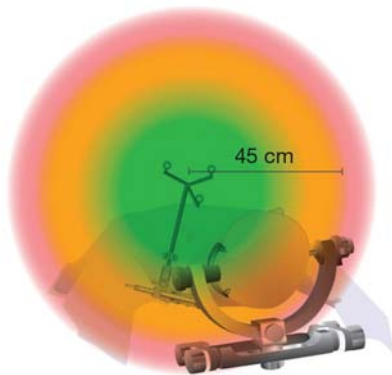


# クラニアルナビゲーションの精度を向上させるセットアップの要点

## ブレインラボ Cranial ナビゲーションシステム



### 1. リファレンスアレイを関心領域のより近くに配置する

アレイを取り付ける位置が関心領域に近いほど、ナビゲーション精度は正確になります。必要な手術スペースの妨げにならないように、リファレンスアレイをできるだけ関心領域の近くに配置します。

関心領域とリファレンスアレイの間の距離は45 cmを超えないようにしてください。

### 2. セットアップから手術中の間カメラの位置の変更を最小限にする

セットアップ時に、レジストレーション操作やナビゲーション操作を通して最適となる位置にカメラをセットアップします。カメラの位置を大きく変えないでください。レジストレーションの前に手術室のセットアップを最適化してください。以下の点を確認してください。

- リファレンスアレイが手術中にずっと検知できていること。
- リファレンスアレイとカメラの間の視野が顕微鏡などによって妨げられることがないようにスペースを保つこと。
- リファレンスアレイと関心領域がカメラ視野の中心にあること。これは **Tracking System Alignment** ダイアログで確認できます。メニューバーのカメラビューウィンドウの1つを押すとダイアログが開きます。
- カメラと関心領域の間の距離が 1.5 m +/- 0.3 m であること。

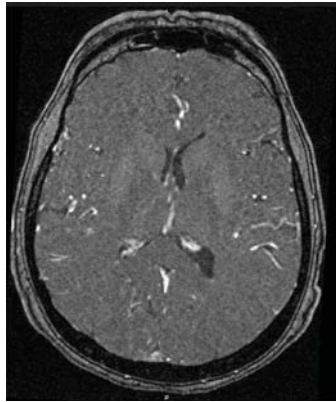
カメラが移動した場合、本書のステップ 8 および 11 の説明に従って精度を確認します。

バイオプシー術を行う場合、患者の頭部（またはドレープや手術室のセットアップの他の部分）がブレインラボバイオプシーシステムの視認性を妨げやすいことに注意してください。手術中にカメラを移動しなくてもよいように、あらかじめレジストレーション中に、ブレインラボバイオプシーシステムとスターリンクが取り付けられたブレインラボバイオプシーニードルが見えるように確認しておきます。

### 3. 患者をヘッドホルダーにしっかりと固定する

ヘッドホルダー内での患者頭部の相対的な動きは、ブレインラボ Cranial ナビゲーションシステムで補正できません。

- ヘッドホルダーが安定するように位置決めし、その中で患者の頭部を動かすことができないことを確認します。
- 手術中に患者の頭部が下がることがないようにしてください。



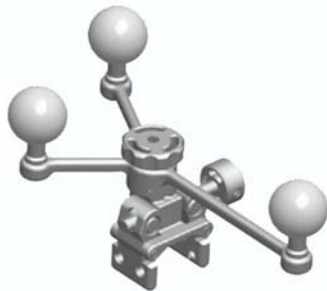
#### 4. 患者の撮像画像は最適なものを使用する

- ブレインラボの撮像手順に従って、すべてのデータセット、特にレジストレーションに使用されたデータセットを取得します。
- MRスキャナーのコントロールステーションで必ず3Dディストーション（歪み）補正を確認してください。
- サーフェイスレジストレーションの場合：患者の顔と3D再構成画像を比較します。実際の患者のサーフェイスとソフトウェア再構成の3D画像間で異なっているエリアは回避してください。この相違の一例として、撮像中のMRIヘッドフォンによる圧迫や、患者に取り付けられたチューブやテープなどによる皮膚表面の変化が考えられます。



#### 5. イメージフュージョンが正確に行われるようにする

- スパイグラスビューとアンバー／ブルービューを使用して、それぞれのフュージョンした画像を注意深く確認します。
- イメージボリューム全体に分布したさまざまな解剖学的ランドマークにより、正確さを確認します。



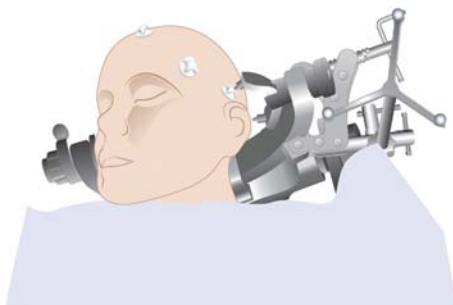
#### 6. 新品の赤外線反射ボールをドレープのかかっていない清潔な状態で使用する

- 清潔野および不潔野ともに、すべての器具やリファレンスアレイに新しい赤外線反射ボールを使用してください。
- 汚れや破損があったり、水分が付着していたり、覆われている赤外線反射ボールは使用しないでください。
- 赤外線反射ボールは正しく取り付けてください。
- 単回使用品につき、赤外線反射ボールを再滅菌しないでください。

#### 7.a) スタンダードレジストレーション

##### レジストレーションマーカを適切に配置するためには

- レジストレーションには最低6～7のマーカを使用します。
- 皮膚に取り付けたレジストレーションマーカの位置がずれないようにします（必要に応じて、マーカの周囲に円を描画します）。
- 手術体位で下側になる領域やスキンシフトが生じやすい領域を避けます。
- マーカー同士を近づけすぎないでください。頭部に不均等に分散させてください。
- 関心領域をレジストレーションマーカで囲んでください。
- ドーナツマーカをソフトウェアでプランニングする際は、アキシャル、コロナルおよびサジタルビューそれぞれで、ドーナツマーカの中心の皮膚表面にレジストレーションポイントが来るよう配置してください。ソフトタッチレジストレーションポインターがあれば、これを使用してポイントを取得します。



# クラニアルナビゲーションの精度を向上させるセットアップの要点

ブレインラボ Cranial ナビゲーションシステム



## 7.b) サーフェスマッチングレジストレーション

適切にポイント分布させるためには

- 特徴的な皮膚表面および骨ばった構造でポイントを取得します（左の画像の緑色のエリアを参照）。
- 鼻の左右両側など、造作全体を含めてください。
- 患者の頭部の両側でもポイントを取得します。
- 頭頂部のような特徴のない丸い領域にはポイントを配置しないでください。
- 眉毛や、スキンシフトが視覚的に明らかな領域には使用しないでください。



## 8. ドレーピング前での確実な精度検証

精度検証後、現行の手技に適しているかどうかを判断するユーザーによってのみ、システムの実際の精度は判定されます。レジストレーションが良好な精度で成功したとしても、それは取得したポイントが、計画されたマーカーおよびランドマークにソフトウェア上でどの程度一致したかという情報にすぎません。ポインターまたはソフトタッチを使用して、必ず次のように精度を検証してください。

- レジストレーション中にポイントが配置されなかった領域で検証します。（異なる ROI で）
- 互いに離れている複数の領域（顔の両側、頭頂部、関心領域内またはその近くなど）で検証します。
- ローテーション誤差は、患者の頭部全体にある重要なランドマークで検証する場合にのみ検出できます。推奨のランドマーク例：
  - 耳珠の左右
  - イニオン（頭蓋後下部）
  - 前頂（頭蓋部の頂部）
  - 上顎の歯

特徴的なランドマークにはナジオンや外眼角もありますが、これらはレジストレーションポイントが取得されたのと同じ領域にあるため、サーフェスマッチングを使用する場合、過度に良好な精度結果を示す可能性があります。

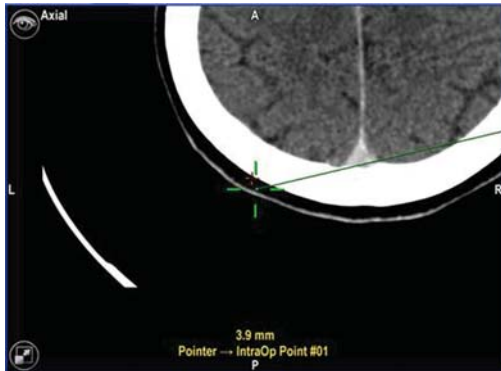
関心領域の精度は皮膚表面で検証されている精度とは異なる場合があります。関心領域の精度を推定するには、信頼性マップ機能（本機能を利用できるかどうかは製品バージョンによって異なります。左に示したアイコンを参照）と解剖学的ランドマークの検証機能を併用してください。





## 9. 精度チェックを繰り返し行うため実際のランドマークを登録する

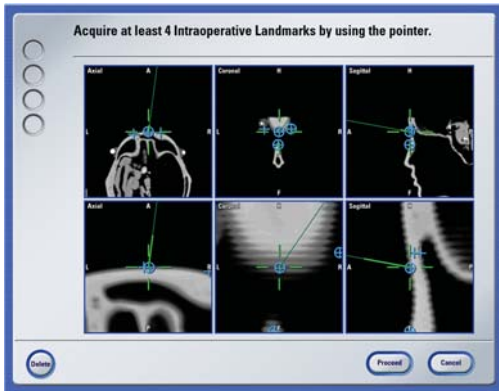
手術全体を通じて高い精度を得るために、手術中に検証に利用できる実際のランドマークを決めて登録することを推奨します。術前のレジストレーション後すぐに登録してください。



- 手術中に動かない患者の解剖構造（計画した手術野の縁周辺にある骨など）上に、ペンやドリルなどでランドマークをマークします。
- 専用ポインターの先端をランドマークの上に置き、**Acquire** ボタンを押してランドマークをナビデータ上に登録します。
- 手術中、登録したランドマークの位置を繰り返し確認してください。
- **Tools > Measurement** メニューで **Display Distances** を押します。
- 器具との距離が 8 mm 以内の場合は、登録されたランドマークまでの距離を表示します。

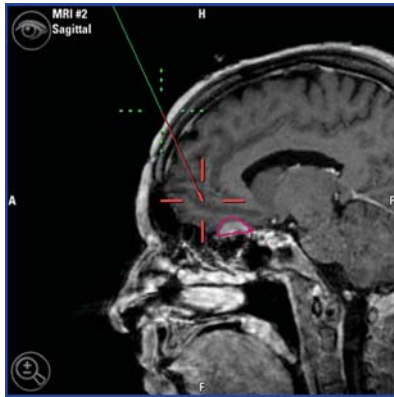
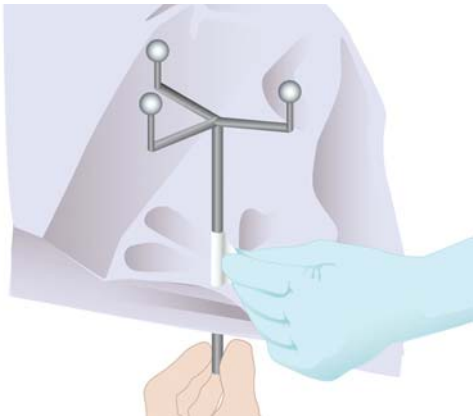
## 10. 必要に応じてレジストレーションを復元するために術中ランドマークを取得する

レジストレーション（スタンダードまたはサーフェスマッチング）が実施済みであれば、術中いつでも再レジストレーションに使用できる術中ランドマークを取得することができます。これは、たとえばリファレンスアレイが意図せず動いてしまったり患者が再配置されたために、術前のレジストレーションの精度が失われた場合を想定したバックアップ機能です。



- **Registration** メニューを開き、**Acquire Intraoperative Landmarks** を選択します。術中を通じてアクセスでき、正確に識別できる実際のランドマーク（計画した手術野の縁周辺にある骨などの上）をできるだけ多く（4 つ以上）登録してください。
- 再レジストレーションが必要な場合は、**Registration** メニューを開いて、再レジストレーションに **Register Intraoperative Landmarks** を選択し、その後検証を進め、結果を確認します。





## 11. ドレーピング後の詳細な検証

ドレーピング中に精度が低下していないことを確認するには：

- 本書のステップ 8 および 9 の説明に従って、推奨されるランドマーク（耳珠、イニオン、前頂、上顎の歯など）の特に広く分散された複数の領域、関心領域内またはその近くで検証します。

リファレンスアレイの対側で（リファレンスアレイから見て関心領域のさらに先）少なくとも 1 つのランドマークを検証します。

## 12. 手術中の検証

- 穴開けまたは開頭術後に再度検証します。
- バイオプシー術または切除の完了後に再度検証します。
- 手術中、精度確認メッセージが表示される度に必ず精度を検証します。
- 手術中、骨や登録されたランドマークで直接検証します。
- 脳実質で精度を検証しないでください。ブレインラボ Cranial ナビゲーションシステムでは、術前の患者の撮像画像を使用します。患者の実際の解剖学的構造は、ブレインシフトや切除により、術前のイメージデータと異なる場合があります。



**ブレインラボ Cranial ナビゲーションシステムは、術者を補助するにすぎず、使用の際に術者の経験や責任に代わるものではありません。**

**患者の治療前に、システムに入出力されるすべての情報に間違いがないかを必ず確認してください。**

### お問い合わせ先：

ブレインラボ株式会社  
東京都港区芝浦 3-2-16 田町イーストビル 2F  
Tel : 03-3769-6900  
Brainlab AG  
Olof-Palme-Str. 9, 81829 Munich, Germany  
ヨーロッパ、アフリカ、アジア、オーストラリア：  
+49 89 99 15 68 44 / USA & カナダ：+1 800 597  
5911 / 南米：+55 11 33 55 33 70 / フランス：  
+33-800-67-60-30

### 著作権：

本ガイドには、著作権により保護された専有情報が含まれています。  
Brainlab の書面による許可を得ることなく、本ガイドを複製、翻訳することを禁じます。

Document Revision : 1.0

Article Number : 60960-15JP

### 免責事項：

本ガイドの内容は予告なく変更することがありますが、Brainlab はこれについて一切の責任を負わないものとします。

詳細は、Brainlab Standard Terms and Conditions of Sale の "Limitations of Liability" の項を参照してください。

