

国立機関原子力試験研究（核融合分野）の研究評価結果について

平成 1 1 年 6 月 3 0 日
原子力委員会核融合会議
計画推進小委員会

平成 1 1 年 6 月 8 日に開催された計画推進小委員会において 2 件の研究課題について、ヒアリングを実施した。これらの研究課題はいずれも各研究機関で事前に外部評価が行われていることから、当小委員会は再度詳細な評価は行わず、原子力委員会の核融合計画の基本方針との整合性、他の研究課題との調整等の観点に重点をおいてヒアリングを実施した。以下にその結果概要を示す。

出席委員は、宮主査、三間委員、本島委員、菊池委員、西委員である。
なお、ヒアリングにあたり専門家として遠山先生（前東大）、吉田先生（東大）、香山先生（京大）、井口先生（名大）に御参加いただき、御意見、御助言を頂いた。

○事前評価研究課題「高効率磁場核融合に関する研究」

（電子技術総合研究所、平成 1 2 年度～平成 1 8 年度）

研究内容：中規模逆磁場ピンチ実験装置 TRE-RX において能動的プラズマ制御法、炉プラズマ技術基盤のための小型装置 TPE-2M において高熱流プラズマ容器壁相互作用制御法等を開発し、高効率プラズマ閉じ込めを実証する。

ヒアリング結果：

- 本研究は、原子力委員会の「第三段階核融合開発基本計画等」の逆磁場ピンチ型装置（第IV章 1.2 節(3)）の開発目標の達成に資するものであると判断できる。
- T P E - R X は、逆磁場ピンチの将来性を判断する重要な任務をもつものであり、米国の M S T や伊の R F X と相補的かつ競争的実験を行ってきており、その成果は世界的に期待されている。
- T P E - R X 計画は、MHD（電磁流体）を中心とした学術研究としての価値は高いものの、高効率核融合炉としての可能性については、将来像をしっかりと見定める必要がある。次のステップに進む段階においては、その将来像に立脚しながら是非を判断する評価基準を明確にした後、再び評価を行う必要がある。
- 限られた予算と人員で目標を達成するためには、T P E - R X の位置付け、役割をより明確にし、的を絞った研究テーマを設定し、その上で国内外との人的交流や協力体制を確立していくことが必要である。
- 研究実績、他分野への波及効果等についても適当であると判断できる。

- 新しい研究フェーズへ入ることへの妥当性、研究予算規模の妥当性については概ね適当であると判断できる。今後、理論シミュレーションを担当する人員体制の整備が望まれる。
- 以上要約すれば、本研究は構造が簡単で分解、再組立てが容易な簡略型核融合炉の実現に資するため、逆磁場ピンチ方式によるプラズマ閉じ込め性能と安定性の向上を図るものであり、研究を進めていくことは十分に意義があると認められる。

○中間評価研究課題「速中性子による固体中軽元素の動的挙動の測定技術に関する研究」

(名古屋工業技術研究所、平成9年度～平成13年度)

研究内容：速中性子を用いた中性子弾性反跳粒子検出（NERD）法により、材料表面の軽元素の分布を非破壊で測定する技術の確立を目指す。

ヒアリング結果：

- 本研究をより有効なものとする上では、検出器システムの高性能化を図るとともに、中性子源仕様の最適化についても、さらに検討することが望まれる。
- これまでに得た基礎的な成果を踏まえて、今後核融合材料開発への具体的貢献に重点をおいて研究開発を進めていくべきである。特に、適用対象を明確に設定し、分析性能（検出限界や深さ分解能など）を定量的に評価することが必要である。
- 本研究の重要性を考慮すると、より適切な人員体制の整備が望まれる。
- 研究成果について、国際会議及び学会等国内外を問わずより積極的に発表の機会を持つことが必要である。
- 以上要約すれば、本手法は従来に比べて深いところまでの軽元素の分布を非破壊的に分析することができること、また、これまでの研究成果は十分評価できるので、今後もこの研究を進めていくことは意義がある。

国立機関原子力試験研究（核融合分野）の現状及び今後の予定について

(参考)

平成11年6月現在

研究課題名	施策概要	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17
低放射化核融合炉構造材料における核変換元素の影響（金材研）	低放射化フェライト鋼及びバナジウム合金等の核変換ガス元素（ヘリウム及び水素）の力学特性への影響を比較・検討・評価し、その特性変化が起る機構の解明を目指す。				←		※2		→					
核融合炉の超強磁場化のための要素技術の開発（金材研）	最大超強磁場が20T級のトロイダルコイル実現を目標とし、急熱急冷・変態法Nb3Al線材について、その長尺化、高純化、大電流量化およびコイル化のための要素技術を開発する。						※2		←			→		
核融合用高磁界超電導マグネットの応力緩和技術に関する研究（電総研）	Nb3Snを用いてコイルを作成し、応力自己支持型構体の試験を実施。また、対ひずみ性、対放射損に優れたNbNやNb3Alについても検討を行う。				←							→		
KrFレーザーによる核融合の研究（電総研）	高効率で高繰り返し動作可能なドライバーの開発を目指す。H10-H12までは、高繰り返し動作技術確立のため、スイッチを固定化し耐用性の向上を目指す。					※3								
核融合反応に関する研究（電総研）	中規模磁場ピンチ実験装置TPE-RXを用いた高温・高ベータプラズマの高効率閉じ込めの実証。H9に装置が完成し、現在主に電源の増強を図っている。	H4～												
高効率磁場核融合反応に関する研究（電総研）	中規模磁場ピンチ実験装置TRE-RXにおいて能動的プラズマ制御法、炉プラズマ技術基盤のための小型装置TPE-2Mにおいて高熱流プラズマと器壁相互作用制御法等を開発し、高効率プラズマ閉じ込めを実証する。							※1						H18まで
速中性子による固体中軽元素の動的挙動の測定技術に関する研究（名工研）	速中性子を用いた中性子弾性反跳粒子検出(NERD)法により、材料表面の軽元素を非破壊で測定する技術の確立を目指す。							※1						

※1 当委員会で今回ヒアリングを実施するもの ※2 昨年度、当委員会において事前ヒアリングを実施済 ※3 核融合会議で事前ヒアリングを実施済

