

# 伝導冷却試験装置の開発

超伝導低温工学センター  
中本建志

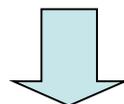
機構公募追加予算＋  
低温工学センター：基礎開発費

# 開発目的

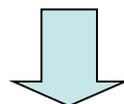
極低温用実験機器（超伝導磁石や放射線検出器など）の研究開発では、

断熱真空容器 + 液体ヘリウム（4.2K）

により冷却試験することが一般的。



装置や液体ヘリウムの取り扱いが煩雑かつ専門的である短所。



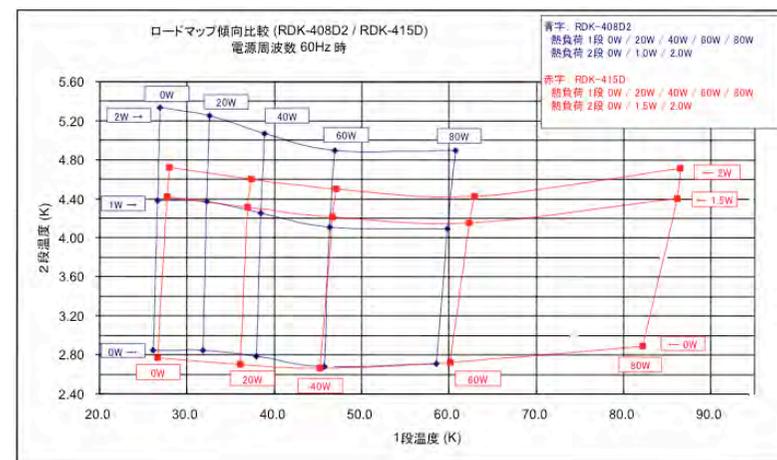
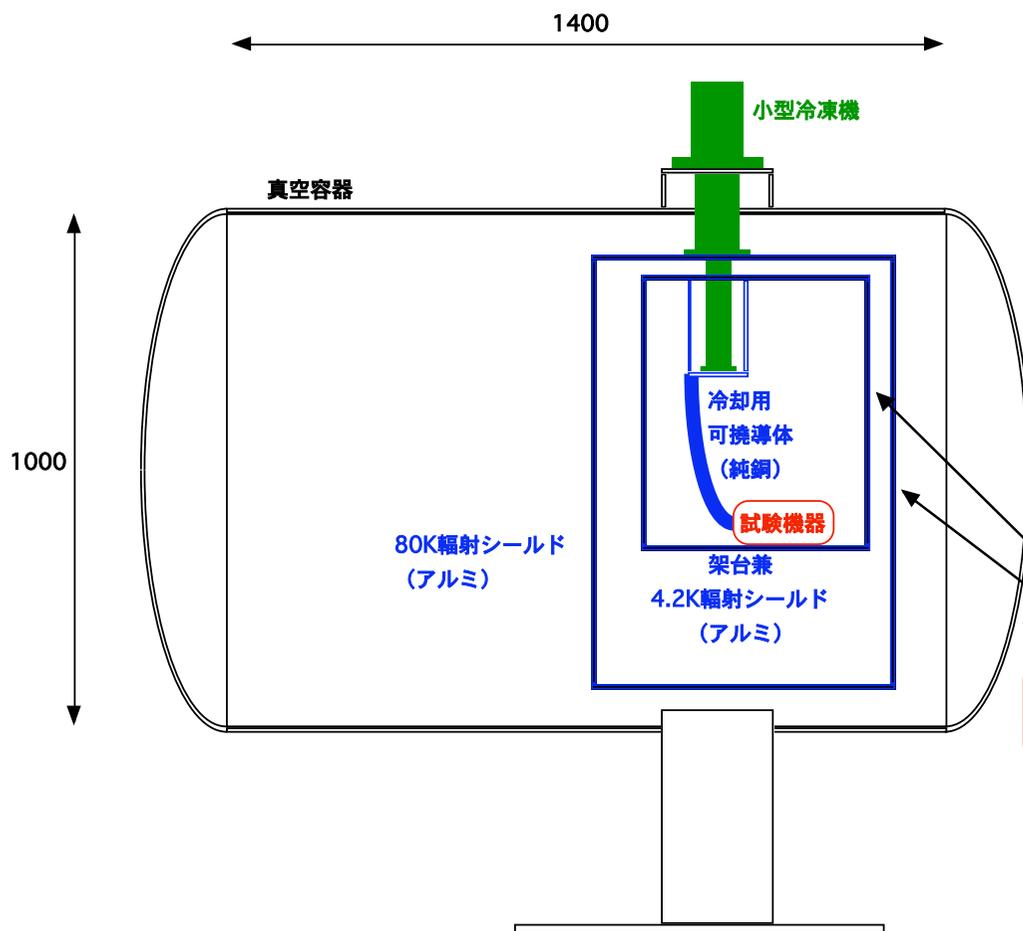
多くのユーザーに利用可能で、汎用的な、極低温実験機器用  
伝導冷却試験装置の開発を提案

ヘリウムフリーかつスイッチ一つで容易に極低温まで冷却可能

# 装置概要

- ・ 4K-GM小型冷凍機（住重SRDK-415D）：4.2K/50K
- ・ 純銅、アルミ：低温で優れた熱伝導特性
- ・ ユーティリティ性：多くの極低温機器に適用可能

➡ J-PARCビームライン用コレクター磁石の冷却励磁試験



## GM冷凍機仕様

4.2K: 1.5W

50K: 35/45W (50/60Hz)

電力: 6.5/7.5kW (50/60Hz)

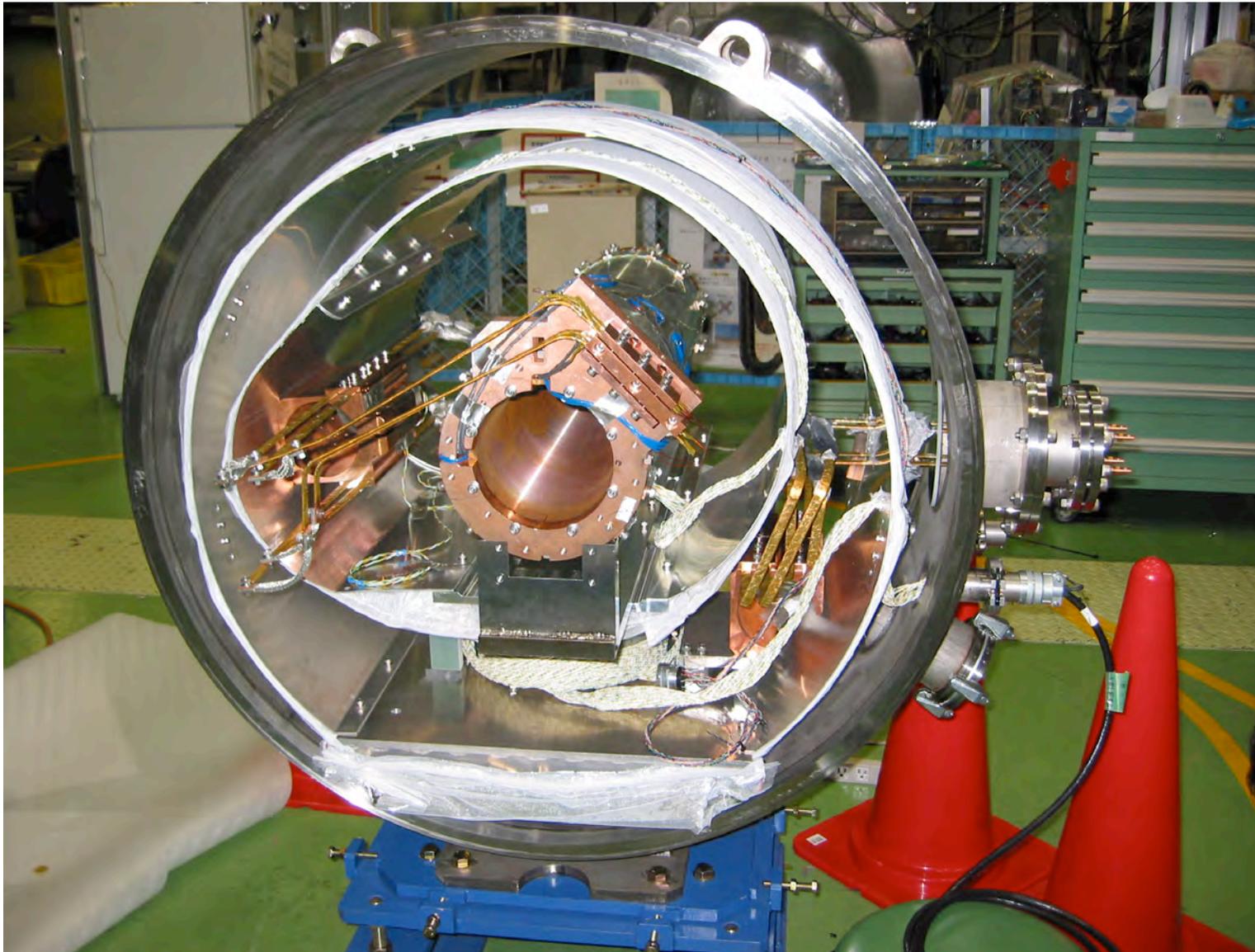
200V 3相

コレクター磁石試験時  
には取り外し可能

# 試験装置（冷凍機）

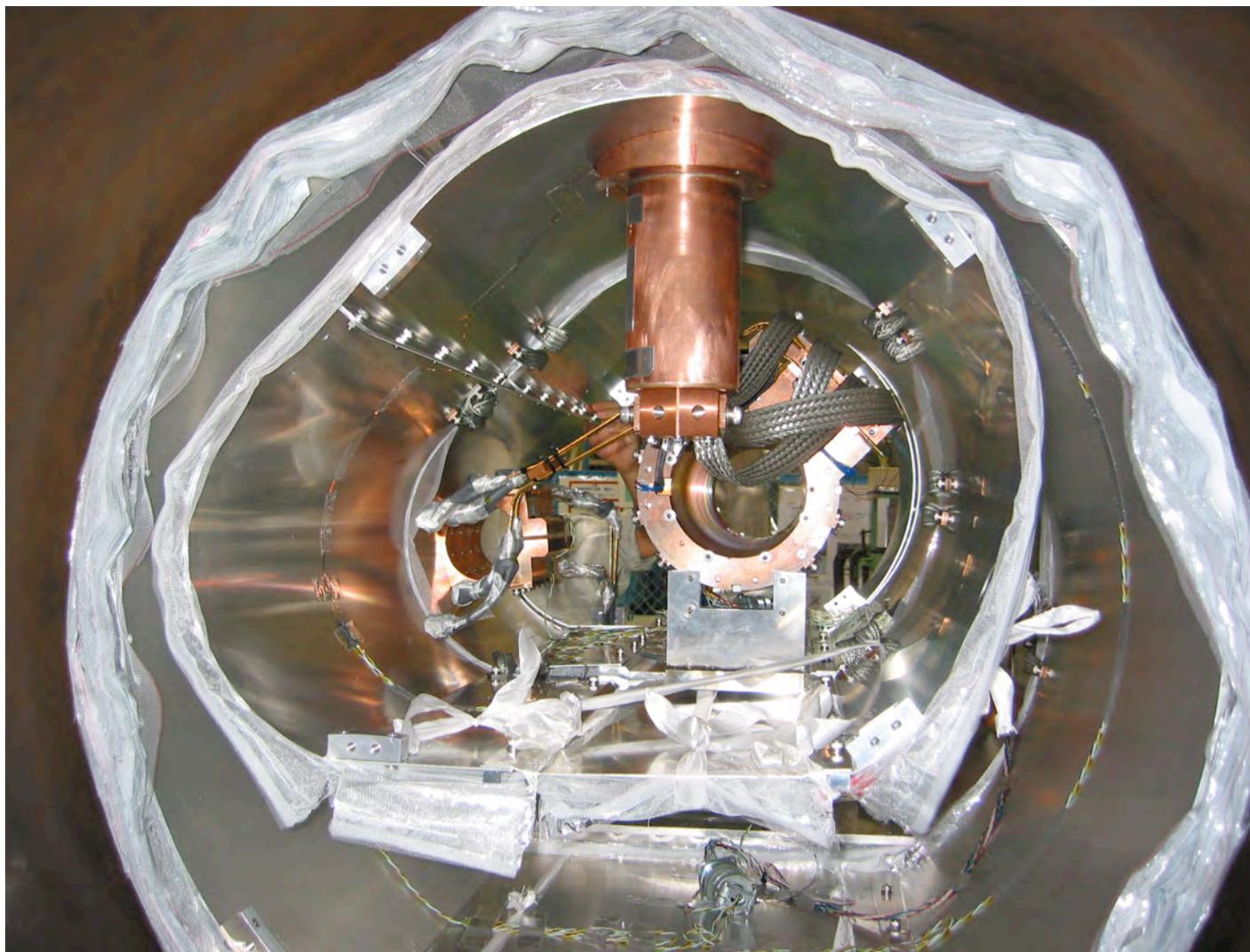


## 試験装置（被冷却物）



J-PARCコレクター磁石（重量：～40kg）

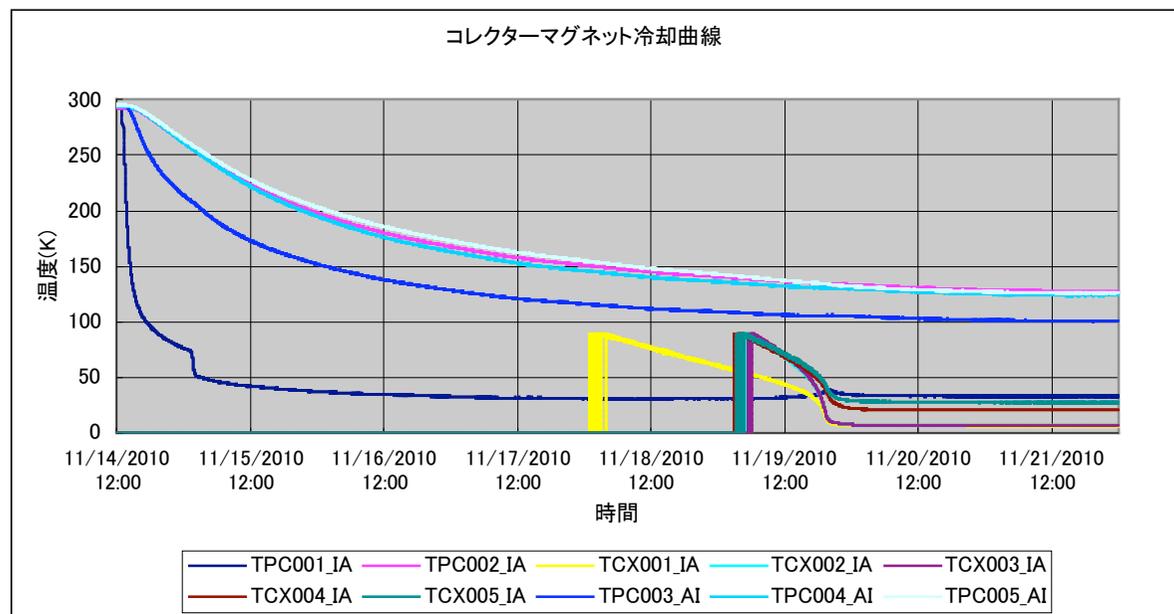
# 試験装置 (内部)



# 試験装置（外観）



# 冷却試験



- 冷却時間：～130時間（5日半）
- 初回はシールド構造に問題：磁石温度7.4K
- シールド構造改良：磁石温度6.5K
- リード部の冷却不足：励磁電流20A（50A定格）
- リード部の冷却改善、現在再冷却中

# まとめ、今後の予定

- 4K-GM小型冷凍機と導体（純銅、アルミ）を組み合わせた伝導冷却試験装置を開発した。
- 短期予定
  - コレクター磁石の試験終了後にビームモニターインターコネクトの試験を予定、SSEMの駆動機構の確認
- 中長期予定
  - ミューオンカーブドソレノイドR&D?
  - その他伝導冷却の低温機器の試験