

地場産業振興支援研究報告書

課題名

排ガス発電固体酸化物型燃料電池用耐熱 3D ポーラス構造セラミック 碍子の開発

研究助成金額 200 千円

研究代表者 機械工学科 柳原 聖

共同研究者 九州セラミックス工業(株) 川尻 哲郎

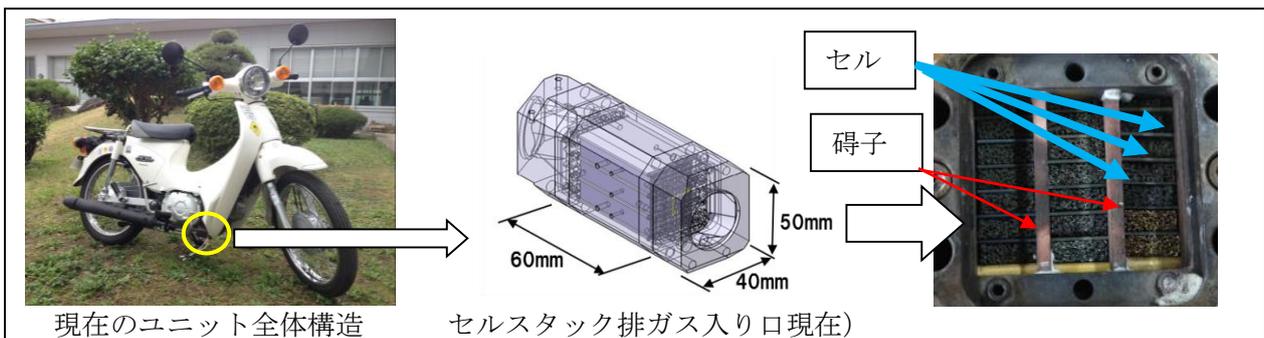
研究概要

研究代表者らのグループでは、小型自動二輪車の排気ガスの温度環境、ならびに排気ガス成分が固体酸化物型燃料電池 (SOFC) の駆動源となり得ることに着目して、排気ガスからの電力回収を可能とするユニットの実用化に取り組んでいる。

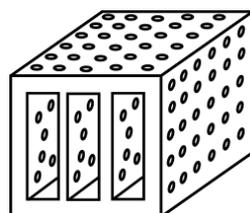
その開発課程において、現在開発中の SOFC ユニットは金属性の管体と電解質との絶縁にマイカシートを利用しているが、マイカシートでは高温場での変形により絶縁性を確保することや、適切なエアフロー構造を作ることが難しいことがわかってきた。このため、現在開発しているユニットでは出力密度 $0.1\text{W}/\text{cm}^2$ の目標に対して $1/10$ の出力密度の発電性能しか得られていない状況である。また、このような現在のユニット構造では、アSEMBル時において煩雑な工程となってしまう、製造コストがかさんで実用化への足かせとなり得る。そこで、本研究においては耐熱セラミックスによる 3D ポーラス構造の一体型の碍子を開発する。セラミックス製の 3 次元構造体にした一体型碍子にすることによって、ユニット組み立て時の工程短縮が可能になるだけでなく、セラミックス特有のポーラスな構造によってガスフロー向上が見込める可能性がある。これによって排ガス発電 SOFC ユニットのさらなる発電性能の向上(目標 $0.1\text{W}/\text{cm}^2$)と、碍子一体化による低コスト化を図る。

進捗と今後の発展性およびその活用方法について

下図に示すような一体構造化された碍子を九州セラミックス工業(株)と試作開発した。試作した碍子はガスフローの効果を調べるために、気孔率 0%,30%,50%のものがそれぞれ試作されている。この碍子を燃料電池セルユニットに組み込んで、効果を調査する予定であったが研究予算等の制約によってそれらの計画については本年度以降へと持越しとなった。今後は、気孔率が燃料電池セルユニットの発電性能に与える影響や、碍子の耐久性等を調査する予定である。



マイカ製の別体式碍子をやめて有気孔セラミックスで一体構造化を図る



九州セラミックス工業(株)と今年度試作開発した一体構造化セラミックス碍子
(左図:イメージ, 右図:製作物, 図中左から気孔率 0%,30%,50%の碍子)