図形科学第一

第２回講義

図形科学第一

〈本書の構成〉

正投影を基本とする図法幾何学

第1章　図法幾何学の基礎

↓

第2章　副投影法による作図

↓

（立体作図問題の準備）

第3章　交点，交線の作図法

第4章　曲面表現と接触

↓

第5章　立体の切断と相貫

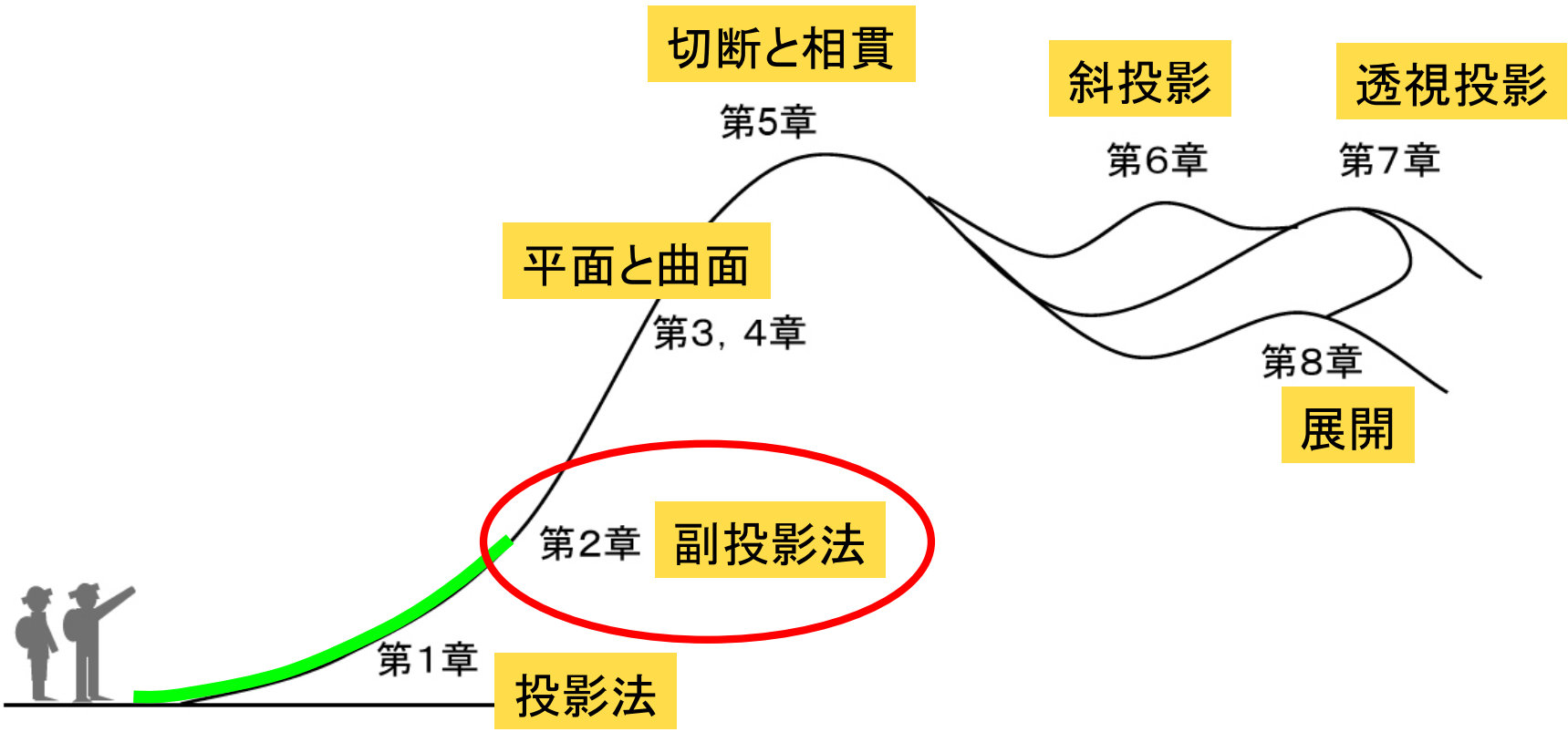
形の立体表現（正投影以外の投影法）

第6章　軸測投影と斜投影

第7章　透視投影

第8章　立体の展開

図法幾何学の学習



第２回講義内容

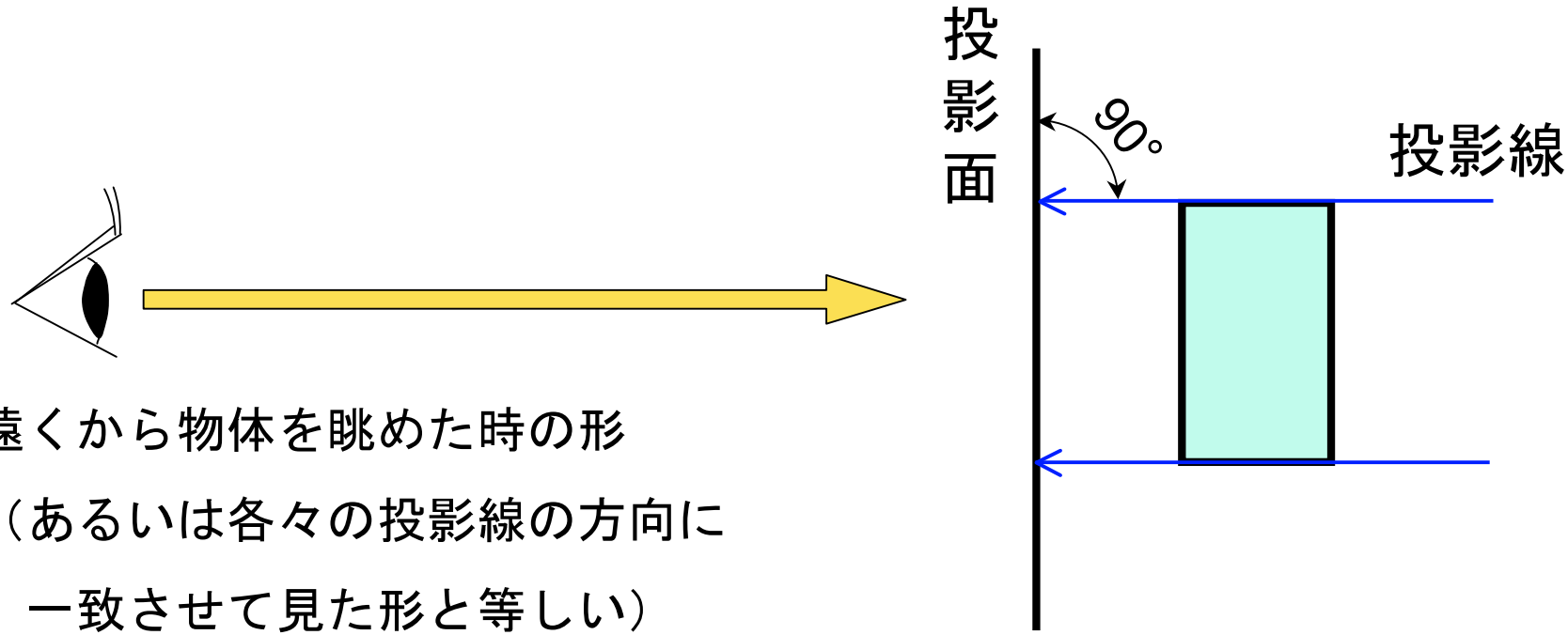
１．前回講義内容の復習

２．視点の方向を変えた作図表現
- 点視図，直線視図，端形図
- ２回の変更を伴う副投影法

３．副投影法による図法幾何学問題の解法
- 直線間の最短距離を求める方法
- 三角形と直線の交点を求める方法
- 平面の実形を求める方法

投影について

三次元空間内の立体の形を二次元平面上に映し出す操作



遠くから物体を眺めた時の形

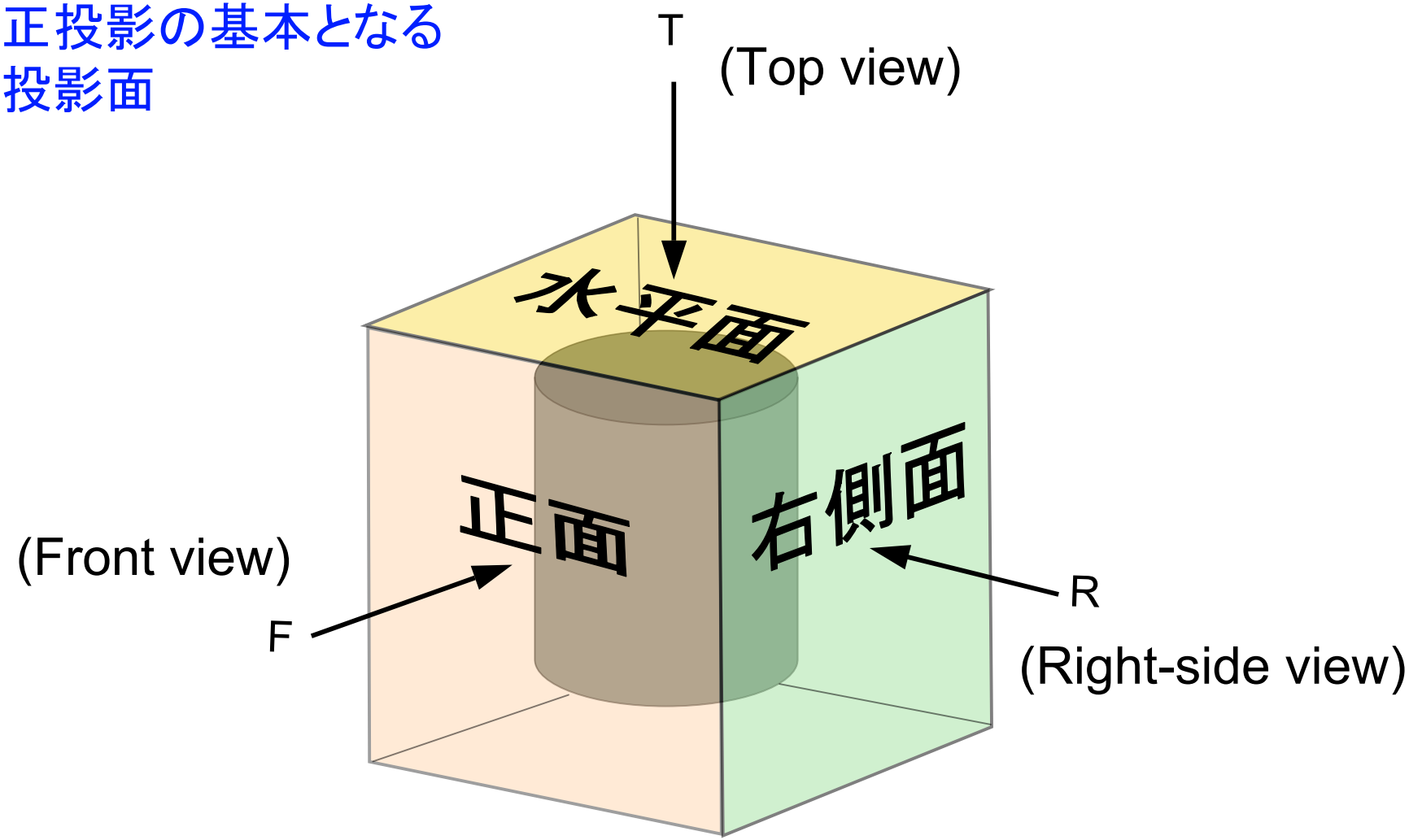
（あるいは各々の投影線の方向に

一致させて見た形と等しい）

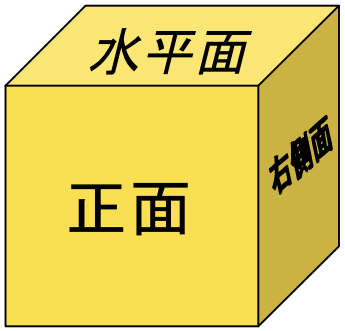
正投影：投影面に実際の長さが反映されるように立体を配置.

主投影面（正面，水平面，右側面）

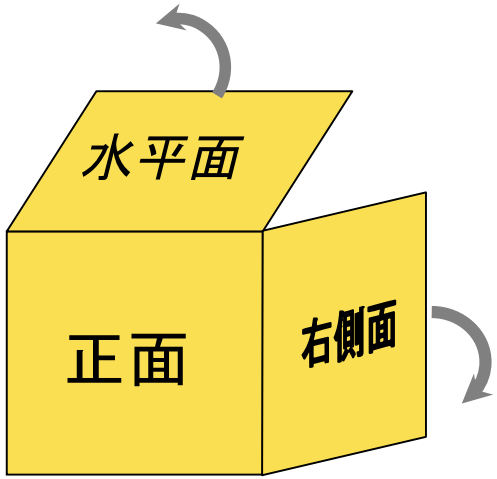
正投影の基本となる
投影面



確認1（正面，水平面，右側面）

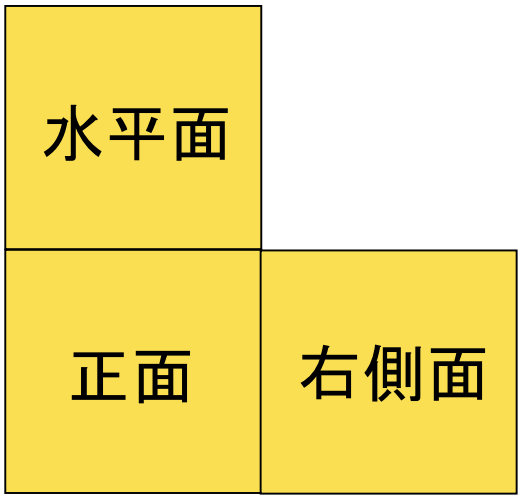


正投影による投影面

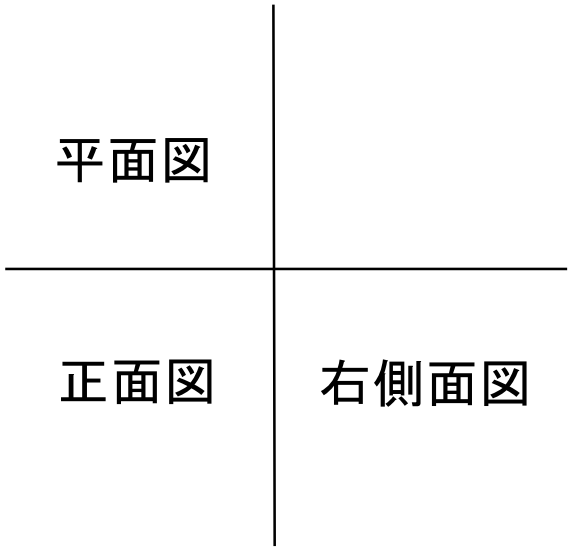


投影面の展開

確認2（正面図，平面図，右側面図）



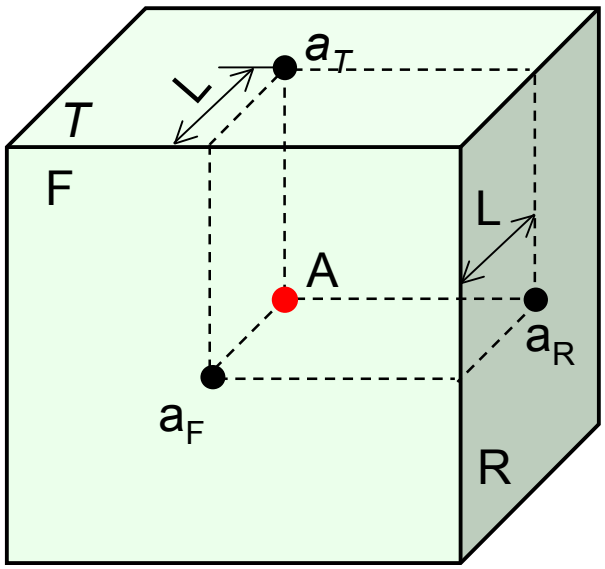
主投影面
（正面，水平面，右側面）

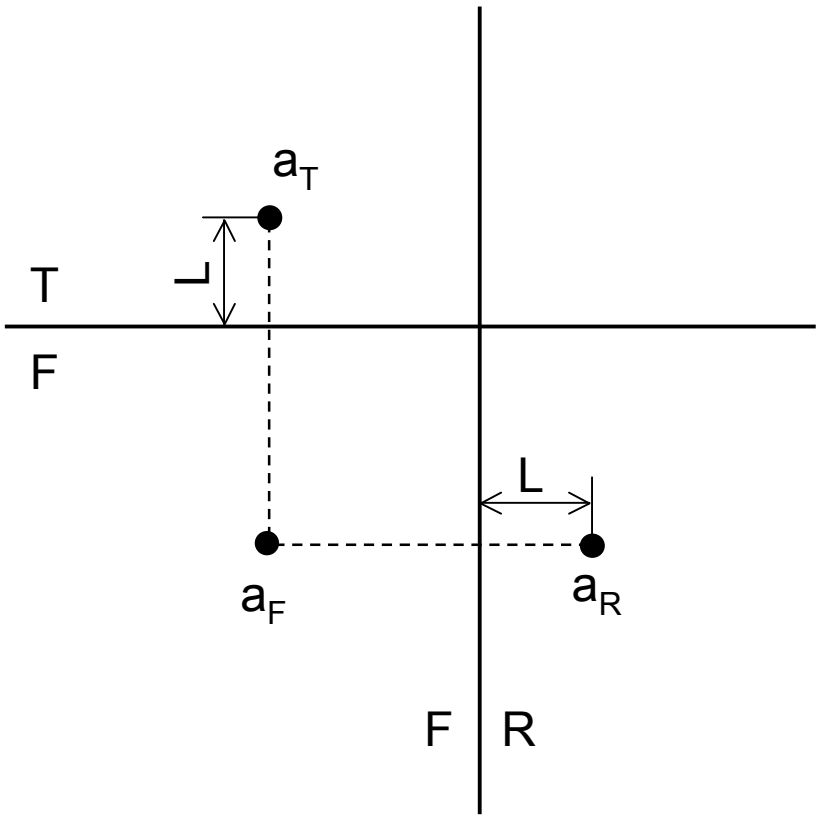


主投影図
（正面図，平面図，右側面図）

確認3

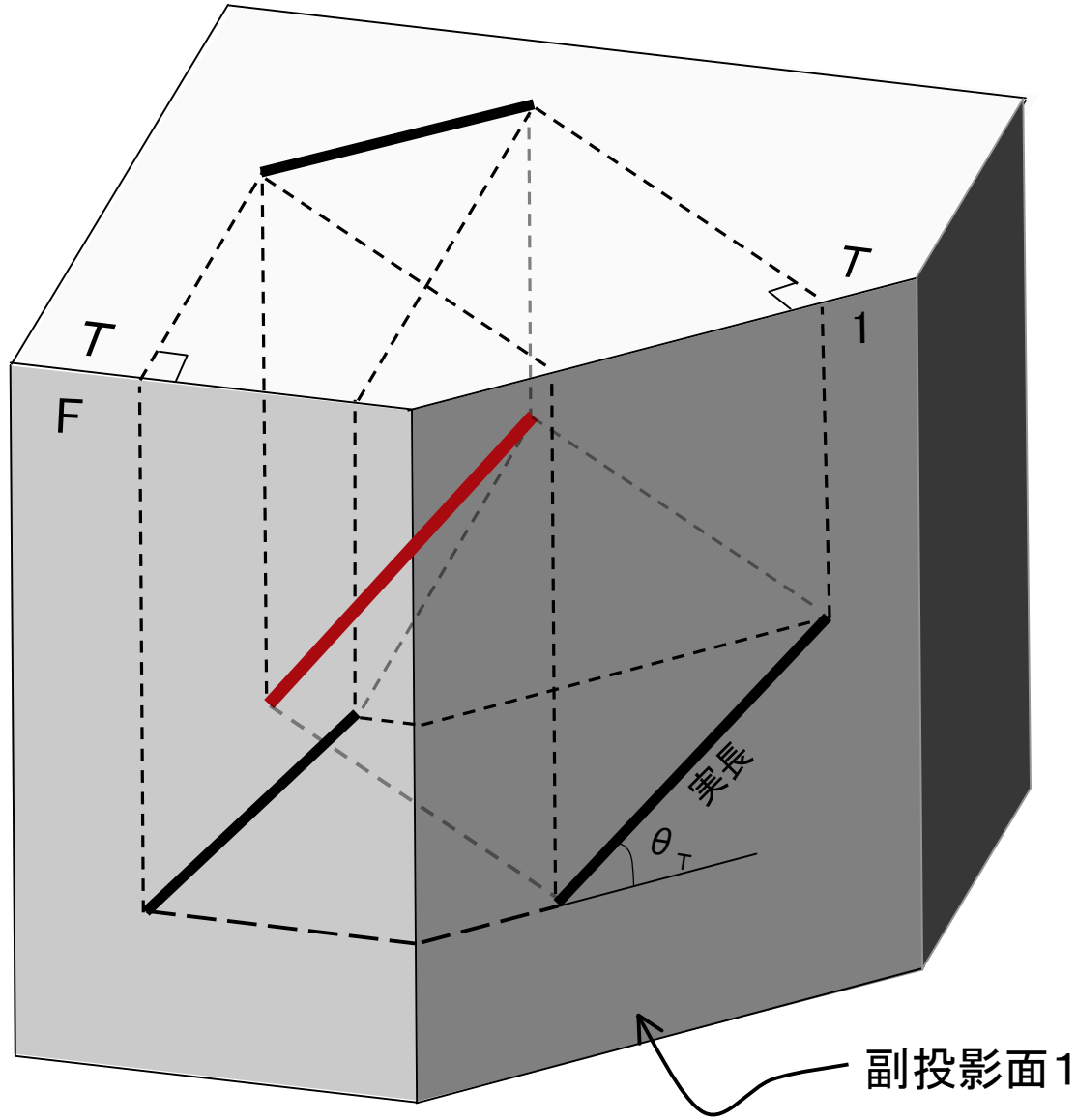
点の投影（右側面図の位置を確認）



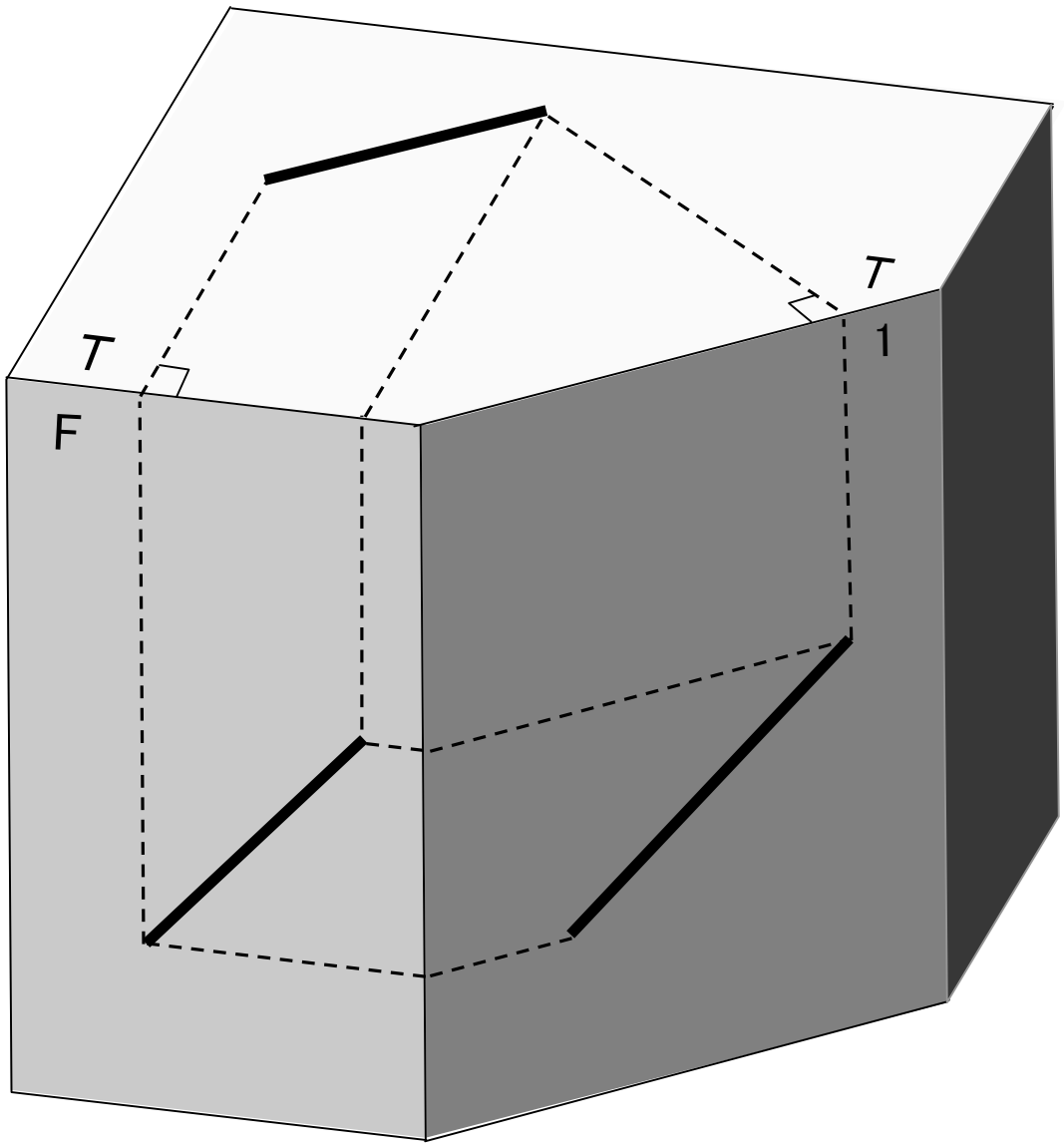


副投影法の復習

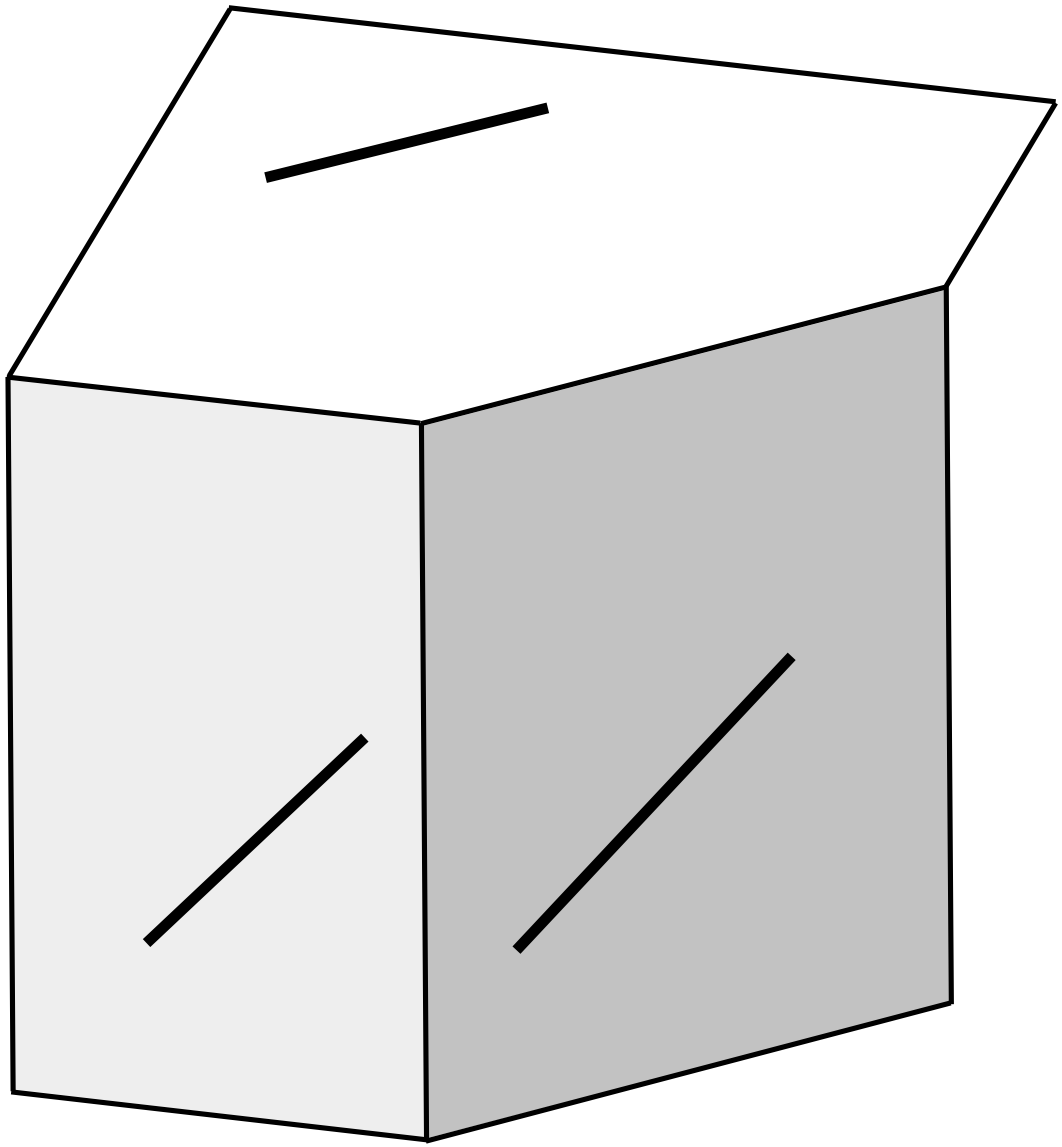
重要：副投影面１は，投影面TまたはFに対して垂直に設定する．（このルールは平面上に形を表すために必要）



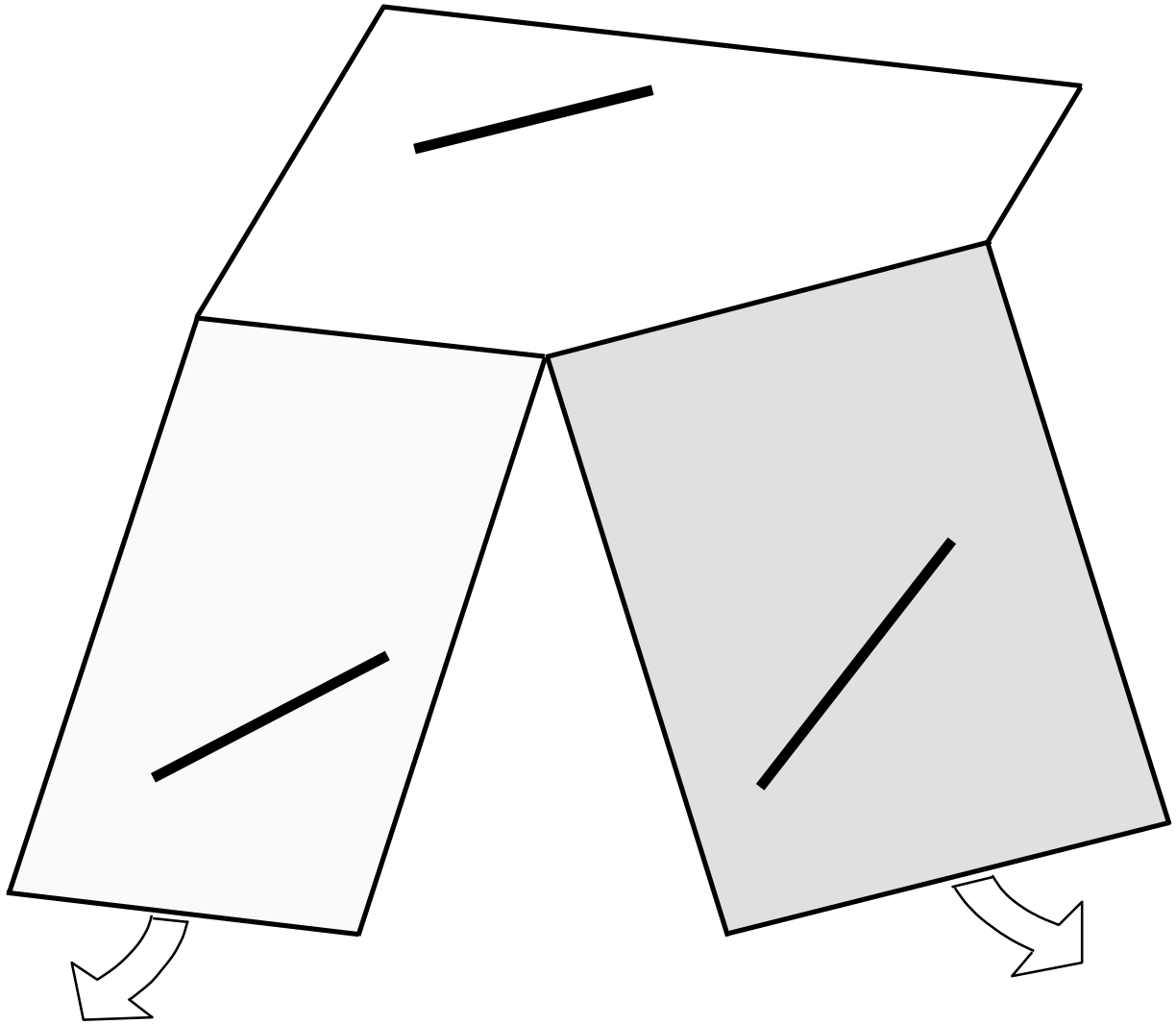
図面の展開（投影面に注目）



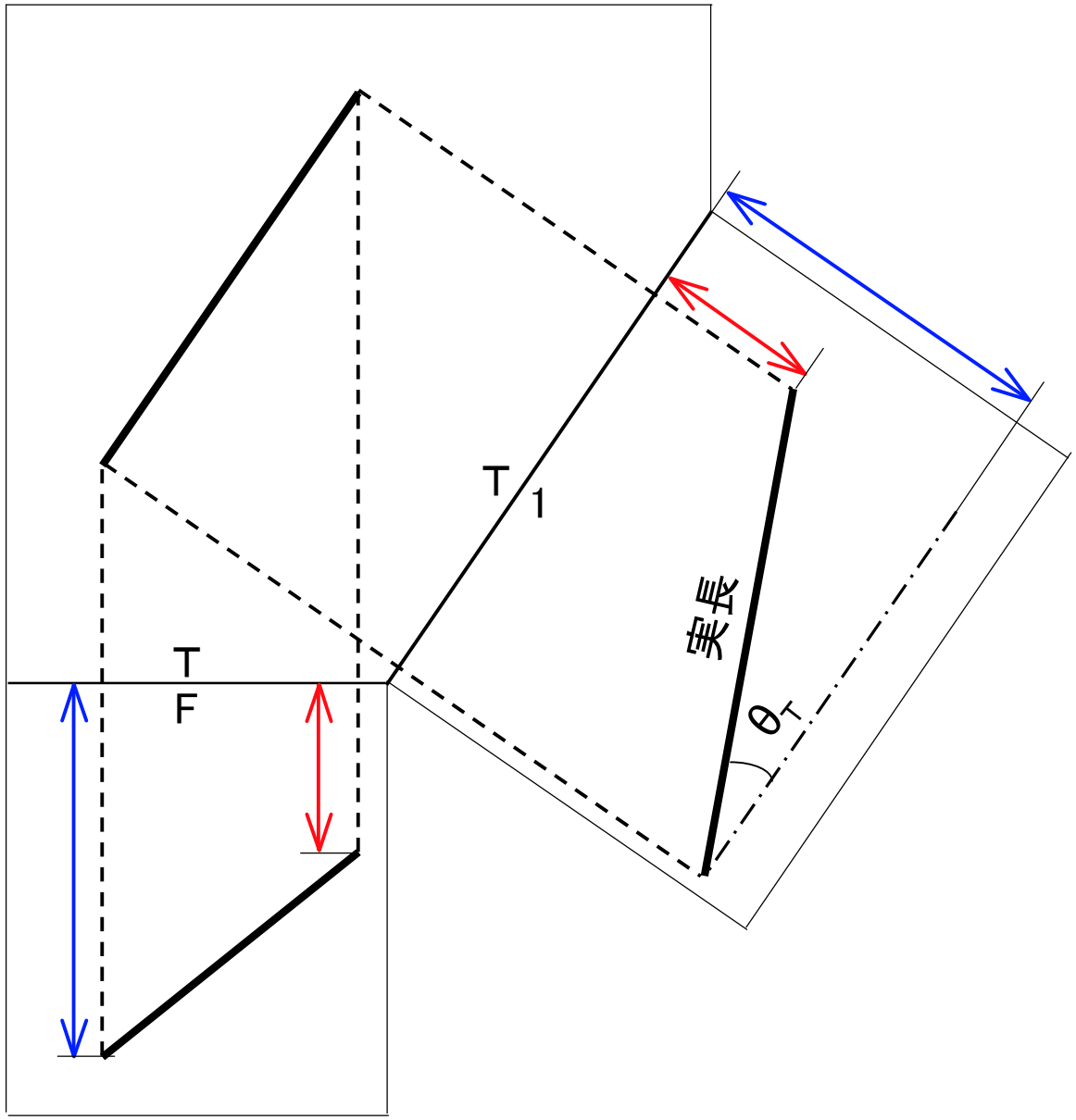
正面図，平面図，副投影面に注目



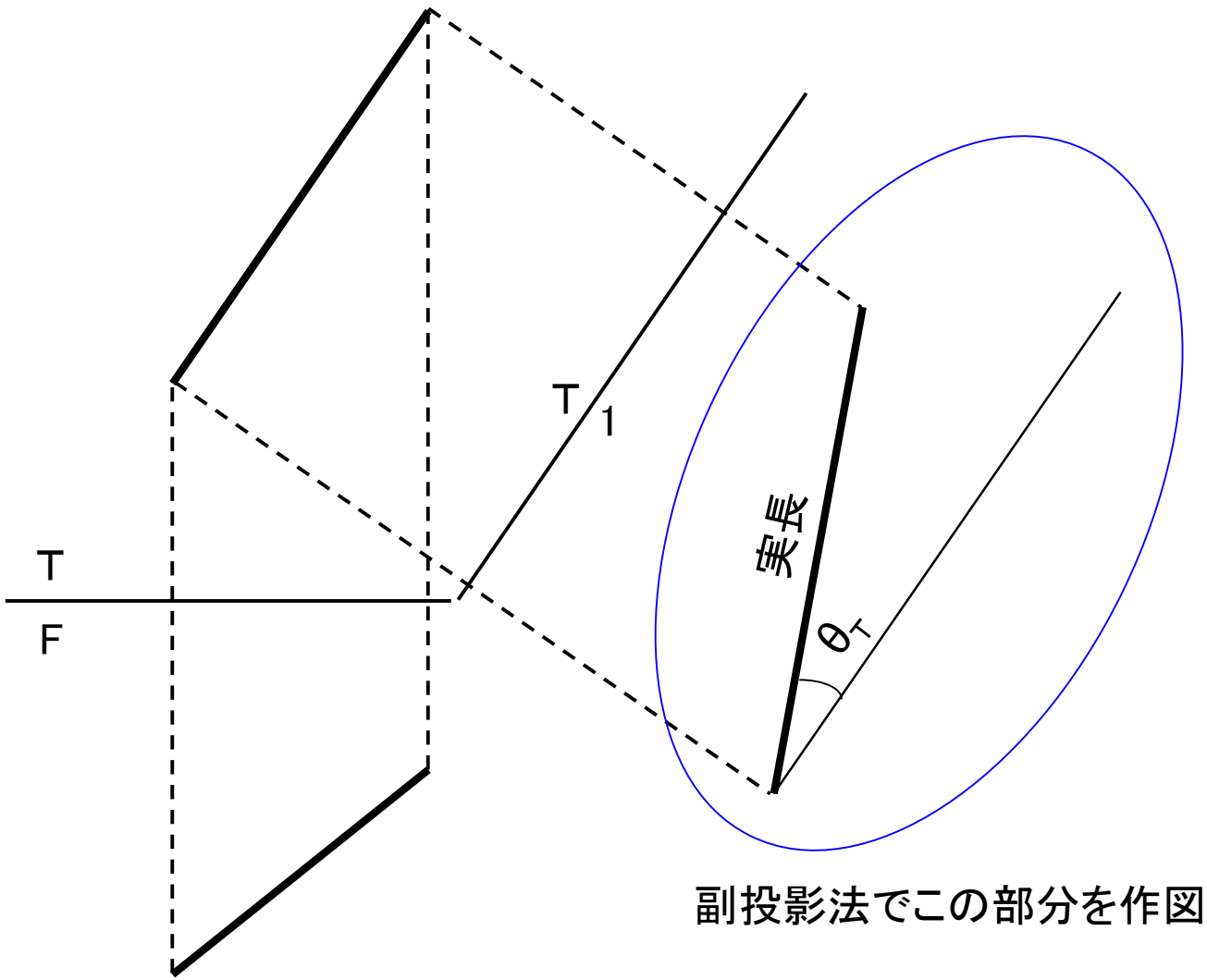
外側方向に拡げる



展開図



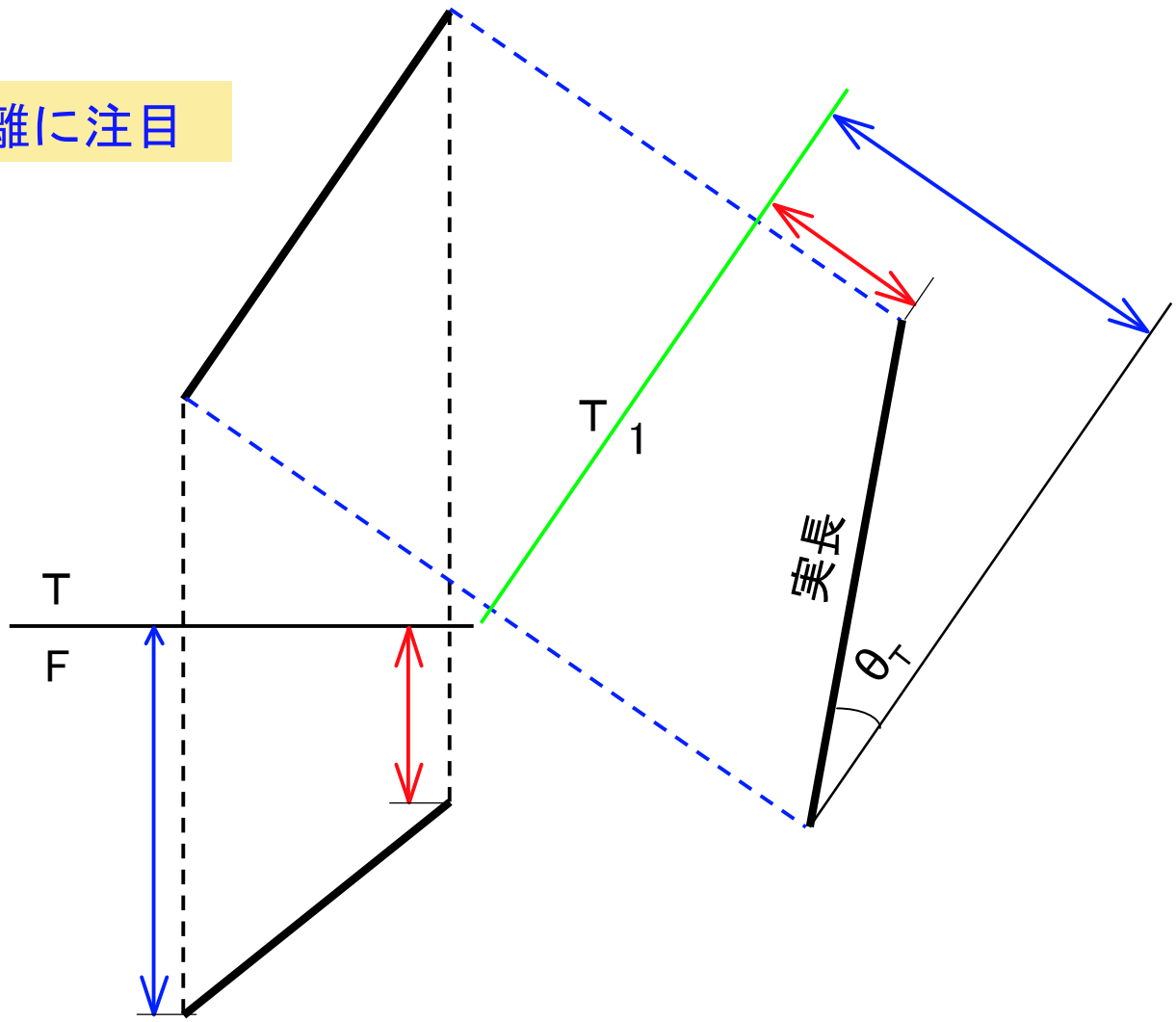
図法幾何学の図面



副投影法でこの部分を作図

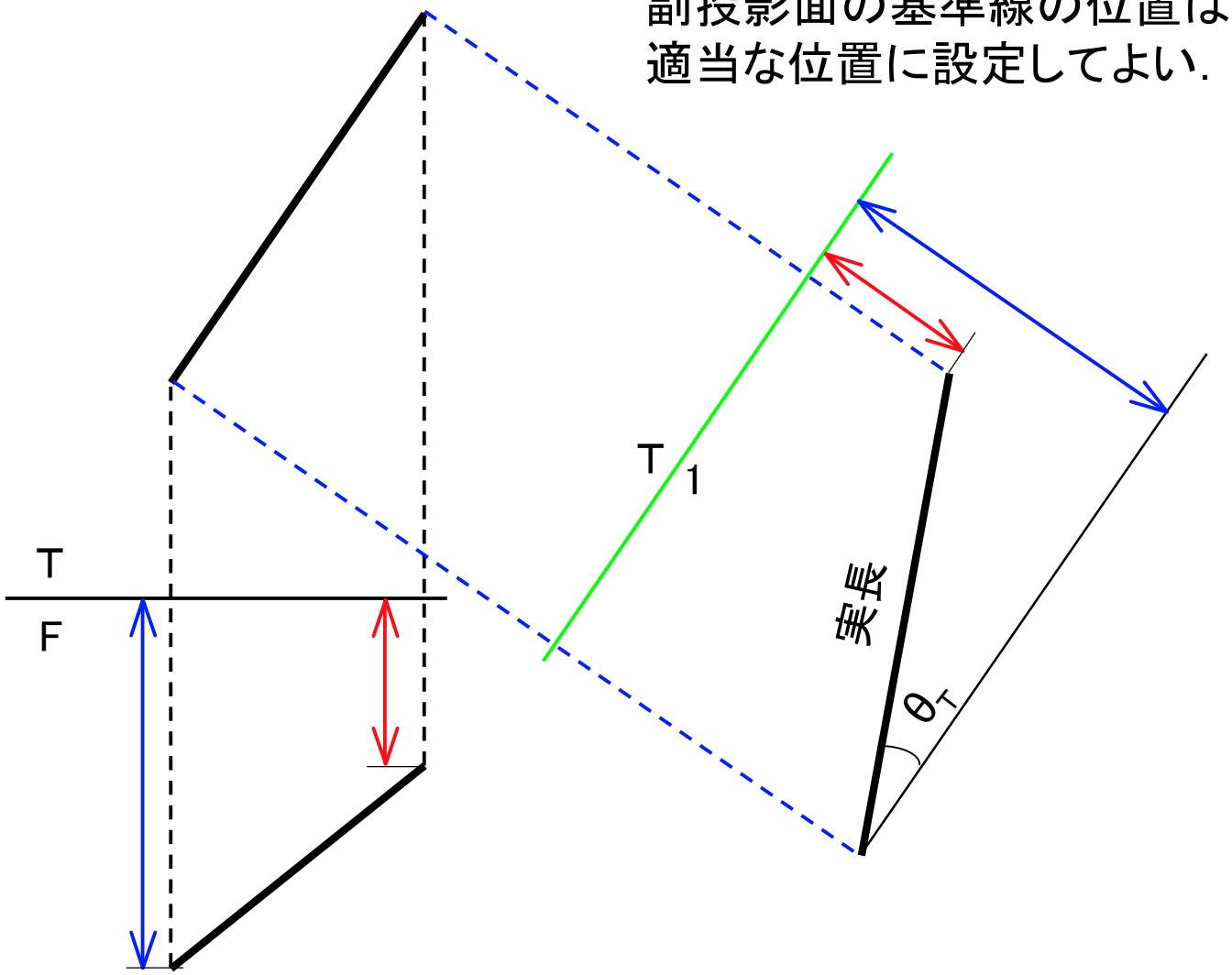
実長と角度の作図の仕方

水平面からの距離に注目

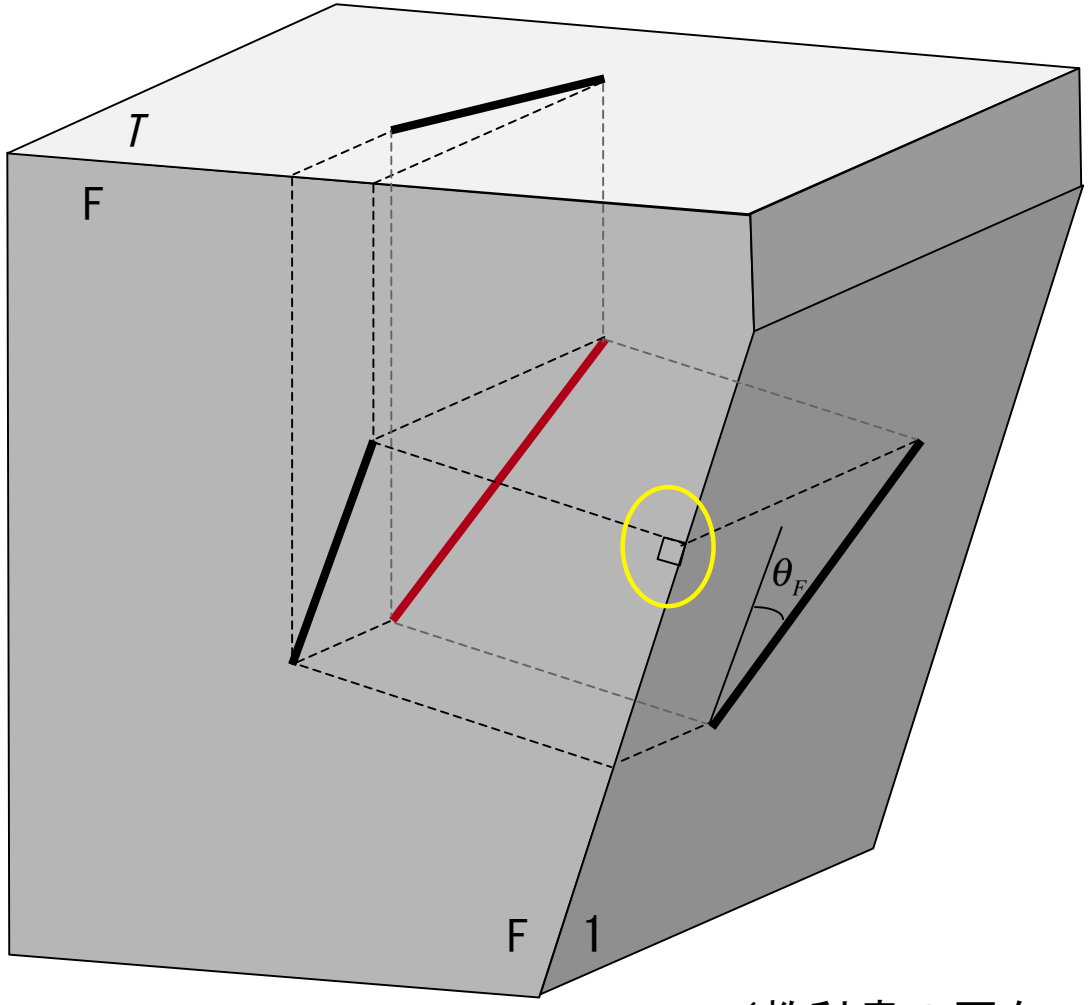


実長と角度の作図の仕方

副投影面の基準線の位置は
適当な位置に設定してよい.

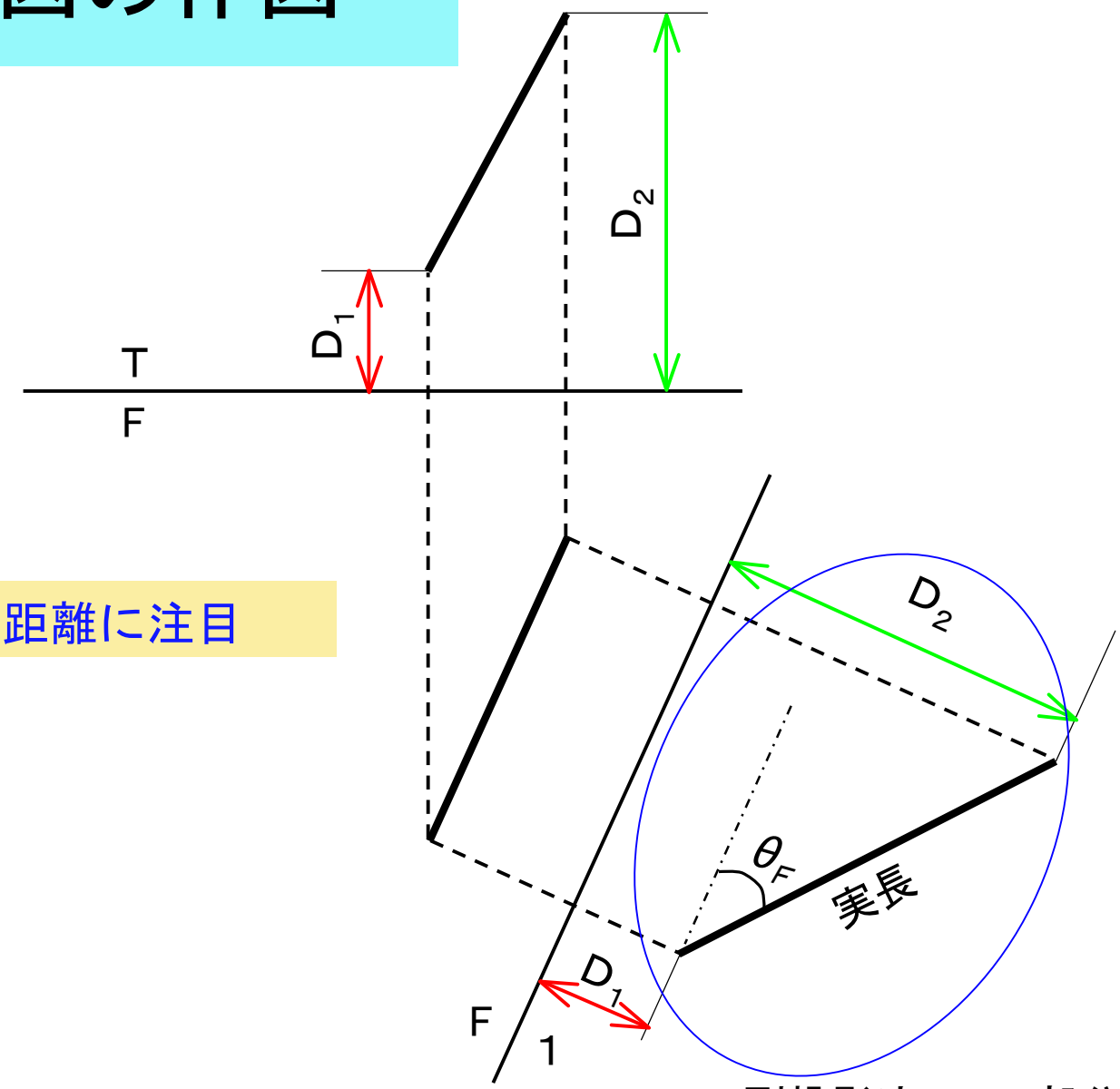


正面に対して垂直な副投影面の場合



（教科書の図をこのように訂正）

副投影図の作図



正面からの距離に注目

副投影法でこの部分を作図

第２回講義

１．前回講義内容の復習

２．視点の方向を変えた作図表現

・点視図，直線視図，端形図

・２回の変更を伴う副投影法

３．副投影法による図法幾何学問題の解法

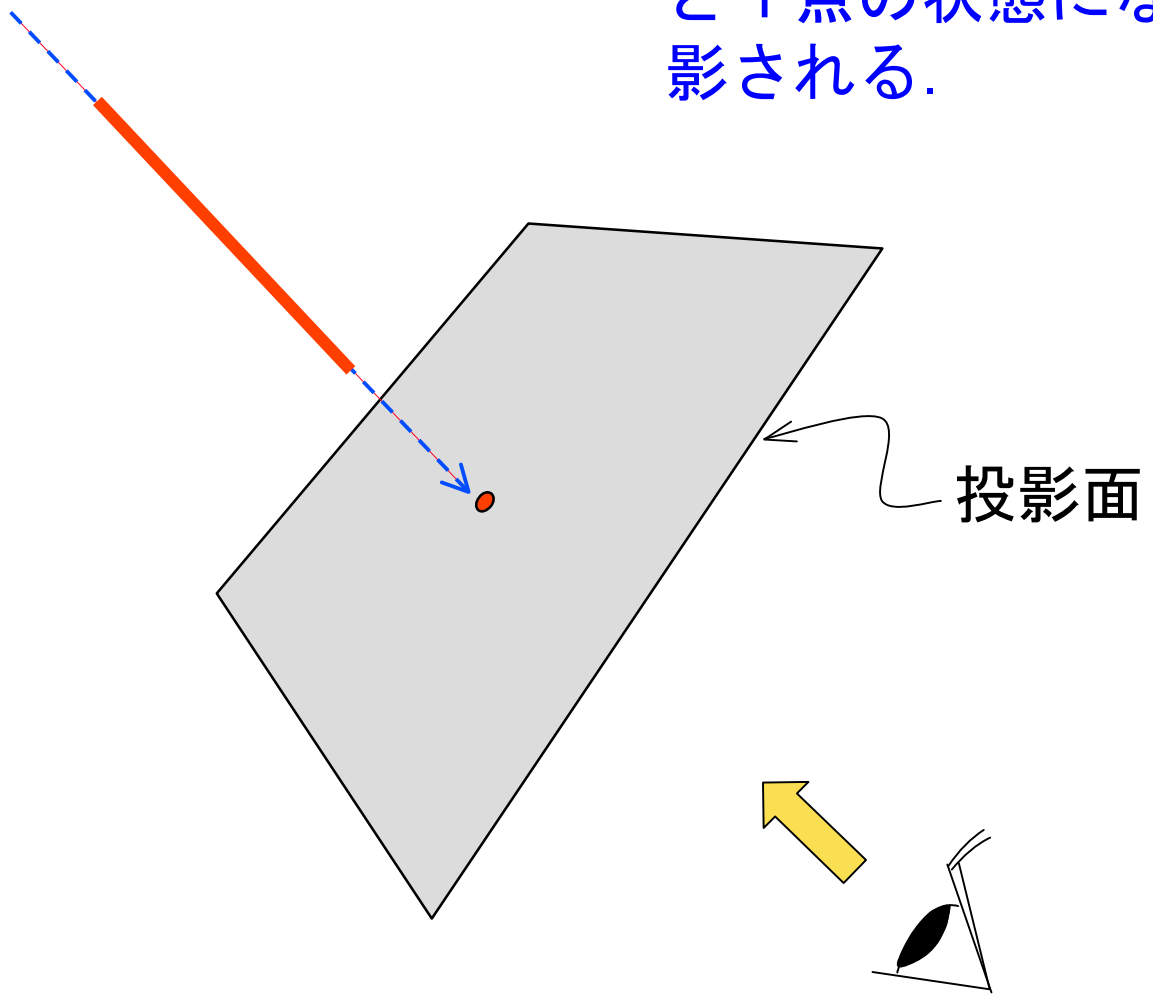
・直線間の最短距離を求める方法

・三角形と直線の交点を求める方法

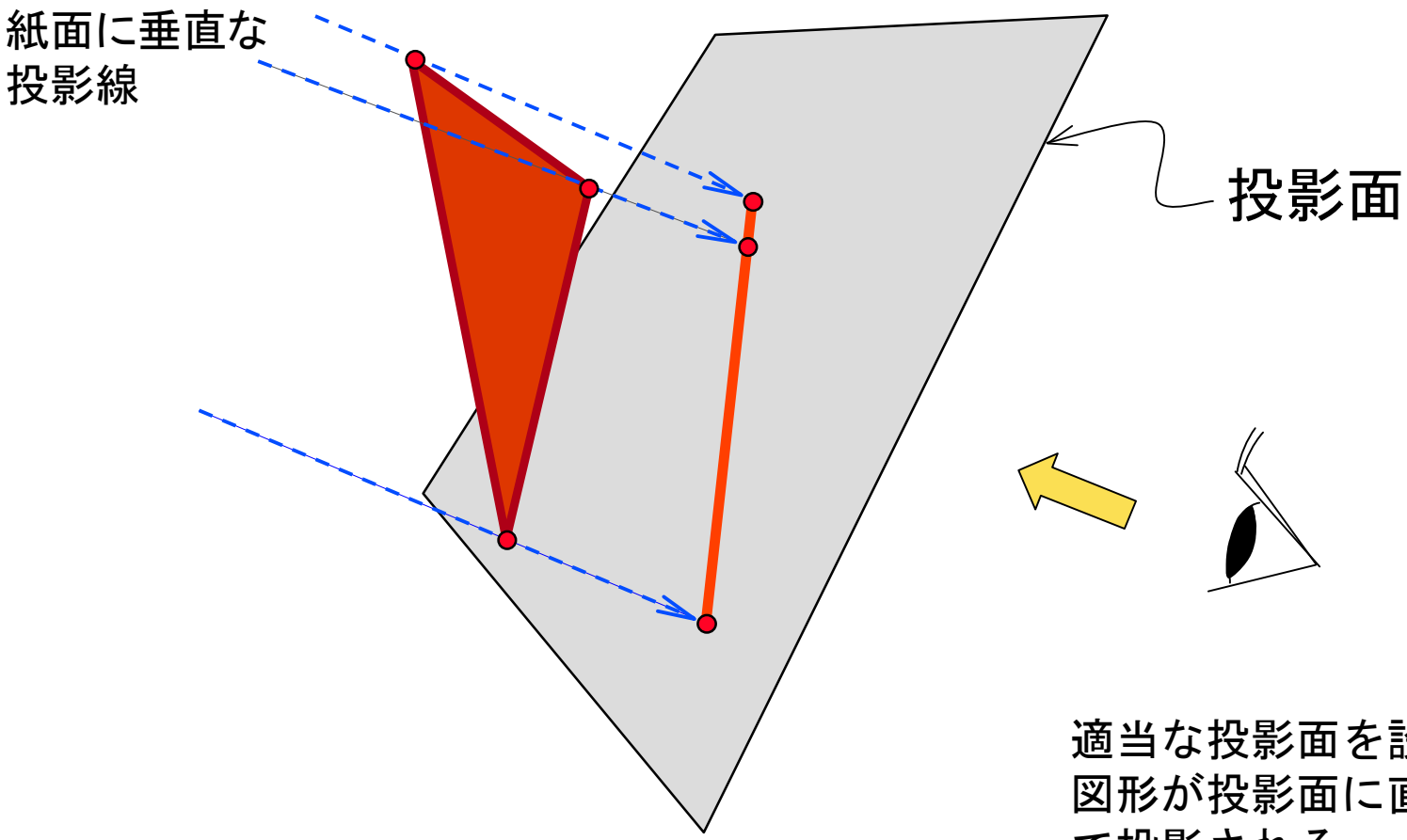
・平面の実形を求める方法

点視図

与えられた直線に対して垂直な投影面を設定すると１点の状態になって投影される.

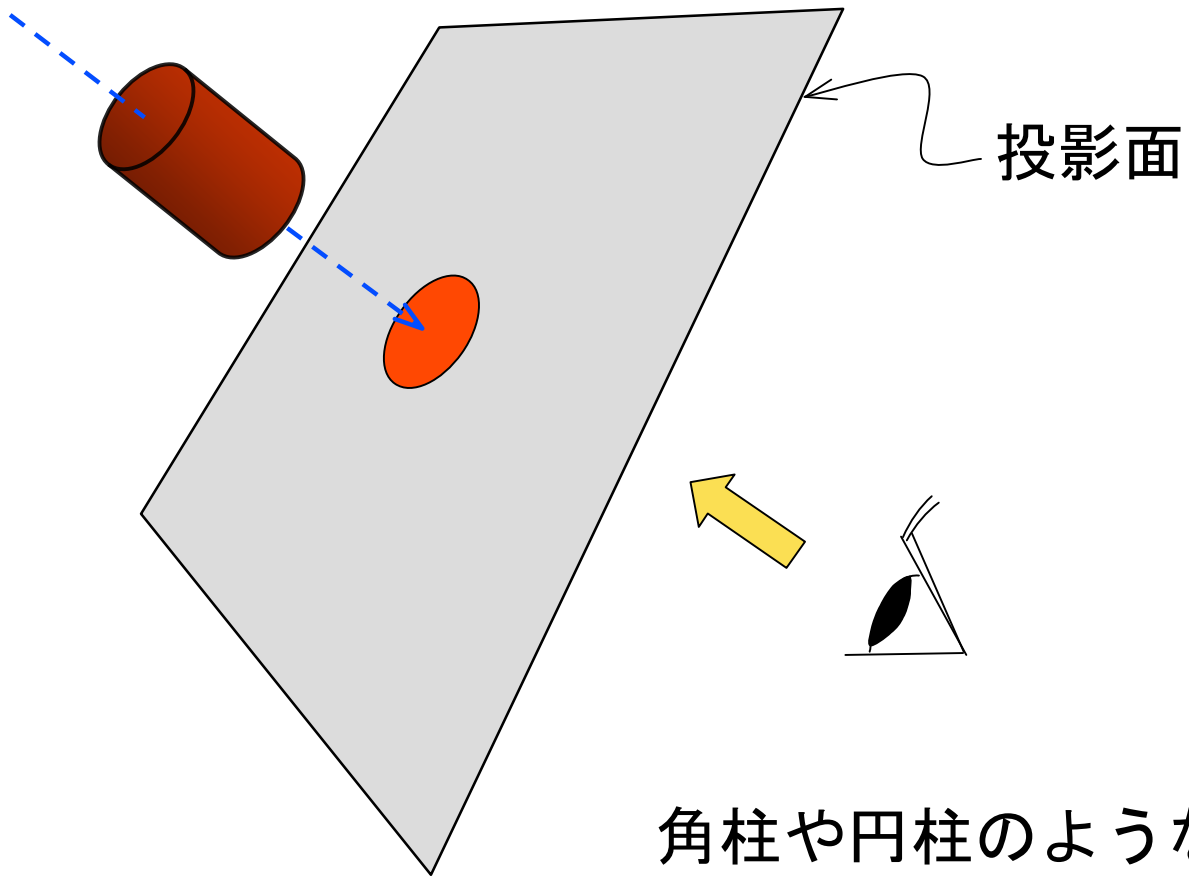


直線視図



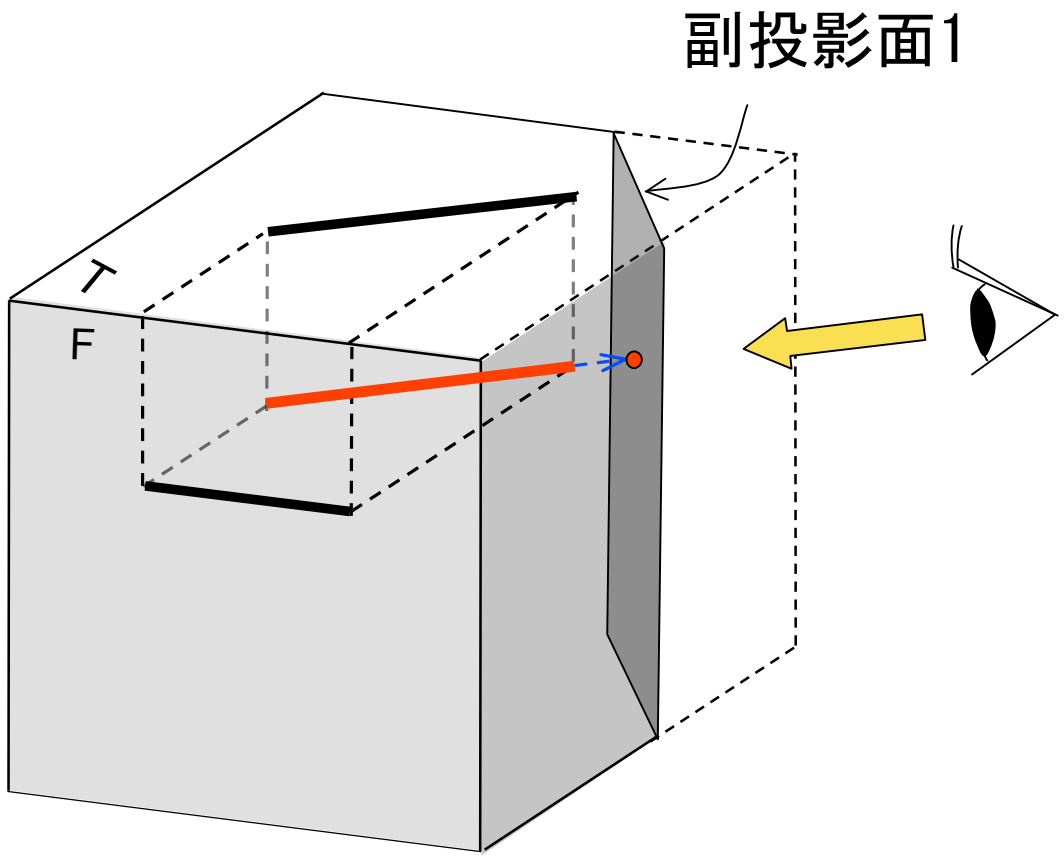
適当な投影面を設定すると平面図形が投影面に直線状態になって投影される.

端形図



角柱や円柱のような柱状の立体を軸方向と垂直に投影面を設定すると立体の断面形状が投影される.

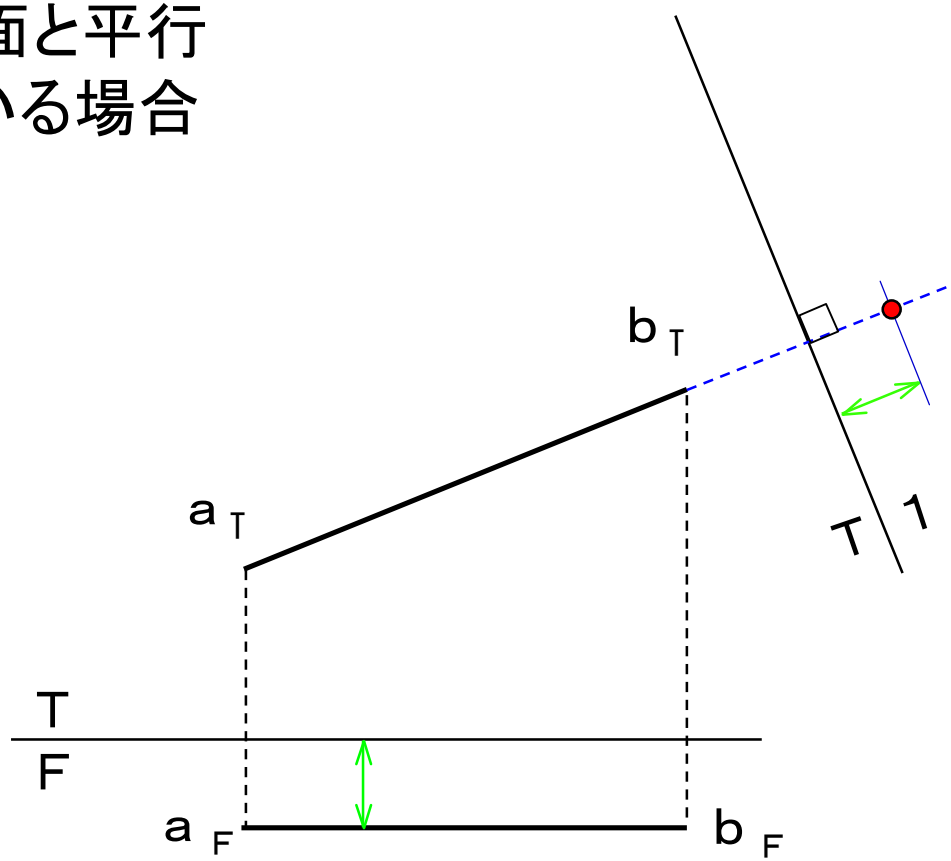
点視図の作図



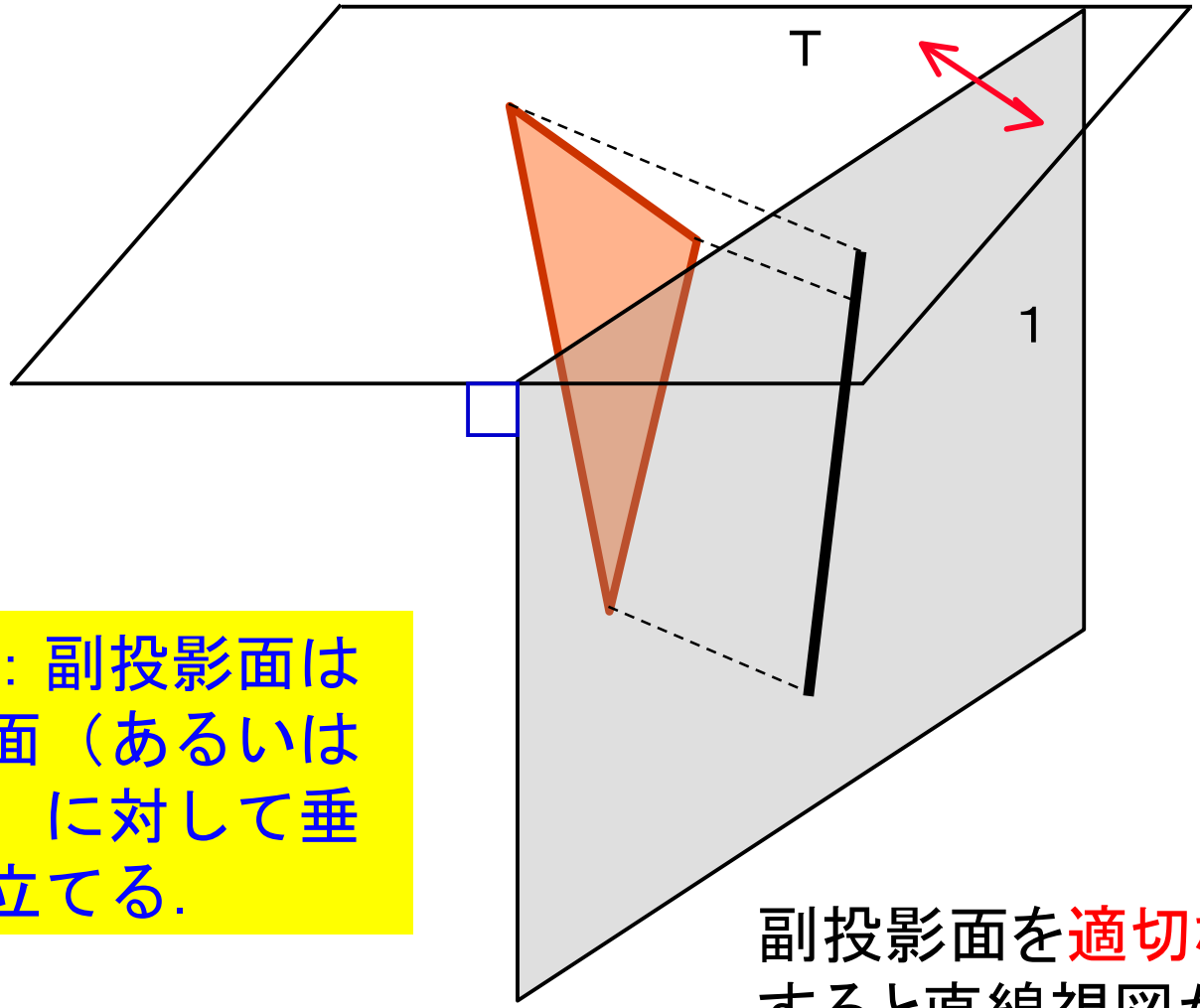
点視図の作図

平面図あるいは正面図のどちらかが実長になっている直線は副投影法を一回行うと点視図が得られる.

直線が水平面と平行に置かれている場合



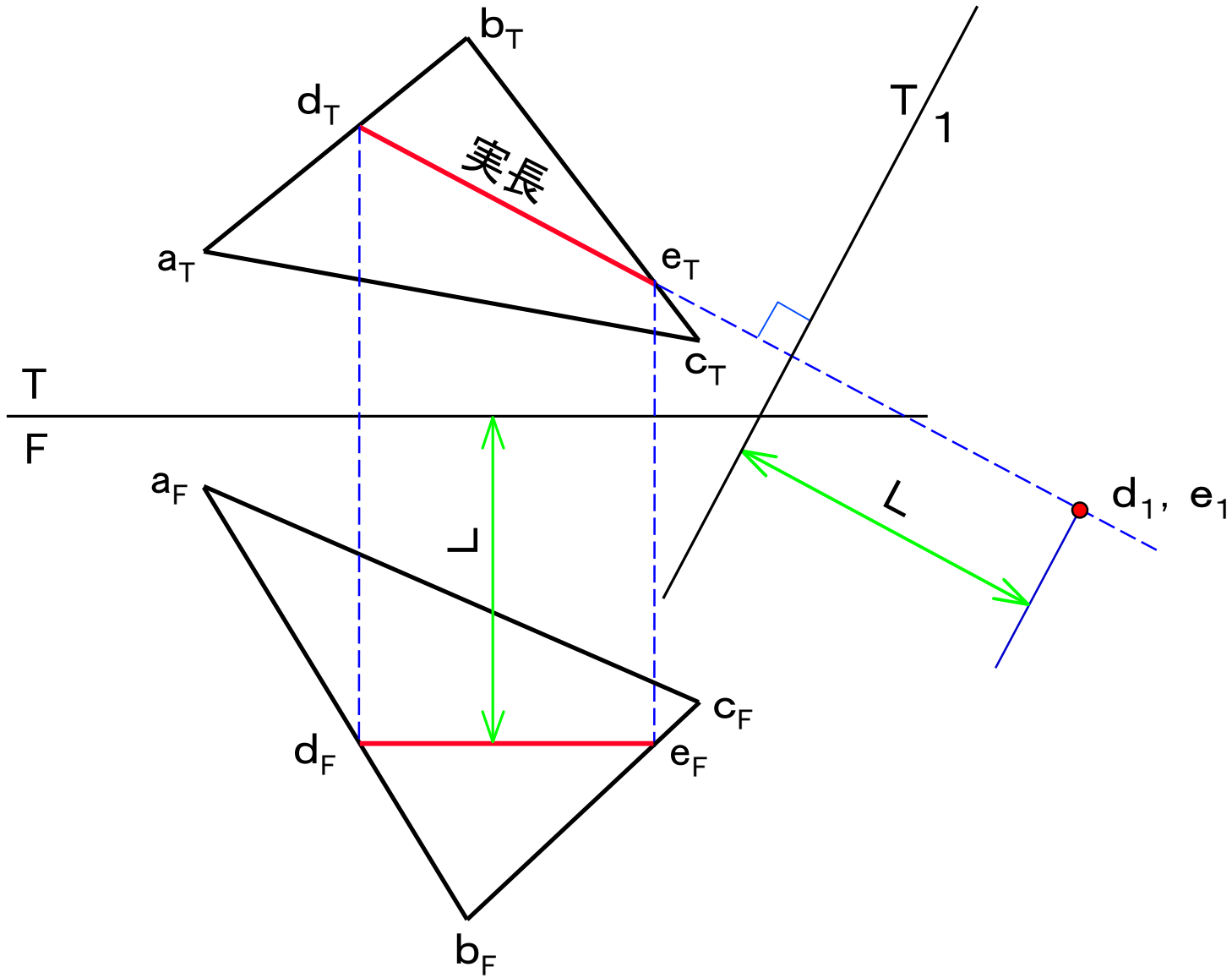
三角形の直線視図



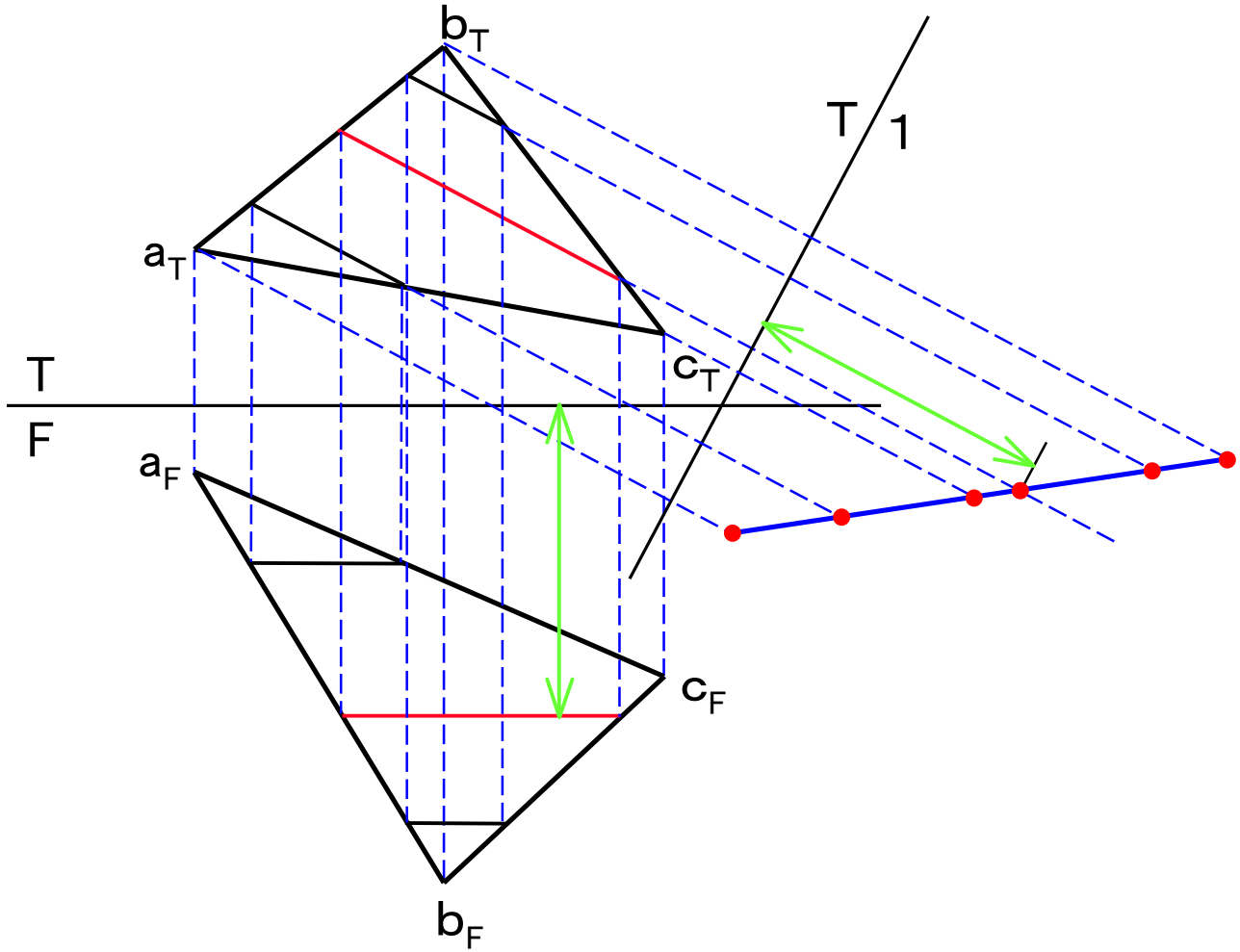
重要：副投影面は水平面（あるいは正面）に対して垂直に立てる.

副投影面を適切な角度に設定すると直線視図が得られる.

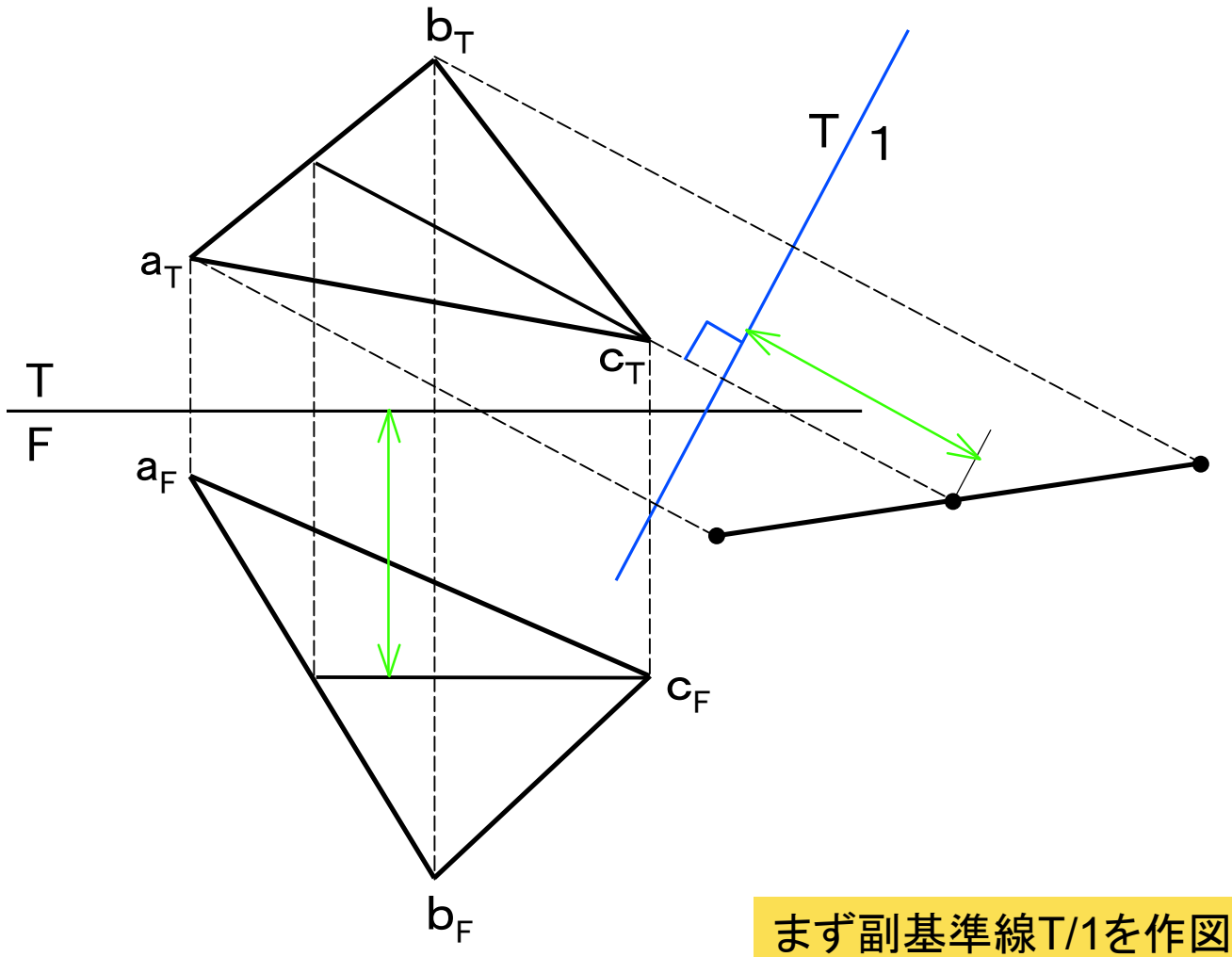
直線視図の作図　その１



直線視図の作図　その2



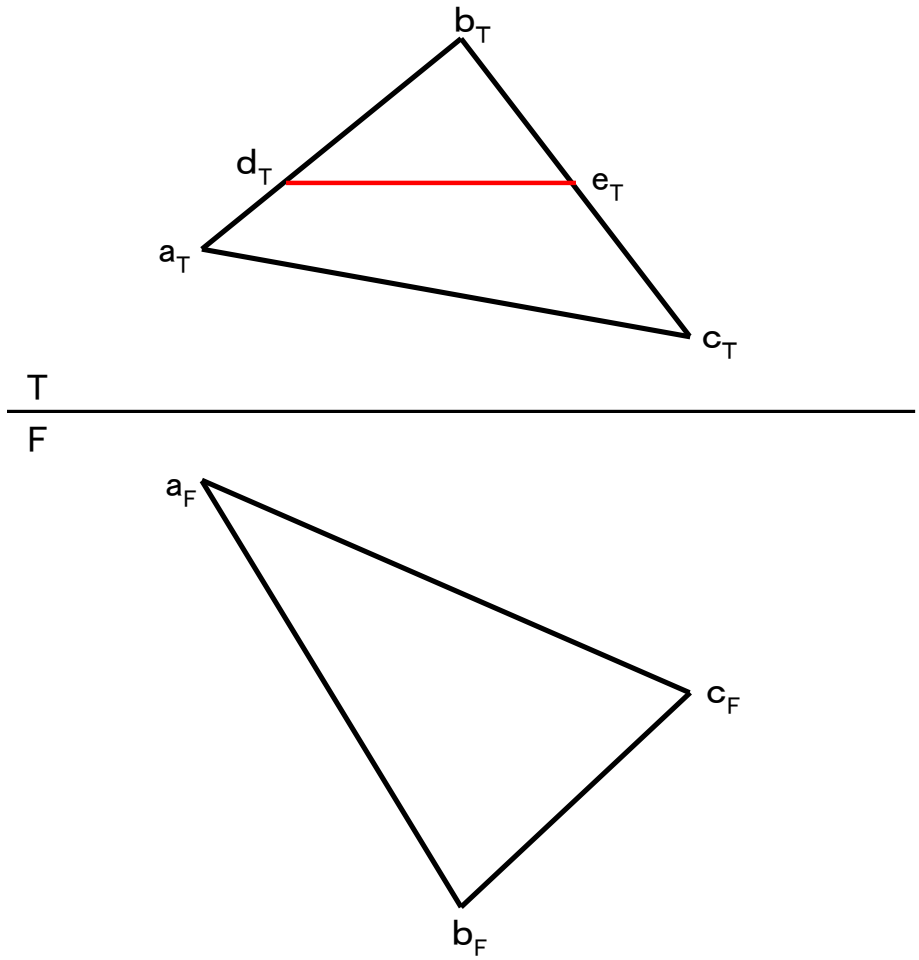
直線視図の作図　まとめ



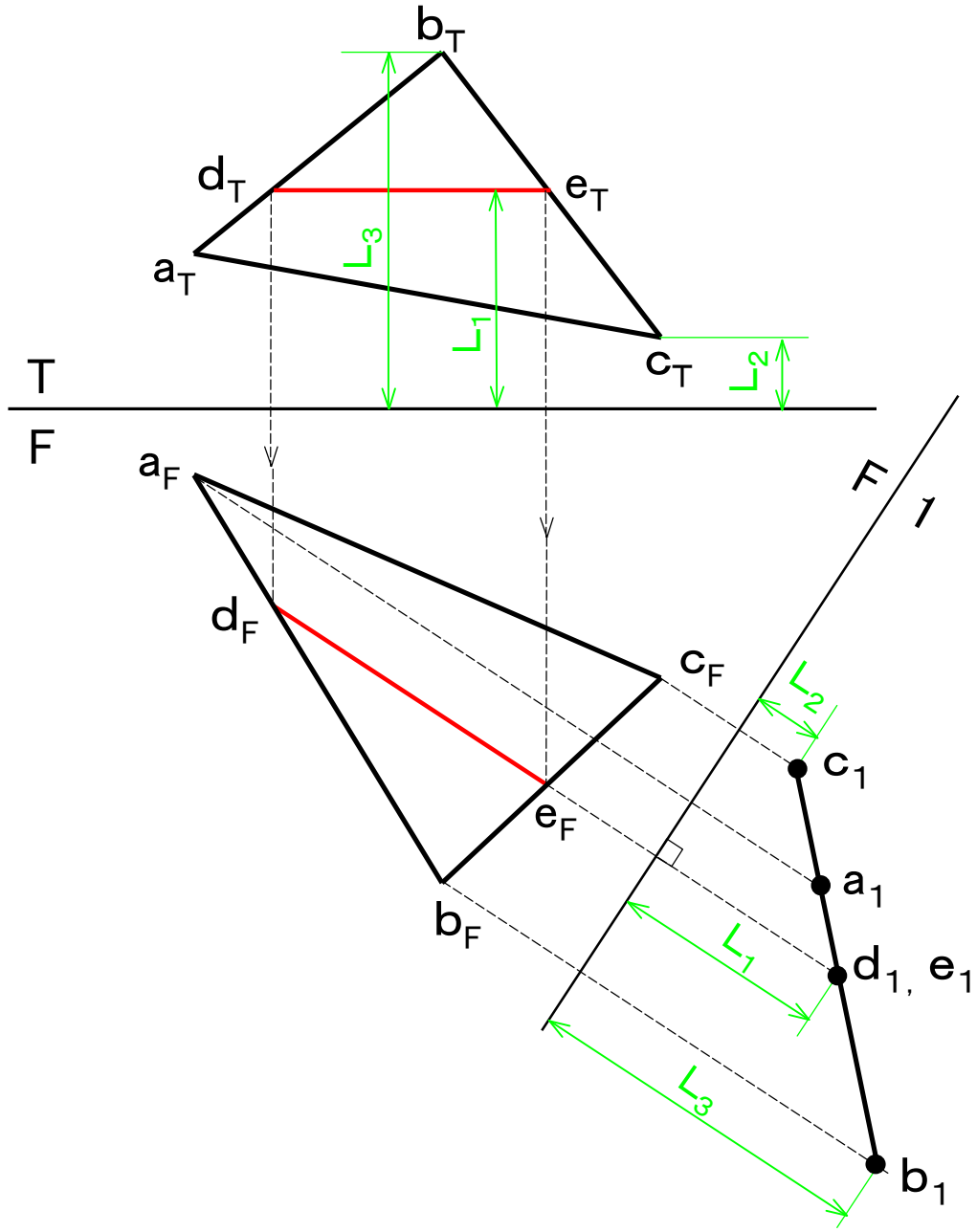
まず副基準線T/1を作図するのがポイント

例題2-1　直線視図の作図（←見出し訂正）

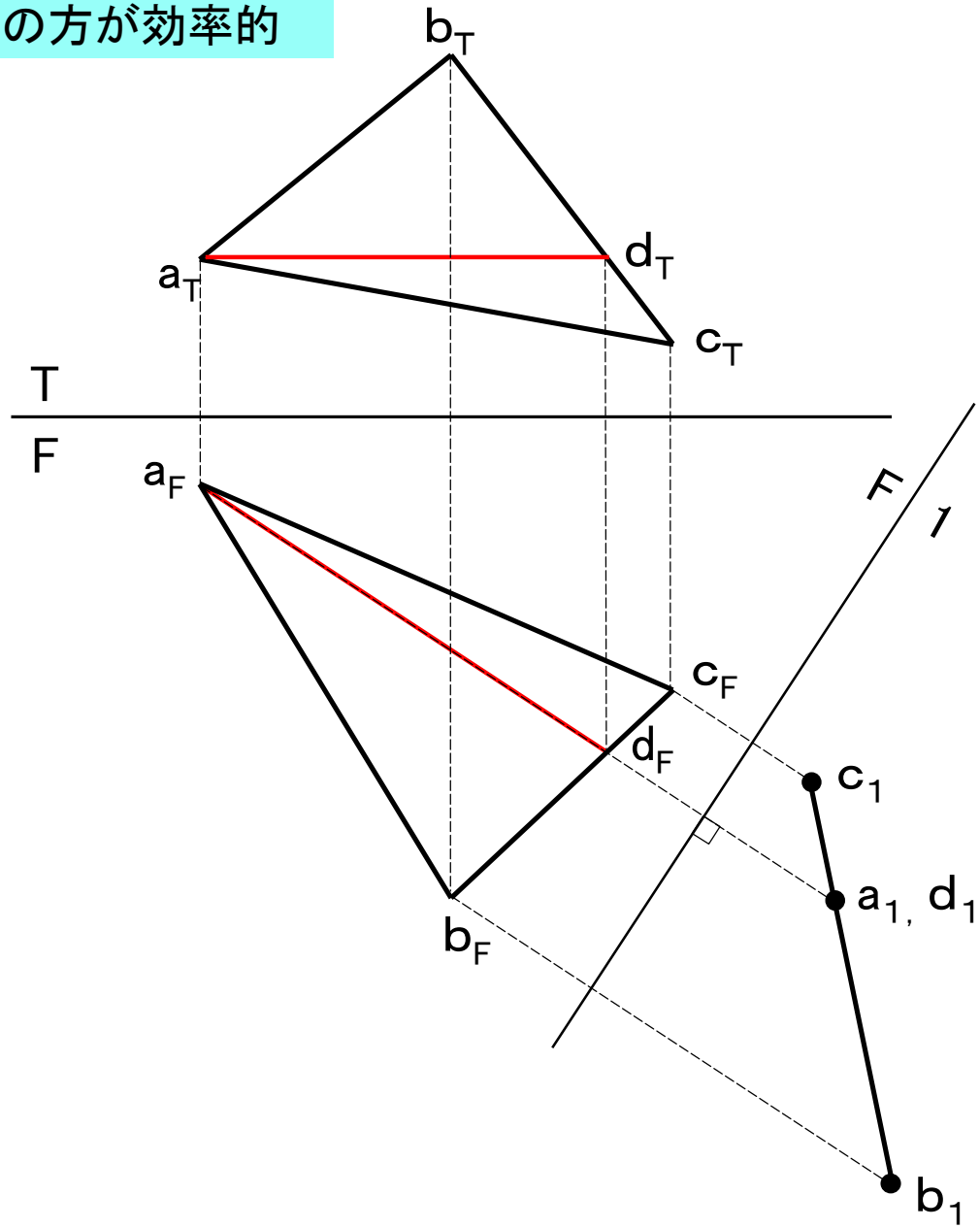
d_Te_Tを描くことからスタートした場合



解答

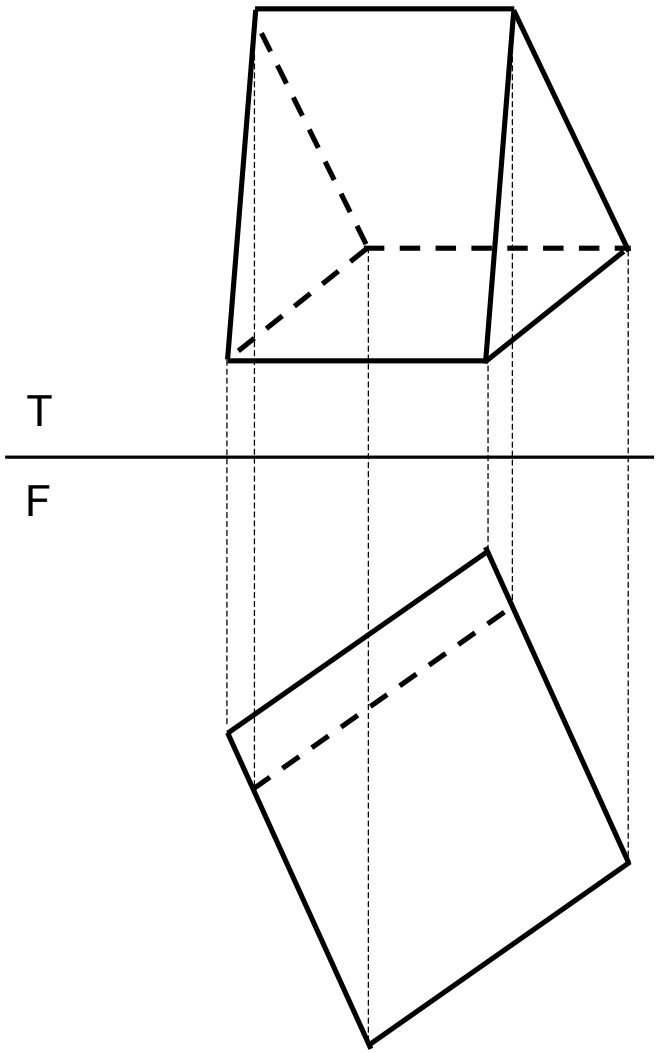


参考:この作図の方が効率的



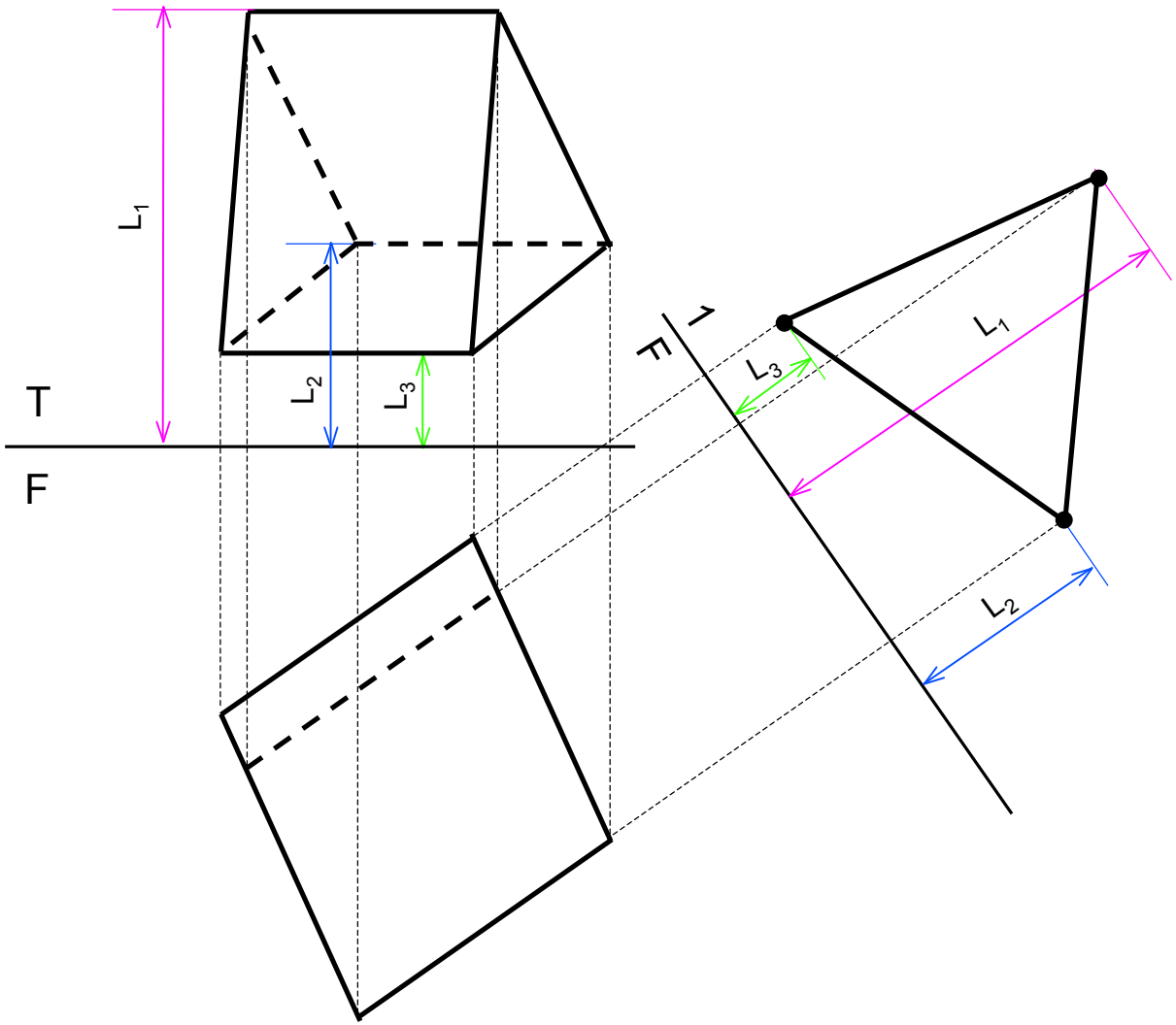
例題2-2

三角柱の端形図を作図せよ.



作図解

3点決定すれば端形図が描ける.



点視図の作図

◆平面図，正面図のどちらかと平行な直線

→　１回の副投影法で点視図が得られる.

→　点視図の応用で直線視図も得られる.

（さきほど説明済み）

◆平面図，正面図のどちらにも平行でない直線

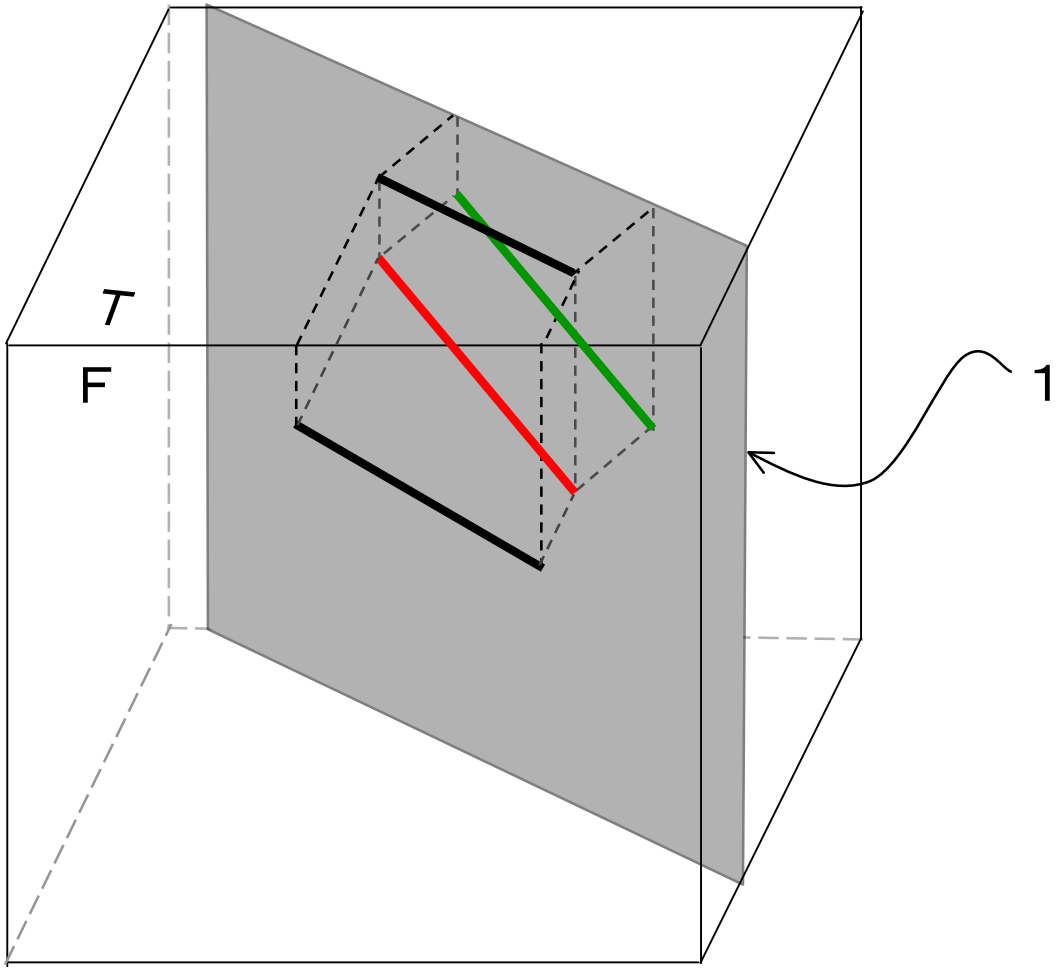
→　２回の副投影法で点視図が得られる.

（これから説明）

２回の副投影法による点視図のつくり方　ステップ1

副投影面1を
「水平面に対して垂直」
かつ
「水平面上に投影された
直線に対して平行」
に設定.

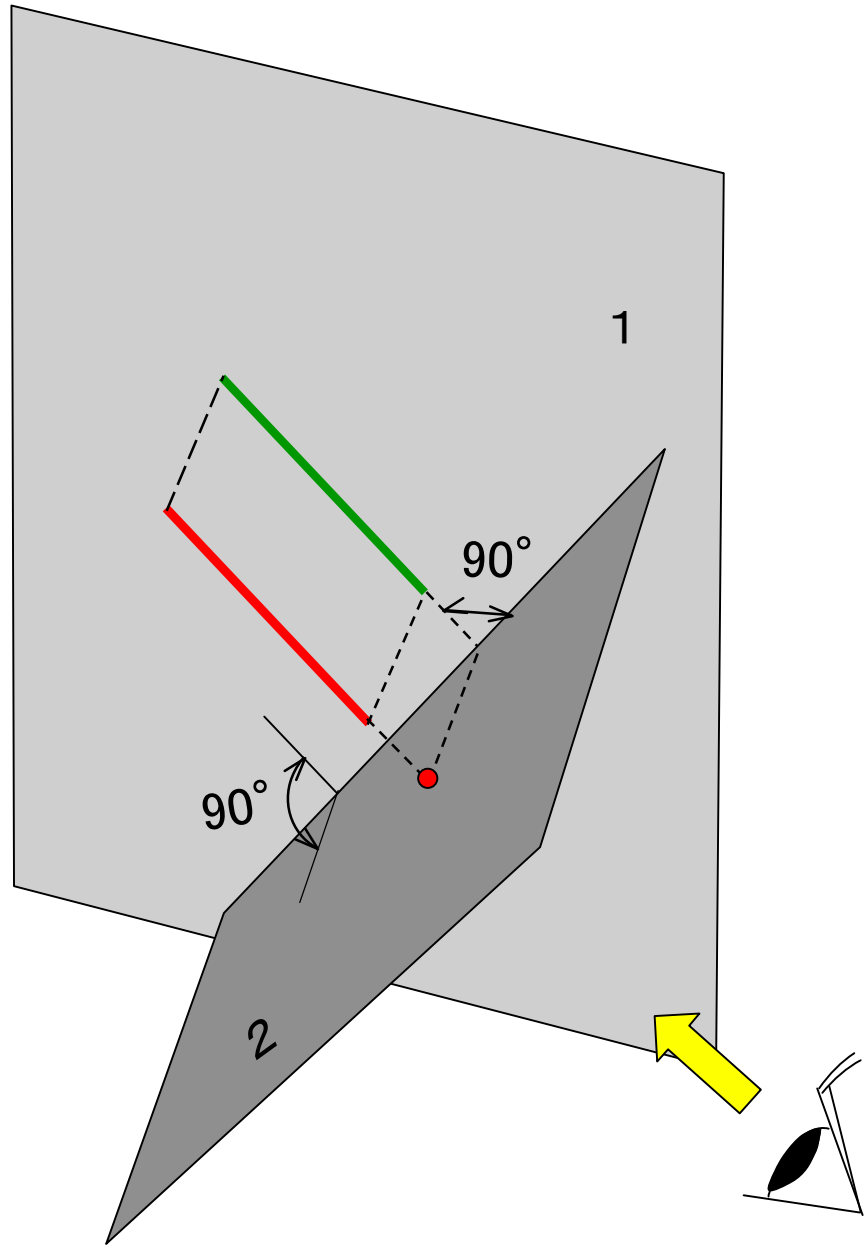
実長を得る作図を行う.



注：点状態となる投影面の
向きは，作図ではいきなり
決定できないので，２段階
の手順で考える.

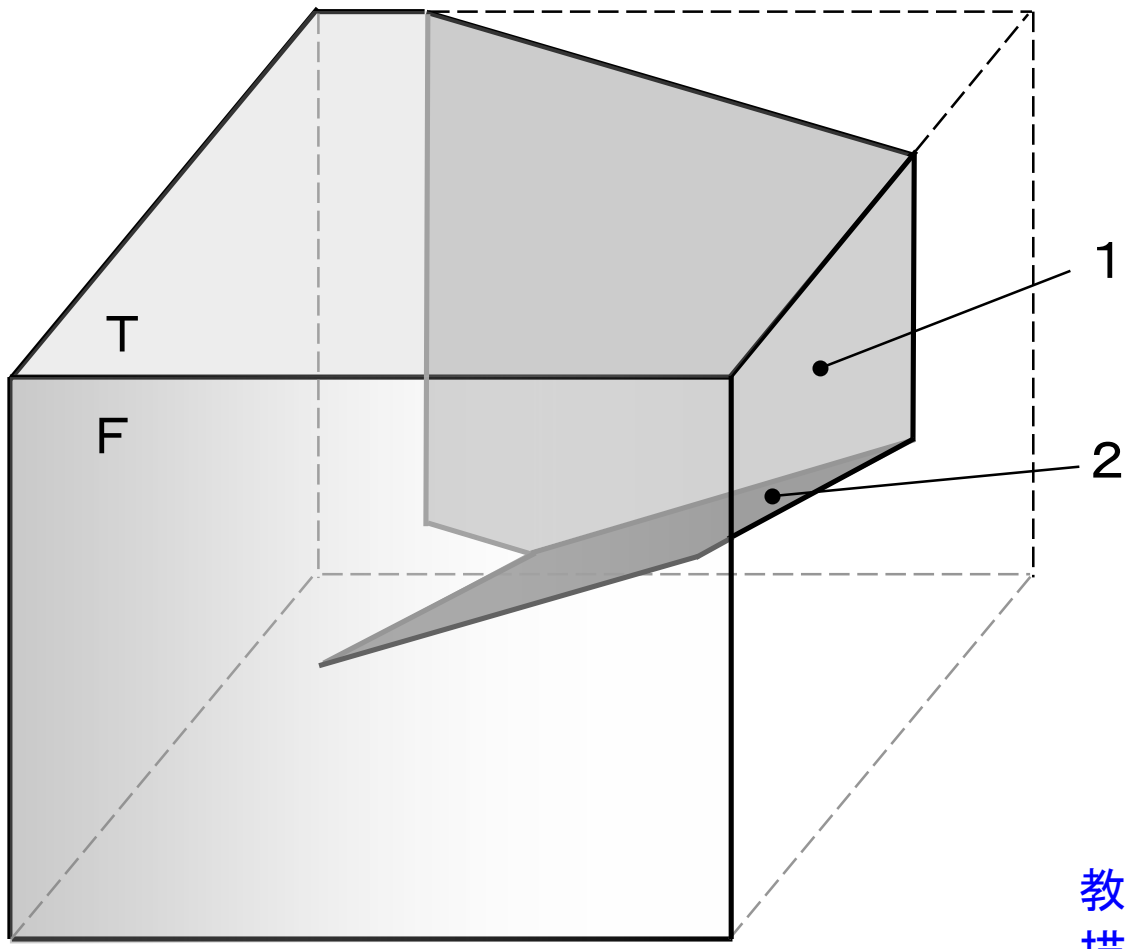
２回の副投影法による点視図のつくり方　ステップ2

副投影面２を
「副投影面１に対して垂直」
かつ
「副投影面１上に投影（作図）
された直線に対して垂直」
に設定.



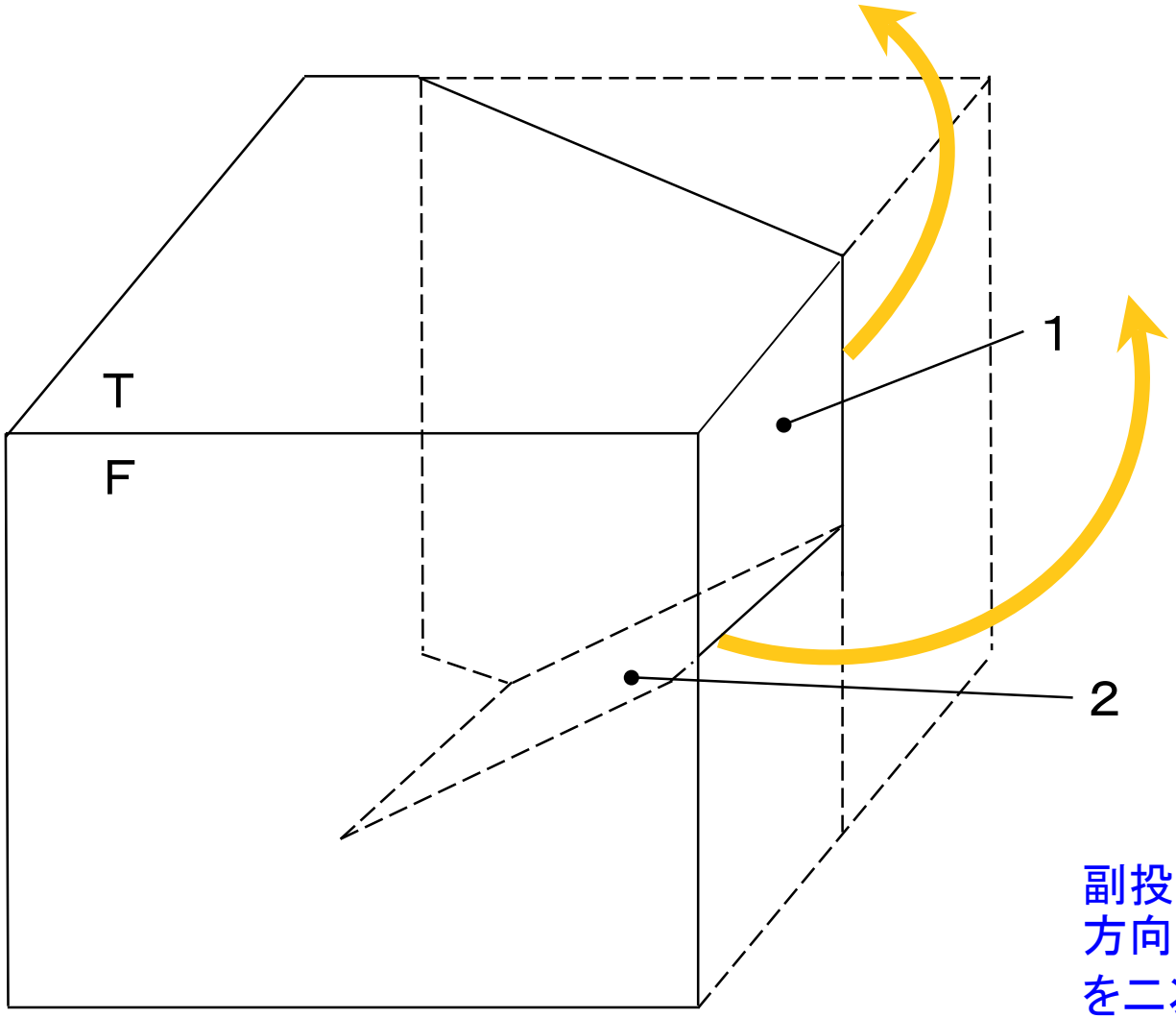
直線は副投影面2上で点視図となる.

投影面 T,F,1,2の関係



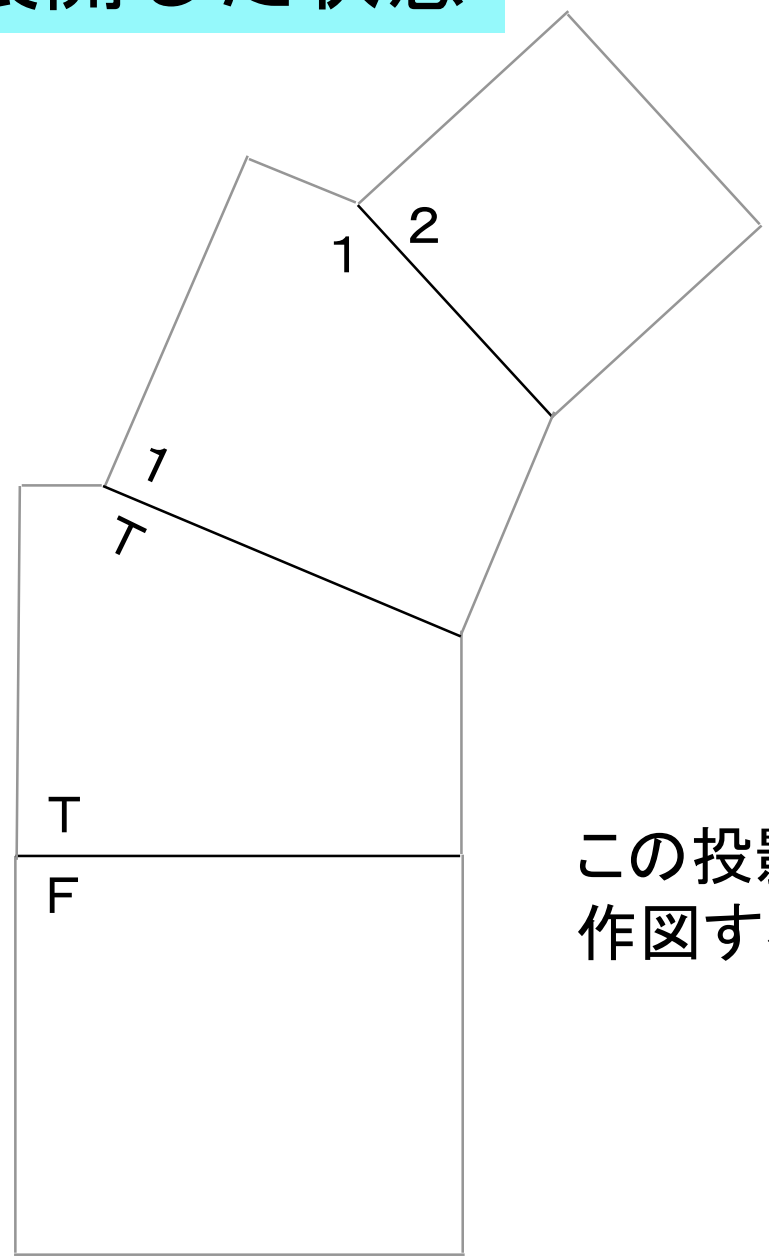
教科書の図2.9を
描きなおした

投影面 T, F, 1, 2 の関係



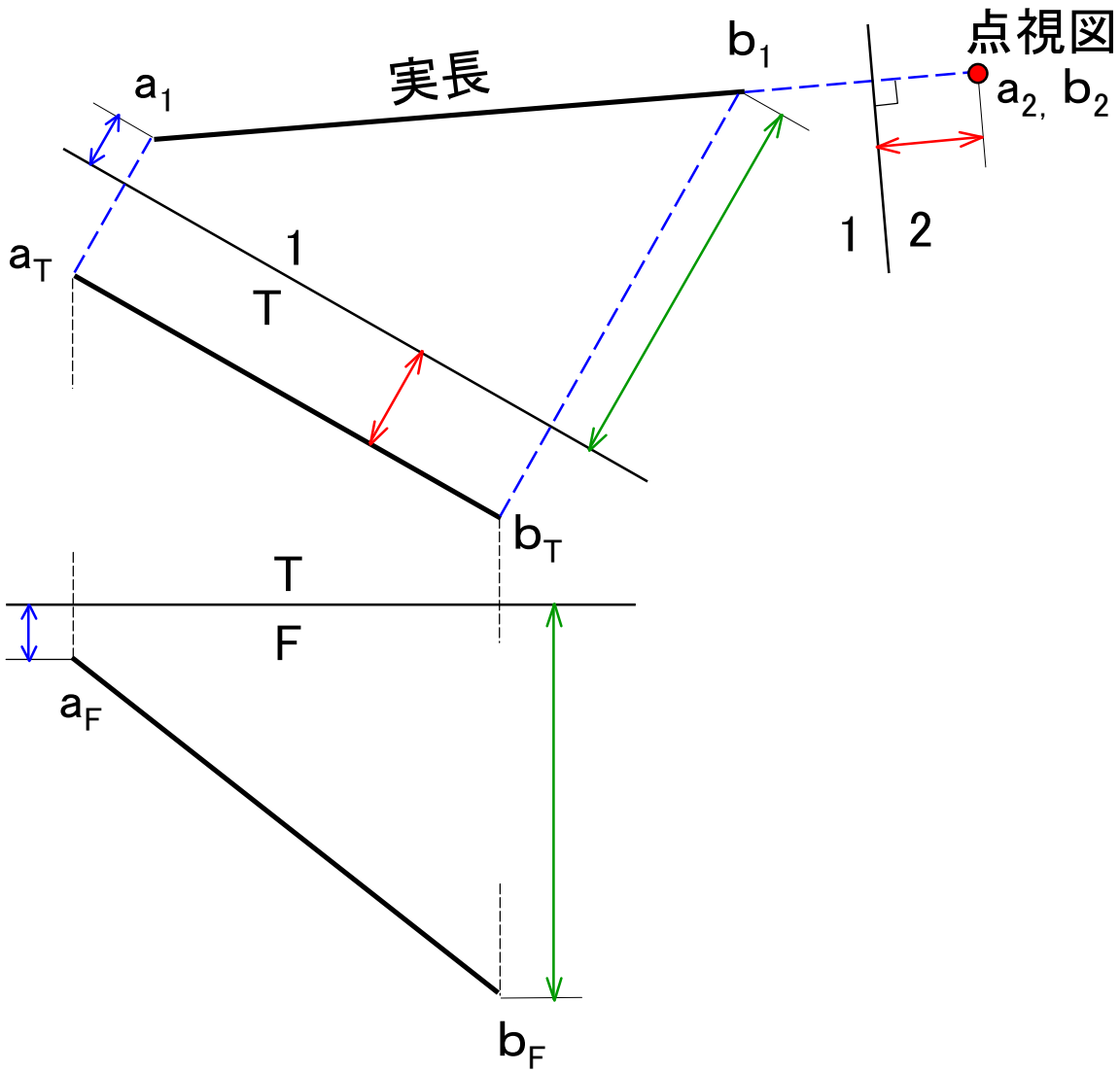
副投影面1，2を外側
方向に拡げてT,F,1,2
を二次元平面にする.

投影面を外側に展開した状態

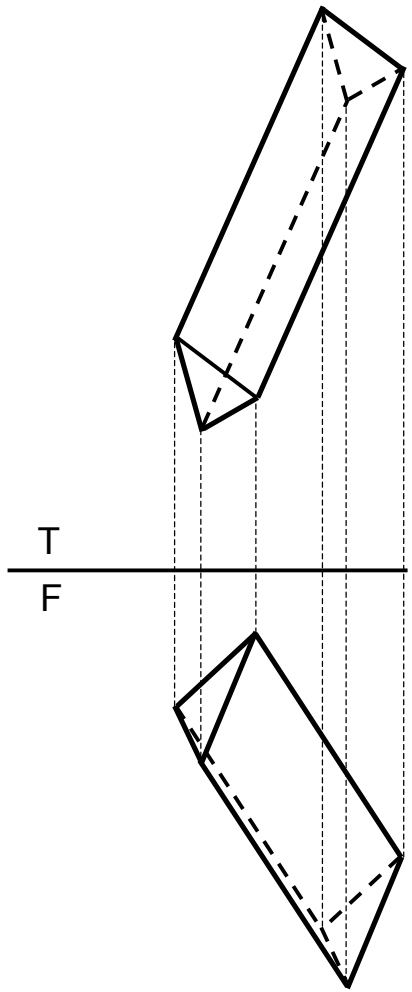


この投影面の配置で
作図する.

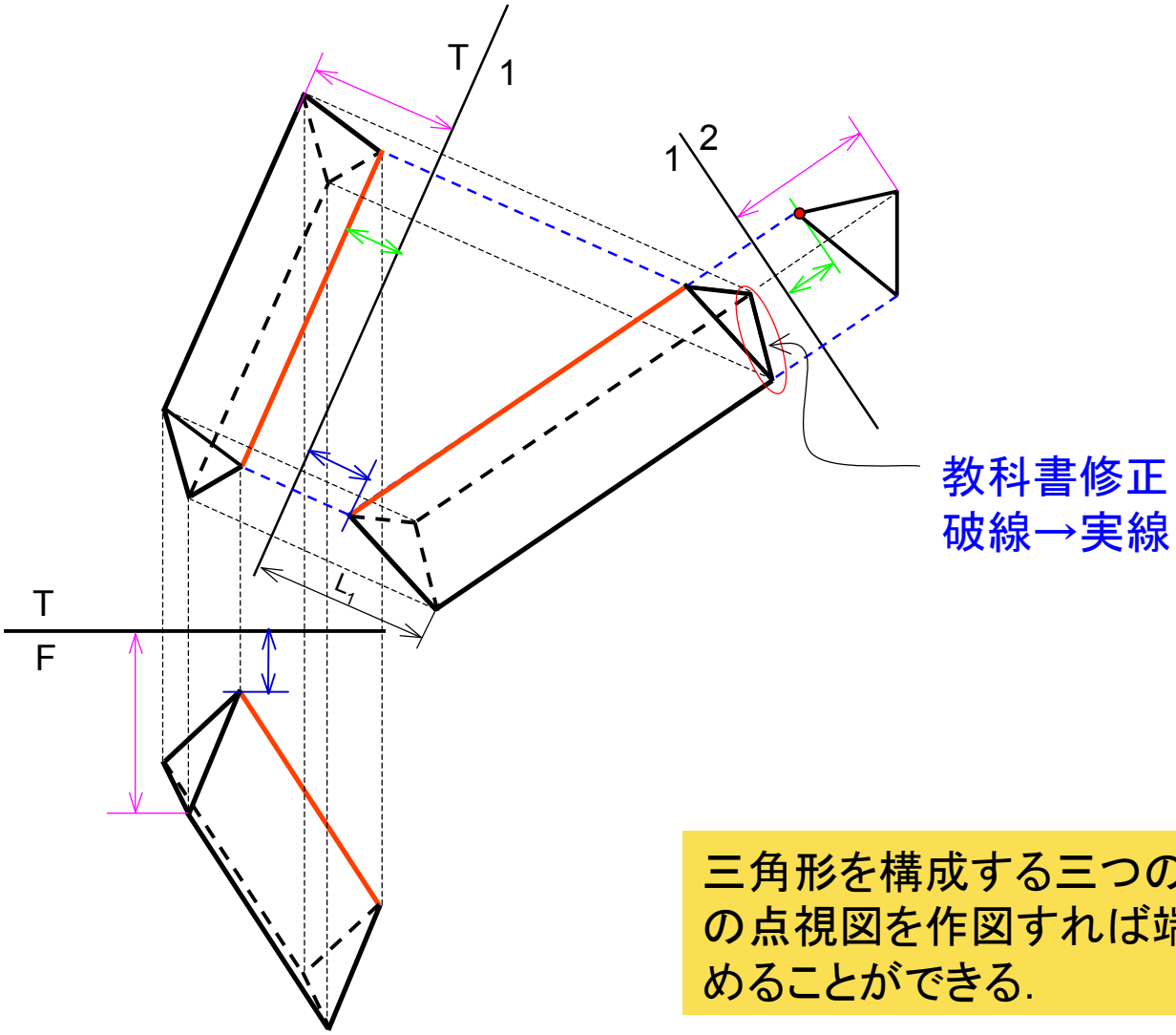
２回の副投影法による点視図の作図



端形図の作図（点視図の応用）



端形図の作図（点視図の応用）



三角形を構成する三つの稜（直線）の点視図を作図すれば端形図を求めることができる.

第２回講義

１．視点の方向を変えた作図表現

・点視図，直線視図，端形図

・２回の変更を伴う副投影図法

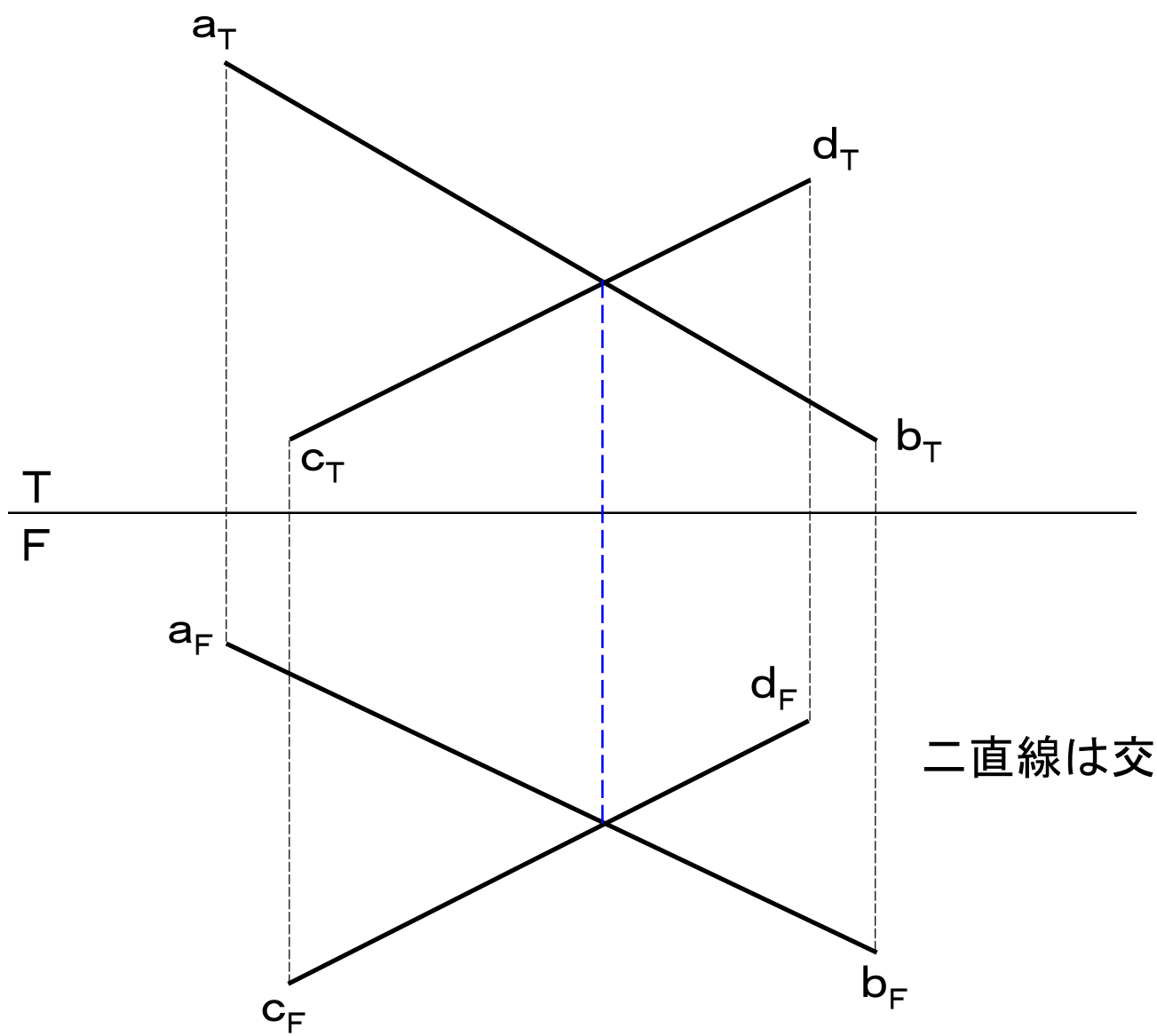
２．副投影法による図法幾何学問題の解法

・直線間の最短距離を求める方法

・三角形と直線の交点を求める方法

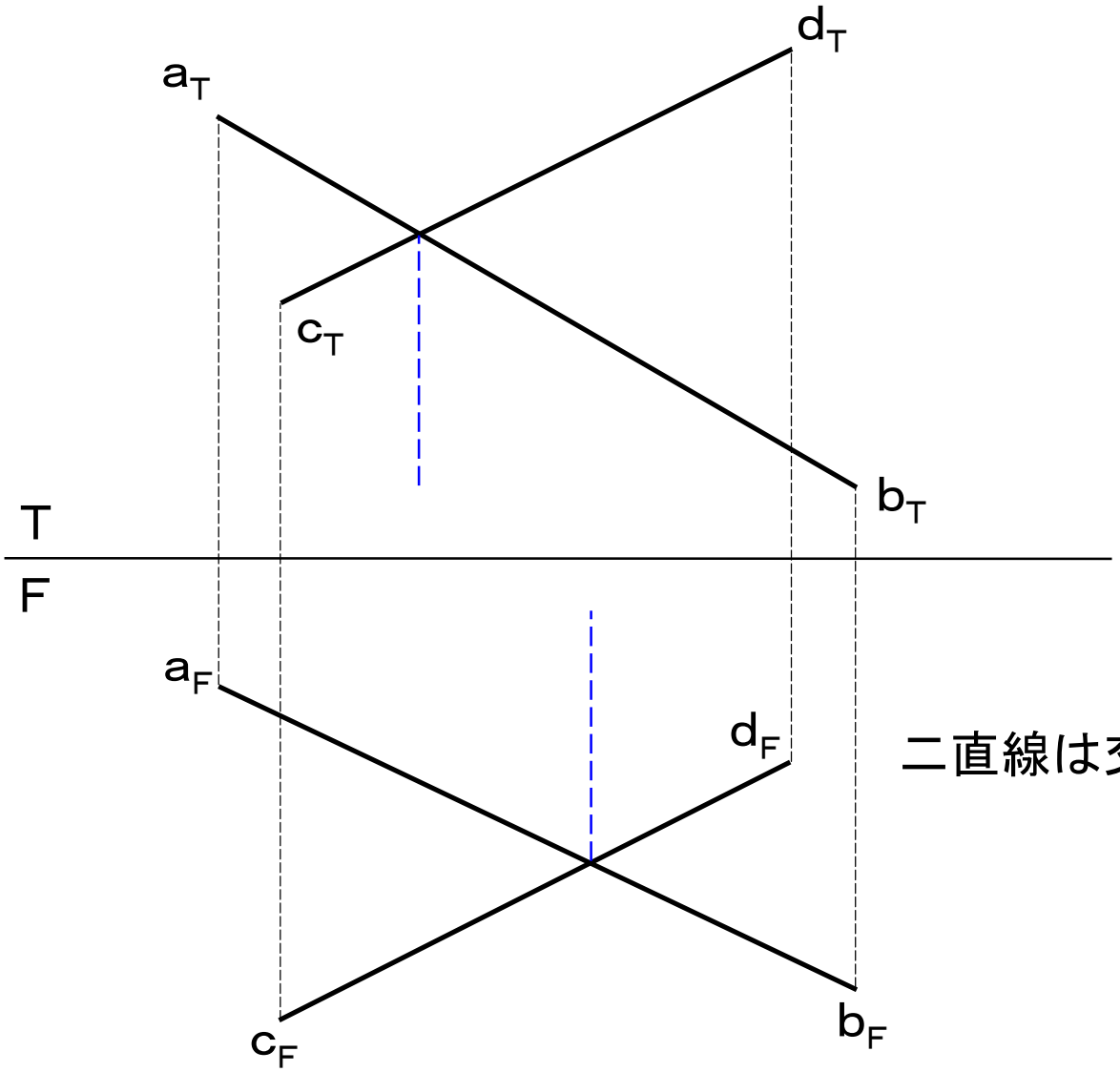
・平面の実形を求める方法

二直線の交差状態（確認その１）



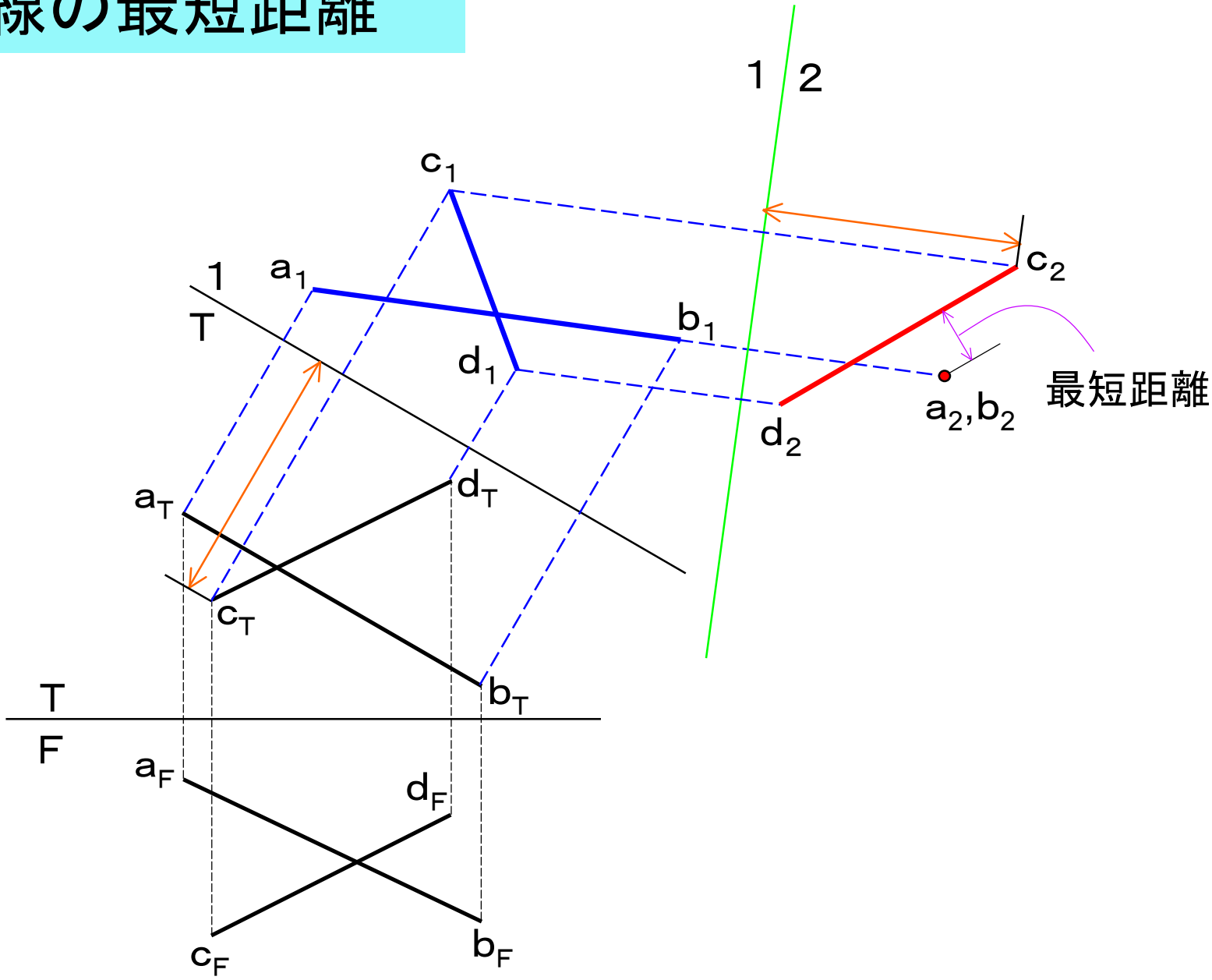
二直線は交差している.

二直線の交差状態（確認その２）

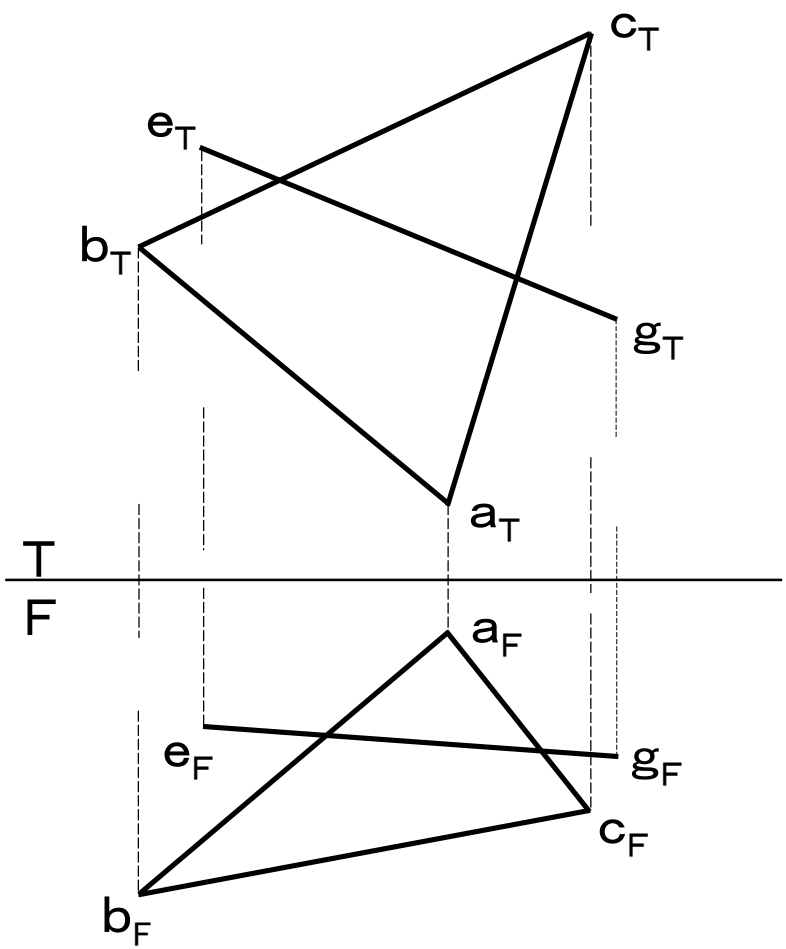


二直線は交差していない.

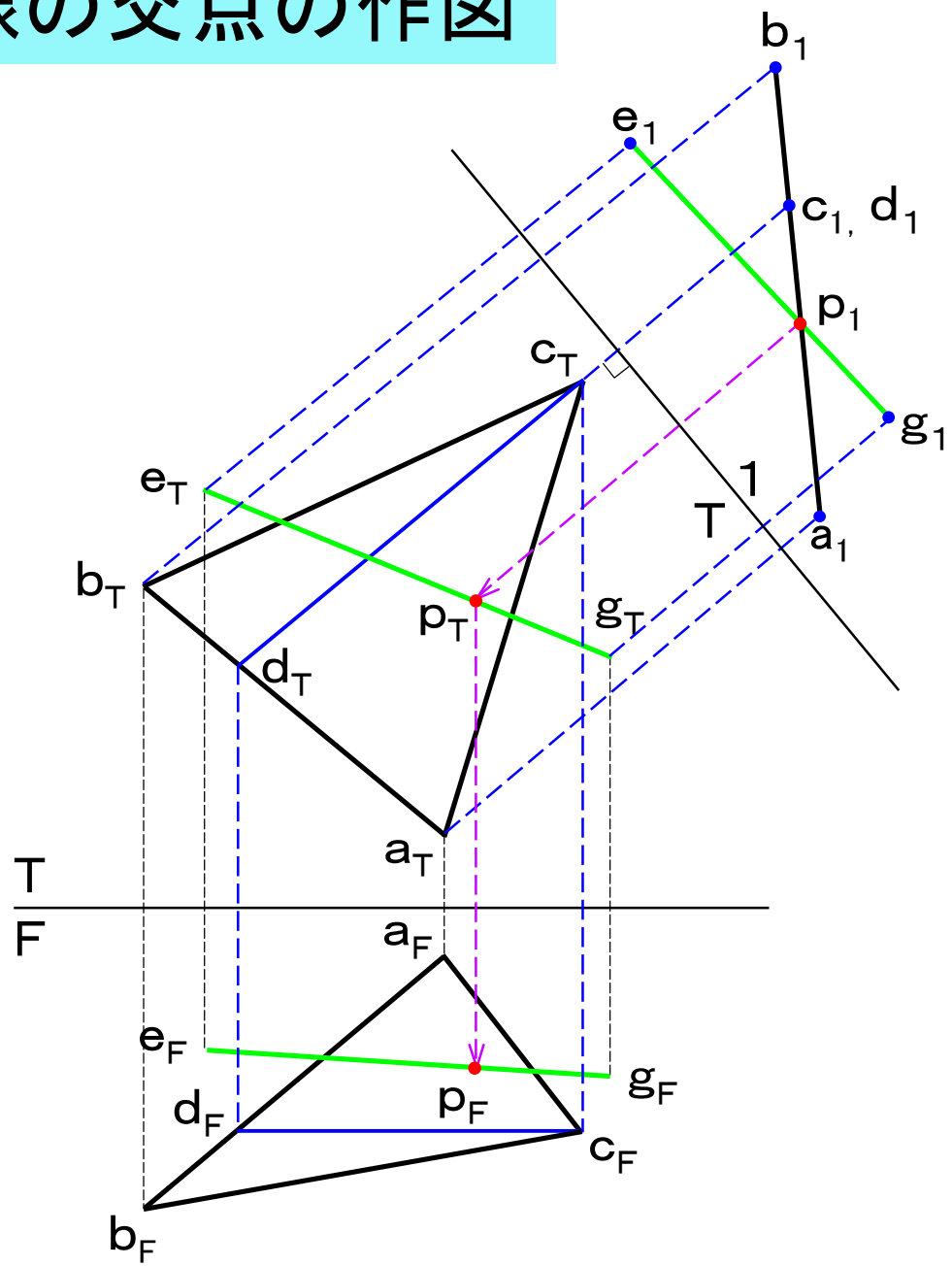
二直線の最短距離



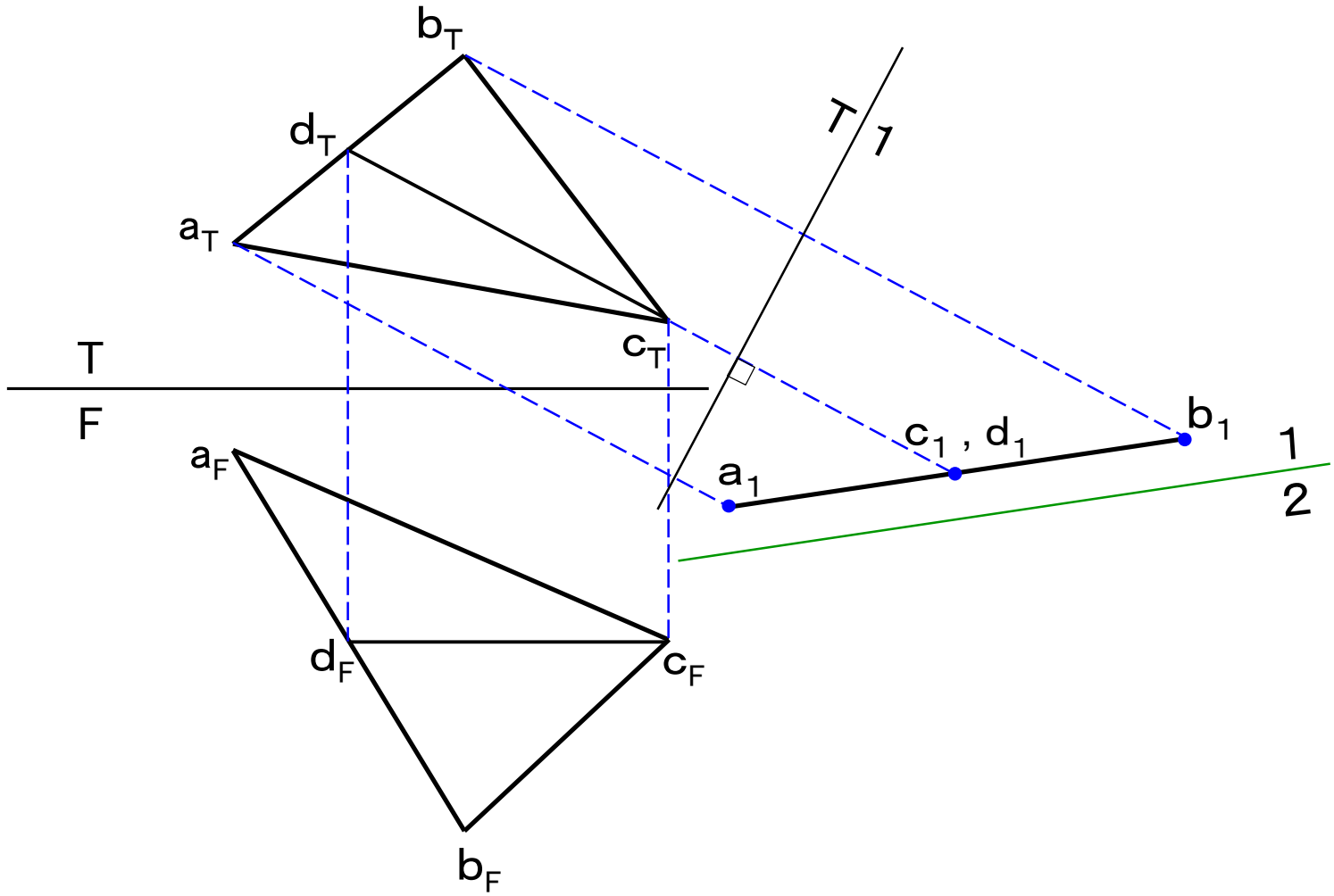
三角形と直線の交点を求める問題



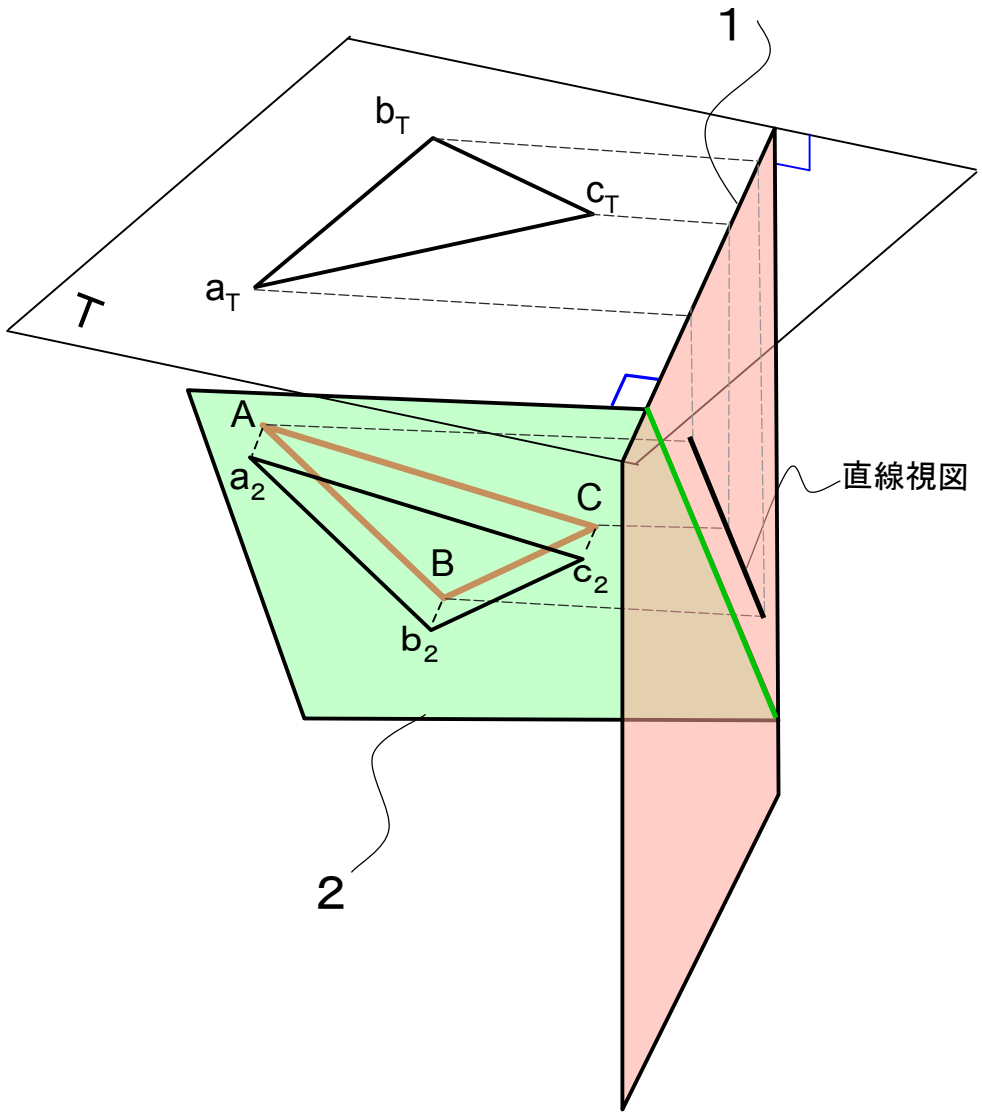
三角形と直線の交点の作図



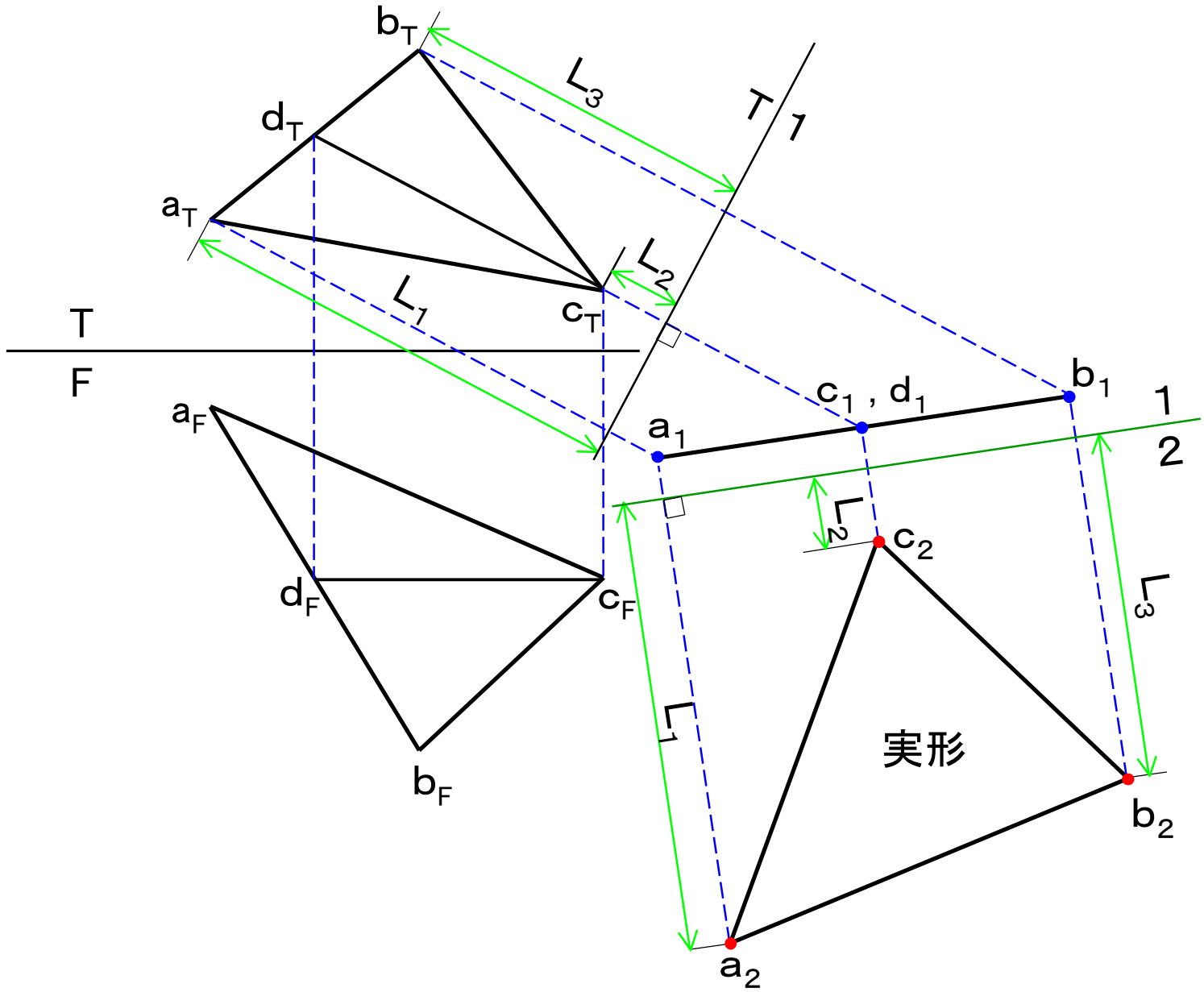
実形図の作図



副基準線1/2の幾何学的意味

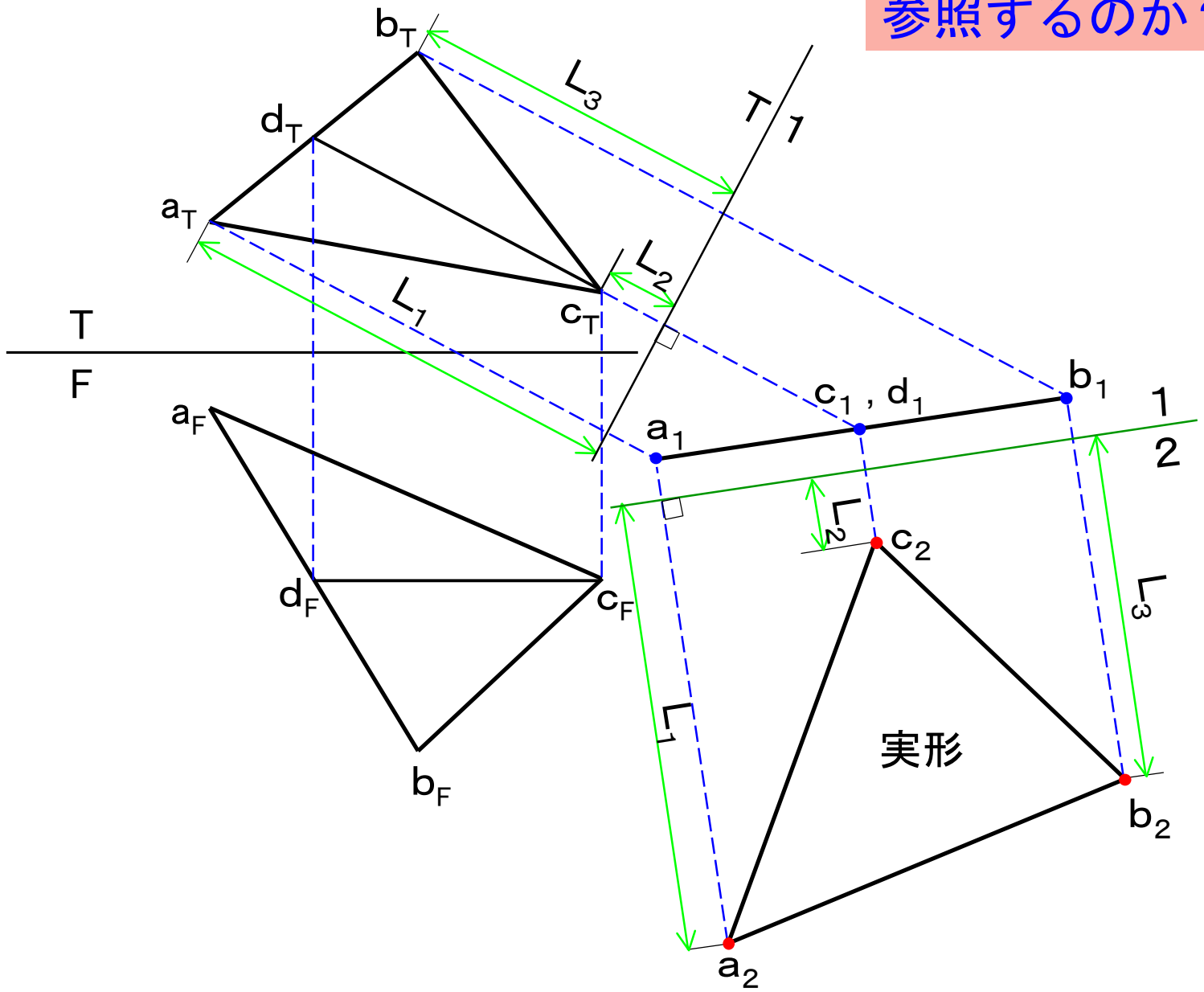


実形図の作図

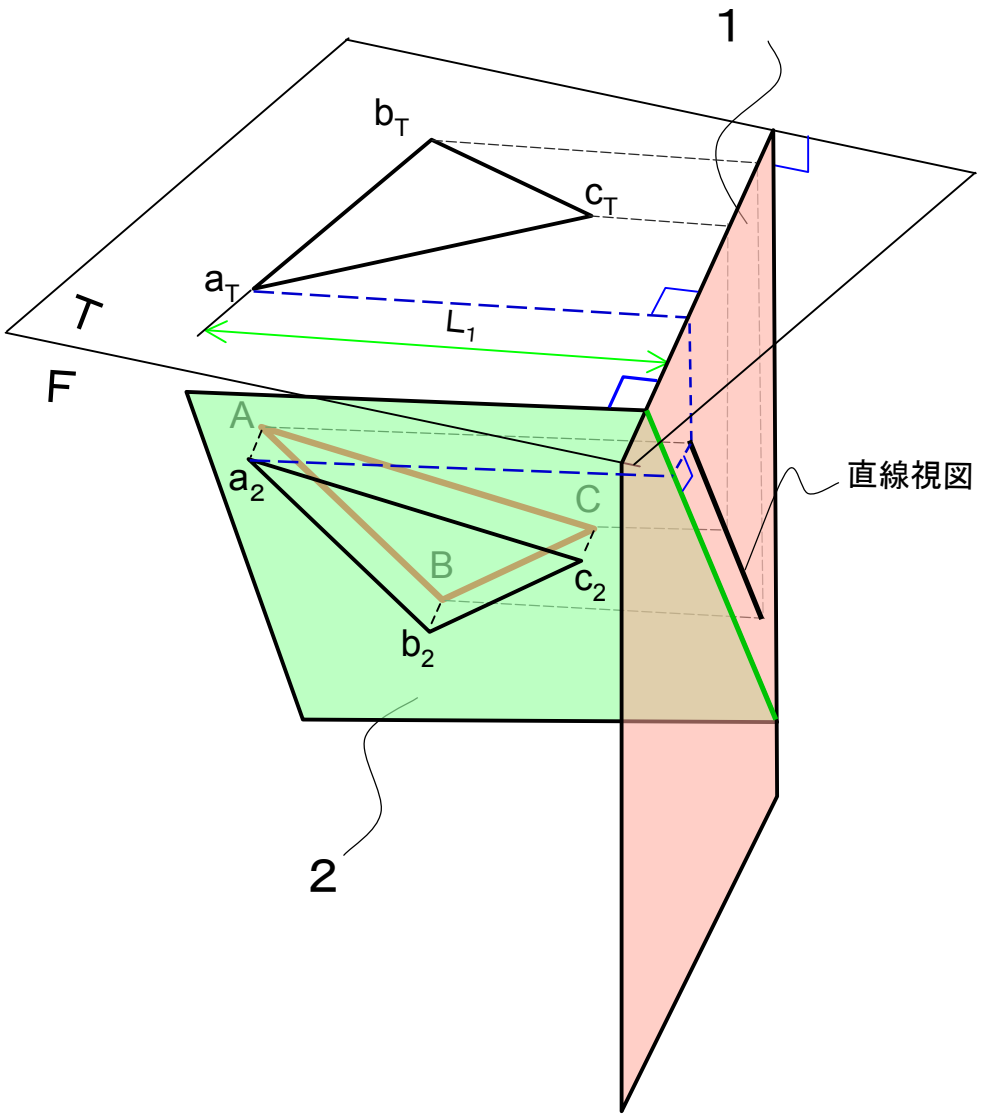

b_T
d_T
a_T
c_T
L_1
L_2
L_3
T
1
T
F
a_F
d_F
c_F
b_F
a_1
c_1 , d_1
b_1
1
2
c_2
a_2
b_2
L_1
L_2
L_3
実形

実形図の作図

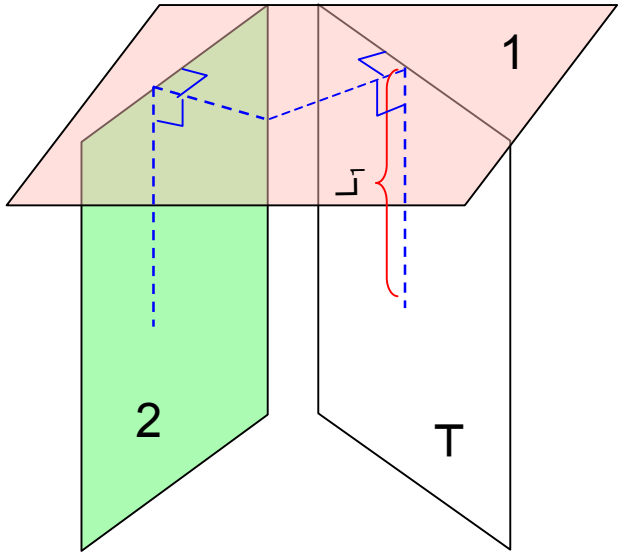
なぜ水平面の情報を
参照するのか？



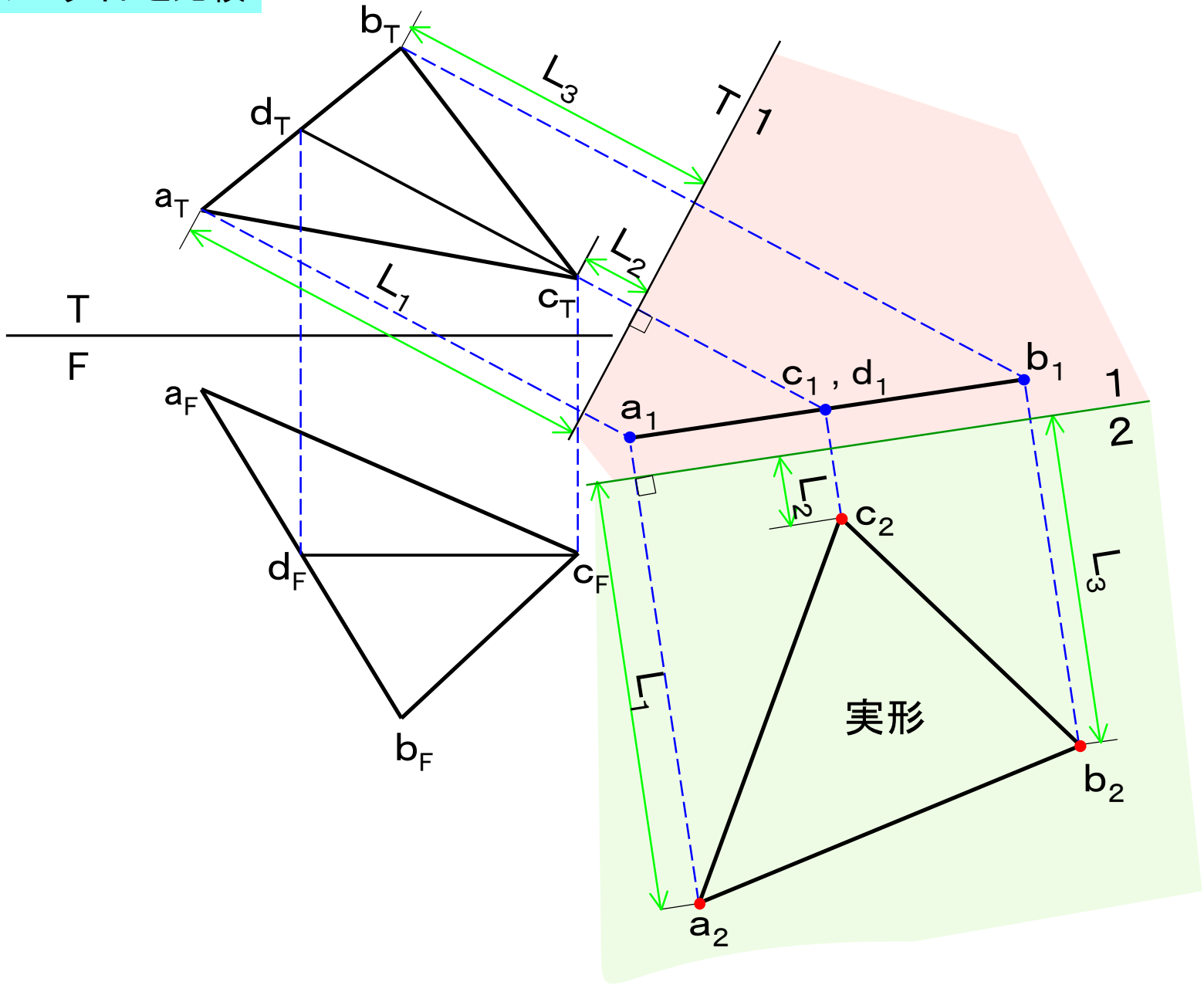
副投影面1と副投影面２の関係



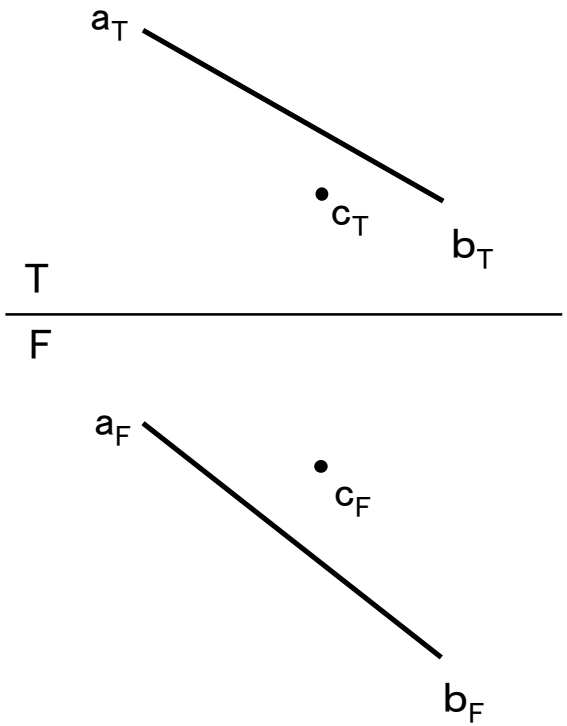
この平面の配置と
実質的に同じ.



前のスライドと比較


b_T
d_T
a_T
c_T
L_1
L_2
L_3
T
F
a_F
d_F
c_F
b_F
T 1
a_1
c_1 , d_1
b_1
1
2
c_2
b_2
a_2
L_1
L_2
L_3
実形

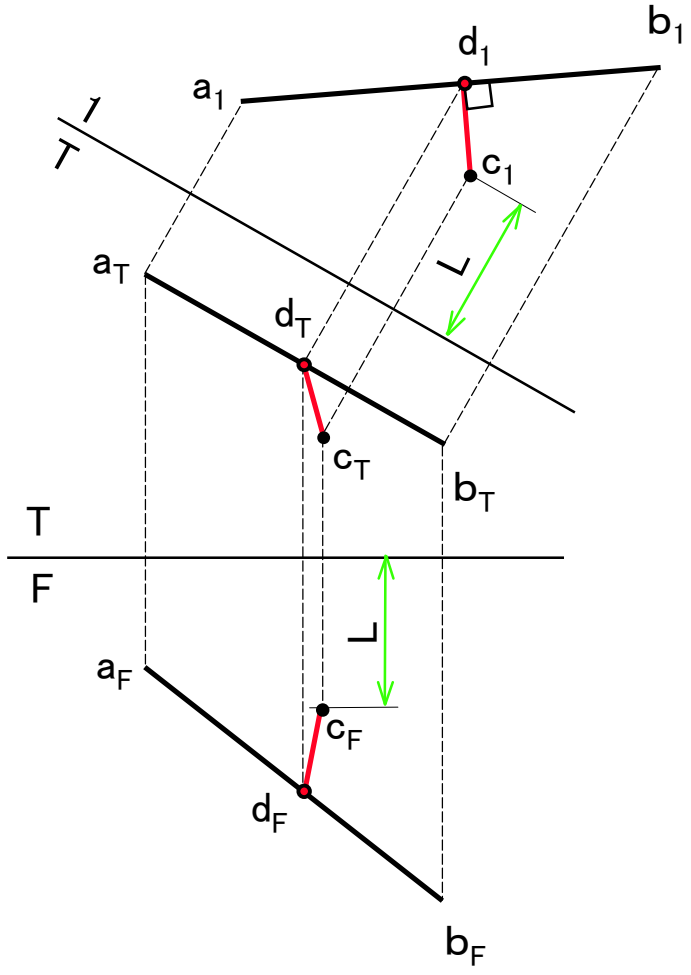
例題2-3　点Cから直線ABへの垂線を求めよ.



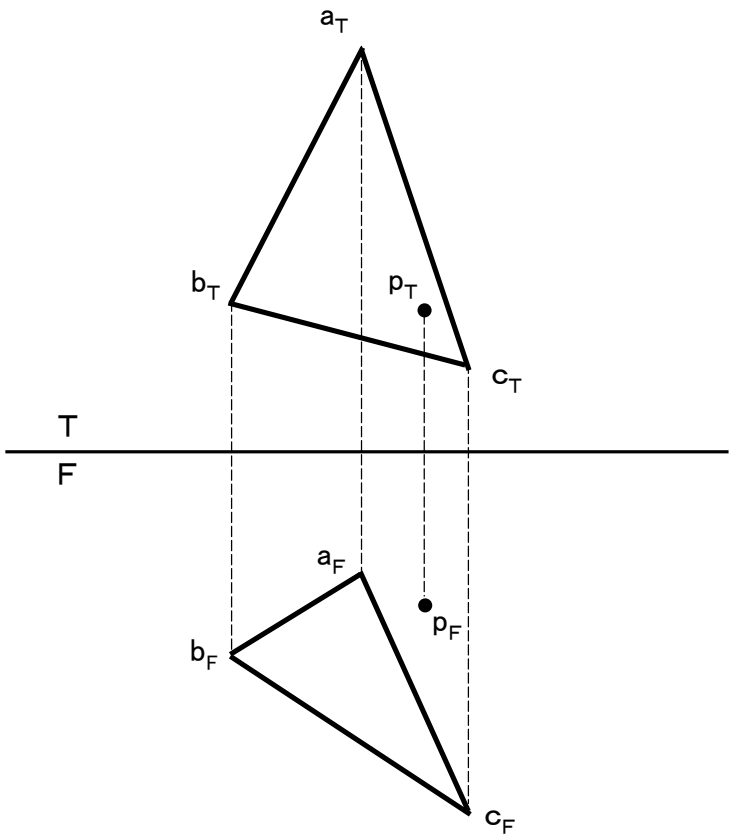
解答

直線が実長ならば垂線と直線は必ず垂直になる.

1. 副投影面1に実長を描く.
2. 垂線の足d_1を求める.
3. 平面図, 正面図に移す.



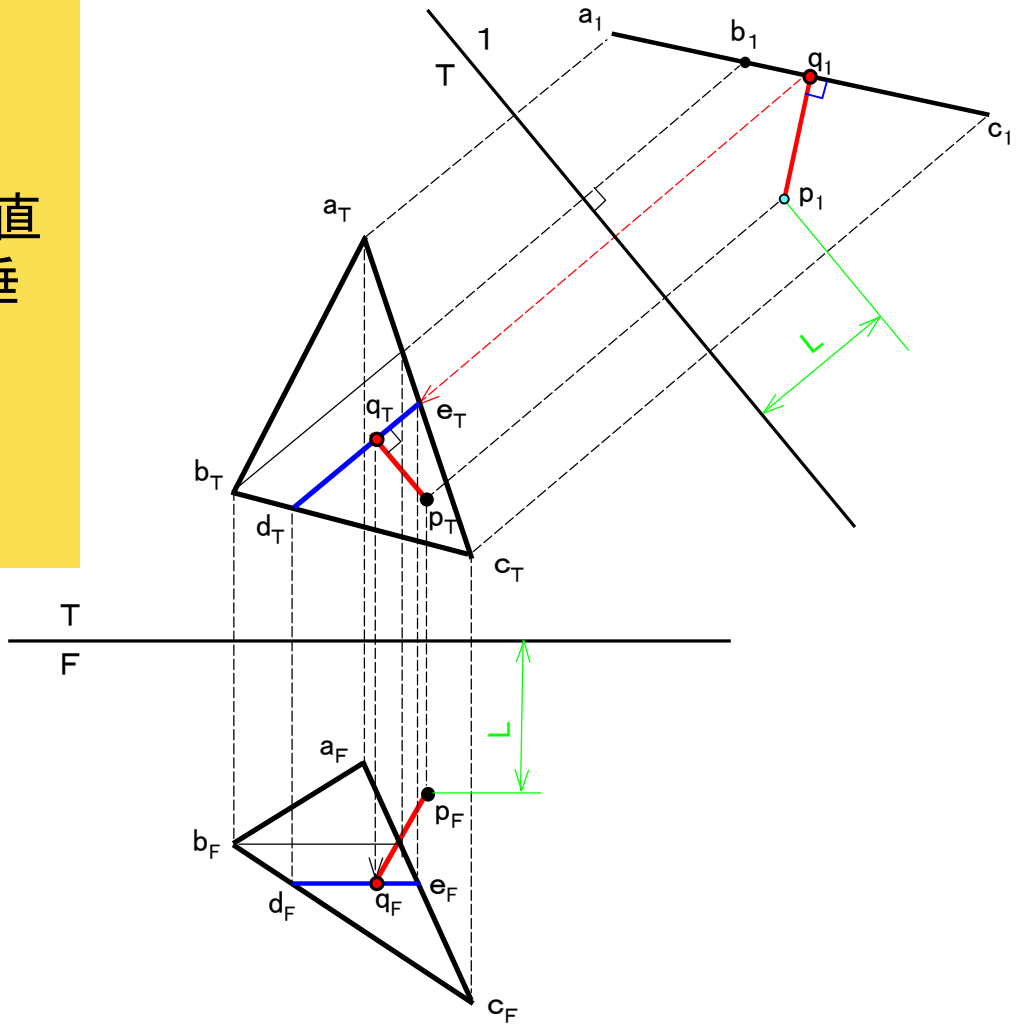
例題2-4
点Pを通る三角形ABCへの垂線の足を求めよ.



解答

三角形の直線視図→垂線の足.
垂線の足Qを含む三角形面内の直線は実長になることを利用.

1. 三角形の直線視図と p_1を作図.
2. 垂線の足q_1を求める.
3. q_1を点視図と考え，平面図上の直線d_Te_Tを作図.（この直線上に垂線の足が含まれる.）
   → q_Tが求まる.
4. 正面図上の直線d_Fe_Fを作図.
   →q_Fが求まる.



第２回講義まとめ

１．視点の方向を変えた作図表現

・点視図，直線視図，端形図

・２回の変更を伴う副投影法

２．副投影法による図法幾何学問題の解法

・直線間の最短距離を求める方法

・三角形と直線の交点を求める方法

・平面の実形を求める方法

第 2 回講義おわり

次回は第2回演習