

研究評価委員会

「超高密度ナノビット磁気記録技術開発(グリーン IT プロジェクト)」(中間評価)分科会

議事要旨(案)

日 時 : 平成22年11月8日(月) 13:00~18:00

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	三浦 義正	信州大学 理事・副学長
分科会長代理	村岡 裕明	東北大学 電気電子研究所 ブロードバンド工学研究部門 情報ストレージシステム研究分野 教授
委員	安藤 功兒	独立行政法人 産業技術総合研究所 フェロー
委員	一柳 優子	横浜国立大学 大学院工学研究院 准教授
委員	押木 満雅	社団法人 日本磁気学会 事務局長
委員	中埜 賢一	NTTアドバンステクノロジー株式会社 顧問
委員	本間 敬之	早稲田大学 先進理工学部 応用化学科 教授

<推進者>

中山 亨	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	部長
吉木 政行	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	主幹
松嶋 功	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	主研
木村 淳一	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	主査
森本 政仁	NEDO	電子・材料・ナノテクノロジー部	主査

<実施者>

城石 芳博	プロジェクトリーダー	株式会社 日立製作所 研究開発本部	主管研究長
片岡 宏之	株式会社 日立製作所	エレクトロニクス研究センター	センター長
宮本 治一	株式会社 日立製作所	エレクトロニクス研究センター	主管研究員
牛山 純子	株式会社 日立製作所	エレクトロニクス研究センター	主任研究員
川邊 隆	株式会社 日立グローバルストレージテクノロジーズ	ヘッド開発本部	本部長
森永 諭	株式会社 日立グローバルストレージテクノロジーズ	ヘッド開発本部	主任技師
喜々津 哲	株式会社 東芝	研究開発センター 記憶材料・デバイスラボラトリー	室長
岩崎 仁志	株式会社 東芝	研究開発センター 記憶材料・デバイスラボラトリー	参事
鎌田 芳幸	株式会社 東芝	研究開発センター 記憶材料・デバイスラボラトリー	主任研究員

太尾 奈津子 株式会社 東芝 研究開発センター 研究企画部 主務

<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

土橋 誠 同上 主査

吉崎 真由美 同上 主査

<一般傍聴者>

5名出席

議事次第

(公開の部)

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、事業化の見通し」
 - 4.3 質疑

(非公開の部)

5. プロジェクトの詳細説明 (非公開)
 - 5.1 プロジェクト全体の詳細説明
 - 5.2 超高密度ナノビット磁気媒体技術の研究開発
 - 5.3 超高性能磁気ヘッド技術の研究開発
 - 5.4 超高精度ナノアドレッシング技術・ハードディスクドライブシステム化技術の研究開発
6. 全体を通しての質疑

(公開の部)

7. まとめ・講評
8. 今後の予定
9. 閉会

議事要旨

(公開の部)

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。
- ・ 三浦分科会長挨拶
- ・ 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 「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。

同資料の 4.1 および 4.2 の発表に対し、以下の質疑応答が行われた。

主な質疑内容

- ・ 政策上の位置づけとしてITとエネルギーという二つのイノベーションプログラムがある。ハードディスクは確かに IT 技術そのものだが、エネルギーと並べたときの具体的な内容について質問がなされた。それに対して IT イノベーションはより高性能化の実現と産業の活性化が目標だが、その中で同時に起こってくるネガティブインパクトとして、エネルギーの増大という問題が指摘されている。ハードディスクについて言えば、世界全体の記憶容量の指数関数的な拡大は必然としたうえで、ビット当たりのエネルギー消費をどこまで圧縮できるかというプラスの観点と、それに伴うネガティブインパクトを抑制可能なクロスポイントがここに位置付けられている旨、回答がなされた。
- ・ この分野はエネルギーとともに重要な分野である。この業界は世界で 5 社、日本からこのプロジェクトの 2 社が入っているのは重要である。事業化を考えると情報の共有化ははしないほうがよい場合があるが、そこをどう考えるか質問がなされた。それに対して、今、非常に難しい課題に挑戦しており、研究最先端のフェーズで隠して研究しても意味がないと考え、できるだけ情報は共有しようという方針で進めていること、および、これまでの経験で、お互い同じようなことを考えていることが多く、叡智を集めて研究するほうが良いと考えているという回答がなされた。

関連して、メーカーが2社に淘汰された原因、今後もし1社になったらどう進めていくのかについて質問がなされた。回答として、プロジェクト開始時は3社あり、その後事情により2社に集約された。さらに、一般論としても、世界の動きは集約化の方向にある旨、発言された。

- ・ 記録方式として4種類検討しているが、最後には1つに集約する予定なのか、方針について質問がなされた。それに対して、それぞれの技術をかなり深く検討し、その特徴を洗い出しそこにそれぞれのノウハウを入れ込むことで、また新しい知見が開けるといことは過去いろいろと経験している。さらにこれらの技術を組合せることで100Tb/in²を狙える可能性もあると見通しており、今は多くの方式検討を進める方針である旨回答された。
- ・ 省エネルギー効果の算出法について質問がなされた。それに対して、現在装置は3.5型、2.5型、1.8型と3種類あるが将来は2.5型に集約されるだろうということで、2.5型換算により算出した旨回答がなされた。
- ・ プロジェクト成功率10%の設定の仕方について質問がなされた。それに対し、NEDOでは開発要素が大きい場合は成功率10%を適用しようという式に基づき設定している旨回答がなされた。
- ・ NEDOが研究開発マネジメントにどう関与されているのか、役割について質問がなされた。それに対して、スタートと中間時点、特にスタート前に全体の基本計画の策定で、研究開発のサブ項目を設定するところが最も関与が大きい旨回答がなされた。さらに、巡航運転をしている状態では、途中見直し、加速資金を投入等の予算で関与を行っている。再委託や共同研究の実施先等の全体アレンジといったフォーメーションがNEDOの機能である旨回答がなされた。
- ・ 非常に競争の激しい開発では基本計画そのものをベンチマーク評価することも必要なことがある。基本計画と競合企業との競争状態を測るベンチマークのようなものをどう考えるか質問がなされた。また、この業界はものづくり力で負けているという意味なのか、それとも研究開発力なのか、競争力としての認識、どこを強くすればアメリカに勝てるのか等について質問がなされた。それらに対して、ベンチマークしていること、ハードディスクはいろいろな技術、材料からプロセス、システム、電気、すべての機構部、材料の最先端、それぞれの分野のトップのナノテクを使い込んでインテグレートして初めてできる製品で、そう簡単に、ある分野が突出した人たちだけではできないということがあり、そこに長けている最先端のアメリカや日本が最後まで残っているのではないかと思う旨回答がなされた。
- ・ 今回のように大きな組織では、情報共有ということで横の連携をどう取りながら進めてきたのか、質問がなされた。それに対して、企業間の情報共有は簡単ではないが、かつてASETもそうであったようにリーディングカンパニーがある程度情報を公開し持ち出しながら全体を高め、それが成功して日本のHDD業界がここまで来たという思いもあり、適切に共有しながら進めている旨回答がなされた。

日本ではコンポーネントメーカーで世界的な企業があるが、意見交換は何かどうされているか、質問がなされた。それに対し、たとえば本プロジェクト以外に、企業が主催しているSRC (Storage Research Consortium) という組織があり、企業から大学等に資金を提供し、幅広く根元のほうからその産業を強くするというで発足したこのコンソーシアムを通じながら情報を全部共有していくことを進めている旨回答がなされた。
- ・ 今のプロジェクトは世界の最先端の知識の導入も考えなければならないと思うが、たとえばHGST (Hitachi Global Storage Technology) などの関係について質問がなされた。それに対し、日立自身は製品をつくっていないので、成果が製品として結実するにはどうしてもHGSTと連携が必要で、NEDOにHGSTのサンノ

ゼリサーチセンターを共同研究先として認定を受けた旨回答がなされた。また、海外の組織が「NEDO の組織や SRC は非常に良い組織だから真似をしたい」とも言っている旨発言がなされた。

(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

(本間委員) 今回は主に要素技術の立ち上げ時点で、媒体、ヘッド、システム関連等々について着実に進歩していることがわかった。「必ず実用化する」というリーダーの力強い言葉を聞いて安心した。NEDO のプロジェクトで公開できるところは積極的に公開していきながら、全体を引っ張っていくかたちで推進してほしい。

(中埜委員) 非常に着実に、確実に進め、素晴らしい結果を出されている。今後とも、プロジェクトチームの連携をうまく取っていただきながら、今後とも頑張ってください。

(押木委員) いま半導体ですら自分たちだけで開発できなくて大同団結しているが、ハードディスクはまだ各社頑張っている。それをうまく NEDO がリードして、さらに各企業だけでは手が出せないような領域の研究開発を指導されていることは素晴らしい成果である。日本が本当に持っている力が生かされてくるのではないかなという気がする。ASET でやった 40 ギガの結果が垂直磁気記録で現在に生きていますが、この技術が数年後、あるいは 10 年後に「やってよかった」というプロジェクトになれるよう、皆さん、頑張ってください。

(一柳委員) ドッグイヤーと言われている磁気記録媒体の目覚ましい発展の鋭い傾きをつくっている技術者の方々に直接話を聴くことができた。ところどころにいろいろな物理の基本も出てきて素晴らしい技術と思う。繊細な日本の技術を駆使して頑張りたい。連携は本当に難しく、公表したいのか、抑えたいのかもわかりにくかったが、ぜひ積極的に公表して、標準化もどんどん進めて、さらに先を行くくらいに心構えで、ぜひ進めていただきたい。製品を実用化する場合は、今日はたくさんいいことを聴いたが、ディスクアドバンテージも考えなければいけない、製品の安定化をどうするかもぜひ考えて、ぜひ前倒しで研究開発、実用化を進めていただきたい。

(安藤委員) パターンメディア、熱アシスト、マイクロ波は一般的には聞いていたが、今日の話をして聞いてここまで進んでいるのかと非常に驚いた。特に事業化を真剣に考えている企業間の連携はものすごく難しいと思うが、それをよくやられていると思う。まだまだ技術課題は非常に多いなという感じで、すぐものになるかどうか、聴いていてもよくわからないこともある。NEDO で行く意味がある。NEDO が今後ともサポートをして、せっかくなのでいいチームができていますのでぜひそれを生かして成功に導くことを期待したい。

(村岡分科会長代理) ハードディスクが世界とどうやって闘っていくか、非常に重要かと思う。日本初の垂直磁気記録という技術があったが、日本がシェアなどでリードするところまでまだ行けない。そういう中で、NEDO

主導によりオールジャパン体制でやるのは非常にすばらしいと思う。いよいよ世界に伍して闘う時期に来た。ちょうど半分まで来ているので、資金的にも、人的にも、技術的にも、これからが実は大変なのではないか。ぜひそこらへんをよろしくお願ひしたい。先ほど手の内を見せるのはどうかというご議論もあったが、学の側にいる人間からすると、ぜひ国際学会を使っただき、日本のプレゼンスを国際学会で出していくことも考えていただきたい。

(三浦分科会長) 今年、日本国際賞をいただいた岩崎先生が最後のまとめで、「科学は技術の母とはよく言われるけれども、技術は科学の父ではないか」と言われました。どういうことかという、技術が引っ張ることによって科学的なものがどんどん新しくなってくる。スピントロニクスとはかなり共通のところがあると思う。このプロジェクトが科学的ではないということではなくて非常に科学的で、今日のお話を聴いて感銘を受けた。技術と科学の境界はないのではないか。今日の成果はかなり順調に進んでいて、非常に心強いと思った。このまま最終に向けてプロジェクトを推進していただきたい。

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）
- 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、事業化の見通し
- 資料 7-1 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
 - プロジェクト全体の詳細説明
- 資料 7-2 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
 - 超高密度ナノビット磁気記録媒体の研究開発
- 資料 7-3 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
 - 超高性能磁気ヘッド技術の研究開発
- 資料 7-4 プロジェクトの詳細説明資料（非公開）
 - 超高精度ナノアドレッシング技術の研究開発
 - ハードディスクドライブシステム化技術の研究開発
- 資料 8 今後の予定