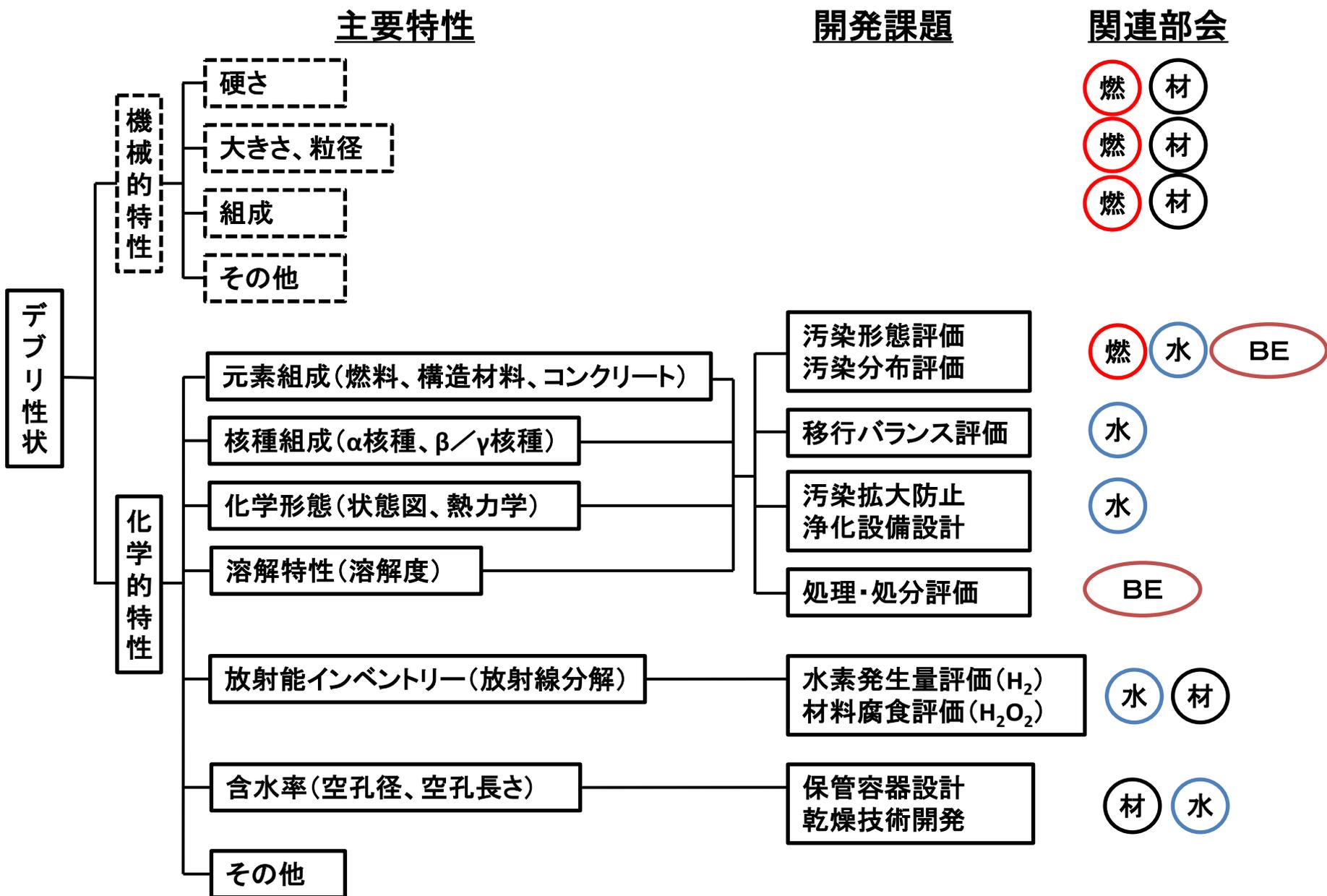


原子力学会2017年秋の大会企画セッション

福島第一原子力発電所デブリ取り出しに
関わる水化学管理

核燃料部会
材料部会
バックエンド部会
水化学部会

燃料デブリ取り出しに向けての学会としての取り組み



燃料デブリ性状把握の取り組み

核燃料部会 燃料デブリ研究専門委員会 大阪大学 大石佑治

燃料デブリ性状の推定

- TMI-2のデブリ性状
- SA研究の知見

➤ 模擬デブリを用いた研究

1F燃料デブリの特有条件

- 海水の影響
- B₄C制御棒
- 炉心溶融物とコンクリートの反応(MCCI)生成物
- Pu、Gd(BP)、水中浸漬挙動、FP化学形等

SA解析、熱力学平衡計算等によって条件を推定



様々な手法による模擬デブリの作製
性状評価、各種物性の評価

焼結	(U,Zr)O ₂
アーク溶解	金属成分を含むデブリ
集光加熱	MCCIの小規模試験、(U,Zr)O ₂ の溶融
大規模試験	MCCI生成物等

(U,Zr)O₂と海水塩の高温反応[1, 2]、炉心材料混合物のアーク溶解[3]、過去のVULCANO試験サンプル分析[4]等の研究が進められている。

➡ 水中浸漬挙動の定量的評価、1Fを模擬した大規模MCCI試験等

[1] M. Takano, T. Nishi et al., High temperature reaction between UO₂ and sea salt deposit, in proc. 5th European Review Meeting on Severe Research (ERMSAR 2012), Cologne, Germany, Mar. 21–23, 2012, paper No. 7.2.

[2] M. Takano, T. Nishi, J. Nucl. Mater. 443 (2013) 32–39.

[3] M. Takano, T. Nishi, N. Shirasu, J. Nucl. Sci. Technol. 51 (2014) 859–875.

[4] 北垣徹他、「模擬デブリの性状把握(28' A) (5)大型MCCI試験生成物の生成相及び組織」、日本原子力学会2016年秋の大会、3E05

材料部会：材料腐食の観点からの課題

水化学部会企画セッション (9/13(水)13:00~14:30)

✓ 腐食リスク評価のための部位

- 維持すべき機能（耐震健全性、冷却性能維持、放射線防護等）を整理
- 機能低下する損傷モード（構造耐力低下、漏えい、さびによる閉塞）を特定
- 今後の廃炉の進行を考慮して重要度の高い部位を選定

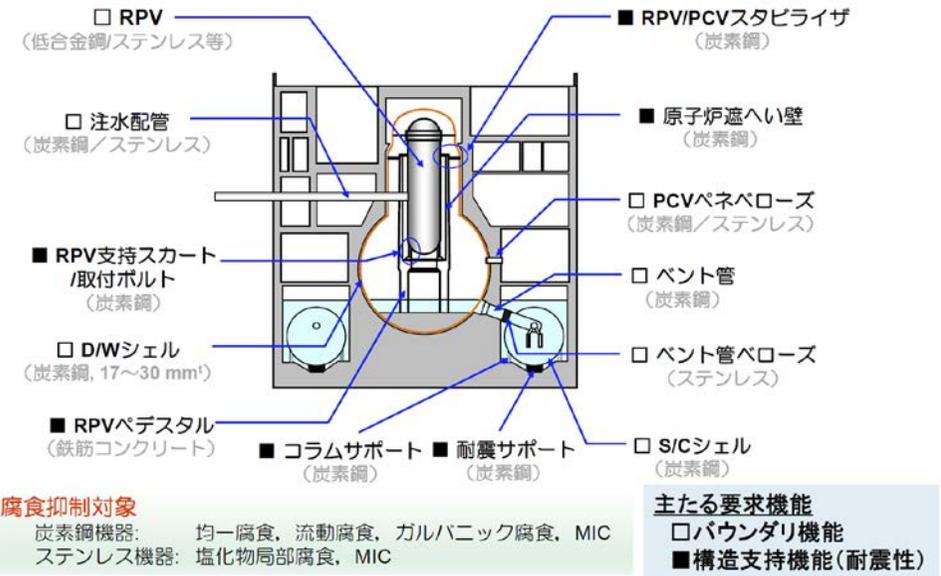
✓ 腐食リスク評価のためのキーパラメータ

- 環境パラメータ（酸化剤（酸素、放射線分解生成物）、流れ（混相流、流路形状等）、温度、pH、電気伝導率、鋼種（Cr含有量））の複合影響
- 環境が経時的あるいは廃炉工程の進捗によって大きく変化（デブリ取り出しに伴う炉内への空気の流れ、燃料デブリ粉末含有冷却水等）



腐食現象の予測と対応が必要

- 腐食リスクが高く、1Fならではの特殊環境条件のデータを先行して取得
- 放射線環境下の腐食データベース整備が急務



「福島第一原子力発電所の腐食課題への取組状況とニース例」東京電力(株)深谷祐一・熊谷克彦
東北大学「原子炉廃止措置事業」平成27年度第一回専門家会議（2015年6月）

リスク評価に該当する原子炉の構造・材質と要求機能(例)

関連企画セッション：

材料部会「事故炉廃止措置時における機器材料のリスク管理技術の検討」(9月14日(木) 13:00~14:30, I会場)

- (1) 事故炉廃止措置のために今後検討すべきこと, 実施すべきこと (東北大) 青木 孝行
- (2) リスク管理の概念を取り入れた事故炉廃止措置のアプローチ (IRID) 清浦 英明
- (3) 事故炉廃止措置時における腐食リスク (東北大) 渡邊 豊
- (4) 事故炉廃止措置のハザードとリスクをテーマにした学生教育 (京大) 森下 和功
- (5) パネルディスカッション (JAEA) 小川 徹, (法政大) 宮野 廣

廃棄物を処理・処分するための課題

- (1) 燃料デブリの定義
- (2) 取り出し作業での二次廃棄物抑制の観点
- (3) 化学的データ(元素組成、化学組成、核種組成等)取得
- (4) 有害物質(鉛、ホウ素、有機物など)の影響

水化学部会の課題と取組み

JAEA・永石／東芝・高木

- ◆ デブリ性状の化学的特性の把握
 - 元素組成、核種組成、化学形態、溶解特性
 - 移行バランス評価、水処理設計への反映
 - 放射線分解(α 、 β 、 γ)
 - 水素発生量評価、海水影響、よう素影響

- ◆ 事故時対応・廃止措置対応の水化学立ち上げ
 - pH管理、水素発生対策、材料腐食対策
 - 汚染水処理、二次廃棄物処理、デブリ取り出し時水処理

- ◆ 「FP挙動」研究専門委員会の設立
 - 福島廃炉推進と解析コード精度向上
 - 「燃料デブリ」研究専門委員会との連携