

2003年11月7日(金) 研究授業1日目

# 授業資料

## ～機構による作図～



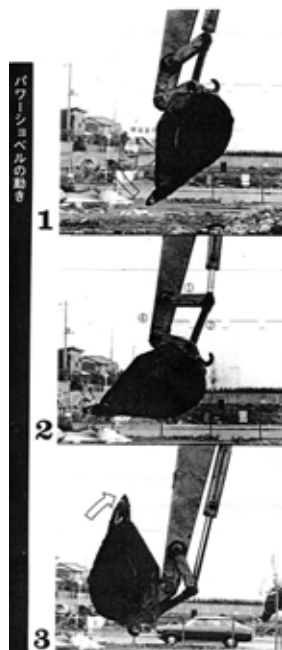
氏名 \_\_\_\_\_

授業者：筑波大学修士課程1年 教育研究科教科教育専攻数学教育コース  
石川智史

## 1 はじめに



(参考・写真) 技能ブックス 15 機構学のアプローチ  
大河出版 斉藤二郎

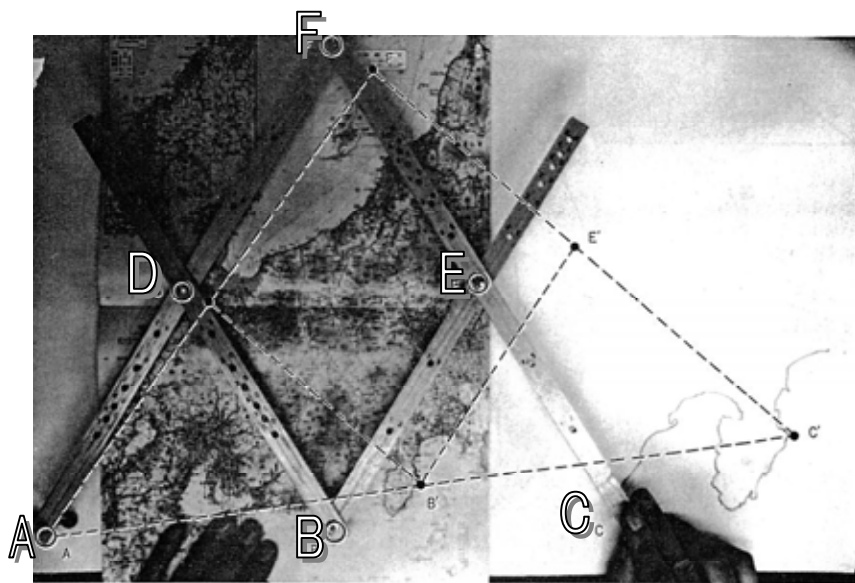


機械が作動するためには、必ずその目的に合った機構があります。  
機構のない機械というようなものはありません。

上の写真を見て下さい。きっと、どこかで1度は見たことがある  
機械だと思います。この機械にも機構があり、機構は生活の色々なと  
ころで活用されています。

**機構 機械にある運動をさせる一組の物体の組み合わせ**

## 2 機構を使ってみよう～どんな図形が描けるだろうか～



▲拡大・縮小機 (パンタグラフ)

(写真) 技能ボックス 15 機構学のアプローチ 大河出版 斉藤二郎

上の写真は製図で使う道具を写したものである。  
上の図形で、四角形  $BDFE$  において、向かい合った 2 組の辺のそれぞれの長さを同じにすると、平行四辺形になる。  
これはパンタグラフ pantograph というものである。

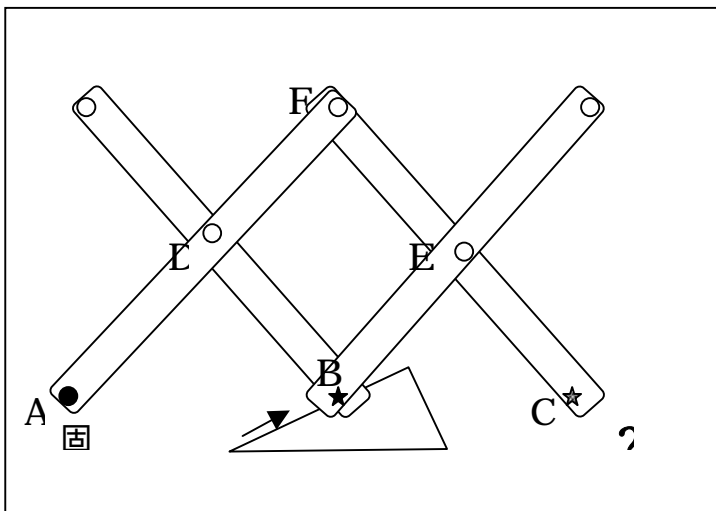
### 《厚紙で作ったパンタグラフの使い方》

固定点の止め具を外し、パンタグラフをピンで固定する  
図形をなぞる点・軌跡を知りたい点の止め具を外し、変わりにペンを挿し込む  
図形をペンでなぞる

配られた厚紙製のパンタグラフを用いて点の軌跡を調べよう  
 条件  $AD=DF$ 、 $FE=EC$ 、四角形DFEBはひし形

その

Aを固定し、Bを動かして図形を描くとき  
 Cはその図形の( )を描く  
 Aを固定し、Cを動かして図形を描くとき  
 Bはその図形の( )を描く。



(証明) 条件より

$$AD = DB = BE = EC$$

$AF \parallel BE, DB \parallel FE$ より

$$\angle ADB = \angle AFC = \angle BEC$$

より2辺とそのはさむ角が等しいので( )

よって  $AB = BC$

また、 $AF \parallel BE$ より  $\angle ADB = \angle EBD$

より  $\angle DAB = \angle ECB$

よって  $\angle DBA + \angle DBF + \angle FBC = ( )^\circ$

従って A, B, Cは一直線上にある

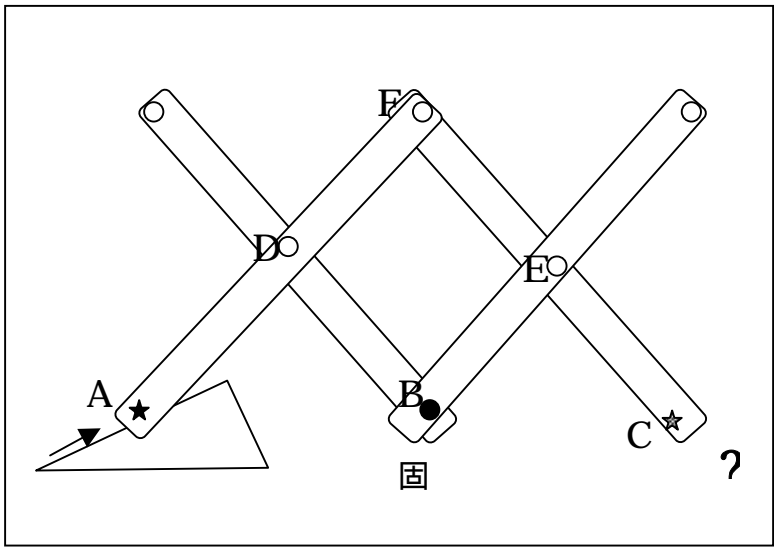
、より

CはBが描く図形の( )を描く

BはCが描く図形の( )を描く

配られた厚紙製のパンタグラフを用いて点の軌跡を調べよう  
条件  $AD=DF$ 、 $FE=EC$ 、四角形DFEBはひし形  
 その

Bを固定し、Aを動かして図形を描くとき  
 Cはその図形の( )を描く



(証明) 4ページの証明の、より  
 点Aと点Cは(点Bに対して点対称)となる

(参考) 技能ブックス 15 機構学のアプローチ 大河出版 斉藤二郎

### 3 まとめ

機構 機械にある運動をさせる一組の物体の組み合わせ  
 機構はそれを構成する部品・しくみ・固定する部分によって多様な種類を持つ  
 できる図形だけを考えると、異なる機構に見えるものも、実は同じ部品・同じ形で、注目する点によって様々な図形が書ける。