

Nuclear Materials Letters

(2025 年 4 月)

(部会ホームページ <http://www.aesj.or.jp/~material/>)

目 次

| | |
|---|----|
| I. 若手優秀賞よろこびのことば | 2 |
| 若手優秀賞 西村 洋亮 (東大) | |
| II. 報告 | 4 |
| もんじゅサイト新試験研究炉 材料照射設備タスクフォース：オンライン報告会 福元 謙一 (福井大) | |
| III. 関連する国際会議のリスト | 33 |
| IV. 運営委員会委員名簿 | 39 |
| V. 寄稿のお願い | 41 |
| VI. 編集後記 | 41 |

I. 若手優秀賞よろこびのことば

若手優秀賞：スリーブレス SiC 母材燃料コンパクトの事故時健全性評価

東京大学大学院工学系研究科 原子力国際専攻 博士課程 3 年 西村洋亮

第 16 回 日本原子力学会材料部会 若手優秀賞へのご選出、誠にありがとうございます。このような名誉ある賞を頂けて大変光栄であると共に、今後一層の飛躍に向けて身が引き締まる思いです。この受賞にあたり、ご推薦を受け賜りました東北大学 近藤准教授に心より御礼申し上げます。同様に、選考委員の方々、本研究に従事するにあたり熱心なご指導を頂きました教員の方々にも厚く御礼致します。

本受賞は、私が博士課程において得られた一連の業績に関するものです。福島第一原子力発電所の事故が起きたのは、私が中学 1 年生の時でした。当時は原子力発電所の事故というのがどんなものであるか理解しておらず、都心部での計画停電や飲料水の買い占め騒動に見舞われて、母親と 2 人で家から遠く離れた自販機まで足を運び、ペットボトルの水を購入して運び続けていた記憶があります。あのような悲惨な事故は決して起きてはいけませんが、かと言って我が国が原子力エネルギーを手放すという選択肢もあってはならないと考えております。昨今ニュースで革新炉や新型炉と注目されている中でも、極めて安全性に優れる高温ガス炉という炉心がありますが、実は 1960 年代から世界で開発が進んでおり、将来的な実用化へ向けて日本もその高い信頼性と技術力で大きなイニシアティブを握っております。修士から引き続き、博士課程においても岡本教授のもとで高温ガス炉の研究に邁進し、更なる安全性と熱効率を求めて革新的燃料設計に従事して参りました。実験にあたっては共同研究先の東京工業大学(現 東京科学大学)の吉田教授およびアンナ特任准教授に多大なる指導を仰ぎ、数々の学術雑誌掲載、国内外での学会発表および受賞に至ることができました。燃料母材に使用するシリコンカーバイド自体はごくありふれたセラミックス材料ですが、高温環境での酸化挙動は実は奥が深く、まだ未解明の現象が多くあると考えられています。数百回という測定を経て、膨大なデータを取得するうちに高温ガス炉での事故時や通常運転時に想定しなければならない燃料挙動が明らかになり、燃料安全性を議論する上で極めて重要な腐食酸化に関する知見が得られました。また余談ですが、安定な酸化被膜を形成するモードから腐食酸化に遷移する過程で、ナノオーダーサイズのシリカワイヤが生成する経路を偶然に発見し、この内容の論文が ACS のオープンアクセス版に掲載される予定です。思わぬ発見により、従来製法と比較してシンプルかつ短時間、低コストでナノデバイスに応用できるのではないかという可能性を秘めています。

私は、若手の原子力研究者として、新型炉の開発と実用化へ向けた取り組みがより強固なものとなるよう尽力する所存です。同時に、常に俯瞰的な視野を持ち、小さな発見を見逃さないよう、エンジニアリングとサイエンスを行き来できるような研究姿勢で材料科学の発展に広く寄与したいと思います。世界トップレベルの研究環境に身を置き、研究者として飛躍することで、日本社会への貢献と人類のエネルギー問題解決の一端を担えれば幸いです。最後になりますが、PhD取得と同時に、2025年4月からは東京大学 原子力専攻の阿部研究室で助教に就任します。日本原子力学会材料部会の更なる発展に微力ながら貢献できるよう、全力を尽くしたいと思いますので皆様今後ともご指導、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。



II. 報告

もんじゅサイト新試験研究炉 材料照射設備タスクフォース：オンライン報告会

福井大学附属国際原子力工学研究所 福元謙一

JMTR やノルウェイハルデン炉の停止により、中性子照射による材料照射場が失われていく状況の中で、研究炉における材料照射場を利活用した研究開発を振興していく必要があると考えています。現在、福井県敦賀市のもんじゅサイトに中性子ビーム利用を主目的とした中出力（10MW）の新試験研究炉の設置が計画されています。文部科学省のプロジェクトの中で、2020年より概念設計に着手し、2023年より詳細設計のフェーズに移っています。詳細設計のフェーズでは、利用に関するタスクフォースを設備ごとに組織し、関係の専門家に参画して頂きながら、その設計にユーザーの希望を反映させる方向で検討が進められています。概念設計、詳細設計を進めるコンソーシアムに JAEA とともに福井大、京大複合研が参加した関係で、材料照射設備に関しては、福井大の福元が代表を、京大の木野村が連絡担当を務めさせて頂いています。

材料照射設備は炉心周辺設備であるため、中性子ビーム設備などに比べより早い時期に検討を進める必要があり、タスクフォース内や研究炉の設計を担当する JAEA 新試験研究炉推進室との議論が行われてきました。このような経緯を経て、現在の状況を材料照射研究に関わる関係の皆様知って頂き、ご意見を頂く場を設けたいと考え、下記に示すような日程で材料照射設備タスクフォース報告会を開催しました。

ご視聴頂いた方々には感謝いたします。本報告では当日使用しました発表スライドおよび議事録を公開しまして今後のタスクフォース活動へのご意見される場合の参考にして頂きたいと思っております。詳細設計案も徐々に固まり、陽電子線源用の照射孔と材料照射孔の炉心領域外隣接部への設置が炉設計グループに認知され詳細設計案の BluePrint に記載されるようになっております。今後の詳細設計を詰める中でより具体的な仕様が決まっていきます。皆様には今後のTF報告を通して注視頂き、適宜ご意見コメント頂けましたら幸いです。

「もんじゅサイト新試験研究炉 材料照射設備タスクフォース：オンライン報告会：

日時：2024年10月24日（木曜日）17:00～18:05

場所：オンライン（Zoom 使用）

出席：TFメンバー： 福元謙一、加治芳行、木野村淳、大久保成彰、佐藤紘一、外山健、端邦樹

登録者 62名、参加者 48名（一般参加者、TFメンバー除く）

報告会 議事録 (記録は京大木野村、福井大福元)

1. 現状の報告

福元代表からもんじゅサイト新試験研究炉計画と、その中での材料照射設備に関する提案状況に関する報告が下記のような内容を中心に行われた。

- ・新試験研究炉は概念設計から詳細設計の段階に入り、実験設備について検討するためタスクフォースを組織して活動している。
- ・概念設計の段階で原子力学会材料部会から 4 つの提言 (①燃料領域もしくはその直近に照射孔を最低 2 カ所設置、②100mm 以上の直径で外部操作や計装が可能な直線的な照射孔、③長期照射可能な照射サイクル、④照射後試験設備と支援体制充実) を行った。
- ・新試験研究炉で 1 年間照射を続けて 0.1dpa 程度の高速度中性子線量。
- ・低線量ではあっても国内にあり、アクセスが簡易で迅速な照射場は重要。
- ・大型照射孔周りの反射体の材質を変えることで中性子のバランスを取る事を検討している。
- ・炉心近傍に ϕ 100mm 照射孔を 2 本または 1 本、 ϕ 65mm 照射孔 2 本、さらに炉頂部スペースを準備して欲しい旨の提案を現在行っている。
- ・現在のところ検討されている暫定版の炉心構造について紹介した。

さらに加治委員から JAEA の現状と新試験研究炉に対して期待するところに関しての補足説明があった。

2. 意見交換

(北大:岡) 炉心構造にラビットはあるか。それは材料照射用か。

(福元) ラビットは様々な場所に置く。炉心だけでなく重水タンク内など様々な場所に置くと聞いている。一部は他の用途に占有された状態で使われると考える。

(岡) 試料の装荷はサイクルとサイクルの間に行うか。

(福元) その通り。

(JAEA:新居) P19 のスライドに関して、補足説明する。放射化分析用と書かれているが、照射孔の用途はフィックスされたわけではない。R I 製造のニーズも考えている。水力ラビットでは急な試料の出し入れは反応度に影響するため、機械的な出し入れにするかどうかにも検討中。中央の照射孔は材料照射的には使わないのか。

(福元) 想定はしていなかった。中央を取るか大型照射孔を取るかといった状況があった。

(新居) 中央の照射孔は試料の出し入れには向かないので、長期的な目的に使った方が良いのではないか。

(福元) 検討していきたい。

(木野村) 新試験研究炉の線量は低いですが、線量の高い海外の炉を使うのも大変だと聞いている。

(外山) 海外炉は時間とお金がかかり大変である。国内できるのであればそれに越したこと

はない。

(東大：寺井) 中心領域を使えばもう少しフラックスが取れるが、どの程度になるか検討頂きたい。炉心周りをどの程度自由にできるのか可能性を知りたい。技術継承という点では重要であるが、JRR-3 及び常陽との役割分担はどうか。JMTR シャットダウン後の重照射を長期的にどうするか。

(新居) 燃料中心領域では 1.5×10^{14} 程度。JRR-3 が 2×10^{14} 、JMTR では 4×10^{14} 。JRR-3 より 2, 3 割低い。軽水しかないので堅いスペクトルになる。

(寺井) 炉心周りの体系をどの程度変えられるか。ある程度まとまった期間使い続けることになるか。

(新居) C、Be を Al と変えると制御棒の操作が変わってくる。どの程度の影響になるか評価したい。毎サイクルごとの交換にはならない。

(福元) これから 10 年は JRR-3 で低温側、常陽では高温側の照射になる。10 年後に新研究炉が入ると、新機軸として大型照射孔や長期照射を組み込みたい。

(寺井) JRR-3 と新研究炉とのすみ分けが重要。重照射を今後どうするかを検討して頂きたい。

3. 報告会後の T F 内の意見交換

(福元) 報告会の後半部分に関しての意見を頂けないか。中心部での照射は盲点だった。ビーム利用のユーザーから見てどうなるかも検討が必要。大丈夫であれば中心部の利用も提案したい。報告会の内容についても意見を頂きたい。

(加治) JRR-3 でも中心部を使った照射量の高い照射ニーズはあったが、現在は RI 製造に用いるために使えない。他の競合相手がいないのであれば、中心部の利用も魅力的。長期照射についてはカプセルの計装について検討が必要。寺井先生のコメントに関しては、すみ分け、重照射、燃料照射も考える必要がある。重照射炉を作るにしても時間がかかる。海外炉も使って、すみ分けして対応していくとともに、日本も独自のところを持っておくという戦略でいきたい。

(福元) 海外炉を使うには大きなプロジェクトや予算になる。大学単独では太刀打ちできない。国内炉は小回りのきくところ、新しい技術、新しい材料などに使い分けるのが妥当だと思う。

(木野村) 中心部に関しては福元先生と同じ感覚を持っていた。ただし、新試験研究炉に関しては RI 製造がどうなるかよく分かっていない。

(福元) RI 製造については明らかではない。明確になってくれば具体化できる。カプセルが変わっても炉心の構造が変わるわけではないので、もう少し時間があると考えている。

(木野村) 準備しておいて、可能ならやるという方針で進めたい。

(福元) 計装系に関しては、JMTR でも 2,3 サイクル位の照射はしている。ヒーターの寿命が効いてくる。中心をうまく使えばゼロコンマ数 dpa も可能になるかもしれない。

(佐藤) 陽電子側で大きく場所を取ると、材料照射への影響が気になるが、最低限の確保はできそうだと考えている。

(福元) 大学ユーザーで小規模の照射なら $\phi 65\text{mm}$ で対応できる。JAEA の方から見て、今後の利用や JRR-3 とのすみ分けはどうか。10 年先 20 年先のニーズはどうか。

(大久保) JRR-3 はセラミクスや核融合関係の照射から始めている。0.1dpa が 0.2 や 0.3dpa になるだけでも挙動が追える。JRR-3 でも長期照射を考えていて、新しい材料についてもスクリーニングをして海外炉につなぐのが良いのではないかと。

(外山) 新試験研究炉はすぐには使えないし常陽もすぐには動かない。現実的には海外炉を使うしかない。ポーランドの MARIA やカザフスタンの炉などを含めて海外炉を使うしかない。

(福元) JRR-3 での照射はコンスタントに年 1 回、2 回の照射を行うのか。

(端) 頑張ってやっていくが、予算が継続して得られるような体制を取りたい。むしろ 1, 2 年は年 1 本位を内部予算でやっていく予定。

(福元) JRR-3 照射について電中研や電力会社は興味を示しているか。

(端) 関心はあるが具体的な行動はない。アピールしているところ。メーカーは海外炉を使っていると思う。海外に行ったユーザーを国内に戻すために、JAEA の体制作りが重要。J M T R をメーカーはあまり使っていなかった。秘密保持体制などに原因があったと聞いている。ハルデンのような体制があると良い。

(福元) JRR-3 で体制作りをしてもらって、それを新試験研究炉でも追いかけることになる。

(木野村) ハルデンは秘密保持だけではなく、技術的にもすごかったと聞いている。

(端) ハルデンは自前の工作工場を持っていて計装のセンサーなどを自分達で作っている。技術的な体制はしっかりしていた。

(木野村) JRR-3 で同じような体制は作れるか？

(端) 難しい。業者さんに外注しており、足腰が弱っている。

(福元) 昔のマシンショップではカプセル手作りしていた。だんだん人が抜けているということか。

(端) 設計はできるが製作は外注している。

(大久保) 先日の東海での会合でソフトウェアの話が出たが、それについてはどうか。大きな場所が必要。

(福元) 生物照射の条件で合うかどうか見てもらえば良い。そのようなニーズがあることを生物照射のグループに伝えておく方が良い。

(大久保) JAXA 基金など宇宙関係のニーズはある。

(福元) 若狭湾エネ研などにもユーザーが来ている。関係者に聞いてみる。

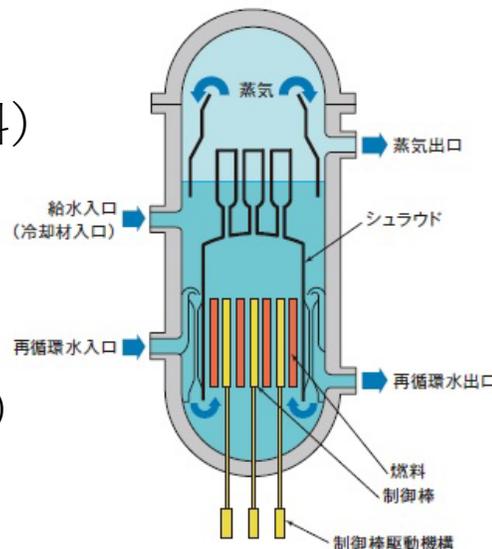


もんじゅサイト新試験研究炉での 材料照射設備の検討状況に 関するご報告

福井大原子力研・京都大複合研 福元謙一
京都大複合研 木野村淳

軽水炉用材料 (ATF含む)

- ◆ 燃料被覆管 (Zr合金代替材料)
次世代原子力システム
過渡事象対応
- ◆ 構造部材
(ステンレス鋼、Ni基合金等)
先進原子力システム
液体金属、溶融塩環境
- ◆ 圧力容器 (低合金鋼)
高線量の中性子照射 (高経年化) 後の損傷予測
脆化予測法高精度化
- ◆ 評価技術の開発ナノ構造/微小試験⇔マクロ特性
相関



核融合炉用材料

- プラズマ第一壁用構造材料の損傷予測と材料開発 (低放射化フェライト鋼、W合金等)
- 核融合炉構造材料の寿命は、核融合炉環境とは異なる原子炉やイオン加速器を用いた照射材料の特性劣化から予測するしか方法がない。

共通点

- シミュレーション計算の精度向上のため、様々な照射場で照射した材料の特性を計算結果と比較
- 加速器照射と原子炉照射は同じではなく、研究炉は必要

国内炉照射の現在の状況（材料照射）

JMTR (50MW)

材料試験炉であるが、廃炉

JRR-3 (20MW)

これまで材料照射には使われてこなかった。
線量均一性、炉心中央の照射位置では温度制御できない等の問題

KUR (5MW)

5MW運転の時間が短く、総照射線量が小さい。
一方、照射中の位置（線量率）変更や温度制御などの自由度が高い。2026年度に終了

海外炉利用 BR2 (50MW) HFIR (30MW)

日本からの利用は可能だが、コスト、照射機会、技術力、試験一回あたりの実験サイクル、実験自由度などで課題が多い。

Joyo (100MW)

2027年度末には再稼働を予定。照射炉として期待。
ただし、400°C以上の高温照射が中心で軽水炉条件の照射は非現実的。

もんじゅサイト新研究炉
(10MW)

中型炉としての方向性
温度制御、多様な実験
KURより高い中性子線量

- 2021年3月 概念設計における材料照射について検討をコンソから打診
- 2021年7月 中型炉材料照射勉強会 開催（日本原子力学会材料部会）
- 2021年9月 企画セッション「照射炉利用関連研究開発の現状と国内照射炉の必要性(1)」（日本原子力学会材料部会）
- 2021年10月 「中型炉での材料照射アンケート」 実施
- 2022年1月 「もんじゅ跡地試験研究炉の材料照射試験設備に対する提言」を日本原子力学会材料部会からコンソーシアムに提出
- 2023年11月 コンソーシアムで新研究炉実験装置タスクフォース委員会を設置
- 2024年春～ 材料照射TFにて材料照射設備について検討

新試験研究炉実験装置TFメンバー



| | 装置TF 太字は優先装置 下線は炉周辺装置 | 京大複合研委員 | | 所外委員 | | 所外 委員数 |
|----|-----------------------------|------------------------------|---|--|--|-----------|
| | | 幹事 | | 幹事 | | |
| 01 | 小角散乱 | 杉山正明* 佐藤信浩* | 守島健 | 大場洋次郎 (豊橋技科大) | 眞弓皓一(東大) 高田慎一(JAEA) | 3 |
| 02 | イメージング | 齊藤泰司 伊藤大介 | 大平直也 | 鬼柳善明 (北大) | 篠原武尚(JAEA) 栗田圭輔(JAEA) | 3 |
| 03 | 粉末回折 | 奥地拓生* | | 菖蒲敬久* (JAEA) | 萩原雅人(JAEA) 瀬戸雄介(阪公大) | 3 |
| 04 | 反射率 | 日野正裕 | | 山田悟史 (KEK) | 根本文也(防衛大) 青木裕之(KEK) 平田豊章(福井大) | 4 |
| 05 | 放射化分析 RI製造 | 高宮幸一 稲垣誠 | | 三浦勉 放射化分析 (産総研) 鷲山幸信 RI製造 (福島県医大) | 秋山和彦(都立大) 大澤崇人(JAEA) 白井直樹(神奈川大) | 8 |
| 06 | 陽電子 | 木野村淳* | 藪内敦 寺田和司 [‡] [‡] アドバイザー | 永井康介 (東北大) | 佐藤紘一*(鹿児島大) 土田秀次(京大) 外山健*(東北大) 平出哲也(JAEA) | 7+1 |
| 07 | 材料照射 | 木野村淳* | | 福元謙一 (福井大) | 加治芳行(JAEA) 大久保成彰(JAEA) 笠田竜太(東北大) | 7 |
| 08 | 生物照射 | 櫻井良憲 | 近藤夏子 真田悠生 | 吉橋幸子 (名大) | 井川和代(岡山大) 岩崎遼太(帯広畜産大) 中村浩之(東工大) 夏堀雅宏(北里大) 野本貴大(東大) | 11 |
| 09 | 素粒子原子核 | 樋口嵩 | | 北口雅暁 (名大) | 藤岡宏之(東工大) 加美山隆(北大) | 5 |
| 10 | 三軸 | 佐藤信浩* 奥地拓生* | 杉山正明* | 益田隆嗣 (東大) | 佐藤卓(東北大) 藤田全基(東北大) | 5 |

複合研委員16名
所外委員 53名
計69名

* 複数担当

1. 大局的な視点から新試験研究炉における装置設置の諸問題の検討を行う
 - 建設までの長い期間をどのような活動を行うべきか？
 - 装置建設の視点で、問題となる人材育成・技術継承・学術発展をどのように行うべきか？
 - 設置後のビーム運営体制のあり方
 - その他必要な検討事項
2. 装置建設の現場的な視点からTFの活動の指導・助言を行う
 - 設置装置の選定（現状、抜けている装置は無いか？）
 - ガイドホール・炉室装置運用の在り方
 - 汎用的装置（検出器など）の開発について

上記の課題について、選択が適切であるか及び課題自身についての意見交換と今後の方針を策定

- ・材料照射研究には、高速中性子が望まれる
→燃料集合体内もしくは周縁部での照射

- ・照射条件の精密制御
→温度制御は必須

高速中性子、高線量が必要な一方、線量の均一性やサイズも重要

- ・異なる環境中での照射（水、液体金属、熔融塩中照射や、各種のその場試験など）がフレキシブルにできれば、多様な研究が可能
→照射管の直径は大きく（ $\geq 10\text{cm}$ ）

このような照射設備を設置するためには、炉心設計の段階から検討が必要

提言 1.

材料照射用の照射孔を燃料領域内か領域外直近に最低2カ所設置

提言 2.

照射孔の直径を100mm以上の大ききで、外部からの操作や計装が可能な直線的な照射リグの配置で設置

提言 3.

長期間照射が可能な照射サイクル運転

提言 4.

照射後試験設備と試験支援体制の充実

- ・ 照射条件の精密制御

→ **温度制御は必須**

- ・ 異なる環境中での照射（水、液体金属、熔融塩中照射や、各種のその場試験など）がフレキシブルにできれば、多様な研究が可能

→ **照射管の直径はできるだけ大きく（ $\geq 10\text{cm}$ ）**

JMTRでのループ設備はOWL-2 外径145mm Φ （水ループ）やOGL-1 外径146mm（Heガスループ）

配線やループなどを設置しやすい位置

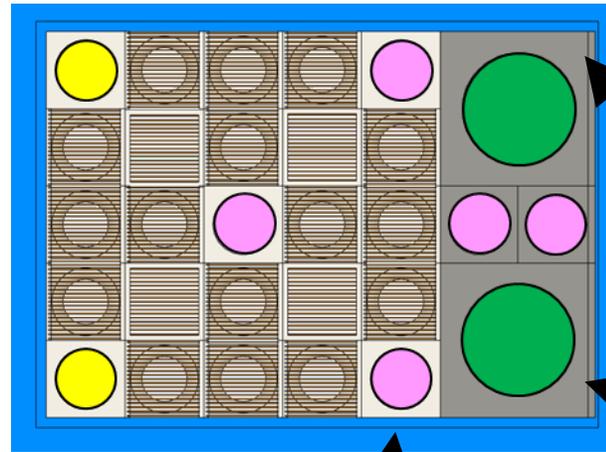
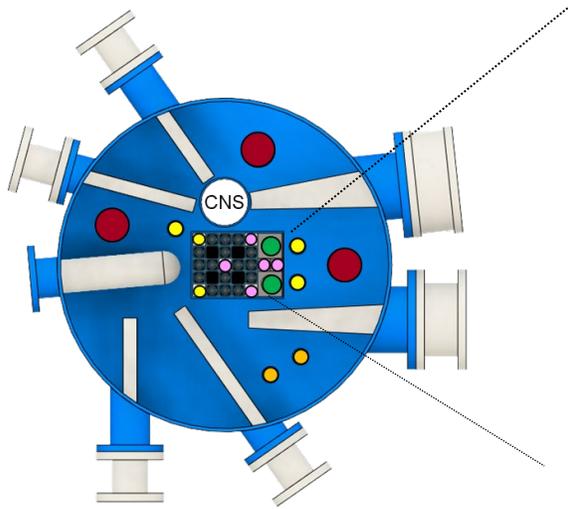
- ・ 熱出力（10MW）や燃料集合体の周縁部での照射

→ **比較的低い線量でも可能な研究テーマを想定**

低線量ではあっても、国内にあり、比較的实验がしやすい条件
20年、30年先の研究トレンドは分からないので、まずは設備の自由度

新試験研究炉の照射設備の基本仕様

ビーム利用との取り合いから考えられる照射孔の位置と数



照射ホルダーの材質を選択して中性子スペクトル調整を可能とする。

熱中性子フラックスの維持、高速中性子フラックスの確保という競合する条件をバランスさせる。

各種照射用キャプセルを装荷できる大口径照射孔

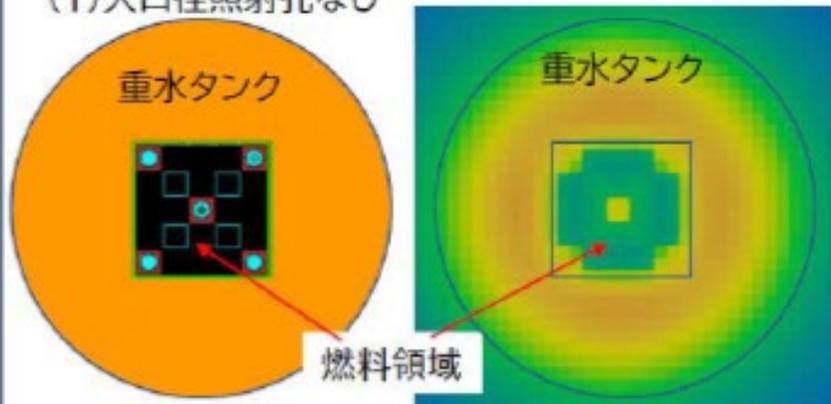
垂直照射孔には計装付きキャプセルを装荷可能

 水カラビット  気送ラビット  垂直照射 (Φ65mm)  垂直照射 (Φ100mm)  汎用照射孔 (Φ220mm)

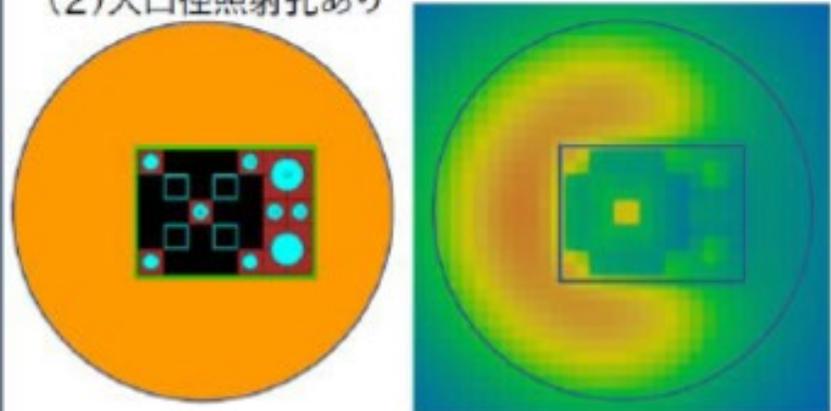
JAEA設計Gで検討された照射設備の基本概念
京大炉中性子ビーム利用案を反映

水平方向の熱中性子分布

(1) 大口径照射孔なし



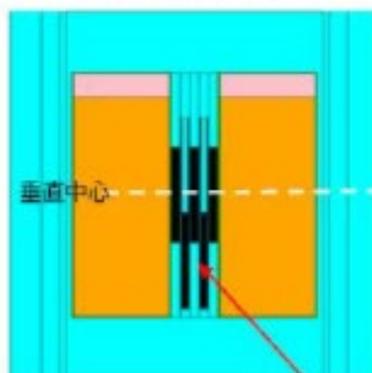
(2) 大口径照射孔あり



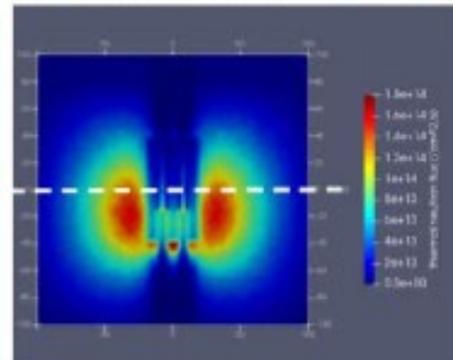
- 大口径照射孔を設置しない場合、熱中性子は同心円状に均等に分布する。
- 大口径照射孔を設置する場合、照射孔側の熱中性子は減少する。

鉛直方向の熱中性子分布

初期臨界時の制御棒位置



初期臨界時の熱中性子フラックス分布

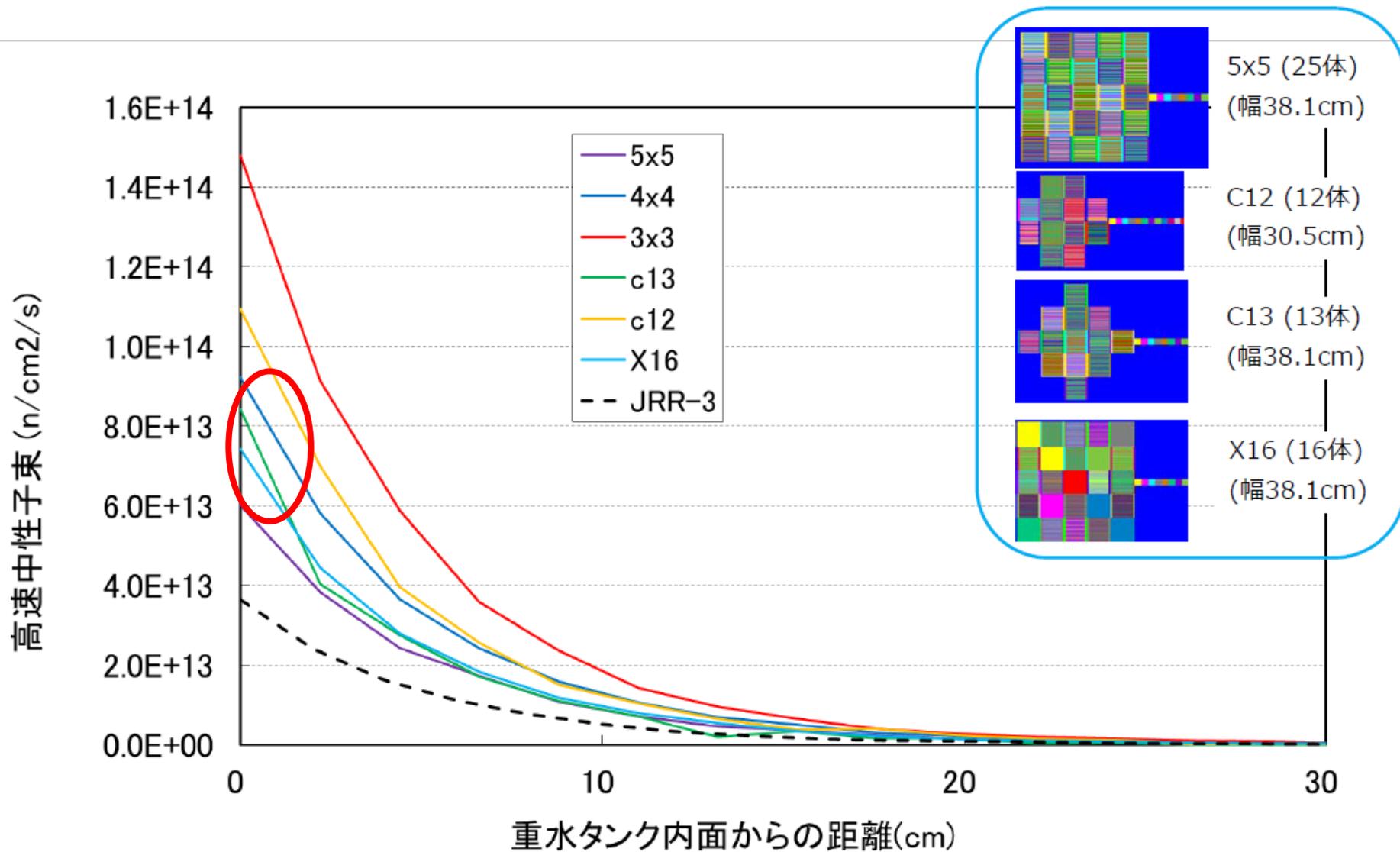


フォロー燃料付中性子吸収体※

- 原子炉初期臨界における制御棒の臨界位置は炉心鉛直方向の中心より約20cm下に位置する。
- 鉛直方向の熱中性子のピークは、制御棒の位置に依存する。
- 制御棒の引抜きとともに、熱中性子のピーク位置も上にシフトする。

※：制御棒で、上部が中性子吸収体で、その下部にフォロー燃料が設置され一体となって駆動するもの

高速中性子束分布の計算結果

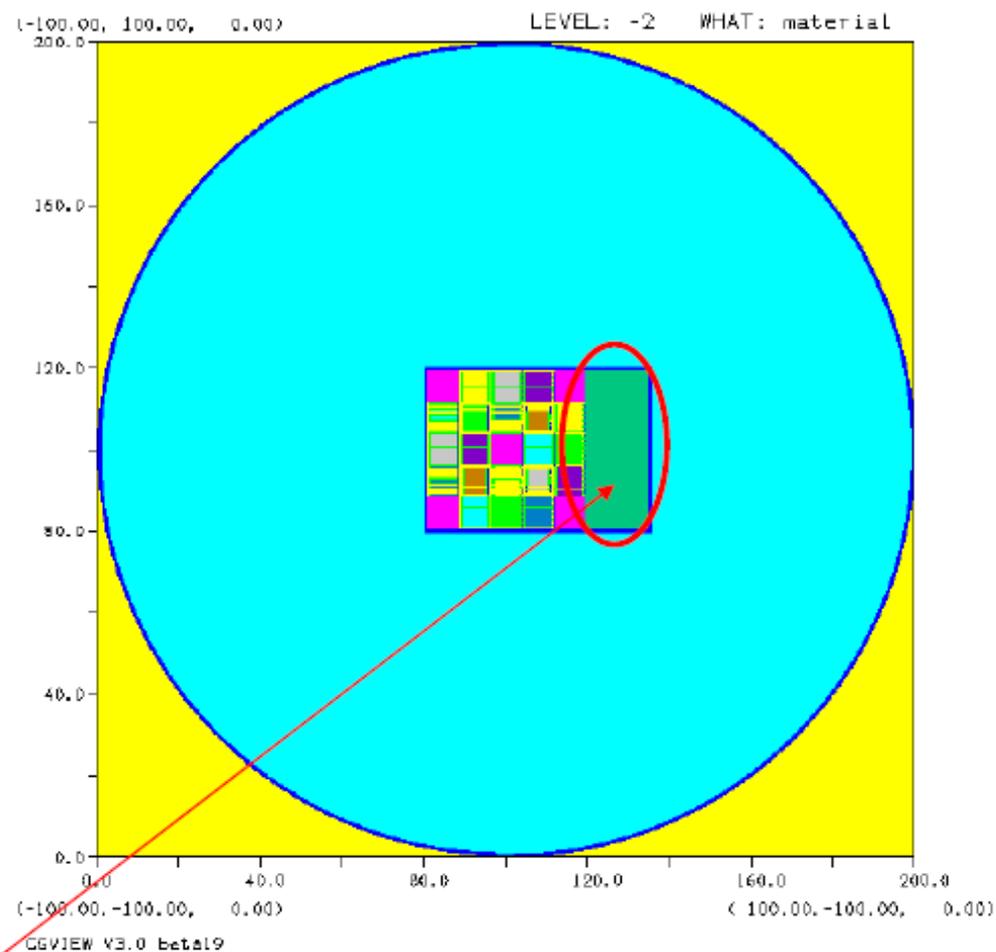
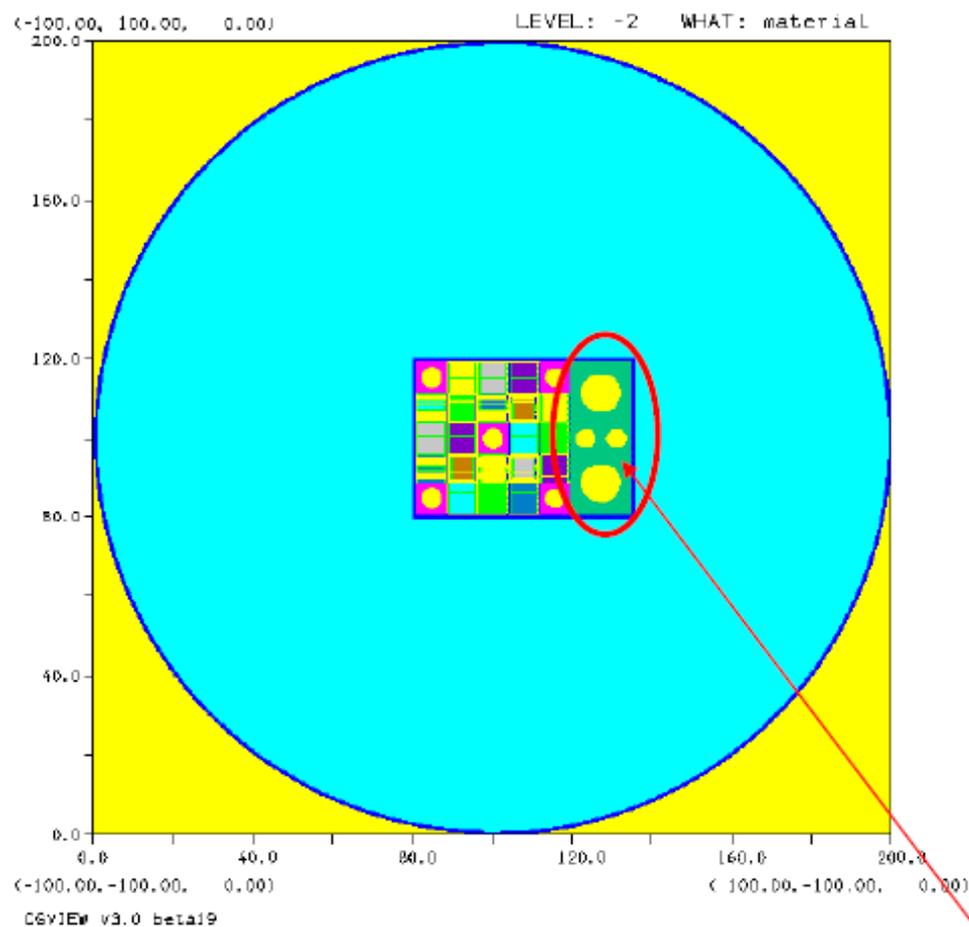


- 大型照射孔の影響もありますが、周りの反射体要素の影響も大きいと思われる
(反射体や大型照射孔の材質がわかればご教示ください)
- 中性子束分布が、紙面の左側が高く、右側が低く大きくひずんでいるので、燃料の燃え方とか制御棒の効きとかで色々問題がある可能性あり
- 中性子束を均等に分布させるためには、
 - 大型照射孔の周りの反射体の材質を変える
 - 反射体ではなく重水タンク内に大型照射孔を設置する
 - 紙面の左側にも反射体領域を設ける

などの方法が考えられる (所期の性能がでなくなる可能性が高そうですが)

(*)本検討に関して、JMTR(材料試験部) に相談可能

JAEA 加治
2024. 4. 5



大口径 $\Phi 10\text{cm}$ の照射孔の枠材をアルミ、ベリリウム、グラファイト
照射孔内を軽水または枠材と同一材質



C20A (右側照射枠A1、照射孔内軽水)

上段(12.50~37.950)

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| 1 | | 0.94 | 0.87 | 0.81 | |
| 2 | 0.97 | 0.99 | 0.99 | 0.84 | 0.61 |
| 3 | 0.92 | 1.06 | | 0.90 | 0.58 |
| 4 | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.85 | 0.61 |
| 5 | | 0.94 | 0.87 | 0.80 | |

中段(-12.650~12.650)

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| 1 | | 1.31 | 1.25 | 1.15 | |
| 2 | 1.35 | 1.39 | 1.45 | 1.23 | 0.88 |
| 3 | 1.33 | 1.51 | | 1.32 | 0.86 |
| 4 | 1.33 | 1.40 | 1.42 | 1.21 | 0.88 |
| 5 | | 1.28 | 1.20 | 1.11 | |

下段(-37.950~-12.650)

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| 1 | | 0.96 | 0.87 | 0.83 | |
| 2 | 0.97 | 0.99 | 1.02 | 0.84 | 0.60 |
| 3 | 0.93 | 1.05 | | 0.91 | 0.59 |
| 4 | 0.98 | 0.98 | 0.99 | 0.85 | 0.61 |
| 5 | | 0.96 | 0.89 | 0.83 | |

C20B (右側照射枠Be、照射孔内軽水)

上段(12.50~37.950)

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| 1 | | 0.88 | 0.84 | 0.83 | |
| 2 | 0.88 | 0.90 | 0.94 | 0.86 | 0.76 |
| 3 | 0.85 | 0.97 | | 0.94 | 0.74 |
| 4 | 0.87 | 0.89 | 0.94 | 0.86 | 0.75 |
| 5 | | 0.88 | 0.84 | 0.83 | |

中段(-12.650~12.650)

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| 1 | | 1.25 | 1.19 | 1.18 | |
| 2 | 1.24 | 1.32 | 1.39 | 1.28 | 1.11 |
| 3 | 1.20 | 1.42 | | 1.39 | 1.11 |
| 4 | 1.24 | 1.31 | 1.39 | 1.27 | 1.11 |
| 5 | | 1.24 | 1.20 | 1.18 | |

下段(-37.950~-12.650)

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| 1 | | 0.91 | 0.86 | 0.85 | |
| 2 | 0.90 | 0.93 | 0.98 | 0.88 | 0.77 |
| 3 | 0.86 | 1.00 | | 0.96 | 0.77 |
| 4 | 0.89 | 0.92 | 0.97 | 0.89 | 0.77 |
| 5 | | 0.90 | 0.85 | 0.84 | |

C20C (右側照射枠C、照射孔内軽水)

上段(12.50~37.950)

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| 1 | | 0.90 | 0.85 | 0.83 | |
| 2 | 0.90 | 0.91 | 0.96 | 0.85 | 0.71 |
| 3 | 0.87 | 0.99 | | 0.93 | 0.68 |
| 4 | 0.90 | 0.92 | 0.95 | 0.86 | 0.71 |
| 5 | | 0.89 | 0.85 | 0.82 | |

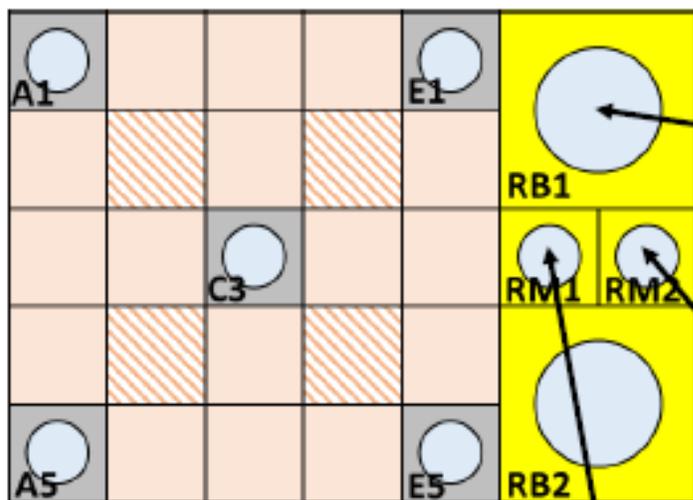
中段(-12.650~12.650)

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| 1 | | 1.28 | 1.23 | 1.17 | |
| 2 | 1.27 | 1.36 | 1.42 | 1.26 | 1.03 |
| 3 | 1.25 | 1.46 | | 1.38 | 1.01 |
| 4 | 1.27 | 1.35 | 1.41 | 1.26 | 1.03 |
| 5 | | 1.27 | 1.21 | 1.17 | |

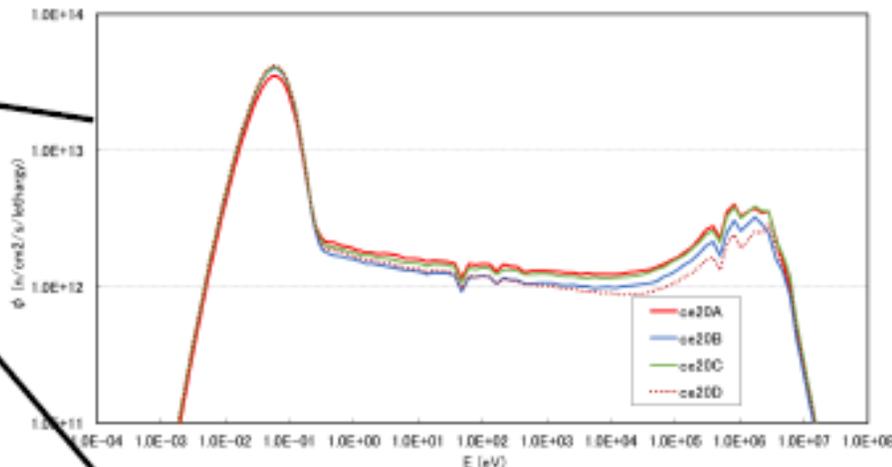
下段(-37.950~-12.650)

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| 1 | | 0.92 | 0.87 | 0.84 | |
| 2 | 0.92 | 0.95 | 0.97 | 0.87 | 0.72 |
| 3 | 0.89 | 1.01 | | 0.94 | 0.69 |
| 4 | 0.92 | 0.95 | 0.98 | 0.87 | 0.72 |
| 5 | | 0.92 | 0.86 | 0.84 | |

照射孔のスペクトル評価 (燃料領域外)

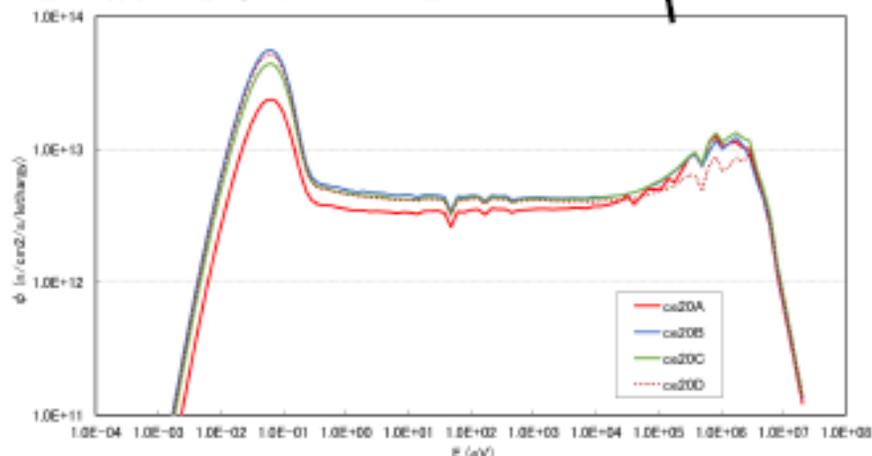


大口径照射孔(RB1)中性子スペクトル

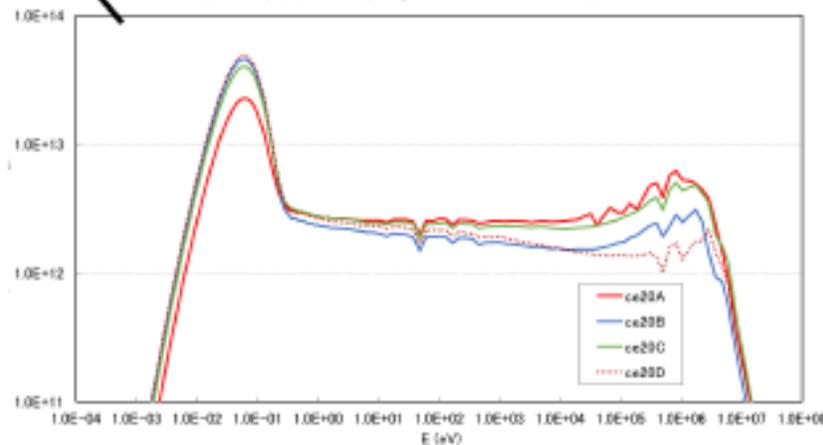


- 照射棒A1 照射孔内軽水
- 照射棒Be 照射孔内軽水
- 照射棒C 照射孔内軽水
- - -

燃料領域外側照射孔(RM1)中性子スペクトル



燃料領域外側照射孔(RM2)中性子スペクトル



照射孔では軽元素で高速中性子フラックスが減少。原子量の増加とともに熱中性子フラックスが低減。

炉心右側照射孔のスペクトルは、照射筒の材質により変化

要求される材料照射孔条件 (1)

- **優先順位1** **Φ100照射孔×2、Φ65照射孔×2**
- **優先順位2** **Φ100照射孔×1、Φ65照射孔×2**
- 大型照射孔は**最小でもΦ100の大きさ**で提案。Φ100照射孔は大型試験片照射試験や環境共存性試験などに対応できる照射孔。（標準のCT試験片だとΦ65mmの照射孔に入らないのでΦ100mmの照射孔が必要）
- **ce20炉心四隅領域のΦ65照射孔**（燃料要素1本相当）も照射孔として提案。短サイクル照射で多様な照射ニーズに即応できる照射孔。
- 二つ要求する理由として長期照射試験用の照射孔と単サイクル程度の短期照射用の照射孔として使用。

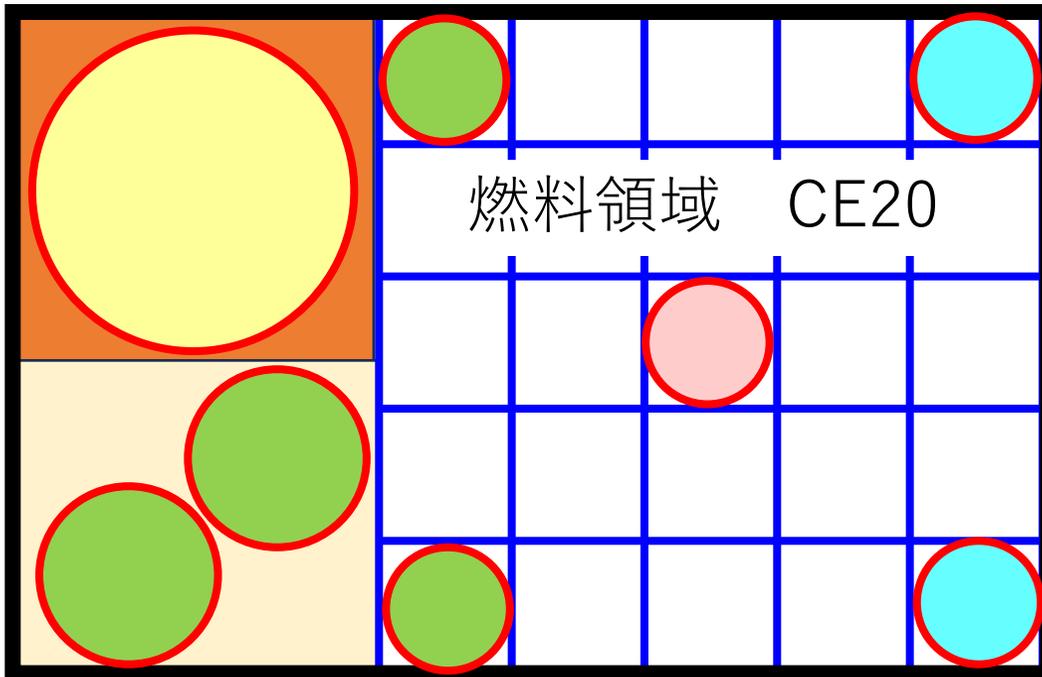
※ 2024. 7に材料照射関係者への聞き取り調査から導出された条件

要求される材料照射孔条件 (2)

- **優先順位1** $\Phi 100$ 照射孔×2、 $\Phi 65$ 照射孔×2
- **優先順位2** $\Phi 100$ 照射孔×1、 $\Phi 65$ 照射孔×2
- **長期照射・ $\Phi 100$** は軽水炉を中心としたニーズに対応（60年超の使用延長に対応できる中性子線量の照射）、**短期照射・ $\Phi 100+\Phi 65$** は多様な照射+即応型で次世代炉/先進炉基礎研究のニーズを取り込む。
- 大型照射孔を一つとした場合、長期照射と短期照射のスケジュール調整が必要で効率的な材料照射が望めず、中型炉の材料照射場としての魅力を引き出せない。
- JRR-3でのJMTRの知見を活かした温度制御照射の取り組みや新規照射技術の創出などを通して、人材育成と技術伝承の場を新試験炉に引き継いでいくことは重要。

炉室(炉頂周辺) における専有形状及び面積

- ◆ 照射孔に応じて、
炉頂部スペースとして各2m x 2mのスペース
計装機器設置スペース及び作業スペース (2m x 2m)
- ◆ 照射キャプセル搬送用キャスク作業領域
炉頂部周辺領域に設置 (2m x 2mくらい必要)
上部クレーンあるいは水中搬送機器との兼ね合い。
- ◆ 原子炉運転に影響を与える照射試験は不可。
運転中に照射リグの挿入、取り出し、位置変更を行う操作は、
原子炉の運転に影響を与える可能性があるため実施しない。



-  陽電子線源用照射孔
Φ200mm程度 x 1孔
-  材料照射用照射孔
Φ100mm x 2孔
Φ65mm x 2孔
-  燃料中心領域照射孔
-  放射化分析用水カラビット用
照射孔 x 2孔

- ❑ 炉心領域直近に陽電子照射孔と材料照射孔を設置
- ❑ 材料照射領域の照射枠は固定ではなく用途に応じて変更できるよう自由度の高い構造とする (Al, Be, Cなどの照射枠を着脱できるよう設定)

- 詳細設計で炉心部照射設備およびホットラボの基本案作製は急務。
- 基本仕様として炉心直近に大型照射孔の設置について理解は得られている。
- ホットラボ整備については現在検討中。
- 照射機能について拾い切れていない意見があれば提案いただき、TF委員会を通してコンソに提案予定。

幅広い照射利用を考慮しつつ、国内材料照射研究のニーズを汲み上げ、詳細設計にて照射設備の基本仕様への要望を反映していく。

| 中項目 | 小項目 | 説明 |
|--------------|--------|--|
| (照射設備) 炉心照射孔 | 照射孔サイズ | <p>最小でも60mm以上の照射孔が必要。100mmΦの照射孔が制御照射・環境共存性試験を行うため要望。</p> <p>少なくとも100mm径で炉心に直近位置似設置（高速中性子束確保のため、熔融塩や液体金属等の多環境照射下共存性試験や疲労・クリープ・破壊靱性などの動的試験に対応できる）。【基礎・大学】</p> <p>60mm径以上の照射孔が必要。（これより小さいと破壊靱性試験に利用できない。）照射温度は、40~330℃で、±5℃の制御が必要。大型の試験片用に100mm径の照射孔も使用する可能性有り。【規制・安全研究】</p> <p>2つの照射孔には少なくとも直径15 mmの試験片が収納可能なキャプセルが装荷可能であることが望ましい。【産業・燃料】</p> |
| | 個数 | <p>最低二個の照射専用照射孔を要望。</p> <p>大型照射孔を少なくとも二つ（長期利用と高頻度利用の照射孔をそれぞれ希望）【基礎・大学】</p> <p>原子炉压力容器鋼、ステンレス、コンクリートの照射が想定されるが、各々専用のキャプセルで照射孔を占有して使用するため、異なる試験を同時にできるように、照射孔は最低でも2箇所必要（相乗りは不可）。大型試験孔については頻度は高くないので安全研究用には1箇所でもよい【規制・安全研究】</p> <p>計装化（特に温度モニター）可能な照射孔と計装化できないが定常的にキャプセル入れ替えが可能な2つの照射孔が望ましい。【産業・燃料】</p> |
| | アクセス方法 | <p>水平孔は考えない。炉頂部からの垂直アクセスを要望</p> <p>垂直孔で上部からのアクセスが可能で運転中の動作が可能な仕様（計装・遠隔操作）。【基礎・大学】</p> <p>気相中での試験に加え、冷却水中での試験も実施する。熱電対、ガス管、冷却水配管を照射キャプセルから取り出すための案内管を通すため、垂直照射試験の照射孔上部には何も設置しない。【規制・安全研究】</p> |

| 中項目 | 小項目 | 説明 |
|-----------------------------------|--------|---|
| 炉心付帯設備（必要な炉室付帯設備の専有形状及び面積） | 炉頂部構造 | <p>炉頂部スペースとして、照射孔に応じて2m x 2mの照射設備設置用のスペース、PC計測関連の作業スペースとして2m x 2mを確保することを要望。</p> <p>付随する設計や機器配置レイアウトに対しても要望あり（要相談）</p> <p>炉心上部に1m x 1mの炉計装・試験器システム設置用のフロア面積を確保、各種電源の確保。【基礎・大学】</p> <p>炉プールより照射リグを取り出すときの遮蔽セル・遮蔽ドッグを炉頂部に設置することを希望。【基礎・大学】</p> <p>原子炉圧力容器鋼の実験では、温度制御用の制御盤設置場所（1m x 2m）、コンピューター及び作業スペース（2m x 2m）、キャプセルに装荷した計装類を炉外に引き出すための貫通孔、試料輸送用のキャスクとその置台（2m x 2mくらい必要）、キャプセル用切断機（燃料プールの上部に必要）【規制・安全研究】</p> |
| | クレーンなど | <p>多目的仕様を兼ねるが最低10トンの炉上部クレーン設備が必要</p> <p>照射リグやシステムモジュールを運搬可能な5トン以上のクレーン設備。【基礎・大学】</p> <p>炉とホットセルをプールを連結させることが困難な場合、輸送キャスクを用いての搬出入になる。数tのキャスクを動かすため、10t程度の天井クレーンが必要（もちろん炉室側にも必要）【規制・安全研究】</p> |
| | 炉周辺設備 | <p>下記要望に対する設計検討を依頼したい。</p> <p>コンクリートの実験では、炉監視用中性子モニターとともに、0.011 MeV以上の中性子を計測できる中性子計装が必要【規制・安全研究】</p> <p>冷却水中での照射試験の際、冷却水を循環させるためのループ設備が必要。占有床面積としては7m x 7m程度。【規制・安全研究】</p> |

付録 照射設備に関する意見集約 (3/5)

| 中項目 | 説明 |
|------------------------------------|--|
| <p>ホットセル・ホットラボ設備</p> <p>搬出搬入設備</p> | <p>炉頂部遮蔽ドッグからローディングドックや炉プールに連結して併設されるホットセルにスムーズに照射リグを運搬できるシステムを構築していただきたい。【基礎・大学】 【規制・安全研究】</p> |
| <p>キャプセル解体用大型ホットラボ</p> | <p>試験後のキャプセルの解体、試験片の確認及び外観撮影、線量測定、輸送容器への詰め替えが実施可能なホットセルの設置を要望 詳細は下記。</p> <p>照射リグ全長（約1m?）の2-3倍程度の作業空間が確保出来るホットセルの設置。【基礎・大学】 【規制・安全研究】</p> <p>照射リグ切断・解体・照射キャプセル取り出しが一連の流れで行われるセル/マニピレーター/遠隔モニター/照明/が整備されている。【基礎・大学】 【規制・安全研究】</p> <p>照射材（放射化物）の追照射試験を行うため、遠隔でキャプセルの組立て、溶接ができること。【規制・安全研究】</p> <p>輸送用のキャスクが必要。JAEAの既設のホットラボでの照射後試験ができるよう、ホットセルの試料搬入孔と合致すること。【規制・安全研究】</p> <p>試験後のキャプセルの解体、試験片の確認及び外観撮影、線量測定、輸送容器への詰め替えが実施可能なホットセルの設置が望ましい。【産業・燃料】</p> |
| <p>試料サンプル加工用ホットラボ</p> | <p>照射キャプセルからの照射サンプル取り出しのための小型セル（解体セルと同意義）および照射試料の加工、微小試料採取が可能な試験片加工用のホットセル設置を要望。</p> <p>照射キャプセルからの照射サンプル取り出しのための小型セルが鉛遮蔽グローブボックスが設置された実験室の設置。【基礎・大学】 【規制・安全研究】</p> <p>最近の微小試験片加工技術で外部搬出試料の体積を低減する。小型EDM、FIB、樹脂埋め込み装置など整備（規制対象外として搬出できることが重要。）【基礎・大学】 【規制・安全研究】</p> <p>寸法測定、デジタルマイクロスコープ観察、SEM観察、SEM-EDS分析が可能なホットセルの設置が望ましい。【産業・燃料】</p> <p>（あくまで要望）試験後試料の切断等の微細加工、FIBによる超微小試料の採取が可能な加工用のホットラボもしくはセルの設置（敦賀市内複合設備でも可）が望ましい。【産業・燃料】</p> |

付録 照射設備に関する意見集約 (4/5)

| | 中項目 | 小項目 | 説明 |
|----------|------|-----------------------|---|
| 運営体制 | 人員 | | <p>材料照射に関わる技術員および研究支援業務の専門職の配備と専任コーディネーターの常駐を要望。 材料照射に関わる業務を恒常的に行う技術員の常駐が必要。RI管理業務とは別に照射リグやホットセル周りの研究支援業務に従事【基礎・大学】 【規制・安全研究】</p> <p>ユーザーと現場運営者をつなぐコーディネーターが必要。また、現場運営者については、照射試験に関する専門的な技術、知見を有していることが必要。少なくとも、これら2つの役割を担うスタッフは専任とすることが必要。【産業・燃料】</p> |
| | 運営方法 | | <p>定期的な照射試験の業務を想定。照射計画業務を優先するが定期的な照射計画がない場合は他研究の支援？【基礎・大学】 【規制・安全研究】</p> <p>バイラテラルの研究を受注できる体制が必要。 ビーム利用と同じ窓口でも良いが、照射試験専用の技術者が必要。ビーム利用と同じ中性子単価では安価になりすぎるので、垂直照射専用の料金体系も必要。【規制・安全研究】</p> <p>シンクロトロンや海外試験炉と同様に、メンテナンス期間を除いて定常的に照射試験を実施する方法が望ましい。また比較的low料金の公募テーマと高価な秘匿テーマで分けした応募が可能であることが望ましい。【産業・燃料】</p> |
| 敦賀市内複合設備 | 規模 | | <p>RI管理区域を持った施設を要望。炉からの照射材を受け入れての試験を行うが微小試験片のみを対象とし、大型試験片は受け付けない。 密封線源を使う施設をイメージ。【基礎・大学】 【規制・安全研究】</p> <p>RI管理区域を持った施設を要望。炉からの照射材 (RI) を受け入れて、試験後試料の切断等の微細加工、FIBによる超微小試料の採取を実施。また、簡易な機械試験の実施を要望。【産業・燃料】</p> |
| | 利用機器 | 上記施設規模に依存するが、最小ニーズを掲示 | <p>小試験片を用いた機械試験装置群、FE-SEM (EDS、EBSD)、FIB、FE-TEM (EDS、GIF-EELS)、ラマン分光器、FT-IR、NMRなど生物試料にも対応して各種研究と重複して利用可能な機器の設置。【基礎・大学】 【規制・安全研究】</p> <p>計装類のデータをモニタリングするための回線。【規制・安全研究】</p> <p>微細加工関連： 精密切断機、ダイヤモンドワイヤーソー、放電加工機、 試料採取：FIB-SEM/EDS、機械試験：万能試験機 (恒温槽付) 【産業・燃料】</p> |

| | 中項目 | 説明 |
|-----|----------------------------|---|
| 利用者 | 利用方法 (想定利用者、利用頻度、利用料負担) | <p>幅広いニーズや要望に応えられる自由度の高くセキュリティの要望にも対応できるいいとこ取りの対応が可能な体制を要望</p> <p>全国大学共同利用の形で(成果公開、設備無償利用、旅費補助)、定期的に課題公募、審査を経て実施。多くの入り口を設定せず小数の受け皿で対応。【基礎・大学】</p> <p>官公庁からの受託研究、企業の非公開試験も受けられる体制が必要【規制・安全研究】</p> <p>シンクロトロンと同様に、比較的low料金の公募テーマと高価な秘匿テーマで分けて応募が可能であることが望ましい。利用者は試料調整、測定機器操作などを実施する場合もあるが、基本的には施設側専任スタッフがデータ取得することが望ましい。 想定利用者：材料開発研究・技術者、 利用頻度：必要に応じてのため予測不可能、 利用料金負担：具体的な金額は示せないが、公募テーマ型と秘匿型では10倍程度の料金差は許容可能。【産業・燃料】</p> |
| その他 | | <p>できる範囲で下記要望に対して対処を希望したい。</p> <p>共同利用者常時滞在可能な外来研究者設備の充実が必要。宿泊施設に対する利用者割引などの措置を希望【基礎・大学】</p> <p>産業界では茨城地区のホットラボに試料を輸送する可能性が高いため、輸送業務が滞りなく実施できるように輸送部門を設立する必要あり。【産業・燃料】</p> <p>低中性子フラックスであるため、照射量が必要な照射試験ではなく、水中腐食試験などができるように水キャプセルなど環境を制御できる設計があると利用の幅が広がると思われる。【産業・燃料】</p> <p>キャプセル組立、リグ設計・製作など、ある程度以上の技術力を有するマシンショップは必須。【産業・燃料】</p> <p>照射中の温度、中性子フラックスなどを予測するための解析部隊が必須。【産業・燃料】</p> |

III. 関連する国際会議のリスト

TMS 2025 Annual Meeting & Exhibition

会期：March 23–27, 2025

場所：Las Vegas, Nevada, USA

ホームページ：<https://www.tms.org/TMS2025>

申込〆切：済（July 15, 2024）

材料系の学会としてはMRSと双璧を成すThe Minerals, Metals & Materials Society (TMS) の年会で、年に1回3月に開催されます。開催地はサンディエゴ、サンフランシスコ、サンアントニオといった頭にサンが付く都市で開催されることが多いのですが、今回は珍しく東海岸のオーランドです。MRSと同様、本来これは米国の国内会議なのですが、会員の多くが国外在住者ということで、実質的に国際会議と似た状態になっています。TMSの会員数は現在13,000人で70か国に分布しており、年会には毎回4,000人以上が参加します。MRSと比較すると、こちらの方が老舗でありまして、そのせいか雰囲気はこちらの方が日本の金属学会に近いという印象です。MRSの歴史は50年（1973~）ですが、TMSの歴史は150年（1871~）です。

2025 MRS Spring Meeting

会期：April 7-11, 2025

場所：Seattle, Washington, US

ホームページ：

<https://www.mrs.org/meetings-events/spring-meetings-exhibits/2025-mrs-spring-meeting>

申込〆切：済（October 17, 2024）

Materials Research Society (MRS) の春期大会です。

PFMC 2025: 20th International Conference on Plasma-Facing Materials and Components for Fusion Applications

会期：May 19-23, 2025

場所：Ljubljana, Slovenia

ホームページ：<https://pfmc20.com/>

申込〆切：済（January 24, 2025）

プラズマ対向機器に特化した国際会議です。元々はスウェーデンのRoyal Institute of Technology (KTH) とドイツのKernforschungsanlage Jülich (KFA, 現Forschungszentrum Jülich) の研究所間ワークショップから始まった会議で、1985年から2003年まではThe International Workshop on Carbon Materials という名称でした。2006年以降はITERに焦点を絞って現在の名称に変更され、炭素材料というよりはタングステンの研究者コミュニティ

ィーによるプラズマ（水素、ヘリウム、中性子他）と材料の相互作用に関する国際会議という印象になりました。参加者数は約300人で二年毎に開催されます。

The 22nd IGORR (International Group on Research Reactor) Conference / IAEA Technical Meeting

会期：June 15–19, 2025

場所：Mito, Japan

ホームページ：<https://igorr22.org/>

申込〆切：済（February 28, 2025）

研究炉に関する国際会議です。今回はIAEAのTechnical Meetingとの合同開催です。

2025 ANS Annual Meeting

会期：June 15–18, 2025

場所：Chicago, USA

ホームページ：<https://www.ans.org/meetings/ac2025/>

申込〆切：済（February 28, 2025）

American Nuclear Society（米国の原子力学会）の夏の年会で6月に開催されます。これもTMSやMRSと同様、米国の国内会議ですが、会員（10,000人）の多くが国外在住（40か国）ということで、実質的に国際会議に近い状態になっています。ANSはこの他にも毎年11月にWinter Meeting and Nuclear Technology Expoを開催している他、MiNESやTopFuel、GLOBALなどの運営にも携わっています（<https://www.ans.org/meetings/>）。

The 32nd International Conference on Nuclear Engineering (ICONE32)

会期：June 22-26, 2025

場所：Weihai, China

ホームページ：<http://icone32.ns.org.cn/index/www/index/ids/1?lang=en>

申込〆切：済（January 09, 2025）

米国機械学会（The American Society of Mechanical Engineers: ASME）・日本機械学会（The Japan

Society of Mechanical Engineers: JSME）・中国原子力学会（Chinese Nuclear Society: CNS）が共同

で主催する原子力工学に特化した国際会議で、毎年開催されます。

SOFE 2025: IEEE 31st Symposium on Fusion Engineering

会期：June 23-26, 2025

場所：Boston, USA

ホームページ：<https://plasmafusion.eventsair.com/sofe2025>

申込〆切：済（January 25, 2025）

IEEE（米国電気電子学会）が主催する、核融合工学に関する会議です。二年毎に開催されます。2017年までは52年間、全て米国で開催されていましたが、今は米国・アジア・ヨーロッパの持ち回りになったようです。

2025 PVP Pressure Vessels & Piping Conference

会期：July 20-25, 2025

場所：Montreal, Quebec, Canada

ホームページ：<https://event.asme.org/PVP>

申込〆切：済（October 14, 2024）

圧力容器と配管に特化した国際会議で、毎年開催されます。主催は米国機械学会（ASME）です。

SMiRT28: Structural Mechanics In Reactor Technology

会期：August 10-15, 2025

場所：The Westin Harbour Castle, Toronto

ホームページ：<https://smirt28.com/>

申込〆切：済（November 1, 2024）

発表部門は材料力学から廃止措置、AI、デジタル・ツインまで幅広く設定されています。1971年からコロナ禍を除いて2年に一度、世界各地で開催されており、前回のSMiRT27は33年ぶりに日本開催でした。開催の都度テーマが設定されており、次回開催時のテーマは「2050年ネットゼロへの道としての原子力技術とイノベーションの活用」です。

ICAPP 2025: International Congress on Advances in Nuclear Power Plants

会期：September 17-19, 2025

場所：Antibes, France

ホームページ：<https://www.sfen.org/evenement/icapp-2025/>

申込〆切：March 15, 2025

次世代炉や高速炉に関する国際会議です。米国・日本・韓国・フランスの原子力学会（ANS、AESJ、KNS、SFEN）が共同で主催しておりまして、2002年に第1回が開催されて以来毎年開催されています。前回2024年は米国、2023年は韓国、2021年はアラブ首長国連邦、2020年は米国の予定でしたがコロナで中止、2019年はフランス、2018年は米国、2017年は日本でした。今年の開催地はフランスです。

Tritium 2025

会期：September 21-26, 2025

場所：Ottawa, Canada

ホームページ：<https://tritium2025.com/>

申込〆切：済（February 3, 2025）

トリチウムに関する国際会議ですが、材料関係の発表も多いです。これまで三年毎に開催されており、今回は2025年の秋です。これは元々American Nuclear Societyから派生した会議ということもあり、Conference Proceedingsは同学会が出版するFusion Science and Technology誌に特集号として掲載されます。

REI-22: 22nd International Conference on Radiation Effects in Insulators

会期：June 8-13, 2025

場所：Madrid, Spain

ホームページ：<https://rei22madrid.csic.es/>

申込〆切：済（March 7, 2025）

「絶縁体の国際会議」と謳っていますが、材料系の研究者には、「セラミックスの照射効果の国際会議」と言った方がわかりやすいかもしれません。2年毎に開催されます。開催地はフィンランド（2017）、インド（2018）、フランス（2019）、カザフスタン（2020）、日本（2023）といった具合にバラエティーに富んでいるのが特徴です。

HOTLAB 2025: 61st Annual Meeting on Hot Laboratories and Remote Handling

会期：September 14-19, 2025

場所：Buenos Aires, Argentina

ホームページ：

<https://www.argentina.gob.ar/cnea/capacitacion-y-eventos/hotlab-2025-english-version>

申込〆切：April 2025

ホットラボ施設と照射後試験技術の会合で、毎年開催されています。

ICFRM-22: 22nd International Conference on Fusion Reactor Materials

会期：September 28- October 3, 2025

場所：Shizuoka, Japan

ホームページ：<https://www.icfrm-22.com/>

申込〆切：済（February 7, 2025）

ICFRMは核融合材料に特化した国際会議です。二年毎に米国・アジア・ヨーロッパの持ち回りで開催されます。参加者数は400人前後です。この会議の前身はANS（米国の原子力学会）の年会の中で二年毎に行われていたトピカルミーティングで、それに日本やヨーロ

ッパが加わったことで国際会議に昇格しました。1984年に開催された第一回目の開催地は日本でした。Conference Proceedingsとして、基調・招待講演はJournal of Nuclear Materialsへ、口頭・ポスター発表はNuclear Materials and Energy誌に論文が掲載されるため、材料系の研究者（特にドクターの学生）にとっては大変ありがたい存在です。

TopFuel 2025: Nuclear Reactor Fuel Performance Conference -- ANS / Meetings

会期：October 5-9, 2025

場所：DoubleTree, Downtown Nashville, US

ホームページ：<https://www.ans.org/meetings/topfuel2025/>

申込〆切：済（February 7, 2025）

軽水炉の燃料に特化した国際会議です。軽水炉では、燃料被覆管は核燃料の一部という扱いになっているので、事故耐性燃料被覆管の開発や腐食特性の改善といった材料の研究も含まれます。

IAEA-FEC 2025: 30th IAEA Fusion Energy Conference

会期：October 13–18, 2025

場所：Xi'an, China

ホームページ：<https://conferences.iaea.org/event/392/>

申込〆切：March 16, 2025

国際原子力機関（IAEA：International Atomic Energy Agency）が主催する、核融合炉関連では最も老舗で規模が大きい国際会議です。IAEAが設立されたのが1957年で、FECの第1回目は1961年に開催されました。この会議の特徴は、参加者数が多い（1,000人）ことありますが、それ以上に科学者以外の聴講者の数の方が多い（前回は2,400人）ことです。二年毎に開催されます。

IGRDM-2025: International Group on Radiation Damage Mechanisms

会期：October 17–24 or 24–31, 2025

場所：Hamamatsu or Nara, Japan

ホームページ：未定

申込〆切：未定

会議名を直訳すると「照射損傷機構国際会議」ということになりますが、実際は軽水炉の圧力容器に特化した会議です。参加者数は100人弱ですから、ワークショップと表現した方が適切かもしれません。圧力容器の脆化メカニズムと安全基準について有識者が討論する実質的なステアリングコミッティーとして認知されています。基本的に非公開で一見さんお断りなので、参加するには伝手が必要になります。米国・ヨーロッパ・日本の持ち回りでおよそ1年半に一回の周期で開催されています。前回（23回目）は2024年3月（イ

ギリス)、22回目は2022年10月(米国)、21回目は2019年5月(日本)、20回目は2017年10月(スペイン)、19回目は2016年4月(米国)、18回目は2014年11月(日本)でした。次は日本で開催されます。今のところの予定では、開催地は浜松か奈良になるそうです。現地世話人はJAEAの端邦樹先生です。

ISFNT-16: International Symposium on Fusion Nuclear Technology

会期: November 9-14, 2025

場所: Knoxville, USA

ホームページ: <https://isfnt-16.ornl.gov/>

申込〆切: April 9, 2025

核融合に関するサイエンスとエンジニアリングを橋渡しすることに主眼を置いた国際会議です。大型装置や機器の設計、それらに役立つ技術開発についての発表が多いことが特徴です。発表件数が最も多いのはブランケット分野で、トリチウム関連技術に関する発表も多いです。三年毎に米国・アジア・ヨーロッパの持ち回りで開催されます。1988年に開催された第1回目の開催地は日本でした。13回目も日本、14回目はハンガリー、15回目はスペインで開催されました。次回は米国です。

TopFuel 2026: Nuclear Reactor Fuel Performance Conference -- ANS / Meetings

会期: October 12-15, 2026

場所: Tokyo, Japan

ホームページ: 準備中

申込〆切: 未定

軽水炉の燃料に特化した国際会議です。軽水炉では、燃料被覆管は核燃料の一部という扱いになっているので、事故耐性燃料被覆管の開発や腐食特性の改善といった材料の研究も含まれます。

IV. 運営委員会委員名簿

2024年度 運営委員会 委員名簿

部会長： 橋本 直幸（北海道大学）

副部会長： 藤井 克彦（原子力安全システム研究所）

財務小委員長： 高橋 克仁（日立製作所）

編集小委員長： 嶋田 雄介（九州大学）

編集小委員会委員： 吉川 美奈子（中部電力）

広報小委員長： 高見沢 悠（日本原子力研究開発機構）

広報小委員会委員： 八木 重郎（京都大学）

国内学術小委員長： 石嵯 貴大（日立製作所）

国内学術小委員会委員： 安堂 正己（量子科学技術研究開発機構）

国際学術小委員長： 斎藤 滋（日本原子力研究開発機構 /J-PARC）

国際学術小委員会委員： 大野 直子（横浜国立大学）

庶務幹事： 佐々木 孔英（日本原子力研究開発機構）

庶務幹事： 静川 裕太（日本原子力研究開発機構）

庶務幹事： 小林 真（核融合科学研究所）

庶務幹事： 山本 知一（九州大学）

2025 年度 運営委員会 委員名簿

部会長： 藤井 克彦（原子力安全システム研究所）

副部会長： 笠田 竜太（東北大学）

財務小委員長： 櫻谷 誠司（日本核燃料開発）

編集小委員長： 吉川 美奈子（中部電力）

編集小委員会委員： 余 浩（東北大学）

広報小委員長： 八木 重郎（京都大学）

広報小委員会委員： 河 侑成（日本原子力研究開発機構）

国内学術小委員長： 安堂 正己（量子科学技術研究開発機構）

国内学術小委員会委員： 岡 弘（北海道大学）

国際学術小委員長： 大野 直子（横浜国立大学）

国際学術小委員会委員： 入澤 恵理子（日本原子力研究開発機構）

庶務幹事： 小林 真（核融合科学研究所）

庶務幹事： 山本 知一（九州大学）

庶務幹事： 宮澤 健（日本原子力研究開発機構）

庶務幹事： 大平 直也（京都大学）

V. 寄稿のお願い

材料部会では部会員の皆様のご参加を心よりお待ちしております。研究に関する学術的な話題から、会議の案内や報告といった連絡事項、研究機関・施設・研究会の宣伝および紹介、国際交流に関する情報、何気ない気付きや所感など、コミュニケーションの活性化のため、お気軽に話題を提供していただければと思います。以下のメールアドレスもしくはお近くの運営委員までご連絡ください。

○材料部会運営委員会宛メールアドレス material-sc@material-aesj.sakura.ne.jp

VI. 編集後記

今年度最初の部会報をお届けします。本号を発刊するにあたりまして、ご協力・ご支援いただきました皆様方には大変お世話になりました。この場を借りて改めてお礼申し上げます。特に福井大・福元先生におかれましては、報告記事のご提案・ご執筆をいただき誠にありがとうございました。いつも以上に素晴らしい部会報を発行することができたと思っております。今後も材料部会らしいコラムや連載を掲載していきたいと思っておりますので、よろしくお願いたします。

編集担当 嶋田 雄介（九州大学） 吉川 美奈子（中部電力） 余 浩（東北大学）