

最先端研究開発支援プログラム（F I R S T）平成22年度フォローアップに係るヒアリング  
(Mega-ton Water System)

1. 日時 平成23年9月28日（水）15：30～16：00

2. 場所 中央合同庁舎4号館12階 共用1202会議室

3. 出席者

相澤 益男 総合科学技術会議議員

本庶 佑 総合科学技術会議議員

奥村 直樹 総合科学技術会議議員

川本 憲一 政策統括官（科学技術政策・イノベーション担当）付参事官（最先端研究  
開発支援プログラム担当）

4. 説明者

栗原 優 東レ株式会社 フェロー（中心研究者）

相樂 希美 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構環境部部長  
（研究支援統括者）

梅田 到 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構環境部主任研究員

5. 議事

**【川本参事官】**

それでは、これより研究課題「Mega-ton Water System」の平成22年度フォローアップに係るヒアリングを始めさせていただきますと思います。

本日の総合科学技術会議側の出席者はお手元の座席表のとおりです。

このヒアリングについては非公開で行います。また、関係者がフォローアップを通じて知り得た情報は、フォローアップの目的のみに使用させていただきます。ただし、後日、今後の研究発表あるいは知的財産権等に支障が生じないことを確認させていただいた上で、議事については概要を公開させていただきます。

時間配分についてはあらかじめご連絡しておりますが、研究課題側からのご説明を10分、その後、質疑応答を20分、合計30分ということで時間厳守をお願いいたします。説明に当たりましては、終了3分前に予鈴、終了時間に本鈴を鳴らさせていただきます。時間が来ましたら、質疑応答を優先するというので説明が途中であっても、そこで一たん中断をお願いしたいと思います。質疑応答につきましては終了3分前に予鈴を鳴らさせていただきます。

それでは説明のほうをよろしく願いいたします。

### 【説明者】

ありがとうございます。それでは、最先端研究開発支援プログラムの採択課題名「Mega-ton Water System」に関する平成22年度の研究進捗状況についてご説明をさせていただきます。私は研究支援統括者の独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、通称、NEDOの環境部長をしております相樂と申します。本日は中心研究者であります東レ株式会社の栗原フェロー及び本プロジェクトの技術マネジャーであります研究支援機関NEDOの環境部水グループ主任研究員の梅田とともにご説明をさせていただきます。それでは、お手元の平成22年度研究進捗フォローアップ、ご説明資料をもとに説明をさせていただきたいと思っております。

まず、3ページ目でございますが、本プロジェクトの背景については、世界的に水問題が深刻化する中で、造水量日量100万トン立米、すなわち、これがMega-tonの名前の由来でございますけれども、この大型水処理システムの需要が顕在化する将来を見据え、我が国の水産業が世界のシェアを確保するため、大型化に伴う環境破壊やエネルギー消費に配慮した水処理システムの要素技術やプラント化技術に取り組む必要性が生じているという背景がございます。

そのような背景のもと、本プロジェクトの具体的な目的といたしましては、高効率膜モジュールの開発及び大型施設の建設に関連する技術の開発をベースとした環境エネルギー配慮型巨大淡水化技術の実用化システム、すなわち大規模逆浸透膜海水淡水化プラントの関連技術の開発を主な目的としております。また、本プロジェクトは各技術分野における研究の第一人者及び我が国トップメーカーが参集した、オールジャパン体制のプロジェクトであることが特徴となっております。

4ページ目でございますように、海水淡水化のインテリジェント・メガプラントシステムを構築いたしまして、設備及び造水コストを半減することを最終開発目標として、関係研究者及び参画している各社が鋭意、研究を進めているところでございます。また、我々NEDOも組織の

ミッションとして、これまでエネルギー、環境、産業技術分野におけるオールジャパン体制のナショナルプロジェクトを多数、手がけてきた実績から、本プロジェクトが最大限の効果を上げるよう、支援機関として貢献させていただいているところでございます。

5 ページ目にシステム構成をお示ししてございますが、こちらにございますように海水を取水し、前処理を行い、逆浸透により淡水の生産をし、生活用水や工業用水として利用いたします。また、本プロジェクトでは利用後の水の下水処理やエネルギー回収、発電を行うことで、エネルギー効率を高めることをあわせて検討しております。平成22年度は研究の実質的な初年度に当たりますが、要素技術開発5テーマ、システム化技術3テーマの計8テーマのサブテーマについて、登録研究員140名の大型プロジェクトをスムーズに立ち上げ、設備の導入が成功裏に進捗いたしました。

4年間という短い研究スパンの中でサブテーマが成果を上げ、最終的にコスト半減のメガトン海水淡水化プラントのシステム化のめどをつけるところまで持っていくというのは、大変な事業でございます。このため、立ち上げの初年度は大変重要な年であるとの認識をすべての関係者間で共有をして、各研究者、参画企業が精力的に取り組みました。この結果といたしまして、6 ページ目以降にお示ししているような成果も初年度に上がってきております。

サブテーマ1-1、高効率大型分離膜エレメント・モジュールでは、逆浸透膜に関連する消費エネルギーの削減を図るため、形態や高分子物性を顕微鏡観察、熱量分析などから解析し、世界で初めて逆浸透膜の高性能化に必要な膜形態特性を見出しております。

次のページにございますサブテーマ1-3では、正浸透用中空糸膜モジュールの特性を評価した結果、4.7%の濃縮海水で4.4W/m<sup>2</sup>の出力が得られ、目標の7%濃縮海水換算では、世界最高水準の出力の達成にめどをつけました。

次のページにまいります。2-3の無薬注海水淡水化システムでは、薬注の有無が水質及び微生物に及ぼす影響を評価するために、高知県海洋深層水研究所に要素技術試験装置を導入いたしました。

2-1の日量メガトン規模大型プラント構成最適化では、実海水を用いた連続運転性能と本プロジェクトで得られた各サブテーマの研究成果を実証するため、世界に類を見ない新規大型R0ベッセル対応試験装置を設計・製作し、実証サイトに据えつけ、実証データの取得の着手を始めたところでございます。

これらの設備の導入には、いただきました加速資金を有効に使わせていただきました。ご紹介

介いたしましたサブテーマ以外のサブテーマにおきましても着々と成果を上げつつあり、補助資料のほうに詳細を掲載させていただいております。

次に、もう1ページめくっていただきまして10ページ目でございますが、研究推進体制でございますが、要素技術の1-1、高効率・大型分離膜エレメント・モジュールにつきましては、中心研究者、栗原がフェローを務めております東レ株式会社を中心とする膜製造各社が、1-2の海水取水技術につきましては鹿島建設を中心とする建設各社、1-3の浸透圧発電につきましては東京工業大学を中心とする大学や企業グループ、1-4の高効率エネルギー回収につきましては荏原製作所が、1-5の低コスト・高耐久性配管につきましては積水化学工業ほか、さらにプラント化技術につきましては、2-1の日量メガトン規模の大型プラント構成最適化については日立プラントテクノロジーを中心とするプラントメーカーが、2-2の資源生産型革新的下水統合膜処理システムについては東京大学を中心とした大学・企業グループが、そして、最後の2-3の無薬注海水淡水化システムについては東レ株式会社や東京大学を中心とした大学・企業グループがおのおの担当し、オールジャパン体制で研究を進めております。大学は計10大学、企業は計18社、その他、日本下水道事業団等の2機関が参画し、登録研究者は先ほど申し上げたとおり、140名となっております。

もう1ページめくっていただきまして、研究支援体制でございます。私どもNEDO内にメガトン室を設置いたしまして、中心研究者の業務遂行を支援しております。NEDO内におきましては実務担当部門として環境部内に計4名を配置するとともに、管理部門として総務企画部、経理部、検査部の人員を支援に充てております。具体的には大学と企業を合わせて計29機関への複数の委託契約及び再委託契約等につきまして、契約関連業務、資金管理業務、中間検査や確定検査等の検査関連業務などをとり行っているほか、中心研究者の実務支援としてSSDラウンドと称する中心研究者による各テーマごとの研究実施場所でのヒアリングやサブテーマリーダーの会議、研究評価対応、ホームページ作成や外部発表等の成果発信、情報管理に関する契約書の作成や知的財産権取扱規約作成等の業務を進めてきております。

次に、1枚めくっていただきまして知的財産権の取り扱いについてでございますが、NEDOの交付金事業における知財の取り扱いに準じて調整させていただいております。すなわち、産業技術力強化法第19条第1項及び最先端研究開発支援プログラム委託契約約款第30条1項の規定に基づきまして、原則、委託先に知的財産権を帰属させることとしております。また、NEDOが中心となりまして、全委託先を対象として「知的財産権取扱規約」及び「情報管理に関する契

約書」の締結に向けた調整を行ってまいりました。平成23年度の現時点におきましては、情報管理に関する契約書はすべて締結済み、知的財産権取扱規約につきましても関係者間調整の最終段階でございます。

最後に、成果の発信・公表についてご説明させていただきます。最後のページ、13ページでございますが、平成22年度の実績といたしまして、既に学会発表については15件、知財の出願については3件、報道等実績につきましても7件の実績が上がってきているところでございます。このほか、市民に対するアウトリーチ活動についても、FIRSTサイエンスフォーラムで発表させていただきました。また、NEDOのウェブサイトにもメガトンのホームページを作成し、こちらにつきましましては今年3月30日から半年弱になりますけれども、既に2,950件の閲覧数を上げております。

なお、事業概要の詳細につきましてはお手元の参考資料に、また、事前にいただきましたご質問への回答につきましては、「書面レビューによる質問・確認事項への回答票」という形で既に提出させていただいております。

以上が説明になります。ありがとうございました。

#### 【川本参事官】

どうもありがとうございました。

それでは、これより質疑応答のほうに移りたいと思います。ここからの進行につきましては、奥村先生、よろしくをお願いします。

#### 【奥村議員】

ご説明をありがとうございました。

それでは、幾つか質問させていただきますが、まず、このプログラムはほかの29のプロジェクトと際立って違う点があるんですよ。すなわち、先ほどご説明があったように140人の登録研究者がいるという大所帯、しかも実施している機関が多数の機関にまたがっている。それにもかかわらず、そういう中で中心研究者の影響力、指示、命令をどうやって浸透させているのでしょうか。このプロジェクトが採択された理由、これは私の憶測ですが、やはりメガトン級というシステムのある意味、一つでき上がった姿を皆さん期待されて採択されているので、したがって、国民の期待はそこにあると思うのですね。そういう中で、一つのシステムとしてつ

くり上げるときに、多数の機関にまたがり、多数の研究者がいる。それをどういうふうに乗ねておられるのか何か仕組みがあるなら、それをご説明いただきたいのが1点。

そのことと関係するのですが、やはり先ほど成果発表でご説明もありましたけれども、これだけ並行して多数の研究者がパラレルで働いているにもかかわらず、特許が3件というのは、表題だけ見ますと実質2件ですよね。これはいかにも少ないのではないかと思います。これは第1の質問とも関係する内容ですが、そのあたりを最初に簡単にご説明いただけないでしょうか。

#### 【説明者】

わかりました。議員のご指摘のとおり、大変大所帯でございまして、私どもの努力しているところもまさにいかに中心研究者が中心となって、多くの関連の技術を進めている人たちを束ねていくかというところがございます。11ページのところの下の赤い箱の左側の下に実務支援とあるんですが、SSD(Senior Scientific Director)ラウンド、STL(Sub Theme Leader)会議というあたりに、まさに中心研究者には時間をとっていただきまして、それはみずからの発意でもあるわけですけれども、現場をそれこそ非常に満遍なく頻繁に回っていただきまして、中心研究者とともに支援機関としても技術の内容を把握するというところに努めております。

そういったことでまず現場を回る機会を頻繁に設けているということと、あとはそれをサブテーマごとのリーダーを集めた会議の形で集約をしたり、あとは先だっても海外から外部有識者を呼んだ形でワークショップを行いまして、そこでお互いの取り組んでいる状況について確認をしながら進めているという仕組みを中にビルドインしてございます。

#### 【奥村議員】

むしろ、メガトン級のシステムをつくり上げるというのを目標にされる時、中心研究者のご判断でそれぞれの要素に分けたときの課題、想定される課題を明確に与えて、それを全部糾合すればメガトン級ができる可能性があるというような形でご説明されています。そうなっているのかどうかというのがまず私の疑問ですが、なっていないなら、そうすべきであると思います。ただいまのご説明はここまでいけばメガトン級のクラスには使えそうだというご説明だったものですから、メガトン級を達成するには、こういうことを各要素で達成しないと難しいであろう目標設定を、中心研究者の責任で分解されて設定されるということが重要なんじゃない

ないかと思うのですが、まず、そういうことをされていらっしゃるのかどうかということについてはいかがでしょうか。

#### 【説明者】

お手元の資料の10ページ目に要素技術とシステム化技術について、研究推進体制を示しております。その右側に、今、ご指摘いただいたような中心研究者がどういった点でブレークスルーを行っていけば、全体としてメガトンのシステムが実現できそうかという構成をプロジェクトのスタート当初に割り振りを行っていただいております。せっかく、きょうは中心研究者に来ていただいているので、その割り振りをした際の背景についてちょっと補足をしていただければと思います。

#### 【説明者】

私が企業人出身であるということもありまして、30テーマの中では非常に出口がはっきりしているテーマだと思います。そういう意味で、私がこのテーマを進めるに当たって、ミッションオリエンティッドリサーチという非常に明快なものであると口をすっぱくして言っています。ただし、目標ターゲットは国際的な情報活動において変わっていきます。変わっていても、その目標を達成しないことには、意味が無いと強く訴えています。ですから、私自身もいろんな学会等、関係ある情報活動はすごく率先してやっております。

プロジェクト開始時点でも今でもメガトンクラスのもの、世の中にはないわけですが、その後の情報活動ではメガトンクラスの海水淡水化を中国等その他の国を含めて3つ、4つ、プランが出始めております。従って、そういう市場をターゲットにしたことについては予想が当たってきていると思います。なお、イスラエル等に行きますと、メガトンという言葉を使いながら大型化をやっていますが、メガトン／年ですので、メガトンの規模が異なります。メガトンをご承知のように100万トン／日で、現在、50万トン／日は世の中にありますので、50万トン／日から100万トン／日規模に行くのはこれからと読んでスタートしました。

それから、仕組みの話については、私も企業におりまして研究所長者とか、研究管理者の役職もやってきておりますが、私が特に強調しているのは、今回は大型プラントで世界一大きいのをねらうので、例えばコストを下げるにして、1系列あたりのプラントの超大型化をすることによってコストを半減する。また、大型化で膜部分については同じ1本のモジュールでも、

大型化することで性能を1本あたり10倍ぐらいに上げてしまうという形の大型化も検討しています。

それに対して中に入れる膜性能は、やはり、今の膜性能ではいけませんので、非常に明快に指示していますのは、今、海水淡水化はこれだけポピュラーになっていますが、まだ、高压海水淡水化であり、56kg/cm<sup>2</sup>以上の圧力運転です。そこで、低压海水淡水化を目指し、そのためにエネルギーコストを下げるために必要な膜性能を計算し、それを目標ターゲットにして研究者に攻めてもらっています。

幸いにして、いろいろ予算をいただきましたので、最近、医薬関係を含めまして、分析手段、解析手段が非常に進歩していますので、性能の高性能化という意味ではこれらの解析技術の活用が生きています。現在、大型化のほうはまだこれからというところがございます、世界の情報を集めてプラントコスト半減を目指し、各企業の経験を活かさせて頂きコストダウンをしていきたい。今、幸いにしてパイロットステージの実験装置ができましたので、これから運転していく段階です。

もう一つ、大事なことで、メガトンというと大きいプラントとは別に、逆浸透膜あるいはメンブレンプロセス自体の運転技術が世界的に私ども専門的に見たらまだ不完全なものです。環境問題にも配慮し、化学薬品を使わないプロセス構築が重要です。濃縮サイドもそのまま放流すると環境汚染しますのでエネルギー回収して海水濃度を元に戻して放流することも検討しています。

さらに、私どもの限られた水の閉鎖社会の中での微生物の専門の先生はおられるんですけども、そう高いレベルではないので、全く異分野で、東京大学の海洋微生物研での世界的なレベルの木暮先生に参加頂いています。

特に140人というのは本当に多い、しかも違った会社の組織を生かすという意味では大変なのですが、先日も30カ所の研究所を、SSDラウンドと称して訪問しました。年に2回ぐらいを想定して現実に現場の研究者、だれがやっているか、どの装置を買ったか、どの装置を使っているのかということも私自身亲眼で見ながらスタッフの人たちと一緒に回っています。

一方で、大学の先生方には、このテーマの中に深は新なりということで既存技術の深掘りと並行して将来技術も検討しています。先ほど知財のことが出たのですが、既に各企業でお持ちの知財をベースに技術を深化している面がありまして、その後もメガトンになってから、さらなる知財を出さないといけない状況にあります。また、ちょっと実現していない部分があり

ます。新しいテーマについてはもっともっと出願は心がけたいと思っております。

**【奥村議員】**

ありがとうございます。

もう1点、今度は支援機関のNEDOのほうにお伺いしたいんですが、このプロジェクトでは原則、委託先に知財権を帰属するとなっておりますが、今日、いただいた紙では、支援機関として知財に関する支援機能が書かれていないのです。ということはやっていないと、そういう理解でよろしいのですか。

**【説明者】**

先ほどの説明の中で申し上げたのが、知財権取扱規約の取りまとめについて、NEDOが中心に行っていることです。

**【奥村議員】**

その契約はいいのですけれども、具体的な実務で例えば特許情報の研究者への提供ですとか、あるいは出願の事務はないわけですね、各事業や各参加企業がやるのですから。ただ、こういうほかの国やほかの企業の関係する最新特許情報があるといったような情報提供、そういったことはされていらっしゃるのですか。

**【説明者】**

その部分はNEDOからは行っておりません。出願をするか否かの判断を企業と中心研究者が合議の上決めることになっております。

**【奥村議員】**

それでいいのですけれども、最後にプロジェクトを総括するときに、このプロジェクト全体としては、特許が各参加企業の自助判断でやりましたというのは答えにならないわけです。ですから、全体の指針を各企業へここからどういうふうに発信されていらっしゃるのかと、それが見えないのです。

#### 【説明者】

ちょっとよろしいですか。ちょっと言葉足らずだったかもしれませんが、私どもは元総合科学技術会議議員もやられた方からも強い示唆をいただきまして、過去の国の大型プロジェクトがやっている期間だけ特許を出願したりして、それで終わって、それをそのままばらばらと余り管理されていない状況が続いている。特に、本プロジェクトのプラントシステムの特許は国として、あるいは協会としてむしろプロジェクトが終わってからも、それをどうやって生かすかということをもっと真剣に考えるべきだというご示唆もいただきました。実は出願作業は今まで通り原則委託先なんですけど、今度は、出願は中心研究者と連動し、特にメガトンとしてやったシステムプラントについてばらばらに海外のビジネスに入るのではなくて、知財に関しては1カ所で発明審議会ということをして、そして、プロジェクトが終わった後も管理していくのがいいのではないかと、国益還元を思考して、今、ルールをつくっている段階にあります。非常に過去の大型プロジェクトより、もう少し長期レンジで特許を見たいという考えで進めています。

#### 【奥村議員】

ぜひ、そこは前向きにご検討いただきたい。要素が欠けたらメガトンはできないわけです。要素を各企業がばらばらに管理するというのは、このプロジェクトの趣旨からいうと、私はやっぱり合わないと思います。

#### 【説明者】

補足させていただくと、今、中心研究者からご発言のありました審議会というものの中で、中心研究者と企業の方がどの特許について出願をするかという判断をすることになっております。NEDOといたしましては、そこで判断をされました特許について出願の支援をするという体制にはなっておりますし、今、中心研究者から説明のありましたとおり、このプロジェクトの中で出願のございました知財権については、その後、どう求心力を持って集約していくかというあたりの検討をNEDOが中心となって、調整をさせていただいているということでございます。

#### 【相澤議員】

今、やりとりの続いたことに関係するのですが、このプロジェクトの最終目標がちょっとわ

からないのですね。全体のシステムとして、どういう形で見せるのかという話とそれとメガトン級のシステム、タイトルが、これが解釈に困るのですが、メガトン級のシステムの最適化なのですよね。だから、このプロジェクトで達成するのはどのレベルのところなのでしょうか。

それと、やはり要素技術はそれぞれ相当のレベルまできているわけですから、一番重要なのはシステム化のところですよ。10ページの研究組織のところ、言っているシステム技術というのは3つのシステムに分けてしまっていて、それでシステムと言っているように見えます。ただ、よく見ると大型プラント構成最適化といって、ここが全体プロジェクトのシステムともとれるのですけれども、成果を見ると、そこはROだけのところをやっています。そうすると、100万トンという、これを全体システムとしてデザインするということは、どこがどうやっているのでしょうか。これがこの研究組織とあまり対応していないし、この研究プロジェクト全体の達成目標をどこに置いているのかということが見えないということなので、ぜひ、お答えいただきたい。

#### 【説明者】

ご指摘のとおり、ちょっとこの図で今、ご質問のあった10ページ、要素技術の各技術もブラッシュアップなり、国際競争力を維持していく、今、膜シェアが70%と言っていますけれども、それを維持するためのブラッシュアップはします。それからシステム技術の要素技術のブラッシュアップもして、それを100万トン/日の最適化は全部をまとめた形になるので、むしろ、5ページのほうが正しい図になっているんですね。5ページのくくっていますね、赤い上側。いろいろ個々の技術はプロセスで、プラントでやっていますよというんですけれども、最終的に赤でくくったような状態です。

#### 【相澤議員】

これこそ全体のシステムですよ。

ですから、全体を赤で囲った全システムを統括して研究推進するのが、中心研究者が当然入られるのだらうと思いますが、そこがどういう機能を持っていて、そして、それがどういう成果としてあらわれてくるか。これがよく見えないところです。

#### 【説明者】

わかりました。この10ページ目でいいのですけれども、上の部分については部品売りという立場のところですから、それぞれを強くしなくてはいけないんですが、今、システム売りは、日本は海水淡水化と下水の再利用と2つの大きな用途をねらっておりまして、いずれにしてもシステムプラント技術は、今、世界的には全然実績がない状況で、そこに入るための基礎技術としてとらえています。ですから、究極、具体的になるかどうかですけれども、システムプラント企業がこの技術をベースに、プラント事業に国代表として参画できるための基礎技術をつくっています。

**【相澤議員】**

ですから、システムという言葉は全部出てくるのだけれども、トータルのシステムはどこがというところが問題だと思います。

**【説明者】**

システム技術をもう少し明確にしないとわかりにくいですね。

**【相澤議員】**

それで、全システムとしては、本当にメガトンを目指すのですか、どのレベルのところを目指しているのですか。メガトンは設計コンセプトが出るということですか。

**【説明者】**

メガトンレベルのコンセプトとは、ビジネスに結びつけられるようなレベルでの技術を基礎的に固めるというのが趣旨です。今後、ある程度の規模のプラントの実証は、必要になってくるとは思いますが、これは、まだこのプロジェクトに入っておりません。

**【川本参事官】**

では、よろしいですか。

それでは、これでヒアリング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。

—了—