

港湾整備事業へのCALSの導入について

Introduction of CALS to port improvement projects

運輸省港湾局 下司弘之、○芳倉勝治*1

運輸省第二港湾建設局 佐藤恒夫*2

財団法人 港湾空港建設技術サービスセンター 内田豊彦、渡辺健司*3

パシフィックコンサルタンツ株式会社 竹谷公男*4

株式会社 東洋情報システム 三浦泰夫*5

By Hiroyuki Geshi, Katsuji Yoshikura, Tsuneo Sato, Toyohiko Uchida

Kenji Watanabe, Kimio Takeya, Yasuo Miura

最近の情報技術の発達に伴い国際化の流れは急速に進展しており、一方では高齢化社会の到来に向けて限られた財政事情のもと良質な社会資本の効率的な整備が求められている。

運輸省港湾局ではこうした情勢を踏まえ、建設費の縮減を推進するための中心的役割を果たすと考えられるCALSの港湾整備事業への導入について検討を進めている。

ここでは、運輸省港湾局における港湾CALSの導入方針とモデル事業等の現状についてとりまとめた。

【キーワード】 港湾整備事業、CALS、モデル事業

1. はじめに

最近の情報技術の発達に伴い、国際化の流れは急速に進展しており、わが国の経済環境は大きな変化に直面している。また、国民のニーズも社会のあらゆる分野で多様化・高度化している。さらに一方では、高齢化社会の到来に向けて限られた財政事情のもと良質な社会資本整備を従来にも増して、効果的、効率的に行うことが求められている。

このような社会情勢の中で、国民の生活基盤である社会資本の整備は、高い品質を確保しつつ建設費の縮減に取り組んでいくことが課題となっている。港湾整備事業を含む公共事業の執行においても、新政府調達協定(WTO)の発効に伴う国際化への対応や、国民

のコスト意識の高まり等に応えるため、より効率的な事業実施が大きな課題となっている。

運輸省港湾局では、こうした情勢を踏まえ建設費の縮減を推進するための中心的役割を果たすと考えられるCALSの導入について検討を進めている。検討にあたっては、財団法人港湾空港建設技術サービスセンターに「港湾CALS研究会」を設置し、学識経験者や事業関係者の指導・助言を受けた。

2. 港湾CALSの導入方針

(1) 港湾CALSの概念

港湾CALSとは、最新の情報技術(IT: Information Technology)を用いて港湾に係わる良質な社会資産を短期間に低コストで整備し、効率的に活用することを目的に、港湾整備事業に係わる各種情報を業務分野、事業主体を超えて共有、連携させることにより、業務の質的向上と効率化を達成するものである。

港湾CALSのイメージを図-1に示す。

*1建設課 03-3580-6838

*2鹿島港湾工事事務所 0299-84-7711

*3建設マネジメント研究所 03-3503-2081

*4CALSセンター 03-3505-9250

*5東京産業事業部 公共システム部 03-5683-8800

- 生産性向上による建設費の削減
- 各種データベース共有による品質の確保・向上
- OA化推進による事業執行の省力化・合理化

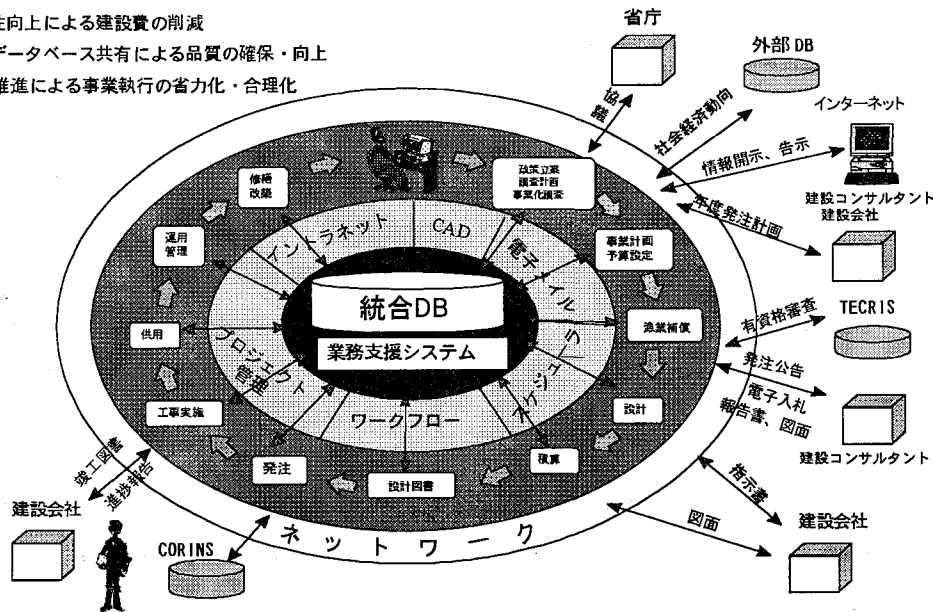


図-1 港湾CALSのイメージ

統合データベースが中核にあり、各データを共有するために共通の情報交換方式が確立されている。それにより、各業務段階で作成された情報を必要に応じて何度も使用でき、ビジネスプロセスとデータが統合されている。

(2) 港湾CALS実現への課題

CALSを港湾整備事業に導入し、港湾CALSを実現するには、組織間の横断的な連携が必要となる。また、技術的にも多くの課題があり、現状の業務環境、業務フローに関する課題も多くある。ここでは、港湾CALSを実現するための課題を整理する。

a) CALS要素技術への対応

港湾CALSでは、国、港湾管理者、公益法人、民間企業等が統合データベースを利用して業務を行うことになる。統合データベースは物理的に1つではなく、各組織が構築するデータベースが有機的にネットワーク化、統合化され、利用者があたかも1つのデータベースからの情報を利用するようなシステムである。

文書、図面は、現状では種々のソフトが利用されているが、それらは必ずしも互換性があるわけではなく、電子化された情報であっても同じソフトやシステムを使用しない場合には、再利用ができない状況にある。

また、作成されたデータ構造が統一されたものでない場合には、活用が困難なことも生じる。

これらを解決するためには、各種情報、情報基盤等に関する国際規格、国際標準をも視野にいたった技術的対応が必要である。

CALS実現のために必要な周辺技術を以下に示す。

①情報技術

- ・電子化ドキュメントの標準
- ・情報の蓄積と活用に係わる技術
- ・広域情報ネットワーク関連技術
- ・オープン環境下でのセキュリティ管理技術

②製造・応用技術

- ・設計及び製品データ交換
- ・コンカレント・エンジニアリング

③統合技術

- ・製品及びプロセスにおけるデータ管理アーキテクチャ
- ・調達及び運用支援オペレーション
- ・電子商取引
- ・契約者統合技術情報サービス (CITIS)

④社会的技術

- ・トレーニング及び継続的な教育

- ・情報資源のライフサイクル管理
- ・知的財産権をめぐる課題

b) CALS環境の構築・整備

CALS要素技術の確立は、必ずしも容易ではなく、世界的な動向を踏まえつつ順次導入していくべきものである。また、CALS化を円滑に推進するためには、CALS標準を見据えつつ環境を整えていくことが重要である。

運輸省ではCALS化に向けて、平成7年度より港湾局内のLAN/WANの整備を実施し、電子メール等の利用を開始している。今後は全事務所を含み全局、全省で利用可能なグループウェアを統一整備し、電子メールだけでなく、電子掲示板、スケジュール管理、電子会議、文書のデータベース化等が可能な環境を構築する計画である。

また、外部システムや外部通信網（インターネット、VAN）とのネットワークの整備を行って、外部情報の利用の推進や公共機関としての情報公開が可能な仕組みを構築していく必要がある。調達情報等の開示に際しては、クリアリングハウス等の設置を行って、外部の情報利用者が容易に閲覧可能な環境（システム）の整備を進めている。

これらのネットワーク環境の構築・整備においては、セキュリティ、将来における拡張性、他のシステムとの接続性、及び広域性等を有するシステムとして考慮する必要がある。

c) 組織内部のBPR

一人一台のコンピュータとネットワーク環境が整備されると、あらゆる情報が電子化されることにより、港湾整備事業の執行における現行の業務手順の見直しが必要となり、全ての部署においてネットワークで連携された情報システムを通して、同時並行的に業務を推進することができるワークフローの再構築が必要となる。

情報が電子化され、ネットワーク上で交換されることにより、現在日常的に紙情報として伝達されている内部書類及び外部との書類が不要になるため、許可・認可・承認・承諾・決済等で必要である印鑑がなくなる。また、情報がデータベースに保管されることにより、半無限期間の資料保存が可能となる。このため、

法令、内部規則等で決められている印鑑規定や資料保存期間規定等の改訂が必要となる。

下位の情報作成者から上司への承認願、及び上司からの指示、通達情報が、ネットワークを通じて瞬時に関係者に伝達されるため、各種情報の処理権限の見直しとともに、新たな処理権限に基づいた組織・機構改革の必要性が生じてくる。

また、港湾局で現在稼働中の積算システム、工事実績情報システム、工事安全データベースシステム等の既存システムを含めて、港湾事業執行支援システム（PASSPORT）を港湾CALSの中で有効的に活用するシステムの構築が必要である。

d) モデル事業の推進

港湾CALSは、港湾整備の全ライフサイクルに係わるものであり、かつ事業に係わる全ての組織に関連するものであるため、実現は容易ではない。

そのため、港湾整備事業の一部分を対象としてCALS的なしくみを試行するモデル事業を実施することにより、解決すべき課題を把握するとともにCALS的な業務執行形態の有用性を見極めることが必要となる。また、各事務所単位での既存情報のデータベース化のパイロットシステム（ファイリングシステム）を構築し、電子化データの登録や検索方法、検索に必要なキーワードの選定とコード化方法、データベース自体の構造等について分析・評価し、利便性の良いしくみを模索していくことも重要である。モデル事業の実践、パイロットシステムの活用の中から、現状の業務フローの問題点、改善すべき項目を洗い出すことも重要なテーマである。

モデル事業、パイロットシステムの利用を通して、関係者がCALSライクな業務遂行に携わることに、実践的な教育啓蒙が可能である。港湾CALSの実現により、現在の業務執行形態が劇的に変わることとを考慮すると、講習・講演・研修等による教育啓蒙とともにモデル事業を計画的に推進することが必要である。

(3) 段階整備計画

港湾CALSの実現に際しては、

- ・CALS環境の整備
- ・業界全体の標準化

- ・法制度、各種規定の見直し
- ・CALS要素技術の確立

等、種々の課題をクリアしなければならず、段階を踏んで導入すべきものである。

そこで、港湾CALS実現までを大きく3つのフェーズに分けることとする。

これら3つのフェーズは、短期、中期および長期の期間での達成目標ともなるものであり、最終目標年次を2005年度と設定し、以下のとおりとする。

<フェーズ1>

～1998年（～平成10年度）

CALS環境の整備とCALS的業務執行の一部実現

<フェーズ2>

1999年～2001年（平成11～13年度）

統合データベースシステムの構築と電子情報交換の全国的な日常定着化

<フェーズ3>

2002年～2005年（平成14～17年度）

抜本的な業務改革に基づく、本格的な港湾整備事業支援統合情報システム（港湾CALS）の実現

各フェーズの具体的な目標と達成基準は、次のとおりとする。

①フェーズ1

- ・汎用的なツールによる外部との電子的な情報交換の試行 → 標準的なCAD、表計算ソフト、ワープロ等による官内部日常業務の電子化環境の整備達成
- ・電子メール、ワークフロースケジュール管理ツールの活用によるグループワーキング → 本省と局、局と事務所等部門間の電子データ交換による業務の実施
- ・運輸省、設計コンサルタント、施工業者間の業務電子化のための基礎的なしくみの構築 → メールでの日常的な情報交換、成果品の電子化納品、グループウェアによる施工管理、等の全国的なモデル実験の展開
- ・データベース利用による共同作業体制の構築と図面、各種書類の共有化の試行 → 計画から施工管理に至る情報のデファクトスタンダードによる

電子データ交換の試行

- ・イントラネットを活用した基準書等の各種定型情報の共有化実施 → 設計基準、各種通達等のDB化による官内部での共有化実現と外部への公開
- ・正確な情報をすばやく公開できるインターネットを活用した情報公開のしくみの構築 → 本省、局、事務所すべてにインターネット導入完了

②フェーズ2

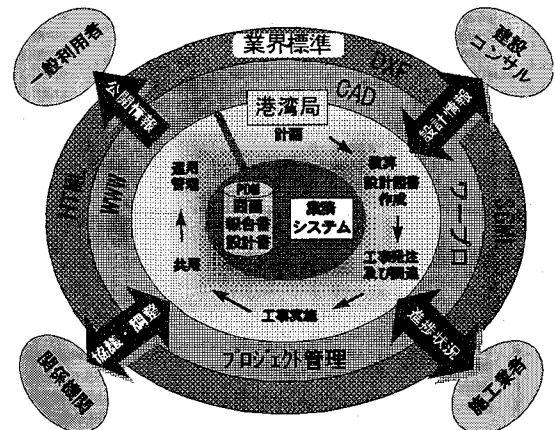


図-2 フェーズ1実現イメージ

- ・運輸省、建設コンサルタント、施工業者間の業務の電子化の強化 → 電子情報交換が全国的に日常定着化
 - ・プロジェクト管理機能を充実させ、港湾全体の資源データベースと連携させて、港湾全体としての資源の有効活用を実現 → 港湾管理者、公益法人等との統合データベースまたはネットワークによる港湾関連情報の共有化
 - ・CADとデータベースとの高度な連携の実現
 - ・PASSPORT等の既存業務システムとの連携を実現し、業務全体の電子化を達成する → 統合DB、統合情報支援システムの完成
- ##### ③フェーズ3
- ・電子化されたことによって初めて可能となる官、コンサルタント、請負業者を巻き込んだ抜本的な業務改革の実施 → CALSに合った法改正、制度・手続きの見直し等の完了
 - ・CALS標準へいつでも対応できる体制を実現する → STEP、SGML化

- ・ 電子的な取引 (EC) へいつでも対応できる体制を実現する → 電子商取引体制構築

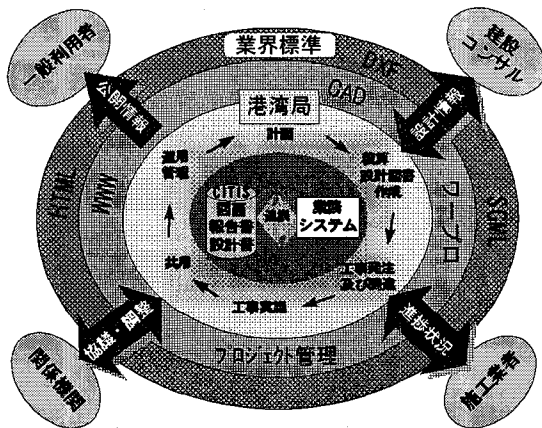


図-3 フェーズ2実現イメージ

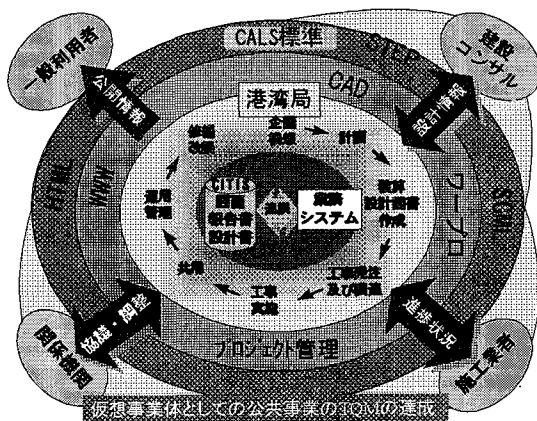


図-4 フェーズ3実現イメージ

3. モデル事業の実施 (平成8年度)

(1) 対象工事の概要

- ・ 工事件名 常陸那珂港東防波堤本体工事 (その3～6)
- ・ 発注者 運輸省第二港湾建設局 鹿島港工事事務所

(2) モデルシステムの概要 (図-5参照)

- ・ 区分 施工管理、ケーソン製作工事
- ・ 範囲 契約後から完工まで
- ・ 内容 受発注者間での提出書類の授受を、ネットワークを用いて電子的に行う
- ・ 特徴 グループウェア (Lotus Notes) の利用により、
 1. 提出された書類がデータベース上に自動的に仕分けされる

2. 提出された書類が電子決裁の流れに乗る (ワークフロー)

・ 機器構成

1. サーバー : WindowsNT
2. クライアント : Windows95
3. 接続方法 : アナログ公衆回線 (28.8k bps) によるダイアルアップ接続

(3) モデルシステムの運用手順

a) 受注者側での提出書類の作成と発信

- ・ ワープロ (一太郎) で添付用書類を作成
- ・ ダイアルアップ接続
- ・ グループウェアで提出文書作成
工事件名の選択、内容の記述、書類添付

- ・ グループウェアで提出文書の発信

- ・ ダイアルアップ接続の解除

b) 発注者側の受信と決裁

- ・ ダイアルアップ接続
- ・ 着信の確認
- ・ 新規申請分の確認

添付資料の取り出し、内容確認、決裁 (承認・否認)

- ・ ダイアルアップ接続の解除

なお、今回は初めての試みでもあり、電子情報と平行して通常の書類も提出されている。

(4) モデルシステムの評価

a) 外部とのネットワーク接続

① 課題

受注業者のクライアント機4台、常陸那珂工場1台に対し、サーバ側の回線数が2回線と少なく、使用したい時に話中である確率が高かった。

NTTのデジタル公衆回線 (ISDN) のサービスエリア外という事情ではあるが、アナログ回線によるRAS (Remote Access Service) 接続では通信速度が遅く (28.8k bps)、特に発注者側において閲覧、添付書類の取り出し、決裁にかかる時間が長く、利用上のネックとなった。

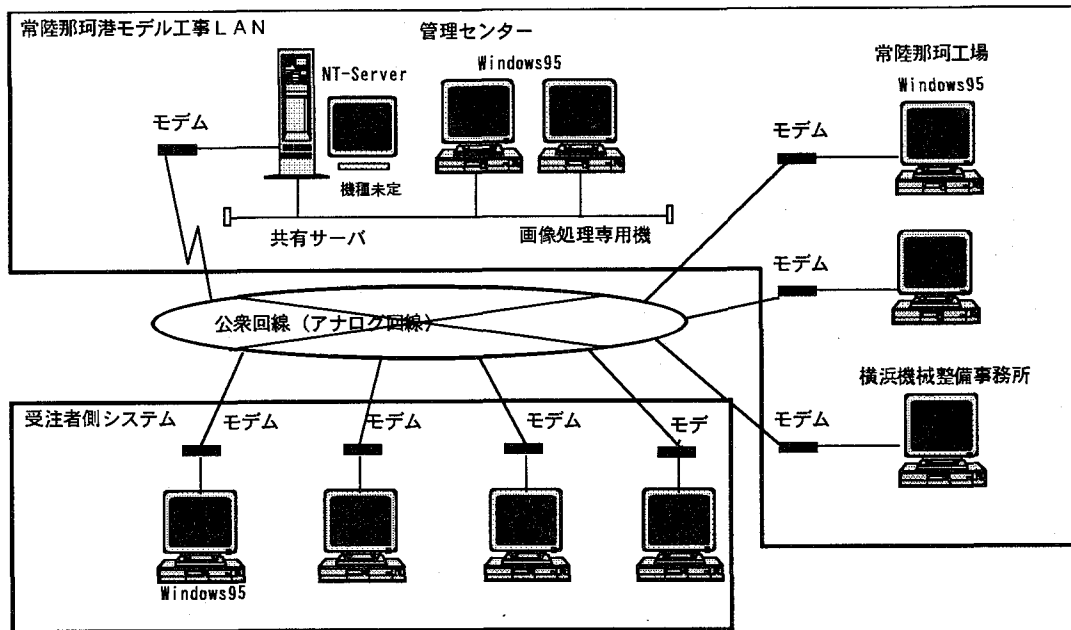


図-5 モデル事業のシステムイメージ

②対応

今秋にはISDNサービスが利用可能になる予定であり、それにより4回線が高速(64k bps)で利用可能になる。

b) 内部LANとの接続

①課題

サーバが事務所(常陸那珂工場)から離れた場所に設置されたために、発注者側の決裁作業において接続や文書の展開にかなりの時間を要した。

②対応

事務所にサーバを移設しLAN接続することで、以下の改善ができる。

- ・通信速度が向上するため、決裁に係わる時間のロスが減少する。
- ・ダイヤルアップ接続が不要になる。
- ・電子メールの着信時点で、担当者の画面上にメール着信の表示がされる。

c) 基盤システム

①概要

モデルシステムを簡易に構築するため、グループウェア(ロータスノーツR4J)を用いた。

②課題

- ・添付書類の管理が困難である。
- ー 添付書類の一覧表示や集計処理は困難である。

- ー 各人の端末にダウンロードされたファイルはシステムによる管理の対象外となる。

- ー 添付書類を作成するアプリケーションの互換性の問題が発生する。

- ・図面等大きなファイルを添付することや、数値情報を扱うことは事実上困難である。

- ・業者側でもノーツクライアントを用意する必要がある。

③対応

グループウェアだけに依存せず、汎用的なデータベース管理システム(DBMS)等を用いた文書管理システムを検討する。

グループウェアをロータスノーツ最新版に改訂すれば、ノーツのデータベースにインターネット接続でき、受注者側は標準的なWWWブラウザによってノーツデータベースへの読み書きができるようになる。

d) アプリケーション

①課題

一太郎(Ver.7)およびロータス123等を標準パッケージとして採用したが、取引先に対して特定アプリケーションの使用を指定することは避ける必要がある。

②対応

発注者側で選択の余地(代表的な2種類程度)を認

めて運用することを検討する。

定型なものについては、入力フォームを用意することで、情報として必要な内容をテキストデータで入力し送信すれば、データベースに直結するという方法も考えられる。

e) その他の課題

①機能の追加

ワークフロー以外に、立会時間の調整など現場の日常業務に関する支援機能を充実する必要がある。発生頻度が多い情報共有機能についても、業務の効率化に資するものであれば積極的にとりくむ必要がある。

②電子文書の公文書扱い

効率化の観点からすると、様式の簡素化や電子文書そのものを公文書として容認する方向での検討が重要である。また、電子取引の推進の中で、法的な整備や関係者のコンセンサスが必要である。

③情報活用力（リテラシー）

モデルシステムの利用技術上の問題は多くなく、利用者アンケートでは「使い方がわからなかった」という回答は少なかった。

今後は、情報技術を活用して自らの業務を高度化していく知識・知恵が必要になるものと考えられ、情報化時代の業務執行のあり方に関する研修等を行う必要がある。

(5) 平成9年度のモデル事業実施予定

平成9年度は、平成8年度の評価を踏まえ、モデルシステムを改良し、再度その試行による評価を行う予定である。

また、平成9年度はモデル事業の実施箇所を他の港湾建設局にも拡大するとともに、適用フェーズも施工だけでなく、設計、積算および発注まで拡大している。

4. 港湾施設統合データベース

港湾施設に関する各種情報を電子化し、どこからでもリアルタイムに必要な情報が得られるような港湾施設統合データベースの構築を目的として、横浜港と神戸港でパイロットシステムの構築を実施した。

(1) 横浜港

港湾構造物の履歴情報（港湾施設の設計情報、施工・技術的管理情報）をデータベース化するにあつ

て、平成8年度は横浜港を対象として、スタンドアロンによるパイロットシステムを構築し、登録・検索等の作業の容易性の確認を行った。

a) 対象情報

港湾施設のライフサイクル（設計～施工～点検～評価）の各段階で発生する情報を対象とした。具体的には、設計段階で作成される「港湾施設設計情報」、施工～点検～評価段階で作成される「港湾施設施工・技術的管理情報」を対象とした。

b) システム概念

システム概念図を図-6に示す。

c) 評価

本システムは、港湾施設データバンクとして最低限必要となる機能をスタンドアロンにて開発したものであり、登録した情報も岸壁と防波堤各1施設分のみであった。しかしながら、設計、施工等の各業務で発生する情報を電子化し、本システムに登録することにより、必要な情報をいつでも、容易に検索可能であることが検証され、システムの有効性が確認された。

d) 今後の課題

今回開発したシステムは、スタンドアロンであること、及びシステムの有効性、操作性等を検証するパイロットシステムであったことから、実用化のために以下のような課題があげられる。

①ネットワーク化

平成8年度はスタンドアロン方式で開発しているが、有効に活用するためにはLANによりネットワーク化を図り、どこからでも利用できるようにする必要がある。

②データバンクの充実

港湾施設データバンクとして有効利用するためには、以下の項目を充実させる必要がある。

- ・設計情報の対応施設の拡充
- ・変位情報（GPS測量データ）の取り込み

- ・港湾管理者への管理委託情報への対応
- ・A0・A1サイズの紙図面取り込みへの対応
(イメージスキャナの調査)
- ・A0・A1サイズ図面のプロッタ出力への対応
- ・大容量データに対するデータベース管理ツールへの対応
- ・データの保存方法 (外部媒体への対応)
- ・横浜港以外の各港への対応
- ・マッピング検索における地図への自動リンク

(2) 神戸港

神戸港の災害復旧事業にかかわる膨大な量の

- ・設計報告書、仕様書、契約書等の各種書類
- ・標準断面図等の各種図面

等の書類の蓄積・管理及び書類の検索を効率的に行う仕組みを調査・検討するとともに、各書類を電子化してファイリングするシステムの構築を行った。

a) システム概念

以下の特長を持つイントラネットの仕組みを採用した。

- ・インターネット標準の技術を採用
- ・WWWブラウザがあれば、検索・参照が可能
(CADがなくてもCADデータの参照が可能)

データベースとしてMS-ACCESSを採用することにより、統合データベースの基本要素である本格的なリレーショナルデータベースへの移行を容易に可能と

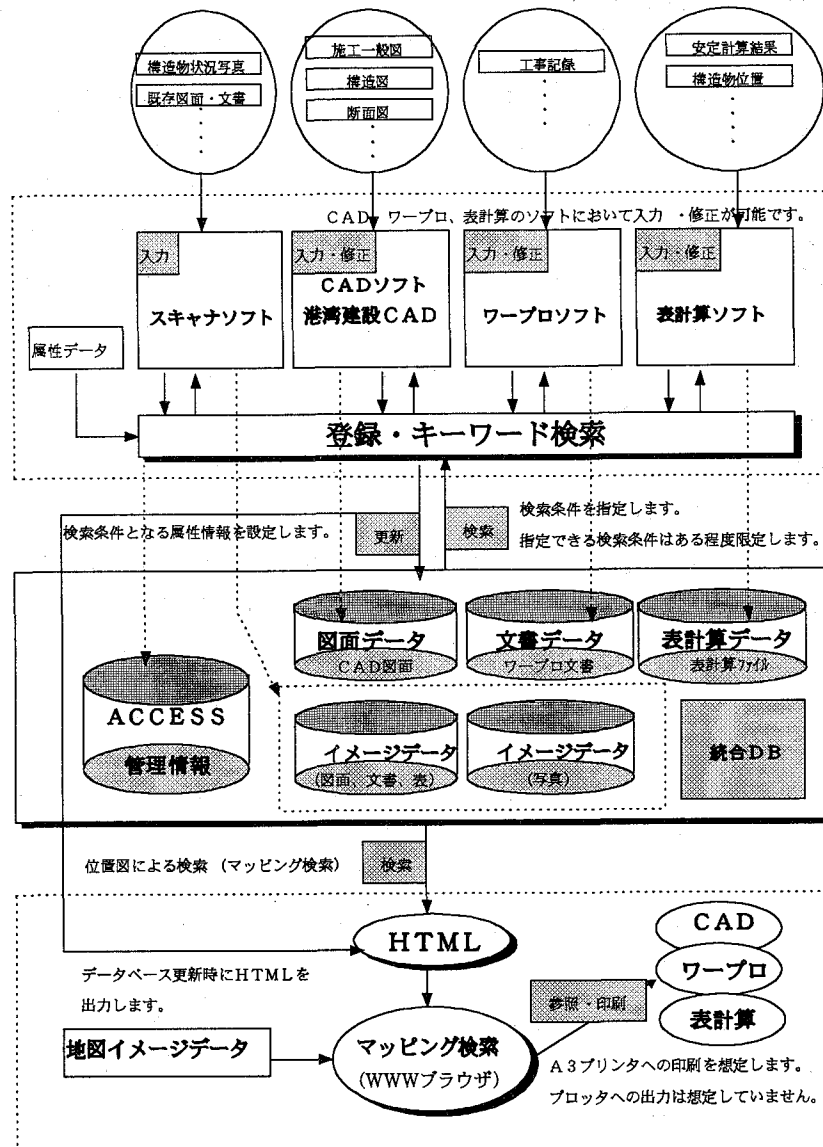


図-6 港湾施設データバンクパイロットシステム概念図

した。

b) システム構成

- ・将来的には、ネットワーク対応を可能とするが、当面はスタンドアロンタイプとした。
- ・記録メディアとしてはMOを採用したが、基本的にメディアの種類に依存しない構造とした。
- ・PC本体にMOドライブ、A1スキャナ、A4カラーレススキャナが装備されており、市販ソフトとしてWWWブラウザ、MS-ACCESS、CAD (港湾建設CAD)、一太郎、Lotus1-2-3を使用した。
- ・PC本体の仕様は、以下を前提とした。

- ・CPU:Pentium 100MHz 以上

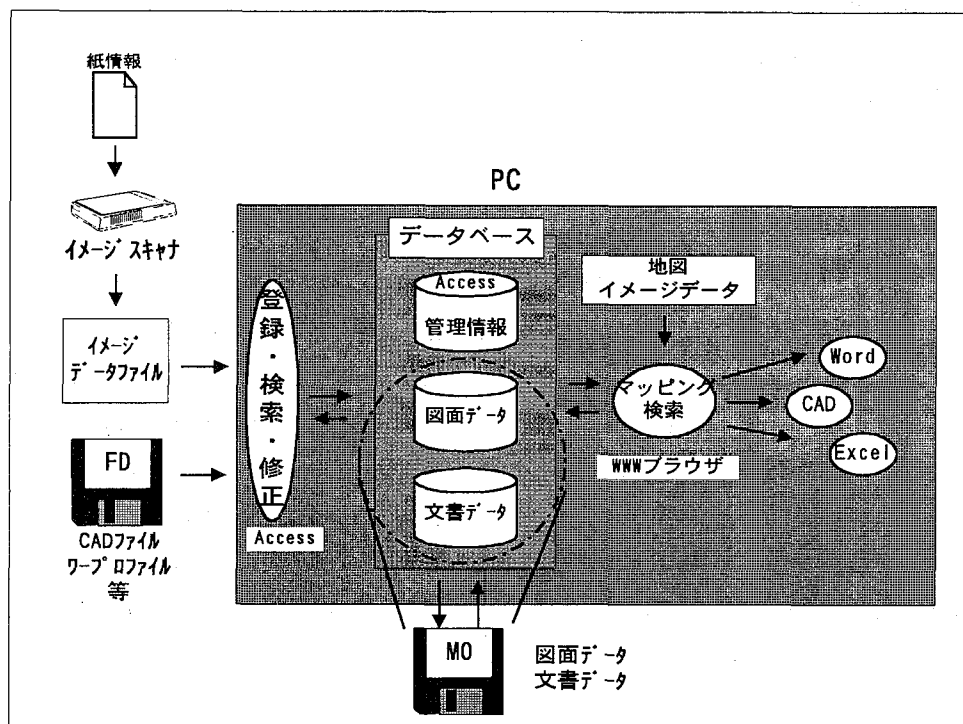


図-7 神戸港ファイリングシステム構成図

- ・メモリ：32MB以上
- ・DISK：200MB以上の空き容量
- ・OS：Windows-95

- ・スキャナはTWAINドライバが存在する機種とした。
- ・WWWブラウザは、Netscape Navigatorを採用する。

c) 評価

改善すべき点はあるものの、従来の紙での保管や光ファイリングシステムと比較して、参照性・操作性、検索性においては、大きなメリットがあった。特に、プロジェクトが完了し、資料が整理されて倉庫等に保管された後の状態を想定すると、検索性のメリットはかなり大きいと言える。

d) 今後の課題

本システムは、今後ネットワークへ対応させLAN上から利用可能とすることにより、

- ・全てをWWWブラウザから参照可能となり、参照応答性が向上する。
- ・サーバに大容量の記憶装置を装備することにより、MOの交換操作が不要となる。
- ・MOそのものの管理が必要なくなり、MOの消失等

によるデータの安全性が確保される。等、更に大きなメリットが期待できる。

5. 今後の進め方

港湾局では、平成8年度の検討を踏まえ「港湾関係情報化推進計画」（平成9年3月）と「情報化推進行動計画」（平成9年8月）を策定した。

今後は、計画に沿って次のような項目に重点をおき導入推進する予定である。

①情報インフラの整備

- ・港湾局におけるパソコン一人一台体制の実現
- ・港湾局WANの構築
- ・インターネットの活用
- ・ネットワーク管理体制の整備
- ・港湾情報処理システム及びネットワークの高度化

②各種業務の情報化

- ・ワークフローの見直しの推進
- ・港湾情報サービスの向上
- ・統合データベース
- ・書類・図面の標準化

③モデル事業の推進

- ・港湾・海岸直轄工事におけるモデル事業を全港湾建設局で実施

Introduction of CALS to Port Improvement Projects

Keeping step with the progress of information technology of today, a current of globalization is developing speedily. On the other hand, an arrangement of good social capital is required towards the future of high aged era under the limited financial conditions. Port and Harbour Bureau, Ministry of Transport is now under consideration of introduction of CALS to port improvement projects which will play the important role in order to propel the reduction of project cost.

Here, the policy of introduction of CALS to port improvement projects(Port CALS) and current conditions of model project are reported, by the hand of Port and Harbour Bureau, Ministry of Transport.