高圧ガスの利用について

- ①液体窒素の利用
- ②液化ガスの運搬

液体窒素の利用について

CE(コールドエバポレーター)

超低温液化ガスをタンク内に安全に貯蔵し、送ガス蒸発器で気化させる(集中配管へ供給)、もしくは液状のまま供給(液体汲み取り)する設備



8号館CEヤード



9号館CEヤード

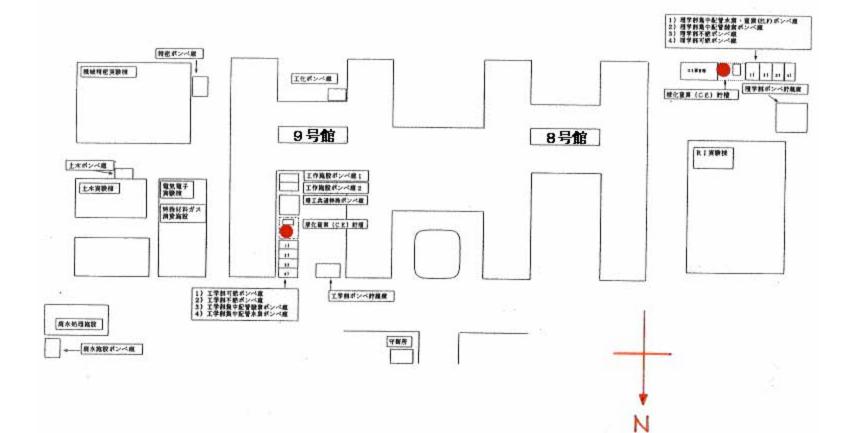
<u>8-9号館</u> CEタンクからの液体窒素汲み取り手順

- 1. 利用登録時に配布を受けた鍵を用いて CEヤードの鍵を開ける。
- 2. 液体窒素を汲み取る。
- 3. 液体窒素利用カードに必要事項を記入 する。
- 4. CEヤードの鍵をかける。

1. CEヤードの鍵を開ける

CE(コールドエバポレーター)はどこにある?

CE
 (Cold Evaporator)



8 • 9号館 CEタンクからの液体窒素汲み取り手順

- 1. 利用登録時に配布を受けた鍵を用いて CEヤードの鍵を開ける。
- 2. 液体窒素を汲み取る。
- 3. 液体窒素利用カードに必要事項を記入 する。
- 4. CEヤードの鍵をかける。

CEヤード





8号館

9号館

汲む前に....

赤い印 ※液面600 mmを指す メモリ



液面600mm = 残量352m³@35℃ = 483L@液体窒素温度

赤い印=警戒レベル:液取り禁止!

警報発令は 液面 300 mm = 残量 144 m³ = 198 L であるが、配管ガスの供給と自然蒸発も考慮しなくてはならない!

CEからの汲み出し

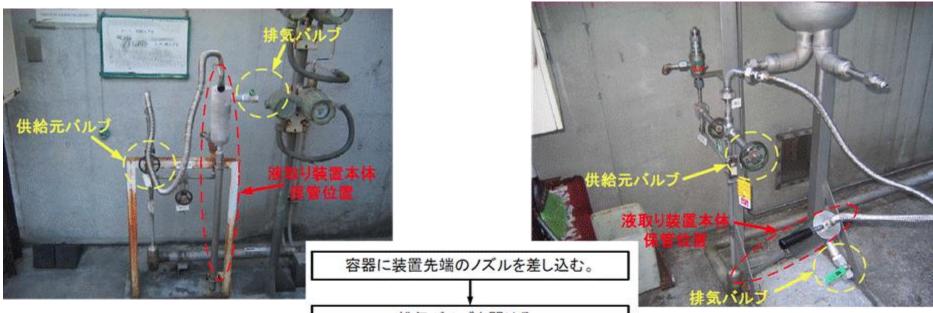




8号館

9号館

CEからの汲み出し



8号館



9号館

安全第一!

- 1. 正しい服装・正しい手順 防護手袋の着用 良識ある経験者に習う
- 4. 低温は危険!
 液体窒素だけでなく、
 冷却された容器にも注意!
- 3. 使用時の換気にも注意酸素濃度計の使用

8 • 9号館 CEタンクからの液体窒素汲み取り手順

- 1. 利用登録時に配布を受けた鍵を用いて CEヤードの鍵を開ける。
- 2. 液体窒素を汲み取る。
- 3. 液体窒素利用カードに必要事項を記入 する。
- 4. CEヤードの鍵をかける。

3. 液体窒素利用カードに記入する

用紙	液体窒素利用記録カード											
	日 付	学部	学科									
	//	学部	学科									
	研究室名	氏名	使用量									
	研究室		L									

記入例

液体窒素利用記録カード

日 付	学部	学科					
09/11/12	都市環境 学部	分子応用 学科 化学コース					
研究室名	氏名	使用量					
首都大 研究室	首都大 まなぶ	20 L					

容器サイズで記入。*容器の容量を記入

「3/4ぐらい入れたから15L」はダメ

利用カードの月ごと集計

被体窒素利用記録カード原簿一覧

平成 22年 2 月分

送付先 棟方先生

学 部	コース	分 野	研究室名
都市環境学部	分子応用科学	エネルギーデバイス分野	金村研究室

液体窒素利用記録カード											
E 付	学 部	学科									
2010/2/3	都市環境学部	たまな 学科									
研究室名		使用量									
全社 研究室	辣山蒜	(0 L									

液体窒素利用記録カード											
	ff	学部	学科								
523/2	1/12	新年环境学部	都環境科								
研究	室名		使用量								
住村	研究室	毛网-压	2.(0 r								

微件 雅	新利用記録カー	F
	学部	学科
2010/2/3	都凝集学部	公子 龙柳岭 华科
研究室名	氏名	使用量
金村 研究室	練心琴。	(0 L

日付	学部	学科
10/EZ/04	称玻**	分流用學科
研究室名	氏名	使用量
金村 研究室	旌原	10 L

遊休 發表到田剌縣 九二 8

日 付	学部	学科
2010/2/4	都丰環境 学部	ら4 た配学 学科
研究室名	氏名	使用量
金村 研究室	練川琴.	(Q L

利用記録カード記載上の注意

- ・丁寧に読みやすい字で記入 すること
- ・所属学部・学科・研究室を 必ず記載すること

集計ミス・誤請求の原因になる ので、必ず記入してください!

万引きはダメよ!!

汲んだのに記入しないのは ルール違反です!

8 • 9号館 CEタンクからの液体窒素汲み取り手順

- 1. 利用登録時に配布を受けた鍵を用いて CEヤードの鍵を開ける。
- 2. 液体窒素を汲み取る。
- 3. 液体窒素利用カードに必要事項を記入 する。
- 4. CEヤードの鍵をかける。

使用にあたって知っておくべきこと (使用安全や料金について)

- 1. 利用料金
- 2. 単価が上がる要因
- 3. 避けられないロスもある
- 4. 爆発をさける
- 5. 早く安く
- 6. 小さい容器はムズカシイ

1. 利用料金の見方

9.10	.13号館	平成22年2月		液体	ķ)	壁	素	使	F	1_	<u>状</u>	況	_		91.		
学部	コース名	分野名	研究室	連州会	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T	1 12	12
物類	電気電子工学	電子機能工学第2(電子デバイス)	条件-進那草	中科殊生								20		$\overline{}$	\Box	\top	
		国際システム工学第2	多生 由未提	数书先生						П					\vdash		
		電気電子機能室	TARTER	三坡先生											-		
		電子物性工学第1(電子物性)	三油袋	三油先生	\Box										-		
		システム解除工学	安保保	安田先生						$\overline{}$					-	\top	\top
			内容等	内积先生											\vdash	\top	\top
															_		\top
	- 砂掛・											20					
6.5	OU	ヘルスプロモーションサイエンス	- 第余級	展件先生			2								T	\top	
		ヘルスプロモーションサイエンス	北朝	北秀生											-	\top	\Box
	- 中計						5										
6.9	機能工学	表界建工學	英模块	高级条件													
		掛装牌造物性工学	の神器	小井先生													
		機能構造物性工学	東京	育 先生													
		機械構造システム工学	大田県	料上與维													
		後被開始物性工学	表解析	古典先生													
		機械機能物性工學	着白菜	联并关生													
	- 中野															_	
41	建築修作	近年構造	先波切	具理失生				-							_	\perp	
		建學領境	損水研	果养免生	_	_	_		\vdash	_	_	_	_	_	-	_	
		建築環境	未取明	未探究生	_	_			_	\vdash	_	\vdash	_		1	+	⊢
		用を生産	機能學	標案先生	\vdash	_	\vdash	-	\vdash	_	_	_	_	_	1	+-	┺
	- 08		-		_	_	_	_	_	_	_	_	_	-	-	+-	Ь.
24	分子応用化學	先用植物物質	金田祭	西莱北北	_	_	\vdash		\vdash	\vdash	<u> </u>	40	_	_	-	+-	10
		推進調務化学	報件等	加藤田夫生	_	_	_	_	_	⊢	_	40	\vdash	_	-	+	⊢
		先建物質デザイン	食物學	山管党皇	_	_	_	\vdash	_	_	_	\vdash	_	_	-	1-2	⊢
		意理分子科学	井上華	高本先生	⊢	\vdash		-	-	20		-	_	_	-	. 20	₩
		理境分子科学	200	6844	⊢	_	10+20		-	\vdash		-	-	-0	-	175	⊢
		エキルギーデバイス	金村研	推方先生	\vdash	\vdash		10+0	\vdash	-	-	-	\vdash	rD.	\vdash	10	⊢
_		先規略関デザイン	900	質件先生	-	-	35	-	-	-	-	-	-	_	-	+	-
		電景開発化学	加藤原	業界文化		10		10	10	to.			70		-	10	
		先導種類物質	月上研	製りまま		10		20	10	70			10		-	110	20
_		分子計劃化学	久保証	中島佐生	-	-	-	20	-	-		-	-	-	\vdash	+	20
		分子計算化學	BUR	+400E	-	-	-	-	-	\vdash		-		-	\vdash	-	-
_	-			-	-	-	-	-	\vdash	-	-	-		-	-	+	\vdash
		##NMR	分応化事務	選手さん	60								_	-	\vdash	_	\vdash
	-	BENNIT	分の化事務	要求さん	50	-	_	2.0	\vdash	\vdash		_	_	50	\vdash	_	\vdash
	08	Married .	がおける中間	##CA	50	16	28	50	10	30	_	40	10	_	-	4n	30
TAR	SEE.	-	288	見機さん	5+5	_	5	700	10	31/	_	5	117	100		170	-20
その他	都の基礎情味	*400	土木材料研	上野党生	313	_	10	->-	-			13		100	-	_	
COM	0#		Tourse	T4/X2	10	-	5	5		_		æ		100	-	+	
	_	_			_	10	_	-	.0	36	^	-		-	0	40	2.5
	会計				60	ΠÜ	95	105	10	30	0	65	10	16.0	LU	40	30

	_	_	_	-	_	_	_	_	_							<i>X</i> :					
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			25	26	27	28	26	30	24	会計
_	\vdash			\perp	\perp	_						20									40
_	\vdash	-	-	\perp	┺	+	\vdash	\vdash	\vdash	\vdash											-
	╄	₩	₩	+-	┺	1	+	⊢	⊢	⊢	₩.	ـــ	_	↓_	┺						-
_	+	+-	₩	+	┺	+	+	-	-	⊢	⊢	₩	₩	₩	┺	ـــ	-		_		-
_	+	\vdash	-	+	┿	+	+	┼	₩	⊢	⊢	⊢	⊢	⊢	⊢	-	⊢	_	-	\vdash	-
_	+	-	-	+	₩	+	+	\vdash	-	⊢-	⊢	₩	⊢	₩	⊢	+		-	-		- 7
_	+	+	+	+	+	+	+	+	-	⊢	-	20	-	+	₩	+-	₩	\vdash	\vdash	\vdash	- 41
-	+-	+	+	+	+	+	İΕ	10	-	-	-	20	+-	+-	+	+-	+-	-	-	_	41 21
_	-	-	-	-	-	+	13	100	-	-	-	_	-	+	+	+	-	-		-	-41
	-	-		-	-		$^{+}$	-			-	-	-		-	_	_			-	
							5	10													24
	\Box			\Box	\Box	\Box															-
																					-
_	-	-	_	-	-	+	-	_													- 7
_	\vdash	-	├	-	⊢	₩.	-	-	<u> </u>	⊢	⊢	⊢	⊢	⊢	⊢	-	_			\Box	_
_	-	-	\vdash	+	⊢	+-	+-	-	-	⊢	-	⊢	-	₩	⊢	⊢	-	-	_		_=
_	-	-	-	-	⊢	+	-			\vdash	-	\vdash	-	-	⊢	-	-	-	-		
_	-	_	-	-	+−	+	+-	-		\vdash	-	\vdash	-	-	\vdash	-	-		_	-	0
_			-	_	t	1	1			-	-	_	_	_	t	-	_				-
				-	-										1		-			\neg	_
																					-
	Ь.	_		12	_	1 1	\vdash														_
_	⊢	-	_	⊢	₽.	-	-	_	_	_	L.	_	_	-	_	_			_	_	0 60 80
_	-	10	_	140	10	⊢	-	10	_	_	10	_	-		10	10					-60
-	-	-	-	40	₩	-	-	-	_	_	\vdash	\vdash	\vdash	⊢	⊢	-	\vdash	\vdash	-	-	86
-	20		_	+	-	-	-	-	_	-	-	-	Η-	-	-	\vdash	-	-	-	-	
Ť	-		-		 	_			_	_	-		-	-	 	-	-	\vdash	_		40 30
	10		-		10+10	10				_	OHO	losik		-	10					_	14/
						-						10.10		10	110			\neg			140
																					-
	10			10									10		10						90
4		20		_	_	Ь.	_	\Box							_				_		40
4		-	_	\vdash	-	-	_	-	_	_		ш				_	-	_	_	-	
4	-			_	\vdash	-			-	_	\vdash	\vdash			_	-		_	_		
-				50	-		-		\rightarrow	_		\vdash	-			-	-	\rightarrow	_	\rightarrow	- 0.0
+				20	-	50	\vdash		\rightarrow	_	60	\vdash			\vdash	-		-	-	\rightarrow	700 201 82
+	40	30	_	100	30	60		10	$\overline{}$		200	2.0	10	10	30	10	\vdash	_	_	-	82
┪	-		_	5	-	5	.5	7.0	\dashv		2117		100	10	20	10		\neg		-	24/
T						**	_													\neg	-/1
				5		5	5						190								. 240
7	40	30	0	105	30	23	10	20	0	D	90	40.		2.0	30	100	0			\neg	1,123

2. 単価が上がる要因

汲み取り時のロスが多いと利用効率が下がり、単価は上がる。

平成29年度上期(4-9月)液体窒素使用実績

	8号館•RI棟	9•10•13号館
CEタンク減量	42,030.0 m ³	28,980.0m ³
使用量計	23,426.9 m ³	20,602.0m ³
液体汲み取り量	13,630.7 m ³	4,516.8 m ³
ガス使用量	9796.2 m ³	16,085.2 m ³
利用効率	55.7%	71.1%
(28年度上期	56.0%	64.6%

3. 避けられないロスもある



圧力: 0.7 MPa = 約 7 気圧

液体窒素の温度:77.35 K @ 1 気圧

: 100 K @ 7 気圧

77 K の液体を取り出すには気化による液体の冷却が必要

配管ガス供給のためにCEを加圧していることが 液取り時のロスを増やしていることを理解して頂きたい

4. 爆発を避ける

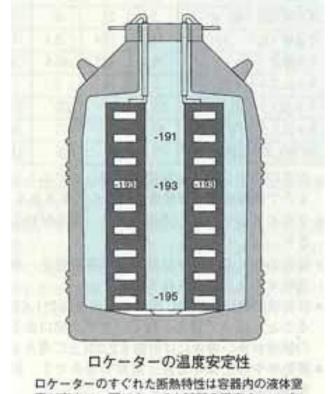
使用済みの液体窒素は回収可能

- ⇒無駄遣いを省く
- ⇒容器を大気に開放しない。



開放口を布やコルク等の断熱材で覆う

5. 早く安く...

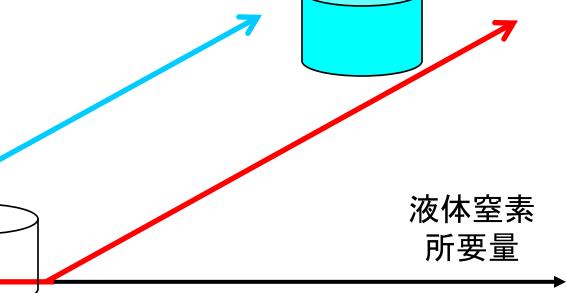


ロゲーターのすぐれた断筋特性は各額内の液体量素が高さ5cm弱になっても試料の温度を一190°C 以下に維持します。

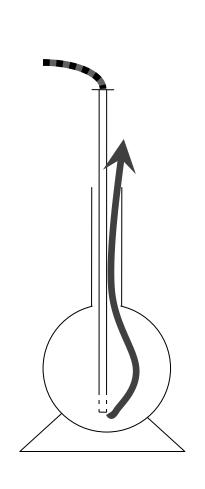
液体窒素 汲取量

容器を冷やすためのロスを減らす

底に少しでも液体窒素が残っていれば、容器が冷えたまま次を汲み足せて、 時間も価格もお得!



6. 小さい容器はムズカシイ



トランスファーチューブから勢いよく出すと、中に溜まらずに口から噴き上がってしまい、いくら待っても液が取れない。

→小さい容器はバルブ開度を20~30° 程度に小さくしてそっと出した方が、早い場 合もある

⇔ ただし、10L以上の容器では バルブを全開にしましょう! (ゆっくりだと、途中で気化してしまい、 いつまでたっても溜まりません)

液化ガスの運搬について

エレベータによる液化ガス運搬時の ルール

- 1. 使用するエレベータは業務用のみとする。
- 2. 運搬者は原則として二人以上とする。
- 3. 運搬者の一人が、出発階で液化ガスの容器と立入禁止の 積板を乗せ、他の一人が、目的 階で左記二つを降ろす。



液化ガス運搬に利用できるエレベータ

赤色で示すエレベーターが寒剤運搬に使用可能 黄色のエレベーターは9号館1階への運搬時のみ使用可能

