

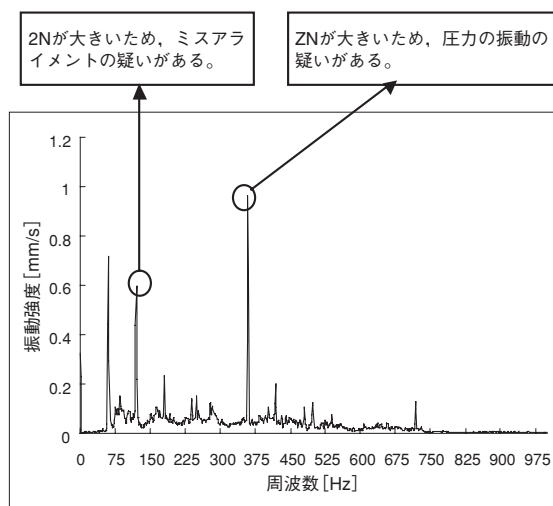
「あいまい」な判断が出来るコンピュータ

回転機器故障診断システムの開発

情報電子工学科
角山研究室

1. 人手による故障の診断

熟練した技術者は、回転機器が故障するとその振動を測定して周波数成分を取り出し、下図に示すようなパターンを見て「2倍高調波成分がやや大きいからこの辺りが故障しているようだ」、あるいは「高周波数成分がかなり大きいから故障は恐らくこの部品だろう」等と経験と知識を総動員して診断を行っています。



しかし的確な判断を下せるようになるには、確かな知識だけではなく豊富な経験が必要になります。そのため診断を行う技術者の養成には時間がかかり、多くの需要があるにもかかわらずそれを満たせていないのが現状です。

2. コンピュータを使った故障の診断

一方コンピュータを用いたエキスパートシステムが開発されていますが、これを機械の故障診断に用いても熟練した技術者のような診断を行うことは難しいのです。これはコンピュータが「YES」と「NO」の2種類の判断しか出来ず、人間のような「やや」や「かなり」などという私達が無意識のうちにやっている「あいまい」な判断を下せないことが主な理由の一つです。

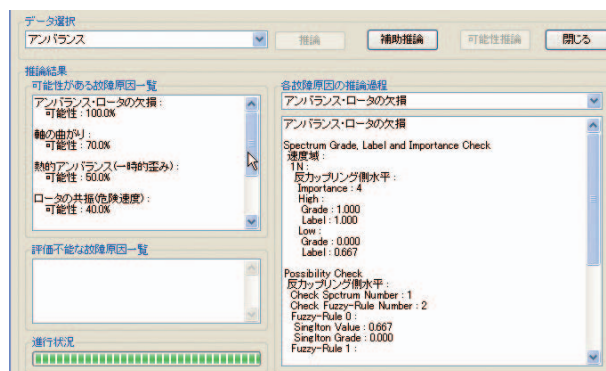
コンピュータに人間のような判断をさせる研究がいろいろ行われていますが、その一つにファジイ理論があります。ファジイ理論では「やや」や「かなり」のようなあいまいな表現を数値で表すことが出来るため、これを用いることによってコンピュータに「あいまい」な判断を行わせることが出来ます。私達の研究室では柏崎市内の企業と共同で、このファジイ理論を応用した回転機器の故障診断方法に

ついて研究を進めています。

3. 試作した故障診断システム

技術者の知識をコンピュータに教える方法にもいろいろありますが、私達の方法では熟練した技術者の知識を表であらわし、それをもとにファジイ理論を用いてあいまいな知識を数値化したデータベースを構築しています。このデータベースには技術者の知識のほかにも機械の型番などが登録されているので、これらをもとにしてまず故障した機械では起こりえない故障を除外し、発生する可能性がある故障だけを選び出します。次に残った故障についてファジイ理論を用いて故障の可能性を計算しています。このような二段階の判断を行うことによって、精度の高い診断を高速に行えるようにしています。

試作したシステムの診断結果は、下の図に示すように故障の名前とその可能性が対で表示されるようになっています。



4. 診断の結果と将来の応用

試作したシステムを使うことによって、かなり精度の高い診断を行えるようになりました。しかし、出力して欲しくない故障が高い可能性を持って出力されたり、コンピュータに知識を教える方法が煩雑だったり改善しなければならない課題も多く残っています。また、技術者は自分の経験を糧にして診断能力を向上させているので、コンピュータにも過去の経験を学習出来る能力を持たせたいと考えています。

さらに、このような「あいまい」な判断が必要な分野は他にもあると思われるので、この他の応用も考えて行きたいと思っています。

Tel&Fax: 0257-22-8131

E-mail: mtuno@iee.niit.ac.jp