

**研究評価委員会**  
**「次世代プリントエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発」(中間評価) 分科会**  
**議事録**

日 時：平成25年9月5日(木) 10:00~17:30

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	松重 和美	四国大学 学長
分科会長代理	北村 孝司	千葉大学 名誉教授
委員	面谷 信	東海大学 工学部 光・画像工学科 教授
委員	川上 英昭	合同会社 先端配線材料研究所 代表取締役社長
委員	蔵田 哲之	三菱電機株式会社 液晶事業統括部 役員理事 統括部長
委員	佐野 康	株式会社 エスピーソリューション 代表取締役
委員	中許 昌美	地方独立行政法人 大阪市立工業研究所 理事長

<推進者>

植田 文雄	NEDO 理事
岡田 武	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 部長
関根 久	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 統括研究員
吉木 政行	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主幹
梅田 到	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主幹
寺門 守	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主幹
畠山 修一	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主任研究員
松井 直樹	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主査
山崎 光浩	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主査
田中 博英	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 職員
後藤 謙太	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 職員

<オブザーバー>

五嶋 俊一	経済産業省 産業製造局 化学課 機能性化学品室 課長補佐(技術担当)
福岡 徳馬	経済産業省 産業製造局 化学課 機能性化学品室 研究開発専門職
大江 朋久	経済産業省 商務情報政策局 情報通信機器課 係長

<実施者>

染谷 隆夫(PL)	東京大学工学系研究科 電気系工学専攻 教授
阿部 均	次世代プリントエレクトロニクス技術研究組合 理事長
井上 博史	次世代プリントエレクトロニクス技術研究組合 専務理事
正木 達夫	次世代プリントエレクトロニクス技術研究組合 総務部長
鎌田 俊英	次世代プリントエレクトロニクス技術研究組合 研究部長
寺島 浩一	次世代プリントエレクトロニクス技術研究組合 研究部長代理

本田 卓	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 知財プロデューサー
竹内 寛	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 担当部長(知財)
氏家 孝二	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 担当部長(企画調査)
小田 正明	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 担当部長(標準化)
児玉 憲一	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 研究員
阿部 誠之	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 研究員
喜納 修	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 研究員
杉原 和佳	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 研究員
金澤 周介	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 研究員
塩尻 健史	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 研究員
仲島 厚志	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 研究員
根岸 毅人	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 研究員
橋本 夏樹	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 研究員
植村 聖	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 研究員
平井 暢一	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 研究員
玉田 政宏	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 研究員
山本 典孝	次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合 研究員
秋山 政彦	株式会社東芝 研究開発センター 研究主幹
西 眞一	コニカミノルタ株式会社 インクジェット事業部 事業部長付
関谷 光信	ソニー株式会社 R&D プラットフォーム ディスプレイ開発部門 BP 開発部 シニア ディスプレイ アドバイザー
小関 徳昭	東洋紡株式会社 事業開発企画室 研究開発企画部 主幹
加藤 一也	リンテック株式会社 技術統括本部 研究企画部 副部長
南方 尚	旭化成株式会社 新事業本部 先端技術研究所 主幹研究員
大沢 正人	株式会社アルバック 超材料研究所 第5研究部 室長
中村 浩昭	出光興産株式会社 先進技術研究所 上席主任研究員
新妻 勉	株式会社小森コーポレーション 執行役員
牛島 洋史	独立行政法人産業技術総合研究所 フレキシブルエレクトロニクス研究センター 研究チーム長
佐藤 弘幸	JNC 株式会社
柴田 諭	住友化学株式会社 筑波開発研究所 主任研究員
川島 伸夫	綜研化学株式会社 機能性材料部 営業グループ グループ長
片山 嘉則	DIC 株式会社 総合研究所 R&D 本部 コア機能開発センター PE 開発グループ
池田 幸紀	帝人株式会社 樹脂事業本部 開発・技術生産統轄部
萬ヶ谷 康弘	日本化薬株式会社 研究開発本部 研究企画部 部長
萬 伸一	日本電気株式会社 スマートエネルギー研究所 新概念デバイス TG 研究部長
小川 立夫	パナソニック株式会社 デバイスソリューションセンター 事業企画グループ グループマネージャー
上田 雅行	ハリマ化成株式会社 筑波開発室 チームリーダー
阿部 勇喜	バンドー化学株式会社 R&D センター 知的財産グループ 主事
村形 哲	日立化成株式会社 新事業本部 先端技術イノベーションセンタ 部長代理
小林 一治	株式会社フジクラ 環境エネルギー研究所 プリントドデバイス部 部長
二瓶 靖和	富士フイルム株式会社 R&D 統括本部 アドバンスト マーケティング研究所 主任研究員

大野 玲	株式会社三菱化学科学技術研究センター 有機デバイス研究所 主任研究員
江間 秀利	株式会社リコー 研究開発本部 機能デバイス技術開発センター 所長
近藤 均	株式会社リコー 研究開発本部 機能デバイス技術開発センター エグゼクティブスペシャリスト
八代 徹	株式会社リコー 研究開発本部 機能デバイス技術開発センター Sデバイス技術開発室 EC開発グループ リーダー
遠藤 仁	凸版印刷株式会社 事業開発・研究本部 事業開発センター センター長
糸井 健	凸版印刷株式会社 事業開発 事業開発・研究本部 事業開発センター 第三企画部 課長
海老澤 功	凸版印刷株式会社 事業開発 事業開発・研究本部 事業開発センター 第三企画部 係長
渡邊 英三郎	凸版印刷株式会社 事業開発・研究本部 総合研究所 副所長
伊藤 学	凸版印刷株式会社 事業開発・研究本部 総合研究所 事業開発研究所 課長
三宅 徹	大日本印刷株式会社 研究開発センター センター長
堀田 豪	大日本印刷株式会社 研究開発センター 印刷エレクトロニクス研究所 所長
前田 博己	大日本印刷株式会社 研究開発センター 印刷エレクトロニクス研究所 室長
富野 健	大日本印刷株式会社 研究開発センター 印刷エレクトロニクス研究所
藤本 慎也	大日本印刷株式会社 研究開発センター 印刷エレクトロニクス研究所

<企画調整>

中谷 充良	NEDO 総務企画部 課長代理
-------	-----------------

<事務局>

竹下 満	NEDO 評価部 部長
保坂 尚子	NEDO 評価部 主幹
加藤 芳範	NEDO 評価部 主査

一般傍聴者 7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
- 非公開資料取り扱いの説明

### 【非公開セッション】

6. プロジェクトの詳細説明
    - 6.1. 次世代プリントドエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発（委託事業）
      - ①印刷技術による高度フレキシブル電子基板の連続製造技術開発
      - ②高度 TFT アレイ印刷製造のための材料・プロセス研究開発
      - ③印刷技術による電子ペーパーの開発（電子ペーパーに係る基盤技術開発）
      - ④印刷技術によるフレキシブルセンサの開発（フレキシブルセンサに係る基盤技術開発）
    - 6.1.1. 研究開発成果について
    - 6.1.2. 実用化に向けての見通し及び取り組みについて
      - (1)次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合
      - (2)コニカミノルタ株式会社
      - (3)リンテック株式会社
      - (4)東洋紡株式会社
      - (5)ソニー株式会社
    - 6.2. 印刷技術による電子ペーパーの開発（助成事業）
      - 6.2.1. 高反射型カラー電子ペーパーの開発（株式会社リコー）
        - ・研究開発成果について
        - ・実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて
      - 6.2.2. 大面積軽量単色電子ペーパーの開発（凸版印刷株式会社）
        - ・研究開発成果について
        - ・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. 印刷技術によるフレキシブルセンサの開発（助成事業）
      - 6.3.1. 大面積圧力センサの開発（大日本印刷株式会社）
        - ・研究開発成果について
        - ・実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて
  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
- 閉会

## 議事内容

### 【公開セッション】

#### 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。
- ・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 及び 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」を非公開とすることが了承された。

#### 3. 評価の実施方法

#### 4. 評価報告書の構成について

評価の手順を事務局より資料 3-1～3-5 に基づき説明し、了承された。

また、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

推進者及び実施者より資料5-1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。事業の位置づけ、必要性、マネジメント等々、概略についてのご質問、ご意見をお願いします。技術的な内容は午後の非公開の部で詳しく説明されますので、質問は午後をお願いします。委員が6名いますので、時間をある程度配分して質問をお願いします。

**【川上委員】** 知財管理について質問します。各社に権利を帰属させることを選択されていますが、いろいろな考え方があって選択したと思います。これと対比されるのは、いわゆるパテントプールです。委託事業は、その受け皿が知財を一括管理するやり方もあります。今回、知財権は各社に帰属するという選択をしたことは、何らかの特許戦略が関係していると思いますが、その理由について、基本的なところを説明して下さい。

**【NEDO：松井主査】** 簡単にNEDOからお答えします。JAPER A（次世代プリンテッドエレクトロニクス技術研究組合）では知財規程を設けています。このプロジェクトは各社が成果を活用することを前提としているため、各社に知財を帰属させる形をとっています。ただ、組合員企業や組合は優遇された条件で実施許諾を得ることを明文化しており、成果を活用できます。ご指摘のように、核となる共通技術は、共同出願という枠組みを積極的に活用してもよい部分があります。今までそういった特許出願はありませんでしたが、現在、準備中のものの中には、そういった共同での枠組みもございます。

**【松重分科会長】** こういったプロジェクトでは常に特許の話が出てきます。プロジェクトの実施中、それから終了後をどうするか。国際標準化も推進しないと技術が普及しないので、国際標準化への対応もあります。プロジェクト終了後も含めてどうするか、その方針はできていますか。プロジェクトは5年間です。それぞれ成果が出て出願をして、事業化はその後になります。そのような長期的な戦略も含めて考えておく必要があります。これらについてはどうですか。

**【JAPER A：井上専務理事】** そこを考えた判断です。組合はプロジェクト終了後も存続可能ですが、組合が基本的な事業主体にはならないと思います。そういうこともあり得るとは思いますが、それを行うにしても権利を組合が使えるようにしておけばよい。基本的には事業主体が各組合員企業であると考えて、プロジェクト終了後に、仮に組合がなくなった場合でも、知財権をそこから移行するのではなく、最初から持ってもらう。組合員企業には優遇条件でライセンスするように規定しています。

【中許委員】 今、知財の話が出ていますので関連して質問します。助成事業から委託事業へという話の中で、各社が持ち込む先行技術との兼ね合いも関わってきます。今言われたプロジェクト終了後の関係、その時にも、先行技術と今回のプロジェクトで開発した技術との兼ね合いなどのコントロールは現在の体制の中で十分に行っていると考えていますか。

【JAPER A：井上専務理事】 発明審議会という組織を設けて、今回のプロジェクトで開発した成果を知財とする。それ以前の知財は、基本的には各組員企業が所有し、それを出すか、出さないかは組員企業の判断である。基本的には発明審議会で、このプロジェクト中の成果であるかは判断します。しかも、発明者が誰かも認定します。組員企業にとって、少し怪しい、どちらかわからないというのは審議会に出してもらい、審議会で検討します。そういう体制をとっています。

【北村分科会長代理】 2つ質問があります。研究テーマの中に11か12の課題が項目として並べられ、複数の会社、2〜3社が担当している。その複数の会社が担当する部分の連携、1つの課題を研究するために複数会社でどのように連携しているかというのが1つです。

もう1つは、このプロジェクトの特徴は、各要素技術を最終的にラインにまとめる統合技術にある。その統合デザインは特別なノウハウや、まとめる技術が必要であると思います。その辺について、どういうところを工夫したか。以上、2つについてお伺いします。

【JAPER A：鎌田研究部長】 JAPER Aの研究部長から回答します。まず1つ目について、複数社の連携という表現は実は正しくありません。技術をすり合わせて完成させるために、関連技術を持つ技術者が技術を完成させるという取り組みを行っています。会社という関係での連携でなく、あくまでも研究者が技術を仕上げる。その時に必要な要素技術を持つ研究者が関わるというやり方をとっています。

2つ目のラインをまとめる統合デザインは、個別の要素技術ということとは別に、全体像の設計として、生産ラインという形で当初より設計に取り組んでいます。それについては、プロジェクトの中で課題として表にあげていない要素技術も入ってきますが、生産ラインに必要なものは、表に出てきていないものでも全て統合のために取り入れています。ラインの設計自体が課題にあがっていないので、なかなか見づらいとは思いますが、基本的には、統合するために必要な要素は、今回取り組むメンバー一丸となって組み上げているという状況です。

【北村分科会長代理】 先日の現地調査で生産ラインを見学して、大変複雑な技術をたくさん統合してラインが流れていることがわかりました。その技術を新しい成果としてまとめ上げるのもこのプロジェクトの大きな仕事の1つであるという印象を持ったため、そのような意見を述べました。

【松重分科会長】 最初に染谷PLが言われたように、全てのものを統合して、1つ1つの要素の開発ではなく、全体として大きな目的としていると。そういったものをやるというところで、そのあたりのノウハウがこのプロジェクトでは非常に重要と感じます。

【面谷委員】 プロジェクト実施体制の中で、当初、ブリヂストンという会社が入っていたと思います。間違っていたら質問の意味がないのですが、それはよろしいですか。(推進部認める)

私は電子ペーパー関係の仕事をしているため、ブリヂストンの電子ペーパーに期待していました。このプロジェクトの中でも重要な役割を担うと期待していたと思います。それが事業撤退し、このプロジェクトからも抜けました。これは日本としても損失であったと思います。このプロジェクトの実施体制の中で引きとめることはできなかったのか、あるいは、そもそもプロジェクトのメンバーが抜けていくことは制限していないのか、微妙な質問かもしれませんが、お聞きします。

【NEDO：松井主査】 ご指摘のとおり、ブリヂストンは当初、助成事業の一枠として参加していました。ご指摘の点はごもっともですが、助成事業として実施している以上、その成果の活用、すなわち実用化・事業化を目的とした事業と位置づけているため、事業撤退を決断した以上、この成果をどうやって活用するのかという問題が出てきます。我々も、ブリヂストンと協議して、助成金に関しては返納という形にして、このプロジェクトからは撤退という形になりました。

【NEDO：関根統括】 補足します。ブリヂストンはこの事業をやめるということでした。事業を他で引き続き行うということではなく、株式会社として企業選択の中でやめるということでした。非常に残念ですが、事業をやりながら助成をやめるということではないため、NEDOとして止めることができませんでした。ご指摘のとおり、その技術をどのように醸成するか、これは経済産業省の政策を含めて推進したいところですが、企業判断をNEDOは受け入れたということです。

【面谷委員】 できれば引き止めというか、日本全体のことを考えて、NEDOから考え直すようにアドバイスをすることはできなかったのでしょうか。

【NEDO：関根統括】 これは企業判断なので、それは無理です。なぜかという、株式会社の中での利益、しかも、先ほど申し上げたように、これは助成事業に参加していますので、引きとめるということではなく再考ということはしますが、引きとめることはできません。

【松重分科会長】 その辺りは、プロジェクトの進め方の問題だと思います。私は、個人的には、このようなものはオールジャパンで行うことが望ましいが、必ずしもうまくいくとは限らない。国内でもある程度の競争がないといけない。スピードと判断、そういったところがやはり企業判断だと思います。だから、このプロジェクトで取り組んでいて、何か内部の不都合でやめたいということであれば、それは組織の問題です。企業の判断でこうするということに対しては、個人的にはそういうこともあると思います。むしろ別の手法も、非常に有力なものを自分たちの予算で早く開発する、そういうところがあれば、それはそれとして、このプロジェクトの競合性も含めて、競ってもらってもよいと思います。これは私個人の判断です。Bさんという1つの固有の企業で、そのような事例で今説明がありましたが、向こうの立場としては企業判断というお答えですが、決してこれは全ての判断ではありませんが、経過も含めてそういう形だったということです。

【北村分科会長代理】 先ほどの統合ラインの話ですが、要素をまとめるというすり合わせだと言われました。イノベティブな材料開発やプロセス開発、そういうものが必要で、それを行わないとハイスピードなライン、高精度なラインはできないと思います。技術の中で、書類を見ると、大きな可能性を持つJAPER Aオリジナル技術、世界初の技術と書いてあります。今現在は、中間評価の段階ですが、イノベティブな材料やプロセスはたくさんできているのですか。

【JAPER A：鎌田研究部長】 ぜひとも本分科会後半の非公開の部で細かくご紹介させていただきます。

【北村分科会長代理】 それはもう個別技術に入っているということですか。

【松重分科会長】 そういう回答ですね。

【北村分科会長代理】 わかりました。

【JAPER A：井上専務理事】 この後で詳細にその辺は説明します。

【松重分科会長】 どういう材料で、どういうプロセスでというところ、それはぜひ期待したいと思います。そのほかの面でも。

【川上委員】 プリントドエレクトロニクス、印刷技術の導入は長年の念願です。ここで能動デバイスであるシーケンストランジスタを取り上げているのは、印刷技術はいろいろな課題があり、どの課題も重要ですが、特にアライメントがこれによって顕在化したのではないかと思いを期待しています。

今、中間評価の時点で見ますと、高速アライメントで $\pm 10\mu\text{m}$ は大体達成できた。それから、 $\sigma$ のほうはもう少し課題があるが見通しはあると言われていています。今までの技術開発を通して、さらに高い目標までいける、技術は進化する見通しがあればどんどん進むので、マクロな話で結構ですが、その辺の感触が得られているのか、お伺いします。

【JAPER A：鎌田研究部長】 今回、これまでできない、難しいといったところに対して1つ串を刺す技術ができたことで、この先どの程度の難易度であるかも見えてきました。軽々に何でもできると言いがらいますが、どんなところを押さえると進めることができそうだと部分はかなり見えてきました。自信を持って全て、これから10倍、100倍、何千倍とすることができるロードマップを描くまではさ

すがに閉口しますが、どの課題を落とし込んでいくと次のステップに上げることができるというところはかなり見えてきたと思います。

【川上委員】 わかりました。あと2年と少しありますので、最終的に今言われたロードマップが出てくればありがたいです。それが見えてくると、次の投資も事業化も企業としてはよりやりやすい。最初のデビューはこうする、先はここがあるとというのが欲しい。その辺をお願いします。

【松重分科会長】 一種の数値目標を掲げている。それを達成するのは1つの努力目標ですが、それ以上のものができればという期待感も含めての質問だと思います。このような数値目標は一応達成するというものでした。どう設定するかにもよりますが、コストについて今日触れていません。事業化する時はコストの勝負だと思います。いかに性能がよくても市場に出回らなければいけません。コストの議論はどのようにしていますか。

もう1点、全体予算の中で、これは最初に補正予算を使って設備を入れていると思います。いろいろなラインを形成するために、これからも予算が要る。その辺りの予算の議論はどうしていますか。

【JAPER : 井上専務理事】 まずコストは、公開版の事業原簿にはありませんが、非公開原簿には従来のリソグラフィを使ったものとプリンテッドエレクトロニクスを使った場合でどうなるかという比較を載せています。ただ、これは現時点でこうだという判断をしたもので、まだ検討の余地があります。

もう1点、予算ですが、5年のプロジェクトで設備を5年間で償却する必要があります。最初に大きな設備を入れないと固定資産が残り、プロジェクト解散時にそれを組合等が引き受けるという問題が出てきます。現実には、要素技術の開発が進み、今作っているラインにそれを入れていくとすると、今後投資を行うという問題がでてきます。今開発して、川上委員からも言われましたが、先に行けそうな技術がかなり出てきているので、それをラインに統合したい。いくつかの要素技術は来年度、再来年度にかけて入れようと思っています。今年度少し入るかもしれませんが、ただ、本格的に入れるにはそれなりのお金が必要です。それはまた別の施策を考えないといけません。このプロジェクト中でそれ行うのはなかなか難しいと思っています。

【佐野委員】 研究開発の目標として、印刷でデバイスを作ると言われました。印刷と言うと、安い、速いということだと思います。研究開発項目の①-1)の最終目標がA4サイズのTFTアレイを50枚連続生産、生産タクト90秒/m<sup>2</sup>となっています。90秒/m<sup>2</sup>というのはリーズナブルな数字だと思います。フォトリソに比べると非常に速い。ただ、印刷において50枚連続というのは余りにも少な過ぎる量ではないか。普通は1桁ぐらい多い、我々はスクリーン印刷を行っていますが、300枚、500枚を1ロットで作ります。印刷で50枚作り出したというのは余りにも少ない設定ではないかという点が1つ。

もう1つは、90秒/m<sup>2</sup>という目標を掲げているものがあります。これは企業の助成事業だと思いますが、A4サイズで1枚、タクト3分という非常に大きな隔りがあります。せっかく印刷ですので、安いに加えて、速度や連続を維持した中での高精細化が必要だと思います。この辺の目標設定について、特に連続の数量をどう考えているか、お聞きします。

【東京大学：染谷教授 (PL)】 目標の設定の部分なのでPLの私から回答します。50枚連続というのは、佐野委員が指摘されるように印刷として決して多くはありません。スクリーン印刷のように、既に何万ショットも打つことができる完成度の上がっているものもあれば、本プロジェクトのように10μmあるいはそれ以下の高精細で高均質なものを作る時にはまだ数枚しか連続で印刷できないものがあるというのがプロジェクト発足時の状況でした。そういうところから考えると、50枚連続でできれば、その後、何千あるいは何万というところにつながり、主要な技術課題が解決されたと言ってよいであろうということで、最終目標は50枚にしています。50枚までいけば後は連続していくらでもできるという思いでこの数字になっています。決して目標を低く設定しているではありません。

あと、大面積の電子ペーパーについて、A4サイズでタクト3分という目標を設定したのは、TFTそのものの製造のタクトと、電子ペーパーなど特定の用途で仕様が別途つけ加わったもののタクトが



異なるためです。電子ペーパーは欠陥率などもある程度規定するとどうしてもスピードを上げにくい状況が起こります。その中で印刷ということを考慮すると、5年後の目標としては妥当であったのではないかと考えております。

【蔵田委員】 皆さんご存じのように、エレクトロニクス分野では日本が先鞭をつけて大きくした事業でも、あっという間に台湾、韓国、中国がスピードと投資に物を言わせて追い抜き、日本の比率が下がっていったというものがこの数十年の歴史でありました。この技術が完成した時に同じことが起きるとすれば、NEDOはどういう考え方で臨んでいくのかをお聞きします。また、私の知る限りでは、かなり多くの個別企業がこの技術に取り組んでいます。国家的な取り組みが中・台・韓でどのように行われていて、その戦略と今NEDOが考えている戦略がどういうコンフリクトになっているか、その辺の情報をもし整理していればお聞きしたいと思います。

【NEDO：松井主査】 我々のプロジェクトは5年ということで、特に委託事業では、基盤技術を開発し、その成果を組合員企業や助成企業で活用してもらう。他国に先駆けて実用化・事業化を進めてもらうことが基本です。プロジェクト終了後も、どういった形で事業化が進んでいるのか、あるいは、このプロジェクトの成否について、我々は評価部等も含めトレースしていきます。中国、韓国に負けたからといって放置するわけではありません。その辺は、経済産業省や企業と協議の上で対応していきます。もう1つの質問は.....。

【蔵田委員】 こちらの国で、こういうプロジェクトなり、国家的な対策で、どのような対比になっているかというところですか。

【NEDO：松井主査】 このプロジェクトは、そもそも始まりの段階で、事業原簿に記載していますが、海外の企業のベンチマークや国家プロジェクト等々を詳細に調査して、我々としてもこういった体制で進めるべしといった判断を行い、事業を開始しました。現段階でも刻一刻と世界の情勢、特にこの分野では変わっているところもあります。それらに関しては、JAPER Aを中心に市場動向、海外企業のベンチマークを詳細に詰めています。その辺りは、JAPER AやPLと協議の上、必要な部分はNEDOとして基本計画も柔軟に変更する形で取り組んでいく、そういった状況です。

【松重分科会長】 十分でしょうか。

【蔵田委員】 かみ合っていないかと思いますが。例えば韓国でこういう国家プロジェクトがある、その内容はプリンテッドエレクトロニクスをターゲットにしている、していない、そういったことが他の国の状況としてどのくらい分かっているかということなのですが。

【JAPER A：鎌田研究部長】 代わって回答します。まず、国家的な取り組みのある国はいくつかあります。その中で、日本と同程度の、技術という点でターゲットにしている国は韓国だけです。あとは、技術よりはアプリケーション、ターゲットに対して作り上げるというたぐいの取り組みをしているところが主です。ヨーロッパの系統とアメリカの系統はターゲットの絞り込みで、技術に対する絞り込みではないものが大きな取り組みになっています。

その点で、日本の取り組みがどのようになっていくのかといった時に、技術をもってしてもできないところを先に切り開くことが、技術の優位性を持つ日本の取り組みのポイントだと捉えています。現状のすり合わせだけでターゲットの中に入り込んでいくのでは、ターゲットの物自体はできても、その先の物を作り込んでターゲットの広がり感を捉えることができません。このプリンテッドエレクトロニクスの技術は、広がり感をもって優位性が発揮できるという点でいいと思いますと、技術の優位性に先鞭をつけたい、そのような取り組みになっていると捉えています。

【松重分科会長】 今回はプロセスという形で、材料の話は今の段階では余り出ていません。プロセスは、今の質問も関係すると思いますが、半導体の歴史を見るといろいろ技術開発を行った。ただ、製造装置を一括して韓国、台湾で、技術も含めて全部、安いコストでされた。二の足を踏む可能性がないかということも質問に含まれていたと思います。つまり、このような1つのプロセス、装置がある程度

高いレベルになった。実際的には、それを作る装置が売れているところは別のところである。それで市場が開発されると、日本が最初いろいろ苦労したことが泡になる。それを国プロとして、国の方針としてどう戦略として考えているのかということが1つの側面ではないかと思います。これについてはどうでしょうか。このプロジェクトの話ではないかもしれませんが、今までの半導体、シリコンも含めての話と今後にもつながる話です。その辺も考えておかないといけないと思うのですが。

【JAPER A：井上専務理事】 国ではありませんが、組合としてどう考えているかをお話しします。

非常に重要な指摘です。そうあってはいけないと思います。そのためには、装置を標準化させてしまっただめなのです。プロセスを標準化させてしまっただめなのです。秘匿性のあるプロセスにしなければいけないと思います。材料もそうだと思います。あと、これまではPCというものがありました。半導体でもディスプレイでも全部コモディティ化してしまいました。PCなき後のビジネスが、部品を作れば大量に売れるというキラアアプリケーションになるのかどうか、そこは考えなければいけないポイントだと思います。プリントドエレクトロニクスは、何か1つを作るための技術ではなく、非常に広範なプロセス技術になると思っています。その辺で、これまでとは違ったビジネスモデルがとれるのではないかと思います。そういうビジネスモデルを考えていかなければいけないというのが今のレベルです。組合としては一応そういうことを考えながら、守るべきところを作っていかなければいけないと思っています。

【松重分科会長】 ある面では、すり合わせのノウハウ、これは標準ではなくて、そこを民間というか、企業の強みとして持つておかないといけない。それは国の今までの方針とは少し違うかもしれない。国も、その認識を持つて取り組んでもらうというのがJAPER Aとしての考えだということですね。

このあたりは国としてはどうでしょうか。そういうことを聞く機会かどうかわかりませんが。

【NEDO：岡田部長】 国というか、NEDOでは、当然、材料の技術は育ち、製造装置の技術も育つと考えています。最低限、材料と製造装置は育成した上で、それらを用途に結びつけるインテグレーションの部分も、このプロジェクトでは3つの助成事業を行っているので、3つの出口に向かってカスタマイズして、ビジネスにまで持つていきたいと考えています。ただ、グローバルビジネスですので、多分いろいろな組み合わせがあります。パテントプールをしたほうがよいのではないかという話にも関連しますが、日本企業が世界市場に出ていく時に、日本同士で組むのか、材料は日本でやるが、出口は海外企業と組むなど、多様なビジネスのやり方があります。このプロジェクトの中では、全体を育てようという形にはしていますが、いろいろな形でのビジネスの展開を可能にしておきたい。例えば、材料メーカーが海外企業と組むこともあってよいと思います。

【松重分科会長】 このあたりは簡単な問題ではないと思います。午前中の審議としては、事業の位置づけ・必要性、研究開発のマネジメント、それから、成果についての詳細な議論は午後になりますが、これを事業化・実用化に向けるための体制、そういった包括的な質疑を行いました。まだもやもやとしているところがありますが、午後の部でも必要に応じて議論したいと思います。

予定された時間になりましたが、改めてこの点はというのがもしありましたら。よろしいですか。では、これで午前の質疑を終了します。

## 非公開資料取り扱いの説明

非公開資料の取り扱いについて事務局より資料2-3、資料2-4に基づき説明が行われた。

### 【非公開セッション】

#### 6. プロジェクトの詳細説明

##### 6.1. 次世代プリントドエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発（委託事業）

- ①印刷技術による高度フレキシブル電子基板の連続製造技術開発
- ②高度 TFT アレイ印刷製造のための材料・プロセス研究開発
- ③印刷技術による電子ペーパーの開発（電子ペーパーに係る基盤技術開発）
- ④印刷技術によるフレキシブルセンサの開発（フレキシブルセンサに係る基盤技術開発）

#### 6.1.1. 研究開発成果について

#### 6.1.2. 実用化に向けての見通し及び取り組みについて

- (1)次世代プリントドエレクトロニクス技術研究組合
- (2)コニカミノルタ株式会社
- (3)リンテック株式会社
- (4)東洋紡株式会社
- (5)ソニー株式会社

#### 6.2. 印刷技術による電子ペーパーの開発（助成事業）

##### 6.2.1. 高反射型カラー電子ペーパーの開発（株式会社リコー）

- ・研究開発成果について
- ・実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて

##### 6.2.2. 大面積軽量単色電子ペーパーの開発（凸版印刷株式会社）

- ・研究開発成果について
- ・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. 印刷技術によるフレキシブルセンサの開発（助成事業）

##### 6.3.1. 大面積圧力センサの開発（大日本印刷株式会社）

- ・研究開発成果について
- ・実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて

#### 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】** 公開セッション、8 番目の「まとめ・講評」になります。各委員の講評を頂きたいと思  
います。中許委員から順番に、最後に私が講評をさせていただきます。まず中許委員から。

**【中許委員】** プリントドエレクトロニクスへの関心が高まってかなりの年数がたっていますが、このタ  
イミングで国プロとして時宜を得たプロジェクトであると思います。予算措置も前倒しして設備を導  
入しており、しっかりとしていると思います。単に研究開発を行うというだけではなく、しっかりと  
調査も行った上でプロジェクトに取り組んでいます。問題は、これからの事業をいかにスピーディー  
に立ち上げていくかです。日本のプリントドエレクトロニクスを育てていくこと、それによって日  
本のエレクトロニクス関連産業の牽引役を果たすことがこのプロジェクトの使命だと思ひます。しっ  
かりと今後の展開を進めてほしいと思ひます。今日一日お話を聞いて、本当に期待感を持ちました。

**【佐野委員】** 印刷で高精細の TFT を作ることができることが実感できて頼もしく思ひました。一刻も早  
い製品化のために、デバイスとしての信頼性を確保してほしい。信頼性のある材料、信頼性のあるプ  
ロセスを確保して製品化を進めてほしいと思ひます。製品化後に、市場が高精細を要求するというこ

ともあると思います。信頼性のために、パターンニングではない成膜工程に関しては、パッシベーションも必要になると思うので、塗布、印刷、有機にこだわらず、従来技術、真空プロセスを使って信頼性を上げる、まず製品化できるものを作る、そういったものを一刻も早く世の中に出してほしいと思います。世の中の人々は、プリントドエレクトロニクスでできたものを目にするによって、さらにいろいろなイメージを膨らませる。そうやって市場が広がっていくと思います。市場を調査してもそれは出てこないで、製品を出すことが一番の市場調査になると思います。

【蔵田委員】 一日ありがとうございました。こういった技術開発で懸念する点は、この技術ができた時に、中国、韓国、台湾の企業が装置、材料を発注して成果を全部持っていくことです。実用化して日本の企業が1台、2台しか買わないところに、一遍に10台、20台という発注を受けると、装置メーカーは事業を続けられないといけないので、売ってしまう。今、世界を見ると、最後のアプリケーション、アメリカのようにそこを支配するか、最初の材料を支配するかしないと利益を出すのは難しいと思います。ですから、最後の、出口のところでその辺も解決していくには、助成事業の方々の早期の実用化が重要になります。佐野委員が言われたところをやることで一歩でも二歩でも日本のお金をつぎ込んだ事業として価値が出てくると思います。今後に期待しています。

【川上委員】 今日、プリントドエレクトロニクスの状況を伺い、委託事業、助成事業を含めて実用化が近いという感触を持ちました。重要な要素技術をいくつも開発しています。アライメント技術は私の長年の印刷技術の課題でしたのでこだわってみますと、委託事業、助成事業を合わせてTFTの性能を見ると、ほぼ妥当な目標を掲げていると思います。目標値はほぼ妥当です。順調に達成する見込みも立っていると評価します。これらは技術的な面ですが、もう1つは研究の管理の面です。研究が順調に進行すれば知財や標準化の戦略が重要になってきますが、まだ議論する課題がたくさん残っているとの印象を受けました。この辺はJAPERのメンバーだけではなく、参加企業とのいろいろな議論が必要と思うので、活発な内部での討議をお願いします。

【面谷委員】 私は先週、現地調査会に参加してラインを見学したことが非常に参考になりました。現実的な装置をつなげてラインを作る。物が出てくるラインがもうできていることに感心しました。そこで行っている手法は正解であるという気がします。えてして、最高の技術を全部寄せ集めて作ると、結局穴だらけで動かないということがよくあります。とりあえず本当に使えそうなものを、多少妥協を入れてでもつなげてラインを作り、その中でどこが足を引っ張っているか調べる。そして、だんだん足を引っ張る部分を変えていく、あるいは、もう少しよいものがあるから変えていくというやり方は正解であるという気がしています。ぜひその調子で続けてほしいと思います。

もう1点は、冒頭にも申し上げたことですが、当初参加していたブリヂストンが抜けたことが、どうにも残念なことです。これは企業の経営判断であるため仕方がないといえば仕方がないのですが、このプロジェクトの中で1社抜けたということにとどまりません。オールジャパンで材料から出口までというところの出口の一番重要なパーツが抜けたという点で、プロジェクトとしても痛かったのではないかと思います。もう少し慰留する努力ができなかったのか。それはNEDOの仕事の範囲を超えるというのであれば、政府の中枢を動かしてでもできなかったのかと思います。今後のことも考えれば、こういうオールジャパンのことを考えるプロジェクトはそこまでやるべきではないかと思います。あるいは、ブリヂストンがやめるといった時に、その技術を売るという話もあったと思います。このプロジェクト関連で一部を買うということもあり得たと思うのです。それらが出来なかったことを残念に思うので、今からでも一部でも買えるところがあれば買って活用してはどうかという気もしています。そこだけが気になっているところです。

【北村分科会長代理】 まさに研究を加速して、短期間で連続印刷の製造ラインを作った。設計も大変だったと思いますが、設計、それから設備を作り、アウトプットとしてオール印刷のTFTのフィルムを製造したことは大きな成果だと評価します。このプラットフォームが一旦でき上がると、それをもとに

どんどん進化して、どんどん改善して高度化していくというのが、我々技術者が得意とするところです。ここまでまずワンステージ上がったので、真に実用化されるレベルまで育て上げてほしい。あと2年間で、そのように成長させてほしいと思います。

もう1つは、新たな要素技術がたくさん生まれたと思います。イノベーティブな技術をこのプロジェクトでたくさん作った、そういう宣伝も重要だと思います。これは国のプロジェクトですから税金を使って仕事をしています。国民に理解されるための説明責任があります。このデバイスは印刷で作ったと広く言うことによって、我が国の皆さんに使ってもらうことも重要だと思います。

**【松重分科会長】** 私も予想以上に進展していると思います。この分野は期待感もあるので残る2年をどうするか。それ以上に、この産業、分野をどうするかという視点で今後2年間で重要です。当初の補正予算で作った標準ラインに、今出てきたいろいろな要素技術を取り入れて、もう一步進んだラインを組まないと成果にならないと思います。これは経産省を含めての予算のあり方の問題だと思います。

それから、一応できるといっても、企業から見ると製品というのはまた別の世界です。信頼性にしろ、まだそこまでの話になっていないと思います。参画企業が真剣になって、予算をつけ合いでやっていますが、自社のトップが判断して行くものがいくつか出てこないとな本物になりません。北村分科会長代理が言われたように、この技術をどう使うかはユーザーが決めることです。そういったものを増やすという意味で、この分野でこういうことができるといういくつかの事例を出してもらう。それがメーカーにとっても、企業にとってもよいという気がします。

今後の2年間で目標値は達成できると思いますが、その後も含めて、開発だけではなくビジネス展開も含めたあり方を考える必要があります。ラインはできた、それをメーカーが海外に売れば全てうまく行くというわけではありません。いわゆる新しい生産、開発、ビジネスモデルを作らないといけません。戦後の「追いつけ、追い越せ」の時代はそれでよかったのですが、それでは限度があるし、結果も見えています。そのような新しいモデルの取っかかりになってほしいという気がします。

スティーブ・ジョブズがiPadを作った。その中身は日本製部品が6割、7割を占めていますが、iPadの魅力の根源は音楽の知財であるとか、新しい、別分野も含んだイノベーションにあります。今はそのようなところでいろいろな展開があると思います。そのようなものがいくつかここから生まれる機構も含めて考える。技術はお金と人を使えばできますが、マーケットはまた違う話です。

それから、国プロとして、異業種、同業者も含めていろいろな業種の方々が参加していることがよい面でもあるし、悪い面でもあります。よい面はヒューマンネットワークの下地ができたことです。企業と企業が面と向かって、どうしよう、アライアンスを組もうという話ではなく、人がつながれば自然とうまくいく。そのようなことも国プロの1つの利点です。大きな流れはあるにしろ、そのような別の面で、この国プロを行った意義なり成果を、花を咲かせるいくつかの仕組みをうまく盛り込んでほしいと思います。

分科会の委員の講評は以上です。推進部長ないしはプログラムリーダーから何か一言ありますか。

**【NEDO：岡田部長】** 本日は大所高所から日本のプリンテッドエレクトロニクス産業をどう育てるかという観点で貴重な意見をいただき、ありがとうございます。我々も、JAPERがベースになり、そこに標準ラインを作る。28社の素材、装置、デバイスのメーカーに集まってもらい、個別の技術を磨いてもらっています。先生方が言われた、出口に向けた垂直連携はいろいろな組み合わせができると思っています。そういったインキュベーションの場にもJAPERがなっています。我々としては早く、目に見える形の成果を出すという意味で、助成型の3つについてはとにかく早く実用化してもらうマネジメントをしていきたいと思っています。

世界の動向、技術だけではなく、マーケットを考えた時に、韓国や台湾だと思いますが、プロジェクトの後半においてもしっかりベンチマークをしていきたいと思っています。

出口に関しては、実用化を3つ助成型ということで行っていますが、これ以外にも、ほかの制度、

実証という観点から支援できるものがあると思います。また、展示会もありますので、そういったものを使いながら、世の中に早く出していけるようにしたいと思います。

標準ラインの中に前半で作った、もしくは後半にできるであろう優れた技術を組み込んでいきたいと思っています。それらについては、次のプロジェクトではどうするのかを考えるべきだとの宿題を政策を考えている本省と NEDO がいただいたと思っています。今後 2 年間、ご指摘いただいた点を踏まえて、NEDO として、推進者としてプロジェクトを最後までやり遂げたいと思います。

【東京大学：染谷教授（PL）】 本日は一日にわたって貴重なご指導を賜り、本当に感謝しています。今日いただいたことを、JAPER A や助成事業者も含めた反省会を開き、今後の開発に生かしていきたいと思っています。誠にありがとうございました。

## 9. 今後の予定、その他

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 5-1 プロジェクトの概要説明
- 資料 5-2 事業原簿 (公開)
- 資料 5-3 事業原簿 (非公開)
- 資料 6-1-1 プロジェクトの詳細説明 (非公開)
  - 次世代プリントドエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発 (委託事業)
  - ・研究開発成果について
- 資料 6-1-2-1 プロジェクトの詳細説明 (非公開)
  - 次世代プリントドエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発 (委託事業)
  - ・実用化に向けての見通し及び取り組みについて (JAPER)
- 資料 6-1-2-2 プロジェクトの詳細説明 (非公開)
  - 次世代プリントドエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発 (委託事業)
  - ・実用化に向けての見通し及び取り組みについて (コニカミノルタ株式会社)
- 資料 6-1-2-3 プロジェクトの詳細説明 (非公開)
  - 次世代プリントドエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発 (委託事業)
  - ・実用化に向けての見通し及び取り組みについて (リンテック株式会社)
- 資料 6-1-2-4 プロジェクトの詳細説明 (非公開)
  - 次世代プリントドエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発 (委託事業)
  - ・実用化に向けての見通し及び取り組みについて (東洋紡株式会社)
- 資料 6-1-2-5 プロジェクトの詳細説明 (非公開)
  - 次世代プリントドエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発 (委託事業)
  - ・実用化に向けての見通し及び取り組みについて (ソニー株式会社)
- 資料 6-2-1 プロジェクトの詳細説明 (非公開)
  - 印刷技術による電子ペーパーの開発 (助成事業)
  - ・高反射型カラー電子ペーパーの開発 (株式会社リコー)
- 資料 6-2-2 プロジェクトの詳細説明 (非公開)
  - 印刷技術による電子ペーパーの開発 (助成事業)

・大面積軽量単色電子ペーパーの開発（凸版印刷株式会社）

資料 6-3 プロジェクトの詳細説明（非公開）

印刷技術によるフレキシブルセンサの開発（助成事業）

・大面積センサの開発（大日本印刷株式会社）

資料 7 今後の予定

以上