

「革新的ガラス溶融プロセス技術開発」

事後評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿	1
プロジェクト概要	2
評価概要（案）	7
評点結果	13
（参考）評価項目・評価基準	16

はじめに

本書は、第35回研究評価委員会において設置された「革新的ガラス溶融プロセス技術開発」（事後評価）の研究評価委員会分科会（第1回（平成25年8月16日））において策定した評価報告書（案）の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条の規定に基づき、第37回研究評価委員会（平成25年12月4日）にて、その評価結果について報告するものである。

平成25年12月

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「革新的ガラス溶融プロセス技術開発」分科会
（事後評価）

分科会長 横尾 俊信

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 研究評価委員会

「革新的ガラス溶融プロセス技術開発」(事後評価)

分科会委員名簿

(平成25年8月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	よこお としのぶ 横尾 俊信	京都大学 化学研究所 材料機能化学研究系 教授
分科会長 代理	なかしま くにひこ 中島 邦彦	九州大学 大学院工学研究院 材料工学部門 教授
委員	あかい ともこ 赤井 智子	独立行政法人産業技術総合研究所 ユビキタスエネルギー研究部門 高機能ガラスグループ グループ長
	ただなが きよはる 忠永 清治	北海道大学大学院 工学研究院 物質化学部門 教授
	なんぼ とくろう 難波 徳郎	岡山大学大学院 環境生命科学研究科 環境科学専攻 教授
	まつおか じゅん 松岡 純	滋賀県立大学 工学部 材料科学科 教授

敬称略、五十音順

プロジェクト概要

最終更新日

平成25年8月16日

<p>プログラム (又は施策)名</p>	<p>エネルギーイノベーションプログラム</p>		
<p>プロジェクト名</p>	<p>革新的ガラス溶融プロセス技術開発</p>	<p>プロジェクト番号</p>	<p>P08019</p>
<p>担当推進部/ 担当者</p>	<p>省エネルギー技術開発部 エネルギー対策推進部 省エネルギー部 省エネルギー部</p>	<p>担当者氏名 担当者氏名 担当者氏名 担当者氏名</p>	<p>吉田正明 (H20年4月～H22年6月) 池田浩和 (H22年7月～H23年3月) 米田幹生 (H23年4月～H25年3月) 石原寿和 (H24年9月～H25年2月)</p>
<p>0. 事業の概要</p>	<p>将来のガラス製造プロセスにおける革新的な省エネルギー技術として ①気中溶解（インフライトメルティング）法によるガラス原料溶解技術 ②カレットの高効率加熱技術 ③インフライトメルティング法によるガラス原料融液とカレット融液とを高速で混合する技術 を開発する。</p>		
<p>I. 事業の位置付け・必要性について</p>	<p>我が国のガラス産業は全産業の約1%に相当するエネルギーを消費するエネルギー多消費型産業である。その量は原油換算で毎年約200万kLにも及び、その大部分がガラス製造における溶融工程で消費されている。また、最近では液晶やプラズマディスプレイなどに用いられる高品質・高付加価値化ガラスの需要が増大の一途にあり、製造にかかるエネルギー消費はますます拡大する傾向にある。約150年前の技術がベースとなり踏襲し改良が続けられたガラス溶融技術は、省エネルギー化への多くの改善がなされたもののすでに限界に達したことから、ガラス製造に係る省エネルギーのための抜本的技術開発が緊急不可欠の課題となっている。</p> <p>独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO」という。）委託による「エネルギー使用合理化技術戦略的開発／エネルギー有効利用基盤技術先端研究開発／直接ガラス化による革新的省エネルギーガラス溶解技術の研究開発」（平成17年度～平成19年度）において、酸素燃焼炎とプラズマを用いたインフライトメルティング（気中溶解）法による省エネルギー型ガラス溶解技術の有効性が確認された。この成果を踏まえて、ガラス産業における革新的省エネルギー技術を確立するため、エネルギーイノベーションプログラムの一環として本プロジェクトを実施する。</p> <p>本プロジェクトでは、インフライトメルティング法を用いて、短時間でのガラス原料溶解を実現する技術、高速で高効率にカレットを加熱する技術、及びインフライトメルティングにより生成したガラス融液とカレット融液とを高速で攪拌し均質なガラス融液とする技術の開発を行い、ガラス製造プロセスで最もエネルギーを消費するガラス原料溶解工程全般に亘る革新的技術の開発を行うことを目的とする。これらの技術は、省エネルギー分野の技術戦略における技術マップの「超燃焼システム分野」において「高効率加熱技術」「プラズマ加熱」に、また同ロードマップの「プラズマ加熱」「高温下の短時間プロセス」に位置付けられている。さらに本技術は、ディスプレイパネル用板ガラスなどを製造する小型の溶解炉から、びんガラス製造に用いられている中規模炉及び建築用や自動車用として大量に製造する大規模炉まで、ガラス製造に関わる溶解プロセスの大半に適用可能な基盤技術の形成が見込まれ、我が国製造業の基盤競争力の維持強化に資することが期待される。また、インフライトメルティング法は短時間でのガラス溶解法であると同時に溶解炉自体を小型化することも可能であることから、ガラス溶解過程のみならず、製造品種切り替えに要する時間の短縮と切り替え時に生ずる膨大な不良ガラスの排出削減にも貢献し得る省エネルギー技術として期待されている。既に特許等の申請により当該技術が海外においても認知されているところであり、我が国の省エネ対策及び国際競争力を更に高めるためには早急に技術を確立していくことが必要である。</p> <p>本開発プロセスが普及した場合、我が国のガラス業界全体で現行の溶融プロセスでの消費エネルギーを約1/3程度に低減することが期待される。</p>		

II. 研究開発マネジメントについて

<p>事業の目標</p>	<p><平成24年度最終目標> ①気中溶解（インフライトメルティング）技術開発 (1) 超高効率気中加熱技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・カレットなしでソーダ石灰ガラスを製造する場合における熔融エネルギーとして900kcal/kg-glass以下でかつ必要なガラス化率を試験炉で達成する。 ・液晶用ガラスを熔融エネルギー3,000kcal/kg-glass以下で熔融する。 ・ガラス原料造粒体1種類以上を支給し、標準的ガラスびん生產品と同等の組成均質性を有するガラスを得る。 (2) プラズマ・酸素燃焼炎加熱技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・30分以上のハイブリッド加熱連続運転でプラズマ変動±10%以内を達成する。 ・1種類以上の特殊ガラス熔融におけるプラズマおよび/またはハイブリッド加熱の実用性を判断する。 (3) 共通基板技術 <ul style="list-style-type: none"> ・インフライトメルティング条件とガラス融液の性質および清澄とカレットガラス融液との混合との相関に関する科学的知見を収集し評価する。 ・試験炉の熱収支内訳をシミュレーションで±5%の精度で予測する。 ②ガラスカレット（再生材）高効率加熱技術開発 <ul style="list-style-type: none"> ・カレットのみを原料としてガラスを製造する場合における熔融エネルギーとして1800kcal/kg-glass以下を試験炉で達成するとともに、カレットの1200°Cまでの昇温時間1分以内を達成する。 ・粗粒カレットと細粒カレットについて、プロセス全体のエネルギー、設備コスト、ハンドリングの容易さ等を考慮して最適なプロセスを選定する。 ③ガラス原料融液とカレット融液との高速混合技術開発 (1) 攪拌技術の開発 確立した評価方法で均一に混合するまでの時間として2時間以内を達成する。 (2) 均質性評価技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・泡や成分のムラの代表的大きさの分布を評価する。 ・気中熔融ガラスの泡とムラを総合的に評価する。 </p>						
<p>事業の計画内容</p>	<p>主な実施事項</p>	<p>H20fy</p>	<p>H21fy</p>	<p>H22fy</p>	<p>H23fy</p>	<p>H24fy</p>	<p>総額</p>
	<p>気中溶解（インフライトメルティング）技術開発</p>	<p>—————→</p>					<p>1256</p>
	<p>ガラスカレット高効率加熱技術</p>	<p>—————→</p>					<p>47</p>
	<p>ガラス原料融液とカレット融液との高速混合技術</p>	<p>—————→</p>					<p>42</p>
	<p>成果とりまとめ</p>	<p>—————→</p>					<p></p>
<p>開発予算 （会計・勘定別に事業費の実績額を記載） （単位：百万円） 契約種類： ○をつける （委託（○）助成（ ） 共同研究（ ）</p>	<p>会計・勘定</p>	<p>H20fy</p>	<p>H21fy</p>	<p>H22fy</p>	<p>H23fy</p>	<p>H24fy</p>	<p>総額</p>
	<p>一般会計</p>	<p></p>					<p></p>
	<p>特別会計（一般・電源・需給の別）</p>	<p>需給</p>	<p>需給</p>	<p>需給</p>	<p>需給</p>	<p>需給</p>	<p></p>
	<p>加速予算（成果普及費を含む）</p>	<p></p>					<p></p>
	<p>総予算額</p>	<p>260 （実績）</p>	<p>360 （実績）</p>	<p>250 （実績）</p>	<p>203 （実績）</p>	<p>272 （実績）</p>	<p>1345 （実績）</p>
	<p>（委託）</p>	<p>260 （実績）</p>	<p>360 （実績）</p>	<p>250 （実績）</p>	<p>203 （実績）</p>	<p>272 （実績）</p>	<p>1345 （実績）</p>

開発体制	経産省担当原課	製造産業局住宅産業窯業建材課	
	プロジェクトリーダー	井上 悟 独立行政法人物質・材料研究機構 学術連携室 室長	
	委託先(*委託先が 管理法人の場合は参加 企業数および参加 企業名も記載)	東洋ガラス株式会社 旭硝子株式会社 独立行政法人 物質・材料研究機構 国立大学法人 東京工業大学 一般社団法人 ニューガラスフォーラム	
情勢変化への 対応	定期的(約3ヶ月に1回)に開催している進捗会議を通じてプロジェクトの進捗状況を把握しつつ、事業の実績と成果状況に応じて実施内容の前倒し等を実施した。		
中間評価結果 への対応	実施計画を見直し、参加機関が相互に関係する課題の分担を明確化して連携を強化するとともに、液晶用ガラスおよび着色びんガラスの試験炉での熔融試験、カレットプロセスにおける粒径選定の最適化、LCA評価等の実施内容を新たに盛り込んだ。		
評価に関する 事項	事前評価	H19年度実施	担当部 省エネルギー技術開発部
	中間評価	H22年度実施	担当部 エネルギー対策推進部
	事後評価	H25年度実施	担当部 省エネルギー部
Ⅲ. 研究開発成果 について	<p>①インフライトメルティング技術開発 ソーダ石灰ガラスの熔融エネルギーとして900kcal/kg-glassを達成した。 液晶用ガラスの熔融エネルギーとして3,000kcal/kg-glassを達成した。 標準的びんガラス生産品と同等の組成均質性を有するガラスを得た。 着色びんガラスへの適用も可能であるとの見通しを得た。</p> <p>②ガラスカレット(再生材)高効率加熱技術開発 カレットを粉碎し気中にて加熱する方法により、1200℃までの昇温時間1分以内と1800kcal/kg-glass以下の熔融エネルギーを達成した。 細粒カレットの使用が、びんガラス生産に対して最適とみなされた。</p> <p>③ガラス原料融液とカレット融液との高速混合技術開発 均質性評価技術と攪拌設備を整え、2時間以内での均質化を達成した。</p>		
	投稿論文、学会発表	「査読付き」14件、「その他」80件	
	特 許	「出願済」6件、「登録」0件、「実施」0件(うちPCT国際出願 3件)	
	その他の外部発表 (プレス発表等)	42件	
Ⅳ. 実用化・事業化の見通しについて	<p>ガラス熔融炉の寿命は3~15年であることから、ガラス産業全体への普及は徐々に進み、2015年よりエレクトロニクス用等の特殊ガラスから実用化が開始される。</p> <p>2015年頃から導入が開始され、2020年には小型炉の約5割、フラットパネルディスプレイ用の炉の約3割、中型炉の約3割に導入と想定。2030年には、小型炉の約7割、フラットパネルディスプレイ用の炉の約5割、中型炉の約5割に導入と想定される。</p>		
Ⅴ. 基本計画に関する事項	作成時期	平成20年3月 制定	
	変更履歴	<p>平成20年7月 イノベーションプログラム基本計画の制定により、「(1)研究開発の目的」の記載を改訂</p> <p>平成23年3月 中間評価結果を踏まえ、2.(2)研究開発の目標及び(別紙)研究開発計画における研究開発内容について改訂。また、文言等の軽微な修正</p> <p>平成23年7月 根拠法を変更</p>	

技術分野全体での位置づけ

(分科会資料6-1より抜粋)

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

公開

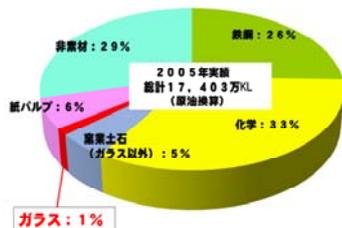
社会的背景

- ガラス産業は、国内産業の約1%のエネルギーを消費(原油換算約200万kL/年)
- その約70%をガラス溶融工程で消費。
- ディスプレイをはじめとする高品質・高機能ガラスの需要増加により、製造エネルギー消費も拡大傾向。

一方、ガラス溶融技術は約150年前から革新されていない

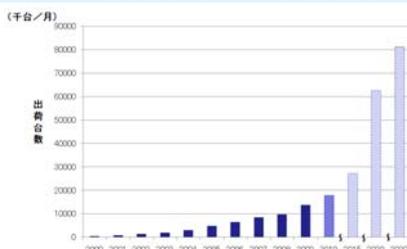
事業の目的

瞬時に原料からガラス融液の製造を実現する気中溶解技術を開発し、ガラス溶融に消費しているエネルギーの削減を目指す。



ガラス製造業のエネルギー消費

事業原簿 I-1、I-7



PDP・液晶テレビ国内出荷台数実績と将来予想 (JEITA統計データより推定)

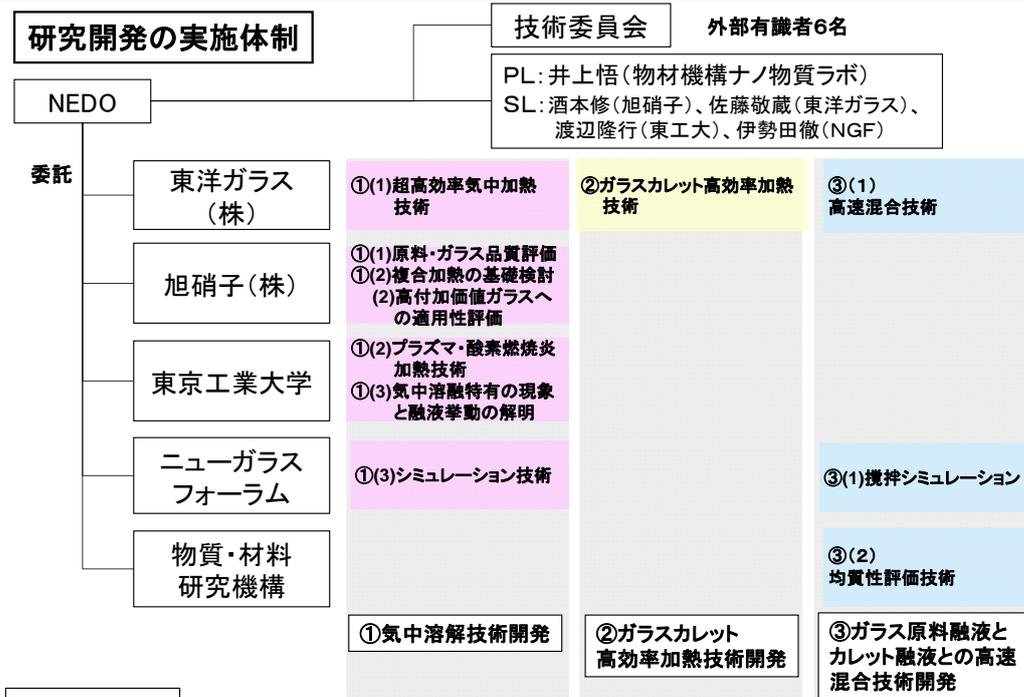
3/19

「革新的ガラス溶融プロセス技術開発」

全体の研究開発実施体制

2. 研究開発マネジメントについて (3) 研究開発実施の事業体制の妥当性

公開



事業原簿 II-22

13/19

「革新的ガラス溶融プロセス技術開発」（事後評価）

評価概要（案）

1. 総論

1) 総合評価

ガラスの製造は原料を高温で溶融するため、多くのエネルギーを必要とする。これまでも燃料の転換など様々な工夫がなされてきたが、大幅な省エネ効果を得るまでには至らなかった。本プロジェクトは気中溶融という、従来とは全く異なる革新的技術を開発し、それによってエネルギー消費の大幅な削減を達成することを目的としたものである。設備投資が大きく、リスクの高い開発に産学共同でとりくみ、ほぼ全ての目標が達成されている点で高く評価できる。特に気中溶融は、海外には類似技術開発が行われたものの、いずれも実用化に至っておらず、本プロジェクトの成功によって、我が国のガラス産業の国際的な競争力を高めることも期待される。

一方、中間評価において指摘されたライフサイクルアセスメント（LCA）評価はもう少し早い段階で実施されるべきだったと考える。ガラス製造トータルプロセスのLCA評価による課題抽出とその対策も提案されているが、その対策を実施し、どの程度省エネ化が達成可能かを評価するための時間がなかった。

2) 今後に対する提言

プラズマ加熱およびプラズマと酸素燃焼炎を用いたハイブリッド加熱は革新的であり、興味深い技術である。他分野への適用も視野に入れた今後の研究を期待したい。

気中溶融技術の実用化において、残された課題は原料製造工程の省エネ化であると考えられる。対策シナリオの検証と合わせて、目標とする原料製造工程の省エネ化が達成されれば実用化の障害となる課題はすべてクリアされると思われる。また、用途によっては実用化も近いと考えられ、小型でよいから実証プラントを建設して、操業しながら問題点の抽出と更なる技術開発を行うことが望まれる。

省エネという観点でプロジェクトが実施される場合は、プロジェクト公募の段階でトータルプロセスとしてLCA評価を義務づけるなどNEDO側でのマネジメントの改善が必要ではないか。

2. 各論

1) 事業の位置付け・必要性について

省エネルギー・環境問題は、国家的・世界的に早急に解決されるべき問題である。ガラス産業のみならず、エネルギー多消費型である製造業には、今後一層の省エネルギー・省資源が要求されていることから、本プロジェクトの研究開発目標は、エネルギーイノベーションプログラムに沿った妥当なものである。また、本プロジェクトの目標達成には、最先端の知識と独創的なアイデア、それを具現化する技術的ノウハウの融合が必要不可欠であり、産官学の連携とそれを支援する NEDO の関与は欠くことができないと考える。

また、リスクが高くなおかつ大きな投資が必要な技術開発であり、国のプロジェクトとして適している。ガラス産業の根本にある熔融技術を開発し、実用化を進めることは、産業界にとって重要である。

2) 研究開発マネジメントについて

先導研究の成果を踏まえ、具体的な目標が設定されており、目標の設定基準に関しても現在の技術動向から判断して妥当である。ガラス基盤研究、プラズマ熔融、ガラス製造、それぞれ実績のある機関によって体制が組み立てられており、有効に連携されており、実施体制として適切である。要素技術の関係とスケジュールも妥当である。プロジェクトリーダーは事業の進捗を十分に把握しており、中間評価および情勢変化への対応についても技術委員会を開いて外部有識者の意見を取り入れるなどして、個々のテーマの目標は達成されており、運営管理も問題ない。知財の取扱いについても、実施者間で実用化・事業化における戦略的なコンセンサスが得られており、特許の出願が少ないことについて問題はないと考える。

しかしながら、プラズマを用いた熔融技術は、省エネに関する具体的な効果や数値目標が明確にされていない。また、ガラス製造に必要な全エネルギーを下げるには、本プロジェクトの開発対象に加え、その前工程と後工程も含めて対応する必要があり、本来はこれらを含めた研究開発が必要と考えられる。本プロジェクトの開始時には、これらは従来技術を援用すればよいとしていたと思われ、中間評価での意見に基づいて最終年になって L C A 評価を実施した。開発課題となりそうな要素の抽出を先に行い、それに基づいて研究開発計画を立てるべきであった。

3) 研究開発成果について

気中溶解、カレット熔融、高速混合等の個別テーマは、ほぼすべての項目に関して目標が達成されており、プロジェクトとして概ね満足な成果が得られて

いる。また、得られた技術は世界の中でもきわめて高い水準の独自の技術であり、今後のさらなる発展が期待される。研究開発成果の核となる技術については特許出願を行っており、また、論文発表や学会発表などにより成果普及に努めている。

一方、プラズマ技術については、エネルギー消費の定量的な評価が行われていない。実用化に向けた今後の取組みとも関係するため、できれば何らかの評価が欲しいところである。

4) 実用化・事業化に向けての見通し及び取組みについて

今後数十年というスパンで見れば、かなりの確率で省エネ要請が焦眉の課題となる可能性は高い。このような動向を鑑みて、計画、展望、問題点の把握を十分に行い、適切な実用化計画がなされている。

着色ガラスとびんガラスについては、実用化を明確にする実用化炉の概念が示されており、省エネルギー、生産コストの低減、品質向上などの市場ニーズにも適合している。また、実用化への課題も明確に示されており、大いに期待できる。さらに、実用化に向けた計画も進行しており、個々の要素技術における学術的、工業的波及効果は極めて大きいといえる。

カレットの予熱技術、泡や脈理の評価技術、融液の高速混合技術、各種シミュレーション技術については、現行プロセスに対しても適用可能であり、ガラス製造における汎用的な技術として早期の普及が期待される。

しかしながら、LCA 評価は実用化・事業化に向けても非常に重要であると考えられるので、この評価を踏まえた検討が進まなかったことは残念である。

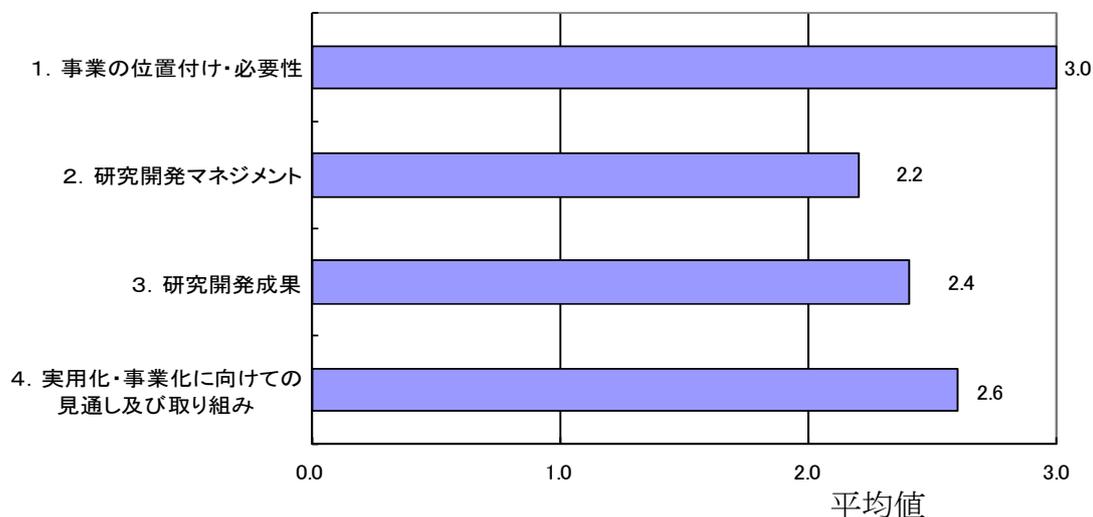
個別テーマに関する評価

	研究開発成果について
<p>気中溶解(インフライトメルティング)技術開発</p>	<p>ガラス製造のうち抜本的な技術革新が最も遅れていた溶融段階について、低エネルギー消費プロセスを目指して、革新的なガラス溶融技術を開発したものであり、単に数値目標を達成したというだけでなく、大きな技術的成果が得られたと考えられる。酸素燃焼炎溶解、プラズマ溶解、プラズマと酸素燃焼炎によるハイブリッド溶解のそれぞれの技術に関する基礎データの蓄積と評価がなされており、企業側がコストの面から酸素燃焼炎溶解技術を選択し、実用化に向けた計画が進行していることは、大いに評価できる。</p> <p>超高効率気中加熱技術の開発については、都市ガス・酸素炎による気中溶融では、ソーダ石灰ガラス、液晶用ガラスについて目標値をクリアした。現行炉用の炉材が使用可能であることに加えて、炉材の侵食が少なく、米国の SCM 法と比較しても優位性を備えた技術の開発に成功したと言える。</p> <p>プラズマ・酸素燃焼炎加熱技術の開発については、最終的に省エネ技術からは切り離された形になってしまったのは残念であるが、新規機能性材料の作製手法としての可能性は十分に示された。</p> <p>共通基盤技術については、気中溶融特有の現象と融液挙動の解明により、各プロセスの理解と改善や最適化に向けた方針や具体的な方策を得ることが可能になると言える。また、シミュレーション技術の開発により、炉の構造やプロセスの設計が可能になった。これらの基盤技術は、現行法を含めた多方面への応用が期待される。また、組成均質性や、泡の密度などの品質についても評価が行なわれていることは非常に重要である。</p>

	<p>しかしながら、本研究開発において、アークプラズマと酸素燃焼の複合加熱でホウ酸の揮発が抑制されるという知見が得られたことは世界で初めての重要な発見と思われるが、この知見が十分に生かしきれる方向性が見いだされていれば、さらによかった。</p>
<p>ガラスカレット(再生材)高効率加熱技術開発</p>	<p>微粒カレットの作製方法を検討して乾式のロールクラッシャーを選択したこと、予備加熱に間接加熱式ロータリーキルンを開発したことは、ユニークなアイデアで大いに評価できる。さらに、実用化における省エネルギーおよびコストの観点からも評価でき、目標のエネルギー原単位 1800kcal/kg-glass を大きく下回る 1080 kcal/kg-glass でカレットの気中溶融が可能になった。さらに、造粒原料との混合により泡の発生が抑制可能になることが示されるなど、早期の実用化が期待される。この成果は、本プロジェクトの気中溶融法だけでなく従来プロセスに対しても適用可能な方法を開発しており、ガラス産業にとって有用である。</p> <p>なお、汎用ガラス技術として、粗粒カレットの高速加熱技術の模索、およびトータル消費エネルギーの観点からの検討も期待したい。</p>
<p>ガラス原料融液とカレット融液との高速混合技術開発</p>	<p>攪拌技術の開発については、設定された目標は達成されており、現行法にも適用可能ではないかと思われる。</p> <p>均質性評価技術の開発については、シュリーレン画像の輝度分布の標準偏差を用いるなど、均質性の定量的な評価手法が開発された。気中溶融ガラスに適用したところ、融液は泡を多量に含むが、攪拌により脱泡が促進されることが明らかになるなど、開発された攪拌技術の有効性を明らかにすることが可能になった。</p> <p>攪拌技術の開発では、攪拌子の形状の最適化についてはシミュレーションが行われていないように思われる。攪拌子の最適化が行われていれば、より効率的な攪拌技術を開発できた可能性があると考ええる。また、ソーダ石灰ガラスを対象としながら</p>

	も、汎用技術の開発という立場のため、定量的な達成目標（高速混合でどれだけ均質になったかという相対比較ではなく、どこまで均質になったかという絶対値）を定めていなかったことが、成果を見えにくくしている。
--	---

評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)				
		A	A	A	A	A
1. 事業の位置付け・必要性について	3.0	A	A	A	A	A
2. 研究開発マネジメントについて	2.2	B	A	B	B	B
3. 研究開発成果について	2.4	B	A	B	A	B
4. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて	2.6	A	B	A	B	A

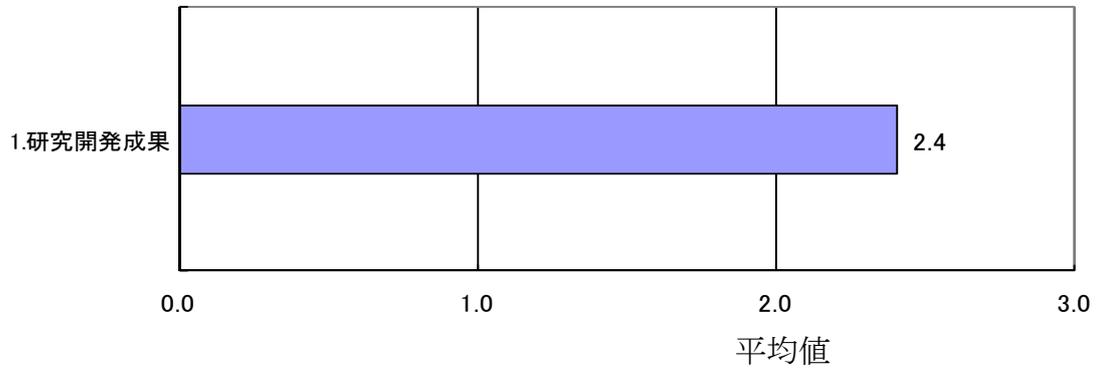
(注) A=3, B=2, C=1, D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

〈判定基準〉

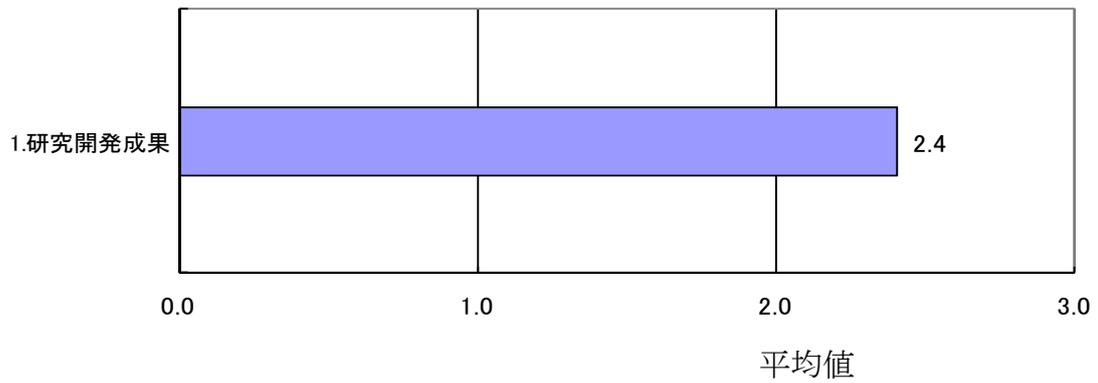
1. 事業の位置付け・必要性について	3. 研究開発成果について
・非常に重要 →A	・非常によい →A
・重要 →B	・よい →B
・概ね妥当 →C	・概ね妥当 →C
・妥当性がない、又は失われた →D	・妥当とはいえない →D
2. 研究開発マネジメントについて	4. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて
・非常によい →A	・明確 →A
・よい →B	・妥当 →B
・概ね適切 →C	・概ね妥当 →C
・適切とはいえない →D	・見通しが不明 →D

評点結果〔個別テーマ〕

気中溶解(インフライトメルティング)技術開発



ガラスカレット(再生材)高効率加熱技術開発



ガラス原料融液とカレット融液との高速混合技術開発



個別テーマ名と評価項目	平均値	素点 (注)				
気中溶解(インフライトメルティング)技術開発						
1. 研究開発成果について	2.4	B	A	A	B	B
ガラスカレット(再生材)高効率加熱技術開発						
1. 研究開発成果について	2.4	B	B	B	A	A
ガラス原料融液とカレット融液との高速混合技術開発						
1. 研究開発成果について	2.2	B	B	B	B	A

(注) A=3, B=2, C=1, D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

〈判定基準〉

1. 研究開発成果について

- ・非常によい →A
- ・よい →B
- ・概ね適切 →C
- ・適切とはいえない →D

＜参考＞

「革新的ガラス溶融プロセス技術開発」（事後評価）
に係る評価項目・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

- ・ 「エネルギー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、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。
- ・ 目標達成度を測定・判断できる具体的かつ明確な開発目標を設定しているか。

(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（各個別研究テーマごとの配分を含む）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

- ・ 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。
- ・ 各研究開発項目において、適切な研究開発実施体制になっており、指揮命令系統及び責任体制が明確になっているか。

- ・ 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。
- ・ 知的財産取扱（実施者間の情報管理、秘密保持、出願・活用ルール含む）に関する考え方は整備され、適切に運用されているか。

(4)研究開発成果の実用化・事業化に向けたマネジメントの妥当性

- ・ 成果の実用化・事業化につなげる戦略が明確になっているか。
- ・ 成果の実用化・事業化シナリオに基づき、成果の活用・実用化の担い手、ユーザーが関与する体制を構築しているか。
- ・ 全体を統括するプロジェクトリーダーが専任されている場合、成果の実用化シナリオに基づき、適切な研究開発のマネジメントが行われているか。
- ・ 成果の実用化・事業化につなげる知財戦略（オープン／クローズ戦略等）や標準化戦略が明確になっており、かつ妥当なものか。

(5)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・技術動向等に機敏かつ適切に対応しているか。

3. 研究開発成果について

(1)目標の達成度と成果の意義

- ・ 成果は目標を達成しているか。
- ・ 成果は将来的に市場の拡大あるいは市場の創造につながることで期待できるか。
- ・ 成果は、他の競合技術と比較して優位性があるか。
- ・ 目標未達成の場合、達成できなかった原因が明らかで、かつ目標達成までの課題を把握し、この課題解決の方針が明確になっているなど、成果として評価できるか。
- ・ 設定された目標以外に技術的成果があれば付加的に評価する。
- ・ 世界初、世界最高水準、新たな技術領域の開拓、又は汎用性のある成果については、将来の産業につながる観点から特に顕著な成果が上がっている場合は、海外ベンチマークと比較の上で付加的に評価する。
- ・ 投入された予算に見合った成果が得られているか。
- ・ 大学又は公的研究機関で企業の開発を支援する取り組みを行った場合には、具体的に企業の取り組みに貢献しているか。

(2)知的財産権等の取得の取組

- ・ 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、又は実用化計画に沿って国内外に適切に行われているか。

(3)成果の普及

- ・ 論文等の対外的な発表は、将来の産業につながる観点から戦略的に行われているか。
- ・ 成果の活用・実用化の担い手・ユーザー等に対して、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。

4. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて

*本項目における実用化・事業化の考え方

- ・ 成果が製造プロセスに活用されること。さらに、そのプロセスが、企業活動（売り上げ等）に貢献すること。

(1)成果の実用化・事業化の見通し

- ・ 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。
- ・ 成果は当該製造プロセスを活用するユーザーのニーズに合致しているか。
- ・ 実用化に向けて、競合技術と比較し性能面、コスト面を含み優位性は確保される見通しはあるか。
- ・ 成果の活用先は、市場規模や成長性等により経済効果等が見込めるものを想定しているか。
- ・ プロジェクトの直接の成果ではないが、特に顕著な波及効果(技術的・経済的・社会的効果、人材育成等)がある場合には付加的に評価する。

(2)実用化・事業化に向けた具体的取り組み

- ・ プロジェクト終了後において実用化・事業化に向けて取り組む者が明確になっているか。また、取り組み計画、事業化までのマイルストーン、事業化する製品の具体的な見通し等は立っているか。