

手術支援ロボット(Mako) を用いたTKA



下崎整形外科医院

下崎真吾, 下崎英二

COI開示

発表者名 : 下崎真吾, 下崎英二

演題発表内容に関連し, 発表者らに開示すべき
COI関係にある企業などはありません.

🦾 手術支援ロボット Makoについて

- ☑ Mako (Stryker)は7月23日時点で
北陸で4台(施設)に導入 (全国で65台以上)
- ☑ TKAではボーンソーのついたアーム
を術者が操作し骨切りを行う





Mako骨切りの特徴

術前計画通りにインプラントを設置できる

カッティングガイドが不要

一度で正確に骨切りすることができる





Mako骨切りの特徴

術前計画通りにインプラントを設置できる

カッティングガイドが不要

一度で正確に骨切りすることができる



Patients and Methods

TKA 66膝

(2022年9月30日～2023年6月30日)

☑ 男性11例, 女性55例

☑ 平均年齢74.8歳(53歳～92歳)

🏏 **脛骨と大腿骨遠位の骨切り精度を確認**

(ナビゲーション使用による骨切りとの比較)

Results

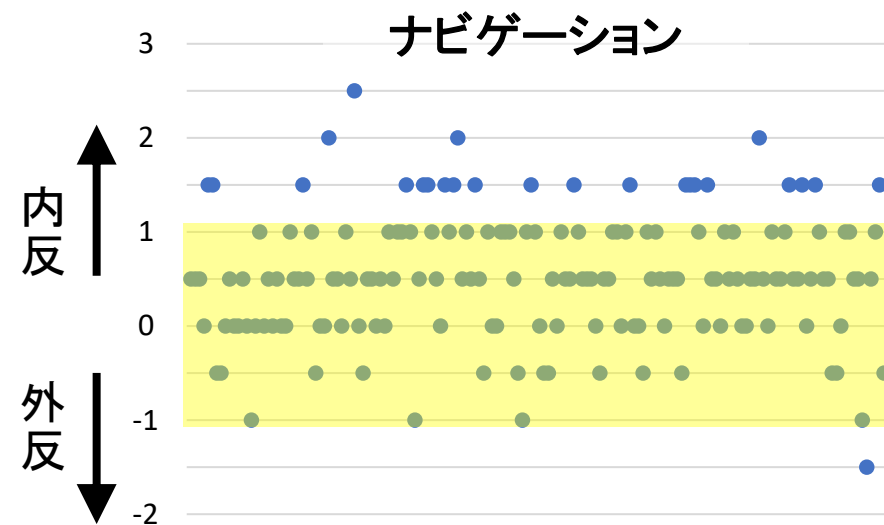
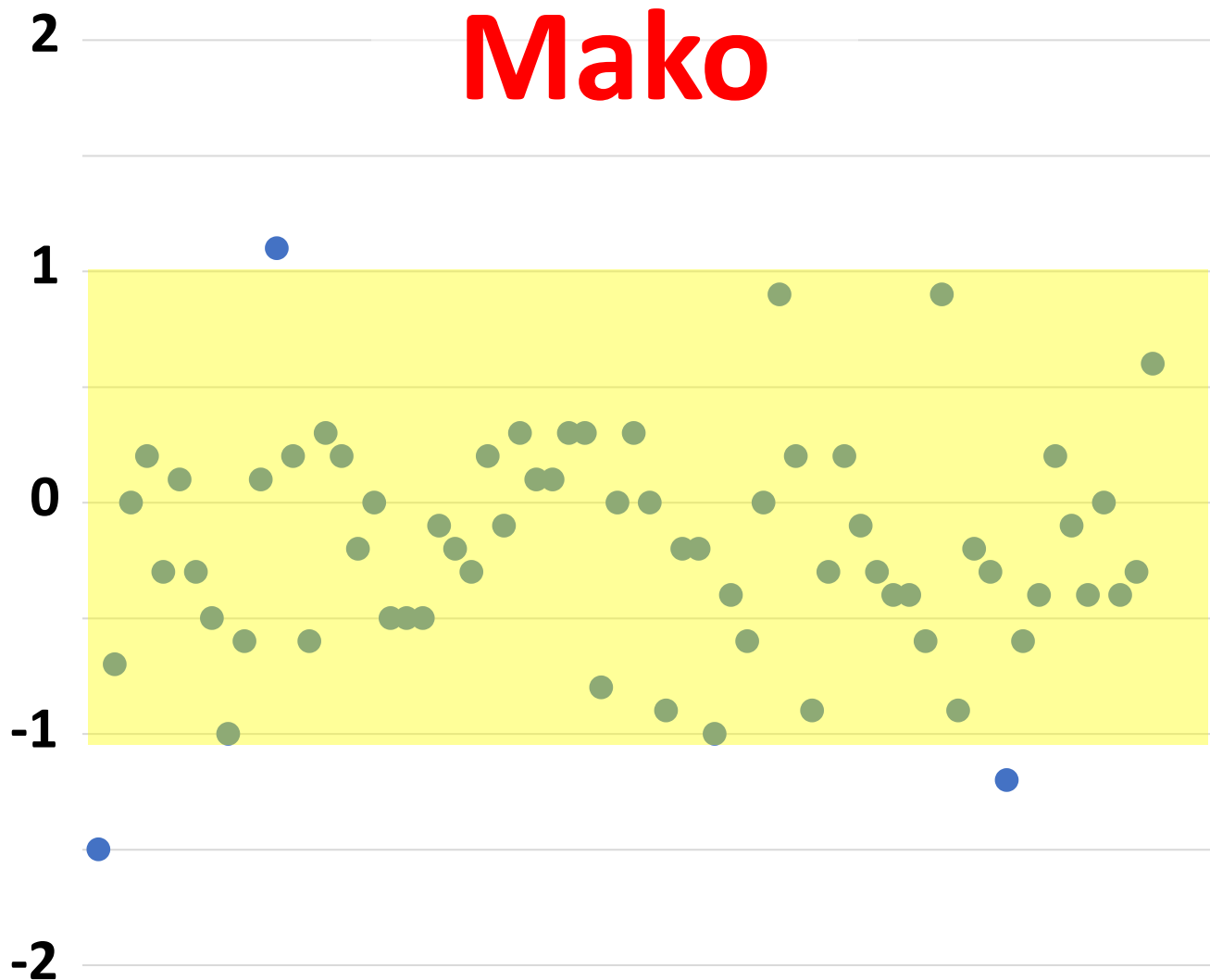


脛骨骨切りの精度(内反・外反)

Mako

内反 ↑

外反 ↓



$0.68 \pm 0.52^\circ$

誤差 $\leq 1^\circ$ **84.6%**

$0.39 \pm 0.33^\circ$

誤差 $\leq 1^\circ$ **95.5%**

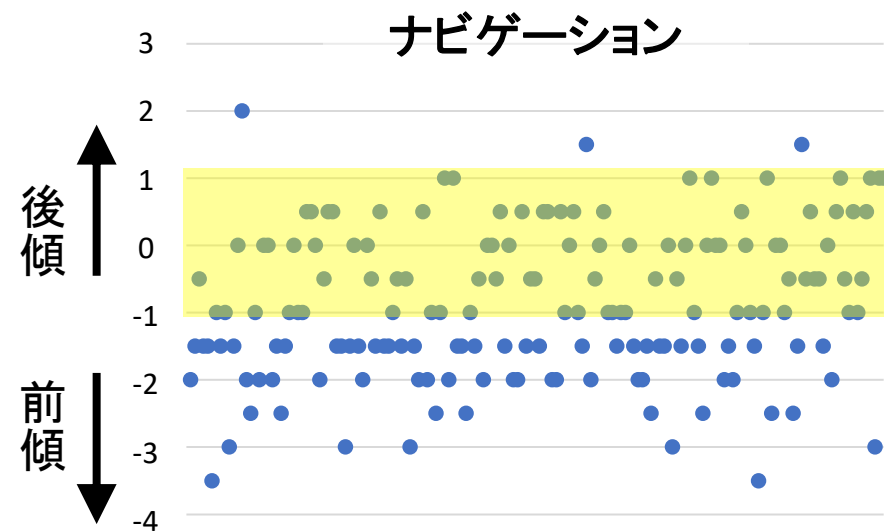
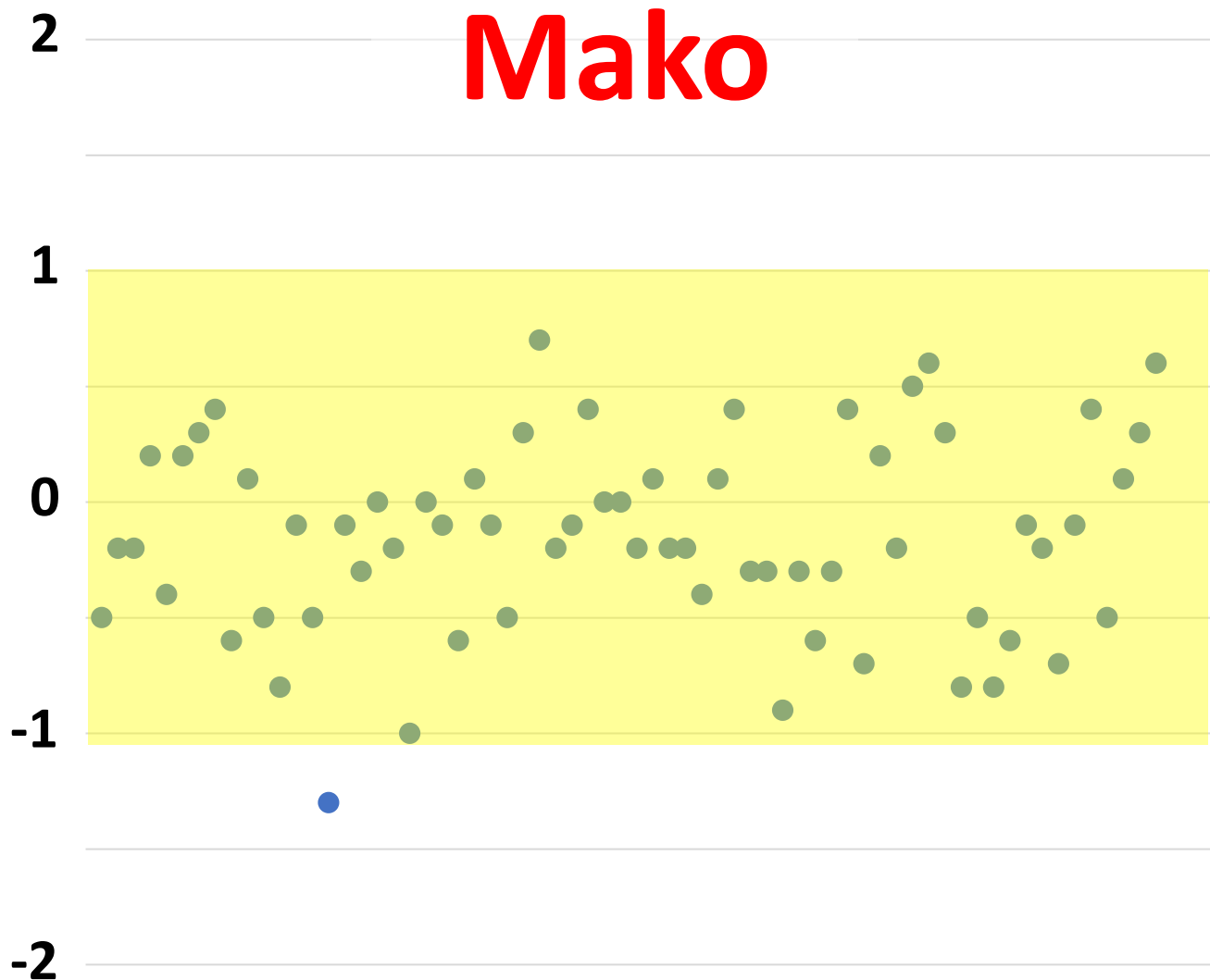


脛骨骨切りの精度(前傾・後傾)

Mako

後傾 ↑

前傾 ↓



1.16 ± 0.81°

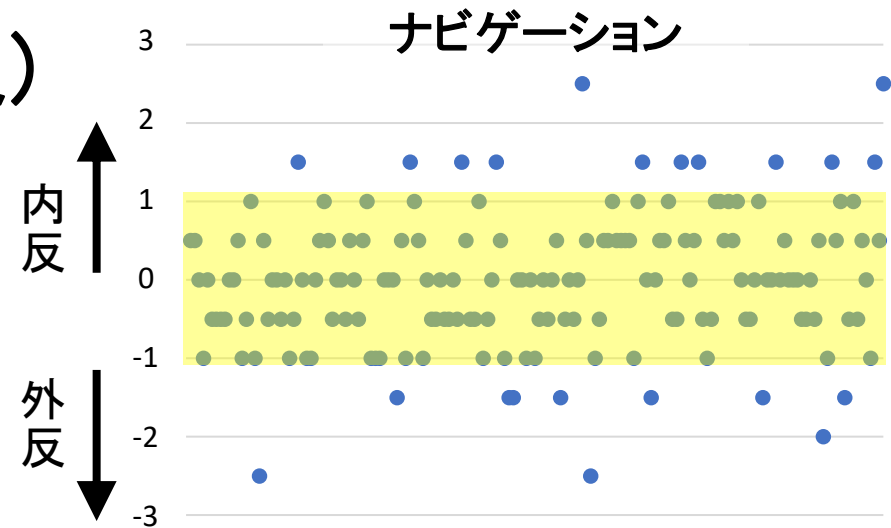
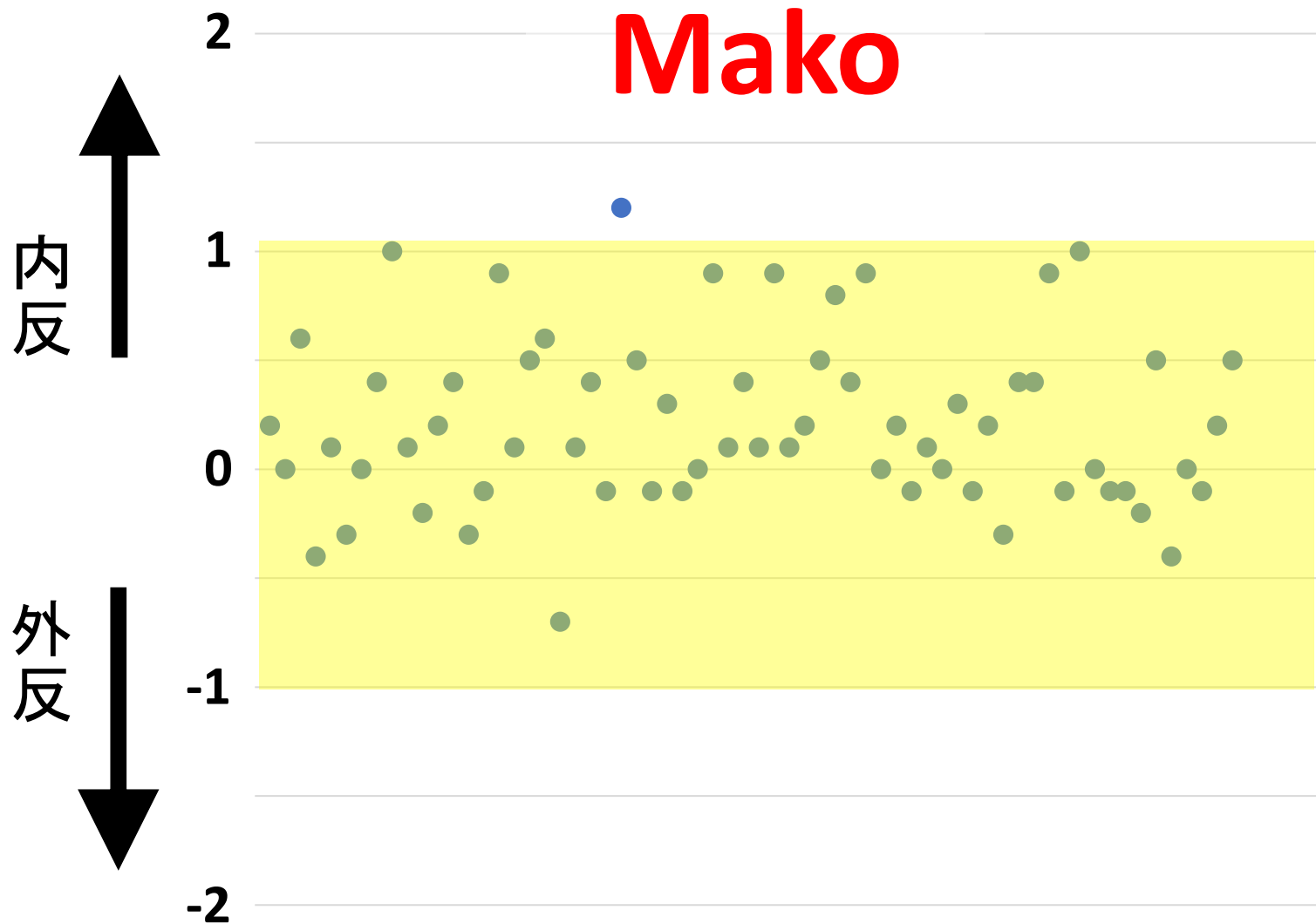
誤差 ≤ 1° **55.5%**

0.35 ± 0.27°

誤差 ≤ 1° **98.5%**



大腿骨遠位骨切りの精度(内反・外反)



$0.65 \pm 0.56^\circ$

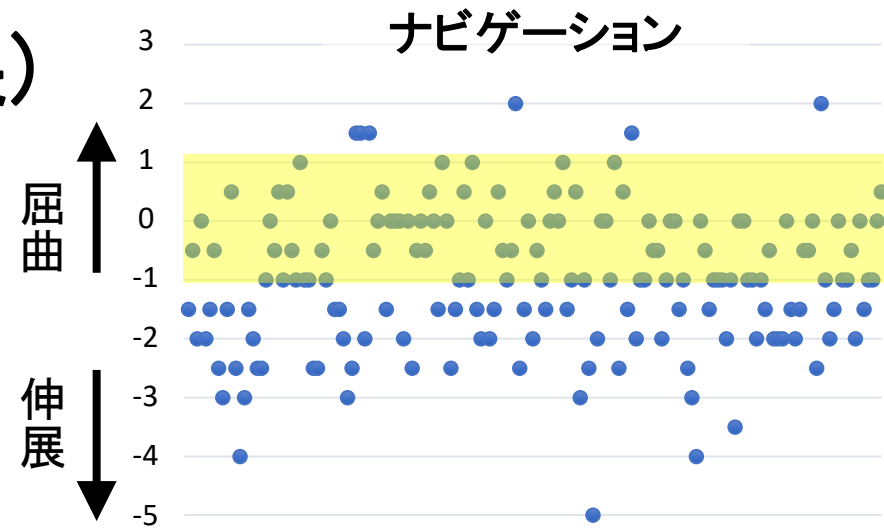
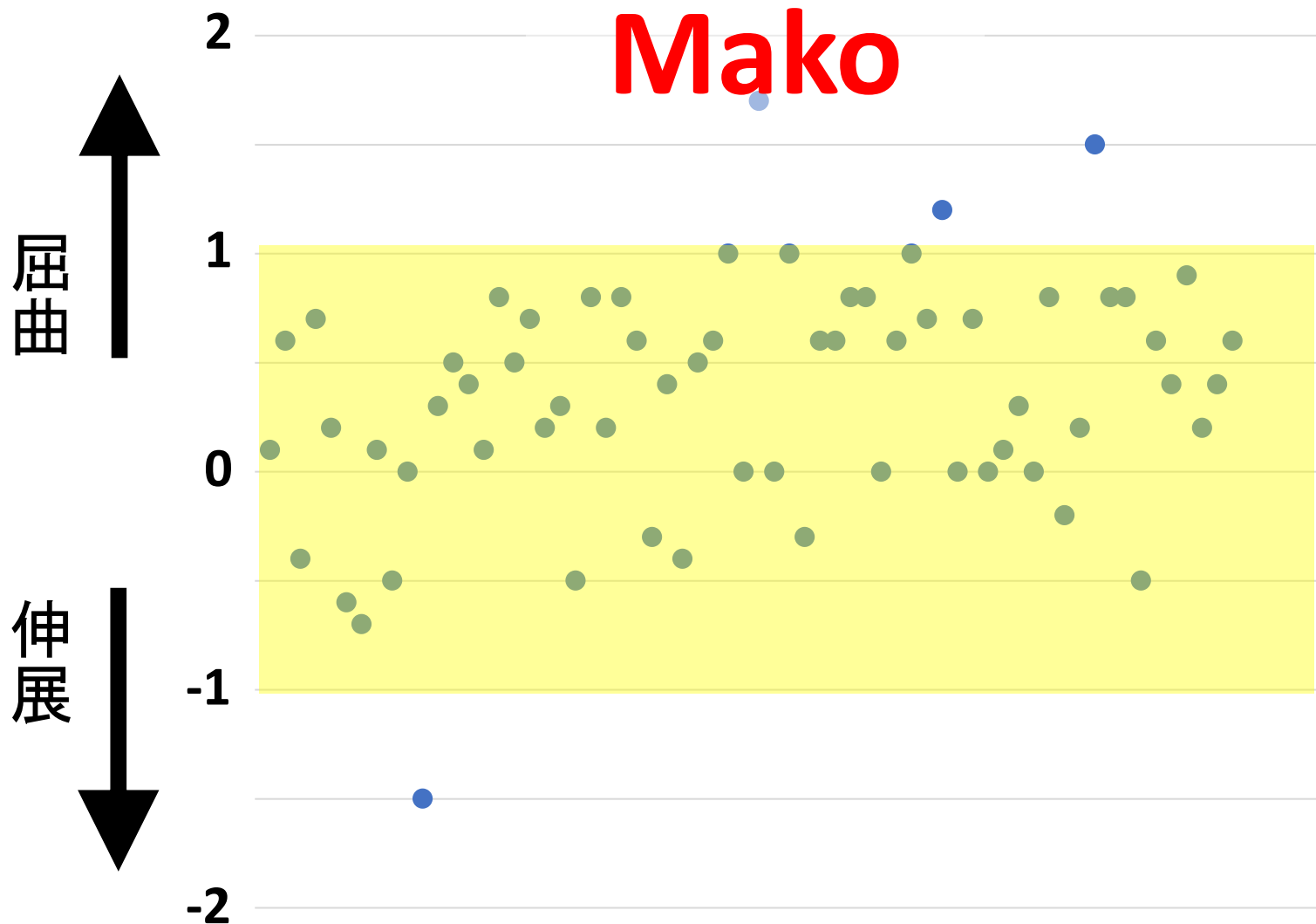
誤差 $\leq 1^\circ$ **86.4%**

$0.32 \pm 0.31^\circ$

誤差 $\leq 1^\circ$ **98.5%**



大腿骨遠位骨切りの精度(屈曲・伸展)



$1.22 \pm 0.96^\circ$

誤差 $\leq 1^\circ$ **56.2%**

$0.52 \pm 0.38^\circ$

誤差 $\leq 1^\circ$ **93.9%**

骨切りの精度 ($\leq 1^\circ$ の割合)

	脛骨 内反・外反	脛骨 前傾・後傾	大腿骨 内反・外反	大腿骨 屈曲・伸展
Mako	95.5%	98.5%	98.5%	93.9%
ナビゲーション	84.6%	55.5%	86.4%	56.2%

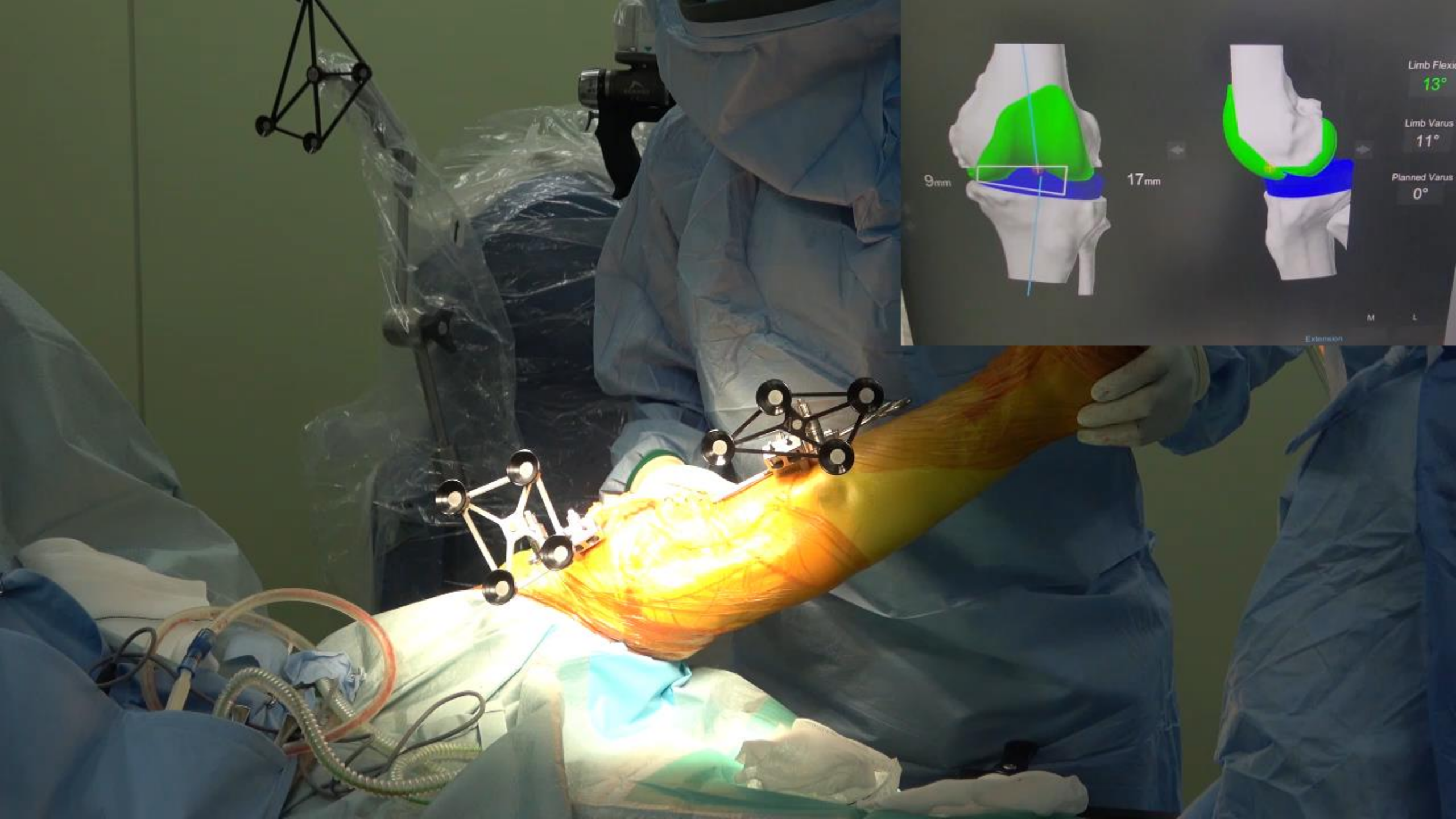
(誤差 $> 1^\circ$ の場合は再度骨切り)

Makoでは再骨切りする必要がほとんどない

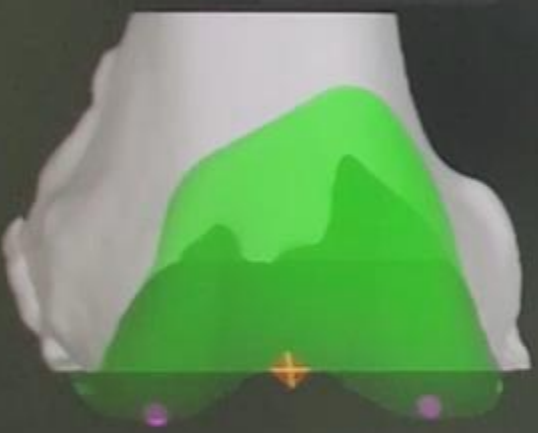
🦾 手術支援ロボット Makoについて

- ☑ Mako (Stryker)は7月23日時点で
北陸で4台(施設)に導入 (全国で65台以上)
- ☑ TKAではボーンソーのついたアーム
を術者が操作し骨切りを行う
- ☑ **術中**(骨切りの前後)に屈曲・伸展の
バランスを数値で確認できる
(dynamic joint balancing)





Varus
0.0°

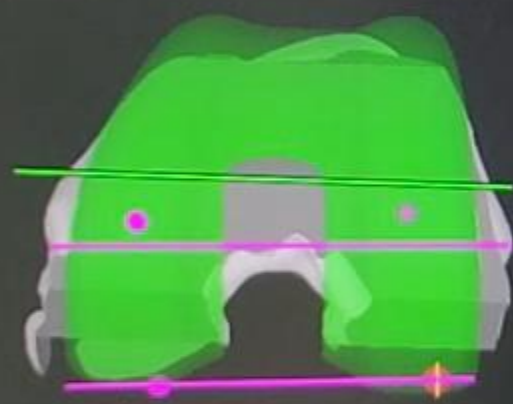


M 7.5 6.0 L
0.0 6.5

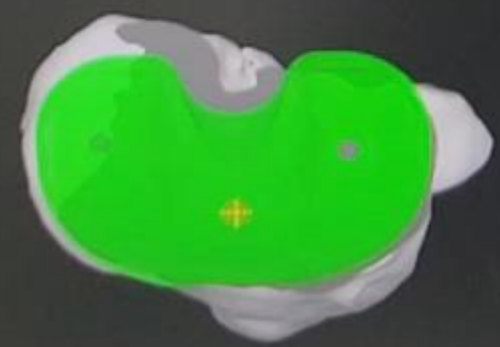


0.0°

External External
2.8° 2.0°
PCA TEA



M 8.0 5.5 L
0.0 6.5



0.0°

Flexion
1.0°



Bone Resection



3.0°



Triathlon® CS

Femur Post.

Tibia

Poly

Capture points

Femur Capture

Implant Planning

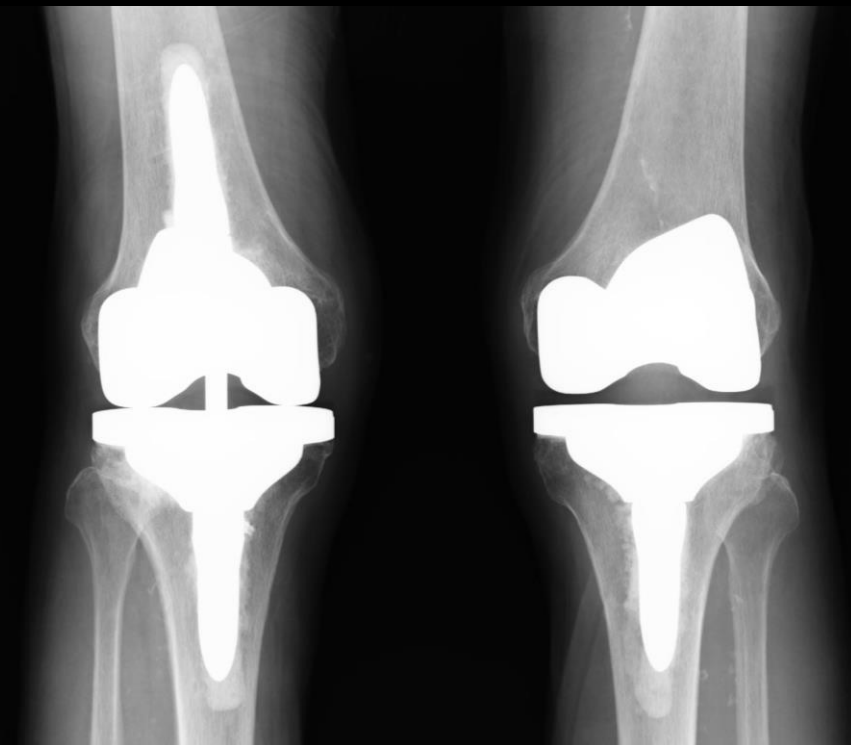
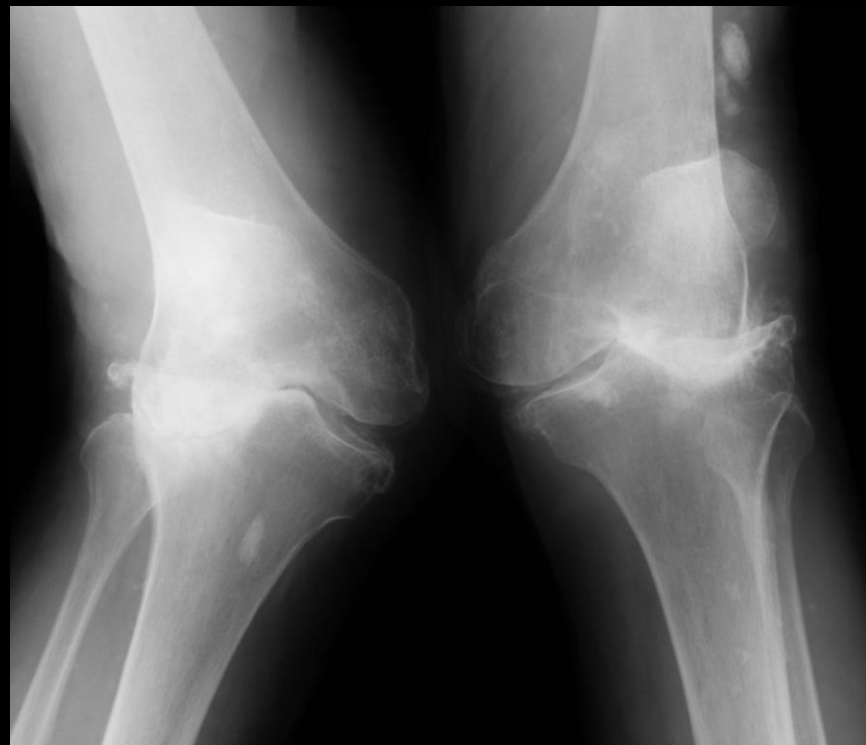
Case 1

86歳 女性



Case 2

85歳 女性



Conclusion

- 🏠 手術支援ロボット(Mako)はTKAの骨切りを正確に行うことができ、正確にインプラントを設置できる
- 🏠 **Dynamic joint balancingにより再現性の高い手術を実現できる** (ナビゲーションでは出来なかった)
- 🏠 ロボットはあくまでも手術支援であり、TKAの一般的な知識や手術手技は必須である