

RaySafe X2

RaySafe X2 Solo

ベースユニットに内蔵されているヘルプを参照して、お使いの装置セットに対応したバージョンをお読みください。

© 2018.02 Unfors RaySafe 5001087-7

無断複写および転載を禁じます。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

## 全般

- X2 システムについて
- ベースユニットの操作
- 測定結果の表示
- 保存された測定結果にアクセス
- 波形の分析
- ベースユニットをコンピュータに接続
- Bluetoothによるコンピュータとの接続
- ベースユニットソフトウェアのアップグレード
- バッテリーの交換
- フレキシスタンドの使用
- 設定：画面明るさ
- 設定：スピーカー音量
- 設定：時間と日付
- システムの最終処分
- 規制情報

## R/F SENSOR

- R/F センサーを使用した測定
- 歯科用パノラミック装置を測定
- R/F：測定パラメータの定義
- R/F：センサー仕様
- 設定：単位
- 設定：ストップディレイ
- 設定：プレパルスを無視
- 設定：ACパルス計数
- 設定：補正係数

## MAM SENSOR

- MAM センサーを使用した測定
- MAM センサーを使用した W/AI スキャンニング
- MAM：測定パラメータの定義
- MAM：センサー仕様
- 設定：kVp モード
- 設定：ユニット
- 設定：ストップディレイ
- 設定：プレパルスを無視

## DENT SENSOR

DENT センサーを使用した測定  
歯科用パノラミック装置を測定  
DENT: 測定パラメータの定義  
DENT: センサー仕様  
設定：単位  
設定：ストップディレイ  
設定：プレパルスを見捨てる

## CT SENSOR

CT センサーを使用した測定  
CT上でのkVp測定  
CT: 測定パラメータの定義  
CT: センサー仕様  
設定：ユニット  
設定：ストップディレイ

## LIGHT SENSOR

ライトセンサーを使用した測定  
Light： 測定パラメータの定義  
Light： センサ仕様  
設定：単位

## SURVEY SENSOR

サーベイセンサーを使用した測定  
ゼロ調整  
Survey: 測定パラメータの定義  
Survey: センサー仕様  
設定：トリガモード  
設定：単位  
設定：ストップディレイ

## MAS

mAs の測定  
mAs： 測定パラメータの定義  
設定：ストップディレイ  
設定：プレパルスを見捨てる  
設定：mA モード

# X2 システムについて

RaySafe X2は、ベースユニット、センサー、X2 Viewコンピュータソフトウェアで構成されています。



## センサーオプションについて：

- *R/F*：一般撮影装置および透視装置の測定用。センサーとX線源間にファントムが存在するか否かに依存せず。
- *MAM*：あらゆるタイプのマンモグラフィー測定向け。
- *DENT*：歯科用X線装置の測定用。
- *CT*：CT被ばく実効線量アプリケーションの測定のための電離箱。
- *ライト*：モニタとライトボックスの照度測定と輝度測定向け。
- *サーベイ*：漏洩線および散乱線測定用の高感度センサー。その他の低線量率アプリケーションにも使用可能。
- *mAs*：ベースユニットに内蔵された管電流測定機能。

*X2 View* は、X2と共に使用するPCソフトウェアです。X2 Viewでは、大型ディスプレイで測定結果と波形を表示し、データをExcelまたはその他のソフトウェアに送信し、ベースユニットのソフトウェアアップデートを入手することができます。

測定を行う場合、次に記される事項を全て行う必要があります。

1. ベースユニットをオンにする
2. センサーを接続する
3. センサーを設置する
- 4.

## 照射

詳細については、各センサーのヘルプをご覧ください。

**注記！ RaySafe X2 Soloは、センサー機能が限定されたX2システムです。**

# ベースユニットの操作

ベースユニットにはタッチスクリーンとボタンが3つあります。

ホーム画面を上下にスワイプして、以前記録した測定にアクセスします。ホーム画面から右にスワイプするとセットアップ画面に移動し、そこから設定を行ったり、システムに関する情報（例：接続されたセンサーの校正日付）を表示したりすることができます。パラメータをタップすると、そのパラメータのみが大きく表示されます。また、このモードで測定を行うことができます。シングルパラメータ画面で、画面を右にスワイプすると測定に関する仕様を表示できます。また、左にスワイプすると、波形を表示することができます（利用できる場合）。

画面下の3つのボタンについて：

- メニュー：画面にメニューを表示
- ホーム：ホーム画面にアクセス
- 戻る：前の画面に戻る

ベースユニット背面：

- リセットスイッチ：ベースユニットを再起動
- 充電/PC コネクタ：X2 View をインストールした PC との接続または充電
- *mAs* コネクタ：管電流測定用
- 2つのセンサ コネクタ
- *Ethernet* コネクタ（今後の使用）
- オン/オフ スイッチ ボタンを短時間押すと、スリープモードに入ります。スリープモードでしばらく時間が経過すると、ベースユニットは自動的にオフになります。2秒間ボタンを押すと、直ちにベースユニットがオフになります。

## 測定結果の表示

上下にスワイプして、測定結果をスクロールします。一つのパラメータ表示部をタップすると、そのパラメータの測定値が拡大表示されます。右にスワイプして、測定に関する仕様が記載されたパラメータ情報にアクセスします。波形が表示されるパラメータの場合は、左にスワイプすると波形が拡大表示されます。

メニューボタンを押して注釈を選択すると、測定に関する詳細にアクセスし、コメントなどを記入することができます。



# 保存された測定結果へのアクセス

前回のセッションの測定結果は、ベースユニットに自動的に保存されます。メモリには、約10,000回分の測定結果を保存することができます。メモリが一杯になると、最も古い測定結果が自動的に削除されます。

測定結果は、日時でソートされて保存されます。

## ベースユニット経由

保存された測定結果にアクセスするには、メニューボタンを押して測定アーカイブを選択します。セッションを選択して、そのセッション内の個別の測定結果を表示します。上下にスワイプして、測定結果をスクロールします。

## X2 VIEW経由

X2 Viewから保存された測定結果にアクセスするには、ベースユニットをX2 Viewが動作しているコンピュータに接続し、ファイルメニューから「ベースユニットからインポート」を選択します。

## 波形解析

パラメータを拡大表示する場合は、ホーム画面の当該パラメータ表示部をタップします。左にスワイプして波形画面を表示します。

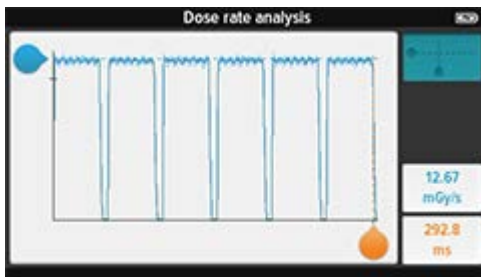


濃い色のラインは、測定結果の平均値を表します。画面上に全ての値を表示できない場合、表示されない値の範囲がライトブルーのピクセルで表示されます。

破線は、パラメータの測定値を示します。この場合、平均線量率と時間が表示されます。



右上にあるボタンにタップして、波形を解析します。



ハンドルをスライドさせて、パルスのピーク線量率などを表示します。

2本の指を使って挟むように動かすと、波形エリアがズームインします。もう一度ボタンをタップすると、解析モードが終了します。

## ベースユニットをコンピュータに接続

USBケーブルを使って、X2 Viewが動作しているコンピュータにベースユニットを接続します(推奨ケーブル長：最大2 m)。X2 Viewは、システムに同梱されているX2 View CDからインストールできます。



測定すると、結果が自動的にX2 Viewに表示されます。

また、ファイルメニューのベースユニットからインポートを選択し、ベースユニットに保存された測定結果をインポートすることも可能です。

X2 Viewから、Excelまたは他のソフトウェアに測定結果をエクスポートできます。詳細については、X2 ViewのヘルプメニューからX2 Viewのヘルプをご覧ください。

## BLUETOOTHによるコンピュータとの接続



ベースユニットのSENSORポートにBluetoothアダプタを接続します。グレーのBluetoothステータスシンボルが、画面の右上に表示されます。

X2 Viewが自動的にベースユニットを検索します。初めて接続する場合、X2 ViewのBluetoothメニューでベースユニットを選択する必要があります。接続されると、Bluetoothステータスシンボルが白に変わります。

X2 Viewを再起動すると、ベースユニットが自動的に接続されます。

# ベースユニットソフトウェアのアップグレード



X2 Viewが動作しているコンピュータにベースユニットを接続して、コンピュータがインターネットに接続されていることを確認します。アップデートを利用できる場合、X2 Onlineフィールドに通知シンボルが表示されます。シンボルをクリックして、指示に従いソフトウェアをアップグレードします。

# バッテリーの充電

ベースユニットを充電する場合は、同梱の電源アダプタをコンセントに接続してください。充電時間は約4時間です。

充電後の使用可能時間は約1日です。そのため、測定開始前に、機器が完全に充電された状態であることをお勧めします。

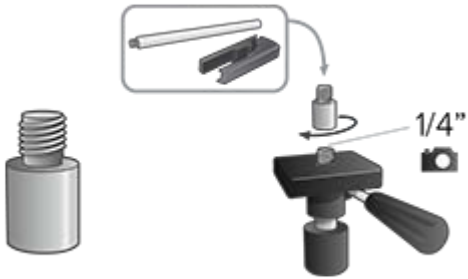
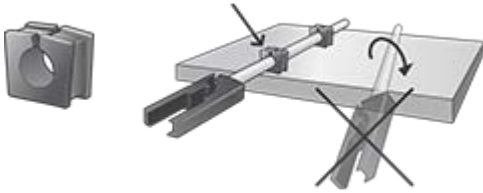
X2 システムは、数分間使用されない場合、自動的に節電モードになります。X線を照射したりベースユニットのフロント部分にあるボタンを押してもシステムがスリープモードから回復しない場合は、電源ボタンを押してください。

ヒント！ ベースユニットは、コンピューターに接続される状態ではコンピューター側の給電により動作可能です。

# フレキシスタンドの使用

フレキシスタンドは、様々なセットアップで使用することができます。以下は、その使用例です。







## 設定：画面明るさ

バーをスライドさせ、画面の明るさを調節します。

画面の明るさを下げると、ベースユニットのバッテリー寿命が延びます。

## 設定：スピーカー音量

0%にするとスピーカーがオフになり、100%にすると最大音量になります。

## 設定：時間と日付

ローカル時間に合わせて時間と日付を設定します。測定内容は、ベースユニットに自動的に保存され、時刻でソートされます。

# システムの最終処分

最終処分とは、製品の利用者が、その使用目的でその後使用できない方法で製品を廃棄することを言います。

欧州連合（WEEE指令）では、このラベルは、この製品を家庭ゴミとして廃棄してはならないことを示しています。



この製品は、回収およびリサイクルが可能な適切な施設で廃棄されなければなりません。

Unfors RaySafe は以下に対して利用者をサポートしています。

- 再利用可能な部品を回収する
- 有用資源のリサイクルを法的資格のある会社で行う。
- 製品を安全かつ効果的に廃棄する。

廃棄に関する報告および情報については、Unfors RaySafe サービス部門または製造元にご連絡ください。

## REGULATORY INFORMATION



N28111



*Unfors RaySafe K.K.*

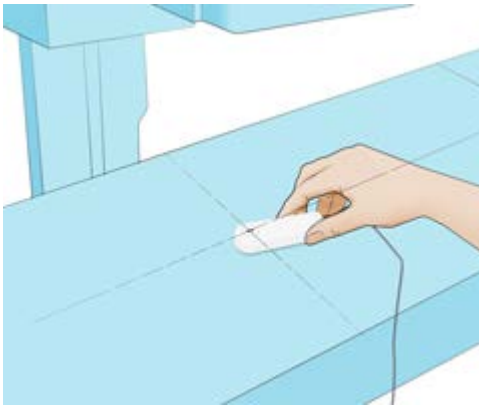


### CAN ICES-3 (B)/NMB-3 (B)

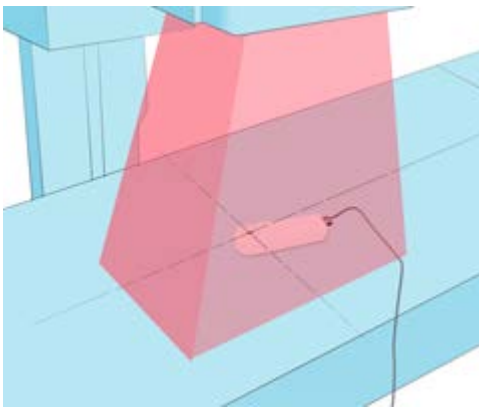
This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

This product has no serviceable parts. Do not modify the product.

## R/F SENSORを使用した測定



接続されたセンサーをX線照射野の中央部に、上面の十字線をX線管側に向けて置きます。水平面のセンサ角度は、測定結果影響をもたらしません。



照射



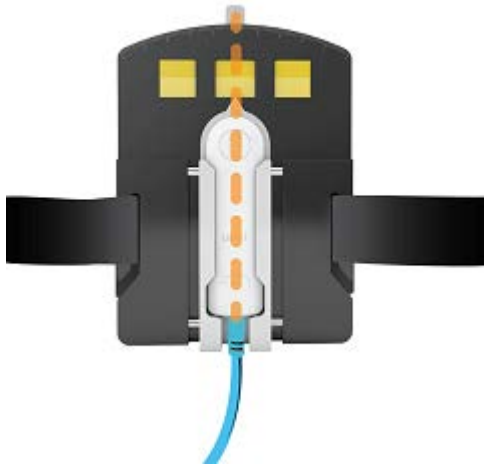
結果を読取ります。

ヒント！ 桁を大きくしたり、パラメータ情報や波形（利用できる場

合) を取得するには、パラメータに触れます。横にスワイプしてこれらをスイッチします。

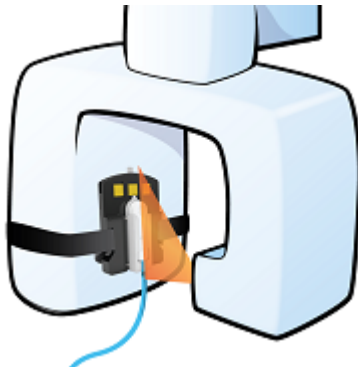
注記！ サークル内の中心にある黒い線は、センサのアクティブエリアを示します。ハウジングサイドの線は、垂直位置を示します。

## 歯科用パノラミック装置を測定



X2センサーを中央に合わせてパノラマホルダーを、四角いセンサー面全体が直接光線束内に入るように配置します。

ラジオクロミックフィルムまたは蛍光X線膜に照射して位置を調整してください。最高線量値を探することもできます。



照射



結果を読取ります。



ヒント！ テープなどを使用すれば、ホルダーがなくても直接光線束の中央にセンサーを配置することができます。

## R/Fセンサー 測定パラメータの定義

線量とHVLは、記録データすべてから算出されます。

線量率は、線量/時間として算出された平均線量率です。

照射時間は、線量率波形が最初に線量率のピークの50%に達した時から、最後に50%を下回るまでの時間です。ライブ測定値は、スタートからの時間です。

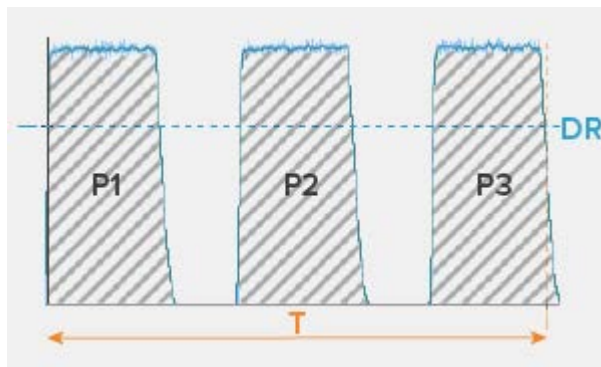
kVp と総濾過は、ピークシグナルレベル<sup>~</sup>90%以上のサンプルの平均から算出されます。

パルス数は、直近の終了トリガ成立から4ms以上経過後の開始トリガごとにカウントされます。ACパルス計数がオンに設定されていると、線量率波形がピークの50%を超えるたびにパルスがカウントされます。

パルスレートとパルス毎の線量は移動平均です。

3秒以上の測定では、線量率、kVp、HVL および総濾過の最終測定値は、終了トリガ前約1-2秒に終了する移動平均です。ライブ測定値は移動平均です。

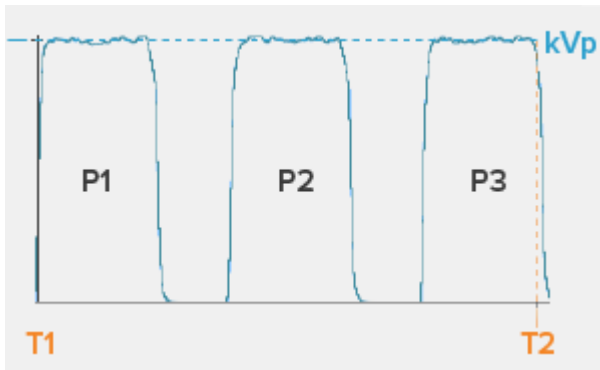
### 線量率波形のパラメータ



T: 照射時間  
P1、P2、P3: パルス  
DR: 線量率  
: 線量

### 管電圧波形のパラメータ

T: 照射時間  
P1、P2、P3: パルス  
kVp: ピーク管電圧



注記！ R/FセンサーとmAsケーブルを同時に使用して測定が行われた場合、共有パラメータ(照射時間、パルスまたはパルスレート)はR/Fセンサーで測定された値が採用されます。

## R/F SENSOR: 仕様

寸法:	14 × 22 × 79 mm
重量:	42 g
保管温度:	-25 – +70 °C
保管湿度:	結露なし
使用温度	15 – 35 °C
使用気圧:	70 – 110 kPa ( 海拔3,000 m)
使用湿度:	相対湿度< 80 %、結露なし
基準点:	センサ上面マーキングの中心、センサー側面に線で表示された深さ
入射放射線方向:	センサマーキング表面に直角
均一放射線の最小フィールド:	センサ上に記された太い実線
角度依存性、線量:	< 1% ± 10°内
後方散乱:	±70°より外からの散乱線に対しては反応せず

## 設定：単位

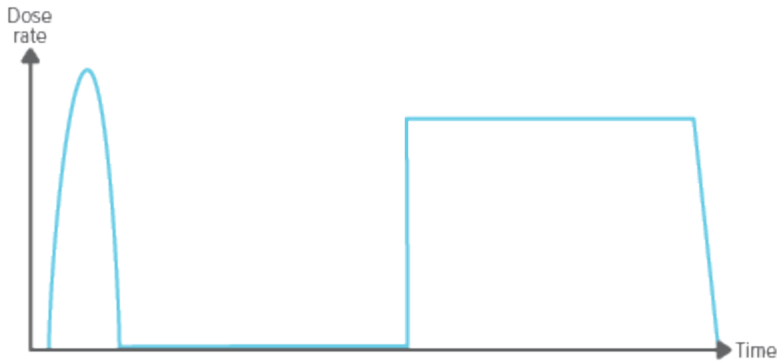
線量と線量率に関する表示単位を選択します。

1 Gy = 114.1 R

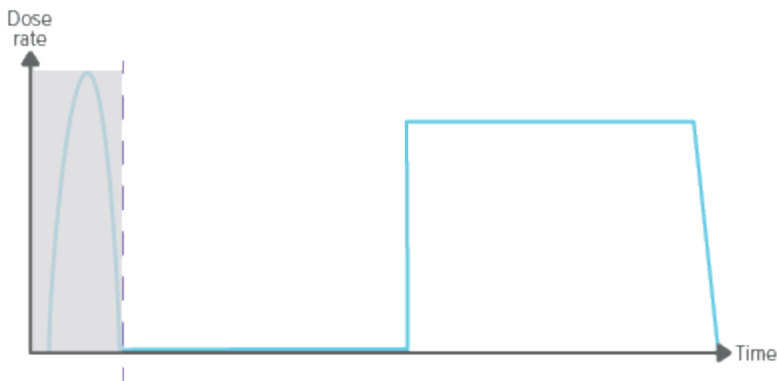
注記！ PTBが承認したX2 システムでは、線量単位をRöntgen (R)に変更することはできません。

## 設定：プレパルスを無視

プレパルスを無視する設定を使用して、1つまたは複数の不要なプレパルス測定を測定から削除します。



プレパルスを無視 = 0、全ての照射が捕捉されます。



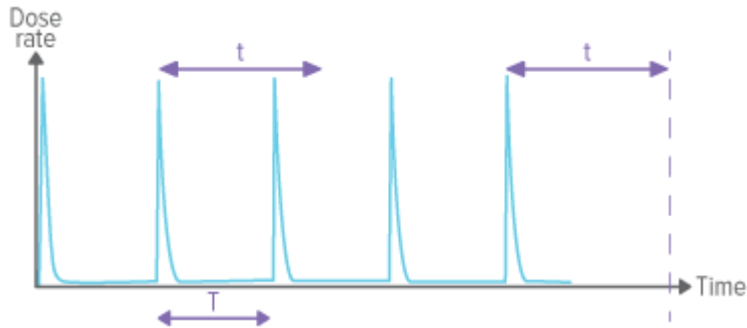
プレパルスを無視 = 1、（最初の）プレパルスが測定から除外されます。

注記！ この設定は、線量測定を含むすべてのパラメータに影響を与えます。

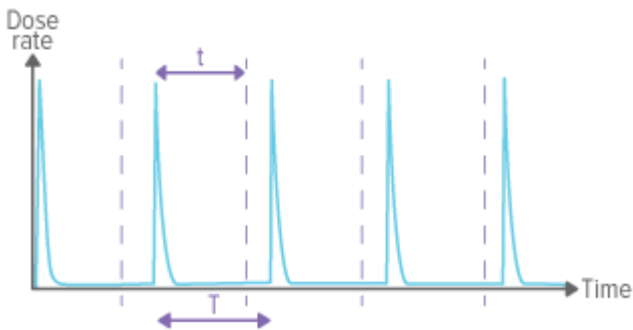
## 設定：ストップディレイ

ストップディレイの設定は、一度照射が終了したあとに、測定結果に含めるべき次の照射の開始まで待機する時間を設定するために使用します。

パルス状照射の透視装置での測定時または、プレパルスを測定に含める場合は、ストップディレイを長くします。



パルス間隔 $T$ よりもストップディレイ $t$ を長くする( $t > T$ )と、パルス状の照射も一つの連続した測定となります。測定が終了して結果が表示されるまで、最後の照射の終了後にストップディレイ( $t$ )で設定した時間が経過するまで待たなければならないことにご留意ください。



パルス間隔 $T$ よりもストップディレイ $t$ を短くする( $t < T$ )と、各パルスが一回の照射として測定されます。

## 設定：ACパルス計数

ACパルス計数法は特定の状況で使用すると便利ですが、通常はオフにしておいてください。

### 例外：

口内AC装置で予熱パルスをカウントしないようにするには、オンを選択してください。

全波整流波形の单相AC装置で個々のパルスをカウントするには、オンを選択してください。

注記！ この設定は、パルス、パルスレート、およびパルス当たり線量に影響を及ぼします。



## 設定：補正係数

補正係数は特定の測定でのみ使用します。他の場合はすべて補正なしを選択します。

### SIEMENS CT STRATON

シーメンス製の装置CT Somatomには、Straton管が使用されているものがあります。このような装置で正しいkV値を得るには、*Siemens CT Straton*を選択してください。この設定は、kVp値にのみ影響します。

### GE CT 10.5°

X線管の陽極角が10.5°のGE製CT装置でkVを測定する場合、最良の精度で測定するために*GE CT 10.5°*を選択して補正係数を適用します。可能であればボウタイフィルターなしで測定します。この設定はkVにのみ影響を与え、GEのフィールドサービスエンジニアによる使用を意図しています。

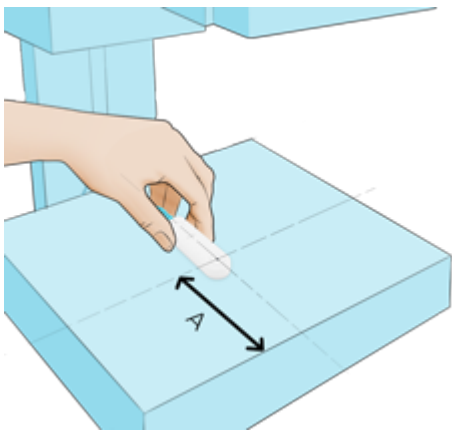
### GE CT 7° MONOPOLAR

X線管がモノポーラー方式で陽極角が7°のGE製CT装置でkVを測定する場合、最良の精度で測定するために*GE CT 7° Monopolar*を選択して補正係数を適用します。可能であればボウタイフィルターなしで測定します。この設定はkVにのみ影響を与え、GEのフィールドサービスエンジニアによる使用を意図しています。

### GE CT 7° BIPOLAR

X線管がバイポーラー方式で陽極角が7°のGE製CT装置でkVを測定する場合、最良の精度で測定するために*GE CT 7° Bipolar*を選択して補正係数を適用します。可能であればボウタイフィルターなしで測定します。この設定はkVにのみ影響を与え、GEのフィールドサービスエンジニアによる使用を意図しています。

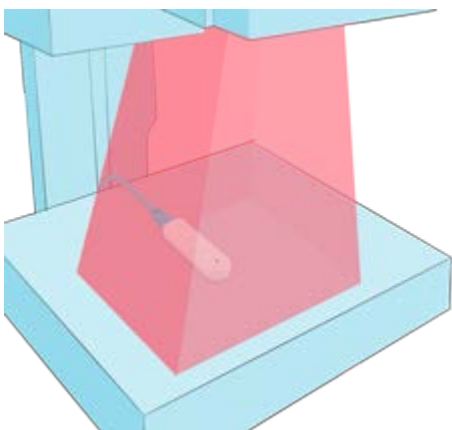
## MAMセンサーを使用した測定



MAMセンサーは、設定を変更せずにすべてのアノード/フィルタの組合せでの線量とHVLを測定することができます。センサーは、検査テーブル前端から6cm（米国は4cm）の十字線の中心部にセンサー上面の十字線が位置するように置きます。水平面角度が測定結果にもたらず影響は微少です。

kVp測定については、センサ設定でアノード/フィルタの組み合わせを選択するか、ホーム画面で右にスワイプしてクイック設定にアクセスします。

注記！ Mo/RhでkVを測定する場合、同梱の2mm Alフィルタを使用します。フィルタに印刷された指示に従ってください。



照射

結果を読取ります。



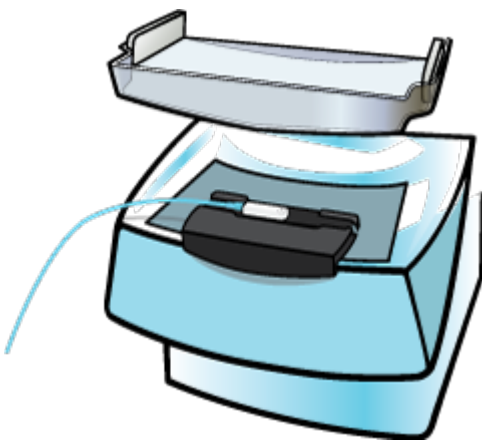
ヒント！ パラメータを拡大表示したり波形を表示する場合は、ホーム画面の当該パラメータ表示部をタップします。横にスワイプして表示を切り替えます。

注記！ サークル内の中心にある黒い線は、センサのアクティブエリアを示します。ハウジング側面の線は垂直位置を示します。

## MAM センサーによる W/AL スキャン装置の測定



X2 MAMセンサーをホルダに取り付けます。



テーブル中央にホルダを置き、胸壁端にしっかりと取り付けます。

### 設定：

*Philips MicroDose*: ストップディレイ：2 s。kVpも測定する場合はW/Al Philipsを選択。

*Fischer SenoScan*: ストップディレイ：2 s。kVpも測定する場合はW/Alを選択。

*Adani*: ストップディレイ：2 s。kVpも測定する場合はW/Alを選択。

圧迫板は、常に出来るだけ高い位置として測定します。AEC機能を使用しないでください。

## MAMセンサー 測定パラメータの定義

線量とHVLは、記録データすべてから算出されます。

線量率は、線量/時間として算出された平均線量率です。

照射時間は、線量率波形が最初に線量率のピークの50%に達した時から、最後に50%を下回るまでの時間です。ライブ測定値は、スタートからの時間です。

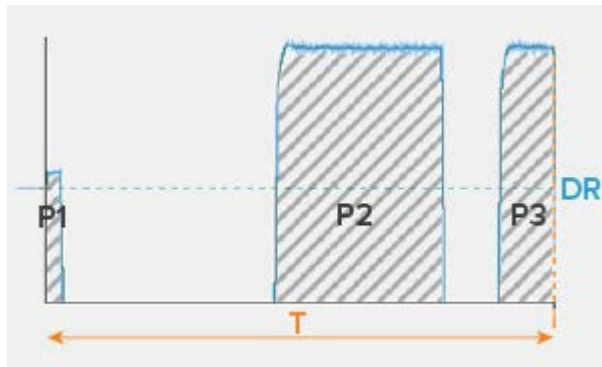
kVp は、ピークシグナルレベル<sup>~</sup>33%以上のサンプルの平均から算出されます。


パルス数は、直近の終了トリガ成立から4ms以上経過後の開始トリガごとにカウントされます。

パルスレートとパルス毎の線量は、直近6パルスからの平均です。

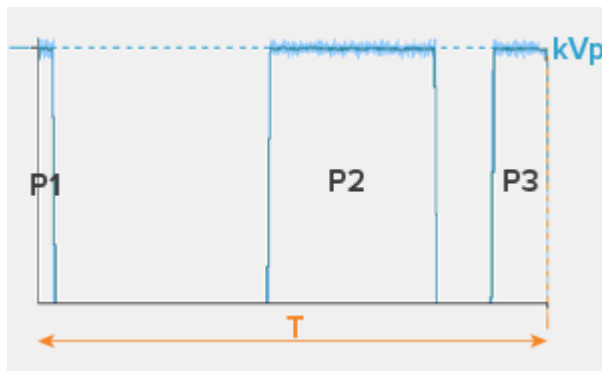
線量率、kVp と HVL のライブ測定値は移動平均です。最終測定値は、全測定を基にしています。

### 線量率波形のパラメータ



T: 照射時間  
P1、P2、P3: パルス  
DR: 線量率  
 : 線量

### 管電圧波形のパラメータ



T: 照射時間  
P1、P2、P3: パルス  
kVp: 管電圧ピーク

注記！ MAMセンサーとmAsケーブルを同時に使用して測定が行われた場合、共有パラメータ(照射時間、パルスまたはパルスレート)はMAMセンサーで測定された値が採用されます。

# MAMセンサー仕様

寸法:	14 × 22 × 79 mm
重量:	42 g
保管温度:	-25 – +70 °C
保管湿度:	結露なし
使用温度	15 – 35 °C
使用気圧:	70 – 110 kPa ( 海拔3,000 m)
使用湿度:	相対湿度< 80 %、結露なし
参考点:	センサ上面マーキングの中心、センサー側面に線で表示された深さ
入射放射線方向:	センサマーキング表面に直角
均一放射線の最小フィールド:	センサ上に記された実線
角度依存性、線量:	< 1% ± 10°内
後方散乱:	± 45°より外からの散乱線に対しては反応せず

## 設定: KVP モード

MAMセンサは、設定なしで、全線質で線量とHVLを測定することができます。kVpを測定する場合は、ビーム線質の選択が必要です。

X2のメニューに、測定対象マンモグラフィ装置のアノード/フィルタ組み合わせがない場合は、メニューにある組み合わせに変更してください。X線を照射すると、マンモグラフィ装置用のすべてのアノード/フィルタ組み合わせに適用可能なkVpの値を売ることができます。（高電圧発生装置の動作はアノード/フィルタの組み合わせには無関係であるため。）

注記！ この設定は、kVp測定のみに影響を与えます。



## 設定：単位

線量と線量率に関する表示単位を選択します。

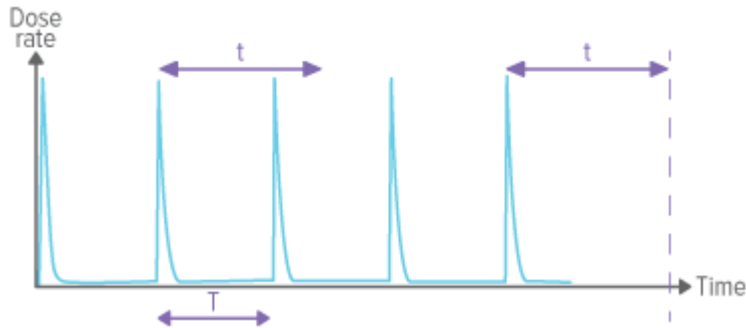
1 Gy = 114.1 R

注記！ PTBが承認したX2 システムでは、線量単位をRöntgen (R)に変更することはできません。

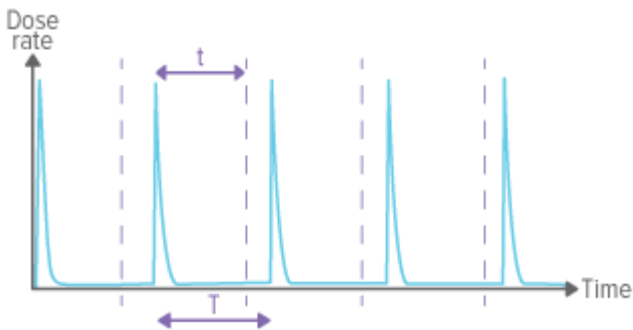
## 設定：ストップディレイ

ストップディレイの設定は、一度照射が終了したあとに、測定結果に含めるべき次の照射の開始まで待機する時間を設定するために使用します。

パルス状照射の透視装置での測定時または、プレパルス測定を含める場合は、ストップディレイを長くします。



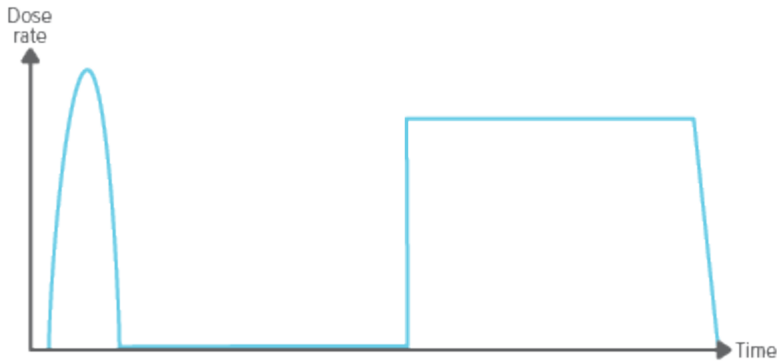
パルス間隔 $T$ よりもストップディレイ $t$ を長くする( $t > T$ )と、パルス状の照射も一つの連続した測定となります。測定が終了して結果が表示されるまで、最後の照射の終了後にストップディレイ( $t$ )で設定した時間が経過するまで待たなければならないことにご留意ください。



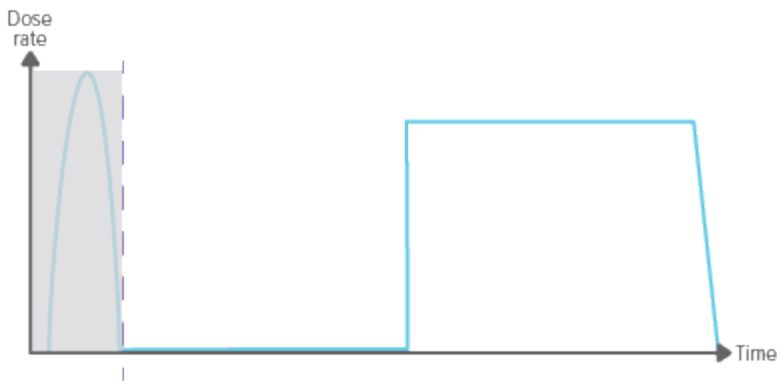
パルス間隔 $T$ よりもストップディレイ $t$ を短くする( $t < T$ )と、各パルスが一回の照射として測定されます。

## 設定：プレパルスを無視

プレパルスを無視する設定を使用して、1つまたは複数の不要なプレパルス測定を測定から削除します。



プレパルスを無視 = 0、全ての照射が捕捉されます。



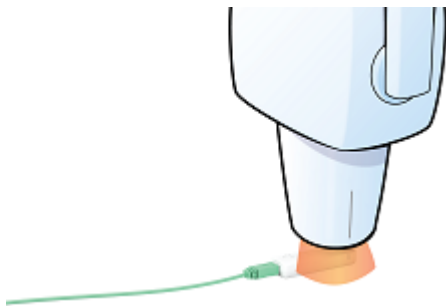
プレパルスを無視 = 1、（最初の）プレパルスが測定から除外されます。

注記！ この設定は、線量測定を含むすべてのパラメータに影響を与えます。

## DENT SENSORを使用した測定



接続されたセンサーをX線照射野の中央部に、上面の十字線をX線管側に向けて置きます。四角いセンサー面全体が直接光線束内に入るようにしてください。



照射



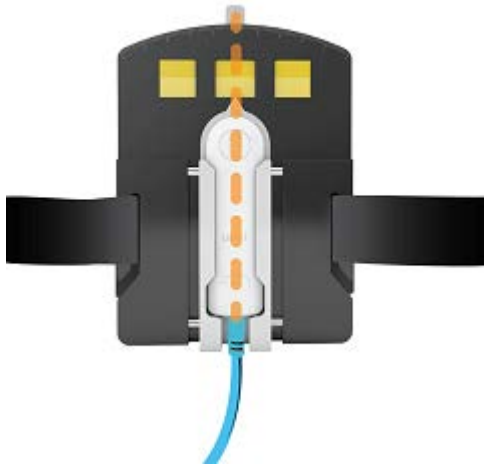
結果を読取ります。

ヒント！ 桁を大きくしたり、パラメータ情報や波形（利用できる場合）を取得するには、パラメータに触れます。横にスワイプしてこれらをスイッチします。

注記！ 円内の四角形は、センサーのアクティブエリアを示します。ハウジング側面の線は垂直位置を示します。

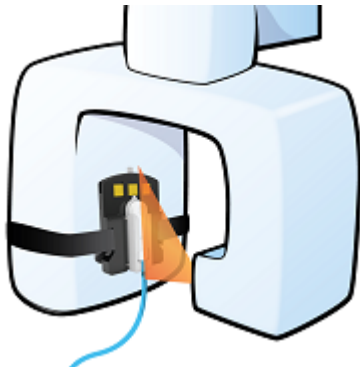


## 歯科用パノラミック装置を測定



X2センサーを中央に合わせたパノラマホルダーを、四角いセンサー面全体が直接光線束内に入るように配置します。

ラジオクロミックフィルムまたは蛍光X線膜に照射して位置を調整してください。最高線量値を探することもできます。



照射



結果を読取ります。

ヒント！ テープなどを使用すれば、ホルダーがなくても直接光線束の中央にセンサーを配置することができます。

## DENTセンサー 測定パラメータの定義

線量とHVLは、記録データすべてから算出されます。

線量率は、線量/時間として算出された平均線量率です。

照射時間は、線量率波形が最初に線量率のピークの50%に達した時から、最後に50%を下回るまでの時間です。ライブ測定値は、スタートからの時間です。

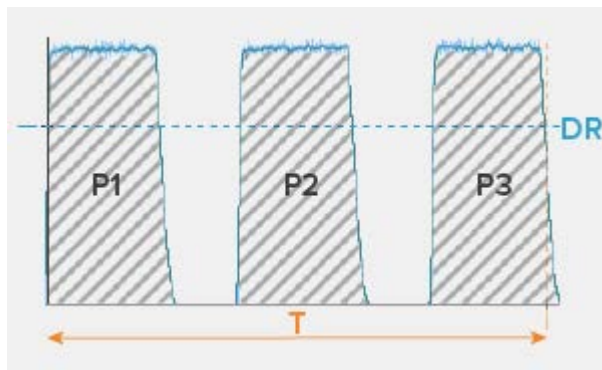
kVpと総濾過は、ピークシグナルレベル<sup>90%</sup>以上のサンプルの平均から算出されます。

パルス数は、線量率波形がピークの50%を超えるたびにカウントされます。

パルスレートとパルス毎の線量は移動平均です。

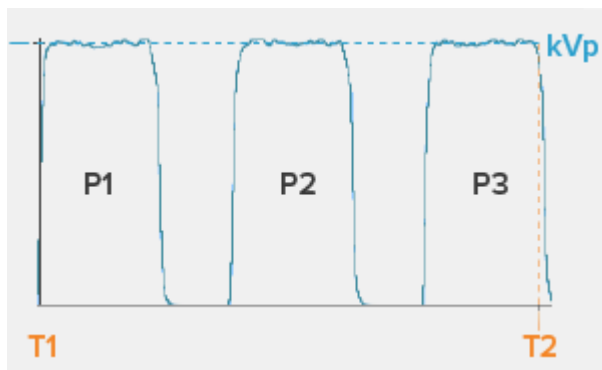
3秒以上の測定では、線量率、kVp、HVL および 総濾過の最終測定値は、終了トリガ前約1-2秒に終了する移動平均です。ライブ測定値は移動平均です。

### 線量率波形のパラメータ



T: 照射時間  
P1、P2、P3: パルス  
DR: 線量率  
▨ : 線量

### 管電圧波形のパラメータ



T: 照射時間  
P1、P2、P3: パルス  
kVp: ピーク管電圧



注記！ R/FセンサーとmAsケーブルを同時に使用して測定が行われた場合、共有パラメータ(照射時間、パルスまたはパルスレート)はR/Fセンサーで測定された値が採用されます。

## DENT SENSOR: 仕様

寸法:	14 × 22 × 79 mm
重量:	42 g
保管温度:	-25 – +70 °C
保管湿度:	結露なし
使用温度:	15 – 35 °C
使用気圧:	70 – 110 kPa ( 海拔3,000 m)
使用湿度:	相対湿度 < 80 %、結露なし
基準点:	センサ上面マーキングの中心、センサー側面に線で表示された深さ
入射放射線方向:	センサマーキング表面に直角
均一放射線の最小フィールド:	センサーの四角マーク
角度依存性、線量:	< 1% ± 10°内
後方散乱:	±70°より外からの散乱線に対しては反応せず

## 設定：単位

線量と線量率に関する表示単位を選択します。

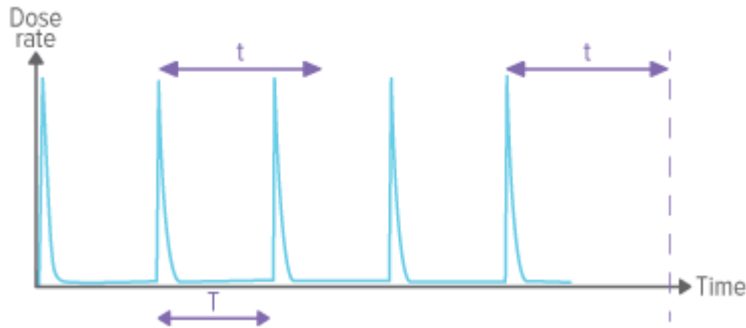
1 Gy = 114.1 R

注記！ PTBが承認したX2 システムでは、線量単位をRöntgen (R)に変更することはできません。

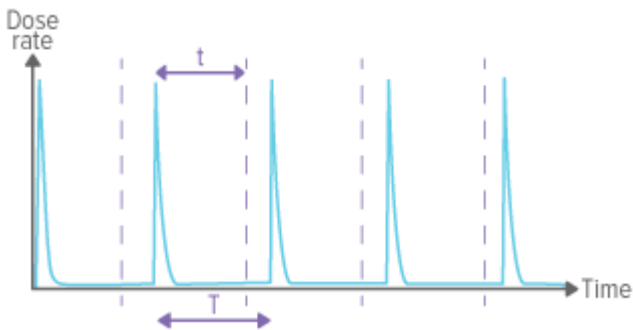
## 設定：ストップディレイ

ストップディレイの設定は、一度照射が終了したあとに、測定結果に含めるべき次の照射の開始まで待機する時間を設定するために使用します。

パルス状照射の透視装置での測定時または、プレパルス測定を含める場合は、ストップディレイを長くします。



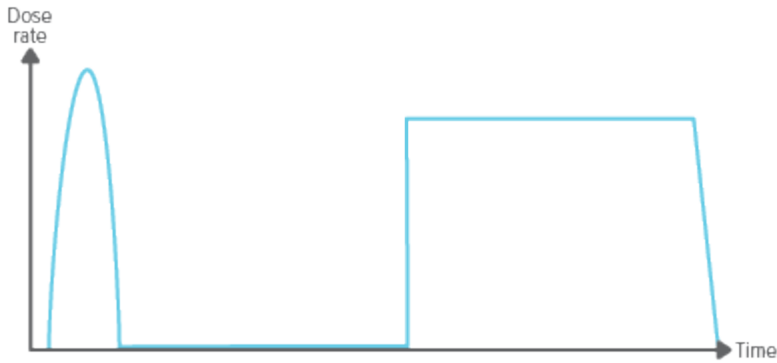
パルス間隔 $T$ よりもストップディレイ $t$ を長くする( $t > T$ )と、パルス状の照射も一つの連続した測定となります。測定が終了して結果が表示されるまで、最後の照射の終了後にストップディレイ( $t$ )で設定した時間が経過するまで待たなければならないことにご留意ください。



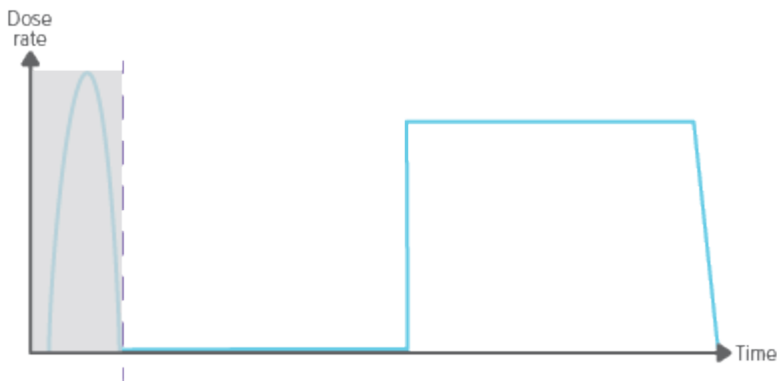
パルス間隔 $T$ よりもストップディレイ $t$ を短くする( $t < T$ )と、各パルスが一回の照射として測定されます。

## 設定：プレパルスを無視

プレパルスを無視する設定を使用して、1つまたは複数の不要なプレパルス測定を測定から削除します。



プレパルスを無視 = 0、全ての照射が捕捉されます。



プレパルスを無視 = 1、（最初の）プレパルスが測定から除外されます。

注記！ この設定は、線量測定を含むすべてのパラメータに影響を与えます。

## CTセンサーを使用した測定



接続済みのセンサをファントムにしっかりと押し込みます・・・

・・・またはフレキシスタンドを使って、空中に設置します。



照射

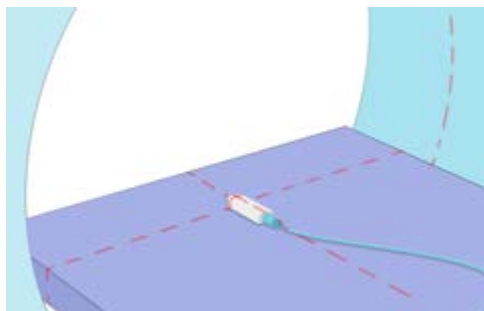
結果を読取ります。



注記！ CTセンサーの有効長は100mmで、チューブに中心ラインと端ラインが記されています。

ヒント！ 一つのパラメータ表示部をタップすると、そのパラメータの測定値が拡大表示されたり、線量率波形の表示が可能です。横にスワイプして表示を切り替えます。

## CT装置でのKVP測定



kVp 測定については、R/Fセンサーを使用します。テーブルの上に平らに置き、回転せずに、スカウト、トモグラム、トポグラムモードで照射します。テーブルは動かさないか、動きを最小限にします。



## CTセンサー 測定パラメータの定義

線量長さ積および線量は、記録されている全データから計算されます。

照射時間は、線量率波形が最初に線量率のピークの50%に達した時から、最後に50%を下回るまでの時間です。中間測定値は、スタートからの時間です。

線量率は、線量/時間として算出された平均線量率です。3秒を超える測定については、中間測定値は移動平均です。

注記！ PTBが承認したX2システムでは、線量および線量率がベースユニットのディスプレイに表示されません。

注記！ 線量および線量長さ積の読み取り値は、自動的に係数  $k = T / T_{std} \cdot P_{std} / P$  を乗算することで温度と圧力に合わせて補正されます。ここで、Tは実測温度、Pは実測圧力を表します。また、 $T_{std} = 293.15 \text{ K}$  (20 °C)、 $P_{std} = 101.325 \text{ kPa}$  です。

ヒント！ 温度および圧力センサーは、CTセンサー内部に取り付けられています。これらのセンサーによる測定値は、測定セッションをX2 ViewにインポートしたうえでExcelへエクスポートすることによって見ることができます。

## CTセンサー:仕様

寸法:	14 × 22 × 219 mm
直径:	12.5 mm
重量:	86 g
保管温度:	-25 – +70 °C
保管湿度:	結露なし
使用温度:	15 – 35 °C
使用気圧:	55 – 110 kPa ( 海拔5,000 m)
使用湿度:	相対湿度< 80 %、結露なし
有効長:	100 mm、センサ上に2つのラインで表示
入射放射線方向:	± 180°

## 設定：単位

線量と線量率に関する表示単位を選択します。

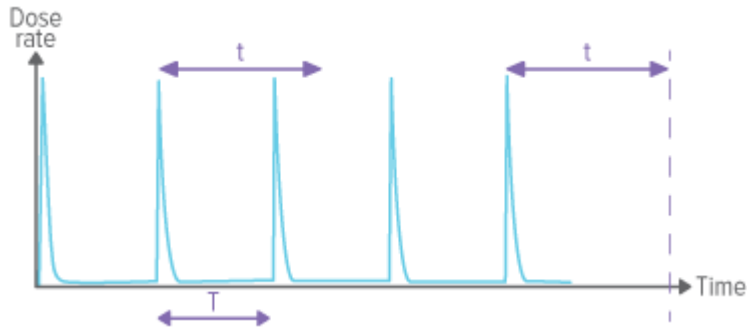
1 Gy = 114.1 R

注記！ PTBが承認したX2 システムでは、線量単位をRöntgen (R)に変更することはできません。

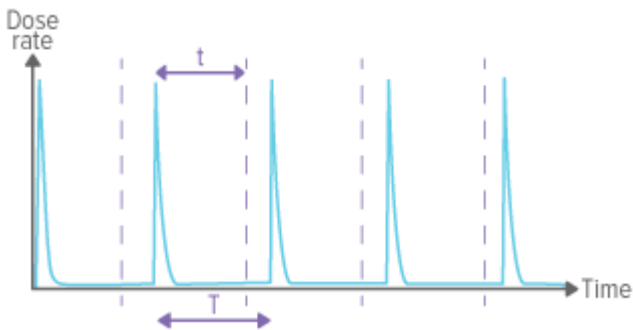
## 設定：ストップディレイ

ストップディレイの設定は、一度照射が終了したあとに、測定結果に含めるべき次の照射の開始まで待機する時間を設定するために使用します。

ファントムを使用し、回転率を低くする際は、ストップディレイを長くし、CATスキャンが2つの測定に分かれる事を防ぎます。



パルス間隔 $T$ よりもストップディレイ $t$ を長くする( $t > T$ )と、パルス状の照射も一つの連続した測定となります。測定が終了して結果が表示されるまで、最後の照射の終了後にストップディレイ( $t$ )で設定した時間が経過するまで待たなければならないことにご留意ください。



パルス間隔 $T$ よりもストップディレイ $t$ を短くする( $t < T$ )と、各パルスが一回の照射として測定されます。

## ライトセンサーを使用した測定



**輝度：**アパチャの付いた接続済みセンサーを測定したいエリアの中心に置き、センサホイールを輝度測定用のポジションに合わせます。



**照度：**ディフューザが付いた接続済みセンサを測定したい方向に置き、センサホイールの照度測定用のポジションに合わせます。

センサーは測定を継続します。数値を保存したい場合は、表示が安定したらボタンを押します。保存値以下で測定が継続されます。



ヒント！一つのパラメータ表示部をタップすると、そのパラメータの測定値が拡大表示やパラメータに関する情報の表示が可能です。横にスワイプして表示を切り替えます。



ゼロ調整：ゼロ調整を行うよう指示を受けたら、センサホイールでゼロ調整（0）を選択します。ゼロ調整には約10秒かかります。

注記！ 閉じ位置（0または照度）でセンサーホイール付センサを保管し、レンズに埃が付くのを防ぎます。

# ライトセンサー: 測定パラメータの定義

照度は、表面上の入射光量です。

輝度は、表面からの放射光量です。

## ライト センサー: 仕様

寸法:	48 × 60 × 68 mm
重量:	136 g
保管温度:	-25 – +70 °C
保管湿度:	結露なし
使用温度:	15 – 35 °C
使用気圧:	70 – 110 kPa
使用湿度:	相対湿度 < 80 %、結露なし



# 設定： 単位

選択

cd/m<sup>2</sup> および lux、 または

fL および fc

1 cd/m<sup>2</sup> = 0.2919 fL ( 輝度 )

1 lux = 0.09290 fc ( 照度 )

## サーベイセンサーを使用した測定

黒い面を放射線源に向けて、センサーを設置します。

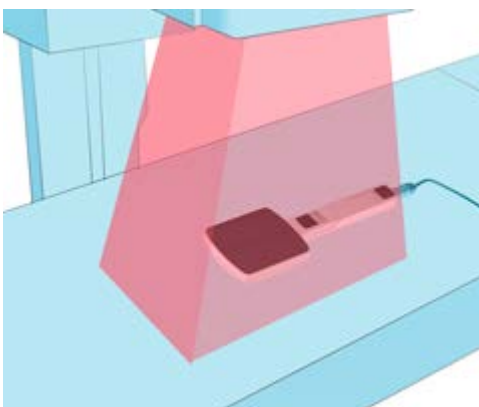


手動トリガモードでの測定では、測定を開始したいときには開始を、終了したいときには停止を押します。

自動トリガモードで測定する場合は、放射線によって測定が開始されます。



センサーは、黒い面を放射線源に向けてX線照射野の中心に配置すると、低い線量率の測定にも使用できます。



注記：シンチレータのアフターグロー効果により、高いレベルの照射の場合、線量率の表示値がゼロに復帰するまで、時間がかかる場合があります。

ヒント：一つのパラメータ表示部をタップすると、そのパラメータの測定値が拡大表示されたり、線量率波形の表示が可能です。横にスワイプしてこれらを切り替えます。

注記：黒い入射窓は、センサーのアクティブエリアです。ハウジング側面の線はセンサーの垂直位置を示します。

# サーベイセンサー：ゼロ調整

ゼロ調整は、装置によって促された場合、または表示される線量率が放射線が照射されていないのに高すぎる場合に必要です。ゼロ調整を開始するには、>0< ボタンを押します。すると、調整を行うか、工場出荷時のゼロ調整にリセットするかという2通りのオプションが表示されます。

## 調整

新たにゼロ調整を行う場合、温度など環境的要因に応じて、所要時間は30～90秒と異なります。ゼロ調整に失敗した場合は再試行してください。調整中は温度を安定させ、センサーに放射線を当てないようにしてください。

## リセット

工場設定のゼロ調整は、センサーが生産されたときに行われる汎用的なゼロ調整です。このゼロ調整は、ほぼすべての測定条件に適合するようにデザインされています。工場設定のゼロ調整へ戻すには、まず>0<を、次にリセットを押すと、いつでもリセットすることができます。これは例えば、センサーに当たる放射線を遮蔽することが不可能なために、ゼロ調整をしなければ正しい結果が得られない場合などに有効です。

注記！ ゼロ調整はベースユニットに保存されます。

# サーベイセンサー：測定パラメータの定義

## 測定中

照射時間は、測定開始からの合計時間数です。

線量は、測定開始以降に記録されたすべてのデータから算出されます。

線量率と平均エネルギーは、移動平均処理されています。

## 最終表示値

### 自動トリガモード

照射時間は、線量率波形が最初に線量率のピークの50%に達した時から、最後にピークの50%を下回るまでの時間です。

線量は、記録されたすべてのデータから算出されます。

線量率は線量/時間として算出されます。測定時間が3秒より長い場合は、測定終了の約1~2秒前に終了する移動平均として算出されます。

平均エネルギーは記録されたすべてのデータから算出されます。測定時間が3秒より長い場合は、測定終了の約1~2秒前に終了する移動平均として算出されます。

### 手動トリガモード

照射時間は、「記録」を押してから「停止」を押すまでの時間数として算出されます。

線量は、記録されたすべてのデータから算出されます。

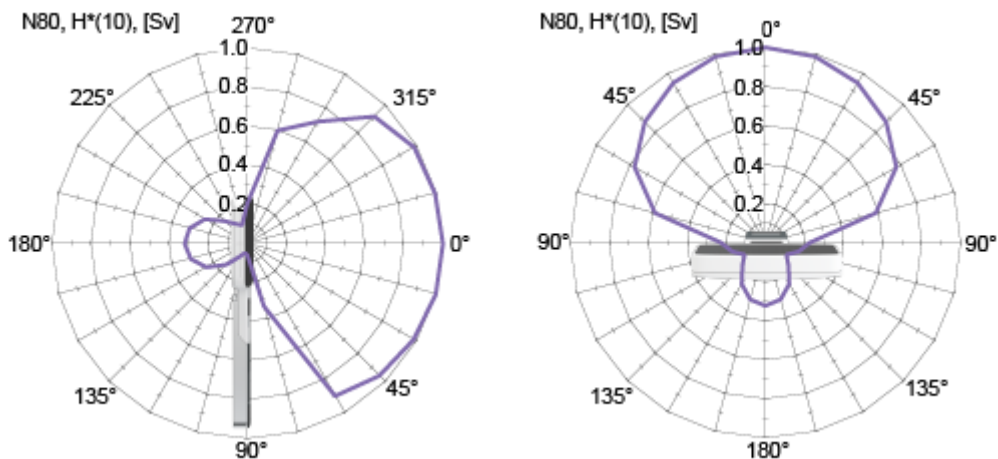
線量率ピーク(^)は、測定中に記録された最も高い線量率です。ピーク線量率が $1 \mu\text{Sv/h}$ または $1 \mu\text{Gy/h}$  ( $0.1 \text{ mR/h}$ )を上回った場合、波形が表示されます。

平均エネルギーは、記録されたすべてのデータから算出されます。

# サーベイセンサー：仕様

寸法:	14 × 66 × 192 mm
重量:	140 g (4.9 oz)
保管温度:	-25 – +70 °C
保管湿度:	結露なし
使用温度:	15 – 35 °C
使用気圧:	70 – 110 kPa (海拔3,000 m)
使用湿度:	相対湿度< 80 %、結露なし
レファレンス点:	入射窓の中心、深さをセンサー横のラインで表示
入射放射線方向:	入射窓に直交
均一放射線の最小フィールド:	入射窓の寸法 : 67 × 73 mm
線量の角度依存性:	< 1% ± 10°以内
後方散乱:	センサーの裏面を保護
サウンド:	サウンド(ティッカー音)の発生頻度は、測定された線量率に比例

線量の角度依存性 :



# 設定：トリガモード

トリガモード設定は、測定の開始方法ならびに表示されるパラメータの種類の影響を双方に及ぼします。

## 自動

自動トリガモードでは放射線の照射によって測定が開始されます。トリガレベルは (N80) 20  $\mu\text{Sv/h}$  または 10  $\mu\text{Gy/h}$  (1.2 mR/h) です。このモードでは、センサーを一次X線照射野内に配置すると、高感度の線量率測定装置として使用することができます。

表示されるパラメータ：

累積線量、  
照射時間、  
瞬間的な線量率(最終表示値：平均線量率)、  
平均エネルギー。

## 手動

手動トリガモードでは、測定の開始と停止をベースユニットの操作で行えます。このモードは、X線装置およびガンマ線を放出するアイソトープの漏洩または散乱線の測定に適しています。

表示されるパラメータ：

累積線量、  
照射時間、  
瞬間的な線量率(最終表示値：ピーク線量率)、  
平均エネルギー。

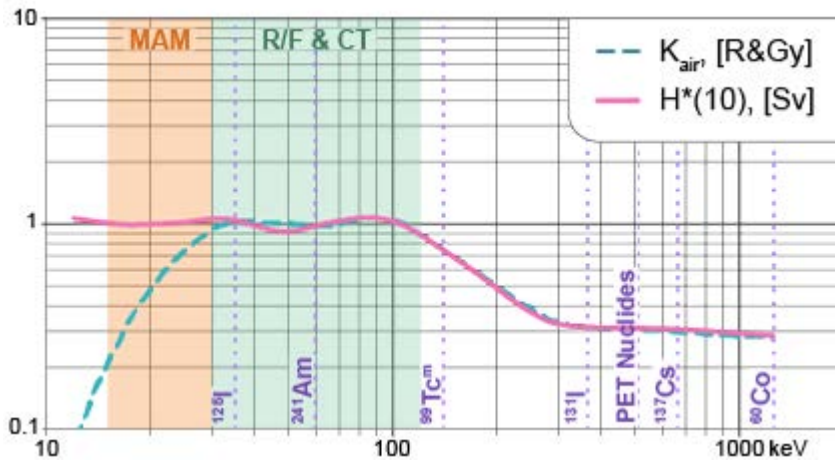
## 設定：単位

線量と線量率に関する表示単位を選択します。

空気カーマ、 $K_{air}$  は、GyまたはRで測定されます。(1 Gy = 114.1 R)

1cm周辺線量当量、 $H^*(10)$  は、Svで測定されます。

代表的なエネルギー依存性:



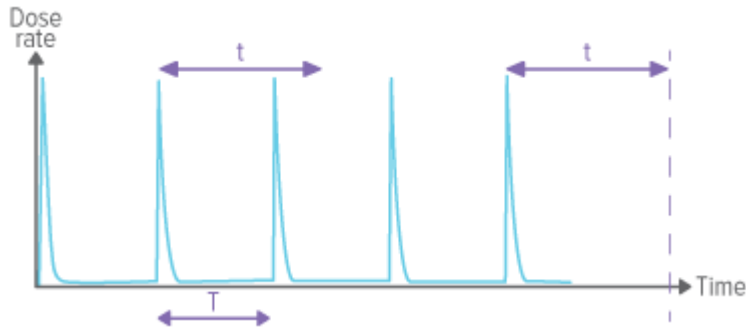
注記！ PTBが承認したX2 システムでは、線量単位をRöntgen (R)に変更することはできません。



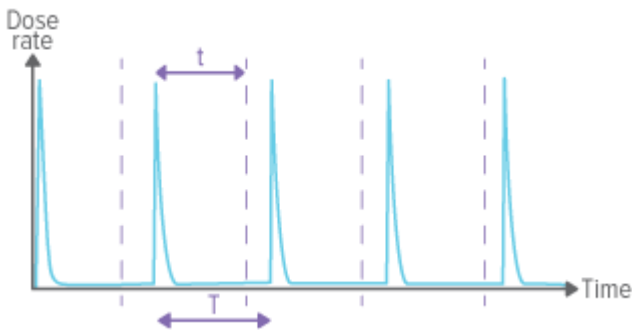
## 設定：ストップディレイ

ストップディレイの設定は、一度照射が終了したあとに、測定結果に含めるべき次の照射の開始まで待機する時間を設定するために使用します。

パルス透視システムでの測定時または、継続した照射として同じ測定にプレパルスを記録させる場合は、ストップディレイを長くします。



パルス間隔よりもストップディレイを長くする( $t > T$ )と、1回の長時間の照射として測定されます。測定が完了する前、最後の照射後のストップディレイ( $t$ )が終了し、数値が表示されるまで待たなければならないことにご留意ください。



パルス間隔よりもストップディレイを短くする( $t < T$ )と、多数の短時間照射として測定されます。(1パルスごとに1回)。

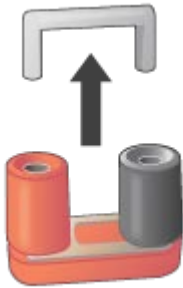
注記！ この設定は、自動トリガモード測定にのみ適用されます。

## MAS の測定

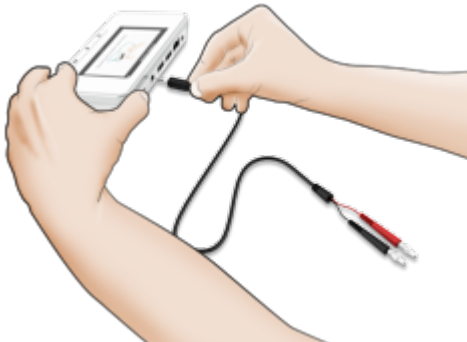
X線発生装置の電源をオフします。



ジャンパを取り除きます。



mAsケーブルをベースユニットと発生装置に接続します。



X線発生装置をスイッチオンします。



照射して測定結果を読み取ります。



注記！ RaySafe X2 mAsのユーザーは、不適切な形での接続や、故障した測定器を装置に接続することにより、発生装置の故障や人が感電する可能性を認識しなければなりません。RaySafe X2 mAs測定機能は、X線装置の校正や修理を行う資格・能力のある方による使用のみを意図しております。

ヒント！ R/F、DENT、またはMAMセンサーとmAs測定ケーブルが共に接続された状態で測定を行って、X線パラメータおよび装置の管電流を同時に得ることができます。

ヒント！ 一つのパラメータ表示部をタップすると、そのパラメータの測定値が拡大表示されます。波形が表示されるパラメータの場合は、左にスワイプすると波形が拡大表示されます。

## MAS：測定パラメータの定義

$mAs$ は、記録データすべてから算出されます。

$mA$ は、ピーク値の50%以上のサンプル全数の平均から算出されます。突入電流は自動的に除外されます。ライブ測定値は、直近の読取以降のサンプルを基にしています。長い測定については、最終読取が終了約1-2秒前に記録されます。

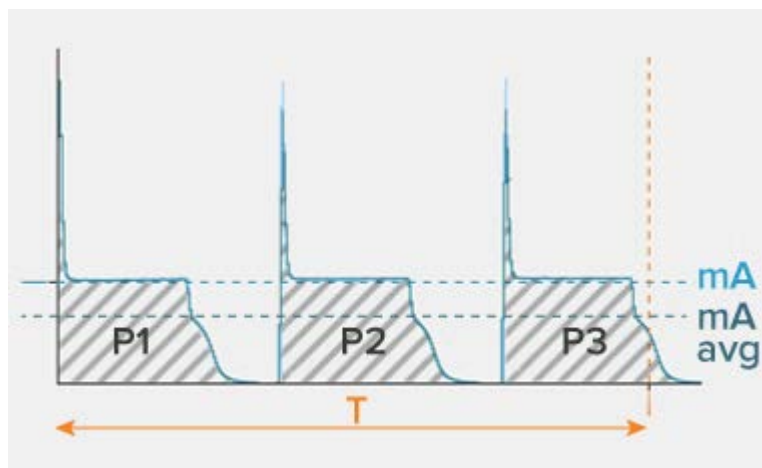
$mA\ avg$  ( $mA$ 平均)は、 $mAs$ /時間として計算されます。3秒以上の測定では、最終読み取り値は終了トリガの約1~2秒前で終了する移動平均値となります。リアルタイムの読み取り値は、1秒間の移動平均に基づきます。(この定義に従って測定するには、 $mA$ モードを $mA\ avg$ に変更してください。)

照射時間は、管電流が最初に算出された管電流の50%に達した時から、最後に50%を下回るまでの時間です。ライブ測定値は、スタートからの時間です。

パルスは、シグナルがトリガに達するたびにカウントされます。

パルスレートとパルス毎 $mAs$ は、直近6パルスからの平均です。

### MA波形のパラメータ



$T$ : 照射時間

$P1$ ,  $P2$ ,  $P3$ : パルス

$mA$ :  $mA$

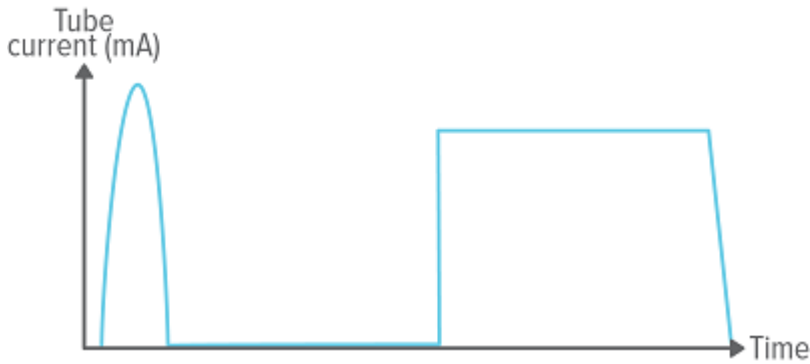
$mA\ avg$ :  $mA$ モードが $mA\ avg$ に設定されている場合の $mA$ 値

▨ :  $mAs$ 値の表示

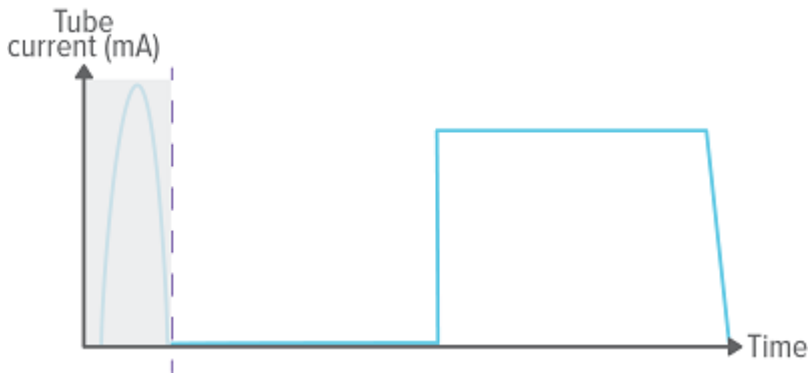
注記！ R/FセンサーまたはMAMセンサーと $mAs$ ケーブルを同時に使用して測定が行われた場合、共有パラメータ(照射時間、パルスまたはパルスレート)はR/FセンサーまたはMAMセンサーで測定された値が採用されます。

## 設定：プレパルスを無視

プレパルスを無視する設定を使用して、1つまたは複数の不要なプレパルスを測定から削除します。



プレパルスを無視 = 0、全ての照射が捕捉されます。



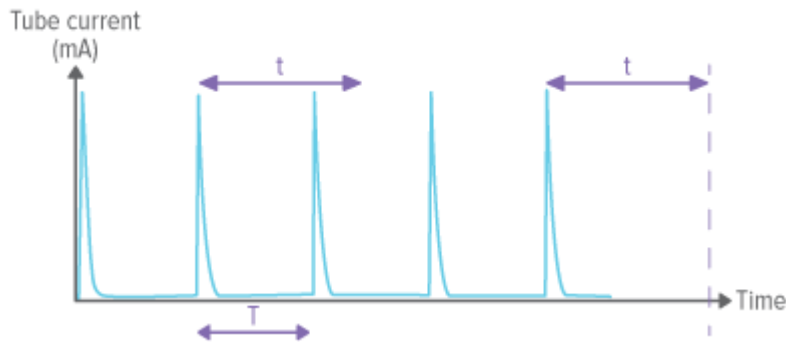
プレパルスを無視 = 1、（最初の）プレパルスが測定から除外されます。

注記！ この設定は、線量測定を含むすべてのパラメータに影響を与えます。

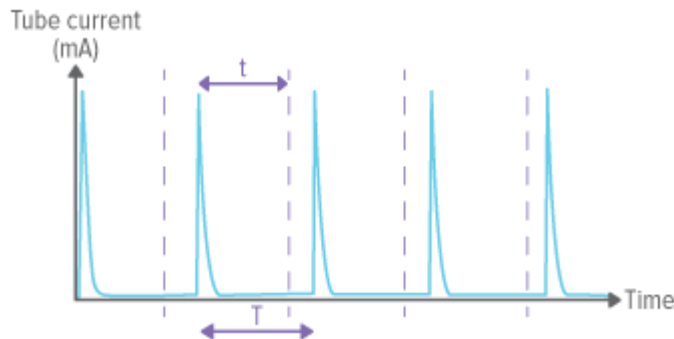
## 設定：ストップディレイ

ストップディレイの設定は、一度照射が終了したあとに、測定結果に含めるべき次の照射の開始まで待機する時間を設定するために使用します。

パルス状照射の透視装置での測定時または、プレパルスを測定に含める場合は、ストップディレイを長くします。



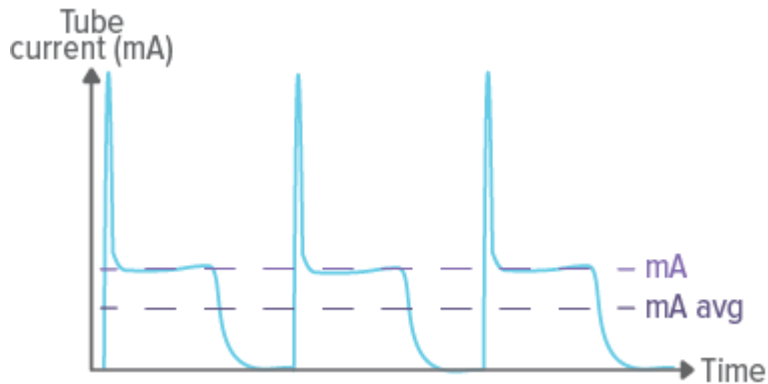
パルス間隔 $T$ よりもストップディレイ $t$ を長くする( $t > T$ )と、パルス状の照射も一つの連続した測定となります。測定が終了して結果が表示されるまで、最後の照射の終了後にストップディレイ( $t$ )で設定した時間が経過するまで待たなければならないことにご留意ください。



パルス間隔 $T$ よりもストップディレイ $t$ を短くする( $t < T$ )と、各パルスが一回の照射として測定されます。

## 設定：mAモード

パルス照射の平均管電流を測定したい場合は、*mA avg*を選択してください。それ以外の場合は、*mA*を使用してください。



*mA*と*mA avg*との相違点の例。