

# GTS Primary Hip Stem

Surgical Technique



# GTS Primary Hip Stem



## Introduction

GTS (Global Tissue Sparing) フェモラルインプラントはバイオメットとの協力のもとでProf. Grappioloによって開発された斬新なプライマリーセメントレスステムです。GTSは骨温存、軟部組織温存THAへの高まるニーズに対応する新しい特長を備えています。

骨温存は以下の点において達成されます。

- 大転子の温存
- 大腿骨髓腔への限定的な侵襲

理想的なインプラントの安定性は異なる3つの方法で得られます。

- テーパーウェッジデザインと海綿骨の圧縮によって得られる骨幹端部でのプレスフィット
- 楕円状の八角形断面による回旋安定性
- ステムの前後面に長軸方向にデザインされたフィンによる回旋安定性

スタンダードオフセット (133° CCD angle) とバリエーションにより、GTSステムは股関節の解剖とバイオメカニクスを正確に再建できる幅広い選択肢を提供します。

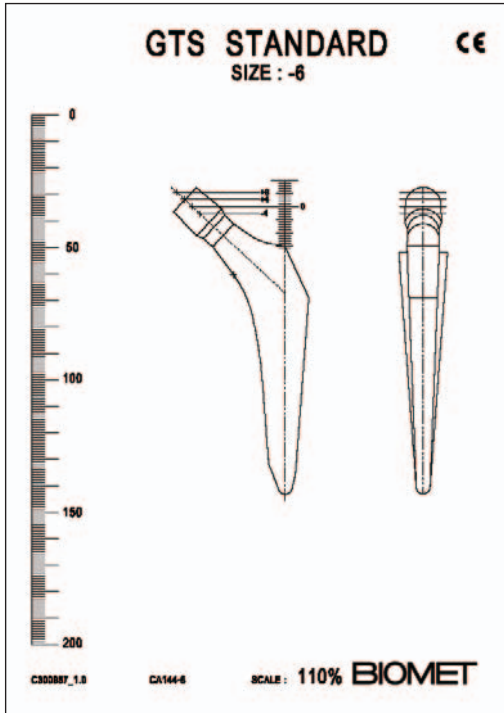


図1



図2

## Pre-operative Planning

術前計画によって以下のことを確認します。

- 術前の脚長
- 臼蓋コンポーネントのサイズと設置位置
- 大腿骨コンポーネントのサイズ
- 大腿骨のオフセットと骨頭回転中心

GTSステムのテンプレートは110%の拡大率となっています (図1)。

## Manual Pre-operative Planning

術前計画はGTSテンプレートを用いて容易に行うことができます。X線マーカーを用いて拡大率を正しく評価し、適切なテンプレートを用いることが推奨されます。

正面像のX線写真にテンプレートを重ね、最適なステムサイズと骨頭回転中心を決定します。

理想的な股関節の再建を確実にするために、GTSステムは28サイズ、2種類のCCDアングル(スタンダード: 133°; バーライズド: 122°) から選択することが可能です。多くの選択肢により、様々な症例に適合します (図2)。

**Note :** サイズ-6からサイズ0はおよそ1mm間隔でのサイズ設定となり、サイズ0からサイズ+6は解剖学的なサイズ設定で連続的に大きくなります。



図3

## Digital Pre-operative Planning

GTSデジタルテンプレートはバイオメットが提供するOrthosizeテンプレートシステムをはじめ、各社のデジタルテンプレートシステムでも使用可能です\*。

\*詳細は弊社営業担当者までお問い合わせください。

プライマリーTHAでデジタルテンプレートを使用する際には、予め大きさを確認したレントゲンマーカーを使用し、正確なX線写真の拡大率を計測する必要があります。

正確な拡大率を把握することで、デジタルテンプレートシステムを用いて最適なインプラントサイズと骨頭回転中心を決定することができます(図3)。

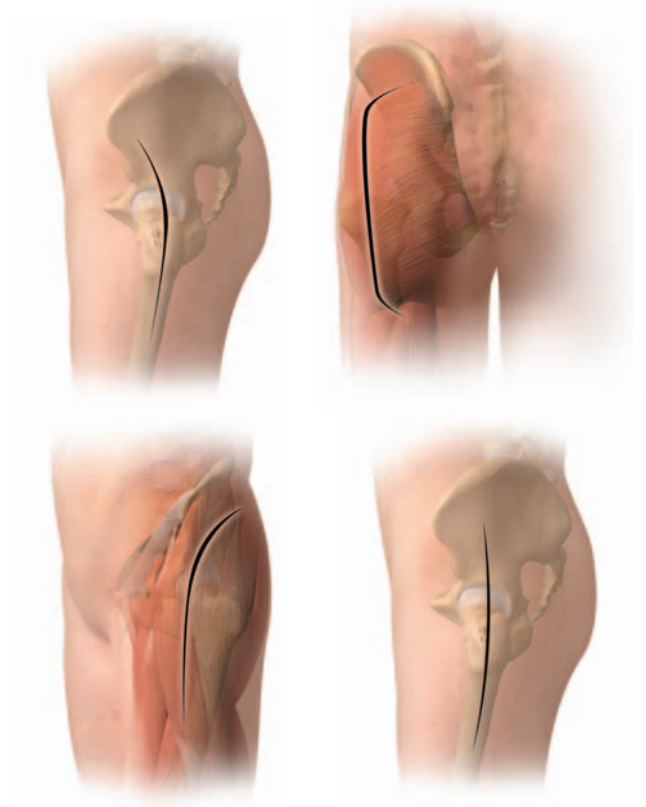


図4

## Patient Positioning/Surgical Exposure

GTSフェモラルコンポーネントはTHAで用いられている標準的なアプローチで使用することができます。

手術手技は術者が使用するアプローチに応じて変更される場合があります。

アプローチは臼蓋と大腿骨近位部の十分な視野を得ることができるものを選択することが重要です(図4)。



図5

## Femoral Neck Resection

臼蓋から大腿骨頭を脱臼させ、転子間ラインと平行で、1～2cm近位部で大腿骨頸部を切除します(図5)。骨切り位置は術前計画で決定されます。

GTSステムの手術手技は大腿骨頸部の環状の皮質骨を温存することを目的としています。骨幹端部での骨量を温存することでインプラントのねじれに対する安定性が向上し<sup>1,2</sup>、早期機能回復も期待できます<sup>3</sup>。臼蓋の正確な設置はTHAで最も重要なもののひとつであることから、臼蓋カップと大腿骨ステムの前捻を合わせたCombined Anteversionを考慮して、大腿骨の処置を臼蓋より先に行う手術手技“Femur First”を選択することも考えられます<sup>4</sup>。

“Femur First”テクニックは、最適な位置に臼蓋カップを設置できることで、摩耗粉の発生リスクを低減し、術後の可動域を最大化し、インピンジメントのリスクを減らすことを目的としています。臼蓋コンポーネントの正確な設置位置は、トリアルネックとトリアルヘッドを取り付けたフェモラルラスプとの位置関係で確認することができます。

正常な股関節解剖を再現し、生理的な骨頭回転中心が再現されるように最適なサイズのフェモラルラスプとトリアルネックおよびトリアルヘッドを選択します。試整復時にトリアルカップの半球面が大腿骨頸部軸と直角に位置するようにします。

適切なトリアルカップの設置方向(外転40-45°；前捻15-20°)が確認出来たら、手術用マーキングペンや電気メスでマーキングを行います。そうすることで、その後の臼蓋インプラントの設置が容易になります。



## GTS Primary Hip Stem



図6



図7a



図7b

### Femoral Canal Opening

フェモラルスターター（図6）を使用して大腿骨髄腔を開口します。できるだけ多くの海綿骨を温存する様に注意して下さい。フェモラルスターターは大腿骨頸部の中心に挿入されます（図7a）。もし海綿骨が硬い場合は、フェモラルスターターをゆっくりと左右に回転させて挿入します。フェモラルスターターが大腿骨髄腔に挿入されたら、大腿骨頸部の軸に沿って直線的に使用します。

最終的にフェモラルスターターは、近位では温存された頸部外側皮質骨と、先端は髄腔内の内側皮質骨と接する位置に挿入します（図7b）。

正しい前捻を付けるために、フェモラルスターターは適切な角度で使用します。ここで決めた角度によって次に使用するコンパクションラスピのアライメントが決定されます。

**Note：**フェモラルスターターはハンマーで叩かず、徒手的に大腿骨髄腔に挿入するようにして下さい。

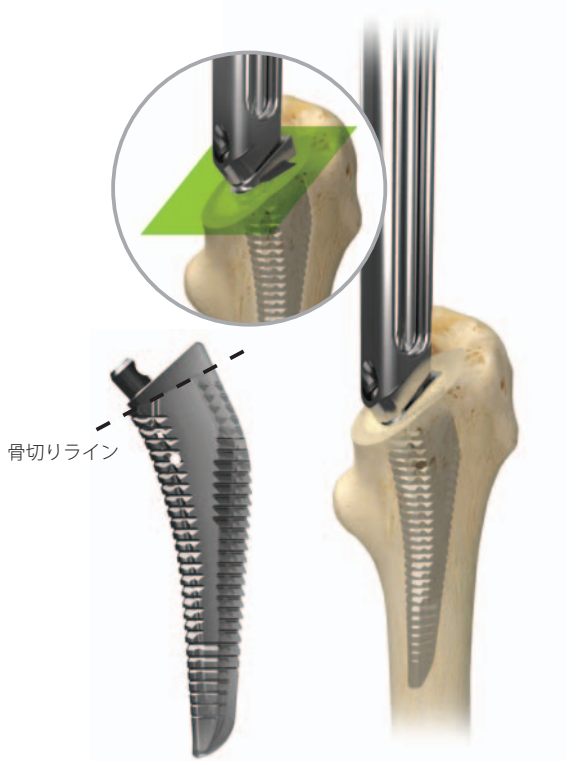


図8



図9

## Femoral Canal Preparation

**Note**：もし十分な骨量があれば、コンパクションラスプの前にモジュースターターラスプを使用して大腿骨の準備を行うこともできます。

フェモラルスターターで大腿骨髄腔の準備ができれば、ラスピングを開始します。一番小さいコンパクションラスプをラスプハンドルに取り付けます。ラスプハンドルのシャフトにアンテバージョンガイドを取り付けます。完全に安定性が得られるまで、順次大きなコンパクションラスプを使用してラスピングを続けます。最後に使用されたコンパクションラスプのサイズと術前テンプレートで決定されたインプラントサイズを確認します。最後のコンパクションラスプの最上部の刃の高さが大腿骨頸部骨切りラインと一致していることを確認します (図8)。

**Note**：コンパクションラスプの近位部にある段差は、GTSステムのグリットブラスト加工の境界線に一致します。この段差よりも上の部分はステムネックの一部となります。

大腿骨の操作中は、アンテバージョンガイドが大腿骨頸部の軸と平行になっていることが重要です。これによりインプラントの前捻が決定されます。

GTSステムの固定は主に転子間の骨幹端部において得られます。コンパクションラスプとインプラントは髄腔の軸に対して真っ直ぐに挿入せず、カーブを描くように挿入します (図9)。

## GTS Primary Hip Stem



図10

コンパクションラスプは、大腿骨の海綿骨を取り除くことなく圧縮するようにデザインされています。これにより最適なインプラントの初期固定が得られます<sup>5</sup>。コンパクションラスプとインプラントの間で得られる0.3mm-0.5mmのプレスフィットにより、大腿骨近位部での固定力を向上します。コンパクションラスプとインプラントの楕円状の八角形断面により、優れた回旋安定性をもたらします。

前後面でのフィンによる強固なプレスフィットと、近位外側でのプレスフィットを達成するために、コンパクションラスプの前後面と近位外側はスムーズにデザインされています (図10)。

大腿骨の操作が完了したら、最終サイズのコンパクションラスプを大腿骨内に残した状態でラスプハンドルを取り外します。

### Preparation of the Acetabulum

臼蓋の処置は十分な視野を確保したうえで、適切な手術手技に従って行います。





133° スタンダードトライアルネック：銀色(S)



122° バーライズドトライアルネック：金色(V)

図11

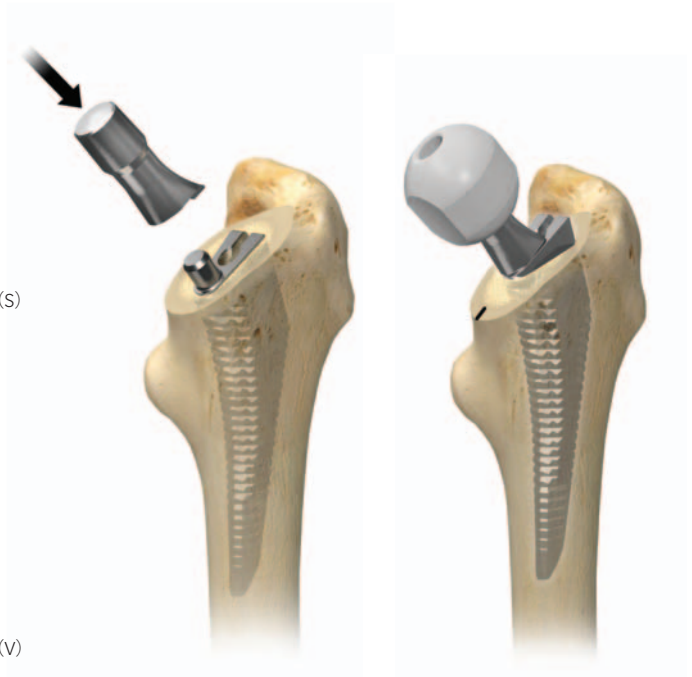


図12

## Trial Reduction

適切なトライアルネック (standard 133°, varized 122°) を選択し、前ステップで大腿骨内に残したコンパクションラスプに取り付けます (図11)。トライアルネックのマーキングは、下表のようにインプラントサイズに対応します。

ネックトライアル マーキング	対応インプラント サイズ
-7	-7
-6	-6
-5/0	-5,-4,-3,-2,-1,0
+1	+1
+2	+2
+3	+3
+4/+5	+4/+5
+6	+6

次に適切なトライアルヘッドを選択し、トライアルネックに取り付けます (図12)。

豊富なトライアルネックとトライアルヘッドのバリエーションの組み合わせによって正確なオフセットの再現を可能にします。

試整復の際にはヘッドインパクトを使用します。“Femur First” テクニック (4ページ) で述べたように、試整復によって臼蓋コンポーネントの正しい位置と角度を確認することができます。

可動域、関節安定性、および脚長を確認します。関節安定性と最適な脚長が得られるまで、異なるトライアルネックとトライアルヘッドを用いて試整復を繰り返して確認します。

試整復が終了したら、コンパクションラスプを抜去する前に大腿骨頸部内側にラスプの回旋方向をマーキングすることが推奨されます (図12)。これによりシステム挿入時に回旋の指標となり骨折のリスクを低減します。

## GTS Primary Hip Stem



図13



図14

### Femoral implant Insertion

コンパクションラaspを抜く前に、大腿骨頸部の内側にラaspの位置をマーキングしておくことで、インプラントの挿入位置の参考にすることができます。コンパクションラaspとトライアルネックおよびヘッドを取り出し、最適なサイズのGTSステムを選択します。インプラントサイズは最後に使用したコンパクションラaspと同じサイズを選択します。

インプラントは徒手的にできるだけ深く、ステムの前捻に注意しながら、大腿骨へ慎重に挿入します。

インプラントは大腿骨髄腔の軸に真っ直ぐに挿入するのではなく、ステムインパクトターを用いてステムを外側方向に打ち込んでゆくことで、カーブを描くように挿入します(図13)。骨質に応じて打ち込みの力を調整し、皮質骨に接触して打ち込みの音が変わったら、直ちに打ち込むのを止めることが重要です。

必要であれば、大腿骨ステムを挿入したこの時点で試整復を行い、再度、可動域、関節安定性および脚長を確認します。

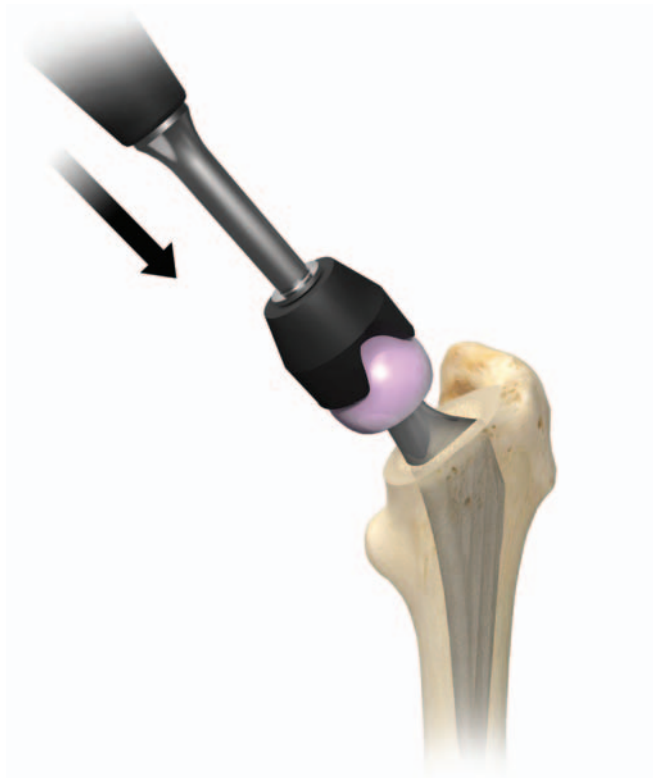


図15

## Modular Head Impaction

モジュラーヘッドを取り付ける前に、ステムのテーパー部は清潔で乾燥した状態にしておきます。モジュラーヘッドはステムテーパー部に、徒手的に圧迫しながら挿入します。最後にフェモラルヘッドプッシャーとマレットを用いて、優しくたたいて固定します(図15)。

モジュラーヘッドが傷つく恐れがありますので、決して強くたたかない様に注意してください。

モジュラーヘッドがステムに設置されたら、股関節を整復します。

閉創は適切な方法によって行います。

## GTS Primary Hip Stem



図16

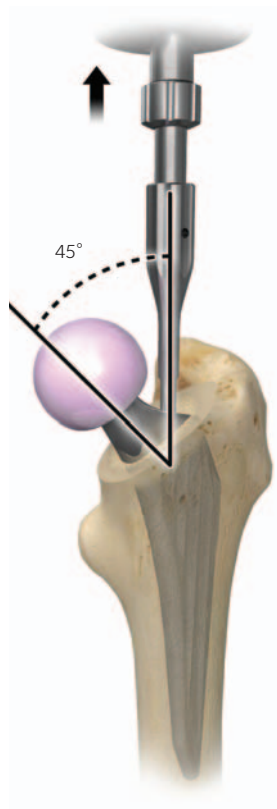


図17

### Component Removal

GTSステムの抜去が必要になった場合は、専用の抜去器械を使用します。ラスプエクストラクションアダプターをスライドハンマーに取り付け(図16)、先端のねじ部をGTSステムに装着します(図17)。

大腿骨の準備中に抜けなくなったコンパクションラスプを抜去する場合も、同様の手順で使用することができます。

**Note** : インプラントに開いているインサーターホールはステムの軸と平行ではありません。インサーターホールの軸とインプラントのネックの間は45度の角度が付いています(図17)。

**Note** : サイズ-7には抜去用のネジ穴がありませんのでラスプエクストラクションアダプターは使用できません。


# Ordering Information

## GTS スタンダードシステム

製品	製品番号	製品名	サイズ
	PS129GM7	GTS スタンダード ステム	-7
	PS129GM6		-6
	PS129GM5		-5
	PS129GM4		-4
	PS129GM3		-3
	PS129GM2		-2
	PS129GM1		-1
	PS129G00		0
	PS129GP1		+1
	PS129GP2		+2
	PS129GP3		+3
	PS129GP4		+4
	PS129GP5		+5
	※ PS129GP6		+6

※はオプションサイズとなります。弊社営業担当者までお問い合わせ下さい。  
販売名：GTS フェモラルヒップシステム 承認番号：22500BZX00387000

## GTS バーライズドシステム

製品	製品番号	製品名	サイズ
	PV129GM7	GTS バーライズド ステム	-7
	PV129GM6		-6
	PV129GM5		-5
	PV129GM4		-4
	PV129GM3		-3
	PV129GM2		-2
	PV129GM1		-1
	PV129G00		0
	PV129GP1		+1
	PV129GP2		+2
	PV129GP3		+3
	PV129GP4		+4
	PV129GP5		+5
	※ PV129GP6		+6

※はオプションサイズとなります。弊社営業担当者までお問い合わせ下さい。  
販売名：GTS フェモラルヒップシステム 承認番号：22500BZX00387000

## コバルトクロム合金 12/14テーパーヘッド

12/14 テーパー用

ネック長	ヘッドサイズ	22mm	28mm	32mm	36mm
-4		—	—	650-0882	650-0887
-3.5		—	650-0877	—	—
-2		164133	—	—	—
0		164132	650-0878	650-0883	650-0888
+2		164131	—	—	—
+3.5		—	650-0879	—	—
+4		—	—	650-0884	650-0889
+8*		—	—	—	650-0890

コバルトクロム合金 12/14テーパーヘッドは、弊社GTSステムおよびCMKステムとのみ適合します。  
※はオプションサイズとなります。弊社営業担当者までお問い合わせ下さい。  
販売名：バイオメット CoCr モジュラーヘッド 承認番号：22500BZX00145000

## BIOLOX delta セラミック 12/14テーパーヘッド

12/14 テーパー用

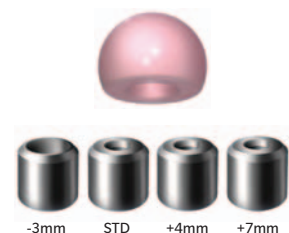
製品番号	製品名	サイズ
650-0830	BIOLOX delta ヘッド 12/14 テーパー 28mm	-3.5 (S)
650-0831		0 (M)
650-0832		+3.5 (L)
650-0833	BIOLOX delta ヘッド 12/14 テーパー 32mm	-4 (S)
650-0834		0 (M)
650-0835		+4 (L)
650-0836	BIOLOX delta ヘッド 12/14 テーパー 36mm	-4 (S)
650-0837		0 (M)
650-0838		+4 (L)
650-0667		+8 (XL)*



BIOLOX delta セラミック 12/14 テーパーヘッドは、GTSステムおよびCMKステムとのみ適合します。  
※はオプションサイズとなります。弊社営業担当者までお問い合わせ下さい。  
販売名：バイオメット バイオロックス デルタ セラミックヘッド 承認番号：22400BZX00141000

## BIOLOX delta Option セラミックヘッド

製品番号	製品名	サイズ
650-1055	BIOLOX delta Option セラミックヘッド	28mm
650-1056		32mm
650-1057		36mm
650-1058		40mm
650-1060	BIOLOX delta Option 12/14 テーパースリーブ	-3mm
650-1061		STD
650-1062		+4mm
650-1063		+7mm



BIOLOX delta Option 12/14 テーパースリーブは、弊社GTSステムとのみ適合します。  
販売名：バイオメット バイオロックス デルタ セラミックヘッド 承認番号：22400BZX00141000

### GTS Hip Stem スタANDARDオフセット

サイズ	ステム長 (mm)	ネックアングル	水平オフセット (mm)							パーティカルオフセット (mm)							ネック長 (mm)						
			-4	-3.5	STD	+3.5	+4	+7	+8	-4	-3.5	STD	+3.5	+4	+7	+8	-4	-3.5	STD	+3.5	+4	+7	+8
-7	93	133	30.8	31.2	33.7	36.3	36.7	38.9	39.6	20.1	20.4	22.8	25.1	25.5	27.5	28.2	24.9	25.4	28.9	32.4	32.9	35.9	36.9
-6	94	133	31.6	31.9	34.5	37.1	37.4	39.6	40.4	22.6	22.9	25.3	27.7	28.0	30.1	30.8	27.1	27.6	31.1	34.6	35.1	38.1	39.1
-5	94	133	32.4	32.8	35.4	37.9	38.3	40.5	41.2	23.6	24.0	26.3	28.7	29.0	31.1	31.8	28.2	28.7	32.2	35.7	36.2	39.2	40.2
-4	97	133	33.0	33.4	36.0	38.5	38.9	41.1	41.8	23.6	23.9	26.3	28.7	29.0	31.1	31.8	28.2	28.7	32.2	35.7	36.2	39.2	40.2
-3	100	133	33.8	34.2	36.8	39.3	39.7	41.9	42.6	23.9	24.2	26.6	28.9	29.3	31.3	32.0	28.3	28.8	32.3	35.8	36.3	39.3	40.3
-2	103	133	34.9	35.3	37.9	40.4	40.8	43.0	43.7	24.0	24.3	26.7	29.1	29.4	31.4	32.1	28.6	29.1	32.6	36.1	36.6	39.6	40.6
-1	106	133	36.1	36.4	39.0	41.6	41.9	44.1	44.9	24.1	24.5	26.8	29.2	29.6	31.6	32.3	28.8	29.3	32.8	36.3	36.8	39.8	40.8
0	109	133	37.3	37.7	40.3	42.8	43.2	45.4	46.1	24.4	24.7	27.1	29.5	29.8	31.8	32.5	29.2	29.7	33.2	36.7	37.2	40.2	41.2
+1	114	133	39.7	40.1	42.7	45.2	45.6	47.8	48.5	25.6	25.9	28.3	30.7	31.0	33.1	33.8	31.1	31.6	35.1	38.6	39.1	42.1	43.1
+2	115	133	42.6	43.0	45.6	48.1	48.5	50.7	51.4	26.4	26.8	29.1	31.5	31.9	33.9	34.6	33.0	33.5	37.0	40.5	41.0	44.0	45.0
+3	121	133	45.5	45.9	48.4	51.0	51.4	53.6	54.3	28.3	28.6	31.0	33.4	33.7	35.8	36.4	35.5	36.0	39.5	43.0	43.5	46.5	47.5
+4	127	133	47.1	47.4	50.0	52.6	52.9	55.1	55.9	29.6	30.0	32.4	34.7	35.1	37.1	37.8	37.0	37.5	41.0	44.5	45.0	48.0	49.0
+5	133	133	47.7	48.1	50.7	53.2	53.6	55.8	56.5	31.1	31.5	33.8	36.2	36.6	38.6	39.3	38.2	38.7	42.2	45.7	46.2	49.2	50.2
+6	140	133	50.8	51.2	53.8	56.3	56.7	58.9	59.6	32.1	32.5	34.9	37.2	37.6	39.6	40.3	39.8	40.3	43.8	47.3	47.8	50.8	51.8

### GTS Hip Stem バージョイドオフセット

サイズ	ステム長 (mm)	ネックアングル	水平オフセット (mm)							パーティカルオフセット (mm)							ネック長 (mm)						
			-4	-3.5	STD	+3.5	+4	+7	+8	-4	-3.5	STD	+3.5	+4	+7	+8	-4	-3.5	STD	+3.5	+4	+7	+8
-7	93	122	33.7	34.1	37.1	40.1	40.5	43.0	43.9	16.3	16.5	18.4	20.2	20.5	22.1	22.6	24.9	25.4	28.9	32.4	32.9	35.9	36.9
-6	94	122	35.5	35.9	38.9	41.8	42.3	44.8	45.7	18.5	18.8	20.6	22.5	22.7	24.3	24.8	27.1	27.6	31.1	34.6	35.1	38.1	39.1
-5	94	122	35.7	36.2	39.1	42.1	42.5	45.1	45.9	19.3	19.6	21.5	23.3	23.6	25.2	25.7	28.2	28.7	32.2	35.7	36.2	39.2	40.2
-4	97	122	36.3	36.8	39.7	42.7	43.1	45.7	46.5	19.3	19.6	21.4	23.3	23.5	25.1	25.7	28.2	28.7	32.2	35.7	36.2	39.2	40.2
-3	100	122	37.1	37.6	40.5	43.5	43.9	46.5	47.3	19.6	19.8	21.7	23.5	23.8	25.4	25.9	28.3	28.8	32.3	35.8	36.3	39.3	40.3
-2	103	122	38.3	38.7	41.7	44.6	45.1	47.6	48.4	19.7	19.9	21.8	23.6	23.9	25.5	26.0	28.6	29.1	32.6	36.1	36.6	39.6	40.6
-1	106	122	39.4	39.9	42.8	45.8	46.2	48.8	49.6	19.8	20.0	21.9	23.8	24.0	25.6	26.1	28.8	29.3	32.8	36.3	36.8	39.8	40.8
0	109	122	40.7	41.2	44.1	47.1	47.5	50.1	50.9	19.9	20.2	22.0	23.9	24.1	25.7	26.3	29.2	29.7	33.2	36.7	37.2	40.2	41.2
+1	114	122	43.4	43.8	46.8	49.7	50.2	52.7	53.6	20.8	21.1	22.9	24.8	25.0	26.6	27.1	31.1	31.6	35.1	38.6	39.1	42.1	43.1
+2	115	122	46.5	46.9	49.9	52.9	53.3	55.8	56.7	21.4	21.7	23.5	25.4	25.6	27.2	27.7	33.0	33.5	37.0	40.5	41.0	44.0	45.0
+3	121	122	49.6	50.1	53.0	56.0	56.4	59.0	59.8	22.9	23.1	25.0	26.9	27.1	28.7	29.2	35.5	36.0	39.5	43.0	43.5	46.5	47.5
+4	127	122	51.4	51.8	54.8	57.7	58.2	60.7	61.6	23.9	24.2	26.1	27.9	28.2	29.8	30.3	37.0	37.5	41.0	44.5	45.0	48.0	49.0
+5	133	122	52.2	52.6	55.6	58.5	59.0	61.5	62.4	25.3	25.6	27.4	29.3	29.5	31.1	31.7	38.2	38.7	42.2	45.7	46.2	49.2	50.2
+6	140	122	55.5	55.9	58.9	61.8	62.2	64.8	65.6	26.1	26.3	28.2	30.1	30.3	31.9	32.4	39.8	40.3	43.8	47.3	47.8	50.8	51.8





## References

1. Pipino, F. and Calderale, P. Biodynamic Total Hip Prosthesis. *Italy JOT*. 13(3):289-97, 1987.
2. Carlson, L., Albrektsson, B. and Freeman, M.A. Femoral Neck Retention in Hip Arthroplasty: A Cadaver Study of Mechanical Effects. *Acta Orthop Scand*. 59(1): 6-8, 1988.
3. Ishaque, B.A. et al. TPP Versus ESKA Cut Prosthesis. *Z Orthop*. 147: 79-88, 2009.
4. Sendtner, E. et al. Femur First in Hip Arthroplasty- the Concept of Combined Anteversion. *Z Orthop*. 148(2): 185-90, 2010. Epub 2010 April 7.
5. Green, J.R. et al. The Effect of Bone Compaction on Early Fixation of Porous-coated Iplants. *Journal of Arthroplasty*. 14(1): 91-7, 1999.
6. Lewinnek, G.E. et al. Dislocation after Total Hip Replacement Arthroplasties. *Journal of Bone and Joint Surgery (Am)*. 978(60): 217, 2002.



### バイオメット・ジャパン

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 03-5404-5670(代) FAX 03-5404-5677

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16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

バイオメット・ジャパン 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  
<https://www.biomet.co.jp/>  
All trademarks herein are the property of Biomet, Inc. or its subsidiaries unless otherwise indicated.  
©2015 Biomet Japan.



MD 533920 / ISO 13485:2003

バイオメット・ジャパンはISO13485システム認証を取得しております。