



cERLへリウム冷却システムと クライオモジュール

冷凍機グループ
(発表：仲井浩孝)



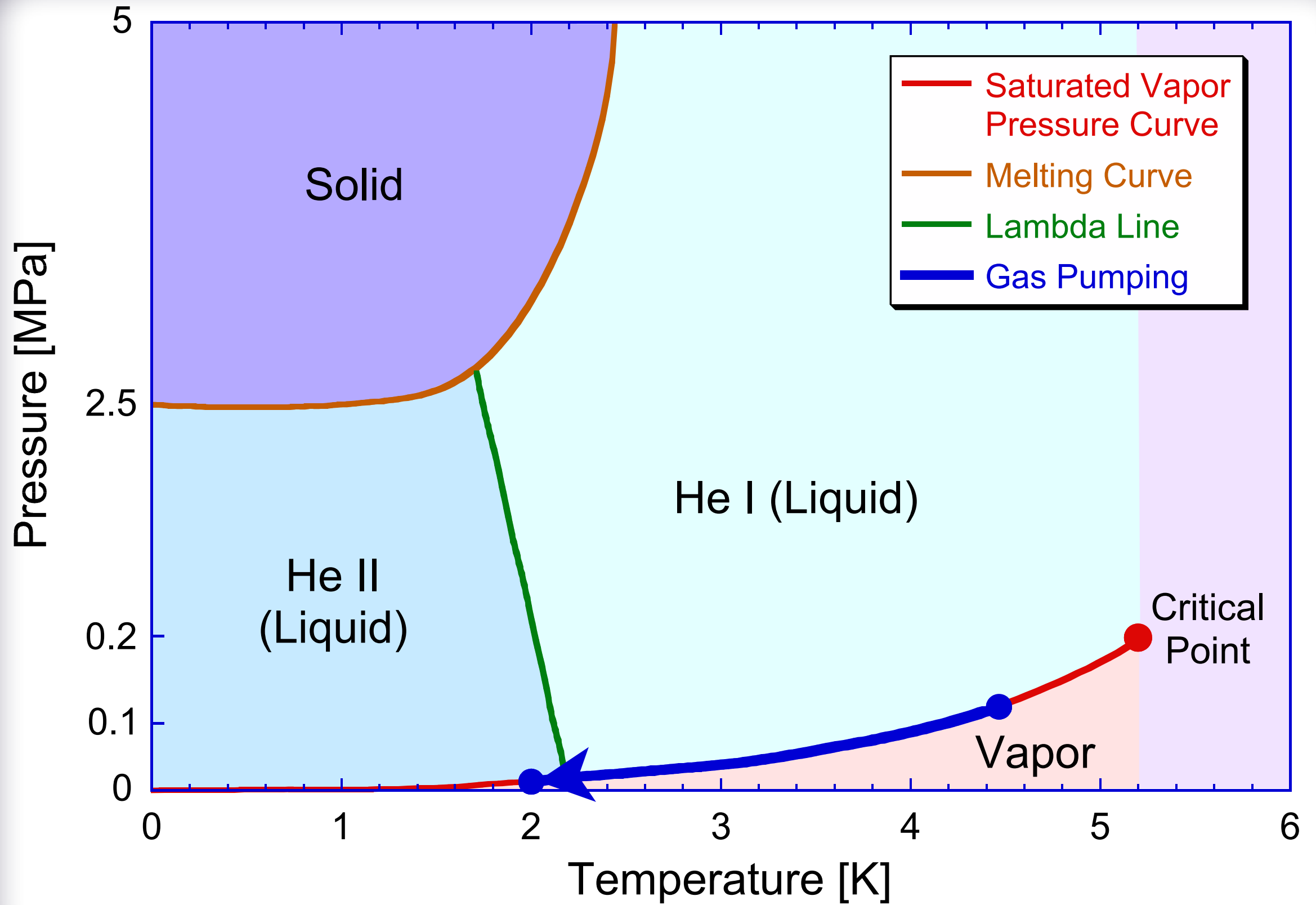
発表内容

- cERLへリウム冷却システムの概要
- 冷却システムとクライオモジュールの
接続配管

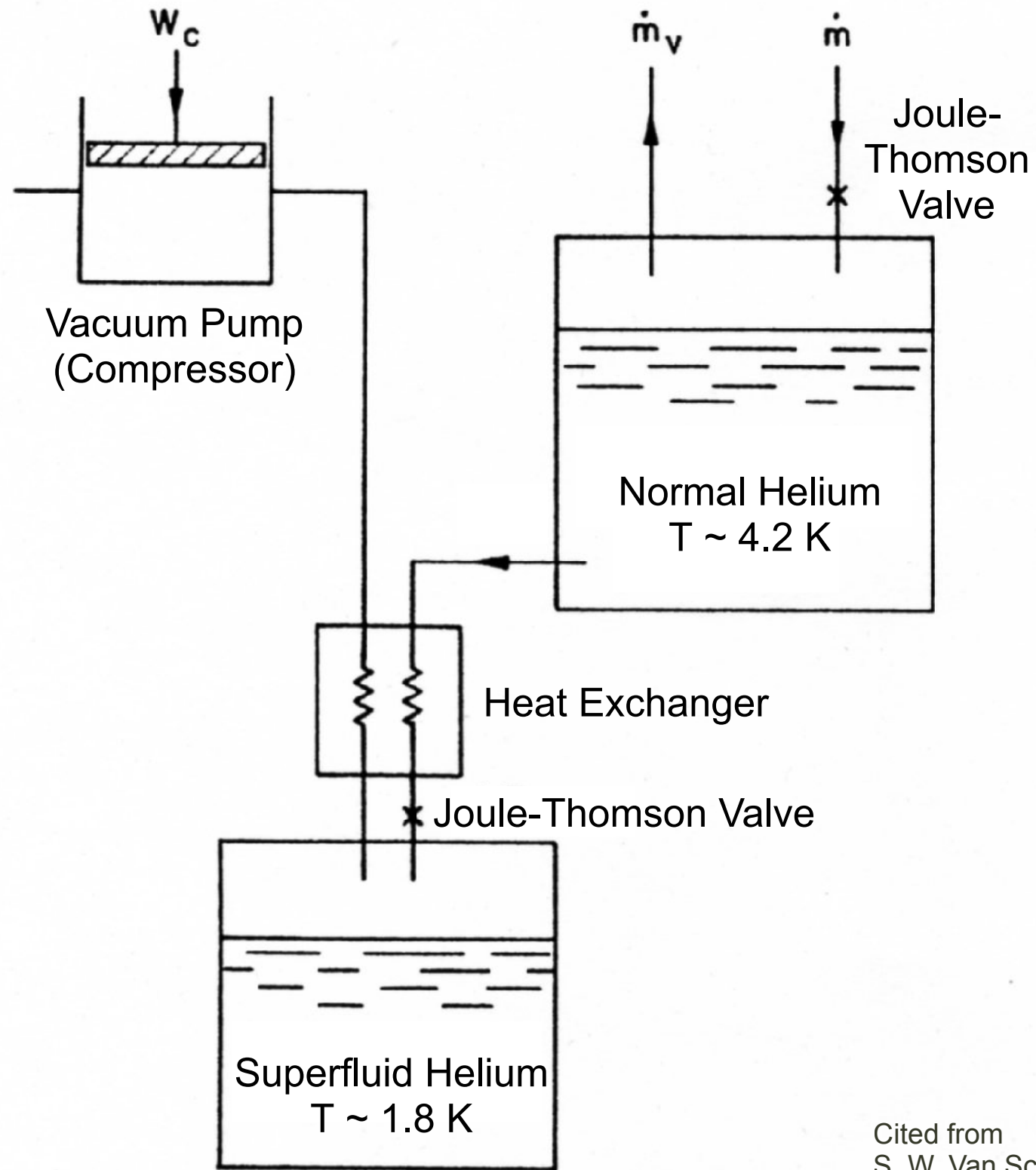


cERLヘリウム冷却システムの概要

ヘリウムの相図

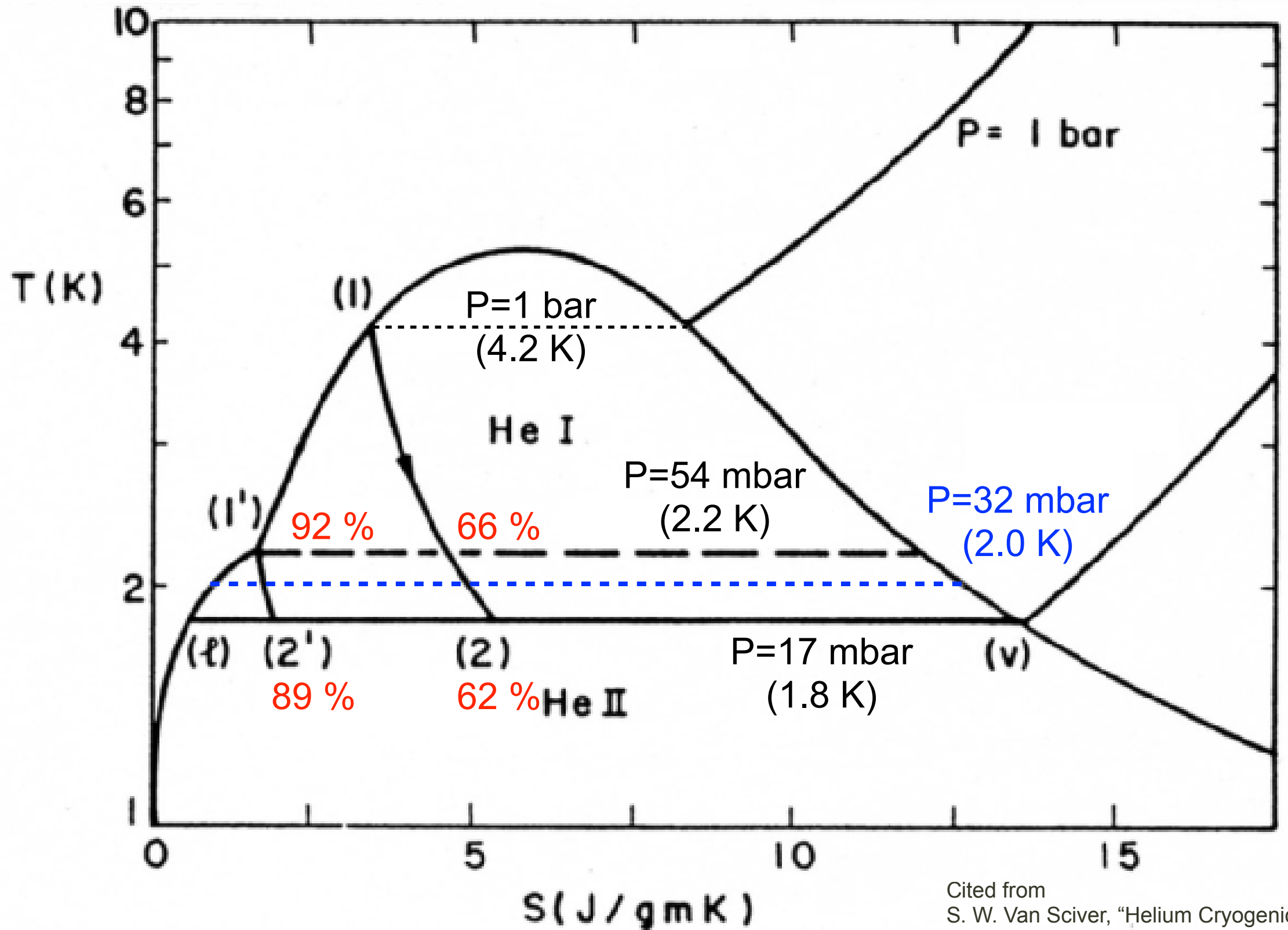


超流動ヘリウムの連続生成



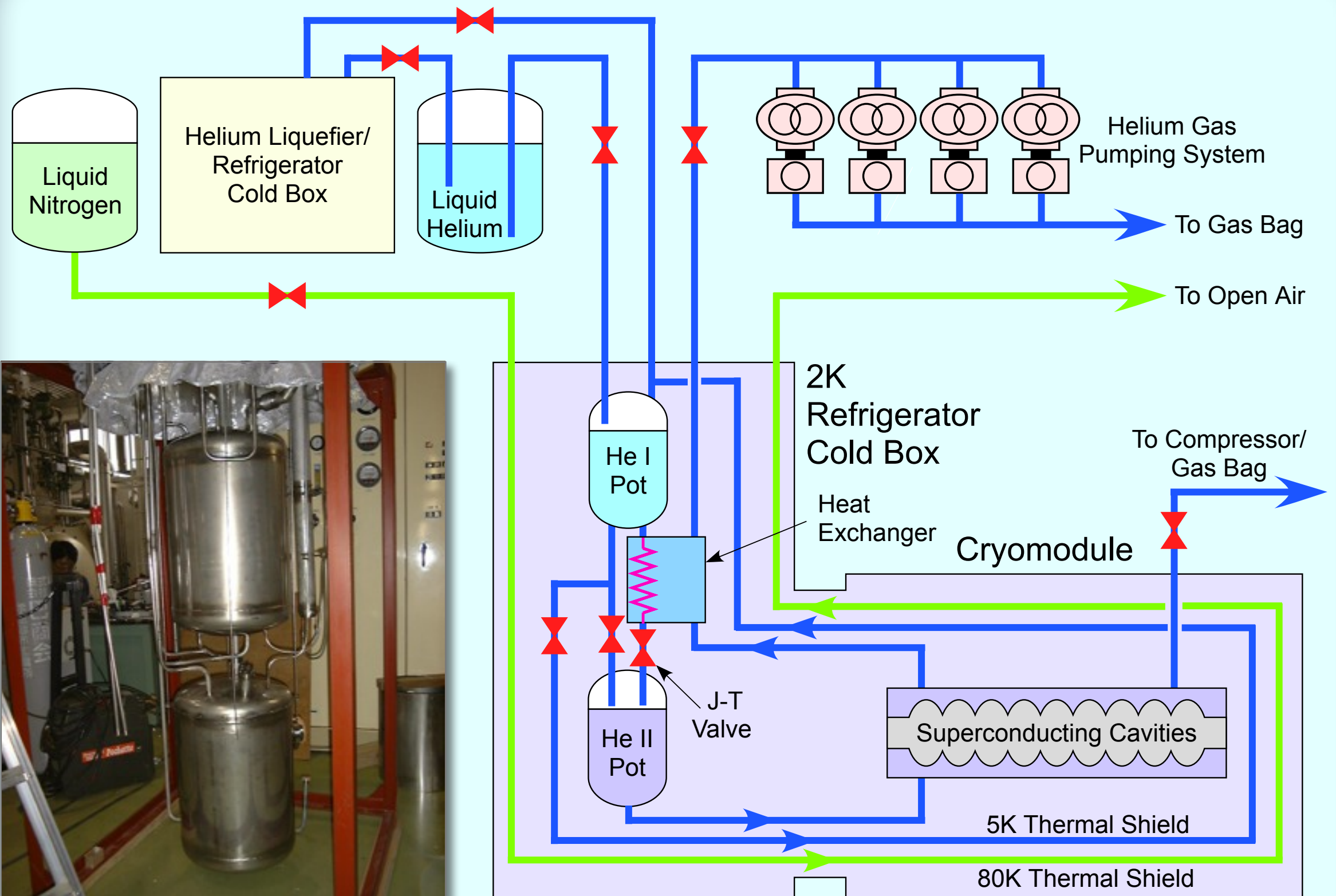
Cited from
S. W. Van Sciver, "Helium Cryogenics,"
Plenum Press, 1986

J-T弁入口温度と液生成率

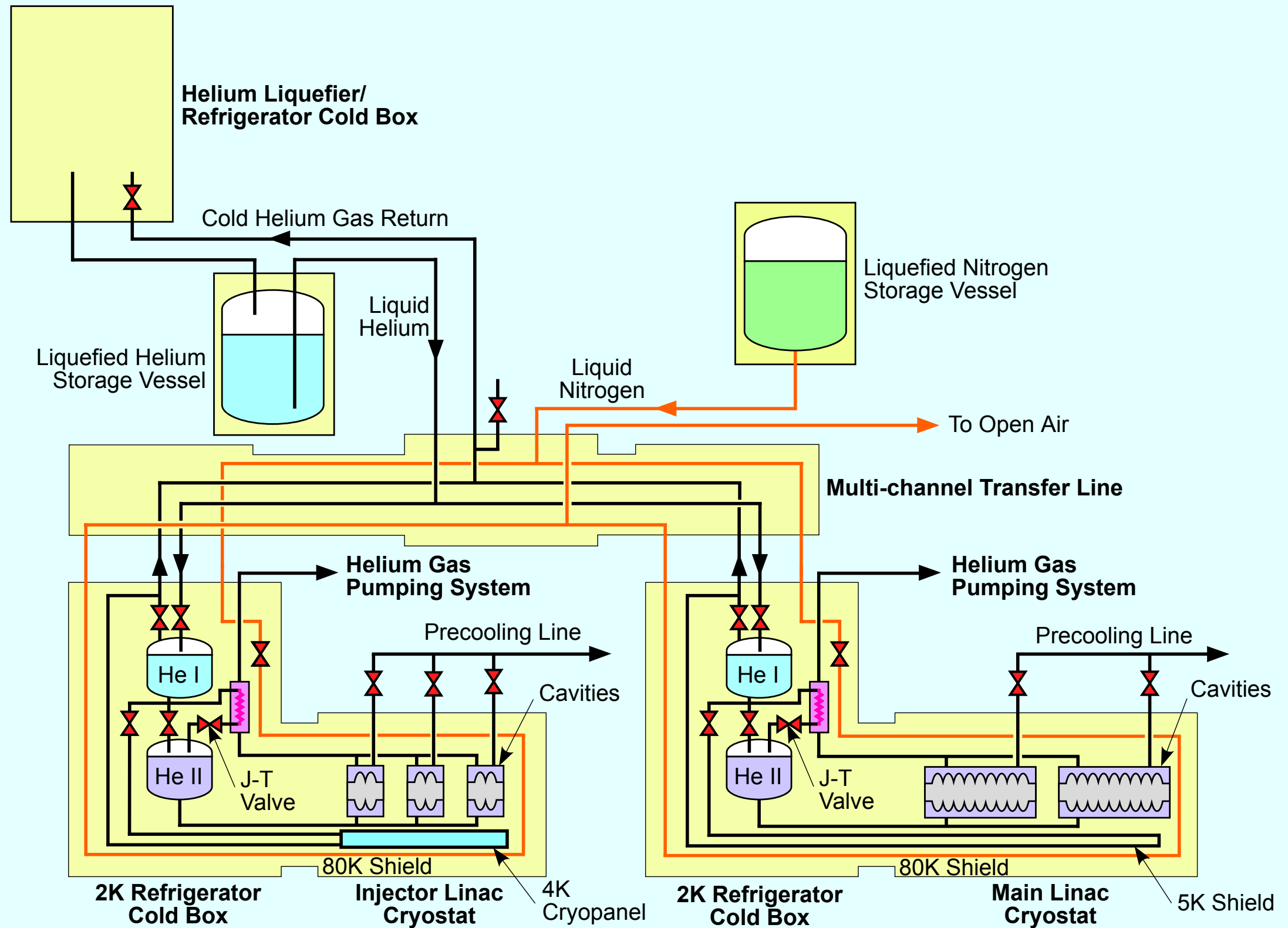


Cited from
S. W. Van Sciver, "Helium Cryogenics,"
Plenum Press, 1986

cERL Cryogenic Flow Diagram



cERL 2K Helium Cryogenic System





冷却システムとクライオモジュールの 接続配管



トランスファーライン

- Multi-channel transfer lines
 - 冷凍機エンドボックスとシールド内エンドボックス間
- Single-channel transfer lines
 - エンドボックスと2Kコールドボックス間
- Connection transfer lines
 - 2Kコールドボックスとクライオモジュール間

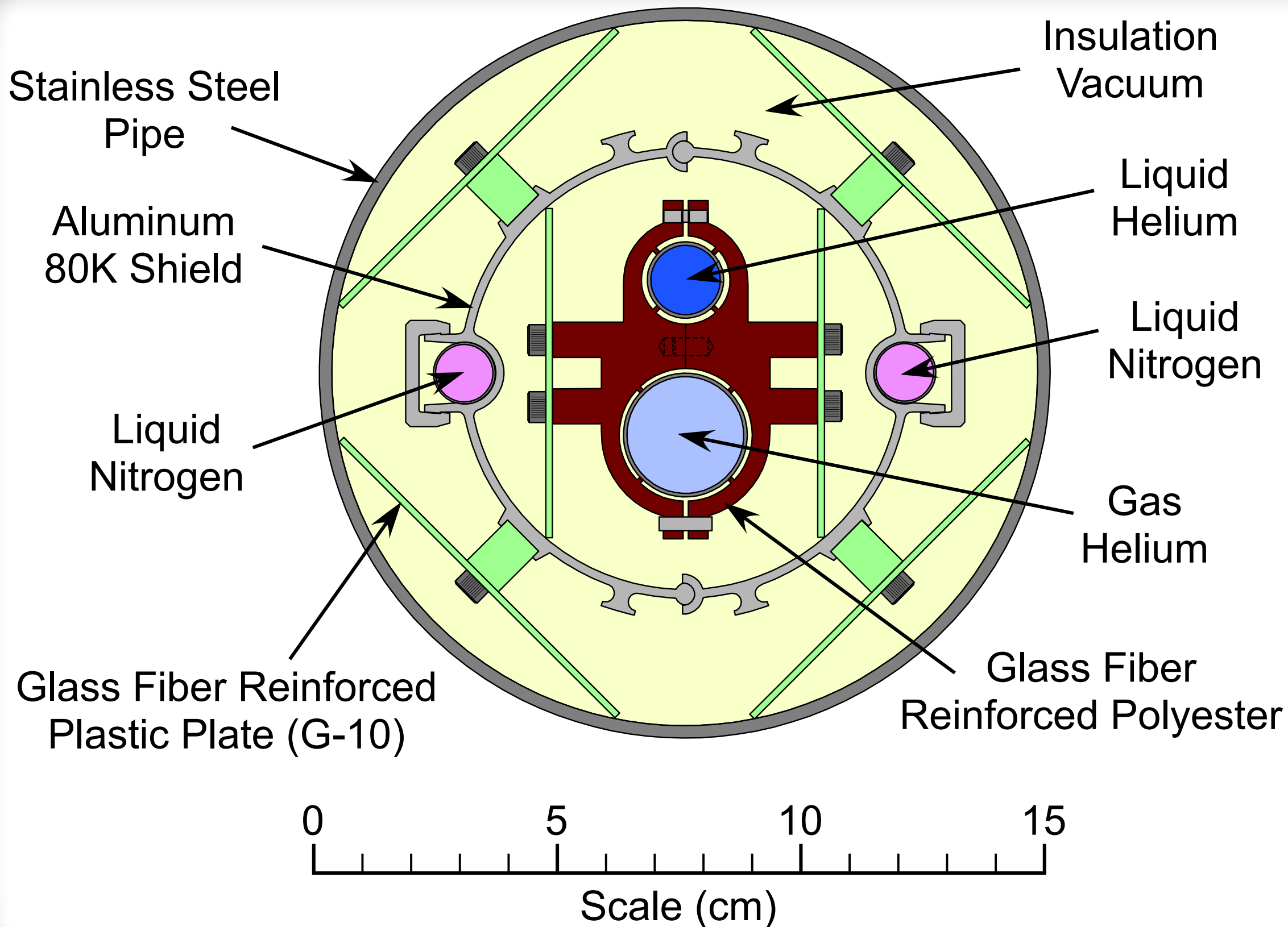
入射器用2Kコールドボックス



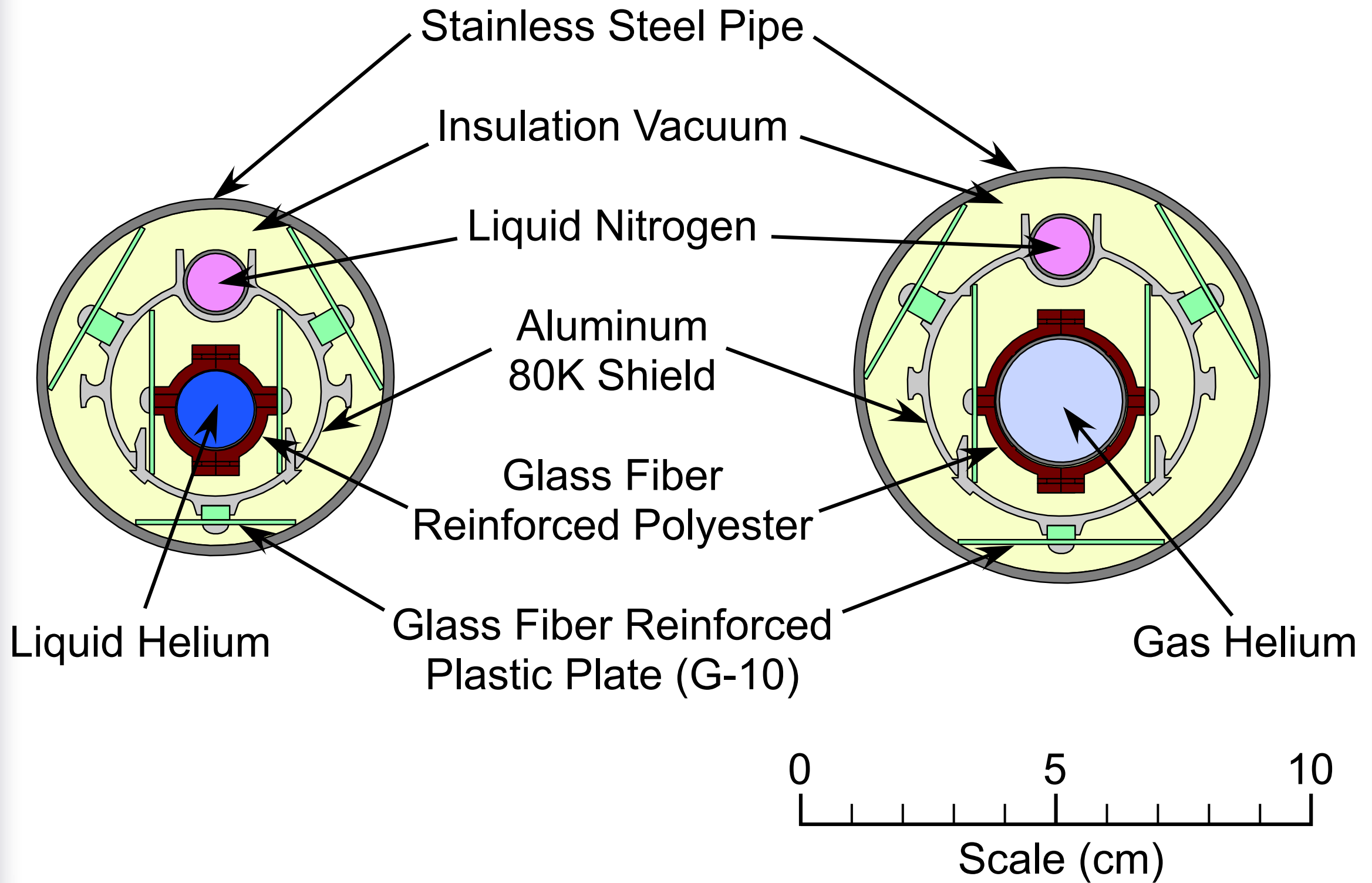
Single-channel transfer line

Multi-channel transfer line

Multi-channel Transfer Line



Single-channel Transfer Lines



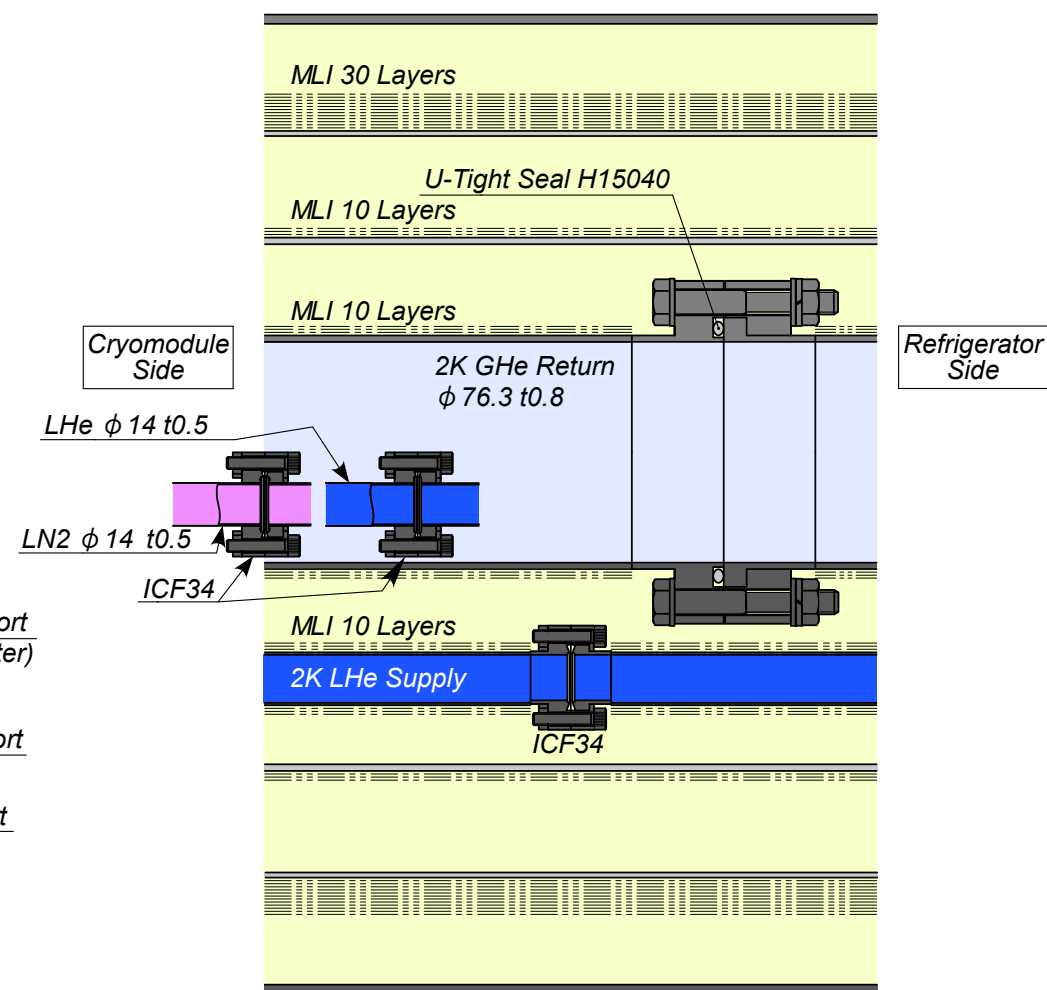
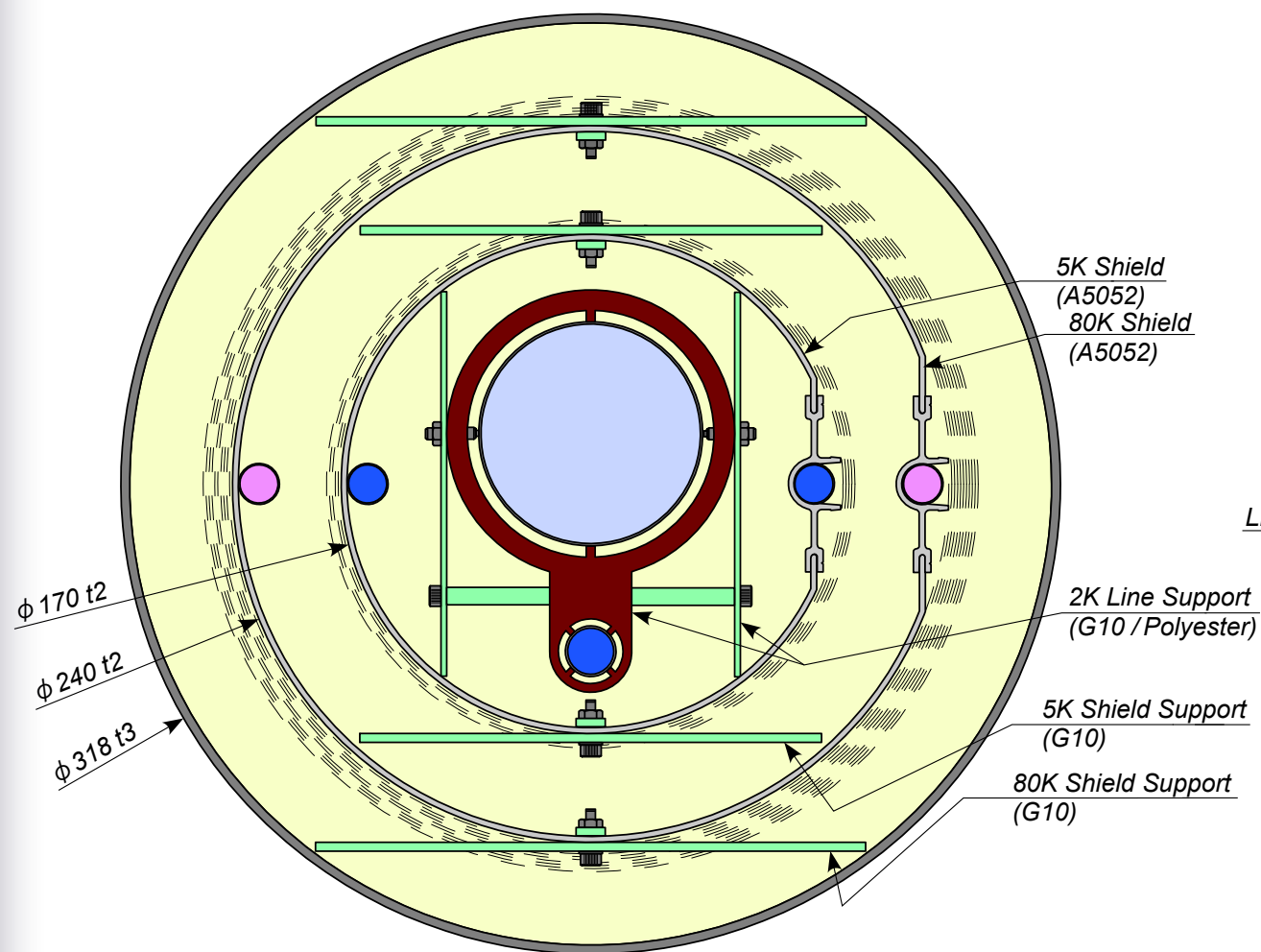
主加速器用2Kコールドボックス



Connection transfer line

Multi-channel transfer line

Connection Transfer Line



80K Shield Pipe	SS316L TP-SC	$\phi 14$ t0.5
5K Shield Pipe	SS316L TP-SC	$\phi 14$ t0.5
2K LHe Supply Pipe	SS316L TP-SC	$\phi 17.3$ t0.8
2K GHe Return Pipe	SS316L TP-SC	$\phi 60.5$ t0.8



高圧ガス保安法

- 特定設備（貯槽, 熱交換器等を含む設備）
 - 材料の許容引張応力（別表第1）
 - 別表 (SUS304L, SUS316L) の温度範囲（-269℃まで）
 - 配管の溶接（溶接施工法）
- 詳細基準事前評価（例示基準に拠れない場合）
 - 高圧ガス保安協会 (KHK) の技術審査
- ベローズ（可とう管）の使用
 - 高圧ガス保安法に記載なし
 - 県庁（完成検査所掌）との協議



まとめ

- 2K超流動ヘリウムの生成
 - J-T弁と熱交換器
- トランスファーライン
 - 2Kコールドボックスとクライオモジュールの接続（来年度2回：入射器と主加速器）
 - 高圧ガス保安法への対応
 - 2Kでの材料評価（許容引張応力）
 - ベローズ（可とう管）の使用