

資料1

研究計画・評価分科会原子力分野の研究開発に関する委員会
核融合研究作業部会(第23回)

核融合ネットワークからの情報提供について

平成22年6月1日

文部科学省研究開発局科学官 山田 弘司

1. はじめに

本作業部会における「ロードマップ」の検討のため、平成21年12月23日付にて、核融合科学ネットワーク代表小川雄一先生(東京大学)と核融合炉工学ネットワーク代表日野友明先生(北海道大学)に吉田善章前科学官と山田から意見の収集と議論を依頼。

依頼内容は

- 1) ITER・BAをオールジャパンで推進し、その成果を将来の核融合研究につなげるために必要な取り組み。特に、項目をあげるだけでなく、ITER・BAの成果を評価・総括し、他の研究プロジェクトや将来の研究計画にフィードバック・フィードフォワードするための具体的なチェックポイントや、他事業との接続点を含む「ロードマップ」上での位置づけ・関係づけに留意。
- 2) ITER・BAと相補的な研究プロジェクトの具体的なプラン。原型炉段階の研究に進むための必要性と他の研究項目との関連性・整合性など。
- 3) その他、研究体制についての具体的な要望やビジョンなど。

2. 回答

平成22年3月25日付(4月1日に追加あり)にて、小川先生と日野先生から回答があった。要点は以下の通り。

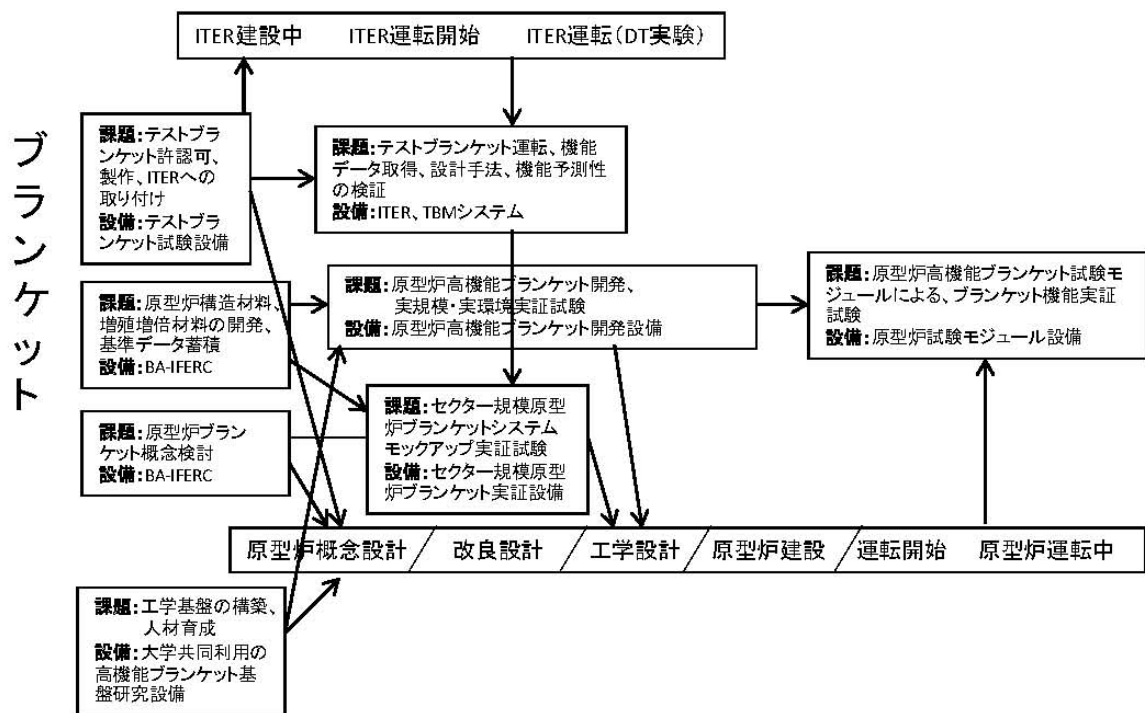
- 1) 核融合ネットワークにおいてアンケート調査を実施。アンケート結果を踏まえ、関係者(ネットワーク代表者の小川、日野先生と幹事である武藤敬先生と相良明男先生(いずれも核融合研))で相談し、今後の核融合研究において不可欠な主要項目をリストアップ。
- 2) これらの項目に対して、キーパーソンを決め、さらに詳細な検討(具体的には、原型炉の設計・工学R&D・建設・運転などの時期までに必要となる具体的な開発内容やそのための基盤設備や予算、人員規模など)を実施して、各項目の詳細検討結果を回答。
- 3) 原型炉に至るために必要な研究開発の課題を総括され、特に国内で解決すべき研究課題
 1. ブランケット
 2. ダイバータ
 3. 加熱・電流駆動機器(NBI)

4. 加熱・電流駆動機器 (ECH)
5. 計算機シミュレーション
6. トカマク原型炉設計
7. ヘリカル原型炉設計
8. レーザー原型炉設計
9. 炉心プラズマ研究
10. 超伝導・低温工学
11. トリチウム
12. 低放射化材料
13. 計装・制御システム
14. メインテナンス

4) 各々の項目について、以下の時点における必要な課題、設備、規模（予算、人員を含む）を整理

1. ITER 建設中
2. ITER 運転開始
3. ITER における DT 運転、
4. 原型炉設計時期（原型炉工学 R&D 開始まで）
5. 原型炉建設開始
6. 原型炉運転開始

例 1. ブランケットについて



5) その他の指摘事項

- BAによる国際チームによる原型炉設計と別に相補的な原型炉設計検討を我が国として実施し、人材育成を図る産官学による組織の必要性。
- 第4段階への準備を開始したことを見せる必要性。
- 核融合原型炉シミュレーションセンターの設置の提案。BA-IFERC 終了後(2018-)もオールジャパンでITERの解析、物理モデルの検証、原型炉設計に関連するシミュレーション研究を推進。
- 原型炉設計には従来の経験則だけでは燃焼制御についての知識基盤として不十分。学理に基づく理解が必要であり、そのための基礎研究が極めて重要。
- ロードマップにそった定期的な評価・総括が必要。必要な要素技術について専門家が検討するとともに、全体としての整合性を調整。

6) 今後の進め方

- 検討資料の公開に向けて内容を精査・調整中。まずwebでの公開を予定。
- 11月に開催されるプラズマ・核融合学会において「原型炉開発と主要課題について」のシンポジウムセッションを開き、代表的な開発課題であるダイバータ開発、ブランケットと材料開発、加熱機器開発、超伝導コイル開発、炉心プラズマ開発と計算機シミュレーションの5課題について議論する予定。

平成 22 年 5 月 31 日

核融合科学ネットワーク 代表 小川雄一

核融合炉工学ネットワーク 代表 日野友明

核融合研究開発のロードマップに対する検討結果

— 文科省核融合研究作業部会からの依頼に対する回答 —

[1] はじめに

平成 21 年 12 月 23 日に、文部科学省研究開発局科学官 吉田善章氏および学術調査官 山田弘司氏より、核融合研究開発のロードマップに対して、「文科省核融合研究作業部会への情報提供に関するお願い」が核融合ネットワークにありました。核融合ネットワークでは、まずは核融合コミュニティから広く意見を収集すべくアンケート調査を行いました。そのアンケート結果を踏まえ、関係者¹で相談し、今後の核融合研究において不可欠な主要項目のリストアップを行いました。次に、これらの項目に対して、キーパーソンを決め、さらに詳細な検討（具体的には、原型炉の設計・工学R&D・建設・運転などの時期までに必要となる具体的な開発内容やそのための基盤設備や予算、人員規模など）を行いました。本報告書は、その検討結果であります。またこれを文部科学省研究開発局科学官 吉田善章氏および学術調査官 山田弘司氏に平成 22 年 3 月 25 日に回答致しました。

[2] 主要項目のリストアップと検討内容

2. 1 主要項目

本検討で取り上げた主要項目は以下の 14 課題である。

1. ブランケット
2. ダイバータ
3. 加熱・電流駆動機器 (NBI)
4. 加熱・電流駆動機器 (ECH)
5. 計算機シミュレーション
6. トカマク原型炉設計
7. ヘリカル原型炉設計
8. レーザー原型炉設計
9. 炉心プラズマ研究
10. 超伝導・低温工学
11. トリチウム
12. 低放射化材料
13. 計装・制御システム
14. メインテナンス

¹ 核融合科学ネットワーク 代表：小川雄一
核融合炉工学ネットワーク 代表：日野友明

所内幹事：武藤敬
所内幹事：相良明男

2. 2 検討内容

ここでは以下の視点から検討した。

(1) 「文科省核融合研究作業部会への情報提供に関するお願い」に対する回答

- 1) ITER・BAをオールジャパンで推進し、その成果を将来の核融合研究につなげるために必要な取り組み。
- 2) ITER・BAと相補的な研究プロジェクトの具体的プラン。原型炉段階の研究に進むための必要性と他の研究項目との関連性・整合性など。
- 3) その他、研究体制についての具体的な要望やビジョンなど。

(2) ロードマップ図での位置付け

文科省核融合研究作業部会で検討している「ロードマップ図」を踏まえて、下記の時点までに必要な課題、設備、規模（出来れば予算・人員も）を整理する。

- ①ITER へのインプット
- ②ITER からの成果の反映
- ③BA からの成果の反映
- ④原型炉設計時期（原型炉工学 R&D 開始まで）
- ⑤原型炉建設開始時期まで
- ⑥原型炉運転開始時期まで

(3) 補足資料や要望書

[3] 検討結果

上記の 14 課題に対して、それぞれの分野の専門家を中心としてまとめた結果を資料として添付しました。

[4] おわりに

本報告書には、関連各分野の意見を集約した結果や、グループさらには個人レベルでの意見や要望が含まれております。核融合ネットワークとしては、ここでまとめた本報告書を広くコミュニティに公開することにより、今後のコミュニティの基盤データとして、また核融合研究開発の発展に向けた議論の活性化として活用されることを切に望みます。

なお本検討を進めるにあたり核融合ネットワークメンバーでない多くの方々（特に日本原子力研究開発機構や電力中央研究所など）に協力頂いた点に対して御礼申し上げます。