

軸受異常音デジタル解析システム

“ACOUS NAVI™”



武藤 泰之

武藤 泰之* , 宮坂 孝範*

Bearing Noise Digital Analysis System

“ACOUS NAVI™”



宮坂 孝範

by Y. Muto, T. Miyasaka

The causes of abnormal noise in bearings cover a wide range and are complex. Performing noise analysis and determining the cause requires dedicated sound and vibration analysis equipment that is operated by highly skilled technicians. Due to a shortage of such equipment and personnel, NSK was hard pressed to meet worldwide requests for sound analysis in a timely manner. Our ACOUS NAVI™ system now enables us to perform sound analysis and diagnosis of abnormal bearing noise free of any specialized equipment or highly trained specialists. The basic functions of this system are presented in this report.

- | | |
|------------|---------|
| 1. まえがき | 4. 診断機能 |
| 2. システムの構成 | 5. あとがき |
| 3. システムの特徴 | |

1. まえがき

転がり軸受は、軌道輪、転動体、保持器など数点の部品から構成される機械要素でありながら、その発生音は十種類以上もある。この中には、転がり軸受の構造上避けることのできない正常な音もあるが、軸受破損の前兆を知らせている重篤な異常音も含まれる。

したがって、転がり軸受から異音が発生した場合には、早期に音の原因を解明し、適切な処置を施す必要がある。

NSKでは以前から、顧客で使用されている軸受に関連した音響振動問題を解決するための技術支援を行っているが、専用かつ高度な音響振動の解析機器や専門家の判断を必要とすることが多く、対応の迅速さの点で問題があった。

そこでNSKでは、このような問題点を解決するために、昨今のITを取り入れた転がり軸受の異音解析システムを開発した。本稿では、本システムの概要について紹介する。

2. システムの構成

軸受が使用されている機械装置で音響振動問題が発生すると、軸受メーカーに対して解決の協力を求められることがある。その際、図1のように顧客担当支社の技術者が現場に出向き、症状を確認後現場で問題の解決に努めることになる。現場で判断ができない場合には、図2のように異常音（振動）をカセットテープに録音して持ち帰り、技術部門でその音の解析と判断を行い、その結果を支社にフィードバックし顧客に対して報告する方式で対応してきた。

しかしながらこの方式では、現場で分析する際に専用の解析機器や診断を行う専門技術者が必要であり、また遠隔地で問題が発生した場合には、実質的解析作業のほかに技術部門に録音テープが届くまでの時間が加わるため、原因を解明し報告するまでに多くの日時を要することがあった。

一方、近年のIT機器の性能向上と普及は目覚ましく、NSKにおいても日常業務の効率化をねらいとして全社的にパソコンが普及している。また、さまざまな分野の分析機器においても、専用のハードウェアを必要

* 総合研究開発センター 基盤技術研究所

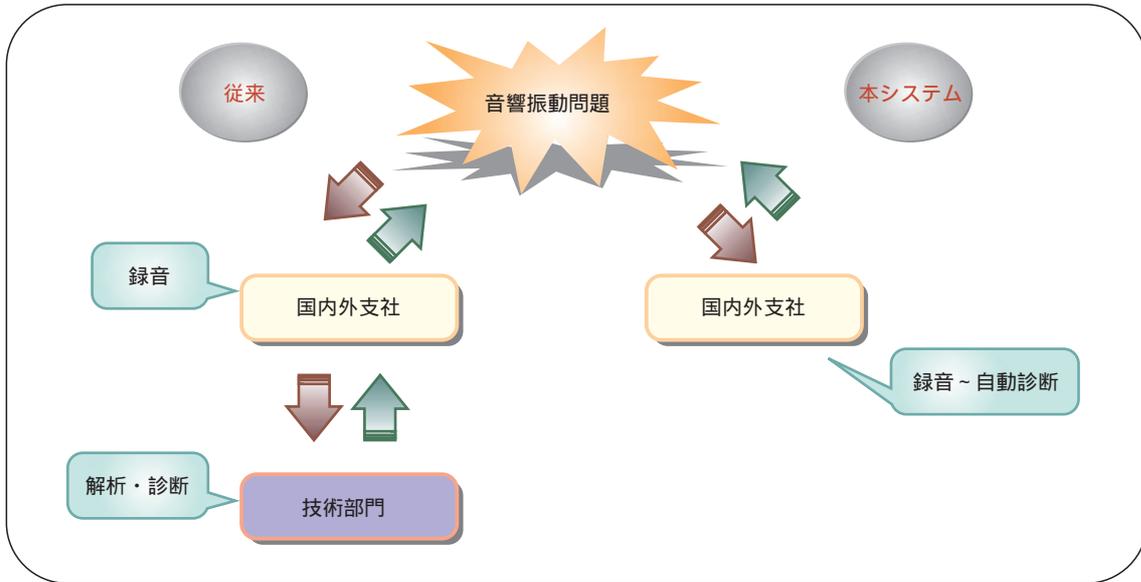


図1 開発コンセプト
Fig. 1 Development concept

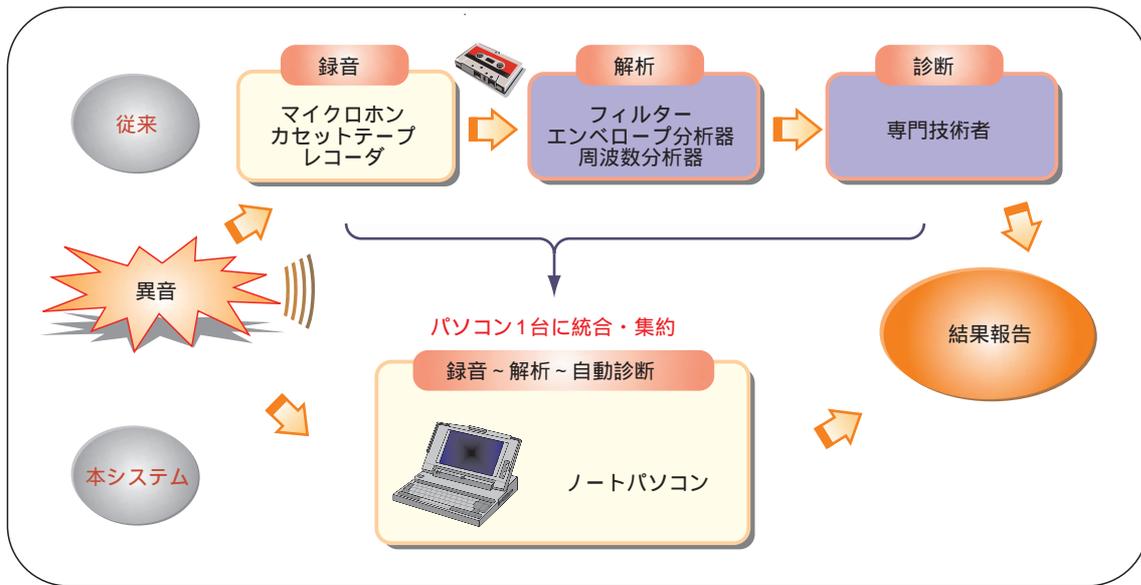


図2 対応方式の比較
Fig. 2 Comparison of analyzing process

としていたものから手軽で柔軟性があるパソコンをベースとしたものへと変わってきている。本システムはこのような業務環境に着目し開発したものである。

図2に従来方式と対比して解析の流れを示す。本システムではパソコンに解析ソフトを組み込むことによって音の録音と再生・解析・自動診断が可能になるため、従来のような専用の解析機器や専門家の判断を要することなく、軸受の音響振動問題に対応することができる。

3. システムの特徴

このシステムでは、ITの活用により音響振動データをパソコンに取り込みサウンドファイルとしてデジタル化することができる。サウンドファイルは、カセットテープに録音した異常音はもちろんのこと、モバイル型パソコンの内蔵マイクロホンを用いれば機械装置から発生する異常音を直接収録でき、ファイル名をつけて保存できる。このため、解析ソフトを組み込んだ

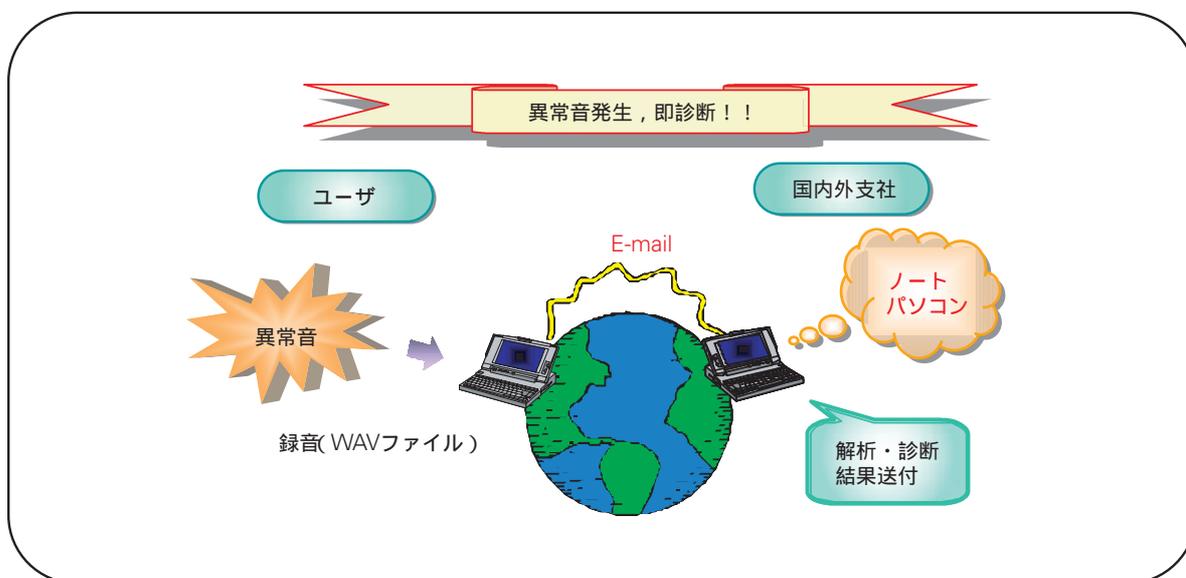


図3 対応の流れ
Fig. 3 Flow of new system

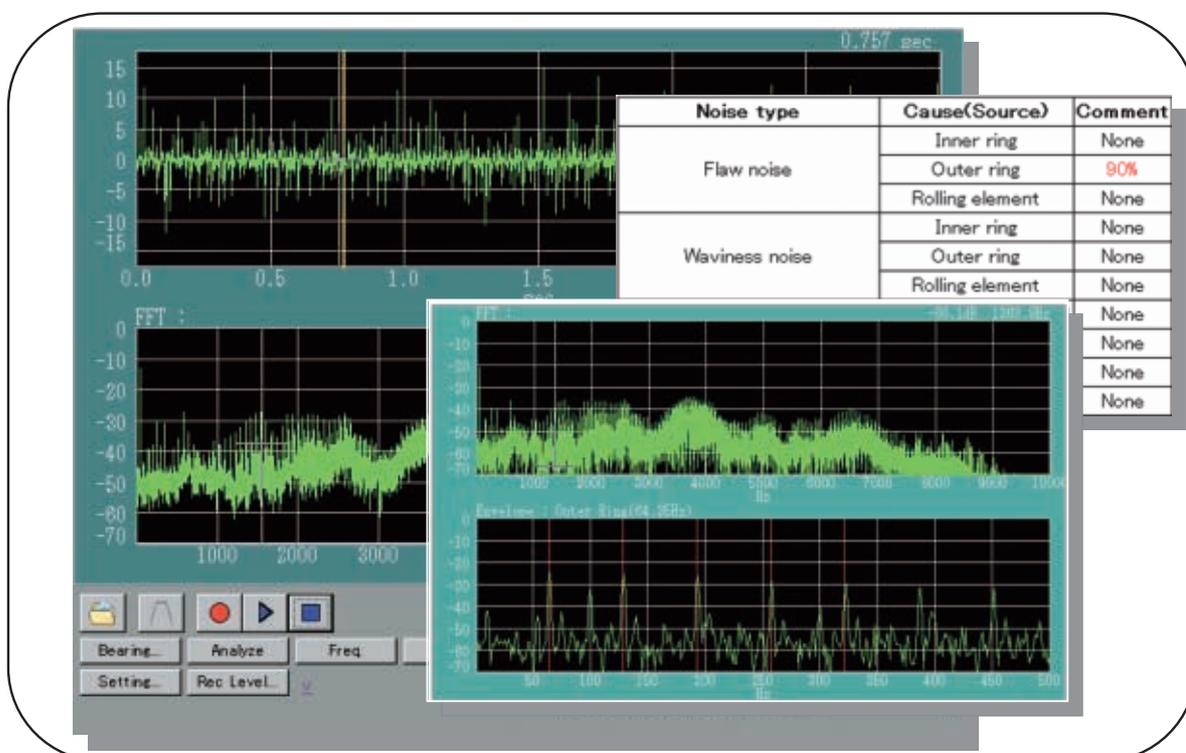


図4 解析・診断結果の表示例
Fig. 4 An example of analysis and automatic diagnosis screen

モバイル型パソコンを現場に持って行けば、その場で異常音の録音や解析と診断が可能になる。また、デジタル化されたサウンドファイルは、図3に示すように電子メールに添付しインターネットを介して送受信することが可能になるため、受信側はその添付ファイルを開封すればパソコン上で即座に音を聞くことができる。

したがって、例えば、支社の担当者が現場から技術担当者にサウンドファイルを電子メールで送信し技術支援を求めたり、逆に現場で情報を受信することもできる。さらに、顧客が支社の担当者にサウンドファイルを送信すれば、受信したファイルを解析用のパソコンに取り込んで解析と診断を行い、異常音の原因が軸受に起因したものであるかどうかなどの診断結果や対策など

のコメントも電子メールで速やかに報告することも可能である。

このように本システムでは、さまざまな状況に対しても迅速な対応が可能になり、特に遠隔地での音響振動問題への対応時間が従来に比べ大幅に短縮することができる。

4. 診断機能

このシステムでは、例えば電子メールに添付されたサウンドファイルを解析用のパソコンに取り込めば、解析と自動診断を実施する。パソコンに取り込んだサウンドファイルは周波数分析され、軸受の呼び番号や運転条件などを入力すると、NSK独自の軸受の異常診断技術に基づいた自動診断を行う。診断結果として、異常音の原因が転がり軸受に起因したものであるか、あるいは軸受異常がある場合には、損傷部品の特定とその原因などが表示される。図4に、診断結果の表示例を示す。また、本システムの周波数分析は専用の分析器と同等の機能を有しているため、異常が軸受に起

因していない場合でも発生周波数をとらえることができ、その要因の推定に役立てることも可能である。

このシステムでは、以下の軸受異常を診断できる。

- (1) 軸受部品（内輪・外輪・転動体）の損傷の有無と部位の特定。
- (2) 保持器音、転動体落ち音、シール音などの診断。

5. あとがき

ITを駆使し軸受に関連した異常音の解析対応時間を飛躍的に短縮させた異常音解析システム“ACOUS NAVI™”を開発し、当社国内外の支社と各技術部門への導入が完了した。これによって、世界中の顧客に対して遠隔地からでも軸受の音響振動問題へ迅速に対応できるグローバルサポート体制が、新たに構築できた。

今後は、本システムによる軸受の異音解析事例を増やし、より信頼性の高い診断システムへの向上を図り、顧客への技術支援の強化と、軸受を使用した各種機械装置で発生した音響振動問題の解決に貢献したい。