

取扱説明書
X線照射装置
MBR-1618R-BE

このたびはX線照射装置を御買い上げ頂き、誠にありがとうございます。
* この取扱説明書をよくお読みになり、正しくご使用ください。
* 本書は製品と一緒に大切に保管してください。

はしがき

このたびはX線照射装置を御買い上げ頂き、誠にありがとうございます。

本装置を安全に、また機能を正しく長く保つために、この取扱説明書をよくご覧になって装置の機能と動作および保守について十分のご理解をいただいたうえでご使用下さいますようお願いいたします。

この装置は、お使いになる方、ならびに装置の信頼性について十分考慮して製造してありますが、より安全にお使いいただくために特に次の事項をお守りください。

1. 使用者の機器の管理責任について

装置の使用・保守の管理責任は、使用者側にあります。

2. 改造禁止について

装置の改造は行わないでください。

装置を改造する場合は、当社または当社の指定する業者にご連絡ください。

3. 装置は十分な調整を行ってからお届けしておりますので、固定した調整部分には触れないでください。

4. 装置に異常が生じたときは、直ちに電源を切り、当社または当社の指定する業者にご連絡ください。

5. 免責事項について

以下に挙げる項目について当社では責任を負いかねますのでご了承ください。

1： 当社、または当社の指定した業者以外による据付、移設、改造、保守および修理に基づく故障・損傷。

2： 当社が納入した製品以外の他社製品が原因で当社の製品が受けた故障・損傷。

3： 当社指定の純正部品以外の補修部品の使用による改造、保守および修理に基づく故障・損傷。

4： この取扱説明書に記載されている注意事項や操作方法を守らなかった結果に基づく故障・損傷。

5： この取扱説明書に記載されている電源、設置環境など、本装置の使用条件を逸脱した周囲条件での使用。

6： 火災、地震、水害、落雷などの天災による故障・損傷。

7： 装置の受入時および定期的な消毒・滅菌に関しまして、非密閉構造のためゴム、プラスチック、金属部品に影響を与える下記の腐食性ガス、酸化・還元作用を持つ物質・薬剤、高温・高湿・蒸気、浸透性ガス使用による製品の劣化・故障・損傷。

(例) (a) 温度が40° Cを超える乾熱・蒸気またはガスによる滅菌

(b) 酸化エチレンガス滅菌

(c) ホルムアルデヒドガス・アンモニアの滅菌 ・ 中和ガスによる消毒

(d) 低温プラズマ滅菌 ・ オゾン滅菌または紫外線滅菌

(ただし、紫外線滅菌は、試料室内のみに行う場合は本項より除く。)

(e) 塩素系消毒薬・過酸化水素水等の酸化・還元・加水分解または蛋白質凝固性を持つ薬剤・強酸性水等による消毒

なお外装塗装面、表面が露出している部品に対する、消毒用エタノールまたはイソプロピルアルコールによる表面拭き取り消毒は可能です。

6. 装置の設置場所は以下に示す場所を避けてください。製品の劣化・故障・損傷に繋がります。

- ・ 周囲温度が5°C未満または+35°Cを超える場所
 - ・ 相対湿度が35～80%の範囲を超える場所
 - ・ 有害なガスにさらされる場所
 - ・ 過度に湿度の高い場所
 - ・ 湯気にさらされる場所
 - ・ 水滴がかかる場所
 - ・ ほこりまたは砂ぼこりの多い場所
 - ・ 過度に油蒸気の多い場所
 - ・ 塩分を含んだ空気にさらされる場所
 - ・ 揮発性のガスまたはほこりがある場所
 - ・ 過度の振動または衝撃を受ける場所
 - ・ 電源の電圧が異常に変動する場所
 - ・ 電源の電圧が負荷中、過度に降下する場所
 - ・ 直射日光にさらされる場所
7. 他社の機器と電氣的または機械的に接続する場合には、必ず当社または当社の指定する業者にご連絡ください。
8. 定期点検について
装置の性能をより長く保つため、また安全にご使用いただくためには予防保全が必要であり、そのためには定期的な保守点検が必要です。保守点検の項が記載されている場合には、その項目を参照して日常の点検ならびに定期点検を実施してください。
9. 耐用年数について
装置の耐用年数(自主基準)は指定された保守点検を実施した場合6年です。ただし、装置寿命は使用状態、整備状況により変わります。
10. 安全事項説明記録の記載・保管について
据付時または操作者の変更時に、設置業者などが保守管理責任者および操作者に対して取扱説明書の安全記載を説明し、その内容および保守管理責任者、操作者、説明者の氏名などを記録するための用紙です。付表2を(8)頁に記載してあります。これらの記録は機器が安全に使用されるための記録として使用されますので、記入にご協力をお願いします。これらの記録は複写等によって使用者および設置業者など双方が所持するものです。
11. 安全について
- (1) X線管装置のエージングおよび照射を行う際には、必ず試料室のドアを閉じてから行うようにしてください。
 - (2) 試料室のドアの変形などで隙間があるときは、装置を使用しないでください。X線被ばくのおそれがあります。
12. ICRP1990年勧告(Pub.60) 取り入れによる法令改正について
基発第253号(平成13年3月30日)労働安全衛生規則及び電離放射線障害防止規則の一部を改正する省令(平成13年厚生労働省令第42号。以下「改正省令」)が平成13年3月27日に公布され、平成13年4月1日から施行されております。
なお、本改正省令中に用語についての改正があり、下表のようになりましたので、お知らせ致します。

また、下表の中で「照射線量（率）」が「自由空気中の空気カーマ（率）」に改正されており、当社のX線照射装置もこれに従い、空気カーマと表記しております

13. 使用目的について

装置を照射実験以外の目的で使用しないでください。

(基発第253号 抜粋)

第2 用語の改正関係

1 改正の概要

従来用いられてきた線量等の用語について、次のとおり改正したこと。

改正前	改正後
組織線量当量	等価線量
実効線量当量	実効線量
線量当量（率）	線量 (1センチメートル線量当量（率）又は70マイクロメートル線量当量（率）を限定的に表す場合を除く。)
照射線量（率）	自由空気中の空気カーマ（率）
被ばく線量測定用具	放射線測定器
測定器	

2 電離則等で使用されている用語について

(12) 自由空気中の空気カーマ（率）(電離則第12条, 第13条, 第18条の4関係)

「カーマ」(kerma : Kinetic Energy Released per unit MAss) とは、ある物質1kg に非荷電電離性粒子（エックス線, ガンマ線, 中性子線）が照射されたときに、電離作用によって、その物質内に作られる荷電粒子（電子, プラスイオン）の運動エネルギーの合計であり、単位は「ジュール毎キログラム」、その別称は「グレイ」である。非荷電電離性粒子が照射される物質が空気の場合のカーマを「空気カーマ」という。なお、「自由空気」とは、壁等によって空気の運動が妨げられることのないような空間にある空気のことをいう。

今回の改正により「照射線量（率）(単位 クーロン毎キログラム)」を、国際的に用いられている「自由空気中の空気カーマ（率）」に改めることとなった。

両者は、「1グレイ=2.94 × 10⁻² クーロン毎キログラム」で換算できる。

補足

$$1 \text{ レントゲン(R)} = 2.58 \times 10^{-4} \text{ クーロン毎キログラム(C/kg)}$$

$$1 \text{ グレイ(Gy)} = 2.94 \times 10^{-2} \text{ クーロン毎キログラム(C/kg)}$$

レントゲンとグレイの関係

$$1 \text{ Gy} = 114.1 \text{ R}$$

$$1 \text{ R} = 8.76 \times 10^{-3} \text{ Gy}$$

装置を安全に正しく使用していただくために注意銘板を貼り付けています。
お使いになる前によくお読みください。

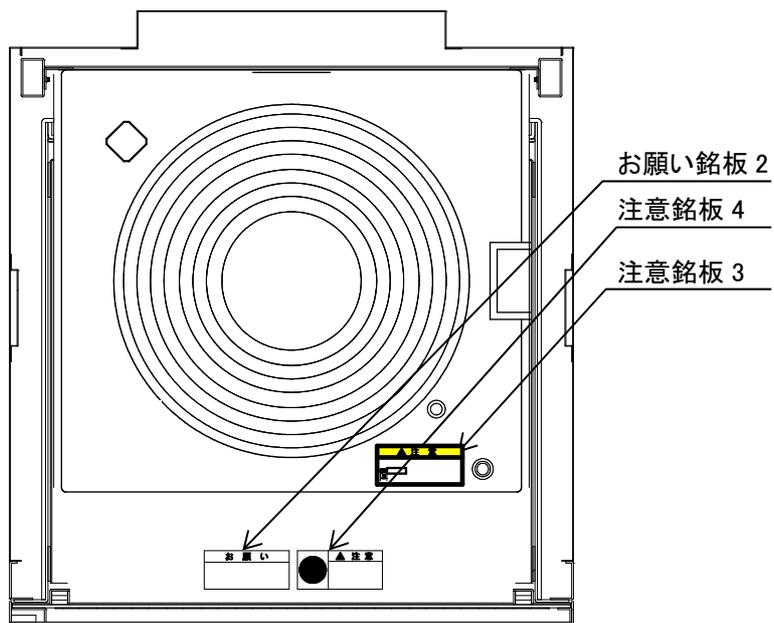
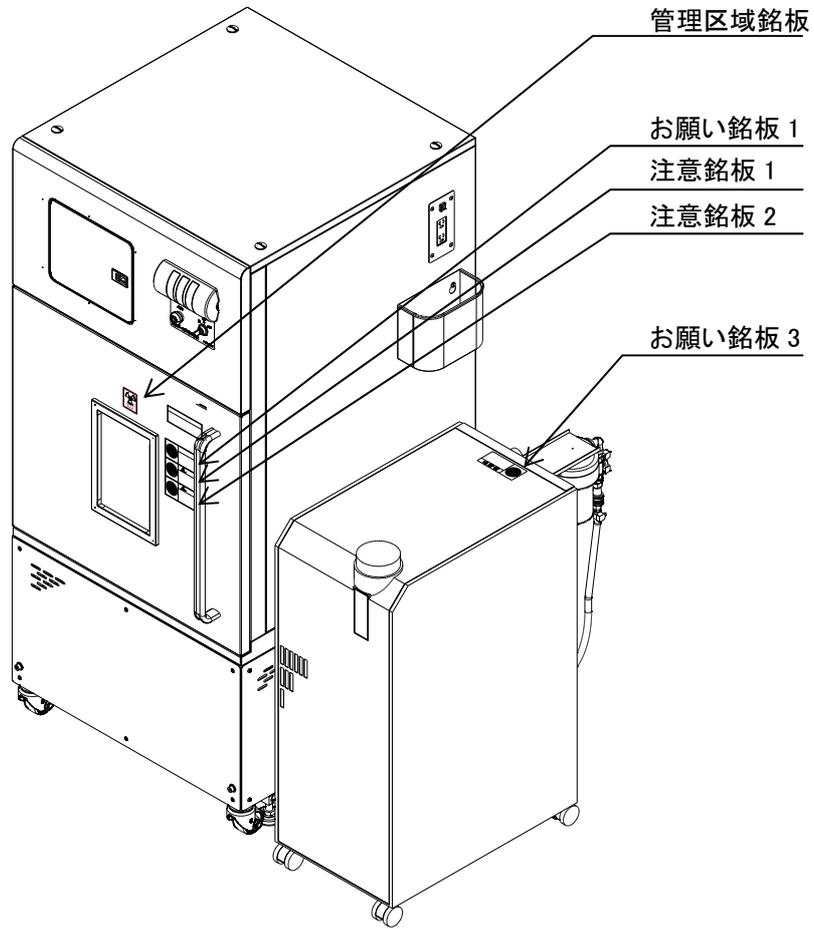




図 1-1 お願い銘板 1

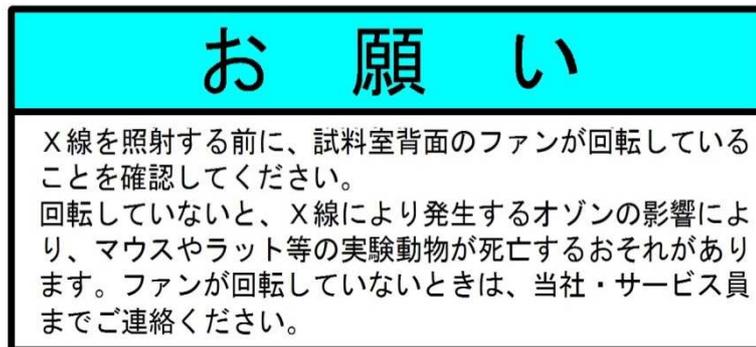


図 1-2 お願い銘板 2



図 1-3 お願い銘板 3



図 1-4 注意銘板 1



図 1-5 注意銘板 2

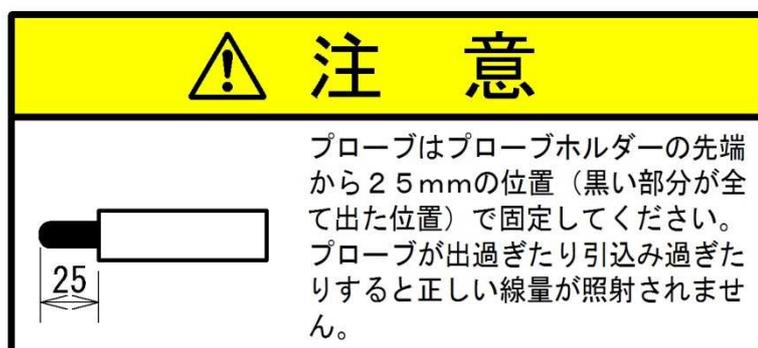


図 1-6 注意銘板 3



図 1-7 注意銘板 4

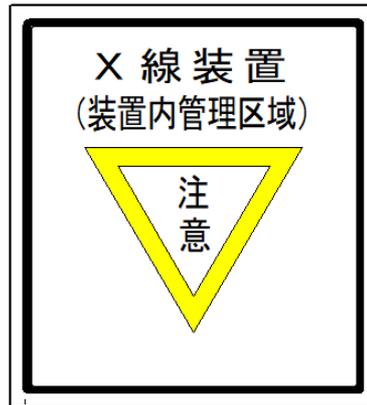


図 1-8 管理区域銘板

付表1 警告語の種類

日本語	英語	定義
危険	DANGER	もし避けなければ、死亡または重傷、機器の全損のような重大な財物の損壊および火災の発生につながると予想される <u>直接的な危険</u> に対して使用する。
警告	WARNING	もし避けなければ、死亡または重傷、機器の全損のような重大な財物の損壊および火災の発生につながると予想される <u>間接的（潜在的）な危険</u> に対して使用される。 間接的とは下記のような例をいう。 (例) "警告" 表示を無視してカバーを開けると高圧端子に触れ死亡する危険がある。
注意	CAUTION	もし避けなければ、軽傷または中程度の傷害、機器の部分的損壊およびコンピューターのデータの消滅を発生する可能性がある危険に対して使用される。
お願い	NOTICE	危険には関係しないが、操作、据付け、保守に関する重要な注意を行う場合に使用する。

付表2 安全事項説明記録の様式例

安全事項説明記録例

(機器構成の詳細は次頁に記入)

御得意名		電話番号		FAX番号	
所在地	〒	内線番号			
装置名		室名			
説明者所属		電話番号		FAX番号	

説明 年月日	安全事項説明内容(具体的に記入)	保守管理責任者		操作者 御名前	説明者	
		御名前	認印		名前	認印
	1. 取扱説明書の必読・保管方法の説明(表紙) 2. 始業・終業点検の必要性, 具体的点検方法の説明(P.72) 3. 定期点検の必要性, 必要な点検項目(P.2, P.72) 4. 装置の改造禁止との関係を説明(P.1)					

★この記録は重要でありますので保守管理責任者が当該機器の近くに保管してください。

★説明者の所属・電話番号が変更になった場合は説明者氏名の下にご記入ください。

用語の意味

* 印はJIS用語の抜粋による。

No	用語	意味
1	X線管装置	防護形管容器にX線管を封入したもの。
2	高電圧発生装置	X線を発生させるために高電圧を発生させる装置。
3	X線制御装置	X線を制御するために必要なすべての補助的機能を統合する電気器具を組み立てたもの。ただし、X線管回路部品は高電圧発生装置に含める。
4	X線制御装置操作用タブレット	X線を制御するために必要なすべての補助的機能を操作するための機器。
5	管電圧	X線照射中にX線管の両極端に加えられている電圧。波高値(kV)で示す。
6	管電流	X線照射中にX線管の陽極に衝突する電子ビームによって流れる電流。平均値(mA)で示す。
7	防爆形機器	可燃性または爆発性ガスの漏れるおそれのある部分から5～25cm範囲で使用できる機器。
8	環境条件	気(室)温, 相対湿度, 気圧。
9	取扱説明書	機器を安全に正しく使用するために、機器の操作、設置、組み立て、保管、保守および修理に関する事項、並びに機器の構成、原理および動作を理解させるために必要な事項を記載し、機器とともに使用者に提出しなければならない文章。
10	防護ボックス	X線が装置表面から5cmのところでは $1\mu\text{Sv} / \text{h}$ 以下の漏洩線量となっている遮へい構造の箱で筐体、試料室、遮へいカバー、外観カバーなどで構成される。
11	冷却装置	X線管を循環する油を空冷で冷やす装置。
12	線量計	X線の積算線量・線量率を計測する計測器。
13	空気カーマまたは空気カーマ率	自由空気中の空気カーマもしくは自由空気中の空気カーマ率を示す。 換算は $1\text{Gy}=2.94\times 10^{-2}\text{C/kg}$ である。 詳細についてはP(3)参照
14.	線量	自由空気中の空気カーマ、吸収線量、等価線量、実効線量、旧線量当量等を示す。 本取扱説明書中に記載の線量（設定線量、積算線量等含む）は、自由空気中の空気カーマを示す。

本文書に使用している単位は、新計量法に基づき、SI系を使用しておりますが参考値として { } 内に旧単位を記載しております。

この文書に含まれるコンテンツ(文章・画像・映像等の一切の情報)の著作権は当社に帰属します。許可なく複製、転用、販売、第三者への開示等の二次使用を禁止します。また、営利、非営利を問わず、コンテンツの流用を禁止します。

目次

第1章	使用目的, 特長および条件	12
1.1	使用目的	12
1.2	特長	12
1.3	使用環境条件	12
1.4	安全性	13
第2章	構成	14
2.1	装置の構成	14
第3章	各部の名称とはたらき	15
3.1	装置本体各部の名称	15
3.2	装置本体各部のはたらき	16
3.3	制御装置各部の名称	18
3.4	制御装置各部のはたらき	21
第4章	使用方法	22
4.1	起動する	22
4.2	エージング	24
4.3	メニュー画面	26
4.4	設定した線量や, 試験条件で X 線照射を行う	29
4.5	設定画面	55
4.6	照射履歴画面	57
4.7	エラーモニタ画面	59
4.8	エラーメッセージ内容	60
4.9	取扱説明書表示画面	60
4.10	プリセットされた条件の読み出し方法	61
4.11	停電から復帰して X 線照射を再開する	62
4.12	非常停止	63
4.13	電源を切る	63
4.14	電源投入用キーの保管について	64
4.15	マウスステージの取り扱いについて	65
4.16	X 線フィルタについて	66
第5章	エラー・警告	67
5.1	エラーメッセージウィンドウ	67
5.2	エラー確認方法	67
第6章	組み合わせ使用上の注意	68
第7章	保守点検	69
7.1	日常点検	69
7.2	長時間保存後の点検	69
7.3	定期点検	69
7.4	線量計の校正	69
第8章	修理	70
8.1	修理に関する責任	70
8.2	修理の依頼	70
第9章	保証	71
第10章	各部の仕様	72
付録 1	外形寸法図	75
付録 2	X 線により発生するオゾンについて	76
付録 3	製品廃棄時「マニフェスト」用 情報提供資料	78

第1章 使用目的, 特長および条件

1.1 使用目的

この装置は主に、培養細胞、微生物、マウス、ラットなどを用いた実験に際し、X線照射を行うことを目的とした装置です。管電圧(35～160kV)、管電流(1～30mA)、照射時間または照射線量を設定してX線照射を行います。

1.2 特長

- (1) 試料台を回転させることで、照射線量の均一化が図られています。
- (2) 装置の休止時間に応じて適切なエージング(ウォーミングアップ)を自動計算して行います。
- (3) タッチパネル操作により容易に条件設定・X線照射を行えます。
- (4) 手動によるX線の照射/停止の他に、設定した時間または照射線量でX線を停止します。
- (5) 設定した空気カーマに到達するとX線照射を自動的に遮断することができます。また、プローブ位置と被照射体位置の空気カーマ率を計測することにより、自動で被照射体位置の空気カーマを換算します。
- (6) X線照射中に停電した場合、電源再投入後継続して照射することができます。
- (7) X線照射完了時に、このときのX線照射条件を50件まで履歴として保存し、これを呼び出すことができます。
- (8) プリセットや履歴から照射条件を呼び出すことで管電圧・管電流・フィルタ種類・照射時間を自動入力します。このとき、フィルタは設定されたフィルタが取り付けられるまでX線照射されないようにインターロックを設けてあります。
- (9) インターロック機能によりX線照射中は防護ボックスの扉がロックされます。また、扉が開いた状態ではX線照射が行えないようになっています。
- (10) 外部漏れ線量率は、 $1\mu\text{Sv/h}$ 以下(装置表面から5cmの位置)となっております。
- (11) X線管装置の冷却装置は循環水冷式となっておりますので、給排水設備が不要です。

1.3 使用環境条件

装置を安全に、正しく作動させるために、次の環境条件をお守りください。

なお、長期間運転しない場合には、特に通気に注意してください。

1.3.1 電源条件

- (1) 電源電圧 AC200V \pm 10%
- (2) 相数 単相
- (3) 周波数 50/60Hz
- (4) 電源容量 6 kVA

1.3.2 接地

D種接地工事(旧第三種接地工事)(接地抵抗100Ω以下)が必要です。

1.3.3 環境条件

装置を安全に、正しく作動させるためには、次の環境条件をお守りください。なお、長期間運転しない場合には、特に通気に注意してください。

この装置の冷却装置は、空冷冷凍式のため最大2kWの熱が放出されますので換気の良い所に設置するようにしてください。

また、室温が35° C以上になりますとX線管装置の循環液の温度が上昇し、X線管装置の寿命に支障をきたします。室温が35° Cを越える場合は空調設備を設け、35° C以下となるようにしてください。

- (1) 周囲温度 5 ~ 35° C以内
- (2) 相対湿度 35 ~ 80% (ただし、結露しないこと。)

この範囲外で使用すると、X線出力が規定値から外れることがあります。

1.4 安全性

装置を正しく安全に動作させるため次の条件をお守りください。

- (1) この装置は防水型ではありませんので、水やその他の液体が装置にかからないようにご注意ください。
- (2) この装置は防爆型ではありませんので、可燃性雰囲気の中では使用しないでください。

第2章 構成

2.1 装置の構成

No	<品名>	<型式>	<数量>
(1)	X線管装置	MIR-160/12	1台
(2)	防護ボックス	MI-RC-1618RBE	1台
(3)	高電圧発生装置	XRVI60N3000	1台
(4)	高電圧ケーブル	N3/160-R24RA-R24RA-3M	1本 (3.0m)
(5)	キグバン	KIGUBAN-1618RBE	1式
(6)	冷却装置	RKS1502J-MV-00000	1台
(7)	線量計	EMF511	1台
(8)	線量計プローブ	TN31013	1台

第3章 各部の名称とはたらき

3.1 装置本体各部の名称

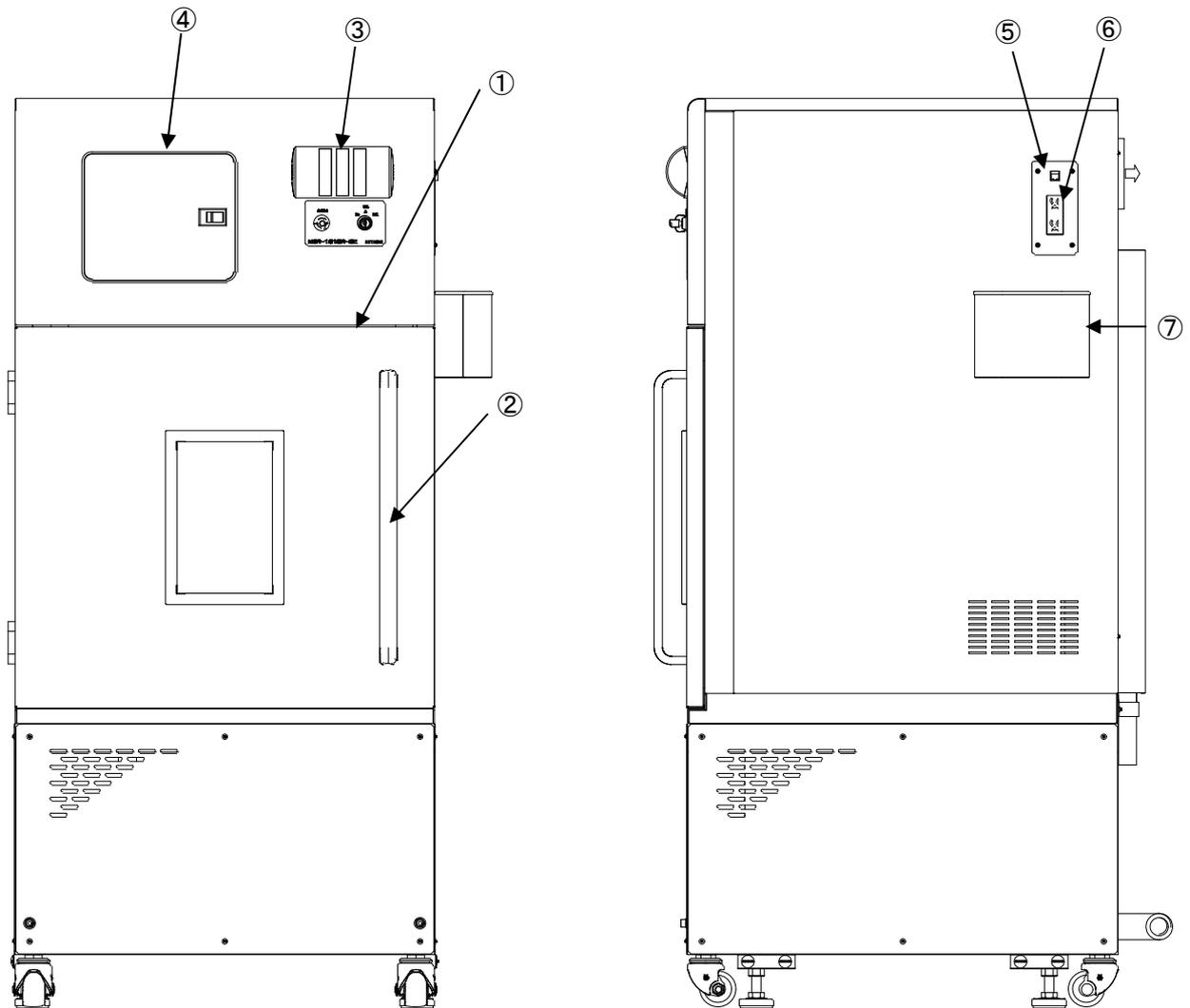
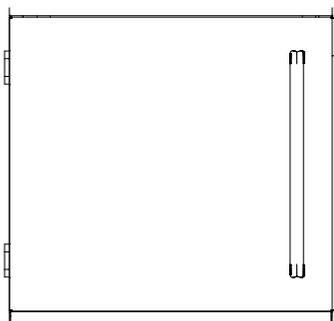


図 3-1-1 装置本体外観図

- | | |
|-----------|-------------------|
| ① 試料室ドア | ⑤ LANコネクタ差込口 |
| ② 開閉用取っ手 | ⑥ コンセント差込口 |
| ③ 状態表示三色灯 | ⑦ 無線LANルータ設置用ポケット |
| ④ フィルター入れ | |

3.2 装置本体各部のはたらき

① 試料室ドア



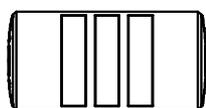
- ・ X線を遮へいするために内側には鉛が貼られています。
- ・ このドアを開けると、内部には試料を載せるターンテーブルが収納されています。

② 開閉用取っ手



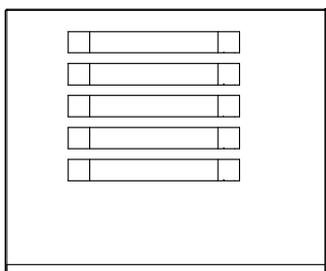
- ・ この取っ手により試料室ドアを開閉します。

③ 状態表示三色表示灯



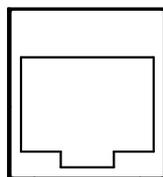
- ・ 左から緑, 黄, 赤の状態表示三色灯です。
- ・ 緑色灯は, 電源ON時に点灯します。(薄緑色) 照射準備が整うと, 緑色に点灯します。
- ・ 黄色灯は, X線照射中に点灯します。
- ・ 赤色灯は, エラー発生時に点灯します。

④ フィルター入れ



- ・ ここにフィルターを収納できます。(電動フィルタの場合は使用しません。)

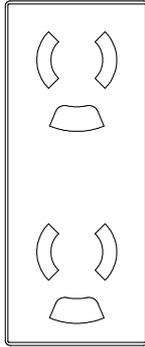
⑤ LANコネクタ差込口



- ・ ここに, 無線LANルータと接続させるLANコネクタを挿し込みます。

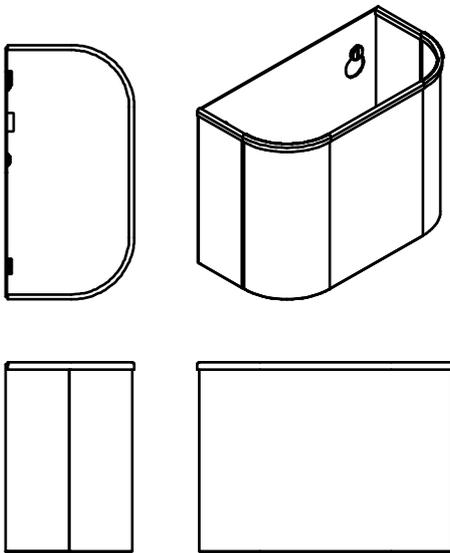
IPアドレス: 192.168.10.5

⑥ コンセント差込口



- ここに、無線LANルータの電源コンセントを挿し込みます。1つは予備用電源コンセントです。

⑦ 無線LANルータ設置用ポケット



- ここに、無線LANルータを設置します。

3.3 制御装置各部の名称

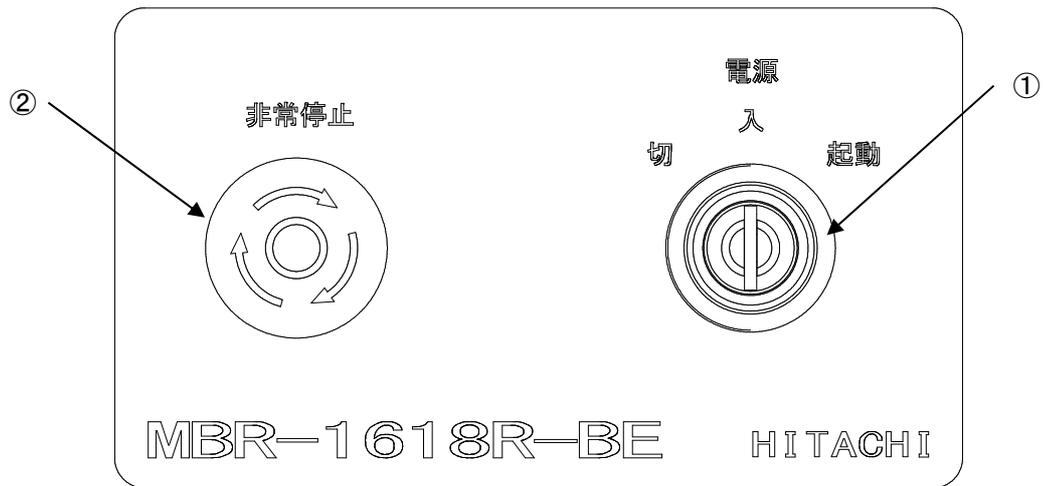


図 3-2 制御装置操作部

- ① 電源投入用キースイッチ
- ② 非常停止スイッチ



図 3-3-1 制御装置操作用タブレット
(Lenovo YOGA Tab 3 10)

Lenovo は、Lenovo Corporation の登録商標です。

- ① マイクフォン・イヤホン端子
- ② キックスタンドポップアウトボタン
- ③ 180度回転カメラ(800万画素)
- ④ パワーボタン
- ⑤ Micro USBポート
- ⑥ ボリュームボタン

※:制御装置操作用タブレットは市販品の為、予告無しに仕様が変更となる場合があります。

《Lenovo YOGA Tab 3 10 Quick Start ガイドから抜粋》

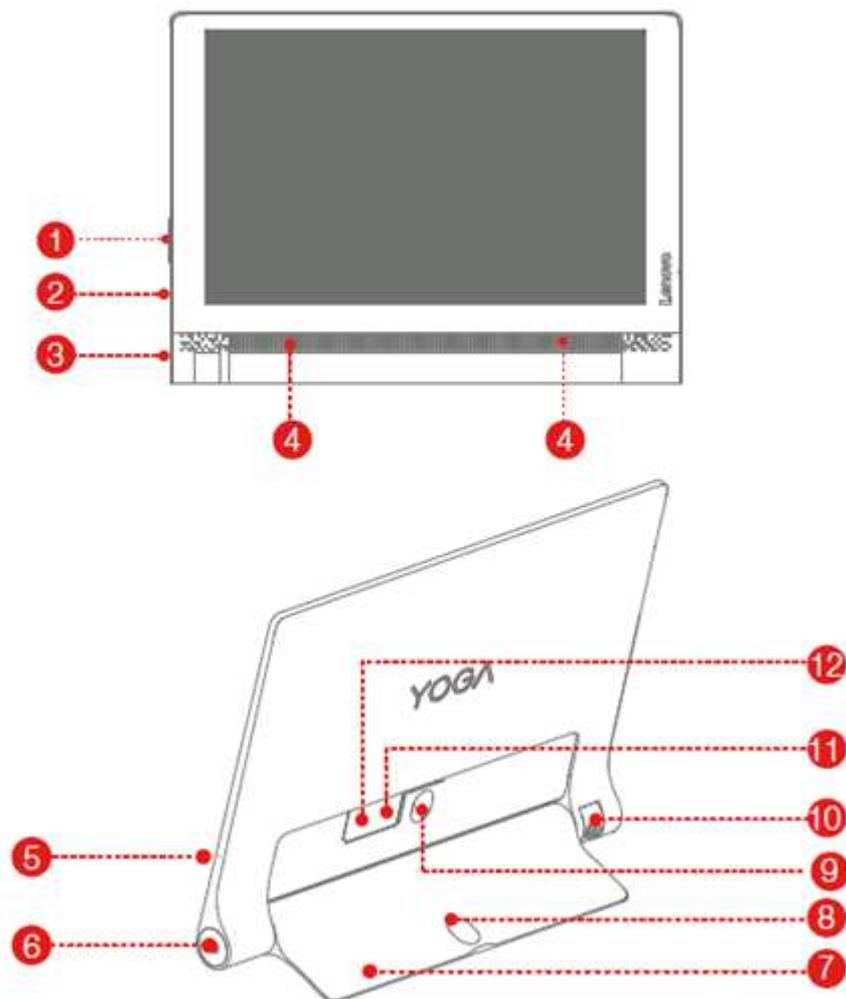


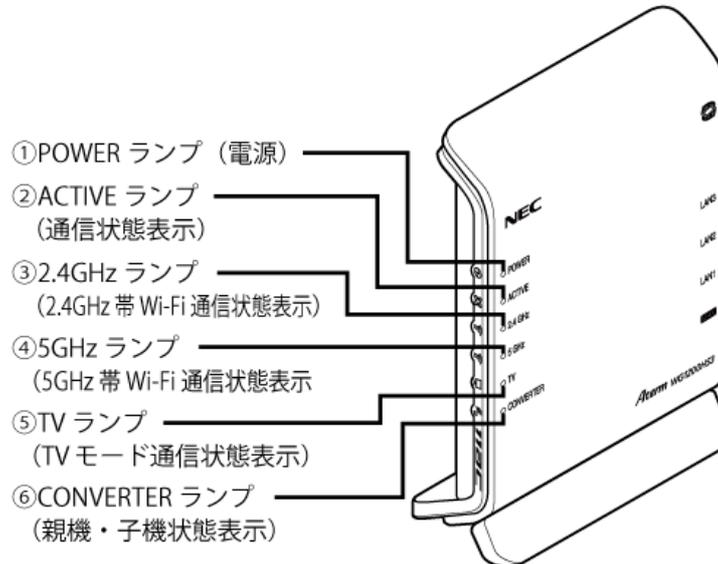
図 3-3-2 制御装置操作作用タブレット

- | | | |
|-----------|---------------------|-------------------------|
| ① 音量ボタン | ② マイクロ USB
コネクター | ③ オン/オフ・ボタン |
| ④ スピーカー | ⑤ マイク | ⑥ イヤホン端子 |
| ⑦ キックスタンド | ⑧ 吊り下げモード穴 | ⑨ キックスタンド・
リリース・ボタン |
| ⑩ 回転式カメラ | ⑪ microSD カードスロット | ⑫ *マイクロ SIM カード
スロット |

《NEC Aterm WG1200HS3 ユーザーズマニュアルから抜粋》

Aterm は、日本電気株式会社の登録商標です。

※:無線 LAN ルーターは市販品の為、予告無しに仕様が変更となる場合があります。



※ 本商品の電源を入れると、いったん側面 (表) のすべてのランプが緑点灯します。

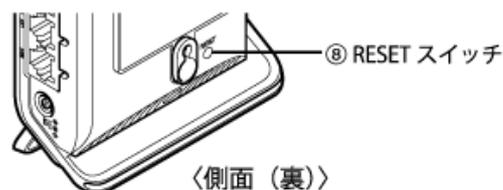
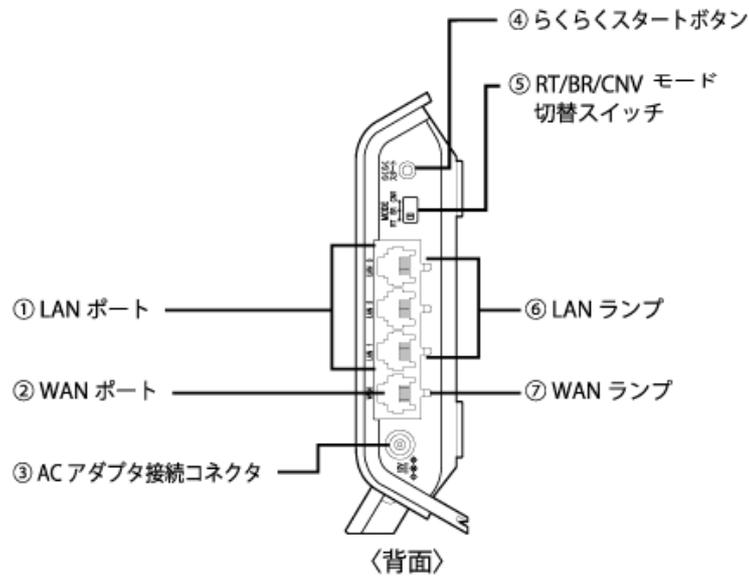
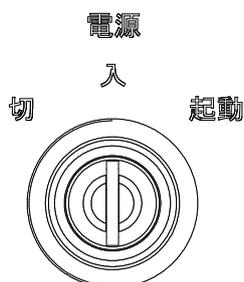


図 3-3-3 無線 LAN ルーター (NEC Aterm WG1200HS3)

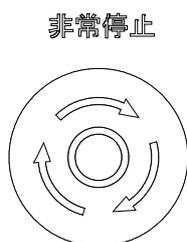
3.4 制御装置各部のはたらき

① 電源投入用キースイッチ



- ・ この電源投入用キースイッチで電源の入/切の操作をします。
- ・ 電源投入用スイッチにキーを差し込み、時計方向に回して「起動」の位置にすると装置に電源が供給されます。
- ・ 電源投入用キースイッチは自動的に「入」位置に戻ります。
- ・ 電源投入用キースイッチが「入」の位置では、キーを引き抜くことはできません。「切」の位置にすると、キーを引き抜くことができます。
- ・ キーを反時計方向に回して「切」の位置にすると、電源は遮断されます。

② 非常停止スイッチ



- ・ このスイッチを押下することで非常時に電源を遮断します。
このスイッチを押下後、スイッチを右に回すことで非常停止を解除することができます。

③ 制御装置操作作用タブレット



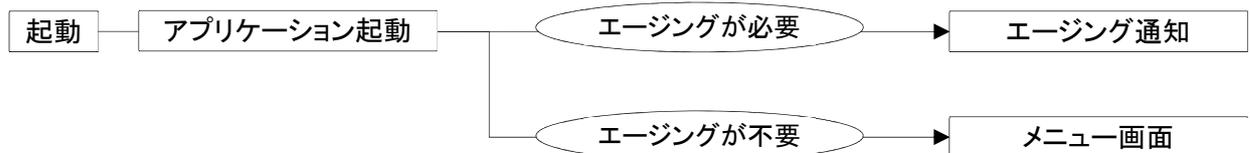
- ・ 制御装置操作作用タブレットは、スイッチと表示器、表示灯が一体となったタッチ式表示機器です。各画面のスイッチをタッチすることにより、装置を制御します。

第4章 使用方法

4.1 起動する

手順	操 作 器 操 作 ボ タ ン	操 作
1		分電盤のブレーカーなどを「入」にします。
2		装置本体の制御装置部にある電源投入用キースイッチを「起動」の位置まで回します (手を放すと「入」の位置に戻ります)。 装置本体の制御装置部にある三色表示灯の薄緑色が点灯します。
3	 パワーボタン	制御装置操作作用タブレットのパワーボタンを3秒以上長押しし、電源を入れます。
		制御装置操作作用タブレットの起動画面から、  」をタッチします。 ブラウザが起動した後「  」をタッチします。

<電源投入時の表示画面推移>



4.1.1 制御装置操作用タブレット起動画面

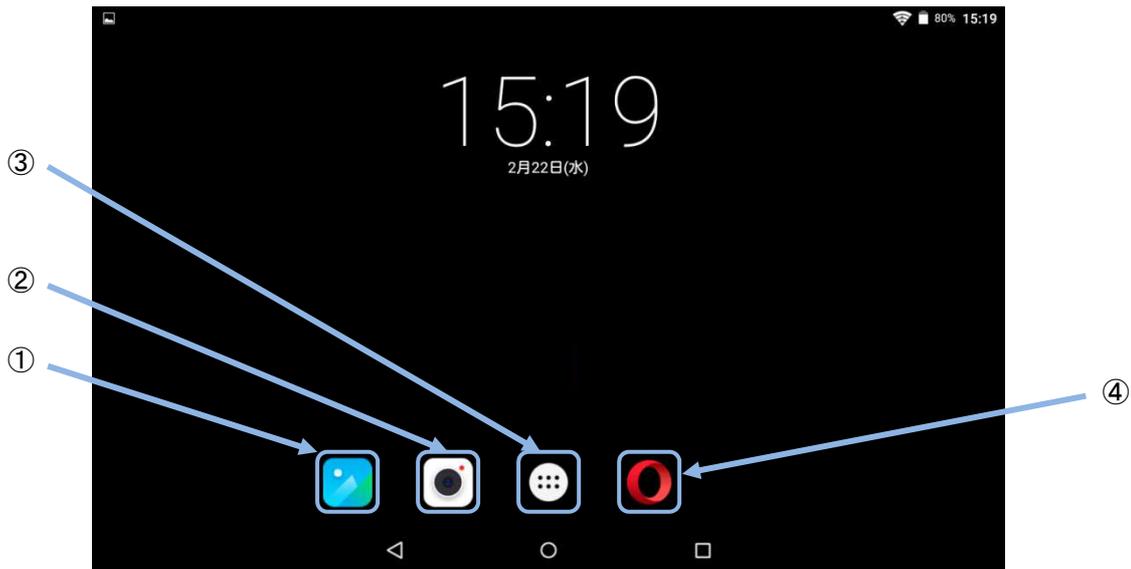


図 4-1 制御装置操作用タブレット起動画面

①	アルバムアイコン	タッチすると撮影した写真のアルバムが開きます。
②	カメラアプリケーションアイコン	タッチするとカメラアプリケーションが起動します。
③	メニューアイコン	タッチするとメニュー画面が開きます。
④	インターネット接続用アプリケーションアイコン	「Opera」アイコンです。 タッチするとブラウザが起動しMBRの操作を行います。

※: Opera は、Opera Software ASA の商標または登録商標です。

注意

1. 制御装置操作用タブレットの充電はこまめに行って、フル充電状態での使用を心掛けてください。
2. 制御装置操作用タブレットの充電が「15%」以下になった場合、速やかに充電を行ってください。
3. 制御装置操作用タブレットと無線LANルーターとの通信距離は、同一室内で約20m以下です。
ただし、通信距離は設置場所の条件によって影響を受けます。
4. 制御装置操作用タブレットを持って、照射試験場所からなるべく離れないでください。
5. 照射試験中において、X線照射中に制御装置操作用タブレットの電源が切れた場合
(制御装置操作用タブレットの充電切れや、P72の「4.12 電源を切る」項(1)～(2)の作業を行った場合)、X線照射試験は継続されます。
停止したい場合は、電源投入用キースイッチを「切」の位置まで反時計方向に回し、装置電源を切ってください。
その後、P.24の「4.1 起動する」項を参照の上、装置を再起動して照射試験を続けてください。
(制御装置操作用タブレットの充電を確認)

4.2 エージング

装置を使用しなかった時間が規定の時間を超えた時、電源投入時に通知が表示されます。そこからエージング画面に移行します。エージングが終了しましたら、メニュー画面に移行してください。

4.2.1 エージング画面



図 4-2 エージング開始画面



図 4-3 エージング中画面

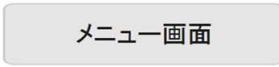
①	エージング開始ボタン	タッチするとエージングを開始します。
②	エージング残り時間表示	エージングの残り時間を表示します。
③	エージング進行度表示グラフ	エージングの進行度合いをグラフにて表示します。
④	エージング停止ボタン	エージングを停止します。中断した場合は次回起動時に再度エージングをする必要があります。



図 4-4 エージング終了画面

⑤	メニュー画面推移ボタン	タッチするとメニュー画面に移行します。
⑥	X線照射状態表示画面	現在のX線照射状態を表示します。

4.2.2 エージング方法

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
1	 扉を閉じてください	試料室のドアを閉じます。ドアが開いていると、エージング開始ボタンが非点灯となり、エラーメッセージ「Door Open」が表示されます。
2	 開始	[開始]ボタンをタッチします。
3	 メニュー画面	エージング完了後、[MENU]ボタンをタッチし、メニュー画面に推移します。

参 照

- 1) エージングが終了すると終了ブザーが約5秒間鳴り、エージング終了画面を表示します。
- 2) エージング中は、ドアにインターロック機能によりロックが掛かります。

<エージング時間>

X線管装置未使用期間	エージング時間
12時間以下	不要
12時間～7日	20分
7日以上使用しなかった場合	60分

4.3 メニュー画面

メニュー画面上に下図の様な通知ウィンドウが表示される場合があります。

この通知ウィンドウが表示された場合は、弊社サービスまでご連絡してください。

(設置時に保守期限として、以下3点を設定してあります。)

「閉じる」ボタンをタッチし通知ウィンドウを閉じてください。

《通知ウィンドウ1》

高圧ケーブルメンテナンス通知
高圧ケーブルのメンテナンス時期です。弊社サービスへ連絡しメンテナンスを行なってください。これを怠るとX線管の寿命を縮める恐れがあります。
閉じる

設置してから365日後に通知

《通知ウィンドウ2》

冷却水交換通知
冷却水の交換時期です。弊社サービスへ連絡し冷却水を交換してください。交換を怠ると装置の寿命を縮めます。
閉じる

設置してから365日後に通知

《通知ウィンドウ3》

冷却器点検通知
冷却器の点検時期です。装置周辺に水漏れはありませんか？冷却器から異音がありませんか？
異常なし 液漏れあり 異音あり
その他の異常あり

設置してから90日後に通知

操 作 ボ タ ン	操 作
異常なし	タッチすると、ウィンドウが閉じます。
液漏れあり 異音あり その他の異常あり	<p>タッチすると、以下のウィンドウに移行します。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>冷却器に異常がある場合は弊社サービスまでご連絡ください</p> <p style="text-align: center;">異常なし 異常あり</p> </div> <p>「異常なし」「異常あり」どちらのボタンをタッチしても、ウィンドウが閉じます。</p> <p>そのまま運用はできますが、異常があった場合は速やかに弊社サービスまでご連絡ください。</p>

《通知ウィンドウ4》

フィルター清掃通知

冷却器のエアフィルター交換時期です。エアフィルターを取り外して清掃してください。

清掃しました
閉じる

1 か月毎に通知

この通知が表示されたら下図のようにフィルターを外し、外したフィルターをブラシや掃除機等を使用して埃を取り除いてください。

1. 本体表面の汚れは、中性洗剤を使用してふき取る。

2. 凝縮器用フィルタ清掃

(1) フィルタの取り外し方法

- ① 製品の前下板のキャビネットを外す。
(上にずらし手前に引くと外れます。)
- ② フィルタを上へ引き抜く。



4.3.1 メニュー画面

照射方法や、各種設定/照射履歴/エラー履歴等を選択するための画面です。

MBR-1618R-BE

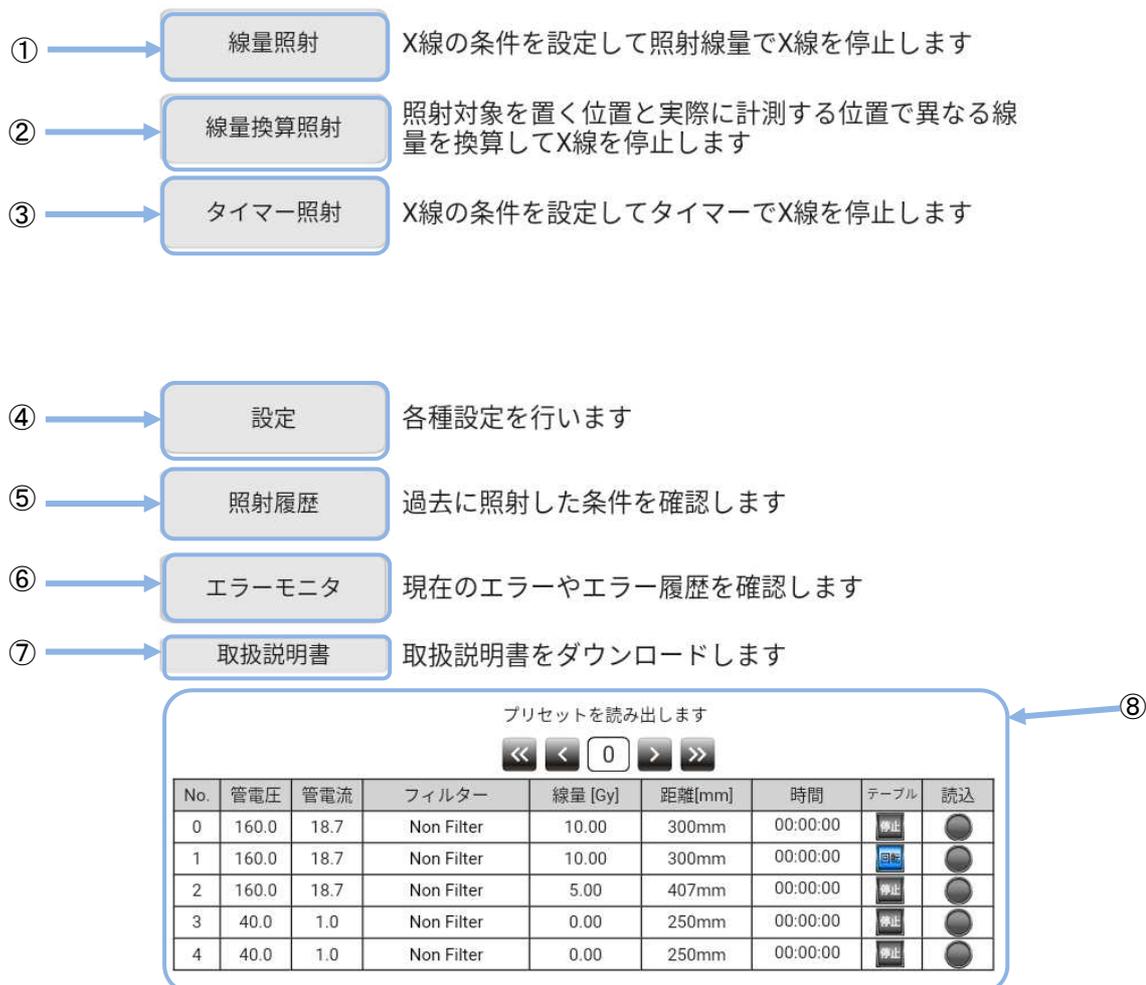


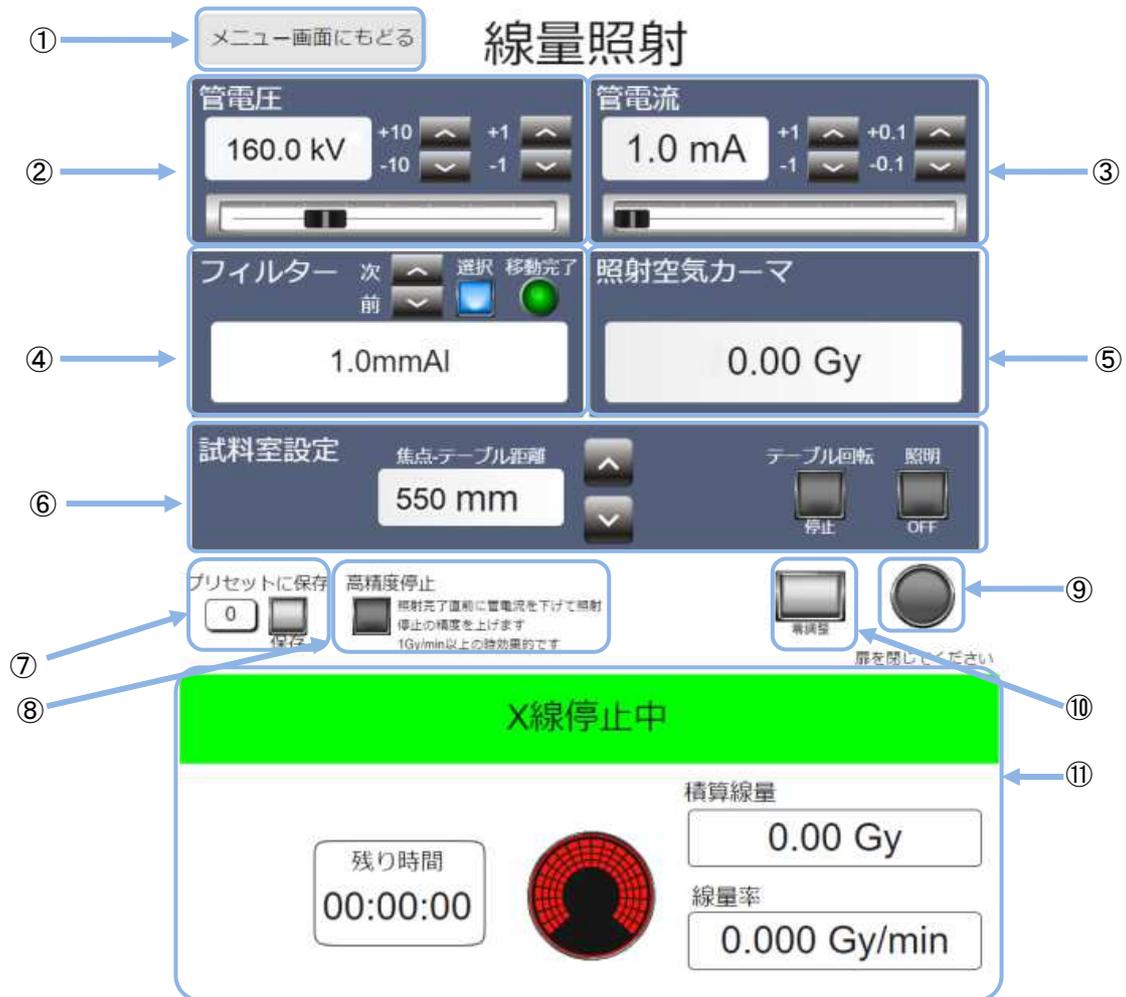
図 4-6 メニュー画面

①	線量照射試験ボタン	線量照射試験に必要な条件設定を行い、照射することができます。
②	線量換算照射試験ボタン	線量換算照射試験に必要な条件設定を行い、照射することができます。
③	タイマー照射試験ボタン	タイマー照射試験に必要な条件設定を行い、照射することができます。
④	設定ボタン	時刻設定や、気温/気圧等の設定を行います。
⑤	照射履歴ボタン	過去に行った、照射試験の日時や照射条件等を表示します。
⑥	エラーモニタボタン	現在、装置に起こっているエラー内容や、過去のエラー内容の履歴を表示します。
⑦	取扱説明書ボタン	本照射装置の取扱説明書を表示します。
⑧	プリセット読み出し設定	プリセットされた照射試験条件を読み出し、自動でフィルタを切り替えます。

4.4 設定した線量や、試験条件で X 線照射を行う

照射する線量や試験条件を設定してX線照射を行います。

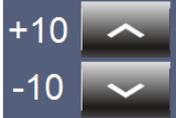
4.4.1 線量照射試験

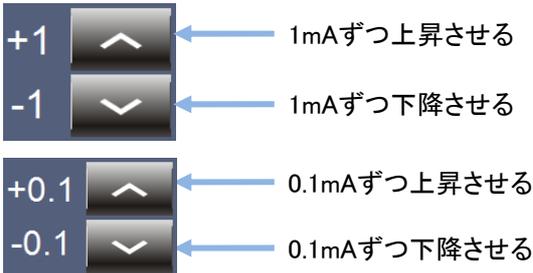


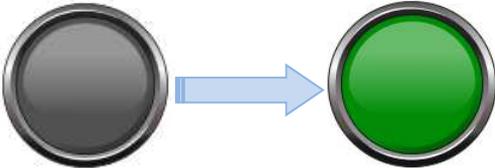
①	メニュー画面に戻るボタン	メニュー画面に推移します。
②	管電圧設定表示	管電圧を設定します。
③	管電流設定表示	管電流を設定します。
④	フィルタ設定表示	フィルタを設定します。フィルタは自動で切替わります。
⑤	照射空気カーマ設定表示	照射する照射空気カーマを設定します。
⑥	試料室内設定	テーブルの高さ調整や室内灯のON/OFF, ターンテーブルの設定を行います。
⑦	プリセット保存	設定した照射条件等をプリセットに保存します。(最大50件まで)
⑧	高精度停止ボタン	照射完了直前に管電流を下げて照射停止の精度を上げます。 1Gy/min以上の時効果的です。
⑨	X線照射ボタン	設定した条件で、X線を照射します。
⑩	零調整ボタン	線量計をより正確に利用するために零調整を行います。 X線を照射する前に行なって下さい。
⑪	X線照射状態表示画面	X線照射中に計測した線量や、残り時間を表示します。

4.4.1.1 線量照射試験方法

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
1		<p>フィルタをセットします。</p> <p>① 「次/前」ボタンでフィルタを変更します。</p> <p>② 「選択」ボタンでフィルタを設定します。電動フィルタによりフィルタが自動で切り替わります。</p> <p>③ 「移動完了」ランプが点灯します。</p>
2	<p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p>	<p>管電圧の入力方法</p> <p>① 数値が表示されている部分をタッチする。</p> <p>② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。</p>  <p>③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。</p> 

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
2	<p>④ </p> <p>⑤  スライドボタン</p>	<p>④ キーボード入力ではなく、矢印ボタンで数値を設定する場合</p> <p> ← 10kVずつ上昇させる ← 10kVずつ下降させる</p> <p> ← 1kVずつ上昇させる ← 1kVずつ下降させる</p> <p>⑤ スライダーで設定する場合 35kV, 40kV~160kVまでは20kVステップでスライドします。</p> <p>35kV :  (スライドボタンを一番左まで持っていくと35kVになります。 スライドボタンを離すと、40kVと同じ位置に戻ります。)</p> <p>40kV :  60kV :  80kV :  100kV :  120kV :  140kV :  160kV : </p>
3	<p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p>	<p>管電流の入力方法</p> <p>① 数値が表示されている部分をタッチする。</p> <p>② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。</p> <p></p> <p>③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。</p> <p></p>

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
3	<p>④</p>  <p>⑤</p> <p>スライドボタン</p> 	<p>④ キーボード入力ではなく、矢印ボタンで数値を設定する場合</p>  <p>⑤ スライドバーで設定する場合 1~30mAまで0.1mAステップでスライドします。 ただし、最大3000W以下になるように管電圧は自動で調節されます。</p>
4	  	<p>上下ボタンでテーブル高さを設定します。 表示はX線焦点からテーブル面までの距離です。</p> <p>X線照射中にテーブルを回転させるかを設定します。 ボタンが点灯状態だとテーブルは回転します。</p> <p>試料室の室内灯のON/OFFスイッチです。</p>

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
5	<p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p>	<p>照射空気カーマの入力方法</p> <p>① 数値が表示されている部分をタッチする。</p> <p>② キーボードが表示されるので、「123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。</p>  <p>③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。</p> 
6	<p>高精度停止</p> <p> 照射完了直前に管電流を下げて照射停止の精度を上げます 1Gy/min以上の特効薬的効果です</p>	<p>必要に応じて「高精度停止」ボタンをタッチし、高精度停止機能を有効にします。高精度停止は照射完了直前に管電流の調節を行います。1Gy/min以上の場合に効果的です。</p>
7	 <p>零調整</p>	<p>線量計の零調整を行います。零調整中は黄色に点灯します。</p> <p>[零調整]ボタンをタッチします。</p> <p>線量計零調整ボタンが点灯します。このときX線照射は行えません。</p> <p>「零調整中」の表示が消灯で終了（約1分）</p>
8		<p>照射空気カーマの設定がされると、X線照射ボタンが以下の様になります。</p>  <p>表示が緑に変わったら[開始]ボタンをタッチします。</p>

4.4.1.2 線量照射試験中画面

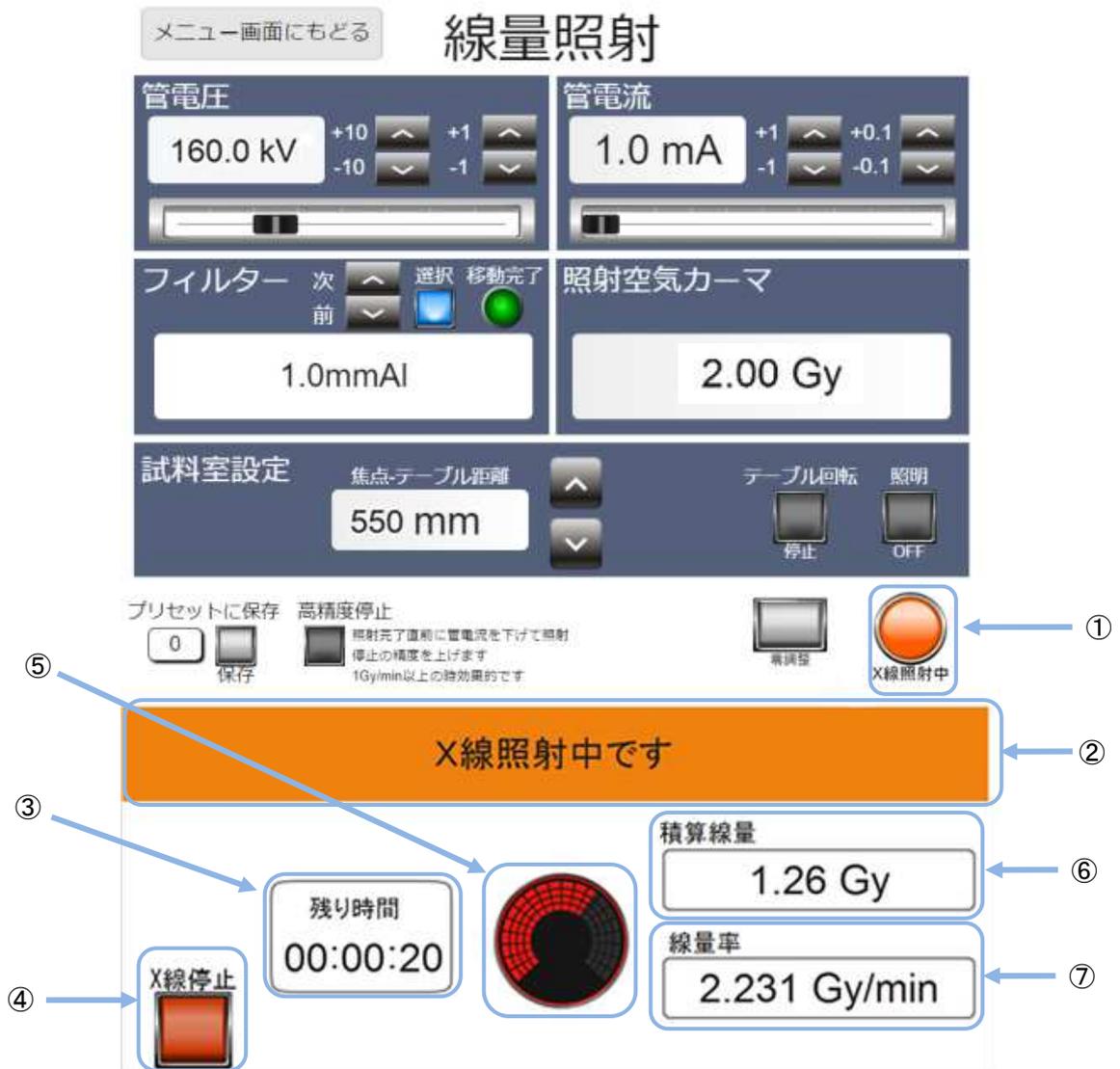


図 4-8 線量照射試験中画面

①	X線照射中ボタン	X線が照射中であることを示しています。
②	X線照射中表示バー	
③	残り時間表示欄	X線照射する残時間を表示します。
④	X線停止ボタン	X線照射を停止します。
⑤	X線照射進行度グラフ	X線照射の進行度合いを表示します。
⑥	積算線量表示欄	現在の積算線量を表示します。
⑦	線量率表示欄	現在の線量率を表示します。

4.4.1.3 線量照射試験終了画面

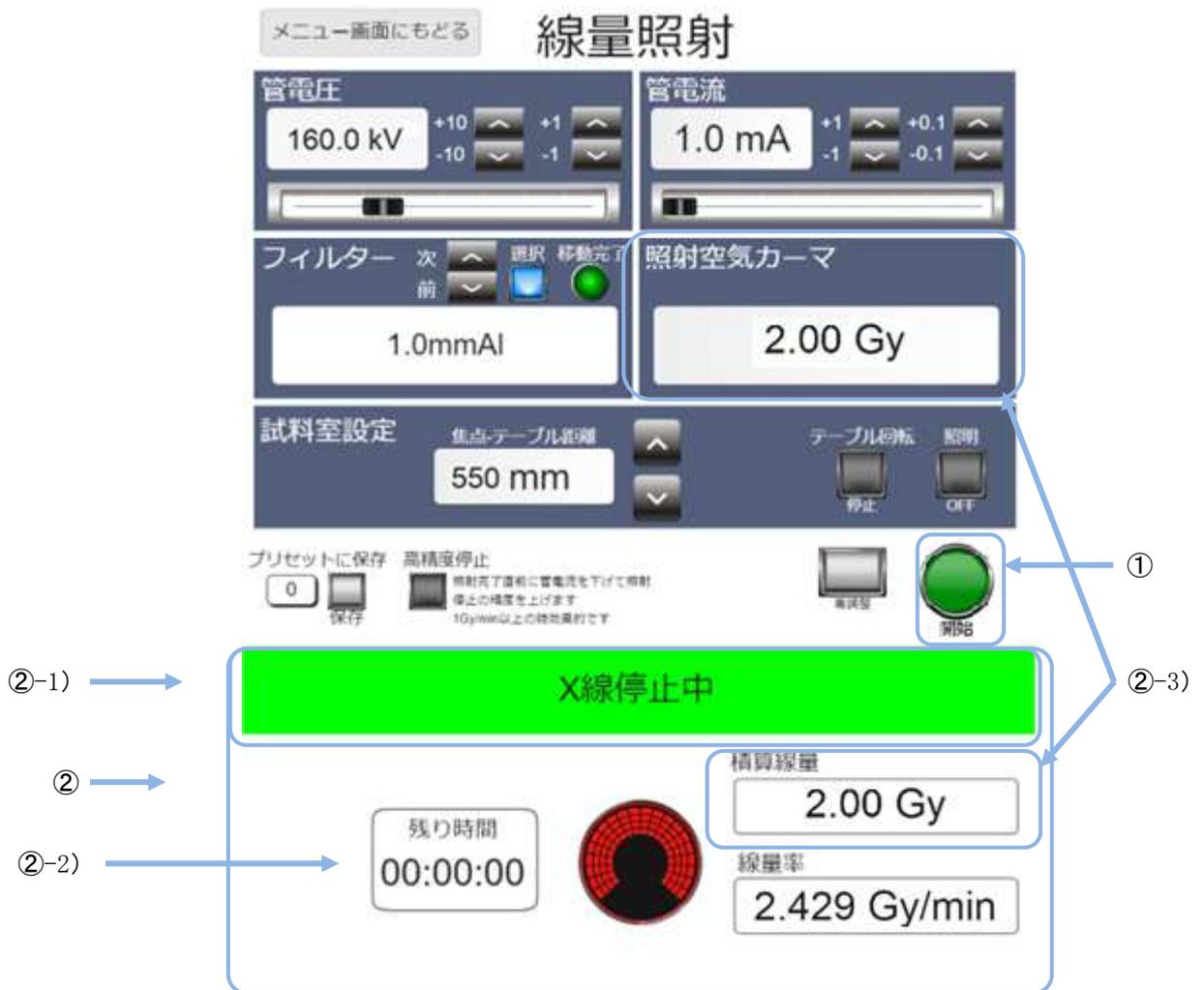


図 4-9 線量照射試験終了画面

※: 終了時の確認事項

- ① X線照射ボタン①が、「赤色点灯」から「緑色点灯」に変わっていること。
- ② X線照射状態表示画面において、以下の事項を確認。
 - 1) X線照射状態表示バーが、「X線停止中」になっていること。
 - 2) 残り時間表示欄が、「00:00:00」になっていること。
 - 3) 積算線量が、照射空気カーマで設定した数字と合致していること。
※線量率が高いと多少の誤差を含みます。

4.4.1.4 プリセット保存方法

線量照射試験で設定したプリセットに保存することができます。(0~49の最大50件まで)

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
1	① プリセットに保存  ②  ③ 	プリセット番号の入力方法 ① 値が表示されている部分をタッチする。 ② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。  ③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。(0~49) 
2	プリセットに保存  保存	「保存」ボタンをタッチする。  →  保存 保存しました

※:プリセット保存時の確認事項

「4.9 プリセットされた条件の読み出し方法」を参照の上、プリセットに保存されていることを確認してください。

4.4.2 線量換算照射試験

線量換算照射

① → メニュー画面にもどる

② → **管電圧**
160.0 kV

④ → **フィルター**
1.0mmAl

⑥ → **試料室設定**
0 mm

管電流
1.0 mA

③ → **照射空気カーマ**
0.00 Gy

⑤ → **照射空気カーマ**
0.00 Gy

⑧ → **照射空気カーマ**
0.00 Gy

⑦ →

照射対象を置く位置の線量率を計測します
マウスケージを使用する場合はマウスケージにプローブを入れます

線量計のゼロ調整をしていない場合は先にゼロ調整をします

⑨ → 測定 照射空気カーマを入力してください

線量率が安定したら自動で停止します
1分経過すると自動で停止します
安定しない場合はプローブの位置を変更してください

0.000 Gy/min

プローブを計測する場所に設置して線量率を計測します
マウスケージがプローブの影にならないようにします
プローブはX線照射範囲から外れないようにします

⑨ → 測定 照射空気カーマを入力してください

線量率が安定したら自動で停止します
1分経過すると自動で停止します
安定しない場合はプローブの位置を変更してください

0.000 Gy/min

照射対象を設置してX線照射を開始します

⑩ → 測定 照射空気カーマを入力してください

⑨ → 測定 照射空気カーマを入力してください

高精度停止
照射完了直前に管電流を下げて照射停止の精度を上げます
10Gy以上の時 照射空気カーマを入力してください

前ページの続き

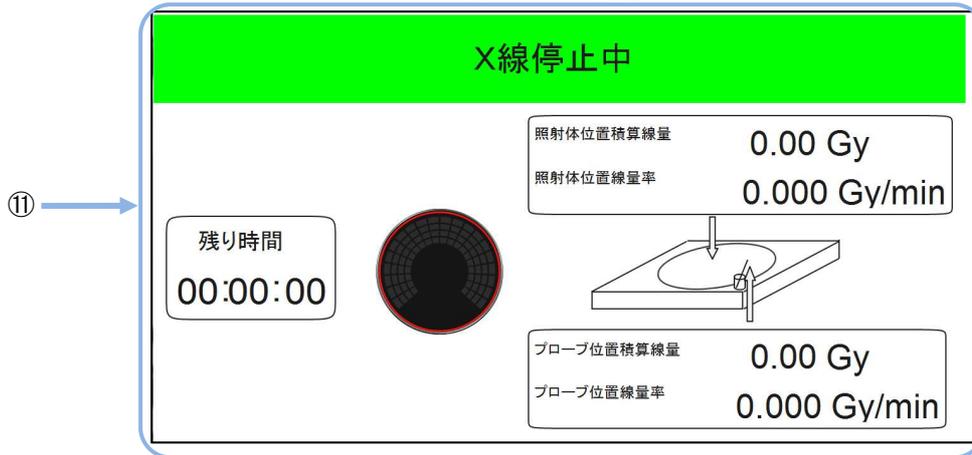


図 4-10 線量照射試験画面

①	メニュー画面に戻るボタン	メニュー画面に推移します。
②	管電圧設定表示	管電圧を設定します。
③	管電流設定表示	管電流を設定します。
④	フィルタ選択表示	手動で設置されたフィルタを自動で認識し、表示します。
⑤	照射空気カーマ設定表示	照射する照射空気カーマを設定します。必要に応じて高線量率計測を有効にします。
⑥	試料室内設定	テーブルの高さ調整や室内灯のON/OFF, ターンテーブルの設定を行います。
⑦	作業指示表示欄	照射に必要な手順を表示します。
⑧	零調整ボタン	線量計をより正確に利用するために零調整を行います。 X線を照射する前に行なって下さい。
⑨	X線照射ボタン	設定した条件で、X線を照射します。
⑩	高精度停止ボタン	照射完了直前に管電流を下げて照射停止の精度を上げます。 1Gy/min以上の時効果的です。
⑪	X線照射状態表示画面	X線照射中に計測した線量や、残り時間を表示します。

注意

線量計プローブの先端は軽い衝撃で破損(割れる)する可能性があります。

破損防止目的で、線量計付属のプローブ先端保護キャップをプローブ先端に挿入してのご使用が可能です。

但し、装置付属付加フィルターの種類で下記ご使用の場合は、保護キャップによる線量吸収の影響がありますので保護キャップなしでご使用ください。

- ・ ノンフィルター (実効エネルギー: 約 12keV)
- ・ 1.0mmAL (実効エネルギー: 約 37keV)
- ・ 2.0mmAL (実効エネルギー: 約 44keV)

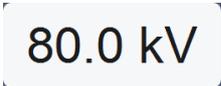
保護キャップをプローブ先端に挿入し、ご使用可能な付加フィルター

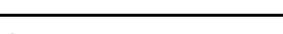
- ・ 0.5mmAL+0.1mmCu (実効エネルギー: 約 53keV)
- ・ 0.5mmAL+0.2mmCu (実効エネルギー: 約 62keV)
- ・ 0.5mmAL+0.3mmCu (実効エネルギー: 約 67keV)

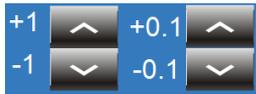
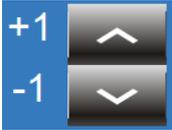
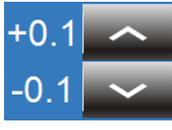
注意

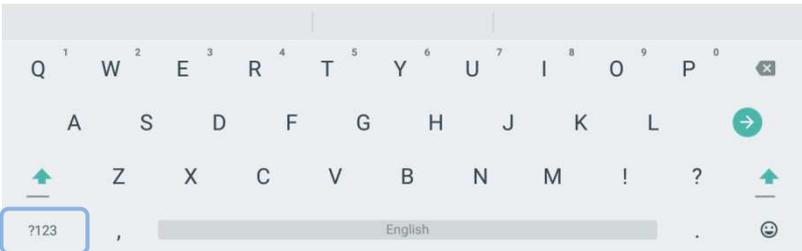
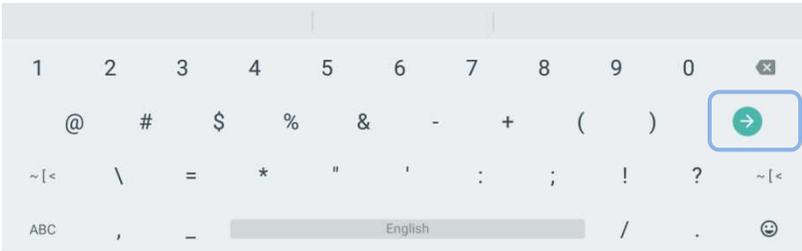
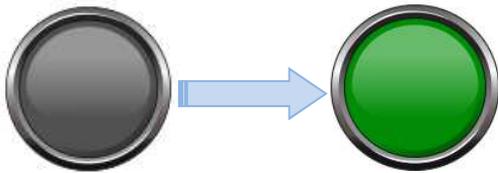
X線照射準備完了後、プローブの位置は動かさないとください。設定した空気カーマ率が変わり、被照射体に正しい空気カーマが照射されません。プローブを動かしてしまった場合は、再度空気カーマ率の登録を行なってください

4.4.2.1 線量換算照射試験方法

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
1		<p>フィルタをセットします。</p> <p>① 「次/前」ボタンでフィルタを変更します。 ② 「選択」ボタンでフィルタを設定します。電動フィルタによりフィルタが自動で切り替わります。 ③ 「移動完了」ランプが点灯します。</p>
2	<p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p>	<p>管電圧の入力方法</p> <p>① 数値が表示されている部分をタッチする。 ② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。</p>  <p>③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。</p> 

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
2	<p>④ </p> <p>⑤  スライドボタン</p>	<p>④ キーボード入力ではなく、矢印ボタンで数値を設定する場合</p> <p> ← 10kVずつ上昇させる ← 10kVずつ下降させる</p> <p> ← 1kVずつ上昇させる ← 1kVずつ下降させる</p> <p>⑤ スライダーで設定する場合</p> <p>35kV, 40kV~160kVまでは20kVステップでスライドします。</p> <p>35kV :  (スライドボタンを一番左まで持っていくと35kVになります。 スライドボタンを離すと、40kVと同じ位置に戻ります。)</p> <p>40kV :  60kV :  80kV :  100kV :  120kV :  140kV :  160kV : </p>
3	<p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p>	<p>管電流の入力方法</p> <p>① 数値が表示されている部分をタッチする。</p> <p>② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。</p> <p></p> <p>③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。</p> <p></p>

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
3	<p>④</p>  <p>⑤</p>  <p>スライドボタン</p>	<p>④ キーボード入力ではなく、矢印ボタンで数値を設定する場合</p>  <p>← 1mAずつ上昇させる</p> <p>← 1mAずつ下降させる</p>  <p>← 0.1mAずつ上昇させる</p> <p>← 0.1mAずつ下降させる</p> <p>⑤ スライドバーで設定する場合 1～30mAまで0.1mAステップでスライドします。 ただし、最大3000W以下になるように管電圧は自動で調節されます。</p>
4		<p>上下ボタンでテーブル高さを設定します。 表示はX線焦点からテーブル面までの距離です。</p> <p>X線照射中にテーブルを回転させるかを設定します。 ボタンが点灯状態だとテーブルは回転します。</p> <p>試料室の室内灯のON/OFFスイッチです。</p>

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
5	<p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p>	<p>照射空気カーマの入力方法</p> <p>① 数値が表示されている部分をタッチする。</p> <p>② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。</p>  <p>③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。</p> 
6	 <p>零調整</p>	<p>線量計の零調整を行います。零調整中は黄色に点灯します。</p> <p>[零調整]ボタンをタッチします。</p> <p>線量計零調整ボタンが点灯します。このときX線照射は行えません。</p> <p>「零調整中」の表示が消灯で終了（約1分）</p>
7		<p>照射空気カーマの設定がされると、X線照射ボタンが以下の様になります。</p>  <p>表示が緑に変わったら[開始]ボタンをタッチします。</p>

4.4.2.2 照射対象を置く位置の線量率の計測中画面

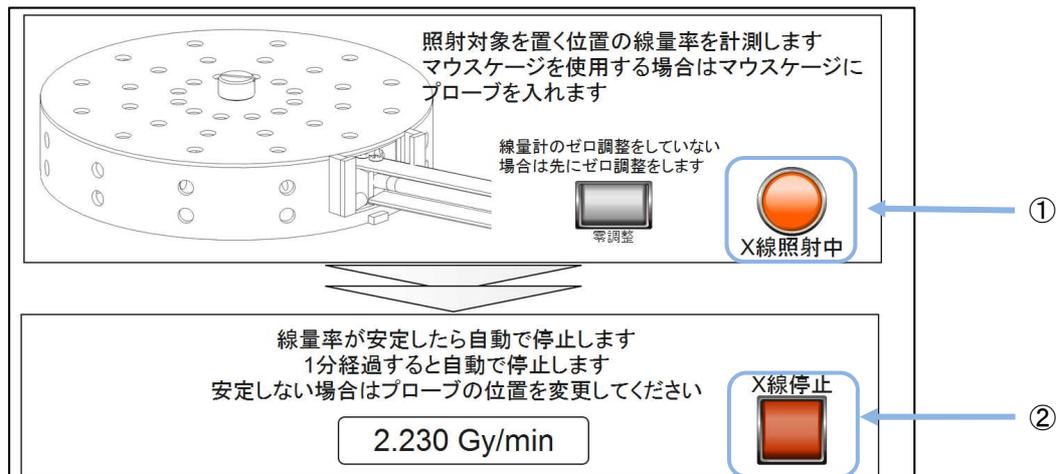
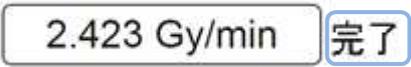


図 4-11 照射対象を置く位置の線量率の計測中画面

①	X線照射中ボタン	X線が照射中であることを表します。
②	X線停止ボタン	X線照射を一時停止します。

手順	操作ボタン	操作
9		<p>照射対象を置く位置の線量率の計測</p> <p>タッチパネルの作業指示表示欄に従って、線量計プローブをセットしてください。</p> <p>①のつまみを緩め、②の方向にプローブを引き抜きます。</p> <p>マウスステージ用軸の凹部にマウスステージ底面の凸部をはめ込み固定します。</p> <p>空のマウスステージにプローブを差し込み、扉を閉じます。</p> <p>(※：プローブ先端に衝撃を与えないこと)</p>
10		<p>扉が閉じていると、X線照射ボタンが以下の様になります。</p> <p>表示が緑に変わったら[開始]ボタンをタッチしてX線照射を開始します。</p>

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
11		<p>線量率が安定したら自動でX線は停止します。</p> <p>線量率計測が終了したら, [完了]表示が以下の様に表示されます。</p> <div style="text-align: center;">  </div>

4.4.2.3 計測位置の線量率の計測中画面

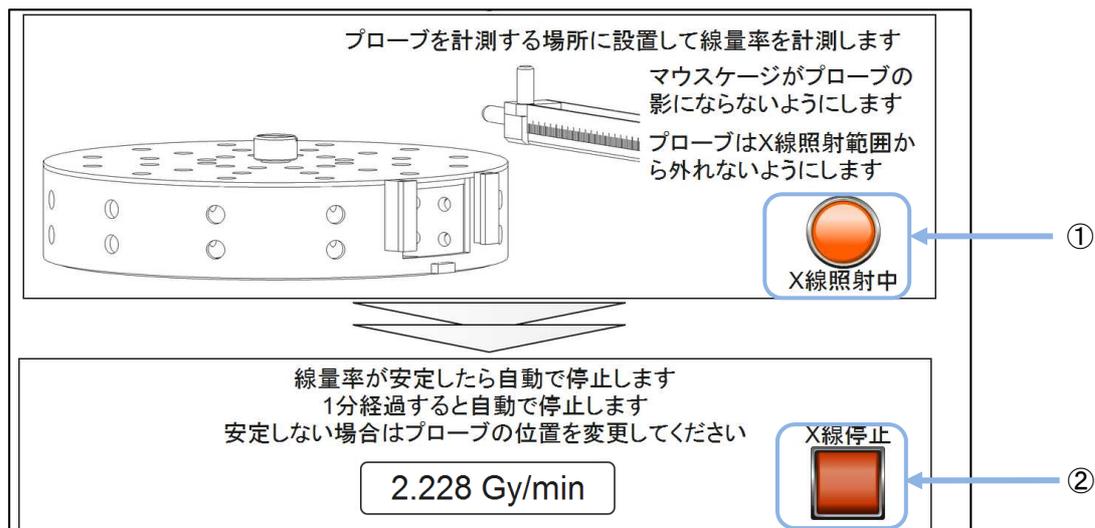
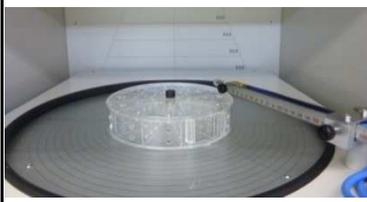
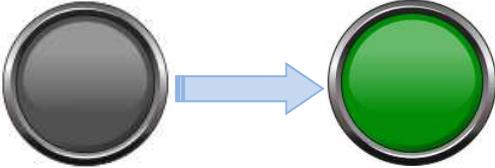


図 4-12 計測位置の線量率の計測中画面

①	X線照射中ボタン	X線が照射中であることを表します。
②	X線停止ボタン	X線照射を一時停止します。

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
12		<p>計測位置の線量率の計測</p> <p>タッチパネルの作業指示表示欄に従って, 線量計プローブをセットしてください。</p> <p>試料室の扉を開けて, プローブをマウスケージから引き抜き, X線照射野内かつ, マウスケージと干渉しない位置に設置します。試料室の扉を閉じます。</p>
13		<p>扉が閉じていると, X線照射ボタンが以下の様になります。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>表示が緑に変わったら[開始]ボタンをタッチしてX線照射を開始します。</p>

14		<p>線量率が安定したら自動でX線は停止します。 線量率計測が終了したら、[Complete]表示が以下の様に表示されます。</p> <p style="text-align: center;"> 2.269 Gy/min Complete </p>
15	<p>高精度停止 照射完了直前に管電流を下げて照射停止の精度を上げます 1Gy/min以上の時効果的です</p>	<p>必要に応じて「高精度停止」ボタンをタッチし、高精度停止機能を有効にします。高精度停止は照射完了直前に管電流の調節を行います。1Gy/min以上の場合に効果的です。</p>
16		<p>照射空気カーマの設定がされると、X線照射ボタンが以下の様になります。</p> <p style="text-align: center;"> </p> <p>表示が緑に変わったら[開始]ボタンをタッチします。</p>

4.4.2.4 照射対象への照射試験中画面

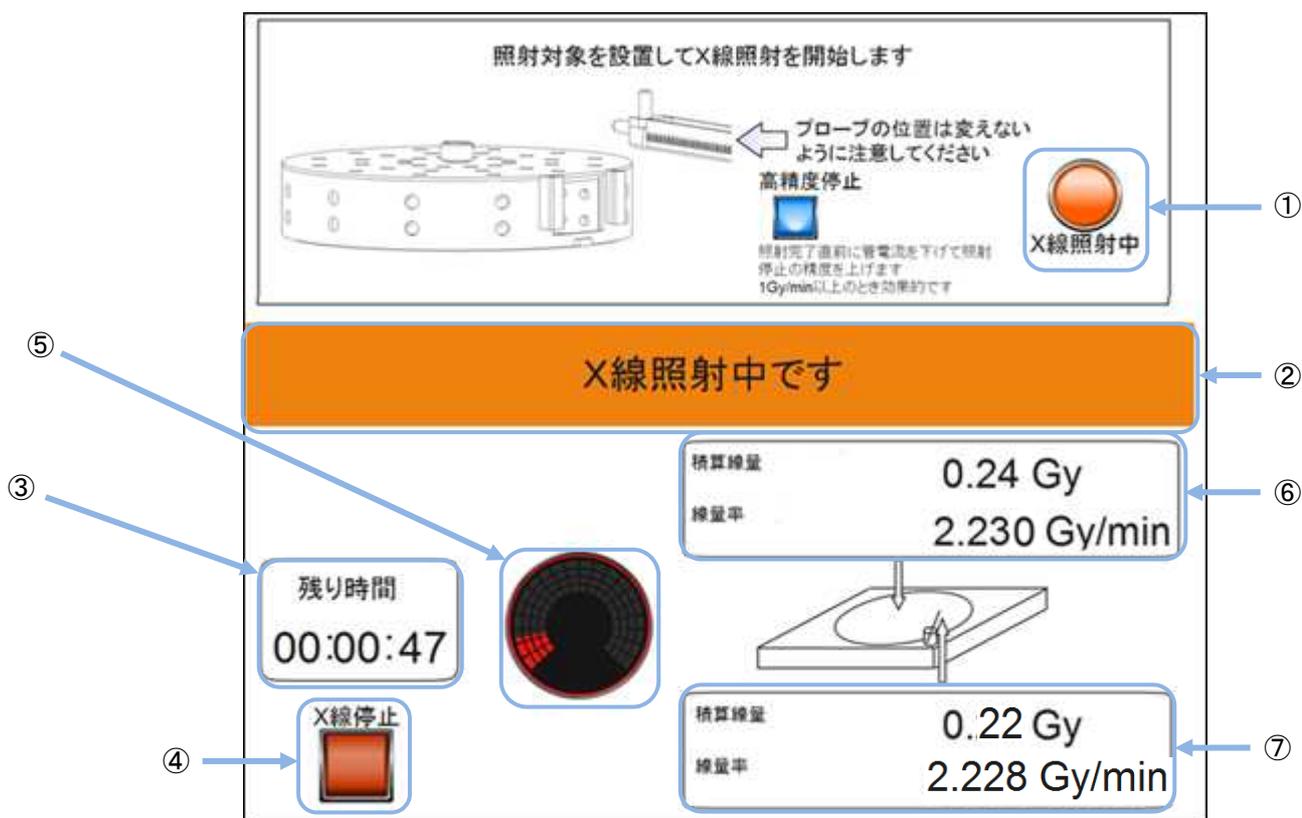


図 4-13 照射対象への照射試験中画面

①	X線照射中ボタン	X線が照射中であることを示しています。
②	X線照射中表示バー	
③	残り時間表示欄	X線照射する残時間を表示します。
④	X線停止ボタン	X線照射を一時停止します。
⑤	X線照射進行度グラフ	X線照射の進行度合いを表示します。
⑥	照射体位置での積算線量および線量率表示欄	照射体位置での、現在の積算線量および線量率を表示します。
⑦	プローブ位置での積算線量および線量率表示欄	プローブ位置での、現在の積算線量および線量率を表示します。

4.4.2.5 線量換算照射試験終了画面

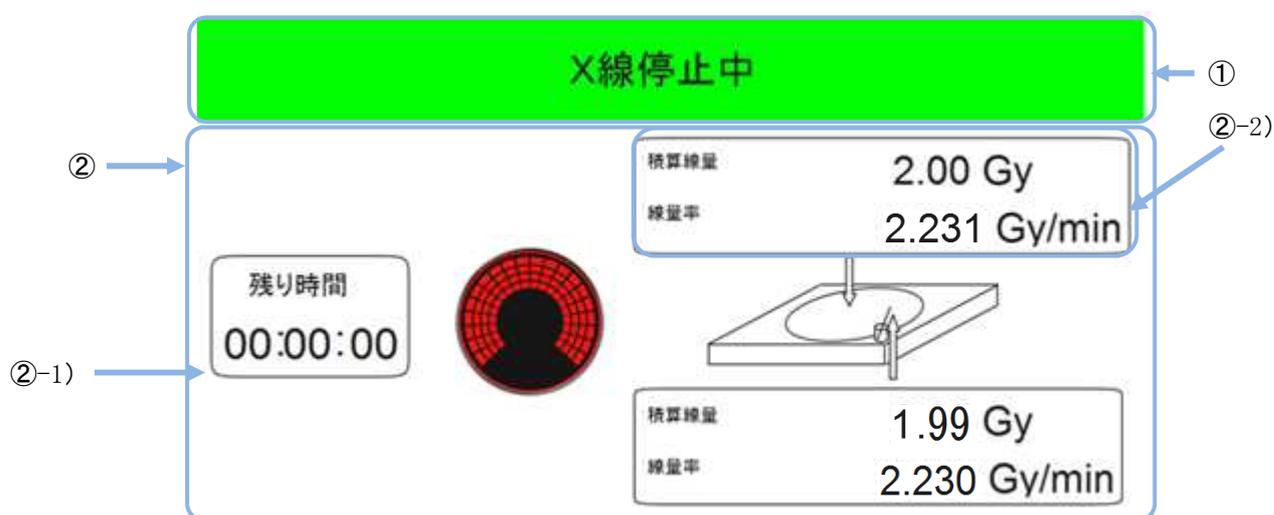


図 4-14 線量照射試験終了画面

※: 終了時の確認事項

- ① X線照射状態表示バーが、「X線停止中」になっていること。
- ② X線照射状態表示画面において、以下の事項を確認。
 - 1) 残り時間表示欄が、「00:00:00」になっていること。
 - 2) 積算線量が、照射空気カーマで設定した数字と合致していること。

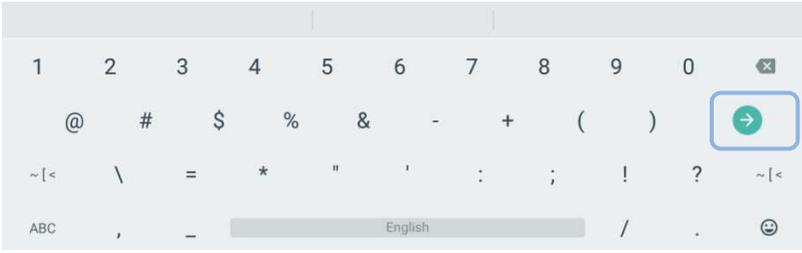
4.4.3 タイマー照射試験

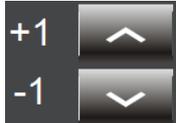


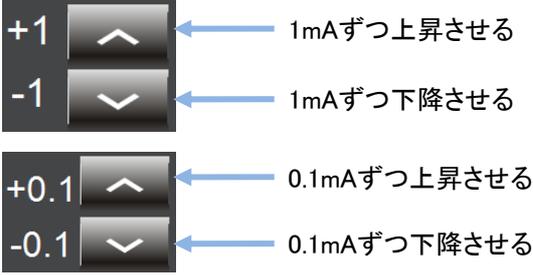
図 4-15 線量照射試験画面

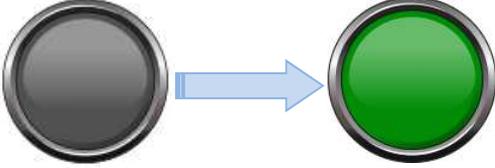
①	メニュー画面に戻るボタン	メニュー画面に推移します。
②	管電圧設定表示	管電圧を設定します。
③	管電流設定表示	管電流を設定します。
④	フィルタ選択表示	手動で設置されたフィルタを自動で認識し、表示します。
⑤	照射時間設定表示	X線照射時間を設定します。
⑥	試料室内設定	テーブルの高さ調整や室内灯のON/OFF、ターンテーブルの設定を行います。
⑦	プリセット保存	設定した照射条件等をプリセットに保存します。(最大50件まで)
⑧	X線照射ボタン	設定した条件で、X線を照射します。
⑨	零調整ボタン	線量計をより正確に利用するために零調整を行います。 X線を照射する前に行なって下さい。
⑩	X線照射状態表示画面	X線照射中に計測した線量や残り時間を表示します。

4.4.3.1 タイマー照射試験方法

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
1		<p>フィルタをセットします。</p> <p>① 「次/前」ボタンでフィルタを変更します。</p> <p>② 「選択」ボタンでフィルタを設定します。電動フィルタによりフィルタが自動で切り替わります。</p> <p>③ 「移動完了」ランプが点灯します。</p>
2	<p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p>	<p>管電圧の入力方法</p> <p>① 数値が表示されている部分をタッチする。</p> <p>② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。</p>  <p>③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。</p> 

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
2	<p>④ </p> <p>⑤  スライドボタン</p>	<p>④ キーボード入力ではなく、矢印ボタンで数値を設定する場合</p> <p> ← 10kVずつ上昇させる ← 10kVずつ下降させる</p> <p> ← 1kVずつ上昇させる ← 1kVずつ下降させる</p> <p>⑤ スライダーで設定する場合 35kV, 40kV~160kVまでは20kVステップでスライドします。</p> <p>35kV :  (スライドボタンを一番左まで持っていくと35kVになります。 スライドボタンを離すと、40kVと同じ位置に戻ります。)</p> <p>40kV :  60kV :  80kV :  100kV :  120kV :  140kV :  160kV : </p>
3	<p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p>	<p>管電流の入力方法</p> <p>① 数値が表示されている部分をタッチする。</p> <p>② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。</p> <p></p> <p>③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。</p> <p></p>

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
3	<p>④</p>  <p>⑤</p>  <p>スライドボタン</p>	<p>④ キーボード入力ではなく、矢印ボタンで数値を設定する場合</p>  <p>⑤ スライダーで設定する場合 1~30mAまで0.1mAステップでスライドします。 ただし、最大3000W以下になるように管電圧は自動で調節されます。</p>
4	  	<p>上下ボタンでテーブル高さを設定します。 表示はX線焦点からテーブル面までの距離です。</p> <p>X線照射中にテーブルを回転させるかを設定します。 ボタンが点灯状態だとテーブルは回転します。</p> <p>試料室の室内灯のON/OFFスイッチです。</p>

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
5	<p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p>	<p>照射時間の入力方法</p> <p>① 数値が表示されている部分をタッチする。</p> <p>② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。</p>  <p>③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。</p> 
6	 <p>零調整</p>	<p>線量計の零調整を行います。零調整中は黄色に点灯します。</p> <p>[零調整]ボタンをタッチします。</p> <p>線量計零調整ボタンが点灯します。このときX線照射は行えません。</p> <p>「零調整中」の表示が消灯で終了（約1分）</p>
7		<p>照射する時間が設定されると、X線照射ボタンが以下の様になります。</p>  <p>表示が緑に変わったら[開始]ボタンをタッチします。</p>

4.4.3.2 タイマー照射試験中画面

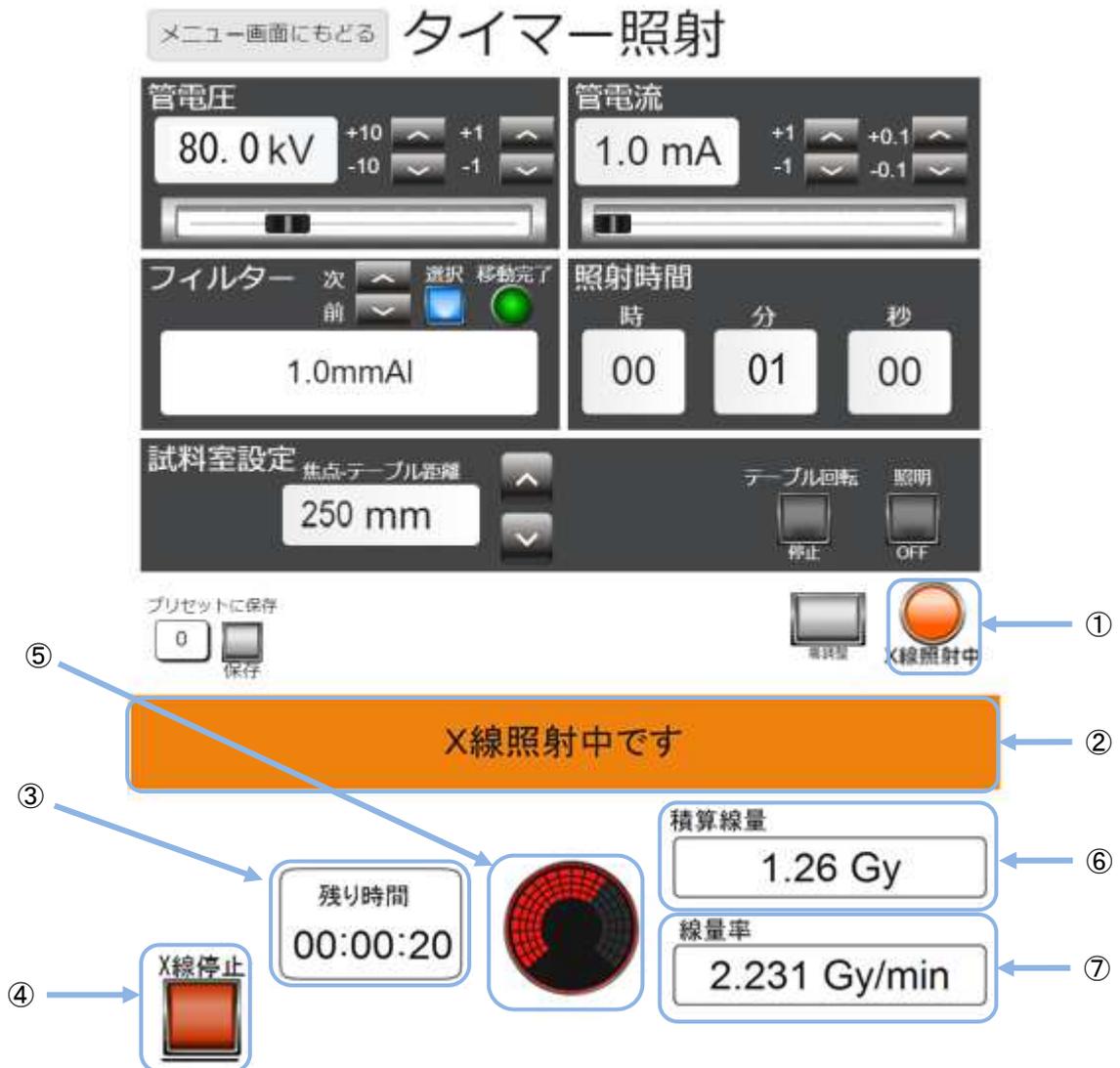
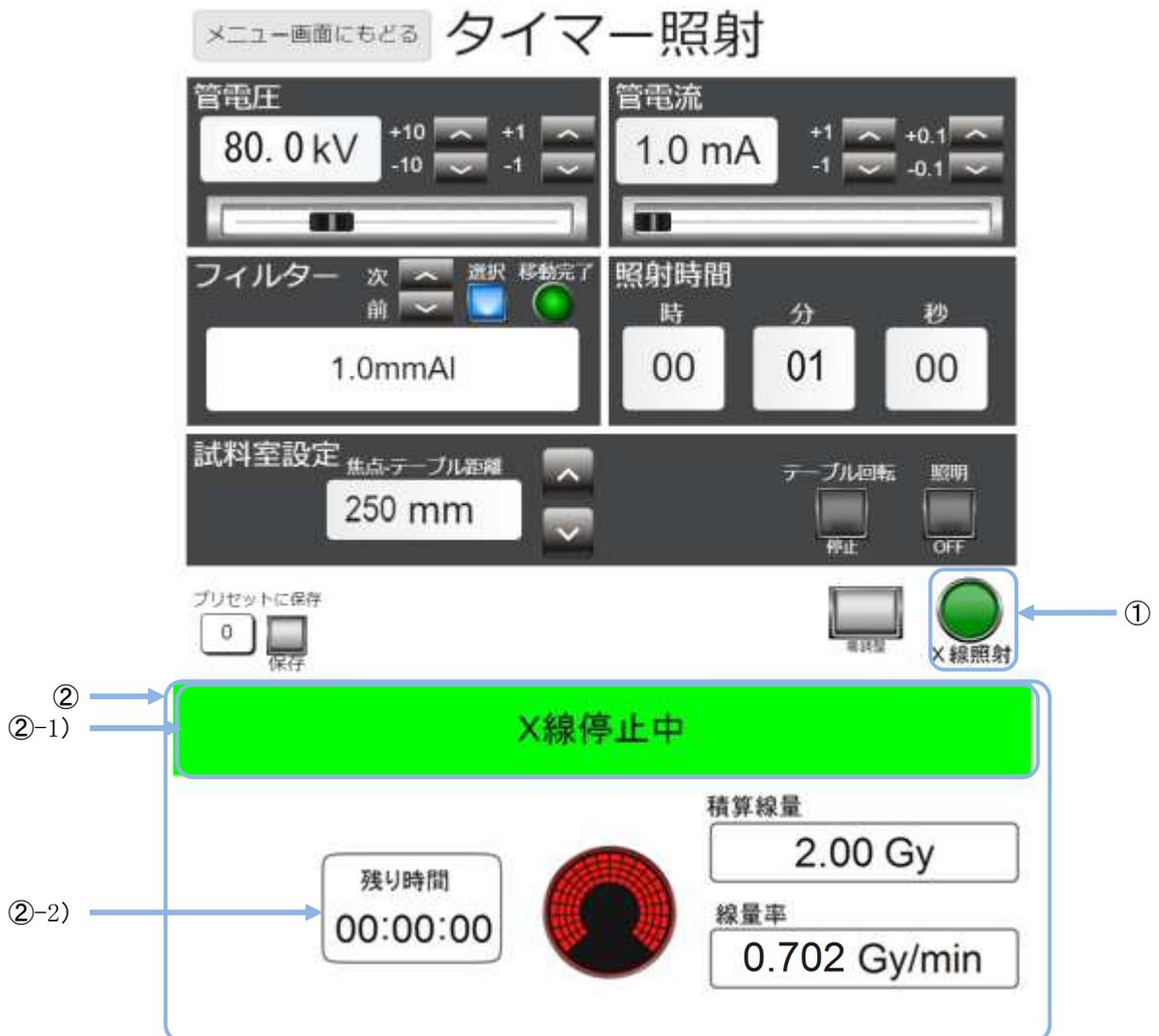


図 4-16 線量照射試験中画面

①	X線照射中ボタン	X線が照射中であることを示しています。
②	X線照射中表示バー	
③	残り時間表示欄	X線照射する残時間を表示します。
④	X線停止ボタン	X線照射を一時停止します。
⑤	X線照射進行度グラフ	X線照射の進行度合いを表示します。
⑥	積算線量表示欄	現在の積算線量を表示します。
⑦	線量率表示欄	現在の線量率を表示します。

4.4.3.3 タイマー照射試験終了画面



※: 終了時の確認事項

- ① X線照射ボタン①が、「赤色点灯」から「緑色点灯」に変わっていること。
- ② X線照射状態表示画面において、以下の事項を確認。
 - 1) X線照射状態表示バーが、「X線停止中」になっていること。
 - 2) 残り時間表示欄が、「00:00:00」になっていること。

4.4.3.4 プリセット保存方法

線量照射試験で設定したプリセットに保存することができます。(0~49の最大50件まで)

手順	操作ボタン	操作
1	① プリセットに保存  ②  ③ 	<p>プリセット番号の入力方法</p> <p>① 値が表示されている部分をタッチする。</p> <p>② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。</p>  <p>③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。(0~49)</p> 
2	<p>プリセットに保存</p>  保存	<p>「保存」ボタンをタッチする。</p>    保存 保存しました

※:プリセット保存時の確認事項

P66「4.9 プリセットされた条件の読み出し方法」を参照の上、プリセットに保存されていることを確認してください。

4.5 設定画面

時刻設定や線量計補正の有無, 気温/気圧などを設定します。

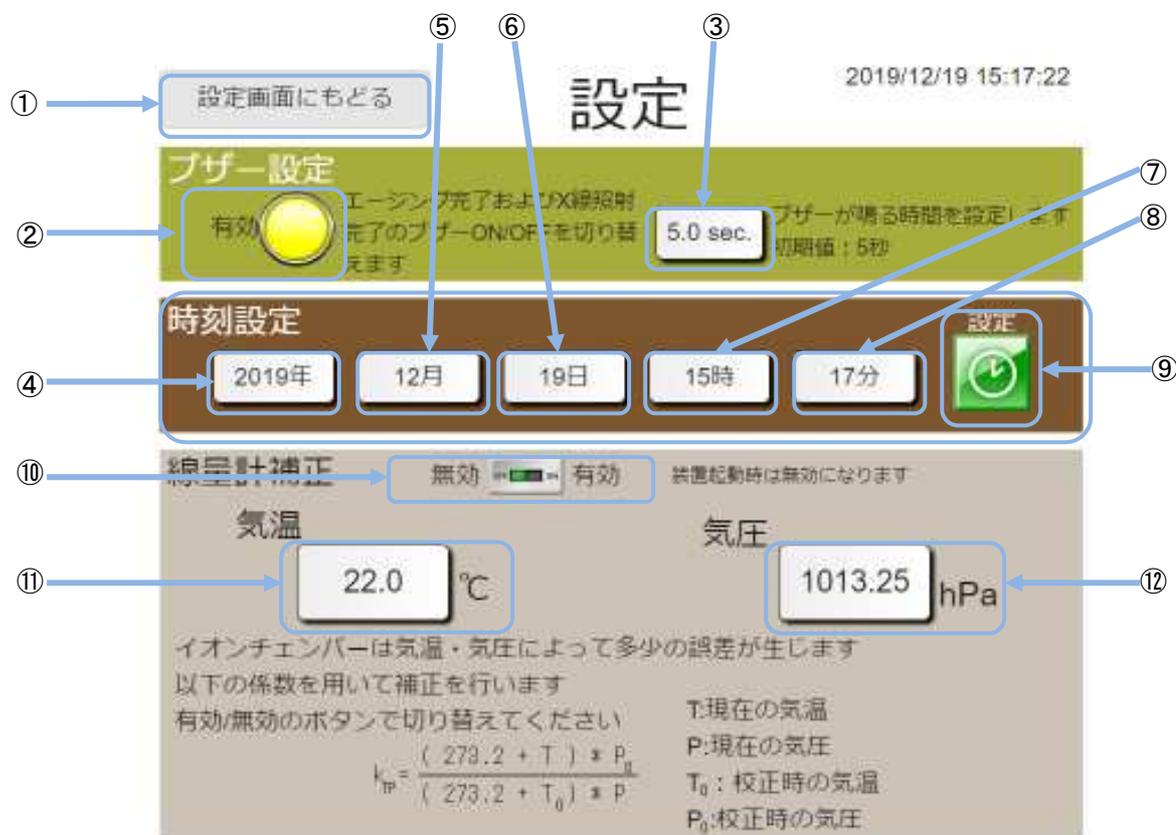
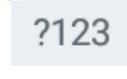


図 4-22 設定画面

①	メニュー画面に戻るボタン	メニュー画面に推移します。
②	ブザー切替ボタン	ブザーの有効無効を切り替えます。
③	ブザー鳴動時間	ブザーの鳴動時間を設定します。
④	時刻設定ボタン	月設定ボタン 「月」を設定します。
⑤		日設定ボタン 「日」を設定します。
⑥		西暦設定ボタン 西暦を設定します。
⑦		時設定ボタン 「時」を設定します。
⑧		分設定ボタン 「分」を設定します。
⑨		設定ボタン ⑥で設定した年月日時分を反映します。
	線量計補正有無ボタン	イオンチェンバーは、気温・気圧によって多少の誤差を生じます。有効にすると補正を行います。
⑩	気圧設定ボタン	気圧を設定します。
⑪	気温設定	照射装置のある部屋の気温を入力します。
⑫	気圧設定	照射装置のある部屋の気圧を入力します。

4.5.1 設定方法

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
1		必要に応じてブザーの有効無効を着替えます。 ボタンを押す度に切り替わります。
2	①  ②  ③ 	秒の部分タッチする。 ① 西暦の数値が表示されている部分をタッチする。 ② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。 ③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
1	①  ②  ③ 	年月日時分の入力方法 ① 西暦の数値が表示されている部分をタッチする。 ② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。 ③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。 残りの月日時分も、②～③を繰り返し変更する。
2		設定ボタンをタッチする。 画面右上の年月日時分が変更されていることを確認する。

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
3		線量計補正の無効化/有効化設定 「OFF」、「ON」の上をタッチして設定する。 無効時  有効時
4	①  ③ 	気温/気圧の入力方法 ① 気温の数値が表示されている部分をタッチする。 ② 手順1項の②～③を繰り返し、変更する。 ③ 気圧の数値が表示されている部分をタッチする。 ④ 手順1項の②～③を繰り返し、変更する。

4.6 照射履歴画面

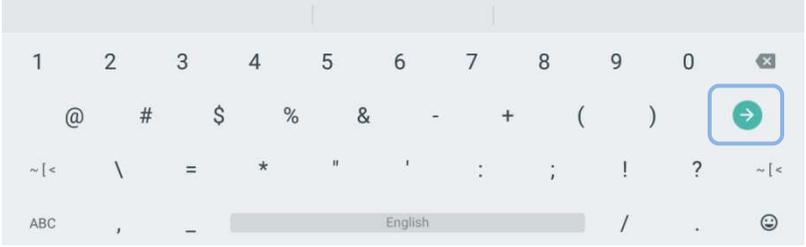
過去に照射した条件を確認します。また、過去の照射条件を読み込めることができます。



図 4-23 照射履歴画面

①	メニュー画面に戻るボタン	メニュー画面に推移します。
②	履歴表示ページ移行	履歴表示されたページ(10件/ページ)を推移させます。 ページ最大5ページ(0~4ページ)です。最大50件まで表示されます。
③	履歴表示画面	過去に行った試験条件(年月日/管電圧/管電流/フィルタの種類/線量/時間/テーブル高さ)の履歴が表示されます。 最大50件まで表示されます。

4.6.1 照射履歴検索および照射条件読込方法

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
1	<p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p> <p>① </p>	<p>照射履歴検索方法</p> <p>〔 I 〕 ① 数字部分をタッチする。 ② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。</p>  <p>③ 設定したい数値を入力し、「」をタッチする。(0~4まで)</p>  <p>〔 II 〕 ① 矢印部分をタッチする。  : 1ページずつDOWNする。  : 1ページずつUPする。  : 最初のページに移行する。  : 最終ページに移行する。 (0ページ目に移行) (4ページ目に移行)</p>
2		<p>照射条件読込方法</p> <p>読込欄にある「」をタッチする。</p> <p>未設定時  →  読込時</p>

4.7 エラーモニタ画面

現在のエラーや過去に発生したエラー履歴を確認します。(最大10件まで)

① → メニュー画面にもどる

② → 現在 装置に異常はありません

③ →

日時	エラー内容
2017/02/06 09:32:52	冷却器エラー：冷却器で異常を検知しました。再起動してください。頻発する場合は弊社サービスまでご連絡ください。
2017/02/06 09:32:16	線量計通信エラー：線量計と通信できません。弊社サービスまでご連絡ください。
2001/01/01 00:00:00	
2001/01/01 00:00:00	
2001/01/01 00:00:00	
2001/01/01 00:00:00	

図 4-24 エラーモニタ画面

①	メニュー画面に戻るボタン	メニュー画面に推移します。
②	現在のエラー内容表示バー	現在発生しているエラー内容を表示します。
③	過去のエラー内容表示表	過去に発生したエラー履歴を表示します。

4.8 エラーメッセージ内容

エラー発生内容表示バーおよびエラー履歴に表示される内容

冷却器エラー	冷却器で異常を検知しました。再起動してください。頻発する場合は弊社サービスまでご連絡ください。
X線発生装置エラー	X線発生装置で異常を検知しました。再起動してください。頻発する場合は弊社サービスまでご連絡ください。
線量計通信エラー	線量計と通信できません。弊社サービスまでご連絡ください。
冷却器リモート信号なし	冷却器がリモート状態にありません。取説に従い冷却器の設定を修正してください。
冷却器異常信号検知	冷却器から異常信号を検知しました。冷却器操作パネルのエラーコードを確認し対処してください。
冷却器運転停止	冷却器が停止しています。
低線量率エラー	線量率が低すぎます。プローブの位置を適切にするかX線の出力を上げてください。
X線通信異常	X線発生装置と通信できません。接続ケーブルを確認してください。
バッテリー低下	時計用バッテリーの電圧が低下しています。時計が正しく動作しない場合、毎回ロングエージングを行うことになります。
インターロックオープン	X線照射中に無理やり試料室が開けられてX線が停止しました。

上記エラーが発生した場合、エラー内容を一読し、エラー対処してから操作を続けてください。

エラーが頻発するようであれば、弊社サービスまでご連絡ください。

4.9 取扱説明書表示画面

本装置の取り扱いについての説明書をダウンロードします。(PDF版)

白色の画面が表示された場合はブラウザの戻るボタンで戻ってください。

本装置の取り扱いで解らないことがあれば、ご参照ください。

4.10 プリセットされた条件の読み出し方法

線量照射試験やタイマー照射試験で設定した照射条件を最大50件プリセットに保存できます。

保存した照射条件データは、メニュー画面に表示されます。(5件/1ページ)

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
1	<p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p> <p>① </p>	<p>プリセット検索方法</p> <p>〔I〕 ① 数字部分をタッチする。</p> <p>② キーボードが表示されるので、「?123」ボタンをタッチし、数字用キーボードに変更する。</p>  <p>③ 設定したい数値を入力し、「→」をタッチする。(0~9まで)</p>  <p>〔II〕 ① 矢印部分をタッチする。</p> <p> :1ページずつDOWNする。  :1ページずつUPする。</p> <p> :最初のページに移行する。  :最終ページに移行する。 (0ページ目に移行) (9ページ目に移行)</p>
2		<p>プリセット読み込み方法</p> <p>読み込み欄にある「●」をタッチする。</p> <p>未設定時  →  読み込み時</p>

4.11 停電から復帰してX線照射を再開する

X線照射中に装置の電源が切れた場合、照射した時間または線量を記憶しておき、電源が復帰した後にX線照射の再開を行います。

4.11.1 停電復帰メッセージ

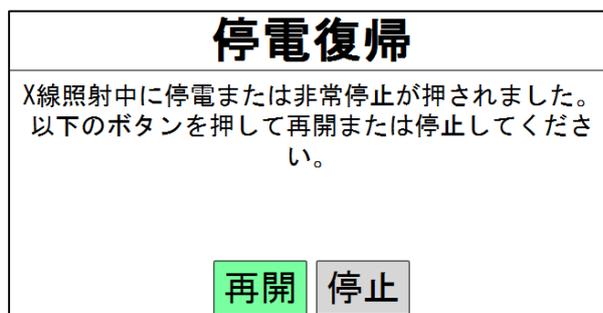


図 4-25 停電復帰メッセージ

4.11.2 X線照射再開方法

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
1		電源が復旧してから1分以上経過したのち、装置の電源を入れます。その後、画面の「  」を押して画面を更新します。
2		停電復帰画面の「再開」ボタンをタッチし、停電復帰画面を閉じます。
3		[開始]ボタンをタッチすると、X線照射ボタンが以下の様になります。 停電で中断した所から、再開します。

4.11.3 X線照射再開中止方法

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
1		停電復帰画面の「停止」ボタンをタッチし、停電復帰画面を閉じます。

4.12 非常停止

非常停止スイッチは、装置本体の制御装置操作部にあります。

非常停止スイッチを押すと、装置の電源が切れます。

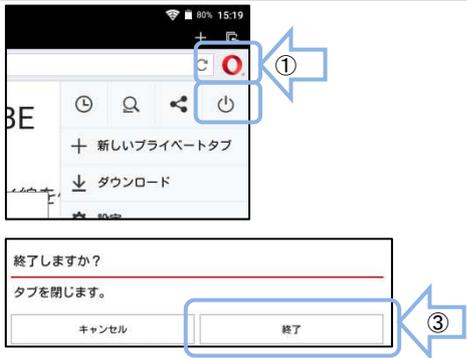
本体の非常停止スイッチはオルタネート式で1度押下するとホールドします。

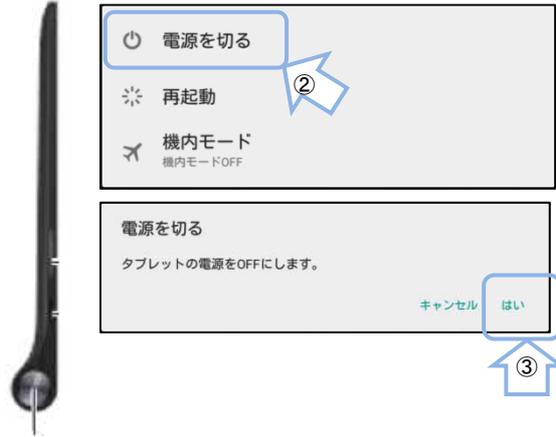
復帰方法

(1)非常停止スイッチを矢印方向(右方向)に回して解除してください。

(2)電源キースイッチを回して装置の電源をONにしてください。

4.13 電源を切る

手順	操 作 器	操 作
1		<p>①  ②  の順番で押します。</p> <p>③「終了」を押します。</p>

2	 <p>①パワーボタン</p>	<p>①制御装置操作作用タブレットのパワーボタンを3秒以上長押しします。</p> <p>②「電源を切る」をタッチします。</p> <p>③「はい」をタッチする。</p>
3		<p>電源投入用キースイッチを「切」の位置まで反時計方向に回します。</p>

※:照射試験中において、X線照射中に制御装置操作作用タブレットの電源が切れた場合(制御装置操作作用タブレットの充電切れや、上記手順2項の作業を行った場合)、X線照射試験は継続されます。

この場合、電源投入用キースイッチを「切」の位置まで反時計方向に回し、装置電源を切ってください。

制御装置操作作用タブレットの充電を行ない、P.22の「第4章 使用方法」の「4.1 起動する」を参照の上、装置を再起動して照射試験を続けてください。

制御装置操作作用タブレットの充電はこまめに行って、満充電状態での使用を心掛けてください。

4.14 電源投入用キーの保管について

装置の使用・保管の管理責任は使用者にあります。

電源投入用キースイッチのキーの保管は厳重に行なってください。

装置を勝手に動かされるおそれがあります。

キーを管理・保管することにより使用する人を限定することができます。

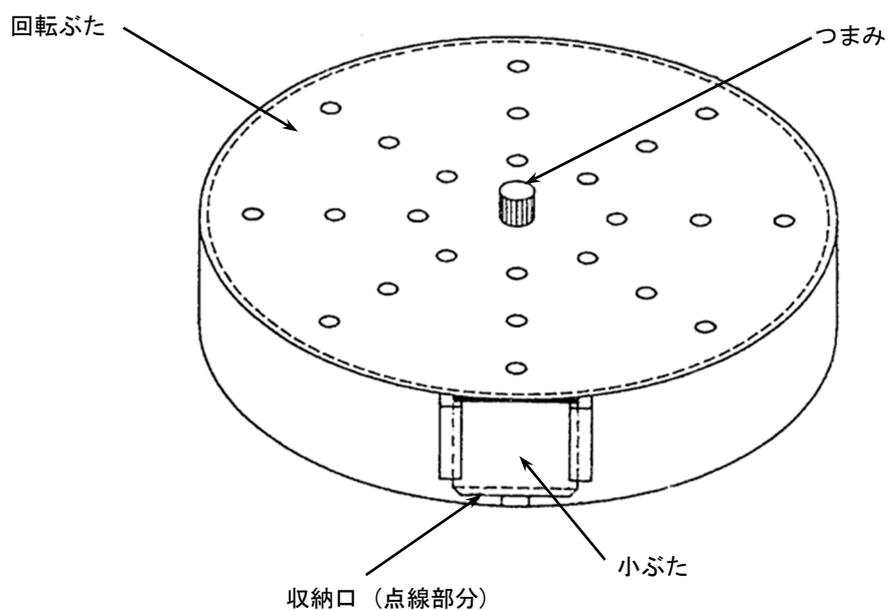
4.15 マウスケージの取り扱いについて

実験用X線照射装置に付属のマウスケージは、実験用試料としてマウスを用いる場合にマウスを12匹まで収納し、ターンテーブルに載せるためのケースです。

4.15.1 マウスケージ使用方法

マウスケージの内部は、アクリル板により12個の室に分けられております。

- (1) マウスケージ上部の小ぶたを引き抜き、収納口よりマウスを1匹入れてください。
- (2) 次に回転ぶたを1室分回転させて収納口を隣の室の上に合わせ、収納口よりマウスを入れてください。
- (3) 順次空いている室へマウスを収納し、マウスを12室全部に収納し終わった後に小ぶたを差し込んでください。
- (4) 実験終了後はつまみを左に回して緩め、回転ぶたを取り外してマウスを取り出してください。マウスを取り出した後は再び回転ぶたを取り付けてください。



※注意

1. マウスケージに異常が無いことを必ず確認してからご使用下さい。破損等により、マウスが逃げ出す可能性があります。
2. マウスをケージに入れる際は十分注意して作業を行ってください。

4.16 X線フィルタについて

X線フィルタは、以下の5種類を電動フィルタに取り付けています。

- 1.0mmAL
- 2.0mmAL
- 0.5mmAL + 0.1mmCu
- 0.5mmAL + 0.2mmCu
- 0.5mmAL + 0.3mmCu

※: Cu(銅)フィルタ部分は素手で触らないように注意してください。

フィルタを変更する場合は照射画面にて下記操作を行ってください。

手順	操 作 器	操 作
1		<p>① 「次/前」ボタンでフィルタを変更します。</p> <p>② 「選択」ボタンでフィルタを設定します。電動フィルタによりフィルタが自動で切り替わります。</p> <p>③ 「移動完了」ランプが点灯します。</p>

第5章 エラー・警告

装置にエラーが発生した場合、ブザーと画面で知らせます。

5.1 エラーメッセージウィンドウ

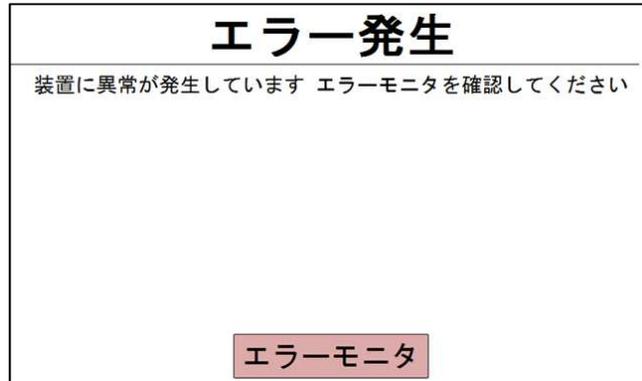
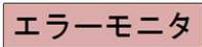


図 5-1 エラーメッセージウィンド

5.2 エラー確認方法

手順	操 作 ボ タ ン	操 作
1		エラー発生画面の「エラーモニタ」ボタンをタッチすると、エラーモニタ画面が表示されます。

メニュー画面にもどる2017/02/06 10:14:35

エラーモニタ

冷却器エラー: 冷却器で異常を検知しました。再起動してください。頻発する場合は弊社サービスまでご連絡ください。

日時	エラー内容
2017/02/10 09:19:17	冷却器エラー: 冷却器で異常を検知しました。再起動してください。頻発する場合は弊社サービスまでご連絡ください。
2017/02/10 08:57:14	冷却器エラー: 冷却器で異常を検知しました。再起動してください。頻発する場合は弊社サービスまでご連絡ください。
2017/02/10 08:55:52	冷却器エラー: 冷却器で異常を検知しました。再起動してください。頻発する場合は弊社サービスまでご連絡ください。
2017/02/10 08:55:46	冷却器エラー: 冷却器で異常を検知しました。再起動してください。頻発する場合は弊社サービスまでご連絡ください。
2017/02/10 08:54:01	冷却器エラー: 冷却器で異常を検知しました。再起動してください。頻発する場合は弊社サービスまでご連絡ください。
2017/02/09 13:56:30	冷却器エラー: 冷却器で異常を検知しました。再起動してください。頻発する場合は弊社サービスまでご連絡ください。

第6章 組み合わせ使用上の注意

第2章 構成の項に示す以外の機器と組み合わせて使用される場合には、当社または当社の指定する業者にご連絡ください。

第7章 保守点検

装置の性能をより永く保つため、また安全にご使用いただくため、この装置には定期的な保守点検が必要です。装置の品質確保のため、以下に示す項目についての保守点検を実施くださるようお願いいたします。

7.1 日常点検

装置の仕様・性能を維持するため使用者自身で下記の点検を行なってください。

7.1.1 始業点検

ご使用になる前または、電源投入時に次の項目について確認してください。

- (1) 防護ボックス、冷却装置などに外観上の異常(へこみ、曲がり、破損)や循環液漏れはありませんか？
- (2) 装置間を接続しているケーブルやホースに破損や無理な力がかかっていますか？
- (3) ターンテーブルが正常に回転しますか？また異音、異臭はありませんか？
- (4) 試料室後面のファンが回転していますか？
- (5) 冷却装置から異音はしませんか？また、循環液漏れはしていませんか？
- (6) マウスステージに異常はありませんか？

7.1.2 終業点検

装置ご使用後は次の使用に備えて下記の点検を実施してください。

- (1) 試料室に試料が残っていませんか？
- (2) 電源は切れていますか？
- (3) 電源投入用キーは抜きましたか？

7.2 長時間保存後の点検

長時間使用しなかった装置を再使用する場合は、ご使用前に始業点検を行なってください。

7.3 定期点検

装置の性能を初期のまま保ち、また安全にご使用いただくため、定期的な保守点検をお勧めいたします。定期点検のための保守契約については、当社サービス員までご相談ください。

7.4 線量計の校正

測定精度を保つため、線量計はご使用后、1年以内に校正してください。校正の際は、当社サービス員までご相談ください。

第8章 修 理

8.1 修理に関する責任

故障の発生または再調整が必要となった場合には、無断で修理・調整せず当社または当社の指定する業者へご用命ください。当社または当社の指定する業者以外で修理・調整を行われた場合、修理・調整の責任は施行者であり、当社は一切の責任を負いません。

8.2 修理の依頼

装置に異常が生じたときには、直ちに電源を切ってください。なお、異常状態でわかる範囲で当社の指定する業者にご連絡ください。調査・修理にお伺いします。

第9章 保証

下記のものを除き、納入後1年間を保証期間と致します。

保証期間内におけるあきらかに当社に責任のある故障に関しては、すみやかに無償にて修復いたします。

記

(1) X線管装置の保証

X線管装置は1年または1200時間通電のいずれかはやく到達した方で保証を終了し、全額お客様御負担となります。

保証期間内の故障に対しては、全額保証致します。

この保証の項にしたがって交換した代替品について、元の製品の保証期間の残余の期間もしくは時間のうち短い方を保証致します。なお、使用時間は装置組み込みの使用時間計によるものと致します。

(2) 線量計プローブの保証

線量計に付属のプローブは装置納入後、3カ月で保証を終了致します。

また、プローブは修理不可能ですから、万一故障の場合には新品をご購入いただくこととなります。

(3) 線量計の校正

測定精度を保つため、線量計はご使用后、1年ごとに校正してください。

校正の際は、当社サービス員までご相談ください。

第10章 各部の仕様

装置名	項目	仕様
総合	空気カーマ率	約8.5Gy/min (管電圧 160kV) (管電流 18.7mA) (フィルター A ₀ 1.0mm) (テーブル高さ 250mm)
	消費電力	装置本体:X線照射時 5.3kW, X線非照射時 1.9 kW
	発生熱量	最大 3.5 kW・h以下
	騒音(実測例)	約 70 dB 以下 (A特性)
	電源	単相交流 200×(1±10%) V 周波数 50/60Hz 容量 6 kVA 以上 (ブレーカー容量 推奨40A以上)
	接地	D種接地端子工事 (旧第3種接地工事) 接地抵抗100Ω以下

＜ 注 意 ＞

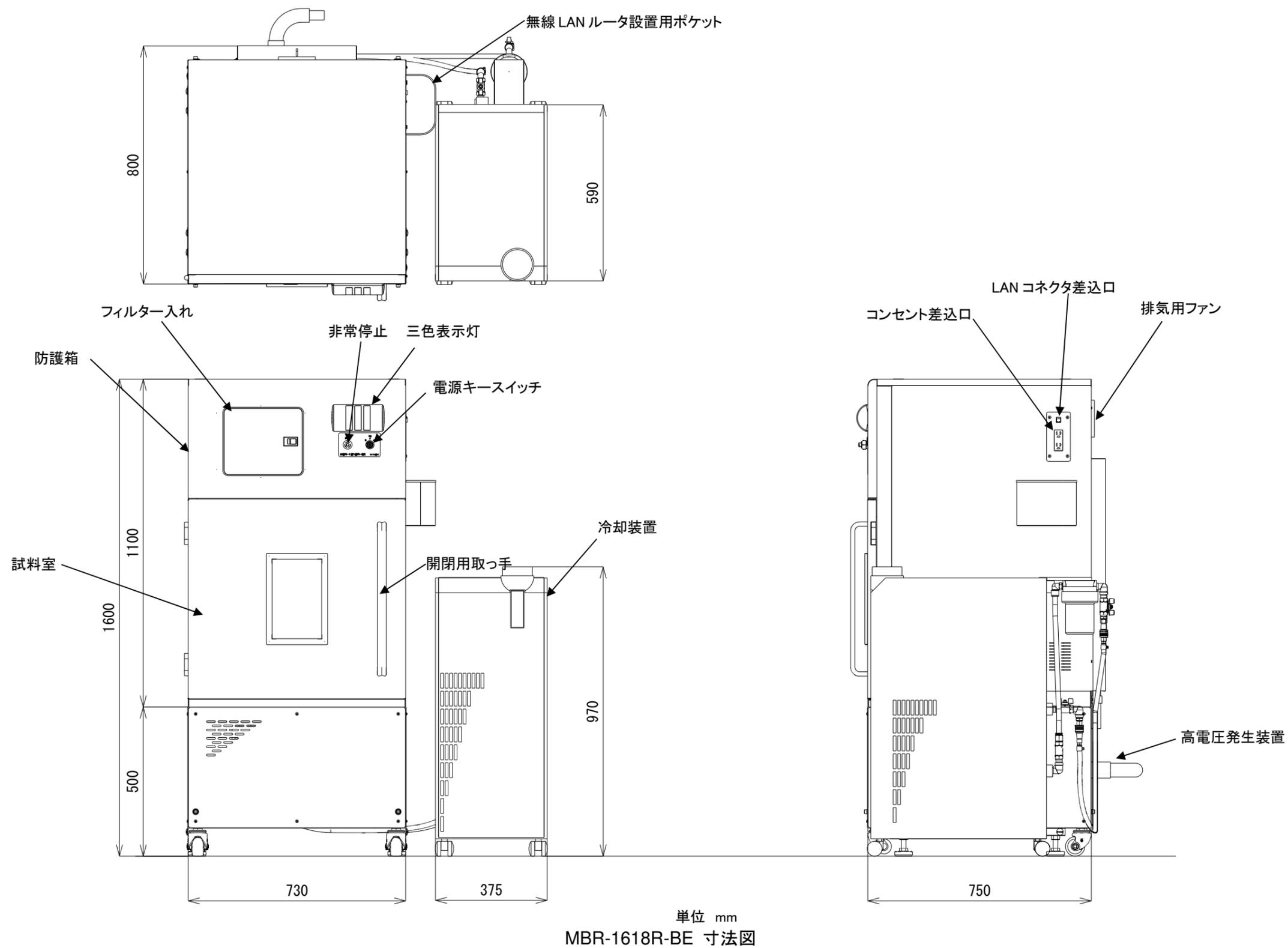
電源は高周波加熱炉，アーク炉，その他負荷変動の大きな機器と共用しないでください。
これらの機器から発生する衝撃波や高周波ノイズによりX線装置に悪影響をおよぼします。

装置名	項目	仕様
高電圧発生装置	最高定格出力電圧 最大定格出力電流 高圧出力制御方式 質量 入力電圧 収納場所	160kV 30mA 連続 インバーター方式 約 70 kg AC200×(1±10%) V 防護ボックス下部後方に収納
制御器	管電圧設定 管電流設定 制御方式 操作パネル	35～160kVの間で0.1kVステップにて微調整可能 1～30mAの間で0.1mAステップにて微調整可能 PLCによる制御 10.1インチワイド IPS液晶ディスプレイ WXGA (1280×800) 内蔵カメラ:180° ※: Androidは, Google Inc. の商標または登録商標です。

装置名	項目	仕様
制御器	インターロック	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高電圧発生装置異常検出 (X線照射停止) ・ 防護ボックスのインターロック回路 (扉が完全に閉じなければX線照射できません。) ・ 線量計零調整検出 (線量計の零調整中はX線照射が行えません。) ・ 循環液温度上昇検出 (X線管冷却用油の温度が規定値を超えると、X線照射ができません。) ・ 冷却装置循環液量不足検出 (X線管冷却用循環液の循環液量が規定値(4L/min)以下になると、X線照射ができません。)
	自動エージング機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ X線照射休止時間が規定の時間を越えた時に20分または60分のエージングが必要となります。エージングが必要なときは、タッチパネルに表示されます。開始スイッチを押すと自動でエージングを行います。
	停電バックアップ機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ X線照射中に停電などで電源が切れたとき、電源を再投入して、引き続き残りのX線照射を行います。
X線管装置	最大定格管電圧 最大定格管電流 焦点寸法 照射角度 冷却方式 質量	160 kV 30 mA 連続 5.5 mm 40° 循環液による強制冷却方式 約 4 kg
防護ボックス	外形寸法 質量 外部漏れ線量 扉開閉 扉インターロック 電動フィルター	幅730×奥行き800×高さ1600mm 約 650 kg 表面から5cmの位置で1 μ Sv/h以下 手動 有り (開放時のX線照射不可, 照射中の解放不可) A ϕ 1mm A ϕ 2mm A ϕ 0.5mm+Cu 0.1mm, A ϕ 0.5mm+Cu 0.2mm A ϕ 0.5mm+Cu 0.3mm

装置名	項目	仕様
防護ボックス	状態表示三色灯 ブザー	状態三色表示灯が上面に取り付けられており、 X線照射装置の動作状態を表示します。 「緑色」: 装置稼働中 「黄色」: X線照射中 「赤色」: 異常発生中 エージング終了時および照射終了後、約5秒鳴ります。
上下動ターンテーブル	回転速度 上下ストローク	6回転/min (at 50Hz) 7.2回転/min (at 60Hz) 250~550mm (電動) (X線管焦点-テーブル面間距離を指す)
線量計	積算線量 線量率 計測方式 高圧印加電圧 計測精度 確度 再現性	0.00~999.999Gy ~ 120.00 Gy/min 400V ±0.1%+digit以内 (電流及び電化測定時) ±0.1%以内(IEC60731)
冷却装置	冷却方式 使用冷媒 冷却水 冷却能力 ポンプ能力 循環液循環量 タンク容量 電源 定格運転電流 定格消費電力 寸法 質量	空冷冷凍式 R410A 15%エチレングリコール 4900/5300W(50/60Hz) 0.1~0.6MPa 18 L/min (揚程60m) 約 17 L 単相AC200V (50/60Hz) 7.6 / 8.5 A (50/60Hz) 2.0 / 2.5 kVA (50/60Hz) W375 × D590 × H933mm 約 68 kg

付録1 外形寸法図



＜ 参 照 ＞

X線の電離作用により、試料室内の空気が一部オゾンに変化します。当社の照射装置においても、X線条件を160kV、5mA、NONフィルターとし、焦点-テーブル間距離600mm、マウスケージ装着状態でマウスケージ内のオゾン濃度は約0.06ppm増加します。また、このX線条件で焦点-テーブル間距離を250mmとすると、約0.085 ppm増加します。オゾンの人体・動物への影響は下記に記載いたしますので、ご承知ください。なお、X線照射を終了すると、試料室内のファンでオゾンは試料室内から排気され、約3分で通常の大気中濃度に戻ります。

- オゾン（Ozone：O₃、分子量 48.00、融点 -193° C、沸点 -111.9° C、比重1.614g / cc）

日光、特に紫外線により空気中の酸素が変化して海岸地方では0.05ppm、通常の大気中では0.005ppm前後存在し、地上30km以上の成層圏中いわゆるオゾン層では多量に存在しているが、世間で広く過信せられるほど健康的なガスではなく、特臭のある刺激性ガスである。例えば大気中の濃度が0.6ppm以上になると、これはロスアンゼルスでは度々この濃度に達するが、健康に危険である。したがってオゾンの急性毒性については従来から詳細に研究され、0.1ppmまでのオゾン濃度は健康成人には2時間吸入で刺激により肺活量は20%も減少し、人間および種々な動物に1～2ppm濃度を1～2時間吸収せしめると粘膜を強く刺激し中枢神経の障害があるが、2時間でも思索は支離滅裂となり、1ppmを6時間吸入せしめると頭痛、気管支炎、気管支周囲炎を起こす。ラットに対する急性致死濃度はLC50 2～8ppmである。

オゾンは強力な殺菌性を有しているため集会所、食品包装工場などにこの目的に用いられることがあり、時には飲料水の滅菌にも利用されるが、特有の臭気と刺激があつて不愉快になる以外に人体では有毒で、特に運動している生体に対して害が大きく、ラット、マウスは1ppm濃度では6時間で致死するし、10ppmになると肺水腫で急性致死するので、オゾン中毒はフォスゲン（COCl₂）と同様な注意と手当を行い、肺水腫の起こらぬように絶対安静が必要である。レントゲン撮影にはオゾンが発性し、慢性オゾン中毒になりやすく、神経質、倦怠、前頭部頭痛、心筋障害を起こすことがある。

オゾンの特有臭気を感じ得る最低下限は0.02ppm以下であるが、馴れると判断が鈍化、不正確となるので、これに依存することは危険であり、最高作業場濃度は以前は長い間1ppmであったが最近では0.1ppm（0.2mg / m³）に低められた。これはオゾンが常識以上に有毒で、例えば塩素の0.5ppm（2mg / m³）の約10倍（重量）の毒性に相当しているからである。

* 参考文献（文献名）公害と毒・危険物 < 無機編 >

（著者）堀口 博

（発行所）三共出版株式会社

オゾンの人体・物への影響

濃度 (ppm)	暴露時間	影 響
0.008~0.02	瞬間	臭気限界
0.08	3時間	連鎖状球菌による肺感染で死亡率増加 (マウス)
0.10	短時間	人体の目がしみる (労働衛生的許容濃度)
0.10		吸気適上部が乾燥し、鼻、喉を刺激 (人)
0.20	5時間/日を3週間 一人は3時間連続 二人は1時間おきに合計3時間	二十日ネズミ、ラットの心筋組織を破壊 人体の視力に影響
0.20~0.25	30分	赤血球に細胞に影響 (二十日ネズミ、ラット、ラビット、人)
0.28	30分	声のかすれ、鼻のかゆみ (人)
0.37	2時間	呼吸が苦しくなり、肺換気量が減少
0.20~0.80	2時間	5~25%肺の換気機能が低下 (FEB)
0.20~0.80		肺機能低下、鼻、喉、眼を刺激
0.30~0.80	慢性暴露	溶接工の苦情増加、胸苦しさ、喉刺激 激しい頭痛の訴え
1.50~2.0	2時間	激しい胸痛、肺機能低下、せき、極端な疲労感、 会話、筋肉運動共同作用の乱れが数週間連続
4.00~10.0	4時間	マウス、ラット、ハムスターLC ₅₀

付録3 製品廃棄時「マニフェスト」用 情報提供資料

管 理 番 号			
一 般 的 名 称	X線照射装置		
販 売 名	MBR-1618R-BE		
区 分	数 量	単 位	主 な 成 分
(1) 金属くず	330	kg	主に鉄
	185	kg	鉛
	10	kg	銅およびその化合物(電線)
(2) 廃油	—	リットル	絶縁油
(3) 廃プラスチック類	5	kg	主に電線固定材
(4) ゴムくず	4	kg	主に冷却ホース
(5) ガラス・陶磁器くず	1	kg	ガラス(X線管)
(6) その他()	6	kg	循環液(15%エチレングリコール)
	0.3	kg	フロン(冷却装置)
総重量	650	kg	
廃棄時、特管物に相当するもの	無し		
廃棄時の注意点、注意を要する物質	PVC 被膜線材有り		
	プリント基板有り		
	X線管有り(ベリリウム有り)		
	冷却装置(チラー)にフロン有り		
・装置の主な構成	X線管		
	高電圧発生器		
	冷却装置		
	制御装置操作用タブレット		
	無線LANルーター		
	線量計		

