

K-7

## 太陽エネルギーによる亜鉛を用いた水熱分解反応による水素生成 —反応条件の変化による水素量の変化—

Hydrogen production by hydrothermal decomposition reaction using Zn by solar energy  
- Changes in the amount of hydrogen due to changes in reaction conditions -

栗田健吾<sup>1</sup>, 長谷川直弥<sup>1</sup>, ○森田涼雅<sup>1</sup>, 秋元雅翔<sup>2</sup>, 木村元昭<sup>2</sup>

Kengo Kurita<sup>1</sup>, Naoya Hasegawa<sup>1</sup>, \*Ryouga Morita<sup>1</sup>, Masato Akimoto<sup>2</sup>, Motoaki Kimura<sup>2</sup>

Abstract: The aim of this study is to improve efficiency of hydrogen production in the thermochemical two-step water-splitting cycle using solar energy. We used Fresnel lens to concentrate sunlight. This sun light heat is used to evaporate Zn, superheated H<sub>2</sub>O steam is injected and Zn steam is used as a reaction medium perform oxidation reaction and hydrogen is generated. This year, we will improve the energy conversion efficiency by changing the experimental conditions such as Zn amount, water supply amount, and sunlight irradiation time using the experimental equipment of last year.

### 1. はじめに

現在,世界におけるエネルギー供給は化石燃料に大きく依存しており,資源の枯渇やCO<sub>2</sub>の排出による地球温暖化の進行が大きな問題となっている.そこで我々は,様々な資源から生成することができ,エネルギー利用時にCO<sub>2</sub>を排出しない水素エネルギーに着目し,再生可能エネルギーである太陽エネルギーを利用して水素を生成することで,製造から使用まで一貫してCO<sub>2</sub>を排出しないカーボンフリーなエネルギー供給を目指して研究を行っている.

昨年度までの研究で,フレネルレンズを用いた亜鉛の水熱分解反応により水素を生成することには成功しているが,そのエネルギー変換効率は最大で0.874%と低い.そこで今年度は,昨年度と同じ実験装置を用いて亜鉛量や送水量,太陽光照射時間といった実験条件を変更することでエネルギー変換効率の向上を目的とする.

### 2. 実験装置・実験方法

水素発生装置の仕組みを図1に示す.フレネルレンズ(1.4m×1.05m,透過率85%,焦点距離1200mm)によって太陽光を集光させ反応チャンバーに照射し,亜鉛を蒸気化する.過熱蒸気生成炉を用いて生成した過熱蒸気を反応部で亜鉛蒸気と酸化反応させ水素を生成する.下流部にはZnO回収フィルター,真空計,排気速度167 L/minのロータリー型真空ポンプに接続されており減圧を行っている.装置上流部から過熱蒸気を反応チャンバー内へ送水し亜鉛蒸気と反応させ,発生した水素を真空ポンプの排気部のサンプリングバックにて回収する.実験条件は,昨年度の結

果をもとに,照射時間,送水量,亜鉛の量を以下の様に決めた.照射時間は800s,1200s,1600s,送水量を3mL,6mL,8mL,亜鉛の量を4g,8g,12gとして組み合わせを工夫しエネルギー変換効率を上げる.また,反応チャンバー内の圧力は亜鉛の飽和温度を下げチャンバーの破損を防ぐために約600Paとし実験を行う.サンプリングバック内の水素濃度を測定し,水素量およびエネルギー変換効率を算出する.

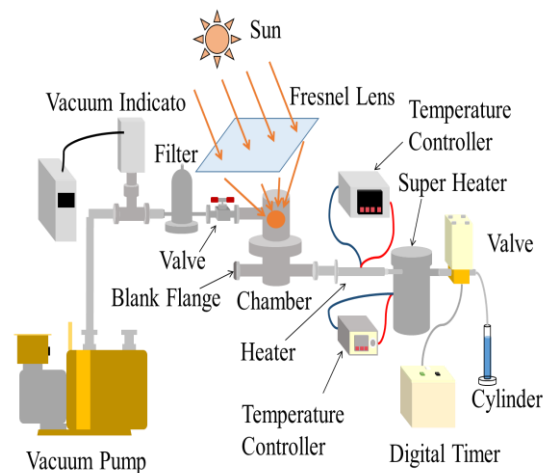


Figure 1. Experimental Apparatus

### 3. 今後の方針

実験条件の送水量,亜鉛の量,照射時間を変えて実験し,いくつかの組み合わせを行う.送水においては,量だけでなくタイミングについても検討する.その中でどの条件の組み合わせが水素の量が最も増加し,エネルギー変換効率を向上させられるのかを図る.