

ITER ブロードアプローチ情報交換会 (兼) 拡大合同ネットワーク幹事会/委員会  
議事メモ

日時：平成17年10月31日(月) 13:40 - 17:30

場所：核融合科学研究所 管理棟4階大会議室

出席者(敬称略)

佐野史道、高瀬雄一、平野洋一、佐藤浩之助、飯尾俊二、政宗貞男、小川雄一、河合良信、高村秀一、細金延幸、阿部勝憲、田中知、秋場真人、西川正史、山西敏彦、竹尾正勝、一政祐輔、清水昭比古、小西哲之、西谷健夫、乗松孝好、吉田直亮、日野友明、寺井隆幸、吉田善章、松田慎三郎、森雅博、本島修、須藤滋、小森彰夫、相良明男、野田信明、室賀健夫、宇田達彦、武藤敬、石黒静児、長壁正樹、関哲夫、他に核融合研所員約70名、所外約10名 (書記：長壁、関)

1. はじめに:(小川、日野)

趣旨説明: ITER サイト決定やブロードアプローチの推進に伴い、コミュニティに対して詳細な情報を積極的に公開・周知することを目的として、ITER ブロードアプローチに関する情報交換会を開催した。

コミュニティとして、ブロードアプローチには関心が高いので、今後ネットワークとして対応出来ることがあれば検討し、働きかけをしたい。

2. 報告: ネットワーク、フォーラム、NIFS/ITER 連携、TBM 等の状況

(1) 核融合ネットワーク(科学・炉工)での主な最近の活動:(相良)

ITER 関連の情報配信

- ・ メーリングリスト [ f-net ] により情報配信

特定領域科学研究費関連

- ・ 「プラズマ燃焼のための先進計測」が現在採択され、公募中。
- ・ 現在、トリチウム関連2件、材料関連1件の特定領域への申請を準備中。

日米次期共同プロジェクト (post-JUPITER)

- ・ [ f-net ] により情報配信

(2) 核融合フォーラム: 秋場

TBWG の活動の進捗状況について

- ・ TBWG: ITER 水平ポートに各極が独自に開発した増殖ブランケットを取り付け、試験を円滑に進める為に各極の試験計画やテストブランケットモジュールとITER本体との取り合いなどを国際的に調整する為に設置された組織。
- ・ これまでに15回開催され、内10回は ITER-EDA 期間中に開催。20

01年に活動成果をまとめた報告書を提出。

- ・ 成果：ITER 水平ポート3カ所を想定し、ブランケット方式を策定。
- ・ 近況：各極の特徴がわかりにくいとの指摘を受け、評価グループを作成し、評価を行っている最中。固体増殖（コーディネータ：ボッカチーニ(EU)）と液体増殖方式（コーディネータ：ウォン(US)）のグループに分かれて、テストモジュール設計と試験内容の特徴について評価を行い、次回会合（TBWG-16: Nov.15-17,2005 @ 北京）で報告予定。

#### Q&A

今後のR&Dを日本としてはどう推進してゆくつもりなのか。（小川）

=>運転の最初から使用するという事で引き続き開発が必要。IEA 炉工学協定の国際協力を利用して共通的要素についてはR&Dを実施している部分もあるが、基本的には各極独自にやる必要がある。テストブランケット・モジュールの予算措置や主案以降の開発計画・工程を議論するための国内体制作りが不十分。

ブロードアプローチとの関係は？（小川）

=>現状では分からない。日本からはテストブランケットの設計、開発を提案する予定。

#### (3) NIFS/ITER 連携：(中村)

設置趣旨：ITER 計画への研究支援体制の検討、大学の ITER 参画支援、及び原研との連携による ITER 研究支援を目指した所内の体制作り

活動状況：

- ・ 研究所での ITER 連携研究の活性化を促進：ITPA への参加・発表
- ・ ITER 連携研究支援ルートの開拓：ITPA 参加の為の予算獲得（旅費：~160万円）
- ・ 原研との連携協力（連携会合）
- ・ 核融合フォーラムとの連携（物理クラスター共催会合）
- ・ 核融合ネットワーク（科学・炉工）との連携
- ・ 所内関連会議、ホームページでの活動報告

ITER 国際チームへの研究所所員の派遣（小林助手）

#### Q&A

炉工関連のITPAに相当する活動はないのか？また、ITER 国際チームへの研究者派遣に関する情報は大学には流れないのか？（東大・田中）

=>炉工関連については、ITPAに相当する活動は見えにくい。また、今回の所員派遣はITER 国際チームからの特別な要請であった。

当面の窓口は？（高瀬）

=>組織が決まらないと不明。（中村）

=>今回の派遣依頼は下村所長から直接あった。本日は現状を聞いてもらってどう

するか考えてほしい。所としては共同利用機構としての役割、日本原子力研究開発機構との連携等を考えていきたい。(本島)

### 3. ITER 及びブロードアプローチの状況

#### (1) ITER の最近の状況：松田（日本原子力研究開発機構）

##### ITER 計画の概要

- ・ プロジェクトコスト：1兆3千億円（建設～廃止まで）、このうち建設コストについては、各極の分担が決まっている。

##### ITER 計画の運営体制；

- ・ ITER 機構（国際法人）⇔極内機関（各物納機器に対して責任を持つ）

##### これまでの ITER 協議の経緯と今後の見通し

閣僚級会合の結果 本年6月28日、6極の閣僚級会合で[共同宣言]に署名  
<共通理解>

- ・ ITER は協定締約極が設立する国際機関（ITER 機構）により実施。
- ・ ITER は仏・カダラッシュに立地。
- ・ 費用負担はホスト極 50%、その他の極は 10%。
- ・ 幅広いアプローチ計画（BA）への日欧以外の極の参加はオープン

##### 日欧共同文書

##### ITER 計画及び関連計画の8月以降の動き

##### ITER に対するインドの参加

- ・ 調査団の結果報告により、インドは多くの機器の製作に寄与出来る能力を持っており、参加極になり得ると判断された。
- ・ 2005.12.6 の ITER 政府間協議の冒頭でインドの参加を決定する見込み。

##### ITER 機構長の指名

- ・ 日本が池田要クロアチア大使を機構長候補として提案した。現在、各極のインタビューを実施(韓国とのインタビューを残して、他極はすべて終了)。
- ・ 11月7日のウィーンでの次官級会合において決定の見込み。

##### ITER 協定と附属文書、関連文書

##### 終結に向けての議論のポイント

- ・ 直接雇用職員と派遣職員の割合：全体職員の50%を直接雇用職員とする。
- ・ 直接雇用職員の再雇用（延長）について、出身極の承認が必要と考える国と、これに反対する国がある。

##### 今後の会合予定

- ・ 次官級会合：11月7日 ウィーン
- ・ 第12回政府間協議（最終と想定）：12月6日 韓国済州島

原子力機構が現在果たしている役割

- ・ ITER 移行措置 (ITA) ITER 準備委員会を作って実施  
原子力機構における ITER 計画の実施体制
- ・ 国からの任命を受けて、日本原子力研究開発機構が極内機関になるであろう。

#### Q&A

日本が選択する B A 計画に関する情勢は？

=>IFMIF に関しては、BA 十年計画に入れることは、金銭的 (日欧間の協議で決まった金額の上限 920 億円) にも時間的にも困難。それ以外は全て入り得る。

機構の人員数は？ (日野)

=>職員 200 人 + 職員の 1.5 倍のサポート人員で 500 人位というのが 4 極ベ-ースのときの見積もり。極が増えたので見直しが入る。

派遣される職員の割合は？ (日野)

=>産業界から過半数。6 割以上になるであろう。

日欧共同文書内にある「ITER 機構の本部機能を日欧で分担する」とはどういうことか？ どのようなものが日本に来るのか？ (高瀬)

=>文書作成の一部などを日本で行うということ。

新センターが原子力機構の中に位置付けられていないが意思決定は国際法人に委ねられるのか。そうだとすると国内の核融合開発研究は国際共同研究に切り替わってしまうのか？ (NIFS・伊藤)

=>ステアリングコミッティなどは日欧間で作る。アカウンティングは国内機関。

人件費はどのようになっているのか？ (小森)

=>ITER に関しては、ITER の拠出金に要求している。BA については資金を追加して人員を確保する必要が出てきた。

#### (2) ITER 計画推進検討会の検討状況 : (吉田、松田、本島、田中)

配布資料「我が国で実施すべき幅広いアプローチのプロジェクトについて」について説明 (小川)

ITER 計画推進検討会 (有馬委員会) についての説明 (吉田科学官)

- ・ ブロードアプローチについて、主として議論をおこなっている。
- ・ 国際核融合エネルギー研究センター、サテライトトカマク装置、国際核融合材料照射施設、各項目に関して評価を行った。

#### Q&A

9 月 28 日の第 3 回会合にて、審議終了か？ (小川)

=>今後の日程が決まっていなくても、国際的な交渉の結果を含むので、必要に応じて開催される。

=>研究の中身については別の委員会で行うことになると思われる。

国内体制の議論については？ 今後議論していくのか？ (高瀬)

=>この検討会では議論しない。

[コメント]

ブロードアプローチの中での項目で遠隔実験の項目はきわめて、デリケートである。日欧極の中では、合意したとしても、ITER 各極の合意が得られるか定かではない。(松田)

予算配分については財務省も絡み厳しい議論となる。トップダウンとボトムアップの議論の整合性、オールジャパンでの中身の伴った体制作り、コミュニティの意向の反映等が重要。(本島)

核融合コミュニティが一丸となって対応するべき。原子力予算の中で ITER、核融合の予算をどうするか？炉工が重要であり、BA で重点化したらどうか。原案の決定について分かりやすい説明が欲しい。コミュニティでの検討は十分か？(田中)

Q&A

ブロードアプローチは期限付き(10年)のプロジェクトであるが、候補の中には10年後に実質的な運営がなされるものがある(遠隔実験など)。この様な装置の予算はどの様になされるのか？

=>基本的には、10年たった時に、接続性がある。どういう目的で、どの様に使われるかということ考慮にいたれた物にすべき。法人を設立する時は、法人のミッションを考慮にいれて行われるべき。

=>リモートセンターは、計算機シミュレーションセンターとセットで扱われる。リモートセンターをタスクフォースなどが常駐する場所として位置づけたい。ブロードアプローチとはどこまでブロードなのか？この点は特に、シミュレーションセンターについては、重要な中身。

=>ブロードアプローチは、ITER 及び DEMO に必要なプロジェクトを行うことが前提。

ITER サイト決定に当たって、ITER のみを取り扱ったのでは、平行線のままで、最終決定が出来ないという考えをうけて、核融合の今後を考えた場合に必要なプロジェクトを拾い出し、それらを含めて、ITER サイト地を決定するとした経緯がある。

(3) ITER-BA の充実に向けて：(高村)

基本的な考え方

- ・ 日本の実力と存在感が一層向上すること
- ・ 継続的な発展に資する。

全体の枠組みに関わる事項

- ・ 個々のプロジェクトと ITER 機構との関係を明確にすることが必要。特に ITER 遠隔実験センターの位置づけを明らかにする。

- ・ 研究の継続性
- ・ 国際研究拠点、特にアジアに於いて
- ・ 定員確保

#### サテライトトカマク

- ・ 日本で検討された性能・内容が日欧交渉で損なわれることなく充分確保されること
- ・ 日本のイニシアチブが確保された上での日欧事業であること
- ・ 人材育成が円滑におこなわれること

#### 国際核融合エネルギー研究センター

##### 遠隔実験センター：

- ・ 位置づけが重要。時差を利用した ITER の有効活用。アジアの研究者が日本にいながらカダラッシュにいるのと同様な実験環境が整うことが利点。

##### 原型炉設計・研究開発調整センター

- ・ 中枢センターであり、中心的拠点として機能できる人員・リーダーが必要

##### 核融合計算センター：

- ・ 総合的シミュレーションの拠点
- ・ 計算機の保守要員、選任の職員
- ・ PD 等若手研究者の活用、他分野との相互交流

#### 国際核融合材料照射施設

- ・ 工学設計活動に貢献することにより本体での照射試験に参画。

#### Q&A

ITER-BA に関して、4つの項目ありきで検討を開始するのではなく、原点に戻り、エネルギー開発として何が必要かということのを考慮に入れて議論すべきではないか？（阿部）

=>基本的な趣旨は、その通りであると思う。ただ境界条件や切り口がある。

日本がイニシアチブをとるとなっているが、実際のところ、どのようになっているのか？（平野）

=>政治的なことは、よくわからない。研究者として重要なことは、ITPA などの活動において日本の存在感を示すことが重要である。

ITER-BA について、日欧間で排他的に話が進められているがその背景はどうなっているのか？

=>これからはっきりしていくのではないか？（特に、遠隔実験装置）。施設を利用した共同研究に関しては他極にオープンになる。

#### 4. ブロードアプローチの内容の紹介

(1) 国際核融合エネルギー研究センター

(a) 遠隔実験、炉設計、コンピュータ:(森)

(0)国際核融合エネルギー研究センター

・センター棟 ピーク時200人程度

(i)遠隔実験センター

ITER の運転:

運転部門:

- ・ ITER 施設の安全と健全性に対して責任を持つ。
- ・ 運転パラメーターに関する最終判断及び実験パラメーターの変更指示

実験タスクフォース:

- ・ 実験パラメーターの提案

遠隔実験センターはタスクフォースが実験パラメーターを提案する上で必要な設備をもつ。

(ii)計算機シミュレーションセンター

100Tflops 規模の次世代グリッドコンピュータを導入。

(iii)原型炉設計・R & D調整センター

これまで、各極で提案されている原型炉について、評価を行う。今後国際協力で行われるであろう DEMO 炉の策定の上で重要。

Q&A

大極的な見地にたって、日本は ITER の本部機能のどの部分をもっているかということをはっきりさせるべきである。(伊藤)

=>遠隔実験センターの他、重要な会議のかなりの部分を日本で開く。広報機能もかなり持ってくる。(松田)

=>ITER 建設期に研究できるということで、国際的注目を集めるチャンスである。研究の中身が重要である。(吉田)

遠隔実験を2年で実用化するのは大変なのは。経験のある LHD との協力体制も提案したい。(長山)

=>協力できるものはやっていきたい。(吉田)

IFMIF の活動を、国際核融合エネルギー研究センターに付け足し的に行うのは逆効果である。(清水)

=> EVEDA 活動を行う。決して付け足しではない。予算的には十分であり、協力体制を作らないと、むしろこなせないのではないか。(松田)

=>大学のアクティビティーが見える形で評価してもらい、参加要請をしてほしい。(本島)

(b)シミュレーション:中島

## ITER 及び核融合炉に向けたシミュレーション

大学・NIFS・JAEA・新センター間の共同研究と役割分担により、層の薄さを補いつつ、人材を育成し、ITER-BA シミュレーションに貢献する次回会合を NIFS で開催。

- ・ 国内コードのリストアップ。
- ・ 目標、役割分担、共同研究、ロードマップ等の検討。
- ・ 目標を達成する為の必要資源の算定。
- ・ 導入機の提案。

## Q&A

ITER - BA の中でのシミュレーションセンターは国際的な機関であるので、日本の中の動向のみならず、世界の動向を意識する必要がある。(岡村)  
=>世界の動向は十分に意識して行っている。

実験とそのシミュレーションが同時に表示され、それが web で実時間配信される様なものを期待する。(成原)

## (2) サテライトトカマク:(細金)

意義:

- ・ ITER 建設中及び運転中において、ITER を支援もしくは、DEMO に向かって ITER を補完することのできる強力な物理計画が必要。

トカマク国内重点化装置計画

- ・ 臨界プラズマクラスの性能を持った ITER を除く世界で唯一の超伝導装置。
- ・ ITER 配位による ITER 支援研究の推進。ITER 運転開始前に運転開始。
- ・ JT-60 の既存施設を有効利用
- ・ 第 1 回日欧 SA-WG 会合において、EU は JA と同等の権利を主張。25MW の加熱パワーでは不足との指摘。将来的な増力の可能性を備えれば合意の見込み。

## Q&A

トカマクの DEMO 炉として、SSTR をとるのは不適切で、Vector を選ぶべきではないか。(長山)

=>(トラス技術専門部会での)NCT のプラズマ形状の議論において、 を上げる方向で取り入れ、アスペクト比を小さくしている。

NCT の議論では、当初予算的な制約で実現出来なかったことが多かったが、今回の提案は改善されたのか? 今回の日本の設計を EU は受け入れるのか? それとも、日本側設計をゼロからやり直すのか?

=>国内の NCT の設計検討において当初設計よりサイズ等が大きくなっており、BA 予算で増えても、これまでの技術的制約は制約となっている。しかし、EU の意見も取り入れる必要があり、可能な限りあるいは可能性を残して取り入れて



いく。

(3) IFMIF : (室賀)

IFMIF の必要性 核融合炉環境を模擬した材料の中性子照射試験のため必要照射場の要件として、14 MeV 中性子相当のヘリウムが生成することが重要である。

EVEDA 計画の実施内容。

- ・ 加速器、ターゲット、照射セルに関して、IFMIF での機能を実証するための機器を製作し、性能確認を行う。
- ・ 加速器については、目的を絞った簡易型とするか、IFMIF のプロトタイプとするかで、仕様および費用が異なる。

5 . 質疑・討論

今後、日本のコミュニティがどのような方向性を持って進んでいくのかということ、真剣に議論する場が必要である。(田中)

NCT について、EU から日本の現状の設計は保守的であるという指摘がある。EU との交渉の場で、日本としては高ベータ定常研究が最重要であり、これを達成するため低アスペクト比化を含めた形状制御能力を追求すべきであると、みなさんのご理解を得ることができれば、主張していきたい。(高瀬)

材料開発は核融合炉工学の根幹であることはいうまでもないが、核融合研究開発における(材料開発を含めた)核融合炉工学全体の研究実施体制のあり方を、炉を作るという基本に立ち返って議論する時期なのでは。(寺井)

IFMIF については、焦点を絞って研究を進めていく必要がある。そういう点では、IFMIF の照射ボリュームを小さくするという点を再検討する必要があるか?(本島)

BA には資金的な上限があるため、国内研究で行うべき内容と、BA で行う研究を明確にするべきである。(松田)

今後、コミュニティの意見が重要であるので、ネットワークを通じて意見を述べていただきたい。メールでコメントを受け付けるようにする。(日野)

6 . 閉会