

ケーブル絶縁材の健全性診断技術開発

Development of nondestructive inspection system for soundness diagnosis of cable insulating material

*藤吉 宏彰¹, 磯部 仁博¹, 川島 崇利², 浦島 千裕³, 鉤 忠志³

¹原子燃料工業株式会社, ²関西電子ビーム株式会社, ³関西電力株式会社

ケーブル絶縁材の劣化を非破壊的に検出可能、且つ検査員の熟練度に依存しない客観性、記録性のある AE(Acoustic Emission)センサを用いた打音検査システムを開発し、放射線によるケーブル絶縁材の劣化診断の実用化を目指している。

キーワード：非破壊検査、ケーブル、絶縁材、打音検査

1. 緒言

原子力発電所で使用されるケーブルの多くは電気絶縁性の高い高分子が利用されているが、高分子は熱や放射線により次第に絶縁性能が低下する¹。筆者らは複数種類の絶縁材に対して、AE センサを用いた打音検査により、放射線による絶縁材の劣化検出を非破壊的に試みた。

2. 放射線照射

図 1 に示すケーブルに電子線を照射した。

照射 1 回あたりの吸収線量（ここでは水の吸収線量相当）による効果を確認するため、1kGy/回、30kGy/回の 2 通りで照射した。吸収線量は 1kGy/回で 50,100,200,300,400,500kGy、30kGy/回で 500,1000,1500,2000kGy とした。なお、絶縁材全周に均等に照射するため、試験体を回転させながら電子線を照射した。

3. AE 打音検査

AE 打音検査は AE センサが取り付けられた検査対象の状態（重量や形状、周囲からの拘束）を検出し、対象の健全性を評価する手法である²。照射前後のケーブルに対し、図 2 に示す要領で AE 打音検査を行った。各計測点を 5 回打撃して得られる信号波形を高速フーリエ変換 (FFT) し、平均化処理することで周波数分布を得た。図 3 に照射による固有周波数の変化量を示す。

4. 結論

本開発結果から、AE センサを用いた打音検査により、照射に伴うケーブル絶縁材の劣化を非破壊的に検出可能であることを確認した。

参考文献

[1] JAEA-Review 2012-027 “ケーブル絶縁材料の経年劣化研究”

[2] 句坂充行”AE センサを用いた打音検査によるボルトの健全性、施工品質点検システムの開発”日本原子力学会 2017 年秋大会

*Hiroaki FUJIYOSHI¹ and Yoshihiro ISOBE¹, Takatoshi KAWASHIMA², Chihiro URASHIMA³ and Tadashi MAGARI³

¹Nuclear Fuel Industries, Ltd., ²Kansai Electron Beam Co., Ltd. ³Kansai Electric Power Co., Inc.

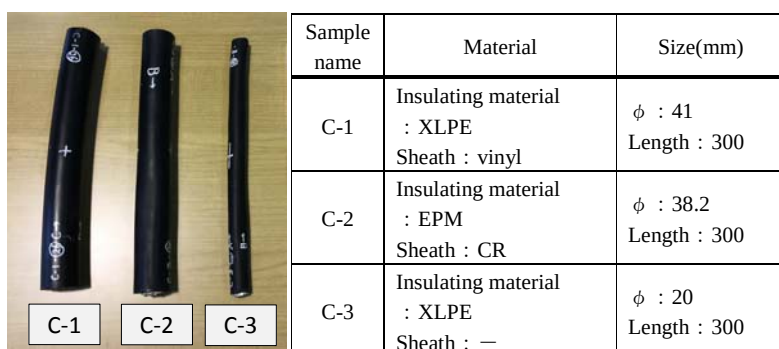


図 1 照射試験用ケーブル

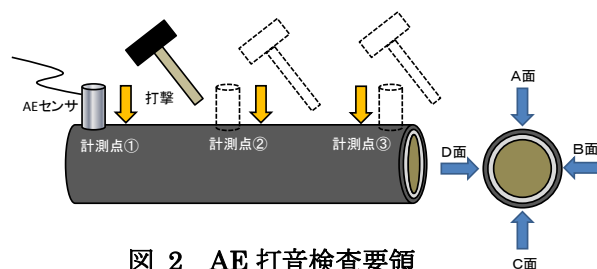


図 2 AE 打音検査要領

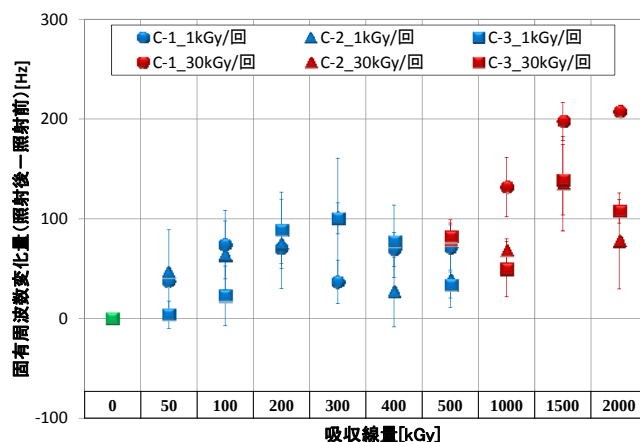


図 3 吸収線量と固有周波数の関係