

核融合エネルギーフォーラム 第15回全体会合

～筑波大学 大学会館 国際会議室～

2023年3月17日

「アウトリーチヘッドクォーターの活動について」

小川 雄一

大学共同利用機関法人自然科学研究機構

謝辞：アウトリーチヘッドクォーター会合の参加者
(文科省、QST、NIFS、大学、プラ核学会、産業界)

原型炉開発に向けたチェック・レビュー項目

技術的
項目

社会的
項目

項目	第1回中間C&Rまでの達成目標	第2回中間C&Rまでの達成目標	原型炉段階への移行判断
① ITERによる自己加熱領域での燃焼制御の実証	・ITERの技術目標達成計画の作成。	・ITER支援研究のITER技術目標達成計画への反映。	・ITERによるQ=10程度以上の(数100秒程度以上)維持と燃焼制御の実証。
② 原型炉を見据えた高ベータ定常プラズマ運転技術の確立	・ITER支援研究と定常高ベータ化準備研究の遂行とJT-60SAによる研究の開始。	・JT-60SAによる高ベータ非誘導電流駆動運転の達成。 ・ダイバータを含む統合シミュレーションのJT-60SA等による検証。 ・JT-60SAによる原型炉プラズマ対向壁と整合したダイバータ研究計画の作成。	・ITERによる非誘導電流駆動プラズマの実現、及びITER燃焼制御の知見を踏まえた統合シミュレーションにより、非誘導定常運転の見通しを得る。 ・JT-60SAによる原型炉プラズマ対向壁と整合した無衝突領域での安定な高ベータ($\beta_N = 3.5$ 以上)定常運転領域の実証。
③ ITERによる統合化技術の確立	・ITER超伝導コイルなど主要機器の製作技術の確立とJT-60SAの建設による統合化技術基盤の確立。	・ITERの運転開始。 ・ITERの機器製作・据付・調整に関わる統合化技術の取得。	・ITERの運転・保守を通じた統合化技術の確立。安全技術の確認。
④ 原型炉に関わる材料開発	・低放射化フェライト鋼の原子炉照射データを80dpaレベルまで取得し、核融合と類似の中性子照射環境における試験に供する材料を確定。 ・核融合中性子源の概念設計の完了。	・原子炉照射による80dpaまでの低放射化フェライト鋼の重照射データの検証を完了。 ・原子炉照射によるブランケット及びダイバータ機能材料の初期照射挙動の評価、及びリチウム確保技術の原理実証。 ・核融合中性子源の建設開始、及び材料照射データ取得計画の作成。	・構造設計基準策定 ・パイロットプラント規模でのリチウム確保技術の確立。 ・核融合中性子源による低放射化フェライト鋼、並びに、ブランケット及びダイバータ機能材料の初期照射データを取得。
⑤ 原型炉に関わる炉工学技術開発	・ダイバータ開発指針の作成。 ・超伝導コイル要素技術等、原型炉に向けて早期着手を必要とする炉工学開発計画の作成。 ・コールド試験施設によるブランケット設計に必要なデータの取得。	・JT-60SA、LHD等によるプラズマ対向材特性を含むダイバータ関連データの取得。 ・超伝導コイル、ダイバータ、遠隔保守、加熱・電流駆動、燃料システム、計測・制御等の中規模またはプラント規模の炉工学開発計画の作成、並びに、これらの開発試験施設の概念設計の完了。 ・発電ブランケットの基盤技術整備、並びにITER-TBM 1号機製作と実機での安全性確認試験の完了。	・開発試験施設での成果およびITER、JT-60SA等の実績を踏まえた、超伝導コイル、ダイバータ、遠隔保守、加熱・電流駆動、燃料システム、計測・制御等の原型炉工学設計を裏付ける炉工学技術の確立。 ・ITERによるトリチウム回収及び核融合中性子源によるトリチウム挙動評価技術の検証。
⑥ 原型炉設計	・原型炉の全体目標の策定。 ・原型炉概念設計の基本設計。 ・炉心、炉工学への開発要請の提示。	・炉心、炉工学技術の開発と整合をとり、高い安全性を確保し経済性を見通しにも配慮した原型炉概念設計の完了。 ・工学設計の技術基盤確立に向けた炉心、炉工学開発課題の確定と開発計画の作成。	・社会受容性と実用化段階における経済性を見通しを得て、炉心・炉工学技術の開発と整合をとった原型炉工学設計の完了。 ・安全規制・法令規制の方針策定。
⑦ 社会連携	・アウトリーチヘッドクォータの設置。 ・アウトリーチ活動推進計画の立案	・アウトリーチ活動の推進と社会連携活動の実施。	・原型炉建設・運転に向けた社会連携活動の実施。



「社会連携」：アクションプランのC&R項目

合同特別チームの活動フェーズ

黒：開始事項
赤：完了事項

	概念設計の基本設計	概念設計	工学設計
	2015	2020頃	2025頃
12.社会連携	核融合アウトリーチ活動HQの在り方検討、設置準備、計画立案	▲核融合アウトリーチ活動HQの設置	
	アウトリーチ教育体制及びプログラムの検討	核融合アウトリーチ活動の推進 アウトリーチ教育の実施	
	核融合エネルギー開発ロードマップ／原型炉設計活動に関する社会連携活動の実施	原型炉建設サイト選定に関する社会連携活動の実施	原型炉建設・運転に関する社会連携活動の実施
アウトリーチ活動ヘッドクォーター(HQ)設置による活動の推進	(18)TF/特/Q/N/F/学:核融合OR活動HQの在り方の検討 →(19) (20)TF/特/Q/N/F/学:核融合アウトリーチ活動HQの設置 →(20) (20)TF/特/J/N/F/学:核融合アウトリーチ活動推進計画の立案 →(20)	(20)HQ/TF/特/Q/N/F/学:核融合アウトリーチ活動の推進(35)	→(20)HQ/TF/特/Q/N/F/学:核融合アウトリーチ活動の推進(35)
アウトリーチ人材育成	(18)TF/特/Q/N/F/学:アウトリーチ教育体制及びプログラムの検討→(19)	(20)HQ/TF/特/Q/N/F/学:アウトリーチ教育の実施(35)	→(20)HQ/TF/特/Q/N/F/学:アウトリーチ教育の実施(35)
社会連携活動	(16)TF/特:核融合エネルギー開発ロードマップ／原型炉設計活動に関する社会連携活動の実施→(19)	(20)HQ/TF/特:原型炉建設サイト選定に関する社会連携活動の実施 →(26)	(27)HQ/TF/特:原型炉建設・運転に関する社会連携活動の実施 →(35)

アウトリーチ活動ヘッドクォーター（HQ）の設置

原型炉開発に向けたアクションプラン（AP、平成29年(2017年)12月18日、核融合科学技術委員会）の「12.社会連携」では、第1回中間チェックレビュー（～2020年頃）までにアウトリーチ活動ヘッドクォーター(HQ)による活動が求められていることを踏まえ、**平成31年(2019年)2月にHQを立ち上げ**活動してきた。

【HQ目的】

大学及び研究機関が従来より個別に実施しているアウトリーチ活動を集約させ、一体となって、戦略的なアウトリーチ活動を実施すること。

【HQ実施体制】

- ・ 文部科学省、量子科学技術研究開発機構、核融合科学研究所、大学等の関係者からなる。
- ・ **QSTとNIFSが事務局**として

【APに対する到達度】

APに示される

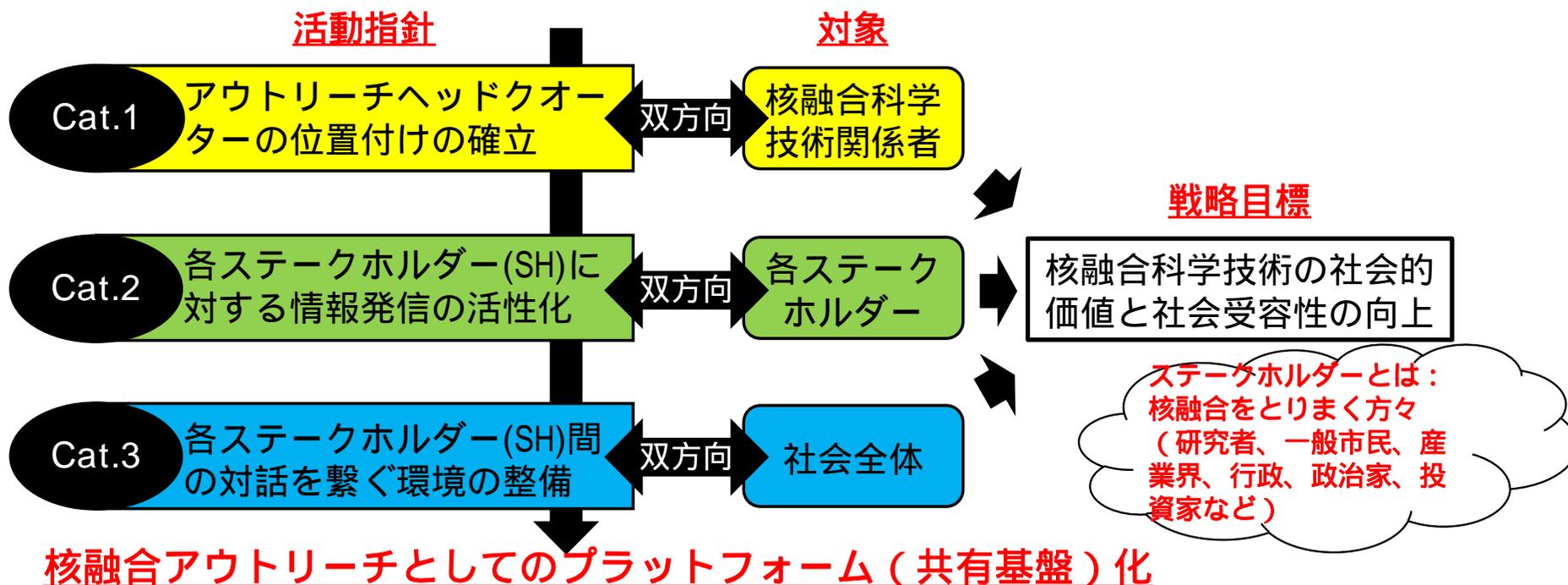
- 核融合アウトリーチ活動HQの在り方の検討(19)
- 核融合アウトリーチ活動HQの設置（20）
- 核融合アウトリーチ活動推進計画の立案（20）

については、現時点で達成できており、さらに現在の懸案であるコロナ禍における核融合アウトリーチ活動を模索すべく、「核融合アウトリーチ活動推進計画」への追加項目の議論を行っているところ。

【実績】2カ月ごとの開催し、**今までに21回開催**。定期的にTFや科学技術委員会で活動報告

HQ活動の活動戦略

戦略目標：「核融合科学技術を取り巻く幅広い層に存在するステークホルダー（SH）間の対話を可能とする環境を整備し、核融合科学技術の社会的価値と社会受容性を高めること」



- それぞれの組織や個人で展開している**活動の情報交換**、今後立ち上げるべき**企画の提案**などを中心に、戦略的なアウトリーチ活動の推進方を議論。
- それぞれの企画が、どのステークホルダー/ターゲット層（小中高生、大学生、一般など）を対象としているのか、アウトプット・アウトカムとして何が期待できるのか、などについて整理しながら、**対象とするターゲット層に突き刺さる“とがった”企画**を目指す。
- さらにアウトプットとして、核融合アウトリーチとしての**プラットフォーム（共有基盤）化**を目指す。

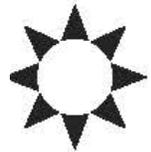
様々なアウトリーチ活動とヘッドクォーターでの議論

- Category 1: 核融合コミュニティ内での情報共有
- Category 2: 各ステークホルダーを対象とした企画
- Category 3: 対話を繋ぐ環境整備

	様々な企画	小中	高校	大学	一般	専門
		校生	生	/院		
1	三菱重工のトロイダル磁場コイルがITERに到着			○	○	○
2	つくばのエキスポセンターのプラネタリウムとコラボ	○				
3	ITER/BA成果報告会について			○	△	○
4	核融合の図鑑/書籍「核融合エネルギーのきほん」の提案		○	○	○	
5	ITERのインターンシップ			○		
6	リスクコミュニケーションについてのマニュアル作成			△	○	○
7	ITERへの高校生ツアー企画		○			
8	文部科学省のホームページ	△	△	○	○	
9	「一家に一枚」のポスター	○				
10	NIFSのオープンキャンパス	○			○	
11	日経・2029年までのテクノロジーマップ				○	○
12	レーザー核融合国際学会で公開講演会				○	
13	「プラズマ・核融合を学べる大学」サイト		○	○		
14	科学ライブショー「ユニバース」	○				
15	NHKサイエンスゼロへの取り上げ			○	○	
16	YouTubeを使ったターゲット広告		△	○	○	
17	日本科学未来館「研究エリア」入居プロジェクト	○			○	
18	核融合エネルギー適合講演会のパネルディスカッション					○
19	核融合アウトリーチ研究会					○
20	全日本小学校理科研究協議会(全小理)の訪問	○				
21	核融合アウトリーチのロジックモデルの提案					○

	様々な企画	小中	高校	大学	一般	専門
		校生	生	/院		
22	誠文堂新光社「子供の科学」3月号に広告記事	○				
23	日本科学未来館からのオピニオンバンク	○				
24	プラ核学会誌への投稿					○
25	フュージョンフェスタ2020	○			○	
26	科学技術広報研究会(JACST) 臨時休講特別企画	○	○			
27	JT-60SAのファーストプラズマ式典			○		○
28	大前氏「仏・地元高校を対象としたロボットコンテスト」		○			
29	情シスの加藤直子先生の取組みの紹介					○
30	若手のアウトリーチ活動		○			
31	共通アンケート					○
32	核融合教育の雑誌の紹介			○		
33	クラウドファンディングを行うことは可能なのか？				○	○
34	アクションプランへの対応					○
35	IAEAの核融合アウトリーチ活動に関する会議					○
36	Fusionフェスタに代わるオンラインイベント	○				
37	産業界との連携強化				○	○
38	プラズマ核融合学会のアウトリーチ活動	○	○	△	○	
39	NIFSのオンラインイベント	△	○	○	○	
40	核融合アウトリーチHQのホームページ					○
41	誤った報道に関するファクトチェック	△	○	○	○	

Cat.1 : アウトリーチヘッドクォーターの位置付けの確立 ~ 学会誌を通してのコミュニティへの周知 ~



サロン

プラズマ・核融合学会誌 第96巻5月号(2020) 269-272.

アウトリーチヘッドクォーターの設置にあたって

On Establishment of an Outreach Headquarter

小川 雄一, 笠田 竜太¹⁾, 吉澤 菜穂美²⁾, 東島 智³⁾, 矢治 健太郎⁴⁾

OGAWA Yuichi, KASADA Ryuta¹⁾, YOSHIZAWA Naomi²⁾, HIGASHIJIMA Satoru³⁾ and YAJI Kentaro⁴⁾

¹⁾東北大学金属材料研究所, ²⁾文部科学省研究開発局, ³⁾量子科学技術研究開発機構, ⁴⁾核融合科学研究所

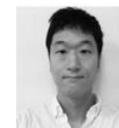
(原稿受付: 2020年3月18日)

現代の科学技術は社会との共創により推進されると言っても過言ではなく、社会への継続的な情報発信や不
断の双方向的な交流が必要不可欠です。核融合分野でも研究機関や大学を中心として様々なアウトリーチ活動が
展開されてきていますが、それぞれ独立に推進されてきました。そこで、これらを横断的に俯瞰し戦略的・効率
的に活動を展開するための司令塔（ヘッドクォーター）が必要であると、2017(平成29)年12月18日に文部科学省
の核融合科学技術委員会にて策定された「核融合原型炉研究開発の推進に向けて」に謳われています。これを受け、
文部科学省・研究機関・大学が中心となり、アウトリーチヘッドクォーターを設置しましたので、その概要及び
活動について紹介します。

Cat.1 : アウトリーチヘッドクォーターの位置付けの確立

～ アウトリーチ活動のための**素材・情報・知識**などの共有～

- 2019年11月のプラズマ・核融合学会年会の核融合若手インフォーマル会合「核融合をしらしめる。」で**情報交換**する場を設けて意見聴取。
- HQの活動内容を共有する場として、**NIFS共同研究**として実施している「核融合エネルギーの社会的受容性向上のためのアウトリーチ活動の進め方」を活用。
- アウトリーチ活動を進める当たり、リスクコミュニケーションについても**研究者コミュニティが共通認識（安全性、コスト、将来性など）**を持つことが大事であると考えており、その**ガイドブックを作成**すべく議論。



座長 伊庭野健造 (阪大)



講演者 後藤 拓也 (核融合研)



講演者 門 信一郎 (京大)



講演者 伊藤 篤史 (核融合研)



講演者 新井 知彦 (文科省)



講演者 東島 智 (量研)

野村忠宏さんは五輪柔道で三連覇を達成し、現役選手として活躍しながら医学博士号を獲得した強者です。しかし、野村さんが金メダルより欲しかったものは、新聞の一面だそう。不運なことに五輪の軽量は毎回田村(谷)亮子さんと同日で、初の三連覇でもついに一面は飾れなかったようです。今年の科学関係のニュースで一面を飾ったものは、どれかありましたか。調べてみると、リチウム電池のノーベル賞、温暖化関係、プラックホール撮影などが出てきました。さて、では核融合が一面を飾れる日は来るでしょうか。その時の見出しにはどんな文言が並びますか。「夢のエネルギー」、「地上の太陽」、はたまた「プラズマエネルギー」、もあるかもしれません。色々と空想してしまいますが、何よりも(良いニュースで)一面を獲れな

若手インフォーマルミーティング
「核融合をしらしめる。」

れば始まりません。では如何にして？当たり前ですが、一面には多くの人が興味を持っていること、もしくは興味を持つべきことが掲載されます。ということは、核融合研究の進展に興味を持っている人を増やすか、新聞記者さんに「興味を持つべきトピックである」と認識してもらうことが必要となってきます。なかなか大変そうな課題です。ただ、アウトリーチへの意識を核融合に関係する人々が少しずつでも持つて、両者のアプローチを同時に進めていけば迫りつけないこともなさそうです。新聞一面を獲得を目指す、核融合をしらしめる方法を、異なる立場の人々と、忌憚なく議論すること、が今回のインフォーマルの趣旨です。少し珍しい形式をとりますが、「若手」の枠にとられず多くの人に参加していただき、自由かつ活発な議論をしていただくことを期待します。日時：令和元年十一月二十九日 十八時半 場所：中部大学春日井キャンパス 七号館三階フアールティールーム

Cat.2: 各ステークホルダー(SH)に対する情報発信の活性化 ～ 文部科学省のHP「Fusion Energy」の開設～

- 各研究機関やステークホルダーを繋ぐための活動や各研究機関・研究者が外部に向けて実施する情報発信への支援として文部科学省の果たす役割は大変重要。

文部科学省: 最初の取組みとして、核融合研究全体を紹介する核融合HPを開設

「Fusion Energy ～核融合エネルギーの実現に向けて～」

(https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/fusion/)



文部科学省の核融合HPのトップページ

- 目的: 本HPはコミュニティのポータルサイトとして機能すること。
- 対象: **核融合を知らない層～研究者に至る広い層**に向け、各ターゲット層に有効なコンテンツや必要な情報を掲載。
- HP構成上の注意点: 各メニューの**ターゲットの明確化**、研究の中心となる研究所や大学にとって**興味関心引く入口としての機能**、既存のリソースの有効活用、政府の施策や様々な情報の集約など。
- 人材育成に向けて: 将来の核融合研究を担う若手人材の育成も重要であり、核融合研究を学べる大学一覧や実際に核融合に携わっている**研究者や技術者のキャリアパスやメッセージ**も多数掲載。

核融合HP開設時には、文部科学省HPのトップバナーにも掲載され、高く評価。

- 文部科学省: 各研究機関などが行うイベントや活動の相乗効果を狙い、それらの連携促進や共同実施への助言・支援を行うとともに、コミュニティ外への周知のため、省内他施策との連携やHQで企画した活動の小中高、大学、教育委員会などへの情報提供なども実施。

Cat.2 : 各ステークホルダー(SH)に対する情報発信の活性化 ～ 文部科学省のHP「Fusion Energy」の開設～

https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/fusion/

【核融合エネルギーとは】

- ・ **核融合エネルギーを理解する10のキーワード**(核融合反応とは、、、核融合炉の仕組み、湯川秀樹博士、、、)
- ・ Photo Gallery (JT-60SA、LHD、GEKKO XII、LIPAc、)
- ・ Movie (ITER)

【核融合プロジェクトを支える人】

- ・ 数十名に及ぶ**現役の核融合研究者の人達の自己紹介**

【研究所を訪問する】

- ・ QST、NIFS、阪大レーザー研の研究所見学の紹介

【核融合を学ぶ】

- ・ 高校生向けプログラム (高校生シンポジウム、体験型グループ研修プログラム、ふるさと訪問・出前授業)
- ・ 大学生向けプログラム (夏の体験入学、インターンシップ、若手フォーラム、QSTサマースクール)
- ・ 若手研究者向け (ITER機構海外インターンシップ)
- ・ プラズマ・核融合が学べる大学一覧、卒業後の進路情報

【核融合エネルギーを実現する】

- ・ **キャリアパス (国内・海外) 大学・研究機関・企業・海外で活躍する十数名の人達の具体的なキャリアパスを紹介**
- ・ 研究紹介 (ITER計画・BA活動の紹介、Fusion2030「**学術課題集：核融合プラズマのサイエンスとその拡がり**」)
- ・ 研究費一覧 (原型炉に向けた大学等の共同研究、大学等の共同研究、政府の競争的資金)
- ・ 我が国の核融合政策

【核融合に親しむ】

- ・ プラズマ科学館シリーズ、核融合炉を完成させる!SimFusion、ITER計画紹介マンガ、ITER videos、ポスター、ペーパークラフト

【核融合関係機関のSNS】

- ・ イータージャパン、核融合科学研究所、ITER、六ヶ所研、プラズマ・核融合学会

【核融合ニュース&トピックス】

【お問い合わせ】

Cat.2: 各ステークホルダー(SH)に対する情報発信の活性化 ～ 文部科学省のHP「Fusion Energy」の開設～

- 文部科学省内の各部署が行った広報活動を省内投票や審査により表彰する「**広報顕彰**」を実施。HQの創設及びHQのアウトリーチ活動を「**核融合コミュニティ One Teamによるアウトリーチ活動への挑戦**」としてエントリーし、「**ターゲット毎に多様な方法でアプローチをしている点や既存のリソースを活用し継続的に行う工夫がなされている点など、他施策にも参考にすべき事例が多い**」として、**令和元年度の萩生田大臣賞**を受賞。

これは、これまでのHQの活動は一定の評価を得ていることの証左。



2023年春を目途にHPの改訂版を作成中

・**記載内容の更新**

・**新たな項目の追加(アウトリーチ活動の紹介など)**

・**英語版の作成**

Cat.2: 各ステークホルダー(SH)に対する情報発信の活性化

～ 量研機構QSTのアウトリーチ活動～

- ボトムアップ活動では、核融合全体を俯瞰しつつターゲット層を意識した企画とそれぞれの研究機関・大学の特色を生かした組織主体の活動の両輪で推進。
- ターゲット層を意識: 子どもを対象とした取組みとして、子どもでも読める一般向けの書籍を出版する企画が進行中。
- 核融合に関わる将来の人材育成の一環として、次世代を担う**高校生・高専生などへアプローチ**。
 - ITER機構が実施する**インターンシップ**: 今までとは異なる層への認知度向上を目指し、チラシを作成して国立大学・高等専門学校へ配布。
 - 高校生を対象とした**ITERへの研修ツアー**について、全国のスーパーサイエンスハイスクール指定校、スーパーグローバルハイスクール指定校、高等専門学校へ案内。
 - コロナ禍で各種イベントが中止になる中、学生を対象としたインフォーマルミーティングを実施するとともに、ITER及びLHDのバーチャルツアーを実施。



ITER機構 海外インターンシップ募集

南フランスのサン・ポール・レ・デュランスにあるITER機構（国際核融合エネルギー機構）では、超大型国際プロジェクトの中で、様々な分野の学生、大学院生に多くの知識と経験を得ていただくためのインターンシップを実施しています。多文化の環境で新たな価値観や考えを学びながら、先進的な共同研究者を経験し、今後の活躍の場を広げてみませんか。

対象	実施期間※	手当(月)
S 博士課程前修験員など	1ヶ月～4年以内	個別に対応
A 修士課程学生	4～6ヶ月	1300€ (€650/5月未満)
B 学部生以下	3ヶ月以内(延長可)	650€

※実施期間の目安は、インターンシップ開始から終了までの期間を指します。

応募準備: 1.5～3ヶ月 | 渡航準備: 2～3ヶ月

ITER機構のウェブサイト: <https://www.iter.org/jobs/interhips>

ITER日本国内機関が応募をサポートします！

- ・インターンシップテーマの相談
- ・応募書類の英文添削、アドバイス
- ・着付先の案内、現地での生活支援

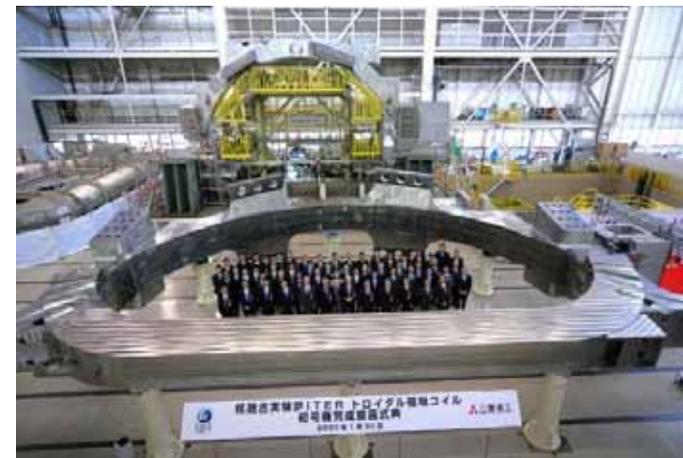
お問い合わせ先
ITER日本国内機関(国立4大学共同推進機構)
E-mail: joda-recruiting@iter.jp TEL: 029-270-7739

QST 文部科学省

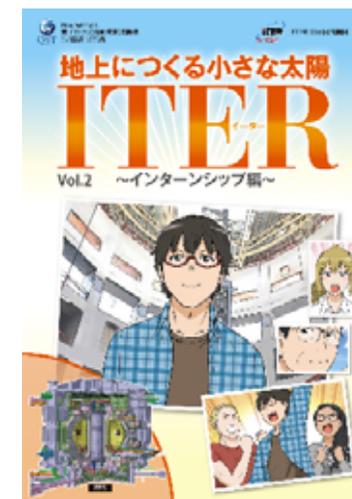
Cat.2: 各ステークホルダー(SH)に対する情報発信の活性化 ～ 量研機構QSTのアウトリーチ活動～

- 国内の研究機関や大学での活動も、ヘッドクォーターを通して核融合コミュニティ内での連携を図りつつ様々な企画を精力的に進めています。
- 量子科学技術研究開発機構核融合エネルギー部門(以下QST)の取組み:
 - ▶ 特にITERの広報に努め、2019年1月30日に**ITER超伝導トロイダル磁場コイル初号機の完成披露式典**を開催するとともに、メディア向けの説明の機会を設け、いくつかの報道機関でITERの現状が取り上げられた。
 - ▶ 新たな試みとして、ITERに関するYouTubeを使った**広告動画**配信を行い、約48万回の視聴があった。
 - ▶ JT-60SA完成及びファーストプラズマ生成に向け、式典の開催とともに、つくばエキスポセンターとタイアップしたイベントやTV番組に取り上げてもらうなどの企画が進行中。
 - ▶ ITERを題材にした判り易い**コミック**は、日本語版、英語版、フランス語版が作成され、好評を博している。

(http://www.fusion.qst.go.jp/ITER/comic/page1_1.html)



ITER超伝導トロイダル磁場コイル初号機完成披露式典



Cat.2: 各ステークホルダー(SH)に対する情報発信の活性化 ～ 核融合研NIFSや阪大レーザー研のアウトリーチ活動～

- **核融合科学研究所**(以下、NIFS)の取組み: 講演会や科学イベントを通して、一般市民に向けて、核融合科学の理解に努めている。
 - 毎年5月の連休シーズンに日本科学未来館で「**Fusionフェスタ**」、9月にはオープンキャンパスのイベントを実施。
 - 科学技術館(東京都千代田区)の**科学ライブショー**「ユニバース」やサイエンスカフェなどの場を用いて、NIFSの研究者が登壇して、一般市民と相互にコミュニケーションを持つ機会も作っている。
- これから大学・大学院を目指す学生向けに、**核融合研究が出来る大学の研究室リスト**をウェブサイトにもまとめ、紹介。
(<http://www.nifs.ac.jp/study/>)

- **大阪大学レーザー科学研究所**の取組み:
 - 国際会議に合わせて2019年9月22日に公開イベント「核融合とレーザー」を開催。親子連れを中心に550人の入場者があり、大盛況。**NIFSとQSTも協力**。



The screenshot shows the website of the National Institute for Fusion Science (NIFS). The header includes the NIFS logo and navigation links. The main content area features a navigation menu with 'Home', '概要', 'おしらせ', '研究活動', '共同研究', '教育', '大学院', and '一般の方へ'. Below the menu is a large image of cherry blossoms. The page title is '核融合研究が出来る大学の研究室リスト'. The main text on the page reads: 「プラズマ・核融合を学べる大学・研究室」のページを公開しました。プラズマ・核融合に関心・興味を持った高校生、大学生が、勉強や研究ができる大学、大学院を探すのに便利なポータルサイトとして、進路や進学の参考にしていただくことを目標としています。ぜひご活用いただければと思います。本サイトの作成に当たり、プラズマ・核融合科学に関連する大学・大学院を担当されている先生方には大学・研究室の情報を提供していただきました。この場を借りて御礼申し上げます。



Fusionフェスタの実験教室



核融合とレーザーの実験教室

プラズマ・核融合を学べる大学・研究室

大学院・教育

<https://www.nifs.ac.jp/edu/study/index.html>

北海道・東北										
	大学・学部・学科・教室等	教育内容	学部 学年	教員	講義	卒研	人数	院	M1	D1
△	<u>北海道大学・工学部・機械知能工学科・プラズマ生体応用工学研究室</u>	原・工・工他	3・ 4	3	2	必	5- 6	博	4	0
△	<u>北海道大学・大学院工学研究院・応用量子科学部門・物質量子工学分野・プラズマ環境プロセス研究室</u>	物・化・電・計	3	3	1	必	5	博	5	1
○	<u>東北大学・工学部・電気情報物理工学科（電気工学コース）</u>	物・電・工	1・ 2・ 3・ 4	3	2	必	4	博	4	1
○	<u>東北大学・工学部・機械知能・航空工学科・量子サイエンスコース（飛田・岡本・高橋(宏)研究室）</u>	原・材	2・ 3・ 4	3	1	必	2	博	4	1
△	<u>東北大学・工学部・機械知能・航空工学科・量子サイエンスコース・核融合・電磁工学分野（橋爪・伊藤・江原・程・宍戸研究室）</u>	原	3・ 4	5	3	必	40	博	39	10
○	<u>東北大学・工学部・機械知能・航空工学科・量子サイエンスコース（笠田研究室）</u>	原・材	2・ 3・	3	0	必	2	博	4	1

Cat.2: 各ステークホルダー(SH)に対する情報発信の活性化 ~ やさしい入門書の出版 ~

2023年春に「第3刷」(1500冊)決定！！



図解でよくわかる
核融合エネルギーのきほん

ISBN978-4-416-62056-4
C0042 ¥2000E



■ 著者

- ・岡野邦彦(慶応大学教授)
- ・小川雄一(東京大学名誉教授)
- ・笠田竜太(東北大学教授)



Cat.2: 各ステークホルダー(SH)に対する情報発信の活性化 ~ 近藤正聡先生を中心とした若手と産業界との連携活動 ~



サロン

座談会：原型炉時代の産業界と若手をつなぐ交流の懸け橋

出席者：近藤正聡* (東京工業大学・司会)、河辺賢一 (東京工業大学)、大石啓嗣 (東京大学)、小林大地 (日本大学)、宗近洗洋 (東京工業大学)、河野奈菜子 (お茶の水女子大学)、鴻上貴之 (三菱重工業㈱)、水谷拓海 (東芝エネルギーシステムズ㈱)、野元一安 (三菱電機㈱)、木戸修一 (日立製作所)



サロン

コロナ禍で核融合炉を学ぶ学生は何を思うのか

(コロナウイルス感染症に負けるな！核融合若手インフォーマルミーティング主催、緊急特別企画リモートセミナーの開催報告)

近藤正聡¹⁾、坂本宜照¹⁾、森 芳孝²⁾、笠田竜太³⁾
東京工業大学 科学技術創成研究院 先端原子力研究所、¹⁾量子科学技術研究開発機構六ヶ所核融合研究所、²⁾光産業創成大学院大学、³⁾東北大学 金属材料研究所
(原稿受付：2020年8月11日)



サロン

オンライン座談会：産業界と“超”若者の意見交換会 〈私たちの未来はなる!? 高校生が作る未来マップ〉

責任著者：近藤正聡

〈出席者〉近藤正聡 (東京工業大学)、坂本宜照 (量子科学技術研究開発機構)、藤原英弘 (三菱重工業株式会社)、松川慈、野村俊介、中山恵二郎、松本音楽 (以上、奈良県立青翔中学校・高等学校)、佐藤京子、高校生2名 (以上、東京都立小松川高等学校)、北村嘉規 (東京工業大学大学院 (オンライン座談会開催時は福井大学在籍))、今村寿郎 (株式会社日立製作所)、山根実 (三菱電機株式会社)
〈日 時〉2021年3月22日 14時~16時 (ウェブ会議システム (Webex) を使用してオンラインで実施)

オンライン座談会出席者の紹介 (座談会の感想も含む)



Cat.2: 各ステークホルダー(SH)に対する情報発信の活性化

～ アウトリーチ活動に関するIAEAの取り組み～

(武田秀太郎氏提供)

- IAEAは核融合の所管を科学技術(科学応用NA局)からエネルギー利用(原子力エネNE局)へと徐々にシフトしている。
 - 科学技術でなくエネルギーとして、安全規制や物質管理、社会受容性に関する関心の高まり
 - 各国アウトリーチ活動の国際協調を目的として「**専門家会合CM**」を2度開催
(日本からは笠田委員、東島委員、奥本委員、矢治委員が出席)



IAEA専門家会合

1st IAEA Consultancy Meeting on National Fusion Outreach Activities
2021年2月22-24日

2nd IAEA Consultancy Meeting on National Fusion Outreach Activities
2021年9月28-29日

(どちらもリモート会合)

- 「アウトリーチ」という単語に対する各国の認識の違いが浮き彫りとなった
 - 一方的な広報・教育として捉える国と、国民との**双方向コミュニケーション**として捉える国
 - 重要なのは双方向であり、今後は「**パブリック・エンゲージメント**」と言い換える提案があった
- アウトリーチ活動を推進する主体の各国の違いが明らかとなった
 - 民間が主要な役割を果たす米国、政府・大学が積極的な英国など

Cat.2: 各ステークホルダー (SH) に対する情報発信の活性化 ~ アウトリーチ活動に関するIAEAのワークショップと報告書 ~

CONTENTS

1.	INTRODUCTION	1
1.1.	BACKGROUND	1
1.2.	OBJECTIVES	2
1.3.	SCOPE	2
1.4.	STRUCTURE	2
2.	CURRENT ACTIVITIES IN FUSION PUBLIC OUTREACH	2
2.1.	CONTEXT	3
2.1.1.	Definition of outreach	3
2.1.2.	Outreach in fusion	3
2.2.	PURPOSE AND ROLES IN FUSION OUTREACH ACTIVITIES ..	4
2.3.	CURRENT FUSION PUBLIC OUTREACH ACTIVITIES	5
2.3.1.	Media	5
2.3.2.	Social and online media	7
2.3.3.	Events	9
2.3.4.	Other activities	11
3.	EVOLVING OUTREACH ACTIVITIES FOR SOCIAL ACCEPTANCE	11
3.1.	THE SOCIAL LICENSE CONCEPT	11
3.1.1.	THE LINK BETWEEN OUTREACH AND SOCIAL ACCEPTANCE	11
3.1.2.	OUTREACH AS A FOUNDATION FOR A SOCIAL LICENSE	13
3.1.3.	A SOCIAL LICENSE FOR FUSION TECHNOLOGY	14
3.1.4.	SOCIAL LICENSE CASE STUDIES FROM OTHER INDUSTRIES	15
3.2.	STRATEGIES TO EVOLVE PUBLIC OUTREACH ACTIVITIES FOR SOCIAL ACCEPTANCE	16
3.2.1.	Expand existing outreach activities	16
3.2.2.	Seek greater national and international coordination	16
3.2.3.	Develop consistent messaging	17
3.2.4.	Increase diversity within the fusion industry	17
3.2.5.	Increase involvement with the climate change community	18

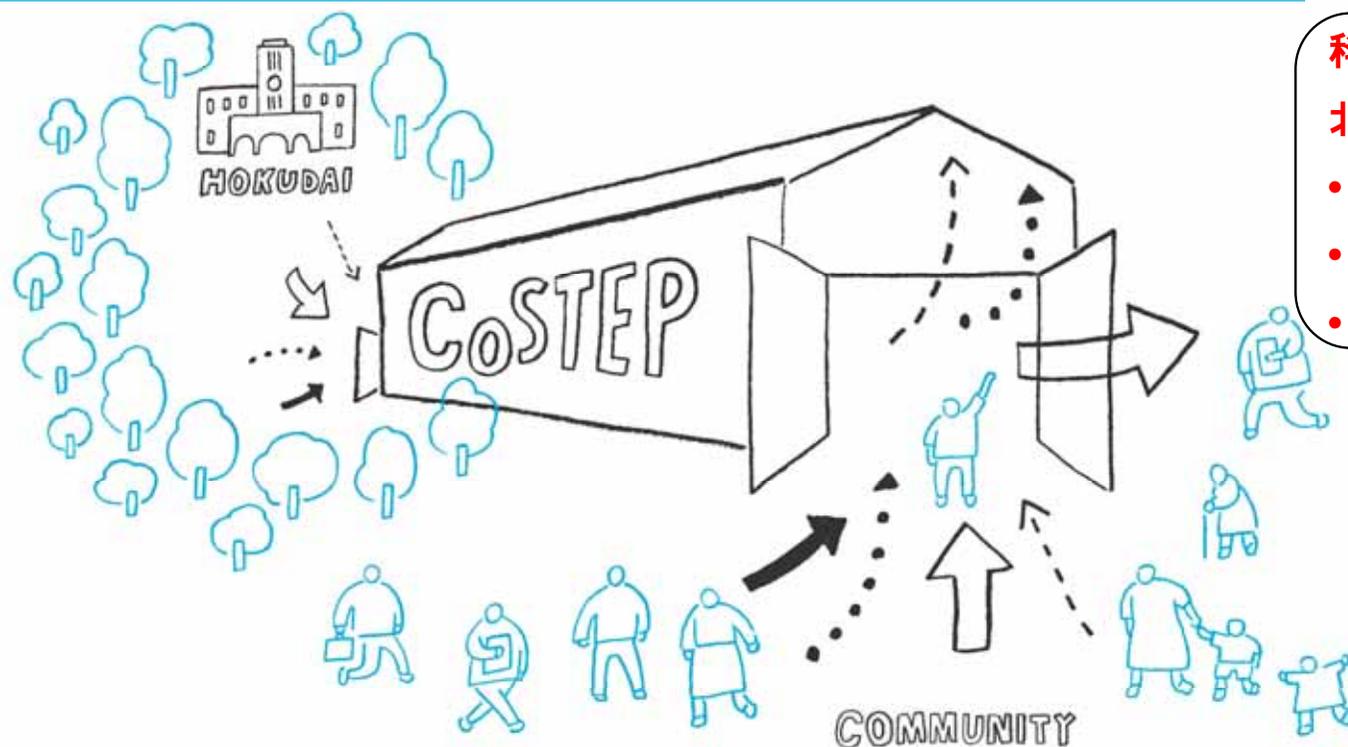
Public Outreach Activities for Fusion Energy towards Social Acceptance

Edited by Dr. S. Takeda

REFERENCES	19
ANNEX I. OUTREACH ACTIVITIES OF THE ITER ORGANIZATION	23
ANNEX II. OUTREACH ACTIVITIES OF JAPAN	24
ANNEX III. OUTREACH ACTIVITIES OF THE UNITED KINGDOM	28
ANNEX IV. OUTREACH ACTIVITIES OF THE UNITED STATES OF AMERICA ..	29
ANNEX V. OUTREACH ACTIVITIES OF THE PRIVATE SECTOR	36
ANNEX VI. CASE STUDIES FROM OTHER INDUSTRIES RELATING TO THE SOCIAL LICENSE CONCEPT	39

Cat.3 : 各ステークホルダー(SH)間の対話を繋ぐ環境の整備 ～ 北海道大学のCoSTEP活動～

北海道大学 科学技術コミュニケーション教育研究部門
(CoSTEP)



- 科学技術コミュニケーションに取り組む、
北海道大学の教育・実践・研究組織
- 科学技術コミュニケーターの輩出
 - 多様な方法・対象での実践
 - 人材育成手法の開発、事例研究、理論分析

学生と社会人、北大関係者と北大外の人々が
等しく受講でき、ともに学べる仕組み

資料提供：北海道大学 CoSTEP

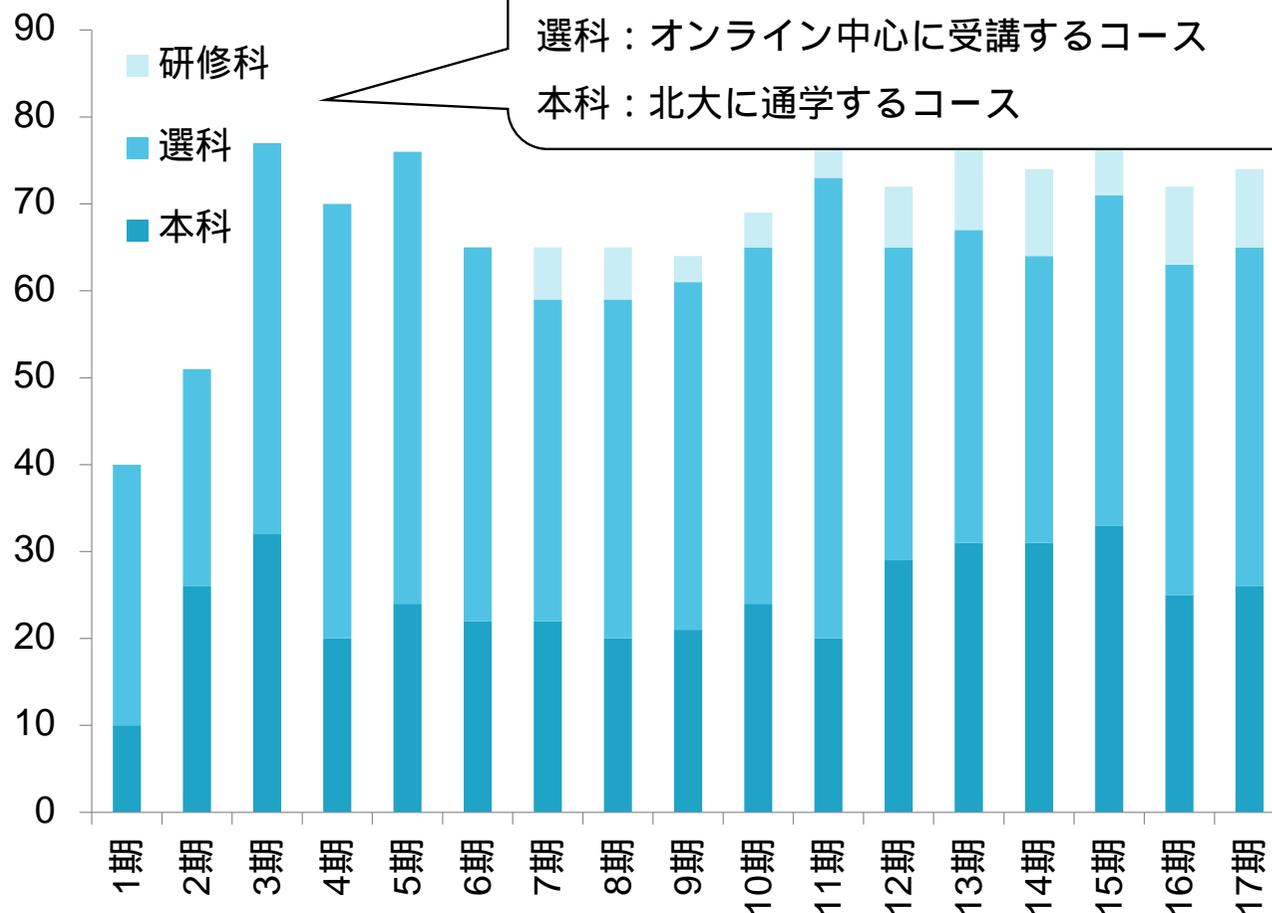
Cat.3 : 各ステークホルダー(SH)間の対話を繋ぐ環境の整備 ～ 北海道大学のCoSTEP活動～

北海道大学 科学技術コミュニケーション教育研究部門 (CoSTEP)

● **修了者数 : 1,174名**

● **全国で活躍中**

- 新聞社・マスコミ
- 科学館・博物館
- 大学・研究機関
- 教育機関
- 民間企業
- 行政
- 地域



資料提供 : 北海道大学 CoSTEP

Cat.3 : 各ステークホルダー(SH)間の対話を繋ぐ環境の整備

～ 北海道大学のCoSTEP活動～

CoSTEPの体験談：横山達也さん

@受講当時：博士課程1学年(東京大学大学院新領域創成科学研究科)

@受講コース：第15期 選科B (サイエンスライティング)

@受講期間：

- ・2019年5月～2020年3月にかけて，e-learningを受講．
- ・2019年10月12-14日の3日間，北大にて演習．

@受講内容：

- ・選科では，e-learningで，科学技術コミュニケーションの考え方やスキル，実践例などについて学ぶ．
- ・1年の期間中一度，北大に集まって演習．Aコースはサイエンスカフェ，Bコースはライティング．
- ・Bコースの演習は3日間カンツメで文章をずっと書く．課題文(科学トピックを1つ選び，それについて紹介する)を書いては添削してもらったり仲間同士読み合ったりしてブラッシュアップしていくのが主な作業だった．

@感想：

「アウトリーチ」「科学技術コミュニケーション」というものについてもともと持っていた固定観念をかなり最初の方の講義で壊され，貪欲に学ぶことができたように思います．考え方や実例を知るほどに，「どうやって伝えるか？」「自分には何ができるのか？」を深く考えるようになりました．また，専門も所属も違うがそれぞれに科学技術と真剣に向き合う仲間たちと出会えたこともいい刺激になりました．

核融合科学技術委員会

第1回中間C & R報告書（令和4年1月24日）

(2) 最新情勢を踏まえた分析

上記3.の最新情勢を基にCR2に向けた論点を分析した結果は、以下のとおり。

- ・米国や英国において、核融合発電実現時期の前倒しに関する構想が発表されている。その構想自体には、未公表部分、不確定要素も多く、更なる分析が必要である。しかし、かかる構想の登場を踏まえれば、日本における核融合発電の実現時期を加速することができるか、その可能性を検討する価値はある。
- ・仔細に見れば、各国の間に核融合発電実現に向けた戦略の違いはあるが、原型炉、すなわち核融合発電を目標とすれば、共通的に必要となる基幹技術が存在する。我が国として、その基幹技術の確保が重要であり、速やかに取り組むべきである。
- ・諸外国で注目されている高温超伝導などの革新的技術は、最初の核融合発電所となる原型炉には間に合わないとしても、核融合発電時代の鍵となる技術として中長期的に研究開発に取り組んでいくことが適当である。
- ・米国、英国においては、核融合発電の実現時期の前倒しが検討される中で、核融合関係の企業群の連携や、立地や安全に関する検討も開始されている。社会連携活動の進め方に関しても、近年の国際情勢を踏まえることは必要である。
- ・核融合エネルギーが国民に選択されるエネルギー源となるには、社会との不断の対話が必須であり、その観点から、日本でも既に、委員会の提言を基に、関係機関の協力によりアウトリーチヘッドクォーターが設立され、活動が始まっている。こうした取組を振り返り、社会連携活動の更なる発展方策について、議論を深めていく必要がある。

(3) CR2に向けた重要課題

上記5.(1)(2)を踏まえれば、CR2に向けた重要課題としては、次のよ

うなことを列挙できる。

- ・我が国においても、核融合発電の実現時期の前倒しが可能かどうか技術的に検討を深めることは重要な課題である。何らかの前倒しを行う場合、CR2で期待する達成目標自体を見直すことや、原型炉に向けた研究開発に関する優先順位を再検討することも課題である。
- ・発電実現時期に関する検討は、様々な観点からの検討を伴うべき複雑な課題であり、また、米・英の戦略などの情勢の見極めも必要であることから、CR1の後、1年程度をかけて慎重に検討すべきである。
- ・JT-60SAについては既に研究が開始され、ECRプラズマの生成などが達成されているところであるが、次の研究段階（トカマクプラズマの生成を含む）の達成がCR2に向けて非常に重要な課題である。
- ・アウトリーチ活動については、アウトリーチヘッドクォーターが設立され、活動推進計画が立案されて、関係機関によって様々な取組が行われている。それらの取組を今後更に発展させていくことが重要な課題である。
- ・諸外国の産業界については、核融合が研究のフェーズから発電のフェーズに移りゆくに従って、核融合関連の産業界の連携などが進みつつある。この際、これまで核融合にあまり関わりの無かった企業においても、核融合エネルギーの重要性への認識を深めていただくことが課題である。
- ・また、核融合が発電に近づくに従って、立地や安全について議論を深めていくことも、今後の課題である。
- ・ここにあげた点は、必ずしも文部科学省傘下の審議会である核融合科学技術委員会や原型炉TFの役割に収まらない課題かもしれない。幅広い関係機関による今後の議論において、核融合科学技術委員会での審議結果をインプットし、議論の深まりに貢献したい。
- ・以上に加え、核融合発電時代の到来に備え、核融合に必要な技術開発から学術研究まで幅広く取り組むとともに、核融合に必要な広範な人材を育成・確保すべく、他分野からの参画を積極的に促すことも重要な課題である。

核融合エネルギー連合講演会でのアンケート調査 (回答者総数45名：その内35.6%が学生)

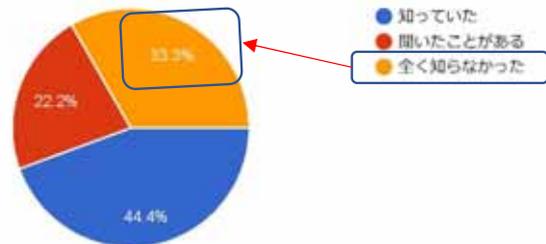
【回答者からの意見】

- ・ **小中高生に向けて**のアウトリーチ活動をお願いしたいと思います。そのためには、SNSの活動を活発化が効果的と考えております。特に**YouTubeやTikTokなどのSNS**では自分から検索してではなく、強制的に動画が流れてくるので、認知度向上に効果的だと思います。
- ・ 科学館など**生涯学習施設**との協力、小中高校などの出張授業など
- ・ 「人材確保と育成」にも重なるが、(アウトリーチをする側の)アウトリーチに必要な**情報の整備**
- ・ アウトリーチHQは原型炉のアウトリーチが第一目的であることは理解しておりますが、**核融合全般のアウトリーチ**についても取り組んでいただけるとありがたいです。
- ・ 理系学生の多くが、アカデミアに残らず就職している現状を踏まえると、多くの方々から支援を得るには**民間の若手社員に核融合をアピール**できるような場があると良いのではないかと
- ・ **企業の人間も学ぶ機会**があると大変ありがたいです。特に、構造材料に関する課題に詳しい方にヒアリングするためのマッチングをしていただきたいと思います。

ヘッドクォーターの認知度と期待

核融合アウトリーチヘッドクォーターを知っていますか

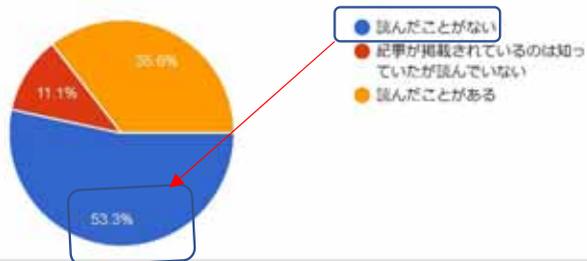
45件の回答



核融合アウトリーチヘッドクォーター紹介記事（2020年5月号のプラ核学会誌のサロン記事）を読んだことがありますか。

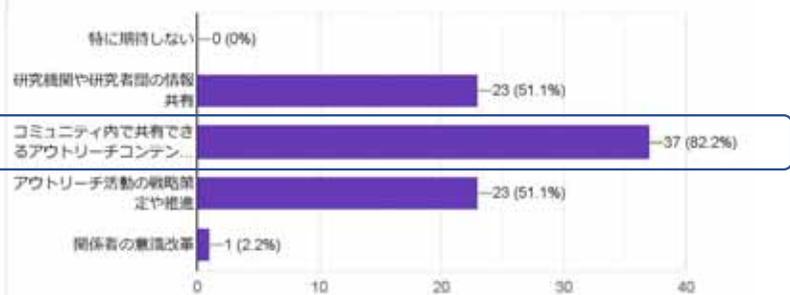
http://www.jspf.or.jp/Journal/PDF_JSPF/jspf2020_05/jspf2020_05-269.pdf

45件の回答



核融合アウトリーチヘッドクォーターに何を期待しますか？（複数回答可）

45件の回答



@ 「全く知らない」が33.3%と、約1/3は知らない。

- ・ 学生/院生を除いた場合、「全く知らない」は20.7%だった。約1/5が知らない。

@ プラ核学会の記事を「読んだことが無い」が53.3%と、約半数だった。33.3%と、約1/3は知らない。

@ 「コンテンツの共有」が82.2%とほとんどの人が要望

- ・ 情報共有と戦略策定は共に50%程度

- ・ 学生/院生を除いた場合も、コンテンツ共有が86%、情報共有と戦略策定が共に51.7%だった。

ご清聴ありがとうございました