

## 研究評価委員会

### 「ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造ナノ電子デバイス技術開発」

#### (中間評価) 分科会議事要旨

日 時：平成21年8月25日(火曜日) 13:00～18:25

場 所：世界貿易センタービル WTC コンファレンスセンター 3階 Room A

#### 出席者(敬称略、順不同)

##### <分科会委員>

分科会長	角南 英夫	広島大学 名誉教授
分科会長代理	浅野 種正	九州大学大学院 システム情報科学研究院電子デバイス工学部門 教授
委員	高橋 庸夫	北海道大学 大学院情報科学研究科 情報エレクトロニクス専攻 教授
委員	中里 和郎	名古屋大学 大学院工学研究科 電子情報システム専攻 教授
委員	甕 秀樹	株式会社産業タイムズ社 半導体産業新聞 副編集長
委員	矢野 和男	株式会社日立製作所 中央研究所主管研究長

##### <推進部門>

推進者	中山 亨	独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 電子・情報技術開発部 部長
同	安藤 淳	同 プログラムマネージャー
同	佐野 浩	同 主査
同	宇佐美 典也	同 主査
同	河本 滋	同 主査

実施者	金山 敏彦	産業技術総合研究所 ナノ電子デバイス研究センター 研究センター長
同	小島 勇夫	産業技術総合研究所 計測標準研究部門 主幹研究員
同	伊藤 聡	株式会社東芝 研究開発センター 研究主幹
同	佐野 伸行	筑波大学 大学院数理物質科学研究科 教授
同	岩井 洋	東京工業大学 フロンティア研究センター 教授
同	山田 啓作	早稲田大学 ナノテクノロジー研究所 客員教授
同	白石 賢二	筑波大学 大学院数理物質科学研究科 教授
同	名取 研二	東京工業大学 フロンティア研究センター 教授
同	アヘメト パールハット	東京工業大学 フロンティア研究センター 特任准教授
同	角嶋 邦之	東京工業大学 大学院総合理工学研究科 助教
同	平本 俊郎	東京大学 生産技術研究所 教授
同	古賀 淳二	株式会社東芝 研究開発センター 室長
同	沼田 敏典	株式会社東芝 研究開発センター 研究主務
同	太尾 奈津子	株式会社東芝 研究開発センター 技術管理担当

同	昌原 明植	産業技術総合研究所	エレクトロニクス研究部門	グループ長
同	柳 永勲	産業技術総合研究所	エレクトロニクス研究部門	主任研究員
同	大内 真一	産業技術総合研究所	エレクトロニクス研究部門	研究員
同	富永 淳二	産業技術総合研究所	近接場光応用工学研究センター	センター長
同	山田 啓文	京都大学	工学研究科	准教授
同	清水 哲夫	産業技術総合研究所	ナノテクノロジー研究部門	主任研究員
同	内藤 泰久	産業技術総合研究所	ナノテクノロジー研究部門	研究員
同	小野 雅敏	株式会社船井電機新応用技術研究所		代表取締役社長
同	高橋 剛	株式会社船井電機新応用技術研究所	研究開発部	主任研究員
同	丸山 茂夫	東京大学	大学院工学研究科	教授
同	吾郷 浩樹	九州大学	先導物質化学研究所	准教授
同	高木 信一	東京大学	大学院工学系研究科	教授
同	安田 哲二	産業技術総合研究所	ナノ電子デバイス研究センター	研究チーム長
同	秦 雅彦	住友化学株式会社	筑波研究所	グループマネージャー
同	後藤 輝孝	新潟大学	大学院自然科学研究科	教授
同	根本 祐一	新潟大学	大学院自然科学研究科	准教授
同	金田 寛	新潟大学	超域研究機構	教授
同	鹿島 一日兒	新潟大学	大学院自然科学研究科	客員教授

#### <NEDO 企画担当>

企画担当	田島 義守	独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	総務企画部 課長代理
------	-------	--------------------------	---------------

#### <事務局>

事務局	竹下 満	独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	研究評価部 統括主幹
同	寺門 守	同	主幹
同	峯元 克浩	同	主査
同	吉崎 真由美	同	主査

#### <一般傍聴者> 4名

#### 議事次第

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(NEDO 電子部)
  - 位置付け・必要性、研究開発マネジメント
  - 研究開発成果、実用化の見通し

## 質疑

6. プロジェクトの詳細説明
  - ・分科会の非公開について
  - (1) カーボンナノチューブトランジスタ技術の研究開発 【個別テーマ③-①】
  - (2) シリコンナノワイヤトランジスタの知識統合研究開発 【個別テーマ①-①】
  - (3) ナノワイヤ FET の研究開発 【個別テーマ①-②】
  - (4) シリコンナノワイヤトランジスタの物性探究と集積化の研究開発 【個別テーマ①-③】
  - (5) 新構造 FinFET による SRAM 技術の研究開発 【個別テーマ②-①】
  - (6) 次世代相変化メモリ技術の研究開発 【個別テーマ②-②】
  - (7) ナノギャップ不揮発性メモリ技術の研究開発 【個別テーマ②-③】
  - (8) シリコンプラットフォーム上□□族半導体チャネルトランジスタ技術の研究開発  
【個別テーマ③-②】
  - (9) シリコンウェハ中の原子空孔濃度定量評価技術の研究開発 【個別テーマ③-③】
7. まとめ・講評
8. 今後の予定、その他
9. 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。
  - ・角南分科会長挨拶
  - ・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」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
  - ・事務局より資料 2-4 に基づき、非公開資料の取り扱いについて説明がなされた。
  - 推進・実施者より資料 5-2 に基づき説明が行われた後、質疑応答がなされた。
  - 主な質疑内容：
    - ・全体目標で、「産業界の開発」(p.19)とあるが、研究所レベルか、事業部レベルかとの質問がなされた。これに対して、受け取り手の事業部が判断できるレベルのもので、信頼性やコストに関わる一部の情報を揃えて提供するという、との回答がなされた。
    - ・成果の受け取り手に対する伝達の方法、デモンストレーションの方法はどうかとの質問がなされた。これに対して、技術シーズを揃えて自ら努力してもらうほかに、NEDO とも協力して展示会に出すなど普

及活動をやることで判断していただく方法をとりたい。例として、研究レベルではあるが、シリコンナノワイヤの3テーマは応物学会でシンポジウムを開催して報告しているし、9テーマの中には企業と情報交換をしているものもある。ただ、半導体メーカーも同時に研究していて競合するところもあるので、見せ方やタイミングは工夫を要する。最終年度には NEDO 主催のセミクローズの会も考慮中である、との回答がなされた。

- ・受け取り手は国内の企業を想定しているのかとの質問がなされた。これに対して、まずは国内を想定している、しかし、日本の国益に叶っていれば良いという理解であり、昨今のグローバル化に向けて NEDO も努力しており、日本の伝統的企業数社だけをターゲットにしているわけではないとの回答がなされた。
- ・企業が事業化しようとしたときに、知的所有権の観点から魅力的なものになっているかとの質問がなされた。これに対して、テーマによって差はある。例えば、SRAM の回路メモリについては産総研の知財がメーカーを廻り意見を取り入れながら特許戦略を立てているところもあるが、ナノワイヤは各プロセス特許を出しつつあるところで戦略までは行っていない。NEDO としては、年2回のヒヤリングの際、知財関係で NEDO と実施者との1:1での非公開の席で意見交換して抜けがないようにしていくつもりだとの回答がなされた。
- ・MIRAI との協調に関してはどう考えているかとの質問がなされた。これに対して、事業的に重なるものではないので、技術世代で分けるとか、同世代でも材料が異なるとか切り分けている。協調については、Selete のスーパークリーンルームを利用するなどどちらかという MIRAI の成果を使ってやっている部分があるところであり、その逆はまだ実例がないとの回答がなされた。
- ・日本のデバイスメーカーが減ってしまうことについてどのように考えているかとの質問がなされた。これに対して、このプロジェクトは技術シーズとはいうものの、量産化はしていないだけで技術的にはかなり詰めることを目標に掲げており、ファブレスやファブライトの流れで製造ラインを持たないところでも対応できると考えている。つくばのスーパークリーンルームを今後新しい形で活用しようということも始まりつつあり、準公的なファンドリーサービス体制ができれば、それを使って産業界での開発を実施できるのではないかと考える。その点で、従来の NEDO プロジェクトとは少し違うと考える。特に 22nm 世代以降は従来とはビジネスが変わってくると思うとの回答がなされた。
- ・事業は成果が出てから10年以上経って実用化されるわけで、その時点で産業界の大きなプレーヤーが大きな投資をしたら今回の成果が残らなくなってしまう事態もありうる。それに耐えるような広い意味での知財戦略が必要だと考える。現時点でそこまで見通すことは非常に難しいが NEDO も実施者もそれに向けてやって欲しい。現在の目標の立て方、評価の仕方にはまだ問題があるとの意見がなされた。これに対して、分科会長から、指摘は非常に重要であるが総論で良いか悪いかは判断しかねるので、個別の議論で実施したいとの意見がなされた。さらに、評価の方法に関しては、後日委員の意見を書面でいただき、それに NEDO から回答する形をとりたいとの会長判断がなされた。
- ・アドバイサリ委員会の具体的な活動はどうなのかとの質問がなされた。これに対して、経済産業省時代に行ってきた活動で、最先端の技術を見るということで、学術的な面でも、産業界からも知恵をいただいたり、テーマ間の連携についてもアドバイスを頂いてきた。NEDO に移管されてから再設定して実施するつもりではあるがこの半年はまだやっていない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. 講評

(矢野委員)

各グループとも成果が出ていると思う。今後2年ある中でまとめていかれると思うが、それ以上に受け取る側の動きを作っていくことが重要である。プロジェクトが終了してからというのでは遅いので、この2年のうちに出来ることを各グループでやっていただくこととNEDOでも必要な支援をお願いしたい。

(甕委員)

中間段階としては短い期間で思った以上の成果が出ていると感銘を受けた。

(中里委員)

新しい半導体デバイスとしていろんな可能性が示されており、非常によい成果だと思った。事業化というより、それぞれの利点、欠点、可能性を明確にするのは重要な研究だと思う。

(高橋委員)

革新的なところを狙った新しいデバイス、材料研究ということで良い結果を出されており大変よかったと思う。出口イメージもはっきりしており問題ない。ただNEDOのプロジェクトということで数値目標をやたらと追究しているように思う。もちろん数値目標は大事で国民の税金を使ってやっているわけだから出来る出来ないの話をしたくなるのは分かるが、こういう発表の場は違った視点をおいてやった方がよいと思う。うまくいった、いかない、〇×をつけて終わりという評価ではなくてもっと広い意味で将来の日本のためになればいいということが最も大事なことと考える。

(浅野分科会長代理)

それぞれのグループが個性ある成果を出していると思った。他の委員から話が出ていたが、受け手を意識した成果の整理の仕方が重要だということを強調しておきたい。

(角南分科会長)

半導体工業への実用化を目指して進んでいると思うが、その場合、実用化される5年から10年後のシリコンデバイスを想定して、技術の面、コストの面、事業としての面を考えて、現時点で何をなすべきなのかを把握して進めていただきたい。今回NEDOから投資してもらっている金額は、世界の市場30兆円を担うには少ないけれども、その分、要のところを押さえていただきたい。また、今回うかがった中には、我々の中で、実用化を加速していただきたいテーマが2、3あったので、そういうのも利用して進めていただきたい。

8. 今後の予定、その他

9. 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 5-2 プロジェクトの概要説明資料（公開）
- 資料 6-1 事業原簿（非公開）
- 資料 6-2 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
- 資料 7 質問票
- 資料 8 今後の予定