

FeCrAl-ODS SWGの状況報告

2025年12月16日

体制 (FeCrAl-ODS SWGに係るアンケート結果 1/2)

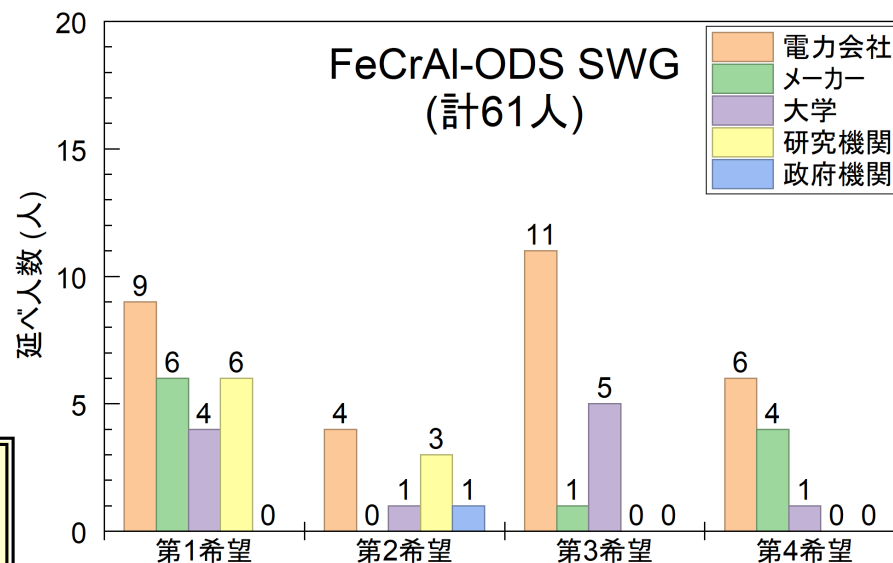
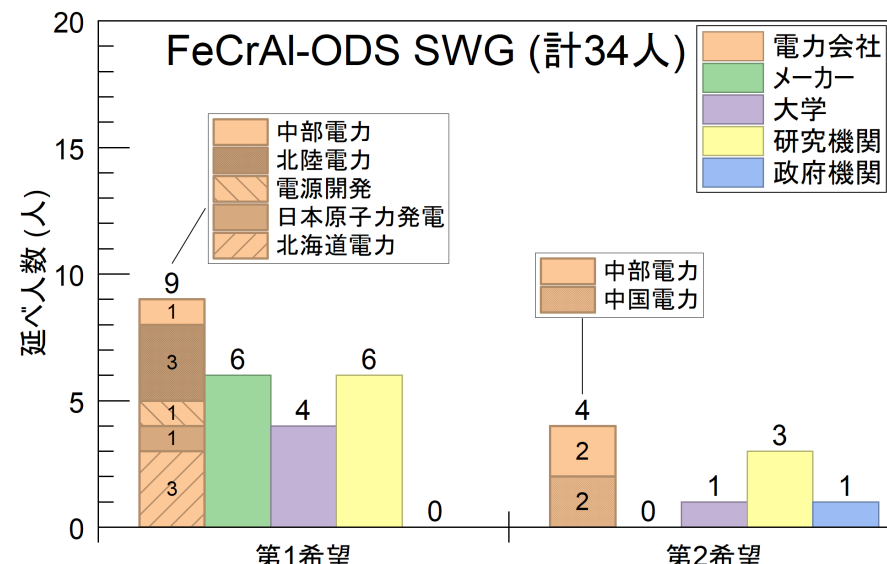
FeCrAl-ODS SWG

リード役：成川（東大）
事務局：坂本（NFD）、
山下（JAEA）
第一希望：25人
第二希望：9人
第三希望：17人
第四希望：11人

第1・2希望に関する組織別傾向：

- ・電力会社（13）
- ・メーカ（6）
- ・大学（5）
- ・研究機関（9）
- ・政府機関（1）

本SWGの参加メンバーは、第2回SWG会合（2026年2月頃開催予定）までは入れ替え可能とする方針



FeCrAl-ODS SWGに関するコメント

- ① FeCrAl-ODS鋼の課題について勉強させていただきたい。(メーカー関係者)
- ② BWR水質化での適用性を早期に確認し、燃焼試験を継続していく(電力関係者)
- ③ 研究機関、大学、メーカーの垣根をなくし、基礎から実用まであらゆる知見の交流する場としての機能を期待する。
 - ・TRL (Technology Readiness Level) に基づき当該被覆管の製造性・品質管理・検査技術をレビューし、将来を見越した課題を抽出する。まずは現実的な技術の成立性評価までを行い、コスト見通し等は大量規模製造ニーズを踏まえて将来的な検討とする。
 - ・TRLの安全性評価を含む燃料設計では、必要な材料物性式の整備状況をレビューする。不足している照射効果については、可能なら海外炉照射材のPIEを含むデータ取得計画を検討する。また、プロトン照射を含めてイオン照射研究の有効利用を計画する。
 - ・個別項目として、高燃焼度燃料棒の被覆管応力緩和に有効な照射クリープについては、最近の文献を調査し定式化する。また、BCCフェライト系被覆管に特有の破壊靱性、亀裂伝播特性評価については、試験方法を含めて調査する。
 - ・PIRT (Phenomena Identification and Ranking Table) の考え方については具体的にイメージできず。先行しているCr-coated Zryの例を参考に重要課題を設定して評価する。
 - ・ATF (Advanced Technology Fuel) として、冷却材温度の高温化、高燃焼度化などを取り上げ、どの程度の効果を期待できるか？ 今後の重要なアピールになるので設計検討を行ってはどうか？
 - ・可能な範囲で米国におけるFeCrAl合金のPIE・評価の総括を行い、これをFeCrAl-ODS被覆管開発に反映
 - ・人材育成を考慮し、技術伝承を念頭にした議論・作業を行いたい(JAEA(事務局外))
- ④ 軽水炉と高速炉で要求性能の異なる部分が多いものの、共通的な課題もある。両者にプラスとなる検討ができると良い(JAEA(事務局外))

SWGにおける議論の進め方

- ✓ FeCrAl-ODSは、中長期的な視野に立って実用化を目指していく燃料で、これから燃料照射試験を実施していこうとしている段階
- ✓ FeCrAl-ODSの開発が上記段階にあることを踏まえ、本SWGでは重要事象ランキングテーブル（PIRT）の主にPI（重要事象の特定）の部分に力点を置いて議論を進めていく方針
- ✓ 様々な立場、バックグラウンドを有する本SWGの参加者の方々から、多角的視点でのご意見を出来るだけ多く出していただくことが、議論を最も効率的・効果的に進めていく上で重要と認識
- ✓ 第1回会合では、参加者の知識レベルをそろえるため、FeCrAl-ODSの開発概要や国内燃料メーカーで検討中の重要事象ランキングテーブル（PIRT）案の説明等を中心に行った。
- ✓ PIに関する本格的な議論については第2回以降に実施する。

第1回(2025/11/26)

- ・FeCrAl-ODSの開発概要
- ・現行PIRT案の紹介

意見募集
～集約

第2回以降

- ・PIRTを中心に議論

...

最終回
・総括

意見募集について（期限：12月末）

- ・現状のPIRT案に追加して考慮すべきと考えられる現象の有無
- ・意見募集フォーム（web）

第2回以降の進め方

- ✓ 回数：必要に応じて実施回数を設定
- ✓ 時期：柔軟に設定（2026年2月、5月、8月頃を想定）
- ✓ 開発状況や国内外の最新知見についても適宜本SWG会合で共有する予定

本SWGでの議論では、燃料分野以外の方々からの意見やコメントを、積極的かつ網羅的に取り入れることが主眼となるため、SWG参加者からの意見募集を行い、集約した意見を次回以降の議論に反映していく。

- 第1回SWG会合では、国内BWR燃料メーカーのGNF-J殿からFeCrAl-ODSのPIRT案のたたき台を提供いただき、参加者に紹介
- PIRT案の作成に当たっては、AESJ技術レポート（ジルカロイを想定して作成）をベースに、部分的にFeCrAl-ODS等に置き換えて作成
- 本SWGでは、特にPIRTのPI（重要事象の特定）に焦点を当てて議論を進めて行く方針
- 様々なバックグラウンドを有する本SWG参加の皆さま方からの、多角的視点でのご意見や気づき事項の共有をお願いします。
- FeCrAl-ODS PIRTに関する意見募集フォーム（以下のURL）へアクセスし、ご意見をご記入ください。回答記入は設問全てでなく一つ二つでも構いません。ご協力、よろしくお願いいたします。

URL: <https://forms.office.com/r/8UcLmdRLcB>

- 入力〆切：12月26日（金）

FeCrAl-ODSのPIRTに関する意見募集フォーム

このフォームはFeCrAl-ODS被覆管の重要事象ランキングテーブル（PIRT）に関するご意見を募集するためのものです。本目的以外には使用いたしません。

1. お名前と所属機関をご記入ください。例：山下真一郎（JAEA）

回答を入力してください

2. 資料1-4-2のスライド7～18に記載されている重要事象ランキングテーブル（PIRT）について、現在の記載を確認いただき、次の2つの観点で何かご意見、コメントあればご記入ください。

1. 材料特性の観点での「評価項目」の充足性（主に閉じ込め機能について）
2. 評価項目以外に関する気づき事項

自由記述の例：

- ・ジルカロイに比べ融点が低下するが、溶融による事故時の閉じ込め機能喪失は評価項目に入らないのか？
 - ・「FeCrAl-ODS」の材料特性は、現段階で十分に特性が理解できていると言える段階なのか？
- 等

[自由記述]

回答を入力してください

3. PI（重要事象の特定）検討の進め方について、何かご意見、コメントあればご記入ください。

例：

- ・どのような観点でPI検討の協力者を選定するのか？

PIRT(案)の作成

PIRT : Phenomena Identification and Ranking Table

- 学会レポートの階層的・体系的整理をまとめた展開表に基づき、「評価項目」、「改良ステンレス鋼が燃料挙動に影響する可能性」、「影響レベル」及び「知識レベル」を整理し、PIRT(案)として作成中。
- 「評価項目」については一通り整理が完了。このFeCrAl-ODSサブワーキングにおいてコメントをいただき、必要に応じて見直すこととしたい。

※H/M/Lの定義はp.7以降の表参照

対象	評価項目	改良ステンレス鋼が燃料挙動に影響する可能性	影響レベル (性能向上に関するものは赤字)	知識レベル
燃料棒 閉込め機能 通常運転時	燃料棒内圧	被覆管クリープ特性の違いが限界内圧の評価に影響する	H : 限界内圧の裕度増大が期待される	L : 炉内クリープ特性データはなく、類似材のデータを参照している
	被覆管外面腐食 (酸化膜厚, クラッドなど)	<ul style="list-style-type: none"> 酸化膜厚さ、酸化膜の特性（熱伝導率など）、減肉量の違いが熱的・機械的特性に影響する 被覆管材料の違いが耐食性に影響する可能性がある 腐食に伴う溶出等により水質管理に影響する可能性がある。 	<p>H : 耐食性の向上が期待される</p> <p>M : 異種金属間のシャドウ腐食等による酸化減肉の程度が大きいと影響が無視できない可能性あり</p> <p>M : FeおよびCrの溶出が有意である場合、プラントの水質管理（作業従事者の被ばく低減）に影響しうる</p>	M : 実炉環境でのデータはあるものの、限られた条件のみ類似材のデータも参照している
	トリチウム透過 【追加項目】	被覆管のトリチウム透過特性が炉水の放射能レベルに影響する可能性がある。（広い意味での燃料棒の閉じ込め機能）	L-M : 透過量の程度によってはプラントの水質管理（トリチウムのインベントリ増加）に影響しうる	M : 炉外試験データ取得済み
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

議論の進め方について

- 学会技術レポートは既存のジルカロイ材を対象としたもの。FeCrAl-ODSに関するPI（重要事象の特定）においては、このレポートで提示された重要事象を所与とするのではなく、FeCrAl-ODSにおいて想定し得る全ての因子を挙げ、重要事象を特定するところから検討することが必要。
- PIRTに馴染みがない。PIに着目する方針とのことだが、現状のPIは定性的な記述のみであり、具体的に何を議論するのか明確にされたい。

～2025年12月26日

アンケート調査

～2026年1月

アンケート結果整理

～2026年2月

具体的PI検討方法に関する議論

- ✓ 第2回SWG(2026年2月)にて提示
 - 検討方法
 - タスクGr設立の要否、等

スケジュール案

- 第1回SWGでPIRT案（国内燃料メーカーで検討段階のもの）を説明。その後意見募集を実施（年内〆切）。第2回以降のSWG会合において、集約した意見を中心に主にPI（重要事象の特定）について議論。最終回（第5回となる予定）で議論結果の取りまとめ
- 原子力学会発刊の技術レポートをベースに、差分に焦点を当てて技術課題の抽出等が実施されるCr-Zryの議論の進め方等も適宜参考にしつつ、FeCrAl-ODSについては、そもそもベース材料がジルカロイとは異なるステンレス系材料であることを踏まえて、必要の都度、技術レポートに立ち返り技術課題を議論

	2025年度												2026年度											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
SWG	Cr-Zry SWG												_____											
	FeCrAl-ODS SWG												_____▲_____▲_____▲_____▲_____▲											
													第1回 (11/26) 第2回 第3回 第4回 第5回											
	SiC/SiC SWG												_____											
共通技術基盤SWG												_____												
ATF-PF	▲ キックオフ会合 (7/1@東大)						▲ 第1回会合 (Cr-Zry SWG を議論)			▲ 第2回会合 (各SWGの 現在地の確認等)			▲ 第3回会合 (中間報告)						▲ 第4回会合 (最終報告)					

➡ 本SWGの2年間の議論の成果として、FeCrAl-ODS PIRT案（2026年度版）の作成を目指す

SWG参加メンバーについて

- 本SWGには産・学からの多くの関係者にご参画いただいているものの、官の参画が皆無の状況。
 - FeCrAl-ODS被覆管のR&Dを効果的に進める観点から、より多様な機関、特に規制機関の方の参画をお願いしたい。

PIRTについて

- 炉心燃料部会のATF技術レポートは、本SWGにおける検討の重要な入力情報となるため、同レポートの検討状況を適宜、ATF-PFの場で共有いただきたい。