

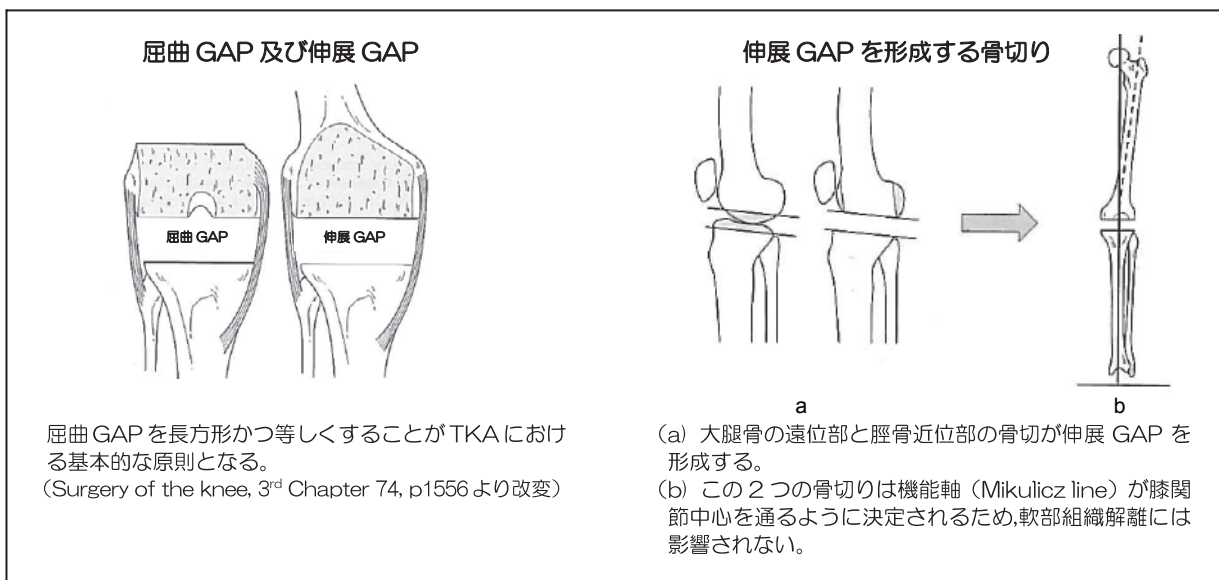
**Vanguard Complete Knee System**  
**Rotating Platform High Flex**

**Surgical Technique**

**BIOMET**

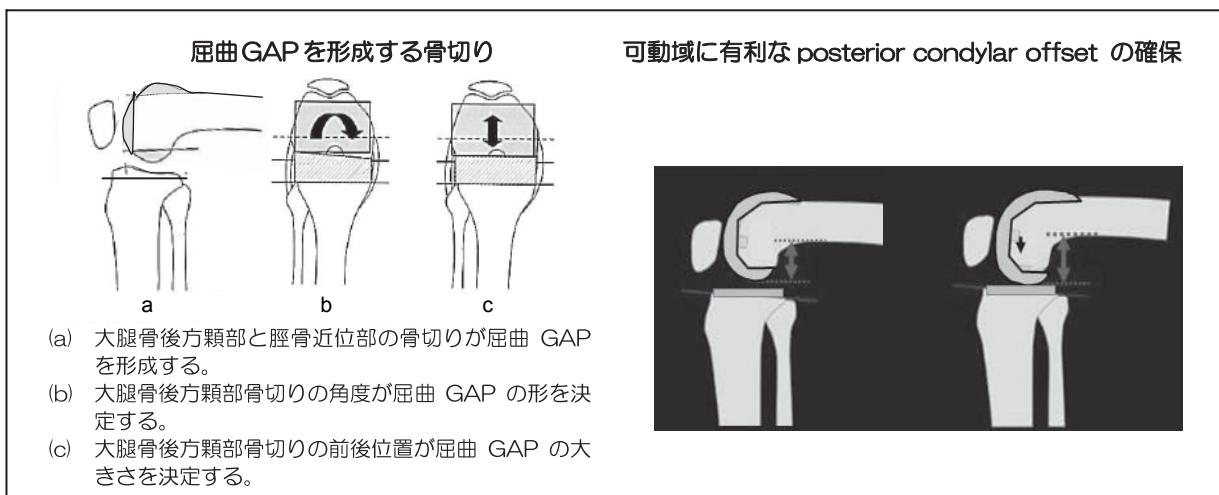
## 手術手技の基本的概念 (伸展 GAP に合わせた屈曲 GAP の調整)

人工膝関節を適切に機能させるためには、正確な軟部組織バランスの獲得による関節 GAP の調整が必要とされています。特に PS (ポステリアスタビライズド) 型人工膝関節においては、PCL を切除することによって増大する傾向にある屈曲 GAP に対処する必要があります。本手術手技書では GAP 調整法として伸展 GAP を先に作成し、その伸展 GAP にあわせて屈曲 GAP を等しく作成する方法を概説します。



この手術手技では大腿骨遠位端と脛骨近位端を機能軸に垂直に切除し、まず伸展 GAP を作成します。その後骨棘を可能な限り取り除き、伸展 GAP が長方形となるように軟部組織のバランスを整え、スペーサーブロックを用いて伸展 GAP の形状及び大きさを確認します。次に膝を屈曲位とし、専用器具 (EQUI-FLEX : 髓内ロッド付きの大腿骨骨切り位置決定ガイド) を用いて骨切りブロックの位置を屈曲 GAP が伸展 GAP と同じ大きさで、且つ長方形となるような位置に決定します。概念的には大腿骨脛骨間に適切なテンションをかけた状態で、伸展位でバランスが獲得された軟部組織をガイドとして骨切りブロックの位置が決定される事になります。

先に述べたように、PS 型人工膝関節においてこの手技を用いると PCL 切除により屈曲 GAP が増大するので大腿骨後顆の切除量が少なくなり、本来の解剖学的な AP サイズより大きいコンポーネントが選択される場合が多くあります。言い換えれば従来用いられて来た様に後顆からインプラントの厚みだけ骨切除するような手技を用いると、屈曲 GAP は緩く設定される傾向があるとも言えます。この様なインプラントサイズの調整は PCL 切除時の屈曲位での安定性を回復するばかりでなく、posterior condylar offset を確保することによる大腿骨後方と脛骨コンポーネントのインピンジメントの防止にもつながり、可動域確保の観点からも有利であると考えられます。



## 手術手技

\*本手術手技書（VANGUARD RP High-Flex 手術手技書）は VANGUARD 手術手技書と共通の手術器械を使用しています。合わせてご参照下さい。

### 伸展 GAP の作成 (Step1~Step6)

大腿骨遠位端及び脛骨近位端を切除して伸展 GAP を作成します。

#### Step1.

##### 大腿骨周囲の骨棘の除去と ACL・PCL の切除

まず、大腿骨周囲の骨棘除去を行います。MCL を保護し内側部の骨棘を平のみで除去します。顆間の骨棘を除去し、ACL 及び PCL を切除します。



#### Step2.

##### 大腿骨遠位端の切除

大腿骨遠位端切除は術前計画により機能軸が膝関節中心を通る様に行いますが（通常 6-7 度の外反角）、この際大腿骨の遠位端からコンポーネントの厚さ分以上の骨を切除すると joint line が上昇する事に注意が必要です。



#### Step3.

##### 脛骨近位端の切除

半月板の後方付着部を切離し、脛骨の前方引き出しを容易にします。外側半月板を切除し伸展位で外側の関節包を骨膜下に骨切りレベルまで剥離します。内側の関節包は骨棘直下まで剥離します。

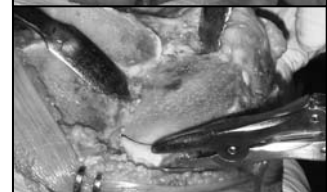
骨欠損の状態をよく観察し、ティピアルガイドを適切な骨切りレベル（通常健側関節面より 8-10 ミリ）に設置します。  
脛骨近位端を機能軸と垂直に、後方傾斜 3 度で切除します。



#### Step4.

##### 脛骨側の骨棘除去

軟部組織のリリースに先立ち、可能な限り全ての骨棘を除去します。MP ティピアルテンプレートを経骨切除面にあて、トレイの適合サイズを決定します。トレイからオーバーハングする骨棘を除去します。内側半月板を切除します。



### Step5.

#### 大腿骨顆部後方の骨棘除去

関節包付着部付近の骨棘を深屈曲位で湾曲のみを用いて除去します。



注：これらの Step1～5 の操作は必ずしも順番に行われる操作ではなく、膝の状態、術者の好みにより前後して行ってもかまいません。伸展 GAP を形成する大腿骨遠位端及び脛骨近位端を先に骨切りする事と、軟部組織のリリースに先立ち十字靭帯及び骨棘を十分に除去する事が重要です。

脛骨切除量の確認：

伸展 GAP 計測用のホワイト スパースー10ミリ（実質厚さ19ミリ）が挿入できれば、最小限の骨切除量は確保されていると判断します。10ミリのスパースーが入らない場合は、ティビアル リセクション ヘッドを再装着し、脛骨の追加骨切りを行います。



### Step6.

#### 軟部組織のリリースによるバランス調整

通常内反変形膝では軟部組織のリリースは、脛骨近位内側部からの軟部組織の骨膜下剥離により行います。その際浅層の一部を遠位に大きく剥離する操作は避け、まず関節面から 1～2 横指程度までの幅で脛骨の後方までスリーブ状に剥離します。



後方の剥離の際は膝を深く屈曲させ、脛骨を外旋させるように保持すると行い易くなります。頻りにホワイト スパースーを入れ、内外反のバランスをチェックし、軟部組織の剥離が過度にならないように注意が必要です。安定性が得られる厚さのホワイトスパースーを選択して、伸展 GAP を決定します。

#### ホワイト スパースーの特長

- プラスチック製で滑りがよく、挿入がスムーズ
- 膝蓋靭帯に干渉しないようハンドル基部をオフセット
- ハンドルを振って、軟部組織のバランスの判定が可能
  
- ◆ 内側がタイトな場合：内顆を支点とした動き
- ◆ 外側がタイトな場合：外顆を支点とした動き
- ◆ 内外バランスがとれた場合：  
Pivot Motion とならず全体が動く



## Pro-Flex G使用の場合

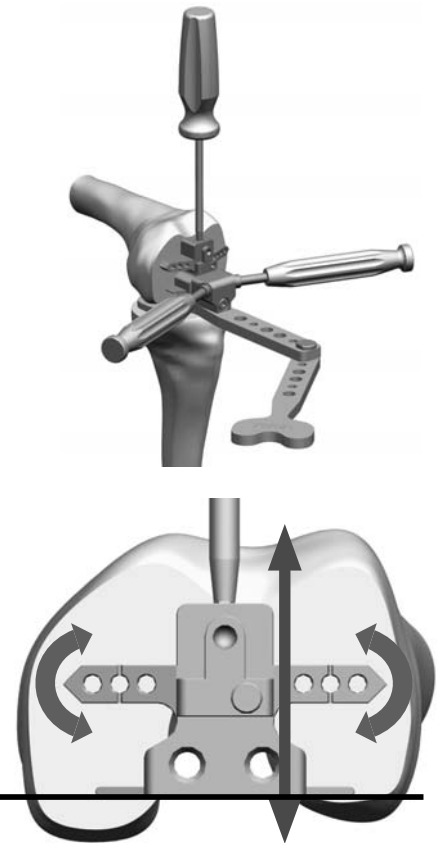
### Pro-Flex Gの特長と構造

Pro-Flex Gは屈曲Gapの大きさ、大腿骨コンポーネントのサイズ、大腿骨コンポーネントの回旋設置角を同時に決定出来る特長を持っています。その構造はPro-Flex G本体ブロックの下部に事前に測定した伸展Gapと同じ厚さのスペーサーを挿入し、本体ブロックに内蔵されたネジを回すことにより、ネジに組み込まれたIMロッドを軸として、Pro-Flex G本体ブロックが大腿骨に対して上下、内外旋回する仕組みを持っています。

IMロッドを上昇させることで大腿骨が持ち上げられ、膝関節にテンションが加わります。適切なテンションが得られるまで本体ブロックを移動させることにより、軟部組織をガイドとし骨切りブロックの設置位置が決定されることとなります。

このブロックの位置で大腿骨の骨切りを行うことで、屈曲Gapが伸展Gapと同じ大きさかつ長方形に作製されます。

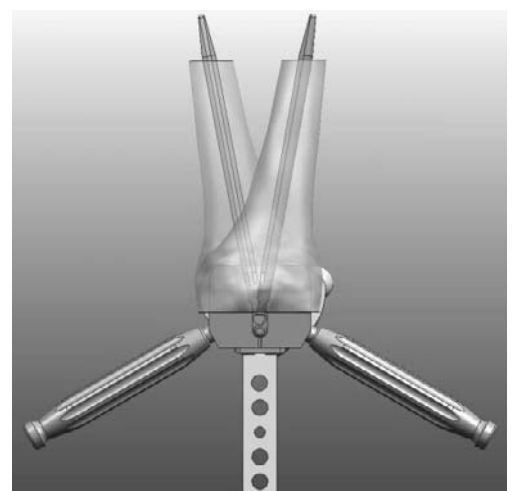
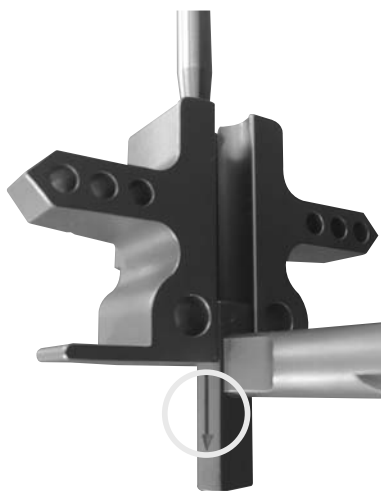
この時本体ブロックの下端が大腿骨後顆の骨切りラインとなります。



### 組み立て、装着方法概要

IMロッドについているネジの短い方を上方(刻印されている矢印が下に向く)にして本体ブロックの下方より組み込みます。本体ブロックに内蔵されているネジをドライバーで時計回りに回すと本体ブロック内のネジにIMロッドが組み込まれます。

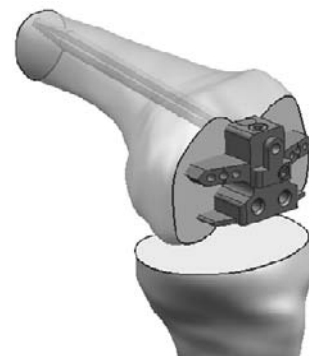
IMロッドは本体ブロックに対して10° 内外に振れる構造になっており、ブロックが常に大腿骨遠位端骨切除面に密着するように設計されています。



## 1. Pro-Flex G本体ブロック設置

膝関節90度屈曲位にてPro-Flex GのIMロッドを大腿骨髄腔に挿入します。

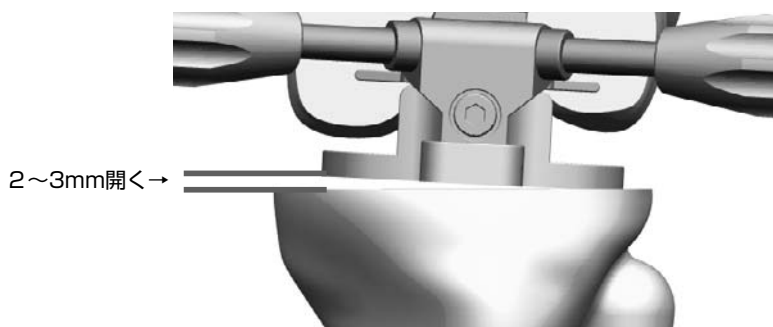
伸展Gapと同じ厚さになるように重ねたティビアルロッキングスペーサーにティビアルロッキングスペーサーハンドルを装着しIMフェモラルブロックの下方の2つの穴に連結させ、脛骨近位端骨切り面に密着するように膝関節内に挿入します。この際、挿入困難な場合は、ヘックスドライバー、トルクドライバー等を用いてブロックの位置を上下させ、位置を調整すると挿入が容易になります。



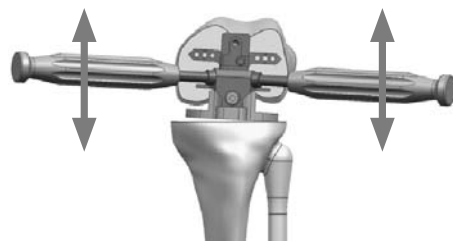
## 2. 適切な屈曲Gap作成

IMフェモラルブロック内部のネジをトルクドライバーが空回りするまで時計回りに回します。この際、トルクドライバー(30N・cm)を用いることにより膝関節には約130Nの力がかけられます。

この段階でスタビリティを確認するためには、ティビアルロッキングスペーサーハンドルを内外旋するように振ります。脛骨近位端骨切り面とティビアルロッキングスペーサーの間が2~3ミリ程度開くと適切な屈曲Gapが得られていると判断されます。



適切な屈曲Gapが得られていないと判断された場合は、ヘックスドライバーを用いてIMフェモラルブロックを上(下)に動かし、屈曲Gapを広げる(狭める)ことにより調整をします。



JC-100147  
IMフェモラルブロック



JC-100152  
IMロッド



JC-100148  
ティビアルロッキングスペーサー



JC-100154  
ティビアルロッキングスペーサーハンドル



15-126-101-1201  
トルクドライバー

※特記

これまでのステップが本術式における最も重要な部分ですが、屈曲位におけるテンションの定量化についての議論は多く、そのため定量化して器具に組み込むことは非常に困難です。従って膝関節の大小、体重、軟部組織の状態等を考慮の上、最終的な微調整は術者の判断に委ねられます。

加えて常に解剖学的な指標を参照しながら調整することも重要なポイントです。そのためにAPサイザー等で解剖学的な指標を大腿骨にマーキングを行い、それをメルクマールとして調整することも重要となります。

解剖学的指標が示す位置と大きく異なる場合、脛骨近位端の骨切りの量、アライメント、伸展Gapの再評価等を行う必要があります。

### 3. 大腿骨コンポーネントサイズ、回旋設置角決定

適切なテンションと大腿骨回旋設置角が得られたと判断されれば、下記の3パターンのうちのいずれかのステップに進み大腿骨コンポーネントのサイズ決定を行います。

#### \*1. フェモラルサイジングブレード

スタイラスガイドをIMフェモラルブロックに装着し、つまみを回し固定します。スタイラスガイドは左右別がありますので、適切なサイドのスタイラスガイドを装着してください。

左右逆のスタイラスガイドを使用することによって、膝蓋骨を翻転させないアプローチにも対応が可能です。

各サイズごとに用意されたフェモラルサイジングブレードをスタイラスガイドに装着し、大腿骨コンポーネントのサイズを決定します。



#### \*2. サイジングブロックスタイラス

スタイラスガイドをIMフェモラルブロックに装着し、ネジを回し固定します。

スタイラスガイドは左右別がありますので、適切なサイドのスタイラスガイドを装着してください。

左右逆のスタイラスガイドを使用することによって、膝蓋骨を翻転させないアプローチにも対応が可能です。

サイジングブロックスタイラスをスタイラスガイドに装着し、適切なスタイラス部分のサイズ表記に調整し、大腿骨コンポーネントのサイズを決定します。下部のネジをつまむとロックが外れ取り外しが可能となります。



#### \*3. フェモラルサイジングガイド(オプション品)

フェモラルサイジングガイドをIMフェモラルブロックに装着し、ネジを回し固定します。

スリットにフィラーブレード(エンジェルウィング)を挿入し、適切なサイズを決定します。スリットは大腿骨前面のラフカット用に利用することができます。また1つ大きなサイズのスリットで大腿骨前面をラフカットすることにより、前方のノッチの有無、適切なサイズを確認することができます。



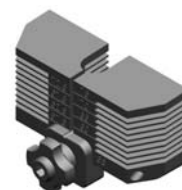
JC-100149-1  
JC-100149-2  
スタイラスガイド



JC-100153-005,  
JC-100153-060, JC-100153-065,  
JC-100153-070, JC-100153-075,  
JC-100153-575, JC-100153-625,  
JC-100153-675, JC-100153-725,  
フェモラルサイジングブレード(サイズ55~75)



JC-100151  
サイジングブロックスタイラス



JC-100156  
フェモラル サイジング ブロック

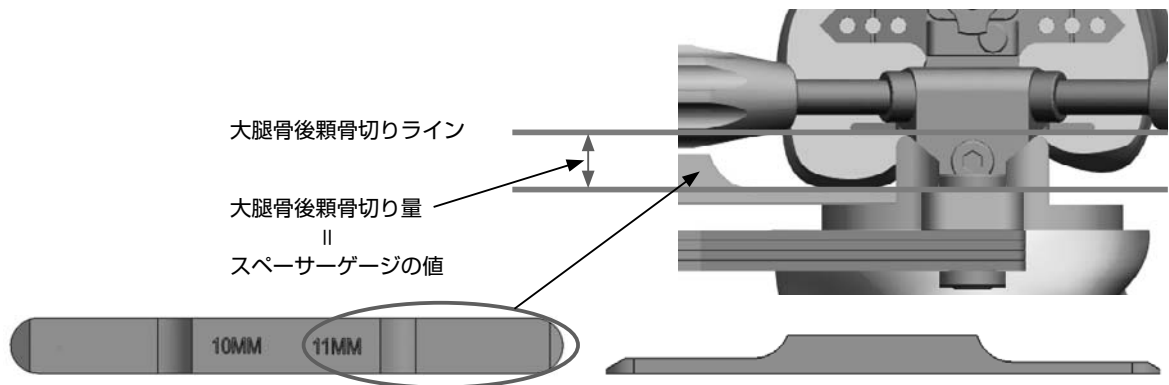


#### 4. 大腿骨後顆骨切り量チェック

テンションをかけた際には大腿骨後顆はティビアルロッキングスペーサーから浮き上がった状態になっています。先述のようにIMフェモラルブロックの後面が骨切りラインとなり、目測で大腿骨後顆骨切り量がチェックできます。定量的に計測したい場合、目測が困難な場合はスペーサーゲージを使用することによって、大腿骨後顆の骨切り量のチェックを行うことが可能です。

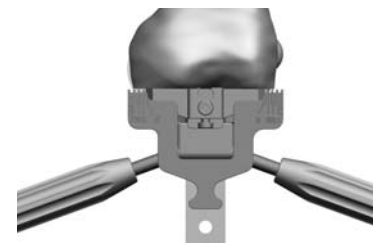
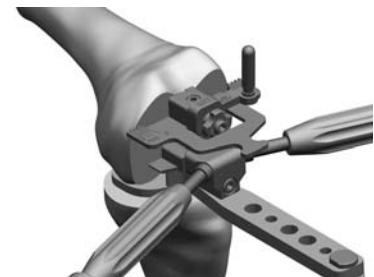
大腿骨後顆とティビアルロッキングスペーサーの間にスペーサーゲージを挿入します。その時適切であるスペーサーゲージの数値が、大腿骨内側後顆、外側後顆の骨切り量となります。

大腿骨内側後顆の骨切り量は大腿骨コンポーネントと同じ量(9mm)が推奨されます。

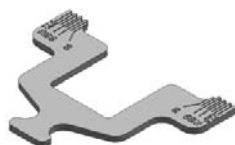


#### 5. 大腿骨ML幅チェック

MLサイジングガイドを右図のように使用することにより、使用予定の大腿骨コンポーネントのML幅が適切かどうか、チェックすることが可能です。



JC-100155-1  
JC-100155-2  
JC-100155-3  
スペーサーゲージ

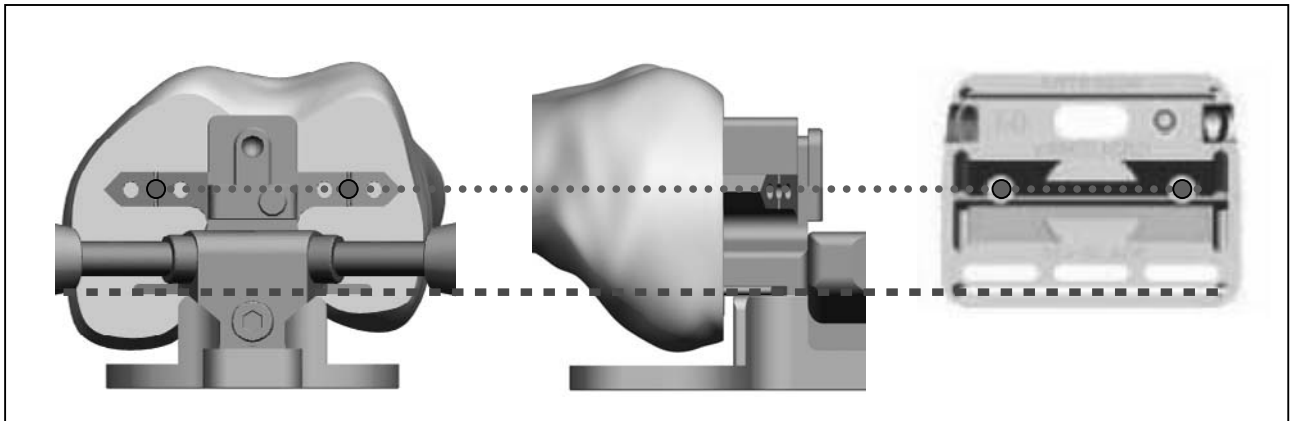
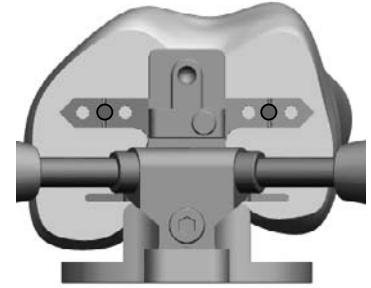


JC-100150  
ML サイジングガイド

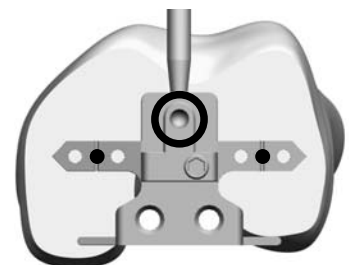
## 6. ピンホール作成

マーキングされている●の穴にクイックリリースドリルでピンホールを作成します。このピンホールが4in1ブロック(Slidex、Premier、Elite共通)設置用の穴となります。

この際、事前に作成した他のピンホールへ干渉する、或いは骨欠損等の理由により、ピンホールの作成が困難な場合は、ピンホール作製位置を内外側にずらすことが可能です。



スタイラスガイドを取り外し、その取り付け部分○にVGスラップハンマーを掛けてIMフェモラルブロックを抜去します。前工程にて作成したピンホールに適合するサイズの4in1ブロックを打ち込みます。



### Step7.

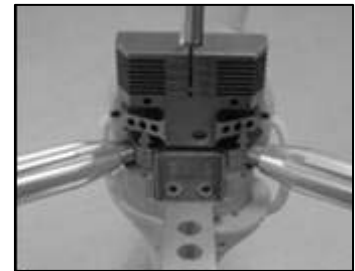
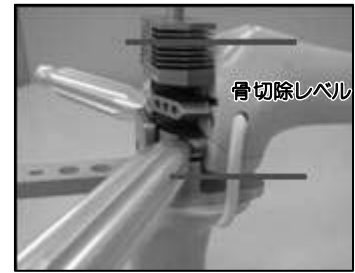
#### サイズの計測と大腿骨前面カット

適切なテンションと回旋アライメントが得られたと判断されれば、フィラー ブレード（カニの爪形状をしたブレード）で、どのサイズのスリットからの骨切除が大腿骨前面の骨切除に適切か判断し、適合サイズを決定します。

4-in-1 ブロックの設置のために、3.2ミリの穴にクイックリリースドリルを2本挿入します（内側、外側にそれぞれ3個の穴がありますが通常中央の穴を用います。再度、設置位置を変更したい場合に両側の穴を利用します）。

#### <オプション>

この段階で1つ大きなサイズのスリットから大腿骨前面の骨切除を行い前方ノッチが出来ないことや適切なサイズである事を確認出来ます。大腿骨前面の骨切除を行う場合には、スリットの下固定穴（この穴は外側に10度の角度で広がっています）に3.2ミリ 固定ピンを打ち込み、オシレーターソーで前面をカットします。



注：4-in-1 カット ブロックで、大腿骨前面はさらに1ミリ下で骨切りされます。

### Step8.

#### 4-in-1 カット ブロック設置

適合するサイズの4-in-1 ブロックを選択し、大腿骨遠位端の骨切面にあけた3.2ミリ ドリル穴へ打ち込みます。前面、後方顆部、チャンファーの順で骨切除を行います。4-in-1 カット ブロックは、スライデックス型あるいはプレミア型のいずれかから、好みのカットブロックを選択できます。



## Step9.

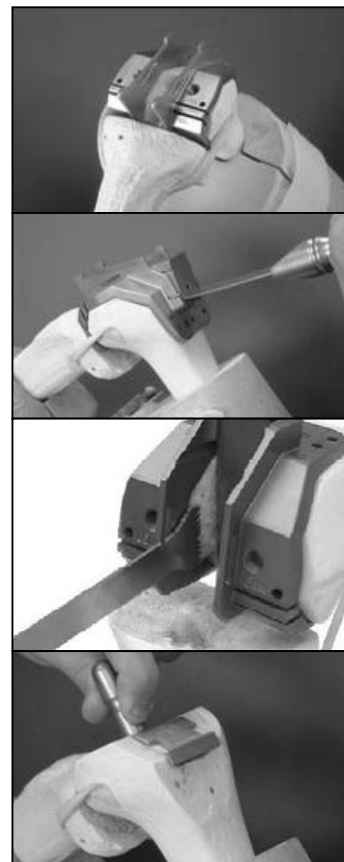
### PS ボックス ガイドによる顆間切除 (ソーカット テクニック)

大腿骨の遠位端と、前後面および面取り部分を切除した後、適合サイズの VANGUARD RP HF フェモラル フレーム（以下 VANGUARD RP HF 省略）を打ち込みます。

次に、フェモラル フレーム上部スリットにチゼルガイドを右図のように装着します。  
スリットに沿って PS ボックス チゼルを大腿骨約半分の深さまで打ちこみます。

ボーンソーを使用し PS ボックス チゼルのレベルまで切り込みを入れます。その後 PS ボックス チゼルをさらに打ち込み骨切除を行います。

フェモラルBOXチェッカーを用い骨切除レベルが適切か確認します。



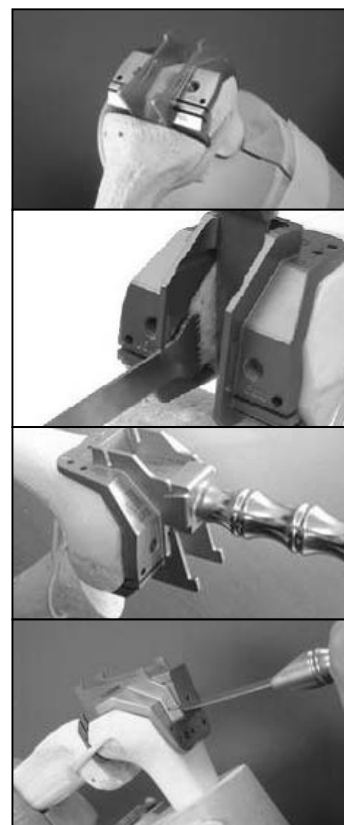
### PS ボックス ガイドによる顆間切除 (インパクションテクニック) \*オプション

大腿骨遠位端と、前後面およびチャンファー部分を骨切除した後、適合サイズのフェモラル フレームを打ち込みます。

フェモラル フレーム顆間ボックス部分の両側に沿ってボーンソーで顆間に切り込みを入れます。

フェモラル フレーム前方から BOX パンチを用いて大腿骨顆間海綿骨をインパクションします。

さらに、フェモラル フレーム上部スリットにチゼルガイドを右図のように装着し、スリットに沿って PS BOX チゼルを打ちこみ、ボックス部分の骨切除を行います。



## Step 10. ティビアルトレイのポジショニング \*オプション

最大屈曲位で脛骨を前方に亜脱臼させ脛骨の骨切除面を被覆するサイズの1<sup>st</sup> トライアルトレイを選択し、脛骨に打ちこみ仮固定します。

ベアリングトライアルを1<sup>st</sup> トライアルトレイに設置した後、中心を確認しながら、フェモラルトライアルを大腿骨に打ち込みます。仮整復を行い、膝関節に適切な安定性が得られる厚さのベアリングトライアルを選択します。

仮整復において膝蓋骨のトラッキングについても確認します。トラッキングが不良な場合、トライアルトレイあるいはフェモラルトライアルを若干、外側に設置し、膝蓋骨のトラッキングを再確認します。

適切な整復が得られた場合、1<sup>st</sup> トライアルトレイの位置を脛骨前面にマーキングしておきます。

選択したサイズのティビアル テンプレート脛骨にマーキングした位置に合わせ、ヘッド付ピンで固定し、ティビアル テンプレートのハンドルにアライメントロッドを用い、回旋設置位置を確認します。

\* モバイル型ティビアルトレイの回旋中心を決定する場合、脛骨面を最大に被覆する回旋位置が優先されます。ML 方向の中心位置に関しては、先に仮整復を行った際に膝蓋骨トラッキングが良好であった設置位置に固定します。



## Step 11. ステム部リーミング

MP ティビアル テンプレートにパンチタワーを装着します。

リーマーを用いてコンポーネントのステム部分を脛骨にリーミングします。

サイズ 59, 63, 67 → ショートステム (35 ミリ) 用リーマーを使用。  
サイズ 71, 75, 79 → ロングステム (40 ミリ) 用リーマーを使用。

また、リーマーにはプレスフィットタイプ (リーマープレスフィット) と1ミリのセメント層が出来るセメントタイプ (リーマー1ミリセメント) があり、術者の判断にて選択します。

リーマーストッパー (つばの部分) がパンチ タワー上部に接するまでリーミングを行います。



**Step 12.**  
**膝蓋骨切除**


膝蓋骨を翻転し、骨棘を除去し、膝蓋骨周辺に増殖した組織を大腿四頭筋腱と膝蓋靭帯の付着する位置まで丁寧に取り除きます。特にパテラの雑音やクランクの原因となる増殖した滑膜を四頭筋腱表面から切除します。膝蓋骨全体の厚みをパテラ キャリパーで計測し、骨切りレベルを決定します。

PF 関節のオーバースタッフingを回避するために、膝蓋骨の厚みの復元は慎重に行なってください。切除前の膝蓋骨の厚さを超えないように膝蓋骨の骨切除量を調整します。


たとえば、厚み 25 ミリの膝蓋骨に、厚み 9 ミリのパテラ コンポーネントを設置する場合には、リセクションクランプを 16 ミリにセットします。

膝蓋骨をクランプで挟み込み、クランプのナットを締めて固定します。1.37 ミリ ソーブレードを使用し、スリットを通じて膝蓋骨を切除します。切除面に対し最大径のサイズ（上下幅に対して最大径のサイズ）のパテラ コンポーネントを選択します。

**VANGUARD パテラ コンポーネント サイズ表**

アナトミック パテラ						(ミリ)
直径	28	31	34	37*		
厚み	10	10	10	10		

※オプション

ドーム型 パテラ						(ミリ)
直径	28	31	34	37*		
厚み	8	8	9	10		

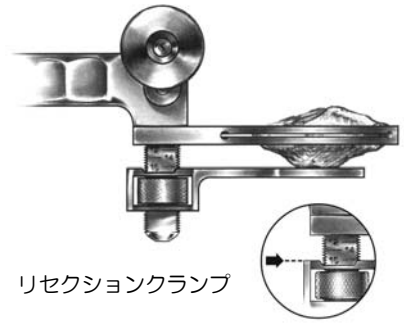
※オプション

選択した膝蓋骨コンポーネントタイプのサイズのペグ パテラ ドリルガイドを切除面に軽く打ち込み、密着させ、ストッパー付パテラドリルを用いて、ペグ穴をドリリングします。

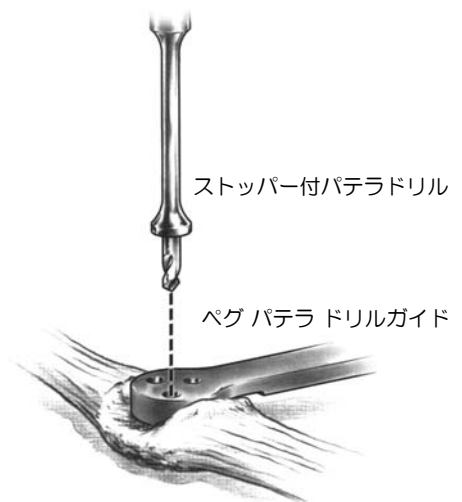
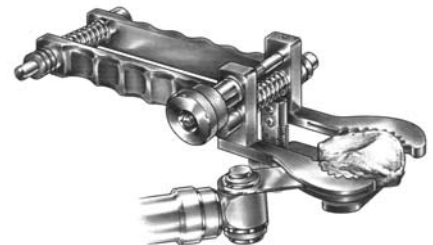
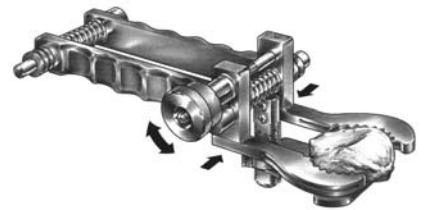
**※注意**  
アナトミック パテラとドーム型 パテラにはそれぞれ専用のパテラ ドリルガイドを用品です（ペグの間隔が違います）。適切なサイズのパテラ トライアルを膝蓋骨に設置します。



パテラ キャリパー



リセクションクランプ



ストッパー付パテラドリル

ペグ パテラ ドリルガイド

### Step 13.

#### 仮整復

トライアル トレイを脛骨に設置します。

ベアリング トライアルを装着した後、フェモラル トライアルを最大屈曲位で挿入し、仮整復を行い適切なベアリングの厚さを決定します。設定位置やインピンジメントに注意を払いながら、全可動域の安定性を確認します。

#### \*注意

ベアリング トライアルは、後方リップが高いため、フェモラル トライアルより先にトレイ トライアルに挿入してください。



### Step 14.

#### コンポーネントの設置

まず、脛骨の骨切除面とティビアル トレイ裏側にセメントを塗り、脛骨へ打ちこみ固定します（ステム部分にセメントを充填するか否かは術者の判断で決定されます）。

トレイ周囲からはみ出た余剰な骨セメントを取り除きます。

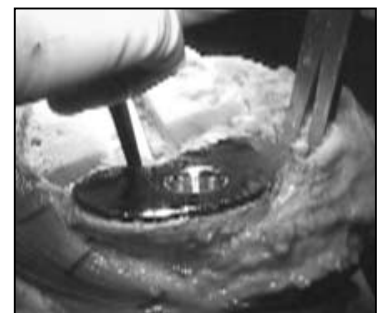
フェモラル コンポーネント内面へセメントを塗ります。この際、余剰な骨セメントが後方にはみ出さないよう注意します。

また、大腿骨後方顆へはセメントを塗りません。

#### \*注意

ベアリングは、後方のリップが高いため、フェモラル コンポーネントより先にトレイに挿入してください。

最大屈曲位でフェモラルコンポーネント後方顆にあてがい、フェモラル アンクル インパクトで屈曲位にならないように打ち込みます。その後90度に戻し、フェモラル ティビアル インパクトで最終打ち込みをします。コンポーネント周囲の余剰なセメントを取り除きます。

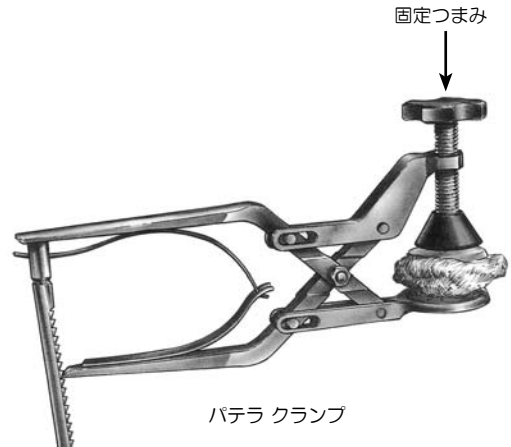


## Step 15.

### パテラ コンポーネントの設置

膝蓋骨切除面にセメントを塗り、適切なサイズのパテラ コンポーネントを膝蓋骨に設置します。形成した穴にペグが入り込むように指で押し込みます。余剰セメントをキュレットで除去します。

パテラ クランプでコンポーネントを圧着します。固定つまみを回してコンポーネントに接触するまでキャップを下げていきます。ラチェット ハンドルを締めてインプラントを圧迫します。余剰セメントをキュレットで除去します。クランプはセメントが完全に硬化するまでそのまま維持します。













## ジンマー バイオメット

本社〒105-0011 東京都港区芝公園二丁目11番1号 住友不動産芝公園タワー15階  
Tel. 03-6402-6600 (代表) Fax. 03-6402-6620  
<http://www.zimmerbiomet.com/ja>

### 東京営業所

〒105-0011 東京都港区芝公園二丁目11番1号 住友不動産芝公園タワー6階  
Tel.03-5404-5655 Fax.03-5404-5666

大阪第一営業所/大阪第二営業所 〒532-0003  
大阪市淀川区宮原四丁目5番36号 セントラル新大阪ビル7階  
Tel.06-6150-7020 (代) Fax.06-6150-7021

仙台営業所 〒980-0011  
仙台市青葉区上杉2丁目3番7号 K2小田急ビル7階  
Tel.022-212-7331 (代) Fax.022-212-7332

東京ロジスティクスセンター  
〒140-0012

東京都品川区勝島1丁目4番3号 日通大井物流3号倉庫3階  
東日本お客様窓口 Tel.03-5404-5655 Fax.03-5404-5666  
西日本お客様窓口 Tel.06-6150-7020 Fax.06-6150-7021  
営業拠点:札幌、北関東、吉祥寺、横浜、名古屋、岡山、福岡