

研究テーマ名 | 液化水素流量計測技術の開発

機関名：岩谷産業株式会社

プロジェクト概要

【目的】

月面の水資源から製造される燃料は非常に貴重であるため、月面貯蔵タンクからロケット燃料タンクに送液する際の、オーバーフロー損失（燃料の流しすぎ）や蒸発損失を可能な限り低減する必要がある。

燃料の送液流量を正確に把握することで、最適なタイミングで燃料供給を停止し、ロケット燃料タンクのオーバーフローや目標値に対する過不足を防ぐことができる。

月面上の水素送液は気液二相状態で流動することが予想される。このような状態の液体水素の流量を精度よく計測する技術は未だ世の中に存在しない。

地上においても、液化水素ローリーからの小口配送等において、供給水素量を正確に把握しなくてはならないため、このような計測技術は必要となる。

本研究課題では、極低温・可燃性流体である液体水素に適用可能な気液二相流量計の実現を目指す。

【内容】

①気液二相流の流動状態把握

液化窒素の流通を可視化する装置を製作し、流動の向き（水平、鉛直）、流動条件を変化させて出現する流動状態マトリックスを作成する。

②ボイドメーターの試作と評価

気液二相流の割合を計測する手段として、静電容量式のボイドメーターを試作する。また、沸点の異なる2種の流体をそれぞれ流量制御しながら流通させることにより、任意のボイド率の二相流を作り出す試験装置を構築し、試作したボイドメーターの測定値との比較・評価を実施する。ボイドメーターの誤差±10%以内（気泡流のみ）を目標とする。

③フィールド調査

液化水素の流量計測は、液化水素搭載型FCVの運用や液化水素運搬船からの荷卸しといった場面が必要となるが、それぞれにおいて流通条件が異なる。流通条件を調査し、流量計に求められる精度等を明らかにする。

月面

地上

気液二相化した液体水素送液の流量の計測

極板
誘電体配管
シールド
同軸ケーブル
静電容量計測回路

ボイド率*に応じて配管内の静電容量が変化する性質を応じた計測手法
*ボイド率：気液の体積混合比

静電容量式ボイドメーターの計測原理

水素配管中の二相流可視化（上）と、ボイドメーターの例（下）