

電力中央研究所	正会員	○中村 秀治
電力中央研究所	正会員	松浦 真一
電力中央研究所		寺野 隆雄

c) CHECK.DEFLECTION.RULES, CHECK.STRESS.RULES; 構造力学的情報にしたがって、診断を行うルール群であり、変位と応力の2つに分けられる。後向きに実行される。

d) EXPERT.DIAGNOSIS.RULES; 経験的診断ルール群であり、後向きに実行される。

4. 階層分析法による主観的評価項目のウェイト付け^{2), 3)}

経験的診断における、評価項目間のウェイト決定にあたって、階層分析法が一つの有効な手段となる。この手法は、各項目間の重要度の比を一对比較して得たデータを基に、各項目のウェイトを決定するもので、一对比較マトリックスの固有値、固有ベクトルの計算から求められる。

5. 寿命算定法

構造力学的診断あるいは経験的診断のいずれによっても現状のまま使用可能と判定されたケースについて、次の4つの観点から寿命算定を行う。

a) 主要部材の腐食進行, b) 補助部材の腐食進行, c) 変位の経年変化, d) 応力の経年変化
これらの算定の基になる腐食・変位・応力の年変化率は、腐食データと簡易解析に基づくが、いずれにしても概略値であるため、寿命あるいは補修が必要になるまでの年数が、① 5年以下, ② 5～10年, ③ 10～20年, ④ 20～50年, ⑤ 50年以上, という程度の判断に利用する。

6. 本システムの適用例

ダムゲートに関するデータベースの中から、25箇所のラジアルゲートのデータを取り出し、本エキスパートシステムによる判定を行った結果は、表-1の通りである。入力データには、25ゲート中、40年以上経過したものが18含まれており、かなり古いものを集めていると言える。すでに取替え済みのゲートも含まれている。構造力学的診断により2箇所、経験的診断により5箇所が補修あるいは取替えと判定され、他は大部分50年以上の寿命と算定されている。

7. 結 び

表-1 エキスパートシステムの判定結果

No.	構造力学的診断			経験的診断					年数	寿命予測				備 考
	判定結果	適用ルール	判定に係った応力	判定結果	適用ルール	評価				主要部材の腐食	補助部材の腐食	変位	応力	
						外観	環境	操作性						
1	使用	-	-	使用	-	1.25	1.08	0.00	≧ 40	20～50年	50年以上	50年以上	50年以上	既にとられている対策
2	使用	-	-	使用	-	1.45	0.17	0.00	≧ 40	20～50年	50年以上	50年以上	50年以上	
3	使用	-	-	使用	-	1.45	0.17	0.00	≧ 40	20～50年	50年以上	50年以上	50年以上	
4	使用	-	-	使用	-	1.25	0.42	0.00	≧ 40	20～50年	50年以上	50年以上	50年以上	
5	使用	-	-	使用	-	1.43	0.42	0.00	≧ 40	50年以上	50年以上	50年以上	50年以上	
6	使用	-	-	補修	経験Rule④	1.45	0.42	1.00	≧ 40	-	-	-	-	
7	使用	-	-	使用	-	0.65	0.57	0.00	< 40	50年以上	50年以上	50年以上	50年以上	
8	使用	-	-	使用	-	0.45	0.67	1.00	≧ 40	20～50年	50年以上	50年以上	50年以上	
9	使用	-	-	使用	-	0.75	0.42	1.00	≧ 40	50年以上	50年以上	50年以上	50年以上	
10	使用	-	-	使用	-	0.05	0.17	0.00	< 40	50年以上	50年以上	50年以上	50年以上	
11	使用	-	-	使用	-	1.00	0.42	0.00	≧ 40	50年以上	50年以上	50年以上	50年以上	
12	使用	-	-	使用	-	0.95	0.99	1.00	≧ 40	-*	50年以上	50年以上	50年以上	
13	使用	-	-	使用	-	1.00	0.42	0.00	≧ 40	50年以上	50年以上	50年以上	50年以上	
14	使用	-	-	取替え	経験Rule④	1.55	1.67	0.00	≧ 40	-	-	-	-	
15	補修	応力Rule④	脚柱下部応力	使用	-	0.20	0.92	0.00	< 40	-	-	-	-	
16	使用	-	-	使用	-	0.30	0.33	0.00	≧ 40	50年以上	50年以上	50年以上	50年以上	
17	使用	-	-	使用	-	0.95	0.42	0.00	< 40	50年以上	50年以上	50年以上	50年以上	
18	使用	-	-	取替え	経験Rule④	2.00	1.25	1.00	≧ 40	-	-	-	-	
19	使用	-	-	使用	-	0.15	0.42	0.00	< 40	50年以上	50年以上	50年以上	50年以上	
20	使用	-	-	使用	-	1.00	0.33	0.00	≧ 40	50年以上	50年以上	50年以上	50年以上	
21	補修	変位Rule④	-	使用	-	0.00	0.42	0.00	< 40	-	-	-	-	
22	使用	-	-	使用	-	0.60	0.42	0.00	< 40	50年以上	50年以上	50年以上	50年以上	
23	使用	-	-	補修	経験Rule④	1.15	0.67	2.00	≧ 40	-	-	-	-	
24	使用	-	-	使用	-	1.00	1.00	0.00	≧ 40	50年以上	50年以上	50年以上	50年以上	
25	使用	-	-	取替え	経験Rule④	1.60	1.25	2.00	≧ 40	-	-	-	-	

*脚柱構造がラチス柱であり、レーシング材を等価板厚のウェブに置換しているため、算定式が使用できない。

参考文献

- 1) 中村秀治・松浦真一・松井正一・寺野雄雄：知識工学的手法に基づく水力鋼構造物の寿命予測、土木学会論文集, No.368/I-5, 1986.4
- 2) Saaty, T.L.: A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structure, J. of Mathematical Psychology, 15, pp.234～281, 1977
- 3) Saaty, T.L.: The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, 1980