

Q

環境疲労評価が日本機械学会設計・建設規格(2012年版)に取り込まれていませんが、どのような検討がなされていますか。

参照 QNo.: FA-19, FA-30

A

日本機械学会(JSME)発電用設備規格委員会としては、将来的には設計・建設規格に環境疲労評価を取り込む方向で検討が進められている⁽¹⁾。

軽水炉環境中では大気中よりも低サイクル疲労寿命が減少するという現象が日本の研究で最初に明確にされ、世界にインパクトを与えた⁽²⁾。その後、環境疲労に関する研究が(社)火力原子力発電技術協会の環境疲労評価委員会、(財)発電設備技術検査協会(その後(独)原子力安全基盤機構)の実用原子力発電設備環境中材料等疲労信頼性実証事業などで精力的に行われた。その成果を受けて、2000年9月に資源エネルギー庁より「環境中疲れ寿命評価指針」⁽³⁾が電気事業者へ通達され、高経年化技術評価の疲労評価において環境効果を考慮することが求められた。引き続き行われた研究成果を踏まえ、火力原子力発電技術協会から「発電用原子力設備に関する環境疲労評価ガイドライン」⁽⁴⁾が発行された。さらに、その後の研究成果を反映してJSMEから「環境疲労評価手法」が2006年⁽⁵⁾に発行され、2009年⁽⁶⁾の改訂版に至っている。

日本では、「高経年化技術評価」の「低サイクル疲労」(原子力安全基盤機構 高経年化技術評価審査マニュアル)⁽⁷⁾の中で、JSME「環境疲労評価手法(2006年版)」⁽⁵⁾に基づく環境効果の考慮が要求されている。

一方、米国では、新設プラントの環境疲労評価の要求として、Regulatory Guide 1.207⁽⁸⁾およびその技術根拠資料のNUREG/CR-6909⁽⁹⁾が2007年に発行された。

日本では、米国の動向も踏まえ、JSME 発電用設備規格委員会原子力専門委員会において、環境疲労評価の取り込みについて検討するとともに、これ以外の疲労に関わる規定内容についても最新の知見に照らして見直す必要性が認識された。これらを進めるために、原子力専門委員会の下に「疲労評価タスク」が2007年8月に設置された。フェーズⅠの検討成果⁽¹⁾として、設計段階の疲労評価に環境効果を考慮できるようにすると合意がなされた。さらに、設計・建設規格への環境疲労評価の取り込みを踏まえ、設計疲労線図の適正化、環境疲労評価手法の見直し、き裂進展解析に基づく評価手法の開発および応力評価手法の整備を行い、疲労評価手法の高度化を目的として、フェーズⅡとして引き続き検討を行っている⁽¹⁰⁾。

[参考文献]

- (1) ‘設計における疲労評価に関する報告書’, 日本機械学会 発電用設備規格委員会 原子力専門委員会 疲労評価タスク, 第53回原子力専門委員会 資料 53-13-11, (2008.11.27).
- (2) Higuchi, M. and Iida, K., ‘An Investigation of Fatigue Strength Correction Factor for Oxygenated High Temperature Water Environment’, Proceedings of 6th ICPVT, (1988).
- (3) ‘環境中疲れ寿命評価指針’, 平成12年9月資源エネルギー庁原子力発電安全管理課, 資源

エネルギー庁通達, 通産省, (2000).

- (4) ‘発電用原子力設備に関する環境疲労評価ガイドライン’, 火力原子力発電技術協会, (2002).
- (5) ‘発電用原子力設備規格 環境疲労評価手法(2006年版)’, 日本機械学会, (2006).
- (6) ‘発電用原子力設備規格 環境疲労評価手法(2009年版)’, 日本機械学会, (2009).
- (7) ‘高経年化技術評価審査マニュアル 低サイクル疲労’, JNES-SS-0509-03, 原子力安全基盤機構, (2009.4.3).
- (8) Regulatory Guide 1.207, ‘Guidelines for Evaluating Fatigue Analyses Incorporating the Life Reduction of Metal Components due to the Effects of the Light-Water Reactor Environment for New Reactors’, U.S. Nuclear Regulatory Commission, (2007).
- (9) NUREG/CR-6909, ‘Effect of LWR Coolant Environments on Fatigue Life of Reactor Materials’ (Final Report), ANL-06/08, U.S. Nuclear Regulatory Commission, (2007).
- (10) 高橋由紀夫, ほか3名, ‘発電用設備規格委員会疲労評価タスクの活動状況’, M&M2010 材料力学カンファレンス, 1705, 日本機械学会, (2010.10).