AE センサを用いたダクト診断手法の開発

Development of duct diagnosis method using AE sensor

*藤吉 宏彰[1]，小川 良太[1]，礒部 仁博[1]
[1]原子燃料工業株式会社

プラントに設置されているダクトの健全性診断手法の開発を目的として、AE（Acoustic Emission）センサを用いた「振動計測システム」と「打音計測システム」を併用することを検討した。本報では、減肉、リーク、およびライニング剥離を模擬した試験結果について報告する。

キーワード：非破壊検査，AE，ダクト

1. はじめに

原子力関連施設のダクトにおいて、腐食の発生が確認されている[1,2]。現状の開放点検、目視点検は点検範囲に制限があり、点検負荷も大きいことから、筆者らは AE センサを用いたハンディタイプの「振動計測システム」と「打音計測システム」の併用によるダクト診断手法の開発に取り組んでいる。

2. 模擬リーク試験

模擬リーク試験として、図 1 に示すダクトにおいて AE センサを排気口近傍および排気口から約 7m 下流位置の 2 か所に取り付けた。排気口の開度を調整することでリーク量を段階的に変化させた際のダクト振動を計測した。（図 1 下図）

計測した信号波形を FFT（高速フーリエ変換）することで得られる周波数スペクトルの内、有意な強度のピーク周波数は図 2 のとおりリーク量の増加にともない、低下する傾向が得られた。

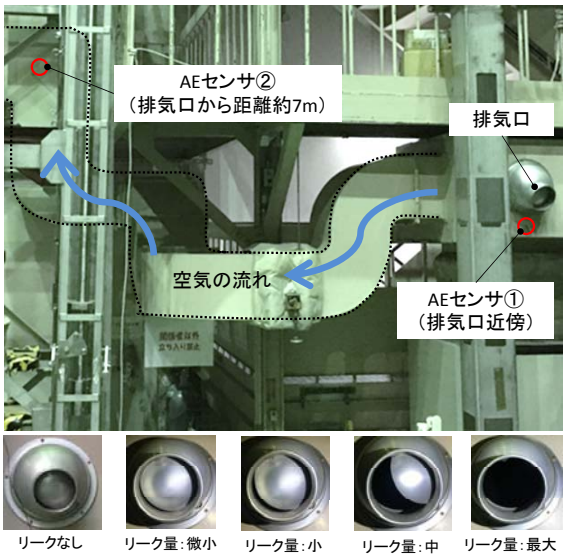


図 1 AE センサを用いたダクト模擬リーク試験

3. 腐食模擬試験

ダクトの腐食模擬試験として、鋼製ダンパ（□405mm、長さ 300mm、厚み 1.6mm）内部を段階的に研磨した。AE センサ近傍をハンマで打撃することで得られた信号波形を FFT して得られる評価ピーク周波数は、減肉量（研磨深さ、研磨範囲）が増加するに従い低下する傾向が得られた。

また、同一仕様、ライニング有り/無しのダクトへの打音計測で得られた周波数スペクトルに明確な差異が認められたことから、打音計測を用いたダクト内部のライニング剥離検出が有効である見込みを得た。

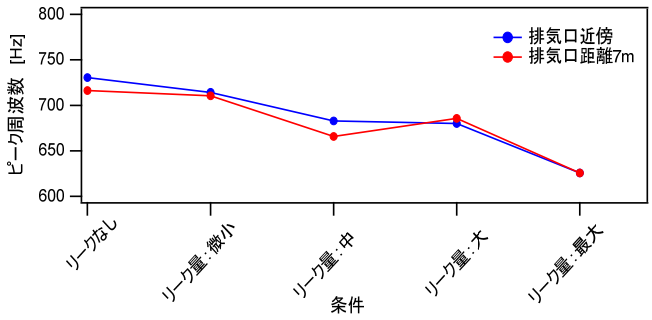


図 2 リーク量と評価ピーク周波数の関係

4. 結論

AE センサを用いた「振動計測システム」と「打音計測システム」の併用により、ダクトのリーク、内部腐食、ライニング剥離に対するダクト診断手法を検討した。

参考文献

[1]「中央制御室空調換気系ダクト腐食事象について（報告概要）添付資料」中国電力㈱
http://www.energia.co.jp/atom_info/assets/press/2017/p171127-2a.pdf
[2]「ウラン濃縮工場 分析室天井裏のダクト損傷における事業者対応方針の一部改定について 添付資料 1」日本原燃㈱
https://www.jnfl.co.jp/ja/release/press/2017/detail/file/20171108-1-1.pdf

* Hiroaki FUJIYOSHI[1] ,Ryota Ogawa[1], and Yoshihiro Isobe[1]
[1] Nuclear Fuel Industries, Ltd.