

**産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会
第32回産業構造転換分野ワーキンググループ
議事録**

- **日時**：令和7年5月26日（月）16時20分～17時17分
- **場所**：経済産業省別館17階第1特別会議室+オンライン（Webex）
- **出席者**：（委員）白坂座長、稲葉委員、大菌委員、関根委員、高木委員、長島委員、林委員、堀井委員
（オブザーバー）NEDO 西村理事

■ **議題**：

- ・次世代デジタルインフラの構築プロジェクトにおける一部事業中止について
- ・担当課室説明（商務情報政策局 情報産業課）（質疑は非公開）
- ・実施企業説明（日本ゼオン株式会社）（非公開）
- ・総合討議（非公開）
- ・決議

■ **議事録**：

○白坂座長　それでは定刻になりましたので、ただいまより産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会産業構造転換分野ワーキンググループの第32回会合を開会いたします。

委員の出席ですが、8名の委員が御出席ですので、定足数を満たしております。

それでは、本日の議事に入る前に、本会議の注意点について事務局から説明をお願いいたします。

○金井室長　本日の会議資料はホームページに掲載いたしますが、実施企業の説明、質疑応答、及びその後の総合討議のセッションは企業の機微情報に触れる可能性がありますので、座長と御相談の上、非公開で進めることとしております。したがって、会議は一部YouTubeによる同時公開とし、非公開部分は議事概要にてポイントを記載し、後日、公開させていただきます。

○白坂座長　それでは早速ですが、本日の議事に入ります。

議事に先立って、本日の議論の進め方について事務局から説明をお願いいたします。

○金井室長　資料2を御覧ください。本日の議事ですが、次世代デジタルインフラの構築プロジェクトにおける一部事業の中止についてでございます。

今般、日本ゼオン株式会社より事業中止の申し出がございました。グリーンイノベーション基金事業の基本方針に、「技術潮流や競争環境の著しい変化、研究開発期間中の著しい経済情勢の変動、天災地変その他不可抗力（感染症の拡大、紛争等）、又は研究開発開始時点で予測することのできない事由であって実施者の責任によらない事情があるとWGが認めた場合については、実施者の希望に基づき、WGは実施者に対して改善点の指摘及

び事業の中止に係る意見を出すことなく、事業を中止できる」というようにございますところ、本ワーキンググループでは、日本ゼオン株式会社様からの申し出がこれに該当するか否かについて御審議いただきたいと考えております。

以上です。

○白坂座長　それでは、次世代デジタルインフラの構築プロジェクトにおける日本ゼオン株式会社の事業中止申し出の経緯について、プロジェクト担当課から、資料3に基づき、説明をお願いいたします。

○清水室長　プロジェクト担当課である商務情報政策局の情報産業課デバイス半導体戦略室長の清水と申します。よろしくをお願いいたします。

本事業の、半導体デジタル戦略における位置づけと、この中止に係る経緯の御説明をさせていただきます。

日本ゼオン社の事業についてです。全体の事業としてはグリーンデータセンター技術開発事業となっておりますけれども、皆様、御案内のとおり、半導体デジタル戦略においてはこちらは非常に重要なプロジェクトの1つでございます。半導体戦略は全体として、まさにこのGX、DXを進めていくことで経済安全保障にも貢献していくとともに、カーボンニュートラルにつなげていくということを経済成長の促進とともに目指していくものがございますけれども、柱書きの2つ目に書いてあるとおり、カーボンニュートラルの実現に向けても、日本企業の産業競争力の強化に向けても、経済成長に向けても、自動車、産業機器、電力、鉄道、家電などなど、様々な電子機器に使われるパワー半導体とか、それに用いられる生成AI、その開発に用いられるデータセンター、この省電力化というのは極めて重要であると考えております。

それに基づいて、去年の半導体デジタル戦略会議の資料でありますけれども、こちらでもDX、GXのために、グリーンデータセンターが非常に重要であると。右下にございますけれども、このデータセンターの電力需要の増加が見込まれている中で、そういった背景を踏まえても極めて重要になってくるというように述べさせていただいております。

これに対応するというところで、次世代グリーンデータセンターの事業として、データセンターの省エネ化に向けた光電融合の技術の開発と、それからその中で使用されるメモリについて、不揮発の高性能な広帯域のメモリを開発することができないかということで発足したのが、このグリーンイノベーション基金での次世代グリーンデータセンター技術開発事業でございます。これをもって、柱書きにありますけれども、データセンターの40%

以上の大幅な省エネ化を目指すということで取り組んできているということでございます。

この事業の概要をもう少し申し上げますと、全体像としては、次世代デジタルインフラの構築というテーマの中にぶら下がっている3つの事業のうちの1つとなっております。

3つの事業、左下にございますけれども、IoTセンシングプラットフォームの構築、次世代パワー半導体の開発、そして次世代グリーンデータセンターの技術の開発という3つのプロジェクトです。その3つ目、次世代グリーンデータセンターの開発のところでございます。こちらを通じて、柱書きの2つ目にありますけれども、データセンターの40%以上の省エネ化を目標として取り組んでいるということでございます。

さらに中身を御説明いたしますと、光電融合の実現を富士通、キオクシア、アイオーコア、NEC、富士通OC、京セラと開発を進めるとともに、カーボンナノチューブでできた次世代DRAM代替のメモリを日本ゼオンさんに取り組んできていただいたということでございます。こちらに主な成果と書いておりますけれども、高温に耐える光電融合デバイスの開発ですとか、AI技術を活用したデータセンター内の計算リソースの最適配置をするソフトウェアの開発といったものを既に成果として挙げつつありますが、これをさらに続けて社会実装につなげていくということでございます。

社会実装に当たっては、あらかじめ次世代グリーンデータセンター協議会というのを設立いたしました。この事業が実現して、社会実装に至ったときに最適な形でそれを進められるようにということで、サプライヤー、研究開発側だけではなくて、このグリーンデータセンターを使うことが想定されているようなユーザー産業の企業の方々、プレーヤーの方々にも混ざっていただいた形での、産官学の協議会を既に立ち上げておりまして、ここで研究開発の方針から社会実装の方針まで議論しながら取組を進めてきているということでございます。

万博にも、今、出展をしております、まさに本日が最終日となっておりますけれども、次世代グリーンデータセンターの技術の発進ということを行っております。

こちらのうちのカーボンナノチューブメモリの開発を担っていた日本ゼオン社さんの事業についてですけれども、このたび中止したいというように考えておりまして、その経緯について御説明をさせていただきます。

日本ゼオンさんが研究開発を行ってきたものですが、この次世代グリーンデータセンターの中で使われることが想定されるDRAMに代わる、高速で容量が大きく、不揮発、すなわち電気を通さなくしてもデータが飛ばないというメモリの開発というのを担当

して取組を進めてきていただいております。具体的には、カーボンナノチューブを利用した形での新しい革新的なメモリ、N R A Mと呼んでいますけれども、これを開発するという事で、この基礎技術を有しております米国のNantero社、それから富士通セミコンダクターメモリさんや産総研さん、広島大学さんと連携して取組を進めてまいりました。もともと開発に至るまでにNanteroさんなどの研究開発の成果がございまして、その論文などのデータがありました。右のほうに図がありますけれども、2つの弁のようなカーボンナノチューブが接触したり離れたりですることでオンオフを切り替えて、デジタル信号の保存、更新を行うことができる、そういう動作原理の研究成果がございまして、これを踏まえて、グリーンイノベーション基金でT R Lが相対的に低い、チャレンジングな段階のものについても積極的に取り組んでいこうという考えが我々サイドでもありまして、日本ゼオンさんにも取り組んでいただけたということで、この事業の採択に至ったものだと思っております。

事業計画としては4つの柱がありまして、①から④までございますけれども、カーボンナノチューブのメモリのデバイスの開発、そのカーボンナノチューブを作るための分散液の開発、③がデバイスの開発に向けたテストデバイスの開発、④が、申し上げたような動作機構、動作原理についての確認と分析という4つのテーマに分けて研究開発を進めてきておりました。まさにこの4つ目の動作原理のところを研究開発で進めてまいりましたが、N E D Oの有識者から、ここの動作原理の解析というのを先行して進めたほうがいいのではないかという指摘などもいただいて、ここは根幹となるところでもあり、並行して進めてきているわけですが、それを前倒しで進めてきた結果、今年の夏頃から、当初想定どおりの動作原理のまま、カーボンナノチューブメモリという形で密度を濃く、まさにナノレベルでの加工をして、D R A M代替のメモリとするということが困難なのではないかというような結果が出てまいりました。

上の柱書きにも書かせていただいておりますけれども、先行研究であったようなチャンピオンデータでは、この2つのカーボンナノチューブが接触と非接触を繰り返すというように想定され、分析されていたのですが、実際に密度濃く、ナノレベルでこれを設計してやろうというときに、今、お見せしているところの下の図にありますように、実際にはカーボンナノチューブの先端が動いて接触・非接触となっているのではなくて、オレンジのところ、この上部電極と下部電極の間、そしてカーボンナノチューブと下部電極の間にもあるT i O₂、これが電気を通すことで変質して、T i₂O₃に変わるということで、この

Ti₂O₃が電動性があるがゆえに、それで電気がつながってオン状態になる。それがスイッチングでオンオフ、オンオフと繰り返される、そういう動き方になってしまうということが分かってきたということでございます。こういった形でオンオフを切り替えることはできるものの、柱書きの3つ目に書かれておりますけれども、このTiO₂、酸化膜がオンオフを繰り返すに従って劣化していってしまう。それによってオンオフが正常に切り替えられなくなってしまうようになる。現在の、代替しようとしているDRAMは10¹²回数オンオフの切り替えができるものとなっておりますけれども、これと比較すると、この形では10⁶回程度しか切り替えができないということで、その分寿命が100万分の1ぐらいに、単純計算で言うと短くなってしまふ、そういう動作構造になってしまうということが判明いたしました。その時点から、我々とも迅速に御連絡、御報告いただきまして、関係者と有識者の意見も聞きながら対応策を協議していただき、その動作原理は本当にそうなのかという検証作業を進めていただきましたけれども、結論としてはやはりそうであるということが去年の12月、2024年12月に結論づけられまして、日本ゼオン社さんと、その研究パートナーの産総研ですとか広島大学さんとか富士通セミコンダクターさんとしては、2024年度末時点で中止をするしかないであろうという決定に至ったということでございます。

これについて、国の予算でやっておりますので、NEDOの有識者委員会でも審議をいたしました。結論としては、やはりそのとおりであろうということで中止は妥当ではないかという評価がありました。細かく4つほど書いておりますけれども、この動作原理がこうであるということの調査結果については信頼性が高く、動作原理を明らかにしたことは評価できるですとか、カーボンナノチューブのメモリを作ろうとするとこういう動作原理になってしまうということが分かったこと自体は学術上の意義はあるということで、これをほかのことにも生かせるようにしていくべきであるとか、DRAMの代替というのは、主に寿命などの観点から難しいにせよ、ほかの技術、半導体関連なのか、そうでないのかも含めて、活用できる可能性はあるのではないかとということで、その検討を望むですとか、それから中止の意思表示、去年の9月になっておりますけれども、そこから検証作業など、これにも費用がかかりまして、それに対して国の助成も行うこととなります。これについて、不要な費用の計上などがなかったかという観点からも、人件費など、やむを得ないものもあると。その上で、一応、必要最小限の範囲での計上となるよう求めるという指摘をいただいております。

こうしたNEDOの委員会での審議の結果も踏まえると、我々情報産業課としても、このグリーンデータセンター技術開発事業のうちの、このカーボンナノチューブについては事業開始時に予見することは難しかった事由であろうと。これを中止することはやむを得ないのではないかと、そのように考えております。

最後に2スライドありますけれども、かかった研究開発費用、現時点での見込み額です。当初は黒字のところは想定されていまして、9年間の事業で総額91.36億円の研究開発のうち55.81億円の助成を国から行うということで見込んでおりましたけれども、3年度目でこういったことが判明したことを踏まえて、新規の装置の購入など、いろいろ絞り込んで原理の解明に集中して行った結果として、4年度目まで事業が継続して、総額は47.70億円、そのうち国からの助成は、もともと前半4年間は3分の2助成で採択されていたものですので、助成額も割合としては大きくなってはおりますが、31.79億円の助成をした結果で締めるということになる見込みでございます。

これを踏まえて、我々として、やはりチャレンジングな取組を社会実装につなげていくということを事業者の皆様にもコミットいただいて取り組むG I 基金事業ではございますけれども、特にこういった基礎的な原理についての研究開発が含まれているようなものを、スピード感を重視して開始するというようなときに、そのモニタリングというのは極めて大事であるということが改めて明らかになった事案の1つではないかと思っております。この事業についても、年に2回の委員会のみならず、経済産業省も産総研も、あるいはNEDOさんもふだんから事業者の方々とコミュニケーションをやっておりましたけれども、それが極めて重要であろうと。その審査をやって、根本的な原理のところを解明するということを優先していくという形、これはケース・バイ・ケース、プロジェクトによるところはあろうと思うのですが、こうした事業についてはそこに力を入れてモニタリングをしていくということが非常に重要であろうと考えております。今後も同様の動作原理など、根本の前提となるようなものを研究開発要素に含むような事業を周辺事業に鑑みてやるというような事業については、きちんとそのモニタリング体制を確立して、実施していくということが非常に重要ではないかと考えておまして、それを徹底したいと思っております。

また2つ目として、この事業全体の目標、40%以上の省エネをグリーンデータセンターについて実現するというものですが、このカーボンナノチューブメモリが貢献するはずだった割合、大体4%ぐらいあるのですが、そこについてどのように対応していくか。

これについては幹事社の富士通さんとも連携して、今後議論を進めた上で、また秋のワーキンググループで御報告をさせていただければと考えております。

以上でございます。

○白坂座長　　ありがとうございました。

なお、ライブ中継はここまでとさせていただき、以降の企業説明部分については後日議事要旨にてポイントを記載していきたいと思っております。

(公開部分中継終了)

【日本ゼオン株式会社の説明及び質疑に関しては非公開】

○白坂座長　　豊嶋様、本日は事業中止申し出のいきさつについて御説明いただき、ありがとうございました。内容につきましては、引き続き総合討議にて議論させていただきます。どうぞ御退出してください。ありがとうございました。

(日本ゼオン株式会社退室)

○白坂座長　　続きまして、総合討議に移りたいと思っております。

【総合討議に関しては非公開】

○白坂座長　　本日、日本ゼオン株式会社よりお申し出がございました事業中止につきましては、経緯・背景を鑑みて、グリーンイノベーション基金事業の基本方針に記載の「研究開発時点で予測することのできない事由」及び「実施者の責任によらない事情」があると判断し、事業を中止することについて、ワーキンググループとしては異論がない旨を経済産業省に対して表明しようと思っておりますが、それで御異議ございませんでしょうか。ありがとうございます。

また、この点を踏まえまして、プロジェクト担当課室からの説明のとおり、次世代デジタルインフラの構築プロジェクトの研究開発・社会実装計画の改定については、今回のモニタリング時に審議することについて、こちらも御異議ないと思ってよろしいでしょうか。

御異議ないようですので、本日、令和7年5月26日をもって、次世代デジタルインフラ

の構築プロジェクトにおける次世代グリーンデータセンター技術開発のうち、光に融合したチップ等の高性能化・省エネ化：不揮発メモリ開発を中止といたします。

なお、研究開発・社会実装計画の改定案については、プロジェクト担当課において速やかに検討を進めていただければと思います。また、事業は中止となりますが、開発した技術が流出することのないよう、プロジェクト担当課並びに日本ゼオン株式会社におかれましてはしっかりと管理していただけるようによろしくお願いいたします。

最後に、事務局より連絡事項等がありましたら、お願いいたします。

○金井室長 本日も、前段も含めて、長時間ありがとうございました。こうした事業の中止も含めて、G I 基金事業で開発された技術の社会実装に向けた取組が進むように、引き続き促していきたいと思います。本日いただきました御指摘も踏まえて、プロジェクトに携わる各主体の取組が一層深まるよう、我々としても促進していきたいと思っております。

以上です。

○白坂座長 以上で、産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会産業構造転換分野ワーキンググループの第32回を閉会といたします。長時間にわたり、ありがとうございました。

——了——

(お問合せ先)

GXグループ エネルギー・環境イノベーション戦略室

電 話：03-3501-1733