



*TXePET*の低温技術

- MEG実験の例
- TXePETイメージ
- MRI, NMR低温装置との比較

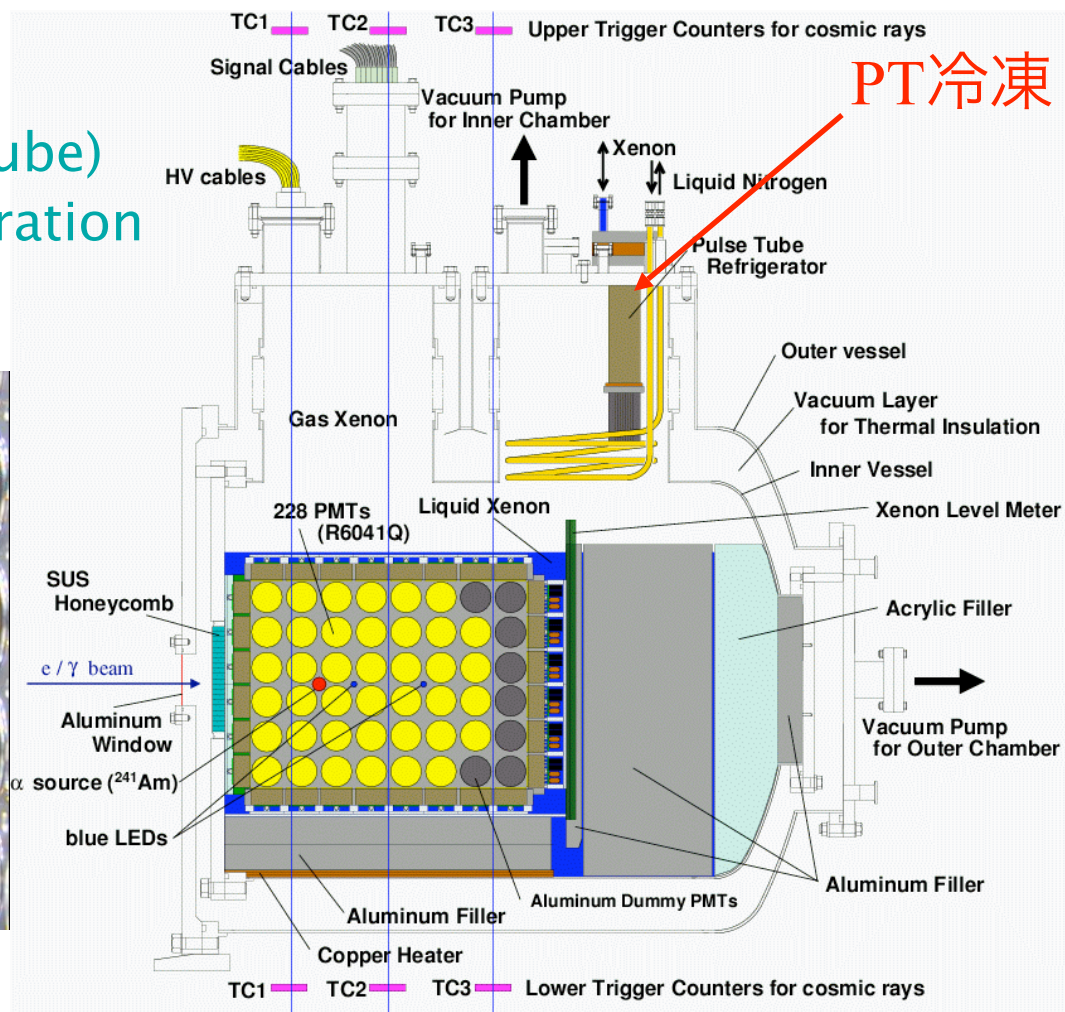
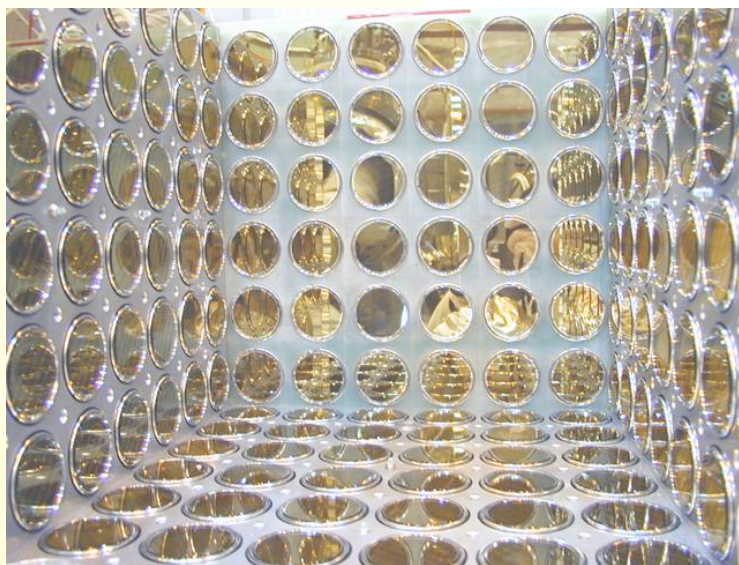
春山富義、KEK素核研、2006年10月4日

Large Prototype LXe Detector

LXe volume : 120 L

PMT: ~250

liquefaction by PT(Pulse Tube)
cryocooler for LN₂ free operation

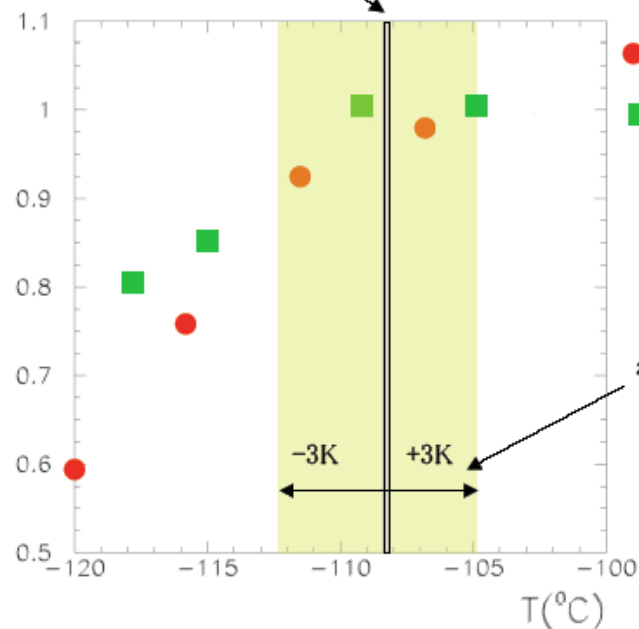


パルス管(PT)冷凍

温度変動によるPMT出力の
影響(冷凍機による改善)

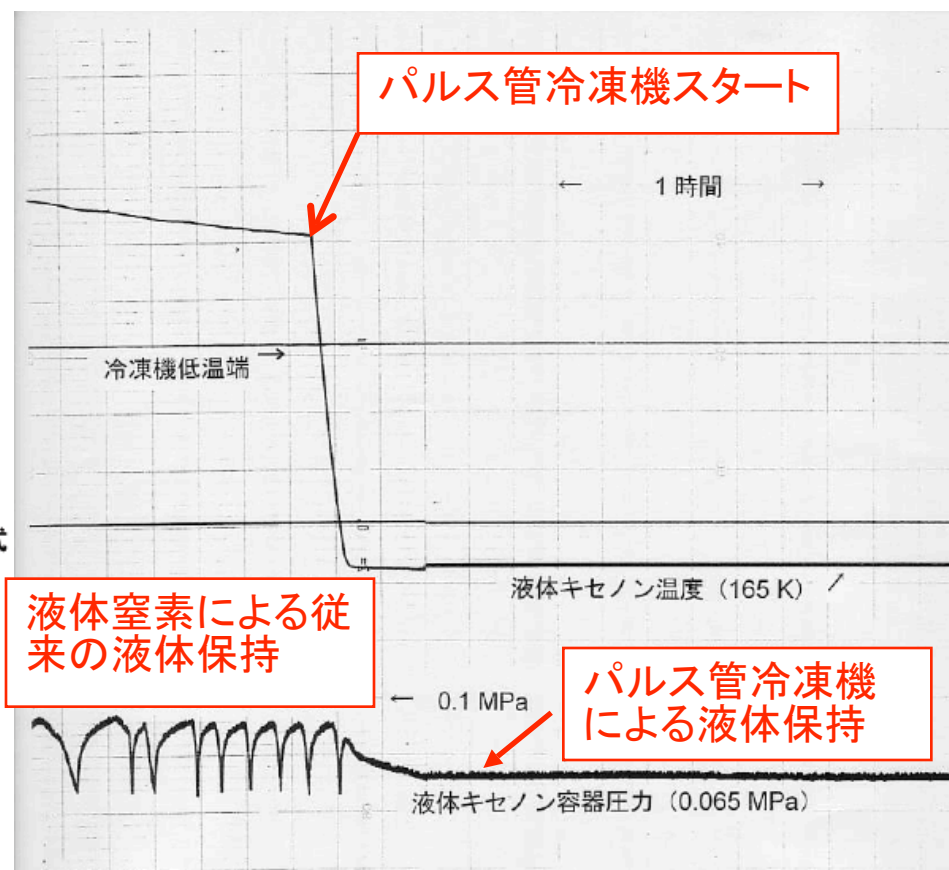
PT方式

本冷凍機方式
(温度変動が $\pm 0.1\text{K}$)

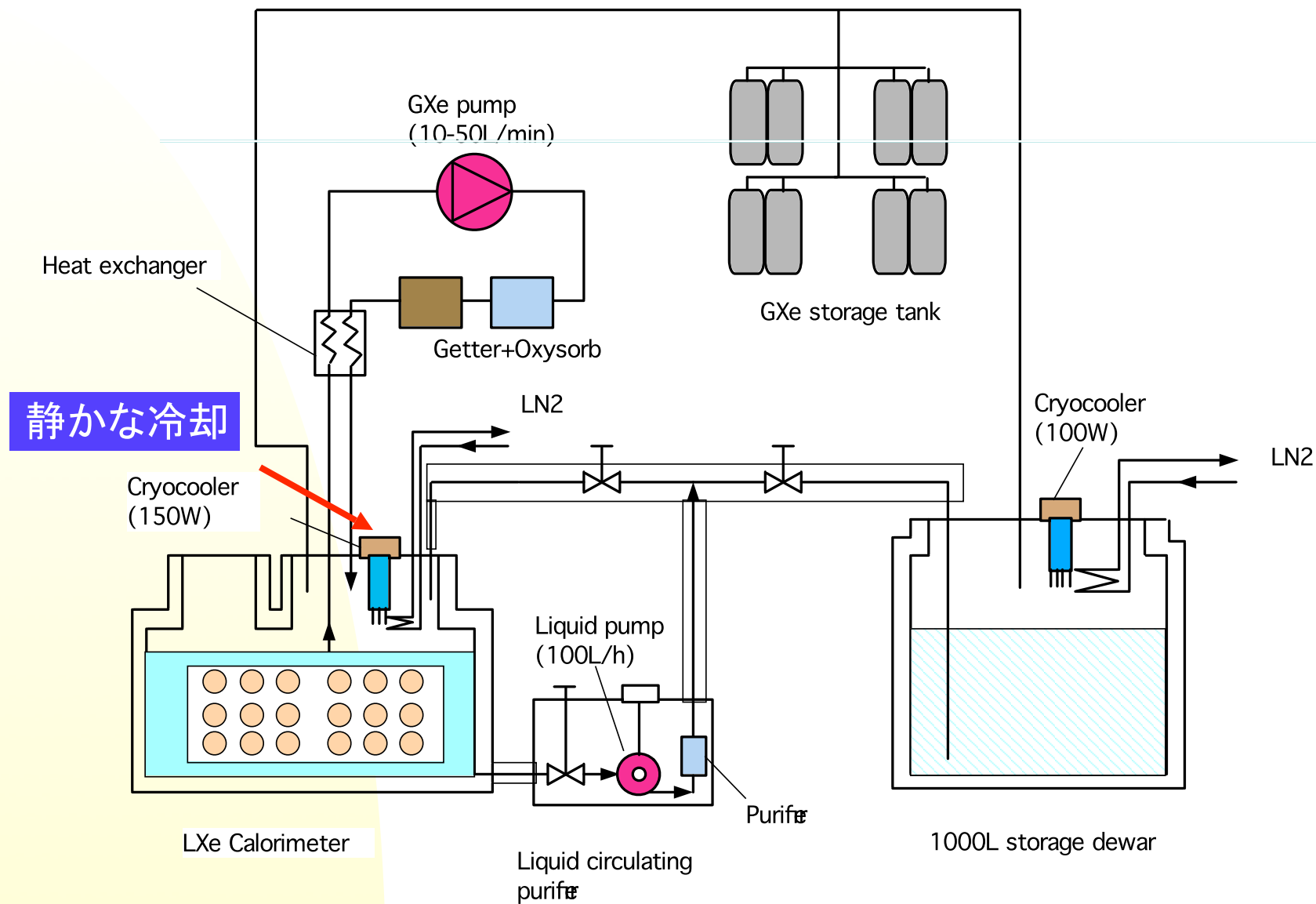


従来の液体窒素方式
(温度変動が $\pm 3\text{K}$)

液体キセノン温度、圧力の
高精度安定制御
(P_t 温度 + ヒーター制御)



Xe flow scheme for MEG system



TXePETイメージ(液体キセノン検出装置のみ)

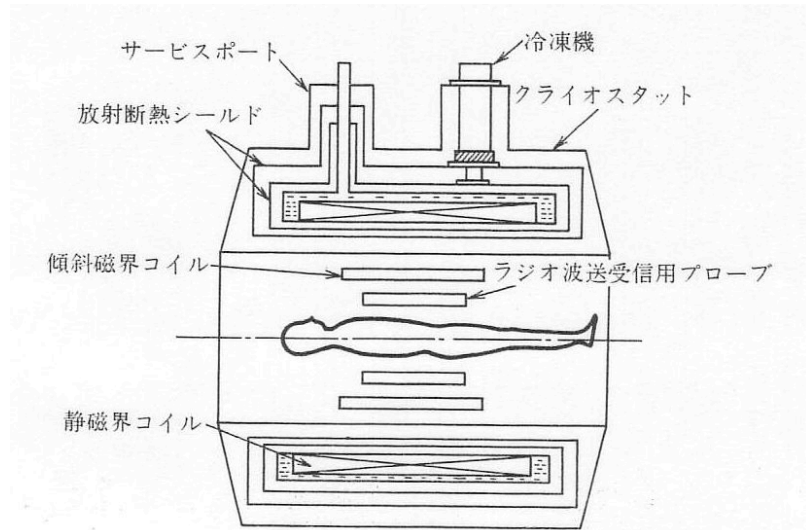
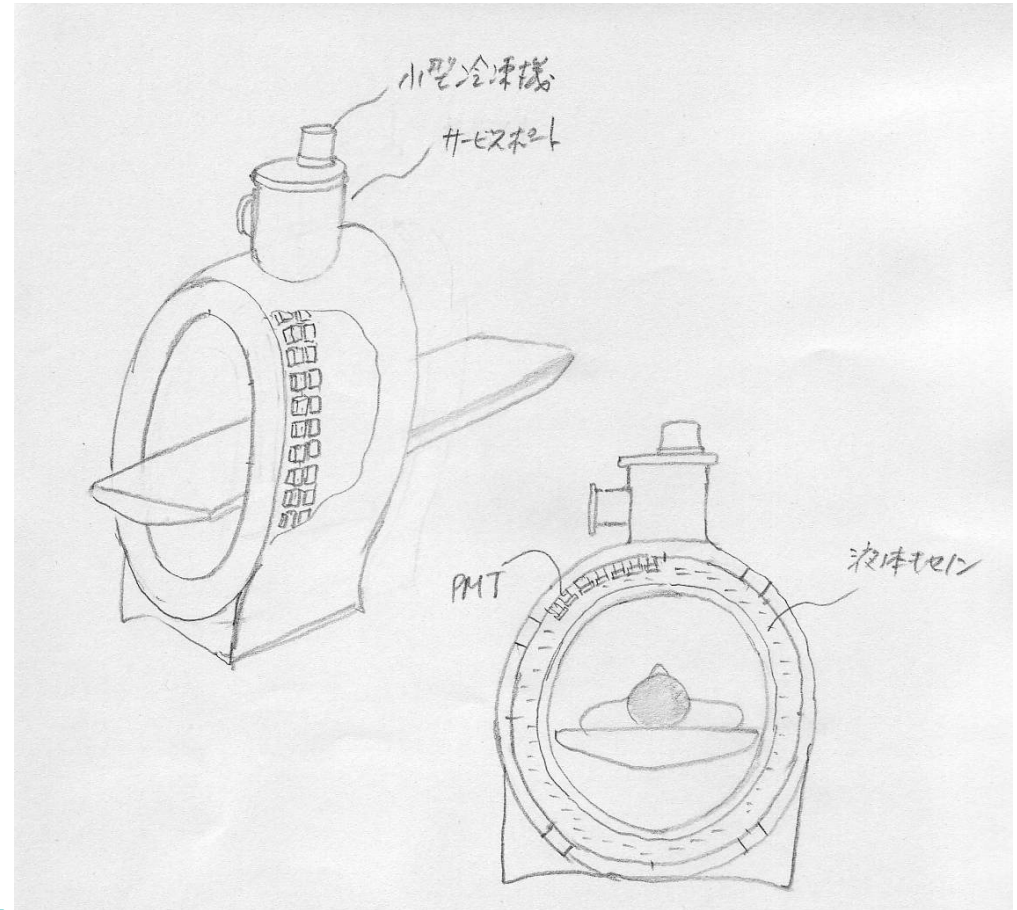


図 5・26 MRI 用超伝導マグネットシステムの構成



MRI超伝導マグネットシステム概要(参考)

TXePETとヘリウムMRI,NMRとの比較

項目	TXePET	MRI,NMR(7T)
低温液体	液体キセノン	液体ヘリウム
温度	165K	4K
容量	140L	1,500L
冷却方式	小型冷凍機	小型冷凍機
電力(低温用)	～6kW	～7kW
液体単価	～30万/L	1,000～5,000/L
低温輸送	可	可
停電時対応	・内圧上昇→ガス放出 ・液体窒素バックアップ	・内圧上昇→ガス放出
ガス回収	必要(業者対応か?)	不要
ガス精製	必要(事前精製可)	不要
	態勢ができれば事前充填、精製可	工場でヘリウム装填し低温シップ可

まとめ

●液体キセノン低温システム

- ・ヘリウムと異なり、気化潜熱が大きく急激な蒸発がない
- ・クエンチ(超伝導の転移)等の現象はない
- ・ガスは非常に高価。大量の場合回収する
- ・精製は事前に工場で行う方法など
- ・回収は業者が回収タンクを運び込む方法など
- ・定期メンテ時のバックアップは液体窒素で可能