

手術前に
手術後の状態がわかる

人工関節置換術に対する 3次元術前テンプレートとシミュレーション

■人工股関節置換術の3次元術前計画

最近、映画を見に行きましたか？ おとぎ話の空想世界をまるで現実のように見せたり、空から隕石が落ちてきたり、最近の映画は臨場感や迫力が増してきているように思いませんか？ この映像はコンピューター・グラフィックス（CG）を用いて作成されているのです。このCGによる画像処理技術が医療の中でも利用されるようになってきました。



整形外科医長
中村 健次

当院では人工股関節置換術用の3次元術前計画ソフトウェアとしてLEXI社のZedHipを2012年から使用しています。このソフトは、CTデータをベースに3次的にステムとカップの設置位置やサイズを術前に計画することができます。また3次元視覚化が可能であり、骨盤や大腿骨の形状を把握しやすくなりました。さらに可動域シミュレーション機能を用いることで、カップ・ステム・骨盤・大腿骨のインピンジメント（衝突）を視覚的にシミュレーションして確認することができます。

言葉だけでは伝わりにくいので実際の画面を見てもらいましょう。まずCTを撮影しデータを入力します。次にCTの中で骨盤と大腿骨を認識します **図1**。すると3次元の骨モデルが作成されます **図2**。カップとステムを設置

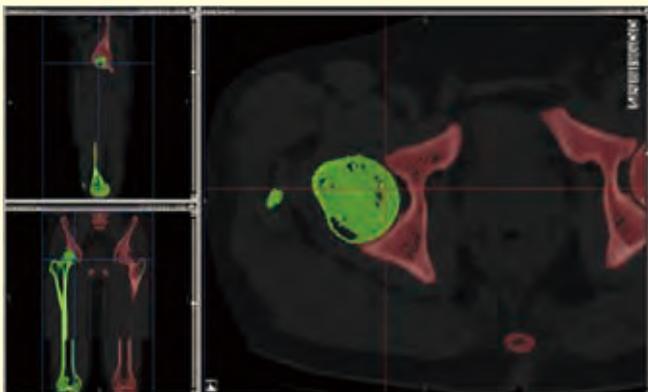


図1：骨盤と大腿骨の認識
撮影したCTを用い、骨盤を赤色、大腿骨を緑色に分けて認識します。



図2：3次元骨モデルの完成
患者様自身の3次元骨モデルを作成することで、骨盤や大腿骨の形状が把握しやすくなります。



図3：カップ設置

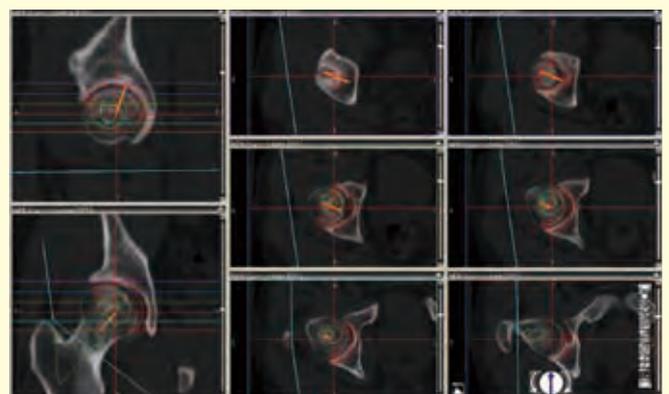


図4：ステム設置
カップとステムの大きさや位置を患者様の骨形状に合わせて設置します。

します **図3**、**図4**。3次元で整復を確認し **図5**、可動域シミュレーションを行いインピンジメント（骨と骨の衝突）の確認をします **図6**。

この3次元シミュレーションを用いると、股関節の複雑な動きを視覚化することができ、人工股関節置換術の手術イメージや脱臼肢位の理解に役立ちます。すなわち、個々の患者様について手術後にどのような肢位、動作が危険なのか、避けるべきなのか、手術前からわかるのです。それをもとに手術ではカップやソケットの設置状態を調整します。

コンピューターの進歩に伴い、医療技術も日々進歩しています。実際はCGを用いた動く映像で表現されているため、静止画だけの紙の上では分かりづらいかもしれません。ぜひ術前説明の時に、臨場感や迫力のある空想世界を体感してください。



図5：人工股関節置換術後の3次元予想図
3次元の予想図を作成することで、手術のイメージをしやすくなります。



図6：可動域シミュレーション
手術後の股関節運動を動画で見ることができ、脱臼肢位の説明が分かりやすくなります。