

術前後に3次元計画ソフト（ZedKnee LEXI） を使用した当科TKA施行例の検討

厚生連滑川病院 整形外科

林博志 南里泰弘 茂住宜弘
吉田佳奈美 藤木大地

第51回北陸リウマチ・関節研究会 筆頭発表者のCOI開示

筆頭発表者氏名：林 博志

演題発表に関連し、開示すべきCOI関係
にある企業等はありません。

はじめに

- TKAの術前後のCT像から3次元計測ソフト ZedKnee,LEXIを用いて手術計画及び術後評価を施行
- 従来法とイメージレスナビゲーションシステム StrykerNAV3iを使用したインプラント設置精度を比較

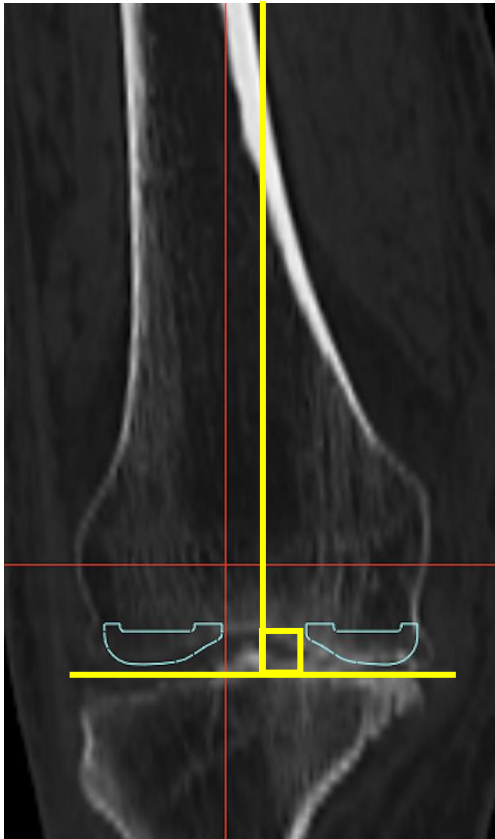
対象と方法

- 2018年1月から2022年5月までの期間で当院においてOA膝に対して初回TKAを施行した86症例**114**膝
- 使用インプラントは全例Triathlon（CR又はCS）

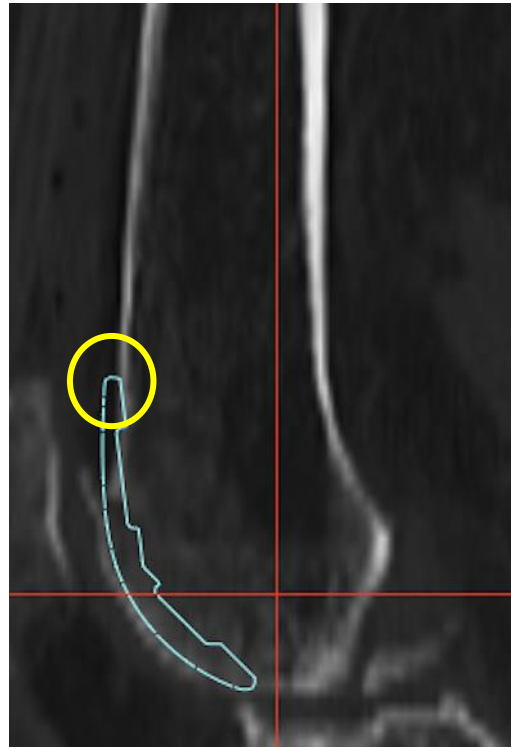
	従来法（CON）	ナビゲーション（NAV）
手術方法	大腿骨：髄内ガイド 脛骨：髄外ガイド	ストライカーNAV3i
期間	2018/01～2021/04	2021/05～2022/05
症例数	80膝	34膝
平均年齢	74.6±7.4歳	74.3±5.8歳
性別	女性 65膝・男性15膝	女性31膝・男性3膝

術前計画：大腿骨

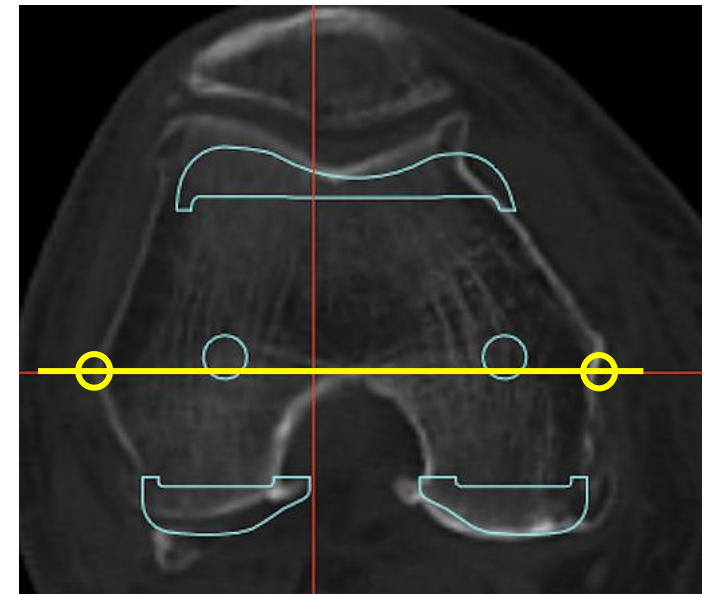
- ZedKnee LEXIを用いて計画



冠状面：機能軸に90°



矢状面：ノッチができないように伸展屈曲を調整

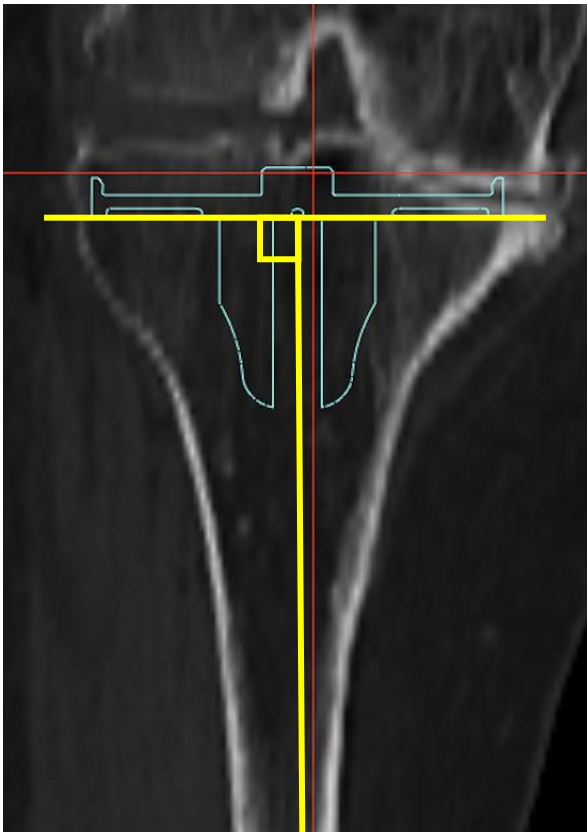


ZedKnee術前計画画面

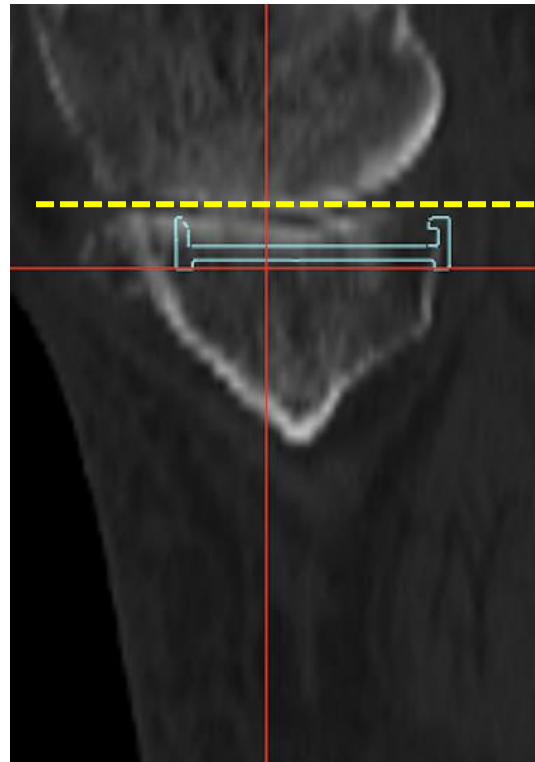
横断面：回旋はSEAを指標

術前計画：脛骨

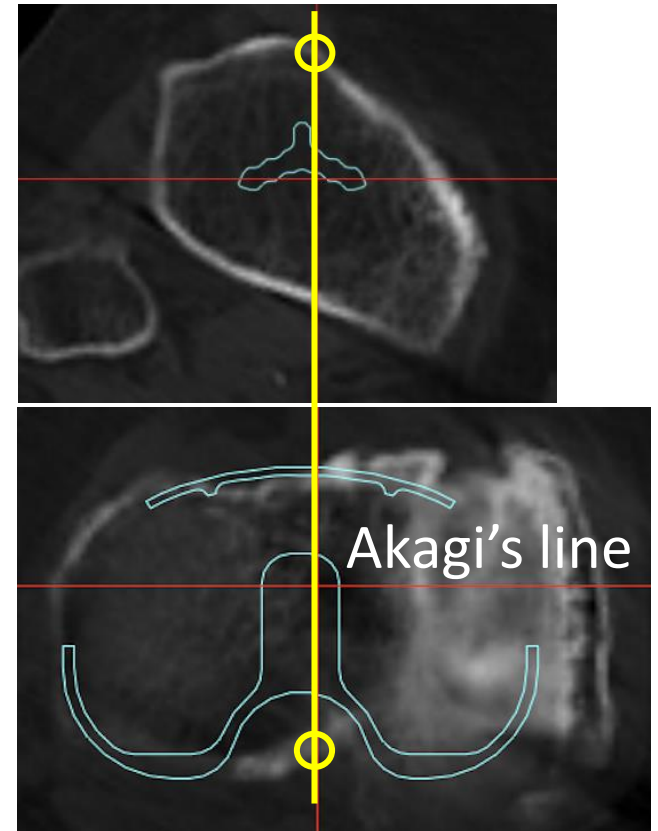
- ZedKnee LEXIを用いて計画



冠状面：機能軸に90°



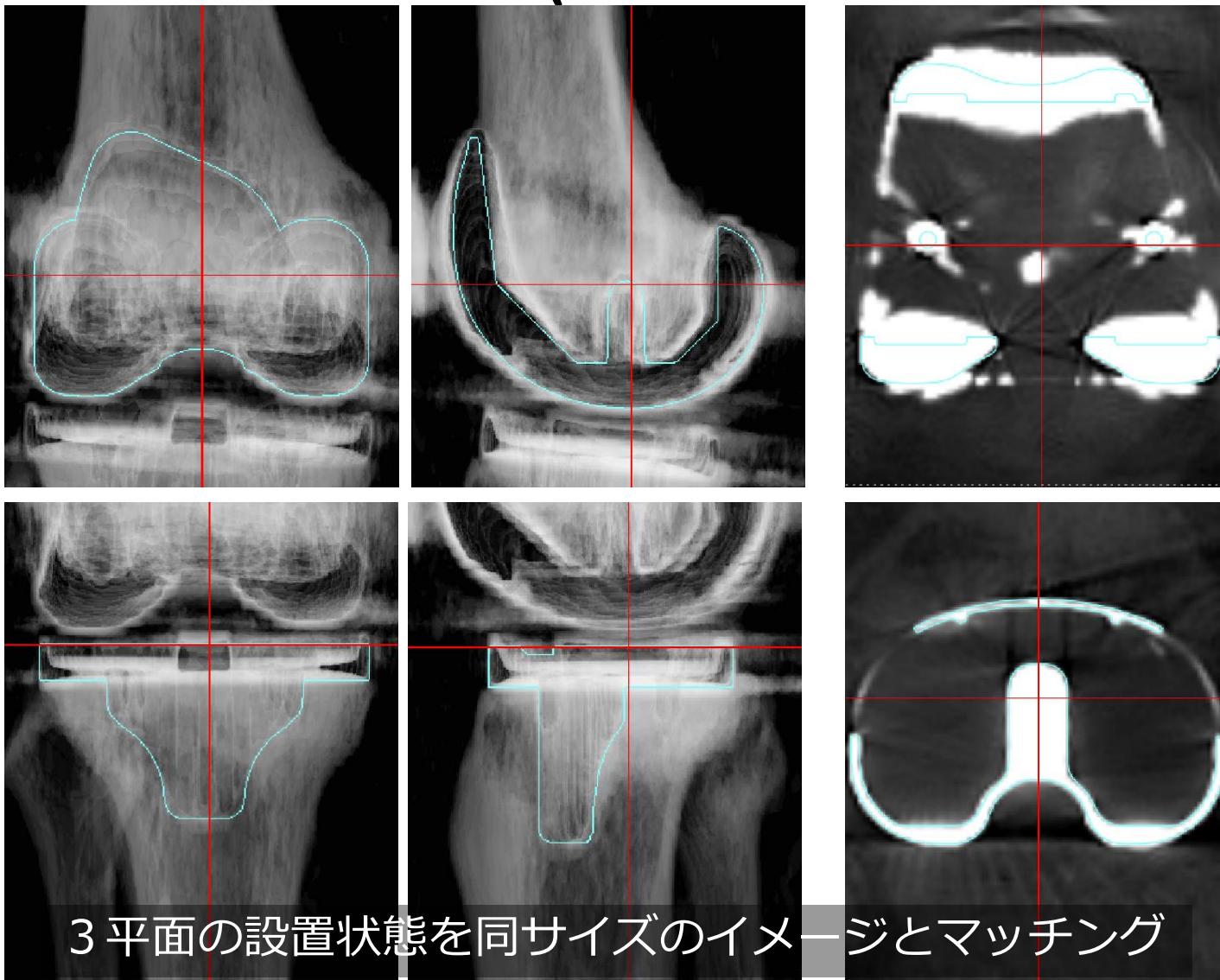
矢状面：症例個々の傾斜



ZedKnee術前計画画面

横断面：前方・脛骨結節内側
後方・PCP付着部を結ぶ線

術後評価方法 (ZedKnee使用)



3平面の設置状態を同サイズのイメージとマッチング

術後評価項目

	大腿骨	脛骨
冠状面	内外反 (3D機能軸) \pm SD($^{\circ}$) : +:外反/ -:内反 *	
	設置誤差 \pm SD($^{\circ}$) : 絶対値 *	
	outliner数 : 誤差 $\geq 3^{\circ}$	
矢状面	屈曲伸展 (遠位骨軸) \pm SD($^{\circ}$) : +:伸展/ -:屈曲 *	屈曲伸展 (3D機能軸) \pm SD($^{\circ}$) : +:伸展/ -:屈曲 *
	設置誤差 \pm SD($^{\circ}$) : 絶対値 *	
	outliner数 : 誤差 $\geq 3^{\circ}$	
横断面	回旋(cTEA) [$^{\circ}$] \pm SD($^{\circ}$) : +:外旋/ -:内旋 *	回旋(脛骨前後軸) [$^{\circ}$] \pm SD($^{\circ}$) : +:外旋/ -:内旋 *
	設置誤差 \pm SD($^{\circ}$) : 絶対値 *	
	outliner数 : 誤差 $\geq 3^{\circ}$	outliner数 : 誤差 $\geq 5^{\circ}$

* t-test (Microsoft Excel)

結果

結果：冠状面

大腿骨 (+:外反/-:内反)

	従来群 (80例)	NAV3群 (34例)	t-test
内外反 (3D機能軸) \pm SD($^{\circ}$)	0.5 \pm 1.7	1.0 \pm 1.1	P=0.05
設置誤差 \pm SD($^{\circ}$)	1.3 \pm 1.2	1.2 \pm 0.9	P=0.22
Outliner : 誤差 $\geq 3^{\circ}$	5 (6.3%)	3 (8.8%)	

脛骨 (+:外反/-:内反)

	従来群 (80例)	NAV3群 (34例)	t-test
内外反 (3D機能軸) \pm SD($^{\circ}$)	-0.7 \pm 1.6	0.8 \pm 1.4	P<0.001
設置誤差 \pm SD ($^{\circ}$)	1.3 \pm 1.1	1.3 \pm 1.0	P=0.48
Outliner : 誤差 $\geq 3^{\circ}$	8 (10.0%)	2 (5.9%)	

結果：矢状面

大腿骨 (+:伸展/ -:屈曲)

	従来群 (80例)	NAV3群 (34例)	t-test
屈曲伸展 (遠位骨軸) \pm SD($^{\circ}$)	2.1 \pm 2.4	-1.2 \pm 2.8	P<0.001
設置誤差 \pm SD($^{\circ}$)	2.8 \pm 2.0	0.9 \pm 1.1	P<0.001
Outliner : 誤差 $\geq 3^{\circ}$	36 (45.0%)	3 (8.8%)	

脛骨 (+:伸展/ -:屈曲)

	従来群 (80例)	NAV3群 (34例)	t-test
屈曲伸展 (3D機能軸) \pm SD($^{\circ}$)	-5.7 \pm 2.0	-5.6 \pm 2.6	P=0.85
設置誤差 \pm SD ($^{\circ}$)	0.7 \pm 2.3	1.3 \pm 2.1	P=0.23
Outliner : 誤差 $\geq 3^{\circ}$	15 (18.8%)	5 (14.7%)	

結果：横断面

大腿骨 (+:外旋/-:内旋)

	従来群 (80例)	NAV3群 (34例)	t-test
回旋(cTEA) [°] ± SD(°)	-1.0 ± 1.9	-2.1 ± 2.0	P=0.007
設置誤差 ± SD (°)	2.1 ± 1.3	1.4 ± 1.2	P=0.001
Outliner : 設置誤差 ≥ 3°	13例 (16.3%)	3例 (8.9%)	

脛骨 (+:外旋/-:内旋)

	従来群 (80例)	NAV3群 (34例)	t-test
回旋(脛骨前後軸) [°] ± SD(°)	-1.9 ± 7.1	-6.2 ± 7.7	P<0.001
設置誤差 ± SD (°)	5.9 ± 3.9	7.1 ± 3.7	P=0.06
Outliner : 設置誤差 ≥ 5°	46例 (57.5%)	23例 (63.9%)	

考察

脛骨インプラントの 回旋設置精度



Complete Anatomyより

	回旋実測値 (°) (+:外旋/-:内旋)		絶対値	
	Conv	Nav	Conv	Nav
井上 2012	-1.0 ± 1.4	—	—	—
目 2013	—	—	3.0 ± 4.6	—
花田 2018	—	-2.9 ± 7.1		
西森 2018	—	—	—	4.2 ± 4.3
古屋 2019	—	-1.2 ± 5.2	—	—
村上 2021	-8.5 ± 7.5	—	—	—
今研究	-1.9 ± 7.1	-6.2 ± 7.7	5.9 ± 3.9	7.1 ± 3.7

当科の回旋設置精度について

従来法： -1.9 ± 7.1

NAV法： -6.2 ± 7.7



膝蓋腱内側縁
骨軸
第二趾（背屈位）

3つの解剖学的指標

膝蓋腱内側縁
骨軸
第二趾（中間位）

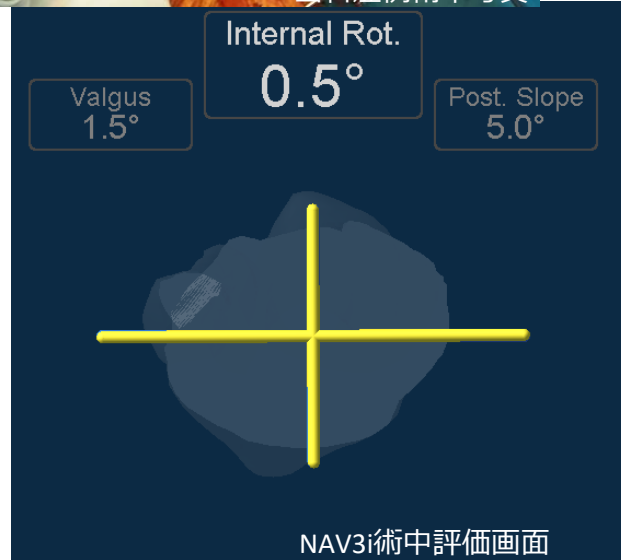
アシストアーム使用のため
足関節を中間位で固定



不正確な回旋軸評価

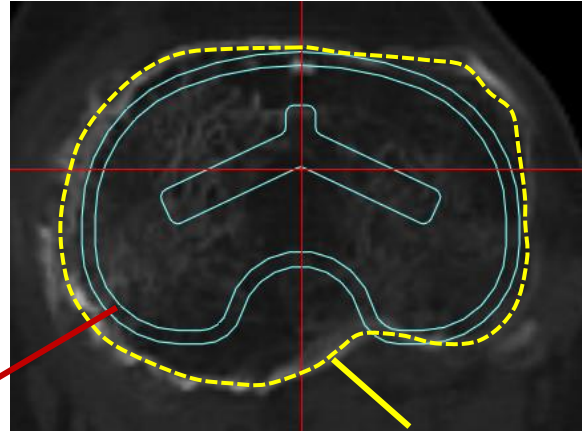
NAV3iでの回旋角度決定

キール時にレジストレーション
したAkagi's lineを参照



インプラント固定時のずれ

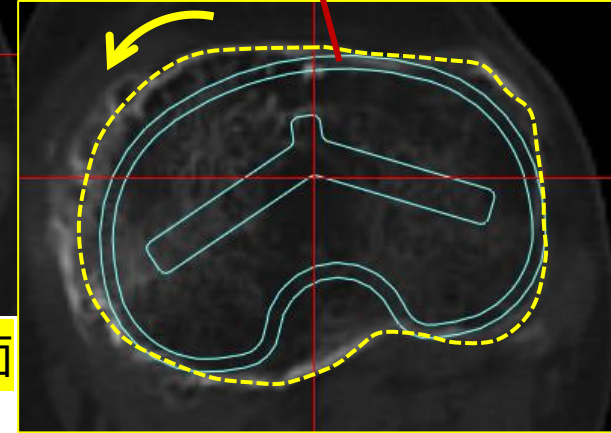
- 骨切り面と内外側
対照インプラント
形状との不一致



左右対称形状のインプラント

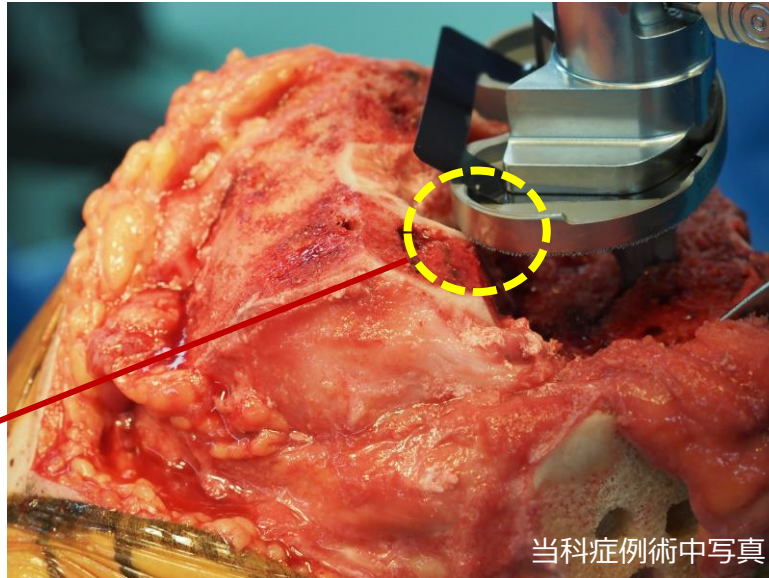
脛骨骨切り面

内旋設置で適合良好



ZedKnee術前計画画面

- インプラント設置
時に大腿骨外側顆
部が張り出し挿入
困難



インプラントと
大腿骨外顆の接触

当科症例術中写真

まとめ

- ZedKneeを用いて当科TKAのインプラント設置精度を評価した
- NAV3を用いることで大腿骨矢状面の設置精度は向上した
- 当科施行のNAV群では脛骨インプラントが内旋設置となっており、anatomical landmarkの評価が不十分で改善が必要と考えられた