

課題番号	GR019
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)  
実施状況報告書(平成25年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	レアメタルの環境調和型リサイクル技術の開発
研究機関・ 部局・職名	国立大学法人東京大学 生産技術研究所
氏名	岡部 徹

1. 当該年度の研究目的

**【全体の研究計画】**

本研究では、今後一層需要が増大し、我が国の産業において重要となるレアメタルのリサイクル技術の開発を行う。「スクラップコンビネーション」という新しいプロセス概念に基づいて、貴金属、レアアース、チタン、シリコン、ニオブ、コバルト、ガリウム、リチウム、タングステンなどのレアメタルについて、種々のリサイクルプロセスに関する要素実験を行い、その有効性を評価する。価値の高いレアメタルを効率良く、低い環境負荷でリサイクル可能な技術の開発を行うと共に、「有害」あるいは「処理にコストがかかる」廃棄物を積極的に利用する新しいタイプの環境調和型リサイクル技術を提案する。

**【当該年度の目的】**

研究最終年度となる平成25年度は、白金族金属やチタンなどの各種レアメタルの環境調和型リサイクルプロセスの開発のための基礎的な研究を引き続き実施するとともに、本研究で蓄積された各レアメタルの様々なリサイクルプロセスの利点・欠点を解析し、各種レアメタルのリサイクルプロセスを最適に組み合わせることによって、環境負荷がより低く、廃棄物を最大限に低減できるようなプロセスコンビネーションの可能性を探る。個々のレアメタルの新リサイクルプロセス技術を幅広く研究する本課題の利点を最大限に引き出し、新たなリサイクルプロセスへと展開を図る。

2. 研究の実施状況

白金族金属(Platinum group metals, PGMs)は触媒材料や厳しい腐食環境で使用する電極材料、ろつぽ材料などの工業用材料として欠かせない。PGMs は化学的に安定であるため、一般的な酸・アルカリなどの水溶液では溶解することができず、溶解には塩酸溶液中に塩素ガスを吹き込む方法や王水(硝酸と塩酸の混酸)などの強力な酸化性酸性溶液が必要となる。本年度の研究では、電気化学的な手法を用いて、酸化還元ポテンシャルを積極的に制御することで、処理困難な酸化剤等を用いずに貴金属を高速で溶解するリサイクル技術を検討した。高温で熔融した塩化物(塩化物熔融塩)中での白金族金属の電気化学的溶解挙動について基礎的な研究を実施した結果、白金(Pt)やパラジウム(Pd)などを電極として、塩化物熔融塩中で電解することによって、熔融塩中に PGMs が高速で溶解することが実証された。

また、物理選別技術を利用してスクラップ中から貴金属を濃縮する新プロセスを実現するための基礎研究として、強磁性体の無電解めっきと磁力選別を組み合わせた技術や、水の凝固による体積膨張を利用

様式19 別紙1

してスクラップ中にクラックを導入し貴金属を物理的に分離する技術などを検証し、その有用性を実験的に確かめた。

チタンは軽くて強く、優れた耐食性を有する金属であり、製造プロセスの低コスト化が進めば、将来その需要は爆発的に増大することが予想される。現在のチタンのリサイクルは、鉄鋼添加材などへのカスケード利用が多くを占めるが、よりスクラップを有効に利用できる新たな高効率リサイクル法の開発が求められている。そこで、チタンの高効率リサイクル技術の構築を目指すため、塩化物を用いてチタン合金スクラップからチタン製錬の原料となる  $TiCl_4$  を精製するプロセスの基礎的な研究を実施した。800℃の塩化鉄(II) 溶融塩中でチタン棒を処理した場合の  $TiCl_4$  生成メカニズムにおいて、主に鉄被膜中のチタンの拡散速度によって反応が律速されることが示唆された。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 10 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 6 件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Wiraseranee, T. H. Okabe, K. Morita: 'Dissolution Behavior of Rhodium in the <math>Na_2O-SiO_2</math> and the <math>CaO-SiO_2</math> Slag', Metall. Mater. Trans. B., vol.44, no.3 (2013) pp.584-592.</li> <li>2. C. Wiraseranee, T. Yoshikawa, T. H. Okabe, K. Morita: 'Effect of <math>Al_2O_3</math>, <math>MgO</math>, and <math>CuO_x</math> on the Dissolution Behavior of Rhodium in the <math>Na_2O-SiO_2</math> Slags', Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy - vol. 49 (2) B (2013) pp. 131-138.</li> <li>3. J. Kang and T. H. Okabe: 'Upgrading Titanium Ore Through Selective Chlorination Using Calcium Chloride', Metall. Mater. Trans. B, vol. 44B, June (2013) pp.516-527.</li> <li>4. J. Kang and T. H. Okabe: 'Removal of Iron from Titanium Ore through Selective Chlorination Using Magnesium Chloride' Materials Trans. (JIM), vol.54, no. 8 (2013) pp.1444-1453.</li> <li>5. J. Kang and T. H. Okabe: 'Production of Titanium Dioxide Directly from Titanium Ore through Selective Chlorination Using Titanium Tetrachloride' Materials Trans. (JIM), vol.55, no. 3 (2014) pp.591-598.</li> <li>6. K. Morita, C. Wiraseranee, H. Shuto, S. Nakamura, K. Iwasawa, T. H. Okabe, N. Sano: 'Dissolution Behaviour of Platinum Group Metals into Molten Slags', Mineral Processing and Extractive Metallurgy (Trans. Inst. Min Metall. C), vol.123, no. 1, (2014) pp.29-34.</li> </ol> <p>(掲載済み一査読無し) 計 4 件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 谷ノ内 勇樹、岡部 徹: 'レアメタル・貴金属のリサイクル', OHM, vol.100, no.6 (2013) pp.2-3., ISSN 0386-5576</li> <li>2. 岡部 徹, 野瀬 勝弘: 'レアメタルの供給や需要に関する今後の展望', 金属, vol.83, no.11 (2013) pp.943-949.</li> <li>3. 岡部 徹: 'レアメタルの環境調和型リサイクル技術の開発', 化学工業 (月刊「化学工業」12月号)特集: 最先端グリーンイノベーションの創成, vol.64, no.12 (2013) pp.936-940.</li> <li>4. K. Yasuda, K. Morita, T. H. Okabe: 'Processes for Production of Solar-Grade Silicon Using Hydrogen Reduction and/or Thermal Decomposition', Energy Technol., no. 2, (2014) pp.141-154.</li> </ol> <p>(未掲載) 計 0 件</p>
<p>会議発表 計 47 件</p>	<p>専門家向け 計 37 件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 岡部 徹: 'タンタルに関する現状', 東京都千代田区, 2013年4月22日, レアメタル資源制約を踏まえた次世代型エネルギー技術調査専門委員会(第三回の専門調査委員会)</li> <li>2. 岡部 徹, 姜 正信: 'チタン製錬の今後の展開に関するプロセス原理からの考察', 東京都千代田区, 2013年5月8日, シンポジウム「チタン製錬技術の革新を目指して」(一社)日本チタン協会 産学連携委員会</li> <li>3. 姜 正信, 岡部 徹: '選択塩化法によるチタン鉱石のアップグレードとその反応解析', 2013年5月8日, シンポジウム「チタン製錬技術の革新を目指して」(一社)日本チタン協会 産学連携委員会, 新日鐵住金(株)本社</li> <li>4. J. Kang and T. H. Okabe: 'Development of Selective Chlorination Process for Upgrading Titanium Ore and Thermodynamic Analysis of Chlorination Reactions', Toronto, Canada, 2013.6.5, The 12th Annual COSM-UT2 Graduate Student Workshop "Materials for Sustainability"</li> <li>5. Y. Taninouchi and T. H. Okabe: 'An Introduction to IRCSM and Recent Developments in Recycling</li> </ol>

	<p>Processes for Rare Metals' Toronto, Canada, 2013.6.6, The 12th Annual COSM- UT2 Graduate Student Workshop "Materials for Sustainability"</p> <p>6. A. Suzue, Y. Taninouchi, and T. H. Okabe: 'New Recycling Process for PGMs by Utilizing Electroless Plating and Magnetic Separation', Toronto, Canada, 2013.6.6, The 12th Annual COSM- UT2 Graduate Student Workshop "Materials for Sustainability"</p> <p>7. T. H. Okabe: 'Current Status of Technologies for Recycling Rare Earth Metals', Osaka, Japan, June 17 - June 19, 2013, The 11th Japan / Korea International Symposium on Resources Recycling and Materials Science), (第11回資源リサイクルと材料科学に関する日韓国際シンポジウム) (環境資源工会第130回例会とのジョイントシンポジウム), [Poster Presentation]</p> <p>8. J. Kang, T. H. Okabe: 'Iron Removal from Titanium Ore for Titanium Dioxide Production by Selective Chlorination Using Metal Chlorides', [Poster Presentation], Osaka, Japan, June 17 - June 19, 2013, The 11th Japan / Korea International Symposium on Resources Recycling and Materials Science), (第11回資源リサイクルと材料科学に関する日韓国際シンポジウム) (環境資源工会第130回例会とのジョイントシンポジウム)</p> <p>9. 岡部 徹、野瀬 勝弘: '貴金属の採掘・製錬・リサイクルのあれこれ', 高知県香南市, 2013年7月4日, 山本貴金属地金(株)</p> <p>10. 鈴江 晃也, 谷ノ内 勇樹, 岡部 徹: '無電解めっきと磁力選別を用いた白金族金属の新たな分離濃縮プロセスの開発', 東京都文京区, 2013年8月1日, 資源・素材学会 関東支部 第10回「資源・素材・環境」技術と研究の交流会, [ポスター発表]</p> <p>11. 濱中 優貴, 谷ノ内 勇樹, 岡部 徹: '反応媒体を利用したチタンの高速塩化プロセスに関する基礎的研究', 東京都文京区, 2013年8月1日, 資源・素材学会 関東支部 第10回「資源・素材・環境」技術と研究の交流会, [ポスター発表]</p> <p>12. Toru H. Okabe: 'New Technologies for Recycling Rare Earth Elements', Ganzhou, China, 2013.8.11, The 7th International Conference on Rare Earth Development and Application, The Chinese Society of Rare Earths (CSRE)</p> <p>13. 濱中 優貴, 谷ノ内 勇樹, 岡部 徹: '反応媒体を利用したチタンの高速塩化リサイクル法の開発', 北海道札幌市, 2013年9月3日, 平成25年度資源・素材関係学協会合同秋季大会, [ポスター発表]</p> <p>14. 岡部 徹: '高純度金属バナジウムおよびTi-V合金の新製造法の開発', 大阪府堺市, 2013年9月13日, リマテック(株)</p> <p>15. 岡部 徹: 'レアメタルの現状と課題～走るレアメタルなどを例として～', 大阪府堺市, 2013年9月13日, リマテック(株)</p> <p>16. 堀家 千代子, 森田 一樹, 岡部 徹: '白金を塩酸で溶解する環境調和型の新リサイクル技術の開発', 石川県金沢市, 2013年9月17日, 日本金属学会・秋期大会, 第36回日本金属学会技術開発賞受賞講演</p> <p>17. 岡部 徹: 'ヨウ化物を利用する金属製錬やリサイクル', 千葉県千葉市, 2013年9月18日, 第16回ヨウ素学会シンポジウム</p> <p>18. J. Kang and T. H. Okabe: 'Thermodynamic Consideration on Selective Chlorination Method for Upgrading Titanium Ore', Seoul, Korea, 2013.10.9-13, The 9th TU-UT-SNU Student Workshop</p> <p>19. 岡部 徹: '採掘や製錬に伴って生じる自然起源放射性物質(NORM)などを含む廃棄物について', 東京都文京区, 2013年11月18日, 日本学術振興会素材プロセッシング第69委員会</p> <p>20. 岡部 徹、野瀬 勝弘: 'レアメタルの供給や需要に関する今後の展望', 宮城県仙台市, 2013年11月19日, 素材工学研究懇談会シンポジウム(東北大学多元物質科学研究所主催)</p> <p>21. 岡部 徹: 'レアメタルの供給に関するボトルネック', 東京都千代田区, 2013年11月20日, (独)産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門成果報告会, 平成25年度部門成果報告会</p> <p>22. 岡部 徹: 'レアメタルをはじめとするサステナブル材料の課題と展望', 宮城県仙台市, 2013年11月28日, 東北大学 サステナブル理工学研究センターシンポジウム (東北大学多元物質科学研究所主催)</p> <p>23. 岡部 徹: '貴金属製錬の基礎概論とリサイクルの関係～金銀製錬、PGM 製錬リサイクル事例', 神奈川県平塚市, 2013年12月16日, (一社)国際資源大学校, 湿式製錬コースの講義</p> <p>24. J. Kang and T. H. Okabe: 'Iron Removal from Titanium Ore through Selective Chlorination and Its Reaction Analysis', San Diego, CA, USA, 2014.2.17, 5th International Symposium on High-Temperature Metallurgical Processing: Roasting, Reduction and Smelting, 2014 TMS Annual Meeting &amp; Exhibition</p> <p>25. T. Akahori, Y. Miyamoto, T. Saeki, M. Okamoto, and T. H. Okabe: 'Recovery of Rare Earth Metals in Used Magnets by Molten Magnesium', San Diego, CA, USA, 2014.2.17, Magnesium Technology 2014, 2014 TMS Annual Meeting &amp; Exhibition</p> <p>26. J. Kang and T. H. Okabe: 'Upgrading Titanium Ore through Selective Chlorination Using Titanium Tetrachloride', San Diego, CA, USA, 2014.2.18, Materials Processing Fundamentals, 2014 TMS Annual Meeting &amp; Exhibition</p> <p>27. K. Nose and T. H. Okabe: 'Fundamental Study on New Dissolution Process for Platinum Group Metals</p>
--	---

	<p>Using Molten Salt Electrolysis', San Diego, CA, USA, 2014.2.18, Materials Processing Fundamentals, 2014 TMS Annual Meeting &amp; Exhibition</p> <p>28. T. Saeki, T. Akahori, Y. Miyamoto, M. Kyoi, M. Okamoto, Y. Hiroshige, T. Nemoto, T. H. Okabe: 'Environment-friendly Recycling Process for Rare Earth Metals in End-of-life Electric Products', San Diego, CA, USA, 2014.2.18, Rare Metal Extraction &amp; Processing Symposium / Calcium and Rare Earth Metallurgy, 2014 TMS Annual Meeting &amp; Exhibition</p> <p>29. Y. Hamanaka, Y. Taninouchi, and T. H. Okabe: 'New Chlorination Technique for Recycling Titanium Metal Scrap by Using Reaction Mediator', San Diego, CA, USA, 2014.2.18, Material Processing Fundamentals / Metal Extraction, 2014 TMS Annual Meeting &amp; Exhibition</p> <p>30. A. Suzue, Y. Taninouchi, and T. H. Okabe: 'Development of New Process for Recovering PGMs from Autocatalyst Scrap', San Diego, CA, USA, 2014.2.20, Recycling and Sustainability Update, 2014 TMS Annual Meeting &amp; Exhibition</p> <p>31. K. Nose, T. H. Okabe: 'Fundamental Study on Anodic Dissolution Process of Platinum Group Metals in Molten Salt', Pasadena, CA, USA, 2014.2.21, The 9th Workshop on Reactive Metal Processing【自らが企画した国際会議】</p> <p>32. J. Kang and T. H. Okabe: 'Production of High-grade TiO<sub>2</sub> Feed from Ti Ore through Selective Chlorination Using TiCl<sub>4</sub>', CA, USA, 2014.2.21, The 9th Workshop on Reactive Metal Processing, [Poster Presentation , Short Oral Presentation]【自らが企画した国際会議】</p> <p>33. Y. Hamanaka, Y. Taninouchi, T. H. Okabe: 'Recycling of Titanium Metal Scrap through Chlorination by Using Reaction Mediator', CA, USA, 2014.2.21, The 9th Workshop on Reactive Metal Processing[Poster Presentation , Short Oral Presentation]【自らが企画した国際会議】</p> <p>34. Y. Taninouchi, A. Suzue, T. H. Okabe: 'New Upgrade Process for Autocatalyst Scrap to Recover the Platinum Group Metals', CA, USA, 2014.2.21, The 9th Workshop on Reactive Metal Processing[Poster Presentation , Short Oral Presentation]【自らが企画した国際会議】</p> <p>35. J. Kang and T. H. Okabe: 'Development of a New Ti Ore Upgrading Process Using TiCl<sub>4</sub> for Production of High-grade TiO<sub>2</sub>', Kyoto, Japan, 2014.3.18 7th KIFEE International Symposium on Environment, Energy and Materials</p> <p>36. 岡部 徹、野瀬 勝弘、谷ノ内 勇樹: '貴金属の環境調和型リサイクル技術の開発', 東京都目黒区, 2014年3月27日, 資源素材学会・春季大会</p> <p>37. 谷ノ内勇樹、濱中 優貴、岡部 徹: '溶融塩中の反応媒体を利用したチタンの塩化プロセスの開発', 東京都目黒区, 2014年3月28日, 資源素材学会・春季大会</p> <p>一般向け 計 10 件</p> <p>1. 岡部 徹: '走るレアメタル:自動車用レアメタルの現状と課題', 愛知県長久手市, 2013年5月16日,(株)豊田中央研究所</p> <p>2. 岡部 徹, 岡本 正英, 白山 栄, 竹田 修, 梅津 良昭: 'レアアースのグリーン・リサイクル技術の開発', 大阪府大阪市, 2013年6月7日,第2回 JACI/GSC シンポジウム(第13回 GSC シンポジウム), (公社)新化学技術推進協会(JACI)), 第12回グリーン・サステイナブル ケミストリー賞(GSC 賞)</p> <p>3. 岡部 徹, 岡本 正英, 白山 栄, 竹田 修, 梅津 良昭: 'レアアースのグリーン・リサイクル技術の開発', 大阪府大阪市, 2013年6月7日, 第2回 JACI/GSC シンポジウム(第13回 GSC シンポジウム),(公社)新化学技術推進協会(JACI)), 第12回グリーン・サステイナブル ケミストリー賞(GSC 賞)[ポスター発表]</p> <p>4. 岡部 徹: 'レアメタルの製錬・リサイクルの現状と将来', 高知県高知市, 2013年7月5日, 「レアメタル戦略グリーンテクノロジー創出への学際的教育研究拠点の形成」プロジェクトキックオフシンポジウム</p> <p>5. 岡部 徹: 'レアメタルの塩化反応に関する熱学的な考察', 東京都目黒区, 2013年9月20日, 第57回レアメタル研究会【自らが企画した会議】</p> <p>6. 岡部 徹: 'レアメタルの最近の動向と将来展望', 東京都文京区, 2013年11月26日, 東京大学 AGS セミナー</p> <p>7. 岡部 徹: '研究と特許 —本学における成功事例の紹介—', 東京都目黒区,2013年12月13日, 東京大学特許講座</p> <p>8. 野瀬 勝弘、岡部 徹: '白金族金属の新規溶解プロセスの開発', 東京都目黒区, 2014年1月10日, 特別・合同シンポジウム(貴金属シンポ)貴金属の製錬・リサイクル技術の最前線(東京大学 生産技術研究所 非鉄金属資源循環工学寄付研究部門(JX 金属寄付ユニット)、東京大学 生産技術研究所 サステイナブル材料国際研究センター、レアメタル研究会 による特別・合同シンポジウム(貴金属シンポ))【自らが企画した会議】</p> <p>9. 岡部 徹: 'レアメタルの資源供給制約とリサイクル', 愛知県名古屋市, 2014年3月15日, レアメタル資源再生技術研究会</p>
--	--

様式19 別紙1

	<p>10. 岡部 徹: 'レアメタル供給のボトルネックについて～中国南部、イオン吸着鉱の生産地域・レアアース製錬所等の訪問報告～', 東京都目黒区, 2014年3月20日, 第65回レアメタル研究会【自らが企画した会議】</p>
<p>図書 計3件</p>	<p>1. 岡部 徹(分担執筆): Editor in chief Seshadri Seetharaman, 'Treatise on Process Metallurgy, Volume 3: Industrial Processes', Elsevier, UK (2013), 全3冊, 全3185頁, ISBN 978-0-08-096988-6, Chapter 2.9 - Rare Earth, Titanium Group Metals, and Reactive Metals Production, (O. Takeda, T. Uda, T. H. Okabe), pp.995-1069. Chapter 2.10 - Platinum Group Metals Production, (K. Nose, T. H. Okabe), pp.1071-1097.</p> <p>2. 岡部 徹(分担執筆): 数研出版株式会社編, '改訂版 視覚でとらえるフォトサイエンス化学図録', 数研出版株式会社, 東京, 2014年, 全272頁, ISBN 978-4-410-27385-8, 特集4 普及するレアメタルとその課題, (岡部 徹), pp.152-153.</p> <p>3. 岡部 徹(分担執筆): 日本化学会 編, '化学便覧 応用化学編 第7版', 丸善出版株式会社, 東京, (2014), 全1176頁, ISBN 978-4-621-08759-6, III編 無機化学品/材料, 13章 金属材料 13.2 金属の製錬と高純度化, 13.2.1 金属の製錬法, (月橋文孝, 岡部 徹, 安田 幸司), pp.731-739. III編 無機化学品/材料, 13章 金属材料, 13.4 金属材料の性質, 13.4.2 電気化学的性質, (山村 力, 岡部 徹, 竹田 修), pp.756-760. III編 無機化学品/材料 13章 金属材料, 13.6 レアメタルの資源と用途, (岡部 徹, 野瀬 勝弘), pp.776-781.</p>
<p>産業財産権 出願・取得状 況 計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件  (出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>岡部研究室ホームページ内、JSPS 最先端・次世代研究開発プログラム「レアメタルの環境調和型リサイクル技術の開発」岡部研究室/東京大学生産技術研究所 <a href="http://www.okabe.iis.u-tokyo.ac.jp/next_program/index_j.html">http://www.okabe.iis.u-tokyo.ac.jp/next_program/index_j.html</a></p>
<p>国民との科 学・技術対 話の実施状 況</p>	<p>1. 駒場リサーチキャンパス公開、2013年5月31日(金)、6月1日(土)、東京大学生産技術研究所、一般向け、約200名、研究室を公開し、ポスターの展示及び説明を行った。</p> <p>2. 高校生の研究室見学、2013年10月29日(月)45名、12月4日(火)38名、東京大学生産技術研究所 岡部徹研究室、説明及び実験を行った。</p> <p>3. 中学生の研究室見学 2013年11月6日(火)24名、東京大学生産技術研究所 岡部徹研究室、説明及び実験を行った</p> <p>4. FIRST シンポジウム「科学技術が拓く2030年」へのシナリオ、2014年3月1日(土)、ベルサール新宿グランド、一般向け、研究ポスター展示、意見交流会を行った。</p>
<p>新聞・一般雑 誌等掲載 計10件</p>	<p>1. 鉄鋼新聞, 2013年6月20日, 6面, 「レアメタル研究会7月12日開催」</p> <p>2. 鉄鋼新聞, 2013年7月17日, 7面, 「レアメタル研究会9月20日に講演会」</p> <p>3. 鉄鋼新聞, 2013年9月24日, 6面, 「レアメタル研究会が講演会 早大・所千晴准教授ら3氏が講演」</p> <p>4. 鉄鋼新聞, 2013年11月7日, 6面, 「レアメタル研究会 11月29日に講演会」</p> <p>5. 鉄鋼新聞, 2013年12月2日, 6面, 「レアメタル研究会が講演会 レアアース需給など解説」</p> <p>6. 日経産業新聞, 2013年12月24日, 朝刊9面, 「サーチライト 海底資源に落とし穴 精錬に高いハードル」</p> <p>7. EAST TIMES, 日本保証広報誌 2014年冬号改訂, pp.10-11, 「Value of Nature(自然の価値)」という概念を重視して、環境負荷を抑えレアメタルを再生する」</p> <p>8. 日本経済新聞, 2014年1月25日, 朝刊2面, 「真相深層 日中関係緊張でも減量・代替で対処 レアアース 意外な静けさ なお残る中国依存」</p> <p>9. 鉄鋼新聞, 2014年2月21日, 6面, 「レアメタル研究会 3月20日講演」</p> <p>10. 鉄鋼新聞, 2014年3月24日, 7面, 「レアメタル研究会 家守伸正住友金属鉱山会長ら講演」</p>

様式19 別紙1

その他	
-----	--

4. その他特記事項

環境調和型リサイクルプロセスの研究に対して本補助事業期間中に受賞した賞を以下に記載する。

1. 第12回グリーン・サステイナブルケミストリー賞(GSC賞) 環境大臣賞(2013),  
(公益社団法人 新化学技術推進協会 グリーン・サステイナブル ケミストリー ネットワーク会議), (2013)  
「レアアースのグリーン・リサイクル技術の開発」  
受賞者氏名: 岡部 徹、岡本 正英、白山 栄、竹田 修、梅津 良昭 (受賞年月日:2013年6月6日)
2. 資源・素材学会 若手ポスター賞, (社)資源・素材学会, (2013)  
「反応媒体を利用したチタンの高速塩化リサイクル法の開発」,  
受賞者氏名: 濱中 優貴  
共著者氏名: 谷ノ内 勇樹, 岡部 徹:  
平成25年度資源・素材関係学協会合同秋季大会, (資源・素材2013(札幌)),  
(2013.9.3-5) [北海道大学高等教育推進機構, 札幌, 北海道] (2013.9.3).  
[若手ポスター発表 PY-24, p.588].
3. 第36回日本金属学会技術開発賞, (日本金属学会), (2013)  
「白金を塩酸で溶解する環境調和型の新リサイクル技術の開発」  
受賞者氏名: 堀家 千代子, 森田 一樹, 岡部 徹 (受賞年月日: 2013年9月17日)  
(日本金属学会会報, vol.52, no.2 (2013) pp.71-73.に技術内容が掲載)
4. The ASM Henry Marion Howe Medal for 2013,  
ASM International (The Materials Information Society), (2013年10月29日).  
“Effective Dissolution of Platinum by Using Chloride Salts In Recovery Process.”  
受賞者氏名: 堀家 千代子、森田 一樹、岡部 徹  
(Chiyoiko Horike, Kazuki Morita, Toru H. Okabe) (受賞年月日:2013年10月29日)★米国資源材料学会 最優秀論文賞★

## 実施状況報告書(平成25年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されず

## 1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	128,000,000	85,702,000	42,298,000	0	0
間接経費	38,400,000	25,710,600	12,689,400	0	0
合計	166,400,000	111,412,600	54,987,400	0	0

## 2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	142,787	42,298,000	0	42,440,787	42,383,352	57,435	0
間接経費	18,661,274	12,689,400	0	31,350,674	31,350,674	0	0
合計	18,804,061	54,987,400	0	73,791,461	73,734,026	57,435	0

## 3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	8,136,417	真空ポンプ、試薬、ガス、実験器具等
旅費	5,151,168	研究成果発表旅費(米国TMS2014、RMW9)等
謝金・人件費等	15,315,254	人件費等:博士研究員人件費等
その他	13,780,513	パンフレット作成費、英文校閲等
直接経費計	42,383,352	
間接経費計	31,350,674	
合計	73,734,026	

## 4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
研究室サーバリプレース機器	水冷式サーバ (NEC Express5800/GT)	1	1,678,320	1,678,320	2013/5/22	東京大学 生産技術研究所
				0		
				0		