

最先端研究開発支援プログラム推進チーム会合 議事概要

- 日 時 平成 24 年 5 月 31 日 (木) 11:29～12:05
- 場 所 合同庁舎 4 号館 第 3 特別会議室
- 出席者 相澤議員、奥村議員、白石議員、中鉢議員、平野議員、大西議員、
倉持統括官、中野審議官、吉川審議官、大石審議官

議題. 外村プロジェクトの今後の取扱いに係る調査検討結果について

- 相澤議員 ただいまから最先端研究開発支援プログラム推進チーム会合を開催させていただきます。
5月10日に開催いたしました最先端研究開発支援推進会議で承認されました、外村プロジェクトの今後の取扱いについて、判断の論点、検討スケジュール等に基づきまして調査検討を進めて参りました。
本日はそれらの調査検討の結果をまとめて、推進チーム会合として結論を得たいと考えております。
外村プロジェクトの今後の取扱いに関する調査検討の経過とその結果のとりまとめ案について、川本参事官から説明をお願いいたします。
- 川本参事官 お手元に資料をお配りさせていただいております議題の用紙の中に配布資料一覧を載せておりますが、資料は大きく2つに分かれておまして、1つは、今、相澤先生から説明がありました推進チームとしての調査検討の結果についてとりまとめさせて戴いたもの、これについては別添資料を幾つか付けさせていただいております。
もう一つは補助事業者、具体的に申し上げますとJST、日立、理研から説明があった資料でございます。
資料1に沿いまして、これまでの調査検討の結果を説明させていただければと思います。
1枚目に書いてありますように、外部有識者の方々への参加協力を得まして補助事業者からの聴取による調査検討、これは現地調査も含めて行いまして、その結果として、以下の通りにとりまとめさせていただいております。
経過としては、別添資料1をご覧ください。
5月16日に日立製作所中央研究所の基礎研究サイト、これがプロジェクトの目標としている電子顕微鏡装置の開発をされているところでありますが、そこに行ってください、1.2ミリオンボルトの電子顕微鏡装置の開発、組み立てが計画どおりに進められていることを確認していただきました。
5月23日に補助事業者からヒアリングを行いまして、外村プロジェクトの研究開発の進捗状況、目標の達成見通しと、今後のプロジェクトの実施にかかわる補助事業者としての対応案について聴取しました。
そういったことを踏まえて、5月25日に、推進チームメンバーと外部有識者の方々から出された所見を論点に沿ってとりまとめさせていただきました。
論点につきましては前回の推進会議でご了解いただいておりますが、次のページに(参考1)として載せております。また、外部有識者の方々につきましては(参考2)として載せております。
推進チームのメンバー、外部有識者の方々から出された所見につきましては、別添資料2-1と2-2で整理させていただいております。論点に沿って所見を出していただいたということでございます。
個票につきましては、別添資料2-2でございますが、それを総括して事務局のほうで整理させ

ていただいたものが別添資料2-1でございますので、こちらでご説明させていただきます。

左側に表がございますが、1つは、研究開発推進状況がどうであるかということで、本体装置開発と予備実験。この本体装置開発は日立が担当、予備実験というのは性能評価のための実験ということで理研が担当しているところでございますが、本体装置開発については計画どおり進行しているとご判断された方が12名と、すべての方がそう判断されている。——上部表題の横に注書きをしてありますが、1名の方は判断をチームに委任するとされておりまして、13名の方から回答をいただいているわけですが、12名という形になっております。

理研の予備実験につきましては、計画どおりが11名、計画より遅れが1名という判断になっております。

今後の見通しにつきましては、本体装置開発は、目標達成が可能が11.5名、理研の予備実験については、可能が9.5名。この端数がついているのは下の(*注)に書いてありますが、お1人の所見が可能性は半々ではないかというご判断だったものですから、0.5としてカウントさせていただきました。

本プロジェクトの成果の国際的なベンチマークから見たときの優位性ということでございますが、現時点においても終了時に世界トップ水準の成果になると見通せると判断された方が12名でございます。

そういったそれぞれの観点で総合的に判断したときにどうかということで、事業を継続すべきであると判断された方が12名、全員の方がそう判断されたということでございます。

それぞれについて、幾つかコメントをいただいております。その主なところを右側に載せさせていただいておりますが、特に今後の目標達成見通しというところで、本体装置開発については、所期の目標達成が可能と期待されるが、日立製作所の全面的なバックアップが不可欠であるといったコメントが出されておりますし、予備実験につきましては、現在300キロボルトの電頭を使って行われているわけですが、それを本プロジェクトが目標としている1.2ミリオンボルトに移していく、そういった工程計画表が必ずしも現時点では明確ではないといったこと、また、外村博士が構想していたことをプロジェクト終了前に実現するという強い意思を示していくことが必要であるといったコメントが出されております。

また、国際的なベンチマークとの関係であります。世界トップ水準の成果が得られると思われるが、目標としている水準が競争優位性を有し続けられるか、継続的にベンチマークをしていく必要があるといったコメント、また、世界最高水準の研究内容を世に問うということからすれば、理研が担当しているソフト面の技術開発の結果を早急に出していくことが必要ではないかといったコメントが出されております。

総合判断のところでは、後ほどご説明しますが、補助事業者側から、外村中心研究者の後に長我部中央研究所長を代行という形で事業を進めたいということが出されているわけですが、それについてはきちっとしたサポート体制を構築することが必要であるというコメント、また、応用研究のスケジュール、マルストーン、そういったことについては実行が確認できることが継続の前提であるといったこと、終了後の対応として、日立と理研が体制を整備して役割を明確化していくことが必要ではないかといった所見が出されております。

そういった所見を踏まえて整理させていただいたものが、資料1でございます。

資料1に戻っていただきたいと思いますが、これは大きく3つの柱立てで整理させていただいております。

1つ目が、プロジェクトの目標、意義と全体計画等についてということで、これが2ページの前段まででございます。2つ目が2ページの後段からで、補助事業者からの聴取結果、3つ目が5ページの後段からであります。プロジェクトの今後の取扱いについての推進チームとしてのご判断ということで構成させていただいております。

1つ目の柱であります。プロジェクトの目標については、原子レベルでのゲージ場を可視化する世界初の観察装置(電子顕微鏡)の開発を目指しているということで、2ページの上から3行目になりますが、本装置を活用した量子現象の解明等の研究開発については、プロジェクト終了後

に実施していくという計画になっております。

プロジェクトの構成、実施体制については、先ほどご説明しましたが、電子顕微鏡本体開発と本体の性能を発揮するための予備実験、この2つで構成されております。前者については日立、後者については理研が、外村中心研究者のもとで、共同事業として実施し、また、JSTが全体の研究支援を担当してきております。

補助事業者からこれまでの進捗状況、また今後の見通し等について聴取したところとして、2番に整理させていただいておりますが、まず、日立が担当している本体装置開発のこれまでの状況としましては、当初の計画どおりに主な開発項目の設計、製作、評価を終え、ドイツのメーカーに開発を委託している収差補正器等一部を除き、装置の組み立てが完了している。この点については現地調査でも確認させていただいているところでございます。

理研が担当している予備実験等につきましては、本体装置の性能を発揮するものとして、三次元再構成実験と高精度位相計測が300キロボルトの電子顕微鏡を用いて進められていて、両方とも300キロボルトでは、ほぼ計画に沿った成果が得られている。

また、この装置を使ってどういう成果が生み出されるかといったところについては、応用実験という形で、3ページの前段に書いてありますが、予算の減額に伴い所期の計画では本プロジェクトの対象範囲とはされていないわけですが、外村中心研究者の判断に基づいて、平成23年度から、300キロボルトの電子顕微鏡を用いて、FIRSTの中心研究者のお一人でもあります東大の十倉教授、東北大学の進藤教授と連携する形で、ナノスケールでの電子のスピン渦、あるいは磁性特性を究明する取り組みがはじめられて、一定の成果が得られつつあるという状況でございます。

予算の執行状況としましては、総額で約62億円が配分されて、今年4月現在で、事業者に対する発注済み分を含めれば約85%が執行されている状況でございます。

今後の研究開発の見通しでございますが、日立が担当する本体装置開発については、残された主要な課題としては、①高圧ケーブルの放電防止、②超低ドリフトの試料ステージの剛性強化、③収差補正器の本体装置への搭載と安定性評価、調整方法の確立といったことが挙げられているわけですが、各々に対応して実施する内容と達成時期が明示されており、これによって当初計画に沿った目標達成が可能であるとしております。

また、現時点で本体装置への搭載が行われていない収差補正器については、本年12月には本体装置への搭載が完了する見通しと日立側では言っております。

理研が担当する予備実験、応用実験につきましては、300キロボルトで得られた成果を、このプロジェクトで開発する1.2ミリオンボルトの装置へ適用していくことが主要課題になっているわけですが、それに向けてホログラフィー観察の機能、性能を拡大するための新たな干渉技術の確立、あるいは実試料を用いた高精度位相検出等の取り組みによって行っていくとしております。ただ、この1.2ミリオンボルトの本体装置に適用するために想定される技術課題、あるいはその解決に向けた工程表については、現時点では具体的には明示されていないところであります。

一方、応用していくための実験につきましては、インパクトの高い成果を創出するために300キロボルトで取り組んできた観察技術を確立すると同時に、1.2ミリオンボルトに適用するテーマを今後、研究会の開催により新たに検討することとしております。

このプロジェクトの実施・推進体制としましては、補助事業者側とすれば、今回の外村博士の死去によってさまざまな影響が生じるわけですが、要素開発等を通じて、開発において生じると予想される課題、あるいは隘路事項を可能な限り抽出し、対応についても検討を済ませているということで、実施・推進体制を強化することによりその影響を克服し、所期の目標を達成することが可能ではないかと言っております。

具体的には、①から④に掲げたような取り組みをしていくということで、中心研究者のもとで本体装置開発を総括してきた日立の長我部中央研究所所長を中心研究者代行として、外村博士の構想、計画に沿って本プロジェクトの目標を完遂するとしております。

また、長我部氏が中心研究者代行としての職責を的確に果たし得るよう、日立としても全面的にバックアップする体制を構築するとしております。

理研の取り組みにつきましては、中心研究者のもとで研究を実施してきた朴博士を5月からチームリーダーとするとともに、それを強力にサポートするために、中心研究者と応用実験についての共同研究を行っていた東北大学の進藤教授を招聘して実施体制の強化を図るとしています。

また、支援体制についてもそこに掲げているような形で体制を強化したいということが示されております。

5ページでございますが、この装置の開発後の構想としましては、補助事業者としては、日立、理研で活用を図るとともに他の研究機関や国家プロジェクト等との共同研究を通して、共同利用施設化を目指したいとしています。具体的には、プロジェクト期間中にその対策を検討していきたいということで、現時点では①から③のような構想を持っているということで示されております。

そういったことを含めて、今後のプロジェクトの取り扱い、具体的に申し上げれば継続の可否の判断でございますが、所期の目標達成の可能性ということからすると、①にありますように、このプロジェクトとしては電子顕微鏡装置の開発を目標としているが、中心研究者の目標としてきた装置の構想はすべて設計に落とされ、それを基に日立関係の研究者、技術者が中心となって組み立てに邁進し、装置の総合評価が近い段階に達している状況にある。こうした過程での技術課題は、中心研究者が解決に対応する種類の課題ではなく、もっぱら工学的、エンジニアリング的な課題が多いということで、計画の総合調整、進捗管理等を適切に行うことができれば、プロジェクトを継続することで目標達成基本的に可能ではないかということでございます。

また、実施・推進体制についても、補助事業者から、先ほど述べましたように強化するという提案が出されているわけですが、各委員のご判断としては妥当ではないかということで、特にその中で、全体のマネジメントをだれが責任持って遂行するかという点が重要なポイントになるわけですが、代行として提案されている長我部氏については、実質的に装置開発を担ってきているということと、外村博士の直属の部下として、外村博士とともにこのプロジェクトの実施に至る電子線ホログラフィー技術によるアハラノフ・ポーム効果の実証と電子顕微鏡の開発を実質的に推進してきた経験を有する。そういうことからすれば、長我部氏が中心研究者の代行を担うことによりプロジェクトの今後の進捗管理、総合調整が実質的に行われ、所期の目標達成は可能になるのではないかとということでございます。

2つ目の視点としまして、国際的な優位性がどうかということにつきましては、本プロジェクトで開発を目指している装置はそこに記載した①から③が特徴になっているわけですが、こういった点については、現時点においても世界をリードする目標として優位性を有しているのではないかとことでございます。

また、3つ目の視点として、仮にこのプロジェクトを中止した場合のデメリットについて記載しておりますが、先ほどご説明しましたように、装置開発の組み立てはほぼ完了して、予算としても約85%を執行している状況にある。そういうことから勘案すれば、投資が無駄になる恐れ、あるいは電子顕微鏡装置の開発、それを活用した量子現象の解明等の分野で我が国が国際的に遅れをとる懸念があるのではないかとことです。

そういうことを総合的に勘案して、本プロジェクトの目標である「原子レベルでのゲージ場を可視化する世界初の電子顕微鏡の開発」にとどまることなく、「開発した電子顕微鏡を使ってスキルミオン等固体物性にあらわれる量子現象を観察することで、物理の根本を解明する」という外村氏が持っていた構想を、可能な限りプロジェクト期間内に前倒して実施していく——ここで言うところは、そういった姿勢を持って対応してもらおうということですが、そういうことを前提に、本プロジェクトについては継続実施することが妥当ではないかと判断されるというふうに整理させていただいております。

なお、この補助事業者から提案されているプロジェクトの実実施推進体制の強化、あるいは終了後の展開に向けた検討の取組状況については、FIRSTの中間評価、これは今年の夏以降に予定されておりますが、そこにおいて、国際的なベンチマークの状況とあわせて確認を行っていくことにしたかどうかということでございます。

最後に、継続するとした場合のこのプロジェクトの位置づけでございますが、継続実施を認める

ことについては、「中心研究者が設計した計画に沿って、所期の目標を達成することが可能と見込まれる」ということが一義的に前提になっております。言葉を変えれば、本プロジェクトを今後実施することの意義は、外村プロジェクトを完成することにあるということで、そういうことからすれば、中心研究者の変更ではなく、プロジェクト全体の責任体制を明確にして進めていくということで、中心研究者の代行という形で実施運営を図っていく。

この意味とすれば、あくまでも外村博士が描いた構想と立てた目標を遂行していくということで、そういった構想なり目標を変更する権限は持たない、そういうことで、ここでは「代行」という位置づけとしたらどうか、そういった意味でございます。

そのように位置づけるとすれば、一部FIRSTの運用規定についても見直しが必要ではないかといったところでございます。

なお、資料2としてお配りしております補助事業者から示された資料、これはヒアリングのときに出示された資料でございますが、一部変更されております。

ピンク色で記載されているところが、ヒアリングでの指摘等を踏まえて充実された部分でございますが、例えばスライド8-3ページ、「3-4. 研究概要(補足4) - 分解能0.04ナノメートルを達成する意義 -」ですが、既に0.047ナノメートルという水準は世界にもあるのではないかと、その差をどう見るかというところの補足説明資料でございます。

それから19-2ページの表でございますが、収差補正器についての搭載スケジュールを具体的に明示する必要があるという指摘に対して追加されたところでございます。

次に29ページ、30ページでございますが、長我部氏が代行であるとすれば、中央研究所の所長という重責とあわせてできるのか、そこのバックアップ体制はどうなるのかという点に対して、そこについては日立側として全面的にサポートする体制を構築して進めていくということで示されたものでございます。

以上が、これまでの検討経過と、先ほどご説明した所見を踏まえて事務局として検討結果案を整理させていただいたところでございます。ご審議のほどよろしくお願い致します。

- 相澤議員 総合判断としては、皆様、「計画通りこの課題を継続する」ということでいただいております。ですから、その判断をもとに資料1の案がつくられておりますが、7ページの第2パラグラフがその結論になっています。

これをご覧いただいて、ここでご了承いただきたいと思っております。

このパラグラフの中で「外村博士の構想を、可能な限りプロジェクト期間内に前倒して実施していくことを前提に、」というくだりがあります。これは非常に重要なことを意味しておりまして、先ほどの、装置が完成する、その装置が所期の目標値を達成する、これは皆さん完全に同意されて、できるだろうとしたわけですが、外村博士が欠けたということに対して、何にどう影響があるのか、何を期待すべきだったのかということ、ここがなかなか難しいところで、ヒアリングのときに出てきた資料2の28ページをごらんいただきたい。

表の形になっておりますが、この下のほうに「終了後の活用」という欄があります。その右端、「外村博士の構想(スキルミオン等固体物性に現われる量子現象を観察することで物理の根本を解明する)などをもとに、進藤教授を中心に国内外の研究者との連携を深め、テーマを選定」つまり、これが外村構想の実現云々のところなのです。これは終了後に展開するという書き方なのです。私はヒアリングのときにこのところを強く指摘して、この構想の一部でもこのプロジェクトの期間内に前倒して、これを実現できないか。そのために必要ならば研究チームの増強を図ることにより、外村博士が欠けた場合でも、その一部なりとも実現することが重要ではないかということで、こういう一文を付しております。

そういうことでございますので、全体的にお気づきの点がございましたら。

- 中鉢議員 7ページの構成が少しわかりにくいのですが、プロジェクトの目標達成に向けた実施・推進体制の中で、なぜ、最後に「(2) 今後におけるプロジェクト実施の位置付け」と設けて、区別す

るのかという感じがします。

それからもう一つ、7ページの一番上に「これまでの国による投資が無駄になる」とございます。無駄になるというのは、意義があるという予断を含めた表現ですから、この表現はやめるべきだと思います。無駄ならば今、即刻やめるべきです。85%の進捗で成果物に対する評価が問われているのに、「今やめたら大変だ、無駄になる」、「85%が無駄になる」、「やめたら海外に遅れをとる」、こういう表現は適切ではなく、これは削除すべきだと思います。

それから、(2)でわざわざ「言葉を換えれば」と言って、「外村プロジェクトを完遂することが目的だ」と締めくくっておりますが、この部分に私は賛成しかねます。どういう背景でこのような表現をされているのでしょうか。

- 川本参事官 この意味とすれば、中心研究者として外村博士がおられて、そういった博士の構想を実現するという事で課題が採択されて、進められてきている。ただ、これを継続するかどうかといったときにどう判断するか。中心研究者の変更という形でそれを認めるのか、あるいは、「あくまでそこは外村プロジェクトであるから中止」という形にするのか、また、それ自身を完遂できるという形で見ていくのか、幾つかのオプションがあるかと思うわけですが、総合的に判断したときに、3つ目の判断ということで、そういう意味においてこういう整理をさせていただいたところで……

- 中鉢議員 ということでしたら、そのように記述すべきだと思います。私には、「実施することの意義はこれを続けることだ」としか解釈できませんし、他の方も、ご説明されたようには受け取らないのではないかと申上げています。

それから、繰り返して恐縮ですが、これをやめる主たる理由はない、継続を否定はできない、この可否についてはまだわからない、こういうことであれば、有体に言うと、ここでやめる理由はないということだと思います。このように表現している心はわかります。しかし、85%やったから無駄になるということが判断基準になっているとはどの議員も言っていないと思います。

- 相澤議員 川本さん、7ページの上の文章の表現を削除するなり適切な表現に変えること、それから、(2)以下に書かれていることは、位置づけとしてはむしろ必要があるもののみを「以上を総合的に勘案し、」の前に持ってくるということで、そして最後にこの結論が記される。これは体裁上の問題ですが、そういうことで、この2点。

その他にございますか。

それでは、ただいまの修正を施すということで、基本的には、このプロジェクトを継続することで全員のご了解が得られたとさせていただきます。

それでは、本日の会合は以上で終了でございます。

なお、今日は研究支援プログラム推進チーム会合として開催しました。できれば来週、支援会議、この上部の会議体になりますところで決定させていただきます。そして、これは総合科学技術会議本会議へは報告事項という形になります。

事務的には、以上でよろしいですか。

それでは、これで会議を終了させていただきます。

どうもありがとうございました。

(以上)