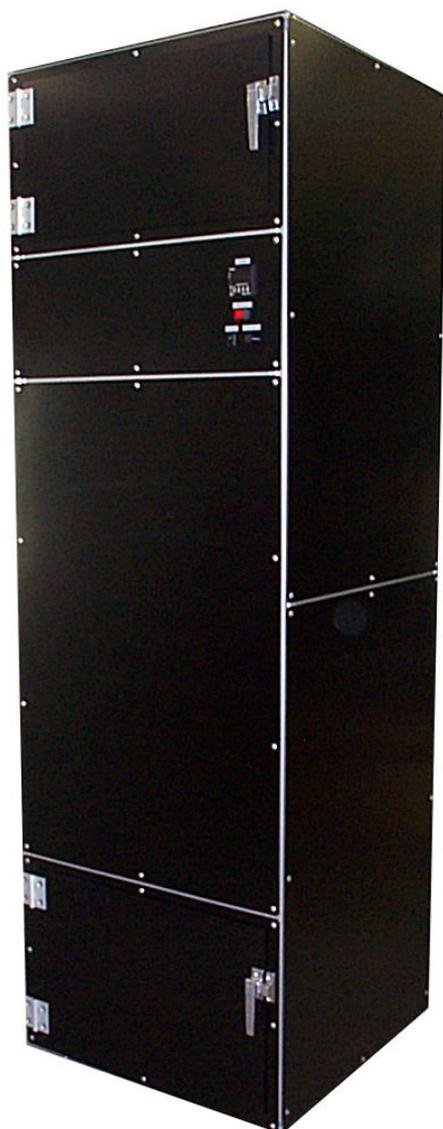


簡易マスク作製機  
MM605  
ユーザーズガイド

メンテナンスマニュアル含む



写真は実機と異なることがあります

初 版 2005.10.3 発行

*Semiconductor Peripheral Instruments*  
株式会社ナノテック  
*Nanometric Technology Inc.*

## 目 次

はじめに.....	2
装置の概要と特色.....	2
ご注意.....	2
第1章 設 置.....	3
1-1 開梱.....	3
1-2 設置・運転注意事項.....	3
第2章 セットアップ.....	4
2-1 装置の据え付け（レベル出し）.....	4
2-2 電源の接続.....	4
第3章 装置の構成と操作パネル.....	5
3-1 装置の構成.....	5
3-2 露光タイマーパネル.....	5
3-3 操作スイッチと表示器.....	6
3-4 ライトボックス部.....	7
3-5 マスクセット部.....	8
第4章 始業準備.....	10
4-1 ユーティリティの確認.....	10
4-2 エマルジョンマスクの準備.....	10
4-3 マスクホルダの確認.....	10
4-4 原稿フィルムの準備.....	10
4-5 磨りガラスなど治具の準備.....	10
第5章 操作手順.....	11
第7章 保 守.....	14
7-1 消耗品の交換など.....	14
7-2 清 掃.....	14
7-3 注意事項.....	14
第8章 仕様・性能.....	15
第9章 保証規定.....	16

## はじめに

このたびは簡易マスク作製機MM605をご採用頂き誠にありがとうございます。

ご使用になる前に、このユーザズガイドをよくお読みいただき本機を正しくご活用ください。また、このユーザズガイドは大切に保管してください。万一、ご使用中にわからないことや具合の悪いことが生じた場合、本書がお役に立つことと思います。

## 装置の概要と特色

各種半導体・MEMS 微小構造物製作のためにはフォトマスクが欠かせません。特に大学・研究所においては多種のマスクが必要となります。本装置は研究室レベルで簡単にフォトマスクを作製するための装置です。お手持ちのグラフィックソフトや CAD システム等でプリントした図面を OHP フィルムにコピーしマスク原版として使用します。

MM605 では特別に設計された光学系でマスク原版を高精度に 1/5 縮小投影し、エマルジョンマスクを作ります。今まで外部委託に頼っていたマスク製作をお手元で手軽に安価で作る事ができます。改変の多い研究には特にお勧めで情報漏洩等セキュリティ面でも安心です。デザインも縦型スタイルで設置スペースをとりません。

## ご注意

- ・ 本書の内容に関して将来予告なしに変更することがあります。
- ・ 本書の内容について万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審な点や誤り、記入もれなどお気づきの点がございましたらご連絡ください。
- ・ 本書に関して運用した結果の影響、過失による損傷については一切の責任を負いかねますのでご了承ください。
- ・ 本書の内容の一部または全部を無断転載することは禁止されています。

## 第1章 設 置

### 1-1 開梱

標準仕様の装置が設置された状態では以下の内容となります。ご確認ください。

- ① 装置本体
- ② マスクホルダ：発注時のご指定によるサイズ（□3、□4、□5インチ）
- ③ ユーザーズガイド（本書）

### 1-2 設置・運転注意事項

本装置はデリケートな精密機械です。設置する際は次の注意事項を守ってください。

## ご使用になる前にお読みください

- ① 装置は水平に設置してください。傾いた状態での使用は故障の原因となります。
- ② なるべくクリーンな環境でご使用ください。また保管時にもご注意ください。
- ③ 使用温度にご注意ください。使用温度 $22\pm 5$ を守って下さい。
- ④ 震動の激しい場所に置かないでください。また保管時にもご注意ください。
- ⑤ 電動工具等ノイズを発生する器具と同じ電源ラインに接続しないでください。
- ⑥ 装置内部にクリップ、ピンなどを落とさないようにしてください。
- ⑦ 装置運転中（露光中など）に電源を切らないでください。
- ⑧ 装置の故障の場合は、速やかに弊社にご連絡ください。装置の分解・修理・調整はサービスにお任せください。

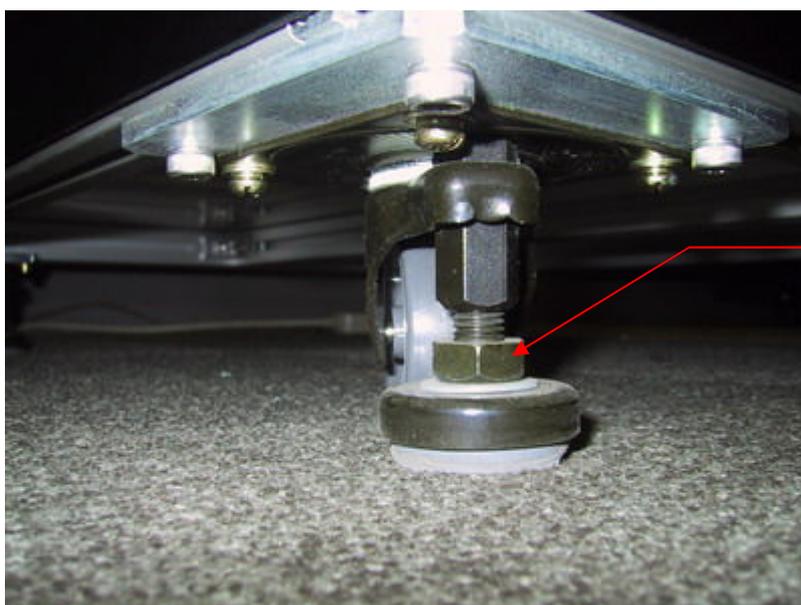
## 第2章 セットアップ

設置・組付け・配管方法について説明します。

セットアップは必ず本体の電源切った状態で行ってください。

### 2-1 装置の据え付け（レベル出し）

設置面の傾斜を補正するように装置を設置して下さい。接地面が傾いている場合、装置が水平になるように装置本体底面のレベルパッドで調整してください。



このナットを回して高さ調整します

### 2-2 電源の接続

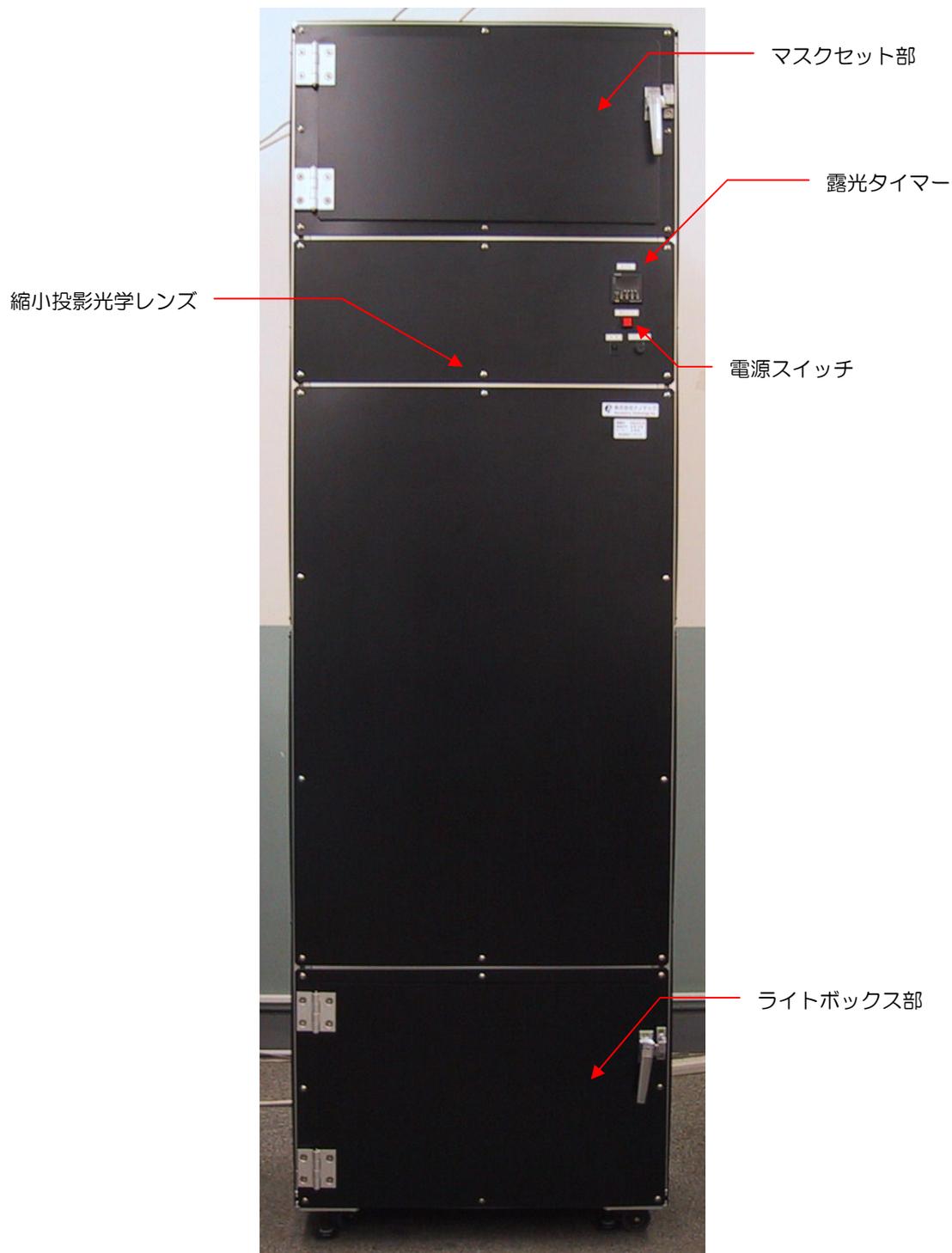
本体後部に電源ケーブルがあります。電源AC100Vを確認して接続してください。

ケーブルはアースつき3芯になっています。必ず接地してください。

## 第3章 装置の構成と操作パネル

本章では装置パネルの操作方法について説明します。

### 3-1 装置の構成



本体正面

### 3-2 露光タイマーパネル

露光タイマー操作パネルは下図のようになっています。



### 3-3 操作スイッチと表示器

#### 《スイッチ類と表示器》

#### 1 電源スイッチ

装置の主電源スイッチです。オンするとタイマーおよびライトボックスが点灯します。

#### 2 時間セットボタン（4桁）

4桁で露光時間を設定します。0.3～999.9秒まで0.1秒単位で設定できます。（出荷状態）各桁のボタンの上側を押して数値UP、下側を押して数値DOWNです。0.3秒以下を設定してもシャッターが開き切りませんのでご注意ください。

※モードは変更しないでください。

#### 3 露光スタートスイッチ

露光開始スイッチです。

モーメンタリスイッチで一度押すことで撮像シャッターをあらかじめ設定された露光時間に  
従い開きます。露光開始後タイマーはカウントアップを開始し、設定時間に達するとシャッター  
が閉じます。

シャッターが開いている間、原稿フィルム画像を乾板ステージへ縮小投影します。

露光中に押すと途中経過をリセットし、もう一度はじめからカウントを繰り返します。露光中  
断はRSTスイッチを押します。

#### 4 RST リセットスイッチ

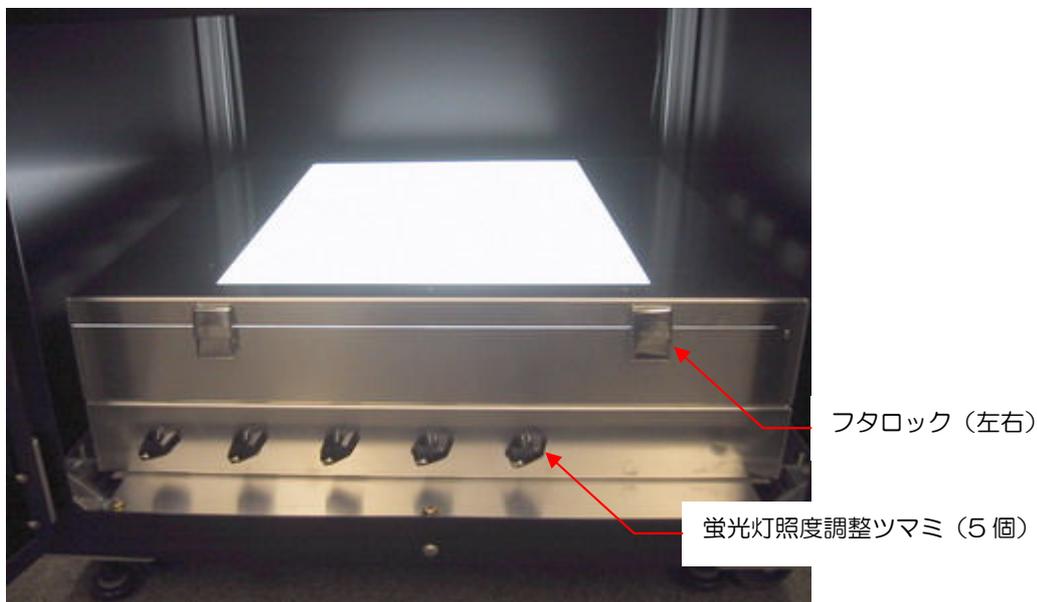
露光を中断します。露光中（シャッター開）に押すことで強制的にシャッターを閉じます。

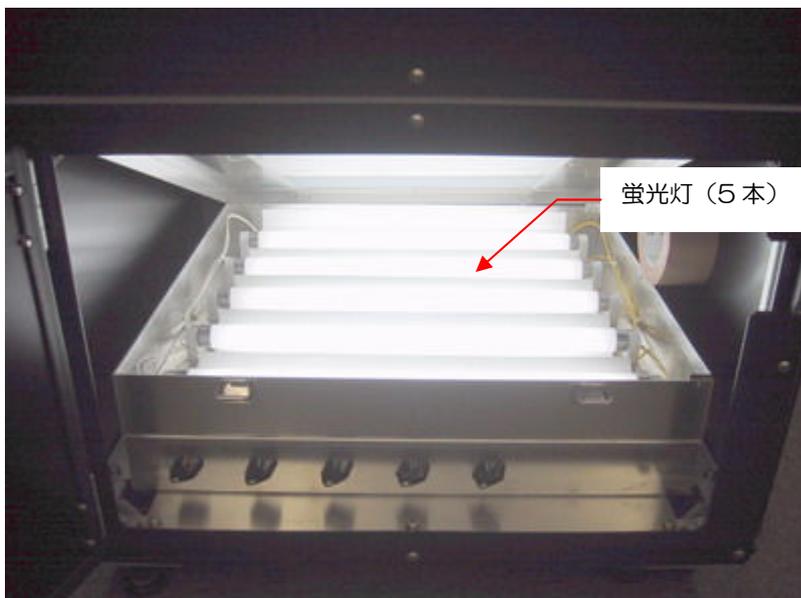
#### 5 ヒューズホルダ

装置のヒューズです。切れた場合はプラスドライバーでホルダを開けてヒューズを交換してく  
ださい。ヒューズは3Aを使用してください。

### 3-4 ライトボックス部

本体下側にはライトボックス部があります。A3用紙サイズ（縦）の原稿がセット可能です。  
ドアを開くと下図のようになっています。





### 蛍光灯照度調整ツマミ (5個)

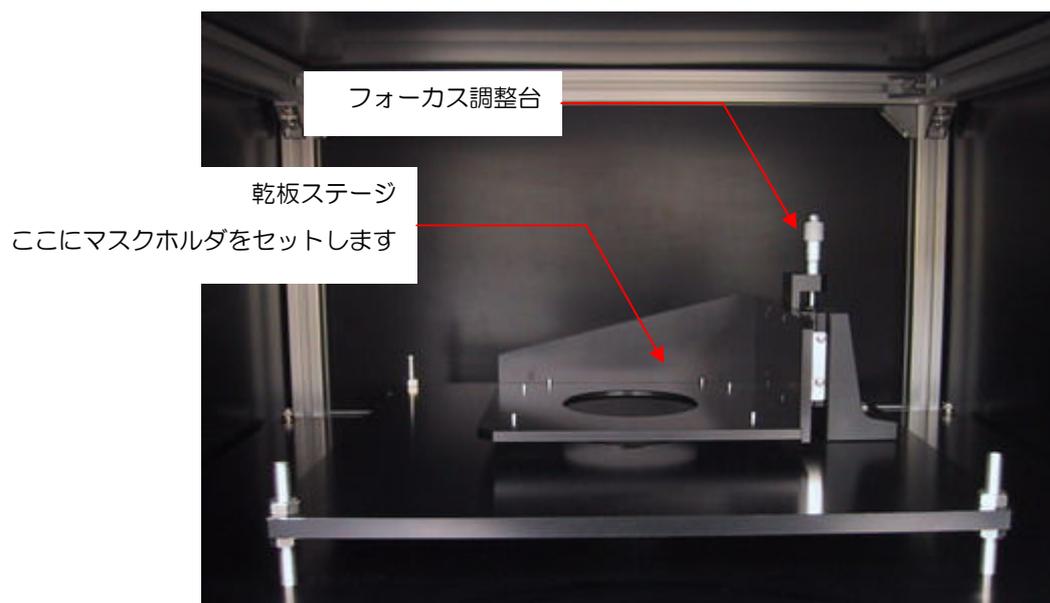
5個の調整ツマミがライトボックス内の5本の蛍光灯に対応しています。左端のツマミが一番奥の蛍光灯の調整ツマミです。右に回すと明るくなります。明るさが均等になるように調整してください。

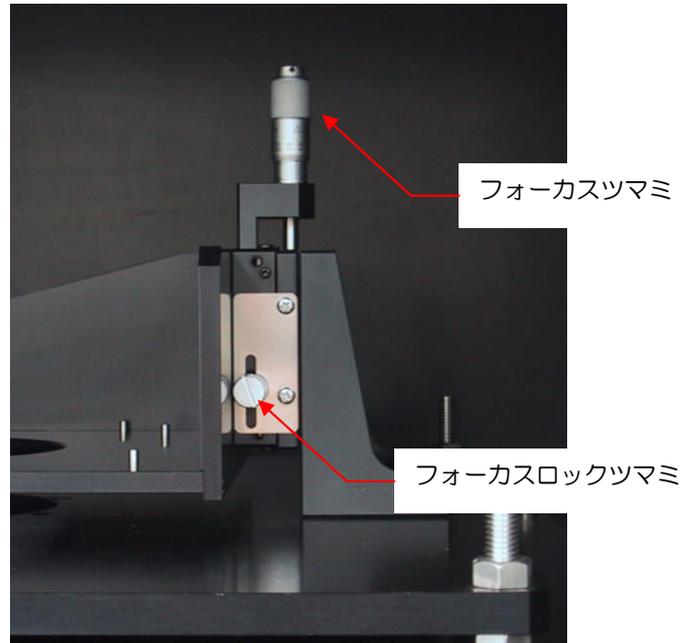
推奨蛍光灯はナショナル 15W FL15ENW (ナチュラル色)です。他の蛍光灯も使用可能と思われませんが確認が取れていません。詳しくは保守の項をご参照ください。

### 3-5 マスクセット部

納品時にご指定のマスクサイズに合わせたマスクホルダが付属しています。

マスクセット部ドアを開くと下図のようになっています。





## 第4章 始業準備

### 4-1 ユーティリティの確認

電源の条件をチェックしてください。電源：AC100V 3A

### 4-2 エマルジョンマスクの準備

エマルジョンマスク（感光剤塗布済みガラス乾板）を準備します。

ここではコニカミノルタオプト株式会社 ガラス乾板 ハイレゾリューションフォトプレート 型番「HRP-SN-2 3X3 3OZ」を使用します。

パックから取り出したエマルジョンマスクは不用意に感光させないように取り扱いには十分ご注意ください。

### 4-3 マスクホルダの確認

ご使用になるマスクサイズに合ったマスクホルダを使用します。

### 4-4 原稿フィルムの準備

ライトボックスに載せられる原稿サイズはA3用紙サイズまでです。この原稿サイズを1/5に縮小し乾板ステージに投影します。

各種CADソフトウェア、グラフィックソフトウェアなどで原板をデザインし、インクジェットプリンタ等で透明フィルムに出力してください。なるべく透明度の高い高品質のペーパーをお勧めします。OHPフィルムなどとして販売されています。

撮像寸法（乾板への投影サイズ）は59.4×59.4mmですが、四角がケラれる（暗く影になる）ことがあります。角形パターンの場合は□50mm程度を目安にしてください。

### 4-5 磨りガラスなど治具の準備

ピント調整用の磨りガラスを準備してください。ご使用になるエマルジョンマスクと同じサイズのものを用意してください。また、ピントを正確に合わせるためにルーペなど拡大観察できるものがあると便利です。

磨りガラスはシグマ光機、中央精機、エドモンド・オブティクス・ジャパンなど光学部品メーカーから多種販売されています。平面度が確保されていれば材質は問いません。パイレックスなど安価なもので構いません。磨りガラス面は「砂面」などと呼ばれることもあります。＃600くらいの荒さが望ましいです。片面のみ磨りガラス面です。

※磨りガラスおよび拡大観察治具はオプションとして用意できます。お問い合わせください。

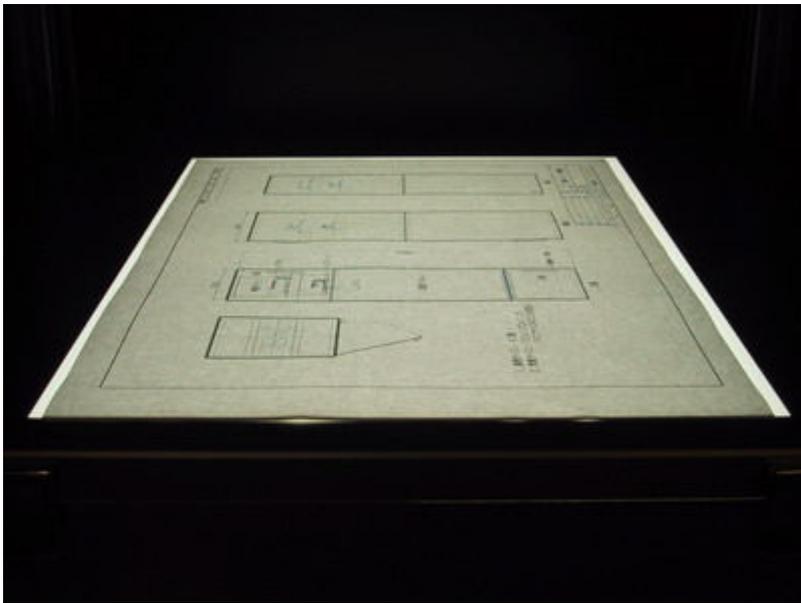
## 第5章 操作手順

### 《重要》

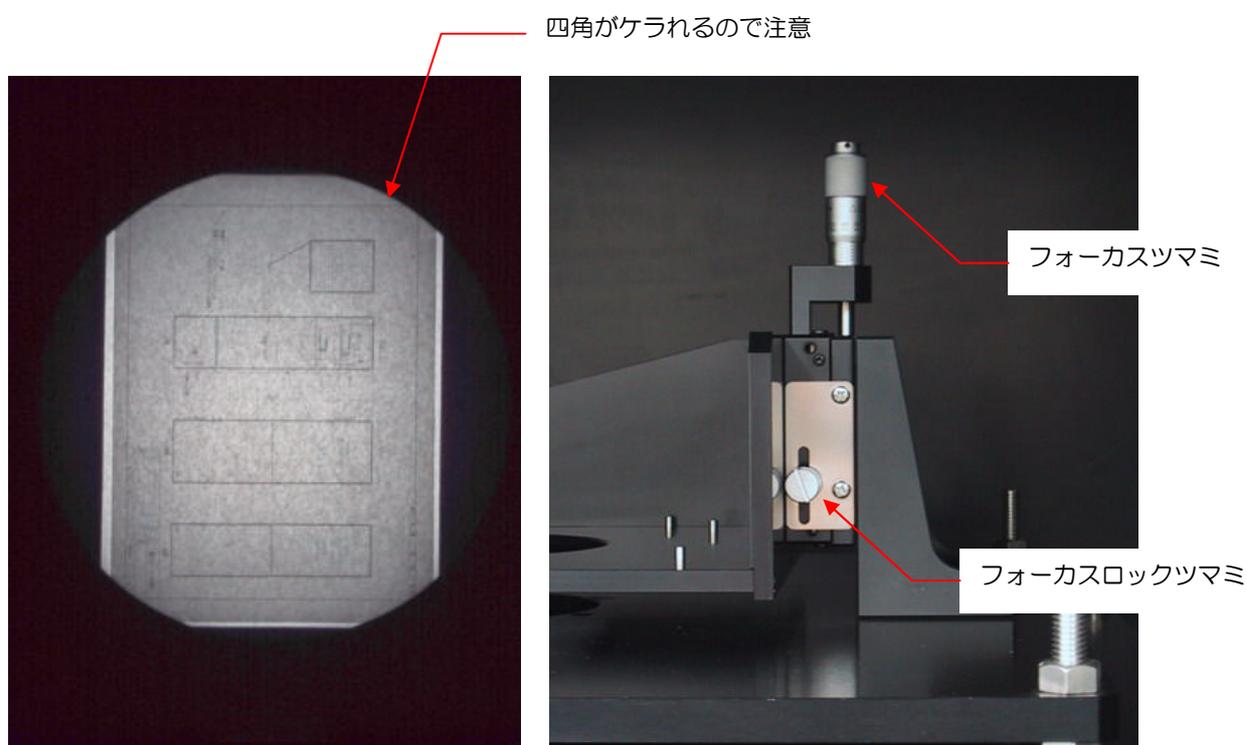
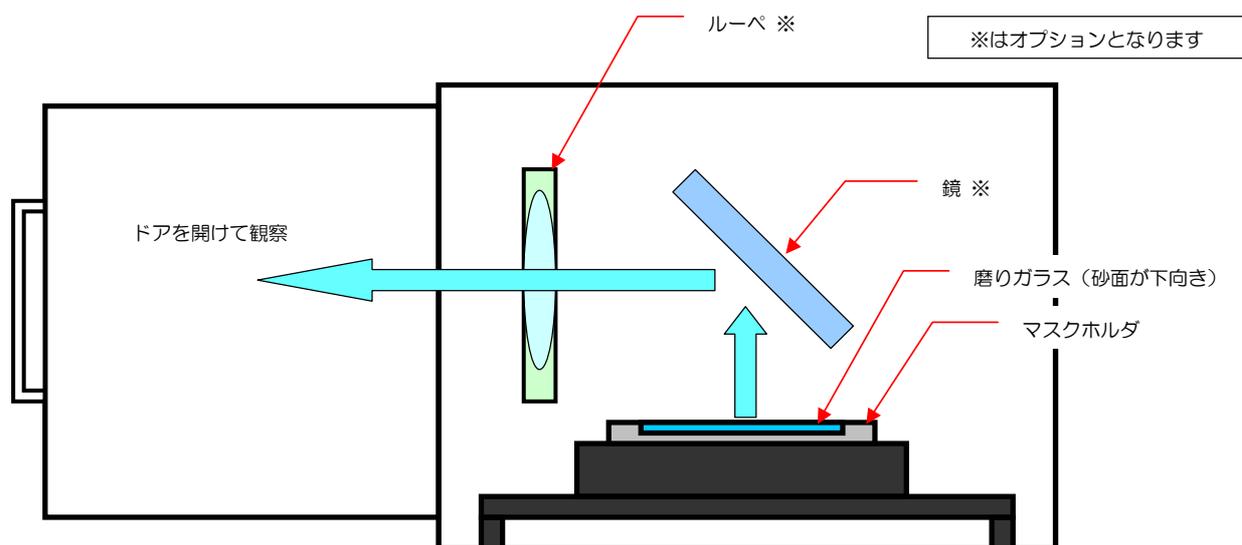
パックから取り出したエマルジョンマスクは不用意に感光させないように取り扱いには十分ご注意ください。原則として暗室での作業となります。

### 【操作手順】

- ①マスターフィルムを準備してください。
- ②ライトボックス部ドアを開き、ライトボックス上にマスターフィルムを載せます。  
なるべく中心に置いてください。

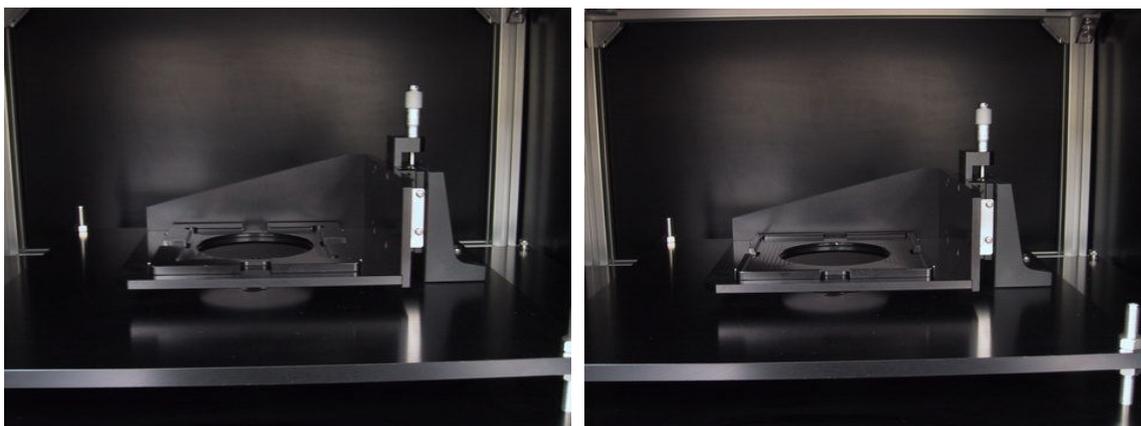


- ③磨りガラスのサイズに合ったマスクホルダを用意し、磨りガラスを載せます。  
載せる際に磨りガラス（#600）の面を下に向けます。
- ④露光時間を長時間に設定し露光スタートスイッチを押してテスト投影します。  
磨りガラスに原稿フィルムパターンが縮小投影されます。縮小投影像は倒立像となります。
- ⑤良く見えるようにライトボックスの明るさを調整してください。
- ⑥磨りガラス面に写った像を見ながらフォーカスを合わせます。  
真上から見るのが困難なので鏡とルーペを使用してなるべく正確に合わせましょう。  
〔横から見た図〕



- ⑦フォーカスが合いましたらフォーカスロックで固定します。  
原稿フィルムの厚みやマスクホルダの厚み（サイズ）が変わらない限り、一度調整すれば調整の必要はありません。
- ⑧テスト投影を終了します。露光を中断する場合はRSTスイッチを押してください。
- ⑨部屋を暗室にしてください。エマルジョンマスクをパックから取り出します。
- ⑩エマルジョンマスクをマスクホルダに載せます。乳剤面を下向きに載せます。  
マスクホルダ部のドアを閉めてください。

各種マスクホルダをセットしたところ。(下図)



⑪ ライトボックスの明るさおよび露光時間を設定します。

〔参考〕

コニカミノルタオプト 型番「HRP-SN-2 3X3 3OZ」をご使用の場合、ライトボックス最低照度の状態で3.5秒程度の露光時間になります。

⑫ 露光スタートスイッチを押します。

タイマーがカウントアップを開始し、設定時間が経過するとシャッターは閉じます。

⑬ 露光したエマルジョンマスクを取り出して終了。

(またはエマルジョンマスクを交換して続けます)。

## 第7章 保 守

本章では消耗品の点検と交換、清掃や装置使用上の注意点、トラブルの対処法などについて説明します。

### 7-1 消耗品の交換など

消耗品の交換は必ず本体の電源を切ってから行ってください。

#### ①ライトボックス蛍光灯について

##### ・蛍光灯の寿命

ナショナル 15W FL15ENW (ナチュラル色)の場合、平均寿命は約6000時間です。寿命に近づくと照度が下がり、点灯してもすぐ消えたりすることがありますので定期的にチェックしてください。交換の際には5本全部を交換してください。

##### 〔推奨蛍光灯〕

ナショナル 15W FL15ENW (ナチュラル色)をお勧めします。他の蛍光灯も使用可能と思われませんが確認が取れていません。

### 7-2 清 掃

#### 本体部・ライトボックス部

本体やアクリルカバーの清掃はダストフリーペーパー等に水または中性洗剤を含ませて軽く拭いてください。ベンジン、シンナー、トリクロロエチレン等の薬品を用いますと変形や変色の原因になります。また、内部にガラス等の破片がある場合、いったん本体の電源を切り掃除機等で十分に取り除いてください。

### 7-3 注意事項

本装置内へクリップ、ピン等異物を落とさないでください。落とした場合は完全に取り除いてください。消耗品の交換、清掃時は本体の電源を一旦切ってください。

故障の場合、本体の電源を切り販売店またはサービスまでご連絡ください。

ご自分で解体や修理されることはおやめください。また、レンズなど光学部品にはなるべく手を触れないでください。皮脂が着いてしまった場合は柔らかいダストフリーペーパーに無水アルコールを含ませて拭いてください。

## 第8章 仕様・性能

装置名：簡易マスク作製機

型名：MM605

## ◆縮小レンズ部

倍率	0.2倍 (1/5)
撮像寸法	59.4×59.4mm (四角がケラれることがあります)
視野寸法	297×297mm
物体距離	1195.5mm
物体間距離	1455.5mm
実行F値	(像側) 5.487 (物側) 27.317
分解能	(像側) 3.017 $\mu$ m ( $\lambda=550$ nm) (物側) 15.024 $\mu$ m
周辺光量	95.19%
TV dist	-0.0263%

## ◆照明部

蛍光灯	15w 5本
光調整	可
光強度	(max) 1215Lx ~ (min) 749Lx
光分布	1.004%

◆露光タイマー 0.3~999.9Sec (0.1Sec)

◆電源 100V 3A 50/60Hz

◆外形寸法 610×610×1975mm

◆重量 約 80kg

◆動作環境 温度範囲 22±2°C

湿度範囲 50±10% 但し結露なきこと。

## 第9章 保証規定

### 保証期間その他

#### ①一般保証

検収後1ヶ年（稼働8時間/日として）または動作時間5000時間のいずれか短期の方を保証期間とします。装置の取り扱い、保守を正しくおこなっている状態で、故障または明らかな性能の劣化があった場合、無償にて修理、交換いたします。

また一般購入品および購入機器は各メーカーの保証範囲といたします。

#### ②特別保証

材料、製造上での不具合により発生した故障は1年間につき、原則として無償修理。但し天災および取り扱い不注意、仕様外の環境・使用条件、消耗により発生した事項はこの限りではありません。

技術的なお問合せ先は下記までお願いいたします

株式会社 ナノテック

〒 174-0041 東京都板橋区舟渡 3-5-8-201

電話 03-3960-3171 Facsimile 03-3960-3174

**<http://www.nanotech-inc.co.jp/>**

**[info@nanotech-inc.co.jp](mailto:info@nanotech-inc.co.jp)**