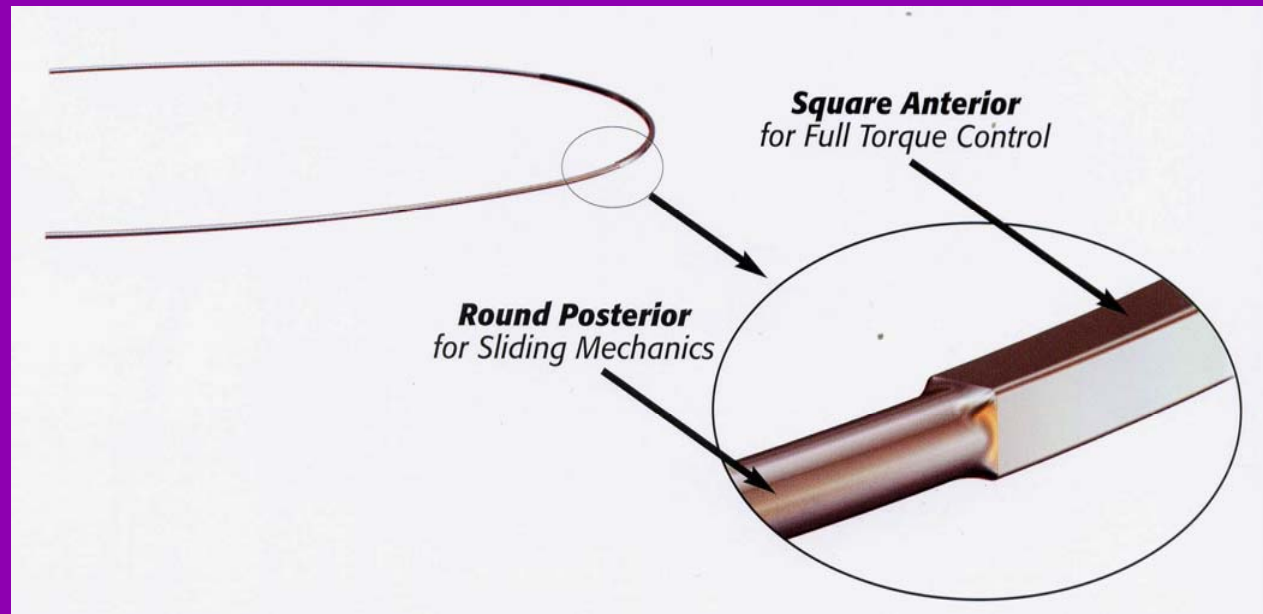


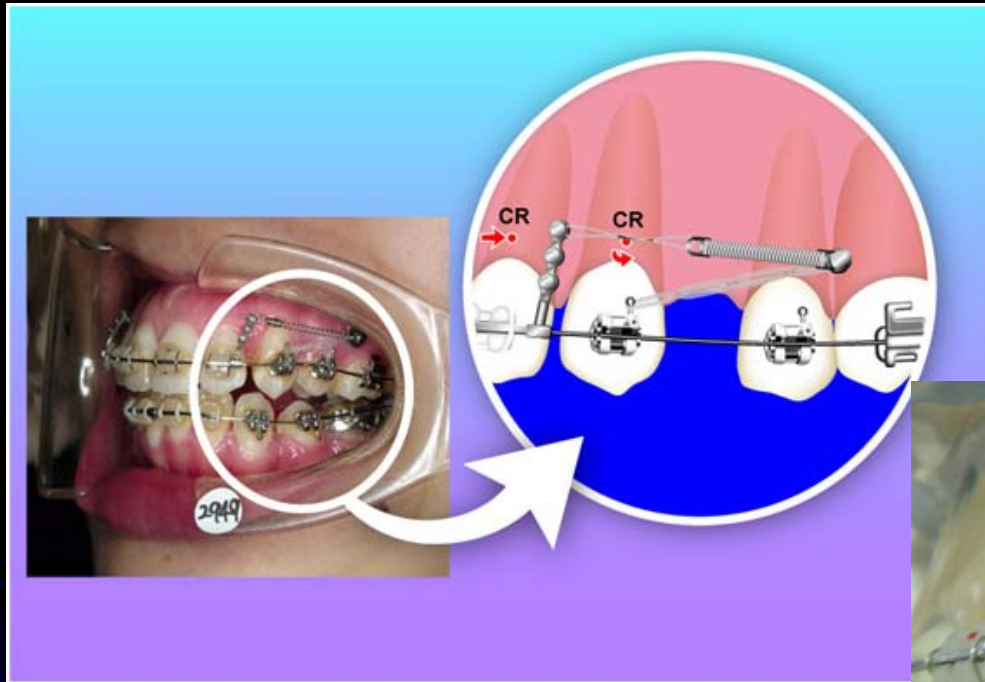
スライディング・メカニクスで空際閉鎖中にワイヤー/ブラケット間の摩擦が最大となり、歯の移動が減速あるいは止まってしまうなどのように対処するか？

- 1・ループ・メカニクスに切り替える
- 2・臼歯部を滑らせる構造に変える
 - 1) フリクション・フリーブラケット
 - 2) Dual-Dimension Wire (D-D Wire)



The SPEED System TM

HOTS (Hybrid Orthodontic Treatment System)



Dual-Dimension Wire (D-D Wire)



池上富雄先生のご厚意による

HOTS 応用例



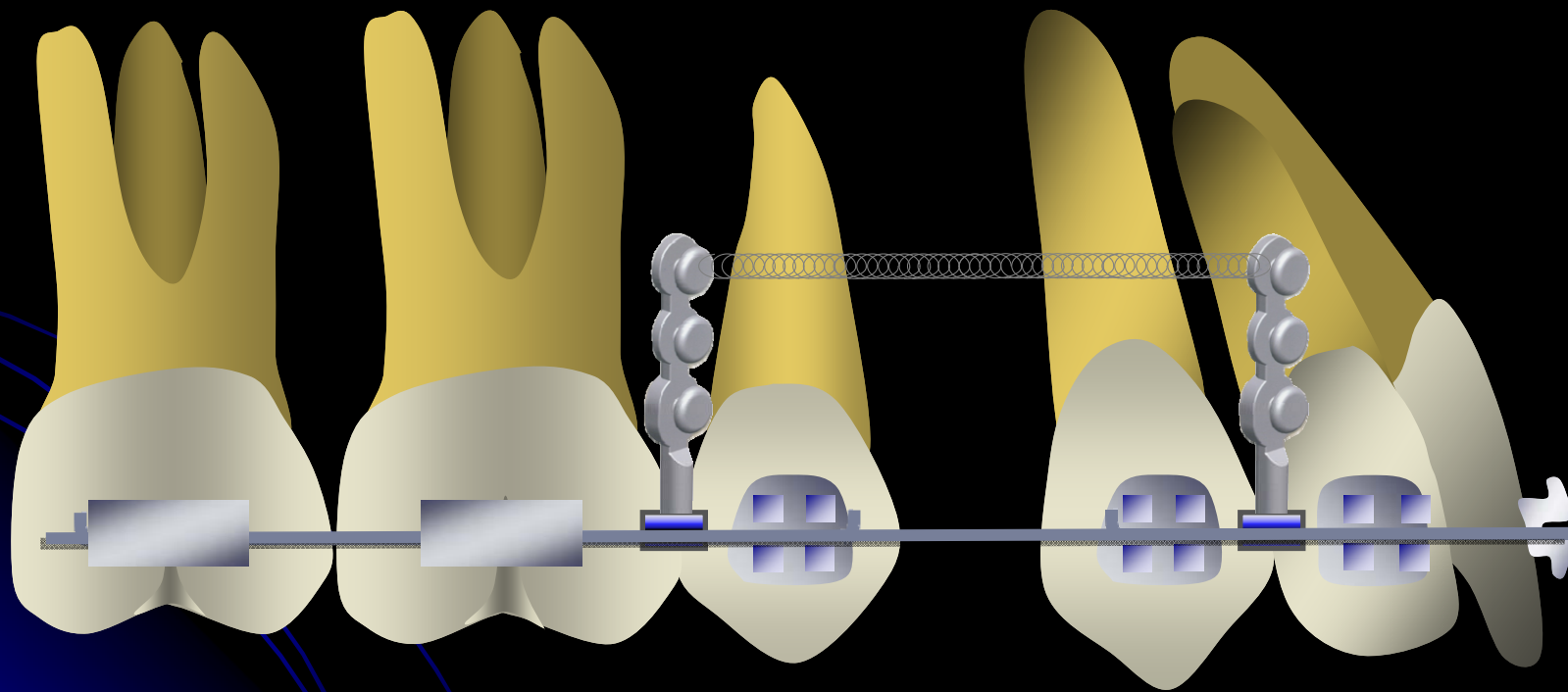
2 months after
約 2.7 mm の空隙閉鎖



Switching from sliding mechanics

3 ▪ Cut or segment the wire

Segmented arch retraction combined with power arm



スライディングメカニクス
から分割アーチによるリト
ラクションシステムに切り
替えた症例

2009/05/14



上顎前突、開咬
上顎歯列狭窄
→ 右側臼歯部交叉咬合
→ 下顎右側偏位



No. 6162

08/23/2010

Sliding mechanics

.017" x .025" SS wire in .018" slot

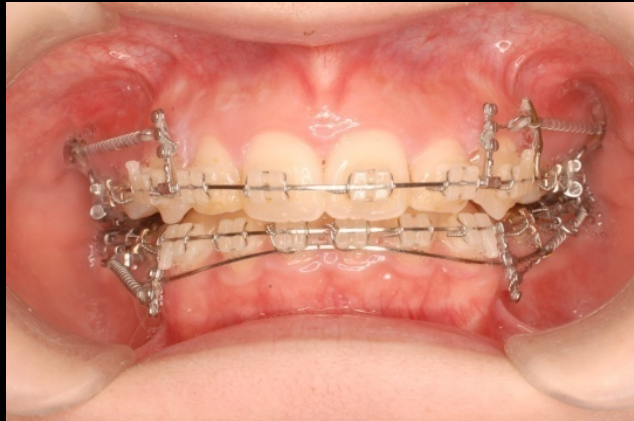


No. 6162

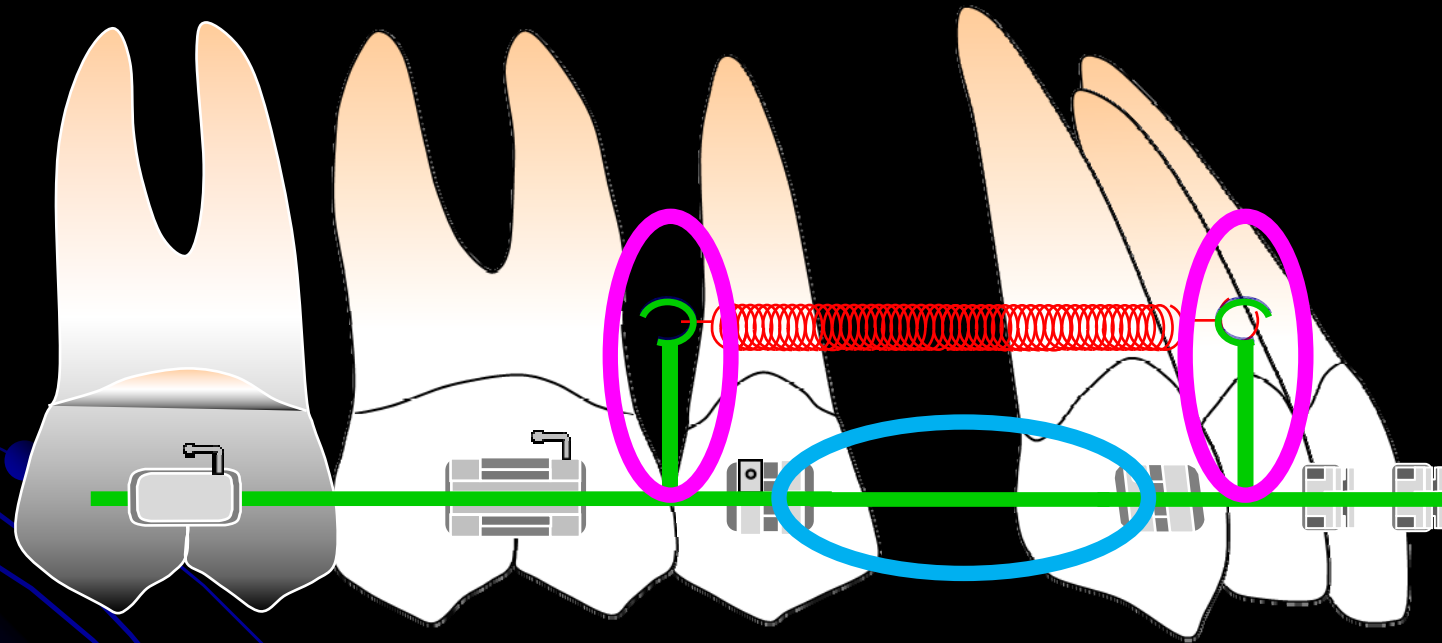
12/20/2010

Sliding mechanics

.017" x .025" SS wire in .018" slot



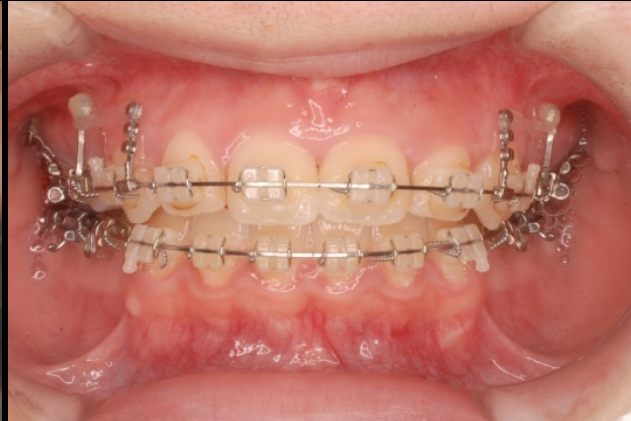
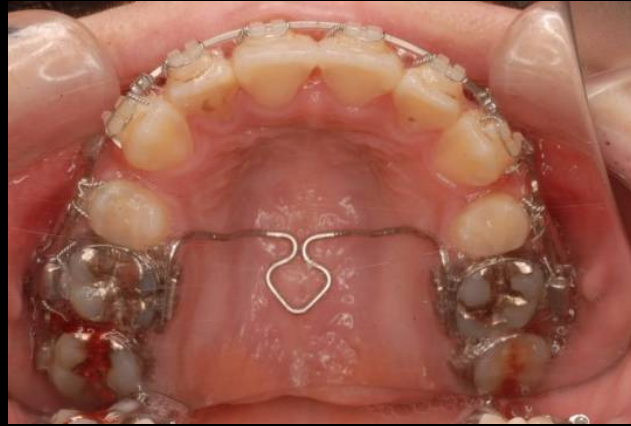
Switch sliding mechanics to segmented arch retraction



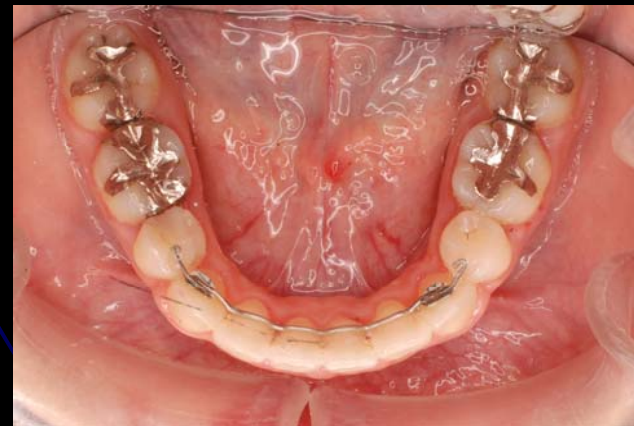
No. 6162

06/30/2011

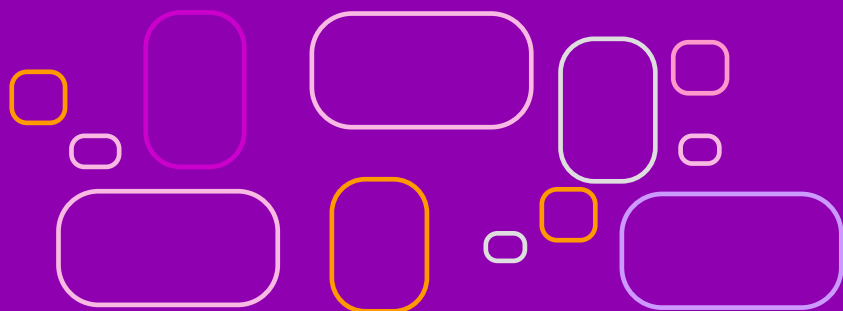
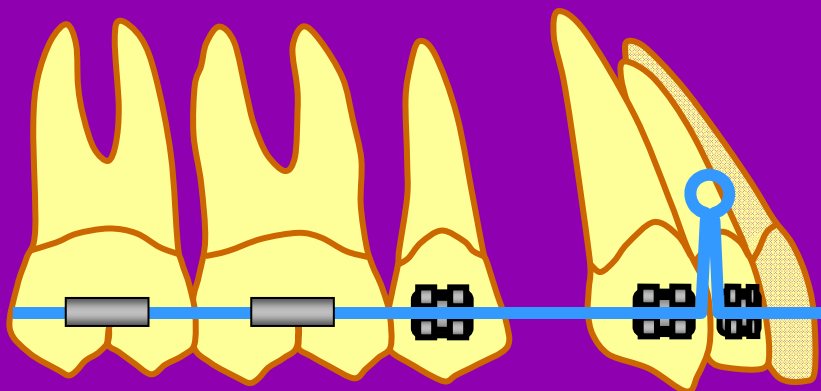
**Segmented arch
retraction mechanics**
.018" X .025" SS wire in .018" slot



No. 6162
04/23/2012

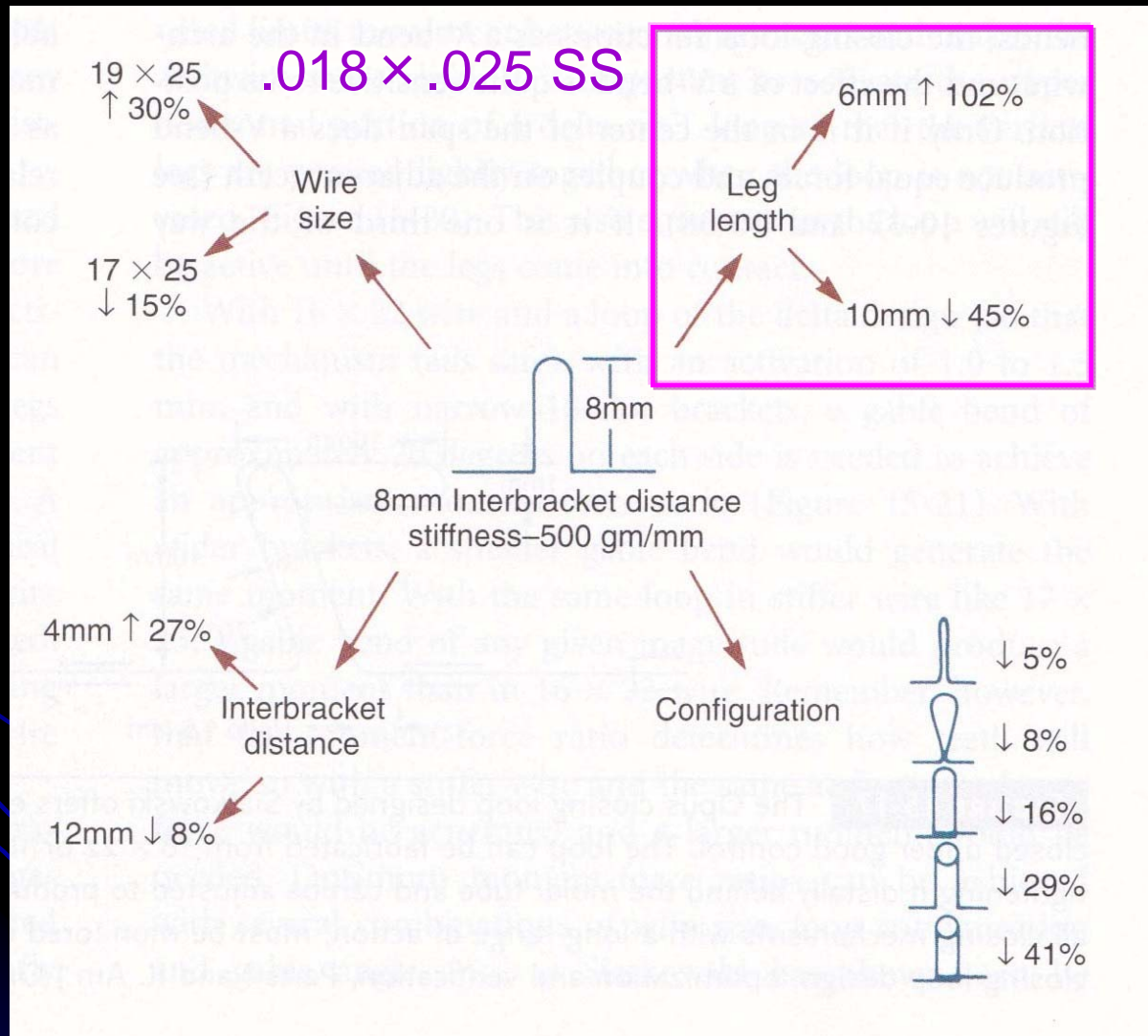


ループ・メカニクス編



星陵矯正研究会
Sendai 2016

ループ活性化時に発現する牽引力



ループ高さ 2 mmの違いが牽引力に及ぼす影響

ワイヤーサイズ \ ループ高さ	6 mm	8 mm	10 mm
0.016" × 0.022"	750	350	195
0.017" × 0.025"	1020	480	265
0.018" × 0.025"	1070	540	305
0.019" × 0.025"	1420	670	370
0.021" × 0.025"	1920	900	500

牽引力 (g)

Considerations for loop mechanics

1・基本はワイヤーサイズ 0.018 × 0.025、ループハイト 8 mm
牽引力 500 g

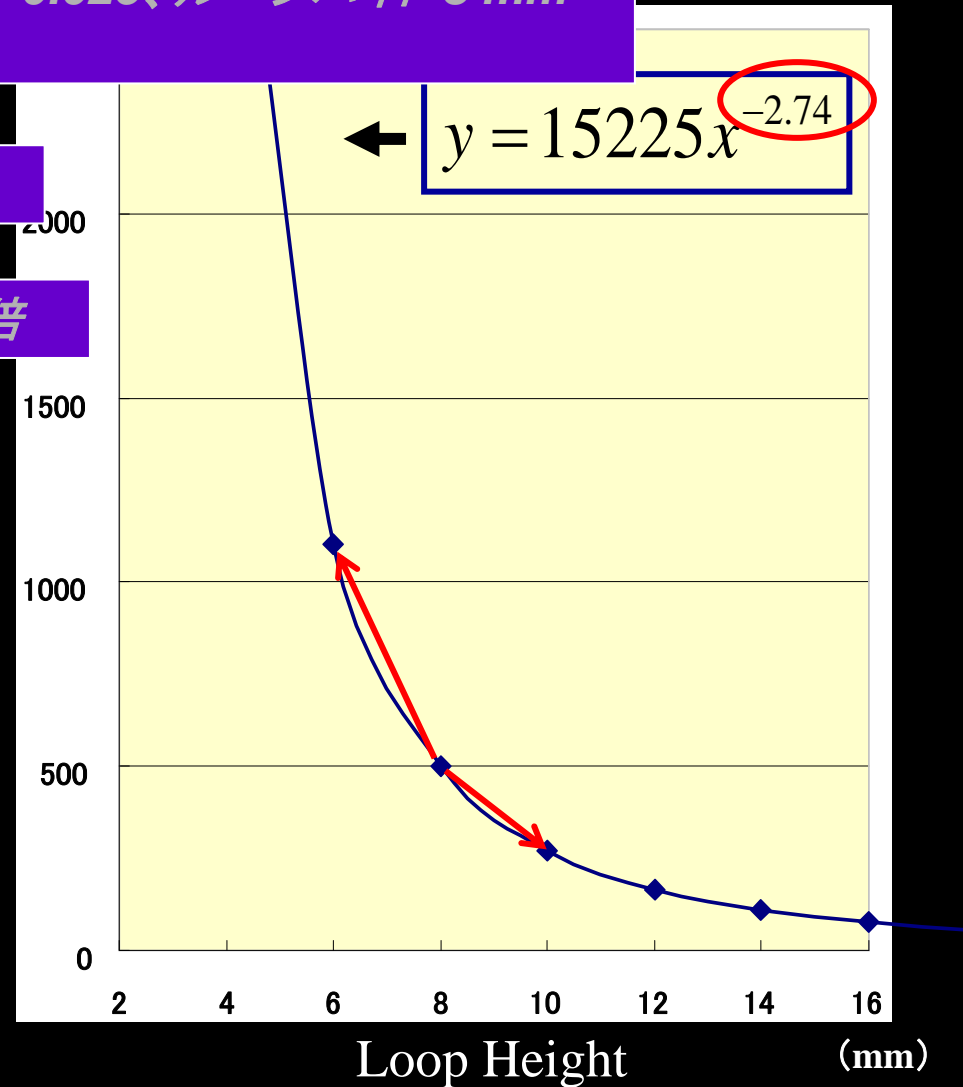
2・2 mm 長くすると、牽引力半分

3・2 mm 短くすると、牽引力約2倍

H

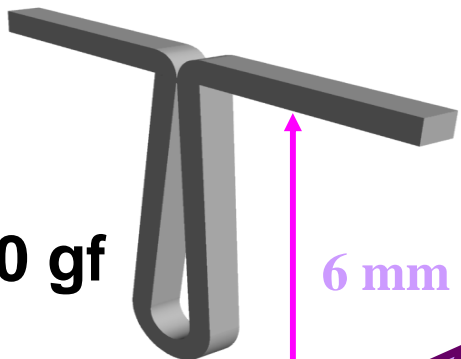
Reaction Force

Tangent stiffness method



Effect of loop height on retraction force

1100 gf

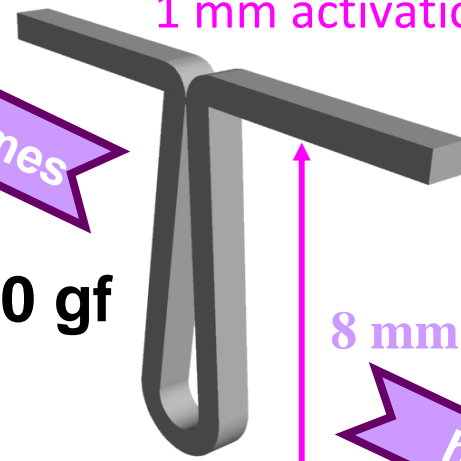


6 mm

$$0.018 \times 0.025$$

2.2 times

500 gf

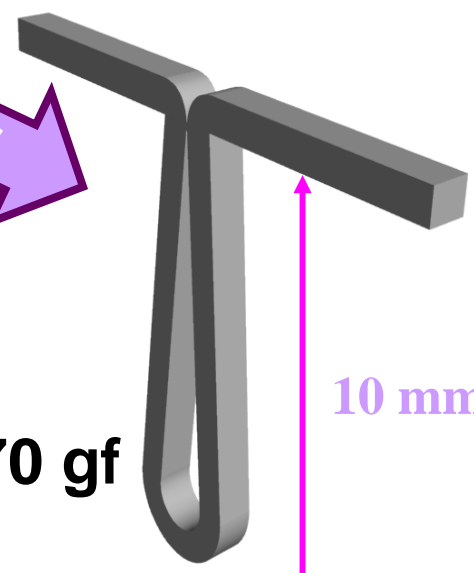


1 mm activation

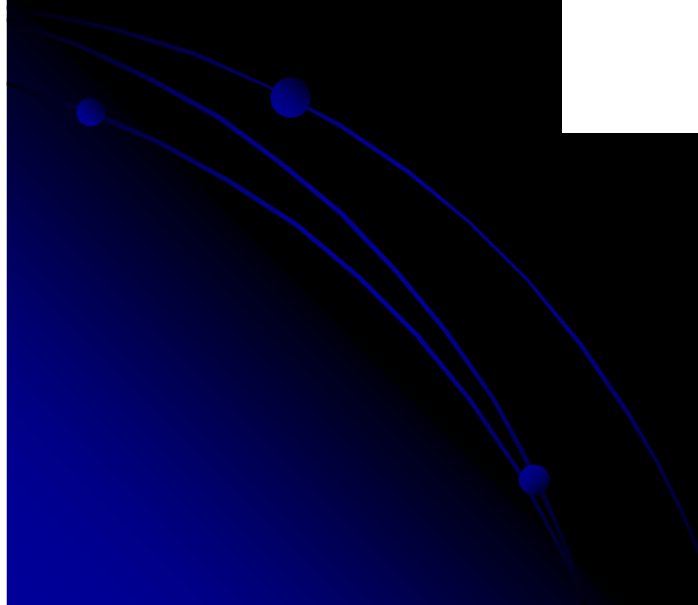
8 mm

half

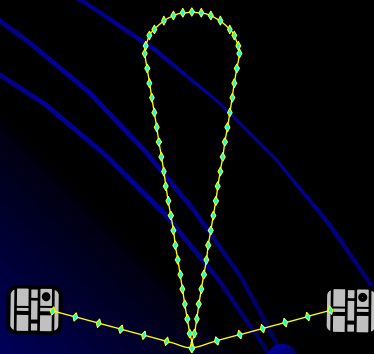
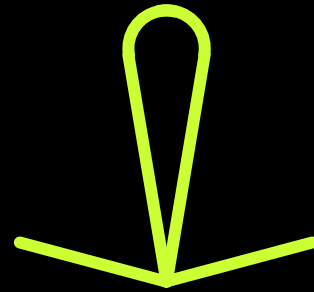
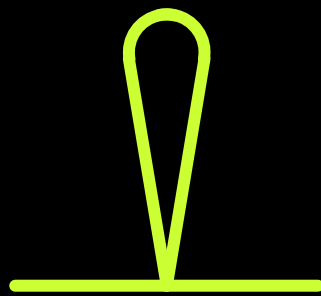
270 gf



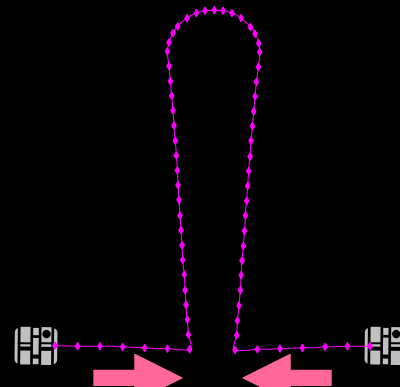
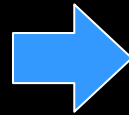
10 mm



ゲートルベンドは前歯のトルクコントロールに有効か？ (ループ・メカニクス編)



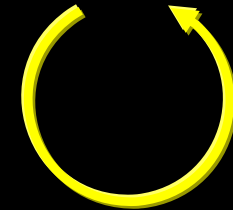
Gable bend of 30°



1000 g·f

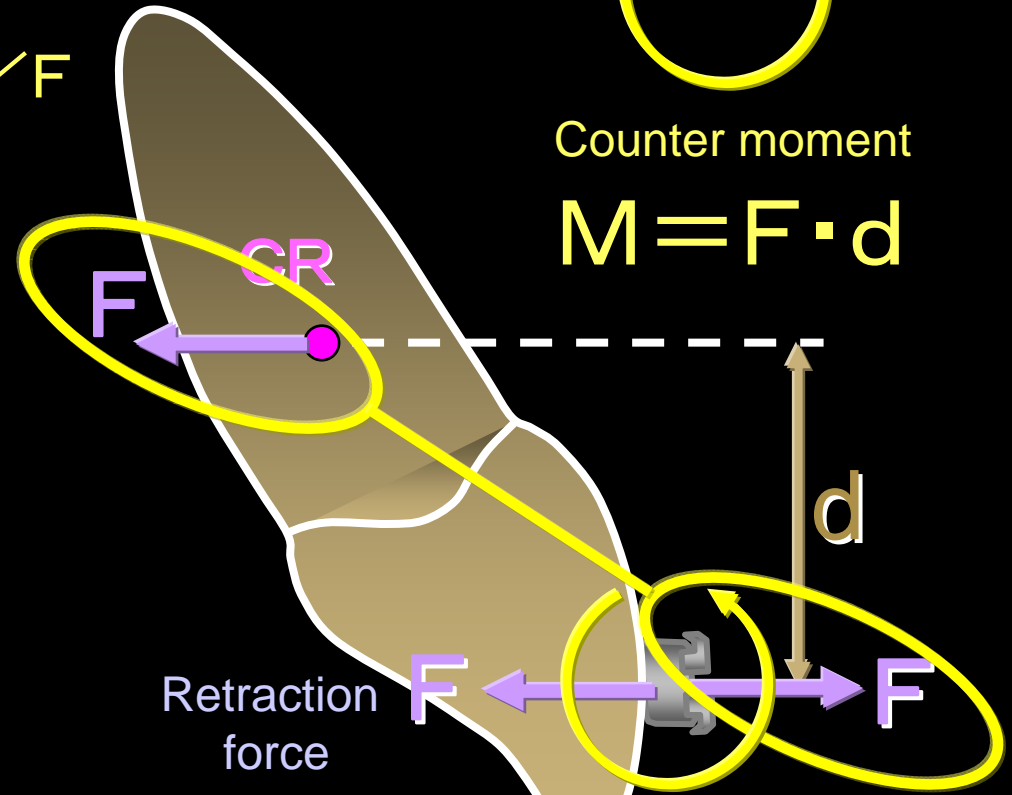
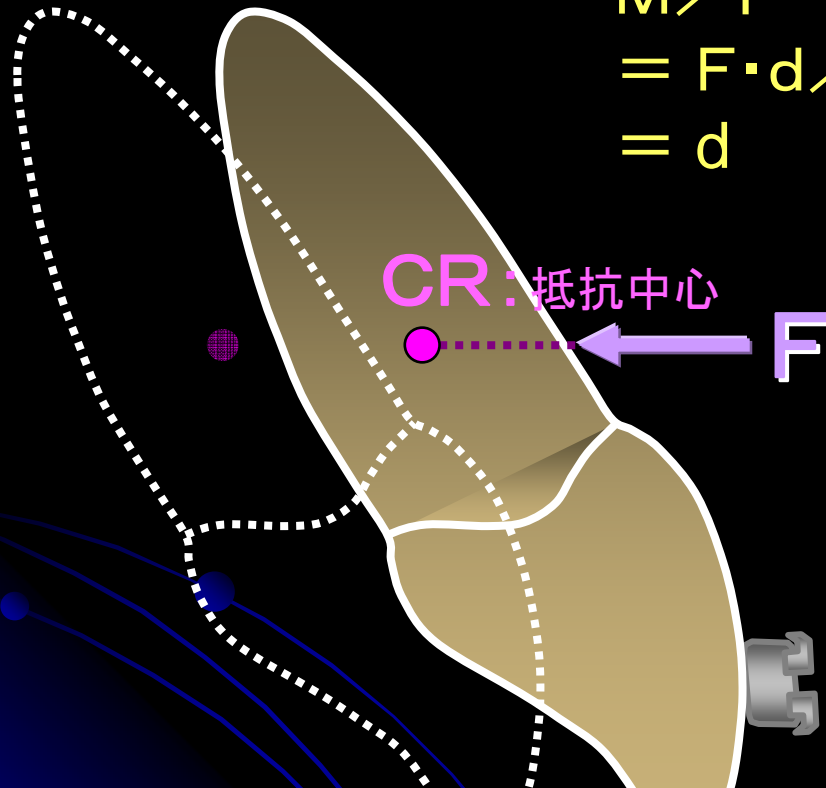
モーメント・フォース比 (M/F比)

$$\begin{aligned} M/F &= F \cdot d / F \\ &= d \end{aligned}$$



Counter moment

$$M = F \cdot d$$



ブラケットから力の作用線までの距離がM/F ratio

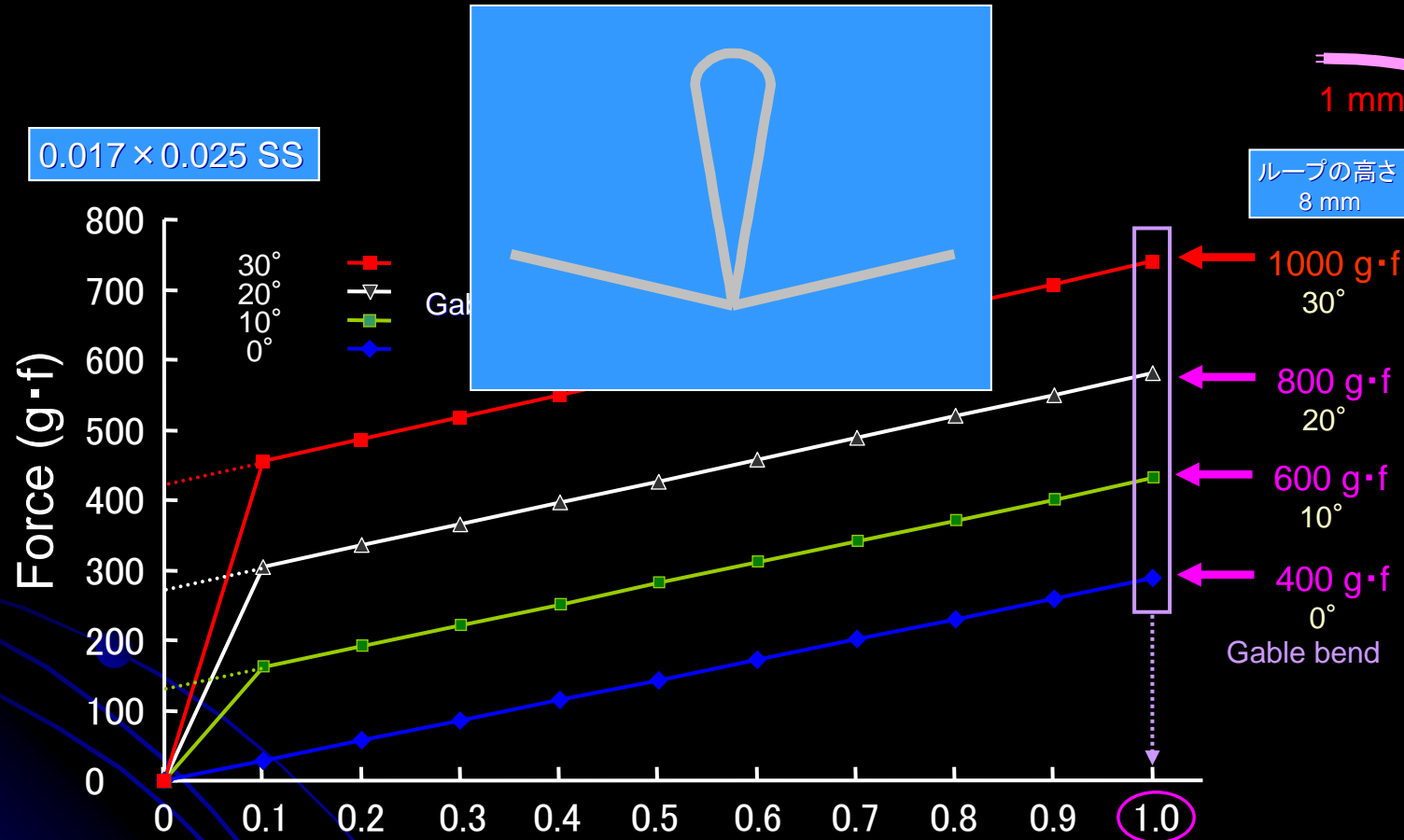
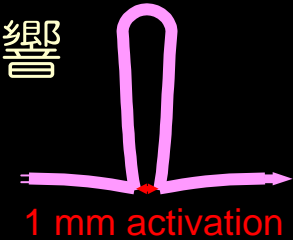
歯体移動

ブラケット位置
における力系

Counter
moment

$$M = F \cdot d$$

ケーブルベンドがループの牽引力に及ぼす影響

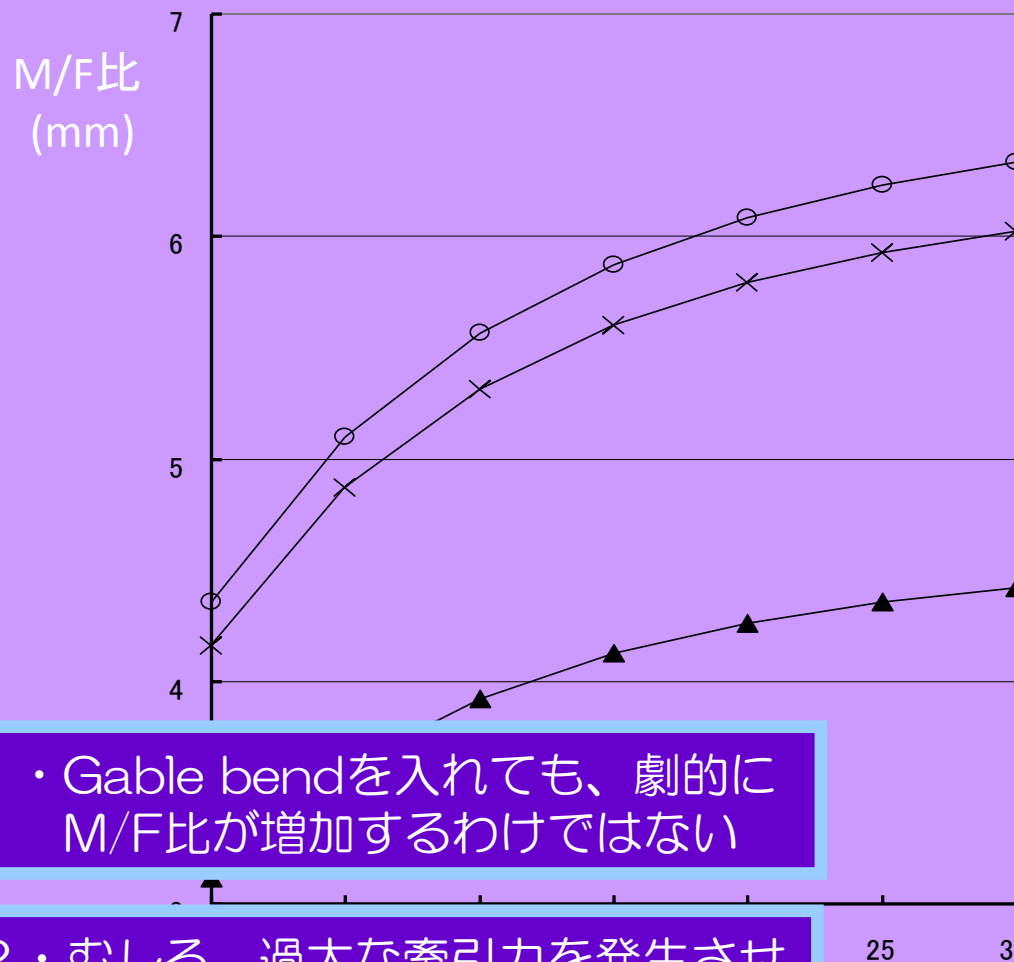


ループにケーブルベンドを組み込むと牽引力が増加する

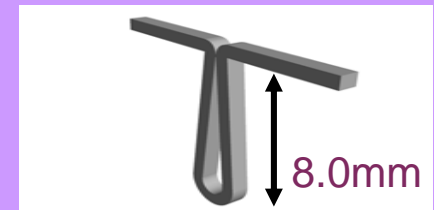
Yoshida, N., Jost-Brinkmann, P.-G., Koga Y., Kobayashi, K, Obiwa, H., Peng, C-L.

Moment/Kraft-Verhältnisse von Kontraktionsbögen während der Deaktivierung Kieferorthopädie 18, 175-182, 2004. より改変引用

Gable bendとM/F比の関係



0.017 × 0.025 SS



Teardrop loop

○ 11 mm

× 9 mm

▲ 7 mm ブラケット間距離

1・Gable bendを入れても、劇的にM/F比が増加するわけではない

2・むしろ、過大な牽引力を発生させるため、歯周組織を破壊するリスクが増加する。

前歯の移動に必要なM/F比

Controlled tipping: 5~7

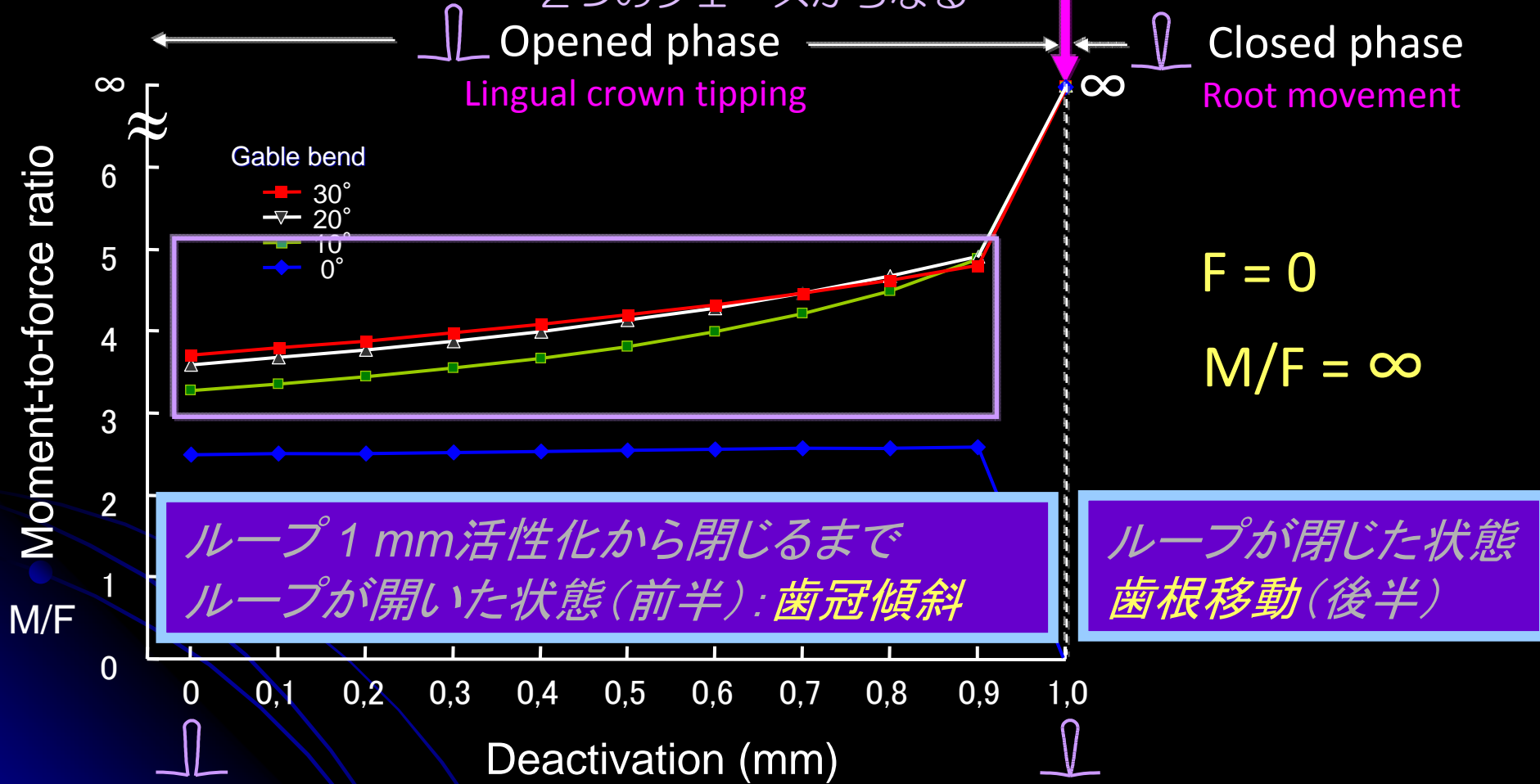
Bodily movement: 10

Root movement: 12

古賀義之、吉田教明、三牧尚史、富樫久美子、小林和英
クロージングルーブ装着時にブラケットに生じる力系の解析
日本矯正歯科学会雑誌 60, 75-85, 2001.

空隙閉鎖の経過における力系の変化

ゲブルバンドを組み込んだループメカニクスにおける空隙閉鎖は2つのフェーズからなる



Opened phase

Lingual crown tipping

Closed phase

Root movement

Loop closed

$F = 0$

$M/F = \infty$

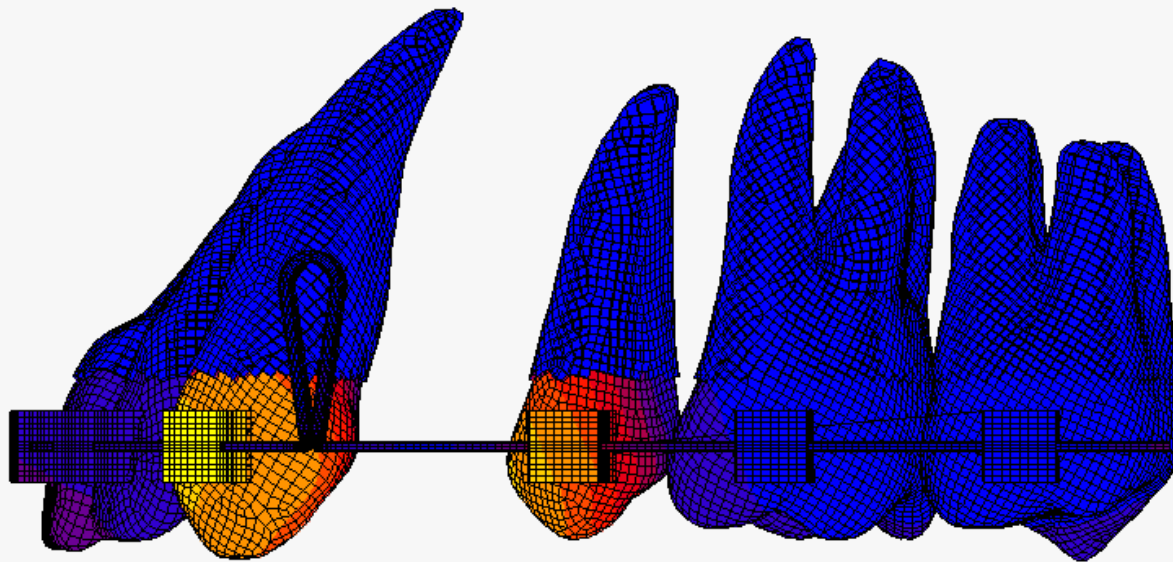
ループ 1 mm 活性化から閉じるまで
ループが開いた状態 (前半): 歯冠傾斜

ループが閉じた状態
歯根移動 (後半)

ループが閉じてすぐ再アクチベートではダメ
歯根移動のための時間を確保する

ループ閉鎖後の歯根移動

MSC Software



ループ閉鎖後の歯根移動の期間を確保する
ワイヤーの復元を待つ

ゲートルベンドは
前歯のトルクコントロールや
ボーイングの防止に役立つか？

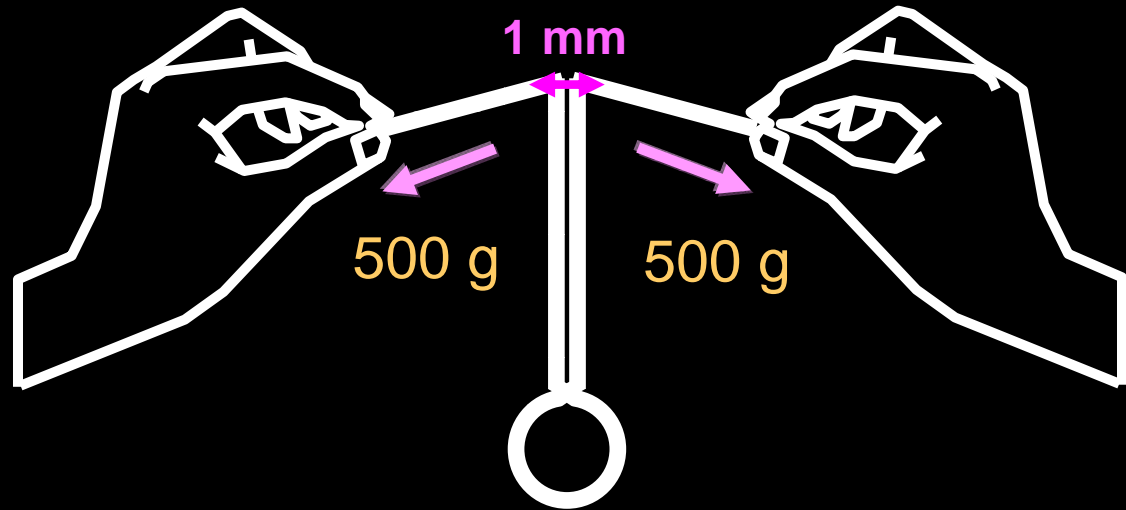
ゲートルベンドの功罪



QQなぜゲブカバメダを巻く絞る牽引力が大きくなるのか??



Keyhole loop

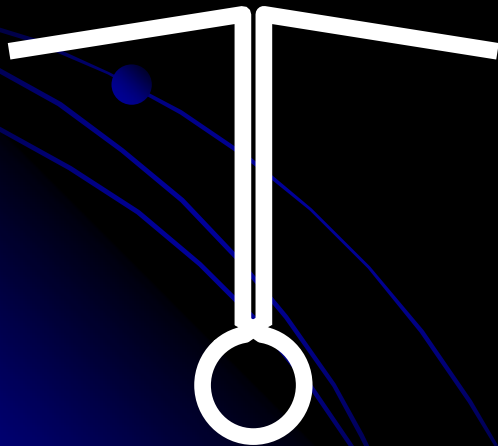


Keyhole loop



ケーブルベンドが大きくなると
ループ脚部のオーバーラップ部も
大きくなり、牽引力が増加する

Gable bend 15°



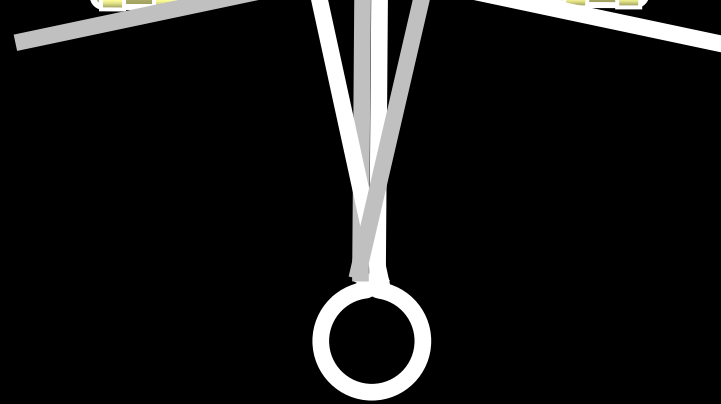
1000 g



1mm



1000 g

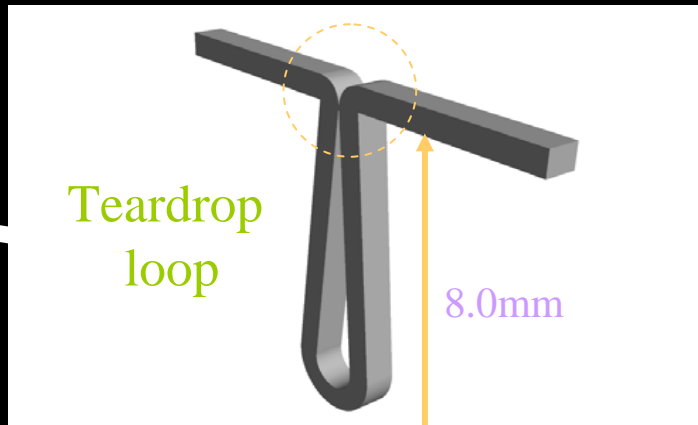




2.0mm

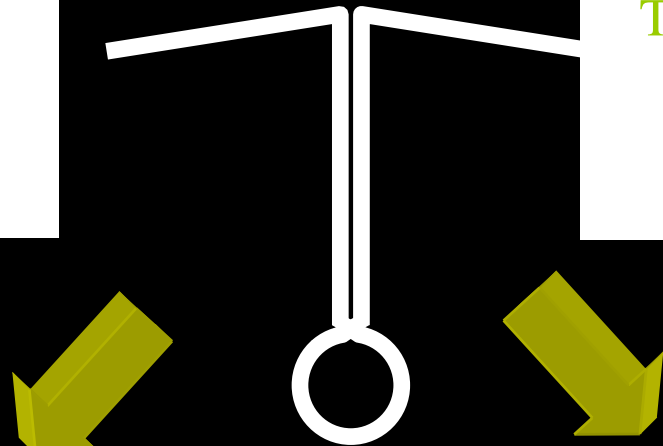
8.0mm

Keyhole loop

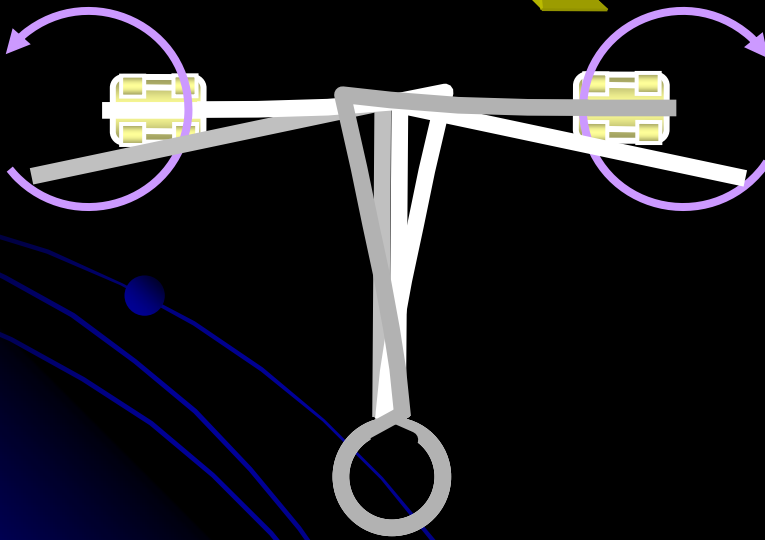


Teardrop loop

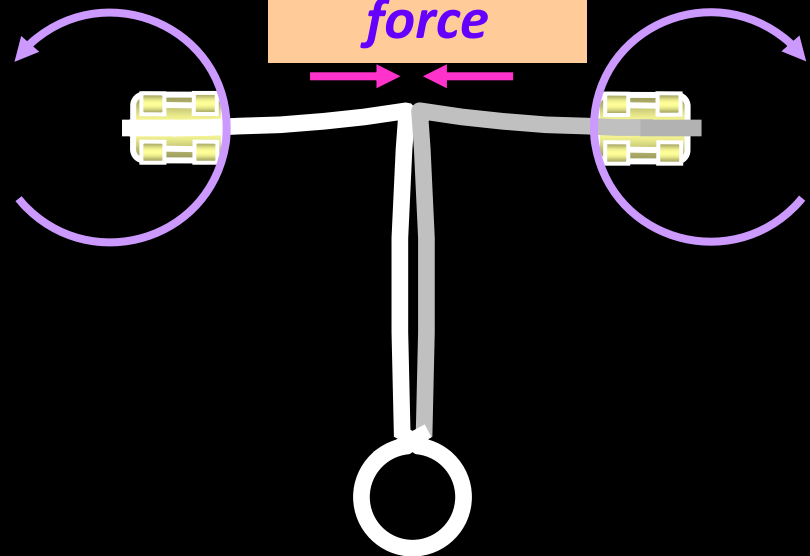
8.0mm



Hidden traction force



Neutral position
(Traction force is zero)



Clinical activation of 0 mm

Keyhole loop

ケーブルベンドが前歯力系に及ぼす影響

接線剛性法を用いた構造解析

牽引力

モーメント

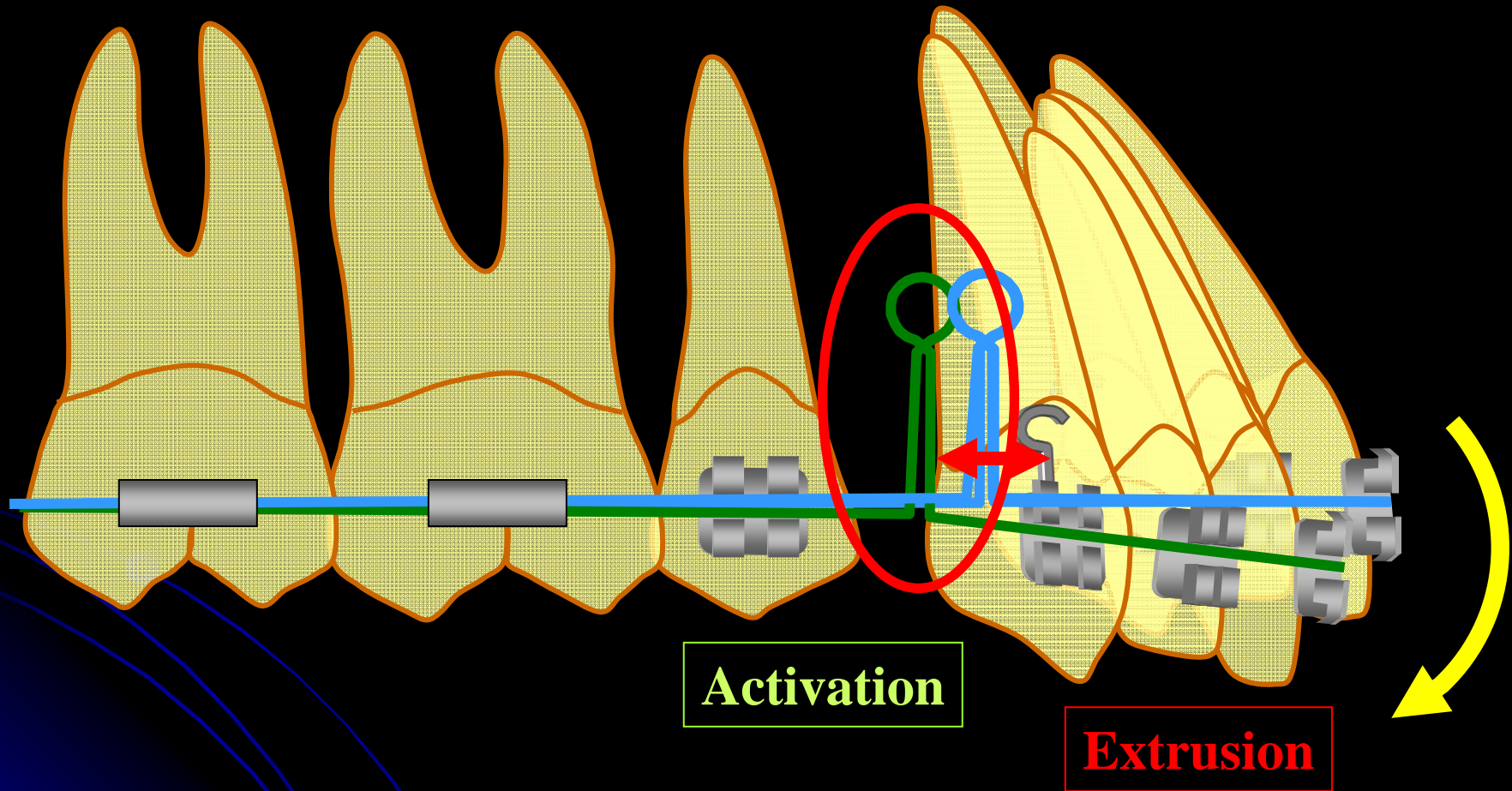
ループにケーブルベンドを組み込むことは推奨されない

他の方法を考えましょう

歯の移動に必要なM/F
 Controlled tipping: 5~7
 Bodily movement: 10
 Root movement: 12

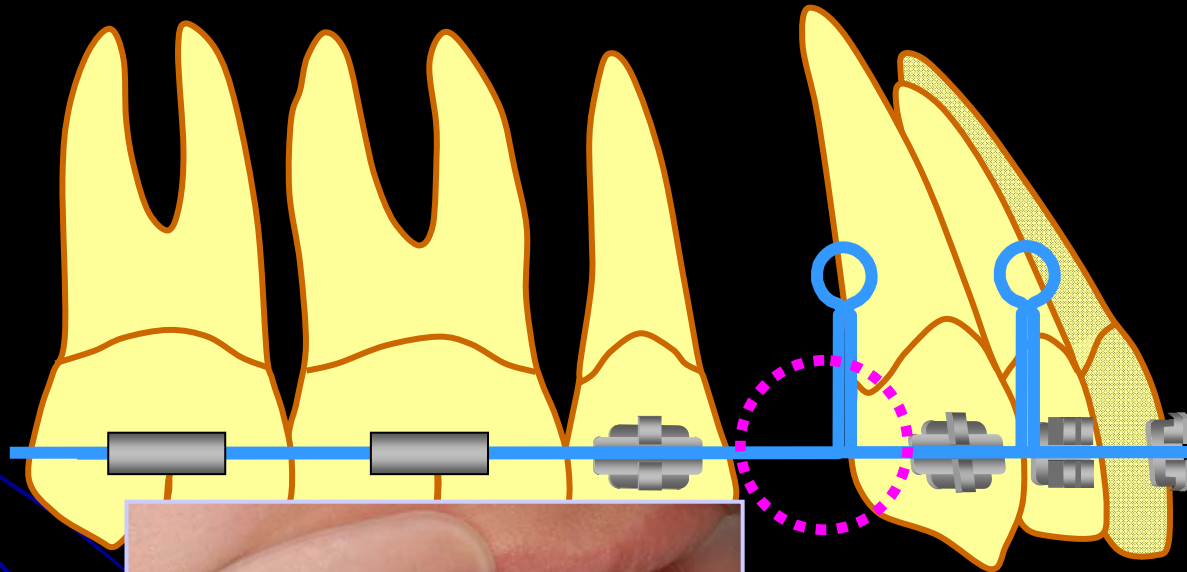
ケーブルベンドの角度	牽引力 (g)	モーメント (g-mm)	M/F (mm)
0度	185.03	576.60	3.12
5度	240.34	924.38	3.85
10度	297.21	1268.43	4.27
15度	355.65	1608.53	4.52
20度	415.68	1944.47	4.68
25度	477.30	2276.05	4.77
30度	540.51	2603.08	4.82

Disadvantage of Loop Mechanics



Modified Loop Mechanics

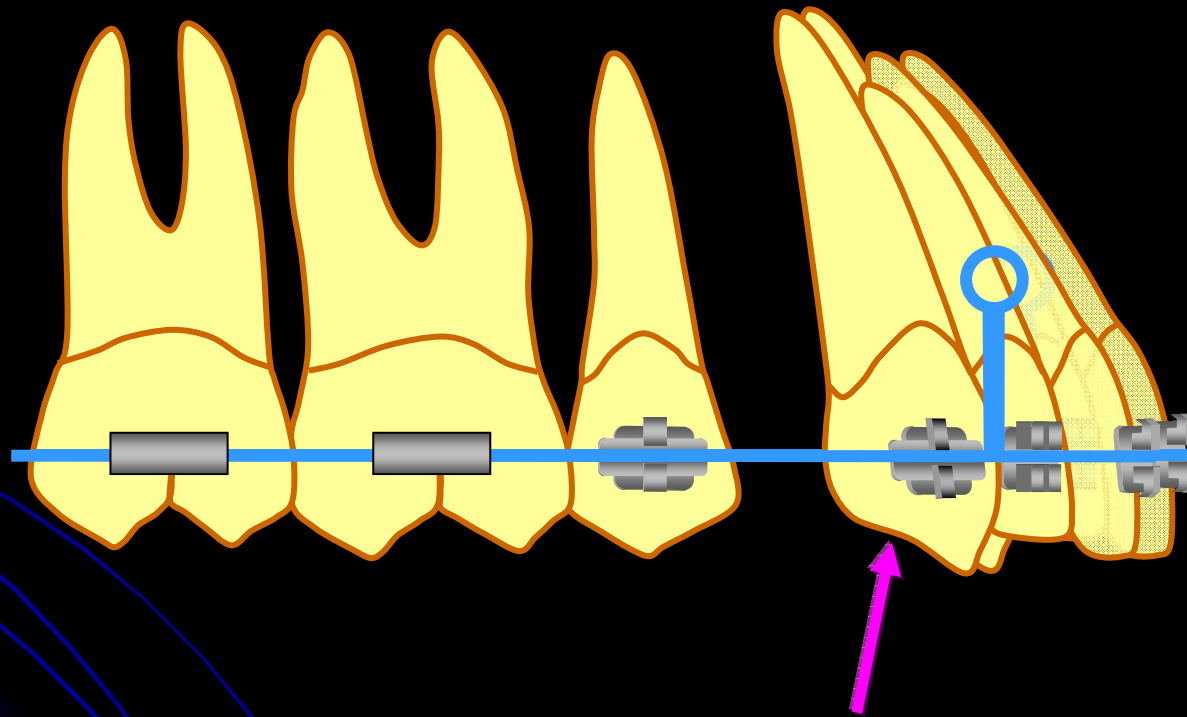
1. 過大な矯正力の発現を減弱 → ゲーブルバンドを付与しない
2. 抜歯窩でのボーイングを低減 → ループを抜歯窩に組み込まない



Friction

Anterior torque control will be lost

側方からみたワイヤーバンド



犬歯ブラケットのみワイヤーをスライドする

Modified Loop Mechanics

Laceback

