

岡山大学工学部 正会員 阪田 憲 次
川崎製鉄 正会員 橋本 正 岩
同 上 正会員 森川 孝 義
清水建設 正会員 〇見 玉 一 夫

1. まえがき

コンクリート構造物は、ある時期を超えると荷重条件、環境条件、構成材料、施工方法等に起因して時間経過とともに劣化が進行する。従って、耐用年数を延ばすためには、点検、調査、劣化原因の推定、補修といった一連の作業を実施し、維持管理していく必要がある。ところで、この維持管理における補修というステップに着目してみると、補修要否の判定あるいは補修方法を検討する場合、コンクリート構造物の劣化度に対する説得力のある判定方法があれば極めて好都合であるにも拘わらず、現状ではその有力な方法は見当たらない。そこで、本稿においては、コンクリート構造物の劣化度を判定するにあたり、内部の状態および表面状態の調査結果を数値化し、総合的に評価して判定する方法について事例を中心に紹介する。

2. 個別劣化度ランクについて

通常の場合、コンクリート構造物の補修に関する検討を行う際には、その前段階として現状を把握するための調査が実施される。この調査は、大別すると内部状態を対象としたものと表面状態に関するものとに2分できるが、まず、それらの各調査項目に対して得られる調査結果の各々を3段階の劣化度ランク（A：健全、B：やや劣化している、C：劣化が著しい）に分類するための境界値を定めておく。この境界値は、できるだけ公的機関の規定等に基づいて設定するものとし、実際に採用した例を総括して一覧表にすれば表-1 のようである。

表-1 個別劣化度ランク一覧表

種別	項目	ランク 状 況	A	B	C	解 説	設定根拠
			健 全	やや劣化している	劣化が著しい		
内 部 状 態	① コアの圧縮強度 (f_{ck})	kg/cm^2	180 以上	145 ~ 179	144 以下	$f_{ck} = 180 \text{ kg/cm}^2$ $0.8 f_{ck} = 144 \text{ kg/cm}^2$	RC標準示方書 (土木学会)
	② 塩分含有量 (C_L)	$(\%)$	0.04 以下	0.05 ~ 0.09	0.1 以上	細骨材に対する重量比率	RC標準示方書(・) 建築学会仕様書
	③ SO_3 含有量 $(\%)$	$(\%)$	4 以下	4.1 ~ 7.9	8 以上	セメント量に対する重量比率	BSI
	④ 中性化深さ (x)	(mm)	10 以下	11 ~ 22	23 以上	16年経過の場合 $x = 15$ $10 = 2/3 x$, $23 = 1.5 x$	浜田・岸谷式より
	⑤ 鉄筋腐食程度 $(\%)$	$(\%)$	I	II, III	IV	別紙グレーディング参照	清水建設(株)技術 研究所マニュアル
	⑥ コア表面の状況		健 全	一部にひびわれがある	ひびわれが多い	目視調査	
表 面 状 態	⑦ ひびわれ密度 (ラン)		0	I, II	III, IV	目視にてひびわれ長を測定し、ひびわれ密度を計算してランク分けを行う	建設省近畿地方 建設局“RC床版の 損傷対策マニュアル”
	⑧ 全般的な劣化度合	ひびわれ	殆んどない	一方何のみ	二方向格子状	目視調査	"
		石反露出	軽 微	軽 微	顕 著		
		まめ板はく離等	存在せず	軽 微	顕 著		
参 考	対策概要		補修しない	部分的に補修する	毀れて張り直す		

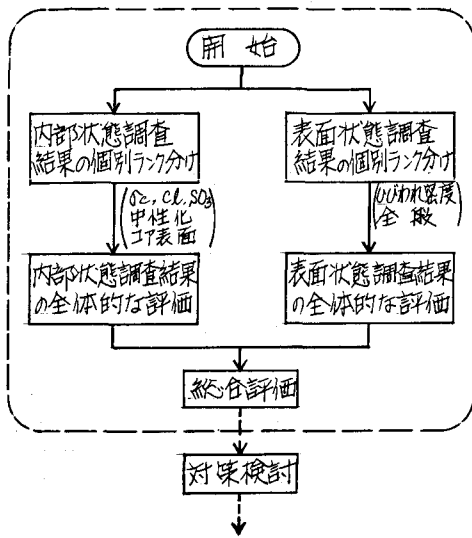


図-1 劣化度判定フロー

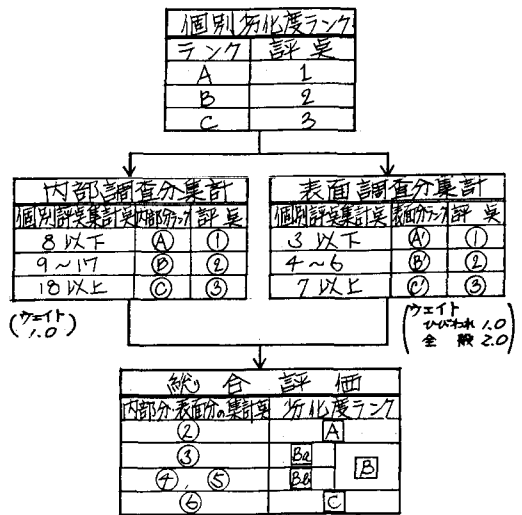


図-2 評点集計フロー

3. 総合的な劣化度ランクの判定

各調査結果の個別劣化度ランクにそれぞれ評点を与えて数値化し、例えば構造物の部位、部材ごとに集計してその合計評点により総合的な劣化度ランクを判定する。その判定手順の概要と評点の集計方法は図-1、図-2に示すとおりである。

4. 劣化度ランクの判定結果

部位、部材ごとに個別劣化度ランクから総合的な劣化度ランクを判定し、その結果をまとめて一覧表にすれば表-2の例ようになる。このように、判定結果とその部材の劣化要因等を併記しておくことで後に劣化要因を統計手法にて分析する際に有効である。また、構造物の平面図、断面図において部材ごとに劣化度ランクの区別をすると劣化度の分布状況が把握できる。

5. まとめ

以上のように、コンクリート構造物の劣化度ランクを判定するにあたり、内部状態および表面状態の各調査結果を有効に活用する一手法を提案した。実際に補修の検討を行う場合には、この判定結果に対して構造物の部位、劣化度ランクごとに対策を検討し、対比させることにより標準化が可能である。

また、この劣化度判定方法は、一般的なコンクリート構造物の維持管理マニュアルの一部として適用できると思われるが、適用にあたっては対象とする構造物の状況に応じて項目、境界値、ランク数等を見直す必要がある。

表-2 劣化度判定結果一覧表

NO.		1	2
部材記号		S-1	S-2
部 位	床版	○	
	梁		
	柱		
場 所	高炉		
	端部	○	
	内部		
熱 の 影 響	熱の影響	有	
	厳	○	
	緩		
		ランク	評点
内 部 状 態	O ₂	A	1
	Cl	C	3
	SO ₂	A	1
	中性化	B	2
	鉄筋	C	3
	IT表面	B	2
内部計		⑩	12/②
表 面 状 態	ひびわれ	A	1
	全般	A	1
	表面計	④	3/①
総 合 評 価	評点	③	
	ランク	Ba	