

## 核融合研究開発・評価委員会 中間評価指摘事項への対応措置(案)

### II. 総合的な提言

区分	委員会の答申における指摘事項	機構の措置
(1) ITER計画及びBA活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・BA活動は2017年に終結するが、この成果を継続・発展できるような新たな計画が必要ではないか。</li> <li>・IFMIF/EVEDA施設は貴重で重要なので、これを利用する枠組を設けて、かつ大学等との共同研究を実施できるように、計画を早急に作成して提案して頂きたい。</li> <li>・現在、国際核融合エネルギー研究センターの計算機シミュレーションセンターでは、理論性能が1PFLOPSを上回るスーパーコンピュータが順調に稼働しており、日本の核融合分野のシミュレーション研究の進展に大きく貢献している。特に、大学ではこれまで想定できなかった大規模シミュレーションの実施が本センターで可能となり、これによって大学でも世界的に競争力を持ったシミュレーションコードが開発されるに至っている。一方、本計算機は、平成28年度で終了予定であるが、それ以降が懸念される。これまでの当該分野の活動を引き続き継続するとともに、競争力を高めるためには、平成28年度以降の計算機資源の確保と大学を含めた全日本的な共同研究の実施体制の構築が重要である。これについての積極的な検討をお願いしたい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・BA期間終了後に、BA活動で整備した施設を活用・拡充した理工学研究開発（核融合フロンティア活動）をオールジャパンで取組むことを計画しており、その実現に向けて様々な検討を進めており、文科省及び国内コミュニティー、欧州実施機関との協議も開始しています。</li> <li>・IFMIF/EVEDA施設については、現在、開発中であるため、一般的な共同研究で利用することは困難な状況にあります。開発の過程における限定された研究テーマとしては、例えば、リチウム試験ループにおけるリチウム表面の計測システムの開発などの共同研究をすでに大学等と実施しています。将来的には、施設を利用するための枠組を設けることを検討したいと考えております。</li> <li>・BA期間終了後に、BA活動で整備した施設を活用・拡充した理工学研究開発（核融合フロンティア活動）をオールジャパンで取組むことを計画しており、計算機資源も含め、その実現に向けて様々な検討を進めております。</li> </ul>
(2) 炉心プラズマ研究開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・炉心プラズマ研究に関しては、JT-60SAが2019年からスタートすることになっており、ITERの運転とフェイズを合わせることになるので、日本としてこの2つの装置にどのような体制で望むのか、今から検討し若手研究者の育成に励む必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・拝承。実験炉ITERを活用した研究開発（ITERチームジャパン）、JT-60SAを活用した先進プラズマ研究開発（先進プラズマプラットフォーム）として、大学等及び産業界との連携をさらに強化しオールジャパンで総合的に取組むことを計画しており、その具体化に向けてさらに検討を進めます。</li> </ul>
(3) 核融合工学研究開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・核融合工学研究にあっては、核融合研や大学との連携・役割分担が重要である。そのためには、所有する装置類については言うに及ばず、青森研究センターの使い勝手の向上（宿泊施設や交通手段など）を図ることも忘れてはならない。</li> <li>・特に、現在核融合作業部会の下で検討されている原型炉開発のための技術基盤構築指針では、工学的課題解決が大きな比重を占めることにな</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・拝承。特に六ヶ所核融合研究所での共同研究については、ご指摘のとおり、公共交通機関が限られること、ホテルが十分に整備されていないことが障害となっており、今後更に共同研究を活発化するために、引き続き、自治体、地元産業会に働きかけるとともに、必要な措置を検討したいと考えております。</li> <li>・拝承。全日本的な役割分担の下での開発研究を進めるための連携体制の構築に努めます。</li> </ul>

	<p>り、全日本的な役割分担の下での開発研究が推奨されると思われることから、連携体制の構築は重要である。</p>	
<p>(4) 全体</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原型炉の研究開発戦略を検討している合同コアチームとの連携を強化し、全日本的な体制での原型炉開発の推進を図る必要がある。特に原子力機構においては、原型炉開発の基盤となる中核的な機器開発が期待されるので、そのための Post-BA 計画の立案・推進に邁進して頂きたい。</li> <li>・ ITER 計画や BA 活動以外については、今後より一層原型炉対応の研究開発としていくことが重要である。この対応が、核融合研究開発の効率化を促進し、かつ国民からの支援につながるものと思われる。</li> <li>・ 分野間の連携について、これまでかなり連携を拡大しており高く評価する。今後、より一層の連携を促進して、研究開発の更なる促進と高度化を図ってほしい。</li> <li>・ 本研究の規模、長期に及ぶ実施期間、達成すべき課題の多様性・先導性を考えると最も懸念されるのが人員不足であり、部門内再配分に限らない、緊急度と長期的な展望の両方に基づいた拡充が望まれる。</li> <li>・ 未来に向けての核エネルギー開発の一翼としての核融合開発は極めて重要な研究開発であり、安全性に対する国民の熱いまなざしの中に、また、今後想定される日本原子力研究開発機構の再編成の中にあって、政府・国民の理解を得て、核融合開発の更なる確固たる体制づくりと確実な研究開発資源の配分が可能となるような進展を期待している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 拝承。全日本的な体制での原型炉開発の推進を図るため、ご指摘の点を踏まえて、BA 期間終了後の研究計画等の検討をさらに進めます。</li> <li>・ 拝承。今後、さらに原型炉対応の研究開発を進めるように努めます。</li> <li>・ 拝承。分野間の連携をさらに促進するように努めます。</li> <li>・ 拝承。引き続き、部門外及び機構外からの人材確保の努力をしたいと考えております。</li> <li>・ 拝承。ご指摘の視点に配慮し、更なる確固たる体制づくりに努めます。</li> </ul>
<p>(5) 業務の進め方等</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国内連携および協力では、JAEA から大学等宛てに契約される共同研究の契約方式が、メーカー等の業務契約と混同して実施されており、非常に高圧的且つ一方的である。大学等は JAEA と対等の独法であり、予算削減の中をお互いに支え合っており、且つ国として事業を進めるためにこれらの共同研究事業がある、という共同研究の意味目的を業務課の契約業務の担当者に徹底的に叩き込むようにして、業務課の仕事のやり方を改善するべきであるところ、5年以上も経つのに一向に改善される様子が伺えないので、ご検討いただきたい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機構では、「公共調達適正化について」（財務大臣通知：財計第 2017 号平成 18 年 8 月 25 日）並びに「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」（平成 21 年 11 月 17 日付、閣議決定）に基づき、「競争性のない随意契約」の見直しを徹底して行うとともに、一般競争入札等における競争性を確保することが義務付けられております。</li> <li>この一環として、特殊技術、特殊設備等の理由により契約相手方が 1 者しかいないと思料される案件についても、念のため、機構が契約締結を予定している者以外に契約履行が可能ないないことを確認する意味で公募（確認公募）を実施し、他に履行可能な者がいないか確認することとなっております。</li> <li>万一、応募要件を満たすと認められる者が、機構が契約締結を予定している者を含め複数存在することが判明した場合は、総合評価落札方式等の手続へ移行することとなります。</li> <li>公募の結果、応募要件を満たす者が機構の予定している者だけの場合は、機構が予定している者との随意契約の手続を開始します。</li> <li>上記手続は、幅広いアプローチ(BA)活動等も含めた支出を伴う共同研究契約に同方式をと</li> </ul>

		<p>ることとなり、他の入札者が現れない現状は十分に承知しておりますが、上記取組について機構の独断で手続を緩和することができない状況となっております。</p>
<p>(6) 機構改革について</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本原子力研究開発機構の改組により、核融合部隊は新たな組織への統合が図られると聞いているが、移行に伴い現場の研究が遅滞することの無いよう、十分な配慮をして頂くことを望む。</li> <li>・JAEA 改革の嵐の中で、なすすべもなく JAEA から切り離されることを甘受した責任は非常に大きく、現幹部は総退陣すべきである。JAEA から切り離されたため、原型炉の設計等将来の活動に大きな障害がでることは容易に想像でき、その責任は問われなければならない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・拝承。現場の研究が遅滞することの無いよう、十分な配慮をするように努めます。</li> <li>・JAEA から切り離されることを唯々諾々と甘受した訳ではありません。  当初の部門の考え方は、原子力機構との適切な連携体制が構築され、ITER・BA 事業が遅滞無く進める環境が整わない限り、原子力機構として国内機関・実施機関の使命を果たすべきという立場でした。しかし、核融合部門および量子ビーム応用部門の移管・統合については、所管官庁である文部科学省及び機構改革を具体化する原子力機構経営陣が基本的な方針を決めています。文部科学省では、機構業務を福島対応やもんじゅを中心とする核分裂関連業務に集中させて改革を図るとの考えで、当初から移管・統合の方針であり、移管・統合を実現するための条件についての打診はあったものの、移管・統合の可否について議論ができる状況ではありませんでした。原子力機構経営層においても、核融合が何処に移管されてもそのアクティビティは変わらず推進可能と判断されていたと思われます。  このような厳しい状況において、「ITER・BA 事業を遅滞無く進めることのできる環境を整え、且つ移管に伴う諸課題を解決するという前提の上に立って、原子力機構との適切な連携体制の構築も含めて移管・統合の具体的検討を行うこと」を不可避と判断するのは適切と考えます。その様な検討を真摯に行った結果、「原子力機構と切り離してはどうしても上記条件を満足するための対応策がとれない」ということになれば、「移管の取りやめ」を文部科学省に提言することになります。</li> </ul>

### Ⅲ. 個別評価

中期計画上の区分		委員会の指摘事項	機構の措置
ITER 計画&BA 活動	ITER 建設活動	<p>○研究開発の進捗状況の妥当性 なし</p> <p>○情勢変化に対応した研究開発の目的・目標、進め方などの見直しの必要性(継続、変更、中止等の決定) ・引き続き、UIT を通して、ITER 計画の遅れを挽回できるように、活動を行っていただきたい。</p>	<p>・拝承。国内機関として、引き続き UIT を通じて諸懸案の解決を図り、円滑な ITER 建設を遂行するとともに、UIT を一層強化し、IO/DA 間の連携を図る所存です。</p>
	幅広いアプローチ活動 (国際核融合エネルギー研究センター、国際核融合材料照射施設の工学実証・工学設計)	<p>○研究開発の進捗状況の妥当性 なし</p> <p>○情勢変化に対応した研究開発の目的・目標、進め方などの見直しの必要性(継続、変更、中止等の決定) ・ IFMIF/EVEDA は 2017 年度に終了するが、この施設を利用する新たな計画を早急にまとめ、提案すべきである。</p>	<p>・拝承。BA 期間終了後には、BA 活動で整備した施設を活用・拡充した理工学研究開発(核融合フロンティア活動)をオールジャパンで取組むことを計画しており、その実現に向けて様々な議論をしております。IFMIF/EVEDA で整備した原型加速器及びリチウムターゲット等を活用した中性子源の開発も核融合フロンティア活動に含まれており、検討を進めております。</p>
	幅広いアプローチ活動 (サテライトカメラ)、JT-60 装置解体、既存設備の保守・改修、装置技術開発	<p>○研究開発の進捗状況の妥当性 なし</p> <p>○情勢変化に対応した研究開発の目的・目標、進め方などの見直しの必要性(継続、変更、中止等の決定) ・ JT-60SA の存在価値を示威するために、ITER のファーストプラズマより出来るだけ早くプラズマ放電を実施しなければならない。</p>	<p>・拝承。JT-60SA の組み立てや総合機能試験、実験実施体制の構築等、今後も欧州側と緊密に調整を行いながら、ファーストプラズマを計画通り 2019 年 3 月に達成すべく全力で臨みます。</p>
	その他(国内連携・協力、国内研究との成果相互還流等に関する進展状況について)	<p>○研究開発の進捗状況の妥当性 なし</p> <p>○情勢変化に対応した研究開発の目的・目標、進め方などの見直しの必要性(継続、変更、中止等の決定) ・ IFMIF/EVEDA の共同研究は 2017 年度で終了するが、この装置の今後の利用に向けた共同研究の枠を別途設けるべきである。</p>	<p>・拝承。BA 活動で整備した施設を活用・拡充した理工学研究開発(核融合フロンティア活動)において共同研究の枠を設けるように留意します。</p>
炉心プラズマ研究開発	<p>燃焼プラズマ制御研究、定常高ペーカ化研究、予測コードによる評価</p> <p>○研究開発の進捗状況の妥当性 なし</p> <p>○情勢変化に対応した研究開発の目的・目標、進め方などの見直しの必要性(継続、変更、中止等の決定) ・実験研究者の実験経験の場を国内外に確保することが急務であり、数名の研究者が海外の装置での実験研究に参画しているが、まだまだ不十分である。また国内の LHD や大学のプラズマ実験装置へのより積極的な参画を強く促す必要がある。</p>	<p>・拝承。実験研究者の多くは JT-60SA の計測機器や制御機器等を担当していることから、今後は一層 JT-60SA の運転開始に向けた業務に注力することとなりますが、そのなかで、できるだけ多くの研究者が海外の装置及び国内の装置で実験参加できるように努めます。</p>	

<p>理論・シミュレーション研究</p>	<p>○研究開発の進捗状況の妥当性 なし</p> <p>○情勢変化に対応した研究開発の目的・目標、進め方などの見直しの必要性(継続、変更、中止等の決定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヘリオスや「京」に続く次期大型計算機の導入や利用に関して、早急に検討する必要があるだろう。</li> <li>・現在、理論・シミュレーショングループは、ITER-BA 計算機シミュレーションセンターの運営主体として六ヶ所村で活動を展開しているが、JT-60を始め、燃焼プラズマ制御研究や炉心プラズマ研究の主体である那珂研とは地理的に離れている。理論・シミュレーション研究者が実験研究者と密接に議論を行う環境は理論・シミュレーション研究や実験研究の競争力に直結するとともに、特に、大学院生や博士研究員、若い研究者にとってはとりわけ重要である。このような情勢を鑑み、那珂研にも理論・シミュレーションの拠点を保有する体制の検討が望まれる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・拝承。ポスト BA へ向けて次期大型計算機の導入や利用の検討を早急に開始し、コミュニティのコンセンサスが得られるようフォーラム等を通じて、随時、情報発信に努めます。</li> <li>・原型炉へ向けた研究開発の統合拠点確立のため、理論・シミュレーション研究を六ヶ所で展開する意義は非常に大きいと考えます。他方、JT-60SA の研究 Gr との連携も不可欠ですので、理論 Gr の研究者には那珂研を兼務させています。複数拠点化の是非については、ポスト BA の事業全体計画・戦略とからめて検討します。</li> </ul>
<p>その他(大学等との連携・協力、人材育成等の進展状況について)</p>	<p>○研究開発の進捗状況の妥当性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今後、共同研究者の利便性を更に高め、より高度な成果が可能となるような整備に期待したい。</li> </ul> <p>○情勢変化に対応した研究開発の目的・目標、進め方などの見直しの必要性(継続、変更、中止等の決定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・共同研究テーマに関しては、原型炉に貢献するものが望まれる。</li> <li>・研究現場が六ヶ所であるため、大学との交流が容易でないことも事実である。このような現況も考慮し、理論・シミュレーションの拠点を那珂研にも保有するなどの検討も必要であろう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・拝承。特に六ヶ所核融合研究所での共同研究については、公共交通機関が限られることが障害となっており、今後更に共同研究を活発化するために、引き続き、自治体、地元産業会に働きかけるとともに、必要な措置を検討したいと考えております。</li> <li>・拝承。原型炉設計 R&amp;D に係る共同研究テーマは核融合フォーラム及び核融合・炉工学ネットワークの専門家に諮り、申請案件の採択は原子力機構内の専門部会において多数の専門家による審議するという二段階のプロセスを経て決定しています。今後は、原型炉への貢献により重点をおいたテーマを提案することにします。</li> <li>・大学等の理論グループとの連携、実験(JT-60SA, ITER)との連携、原型炉設計との連携すべてが重要であり、今後検討する中長期にわたる全体計画に留意し、プロジェクトの円滑な遂行のために望ましい拠点配置を検討します。現状では、理論・シミュレーショングループは小規模であり分室設置はデメリットが多いと判断します。大学との交流に関しては、短期的には外部資金等を利用し、大学との共同研究の強化に努めます。</li> </ul>

核融合工学研究開発	増殖ブランケット開発研究、構造材料開発研究	<p>○研究開発の進捗状況の妥当性 なし</p> <p>○情勢変化に対応した研究開発の目的・目標、進め方などの見直しの必要性(継続、変更、中止等の決定) なし</p>	
	基礎的核融合工学研究、炉システム研究	<p>○研究開発の進捗状況の妥当性 なし</p> <p>○情勢変化に対応した研究開発の目的・目標、進め方などの見直しの必要性(継続、変更、中止等の決定) ・ハード中心の研究開発と炉システム研究との内容における連携やそれぞれの成果のフィードバックが期待される。</p>	<p>・拝承。原型炉設計と炉工学 R&amp;D のなお一層の連携を図り、それぞれの成果や知見を相互にフィードバックできる体制を構築します。特にブランケット研究開発に関しては、ハード側と炉システム側との定期的な研究会を重ねて情報共有・議論を行い、それぞれの研究開発に反映していきます。</p>