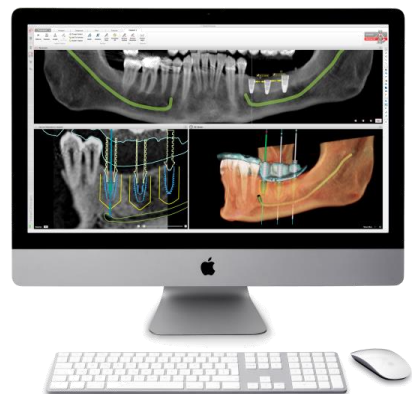


NobelGuide®

CT撮影プロトコル

2013年8月 第3版



概要

【はじめに】

弊社NobelGuide プロセラ・ソフトウェアCTコンバータは、CTデータを患者様データに変換するための画像処理ソフトウェアです。このコンバーターは、CDまたはハード・ディスク上にDICOMファイルとして保存した2次元のCTデータを、骨やラジオグラフィックガイドの3Dモデルに変換します。プロセラ・ソフトウェアCTコンバータのご使用に当たり、事前に、CTプロトコールについて十分に理解し、プロトコールに従う必要があります。

【一般原理】

弊社NobelGuide 3Dプランニング作成ソフトウェアでは、患者様の骨が表示されます。またラジオグラフィックガイドも表示されます。

ラジオグラフィックガイドを使用せずに患者様をスキャンした場合は、ラジオグラフィックガイドは表示されません。この場合は、患者様の骨だけが表示されます。

軟組織のグレー値は、ラジオグラフィックガイドのグレー値に類似しているため、NobelGuide プロセラ・ソフトウェアCTコンバータでデータに変換をする為に、**ダブルスキャン法**という拡張CTプロトコールが必要になります。

ダブルスキャン法では2度のCTスキャンが行われます。

(1) **患者様のスキャン** および (2) **ラジオグラフィックガイドのスキャン**です。ラジオグラフィックガイドのガッタパーチャ・マーカーは、両方のスキャンを正確に融合させるために重要です。

CT撮影にダブルスキャン法を取り入れる事により、NobelGuide 3Dプランニング作成ソフトウェア上で正確なインプラントの埋入位置をシミュレーションする事を可能にします。

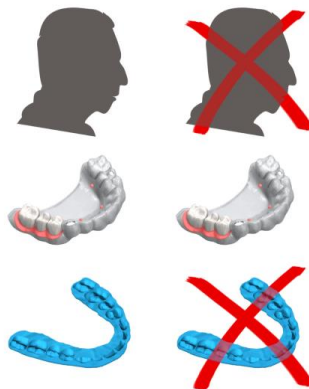
そのシミュレーション結果を当社へインターネットで送信することにより正確なサージカルテンプレートが作製されます。

そして、患者さんは事前に作成された計画に沿って予知性が高く、また極めて侵襲の低いインプラント治療を受けることが可能で、あらかじめ作製した補綴物を、インプラント埋入直後に装着することが出来ます。

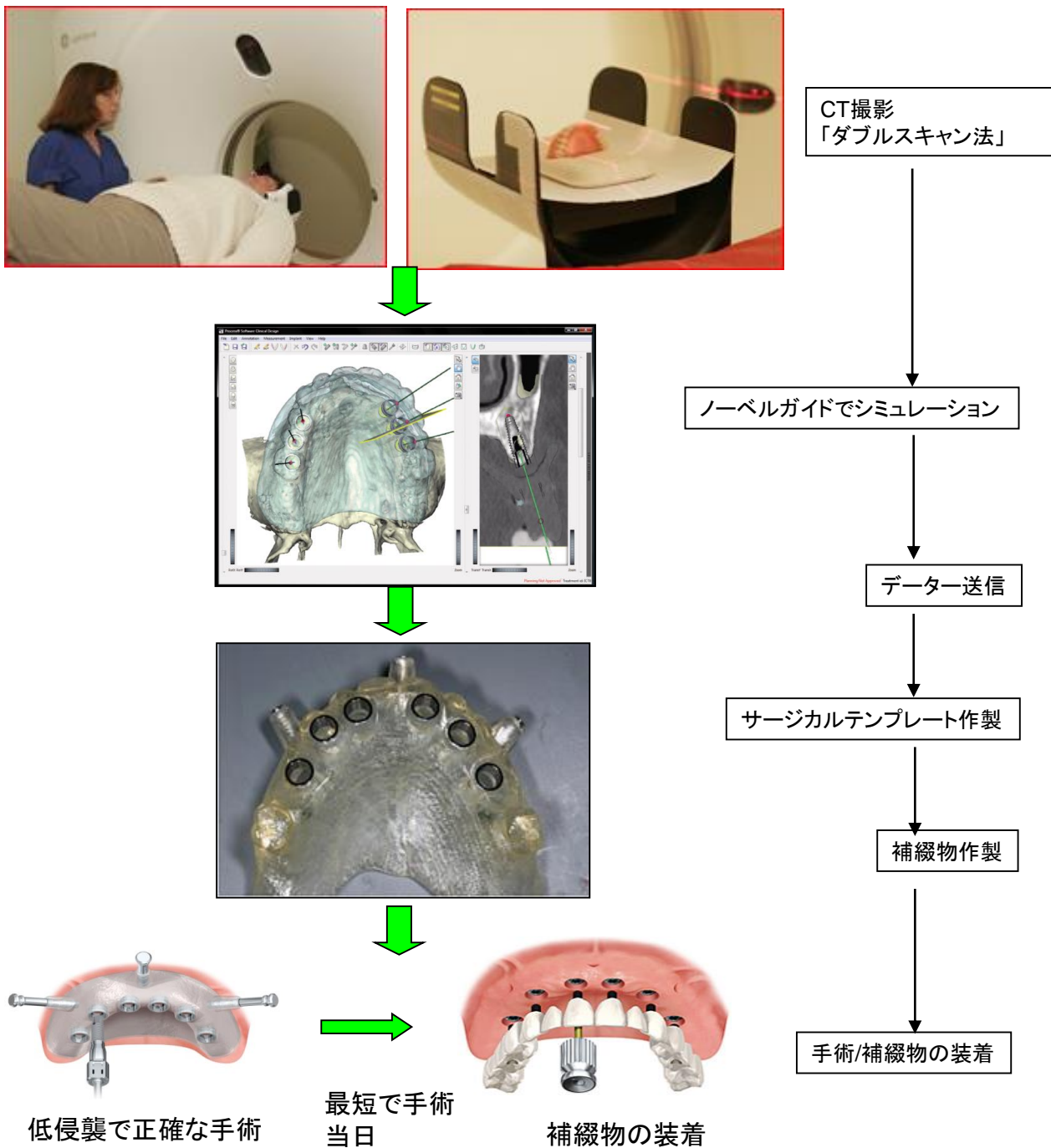
この目的を実現するために以下の通り、2度のCTスキャンを実行するノーベル・バイオケアのダブルスキャン法は重要な鍵となります。

1)第一スキャン:ラジオグラフィックガイドとX線用インデックス(ラジオグラフィックインデックス)を装着した患者さんのスキャン

2)第二スキャン:ラジオグラフィックガイド(X線用インデックスなし)のスキャン



概要 フロー



CTスキャン前の確認事項1

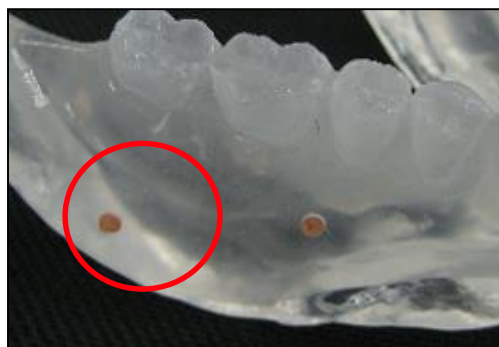
患者さん来院時の持参品

患者さんは、CTスキャンを受ける際に、重要な物を2つ持参する必要があります。

- **持参品1 ラジオグラフィックガイド**:ダブルスキャンの目的は、患者さんの歯槽骨やラジオグラフィックガイドの明確かつ正確なデータを取得することです。



ラジオグラフィックガイドの一例

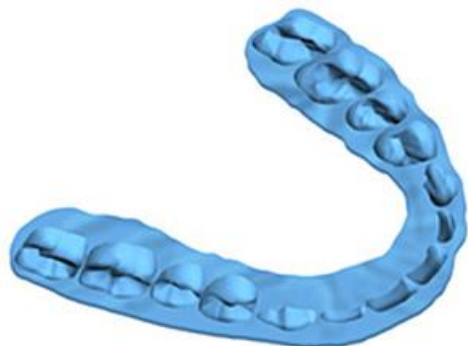


ラジオグラフィックガイド拡大図

※お願い: 赤丸のように、ガッターパーチャが埋め込まれていることを確認して下さい。
このマーカーによって、正確なラジオグラフィックガイドの位置を検出しますので最低6個
埋め込まれていることを確認してください。もし、埋め込まれていない場合は撮影を止め依頼元の担当歯科医
へご連絡をお願いいたします。

CTスキャン前の確認事項2

- 持参品2 X線用インデックス(ラジオグラフィックインデックス):このインデックスを使用すると患者さんが適切に咬合でき、CTスキャン時にラジオグラフィックガイドを適切な位置に装着することが出来ます。



インデックスは、製作される材質によって色が異なる場合があります。
患者さんの残っている歯の状態で、形態も異なります。

X線用インデックス(ラジオグラフィックインデックス)

患者さん持参品確認表

症例	ラジオグラフィックガイド	X線用インデックス	ガッタパーチャマーカー
無歯顎(総入れ歯)	○ (もしくは入れ歯)	○	○(6個以上)
部分欠損	○	○	○(6個以上)

重要:

患者さんがラジオグラフィックガイドまたはX線用インデックス(ラジオグラフィックインデックス)を持参しなかった場合:

CTスキャンを行うことは出来ません。患者さんは、担当歯科医のもとに戻り、ガイドおよびインデックスを入手して、改めてスキャンを受ける必要があります。

ラジオグラフィックガイドにガッタパーチャマーカーがない場合、足りない場合:

CTスキャンを行うことは出来ません。お手数をお掛けいたしますが、依頼元の担当歯科医と連絡をとってください。

CTスキャン・プロトコル (ファーストスキャン)

ファーストスキャン、セカンドスキャンは、撮影方法を表すだけです。撮影の順序ではありませんので、貴医院のご都合に合わせて撮影順序を決めて頂くことが可能です。

ファーストスキャンとは:

準備したラジオグラフィックガイドとX線用インデックス(ラジオグラフィックインデックス)を患者さんに装着した状態でのスキャンです。

推奨される手順は、以下の通りです。

- ラジオグラフィックガイドとX線用インデックス(ラジオグラフィックインデックス)を患者さんの口腔内に適切に装着して、患者さんをCTスキャナーに寝かせます。
- 患者さんは仰向けになって顎を胸の方に引いて、リラックスするよう指示します。
- 咬合平面もしくは鼻聴導線と水平レーザー・インジケーターが平行に一致するように(CTスキャンに垂直レーザー・インジケータが有る場合は、そのインジケータを中切歯間(前歯2本の間)に配置)、患者さんの位置を調整します。

ガントリチルトは、必ず0度でお願いします。

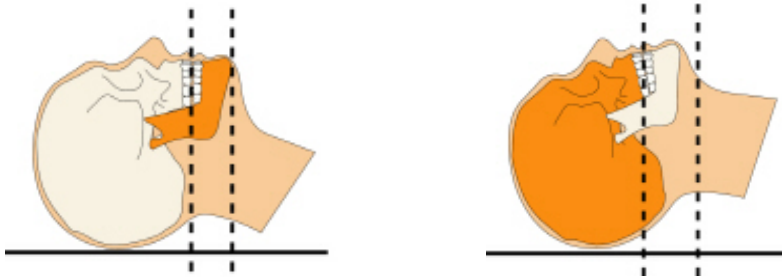


CTスキャン・プロトコル (ファーストスキャン)

- 撮影範囲

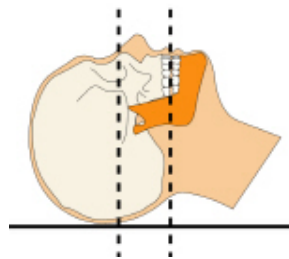
下顎のみの症例(インプラントを下顎だけに入れる予定):
上下歯列を含み、下顎先端まで撮影

※ポイント:「スカウト画像」が画面に表示されている場合、咬合平面(十分に残存歯がある場合)または歯槽頂、あるいは小臼歯部周辺及び下顎底中央を水平になるようにします。



上顎のみの症例(インプラントを上顎だけに入れる予定):
上下歯列を含み、眼窩下縁まで撮影

※ポイント「スカウト画像」が画面に表示されている場合、硬口蓋が水平になるように患者さんの位置を調整します。その後で、水平に位置する硬口蓋と平行にアキシアルスライスの関心領域を割り当てることができます。



CTスキャン・プロトコル (セカンドスキャン)

セカンドスキャンとは:

準備したラジオグラフィックガイド単体でスキャンします。

推奨される手順は、以下の通りです。

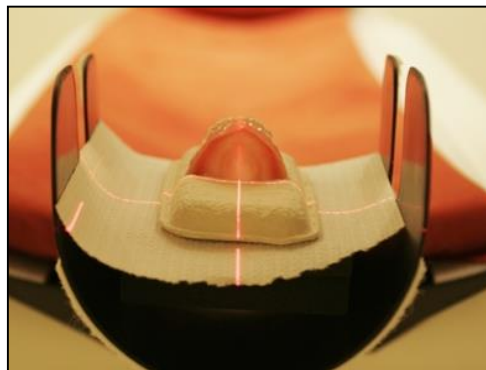
- ラジオグラフィックガイドのみ用意します。X線用インデックス(ラジオグラフィックインデックス)は不要です。
- 患者さんと同じ位置(方向)でスキャンする必要がありますので、ラジオグラフィックガイドを放射線透過物質製の適切なオブジェクトに装着します。
- ファーストスキャン時の患者さんの口腔位置に出来る限り近くなるように、CTスキャナーに配置します。
- (最終的な位置あわせは、ノーベルガイドのデータ処理時に行いますのでラジオグラフィックガイドの向き(患者さん装着と同じ向き)と撮影領域に注意すれば大丈夫です。)
- **ファーストスキャンに使用した(使用する)CTの設定と全く同じ設定で、セカンドスキャンを実行します。**
- **ガントリチルトは、必ず0度でお願いします。**

※参考:

ラジオグラフィックガイドを適切に配置するために使用する材料は、出来る限り放射線透過性の高いものにする必要があります。

例えば、紙箱またはポリエチレンおよび発泡スチロールで頭の大きさ位のオブジェクトが適しています。

また、ラジオグラフィックガイドを材料に装着するには粘着テープ (Leukoflex, Leukosilk(BSNmedical)または Nexcare紙テープ、Duraporeテープ(3M)など)を使用します。



汎用CTプロトコル

下記必須事項をご確認のうえ、各機器用のプログラムの標準手順に従って、最適な撮影条件および放射線量が出来るだけ低くなるような設定にて撮影をお願いいたします。

シングル・スライス・スキャナーを使用する際は、患者様とラジオグラフィックガイドのスキュンは同じCTパラメータの設定を適用する必要があります。ただし、FOV(視野)は別々に指定できます。マルチスライス・スキャナーを使用する際は、患者様スキュンのCTパラメータをラジオグラフィックガイドのスキュンにも適用することができます。ただしラジオグラフィックガイドのスキュンでは、患者様への放射線の影響が無い為、薄めのスライス厚と小さな再構成間隔(スライス厚の半分)で検討します。

ここでは、シングル・スライス・スキャナー、マルチスライス・スキャナー、コーンビーム・スキャナーの汎用CTプロトコルをご紹介します。このプロトコルは推奨事項に過ぎませんので、ご使用の(CB)CTスキュン装置に合わせて調整してください。

撮影必須項目

- ガントリチルト: 0度
- 設定スライス厚: 最小(1.3mm以下)

例1 シングル・スライスCTスキャナー スキュンの設定

- ガントリチルト: 0度
- 管電圧: 120kV
- 管電流時間: 100mAs
- コリメーション: 1mm
- テーブル・スピード: 1mm/回転
- ガントリ回転スピード: 1回転/秒

再構成の設定

- 再構成間隔: 0.5 mm
- 再構成カナル : シャープ骨フィルタ(推奨)

例2 マルチスライスCTスキャナー スキュンの設定

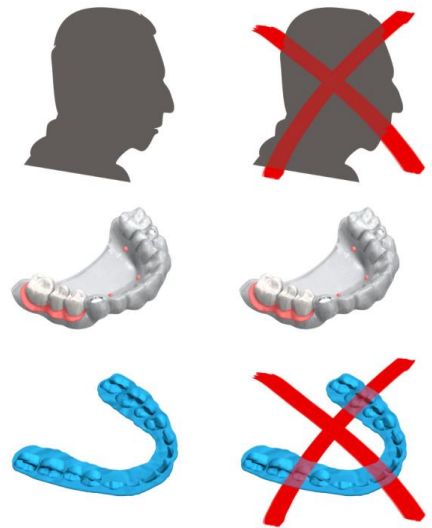
- ガントリチルト: 0度
- 管電圧: 120kV
- 管電流時間: 90mAs
- コリメーション: 患者様用: (ディテクタ数x)ディテクタ幅(mm)1 mm以下
ラジオグラフィックガイド用: (ディテクタ数x) 最小ディテクタ幅(mm)
- フィールド/回転: コリメーションx0.7に設定
- ガントリ回転スピード: ±0.75回転/秒

再構成の設定

- 再構成間隔: ディテクタ幅の半分 (患者様用通常 0.5 mm; ラジオグラフィックガイド用通常 0.5 mm以下)
- 再構成カナル : シャープ骨フィルタ(推奨)

First Scan

Second Scan



汎用CTプロトコル

例3 コーンビームCTスキャナー

- コーンビームCTスキャナーは、頭蓋骨の撮影専用です。口腔インプラントのプランニングに顎とラジオグラフィックガイドをスキャンするには、メーカーの指示に従ってください。
- 立方体ボクセルのサイズが、0.25～0.5 mmの範囲内になりますようにします。
- 再構成時、アキシャル・スライスの傾斜は許可されません。

参考:

再構成条件とデータ保存

- 再構成スライス厚: 最小
- 再構成スライス間隔: ディテクタ幅の半分(0.5mm以下推奨)
- 再構成関数: Bone(右記参照)
- 画像FOV: ズーミングしていただき歯列が含まれる様に拡大再構成(目安: 頸椎から顔の前面まで)
- 画像非圧縮のDICOM3.0形式
- Axial画像のみ(Scout, Coronal, Sagittal画像不要)
- Windows形式で、CD-RもしくはDVD、USBメモリ等に出力

参考: 再構成関数

メーカー名	再構成関数
SIEMENS	H70s
GE	BONE
PHILIPS	YD or D
HITACHI	09
TOSHIBA	FC30 or FC80

ノーベルガイドDICOMセット要件

- ・最低2枚以上の、スライス
- ・スライスに画像の位置と方向が記録されている⇒上下左右の判定ができる。
- ・ModalityがCTである。MRIなどは、不可
- ・2バイト画像 = 16Bit 画像の白黒階調が65536の階調で表現できる。
- ・スライス増分が、0.5mm以下再構成されたスライスが、0.5mm以下
- ・画像の方向が[1 0 0] [0 1 0] [0 0 1]である。

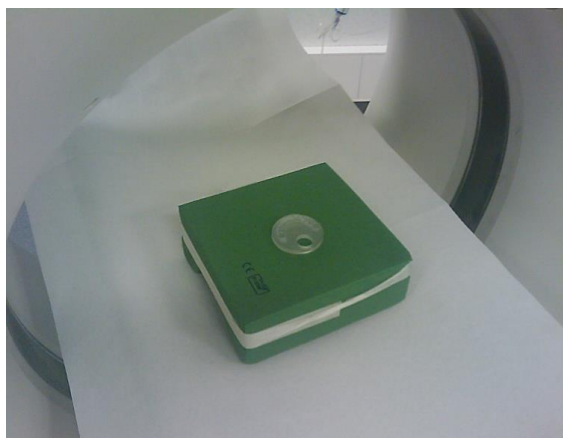
キャリブレーション

コンピュータ支援の計画を手術室に正しく引き渡すには、サージカルテンプレートが周囲の軟組織や、ひいてはその他の歯に正確かつ安定してフィットすることが大事です。この優れたフィットを確保するため、ラジオグラフィックガイドの3D形状が使用する(CB)CT画像データから正しく抽出されなければなりません。したがって、ラジオグラフィックガイドの等値を正しく選択することが重要です。キャリブレーションにより、この等値を自動的に決定できます。

ラジオグラフィックガイドの適正な等値は、キャリブレーションオブジェクトの(CB)CTスキャンを追加する事で、自動的に得ることができます。

キャリブレーションは、使用するスキャナとスキャナのプロトコールに依存します。そのため、お手持ちのスキャナーの設定のために、少なくとも1度は手順を実行して下さい、またそのスキャナーのソフトウェアやハードウェアが更新された時、またはメンテナンスされるたびに、このキャリブレーションを繰り返すことを推奨します。さらに、スキャナーの経年劣化の為、最低半年に1度キャリブレーション手順を繰り返すことを推奨します。

キャリブレーションオブジェクトのCTスキャンが必要です。放射線透過材(例:スポンジ)に装着したキャリブレーションオブジェクトをCTスキャナーに水平に置きます(図を参照)。



キャリブレーションオブジェクトは、ラジオグラフィックガイドのスキャンと同じプロトコールの(CB)CT設定を適用する必要があります。推奨のパラメータ設定については、汎用プロトコルの頁を参照してください。

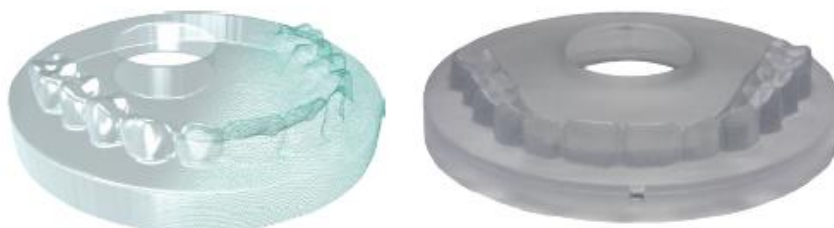
歯科医師または放射線担当部門の責任の下に、標準の業務手順に従い適切な品質の(CB)CT画像を作成してください。

(CB)CT画像データは、**圧縮していないDICOM 3形式**で病院ネットワークまたはCDで転送します。複数のアキシャル・スライスが含まれる単独のDICOMファイルはサポートされていません。

キャリブレーション・オブジェクト スキャン手順

キャリブレーション・オブジェクトの確認とポジショニング

- まずオブジェクトが損傷していないかを確認してください。
- オブジェクトに損傷あるいは傷がある場合は使用できません。



CTパラメータの設定

- キャリブレーション・オブジェクトのスキャンは、実際のラジオグラフィックガイドのスキャンに使うものと同じCTパラメータを適用する必要があります。

CTプロトコルの詳細については、CTプロトコルの頁を参照してください。



- CTスキャナーにスポンジを水平にセットします。
- キャリブレーション・オブジェクトをスポンジの上に置きます。

スキャンの実行

- スカウト・ビューを表示します。
- 視野の中央に表示されている事を確認してください。
- 完全に画像が表示されていることを確認してください。
- ラジオグラフィックガイド・スキャンと同時にスキャンを実行します。

キャリブレーション・オブジェクト スキャンング手順

DICOMファイルのエクスポート

- 軸再構成の実行。
スライスはその方向にも傾けないでください。
- スキャンが高品質を保っていることを確認します。
- 未圧縮DICOMファイルとしてアキシャルスライスをエクスポートします。
それぞれのアキシャルスライスが含まれていなければなりません。



● キャリブレーション・オブジェクトのスキャンングのタイミング

キャリブレーション・オブジェクトのスキャンングは、6ヶ月に一度、またはスキャナーの保守、更新、アップグレード後に毎回実施します。

スキャン・プロトコルを変更した場合も実施してください。

● 使用するスキャナーの種類について

ノーベルガイドのスキャンングに使用されているどのCT(医用用/コーンビーム)スキャナーでも実施できます。

● キャリブレーション・オブジェクトの使用回数

オブジェクトに損傷あるいは傷が無い限り何回でもご使用できます。

● キャリブレーション・オブジェクトの保管方法

乾燥した常温の暗所で保管してください。

● キャリブレーション・オブジェクトの清掃

お湯では洗浄できません。清掃の必要がある場合は、少し湿らせたタオルで拭いてください。



ノーベル・バイオケア・ジャパン株式会社

〒140-0001 東京都品川区北品川4-7-35
御殿山トラストタワー13F

www.nobelbiocare.com