

CS-117

建設 CALS 技術とインターネット技術を取り入れた 鋼道路橋の詳細設計支援システム

関西大学総合情報学部 正 会 員 田中成典*
関 西 大 学 工 学 部 フ ェ ロ ー 三上市藏**
関 西 大 学 大 学 院 学 生 会 員 黒田 護**

1. はじめに

著者らは、鋼道路橋の鈹桁・箱桁橋を対象とした詳細設計支援システム¹⁾を開発してきた。詳細設計支援システムは、橋梁の実施設計段階の詳細設計業務を対象に、これまでに報告された疲労亀裂が発生し易い損傷構造や疲労亀裂の発生を防止するための推奨構造を取り纏め、その知識を利用することで疲労亀裂の発生を未然に防止できる設計を支援するものである。既存システム¹⁾は、プラットフォームに依存しない JAVA 言語を用いて開発したため、システムの汎用性は高められたが、重要な課題が残されている。それは、既存システムは、過去の損傷構造に関する事例データベースと、疲労亀裂を未然に防ぐための推奨構造に関する知識ベースを保持しているが、現段階では、システムを有効に運用できるほど損傷事例数と推奨構造に関する知識が充実していない。

本研究では、建設 CALS 技術とインターネット技術を活用して、土木技術者から直接的に知識獲得を行い、事例データベースや知識ベースに事例と知識を自動的に追加し、知識の共有化を促進するための方法を考案した。そして、その機能を詳細設計支援システム¹⁾に付加した。

2. 既存システムの概要

既存システム¹⁾は、事例ベース推論の抽象化照合と部分照合を用いた知的事例検索を採用して、橋梁の設計データから過去の損傷事例を提示する事例プロセスと、曖昧性を保持しながら問題解決が行えるファジィ推論を採用して、橋梁の部位とそこでの作用力や要因より、疲労亀裂の発生を未然に防止できる推奨構造を提示する支援プロセスとから構成されている。システムの実行では、事例プロセスで得られた結果を支援プロセスの課題として入力することで、土木技術者が容易に知識情報を得ることができる。また、マンマシーンインターフェイスは、ハイパードキュメント方式を採用したため、システムの操作性も向上した。

3. システム拡張の構想

新規データを土木技術者から直接獲得するしかけとして、建設 CALS 技術とインターネット技術を用いる。まず、インターネット技術（図-1）の電子メールによるデータ送信方法とシステムのホームページによる直接的なデータ入力方法によって、詳細設計支援システムの疲労亀裂に関する損傷事例とその推奨構造のデータを獲得する。次に、データ整理を容易に行うために、建設 CALS 技術を用いて国際標準化機構（ISO : International Organization for Standardization）の規格である SGML の仕様に従って「タグ付き」文章を管理し、

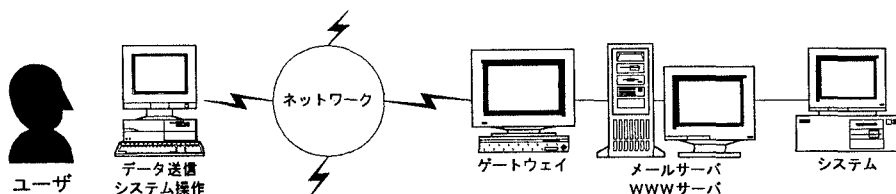


図-1 システムの構想

キーワード：建設 CALS 技術，インターネット技術，知識獲得，詳細設計支援システム

* 〒569-11 高槻市霊仙寺町 2-1-1 TEL 0726-90-2404 FAX 0726-90-2491

** 〒564-80 吹田市山手町 3-3-35 TEL 06-368-0850 FAX 06-368-0850

画像は gif 形式に統一し、データの標準化を促進する。そして、得られた損傷事例と推奨構造のデータを、詳細設計支援システムの事例データベースと知識ベースに自動的に追加する知識獲得機能をシステムに付加する。

3. 1 建設 CALS 技術の適用

データの共有化を促進する技術に CALS²⁾がある。CALS を実現するには「情報の入力と交換のための標準化」、「情報交換・情報化のルール」、「関連ソフトウェア」が必要である。「情報の入力と交換のための標準化」と「情報交換・情報化のルール」については、ISO で規格化されつつある。たとえば、数値、文章などのテキストデータを対象とした規格 SGLM、図、表、イラストといった線画グラフィックデータを対象とした規格 CGM、設計・製造・保守に関する全てのデータをまとめて扱う STEP などである。

詳細設計支援システムで取り扱う損傷事例と推奨構造のデータは、テキスト、数値と画像（イメージ）である。これらを建設 CALS の規格に従って整理し、共有化を図るため、数値・テキストについては、SGLM 仕様に従って「タグ付き文章」化し、また、画像については、イメージデータのみを扱うため、インターネットで一般的に用いられている画像保存形式である gif 形式で管理する。

3. 2 インターネット技術の適用

電子メールによる新規データの追加には、SGLM 形式（タグ付き文章）に沿って、データ（知識）をテキストファイルに書き込んで送信する。したがって、あらかじめ必要最小限のタグは公開しておく。

別の方法として、WWW サーバのホームページに直接データを入力する方法では、設定されている項目に対して、データ（知識）を入力し、入力が完成すればデータを保存してデータの追加を行う。このとき、タグ付き文章化は自動的に行われるため、ユーザは、そのことを気にせず利用できる。

4. システムの流れ

電子メールで送られてきたデータや、ホームページで入力されたデータは、それぞれ、メールサーバと WWWサーバによって受け取られる。受け取られたデータや知識は、数値またはテキストが、タグ付き文章の形式であるか自動的に検証し、画像は gif 形式であるか調べる。ここで、CALS の仕様に従っていれば、事例データベースや知識ベースに自動的に振り分け追加される（図-2）。

5. おわりに

本研究では、鋼道路橋に発生する疲労亀裂の損傷事例とその防止に関する推奨構造の知識を、建設 CALS 技術とインターネット技術を用いて獲得し、共有化する手法を考案した。その結果、詳細設計支援システムのデータおよび知識が自動的に獲得できた。詳細については発表当日に譲る。

参考文献

1) 三上, 田中, 黒田: 鋼道路橋の鈑桁・箱桁に関する詳細設計支援エキスパートシステムの開発, 土木学会年次学術講演会概要集, 1997.

2) 後藤, 難波田: CALS がわかる本, 日本能率協会マネジメントセンター, 1995.

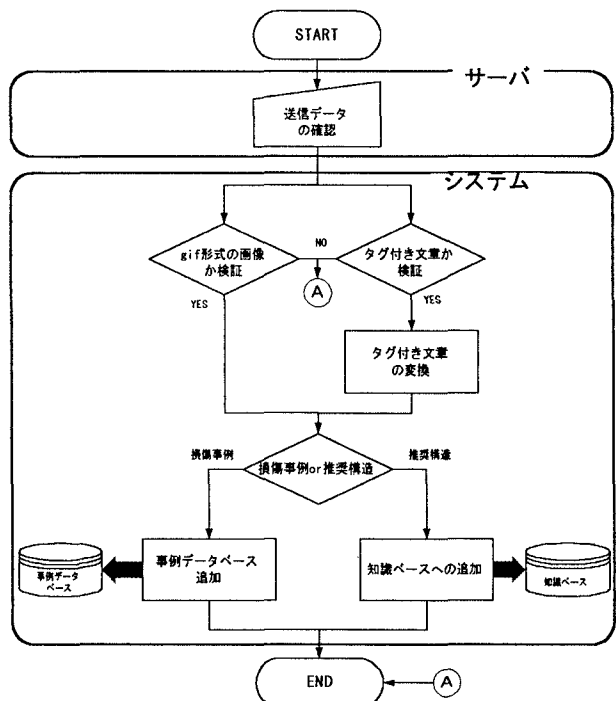


図-2 システムの流れ