

V-62 「水力発電所導水路トンネル健全度診断・改修工法選定システム」の開発

東北電力土木部土木運営課

正会員 柴田 一成

○松本 敏雄

正会員 吉田 紀之

1. まえがき

土木工学分野においては、時代の流れとして、既設構造物の保全管理業務の重要性が増してきており、構造物を新しく建設する技術に加え、維持・管理・補修に関する技術の開発・向上が求められてきている。

当社の導水路トンネルは、老朽化が進んでおり、経年30年以上のものが全体の85%を占めている。さらに導水路の総延長は、約640kmと膨大な長さを有している。水力発電所を常に良好な状態に保ち、円滑で効率的な運転をするためには、導水路トンネルの点検・調査および改修工事は重要な業務となっている。これらの業務は、これまで豊富な経験と知識を持つ熟練技術者に委ねられてきた。

本システムは、熟練技術者の知識、経験（ノウハウ）が整理された「水力発電所導水路調査要領」および「水力発電所導水路改修工法の手引き」、改修工事实績の分析、また熟練技術者からの聞き取り調査などを基に、AIを利用したエキスパートシステムとして開発したものである。

本システムを導入することより、技術者のレベルの違いによる個人差の排除、軽率な見落しの防止、業務の高度化、効率化が図られるものと考えている。

2. システムの概要

本システムは、要領に基づいて評価された調査結果をデータベースとし、調査しようとする項目に応じ、また導水路の損傷程度とその組み合わせに応じ、必要な調査方法、改修工法を、熟練技術者と同程度のレベルで選定することができる。

（1）システム構成

システムの構成は、大きく次の部分から成っている。（図-1参照）

①データ生成部-----調査した結果のデータを入力し、システム内で使えるデータ構造に変換する部分。

②推論実行部-----データ更新、データ検索、診断実行部から成る。

診断実行部の構造は図-2に示すとおりである。

第一次調査では、地表およびトンネルの外観調査を行い、クラックなど10項目について前出の要領に基づき1～5（5は直ちに改修しなければならない）のランク付けを行う。第二次調査は、さらに詳細な調査を行う必要がある場合、一軸圧縮試験など測定用具を用いた調査を行う。この際、調査しようとする項目に応じた適切な調査方法の選定を行う部分が「第二次調査方法選定」である。改修が必要と判定されると導水路の損傷程度（ランク）とその組み合わせに応じ、適切な改修工法を15工法の中から選定する。この部分が「改修工法の選定」である。

プログラムの記述は、知識表現・ルールおよび推論部にプロダクショナルルールとフレームシステムを使用している。

(2) システム環境

ハードウェアは富士通 G150-model 30, ソフトウェアはC言語およびエキスパート構築支援ツール SUPER BRAINS/Cを使用している。

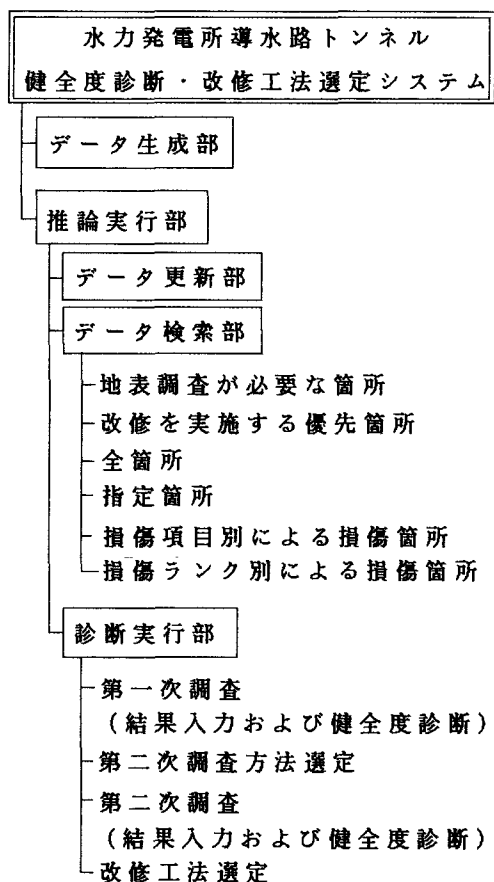


図-1 システムの構成

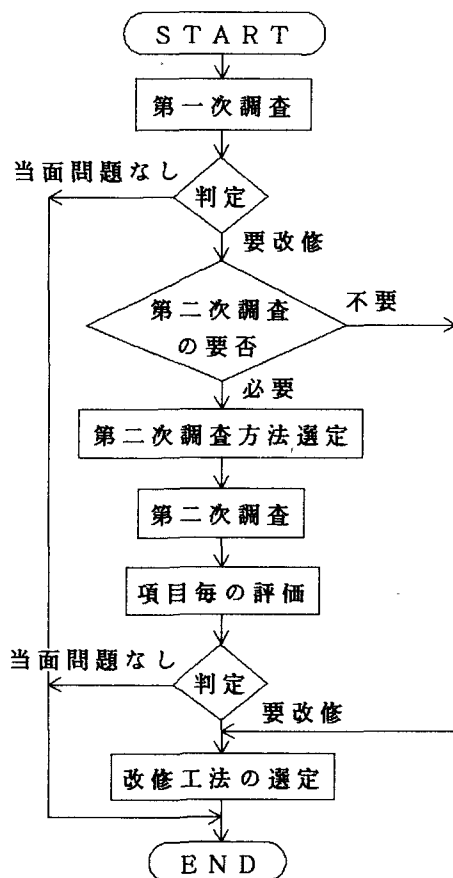


図-2 診断実行部の構造

3. 開発スケジュール

昭和63年度、開発に着手し、ハードはAI専用マシンであるSymbolics、言語はLispを使ってプロトタイプを作成した。平成元年度、ハードを富士通 G150 model 30とし、C言語を使用して実用システムにバージョンアップし、現在のシステムとなった。平成2年度、システムの検証および改良点の抽出を実施中である。平成3年度、システムの改良を予定しており、平成4年度から各支店ならびに、実際に保守を行っている各技術センターに導入し、実運用を開始する予定としている。

以上