

3月15日午前中に発生した福島第一2号機格納容器減圧シナリオについての検討

Discussion of Containment Depressurization Scenario of Fukushima Daiichi Unit-2 during March 15th Morning

*堂埜 誠一¹, 野崎 謙一郎², 本多 剛¹, 溝上 暢人¹, 山内 大典¹, 溝上 伸也¹

¹東京電力ホールディングス株式会社, ²株式会社テプコシステムズ

福島第一原子力発電所2号機における2011年3月15日7:20~11:20の期間に発生した格納容器ドライウェル(以下、D/W)の急減圧について、この圧力挙動を説明しうる事故進展シナリオを検討した。

キーワード：福島第一，2号機，事故進展，ガス漏えい，凝縮，温度成層

1. 緒言 3月14日夜、2号機のD/W圧力は事故の進展に伴い0.7MPa[abs]以上に上昇した。以降15日朝までD/W圧力は高圧のまま推移したものの、7:20以降に一旦計測が途切れ、11:20に計測が再開された際には0.155MPa[abs]まで低下していた(図1参照)。この減圧は外部への放射性物質の放出を示唆している可能性があるものでもあり、事故進展の理解深化を目的に、プラントデータの推移や現場の観測事実との整合性をふまえ、この圧力挙動を説明しうる事故進展シナリオの検討を行った。

2. 格納容器減圧シナリオ検討 事故後に2号機のシールドプラグ周辺で高線量が測定されているように[1]、14日夜D/W圧力が高くなっていた期間には、すでに格納容器トップヘッドフランジからの漏えいが生じていた可能性がある。15日7:20~11:20にかけての減圧に必要となる気相漏えい面積を熱水力解析コードGOTHIC8.2(QA)で評価したところ、減圧を漏えいのみで再現するには格納容器漏えい面積として300cm²(減圧中一定)が必要との結果を得た。しかし、この評価結果は、現在2号機D/Wの気密性が高いことと整合しない。

そこで、格納容器が減圧する要因として、格納容器からの気相漏えいに加えて、津波の影響で浸水したトラス室の水位が上昇し、サブプレッションチェンバ(以下、S/C)気相部が外部から冷却され、蒸気の凝縮が進んだ結果、減圧した可能性を考えた(図2)。このシナリオにおいては、トラス室の水位に加え、S/C内の非凝縮性ガスの存在割合(S/C気相部壁面の凝縮熱伝達率)、S/Cプール水のサブクール度等の状況に不確かさはあるものの、格納容器の漏えい面積が小さくても十分に減圧する可能性を示す見通しを得た。なお、2号機は現在S/C水位とトラス室水位が同じレベルにあり、S/Cの低い位置(または低い位置から繋がる配管等)に漏えい口がある可能性が考えられる。この漏えい口について、現在は水没しているものの、今回検討の対象とした期間にはS/C水位が低く、気相部の漏えい口として減圧に寄与した可能性も考えられる。

3. 結論 当該減圧挙動については、格納容器からの気相漏えいに加えて、S/Cの外部冷却が促進された可能性など、複合的な要因で生じた可能性が考えられるとの見通しを得た。

参考文献

[1] 東京電力株式会社, “建屋内の空間線量について”, 2013年3月22日

<http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/fl/surveymap/images/fl-sv3-20130322-j.pdf>

*Seiichi Dono¹, Kenichiro Nozaki², Takeshi Honda¹, Masato Mizokami¹, Daisuke Yamauchi¹ and Shinya Mizokami¹

¹Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc., ²TEPCO SYSTEMS CORPORATION

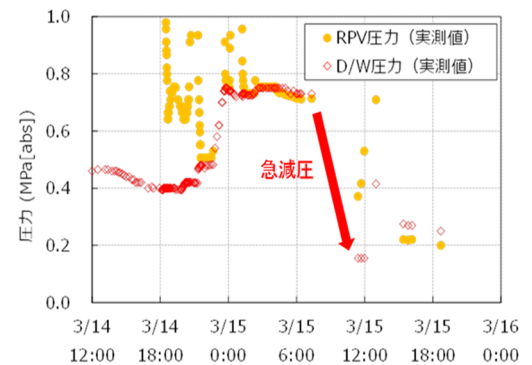


図1 格納容器圧力の推移

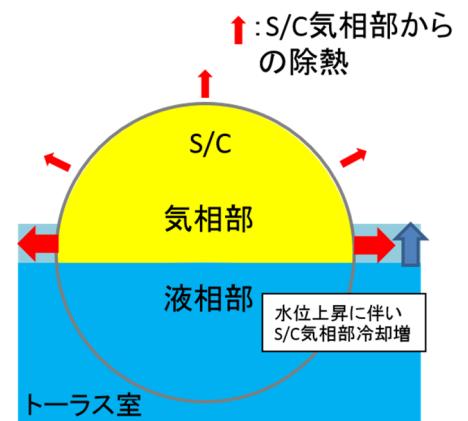


図2 トラス室水位上昇に伴う凝縮