

■事業名：

- (大項目) 燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業
- (中項目) 燃料電池の多用途活用実現技術開発
- (小項目) 低コスト高効率化技術を用いた燃料電池システムによる多用途活用技術開発

■発表者名：

株式会社デンソー/東邦ガス株式会社

■事業概要：

<背景>

SOFCは高効率な発電システムであることから国策にも掲げられており、一次エネルギー削減やCO₂低減機器として期待されている。更に、PV(太陽光発電)等の再エネの不安定さをカバーする調整力としても活用できることから、再エネ普及を後押しするポテンシャルも秘めている。

しかしながら、まだ思うように業務用市場の拡大が図られていないのが現状であり、これは価格が高く十分な経済性が確保されていないことが、要因の一つであると考えている。そこで、SOFCの更なる普及拡大を目的とし、コストダウン&高効率化技術開発を実施することで、更なるCO₂削減ができ、且つ経済性も確保した自立普及可能なSOFCシステムを開発する事を目標とする。

<研究開発の概要>

①コストダウン技術開発

<レイアウト最適化による低コスト化>

- ・モジュールを大幅に小型化し、材料コストの低減を図る
→コンポレイアウトと内部熱マネジメント最適化技術開発

<工法革新による低コスト化>

- ・溶接速度向上：欠陥を出さない溶接状態の定量化
- ・検査レス化：リアルタイムでの溶接健全性把握
→溶接中の視覚検査他によるリークレス保証技術開発

②高効率化技術開発

<センサ活用による高効率化>

- ・燃料利用率の高精度化で発電効率向上(目標:65%)
→センサ適合技術/制御技術開発

連絡先：株式会社デンソー
E-mail：<https://www.denso.com>
TEL：0566-25-5511(代表)

研究開発の概要 <コストダウン技術開発>

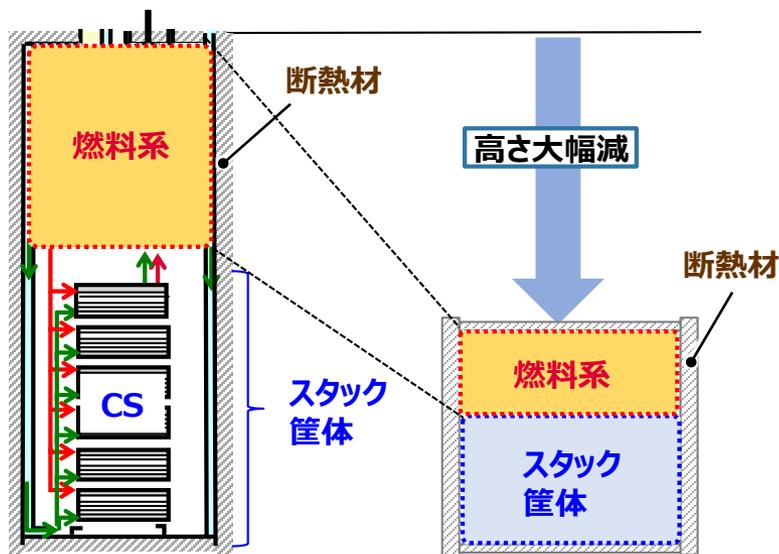
■CSレイアウト最適化による低コスト化

- ・高さ低減し、コスト高いSUS素材+外断熱材費を削減
- ・機能を統合し部品点数を削減（溶接長削減）

<達成手法>

スペース効率を最大限に生かすCS配置
CS全面から輻射放熱経路を確保しCSを均温化
構成部品の一体化を進め、溶接長や溶接部位を削減

従来：CS縦積み配置 CS最適レイアウト（縦配列）



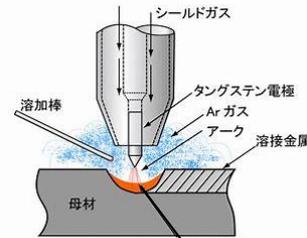
■工法革新による低コスト化

組立工数の大半を占める溶接工程とリーク検査を削減

- ・溶接速度向上：欠陥をださない溶接状態定量化
→入力エネルギーと速度限界値の最適化
- ・検査レス化：溶接中の視覚検査・音響検査とAIの融合によるインライン計測でのリークス保証

<STEP 1 溶接プロセスアルゴリズム構築>

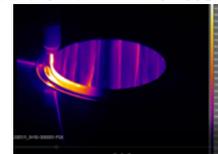
TIG溶接



取得データ

赤外線カメラ画像

高速度カメラ+撮影処理



放射温度計測

表面性状計測

溶融池

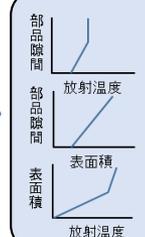
◆アルゴリズムの構築

溶接部状態 溶接条件

隙間
段差
ねじれ

入熱量
送り速度
ギャップ量
冷却量

状態値



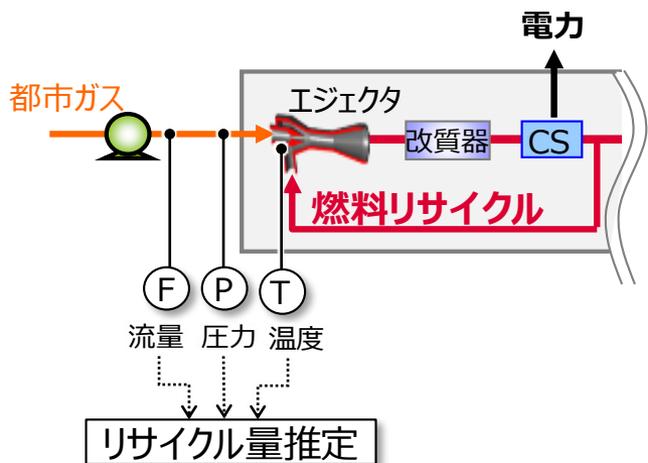
プロセス
アルゴリズム構築

良品
不良
判定

<STEP2 AIを融合した完全検査レス化>

研究開発の概要 <高効率化技術開発>

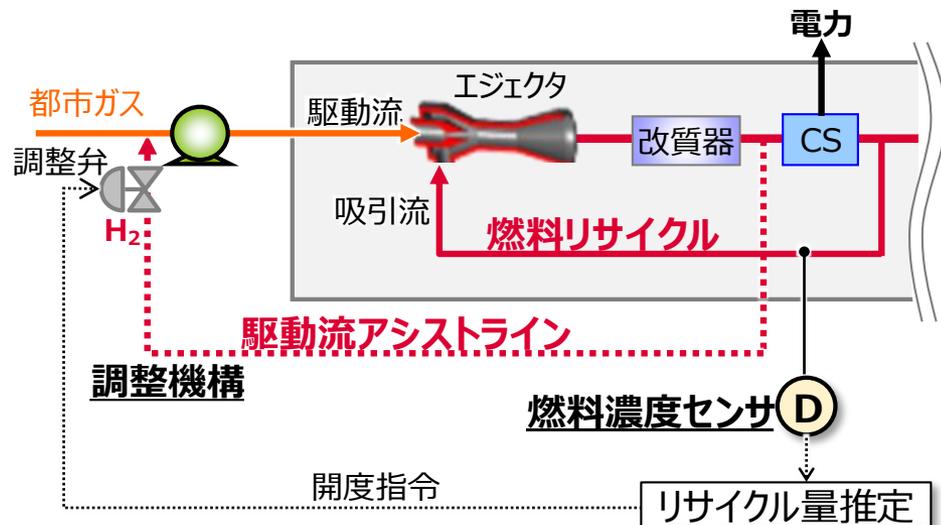
■従来の燃料リサイクル (エジェクタ方式)



高精度化
リサイクル量
直接検出

固定絞りエジェクタで燃料リサイクル成り行き
※複数状態量からリサイクル量を推定
→リサイクル調整手段なく、複数センサでの推定制御で
攻めた制御が不可能

■リサイクルF/B制御 (調整機構と濃度センサ活用)



- ・濃度センサによるリサイクル/CS状態の直接検出
- ・駆動流アシストによるエジェクタ調整機構で高精度化

→リサイクルF/B制御による高効率化が可能
※経時的な変化も捉えられ、信頼性向上にも寄与

リサイクルF/B制御の要素技術での初期性能検証済み。
システムでの発電効率65%の実現に向けて、信頼性検証、システム化検討を実施中。