



カーボンニュートラルを実現する水素エネルギーの研究

Research on hydrogen energy to achieve carbon neutrality

再生可能エネルギーを利用した水素エネルギーシステム

2050年にカーボンニュートラル社会を実現するためには、再生可能エネルギーの大量導入が不可欠ですが、系統の安定化や再エネの未利用電力の問題が生じてきます。その解決方法の切り札として、またエネルギーセキュリティの観点からも、水素エネルギーの早期実用化が求められています。当研究室では再生可能エネルギーを利用して水素を製造し、それを貯蔵して利用する水素エネルギーシステムの研究開発を行っています。また将来のカーボンニュートラルに向けた地域分散型エネルギーシステムを構築するため、再エネ＋水素エネルギー＋蓄電池を利用したエネルギーシステムに着目して、AI予測技術も活用した統合型エネルギーマネジメントシステムの開発を行っています。

高容量水素貯蔵材料、新型水素蓄電池

水素を安全で長時間安定に貯蔵・輸送する方法としては水素吸蔵合金があります。水素吸蔵合金は水素を吸蔵・放出できる材料で、液体水素よりも高密度で安全に水素を貯蔵ことができ、定置用のタンクとして利用されています。またこの水素吸蔵合金を利用したニッケル水素電池は、安全でエネルギー密度も高いことから、ハイブリッド自動車等に搭載されています。現時点で最高性能を引き出す負極材料はこれまで開発してきたLa-Mg-Ni系超格子合金ですが、更なる高性能化に向けた3元系水素吸蔵合金の研究及び新型の水素蓄電池の開発を進めています。

Hydrogen energy system using renewable energy

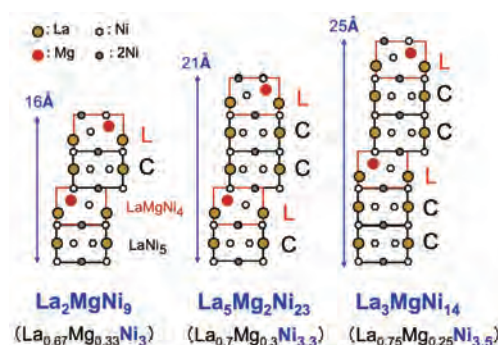
To achieve a carbon neutral society until 2050, it is essential to introduce a large amount of renewable energy, but problems of grid stabilization and unused electricity from renewable energy will dramatically increase. Early commercialization of hydrogen energy is required as a disruptive technology for solving these problems and from the viewpoint of energy security. Our laboratory has been proceeding a research and development of hydrogen energy systems that use renewable energy to produce hydrogen which is stored and used. In addition, in order to construct a regionally distributed energy system for the future, we are focusing on a combined energy system using renewable energy + hydrogen energy + batteries, and are developing an integrated energy management system that also utilizes AI prediction technology.

High-capacity hydrogen storage materials and new hydrogen battery

Hydrogen storage alloys are a safe and stable material to store and transport hydrogen for long periods of time. These alloys can absorb and release hydrogen easily. They can safely store hydrogen at a higher density than liquid hydrogen and are already used as stationary tanks. Nickel-metal hydride batteries using these hydrogen storage alloys are used in hybrid cars and other vehicles because of their safety and high energy density. At present, the negative electrode material with the highest performance is the La-Mg-Ni super-lattice alloy that has been developed, but research on ternary hydrogen storage alloys and the development of a new type of hydrogen storage battery are underway to achieve even higher performance.



① 水素エネルギーを利用したカーボンニュートラルシステム
Carbon neutral system by using hydrogen energy



② La-Mg-Ni系超格子水素吸蔵合金
La-Mg-Ni super lattice alloy for hydrogen storage



教授
河野 龍興
Tatsuoki KONO, Professor

専門分野：1) 水素／水素エネルギー、燃料電池、水素製造、水素貯蔵 2) 電池／ニッケル水素電池、リチウムイオン電池
Specialized field：1) Hydrogen/Hydrogen evolution, Hydrogen storage material, Fuel cell, Hydrogen energy system 2) Battery/Nickel-Hydride battery, Lithium Ion Battery
E-mail：tatsuoki@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

山口 信義 助教
Shingi YAMAGUCHI
Research Associate