

鋼板コンクリート構造の格納容器への適用性評価
(16) BWR 格納容器への SC 構造の適用について

Applicability evaluation of steel plate reinforced concrete structure for primary containment vessel

(16) Applicability evaluation to Primary Containment Vessel of BWRs

*桑田 優¹, 大賀 幸治¹, 太田 淳己², 澤田 祥平³, 小島 功⁴, 永山 了一⁵

¹日立GEニュークリア・エナジー, ²東芝, ³鹿島建設, ⁴清水建設, ⁵中国電力

鋼板コンクリート製格納容器（SCCV）の BWR 格納容器への適用性を評価することを目的に、耐震性能および耐圧性能という観点から構造成立性評価に関わる検討を 9 年間にわたり実施してきた。本報では、これまでの成果に基づき、SCCV の BWR 格納容器への適用性を評価した結果について報告する。

キーワード：格納容器, SC 構造, 耐震性能, 耐圧性能

1. 緒言

鋼板コンクリート構造格納容器（SCCV）として求められる要件を整理し、これまでの成果に基づいて、要件ごとに評価を行い、SCCV の構造成立性を評価した。

2. SCCV として求められる要件と構造成立性評価

2-1. SCCV として求められる要件

RCCV 等を対象とした日本機械学会「発電用原子炉設備規格 コンクリート製原子炉格納容器規格 JSME S NE1-2003」及び SC 構造性能に関する日本電気協会「鋼板コンクリート構造耐震設計技術規程 JEAC4618-2009」の既往の基規準を参考に、①DBA 時（温度＋圧力）、②DBA 時（温度＋圧力＋地震）、③SA 時（温度＋圧力）、④耐震余裕（地震）ごとに、鋼板、コンクリート、鋼板＋コンクリート、SCCV 構造に対する要件を整理した。

2-2. 構造成立性評価

2-1.において整理した要件ごとに、対応する試験・解析の成果^{[1],[2],[3],[4]}に基づき（表参照）、SCCV の構造成立性を評価した。その結果、本プロジェクトで想定している SCCV は、以下に示す構造成立性の評価要件を満たしており、SCCV が将来の格納容器用構造として適用可能であることが示された。

表 SCCV に求められる要件と試験・解析との対応

- ① DBA 時荷重（温度＋圧力）に対して、短期応力度設計が可能である。
- ② DBA 時荷重（温度＋圧力＋地震）に対して、短期許容応力度設計が可能である。
- ③ SA 時荷重（温度＋圧力）に対して、本プロジェクトで前提とした SCCV 構造に基づき適切な構造計画を行うことで、十分な裕度を持った格納容器構造が設計可能である。
- ④ 機能維持限界を超える地震荷重に対して、本プロジェクトで前提とした SCCV 構造に基づき適切な構造計画を行うことで、十分な裕度を持った格納容器構造が設計可能である。

荷重条件	構成要素	試験材料	線形弾性・座屈試験	せん断試験	円筒部試験	基部試験	隅角部試験	開口部試験	鋼板裏面部試験	全体試験
DBA(温度＋圧力)	鋼板	○	○							
	コンクリート					○	○			
	鋼板＋コンクリート		○			○	○			
	鋼板コンクリート格納容器									○
DBA(温度＋圧力＋地震)	鋼板	○	○	○	○					
	コンクリート			○	○					
	鋼板＋コンクリート			○	○					
	鋼板コンクリート格納容器				○					
SA(温度＋圧力)	鋼板	○	○					○		○
	コンクリート	○				○	○			
	鋼板＋コンクリート		○			○	○			
	鋼板コンクリート格納容器									○
耐震余裕	鋼板コンクリート格納容器				○					

3. 結論

9 年間にわたり SCCV の BWR 格納容器への適用性評価に関する検討を進めてきた。SCCV の BWR 格納容器への適用性を確認すると同時に、今後の詳細設計・建設フェーズにおいてクリアすべき技術的課題を抽出した。また、SCCV の設計に必要な設計法・解析手法の検討を通じて、設計規格の骨子案についても別途整備した。これにより、将来の SCCV 設計・建設フェーズに必要な土台を構築することができた。

参考文献

[1] 大賀ほか, “鋼板コンクリート構造の格納容器への適用性評価 (1)~(3)”, 原子力学会「2010 年秋の大会」
[2] 栗田ほか, “鋼板コンクリート構造の格納容器への適用性評価 (4)~(7)”, 原子力学会「2012 年秋の大会」
[3] 大賀ほか, “鋼板コンクリート構造の格納容器への適用性評価 (8)~(13)”, 原子力学会「2015 年秋の大会」
[4] 太田ほか, “鋼板コンクリート構造の格納容器への適用性評価 (14)~(15)”, 原子力学会「2017 年秋の大会」

*Yu Kuwada¹, Yukiharu Ohga¹, Junki Ota², Shohei Sawada³, Isao Kojima⁴ and Ryoichi Nagayama⁵

¹Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd., ²Toshiba Corporation, ³Toshiba Corporation, ⁴Kajima Corporation, ⁵Shimizu Corporation,

⁵The Chugoku Electric Power Co., Inc.