

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー クリーンルーム使用方法



2011年6月1日

名古屋大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー

フロンティアプラザ

目 次

1. まえがき	-----	3
2. クリーンルーム利用申請	-----	3
3. クリーンルーム連絡体制	-----	3
4. 入退出方法	-----	4
5. 清掃	-----	5
6. 空調	-----	6
7. 排気ダクト	-----	7
8. クリーンドラフト	-----	8
9. 電気	-----	8
10. 集中管理ガス	-----	8
11. 液体窒素	-----	10
12. 超純水	-----	10
13. 循環冷却水	-----	11
14. 薬品	-----	11
15. 廃液処理	-----	11
16. 緊急時の措置	-----	12
添付資料	-----	15
資料1 クリーンルーム等の利用の手引き		

1. まえがき

本冊子は、名古屋大学 VBL クリーンルームの使用法についてまとめたものである。利用者各位がクリーンルームを安全且つ有効に使われるよう、以下の内容について述べる。

- (1) VBL クリーンルームを使用する為の申請及び安全管理に必要な措置。
- (2) クリーンルーム内のクリーン度、温湿度等の作業環境を維持するための措置。
- (3) クリーンルーム内で必要なガス、薬品及び純水等の供給並びに排ガス、廃液等の回収に関する措置。
- (4) 複数の研究室の利用者がクリーンルームを使用することによる問題の発生を防止するための措置。

VBL クリーンルームの使用は、受益者負担を原則とする。従って、薬品等各種消耗品の管理も利用者が行うことになるので、使用方法を守りお互いに迷惑をかけることのないよう十分に留意したい。

2. クリーンルーム（以後CR）使用申請

ラボラトリー利用申請書(様式1)を提出し VBL 長が許可した研究グループであって、CR 講習会に参加した研究グループに CR の使用を認める(様式3、様式4を提出。申請書は VBL ホームページから入手できる <http://www.vbl.nagoya-u.ac.jp>)。利用責任者は、研究グループ内の利用者に CR 使用に関する教育を行う(添付資料1参照)。

3. CR連絡体制

3-1 平常時の連絡

- (1) CR内装置に関することは、各装置の運用責任者に問い合わせること。
- (2) 工事や装置の搬出入等の場合は、あらかじめCR管理責任者に了解を得る。
- (3) 機器搬入等の要求者はCRを利用している全ての利用責任者に、機器搬入に関する情報を電子メールで伝えること。

3-2 注意事項

- (1) 工事等業者への指示も含めて全て要求者が行う。不明な点はCR管理責任者と事前によく相談し、解決してから行う。
- (2) CR空調機器を停止するときや前室大扉を開けるときは実施日の2週間前にCR責任者の許可を得る。

(3) CR内では、半田付け作業及び段ボール等の持ち込みを禁止する。

3-3 設備異常時の連絡

(1) 勤務時間帯

CR内装置に異常が発見されたときは、速やかにCR管理責任者、装置運用責任者に連絡すること。異常の程度（例えば火災のおそれやガス漏れ等）装置電源を遮断する等の応急処置をしる。火災等緊急を要すると判断した場合には、自ら消火活動を行う。CR1（フロンティアデバイス室）に消火栓、CR2（ナノプロセス室）、前室、機械室に消火器が設置されている。

(2) 夜間・休日

夜間及び休日に装置異常があったときは、装置に表示してある「装置の緊急停止方法」に従って装置を停止し安全措置を行い、装置運用責任者、CR管理責任者に連絡する。

装置運用責任者は装置が電源を遮断すると安全モードとなるようにしなければならない。安全モードとは、使用中の有毒ガス・可燃性ガス等が遮断され、N₂ 又は Ar 等の不活性ガスでパージされる等、装置が安全に停止するモードを言う。

3-4 CR設備停止

(1) 年末年始は諸施設・装置・機器を停止させる。

(2) 保守点検等により設備を停止する場合は、予めCR管理責任者から利用責任者へ連絡する。

4. CR入退室方法

CRの入室には、前室で無塵衣に着替えてからエアシャワーを浴びることが義務づけられている。

前室やエアシャワー等の使用は、次のように行う。

(1) 無塵衣着用前に、手洗、洗顔することが望ましい。また、髪が無塵衣の外に出ないように注意する。

(2) 一般紙等は前室までとし、CR内には持ち込まない。鉛筆類は使用禁止。

(3) 無塵服、靴は個人のものではなく共用で誰でも利用できる。無塵服はM, L, LL, 3Lの4サイズ、無塵靴は25cm～28cmまでのものが用意されている。使用頻度の高い利用者はネームプレートをつけて自主管理する。無塵服が不足するときはネームプレートが付いたものも借用してもかまわない。また、長期に使用しないときはネームプレートを外す。

- (4) エアシャワー室では、クリーンマット上の中央に立ち、靴の汚れを落とす。エアシャワーは10秒程度、停止後ドアロック解除音を確認しCR内に入る。
- (5) 退出はエアシャワー室から行き、CR側の扉を完全に閉めてから前室側の扉を開ける。
- (6) CR2（ナノプロセス室：クラス1,000）とCR1（フロンティアデバイス室：クラス10,000）間の扉は開放厳禁とする。

*ナノプロセス室の照明がイエローの時は前室の照明スイッチの操作はしない。

4-1 最終退室者の点検事項

1階の最終退室者となった人（開発室のCR入室表で確認）は次の操作を行う。

- (1) CR内・前室の消灯
- (2) CR空調機の昼夜スイッチ切替
- (3) 開発室、解析室に人がいない時はそれぞれのルームエアコンの停止と消灯

4-2 緊急時の避難扉

- (1) 緊急時には避難ドアから避難する。
- (2) クリーンルーム内の窓は2重窓となっているが専用の器具で開けることができる。開閉の専用器具はCR内の器具戸棚内にある。

4-3 入退室カードの管理

1階フロアの出入口にはカードゲートが設置されており、入退出時にカードを通す。

時間外に来訪者あった時は、CR1内のシャワー室近辺に玄関の解錠スイッチがある。但し、1Fフロアの扉は解錠できない。

5. 清掃

CR内及び前室の清掃は各研究グループ交代で1回/月行う。その際、1階の開発室、解析室、1階入口も掃除機をかけ、ゴミの処理を行う。装置搬入等で汚したときは、関係者が責任をもって速やかに清掃を実施する。

5-1 清掃内容

- (1) CR、エアシャワー室、前室の床掃除と水拭き。掃除機はCR内、CR専用雑巾はCR1の西側洗面台近くにある。
- (2) ゴミの処理を行う（可燃、不燃、産廃）。ゴミ袋は前室戸棚内にある透明の袋を使用する。

(4) エアシャワー室のクリーンマットをはがす。

(5) 清掃頻度

CR内、エアシャワー内、前室の掃除と水拭き ----- 1回/月

5-2 実施日

各研究グループで予定日を決め実施する。但し、ゴミ箱が一杯になったり、室内が汚れていると感じたら、利用者が掃除を行う。

5-3 清掃方法

- (1) まず大きなゴミについては手で拾い上げごみ箱に捨てる。
- (2) 掃除機を用いて床の上の細かいゴミを取る。
- (3) CR専用雑巾を用いて水拭きする。
- (4) 床以外の机上や装置についてもCR専用雑巾を用いて水拭きをする。
- (5) ゴミ箱のゴミをまとめてCRから出して可燃物、不燃物は1号館の集積場へ、産廃は開発室の段ボールに入れる。

5-4 使用上の注意

- (1) 清掃用具は使用后速やかにもとの位置に戻す。
- (2) 雑巾の洗濯は市水のみで行い、洗剤は使用しない。

5-5 ゴミの分別

CR内には、可燃物用と不燃物用、産業廃棄物用のごみ箱があるのでわけてすてる。

可燃物：紙類、ベンコット、プラスチック等燃えるもの

不燃物：金属、ガラス

産業廃棄物：サニメント手袋、薬品、油等で汚れた可燃物、不燃物

*ナノプロセス開発室についても、CRと合わせて掃除を行い、ゴミもまとめて排出する。

5-6 洗濯

無塵服や靴は前室に設置されている全自動乾燥機一体型洗濯機により、利用者が行う。

6. 空調

6-1 空調基準

CR内の温度湿度及びクリーン度は以下の基準で空気調和されている。

- (1) 温度 夏期 25±2℃ 冬期 23±2℃
- (2) 湿度 夏期 45±5% 冬期 40±5%
- (3) クリーン度 CR 1 クラス 10,000 以下
CR 2 クラス 1,000 以下

6-2 空調基準の維持

空調機器 24 時間稼動しており調整の必要はないが、異常を知らせるブザーが鳴ったときは空調警報盤で異常項目を確認、ブザー停止を押し管理者へ通報する。空調管理の日常的な業務は工学研究科技術室にお願いしているが管理・作業内容を以下に示す。

- (1) ボイラの水抜き (2 日に 1 回) , 軟水の維持と薬注。
- (2) 空調機プレフィルターの掃除 (月 1 回程度)

6-3 グレーチング

CR は天井の吹き出し口から給気を行い、グレーチングを通して循環する空調方式を取っている。即ち床面にあるグレーチングは空調の循環口となっているので機器あるいはめくら板等でふさがないようにする。

グレーチングの上に装置の設置や重量物を運搬するときは、アルミ製グレーチングは強度が弱い (500kg/m²) ので局所的に自重が架からないように別の鉄板及びアルミ板等で均一に力が架かるようにする。

6-4 ダスト管理

- (1) ゴミの発生する工事及び大扉の開放等は CR 内のクリーン度が低下するので、短時間に止めること。また、搬入のため前室の非常扉を開ける場合も、短時間で行い、開放しない。
- (2) 工事の際は、掃除機で局所排気を行う等により発塵を抑える。
- (3) 装置を CR に入れる場合、市水、アルコールで拭き取り作業を必ず行う。

なお、CR 2 の非常扉は緊急時以外開けない。

6-5 CR の換気回数

CR は夜間及び休日等、入室しないときは夜間モードにし換気回数を下げる。昼夜切替はフロンティア解析室の西壁面の制御盤で行う。

7. 排気ダクト

クリーンルームの天井面に 100φ、125φ SUS ダクト、125φ 塩ビダクトの 3 種類の装

置用排気ダクトがある。排気ダクトでCRの内圧調整を行っているので、ダンパはいじらない。

有害ガスは除害装置に導いた後、排気ダクトに接続する。また、水素等の可燃性ガスと酸素等の支燃性ガスが混合しないよう別系統にする。

8. クリーンドラフト

CR1に酸・アルカリ用と有機用各2台、CR2に酸・アルカリ用2台有機1台が設置されている。酸・アルカリ用は市水と超純水のユースポイントがあり排水もできるが、有機用は給排水の設備はない。酸・アルカリ用は、建屋屋上のスクラバーに接続されている。

- (1) 危険な薬品を取り扱うときは必ず保護メガネ、保護マスク、ゴム手袋を着用する。サニメント手袋は酸・アルカリに対しての耐性はないので注意する。
- (2) ホットプレート等を使って薬品を加熱するときは、ドラフトから離れない。
- (3) 酸・有機薬品は排水をせず、ポリ容器に回収をする。ドラフトの廃棄口は使わない。
- (4) 使用後は必ず整理整頓をすること。薬品はドラフト内に放置せず必ず薬品キャビネット内に、ビーカー等は薬品戸棚等に戻す。
- (5) ビーカー等の洗浄排水は2回洗浄水までを回収し、3回目からはドラフト内へ排水してもよい。
- (6) 使用後扉を2/3閉める（全開で放置すると室内の給排気のバランスが崩れる）。

9. 電気

電気工事の手続きは接続する分電盤の容量が十分か、確認を行い電気工事を依頼する。

9-1 分電盤等の表示

- (1) 分電盤内ブレーカに装置名等の必要事項を記入、表示する。
- (2) 研究の進展上、装置の終夜運転を行う場合は、CR管理責任者、装置運用責任者の許可を受け行い、進行表に「終夜送電中」ラベルを表示しておく。

9-2 電流容量の確認

分電盤には3線100V、3相200Vのブレーカがある。接続後はバランスよく電流が流れているがクランプ式電流計を用いて測定する。単相200Vの使用は、3線100Vの両端から取る。

10. 集中管理ガス

CR天井のガスポートより供給される。CR1とCR2は別系統になっており、ガスの供給は1階ボンベ庫から行っている。圧縮空気用コンプレッサと真空ポンプは、1階機械室に設置されている。現在CR1ヘリウムラインは超高純度窒素が接続されている。

10-1 集中管理ガスの種類と規格（圧縮空気と真空はCR内共用）

	水素	酸素	アルゴン	ヘリウム	窒素	窒素 パージ	圧縮 空気	真空
純度 %	4N	5N	6N	4N5	6N	4N	ドライ	
仕様	7m ³	気化 ガス	コンプレッサ	ロータリ				
圧力 kg/cm ²	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.0	6	
ボンベ 本数	4	2	1	1	1	液体 窒素	1台	

10-2 ガス使用上の注意

高圧ガスの使用は特に注意を要するので次の点に留意する。

水素ガスは他の集中管理ガスと異なり可燃性を有するため、空気中に漏出した場合には爆発事故を引き起こす危険性が大である。このため、火気から離すことを基本としてその取扱には安全に対する十分な配慮がなされなければならない。使用上の注意を以下に示す。

- (1) 排気設備以外へのガス放出、あるいは本来の目的以外の使用は絶対に避ける。
- (2) 配管、装置側のバルブに「開」「閉」の表示札を付ける。
- (3) 排気ダクト内では酸素と可燃性ガスの混合を避ける。
- (4) 排気設備に水素を放出する場合は、窒素で4%以下に希釈する必要がある。
- (5) 水素と空気の混合ガスでは、爆発の下限界は4%、上限界は74%であるが、水素と酸素の場合には両者は各々4%、94%となり爆発範囲が拡大されるので留意する。

10-3 漏洩検知器

CR内には酸素、水素、塩素検知器が設置されており濃度確認は、高圧ガス監視盤で行うことができる。

CR内の有毒ガス濃度を監視することにより、万一漏洩による事故が発生した場合でも、事故の拡大を最小限に食い止めることを目的とする。酸素、水素検知器はCR内の2箇所に設置されているが、塩素検知器等は各装置に1台ずつ設置され、高圧ガス監視盤に接続して連続監視を行っている。

漏洩が発生すると、高圧ガス監視盤より警報が鳴り、各シリンダーキャビネットの緊急遮断弁及びコールドエバポレータ（CE）の緊急遮断弁が閉じる。ガス濃度は有毒ガスの場合 3ppm に設定されている。

その他、酸素の検知器については 22%の設定となっており、酸素濃度が低下すると同じように警報を発し、CEの緊急遮断弁が閉じる。

11. 液体窒素

コールドエバポレータ（4,500 L・2 kg/m³（CE））は建物西側に設置されている。取り出し口はCR 1に1カ所（西側）、CR 2は装置に直接接続する為のもので、一般の液取りはできない。バルブ操作はシリコン製専用手袋を使う。液取りが終わった後の、バルブの締めすぎに注意する（2階実験室利用者は建物西側の非常階段2階踊り場で液取りできる。2階で液取りをするときは、所定の使用用紙に使用量を記入する）。

12. 超純水

CR内無機・アルカリ用クリーンドラフトには市水と超純水の取り出しの蛇口があり、左側が超純水となっている。1階機械室に処理水量1,000 Lの超純水製造装置が設置されており、循環ポンプで18M Ω ・mの超純水をCRへ供給している。

12-1 使用上の注意

超純水をCR内ドラフトチャンバーと2階実験室に供給している。超純水の水質を維持するため、循環ポンプは24時間運転されている。従って、蛇口、バルブの閉め忘れがないよう退出時には必ず確認する。

純水の大量使用が見込まれる場合には、事前にCR管理責任者に連絡をする。

12-2 異常時の処置

異常が発生したときは、1階空調警報盤に異常ランプが点滅しブザーが鳴る。ブザーをリセットし、1階機械室内の純水製造装置の制御盤及び装置の状態をチェックする。その後CR管理責任者に通報し対処する。

また、洗浄、イオン交換樹脂等のメンテナンスのため定期的に供給を停止することがある。この場合、事前に利用責任者に通知される。

13. 循環冷却水

冷却水は、1階機械室に設置されている冷却水ポンプと屋上のチーリングユニットにより 15°Cに温度制御されており、1階CR、デバイス解析室、開発室、2階北側実験室に供給されている。

水圧は、3~4 kg/cm²程度である。停電時には停止するので、冷却水を使用する装置にはインターロック機構をつけて緊急時の停電でも装置が保護されるようにする。

停電やメンテナンスのために供給を停止することがある。この場合、事前に利用責任者に通知される。

13-1 使用方法

- (1) 無人時における漏水事故防止のため、装置停止中はバルブを閉めること。
- (2) バルブには「開」・「閉」の表示札を掲示すること。
- (3) ピット内に漏水したときは、高圧ガス警報盤の水漏れランプが点灯する。但し、ブザーは鳴らない。

14. 薬品

VBLで購入する物はアセトン、エタノール溶剤で、それ以外の薬品は各研究グループが所定の位置に置き、各利用者が管理する。混災防止を心掛けると共に使用後はCR内薬品キャビネットに保管する。

14-1 使用方法

- (1) CR内への薬品の出し入れはパスボックスより行う。
- (2) 薬品の登録、空瓶処理は名古屋大学 MaCS IIで行う。
- (3) VBLで購入したアセトンは前室の薬品キャビネットに入っている、MaCS II登録済の物を使う。
- (4) 取扱は事故のないよう慎重に行うこと。万一、薬品が身体に付着した時は、CR内の水シャワーを浴びる等措置すること。
- (5) 空ビン回収は各利用者が行い、研究室に持ち帰る。VBL購入のアセトンは空瓶処理を行い、前室の段ボールに入れる。

15. 廃液処理

共通有機廃液（アルコール類、アセトン等）及び希釈した一般無機廃液（弱酸、弱アルカリ）はポリ容器が用意されているので種類毎に保管する。それ以外のものは、例えば、フッ酸、強酸、強アルカリ等は各利用者が 10L ポリ容器を用意し管理処理する。一時保管場所はCR 2 の西側（電子ビーム描画装置コントロールラックの後）。ポリ容器にいっぱいになったら、各研究室に持ち帰る。

有機廃液の処理は高エネルギー変換センターが窓口となって定期的に行っているのが活用する。一般無機廃液は原則として業者に処理を依頼するが中和できるものは利用者がおこなう。

詳しくは、名古屋大学「環境・廃棄物管理指針」若しくは廃棄物処理施設のホームページを参照する（<http://www.esmc.nagoya-u.ac.jp>）。

16. 緊急時の措置

16-1 高圧ガス警報盤

有害ガスが漏れたとき、ガス検知器が作動し異常を知らせるブザーと異常箇所を知らせるランプが点滅する。

16-2 異常時の警報

- (1) 室内の警報ブザーと異常を知らせる赤色のランプが点滅する。
- (2) フロンティア解析室西壁面の高圧ガス監視盤から異常を知らせるブザーと異常箇所を知らせるランプが点灯する。
- (3) 1階階段前の火災受信機に異常を知らせるブザーがと異常箇所を知らせるランプが点灯する（警報盤が作動すると新1号館1階の防災管理センターに情報が送られ、防災管理センター内の警報盤のブザーも鳴る）。
- (4) CR内のシリンダーキャビネット内緊急遮断弁、コールドエバポレータの緊急遮断弁が閉じる。

16-3 対応

- (1) 周りの人に声をかけ速やかにCRから退出する。
- (2) 高圧ガス監視盤から異常箇所を確認する。ガス漏れの場合は、検知器のガス濃度を確認する。
- (3) 毒性ガスが漏れ、CR内で人が倒れている場合は、空気呼吸器を使って救助する。空気呼吸器の使用時間は15分程度（個人差がある）。

- (4) 漏れがないことを確認し、高圧ガス監視盤のブザーを停止する。
- (5) CR管理責任者に連絡する。

16-4 ガス警報の復旧方法

- (1) 解析室の高圧ガス監視盤のセンサーが正常値に戻ったらリセットスイッチを押す。
- (2) 復旧されると、異常を知らせるランプ類が消灯する。
- (3) 火災受信機（1階階段前）、防災管理センター警報盤の液晶ディスプレイのブザー停止を押す。
- (4) 液体窒素タンク室の緊急遮断弁を復旧させる（CE室内での作業）。
 - ・リセットボタンを押す。
 - ・手動、自動切替スイッチを手動に切替、開ボタンスイッチを押す。
 - ・手動、自動切替スイッチを自動にする。
- (5) 工学部警務室（内線 4444）に、状況報告をする。

* 誤動作、取扱ミスでガス警報が働いた場合、VBLだけではなく、新1号館でも、異常を知らせるブザーが鳴るので、迅速に対応すること。



高圧ガス監視盤（解析室）



空気呼吸器（前室に常設）

16-5 空調監視盤

クリーンルーム空調機器や循環冷却水機器に異常があるとブザーが鳴り、異常個所のランプが点滅する。監視盤で監視している機器類は、CR 空調機器、排気ファン、冷水ポンプ、冷水槽、温湿度、フィルタ目詰まり、ボイラ、循環冷却水ポンプ、チラ、冷却水槽、純水装置などである。

16-6 対応

- (1) 空調監視盤のブザー停止を押す。
- (2) CR管理責任者に異常個所を知らせる。



空調監視盤（開発室）

クリーンルーム等利用の手引き

1 クリーンルーム等実験室利用登録について

- (1) クリーンルーム等実験室を利用して実験・研究を行う場合には、本ラボラトリーの利用申請を行い、ラボラトリー長の承認を受けて下さい（利用者の資格等についてはラボラトリー規程を参照下さい）。
- (2) 各研究グループは、クリーンルーム等利用責任者（以下「利用責任者」という。）を選定し、「利用責任者登録」（様式-1）を行って下さい。利用責任者は研究代表者に限らず実質的にラボラトリーを利用する教官または大学院後期課程学生とするのが望ましい。
- (3) 利用責任者は、クリーンルーム等実験室の利用に関する講習会を受講して、使用方法及び使用上の注意事項を完全に習得して下さい。
- (4) 利用責任者は、各研究グループのラボラトリー利用者（以下「利用者」という。）に、クリーンルーム等実験室の使用方法および安全上の注意事項の指導を行わなければならない。
- (5) 研究グループの各利用者がクリーンルーム等実験室を使用した場合に生じた問題等に関しては、利用責任者が連絡窓口となって責任を持って解決に当たって下さい。

2 ラボラトリー利用者カードの発行申請について

- (1) クリーンルーム等実験室利用者は、「ラボラトリー利用者カード交付申請書」（様式-3）を利用責任者を通して、ラボラトリー長に提出し、承認を受け「利用者カード」を受け取って下さい。利用者カードは実験室等への鍵（キー）となるものです。取り扱いには十分注意して下さい。
- (2) 利用者カードは申請者（カード名義人）のみが使用し、他人に使用させてはいけません。
- (3) 登録した研究が終了したときには利用者カードをラボラトリー長に返却して下さい。
- (4) 利用者カードを紛失または汚損したときには直ちにラボラトリー長にその旨届け出て下さい。

3 実験装置等の利用について

- (1) 実験装置等の利用希望者は前項の利用者カード発行申請を行い利用者カードを取得して下さい。
- (2) ラボラトリーに設置されている実験装置等にはそれぞれに運用責任者が定められています（安全管理規程を参照）。
- (3) ラボラトリーに設置されている実験装置等を利用しようとする者（以下「利用者」という。）は、前項の利用責任者を通してそれぞれの装置の運用責任者と協議の上、「実験装置等利用申込書」（様式-4）をラボラトリー長に提出し、承認を受けて下さい。
- (4) 実験装置等の利用者は装置使用前にその使用方法に関する十分な説明を受け、装置の使用上の注意事項、使用方法を完全に習得して下さい。また、使用に当たっては、運用責任者の指示に従わなければなりません。
- (5) 実験装置等の利用者または利用責任者は当該研究が終了したとき、あるいは当該年度の終わりに、「研究成果報告書」（様式-5）をラボラトリー長に提出して下さい。
- (6) 実験装置等の利用者は、設備の使用にかかる費用の一部を負担しなければなりません。
- (7) 各利用者が起こしたあらゆるトラブルに関しては、利用責任者が連絡窓口となって対処していただきますので、利用責任者は十分な指導を行って下さい。