

デジタル打音検査技術の高度情報化

Advanced computerization of Hammering Inspection

*松永 嵩¹, 栗島 翔¹, 石井 元武¹, 藤吉 宏彰¹, 小川 良太¹,

匂坂 充行¹, 磯部 仁博¹, 吉村 忍²

¹原子燃料工業, ²東京大学

従来から簡便な設備点検技術として幅広く利用されてきた打音検査をデジタル化し、検査結果を多次元可視化と AI を用いたシミュレーションツール Dr.Design^[1] により高度情報化データベースとして整備するアプローチの例について報告する。

キーワード：ボルト、打音検査、非破壊検査、緩み、保全最適化

1. 緒言

原子力発電所の高経年化が進み、配管・アンカー等の構造健全性を簡便に診断し、かつ安全性・経済合理性の観点を踏まえた保全計画の最適化が望まれている。本報では、原子力発電所で設備の固定に多く用いられているあと施工アンカーに対し、健全性を簡便かつ定量的に測定可能なデジタル打音検査システム（AE 打音検査システム）から得られた定量的なデータ群の高度情報化アプローチの例について報告する。

2. AE 打音検査システムの概要

AE 打音検査システム（図 1）は、検査対象物を打撃し、振動を加えて、その振動をデジタル信号として取得する。取得した信号には、検査対象物の振動特性の情報が含まれる。この振動特性は、経年劣化や施工不良に伴う重量・形状や拘束条件の変化に影響されるため、この変化を定量的に評価することで、健全性を判定する。



図 1 AE 打音検査システム（測定器）

3. 設備保全の高度情報化アプローチ

施工条件（施工会社、施工時期、施工方法等）、設置場所（屋内／外）、環境条件（基礎の強度、腐食環境の有無、設備の稼働率等）等の施工状態／経年変化に寄与する因子と、AE 打音検査データを紐つけし、それを Dr.Design を用いて多次元的に可視化することで（図 2）、施工状態／経年変化の要因を視覚的に特定できる。また、施工条件等の設備データと AE 打音検査データ及び測定装置で撮影した写真（目視点検データ）を AI に学習させることで、施工条件や環境、外観情報等も考慮した高精度の劣化予測が可能となり、安全性と経済合理性の観点を踏まえた、点検周期、予防対策等の保全計画の最適化に寄与する。

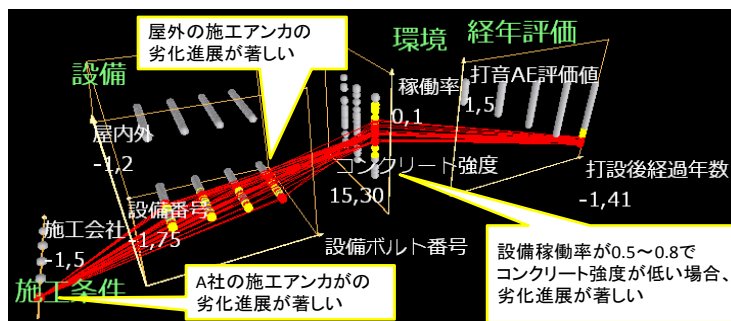


図 2 Dr.Design を用いたあと施工アンカーの設備データとデジタル打音検査データの多次元可視化イメージ

参考文献

[1] 吉村忍, 古田一雄, 磯部仁博, 匂坂充行, 野田満靖, 秋葉博, “軽水炉保全最適化のための総合型シミュレータ Dr. Mainte の開発”, 日本原子力学会和文論文誌, Vol. 9, No. 2, p. 125-138 (2010)

*Takashi Matsunaga¹, Sho Kuwajima¹, Motomu Ishii¹, Hiroaki Fujiyoshi¹, Ryo Ogawa¹, Mitsuyuki Sagisaka¹, Yoshihiro Isobe¹, Shinobu Yoshimura²

¹Nuclear Fuel Industries, Ltd., ²The University of Tokyo