

# GTS<sup>®</sup> Hip Stem

Surgical Technique





## Table of Contents

Introduction .....	2
Pre-operative Planning .....	3
Patient Positioning/Surgical Exposure .....	4
Femoral Neck Resection .....	4
Preparation of the Acetabulum .....	5
Femoral Canal Opening .....	5
Femoral Canal Preparation .....	6
Trial Reduction .....	8
Femoral Implant Insertion .....	9
Modular Head Impaction .....	10
Component Removal .....	11
Offsets and Neck Lengths .....	12



## Introduction

GTS (Global Tissue Sparing) フェモラルインプラントはジンマー バイオメットと Prof. Grappiolo によって開発された新世代のプライマリーセメントレスシステムです。GTS は人工股関節全置換術（以下 THA）における骨および軟部組織を温存する最新の手技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を目指します。

- 大転子の温存
- 大腿骨髓腔への限定的な侵襲

GTS は以下のデザインを通じて理想的なインプラントの安定性を獲得するよう設計されています。

- 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
- 楕円八角形断面による回旋安定性
- ステム前後面へ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（133°）およびバーライズド（122°）オフセットの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。

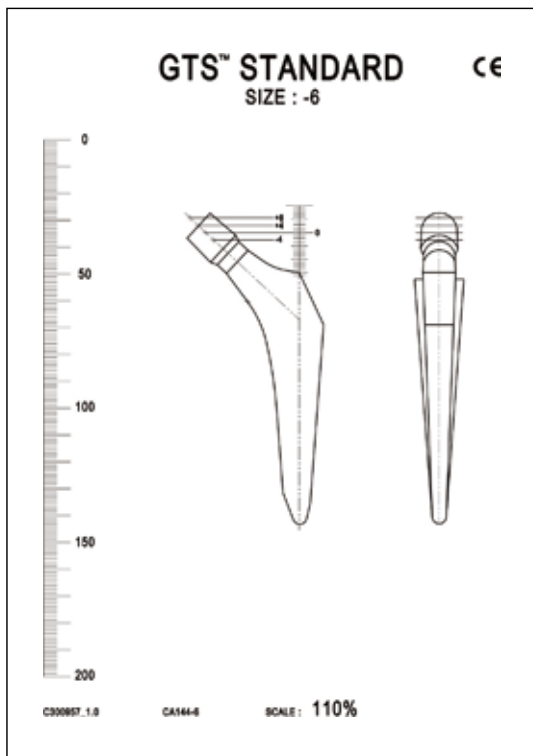


図 1

## 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
- 寛骨臼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より確かなものとするために、GTS ステムは 14 サイズとそれぞれ 2 種類の CCD アンクル (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

● 注記: 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。

### Digital Pre-operative Planning

GTS デジタルテンプレートはジンマー 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\*。

\* 詳細はデジタルテンプレートを提供する各社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により、デジタルテンプレートシステムを用いた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 2)。



図 3

## Patient Positioning and Surgical Approach

GTS フェモラルコンポーネントは THA で用いられている、すべての標準的なアプローチや MIS アプローチで使用することができます (図 3)。GTS 専用器械セットは "Femur First" テクニックにも対応しています<sup>1</sup>。

アプローチは寛骨臼と大腿骨近位部の十分な視野を確保することができるものを選択することが重要です。



図 4

## Femoral Neck Resection

寛骨臼から大腿骨頭を脱臼させ、術前計画に基づき大腿骨頸部外側基部付近から 40-45°の角度で骨切りを行います (図 4)。術前計画によって、また患者個々の解剖形態によって骨切りの高さは異なります。通常外反股ではサドルより上で、内反股では下で骨切りを行います。また骨切りレベルは頸部の前捻にも影響され、前捻が大きい場合には骨切りレベルは低くなります。

患者の解剖形態によっては、cortical ring (頸部の環状の皮質骨) を温存します。

大腿骨骨幹端部の骨量の温存によって、インプラントのねじれに対する安定性が向上し、また、早期機能回復も期待できます<sup>2-5</sup>。

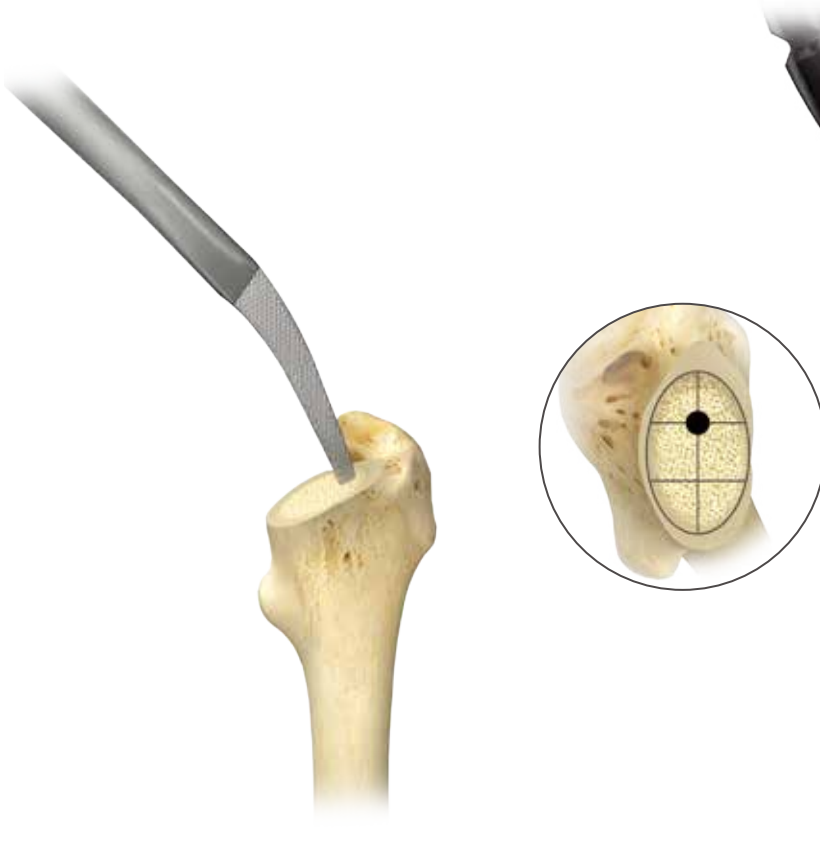


図 5



図 6

## Preparation of the Acetabulum

寛骨臼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。寛骨臼コンポーネントの設置を正確に行うことは、THA において最も重要な事項のひとつになります。

正しい前捻の獲得のために、ハンドラスプ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プのアライメントが決定されます。

## Femoral Canal Opening

GTS フェモラルハンドラスプを用いて大腿骨髄腔を開口します。ハンドラスプは大腿骨頸部の中心よりやや外側に挿入します（図 5、6）。頸部内側の海綿骨はできるだけ温存するよう注意します。もし海綿骨が硬い場合は、ハンドラスプをゆっくりと左右に回転させて挿入します。

● 注記：ハンドラスプはハンマーで叩かずに、徒手的に大腿骨髄腔に挿入して下さい。

ハンドラスプは髄腔に挿入後、頸部の軸に沿って直線的に使用します。



図 7a



図 7b



図 7c

## Femoral Canal Preparation

● 注記：もし十分な骨量がある場合には、コンパクションラスプの前に GTS フェモラルスターターラスプを使用して大腿骨の準備を行います。

スターターラスプ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。異なる手術アプローチに対応するため、いくつかのラスプハンドルがあります。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（図 7a-c）。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。

大腿骨の操作中は、正しい前捻を獲得できるよう注意します。ラスプハンドルにロングバーを装着することによって前捻の確認が可能です。

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、まず大腿骨近位部の内側壁との接触を避けながら挿入し、その後、髄腔遠位方向へ打ち込みます（図 7a-c）。ラスピング中は、外側方向へ力を加え、また、カルカ一部のスポンジ骨を若干残すことが重要です。

● 注記：サイズ -7 のインプラントを使用する際には、GTS フェモラルスターターラスプを選択してラスピングを行います。コンパクションラスプを使用する必要はありません。



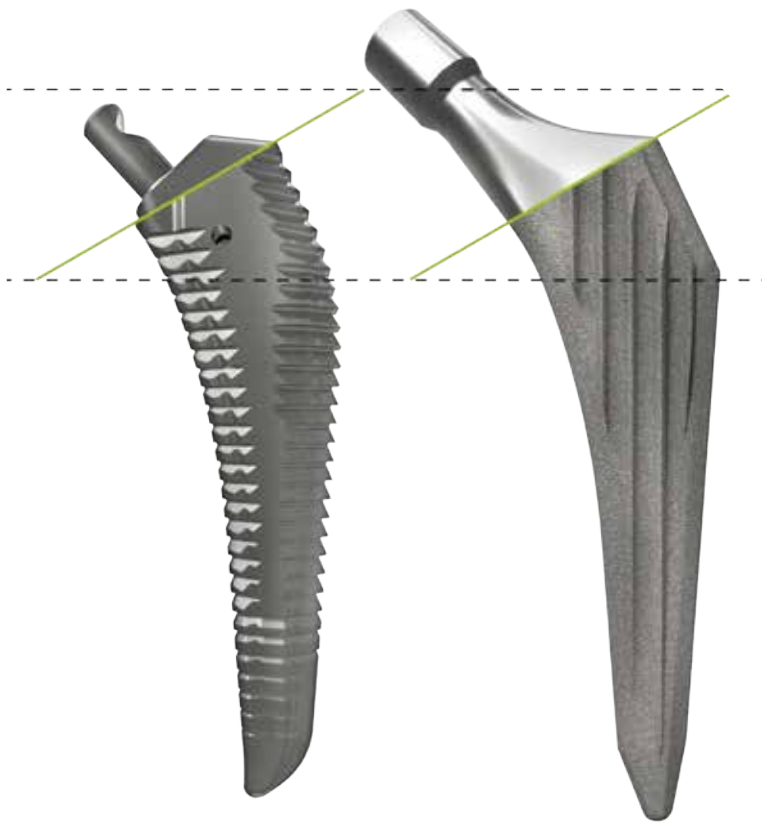


図 8



図 9

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>6</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八角形断面により、優れた回旋安定性をもたらします。

インプラント前後面のフィンが圧縮された海綿骨に噛み込むことによる強固な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はスムーズにデザインされています（図 8）。

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。

● 注記：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（図 8、9）。



図 10a



図 10b

## Trial Reduction

正常な股関節の解剖学的構造を再現し、生理的な回転中心を再建するために、適切なコンパクションラスプとトライアルネックおよびヘッドを選択します。試験整復時には、トライアルカップの赤道面に対し大腿骨頸部軸が直角に位置するようにします。

適切なトライアルネック（スタンダード 133°、バーライズド 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。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。

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

コンパクションラスプにトライアルネックを装着したら、小転子とトライアルネックのテーパ部との距離を計測し、術前計画と比較します。もしその距離が術前計画と同じであれば、適切なトライアルヘッドをトライアルネックに装着し、試験整復を行います。フェモラルヘッドインパクターを使用して整復することが可能です。

可動域、関節の安定性および脚長の評価を行います。関節の安定性と適切な脚長が得られるまで、異なるトライアルヘッドを用いて試験整復を繰り返します。

● 注記：試験整復終了後コンパクションラスプを抜去する前に、ステム挿入時の回旋の指標とするため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ています（図 10b）。

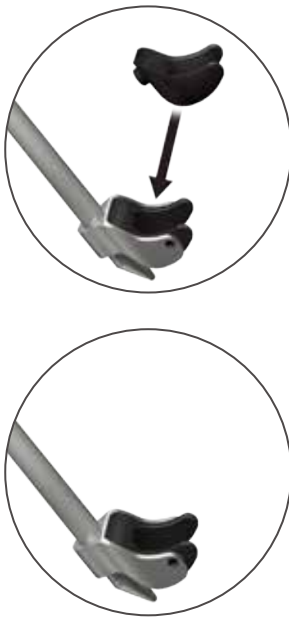


図 11



図 12

## Femoral implant Insertion

コンパクションラスプとトライアルネックおよびヘッドを取り出し、適切なサイズの 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スプと同じサイズを選択します。

インプラントはまず大腿骨の内側壁との接触を避けながら徒手的に挿入します。次にやや外側方向に力を加えながら大腿骨髄腔軸に真っ直ぐに打ち込みます。ステム前捻のコントロールに注意を払います。ステムインパクトアポジショナーを使用することで適切な位置へのステム挿入が可能となります（図 11）。

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、直ちに打ち込み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験整復を行い、再度、可動域、関節安定性および脚長を確認します（図 12）。



図 13

### Modular Head Impaction

トライアルヘッドを取り外したら、ステムのテーパ部を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徒手的に、ステムテーパ部に挿入します。最後にフェモラルヘッドインパクトとマレットを用いて、しっかりと固定します（図 13）。

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。



図 14

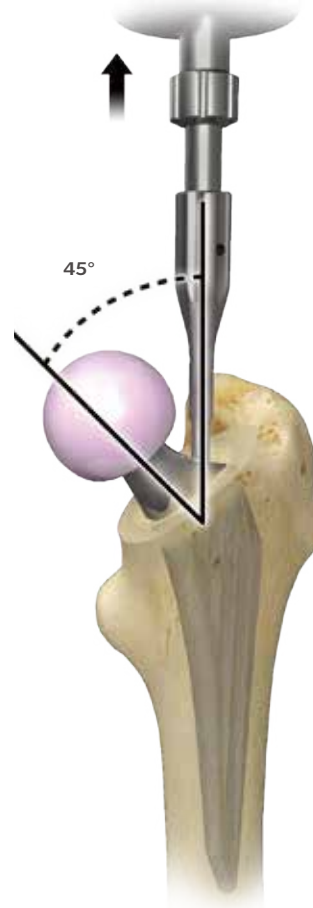


図 15

## 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 14）、先端のねじ部を GTS ステムに装着します（図 15）。

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。

● 注記：インプラントのインサーターホールの軸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はインプラントのネックに対して 45 度の角度が付いています（図 15）。

● 注記：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。ユニバーサルタイプのステム抜去器械を使用してください。

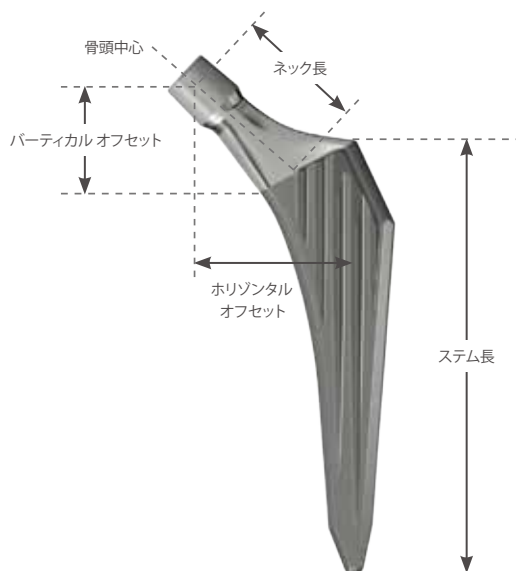
## Offsets and Neck Lengths

### GTS Hip Stem スタンダードオフセット

サイズ	ステム長 (mm)	ネック アングル	水平ゾンタルオフセット (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 バージョズドオフセット

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			



## MEMO

## References

1. Sendtner, E. et al. Femur First in Hip Arthroplasty- The Concept of Combined Anteversion. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie*. 148(2): 185-90. 2010.
2. Pipino, F. et al. Biodynamic Total Hip Prosthesis. *Italian Journal of Orthopaedics and Traumatology*. 13(3):289-97. 1987.
3. Carlson, L. et al. Femoral Neck Retention in Hip Arthroplasty: A Cadaver Study of Mechanical Effects. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 59(1): 6-8. 1988.
4. Ishaque, B.A. et al. TPP Versus ESKA Cut Prosthesis. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie* 147: 79-88. 2009.
5. Nadorf, J. et al. Fixation of the shorter cementless GTS™ stem: biomechanical comparison between a conventional and an innovative implant design. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 134(5). 719-26. 2014.
6. Green, J.R. et al. The Effect of Bone Compaction on Early Fixation of Porous-coated Implants. *Journal of Arthroplasty*. 14(1): 91-7. 1999.

販売名：GTS フェモラルヒップシステム 承認番号：22500BZX00387000  
販売名：バイオメット CoCr モジュラーヘッド 承認番号：22500BZX00145000  
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



ZIMMER BIOMET

Your progress. Our promise.™

## 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>

● カスタマーサービス (商品のご注文) ..... Tel. 0463-30-4801  
Fax. 0463-30-4821

● 製品のお問合せ ..... Tel. 03-6402-6601

営業拠点：札幌、仙台、北関東、東京、吉祥寺、横浜、金沢、松本、名古屋、大阪、岡山、福岡