

**研究評価委員会**  
**「立体構造新機能集積回路（ドリームチップ）技術開発」**  
**（中間評価）第1回分科会議事要旨**

日時：平成22年8月9日（月） 10：30～17：25

場所：大手町サンスカイルーム（朝日生命大手町ビル27階）D会議室  
（東京都千代田区大手町2丁目6番1号）

**出席者（敬称略、順不同）**

＜分科会委員＞

分科会長	大場 隆之	東京大学大学院 工学系研究科 総合研究機構 特任教授
分科会長代理	谷口 研二	大阪大学大学院 工学研究科 電気電子情報工学専攻 教授
委員	天野 英晴	慶應義塾大学 理工学部 情報工学科 教授
委員	鉄田 博	日新イオン機器株式会社 I/I 事業センター エキスパート
委員	澤田 廉士	九州大学工学研究院 機械工学部門 教授
委員	塩野 登	(財)日本電子部品信頼性センター 調査研究部 理事・部長
委員	山尾 泰	電気通信大学 先端ワイヤレスコミュニケーション研究センター 教授

＜オブザーバー＞

	小竹 幸浩	経済産業省 商務情報政策局 情報通信機器課 課長補佐
同	山森 英史	経済産業省 商務情報政策局 情報通信機器課 係長

＜推進者＞

	中山 亨	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 部長
同	安藤 淳	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 PM
同	吉木 政行	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主幹
同	芦田 純生	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主査
同	島津 高行	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主査
同	山下 正史	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主査

＜実施者＞

PL	益 一哉	東京工業大学 教授
実施者	稲垣 謙三	ASET 専務理事
同	嘉田 守宏	ASET 三次元集積化技術研究部 部長
同	梅垣 淳一	ASET 三次元集積化技術研究部 企画調査課長
同	木村 光	ASET 三次元集積化技術研究部 管理課長
同	青木 英之	ASET 三次元集積化技術研究部 設計環境技術研究室 室長

同	神成 茂	ASET 三次元集積化技術研究部	チップテスト技術研究室 室長
同	小林 治文	ASET 三次元集積化技術研究部	集積化基盤技術研究室 室長
同	武田 健一	ASET 三次元集積化技術研究部	フレックスチップ技術研究室 室長
同	中澤 文彦	ASET 三次元集積化技術研究部	RF MEMS 技術研究室 室長
同	村上 朝夫	ASET 三次元集積化技術研究部	集積化基盤技術研究室 インターポーザ WG 主査
同	島本 晴夫	ASET 三次元集積化技術研究部	集積化基盤技術研究室薄ウエハ WG 主査
同	山田 文明	ASET 三次元集積化技術研究部	集積化基盤技術研究室 熱・積層接合 WG 主査
同	池田 博明	ASET 三次元集積化技術研究部	集積化基盤技術研究室 実証デバイス #1WG 主査
同	大塚 寛治	ASET 三次元集積化技術研究部	集積化基盤技術研究室 実証デバイス #2WG 主査
同	三橋 敏郎	ASET 三次元集積化技術研究部	集積化基盤技術研究室 実証プロセス WG 主査
同	中川 八穂子	ASET 三次元集積化技術研究部	フレックスチップ技術研究室 主査
同	中田 義朗	ASET 三次元集積化技術研究部	チップテスト技術研究室 主幹研究員
同	福田 英輔	ASET 三次元集積化技術研究部	RF MEMS 技術研究室 主幹研究員
同	竹村 浩一	ASET 三次元集積化技術研究部	集積化基盤技術研究室 インターポーザ WG 主任研究員
同	長田 健一	ASET 三次元集積化技術研究部	フレックスチップ技術研究室 主任研究員
同	上田 知史	ASET 三次元集積化技術研究部	RF MEMS 技術研究室 主任研究員
同	中村 道春	ASET 三次元集積化技術研究部	RF MEMS 技術研究室 主任研究員
同	清水 昌彦	ASET 三次元集積化技術研究部	RF MEMS 技術研究室 主任研究員
同	小柳 光正	東北大学 未来科学技術共同研究センター	教授
同	青柳 昌宏	(独)産業技術総合研究所エレクトロニクス研究部門	高密度 SI グループ 研究グループ長
同	芝 建夫	ASET 三次元集積化技術研究部	フレックスチップ技術研究室 主幹研究員

<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

同 寺門 守 NEDO 評価部 主幹

同	吉崎 真由美	NEDO	評価部	主査
同	松下 智子	NEDO	評価部	職員
同	山下 勝	NEDO	評価部	主任研究員
同	花房 幸司	NEDO	評価部	主査

<一般傍聴者> 4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. 多機能高密度三次元集積化技術
  - 6-2. 三次元回路再構成可能デバイス技術
  - 6-3. 複数周波数対応通信三次元デバイス技術
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、分科会の設置について、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 および 1-2 に基づき事務局より説明
  - ・大場分科会長挨拶
  - ・委員の紹介（分科会長）
  - ・出席者（推進者、実施者、事務局）の紹介（推進者、実施者、事務局）
  - ・配布資料の確認（事務局）
2. 分科会の公開について
 

事務局より資料 2-1 および資料 2-2 に基づき説明が行われ、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. 評価の実施方法および評価報告書の構成について

事務局より資料 3-1 から資料 3-5 および資料 4 に基づき説明が行われ、評価の実施方法および評価報告書の構成は事務局案通り了承された。

### 4. プロジェクトの概要説明

推進者と PL より資料 6-1 および資料 6-2 に基づき説明が行われ、以下のような質疑応答がなされた。

- 本プロジェクトは、日本の半導体は負けているという理解で進めているのか、勝っているという理解で進めているのかという質問がなされた。また、現在の日本の半導体のシェアは 20%を切りかけており、これをわが国半導体は負けていると理解した上でプロジェクトを設計すべきとの指摘があった。また、この状況を前提にわが国のシェアが何%まで回復すれば本プロジェクトは成功したと判断するのかという質問がなされた。それに対して、本プロジェクトで推進している技術範囲は、学術的レベルでは負けていないと考えているが、これらの成果を日本の半導体ビジネスに結び付けるという観点で捉えると、うまくいっているかどうか疑問であり、日本の半導体は負けつつあるのではないかということもあり、そういう意識でプロジェクトを推進している。また、日本の半導体の世界の生産比率は 90 年代に 40%であり、また米国も約 40%あったので、プロジェクト成否判定の目標はこれらの数値を目指したいという向きもあるだろうが、世界の半導体市場が変化しているので具体的な数字をこの場で明言すべきではないとの推進者のコメントが述べられた。
- プロジェクト終了後、プロジェクト参画各社が成果を持ち帰ることになるが、非常に良い成果に対して NEDO はその受け皿作りの支援を行うのかという質問がなされた。これに対して、本プロジェクトは H24 年度末に終了する予定であるが、現時点で目標を達成しつつあり事業化できそうな案件はいくつか見えている。プロジェクト終了以降は、プレーヤーの状況を把握しながら NEDO として何が必要かを吟味し、必要であれば NEDO の補助事業として支援を行う。また、追加施策が必要であればそれらがナショナルプロジェクトの設定条件に合うかどうかを検討しながら決めていくが、新たな課題がナショナルプロジェクトのスキームに合っているかどうかは次のプロジェクトを実行するか否かの条件になる。本プロジェクトは現在推進中なので、継続支援が必要となるテーマが存在するかどうかは現時点では見えてはいない。逆に事業化したいという案件は個々に出てきているとの推進者のコメントが述べられた。
- 本プロジェクトで開発しているシミュレーション技術は、開発成果を各社が持ち帰っても役に立たないのでないか、また、本当に良いものができればベンチャーを起こしこれを NEDO が支援する必要があるのではないかという指摘がなされた。これに対して、シミュレーションについてはわが国で使われているのは日本製ではないことから、インターフェイスまで本プロジェクトで開発するのは無意味との考え方があり計画時に内容を一部縮小している。また、インターフェイスは各社各様で使いたい場でチューニングしていくものなので、本プロ

プロジェクトで実行するのは適当ではないと考えられる。したがって、全体のシミュレーション技術を構築するのは無理と認識しており、開発テーマはシミュレーション全体を完成させるという設定にはしていないとの推進者のコメントが述べられた。

- 本プロジェクトの成果を評価する指標として特許があるが、特許化できるものは正しく評価できても、ノウハウが多いため特許化できないものや公開しない多くの成果は正しい評価ができない。出願できない秘密特許や公開できない情報について NEDO はどのようにマネジメントするのか。また、公開・非公開の判断をどのように行うのかという質問がなされた。これに対して、NEDO は実施者との契約時に「バイドール法」を適用して実施者が権利を持つという方針で行っている。成果を特許化するか否かは実施者の判断に任せており、NEDO はこの判断に問題が無ければ追認するという運営を行っている。また、特許が死蔵されないように年 4 回程度ヒアリングやベンチマークおよび書類のやり取りにより実施者の判断が妥当か否か状況を把握しているとの推進者のコメントが述べられた。また、ASET では成果管理について①知的財産取扱規程（特許権等）、②情報管理規程（ノウハウ）という 2 つの管理規程を持っており、いずれも案件毎に審査委員会を開催して管理しているとの実施者のコメントが述べられた。
- 本プロジェクトのように多数の実施者が共同で開発を推進する場合、実用化・事業化は実施者のメーカーが成果を持ち帰り独占的に実施するだけのものなのか、それともどのような出口を想定しているのか。また、成果の事業化にはどのメーカーでも手を挙げるのが可能なのかという質問がなされた。これに対して、実施者は研究組合であり、研究組合は事業を行わないので、事業化する場合のメインプレイヤーは組合員会社がまず対象となる。事業化は各社が直接実施する場合もあるが、そうでない場合はその事業化が本プロジェクトへの税金投入の趣旨に合うかどうかで判断する。また、事業化に当たっては、バイドール法を前提にして、先ず実施者に事業化の優先権を持たせ、実施者が事業化しない場合は個別相談もあり得る。成果を海外に流出させず、日本経済にリターンがあるようにしたいとの推進者のコメントが述べられた。
- 本プロジェクト終了時点での、シェアの目標などのキャッチフレーズを持つことが必要であるとの指摘がなされた。これに対して、個別技術から推定される数字は持っているが、全体の%は未検討との推進者のコメントが述べられた。
- 世界初の技術を開発しても、事業にならないものもある。これをどう評価するのかという質問がなされた。これに対して NEDO では、事業化に結び付く成果のみを評価するとの推進者のコメントが述べられた。
- 国際競争についてであるが、プロジェクト終了時の平成 24 年度時点で日本は世界のトップに立っているのかという質問がなされた。これに対して、国家プロジェクトも事業仕分けの対象であり、開発予算が獲得できるか否かがポイントであり、今後の 2 年間で重要と考えているとの推進者のコメントが述べられた。また、実施者からは、韓国・台湾の半導体の研究開発への投資額は膨大なものになっており、この研究で将来の非微細化研究の成果を出すことが日本の進む残された道であるとのコメントを述べた。また、最後に PL から、実用化できない

ものは NEDO では評価しないことが前提であるが、学術的成果が大きいものが多いことも事実であり、目標とする実用化できる技術の開発と同様に学術的な成果も重要とのコメントを述べられた。

5. プロジェクトの詳細説明（非公開）

6. 全体を通しての質疑（非公開）

7. まとめ・講評

（山尾委員）

これまで MEMS デバイスを扱ってきたが、今回の分科会は大変勉強になった。MEMS は実用化になっている事例は少ないが素性は良い技術であると考えている。ただし、半導体から見ると MEMS は異端である。本プロジェクトを通して MEMS 技術が加速することを望む。

（塩野委員）

非常にチャレンジングなテーマである。特に、ウエハレベルの測定とかバーイン試験などの開発を 3 次元デバイスで実施しているが、シングルのウエハでも重要なテーマである。また、加速して 3 次元デバイスに適用していくには、KGD の歩留向上が非常に重要であるので、当該技術を一層磨いて欲しい。また、実証デバイスの選定については、実際に使う自動車メーカーや携帯電話のメーカーなどのユーザーと充分話し合い、ユーザーがどのようなチップや技術を必要としているのか把握すべきである。

（澤田委員）

MEMS には、MEMS でなければできないという特長を持つ一方、MEMS は不安定という欠点もある。特に、MEMS には温度依存性などの不安定な面があり、本プロジェクトでもこれを克服して進めてもらいたい。また、歩留・コストなどの数値目標を明確にして欲しい。目標値を設定すると実施側はその値が独り歩きすることを危惧しているが、これは問題にはならないと考える。

（鉄田委員）

日本の半導体産業を考えた場合、本プロジェクトは一つのオルタナティブであると思う。More than Moore という意味では、日本で開発取り組みを行っているのはこのプロジェクトしかないので頑張ってもらいたい。ただし、ターゲット、歩留まり、コストの方向性についても示してもらわないと、研究に対する正当な評価をすることができない。

（天野委員）

期待の持てる技術開発テーマである。半導体は今強い人がより強くなる傾向が強い。イン

テルやザイリンクスのようなトップ企業は、現在 2 次元デバイスでの新技術に注力しているが、更にチップサイズを縮小するために必要なら部分的にでも 3 次元を取り込んでいくだろう。日本はこれ以上積んだら駄目という局面になっていない。本プロジェクトの成果を残していくのであれば、今後は、どこと組むかということが重要となる。小さなチップを積層した場合コストの面でメリットがあるのかという問題は大変難しいので、引き続き検討して欲しい。ザイリンクスに立ち向かって行くということに期待している。

(谷口分会長代理)

全体的に頑張っている。もっと研究資金を出す必要がありそうである。これまでの国家プロジェクトのように 100%成功を求めるのはもうやめるべきではないか。失敗も重要であり、リスクがあるものは失敗も許される。プロジェクト終了後、成果をどのように残し活かすのが課題である。プロジェクト終了後、実施者各社が戻ると成果が残らない。成果をどう担保するのが大きな課題である。

(大場分科会長)

説明資料の字が多すぎ、研究成果の資料が少なく分かり難いため具体的な成果を理解することができなかった。もっと研究内容を関係者に理解してもらい、研究開発費を出しやすくするという姿勢が必要である。「日本の半導体は負けているのだから勝ちましょう」という認識を持ち、闘っている相手は誰か明確に定めてプロジェクトを進めるべきである。失敗しても良いからチャレンジングな課題に取り組むことが必要である。本プロジェクトにおいて、3次元の研究を推進することは良いが、2次元がどうなっているのかということをお忘れしないことも重要である。

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 「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 多機能高密度三次元集積化技術
- 資料 7-2 三次元回路再構成可能デバイス技術
- 資料 7-3 複数周波数対応通信三次元デバイス技術
- 資料 8 今後の予定