

研究評価委員会

「マスク設計・描画・検査総合最適化技術開発」(事後評価)分科会

議事要旨

日時：平成22年8月23日(月) 13:00～18:30

場所：大手町サンスカイルームA (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	堀内 敏行	東京電機大学 工学部 機械工学科 教授
分科会長代理	浅田 邦博	東京大学 大規模集積システム 設計教育センター センター長/教授
委員	小野寺 秀俊	京都大学 大学院 情報学研科 教授
委員	亀山 雅臣	社団法人 日本半導体製造装置協会 総務部兼技術部 部長
委員	渋谷 真人	東京工芸大学 工学部 メディア画像学科 教授
委員	宮本 恭幸	東京工業大学 大学院理工学研究科 電子物理工学専攻 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
古室 昌徳	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	プログラムマネージャ
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
吉木 政行	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	主幹
山下 正史	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	主査
寺澤 伸二	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	主査
佐藤 丈	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	職員

<実施者>

石原 直	プロジェクトリーダー	東京大学大学院工学研究科	教授
稲垣 謙三	(技組) 超先端電子技術開発機構 (ASET)		専務理事
山部 正樹	ASET マスク D2I 技術研究部		部長
井上 忠雄	ASET 同部	マスク設計データ処理技術研究室	室長
山田 章夫	ASET 同部	マスク描画装置技術研究室	室長
高原 憲一	ASET 同部	マスク検査装置技術研究室	室長
庄司 正弘	ASET 同部	マスク設計データ処理技術研究室	主幹研究員
星 浩利	ASET 同部	マスク描画装置技術研究室	主任研究員
時田 政計	ASET 同部	マスク検査装置技術研究室	主任研究員

法元 盛久	ASET	同部	企画調査室	主幹研究員	
細野 邦博	ASET	同部	企画調査室	主幹研究員	
土屋 英雄	ASET	同部	マスク検査装置技術研究室		主任研究員
東川 巖	ASET	同部	企画調査室	主幹研究員	
臼井 洋一	ASET	同部	企画調査室	主任研究員	
中武 繁寿	北九州市立大学	国際環境工学部		准教授	

<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 研究評価部 部長

寺門 守 同上 主幹

土橋 誠 同上 主査

<NEDO傍聴者> 3名

<一般傍聴者> なし

議事次第

(公開セッション)

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. 評価の実施方法と評価報告書の構成について
4. プロジェクトの概要説明
 - 4.1 「事業の位置付け・必要性」及び「研究開発マネジメント」
 - 4.2 「研究開発成果」及び「実用化の見通し」
 - 4.3 質疑

(非公開セッション)

5. プロジェクトの詳細説明
 - 5.1 マスク総合最適化の枠組みと効果
 - 5.2 マスク設計データ処理技術の研究開発
 - 5.3 マスク描画装置技術の研究開発
 - 5.4 マスク検査装置の技術開発
6. 実用化の見通し
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
10. 閉会

議事要旨

(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。
- ・ 堀内分科会長挨拶
- ・ 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、2-3、2-4 に基づき説明し、議題 5 「プロジェクトの詳細説明」、議題 6 「実用化の見通し」、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. 評価の実施方法及び評価報告書の構成

事務局より資料 3-1、3-2、3-3、3-4、3-5 に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

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。

4. 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。

4. の（1）および（2）の発表に対し、以下の質疑応答が行われた。

主な質疑内容

- ・ 開発の目標に関し、コストを製造時間に置き換えて設定しているが、それで良いのかという質問がなされた。それに対してコストはビジネス上の問題で、メーカー間の力関係や時代で決まるため、普遍的な目標になりにくいこと、むしろ、TAT(Turn Around Time)という時間単位が客観的な値であり、精度の高いシミュレーションができることを勘案して設定したという回答がなされた。
- ・ 開発の目標において、技術領域をハーフピッチで表示しているが、設計する際には、ハーフピッチ表示は使用していない。どのような世代（ジェネレーション）を想定して、どのようなチップを考えているのかという質問がなされた。それに対して、本プロジェクトで使用しているハーフピッチ 45nm、ハーフピッチ 65nm という表現はいわゆるロードマップで、関係者が共通意識として持っているジェネレーションそのものを表現していること、対象チップは主としてロジックチップであり、メタル第 1 層などの一番難しい部分は一つ前の世代の数字のハーフピッチになっている旨の回答がなされた。
- ・ コストの内訳をみるとマスク検査装置の割合が大きいですが、研究投資額はマスク描画装置に多く割かれているのはどうしてなのかという質問がなされた。それに対して、マスク描画装置は装置の試作に

費用がかかったためであり、検査装置は組合企業の所有する既存装置を活用できたため費用が少なかったためであるという回答がなされた。

- ・ 開発成果を2世代に適用してマスクコストを削減するとあるが、成果の装置化に時間がかかるため最終1世代しか使えないのではないかと質問がなされた。それに対して、マスクコストが低下すると先端品でなくてもマスク需要があるため、コスト削減には効果があると評価できる旨の回答がなされた。
- ・ 本プロジェクトの成果として今後も特許や論文が出てくるものと思われが、それらはどこに帰属するのかとの質問がなされた。それに対して、プロジェクト終了後は全て実施者に帰属するが、特許や論文などでは本プロジェクトで得られた知見であることを記載することが義務になっている旨の回答がなされた。
- ・ マスク描画およびマスク検査のTAT短縮効果の図において、MDR（マスクデータランク）のマスク描画時間短縮が意外に少ないのではないかと質問がなされた。それに対して、MDRはうまく使う手だてがないためであるとの回答がなされた。
- ・ プロジェクトの成果を特許・論文以外でアピールする手段、例えば標準化や公開方法についてはどうなっているのかとの質問がなされた。それに対して、設計フォーマットの公開とそれによるデファクトとしての標準化を考えていること、成果報告会を毎年開催していることなどがあるとの回答がなされた。
- ・ 特許出願件数の動向において、国内、海外、国際（PCT）の出願件数の比率がプロジェクト開始時と終了時で大きく違うのはなぜかと質問がなされた。それに対して、各参加企業の社内事情による旨の回答がなされた。
- ・ 省エネ効果の試算結果の説明に、本事業（MIRAI）という表現があるが、本プロジェクト自体の効果と他のプロジェクト（MIRAIプロジェクト）の効果を含めたものなのかとの質問がなされた。それに対して、本プロジェクトはMIRAIプロジェクトの中に位置づけられており、微細化の部分だけを切り離して評価するのが難しかったためであり、今後公表される資料では明記する旨の回答がなされた。

（非公開セッション）

5. プロジェクトの詳細説明

6. 実用化の見通し

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

(宮本委員) マスク描画装置には、欧州の MAPPER 社、IMS Fabrication 社などが投資を継続しており、日本が優位に立ち続けることができるかどうか懸念していた。本日の発表を聞いて、日本でも頑張っているのを知り安心した面はある。

(渋谷委員) マスク描画装置の市場では日本はまだ優位にある。実用化という面で日本企業もコラボレーションできるものがあれば、それを進めて頑張ってもらいたい。

(亀山委員) リソグラフの話をするとき必ず描画装置のスピード不足というところへいく。今回のマルチカラムの4ビームだけに囚われずに、世界の広く動向を見て、良い技術を見つけ、それを日本が生産できるようにしてもらいたい。そのためには、次の世代の量産コンセプトをゼロから考え直すべきである。半導体技術の一番重要なところであり、よろしくお願ひしたい。

(小野寺委員) マスクの製造に関しては専門でないので勉強させてもらった。着実に研究開発が進んでいるという印象を持った。残念なのは、マスクのデザインインテントが数年前から世界中でホットな話題になっていたが、まだイニシアチブをとれていない。日本が、得意分野で標準化のイニシアチブをとれるよう頑張ってもらいたい。

(浅田分科会長代理) 全体として感じたことは、目標の設定が曖昧だったのではないかということである。最終的に製品化した時に、もう少し緻密な、これだけのスループットでコストが下がるというベースの設計があればいいのではないかと思った。

(堀内分科会長) 本プロジェクトは、既に開発されている多くの技術、データを活用して、画期的なマスク設計・描画・検査技術を開発するという方針で開始されたと思う。本プロジェクトの成果が、部分的にしか実用化段階で活用されない心配がある。38 億円という予算を投じたプロジェクトであり、成果をできるだけ多く、世の中にフィードバックすることが重要である。企業間の連携も模索いただき、実用化技術に取り組んでももらいたい。

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
- 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）
 - 4.1 事業の位置付け・必要性及び研究開発マネジメント
 - 4.2 研究開発成果及び実用化の見通し
- 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）
 - 4.1 事業の位置付け・必要性及び研究開発マネジメント
 - 4.2 研究開発成果及び実用化の見通し
- 資料 7-1 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
 - マスク総合最適化の枠組みと効果
- 資料 7-2 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
 - マスク設計データ処理技術の研究開発
- 資料 7-3 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
 - マスク描画装置技術の研究開発
- 資料 7-4 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
 - マスク検査装置の技術開発
- 資料 8 今後の予定