

ナノ秒パルス放電プラズマによる水を原料とした水素生成

## Hydrogen Production from Water by using Nanoseconds Pulsed Discharge Plasma

○古谷拓海, 猪原武士, 長田秀夫, 柳生義人, 大島多美子, 篠原正典, 川崎仁晴  
Takumi FURUTANI, Takeshi IHARA, Hideo NAGATA, Yoshihito YAGYU,  
Tamiko OHSIMA, Masanori SHINOHARA, Hiroharu KAWASAKI

佐世保工業高等専門学校

National Institute of Technology, Sasebo College

### 1. 研究背景

再生可能エネルギーにより生じた余剰電力を水素に変換して貯蔵する取り組みであるPower-to-Gasにおいて、水の電気分解に替わる新しい水素生成法が必要とされている。これを受けて本研究ではパルスパワー技術を用いた水素生成法の開発を行っている。これまでパルス放電プラズマを水表面に照射する気液界面放電にて水素生成特性の調査を行い、水素が生成されることを確認したが、効率的な水素生成や反応経路の解明には至っていない。本発表では原料となる水を水蒸気という形で供給した場合の水素生成特性について調査した結果を報告する。

### 2. 実験方法

図1に実験装置の概略図を示す。電極形状を同軸円筒状電極とし、水蒸気を含ませたアルゴンガスを流した状態でパルス電圧を印加し放電プラズマを生成させる水蒸気中放電を行った。水素生成濃度は、手動ガスサンプラーにより採取した排出ガス1 mLを、ガスクロマトグラフ(SHIMADZU, GC-8A)にて定量分析することで測定した。電源には印加電圧パルス幅が20 nsの高電圧パルス電源(末松電子製作所, PPM1000S-1KESP)を使用した。

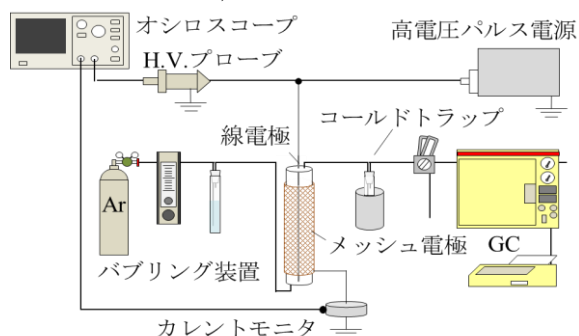


図1 実験装置

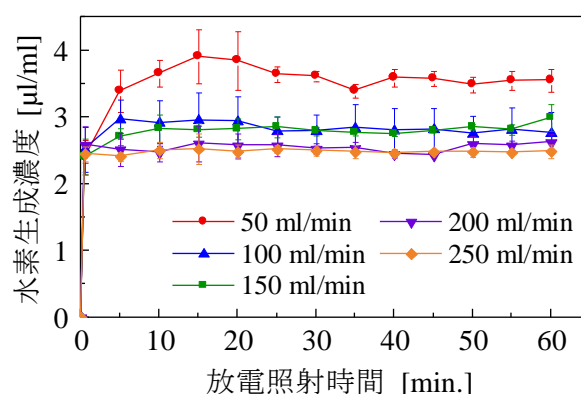


図2 水蒸気中放電での水素生成特性

### 3. 実験結果および考察

図2には印加電圧20 kV, 繰り返し数100 ppsの条件で放電を行い、管内に流すアルゴンガスの流量を変化させたときの水素生成特性を測定した結果を示す。先行研究における気液界面放電での水素生成濃度と、図2の水素生成濃度を比較すると水蒸気中放電では水素生成量の増加が見られた。これにより原料である水を水蒸気という形でプラズマに接触させることは水素生成において有効である事が分かる。また、図2より管内のアルゴンガス流量の減少に伴う水素生成濃度の増加が見られる。これは一般に同じ気圧下において流量と流速は比例関係にあることから、流速が小さいほどより多くの水分子が放電プラズマに接触し解離反応が進むためと考えられる。

以上、水蒸気とパルス放電プラズマを接触させたときの水素生成特性について調査を行い、水を蒸気として供給することの有用性が示された。本研究にて開発を進めている水蒸気中放電を用いた水素生成手法により、水素製造装置の小型化や可搬化が期待される。