

研究評価委員会

「有機発光機構を用いた高効率照明技術の開発」(事後評価) 分科会

議事録

日 時 : 平成22年10月18日(月) 13:00~18:00

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	松重 和美	京都大学 大学院工学研究科 電子工学専攻 教授
分科会長代理	高橋 善和	(独)産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター 客員研究員
委員	池田 紘一	(社)照明学会 参与
委員	岡田 裕之	富山大学 大学院理工学研究部 電気電子システム工学専攻 教授
委員	落合 勉	M&O デザイン事務所 武蔵野美術大学 工芸工業デザイン学科 客員教授
委員	中山 和美	東京電力(株)技術開発研究所 商品開発第二グループ 主任研究員
委員	三浦 登	明治大学 理工学部 電気電子生命学科 准教授

<推進者>

中山 亨	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 部長
吉木 政行	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主幹
町田 哲志	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主研
高井 伸之	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主査
工藤 祥裕	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主任
山森 義之	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主任研究員
田谷 昌人	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主査
太田 与洋	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 プログラムマネージャー

<実施者>

菰田 卓哉	PL パナソニック 電気株式会社 先行技術開発研究所 技監
久保 雅男	パナソニック 電気株式会社 微細プロセス開発センター センター長
宮井 隆雄	パナソニック 電気株式会社 微細プロセス開発センター グループ長
宮川 展幸	パナソニック 電気株式会社 微細プロセス開発センター 主担当
井出 伸弘	パナソニック 電気株式会社 微細プロセス開発センター 主担当
吉田 幸男	パナソニック 電気株式会社 R&D企画室 副理事
草田 晃司	パナソニック 電気株式会社 R&D企画室 副参事
明田川 正敏	出光興産株式会社 電子材料部 電子材料開発センター 副所長

細川 地潮 出光興産株式会社 電子材料部 主幹研究員
岩隈 俊裕 出光興産株式会社 電子材料部 電子材料開発センター 主任研究員
中田 邦夫 タツモ株式会社 開発部 部長
山本 稔 タツモ株式会社 開発部 次長
川口 敬史 タツモ株式会社 開発部 技師補
五十川 良則 タツモ株式会社 開発部

<オブザーバー>

矢野 友三郎 経済産業省 研究開発課 研究開発調整官
星野 聡 経済産業省 情報通信機器課 課長補佐

<企画調整>

田島 義守 NEDO 総務企画部 課長代理

<事務局>

竹下 満 NEDO 評価部 部長
寺門 守 NEDO 評価部 主幹
室井 和幸 NEDO 評価部 主査
吉崎 真由美 NEDO 評価部 主査
松下 智子 NEDO 評価部 職員

<一般傍聴者> 3名

議事次第

(公開セッション)

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

(非公開セッション)

非公開資料取扱説明

6. プロジェクトの詳細説明
 - (1) 生活用照明を代替する高性能照明光源の開発
 - (2) 高演色性光源デバイスの省資源型製造プロセス技術の開発
 - (3) 実用化、事業化の見通し
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、分科会の設置について、趣旨説明、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。
- ・松重分科会長挨拶
- ・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、2-2 に基づき説明し、議題 6. 「プロジェクトの詳細説明」、議題 7. 「全体を通しての質疑」を非公開にすることが了承された。

3. 評価の実施方法

事務局より資料 3-1、3-2、3-3、3-4、および 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

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

(1) 事業の位置付け・必要性、研究マネジメント

推進者より資料6に基づき説明が行われた。

(2) 研究開発成果及び実用化、事業化の見通し

実施者より資料6に基づき説明が行われた。

【松重分科会長】 ありがとうございます。では、ただいまの説明に対してご意見、ご質問等お願いしたいと思います。ただ、技術の詳細については、このあとの議題6「プロジェクトの詳細説明」で議論していただくこととなります。ここでは主に事業の位置づけ、必要性、マネジメントに焦点を絞ってご意見を伺いたいと思います。

【高橋分科会長代理】 大変すばらしい成果で感激しています。実用化のときに、目標として蛍光灯があります。最終的な価格という面ではどうでしょうか。

【菰田 PL】 最初の価格設定は、当然ながら戦略価格設定でやらざるをえないと思います。これを量産して本当に売ってしまうと会社がつぶれてしまいます。これを一つの切り口にして、どうやって実際にコモディティ（商品）のような値段にしていくかということになるかだと思います。

減価償却が終わった装置でつくっている蛍光灯を相手にするわけですから、そのままではすぐ勝てるというわけにはいきません。今回開発した製造技術のノウハウを磨き上げていくことにより徐々に従来商品の価格へと近づけていくことが必要で、いろいろな手を打ちながら、2016年に主照明にするためには、それなりの価格にしていけないといけません。

【高橋分科会長代理】 これは秘密かもしれませんが、だいたい今、いくらくらいでできそうですか。

【菰田 PL】 かなり高いと申し上げます。必要でしたら、後ほど非公開セッションでお答えさせていただきます。

【松重分科会長】 このような質問があるということは技術開発だけではなくて実用性ということがポイントだと思います。そのあたり、資料もそうですが、現在の価格、予測される価格もある程度、事前に知らせていただけたらいいのではないかと思います。もちろん、最初の研究開発ですからすぐ既存のものに打ち勝つということではないでしょうが、そういったところの配慮をお願いできればと思います。

【池田委員】 非常に基本的なところをお聞きします。目標として、平均演色評価数（Ra）が95、発光効率が35lm/W（ルーメン/ワット）を挙げられました。この理由をお聞きしたい。

次に、有機EL（Electro-luminescence）照明に対抗するものとして蛍光灯が50lm/Wで器具効率が半分だという、蛍光灯に対してかなり不利な判定をしておいて、有機ELが優位だと言っているような気がします。蛍光灯器具も器具効率が100%のものもありますし、ほとんどは8割くらいです。もっと蛍光灯が有利なはずで、必ずしも有機EL照明が省エネで勝っているとは思えません。どうしてそういう目標を設定されたのかをお聞きしたいのですが。

【菰田 PL】 100%という器具効率はあやしいと思いますが、おっしゃるように器具効率の高いものはあります。ただし、それはいわゆる金属のルーバーを使ったりランプが丸見えになったりしたもので、ちょうど頭の上についているようなものは必ずアクリル板とか拡散板を用います。拡散板を用いてなおかつランプの裏側が反射してくることを考えると、どれでも器具効率は半分くらいになると考

えられます。特に家庭用の場合、ランプが丸見えのものは、今はほとんど受け入れられない状態です。カバーをつけて使うのが一般的なので、器具効率は大抵半分のくらい、50%と見ています。

発光効率 35 lm/W の設定理由は、基本的に平面で使うためです。高演色性の蛍光灯器具は、今おそらく同じくらいの効率しかないと思います。まずそれを目指そうということで、Ra90、発光効率 35 lm/W を持ってきました。結果的に Ra が 95 になったということです。

【池田委員】 Ra を 95 にするという事は、LED（発光ダイオード：Light Emitting Diode）照明の開発のときに手法がわかっています。青色を 450nm くらいにしてピークをつくと Ra がすごく上がります。LED でも、すぐ Ra が 97 くらいになってしまいます。しかし、それは演色性の評価に使っている空間のひずみが出てしまうため、本当に色がちゃんと見えているかを実験すると、必ずしもそうではありません。恐らくそういう手法で Ra が 95 になっていると思いますが、だからといってそれがいいことにはならない。できれば分光分布がどうなっているのかを知りたい。

【菰田 PL】 私どもは、分光分布を CIE（国際照明委員会：Commission internationale de l'éclairage）の基準にできるだけ合わせ込んでいくやり方をしています。有機 EL の場合、スペクトルが LED に比べて広いので、そういう調整が非常にしやすく、基本的にあのスペクトルに対して 95% 合致するかたちで合わせ込んでいくという開発を進めてきました。

【池田委員】 それは概念的にはいいのですが、色温度をいくりにして分光分布をどうするか。そのへんのデータの公表はできないのですか。

【菰田 PL】 分光分布については、一部公表しているところもあります。論文には公表しています。今日のこの資料の中には入っていませんが、論文には 4600K（ケルビン）の現物を公表しています。

【池田委員】 たぶん、4000K 以上ですね。LED でもそうでした。いろいろな色温度のものについてどういうバリエーションがあるのか。実際に、どのあたりの範囲が実的にできそうなのかを知りたいのですが。

【菰田 PL】 現在は、3000K から 5000K くらいの間だとほぼ合わせ込むことは可能です。

【池田委員】 もう一つ、Ra が 95 というのは異常な数値です。なぜ 95 に設定されたのか。

【菰田 PL】 設定したのは 90 です。研究開発を進めた結果、95 を達成できたということです。

【池田委員】 説明のときに、色が鮮やかに見えることが目的だと言われましたね。

【菰田 PL】 鮮やかというのは違うと思います。鮮やかさの場合は人間が感じる場所を強くすればいい。より自然に見える、とご理解いただいたほうがいいかと思います。

【池田委員】 そういう見方もできますが、たとえば白熱電球は Ra が 100 ですが、だからと言って色がきちんと見えるわけではありません。Ra そのものの数値は 80 くらいあれば十分だろうと思います。発光効率 38 lm/W の蛍光灯は Ra が 80 くらいしかありませんが、家庭用であれば、特に写真用や画家用でなければ実用であると思います。たまたまうまくいったからよかったのかもしれないですが、Ra が 90、95 という数値を出されたのはちょっと異常な感じがしました。

【菰田 PL】 最近の顧客からの情報の中には、Ra が 80 の蛍光灯では見えにくいとか、色が鮮やかでない、きれいに見えない部分があるという話もあります。より高品質な照明を目指すには、とりあえず Ra が 100 に一番近いところに、どこまでいけるかに挑戦すべきだろうというのが今回のプロジェクトの大きな目標です。

【池田委員】 そうだとすれば、先ほど言ったように分光分布を出してもらいたい。Ra は平均値ですから、平均値が高くてもどこか 1 箇所低いところがあるとおかしい。分光分布を出してもらって、できれば特殊演色評価数も公表してほしいと思います。

【菰田 PL】 先ほど申し上げたように、分光分布は論文には発表しています。今日は概要なのでお見せしませんでした。このあとの非公開のところでは、それも少しご紹介できると思います。

【松重分科会長】 この場では主に全体の進め方、目標設定、マネジメントといったところのご意見を伺いたいと思います。岡田委員、どうぞ。

【岡田委員】 全体的なところとして、今 LED 照明というものが出てきており、それに対して白色という意味での有機 EL 照明は、コスト的な面や実際に出てくる明るさの面で、どのくらいの競争力があるものでしょうか。LED 照明自身もたぶん伸びていくと思いますが、そうした中で有機 EL 照明の位置づけは、独自性があると認められるものなのかどうかを教えていただきたいのですが。

【菰田 PL】 先ほど町田主研の説明の中にあつたと思いますが、平面照明を考える上においては、LED は点光源なので基本的に無理があります。点光源は輝度を上げて全体の光度を稼ぐかたちなので、これを拡散させる必要があります。平面光を出そうと思うと、拡散板が絶対に要ります。そのためにかなりのロスをする、材料もたくさん要る、重くなる。そういうところで自由度も減ってくる。

有機 EL の一番の特徴は平面光源を高効率で達成できる点と、将来的にはフレキシブルで透明であるという技術に発展していく可能性がある点にある。有機 EL 照明が一つの大きな分野を築くだろうと、照明メーカーとしては考えています。

もちろん、LED はすでにビジネスになっています。現状、LED でいろいろなものを出しつつありますが、いろいろな要求がお客様から出てきます。その中で、クリアな平面光源が欲しいということもあるので、そういう意味で有機 EL 照明技術は必須な技術だと考えています。

【岡田委員】 今 LED 光源とおっしゃいましたが、たとえば液晶のバックライトでも LED 光源でつくられているものがあります。液晶のディスプレイでも最近では 10mm を切る薄いものができているという意味では、たとえば数ミリくらいのオーダーで白色の光源ができて、今なら 50 インチくらいのディスプレイができる時代になっています。

それに対しての有機 EL ということで、確かにフレキシブルというところまでいくとある程度、優位性は出てくるかもしれませんが、現在の時点のもの、たとえば外装封止ということで裏のほう、熱を逃すための封止までしながらやっていると、厚みも結構増えてくるのではないかという気がします。薄型ということのメリットは、あるのでしょうか。

【菰田 PL】 お見せしているものはプラスチックケースと回路が込みになっているので厚いのですが、厚みはこの半分くらいにはなりません。こういうものは LED はまず難しいと思います。導光板を使っている以上、導光板のコストはばかになりません。LED は周辺で実装しています。今の液晶テレビなどに実装していますが、あの実装コストと放熱コストもばかになりません。

それを考えると、面で作って、面で放熱して、面の中で光る有機 EL のほうが、面光源で考える上では圧倒的に有利です。無理して LED を面にする必要はないと考えています。

【岡田委員】 事業化の展開のところで、将来、2015 年くらいにたとえば 40 インチ、50 インチくらいものが 1 枚でできるという説明がここまで説明であつたらよかったかと思いました。もしそういう資料

があれば、このあとの非公開のディスカッションのときにぜひともお見せいただきたいと思います。

【松重分科会長】 今の議論にあったように、たとえば5~6年前の設定と現状では変わってきていると思います。LED照明はかなり市販されていて、日本でもシャープ、東芝が商品化し、価格はドンと下がってくる。おそらく中国でも半額以下で出していると思います。

そうすると、平面化のコストについても改めて考えないと本当の競争力が出てくるかどうか。そういう面で先ほどコメントがあったように、状況の変化についてどうするかが研究開発でも求められるのか。

そういった面からすると、蛍光灯を代替することが説明の一つの大きな骨子になっていると思います。平面性を生かすなら、将来的にはデザイン性といったものが重要になってくる。そのあたりを落合委員からご意見を伺えればと思います。

【落合委員】 説明を聞いていて楽しみにになりました。ぜひ早く市場に出していただきたいというのが願いです。有機ELの前に私自身はLEDにも取り組んでいたことがあります。今LEDは確かに市場に普及しようとしています、電源がはっきりしないためになかなか統一感が出せません。

用途、使い方が明確になればLEDも電源の統一化ができるはずですが、有機ELも電源メーカーとのタイアップをぜひ今後検討していただけないでしょうか。電源メーカーの名前の公表はまだ早い時期なのかもしれませんが、用途との考え方を含めてぜひ検討していただければと思います。

【菰田 PL】すでに電源メーカー数社と検討をしています。落合委員がおっしゃったように、応用、アプリとの関係があって公開できないところが結構あります。「こういう応用にはこういうかたちの、このような電源を」というやりとりを、現在事業体では行っています。デバイスの研究開発は本社側でやっていますが、将来に向けてとにかく先に、先に進んで開発するということです。できた技術は事業体に落としながら、実際に具体的事業でどう進めていくかの検討は並行してやっている状況です。

【落合委員】 Raは20世紀の光源で設定した評価の仕方であって、Raがだめだということではないのですが、21世紀型の新光源ならRaとは違った意味の評価の基準があってもいいのではないかと思います。世界に対して日本でいち早く有機ELの技術を確立するならば、新しい評価の仕方もぜひ検討の中に入れていただきたい。そのあたりのところはいかがでしょう。

【菰田 PL】おっしゃるとおりで、Raは一つの指標としてやってきましたが、委託を受けさせていただいたおかげでいろいろなことがわかりました。今後は、たとえば明るさ感をもっと出すためにどうしたらいいのか。あるいは、雰囲気的に鮮やかさを出すにはどうしたらいいのか。そういういろいろな指標が世界でも提案されていますので、その中のどんなことができるのか。あるいは、どういうふうに進めばいいのかはいろいろなところで教えを乞いながらやらせていただきたいと思います。いずれにしてもこのプロジェクトで基盤技術ができたおかげで、そういうことに対して手が伸ばせるようになったのは間違いないことだと思います。

【落合委員】今の新しい評価の仕方の中で、単純にカラーの場合は「明度」とかいろいろありますが、「彩度」というものがあります。照明の世界では彩度がなかなか表現しにくくて、今までなかったと思います。LEDを見ていると、演色評価数は低いのにとてもきれいに、鮮やかに見える事例が出てきています。有機ELも同じようなものが出てくるだろうと思います。そういうものをいち早く、こ

のプロジェクトの中で何か指標みたいなものを打ち出すかたちで、電源メーカー等も含めてぜひ検討することを今後お願いしたいのですが。

【NEDO 中山部長】 色の評価のお話ですが、このプロジェクトは、事後評価対象の（既に事業期間が終わった）プロジェクトです。現在、フォローアップするかたちで別のプロジェクトがスタートしており、来年以降、有機 EL 照明に関する標準化のプロジェクトもスタートしています。この分野で先行している日本から国際標準をどうするかたちで提案できるか、検討していくことにしています。

併せて一言お願いすれば、プロジェクトのあとこういうことをやったらいいのではないかとのご提案は大変歓迎ですが、プロジェクトの中の話と混乱すると評価が混乱します。よろしくお願いたします。

【中山委員】 私も Ra には興味がありますが、Ra の評価方法については照明学会でも見直しが始まっていると聞いていますので今後、そちらに委ねればと思います。

別の視点で、フルスペクトルランプというものは色の見え方が自然です。先ほどのご説明にあったことを言い換えるものになりますが、分光分布を拝見していないのでわかりませんが、フルスペクトルランプと言うことができるかどうかの一つ目の質問です。

【菰田 PL】 勉強不足でフルスペクトルランプのスペクトルを存じ上げないのですが、太陽光と一緒にという意味ではスペクトルが切れているところはありません。いわゆる蛍光灯のように 3 波長でやって真ん中が切れているということではなくて、これは連続スペクトルです。重なっているので、トータルの山は全部つながっています。もちろん、高い低いはあります。

【中山委員】 次に、LED が電球になっているのを見ると、器具としての重さが非常に心配になります。発光効率が 35lm/W だと、残っているエネルギーが熱になっているのではないかと。暖房負荷になるほどの熱が出ているのかを教えてくださいませんか。

【菰田 PL】 おっしゃるように、光になっていない部分は熱になっていますので、もちろん熱は出ますが、暖房負荷になっているかどうかに関してはおそらく LED のほうが大きいと思います。

【中山委員】 一般の蛍光灯でも、オフィスの設計などをするときには暖房負荷になります。

【菰田 PL】 現状のままで、たとえばオフィス設計で考慮するようなレベルにはならないと思います。先ほど言ったように、これで主照明をねらうのではなくて、あくまでもエントリー商品です。本プロジェクトで主照明をねらえる基盤技術ができたのご理解いただいたほうがありがたい。この技術をそのまま主照明に持っていくということではなくて、さらに効率を上げていかないと主照明にはならないと思います。

【中山委員】 主照明になる段階で効率が上がるので、熱も出ないだろうという見込みが立っているということでもよろしいですか。

【菰田 PL】 はい。

【三浦委員】 少し観点を変えて、このプログラムの妥当性というところから質問させてください。

資料に、横軸に半減寿命、縦軸に演色指数という図表がありました。この図表は事業目的設定時のものでしょうか、それとも結果でしょうか。

【NEDO 町田主研】 これは成果、実績値です。

【三浦委員】 そうすると、他機関の値も 2010 年の値と考えてよろしいですか。

【NEDO 町田主研】 2010年の値かどうかは、公表した時期がよくわかりません。

【三浦委員】 もう少し言い方を変えると、事業目的を設定した時点で世の中の事情はどうであって、研究資金をいただいてここまで到達したのか、いただかなくてもここまで到達していた人がいたのかについて教えていただけますか。

【菰田 PL】 2010年現在のものを国内外の位置づけのところでプロットして、赤点で表示した値は達成したところですが、2007年当時にこの図表がわかっていたわけではありません。スタート時点ではっきりしていたものは、左上にあるアイメス、コニカミノルタ、GEの三つくらいだったと思います。それ以外は世の中に発表されていなかったと思います。

【NEDO 室井主査（事務局）】 事務局から口を挟んで申し訳ありません。事業原簿の公開版、第3章の27ページにこのグラフが載っています。その次のページに一覧表があって、それぞれ報告書の出典と何年ということが書いてあります。こちらを拝見すると2008年、2009年で、若干2010年より前のデータが使われているようです。

【三浦委員】 そう言っただけだと、ずいぶん進歩したことがある程度、理解できます。

【NEDO 高井主査】 こちらは確かにかなり成果に近いものを出してしまっています。本来ならば、2007年当初の計画の段階のものを出せばよかったかもしれないのですが、今お話にありましたように2007年度の国内外の位置づけでは目標値がかかなり高い数字になってしまいます。現在、評価していただく段階ではかなり甘い見込みに見えてしまっても困るので、どちらかという厳し目に評価していただくために現在の国内外の実績を比較対象とした成果を出しました。

【三浦委員】 そうしますと、ずいぶん進展があったと理解できます。よくある話で、輝度はこのサンプルで測り、演色指数は別のサンプルで測るといような、それぞれの特性を測るのに違うサンプルで測るということではなくて、たとえば今日お持ちのそのサンプルですべてのパフォーマンスを達成できているのかについてご説明いただけますか。

【菰田 PL】 そのとおりです。われわれはひとつのパネルですべての性能目標を同時に達成できるように進めました。このパネルがその性能を持っているとお考えいただければ結構かと思います。

【三浦委員】 研究開発の途中で評価をしていく中で、加速のために別のメーカーが参画することがあったかと思います。実施者の方からすると、もっと最初に資金があったらもっと早く研究が進んだのでしょうか。

【菰田 PL】 ヒト・モノ・カネがあればあるほどいいのはありがたい話ですが、世の中、なかなかそうはいきません。与えられた環境で最上の解を求めていくしかない。その中で当初こういうことをやって、そうは言ってもやっていく中で必要な事項も出てくるため、「こんな目標値にチャレンジしますから加速（注：NEDO 事業の加速財源（追加予算））をお願いします」ということで進めさせていただいたのが実際です。

【松重分科会長】 最初の設定ないしはNEDOの説明で、NEDOが関与する意義というところがあります。有機ELに関する海外の国家プロジェクトで、照明とディスプレイがありますが、この予算の数値で、欧州は照明とディスプレイ両方を含んでいますか。ここでは、欧州やアメリカは予算をたくさんだけれども日本は少ないと言いたいのですか。

【菰田 PL】 欧州は間違いなく照明だけの予算です。米国は内容が全部公開されていないのでわかりません。

一部、ディスプレイが入っている可能性はあります。欧州は、私の知る限りでは照明だけのプロジェクトです。

【松重分科会長】 これに対してどう思われますか。日本の予算は少ない、どうあるべきかとか。これからの施策にも率直なご意見というかたちでお話してください。

【菺田 PL】 いろいろな考え方があると思いますが、予算が少なくても成果が上がればそれに越したことはないと思います。ものは考えようだと思います。

【松重分科会長】 韓国や台湾の情報はありますが、どうですか。

【菺田 PL】 私の知る限り、韓国は確かにアンダーグラウンドでは照明をやっています。産総研に相当する韓国の組織、KIST（韓国科学技術研究院）が今一部やり始めているという情報はありますが、まだ大きく動いているようには聞いていません。台湾は政府ベースで、このプロジェクトや先ほどの招待講演の結果とかいろいろなものを見て、照明分野がおもしろいことにここ1年くらいで気がついた。今年くらいから本格的にやろうという動きが始まったと聞いています。

【松重分科会長】 たとえば韓国ではサムスンが最近、有機 EL ディスプレイでギャラクシーというものをしています。あれはむしろ、ある面では照明よりもっと高い技術だと思います。

【菺田 PL】 一元的にディスプレイのほうの技術レベルが高いとは言えないと思います。後ほどご説明できるかと思いますが、なぜ照明が遅れているのか。ある種、技術レベルが非常に高いものが要求されるからかだと思います。

【落合委員】 寿命が途中で4万時間にレベルアップしました。LEDが4万時間だからというコメントがありました。短くてもいいのではないかと思います。そのあたりはどうしてでしょうか。

【菺田 PL】 具体的にどのような商品を使うかによると思います。ただ、次世代照明自体の流れはLEDが4万時間、長寿命、交換不要を打ち出しています。有機 EL も方向的にはその方向で、次世代照明の一つの評価としての水準になってくるだろうと思います。

ただ、それ以外にいまの照明でもそうですが、非常に短寿命でも使うところがあります。それでも、基本的な流れは同じような寿命形態で使われるようになるのではないかという推定・仮説の下に、4万時間をとりあえず達成する必要があると設定しました。

【岡田委員】 設定値の話で確認させていただきたいのですが、発光の輝度を $1,000\text{cd}/\text{m}^2$ （cd：カンデラ）と設定されています。一時期、白色照明をねらうときに $40,000\text{cd}/\text{m}^2$ 、 $50,000\text{cd}/\text{m}^2$ とか高いところを出さなければ照明にならないとして、そういう数値を目標にしていた有機 EL の方々がいらっしゃいました。その話を聞いたときに、有機 EL がそんなに高輝度をねらうならわれわれの実力では難しいと考えて手を引いたときもありました。その中で、 $1,000\text{cd}/\text{m}^2$ という目標値が出てきた理由、根拠を教えてくださいたいのですが。

【菺田 PL】 1m^2 あたり $1,000\text{cd}$ なので、基準として見たら、普通の白熱ランプで照らしたときの照明環境をつくろうと思うとそれくらいが妥当だろうというところからスタートしています。一般照明、要するに主照明に持っていこうとすると、ものすごく面積を稼げば別ですが、 $1,000\text{cd}/\text{m}^2$ では若干、光量が不足します。もう少し輝度を上げないといけないと思いますが、基本的に $1,000\text{cd}/\text{m}^2$ あれば、主照明にはならないにしても補助照明には十分、使える用途になってきます。まず、とにかくそこから市場参入していこうというスタンスで、 $1,000\text{cd}/\text{m}^2$ という数値が定められました。

【岡田委員】 そうすると、最終的に実現したいものは1,000cd/m²ではなくてもっと高いものをねらっていくのが当然とお考えということによろしいですね。

【中山委員】 事業化へのシナリオのところを教えていただきたいのですが、今つくられているモジュールは8cm角くらいと拝見しました。これからどういうモジュールでやっていくかは今後の検討だと思いますが、現在の寸法を8cmに決めたことについて、つくりやすさとか何かの都合でそうなったということがあれば教えていただきたい。

【菰田 PL】 あとで技術的にご説明できると思いますが、いろいろな均一性の出し方があります。できるだけ邪魔なものを入れずに均一に面を光らせることを考えると10cmくらいの大きさが適切かということ、われわれが現在の予算の範囲内でつくった設備がこれを何枚か取るのにちょうどいいこともあり、とりあえずはこの大きさをスタートしようと思いました。これだとタイリングすることによって照明として実用化へ持っていくことが可能だということもあります。これ以下だと小さすぎるし、大きいと何枚取りしたらいいかという課題もあります。そのあたりのバランスから、今これで提案しているだけで、これで商業化するかどうかは別の問題です。

【松重分科会長】 質問が3点あります。一つは環境、省エネというところで、国の新成長戦略の中にも組み込まれる話だと思います。環境という面で、蛍光灯には水銀が含まれています。本来はなくしたいわけですが、RoHS（危険物質に関する制限：Restriction of Hazardous Substances）規制とかもっと厳しい条件になっていると思います。おそらく欧州も含めて、だんだんと規制が厳しくなってきます。そういった面からすると、有機ELのようなものが望まれると思います。将来的な展開もされていますが、NEDOとしてはこういう分野をどう考えられているのかということが一つです。

二つ目は、開発体制についてです。今回のプロジェクトは参加企業としては3社で、パナソニック電工が主で、材料として出光興産が入っているというかたちだと思います。一種の垂直統合ですので、私はこのほうがいいと思います。いわゆるコンソーシアムで同業者を集めて日本全体でやりましょうというのは、かたちとしてはいいのですが、実質的になかなかいいものが出てこないと思います。そのあたりの感想を伺いたい。

三つ目は、知財についてです。内容的にどういう知財ポリシーで遂行されたのか。たとえば2社、大学と絡むときはどういう方針でされていたのか、維持管理はどうするのか。プロジェクトが終わってどうされるのか。あとは各社でやってくださいということなのか。国、NEDOの支援があるのか。私もわからないところがあります。その3点について伺いたいと思います。

【NEDO 中山部長】 まず1点目のNEDOとしての今後のこの分野への考え方ですが、もちろん非常に重要な技術分野だと考えています。このプロジェクトはパナソニック電工を中心に実施しましたが、ほぼ並行する時期にほかのチームに対する助成も行ってきました。

昨年度末に成立した補正予算では、さらにその次の世代をねらって発光効率の目標をもう1段、2段引き上げたかたちのプロジェクトを現在、開始しています。われわれもパナソニック電工チームだけではなく、並行するかたちで、同じ目標に対して競争的に、別の縦系列でやっていただく考えで今進めているところです。

二つ目の質問に対しては、われわれも同じレイヤを横に護送船団で遂行するというのではなく、異なるレイヤをNEDOがチームアップしてシナジー効果を出していくことを考えています。いろいろ

るなビジネス上の競争関係もあるのでパラレルに競争しながらやっていただいて、トップランナーに頑張ってくださいとすることが一番効率的かと考えています。

【NEDO 町田主研】 三番目の知財については、技術委員会等で中身、出願等を議論しています。各社の事業戦略的な考え方もあるので、具体的な出願については各機関からお答えいただきたいと思います。

【菰田 PL】 ご質問のプロジェクトの有用性という観点では、ちょうど 2007 年という時期にこのプロジェクトの採択をいただいたのは、私どもとしては非常にありがたかったと思います。私どもは 2004 年から「あかりのプロジェクト」ということで、NEDO の先導研究をやらせていただいていた（注：「有機のあかりプロジェクト」／2004 年～2006 年 NEDO「照明用高効率有機 EL 技術研究開発と先導調査研究」）。その中で、ちょうど「有機 EL 燐光」が 2004 年くらいに学会で発表されて、非常に高い効率が出るということがわかりました。これは将来、必ず照明になるだろうが、将来性がまったく何も見えない状態だったので、その中でどうやって開発するかを考えたとき、NEDO に依頼するしかないと思いました。2006 年くらいからいろいろなご相談もさせていただき、助けていただきたいという話もさせていただきました。

LED の話も出ていますが、最近、LED 自体が日本の産業として本当に生き残れるかどうか非常に疑問の状態になってきました。有機 EL をあの時期に採択、投資していただいたことによって、出光興産もパナソニック電工もタツモもたぶん同じ意見だと思いますが、これで何とか開発できるなという感触をここで持ちました。このプロジェクトで目的とするレベルを達成させていただいたという点において、これは非常にありがたく、日本の産業力にとっても有用でした。

今日、名前は出していませんが、プロジェクト外の会社からも部材や材料の提供・評価の申し出があったりして、私どもは部材・材料の評価や、それらを使用しての開発活動も社内でも実施しています。その結果、部材メーカーの技術レベルも上がっているのは事実です。NEDO の予算プラス社内のリソースも含めて、いろいろな技術を投入してつくったパネルなので、プロジェクトの有用性は非常に高かったと思います。

プロジェクト推進については、これを何とか日本の産業として育成したいという思いを持ってやっている会社が主として引っ張っていくべきだと思います。「護送船団」という方式よりもとにかく一緒にやりたいという企業が集まってやるほうがいいのではないかとということで、今回、こういうメンバーでやらせていただきました。

知財については、この 3 社、共同研究をしている長州産業、大学もそうですが、すべて共同研究契約あるいは共同開発契約を結んでいます。知財については、少なくともこのプロジェクトが終了後何年間かはいろいろなことをやっていこうという細かいことを定めています。その中で保護していく、あるいはいろいろな手当をしていくことになるかと思っています。

海外についてもいろいろな手を使って出願していくということで、今進めています。これを何とか日本の技術として残していこうというかたちで進めたいと考えています。

【松重分科会長】 費用的にはどうですか。日本版バイドール法というかたちで権利はそれぞれのところになるとと思いますが、重要なのはプロジェクト実施期間後の維持管理をどうするかですが。

【菰田 PL】 それは各社で責任を持ってやるということで、出願費用も全部各社で分担して持っています。共同出願については、当然、費用を分担して出すということで、契約を結んでやっています。

【松重分科会長】 大学でも費用を負担してくれますか。

【菰田 PL】 大学については、共同出願ですが費用は基本的にはメーカー側が出します。ただ、逆に言うと、不実施補償はしないというかたちです。共同出願なので、理論上は大学にも費用を持ってもらわないといけない。しかし、現実的に大学は費用負担が難しいので、その分について実施が行われても補償はしませんというかたちの契約を結びました。先生方と相談しながら、先生方のご都合のいいやり方で実施しています。

【落合委員】 資料 6 の 32 ページ、34 ページの成果発表の部分に関して、パネルの展示、見せ方で終わっていますが、パネルを使って何か提案するようなことはなかったのでしょうか。

【菰田 PL】 公にパネルを使つての提案というと、パナソニック電工の子会社がやっていたような展示で、こういう使い方もあるという程度のもです。具体的にはデザイナー、特に社内のデザイナーに対してパネルを供給して、いろいろなデザインを考えてもらっています。まだ外部に公表する段階ではありません。本日は技術発表がメインなので、デザイン発表はほとんどないとお考えいただければいいかと思います。

【松重分科会長】 まだほかにもご質問、ご意見があるかと思いますが、プロジェクトの詳細説明、内容についてはこのあと詳しく説明していただくことになっています。この場はここで閉じたいと思います。ここで 10 分間ほどの休憩を取ります。再開は予定どおり、14 時 55 分にさせていただきます。

【菰田 PL】 会場の後にサンプルを展示していますので、ご興味がありましたら休憩時間に見ていただきたいと思います。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

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

【松重分科会長】 審議は終了しましたので、各委員から講評をいただきたいと思います。三浦委員から始めていただいて、最後に私という順番にしたいと思います。

【三浦委員】 今日はおもしろい話をどうもありがとうございました。菰田 PL はずっとしゃべっていてお疲れかもしれませんので、気楽に聞いていただければと思います。

これぐらいきれいに話を整理されていますと、文句のつけどころがないという感じもいたします。こういった評価のところでは、やはりボロがないように、きれいに話を整理して持ってくるのは世の常かなという気はします。そうすると目標値を低く設定しておいて、それをゴールにすれば、絶対にそれは到達するからいいという気がしますが、私の感じからしますと、最初のプログラムを立てたときに、もう少しゴールの目標値が高かったほうがよかったのではないかと思います。全部が合格点に到達しなかったとしても、少し高い目標に向かって頑張っていくという姿勢があったほう

がよかったのではないかと。必ず全部が到達するような目標を設定するというのはいかかなものかなと思いますので、もう少し高くして、欧州やほかの国に圧倒的に勝てるような技術的なものを目標に設定していただければよかったのかなという感じはいたします。

ただ概しまして、結果を見ると非常にいい成果が出ておりますし、これがまた次のプロジェクトにもつながっているようですので、期待を持って、これから見守っていきたいと考えております。どうもありがとうございました。

【中山委員】 皆様、本日は長時間、どうもありがとうございました。菰田 PL はじめ関係された皆様の熱意が非常に感じられました。

生活用照明を代替する高性能照明光源ということで、高演色性にこだわられたということは、今日いろいろ私も質問させていただきましたが、それだけ関心があるということだと思いますので、今回の目標設定もそういう意味では新しいチャレンジであったと考えておりますし、それに対して目標を到達された皆様のご努力は非常に素晴らしかったと思っております。

本日、お話を伺いながら、生活者がどのようなシーンで使いたいのかということのを頭の中でイメージしていたのですが、今までの蛍光灯をただ有機 EL に取り換えるということではなくて、特にパナソニック電工は、さまざまな関係会社がありますので、新しいかたちの照明ということを今後見せていただきたいと思います。後継事業もしくは各社の今後の事業においても、ぜひこの成果をご活用いただければと思います。今日はどうもありがとうございました。

【落合委員】 長時間お疲れさまです。先ほどの質問の中で人材育成というお話をしました。私自身が有機 EL に携わるようになって 5 年経ちます。その前に LED がありますが、LED をやり始めて 3 年間は内容がわからなかったのです。照明の世界で 35 年近くやってきて、LED をやり始めたときに、1 年ぐらい勉強すればわかるだろうと思っていたのですが、とんでもなかったです。まず専門用語も、今までの照明業界の人には理解できません。それで私自身、LED がわかるまでに 3 年間かかったのです。そして有機 EL をやり始めて、やっと少しずつわかってきました。

今後マーケットをつくっていくということはとても大事なことだと思います。しかも隣国の国々よりも、いち早く世界に出ていってほしいと願っているわけで、そのためには日本人たちに有機 EL の素晴らしさをもっともっと理解できるような、そういう機会をたくさん設けるべきではないかと思えます。それはプロジェクトを一つのきっかけにするということでも結構ですし、政府もそうですが、いろいろな関係するところを活用しながら、有機 EL の素晴らしさを、関係企業も含めて、もっともっとわかりやすいかたちで伝えられないだろうかと思えます。それで有機 EL の理解者が増えれば、有機 EL を支えてくれる人がもっともっと出てくると思えます。

わからないと、何をしたいか、動き方もわからないし、発言もないと思えます。今日、説明していただいていることを、本当はもっと広範囲にやってほしいというのが私の希望です。もっと早く、しかも高い内容ということではなくて使えるレベルで結構ですから、市場に出していただきたいというのが私の希望です。

LED の場合、「光産業分野 15 マップ」というのをつくって、みんなに知ってほしいと思っております。LED が市場に普及する前は、12 分野でした。LED がマーケットに出てきて、三つの新しい市場がつくられたというのを見てきましたから、有機 EL が出てくれば、もっと新しいマーケットが

生まれてくるはずで、それは今までの考えとか、今までの既成概念ではないマーケットのほうで、

有機 EL は蛍光灯に代わるマーケットとして確実に市場をつくるとは思います、使われ方のまったく違う市場が生まれてくるはずで、それをいち早く日本が提案して、欧米だけではなく、先ほど言われたアジアとか、アフリカとか、これからのマーケットにどんどん入っていける要素はたくさんあると思います。

そんなことを展開するにしても、用途開発というか、新しい使い方の提案を多くの人から得られるような状況、環境づくりをこのプロジェクトの中でつくってってもらいたいということがあります。いろいろお願いばかりして申し訳ないのですが、ぜひ検討していただければと思います。

もう一つ、菰田 PL も、NEDO も海外の動きをご覧になっておわかりになるとは思います、先ほどいろいろな映像を見せていただきました。今年、フランクフルトで、今まで知らなかったようなメーカーが、一挙に有機 EL パネルを使ったデモモデルを出してきました。これは何を意味するかということだと思います。今までの照明業界であれば、基礎研究レベルのサンプル、試作品などは世界の人に見せないはずですが、それを平気で見せてきている。それはやはり先行した一つのビジョンを持って、世界のマーケットを自分のほうに引き込むという戦略があるからだと思います。

非常にレベルの高いところまで研究して、それで世界に出ていくということも大事なのですが、もっと実用的なレベルでどんどん商品展開して日本のパワーの強さを示すとか、マーケットをこちらのほうに持ってくるとか、そんな考え方もこれからはあってもいいのではないかと考えています。少しでも速く、スピードアップしてやっていただきたいというのが、お話を聞いた感想です。

【岡田委員】 今回はちょっと辛辣な意見を技術的な立場から申し上げまして、まことに失礼いたしました。いろいろな技術が育っていく過程があって、取り込まれていって、大きくなっていくということで、このプロジェクトに関しても、世代を超えて、いろいろなかたちで育っていくと思いますが、ぜひとも日本の国内に有機 EL 技術として、この技術を残してほしいと期待している次第です。

質問した中で、もしかしたら皆さん自身もわからないところがあるのかもしれませんが、たとえば LED が台頭してきたり、また全世界の照明の話では、今回お話を挙がっていた以外にも出てくるメーカーがあったりするかもしれません。一つの商品のかたちとして、ぜひとも有機 EL 照明を大きく育て上げて伸ばしていただければと期待している次第です。

われわれのところは、たまたま別の立場で有機 EL を発光するシール部材というようなかたちで育てていますが、やはり一つの大地があってこそ第 2、第 3 の技術が育ちます。われわれ自身も、ぜひともご成功をお祈りする次第です。よろしくお祈りいたします。

【池田委員】 今日のお話を聞いていて、よくここまで来たというのが正直な感想です。最初の何もわがわからないところから、どうやってきたのか、相当の覚悟が要っただろうなという気がしています。だから今日の成果を聞くと、よくできたなと思っていますが、逆によくできたからこそ、少し心配な点が出てきました。それは先程も言いましたように、寿命が長くて効率がいいから、これから販売していくときに、逆にメンテナンスが楽になってしまうと、市場としては頭打ちになるのではないかとことです。

それともう一つは、世界の企業が参入してくると、従来の光源に比べると、わりと参入しやすい

ことがあります。半導体と同じように、こういう細かい技術というのは逆に真似しやすいものですから、非常に早く後進国が追いついてくるという感じがします。そうすると世界のマーケットシェアをどう押さえていくのか。それから国際的な規格をどうするのか。そういうことの戦略を、NEDOと、経済産業省も一緒になって、よく考えてこれからの市場を見ていかないと、これまでの日本の照明メーカーの企業地図がガラッと描き換わってしまうのではないかと思います。

LEDだけを見ても新しい企業がたくさん出てきて、逆に従来のメーカーが個別にいいものを出してきたりします。そういう新規メーカーがどんどん参入してきて、市場が非常に激化するが、そのわりには寿命が長いので売れ行きが急速に伸びるわけではないということで、ある意味では閉塞するような心配が少しあります。

やはり国際市場を見て、国際規格も見て、そしてヨーロッパとか、アメリカとか、日本とか、そういう先進国だけではなくて、中国とか、インドとか、ロシアとか、南米とか、そういうところも視野に入れて、ビジネスの範囲を広げて、日本がリーダーシップをとって、ぜひ主導権をとっていただきたい。そういうお願いです。正直な感想ですが、よろしくお願いします。

【高橋分科会長代理】 私もこの有機ELは17年ほど前から関わっておりまして、最近はやっていませんが、当時は本当に「蛍の光」、真っ暗にして、ようやく見えるか、見えないかぐらいの光だったのです。それが今日拝見しまして、本当に感無量という気持ちでいっぱいです。

私からのお願いですが、とにかく早く市場に出してほしい。一刻も早く出してほしいということと、最近、日本の産業はそうなのですが、韓国、台湾、中国、そちらでの生産はやめてほしい。やはり日本発で、日本で生産して世界に出すような産業にまで育ててほしいというのが希望です。中国に行くと、ほとんどの技術が盗まれるということがありますので、それだけはやめていただきたい。

私は今日来て、本当に感激したという一言だけです。とにかく早く市場に出すようにお願いします。それからNEDOにはそれをよく支援していただくようにお願いしたいと思います。

【松重分科会長】 こういうプロジェクトで技術テーマ、目標を定めてありますと、8割できればいいほうかなと思ったのですが、今日は本当に10割達成ということで、最初に三浦委員が言われたように、逆にそこが問題かなという気がします。最初の設定がどうこうということではなくて、今のいろいろな面で単に技術だけの問題ではなく、わが国の中での技術だけではないというときに、日本として、NEDOも含めて、どういうことを考えないといけないかというところは、ある程度明確にされるべきです。

社内でのことはあると思いますが、一つの事例はアップルが携帯端末を出しています。ご存じのように、あの技術は日本、韓国、台湾にあります。アップルは買う人の立場で本当にいいものを出してきています。またアップルストアといったビジネスモデルも含めて、グローバルな展開をしています。今日のお話は技術的なもので、ある程度いきました。あと数年後にはこれだけの市場ですということで、それは一つの見込みです。やはりこういう分野は、単に技術だけではなくて、ソフト的なところも考えないといけない。

これはプロジェクトですから、これはこれとしての評価をしますが、やはり国として、先ほどの生産基地をどうするかというのもあると思いますし、単に技術がいいということだけでは日本の製

品は買われないかもしれません。国内でも、皆さん新しいものを望んでいます。それから安いとか、環境にやさしいとか、いろいろな側面があると思いますので、それを技術の中に織り込めるものが本当の製品であるし、事業化だと思います。

国としてもさらに次の展開があると思いますが、会社としても、ほかの連携としても、内部でいろいろ議論をして、そのままいくとは限りませんが、そういう視点でのトライアルをしてほしいと思います。われわれは評価をするわけですが、それ以外のところで、本当の事業化・商品化のときに何が必要かというところに反映していただければと思っています。

今早くということがあったと思います。そうするとおそらく企業としてはあまり欠陥品を出したくないということもありますし、これだけがパナソニック電工の製品ではなくて、ほかにも影響するでしょうから、社内の議論も必要だと思いますが、一種の「テストサンプル」というかたちで、マーケットに適したかたちで先鞭をつける。それでいてちゃんと技術の戦略性が持てるようなことを考えて、早く商品化をしていただければと個人的に思います。

ちょっと不十分かもしれませんが、一応、皆さんからご意見をいただきましたので、総括させていただきます。いろいろな面でご意見を伺いましたので、審議についてはこれで終わります。

9. 今後の予定

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
評価の実施方法と評価報告書の構成について（スライドのみ）
- 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 5-1 事業原簿（公開）
- 資料 5-2 事業原簿（非公開）
- 資料 6 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料 7-1 プロジェクトの詳細（非公開）
(1)生活用照明を代替する高性能照明光源の開発
- 資料 7-2 プロジェクトの詳細（非公開）
(2)高演色性光源デバイスの省資源型製造プロセス技術の開発
- 資料 7-3 プロジェクトの詳細（非公開）
(3)実用化、事業化の見通し
- 資料 8 今後の予定

以上