

(様式7)

## 学位論文審査結果の要旨

氏名	長野 進
審査委員	委員長 <u>大澤 克幸</u> 委員 <u>川添 博光</u> 委員 <u>小田 哲也</u> 委員 _____ 委員 _____
論文題目	燃料電池用燃料改質器の小型高効率化に関する研究
<p>査結果の要旨</p> <p>燃料電池は、高効率でクリーンな動力源の候補として研究開発が進んでいるが、自動車などの移動体用で数十kWクラスのものはまだ研究開発の途上である。燃料電池本体の研究開発とともに、その水素源については多くの課題が残っている。その中で、液体燃料を改質して水素源とする燃料電池システムは、移動体用として有力な候補の一つである。</p> <p>本論文では、メタノール燃料改質器の高効率化・小型化を狙い、始動性と応答性を確保するために改質反応の低温化を図ること、および燃焼範囲が広く高効率で小型な加熱方法を提案することを研究課題とし、以下の結論を得ている。</p> <p>(1)メタル担体化した改質触媒体を分割することで前縁効果による改質ガスの混合および内部への伝熱促進により、改質率とCO濃度のトレードオフ関係を改善しメタノール処理量が多くなっても改質率を高くできることを示した。この結果を基に触媒構造の最適化に役立つ触媒反応シミュレーションモデルを構築した。</p> <p>(2)燃料電池で利用しきれない水素(アノードオフガス)を燃焼させ加熱用熱源とするため、ミリスケールまたはサブミリスケールの小さな流れや乱れを誘起する突起列を利用して、可燃空気比範囲が広く、排気がクリーンで、小型な平板型触媒燃焼方式を提案した。燃焼効率を向上させるには、突起高さ(H)が重要なパラメータで、<math>H=0.6\sim 0.75\text{mm}</math>が必要であることを明らかにした。</p> <p>(3)改質/触媒燃焼一体型改質器を試作し、改質性能および燃焼排ガスを実験的に評価し、改質率は99%以上、CO濃度は1%以下の条件を満たしながら水素生成能力が<math>4.4\text{ kW-H}_2/\text{L}</math>であり、排気ガスは、THC、COが10ppm以下、NOxは2ppm以下で極めてクリーンであることを示した。この実験結果と数値計算結果を用いて、水素生成能力50kWの自動車用改質器の性能予測を行ない、<math>6\text{ kW-H}_2/\text{L}</math>という非常に小型な改質器が実現できる見通しを得た。</p> <p>以上のように本研究は、燃料電池用燃料改質器の高効率化と小型化に向けて、オリジナリティーの高い研究成果を挙げている。新方式の改質器の提案と同時に、改質触媒と触媒燃焼器内部の流動と反応現象についての新知見を得るなど、実用上も学術上も高く評価でき、博士(工学)の学位論文に値するものと認められる。</p>	