

## ビール工場の排水から電気?! 燃料電池(SOFC)試験で長時間連続発電に成功! ~CO<sub>2</sub>排出量削減に向けた新たなクリーンエネルギーモデルの開発を目指して~

九州大学次世代燃料電池産学連携研究センター(以下、NEXT-FC)は、アサヒグループホールディングス株式会社 R&D センター(以下、AGHD)との共同研究により、ビール工場の製造工程で生成される多量のバイオメタンガス(以下、バイオガス)<sup>\*1</sup>を利用した固体酸化化物形燃料電池(以下、SOFC)<sup>\*2</sup>による長時間連続発電に成功しました。

SOFCはエネルギー変換効率が高い発電手段として知られていますが、現在稼働しているSOFCのほとんどは、化石燃料由来の水素または都市ガスを利用しているため、CO<sub>2</sub>排出量削減への効果は限定的な状況となっています。そこで、NEXT-FCとAGHDは、工場排水処理より得られるバイオガスを用いてSOFC発電を行い、効率よく電力を生成することで、さらなるCO<sub>2</sub>削減を目指すための共同研究を平成28年度よりスタートしました。

バイオガスは、地球温暖化ガスを増加させることがないカーボンニュートラルで環境に優しいガスと捉えられていますが、SOFCでの発電に利用するにあたり、大きな課題となるのは、ガス中に含まれる不純物の存在です。これらの物質はSOFCによる発電を阻害するため、安定的な電力を得るためにはガス中から取り除く必要があります。今回の発電試験では、多様な燃料の使用が可能で、高い発電効率が見られる三菱日立パワーシステムズ社製のSOFC3素子セルを、NEXT-FCとAGHDが共同で開発したバイオ燃料電池発電装置(図1)に組み込み、AGHD開発の不純物除去装置(図2)を使用して製造した精製バイオメタンガス<sup>\*3</sup>を供給して発電を試みました。発電時間は、現在までに2,000時間を超えて順調に継続しており、発電を阻害する不純物の影響も確認されておらず、この発電モデル(図3)が実機レベルのSOFC発電システムに適用可能であると考えられます。この発電モデルが確立できれば、ビール工場に限らず幅広い食品工場のほか、嫌気性排水処理設備を導入している多くの工場・施設でも排水由来のバイオガスをSOFCで利用することが可能となり、CO<sub>2</sub>排出量削減にも貢献できる技術であると考えています。

今後は、精製バイオガスによる季節変動などの影響を評価するため、最長10,000時間の長期連続発電試験を行っていきます。

なお、この研究成果は、第25回燃料電池シンポジウム(2018年5月17日(木)、東京都江戸川区)<sup>\*4</sup>にて発表します。 <http://www.fcdic.com/2017/10/2580/>

### 研究者からひとこと:

NEXT-FCの最先端研究設備を利用し、バイオメタンガスの精製技術と燃料電池発電技術を融合させた新たな取り組みとして平成28年から研究を行っています。エネルギー資源の高効率利用やCO<sub>2</sub>削減の観点からも今回の取り組みが大型の次世代型燃料電池普及に向けた重要な研究であると考えています。

NEXT-FCでは、今後も開発企業との緊密な産学官連携により、先進的な技術開発の支援を行い、次世代型燃料電池の開発・早期実用化を可能とする産学連携研究拠点として活動してまいります。

大嶋敏宏、佐々木一成

### 【研究に関するお問い合わせ】

次世代燃料電池産学連携研究センター センター長 佐々木 一成

電話:092-802-6777

Mail: [info@fc.kyushu-u.ac.jp](mailto:info@fc.kyushu-u.ac.jp)

### 【技術的なことに関するお問い合わせ】

九州大学 工学部技術部 技術専門職員 大嶋 敏宏

電話:092-802-6777

Mail: [info@fc.kyushu-u.ac.jp](mailto:info@fc.kyushu-u.ac.jp)

【参考図】

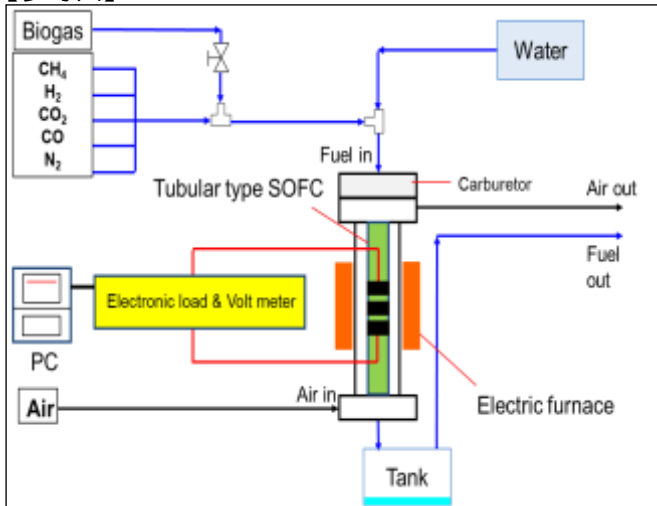


図1 試験用バイオ燃料電池発電試験装置概要

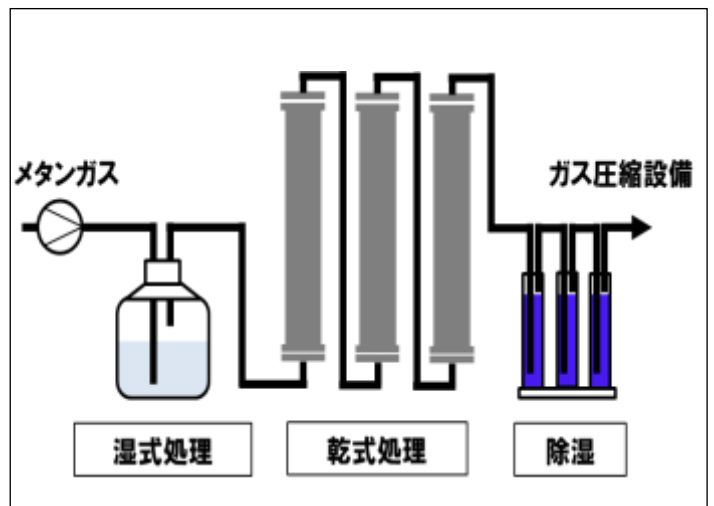


図2 不順物質除去装置概要 (AGHD 社製)

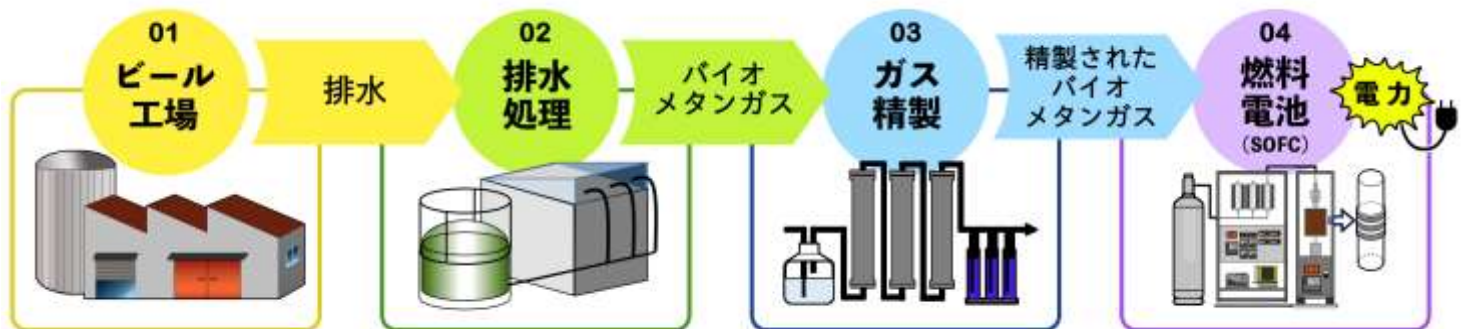


図3 ビール工場排水を利用した燃料電池 (SOFC) による発電モデル

【用語集】

\*1 バイオメタンガス (バイオガス)

バイオメタンガスは、家畜の糞尿や食品残渣などの有機性廃棄物が微生物の働きによってメタン発酵することで発生するガスのことです。植物（栽培作物）由来の原料を用いて得られたバイオガスは、植物の成長段階でCO<sub>2</sub>を吸収しており、燃焼時にCO<sub>2</sub>が排出されたとしても、全体で見るとCO<sub>2</sub>の量は増加しないことから、カーボンニュートラルという特性を持っています。アサヒグループのビール工場・飲料工場では主に植物由来の原料から製造を行っているため、そこで得られたバイオガスはカーボンニュートラルであるといえます。

\*2 固体酸化物形燃料電池 (SOFC : Solid Oxide Fuel Cell)

燃料電池は燃料を燃やさずに電気化学反応によって直接発電することが可能で、発生した熱も有効利用できる高効率な発電システムです。その中で、電解質にセラミックスなどの固体酸化物を用いる「固体酸化物形燃料電池 (SOFC)」は、高効率発電が可能であり、次世代燃料電池の本命と考えられています。

\*3 精製バイオメタンガス

バイオガスに含まれる不純物を除去したガスのことです。

\*4 第25回 燃料電池シンポジウム

主催：一般社団法人燃料電池開発情報センター <http://www.fcdic.com/2017/10/2580/>