

遮蔽材料標準の策定について -特に遮蔽コンクリートに着目して-

(3) 標準遮蔽コンクリートに対する遮蔽計算上の感度解析

Discussion on the Standardization of Shielding Material –Focusing on Shielding Concrete

(3) Sensitivity Analysis for shielding concrete standard

*中田 幹裕¹, 廣内 崇幸², 尾方 智洋³, 坂本 浩紀⁴, 坂本 幸夫⁵,
月山 俊尚⁶, 河野 秀紀⁵, 天野 俊雄⁷, 小迫 和明⁸

¹MHIニュークリアシステムズ・ソリューションエンジニアリング㈱, ²株式会社 東芝, ³三菱重工業株式会社,

⁴トランスニュークリア株式会社, ⁵株式会社アトックス, ⁶日立GEニュークリア・エナジー (株), ⁷伊藤忠テクノソリューションズ (株), ⁸清水建設株式会社

本稿では標準遮蔽コンクリート組成の適用方法検討に資するために、コンクリート組成変動が遮蔽外面の線量率に与える変動を評価する感度解析の、実施計画、解析条件と進捗状況を紹介するものである。

キーワード：遮蔽コンクリート，線量当量率，感度解析

1.はじめに

遮蔽計算に用いる遮蔽材料組成データの標準化のための遮蔽材料標準作業会において、遮蔽コンクリート標準組成の適用性検討の一環として、コンクリート組成の差異が、遮蔽透過後の線量当量率へ与える影響検討の計画を策定した。この検討方針・検討条件・進捗状況について紹介する。

2.感度解析の検討方針

コンクリート組成の差異が遮蔽透過後の線量当量率へ与える変動の感度検討は、遮蔽標準コンクリート組成の適用方法明確化と、遮蔽設計上の余裕検討情報の準備を目的に、次のステップで実施する計画である。

- ①既分析コンクリート組成データから設定されたコンクリート組成(F02HT)を $\pm 3\sigma$ 変化させた場合の、線量当量率への影響
- ②典型的なコンクリート組成の差異の線量当量率への影響確認
- ③遮蔽標準コンクリート組成に潜在する組成ばらつきによる線量当量率変動幅の検討と、遮蔽設計上の想定余裕の検討。

線量当量率の感度解析は、コンクリート組成の影響が明確に表れるように、ANISNを用い図-1に示す単純な球体系モデルで実施する。

MCNP等による解析も参考に実施する。ここで線源は、中性子線源として²³⁵U、²³⁹Pu、²⁵²Cfの核分裂スペクトル、BWR生体遮蔽壁(BSW)の中性子スペクトルを想定し、 γ 線源は⁶⁰Co、¹³⁷Cs、¹⁷N、核分裂スペクトルを考慮する。

さらに、水分が変化した場合の中性子線量当量率と2次 γ 線量当量率の変動スタディも、遮蔽標準コンクリート組成適用方法検討の情報として実施する方針である。

3.終わりに

現時点で、コンクリート組成(F02HT)の感度解析が終了した(図-2に事例)。今後コンクリート密度の変動幅や、典型的組成に対する感度解析を含め、標準コンクリート組成の適用方法を明確にするための検討情報を拡充する。また、今後の検討も継続的に紹介し、その方法論や方向性についての本会での議論を通じて、今後の標準化作業の参考としたい。

*Mikihiro Nakata¹, Takayuki Hirouchi², Tomohiro Ogata³, Hiroki Sakamoto⁴, Yukio Sakamoto⁵, Toshihisa Tsukiyama⁶,
Hidenori Kawano⁵, Toshio Amano⁷, Kazuaki Kosako⁸

¹MHI Nuclear Systems And Solution Engineering Co., Ltd., ²TOSHIBA corp., ³Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., ⁴Transnuclear Tokyo, ⁵ATOX Corp., ⁶Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd., ⁷ITOCHU Techno-Solutions Corporation, ⁸Shimizu Corporation

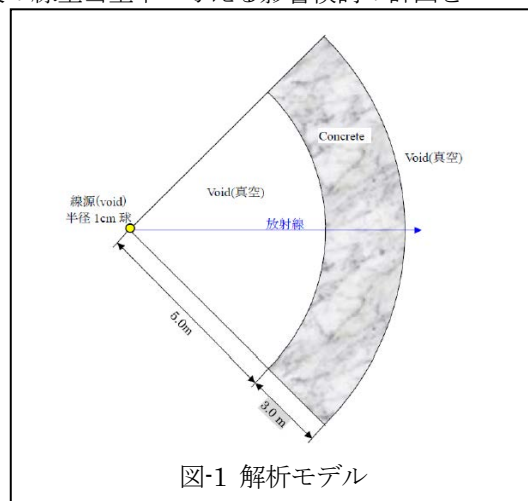


図-1 解析モデル

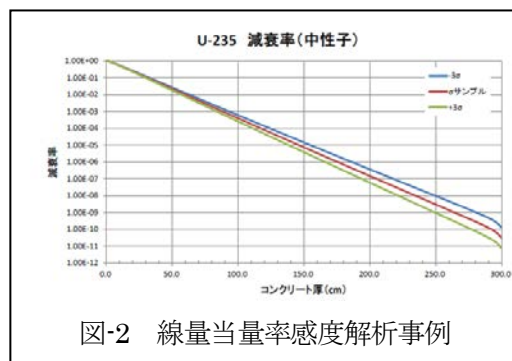


図-2 線量当量率感度解析事例