

再処理工場における放射線分解による水素爆発発生時の燃焼挙動の調査

(1) 全体概要

Study on the combustion behavior of radiolytically generated hydrogen explosion in vessels at the reprocessing plant

(1) Overview

*玉内義一¹、工藤達矢¹、中野正直¹、坂上直哉¹、大竹弘平¹、荒井宣之¹、
柴原孝宏²、戴文斌²、兼平修²

¹日本原燃(株)、²三菱マテリアル(株)

六ヶ所再処理工場の水素爆発を想定する機器において水素爆発が発生した場合の燃焼挙動、機器健全性等の把握を目的とした網羅的な解析・実験を実施している。本プロジェクトの全体概要を報告する。

キーワード：水素爆発、燃焼挙動、六ヶ所再処理工場

1. 緒言

六ヶ所再処理工場における重大事故事象の一つとして「放射線分解により発生する水素による爆発」が挙げられる。本事象に対する重大事故対策を打つに当り実際の爆発時の燃焼挙動を把握しておくことは重要である。特に、再処理工場の機器内の障害物の影響を考慮した調査はこれまで実施されていない。本プロジェクトにおいては、網羅的に燃焼挙動を調査し、機器の閉じ込め機能等の確認を行うことを目的として、爆発試験および燃焼解析、構造解析を行っており、本稿では全体概要について説明する。

2. 対象機器の選定

機器の閉じ込めに悪影響を及ぼす可能性のある現象として、DDT(Deflagration-to-Detonation Transition)に留意する必要がある。DDTは火炎伝播経路の障害物やジェット着火により引き起こされることがある[1]ため、機器内の構造物を忠実にモデル化する必要がある。検討対象となる機器は88機器でありそれぞれ容積、構造等が異なることから、代表機器を選定する。

2-1. 空間容量による分類

検討の分類として、先行プラントの例を参考に空間容量が200L以下の機器は爆発しても影響は小さいと仮定し小容積機器と分類した。本仮定の妥当性を当量比の試験により確認する。また、空間容量が200Lより大きい機器については大型機器と位置づけ、重大事故対策時の濃度として想定される水素濃度8~12vol%での爆発を想定する。

2-2. 容器形状、構造等による分類

小容積機器、大型機器それぞれにおいて機器の形状、内部構造物の傾向等を用いて網羅的に代表機器を選定した。代表機器について爆発試験及び燃焼解析、構造解析を行い、燃焼挙動を調査した。

3. 結論

次報において、環状槽等の試験結果、解析結果を報告する。その他については別途報告する予定である。

参考文献

[1] Flame Acceleration and Deflagration-to-Detonation Transition in Nuclear Safety, NEA/CSNI/R(2000)7, OECD/NEA, (2000)

*Yoshikazu Tamauchi¹, Tatsuya Kudou¹, Masanao Nakano¹, Naoya Sakagami¹, Kouhei Ootake¹, Nobuyuki Arai¹, Takahiro Shibahara², Wenbin Dai², Osamu Kanehira²

¹Japan Nuclear Fuel Limited, ²Mitsubishi Materials Corporation