

# RaySafe Xi

© 2018.10 Unfors RaySafe 5000124-14.00

無断複写・複製・転載を禁ず 著作権者による事前の書面による承諾なしに全部または一部を、いかなる形式またはいかなる手段、電子的、機械的またはその他の方法により複製または転送することは禁止されています。

# 目次

はじめに .....	5
バージョン情報 .....	5
RAYSAFE XIの構成 .....	6
The RaySafe Xi の検出器 .....	6
RaySafe Xiベースユニット .....	7
基本操作 .....	8
RaySafe Xiベースユニットの操作キー .....	8
コンピュータへのデータ転送 .....	9
バッテリーとチャージャー .....	9
R/F 測定 .....	11
マンモグラフィ測定 .....	14
特殊な測定の場合 .....	14
透過型検出器による測定 .....	18
CT 測定 .....	20
CT線量の測定方法 .....	20
CT kVp測定 .....	21
光 (輝度・照度) 測定 .....	23
サーベイ測定 .....	26
mA/mAs測定 .....	29
パッシブmAs .....	31
測定の定義 .....	33
Dose (線量) .....	34
Dose rate (線量率) .....	35
kV/kVp .....	35
Time (時間) .....	37
Pulse (パルス) .....	37
フレームレート .....	38
Dose per Frame (フレームあたり線量) .....	38

HVL (半価層) .....	38
Total Filtration (総濾過) .....	38
mAとmAs.....	38
RAYSAFE XI VIEWソフトウェア .....	39
RaySafe Xi Viewのインストール .....	39
Bluetooth通信の確立方法 .....	40
マニュアルについて .....	40
アクセサリ .....	41
RaySafe Xiフレキシスタンド .....	41
RaySafe Xiカセットホルダ .....	41
使用上のヒント .....	42
測定の準備 .....	42
センサー位置 .....	42
リセットスイッチ .....	43
検出器の垂直方向保持 .....	43
AMXでのkVp測定 .....	43
コード表示.....	44
FAQ - よくある質問.....	44
トラブルシューティング .....	46
保証・サービス・サポート .....	48
サービス.....	48
サービスや保証のための返送方法.....	48
廃棄処分に関して .....	49

# はじめに

## バージョン情報

このマニュアルは以下のバージョンを対象としています。(バージョンを示す番号はラベルに記載されています。)

ベースユニットのバージョン	8201011	検出器のバージョン	8202011
	8201021		8202021
	8201013		8202022
	8201023		8202031
			8202040
			8202041
			8202050
			8202060
			8202062
			8202070

このマニュアルはUnfors Xi Platinum Plusと互換性のあるRaySafe Xiを対象としています。

## このマニュアルについて

本書は、記載されている製品をユーザーが安全かつ効果的に操作できるよう案内するものです。

製品を操作する前に、必ず使い方を読み、すべての警告および注意事項に注意してその内容を厳重に遵守する必要があります。

**警告** 「警告」は、深刻な結果、有害な事象、安全上の問題の可能性について注意喚起します。警告に従わないと、オペレータまたは患者が死亡する、または重傷を負う可能性があります。

**注意** 「注意」は、製品を安全かつ効果的に使用するために必要な特別な扱い方を警告します。注意に従わないと、軽度から中程度の負傷、あるいは製品またはその他の所有物に損傷を与え、さらには、より深刻な負傷、または環境汚染を引き起こすわずかな危険性が伴います。

**注記** 注記では、オペレータが注意すべき異常事項について注意喚起します。

これらの「使用説明書」は、オプションやアクセサリを最大限に使用した、製品の最も広範な構成について説明しています。説明されているすべての機能がご使用の製品で利用できるとは限りません。

# RAYSAFE Xiの構成

RaySafe Xiは医療用X線画像診断装置での測定に使用します。RaySafe Xiは患者の検査中に使用することはできません。

RaySafe Xiはベースユニットといくつかの外部検出器により構成されます。

外部検出器は、一般撮影装置・透視装置用 (R/F)、マンモグラフィ装置用、AECおよびABCシステム用 (透過型)、CT装置用 (CT)、光 (輝度・照度) 用 (Light)、散乱線・低レベル放射線用 (Survey) が用意されています。

検出器とベースユニット間の通信は完全にデジタル化されており、機械的あるいは電気的なストレスによる悪影響は最小化されています。ベースユニットには、管電流 (mA/mAs) 測定機能を搭載することも可能です。

## THE RAYSAFE Xi の検出器



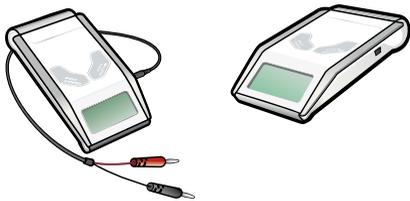
- R/F検出器には二種類のセンサーが搭載されています。R/F highは通常X線源と検出器の間にファントムを置かない場合などの高線量率の測定用に設計されています。R/F lowはX線源と検出器の間にファントムを置いた場合などの低線量率の測定用です。
- MAM検出器は、R/F検出器への組み込み、単独の検出器ともに可能で、マンモグラフィ装置での低線量率および高線量率の測定用です。
- 透過型検出器はX線を透過しない部分がきわめて小さな半導体式検出器です。R/F検出器を補完する検出器で、R/F検出器を使用すると、測定するX線装置の自動露出制御機能がX線の遮蔽による影響を受けてしまう場合に使用します。この検出器はパンケーキ型電離箱式検出器の応答を再現するように設計されており、後方散乱線を遮蔽する機能はありません。
- CT検出器は電離箱方式の検出器で、線量・長さ積 (DLP) や、CT線量インデクス (CTDI) の測定用です。
- Light (光) 検出器は、LCD (液晶) やCRT (ブラウン管) モニタの輝度や各種の診断用X線装置に関連する照度測定用です。
- Survey (サーベイ) 検出器はX線管や撮影室からの漏洩線および散乱線の測定や、ガンマ線を発生する放射性同位体からの漏洩線量の測定用です。

## RAYSAFE Xiベースユニット



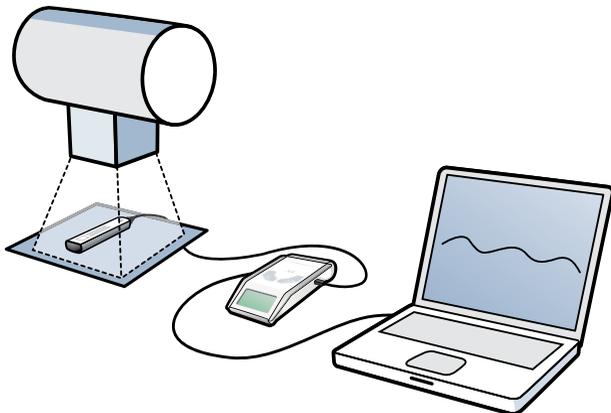
RaySafe Xiのベースユニットには、mA/mAs測定機能の有無で2バージョンあります。ベースユニットのファームウェアによりサポートされている限り、すべての検出器はどちらのバージョンでも使用可能です。

とくに記述がなければ、このマニュアルのすべての情報はどちらのベースユニットも対象となります。



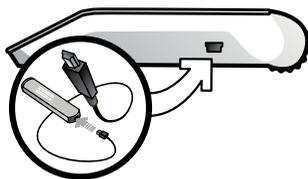
RaySafe Xi Base Unitは接続された検出器を自動的に識別し、設定や測定できるパラメタを表示します。

搭載されているアクティブ補償機能はビーム線質、濾過、温度などを自動補正します。透視装置での測定時および、サーベイ検出器や光検出器での測定時には、表示は連続的に更新されます。測定結果のデータはシリアルポートに送られ、RaySafe Xiに付属する専用アプリケーションXi Viewと通信して、PCで数値化された測定結果や波形を表示することが可能です。



# 基本操作

1. 測定目的に合った検出器を専用ケーブル(2mまたは10m)でベースユニットに接続します。



2. 使用する検出器またはセンサーを正しく置きます。
3. ON/OFFキーを押してXiの電源を入ると、そのXiの設定が表示され、続いて表示されるSENSOR MENUで検出器またはセンサーを選択します。
4. 検出器またはセンサーを選択すると、MEASURE MODEとなり測定可能な状態になります。STEPキーを短押しして測定されたパラメータをスクロールして表示できます。この動作はX線透視装置で測定中でも可能です。直近に表示された3つのパラメータが次の照射時にも自動的に表示されます。各種のディレイ(遅延)、単位などの設定の変更はSELECTキーを長押ししてSETUP MENUで行います。

## RAYSAFE Xiベースユニットの操作キー



**ON/OFF:** 電源オンおよびSENSOR MENUから電源オフ

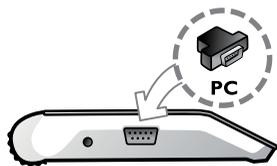
**EXIT:** 一階層前のメニューに復帰

**STEP:** 短押しで有効なオプションの切り替え、スクロール

**SELECT:** 長押しで選択したオプションを確定

## コンピュータへのデータ転送

RaySafe Xi Viewにより波形を観測したり、測定データをPCへ転送するには、シリアル - USB変換ケーブルまたはBluetoothモジュールをRaySafe Xiベースユニット左側面のD-sub (シリアル) コネクタに接続します。



## バッテリーとチャージャー

**注意!** お客様は内蔵電池の取り外しや交換などを行わないでください。

測定器を初めて使用する前に、付属のチャージャーを接続して内蔵バッテリーを完全に充電してください。バッテリーの充電レベル (%) は電源をオンすると他の諸設定とともに表示されます。



RaySafe Xi/Unfors Xi Platinum Plus    Unfors Xi Platinum

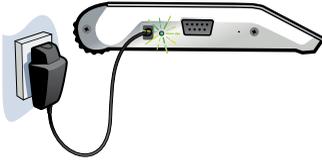
### RAYSAFE XIの場合

付属のチャージャーをベースユニットに接続したままですべての測定が可能です。

### RAYSAFE XI PLATINUMの場合

付属のチャージャーをベースユニットに接続している場合、mA/mAs測定以外の測定は可能です。mA/mAs測定時は、測定に影響を与える接地電流が発生する可能性があるため内蔵バッテリーで駆動します。

Xiエディション	電池タイプ	持続時間	充電時間
RaySafe Xi	7.4V Liイオン	20-40 時間	4 時間
Unfors Xi Platinum	9V Ni-MH	10-20 時間	15 時間



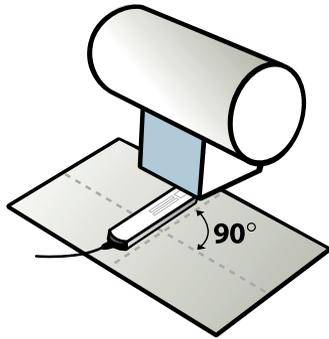
バッテリーの警告レベルには以下の二種類があります。

- 最初の警告レベルBattery low表示:測定を終了しバッテリーを充電します。
- 二次の警告レベルBattery down表示:測定の継続は不可能です。

AC電源に接続された付属のチャージャーをベースユニットに接続すると、外部電源インジケータランプ(LED)が点灯し、ベースユニットのディスプレイ部には一時的に“Charging battery”と表示されます。

外部電源インジケータランプ(LED)はバッテリーの充電中には赤く点灯し、充電完了時は緑色に点灯します。

# R/F 測定



最高の精度で測定するためには選択した (R/F lowまたはR/F high) センサーフィールドをX線照射野の中央に位置づけるとともに、センサーフィールドの長軸をX線管の管軸に対して垂直に置きます。

## 1. SENSOR MENU

<b>R/F low</b>	一般撮影での低線量率測定用センサー 1mGy/s (7R/min) 以下のレンジ (一般的にファントム後方)
<b>R/F high</b>	一般撮影での高線量率測定用センサー 1mGy/s (7R/min) 以上のレンジ (一般的にファントム前方)

```

SENSOR MENU:
R/F low
R/F high
  
```

STEPキーでセンサーを切り替え、SELECTキーで選択します。

## 2. MEASURE MODE (測定モード)

測定結果の表示は、各照射のあと、または透視撮影時は測定開始から4秒後から連続して更新されま

<b>kVp</b>	管電圧kVp (R/F highセンサーが選択されており信号レベルが十分な場合) またはkV
<b>Dose</b>	線量 Gy (空気カーマ 自由空气中) またはR (照射線量)
<b>Dose rate</b>	線量率 GyまたはR/s、m、h
<b>Time</b>	照射時間 ms、s
<b>HVL</b>	半価層 mmAl

Total Filtration, TF	総濾過 mmAl
Pulses	パルス数 pulses
Frame rate	フレームレート frames/s
Dose per frame	フレームあたり線量 Gy or R
mAs	管電流・時間積 (mAs測定機能付きベースユニット必要)
mA	管電流 (mAs測定機能付きベースユニット必要)

### 3. SETUP MENU (セットアップメニュー)

MEASURE MODEでSELECTキー長押しでSETUP MENUに入りSTEPキー短押しでセットアップパラメタを切り替えます。



```

SETUP MENU:
Trig delay
kVp delay

```

すべてのセットアップ値は不揮発性メモリに保存されると共に、マニュアルでの変更がない限り保存されている値が有効です。起動時(バッテリー情報が表示された後)には、有効なTrig delay (トリガディレイ)、kVp delay (kVpディレイ)、Calc delay (演算ディレイ)が順番に表示されます。

(太字は工場設定値)

<b>Trig delay</b> (トリガディレイ)	RaySafe Xi標準のトリガ条件成立後のms単位のディレイです。照射の不要部分、たとえばプリパルスを測定から除外する場合に使用します。トリガディレイの間は測定がおこなわれません。 ( <b>0</b> , 5, 10, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000 ms)
<b>Trig level</b> (トリガレベル)	デンタル用の单相装置のように照射開始後の出力上昇が遅い波形の場合、正確な照射時間を測定するために使用します。デフォルト設定は低い値となっており、選択するセンサーの種類に依存します(仕様参照)。前回照射でのピーク値の25%、50%、75%に設定可能です。 同一照射装置での設定値およびSIDで使用します。初回の照射を行う前あるいは低線量率の場合はトリガレベルの設定はできません。
<b>kVp delay</b> (kVpディレイ)	トリガディレイ完了後からkV測定(と波形)ウィンドウ開始までのms単位のディレイです。このパラメタは单相のデンタル用装置および透視撮影システムのような照射開始時の出力上昇の遅い波形を持つ装置に使用します。 (0, 2, <b>5</b> , 10, 50, 150, 300, 1000, 1200, 1500, 1700, 2000ms)

<b>Calc. delay</b> <b>(演算ディレイ)</b>	<p>終了トリガ成立後から測定データ算出開始時点まで測定器が待機する不感時間です。デフォルトは0.5sですがパルス間隔が0.5sを超えるようなパルス透視での測定では、よりCalc delayを大きくすることを推奨します。  <b>(0.5, 2, 4, 6, 7s)</b></p>
<b>Dose unit</b> <b>(線量単位)</b>	<p>デフォルトの線量単位の変更が可能です。  また、異なる単位での値の再計算にも使用できます。  (秒、分、時あたりのGyまたはR。1Gy = 114.1R)</p>
<b>Backlight</b> <b>(バックライト)</b>	<p>ディスプレイ部のバックライト点灯時間を設定します。  (off, 2, <b>5</b>, 10s, on)</p>
<b>Auto Power Off</b> <b>(オートパワーオフ)</b>	<p>自動パワーオフまでの非動作時間です。  (自動パワーオフ解除、5, <b>20</b>, 60min)</p>
<b>Info</b> <b>(各種情報)</b>	<p>接続された検出器とRaySafe Xiベースユニットの製品シリアル番号 (S/N)、ファームウェアのバージョン、選択したセンサーの校正日付を表示します。また、測定器の設定内容を工場出荷時のデフォルト値にリセットすることもできます。</p>
<b>kVp Mode</b> <b>(kVpモード)</b>	<p>“kV only”を選択することによりRaySafe XiのR/F highセンサー使用時で信号レベルが十分高い場合に自動的にkVpを計算する機能を停止します。そのような信号レベルに近い場合での使用に有効です。</p>

# マンモグラフィ測定



検出器をX線管軸に沿って置きます。この際、ケーブル側をマンモグラフィ装置側に向けます。MAMセンサーフィールドを示す四角形の中心がテーブル胸壁 端からの距離6cmとなるようにします。

以下はUnfors Xi Platinumにのみ該当します。

**注記!** 以下はRaySafe Xi Platinumモデルにのみ該当します。カーボンファイバ製テーブルを持つマンモ装置で測定する場合、Xi付属のチャージャーの併用を避けるか、プラスチック板などを使ってテーブルと検出器底面との距離を5mm以上離すことを推奨します。

## 特殊な測定の場合

以下にkV測定時に付加するフィルタを示します。

ビーム線質	フィルタ	備考
Mo/Mo	不要	
Mo/Rh	2mmAl	
W/Rh	不要	
W/Al 20–39kV	不要	
W/Al 40–49kV	2mmAl	R/F highセンサー使用
W/Al Scanning	2mmAl	

### Mo/Rh

Mo/RhでのkV測定(オプション)時には、付属する2mmAlフィルタを使用します。使用方法はフィルタに貼付されたイラストで説明されています。

### W/AI Scanning (Sectra社製スキャニングマンモ装置専用検出器)

W/AI ScanningでのkVを測定する場合は、付属の2mmAlフィルタを使用します。使用方法はフィルタに貼付されたイラストで説明されています。専用の検出器ホルダを使用します。ホルダはテーブル胸壁端にしっかり押し付けてください。詳細については、別紙のW/AIアプリケーションガイドを参照してください。



**注記!** W/AIマンモ装置の一部には不均一なX線照射野を持つものがあります。このため、検出器位置は非常に重要です。また、異なる視野角 (X線が検出器に入射する角度) にて検出器を用いた場合には線量表示値も異なります。

### W/AI (Hologic社製マンモ撮影装置)

40–49kV (W/AIレンジ) で測定する場合は、R/F+MAM検出器と付属の2mmAlフィルタを使用します。センサーはMAMではなくR/F highを選択します。Hologic Selenia Dimensions 3DでのComboモードでの測定の場合にはSENSOR MENUで“Combo”を選択します。またSETUP MENUでCalc. Delayを7sに設定します。検出器を置く位置は他の場合と同様、MAMセンサー領域の中心部が胸壁端から6cmの位置となり、ケーブル側が装置側となるようにします。

#### 1. SENSOR MENU (センサーメニュー)

<p><b>Mammography</b></p>	<p>ビーム線質をサブメニューで選択してマンモグラフィ測定用センサーを設定します。右は選択可能なビーム線質のリストです。Mo/MoやMo/Rhの“No Paddle”と“Paddle”の選択はビーム内の圧迫板の有無によるkV測定値の表示に対応しています。線量やHVLの測定値には影響しません。</p>	<p>Mo/Mo No Paddle Mo/Mo Paddle Mo/Rh Mo/Al Rh/Rh Rh/Al W/Rh No Paddle W/Rh Paddle W/Rh* No Paddle W/Rh* Paddle W/Ag W/AI S (scanning) W/AI No Paddle W/AI Paddle Combo</p>
---------------------------	--	---

**注記!** Hologic社製Selenia (W)、IMS社製Giotto Tomo、Planmed社製Nuance、Nuance Excel、Clarity 2D、Clarity 3D、富士フイルム株式会社製Amulet Innovality、Amulet

f、Amulet s、Aspire HD Plus、Aspire HD-s、Aspire Cristalleで測定する場合はW/Rh\*を選択します。W/Al S (scanning)は専用検出器を使用します。

## 2. MEASURE MODE (測定モード)

<b>kV</b>	管電圧 (標準: Mo/Mo、オプション: Mo/Rh、W/Rh、W/Al)
<b>Dose</b>	線量 Gy (空気カーマ、自由空气中) またはR (照射線量)
<b>Dose rate</b>	線量率 GyまたはR/s、m、h
<b>Time</b>	照射時間 ms、s
<b>HVL</b>	半価層 mmAl
<b>mAs</b>	管電流・時間積 (mAs測定機能付きベースユニット必要)
<b>mA</b>	管電流 (mAs測定機能付きベースユニット必要)

## 3. SETUP MENU (セットアップメニュー)

MEASURE MODEでSELECTキーを長押ししてSETUP MENUに入り、STEPキーを短押ししてセットアップパラメタを切り替えます。

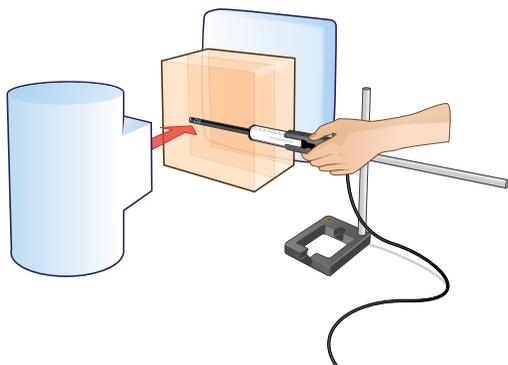
すべてのセットアップ値は不揮発性メモリに保存されると共に、マニュアルでの変更がない限り保存されている値が有効です。起動時 (バッテリー情報が表示された後) には、有効なTrig delay (トリガディレイ)、kVp delay (kVpディレイ)、Calc delay (演算ディレイ) が順番に表示されます。

(太字は工場設定値)

<b>Trig delay</b> (トリガディレイ)	RaySafe Xi標準のトリガ条件成立後のms単位のディレイです。照射の不要部分、たとえばプリパルス測定から除外する場合に使用します。トリガディレイの間は測定がおこなわれません。 ( <b>0</b> , 5, 10, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000ms)
<b>Trig level</b> (トリガレベル)	デンタル用の単相装置のように照射開始後の出力上昇が遅い波形である場合、正確な照射時間を測定するために使用します。デフォルト設定は低い値となっており、選択するセンサーの種類に依存します (仕様参照)。前回照射でのピーク値の25%、50%、75%に設定可能です。同一照射装置での設定値およびSIDで使用します。初回の照射を行う前あるいは低線量率の場合はトリガレベルの設定はできません。
<b>kVp delay</b> (kVpディレイ)	トリガディレイ完了後からkV測定 (と波形) ウィンドウ開始までのms単位のディレイです。kVp delayは単相のデンタル用装置および透視撮影システムのような照射開始時の出力増加の遅い波形を持つ装置に使用します。 (0, 2, <b>5</b> , 10, 50, 150, 300, 1000, 1200, 1500, 1700, 2000ms)
<b>Calc. delay</b> (演算ディレイ)	終了トリガ成立後で測定データ算出前に測定器が待機する不感時間です。デフォルトは0.5sですがパルス間隔が0.5sを超えるようなパルス透視での測定では、よりCalc delayを大きくすることを推奨します。(0.5, 2, 4, 6, 7s)

<b>Dose unit</b> (線量単位)	デフォルトの線量単位の変更が可能です。 また、異なる単位での値の再計算にも使用できます。 (秒、分、時あたりのGyまたはR。1Gy = 114.1R)
<b>Backlight</b> (バックライト)	ディスプレイ部のバックライト点灯時間を設定します。 (off, 2, <b>5</b> , 10s, on)
<b>Auto Power Off</b> (オートパワーオフ)	自動パワーオフまでの非動作時間です。(自動パワーオフ解除、5, <b>20</b> , 60min)
<b>Info</b> (各種情報)	接続された検出器とRaySafe Xiベースユニットの製品シリアル番号(S/N)、ファームウェアのバージョン、選択したセンサーの校正日付を表示します。また、測定器の設定内容を工場出荷時のデフォルト値にリセットすることもできます。

# 透過型検出器による測定



X線源に透過型検出器のセンサーが対向するように設置します。

## 1. SENSOR MENU (センサーメニュー)

<b>Transparent</b>	自動露出制御機能を持つシステム用のセンサーです。
--------------------	--------------------------



STEPキーでセンサーを切り替え、SELECTキーで選択します。

## 2. MEASURE MODE (測定モード)

測定結果の表示は、各照射のあと、または透視撮影時は測定開始から4秒後から連続して更新されま  
す。

<b>Dose</b>	線量 Gy (空気カーマ 自由空气中) または R (照射線量)
<b>Dose rate</b>	線量率 Gy または R/s, m, h
<b>Time</b>	照射時間 ms, s
<b>Pulses</b>	パルス数 pulses
<b>Frame rate</b>	フレームレート frames/s
<b>Dose per frame</b>	フレームあたり線量 Gy or R

## 3. SETUP MENU (セットアップメニュー)

MEASURE MODEでSELECTキーを長押ししてSETUP MENUに入り、STEPキーを短押ししてセットアップパラメタを切り替えます。



すべてのセットアップ値は不揮発性メモリに保存されると共に、マニュアルでの変更がない限り保存されている値が有効です。起動時(バッテリー情報が表示された後)には、有効なTrig delay (トリガディレイ)、kVp delay (kVpディレイ)、Calc delay (演算ディレイ)が順番に表示されます。

(太字は工場設定値)

<b>Calc. delay</b> (演算ディレイ)	終了トリガ成立後から測定データ算出開始時点まで測定器が待機する不感時間です。デフォルトは0.5sですがパルス間隔が0.5sを超えるようなパルス透視での測定では、よりCalc delayを大きくすることを推奨します。(0.5, 2, 4, 6, 7s)
<b>Dose unit</b> (線量単位)	デフォルトの線量単位の変更が可能です。また、異なる単位での値の再計算にも使用できます。(秒、分、時あたりのGyまたはR。1Gy = 114.1R)
<b>Backlight</b> (バックライト)	ディスプレイ部のバックライト点灯時間を設定します。(off, 2, <b>5</b> , 10s, on)
<b>Auto Power Off</b> (オートパワーオフ)	自動パワーオフまでの非動作時間です。(自動パワーオフ解除、5, <b>20</b> , 60min)
<b>Info</b> (各種情報)	接続された検出器とRaySafe Xiベースユニットの製品シリアル番号(S/N)、ファームウェアのバージョン、選択したセンサーの校正日付を表示します。また、測定器の設定内容を工場出荷時のデフォルト値にリセットすることもできます。

# CT 測定

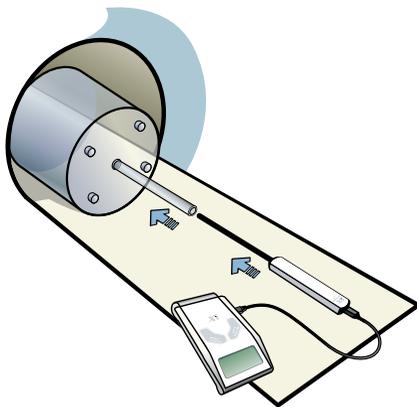
RaySafe Xi CT検出器はバイアス電圧源内蔵の10cm長の電離箱です。有効体積の中心と両端(+5cmと-5cm)を示すマークがファントムアダプタについています。



すべての線量測定で自動的に温度と気圧の補正が行われます。温度センサーは電離箱の有効長範囲にあるため、測定値はファントム内部の正しい温度に対して補正されます。気圧センサーはRaySafe Xi CT検出器筐体内部にあり、測定を行う場所の高度での実際の気圧を指示するように校正されています。このためCT検出器が示す気圧測定値は新聞あるいはウェブサイトに掲載されている、通常海面気圧を標準とした値とは異なることがあります。RaySafe Xi Viewの画面では各照射ごとの温度と気圧を表示することが可能です。

## CT線量の測定方法

RaySafe Xi CT検出器にファントムアダプタを装着してからファントムの穴の適当な位置に差し込みます。ベースユニットの電源を入れ、CT doseを選択します。

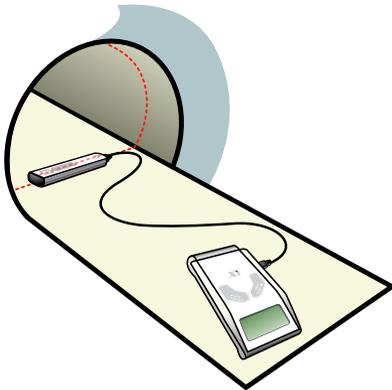


RaySafe Xi CT検出器を自由空气中に保持する場合には、RaySafe フレキシスタンドの使用を推奨します。



## CT KVP測定

RaySafe Xi R/F検出器をCTビームスライスに沿った向きに置きます。ベースユニットで電源を入れ、SENSOR MENUでR/F highを選択します。回転を止めた状態で、テーブル移動をゼロ、または最小にして照射します。



### 1. SENSOR MENU (センサーメニュー)

CT Dose	電離箱センサー
---------	---------

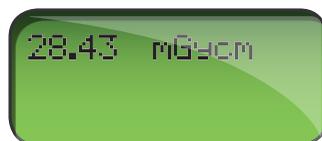
SELECTキーを長押ししてセンサーを選択します。

**注記!** RaySafe Xi CT検出器を接続してXiベースユニットの電源を入れると、電子回路を安定化させる間“Stabilizing”がディスプレイに数秒間表示されます。

### 2. MEASURE MODE (測定モード)

ゼロ調整後、RaySafe XiはMEASURE MODEに入ります。各照射後に測定値表示が更新されます。

Dose	線量 線量Gy (空気カーマ、自由空気中) またはR (照射線量)
Dose Length Product	線量・長さ積 Gy*cm またはR*cm



**注記!** RaySafe Xi CT検出器は、線量または線量・長さ積 (DLP) の二つの線量測定モードで使用可能で、SETUP MENUで選択可能です。RaySafe Xi CT検出器は10cm長の電離箱なので、DLPの測定値 (Gy\*cmまたはR\*cm) は線量測定値の10倍となります。

## 3. SETUP MENU (セットアップメニュー)

MEASURE MODEよりSELECTキーを長押ししてSETUP MENUに入り、STEPキーでセットアップパラメタを切り替えます。

(太字は工場設定値)

<b>Calc. delay</b> (演算ディレイ)	終了トリガ成立後から測定データ算出開始時点まで測定器が待機する不感時間です。デフォルトは0.5sですがパルス間隔が0.5sを超えるようなパルス透視での測定では、よりCalc delayを大きくすることを推奨します。 ( <b>0.5</b> , 2, 4, 6, 7s)
<b>Dose unit</b> (線量単位)	デフォルトの線量単位の変更が可能です。また、異なる単位での値の再計算にも使用できます。(秒、分、時あたりのGyまたはR。 1Gy = 114.1R)
<b>Backlight</b> (バックライト)	ディスプレイ部のバックライト点灯時間を設定します。 (off, 2, <b>5</b> , 10s, on)
<b>Auto Power Off</b> (オートパワーオフ)	自動パワーオフまでの非動作時間です。 (自動パワーオフ解除、5, <b>20</b> , 60min)
<b>Info</b> (各種情報)	接続された検出器とRaySafe Xiベースユニットの製品シリアル番号(S/N)、ファームウェアのバージョン、選択したセンサーの校正日付を表示します。また、測定器の設定内容を工場出荷時のデフォルト値にリセットすることもできます。

温度と気圧は下の図のようにRaySafe Xi Viewの画面上のみに表示され、Xiベースユニットのディスプレイ部には表示されません。

Dose	<b>600.7</b> µGy
Temperature	<b>22.48</b> °C
Pressure	<b>97.46</b> kPa

# 光 (輝度・照度) 測定

RaySafe Xi光検出器は、診断用X線分野でのLCD、CRTモニタおよびシャウカステンなどの輝度 (Luminance) 測定と照度 (illuminance) 測定用に設計されています。



輝度測定と照度測定の切り替えは、輝度測定用チューブ装着の有無により自動的に行われます。

## 1. SENSOR MENU (センサーメニュー)

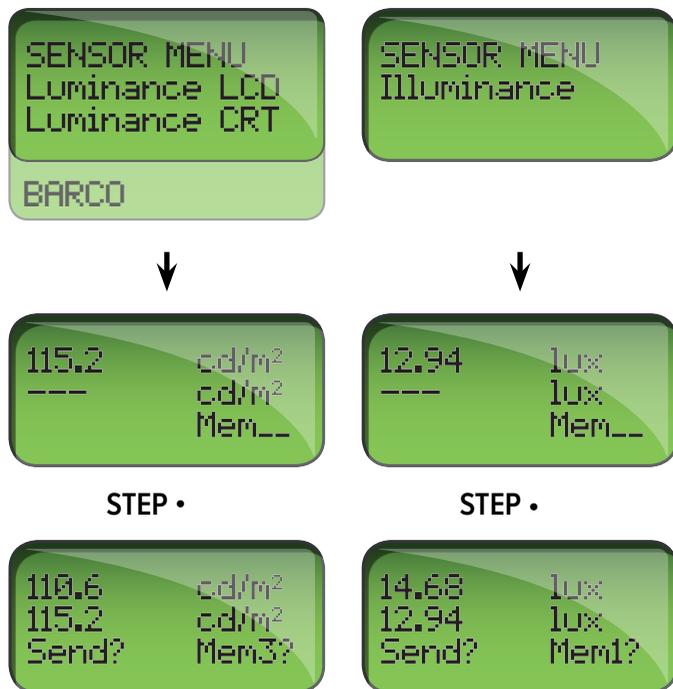
<b>Illuminance</b>	照度測定
<b>LuminanceLCD</b>	LCDモニタの輝度測定用
<b>LuminanceCRT</b>	CRTモニタ、シャウカステン、それらに類似する装置の輝度測定用
<b>Barco</b>	以下のBarco社製モニタの輝度測定用 MFGD 5621 HD, MDMG 5121, MFGD 5421, MDCG 3120, MDCG 2121 or MFGD 3621.

STEPキーでセンサーを切り替え、SELECTキーで選択します。

## 2. MEASURE MODE (測定モード)

Luminance	輝度 Cd/m <sup>2</sup> またはfl
Illuminance	照度 Luxまたはfc

MEASURE MODEでSTEPキーを短押しすると、測定値を固定してベースユニットのディスプレイの二行目に移動することができます。さらにSTEPキーを短押しすると新しい測定値がベースユニットのディスプレイの二行目に移動します。SELECTキーの長押しでRaySafe Xiメモリ内に保存 (およびRS-232インタフェース経由で送信) することができます。メモリカウンタ (Mem #) がベースユニットのディスプレイの最下行に表示されます。



## 3. SETUP MENU (セットアップメニュー)

MEASURE MODEよりSELECTキーを長押ししてSETUP MENUに入りSTEPキー短押しでセットアップパラメタを切り替えます。

すべてのセットアップパラメタは不揮発性メモリに保存されるとともにマニュアルでの変更がない限り有効です。

(太字は工場設定値)

<b>Offset adjustment</b> (オフセット調整)	最大限の測定精度を得るために、 $2\text{cd}/\text{m}^2$ 以下での輝度測定時または $1\text{lux}$ 以下での照度測定時には、マニュアル(手動)でのオフセット調整を行うことを推奨します。  オフセット調整を始める前にセンサー部分に光が入らないようカバーしてください。
<b>Reset memory</b> (リセットメモリ)	選択したセンサーに応じて輝度測定値30件または照度測定値30件が保存されるメモリをリセットします。メモリにデータが保存されている場合にのみリセットが有効です。
<b>Send memory</b> (メモリ転送)	使用中のセンサーで測定し保存されたメモリ内データのすべてをRS-232インタフェース経由で送信します。メモリにデータが保存されている場合にのみ有効です。
<b>Unit</b> (単位)	デフォルトの単位の変更が可能です。また、異なる単位での値の再計算にも使用できます。(cd/m <sup>2</sup> とlux、またはflとfc)
<b>Backlight</b> (バックライト)	ディスプレイ部のバックライト点灯時間を設定します。 (off, 2, <b>5</b> , 10s, on)
<b>Auto Power Off</b> (オートパワーオフ)	自動パワーオフまでの非動作時間です。 (自動パワーオフ解除、5, <b>20</b> , 60min)
<b>Info</b> (各種情報)	接続された検出器とRaySafe Xiベースユニットの製品シリアル番号(S/N)、ファームウェアのバージョン、選択したセンサーの校正日付を表示します。また、測定器の設定内容を工場出荷時のデフォルト値にリセットすることもできます。

**ヒント!** 輝度測定用チューブとシャドウリングを取り付けます。その後、光検出器を平らで硬い表面上(テーブルなど)に当てながらゼロ調整を行います。



# サーベイ測定

RaySafe Xiサーベイ検出器はX線装置およびガンマ線を発生する放射性同位体による漏洩線量や散乱線量の測定に使用できます。



適応可能な線量 (SETUP MENUから選択) は以下のとおりです。

- 空気カーマ ( $K_{air}$ ) :Gy
- 照射線量 (X) :R
- 空間線量当量 ( $H^*(10)$ ) :Sv

## 1. SENSOR MENU (センサーメニュー)

R/F	一般撮影・透視装置からの漏洩線量や散乱線量
Mammography	マンモグラフィ装置からの漏洩線量や散乱線量
Nuclear Med.	ガンマ線を放出する放射性同位体からの漏洩線量や散乱線量



オフセット調整後、検出器はIDLE MODEにて待機します。RaySafe Xiサーベイ検出器のキーを押して測定を開始します。

## 2. MEASURE MODE (測定モード)

MEASURE MODEでクリック音の頻度は検出される線量率に比例します。測定値はディスプレイ上で連続的に更新されます。(更新頻度:毎秒二回)

Dose rate	線量率 Gy, R, または Sv/s, m, h
Dose rate, peak (^)	線量率ピーク Gy, R, または Sv/s, m または h
Accumulated dose	積算線量 Gy, R または Sv

測定モードにあるとき、サーベイ検出器のキーを短押しすることで測定を停止します。



MEASURE MODEでの表示内容	IDLE MODEでの表示内容
瞬間的な線量率	平均線量率
ピーク線量率 (^)	ピーク線量率 (^)
積算線量	積算線量

サーベイ検出器のキーを長押しすることで新しくゼロ調整して測定器がIDLE MODEに戻ります。



## 3. SETUP MENU (セットアップメニュー)

MEASURE MODEでSELECTキーを長押ししてSETUP MENUに入りSTEPキー短押しによって各設定パラメータを切り替えます。

すべての設定値は不揮発性メモリに保存され設定変更を行うまで有効です。

(太字は工場設定値)

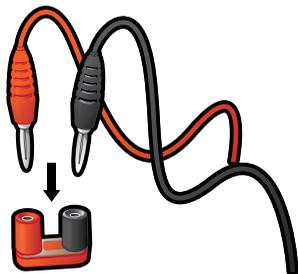
<b>Dose unit</b> (線量単位)	デフォルトの線量単位の変更が可能です。また、異なる単位での値の再計算にも使用できます。(秒、分、時あたりのGyまたはR。1Gy = 114.1R)
<b>Sound</b> (クリック音)	Off, <b>On</b>
<b>Backlight</b> (バックライト)	ディスプレイ部のバックライト点灯時間を設定します。 (off, 2, <b>5</b> , 10s, on)
<b>Auto Power Off</b> (オートパワーオフ)	自動パワーオフまでの非動作時間です。 (自動パワーオフ解除、5, <b>20</b> , 60min)
<b>Info</b> (各種情報)	接続された検出器とRaySafe Xiベースユニットの製品シリアル番号 (S/N)、ファームウェアのバージョン、選択したセンサーの校正日付を表示します。また、測定器の設定内容を工場出荷時のデフォルト値にリセットすることもできます。

# mA/mAs測定

mA/mAs測定は以下の手順で行います。

1. X線装置の電源をオフにします。
2. X線装置mA/mAsポートのジャンパをはずします。
3. mAsケーブルをRaySafe Xiベースユニットに接続します。
4. RaySafe Xi mAsケーブルのバナナプラグ (黒と赤) をX線装置側mAsポートに接続します。  
(注意: RaySafe Xi mA/mAs測定機能には極性があります。極性を誤ってケーブルを接続すると測定開始トリガが働きません。)
5. X線装置の電源をオンにします。

RaySafe Xiの電源をオンにして、SENSOR MENUでmA/mAsを選択します。照射を行い、表示値を読み取ります。



**注意!** RaySafe Xi mA/mAsケーブルを取り外した後、必ずジャンパを元に戻します。

**注意!** RaySafe XiのmA/mAs測定機能を使用する際、不適切な接続をした場合にX線装置やRaySafe Xiの破損、故障などが発生するリスクがあることを認識の上、十分注意してください。mA/mAsの測定はX線装置の校正および修理を実施する資格のあるユーザによる操作を前提としています。

## 1. SENSOR MENU (センサーメニュー)

<b>mA/mAs</b>	mA、mAs、時間、パルス数、フレームレート、mAs/パルスを接続式で測定する回路。(mA/mAs測定機能付きのRaySafe Xiベースユニットのみ対応)
---------------	--

## 2. MEASURE MODE (測定モード)

オフセット調整後、RaySafe XiはMEASURE MODEに入ります。各照射後に、あるいは透視撮影時は4秒後に、連続して測定値が更新表示されます。

<b>mAs</b>	管電流・時間積 mAs
<b>mA</b>	管電流 mA

Time	照射時間 ms, s
Pulses	パルス数 pulses
Frame rate	フレームレート frames/s
mAs per frame	フレームあたりの管電流・時間積 mAs/f



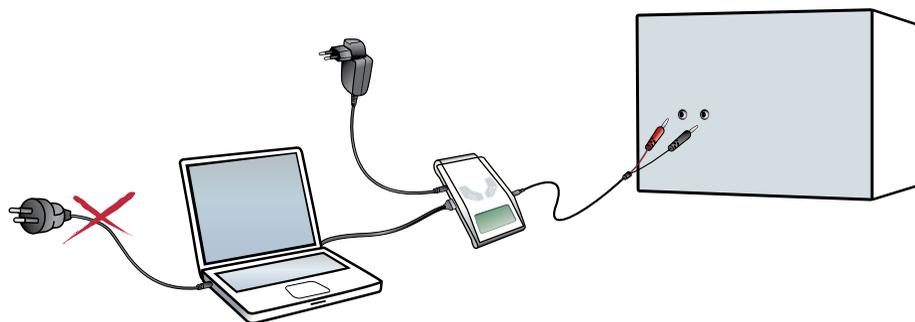
### 3. SETUP MENU (セットアップメニュー)

MEASURE MODEでSELECTキー長押しでSETUP MENUに入りSTEPキー短押しでセットアップパラメタを切り替えます。

すべてのセットアップ値は不揮発性メモリに保存されると共に、マニュアルでの変更がない限り保存されている値が有効です。起動時(バッテリー情報が表示された後)には、有効なTrig delay (トリガディレイ)、Calc delay (演算ディレイ)が順番に表示されます。

(太字は工場設定値)

<b>Trig delay</b> (トリガディレイ)	RaySafe Xi標準のトリガ条件成立後のms単位のディレイです。照射の不要部分、たとえばプリパルスを測定から除外する場合に使用します。トリガディレイの間は測定がおこなわれません。 (0, 5, 10, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000ms)
<b>Calc. delay</b> (演算ディレイ)	終了トリガ成立後から測定データ算出開始時点まで測定器が待機する不感時間です。デフォルトは0.5sですがパルス間隔が0.5sを超えるようなパルス透視での測定では、よりCalc delayを大きくすることを推奨します。(0.5, 2, 4, 6, 7s)
<b>Backlight</b> (バックライト)	ディスプレイ部のバックライト点灯時間を設定します。 (off, 2, 5, 10s, on)
<b>Auto Power Off</b> (オートパワーオフ)	自動パワーオフまでの非動作時間です。 (自動パワーオフ解除、5, 20, 60min)
<b>Info</b> (各種情報)	接続された検出器とRaySafe Xiベースユニットの製品シリアル番号(S/N)、ファームウェアのバージョン、選択したセンサーの校正日付を表示します。また、測定器の設定内容を工場出荷時のデフォルト値にリセットすることもできます。



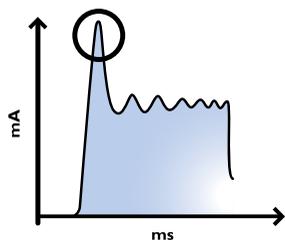
**注記!**

RaySafe Xi ViewソフトウェアによりPCへの波形の取り込みやデータ転送を行う場合には、Bluetooth (無線リンク) の使用を推奨します。ACのコンセントに接続されたPCにRaySafe Xiベースユニットをシリアル変換ケーブルで接続した場合、測定値に影響を与える接地電流が発生する可能性があります。



Unfors Xi Platinumエディションの場合: Unfors Xi PlatinumエディションでmA/mAsを測定する場合は、付属のバッテリーチャージャーの使用を避けてください。測定値に影響を与える接地電流が発生する可能性があります。RaySafe Xiの場合はチャージャーを使用しても問題ありません。

照射開始時の突入電流 (高圧ケーブルが持つ容量性負荷分によるピーク電流) に注意してください。測定結果から突入電流を除くにはSETUP MENUでトリガディレイ (Trig. delay) 5msを設定します。



## パッシブmAs

パッシブmAs測定とは、RaySafe Xi R/F検出器またはマンモグラフィ検出器を接続して、それに対するX線の照射でトリガしてmA/mAs測定を開始する測定方法です。mA/mAs以外のパラメタ測定も同時に測定可能です。パッシブmAsはRaySafe Xi mAsケーブルを流れる管電流をトリガに使用しないため、mA/mAsの測定結果から初期の突入電流が除かれます。測定したmAs値は、ディスプレイ上のMEASURE MODEで自動的に表示されます。

一部のX線装置では、照射終了時に管電流がピークの25%以下に下がらないか、またはジェネレータが0.5ms以内に二次電流パルスが発生します。その結果、長時間測定となり低mAが計算されます。このような場合、パッシブmAsによる測定が適しています。下の手順に沿ってパッシブmAsにより測定を行います。

1. RaySafe XiにR/FまたはMAM検出器を接続します。
2. RaySafe XiベースユニットにmA/mAsケーブルを接続します。
3. X線装置のmA/mAsポートにRaySafe Xi mA/mAsケーブルのバナナプラグを接続します。
4. R/FまたはMAM検出器をX線照射野に置きます。
5. X線を照射します。

# 測定の定義

Figure 1は、一般的な波形でのRaySafe Xiパラメタの定義を示しています。

ほとんどの測定は、デフォルト設定のまま最高精度での測定が可能です。特定の状況では、上級のユーザは、Trig delay (Trigディレイ) やトリガレベル設定を有効にすることによりRaySafe Xiの測定の定義を変更することが可能です。

各種ディレイやトリガレベルの設定変更は、測定するパラメタに影響を与えるため、電源オン時にRaySafe Xiベースユニットのディスプレイに表示されるセットアップ情報を記録しておくことをお勧めします。

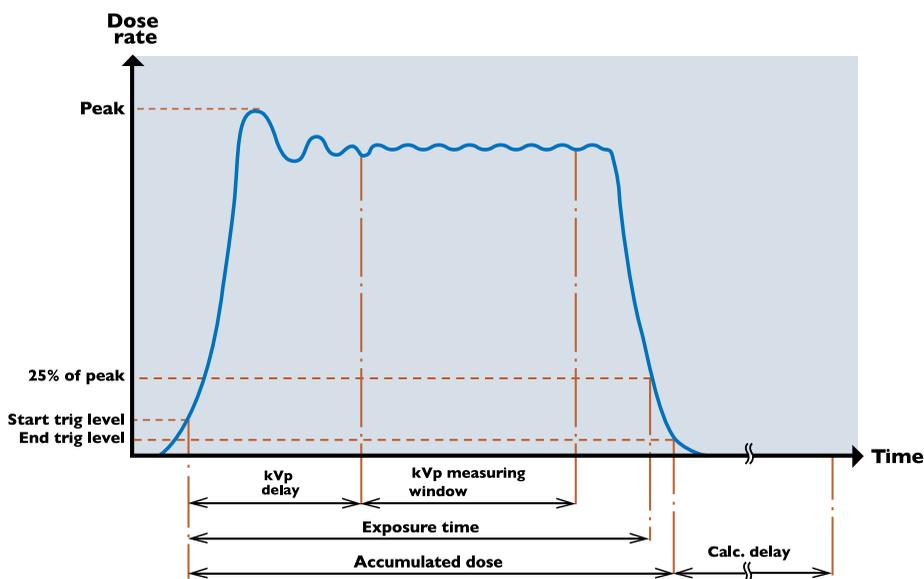


Figure 1. 標準設定時の測定

照射時間が4秒を超える場合に、Unfors Xiベースユニットのディスプレイ上の表示値は連続的に更新されず、フレームレートに同期した安定した表示を得るには数秒ほど必要になる場合があります。

## DOSE (線量)

線量は、開始トリガ時点にTrig delay (トリガディレイ) を加えた時点から終了トリガまで累積されます。

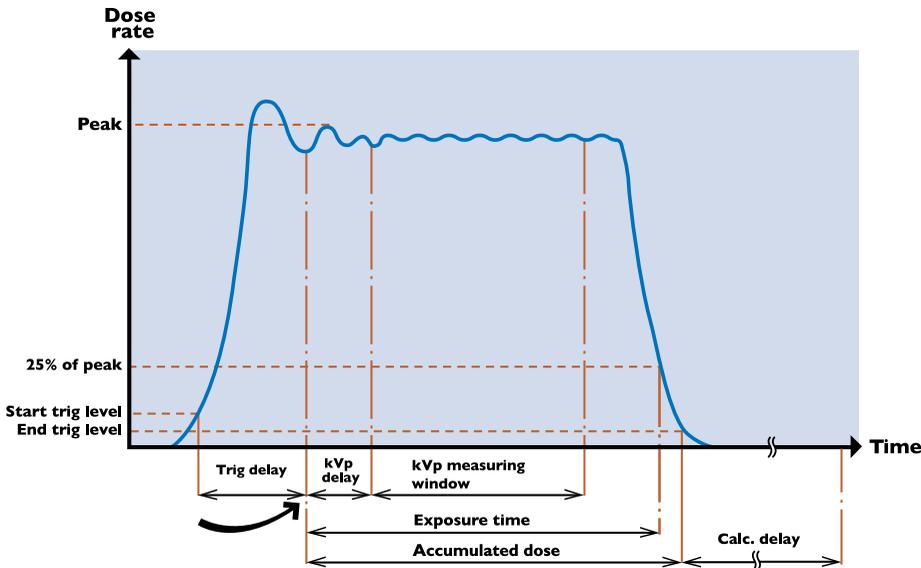


Figure 2. Trig delay有効時のタイミング

**注記!** Trig level (トリガレベル) の設定 (25%, 50%, 75%) は線量の値に影響を与えます。

**注記!** RaySafe Xi線量センサーは後方散乱に対して遮蔽されているため、電離箱との比較では測定値に差が生じます。両者を対象物 (たとえばイメージレセプタや鉛エプロン) に密着させて置くとRaySafe Xiは電離箱に比較して低い値を示します。この場合RaySafe Xi検出器は入射線量の真値を示していますが、電離箱は入射線量と背面に接触する対象物からの後方散乱を表示します。自由空気中でRaySafe Xiと電離箱を比較測定すると、それらのメーターの誤差の範囲内で値が一致するはずですが。

RaySafe XiのR/F検出器はマルチセグメントセンサーで線量を測定し、アクティブ補償機能がHVL1–14mmAlの範囲でビーム線質に対する自動補正を行って補正された線量 (および線量率) を表示します。(例: 140kVでの45mmAlの濾過は、約13mmAlのHVLとなります。)

マンモグラフィではアクティブ補償機能により、選択されたビーム線質での線量で、最大2.5mmAlまでの付加フィルタを補正します。(W/Alビーム線質には該当しません。)

RaySafe Xiの透過型検出器はマルチセグメントセンサーで線量を測定し、アクティブ補償機能がHVL2–10mmAlの範囲でビーム線質に対する自動補正を行って補正された線量および線量率を表示します。

CT検出器は、カーボンファイバー製ハウジングの電離箱式です。エネルギー依存性カーブはフラットで、気圧と温度は自動的に補正されます。

## DOSE RATE (線量率)

RaySafe Xiは、照射時間が6秒以内の場合には線量／照射時間で線量率が計算されます。

6秒を超える照射の場合には、終了トリガ前約2秒で記録された線量率の値が表示されます。

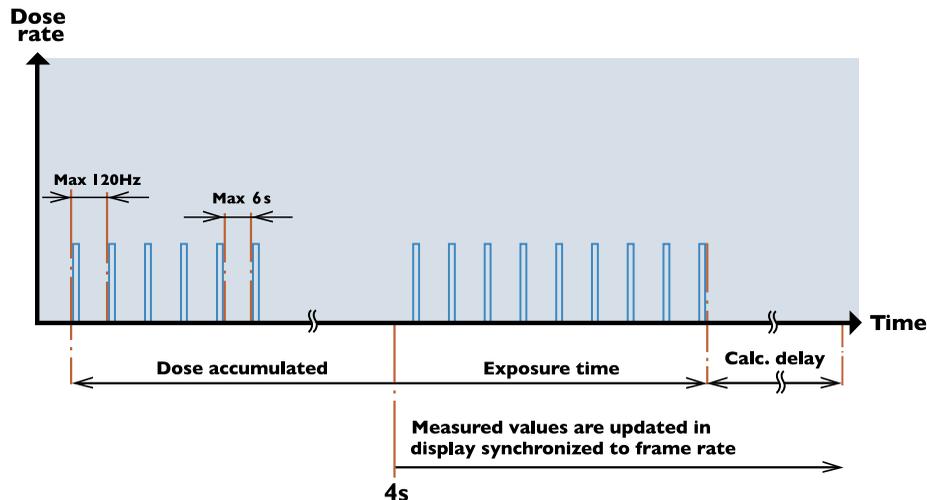


Figure 3. パルス透視

## kV/kVp

R/F highセンサーでの測定で信号レベルが充分高い場合にはRaySafe XiはkVpを算出しますが、それ以外はkV平均値を算出、表示します。kVpが表示されない場合は、FDD(焦点・検出器間距離)を小さくするかmAを大きくします。

kVpはkVp測定ウィンドウ内で計算されます。kVp測定ウィンドウは、Trig delay(トリガディレイ)とkVp delay(kVpディレイ)で指定された時間経過後に開始し、約160msの幅を持ちます。

RaySafe Xiは、照射時間が6秒以内の場合はkV平均は全測定期間でのkV値の積分平均になります。

6秒を超える場合は、終了トリガ前約2秒で記録されたkVの値が表示されます。

照射終了後、kV(または有効なkVp)が表示されるとともに、波形がRaySafe Xi Viewに転送されます。RaySafe Xi Viewでは波形ウィンドウの幅を拡張することも可能です。

kVpは、高周波あるいはDC(直流)に近い波形ではkVと良く一致します。波形にリップル分がある場合は、kV値はkVpよりも低めになります。

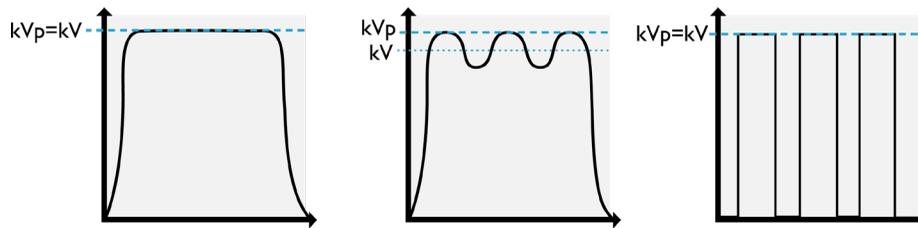


Figure 4. kV と kVp

Table: kV測定とアクティブ補償

センサー	濾過	kV/kVp
R/F low	Max.1mmCuまたは同等	kV
R/F high	Max.1mmCuまたは同等	kVp (信号レベルが充分高い場合のみ)
<b>マンモグラフィ機:</b>		
Mo/Mo	25–35 $\mu$ mMo	kV (“paddle”か“no paddle”を選択)
Mo/Rh	25–30 $\mu$ mRh	kV 2mmAlフィルタ使用
W/Rh	55–60 $\mu$ mRh	kV (“paddle”か“no paddle”を選択)
W/Al	0.65–0.75mmAl	kV (“paddle”か“no paddle”を選択)
W/Al S (scanning)	総濾過0.5mmAl	kV 2mmAlフィルタ使用

緩やかに上昇する出力を持つ装置にはkVp delay (kVpディレイ) を用います。デンタル用单相装置では150ms、透視装置では1000msと設定することを推奨します。

kV測定はR/FおよびMAM検出器で有効です。

**注記!** マンモグラフィでビーム線質Mo/Mo、W/Rh、W/Alを選択すると圧迫板の有無選択のために“Paddle”と“No Paddle”が表示されますが、この選択はkV測定にのみ対応し、線量やHVL測定値には影響しません。

## TIME (時間)

RaySafe Xiは開始トリガ(トリガレベル設定で調整可能)から信号レベルがピーク値の25%以下(トリガレベル設定で調整した場合は50%、75%)になるまでの時間を測定します。低線量率(有効なセンサーでの最大線量率の約1%)では、終了トリガレベル25%はlowレベル(有効なセンサーで測定可能な最小線量率とほぼ同等)に変更されます。

パルス状の照射の場合、最終パルスの終了までの時間が測定されます。ただし、パルス間の無照射時間は、Calc delay時間(0.5、2、4、6、7s)よりも短い必要があります。R/F lowセンサーは電気的な帯域幅は0.1kHzで、帯域幅2.5kHzのR/F highセンサーより緩やかな上昇・下降スロープであるため、R/F highセンサーよりも数ms長い照射時間を表示します。

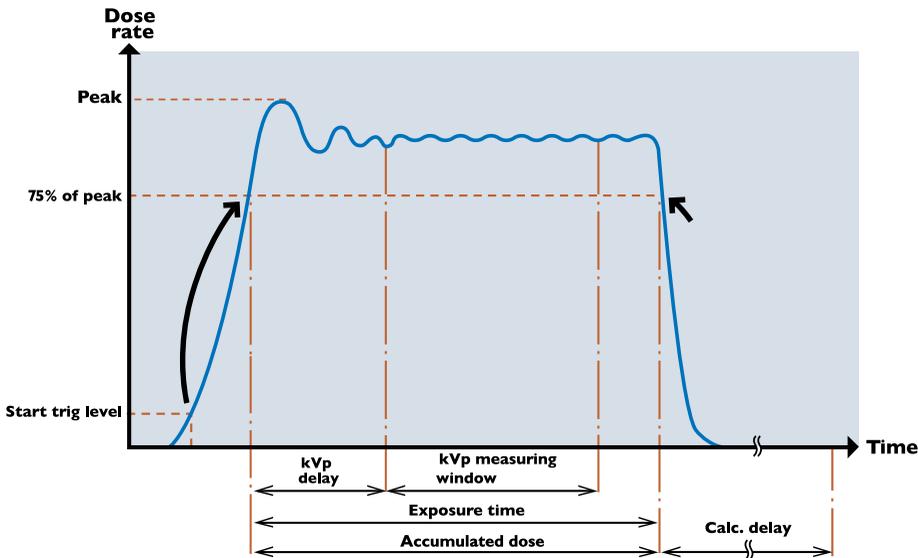


Figure 5. 75%トリガレベル設定の場合(25%および50%トリガレベル設定時も該当)トリガレベル設定内容は線量測定値に影響します。

単相の高電圧発生装置(通常歯科用装置)ではおよそ100ms程で電圧が上昇するような特性を持つ場合があります。このような場合は、最初の照射後にSETUP MENU(セットアップメニュー)で、より大きなトリガレベル値を設定することを推奨します。

## PULSE (パルス)

RaySafe Xiは、1-9999までのパルスをカウントします。パルスカウンタをインクリメントするトリガは、線量率の傾きがマイナスになり、かつ、線量率がピーク値の25%になった時に働きます。約 $3\mu\text{Gy/s}$ 以下のピーク線量率(R/F lowセンサー選択時)では、パルスカウントするためにはシグナル対ノイズ比(S/N比)が低すぎるため「…」が表示されます。この場合、mAまたはkVpを大きくして照射出力を上げるかFDDを小さくします。

パルスはR/FとmA/mAs測定で有効です。

## フレームレート

RaySafe Xiは(パルス数 - 1) / (照射時間(秒))でフレームレートを算出します。

パルスカウント不能の場合は算出されません。4秒以上の照射では、フレームレートは(最終更新以降のパルス数) / (最終更新以降の時間)で算出されます。安定したパルスカウント値が得られるまでに数秒程度余分に必要場合があります。

フレームレートはR/FとmA/mAs測定で有効です。

## DOSE PER FRAME (フレームあたり線量)

RaySafe Xiは、(積算線量) / (パルス数)でフレームあたり線量を算出します。

パルスカウント不能の場合は算出されません。フレームあたり線量はR/FとmA/mAs測定で有効です。

## HVL (半価層)

RaySafe Xiは照射時間が6秒以下の場合、全体の照射から得られる複数センサーエレメントからの信号の関数としてHVLを算出します。

照射時間が6秒を超える場合は、終了トリガの約2秒前に記録されたHVLを表示します。HVLは、照射ビームの線質の指標であると共に、線量を半減するのに必要な付加アルミ濾過量の計算値です。HVLはkVpに依存します。

HVLを総濾過と混同しないよう注意が必要です。

HVLはR/F検出器とマンモグラフィ検出器で有効です。

## TOTAL FILTRATION (総濾過)

Total Filtration (総濾過)はX線源と患者の間の物理的なフィルタ量をmmAlで表した値です。

装置の仕様には記載されていない付加的なフィルタの存在などにより、メーカー発表の値とは異なる場合があります。

## mAとmAs

mAs測定機能付きRaySafe XiベースユニットはmA、mAs、および時間測定が可能です。ピークmA値が8mA以上の場合、パルス数、フレームレートおよびパルスあたりmAsについて測定可能です。

6秒以上の照射が終了した場合、終了トリガの約2秒前に記録されたmAの値を表示します。

# RAYSAFE Xi VIEWソフトウェア

RaySafe Xi Viewソフトウェアは以下の用途に適しています。

- 波形の表示
- 測定データの保存
- Excelなどのソフトウェアへのデータ転送

**注記!** 最新バージョンのRaySafe Xi Viewは<http://www.RaySafe.com>からダウンロード可能です。

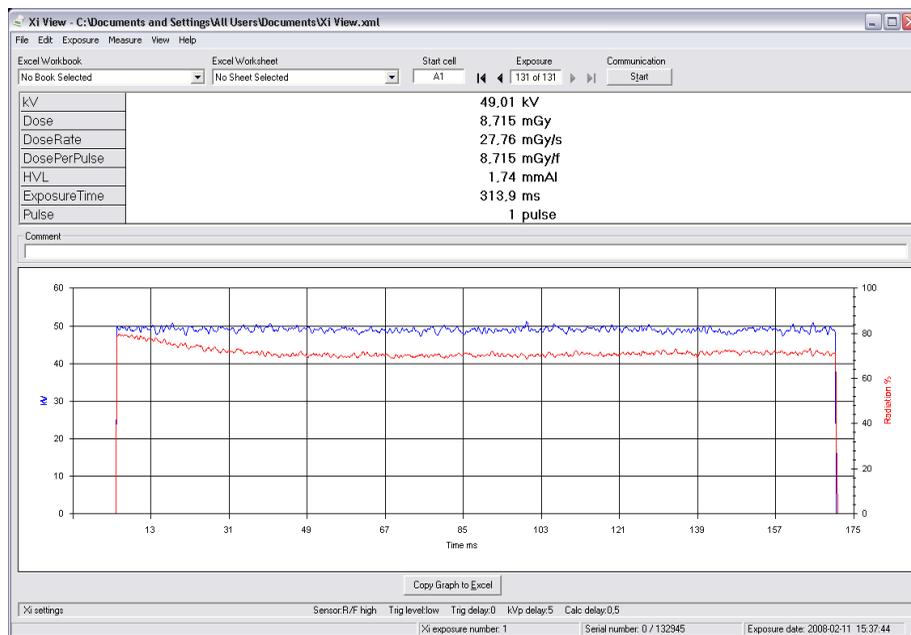


Figure 6. RaySafe Xi Viewメインウィンドウ

## RAYSAFE Xi VIEWのインストール

RaySafe XiにはRaySafe Xi Viewソフトウェアを含むリソースCDが付属しています。このCDをPCのドライブに挿入するとインストールメニューが表示されます。このメニューが表示されない場合は、“FS Command”フォルダにアクセスして“Install Xi View.exe”を実行します。本ソフトウェアはWindows 7、Windows Vista、Windows XP、Windows 2000、Windows 98SEに対応します。

インストール中に、USB-シリアルアダプタのドライバをインストールするかを尋ねられます。もしお使いのPCがシリアルポートを持たないためにUSB-シリアルアダプタを利用する場合はボックスをチェックしてこのドライバをインストールしてください。

RaySafe XiとPCとの通信には以下の二つの方法があります。

- 付属のRS-232ケーブルでPCのシリアルポートに接続する方法。PCがUSBポートのみをサポートしている場合、USB-シリアルアダプタが必要です。
- RaySafe XiベースユニットのシリアルポートにBluetoothモジュールを接続する方法。Bluetoothが装備されているPC、またはBluetooth-USBアダプタを装着したPCでBluetooth機能に必要なセットアップを行った後、通常に接続できます。



## BLUETOOTH通信の確立方法

1. お使いになるPCに内蔵されたBluetooth機能の説明書、あるいは付属するBluetoothアダプタの使用説明書の指示に従います。
2. 測定器側のBluetoothモジュールをRaySafe Xiベースユニットのシリアルポートに挿入し、ベースユニットの電源を入れます。
3. WindowsのコントロールパネルのBluetoothアイコンを開きます。“Bluetoothデバイスの追加”または、それに相当するメニューを選択します。
4. PCは有効なBluetoothデバイスを探すためのスキャンを開始し、“Xi Slave”を見つけます。このデバイスを追加します。
5. Xi Slaveのパスキーの入力が要求されたら“1234”を入力します。
6. インストールの手順はこれで終了です。RaySafe Xiに割り当てられたCOMポートの番号を記録しておきます。
7. Xi Viewを起動してFile Settingsを開き、正しいCOMポートを入力します。Startボタン(画面右上)を押すと“Started waiting for data”が画面左下に表示されます。
8. RaySafe XiのSETUP MENUに入り、“Info”を選択します。STEPキー短押しでスクロールして“Xi View Test”をSELECTキー長押しで選択します。これによりXi側からテストデータが送信され、Xi View画面に表示されます。

## マニュアルについて

RaySafe Xi Viewのマニュアルの完全版はHelpメニューからアクセスできます。

# アクセサリ

## RAYSAFE Xiフレキシスタンド

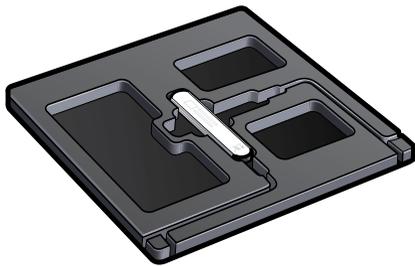
フレキシスタンドは様々な用途に使用可能です。用途に合わせて組み立ててください。



## RAYSAFE Xiカセットホルダ

RaySafe Xiカセットホルダは、フィルム面での線量測定やAEC (自動露出装置) システムのチェックに用いることができます。

ホルダのサイズは24×30cmですので、検出器の再配置なしに一度に三個のAECチェンバの測定が可能です。



ホルダ内にRaySafe Xi R/F検出器を取り付け、検出器の長手方向が管球軸と直角になるようにホルダを装着してから照射します。(AECチェンバの正しい位置をカバーするためにホルダを回転する必要がある場合もあります。)

# 使用上のヒント

## 測定の準備

RaySafe Xiで測定する場合に、X線照射野内には何も無いことを確認します。

検出器を置く際、線量が右図dの二乗に反比例することに注意します。(d = FDD. 焦点 - 検出器間距離)



## センサー位置

RaySafe XiのR/FおよびMAM検出器のソリッドステートセンサーは検出器上面から約7mm下に実装されています。検出器のアルミ筐体側面にはこの位置に相当するラインがあります。この位置は線量校正時の基準として使用しています。

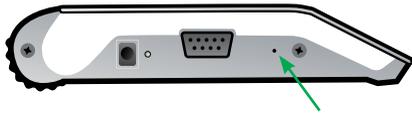


RaySafe Xi透過型検出器の場合、白い長方形がソリッドステートセンサーの位置を示します。ハウジング表面からの深さ方向の位置は、イラストのように長方形の長辺の位置で示されます。



## リセットスイッチ

何らかの原因でソフトウェアがフリーズしてしまった場合、RaySafe Xiベースユニットの左側面のRS-232Cコネクタ横にある小さな穴からピン状のものでリセットスイッチを押してシステムリセットを起動します。



もしバッテリーがダウンしていてチャージャーを接続しても検出器が反応しない場合は、リセットを行った後しばらく充電した後でベースユニットの電源を再度オンしてください。

## 検出器の垂直方向保持

水平照射ビームを用いるマンモグラフィ装置 (MultiCare Platinumなど) で測定する場合は、圧迫板からの圧力によりXi MAM検出器を適切な位置に固定します。

下図のように検出器のケーブル側を下向きにしてMAMセンサー部分を圧迫板バイオプシ窓のセンターに合わせます。



## AMXでのKVP測定

R/F highセンサーでAMXでkVpを測定する場合、検出器とX線管の距離をできるだけ短くしてkVではなくkVpが測定できるようにします。

## コード表示

表示	意味
***	測定開始
---	測定結果が計算されない
< 1 ms	測定に有効なサンプルが1ms未満
LoSignal	線量率が低すぎて測定結果を計算できない。 (mAを大きくするか、FDDを小さくする。)
HiSignal	線量率が高すぎて測定結果を計算できない。 (mAを小さくするか、FDDを大きくする。)
LoRange	算出されたkVが選択されたレンジの下限以下。
HiRange	算出されたkVが選択されたレンジの上限以上
t<delay	照射時間が短すぎて測定結果を算出不能
OfI.	オーバーフロー。算出された測定結果が表示可能範囲上限以上。
Auto range out of order	少なくとも一つの測定レンジが故障している。
Offset adjustment out of range	ハードウェアのオフセットが、使用温度範囲外の温度などにより調整可能な範囲を超えている可能性がある。
Offset out of range	Unfos Xi CT検出器で電離箱の電流が安定したレベルに達しない。
LokV	kVが低すぎるため総濾過を算出不能
HikV	kVが高すぎるため総濾過を算出不能
HiFilt	濾過が高すぎるため測定不能
Battery down	測定開始前に内蔵電池を充電する必要がある。
Detector is incompatible	接続された検出器がRaySafe Xiベースユニットのファームウェアと互換性がない。

## FAQ - よくある質問

**R/F highとR/F lowの違いは？**

R/F lowは透視装置やファントム後方のような低信号レベル用に最適化されています。高感度ですが帯域幅は0.1kHzに狭められています。通常1mGy/sより低い線量率率の場合に使用します。

R/F highは高い信号レベルに最適化されていて、帯域幅は2.5kHzです。ファントム前方での測定を行う場合やkVp 測定を行う場合に使用します。

### CT測定での線量と線量・長さ積の違いは？

“線量とは、空間のある一点での固有の値であるのに対し、線量・長さ積は、線量と電離箱の長さの積です。

100mm長の電離箱で測定する場合、以下が当てはまります。

DLP (線量・長さ積) = (照射野は均一と仮定して、空間のある一点で測定された線量) \* (スライス幅)

“RaySafe Xi CT検出器で測定する場合、設定メニューで単位をGyまたはGycmに切り替えることで線量または線量・長さ積を選択できます。

---

### kVとkVpをどう切り替えるのか？

RaySafe Xiは、R/F highセンサーが選択されていて、信号レベルが十分高い場合はすぐに自動的にkVpに切り替えます。周波数の高い高電圧発生装置ではkVとkVpの差は無視できる程度です。

---

### 電離箱での測定結果と比較して、RaySafe Xiによる測定値が低い理由は？

RaySafe XiのR/F検出器またはMAM検出器は、裏側が1mm厚の鉛でシールドされているため散乱線は測定されず一次的なビームのみ測定されます。RaySafe XiのR/FまたはMAM検出器は、どのような場所においても真の空気カーマを測定します。

多くの電離箱は一次的なX線以外に散乱線も測定するため、何もない空中(少なくとも散乱線を発生する可能性のある物体から0.5m離れた位置)に保持しなければなりません。電離箱をこのように保持すればRaySafe Xiの検出器もほぼ同様の測定値を表示します。

---

### マンモグラフィのセンサーメニューの“Paddle”と“No Paddle”の違いは？

この設定は圧迫板の有無でそれぞれ異なるkV補償に対応します。線量、HVL、時間などのパラメタには影響を与えません。

---

### マンモグラフィ機での測定で、Mo/Mo (およびオプションのMo/Rh、W/Rh、W/AI) 以外のビーム線質を選択したときにkV値が表示されない。

弊社の知る限り、すべてのマンモグラフィ装置は上記のビーム線質の、少なくとも一つを装備しています。RaySafe Xiで、上記以外のビーム線質でkVを測定できるように校正するには不必要な複雑性と校正のコストが上昇することになります。

---

### mA/mAsケーブルを接続するとき極性が正しくない場合は？

RaySafe XiはmA/mAs値を表示しません。極性が誤っていてもmA/mAsケーブルがX線装置とXiベースユニットにしっかりと接続されていればX線装置やXiを破壊する危険性が増すことはありません。

---

### 透過型検出器をCT検出器と同じ用途に使用できるか？

透過型検出器はCT装置には使用できません。

### **HVLとTF (総濾過) が等しかったり、等しくなかったりする理由**

HVLはkVに依存しますが、TF (総濾過) の値は装置の物理的な濾過に依存します。よって、HVLとTF (総濾過) は相互に依存せず、場合により等しかったり、等しくなかったりします。

---

### **TF (総濾過) が装置メーカー発表の値と異なる理由**

TF (総濾過) 測定の不確かさ10%によるもの、あるいは装置メーカー発表の仕様に記載されていない付加的なフィルタによるもののいずれかが考えられます。

---

## トラブルシューティング

---

### **電源を入ると、すぐにRaySafe Xiのディスプレイに“Battery down”が表示されて起動しない。**

すぐに内蔵電池を充電してください。

---

### **RaySafe Xi Viewに測定結果が表示されない。**

すべてのケーブルが正しく接続されていることを確認し、以下を確認します。

- Bluetooth通信を確立 (パスワードは“1234”)
  - RaySafe Xi ViewのSetting menuで正しいCOMポートを選択
  - RaySafe Xi ViewのStartボタンをクリック
- 

### **RaySafe XiによるmAsの測定値が期待される値の半分である。**

mAsを測定する箇所にAC分が含まれている場合が考えられます。正しい値を得るためには整流回路 (オプション) が必要です。

---

### **RaySafe XiにCT検出器を接続して電源を入ると、“Stabilizing ...”が長時間表示されたあと“Offset out of range”が表示される。**

電源を入れた後、CT検出器の電離箱の電流が安定したレベルに達しないことを意味します。以下を確認してください。

- “Stabilizing...”や“Offset adjust”が表示されている間にCT検出器に照射されていない。
- 使用温度範囲外で使用していない。

問題が残る場合、CT検出器の修理が必要な可能性があります。サービスを依頼してください。

---

### **“Offset out of range”が表示される。**

以下を確認してください。

- 使用温度範囲外で使用していない。
- オフセット調整の段階 (RaySafe Xiベースユニットのディスプレイの表示が点滅中) でCT検出器に照射されていない。

パルス状のX線源の場合、測定中に終了トリガが成立したりオフセット調整が実行されたりしないようにCalc delayを大きくする必要がある場合があります。

---

**RaySafe Xi R/FまたはMAM検出器で照射中に終了トリガが発生する。**

パルス状のX線を発生する装置やメインの照射の前にプリパルスが発生するような装置である場合、Calc. Delayの値が適切であるか確認します。

---

**RaySafe Xiがキー操作に対して反応しない。**

リセットを試み、内蔵電池が充電されていることを確認します。

---

**RaySafe XiがチャージャーでAC電源に接続されていたり、RaySafe XiベースユニットがACで駆動されているPCとシリアル - USBアダプタで接続されている場合、mA/mAsの測定値がおかしい。**

以下を確認します。

- オフセット調整中にX線装置の高電圧発生装置に接続されている。
- RaySafe Xiが電池で駆動されている。
- RaySafe Xiベースユニットが接地されたPCに接続されていない。(Bluetoothで接続するか、Ethernetケーブルが接続されていない電池で駆動されているPCに接続されていること。)

---

**RaySafe Xiの光検出器による測定結果が非常に低い**

照度センサーが汚れている場合、わずかに湿った布などで汚れをふき取ってください。

---

**RaySafe Xiで測定されたHVLの値が、マニュアルで測定したHVLの値と比較した場合、異常である。**

マニュアル測定で使用したAlフィルタの厚さが正確であるか確認してください。0,1mm厚のAlフィルタの場合、1 $\mu$ mの分解能が要求されます。

---

**透過型検出器での測定値がおかしい。**

センサーがX線源側に向いていることを確認してください。

## 保証・サービス・サポート

アンフォースレイセイフ社は原購入者に対して、その製造する製品が、通常の使用において製品の材質や完成度に関する欠陥のないことを保証します。保証期間は製品の出荷日から12ヶ月間です。アンフォースレイセイフ社は、その自由裁量により、欠陥のある製品を、修理、交換、あるいは購入代金の払い戻しを行います。製品の欠陥が、使用法の誤り、改変、事故、異常な操作や取り扱いに起因する場合、修理代金は購入者に請求され、修理された製品は輸送に要する代金前払いで、購入者に返送されます。この保証は、他のすべての明示的、暗示的保証のほか、商品性の黙示保証や特定用途への適合性（ただし必ずしもこれらに限定されない）などすべてを代替する唯一のものであります。アンフォースレイセイフ社は、いかなる個別の、間接的、偶発的、または結果的に生じる損害やデータ消失に関して、契約の記述または不法行為などの有無を問わず一切の責任を負いません。

### サービス

アンフォースレイセイフ社は、校正、修理、保証やアクセサリのサービスを提供します。製品が故障した場合は、弊社のスタッフが迅速な修理や製品の返送をお手伝いします。サービスに要する期間は通常14日間です。

RaySafe Xiサービスプログラムは製品のライフタイムコストを最小化するとともに、製品の機能を最高の状態に保つためのパッケージサービスです。RaySafe Xiサービスプログラムは、全世界のお客様のためには、スウェーデン、北米、南米のお客様にはアメリカにある自社のサービス、修理、校正施設・設備により提供されます。

RaySafe Xiサービスプログラムは、年一回の定期校正とサービス実施後、保証期間が12ヶ月延長されます。ご購入から5年経過すると保証の延長は行われなくなります。

RaySafe Xiサービスプログラムをご購入されたお客様は、製品ご購入日から起算して12ヶ月ごとにRaySafe Xiを返送してください。この条件が満たされない場合、RaySafe Xiサービスプログラム適用対象外となる場合があります。

### サービスや保証のための返送方法

アンフォースレイセイフ社に製品を返送する場合、必ずRaySafe Service Request Form (サービスリクエスト用紙) とともに返送してください。この用紙は弊社サイトからダウンロード可能ですが、インターネットへのアクセスがない場合は、下記のコンタクト先ご連絡ください。

infojapan@raysafe.com  
TEL 045-620-5581

# 廃棄処分に関して

WEEE指令



欧州域内では、この記号が製品本体やその外装箱に貼付されている場合、一般の家庭からの廃棄物と一緒に処分したり廃棄したりすることは禁じられています。すべての電子・電気機器は、それらのような、有害物質を含む廃棄物処理を行う者として指定されたりサイクル拠点に送られなければなりません。電子・電気機器の適切な廃棄処分は、天然資源の節約だけでなく、人体への安全性の確保、健康的な環境の維持に役立ちます。

電子・電気機器の廃棄処分についてのより詳細な情報については、地方自治体、廃棄物処理サービス業者、製品のご購入元、または製造元にお問い合わせください。