

核融合・複合過酷環境材料研究ユニット（仮称）検討会議

日程・議事録

当面 Zoom 開催

<https://us02web.zoom.us/j/82783537958>

パスコード: 225806

次回：第 3 回 2021 年 6 月 16 日（水） 予定 9:30-11:30

本課題（No.19）と「核融合炉設計を基盤としたシステム創成・学際領域研究（No.23）との合同会合

工学関連実験装置の現状と今後について その 1 オロシループ

目次	ページ
第 1 回 2021 年 6 月 7 日（月）	3
第 2 回 2021 年 6 月 9 日（水）	5
第 3 回 2021 年 6 月 16 日（水）	8
第 4 回 2021 年 6 月 24 日（木）	9

今後の予定（案）

回・日時	NIFS 所内提案 1	NIFS 所内提案 2	所外提案
第 1 回 6/7	ユニット提案の内容、進め方		
第 2 回 6/9	田中照也	申晶潔	NIFS 装置紹介 矢嶋美幸（NIFS）
第 3 回 6/16	合同会合 装置の今後 オロシループ		
第 4 回 6/24	空き	空き	調整中
以下の第 5 回以降はアンケートをとって開催曜日、時間帯を再考します。候補は 火曜日 9:30-11:30、水曜日 9:30-11:30、木曜日 15:00-17:00			
第 5 回 6/28 の週	空き	空き	空き
第 6 回 7/5 の週	空き	空き	空き
第 7 回 7/12 の週	空き	空き	空き
NIFS 所内提案に関しては、ここまでに議論し、所外の先生方のご意見も取り入れて研究方針の修正等行い練った内容を「コアになる研究テーマ」として取り込み、ユニット構築提案書を作成します。以降は基本的に、ここまでの議論と整合性あるテーマを募集します。			
第 8 回 7/19 の週	ユニット構築提案書に関する議論		空き
第 9 回 7/26 の週	空き	空き	空き
第 10 回 8/2 の週	空き	空き	空き
第 11 回 8/16 の週	空き	空き	空き

第 12 回 8/30 の週	ユニット計画研究書に関する議論 1
第 13 回 9/20 の週	ユニット計画研究書に関する議論 2
第 14 回 9/27 の週	予備 (会合のまとめ等)

第1回 2021年6月7日(月)	予定 15:00-17:00	実施 15:50-17:15
50 音順 NIFS 参加者 9 名：芦川直子, 鈕持尚輝, 相良明男, 長坂琢也, 林祐貴, 菱沼良光, 宮澤順一, 矢嶋美幸, 吉田善章 所外参加者 12 名：大野哲靖(名大), 興野文人(京大), 笠田竜太(東北大), 栗田大樹(東北大), 近藤正聡(東工大), 近田拓未(静大), 寺井隆幸(東大名譽), 利根川昭(東海大), 野上修平(東北大), 波多野雄治(富山大), 花田和明(九大), 八木重郎(京大)		
15:00-15:30	(1) ユニット構築会議の状況と本ユニット提案の内容 (NIFS, 長坂) 長坂_ユニット_プラットフォーム_構想_進め方_Ver6.pdf	
15:30-16:00	(2) 今後のユニット設計の進め方について (NIFS, 長坂) 長坂_ユニット_プラットフォーム_構想_進め方_Ver6.pdf	
16:00-17:00	(3) コミュニティからの要望等について (全体討論) *特に準備はございません。自由討論とし、何も無ければ早く終了といたします。(時間の都合で次回実施)	
議事メモ		
書記 長坂		
初版 2021/06/08		
修正 2021/06/09		
(1) ユニット構築会議の状況と本ユニット提案の内容 (NIFS, 長坂)		
(1-1) 他の大規模プロジェクトとの連携は本当に必要か？		
(1-2) 他のプロジェクトがユニットの活動に必須で影響を受けるというわけではなく、理論やモデルの検証をできる場があるという意味。		
(1-3) 予算の具体化をすべき。核融合発の提案で原子力等他の分野で資金を獲得するのは簡単では無い。		
(1-4) 固まった案についてコメントを求めるのではなく、特に若手からのボトムアップの自由な提案と、それに関する議論が沸くような会合運営をすべきである。		
(1-5) 現段階では個人の提案であり、これから所内外からの意見を取り入れて、構成員の重点テーマを包摂しながらユニットを設計して行く。確かに若手から意見が出にくい雰囲気を作ってしまったかもしれない。		
(1-6) ユニットの理念で核融合とは異なるもう一つの楕円の焦点は、異分野の羅列ではなく、異分野にも響く学術的に意義のあるテーマでなければならない。		
(1-7) 発電炉の実現を焦点に掲げていることに好感は持てるが、一方それ以外の焦点を打ち出すことも必要。工学を前面に出すことが良いのかについても検討が必要。		
(1-8) 過酷環境で開発した材料が、実は過酷でない日常生活でも役立つという視点があっても良い。		
(1-9) 核融合材料を他の過酷環境に応用して行くうえで、極限性能の追求という視点は		

重要である。

(1-10) 過酷環境とは何か、というところから深く考えなければならない。

(1-11) 複合過酷環境材料の研究とはいわば永遠のテーマである。ユニットのテーマとしては、10年以内に重要な学術課題を解決し、次の10年の展開につながるような成果の出る具体的なものを設定すべきである。

(1-12) 通常の外部資金における研究年限の最長は5年のところ、ユニットの時限は最長10年と長い。これを活かして、学問を作るために10年活動した結果として、その一里塚ができるようなテーマ設定をすべきである。

(1-13) 非常に大きな温度勾配、濃度勾配等があるところでの材料損傷の研究等はその候補となり得る。

(1-14) 非平衡状態での材料・金属工学という視点もあり得るし、ユニット内でいくつかのテーマを設定しメタ構造とすることも考えられる。

(1-15) 予算、設備等の実験遂行形態について具体化が必要。

(1-16) 材料分析装置等、共通的な設備についてはNIFSの経費で賄うということもあり得るが、その他の実験プラットフォームについては数億円まではユニットが取得する外部資金での運営が見込まれる。それ以上の規模については、例えばマスタープランに工学から申請をすること等について検討する。

(1-17) 最近ではネットワーク型の提案がマスタープラン、ロードマップに採択されているので参考にすべきである。NIFSと大学が多角的に組んで相乗的に研究を推進するという構図が重要である。そのためにユニットは学際的でなければならない。

(2) 今後のユニット設計の進め方について (NIFS, 長坂)

(2-1) 所内外からの共同研究提案を募集中。

(2-2) 研究計画をつくるうえで予算の具体化が重要である。

(2-3) 水曜日午前中は学内業務で全く参加できない。

(2-4) 参加できない場合には議事録をご参照いただきたい。参加者がある程度揃い固定化されてくるところ(2-3週間後を想定)で、開催時間帯について希望調査し、他の時間帯での開催も検討する。

(2-5) 議事録は当面長坂が作成し所外参加者に配布する。NIFS所員はYammerでダウンロード可能にする。

(3) コミュニティからの要望等について (全体討論)

(3-1) 時間の都合により次回に実施する。

以上

第2回 2021年6月9日(水)	予定 9:30-11:30	実施 9:30-11:30
<p>NIFS 参加者 21 名：芦川直子, 伊藤篤史, 釵持尚輝, 後藤拓也, 小林達哉, 小林真, 相良明男, 申晶潔, 田中照也, 趙明忠, 長坂琢也, 能登裕之, 濱口真司, 浜地志憲, 林祐貴, 増崎貴, 本島巖, 矢嶋美幸, 安原亮, 柳長門, 吉田善章</p> <p>所外参加者 11 名：大野哲靖 (名大), 笠田竜太 (東北大), 近藤創介 (東北大), 近田拓未 (静大), 寺井隆幸 (東大名譽), 野上修平 (東北大), 福本直之 (兵庫県立大), 堀池寛 (生産技術振興協会), 山内有三 (北大), 八木重郎 (京大), 吉川正志 (筑波大)</p>		
9:30-9:40	(1) 連絡事項と予定の確認 (NIFS, 長坂) 長坂_ユニット_プラットフォーム_個別会合_第2回_210609.pdf	
9:40-9:50	(2) これまでの議論のまとめと今後のポイント (NIFS, 長坂) 長坂_ユニット_プラットフォーム_個別会合_第2回_210609.pdf	
9:50-10:10	(3) セラミック機能材料、センサー材料、微細構造材料への照射効果実験研究と理論計算の適用性研究 (NIFS, 田中照也) [配布用]20210609_ユニットで取り組みたいテーマ_田中照也_配布用.pdf	
10:10-10:30	(4) 12CrODS 鋼の微細組織ならびに機械特性に及ぼす再結晶化の影響 (NIFS, 申晶潔) 20210609_Unit meeting_Shen Ver 02.pdf	
10:30-11:00	(5) NIFS イオンビーム解析装置の概要と照射用ビームラインの検討 (仮題) (NIFS, 矢嶋美幸) 矢嶋_発表資料 (ユニット No.19 個別会合)_20210608.pdf	
11:00-11:30	(6) コミュニティからの要望等について (全体討論)	
<p>議事メモ</p> <p style="text-align: right;">書記 長坂 初版 2021/06/14</p> <p>(1) 連絡事項と予定の確認 (NIFS, 長坂)</p> <p>(1-1) 6/16 開催予定の工学関連実験装置の現状と今後について、まず共同研究提案のあったオロシループを取り上げる。一般共同研究「横断的研究のための COE 共同研究プラットフォーム・Oroshhi-2 の利用検討会」(通称オロシ研究会)で研究計画の議論がされているので、来週の会合以降も必要に応じてオロシ研究会と連携し議論の場を設ける。</p> <p>(2) これまでの議論のまとめと今後のポイント (NIFS, 長坂)</p> <p>(2-1) 所内外からの共同研究提案、発表を募集中。</p> <p>(3) セラミック機能材料、センサー材料、微細構造材料への照射効果実験研究と理論計算の適用性研究 (NIFS, 田中照也)</p> <p>(3-1) 電子状態の計算や発光スペクトルの再現を得意とする研究者は NIFS 内に多数い</p>		

るわけではないので、どこまで協力いただけるのかは不明だが、少なくともアドバイザーとして議論に加わっていただくのが良いと思う。所外だと名工大、豊技大等に専門的な研究者がいらっしゃるので共同研究の可能性はある。

(3-2) 一般機能材料の研究は成果が出るまでは、テーマとしてのアピールまではしない方が良いかもしれない。既存材料よりも良いものができないと論文がリジェクトされる厳しさがあるというのが印象である。テーマとしては特殊機能材料の研究を前面に出す方が良いのではないか。

(3-3) レーザ材料とも関連するところが多く非常に興味深い。例えばエルビア素子は波長1.5 ミクロンで発振するが、最近では別の波長3 ミクロンでの発振も注目されている。

(3-4) 工学的な観点だと評価の手法が特殊でその範囲も狭いものになるが、より広い条件で物性を研究することに意義があると思う。

(3-5) 一般機能材料としての研究をテーマとして発信することにも賛成であり、新しい評価手法等の観点でぜひ共創して行きたい。

(3-6) 特に、材料試作プロセスで何か新しいことをする予定はないか？同じ物質でも単結晶、多結晶、結晶性の高いもの、逆にアモルファス的なもの等多彩であり様々な研究テーマがあると思う。

(3-7) 物質本来の特性を明らかにするためには単結晶を用いる一方で、核融合炉等工業的な大面積被覆では様々な手法が用いられ、それに応じて結晶性も異なる。よって結晶性のある程度の範囲で変化させて物性を明らかにすることが重要となる。

(3-8) 例えば大出力のレーザドライバにも大きな素子が必要で共通点がある。

(3-9) 機能材料であっても構造材料であっても過酷環境で使用するための研究とは、その環境でどのように劣化して行くかを調査する、劣化の科学となっているのが現状である。学術的に新しい研究を創出して行くためには、如何に劣化を食い止めるのかを科学するという視点が重要となる。

(3-10) 一般機能材料の開発については異なる意見が出たが、まずは特殊機能材料開発とどちらも包摂できるようなテーマを検討すべきである。

(3-11) 例えば中性子照射下では延性低下が起こるのが一般的だが、過去に一部の合金では中性子照射で逆に延性が向上することも発見されている。過酷環境下で劣化を食い止めるだけでなく特性が向上するような現象があると大きな成果となる。

(3-12) 大阪大学の中性子源オクタビアンはここで議論されている研究に適しているので実験プラットフォームとして是非利用してほしい。

(4) 12CrODS 鋼の微細組織ならびに機械特性に及ぼす再結晶化の影響 (NIFS, 申晶潔)

(4-1) 発表時間超過により議論の時間が無くなったので、最後の全体討論でコメント等を受ける。

(5) 核融合科学研究所所有イオンビーム解析装置の概要 (NIFS, 矢嶋美幸)

(5-1) 加速器を用いた分析実験を学術的な視点で捉えるとどのような課題が考えられるか? 例えば RBS において、元素の深さ分布と反跳ヘリウムイオンのエネルギースペクトルとの関係は説明できているのか?

(5-2) 分析実験で得られるエネルギースペクトルを理解するために、対象が層構造であればまず層の厚さを実測する必要がある、現状はそこに取り組んでいるところである。

(5-3) ヘリウムと分析対象との相互作用は電子論となると考えられるが、いわゆる阻止能を正確に評価したり計算したりする課題となるか?

(5-4) (電子的) 阻止能に関わる相互作用も素過程のひとつなので、ご指摘のような視点で研究テーマを検討したい。

(5-3) 阻止能は実験的にはかなり正確に求められているのではないか?

(5-4) 純物質のデータはあるが、(単純な加算則が正しいか検証する目的で) 合金等複雑な系を計測している例は少ないようである。

(5-5) 二つのビームラインの違いは何か?

(5-6) 多目的利用のためであり、利用できるビームに違いはない。

(5-7) Fe イオンの照射は可能か?

(5-8) 現状では不可能である。

(5-9) 本ユニット提案では、今あるビームラインに将来他の重イオン加速器のビームラインを追加することも検討したい。

(5-10) LHD では 10 ヶ所に試料を設置しているが、装置内の物質移動の全貌を明らかにするためには最終的に何ヶ所で計測する必要があるか?

(5-11) 現在得られている再堆積層の構造を定量的に説明する、あるいは LHD 内のどの位置の再堆積層が特徴的で調査対象とすべきか、という観点で計算と解析を名大との共同研究ですすめている。それをもとに最終的な実験の規模が見通せる予定であるが、まだ検討中である。

(6) コミュニティからの要望等について (全体討論)

(6-1) 予定に無かった議論や、これまでに十分時間がとれなかった議論も受け付ける。

(6-2) 本日の発表(4)は、これまでの研究成果の詳細な説明が多かったが、一方提案の部分は既存の ODS 鋼試作プロセスでは得られなかった強加工と、より高温の熱処理の下での分散ナノ粒子の安定性の研究、そして、コミュニティと相談しながら、有望な材料を大型化、共通化して行くものと理解している。

以上

第3回 2021年6月16日(水) 課題 No. 19, 23 (材料+炉設計・システム) 合同会合 工学関連実験装置の現状と今後について その1 オロシループ	予定 9:30-11:30	
NIFS 参加者：長坂, 後藤拓也 所外参加者：		
9:30-9:40	(1) 趣旨説明 (NIFS, 長坂, 後藤拓也)	
9:40-10:00	(2) 工学研究関連実験装置の紹介 (NIFS, 長坂)	
10:00-10:30	(3) オロシの概要と工学プロジェクト研究計画 (NIFS, 田中照也)	
10:30-11:00	(4) 研究提案 Carnot と Fick を越えた熱とトリチウム回収の研究 (京大, 興野文人)	
11:00-11:30	(5) 今後の議論の進め方について (NIFS, 長坂, 後藤拓也, 全体討論)	
議事メモ		

第4回 2021年6月24日(木)	予定 15:00-17:00	
NIFS参加者：長坂, 所外参加者：		
15:00-15:10	(1) 連絡事項と予定の確認 (NIFS, 長坂)	
15:20-15:20	(2) これまでの議論のまとめと今後のポイント (NIFS, 長坂)	
15:20-15:40	(3) 重点テーマ・学術実験プラットフォーム・共同研究の提案 (NIFS 所員 1) *発表者募集中	
15:40-16:00	(4) 重点テーマ・学術実験プラットフォーム・共同研究の提案 (NIFS 所員 2) *発表者募集中	
16:00-16:30	(5) 最近の研究・設備の紹介, 学術実験プラットフォーム・共同研究の提案 (所外共同研究者) *発表者募集中	
16:30-17:00	(6) 次回の予定, その他の話題 *特に何も無ければ早く終了	
議事メモ		

第5回 2021年6月30日(水) *曜日, 時間帯を見直す可能性あり	予定 9:30-11:30	
NIFS 参加者: 長坂, 所外参加者:		
9:30-9:40	(1) 連絡事項と予定の確認 (NIFS, 長坂)	
9:40-9:50	(2) これまでの議論のまとめと今後のポイント (NIFS, 長坂)	
9:50-10:10	(3) 重点テーマ・学術実験プラットフォーム・共同研究の提案 (NIFS 所員 1) *発表者募集中	
10:10-10:30	(4) 重点テーマ・学術実験プラットフォーム・共同研究の提案 (NIFS 所員 2) *発表者募集中	
10:30-11:00	(5) 最近の研究・設備の紹介, 学術実験プラットフォーム・共同研究の提案 (所外共同研究者) *発表者募集中	
11:00-11:30	(6) 次回の予定, その他の話題 *特に何も無ければ早く終了	
議事メモ		