

原子力施設への適用に向けた先進建設工法の開発

(3) 外部ハザードに対する原子炉建屋の構造健全性について

Development of Advanced Construction Method for Application to Nuclear Facilities

(3) Structural integrity of reactor building against external hazards

*佐藤 邦彦¹, 長島 玄太郎², 山本 知史², 浜上 敏明³, 江原 勇介⁴, 宇賀田 健⁵

¹MHI NS エンジ, ²三菱重工業, ³大林組, ⁴竹中工務店, ⁵大成建設

経済合理性（建設工期、経済性、作業性等）向上の観点から、先進建設工法を適用した工期短縮型プラント^[1]は、新規制基準で考慮すべき外部ハザードに対しても高い構造健全性を有していることを報告する。なお、本発表で扱う外部ハザードは、構造設計上厳しい衝撃荷重とした。

キーワード：原子力、建設工法、外部ハザード

1. 緒言

衝撃荷重に対する構造物の破壊は、局部損傷による破壊と曲げやせん断等による全体破壊とに分類されるが、ここでは原子炉建屋の外部遮へい壁（SC 構造）の曲げによる全体破壊に着目して検討を行った。

2. 実施内容

既往の研究成果に基づいた衝撃荷重^[2]を外部ハザードとして設定し、図1の外部遮へい壁（壁厚200cm、鋼板厚12mm）を対象にFEM解析を行い、コンクリート部の主ひずみを算出し、クライテリア^[3]と比較することで構造健全性を確認した。図2は、衝突荷重作用時の外部遮へい壁の変形状態を示すが、コンクリート部にはクライテリアを満足する約6000 μ の主ひずみが発生した。一方、SC構造壁と同断面の在来工法のRC構造壁では、図3に示す通り約9000 μ の主ひずみが発生し、クライテリアを上回った。

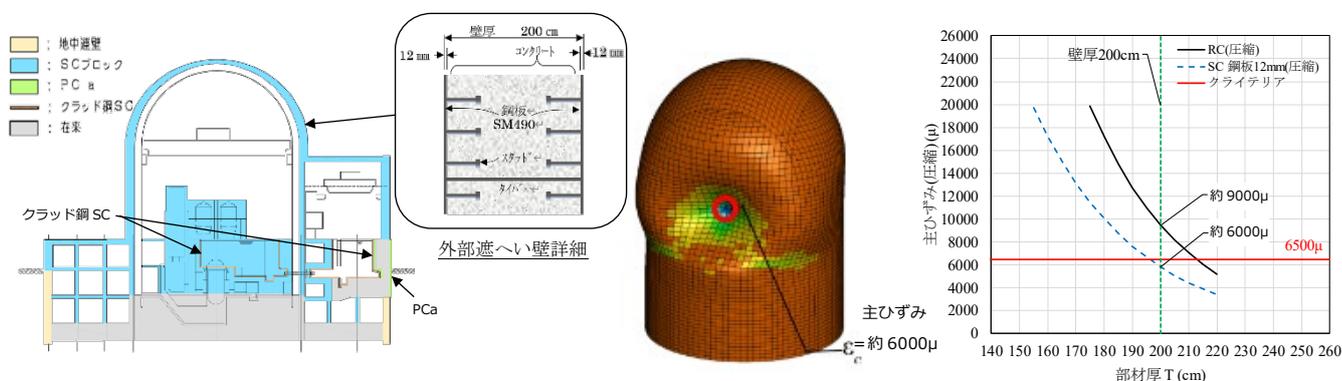


図1 原子炉建屋（断面）

図2 外部遮へい壁の変形図

図3 コンクリートの主ひずみ

3. 結論

衝撃荷重によって発生するコンクリートの主ひずみから構造耐力を推測すると、先進建設工法を適用した工期短縮型プラントは、従来工法のプラントと同等以上の構造健全性を有していると考えられる。

参考文献

- [1]山本, et al., 原子力施設への適用に向けた先進建設工法の開発計画（その2）, 原子力学会 2021 春の大会予稿, 2021.3
 [2]Jorm a Arros, Nikolay Doumbalski; Analysis of aircraft impact to concrete structures, Nuclear Engineering and Design 237,2007, pp.1241-1249
 [3]H. Mattock : Rotational capacity of hinging regions in reinforced concrete beams, Flexural Mechanics of Reinforced Concrete, ASCE 1965-50 (ACI SP-12), pp.143-181, 1965

*Kunihiko Sato¹, Gentarou Nagashima², Tomofumi Yamamoto², Toshiaki Hamagami³, Yusuke Ehara⁴ and Takeshi Ugata⁵

¹MHI NS Engineering, ²Mitsubishi Heavy Industries, ³Obayashi Corporation, ⁴Takenaka Corporation, ⁵Taisei Corporation