

# 鉄道車両応用 パルス管冷凍機試験装置

## 【概要】

鉄道車両に超電導変圧器等の超電導機器を導入する際に、パルス管冷凍機を適用することを検討しています。

パルス管冷凍機の特異な点として、冷媒ガスの圧縮／移動・膨張に、固体ピストン（あるいはディスプレイサー）を必要としないことが挙げられます。これは、他の蓄冷型小型冷凍機と比較した場合、大容量（大きな冷凍能力）になるほど、軽量化のメリットが発揮されることを意味します。すなわち多気筒化した場合であっても、冷凍機、冷却システムの信頼性を損なう危険が少ないと言えます。さらに、冷却部分（コールドヘッド）の熱交換面積を大きく確保できることから、分散した被冷却体を効率的に冷却することも可能です。

こうした特質を活かして、各種超電導機器が鉄道車両に搭載される場合を想定し、効率的な冷却方式を構築、確認する目的で三連の並列パルス管冷凍機試験装置を製作しました。

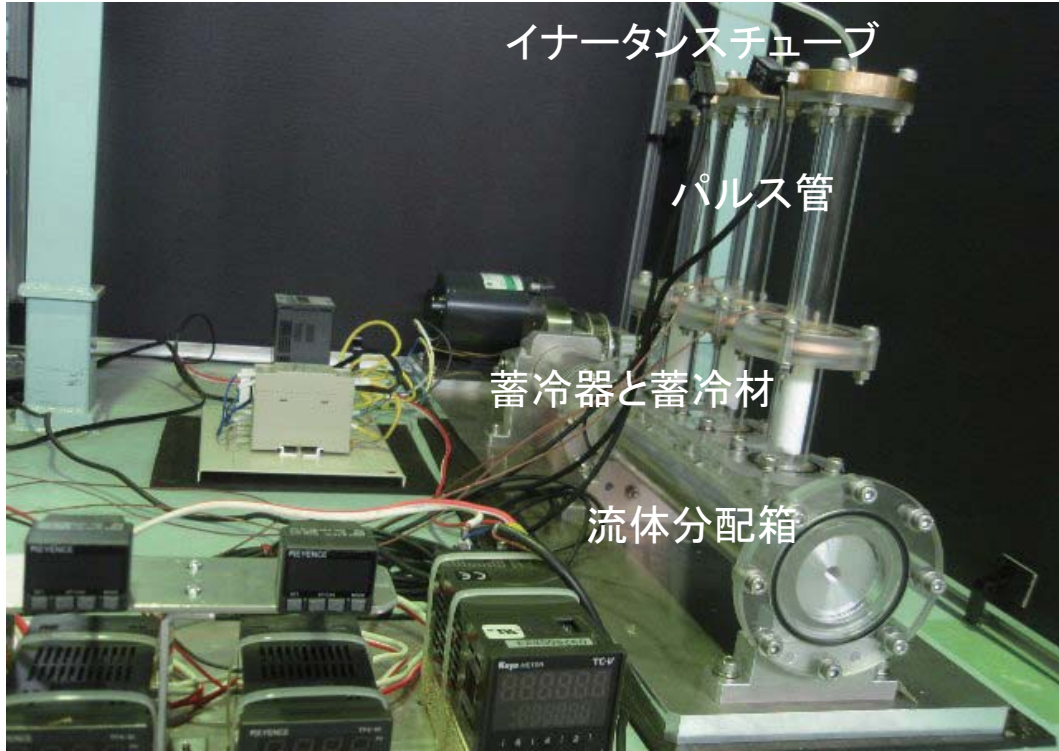
## 【パルス管冷凍機の特徴】

- ◆ 圧縮部と流体の制御機構によって様々なバリエーションが可能です。
- ◆ 圧力振動（波動：パルス）をチューブ（管）に供給することによって作動する冷凍機です。
- ◆ 構造が簡単で部品点数が少ないため、低コストで大型化が容易です。
- ◆ 固体ピストンがないため、低振動が実現できます。
- ◆ 低温部に摺動、可動部がありません。
- ◆ 他の蓄冷型小型冷凍機と性能に関して劣るところはありません。
- ◆ 冷媒ガスの位相制御機構次第で、さらなる効率向上の可能性を秘めています。

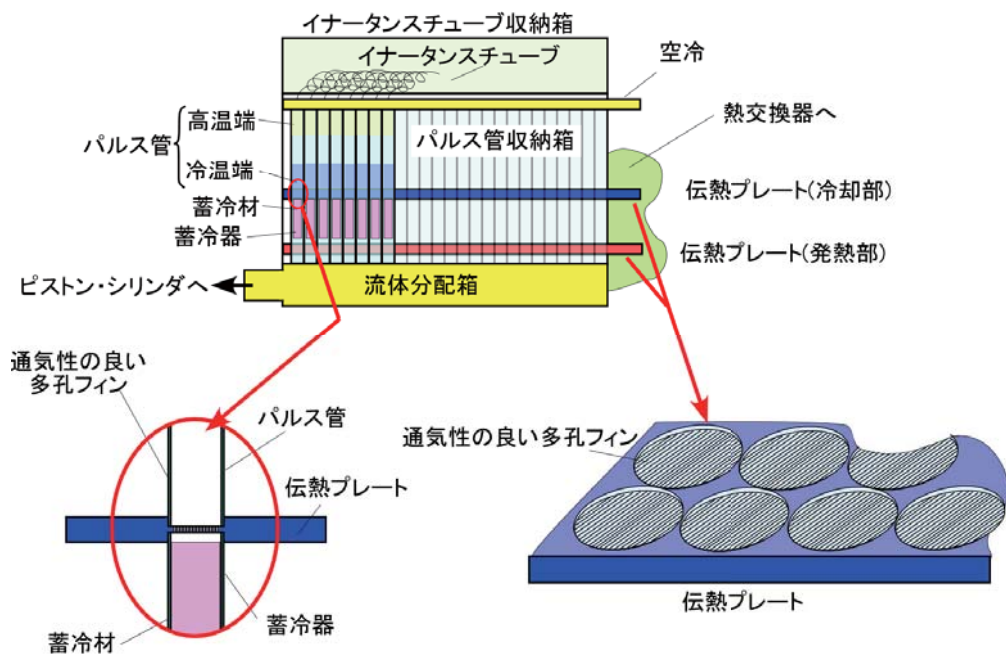
## 【用途】

現在は単位パルス管を複数並列に集合させた場合の基礎特性を確認しているところですが、次の用途を考えています。

- ◆ 浮上式鉄道用超電導磁石荷重支持材の冷却（特許取得）
- ◆ 超電導主変圧器等高温応用超電導機器の冷却装置



並列パルス管冷凍機試験装置



多気筒パルス管冷凍機のイメージ

本研究開発は国庫補助金を受けて実施しています。なお、本試験装置の構成、実用案につきましては、特許を取得あるいは申請をしている箇所があります。