

News Release

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合
美濃窯業株式会社
国立研究開発法人産業技術総合研究所

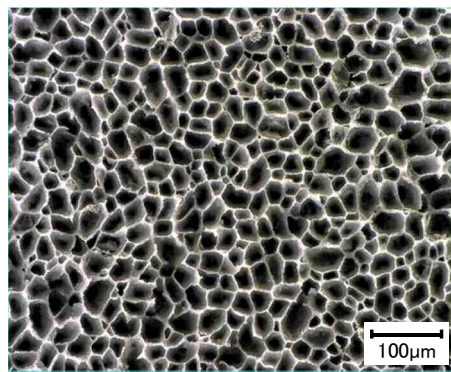
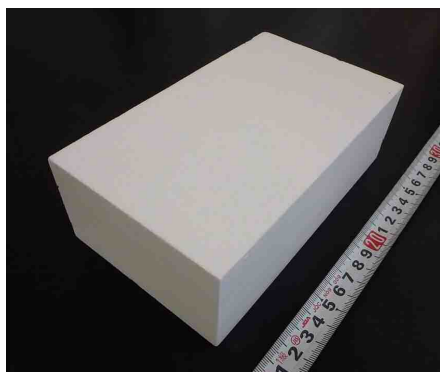
2017.2.13

高温下で使用可能なファイバーレス高強度高断熱性材料を開発 —低熱伝導率と高強度を両立、消費電力量を約 38%削減—

NEDO プロジェクトにおいて、未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合 (TherMAT) の組合員である美濃窯業(株)は、産業技術総合研究所と共同で、熱伝導率 $0.25\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以下で圧縮強度 10MPa 以上の特性を持つ、 $1,450^\circ\text{C}$ まで使用可能なファイバーレス高強度高断熱性材料を開発しました。

今回開発した断熱材を小型電気炉に施工し、使用電力量を測定したところ、従来の耐火断熱れんがを施工した場合と比べ消費電力量を約 38%削減できることを実証しました。

本成果については、2017年2月15日～17日に東京ビッグサイトで開催される「nano tech 2017 第16回 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議」のNEDOブース内において展示します。



今回開発したファイバーレス高強度高断熱性材料の外観(左)と電子顕微鏡画像(右)

1. 概要

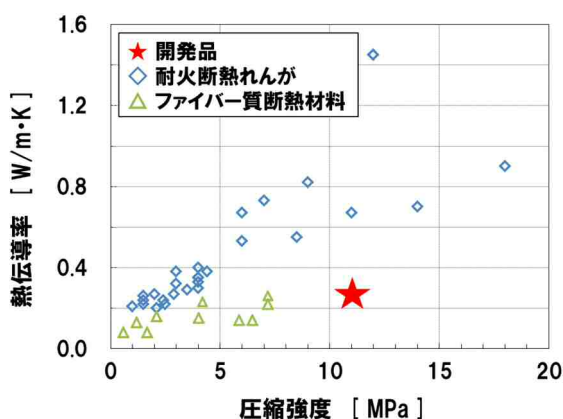
現在、運輸・産業・民生の分野において、一次エネルギーの半分以上が利用されずに排熱になっています。このような背景のもと、NEDO は利用されることなく環境中に排出されている膨大な量の未利用熱に着目し、その「削減(Reduce)・回収(Recycle)・利用(Reuse)」を可能にする要素技術の革新と、システムの確立を目指した「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発」^{※1}を 2015 年度から実施しています。

窯業、土石分野等において 800°C 以上の高温で使用される産業／工業炉の作業中に投入される熱エネルギーのうち、製品加熱に用いられるエネルギーは 30%程度であり、残りは使用されないまま廃棄されています。なかでも $1,500^\circ\text{C}$ 以上の高温で焼成されるセラミックスの焼成工程においては、製品の焼成に使用される熱量はわずか数%であり、残りの熱量は道具材や炉材への蓄熱や排熱ガスとして廃棄さ

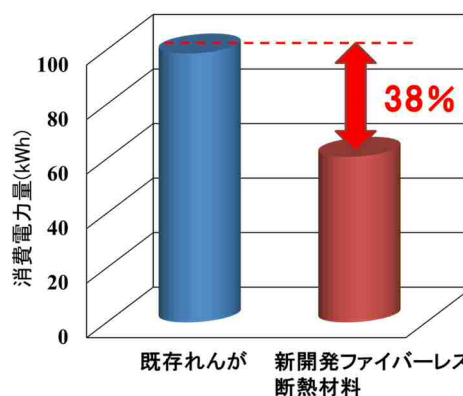
れています。特に炉材への蓄熱や炉壁からの放熱などの断熱材料に起因する廃棄熱量は全体の約45%を占めており、このような使用されずに廃棄される熱、いわゆる未利用熱を削減するために、高温で使用可能な高強度・高断熱性材料の開発が望まれています。このような中、NEDO のプロジェクトにおいて、産業技術総合研究所 構造材料研究部門が保有するセラミック多孔体作製技術であるゲル化凍結法^{※2}を用いて、トレードオフの関係にある高強度と低熱伝導率を両立した高強度高断熱性材料の開発に取り組んでいます。

今回、本プロジェクトにおいて、未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合(TherMAT)の組合員である美濃窯業株式会社は、産業技術総合研究所と共同で、最高使用温度 1,450℃、圧縮強度 11.0MPa、熱伝導率 0.25W/m・K の特性を有した、RCF^{※3}を含まないファイバーレス断熱材作製技術の開発に成功し、従来から工業炉用耐火断熱材として用いられてきた耐火断熱れんがと同程度の強度を維持したまま熱伝導率を低減することを実現しました。開発した断熱材料は従来の耐火断熱れんがと同程度の強度を持つことから、産業／工業炉の内張り材料として最内層に適用することが可能となります。その結果、放熱による廃棄熱量を削減できるだけでなく、炉材の施工重量を低減できることにより蓄熱による廃棄熱量を大幅に削減することができます。開発した技術をもとに作製した断熱材を小型電気炉に施工し使用電力量を測定したところ、従来の耐火断熱れんがを施工した場合と比べ消費電力量を約 38%削減できることがわかりました。

なお本成果については、東京ビッグサイトで開催される「nano tech 2017 第 16 回 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議」の NEDO ブース内において展示します。



開発品の特性評価結果



開発品の電力量削減効果検証実験結果

2. 今後の予定

美濃窯業(株)と産業技術総合研究所は、今回開発した断熱材料のさらなる性能向上(目標値:最高使用温度1,500℃以上、熱伝導率0.2W/m・K、圧縮強度20MPa)と量産化技術の開発を行い、未利用熱の有効活用技術の実現を目指します。

【用語解説】

※1 未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発

プロジェクトリーダー 小原春彦氏(国立研究開発法人産業技術総合研究所 エネルギー・環境領域 研究戦略部 研究戦略部長)のもと2013年度～2022年度(うち2013～2014年度は経済産業省にて実施)で革新的な技術の研究開発を行う。

※2 ゲル化凍結法

大量の水分を保水できる高分子ゲルに微量のセラミックス粉末を分散させ、これを凍結することでゲル内に細孔源となる

氷が形成され、氷結晶を取り除いて焼成しセラミックス多孔体を作製する手法。

※3 RCF(リフラクトリーセラミックファイバー)

アルミナとシリカを主成分とした非晶質の人造鉱物繊維。吸引による発がん性の可能性があるとして、2015年11月に特定化学物質障害予防規則の特別管理物質に指定され、使用に制限を受けるようになった。

3. 問い合わせ先

(本ニュースリリースの内容についての問い合わせ先)

NEDO 省エネルギー部 担当:田中、楠瀬 TEL:044-520-5281

未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合 担当:赤穂 TEL:03-3592-1284

美濃窯業株式会社 NC部 担当:芳賀、田中 TEL:0572-68-3148

産業技術総合研究所 構造材料研究部門 担当:吉澤 TEL:052-736-7100

(その他NEDO事業についての一般的な問い合わせ先)

NEDO 広報部 担当:高津佐、坂本、藤本 TEL:044-520-5151 E-mail:nedo_press@ml.nedo.go.jp