

I-A 407 橋梁損傷評価へのハイパーテキスト援用について

金沢大学工学部 学生会員 山田 宏

同上 正会員 城戸 隆良

同上 正会員 近田 康夫

1. はじめに

近年、橋梁において様々な損傷の発現が確認されるようになり、橋梁の維持管理や点検の重要性、あるいは橋梁診断に関する研究の必要性が高まっている。しかしながら、橋梁に発生する劣化・損傷のパターンは多岐にわたり、いずれも複雑な関連性を有しているため、橋梁診断の過程における判断では目視検査の点検結果を基にした総合評価が必要となる。しかし、これには各分野の専門知識や種々の情報が要求されるうえ、膨大な労力と時間を費やすことになる。そこで本研究は、この中の損傷要因の分析に着目し、その第一歩である損傷評価のための支援手法を、建設省北陸地方建設局北陸技術事務所が開発した「橋梁情報検索システム」¹⁾を基に、パーソナルコンピュータ上においてハイパーテキスト表現の方法を援用することにより構築し、その一考察を行うものである。

2. 橋梁損傷評価について

橋梁における点検は、通常、目視によって行われ、その損傷評価は点検基準により進められるがその手順は煩雑である。本研究では、橋梁情報検索システム¹⁾の中における橋梁の損傷度評価に関する項を応用し、パターン化されたランク付け評価の手順（例：Tab. 1, Fig. 1）をハイパーテキスト援用によって試みる。

Tab. 1: 損傷パターン表（コンクリート床版の例）¹⁾

	(X)	(Y)			
	A 経路踏出 陥没	B 劣化 剥離	C ひびわれ	D 変位	応答
(1)	・陥没なし	・劣化、剥離なし	・ひびわれなし	・変位なし	・問題なし
(2)	・鉄筋露出箇所が 1箇所あり	・劣化、剥離の発生 箇所が1箇所あり	・1箇所以上のひびわれ 発生箇所が1箇所あり	鉄筋露出箇所が 1箇所あり	局所的な損傷が 1箇所ある （ $\leq 200 \times 50$ ）
(3)	・1本の鉄筋が露出 している	・2箇所以上の劣化・剥離 発生箇所が2箇所あり	・2箇所以上のひびわれ 発生箇所が2箇所あり	・2本の鉄筋が露出 している	・軽微な損傷が 2箇所ある （ $\leq 200 \times 50$ ）
(4)	・2本以上の鉄筋が 露出している	・3箇所以上の劣化・剥離 発生箇所が3箇所あり	・3箇所以上のひびわれ 発生箇所が3箇所あり	・3本以上の鉄筋が 露出している	・軽微な損傷が 3箇所ある （ $\leq 200 \times 50$ ）
(5)	・3本以上の鉄筋が 露出している	・4箇所以上の劣化・剥離 発生箇所が4箇所あり	・4箇所以上のひびわれ 発生箇所が4箇所あり	・4本以上の鉄筋が 露出している	・軽微な損傷が 4箇所ある （ $\leq 200 \times 50$ ）

備考

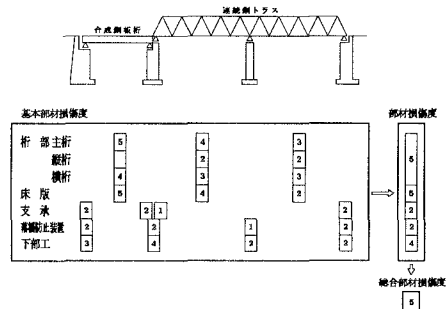
(1) 30日間以上経過した後の調査を行う場合は、1箇所を1箇所として調査する。

(2) 1箇所を1箇所として調査する場合は、1箇所を1箇所として調査する。

(3) 1箇所を1箇所として調査する場合は、1箇所を1箇所として調査する。

(4) 1箇所を1箇所として調査する場合は、1箇所を1箇所として調査する。

(5) 1箇所を1箇所として調査する場合は、1箇所を1箇所として調査する。

Fig. 1: ランク評価の集約例¹⁾

3. ハイパーテキストによる支援システム化

一般的にハイパーテキストは、テキスト（文章、写真、図など）のそれぞれの主要な部分にホットスポットを設けておくことにより、次に参照したいテキストを“ポップアップ”、または、移動したいテキストに“ジャンプ”できる機能などを持っている。この特徴を援用することにより、目的とする幾つかのテキスト間に関連性を持たせることが比較的簡単にできるようになる。この表現法を利用することにより、教育や演習用の教材や簡単な診断面への応用、あるいは、種々のプレゼンテーションへの応用が可能になる。

そこで本研究では、MS-Windows 上においてヘルプファイル²⁾のような実用的なレベルでハイパーテキスト形式を表現できるソフトウェアにより、コンパイルにはヘルプコンパイラ (HC31. exe)、エディタにはホットスポットエディタ (SHED. exe)、ヘルプカード (helpcard. exe) などのツールを用いながら利用する。そして Visual Basic（以下、VB）をメニューウィンドウとした結合を試みる (Fig. 2)。その際、各ヘルプファイルの1枚目のテキストを目次とし、VBに階層的に配置させる形式とした (Fig. 3)。

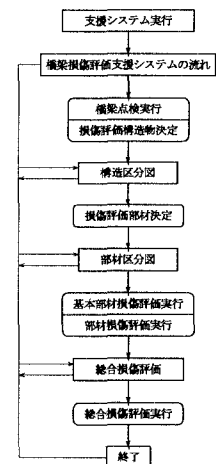


Fig. 2: 支援システムの概要

また、ホットスポットなどで各テキストへポップアップやジャンプさせることにより、解説や評価過程をうまく表現できた。ただし、ひとつのトピックはひとつのテキストにおさめ、テキスト内では色やフォントにあまり意味を持たせたり、種類を多用しないように注意しながら、あまり複雑なテキストにならないようにした。また、ジャンプする階層が必要以上に深くないよう、十分に扱い易さに配慮しながら設計する必要がある。そのため、作成過程はトライ & エラーであり、実行・テストを繰り返し、修正・改良することも大切である。

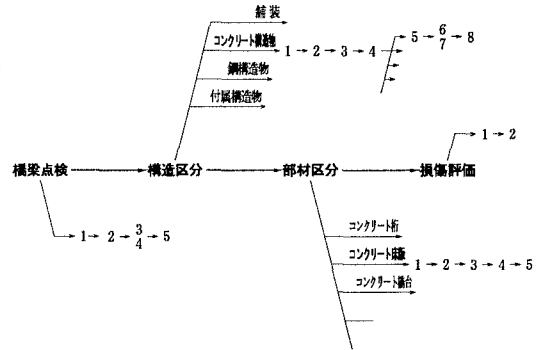


Fig. 3: テキストの主要な分岐例

4. システムの適用

本研究では、支援システムの適用例として、鉄筋コンクリート床版（以下、RC床版）を主とした一連の流れの中で、損傷評価についての検討を試みる。

まず、各メニューウィンドウ (Fig. 4) において、点検や評価を行いたい項目を選択し、その項目に関するヘルプファイルを開く。そして、表示された各ヘルプファイルにおいて、実際の点検・評価を行っていく。これらの操作はコマンドボタンやキーワードへのマウス操作により進められる。

Fig. 5, Fig. 6はポップアップウィンドウ上で各損傷度が評価された例である。

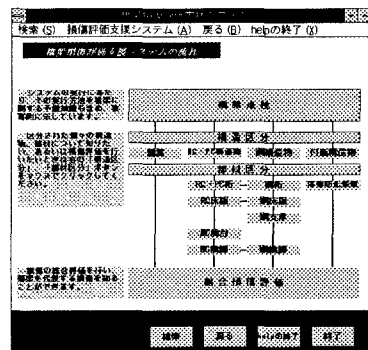


Fig. 4: メニューウィンドウの例

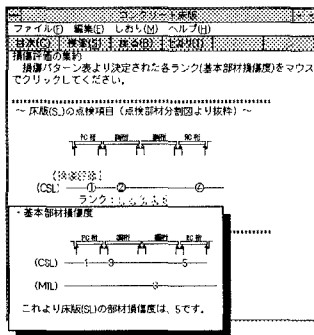


Fig. 5: 各基本部材損傷度・部材損傷度の評価例

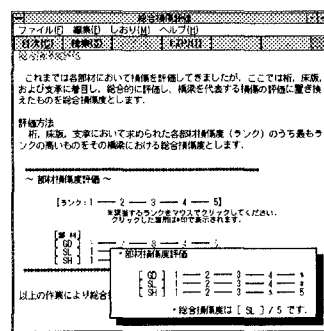


Fig. 6: 総合損傷度の評価例

5. あとがき

本研究では、橋梁損傷の評価方法にハイパーテキスト表現の方法を援用することにより支援システムを構築し、評価の簡便化と操作性の向上を図った。そして、RC床版についての損傷評価を試みた結果、ハイパーテキストの特徴を活かしたプロトタイプ構築ができた。しかし、現時点ではRC床版を主とした構築のみであり、また、教材としての利用も配慮しているため、実用性の低さを否定できない。そのため、今後の課題としては各部位の評価過程も追加してより総合的なシステムを構築していくことがあげられる。

最後に、本研究を進めるにあたり協力していただいた青山隆二氏（当時学部生）に深く謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 建設省 北陸地方建設局北陸技術事務所：橋梁情報検索システム BIREs の開発, 1981.
- 2) マイクロソフト株式会社：Microsoft ヘルプコンパイラガイド, 1994.