

「核融合戦略」フュージョンエネルギーの
社会実装に向けた基本的な考え方
検討タスクフォース(第1回)議事要旨

I. 日時 : 令和7年9月5日(金)10:00~12:00

II. 場所 : 中央合同庁舎8号館8階 816 会議室

III. 出席者 : (敬称略)

タスクフォース構成員

井上 雅彦	三菱重工業株式会社 原子力セグメント 核融合推進室長
大塚 康介	電気事業連合会 原子力部長
尾崎 弘之(主査)	早稲田大学 ビジネス・ファイナンス研究センター研究院 教授
近藤 寛子	合同会社マトリクスK 代表
栗原 美津枝(主査代理)	株式会社価値総合研究所 代表取締役会長 兼 株式会社日本政策投資銀行 設備投資研究所シニアエグゼクティブ フェロー／経済同友会 幹事
桑原 優樹	JIC ベンチャー・グロース・インベストメンツ株式会社 ベンチャーキャピタリスト
小泉 徳潔	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 ITER プロジェクト部長
寺井 隆幸	一般財団法人エネルギー総合工学研究所 理事長
服部 健一	ヘリシティX 代表
前田 裕二	NTT 株式会社 宇宙環境エネルギー研究所 所長

政府関係者

城内 実	内閣府科学技術政策担当大臣
濱野 幸一	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局長
井上 諭一	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局統括官
恒藤 晃	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局審議官
澤田 和宏	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局参事官
丸山 史恵	外務省軍縮不拡散・科学部 国際科学協力室長
坂本 修一	文部科学省研究開発局長
清浦 隆	文部科学省 大臣官房審議官(研究開発局担当)
吉田 修一郎	経済産業省 イノベーション・環境局 イノベーション政策課 フロンティア推進室 室長
宮下 誠一	資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 原子力政策課 原子力技術室 室長
上谷 聡太	原子力規制委員会原子力規制庁 放射線防護グループ 放射線規制部門 管理官補佐

事務局

澤田 和宏	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局参事官
-------	-------------------------

内野 隆	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局参事官補佐
櫻井 僚輝	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局主査
谷 正彦	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局 上席科学技術政策フェロー
太田 雅之	内閣府科学技術・イノベーション推進事務局行政実務研修員

IV. 議事(開会及び閉会挨拶を除き非公開)

1. 開会
2. 議事
 - (1)社会実装検討タスクフォースについて
 - (2)国内外における動向について
 - (3)その他
3. 閉会

V. 配布資料

- 資料1 社会実装検討タスクフォースのミッション及び検討の進め方について
- 資料 2-1 フュージョンの社会実装に向けた海外の取組について
- 資料 2-2 経済産業省提出資料
- 資料 2-3 文部科学省提出資料
- 参考資料1 フュージョンエネルギーの社会実装に向けた基本的な考え方検討タスクフォースの開催について(令和7年7月30日イノベーション政策強化推進のための有識者会議「核融合戦略」座長決定)
- 参考資料2 フュージョンエネルギー・イノベーション戦略(令和7年6月改定)

VI. 議事要旨

開会の挨拶

○尾崎主査

皆さん、おはようございます。

早稲田大学の尾崎と申します。今回、本タスクフォースの主査を拝命いたしました。

御承知と思いますが、このタスクフォースはフュージョン国家戦略の具体的な骨格をつくるということと非常に重要な会議です。親委員会の内閣府の核融合戦略有識者会議でも戦略については様々な議論がされて、成果としてJ-Fusionができ、ムーンショットで複数の研究案件が採択されました。社会実装の仕組み作りでは、官民が連携したファイナンス、知財管理、民の市場原理に適応し、官のレギュレーションに配慮した仕組みづくりが必要ということで、非常に重要なタスクフォースだと認識しております。

10名の有識者の皆さんにお集まりいただきましたが、非常に忙しいタスクフォースになる予定です。短期間で10回程度も委員会を開催しますが、是非、御協力をお願いいたします。

○栗原主査代理

栗原でございます。今回もよろしくお願いいたします。

私は産業界、特に金融のバックグラウンドがございまして、皆様とはまた違った視点でいろいろな議論ができることを楽しみにしております。私もこのタスクフォースの親会議であります核融合戦略有識者会議のメンバーでございまして、今回このタスクフォースに参加できる機会を頂きました。

私は核融合を日本で社会実装する、実現するということが重要で、その際は国際的な協調と競争も重要な観点だと思っております。また、この会議で議論します中には、そもそも原型炉というのはど

ういものなのかというところについても新しい発想が必要ではないかと思っております。さらに、その後の商業炉もございますので、そのためのトランジションの観点、それから、立地地域の立地戦略、こういったところの観点も入れながら、原型炉の実現の在り方について、この検討タスクフォースで皆様と議論させていただければと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

○井上委員

三菱重工業で核融合を担当しています井上です。あいうえお順ということで、先に御容赦くださいませ。

私は長く核融合の機器のシステム製造に携わってまいりました。もう40年以上です。JT60-Uもそうですし、最近ではITERもTFコイルやダイバータの製造を担当しております。この会に呼ばれた限りは、やっぱりものづくりという視点からいろんな意見を差し上げたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

○大塚委員

電気事業連合会で原子力部長を務めております大塚と申します。

電気事業者の立場からの視点で、このタスクフォースに貢献したいと考えてございますので、今後ともよろしくお願いいたします。

○近藤委員

こんにち。本日より委員として参加させていただきます近藤寛子といたします。

尾崎主査、栗原主査代理と同じく私も親会議の核融合戦略有識者会議の委員を務めさせていただいております。専門はエネルギー政策と規制のデザインです。今年の3月には安全確保の基本的な考え方検討タスクフォースの取りまとめを主査として関わらせていただきました。

今後は、研究、政策の両面から制度設計や社会受容の側面に注目しながら社会実装のプロセス全体をどのように成形していくのかという視点で発言してまいりたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

○桑原委員

JICベンチャー・グロース・インベストメンツの桑原と申します。

弊社はベンチャーキャピタルでございまして、日々こういった核融合領域のスタートアップですとかそこに投資する投資家とコミュニケーションを取っておりますので、そういった立場から何か御知見をこの場で共有できたらいいなというふうに思っております。このフュージョンという領域はグローバルからも注目されている非常に日本として強みを発揮できる領域だと思っていますので、しっかりと推進できたらなというふうに考えております。よろしくお願いいたします。

○小泉委員

おはようございます。QSTの小泉徳潔と申します。

僕はQST、昔は原子力機構だったんですけれども、そこに入所して以来、核融合、超伝導コイルの仕事をさせていただいていますが、ITERの方で主要機器でありますTFコイルの製作を担当させていただき、その後、ITER機構に出向してITERの現場を見てきています。今回はQSTというよりもITERでの経験をこの会議に還元できればということで参加させていただいております。よろしくお願いいたします。

○寺井委員

おはようございます。一般財団法人エネルギー総合工学研究所の寺井と申します。

私は5年前まで東京大学におりまして、定年退職後、エネ総研に移りましたけれども、もともとの専門は原子力・核融合、それから、エネルギーシステムの主にハードの研究をやっていました。エネ総研に移りましてからはいろんなエネルギーシステム全般を取り扱うようになりましたので、核融合がエネルギーシステムの中でどうあるべきかというふうな話とか、あるいは社会実装に持っていくためには

どういふステップを踏まないといけなかつとか、その辺りのところで発言をさせていただければというふうに思っていますので、どうぞよろしくお願いいたします。

○服部委員

ヘリシティXの服部です。

スタートアップへの支援と投資をしています。私のバックグラウンドは、核融合で学位を取りまして、その後、電総研で核融合研究を約8年、その後、戦略コンサルティング業界で8年、それから、ソニーで事業開発を約10年、その後、INCJという官民ファンドなどでベンチャーキャピタルの仕事をして8年行ってきました。また現在は、ムーンショット目標10のアドバイザー、SBIR核融合の前PLなどでお手伝いをさせていただいております。

私は核融合研究、戦略コンサル、メーカー、そして、金融業界と業界を横断して仕事をしてまいりましたので、それを生かしてお役に立てれば思っております。よろしくお願いいたします。

○前田委員

皆さん、おはようございます。NTT株式会社宇宙環境エネルギー研究所の前田と申します。

弊所ではNTTの中で核融合の研究を始めてまだ5年しかたっておりません。現在は、QSTとITERと連携しながら共同研究を行わせていただいているんですが、このタスクフォースでは、是非、ICT企業の立場から様々な貢献ができればいいと思っておりますので、是非よろしくお願い致します。

(1) 社会実装検討タスクフォースについて

事務局の澤田参事官より資料1に基づき説明

社会実装検討タスクフォースのミッション及び検討の進め方についてです。

2ページ、6月に改定された国家戦略である、フュージョンエネルギー・イノベーション戦略の概要でございします。細かくは申しませんが、左上のインダストリーをデベロップする、デベロップのDを、重水素のDと、右上のフュージョンテクノロジーの開発をしていくテクノロジーのTを、トリチウムのTと見なして、この二つを掛け合わせるために推進体制、プロモーション体制のP、プラズマということでPが関連するという事で、我々内閣府が政府の司令塔となって、関係省庁一丸となって推進をしていくということと、QST、NIFS、ILEのイノベーション拠点化を図ってまいります。

3ページ、国家戦略の本文から社会実装検討タスクフォースに関係する部分を引用しております。このタスクフォースにお願いしたいこととしては、2パラグラフ目、「特に」といったところの次にあります、社会実装に向けた技術成熟度の評価、ビジネスモデル、コスト・ファイナンス、技術移転の方策、サイト選定の進め方、実施主体の在り方、社会実装につながる発電実証の定義、安全確保といったところで、本年度中の取りまとめを目指していきたいと思っておりますので、委員の皆様方とまた議論をしていきたいと思っております。

4ページ、5月のいわゆる親会議「核融合戦略有識者会議」で頂戴しました御意見を抜粋しております。

最初の括弧は発電実証についてということで、バックキャストをして発電実証を考えるべきである、技術成熟度、実現性等を評価した上で選択と集中が行われるべきものと考えている、立場の違いによってこうあってほしいという発電実証のイメージがあるのではないかと、2030年頃にパイロットプラント建設を開始するスタートアップの存在も参考にして言葉をはっきりさせていくべきである、といったコメントを頂いております。

次の括弧はこのタスクフォースでは検討の進め方として、国外、海外でどういふ戦略が取られているかの視点も必要であるというコメントを頂きました。

最後の括弧はその他の論点として、このタスクフォースの検討結果を踏まえて、支援のプログラムを組んで、産業化を見据えたプロジェクトを進めていくことが考えられるということです。また、サプライチェーンの構築など現実的に産業が育つようなプランの検討を行うべきであるといったコメントを頂いております。

5ページ、フュージョンエネルギーの実用化については、発電実証においてフュージョン発電が経済性の観点からも有用であることを示すことが大事であると事務局では考えております。右の四角に社会実装というゴールがありますけれども、その一手手前というか、一手手前に発電実証があるということで、これが

社会実装につながるものであることが重要と、左から右に矢印をつけております。

そして、下の矢印をご覧いただき、まず発電実証において何を達成すべきかについて明確にするための議論にフォーカスしていきたいと考えております。その上で、発電実証の具体的な姿について民間企業も含めた関係者からヒアリングを行い、個別論点について検討していくといった進め方を事務局では考え、尾崎主査とも御相談してまいりました。

6ページ、先ほど申しました社会実装につながる発電実証の定義について、以下を明確にすることが必要ではないかと考えております。一つ目は発電容量、二つ目は総建設コスト、また、発電容量当たりの建設コスト、三つ目が他の発電方式と対比し得るかどうか、四つ目が発電実証の時期でございます。

下に議題2を先取りした形で、米国、英国の例を抜粋しております。米国の例としてはNASEMアカデミー、科学・医学・工学アカデミーの報告書において、発電容量は50MWe以上、総建設コストは50～60億ドル未満に抑える必要があるという指摘がなされております。それを踏まえて、DOEが政府戦略においてパイロットプラントを少なくとも3時間連続運転、50MW以上の正味電力生成、1年間のフルパワー運転への迅速な道筋を持つものとして、その資本コストが民間や商業化パートナーを引きつける条件を満たすものというふうな定義をしております。

そして、英国の例ではSTEPプログラムにおいて、2040年の運転開始を目指して発電容量は正味100MWということを目指しています。ただし、総建設コストは不確実性が大きいということで示されております。

7ページ、本日の御議論ということで、発電実証の在り方をまず御議論いただきたく、その参考として議題2で諸外国の戦略を内閣府から説明、また、エネルギー政策上の位置づけについて経産省から説明、これまでの政府の取組について文科省から説明と予定しております。それをベースに先生方から御議論いただきたいと思います。

第2回以降の進め方としては、関係機関と有識者の先生方から以下ヒアリングを行いたいと思っております。各スタートアップ、また、QSTないしは原型炉タスクフォースの委員からヒアリングをしたいと。また、核融合に先行して社会実装が行われている原子力、宇宙といった他分野の関係者からもヒアリングをしたいと思っており、その結果を踏まえて論点ごとに検討を実施していきたいと思っております。

8ページは参考です。次回以降、各スタートアップからのヒアリングにつながるかは今後検討ですが、J-Fusionの白書から京都フュージョンリアリング、Helical Fusion、EX-Fusion、LINEAイノベーション、Blue Laser Fusionといった日本に関係する企業の5社を載せております。

そして、QSTで検討がされている原型炉の構想といったところでQSTの資料からも抜粋しており、次回以降、こういった関係機関からヒアリングしてはどうかと考えております。

(2)国内外における動向について

事務局の澤田参事官より資料2-1に基づき説明

内閣府から説明いたします。資料2-1を御覧ください。フュージョンの社会実装に向けた海外の取組という資料でございます。

2ページ、こちらでは日本政府が2030年代の発電実証と掲げているところを踏まえて、そこに近い目標を掲げている米国と英国をまず主眼に御説明したいと思っております。

まず、米国の例を1枚で示しております。こちらは上のカラムを見ていただきますと、最初のポツですが、米国においてはスタートアップを中心とした民間企業がフュージョン産業を牽引しているということでございます。

その関連するのが左下のグラフですが、民間自体がプレーヤーとしても活躍しておりますし、民間から民間への投資が大変増えています。2021年のデータですが、対2020年度の比較で10倍の投資増があったということです。まさに今週、主たるプレーヤーということで資料に示されている米国のCFS社が日本でも資金調達の発表をしておりましたけれども、左下にCFS社の炉ですとか、ヘリオスエナジー社の図を載せております。こういったプレーヤーが米国では巨額の投資を集めて、日本からも投資を集めているといった状況があります。

上のカラムの2ポツ目、フュージョンパイロットプラント(FPP)の実現に向けての要件を定義しております。後ほど詳しく御説明する予定ですが、米国政府、民間はこういった活動が活発ですが、米

国政府においては政府自身が2030年代といった、そういった発電実証に向けたロードマップを自らは示しておらず、まず、米国政府が科学・工学・医学アカデミー(NASEM)に対して、日本政府でいう諮問のようなことをして、答申、報告を求めました。それに対するアカデミーの回答としては、パイロットプラントやFOAKについてこういった要件を示されています。それは四角の囲みに書いてあるとおり、フュージョンパイロットプラントについては発電容量が50MWe以上、総建設コストは60億ドル未満に抑える必要がある。そして、FOAKについてはそれを踏まえて電力市場で実現可能であって、運用寿命を40年とした場合は、コストを同じく50～60億ドル未満にする必要があるといったことを示しております。そして、その報告書の最後の方では、政府による支援が必要である。道筋は不明確かもしれないが、政府での支援も必要であるといった結びになっていました。

上の3ポツですけれども、政府としては民間企業に実現に向けたマイルストーンを出させているということです。政府ではなくて民間がマイルストーンを提案するといった形を取っています。そのマイルストーンを達成した暁に支払う形のプログラム、後払い方式のプログラムをやっているということです。民間企業によって意欲的な取組が行われて、政府の投資を呼び水として民間からも資金が集まるという仕組みです。同じ内容が右下に少し詳しく書いてありますけれども、FPPの実現に向けたマイルストーンを民間企業に提出させ、2023年にその採択を発表して以降、採択企業はマイルストーンに対して政府が出した4,600万ドルに対して約7.5倍の3億5,000万ドルを民間から調達しているということでございます。これが米国の例でございます。後ほどちょっと参考資料を用いて御説明したいと思います。

さらに、英国の例を少し述べさせていただきます。

4ページ、米国は民間主導の色が強かったことに比べますと、英国は国が主導している色が多少強いかと思います。英国においては、政府主導のSTEPプログラムを推進しており、これは2040年をターゲットにしている、100MWの発電を行うプロトタイプの発電炉を設計・建設することを目標としているということでございます。そのために英国の原子力公社の完全子会社のUKIFSを設立して、これがプロジェクト主体を担っているということです。その政府主導と私は申しましたけれども、連携先は企業も入っていて、それは公募で決定していて、民間も巻き込みつつ一体となって官民でプロジェクトを推進しているといえます。

このSTEPのプログラムが一番大きいですが、英国はSTEP以外にも民間を支援するようなプログラムも実施しております。そのSTEPについては左下に概念図がございまして、こういった形の炉を作る予定としておりまして、こちらは今予算としてフェーズ1ということで約440億円の投資がされています。そして、今年の6月にSTEPを含めたフュージョン全体として、5年間で約5,000億円投資が決定したということでございます。この建設費についてはノッティンガムシャー州の石炭発電所があった土地に建設を予定しているということでございます。

そして、6ページ、その他ということでほかの国の例です。

まず、フランス、ドイツの例を申しますと、フランス、ドイツはアメリカ、イギリスに比べて2030年代ですとか40年といった数字は出てきません。フランスはITERが立地していることもありまして、2050年までのカーボンニュートラルを目指してITERの推進と幅広いアプローチ、DONESといった国際プロジェクトへの貢献、アジア・欧州・北米の先進的な研究所との科学協力を推進するということです。

ドイツはこちらも2030年代前半はまだ研究開発段階であると。2030年の前半から40年の初頭を移行フェーズとしていて、これはTRLが7から8に相当、運用段階は2040年代以降としています。

そして、委員の皆様から事務局に事前の御質問があった中国の例を準備しました。こちらは政府戦略といった形の公表は我々確認しておりませんが、まず、核融合の要素技術を獲得するために大規模な実験施設群、CRAFTを2019年に建設開始いたしまして、今年の完成を見込んでいるということです。また、ITERに先立ってD-T(重水素-三重水素)運転を行うトカマク型のBESTという実験炉、これも2023年に建設を開始していて、今年建屋が完成し、2027年に運転開始を見込んでいるということです。そして、中国版の原型炉CFETRを構想していて、CRAFTの実証を踏まえてR&Dを実施していく。プラズマ半径はITERが約6メートルであるところ、CFETRは約7.8メートルとなっていて、ITERよりもサイズは大きいということです。これらは公表情報等から我々内閣府で作成いたしました。

こういったところで各国進めておりますが、特に米国の例をもう少し詳しく説明したいと思いますので、9ページをお願いします。

先ほど米国は民間にマイルストーンを提出させ、国が後払い方式であるといったプログラムの話をいたしましたけれども、この関係のプログラムの紹介をしたいと思います。こちらはアメリカのDOEが担当省庁

です。民が主導で、民がその他の機関を巻き込んで核融合エネルギーの研究開発、商業化に向けた取組を実施することとなっています。このとき国以外からも財政的コミットをもらうことが必要になっております。その際に国に対してマイルストーンを提案する必要があるということです。そのパイロットプラントは国から少なくとも3時間連続運転、50MW以上の正味電力を生成、その後、1年間フルパワー運転への迅速な道筋を持つものということと定義されています。

開発費の50%以上は応募者が負担しなければならず、政府の支援は後払い、マイルストーン達成時に支払われるということになっております。支援の額は18か月、1.5年で、500万ドルから2,500万ドル、日本円にして約7.3億円から36億円といったことで、1年間に直すと5億から25億という規模感かと思えます。その18か月後にFPPの事前概念設計と技術ロードマップを提出するということにしています。代表者は民間企業のみ、支援件数は2023年に8社が採択されていて、幅広い慣性閉じ込め方式、磁場閉じ込め方式、ヘリカル、トカマク、イノベティブなミラー型ですとかZピンチ型、プラズマが自己収縮するというものですけれども、そういった炉型の民間企業が採択をされています。

次の10ページ、ここもかいつまんで御説明しますが、フェーズ1bと2を実現するための道筋を実現することが求められています。1aは核融合エネルギーが増加すること、これはこれとして、1bと2の実現必要とされていて、1bは電力に変換すること、フェーズ2は核融合エネルギーと電力の生産をすることといった定義、これらの道筋を実現することを求められています。こういったプログラムを米国はマイルストーンとして実施しているということでございます。

一つ重要なこととして、米国は政府が自らロードマップを示しているわけではなくて、民間企業にマイルストーンを示してもらうという形、逆に言うと、米国ですら2030年代の実施への道筋を政府としては描いておらず、まず民間に描いてもらっているということでございます。

経済産業省資源エネルギー庁原子力技術室の宮下室長より資料2-2に基づき説明

経済産業省資源エネルギー庁原子力技術室長の宮下でございます。よろしくお願いいたします。

それでは、経産省と左上に書いてあるフュージョンエネルギーの現状についてという資料を使って御説明させていただければと思います。

まず、1枚開いていただいて2ページ目でございます。エネルギー政策全体の考え方についてということで、第7次エネルギー基本計画より抜粋をしております。

まず総論ですけれども、皆さん御承知の方も多いかと思いますが、我が国のエネルギー政策の肝として、安全性を大前提に安定供給、経済効率性の向上、環境への適合を図るというS+3Eの原則というのが大きな土台の一つになっております。その下にも簡単に書いてありますけれども、かいつまんで言えば安全性の確保を大前提にエネルギー安定供給、経済効率性、環境適合性の最適なバランスを追求していくというのがエネルギー政策の大きな考え方になっております。このような考え方の中で、じゃあ次の世代の原子力発電所というものはどういうものになっていくのかということで、5類型を我々としては選定して進めているところであります。

3ページ目を御覧いただきますと、次世代革新炉の種類と現状ということで、革新軽水炉からSMR（小型モジュール炉）、高速炉、高温ガス炉というものと並んでフュージョンエネルギーというものを位置づけております。

次のページ、4ページ目へいっていただくと、ではフュージョンエネルギー自身はエネルギー基本計画でどのように位置づけられているのかということが記載されております。カーボンニュートラル実現に向けたイノベーションという項目がエネルギー基本計画の中にあるんですけれども、その各論の中、一つとしてフュージョンエネルギーについて記載させていただいております。フュージョンエネルギー・イノベーション戦略を踏まえてITER、トカマク型超伝導プラズマ実験装置JT-60SA等で培った技術・人材を最大限活用し、技術成熟度を高めるべく官民の研究開発力を強化するというようなことを記載させていただいております。

5ページ目、これは参考なんですけれども、このエネルギー基本計画の議論の中で資源エネルギー庁の中の原子力小委員会の下に革新炉ワーキンググループ、先ほどの5類型について議論したワーキンググループでありますけれども、その中の取りまとめでもそれぞれの炉型についてコメント、委員からの主な御意見ということでまとめさせていただいております。

5ページ目の一番下の欄、赤く枠で囲まれているところでございますけれども、フュージョンエネルギーはエネル

ギーシステムとしての技術の成熟度という意味では、連続運転も含めたエネルギーの取り出しまでに多くの課題がある。引き続き研究開発を進める段階にあるというような認識で、有識者のワーキンググループでは意見としてまとめられているところであります。

最後のページであります。6ページ目でありますけれども、参考で技術成熟度の表をつけさせていただいております。これはアメリカのDOEが定義をしているものですが、技術成熟度としてTRLの9から1までありますけれども、例えば技術の開発段階、TRL4、5というところでは実験炉レベルであろうということ、あとはTRL6、7に上がってきて原型炉、その上に実証炉、商用炉というようなイメージで我々としては考えているところであります。

これは飽くまでも技術成熟度の話ですが、更に最初のページに戻っていただいて、S+3Eの原則ということで、当然安全性は大前提になるんですけれども、経済効率性、正に発電コストというものがどうなっていくのか、環境への適合ということで廃棄物も含めた、高レベル放射性廃棄物はフュージョンで出ないというのは認識していますけれども、高いエネルギーの中性子に照射されるということで、廃棄物も含めた環境適合性をどう考えていくのか。あと、エネルギーの安定供給という意味でフロントエンド側、燃料となる重水素とかトリチウムとかそれらのものをどうしていくのかというものをしっかりとサイクルというかシステムとして考えた上で実験炉、原型炉、実証炉というような形で流れていくのが原子炉の開発の流れなのかなと思っています。

そういう意味では、実証炉というところはもうほとんど商用炉と同じような形で、あとは最後にそれぞれ考えてきた例えば発電コストなり環境への低減・影響とかそういうものが本当に実現できるのかを正に実証するということで、核融合についてはなかなか各種レベルがあると思うんですけれども、まだ基礎研究の部分も大きいのかと思っています。内閣府が提出してきていただいている資料2-1の13ページ、14ページにもアメリカのDOEもこのような形で技術の成熟度を考えていて、更に米国におけるフュージョン戦略ということで14ページにはそれぞれの論点をまとめているという状況で、その中には14ページの上の話をしていますけれども、発電コストや交換頻度、廃棄物処理、安全性の考慮事項、もろもろ考えていかなきゃいけないということを挙げているというのが現状かなと思っています。

文部科学省研究開発局(核融合・原子力国際協力担当)の澤田戦略官より資料2-3に基づき説明
文科省の併任がかかっている澤田と申します。よろしくお願いします。

宮下室長、先ほど内閣府の資料を御説明いただきまして、ありがとうございます。14ページ、後ほど御説明しようと思いましたが、先に御紹介いただきました。ありがとうございます。

資料2-3を御覧ください。文科省においてITER及びBA活動を中心にやってきたこれまでの取組、これからの取組を書いてございます。

1ページ、フュージョンエネルギーの文科省の研究開発の全体像、通称、山登りの図と言われている資料です。左下から右上に向かって登っていく。だんだん実りの秋が近づいてくるような配色になっていると思います。今、二つ目の水色の部分のフェーズで、科学的・技術的な実現性を立証しようとしているところです。JT-60SAとITERが実験炉としてあり、学術研究の世界では、阪大のレーザー装置激光12号と核融合研の大型ヘリカル装置LHD、LHDは今年度でシャットダウンしてしまうんですけれども、の2つがございまして、そして、2030年代にJA-DEMOへの移行判断をすることとしております。

図の上と下に最近民間企業の活動が活発化しているということも踏まえまして、新しく始めたSBIRフェーズ3基金とムーンショット10を記載してございます。

2ページ、まず、霞ヶ関の予算要求の資料で1枚に全て情報を収めており、フォントが小さいですが、今年9月に公表した概算要求の資料からITER、BAの部分を引用しております。かいつまんで申しますと、今年度の予算が約200億円であったところ、来年度の予算要求額は約300億円と1.5倍になっています。資料左下にあるようにITER機構の分担金が増要因の一つとなっております。また、資料右にあるBA活動に関連して、DONES計画が新たに始まりますので、予算は73百万という規模感ですが、新規に要求をしております。

ページを飛ばしまして、そのDONES計画を少しだけ御説明しますと、5ページです。

こちらは、日本1か国ではなかなか建設コストの措置が困難な中性子の照射施設を、国際協力で進めようというものです。枠組みとしては、スペインにこのDONESが立地する予定ですので、日スペインの2国間の協定に基づきまして今年の5月に万博のスペインパビリオンで2国間の覚書を結び、このDONES計

画を始めるということにしております。2022年から建屋の建設が開始しておりまして、今参加している極として、最初はスペイン、2番目はクロアチア、3番目が日本、4番目が欧州ということです。我々は3番目に参加しましたので、このDONESの照射のポートより良い場所が取る等、早く参加した利点を生かしてやっていきたいと思っております。建設地はスペイン・グラナダを予定し、2034年から運用に入る予定でございます。右に概念図が書いてあります。十分な強度と照射量の中性子源ということでございます。こういった計画を新たにやろうとしております。

次の6ページはムーンショット10です。吉田PDの下、まず第1回公募で3件を採択しており、ちょうど今進行中ですが、第2回公募については今週面接を終えて、選考過程にありまして、9月の下旬以降にはその選考結果が出るということで、次回のこのタスクフォースの前には公表されると思いますので、また都度御報告したいと思っております。

7ページ、SBIRのフェーズ3基金でございます。こちらは4社を採択しております。一つ目と三つ目、MiRESSO、LiSTieといった企業はQST発ベンチャーで、六ヶ所村で今活動しているということです。二つ目のHelical Fusion、四つ目の京都フュージョニアリング。4社ともベリリウム、リチウムですとか高温超伝導体、ブランケットといった要素技術を開発しているところでございます。

8ページ、最後のページですけれども、研究開発とSociety5.0の橋渡しをするBRIDGEという施策も進めており、ITERにおける知見を使って日本発の核融合炉の国際標準化を目指しているということで、予算規模は1億から2億でございますが、そういった活動も社会実装に向けて進めているところでございます。

(意見交換)

○栗原主査代理

1点ちょっと質問させていただきたいんですけれども、経産省より今回のエネ基のお話がありましたが、その中でフュージョンエネルギーについては次世代革新炉ということで位置づけられていると思いますが、あくまで原子力施策の中での位置づけなのでしょうか。今後の展開としてそういう位置づけになっていくのか、または違う位置づけとして考えることもできていくと思いますので、その辺についても何かコメントがあったらお願いします。

○経済産業省資源エネルギー庁原子力技術室 宮下室長

現在のエネルギー基本計画、エネルギー全体の2030年、40年を迎えた中長期的な戦略として3年に一回見直してつくっているものですが、今のこの書きぶりは大きな原子力というようなくくりの中でカーボンニュートラル実現に向けたイノベーションという項目でフュージョンエネルギーについて記載をされているということでもあります。もちろん3年に一回見直しをしている中で、技術の進展とかいうものに従ってもちろん項目が分かれたりするということもあり得ると思いますので、原子力の項目から核融合というものが別項目として出てくるということもそれは可能性として否定されないと思いますけれども、それは正に技術の成熟度、実現可能性についてある程度の議論なりステップを踏んでいかないとそういう形にはなっていないかなと思っております。

○寺井委員

多分後でまた総合討論か何かはあるんですよね。だから、そこでまた思っていますが、ちょっと細かい話だと文科省の資料で2ページかな、概算要求の資料なんですけれども、よろしいですか。

それで、上の概要のところの一番下から3行目のところでフュージョン産業エコシステムという用語が出てくるんですが、これはどういうことを意味しておられるかというのと、それから、2030年の発電実証という話は、発電実証の意味づけは多分このタスクフォースの重要なミッションなので、後でまた総合的に御議論させていただければと思うんですが、まずはフュージョン産業エコシステムというのはどのようなものを想定しておられるのかお伺いしたいと思います。いかがでしょうか。

○澤田参事官

QST、NIFS、阪大、レーザー研といったところはもちろん自分自身が研究開発をしていくプレーヤーでもあります。他方で例えば核融合研は大学共同利用機関法人の研究所、つまり自分の設備を供用して

自分自身以外のプレーヤーも巻き込んで核融合ですとかプラズマとかそういった研究をしていくことができる法人ですし、QSTも国の法人ですので、そういったことはできるというふうに考えていまして、それらを中心に自らのみならず周辺の産業ですとか他の民間企業を巻き込んで拠点化していったほしいという思いを込めて、フュージョン産業エコシステムをつくっていきたいということでございます。それはこの前の6月のフュージョンイノベーション戦略の改定の柱として掲げたものでございます。

○寺井委員

ちょっと私に分らなかったのは、エコシステムのエコの意味なんですけど、これはエコノミーなんですか、エコロジーなんですか。それがよく分からなかったんですけども。

○尾崎主査

エコシステムは経済学や経営学でよく使う言葉です。関係者が有機的につながってうまく経済的な循環が生まれている状況をエコシステムと呼びます。

○寺井委員

分かりました。経済専門用語ということで、不勉強で申し訳ございません。理解いたしました。分かりました。ありがとうございます。

それから、2030年代の発電実証というところが多分重要なポイントで、これは多分また後で、このタスクフォースの目的がそれをしっかり決めるということだと思うので、それはまたそのときの議論でいいかと思うんですけども、アメリカなんかもある程度政府の方針として出てきているというような話です。

それから、もうひとつは先ほど経産省の資料でいわゆる段階的な炉の展開、実験炉、原型炉、実証炉、商用炉というのがありましたけれども、片やいろんな定義があって、例えばパイロットプラントなんていう用語もありますよね。これはアメリカなんかでも使っているし、それから、スタートアップの方々なんかでも使っておられるケースがあるので、そういう意味でここにある原型炉、実証炉、それから、パイロットプラント、この辺のところをやっぱしっかりとある程度数値的な目標も含めて定義しないといけないのかなというふうに思っていますので、これも多分このタスクフォースの重要なミッションかなと思いますので、また後で御議論させていただければと思います。ありがとうございます。

○井上委員

最初から今後の議論の進め方を、と問われまして、何を話していいのかなという気がするのですが、ここに来たら限り何らかの覚悟というか気持ちを持っていくべきだと思っていました。

まず総じての意見としては、最初お話しあったように発電実証とは何なのという定義だと思うのですが、単刀直入にいくとやっぱり発電実証という限りは系統に連携して、併入して、並列運転をして、電気をもらったり必要なときは出したりといったことをきちんとなされるべきことだと思っています。ただ、その量に対しては余り今の段階では決めておく必要はないのではないかと思います。発電実証した歴史的な例で原子力でいうと、僕の生まれた頃の1960年代にJPDRというのが原研にできております。これはBWRで、商業発電が始まる前の話ですけども、そこで行われたことは非常に重要なことで、電気も生みますし、発電実証するだけではなくて、その後の発電技術に非常に重要な実証や、不適合も含めてSCCの発見などもしまして、最後にはデコミッショニングもきっちり終えて、今やもう平地の野原に戻っています。こういったことをきちんとやり遂げたのがその炉でございます。それが70年代までに終わって次の発電、商業発電につながったという非常に大きな成果を得たものでございます。

ですから、この発電実証をするというのは電気をつくるだけじゃなくて、その後何をするんだということもきちんと捉まえ、今言ったような長きにわたったミッションをきちんと掲げられる組織がやるべきだと私は思っております。そのコストとか発電の量とかいう議論は二の次ではないか、とも思っています。

すみません、私の意見を述べさせていただきました。以上です。

○大塚委員

先ほどから何回か話に出ていました経産省がご説明された革新炉の5炉型でございますが、我々事業者として、フュージョンを原子力に入れるかどうかの問題はあるのですけれども、原子力発電の持続的な

発展のためには、色々なタイプの炉型について、あらゆる選択肢を確保していくことが重要と考えておりまして、フュージョンにつきましても、動向を注視しているところでございます。

我々の見立てでは、他の4炉型と比べるとまだやはり課題が多くて、ITER計画などを通じて研究開発を進めていく段階というのが、フュージョンの現在地かと思っていて、ここは社会実装を議論する場ということは承知していますけれども、社会実装の議論は進めるとして、まずは技術成熟度を高めていくところが、フュージョンには重要なのかと考えているところでございます。

そうは言いつつ、この場は社会実装についてなので、意見を述べさせていただきますと、やはり民間事業者としては発電のコストが重要になるかと考えていて、事務局からコストを論点とするという説明がありました、そこは同意するところでございます。また、電力の供給システムとして、短時間しか発電できないと使い勝手の悪い電源となりますので、安定的に電力が供給できるという観点も大事なのかと考えてございます。

○栗原主査代理

今日の説明だけでも何点か今後を考えるべき論点があると思います。既にほかの委員からもありましたが、私は冒頭、原型炉という言葉を使ったんですが、原型炉なのか、原型炉と違う実証炉なのか、2030年代に実現するものは何なのかというところを考えなければいけないと思いました。

いずれにしても、今回の説明にもありましたが、技術的な課題、経済的な課題、それからサイクルとしての課題が多いので、まだ研究開発のフェーズにおける原型炉あるいは実証炉に対し、アメリカのような民間がリスクを取って、成功したら国が支援しますというような仕組みの方がいいのか、それとも英国のような仕組みの方がいいのか、そこは選択をしていかなければいけない。それをこの場でどちらにするかという方向性を出していくのか、それともどちらかに絞らず両論併記でいか、という論点があるのではかと思いました。これが二つ目です。

それから、三つ目が時間軸を入れたプロセスの明確化です。2030年代ですと、仮にぎりぎり2039年と仮定しても今から15年ぐらしかないので、やはり今からプロセスを踏んでやっていかなければいけないので、時間軸を入れて、いつまでに何を決めて2030年代に実現していく、そういうプロセスを書いていかなければいけないだろうというのが3点目。

それから、4点目が仮に民間が様々な方法で手を挙げたときに、コストもばらばらですし、恐らく実現する主体もそれらによって違ってきますし、サイト選定も1か所なのか複数箇所でそれぞれがやっていくのか、こんなところにも影響が出てくるので、私たちが社会実装を目指す実証炉なり原型炉なりを、どう定義するかが後々の議論にとっても影響すると思いました。

最後に5点目がコストですけれども、最終的にコストが見合わなければ発電炉としては採用されないわけですが、その手前のR&Dの段階では明らかにコスト的には成り立たないのではないかと。明らかという言い過ぎかもしれませんが。その際の開発段階として許容できるコスト、それを誰がどう負担していくのかというコストの考え方、そこも考えないといけないのではないかと思います。以上、5点を論点として挙げさせていただきます。

○近藤委員

私から3点申し上げたいことがあります。効率的な進め方、横串のテーマ案、社会実装につながる発電実証の条件というこの三つを考えてまいりました。

まずは私、今回のタスクフォースは核融合戦略の実施において非常に重要な位置づけであるというふうに思っております。今、栗原主査代理がおっしゃった5点についても本当に全くそのとおりだというふうに感じております。

それで、今回提示された検討項目と限られた会合回数、体制の規模感を踏まえると、タスクフォースが主導的に深掘りするテーマと他官庁、他団体の取組と連携しながら吸収・統合していくテーマを早い段階で見極めていくことも重要ではないかというふうに考えています。例えばですけれども、安全確保に向けた取組は既に一定の方向が整理されつつありますので、これはTFにおいては現状の共有や今後の接続の在り方を整理するのが現実的かなというふうに感じます。

また、技術成熟度の評価についても、もちろんこれはゼロからやっていくということもありますけれども、既にSBIRの中で要素技術に関しての検討が進められているということなので、こういったものを拡張して

いくというやり方もあるかもしれません。このようにタスクフォースがゼロから設計する項目と他の取組を繋ぎ合わせる項目を整理して、戦略的に技術を進めていくことがこの10か月という限られた期間で成果を出す鍵になるのではないかと考えています。

二つ目です。横串のテーマ案ということなのですが、これは技術的な不確実性、それから、非技術的な不確実性への対応を検討全体の設計思想として明示しておくべきではないかという観点です。

今回の資料には社会実装につながる発電実証の定義として、発電容量、建設コスト、発電コスト、達成時期等の観点が挙げられています。これらは一見技術的に見えますけれども、実際には制度設計、財源、立地調整、社会的期待といった技術以外の不確実性と強く関係しています。こうした要素が定まらなければ実証の定義自体も揺らいでしまいます。また、資料1のスライド3に示されている八つの検討項目もそれぞれ異なる種類の不確実性に対応することを目的としています。要は見方を変えればすべて社会や産業にとって予見性をどうつくるのかという共通課題に結びついています。したがって、今後個別項目を検討する際にもこのテーマにおける予見性とは何か、どの不確実性をどう扱うのかといった問いを横串として立てておくことが結果としてタスクフォース全体の構造整理につながるのではないかと感じています。

最後の1点なのですが、社会実装につながる発電実証の条件ということで、今回の資料に上がっている社会実装につながる発電実証の条件の項目、これに対して条件は何なのか、要件は何だろうということを考えました。例えば発電のためのファイナンス確保、サイト選定、受入れの筋道を立てる、制度的な認可スキームを設計する、こういった観点は前提として求められるかと思いましたが、だからこそ今回資料の中に発電容量、総建設コストなどが具体的な項目として上がってきたと理解しております。

他方で、コントラバーシャルだと思いますが、発電実証の定義づけをリジットに設定するのかどうするかです。数値目標や設定条件を固めてしまうことには、私は熟慮が必要だと考えています。というのも、フュージョンエネルギーはまだ技術的・制度的にも不確実性が非常に大きく、その定義を詰めようとするほど議論の前提確認に終始し、肝心の戦略設計に進めなくなるおそれがあります。例えば、建設コストや達成時期といった指標も、現時点では目標値といったものよりもレンジとして示す方が現実的ではないか、と感じています。また、発電実証というその言葉自体についても概念実証、条件つき実証、発電実証といった段階的な整理もあると思います。この各フェーズで発電について検討していく中で浮かび上がってくることもあるのではないのでしょうか。レンジをアジャイルにブラッシュアップしていく、こういう視点があってもよいかと思いました。

原子力分野の例になりますけれども、米国において2000年代からパフォーマンススペースの規制がアメリカのNRCに導入されています。この制度によって、アメリカにおいてはこの規制、ROPと呼ばれている制度なんですけれども、社会的な説明力の高い制度として運用されています。ですので、発電実証においても技術的な設備形成だけではなくて、社会にとっての意味や価値をどう証明していくのか、そうした観点から何を示すプロセスなのかをまず共有することも今の段階では建設的であると感じています。

○桑原委員

私からも3点発電実証についてコメントさせていただければと思います。

まず第1ですけれども、先ほど内閣府から御説明もありましたとおり、各国でいろいろな政策が進んでおりますので、そういった国際競争の観点も踏まえて発電実証の進め方を考えていくべきだというふうに考えます。先日、日本企業連合12社がアメリカのコモンウェルス・フュージョン・システムズというスタートアップに出資したということが発表されておりましたけれども、今回コモンウェルスに出資した日本企業の多くが日本の核融合スタートアップにも既に出資されているということで、これは日本の技術やサプライチェーンが国際的に組み込まれるための世界の最前線との接点を築くポジティブな出来事かなというふうに個人的には捉えておりますけれども、一方で、既に各国の政府の間でフュージョンエネルギーに関する企業ですとかリスクマネーの誘致競争が起きているというふうな見方もできるかというふうに思います。

そういった状況も踏まえまして、日本としてもしっかりこの発電実証の先に社会実装、産業化ということがあるということを明確に示していった上で、企業やリスクマネーを引きつけるための投資環境の整備というのをこの発電実証と並行して進めていく必要があるのかなというふうに考えております。

2点目ですけれども、発電実証の主体が誰であるかという点でございます。御説明にありましたとおり、アメリカではスタートアップとリスクマネーが主導して迅速に実証を回すという枠組みを取っておりまして、実証のサイクルが技術進展を加速しているというふうに考えております。一方、英国についてはもともと核

融合を手掛けるプレーヤーの数がそれほど多くないですとか技術的な蓄積が他国と比べて相対的に少ないという背景があって、今何とか政府主導でこの核融合という産業を立ち上げようとしているのかなというふうに私は理解をしております。

そういった中、日本はもともと産業基盤ですとか技術蓄積というのがこの核融合の分野では非常に強く、かつスタートアップという観点でもいろいろな方式に取り組むスタートアップが幸いにして日本には存在するといった状況を踏まえまして、どのような主体で発電実証を進めていくべきなのか考えていったらよいと思っております。

最後に3点目ですけれども、発電実証に必要な資金をどのように確保してファイナンスしていくかという観点になります。これは民間の投資を活用できれば国家の財政負担というのを軽減できますので、是非考えるべき観点だというふうに思いますけれども、一方で民間が投資するということは、投資した金額に対して十分なリターンが見込めるかどうかということが前提となってしまうので、単なる技術開発というだけではなくて、それをどういうふうに事業体として取りまとめて、かつ日本国内だけではなくて世界の市場を取っていきけるような、そういったシナリオを描けるかどうかということが非常に重要になってくるというふうに思います。この辺りは先行している宇宙産業ですとか半導体産業などほかの産業の事例も踏まえてどのように進めていくかということを考えていったらいいだろうと思います。

また、核融合という非常に大きな投資を必要とするということを考えますと、民間のリスクマネーだけではなく政府による補助というのも必ず必要になってくるというふうに思います。そういった際に政府としてこの核融合を支援するという理由として、単なる経済的なリターンだけではなくてサプライチェーン全体にわたる経済の波及効果ですとか、例えば安全保障上の観点、グリーントランスフォーメーションの推進といった多様な観点があると思いますので、そういった財政支援をしっかりと説明できるような根拠としてこういった観点を整理しておくことが今後安定的にこの核融合の発電実証を進めるためにも重要と考えます。

○小泉委員

これは僕の個人的な意見なんですけれども、まず発電実証というところにおいて、今ITERが南フランスの方で建設が進んでいますけれども、やはりITERよりも上のレベルというんですか、ITERか同等あるいはそれ以上のものを出していかなきゃいけないんじゃないのかなというのがあります。ITERの場合は外部から投入するエネルギーと核融合エネルギーが10倍ぐらいあるとか、発電の容量としても500MWとかそういう目標を立ててやっているの、そこから戻って発電実証というのも何かちょっと変なのかなという気がしています。

一方、ITERは結構大きな規模になっていますので、それなりにコストがかかっているというのが現実でもあります。ITER同等あるいはITER以上ということを目指す、やっぱりコスト的にはそれなりに上がってきちゃうのかなと。経済性という意味ではちょっと弱いところが出てきてしまうのかもしれないんですけれども、個人的に核融合というのはエネルギー安全保障に関わることなんじゃないかなと思っていて、そういう観点からすると何らかの投資的、未来への投資、経済的な投資ではなくて我々の人類の未来への投資という視点で見てもいいのではないかなと思っています。

あと、時期的なこととか事業主体に関わる場所なんですけれども、僕がITERで一番難しいとされていた主要機器の1個であるTFコイルをやったときも全てが技術的にチャレンジングだったんですね。初号機ということで時間とエネルギーがかかってしまったということがあります。ITERに行って組立てるときも見てきましたけれども、やっぱりそこも技術的なチャレンジというのは高く、それなりにリスクもあるのかなというの、正直なところ、それを考えると、ちょっとここの委員会の趣旨から反対方向な発言になっちゃうかもしれないんですけれども、やっぱり民間でリスクを背負いながら進んでいくというのは結構大変なんじゃないかなというのが正直な意見です。

一方、ITERの方も非常に技術的なチャレンジがあったということなんです、やっぱり1回できるとその後はすんなりといくんですね。ITERの場合は組立てて機器に問題があるということが分かって、1回分解して再組立てというのをやっているんですけれども、やっぱり2回目というのは非常に早い、すごく加速されるというのがあるので、そういう意味では今日本国内でITERとか60とかで経験を積んでいるので、この経験がなくなる前にプロジェクトがスタートしてくれたらいいのかなと、それが意味経済的にも合理的なんじゃないかなというようにも思っています。

○尾崎主査

今、ITERの目標をお話いただきましたが、アメリカのFPPの50MW3時間、経費50から60億ドル、ITERと比べると時間軸がかなり短いですが、このアメリカのFPPの目標をどう評価されますか。

○小泉委員

他のプロジェクトのことは余りちょっと言えないところもあるんですが、個人的には達成目標としては低いんじゃないかなと思って、ただ、最終的に発電を実証することなので、発電とこの50MWというところのギャップが何かあるんじゃないかなというのは個人的に思っています。

○寺井委員

最初に井上委員から原子力の初期の開発の話があったので、ちょっとそれを補足させていただきますと、実は最初に原発ができたのは1954年、私の生まれた年なんですけれども、旧ソ連。それで、アメリカではEBR-1というのがアイダホフォールズにできまして、最初に起こしたものというのはこういった白熱電球を4個つけたというのが最初だったんです。それはミュージアムになっていまして、そこに行くと展示されているんですけれども、それが発電実証だという話なんですよ。

ただ、その後、規模感を増やしてアイダホフォールズ市に電気を送ることが実際にできましたので、そういう意味での発電実証という意味はあったというふうに理解をしています。

それで、軽水炉に関してはそんなことで、日本は70年代に導入をしてつくり始めたわけですよ。1Fなんかは71年ですよ、その前の美浜1号なんかもその頃ですよ。そういう意味では、もともとの輸入技術だったんですよけれども、国産をかなりしっかり考えて、経産省なんかも省の方針として立てられて、重電重機プラントメーカーさんが頑張られて、実際に今は、国産化率99%なんですよ、原子力発電所は。なので、もう日本の技術に完全になっているということなんですけど、もともとの滑り出しはそんな感じだったということです。

核融合に関して言えば、核融合発電を達成しているところはどこもないわけで、そういう意味ではフロンランナーにならないといけなく、そういう部分がありますから、そこは、やっぱりかなりの違いがあるかなという気がします。ちょっと余談になりました。

それで、先ほど私は申し上げたんですけど、パイロットプラント、フュージョンパイロットプラント、FPP、それから原型炉と実証炉ですかね。この辺がいろいろ故意かあるいは分かりませんが、使い分けられているケースもあって、それで、その中で発電実証という言葉が多分出てくるんだと思います。井上委員のお話だと、発電実証というのはやっぱり商用に使えるものじゃないといけなく。コストは高くてもいいけれども、とにかくグリッドにつなげて電気を定常的に提供できるというのが発電実証だというふうにおっしゃったと思います。最初からそれを目指す結構これは大変な世界かなと思ってまして、それで、発電実証の定義というのはしっかりとつくらないといけなくかなという気はしていますし、多分それはこのタスクフォースのミッションの一つかなというふうに思います。

いろんなスタートアップもそれぞれの表現で発電実証というふうにおっしゃっているんですけど、とてもFPPが商用につなげるという感じはしないというのが正直な実感です。ですから、発電実証といったときに核融合エネルギー反応、核融合反応を使った発電であるという一番下のレベルから、その場合には当然正味の電力というのはマイナスになるわけです。核融合炉というのは所内循環電力が非常に大きいので、つくった電気のうちの多分サイズによるんですけど、2割とか3割ぐらいしか外に出てこないわけで、最初に発電する量が少なければ全部が所内の循環で使われてしまいますから外には出てこないという話になります。ですから、正味の電力が正なのか負なのかあるいはほぼゼロなのかというのはひとつあると思います。

それから、それは飽くまでも瞬間値でメガワットエレクトリシティですから、瞬間値なんですよ。それを定常的に出さないとグリッドに当然つなげないので、例えば稼働率という話がそこに出てくるんですけど、年間どれぐらいの電力量が発電できます。メガワットアワーですかね。できますという話がその次のレベルとしてあると思います。最終的には定常状態ということが一番理想だと思うんですけど、そこまで行けば本当の原型炉あるいは実証炉ということになるのかなと思うんですが、ちょっとそこまでいくつかのレベルの段階があるかなという気は実はしています。

そういう意味で、それぞれの国の計画もそうですけれども、民間の方々の計画もマイルストーンを先ほど近藤委員がおっしゃったように時間軸と一緒に示すというのが結構大事な話かなというふうに思っていまし

て、これは国が決めるべきものなのか、あるいはアメリカのように民間が目標を定めて、それをある種追認していくのか、いろんな考え方はあると思うんですけれども、その辺りをやっぱりもう一つは整理しないといけないのかなというふうに思います。

それから、発電実証という言葉には入らないんですが、実証ということ考えた場合にはやはり核融合燃料サイクルの確立ですかね。リチウムを採取して、それでブランケットでトリチウムをつくって、それを回収して新たに燃料として入れる、それがあある種の燃料の自己充足ということになると思うんですが、そこももう一つ重要なポイントかなと。これも広義の発電実証に含まれるのかなと思うんです。実証という意味には入ると思います。ですから、その辺のところはしっかりと議論しないといけない。ただ、近藤委員がおっしゃったようにきちきちに数値目標を定めるというのもやや難しいかなという感じがするので、この辺りは、今後スタートアップの方々からのお話とかQSTのお話とか聞くことになりますけれども、その中でいろんな御意見を聞きながらある程度の線を決めていく、そんな感じになるのかなというふうに思っております。

それから、民間主導で行くのか官主導で行くのかというこれも結構難しい話でして、原子力発電の場合はユーザーがはっきりしていました。電力会社が導入するということをまず決めたので、メーカーはそれに沿って技術開発をしていくあるいはものをつくっていくということをやってきたんですね。だけれども、核融合に関して言うと、まだユーザーの顔が見えないんですよ。なので、実際にどういうふうにしてやっていくのか、そういう意味で原子力の場合には一応経産省が管理されましたけれども、民間がやったということですよ。ユーザーも民間だったし、つくる方も当然民間である。核融合はそういうバックグラウンドがまだないので、ある程度は官主導で行くという部分はあるかなと思います。

ただ、それだけでいいのかという議論も当然ありまして、民間の投資をいかに呼び込むかということも大きな話かなというふうに思います。国としての計画を進めつつも民間の技術支援とか財政的な支援とか、そういったこともある程度やっていく必要があるのかなと思っております。

○服部委員

私は四つのことを申し上げたいと思っております。

一つは実証炉の定義に関してです。先ほどの委員の先生方の話にも近いんですけれども、定義をクリアにする必要があるということと、これをワンカットだけで議論するのではなくて、前のステージ、後のステージも一緒に議論することが必要だと思っております。例えば、アメリカにおける原子力発電の導入を考えますと、1955年にAEC即ち米国原子力委員会が主体となってパワープラント・ディベロップメントプログラムというものが出て、「実証炉」を開発しましたが、このときの実証の定義は、「グリッド結合レディ」です。電力網にもう接続していいということを実証と定義するならば、当然ですけれども、人々に迷惑をかけられませんか、信頼性とか安定性が重要で、この場合では連続運転稼働率70%以上とか容量率が70%以上という数字が実証を定義するものとして使われております。ちなみに、この段階では、この実証炉の建設費用は電力会社及び電力会社のコンソーシアムが出したそうです。

ところが、グリッド結合レディの実証といってもすぐに実現できるわけがないですよ。そのために、その前のステージとして、プロトタイプに近い実証炉、又は所謂「原型炉」という開発も行っております。その場合は政府がお金を出している。核分裂の原子力の場合は、安全対策が課題だったと思われるので、炉の運転を1月に1回ぐらい止めて、又異常が出るたびに止めて、そのデータを取り、設計に修正をかける。それによって欠点を潰していった、ここまでできるのであれば恐らく連続運転2年とか5年は可能であろう、というような目処が立つ事を、プロトタイプに近い実証炉の目標とする。つまり、この場合の実証の定義は、「技術統合の完成」です。それができたら、次の段階のグリッドレディの実証炉プログラムに入ったそうです。つまり実証炉といっても、未完成なものを修正を重ねて概ね完全なものにするステージと、その後概ね完全なもの、即ちグリッドレディの性能と信頼性が達成される事を確認するステージと二つあるわけですね。これを混同するとややこしいことになりますので、きちんと分離することが必要だと思います。

二つ目は、実証性を確認するために何をやるのかという事ですが、キーパラメータの検証方法もあらかじめ検討しておく事だと思います。具体的には、核融合の場合、熱、それから、中性子照射に第一壁が耐えられるかという問題、それから、トリチウムブリーディングレシオ等の問題が、寿命や経済性に影響を与えますけれども、そういった個別の問題や性能が、実証炉1か月間で駄目になるというのではなくて、1年間安定して運転できるという見通しに、どう繋がるかに関する検証の方法の検討です。例えば中性子による損傷に第一壁が耐えられるのかどうかという課題では、1月か1週ごとに材料サンプルを取って、dpa即ちデ

イスプレイスメントパーアトムを測り、結晶構造がどう悪化しているのかをきちんとモニタリングし、科学的な見地を与えるような対策が必要だと思います。熱問題が課題であるダイバータやブランケットの性能の検証方法も重要だと思います。

三つ目はこの発電実証において採用する技術形式・型は、その後の商用炉につながる技術システムであるということです。逆に言うと、実証炉だけで使われ、商用炉にはつながらない、一時的な技術形式・型は採用すべきでない、という事です。アメリカの例でもShippingPortという実証炉は何万時間の運転には成功したんですけれども、コストダウンが見込めず、商用炉にはつながらなかったそうです。結局生き残ったものは実証炉のドレスデン1やYankeeRoweの発展形であるBWRとPWRです。従って実証炉選定では、花火だけで終わるようなものではなくて、きちんとその後につながる技術・型を見極めることが重要だと思います。

最後に四つ目ですけれども、開発資金の出し手が民間か国かという点に関しては、(リスクが小さくなった実証炉ドレスデン1に民間企業が資金を出した状況に至っていないリスクな段階では、)民間ファンドが出し手となる対象は、ハイリスク・ハイリターンかつ10年程度の短期で結果が出る、数千億円程度の低予算のもの、即ちディスラプティブイノベーションであり、一方政府が出し手となる対象は、民間では取れないリスクのもの、即ち超長期で、数兆円程度の巨額予算で、慎重確実に取り組むべきものと整理されると思います。具体的には、ITERのような王道トカマクは、じっくりと知見を蓄積しながら、リスクを冒さないで確実に進めるもので、当然お金も時間もかかります。これは税金を使う政府予算でやるべきものでしょう。一方、民間VCが投資している対象は、FRC逆磁場配位のように中性子が出ないプロトンボロン核融合、高ベータで小型化安価化、早期実現が期待できると言う、王道とは異なるものです。もしくは、CFSのような強磁場コンパクトトカマクであり、トカマクはトカマクでも王道トカマクとは違うものです。両者とも、短期のディスラプティブ・イノベーションを狙ったものです。DOEのDARPA-Eは、その一部を支援しているようです。今のところ、ベンチャー的アプローチと王道アプローチのどちらがうまくいくかは、誰にも分からないわけですね。両立するかもしれませんが、新しいやり方があるかもしれません。いずれにせよ、2つのアプローチを、リスクリターン・プロファイルとリアリティの観点で、きちんと峻別して議論することが大切だと思います。

○前田委員

大分話が出てきたかと思うんですけれども、資料1の5ページのところで真ん中に発電実証があって、それが社会実装につながるというのは当然なんですけれども、私自身は発電実証ができたからといってそのまま社会実装につながるとは思っていないです。なぜかという、やはり社会実装には幾つかのシナリオがあるべきであって、その議論が全くされていないというのが問題かと思います。いつか核融合発電ができるんだらうけれども、それでどんな社会に変わるのかというビジョンが示されていないのが問題です。そのシナリオを幾つかつくった上で、バックキャストでその次のページにある容量であるとか総建設コストであるとか、こういった要件をバックキャストから計算した方が多分やりやすいと思います。今つくる議論ばかりずっとやられているので、下からの積み上げでこれら要件を見ると多分決められないんだと思います。

なので、まず社会実装に向けた幾つかのシナリオを考えるべきだと思います。例えば今の原子力発電所とか発電所をそのまま核融合炉に変えるのであれば、それはそれなりの世の中になるかなと思います。逆に米国ベンチャーとか物凄く小型の核融合炉をつくっているところもあります。なので、そういった小型を目指して、それを例えばデータセンターとか工業団地ぐらいのマイクログリッドに置くようなシナリオだとまた違った要件になると思います。さらにこのシナリオはそれぞれで時間軸が違うと思います。そういったシナリオをちゃんと幾つか考えた上で、どれに決めるというよりどれにも合うような要件が多分あるので、そこを議論すべきかなと思っています。

特に経産省の資料の5ページにあるように「他産業への波及が期待される」とよく出てくるんですが、これが全然明確になっていないんですね。なので、そのシナリオにおいて何年頃こういった産業がいくら位ぐらいの市場で発展するなどの具体的予測が必要です。極端な話、核融合が小型を含めて成功すれば、50年以上先かもしれませんけれども、原油を輸入しなくても済むような社会になるんじゃないかなと思います。そうしたときに今のオイル産業はなくなる、そして、新しい産業が生まれる、こういったシナリオもあってしかるべきだと思いますし、そうなったときに何年ぐらいにどういう産業がどれぐらいの規模になるというのがあれば民間の投資家も投資すると思います。米国ではGAFAが物凄くこの分野に投資しています。日本ではほとんど投資していないです。なので、もっともっと大きなシナリオを描いた上で、各産業がどう発展す

るかも知いた上で要件を決めていくべきじゃないかなと思います。

○尾崎主査

皆さん、どうもありがとうございました。

色々な御意見を承りました。発電実証、コスト、実施主体を民間・政府いずれが担うか、技術的な力点をどこに置くのか、服部委員が言われたようにトカマクだけなのか他のディスラプティブなイノベーションも考えるのか、前田委員の産業育成や社会実装という広い範囲のシナリオを描くべきなどのご意見をいただきました。まだほかにもありますが、おおむねこういったテーマに分類できると思います。

本タスクフォースの親委員会でどんな話がされていたかを簡単に御説明したいと思います。皆さん御存じのとおり国の戦略として原型炉があります。建設はかなり先になりますが、現状の原型炉計画のスペックは実証炉というより商業炉にかなり近いものです。今の研究開発の状況と原型炉の間の大きなギャップをいきなり埋めるのはリスクが大きいという指摘がありました。

それから、小泉委員がおっしゃったようにITERの成果を取り込んで、すんなりと原型炉に持っていければ良いですが、ITERの研究はスケジュールより遅れています。また、国際競争が急激に厳しくなってきたので、日本の計画も前倒しを考えるべきというご意見があります。原型炉計画の前倒しもありますが、先ほど言いましたようなスペックが高いものを更に早く作ることが果たして現実的なのか検討しなければなりません。今の時点で原型炉以外のナショナルフラッグ的な実証炉をつくろうといった意見は出ていません。本タスクフォースでは、原型炉、商業炉を成功させるためのブリッジ的な計画を含めてどうすべきかが検討課題に含まれます。

それから、核融合も同じ文科省管轄の「もんじゅ」のような形式で推進できるのかと考えた場合、原子力と核融合は技術的な成熟度がかなり違います。政府で実証炉のスペックを予め決めて民間につくってもらうのは、核融合の場合現実的じゃないと思われます。ではどうするかというと、民間のイノベーションを活用する新しい方法が選択肢ですが、民間の活動をどれくらい取り込むかはいろんな御意見があると思います。

こういったところが親委員会で話し合われて、その具体論を考えるためにこのタスクフォースが作られました。栗原委員から追加のコメントがありましたら是非お願いします。

○栗原主査代理

余り追加はないんですけども、今回いろいろな皆さんで議論をするということなので、親委員会からの宿題はありますけれども、視野を広げて議論し望ましいと思われる提案をしても良いのではないかと思います。

ただ、少なくとも、従来の原型炉のようなつくり方ではないのではないかとということも今回は議論した方が良く、私の個人的な考えですが、思います。そこを王道とディスラプティブイノベーションというふうに区別するのか、それともいろいろな競争や複数の選択肢が進んでいく方が良く考えるのかという辺りは議論していくべきかと思います。

それから、第2巡目の発言になってしまいますけれども、コストのところも原型炉としてのコストとか、実証炉としてのコストという考え方なのか、それとも目指すべき商業炉としてのコストをどう考えるのか、そのために原型炉や実証炉でやるべきと投資額をどう考えるというKGIの考え方も必要なのではないかと思います。尾崎主査からの振りに対しての答えではないんですが、2巡目のコメントとさせていただければと思います。

○寺井委員

委員の先生方から非常に示唆に富む御意見を頂いて、正にそのとおりだなと思っているところです。

ちょっと改めて申し上げたいことは、今、栗原主査代理からコストの話、どのレベルのコストかという話があって、多分最終的には商用炉なんだと思うんですけども、なかなかそこはすぐに見通せないのは当然なんですよ。だから、そういうことを考えたときに核融合発電というのがいつまでに必要なのかということなんです。だから、よく、ちまたでは2050年あるいは21世紀後半という話もあるんですけども、片やスタートアップは2030年代に、CFS(コモンウェルスフュージョンシステムズ)なんかはそう言っていますよね、送電線につないでみたい。社会的なニーズとしていつまでに要するのかというのは多分重要なポイント

トだと思うんです。これはエネ庁のエネ基の話に多分なるんですけども、エネ基の中には核融合の発電というのは期待されていないわけですね、基本的に2050年までには。研究開発を継続するという趣旨だと理解していますので、そういうことを考えたときにいつまでに要るのか。これもいろんな調査があるんですけども、世界のいろんな核融合研究者なり有識者80名程度に、何年くらいに核融合発電が実用化されると思いますかと聞いたというデータがあります。実用化されるというのはグリッドにつなぐということですけども、それで見ると、一番早い人は30年代という意見もあるんですけども、大方は50年より後で、電力供給の5%とか10%とかそこから増えていく、そういう見方が結構あるように思うんですね。

そういう意味では、ニーズがどうなのかというのは多分親委員会でも議論されていたんだろうと思うんですが、ちょっと私は不勉強でフォローできていませんけれども、その辺りはいかがでしょうか。

○尾崎主査

これは文科省で作られた現ロードマップですと、2050年に商用化、そのためには2040年に原型炉を作ることを目指します。そこから大きく変わってはいませんが、現実的な修正はしようという状況です。

○寺井委員

それは理解しているんですが、要はニーズとしていつまでに核融合電力が要るのかということですね。つまり今は再エネがどこまで増えるか分かりませんが、それから、原子力は基本的に電力供給の20%程度という話がありますよね。再エネであと残りをやれるのか、足りない部分は化石燃料という話に多分なって、CCSなんかも含めてという話になるんですけども、核融合に期待されている発電がいつまでにどれぐらいの割合というような見込みみたいなのはどうかという御質問です。

○宮下室長

経産省でございます。まず、第7次エネルギー基本計画で定めているのは、2040年までにどういうことを政策としていって、2040年のGXなりを実現していくのかという観点でまとめております。それから先の話は不確実性も高くなってきているので、示すことはしていないということです。

他方、基本的な考え方、先ほど説明させていただいた安全性を大前提にエネルギーの安定供給を第一として経済効率性の向上と環境への適応を図る、このS+3Eの原則は多分大きな方針としてこれは変わっていかないと思います。なので、核融合のニーズというよりも今言ったようなことがニーズとして上がってきた中で、核融合の価値というのは今と照らし合わせるとどうなるのかがもう少しはっきりしてこないとなーニーズというものには、核融合のニーズはざっくりしてよく分からないんですけども、核融合発電をしたときに今言ったS+3Eにどういうメリット・デメリットがあるのかが分からないと入ってこないかなど。具体的にエネルギー発電なので、安い、環境負荷が低い、CO₂を出さない、廃棄物もない、安全性も高い、全てそろっているものがもしできるのであれば、それはニーズが相当高いと思いますけれども、そういうものがないので再エネも原子力もいろんなオプションを考えながらエネルギーミックスを考えているというのが現実であります。

核融合については先ほど申し上げたとおりS+3Eのところはどういうメリット・デメリットがあって、ほかの電気と比べてどうなのかが分からないところも多いので、そこが定まってこないとなーニーズと合致する云々というのは難しいのかなという気はしています。

○寺井委員

ありがとうございます。多分そういうことなんですよ。コストが幾らになるか分からないとか、環境適合性はある程度あるかもしれないけれども、経済合理性が全く見通せないというのが現実かなと思うので、ちょっとこの辺りはそういうことも踏まえて親委員会では核融合に関する総合的な研究開発の方針みたいなところは議論されていますか。

○尾崎主査

コストについては大きなテーマになっていません。ただ、本タスクフォースではコストに関する考え方を整理しなければならないと思います。井上委員は、さっき余り話す用意をされていなかった感じでした。商業炉のコストはなかなか現状で議論できないと思います。今の段階で結構ですが、コストについては、どんな

御意見をお持ちでしょうか

○井上委員

コストについては申し訳ありませんが、確たる意見はありません。今リファレンスとしてあるとすればITERしかないと思います。発電容量ですが、ITERでは例えばケイパビリティで言えば、500MWはあります。それに対して何々兆円というような話となります。今リファレンスはそれしかなく、それ以外のアイデアは私にはありません。発電容量とは非常に便利な言葉でございまして、非常にスタティックな数値です。発電の量はそれに掛ける時間ですので、発電容量というのを目標にしているのは非常にマジカルなところだとは思いました。連続的な運転をするとの条件はあるようですが、ところで、初めから発電の議論に入っていて、混乱しているのですけれども、スタートアップと原型炉とを並列に考えていくんですか、別々に考えていくのでしょうか。取扱いの方法を教えてください。

○尾崎主査

原型炉と並列ではありません。原型炉計画は既に存在しているわけですが、時間的にもスペック的にも現状とギャップが大きいので、それを埋めるための方法を考えましょうということです。また、スタートアップという言葉が独り歩きしていると感じますが、スタートアップに絶対頼らなきゃいけないという趣旨ではありません。どうやって官民連携の仕組みをつくるかが課題と御理解いただければと思います。

○井上委員

理解いたしました。民間の活動に我々がいろいろと意見を言うのもおかしい話でございまして、例えば国のお金は要りませんよというんだったら、彼らが自由にやればいい話だと思っていました。その辺は一つの例として見る、ということだと理解しました。

○尾崎主査

飽くまでも民間のイノベーションに期待しているということです。ただ、民間投資だけでは当事者にとってリスクが大き過ぎるので、呼び水効果として官も協力してもらいたい。その折り合いをどうやってつけるかということですね。

○井上委員

ちょっと脱線してしまいました。ありがとうございます。

○近藤委員

今の御議論を聞いていて思ったんですけれども、フュージョンエネルギー戦略にはスタートアップと原型炉の両方のことが書かれているんですね。なので、読み方によっては切り分けが難しいのかなと思います。決してスタートアップだけのことを書いているわけではないです。

その上で私も質問なんですけれども、国の目的は2030年代の発電実証を目指す。一方で市場とかプレーヤーの要請としては、2030年代に発電実証を予定している、こう公言している方もいらっしゃる。このどちらに対応していく社会実装なのかだと思うんですね。国の目的を実現するために社会実装のインフラを整えていくんですということであれば、そのためのプライオリティー、考えるべき優先づけということになります。市場の要請ということになると、例えば手続を早く進められるようにしたいとかちょっと優先づけが変わってくるものもあるのではないかなと思いますので、確認させていただけたらと思います。

○尾崎主査

国のロードマップと民間からの要請、どっちに合わせるかという疑問だと理解しました。それはどちらに合わせるかは親委員会でも話していません。国のロードマップと整合性を取らなければなりません。国際競争が厳しくなっていますので、それに対応するための最適解を考えるというふうに御理解いただきたいと思います。

○服部委員

コストに関してはできる範囲でやるよりしようがないというのが現実的な落としどころだと思いますが、大切なことはコスト見込みの考え方であり、実証炉建設コストがどれぐらいかということだけではないと思います。つまり、その建設コストの実証炉でどれぐらいの性能がでると、将来商用炉ではこれぐらい安くなるはずである、というモデルやロジックが大切でしょう。それはスケールアップ効果、量産効果や開発費償却等を考慮することになると思います。アメリカの核分裂炉開発の場合でも、初期原型炉の建設費は高かったんですけども、次の実証炉建設では民間電力会社がお金を出しましたが、その際の判断パラメーターは、直前の原型炉での連続運転の稼働率と容量率の進捗です。容量率が70%以上となる事が確認できたので、将来の発電コストは十分下げられるという見込みが得られ、実証炉の資金を出す判断に至っています。

それからもう一つは、その背景としてアメリカの場合は特に材料とかシステムも含めて、極端な話をする、マンハッタン計画からの知識のアセットがあるわけですね。そのアセットを使って原発を開発したので、ウラン燃料や暴走時のデータ等相当な相乗効果があったわけです。従って、コストをその段階だけのことで考えるのではなくて、大きな流れに沿って将来どうなるのかというモデル及びそのモデルを確かなものにするエビデンスが大切だと思います。

○寺井委員

すみません、何度も何度も申し訳ございません。

先ほど国際競争が高まっているからペースを早めないといけないので、若干スペックダウンと言ったら怒られますけれども、達成できるレベルを段階的にやっていくと、たしかそういうことだったと思います。

それで、国際競争の意味するところは何かという、多分核融合炉の実現もそうなんだけれども、そこに持っていくためのお話にあったと思うんですが、産業界をどういうふうに盛り上げていくかですよね。だから、例えば日本の核融合産業というのを立ち上げるというのはJ-Fusionのお話であったとおりでしょけれども、それは立ち上げてそれで終わるわけじゃなくて、当然いろんなものをつくって、それでしかるべきマーケットに提供していく、それが多分重要で、そこは諸外国よりもアドバンテージが今あると日本は思われているので、その優先度をやっぱり下げないで維持しながら技術力を高めていく、実際にものを売っていくということですよ。それは核融合炉ではないんですよ、現時点で。いろんな機器であったりコンポーネントであったりそういうものをやっていくということなので、そこは大事だというのは私も十分理解しています。これはそういう意味では文科省もさることながら経産省の産業育成の役割かもしれないですけども、だから、そのレベルと、それからもう一つは、核融合炉を我先に世界で一番早く発電を実現するんだというところはやや距離感があるかなという感じがしているんですね。ちょっとそこはうまく整理をした方がいいのかなと個人的に思っているところです。

○桑原委員

ありがとうございます。

今の寺井委員の御意見は非常に重要だなというふうに思っておりまして、日本として核融合産業をあくまでもほかの国が核融合発電というものを実証していった、日本は重要なコンポーネントを納めていくプレーヤーとしての立ち位置を目指していくのか、それともしっかりと自分たちで核融合発電する技術を自分の国で持って、発電する仕組みというのをグローバルに売っていく立場を目指していくのか、それによってやっぱり進め方は全然違ってくると思いますので、その目標を踏まえた上でどういうロードマップを描くかという議論があってしかるべきかなと思いました。

城内大臣による挨拶

○城内科学技術政策担当大臣

科学技術政策担当大臣の城内実でございます。

本日は第1回検討タスクフォースに構成員の皆様方は御多忙の中、御出席いただきましたことを心から御礼申し上げます。また、ちょうど同じ時間帯に記者会見等公務がございまして、遅れて参りましたことをおわび申し上げたいと思います。

それでは、着座にて失礼いたします。

我が国では、今年6月にフュージョンエネルギーのイノベーション戦略、これを改定したところでございます。この戦略でも掲げられておりますように、フュージョンエネルギーを実現するためには社会実装を目指すに当たって考慮すべき課題や論点、これを洗い出して、また、2030年代の目標に掲げております発電実証の定義についてもしっかりと明確化し、認識の共有を図っていくことが重要であると考えております。このため、次回以降も発電実証の定義の在り方に係る議論を更に深めていただき、また、その上で社会実装に向けた各種論点についての検討を進め、本年度中の取りまとめを目指していただきたいと思いますと考えております。

なお、私ごとでございますが、私自身フュージョンエネルギーについては大変大きな関心を寄せているところでございまして、本年4月にはフランスのITERの現場の視察もさせていただきましたし、また、本年7月には大阪・関西万博のフュージョンデーがございまして、日本政府代表として自ら出席させていただきました。国内外の関係者の皆様ともこれまで精力的に意見交換を進めてきております。

フュージョンエネルギーの早期実現と産業化に向けましては、我が国として強い意思と覚悟を持って取組を加速していく必要がございます。私自身、またこのタスクフォースを含めまして、内閣府が司令塔となって政府全体の取組をしっかり牽引していく必要があると思います。構成員の皆様方におかれましては、今後とも御負担をかけることとなりますが、大変恐縮ですが、引き続き我が国の将来に向けて忌憚のない活発な御議論を賜れますれば幸いです。どうかこれからもよろしくお願いいたします。

○尾崎主査

桑原委員のお話が途中になって申し訳ありませんが、また次回以降に御知見を賜われればと思います。今日は皆さんから貴重な御意見を数多くいただきまして、どうもありがとうございます。

次回以降、委員皆さんの御意見を集約し、ヒアリングの日程決め、論点の再整理を事務局と一緒にやっていきたいと思います。次回以降も是非御協力をよろしくお願いいたします。

○恒藤審議官

最後に担当審議官の恒藤でございますが、今日様々な御意見を頂きまして、どうもありがとうございました。

今日いただいた御意見を伺って、これをどう整理して次回以降の論点をどのように提示させていただいたらいいか、なかなか今私の中で頭が整理されておられませんけれども、やはり思ったことは、ある種のマイルストーン、時間軸とそれの中でどういうものを達成するかを整理する必要があると。また、どう社会実装といいますか、実際の実用化につなげていくという絵を描いていく必要がある。そういったものを作っていくというイメージを持ちながら、少し今日いただいた御意見をうまく整理して、論点として、また次回以降、実際もう発電実証なりをやろうというスタートアップも出てきていますし、また、他方でこれまでずっとITERも含めてやってきた取組もありますので、その辺りの情報提供をさせていただきながらうまく議論を進めてまいりたいと思います。尾崎主査ともよく相談した上で次回以降の準備をさせていただきたいと思います。

閉会の挨拶

○尾崎主査

それでは、第1回社会実装検討タスクフォース、これで終わります。

以上