

核融合専門部会の進め方に対する御意見の整理

今後の核融合研究開発において検討すべき課題について	左記の検討課題についての検討の進め方等について	ご回答者
<p>1) 第三段階基本計画の見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第三段階の再定義 ・第三段階基本計画添付資料「核融合研究開発の推進について」の第 章の記述内容（開発の考え方、各種閉じ込め方式の位置付け）の見直し 	<ul style="list-style-type: none"> ・第三段階の定義、達成状況を確認し、今後どう改善すべきかを審議する。 ・「第三段階計画」と「推進について」が実質的にリンクしているという共通の認識が得られるかどうかを確認。 ・必ずしもリンクしていないということであれば、「第三段階計画」の見直しはさておき、「推進について」の見直しをするかどうかを確認。 ・混乱していることは事実であるから、何らかの見直しは必要。何が問題で見直すのかを確認し、議論の前提を明確にする。 ・発電プラントとしての経済性実証段階の必要性が指摘されているが、将来のエネルギー源が満たすべき要件は、経済性のみならず、安全・環境・資源・エネルギーセキュリティ等と深く関わる。核融合エネルギー技術を可及的早期に完成し、備えておくことが重要。国の重要な役割は、原型炉により発電技術を確立することである。 ・多岐路線を従来通り踏襲するのかどうかを議論する。 	<p>伊藤早委員 井上委員</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・第三段階基本計画添付資料「核融合研究開発の推進について」の再検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・ITER 計画以降の核融合実用化までの開発計画を策定する。 ・それを見据えた ITER 計画遂行方策と他の必要な計画の進め方の素案策定。 	<p>藤原委員</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・第三段階基本計画添付資料「核融合研究開発の推進について」の最新版（見直し・改訂）の審議・策定 	<ul style="list-style-type: none"> ・最新版のために検討審議する論点区分を整理する。 ・<u>基本問題検討分科会（仮称）を設置する。</u> ・核融合エネルギー実現のための目的研究型研究開発と核融合・プラズマ科学技術の学理的展開の2軸へ整理する。 ・第三段階計画自体の見直し・改訂は、原子力委員会が判断すべき事項であり、下部機関が上位機関を予断する言い方で審議をすべきでない。 	<p>松田委員</p>

2) 第三段階及びそれ以降の計画に対する検討	<ul style="list-style-type: none"> 核融合研究開発が果たす役割、社会からの期待と責務に対する認識 	<ul style="list-style-type: none"> 「人類に役立つ核融合」であることを実証するために、仮想的年限をどこまで短くしなければならず、またすることが可能か。 歴史的、世界的な立場で、fast track の考え方の意味付けや位置付けが必要。 fast track についての調査結果を基礎資料として活用する。 	伊藤早委員
	<ul style="list-style-type: none"> ITER、IFMIF、及びそれらの integration を如何に位置付けるか 	<ul style="list-style-type: none"> IFMIF で材料を選定した後、発電ブランケットなどシステム全体として働く試験をどこで行うのか。 ITER、IFMIF 少なくとも 2 系統に開発研究が分かれているとき、どのように integrate するのか。 文科省核融合 WG との整合性を考慮する。 	伊藤早委員
	<ul style="list-style-type: none"> 第三段階以降の核融合開発研究のシナリオに対する再検討 	<ul style="list-style-type: none"> 各研究計画を関連付けることにより、<u>総合的な核融合研究推進計画を事務局にて作成し、討議、確認する。</u> 	高村委員
	<ul style="list-style-type: none"> 第三段階及びそれ以降の計画について、各方式の研究計画を関連付けて総合的な検討チェックを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 技術課題を列挙し、その緊急度を明示する。 	鈴木委員
	<ul style="list-style-type: none"> 原型炉、発電実証炉実現のために必要な技術課題 	<ul style="list-style-type: none"> 核融合専門部会の下に、<u>核融合専門部会委員若干名(幹事会)と必要に応じて外部メンバーを加えた作業会を構成する。</u> 作業会委員長は核融合専門部会委員の中から選出する。 	高村委員
	<ul style="list-style-type: none"> 中核となるコンセプトの定義とその推進方策 他方式の意義、位置付けの明確化と推進方策 材料その他のひつような開発方策と計画 国内開発計画を中心に国際協力を活用した戦略 国内核融合開発体制の再構築 	<ul style="list-style-type: none"> 多岐路線の問題については、かなりの議論が必要となるが、外部に誤解されないように、<u>非公開の WG 等である程度の調整が必要。</u> ただし、技術的問題を超えるので、技術 WG では検討しきれない。したがって、<u>技術に限定しない WG が必要。</u>WG 等へのチャージを文書ではっきりとしておくことが望ましい。 一方、技術的問題については、検討すべきケースを絞り、データベースに基づいて議論すべき。<u>専門部会や WG で絞った後、作業会を設けて検討する必要がある。</u> <u>技術的問題に対する検討作業は、多岐路線に関する検討と並行して早く行わないと様々な憶測が飛び交いマイナス効果を生じる恐れがある。</u> 	藤原委員
	<ul style="list-style-type: none"> 核融合会議開発戦略検討分科会報告書に合致した日本全体の核融合研究開発の進め方 環境問題に貢献する立場から必要とされる核融合開発促進と整合性がとれた多岐路線の位置付け 		玉野参与

	<ul style="list-style-type: none"> 多岐路線を従来通り踏襲するかどうか 	<ul style="list-style-type: none"> 核融合開発にはエネルギー開発と学理の探求の両面があるが、エネルギー開発であればこそ大きな予算がつくのであるから、これを最優先する開発計画を実践することが、社会に対する専門家の義務である。 トカマク方式とブランケット工学、材料開発が最優先され、将来トカマク方式より優れたものとなる可能性が大きい方式については、可能性を立証するための研究開発を息長く継続すればよい。 	井上委員
	<ul style="list-style-type: none"> 核融合動力炉に対する最適な炉型選択問題 	<ul style="list-style-type: none"> アドバンストカマク、球形トカマク、アドバンストヘリカル、高速点火レーザー核融合の4方式を同じ比重で研究し、最適なものを探し出す努力が必要。いずれかに重点を置くことは、リスクの増大につながる。 	桂井委員
	<ul style="list-style-type: none"> 文科省 WG の重点化計画を踏まえ、集中的に研究を進めるための、炉工学研究の在り方 	<ul style="list-style-type: none"> 炉工学研究の進め方につき、小委員会による議論をスタートさせる。 	三間委員
	<ul style="list-style-type: none"> 動力炉開発におけるコンポーネントテストファシリティ（CTF）の必要性について 	<ul style="list-style-type: none"> CTF がなければ信頼性の高い動力炉は開発できないことは、工学的・技術的に明らか。産業界から原子炉開発のエキスパートを招いて、この問題を議論すべき。 	桂井委員
	<ul style="list-style-type: none"> その他の計画（IFMIF 等）の具体的推進と評価 	<ul style="list-style-type: none"> Project 研究と学術研究、各々分けて評価する。 	伊藤早委員
	<ul style="list-style-type: none"> ITER 国内サイト時と国外サイト時で開発計画にオプションがあるのか 		松田委員
	<ul style="list-style-type: none"> 国際分担、協力 	<ul style="list-style-type: none"> 第三段階及び加速案の検討に含める。 	下村委員
	<ul style="list-style-type: none"> 高速増殖炉開発と核融合炉開発のプログラムについて 	<ul style="list-style-type: none"> 高速炉と核融合炉は競合関係に入っていくと考えられるから、両者の将来展望をオープン場で議論し、既得権益の問題をクリアー、リセットして、方向性を考える必要がある。 	桂井委員
3) 非トカ マク系 につい	<ul style="list-style-type: none"> 非トカマク系（LHD, ICF, ミラー等）の今後の課題と推進策 	<ul style="list-style-type: none"> トカマクと非トカマク系との科学的な共通性と異なる特徴を明確にし、科学的・技術的観点から推進方を検討する。 	西川委員
	<ul style="list-style-type: none"> 非トカマク系が30年後（ITER 計画終了後）実証炉段階で、トカマク炉と比較しうるレベルに達する可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 30年後、核融合炉としての舞台に上げられる可能性のある非トカマク系の代表マシンを選択し、ロードマップを描けるか検討する。 	西川委員

て	<ul style="list-style-type: none"> 文科省 WG の重点化計画を踏まえ、集中的に研究を進めるための、慣性核融合とヘリカル型核融合の研究開発の我が国の核融合研究開発における位置付け 	<ul style="list-style-type: none"> 「トカマク以外の方式による核融合開発研究の進め方」に関する小委員会を設置する。 レーザー核融合及びヘリカル核融合による原型炉の研究開発に向けてのロードマップを議論する。 第三段階基本計画における具体的なレーザー、ヘリカルの採り上げ方について議論する。 	三間委員
	<ul style="list-style-type: none"> 非トカマク方式について、核融合炉への展望あるいはロードマップ等 	<ul style="list-style-type: none"> 加速案が浮上している中で、トカマク炉が最優先ではないという論理を専門部会から示すことが重要。 核融合炉に成りえると考えている方式については、ITER 以後の展望を明らかにするための作業を早急に行う。 トカマク方式、ヘリカル方式、レーザー核融合等の核融合炉へのそれぞれのロードマップを総合的に検討し、第三段階以後のイメージを明らかにする議論が必要。 	若谷委員
	<ul style="list-style-type: none"> 国内他方式の研究スケジュールのレビュー 	<ul style="list-style-type: none"> 国内の各方式の現状及び将来計画の具体的内容について質疑応答。 	鈴木委員
4) 加速案 について	<ul style="list-style-type: none"> 加速案の絞り込み 	<ul style="list-style-type: none"> R&D の成功率を勘案し、2030 年代に確実に成功する案に収束させる。 不確定要素の解消に着手する。 立案にあたっては、ITER 計画が遅れた原因を分析し、反映させるべき。 	井上委員
	<ul style="list-style-type: none"> 加速案の必要性の判断 どの技術課題をどのように解決していくかの道筋 	<ul style="list-style-type: none"> 第三段階以降の核融合開発研究のシナリオ、発電実証炉実現のために必要な技術課題などを踏まえて判断する。 国際協力、国際分担を考慮する。 	高村委員
	<ul style="list-style-type: none"> トカマク方式の研究スケジュールのレビュー（加速又は減速の判断を含む） 	<ul style="list-style-type: none"> ITER 計画の進捗状況を踏まえ、いつまでに何を達成するか、目標を明確にする。 	鈴木委員
5) ITER の具体的な 推進策等	<ul style="list-style-type: none"> ITER の推進に対する日本としての指針と評価を持ち、具体的に ITER の執行に生かすフレームワークの構成 核融合専門部会の果たすべき責任の明確化 全日本の、基礎的、基盤的研究の生かし方 	<ul style="list-style-type: none"> 科学技術的側面、財政面、管理運営面などについて、ITER 事業体は自分でも判断しているが、日本の国益に沿った判断をするための仕組みを作らねばならない。 誰が評価し、原子力委員会がどのように確認するか。評価する人をどうするか。 	伊藤早委員
	<ul style="list-style-type: none"> ITER 計画の進捗状況の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 事務局報告と質疑応答。 	鈴木委員

進策等 について	・ ITER の有効利用	・ <u>ITER のサイトが見通せる段階に作業会を発足する。</u>	下村委員
	・ ITER 実験への核融合研究者の参加と連携	・ 産学官で可能な具体策を検討する。	西川委員
	・ 建設に 10 年というのは耐え難く長い。 建設期間を短縮する方策を検討することは無意味か。		高村委員
6) 人材関連	・ 核融合研究を担う若手人材の育成について	・ 大学時代に核融合分野への興味を引きつけるために、大学において適性規模（数億円程度）の実験装置を（拠点を選定して）確保する必要がある。	桂井委員
	・ 人材の確保と人材の流動性	・ 第三段階の検討に含める。	下村委員
	・ 核融合分野の教育と研究者育成並びに当分野の裾野の広がり	・ 長年にわたる研究開発を成功させるための教育面の充実、並びに他分野への技術波及と核融合研究の理解を深めることについて検討する。	西川委員
7) その他の御意見	・ 専門部会の役割をもっと明確にすべき。		桂井委員
	・ 専門部会及び WG に幹事が必要。		伊藤早委員
	・ 今後は、より専門的な立場からの検討が重要になると思われ、関連部会の精鋭をよりすぐって、専門部会をつくり直した方がよいのではないか。		伊藤正委員
	・ 各方式の目標の明確化と達成のレベル、及びスケジュールの確認がないため、議論が噛み合わなくなる場合がある。 ・ 最終的に産業界との関わり、産業界に何を期待するかの議論も必要。		鈴木委員
	・ 文科省学術審議会核融合 WG の報告書を専門部会で紹介し、議論するべき。		三間委員