

VI-14 水力発電所鋼構造物の塗装診断システムについて

東北電力株式会社 正員 ○鈴木 一広

東北電力株式会社 高嶋 紀義

1. システムの開発経緯

水力発電所設備の鋼構造物である水圧鉄管とダムゲートは、常時水に接しているため、過酷な腐食条件下にあるが、塗装により防食を行い、塗替えることによって機能維持を図っている。

塗替えの実施に当たっては、「水門鉄管塗替指針（電気事業連合会：1969）」に基づいて塗装の診断と設計を行うことになっているが、実際には、現場の環境条件や発電所停止計画等を考慮した、熟練技術者による「判断」が重要な位置を占めており、さらに、塗料の種類増加と性能の向上によって「指針」だけでは不十分な場合も多くなってきた。

そこで、水圧鉄管とダムゲートに関する、①塗膜の診断方法、②塗膜の余寿命予測方法、③塗替仕様の選定方法、について研究を行い、その成果により、「塗装診断システム（パソコンによるエキスパートシステム）」を構築した。

2. 塗膜調査の標準

システムへの入力データを得る塗膜調査について、システムと整合の取れた調査の標準を定める必要があることから、「塗膜調査マニュアル」を作成した。

作成に当たっては、調査における個人差の排除、熟練の不必要性、簡便さについて特に留意し、調査箇所数を必要最小限に止め、目視主体で行うものとして、塗膜劣化を「塗膜劣化見本写真」により判定するものとした。

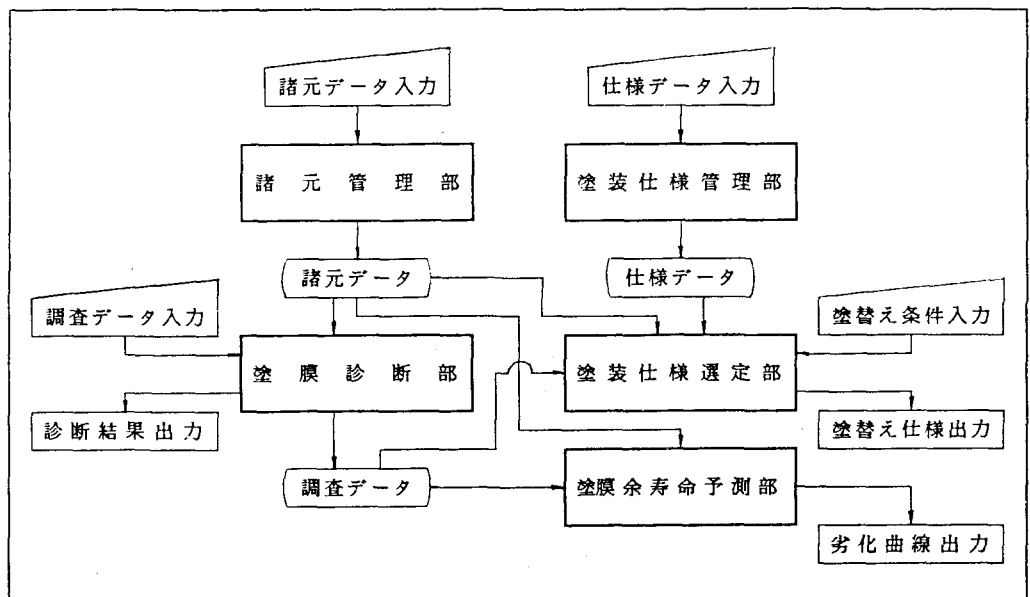


図1 塗装診断システムの構成

3. 塗装診断システムの機能

塗装診断システムは、図1に示す構成であり、また、現場への可搬性を考慮して、ノート型パソコンをハードウェアとした。

システムの機能は、以下に述べるとおりである。

(1) 現塗膜の診断機能

塗膜の調査において、さび、はがれ等の項目で、塗膜の良好なものから順に0点から3点の点数を与えるが、塗膜の診断では、これを構造物の部位ごとに重み付けのうえ合計して、現塗膜の劣化状態を評価するものとした。

(2) 塗膜の余寿命予測計算機能

塗膜の余寿命予測は、まず、構造物ごとに、図2に例示するような経年により塗膜が劣化していく状態を表わす「塗膜劣化曲線」を作成し、曲線上の現塗膜の位置を求めることによって行うものとした。

「塗膜劣化曲線」は、塗装に関する約900件の実績データを用いて、塗膜の劣化過程にワイブル分布を適用した時系列回帰分析によって求めたものであるが、これは、ワイブル分布がパラメータの設定によって分布形の修正が容易であり、データの蓄積によって精度向上が図れると考えたことによる。

なお、図2に示した上、下限度は、曲線の95%信頼限界である。

(3) 最適な塗替塗装仕様選定機能

最適塗装仕様の選定では、予め定めた塗装仕様（塗料の組合せや塗膜厚等）のパターンの中から、施工者が要求する機能（耐水性や施工性等）と、各仕様が有する機能を比較処理するものであるが、この中で、人間特有の感覚である「重視する」などのあいまいさも評価できる方法とした。

4. おわりに

水力発電所の運転・保守業務において、合理化の進展と、世代交代による技術継承の重要性が注目される中で、エキスパートシステムを利用した合理的な設備の維持管理の可能性が示されたことは非常に意義深いと考えられる。

今後は、システムの運用データを蓄積して、システムの信頼度向上を図るものとした。

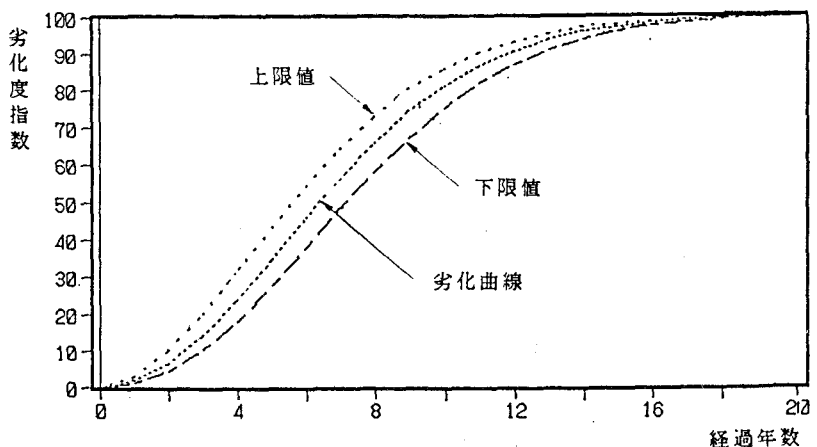


図2 塗膜劣化曲線（水圧鉄管の外面）