



東北大学極低温科学センター  
Center for Low Temperature Science

低温科学部  
Low Temperature Science Division

# 東北大学 極低温科学センター低温科学部 低温技術講習会用レジメ

## 「高圧ガス保安法と低温寒剤」

作成者： 東北大学極低温科学センター  
東北大学金属材料研究所 野島勉  
連絡先： [nojima@imr.tohoku.ac.jp](mailto:nojima@imr.tohoku.ac.jp)



東北大学極低温科学センター  
Center for Low Temperature Science

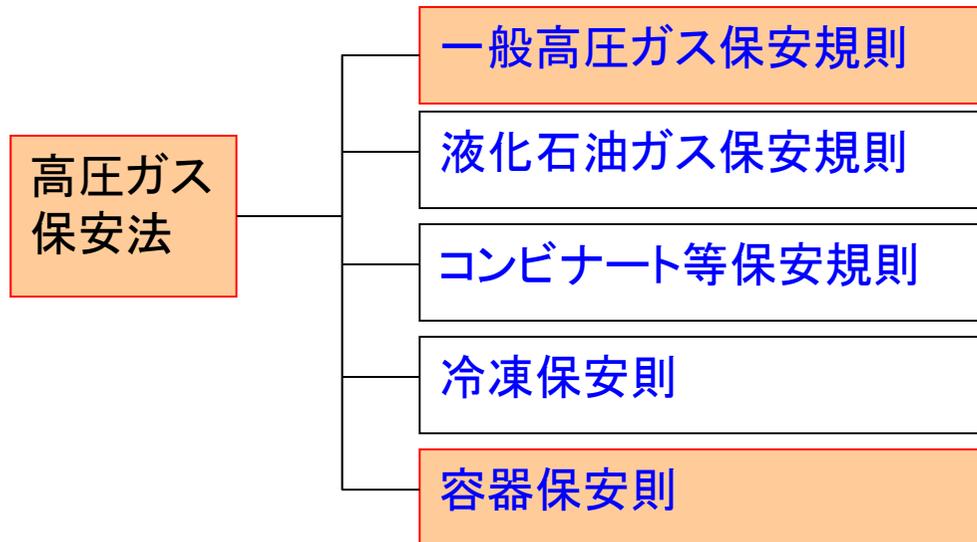
低温科学部  
Low Temperature Science Division

## 内容

- (1). 高圧保安法の目的
- (2). 高圧ガスの法的定義と低温寒剤
- (3). 高圧ガスの製造行為と低温および高圧実験
- (4). 容器検査
- (5). その他関連事項
- (6). 寒剤利用の諸注意



# 1-(1). 高圧ガス保安法とは



## 目的 (1条)

- ・高圧ガスの製造、販売、貯蔵、移動、取り扱い、消費、容器についての規制
- ・民間事業者などの高圧ガス保安に関する自主的な活動の促進



公共の安全の確保

(例えば) 高圧ガスを製造したり貯蔵したりするには...

県の許可(量が多い場合)が必要(5、16条)

製造: 第一種製造者(低温センター等液化機を持つ施設)

貯蔵: 第一種貯蔵所

県への届出(量が少ない場合)が必要(5、17条の2)

製造: 第二種製造者(各研究室)、特定高圧ガス消費施設(各研究室)

貯蔵: 第二種貯蔵所



# 1-(2). 高圧ガス保安法に関わる組織

第5条 高圧ガス事業所としての許可と届出  
圧縮、液化等で処理する一日のガス容積が  
100 m<sup>3</sup>以上の設備を用いて製造  
(第一種製造者)

⇒ 都道府県知事の許可が必要

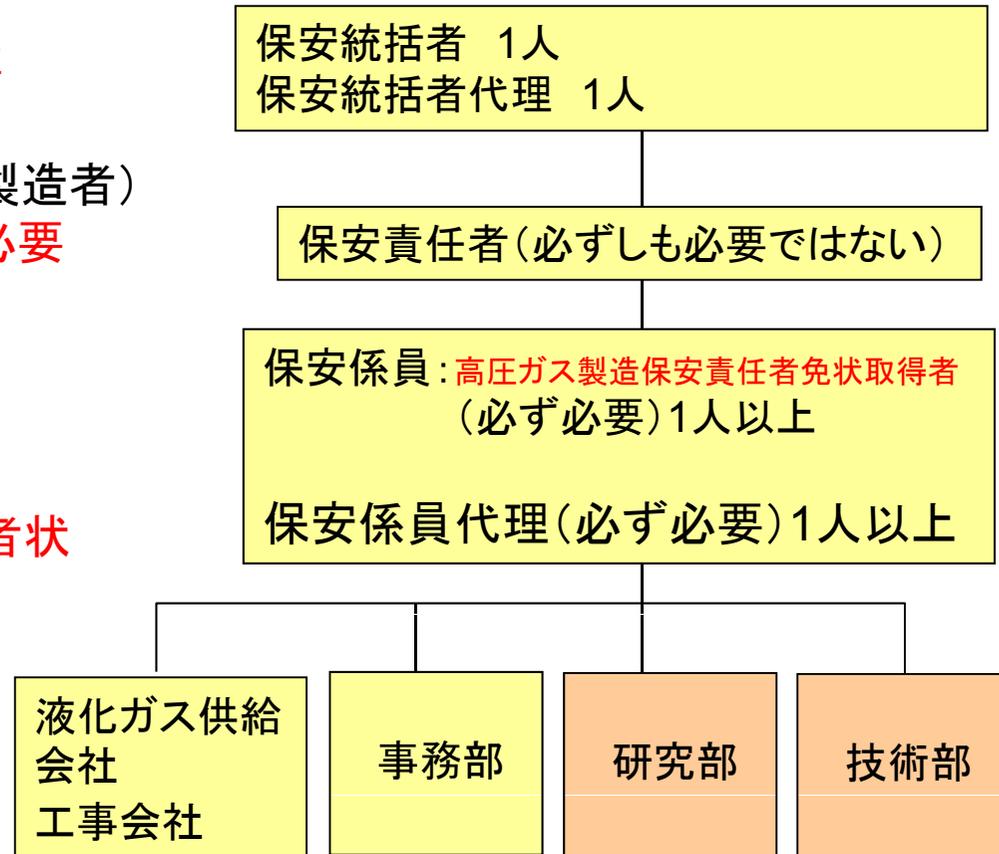
上記以外の設備で製造(第二種製造者)

⇒ 都道府県知事への届出が必要

第27条の2 事業所の組織化  
(保安統括者、保安係員)

保安係員: 要高圧ガス製造保安責任者状

## 大学での組織体制の例



第27条 従事者に対する保安教育



## 2. 高圧ガスの定義

### 第2条 高圧ガスの定義

1. 常用の温度(又は35°C)においてゲージ圧が1MPa以上となる圧縮ガス
2. 常用の温度において0.2MPa以上となる圧縮アセチレンガス
3. 常用の温度において0.2MPa以上となる液化ガス
4. 液化シアン化水素、液化ブロムメチル他、政令で定める液化ガス(0パスカル以上)

#### 液体窒素

蒸気圧曲線を考えると、常温における液体-気体境界圧力は2気圧以上

ガスボンベや圧縮機等を使った10気圧以上の実験装置

### 高圧ガスの製造行為:

圧縮機(コンプレッサー)等の設備を用いて圧縮ガスを製造または密封容器(ガスボンベ等)に充填する行為

(高圧容器から高圧容器への充填も充填後の圧力が1MPa以上なら製造行為に含まれる)

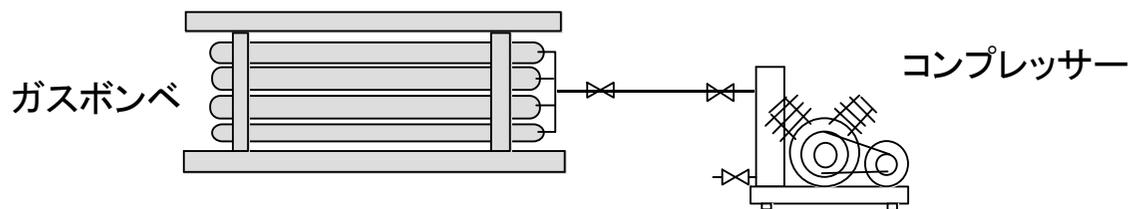
### 3-(1). 高圧ガスの製造行為



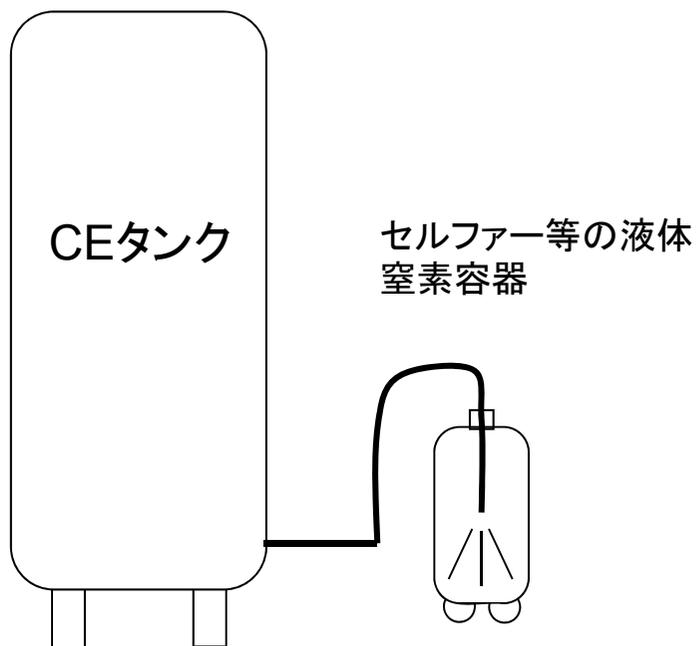
東北大学極低温科学センター  
Center for Low Temperature Science

低温科学部  
Low Temperature Science Division

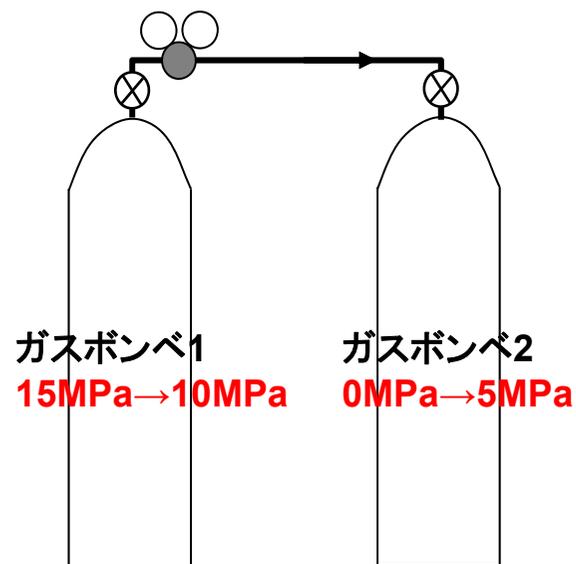
① 圧縮機 (コンプレッサー) でガス (1MPa以上) をガスボンベに充填



② CEタンクから液体窒素汲み出し



③ ガスボンベからガスボンベ (1MPa以上) へのガスの移動



### 3-(2).意外な高压ガス製造の例



東北大学極低温科学センター  
Center for Low Temperature Science

低温科学部

Low Temperature Science Division

高压ガスを密封する構造の実験装置

(配管や容器の圧力が1MPa以上)を製作する場合

高压ガスの体積が少ない場合でも第二種製造者に該当

⇒ 装置の試験成績書を添えて都道府県知事への届出

(例)

各部品:

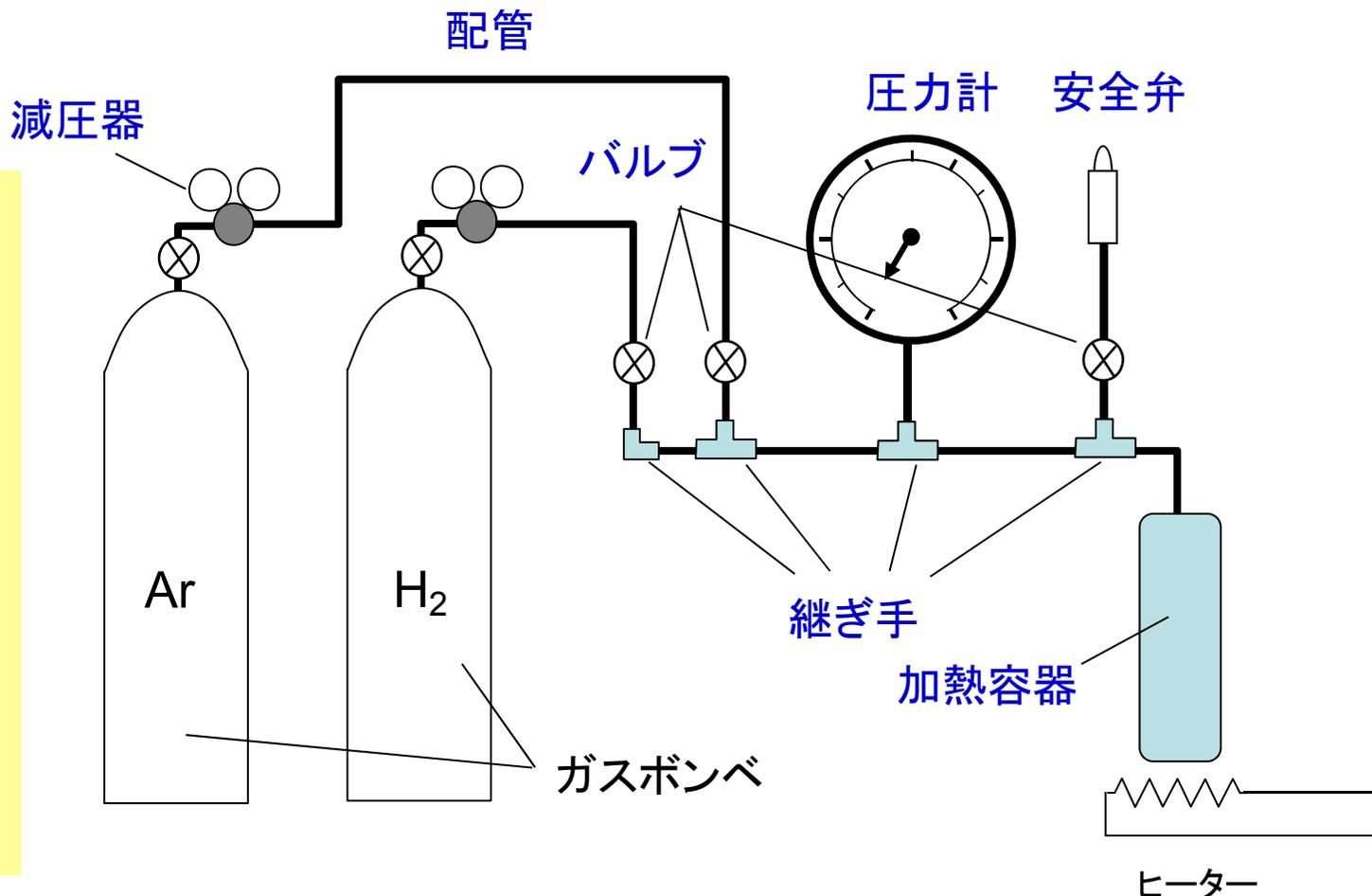
高压ガス協会  
認定部品(試験成績書付き)  
である必要

配管:

肉厚検査証明

装置全体:

耐圧検査成績  
放置検査成績



## 4. 高圧ガス容器について

### 第41条 容器の製造

(経済産業大臣に届け出た業者のみ)

- ・経済産業省令の定める技術上の基準に従う

### 第44条 容器検査

- ・経済産業省指定の容器検査機関
- ・合格した容器には**刻印(ナンバープレート)**が必要

#### 刻印の読み方

V: 内容量 W: 質量

TW: バルブ付属品を加えた容器質量

TP: 耐圧試験圧力 FP: 最高充填圧力

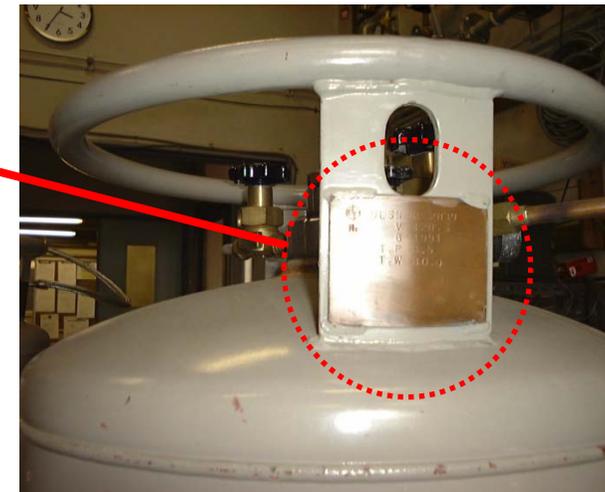
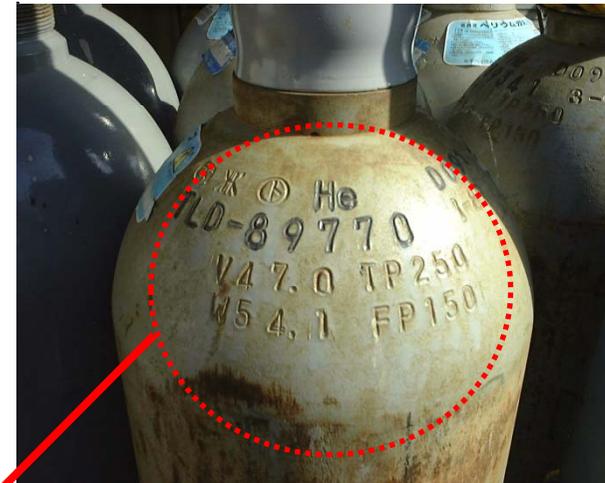
03-1999: 製造年月日

04-2004: 前回再検査日

### 第49条 容器再検査(自動車の車検に相当)

- ・ガスボンベ: 5年に一度
- ・セルフアール: 5年に一度(20年未満)、  
2年に一度(20年以上)

※1988以前製造の容器 3年(15年未満)、2年(20年未満)、1年(20年以上)



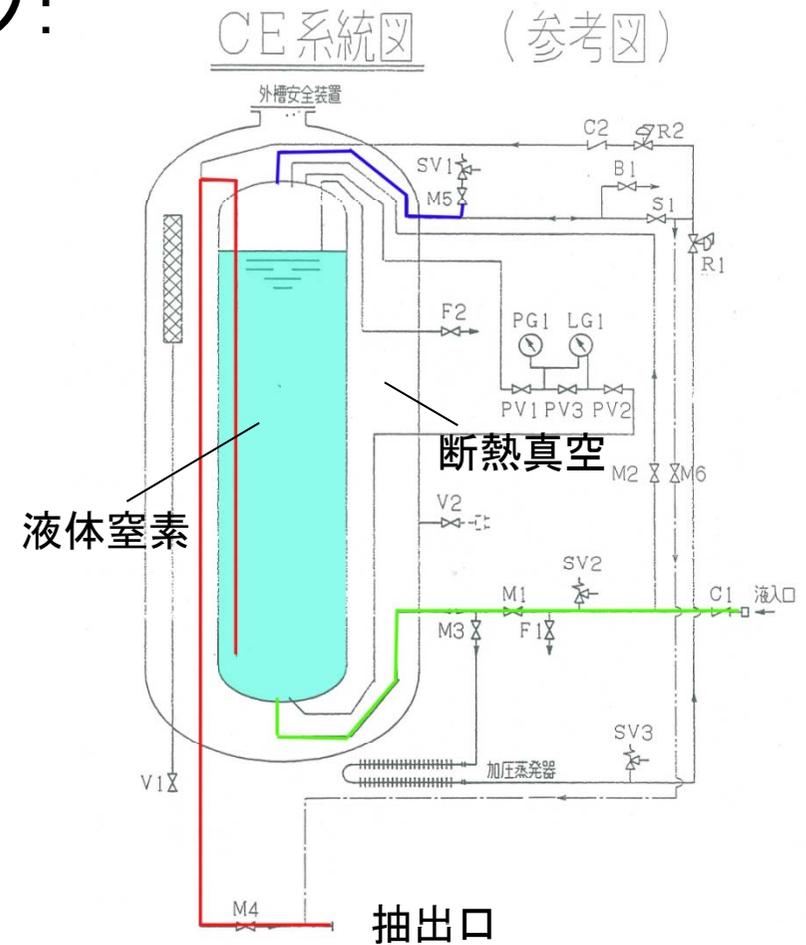
## 5. その他: 寒剤と高圧ガスの用語①



東北大学極低温科学センター  
Center for Low Temperature Science

低温科学部  
Low Temperature Science Division

### CE (Cold Evaporator) タンク:



# 5. その他：寒剤と高圧ガスの用語②

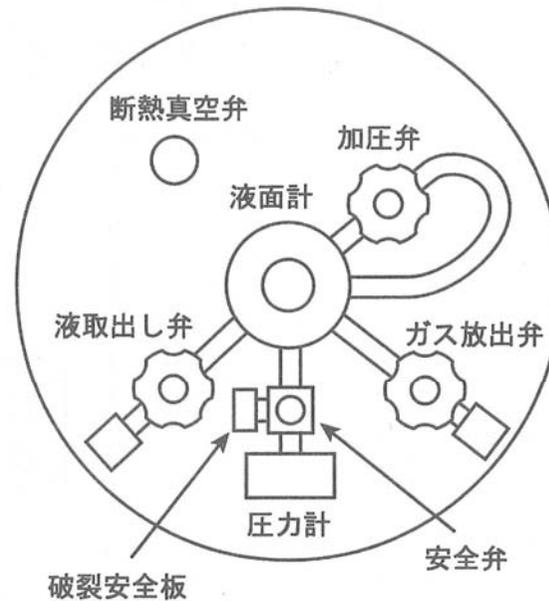
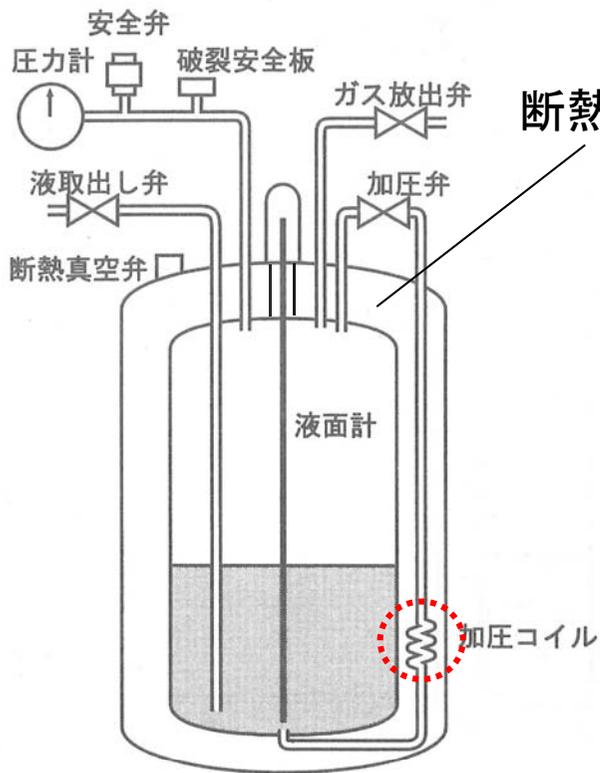


東北大学極低温科学センター  
Center for Low Temperature Science

低温科学部  
Low Temperature Science Division

## セルファー： 液体窒素自加压式容器

	使用中	使用后
加圧弁	開	閉
ガス放出弁	閉	開
液取り出し弁	開	閉



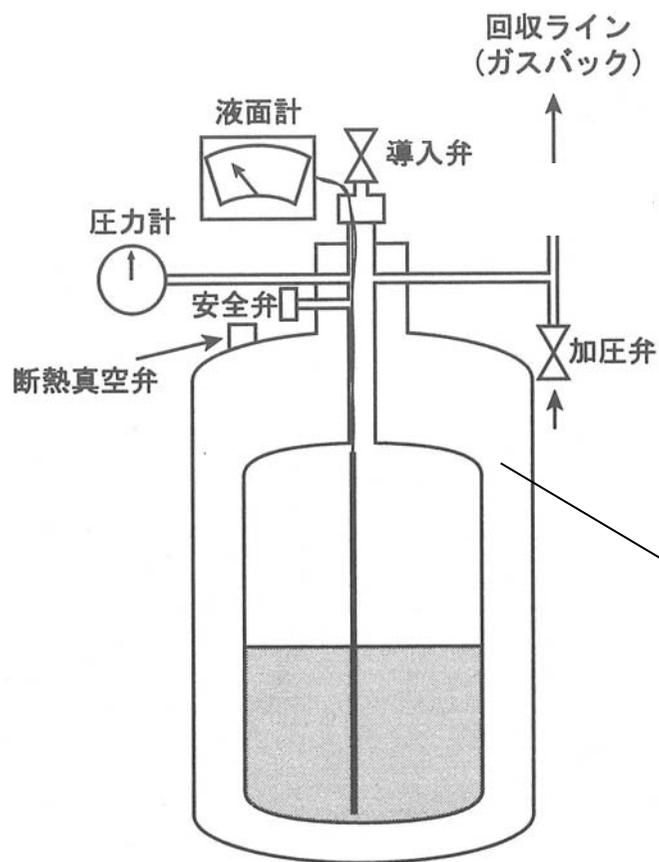
## 5. その他：寒剤と高圧ガスの用語③



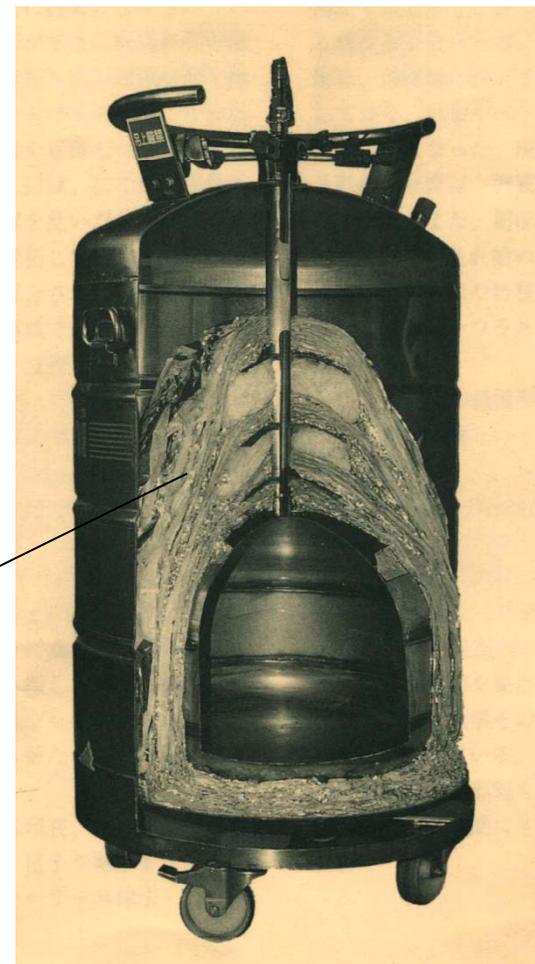
東北大学極低温科学センター  
Center for Low Temperature Science

低温科学部  
Low Temperature Science Division

### ヘリウムベッセル： 液体ヘリウム移動容器



断熱真空  
+  
低温断熱吸着材  
(スーパーインシュレーション)



## 5. その他：寒剤と高圧ガスの用語④

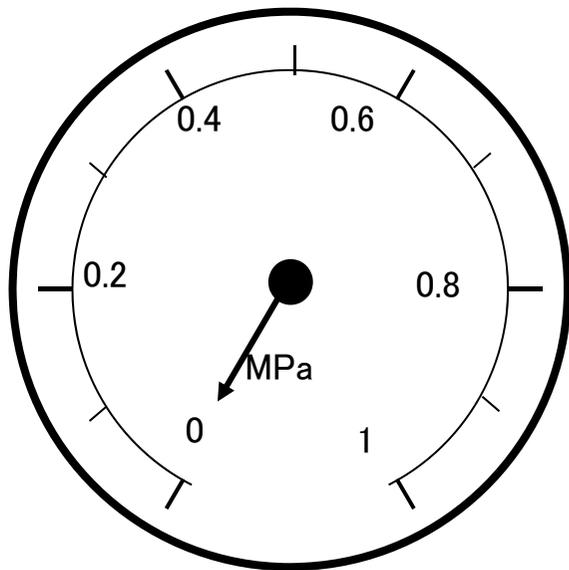


東北大学極低温科学センター  
Center for Low Temperature Science

低温科学部  
Low Temperature Science Division

ゲージ圧： 高圧容器用の圧力計の圧力

ゲージ圧力 = 絶対圧力 - 1気圧



1気圧 = 1 kg/cm<sup>2</sup> ~ 10<sup>5</sup>パスカル = 0.1 MPa

~ 1 bar (1000 mbar)

~ 760 Torr (mmHg)

~ 76 cmHg

ガスボンベ減圧器や液体窒素セル  
ファーに付く圧力計

1 psi (pound/inch<sup>2</sup>) ~ 0.07気圧 ~ 0.007MPa

## 5. その他:知っておきたい条項①



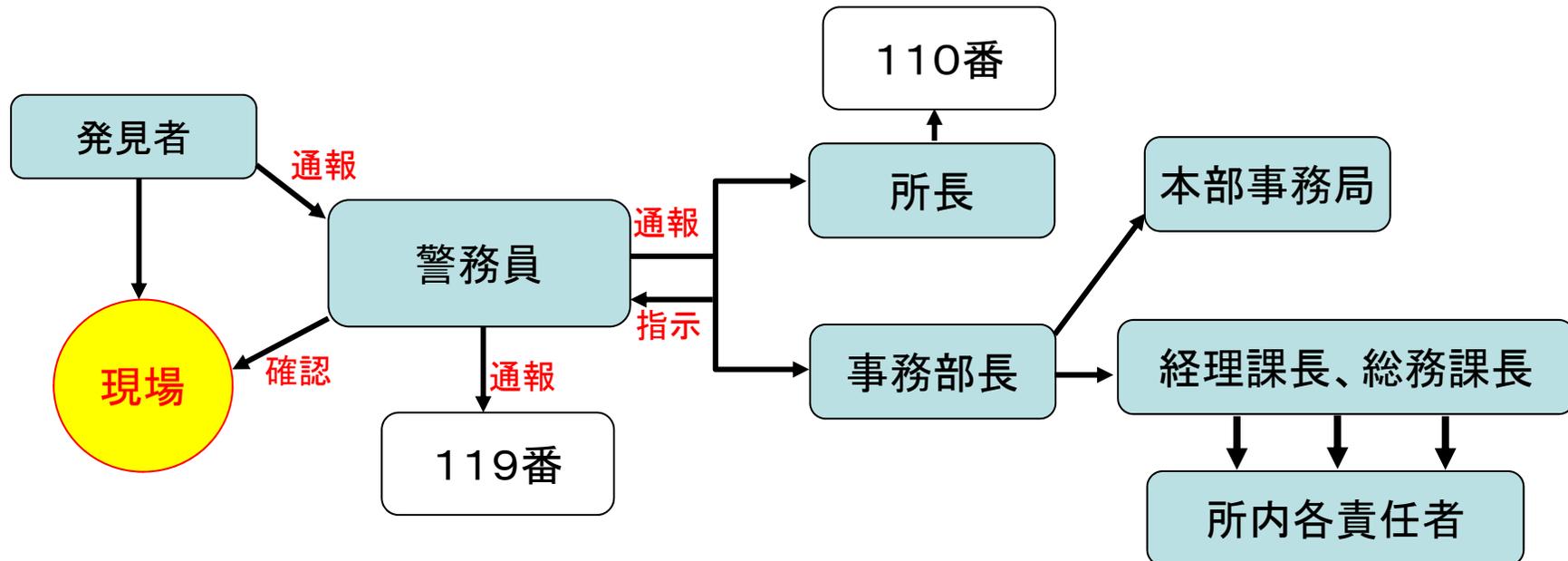
東北大学極低温科学センター  
Center for Low Temperature Science

低温科学部  
Low Temperature Science Division

### 第36条 危険時の措置および届け出



### 緊急連絡網系統図の例



## 5. その他:知っておきたい条項②



東北大学極低温科学センター  
Center for Low Temperature Science

低温科学部  
Low Temperature Science Division

### 事故、災害、危険時

#### 立ち入り検査(災害時、危険性のあるとき) (62条)

経済産業大臣または県知事の委任する職員、  
警察官

#### 事故届 (63条)

災害(人災を含む)、容器の盗難、喪失が起こった場合等

→製造者、販売業者、貯蔵および消費者、高圧ガス容器を取り扱う者は  
都道府県知事又は警察官に届出の義務あり

(例)

### 罰則

許可を受けないで高圧ガスの製造→1年以下の懲役、百万円以下の罰金

届出をしないで高圧ガスの製造、貯蔵、虚偽届出→30万円以下の罰金

# 6. 寒剤利用の諸注意①



東北大学極低温科学センター  
Center for Low Temperature Science

低温科学部  
Low Temperature Science Division

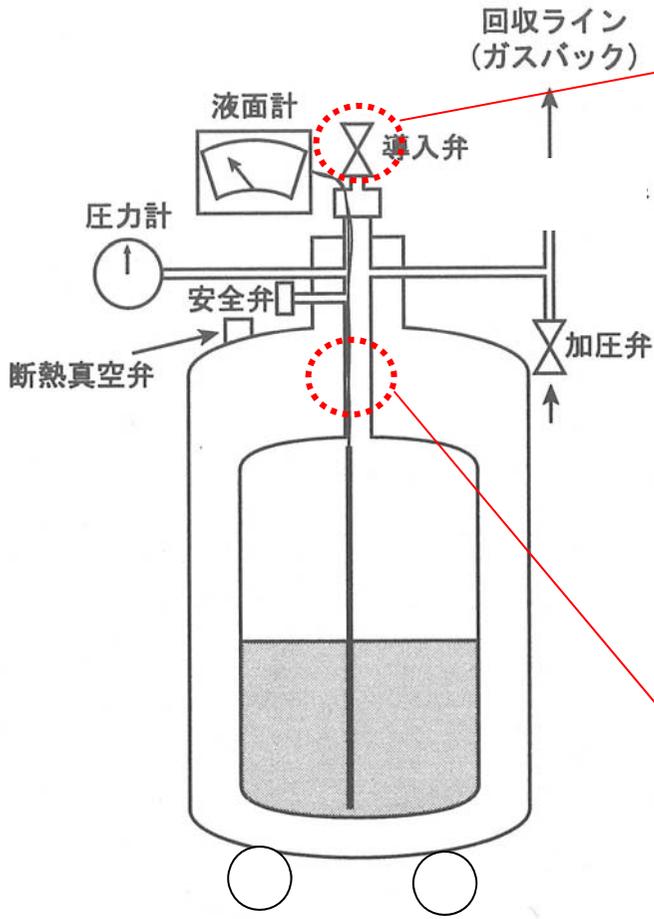
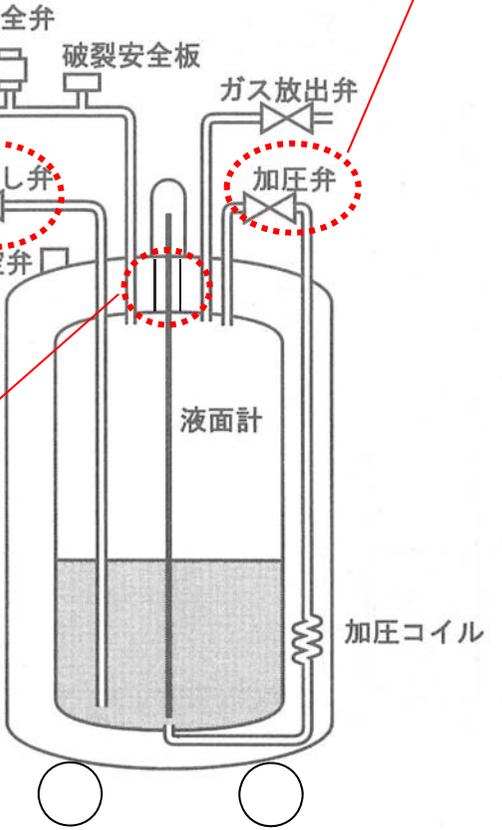
## 低温容器の取り扱いについて

開けたまま放置危険

開放したまま放置危険  
↓  
空気の吸入・固化  
↓  
容器の密閉化

いっぱいの開けすぎると凍って回転不能

ネックの部分弱い  
静かに移動  
**横倒し厳禁**



ヘリウムベッセル

窒素セルファー

## 6. 寒剤利用の諸注意②



東北大学極低温科学センター  
Center for Low Temperature Science

低温科学部  
Low Temperature Science Division

### 液体窒素のくみ入れ時の注意

- ・皮手袋の着用(軍手は厳禁)
- ・液体の染みこまない靴(革靴)
- ・酸欠防止(部屋の換気)

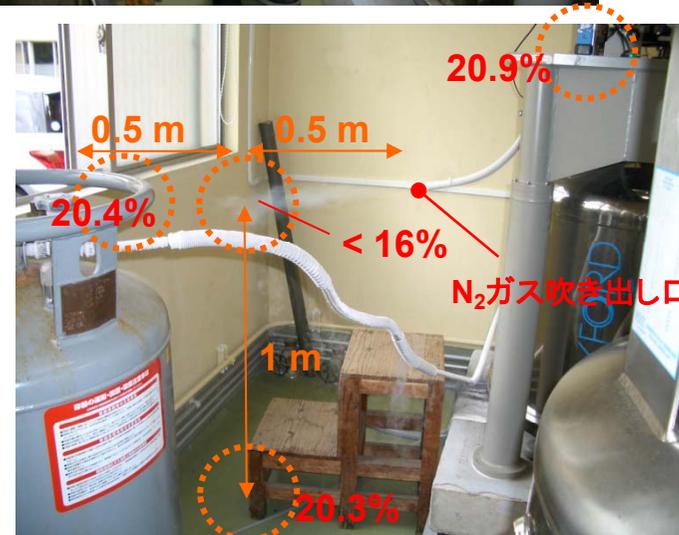
(換気能力が弱い部屋に関しては酸素濃度計によるチェック必要: **正常値21%**)



- ・セルファー容器圧力の制御  
(0.03MPa以下)



ポータブルタイプ  
酸素濃度計



## 6. 寒剤利用の諸注意③



東北大学極低温科学センター  
Center for Low Temperature Science

低温科学部  
Low Temperature Science Division

### 液体寒剤容器の運搬

#### 廊下や路上では

- ・2名で運搬
- ・適切なキャリーを用いる
- ・段差はスロープを用いる



2名で運搬



段差にスロープ

#### エレベータでは

- ・容器にタイヤロック又は車止め
- ・人は同乗禁止！  
(他の階で人が入らないよう、エレベータ内や容器に表示必要)
- ・出発階と到着階に人を配置



同乗禁止

タイヤロック or 車止め

液体ヘリウム・液体窒素運搬中

**同乗禁止**

次のエレベータをご利用下さい

**DO NOT GET ON**

together with the vessel  
for Liquid N<sub>2</sub> or Liquid He.

Please wait for the next service.

