

V-119

橋梁の塗膜診断エキスパートシステム

NKK 正 安井敏之 稲葉泰一 高久達将

1 まえがき

高度成長期の建設の時代から20余年を経た今日、保守の時代になり、橋梁等の鋼構造物の維持管理は、重要な課題になりつつある。既存橋梁の塗替塗装による補修は今後ますます増大すると考えられ、経済的に最も適切な塗替時期を判定するための診断法の開発は防食塗装における重要な課題の一つである。

従来、橋梁塗膜の塗替塗装の要否の判定は、錆、剥がれ等の塗膜欠陥の評価を塗料・塗装技術の熟練者がその知識と経験から行ってきた。この判定のもととなる環境毎の塗膜の劣化形態や種々の条件を整理し、ベテラン技術者の知識、経験である技術データとの組み合わせ方をシステム化することにより、塗膜診断をあまり経験や知識のない人でもベテラン技術者と同じレベルで行える診断エキスパートシステムを開発した。

2 塗膜劣化モード

(1) 塗膜劣化

塗膜の劣化とは本来は塗膜が脆くなったり、付着力が低下したり、水や酸素を通すようになったりして、目的とする防食機能を果たさなくなっていくことをいうのであるが、実際には塗膜の劣化にともなって発生してくる錆、割れ、剥がれ、光沢の低下、変退色、等の進行状況を観測して、それらの総合的な評価値によって劣化度を表現することとする。(1) 例えば、塗膜が劣化し錆が発生し、それが増大していく傾向は、図1のように示される。(2)

(2) 塗膜劣化の要因

橋梁塗膜の劣化には設置環境、構造部位、塗装系、塗装施工環境、維持管理状況等の要因が大きく寄与する。このうち、設置環境と構造部位の特徴について述べる。

(3) 設置環境

橋梁の設置環境因子として、水分（湿潤度）、海塩粒子、塩分、亜硫酸ガス等があり、具体的には、水面からの距離、海岸からの距離、凍結防止剤の散布の有無、交通量の多少、付近の工場の有無等が考慮すべき項目である。後に述べる診断システムではこれらの環境因子から、橋梁の設置環境を田園、海岸、海岸海水飛沫飛来、都市臨海の4環境に分類した。

(4) 構造部位

橋梁の部位別の塗膜劣化の傾向は下フランジ下面の劣化が早い、他の部位にくらべて水分の結露や海塩粒子の付着等が原因と考えられる。また、エッジ部等、塗膜厚の少ない部位も劣化が早い。

3 塗膜診断エキスパートシステム

当システムのフローを図2に示し、各ステップについて解説する。

(1) 環境等の状況入力

橋梁の形式、設置環境（例、海からの距離…）、塗料系、塗装履歴等の質問に回答して状況を入力する。

(2) 塗膜劣化の調査すべき箇所の提示

橋梁の状況から調査すべき箇所をリストアップする。

(3) 現地調査

錆の発生度、塗膜の割れ、膨れ、剥がれ、光沢の低下（白亜化）の調査を現地で行うが、例えば、錆の発生度では表1に示すように錆の発生面積率から6段階に評価する。非専門家でも標準写真と実物を比較することにより容易に評価できる。次に、防食機能を重視するか、美観を重視するかによって、各評価点の重みづけを行い、総合塗膜劣化度を求める。

(4) 調査結果の入力

(5) 塗膜の余寿命の推定

塗膜劣化を調査した暴露試験や実橋調査から得られたデータベースから環境別と構造部位別に塗膜劣化曲線が得られている。この劣化曲線と現況の塗膜調査結果とを対比して塗膜の余寿命を推論し、塗替時期を提示する。ここで、塗替を要する劣化度に至るまでの期間を寿命とするが、橋梁管理者が防食機能を重視するか、美観を重視するかの見解によって塗替を要するとする評価度を決定できる。

4 参考文献

- (1) 栗山 寛：防錆塗膜の寿命予測に関する一つの試み，防錆管理，Vo1.34，No.5，（1990）
 (2) 高久達将ほか：橋梁の塗膜診断とエキスパートシステム，NKK技報，No.140，（1992）

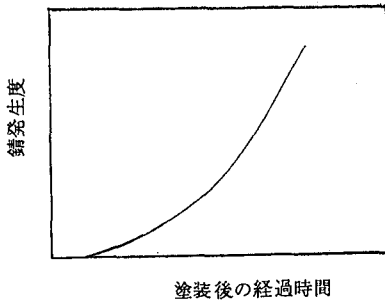


図1 錆発生を経時変化

表1 錆発生度の評価点

鍍の面積率 %	評価点
0	10
0~0.3	8
0.3~5	6
5~16	4
16~33	2
33~	0

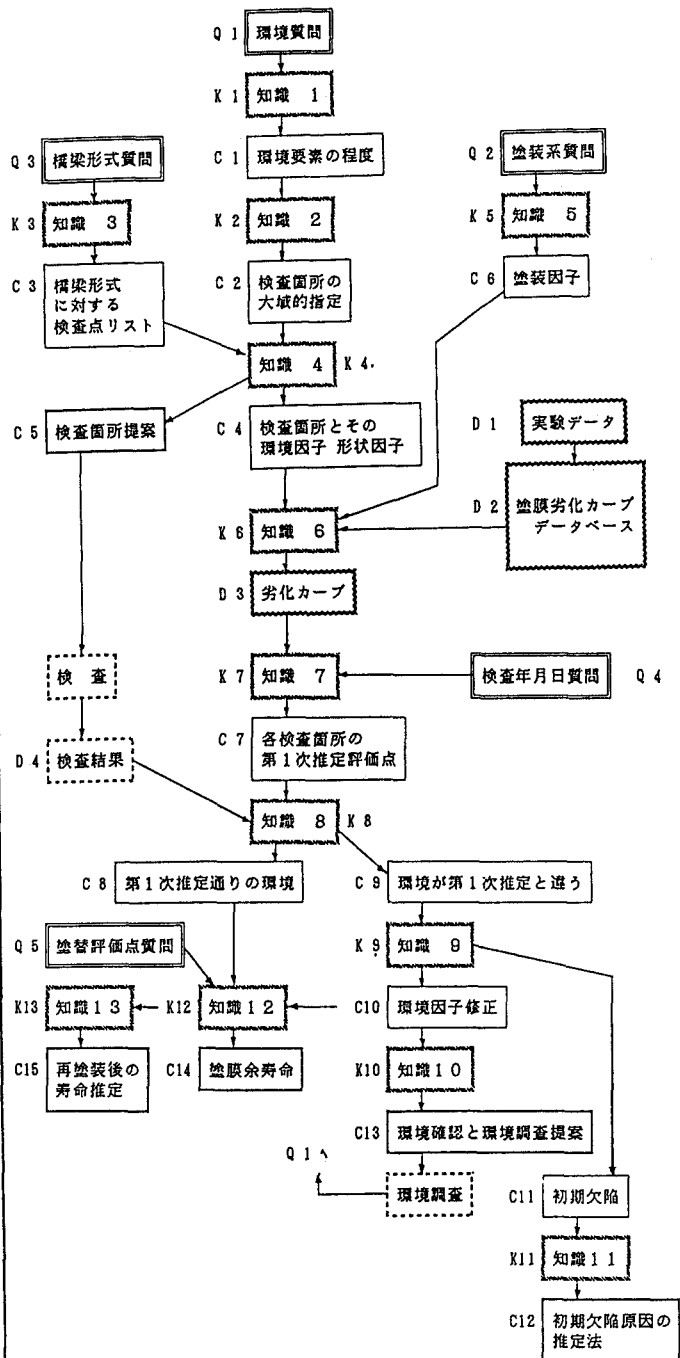


図2 塗膜診断システムフロー