

Web システムを用いた橋梁維持管理における協同作業支援環境

東京大学大学院 学生会員 ○水野裕介 東京大学大学院 正会員 阿部雅人
 東京大学大学院 フェロー 藤野陽三 ビーエムシー 正会員 阿部 允

1. はじめに

社会基盤施設の建設および維持管理業務は、施工、設計、施工、検査、財務管理など多種多様な専門技術・知識を持った職種により構成されている。プロジェクトの複雑化により参画する人員の数や職種の数は増大する傾向にある。特に、大規模プロジェクトでは、建設や維持管理を行う現場と意思決定を行う場合は通常異なり、参画者も地理的に散在し、何らかの通信手段を用いて意思決定に必要な情報のやりとりをする場合がほとんどである。さらにこのような情報のやりとりがプロジェクトに与える影響はきわめて大きく、効率的な情報交換はプロジェクトの工期短縮、コスト削減につながる。

橋梁の検査を例に挙げると、現場においてはあらかじめ策定された検査手順により作業を進める。しかし、現場において何らかの重大な損傷が発見された場合、橋梁の使用停止を含めて緊急的な対応が必要な場合がある。このような場合、現場と橋梁技術者、交通ネットワーク管理者、意思決定者が密に連絡を取り合って問題を打開する必要がある。この中でも特に重要となるのが現場からの情報である。

2. 橋梁維持管理

本研究では橋梁維持管理の参画者を表 1 のように分類した。この中でも橋梁技術者が中心的役割を果たし維持管理計画を作成する。検査者は現場において情報を収集するため、技術者の作成した検査計画に従い検査を実施し、検査報告書を作成することで情報を他に伝達する。技術者は、検査報告書を元に補修・補強計画および新たな検査計画を含む維持管理計画を策定する。財務担当者は策定された維持管理計画の予算を算出し、管理者が承認を行う。ただし、維持管理計画の策定は技術者、財務担当者、橋梁管理者間で修正が行うことができる。小規模な組織であれば、各参画者間の情報伝達に要する時間やコストは小さいが、大規模な組織や多数の橋梁を管理する組織においては情報共有・伝達のコストは大きい。そこで情報共有・伝達を促進するシステムが必要となる。

表 1 想定する維持管理業務参画者

役割	業務内容
検査者	- 現場検査 - 検査報告書の作成
橋梁技術者	- 検査計画の策定 - 検査報告書の承認 - 補修・補強計画の策定
財務担当者	維持管理計画予算の算出
橋梁管理者	維持管理計画の承認

3. 橋梁マネジメントシステムの構成

橋梁マネジメントシステム（以下 BMS）は、諸元、検査記録、修復・改造履歴等の橋梁に関するデータをデータベース上で管理し、橋梁の劣化予測などの解析手法を提供し、また維持管理計画の最適化を行い、橋梁所有者または管理者の意思決定を支援するための包括的なシステムである。本研究では、表 1 に示す参画者間の情報の共有・伝達に着目し、協同作業を支援するシステムの設計を行った。図 1 は橋梁維持管理に関する協同作



図 1 BMS における共同作業環境

キーワード：橋梁維持管理、協同作業支援環境、Web システム、PDA

連絡先：〒113-8656 文京区本郷 7-3-1 Tel:03-5841-6099 Fax:03-5841-7454

業環境の概念を示す。ここでは参画者のデータ・アプリケーション共有を行うために、インターネットを通じた Web システムを提案する。ユーザが使用するアプリケーションやデータはサーバ上で一元管理し、ユーザは Web ブラウザを通してシステムを利用する。ただし、ユーザによって利用形態は異なるため、複数のインターフェースを構築する。橋梁検査員は、主として現場において作業を行うため、現場作業に適したクライアント端末としてノート PC および PDA(Personal Digital Assistant)を想定する。PDA は、携帯情報端末と呼ばれ、主にスケジュールや住所録などの個人情報管理する PIM(Personal Information Manager)機能を搭載している。サイズはノート PC に比べて非常に小型で軽量であるが、CPU パワー、メモリ等リソースの面で PC に劣る。そのため、共同作業環境を構築する場合、PC や PDA のリソースに応じてインターフェースを設計する必要がある。

4. 検査者用システムのプロトタイプ

前述のように橋梁マネジメントシステムには複数のインターフェースが存在するが、その中でも検査員に着目してインターフェースのプロトタイプを構築した。プロトタイプは、図 2 のようにクライアント端末である PDA、サーバとして機能するノート PC、および両者を接続する無線 LAN デバイスで構成される。今回は無線 LAN を用いて PDA-ノート PC 間で閉じたネットワークを構築したが、両者をインターネットを通じて接続することも可能である。

サーバ側は OS に Microsoft®Windows®2000Pro.を用い、Web サーバとして IIS5.0 をインストールした。データベースには Access2000 を採用した。クライアント側の PDA には OS として Windows®Powered Pocket PC(Windows®CE3.0)、Web ブラウザとして Pocket IE を用いた。また、Java™実行環境として Jeode™Runtime をインストールした。

検査者は PDA を携帯し、検査記録を入力する。検査記録はサーバ上に保存され、検査者は検査に際しサーバから支援情報を受け取ることが可能である。図 3 は PDA 画面上に表示された検査メニューの一例である。

このプロトタイプにおいてサーバとクライアントの接続を無線 LAN で行い、PDA 用インターフェースの実用性の確認を行った。それに対し、PDA に PHS 端末を接続し両者をインターネットに接続したところ、PHS の通信速度がボトルネックとなり、実用的な速度での運用ができなかった。そのため、ナローバンド環境下でも利用できるコンテンツを構築する必要がある。

5. まとめ

本研究では、社会基盤施設の維持管理業務において複数の参画者またはグループが効率的に情報交換するためのプラットフォームについて検討を行った。まず、参画者の役割・業務形態を考慮し、それぞれに応じたクライアント端末を選定した。ユーザ間のアプリケーション・データ共有の手法として Web システムを提案し、クライアント端末に応じたインターフェースの設計を行った。複数のクライアント環境を想定したプロトタイプとして、PDA や PC からアクセス可能なシステムを構築した。

参考文献

- [1]水野, 阿部, 藤野, 阿部「情報技術(IT)援用による橋梁の目視検査支援システムの構築」土木情報システムシンポジウム論文集 Vol.9, pp.11-18, 2000 年 10 月

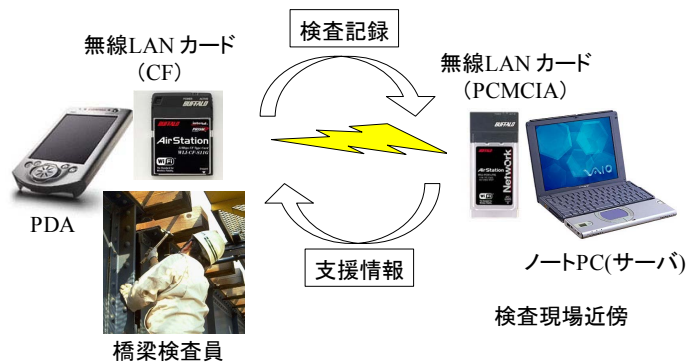


図2 検査者用システムのプロトタイプ



図3 PDA用検査画面