

**令和5年度
むつ小川原開発推進調査
報告書**

令和6年3月

国土交通省 国土政策局

I. 調査の目的

むつ小川原開発は、新全国総合開発計画(昭和44年閣議決定)に掲げられた遠隔地大規模工業基地であり、第三次国土形成計画(全国計画)(令和5年7月閣議決定)においても、「我が国にとって重要な施設であるエネルギー関連施設が立地する苫小牧東部地域及びむつ小川原地域については、これまでの取組を踏まえるとともにその特色を活かしつつ、貴重な空間として我が国の発展に活用すべく開発を推進する」とされている。

本業務は、開発地区内の未利用地を活用した地域の活性化等を図る観点から、令和4年度「むつ小川原開発推進調査」におけるカーボンニュートラル関連産業の立地可能性や課題を踏まえ、当該地区におけるカーボンニュートラル分野のスタートアップ企業の具体的な立地集積に向けた対応策を検討することを目的として実施するものである。

II. スタートアップ企業等の誘致に取り組む重点分野の検討

当該地区におけるカーボンニュートラル分野のスタートアップ企業の具体的な立地集積に向けた対応策の検討にあたり、重点的に取り組む分野の絞り込みを行った。

具体的には、まず、地区内の立地企業等を対象としたアンケート調査及びヒアリング調査を実施し、立地集積を図るにあたっての当該地区の優位性や可能性について把握し、重点的に立地集積に取り組む分野の検討を行った。

1. 立地企業アンケート調査

(1) アンケート調査実施概要

対象企業：むつ小川原工業地域立地企業連絡会 会員企業(106事業所)

実施方法：電子メールでの調査票ファイル送付・回収

実施時期：令和5年11月6日～11月17日(その後も随時回収)

回収状況：37社から回答(回収率35%)

(2) 調査結果

① むつ小川原開発地区への立地理由と立地後の評価

- ・ 立地理由、立地後の評価ともに、回答企業の多くが、「日本原燃との近接性」を挙げている。
- ・ その他、比較的多い立地理由として、「市場への近接性」、「人材・労働力の確保」、「国・地方自治体の助成」が挙げられている。

② 立地企業の研究開発、技術開発の動向

- ・ 回答企業のうち、研究開発や技術開発を行っているとは回答があったのは6社であった。
- ・ このうち、研究開発や技術開発の目的として、「製品開発、既存製品の改良」は5社、「生産・製造工程、業務工程に関する開発や改良」は2社が挙げている。
- ・ 開発を進めるうえでの課題として、「人材の確保」「専門的知見の獲得」は複数の企業が「とても課題」としている
- ・ 現在研究開発を行っていない企業のうち、今後研究開発を行いたいと回答した企業は1社であった。

③ むつ小川原開発地区における立地機能や集積への期待

- ・ 地区内の立地を期待する企業・機能として、特に「取引先や社員等の出張時に利用できる宿泊施設」「飲食サービス施設」のニーズが多くみられている。

- ・むつ小川原開発地区の拠点形成の方向性としては、ほとんどの企業が「原子力や核融合などを中心としたエネルギー関連産業の拠点」を挙げており、次いで、「各種研究開発、実験、テストフィールド等の拠点」「太陽光発電、風力発電などの再生可能エネルギーの生産拠点」「次世代自動車、蓄電池、風力発電関連産業などの製造拠点」の順となっている。
- ・このことから、エネルギー関連の産業拠点としての立地集積の期待が高いことが窺える。

(3) アンケート結果からみた立地集積の方向性

既存立地企業へのアンケート調査からは、既存立地企業の多くが、日本原燃をはじめとした原子力関連企業の存在を立地の理由としていることが明らかとなった。

一方、既存立地企業における研究開発は、自社の製品や生産工程の改善に関するものが多く、新たな事業創出や拠点拡大につながるものは見られていない。なお、研究開発に取り組んでいる場合、特に人材確保や、技術・ノウハウなど専門的知見の獲得が課題となっている。

今後の当地区の産業拠点としての期待については、原子力や核融合などを中心としたエネルギー関連産業拠点となっていくことを望む企業が多くみられている。

また、地区内に必要な施設・機能として、回答企業の約半数が、宿泊施設や飲食サービス施設等の立地を求めている。

こうしたことから、当地区の産業集積にあたり、既存立地企業における研究開発等を契機としたスピニングアウト等による産業立地はあまり想定されないものの、引き続き原子力・核融合関連のエネルギー関連産業拠点となっていくことへの期待が大きいといえる。

一方で、宿泊、飲食サービス等の機能のニーズが多くみられており、産業集積と併せた対応していく課題であるといえる。

2. 既存研究機関等ヒアリング

前述の既存立地企業アンケートからは、回答企業の多くが、日本原燃をはじめとした原子力関連企業の存在を主要な立地理由としており、また、今後の産業拠点の方向性として、原子力や核融合などを中心としたエネルギー産業拠点への期待が高いことが明らかとなった。

一方で、既存立地企業における研究開発は、自社の製品や生産工程の改善に関するものが多く、新たな事業の創出や企業立地につながる技術開発等の取り組みは多くない状況である。

こうしたことを踏まえ、地区内の既存立地施設のうち、原子力、核融合関連の研究開発等を行っている施設の状況を整理した。

具体的には、東北地方で唯一の民間企業の利用が可能な研究設備を有する青森県量子科学センター（QSC）、核融合関連の技術開発及びその商用化・社会実装に向けた取り組みを進めている国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構量子エネルギー部門六ヶ所研究所（QST）発のベンチャー企業を対象として、現在の事業内容や今後の事業見通し、関連産業等の立地可能性等についてヒアリング調査を行った。

(1) 青森県量子科学センター（QSC）

① 施設の概要

- ・青森県量子科学センター（QSC）は、青森県が、原子力関連施設の立地環境を活かして、量子科学分野の人材育成、研究開発に積極的に貢献していくことを目的に、平成 29 年に開設した施設である。
- ・人材育成としては、原子力安全・防災、放射線管理等の専門的知見を有する人材の養成、放射線取扱主任者等の国家資格取得のための講習、作業管理者、中堅技術者の養成等を実施している。また研究開発としては、サイクロトロン加速器を有し、非密封の放射性同位元素（R I）を取り扱うことのできる施設の特徴を活かし、先進量子科学技術の開発と応用、量子計測技術の開発と応用、量子医療技術の開発と応用の 3 つの活動方針に沿ってそれぞれ研究開発に取り組んでいる。

- ・ 常駐職員は約 20 名で、運営・管理は指定管理者制度により、青森県から事業者へ委託している。
- ・ 弘前大、東北大学、岩手医科大学、QST と連携協定を結んでいる。
- ・ 施設内には、研修棟、研究棟、RI 棟があり、研修棟には宿泊室、研究室や多目的ルーム、研究棟には各種実験室や分析室、RI 棟にはサイクロトロン加速器をはじめ、PET/CT/MRI 機器、BNCT/PIXE/NRT 機器やその操作室、実験室等がある。
- ・ 原子力規制委員会の許可を受け、QSC では主に 13 の核種が利用できる。
- ・ 宿泊室は大学の研究者が数日間滞在する際に利用しており、研究員室は東北大学や民間企業の研究者が長期で利用している。
- ・ QSC は、全国でも数少ない、加速器から放出される中性子をビームとして利用することが可能な中性子源を有する施設のひとつとなっている。

② サイクロトロン加速器

- ・ サイクロトロン加速器は、医療技術、非破壊検査、農作物の元素成分確認、考古学資料の検査等に活用できる。
- ・ 現在のサイクロトロン加速器の稼働率は 7 割程度で、残り 3 割程度は利用できる状況である。
- ・ 空き日は QSC の WEB サイトで随時確認可能となっている。サイクロトロン加速器の料金は、1 時間約 20 万円で、特別措置により、大学等の学校基本法第一条に規定する学校や青森県内の企業等は、半額の約 10 万円で利用できる。
- ・ サイクロトロン加速器のスペックは施設ごとに異なるため、目的に応じた使い分けも可能である。

③ 研究開発状況

- ・ QSC は、いわば「貸シラボ」であり、学術研究機関のほか、民間企業も青森県内外問わず利用可能である。
- ・ 専任の研究者はおらず、研究利用者自身が行うこととしている。
- ・ 青森県では、これまでに 18 件のサイクロトロン加速器を利用した県委託研究を実施している。委託研究は、大学と、「こういった設備の使い方があるか」「こういった成果が出そうか」を協議したうえで、研究内容を決定している。

④ 設備の民間企業の利用について

- ・ 東北地方で民間企業も利用できるサイクロトロン加速器は QSC のみである。東北大学（サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター）にもサイクロトロン加速器はあるが、民間企業は利用できない。
- ・ 県内の企業を訪問して QSC の PR をしているが、サイクロトロン加速器で何ができるかわからない企業が多い。そのため、研究成果を公開して、サイクロトロン加速器で何ができるかを知ってもらうことが重要であると考えている。
- ・ 青森県産業技術センターは民間企業とつながりがあるが、青森県産業技術センターでは対応できないこともあり、そうした際に QSC を紹介してもらうのもよいと考えている。

⑤ QSC を動機づけとした企業立地集積の可能性について

- ・ 青森県として、QSC の存在を、むつ小川原開発地区への企業立地集積の動機付けにするというよりは、まずは、QSC での研究実績や利用実績をつくることに注力している。
- ・ そのうえで、企業立地の可能性がある分野としては、医療分野（特に薬剤系）や、工業、農林水産分野などが考えられる。現在は農林水産分野での利用が多く、研究成果を持ち帰って商品開発をするなど、先が見えやすい面がある。

(2) 量子科学技術研究開発機構六ヶ所研究所 (QST)

- ・ ITER 計画を支援する研究開発機関である量子科学技術研究開発機構六ヶ所研究所(QST)では、

核融合燃料の安定供給を実現するため、イオン伝導体を利用した低コストのリチウム回収・リサイクル技術や、アルカリ・マイクロ波溶融によるレアメタルの低コスト溶融・精製技術を開発している。

- そして、これらの技術の商用化に向けた QST 認定ベンチャーとして、令和 5 年 5 月に、Be 及びその化合物の製造、販売、高温の熱利用製造プロセスの低温化に係るライセンス&コンサルティングを事業概要とする株式会社 MiRESSO が設立され、また令和 5 年 7 月には、EV や核融合炉に必要なリチウムを低環境負荷で海水等から回収するシステム (LiSMIC) のユニットを開発・販売する LiSTie 株式会社が設立されている。

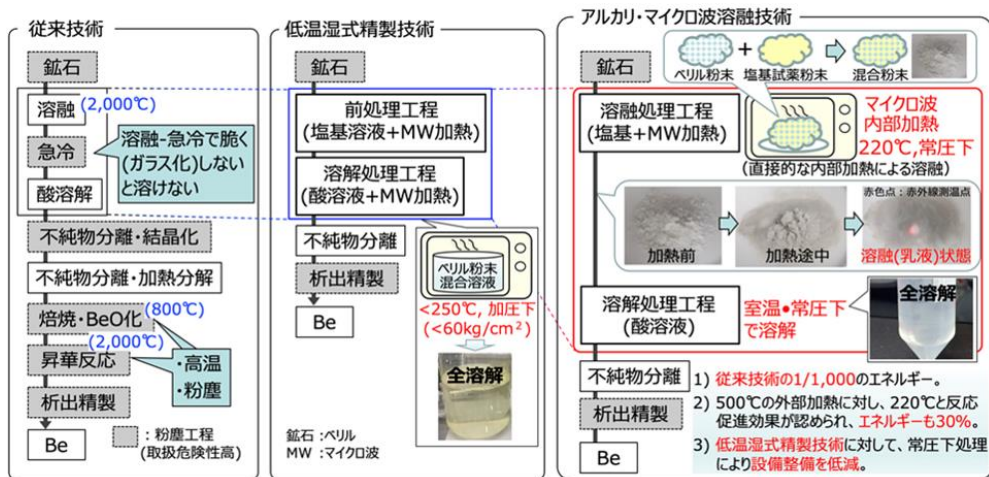


図 ベリリウム精製技術の比較 (従来技術とアルカリ・マイクロ波溶融技術)

出所) 量子科学技術研究機構六ヶ所研究所プレスリリース (2021 年 5 月 27 日)

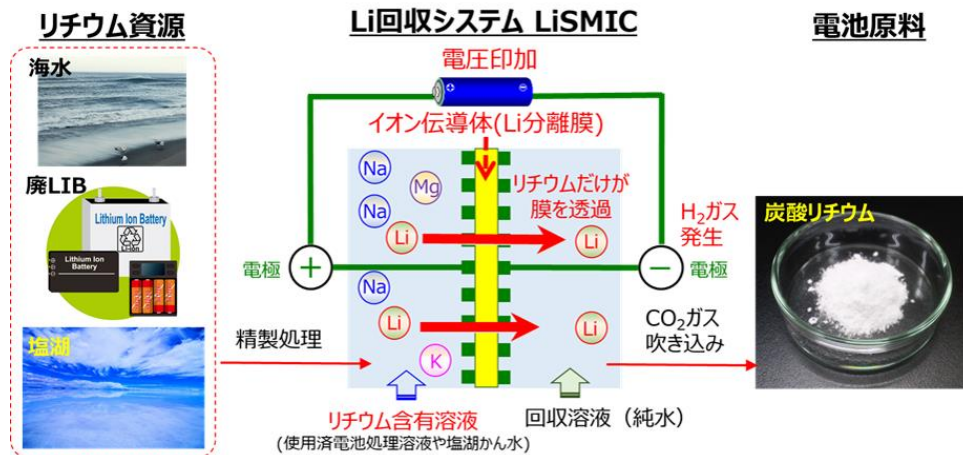


図 LiSMIC による Li 回収技術

出所) 量子科学技術研究機構プレスリリース (2021 年 6 月 16 日)

(3) 株式会社 MiRESSO (QST 認定ベンチャー)

① 企業概要

- 会社名：株式会社 MiRESSO
- 代表取締役 CEO：中道勝 (QST 量子エネルギー部門増殖機能材料開発グループリーダー)

- ・ 本社：青森県三沢市
- ・ 設立：2023 年 5 月 16 日
- ・ 従業員数：6 名（業務委託含む）

② 事業概要

＜ベリリウム製造販売事業＞

- ・ 当社の低温精製技術を利用した自社工場を建設し、2027 年頃からのベリリウム及びベリリウム化合物の製造・販売を目指している。
- ・ ベリリウムは、熱に強い、硬い、軽い、という性質を有しており、核融合以外でも現在、航空宇宙や医療領域の鏡材、電子機器などで利用されている。
- ・ 当社技術により、現状より圧倒的に低コストでの提供が可能になるため、既存用途でのマーケットも拡大することを見込んでいる。

＜共同開発・ライセンス事業＞

- ・ 当社の低温精製技術を利用し、ベリリウム以外の鉱物資源・素材の精製・リサイクルに関する共同開発、当社技術のライセンスを予定している。
- ・ 当社技術は高温熱処理が必要な素材に利用可能なため、例えばレアアースやリチウム、セラミックといった素材にも応用可能である。

③ 当地区における核融合関連施設の集積可能性 - 原型炉誘致への期待 -

- ・ QST 六ヶ所研究所の設置は、ITER の候補地として挙げたことが発端である。
- ・ ITER の原型炉（実験炉の後）についても、県では前向きに検討しているので、それを踏まえると、将来的に当地区で関連産業が整備される可能性はあると思う。
- ・ MiRESSO はベリリウムの製造販売に重点を置いている。起業した理由は、あくまでも核融合のためベリリウムを安定供給することであり、原型炉に近いところに立地した。
- ・ 原型炉が稼働すれば、機器の交換によって廃棄されるベリリウムのリサイクルなども発生する。
- ・ 原型炉誘致をしっかりと進めることで、派生して他の企業の誘致につながると考えられる。
- ・ 一方で、海洋や宇宙分野と比べると、核融合分野はアウトリーチ活動が不足しているので、しっかりとアウトリーチして、国民の理解を得ることが重要である。核融合＝六ヶ所という認識ができれば、誘致につながると思う。
- ・ 核融合エネルギーについては、産学連携を含めて進める動きが活発化しており、QST は、フュージョンイノベーション戦略においてもフュージョンテクノロジーイノベーション拠点に位置付けられている。
- ・ 原型炉についての国の建設移行判断は 2035 年となっている。岸田政権下では加速案もある。
- ・ MiRESSO では 2027 年頃をベリリウム及びベリリウム化合物の製造・販売の目標としている。これは、2035 年の原型炉建設移行判断のときまでに安定してベリリウムを供給するためである。
- ・ 原型炉が建設されれば、ひとつの発電所が立地するのと同じであり、幅広い関連業種が集まることとなる。
- ・ また、国の建設移行判断までに候補地選定が早い段階で行われるとみられ、イニシアチブを取ろうとする企業が、候補地が決まった段階で入ろうとする可能性はある。
- ・ 原型炉が建設されることになれば、例えば核融合発電に関するユニット製造等を行う企業も立地する可能性はある。

④ 核融合ベンチャーにとってのむつ小川原開発地区の立地優位性

- ・ 原型炉以外の（民間の）核融合発電炉の立地先として、競合となる場所はあまりないと思う。日本原燃が立地して、再エネ・原子力にも住民の理解があり、自治体としてもバックアップかのようなところは、六ヶ所村以外にはないのではないかな。
- ・ 核融合の実証については、トリチウムを扱い、放射物を出すので、場所は限られると思う。
- ・ QST が核融合エネルギーの拠点化を進めるなかで、産学連携を強めていく。QST がハブになるべきと

考えている。

- ・ 六ヶ所村がサテライトオフィスを整備したので、事務所として利用している。2～3年間は無償貸与など、サポートしてもらっている。
- ・ 当地区は、風力や太陽光を含めて再エネが多く、カーボンニュートラル電源である。電源自体も LCA の観点でカーボンフットプリントの低いものが求められる。
- ・ 鉄道網や高速道路網については不便な一方で、むつ小川原港（港湾管理者は青森県）がある。ただ、それも原型炉に併せて整備できればよい。原型炉関係では大型の資材もある。ベルム（ベリリウム）鉱石を輸入するときにも航路である。むつ小川原開発地区にはスペースがあるため確保しやすいと思われる。

⑤ 関連産業の立地集積に向けた課題・条件等

- ・ QST が原型炉の建設を担うかわからないが、一般的なレベルを超えるものが要求される。例えば電源など。民間企業が入ろうとしてもハードルが高いので、国の方で基盤を整備したうえで、企業が入るということになろうかと思う。
- ・ QST だけで技術をかっこっているのではなく、民間の力を借りた方が原型炉も進むと考えている。
- ・ スタートアップ支援は、いま時点で QST において注力しているところである。
- ・ MiRESSO 以前にも QST 認定ベンチャーは7社あるが、規模感が大きく異なる。核融合関連の2社が設立されたが、ディープテックを社会実装することについて、まだ実績がなくわかっていないところもある。
- ・ 現在は、経産省の地方局などで、スタートアップの支援を行っているところを活用している。QST もいづれそういったところを成長させていく必要があると思う。
- ・ MiRESSO 自体が、スタートアップの前例となり、立地する企業のコーディネート等の貢献ができればと考えている。
- ・ 資金集めには苦労している。R&D に使える予算はあるが、経営には使えない。投資家に対して説明する、ということを考えてみても、学会の研究発表とは異なる。
- ・ スタートアップが立ち上がりやすい環境としては、交流できる場。立ち上げから資金調達までのはじめの部分をサポートしてくれるようなものがよい。
- ・ 直接的な資金よりも、そうしたスキルをもった人材を育てるほうが良いと考えている。アクセラレーターの部分を支援してもらえれば金融機関からの投融資は受けられるかと思う。
- ・ 人材確保が最も大きな課題である。青森県は、観光の魅力的な場所と認識される一方で、仕事をする場としてはあまり認識されていない。県内の若い人材（大学、高専など）の確保を進めるべく、自治体の仲介などがあるとありがたい。
- ・ 個人的にはむつ小川原開発地区の知名度を高めることが必要と考えている。人材の確保についても、エネルギービジネスの場、仕事ができる場と認識されることがまず重要である。
- ・ 原燃は、廃棄物処理というマイナスのイメージもあるかと思う。イメージを切り替えるアウトリーチ活動も重要である。

3. 重点的に立地集積を図る分野の絞り込み

重点的に立地集積を図る分野については、令和4年度調査で検討したいいわゆるディープテック分野のうち、以下の視点から絞り込みを行った。

（1）重点分野の検討の視点と当該地区における状況

視点1：今後の技術開発や社会実装・商用化による事業化の可能性（成長性）

スタートアップ企業等の立地集積が期待される分野は、今後の市場創出や市場拡大が見込まれる分野で、技術開発から社会実装・商用化に向けた取り組みが具体化しつつある分野である。

これに関して、量子科学技術研究開発機構六ヶ所研究所（QST）において、ITER 計画/BA 活動を展開する中で、核融合燃料の安定供給を実現するための低コストのリチウム回収・リサイクル技術や、レアメタルの低コスト溶融・精製技術を開発している。これらの技術は、重点 14 分野でいう「原子力産業」「自動車・蓄電池産業」に関する革新的技術であり、今後の商用利用・社会実装が強く期待されるものとなっている。また、令和 5 年には、これらの技術の商用利用、社会実装に向けた QST 認定ベンチャーが創業している。

視点 2：立地集積にあたっての当地区の優位性（操業環境、研究開発環境）

ディープテック分野においては、自然科学分野での高度な技術開発を背景とした商用利用、社会実装が期待されるところであり、その成長過程においては、高度な研究設備や研究者とのアクセシビリティも重要である。この点で、むつ小川原開発地区においては、前述の QST における ITER 計画の支援機関としての研究開発環境や研究者が存在しているほか、QSC においても国内で数少ない中性子源や東北唯一のサイクロトロン加速器の存在など、原子力関連の研究設備が存在している。また、放射線や原子力関連の施設がすでに立地しており、地域として、原子力、核融合関連に対する理解があることも当地区ならではの優位性といえる。

視点 3：地区内におけるクラスター形成可能性（集積可能性）

当地区の既存立地企業の多くは日本原燃との取引企業、関連企業であり、日本原燃を中核としたクラスターがすでに形成されている。加えて、今後の再処理工場の稼働に伴い、新たな関連企業等が立地する可能性がある。

また、既存立地企業の多くが、むつ小川原開発地区について、「原子力、核融合などを中心としてエネルギー産業拠点」への期待を有しており、またアンケート回答企業の 2 割程度が、自社と取引（調達や販売）できる事業所の立地ニーズを有している。

(2) 重点的に立地集積を図る分野の検討

上記の各視点からの検討を踏まえ、当該地域において重点的に立地集積を図る分野として、原子力・核融合関連分野を想定する。

そのうえで、今後の社会実装・商用化を見据えたスタートアップ企業の立地が期待される産業として、特に「核融合エネルギー（フュージョンエネルギー）関連産業」を想定する。

なお、核融合エネルギー関連産業は、政府においても令和 5 年 4 月に策定した「フュージョンエネルギーイノベーション戦略」において、フュージョンエネルギーを新たな産業として捉え、構築されつつある世界のサプライチェーン競争に我が国も時機を逸せずに参加することとしており、ITER 計画/BA 活動、原型炉開発と続くアプローチに加え、産業化等の多面的なアプローチによりフュージョンエネルギーの実用化を加速することや、産業協議会の設立、スタートアップ等の研究開発、安全規制に関する議論、新興技術の支援強化、教育プログラム等を展開することとしている。

また、原型炉開発に向けて、QST を中心にアカデミアや民間企業を結集して技術開発を実施する体制（フュージョンテクノロジー・イノベーション拠点の設立）が位置付けられている。

核融合関連分野のほか、QSC のサイクロトロン加速器設備を活用した中性子利用ビジネス、原子力関連施設の技術サービス（設備・機器、メンテナンス等）ビジネスも当地区への立地集積が期待できるところであるが、中性子利用ビジネスは、医療、農業など産業分野は多岐にわたることから、QSC の設備を青森県内における産業立地促進における優位性として捉えることがより有効と考えられる。

また、原子力関連施設の技術サービスについては、既存のビジネスモデルをベースとして新たな事業（例えば、再処理工場を対象としたメンテナンス事業）を行うという点で、スタートアップ的要素が少ないことから、スタートアップ企業の立地集積の対象分野には含めないこととする。

いずれにしても、原子力分野は、他の幅広い分野での活用可能な新技術も多く含まれることから、青森県はじめ地元自治体とも協力・連携しながら、むつ小川原地域及び青森県全体の産業振興においてこれらの立地集積を検討していくことも必要である。

表 重点的に立地集積を図る分野の検討

産業分野	当地区の優位性	スタートアップ立地への期待	備考
核融合エネルギー (核融合発電、レアメタル生産等)	QST の技術開発、ベンチャー創業 フュージョンテクノロジーイノベーション拠点(フュージョンイノベーション戦略における位置づけ)	◎	政府でも R5.4 フュージョンエネルギーイノベーション戦略を策定し、強力に推進 原型炉建設地に選定された場合、関連企業集積に大きく期待
中性子利用ビジネス(医療、農業などへの活用))	QSC サイクロトロン加速器、中性子源	○	幅広い分野で活用可能だが、産業利用場面は限定的。当地区の立地集積というよりは、県などの範囲での幅広い利用が望ましい
原子力関連サービス(設備・機器、メンテナンス等)	原子力関連施設の集積、再処理施設稼働	△	既存ビジネスモデルをベースとした事業であり、スタートアップの要素は少ない

III. カーボンニュートラル分野のスタートアップ企業の立地集積に向けた対応策の検討

上記で絞り込んだ「核融合エネルギー産業」について、その現状を整理するとともに、企業ヒアリングによって具体的な条件や課題等を把握し、スタートアップ企業の立地集積に向けた対応策を検討した。

1. 核融合エネルギー分野の現状と動向

(1) 核融合エネルギー（フュージョンエネルギー）の研究開発動向

核融合エネルギーに関する研究開発は、現在は量子科学技術研究開発機構六ヶ所研究所を中心に取り組まれている ITER 計画の BA 活動をはじめ、科学的・技術的実現性に関する研究段階である。

今後、2030 年代の ITER 核融合運転開始を踏まえて、国内における原型炉への移行判断（2035 年想定）を行い、技術的実証・経済的実現性の研究開発を経て、21 世紀中葉での発電実証、実用化を目指している。

なお、海外では、ITER 計画との連動しつつ、民間による開発の加速化が進んでおり、各国間の競争の時代に突入しつつあり、我が国においても、核融合発電の実施時期の変更（前倒し）についての議論が進められている。

具体的には、2035 年の原型炉移行判断後に原型炉の建設に着手し、2050 年より前に核融合発電の運転開始を目指すものである。

(2) 核融合エネルギーの関連技術、新産業創出への期待

核融合開発に関する技術は、核融合発電以外の用途（例えば医療や宇宙、各種製造業等）での新産業創出も期待されるものとなっている。

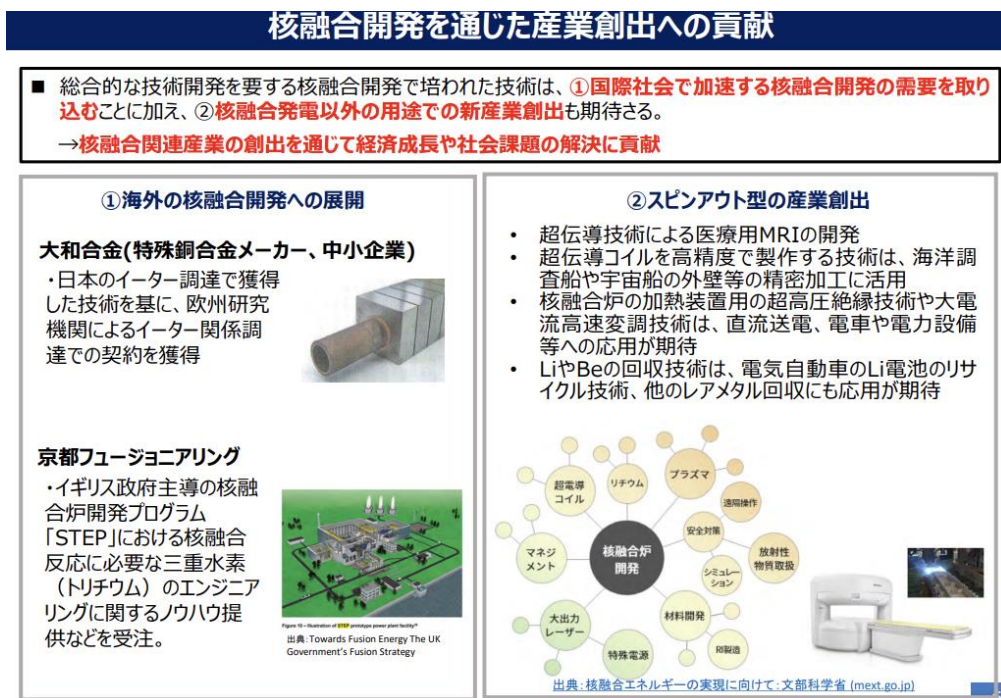


図 核融合開発を通じた産業創出への貢献

出所) 第1回核融合戦略有識者会議 資料2_核融合戦略の策定に向けて (令和4年9月30日)

核融合技術の産業展開事例

核融合研究開発で培われた技術成果は医療、環境関連産業や各製造業等の産業基盤として様々な分野で応用

高精度加工技術：従来にない高精度で大型加工が可能な汎用技術を開発

- 超大型のITER超伝導コイル(14mx9m、300トン)を1mm以下の高精度で製作する技術を開発。
- 電子ビームによるひずみの非常に少ない溶接方法、高精度の3次元曲げ加工：三菱重工、東芝などで開発
- 大型構造物(宇宙船の外壁、海洋調査船の耐圧殻、軽水炉のタンク等)の精密加工が可能に。



超大型超伝導コイル用構造物

大型機器組立技術：超高精度組立技術により世界をリード

- 18機のJT-60SA超伝導トロイダル磁場コイルの設置を組立精度±1mm(要求値±3mm)という非常に高い精度で実施。
- 組立を担当した東芝に高精度な組立技術のノウハウが蓄積。
- 新興国には真似のできない大型構造物の超高精度組立が可能になり、我が国の産業技術基盤を支える。



組立中のJT-60SA本体

高電圧・大電力技術：電力送電、交通機関の電力施設に活用可能

- 100万ボルトの高電圧を絶縁する技術、大電流を5千分の1秒という高速で制御する技術を開発。
- ITER加熱装置用の超高電圧用絶縁変圧器：日立製作所との共同開発
- 半導体素子を用いた大電流高速変調技術：IDCで商品化
- 100万ボルト級直流送電、電車や電力設備等への応用が期待される。



超高電圧用絶縁変圧器

超伝導コイル技術：開発した絶縁テープが欧州でも採用

- ITER超伝導コイル用に従来の10倍の耐放射線特性を有する絶縁テープを開発。
- 同テープの高い性能が国際的に認められ、欧州が製作を担当する超伝導コイルにも採用。共同開発した有沢製作所が受注。
- 核融合分野以外でも、放射線環境下で運転される電気機器の電気絶縁にも応用が期待される。



開発した絶縁テープ

計測技術：CO₂レーザーモニター装置が商品化

- 常時精密な調整が必要なJT-60SAの長距離(約240m)レーザー伝送システムにおいて、レーザー光束モニター法を開発するとともに、その長寿命化に成功。
- 同技術を活用して、サンインズツルメントが波長とビームプロファイルを1台で測定できる装置を商品化。



サンインズツルメント株式会社webページから
<http://www.sun-ins.com/lineup/3/co2monitor/>

リチウム回収技術：性能向上とプラント規模の実証を目指す

- イオン伝導体を用いて海水等からリチウム(Li)を回収する世界初の技術を開発。
- イオン伝導体の表面を酸処理することでLi吸着性能が出現、回収速度が大幅向上。
- 社会実装を目指し、民間企業とのQSTアライアンスを設立。
- Li電池リサイクルや、塩湖Li回収の実用化試験を開始。



リチウム回収技術の原理

図 核融合技術の産業展開事例

出所) 第1回核融合戦略有識者会議 資料3_核融合の研究開発の状況(文部科学省)(令和4年9月30日)

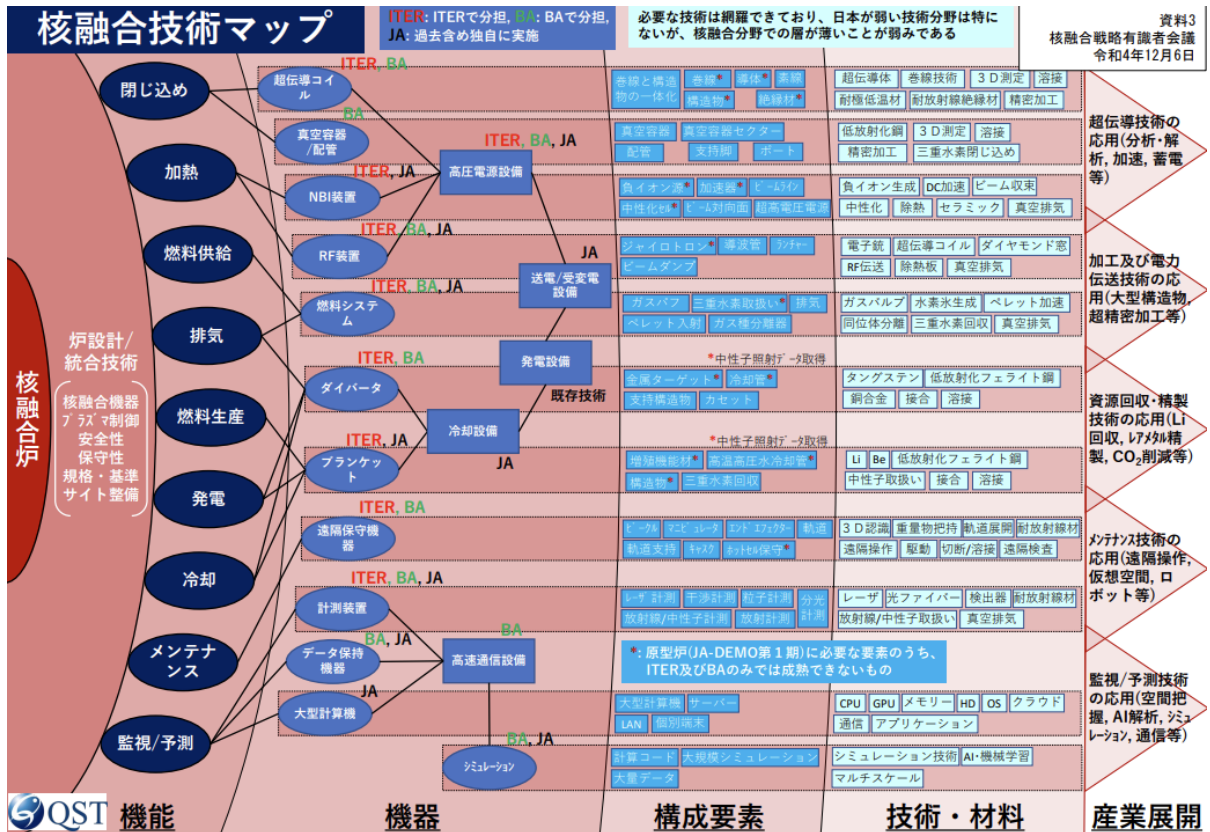


図 核融合技術マップ

出所) 第3回核融合戦略有識者会議 資料3_核融合技術マップ(量子科学技術研究開発機構資料)(令和4年12月6日)

2. 企業ヒアリング

核融合発電の実用化は 21 世紀中葉と目されており、核融合エネルギー関連の立地集積を図るにあたっては、まずは 2035 年とされている原型炉の移行判断を見据えて、技術開発に取り組む企業等の誘致を図ることが考えられる。

こうした点を踏まえ、本業務では、核融合関連のスタートアップ企業を対象にヒアリング調査を行い、現在の技術開発動向等を把握するとともに、当地区への立地の可能性や立地の条件等について把握を行った。

(1) 京都フュージョニアリング株式会社

① 企業概要

- ・ 会社名：京都フュージョニアリング株式会社
- ・ 本社：東京都千代田区
- ・ その他国内拠点：京都府久御山町（京都リサーチセンター）
- ・ 海外拠点：イギリス、アメリカ
- ・ 設立：2019 年 10 月 1 日
- ・ 従業員数：約 100 名
- ・ 資金調達額：約 120 億円

② 事業概要

- ・ 京都大学の核融合研究成果に基づいて設立された核融合エネルギースタートアップ。
- ・ 核融合反応の条件となるプラズマ状態を作り出す加熱システムや、トリチウム（三重水素）等の水素同位体ガスを核融合炉心から排気・分離・循環させる技術及び機器の開発等を行っている。
- ・ 現在、京都府久御山町を拠点として、核融合発電試験プラント「UNITY」の建設プロジェクトを進めている。
- ・ 現在の納入先は海外の研究開発機関が中心であるが、将来的に国内の需要が増えてくれば国内をクライアントとして事業を組みなおすこともあると考えている。
- ・ 現在は、海外の需要への対応が中心であるため、国内の拠点の場所は重要ではない。
- ・ 京都大学発のスタートアップということもあり、京都大学の人・モノへのアクセス面から京都府久御山町でプラントを建設している。
- ・ 日本において人材・資金・場・つながりなどのエコシステムができていないのは東京のみなので本社は東京に置いている。

③ 当地区における核融合関連施設の立地可能性

- ・ 原型炉の建設スケジュールが前倒しになる可能性があり、六ヶ所村にスタートアップやエコシステムを構築するという流れは多方面からも目指されているところである。
- ・ 現状では、原型炉建設に関する地元の受容性を見出せるのが六ヶ所村だけかと思われる。
- ・ 仮に原型炉が立地しても、手放しに企業が集積するわけではないと考える。フランスの ITER 周辺では、いくつかコンサルティング会社や連絡窓口となる営業所が集積しているが、主要な部品である重厚長大産業は外国から調達しており、周辺に集積しているわけではない。
- ・ 六ヶ所村についても、工場は立地せずに、コンサルティング機能等だけが立地するかもしれない。核融合関連企業が工場を新たに開設するためには、政策的な後押しが必要である。
- ・ 企業が工場等を建設する際の課題としては、様々な規制、そして投資に対するリスクがある。立地に対する補助などがあると、投資リスクが低減される。
- ・ また、受注の継続性も重要である。例えば、原型炉だけでなく、その前段階の大型装置も建設するのであれば、長期間にわたる受注の見通しが立てられるので、事業所を新たに開設する可能性が高まる。

- ・ 企業誘致には、六ヶ所村でないといけない理由を打ち出すことが重要である。短期的には、QST の施設があることや、住民の理解が得られること、長期的には需要が見込めることがその理由となる。
- ・ 原型炉の建設地となり、建設が始まる際に、参画したい企業を募る会合を東京で開き、マッチングの場があるとよい。フュージョンエネルギーフォーラムなどで県の取組をアピールしつつ、サプライヤー等の協議会の一環としてマッチングの場を設けると、受け入れの熱心さのアピールにもなるのではないかと。

④ 関連施設の立地集積の条件・支援策等

＜人材面＞

- ・ シリコンバレーが元々スタンフォード大学の人材が集まって形成されたよう、スタートアップは人材が重要であるが、青森県は理工系大学として大きなところが少なく人材供給が難しいと思われる。また、生活環境の面でも、東京で採用した人材を六ヶ所村に勤務させるのも厳しい。
- ・ 東京都は、補助金の金額が大きいなど資金面や人材ネットワークの面で優位である。企業の選択として、研究開発については施設のある六ヶ所村で行い、本社機能は東京に置くというのが現実的なあり方と考えている。これについては、核融合関連企業が登記することを優遇するなど、政策的に支援できるかどうかにもよると考える。
- ・ ビジネス人材や投資家のネットワークでは東京に敵わないが、核融合関連産業の技術人材が集まるような交流会などがあれば、青森の独自性はありうるかと考える。
- ・ イギリスでは、原型炉のために 2,200 人の人材を育成するという国家目標が掲げられており百億円の予算がついている。2,200 人という規模なので、大学での育成というより企業での有給インターンのポストがイギリス中に設けられ、職業訓練のようなかたちで行われる見込みである。その拠点としては、イギリス版の六ヶ所村ともいえるオックスフォード近郊のカラム (culham) 科学センターの中に、トレーニングセンター (オックスフォードシャー・アドバンスド・スキルズ・センター) が開設されている。
- ・ 日本においても職業訓練センターが開設されることとなった場合、六ヶ所村に置かれる可能性はあると考えられる。

＜施設面＞

- ・ インキュベーション施設は様々な場所で十分に用意できるので、単にそうした場を六ヶ所村につくるのは優位性につながらない。インキュベーション施設よりも、核融合実験ができる施設・設備などの方が重要と考える。核融合に特化したインキュベーション施設があり、QST 等関連インフラへのアクセスがよく、安価で利用でき、自治体の協力を得られる、といった組み合わせがあるのであれば、優位性はあると考えられる。
- ・ 六ヶ所村は、核融合に関する地元の理解が得られ、工場とそれに関連する電源や排水設備が用意されているのであれば関心を示すスタートアップはあると考えられる。
- ・ こうした貸工場の例としては、三菱重工の空き工場の一棟をインキュベーション施設に改装した、Yokohama Hardtech Hub (<https://www.mhi.com/jp/business/technology/yhh>) が参考になる。この施設では、クレーン設備、電源設備、排水設備などが利用できる。
- ・ 現在の国の計画としては、2025 年までに立地に必要となる条件を検討し、2025 年から 2027 年までに候補地の選定を行うこととなっているが、前倒しの見込みや、原型炉の前の大型装置の設置等により変わってくる。こうしたスケジュール感を念頭に、インフラ面の支援があると優位になる可能性はある。
- ・ 経済的な観点からすると、青森県の場合、降雪対策で建設費用が 1.5 倍くらいとなると聞いているので、その増加分の費用が相殺されるだけの支援があったり、降雪対策済みの施設を提供することも必要である。
- ・ 電力設備については、現在の計画では 100MW ほどの電力需要が発生する見込みで、特別高圧での受電となるため、受電設備の建設が必要となる。ITER においても建設費用の何割かが電源関連に充てられている。スタートアップが一社で受電設備を設けるのは難しいが、施設全体で受電設備を設ければ、使いたいという企業は現れるかと思う。

＜コミュニティ形成面＞

- ・ イギリスのフュージョンクラスター (<https://thefusioncluster.com/>) にはスタートアップ含め 200 社ほどの関連企業が参画している。実態としてはカラムに拠点を持つ企業が多い一方で、UKAEA（英国原子力公社：QST に相当）の運営のもと、カラムに拠点を持たない企業も含めたバーチャルなコミュニティが形成されている。
- ・ 日本においては、フュージョンエネルギーフォーラム（仮称）がこのほど設立されるが、これは東京の大企業も多く参画しており、この拠点を六ヶ所村が担うのは難しい。それよりも、原型炉のサプライヤーや関連企業の協議会を設けた方が可能性はあるかと考える。

(2) 株式会社 Helical Fusion

① 企業概要

- ・ 会社名：株式会社 Helical Fusion
- ・ 本社：東京都中央区
- ・ その他国内拠点：岐阜県土岐市（R&D）
- ・ 設立：2021 年 10 月 22 日
- ・ 従業員数：約 20 名

② 事業概要

- ・ 自然科学研究機構（NINS）の核融合科学研究所の研究者が、研究成果の事業化を目指して創業した核融合ベンチャーであり、商用核融合炉および関連技術の開発を行っている。
- ・ 国の原型炉はトカマク型を進めていくと思われるが、当社の炉型はヘリカル型である。
- ・ Large Helical Device（大型ヘリカル装置、以下「LHD」という。）の発展型の炉開発を目指している。2034 年に発電初号機を成功させ、2040 年代の本格的な商業発電炉を目指している。現在は、LHD の小型化を進め、2029 年に最終実験装置を完成させる見込である。
- ・ 関連要素技術の開発も進めており、例えば高温超電導マグネットの開発など、新技術実証も行っている。
- ・ 開発プロセスは、①新技術実証、②最終実験装置、③発電初号機、④本格商用発電炉 であり、現在、①から②に入るフェーズである。

③ 当地区における核融合関連施設の立地可能性

- ・ 当社の核融合炉開発プロセスのうち、②以降の拠点の場所はまだ決めていない。③は核融合反応を起こすため、トリチウムを使える場所ということになる。日本で核融合反応を起こす実験ができる場所として、六ヶ所村は候補地として検討対象である。
- ・ 核融合炉に関する規制は、現在国で議論しているところである。原子炉等規制法（核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律）に基づいてやっていくことになろうかと思うが、核融合に関する法整備がなされていないため、QST も含めて DT（核融合反応）試験ができていないのが現状である。
- ・ 当社の核融合炉開発は、国の原型炉とは別で進めていくものである。学術的に協力する部分は多々あるが、プロジェクトとしては平行に進む想定である。
- ・ 核融合炉が設置された場合、関連産業も集積すると思われる。トカマク型とヘリカル型の双方が立地しても、いずれも磁場閉じ込め方式であり、基本的な構造はそれほど変わらないので、共通する部分（設備・機器）は多い。
- ・ 発電初号機の開発スケジュールは、2030 年代を予定している。国の原型炉建設のスケジュール前倒しの状況にもよるが、国の原型炉よりも当社の開発のほうが早くなるかもしれない。
- ・ 実験炉でいうと、②③で大きく条件が変わる。②に関しては核融合反応を起こさないで場所に制限はない。③は、今後の政府の規制を踏まえ、DT 試験ができる場所であることが第一条件となる。おそらく、特区のような形になるのではないかと推測している。
- ・ そのような中で六ヶ所村は有望な建設地候補と認識している。

- ・ 一方、核融合の技術者を雇用するにあたり、居住環境等の面から、特に若い人が集まりやすいかという
と厳しい部分があるかと思う。
- ・ 将来的には、本社機能は東京に残しつつ、フェーズごとに拠点を移す見込みである。
- ・ ③の段階では、ほとんどすべての機能を発電炉の近くに移すことになろうかと思う。

④ 関連施設の立地集積の条件・支援策等

- ・ 敷地面積としては、③ではできるだけコンパクトにしていこうと思っており、60m×160m ぐらいの敷
地面積を想定している。
- ・ 核融合炉において最も重要なのは電源であり、高圧電力が必要となる。
- ・ 土地の整備や建屋に大きな資金が必要となるので、そうした補助があるとありがたい。
- ・ 日本の自治体では、誘致企業に税制上の優遇（損金算入等）などはあるが、当社の場合、収益はだいぶ
後になるため、あまり恩恵はない。
- ・ 周辺の研究機関の立地は、サポートにはなるが、優先度は、シナジーが生まれる分野かどうかで大きく
変わる。
- ・ 実験炉では、100名程度のスタッフが想定される。
- ・ 核融合の人材は、これまで核融合分野を牽引してきた 50 歳代以上のシニア層と、大学で核融合の研究
をしてきたが社会実装できる職場がなかった 20 後半～30 代前半の若い層に分かれる（40 歳代の中間層
があまりいない）が、これらの層が住みやすい生活環境があるとよい。
- ・ 人材は現地採用も考えているが、③まででは R&D の専門人材が中心となるため、移住ということなる。
④になればオペレーター人材も含まれ、多くの現地採用も想定される。
- ・ 施設・設備については、例えば特別高圧電源は、現在なければゼロからつくらないとならないため、特
高受電設備が整備された施設を提供してもらえるとありがたい。
- ・ 核融合に対する安全性に対するイメージアップについて、自分の体感では、6 割ぐらいの自治体は「核」
ということ（ワード）に対し拒絶反応があるように思う。地元の理解は重要であり、その点で六ヶ所村
のアドバンテージは大きいと思う。

3. 立地集積に向けた対応策の検討

(1) 核融合炉建設の見通しと関連企業立地の期待

核融合関連産業の立地に当たり、その中核となるのは核融合炉である。このため、むつ小川原開発地区における核融合関連スタートアップの立地集積に向けた対応策の検討に当たっては、国の原型炉や民間商用核融合炉の建設スケジュールを念頭に置いて取り組む必要がある。

国が進めている核融合発電の原型炉は、2025 年頃までに立地条件の検討、その後候補地選定といった見通しとなっており、現在、その前倒しの議論も進められている。また、民間で商用核融合炉の開発を進めている株式会社 Helical Fusion（以下、「HF 社」という。）においては、2020 年代後半の実験炉整備、2030 年代中頃の小規模炉整備を目指している。

これら、原型炉や民間商用核融合炉の建設地として当地区が選定されれば、おのずと関連企業の立地集積はある程度進むことが想定される。また、関連企業の立地に伴い、核融合に関連する新技術を活用した新たな産業の創出も期待される。

しかしながら、核融合関連ビジネスの特性（海外も含めたビジネス展開、多様な人材ネットワーク、資金調達リソース等）や、当地区の地理的環境（市場からの距離、寒冷地等）、昨今のワークスタイル等を踏まえると、必ずしも核融合関連の本社機能や製造機能等が集積せず、営業拠点や連絡拠点のみの立地のみとなる可能性もある。

こうしたことから、核融合炉建設地として選定されるために地域のプレゼンスを向上させる意味でも、早い段階から、核融合関連企業の受け入れに向けた取組を先行的に進め、当地区の知名度や核融合炉建設地としての優位性を高めていくことが必要である。

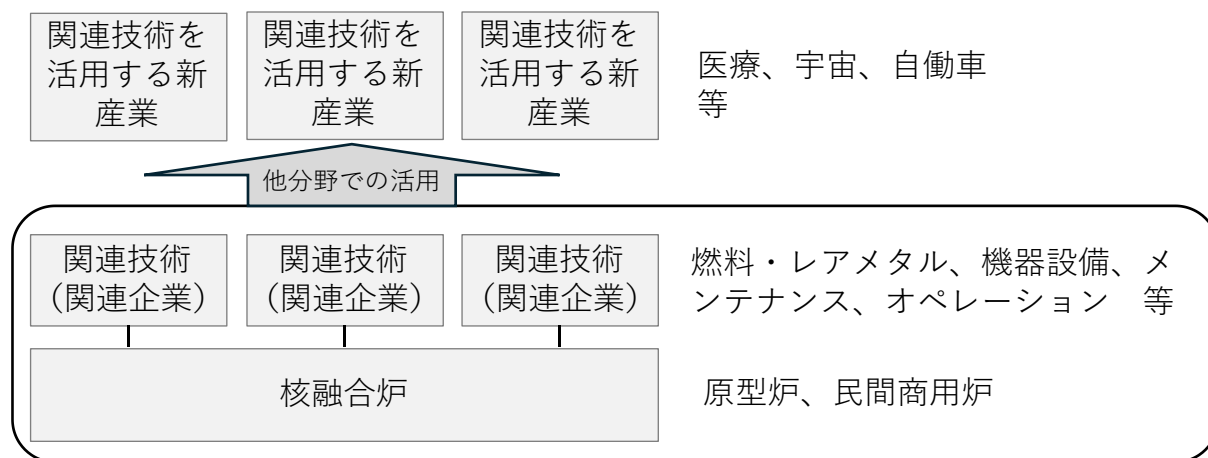


図 核融合関連産業と他分野への活用のイメージ

(2) 核融合関連スタートアップの立地集積に向けた取組

上記を踏まえ、当地区における核融合関連スタートアップの立地集積に向けては、原型炉建設の候補地となることを見据えつつ、国のフュージョンイノベーション戦略において QST がフュージョンテクノロジー・イノベーション拠点としての役割づけとなっている点も踏まえ、先行的・戦略的に、官民一体となった企業誘致の取り組みを展開していくことが必要である。

一方、立地を検討する企業サイドの視点に立つと、立地の決定は、当地区が有する優位性と事業展開上の課題・リスク等から総合的に判断されるものである。

そのため、今後の取組においては、当地区の優位性をさらに高め、PR するとともに、現状想定される課題やリスクの是正・改善を進めることが必要である。特に核融合分野は、他産業と比較して、より高度な技術、多様かつ厳格な規制対応、大規模な資金調達等が必要であるなど、事業拠点の立地先選定は

極めて重要な経営判断であることから、当地区の優位性やリスク対応をより明確化し、積極的にアピールしていくことが重要である。

表 現時点における、核融合関連分野の企業立地に関する優位性、リスク等の例

当地区のメリット（優位性）の例	デメリット（現状での課題・リスク）の例
核融合に関する地域の理解が得やすい（核融合、原子力関連の既存施設がある） QST 等の既存研究機関等にアクセスしやすい等	（都市部と比べて）資金調達や人材のリソースが少ない 地域の認知度が低い 立地にあたり、耐寒耐雪の対応が必要等

これらを踏まえ、核融合関連スタートアップの立地促進に向けて、以下の取組を進めていくことが考えられる。

① 人材の確保

人材の確保は、核融合関連企業の立地を図るうえで最も重要な課題のひとつである。企業ヒアリング調査においても、今後、確保すべき核融合開発の人材は 2000 人以上とも言われており、発電炉が整備された場合は、その稼働に 100 人規模の人材が必要との見立てもある。

これに対し、現状、青森県内において大学の理工系学部は少ないなど、地域における専門人材の供給量は圧倒的に不足している。そのため、今後、県内大学における理工学部の拡充等を進めるとともに、核融合技術に関する技術訓練施設（スキルトレーニングセンター）の整備など、核融合に関する専門人材育成機能を整備していくことが必要である。

なお、核融合関連技術は、医療、宇宙など幅広い分野に展開が可能な技術であることから、今後の技術開発動向を見ながら、新たな産業分野に関する技術訓練、人材育成機能を拡充していくことも必要である。

関連企業の立地を機に従業員や研究者等がむつ小川原開発地区周辺に移住・定住できるような、魅力と利便性の高い生活環境整備も重要である。また、むつ小川原開発地区寒冷地型エクストリームデータセンターが立地されるようにデータ環境は良好であることから、テレワーク等を利用した二地域居住も考えられる。

② インキュベーション、コーディネート機能等の整備

インキュベーション機能については、核融合分野の研究開発環境に対応した施設・設備の整備が必要である。

現在、核融合分野は、様々な関連技術開発の途上であり、これら技術開発に取り組もうとするスタートアップ企業の立地を促進するためには、各種プラント等の設置が可能な貸工場のような施設を整備することも有効である。

例えば、核融合関連の設備・機器の稼働に対応した受電設備や電源（特別高圧電源）、クレーン等のユーティリティ、設備・機器の設置に対応した天井高、地耐力、耐寒耐雪性等を備えた施設（ラボ施設、ファクトリー施設）を整備し、立地企業等が利用できるようにすることが考えられる。

また、今後の核融合炉や関連設備の製造、メンテナンス等に関連する企業等の交流促進やネットワーク創出に寄与する場等を整備することも考えられる。当地区においては、既存企業からも、宿泊・飲食サービス機能の不足が指摘されていることから、これらサービス機能もあわせた交流施設、サービス施設を整備することも必要である。

特に、核融合関連スタートアップの立地に当たっては、地区内立地企業をはじめ、県内の既存企業との連携や、核融合技術をはじめ次世代技術を活用した新産業の創出につながることも期待するものであり、幅広い企業関係者が交流し、人的ネットワーク構築につながる場やコンテンツを用意することが望まれる。

また、こうした施設・設備の管理運営や、機器等のオペレーション、関係者間のネットワークづくり

等を支援するコーディネイト人材、支援人材の確保も必要である。

国のフュージョンイノベーション戦略において、QSTは、フュージョンテクノロジー・イノベーション拠点として、原型炉開発に向けて、QSTを中心にアカデミアや民間企業を結集して技術開発を実施する体制（フュージョンテクノロジー・イノベーション拠点の設立）が位置付けられており、これと一体的に整備を進めていくことが考えられる。

③ 核融合エネルギービジネス拠点としての地区のPR

現状、むつ小川原開発地区には、原子力・核融合関連施設が複数立地し、エネルギー拠点としての一定の認知度はあるとみられるが、新たなエネルギー拠点や新産業創出といったイノベーティブなイメージはあまり持たれていないものとみられる。

このような中、当地区において、新たな産業創出を図っていくためには、国内外の関連企業や関連人材に対し、当地区が核融合技術開発の拠点であることを周知していくこと（アウトリーチ活動）をさらに進めていくことが必要である。これは、原型炉建設地選定に向けて世論形成を進めるためにも重要である。

こうしたPR活動の一環として、当地区を拠点とした核融合関連ビジネスのネットワークを先行的に構築し、ネットワークのハブ的役割を担っていくことも有効である。例えば、地元企業と核融合関連施設のサプライヤーとなりうる企業等によるネットワーク組織を、青森県やQSTが旗振り役となって設立していくことも考えられる。

これに関して、まずは、令和5年度中の設立が予定されている核融合産業協議会（名称：一般社団法人フュージョンエネルギーフォーラム（仮））等を通じて、当地区の優位性や今後の取組等をPRしていくことや、効果的なPR方策の検討に向けて、当地区や六ヶ所村のイメージ調査等を実施することも考えられる。

④ 立地企業のリスク軽減への支援（資金等）

核融合エネルギー関連のビジネスに必要な資金は、他の分野と比べてその規模は大きく、数十億、数百億円単位の資金調達が必要となる。他方、核融合関連ビジネスは、海外も視野にビジネス展開を行う場合も多く、基本的に資金調達や事業管理等の本社機能は、東京等に置かれるケースが多いとみられる。また、税制優遇（損金算入等）は、短期的な収益確保が難しい核融合ビジネスの特徴からは、企業としてのメリットは少ないものといえる。

そのため、当地区における資金面の支援については、土地の取得、建屋整備のほか、本地区内におけるインフラ整備（特高電源、耐寒耐雪対策、交通網整備等）や共用施設整備等も含め、資金面のリスクを広く考慮した支援が有効である。

特に、建屋整備等は、耐寒・耐雪設備等、温暖な地域と比べてコストが割高になる可能性があるため、こうした面での設備投資支援等は有効であるといえる。

⑤ その他

上記のほか、核融合関連企業の立地にあたり、以下の事項についての検討・対策も必要である。

- ・ 現在、国において議論が進められている核融合関連法規制を踏まえた、核融合関連施設の立地に対応した規制緩和等の検討（特区等）
- ・ 三沢空港、七戸十和田駅等との公共交通機関の整備充実（アクセス性、利便性強化）
- ・ 地区内及び六ヶ所村内における住宅、生活関連サービスの充実（移住定住促進）
- ・ むつ小川原港の整備（商用利用可能とするための整備）
- ・ 特別高圧電力、工業用水等の整備（エリアとしてのインフラ整備）
- ・ 核融合関連施設の立地に対応した地区内のエリア・区画の設定検討 等

(3) 想定されるロードマップ

ここまでの調査結果を踏まえ、今後のむつ小川原開発地区における核融合関連スタートアップの立地集積について、以下のロードマップで進めていくことが考えられる。

なお、ここに示すロードマップは、現時点での調査結果を踏まえた、ひとつの想定案として整理したものであり、実際の推進にあたっては、それぞれの取組について関係主体との協議・連携のもとで具体的な内容の精査・検討を進めていくことが必要である。

検討項目	取組内容		想定される 実施・検討主体 (連携主体)	時期 (現在の原型炉移行判断スケジュールを踏まえた案)		
				2024年頃 ～2027年頃 (原型炉建設候補 地選定まで)	2028年頃 ～2035年頃 (候補地選定後、 建設開始まで)	2035年頃～ (建設開始、稼働 後)
人材の確保	地域にお ける専門 人材の育 成・確保	県内理工系大学に おける核融合関連 学部等の設置・拡 充	県(大学等)	検討・調整 →	設置・拡充 →	継続的な人材育成 →
		技術訓練施設の整備	県(研究機関、企業 等)	検討・調整 →	整備、開設 →	継続的な人材育成 →
	地区周辺の居住環境整備		県、村		整備 →	継続的整備 →
インキュベーション、 コーディネート機能 等の整備	貸工場等の整備		県(研究機関等)	検討・調整 →	整備 →	必要に応じて拡充 →
	交流施設の整備		県(村等)	検討・調整 →	整備・開設 →	必要に応じて拡充 →
地域のPR	アウトリーチ活動		国、県、村、研究機 関	PR活動推進 →		
	ネットワークの構築		県、研究機関(企業 等)		組織構築 →	継続的連携拡大 →
リスク軽減支援	資金的支援		国、県		実施 →	継続・更新 →
	関連インフラの整備		県、村	検討・調整 →	整備 →	継続的整備 →
企業立地のイメージ					核融合関連企業の立地	
						関連技術を活 かした新産業 関連企業立地

図 むつ小川原開発地区における核融合関連スタートアップ立地集積のロードマップイメージ

令和5年度
むつ小川原開発推進調査
報告書

令和6年3月
国土交通省国土政策局広域地方政策課

(調査受託機関) 株式会社価値総合研究所

東京都千代田区大手町1丁目9-2

大手町フィナンシャルシティ グランキューブ15階
