

研究評価委員会
「次世代半導体微細加工・評価基盤技術の開発」(事後評価)分科会
議事録

日 時：平成28年6月21日(火) 9:30~18:00

場 所：大手町サンスカイルームA会議室(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	宮本 岩男	東京理科大学 基礎工学部電子応用工学科 嘱託教授
分科会長代理	石原 直	東京大学 工学系研究科 学術戦略室 上席研究員
委員	泉谷 渉	株式会社産業タイムズ社 代表取締役社長
委員	上野 巧	信州大学 ファイバーイノベーション・インキュベータ施設 特任教授
委員	河合 晃	長岡技術科学大学 大学院 教授 電気電子情報工学専攻 電子デバイス・フォトニクス工学講座
委員	笹子 勝	パナソニック株式会社 オートモティブ&インダストリアルシステムズ社 直轄 技術本部 デバイスインキュベーション推進室 室長
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

＜推進部署＞

都築 直史	NEDO IoT 推進部 部長
波佐 昭則	NEDO IoT 推進部 主任研究員
片岡 茂	NEDO IoT 推進部 主査

＜実施者※メインテーブル着席者のみ＞

森 一朗(PL)	株式会社 EUVL 基盤開発センター(EIDEC) 顧問
石内 秀美	株式会社 EUVL 基盤開発センター 代表取締役社長
渡辺 秀弘	株式会社 EUVL 基盤開発センター 研究連携推進部 担当部長
田中 聡	株式会社 EUVL 基盤開発センター 研究連携推進部 担当部長
井谷 俊郎	株式会社 EUVL 基盤開発センター 研究連携推進部 担当部長
塩原 英志	株式会社 EUVL 基盤開発センター 研究連携推進部 担当部長
東 司	株式会社 EUVL 基盤開発センター 研究連携推進部 担当部長
福永 健二	株式会社 EUVL 基盤開発センター 企画業務部 部長
増富 理	株式会社 EUVL 基盤開発センター 企画業務部 担当部長

＜評価事務局等＞

佐藤 義竜	NEDO 技術戦略研究センター 研究員
徳岡 麻比古	NEDO 評価部 部長
駒崎 聰寛	NEDO 評価部 主査

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
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」: 片岡 茂 NEDO IoT 推進部 主査
 - 5.2 「研究開発成果」「成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し」: 森 一朗(PL)
(株)EUVL 基盤開発センター 顧問
 - 5.3 質疑応答

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 EUV マスクブランク欠陥検査技術開発
 - 6.2 EUV マスクパターン欠陥検査技術開発
 - 6.3 EUV レジスト材料技術開発
 - 6.3-① EUV レジスト材料技術開発
 - 6.3-② アウトガス測定方法
 - 6.3-③ DSA 技術開発
7. 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについて
 - 7.1 EUV マスクブランク欠陥検査装置事業計画
 - 7.2 EUV マスクパターン欠陥検査装置事業計画
 - 7.3 EUV ブランク事業計画
 - 7.4 EUV マスク事業計画
 - 7.5 EUV レジスト事業計画 (2 社)
 - 7.6 メモリ事業への EUVL 技術適用計画
8. 全体を通しての質疑応答

(公開セッション)

9. まとめ・講評
10. 今後の予定、その他
11. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、分科会資料の確認

- ・開会宣言 (評価事務局)
- ・配布資料確認 (評価事務局)

2. 分科会の設置について

- ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき評価事務局より説明。
- ・出席者の紹介 (評価事務局、推進部署)

3. 分科会の公開について

評価事務局より資料2及び3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.「成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについて」、議題8.「全体を通しての質疑応答」を非公開とした。

4. 評価の実施方法について

評価の手順を評価事務局より資料4-1～4-5に基づき説明した。

5. プロジェクトの概要説明

(1) 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント

推進部署より資料6-1-1に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

(2) 研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し

実施者より資料6-1-2に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【宮本分科会長】 技術の詳細については後ほど議題6で議論しますので、ここでは主に事業の位置付け・必要性、マネジメントなどについて質問をいただければと思います。よろしくお願いいたします。

【泉谷委員】 いまの説明の中で一つだけ気になるのは、前提条件として市場のことを書いている6-1-1の9/22ページの部分です。始めた時期が2011年なので仕方ないと思いますが、NANDフラッシュメモリの世界市場規模が1兆4000億円強と書かれています。私どもの新聞社の調査では、すでに3兆円になっています。

これは書き方の問題だと思いますが、最後の説明では2018年から2020年にかけての予想値なり技術的な方向性が出されているのに、たとえばNANDフラッシュメモリー一つとっても、古いデータの数値が記載されているのは、少し納得できない気がします。NANDフラッシュだけにこだわっていますが、どうしてこういう低い数字を出しているのか、理解できません。

簡単に言えば、現在のデータ処理量は全世界で8ゼタバイトぐらいです。2020年は東京オリンピックで、この段階では44ゼタバイトまで上がると予想されていますから、データセンターの処理量が5倍に上がります。

もう一つの流れは、ほとんどハードディスクでやっていたデータセンターが、最大手のHPの例を見ても、もうハードディスクが2割になっています。フラッシュメモリが4割です。このまま行けば2020年までにオールフラッシュメモリという可能性もあります。そうすると、このような低い数字ではなくて、とんでもない数字になります。

簡単に言えば1980年代後半のDRAMブームのように、20年に1回ぐらいのMOSメモリブームが来るというのが私どもの見方です。そのへんをぜひ議論いただきたいと思います。

【片岡主査】 ご指摘ありがとうございます。出典は表の右下にある富士キメラ総研のデータですが、確かにご指摘のとおり、ここ数年非常に大きく変革しているのです。フラッシュメモリの見積もりは少し古

かったと思います。大変申し訳ございませんでした。

【宮本分科会長】 新しいデータを取るにはどうしたらよろしいですか。

【泉谷委員】 宣伝するわけではありませんが、私どもの電子デバイス産業新聞は豊富なデータを持っているので、いろいろ参考にさせていただければと思います。

【宮本分科会長】 よろしくをお願いします。

【徳岡部長】 この資料は公開なので、新しいデータに変えて公開していただけますか。

【片岡主査】 わかりました。

【上野委員】 私も同じ図で違和感を覚えます。一つは、検査装置の開発をしているのにマスクのデータを入れて良いかということです。あとは省エネ効果で数値が出て、「微細化プロセス適用による低消費電力化により省エネ効果」とありますが、EUVが適用されなくても微細化プロセスは進むと思うので、そのへんを実施の効果に入れて良いのかどうかです。

【片岡主査】 これは現行プロセスそのままということを前提にして、EUV (Extreme Ultraviolet : 極端紫外線) の普及率が30%になって置き換わったときと仮定しているので、いまのご指摘は、確かにそうなのかなというところはあります。

【波佐主任研究員】 1点補足させていただきます。これは2011年なので、プロジェクト前の段階での見積もりになりますが、当時はEUVでしか微細化できないだろうという目論見で進められていました。

現在EUVがなくても微細化は進んでいるという話もありますが、実際は非常に大きなコストを使って微細化が進められています。現時点はSub-10nmが見え出した段階で、EUVがマストで必要となってきた状況なので、当初立てた見積もりをそのまま記載しております。メインCPUの30%ぐらいは微細化になるだろう、EUVが使われるだろうという予測で、この見積もりを記載させていただいております。

【渋谷委員】 私もいまのページで確認したい点があります。マスクとレジストに特化するの、日本の技術力から考えると私も良いと思いますが、実際はアメリカのマスク検査装置を結構使っているので、もっとマスク製造技術に特化しなくて本当に良かったのかという疑問があります。マスク検査装置を開発するよりは、技術的には難しくないということでしょうか。

【森PL】 マスク関係のナショナルプロジェクト、あるいは民間のプロジェクトは、MIRAIプロジェクトやSelete (株) 半導体先端テクノロジーズ) の民間プロジェクトとして2000年代前半から実施されています。私見が入りますが、マスクの製造プロセス開発は各社が自社で開発したい領域で、要するにプレコンペティティブではなくてコンペティティブ領域です。

マスク技術の場合、ブランクも含めてリソグラフィに比べて装置関係の市場規模が小さくて、技術はどんどん難しくなっています。特に検査装置は高額なので、共通インフラ的なものは国の支援の下で開発したいという要望が強く、こういう流れになっていると認識しております。

マスクの製造プロセスが簡単だと言うつもりはなくて、各社とも努力されていて、あまり表には出てきませんが、多くの企業が集まって開発するのではなく、マスクメーカーが独自で、あるいはユーザーとの共同開発というかたちで実施されているのではないかと考えています。

【宮本分科会長】 ありがとうございます。もし他に質問があれば、お願いいたします。

【河合委員】 特許、学会発表、成果の点です。資料6-1-2の23/29ページですが、特許の国際出願16件、トータル72件は少し貧弱さを感じます。これだけ国際競争力、国際的なコラボレーションをうたいながら5年間で16件なのかということです。

学会発表件数(査読付き)219件と特許との関係について、特許性のあるものを発表していないのかということが心配になります。国際出願はこれ以上ないのですか。まだ出されるのでしょうか。

【森PL】 提案はしても出願できていないものが10数件あることをご承知おきください。国際出願がこれ

以上ないのかということに関しては、Selete の 2004～2005 年から変わりましたが、受託した EIDEC あるいは Selete のようなコンソーシアム企業では出願せずに、どの国に出願するかも含めて出向元の企業で判断することになっています。

多いか少ないかに関しては、河合委員のおっしゃるとおり十分だとは思ってなくて、これに関しては最後のほうで追い込みをしたという事実があります。ただ 1 点、装置に関してはレーザーテック、荏原製作所から、装置メーカーとして通常行われているレベルの数は出ていると認識しています。

五つのプログラムに関して本音ベースの話をする、アウトガスの計測はプレコンペティティブという大きな前提があります。材料開発そのものが、実は非常に微妙なところがあります。実用化の取り組みのところで説明しましたが、各社とも自社の材料の内容についてはなかなか表に出さない、あるいは評価を前提にやっている、材料特許の提案に至らない。それではいけないということで、メタルレジストに関しては EIDEC 発オリジナルの取り組みが、最後の 1 年半でようやく始まり、特許出願に繋げることができました。

五つのプログラムと呼んでいるテーマについて、それぞれバックグラウンドがあって、たとえば DSA (Directed Self Assembly : 誘導型自己組織化) 技術に関しては、デバイスメーカーの立場から言うとフルインテグレーションをして、デバイスに適用できるレベルの基盤技術を開発しようということを取り組んできました。少ないではないかというお叱りを受けるかもしれませんが、DSA 技術に関しては、数は出しています。

特許のネタになるものが学会発表で出ているのではないかというご懸念に関しては、十分に吟味して対応しております。何度も申し上げますが、プレコンペティティブ領域を共同でやる場合、コンペティターがいる装置、たとえば欠陥検査装置に関しては、それでも数が出ています。

ただ、リソグラフィやマスクの領域では、デバイス開発と比べて特許が少なくなってしまうということは傾向としてであると認識しております。これはプロジェクトリーダーとしても大いに反省しなければいけないことで、最初に技術担当取締役としてかかわっていたときから大きな課題であると認識していることを、最後に申し添えておきたいと思います。

【笹子委員】 NEDO への質問です。最初のほうで実施の効果が議論されましたが、このプロジェクトの ROI について言わなければいけないことがあります。政策上の位置付けで、IT というのは少し古いですが、最先端デバイスの開拓をするという精神の下でこのプロジェクトが始まっています。

国際的な協調も非常に良いことですが、結果として、いま 9 台の EUV が稼働しています。たぶん日本は非常に少ないだろうと思いますが、ROI の考え方で、半導体の微細化だけ評価せずに人材面も含めて究極の技術開発をしたという波及効果はたくさんあると思うので、そういう面をぜひ評価していくべきではないかと思います。ただ単に EUV にフィードバックというと非常に苦しいのではないかと思います。

【片岡主査】 直接の答えになっているかどうかわかりませんが、材料開発の中で NDM (Nano Defect Management) というプロジェクトを開始する予定なので、EUV 関係の微細化プロセスの開発成果をそちらに生かしたいと考えております。

【宮本分科会長】 どうもありがとうございました。質問がないようでしたら、これで終わりにします。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

省略

7. 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについて

省略

8. 全体を通しての質疑応答

省略

(公開セッション)

9. まとめ・講評

【渋谷委員】 いろいろ技術が進んでいて評価できると思います。マスクブランクとパターンドマスクの検査装置の開発がだいぶ進んでいますが、マスクメーカー、ブランクスメーカー、デバイスメーカーが協働してやっていくことがいろいろあると思われます。それはすべて NDM の中に入るのか、NDM はレジストだけなのか気がになりました。NDM に入るかどうかは別として、いままでの成果をものにしていくためにも、さらに進めることが重要だと思いました。

それから最初に河合委員が、知的財産の件で出願が少ないのではないかと言われました。会社によってはかなりの割合で外国出願をしていますし、極端に言うと外国出願しないようなものは特許ではないという認識です。グローバルな時代ですから、そのぐらいの考え方も必要ではないかと思います。特許の出願料も安くないですが、そのへんは考えたほうが良いと感じました。

優れている会社はたぶん知的財産権だけではなくて、ノウハウをうまく守る別の技術があると思うので、そういうことを含めて今後さらに進めていただければと思います。

【笹子委員】 まず非常に良かったのはテーマ設定です。特にわが国が強いマスク分野、レジスト分野に絞ったことは、結果として非常に良かったと思います。さらにマネジメント的に、グローバルにコラボレーションしてシェアしたことも非常に評価されると思います。日本はそういうところが不得意でしたが、ここは非常に評価したいと思います。

残念ながら国内は、わが社も含めて EUV を使うプレーヤーが非常に少なくなっています。これは状況的に仕方ありませんが、この最高レベルの技術開発したスキームは横展開が利きます。私はいま半導体以外のデバイスも見ていますが、半導体の最高レベルの技術は横展開で非常に役に立ちます。ですから単に EUV うんぬんではなくて、こういう最高レベルの微細加工技術がいろいろ役に立つという面の評価もしてよいのではないかと思います。

残念なのは人材育成です。振り返りをして、どういう方が育ったのかについても今後言及すべきではないかと思いました。

【河合委員】 非常に素晴らしい、光る技術もかなり多く見られて、非常に頑張って成果を上げているという第一印象を持っております。もちろん、まだ課題の見られる成果もありますが、今後も継続して、良いかたちで結論まで導いていただければと思います。

このプロジェクトの初期の評価を存じ上げないので、課題設定の経緯はわからないのですが、最後の評価になると、「この課題を解決すれば EUV 技術は完成するのか」というあたりが少し心配になりました。ですから課題、提案、解決だけの発表ではなく、残った課題を今後どうするのかという発表もあると非常にわかりやすかったと思います。

今後は NDM に移って、(装置の) 配管とか、欠陥とか、生産活動から言うと泥臭い領域に入っていきます。おそらくここは本当の意味の勝負所だと思いますが、またプロジェクトを主導されて、さ

らに良い成果が出ることを非常に期待しております。

それから今日のお話を伺って、大学の力が少し弱いように思いました。言い方を変えると、もっと大学の力を引き出していただければと思います。笹子委員からもお話があったように人材の発掘も含めて、もっと積極的にどんどん引っ張り上げるとか、あるいは日本全国にたくさんの大学があるので、積極的に見出すという姿勢が国家プロジェクトには必要だと思います。

冒頭にも申し上げましたが、個人的にも知財の確保は非常に気にしています。私は過去の経験上、80～90年代の日本が良かったときにTI特許でかなり痛い目にあっています。それはデバイスの特許ですが、装置、プロセス材料も含めて、かなり神経質になるぐらい、特許がものを言うと考えています。これは時代を超えても変わらないと思うので、このあたりもぜひご検討いただければと思います。

【上野委員】 まずテーマ設定ですが、私も笹子委員が言われるように材料とマスクを選ばれたのは非常に良かったのではないかと考えています。お聞きした技術に関しては、全般に高い目標設定に対して非常に達成度が高いように思いました。

ただ競合技術の位置付けや、目標値が妥当かどうかは、レジストに関しては専門領域だからわかりますが、マスクについては本当にそれで良いのかどうか、よくわかりませんでした。達成度に関して、すべて「達成」と書いてありますが、目標値の設定が本当に正しいのだろうかと思いました。

事業化は、技術開発の目標値の設定とはまったく異なり、顧客の動向、それに対する要求、周辺技術の進展、差別化技術、コストについて、明らかにする必要があります。しかし、実施企業ではここでは明らかにできないということなので、この事業計画の発表では判断は難しいと思いました。

【泉谷委員】 基本的にマスク、レジストという日本が非常に高いシェアを持っているところにフォーカスしたことは非常に評価できます。今日、詳細な技術内容を聞かせていただいて、非常に高いレベルにあることを確認できたので、期待したいと思うし、継続すべきだと思います。

ただ冒頭に申し上げたように、NEDOの中期計画上の位置付けでこれが行われていることはわかりますが、たとえば「IT企業の国際競争力の強化」に関して言うと、IT産業は完全に成熟産業です。これからは衰退産業です。そういう認識の上に立っていただきたいと思います。

3大製品は、液晶テレビは2億5000万台で5年間張り付いたままです。パソコンは2010年の4億台がピークで、今年は2億5000万台です。二度と伸びることはありません。スマホは13億台で、14億台まで来ましたが、おそらく横ばいでしょう。3大IT製品は全部止まっています。それどころかマイナス成長に入ります。そういう状況の中で、もう一つの大きな潮流であるIoTがやって来ます。

私は、2016年がITとIoTがクロスオーバーする年だと思っています。ですから、ぜひ次のプロジェクトのときに、IoTの新潮流をベースに据えていただきたいと思います。いままでのITではないということです。たとえば物流のタグ、データセンター、車載のセンサ、あるいは医療もあります。IoTは産業革命です。IoT市場という言葉はなくて、IoTが持ってくる新しい技術が最終的には半導体に落とし込まれます。

余分なことを言えば、国内トップの半導体メーカーである東芝を引き入れてやるのはすぐわかりますが、世界トップのメーカーがもう1社あります。CMOSイメージセンサで世界トップはソニーです。このソニーはDRAMを搭載したCMOSイメージセンサの開発に成功しています。いよいよメモリを積み込んで、CMOSイメージセンサで、車載センサと防犯センサで勝負をかけます。これがIoTです。

いわゆる事業の位置付けのところで、もう少しIoTを意識していただきたいというお願いです。

【石原分科会長代理】 私の持論でもありますが、森PLが最初にプロジェクトの計画をつくったときに言われた言葉を鮮明に思い出します。「リソグラフィ技術はインテグレーションである」というコンセプトで、このプロジェクトは設計されましたが、技術のインテグレーションに加えて、実はグローバル

にもインテグレーションができています。EUV リソグラフィという技術体系全体を見たときに、ここは日本が強いから担当する、ここはアメリカ、ここはヨーロッパと、世界でインテグレーションができていて大変うまく設計されたプロジェクトであり、5年経って大変に立派な成果が出ています。皆さん、そういう講評をされましたが、私もそう思います。

5年前から既に言われていましたが、ここに来て、オープンイノベーションが強く叫ばれています。EUV については大きな研究成果が出てきましたが、半導体産業やいろいろな産業を見たときに、実は日本ではこの4分の1世紀にわたって大きなイノベーションが生まれていません。それはやり方の上でも不足していたものがあって、その一つがオープンイノベーションだろうとみんなが思い始めています。そういう時代背景から、本事業が報告書を出すときには、ぜひオープンにできる報告内容はできるだけオープンにしてほしいと NEDO にお願いしたいと思います。

途中ですいぶん IP (知財) が話題になりました。森 PL は盛んにプレコンペティティブという言葉を使われましたが、これは知財マネジメントで苦労された証であって、これをうまくやるにはどうすれば良いかを悩まれたのだと思います。時代的には、やはりプレコンペティティブの一步先まで踏み込んで、オープンイノベーションをやるようにならないと、本当の競争力は出てこないと思います。よろしくお願ひします。

最後は講評ではなくてお礼です。1986年に X 線縮小投影露光ということで、私と一緒にやっていた木下先生が応物学会で発表しました。それから実に30年経っています。最初に発表したときから、これは滅茶苦茶難しい技術だという感覚はありましたが、ここまで持ってきた皆様のご努力に、こんな場で恐縮ですが、お礼を申し上げたいと思います。どうもありがとうございました。

【宮本分科会長】 私は中間評価のときにも分科会長をやらせていただきましたが、そのときは16nmが対象で、それなりにできていました。11nmは結構難しいのではないかと感じていましたが、今日の発表を聞くと、それなりの成果が得られています。

初めは頭の中が少し整理できておらず、実用化・事業化の話になると突然7nmになったので、どういうことだろうと思っていましたが、2019年、2020年ぐらいにそうなれば良いというお話なので理解できました。また最後の東芝からのお話では、だいぶ整理されたのではないかと思います。2019年あるいは2020年に実際に EUVL が使われるようになったときに、いまの成果がさらに進んで、7nm 対応のものができれば、われわれとしても大変うれしいと思います。

生産性を考えると EUVL の光源が問題だというお話が最後に出てきましたが、私も EUVA (技術研究組合極端紫外線露光システム技術開発機構) でかかわっていた者として、日本がやれなかったのは残念だとも思っています。これは仕方のないことですが、今後皆さん頑張って、EUVL で成果を出していただけたらと思います。以上です。

次に推進部長及び PL から一言お願ひいたします。

【都築部長】 NEDO の IoT 推進部の都築です。途中から参加させていただきましたが、非常に良い勉強にもなりましたし、今後に向けてのサジェスションもたくさんいただきました。IoT を標榜している組織なので、そういうことを肝に銘じて取り組んでいきたいと思っております。このプロジェクトの研究、実施者の皆様方、成果を上げていただきまして、本当にありがとうございました。

事業化に向けた取り組みのお話がありましたが、経済産業省としても、NEDO としても、とにかく実装して、競争力のあるかたちで社会に羽ばたいていくことが何よりです。今日も将来へ向けての道筋を、いろいろな方々からお聞きすることができましたが、ぜひ不断の努力で、とにかく一つでも二つでも羽ばたいていただきたいと切に願う次第です。

今日は長い会議でしたが、評価委員におかれても、非常に建設的なコメント、ご示唆、叱咤激励の

言葉をいただきまして、感謝申し上げる次第です。どうもありがとうございました。

【森 PL】 今日一日、先生方から貴重なご意見をいろいろ伺って大変参考になりました。反省すべきところは多々ございます。

せっかくの機会ですから、いくつか気になったことだけお話しさせていただきます。最初に笹子委員が人材育成とおっしゃいましたが、人材育成の視点でどうかということ、評価委員会で実施者側から伝えるという意識がなかったことを反省しております。

石原委員からもコメントがありましたが、特に今回グローバルにやって、ものすごく人が育ちました。その人間と、もっと若いうちにこういうことがやれる場を考えなければいけないと、いつも話しています。一つ前のプロジェクトのときも、私はそうすべきだと思っていて、なかなか認めてもらえなかったのですが、EIDEC のスタート時点で認めてもらえて、これこそ非常に良い人材育成の場だと痛感しました。

グローバルオープンあるいはオープンイノベーションで、デバイスメーカー、サプライヤー企業、外国メーカーといろいろ議論するのは、1対1とは全然違います。英語力の問題もあり、私も最初は躊躇していましたが、SEMATECH (Semiconductor Manufacturing Technology)、IMEC (Interuniversity Microelectronics Centre) で、いろいろな人達が出てくる場で、それでも物おじしないで発言して、日本の EIDEC の成果を認めてもらうことを通して、私自身、いくつになっても人間は成長するということを実感しました。このあたりをどう次の若い世代に伝えていくかが一つの残された課題であり、考えなければいけないところだと思いました。

知財の件に関しては、午前中も申し上げたように、私自身もずっと気になっていたことなので、次のプロジェクトでぜひ生かしてもらいたいということで、何らかの引き継ぎをしたいと感じています。

技術的なところで1点だけ申し上げますと、7nm ノードロジックのハーフピッチはそんなに細くありません。hp16nm、11nm というターゲットの設定は一つの代表的な数値であり、ITRS (International Technology Roadmap for Semiconductors : 国際半導体技術ロードマップ) でも、ロジックとメモリとで、また、メモリでも DRAM とフラッシュとで使われる寸法が違うことが明記されています。

どのデバイスでも同じ時期に使われるリソグラフィとしては、ほぼ同程度の難しさです。何が違うかということ、フラッシュは単純な1次元パターンで、これはリソグラフィが得意で、他のデバイスより微細な寸法を使うことができます。DRAM はメモリセルに2次元のパターンが使われます。ロジックでは、2次元のランダムなパターンが使われます。1次元より2次元の方が、また、繰り返しパターンよりランダムなパターンの方が一度の露光でつくるのは難しいということで、フラッシュ、DRAM、ロジックの順に使われる寸法が緩くなっています。今回も事前に NEDO の片岡主査と話をしましたが、このあたりは短時間でなかなかご理解いただけないこともあります。

ただ宮本分科会長から最後にコメントしていただいて、一つのシナリオとしておわかりいただけていると思えました。必要であれば、ご質問いただければお答えできると思えます。

河合委員から、大学の力を引き出すのが弱いのではないかというお話がありました。午前中のセッションで、EIDEC シンポで成果の普及と偉そうなことを言いましたが、最後の年になって学会へ発表したら、「うちにこういう解析技術がある」と、5~6カ所から声をかけていただいて、うれしい悲鳴を上げることになりました。

裏を返すと、アカデミアの力を引き出すのは、生産技術にたずさわっている者には荷が重かったということです。そういうところに関しても、プロジェクトの人材のフォーメーションを考えるべきだと感じた次第です。

本当に良い場を与えられて、個人的にも大変良い経験をさせていただきました。これを財産として次にどうつなげるか、最後のプロジェクトの評価の先生方とのやり取りの中で、もう少し考えていき

たいと思っております。今日はどうもありがとうございました。

【宮本分科会長】 ありがとうございました。質問がないようでしたら、これで終わります。

10. 今後の予定、その他

11. 閉会

配布資料

資料 1	研究評価委員会分科会の設置について
資料 2	研究評価委員会分科会の公開について
資料 3	研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
資料 4-1	NEDO における研究評価について
資料 4-2	評価項目・評価基準
資料 4-3	評点法の実施について
資料 4-4	評価コメント及び評点票
資料 4-5	評価報告書の構成について
資料 5-1	事業原簿（公開）
資料 5-2	事業原簿（非公開）
資料 6-1-1	プロジェクトの概要説明資料（公開） 「事業の位置付け・必要性」「研究開発マネジメント」
資料 6-1-2	プロジェクトの概要説明資料（公開） 「研究開発成果」「成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し」
資料 6-2-1	プロジェクトの詳細説明資料 （EUV マスクブランク欠陥検査技術開発：(株) EUVL 基盤開発センター）（非公開）
資料 6-2-2	プロジェクトの詳細説明資料 （EUV マスクパターン欠陥検査技術開発：(株) EUVL 基盤開発センター）（非公開）
資料 6-2-3	プロジェクトの詳細説明資料 （EUV レジスト材料技術開発：(株) EUVL 基盤開発センター）（非公開）
資料 7-1	成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについて （EUV マスクブランク欠陥検査装置事業計画：レーザーテック（株））（非公開）
資料 7-2	成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについて （EUV マスクパターン欠陥検査装置事業計画：(株) 荏原製作所）（非公開）
資料 7-3	成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについて （EUV ブランク事業計画：HOYA（株））（非公開）
資料 7-4	成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについて （EUV マスク事業計画：大日本印刷（株））（非公開）
資料 7-5-1	成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについて （EUV レジスト事業計画：JSR（株））（非公開）
資料 7-5-2	成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについて （EUV レジスト事業計画：富士フイルム（株））（非公開）
資料 7-6	成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについて （メモリ事業への EUVL 技術適用計画：(株) 東芝）（非公開）
資料 8	今後の予定

- 参考資料1 NEDO 技術委員・技術委員会等規程
参考資料2 技術評価実施規程

以上