

原型炉設計合同特別チーム活動の展望 Scope of The Joint Special Design Team for Fusion DEMO

飛田健次¹, 原型炉設計合同特別チーム
K. Tobita¹, Joint Special Design Team for Fusion DEMO

¹原子力機構
¹JAEA

1. はじめに

原型炉設計合同特別チーム（以下、特別チーム）は、文部科学省核融合作業部会の審議に基づいて、原型炉設計活動及びそれに関連する課題解決のための研究開発活動を担うことを目的として、原子力機構六ヶ所核融合研究所に設置された組織である。

2. 活動目標と内容

特別チームが目指すのは、「今後の核融合研究開発の推進方策について」（原子力委員会核融合専門部会、平成17年10月）及び合同コアチームの報告書に基づく、①数十万kWを超える定常かつ安定な電気出力、②実用に供しうる稼働率、③燃料の自己充足性を満足する総合的なトリチウム増殖、という要件を満たす原型炉である。具体的な作業方針は、原型炉開発総合戦略タスクフォース（以下、タスクフォース）の提示するアクションプランに従うことになる。このアクションプランは合同コアチーム報告書にある原型炉技術基盤構築チャートが拠り所になると考えられるので、同報告書にある、原型炉の運転計画、原型炉の基本概念、概略パラメータ、システム構成機器及び設備の技術仕様、安全設計指針、放射性廃棄物の管理処分シナリオ、トリチウムを含む資源調達計画などを特別チームの取り組むべき当面の課題と捉え、作業計画を立案し検討作業を開始した。

3. チーム構成

特別チームは、平成27年11月1日現在、69名のメンバーで構成される。その内訳は、原子力機構26名、NIFS 3名、大学 21名、産業界 19名であり、文字通りオールジャパン体制である。平成27年6月に特別チームを設置し、そのキックオフ会合を六ヶ所村で開催した（図1）。図2に示すように、全体統括のほか、総合調整G、システム設計G、物理設計G、安全設計Gの4グループ編成とし、それぞれのグループは、常勤（六ヶ所）と非常勤メンバーからなる。総合調

整Gは、チーム内の全体調整、タスクフォースや学協会への働きかけ、共同研究の調整等を担う。設計活動はシステム設計G、物理設計G、及び安全設計Gの3つのグループが役割分担して実施する。



図1. 特別チームキックオフ会合（H27.6.18）

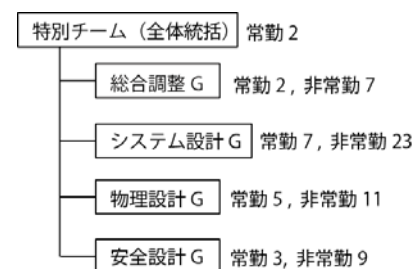


図2. 特別チームのグループ構成

4. プロジェクト管理

特別チームの全体目標を明確化し、マイルストーンとなる中間C&R（2020年頃）までに所定の設計活動を確実に実施するため、主に以下のようなプロジェクト管理方針を設定しチームを運営している（一部、準備中）。

1) 一般事項：

- ・原型炉設計作業の分解（WBS）

- ・各Grの所掌と実施内容の定義
- ・プロセスマップによる作業フローの明確化

2) 情報共有・コミュニケーション：

- ・設計根拠集の作成
- ・議事録の作成・管理
- ・技術検討資料等の図書管理
- ・週報・月報の配信など

3) 品質管理

- ・内部監査
- ・不適合処理

4) リスクマネジメント

- ・リスク影響度の分析
- ・先行事例の経験反映など

5. 主な活動状況

(1) BA原型炉設計レビュー会合

原型炉の重要設計技術及び課題の分析・検討作業は既にBA活動で実施中であり、その成果を特別チーム活動の共通基盤として活用するため、BA原型炉設計レビュー会合を計4回開催した。遠隔保守、増殖ブランケット、ダイバータ、超伝導コイル、構造材料、プラズマ物理、安全性、放射性廃棄物に関して情報共有し、今後の課題・アクションを集約した。この会合を通して、現状の設計値、並びに設計の前提条件とその根拠・信頼度に関する情報の共有が十分なされていないことが浮き彫りになった。この問題に対処するため、機器ベースWBSに対応する設計要件を一覧できるよう「設計根拠集」(図3)を作成することにした。設計作業の進展に合わせて随時更新する計画である。

(2) 各グループの活動状況

コアチーム報告書の技術基盤構築チャートに基づいて、各グループ毎に、原型炉に求められる機能ベースのWBSおよび機器ベースのWBSを作成し、原型炉の技術仕様を確定するために必要となる設計作業項目を分析した。作業項目毎に責任者を定め、さらに作業手順を共有するためプロセスマップを作成している。定例会議(毎週)及び月例会議をグループ別に開催し、進捗度合を確認しながら設計作業を協力して進める体制を整えつつある。

(3) ワーキンググループの設置

複数のトレードオフを持つためにグループ横断的な取組みを必要とする課題や、特別チームの枠を超えて多分野の専門家の意見を広く聴取する必要がある課題については、ワーキンググループ(WG)を組織し比較的短期間で炉設計の方向性を定める方針である。原型炉基本パラメータに大きな影響を与える超伝導コイルの開発方針と目標仕様を早期に設定するため、最初のWGとして超伝導コイルWGを本年11月に立ち上げた。プラズマ制御からの要求磁場精度、超伝導線材、低温鋼、絶縁材、大型コイルの製作性等について分析し、原型炉における超伝導コイルの目標仕様を平成28年上期までに確定する計画である。この他、運転計画WG、増殖ブランケットWGを今年度中に順次立ち上げる予定である。

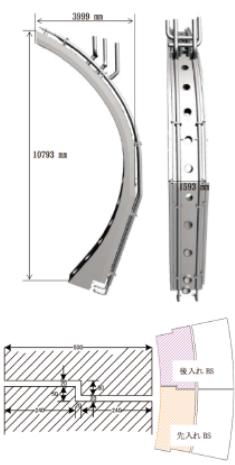
検討前提条件項目	数値	引用書類(図書番号)	引用理由	トレードオフ項目	備考(課題)
構造材料	SUS316L (SUS316LN?? 要確認)	H26年度設計報告書 「BA原型炉におけるブランケットセグメントの概念設計」 P2-3	根拠の信頼性:中 (加工性を考慮してSUS製としているが、SUS316Lが最適かは要確認)	製作性 廃棄物量	
寸法(1体あたり)		H26年度設計報告書 「BA原型炉におけるブランケットセグメントの概念設計」 P3-6 および H26年度設計報告書 「BA原型炉の炉構造及び遠隔保守の設計検討」 P2.1.1-10	根拠の信頼性:中 (大半径8.2mの炉における寸法であるため、最新情報に変更する必要あり)	遠隔保守方法	中性子のストリーミングを低減するためにギャップの途中に段差を設けている

図3. 設計根拠集に集約する技術情報の一例(バックプレート)