

研究評価委員会
「分散型エネルギー次世代電力網構築実証事業」(事後評価) 分科会
議事録

日 時：2019年11月1日(金) 10:00～17:10

場 所：大手町サンスカイルームA室

出席者(敬称略、順不同)

＜分科会委員＞

分科会長	三谷 康則	九州工業大学	理事・副学長(研究・産学連携担当)
分科会長代理	北條 昌秀	徳島大学	大学院社会産業理工学研究部 理工学域 電気電子系教授
委員	青木 睦	名古屋工業大学	大学院工学研究科准教授
委員	大谷 昇	関西学院大学	理工学部 先進エネルギーナノ工学科教授
委員	柿ヶ野 浩明	立命館大学	理工学部 電気電子工学科 教授
委員	北 裕幸	北海道大学大学院	情報科学研究院/情報科学院 研究院長/学院長 教授
委員	佐藤 育子	東京電力ホールディングス株式会社	執行役員 安全推進室長

＜推進部署＞

武藤 寿	NEDO	スマートコミュニティ部	部長
加藤 寛	NEDO	スマートコミュニティ部	統括研究員
諸住 哲	NEDO	スマートコミュニティ部	統括調査員
永田 充穂	NEDO	スマートコミュニティ部	主査
小沼 貴紀	NEDO	スマートコミュニティ部	主査
遠藤 寛明	NEDO	スマートコミュニティ部	職員

＜実施者※メインテーブル着席者のみ＞

川村 逸生	富士電機株式会社	技術開発本部	技師長
小島 武彦	富士電機株式会社	電力流通総合技術部	主席
池田 良成	富士電機株式会社	開発統括部	パッケージ開発部 課長
谷口 克己	富士電機株式会社	開発統括部	パッケージ開発部 主査
神通川 亨	富士電機株式会社	技術開発本部	システム制御研究部 マネージャ
金子 知実	富士電機株式会社	千葉工場	設計第二部 課長補佐
磯谷 仁志	富士電機株式会社	交通技術第一部	主任
黒川 則人	東芝エネルギーシステムズ株式会社	電力流通システム事業部	配電システム統括部 配電システムソリューション技術部 部長
渡邊 裕治	東芝エネルギーシステムズ株式会社	グリッド・アグリゲーション事業部	電力変電技術部 配電技術担当 主務
綾川 博明	北芝電機株式会社	電力システム事業部	制御システム部 主幹
久保 史浩	北芝電機株式会社	電力システム事業部	制御システム部 制御システム技術グループ 参事
上村 敏	一般財団法人電力中央研究所	エネルギーイノベーション創発センター	配電システムユニット ユニットリーダー 上席研究員

坂東 茂 一般財団法人電力中央研究所 エネルギーイノベーション創発センター
 カスタマーサービスユニット 需要デザイングループ 上席研究員

高木 雅昭 一般財団法人電力中央研究所 エネルギーイノベーション創発センター
 カスタマーサービスユニット 需要デザイングループ 主任研究員

森脇 滉 一般財団法人電力中央研究所 エネルギーイノベーション創発センター
 配電システムユニット ネットワークグループ 研究員

徳田 憲昭 一般財団法人エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 部長

穴見 直也 一般財団法人エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 主任研究員

北川 譲 一般財団法人エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 主任研究員

辻 隆男 横浜国立大学 理工学部 数物・電子情報系学科 准教授

竹村 文男 国立研究開発法人産業技術総合研究所 省エネルギー研究部門 研究部門長

馬場 旬平 東京大学 新領域創成科学研究科 先端エネルギー工学専攻 准教授

飯岡 大輔 東北大学 大学院工学研究科 電気エネルギーシステム専攻 准教授

<評価事務局>

梅田 到 NEDO 評価部 部長

塩入 さやか NEDO 評価部 主査

鈴木 貴也 NEDO 評価部主査

<オブザーバー>

久木田 正次 NEDO 理事

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント
 - 5.2 研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し
 - 5.3 質疑応答

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1. 研究開発項目① 次世代電圧調整機器・システムの開発
 - 6.1.1 次世代TVRの開発
 - 6.1.2 集中制御システム・SiC・SVCの開発
 - 6.2 研究開発項目② 次世代配電システムの構築に係る共通基盤技術の開発
 - 6.3 研究開発項目③ 未来のスマートグリッド構築に向けたフィージビリティスタディ
7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
 - ・開会宣言 (評価事務局)
 - ・配布資料確認 (評価事務局)
2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
 - ・出席者の紹介 (評価事務局、推進部署)
3. 分科会の公開について
 - 評価事務局より資料2及び3に基づき説明し、議題6.「プロジェクトの詳細説明」及び議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。
4. 評価の実施方法について
 - 評価の手順を評価事務局より資料4-1～4-5に基づき説明した。
5. プロジェクトの概要説明

- 5.1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント
推進部署より資料5に基づき説明が行われた。
- 5.2 研究開発成果、成果の実用化に向けた取組及び見通し
推進部署より資料5に基づき説明が行われた。
- 5.3 質疑応答
5.1及び5.2の内容に対し質疑応答が行われた。

【三谷分科会長】 それでは、質疑に入りたいと思います。技術の詳細につきましては、午後からの非公開セッションで取り扱うことを念頭に、ここでは主に事業の位置づけ・必要性・マネジメントについての議論をいたします。それでは、ただいまの説明に対しましてご意見、ご質問等、よろしくお願ひいたします。

【青木委員】 最初の事業の位置づけのところ、二、三お伺いしたいのですが、まず冒頭の事業の目的のところ、SiCを使った製品化は難易度が高いというご説明がございました。近年、SiCを使った機器もいろいろ製品化されてきているように思いますが、この事業を始めるときに、SiCを使った製品化というのはどれぐらい難易度が高く、NEDOが関与してやっていくべき事業だったかと判断されたのか説明をいただきたい。

【諸住統括調査員】 これはPLの川村さんに聞いてもらってもよいと思いますが、おそらく民生用機器よりも電力機器というのは、1つは電力会社の受け入れる要求仕様が大きいということで、民生用よりもハードルが高いという判断になります。それから、従来の系統に関していうと、シリコンのIGBTを使った電圧調整機器は既に存在していて、太陽光がたくさん入ってきたからもっとたくさんやらなければいけないという事情へ変わってきたのですが、その機器に対して競争力を持つことが非常に高いハードルになっていたというのが、特に電力機器を切り出してSiCの機器開発というところを進めた1つの背景かと理解しております。

【青木委員】 スライドの説明のときにスマートインバータというお話も出てきました。この事業を始める段階でおそらくスマートインバータというのがあったのかと想像いたしますが、スマートインバータを今回は外して、配電機器のほうにフォーカスしてやられた理由として、将来的にスマートインバータが入ってきたときに今回の開発の機器がどのような位置づけにあるのかといったことをどのように想定されておりましたか。

【諸住統括調査員】 こちらのほうは、どちらかといいますと、配電系統対策という定義を最初にしたというのが1つと、スマートインバータに関して全く手をつけていないわけではなく、今月の半ばにやはり事後評価をやる同じ年度で展開していたプロジェクトがもう一つありまして、そのプロジェクトの中でスマートインバータというのは検討対象になっていました。

ただし、現段階では、そのプロジェクトの中では、スマートインバータと出力抑制のインバータの議論が同時に進められていて、その中で、アメリカのルール21等を参照しながら、日本でどんなスマートインバータの要求仕様をつくるべきかということを検討するための調査を行ったというのが実態です。ただし、まだスマートインバータが実際どういう形で機能を持たせるべきかというのは確立したものではありません。スマートインバータを開発しているメーカーがいつまでも技術開発をしてもマーケットインができないという状態になっていて、「このままほっておくとみんな息切れして討ち死にします」と、我々も業界や電力の人たちにはプロジェクトを通じて、言っているという状況でございます。

【三谷分科会長】 それでは、ほかのご質問、よろしくお願ひいたします。

【北委員】 この新しいSiCを用いたパワエレ技術ですけれども、これが従来のパワエレ技術に比べてどのぐらいメリットがあるのかということをややはり大局的に常にNEDO側としては考慮に入れて技術開発を

進めていくということが必要だったのだろうなと思っております。そういう意味で、この技術が実際にどういう観点で従来機器よりも優れているということを評価してこられていたのか。特に再エネの大量導入を進めていくという観点からすれば、この技術があることによって、再エネの導入拡大がどのぐらい広がったのかという、そういう観点も非常に大事だろうなと思っていて、そういうようなことを常に念頭に置きながら進められてきたのかどうなのか。そして、それだとすると、具体的にどのぐらい定量的にこれによって拡大したという結論になったのかということをお教えいただきたい。

【諸住統括調査員】 まず1つは、このプロジェクトの体制として、常にNEDO側は電力会社の配電部門から出向した人間がプロジェクトに1人ついていて、もう一方で必ずプロパーがという組み合わせで進めていて、実際問題、この機器を発注する側の視点でメーカーさんなどとかの打ち合わせに対峙していたというのをずっと繰り返していたというのが1つ重要なポイントだと思っています。それで、実際に、これでいいのかとか、これで目標を達成したと言えるのかということ、常にやりとりしていたというのを紹介したいと思います。

それで、この機器が入って太陽光の大量導入にこれからどれぐらい貢献するかというのは、したという貢献にはまだありません。福田ビジョンのときに2030年53ギガワットという予測があり、これがワットベースの太陽光の導入予測の最後のものですが、既に多分50ギガワット近くに太陽光の導入状況が入っています。おそらく今は電圧問題に関して「接続してだめ」というのはほとんどないという感じで拒否するということはあまりないのですが、これから先、多分電圧で「常時電圧が守れないからだめ」ということが出始めると、所謂大量導入の阻害要因になり始めるので、貢献する可能性があるということです。

最終的に太陽光が、52ギガワットから、もしかしたら2050年とかという100ギガワットぐらいになっているとかの状況になってくると、多分残りの増分を考えたときに、こういう技術がないと多分無理だろうなという、そういう状況になってくるといふふうに理解してもらえばいいと思います。

【北委員】 わかりました。だとすると、研究開発項目③は、将来を見越した評価ということだということであれば、その中で今開発した技術を導入することでどのぐらいメリットがありそうなのかということが評価できるのではないのかなと思うのですが、そのあたりの評価までは研究開発項目③のほうではされてはいなかったのでしょうか。

【諸住統括調査員】 一応していますよね。

【徳田部長】 研究開発項目③をやっておりますエネルギー総合工学研究所、徳田でございます。今のご質問の中でいいますと、具体的な数値として幾つというところまでは言っておりません。ただ、技術開発の方向性として研究開発項目①で開発した積極的な対策の設備だけで2050年耐えられるかというところは考察を加えさせていただいています。そのあたりについては午後のところでご説明させていただこうと思っています。

【諸住統括調査員】 補足すると、なかなか定量的な数字を書くとはひとり歩きする危険もあるので、なかなかそのところはちょっとためらうところがありますが、一応、研究開発項目③の中では、対策した場合としなかった場合でどのぐらい、接続可能なホスティングキャパシティという概念で、接続可能な再生可能エネルギーがどのぐらいの量になるかという評価はやっているという風にご理解してもらえればいいと思います。

【北委員】 はい。

【三谷分科会長】 佐藤委員、お願いいたします。

【佐藤委員】 ちょっと類似した質問かもしれないのですが、シートの4ページのところでこの事業の目的で、コンパクト化、軽量化とか、低コスト、メンテナンス性というところがあるかと思っています。今回このSiCの設備を開発するに当たって従来機器が例えば設置場所に対する制約があって、今回の新

製品については、ゴールとして例えば単柱に、もしくはH柱でもいいですけども、というところで、設備の適用性として従来と今後はどのようにお考えだったのかを改めて教えていただければと思います。

【諸住統括調査員】 同じ機器開発でも、富士電機さんのポジションと北芝・東芝さんのポジションというのは若干違ってきます。富士電機さんのほうの SVC は積極的に単柱に載る SVC をつくるというところに目標を置いていて、これは特に今回実装試験の再委託先になっている電力会社さんがいるのですが、そこから、こういう条件でないと載らないとかいろいろな要求のもとで、それを満たせるような形の設計をやったというのが SVC になります。だから、物理的には載るものがあったということで、その試験の途中でちょっとトラブルは起こしましたが、そういう形で考えてもらえればいいと思います。

CVC のほうは、どちらかというと、従来シリコンの IGBT で機器をつくるという考え方はもう既にできている中で、SiC によってよりコストを下げられる可能性、逆に言うと、ある段階で SiC に切り替えられるタイミングを見計らうための検討に近いようなポジションの位置づけになっていて、当然のことながら、若干コンパクト化はありますが、北芝さん・東芝さんのほうは最終的には量産化を見たときに IGBT から SiC に乗り換えられることを検証するということが中心になっているというような立て付けになっていると理解しています。

【佐藤委員】 といいますか、従来の IGBT の設備とか従来の機器があって、それは既に確立している技術だったり、設備だったりするのですが、それとベンチマークすると、例えば1つの例ですけども、コンパクト化であれば、ボリュームを従来設備の何分の幾つぐらいをイメージされているかとか、あるいは重量だとかのぐらい軽量化するだとか、コストはもちろん従来以下とかですけども、外形的なイメージでも結構ですが、設備がどのぐらいより使いやすくなっているというようなイメージをお持ちでしょうかという、とても単純な質問なんです。

【遠藤職員】 研究開発項目①の担当をしておりました NEDO の遠藤より回答させていただきます。

まず先ほど私ども諸住のほうからご説明させていただきましたが、まず今回 SVC と CVC と、機器でいいますと2つ開発しているところがございますので、そこはおのおの分けてご説明させていただきます。SVC に関しては、従来のものと一般的に H 柱、電柱が2本ないと設置ができないというところがあるかと思うのですが、今回 SiC モジュールを適用することにより単柱仕様を実現したということがまずございます。そのため、ここが設置場所制約として大幅に緩和されるかと思えます。

CVC のほうについては、右側のシステム概要と書いております回路図を見ていただければと思うのですが、直列分と並列分がありますので、イメージとしては TVR にプラスして SVC のような機能も持たせているというところがございます。従来ですと、SVC も TVR もどちらも電柱2本の H 柱でなければ設置ができないというところで、合わせて2カ所に設置する機能をこの機器1つで適用することができるというところで、そこが電力会社から見ても設置場所がかなり緩和されたかなと思います。

更に、CVC については、こちらの資料の35ページの表の中に、IGBT の Si 版と、SiC 版とがございますが、SiC のほうが若干外形としては小さくなっているかと。具体的な重量につきましては、午後の非公開セッションのほうでメーカーさんのほうから直接ご説明させていただければと思います。

【三谷分科会長】 今のご質問に加えて、多分関連していると思うのですが、46ページのところで、共通基盤としてのパワーレ配電用機器の望ましい仕様について書かれているのですが、これがどういう観点でこの議論がなされて、この結果が導かれたかというところがかなり大切なところだと思って聞かせていただきました。これは午後、その導入に関する議論が出てくると考えていいですか。

仕様はこれです、動作はこれですと言われてしまうと、実はどの観点で、今佐藤委員が言われた、実際に使う観点から考えるとこの辺を示さなければいけないとか、何がしかの裏づけがきっとあるに違いないなと思いながら聞いていたのですが、そこを具体的に思い浮かべるのが現時点では難しかったと感じています。この場面でお聞きすべき問題なのか、後のところでお聞きすべき問題なのか

かわからないですが、そのあたりのところを我々としてどう理解すればいいかというところをコメントいただければありがたいです。

【諸住統括調査員】 まず、最初の目標仕様をつけるときには、電力会社にいろいろヒアリングをしています。実際に各社それぞれ社内基準みたいなものがありますが、そういうものをいろいろ聞き出しながら共通的なものを出して、「少なくともメンテナンスというのはこれぐらいないと、同時にこれぐらいの性能がないと受けられない」というところをさらいながら進めた形になっているかと思います。実際にでき上がったものがどういうところから来ているかというのは、もし詳細なものがあれば、午後の説明で可能ですか。

【上村首席研究員】 はい。午後のセッションでご説明する部分は当然ございます。ただ、寸法のお話だけになっているかどうかかわからないのですが、機能とか仕様の話を含む全部のお話でしょうか。

【三谷分科会長】 いや、細かい部分を今聞く意図はなくて、関連の判断基準というのがどういう経緯で、あと、これがどういうふうに生かされていくかということは、やはり実際に導入されていくかどうかを考えるとときに極めて重要な項目だと思っているのです。そういう意味で考えたときに、これだけのことを決めれば、決めた結果がどう生かせるのだというところを多分気にしなきゃいけないのだらうと思います。だからこそ先ほどのような質問が出てきて、結局のところは一体何がドラスティックに変わったのかを知りたいと思っています。こういうものを満たせておけば、電力会社さんとの観点から考えても、実際上の問題としてこれだけのメリットを生み出すことができますという説明力を持っているかどうかというところが重要です。

【上村首席研究員】 研究開発項目②としては、これらの項目を全て満たせば、今配電部の方々が安心して入れられるという仕様はまとめたつもりでございます。ただ、現在のメーカーさんがつくっているものが全てを満たしているかというところでもないというのが午後説明にあると思いますが、その辺は今後開発が要ののかなという部分が残りますという状況です。

【三谷分科会長】 わかりました。そのあたりも含めて午後聞かせていただければと思います。

【北條分科会長代理】 今のご質問、ご議論に係るかと思っておりますので、私の理解が今現状の公開資料で間違っていないかどうか確認させていただきたいです。中間評価のときでもお話があったかもしれませんが、今回2つ開発された機器が、自然冷却を両方もきちん実現されていて、小型化も軽量化も含めての最終的な答えとしては柱の上ということなのですけれども、スライド26にもありましたように、自然冷却ということで、冷却ファンの可動部を省略できるというキーワードと結びついているのではと思うのです。

これによって、要求仕様としての、ノイズの対策とかメンテナンス性というのをきっちり実現した機器がSiCの採用背景に実現しているということでないかなと思うのですけれども、この点は私の理解は正しいですか。

【諸住統括調査員】 はい、ご理解のとおりでいいと思います。

【北條分科会長代理】 スライド16と17のところ、まず評価したいというか、偉そうなところで恐縮ですけれども、素晴らしいのじゃないかなというところが、スライド16で、メーカーごとにノウハウが生じてきたことから、体制を、マネジメントをしっかりされてNEDOが中心となってということで、まさにNEDO事業の進め方としてよかった点だと思います。あと、メーカーごとにノウハウが生じたということが、まさに研究開発が成功したことを意味するものなので、このノウハウに本当は個人的には非常に興味があるところですが、もちろん内緒だと思うのですけれども、生じたということが何よりの証拠だと思います。

質問ですが、スライド17のところ、まず市場ニーズとユーザーニーズについて、事業化の目的のところでご説明がありましたけれども、多分市場ニーズとユーザーニーズが同時に存在していると

ころは、もう既に誰でも仕事ができるところでビジネスになるころだと思のです。ユーザーニーズがあるけれども、まだ市場ニーズに結びついていないところをこの研究事業の中でどれだけ拾って実現して、事業化する前に特許を押さえておいたかということが非常に重要だと思のです。そういう意味でNEDOとして配電部門さんとも連携をとって、メーカー主導でありながら、配電部門のユーザー、配電側というユーザー側のニーズを拾い、横串を通したということが非常に評価すべき点ではないかなと思います。

それが表に出てくるところということで、質問ですけれども、特許件数が40件ということでした。スライド22番で赤の字の3行目にあるように、指導を実施した結果、特許40件というふうに読み取ったのですけれども、その上でご質問です。最後の成果のところ、スライド54で特許の数の一覧がありまして、40件のところのこの分布が気になりました。

2017、2018がいわゆる中間評価以降だと思のですけれども、実は勝手な想像なのですけれども、2015の18件というのは、あらかじめ立ち上げていく前に予想ができて、特許がとれそうところだったのではと思のです。これ、私の個人的な推察ですけれども、2017、2018でたくさん特許が出ているところは、NEDOさんの指導とかユーザーニーズを拾ってとかいうところで何か出てきたのがあるのでしょうか。

今回プロジェクトを進めた上で非常によかったところはここにあると思っていて、もしかしたら非公開とすべきかもしれないのですけれども、例えば何件程度は当初予想した以上の特許になったとかというのがあれば教えていただくと非常にうれしいのですけれども。

【諸住統括調査員】 そうですね、なかなかその辺は説明が難しいと思っています。特許をなるべくとるよという指導は、このプロジェクトに限らず全てのプロジェクトでNEDOが普遍的にやっているものです。この40件の特許に関しては、CVCやSVC自体の基本的な構造というものでもう特許がとれるようなものではないので、そのような基本特許的なものではなく、かなり細かい特許で、多分それぞれの企業戦略に位置づけられて展開しているものが多いかと。一応どのような特許が出るかということは、NEDOの助成が入ったプロジェクトですので、どういうものを申請しましたという報告も逐一受けながら管理していくというスタイルで進めていったと簡単に理解してもらえばいいと思います。

【北條分科会長代理】 その反面、海外特許の件数が少ないことが見えてしまうので、これについては、説明が冒頭にありましたように、海外の事情とか国内のユーザーニーズの拾い方等が背景になって、あるべきというか、妥当なというか、頑張るって1ということと考えてよろしいのでしょうか。もうちょっと頑張るべきだったとかいうことではないという理解でよろしいのですか。

【諸住統括調査員】 もしかしたらもうちょっと取れるのではないかという期待はちょっとありますけれども、現時点で1個しかまだ出ていないという風な感じで理解してもらえばいいと思います。

【三谷分科会長】 その件にも関連して、多分特許は戦略上どう持っていくかということが一番大事と思っています。だから、今回のものが開発と標準化という形を考えて、一般事業者さんに使っていただけるというところまで考えた上での、特許戦略がマネジメント上で何かを議論がされたのでしょうか？そこだけ答えていただけたらありがたいのですけれども。

【諸住統括調査員】 特許面では特にそこまで深く入っていないです。前の太田のプロジェクトでは、特許のところを標準化してしまうという作業をやったので、特許を公開するというのを、特許をとった会社にお願するということでその後のポスト事業でやったことはありますが、この事業ではまだそこまで働きかけるという形にはなっていません。ただし、どちらかという、標準化のほうに関して結構課題が大きいというのがむしろ普及させる側からすると見えているので、我々の活動はどちらかという、次の標準化につなげる方向に活動のスポットを当てているというふうに理解してもらえばいいと思います。

【三谷分科会長】 了解です。ぜひともそのあたりうまく戦略的に動かないと、次の場面がなかなか見えてこないかなと思っていますので、よろしく願いいたします。

【三谷分科会長】 他の委員でご意見があれば、お伺いしたいと思います。

【柿ヶ野委員】 スライドナンバーの36のAVRつき柱上変圧器ユニットですが、これは柱上変圧器の低圧のところにつける機器です。これについて、一つの考え方として、ソリッドステートトランスフォーマーのように6,600ボルトの柱上変圧器のところからSiCのデバイス等を通じて100ボルトのところに変換するとかというようなやり方もあったかと思えます。また、柱上変圧器の後につける機器となると、柱上変圧器ごとにつけるということになるので、コストがかかるのではないかなと思えますが、当初なぜこのような機器の開発が必要だと思われたのか、その経緯を教えていただければと思います。

【諸住統括調査員】 富士電機さんから答えてもらったほうがいいかな。

【川村技師長】 富士電機の川村でございます。これはもともと配電の6.6キロをCVCとSVC、低圧の電圧制御をAVRでやるという、こういう立て付けでまず開発をいたしました。AVRのほかにも、今ありましたタップをつける方式がもう既に市販されているのですけれども、太陽光がたくさん入るということで、高速に制御できるものが必要だろうということでまずインバータ式にしました。

それから、方式として太陽光が入りますと電圧逸脱するというものがありまして、方式としては柱上変圧器をもう1台追加するという方式で対応ができる場合は、これは多分採用されない可能性が強いと思います。電力会社さんは多分コスト重視で対策されると思いますので、こういったAVR柱上変圧器を足すだけで解決する場合はされずに、これが用いられるのは、どちらかということ、配電でいうと、低圧だと50キロワット未満のところが入れるのですけれども、50キロ未満のちょっと大きい20キロ、30キロというところがあったときに、電柱をそばに置いて柱上変圧器を新たに設置するという場合がございます。これは電力会社さんにお聞きした話ですけれども、そういった場合には、既存の配電線にこのAVRユニットをつけて、新たに変圧器と電柱を立てないでここを供給するという場合に使われるのだろうというふうにはなっています。以上でございます。

【三谷分科会長】 ほかの観点はいかがでしょうか。

最後、1点だけ聞かせてください。途中で開発が高調波の問題でとまってしまったとありました。マネジメント上は、そのあたりのところを次に発展させるというのは非常に大事なことだと思ながら聞かせていただきました。失敗はつきものなので、そこを結局、今回はどう生かしたかというのは、先ほど途中で発言ありましたが、小型化とか何とかいう当初目標の形としてはそのところがまず実現できて、それから、市販のIGBTタイプを使って切りかえたというのは、あくまでも動作上は同じ機器を使って、そこで動かそうと思っていたものの機能検証ができたのだとか、何かその切り分けを行い、きちんとそこでマネジメントされてあの結果になったのかということを確認させてください。

【諸住統括調査員】 流れとしては、富士電機さんのSVCが赤城で接続したときに高調波共振を起こしました。原因は、高調波フィルターのコンデンサの大きさを結構気にされていたため、特にSiCというのは周波数が高いので、高いところの帯域のフィルターを作ったのですが、肝心の系統との共振周波数のところを実はカバーしていなかったというのが原因で起こりました。そのため、機器としてフィルターを直したものを改めて作りました。大きさとしては実は最終的にはあまり変わらなかったのですが、作り直したものを富士電機さんは、赤城の試験の手前までしっかりカバーできませんでしたが、そこまでを自力でやってもらったというのが最終年度です。

そうすると、SVCを使って電中研さんが研究開発項目②の中でやろうとしていた試験は、そのままだと実は穴があいてしまうのです。だから、その穴が空いた分の試験の有効性を確認するために、他メーカーで既に電力系統に何台か入っているSVCをレンタルして、その試験項目の穴埋めを行ったという流れになっていると理解してもらえばいいと思います。

【三谷分科会長】 わかりました。午後のための理解でお聞きしました。ありがとうございます。大谷委員、何かご質問ありますか。

【大谷委員】 質問しようと思っていたことを、他の委員の先生方が質問してくださったので、私の方からはありません。

【三谷分科会長】 皆様も大丈夫ですか。

それでは、時間も参りましたし、ご質問も出尽くしたと思っております。それでは、これで終了いたします。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

省略

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【三谷分科会長】 それでは最後、議題8ということになります。まとめと講評ということになってまいります。ということですので、まとめと講評という話を、まずこの順番で、佐藤委員から始めていただいて、最後、私のほうに回していただくという形でいただきたいと思っております。それでは、佐藤委員、よろしく願いいたします。

【佐藤委員】 昨今の配電系統におきまして、やはり分散型エネルギーの問題というのは極めて重要なテーマということで、それに対しまして、次世代の電圧調整機器の技術開発をこういった形でやっていただくということは大変意義があることだと思っております。

特にこれまで電力仕様ということで電力各社が仕様を固めてきたといった中で、できれば次世代に向けては設備の標準化、それから、基盤となる技術の共通化といったことに関し、こういった取り組みに意義がありますので、引き続きこういった観点は重要にしていければと思った次第です。

一方で、やはりテーマが大きく広範囲にわたっているということもございまして、設備の開発とかシステムの検討とかそういったものにつきましては、まだまだこれから検討する項目があるのかなということも確認させていただきましたし、それから、それぞれの研究の間の関連性につきましても、なお一層関連をつけられればよりよいものになったのではないかなという印象を持っております。

私からは以上です。

【三谷分科会長】 どうもありがとうございます。それでは、北委員、お願いします。

【北委員】 SiCパワー半導体を用いたパワエレ、電力機器の製作につきまして研究開発目標を掲げていただいて、それを満足するような機器が実際に開発できたということが明らかになったということで、これは将来の日本及び世界への展開ということを考えたときに、日本がそのプレゼンスをとって進めていく上で非常に重要なことだろうなと思っております。

一つ一つの機器の開発ができたということで、あとは、電力システム、配電システムの中にどのようにそれを活用していくか、そして、その共通基盤をどうしていくかということ、これがまだまだ日本の考え方というのがいろいろ多様なところがあるということなので、そのあたりをきちんと標準化していくということ、それをしっかりと進めていただきたいということと、あと、通信システム、エネルギーマネジメントシステムを含めて、複数のそういった機器を系統的に、システム全体として統合的に

コントロールしていくというような考え方をすることでコストの低減あるいは機能の強化ということにもつながっていくということも明らかになりました。そのあたりも今後日本が中心となって進めていただきたい点なのかなと思います。

またさらに、将来の再エネの大量導入ということを考えたときに、配電システムはどうあるべきか、研究開発項目①、②で得られた知見も含めて将来どうあるべきか、ということの1つの絵が描かれたということは、今後そういうことを考えていく技術者、研究者にとっては非常に有効な情報が得られたのではないかなと思っています。この成果が今後大きく広がっていくことを期待しております。

以上でございます。

【三谷分科会長】 ありがとうございます。それでは、続きまして、柿ヶ野委員、よろしく申し上げます。

【柿ヶ野委員】 再生可能エネルギーを主力電源化していこうという施策が国内外でとられており、配電系統におけるPVの導入も今後進んでいくと思います。そのような中で、3.3キロボルトのSiCパワーデバイスを用いた機器開発がなされております。次世代TVRはきちんと動作されておりますし、SVCにおきましても、一部問題があったということですが、自社でその後問題点を解決されて、ほとんど成果を達成した状況にあるということはすばらしいことだと思います。また、それらを模擬系統、実系統に導入しまして課題抽出を多くされました、将来これらの課題を解決していくことを進めていただければと思います。

また、2050年における課題抽出の調査というのは、これは大変難しいものだと思いますが、このようなチャレンジな取り組みもまた必要であると思います。

本事業を通じまして、これを機会に、メーカーと送配電事業者とでできましたらコミュニケーションをよりとっていただいて、よりよい配電システムを将来構築していただければと思います。

以上です。

【三谷分科会長】 ありがとうございます。それでは、大谷委員、よろしく申し上げます。

【大谷委員】 まずこの事業は、極めて重要な事業であると本日改めて認識させていただきました。今後、再生可能エネルギーの導入というのは我々の社会にとって必須だと思いますので、このような電力設備・機器を開発することは非常に重要だと思います。皆様のご発表を本日お聞きして、非常に良い成果が出ているなどと思いました。基本的にはこのプロジェクトは成功であったと思います。

ただ、20年ぐらい前に自分が実施者としてSiC関係の事業をやっていたころと基本的なところがそれほど変わっていないと思うところが2点ありました。

1点目は、SiCの導入に当たって、システム技術というのは、やはりかなり保守的なものだなと感じました。インフラというのはそういう技術だとは思いますが、そのために、今回のプロジェクトにおいて、SiCの効果はそれほど大きなものにはならなかったのではないかと推察します。

従って、費用対効果を出そうとすると、費用のほうを下げなければならないということになり、SiCデバイスの低コスト化が必須となります。デバイスが安くならなければならないということですが、そうするとデバイスの製造歩留りが大きな問題となります。これが2つ目に指摘したい点です。デバイス製造の歩留まりが悪いのは富士電機さんのせいではなくて、その素材となる良質なSiC材料(SiCウェハ)がなかなか国内に入っていないからです。この問題を解決しない限りは、今回開発した技術の社会実装は難しいのではないかなと思っています。

以上です。

【三谷分科会長】 ありがとうございます。それでは続きまして、青木委員、よろしく申し上げます。

【青木委員】 私も北委員がおっしゃったように、このSiCパワー半導体を使った機器の開発がなされて、いろいろなグリッド、実験室から模擬グリッドまで、実際の電力系統のグリッドまで試験されて、必要な性能まで達成されたというのは評価できると思います。

ただ、先ほど保守的というお話がありましたが、例えば配電ですとコストダウンのいろいろな制約があるかと思しますので、その制約の中で仕様を決めて、製品をつくられて、試験されたという、そのご苦労があったのかなと感じます。

ただ一方で、途中いろいろなところでご質問させていただきましたが、CVCの位置づけが本当に必要だったのだろうか、あるいは将来的にCVCが普及していくのだろうかというところについては、まだ少し私の中では疑問に思っているところがございます。

一方で、人口減少だとかいろいろな社会の課題に対しての将来の電力システムを考えたときに、配電システムも1個の答えというのではないと思いますので、いろいろな形が考え得ると思います。そうした中で、先ほどの標準化というお話もありましたが、ぜひ今回の成果で得られたノウハウを、例えば学会の論文とかで発表できるところはどんどん積極的に発表していただいて、その成果をベースに、例えば我々大学とかがさらにいろいろな条件の上で研究をしていて、例えば先ほどありました特高システムとの連系といえますか、上位システムも含めた配電システムのあり方というのはまだまだ課題があるかと思えます。電圧の問題もそうですし、高調波とかフリッカの問題、いろいろな電力品質に関する課題は上位システムとやっぱり関連して考えていかなければいけない課題でありますので、今回のノウハウをベースに、さらに今後の若い世代がどんどん研究開発して行って、そのときにやっぱりCVCがあつてよかったねという世が出るというのではないかなと思います。

以上です。

【三谷分科会長】 どうもありがとうございます。それでは、北條分科会長代理よろしくお願ひいたします。

【北條分科会長代理】 北條です。講評を申し上げます。私もほとんど同じような内容になってしまうのですけれども、SiCというデバイスという非常に小さいところから、最後の電力システムという大きいものまで、小さなものから大きなものまで全て一緒になって事業を進められたというのは非常に意義があることだと思います。大学でさえ細分化されていますので。

また、現在の課題、それに応えることを検討されつつも、将来、2050年までを見据えて検討されたということで、非常に幅が広がったのですけれども、やはりノウハウが途中あつて、事業のマネジメントをされたというところに私は非常に印象を強く持っていて、それぞれの機関様で、表現できないような、外へ出せないようなことや、この事業だからこそ初めて使われた機器とか、行ってみた検討ということがおありで、貴重な経験を積まれたことと思います。

その経験について、この事業は終わったと思うのですけれども、終わったということでおしまいせず、それに基づいてぜひこれを継承していただいて、底力にして、日本のこれからのこの分野の技術を牽引していただければと思います。おそらくメンバーの中には、短期間で結果を出そうとすると、ベテランの方がリーダーシップをとって一気に進めるという場面がなかったかどうかちょっと心配ですけれども、そのときに、若い人が、例えば20代の人がいれば、2050年の段階ではまだ50代と、これは気合いを入れて頑張る年だなどと思いますので、2050年になって、「(あのときの経験をもとに)ここはこうするのだ」とか、「大丈夫、わかっているから」というふうに牽引できるような、その礎になっていたらこの事業の意味は非常にあるのではないかなと思います。

そういうノウハウを積まれたのだらうと想像したら、ちょっと嫉妬心というか、うらやましいと思うところもあるぐらいですので、今後も、青木委員がおっしゃったように、ぜひ学会等とかでも一般社会の方に向けてでも、いろいろな場面でこの事業の、こういう技術の難しさと、それと、可能性をわかりやすく、時には技術者も専門家も引っ張っていくようにしていただければと思います。ありがとうございました。

【三谷分科会長】 どうもありがとうございます。

最後ということになってしまつて、皆さん方のご意見も聞きながら、自分自身で思っていたことも含

めてまとめさせていただければと思います。

今回の技術設定に対して、技術設計課題を解決するという、問題解決型の技術力を示したというのは、非常にいい形で技術が投入されていて、解決をされていていっている方向だと思います。

もう一つは、2050年という将来ビジョンを描いていただいて、そういう意味では、我々の次のビジョンというのが見えてくるのですけれども、1点ちょっともやもやしなはずと今日1日過ごさせていただいたのが、実はその解決をするための、実はよく言われる、日本に足りない戦略的な問題ということで、戦略がここにある、例えば標準化を戦略に持っていくのか、何を持っていくのかはわからないですけれども、2050年とそこの間のもっと短期のところ、戦略は一体どこにあるのだという話を明確化が本当はできれば、そこに向かっての技術力の発揮という観点でものすごく元気が出てくるじゃないかなと思いつつ聞かせていただきました。

例題としていいかどうかかわからないですけれども、例の吉野先生、リチウムイオン電池に関して吉野先生ずっと続けてきた一番の発端は何かというと、将来的に機器を自分で持ち歩ける世界を描きたいというところが周りの研究者にも共有されていたのだと思います。それに向けて皆さんが技術力を発揮してどんどん進めていったということも聞いております。そういう感じの、これをやればこういう世界が開けるという形の意欲と、もう一つはそこに対する戦略というところがうまく描けていけば、相乗効果として非常にいいものができ上がってくるのではないかなと思っております。

そういう意味では、NEDOの研究ということでやっていただいたことに対して非常に敬意を表するとともに感謝申し上げたいですけれども、実用化と普及を狙い日本の力を今から伸していくためには将来への思いを欠かしては語れないじゃないかなと個人的に思っております。

ぜひとも今後に向けてまた羽ばたいていただければと思っておりますので、よろしく願いいたします。

以上で終わらせていただきます。

【鈴木主査】 ありがとうございます。推進部署から一言ございますか。

【武藤部長】 スマートコミュニティ部部長をしております武藤でございます。先生方におかれましては、本日は朝早くから長時間にわたりましてご審議をいただきまして、ご意見も頂戴いたしましてありがとうございました。

もう今日ご指摘、コメントを頂戴したとおりと存じますが、私もこの事業の背景などから考えまして、NEDOも非常に苦労しながらやらせていただいたかなと思っております。

この背景には幾つかあるかとは思いますが、大きく2つ。2014年に事業が始まりましたが、ちょうどエネルギー基本計画ができて、22~24%という数字が出てきた時期でございました。今のところ17%~18%ぐらいの導入かもしれませんが、これから2030年にこれを達成していこうとした場合、太陽光と風力でやろうとすると、今入っている倍入らないといけないという状況であります。今フリッカなど顕在化し始めたと言っているところからさらに再エネが倍入ってきて、そのような中で、どう対処していくかという状況が1つあるかと思っております。

それからあと、非常に環境変化が大きいということがございまして、やはりこれまでは電力会社さんの要求スペックで一体この値で幾つつくればいいのかというのがわかっていた時代から、これからは必ずしもそうではなく、社会的ニーズなどを先取りして、こんな市場が出てくるじゃないか、また、こういう必要性があるじゃないかということで物をつくっていかねばいけないという時代に直面しております。その中で22~24%を実現していこうとすると、やはりいろいろNEDOが間に入ってアレンジをしておかないといけないかと思っております。

やはりさらにこの2倍導入するには、なかなか制約のあるようなところでも太陽光を入れていかねばいけない、都市部で設置制約があるなどと、いろいろ制約が出てくる中だと思いますので、そうい

うところでの選択肢を幾つも持っておかなければいけないという状況になってきているのかなと思っております。

こういった中で、NEDO といたしまして、メーカー様が担当されているところは助成としてやらせていただいて、その共通基盤のところを委託で全体をまとめるような、こういう陣立てをしながら、メーカー各社やニーズをお持ちの電力会社さんなどのお話もまとめながら、事業をアレンジしてきたところかと思っております。

特に個人的には、SiC のところのメンテナンスフリーというような特徴なども、将来のメンテナンスが課題になっているというような中で重要な要素であると思うところでございますが、そういったところも将来的には良い特徴になっていけばいいと思い、事業を行ってきたところであります。

今日はご指摘をたくさんいただきまして、ありがとうございます。この後しっかり繋げてまいりたいと思います。標準化や、知財戦略という点では諸住のほうから説明ありましたが、知財の部分、特許の部分と標準化の部分の区別もあり、標準化のところもしっかり事業を横断的にいろいろ考えていかなければいけないと思っております。これは次の事業も含めてやっていかなければならないと思っておりますし、そのためのグリッドコードなどにおきまして、我々NEDO はしっかりやっていきたいと思っております。

また、海外においてはこれからまだもう一つ先でということかもしれませんが、我々も事業者さんと相談しながら海外の勉強といえますか、情報収集はしっかり行うようにしております。NEDO も公的な位置づけということで、EU やアメリカなどこういったところとも話や情報交換を行うことができる部分がございます。ドイツなどですと、我々もたまたまシュタットベルケ側ともネットワークを持っていますので、そういったところも使いながら、今後展開というか情報収集と、向こうのニーズなんかをしっかりと把握しながら進めてまいりたいと思っております。

今日いろいろご指摘いただきましたことは我々も胸に刻みまして、しっかりこの次の、また次の事業のほうにもしっかり反映できるような形で考えていきたいと思っております。本日はご指摘いただきまして、ありがとうございました。

【三谷分科会長】 それでは、議題8を終了いたします。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

- 資料 1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料 3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
- 資料 4-1 NEDOにおける研究評価について
- 資料 4-2 評価項目・評価基準
- 資料 4-3 評点法の実施について
- 資料 4-4 評価コメント及び評点票
- 資料 4-5 評価報告書の構成について
- 資料 5 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料 6-①-1 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）研究開発項目①東芝 ESS・北芝電機
- 資料 6-①-2 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）研究開発項目①富士電機
- 資料 6-② プロジェクトの詳細説明資料（非公開）研究開発項目②
- 資料 6-③ プロジェクトの詳細説明資料（非公開）研究開発項目③
- 資料 7-1 事業原簿（公開）
- 資料 7-2-①-1 事業原簿（非公開）研究開発項目①東芝 ESS・北芝電機
- 資料 7-2-①-2 事業原簿（非公開）研究開発項目①富士電機
- 資料 8 今後の予定

以上