

## OECD/SERENA Project Report 2014 再報告

2017年8月27日

中西正之

2017年6月23日に「OECD/SERENA Project Report 2014 報告」を行っていますが、それ以前の OECD/SERENA Project 報告を詳細に調べてみると、不十分な事が分かりました。以前の報告時よりも分かってきた事を考慮して、再報告いたします。

2014年に OECD の NEA（原子力エネルギー機関）の CSNI（原子力施設安全委員会）より OECD/SERENA Project2 のまとめが報告されています。

<https://www.oecd-nea.org/nsd/docs/2014/csni-r2014-15.pdf>

OECD/SERENA Project1 では、それまで行われた実験にかなり大きな不備があったことが分かったので、OECD/SERENA Project2 により新しい実験が行われています。

OECD/SERENA Project1 で OECD/SERENA Project に参加した各国の機関が開発した水蒸気爆発のシミュレーションコードを使用して、代表的な6件の実験条件が確定されています。その実験条件で、KROTOS と TROI の試験装置を使用して、それぞれ6件の実験が行われました。

その実験結果が13ページの表2に示されています。

OECD/SERENA Project1 では、実炉のメルトダウン時には、外部トリガーが存在する可能性が有るのは当たり前の事と承認されています。また、多くのシミュレーションコードは外部トリガーを与えて、シミュレーションを行っています。

そして、Project2 では、何れの実験も、外部トリガーを与えて実験を行っています。

TROI の実験は、温度管理が格段に良くなったようです。

そして、KROTOS と TROI の実験のスーパーヒート温度（実験コリウムの実熔融温度と融点の温度差）は、100℃から200℃程度で、加熱のし過ぎはあまり無いようです。

水蒸気爆発時の水中での爆発圧力は、TROI の実験の方が7MPa(70気圧)から25MPa(250気圧)となっています。

KROTOS 実験では、水蒸気爆発が起きなかったことから、44.7MPa(447気圧)となっています。

OECD/SERENA Project2 では、UO<sub>2</sub> が70% : ZrO<sub>2</sub> が30%のものと、UO<sub>2</sub> が80% : ZrO<sub>2</sub> が20%のものに特化した実験が行われました。

そして、この実験では実験コリウム（UO<sub>2</sub> を大量に含む疑似物）の水中落下時の熔融凝固が非常に重視されています。

UO<sub>2</sub> と ZrO<sub>2</sub> の共融コリウムは、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> などの単一物質に比べて、熔融凝固が起こりやすい事が確認されています。

この事は、TROI の初期の実験報告からも良く分かります。原子力規制委員会は TROI の実験の自発的な爆発は、実験温度が高すぎたからと説明していますが、温度測定方法が不十分だったことから生まれた誤解で、実際には辛うじて溶けた試験コリウムにより自発的な爆発が起きた事が分かっています。

ここに、真実が有るようです。

また、UO<sub>2</sub> と ZrO<sub>2</sub> の共融コリウムは Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 単独の疑似デブリなどに比べて、比重が大きい  
ため、実験コリウムが水中に落下している時、粒径が小さくなりやすく、水蒸気爆発力が  
小さくなりやすい事も推測されています。

ただ、水蒸気爆発の発生時に、ボイト（水蒸気の泡）は、圧力波の伝播を阻害し、又水蒸  
気爆発力のクッションとなって、水蒸気爆発力を低下させる大きな要因になることが分か  
っていましたが、一方で、ボイトの発生は UO<sub>2</sub> と ZrO<sub>2</sub> の共融コリウムの溶融凝固を起こり  
にくくさせるので、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 単独の疑似デブリなどに比べて水蒸気爆発力の減少を防止する逆  
効果も有ると推定されています。

この時点で、各国の研究機関のシミュレーションコードは、この新しい実験結果を取り入  
れた修正ができていないものも有り、OECD/SERENA Project2 はまだ完成されていないと報  
告されています。

OECD/SERENA Project2 では、UO<sub>2</sub> と ZrO<sub>2</sub> の共融コリウムの水蒸気爆発力が、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> などの  
単一物質の実験結果よりも水蒸気爆発力が弱い原因がかなり明らかになってきたようです。  
しかし、UO<sub>2</sub> と ZrO<sub>2</sub> の共融コリウムの水蒸気爆発力でも、かなり巨大な事は確認されてお  
り、加圧水型原発にメルトダウンが発生した時、キャビティ（原子炉下部空洞）が満水に  
なった状態で、溶融デブリが水中に落下すると、大水蒸気爆発が起きて、キャビティのコ  
ンクリートと格納容器が破壊されて、デブリの微細粒が大量に大気中に飛散する可能性が  
高い事が分かったようです。

この点は、日本の加圧水型原発を保有する 4 電力会社（九電・関電・四電・北電）や原子  
力規制委員会の見解とは全く違うようです。