

研究評価委員会「超フレキシブルディスプレイ部材技術開発」(事後評価)

第1回分科会 議事要旨

日時：平成22年7月28日(水) 9:30~18:00

場所：WTCコンファレンスセンター ルームA

(東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル3F)

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	筒井 哲夫	九州大学	名誉教授
分科会長代理	内田 龍男	仙台高等専門学校	校長
委員	坂本 正典	東京理科大学大学院	総合科学技術経営研究科 技術経営専攻 教授
委員	下田 達也	北陸先端科学技術大学院大学	マテリアルサイエンス研究科 教授
委員	中尾 政之	東京大学 大学院工学系研究科	機械工学専攻 教授
委員	藤掛 英夫	NHK 放送技術研究所	表示・機能素子研究部 主任研究員

<オブザーバー>

福田 敦史	経済産業省	製造産業局	化学課	機能性化学品室	室長
荒井 淳	同上		課長補佐		
秋山 陽久	同上	経済産業省	産業技術環境局	研究開発課	ナノテク・材料担当 研究開発専門職

<推進者>

前川 一洋	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	統括主幹
太田 與洋	同上	プログラムマネージャー	
山森 義之	同上	主任研究員	
田谷 昌人	同上	主査	
加藤 知彦	同上	主任	
木内 茂	同上	職員	

<実施者>

- 八瀬 清志 (独) 産業技術総合研究所 ナノシステム研究部門 部門長
- 阿澄 玲子 (独) 産業技術総合研究所 光技術研究部門 分子薄膜グループ グループ長
- 近松 真之 (独) 産業技術総合研究所 光技術研究部門 分子薄膜グループ 研究員
- 牛島 洋史 (独) 産業技術総合研究所 光技術研究部門 バイオフォトンクスグループ グループ長
- 長谷川 達生 (独) 産業技術総合研究所 光技術研究部門 強相関
フォトエレクトロニクスグループ グループ長
- 吉田 兼紀 (独) 産業技術総合研究所 光技術研究部門 客員研究員
- 大野 栄一 旭化成株式会社 研究開発センター 主幹研究員
- 坪井 哲夫 株式会社 ADEKA 樹脂添加剤企画部 次長
- 野田 和幸 株式会社 ADEKA PV 材料研究所
- 橋本 清文 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社 イノベーション推進センター
イノベーション企画室 担当部長
- 松岡 顕 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社 デバイス技術研究所
電子デバイス開発室 アシスタントマネージャー
- 茂木 弘 信越化学工業株式会社 シリコン電子材料技術研究所 第2部 主席研究員
- 岩下 節也 セイコーエプソン株式会社 情報画像事業本部・IJ 要素開発部 課長
- 笠井 正紀 DIC株式会社 グラフィックアーツ研究所 DP 開発センター センター長
- 高武 正義 DIC株式会社 DP 開発センター DP3 プロジェクト 主任研究員
- 高橋 達見 大日本印刷株式会社 研究開発・事業化推進本部
- 前田 博己 大日本印刷株式会社 研究開発センター プリントブルエレクトロニクス研究所
アンビエントエレクトロニクス研究開発チーム チームリーダー
- 藤田 浩 大日本印刷株式会社 研究開発センター NPL プロジェクト シニアエキスパート
- 永江 充孝 大日本印刷株式会社 研究開発センター プリントブルエレクトロニクス研究所
アンビエントエレクトロニクス研究開発チーム
- 宇賀 神美子 凸版印刷株式会社 総合研究所 ディスプレイ研究室 課長
- 喜納 修 凸版印刷株式会社 総合研究所 シニア研究員
- 近藤 均 株式会社リコー 研究開発本部 先端技術研究センター 第一研究室
エグゼクティブスペシャリスト
- 氏家 孝二 株式会社リコー 研究開発本部 先端技術研究センター
- 渋谷 毅 株式会社リコー 研究開発本部 先端技術研究センター 第二研究室

宗内 誠人 (財) 化学技術戦略推進機構 研究開発事業部 常務理事 事業部長
 中西 和裕 (財) 化学技術戦略推進機構 研究開発事業部 技術部長
 山岡 重徳 次世代モバイル用表示材料技術研究組合 理事長
 若林 清孝 次世代モバイル用表示材料技術研究組合 専務理事
 江口 敏正 住友ベークライト株式会社 研究部長 (元 TRADIM 研究部長)
 大槻 重義 日本電気株式会社 部長 (元 TRADIM 研究部長)
 岡本 守 NEC液晶テクノロジー株式会社 シニアリサーチエンジニア (元 TRADIM 研究部長)
 中村 穰 次世代モバイル用表示材料技術研究組合 主幹
 村形 哲 日立化成工業株式会社 新事業本部 部長代理
 阿波野 康彦 日立化成工業株式会社 新事業本部 専任研究員
 武中 剛志 住友ベークライト株式会社 先行研究推進部 担当課長
 村上 貴夫 住友ベークライト株式会社 先行研究推進部
 西澤 重喜 (株)日立ディスプレイズ 開発本部 技術主管
 渡辺 三千宏 DIC株式会社 主席研究員
 小野 善之 DIC株式会社 主席研究員
 坂野 真一 大日本印刷株式会社 研究開発センター チームリーダー
 河本 憲治 凸版印刷株式会社 技術経営センター 部長
 松本 雄一 凸版印刷株式会社 総合研究所ディスプレイ研究室 シニア研究員
 小山 健一 日本電気株式会社 知的資産 R&D 企画本部 統括マネージャー
 田邊 浩 日本電気株式会社/NEC液晶テクノロジー (株) 研究開発マネージャー
 梶田 徹 JSR株式会社 ディ스플레이研究所 室長
 三浦 一裕 JSR株式会社 研究開発部
 山崎 力正 コカミナルテクノロジーセンター (株) 材料技術研究所 室長
 小林 秀次郎 シャープ株式会社研究開発本部 ディスプレイデバイス研究所 室長
 天野 督士 シャープ株式会社研究開発本部 ディスプレイ技術戦略企画室 室長
 幡中 伸行 住友化学株式会社 情報電子化学品研究所
 吉川 俊之 (株)クラレ 新事業開発本部 新事業企画部 主管
 五十嵐一郎 東亜合成株式会社 アクリル事業部 課長
 中川 和明 東亜合成株式会社 アクリル事業部 執行役員
 犬飼 宏 東亜合成株式会社 研究開発統括部 知的財産グループ グループリーダー
 御須 孝 (財) 日本保安用品協会 事務局長 (元 TRADIM 総務部長)

山口 伸也 (株)日立製作所 中央研究所 企画室 (元 TRADIM 研究部長)

<企画調整>

横田 俊子 NEDO 総務企画部 課長代理

<事務局>

寺門 守 NEDO 評価部 主幹

松下 智子 同上 職員

吉田 准一 同上 主査

花房 幸司 同上 主査

<一般傍聴者> 7名

議事次第

1. 開会、分科会の設置について、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法について
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
 - 5-1. 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて
 - 5-2. 研究開発成果、実用化、事業化の見通しについて
 - 5-3. 質疑
6. プロジェクトの詳細説明
 - 6-1. 有機 TFT アレイ化技術の開発
 - 6-2. マイクロコンタクトプリント技術の開発
 - 6-3. 実用化の見通し (共通基盤技術)
 - ①インク材料 ②版材料 ③印刷技術 ④デバイス
 - 6-4. 高度集積部材の開発
 - 6-5. ロール部材パネル化要素技術の開発
 - 6-6. 実用化、事業化の見通し (実用化技術)
7. 全体を通しての質疑
8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他
10. 閉会

議事要旨

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。
- ・ 筒井分科会長挨拶
- ・ 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」および議題 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. 評価実施方法について

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

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

5-1. 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて

5-2. 研究開発成果、実用化、事業化の見通しについて

推進・実施者より資料 6-1 および資料 6-2 に基づき説明が行われた。

5-1 および 5-2 の発表に対し、以下の質疑が行われた。

主な質疑内容：

- ・ 成果の中で最も有効性の高いものは何かとの質問がなされた。これに対して、基板をガラスからプラスチックに替えて軽量化することで新しい応用が広がり、曲げられるという要素を加えると、さらにプラスされると思うとの回答がなされた。
- ・ 市場予測では急激に伸びることになっているが、「軽い」ことがこの動きを促進しているのかとの質問がなされた。これに対して、「フレキシブル」の具体的なアプリケーションはまだ確定していない段階である。壁掛け TV とか柱に巻くロール状のもの、その他いろいろな応用を考えると、この市場予測値はまだまだ低い値で、桁違いに増えると期待しているとの回答がなされた。
- ・ 信頼性の観点から、流体をつかう液晶とフレキシブルとの組み合わせで問題がないかとの質問がなされた。これに対して、歪みがあるので難しい点はあるが、今回のものは、曲げた状態で止まっているので大丈夫だったとの回答がなされた。
- ・ 関連して、温度はどこまで大丈夫かとの質問がなされた。これに対して、加工温度は 200℃で、使用温度はもう少し低いところにあるとの回答がなされた。
- ・ 今回開発した「待ち受け」技術ということだが、どれくらいの待ち受け時間かとの質問がなされた。これに対して、A4 サイズに印刷で作るという技術はいくつかの会社では、おそらく次のステップとして強く意識しておられるようで、非常に早く出てくるのではないかとの回答がなされた。
- ・ 事業化のスケジュールによれば 2014 年以降となっているが、もう少し短縮できないのかとの質

問がなされた。これに対して、部材開発チームではすでにこの4月から実用化の検討をスタートさせており、ある程度の実績を積み上げるのが2014年以降とした。パネルはロール to ロール設備の投資やマーケティングに時間が掛るので2014年からとした、との回答がなされた。

- TVへの応用が入っていないが、ロール to ロールと印刷との融合技術として生かせないのかとの質問がなされた。これに対して、今回はモバイル用として開発したがこの技術を延長していけばA4の2倍程度までは行けるとの回答がなされた。
- TVなどでは、電子ペーパーほどの高解像度を必要としないだろうから、もう少し楽にいけるといふことはないかとの質問がなされた。これに対して、今回は白黒200ppiで、カラー表示に換算すると70ppiとなる。これは、ちょっと前の携帯に相当し、わずかに荒れが見えるというレベル。一方、400ppi程度までになれば相当の用途で大丈夫だろうが、この値は、がんばればなんとかなるかも知れないというレベルだとの回答がなされた。
- 関連して、秒10枚というのをもっと要求されるのではないかとの質問がなされた。これに対して、現状は導電性高分子を使って移動度が $10^{-2}\text{cm}^2/\text{Vs}$ だが、昨今1とか0.5のものがみつかったのでそれを使えばもう少し早い駆動が可能だろうとの回答がなされた。
- 有機TFTの信頼性レベルはどうかとの質問がなされた。これに対して、我々のものは特に寿命試験等はやっていないが通常の雰囲気でも5カ月経った今でも正常に動いているというレベルである。また、封止は10カ月もつというデータも出ているとの回答がなされた。
- 特許の所有権はどこにあるのか、共願の場合はどうかとの質問がなされた。これに対して実用化は助成事業なので企業が所有する。共願の場合は主幹事会社に持って帰ってもらっているとの回答がなされた。
- ロール to ロール技術で作製したものの信頼性はどうか、それに、ロール to ロール技術実用化の上での技術的なバリアは何かとの質問がなされた。これに対して、各部材については温湿度テストはやってきた。デバイスについてはまだ不十分であるが、85℃でのドライ加速試験では数百時間以上は大丈夫という結果を得ている。ロール to ロール技術を用いる事業は、最初既存設備に載せるところからスタートし、次の段階で新しく設備を作ってやることになる。その段階で初めて競争力のあるものとなるだろうとの回答がなされた。

6. プロジェクトの詳細説明

(非公開)

7. 全体を通しての質疑

(非公開)

8. まとめと講評

(公開)

(藤掛委員)

国内も含めてディスプレイの製造技術は成熟しつつあるところで、研究開発をどのように活性化するかが大きな課題である。そのような中で革新的な技術を開発されたことを評価している。いずれ基板はプラスチックに変わっていくと思っており、軽さ、曲がるなどのメリットは大きくなるほど力を発揮するのであるから、その時に向けて基礎技術のブラッシュアップ、人材の育成等々体制の面からもよろしく願いたい。また、応用展開も含めて今後の発展に期待している。

(中尾委員)

建設機械のヘッドアップディスプレイを開発しようとして、トライした経験があり、結局小型でヘルメットに付けられるプロジェクタを選んだことがあった。今日、フレキシブルで軽いディスプレイという話を聞いてお客の方で本当に必要とするものがあるのかどうか、それが出来たとしてどうなのかという気持ちが残った。ロール to ロールの技術は素晴らしい技術であるがそれが使われるのは、液晶ディスプレイ以外のところではないだろうか。個別の技術では沢山面白そうなものがあったし、それが日本の産業の下支えとなっていることを感じた。

(下田委員)

これからの生活に対して重要な技術を、先導的にかつ広範囲にわたってやっていただいたことに感謝申し上げる。1990年代は半導体の約半分、ディスプレイはほぼ全部を日本で占めていた。それがどんどん国内から消え世界から締め出されているのを見るにつけてさびしい思いがしている。ところが、ディスプレイは見るから読むまでますます広がりつつある。もう一度世界にいけばとの期待感を持って伺った。部材については、今でもいけそうなものがいくつもあったが、それらをまとめていくとだんだんと可能性が見え難くなる。TFTにしても、フレキシブルにしても何がいいのだろうかと思ってしまう。しかし、部材等で技術として完成したものはすぐに実用化してもらいたい。また他方、課題がかなり残ったと思うが、それは重要なものなので課題中の課題としてきちんと受け止めて、解決すれば本物の技術になると思う。

(坂本委員)

部材の開発については、これで市場をとると思えば効率がよい。4年前にiPadやキンドルなどは分かっていなかった。しかし、成果の実用化にこれから4年も5年も掛けていると、また分からなくなると思うし、ましてや、台湾などのコンペティターがクイックに動いているのを見ると、成果の事業化を是非加速していただきたい。液晶はフレキシブルにはなじまないものかと思っていたが、軽いという点に注目すれば展望は開けるのではないか。たとえばパソコンももっと軽くなり鞆に入れても割れないという観点で設計していただくとプロジェクトの成果として実りあるものとなる気がした。

(内田分科会長代理)

本日は沢山の方々の話を伺うことができた。沢山の特異な力をもつメーカーが一つのものに向けてまとまっており、まさにこれが日本の特徴とするところで、担当された方々とそれを一つにまとめられた方々の努力に敬意を表したい。これがなければできなかったという技術が沢山あって素晴らしい成果だったが、最終の目標が生かされると良いのだがと感じた。難しい時代だとは認識しているが、画像の世界はますます発展していく。したがって、今回の成果をどうやって生かしていくかが今後の課題であり、新しい課題に向けて取り組んでいただければと思っている。

(筒井分科会長)

部材、要素の技術では素晴らしい成果を挙げられて感心した。しかし、確かに4年というのは長くて、4年前に掲げた目標通りに世の中が動くわけではないし、それぞれの潜在力というのは大きいので、それを超えてしまうこともしばしば生じてしまう。成果を総合して評価するときは4年前の基準とは違う視点が必要である。4年前に掲げたベンチマークがそのまま本当のアプリケーションになって、それが日本の技術につながるという、そんな単純なストーリーがあれば大変に幸運ではあるが、先ず滅多にそうはならない。そうであれば、いまプロジェクトを終了した時点、すなわちプロジェクトの出口のところを立て、それならどうするのだという議論が重要なのではないかと。せっかく集まってやったことがこの後、ばらばらにならないように、それぞれの立場で、それぞれしっかりと持っていていただくことが重要だろうと思う。個別の技術ではローラールールの技術は重要であると思う。フレキシブルのものがすぐにできるかと言えば、実際に名乗り出るところは無いと思う。ところが、軽い、壊れないという観点からはすぐにでもできるものがありそうだと感じた。これなら勇気を持って踏み出せば、先頭をきることも出来るかもしれない。企業の皆さんには、これまで日本がなかなかできなかったことを勇気を持って突破していただければ願っている。最後に、人材育成について一言。今日はこの件について多くの方々から良かったとの意見が出ていた。それはそれで結構なことだが、一方では若い人たちが今回の経験に満足して、本来磨くべき自分のオリジナリティをおろそかにしてはいないか、特に上司に当たる方たちはよく見てやって欲しい。

9. 今後の予定、その他

10. 閉会

以上

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	事業原簿（公開資料）
資料 5-2	事業原簿（非公開資料）
資料 6-1～資料 6-2	プロジェクトの概要説明（公開資料）
資料 6-1	「事業の位置づけ・必要性について」、「研究開発マネジメントについて」
資料 6-2	「研究開発成果について」、「実用化、事業化の見通しについて」
資料 7-1～資料 7-3	プロジェクトの詳細説明資料：共通基盤技術（非公開資料）
資料 7-1	有機 TFT アレイ化技術の開発
資料 7-2	マイクロコンタクトプリント技術の開発
資料 7-3	「実用化の見通し」
資料 7-4～資料 7-6	プロジェクトの詳細説明資料：実用化技術（非公開資料）
資料 7-4	高度集積部材の開発
資料 7-5	ロール部材パネル化要素技術の開発
資料 7-6	「実用化、事業化の見通し」
資料 8	今後の予定