

平成29年度 J2CR利用における安全講習

日時：平成29年4月26日(水)13:00-15:00

場所：大学会館集会室2、J2CR(実習)

- | | |
|----------------------------------|------------|
| (1) J2CRの利用について | 大見俊一郎、前田康貴 |
| (2) 薬品、廃液等の取扱い | 庄司大、齊藤範之 |
| (3) 廃液廃棄物担当者向け講習 | 庄司大、齊藤範之 |
| (4) エルフ、レギュレータ、 防毒マスクの使用法(実地) | 南雲祐治 |
| (5) 廃液処理(実地) | 庄司大、齊藤範之 |

平成29年度の安全講習

- ◆ 本日の講習会に出席した学生が、各研究室での安全講習を責任をもって行う。
- ◆ 各研究室で安全講習を行った日時、および出席者リスト(氏名、学年、研究室)を、南雲さん、齊藤さん、大見までメールで提出する。
- ◆ 上記の資料提出をもって、今年度のJ2CRユーザ研究室としての利用を許可する。入室ログのユーザを修正し、利用開始のこと。またMLの変更、追加があれば連絡のこと。
- ◆ 個別の装置も予約表で予約の上使用すること。
- ◆ 10月入学で利用希望がある場合は別途連絡のこと。

クリーンプロセスの重要性

Ultra clean furnace



- 2 ultra-clean quartz tubes
- SiC tube liners outside of quartz tubes
- Ultra-clean metal tubes with Cr_2O_3 passivation

Wet bench



- UPW are available
 - Electronics grade chemicals
- April 26, 2017

Ultra pure water (UPW)



- 10 ppb purity of ultra-pure water
- 1 ton/hr maximum
- Ultra-clean PVDF tubes

Dicer



- UPW are available
- UV irradiation to remove sheets

一般事項＊ルールを守れないユーザは入室禁止。

- ◆ 装置や設備は原理を理解し、ルールを守って使用の上、使用後は使用前の状態に戻す。使用前よりもきれいにするように努力する。

次のユーザが通常通り使える状態にする。

- ◆ 共用の装置は決められた手順に従って操作する。
※実験に使用する薬品の性質や設備の構造、原理をよく理解しておくこと。
- ◆ **絶対に怪我や事故を起こさない！**（ただし、万が一起こした場合は隠さずに報告。
→ 再発の防止）

※慣れてきたときに一番事故が多いので特に注意する。
定期的にマニュアルを読み返す。

- ◆ 受講時にはノートを用意して、実験上の注意事項などを常に書き取る。
- ◆ 音楽を聴きながらなどの“ながら実験”はしない。
- ◆ 飲食をしない。飲食物を持ち込まない。

利用時間

基本的に24時間使用可能であるが、職員がいない休祭日や深夜の実験は、緊急時の対応が遅れるので特に必要がない限り行わないようにする(そのように計画を立てて研究を進めるということ。研究が進んでいない学生はいたしかたない)。なお緊急連絡先は実験室内外に掲示してあるので確認しておくこと。

原則として単独での休日および深夜・早朝の実験室の利用は避けること。どうしても必要な場合は、指導教官の許可を得て、緊急連絡先などを確認した上で使用すること。

入り口の施錠

研究室に1つずつコピーキーを貸与してある。(無断複製は禁止)

【入室】

- ・ 使用者は必ず研究室のコピーキーを持って行く。
- ・ 入室中は室内の鍵掛けに掛けておく。

【退室】

- ・ 実験終了後、同じ研究室の者がいなければ、鍵を持って帰る。
- ・ 他の研究室の鍵がない場合は施錠する。

過去にPCを盗まれたことあり。また実験室内には危険物質もあるため、できるだけ実験室は施錠しておくことが望ましい。また貴重品は常に身に付けて作業すること。

クリーン室の利用時の注意

【入室前】

- ◆ 装置予約表により予約。

http://131.112.188.76:20202/BLTschedule01_J2CR/index.cgi

[未登録の装置がある場合はご連絡ください]

- ◆ 前室PCの入退室ログに、氏名、目的等を記入。
- ◆ 共通窒素ガス使用者は機械室でエルフ残量を確認。
- ◆ 超純水使用者は機械室で抵抗率(18 MΩcm)を確認。
- ◆ 前室の微差圧ダンパーが陽圧を示していることを確認。

【クリーン服の着用】

- ◆ 最初に手を洗い、**インナー手袋を装着してからクリーン服**に触る。
- ◆ 退室時はクリーン服を脱いでから**最後に手袋をとる**。
- ◆ クリーン服は正しく着用すること。
 - * 特に襟元や裾から服がはみ出さないように注意。
 - * 裸足のままでオーバーシューズを履かない。

【清浄度の意識】

- ◆ 装置の汚染度の違いを理解する。
 - * 最も汚染度が低い(清浄度が高い)装置類は、洗浄用治具、超純水系、熱酸化炉など。
- ◆ アウター・インナー区分
 - * 前室・ドアノブ・電話機 → インナー
 - * チャンバー内・ドラフト内・ドラフト前の作業机 → アウター
 - * CR内では原則手袋をはずしての作業は行わない。

クリーン室の利用時の注意

【注意事項】

- ◆ 持ち込む物品は前室でベンコット等で埃をふく。
- ◆ 無塵紙以外の紙、鉛筆の使用は禁止。
- ◆ ドラフト内の市水は、緊急時(やけどをしたときなど)以外使用しない(水道水は汚染源)。
※ドラフト内では超純水のみを使って、作業中は常時少量流しておく。
- ◆ 実験治具などはケースに入れて保管する。必ず使用者名をケースに記載すること。
- ◆ 酸素濃度計の警報器(+赤ランプ)が鳴った場合、直ちに屋外へ避難すること。
- ◆ 入口名札とPCの入退室ログファイルのメンバー更新をお願いします。
- ◆ 節電に心がけること。
- ◆ リソ室ドラフト使用者は、必ず酸用ドラフト2台の排気をオンしてから、使用する。使用後は先にリソ室のドラフトをオフする。微差圧ダンパが陽圧であることを確認する。

【関連情報】

- ◆ 内線: 5198、薬品庫鍵番号: 5481
- ◆ 装置予約: http://131.112.188.76:20202/BLTschedule01_J2CR/index.cgi
- ◆ WebCam: <http://camera“X”-j2cr.ep.titech.ac.jp/> (“X”=1, 2, 3, 4)
- ◆ 説明用スライド: <http://www.lsi.ip.titech.ac.jp/Ohmi/j2cr/H29.pdf>
- ◆ 運営(保安・安全)規則: <http://www.lsi.ip.titech.ac.jp/Ohmi/j2cr/ver12.pdf>

【担当者】

コイト電気株式会社 本社営業部 環境システム課 長井 一彦 電話:045-826-6828

April 26, 2017

E-mail: kazuhiko.nagai “at” koito-ind.co.jp

クリーン服の着用 (実技講習要)

キャップ着用※髪の毛を出さない



マスク着用

襟元を止める

インナー手袋着用

裾から衣類が出てないこと。

体型に合ったサイズの服を着る。



オーバーシューズ着用

靴着用

- ◆貴重品は身に付ける。
- ◆上着はゲーマンストッカーに入れない。

クリーン室内での作業



作業台上での作業

アルミホイルを敷く。サニメント
(アウト)手袋をはめる。



実験用具の収納

※ケースには研究室名(+氏名)を書く

薬品等の取扱い、用具等

サニメント
をする！



インナー(ナイロン)手袋



テフロン手袋の装着
(HF使用時)



ドラフトフードを閉める

純水を流す

サニメント(アウター)
手袋着用

薬品(HF以外)
の取り出し



保護具の着用

HFの取り出し
(ドラフト内で行う)

クリーン室の掃除

●作業内容（2週間に1回が目安）

1. 前室 掃除機がけ（→必要であれば水拭き）
2. エアシャワー 粘着マットの交換
3. CR内の点検 床に落ちているゴミを拾う。ユーティリティ窒素元バルブの確認。
（開きっぱなしになっていないか確認）
4. 廃液 ドライエリアの大容器に移し替え → 廃液ログノートに記入。
5. ゴミ 【実験ゴミ】ゴミ袋の交換 → J2ドライエリアのゲージへ。
【一般ゴミ】ゴミ袋の交換 → 研究室に持ち帰る。
6. 終了後 清掃報告の連絡をする。
満タンの廃液大容器の情報も一緒に連絡。

●注意事項

- 必ず2人以上で作業する。（4人以上が推奨）
※連絡担当が清掃担当ではありません。
- 大容器への移し替えは左側から。
- 廃液タンクが汚れていたら、汚れをふき取ってからCRに設置する。
- 清掃報告のメールは送られてきた文面をコピーしてください。
（連絡担当の引き継ぎが反映されるように。）

廃液容器の取扱い（実技講習要）

- ◆ 特に**硫酸**を含む酸（SPM含む）廃液容器（ポリタンク）は、劣化が速く破損しやすいので、取扱いは丁寧に行う。**※ぶつかけたり、乱暴に置いたりしないこと。**
- ◆ 廃液の移し替えは（特に酸・アルカリ廃液）、必ずドライエリア（屋外）で行う。
- ◆ **廃液の移し替え作業の際には以下の点に注意すること。**
 - (1) テフロン手袋と前掛けを必ず装着する。
 - (2) 裸眼の人は必ずフェイス（アイ）ガード等保護具を装着する。
 - (3) 必ず靴に履き替える（サンダル履き不可）。
- ◆ 過酸化水素を含む廃液容器のキャップはゆるめておく。また運搬時にはキャップは確実に閉めること。
※ガスが溜まって容器が破裂することがある。
- ◆ 廃液容器の汚れは前室でふき取る。

用語の説明と注意点

| | | |
|-----|------------------------|---|
| SPM | : 硫酸と過酸化水素水の混合液の名称 | : 発熱、ガス(O ₂)の発生に注意 |
| HPM | : 塩酸と過酸化水素水の混合液の名称 | : ガス(Cl, O ₂)の発生に注意 |
| APM | : アンモニア水と過酸化水素水の混合液の名称 | : ガス(NH ₃ , O ₂)の発生に注意 |
| FPM | : フッ酸と過酸化水素水の混合液の名称 | : ガス(HF, O ₂)の発生に注意 |

実験系廃棄物（化学物質少量付着）の分別収集

- サニメント
- ろ紙
- ベンコット
- マスク
- アルミホイル
- など



生活系廃棄物（包装材など）
は混ぜない。
→ 生活系ゴミ箱へ

Pb等有害金属付着物は
別途収集するので混ぜない。
→ 専用回収箱へ

ろ過に使用したろ紙は
別途収集するので混ぜない。
→ 専用回収箱へ

発火する恐れのあるゴミの分別収集

*こぼした硫酸などをふき取ったベンコット

*チャンバー内をメタノールでふき取ったベンコット



- *ドラフト内で大量の超純水でゆすぐ。
 - *かたくしぼり、設置した金属性ごみ箱に捨て、フタをしっかりと閉じる。
 - *指導教員に連絡する。
- (齊藤さん、南雲さん、大見先生にも)
直近の産廃搬出日を確認し、申請の上、当日朝搬出する。



*2007年に、CR掃除中に焦げたベンコットがごみ箱内に捨てられていた。

有機洗淨ボトル

洗淨ボトルを用いて有機溶媒をクリーンルーム内で使用した場合、使用後は必ず有機ドラフト内に保管すること。

ホットプレートなどから離して保管すること。



緊急時の対処

- ◆ **職員がいる時間帯には、職員に報告し、指示を仰ぐこと。**
 - ※職員がいない場合は、緊急性の程度によって守衛所(5119)や警察・消防に連絡する。
- ◆ **装置のトラブル(故障、異常)**
 - ※直ちに装置の使用を中止して、職員に報告するか、訓練を受けた学生の指示に従う。
 - ※軽微な故障の場合は修理して、結果を報告すること。
- ◆ **火災、漏水、CR内で倒れている人を発見した場合**
 - ※火災の場合、初期消火が可能か判断し、無理であればまず避難すること。
 - ※漏水の場合は、原因が分かれば取り除くこと。(バルブを閉めるなどの作業)
 - ※倒れている人を見つけたら、まず職員等に連絡し指示を受けること。(2次災害の予防)
- ◆ **けがや火傷を負った場合**
 - ※薬品やけどの場合は、まず流水で十分に洗い流した後、必ず医師の診察を受けること。
 - ※けがの場合は必要な応急処置を施した後、医師の診察を必ず受けること。

平日昼間は保健管理センタ(G4棟1階)で受診すること。

休祭日や深夜の場合には横浜市救急医療センター(045-227-7499)に連絡し、受診可能な近隣の医療機関を紹介してもらい対処すること。

CO₂消火器



各ドラフト横に設置



下部のクリップをはずし、下部をたたいて使用。

薬品を浴びた場合（緊急の場合）



*洗眼器でよくすすぐ。
(水を入れてから使用)



*非常シャワーを浴びる。
(緊急時)

共通ガス（実技講習要）

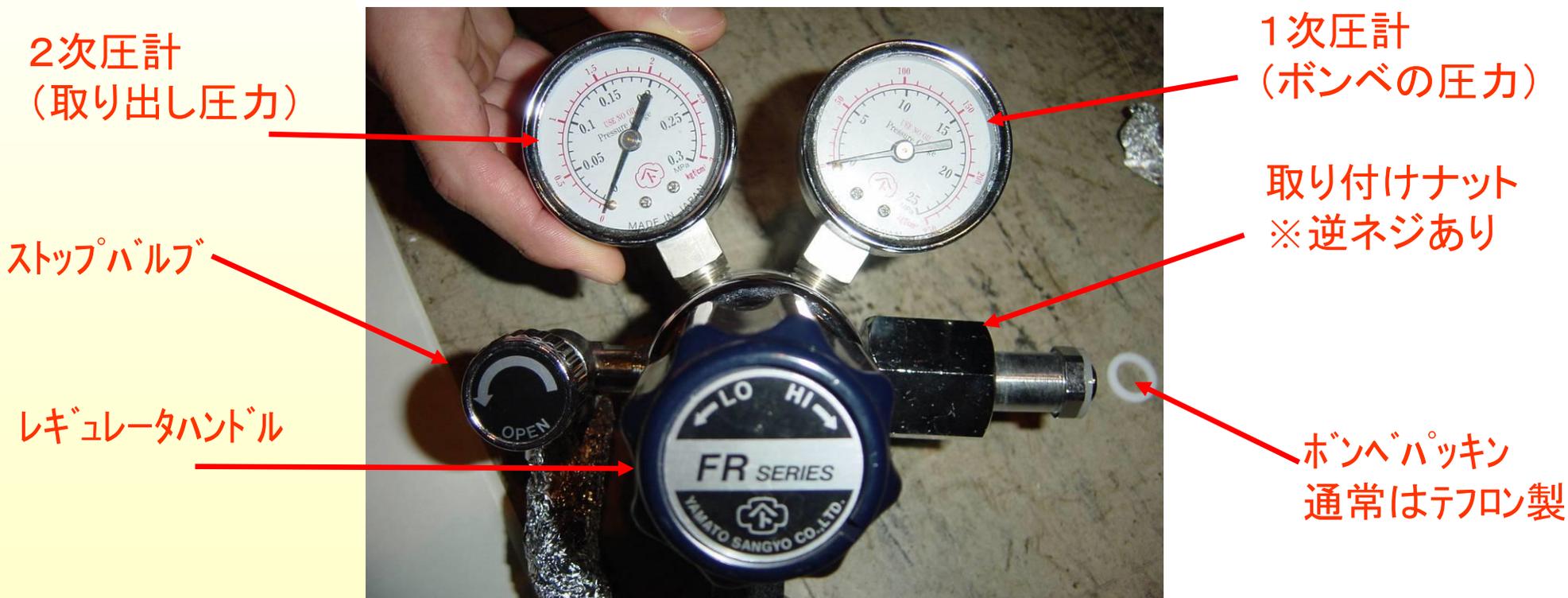
- 共通N₂は機械室のエルフから供給される。
- 超純水と共用のラインのため、大量の使用は禁止。
- 残量が25%以下になったら南雲さんに連絡する。
- エルフのラインを切り替える場合は南雲さんに連絡し立ち会いの上、切り替える。
- CR内の支管コックは使用后、必ず閉じる（終夜運転装置等の使用は不可）。



レギュレータの種類とボンベ交換方法（実技講習要）

※ガスはレギュレータを介して取り出す。

- ◆ 取り付けネジには順ネジ（一般ガス）と逆ネジ（可燃ガス）がある。
- ◆ ボンベ交換時には必ず新品のパッキンを使用する。
- ◆ パッキンはメチル、超純水でふき、良く乾燥させてから使用する。
- ◆ 手回しで締めたのち、スパナ（レンチ）を二本用いて確実に取りつける。
- ◆ 漏れがないかをチェックする（圧が抜けないかチェックする）。
- ◆ 圧力をかけるときはレギュレーターハンドルの回転方向に注意する（右回転で開）。

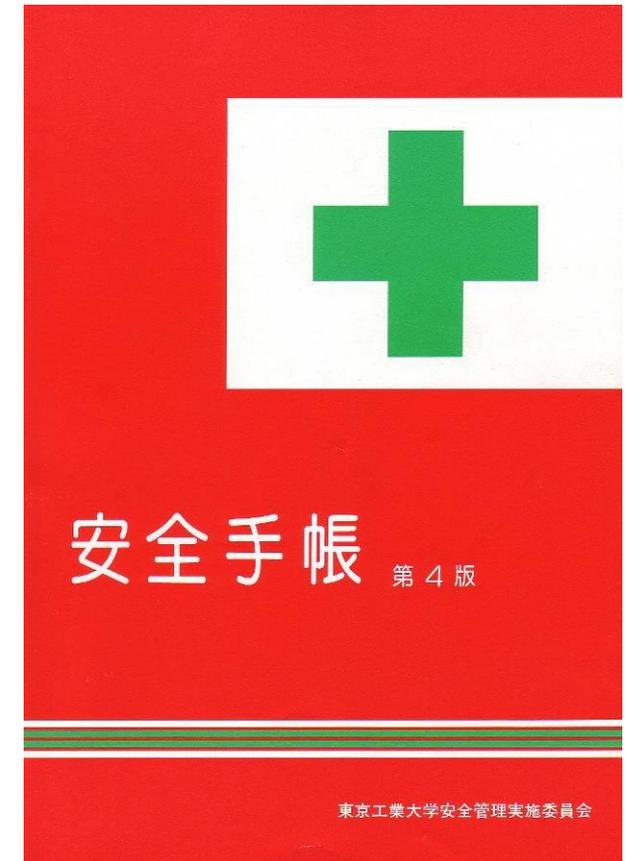


バルブの取扱い（実技講習要）

- ◆ 閉めるとき 確実に締める（ただしきつく締めすぎない）
- ◆ 開けるとき 完全に開けて少し戻す。

最後に

安全管理に関する詳細は大学が編集・発行している「健康・安全手帳」を参考にして下さい。怪我や事故がないようにお願いします。



(参考) 構内排水系と下水道法による排水基準

- ◆ 大学構内の排水系は「生活排水系」と「実験排水系」に区別される(表示あり)。
- ◆ 「生活排水系」は直接横浜市の公共下水道に放流される。
- ◆ 「実験排水系」は構内の処理場に貯められ、処理された後に放流される。

これらの事情を考えて以下の点に注意してください。

- ◆ 「生活排水系」には実験排水を絶対に流さない。
- ◆ 「実験排水系」には処理場の負荷を考え、ラーメン汁や高濃度の廃液を直接流さない。
- ◆ 「実験排水系」には、法令でいう有害化学物質(鉛、水銀などの重金属、シアン化物などの毒物、フッ素など化合物、トリクレンなど塩素含有機溶剤)を含む廃液は少量でも流さない。

下水道法による排水基準(石原研で関連するもの)

- | | |
|----------------|---------------|
| ◆ カドミウム及びその化合物 | Cd が0.1mg/L以下 |
| ◆ 鉛及びその化合物 | Pbが0.1mg/L以下 |
| ◆ クロム及びその化合物 | Crが2mg/L以下 |
| ◆ フッ素化合物 | Fが15mg/L以下 |
| ◆ フェノール類(剥離液) | 5mg/L以下 |

(参考) 消耗品の値段

| | |
|----------------|--------------------------|
| ベンコット | 1枚 7円 |
| サニメント手袋 | 1組 6円 |
| アルミホイル | 30cm 10円 |
| マスク | 1個 90円 |
| フィルタペーパー(ろ紙) | 1枚 4円 |
| ガスボンベ(一般窒素) | 47L、1本 2450円 |
| ガスボンベ(高純度酸素G3) | 47L、1本 27000円 |
| ガスボンベ(高純度窒素G1) | 47L、1本 49000円 * クリーン容器 |
| メタノール | 1L 900円 |
| アセトン | 1L 800円 |
| 硫酸 | 1kg 800円 |
| 塩酸 | 1kg 2800円 |
| 過酸化水素水 | 1kg 1000円 |
| 液体窒素(エルフ) | 1本(147L) 15000円 |
| 超純水 | 無料(ただし装置メンテに年間200万~500万) |

大事に使いましょう!

(参考) ガスの種類と性質

窒素 : 不燃性、液体窒素は凍傷、酸欠に注意する。
酸素 : 支燃性
水素 : 可燃性
アルゴン : 不燃性
塩素 : 液化ガス、支燃性、毒性
アンモニア : 液化ガス、可燃性、毒性
CF₄ : 不燃性

ボンベ色: 灰 ■
ボンベ色: 黒 ■
ボンベ色: 赤 ■
ボンベ色: 灰 ■
ボンベ色: 黄 ■
ボンベ色: 白 □
ボンベ色: 灰 ■



※各ボンベは転倒防止のため
にバンド、鎖で固定する。

(参考) 主な薬品の性質および危険性

| 名称 | 濃度 | 純度 | 消防法 | 安衛法 | 毒劇法 | PRTR法 | 可燃性 | 引火性 | 有害性 | 毒性 |
|-----------------|--------------------|-------------------------------|------|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|----|
| HF | 1% | EL | | ● | 毒 | (1)-283 | | | ● | ● |
| HF | 50% | 高純度 | | ● | 毒 | (1)-283 | | | ● | ● |
| 16バッファードフッ酸 | 20.60% | | 九 | ● | 劇 | (1)-283 | | | ● | ● |
| フッ化アンモニウム | 99.50% | EL | 九 | ● | 劇 | (1)-283 | | | ● | ● |
| 塩酸 | 36% | EL | 九(2) | ● | 劇 | | | | ● | ● |
| 硫酸 | 98% | EL | 九(2) | ● | 劇 | | | | ● | ● |
| 硝酸 | 61% | EL | | ● | 劇 | | | | ● | ● |
| アンモニア水 | 30% | | | ● | 劇 | | | | ● | ● |
| 水酸化ナトリウム | 99.50% | | | ● | 劇 | | | | ● | ● |
| リン酸 | 85% | EL | | ● | | | | | ● | |
| 酢酸 | 99.50% | EL | 四(2) | ● | | | | | ● | |
| 過酸化水素 | 30% | EL | | ● | 劇 | | | | ● | ● |
| メタノール | 溶剤 | | 四(ア) | ● | 劇 | | | ● | ● | ● |
| エタノール | 溶剤 | | 四(ア) | ● | | | | ● | ● | |
| アセトン | 溶剤 | | 四(1) | ● | | | | ● | ● | |
| 2-プロパノール | 溶剤 | | 四(ア) | ● | | | | ● | ● | |
| 1-ブタノール | ゾルゲル溶液(三菱) | | 四(2) | ● | | | | ● | ● | |
| 1-メトキシ-2-プロパノール | ゾルゲル溶液(豊島) | | 四(2) | ● | | (1)-230 | | ● | ● | |
| 剥離106 | モノエタノールアミン(70%) | ジメチルスルホキシド(30%) | 四(3) | ● | 劇 | (1)-6 | | | ● | ● |
| 剥離液502A | 芳香族炭化水素(60%) | フェノール(20%)、アルキルベンゼンスルホン酸(20%) | 可燃物 | ● | 劇 | (1)-266 | ● | | ● | ● |
| OMR-85(35cp) | キシレン(70%) | | 四(2) | ● | 劇 | (1)-63, -40 | | ● | ● | |
| OFPR-800(50cp) | エチルセロソルフアセテート(60%) | | 四(2) | ● | | (1)-101 | | ● | ● | |
| ストップリンス-4 | アルキルベンゼン(100%) | | 四(2) | ● | | (1)-224, -63 | | ● | | |
| OEBR1000現像液 | 酢酸イソアミル(90%) | 酢酸エチル(10%) | 四(1) | ● | | | | | ● | |
| OMR現像液(SL) | n-ヘプタン(70%) | キシレン(30%) | 四(1) | ● | | | | ● | ● | |
| OMRリンス | 酢酸ブチル(100%) | | 四(2) | ● | | | | ● | ● | |
| OAP(HMDS) | ヘキサメチルジシラサン(100%) | | 四(1) | ● | | | | ● | ● | |
| NMD-3 | 水 | テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド(2.38%) | | | | | | | | |