

# 内視鏡外科用器具のための 力可視化メカニズム



広島大学  
大学院工学研究科  
複雑システム工学専攻  
助教 高木 健

[http://www.robotics.hiroshima-u.ac.jp/bio\\_medical\\_applications/](http://www.robotics.hiroshima-u.ac.jp/bio_medical_applications/)

# 背景



どれだけの力を加えているか分かりにくい...



<例えば...>

電気的な力センサは？

<もしも...>

力を目視できれば

手術を見ているすべての人  
が力情報を共有できる

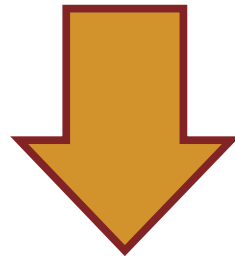
➡ 電気的な要素を用いることなく力の大きさを可視化すること

# 力の測定方法



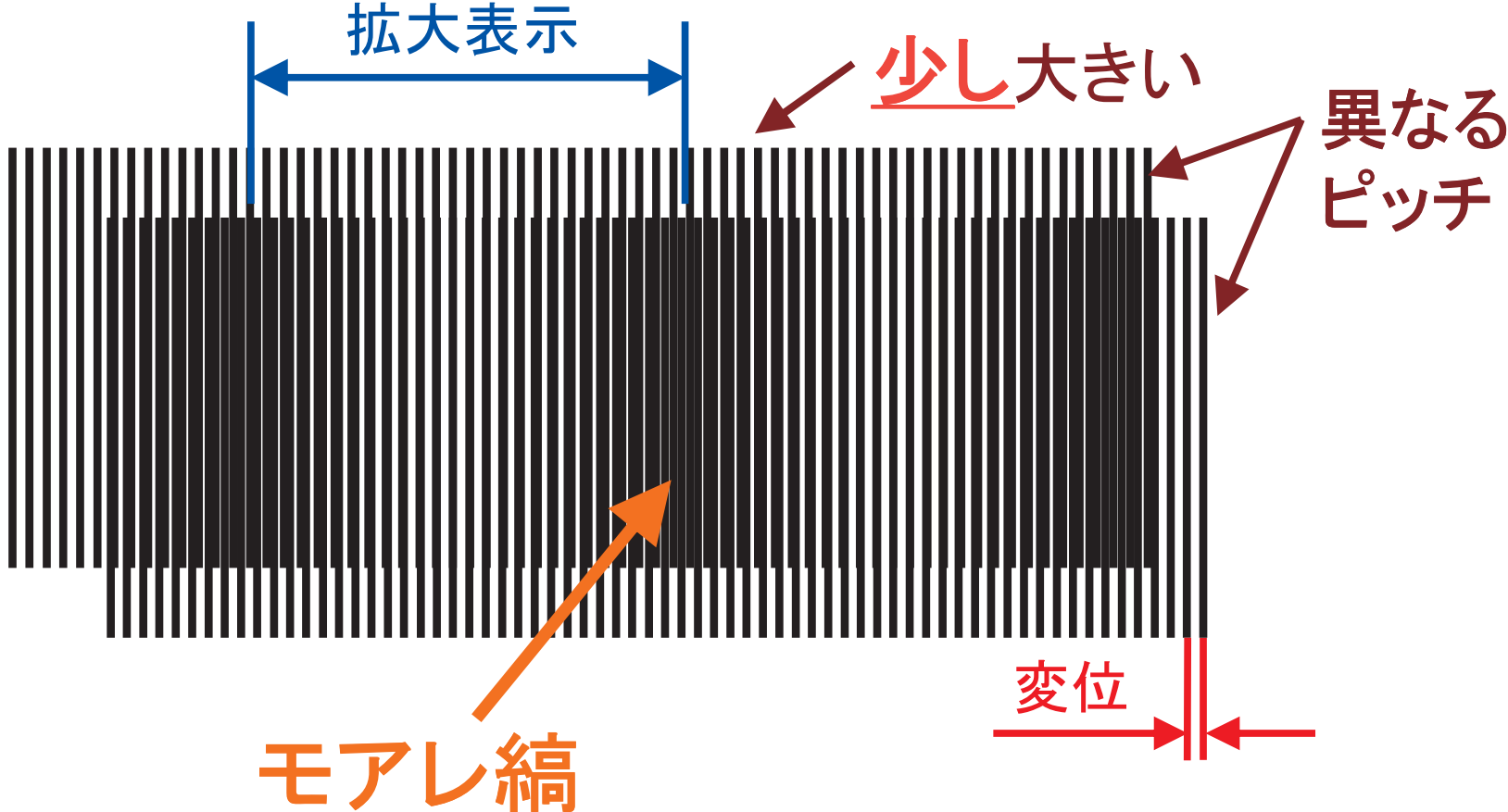
力を測定には . . .

弾性変形による変位を測定する。



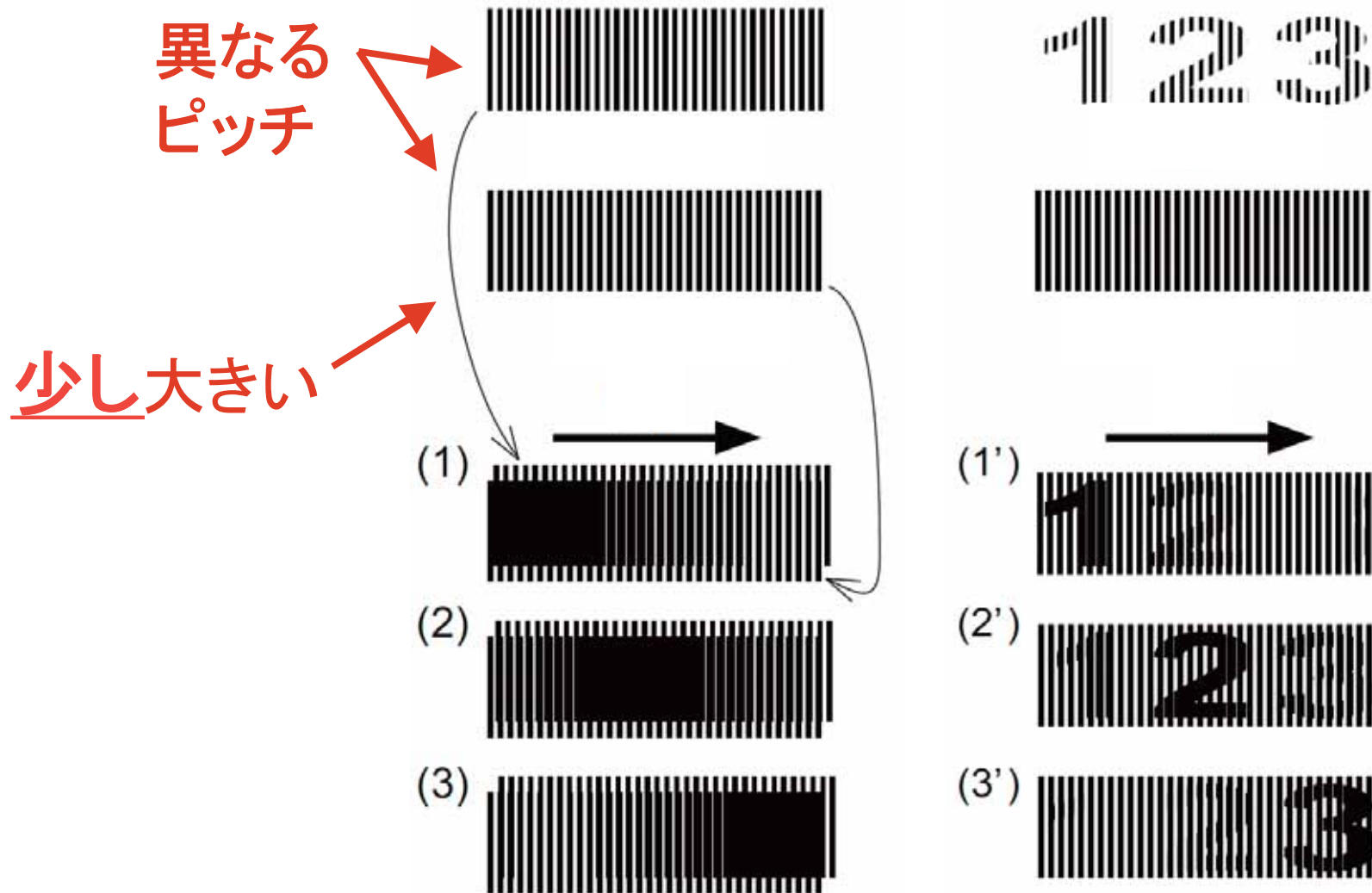
モアレ縞を用い変位を拡大して表示

# モアレ縞

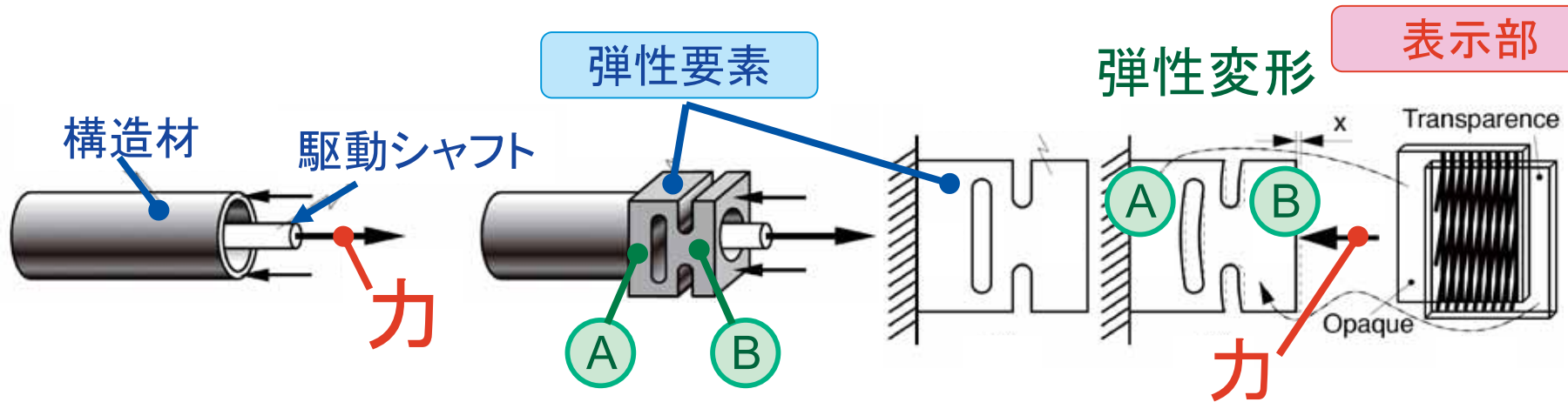
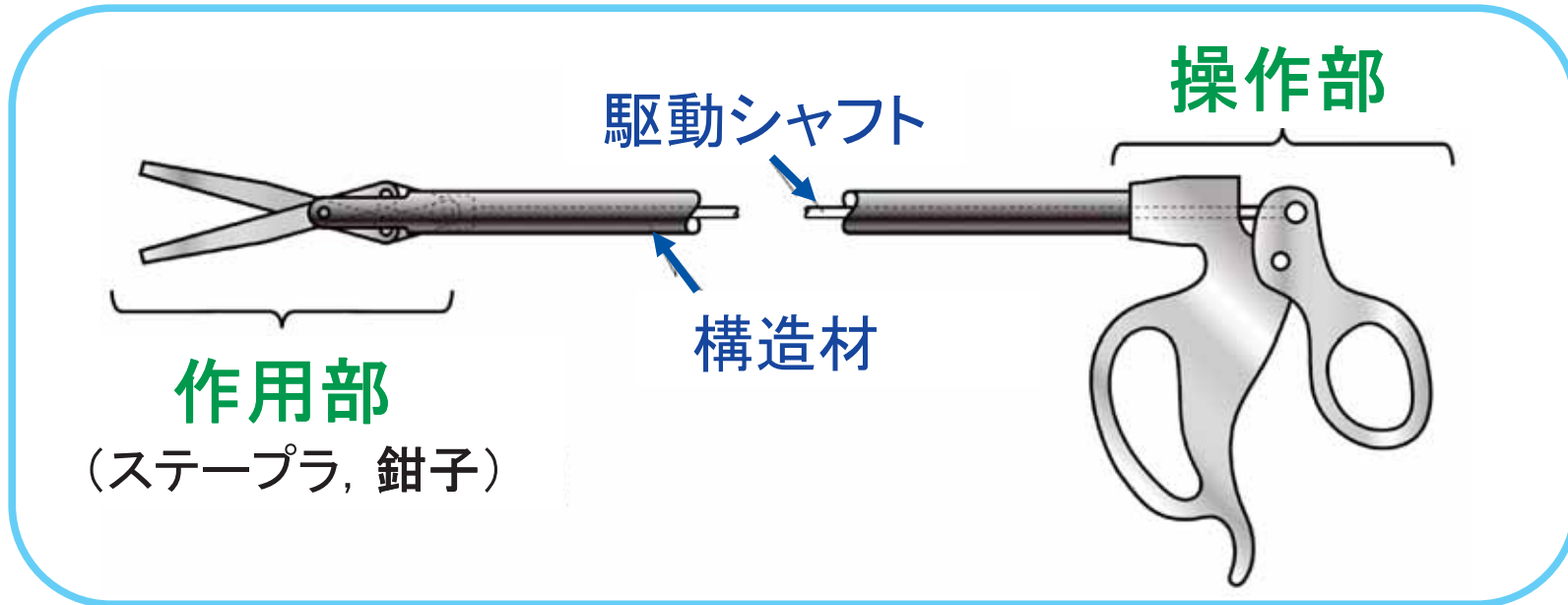


変位を視覚的に拡大表示できる。

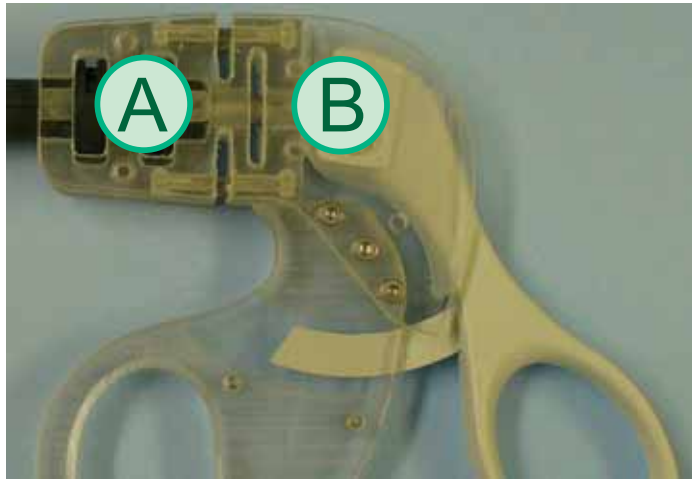
# 視認性を高めるために



# 内視鏡外科用器具



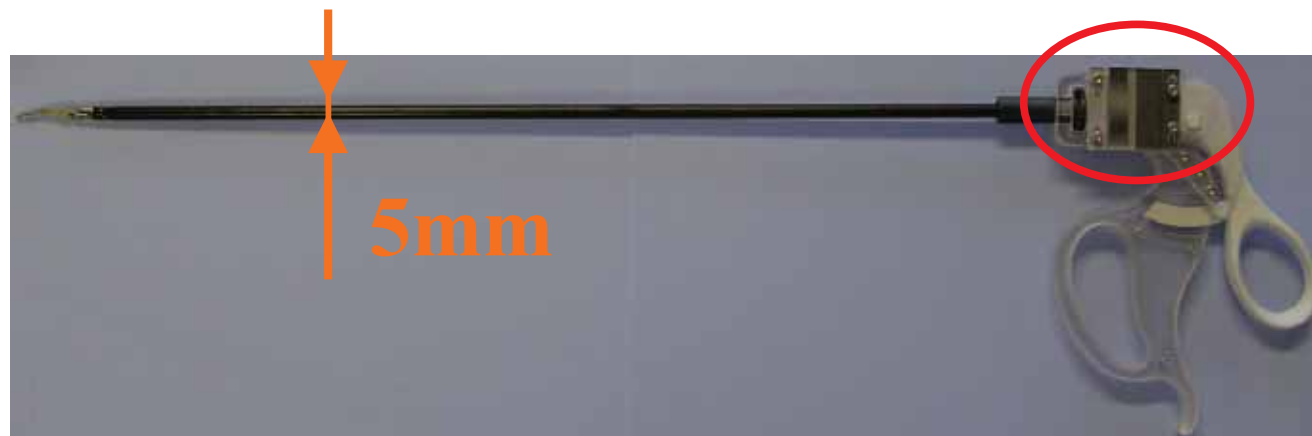
# 鉗子操作部への実装



弾性要素



表示部



# モアレ縞と文字

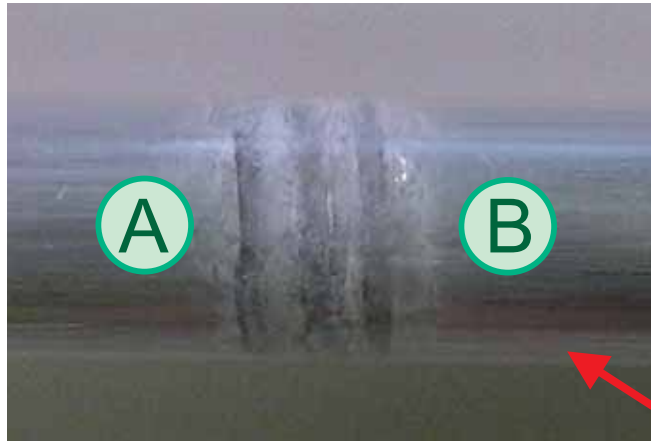




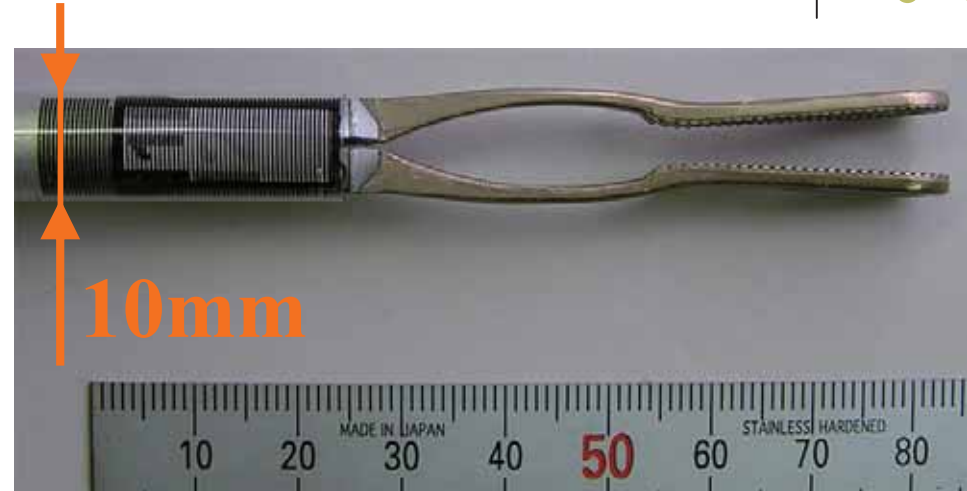
# モアレ縞と文字



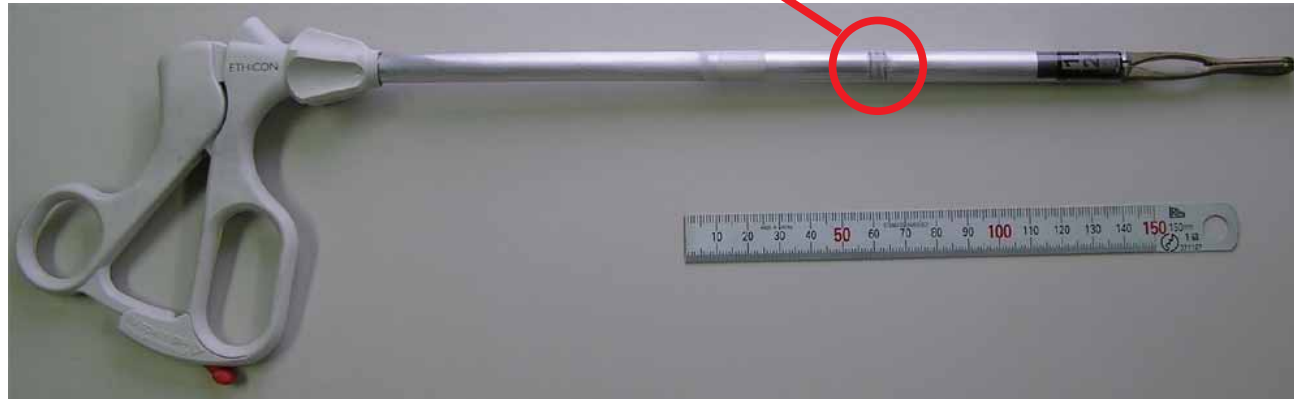
# 鉗子先端部への実装



弾性要素



表示部



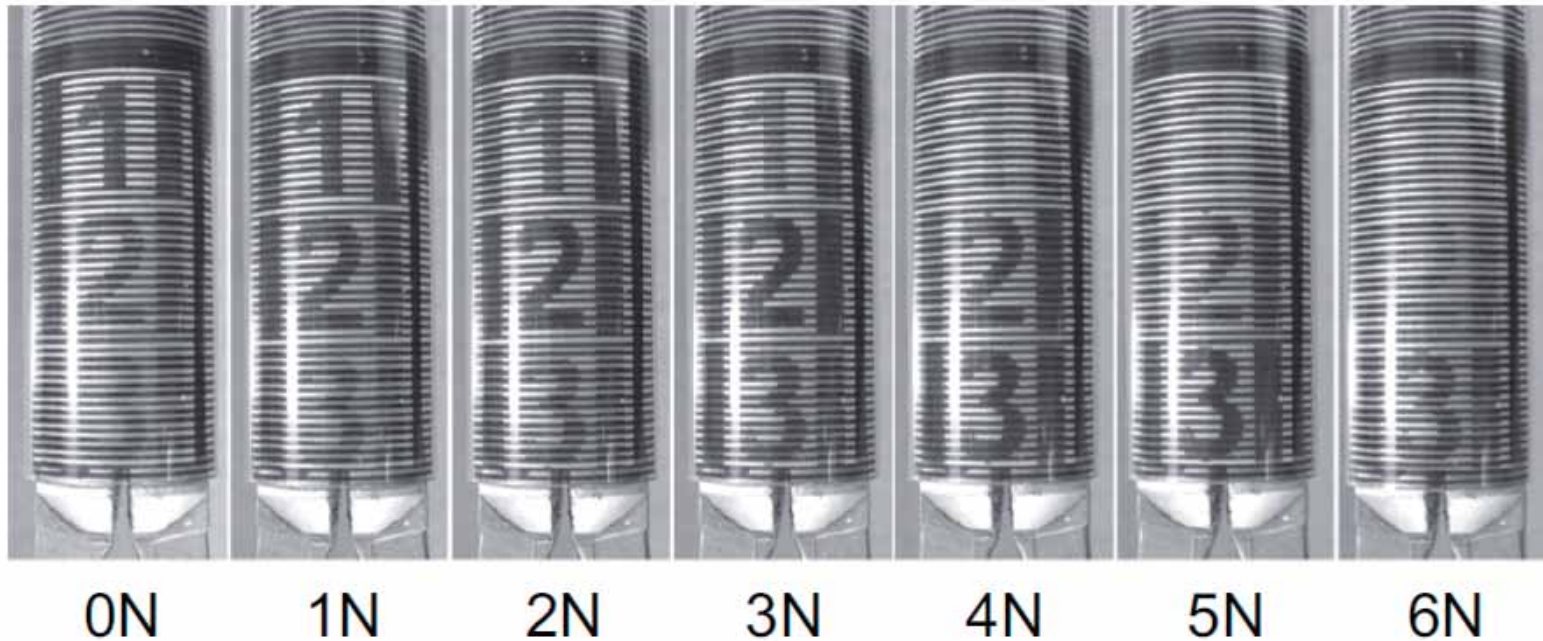
# モアレ縞と文字



# 動物実験



# 把持力の表示結果



# たとえば.....



厚み + 力

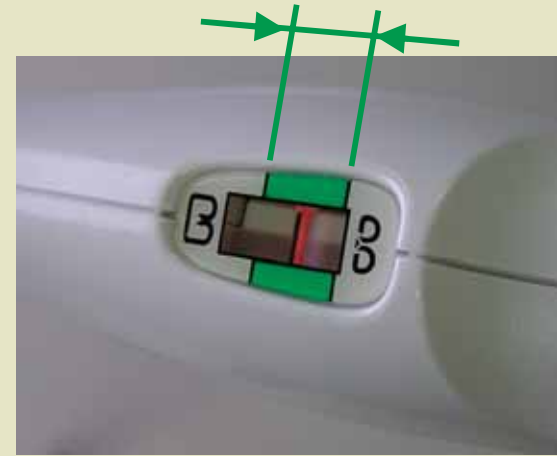
<例えば>



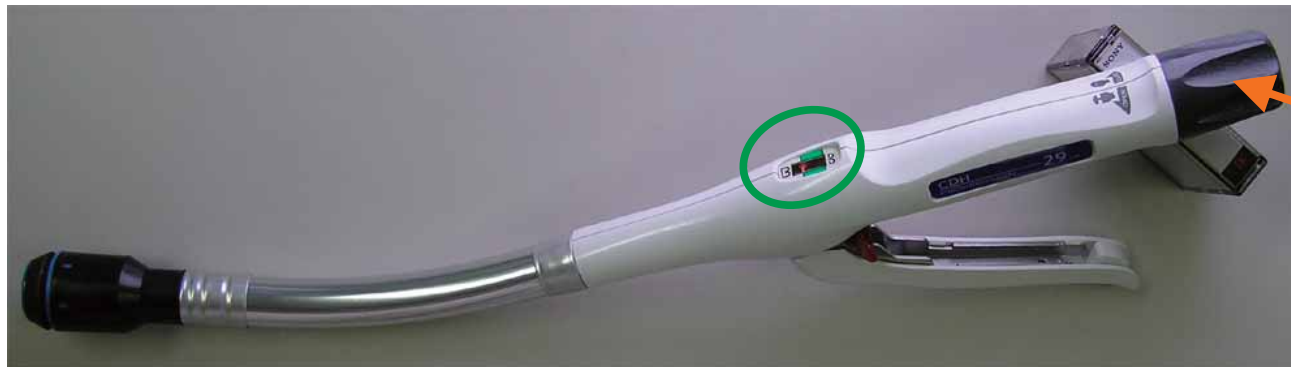
1) 弱い

3) 最適

5) 強い



インジケータ



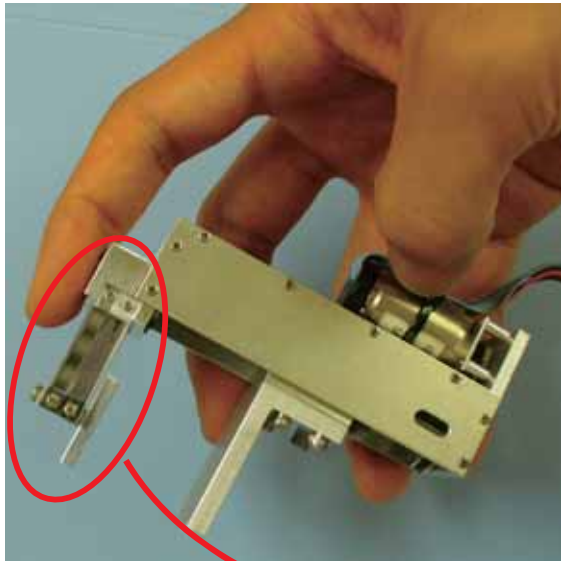
摘み

今まで以上に適切な吻合が可能になるのでは... ?

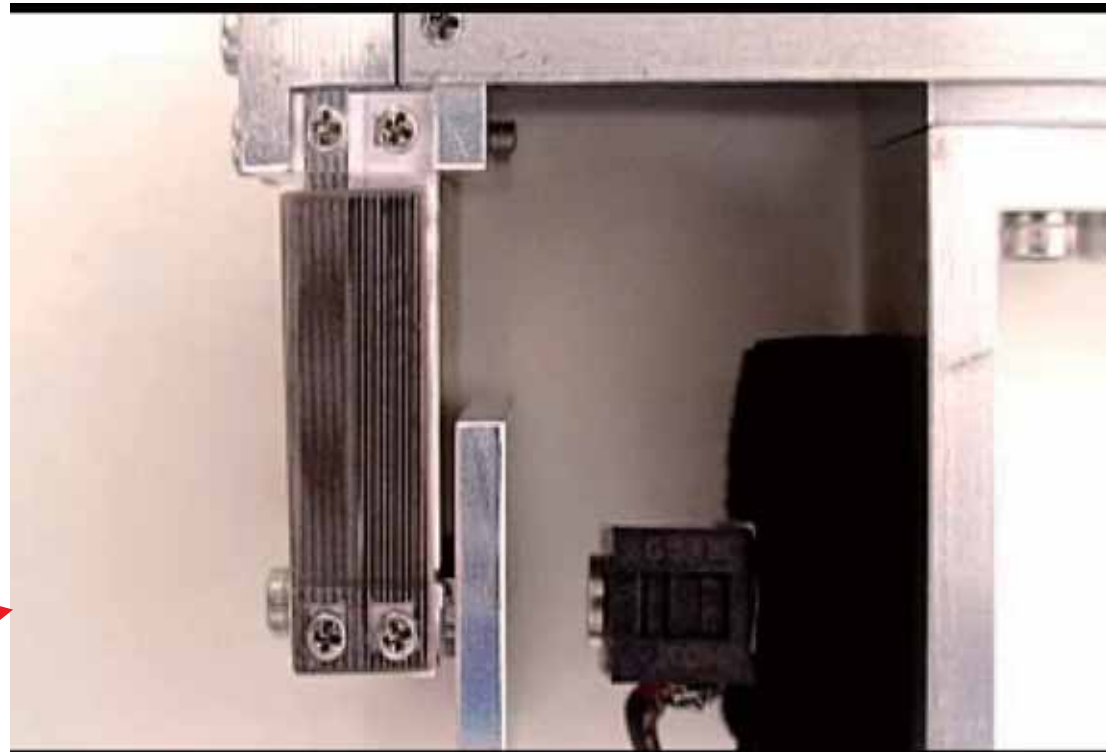
# 画像処理と組合せる



平行グリッパ



拡大



モアレ縞の移動について画像処理により解析する



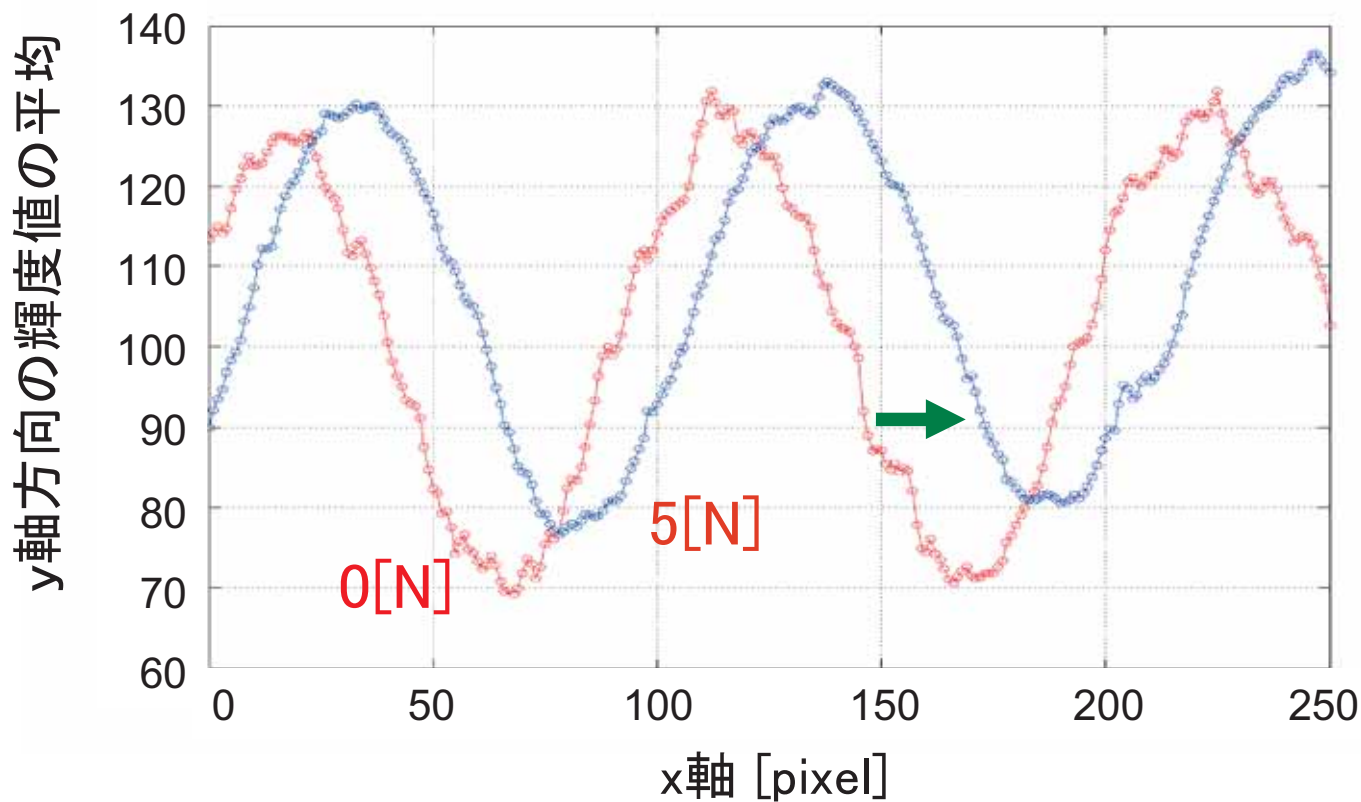
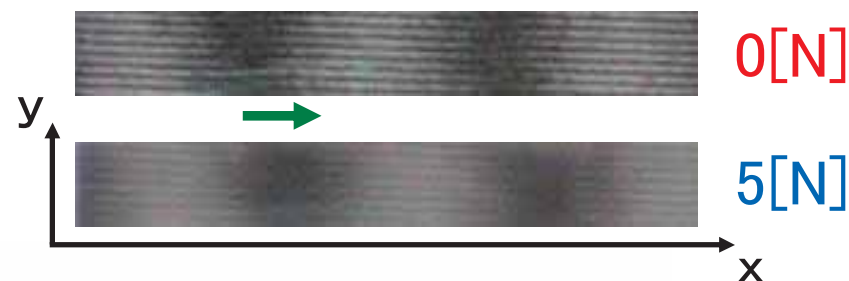
# 解析方法



## 相互相関解析

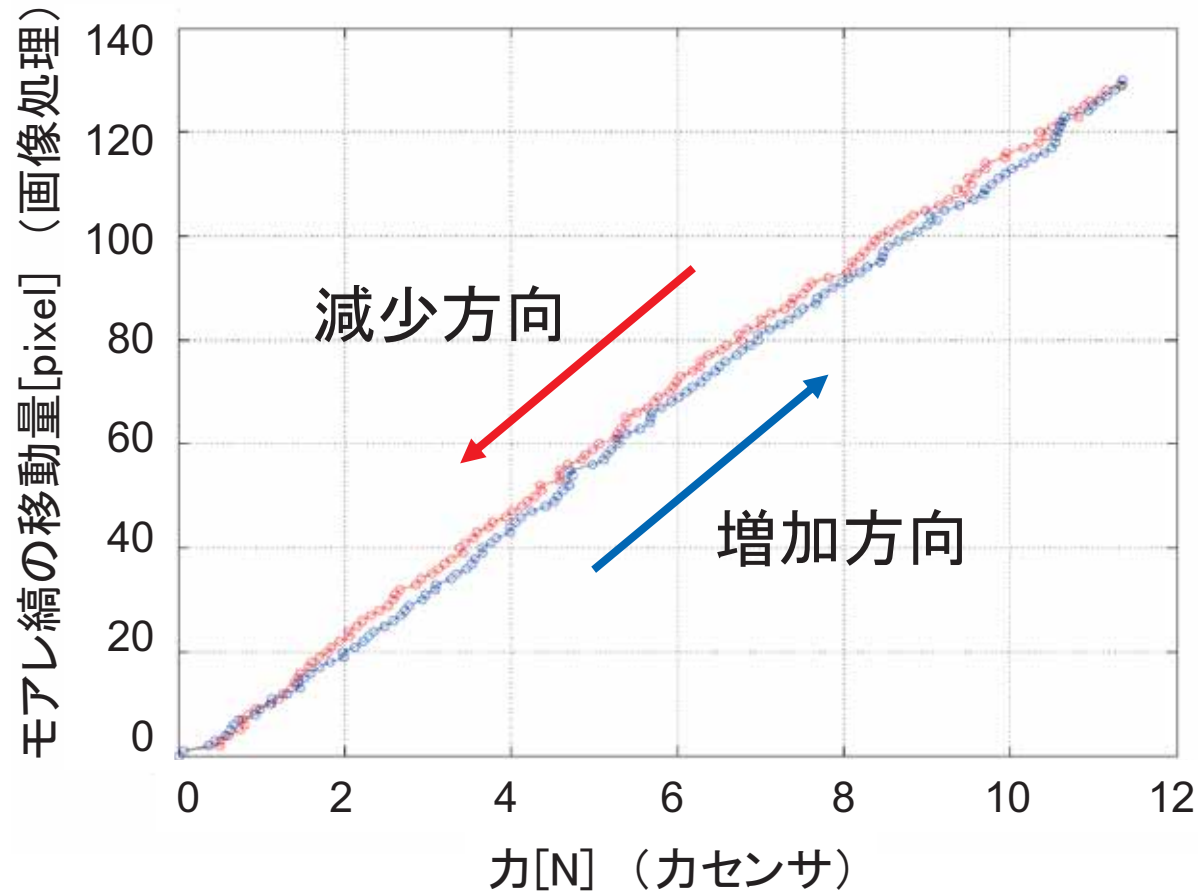
0[N]画像との位相差を計算

観測されたモアレ縞画像





# 実験結果



画像処理にて数値で力情報が得られた

# 遠隔で力の計測(電源不要)



遠隔かつ計測対象には電源不要で、力情報が取得できる。

# まとめ



電氣的な要素を用いることなく，微小な変位をモアレ縞により視覚的に拡大し，鉗子の把持力を内視鏡で見える位置に可視化した。

また，画像処理を用いれば，配線を必要とせず，遠隔にて，力の大きさを数値で取得できる。



# 実用化に向けた課題



- 現段階では、**滅菌**や**洗浄方法**については検証していません。
- 鉗子を例にしましたが、**明確なターゲット**は決まっています。
- **耐久性**については、検証していません。
- 現段階では誰でも**文房具**や**で購入できる材料**にて製作しています。その材料が**生体に対応できるか**どうかの確認はしていません。

# 企業への期待



本研究室では**基礎技術の確立**を目指しています。

この技術の医療応用は研究室的にはほんの一部です。

本研究室では、一般の方に簡単なデモンストレーションするための器具であれば製作できますが、商品化できるほど作りこむ(研究ではなく、主に開発する)ことは現実的に難しいです。

(新入社員になる前の学生さんが商品を作ることはかなり難しいです。)

基本的な構成は非常に**シンプル**です。協力してもらえる**医師**もいます。しかし、商品化するためには**企業の方の協力が不可欠**です。**開発に協力**していただける**企業の方**を求めています。

# お問い合わせ先

---



広島大学産学連携センター  
産学連携部門コーディネーター  
榎木 高男(かやき たかお)

Tel : 082-421-3704

E-mail : [kayaki@hiroshima-u.ac.jp](mailto:kayaki@hiroshima-u.ac.jp)

# 本技術に関する知的財産権

---



発明の名称 : 医療器具

出願番号 : 特願2007-237316

出願人 : 国立大学法人広島大学

発明者 : 高木 健, 大政 洋平,  
石井 抱, 岡島 正純