

研究評価委員会

「新エネルギー技術研究開発／単独運転検出装置の複数台連系試験技術開発研究」

(事後評価) 分科会

議事録

日 時：平成22年10月8日(金曜日) 13:00～16:45

場 所：大手町サンスカイルーム D室(朝日生命大手町ビル27階)

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長 奈良 宏一 福島工業高等専門学校 校長／茨城大学 名誉教授
分科会長代理 横山 明彦 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 先端エネルギー工学専攻 教授
(欠席)
委 員 秋山 健太郎 星城大学 経営学部 教授
委 員 浅野 浩志 財団法人 電力中央研究所 社会経済研究所 所長
委 員 北川 朗 株式会社 GSユアサ 産業電池電源事業部 事業企画本部 SE部
グループリーダー
委 員 村松 哲郎 シャープ株式会社 ソーラーシステム開発本部 執行役員／本部長

<推進者>

諸住 哲 NEDO スマートコミュニティ部 主任研究員
多田 佳史 NEDO スマートコミュニティ部 主査
竹本 裕志 NEDO スマートコミュニティ部 主査

<実施者>

芝田 克明 財団法人 電気安全環境研究所(JET) 研究部 部長
生石 光平 財団法人 電気安全環境研究所(JET) 研究部 信頼性開発グループ グループマネージャー
杉原 裕征 株式会社 関電工 技術・事業開発本部 技術開発部 シニアフェロー
宮本 裕介 株式会社 関電工 技術・事業開発本部 技術開発部 主任
尾崎 厚司 株式会社 関電工 技術・事業開発本部 技術開発部 チームリーダー
福岡 則夫 株式会社 関電工 技術・事業開発本部 技術開発部

<企画調整>

加藤 茂実 NEDO 総務企画部 課長代理

<事務局>

竹下 満 NEDO 評価部 部長
室井 和幸 NEDO 評価部 主査

一般傍聴者4名

議事次第

<公開の部>

- 1.開会、分科会の設置、資料の確認
- 2.分科会の公開について
- 3.評価の実施方法
- 4.評価報告書の構成について
- 5.プロジェクトの概要説明（説明、質疑）
 - (1) 事業の位置付け・必要性
 - (2) 研究開発マネジメント
 - (3) 研究開発成果
 - (4) 実用化の見通し
- 6.プロジェクトの詳細説明（説明、質疑）

<非公開の部>

- 7.全体を通しての質疑

<公開の部>

- 8.まとめ・講評
- 9.今後の予定、その他
- 10.閉会

議事録

<公開の部>

- 1.開会、分科会の設置、資料の確認

- ・開会宣言（事務局）
- ・研究評価委員会分科会の設置について、資料 1-1、1-2 に基づき事務局より説明。
- ・奈良分科会長挨拶
- ・出席者（委員、推進者、実施者、事務局）の紹介（事務局、推進者）
- ・配布資料確認（事務局）

- 2.分科会の公開について

事務局より資料2-1及び2-2に基づき説明し、議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とすることが了承された。

- 3.評価の実施方法

評価の手順を事務局より資料 3-1～3-5 に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

- 4.評価報告書の構成について

評価報告書の構成を事務局より資料 4 に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

- 5.プロジェクトの概要説明（説明、質疑）

- (1) 事業の位置付け・必要性
- (2) 研究開発マネジメント
- (3) 研究開発成果
- (4) 実用化の見通し

推進者より資料6に基づき説明が行われ、以下の質疑応答が行われた。

質疑内容：

【奈良分科会長】 ありがとうございます。それでは、ただいまのご説明に対して、ご意見、ご質問をいただくわけですが、技術の詳細につきましては、この後の議題6のプロジェクトの詳細説明で議論いたしますので、ここでは主に事業の位置づけや必要性、マネジメント等についてご意見をいただきたいと思っております。では、ご質問、ご意見をお願いいたします。どなたからでも結構です。

【村松委員】 ご説明いただいた内容は、太陽光発電がこれから普及するに必要不可欠なものであると感じています。実際には、10台を連系させてこれを調べていくということになりますと、今後、メーカー側が事前に確認試験を実施する際に、10台ですと40キロワットから60キロワットぐらいの出力のシステムを用意しなければいけませんが、これは非常に大がかりな系になって、負担を伴うだろうと考えています。そうしたときに、これを簡略化して行うような提案があるのかどうかというのが1点目です。もう1点は、この仕様統一、標準化についてですが、今回開発の成果というのは、ご説明いただきましたように、集中連系型の太陽光発電システムの実証研究、14年から19年の成果ということですが、広く実用化するに当たって、この方式と同一であるという定義が必要になるのではないかと考えています。そうしたときに、お互いに干渉しない、非干渉化を担保するということが必要になるのではないかとと思うのですが、このあたりについてのご見解をお願いいたします。

【諸住主研】 まず、やはり10台の実機を使って試験するという形におさまった1つの理由は、対象が、数百台あっても大丈夫だと。0.1秒程度で切れるということを検証するというので、数台から30台まで行ったのですが、10台ぐらいのところが増えるという傾向が見えなければ多分大丈夫だろうというのが、1つ背景にあります。もう一つ、実機を使わないという方法も考えられるのですが、実はシミュレーションと、こういう実機を使った実験をやった結果、太田のときでも最初にそういう見解になったのですが、シミュレーションというのは、要するに同じ条件でやれば毎回同じ答えが出てくるのですが、実は実機でやってみると、シミュレーションではネグレクトしている条件が悪さをして、一回一回切れるタイミングやスピード、速さが違っている。例えば、それを30回繰り返して分布を見て、それで確認するということをやらざるを得ないので、本当に細かい稼働現象が、数値シミュレーションでは再現できないというのが、今のところこういう方式に落ち着いたという大きな背景だと思っていただければいいと思います。

2つ目、実は方式統一という方法で今、動いています。ここで出ている、この後の後継プロジェクトの平成22年から、多分2年間やるこのプロジェクトの中で、メーカー間のどこまで裕度が許されるかということを検討するというプロジェクトが展開します。間もなく最終的な委託先の採択が発表されると思いますが、その提案書をいろいろ見ている中で、1つメーカー間で今動いている感じは、先ほど言った、方式の間の輻輳を心配するとしたら、今開発した方式でいうと、無効電力を注入する方法がばらばらだと、実はそういう問題が起こり得るのだが、注入のところは全部統一の方向にしよう。ただし、それから系統を揺らして出てくる、例えば周波数の乱れとか、それを検知して、単独運転だという認識のところに関しては、メーカー間のやり方の裕度を持たせましょう。

【村松委員】 裕度を持たせていただけると。

【諸住主研】 そうです。そういう形でディスカッションする。どこまでその裕度が持てるかということ、今年から始まるプロジェクトの中で、2年間の間で確立しようということはいけますので、それで最終的に規格が書かれると思っていただければよいと思います。

また、この標準化に当たっては、基本的にはまずベースとなっている方式は、オムロンさんが開発した形になっていて、NEDOのプロジェクトでいうと、工業所有権は基本的にオムロンさんに帰属するのですが、その方式の情報に関する、仕様の開示は無償でやりますということをおムロンさんがいっていますので、その費用自体がNEDOのプロジェクトから出たということが大きなポイントになりますけれども、そういう形で情報は開示されるということは、一応聞いております。

【奈良分科会長】 今の質問に関連しまして、既存のものが既にあります。だから、標準化しても、既存のものと標準化とかなり混在する期間というのが、相当長い期間あるのではないかと。その辺のところはどうお考えですか。

【諸住主研】 それは下のほうにあります、日本電気協会に対する連系規程の改訂の中で既にディスカッションがされていて、実は重要なポイントは、高低圧混触で0.1秒程度で切らなければいけないという話があって、これは従来の能動方式というのは、基本的にバックアップだったので1秒で切れればよいというものに関して、0.1秒というスピードがあるので、基本的に他の単独運転検出装置の機能に対して、これは多分、ほぼ干渉されない。そのため、混在した状態でもこれは確実に切り離されるということが、一応認識されているので、仮に混在していても、まずこれが切り離されて、それで、単独運転状態に関してもバランスが大きく崩れるので、他の方式も切り離されるだろうという認識でいます。

そういう意味で、連系規程の中でも、古い方式を消すのではなくて、当面既に行った人は、古い方式を少なくとも10年以上は使うと思いますので、そのまま併存させるという形で規程が改訂されるという話になっています。

【奈良分科会長】 わかりました。それで、このプロジェクトの始まった、先ほどのご説明の根幹からいくと、電力会社さんが、その辺が我慢できなくて始まったというようなところなので、10年間ぐらいは我慢していただけるという、そういう合意形成ができたということによろしいわけですか。

【諸住主研】 できています。

【奈良分科会長】 はい、わかりました。ありがとうございます。

【秋山委員】 先ほど、この装置の必要性ということで、欧州のスペインで、ある事故をきっかけに単独運転検出装置等のニーズがでてきているということですが、世界一の太陽光発電国であり、伝統的に安全性を重視するドイツあたりはどういう状況なのでしょう。

【諸住主研】 これは政策側のほうが、多分初期のころは本気で新エネルギーはいくらでも系統に入ると思っていた節があって、ドイツはその辺、実は見落としていたのです。3年前に我々、日独環境フォーラムを東京でやったときは、ドイツ側は単独運転検出装置は基本的に要らないといっていたのですが、私のほうから、今後蓄電池を入れて、わざわざ人工的にバランスするような運転をするだろうから、そのときにどうするのかといたら、グッド・クエスチョンと言ったまま絶句していた。実は先日、日独ソーラーデイということで、お台場でまたドイツと話して、我々の成果としてこういう単独運転検出装置を確立しましたという話をしたら、前のときよりも興味を示し、そういう技術が必要ですねという見解になりつつあります。

そういう意味で、ドイツも従来はこういう方式、こういう技術に関しては関心がなかったが、大量の風力とか太陽光発電が入ってくるにしたがって、こういう系統保護の問題というのが非常に大きくクローズアップされ始めていますので、急激に雰囲気が変わりつつあるような感じがします。

【秋山委員】 そういう点から、次のステップでは標準化も含めてということをございますか。

【諸住主研】 日本は標準化戦略が弱いという中でも、比較的うまくいく可能性があるのは、他の国が全

然目もくれてなかった技術を先行して一気に標準化を作って、それをもって攻め込むというのが一番戦略的には効果的だという話を、最近どこかの本に書いてあるのを見たのですが、この技術に関していうと、まさにその状態になりつつある。そういう意味では、この後継プロジェクトも含めて、国際標準化の形に持っていきたいという気持ちでいます。

【秋山委員】 ありがとうございます。

【浅野委員】 ここは位置付けとマネジメントを議論する場なので、成果については触れないようにしますけれども、研究の運営管理について、20枚目のスライドに、太陽光連系技術委員会というのを設置されて、そのコメントを反映されたと書いてありますが、具体的にどのような意見が出て、どの部分を反映したのでしょうか。

【諸住主研】 技術委員会からのコメントというと、私の記憶でいうと、この委員会体制です。ある意味では太陽光だけではなくて燃料電池関係者もいますし、それから、電力会社も、実は配電と系統運用という、少し場所が違う人たちが集まっているということで、技術委員会の大山先生もこういう分野に結構過去から携わっていて、関係者間の調整にかなり苦労されたと。幸いにこのプロジェクトに関していうと、メーカー側も電力会社側も、太陽光の普及という意味でお尻に火がついていたので、皆さんそういう意味で譲歩してくれたので割とまとまったのですけれども、従来この分野はなかなかうまく意見合意が形成できなかった分野なので、そういう意味で、この体制できちんと合意形成ができるのでしょうかというようなことで、いろいろディスカッションされたという記憶はあります。

【浅野委員】 私の質問は、意見が出て、マネジメントに反映となっているのは、どのような意見の内容で、どのように研究に反映されたかということを開きたかったのですが。

【諸住主研】 そういう意味でもう一つ、これは技術委員会側のほうだけでなく、本委員会の中でもいろいろあったのですが、今回の単独運転検出装置の試験方法の合意形成に至っては、要するに発展的な方法で行っていて、実はこちらの上のほうにいる大学関係の先生から見ると、いわゆるロジカルな研究とは少し異なる状況になっていて、こういう先生方や多分技術委員会の先生方から見ると、一応この結論に関して承認するのだが、それが実は学術的に見ると非常に説明がしにくいと。その辺の気持ち悪さがあるのだが、工学の世界であってサイエンスの世界ではないので、そういうある程度完璧に証明されない仮説に基づいて合意形成をするということが必要になるということで、いろいろ学識経験者の先生方に納得してもらうというような行程が多少我々のマネジメントの中には発生しました。

【浅野委員】 電力システムの解析上、細かく詳細にやるというよりは、実際に採用されている各種のメーカーの方式上で、実際に問題が起きなければクリアすると、そういう意味でしょうか。

【諸住主研】 そういう意味です。

【北川委員】 どうしても成果のほうに着目がいくのですけれども、結論としては、NEDOさんの方式の単独運転検出方式を使うと、この試験方法でもクリアして、それで電力会社さんも連系してよいということになるということ、今度はJETさんの認証制度がそれを担保するという一連の流れに、今後の日本の連系協議もなっていくということでの理解でよろしいでしょうか。

【諸住主研】 そのとおりです。あともう一つ少し問題があるのは、要するに、将来的に他の方式を完全に排除しているわけではなくて、多分、全く別な方式を認証してくださいということにする、そういう企業が出てくる可能性も将来あります。その場合に関しても、一応これと同じような手続をして、そのときにNEDOプロかどうかは別なのですが、方式によっては、今回決めた試験方法がうまく適合しない場合もありますので、そのときはまた同じようなプロセスを踏んで、試験方法を一応オーソライズし

た上で、新しい認証制度の中に組み込むような可能性は留保していますが、日本でそれをやると結構大変なことになるので、なるべく当面はNEDO方式に統一して、そういう手間を省きましょうという合意形成が、このプロジェクトの外でできつつありますということで解釈していただければよいと思います。

【秋山委員】 直接的な質問ではないのですが、先ほどから、電力系統を保護するというので、この単独運転検出装置で受動的という話と、信号を送ってという能動的な話と2点出ました。信号を送る、切る、それと無効電力注入型の関係が理解しにくい。

【諸住主研】 後ほどJETさんが説明するかもしれませんが、従来の無効電力注入、無効電力を入れて周波数がぶれるというのは、普通の系統解析をやっている人から見ると少し奇異な現象ではあるのですが、それは単独運転だから、安定的な電源がなくて、それが達成されるのですが、従来の方式というのは2ヘルツで、1秒間に2回山並みがかかるような形で、無効電力を増やしたり、ネガティブなほうに振ったりという形を行っていた。

その方式では、先ほど言ったように、例えば500台あったときに勝手にばらばらっとやると、お互いに波を打ち消し合うというのが1つと、それからもう一つは、途中で電波時計を使って同期して、支えて、1つの波にするということを実は行っていたのですが、その場合は、まず電波時計がとまったときに機能しなくなるというのが1点と、それから、2ヘルツの弱い無効電力の波を、系統全体で何千台、何万台というのが同時に同期して流すと、さすがに弱い信号でも重なって大きな影響を与える懸念があるということで、その方式は最終的には採用されなかった。

最終的に採用されたのは、普段はおとなしくパソコンは待機しているが、もし単独運転になったときには、よく見ると正弦波の波がその瞬間、微妙に変わると。それはどういう意味かということ、高周波の含有パターンがそのときに変わる。それを検知して、どうも単独運転になったらしいということで、そこから急激にある方向で無効電力の注入を増やしていく。そのプロセスで、単独系の周波数がぶれたら、これは単独運転状態だというふうに検出して止めるというメカニズムを、最終的にNEDOプロの中で開発したと。これは常時無効電力を注入するわけではないので、ものすごくたくさん数のPVが普及しても、基本的にはまず系統に影響を与えないというメカニズムを確立したわけです。

とりあえずそれは一個一個のPVが系統安全を保護するという思想で作られた装置ですが、それとは別に、将来もしPVと電力会社が通信するようになった場合には、電力会社側のほうから、事故が起こったという信号を送って止めるという可能性もあるということで、それは将来の可能性として考えられている。ただし、先ほどご紹介したように、高速な遮断のための通信技術は、光ファイバーを使うと高過ぎて、今、採算がとれませんというのが1つと、そのほかにPLCという配電線搬送で送るような方法もあるが、今は日本ではアマチュア無線に混信するからということで規制がかかっているか、そういう意味で、集中型で信号を送って止めるという方法も、開発した方式に対して1つの別な方式として存在するが、経済的に実証できる環境にはないので、もしかしたら通信インフラが発達した、例えば、10年後とか20年後に、その方式はまた別な意味で再度検討される可能性があるが、当面10年、20年弱ぐらいの間は、個々のPVが安全性を担保するというような思想で運用したほうが、PVのコストも、通信コスト面で見ても安いということで、これが多分、当面主力でしょうということで動いています。

【村松委員】 もう1点。研究開発マネジメントのところ、スライドの14のところ、あるいは13のところ、有識者、電力系統管理者などによる試験方法についての審議という項目がありますが、結局

は最終的には、今のこの課題設定が電力側からの問題提起から始まったということでありますが、この全体を計画されます際には、やはり今までの不具合事例等々を十分に反映させながら、その3番のところ、このスケジュールでは全部が線上は並行に書かれているのですが、初期のころに十分これは審議されたという理解でよろしいでしょうか。

【諸住主研】　そうです。このプロジェクトの特徴は、実はその前の前のこういう集中連系型、太陽光発電のプロジェクトがあって、ここでも単独運転検出装置のところ、電力会社の配電部と、一部メーカーの人と、また別な有識者の間で、下地になるディスカッションをしていて、それをたたき台にして今回のプロジェクトに展開しているという形になりますので、いずれにしてもプロジェクトが始まる前から、ある程度の問題のディスカッションがあって、ある程度どこが最終的にクリティカルな議題になるかということは、予めわかっていた状態で進んだプロジェクトだと思っていただければよいと思います。

【奈良分科会長】　今の質問と、それから前の質問にも関連するのですが、このプロジェクトを開始するに当たり、先ほどスマートグリッドはまだ10年ぐらい先だろうと。いわゆるITで実際にコントロールするのは10年ぐらい先だろうという読みだと。ところが、実際太田市では、ある1カ所に電力会社から情報を送って切る。切るときに全部まとめて切れれば転送遮断と同じ形になるわけですね。そういう方式もある。いわゆるITを使ったいろいろな方法が考えられると思うのですが、その辺の検討というのを事前に十分になされて、この今の方式がいいというような結論の議論はなされたのかなされないのかというあたりからお聞きしたいです。

【諸住主研】　多分太田の初期のときには、私、まだNEDOにいなかったもので、そのところはあまりはっきりとはわからないですけれども、もしかしたら関電工さんがご存じかもしれないのですが、多分常識的に考えると、当面の方式は転送遮断じゃなくて、1つはこのプロジェクトの始まったころというのは、まだインターネット環境としてはそれほど発達していなかったということもあって、IPで遮断するというのは、速度的に基本的に耐えられるのかどうかという議論がされたぐらいの時代ですので、電力会社としては確実な方法としては、インターネットを使った転送遮断じゃなくて、こういう単独運転検出装置でやるのが確実ですよという認識が一応あった状態でスタートしています。

【奈良分科会長】　今お聞きしているのは、太田市じゃなくて、このプロジェクトの始まることでのことですが。

【諸住主研】　その段階では、将来的には転送遮断というのはあるが、少なくとも10年ぐらいは、やはりスタンドアローンのこの装置が主流だという前提で議論しています。そういう意味では、奇しくも太田市は、否応なく太陽光発電と負荷のデータを1秒単位でとるということもあって、光フレッツでつなぐということを行いました。その行為自体が、なぜか世界ではスマートグリッドの最初の具体化したプロジェクトだという、我々には予期せぬ評価をもらっています。議論としては、全般的には、ニューメキシコのプロジェクトもそうですが、将来的には多分IPを使って管理するというのが必要になるし、それから、PVがある程度量が入ると、どうしても停電があったときには、停電復旧局面に勝手に立ち上がってくれるなというふうに止めなければいけない局面があるので、ある領域に入ってくると通信しなければいけない。その状態であれば、転送遮断というのは、多分コスト的にはあまり大きな増分コストにならないが、今の状態だと、スタンドアローンでつながっているPVに対して、全部通信インフラを整備しなければなりません。

日本の場合だと、配電系統に沿って、光ファイバーはかなり敷設されていますが、俗に言うラスト1マイル、個々の需要家までのところは何も情報通信線がないので、その整備だけでも結構お金がかかる

ということで、まだ当面はすぐそれが主流というふうにはならないという解釈がされていると
思っています。

【奈良分科会長】 わかりました。それから、そのときに、要は光ファイバーが全家庭に行き渡
るようになる前に、例えば太陽光の集中連系だとか、それから他の分散型電源の集中連系とい
うのはどのぐらい出てくるのだろうかというあたりはどのように検討されたのでしょうか。

【諸住主研】 厳密には行っていませんが、当時集中連系のプロジェクトをやっている中
でも、二、三カ所からそういう大量集中連系の相談があったので、通常で考えると、1年に1
カ所ぐらいつつそういう話が出てきてもおかしくない環境ではありました。ただし、その後景
気が悪くなったのと、少子・高齢化で人口が増えないという局面です。人口動態で考え
ると、人口のピークがきた後、10年後に世帯数のピークがくるが、日本国内で考えると、
住宅の建設というのは昔ほど活発ではないので、住宅団地の開発のスケールが多分だん
だん小さくなるので、そういう意味ではこういうニーズが出てくるのかどうかはわかりませ
ん。ただ、五月雨式に太陽光が入ってきて、いつの間にか500台になったというときに、
最初の100台、200台は旧来の単独運転検出装置、残りの300台が新しい装置であれば、
一応集中連系に対する保護は達成ができるので、そういう形式でも一応対応はできますとい
うことで、どちらかという後者のような増え方が、今後主流になるのではないかなとは考
えられます。

【奈良分科会長】 ありがとうございます。あともう一つ、今、太陽光発電についてのみの
集中連系で、今回やっておられますが、他の分散型電源が混在することも考えられま
すし、燃料電池はまだかもしませんが、ある種の分散型電源が大量につながる可能性
もなきにしもあらずです。そちらのほうについての、同じような単独の検出について
は、このプロジェクトの中ではどのように検討されたのでしょうか。

【諸住主研】 基本技術は太陽光を対象にしましたがけれども、基本的に低圧のインバー
ターに関しては、多分インバーター接続の電源に関してはほぼこの方式で、単独運
転に関しては統一すると。問題はフォルトライドスルーですが、フォルトライドス
ルーは逆に耐えろという話なのですが、電圧が落ちている間、フル出力はできな
いので出力は下げるのですが、そのときに太陽光というのは、もともと日が照
っているんで、逆にいうとすぐ復帰できます。瞬低の間、余ったエネルギーをどこ
でためるかという問題は別途あるのですが、比較的早く復旧できるということで、
それでフォルトライドスルー要求が今、決まっているのですが、フォルトライド
スルーに関しては、燃料電池だと、例えば燃料の駆動系のレスポンスによって
復旧のスピードが違ったりするので、電源ごとに仕様が違ってくるだろうとい
うことになっています。

単独運転検出装置に関しては、基本的には太陽電池以外のインバーター電源に
関しては、この方式に統一されるだろうと思います。ただ、フォルトライドス
ルーに関しては、電源ごとにしか決められないので、とりあえず太陽光発電は、
先行してフォルトライドスルーでいきましょうという状態になっていると思
っていただければよいと思います。

6.プロジェクトの詳細説明（説明、質疑）

実施者より資料7に基づき説明が行われ、以下の質疑応答が行われた。

質疑内容：

【奈良分科会長】 ありがとうございます。それでは、ただいまご説明いただきました
詳しい詳細説明につきまして、ご質問、ご意見ございましたらお願いします。では、
浅野さん。

【浅野委員】 3点ありまして、まず8ページ目のご説明の中で、単独運転の判定
方法だと思っておりますが、

アルゴリズムは一部メーカーの間で統一されたということに触れられたのですが、具体的にもう少し、どういうところは共通で、どういうところは共通でないかというところを確認したいのが1点と、2点目は12枚目のスライドの具体的な見方の説明がなかったので確認したいのですが、横軸がパワコンの容量になっていますが、現実にも今、出荷されているパワコンの容量の分布というのは何キロワットから何キロワットで、例えば、小さければそれを2台相当、3台相当で、多分読みかえて判断するのではないかなと推測するのですが、それを確認したいのが2点目です。

3点目は一番重要で、この課題の達成度は、むしろ先ほどの資料6の23枚目のスライドで、3つ目標があって、2つ目の目標だけが丸になっているのですが、ここの残された課題、回生負荷の適用方法の検討というところの課題解決の方法と、その見直しについて確認したいと思います。以上、3点です。

【芝田部長】 最初のメーカー間で方式を統一する話は、まだ進行中のところがございまして、今確認されているのは、オムロンさんから関係の会社に情報が開示されて、各社の初期段階の検討結果は何かいけそうだという感触で、さらにはフォローアップの研究の中でそれは詰めていくというか確認していくという、こういう流れになっています。それで、私どもの認証との関係でいきますと、先ほど諸住さんからご説明がありましたけれども、パターンが2つあって、新しい住宅地の中にたくさん要するという話と、気がついてみたらいっぱい入っていると。ちょっと時間軸にずれがあるのですが。これは現実にも今存在するのは、NEDO方式を採用している、オムロンさんのものは存在するわけですね。

これは私どもは、認証申し込みがくれば受ける立場ですけれども、オムロンさんのものの認証については、その辺がまだ完全に確立していないうちにできると考えております。当面考えられるのは、新設の住宅地のほうにたくさん入るということで、気がついてみたらたくさん入っているというのはまた後の話になりますので、それでメーカー間で完全にアルゴリズムをここだけ合わせればいいということか確認されて、それが標準化された後、そちらの問題は自然に解決されるというふうに考えています。

それからもう1点で、今私どもは、単機認証はちょっと設備的な問題もありまして、あともともとが住宅用を主に考えるということでやってきた関係もありまして、上限を10キロワットということで今、申し込みを受け付けています。それで10キロワットも実際に住宅につくわけではなくて、小中学校とか公共施設につく場合が多いのですけれども、それは数が多いものですから、認証の対象としてやっています。それから、小さいものは太陽光では、たしか1キロワットぐらいでしたが、燃料電池では700ワットというのはあります。それを現状では4キロワットのものと同等に扱っているということでもあります。

【浅野委員】 その1台、2台、3台とかの説明がなかったもので、説明を加えていただきたいです。その図の見方が説明されなかったのです。

【生石GM】 では補足させていただきます。色のついている部分、帯状になっているのが、まずIM×1と書いていますが、それがまずインダクションモーターが1台適用される場所。下の軸でいきますと1から5.9までですが、ここの部分に対しましては、インダクションモーターを1台適用します。1台適用するのですが、その標準となるのを4キロワットにしたいという趣旨です。4キロワットからプラスマイナス2キロワットのところのどうしても幅が出てしまうのですが、その幅が大きければ大きいほど試験に影響が出てきますので、その幅を最狭にしたいと。その真ん中にあります4キ

ロワットにできるだけ近づけるように、パワコンの台数をもって4キロワットに近づけるということを考えている表でございます。右側、6キロワットよりも上にまいりますと、今度は4の倍数ですから、 4×2 で8キロワットを標準として、6キロワットを超えるところから9.9キロワットまでは、インダクションモーターが2台で、8キロを標準として、プラスマイナス2キロワットのところに適用したいということです。矢印で1台、2台、3台、4台と書いてありますが、1台と2台の境は、まず1台で4キロワットからの乖離を見た場合と、2台つなげて4キロからの乖離を見た場合、どちらが乖離が少ないかといったところから、1台つなげるのか、2台つなげるのかを決めています。2台、3台も同じ考えです。このような考えでやっています。

住宅用の太陽光の分布ですが、それもまちまちでして、3キロワット、4キロワット、5.5キロワットとさまざまありますが、最近のものでは、いわゆる戸建ての住宅ではなくて、小さいところにつけるようなもので1.数キロのものも出てまいりますので、そこら辺を考慮しますと、左側の分布のものがどうしても必要になってくるというところで、考え方を整理したものです。

【浅野委員】 先ほど申し上げたとおりで、残された課題があったとしたら、それをどのように解決するかという方法と、その見通しはいかがですか。

【生石GM】 先ほどのこの表で、このグラフをごらんのとおりで、プラスマイナス2キロワット程度の、どうしても誤差が出てきてしまいます。本当でしたらパワコンの容量とインダクションモーターの関係が、右上がりの直線になるのが美しいのですが、それがどうしてもできないというところですが、回生負荷では、今あるものを足し算で足していくしかないので、回生負荷の何が影響を及ぼすのかというところを、今後まず検討したい。それで、イナーシャの部分なのか、中の巻線の部分のL分の大きさなのか、何が比例する要素になるのかというのを今後見極めて、試験用のインダクションモーターみたいなものを最終的には試作をして、容量に応じてそれを適用できるようなことができれば、世界的にも使い方が非常に標準的にできますので、そこをねらっている。アプローチとしましては、ほかのプロジェクトですが、まずはインダクションモーターの特性を見ながら理論を構築して、それを試作してみてやっていくということを、今後二、三年かけてやっていきたいと思っております。

【浅野委員】 わかりました。ありがとうございます。

【奈良分科会長】 よろしいですか。今のインダクションモーターの割合というのは、今、ほとんどインバーターが間にかむような形になっているので、必ずしも固定でいかないような気がします。場所によっても違うと思いますが、その辺はどういうふうに対応しているのですか。

【生石GM】 確かにインダクションモーターの割合がどんどん減っていくように、系統上見えるというのはこれからもそうだと思うのですが、どうしてもその容量というのが、認証の試験上でやろうとしますと、個別個別でどうしても考えるわけにはいなくて、しかも今回のプロジェクトの中では、単独運転の求められる性能の範囲というのが、高低圧混触をまず見ておりますので、配電線以下の負荷を適切に模擬するということが求められます。今までの知見からしますと、大体この程度のインダクションモーターが入っているのが妥当ではないかといったような意見があって、それ以上なかなか突き詰めることが難しい段階ではあるのですが、今、現状あるものの設備で構築できるのが、これが妥当なところといたしますか、これが精一杯というところでできております。今後また負荷の状況が大幅に変わってという場合になりましたら、それはもちろん単独運転に応じた設備形成であるべきだとは思いますが、またそういうタイミングがあれば、見直しということになるとは思いますが。

【秋山委員】 今の質問に関連してですが、この模擬系統中のインダクションモーターの割合です

が、この割合は、電力会社のメンバーが中心となっている委員会で、この値なら妥当であろうというコンセンサスを得たものということによろしいでしょうか。

【生石GM】 はい。そういうやりとりでなっております。

【村松委員】 そこに関してなのですが、ご説明の中で、パワコンの容量によらず、インダクションモーターの負荷を考えているということでしたが、これが最後までパワコンの容量云々のところで混乱を起こすことがないのかということですね。その辺に対する考えと、それから、少しわかりませんでしたのは、14ページのところで、最低4台で合否判定ができるという、そこらの理屈がよくわからなかったもので、説明をお願いしたいと思います。それから最後に、インダクションモーターというのが標準化された場合は、今度はインダクションモーターの規程というのがさらに必要になってくると思うのですが、いかがでしょうか。

【芝田部長】 最後のご質問で、今、私どもの試験方法と判定基準は別にして、試験方法をそのまま標準化したものがJISとして順次制定されておまして、JISの中でインダクションモーターに関して定められます。

【芝田部長】 従って、それと同じような考え方で、今後定めることになろうかと思えます。それで、確かに現状の単機認証の課題があって、ある種の妥協でやっているところがあるのですが、先ほど生石からご説明させていただいたように、手づくりのモーターでうまいものが確立できて間に合えば、私どもの考え方としては、多数台認証のほうに移っていくのですが、単機のほうに間に合えば、それは適用するということです。

【生石GM】 14枚目のスライドの話ですが、これは赤い線が15回ずつのおおのの平均値を結んだ線ですが、まず見方としましては、2台から3台のところが上がっております。3から4が下がっております。まず下がったのは3から4が1回目でございます。4、5は微妙に上がっている。5と6で下がります。そうなりますと、これで2回下がったことになりますので、この例でいけば、6台でこのマシンは合格ですということになります。青線で枠が、最大と最小で20ミリ秒という縛りはあまりばらつかないのが適当ですので、まずそういう縛りもほかにはありますけれども、考え方としましては、上がった、下がったという回数で、下がった回数を2回見ることができれば、まずそこで終わらましようということ。2、3、3、4で下がるのが一番短いということで、4台ということ。

【北川委員】 この試験方法ですけれども、NEDO方式の単独運転検出方式を使った場合の試験の判定方法ですけれども、先ほど、パワコンメーカー間で、ある程度アルゴリズムの整合性をとることによって、この方式で他者メーカーのものが複数台連系されても大丈夫だという形をとるということですが、そのアルゴリズムをあわせるところ、方式自体は固定ということによろしいでしょうか。あるいは、全く違う能動方式、この試験方式をクリアしたものがあつたとした場合は、JET認証並びに他社メーカー間の単独運転検出の担保というのとれるようなことになるのでしょうか。

【芝田部長】 これは私どもの認証制度の今までのやり方、慣行を説明しないといけないかもしれませんが、冒頭、資料なしで口頭で説明させていただいたのですが、現在の法的枠組みというか、系統連系協議は、原則は個別協議で、例外、認証という考え方になっておまして、あくまで最後、認める、認めないは電力会社がガイドラインとか法令に基づいて判断するということになりますので、私どもはそれに役立つ情報を提供するというので私どもが勝手にこうだと決めつけるわけにはいかず、そこはどうしても話し合いが必要な余地があります。先ほど私どもの内部で委員会が設けられていると

申し上げましたが、その委員会で、その辺のプロセスはつぶしていくというのを今までの運用で行っています。

簡単な問題は1回で済むのですが、難しい問題はちょっと時間がかかることもありまして、そこはちょっと何とも申し上げられないところがあります。もう一つ、メーカー間の能動式方式の統一に関する協議ですけれども、今行われている協議は、やはりNEDO方式の枠組みをある程度前提とした協議になっていますので、オムロン以外のほかのメーカーさんが心配されているのは、余りにがんじがらめになると、各社の自主性が、例えばソフトの設計の自由度とか、場合によっては部品とか、基板とかも全部制約を受ける可能性がありますので、その辺の自由度が最大限確保された中でどれぐらいできるかという、今行われている議論は、そういう議論です。

【奈良分科会長】 もう少し詳しく今のことをお聞きしたいのですが、今回のタイトルが、複数台連系試験技術開発研究。試験技術の開発となっています。先ほど最後でほとんど説明を省略されましたが、幾つかの試験方法があって、この試験方法を全部パスすれば、これは多数台連系に大丈夫な連系装置ですよということでない、このプロジェクトそのものでやった試験方式の開発ができていないことになると思いますが、そこのところは大丈夫でしょうか。

【芝田部長】 そこは本質的なご質問でもあるのですが、NEDO方式以外のものをどう扱うかというのは、ずっとつきまとっている問題で、このプロジェクトは19年度までに開発したNEDO方式を前提として始めたところがあります。その中で、メーカーさんの中でのいろいろ話し合いも要請しながら進めたという経緯があります。その前提で出てきた方式で、この試験を受けたものについては、1年半の間で親委員会計5回、サブWG1を8回、サブWG2を7回のそれぞれ話し合いをした中で、主な電力会社の代表の方々も含めて合意している話でありますので、そこで話し合った内容に従って認証プロセスが行われれば、それはその先もすんなりいくものと考えております。

【奈良分科会長】 そうすると、これは特定の方式に対する試験方法というふうに制約して最初からやっているという理解でよろしいですか。

【生石GM】 検討の対象になりましたのが、当時、世に存在している市販品でして、それが関電工さんの前のプロジェクトで確立されたものが、その当時はありましたのでそれを試供体として使ってこれをまず確立しているということです。まず1つの方式がありまして、それを幾つもつなげた場合に、その機能を失うことなく動くものかという試験方法をまずつくらなければいけなかったために、まずそれをもとにしながら、こういう試験方法をつくりましたということです。

そういうことですから、例えば、異種のもが出てきたというときに対しまして、それが使えるのかといえば、それは異種の相手がまずどういうものなのか特定されなければ、これがそのまま使えるかどうかというのはまた別問題です。将来的に、多数台の世の中をこれから迎えるに当たってやらなければいけないのは、今、系統連系の現場で行われているのは、異種のもがきたときには、その組み合わせで一度試験をやって、単独運転がきちんと働くことを確認してから連系しているというのが現実です。その作業が非常に大変な状況になっており、異種がこれからも乱立するというのは現実的ではないと。非常にこれから増えていくに当たって、そこところは統一するかわりに、そういう異種のもので確認をなくすというような流れをつくっていかないと、とても大量連系のほうにはたどり着かない。

そのため、ここではまず複数の台数をもって連系の試験をやった場合に、機能がちゃんと確保できるという試験方法をつくります。また一方では、方式の統一化に向けた動きがあります。あらゆるそ

ういうほかの動きとも合致しながら、1つのものができ上がって大量連系のところに向かっていくという、いわゆるNEDOさんの下でいろいろなプロジェクトがありますが、それができ上がって初めて最終的な目標に迎えると。一つ一つのプロジェクトでそれが完結できるかというところはそうではなく、そう分担すべきところはこれで担保しているというような感じです。

【秋山委員】 委員長のご質問は、核心の部分かと思います。今回の成果は1つの試験方法の確立ということかと思います。今のご説明では、あるケースに対しては、機能を確保しているかどうかは確認できます、ということでした。しかし、1つの模擬試験結果で、100%満足を得る確認をするというのは難しいと思います。それで、色々な方が入っている委員会で、模擬試験結果の信頼性について議論されたと思います。擬試験結果の信頼性について、例えば、あるケースの試験結果が95%くらいなので、色々なパラメーターを変化させ検証すると、かなりのところまで覆えるので、現在の機能のものであれば、100%に近い確認ができています。というような議論がなされたのであれば紹介していただければと思います。

【生石GM】 できるだけ試験方法はシンプルで、回数が少なく、台数が少なく、これでよいですとできるのがベストですが、先ほどこのように2台から10台までつなげて、さらに1回ずつ15回もやって、平均値をとって比べて、かなり大変なところが残ってしまっている。これぐらい行わないと、製品のばらつきなり何なりというところがカバーできなさそうである。それは試験をかなり重ねているが、やはりデータを見ながらこれぐらいだろうというところで、委員の皆さんにご納得いただきようやく落ち着いたという結果です。

【秋山委員】 よって、委員会のメンバーの方々はこの模擬試験の結果を見て、今考えられる機能のものであれば、この模擬試験で確認できるでしょうという判断をされているわけですね。皆さんと委員会メンバーの合意形成ということで。

【生石GM】 はい。

【秋山委員】 わかりました。

【浅野委員】 26枚目のスライドで、今後の進め方ですが、先ほど、新しいワーキンググループを新設されたという説明がありましたが、これはいつまでにワーキンググループの目的を達成して、新たな認証業務を行う予定でしょうか。スタートしか明示されていなくて、終わりがわからないのですが。

【芝田部長】 申しわけございません。これも私ども、今までの運用ですが、試験方法は、本当のがっちりした認証制度だと、あらかじめがっちりとした試験方法を提示して、これに適合すればよいですというようなことで行うのが本来の認証のあり方ですが、私どもが先ほどご説明したように、認証した結果、電力会社で受け入れてくれないと意味がない認証という、少し特殊なものがありますので、その試験の過程で問題が起これば、試験方法も場合によっては直すというような作業をあらかじめ織り込んで進めています。そういう前提でいくと、そのままの試験方法でうまくいった場合とうまくいかない場合とがいろいろあるかもしれないのですが、認証申し込みは早い段階で受け付けられるようにしたいと考えております。ある程度の大体の形ができたところで、申しわけないですけども、申し込みされるメーカーさんにある程度リスクは覚悟していただいて、申し込んでいただいて、その中で、それを認証する過程で試験方法を確定させていくというプロセスを踏んでいます。そういうことですから、最短でいけば年内とか年明けぐらいに受け付けて、来年の半ばぐらいには第1号認証はしたいと考えて、スケジュールは進めています。ただ、いろいろ不確定要素がありますので、お約束はできません。

【奈良分科会長】 これはそうすると、今の実用化の話にもっていくときに、いわゆる標準化の話と、規則を国として作っていくという話と全部つながった話で実用になっていくと理解しないとイケないと考えてよろしいでしょうか。

【芝田部長】 はい、そうです。最初の国の法的な枠組みの中の位置付けになるのですが、安全の部分と品質の部分と。品質の部分は、おそらく国のほうでガイドラインを変えていただける方向でご検討いただいていると考えております。安全のほうは、その解釈は、現行のまま変えなくてもイケそうな感じだと、今聞いておまして、それをさらに細分化いたしました、先ほどご説明しました日本電気協会の系統連系規程がありますので、これの改訂作業も始まっています。3月に終わった後、すぐNEDOさんでまとめて電気協会に持ち込んで、検討依頼をして、既に始まっています。

これも従来からいくと、それが終わってから私どもがまた試験方法をつくるというのが本来の手順になるのですが、世の中に待っているプロジェクトが多いものですから、それは並行で進められるところは並行で進めてということで、今進めております。

国内のパワコンの検出方式の標準化は、順番としては私どもが聞いておりますのは、日本電機工業会の中の業界規格としてとりあえず定めた後に、ゆくゆくはJISにしていく。これも海外のメーカーにも理解できるような形でつくらないとイケない。さらには、国際規格にしていくと。この単独運転、多数台の試験方法も、国際規格にできればしたいという方向で動いています。

<非公開の部>

7.全体を通しての質疑

省略

<公開の部>

8.まとめ・講評

各委員から以下のまとめ・講評があった。

【奈良分科会長】 それでは、審議が終了いたしましたので、皆様からご講評をいただきたいと思えます。お一人ずつご講評を2分ぐらいでお願いしたいと思えますが、一番向こう端の村松委員のほうからご講評いただきまして、最後に分科会長の私という順番でいきたいと思えますので、よろしくお願ひしたいと思えます。

【村松委員】 まず、今日のやりとりを通じまして、資料では得られなかった部分というのがありまして、この事の重要性を改めて認識した次第ですが、この成果というのは、1つはやはり電力会社側からの要請でということでおっしゃられていましたけれども、これは今後、太陽光発電が電事連と連携しながら進展させるに、非常に大きな起爆剤になるのだろうということで評価をいたしたいと思えます。

それから、これらは実際に標準化ということで進められる際に、やはりもととなっています平成14年から19年の方式がベースになっていますが、どの部分をどのような範囲で統一仕様されるのかということ、今後の検討なり検証というのが必要だと思っております。これは評価とはちょっと別の次元ではありますが。それから、あとはスマートグリッド、ITインフラを想定した方式の標準化でありますから、これを先取りして、是非これらを国際標準として意味のある形に仕上げていただきたいと思えます。非常にポジティブに受けとめました。以上です。

【北川委員】 急がなければいけない非常に急務な内容であるということと、それとは反対に、いろいろなガス会社の方であるとか、技術研究委員会ですか、資料の6番のほうに分科会1と、それからFR Tの分科会2、これだけの電力会社さん、メンバーさんの同意を得るのにかなり大変だったのではないかと思うのと、それとこのメンバーの同意が得られているので、国内においては連携協議が今後スムーズにいくと思いました。

それと全く逆の話ですけれども、日本の認証制度ですけれども、太陽電池は中国製とか台湾製の太陽電池、J E Tさんの認証をとられて販売されるようになりまして、パソコンも一部入ってきているのですが、この成果によってさらに連系ガイドラインが他の国から見て、非常にハードルの高いものになるというふうに予想されるのですけれども、そのとき今回の成果による連系規程の改訂が非関税障壁みたいな形でとられかねないおそれもあるのではないかという気がするのですが、それに対する答え方みたいなものも準備する必要があるのかないのか、そのぐらい先進的な連系ガイドラインになるのではないかと感じました。以上です。

【浅野委員】 この事業、そもそも系統運用者の立場から、単独運転の検出方法について、試験方法を確立してくださいという要請に対してはきちんと答えられたので、まずその点は評価されると思います。一方、日本は早目にP Vというのが低圧の系統に普及してくるということで、瞬低のほうですが、FR Tのほうの対策もまだ幾つか残っているかもしれませんが、ここでだんだん要件が固まっていくということも、N E D Oが積極的に関与して進んでいるということで結構だと思います。

あと最後は、今回はおそらく今ある技術で、今ある方式を試供体とされて作られたので、今後いろいろな方式が出てきた場合に、それに対応できるものに拡張することと、あと、今度はメーカーさんから見ると、それが合理的な試験方法であるかどうかというのをチェックしながら、早く認証業務が実際にスタートすることを希望いたします。以上です。

【秋山委員】 もう、他の委員の皆さんが、お話になられたのですが、1つはこの課題は、急務な内容ということです。太陽光発電は、リニューアブルエネルギーで、国産エネルギーと位置づけられるので非常に重要なものです。その中で、今回開発した技術は太陽光発電を普及促進していくための非常に重要な技術です。現実の日本社会および今の電力会社の保安・安全の考え方を考慮すると、本プロジェクトで開発した方式・方法は現実的で妥当であると評価します。それで、現段階では、この方式・方法を早期に導入することだと思います。なるべく早く実用化に向けて行くということで、諸住主研からお話がありましたように、今、500軒、1000軒の太陽光発電設備が設置された住宅を一度に同じ配電システムに入れることはできないので、なるべく早くそういう技術を実現することは重要です。それから、現在開発したものを国際標準化に持っていくことかと思えます。それと、先ほどもご説明したのですが、並行して、スマートグリッド関連技術、特にIT技術の進歩が、ここ数年でものすごく早いように感じております。それは委員長も言われたことですが、転送方式を横目で見ながら、ここで研究開発したものについて実用化をなるべく早く進めていただければと思います。評価できる成果だと思います。

【奈良分科会長】 最後に、私ですが、皆さんおっしゃっていただいたので、またその繰り返しになるかもしれませんが、個別に1つずついきますと、まず開発目標の妥当性、研究の妥当性ということですが、今、皆さんおっしゃったように、電力会社さんのニーズがある。それから、それに対して、メーカーさんがいわゆる同意をして、それで標準化へもって行くという、そういう同意ができたということに基づいてやられたということで、これは非常によいことですし、それをN E D Oさんが主

導したということは、非常に評価できることだろうと思っております。それから、事業体制もきちっ
としてやっておられると思います。

それから、あと情勢変化。これから情勢変化への対応ということですが、これも今、前の秋山先生
からもおっしゃっていただきましたが、とにかく動いていますので、スマートグリッドということは、
世界は非常にいろいろな方向で動いておりますので、常にそこに目をやっている必要があるだろうと。
携帯電話がガラパゴスと言われましたが、そうならないように、私どもとして世界を主導する方向に
是非もっていければと思います。

それから、目標の達成度、それから成果ということですが、一応標準化という方向に持っていく。
それから、その標準化できたものをこのように試験すればいいのだという、そこまでのところができ
たということで、一応当初の目標は達成できているのではないかと思います。まだいわゆる標準化
そのものを規定する規則がないというところがございます。それと各メーカーさんがそれに向けて、
やはり開発を急ぐ必要があるというところがあるかと思っておりますので、その辺早目に整備をしてい
だいて、実用化に向けてこの成果をもっていくというところにつなげていただければと思います。そ
れができて、成果の普及の可能性ということですが、成果の普及の可能性がそこで出てくるのではな
いかと思っておりますし、それができて初めて実用化ができるということだろうと思っております。

それから、多分このプロジェクトを通して、かなり多くの方が単独運転検出ということについての
技術的知見を得たのではないかと、それから、広くあちこちにその辺の技術を伝えたという、その効果
はあったのではないかと思いますので、この波及効果も結構大きかったのではないかと評価している
ところでございます。以上でございます。

9.今後の予定、その他

10.閉会

配布資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について（案）
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 3-1 NEDOにおける研究評価について
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について（案）
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票（案）
- 資料 4 評価報告書の構成について（案）
- 資料 5 事業原簿（公開）
- 資料 6 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料 7 プロジェクトの詳細説明資料（公開）
- 資料 8 今後の予定

以上