

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
議事要旨

日 時：平成25年8月16日(金) 12:30~18:30

場 所：WTC コンファレンスセンター Room B (世界貿易センタービル 3階)

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長代理 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 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
委員 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
委員 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
委員 松岡 純 滋賀県立大学 工学部 材料科学科 教授

<推進者>

佐藤 嘉晃 NEDO 省エネルギー部 部長
楠瀬 暢彦 NEDO 省エネルギー部 主任研究員
石原 寿和 NEDO 省エネルギー部 主査
本田 昌弘 NEDO 省エネルギー部 主査
臼田 浩幸 NEDO 省エネルギー部 主任
丸内 亮 NEDO 省エネルギー部 職員
長谷川 春香 NEDO 省エネルギー部 職員

<オブザーバー>

松本 麻子 経済産業省 製造産業局 住宅産業窯業建材課 課長補佐
川田 貴史 経済産業省 製造産業局 住宅産業窯業建材課 課長補佐
岡田 淳 経済産業省 製造産業局 住宅産業窯業建材課 係長

<実施者>

井上 悟 独立行政法人物質・材料研究機構 外部連携部門学術連携室 室長
渡辺 隆行 九州大学 大学院工学研究院 化学工学部門 教授
矢野 哲司 東京工業大学 大学院理工学研究科 物質科学専攻 教授
酒本 修 旭硝子株式会社 生産技術センター ガラス溶解グループ グループリーダー
木村 守男 東洋ガラス株式会社 常務執行役生産技術部長
平林 賢次 東洋ガラス株式会社 生産技術部 BFグループリーダー
海老原 保興 東洋ガラス株式会社 生産技術部 BFグループ員
上杉 勝之 一般社団法人ニューガラスフォーラム 専務理事
外池 正晴 一般社団法人ニューガラスフォーラム 研究開発部 部長
伊勢田 徹 一般社団法人ニューガラスフォーラム 研究開発部 嘱託特別研究員
川地 伸治 一般社団法人ニューガラスフォーラム 研究開発部 嘱託特別研究員

<企画調整>

梅田 信雄 NEDO 総務企画部 課長代理

<事務局>

竹下 満 NEDO 評価部 部長

保坂 尚子 NEDO 評価部 主幹

成田 健 NEDO 評価部 主査

一般傍聴者 4名

議事次第

(公開セッション)

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. 評価の実施方法について評価報告書の構成
 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
 - (1) 事業の位置付け・必要性及び研究開発マネジメントについて
 - (2) 研究開発成果および実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて
 - (3) 質疑
 6. プロジェクトの詳細説明
 - 開発状況紹介 (ビデオ)
 - 6.1 気中溶解(インフライトメルティング)技術開発
 - 6.2 ガラスカレット(再生材)高効率加熱技術開発
 - 6.3 ガラス原料融液とカレット融液との高速混合技術開発
 - 6.4 全体を通しての質疑
- (非公開セッション)
- 6.5 気中溶融プロセスの LCA 評価
 - 6.6 実用化・事業化に向けての見通しおよび取り組みについて
- (公開セッション)
7. まとめ・講評
 8. 今後の予定
 9. 閉会

議事要旨

(公開セッション)

1. 開会、分科会の設置について、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。
 - ・横尾分科会長挨拶
 - ・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 及び 2-2 に基づき説明し、議題 6.5 「気中溶融プロセスの LCA 評価」、6.6 「実用化・事業化に向けての見通しおよび取り組みについて」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

評価の手順を事務局より資料 3-1～3-5 に基づき説明し、了承された。
4. 評価報告書の構成について

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。

5. プロジェクトの概要説明

(1) 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメントについて

推進者より、資料6-1に基づき説明が行われた。

(2) 研究開発成果及び実用化、事業化の見通しについて

実施者より資料6-2に基づき説明が行われた。

5. の (1) および (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

- ・ 事前資料の用語集では、原料を溶かすのが溶解、カレットを溶かすのが溶融と区別している。一方、発表では溶解と溶融は同じと考えてくださいという発言があり、同じものと理解すればよいかとの質問があった。これに対して、溶融と溶解はガラス業界でかなり混同して使われており、ここでは「溶かす」というイメージでとらえていただきたいとの回答があった。
- ・ 省エネ効果は溶融と脱泡と両方合わせたエネルギーの効率化なのか。また、どういう評価をして省エネになると考えているのかとの質問があった。これに対して、省エネ効果は基本的には現在あるものと新しく開発したものを対象とする範囲で算出する。今回の開発対象に脱泡は含まれていないが、今回の開発は炉の小型化ということで、脱泡工程についても放熱が減りエネルギー効率は向上する方向なので、省エネ効果はトータルの脱泡まで入れて換算しているとの回答があった。
- ・ 特許戦略に関し、今回特許出願よりもノウハウを蓄積するという方針に関する NEDO の見解についての質問があった。これに対して、国際競争力という観点から他国の模倣を懸念して特許出願を必要最低限に抑えた。企業とともに、物質・材料研究機構と、業界を代表してニューガラスフォーラムに参加してもらっているのだから、しかるべき段階でそういう技術の蓄積ノウハウは国内には展開していくと期待している。すべて公開してなくても妥当と判断しているとの回答があった。
- ・ 前の質問に関連して、予定表に沿って 2015 年頃にはすでに最初の実用化の段階に至り、その時期には国内には公開されるという理解でよろしいかとの質問があった。これに対し、資料に「国内ライセンス開始」と記載があり、ここからの展開を期待しているとの回答があった。
- ・ 残された課題の中で、ガラスの種類によって異なる部分と、共通的に出来る部分はどちらが多いかとの質問があった。これに対して、気中溶解に関してはほぼどのような種類のガラスでも溶ける温度さえ分かれば何とかなるところまでできている。特に、原料中の特定の成分が揮発してなくなってしまうことが問題であり、造粒原料を作るときに工夫が必要であったとの回答があった。
- ・ 「PDP・液晶テレビ国内出荷台数実績と将来予測」は過大な見通しではないかとの質問があった。これに対して、ディスプレイの最近データが見つからず、当初のものを掲載している。これは当時予想したほど伸びていないと思うが、新しく PDA、タブレット等小さいもので高品質のものは出ていると考える。高機能ガラスの需要は引き続き堅調に流れていくと認識しているとの回答があった。
- ・ いままで革新的溶融技術が海外で開発されたが全部実用化に至らなかった大きな原因はなにかとの質問があった。これに対して、SCM は激しい液中燃焼をやるので炉材がもたなかったのではないかと。AGM は今回の気中溶解とよく似ているが、構造上、耐火物がすぐに消耗してしまったこと、その後類似の構想があったが、本格的なメルトテストが実施されないまま終わった状況との回答があった。
- ・ エネルギー原単位 (kcal/kg-glass) の目標設定は現行の何割というような設定になっていたのかとの質問があった。これに対して、現状のデータを出来るだけ集めてメンバー間で検討して設定した。びんガラスの現状 1100 ないしは 1200 kcal/kg glass に対して、900 とか 800 kcal/kg glass くらいであればということと、トータルで溶融エネルギーの 1/3 を減らすので、スケールメリットということも考慮すると、1 トンという小さな炉でも 2 割程度現状から落とせば、あとはスケールメリットで下がって 1/3、3 割削減にいくであろうということで、900 kcal/kg という値を設定している。液晶については、液晶ガラスの現状等を勘案してそれを大幅に削減するという目標を設定したとの回答があった。

あった。

- ・ プラズマは、ガラス以外のものを溶かすという方向への展開は考えていないかとの質問があった。これに対して、ごみの焼却灰を DC アークのプラズマで溶かして量を減らす工場が実際に動いている。新しい AC アークプラズマ技術がかなり固まってきたので、きれいなものを溶かすという新しい用途が生まれてくることを期待しているとの回答があった。

6. プロジェクトの詳細説明

6.1 気中溶解(インフライトメルティング)技術開発

実施者より、資料 7-1 に基づき説明が行われた。

発表に対し、以下の質疑応答が行われた。

- ・ 旭硝子の発表で、プラズマ使用で水分量の少ないガラスが出来たことはいいと思う。高温での収縮が少ないガラスなので、液晶ディスプレイ向けでは従来の燃料の燃焼法ガラスよりもいいと思う。特に最近では重油の燃焼から天然ガスの燃焼に代わり水分量が増えていたので、それをうまく回避出来る方法が見つかったのだろうとのコメントがあった。
- ・ アンバーガラスが従来のものよりも色が薄かったということであるが、その原因として、熔融中の硫黄などの着色成分の揮散、アニール不足、ガラス生地自体の酸化還元条件のずれの可能性がある。アンバーの色が薄くなった原因について、もう少し突っ込んで調査は行ったかとの質問があった。これに対して、酸素ガス量、二価鉄と三価鉄の比を電気炉での熔融ガラスと市販のガラスと気中溶解のガラスとで比較したがほとんど差がない。徐冷の影響もあると思うが、硫黄分などの組成系のほうで影響があったのではないかと考えているとの回答があった。
- ・ プラズマで電極の消耗の目標値 1.67mg/min が約 1 週間に相当するか、また、1 週間という期間の実用化上の位置付けはどの質問があった。これに対して、電極 1 本あたり 1.67mg/min で消耗すると 1 週間交換の必要がない。また、24 時間連続運転して 1 週間もつというのは、プラズマの世界ではかなりの長寿命であり、さらに、多相アークでは 12 本で 2 本抜いても残りの 10 本のプラズマはついているので、消さなくてもそのままずっと続けることが出来るとの回答があった。
- ・ 電極の長寿命化に関し、材質の検討も行った結果なのかとの質問があった。これに対し、ハフニウムは酸化ハフニウムになっても金属と酸化物の融点がほとんど同じで損失が少ないという性質があるため、最初はハフニウムを使っていた。タングステンの酸化物は極端に融点が低いのでよくない。しかし、ハフニウムはものすごくコストが高いのでやめた。電極の材質は酸化雰囲気が決定的に左右する要因になる。ただ、交流放電アークは陽極時ももたなければならず、材質が自由に選べないのでいまはタングステンを使っているとの回答があった。
- ・ タングステンの蒸気の観測について、光学系の特殊な配置よりも、波長の選択がキーポイントかとの質問があった。これに対し、プラズマをまったく見ないでタングステン蒸気の波長だけを拾ったとの回答があった。
- ・ プラズマ関係で、大学に費用がなくて特許が出しにくいことがあると思うが、特許出願はどうかとの質問があった。これに対し、多相交流アークの電極や放電の配置に関する出願はしている。計測系に関しては特許には出来ないと思うが、多相交流アークでは押さえるところは押さえられているつもりであるとの回答があった。
- ・ 酸素バーナーを使ってカレットなしで 900kcal/kg、あるいはボロシリケートの 3,000 kcal/kg という目標値を達成出来たことを受け、酸素バーナーを使った気中溶解とプラズマとのハイブリッドの気中溶解の位置付けはどうかとの質問があった。これに対して、旭硝子より酸素燃焼バーナーで無アルカリのホウケイ酸ガラスを気中溶解出来るが、水蒸気分圧が高い分、ホウ酸の揮散がかなり激しいため、

揮散を抑えつつ溶かすには、プラズマを活用するのが非常に有利である。プラズマの高温やドライ雰囲気といったものを生かしつつ、省エネも達成するには、単独というよりもむしろ組み合わせて使う、また特殊なガラスの溶解のアプリケーションを考えていったほうが良いと思う。九州大学より、ハイブリッドは全然違う温度と速度を持っている燃焼炎が入ることによって、滞留時間と温度を変えることが出来る。また NEDO より、前半 3 年間で、酸素燃焼でどこまでいけそうかが明確になったので、比較的近い実用化、高機能材料の省エネという意味で酸素燃焼を位置付けている。さらに後半でプラズマハイブリッドについても長時間の運転等基礎的技術を固めたことで、将来的新しいニーズが出てきたときに ready-to-go になるような基盤的なところを固める位置付けでプロジェクトを進めたとの回答があった。

- 酸素バーナーでスケールアップする場合、酸素バーナーを大きくするのか、数を増やすのか、との質問があった。これに対して、将来の構造等の話についてはのちほど実用化のところまで質問して欲しいとの回答があった。
- 酸素バーナーでスケールアップする場合、本当にスケールメリットが出てくるのかとの質問があった。これに対して、溶解量を増やすとフレームは大きくなってバーナーの位置は上がり、原料のフレームの中での滞留時間は長くなる結果、エネルギー効率は良くなる。気中溶融炉自体がコンパクトなので、保有するガラスの量に対しての表面積は非常に小さく放熱が減少するとの回答があった。
- 多相アークやハイブリッドの場合にはスケールアップをどう考えたらよいかとの質問があった。これに対して、通常の直流放電プラズマは電極を大きくしたりパワーを大きくするが、多相アークは現在の電極 12 本である必要はなく、電源の関係から 6 の倍数であれば何でも良い。今は 6 相を 2 段にしているが、これを 18 本、24 本にして縦に伸ばすことも出来てスケールアップはすごくやりやすいとの回答があった。
- いまの質問で、一度にたくさん溶かすことが出来て、何が増えると理解すればいいのかとの質問があった。これに対して、パワーアップすれば溶ける量を増やし、処理量を増やすことが出来るとの回答があった。
- プラズマの制御と粒径と通過時間、それから入れるものが変われば熱伝導が変わるというシミュレーションで、学術的指針はあるかとの質問があった。これに対して、今回はプラズマ中でガラスが溶けているシミュレーションは行っていないが、別途原料を入れて、溶かして、蒸発して、ナノ粒子が出来るモデリングを行っている。プラズマの 1 万°C の場の中で粒子が入って来た時は対流伝熱でモデル化できる。境界層の数ミクロンでの物性値補正を入れたランツ・マーシャルの式を使うことで、シミュレーションは従来法である程度出来る。プラズマ中に粉を入れる場合、粉 1 つずつの中の伝導特性は既にあるため、どこで蒸発するかは予想は出来るとの回答があった。

6.2 ガラスカレット(再生材)高効率加熱技術開発

実施者より資料 7-2 に基づき説明が行われた。

発表に対し、以下の質疑応答が行われた。

- 粒径により滞留時間が異なる、粒径分布はどの程度まで制御しなければならないかは確認しているかとの質問があった。これに対して、分布としてどこまで必要かという確認はしていないが、十分に溶かすことが出来た手応えは得ており、実用化に向けて可能性はかなりあると思うとの回答があった。
- 気中溶融でどこまでの割合のカレットが使えるかとの質問があった。これに対して、カレット 100% までは気中溶融で溶かすことは出来るとの回答があった。
- 粉碎が大変になると思うがどうしているか、また造粒と比較してコストはどうかとの質問があった。これに対して、実際に工場でも使っているロールクラッシャーで粉碎している。大変な設備ではなく、

ランニングコストも高くないので、コスト的には大丈夫だとの回答があった。

- ロールの部分の材質は何か、またコンタミネーションの問題は起こらないか、との質問があった。これに対して、材質は把握していないが、実際に工場でガラスの粉碎に使っている装置ではコンタミネーションの問題は発生していないとの回答があった。
- ガラス粉碎時に水分があって少しある方がかなり弱い力で割れるので、霧吹きで水をかけるなどちょっと湿っている程度にすることは可能かとの質問があった。これに対して、その程度であれば可能であり、粉塵対策としても好ましいとの回答があった。
- 今回のバーナーでは粒径の大きいカレットの溶解は困難であるのか、それに対してバーナー側で対応できるかとの質問があった。これに対して、1mm以上の粒径になってくると難しい、バーナー改造でさらに大きな粒径のカレットを溶かせるかどうかの実験は行っていないとの回答があった。
- 関連して、プラズマを併用するともっと大きな粒径のカレットを溶解できる可能性はないかとの質問があった。これに対して、溶かすことは出来ると思うが、今回のカレットの溶融は第2成分を入れることを目的としていたためプラズマを使用するところまでは基本計画でも想定はしていなかったとの回答があった。
- もともとカレットの中には泡の元になるようなものがないため、カレットを混合すると泡が少なくなると理解したらいいのか、カレット100%にしたときは泡の問題は全然なくなるのかとの質問があった。これに対して、カレットの中には泡の元になる物はないが、融液に落下した時に巻き込みの泡が含まれてくるとの回答があった。
- 巻き込まれたガスは何かとの質問があった。これに対して、小さい泡にならないと見えてこない程度の窒素が微量に含まれているとの回答があった。
- 粉碎結果で70%とか42%というのは歩留まりと考えてよいかとの質問があった。これに対して、500ミクロン以下のカレットの割合であるとの回答があった。
- 実用化したときもふるいにかけるかとの質問があった。これに対して、実際にいま購入カレットの製造工程でふるいを使って粒度ごとに分けている。また、さらにふるいにかけた大きなものをもう一度クラッシュラインに回すことは出来るとの回答があった。

6.3 ガラス原料融液とカレット融液との高速混合技術開発

実施者より資料7-3に基づき説明が行われた。

発表に対し、以下の質疑応答が行われた。

- 攪拌子の形はいくつかパターンを決めて形状を調べたのかとの質問があった。これに対して、先導研究でいくつかをテストし、その中で良かったものを選び出してきたとの回答があった。
- 攪拌子形状評価の写真の見方について質問があった。これに対して、攪拌子の上流のから着色剤を流し、攪拌子によるせん断流で攪拌され、着色剤が流れ出してくる時間により攪拌効果を判定しているとの回答があった。
- 攪拌後のガラスが、びん・食器ガラスと同等に均一であることの評価基準はなにか、との質問があった。これに対して、後半で説明した均質性評価でおこなったとの回答があった。
- 攪拌子の形状検討で、6.1で説明のあったシミュレーションを活用したのかとの質問があった。これに対して、シミュレーションの結果もあったが、モデル実験による確認も行ったとの回答があった。
- 均質性に使用したガラスサンプルは、ねじ形の攪拌子を使用した気中溶解ガラスかとの質問があった。これに対して、攪拌子の前と後で冷えて固化したガラスを評価したとの回答があった。
- 攪拌によって泡が少なくなっているのかとの質問があった。これに対して、たまたま泡が多く見えたようなシュリーレン写真になってしまったとの回答があった。
- 泡の自動定量で、検出限界以下の泡は無視してよいかとの質問があった。これに対して、ここでは50

ミクロン以下は数えていない。50 ミクロンの泡はびんガラスではあまり問題にしていけないとの回答があった。

6.4 全体を通しての質疑

5.および6.の議題全体について以下の質疑応答が行われた。

- ・ プラズマを使うとホウ酸の揮発が抑制されたのはなぜかとの質問があった。これに対して、ガラスからのホウ酸の揮発は雰囲気の水蒸気分圧が高くなると大きくなる。使用している空気のプラズマは燃焼炎に比較して水蒸気分圧が非常に低いためであるとの回答があった。
- ・ NEDO のプロジェクトでは特許の出願費用は払えないので大学からの出願は困難である。なんとか考えて欲しいとのコメントがあった。
- ・ ノウハウはどこに蓄積されて、それがどう共有化されているのかとの質問があった。これに対して、担当者会議の「マル秘」情報を共通のノウハウと認識している。今後は各社がそれぞれの戦略で特許を出願していくと思うとの回答があった。
- ・ NEDO の報告書は微妙な立ち位置にある。公開されているけれども、公開されたという証拠になるかならないか、というときに微妙である。報告書のあり方についても検討していただきたいとのコメントがあった。これに対して、基本的には委託契約であるので、やったことは全部書くという原則ではあるが、特許や日本全体の産業競争力という観点から秘とせざるを得ないようなデータは別に載せなくてもいい、したがって細かい重要なグラフといったものは出さずに文章として書いて結構だとかたちで処理をしている、との回答があった。

(非公開セッション)

6.5 気中溶融プロセスの LCA 評価

6.6. 実用化・事業化に向けての見通しおよび取り組みについて 省略

(公開セッション)

7. まとめ (講評)

【松岡委員】 優秀な方がたくさんいて、しかも会社も力を相当注いで、目標をきちっと達成出来ている。NEDO のプロジェクトの目標であればそれで結構だが、プロジェクトの範囲の前の部分あるいはあとの部分も含めたトータルコストということを考えた場合に、まだ少し課題が残っているように思う。今回の成果と範囲外の前の部分、あとの部分を別々に考えるのではなく、一緒に考える、例えばあとの泡抜きでもどういう泡だったら抜けやすい、どういう泡だったら抜けにくいということを考えて、それを基にして気中溶解のプロセスやその時の雰囲気を見直してみることをやっていけば、トータルとして実用に到達するのが早くなると思う。

【難波委員】 中間評価からそれぞれの技術が大きく進歩していて、それぞれの目標をきちんとクリアしていて非常によかった。酸素バーナーのほうが先行して実用化に非常に近い段階にあるのは非常に喜ばしいが、ハイブリッドの実用化は将来的だということで、個人的には残念である。ただ以前から比べるとハイブリッドの溶融も大きく進歩していたようなので、期待したい。この方法を学生に授業で紹介してプッシュしているので、引き続き授業で取り上げることが出来るようにぜひ実用化をお願いした。

【忠永委員】 私も NEDO のプロジェクトをやったことがあるが、目標の設定は自分の都合のいいように、達成しやすいように設定しがちではないかと疑問に思っていた。しかし、今日の話で、実際の実用化を意識した目標を設定して、しかもそれがほとんど達成されていると感じた。そういう意味で、皆さんが非常に努力されて達成されてのだと思う。また、それぞれのチームで

いろいろなところで連携もされており、プロジェクトとして全体で取り組まれた意味があった。LCAに関しては、最後にやるのではなるべく早く最初のほうで取り組んで、それをプロジェクトの中で生かす方がよかったと思う。また、プラズマとのハイブリッドの実用化は遠いという印象を受けたが、ぜひプラズマのほうも何らかのかたちで将来進歩して実用化につながっていくことを期待したい。

【赤井委員】 この5年間に非常にいろいろな技術が開発されたことが分かった。ガラス溶融炉は非常に大きな設備投資なので、すぐに全部実用化するわけではない。一步一步出来るところから進めているのがいいし、またそういう技術内容であることはNEDOも理解していると思う。いろいろな技術が開発されているが、将来的な絵姿はどうか、非常に近い技術はどうか、将来ももっとこうなったらこうなりますよというところか重みづけをしてプレゼンをいただくともっと分かりやすかったと思う。プラズマの技術は非常に興味をもって聞いていたのだが、少しずつでもいいのでぜひ継続して検討いただきたい。知財については、実は我々もNEDOのプロジェクトをやっていると悩みの種であり、プロジェクト等で出願費用などがカバー出来たらいいなというも思っている。この技術に期待しているので、今後も継続して発展させて実用化を目指していただきたい。

【中島分科会長代理】 非常に実用化に近いところにきていて、非常にいいプロジェクトではなかったかと思う。個人的にはガラスというより鉄鋼や非鉄の炉についてはかなり知っているが、炉の更新や新設はなかなかないので、既存の炉にどうアプライしていくかということが非常に大事だと思う。方法として酸素バーナー、プラズマ、ハイブリッドと3つあるが、私も複合加熱やプラズマは非常に興味がある。今回はガラスを溶融するという話だったが、いろいろな分野に応用出来ると思う。そういうものも含めてプラズマや複合加熱の基礎研究を大学側で継続して頂ければと思う。

8. 今後の予定

事務局より資料8を用いて説明があった。

9. 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)
- プロジェクトの概要説明資料 (公開)
 - 資料 6-1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント
 - 資料 6-2 研究開発成果、実用化・事業化に向けての見通し及び取り組み
- プロジェクトの詳細説明資料 (公開)
 - 資料 7-1 気中溶解(インフライトメルティング)技術開発
 - 資料 7-2 ガラスカレット(再生材)高効率加熱技術の開発
 - 資料 7-3 ガラス原料融液とカレット融液との高速混合技術開発
- プロジェクトの詳細説明資料 (非公開)
 - 資料 7-4-1 気中溶融プロセスの LCA 評価
 - 資料 7-4-2 実用化・事業化に向けての見通しおよび取り組み
- 資料 8 今後の予定

その他

以上