

研究評価委員会
「社会課題対応センサーシステム開発プロジェクト」(事後評価) 分科会
議事録

日 時：平成27年9月14日(月) 10:00～17:20

場 所：大手町サンスカイルーム(朝日生命大手町ビル27階) A室

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長 大和田 邦樹 一般社団法人 次世代センサ協議会 専務理事
分科会長代理 室 英夫 千葉工業大学 工学部 電気電子情報工学科 教授
委員 青柳 誠司 関西大学 システム理工学部 機械工学科 教授
委員 木股 雅章 立命館大学 理工学部 機械工学科 教授
委員 三木 則尚 慶応義塾大学 理工学部 機械工学科 准教授
委員 三宅 常之 株式会社日経 BP 社 日経エレクトロニクス 副編集長

<推進部署>

弓取 修二 NEDO ロボット・機械システム部 部長
奥谷 英司 NEDO ロボット・機械システム部 主査
長田 真治 NEDO ロボット・機械システム部 主査
森口 拓雄 NEDO ロボット・機械システム部 主査

<実施者※メインテーブル着席者のみ>

前田 龍太郎 (PL) 国立研究開発法人産業技術総合研究所 エレクトロニクス・製造領域 研究戦略部
上席イノベーションコーディネータ
伊藤 寿浩 (SPL) 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授
谷岡 明彦 (SPL) 東京工業大学 名誉教授
今仲 行一 技術研究組合 NMEMS 技術研究機構 理事長
荒川 雅夫 一般財団法人マイクロマシンセンター MNOIC 開発センター 開発センター長
逆水 登志夫 技術研究組合 NMEMS 技術研究機構 研究企画部 企画部長
西野 淳 ダイキン工業株式会社 ソリューション商品開発センター 副主事
横坂 雅樹 東京電力株式会社 E&G 事業本部 エネルギー解析イノベーション G グループマネージャー
清水 昭浩 高砂熱学工業株式会社 技術本部 新技術開発部 担当部長
風間 博之 株式会社 NTT データ サービスイノベーションセンター センター長

<評価事務局等>

中谷 充良 NEDO 技術戦略研究センター 主任研究員
佐藤 嘉晃 NEDO 評価部 部長
徳岡 麻比古 NEDO 評価部 統括主幹
保坂 尚子 NEDO 評価部 統括主幹
渡邊 繁幸 NEDO 評価部 主査
三佐尾 均 NEDO 評価部 主査

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 「事業の位置づけ・必要性」及び「研究開発マネジメント」
 - 5.2 「研究開発成果」及び「実用化・事業化に向けての見通し及び取り組み」
 - 5.3 質疑

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 研究開発成果
 - 1) グリーンセンサネットワークシステムの構築と実証実験
 - 2) グリーンMEMSセンサの開発
 - 3) 無線通信機能及び自立電源機能を搭載したグリーンセンサ端末の開発
 - 4) 共通プラットフォーム、特許戦略、成果普及活動
 - 6.2 質疑
 - 6.3 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて
 - 6.3.1 全体説明
 - 6.3.2 個別説明
 - 1) ダイキン工業株式会社
 - 2) 東京電力株式会社
 - 3) 高砂熱学工業株式会社
 - 4) 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
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、その他
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認

- ・大和田分科会長挨拶
- ・出席者の紹介（評価事務局、推進部署）
- ・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に基づき評価事務局より説明。

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

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。

5. プロジェクトの概要説明

5.1 「事業の位置づけ・必要性」及び「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」及び「実用化・事業化に向けての見通し及び取り組み」

実施者より資料5に基づき説明が行われた。

5.3 質疑

5.2の内容に対し質疑応答が行われた。

【大和田分科会長】 ただ今のご説明に対して、ご意見、ご質問等があればお願いします。なお技術の詳細については後ほど議題6で議論しますので、ここでは主に事業の位置付け、必要性、マネジメントについての意見をお願いしたいと思います。

まず私からお聞きます。前半の奥谷さんの説明の24ページ目に「標準化戦略を検討」とありますが、具体的にはどのようなものですか。

【奥谷主査】 今回はいろいろな種類のセンサがありますが、例えば、それらのセンサと共通プラットフォームとの接続等について標準化を検討してきました。

【大和田分科会長】 ZigBeeは通信速度が速くならないので、信頼性を犠牲にして短文化することで省エネ化を図ったという説明がありました。それも標準化の種になるような気がしますが、どうでしょうか。

【前田 PL】 これに関してはマイクロマシンセンターと産総研で基本的な知財を固めており、それが標準化の種になると思うので、ぜひ産業界に普及したいと考えています。

【大和田分科会長】 ありがとうございます。他の委員の方はいかがですか。

【室分科会長代理】 マネジメントについては、かなりきめ細かに打ち合わせをしながらフィードバックをかけたとのことですが、当初計画に対して最終的な内容が特に大きく変わった点について、概略で良いので簡単に説明してもらえますか。

【奥谷主査】 基本計画の内容との対比だと思うので、35ページになります。

【前田 PL】 先ほどスキップしてしまいましたが、35ページが基本計画の目標と成果です。ほぼ基本計画どおりですが、実証の部分は当初より良くやったと自己評価しています。

【室分科会長代理】 やってみるといろいろな問題点や新しい課題が見つかると思いますが、それを基にフィードバックをかけて、大きく舵を切った点があれば教えて頂きたいと思います。

- 【前田 PL】 前期から後期にかけて、いくつか改廃というか、発展的統合をしています。
- 【室分科会長代理】 難しいのでやめたテーマ、追加したテーマについてはいかがですか。
- 【前田 PL】 テーマの追加はありません。
- 【奥谷主査】 ナノファイバーを活用した光発電と熱発電の開発をやっていましたが、目標のより確実な達成に向け、途中で光発電に集中しようと決断しました。
- 【木股委員】 全体の省エネというよりシステムの低消費電力化という意味ですが、この時期に同じようなプロジェクトが立ち上がっています。例えばノーマリーオフというか、コンピューティングだけでも、イベントドリブンでの省エネ化、低消費電力化の動きがあったと思います。そこの連携、技術交流、技術交換会については説明がなかったのですが、外部のプロジェクトとのやり取りはなかったのですか。
- 【前田 PL】 このプロジェクトの前に CREST で類似のプロジェクトがあったので、CREST の関係者とは意見交換をしています。CREST は確かセンサネットワークのプロジェクトです。もう一つは、我々のプロジェクトの前に南谷先生の省エネ実証のプロジェクトがあったので、参考にさせていただきました。
- 【木股委員】 確か同時並行で、コンピューティングで CPU の電源をどこまでオフできるかというプロジェクトがあって、中身がオーバーラップする部分もあったと思います。
- 【前田 PL】 我々はコンピューター内部の消費電力までは踏み込んでおりません。あくまでもセンサの低消費電力だったので、そこは意見交換等は行っていません。
- 【三木委員】 センサの開発に加えて、コンビニエンスストア等のユーザー側もチームに入っており、実証に近いという印象を受けましたが、センサを作るに当たってユーザー側の要望はありましたか。もしあったなら、それをうまく取り入れるためのプロジェクト上の工夫をお聞かせ頂けますか。
- 【前田 PL】 例えばコンビニエンスストアは年間 1 店舗当り 200~300 万円の電気代を払っているもので、10%節電できれば 20 万円です。ユーザー側は安くて測れれば原理はどうでも良いので、全体のシステムが 20 万円以下なら入れようということになります。あとは配電盤の中で電線のラインと干渉しない等の取り付け易さで、現場からの要望は使い勝手とコストでした。
- 工場関係は電磁波のノイズが大きいので、その対策がユーザーの一番の声でした。
- 【三宅委員】 9 ページに社会的背景として IoT、ビッグデータ・AI と書いてありますが、この 4 年間、ビッグデータや AI がかなり話題に上っています。今回のプロジェクトをビッグデータ、AI と連携させるために変更を加えたとか、アップデートしたことがあれば教えて頂けますか。
- 【奥谷主査】 我々は、このプロジェクトの中で 9 ページにあるサイクルを全部やってきたという意識ですが、最近開発中の AI 等との連携はこれからと考えています。
- 【青柳委員】 素晴らしいプロジェクトだと思いますが、例えば発電では構造物のヘルスマonitoring、トリリオンセンサもあります。それも節電に結び付けることができると思うので、いろいろな方法があると感じました。
- もう 1 点は、エアコンの電源を切ることもありますが、エアコン自体の消費電力を少なくすることも一つだと思います。このプロジェクトとは関係ないかも知れませんが、そんな印象を受けました。
- これはインターネットの噂かも知れませんが、こまめにスイッチを切るよりもずっとつけていた方が良いという話もあります。省エネでは電気機器側も重要で、うまくミックスすれば最適のものがあるように思います。
- 【前田 PL】 おっしゃる通りですが、私の感覚では、日本はエアコン、冷蔵庫など個別の機器の省エネは非常に進んでいても、全体をネットワークとして見た時の運用という面はそんなに進んでいないと思います。
- 例えば車も 1 台 1 台は省エネにしていますが、駐車していて動かない車がたくさんあります。今まで日本は個々の機器の省エネはすごくやってきたけれども、全体のシステムとして運用するところはあまりやっていたなかったというのが、我々のプロジェクトの視点だと思います。

【大和田分科会長】 私から、もう一つお聞きします。このプロジェクトを始めた当時、エネルギーのマネジメントシステムが大事だということで、すでに HEMS（ホーム・エネルギー・マネジメントシステム）、BEMS（ビルディング・エネルギー・マネジメントシステム）という言葉がありました。

ですから既存のマネジメントシステムがあって、このプロジェクトはハード面の改良を図るという観点でしょうか。

【前田 PL】 おっしゃる通りです。HEMS、BEMS を備えた新規のビルディングを作れば確かに省エネになりますが、エアコン稼働状態を調べるために既存のビルにシステムを入れるとなると、どうしても無線で後付けしなくてははいけません。その工事を前提にすると結構大変です。

新規のビルは HEMS、BEMS でガッチリしたシステムを作れば良いのですが、既存のビルはセンサネットワークを後付けで付けるのが一つのアプローチだと考えています。

【奥谷主査】 補足します。例えば今回ダイキンがやっている、部屋の中できめ細かく温度ムラを見つけると言うのは今までの BEMS、HEMS にはほとんどありません。新しいタイプの BEMS、HEMS のメニューの一つになるのではないかと考えています。

【大和田分科会長】 ありがとうございます。他の委員の方、いかがですか。

【室分科会長代理】 プロジェクトの内容をざっと見ると、対象がスマートオフィス、スマートファクトリー、スマートコンビニで、屋内型のシステムを意識している感じがします。社会インフラ、あるいはセンサネットワークが必要とされる屋外型システムもたくさんあると思いますが、そこへの展開は意識されていますか。

【前田 PL】 このプロジェクトで屋内をやった理由は、長期信頼性をそんなにクリアしなくても良いということです。おっしゃる通り屋外のニーズもありますが、プロジェクト内ですべてを課題にすると時間も予算も足らないので、今回は屋内用途に絞っています。

ただ奥谷さんからあったように、社会インフラに関しては次のプロジェクトで、普通のシリコン系材料を使った MEMS ではなくて、耐久性の高いセラミックベースの素子を開発するというテーマで対応します。

【室分科会長代理】 給電についても室内照明用の太陽電池で、そこを意識している感じがしますが、例えば社会インフラになると振動発電など、その整合性はどうか考えていますか。

【前田 PL】 太陽電池は、スマートオフィスの中では照明用を前提にしていますが、配電盤の中に入れる場合は光が期待できないので、漏れ磁界をクランプメーターで取って自己給電するスタイルにしています。

ですからアプリケーションによってエネルギーハーベスティングが全然違います。

今まではオールマイティで何でも使えると言うバーサタイルなシステム開発でしたが、それではコストが上がってしまいます。我々はアプリケーションに特化して、不必要な機能は全部そいで、コストダウンをして小さくするというアプローチをしています。

【大和田分科会長】 他にいかがですか。

【木股委員】 私は赤外線関係だけですが、最近の Yole や TSR のビジネスレポートを見ると、今後はスマートビルが大きな需要になるという右肩上がりのラインが描かれています。その意味で非常にマッチしたプロジェクトだと思いますが、レポートを見るとヨーロッパの市場の方が大きいようです。ヨーロッパでもプロジェクトが結構あるようですが、ヨーロッパと日本に戦略の違いがあれば、教えて頂ければと思います。赤外線センサでは、すでに結構大きなプロジェクトが終わって実用化されているものがあります。

【前田 PL】 特にヨーロッパは意識していません。どちらかと言うと日本など高温多湿のアジアで必要性があるというスタンスです。ヨーロッパのプロジェクトはあまりウォッチしていなかったのも、是非ご教示下さい。

【大和田分科会長】 他のご質問、コメントはいかがでしょうか。事務局からのご提案です。スキップした動画（実証実験）の説明をお願いします。

（動画開始）

【前田 PL】 これは赤外線アレクセンサ端末で、太陽電池のシステムです。天井に磁石で取り付けられるようになっていて、かなり取り付け易いと思います。ここに見える太陽電池で給電するスタイルです。こういう感じで配置しています。ここは後半でダイキンさんから詳しく説明していただきます。タブレット端末で室内の温度分布、温度ムラ、人の動きを視覚的に判断できます。いくつかインストラクションが出て来ます。これは自動ではなくて手でやるスタイルですが、むしろインストラクションが出て、手でやることによって省エネ意識が高まります。簡単ですが以上です。

(動画終了)

【三宅委員】 実用化に向けた行動について伺いたいと思います。ユーザーあるいはベンダー企業が参加しているので、まずは参加メンバーの実用化を考えているのか。あるいは参画企業以外にも働きかけているのか。この点を教えて頂けますか。

【前田 PL】 ユーザーという点に関しては高砂熱学やダイキンが入っているので、そのカスタマーに働きかけています。デバイスメーカーに関してはこのシステムの特許を実施する企業を 1~2 社探索中です。何社かが高砂熱学にコンタクトして、実際のデバイスを作るところに行っています。

【三宅委員】 3年以内の実用化という目標は達成できそうですか。

【前田 PL】 はい。現在、何社かのカスタマーを獲得しつつあります。

【三宅委員】 実用化に際し、今回の目標以外の仕様を加えること、あるいは要求が変わったことはありますか。

【前田 PL】 ファクトリーに関しては、どうしても電磁ノイズがあるので、通信の信頼性を少し上げざるを得ないかも知れません。ファクトリーはより信頼性を求めるので、それに伴って電池のキャパを上げることで、少し大きくなる可能性はあると思います。

【奥谷主査】 先ほどの実用化について補足します。もちろん第一は、ここにおられるユーザーに使って頂きますが、プロジェクト期間内に、このシステムを使えないかというお話を外部にも持って行っています。あまり具体的には言えませんが、例えば JAXA も宇宙での使用を検討しており、ずっと議論して来ましたが、ですから決してプロジェクト内部だけで完結するのではなくて、広がりを持たせてやって行こうと思っています。

【三木委員】 システムの実用化という話がありましたが、今回はセンサ、センサモジュール、システムと、いろいろな階層があると思います。このプロジェクトで、どこまで売りに出すのかという目標はどうなっていますか。

【奥谷主査】 今回のプロジェクトでは省エネの見える化までを行うものです。あとは、販売するにあたって、それぞれの企業がそれを制御とどう結びつけるかになります。もちろん本プロジェクトの中でも省エネを実証するために一部制御までやって来ましたが、本プロジェクトの当初の目的としては「見える化までをプロジェクトできちんと行う」ということになります。

【三木委員】 別件の話です。例えばヨーロッパでインダストリー4.0 という話が出ていますが、欧米系は規格標準化に非常に強いですね。今回は非常に素晴らしいシステムやセンサそのものを開発していますが、欧米がパッケージングで作って売り出してしまい、技術的な強みがあっても最終的に標準化の所で負けてしまったらもったいないと思います。そちらに対する方策は何かありますか。

【前田 PL】 宣伝力の勝負かも知れません。その意味では省エネセンサネットワークと個々の要素技術も、もう少し洒落たネーミングにすることが一つの戦略だと思います。小手先のネーミングは意外に効くかも知れません。インダストリー4.0 も、よく聞くと「えっ？」という感じが多いので、その意味では今後とも広報戦略を頑張りたいと思います。このプロジェクト内でも広報戦略はずいぶんやったと思います。

【奥谷主査】 このプロジェクトの中で既にセンサネットワークに対する基本的な特許を取得しておりますので、その特許等を基に、実施者さん主導で 10 月 1 日にセンサネットワーク研究会を関係者の間で立ち上げ、日本全体のセンサネットワークに関する活動が広がってゆくことを期待しております。

【青柳委員】 今はプロジェクトなので色々な会社が入っていますが、例えばコンビニエンスストアに売り込むシ

システムとして、どこかが責任を持って、EnOcean に対抗する日本版のものをを行う予定、企みみたいなものは無いのですか。

【前田 PL】 無くはないですが、公表する段階にはありません。申し訳ありません。

【室分科会長代理】 標準化の関連で伺いたいのですが、センサネットワークのようなものは標準化を押さえることが非常に重要だと思います。例えば 2×5cm という寸法、通信方式、その他いろいろなインターフェース関係で IEC や ISO に提案する動きはありますか。

【前田 PL】 現時点ではありませんが、やろうと思っています。

【室分科会長代理】 当面はデファクトを狙うのですか。

【前田 PL】 はい。今回は 2000 店舗で 2 万端末ですが、これはセンサネットワークの中では世界で見てもかなり多い方です。いかにユーザーを増やすかということが、最も重要だと思います。

【室分科会長代理】 かなり国内を意識した戦略ですね。

【前田 PL】 とりあえず国内です。これは国のプロジェクトなので、海外戦略は表向き出来なかったのですが、東南アジア向けにどう進めようかという研究開発を産総研の中で進めています。ユーザーが増えないと、いくら標準化と言っても始まらないので、とにかくユーザーを増やすことが先決です。アメリカの一部でも実証実験をスタートしています。これは国のプロジェクトから派生した活動として行っています。

【大和田分科会長】 他にいかがですか。

【三宅委員】 今の議論に関係しますが、これは国プロとはいえ、グローバルなデファクトを狙うことは十分可能だと思います。その場合は利益が国内に還流する仕組みが必要になりますが、国外対策や利益を国内に戻すという辺りの対応について教えて下さい。

【前田 PL】 これはセンサのプロジェクトで、ものづくり系ですが、センサそのものはなかなか利益を出しにくい構造があります。システムを外に売り込むメーカーが中心になることが一番重要だと思うので、ゼネコン、セブンイレブンを始めとするコンビニエンスストア、レストラン等に広めることが一番良いと思っています。センサ単体ではなかなか難しいところがあります。

【奥谷主査】 世界でどう勝つかという部分は、午後のセッションで他のシステムとの比較も記載しているので、見て頂ければと思います。

【三木委員】 昔から「バラマキは MEMS の良いところだ」という話がありますが、具体的にどの位の数をバラまけば良いですか。例えばコンビニエンスストアは 1 店舗 10 だったと思いますが、その数で十分なのか、もっとたくさんセンサの開発が必要になるのかです。

先ほどのスマートオフィスは非常にたくさん付いていましたが、今後はもっとたくさん付けた方が良いのか、やっているうちに最適な数が見つかったのかということについて、ご意見をいただければと思います。

【前田 PL】 全体の市場として見ると、センサノード 1 個あたり 1 万円ぐらいなので、かなりアプリケーションを増やさないとイケないと思います。その意味では、センサを供給するデバイスとしては 1000 億円以上の市場にならないといけません。今はコンビニエンスストアだけで 1 万数千店舗なので、これだけではまだまだシステムにならないと思います。

室内にセンサをどれだけ入れなければいけないかというニーズ側のご質問もありましたが、例えばこの部屋では数 m 角ごとに 1 個という感じだと思います。これはアプリケーションによって違うと思います。コンビニエンスストアでは数十の機器がありますが、消費電力が大きいところから 10 個に絞っています。もっと入れても良いのですが、それはコストとの関係だと思います。

【室分科会長代理】 35 ページにプロジェクトの目標が書かれていますが、かなり実用化を意識しているので、ある程度コストを規定する目標があった方が良いでしょう。信号処理 IC のチップサイズ 3mm 角以下はコストの目安になるとは思いますが、それ以外については、コストを意識させる目標設定が見当たらない感じがします。ここは難しいのでしょうか。

【前田 PL】 生産技術は数が出ればコストが大きく変動します。それから研究開発の公的な文書の中でお金に関して書くと、品が良くないと思われるということもあります。

【室分科会長代理】 IC はチップサイズを一つの目安にしますが、同じような形で目標設定ができないのですか。

【前田 PL】 研究開発の基本計画には書いていないと思いますが、14 ページにそれらしき目標を書いてあります。

【室分科会長代理】 センサモジュール 1000 円程度というのは、他のところにも出てきますか。

【奥谷主査】 いま前田 PL がおっしゃったように、具体的な金額目標というのは研究開発のプロジェクトですから基本計画の文書としては書きづらいものがございます。ただ、我々が公募する時は、コストについても、大体のイメージをお伝えしております。

【大和田分科会長】 他にもご意見、ご質問があると思いますが、予定の時間になりましたので、ここで 50 分間の休憩を取りたいと思います。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

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

【大和田分科会長】 それでは議題 8「まとめ・講評」に入ります。以後の議題は再び公開となります。ここから先の皆様のご発言は、公開として議事録にも記載させていただきますのでご留意ください。それでは三宅委員から始めて、最後に私という順序で公表をお願いします。先ず三宅委員からお願いします。

【三宅委員】 最初に必要性、意義、事業の位置付けについてお話したいと思います。CO₂削減という環境、あるいは成長戦略に沿ったセンサネットワーク活用は非常に意味のあることだと思います。また、センサネットワーク普及の障害になっていたハードウェアのコスト、実装、大きさの問題に真正面から取り組む目標設定も意味のあるものだと思います。

マネジメント部分については、特にデバイスメーカー、作製側だけではなく、ユーザー企業、顧客企業をうまく取り込む形で実用化への道筋を具体的につけているところは、プロジェクトリーダー、サブリーダーはじめ関係者の皆様が非常にうまくマネジメントされた結果ではないかと思います。

成果については、設定した目標をほとんど全て達成されているように見受けられます。特にシステムとして、つまりセンサ、電源、ネットワークをトータルで考えて、ユーザーから見て意味のある形にまとめており、適宜知財も取得していると理解しています。例えばユーザー企業が海外に展開することをうまく利用して、デファクトを海外展開しようという動きもあったと理解しているので、その点でもうまく進めていると思います。

既に実用化に向けてサンプル出荷のものもありますし、そうでないものも道筋をつけているという意味で、市場に合った実用化を考えておられるという印象です。

【三木委員】 センサ、モジュールシステム、サービスと、正に一气通貫ですべて行う研究体制を組んで見事にマネジメントされた前田 PL 始め、素晴らしいと感じました。ラボの外に出て実証試験まで行って、効果が出ているのは非常に大きな成果ではないかと思います。

センサネットワークはある程度アプリケーションスペシフィックな技術になってしまいますが、開発したせつかくの技術が基盤技術とならずに応用が限られてしまうと、競合に持って行かれることもあると思います。

標準化という話が出ましたが、実際に10月から研究会も始まるようなので、この非常に良い技術について、日本だけではなく何としても世界的なシェアを取って、より実りある結果を生むように、今後是非活動して頂ければと思います。

【木股委員】 非常に幅広く、デバイス開発から実証試験まで組んでプロジェクトを進めるのは大変だったと思います。関係者の皆さんに敬意を表したいと思います。三宅さんが言われたように、既に事業化が見えているものもありますし、4社にお話し頂いたように、かなりしっかりしたシステムができあがっているので、是非、事業に結びつけて頂きたいと思います。

全体で事業化しなければいけないのではなく、例えばセンサ、電源と、それぞれ事業化のチャンスがあると思うので、夫々で今回開発された技術を事業に結び付ける努力を続けて頂ければと考えております。

【青柳委員】 皆さんと同意見です。非常に完成度が高く、実証試験まで行っていて素晴らしいと思いました。午前中にも言ったかも知れませんが、希望としては、各社が同じようなことをやるのではなくて、どこかが代表して取りまとめて、日本版節電のようなものを立ち上げてもらいたいと思います。難しいかも知れませんが、そういう希望があります。

工場やコンビニがありました、もう一つの希望は家庭です。なかなか難しいという話ですが、家庭でこういう話をすると非常に良いという気がします。是非、海外に負けないように頑張りたいと思います。

【室分科会長代理】 同じような意見になってしまいますが、先ずプロジェクトの位置付けです。いま世の中は自動車もエレクトロニクスもセンサも非常に普及して、ほぼ成熟期に入っています。その中でセンサ産業を更に発展させるためには、こういったオープンスペースでのバラマキ型のセンサネットワークの技術が非常に重要になって来ていると思うので、国のプロジェクトとして技術の基盤を作った今回のプロジェクトは非常に意味があったのではないかと思います。

またデバイスから通信方式、システムまで一貫してやることも非常に大きな強みになります。事業化での規格や標準化は、どういう形でやるのか良く分かりませんが、デファクトを取るなり、ISO、IECという規格まで持って行ければ、非常に素晴らしいと思います。

ただ、特にデバイスで少し整合性の取れていない部分があります。かなり自由度を重視して、いろいろな方式も各メーカーが自由にやった面が非常に強いと思いますが、もう少し絞り込んだ方が実用化の役に立ったのではないかと思います。

【大和田分科会長】 各委員からも出ているように、このプロジェクトは非常に多岐にわたる技術について、運営もマネジメントも含めてうまくやっています。センサネットワークが普及しない理由が三つ挙げられましたが、無線通信機能、自立電源機能、超低消費電力機能のいずれも課題を解決して、今後センサネットワークが大いに普及して、世の中でどんどん使われることが期待できます。そういう意味で今回のプロジェクトは非常に良かったと思います。

技術の開発に加えて、是非、国際標準化も進めて頂きたいと思います。先ほどのお話ではMETIにプロジェクトの提案もされているようですが、日本発の技術を標準化してグローバルに展開することが非常に大事だと思うので、それをぜひ推進して頂きたいと思います。

講評は以上ですが、プロジェクト推進部署の部長及びプロジェクトリーダーから今回のプロジェクトについて一言あればお願いします。

【弓取部長】 推進部署を代表して弓取から一言お話しさせていただきます。先生方、本日は大変お忙しい中、長時間にわたり私どもの事業を評価して頂きまして、誠にありがとうございました。

センサは非常に重要です。見えないものが見えて、認識できると行動変化が起こり、新しい価値が生まれ、そこに新しいサービス・産業が生まれて来ると思います。その意味で今回のプロジェクトでは色々新しい

センサを出させて頂きましたが、使われなければ全く意味がないので、私どもは実用化に拘って事業を行ったつもりです。

プロジェクトの最終局面においては私自身がユーザー企業あるいはメーカー企業のセンサの製造あるいは使用の責任部門の役員に直にお会いして、今後しっかり実用化まで持って行って下さいと膝詰めでお話しして回りました。必ずや今回開発したセンサを世に出して頂けるものと私自身確信しております。

プロジェクトは終了しますが、あくまでもしつこく、実用化に拘って、これからも見ていかなければ行けないと思っています。「見ている」ということが非常に重要なメッセージになると思うので、私どもも企業との交流を続け、関心を持って、実用化を促進して頂くよう協力をお願いして行きたいと思えます。先生方からも今日の成果に対していろいろとコメントを頂き、ご支援、ご協力を賜りたいと思えます。どうぞよろしくお願いいたします。ありがとうございました。

【前田 PL】 今日是一日、長時間ありがとうございました。今までのプロジェクトはものづくり系で、センサやアクチュエーターの会社を中心でしたが、今回はユーザー中心だったこともあり、言語や業界の雰囲気が違うので、いろいろ苦労しました。

全部の意見を統合して標準化を行うのはなかなか厳しく、オーバースペックな標準になってしまうと本当に使えるかどうかわからないところもあったのですが、これは行けそうだという特定の用途を幾つか見つけました。コアのアプリケーションを確認して、どんどんユーザーを増やせば標準化に繋がると実感しています。

先生方からいろいろ激励を頂きましたが、日本がリーダーシップを取れるということがメインだと思います。このプロジェクトは終わりますが、引き続きご指導頂いた点を更に進めて、日本がこの分野でリーダーシップを取れるようにしたいと思います。どうもありがとうございました。

9. 今後の予定、その他

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	プロジェクトの詳細説明資料（非公開） 研究開発成果
資料 6-2	プロジェクトの詳細説明資料（非公開） 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて 全体説明 1)～4)
資料 6-3	プロジェクトの詳細説明資料（非公開） 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて 個別説明 1)～4)
資料 7	事業原簿（公開）
資料 8	今後の予定
参考資料 1	NEDO 技術委員・技術委員会等規程
参考資料 2	技術評価実施規程

以上