

R C床版の点検・判定・補修に関するエキスパートシステム

関西大学工学部 正会員 三上 市藏
 関西大学工学部 正会員 森澤 敬文
 関西大学工学部 学生員 田中 成典

㈱東洋情報システム 正会員○安藤 黄太
 日本電子計算㈱ 正会員 小森 宏昭

1. まえがき 日本の高速道路の供用後の経過年数は全延長の平均で 9.1年で、供用後10年以上を経過した路線延長は約1,752km(全体の47.1%)に達している。このように経年による老朽化に加えて、毎日の苛酷な交通状況下にあるため、全国的に展開した高速道路を常に良好な状態に保ち、安全・円滑・快適な交通を確保するために、RC床版の点検・補修は重要な維持管理業務になっている。RC床版の点検・損傷度判定・補修工法選定には種々の報告や基準があるが、著者の研究室では、これらの知識を整理してエキスパートシステムに纏め上げる努力をしてきた。^{1) 2)}

文献2)ではRC床版の各パネルを点検し、³⁾パネル毎の点検結果からスパン別の損傷判定を行い、⁴⁾補修工法を選定⁵⁾するエキスパートシステムを構築した。文献6)によれば、同程度の損傷度でも竣工後の経年によって選ばれるべき工法が異なる。本稿では、文献2)のエキスパートシステムを拡張して経年を考慮できるようにした。

2. エキスパートシステム構築支援ツール

本システムの構築には㈱東洋情報システムのツール「BRAINS」を使用した。これには、次の特徴がある。①BRAINSのコマンドで記述したプログラムはUTILISPにコンパイルされる。②IF-THEN形式を用いて簡単に記述できる。③日本語で記述できる。④「知識ユニット」の概念を導入し、処理効率を向上させ得る。⑤知識ベースの変更が簡単である。⑥別の言語で記述されたユーザプログラムを推論実行中に使用できる。⑦仮説のあいまいさを「MYCIN」流の確信度で表す。

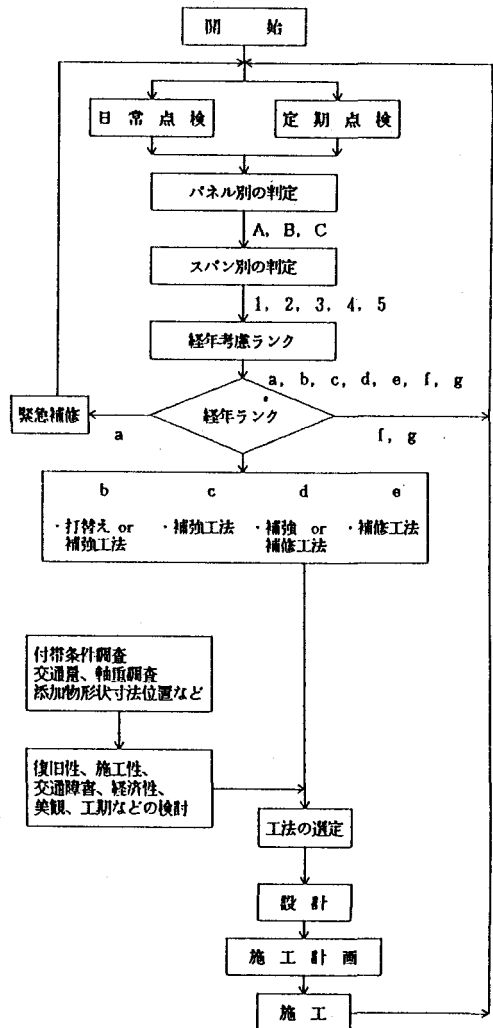


図-1 RC床版の点検・補修の流れ

Ichizou MIKAMI, Yoshifumi MORISAWA, Shigenori TANAKA, Koota ANDO, Hiroaki KOMORI

3. RC床版の点検・判定・補修

片側2車線以上の高架道路橋を想定し、未補修のRC床版を対象とする。図-1に示す流れを想定した。まず、現場で各床版パネルを点検し、パネル別の損傷度をA, B, Cに区分する。その結果からスパン別の損傷度1～5を判定する。²⁾

スパン別の損傷度1～5と経年とに対応して表-1のように工法a～gを選定することにした。ただし、a～gは補修工法の種類で、表-2のようである。表-1は文献6)の考え方を簡略化したもので、例えば、ランクが3でも、経年が10年以内なら打替え工法または補強工法が選ばれ、経年が10～20年なら補強工法または補修工法が望ましくなる。

補修工法の選定に当たっては、損傷項目に対して不適切な工法が削除され、経年に応じてa～gの一つがFH RULESで選定される。次に、選定条件に対して不適切な工法がHH RULESで削除される。そして、選定条件〔経済性、施工性、交通規制、耐荷力増加、美観〕の五項目に重みを入力できるようにしている。これは「UTILISP」を使って「BRAINS」の外部で処理される。

以上のようにしてシステムを構築した。

4. システムの評価 多くの補修実例が報告されているが、損傷状況が十分に把握できるものは少なく、パネル別の損傷ランクを判定できるほどに詳細な報告は見当たらない。比較的判別できる報告に従って本システムを使用したところ、妥当な推論結果が得られた。

1) 三上・江澤・森澤・田中・朝倉：電算機利用に関するシンポジウム講演集，1986. 2) 三上・江澤・田中・朝倉：構造工学論文集，Vol.33A，1987. 3) 阪神高速道路公団：道路構造物の点検標準（土木構造物編），1985. 4) 日本道路公団試験所コンクリート試験室：道路橋鉄筋コンクリート床版の損傷機構にもとづく健全度判定と補修工法の選択，試験所技術資料，1985. 5) 土木学会関西支部：既存橋梁の耐荷力と耐久性，1985. 6) 松井・前田：土木学会論文集，No.374，1986.

表-1 経年とランク

ラ ン ク	1	a				
	2	c			d	
	3	b	d	e	f	
	4	d	f			
	5	f	g			
		0	10	20	30	40 50
		竣工後の経年（年）				

表-2 工法の種類

	工 法
a	緊急補修
b	打替え または 補強工法
c	補強工法
d	補強工法 または 補修工法
e	補修工法
f	定期点検
g	異常なし