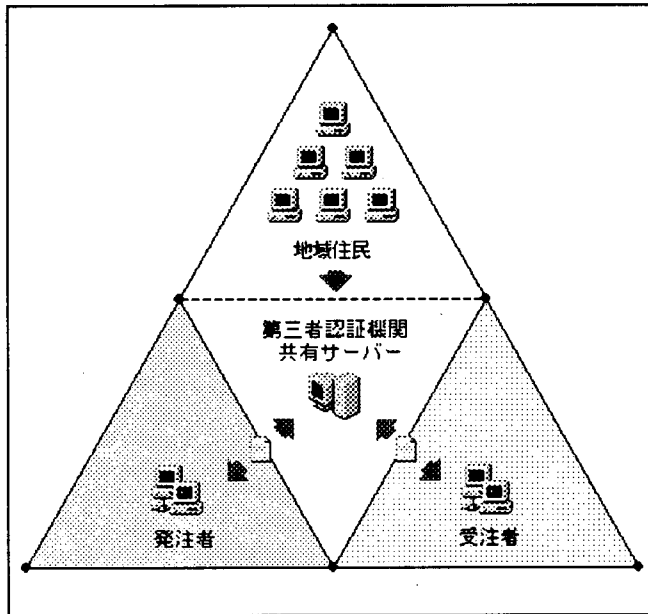


図-2 第三者機関に委託する場合

前述した問題点を考慮し、本論文では、第三者機関に共有サーバの管理を委託することを提案する。この外部共有サーバを導入することで、サーバを一ヶ所に集約することが可能となり、運用・保守管理、それに伴う費用の負担を軽減することができる。また、システムやアプリケーションの一元管理ができるため、工事毎に異なったシステムやアプリケーションを使用することによる弊害が避けられると同時に、クライアント側のシステムへの負荷が格段に減少する。

さらに、この外部共有サーバの導入によって、受・発注者双方の立場が対等なものとなり、情報管理の相互信頼を維持することが可能となる。また、地域住民への情報公開（アカウントビリティ）への対応も、(1)の場合と比較し、スムーズに行えるものと考えられる。

この他にも、現場事務所の事情によっては、現場事務所のサーバに置くべき情報の代替サーバとして外部共有サーバを利用することも可能であろう。

以上より、受・発注者双方に負担のかからないシステム構築には、第三者機関を採用することが最適であると考えられる。

3. 構成ウェブ技術の概要

電子データの標準化において、使用するコンピュータの機種やソフトウェアを限定することが出来ないといった問題点がある。そのため、システム構築に際し

て、クライアント側のパソコンには、無償で配布されている Internet Explorer や Netscape Communicator などのブラウザ・ソフトのみでシステムに参加出来ることを前提とした。そのための外部共有サーバ、文書データ及び写真データの交換に必要なウェブ技術やソフトウェアの機能は、以下の通りである。

3.1 外部共有サーバ

本論文で提案している第三者機関の管理する外部共有サーバとして、Windows NT Server 4.0 をサーバ OS として採用した⁷⁾。この中の NTFS (NT File System) により、ファイルやフォルダに対してアクセス権を設定することが可能となり、受・発注者の関係者やサーバ管理者など、それぞれに異なったアクセス権を設定することが出来る。

3.2 文書データ交換

システム構築において、文書作成ツールとしてワープロソフトを使用しないことを前提としているため、受・発注者側からはブラウザ上で必要項目を入力し、送信することになる。そのため送信されたデータはサーバ側で受け取り、データベース格納や目的に応じた HTML でクライアントに返すサーバサイドスクリプト技術が必要となる。そのスクリプト技術に今回は ASP (Active Server Pages) を採用した。

ASP は、Windows NT Server 4.0 に標準搭載されたインターネットサーバである IIS (Internet Information Server) で動作可能なアドオンモジュールで、一般的に使用されている CGI (Common Gateway Interface) と同等の動作をすること、Web サービスと同一メモリ空間で高速動作すること、Web-Script として親しまれている VBScript、Java-Script をサーバ上で実行させることが可能であること等の利点があり^{8)~11)}、今回の実証フィールド実験のような問題点を抽出し、迅速に修正し反映させる目的に対して、最適なスクリプト技術であると考えられる。

3.3 写真データ交換

写真データの交換には ASP と併せて、画像配送システムとして Open Pix Image Igniter を採用した。Open Pix Image Igniter とは、ヒューレット・パッカート社によって開発されたサーバ・ソフトウェアのことで、

インターネット対応のイメージ配送システムである。表示クライアントとの通信には、標準プロトコルであるIIP (Internet Imaging Protocol) を採用している。動作環境としては、Windows NT Server 4.0 上のIIS にインストールすることができる。¹²⁾

現在では、インターネット上でイメージ・ファイルを使用したウェブ・ページは当たり前となっているが、ネットワーク回線や通信インフラなどの問題によって、データ量の大きなイメージ・ファイルや大量のイメージ・ファイルを同時に表示させるには、ダウンロードに時間がかかったり、サーバに大きな負荷を与えたりと実用的ではない。しかし、サーバ側のパソコンに Open Pix Image Igniter を導入することで、クライアント側のパソコンには Internet Explorer や Netscape Communicator などの一般的なブラウザ・ソフトのみで、ウェブ・ページ上のイメージ・ファイルと高い対話性を得ることができる。

Open Pix Image Igniter は、その HTML 標準のイメージ・タグに新しい属性を追加することができる。それらの属性についての必須項目には、以下の項目がある。

- (1) ソース属性および Open Pix ソース属性
- (2) タイプ属性
- (3) ビューアーの幅属性およびビューアーの長さ属性
- (4) スタイル属性

4. 適用事例

本章では、システムの実証フィールド実験として、文書データおよび写真データの2つの適用事例を紹介する。また、適用事例を通して明らかになった有効性や問題点について考察を加える。なお、今回の実験では、熊本大学工学部附属工学研究機器センター5階「画像データ解析機器室」に設置した実験用サーバを使用し、第三者機関機能を持たせた (CPU: Pentium III 400Hz、HDD: 13GB、RAM: 523Mb)。

4.1 文書データに関する適用事例

文書データについての適用事例としては、滋賀県大津市で行われている大戸川ダム管理用地検討業務¹³⁾ をとりあげた。期間は、平成11年1月から平成11年3月までの3ヶ月間で、発注者である建設省近畿地方建設局大戸川ダム工事事務所と、受注者であるコンサ

ルタントとの間で、打ち合わせ業務が行われた。使用した文書は、設計段階において受・発注者間で頻繁に交換される「打合せ記録簿」である。建設省近畿地方建設局が採用している様式に基づいてウェブ・ページ上に再現した。受・発注者はそれぞれウェブ・ページにアクセスしブラウザ画面を通じて、必要な情報の入・出力および参照を行う。以下に、実際の文書の作成および交換手順について図を用いて説明する。

(a) 「打合せ記録簿」新規作成手順 (図-3 参照)

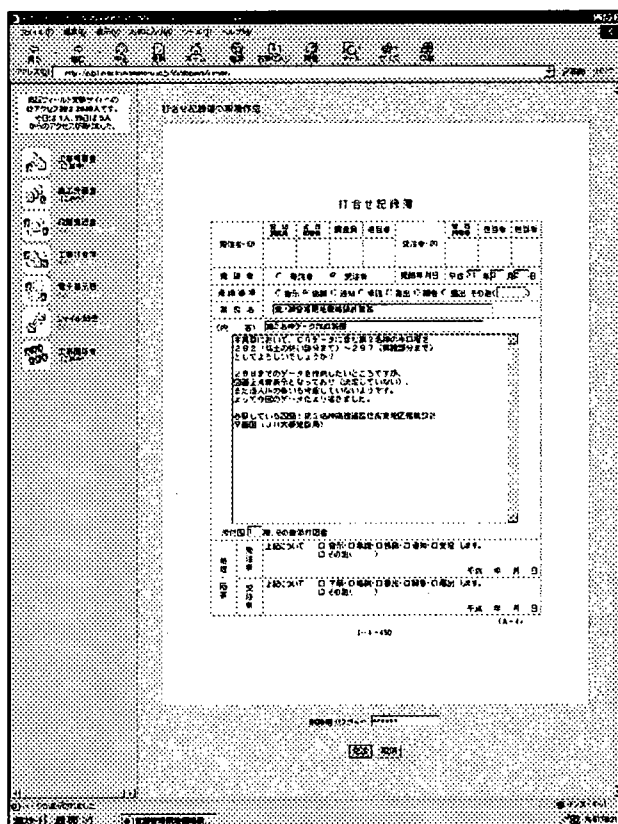


図-3 「打合せ記録簿」新規作成画面

①発議者

この項目は、新規「打合せ記録簿」の作成者を、発注者と受注者のどちらかいずれかからチェックする単数選択 (ラジオボタン) の入力形式である。

②発議年月日

この項目は、新規「打合せ記録簿」の作成年月日を記入するテキスト入力フィールドである。ここでは、作成時の日付が自動的に入力されるようになっている。また、業務期間中での「打合せ記録簿」の追加・補足の差替えにも対応できるようになっている。

③発議事項

この項目は、「指示」、「協議」、「通知」、「承諾」、「提出」、「報告」、「届出」、「その他」のいずれかをチェックする単数選択（ラジオボタン）の入力形式である。「その他」を選択した場合には、補足説明を追記できるテキスト入力フィールドが準備されている。

④業務名

この項目は、業務名を記入する1行のテキスト入力フィールドである。ここでは、今回の業務名が自動的に入力されるようになっている。

⑤内容

この項目は、「打合せ記録簿」の本文（内容）を記入する複数行のテキスト入力フィールドである。ここでは、テキスト入力フィールド内での改行が反映されるようになっている。

⑥添付図書

この項目は、「打合せ記録簿」といっしょに送信したい添付図書の部数を記入するテキスト入力フィールドである。今回の実験では、「打合せ記録簿」1部につき、添付図書5部（1～5）までの送信が可能のように設定している。また、添付図書が無い場合でも、0（ゼロ）と入力する必要がある（この場合のみ、次項の(b)が省略される）。

⑦削除用パスワード

この項目では、送信後、上記内容を削除する場合に必要なパスワードを設定することができる。それぞれウェブ・ページにログインした際の（ドメインユーザーマネージャーに登録している）パスワードが自動的に入力される。パスワードは画面上では表示されず、伏せ字になるようになっている。

⑧送信ボタンおよび取消ボタン

上記の項目をすべて記入し、最後に送信ボタンをクリックすることで、上記内容がサーバに送信され、データベースに格納される。また、取消ボタンをクリックすることで、入力されたすべての項目をリセットすることができる。

(b) 添付図書ファイル送信手順（図-4 参照）

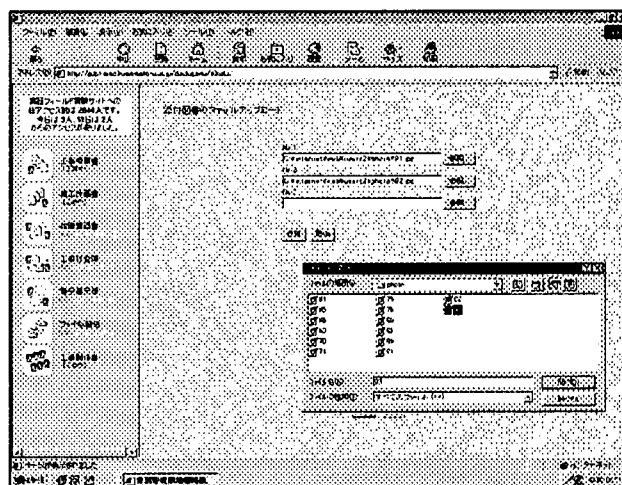


図-4 添付図書ファイル送信画面

⑨ファイル選択

添付図書として「打合せ記録簿」と一緒に送信したいファイルを選択するフィールドである。前項 1) ⑥で記入した部数分のフィールドが自動的に表示されるようになっている。「参照」ボタンをクリックすることで、ファイルの選択ダイアログが開く。

⑩送信ボタンおよび取消ボタン

上記の項目をすべて記入し、最後に送信ボタンをクリックすることで、上記のファイルがサーバに送信され、データベースに格納される。また、取消ボタンをクリックすることで、入力されたすべての項目をリセットすることができる。

(c) 「打合せ記録簿」 処理・回答手順 (図-5 参照)

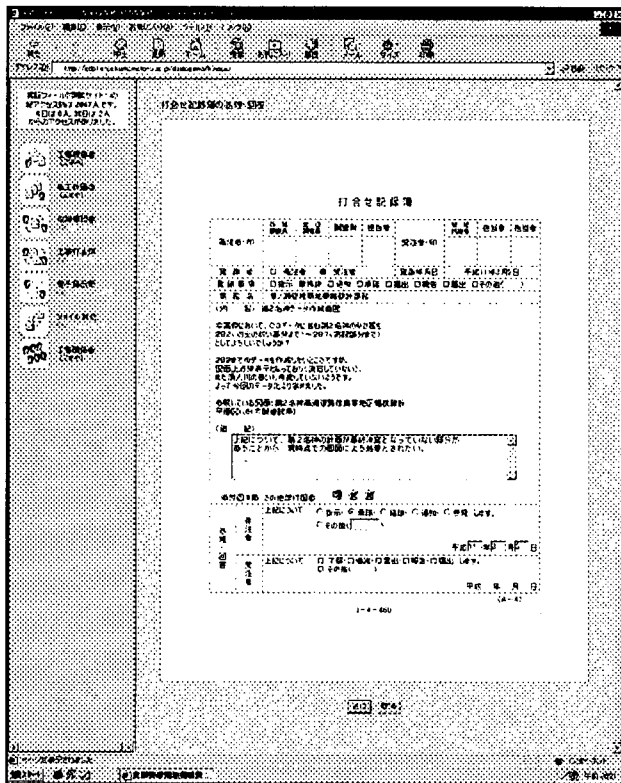


図-5 「打合せ記録簿」 処理・回答画面

⑪追記

(a) -⑤の内容に追記する場合に内容を記入する複数行のテキスト入力フィールドである。追記が無い場合は空欄のままで省力して良い。

⑫添付図書

(b) -⑨で「打合せ記録簿」と一緒に送信された添付図書は、それぞれのアイコンをクリックすることで別ウィンドウを開き、表示・閲覧することが可能である。

⑬処理・回答事項

この項目は、「指示 (了解)」、「承諾 (協議)」、「協議 (提出)」、「通知 (報告)」、「受理 (届出)」、「その他」の中から処理・回答事項をチェックする単数選択 (ラジオボタン) の入力形式である。ここでは、受・発注者それぞれに対して処理・回答事項が異なっている。また (a) -③と同様に、「その他」を選択した場合には、補足説明を追記できるテキスト入力フィールドが準備されている。

⑭処理・回答年月日

この項目は、「打合せ記録簿」に対する処理・回答年月日を記入するテキスト入力フィールドである。ここでも、(a) -②と同様に、処理・回答時の日付が自動的に入力されるようになっている。

⑮送信ボタンおよび取消ボタン

上記の項目をすべて記入し、最後に送信ボタンをクリックすることで、上記内容がサーバに送信され、データベースに格納される。また、取消ボタンをクリックすることで、入力されたすべての項目をリセットすることができる。

以上の作業手順を踏むことで、1枚の「打合せ記録簿」が完成し、打合せ業務が成立したことになる。

4.2 写真データに関する適用事例

写真データは、熊本県芦北郡芦北町で行われている佐敷大橋 (仮称) 建設工事¹⁴⁾へ適用した。発注者である熊本県と、施工者である株式会社鴻池組、オリエンタル建設株式会社、佐藤産業株式会社の共同企業体 (佐敷 JV) との間で、本システムを用いて実証フィールド実験を行った¹⁵⁾。

構築したシステムは、Open Pix Image Igniter の最適化配送機能と ASP のファイルアップロード機能とを組み合わせた工事写真管理用アルバムである。JV 職員によってデジタルカメラで撮影された工事写真を、現場事務所のパソコンから直接ウェブ・ページにアクセスし、ブラウザ画面を通してサーバにファイル送信することで、施主および施工会社の本社や支店などのパソコンから工事関係者が自由に表示・閲覧することができる仕組みである。

工事写真をファイル送信および表示・閲覧する場合の作業手順について説明する。

(a) 工事写真のファイル送信手順 (図-6参照)

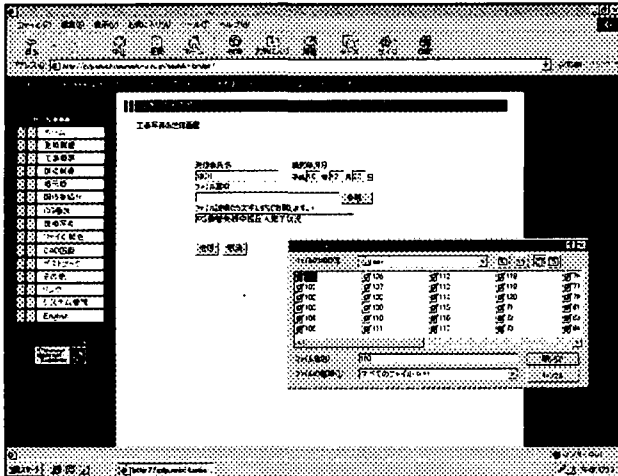


図-6 工事写真のファイル送信画面

- ①送信者氏名
- ②撮影年月日
- ③ファイル選択
- ④ファイル説明
- ⑤送信ボタンおよび取消ボタン

上記の項目をすべて記入し、最後に送信ボタンをクリックすることで、上記内容と工事写真ファイルがサーバに送信され、データベースに格納される。また、取消ボタンをクリックすることで、入力されたすべての項目をリセットすることができる。

(b) 工事写真サムネール一覧表示 (図-7参照)



図-7 工事写真の一覧表示画面

送信された工事写真ファイルが、降順でソートされて一覧表示される。その際に、テキスト形式の工事写

真管理項目の属性情報と一緒に、送信された工事写真をOpen Pix Image Igniterで自動的にダウンサイジングし、サムネイル・イメージ形式に変換してから表示するように設定している(ここでは、幅80ピクセル×高さ60ピクセルに設定)。

そのサムネイル・イメージ上で右クリックすることで、コマンド・ダイアログが表示され、ズーム・イン、ズーム・アウト、パン、領域選択、初期画面、保存、印刷、ヘルプといった各種コマンドが実行できる。また、アイコンをクリックすることで、サーバに格納されている原寸大の工事写真を表示することができる。

4.3 考察

2つの実証フィールド実験を通して、明らかになったシステムの有効性や問題点について、以下に文書データと写真データそれぞれについてまとめる。

(1) 文書データ

①「打合せ記録簿」の文書作成において、できるだけ選択式の項目や自動的に入力される項目を増やすことによって、記入ミス・記入漏れなどの防止や操作性の向上といったデータの入力支援ができた。

②サーバのドメインユーザーマネージャーで登録しているユーザー名やパスワードといった個人情報がそのままウェブ・ページ内でも使用することが可能となった。そのため、ユーザー、つまり「打合せ記録簿」の文書作成者の特定が可能となり、「改竄」「なりすまし」「しらばくれ」といった不正行為を防ぐことができる。

③添付図書のファイル送信に関しては、今回は同時に複数部の添付図書を送信可能なように設定していたが、ファイルサイズの大きな場合にタイムアウトなどのエラーが発生することがあった。また、添付図書の有無や部数によってファイル選択するためのフィールドの数も決定されるため、記入ミス・記入漏れなどの防止ができた。

④本システムでは電子メールを補助的手段として使用し、新規の「打合せ記録簿」がサーバに送信されたのと同時に、受・発注者双方に電子メールで同内

容が送信されるように設定しているため、より迅速な情報の共有・交換が行えた。

⑤ 現段階の建設CALS/EC実証フィールド実験では、従来型の業務と併行での実証フィールド実験となることが多いため、業務終了時の検査での文書への押印行為は必要不可欠な作業である。そのため、今回の業務でも紙面としての提出が義務付けられたが、ブラウザ画面からすべての「打合せ記録簿」を直接印刷することで、この問題には十分対応することが可能であった。

(2) 写真データ

① データの場合と同様に、工事写真のファイル送信において、できるだけ選択式の項目や自動的に入力される項目を増やすことによって、記入ミス・記入漏れなどの防止や操作性の向上といったデータの入力支援ができた。

② 工事写真管理項目の属性情報は、一緒にサムネイル・イメージ形式の工事写真を表示することによって、今回の実証フィールド実験で設定したような、送信者氏名、撮影年月日、ファイル名、ファイル説明コメントといった必要最小限の項目で効率的な工事写真管理の支援が行えた。

③ 工事写真の整理・編集方法に関して、今回の実証フィールド実験では、全ての工事写真がサーバ上の同一のフォルダに保存・格納されるように設定した。これは、フォルダを階層化して整理することによる検索作業の複雑化を防ぐためであり、ここではファイル名を一定のルールに従って付けてさえいれば、工種別や撮影年月日別などのフォルダの作成作業も必要なくなり、また工事終了後での再利用といった観点でも、非常に効率的な工事写真管理が行えた。

5. 結論

本論文は、共有サーバの在り方についての提案を行った。更に、電子データの「標準化」について問題提起を行い、その解決のため、文書データと写真データの2つの側面からアプローチを試みた。以下に本論文で明らかとなったことをまとめる。

(1) 第2章では、建設業界の情報化として現在、建設省を中心に導入・推進が検討されている建設CALS/ECについて、その概要と具体的な活動状況を述べた。その中で、受・発注者双方の管理下にある場合の共有サーバを導入することによる情報管理上の問題点を指摘し、その代替案として第三者機関に管理を委託する外部共有サーバの導入を提案し、その必要性を述べた。

(2) 第3章では、建設CALS/ECにおける各種電子データの標準化の問題点を踏まえて、コンピュータの機種やソフトウェアの種類に依存しないシステムの構築に必要な既存のウェブ技術について、その機能や設定方法など具体的に説明を加えた。それらの既存のウェブ技術は、すべてサーバ側のパソコンでインストールおよび設定を行うことによって、クライアント側のパソコンには無償で配布されている Internet Explorer や Netscape Communicator などの一般的なブラウザ・ソフトのみで参加可能にするシステムの構築を実現した。

(3) 第4章では、既存のウェブ技術によって構築したシステムの実証フィールド実験として2つの適用事例を紹介した。大戸川ダム建設事業への適用では文書データについて、佐敷大橋(仮称)建設工事への適用では写真データについてそれぞれ着目し、これらの実証フィールド実験を通して、構築したシステムが実業務に十分に耐えうることを確認した。

なお、文書データの交換に関する実証実験は今後も継続して行う予定である。現場事務所等のパソコンでは、長時間にわたりメールチェックや実験用サイトへのアクセスができないことが予想される。そのような

場合において、携帯電話メールによる通知は、電源が入っていること、電波の届く範囲にいることを前提とした場合、実験関係者はパソコン以外の場所であってもデータ登録の有無やその内容を知ることができる。そのためのシステムとして、パソコンと携帯電話の併用システムを現在検討中であり、今後の課題としたい。

6. 謝辞

本論文で使用したウェブサーバ(Net Server LH3)はヒューレット・パッカード社に提供頂きました。また、大戸川ダム管理用地検討業務と佐敷大橋(仮称)工事の関係各位には、ご多忙の中ご協力を頂きました。記して謝辞を表します。

<参考文献>

- 1) 公共事業支援統合情報システム(建設 CALS/EC) : <http://www.moc.go.jp/tec/cals/index.htm>
- 2) 山本一浩、小林一郎、緒方正剛、関宏一郎: Web 技術を用いた CALS/EC 実証フィールド実験、第 54 回年次学術講演会講演概要集第 6 部、pp.294-295、1999.9
- 3) 松永正大、山本一浩、小林一郎、関宏一郎: 建設 CALS/EC 実証フィールド実験を支援するウェブ技術について、平成 11 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集、2000.3.
- 4) 吉村真一、山本一浩、小林一郎、関宏一郎: ウェブ技術を用いた第三者工事確認システム、平成 11 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集、2000.3.
- 5) 例えば、日経デジケン 1999vol.3: 見えた! 建設 CALS、pp.68-91、1999.9.
- 6) アドビ システムズ株式会社 : <http://www.adobe.co.jp/>
- 7) マイクロソフト株式会社 : <http://www.microsoft.com/japan/>
- 8) 寺田祐司、知北直宏、中島一慶: Windows NT 4.0 インターネットサーバ構築ガイド、ソフトバンク株式会社、1998.3.
- 9) 山田祥寛: 今日からつかえる Active Server Pages 2.0 実用サンプル集、株式会社 秀和システム、1998.12.
- 10) 升屋正人: Active Server Pages 構築術 - Windows Web サーバ構築ガイド 活用編-、ソフトバンクパブリッシング株式会社、1998.9.
- 11) BASP21 コンポーネント : <http://www.hi-ho.ne.jp/babaq>
- 12) 日本ヒューレット・パッカード株式会社 : <http://www.jpn.hp.com/Corp/pressreleases/FY1998/EAO10PIX.html>
- 13) 建設省近畿地方建設局大戸川ダム工事事務所: 大戸川ダム建設事業概要、1999.6.
- 14) 熊本県芦北事務所: 明日へつなぐオレンジベルト ORANGE BELT (芦北地区・芦北 2 期地区 広域営農団地農道整備事業)、1997.4.
- 15) 平井裕二郎、小林一郎、星野裕司、福地良彦: ウェブ技術を用いた施工管理支援システムの構築とその運用、土木学会第 24 回土木情報システムシンポジウム論文集、pp.49-56、1999.10.