

雑音環境下でのAE計測による 機械・構造物の健全性診断技術



松尾 卓摩
Takuma Matsuo

理工学部 機械工学科 材料力学研究室
School of Science and Technology, Department of Mechanical Engineering
http://www.isc.meiji.ac.jp/~mech_mat/index.htm

<p>研究目的</p>	<p>高経年化した機械や構造物は腐食や疲労など、様々な損傷を受けている。これらの機器や構造物を安全に継続して使用するためには、状態を連続的にモニタリングして異常を早期に検出することが重要となる。アコースティックエミッション法は材料に発生した微小な損傷によって励起される弾性波を検出する手法で、材料内部の損傷をリアルタイムで検出できる手法であるが、雑音環境下における計測は難しいため、稼働中の機器などへの適用が困難であった。</p> <p>そこで当研究室ではリアルタイムで雑音を低減できる機能を付与したAE計測システムを構築し、様々な機械・構造物の健全性診断に応用することを目的とする。</p>
<p>研究内容</p>	<p>本研究では、計測したAE信号から雑音（バックグラウンドノイズ）を抽出し、除去することでAE信号の信号/ノイズ比（SN比）を向上させ、稼働中機器などの雑音環境下でもAE計測が可能な手法を構築した。図1にAE検出装置の雑音低減アルゴリズムのフローチャートを示す。計測時間内の全てのAE信号は検出装置でA/D変換され、検出装置内部に2つあるバッファの片方（バッファA）に一時保存される。バッファがデータで満たされるとデータはもう一方のバッファ（バッファB）に保存されると同時に、バッファAのデータはPCのメモリ上に転送される。初めに、転送されたデータはスペクトルサブトラクション法を用いてノイズ低減を行う。この方法は連続的に存在するノイズであれば、種類を問わず低減が可能である。また、抽出するノイズ成分はバッファからデータが転送される毎に更新されるため、経時的に変化するノイズにも対応できる。しかし、分割したフレームを再結合する際に、フレームの接合部で不連続が生じるため、接合部にパルス状の人工的なノイズが発生する。そこでこの人工的なノイズを除去するため、ϵ-filterを使用する。ϵ-filterによってパルス状の雑音除去に加え、不要な高周波成分の信号を除去することで、S/Nを更に向上させる。2種類の信号処理によって雑音が低減された信号は、設定したしきい値を用いてAE信号の有無を調べる。すなわち信号の振幅がしきい値を超えた部分の信号はAE信号としてハードディスクに保存し、しきい値以下の場合は信号を破棄する。この処理をデータ取得と同時に繰り返し行うことでリアルタイムで処理が可能なシステムが構築できた。</p>
<p>用途</p>	<p>本システムは、稼働中の機器や構造物などの雑音環境下にある設備の損傷モニタリングや健全性診断に応用できる。</p>
<p>関係論文</p>	<p>①T.Matsuo and H.Cho, "Development of AE Monitoring System with Noise Reduction Function by Spectral Subtraction", Materials Transactions, Vol.53, No.2(2012), pp.342-348 ②松尾卓摩, 長秀雄, 「スペクトルサブトラクションを用いたノイズ環境下でのAE計測システムの開発」, 非破壊検査, Vol.58.No.12 (2009),pp549-555</p>
<p>関連画像</p>	<p>図1 開発したAE計測装置のデータ処理</p>
<p>キーワード</p>	<p>アコースティックエミッション, ノイズ, 非破壊検査, 高経年化, 腐食, 疲労</p>



●お問合せ先●

明治大学 研究推進部 生田研究知財事務室

TEL: 044-934-7639 E-mail: tlo-ikuta@mics.meiji.ac.jp

2014年6月改訂