

電子タグや音声技術等を用いた土木構造物の点検情報システム

室蘭工業大学	正会員	矢吹信喜
室蘭工業大学	学会員	○植田国彦
オリエンタル建設	正会員	齊藤大輔
電源開発	正会員	嶋田善多
フジタ	正会員	富田紀久夫

1. はじめに

建設および維持管理における点検・検査は重要であるが、点検作業に際しては、携帯する各種資料や点検用機器などが限られる。また、点検作業はアウトソーシングされる傾向にあり、点検員の点検結果が必ずしも連続的に引継がれず、異常時に以前のデータとの比較などがうまくできなくなることも起こり得る。そこで本研究では、土木構造物を対象に電子タグ¹⁾、音声入出力、PDA (Personal Digital Assistants)、無線 LAN および VoiceXML²⁾ を用いたナレッジマネジメントなどの情報技術 (IT) を活用した点検情報システムを提案する。

2. 点検情報システムの概要

本研究で提案する点検情報システムを図-1に示す。現場検査員は、音声入出力装置が備わったモバイルコンピュータおよび PDA を携帯する。本研究では、モバイルコンピュータと PDA に PC カードを装着させ無線 LAN によるネットワーク環境を可能とした。さらに、現場事務所からインターネットを通じて中央管理事務所・研究機関・点検協力会社にアクセスすることができ、作業時の技術支援などを受けることができる。現場検査員が点検を行う際には、電子タグと呼ばれる安価な小型メモリと、電子タグとデータを送受信するための機器であるリーダライタ、デジタルビデオカメラを用いて点検を行い、点検終了後に電子タグに検査データを保存する。

現場検査員が携帯する携帯電話は、中央管理事務所等の VoiceServer に接続することによって、VoiceXML を用いて知識ベースから熟練技術者によるアドバイスや、ノウハウなどの情報を聞き出すことができる。

3. プロトタイプシステム

本研究では、提案する本データベースシステムモデルの実行可能性を確認する目的でプロトタイプシステムを構築した。以下、本システムの各コンポーネントについて記述する。

3.1 電子タグシステム

電子タグシステムは、電子タグ（読み書き自由の小型メモリ）とリーダライタ（電子タグ情報の読み取り・書き込み装置）で構成されている。電子タグを検査個所に接着剤で貼り付け、電氣的にデータの書き換えを行う。図-2にリーダライタと電子タグの外観を示す。

次に、実際の点検作業を想定してシステムの適用例を記す。まず、現場での検査は、検査員が検査箇所を選択し目視点検を行い、各部材における検査結果を図-3に示す Visual Basic を用いて開発した音声入力システムを用いてモバイルコンピュータまたは PDA に入力する。入力された検査データは、図-4に示す Access を用いた電子タグデータベースシステムに転送する。その後、電子タグを部材に貼り付け、リーダライタを用いて検査

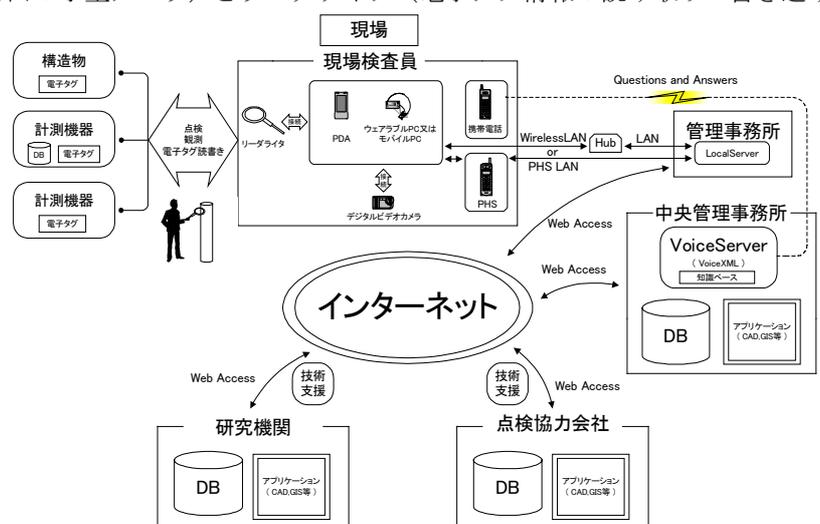


図-1 点検情報支援システムモデル

キーワード：点検、電子タグ、音声入出力、PDA、ナレッジマネジメント

〒050-8585 室蘭市水元町 27-1 室蘭工業大学工学部建設システム工学科 TEL 0143-46-5219, FAX 0143-46-5218

データを電子タグに入力して保存する。この作業を各部材あるいは検査箇所ごとに繰り返し、最後に本部にデータを送信する。

3. 2 無線 LAN を用いたネットワーク環境

本研究では、構造物の情報を共有し現場検査員がどこにいても構造物の資料やインターネットにアクセスして、欲しい情報を引き出すことを目的に無線 LAN および PHS LAN を利用したネットワーク環境を構築した。無線 LAN 導入メリットとして、電波の範囲内であれば移動中・移動先のどこからでもネットワーク環境を利用することができ、クライアントの増減に対して特別なシステムを必要とせず、拡張性に優れている、ケーブルの接触不良など、物理的な原因によるネットワークトラブルから開放されるなどが挙げられる。

3. 3 VoiceXML 及びナレッジマネジメント

ナレッジマネジメント（Knowledge Management 以下 KM）で、データや情報など有形な形式知と各個人が所有している知識やノウハウなど無形な暗黙知を止揚させ、全体としての価値を高める知識創造を行う³⁾。本研究では、**図-5**に示すように KM を実践することにより、実際の維持管理の現場において重要な「経験・体験によって得た知識」「考え」「気づき」などの主観的情報を知識ベースに保存し、それらの情報を必要に応じて知識ベースから引き出すことができる。KM を利用するインタフェースに VoiceXML を用いることとした。ここでは、熟練技術者のアドバイスやノウハウなどの情報を現場で携帯電話を用いて中央管理事務所の VoiceServer の知識ベースから取得する。これにより、一部の熟練技術者の頭の中に所有していた知識やノウハウなどの暗黙知を、VoiceXML によって形式知に変換する。また、検査員が新たに発見をした場合は、同様に知識ベースに知識を入力する。新たに蓄積された知識は、次に検査する作業員が必要とした場合に引き出される。

4. おわりに

本研究では、現場検査業務支援を目的として、電子タグ、音声入出力、PDA、無線 LAN などの情報技術を用い、また個人の所有する知識を効率的に運用するナレッジマネジメントを目的として VoiceXML を利用した点検支援情報システムモデルを構築した。さらに、プロトタイプシステムを開発し、その適用例を示した。これにより、現場検査業務におけるシームレスな対応が可能になり、作業効率の向上につながるものと考えられる。また、ナレッジマネジメントを利用して知識の共有を図ることによって、作業時における信頼性、省力化の向上を図ることができると考えられる。今後は、更なるシステムの充実を図り、本システムを様々な土木構造物に適用していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 矢吹信喜, 齊藤大輔: 3次元プロダクトモデルと電子タグによる水圧鉄管の点検情報システム, 土木情報システム論文集, 土木学会, Vol.10, pp.113-120, 2001.
- 2) XML PRESS, 技術評論社, Vol.4, 2001.
- 3) 田中芳行: ナレッジ・マネジメントと IT 技術, 土木学会誌, Vol.86, pp.50-53, 2001.



図-2 電子タグ及びリーダライタ



図-3 検査結果音声入力画面

部品名	点検状況	備考
2101自動測定器No.1	良好	
2102自動測定器No.2	良好	
2103自動測定器No.3	良好	
2104自動測定器No.4	良好	
2105自動測定器No.5	良好	
2106自動測定器No.6	良好	
2107自動測定器No.7	良好	
2108自動測定器No.8	良好	
2109自動測定器No.9	良好	
2110自動測定器No.10	良好	
2111自動測定器No.11	良好	
2112自動測定器No.12	良好	
2113自動測定器No.13	良好	
2114自動測定器No.14	良好	
2115自動測定器No.15	良好	
2116自動測定器No.16	良好	
2117自動測定器No.17	良好	
2118自動測定器No.18	良好	
2119自動測定器No.19	良好	
2120自動測定器No.20	良好	

図-4 電子タグデータベースシステム

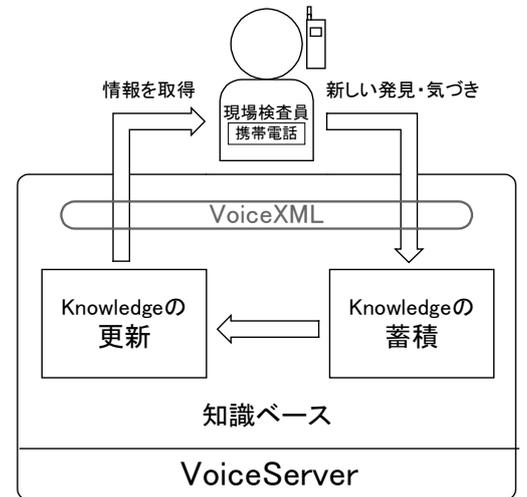


図-5 ナレッジマネジメントの流れ