



PRESS RELEASE (2010/12/09)

九州大学記者クラブ会員 各位

ガラスの研磨効率を著しく向上できるセリウム使用量低減研磨システムを開発

NEDO（独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）の「希少金属代替材料開発プロジェクト」の一環として、レアアース（希土類）の一種で液晶テレビ等のガラス基板の研磨材として使われるセリウムの使用量を低減させる技術と代替材料の開発に取り組んでいる九州大学 大学院工学研究院機械工学部門 土肥俊郎 教授をはじめ、(財)ファインセラミックスセンター、(財)三重県産業支援センター、京都大学、東北大学、秋田県産業技術総合研究センター、(株)小林機械製作所、サイチ工業(株)のグループが、新たにガラスの研磨効率を著しく向上できる研磨システムの開発に成功しました。

詳細については、添付の資料をご確認ください。

なお、本件については、文部科学記者会、経済産業省ペンクラブ、経済産業記者会、重工業研究会、秋田県庁記者クラブに同時リリースされています。

【研究に関するお問い合わせ】

大学院工学研究院教授 土肥 俊郎
電話：092-802-3202
FAX：092-802-3202
Mail：doi-t@mech.kyushu-u.ac.jp

【報道に関するお問い合わせ】

九州大学広報室
電話：092-642-2106
FAX：092-642-2113
Mail：koho@jimu.kyushu-u.ac.jp



Press Release



独立行政法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構
〒212-8554
神奈川県川崎市幸区大宮町1310
ミューザ川崎セントラルタワー
<http://www.nedo.go.jp>
理事長 村田 成二

2010.12.09

ガラスの研磨効率を著しく向上させるセリウム使用量低減研磨システムを開発

NEDO の、「希少金属代替材料開発プロジェクト」の一環として、レアアース(希土類)の一種で液晶テレビ等のガラス基板の研磨材として使われるセリウムの使用量を低減させる技術と代替材料の開発に取り組んでいる秋田県産業技術総合研究センター、九州大学等のグループ(図1)が、新たに研磨効率を著しく向上できる研磨システムの開発に成功しました。

秋田県産業技術総合研究センターは「電界スラリー制御研磨システム」を開発しました。この技術は交流の高電圧を付与しながらガラス研磨を行う方法で実用レベルの平滑性を確保した上で従来の約2倍の研磨レート(単位時間当たりの研磨量)を実現できることが確認できました。

九州大学は「高圧環境下研磨技術」を開発しました。この技術は研磨する環境の圧力やガス成分を制御して研磨を行う方法で従来の約2倍の研磨レートを実現できることが確認できました。これらの技術を用いることでセリウムの使用量の低減が可能となります。

今後、「電界スラリー制御研磨システム」は大型ガラス基板への適用を検討し実用化を目指し、2011年度からは研磨メーカーでの評価に進み開発を加速させます。「高圧環境下研磨技術」は実用化を目指した装置開発を進めます。

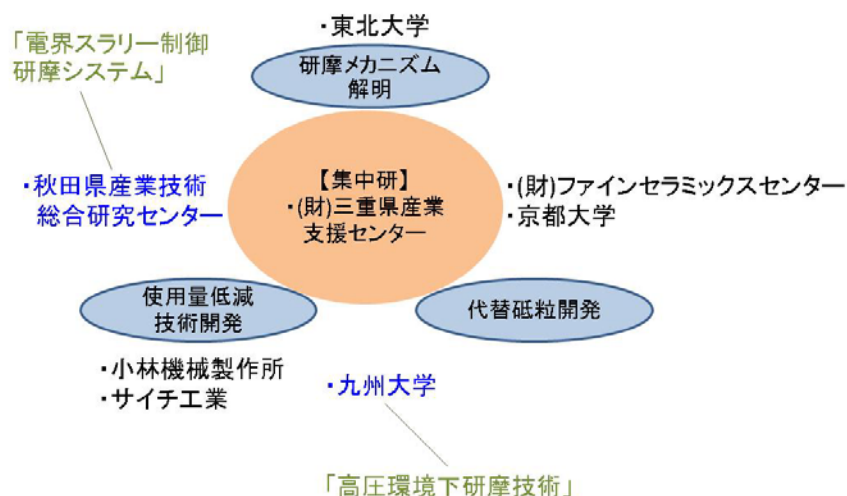


図1. 研究体制と研究内容

1. 背景

希少金属(レアメタル・含レアアース)は、日本の成長を支える産業にとって必要不可欠な原材料ですが特定産出国への依存度が高く、その供給リスクが経済成長の懸念要因となってきています。

NEDO は、経済産業省の政策のもと、この対策の一環として 2008 年度からインジウム、ジスプロシウム、タングステン(2007 年度は経済産業省の事業として実施)、2009 年度からは白金族、セリウム、テルビウム・ユロピウムの使用量低減技術開発及び代替材料開発を委託事業として実施しています。

2. 今回の成果

(1) 電界スラリー制御研磨システム

ガラス基板の研磨には、酸化セリウムを砥粒として用いる遊離砥粒研磨技術^(注1)が用いられています。秋田県産業技術総合研究センターは、考案した電界砥粒制御技術^(注2)をトライボケミカル研磨技術^(注3)に適用し、最適化を行うことによって、実用レベルの平滑性を確保した上で従来法の約2倍の研磨レートを実現し研磨効率を著しく改善できることを見出しました。また、スラリーの飛散を大きく抑制できる本技術により、研磨時における酸化セリウム砥粒のロスを大きく抑制できることを確認しました。

電界砥粒制御技術では、遠心力によるスラリー飛散の抑制、研磨下へのスラリー流入作用の向上、さらに研磨面におけるスラリー分布の均一化などが期待できます。本研究では、技術の最適化を進めることで、研磨スラリー中の酸化セリウム砥粒濃度を従来の5分の1に低減しても、実用レベルの平滑性を確保した上で、27%の研磨レートの向上を実現することができました(図 2.a)、b)。

高度化した電界砥粒制御技術とトライボケミカル研磨技術との融合、すなわち電界トライボケミカル研磨技術^(注4)の開発では、砥粒の動きを制御することによって、加工圧力(ガラスに研磨パッドを押し付ける力)が低く砥粒濃度が薄い条件下で極めて高い研磨レートを実現することが期待できます。本研究では薄い砥粒濃度でも優れた表面平滑性を保持した上で、約2倍の研磨レートの向上を実現することができました(図 2.a)、c)。

今後は、電界トライボケミカル研磨システムの大型ガラス基板への適用を検討し、実用化に向けた最適化を図ります。また、2011 年度からは研磨メーカーでの評価に進み、酸化セリウム砥粒使用量低減の実用化展開を加速させます。

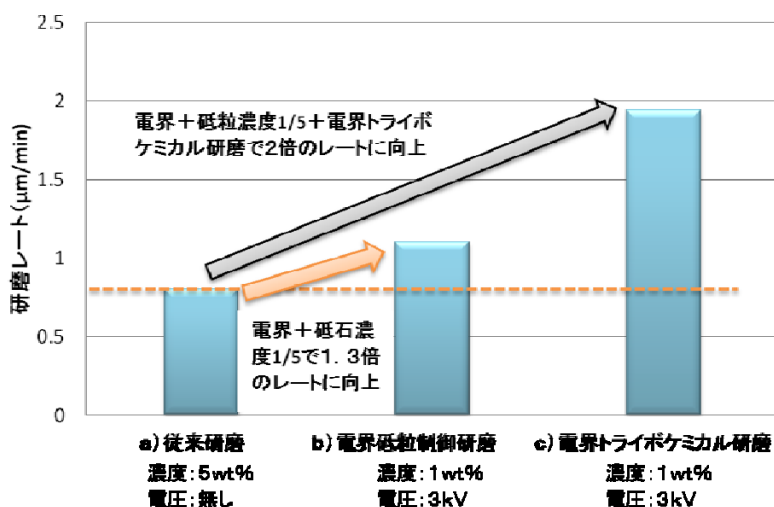


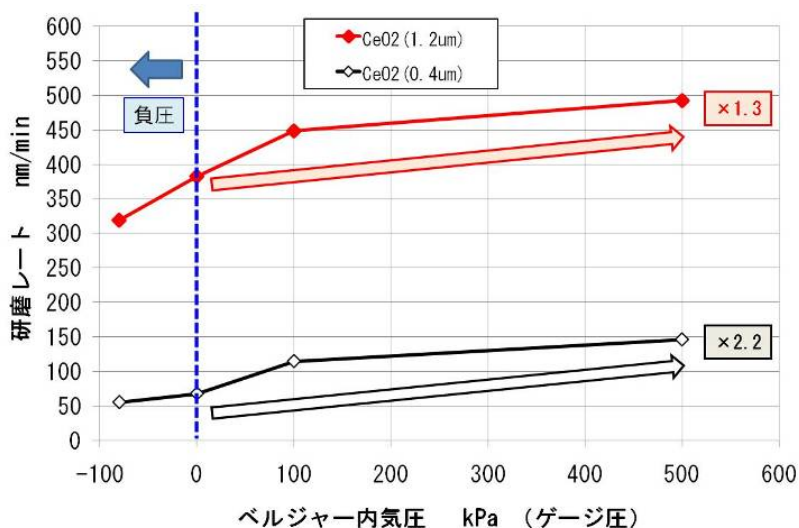
図 2. 電界砥粒制御研磨と電界トライボケミカル研磨の研磨レート

(2) 高圧環境下研磨技術

ガラス基板の研磨は、通常、コントロールされていない大気下で行われています。九州大学大学院工学研究院土肥俊郎教授は、考案した、研磨する雰囲気気をコントロールする新しい研磨法（ベルジャー型密閉式研磨法^(注5)）により、研磨する雰囲気気を高圧(500kPa)にすることによって、研磨レートが最大で約2倍になることを見いだしました(図3、図4)。

ガラスの研磨で超平滑を実現するためには、低い砥粒濃度と低い加工圧力が有効であることはよく知られていますが、砥粒濃度と加工圧力の両方を低くすると研磨レートが著しく低下してしまうといった問題があります。研磨の平滑性と研磨レートとのトレードオフの関係を乗り越えるための要素技術として、本研究では研磨におけるガス雰囲気気に注目し、雰囲気気を最適化することによって研磨レートを大幅に改善できることを明らかにしました。本成果は、高い平滑性が求められる研磨条件で特に有効となります。

今後は、実用化を目指した装置開発を進めます。



研磨パッド	MH-N15A	
スラリー	CeO2 φ0.4um	CeO2 φ1.2um
研磨圧力	7.7kPa	12.2kPa
定盤回転速度	60 min ⁻¹	90 min ⁻¹

図3. 研磨時の加圧環境と研磨レート



図4. ベルジャー型研磨装置

3. お問い合わせ先

(本プレスリリースの内容についての問い合わせ先)

NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 栗原、久保 TEL 044-520-5220

(その他 NEDO 事業についての一般的な問い合わせ先)

NEDO 広報室 田窪、廣瀬 TEL 044-520-5151

(参考) 用語解説

(注 1) 遊離砥粒研磨技術

加工変質層の少ないガラス表面の鏡面仕上げ加工を目的とし、砥粒を水や油などの中に分散させた溶液(スラリー)を軟質工具であるポリシングパッドに滴下して表面を研磨する加工技術の総称。

(注 2) 電界砥粒制御技術

秋田県産業技術総合研究センターが開発した遊離砥粒研磨技術の一種である。従来の遊離砥粒研磨では、研磨に時間がかかることが課題として挙げられている。研磨時に、外部より交流高電圧をスラリーや砥粒に与えることでスラリーを研磨下に滞留・流入させ、無電界時にはスラリーを流出させることで、研磨時間を短くする技術である。

(注 3) トライボケミカル研磨技術

トライボケミカル研磨技術は、スラリー中の砥粒とガラス表面との接触速度を高め、得られる摩擦熱を利用して砥粒とガラス界面における化学変化を加速し、高速に研磨加工する技術である。一方、得られた摩擦熱によってガラス表面にダメージを与える問題点があり技術が広がっていなかった。

(注 4) 電界トライボケミカル研磨技術

電界砥粒制御技術とトライボケミカル研磨技術を融合させた研磨技術のことで、スラリーの流れを制御し温度上昇が抑えられ、高能率でガラス表面を鏡面化する新たな研磨技術として本研究で技術開発中である。

(注 5) ベルジャー型密閉式研磨法

九州大学大学院工学研究院土肥俊郎教授が考案した研磨する雰囲気コントロールする新しい研磨方法であり、大気解放された環境下で行なわれる通常の研磨方法に対して、加工環境を密閉して任意のガスを封入し、加工雰囲気を高圧ガス環境(～1MPa:ゲージ圧)にすることにより、被加工物表面の化学反応作用を促進させて加工能率を向上させることを目的とした研磨方法である。