

第1回「高機能複合化金属ガラスを用いた革新的部材技術開発」(中間評価)分科会 議事要旨

日 時：平成 21 年 8 月 1 2 日 (水) 10:30~18:00

場 所：朝日生命大手町ビル 27階 大手町サンスカイルーム A会議室
(東京都千代田区大手町2-6-1)

出席者 (敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長 下河邊 明 東京工業大学 名誉教授
分科会長代理 服部 正 兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所 光応用・先端技術大講座
ナノマイクロシステム分野 教授
委員 安宅 龍明 オリnpas(株) 新規中核事業企画本部 ヘルスケア事業開発部
企画グループ コーディネーター
委員 石尾 俊二 秋田大学 工学資源学部 材料工学科 教授
委員 木村 薫 東京大学 大学院新領域創成科学研究科 物質系専攻 教授
委員 高田 潤 (株)鉄鋼新聞社 編集局 鉄鋼部 記者
委員 本多 直樹 東北工業大学 工学部 知能エレクトロニクス学科 教授

<経済産業省>

高橋 秀彦 経済産業省 製造産業局素形材産業室 課長補佐
後藤 博幸 経済産業省 産業技術環境局研究開発課 課長補佐
依田 智 経済産業省 産業技術環境局研究開発課 研究開発専門職

<推進者>

寺本 博信 NEDO ナノテクノロジー・材料技術開発部 部長
太田 興洋 NEDO ナノテクノロジー・材料技術開発部 プログラムマネージャ
山森 義之 NEDO ナノテクノロジー・材料技術開発部 主任研究員
土井 秀之 NEDO ナノテクノロジー・材料技術開発部 主査
加藤 知彦 NEDO ナノテクノロジー・材料技術開発部 主任
木場 篤彦 NEDO ナノテクノロジー・材料技術開発部 職員

<実施者>

井上 明久 東北大学 総長、ユニバーシティプロフェッサー (PL)
西山 信行 (財)次世代金属・複合材料研究開発協会 東北大学研究室 特別研究員、
研究開発グループ長
真壁 英一 (株)BMG 代表取締役
清水 幸春 並木精密宝石(株) N J C 技術研究所 マネージャー
若菜 和夫 並木精密宝石(株) N J C 技術研究所 統括
西田 元紀 福田金属箔粉工業(株) グループマネージャー
早乙女 康典 東北大学 金属材料研究所 附属研究施設大阪センター 教授
藤村 洋 並木精密宝石(株) N J C 技術研究所 研究員
福島 絵理 並木精密宝石(株) N J C 技術研究所 研究員
荻布 真十郎 (財)次世代金属・複合材料研究開発協会 専務理事
松井 健治 (財)次世代金属・複合材料研究開発協会 部長
戸嶋 博昭 (財)次世代金属・複合材料研究開発協会 主幹研究員
富樫 望 (財)次世代金属・複合材料研究開発協会 東北大学研究室 特別研究員

竹中 佳生 (財)次世代金属・複合材料研究開発協会 東北大学研究室 特別研究員
三浦 晴子 (財)次世代金属・複合材料研究開発協会 東北大学研究室 特別研究員
西洞 紀子 (財)次世代金属・複合材料研究開発協会 東北大学研究室 特別研究員
福田 泰行 (株)BMG 研究員
石橋 信一 昭和電工エレクトロニクス(株) HD研究開発センター マネージャー
杉本 利夫 (株)富士通研究所 IT システム研究所 サーバテクノロジー研究部

<企画調整者>

横田 俊子 NEDO 総務企画部 課長代理

<事務局>

寺門 守 NEDO 研究評価部 主幹

森山 英重 NEDO 研究評価部 主査

一般傍聴者 2名

議事次第

【公開】

1. 開会、分科会の設置、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法
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
6. プロジェクトの詳細説明
 - 6-1. 研究開発成果、実用化の見通しについて
 - (1) 複合化金属ガラスによる硬磁性・ナノ構造部材技術
 - (2) 複合化金属ガラスによる高強度・超々精密部材技術
 - (3) 複合化金属ガラスによる高強度・高導電性部材技術

【非公開】

- 6-2. 実用化の見通しについて
 - (1) 複合化金属ガラスによる高強度・超々精密部材技術
 - (2) 複合化金属ガラスによる高強度・高導電性部材技術
7. 全体を通しての質疑

【公開】

8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他
10. 閉会

議事要旨

議題 1. 開会、分科会の設置、資料の確認

- ・ 開会宣言
- ・ 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。
- ・ 下河邊分科会長挨拶
- ・ 出席者（委員、推進者、実施者、事務局）の紹介
- ・ 配布資料確認

議題 2. 分科会の公開について

事務局より資料 2-1～2-2 に基づく説明ののち、議題 6-2「実用化の見通しについて」、及び議題 7「全体を通しての質疑」に関する部分を非公開とすることが了承された。

議題 3. 4. 評価の実施方法及び評価報告書の構成について

事務局より資料 3-1～3-5 および資料 4 で議題 3、4 の説明があり、評価の進め方についての事務局案が了承された。

議題 5. プロジェクトの概要説明

推進・実施者より資料 5-3 に基づき説明が行われた後、質疑応答がなされた。主な質疑内容は次の通りである。

- ・金属ガラスそのもので硬磁気特性を実現したように見えないがとの質問に対し、高い硬磁気特性を有する金属ガラスとしては既に開発しているものがあるが、今回の開発はそれを利用するのではなく、金属ガラスと他の材料をナノスケールで複合化することによって有用な材料を開発する事を狙っている。第 1 テーマでは、金属ガラスと Co-Pd 膜、第 2 テーマではナノ結晶、第 3 テーマでは銅との複合化を利用しているとの回答があった。
- ・ナノインプリント、成膜など複合化技術開発のための研究体制はどうなっているかとの質問に対し、RIMCOF 東北大大集中研を中心に、微細組織に関しては大阪大学産業科学研究所、メカニズム・測定方法についてのアドバイスは中央大学理工学研究所、金型は株式会社 BMG など、再委託を通して分担している。なお、トータルデバイスに関しては、富士通から昭和電工に変更したとの回答があった。

議題 6. プロジェクトの詳細説明

議題 6-1. 研究開発成果、実用化の見通しについて

(1) 複合化金属ガラスによる硬磁性・ナノ構造部材技術

実施者から上記のテーマの成果について資料 6-1-1 で説明が行われた後、質疑応答がなされた。主な質疑内容は次の通りである。

- ・現在 2 案を採用しているが軟磁性金属ガラスを使う 1 案の可能性はどうかとの質問に対し、軟磁性金属ガラスでパターンを形成する 1 案の方が金属ガラスの特性を発揮しているが、鉄基の金属ガラスでは熱インプリントする際の温度を高くする必要があり、表面が結晶化して途中で止まるなどの現象があって技術的に難しい。厳密に条件コントロールして加工が可能になりそうになれば 1 案についてもトライしたいとの回答があった。
- ・Co/Pd 膜を使用して中間目標を達成しているが、この材料を続けて使用して最終目標達成が可能になるのかとの質問に対し、2Tbit/in² での特性は未確認なので、今後場合によっては合金膜、Co/Pd 以外の多層膜を選択することもありうる。このまま Co/Pd 膜だけで行くと決めた訳ではないとの回答があった。

(2) 複合化金属ガラスによる高強度・超々精密部材技術

実施者から上記のテーマの成果について資料 6-1-2 で説明が行われた後、質疑応答がなされた。主な質疑内容は次の通りである。

- ・この開発は前のプロジェクトの延長と考えてよいかとの質問に対し、対象製品としては延長になるが、前の製造方法では熱収縮のために所定の寸法精度が得られなかった課題を、熱処理無しで所定の強度が得られる複合化金属ガラスを用いて解決する点で異なる。また、複合化金属ガラスで強度を得るための知見はほぼ得られているために、金属ガラスは既存材から選定し加工方法の開発に注力しているとの回答があった。
- ・今後の課題で低コスト化のための脱 Pd の記述があるが、これは Pd 使用量を減らすのか、あるいは使わない事をめざすのかとの質問に対し、同じ組織でナノ結晶の同じ分散状態が得られるのであれば Pd を Ag などに代替したい。これまでは、強度・伸びの目標達成に最も近い Pd を含む金属ガラ

スを使用してきたが、複合化金属ガラスにおいては相当数の成分が調べられているので Pd を使わなくとも同じような特性を得ることは可能と考えているとの回答があった。

(3)複合化金属ガラスによる高強度・高導電性部材技術

実施者から上記のテーマの成果について資料 6-1-3 で説明が行われた後、質疑応答がなされた。主な質疑内容は次の通りである。

- ・最終目標の 1500MPa,60%は複合則で見て達成できる値なのかとの質問に対し、複合則では引張強さ 4000Mpa の鉄基金属ガラスに銅を 60%入れたレベルであるが、固化成形の観点で鉄基は考えていない。中間目標達成のため銅基の金属ガラスに純銅を入れたが、最終目標に向けては、ニッケル基や鉄基の金属ガラスが使えるような複合化技術のリファインが必要となるとの回答があった。
- ・次世代超小型コネクタ用電気接点部材の開発という 1 つの目的に沿って、研究開発項目③-1「高強度・高導電性複合化金属ガラスの合金創生」で開発した金属ガラスを③-2「精密薄板作製技術の開発」で薄板化するとの考えでは、この研究開発を理解できない感じがする。③-1 と③-2 は各々個別目的があってやっているのかとの質問に対し、当初は金属ガラスと導電フィラーを複合化して Cu-Be 合金の代替とすることを考えて、ホットプレス、押出をトライしたが、これだけでは最終目標に対する難易度が高いので、その対策として金属ガラスの枠内で考え出したのが非平衡の結晶合金である。そのため③-2 は後から出てきたテーマであるとの回答があった。

議題 6-2. 実用化の見通しについて

(1) 複合化金属ガラスによる高強度・超々精密部材技術

(非公開)

(2) 複合化金属ガラスによる高強度・高導電性部材技術

(非公開)

議題 7. 全体を通しての質疑

(非公開)

議題 8. まとめ・講評

金属ガラスは素晴らしい材料で可能性も高く、強力なリーダーシップの下で材料研究としては素晴らしい研究が進んでいる、等の講評があった。

議題 9. 今後の予定、その他

事務局より資料 7 に基づき説明があった。

議題 10. 閉会

以上