

# バーニア技術調査

群馬大学 電子情報理工学部

小林研究室 学部4年

高橋莉乃



# Outline

---

- バーニヤとは
- 発明者
- 副尺
- バーニヤの原理
- さまざまな応用例

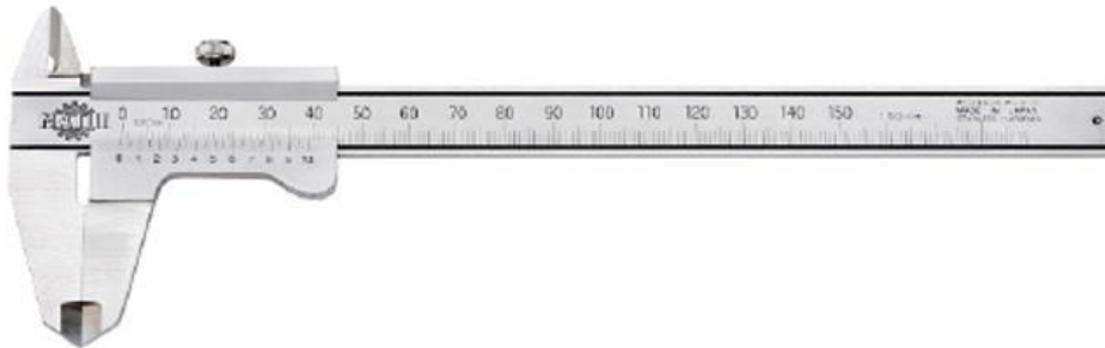
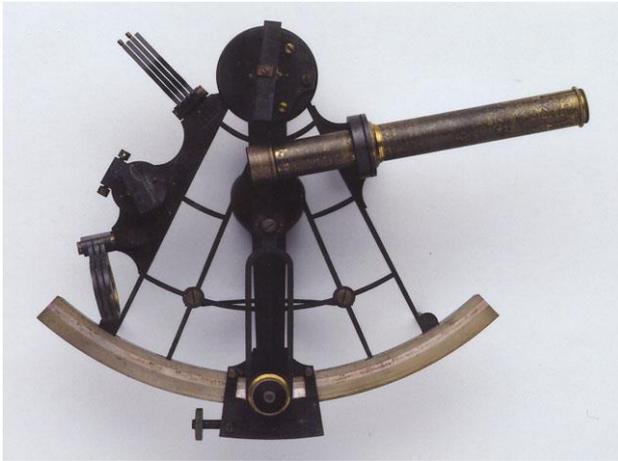
# Outline

---

- バーニヤ とは
- 発明者
- 副尺
- バーニヤの原理
- さまざまな応用例

# バーニヤとは

ノギス等に付随して最小目盛以下の数値を読み取る補助をするもの



# Outline

---

- バーニヤ とは
- **発明者**
- 副尺
- バーニヤの原理
- さまざまな応用例

# 発明者

ポルトガルの数学者  
16世紀の最も偉大な数学者の一人

多くの実績は航海術に関する

等角航法の最初の提案者

アストロラーベに副尺をつけた  
⇒後にバーニヤにより現在の形に

ペトルス・ノニウス

Petrus Nonius

(1502 – 1578)



# 発明者



フランスの数学者

測定装置の発明者

スペイン王の軍人になり、  
オルナンの城主になった後、  
顧問官および財務長官に。

*"La construction, l'usage, et les  
proprietes du quadrant nouveau de  
mathematiques"*

1631年 ブリュッセルにて著  
副尺について記述。

## ピエール・ヴェルニエ

Pierre Vernier

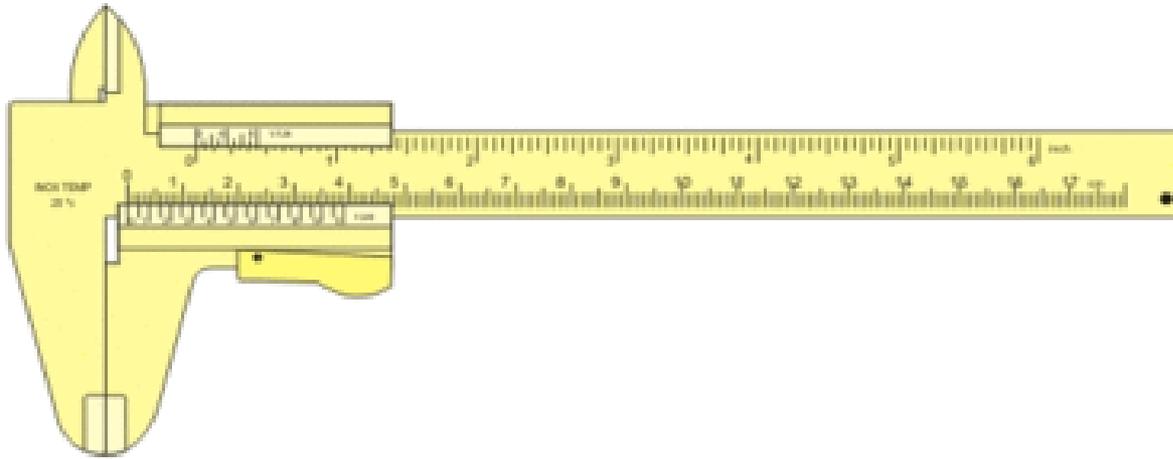
(1580.9.19 - 1637.9.14)

# Outline

---

- バーニヤとは
- 発明者
- **副尺**
- バーニヤの原理
- さまざまな応用例

# 副尺



## ノギスにおける副尺の用法

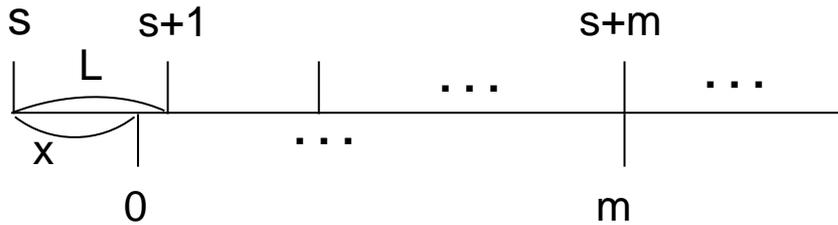
主軸の目盛とバーニヤの目盛が一致した場所を読み取る  
主尺の $n-1$ 目盛を $n$ 等分した目盛を目盛ったもの  
多くの場合主軸の $9/10$ あるいは $19/20$ の間隔

# Outline

---

- バーニヤとは
- 発明者
- 副尺
- **バーニヤの原理**
- さまざまな応用例

# バーニヤの原理



副尺の目盛を $L'$ とすると

$$L' = \frac{n-1}{n}L \quad \dots(1)$$

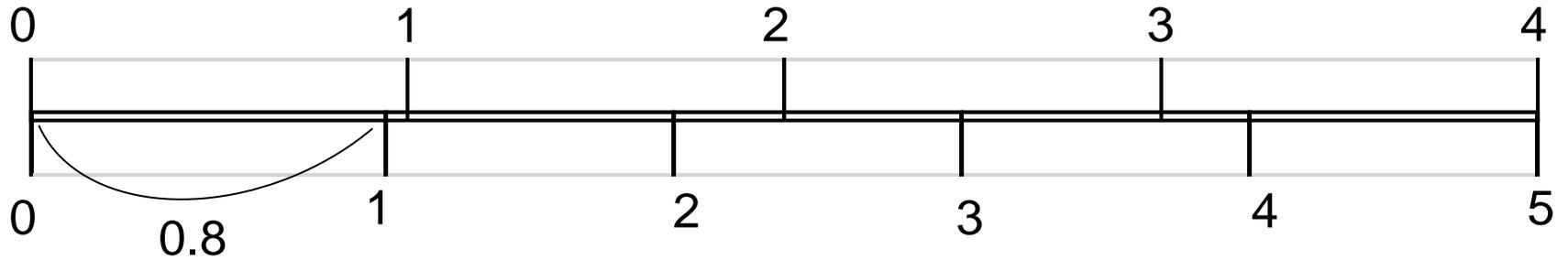
図のようにおくと

$$((s+m) - s)L = x + mL' \quad \dots(2)$$

$$mL = x + m \frac{n-1}{n}L$$

$$x = \frac{L}{n}m \quad \dots(3)$$

# バーニヤの原理



L	n	m	x
1	10	1	0.1
1	20	19	0.95
1	20	9	0.45
1	5	4	0.8
1	20	5	0.25
1	20	1	0.05

# Outline

---

- バーニヤとは
- 発明者
- 副尺
- バーニヤの原理
- **さまざまな応用例**

# 応用例

## バーニヤ制御 電気鉄道



## バーニヤスラスト ロケット

# バーニヤ制御

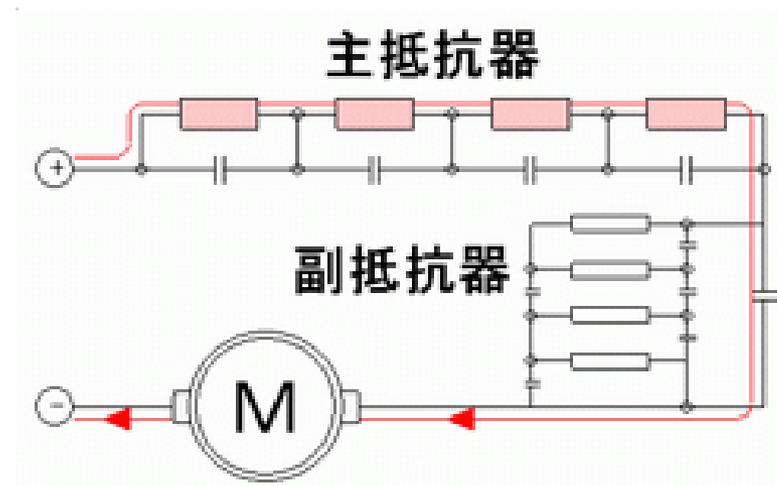
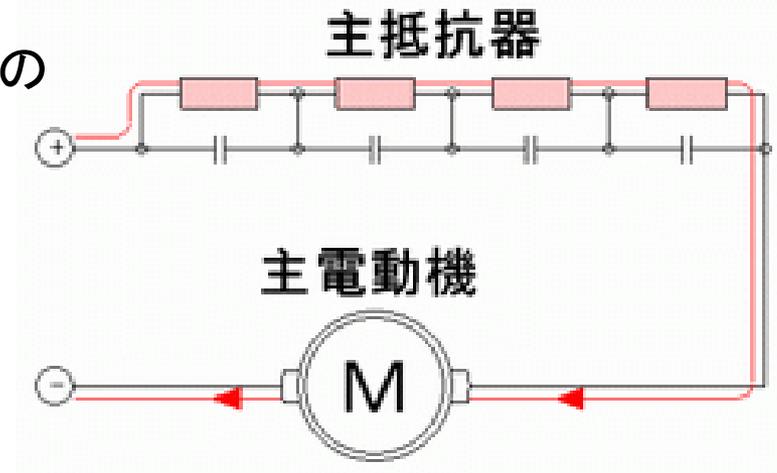
抵抗器の制御段数を増やし、各制御段間のトルク変動を小さくする制御方式

抵抗制御方式(従来)  
電圧の制御が不連続な段階制御に



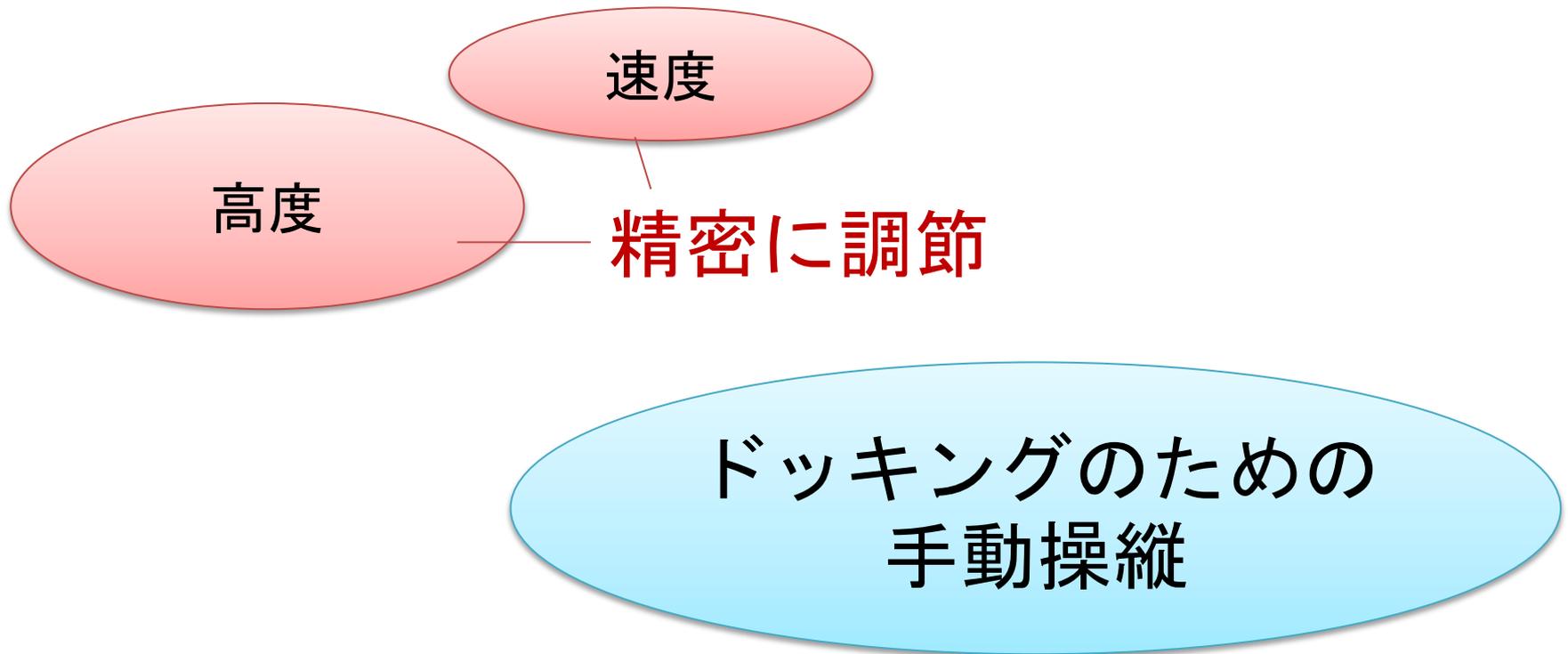
副抵抗器により抵抗値の刻みを小さく

(超多段式抵抗制御)



# バーニヤスラスト

スラスト・・・推進システム。主推進以外の姿勢制御や起動の微修正に使う。



---

# Appendix

# 等角航路

地球上の2点間を結ぶ  
航路のうち、  
進行方向が経線となす角度が  
常に一定となるもの。

最短距離

燃料や所要時間を節約

