

③ iDCを利用したデータ管理とP2Pネットワークを利用した 目視検査支援システムの開発

Support System for Bridge Visual Inspection Using the Internet Data Center and Local Peer-to-Peer Network

(株)帝国設計事務所	○正員	山口昌克 (Masakatsu Yamaguchi)
(株)BMC		阿部夕子 (Yuko Abe)
東京大学	学生員	水野裕介 (Yusuke Mizuno)
北海道大学	正員	杉本博之 (Hirovuki Sugimoto)

1. はじめに

これまで継続的に蓄積されてきた社会基盤施設は経年劣化に伴いトンネル事故やコンクリート劣化に代表されるように、鋼橋構造物の老朽化が急速に進行してきている。現在においても設計時に想定された年数を超えて供用されているものが多く、今後この傾向はますます顕著となると考えられる。

今ある構造物をより長く生かすためにも、今後維持管理業務の重要性はさらに高まる。そして、構造物の現状を迅速に把握できる目視検査が果たす役割も必然的に大きくなる。

しかし、この検査は熟練した検査員の専門的知識や経験に大きく依存している。つまり、熟練した目と知恵が必要になってくる。また、このような専門的知識や経験を他の検査員に継承・伝達することはきわめて難しく、検査員のスキル向上には多くの時間と労力を要する。このため、ベテランの検査者が不足している。

さらに、データ管理体制が整っていないということもあり検査履歴の蓄積がない。仮にデータ管理をしっかり行なっていたとしても、そのデータを個々で管理するには、多大なコストと手間がかかり、セキュリティ的にも不安定となる。

こうした維持管理業務の現状を踏まえ、目視検査支援システムの開発を行った。以下にその概要を示す。

2. 橋梁目視検査支援システムの特徴と概要

2.1 システムの特徴

本システムは、目視検査の効率化を目指し、熟練した検査員の専門的知識・経験を補充し、意思決定に対していくつかの代替案を提示することにより支援を行なうシステムとなっている。

また、データ管理の面では iDC (Internet Date Center) を利用した開発も進めている。これを利用することによりデータ管理に対する負担を軽減し、セキュリティ的にもより安全性を確保するものとした。図-1 にその概要を示す。

さらに、検査員や事業者の拠り所となる維持管理情報については、ASP (Application Service Provider) 的な体系をとることにより、維持管理に実績のある専門家の技術情報や手法といった「知恵」を共有することを可能とし、遠隔にいながら常に新しく幅広い情報を

得ることができる仕組みを開発している。

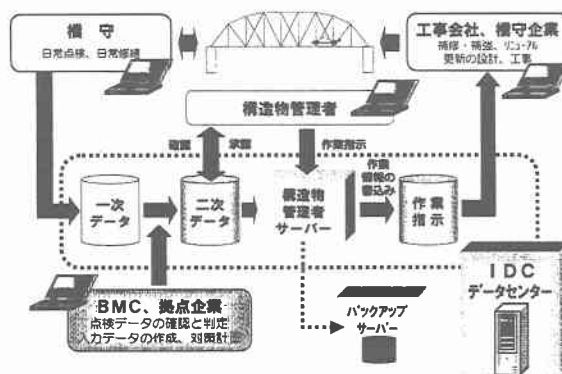


図-1 iDC を利用したデータベースネットワーク

また、クライアント（検査者）側の端末としては安全確保・負担軽減・処理の高速化、さらに情報の一元管理を実現するものを念頭に開発を行った。

2.2 システムの構成

ここでは、クライアント／サーバ形式を採用し、サーバ側ではデータベース連携による Web アプリケーションの構築を行なった。また、サーバ側の開発環境に ASP (Active Server Page) を採用し、クライアント側のブラウザに Internet Explorer を採用し、汎用性の高いプラットフォーム非依存のシステムを構築した。図-2 にそのシステム構成を示す。

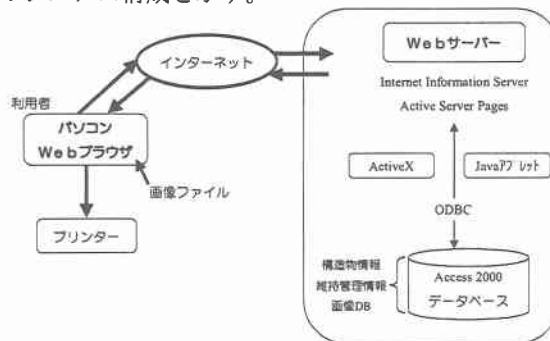


図-2 システム構成

2.3 システムの機能

本システムの機能は検査で必要な情報を遠隔から得る。また、結果を現場と専門家とでデータのやりとり

をするシステムである他、次のような機能をもつ。

(1) 入力から報告書作成までの一連処理

現場で登録したデータをそのまま活かし、報告書形式として出力すると共に登録を可能とした。

(2) 検査や技術情報の電子化と画像化

現場においては限られた時間とスペースの中で作業を行わなくてはならない。従ってキーボード入力は困難であり、作業の効率化を図る手法として、画像上での入出力を可能とした。画像以外に、まだ成果は出ていないが音声による登録についても研究を進めている。

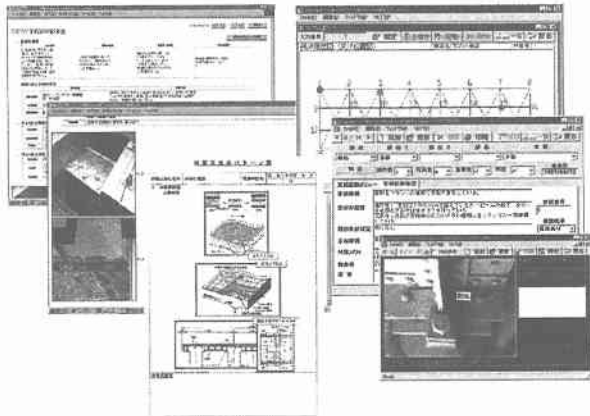


図-3 画像を利用した検査と技術情報

(3) 検査・工事履歴の参照

さらに、過去の検査や工事履歴情報を電子化することにより過去の履歴を簡単に参照することが可能となった。ここでは劣化に関する進行状況も把握することが可能になる。

3. 実証試験の概要

ここで開発したシステムの現場運用性を把握するため実証試験を行った。図-4 に実証試験で用いたシステムの体系を示す。

これまで橋梁の検査支援システムとして提案されているものは、パーソナルコンピュータ(PC)ベースで、実際に検査員が現場で使用するにはいくつか問題点が存在する。最も大きな問題は PC を携帯・使用する際、検査員の安全が損なわれることである。そこで本開発では、検査員端末に小型・軽量の PDA (携帯情報端末) を用い、現場での検査員の行動をより自由なものとした。さらに P2P(Peer-to-Peer)ネットワークで PC と接続することで PC のリソースを有効に使い、高機能なシステムの構築を可能にした。この結果、次のことが分った。

- (1) システムに対する負担が軽減され、狭い空間への移動、持ち運び時にシステムに気を取られることなく作業が行えた。
- (2) データ転送速度はデータ転送距離やデータ量にもよるが 100M 程度であれば PC とほとんど変わらないことが確認出来た。但し、鉄桁の中に入ると通常よ

りも転送距離が短くなることも分った。よって、ノート PC は現場から近距離の車中に置くのが適していると考えた。

- (3) PDA は軽量のため、片手で持つことが出来るが、その反面落としやすいので首からぶら下げる等考慮が必要であった。また、画面が小さいため画面からはみ出してしまう画像等には拡大・縮小機能をもたせるなどの改良が必要であることが分った。

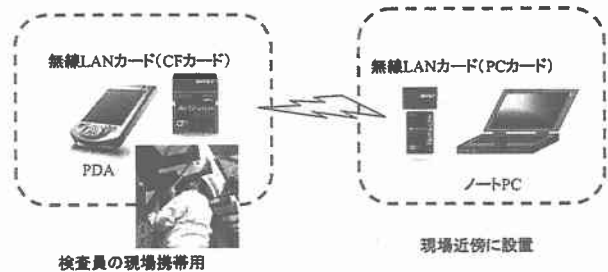


図-4 無線 LAN による P2P (Peer to Peer) 接続



図-5 現場におけるプロトタイプ実証実験風景

4. 結論

維持管理業務の重要性に応じ必然的に目視検査の重要性が高まってきた。しかし、構造物管理者側ではこのような人材を固定的に確保することが難しくなりつつもある。本開発では、この現状を十分把握し、進めたものである。

- (1) 検査員を支援すべく、熟練検査員の知識と経験・過去の検査履歴を現場に持ち込むことが可能なシステム構築に取り組んだ。
- (2) 検査の効率化・データの分かりやすさを目指し、データの電子化・画像化を行った。
- (3) 現場での実証試験を行い、使いやすさや問題点を把握した。
- (4) データ管理では、事業者個々の負担を軽減し、セキュリティ面でも体制の整っている IDC を利用することを提案した。

参考文献

- 1) 水野、阿部雅人、藤野、阿部允：情報技術 (IT) 援用による橋梁目視検査支援システムの構築，土木情報システム論文集, Vol.9, pp.11-18, 2000.
- 2) 水野裕介：橋梁維持管理における目視検査支援システムの構築，東京大学修士論文，2000.3.