

## 付録 A 2 . 調和解析器写真集

この写真集を、本解析器の組み立て方、操作法の理解を深めてもらうために添付する。

### 1 . プラニメータの設定 ( 報告書 3 . 1 を参照 )

#### 1 ) プラニメータの箱の中の様子

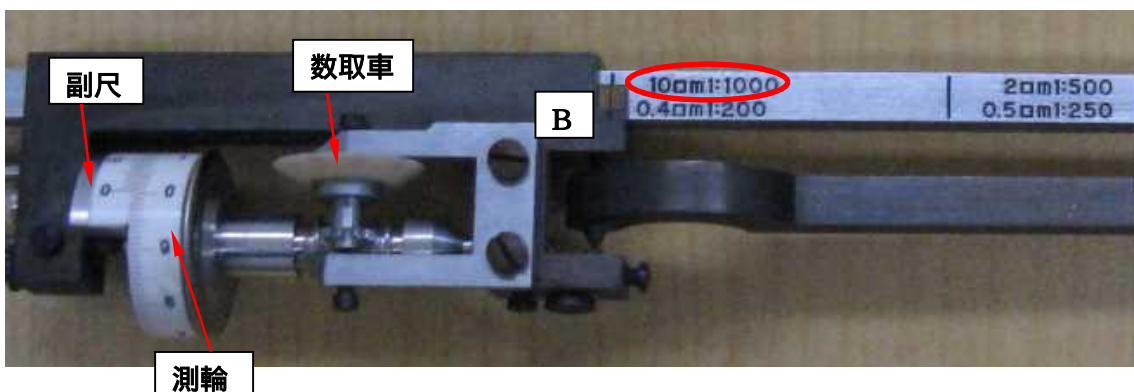


#### 2 ) E のねじと微調整用の D のねじを使い、標線 B と目盛り ( 10 m1:1000 ) を一致させる。



#### 3 ) B 点付近の拡大図を下図 :

数取車に目盛られた数字で 1000 の位、測輪では 100、10 の位、さらに副尺を用いて測輪の目盛りを 1/10 まで読み、1 の位の数とする。校正係数は  $0.1 \text{ cm}^2$ 。

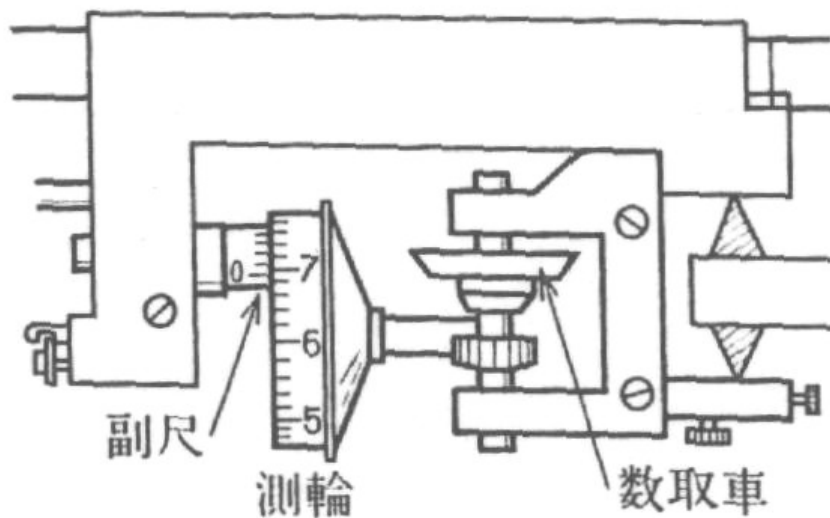
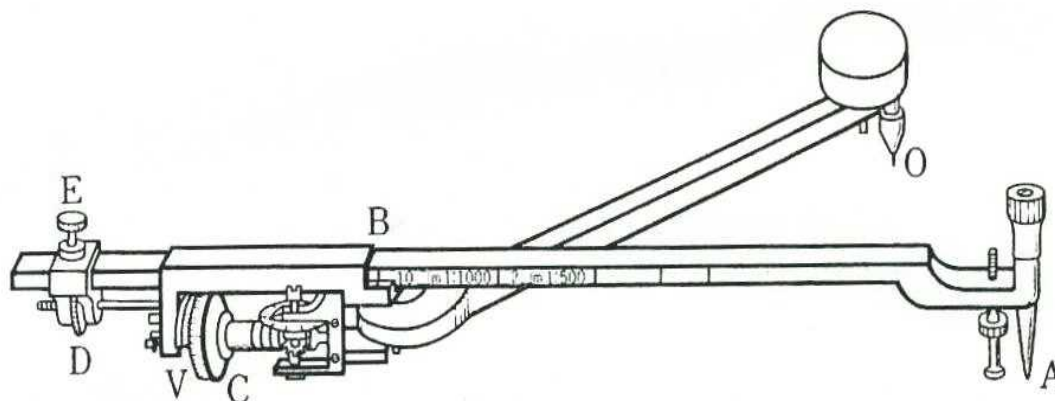


## 2. プラニメータの設定と使用法

(参考資料：水野善右工門、三木久夫 共著(1988). 基礎物理学実験, 培風館より抜粋)

\*\*\*\*\*以下上記参考文献の抜粋

- 1) Bの位置にある標線を測かんACに10 mm:1000と刻んだもののすぐ左側にある目盛りにあわせる。Eのねじを硬くしめてDのねじを微動させ、標線と目盛りを一致させる。
- 2) 図形外に極Oを固定し、Aを図形上の定点に置く。



そして数取車に目盛られた数字で1000の位、測輪では100、10の位、さらに副尺を用いて測輪の目盛りを1/10まで読み、1の位の数とする。これで表数盤の読みは4桁になる。この時の表数盤の読みの値をrとする。

- 3) 定点からAをゆっくりと右回りに閉曲線上をたどらせ、最初の位置に戻ったときの表数盤の読みを4桁まで読む。この時の値を s とする。
- 4) 測定値 r と s の差に縮尺による数値を掛けて図形の面積を求める。

\*\*\*\*\* (抜粋はここまで)

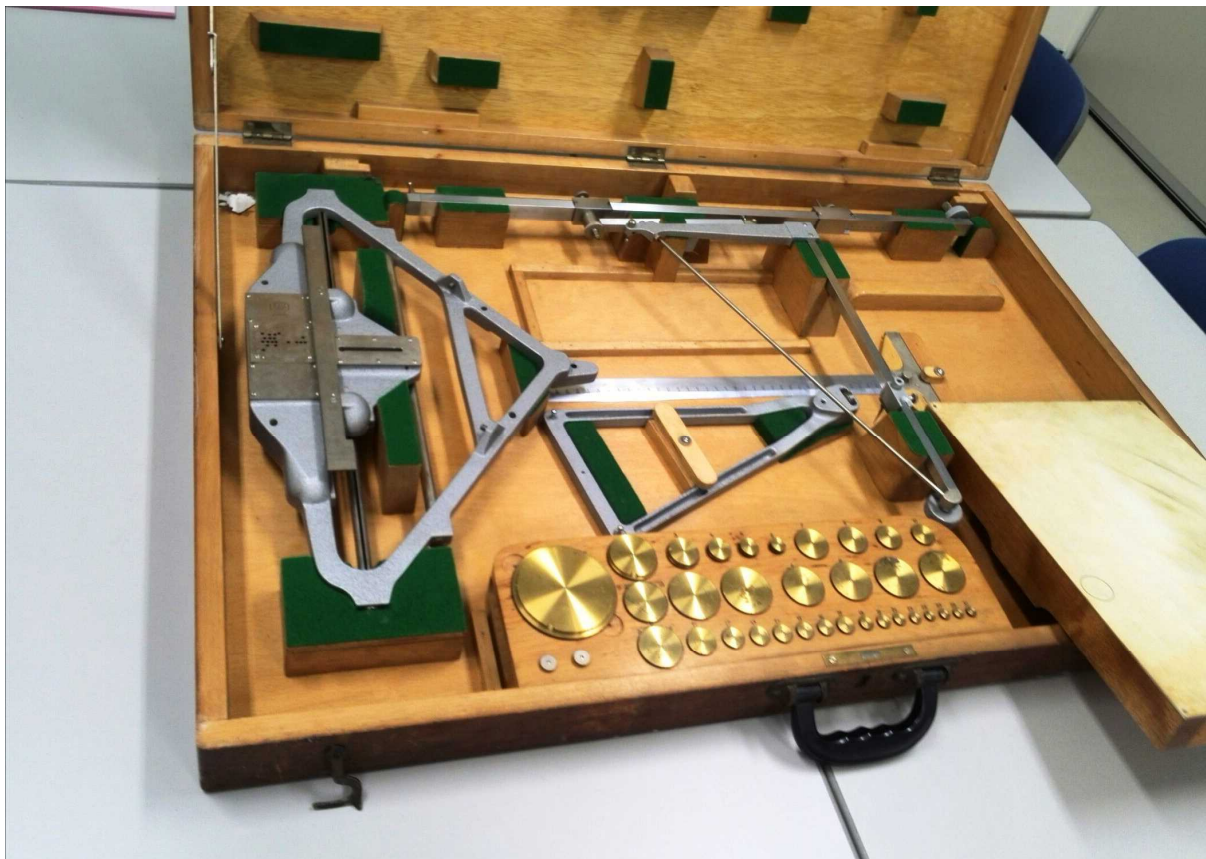
- 5) の「縮尺による数値」とは、例えば、閉曲線が既知の 4cm x 4cm の正四角形の場合、正しい面積は 16cm<sup>2</sup>、一方、プラニメータで読み取った数値が 160 の場合、「縮尺による数値」

は  $0.1 \text{ cm}^2$  である。すなわち校正係数のことである。

本作業で(1)のように設定したときの校正係数は  $0.1 \text{ cm}^2$  であることを確認した。

### 3 . 調和解析器の部品 ( 報告書 3 . 3 を参照 )

#### 1 ) 木製ケースの中の様子 ( 片付けるときの参考用。 )

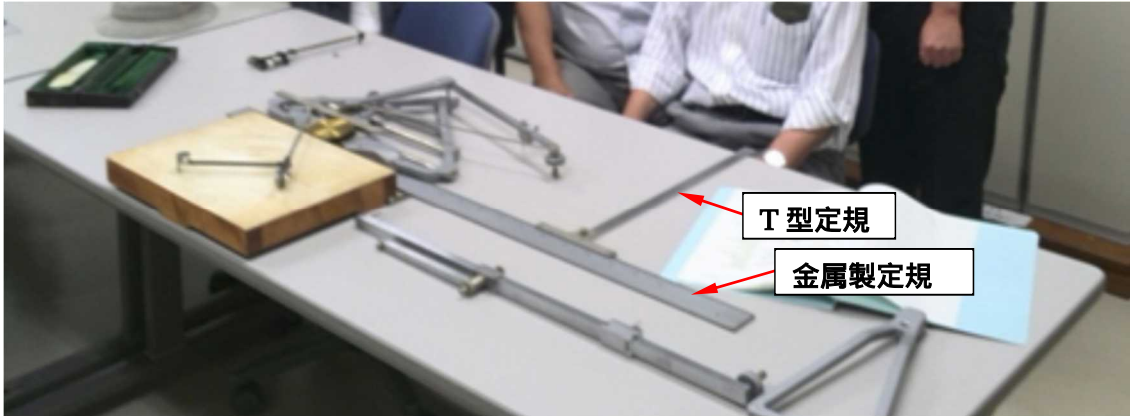


部品は大きく分類すると、以下の 8 点からなる ( 次ページ以降に写真を示す )。

- 1 ) 金属製定規「レール」( 黒色の細長い別の箱の中に入っている )  
( 以下は上写真木製ケースの中に収められている物 )
- 2 ) T 型定規
- 3 ) 梃子 FKS
- 4 ) L 形台車 ( 報告書図 3.3 の赤、青の台車 ( 移動系 A , 移動系 Aa ) を一体にした台車の名称である。 )
- 5 ) 拡張パーツ ( 今回は使用せず )
- 6 ) 拡張 FKS ( 今回は使用せず )
- 7 ) 白い台
- 8 ) 歯車一式

## 2) 各部位の説明

金属製定規「レール」(写真1)

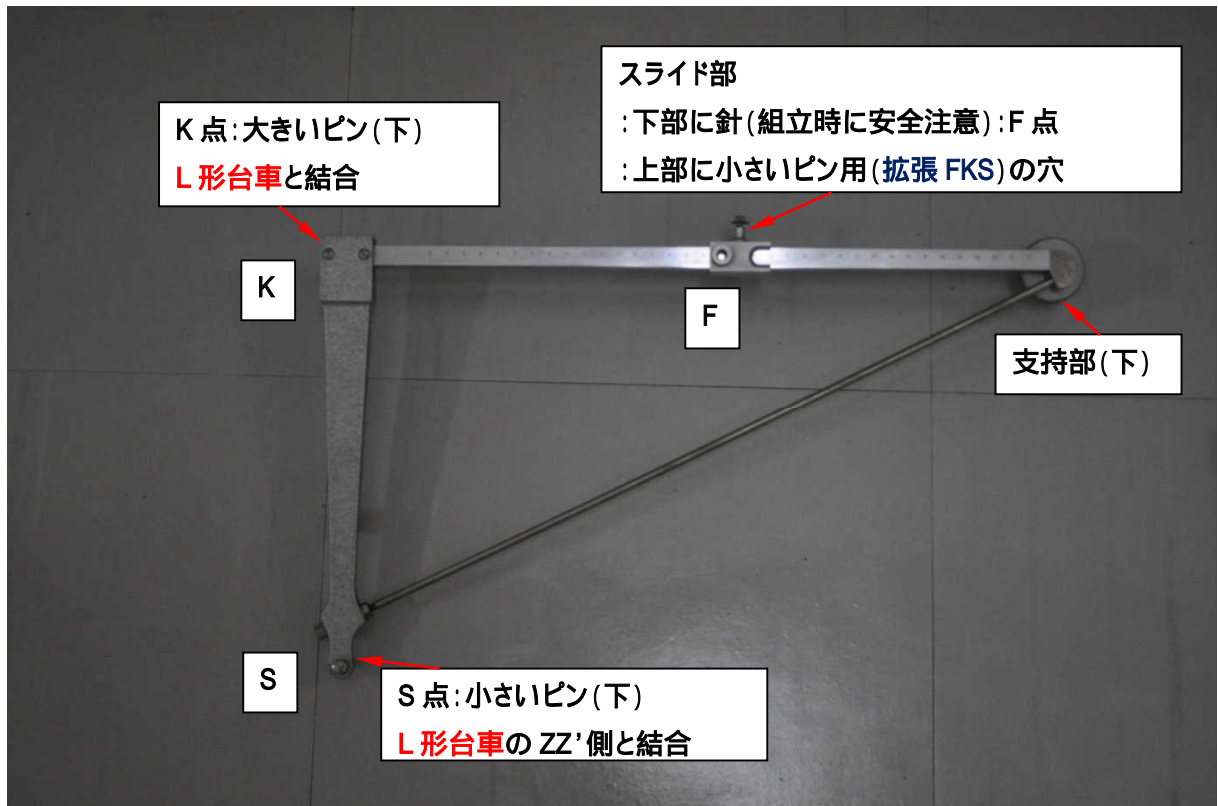


T型定規(写真2.写真1のように金属製定規と結合させる。)  
直交を取るために便利な治具である。

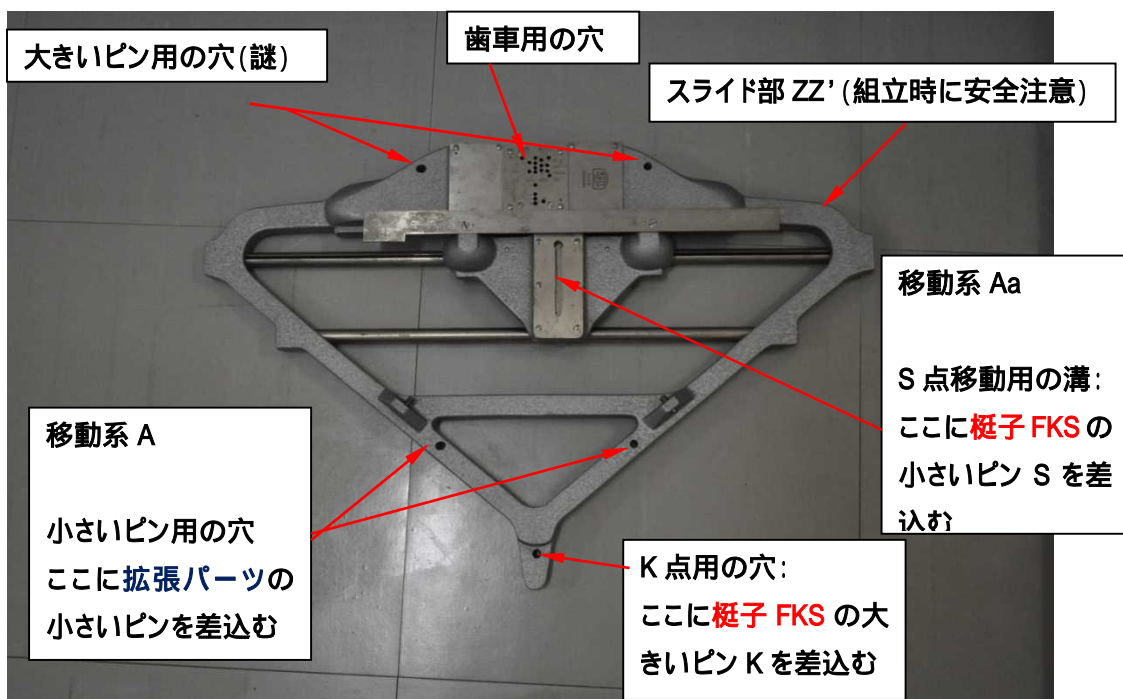




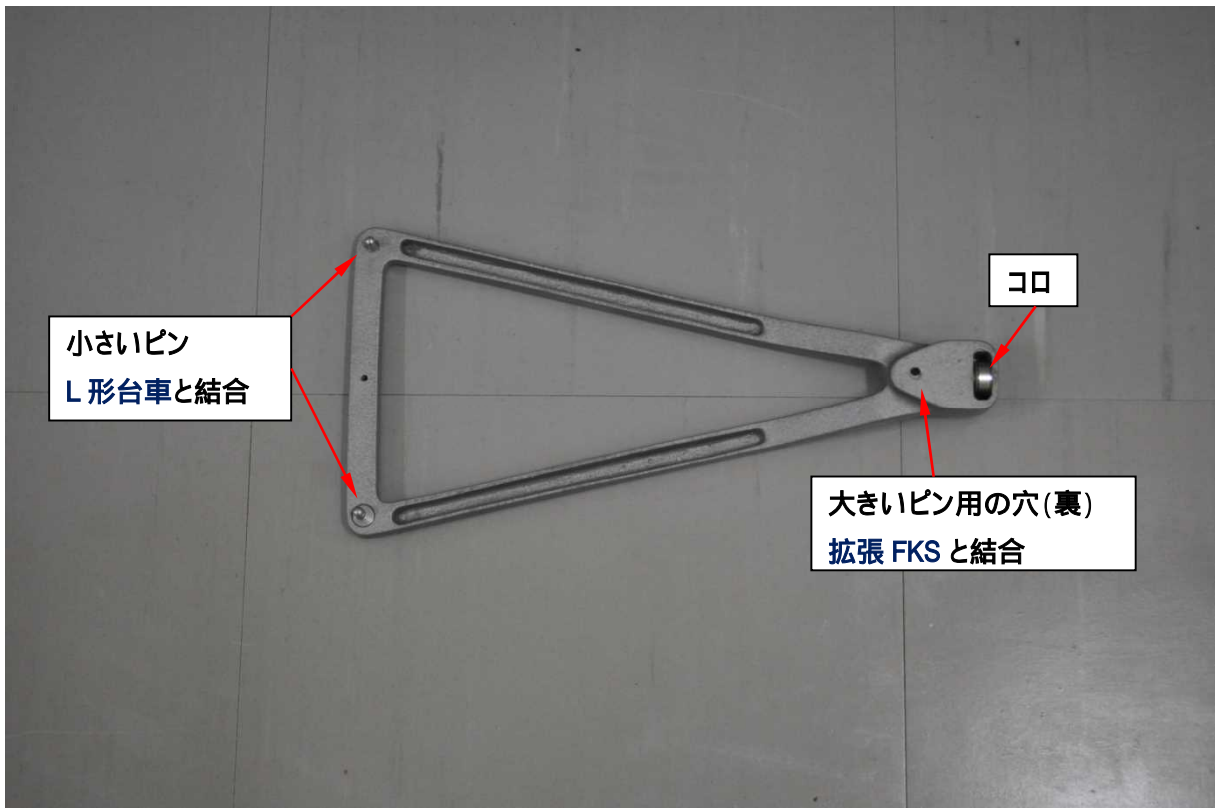
梃子 FKS (写真3、報告書図3.3の「梃子 FKS」)



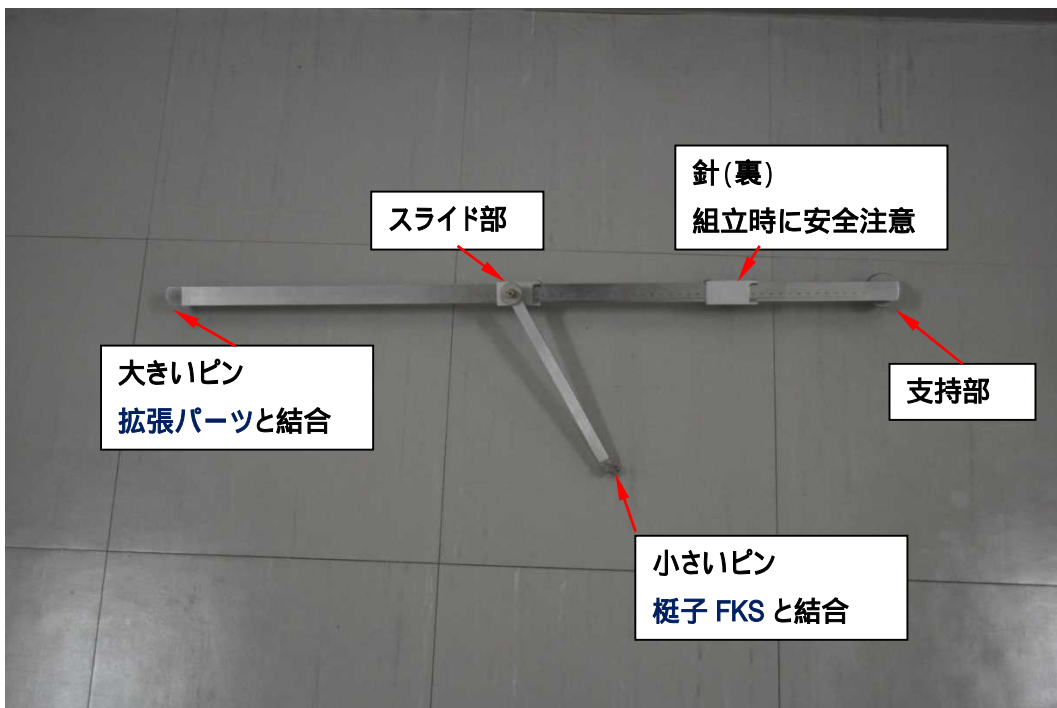
L 形台車 (写真4: 報告書図3.3の 移動系 A . その上に搭載された 移動系 Aa . 金属製定規のレールにセットする。図1 参照)



拡張パーツ（写真 5。大きい図面・グラフ用。今回は使用せず。）



拡張 FKS（写真 6。大きい図面・グラフ用）



白い台 (写真 7a)



プランメータを作動させる作業台

- ・ 金具の補足 (写真 7a 。大きい歯車 1 を使うときに金具を使う。)

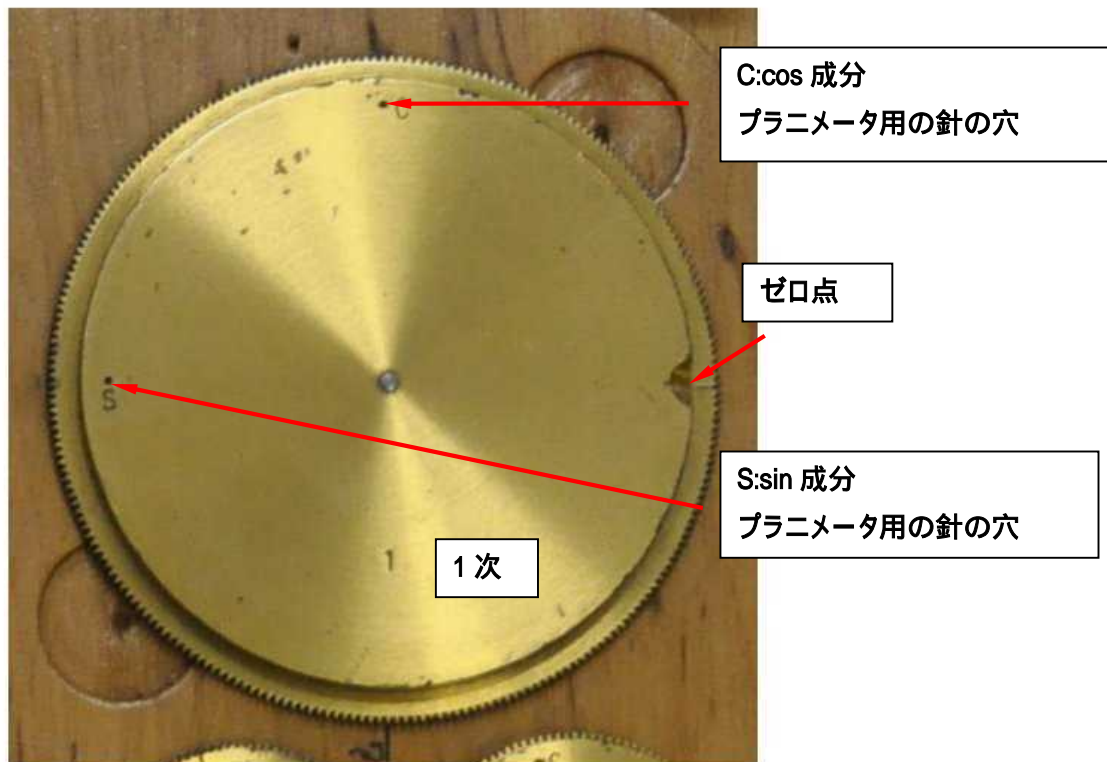


歯車一式 (写真 8)



### 1 歯車 1

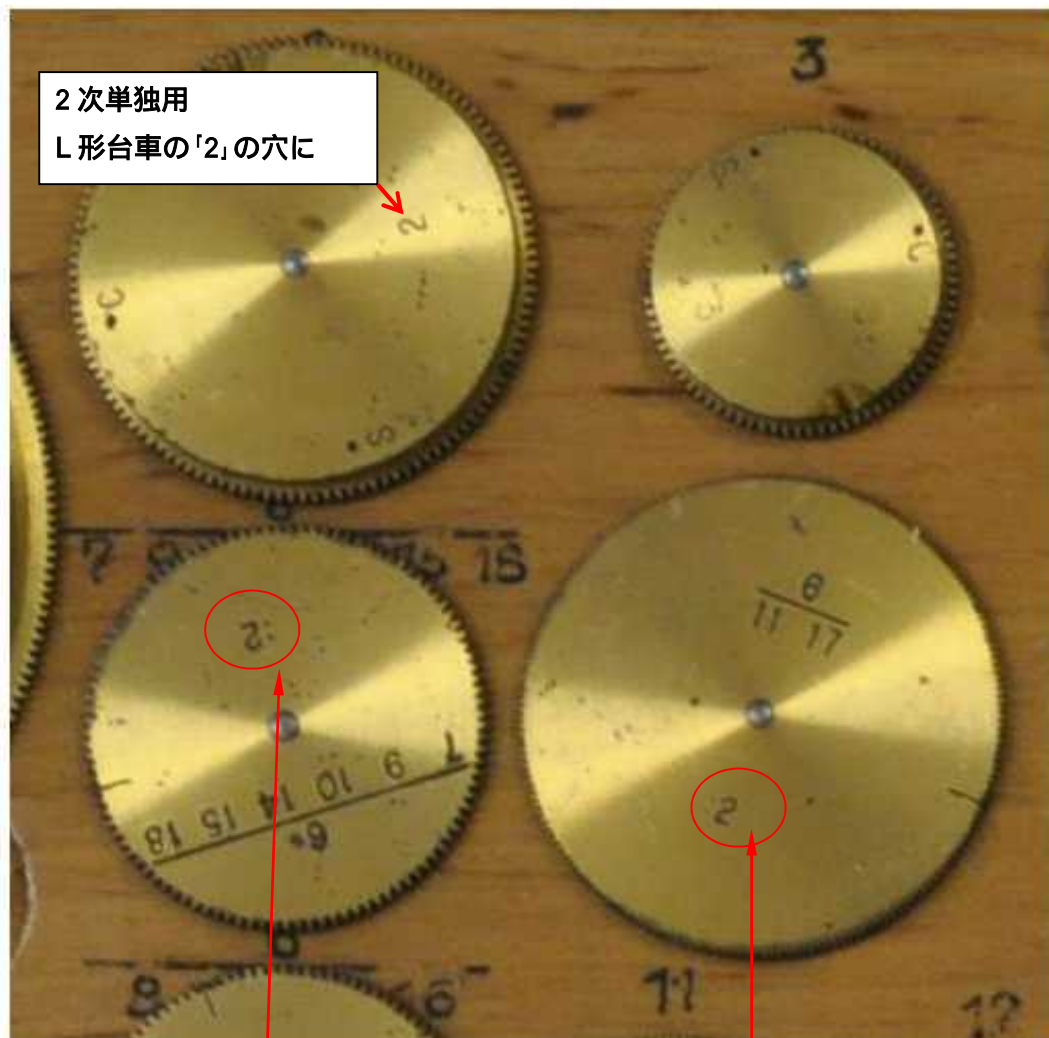
歯車に記されていることなど基本的な記号等について記す。



なお、「1次」という意味は、解析する時系列データの長さを「1周期」とする規則的変動成分を意味する。即ち、「n次」成分と言う時は、時系列データ間に「n周期」の規則的変動成分がある事を意味する。



2 歯車 2 他 : 「 2 」 が刻印されている歯車は 2 種類あり、単独使用の歯車には「 2 」が、他の歯車と組み合わせて使用する歯車には「 : 2 」( : の印に注意) が刻印されている。



2 次単独用  
L 形台車の「2」の穴に

:2 (7,9,10,14,15,18 次用)  
L 形台車「6」の穴に  
7,9,などの小さい歯車と組み合わせる  
(C,S,や針の穴なし)

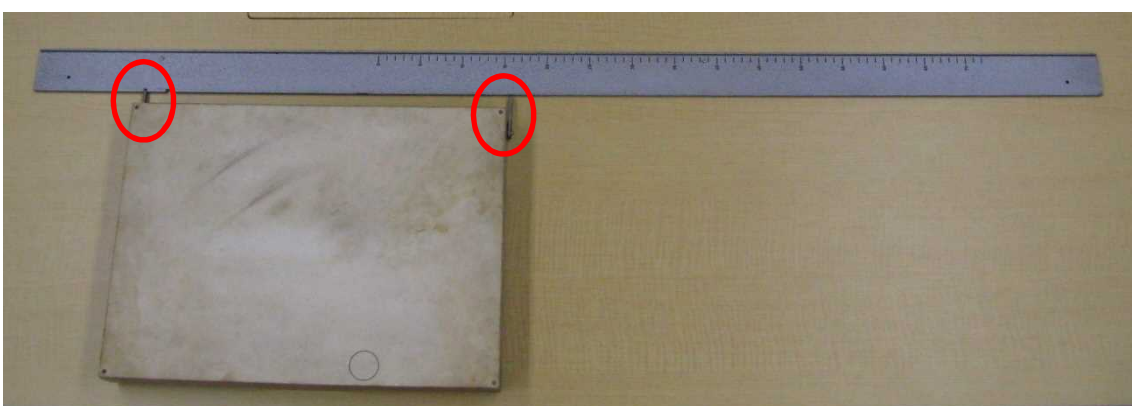
:2 (11,17 次用)  
L 形台車「6」の穴に  
11,17 の小さい歯車と組み合わせる  
(C,S,や針の穴なし)

#### 4. 調和解析器のセッティング

- 1) 金属製定規「レール」を準備する。
- 2) 木製ケースの中から「白い箱」を取り出す。

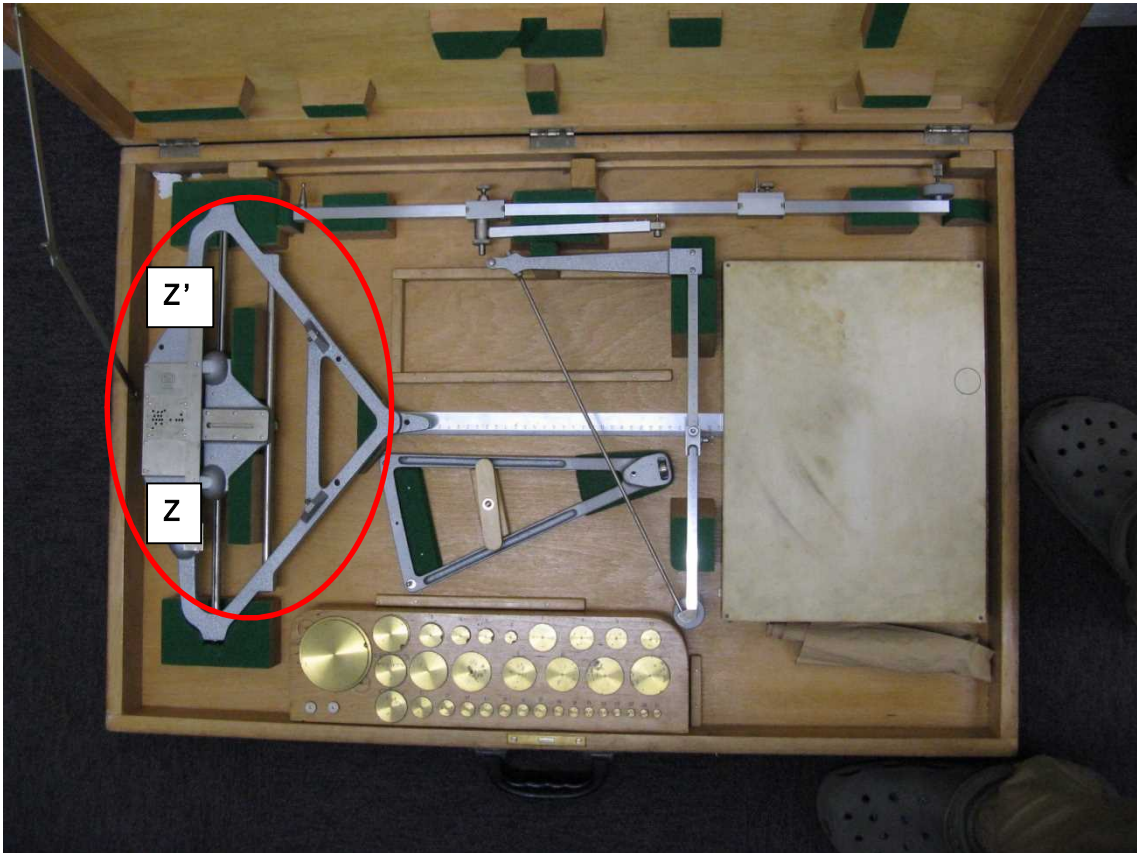


- 3) 金具をフィットさせる。

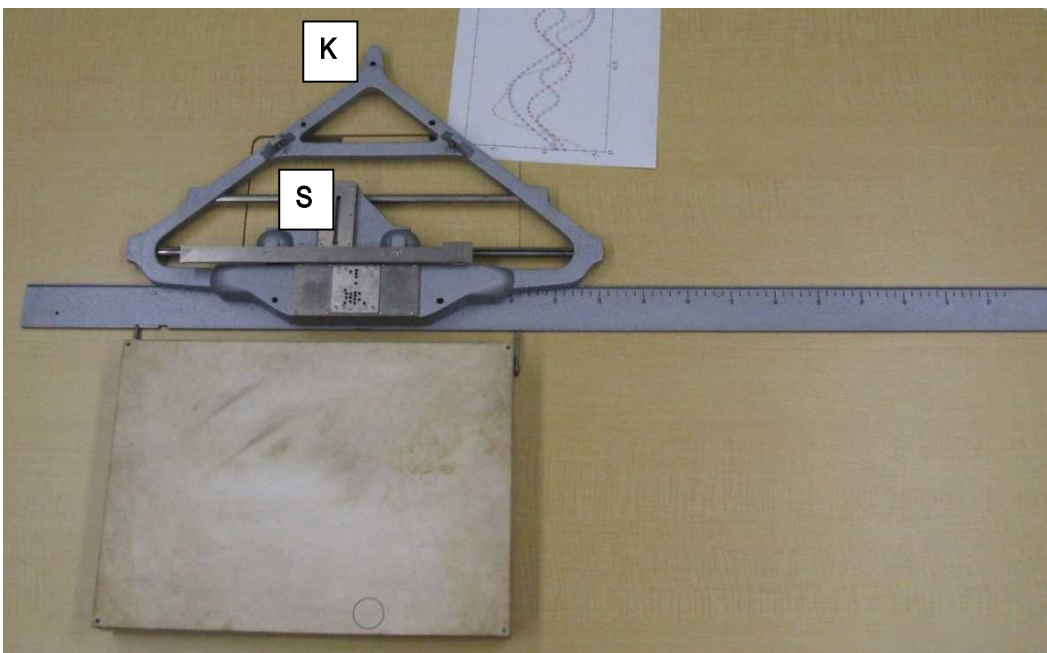


- 4) 木製ケースの中から「L形台車」を取り出す。スライド部 ZZ' が動くので指を詰めない

よう注意する。

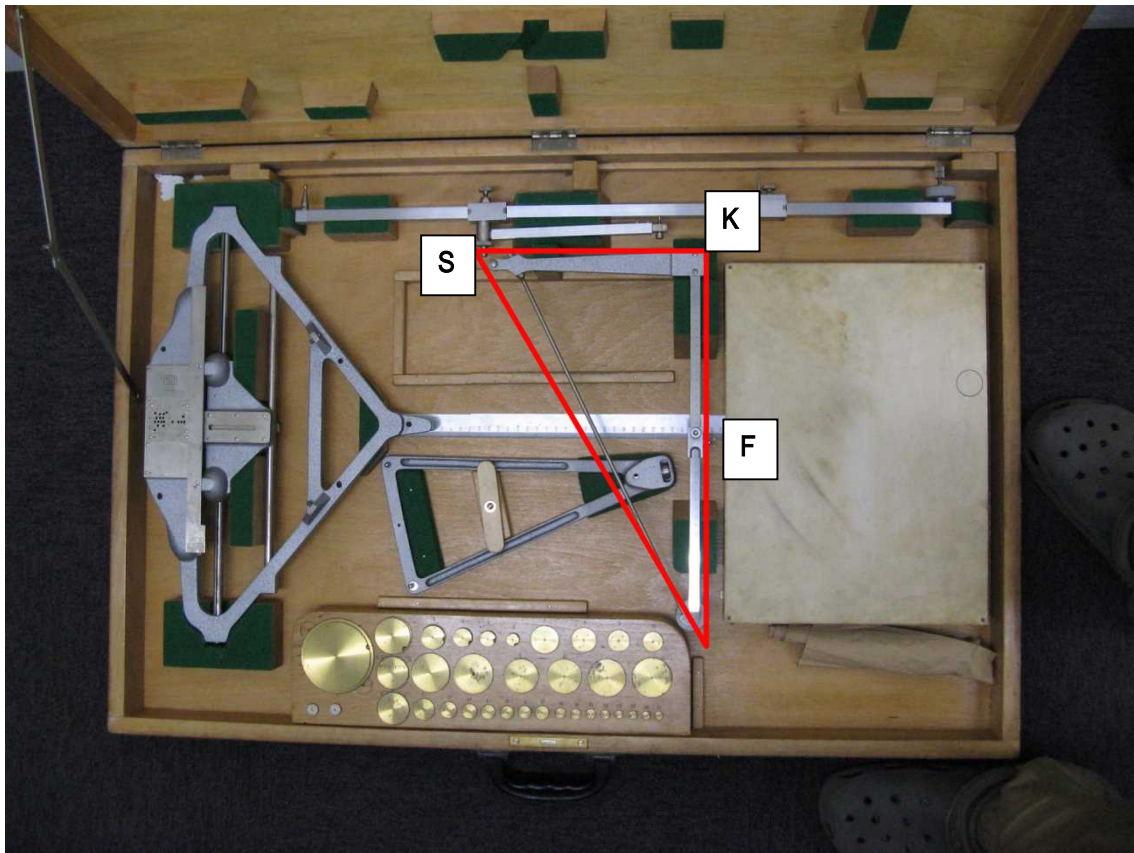


5)「レール」に載せる。

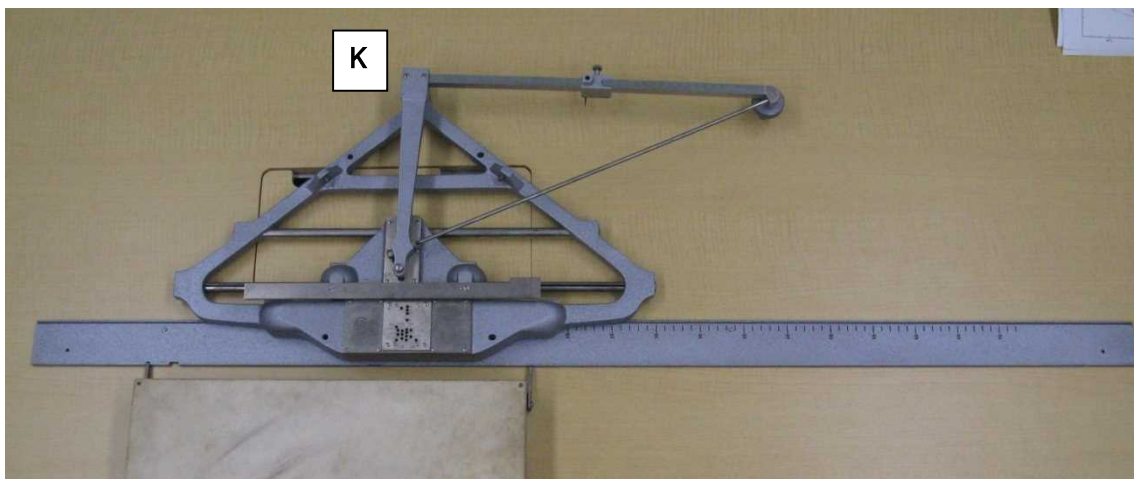




6) 木製ケースの中から「挺子 FKS」を取り出す。

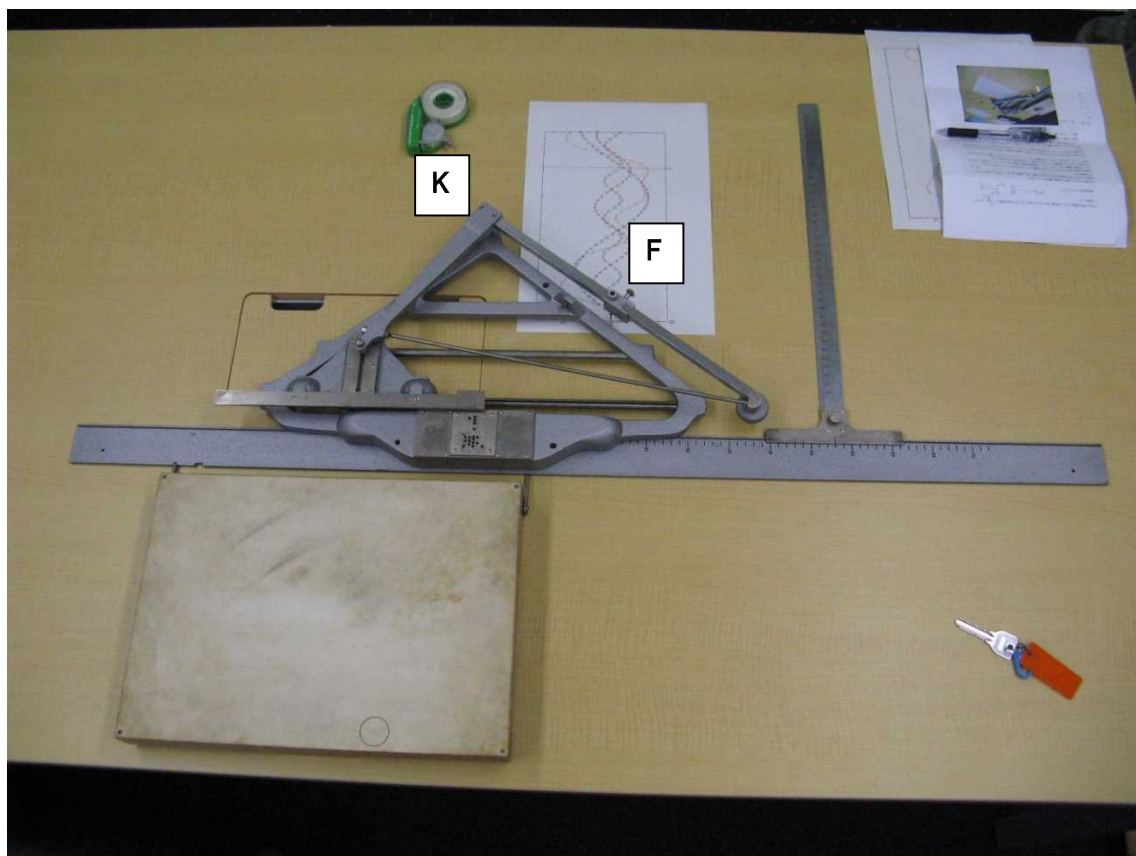


7) S を L 形台車のスコッチヨーク部 S に差込み、K を L 形台車の K にセットする。





8) 計測用の波形データ(グラフ)の用紙を用意し、FKの長さ(梃子  $m$ )がグラフの1周期の長さ(報告書記載の例題の場合は 20cm)になるように、ポイント F 点のネジを緩めてスライドさせ調整した後、ネジを締め固定する。この時、波形データ長の中点を M とすると、K 点と M 点を結んだ線がデータ軸(x軸)と直交するようにセットする。

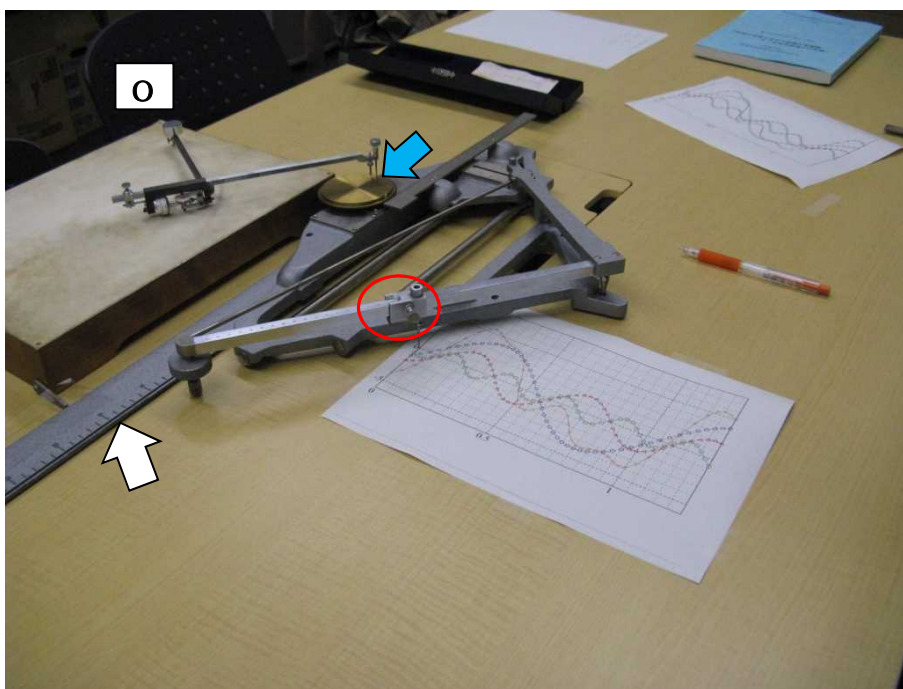


ねじを固定後、ポイント F 点を、最もレール側になるところ(図では最も下となる位置)まで移動させ、その時のポイント F 点がグラフの原点になるように、グラフ用紙自体を動かす。なお、グラフの横軸は機器が設置されているレールに垂直になるように設置する。これは付属の T 型定規を用いれば容易である。この時、ポイント F 点をグラフの 1 周期端まで移動させると、ちょうど針が止まる。

9) 下写真中の青矢印のところには求めたい成分の歯車を設置する。

写真は1次成分の歯車で、次ページに詳細を示す。

プランメータを白い台の上に設置し、O点の上に錘を載せる。Cos成分ならプランメータの針先を歯車の「C」の穴に、Sin成分なら「S」の穴に入れる(写真青矢印)。

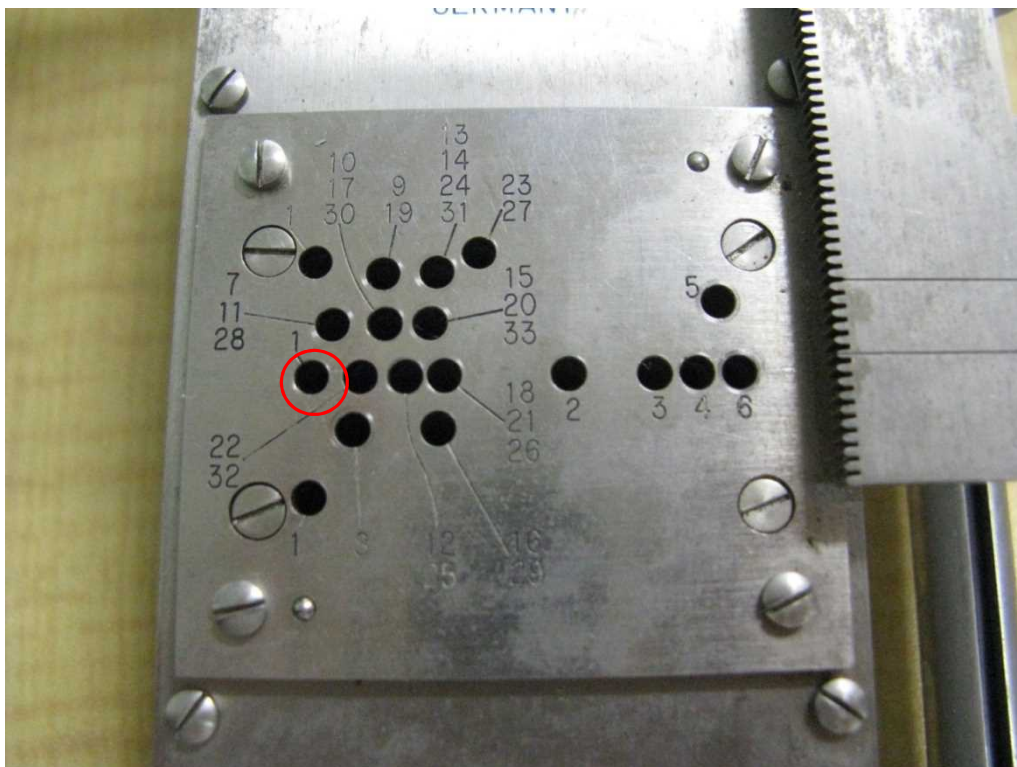


上掲写真中の赤丸のポインタF点で調べたい波形を追跡する。

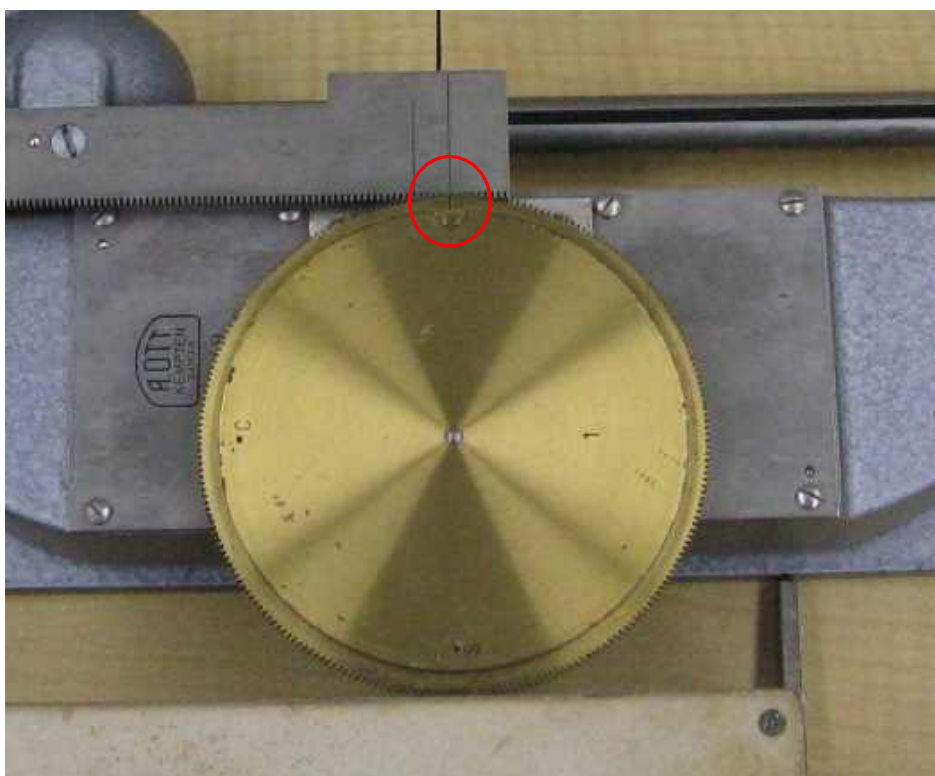
開始時の位置でのプランメータの目盛を読む。ポインタF点で波形を追跡し、1周期( $x=a$ )まで到達した後、 $y=0$ に沿って開始時の位置まで戻る(定規に合わせると容易である)。このときのプランメータの目盛を読む。この差の値と校正係数から面積  $F_{lc}$  あるいは  $F_{ls}$  が計測できたことになる。即ち、下式で求められる。

$$\text{プランメータの差(数値)} \times \text{校正係数 } 0.1 \text{ cm}^2 = \text{面積 } F_{lc}[\text{cm}^2] \text{ or } F_{ls}[\text{cm}^2]$$

10) 歯車設置場所の詳細

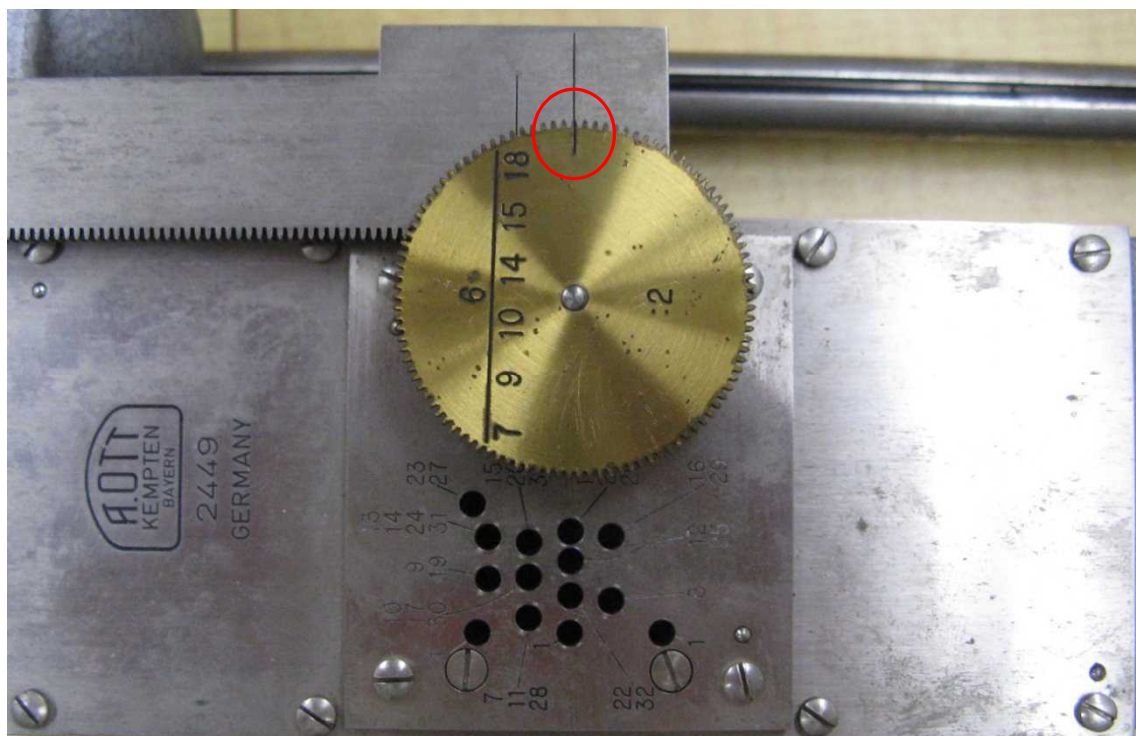


1次用歯車：上掲写真左中央部の「1」に差し込む（左下の「1」ではない）、  
下写真赤丸印の様に標線を合わせる。

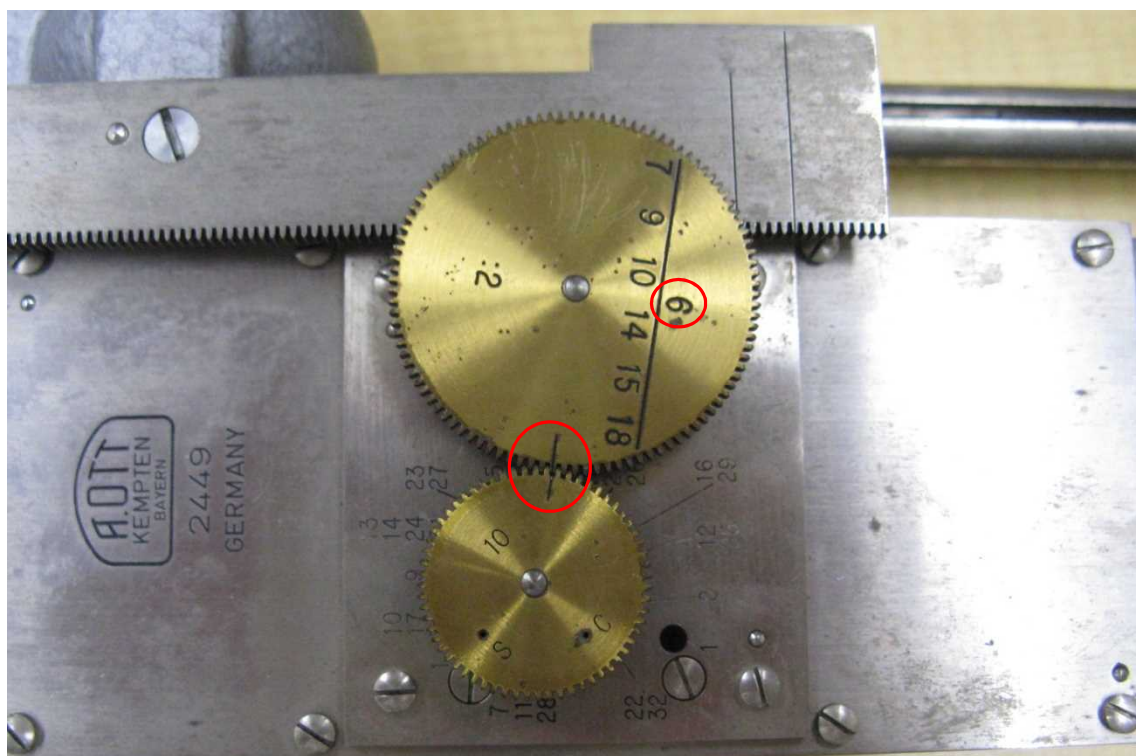




10次用歯車：最初に中間歯車「:2、6/9 10 14 15 18」を、標線がL形台車ZZ'の標線と一致するように、穴「6」にセットする。

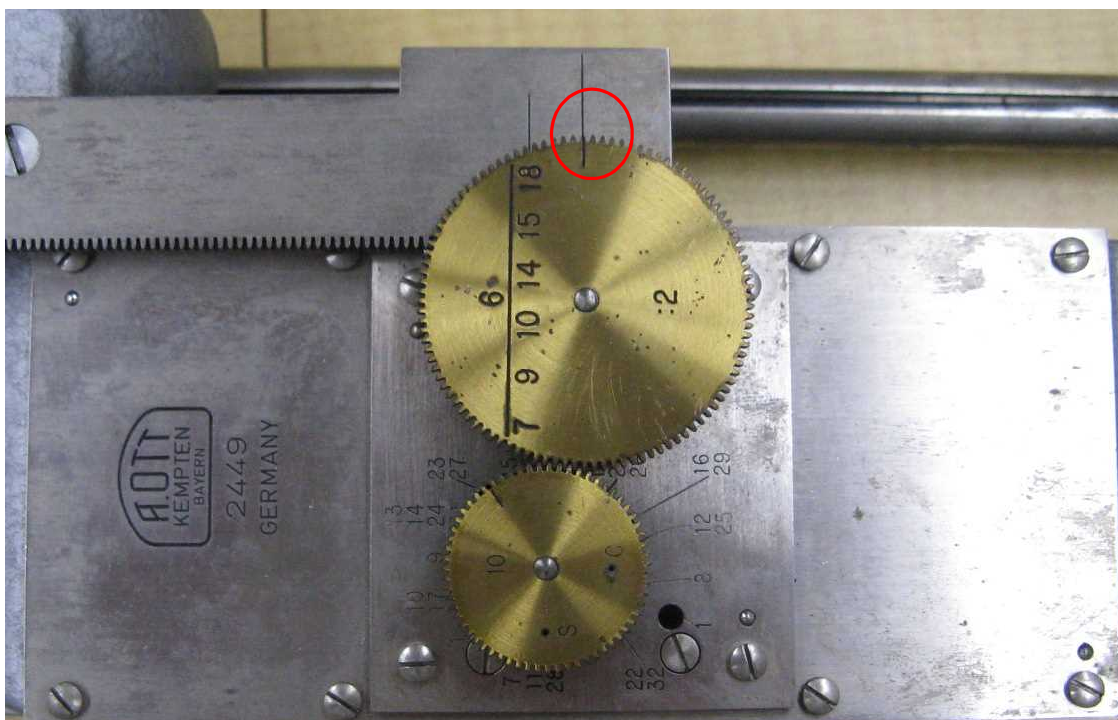


続いてL形台車をスライド（上掲写真では左右方向）させ、中間歯車の標線が下に来るようにし、歯車10を標線が一致するように穴「10」にセットする。

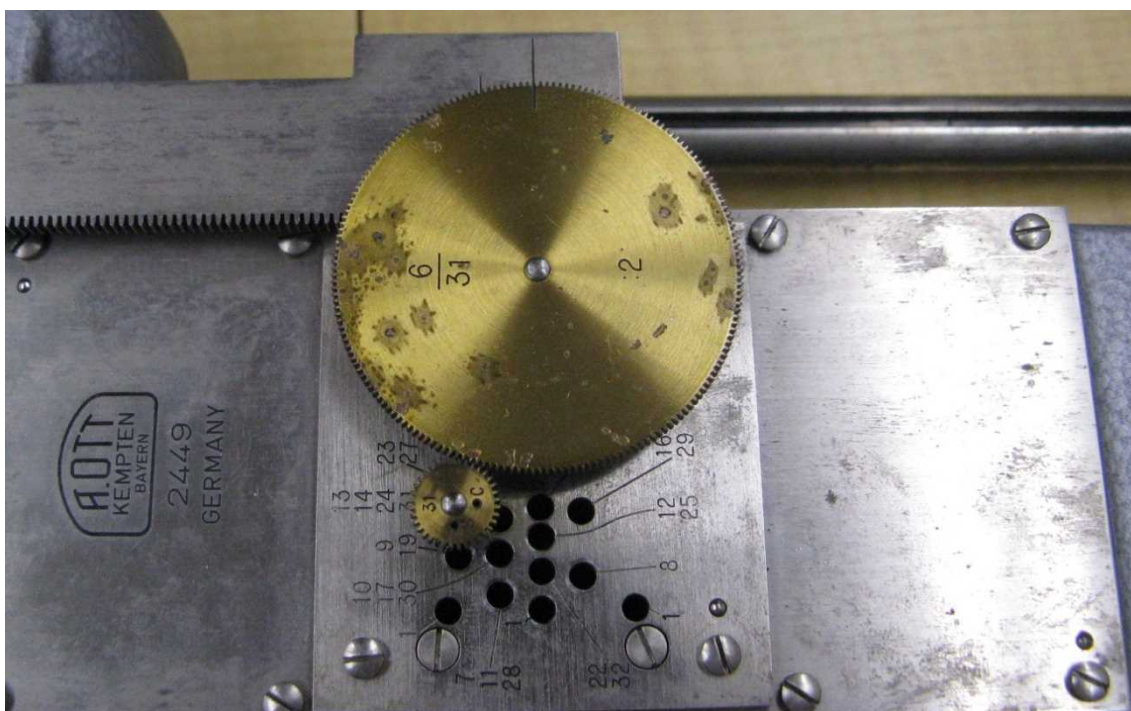




L形台車をスライド（ 図中では左右方向）させ、中間歯車「:2、6/7 9 10 14 15 18」の標線とL形台車ZZ'の標線とを合わせる（元の位置、原点に戻す）。



31次用歯車：中間歯車を穴「6」に、歯車31を穴「31」にセットする。



歯車は、20次、22,24,26,28,30,32,33次用が無い。対応回数については組み合わせが不明。