

**Smith+Nephew**

CATALYSTEM<sup>◇</sup>  
Primary Hip System

Design Rationale



# CATALYSTEM<sup>◇</sup> Primary Hip System

CATALYSTEMは、Smith+Nephewの臨床的に成功したステムのデザインを取り入れて<sup>1,2)</sup>、前方・後方アプローチ<sup>3)</sup>（MISアプローチを含む）や様々なアプローチに使用できるようにデザインされました

また、世界中の患者様により良いフィット感のあるインプラントと<sup>4,5)</sup>再現性のある器械を提供することを目指しています<sup>6,7,8)</sup>

OXINIUMテクノロジーは既にEvidenceのある臨床結果を示しており、患者様、医療従事者の方々へ価値を提供します<sup>15-18)</sup>

## + Precise

- CATALYSTEMは、世界中の患者様に対応することを目指して設計されました<sup>4,5)</sup>
- 均一な近位荷重とリデュースされた遠位ステム形状をデザインに取り入れることにより<sup>19,20)</sup>、サイズのミスマッチや遠位固定になるリスクを軽減します

## + Confident

- CATALYSTEMは、POLARSTEM<sup>◇</sup> ヒップシステムの経験を基にデザインされました<sup>1,22)</sup> 独自のACCUBROACH<sup>◇</sup> ブローチデザインを使用して再現性のあるインプラント設置を目指し、カルカー部の骨折のリスクを最小限に抑えることを目指しています<sup>6,22)</sup>

## + Compatible

- 様々なアプローチに合わせた個別の器械トレイにより、手術中の器械の簡略化と滅菌コストの削減を目指しています<sup>8)</sup>

## + Refined design

### スタンダードと ハイオフセット

- CCD Angle: 131°
- 0 ~ 12 までの全てのサイズで 2 種類
- CT 評価による適切なオフセット長の再現

### 近位フィットを目指した トリプルテーパーデザイン

- CT 評価による AP/ML 適合性の確認<sup>4,7)</sup>
- 強度試験で実証された初期安定性<sup>7,25)</sup>

### Groove形状

- POLARSTEM<sup>◇</sup> デザインをベースに骨との固着と安定性を目指し、表面積を増加しています
- Grooveにより、ステムの初期固定性の向上を期待

### 遠位部分のリデュース

- 遠位部 AP/ML をリデュースすることにより、遠位固定を防ぎ、近位部のフィッティングの向上を期待
- Dorr Type A の症例を含む、幅広い大腿骨形状に適合するようデザインされています

### コーティング

- POLARSTEMの20年以上の臨床成績に基づいて採用されています
- 325 $\mu$ m の高度な表面粗さを備えたチタンプラズマブレイを近位側に施し、さらに 50 $\mu$ m の HA (ハイドロキシアパタイト) 層を追加することで、迅速なオッセオインテグレーションと一次安定性の向上を実現するよう設計されています。<sup>21)</sup>

### 短いステム長

- 最少侵襲の前方アプローチにも対応するため、標準的な長さのステムと比較して挿入が容易です<sup>3)</sup>

## グローバルな人種のデータを利用して設計されています<sup>4, 5)</sup>

CATALYSTEM<sup>®</sup> Primary Femoral Stemは、すべてのアプローチ、筋腱温存アプローチ（MIS アプローチ）にも対応するためにデザインされたトリプルテーパー+近位プレスフィットタイプのステムになります<sup>3)</sup>

3DフィットCT解析を利用して、CATALYSTEMは以下のように設計されています

- Dorr Type Aの大腿骨を含むさまざまな大腿骨形状に適合できるよう、遠位固定のリスクの軽減を目指しました<sup>4)</sup>（図1）
- 様々な人種の大腿骨形状に基づいてデザインされています
- 最適な近位フィットを目指しデザインされています<sup>4)</sup>
- ステムのサイズにより、カラーの大きさを変えています  
これにより、サイズ毎に適したフィット感を提供し、オーバーハングのリスクを軽減し、腸腰筋インピンジメントのリスクの軽減を目指したカラーデザインです<sup>4, 26)</sup>

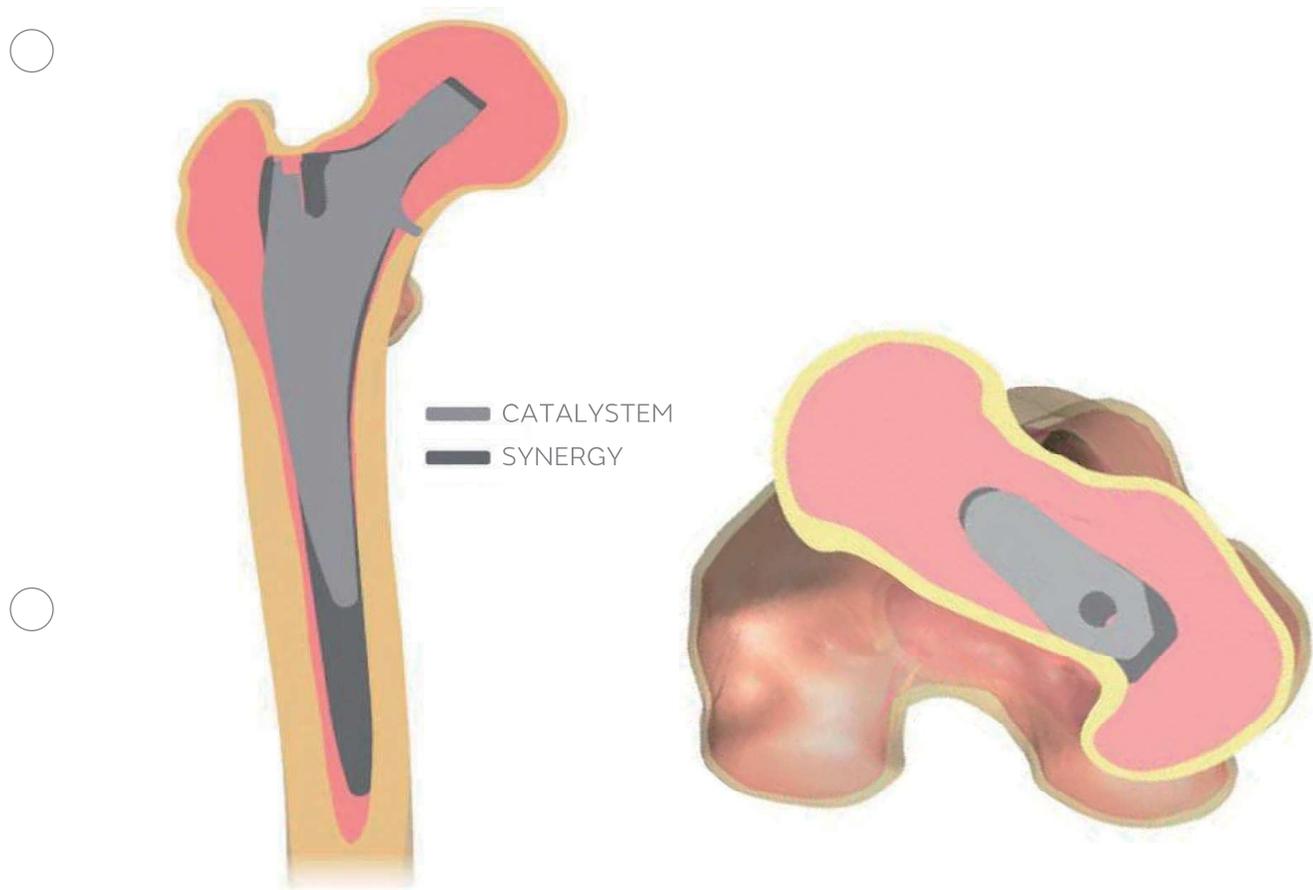


図1:Dorr Type Aの骨への3Dフィット解析

## + Precise

### 安定性の最大化を目指します

- AP/MLフィットを目的としたデザインは、初期固定性の向上を期待しています<sup>4,25)</sup>
- CATALYSTEMのラテラルシャンファーと前後面取りは、SYNERGY<sup>◇</sup>と比較して大転子部の骨温存を可能にします  
このデザインにより、骨温存を図ることを目指しています（図2）
- このデザインにより、手術直後の軸方向および回旋安定性の向上を期待します<sup>2)</sup>



ステム遠位部分のリデュース  
遠位固定を回避するデザイン

大転子部のプロファイル  
骨切り面から見たステム挿入位置

図2:CATALYSTEMとSYNERGYの比較

# 均一な近位荷重

有限要素解析（FEA）を行い、CATALYSTEMの荷重パターンを通常大腿骨の荷重パターンと比較し、以下のことが実証されました（図3）

CATALYSTEMは通常の大腿骨の荷重パターンと同様に近位へ均一に荷重伝達を実現していました<sup>19)</sup>

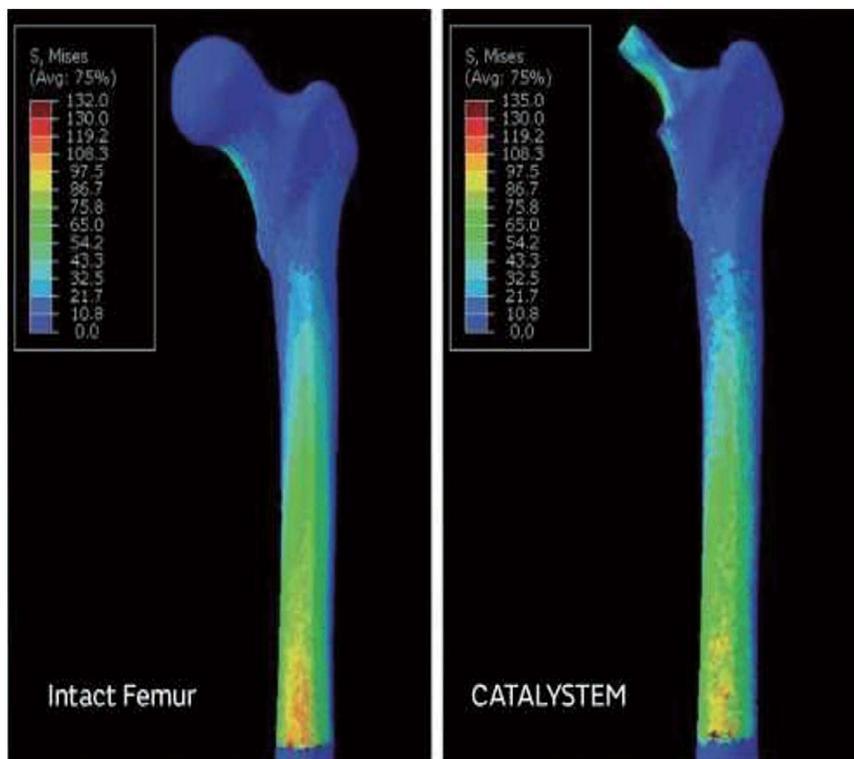


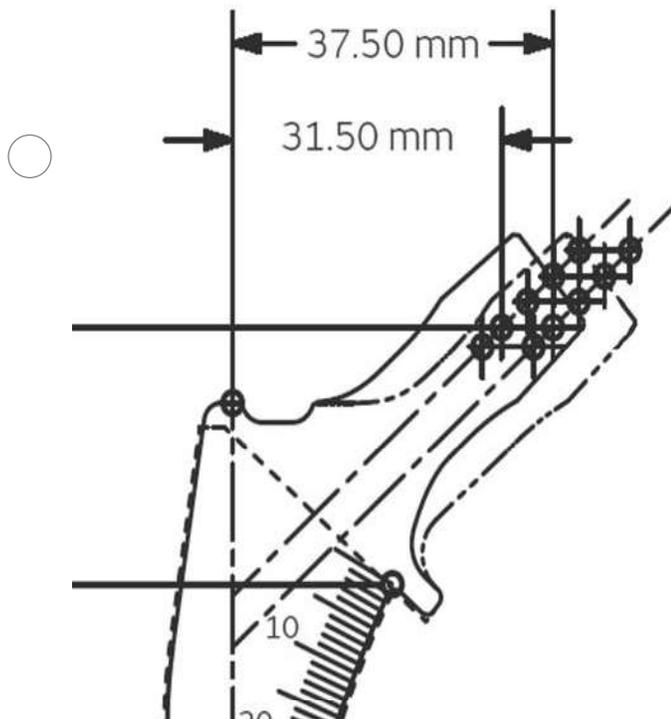
図3：健全な大腿骨とCATALYSTEM挿入時の有限要素解析（FEA）結果

## + Precise

### ステム遠位のリデュース

- CATALYSTEMはMLに加え、AP遠位に追加のテーパーを設けています  
このテーパーにより、ステムが遠位皮質に接触する前に近位部の接触面積を増やすことを目指したデザインです<sup>7)</sup>
- CATALYSTEMの短いステム長と遠位前後方向のリデュース形状により、特に前方アプローチでの挿入が容易になり、様々な大腿骨形状に対応できることを期待しています

### ネック長、オフセット長の再現



CATALYSTEMは、様々な大腿骨形状においてヘッドセンター再現を目指しています<sup>4)</sup>

131°の平行移動の傾体角により、外科医は脚長に影響を与えることなくオフセットを再現できます  
ネックの平行移動により、解剖学的な再建を目指しています (図4)

図4: 頸体角131°のデュアルオフセットネック

# 臨床的実績の活用

CATALYSTEMは、既に各国のレジストリーにおいても長期の成績のあるPOLARSTEM<sup>◇</sup>を基にデザインされています<sup>27,28)</sup>

## Groove の形状

近位のGroove形状は、安定性を目的とした表面積の増加を提供します  
この形状は、ステムの一次安定性を高める、  
また長期的に見て安定性の向上を目的としたデザインです



## CATALYSTEM コーティング

325 $\mu$ mの高度な表面粗さを備えたチタンプラズマスプレーを近位側に施し、さらに50 $\mu$ mのHA（ハイドロキシアパタイト）層を追加することで、迅速なオッセオインテグレーションと一次安定性の向上を実現するよう設計されています。<sup>21)</sup> (図5)

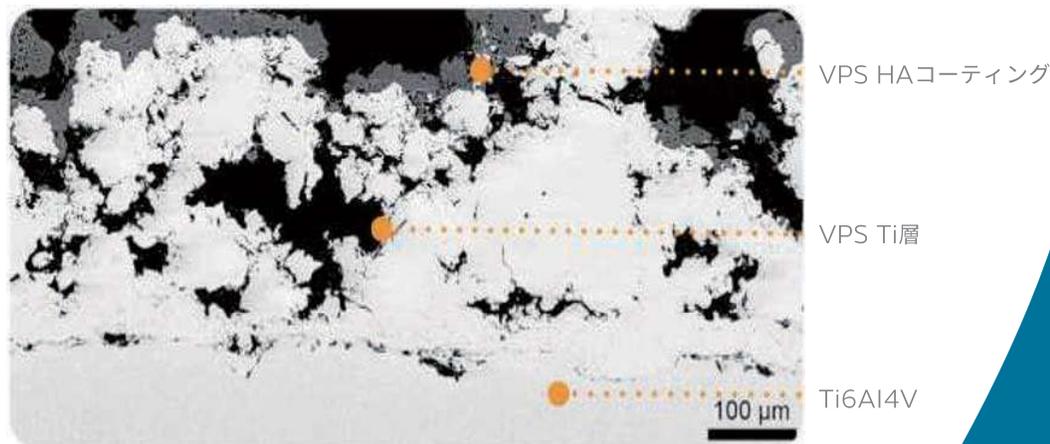


図5:CATALYSTEM 断面

## + Confident

CATALYSTEMシステムは、独自のACCUBROACH<sup>®</sup>テクノロジーを使用しており、ブローチとインプラントの間での再現性を向上させ、ステムの設置位置を予測かつ、再現できるデザインを目指しました<sup>6,7)</sup>

## ACCUBROACH テクノロジー

ACCUBROACHデザインは、回旋と軸方向の安定性を提供するため、3種類の刃を有しています<sup>7)</sup> (図6)

### 環状コンパクション

- 前後面、外側面はコンパクション刃をしています
- APのコンパクトな海綿骨方向 (POLARSTEMと同様) を強化することとインプラントの安定性とフィット感を提供します<sup>22)</sup>

### カッティングティース

- 外側シャンファー部にはカッティングティース刃を採用しています
- より積極的な切削プロファイルで薄い骨棘を除去するように設計されています<sup>3)</sup>
- ステム挿入時の圧縮力を抑えるため、大腿骨ステム周囲の骨折リスクを低減するのに役立ちます

### スパイラル ダイヤモンド

- ブローチの内側部分は海綿骨を掻き出すダイヤモンド刃を採用しています
- ダイヤモンド刃は内側の皮質骨によりFitすることを目指しています
- 回旋安定性を提供する上で重要な役割を果たします<sup>22)</sup>



図6:ACCUBROACH

## 軟部組織と骨温存

CATALYSTEMとACCUBROACH<sup>◇</sup>テクノロジーは、骨、および軟部組織を温存し、前方アプローチからでも挿入し易いデザインになっています

また、サイズアップの変化とそれに伴う感触を得られるようデザインされています<sup>3,22)</sup>

ACCUBROACHデザインは、ブローチの内側部分が平らで滑らかに処理されています

これはカルカー部の骨折のリスクを軽減するように設計されています

また、外側部分においても、大転子部の軟部組織を保護するために平らに加工されています

これは、ブローチのサイズに比例して増加します（図7）

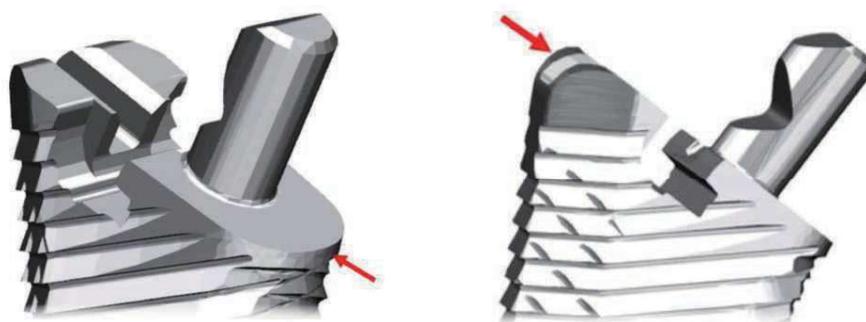


図7:ACCUBROACH 内外側面

## OXINIUM<sup>◇</sup> Technology

OXINIUMテクノロジーは、金属の耐久性、セラミックの耐摩耗性、そして耐腐食性を備えています<sup>29-32)</sup>

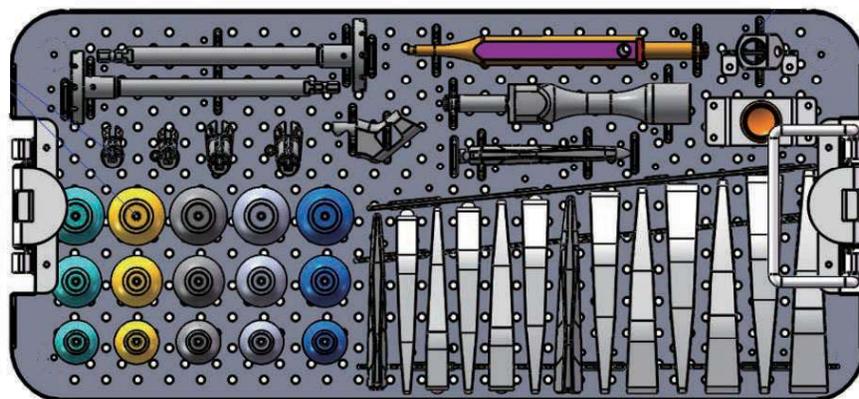
20年間の臨床使用経験によるこのテクノロジーは、人工股関節全置換術におけるテーパー腐食を低減することが示されています<sup>33,34)</sup>

OXINIUMヘッドと高度架橋ポリエチレン（XLPE）ライナーの組み合わせは、4か国の人工関節レジストリーにおいて、長期の良好な臨床成績も示されています<sup>15,28,35,36)</sup>

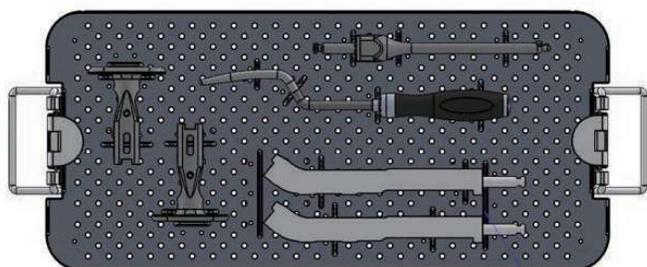


## + Compatible

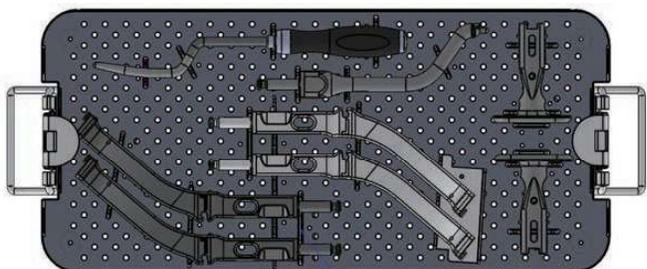
それぞれのアプローチ別にハンドルセットを用意することにより、  
不要な滅菌器械を減らしスタッフの労力を減らすことを目指しています<sup>22)</sup>



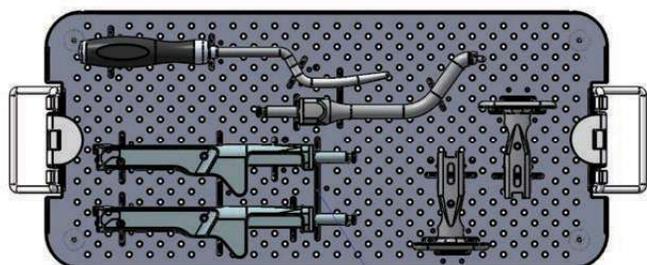
CATALYSTEM Core 器械セット



ストレートハンドルセット



デュアル オフセット セット



DAA ハンドルセット

## Reference

1. Smith+Nephew 2024. CATALYSTEM Comparison to Legacy Stem: POLARSTEM. Internal Report. 10143423 REVA. 2. Smith+Nephew 2024. CATALYSTEM comparison to legacy stem: SYNERGY. Internal Report. 10143364 REV A. 3. Smith+Nephew 2024. Surgeon Feedback on the CATALYSTEM Total Hip System. Internal Report. CSD.REC.24.001. 4. Smith+Nephew 2024. Three-dimensional assessment stem fit and restoration of natural biomechanics in a globally diverse population of femoral CT scans. Internal Report. TM-24-034. 5. Smith+Nephew 2024. CATALYSTEM summary of global evaluations. Internal Report. 10143591. 6. Smith+Nephew 2024. Cadaveric study of the repeatability of CATALYSTEM broach and femoral stem seating level. Internal Report. 10144794. 7. Smith+Nephew 2023. Cadaver validation of the CATALYSTEM Total Hip System. Internal Report. OR-23-106. 8. Smith+Nephew 2024. CATALYSTEM claims tray efficiency memo. Internal Report. 10143458 REV A. 9. 2005 ASM International Engineering Materials Achievement Award. 10. Hunter G, Dickinson J, Herb B, et al. Creation of oxidized zirconium orthopaedic implants. Journal of ASTM International. 2005;2:1-14. 11. Parikh A, Hill P, Pawar V, Sprague J. Long-term simulator wear performance of an advanced bearing technology for THA. Poster presented at: 2013 Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society. Poster no. 1028. 12. Papannagari R, Hines G, Sprague J, Morrison M. Long-term wear performance of an advanced bearing technology for TKA. Poster presented at: 2011 Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society. Poster no. 1141. 13. Dalal A, Pawar V, McAllister K, Weaver C, Hallab NJ. Orthopedic implant cobalt-alloy particles produce greater toxicity and inflammatory cytokines than titanium alloy and zirconium alloy-based particles in vitro, in human osteoblasts, fibroblasts, and macrophages. J Biomed Mater Res Part A. 2012;100A:2147-2158. 14. Pawar V, Jones B, Sprague J, Salehi A, Hunter G. Acidic fretting tests of oxidized Zr-2.5Nb, CoCr and SS femoral heads. Paper presented at: Materials & Processes for Medical Devices Conference, ASMI, St. Paul, Minnesota, 2004. 15. Davis ET, Pagkalos J, Kopjar B. Bearing surface and survival of cementless and hybrid total hip arthroplasty in the National Joint Registry of England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. Journal of Bone Joint Surgery. 2020;5(2):pe0075. 16. Innocenti M, Matassi F, Carulli C, Nistri L, Civinini C. Oxidized zirconium femoral component for TKA: A follow-up note of a previous report at a minimum of 10 years. The Knee. 2014;21:858-861. 17. Mayman DJ, Patel AR, Carroll KM. Hospital related clinical and economic outcomes of a bicruciate knee system in total knee arthroplasty patients. Poster presented at: ISPOR Symposium; May 19-23, 2018; Baltimore, Maryland, USA. 18. Patrick C, Delhougne G, Patel A. Retrospective analysis of oxidized zirconium bearing surface in hip replacement 90-day episode claims. ISPOR EU Poster, 2019. 19. Smith+Nephew 2024. Finite element analysis of the CATALYSTEM hip stem design. Internal Report. OR-24-025. 20. Smith+Nephew 2024. CATALYSTEM distal taper and cross section comparisons of competitive stems. Internal Report. 10142796 Rev B. 21. Smith+Nephew 2024. Morphological and mechanical properties of a dual layered porous plasma spray coating. Internal Report. 10145064. 22. Smith+Nephew 2024. CATALYSTEM ACCUBROACH femur to bone interaction design rationale. Internal Report. 10142827. 23. Smith+Nephew 2024. CATALYSTEM comparison to competitive neck geometries. Internal Report. 10143689. 24. Nerys-Figueroa J, Parsa A, Curley A et al. Slightly reduced early subsidence with similar outcomes and complications rate in collared stems – a systematic review of randomized clinical trials. Journal of Orthopaedics, 2024; 50; 170-176. 25. Smith+Nephew 2024. CATALYSTEM foam femur torsion stability. Internal Report. OR-24-082. 26. Qiu, J. et al. Risk factors for iliopectoral impingement after total hip arthroplasty using a collared femoral prosthesis. Journal of Orthopaedic Surgery and Research (2020) 15:267. <https://doi.org/10.1186/s13018-020-01787-3>. 27. National Joint Registry for England, Wales and Northern Ireland. 20th Annual Report, 2023. Available at: <https://reports.njrcentre.org.uk>. Accessed May 24, 2024. 28. Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry Hip, Knee & Shoulder Arthroplasty: 2023 Annual Report. Available at: <https://aoanjrr.sahmri.com/annual-reports-2023>. Accessed May 24, 2024. 29. Sheth NP, Lementowski P, Hunter G, Garino JP. Clinical applications of oxidized zirconium. J Surg Orthop Adv. 2008;17(1):17-26. 30. Davidson JA, et al. Friction and UHMWPE wear of cobalt alloy, zirconia, titanium nitride, and amorphous diamond-like carbon implant bearing surfaces. Poster presented at: 4th World Biomaterials Con1992; Berlin, FRG. 31. Hobbs L, et al. Int J Appl Ceram Technol. 2005. 32. Long M, et al, Hunter G. Nano-Hardness Measurements of Oxidized Zr.2.5Nb and Various Orthopaedic Materials. 1998. 33. Cartner J, et al. Hss j. 2017;13(1):35-41. 34. Cartner J, et al. Journal of Orthopaedic Research. 2016;34. 35. Peters RM, et al. Acta Orthopaedica. 2018;89(2):163-169. 36. Atrey A, et al. Poster presented at: Canadian Orthopaedic Association; June 20-23, 2018; Victoria, British Columbia, Canada. 37. Clavé A, et al. In Orthopaedics & Traumatology, Surgery & Research. 2015;101:647-653. 38. Renkawitz T, et al. J Arthroplasty. 2014;29(5):1021-1025. 39. Ulivi M, et al. J Arthroplasty. 2014;29(5):1026-1029. 40. Naudie D, et al. J Arthroplasty. 2013;28(8 Suppl):48-52. 41. Bourne R, et al. Orthopedics. 2008;31(12 Suppl 2). 42. Boby J, et al. Clin Orthop Relat Res. 1980(150):263-270. 43. Kienapfel H, et al. J Arthroplasty. 1999;14(3):355-368.

販売名: CATALYSTEM ヒップ システム  
承認番号: 30700BZX00112000

販売名: R3 カップ システム  
承認番号: 22500BZX00170000

販売名: オキシニウム フェモラル ヘッド  
承認番号: 22200BZX00645000

販売名: OR30 Dual Mobility ヒップ システム  
承認番号: 30300BZX00135000

販売名: CATALYSTEM インストゥルメンツ  
届出番号: 13B1X102220U0091

製造販売業者: 株式会社ACTYPower

販売名: ステムインサーターS  
届出番号: 25B1X10004000352

販売名: CATALYSTEM デュアルオフセットブローチハンドル  
届出番号: 25B1X10004000341

販売名: オフセットカーブドラップ  
届出番号: 25B1X10004000189

スミス・アンド・ネフュー株式会社 オーソペディックス事業部

〒105-5114 東京都港区浜松町二丁目4番1号 TEL.03-5403-8001

<https://www.smith-nephew.com/ja-jp>

®Trademark of Smith+Nephew

©2025 Smith+Nephew

XXXX  
000000-0  
xxx\_xx\_xx