

第1回「革新的製造プロセス技術開発（ミニマルファブ）」研究開発プロジェクト
終了時評価検討会 議事録（案）

1. 日 時 平成27年12月25日（金） 13：55～14：56

2. 場 所 経済産業省本館6階 第4会議室

3. 出席者

（検討会委員）〔敬称略・五十音順、※は座長〕

菊池 純一 青山学院大学法学部教授

中村 修 SEMI ジャパン代表

原 邦彦 豊橋技術科学大学特命教授

※ 平本 俊郎 東京大学生産技術研究所教授

和田木 哲哉 野村證券株式会社エクイティ・リサーチ部
エレクトロニクスグループマネージング・ディレクター

（研究開発実施者）

原 史朗 国立研究開発法人産業技術総合研究所ナノエレクトロニクス研究
部門ミニマルシステムグループ長

池田 伸一 国立研究開発法人産業技術総合研究所ナノエレクトロニクス研究
部門ミニマルシステムグループ上級主任研究員

久保内 講一 ミニマルファブ技術研究組合専務理事

宮入 豊 ミニマルファブ技術研究組合事務局長

（事務局）

製造産業局産業機械課

課長補佐 深宮 智史

課長補佐 中山 和泉

技術二係長 吉田 正憲

（評価推進課）

産業技術環境局技術評価室

技術評価専門委員 小木 惠介

4. 配布資料

資料1 「革新的製造プロセス技術開発（ミニマルファブ）」研究開発プロジェクト
終了時評価検討会 委員名簿

資料2 研究開発評価に係る委員会等の公開について

資料3 経済産業省における研究開発評価について

資料4 評価方法（案）

資料5 「革新的製造プロセス技術開発（ミニマルファブ）」研究開発プロジェクトの
概要

資料6 評価用資料

資料 7	「革新的製造プロセス技術開発（ミニマルファブ）」研究開発プロジェクト技術評価書の構成について（案）
資料 8	評価コメント票
質問票	
参考資料 1	経済産業省技術評価指針
参考資料 2	経済産業省技術評価指針に基づく標準的評価項目・評価基準
参考資料 3	平成 23 年度事前評価報告書（概要版）
参考資料 4	「革新的製造プロセス技術開発（ミニマルファブ）」プロジェクト基本計画

5. 議事

（1）開会

事務局挨拶に続き、委員、事務局及び評価推進者の出席者の紹介が行われた。
委員の互選により、平本委員が座長に選任された。

（2）座長挨拶

平本委員から座長選任挨拶が行われ、引き続き、各委員の自己紹介が行われた。

（3）研究開発評価に係る委員会等の公開について（議題 1）

事務局から資料 2 により検討委員会の公開について説明がなされた後、検討会に諮り、配付資料、議事録及び議事要旨を公開することについて、了承された。

（4）評価の方法等について（議題 2）

事務局から、資料 3 を用いて説明が行われた。

（5）プロジェクトの概要と評価用資料について（議題 3）

事務局及び研究開発実施者から、資料 5 により、革新的製造プロセス技術開発（ミニマルファブ）プロジェクトの概要について説明を行い、以下の質疑応答が行われた。

【菊池委員】<質疑>事業アウトカムの考え方についてですが、エネルギー関係予算であることから、省エネ効果を目標とせざるを得ないということは理解できるのですが、予算上のアウトカムだけではなく、プラットフォームをつくるとか、コンソーシアムを形成するとか、技術的な側面だけではなく、研究開発を促進する支援サービス的なものをアウトカムと書いてもいいのではないかと思います。

また、そういった項目も評価対象にしてもいいのかと思います。研究開発実施者は、プラットフォームづくりを進めているが、その考え方をお聞きしたい。

併せて、資料 1 2 ページの事前評価の結果の中に、「装置の万能化」ということがピックアップされているが、研究開発実施者は、万能化について、どのようにお考えになっているかお聞きしたい。

【事務局】<応答>予算に関しては、省エネ予算として本プロジェクトの予算を獲得したという経緯もあり、省エネ効果を記載させていただいているが、事前評価の段階では、この数値目標は設定されていませんでした。

これは、ミニマルファブが小さいファブであり、クリーンルームも不要であるということから、予算要求の成果として公表する資料の中で、期待できる

波及効果として設定した効果になりますが、平成32年に効果が出てくることもあることから、欄外に補足説明をさせていただいたところです。

また、事業アウトカムが省エネ効果だけで謳えるかということについては、ご指摘のとおりでございまして、プロジェクトの効果・意義については、評価軸にとどまらない効果が出ているのではないかと考えています。

【原グループ長】<応答>本プロジェクトは、全く新しい産業システムをつくるという考え方で進めておりますが、プロジェクトの真意を理解いただくためには、モデルケースづくりが重要と考えている。単に装置をつくるだけではなく、その装置を中心としたプラットフォームづくりが重要で、コンセプト、テクノロジー、マネージメント、ビジネスについて、新しい提案をしていく必要があり、この目標の具現化をプロジェクトで進めてきたところです。

特にご理解いただきたいのは、事業単位を小さくすることにより、中小企業が中心となったものづくりを進められることです。また、超小型化は日本のお家芸ですので、製造装置を超小型化し、日本の得意なところで勝負をし、スタンダート化し、標準化を進めていっています。

また、オーサリゼーションをすることにより、ブランドとして認証を進めていき、特許・知財を産総研と共同出願をすることにより一元化し、コントロールができるような仕組みになっています。

また、ご質問のあった万能化についてですが、万能化すると誰でも機器を作れてしまうので、隠れた万能化、つまり高い技術を標準化することで価値を生み出すことを考えています。

「万能化＝多機能化」と言い換えることができますが、大量生産の場合では、多機能化せざるを得ない状況です。ミニマルファブでは単機能化つまりお客様によってカスタマイズをし、個別対応をしていきます。ただし、横串を通せるような搬送系については、万能化・標準化をすることが大切と考えています。

【中村委員】<質疑>事業アウトプットでは、目標100台に対して実績105台となっていますが、プロセス上で一部の装置の完成度が十分でないと伺っています。

これは、台数を開発目標と設定して、その目標を達成できたということだと思いますが、個々の装置の性能面に関する目標設定がどのようになされていて、

3月31日の段階でどのように評価され、今後どのように繋がっていくかについて御説明いただければと思います。

【原グループ長】<応答>イオン注入装置とCVD装置については、実用化という意味ではまだ完成していない状況です。ただしこれらの機器は、小型化難開発装置と考えており、小型化できる目途を立てるということをプロジェクトの目標にしておりました。その意味では、全ての要素技術を小型化し、目標を達成していると言えます。

【原委員】<質疑>ミニマルファブでは、ウェハをミニマルシャトルの中に入れたら、空気に触れずにデバイスプロセスを完成することができる特徴だと思われます。空気に触れないことは不良率ゼロのプロセスに限りなく近づいていく

と考えていますが、もし、不良率ゼロが達成できれば、その意味でも革新的だと考えています。

不良率がゼロかどうかということを確認して、アウトカムを議論しても意味があるのではないかと思いました。

【原グループ長】<応答>局所クリーン化というテクノロジーを国家プロジェクトで熟成させていただきました。完全密閉にする、密閉度を高めるということをプロジェクトの中で進めてまいりました。しかしながら、現時点では完全密閉はできておりませんが、システムとして基本原理部分は達成しており、将来的にはできるようになります。これはプロジェクト終了後の技術的なアウトカムとして進めてまいりたいと思います。

【原委員】<意見>もしそういうデバイスができますと、それを使ったシステムも市場に出てから不良を出さないという、故障率が限りなくゼロになるという非常に画期的な省資源プロセスにつながると思っており、そういった意味でも期待をしています。

【和田木委員】<質疑>改めて確認しますが、27年度の国費投入の額はいくらでしょうか。

【事務局】<応答>27年度の国費投入はゼロとなっています。

【和田木委員】<質疑>今日の趣旨とは外れるかもしれません、キヤノンは太陽電池を何十年も研究を続けて、パテント登録数はシャープに続いて2位だったのですが、太陽電池マーケットが立ち上がる1年前に研究をやめてしまいました。立ち上がる直前が一番お金が掛かるのですが、ミニマルファブについて色々な方と議論をするのですが、批判的な方は、机上論ではないか、競争力がないのではないかということをおっしゃいますが、それに対して反論できる機会が訪れていると思います。

ファンドリーをやろうとしている会社がいて、実際にモノを作ってプラスチックアップしていくば、かなりの競争力の高い制度概要ができるのではないかと思っていますが、あともう少しで達成した目標以上のところにいけると思うので、何らかの形で補助があつてもいいかと思います。

二つ目としては、単に装置を売って儲けるだけではなく、これに関与した企業が自社でミニマルラインを持って、半導体を内製して自分たちのビジネスを強化していくことが、日本の産業力強化につながっていくと思います。

二つ目は、終了時評価の評価項目にはそぐわず、達成度評価の評価項目になるのかもしれません、そういった視点も入れた方がいいかと思いました。

【事務局】<応答>国費の直接の投入についてですが、3年間38.5億円の投資をさせていただき、基礎的な研究開発について目途を立たせていただきました。

今後、立ち上げする際にについての費用については、研究開発事業・補助事業等について国で実施をしておりまして、公募いただいた上で資金確保をいただければと思っています。

【和田木委員】<質疑>資金獲得の道は、別途あるということでしょうか。

【事務局】<応答>一般的な公募事業になりますが、公募いただき予算獲得をしていただく流れとなっています。

【原グループ長】<応答>一つのプロジェクトが終わると、それを続けるというのは難しい

ことですが、資料5の9ページにありますアブリPJを展開し、獲得した資金を用いて、更に発展した価値を政府に認めていただいて、新しいプロジェクトを立てることはありえると考えています。

【和田木委員】<意見>他のプロジェクトで、事業終了後に参入企業が「こんなプロジェクトは忘れない」というものもたくさんあったと思いますが、ミニマルファブのプロジェクトについては、自分の工場に入れたいという話などもお聞きします。できればもう少し様子を見たい、見ていただきたいと思っています。

【中村委員】<質疑>一般公募の道もあるという話がございましたが、具体的な計画などはあるのでしょうか。

【事務局】<応答>現在、研究開発実施者におかれましては、平成27年度戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）に公募し、4テーマが採択されている状況です。

【平本委員】<質疑>資料5の11ページの費用対効果の図についてですが、最終的には全世界の50%のシェアを取るという計画で、素晴らしいと思います。ちなみに、既に装置を販売されているという話がありましたが、具体的にどの装置を販売されているのでしょうか。

【原グループ長】<応答>既に販売された装置は、洗浄装置、ディベロッパー、マスクアライナー、マスクレス露光装置、エッチャー、スペッター、になります。

【平本委員】<質疑>色々な国家プロジェクトを見てきましたが、大抵のケースは比較する対象が良くなく、残念なものが多くあります。資料5の8ページのミニマルデバイスター・ゲットの図においては、とっても印象的なグラフですが、比較する対象が本当にフェアかどうかを吟味いただいて、ミニマルファブの効果を主張されたらいいかと思います。

【原グループ長】<応答>この資料にプロットされた点、こちらは正確に調査を実施したものになります。

マスク代、IP費用、ウェハ代、設計費、工場建設費、パッケージングテスト代全て足し合わせたもので、大手ファンドリーに見積もったものです。

【和田木委員】<意見>資料5の11ページに売上げ38億円、3,600億円等の数字がありますが、日本の半導体製造の競争力回復・向上が目的でもあると思います。ミニマルを導入して製造された半導体の金額を加味して目標とするのもいいかと思いますので、ここまで高いハードルを設定しなくてもいいかと思います。

(6) 今後の評価の進め方について

事務局から、資料8の評価コメント票について説明を行い、評価コメント票の提出期限を平成28年1月15日（金）とすることを確認した。

また、次回の開催については、書面審議とすることとした。

(7) その他

(8) 閉会

以上