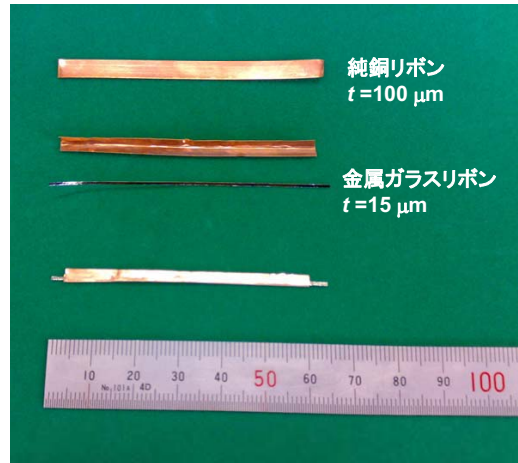
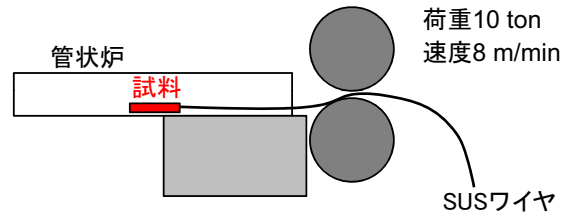
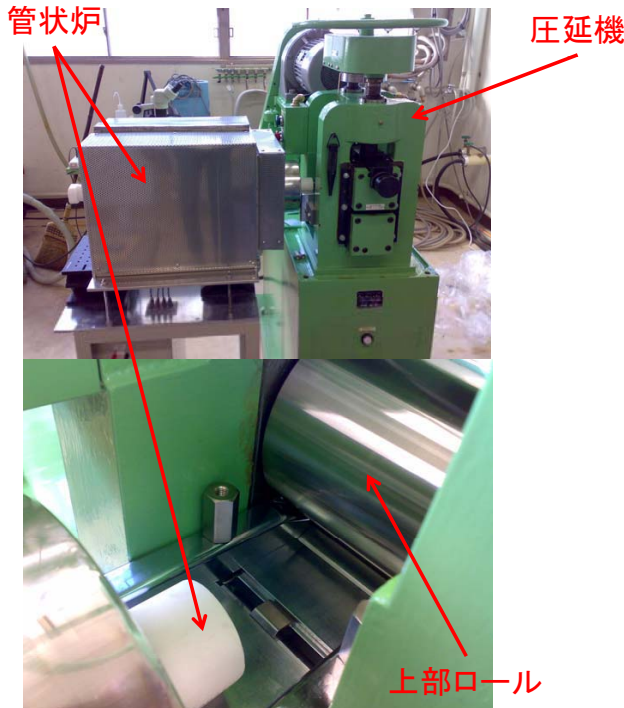


3. 研究開発成果

精密温間圧延装置

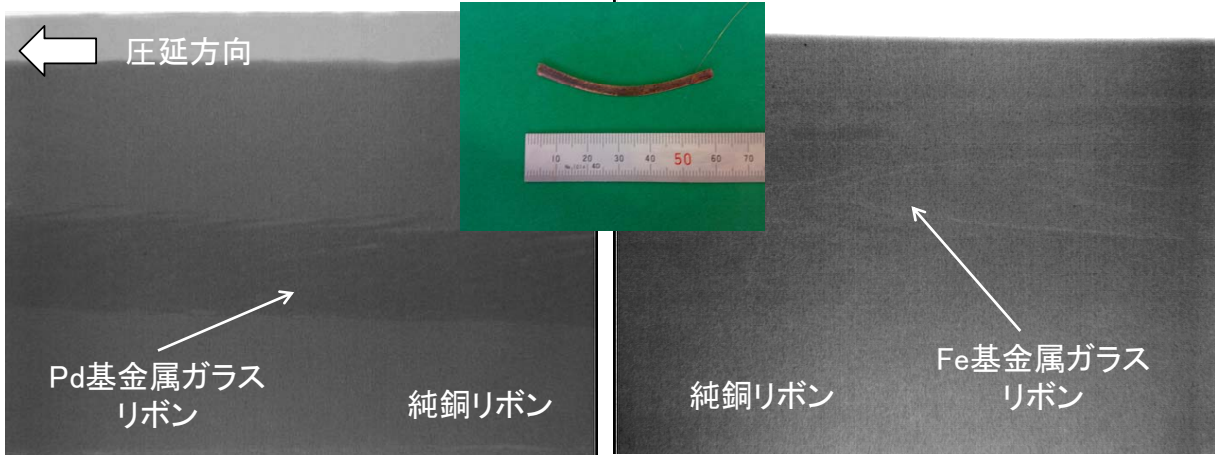
資料 6-1-3



3. 研究開発成果

精密温間圧延装置によるクラッド材試作 (2007.1.12プロジェクト事前評価で評価委員よりのご意見)

資料 6-1-3



圧延条件
 温度 : 340°C (T_g+40°C)
 初期厚さ : 217 μm
 ロール間隔 : 200 μm
 圧下率 : 7.8 %

圧延条件
 温度 : 580°C (T_g+20°C)
 初期厚さ : 213 μm
 ロール間隔 : 200 μm
 圧下率 : 6.5 %

金属ガラスと純銅のクラッド圧延材

極めて小さな圧下率でも金属ガラスに割れが生じる
 → 高ひずみ速度による過冷却液体の弾性的振る舞い

- ・ロール速度減少によるひずみ速度低減
- ・加熱ロールによる安定した温間圧延が必要

3. 研究開発成果

クラッド圧延での変形抵抗比の見積り

資料 6-1-3

古典圧延理論(二次元)

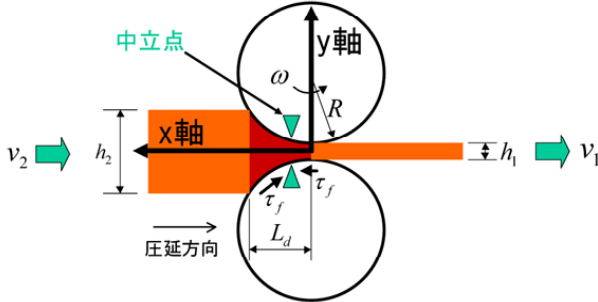


図 圧延プロセスのパラメータと座標軸¹⁾

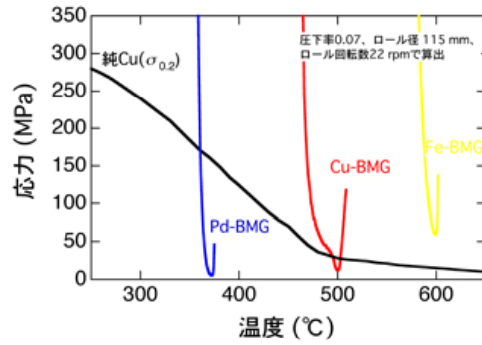


図 純Cuの降伏応力とPd基、Cu基およびFe基金属ガラスの過冷却液体状態での流動応力の温度依存性

1. 板厚方向の圧縮ひずみ

$$\epsilon_{yy} = \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right) = \ln(1-r) \quad \text{過冷却液体状態でのMGの圧延変形抵抗}$$

2. 接触弧長

$$L_d \approx \sqrt{R(h_2 - h_1)} \quad \rightarrow \quad \bar{\sigma} = \eta(T) \cdot \dot{\epsilon}$$

3. 圧延でのひずみ速度

$$\dot{\epsilon} = \epsilon_{yy} \left(\frac{\omega}{L_d}\right)$$

¹⁾ 圧延理論(初級)、東大生研 柳本 潤

変形抵抗比3以下での強固なクラッド接合

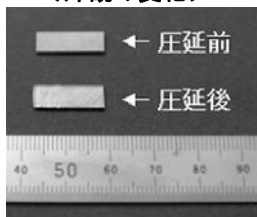
- 弾性限の大きな金属ガラス箔(約2%)を表層に配置したクラッド材設計
- 加熱ロールによる急速加熱が可能な予備固化圧延による複合化金属ガラス精密薄板の創製

3. 研究開発成果

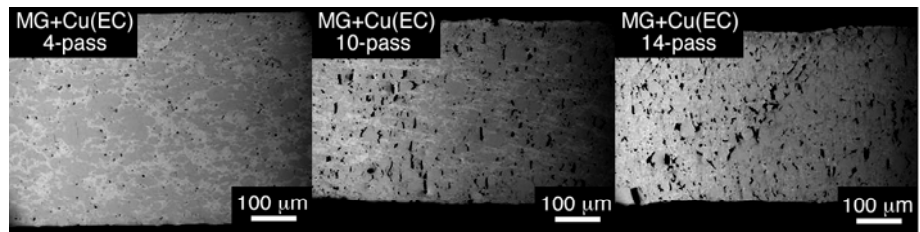
ホットプレス材の薄板化

資料 6-1-3

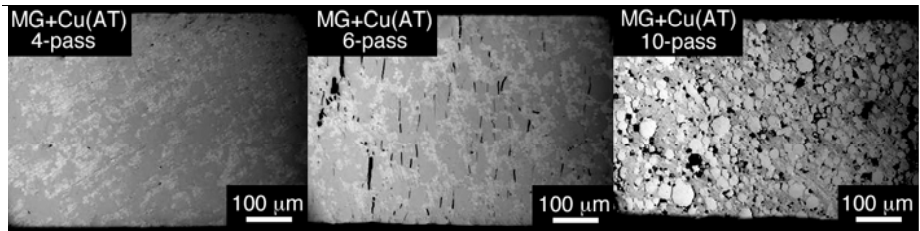
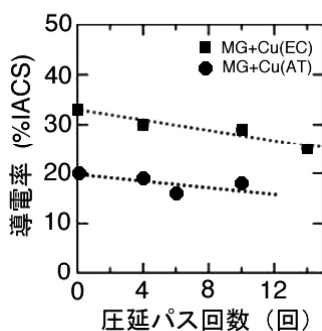
<外観の変化>



<断面組織の変化>



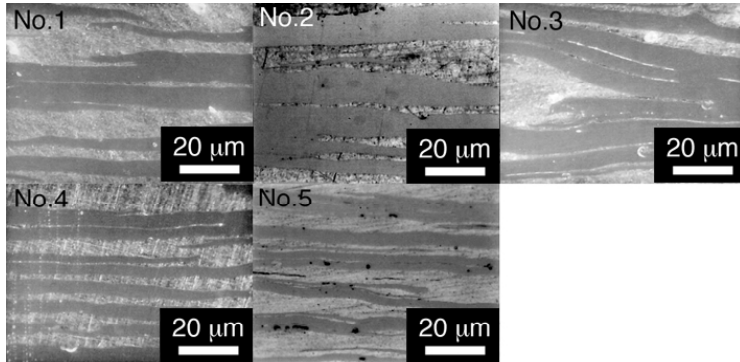
<導電率の変化>



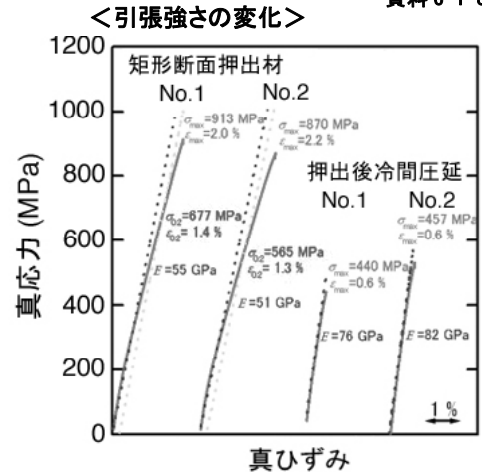
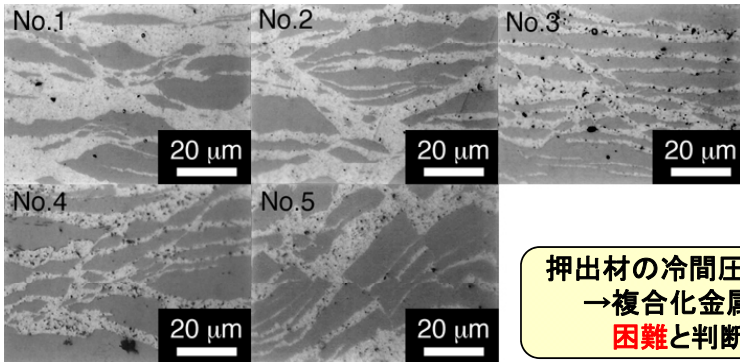
- 試料に割れが入るため約20 μm毎の圧下→10パス程度で外観クラックが発生
- 圧延パス増加に伴い導電性劣化、クラックにより機械的性質測定試験片が作製困難 → 冷間圧延によるホットプレス複合化金属ガラスの精密薄板化は好ましくない

3. 研究開発成果

矩形断面押出材の薄板化 <断面組織の変化>



冷間圧延(圧下率75%)



<導電率の変化>

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
押出まま	34.0	36.2	31.9	37.5	32.3
50%圧下	28.0	32.5	23.1	28.5	23.1
75%圧下	21.6	23.9	16.5	23.1	17.3

押出材の冷間圧延加工は強度・導電性共に劣化
→複合化金属ガラスの圧延による精密薄板化は
困難と判断

3. 研究開発成果

複合化金属ガラス精密薄板の創製方法

<金属ガラスを出発材とする>

混合粉末予備固化
金属ガラス 純Cu
ロール温度:300°C
100 μm
金属ガラスと結晶の混合固化と薄板化

冷間圧延
圧延加工による最終仕上げ

<金属ガラスを出発材としない>

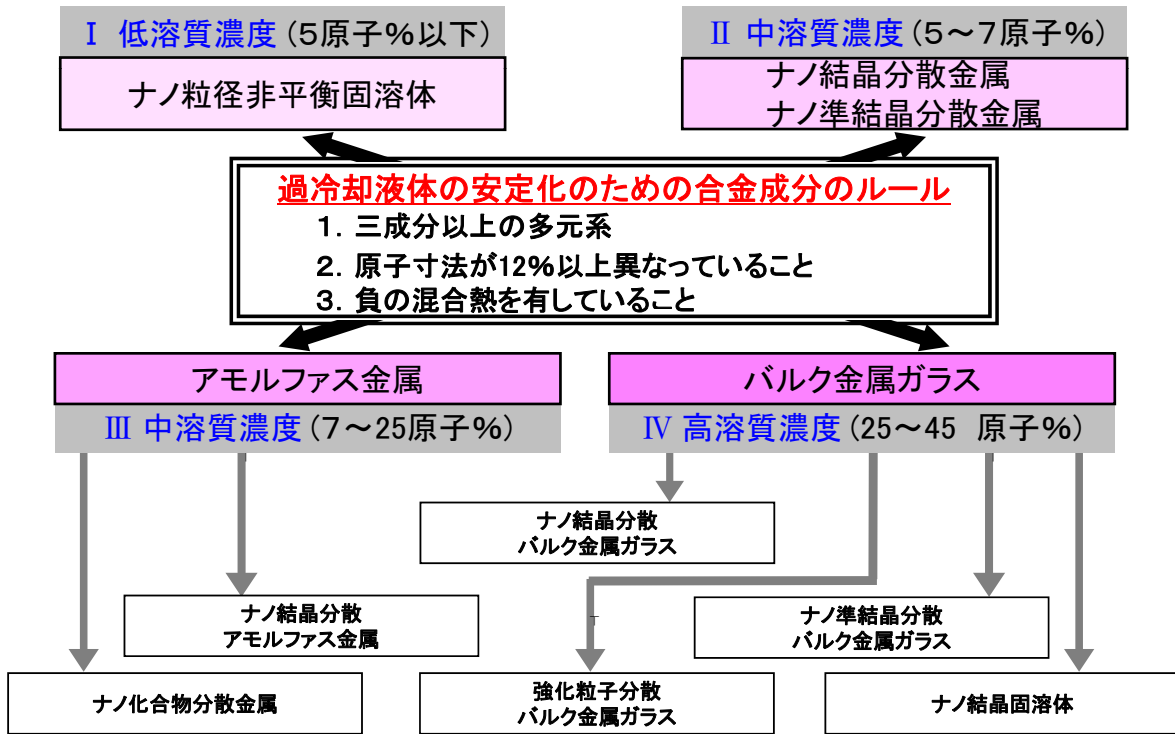
銅合金急冷铸造
共晶合金の铸造による

冷間圧延
強加工によるガラス相生成*と精密薄板化

3. 研究開発成果

金属ガラスから派生した非平衡結晶合金の可能性

資料 6-1-3



3. 研究開発成果

非平衡結晶合金の創製プロセスと特性一覧

資料 6-1-3

	創製プロセス	0.2%耐力 MPa	破断強さ MPa	破断ひずみ %	導電率 %IACS
Cu-Zr-Ag-Al系 バルク金属ガラス	金型鋳造	2000(圧縮)	2000(圧縮)	2.0(圧縮)	6
Cu ₉₅ Zr ₅ ¹⁾	金型鋳造→冷間圧延(98%)	750(引張)	1095(引張)	3.0(引張)	35
Cu ₉₅ Zr ₅ ²⁾	金型鋳造→冷間線引(99.7%)	1205(引張)	1798(引張)	2.4(引張)	31
Cu ₉₀ Zr ₅ Hf ₅ ³⁾	金型鋳造(急冷チル層)	?	1900(圧縮)	15.0(圧縮)	(11)
純Cu ⁴⁾	焼き鈍し	80(引張)	200(引張)	40(引張)	100
	冷間線引(60%)	350(引張)	380(引張)	2(引張)	
クロム銅 ⁵⁾	焼き鈍し	316(引張)	320(引張)		80
	冷間線引(線引ひずみ7)	770(引張)	906(引張)		?
中間目標			1200(引張)		30

1) H. M. Kimura, A. Inoue, K. Sasamori, H. Yoshida and O. Haruyama: Mater. Trans., 46(2005)1733-1736.

2) H. M. Kimura, A. Inoue, N. Muramatsu, K. Shin and T. Yamamoto: Mater. Trans., 47(2006)1595-1598.

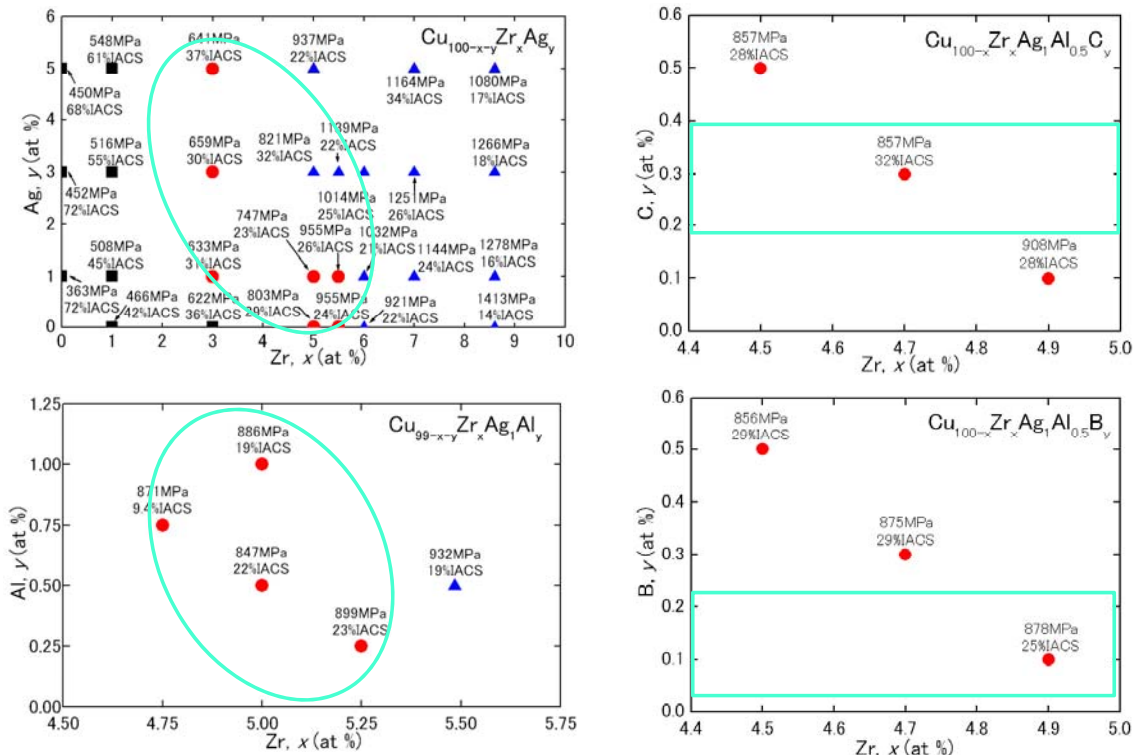
3) A. R. Yavari, K. Ota, K. Georgarakis, A. LeMoulec, F. Charlot, G. Vaughan, A. L. Greer and A. Inoue: Acta Mater., 56(2008)1830-1839.

4) Metals Handbook 9th edition, Vol.2, American Society for Metals.

5) 安達和彦, 坪川純之, 竹内孝夫, 鈴木洋夫: 日本金属学会誌, 61(1997)397-403.

3. 研究開発成果

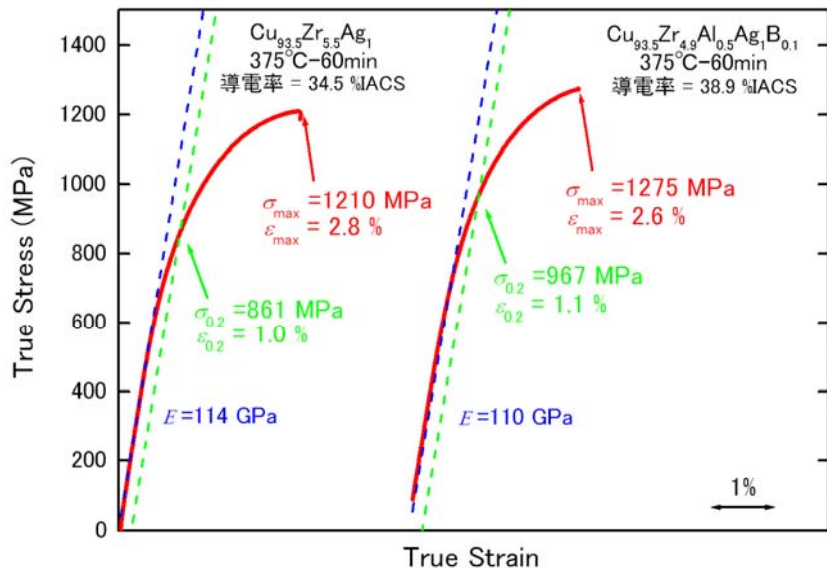
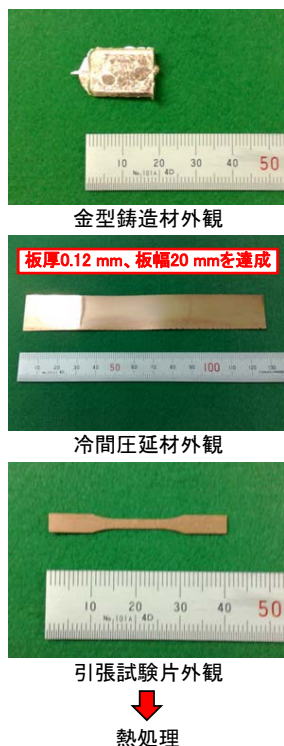
非平衡結晶合金の合金探索



2009.8.12: 中間評価 於: 大手町サンスカイルーム A会議室

3. 研究開発成果

非平衡結晶合金の薄板化と機械的性質



- ・ 鑄造→冷間圧延→熱処理工程で、板厚0.12 mm、板幅20 mmの精密薄板材を作製し、板材寸法の間目標値を達成。
- ・ 作製した薄板材は良好な導電率(約39 %IACS)を発現しつつ、市販材料を凌駕する引張強さ(1275 MPa)を示すことを確認し、中間目標値を達成。

2009.8.12: 中間評価 於: 大手町サンスカイルーム A会議室

3. 研究開発成果

非平衡結晶合金の組織と機械的性質

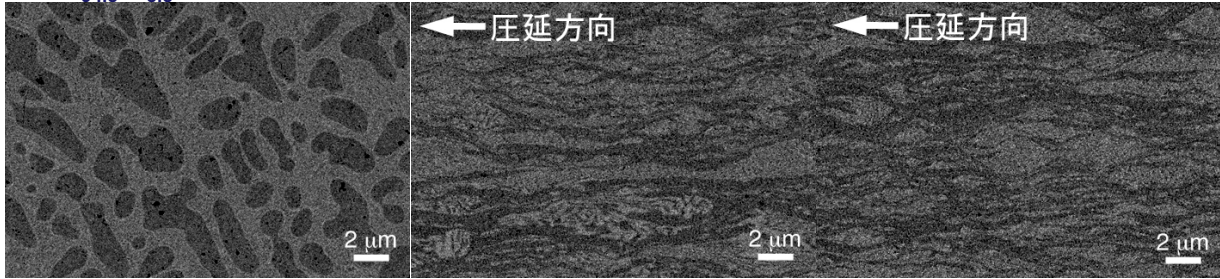
資料 6-1-3

<Cu_{94.5}Zr_{5.5}合金>

鑄造材

冷間圧延材

熱処理材

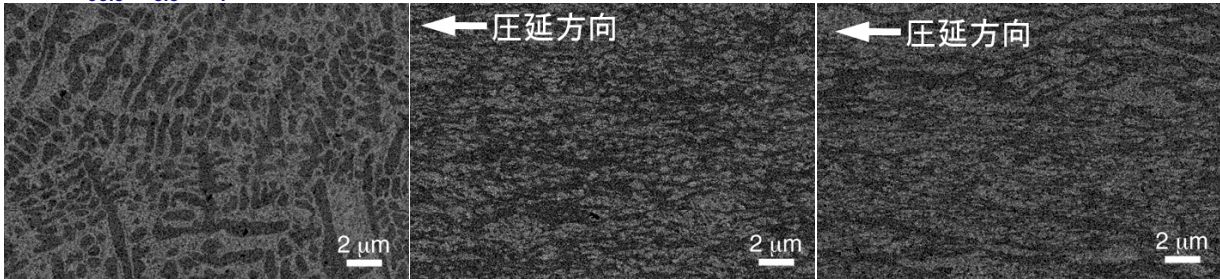


<Cu_{93.5}Zr_{5.5}Ag₁合金>

鑄造材

冷間圧延材

熱処理材

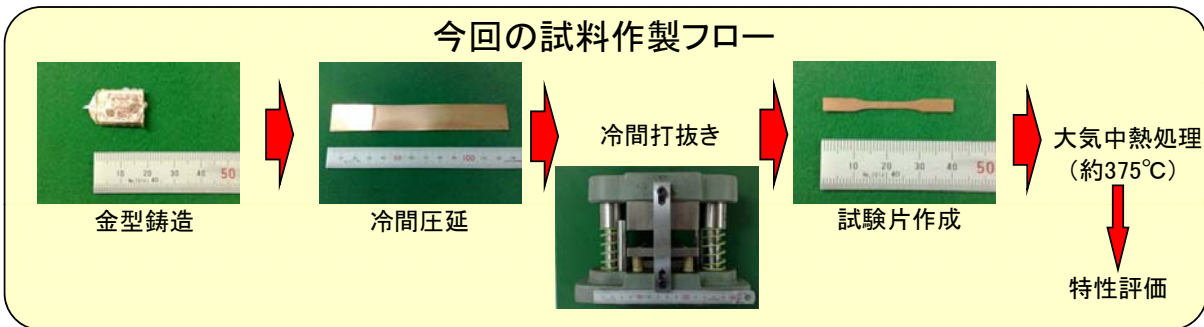
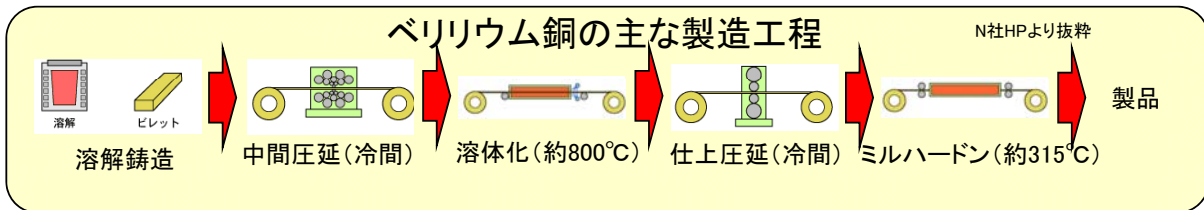


組織 Agの添加効果	α-Cuデンドライトが圧延により扁平化	→	導電性の向上	→	構造組織の詳細な調査が必要
	α-Cuのデンドライトが微細に析出 圧延によって共晶組織が細かく分断	→	強度の向上		

3. 研究開発成果

市販ベリリウム銅と非平衡結晶合金との製造工程比較

資料 6-1-3



製造プロセスの改善課題

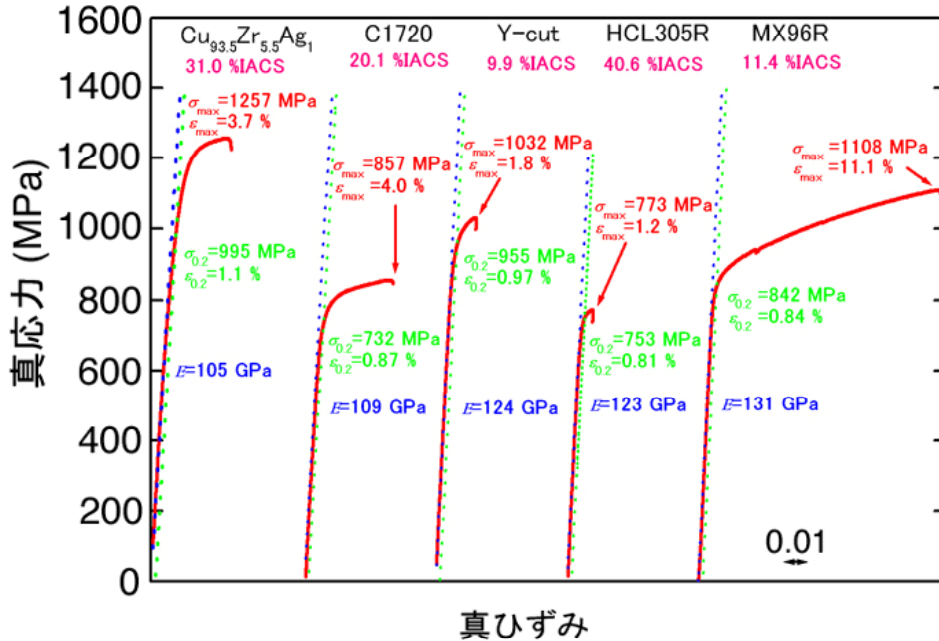
- ・鑄造によるバッチ製造から粉末を利用した連続製造に移行検討。フープ材の製造プロセスを構築
- ・最終目標板厚(0.05 mm)達成のため、現有冷間圧延装置の多段化・ロール小径化改造を実施

3. 研究開発成果

伸びの改善と市販電気接点用銅合金との比較

資料 6-1-3

製造工程: 鋳造 → 冷間圧延 → 熱処理 (350°C-60min) → 冷間圧延



圧延・熱処理工程の見直しにより強度、導電率を維持しつつベリリウム銅並みの伸び3.7%を達成

3. 研究開発成果

成果のまとめと目標達成状況

資料 6-1-3

区分	開発項目	中間目標	成果まとめ	中間目標達成状況
共通基盤技術	合金創製と複合化	引張強さ1200 MPa以上 導電率30 %IACS		
	精密薄板作製技術	板厚0.1 mm程度 板幅10 mm以上	<ol style="list-style-type: none"> クラッド法による精密薄板化 <ul style="list-style-type: none"> 純Cu箔とPd基およびFe基金属ガラスリボンを用いクラッド法により薄板化を試みた。しかしながら、極めて小さな圧下率でも割れを生じた。 古典圧延理論による変形抵抗見積りから、クラッド法での複合化金属ガラス精密薄板の作製は、ひずみ速度低下と加熱ロールが判断した。 混合粉末固化材の精密薄板化 <ul style="list-style-type: none"> ホットプレス法および押出法による複合化金属ガラス固化成形材を冷間圧延により薄板化した。強度、導電性伴に劣化した。 非平衡結晶合金の精密薄板化 <ul style="list-style-type: none"> 金属ガラス生成の成分則を活用し、新たにCu-Zr-Ag-Al系非平衡結晶合金を開発した。本合金に冷間圧延、熱処理を施すことにより、引張強さ1275 MPa、導電率39 %IACSを得て中間目標値を達成した。 本合金で幅20 mm、厚さ0.12 mm、長さ200 mmの精密薄板を作製し、精密薄板の寸法目標値を達成した。 コネクタ部材の試作 <ul style="list-style-type: none"> コネクタ 試作品の評価結果から工程を見直し、伸び3.7%を達成した。 	◎

高強度・高導電性部材技術の研究開発

1. 研究開発背景
2. 目標値および開発体制
3. 研究開発成果
 - 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製
 - 研究開発項目③-2 精密薄板作製技術の開発
4. まとめと今後の課題
5. 実用化の見通し(公開部分)

4. まとめと今後の課題

外部発表まとめ

	平成19年度	平成20年度	平成21年度	合計
展示会等	0	3	0	3
報道記事等	0	0	0	0
論文・著書	0	2	0	2
口頭発表	5	9	3	17
受賞	0	0	0	0
特許出願	0	2	0	2

特筆すべき成果

- ・金属ガラス粉末と導電性フィラーを混合・固化して複合化金属ガラスを創製する複合化技術を確立。強度と導電性で中間目標を達成。
- ・金属ガラス生成の成分則を活用し、Cu基非平衡結晶合金を新たに開発。開発した合金がベリリウム銅を陵駕する1260 MPaの引張強さと31 %IACSの導電率および3.7 %の伸びを示すことを確認し、板材寸法(幅20 mm、厚さ0.12 mm)と共に中間目標を達成。
- ・Cu基非平衡結晶合金を用いて携帯電話用SIMカードコネクタを試作。

4. まとめと今後の課題

最終目標達成に向けた今後の課題と対策

区分	開発項目	最終目標	今後の課題
共通基盤技術	合金創製と複合化	引張強さ1500 MPa以上 導電率60 %IACS	1. 合金創製 ・合金組成および 圧延・熱処理条件の最適化 により強度と導電率の向上し、最終目標の早期達成を目指す。 ・固化成形材として強度と導電性を発揮できる金属ガラスおよび結晶合金の組み合わせを再探索。 2. 複合化技術 ・創製した複合化金属ガラスに予め純Cu相へのひずみの導入により 複合材のヤング率を向上させる ことでコネクタ用電気接点部材としての適用を検討。 ・複合化と薄板化を兼ね備えた混合粉末予備固化法による複合化技術を確立し、複合化金属ガラスの 連続製造技術を確立 。
	精密薄板作製技術	板厚0.05 mm程度 板幅50 mm以上	3. 非平衡結晶合金の精密薄板化 ・現行の二段圧延を四段に改造。板厚の 最終目標(0.05 mm) の早期達成を目指す。 ・市販ベリリウム銅と同様の長尺フープ材へ展開を考慮し、非平衡結晶合金粉末を用いた粉末予備固化装置(加熱ロール付)による 連続製造技術を確立 。 4. 複合化金属ガラス混合粉末固化材の精密薄板化 ・混合粉末予備固化法で作製した複合化金属ガラス薄板の温間圧延仕上げ加工の実施。 5. コネクタ部材の試作 ・強度および導電性を改善した試料を用いコネクタ部材の試作を継続する

4. まとめと今後の課題

今後の開発スケジュール

	平成21年度	平成22年度	平成23年度
1. 合金創製 ・非平衡結晶合金の特性向上 ・金属ガラス混合粉末の組合せ再検討	強度と導電率改善 組合せ再検討	圧延熱処理プロセス最適化 機能特性の向上	最終目標の達成
2. 複合化技術 ・複合材のヤング率向上 ・混合粉末予備固化法を活用した複合化金属ガラス薄板の連続製造技術確立	電気接点適用への見極め 予ひずみ導入	予備固化法の基礎検討	
3. 精密薄板作製技術 ・クラッド法による薄板化 ・粉末固化材による薄板化 ・非平衡結晶合金の精密薄板化 ・試料供給と試作の継続	クラッド材設計変更 温間圧延仕上げ加工検討 ロール改造による薄板化 合金組成調整による特性改善 第二次試作と改善	加熱ロール試験 連続製造技術確立	最終目標の達成 連続製造技術の確立 第三次試作と改善 第四次試作と改善

高強度・高導電性部材技術の研究開発

1. 研究開発背景

2. 目標値および開発体制

3. 研究開発成果

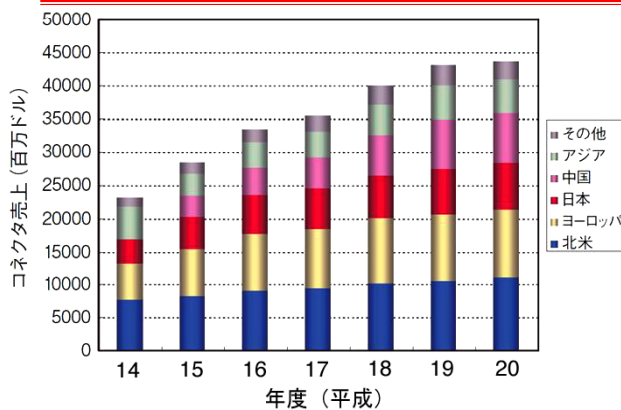
研究開発項目③-1 高強度・高導電性複合化金属ガラスの合金創製

研究開発項目③-2 精密薄板作製技術の開発

4. まとめと今後の課題

5. 実用化の見通し(公開部分)

5. 実用化の見通し(公開部分)



世界のコネクタ売上の推移

- ・世界で400億ドルを越える市場
- ・国内売上: 452億円/月(平成20年1月)
- ・現在、最盛期の80%まで回復

コネクタ増加の背景

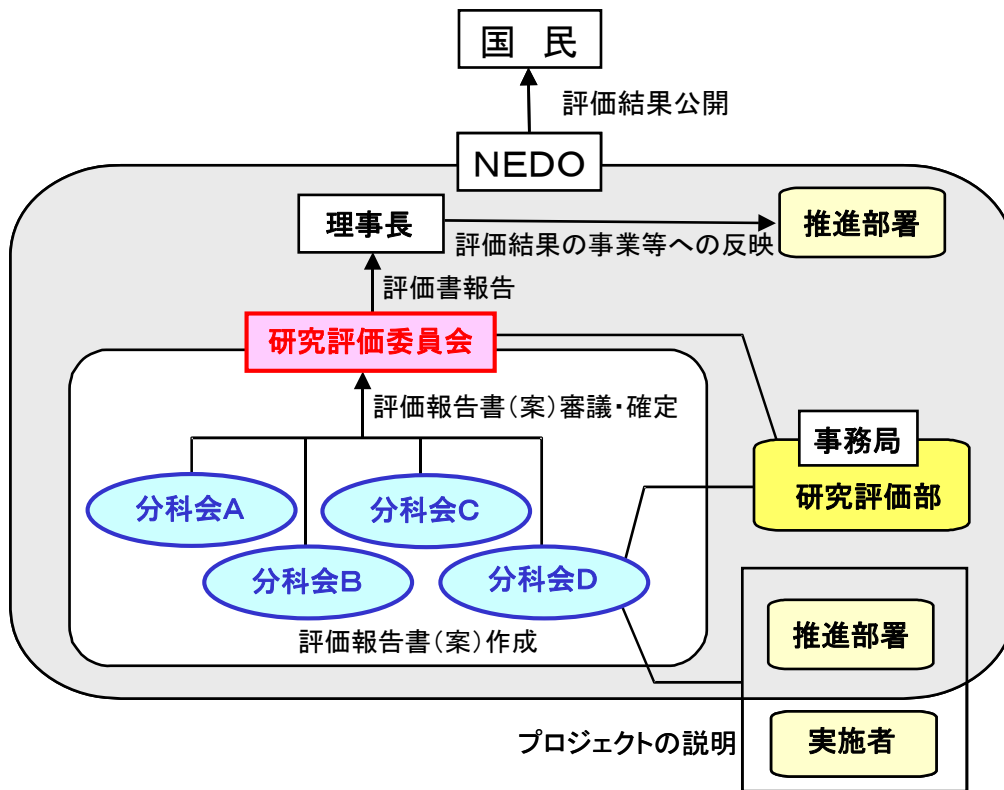
- ・携帯電話、薄型テレビ、デジタルカメラ、自動車などへの使用
- ・多品種少量生産対応: 機能のモジュール化によるコネクタ接続増加
- ・携帯電話の多機能化: 通話、インターネット、カメラ、GPS、ワンセグ
- ・自動車のエレクトロニクス化: エンジン等の電子制御化、カーナビ、エアバック、ETC等の増加

参考資料 1 評価の実施方法

本評価は、「技術評価実施規程」（平成 15 年 10 月制定）に基づいて研究評価を実施する。

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）における研究評価の手順は、以下のように被評価プロジェクトごとに分科会を設置し、同分科会にて研究評価を行い、評価報告書（案）を策定の上、研究評価委員会において確定している。

- 「NEDO 技術委員・技術委員会等規程」に基づき研究評価委員会を設置
- 研究評価委員会はその下に分科会を設置



1. 評価の目的

評価の目的は「技術評価実施規程」において。

- 業務の高度化等の自己改革を促進する
- 社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む
- 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する

としている。

本評価においては、この趣旨を踏まえ、本事業の意義、研究開発目標・計画の妥当性、計画を比較した達成度、成果の意義、成果の実用化の可能性等について検討・評価した。

2. 評価者

技術評価実施規程に基づき、事業の目的や態様に即した外部の専門家、有識者からなる委員会方式により評価を行う。分科会委員選定に当たっては以下の事項に配慮して行う。

- 科学技術全般に知見のある専門家、有識者
- 当該研究開発の分野の知見を有する専門家
- 研究開発マネジメントの専門家、経済学、環境問題その他社会的ニーズ関連の専門家、有識者
- 産業界の専門家、有識者

また、評価に対する中立性確保の観点から事業の推進側関係者を選任対象から除外し、また、事前評価の妥当性を判断するとの側面にかんがみ、事前評価に関与していない者を主体とする。

これらに基づき、分科会委員名簿にある7名を選任した。

なお、本分科会の事務局については、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構研究評価広報部が担当した。

3. 評価対象

平成19年度に開始された「高機能複合化金属ガラスを用いた革新的部材技術開発」プロジェクトを評価対象とした。

なお、分科会においては、当該事業の推進部署から提出された事業原簿、プロジェクトの内容、成果に関する資料をもって評価した。

4. 評価方法

分科会においては、当該事業の推進部署及び研究実施者からのヒアリングと、それを踏まえた分科会委員による評価コメント作成、評点法による評価及び実施者側等との議論等により評価作業を進めた。

なお、評価の透明性確保の観点から、知的財産保護の上で支障が生じると認められる場合等を除き、原則として分科会は公開とし、研究実施者と意見を交換する形で審議を行うこととした。

5. 評価項目・評価基準

分科会においては、次に掲げる「評価項目・評価基準」で評価を行った。これは、研究評価委員会による『各分科会における評価項目・評価基準は、被評価プロジェクトの性格、中間・事後評価の別等に応じて、各分科会において判断すべき者である。』との考え方に従い、第1回分科会において、事務局が、研究評価委員会により示された「標準的評価項目・評価基準」（参考資料 1-7 頁参照）をもとに改定案を提示し、承認されたものである。

プロジェクト全体に係わる評価においては、主に事業の目的、計画、運営、達成度、成果の意義や実用化への見通し等について評価した。各個別テーマに係る評価については、主にその目標に対する達成度等について評価した。

評価項目・評価基準

1. 事業の位置付け・必要性について

(1) NEDOの事業としての妥当性

- ・ ナノテク・部材イノベーションプログラムの目標達成のために寄与しているか。
- ・ 民間活動のみでは改善できないものであること、又は公共性が高いことにより、NEDOの関与が必要とされる事業か。
- ・ 当該事業を実施することによりもたらされる効果が、投じた予算との比較において十分であるか。

(2) 事業目的の妥当性

- ・ 内外の技術開発動向、国際競争力の状況、市場動向、政策動向等から見て、事業の目的は妥当か。

2. 研究開発マネジメントについて

(1) 研究開発目標の妥当性

- ・ 内外の技術動向、市場動向等を踏まえて、戦略的な目標が設定されているか。
- ・ 具体的かつ明確な開発目標を可能な限り定量的に設定しているか。
- ・ 目標達成度を測定・判断するための適切な指標が設定されているか。

(2) 研究開発計画の妥当性

- ・ 目標達成のために妥当なスケジュール、予算（各個別研究テーマ毎の配分を含む）となっているか。
- ・ 目標達成に必要な要素技術を取り上げているか。
- ・ 研究開発フローにおける要素技術間の関係、順序は適切か。
- ・ 継続プロジェクトの場合、技術蓄積を、実用化の観点から絞り込んだうえで活用が図られているか。

(3) 研究開発実施の事業体制の妥当性

- ・ 適切な研究開発チーム構成での実施体制になっているか。
- ・ 真に技術力と事業化能力を有する企業を実施者として選定しているか。
- ・ 研究管理法人を経由する場合、研究管理法人が真に必要な役割を担っているか。

るか。

- ・ 全体を統括するプロジェクトリーダー等が選任され、十分に活躍できる環境が整備されているか。
- ・ 目標達成及び効率的実施のために必要な実施者間の連携が十分に行われる体制となっているか。
- ・ 実用化シナリオに基づき、成果の受け取り手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）に対して、関与を求める体制を整えているか。

(4)情勢変化への対応等

- ・ 進捗状況を常に把握し、社会・経済の情勢の変化及び政策・技術動向に機敏かつ適切に対応しているか。
- ・ 計画見直しの方針は一貫しているか（中途半端な計画見直しが研究方針の揺らぎとなっていないか）。計画見直しを適切に実施しているか。

3. 研究開発成果について

(1)中間目標の達成度

- ・ 成果は目標値をクリアしているか。
- ・ 全体としての目標達成はどの程度か。
- ・ 目標未達成の場合、目標達成までの課題を把握し、課題解決の方針が明確になっているか。

(2)成果の意義

- ・ 成果は市場の拡大或いは市場の創造につながることを期待できるか。
- ・ 成果は、世界初あるいは世界最高水準か。
- ・ 成果は、新たな技術領域を開拓することが期待できるか。
- ・ 成果は汎用性があるか。
- ・ 投入された予算に見合った成果が得られているか。
- ・ 成果は、他の競合技術と比較して優位性があるか。

(3)知的財産権等の取得及び標準化の取組

- ・ 知的財産権等の取扱（特許や意匠登録出願、営業機密の管理等）は事業戦略、または実用化計画に沿って国内外に適切に行われているか。

(4)成果の普及

- ・ 論文の発表は、研究内容を踏まえ適切に行われているか。

- ・ 成果の受取手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）に対して、適切に成果を普及しているか。また、普及の見通しは立っているか。
- ・ 一般に向けて広く情報発信をしているか。

(5)成果の最終目標の達成可能性

- ・ 最終目標を達成できる見込みか。
- ・ 最終目標に向け、課題とその解決の道筋が明確に示され、かつ妥当なものか。

4. 実用化の見通しについて

(1)成果の実用化可能性

- ・ 実用化イメージ・出口イメージが明確になっているか。
- ・ 実用化イメージ・出口イメージに基づき、開発の各段階でマイルストーンを明確にしているか。それを踏まえ、引き続き研究開発が行われる見通しは立っているか。

(2)波及効果

- ・ 成果は関連分野への波及効果（技術的・経済的・社会的）を期待できるものか。
- ・ プロジェクトの実施自体が当該分野の研究開発や人材育成等を促進するなどの波及効果を生じているか。

標準的評価項目・評価基準（中間評価）

2008. 3. 27

【中間評価 標準的評価項目・評価基準の位置付け（基本的考え方）】

標準的評価項目・評価基準は、第17回研究評価委員会（平成20年3月27日付）において以下のとおり定められている。（本文中の記載例による1・・・、2・・・、3・・・、4・・・が標準的評価項目、それぞれの項目中の(1)・・・、(2)・・・が標準的評価基準、それぞれの基準中の・・・が視点）

ただし、これらの標準的評価項目・評価基準は、研究開発プロジェクトの中間評価における標準的な評価の視点であり、各分科会における評価項目・評価基準は、被評価プロジェクトの性格等に応じて、各分科会において判断すべきものである。

1. 事業の位置付け・必要性について

(1) NEDOの事業としての妥当性

- ・ 特定の施策（プログラム）、制度の下で実施する事業の場合、当該施策・制度の目標達成のために寄与しているか。
- ・ 民間活動のみでは改善できないものであること、又は公共性が高いことにより、NEDOの関与が必要とされる事業か。
- ・ 当該事業を実施することによりもたらされる効果が、投じた予算との比較において十分であるか。

(2) 事業目的の妥当性

- ・ 内外の技術開発動向、国際競争力の状況、エネルギー需給動向、市場動向、政策動向、国際貢献の可能性等から見て、事業の目的は妥当か。

2. 研究開発マネジメントについて

(1) 研究開発目標の妥当性

- ・ 内外の技術動向、市場動向等を踏まえて、戦略的な目標が設定されているか。
- ・ 具体的かつ明確な開発目標を可能な限り定量的に設定しているか。
- ・ 目標達成度を測定・判断するための適切な指標が設定されているか。

(2)研究開発計画の妥当性

- ・ 目標達成のために妥当なスケジュール、予算（各個別研究テーマ毎の配分を含む）となっているか。
- ・ 目標達成に必要な要素技術を取り上げているか。
- ・ 研究開発フローにおける要素技術間の関係、順序は適切か。
- ・ 継続プロジェクトや長期プロジェクトの場合、技術蓄積を、実用化の観点から絞り込んだうえで活用が図られているか。

(3)研究開発実施の事業体制の妥当性

- ・ 適切な研究開発チーム構成での実施体制になっているか。
- ・ 真に技術力と事業化能力を有する企業を実施者として選定しているか。
- ・ 研究管理法人を経由する場合、研究管理法人が真に必要な役割を担っているか。
- ・ 全体を統括するプロジェクトリーダー等が選任され、十分に活躍できる環境が整備されているか。
- ・ 目標達成及び効率的実施のために必要な実施者間の連携 and/or 競争が十分に行われる体制となっているか。
- ・ 実用化シナリオに基づき、成果の受け取り手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）に対して、関与を求める体制を整えているか。

(4)情勢変化への対応等

- ・ 進捗状況を常に把握し、社会・経済の情勢の変化及び政策・技術動向に機敏かつ適切に対応しているか。
- ・ 計画見直しの方針は一貫しているか（中途半端な計画見直しが研究方針の揺らぎとなっていないか）。計画見直しを適切に実施しているか。

3. 研究開発成果について

(1)中間目標の達成度

- ・ 成果は目標値をクリアしているか。
- ・ 全体としての目標達成はどの程度か。
- ・ 目標未達成の場合、目標達成までの課題を把握し、課題解決の方針が明確になっているか。

(2)成果の意義

- ・ 成果は市場の拡大或いは市場の創造につながる事が期待できるか。

- ・ 成果は、世界初あるいは世界最高水準か。
- ・ 成果は、新たな技術領域を開拓することが期待できるか。
- ・ 成果は汎用性があるか。
- ・ 投入された予算に見合った成果が得られているか。
- ・ 成果は、他の競合技術と比較して優位性があるか。

(3)知的財産権等の取得及び標準化の取組

- ・ 知的財産権等の取扱（特許や意匠登録出願、著作権や回路配置利用権の登録、品種登録出願、営業機密の管理等）は事業戦略、または実用化計画に沿って国内外に適切に行われているか。
- ・ 国際標準化に関する事項が計画されている場合、得られた研究開発の成果に基づく国際標準化に向けた提案等の取組が適切に行われているか。

(4)成果の普及

- ・ 論文の発表は、研究内容を踏まえ適切に行われているか。
- ・ 成果の受取手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）に対して、適切に成果を普及しているか。また、普及の見通しは立っているか。
- ・ 一般に向けて広く情報発信をしているか。

(5)成果の最終目標の達成可能性

- ・ 最終目標を達成できる見込みか。
- ・ 最終目標に向け、課題とその解決の道筋が明確に示され、かつ妥当なものか。

4. 実用化、事業化の見通しについて

(1)成果の実用化可能性

- ・ 産業技術としての見極め（適用可能性の明確化）ができているか。
- ・ 実用化に向けて課題が明確になっているか。課題解決の方針が明確になっているか。
- ・ 国際標準化に関する事項が計画されている場合、国際規格化等、標準整備に向けた見通しが得られているか。

(2)事業化までのシナリオ

- ・ コストダウン、競合技術との比較、導入普及、事業化までの期間、事業化とそれに伴う経済効果等の見通しは立っているか。

(3)波及効果

- ・ 成果は関連分野への波及効果（技術的・経済的・社会的）を期待できるものか。
- ・ プロジェクトの実施自体が当該分野の研究開発や人材育成等を促進するなどの波及効果を生じているか。

※基礎的・基盤的研究及び知的基盤・標準整備等の研究開発の場合は、以下の項目・基準による。

*基礎的・基盤的研究開発の場合

3. 研究開発成果について

(1)中間目標の達成度

- ・ 成果は目標値をクリアしているか。
- ・ 全体としての目標達成はどの程度か。
- ・ 目標未達成の場合、目標達成までの課題を把握し、課題解決の方針が明確になっているか。

(2)成果の意義

- ・ 成果は市場の拡大或いは市場の創造につながることを期待できるか。
- ・ 成果は、世界初あるいは世界最高水準か。
- ・ 成果は、新たな技術領域を開拓することが期待できるか。
- ・ 成果は汎用性があるか。
- ・ 投入された予算に見合った成果が得られているか。
- ・ 成果は、他の競合技術と比較して優位性があるか。

(3)知的財産権等の取得及び標準化の取組

- ・ 知的財産権等の取扱（特許や意匠登録出願、著作権や回路配置利用権の登録、品種登録出願、営業機密の管理等）は事業戦略、または実用化計画に沿って国内外に適切に行われているか。
- ・ 国際標準化に関する事項が計画されている場合、得られた研究開発の成果に基づく国際標準化に向けた提案等の取組が適切に行われているか。

(4)成果の普及

- ・ 論文の発表は、研究内容を踏まえ適切に行われているか。
- ・ 成果の受取手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）に対して、適切に成果を普及しているか。また、普及の見通しは立っているか。
- ・ 一般に向けて広く情報発信をしているか。

(5)成果の最終目標の達成可能性

- ・ 最終目標を達成できる見込みか。
- ・ 最終目標に向け、課題とその解決の道筋が明確に示され、かつ妥当なものか。

4. 実用化の見通しについて

(1)成果の実用化可能性

- ・ 実用化イメージ・出口イメージが明確になっているか。
- ・ 実用化イメージ・出口イメージに基づき、開発の各段階でマイルストーンを明確にしているか。それを踏まえ、引き続き研究開発が行われる見通しは立っているか。
- ・ 国際標準化に関する事項が計画されている場合、国際規格化等、標準整備に向けた見通しが得られているか。

(2)波及効果

- ・ 成果は関連分野への波及効果（技術的・経済的・社会的）を期待できるものか。
- ・ プロジェクトの実施自体が当該分野の研究開発や人材育成等を促進するなどの波及効果を生じているか。

* 知的基盤・標準整備等の研究開発の場合

3. 研究開発成果について

(1)中間目標の達成度

- ・ 成果は目標値をクリアしているか。
- ・ 全体としての目標達成はどの程度か。
- ・ 目標未達成の場合、目標達成までの課題を把握し、課題解決の方針が明確になっているか。

(2)成果の意義

- ・ 成果は市場の拡大或いは市場の創造につながることを期待できるか。
- ・ 成果は、世界初あるいは世界最高水準か。
- ・ 成果は、新たな技術領域を開拓することが期待できるか。
- ・ 成果は汎用性があるか。
- ・ 投入された予算に見合った成果が得られているか。
- ・ 成果は公開性が確保されているか。

(3)知的財産権等の取得及び標準化の取組

- ・ 研究内容に新規性がある場合、知的財産権等の取扱（特許や意匠登録出願、著作権や回路配置利用権の登録、品種登録出願、営業機密の管理等）は事業戦略、または実用化計画に沿って国内外に適切に行われているか。

- ・ 国際標準化に関する事項が計画されている場合、得られた研究開発の成果に基づく国際標準化に向けた提案等の取組が適切に行われているか。

(4)成果の普及

- ・ 論文の発表は、研究内容を踏まえ適切に行われているか。
- ・ 成果の受取手（ユーザー、活用・実用化の想定者等）に対して、適切に成果を普及しているか。また、普及の見通しは立っているか。
- ・ 一般に向けて広く情報発信をしているか。

(5)成果の最終目標の達成可能性

- ・ 最終目標を達成できる見込みか。
- ・ 最終目標に向け、課題とその解決の道筋が明確に示され、かつ妥当なものか。

4. 実用化の見通しについて

(1)成果の実用化可能性

- ・ 整備した知的基盤についての利用は実際にあるか、その見通しが得られているか。
- ・ 公共財として知的基盤を供給、維持するための体制は整備されているか、その見込みはあるか。
- ・ 国際標準化に関する事項が計画されている場合、国際規格化等、標準整備に向けた見通しが得られているか。
- ・ J I S化、標準整備に向けた見通しが得られているか。注) 国内標準に限る
- ・ 一般向け広報は積極的になされているか。

(2)波及効果

- ・ 成果は関連分野への波及効果（技術的・経済的・社会的）を期待できるものか。
- ・ プロジェクトの実施自体が当該分野の研究開発や人材育成等を促進するなどの波及効果を生じているか。

本研究評価委員会報告は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO 技術開発機構）研究評価部が委員会の事務局として編集しています。

平成21年10月

NEDO 技術開発機構

研究評価部

統括主幹 竹下 満

主幹 寺門 守

担当 森山 英重

* 研究評価委員会に関する情報は NEDO 技術開発機構のホームページに掲載しています。

(<http://www.nedo.go.jp/iinkai/kenkyuu/index.html>)

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミュージア川崎セントラルタワー20F

TEL 044-520-5161 FAX 044-520-5162