

研究領域

V エネルギー分野

循環型低エントロピー社会実現へ向けた新しいエネルギーサイクルを確立するために、太陽光励起レーザーおよびそれを用いたマグネシウムの還元、マグネシウムを用いたエンジンを含む新しいシステムを構築します。



研究代表者
大学院理工学研究科
機械物理学専攻
教授 矢部 孝

Tel:03-5734-2165
Fax:03-5734-2165
e-mail:yabe@mech.titech.ac.jp

構成員

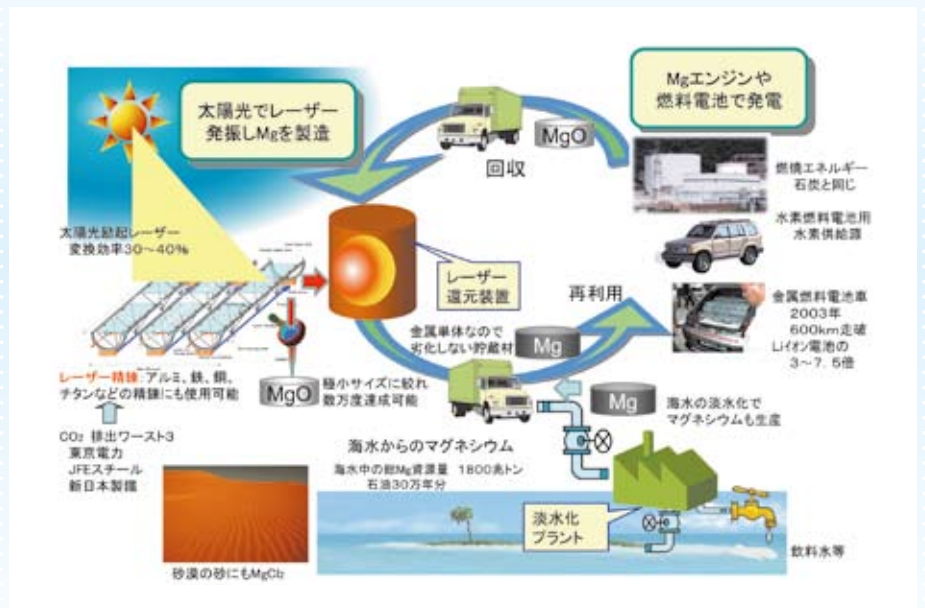
- イノベーション推進体
特任教授 内田 成明
イノベーション推進体
特任教授 北 英紀
イノベーション推進体
特任准教授 吉田 実
イノベーション推進体
特任准教授 本越 伸二
イノベーション推進体
特任助教 佐藤 雄二
大学院総合理工学研究科、創造エネルギー専攻
教授 堀岡 一彦
大学院総合理工学研究科、創造エネルギー専攻
教授 奥野 喜裕
学術国際情報センター
教授 青木 尊之
大学院総合理工学研究科、創造エネルギー専攻
准教授 肖 鋒
大学院総合理工学研究科、環境工学創造専攻
准教授 中村 恭志

Outline

推進体の概要

太陽光励起レーザーはすでに40年前に実現され、現在太陽の30%のエネルギーをレーザーに変換しています。改良によって、太陽電池をはるかに凌ぐものとなり、材料も100分の1で済み、循環型エネルギーサイクルを構成することが可能となります。数km四方の太陽光励起レーザーを建設すれば、太陽光発電所となり、このエネルギーをレーザーとして地上や船舶、飛行船、飛行機等に供給できます。また、マグネシウムを用いて、エネルギーを蓄積することができ、このエネルギーをマグネシウムの反応によって、いつでも取り出すことが出来ます。

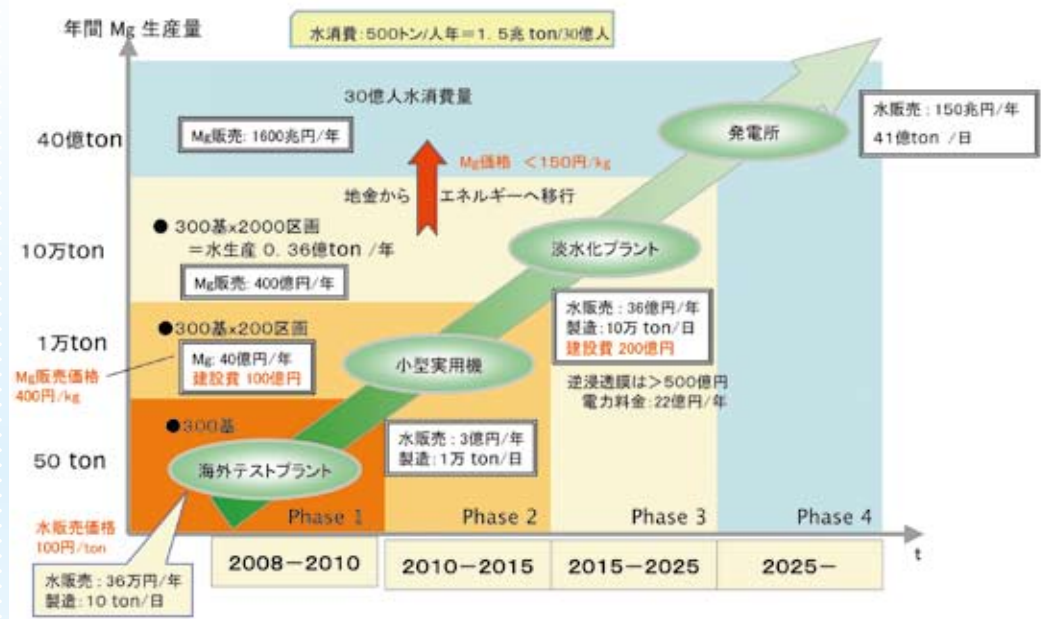
マグネシウムの反応熱を利用したエネルギーシステムを作り、太陽光や風力から変換されたレーザーによって、マグネシウムを再生する新しいエネルギーサイクルを確立します。これにより、化石燃料に代わる新しいエネルギー源を確保します (Appl.Phys.Lett.2006)。また、私たちは2001年に、水を用いることで、従来の単層構造の1万倍の加速効率を実現し、小型レーザーで5cmの紙飛行機の飛行実験に成功しました (Appl.Phys.Lett.2002)。この成果は、Nature, New York Times, BBC等の世界中のメディアで大きく取り上げられました。2030年までに、この技術を用いて、放射線等に弱い電子部品を用いないロボット(または、長時間電源なしで屋外で動くロボット)、無公害の自動車、船舶、飛行機、人工衛星、ロケットなどへの新たな動力源の可能性を実証します。



太陽光励起レーザーとマグネシウムを用いたエネルギーサイクル

研究の内容

- ファイバーやセラミックによる太陽光励起レーザーの実証と、高効率化を図ります。
- 風力発電などの安定供給の難しい電力を半導体励起レーザーに変換し、太陽光励起レーザーとともにマグネシウムの再生に用います。
- マグネシウムを用いたエネルギー発生、貯蔵システムを確立します（災害時緊急ライフライン復旧装置等）。
- 船舶、自動車等の高効率推進機構を提案します。
- 効率の良い、ロボット・移動体推進・追尾（CCD 画像計測システム）方式を、水—レーザー方式を用いて検討します。
- 現在、人工衛星の寿命を支配している姿勢制御用スラスターをレーザー推進へ転換する可能性を探ります。
- 高効率の水素発生、超音波発生の可能性を探ります。
- CIP 法を用いて物質創製予測用シミュレーションコードを作成します。



淡水化技術とレーザーによるマグネシウム精錬技術の商用化ロードマップ

活動報告

大学発ベンチャー第38号「株式会社エレクトラ」を創設し、千歳市に大型太陽光励起レーザー装置を建設、今後、宮古島に大規模実証装置を建設する予定で、現在、海外からの投資を受けようとしています。



千歳市に完成した太陽光励起レーザー施設

実績

論文 ●T.Yabe et.al. Demonstrated fossil-fuel-free energy cycle using magnesium and laser Appl.Phys.Lett. Vol.89(2006) pp.261107-1-3 ●T. Yabe et.al. Noncatalytic dissociation of MgO by laser pulses towards sustainable energy cycle, J. Appl. Phys. Vol.101,(2007) pp.123106-1-7. ●T. Yabe et.al. High-efficiency and economical solar-energy-pumped laser with Fresnel lens and chromium codoped laser medium", Appl.Phys.Lett. Vol. 90(2007) pp.261120-1-3. ●T. Yabe et.al. 100 W-class solar pumped laser for sustainable magnesium-hydrogen energy cycle J.Appl. Physics, Vol.104,(2008) pp. 083104-1-8 ●M. S. Mohamed et.al. Laser-induced magnesium production from magnesium oxide using reducing agents ●J.Appl. Physics, 104,(2008) pp.113110-1-7 ●T. Ohkubo et.al. Solar-pumped 80 W laser irradiated by a Fresnel lens Optics Letters, 34 , No.2(2009) pp.175-177