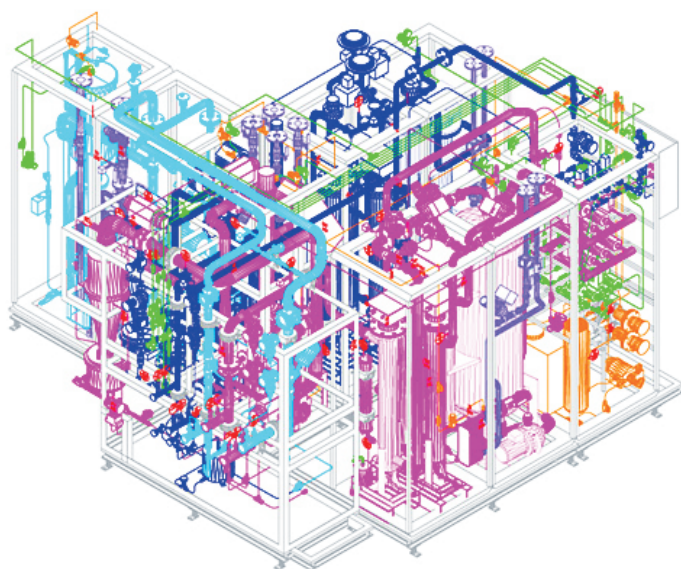


燃料電池自動車の普及を支える

自動車用燃料電池の性能評価装置で 低炭素社会に貢献

究極の環境対応車といわれる燃料電池自動車は 2015 年普及開始に向け、開発が進められている。その裏では、燃料電池の評価試験に際して燃料電池に供給する反応ガスの圧力・流量・温度・湿度を最適に制御できる燃料電池評価装置が活躍している。



フルスタック燃料電池評価装置



モジュール燃料電池評価装置

地球温暖化対策の要となる CO₂ 排出削減において、我が国の排出削減目標達成の一翼を担う燃料電池自動車は、各メーカーの努力によって、国内で 2015 年の普及開始が見えてきた。

10 年ほど前から、株式会社 IHI 検査計測 (IIC) は、その燃料電池評価装置で、自動車用燃料電池の開発をバックアップしてきた。

自動車用燃料電池の評価装置には、燃料電池の出力レベルに対応して、次の 3 種類がある。① 車両搭載用フルスタック評価装置、② その半分の出力のハーフスタック評価装置、③ 燃料電池セル 10 枚程度を評価するモジュール用評価装置。

燃料電池評価装置に求められる機能は、アノード

(水素)カソード(空気)の反応ガスの露点温度・ガス温度・ガス流量・ガス背圧の制御のほか、発電中の燃料電池を冷却する冷却ガスの温度・流量の制御など多岐にわたる。

特に露点温度や背圧の変化は燃料電池の挙動に対する影響が大きいため、電池を評価するうえで、それらの制御には円滑でかつ高い応答性が必要である。

次に、装置概要について紹介する。

(1) 安定した露点温度制御の実現

露点温度の制御では、露点温度の再現性と応答性・安定性が必要なので、加湿 (WET) と乾燥 (DRY) の二系統のラインを使用した加湿制御によって行っている。露点温度の制御は本装置の要となるものであるが、

IIC が本装置開発着手以来、蓄積した制御技術と加湿器などのものづくり技術の融合によって実現した。

露点温度の制御は、①完全に乾燥したそれぞれの反応ガス（水素または空気）の流量を制御し、②それぞれの反応ガスを加湿器で加湿・加熱して必要な露点温度を持たせ、③そのガスをそれぞれヒータによる保温制御で結露させずに燃料電池への供給口まで運ぶことによって成り立っている。燃料電池評価装置のガス配管は金属製であるため、加熱されたガスの温度は放熱によって低下する。そこで保温や途中加熱が必要である。

出力 1 kW 級などの小流量における露点温度の制御では配管の長さがガスの温度低下に影響するため、3次元 CAD によるレイアウト設計で、加湿後結露が生じにくく水のたまりにくい構造や供給口までの長さが最短になるような配管を設計している。露点温度を下げる制御では、加湿器内部の水温を下げる冷却ユニットも必要である。

また最近では、寒冷地において -30℃ の低温から 120℃ の高温まで対応する必要があるため、燃料電池評価装置のガス温度適用範囲は広がる。

(2) 流量制御

ガスを流すラインは、アノードライン、カソードラインがあり、そのほかにセルの冷却を行う冷却水ラインがあり、アノードラインとカソードラインには、お客さまの要求があれば、窒素を混合する機能が追加される。

本装置では、アノード・カソードに加湿側・乾燥側

でそれぞれの流量制御ラインが存在し、かつ窒素ガスも加える窒素ガス混合制御を行う。

フルスタック評価装置では、アノードライン、カソードラインそれぞれに対して 10 台前後のマスフローコントローラを装備し、広い流量範囲に高精度で対応できるシステムを実現している。

この高精度マスフローコントローラを使用し、安定した流量制御を行うことで、背圧の圧力変動を抑えて、ガスの温度が露点温度以下に下がって結露が起こるなどの影響を最小限に抑えることができる。

マスフローコントローラ単体は、本装置が対象とする全領域で十分な精度と再現性を持つように本装置を構成するための重要な構成要素である。

以上のように、燃料電池評価装置は、高精度な露点温度制御と流量・背圧制御を実現することで、車両搭載用燃料電池評価装置として、3種類の評価装置の使い分けによって、多様なお客さまの要求に対応できる。

2015 年以降、燃料電池自動車が次世代車として、普及期から量産化へ向けてその市場を拡大することが予想されるなか、IIC は、この燃料電池評価装置の制御安定性の向上をさらに推進するとともに、装置に使用する機器の耐久性、コンパクト化を図り、評価システムとしての完成度を上げ、環境問題解決に関連企業とともに邁進^{まいしん}していく所存である。

この、燃料電池評価装置の開発で得たガス制御技術を革新し、低炭素社会実現維持に貢献できる存在であり続けるよう開発を進めていきたい。

ミニ解説

燃料電池とは水素と酸素を利用した電気化学反応によって電力を取り出す装置（電池）のひとつである。

電気エネルギーを加えて行う水の電気分解と逆の原理で発電を行う。水の電気分解は水に電気を流すと水素と酸素を発生するが、燃料電池はその逆の原理を活かし、水素と酸素が結合すると電気を作る。

騒音や振動も少ない。また、環境汚染物質をほとんど出さないことから、自動車、鉄道、コジェネレーション発電所まで多様な用途・規模をカバーする地球環境にやさしいエネルギー源として期待されている。

問い合わせ先

株式会社 IHI 検査計測
豊田事業所 ジャプス事業部
電話 (0565) 28-0581
URL : www.iic-hq.co.jp/



加湿器概観