

## 鋼棒、鋼管の非破壊検査技術開発 4

### Development of nondestructive inspection for steel rod and pipe 4

\*松永 嵩<sup>1</sup>、藤吉 宏彰<sup>1</sup>、小川 良太<sup>1</sup>、匂坂 充行<sup>1</sup>、磯部 仁博<sup>1</sup>

<sup>1</sup>原子燃料工業株式会社

原子力発電所に設置されている基礎ボルト診断を目的として、AE(acoustic emission)センサを用いた打音検査による非破壊検査システムを開発している。本報では、ボルト腐食を模擬したモックアップへの固有振動数計測による腐食検出性の評価結果を報告する。

**キーワード：**非破壊検査、基礎ボルト、打音検査、AE

#### 1. 緒言

基礎ボルトの緩みや腐食等の劣化に対して従来から実施している目視検査や打音検査では、ナット下部の腐食を見逃してしまう、判定結果が技術者の熟練度に依存するという課題があった。このような背景の中で、筆者らは、検査員の熟練度に依存せず、客観性、記録性のある打音検査技術として、Acoustic Emission（以下「AE」という）センサを用いた打音検査システムを開発している。

#### 2. AE センサを用いた固有周波数計測

打撃により励起された測定対象の振動を AE センサで取得し、振動波形を周波数分布に変換することで得られた固有振動ピークから、測定対象の劣化に伴う形状変化や拘束条件の変化を捉える。腐食模擬としてボルト地際部に段階的なき裂を付与（12、24、34mm、破断）しながら計測した。モックアップ試験体外観図を図 1 に、き裂付与に伴う周波数分布の変化と評価ピーク周波数の変化を図 2 に示す。き裂の増加に伴い評価ピーク周波数が低周波側にシフトする傾向がみられた。また、完全に破断した場合は、破断する前と比べ大幅に変化するため、破断の有無を検出するのは比較的容易である。

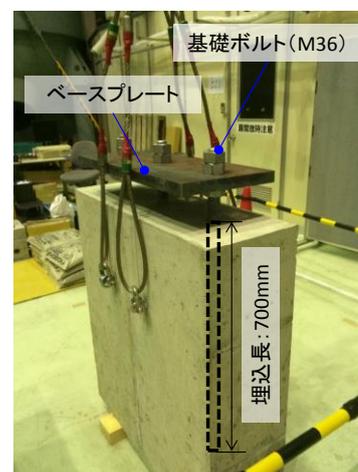


図 1. モックアップ試験体

#### 3. 結論

AE センサを用いた打音検査システムを用いて、基礎ボルトの地際腐食による断面欠損を模擬したモックアップ試験を行い、欠陥の検出性を評価した。

- 断面欠損（き裂）を模擬したモックアップ試験結果より、き裂に伴い評価ピーク周波数が低周波側にシフトする傾向が示され、本手法で基礎ボルトの断面欠損を診断しうる見通しを得た。
- 著しい腐食等で完全に破断してしまった場合は、大きく固有振動が変化することがわかり、容易に診断することが可能である。

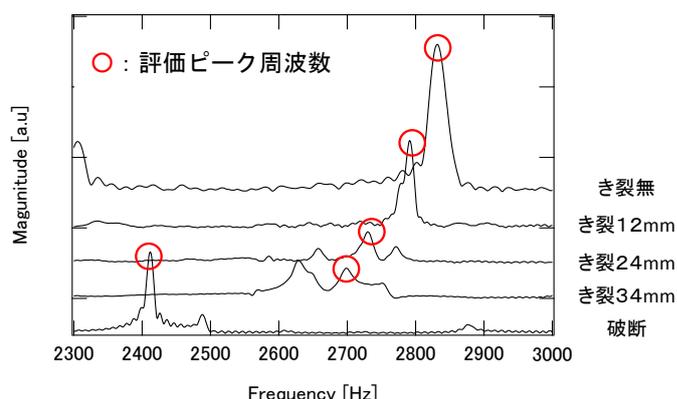


図 2. き裂に伴う周波数分布変化

\* Takashi Matsunaga<sup>1</sup>, Hiroaki Fujiyoshi<sup>1</sup>, Ryota Ogawa<sup>1</sup>, Mitsuyuki Sagisaka<sup>1</sup>, Yoshihiro Isobe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nuclear Fuel Industries, Ltd.