

図形科学第一

第6回講義

教科書 第7章 透視投影

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

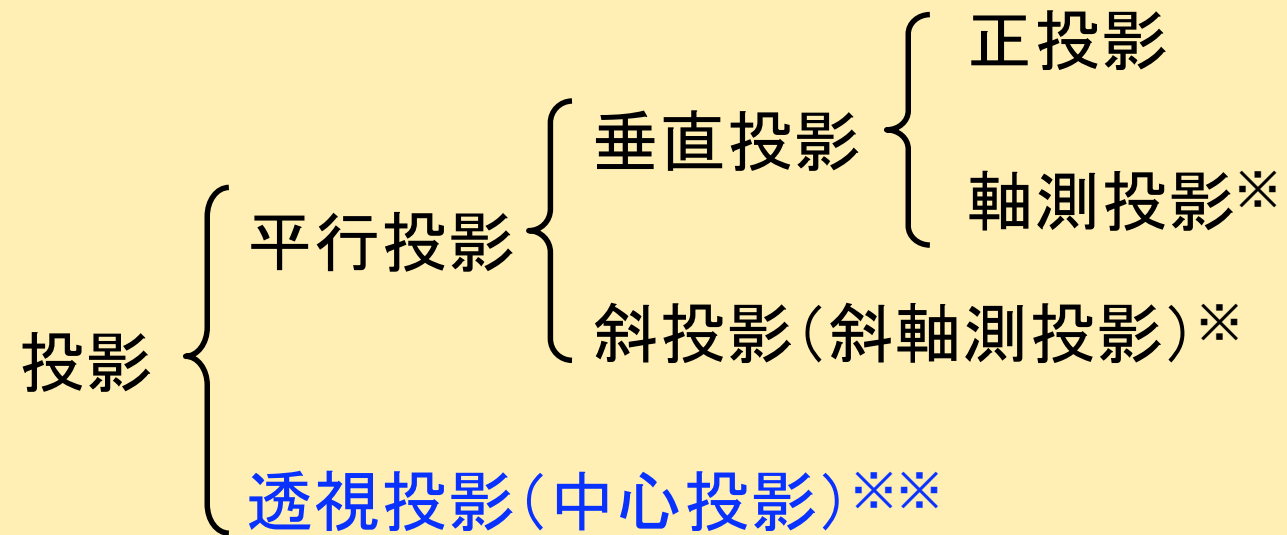
形の立体表現(正投影以外の投影法)

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

投影の種類



※ 前回の講義で解説, ※※ 今回の講義で解説

第6回講義 透視図

透視図とは：

遠近感が実際の見え方に近い描画手法

（遠い物体は小さく， 近くの物体は大きく描かれる．）

講義内容：

二種類（直接法、消点法）の描き方を解説．

- 直接法：画面上で立体を構成する特徴点の座標を一点一点求める．
- 消点法：「消点」を利用して立体を構成する直線成分を求める．（平行な線で構成される立体を効率的に作図可能．）

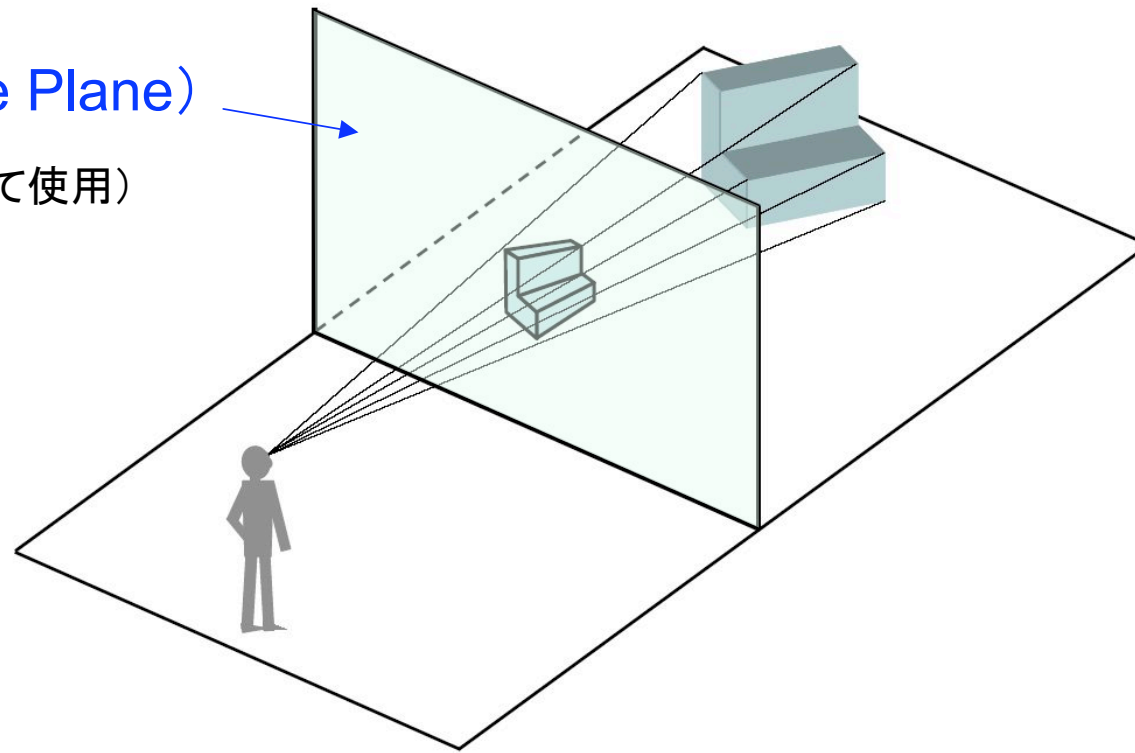
透視図とは

対象物を1点で見つめたときに投影面(画面)に写る像

投影方法: 中心投影(透視投影)

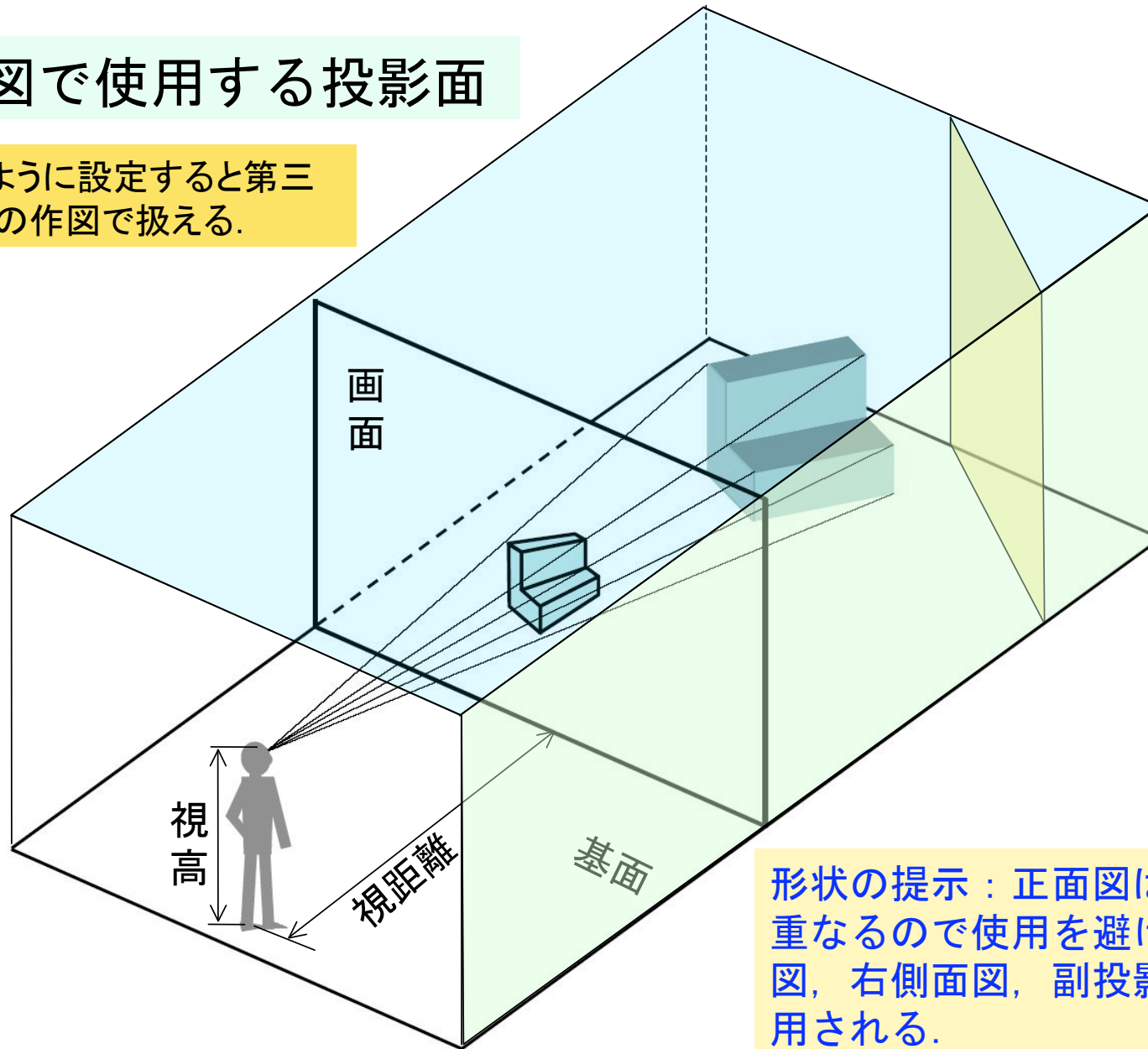
画面 (Picture Plane)

(正面図と区別して使用)



作図で使用する投影面

このように設定すると第三角法の作図で扱える。



形状の提示：正面図は画面と重なるので使用を避け、平面図、右側面図、副投影図が使用される。

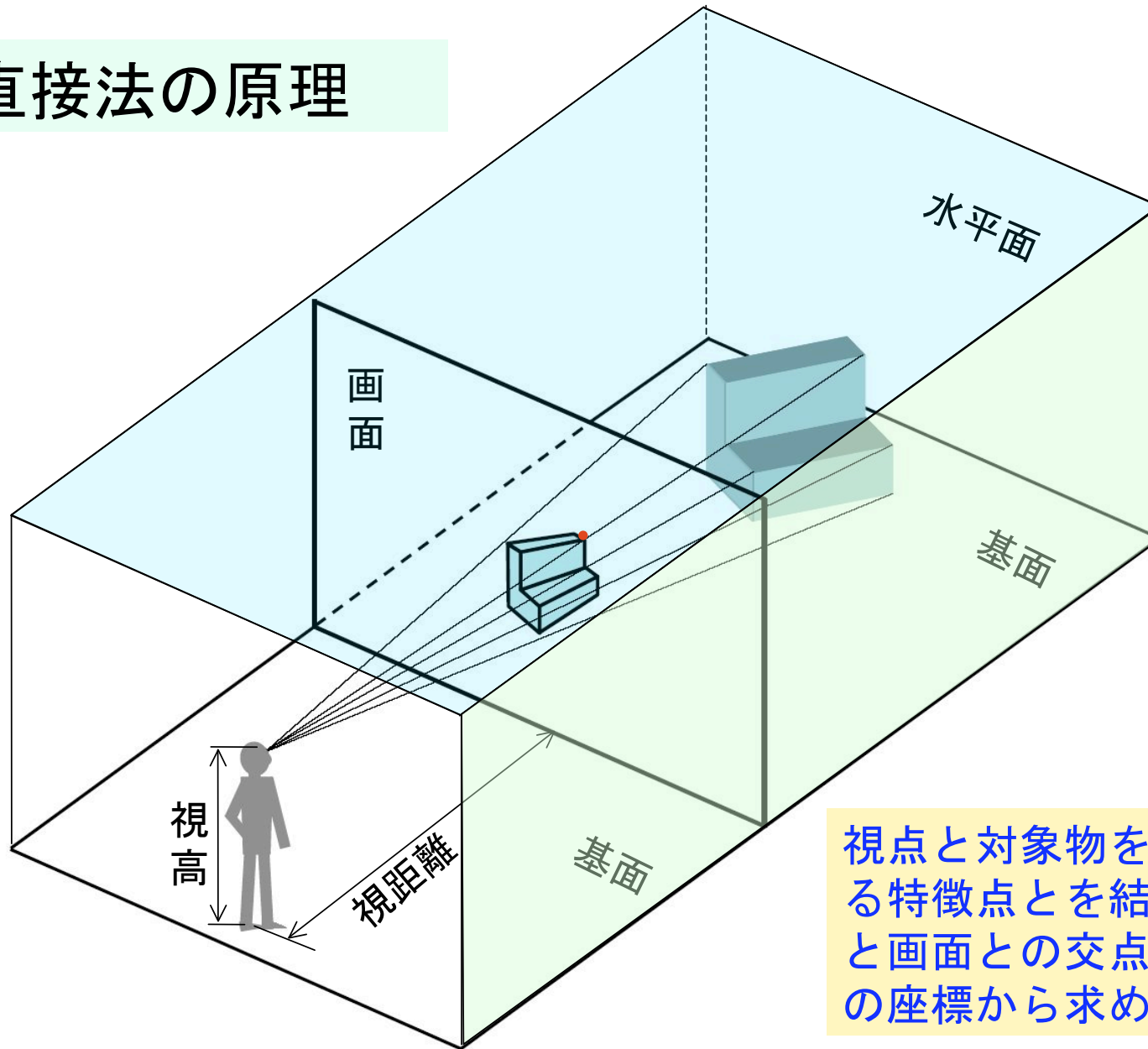
透視図の描き方その 1

直接法の描き方

画面上で立体を構成する特徴点の座標を1点
づつ求めて形を決める作図法.

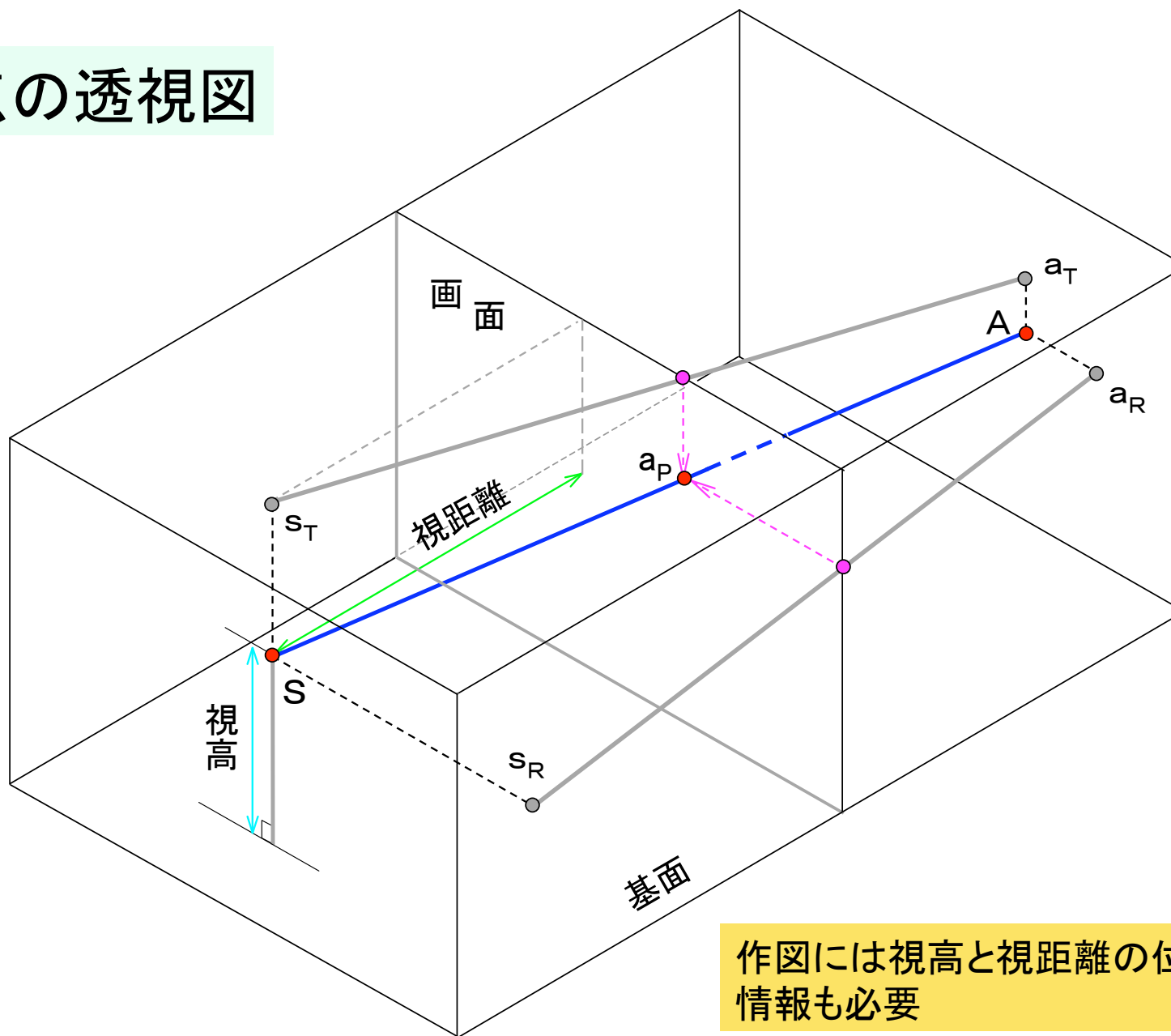
作図の手間はかかるが、単純な操作で描ける.

直接法の原理



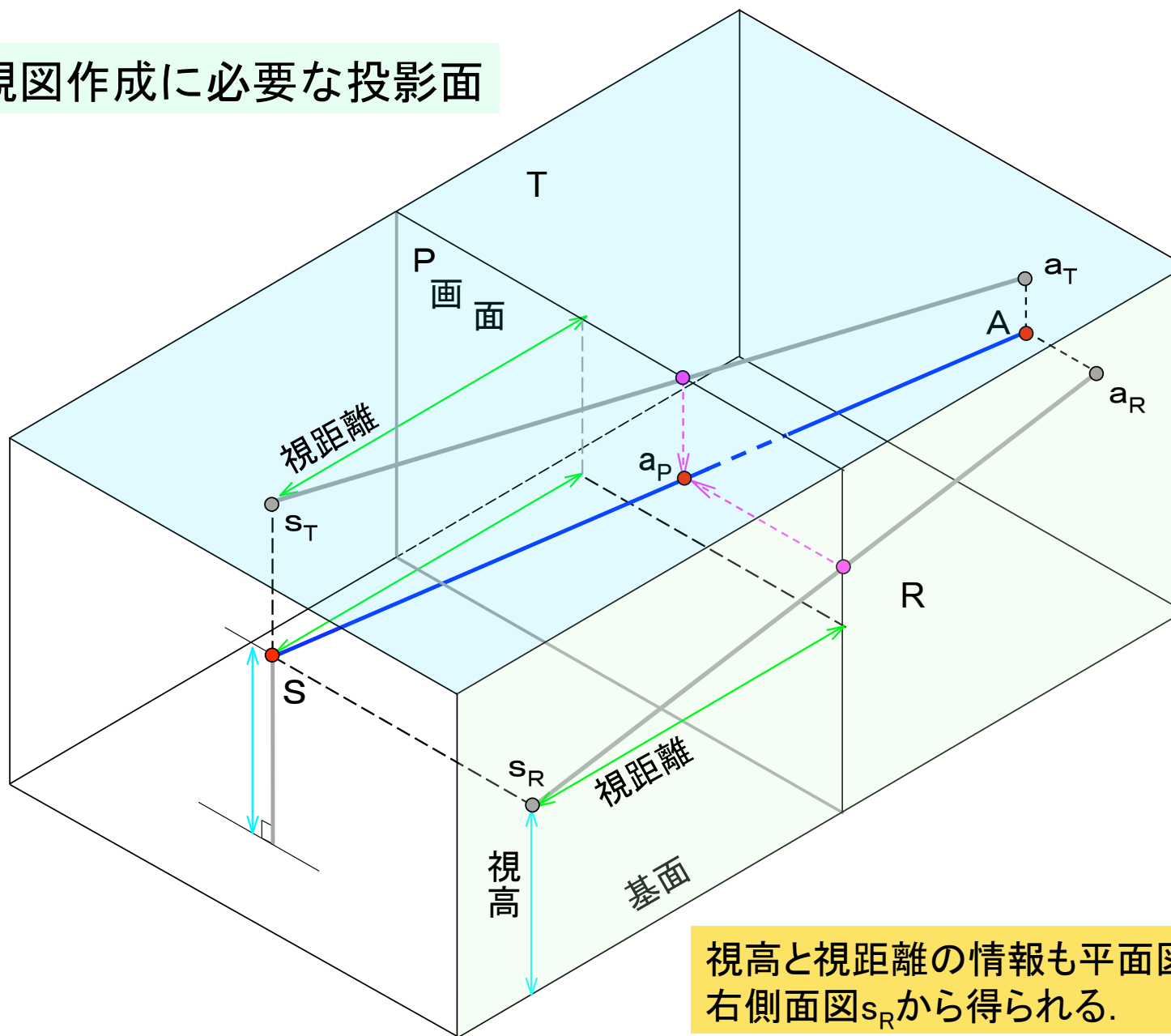
視点と対象物を構成する特徴点とを結ぶ直線と画面との交点を縦横の座標から求める。

点の透視図



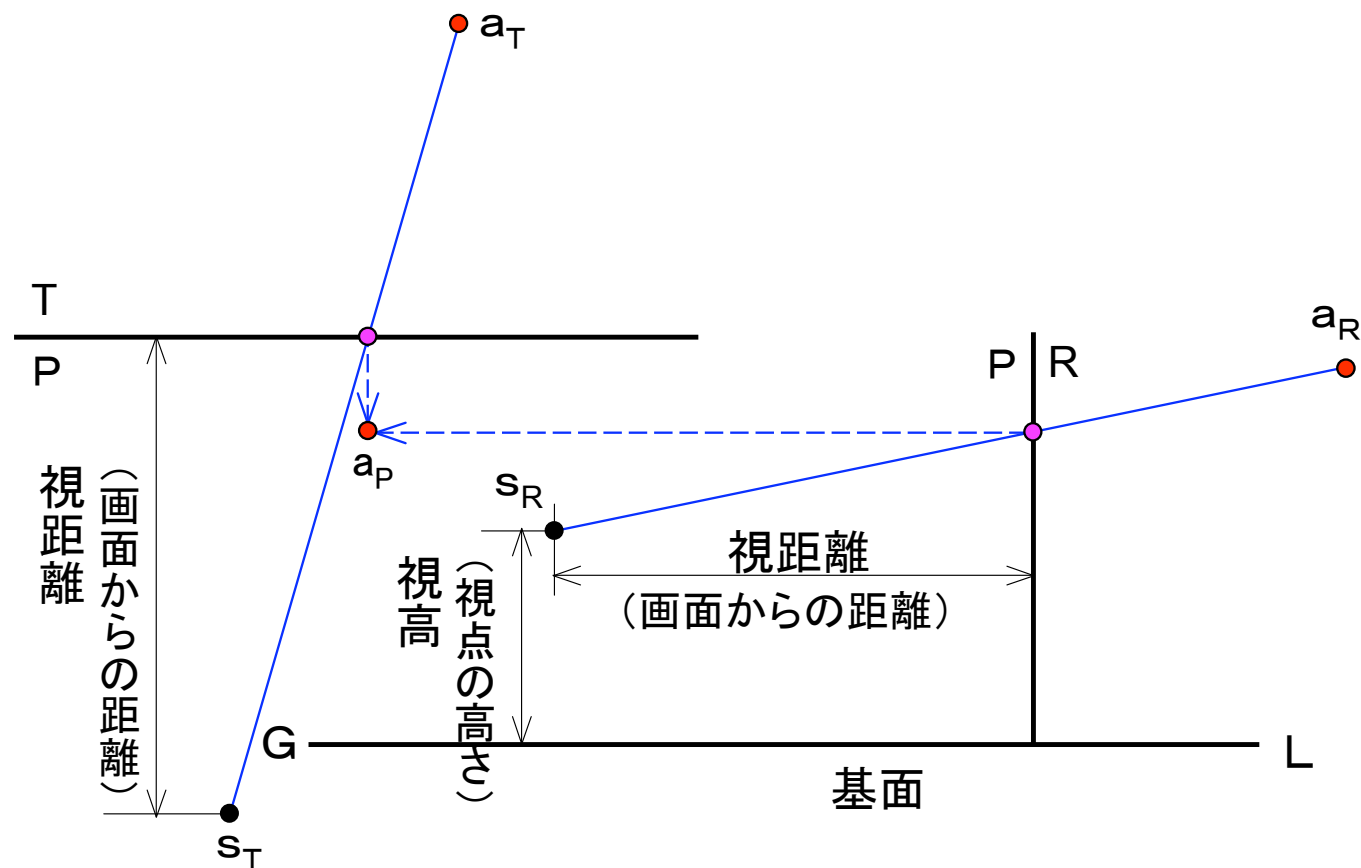
作図には視高と視距離の位置
情報も必要

透視図作成に必要な投影面

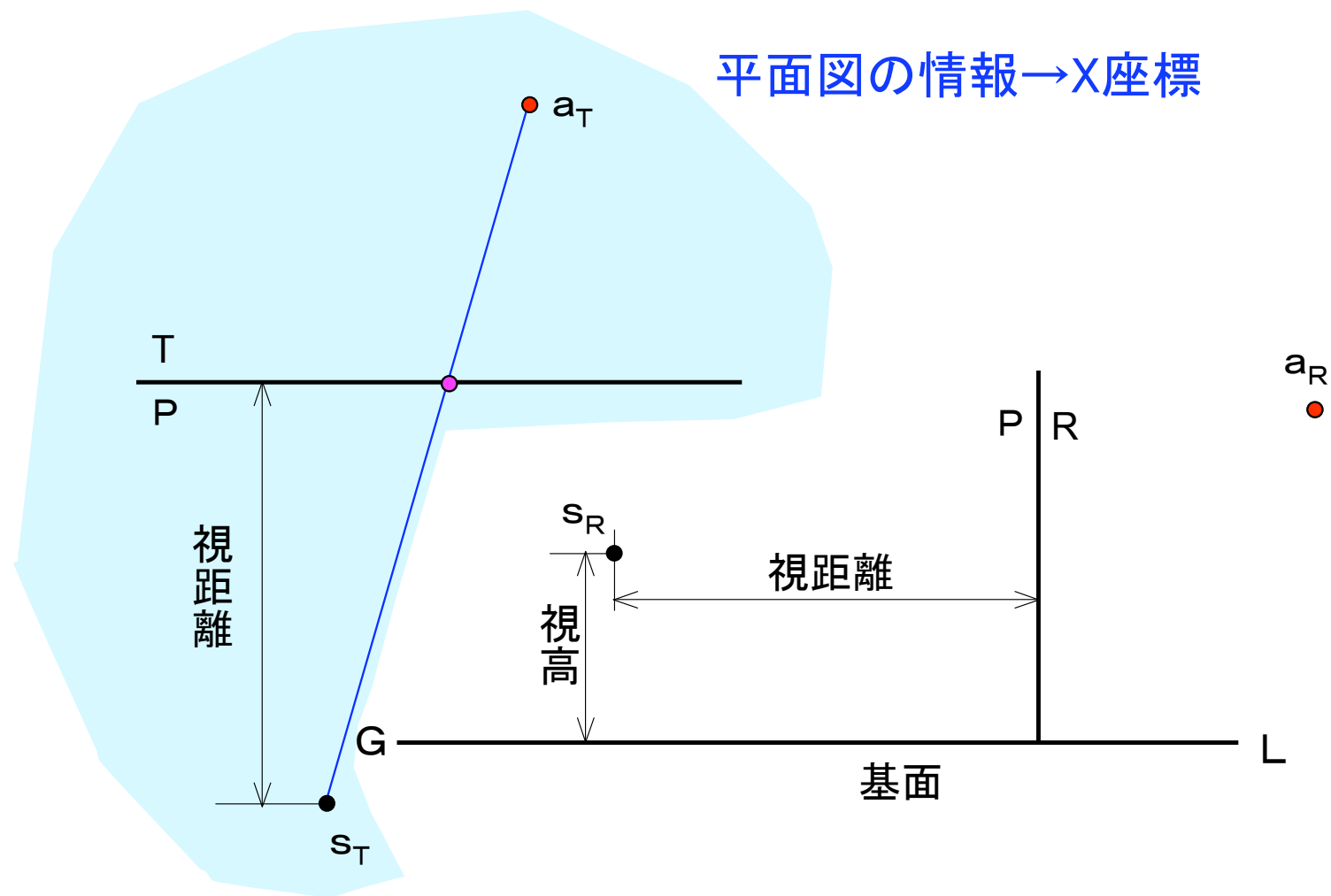


視高と視距離の情報も平面図 s_T ,
右側面図 s_R から得られる。

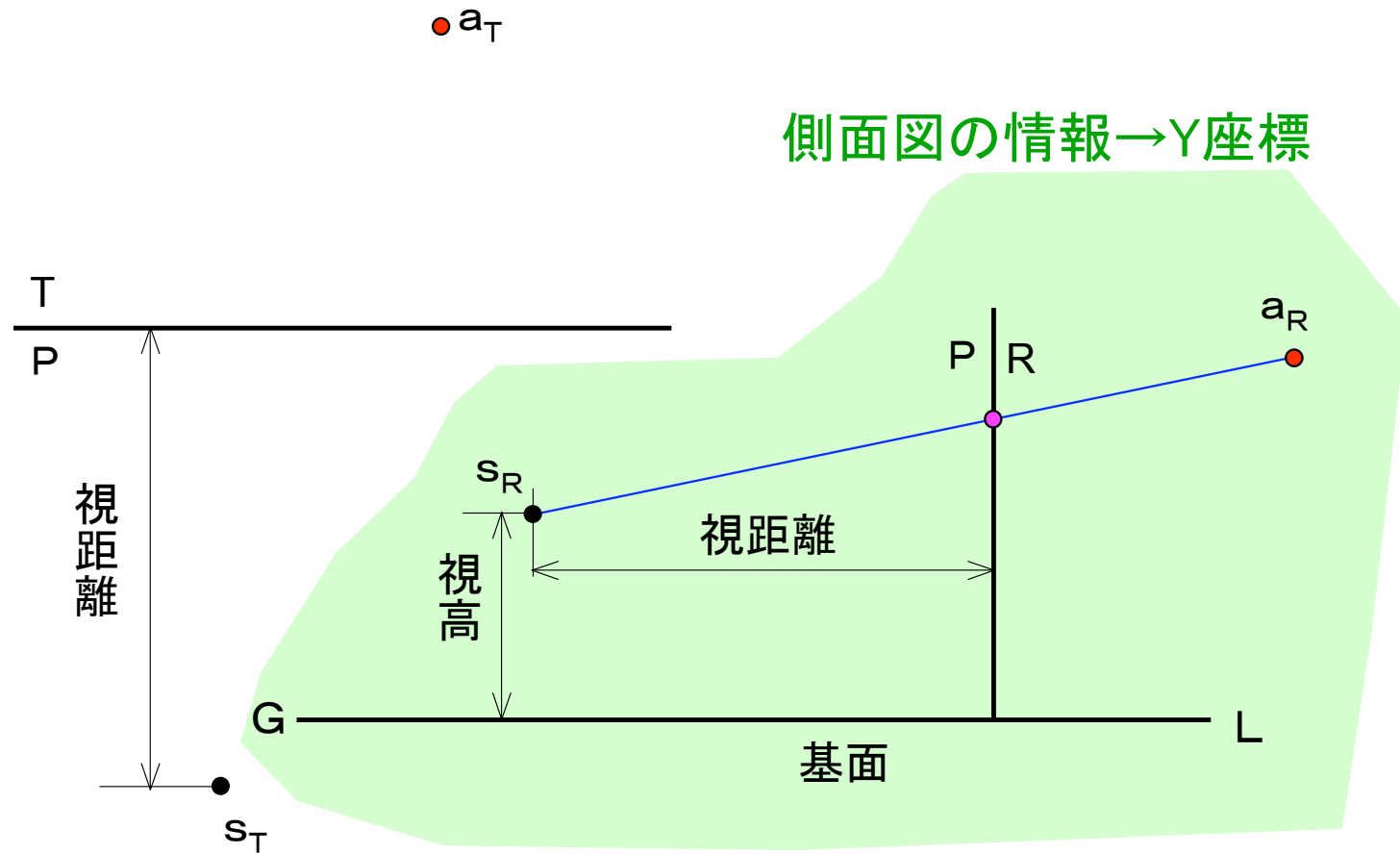
点の透視図の作図



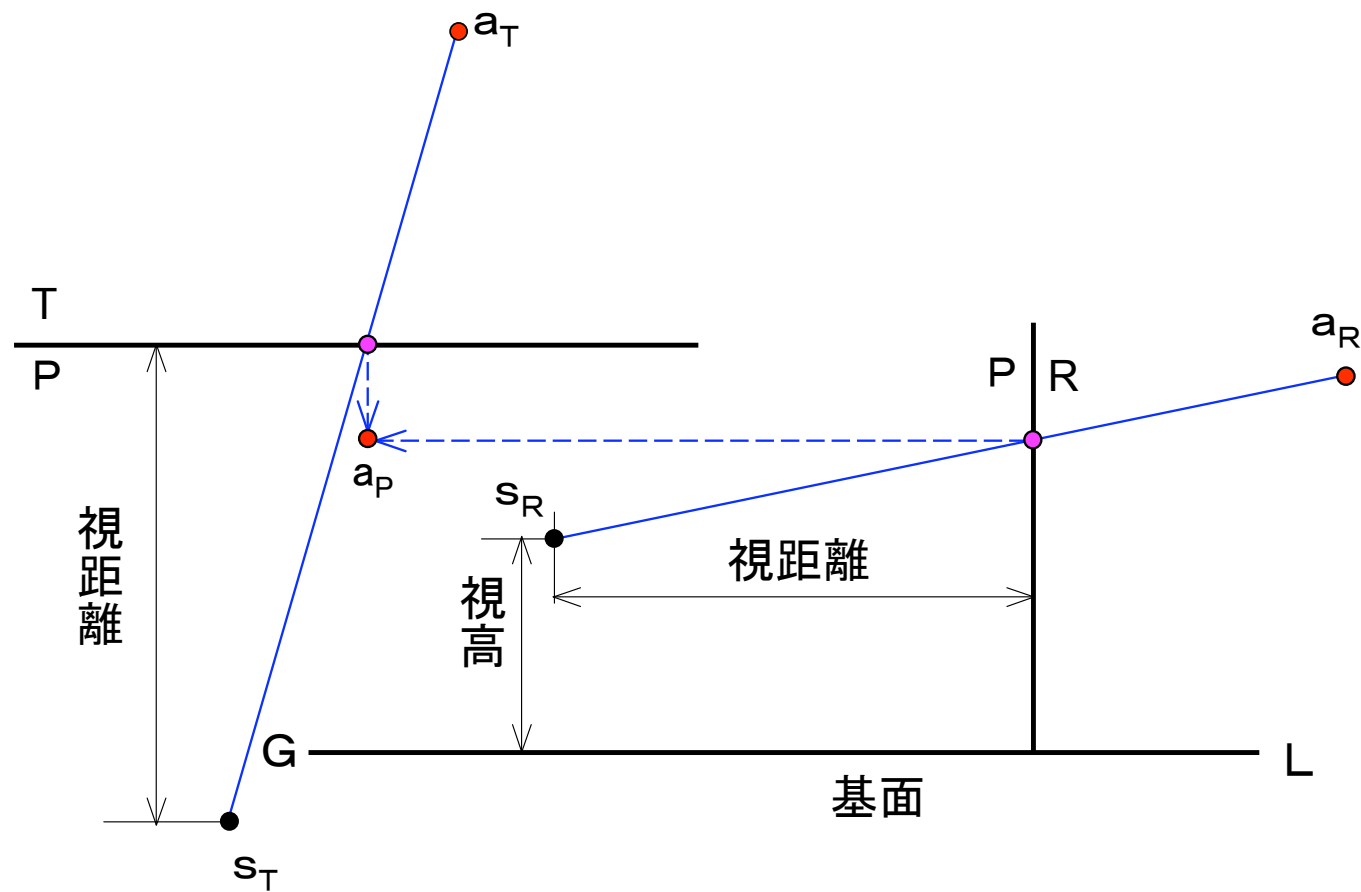
点の透視図の作図

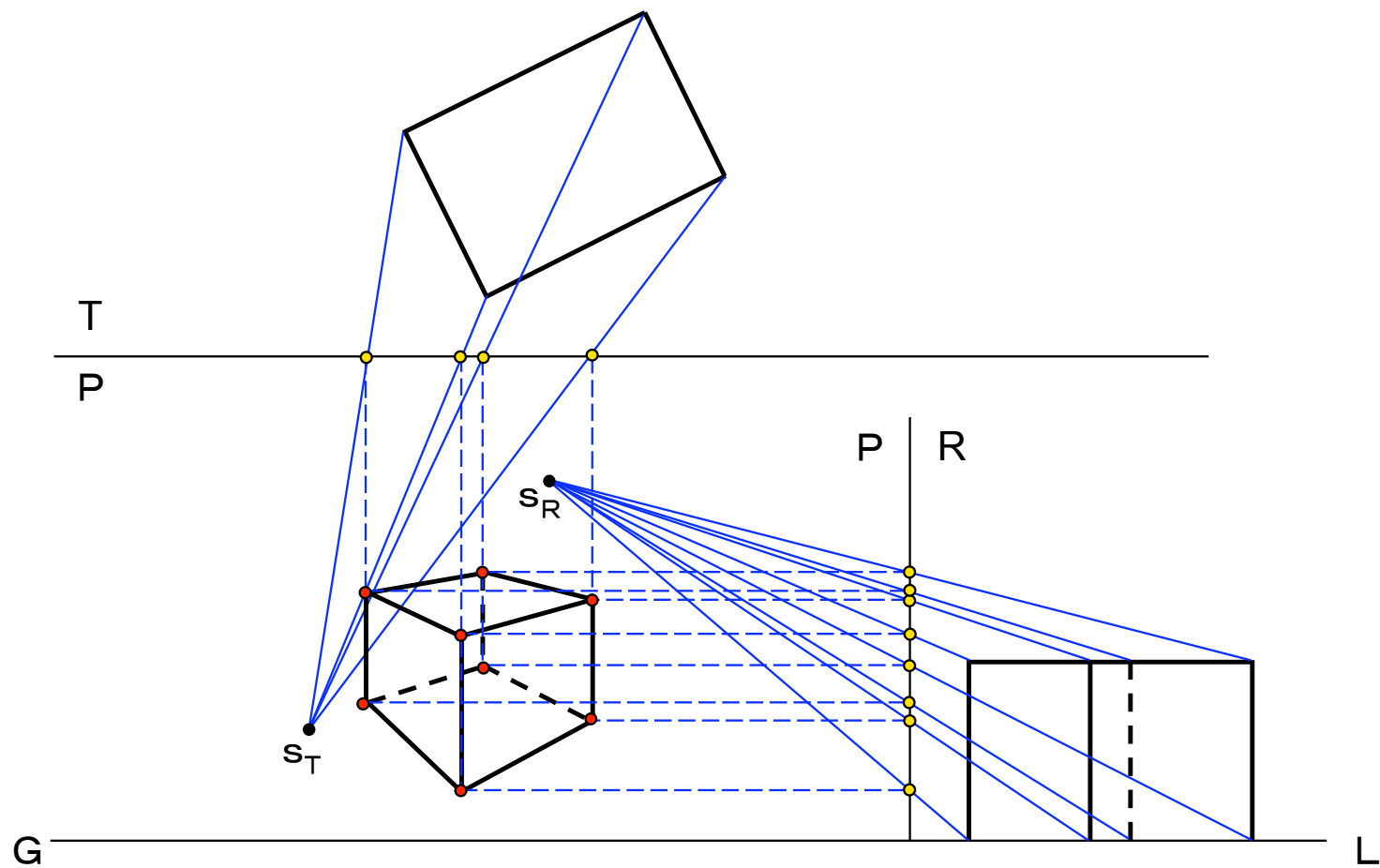


点の透視図の作図

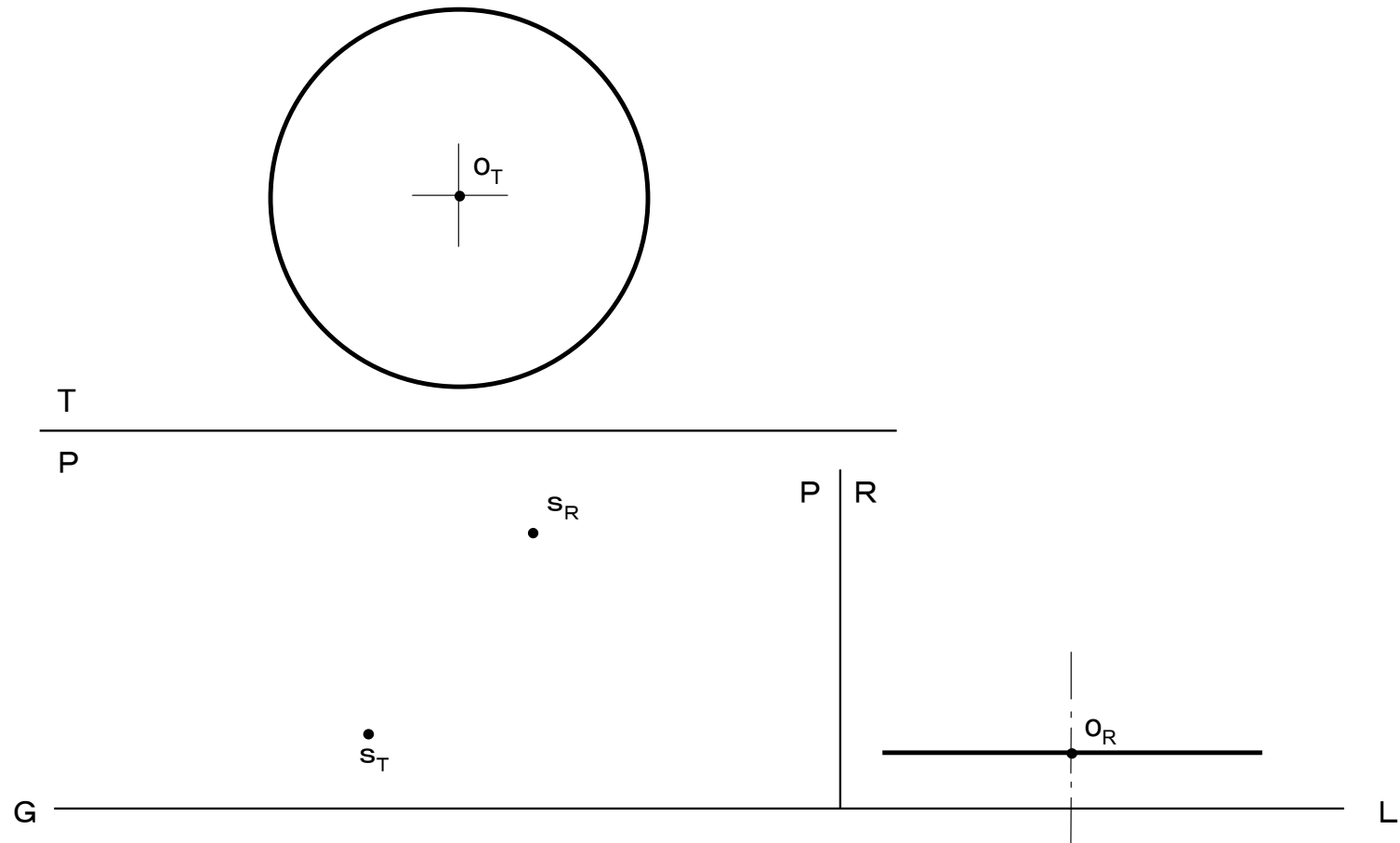


点の透視図の作図



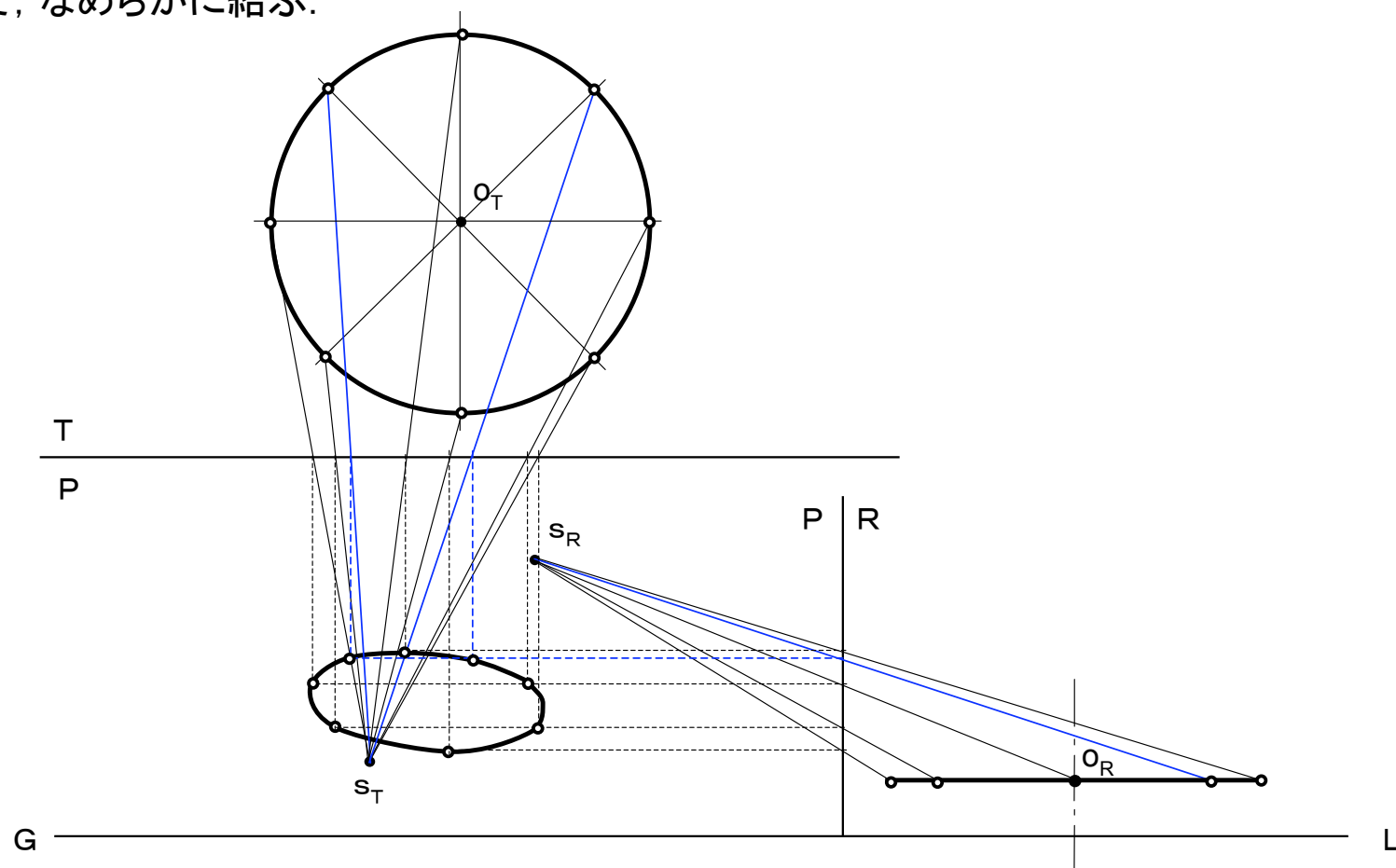


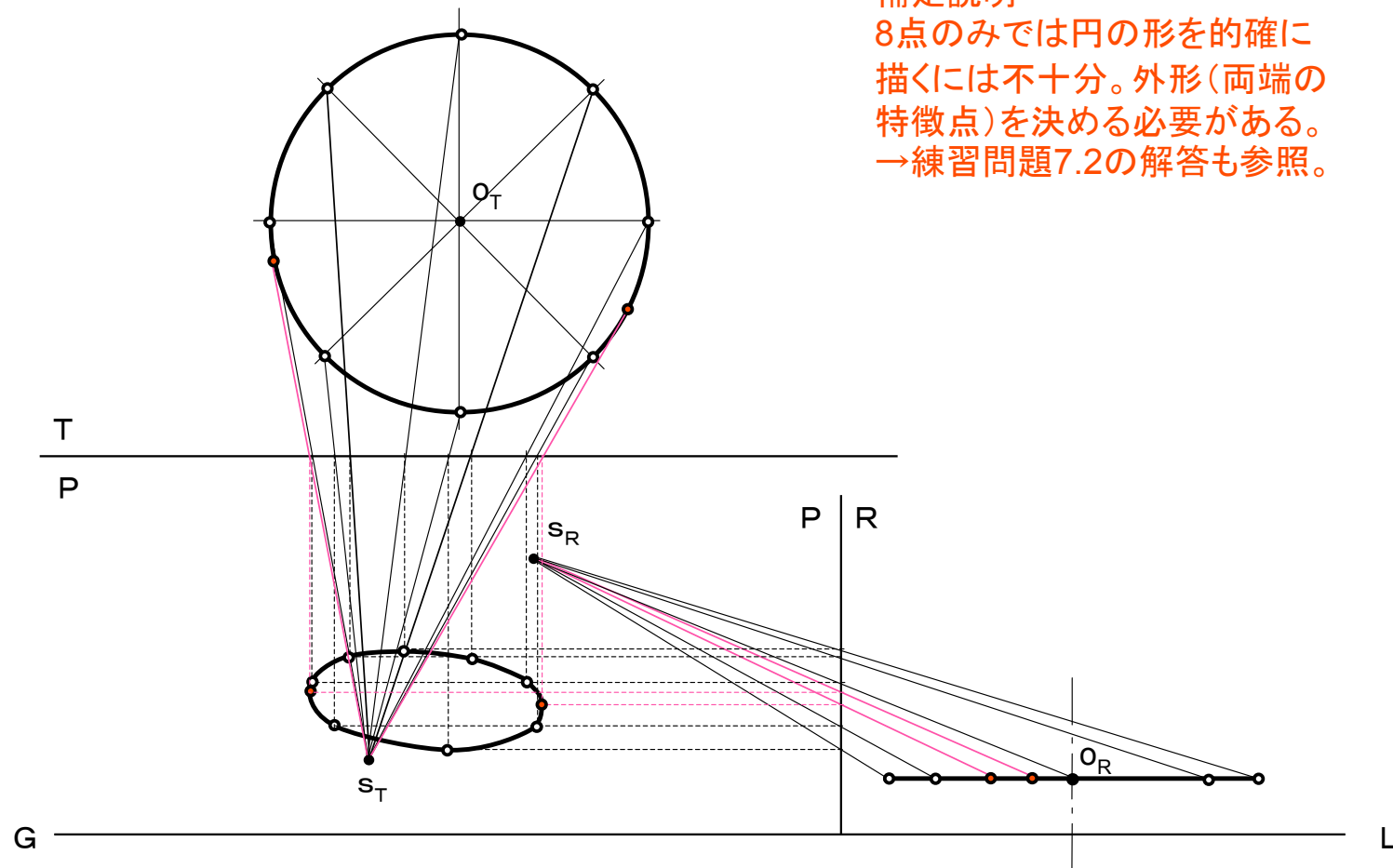
例題7-1
基面と水平に置かれた円の透視図
を直接法で描け。



解答

円を8分割程度に分けて各点の透視図を求めて、なめらかに結ぶ。





透視図の描き方

消点法の描き方

無限遠方の特徴点（消点）を基準にして立体を構成する線を求める.

（平行な線分で構成される立体を効率的に作図可能. ）

消点法の作図は「点」ではなく「線分」で考える.

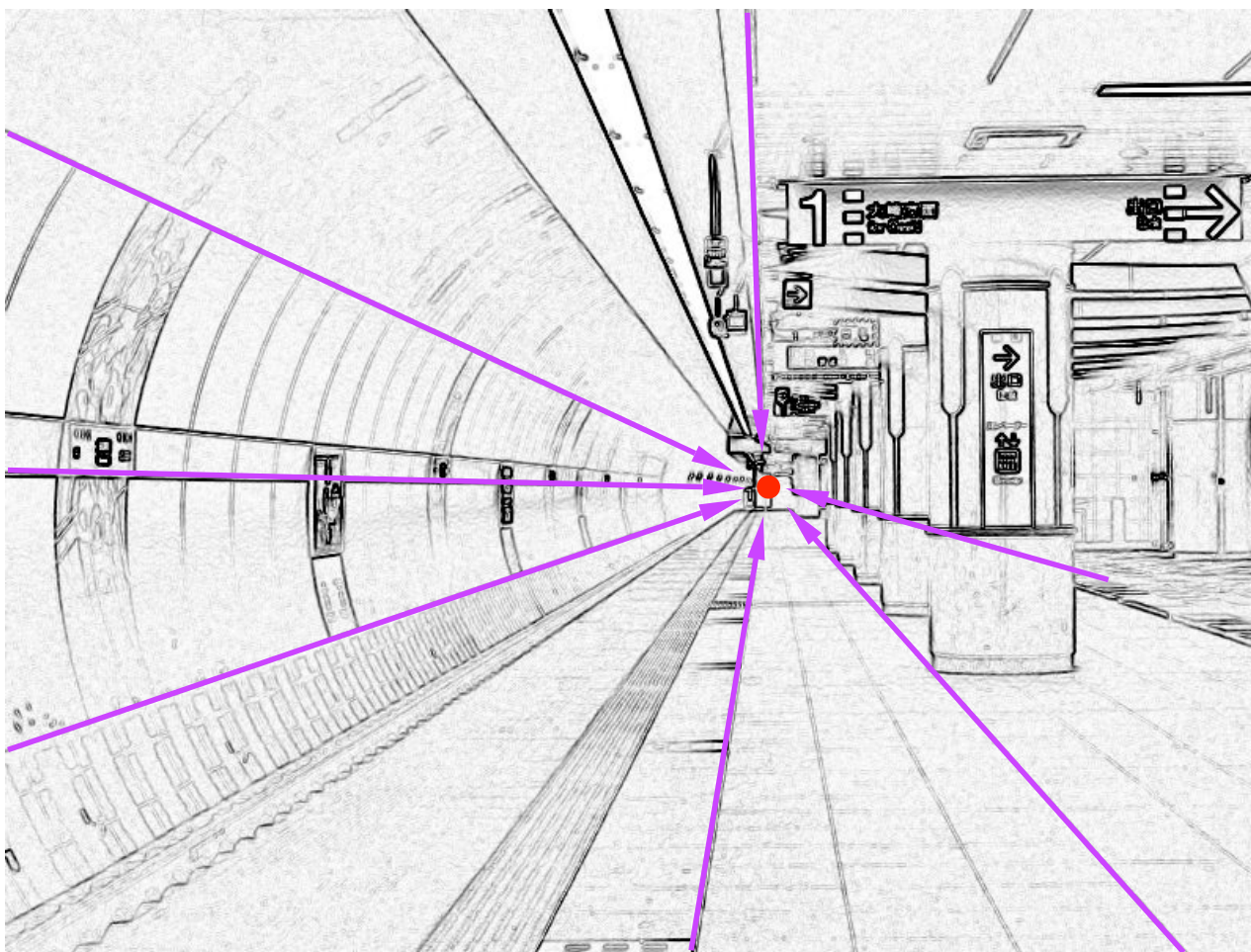
消点（遠方で集約される点）

消点はどこにある？



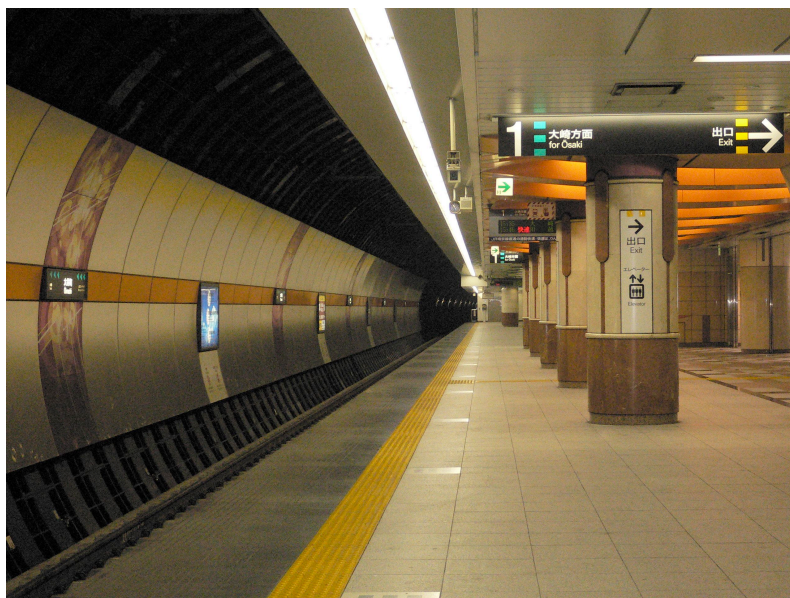
大井町地下鉄
プラットフォーム

消点の求め方



消点の水平方向の位置

平行線の向きによって水平方向の消点の位置が変化する.



大井町駅(地下鉄)プラットフォーム

消点の水平方向の位置



消点の水平方向の位置について

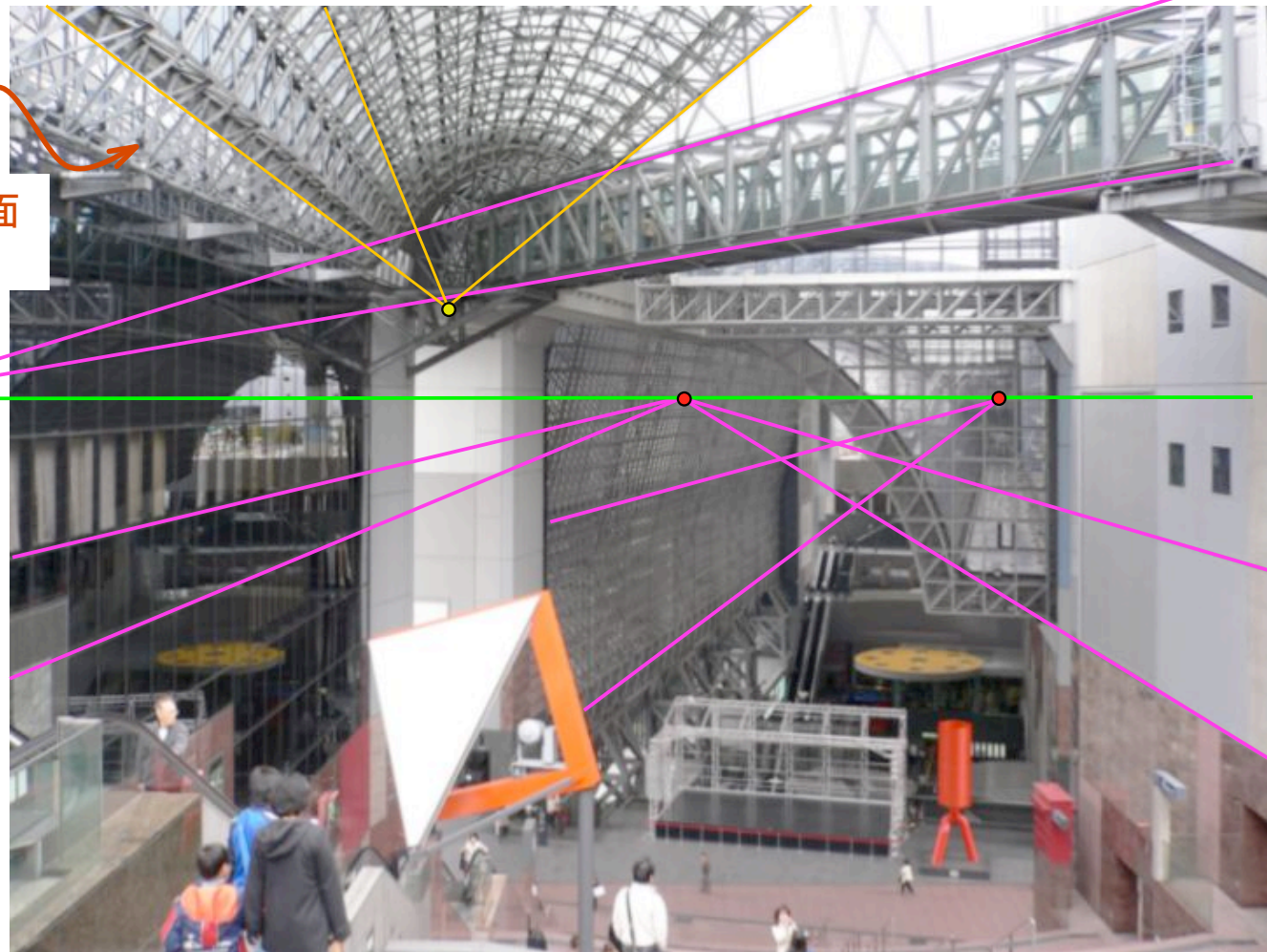
京都駅



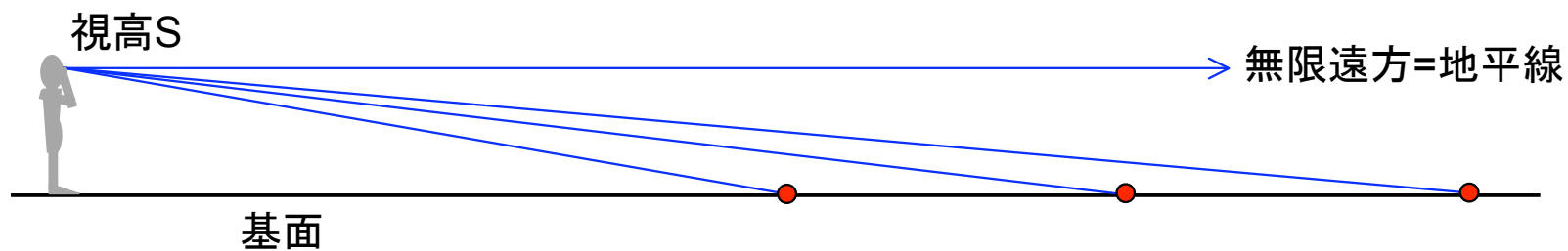
消点の水平方向の位置について

この部分は水平面
に平行ではない。

京都駅

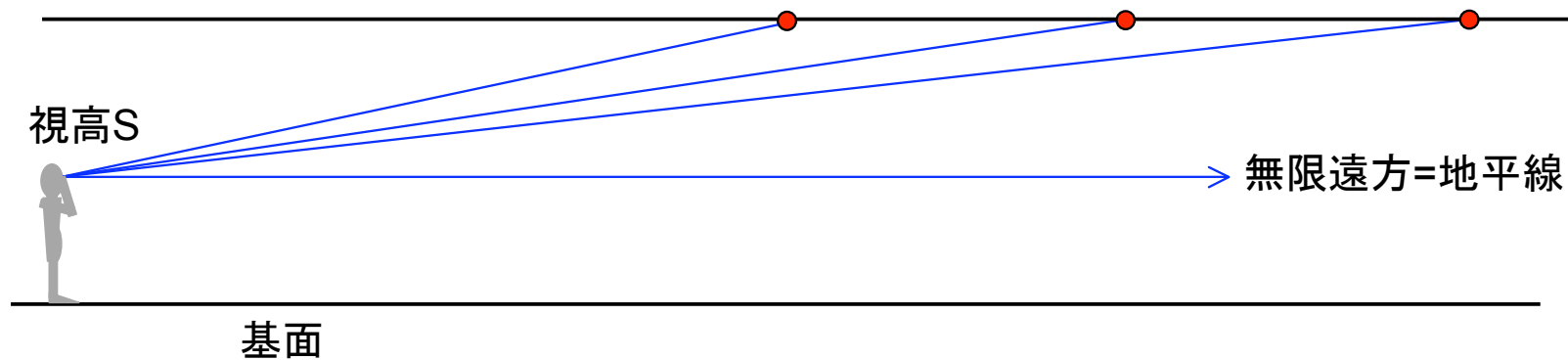


地平線と視高の関係 その1



無限遠方では地平線のレベルで1点に集約される

地平線と視高の関係 その2



基面に平行に配置されていれば頭上にあっても同じ.

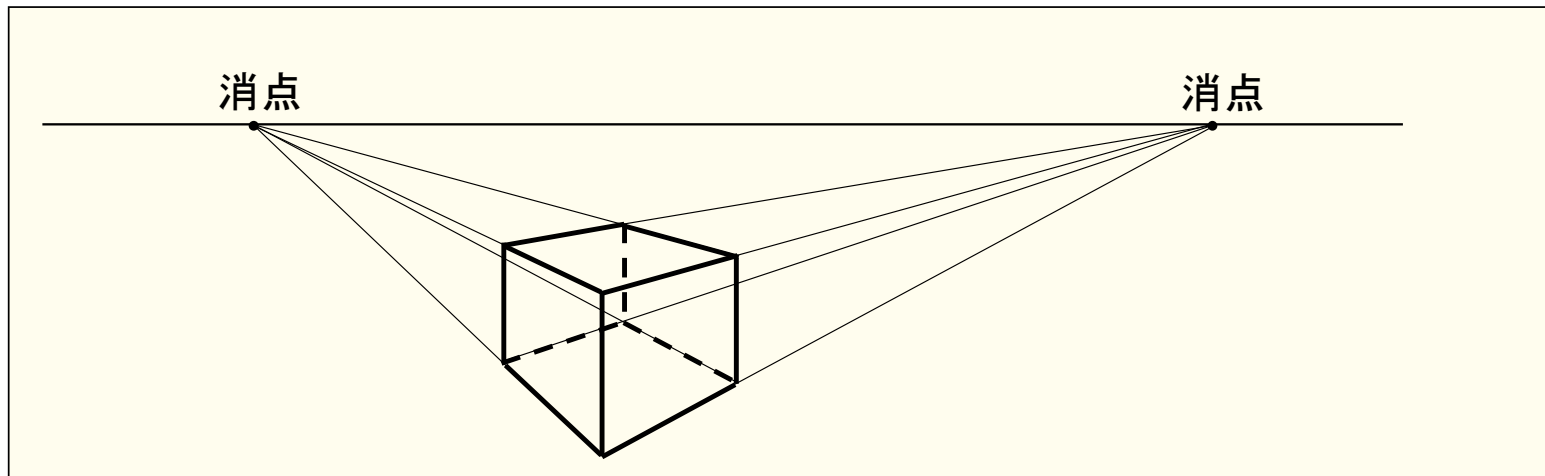
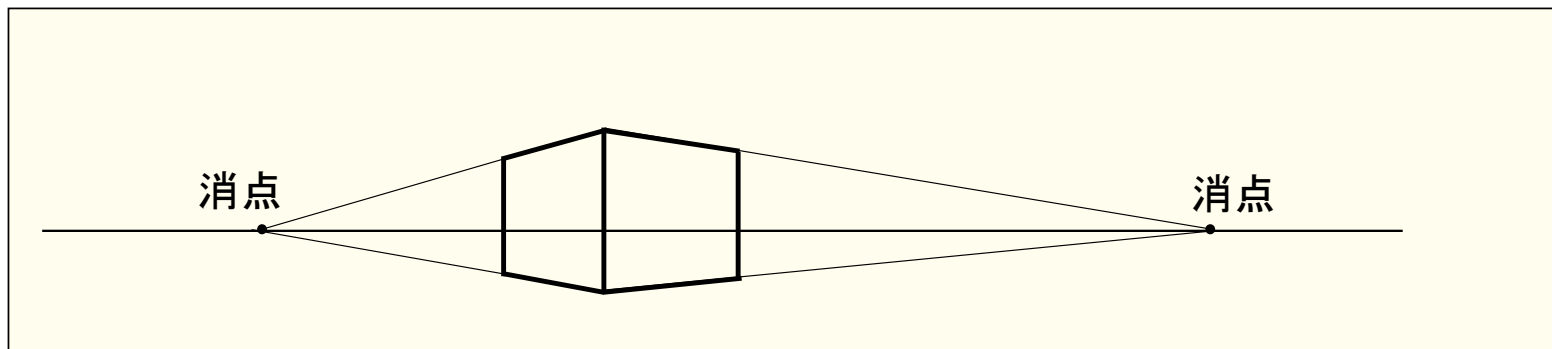
二つの消点

実際の建物で観察される消点



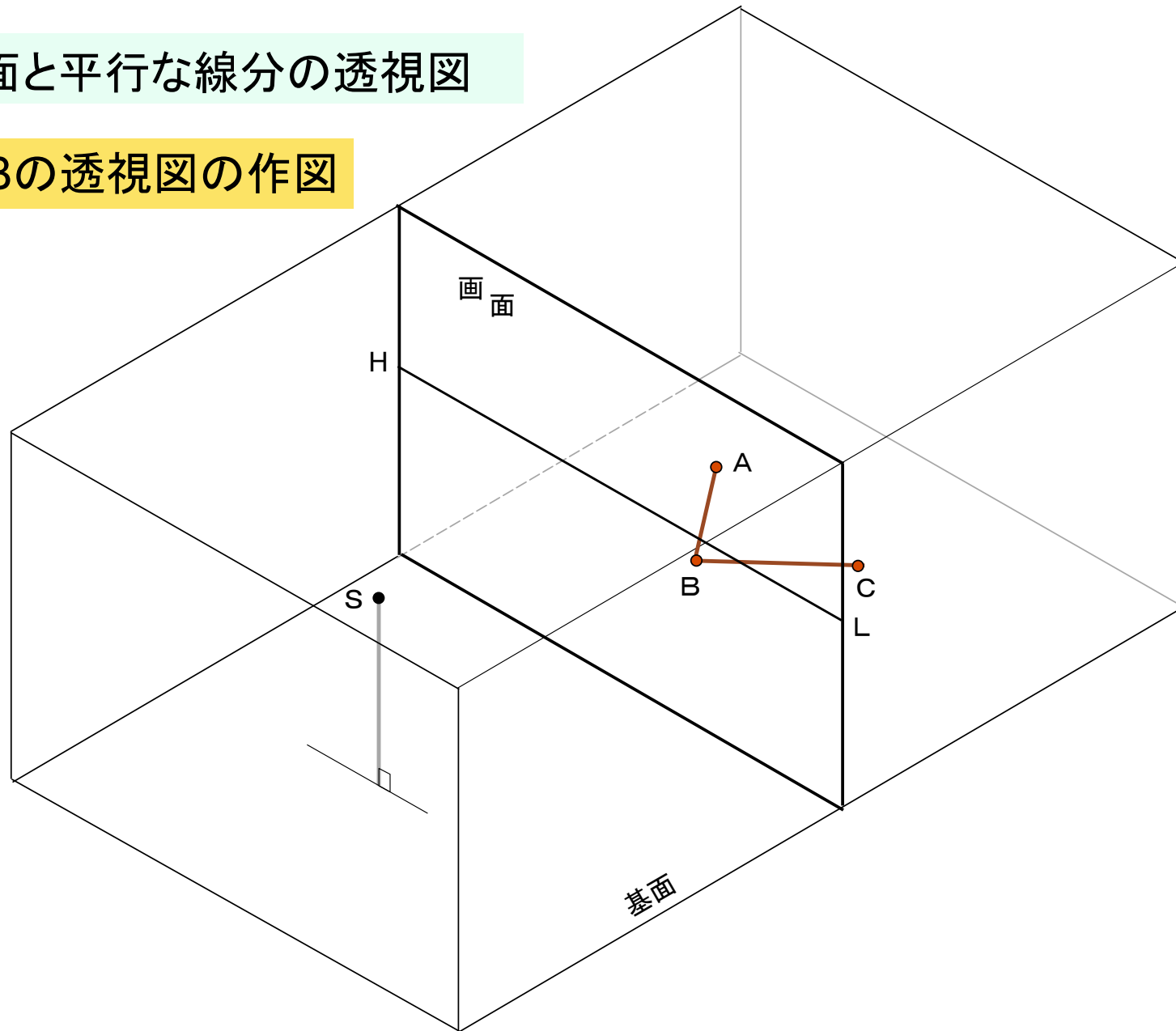
消点と地平線

地平線の位置によって立方体の見え方が変わる.



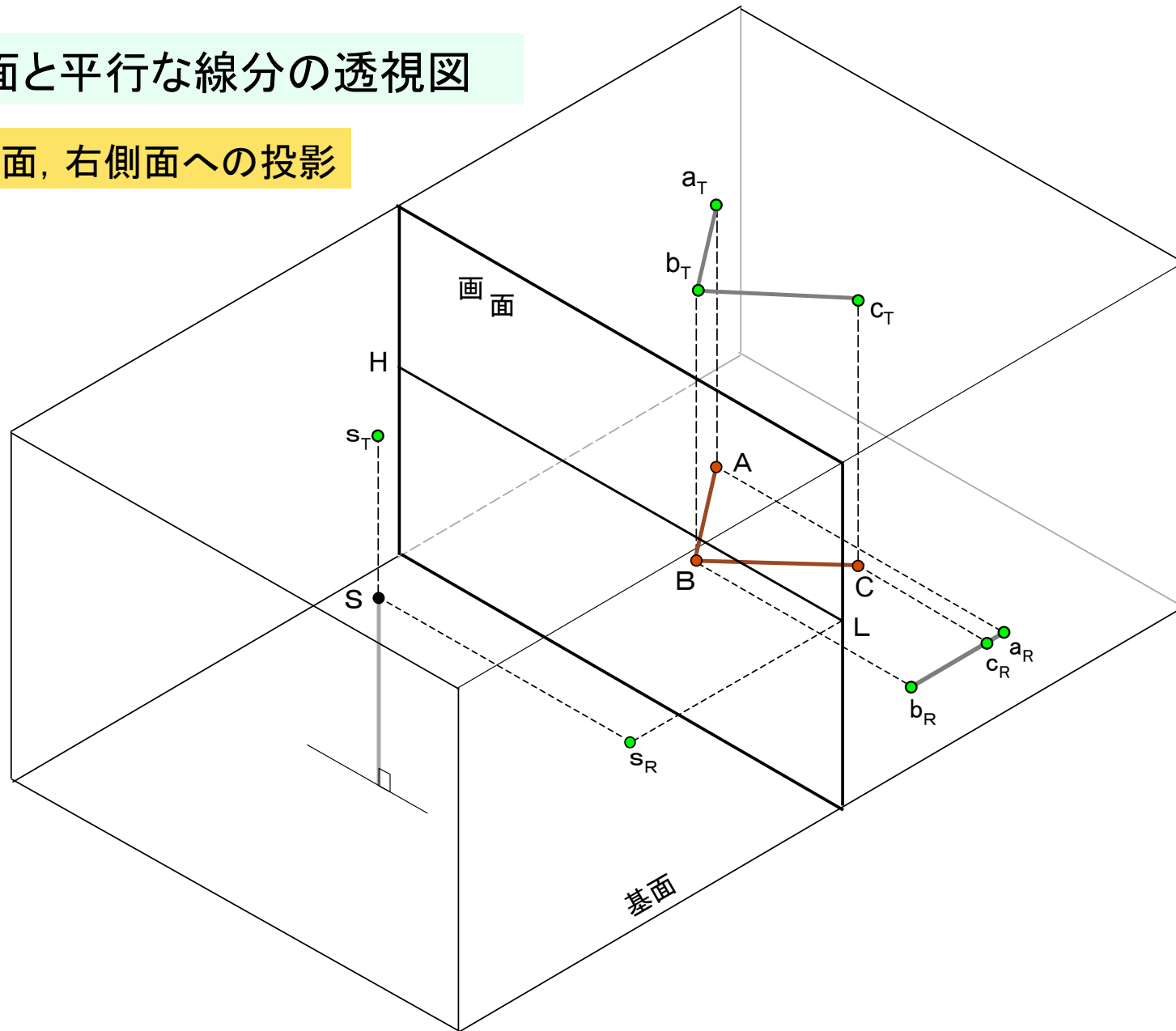
基面と平行な線分の透視図

点Bの透視図の作図

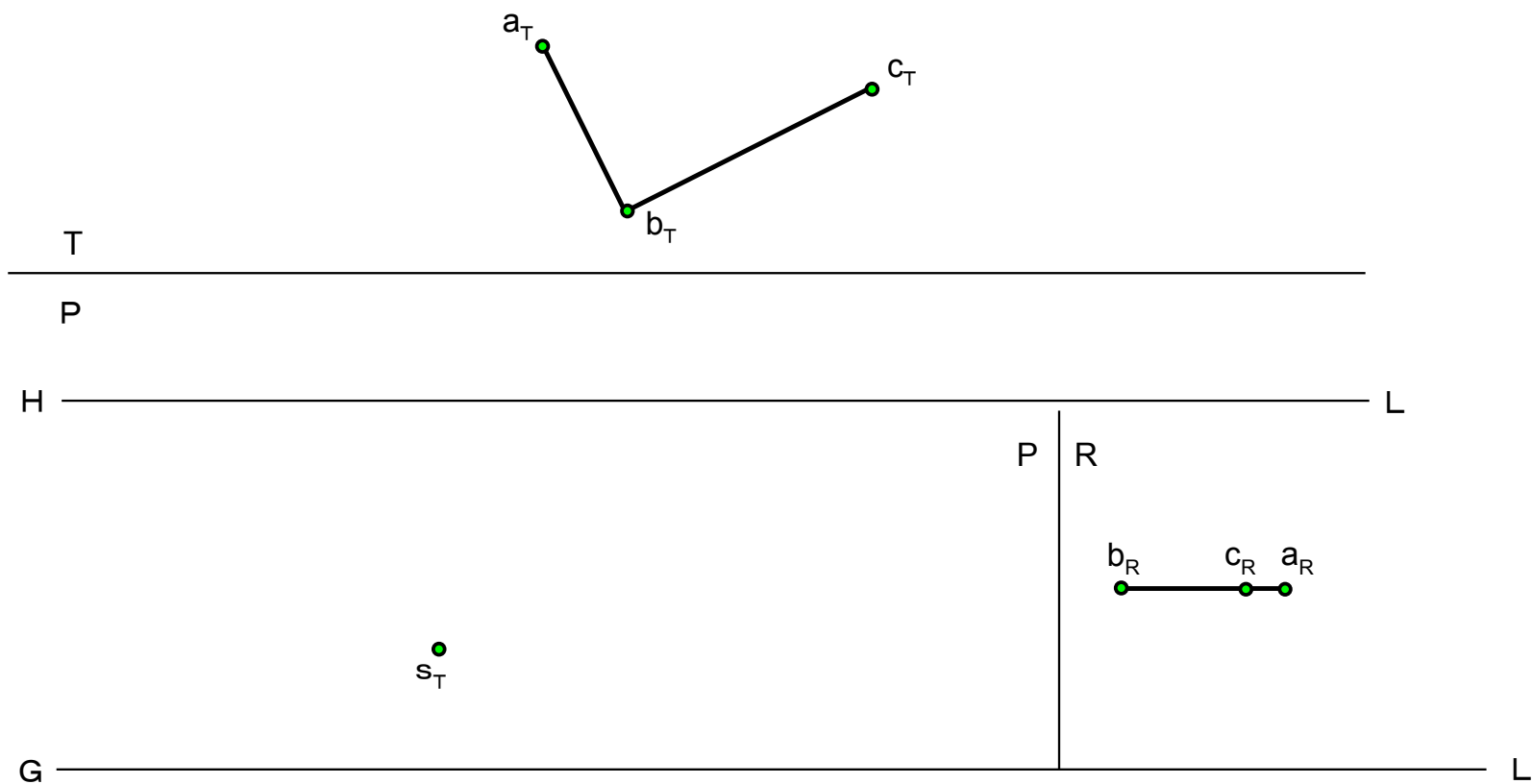


基面と平行な線分の透視図

水平面, 右側面への投影

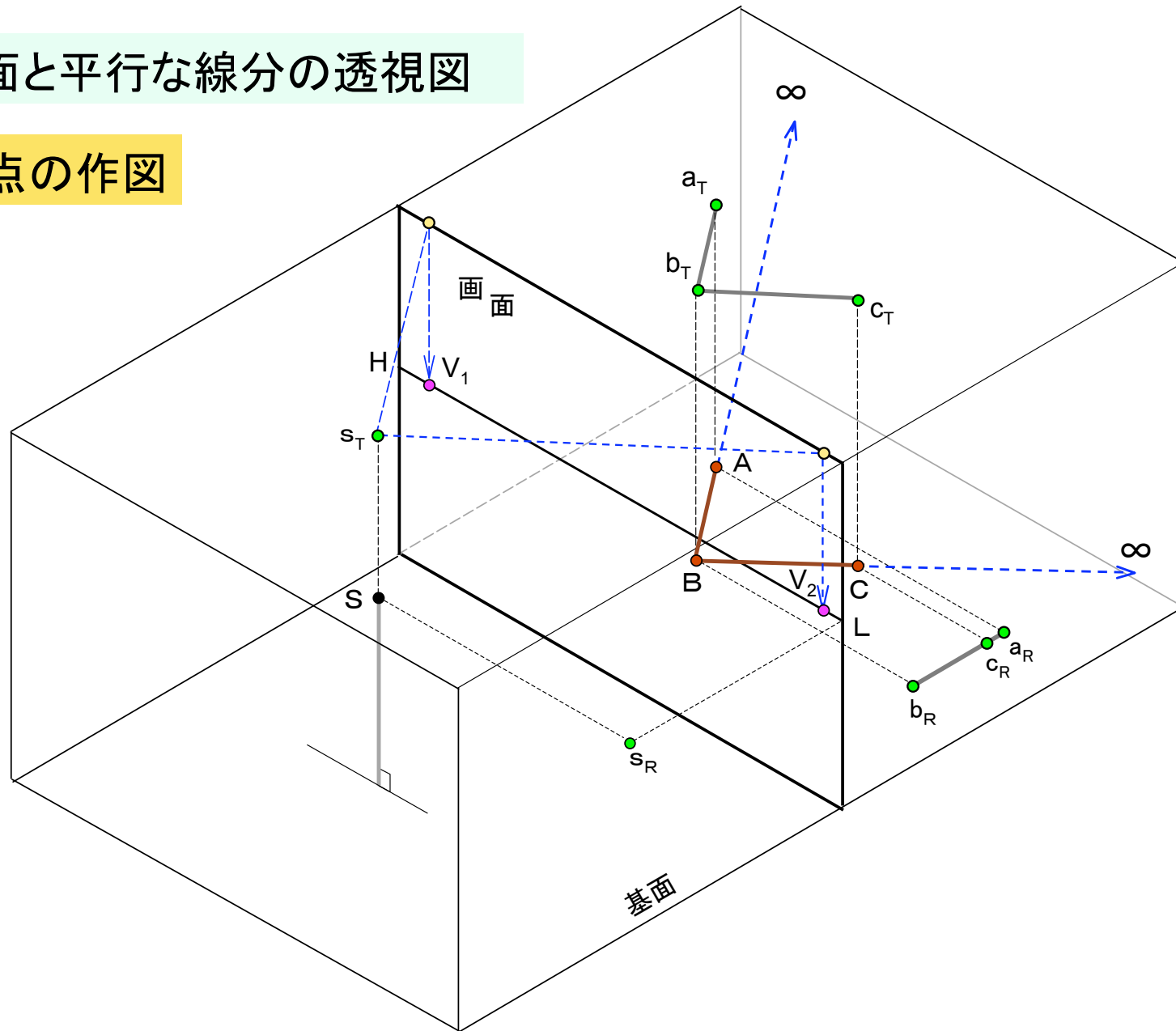


基面と平行に2直線が置かれている。点Bの透視図を求めよ。

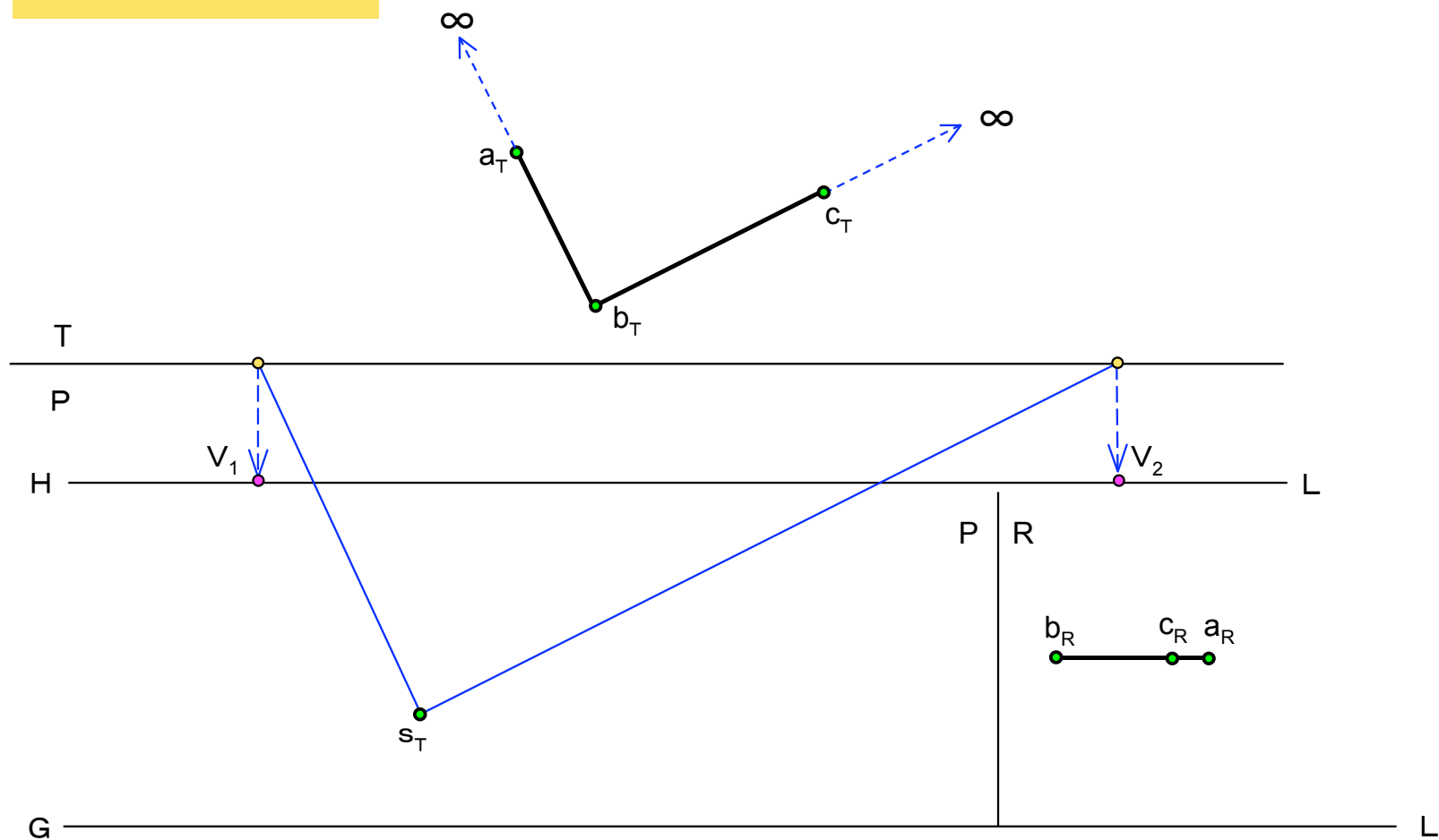


基面と平行な線分の透視図

消点の作図

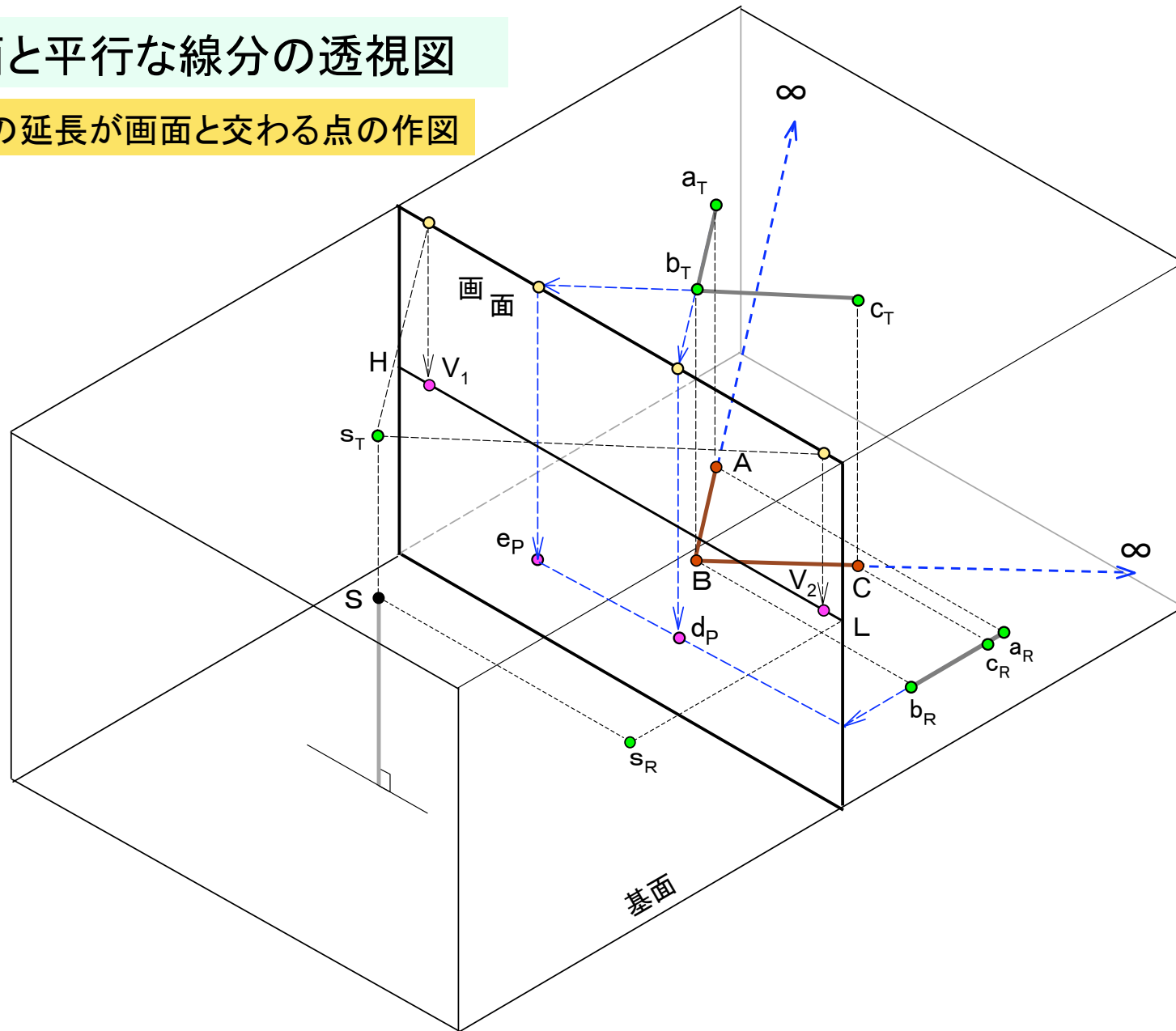


消点の作図

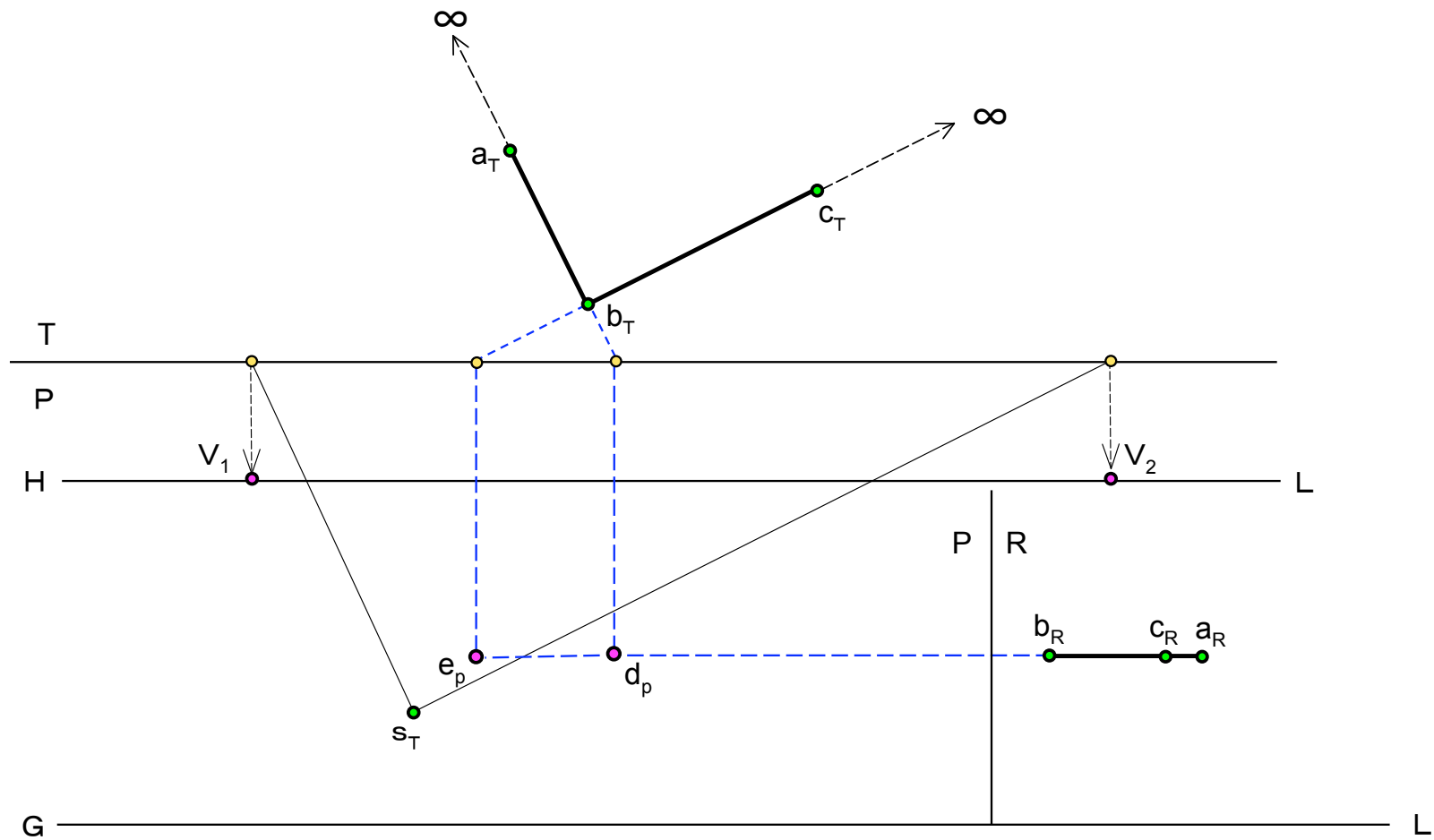


基面と平行な線分の透視図

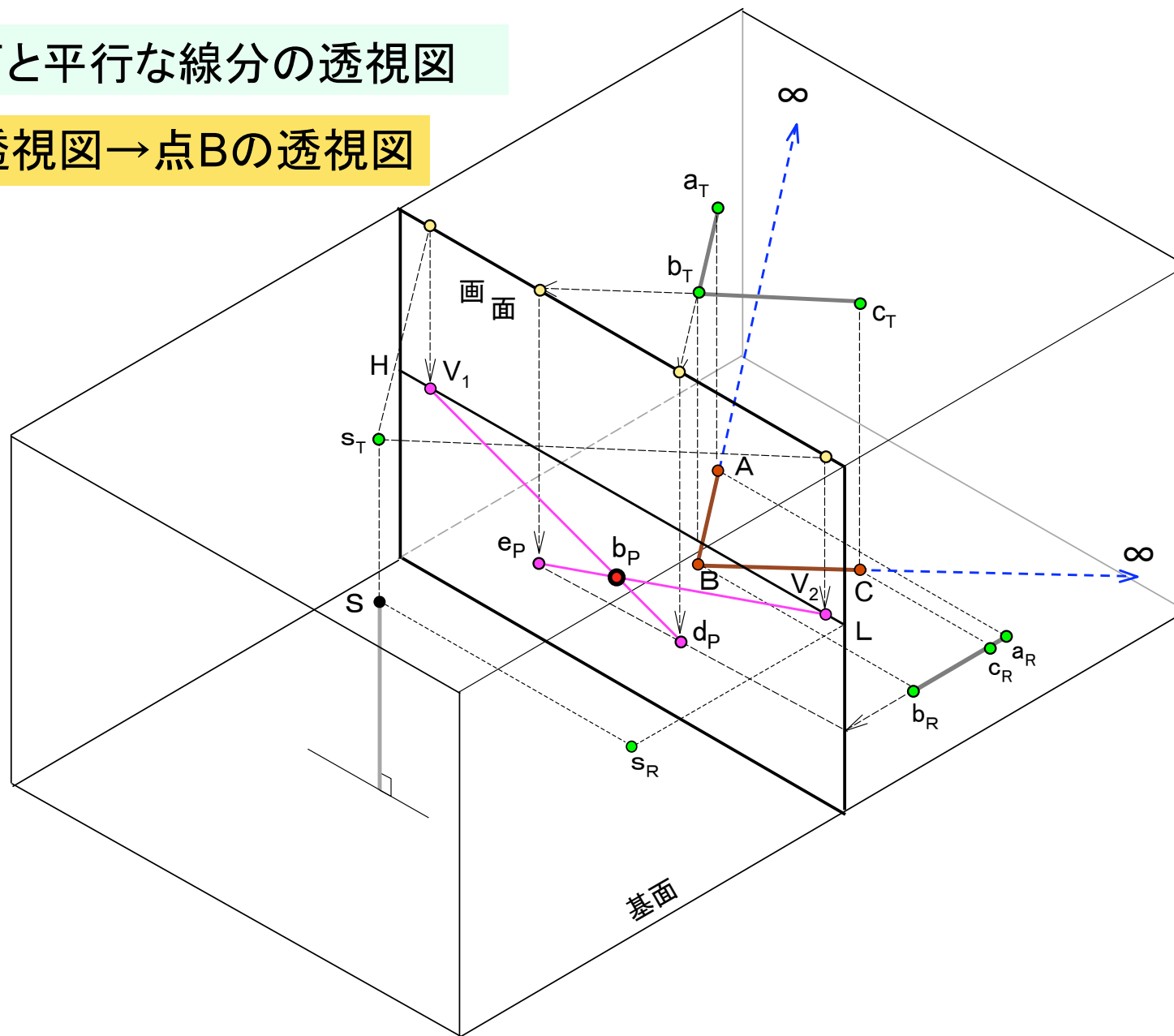
直線の延長が画面と交わる点の作図



直線の延長が画面と交わる点の作図

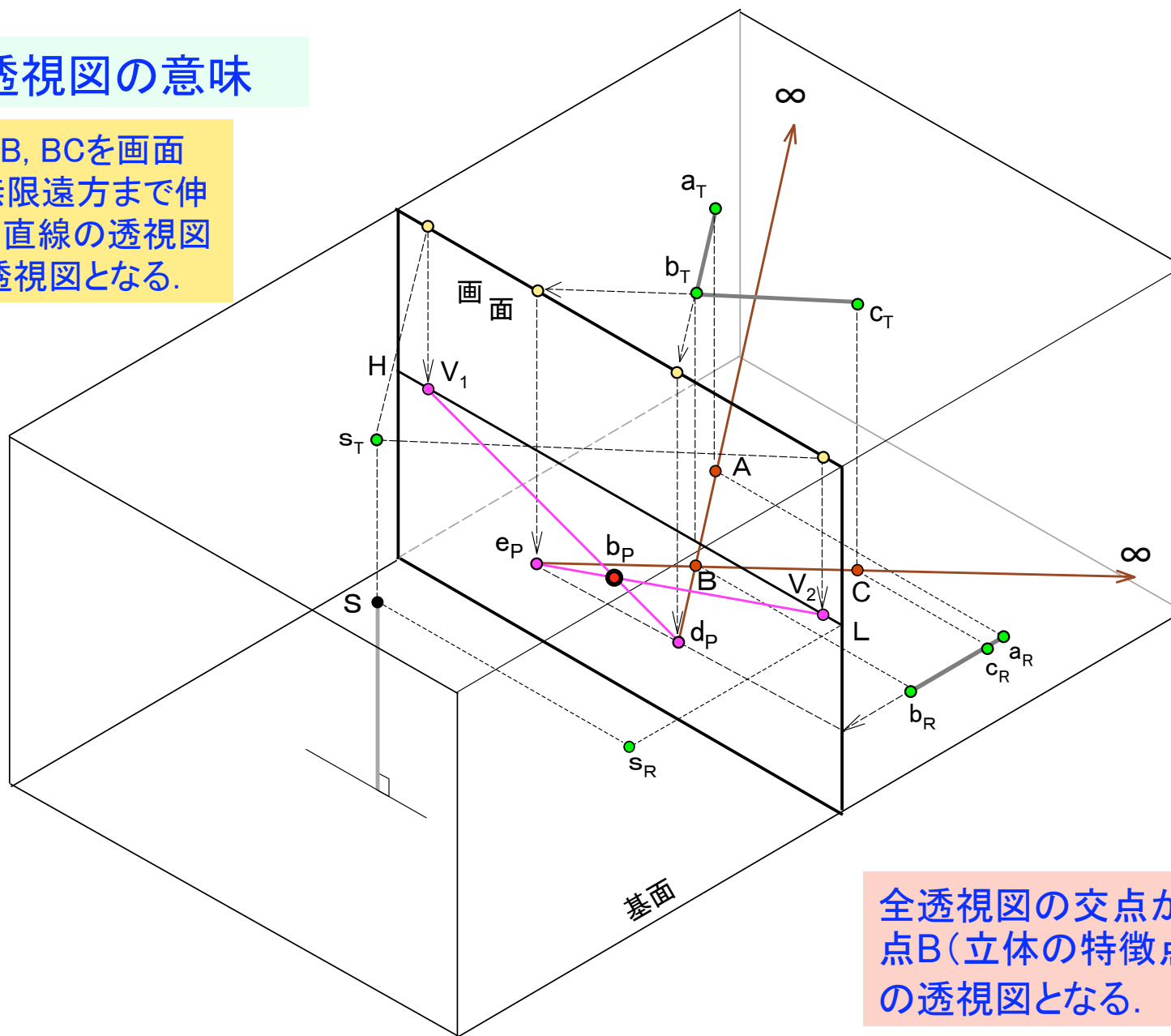


全透視図→点Bの透視図



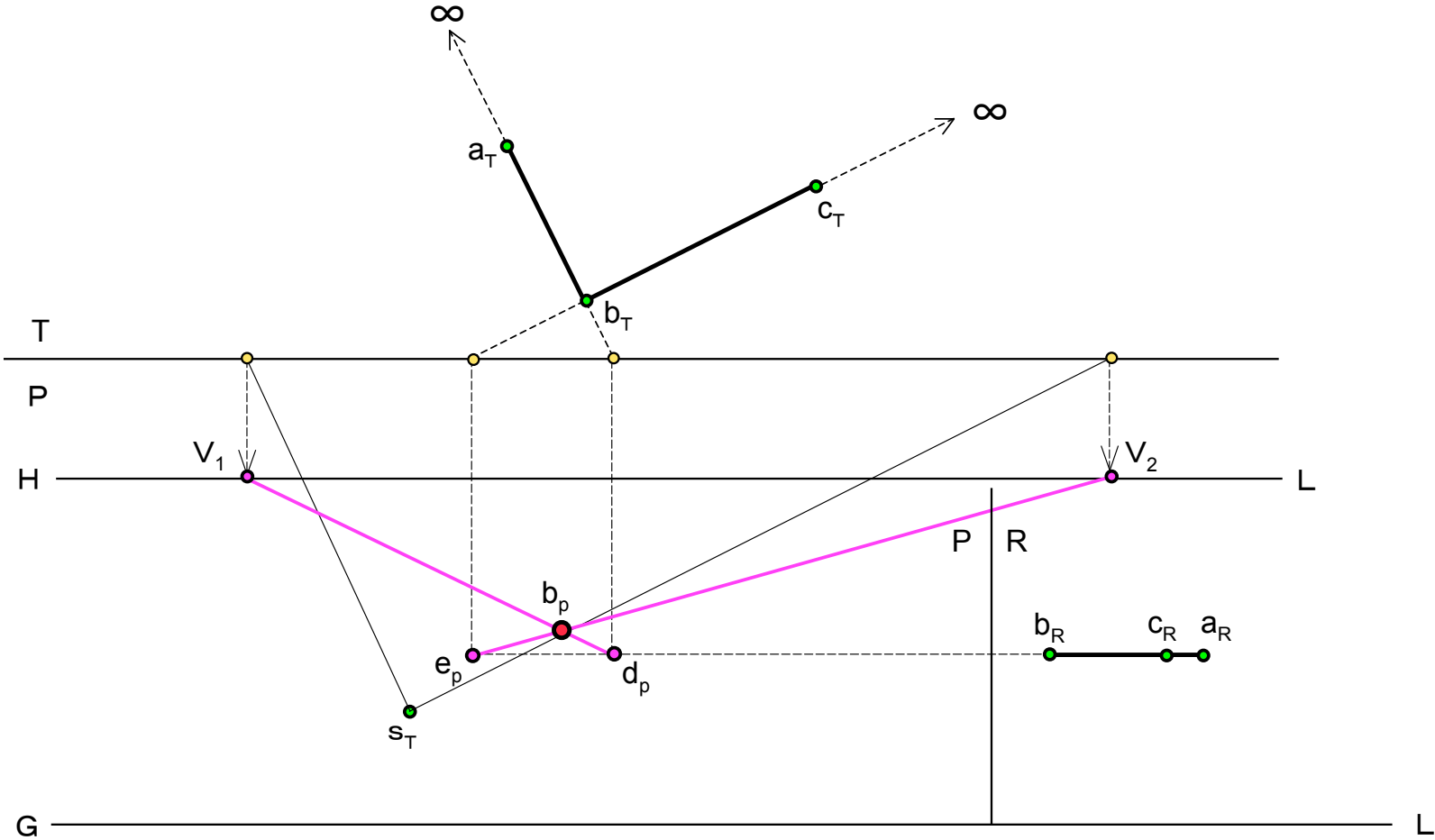
全透視図の意味

線分AB, BCを画面
から無限遠方まで伸
ばした直線の透視図
は全透視図となる.

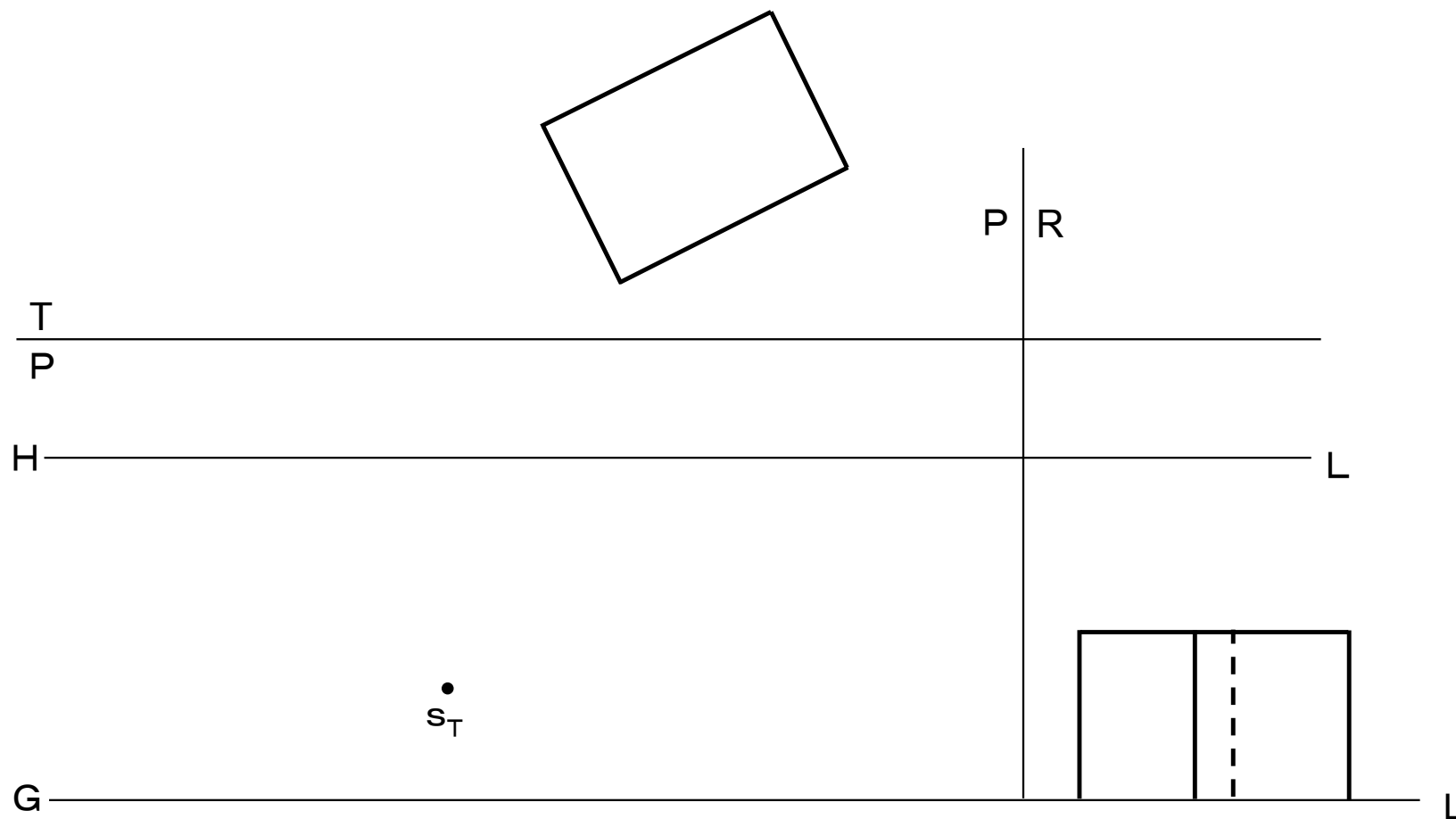


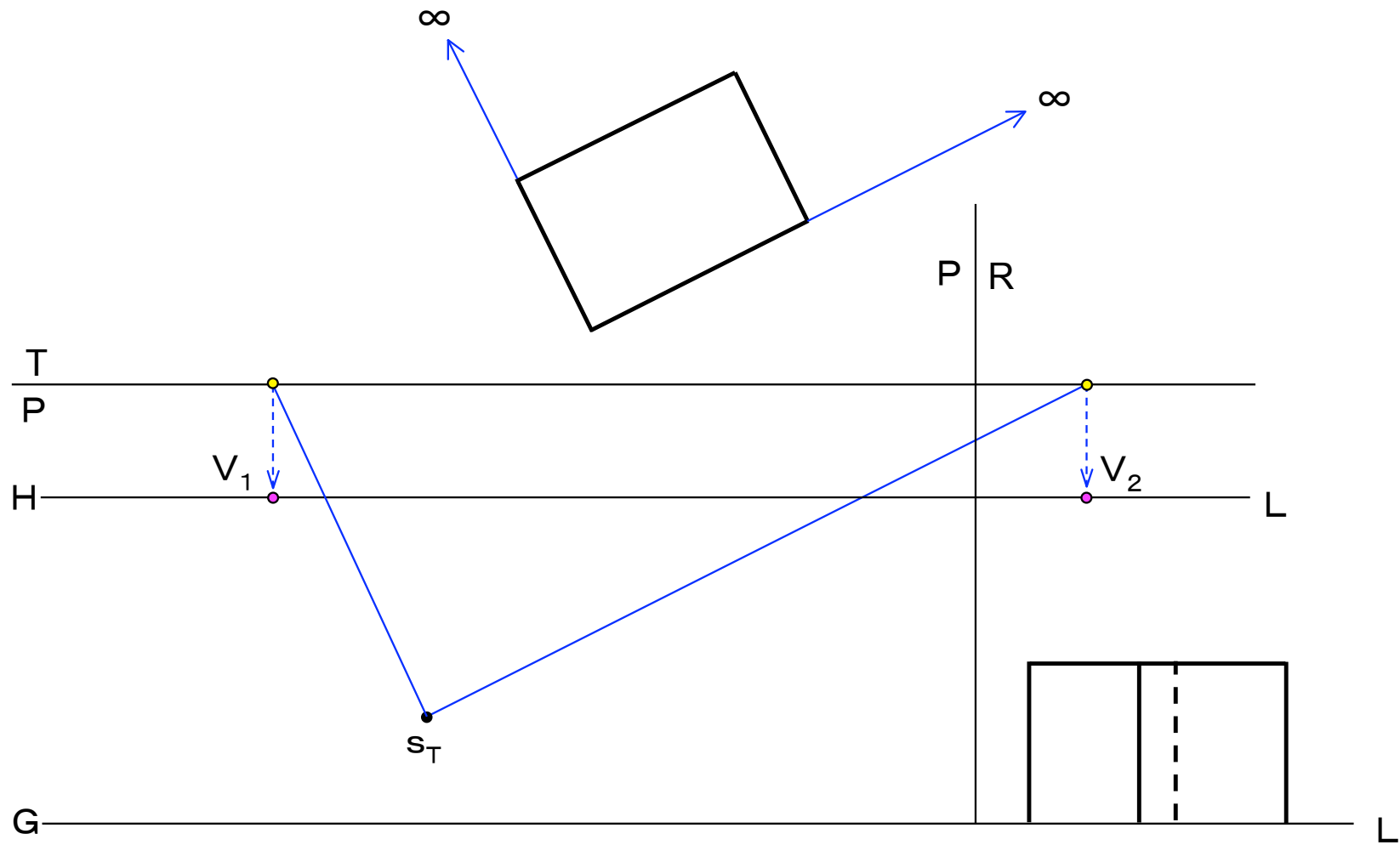
全透視図の交点が
点B(立体の特徴点)
の透視図となる.

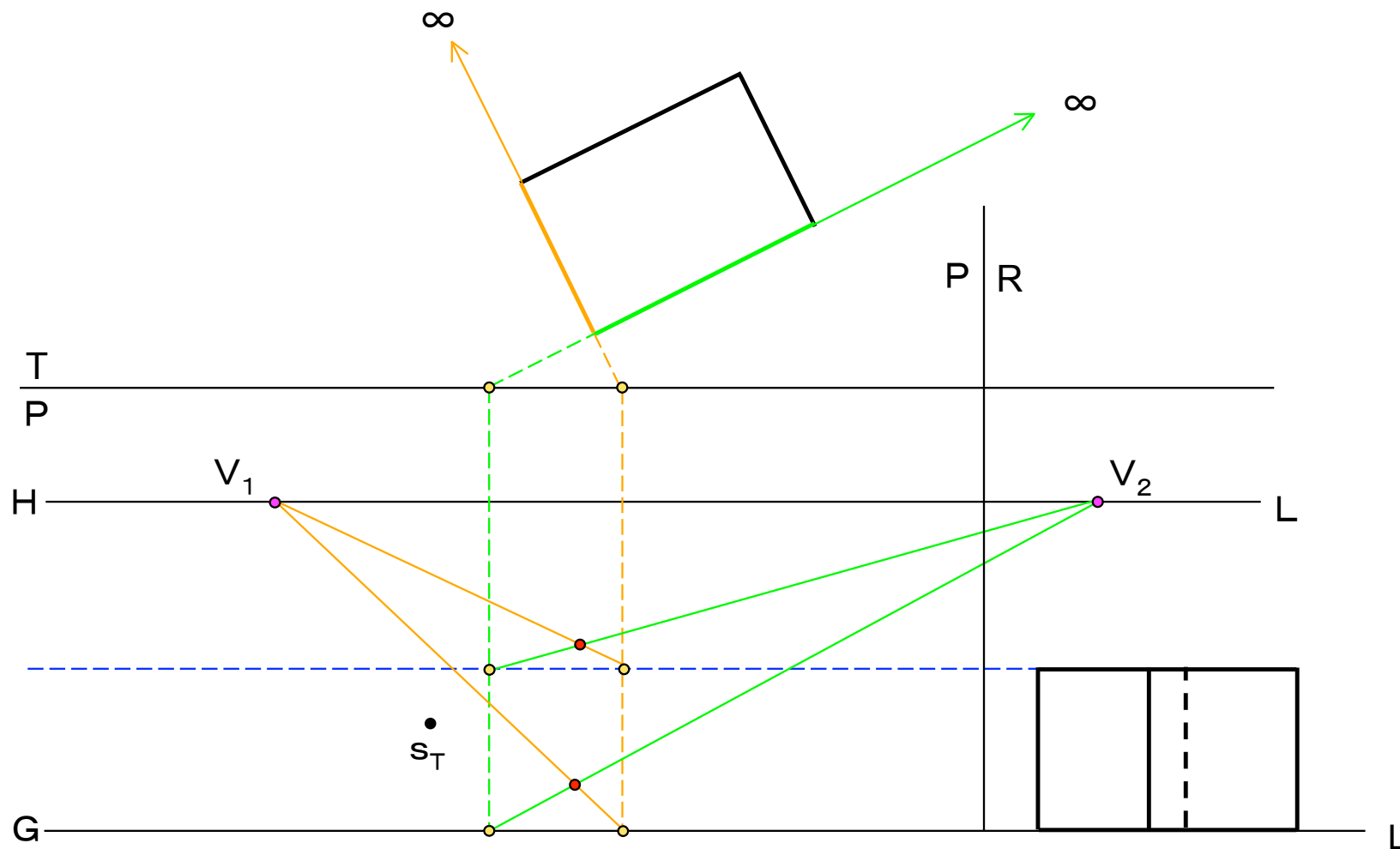
全透視図の交点 b_p （点Bの透視図）を求める透視図



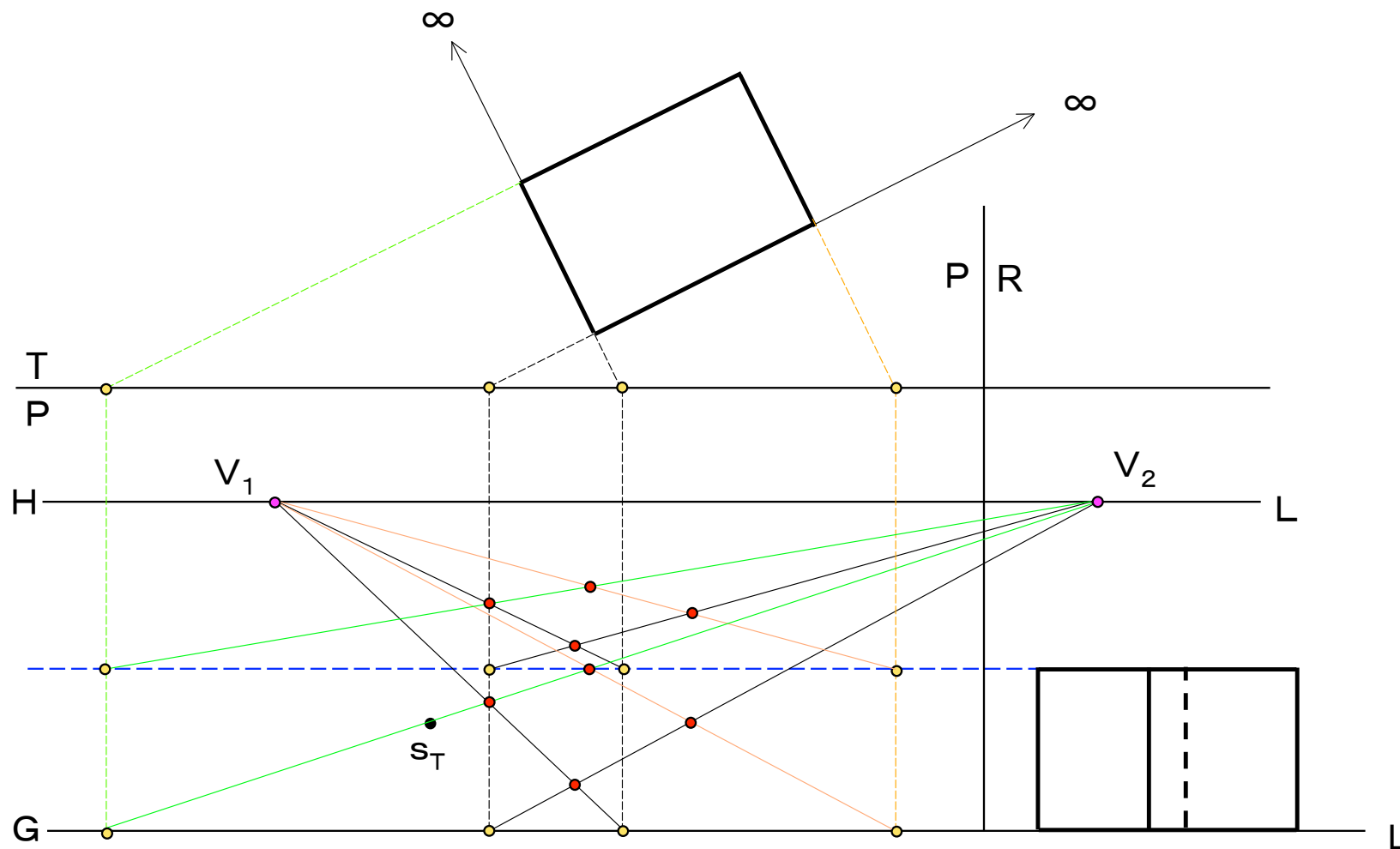
消点法による直方体の透視図の作図

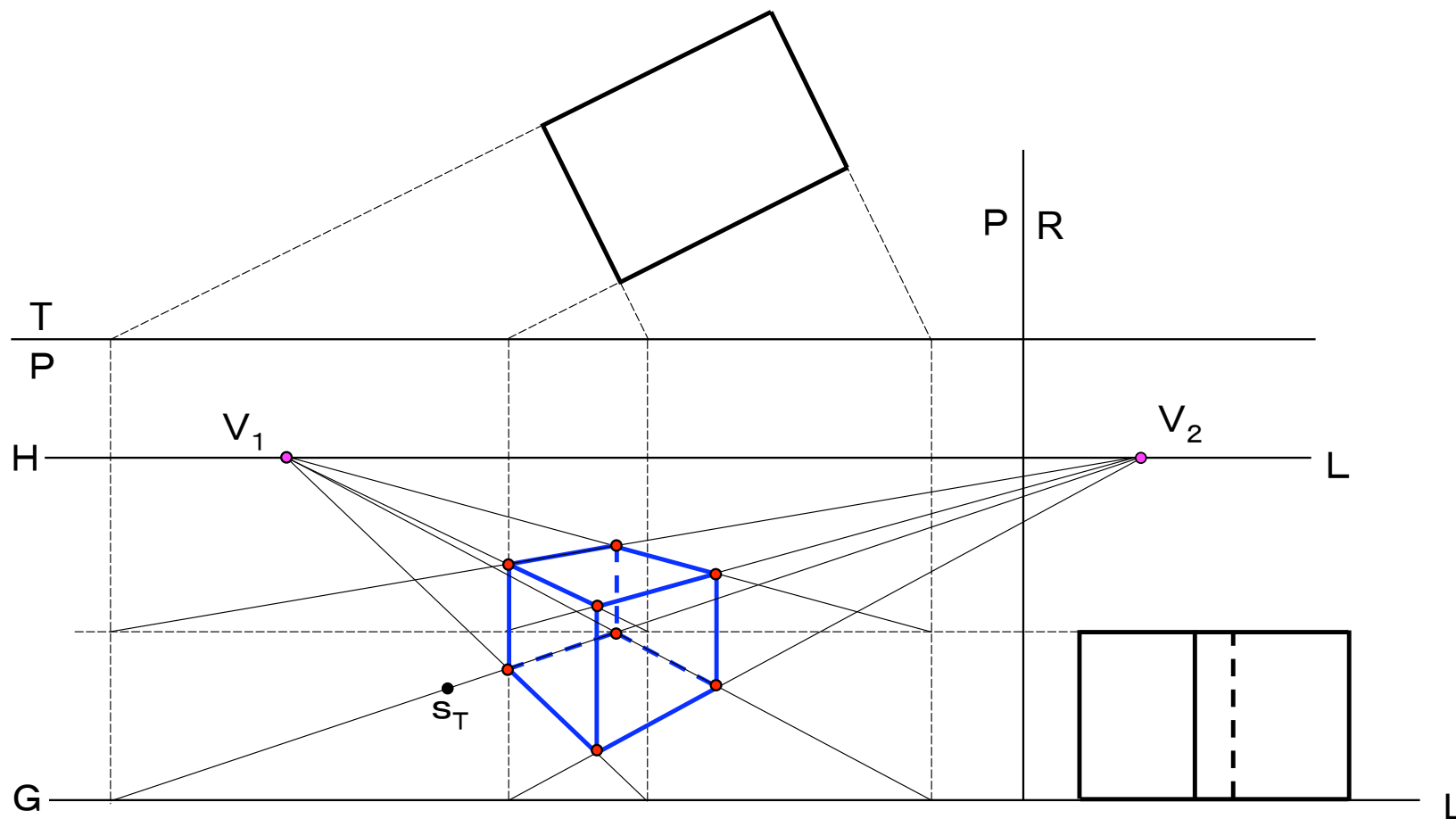




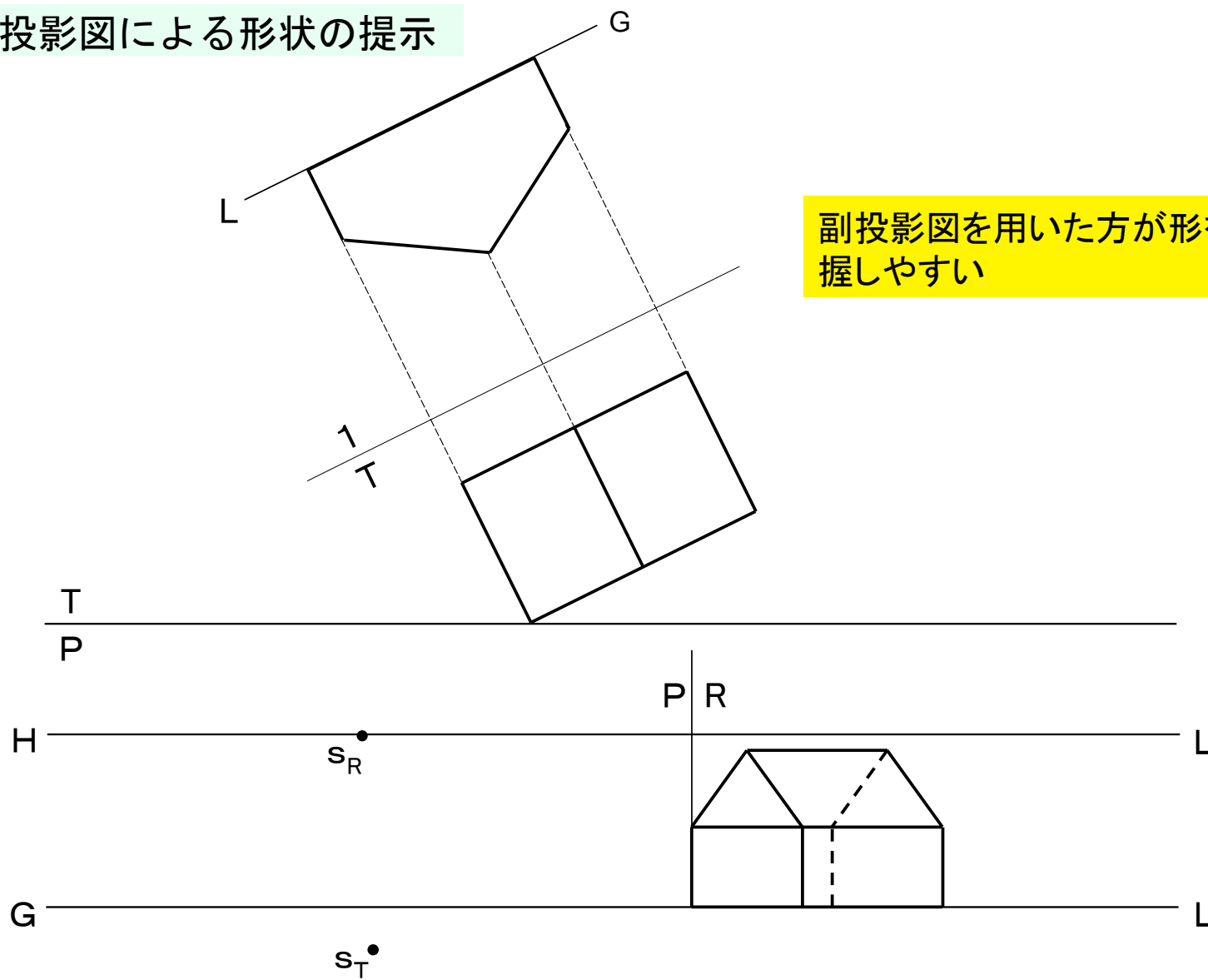


立体の辺に対応する全透視図の交点→立体の頂点



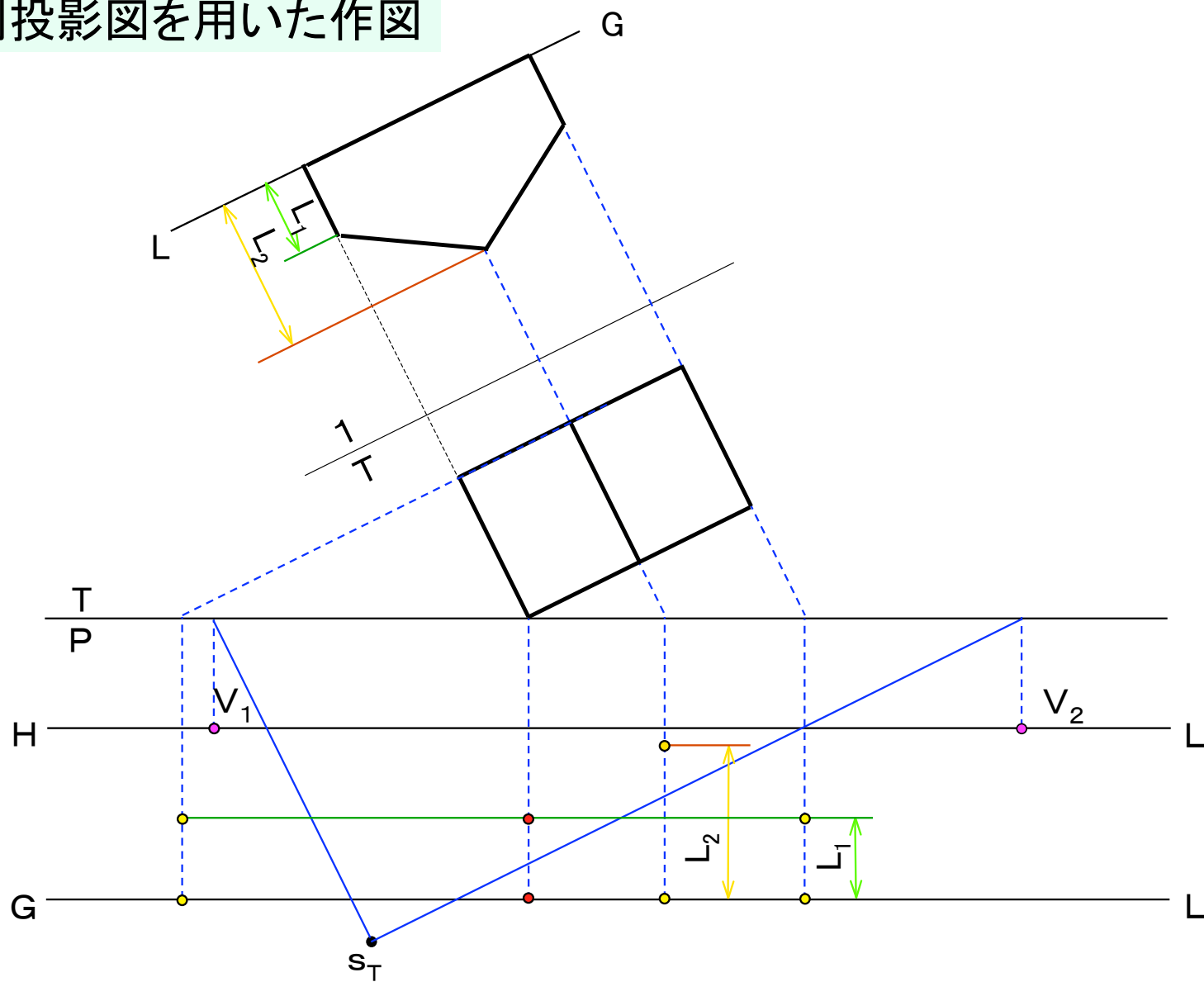


副投影図による形状の提示

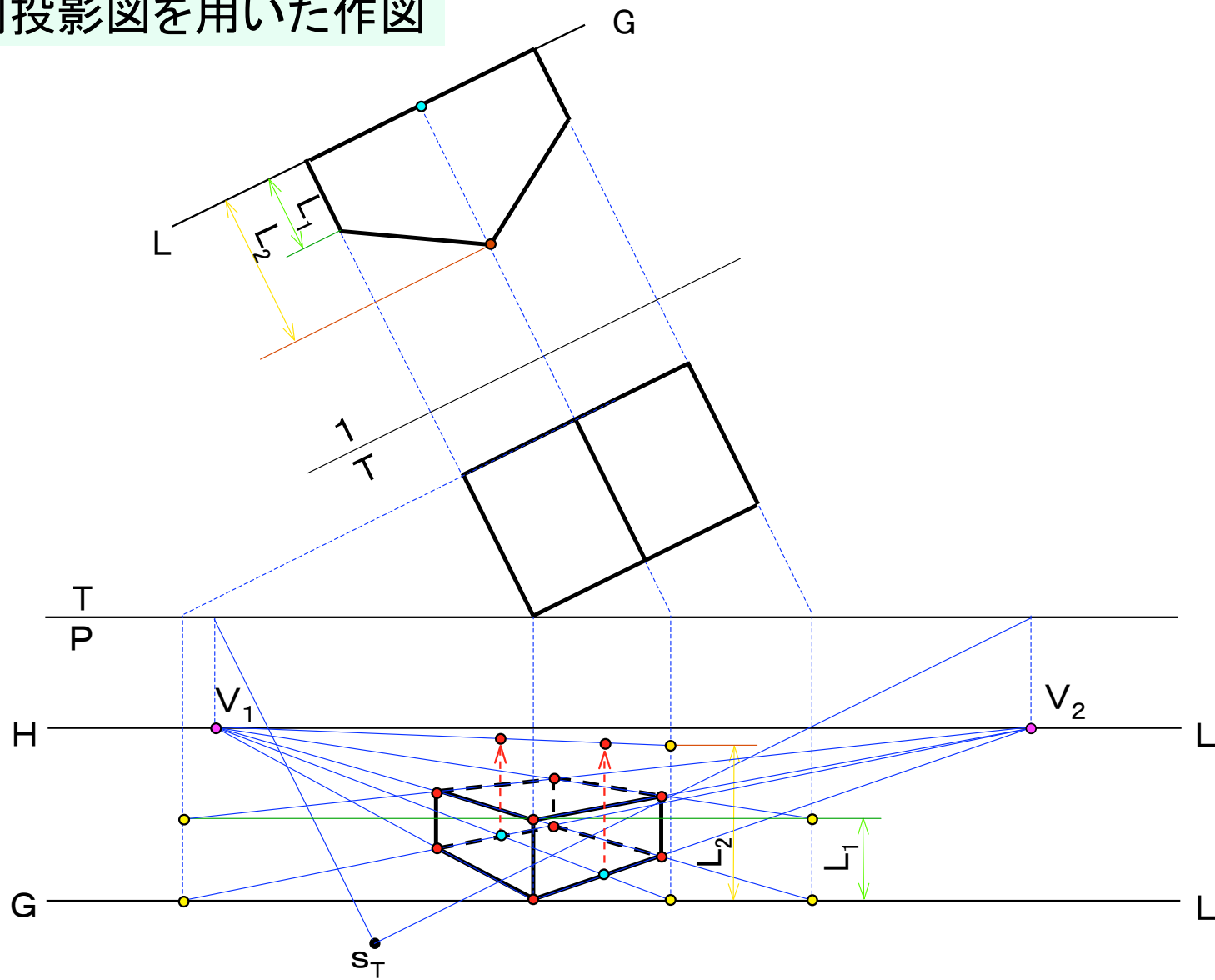


副投影図を用いた方が形を把握しやすい

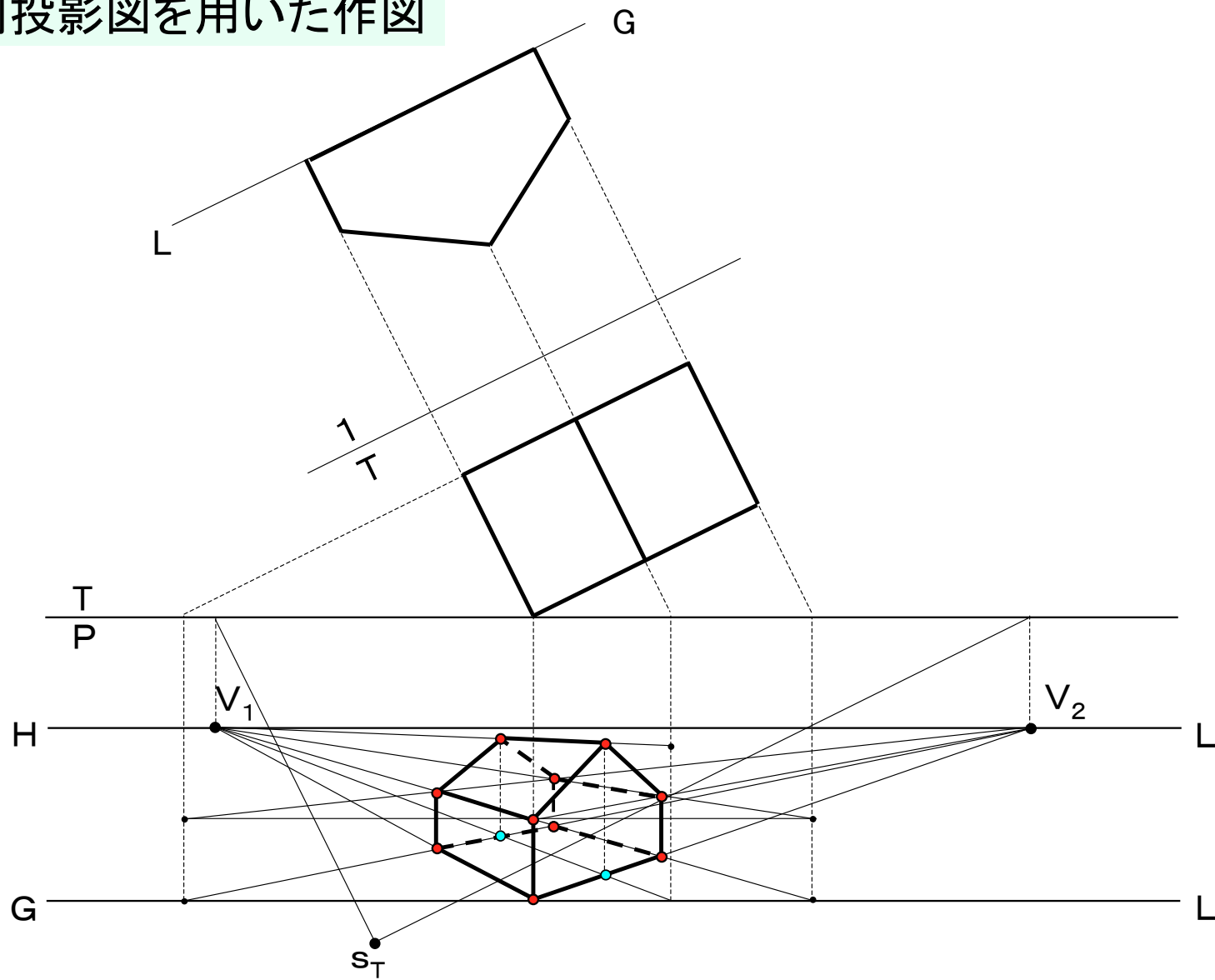
副投影図を用いた作図



副投影図を用いた作図

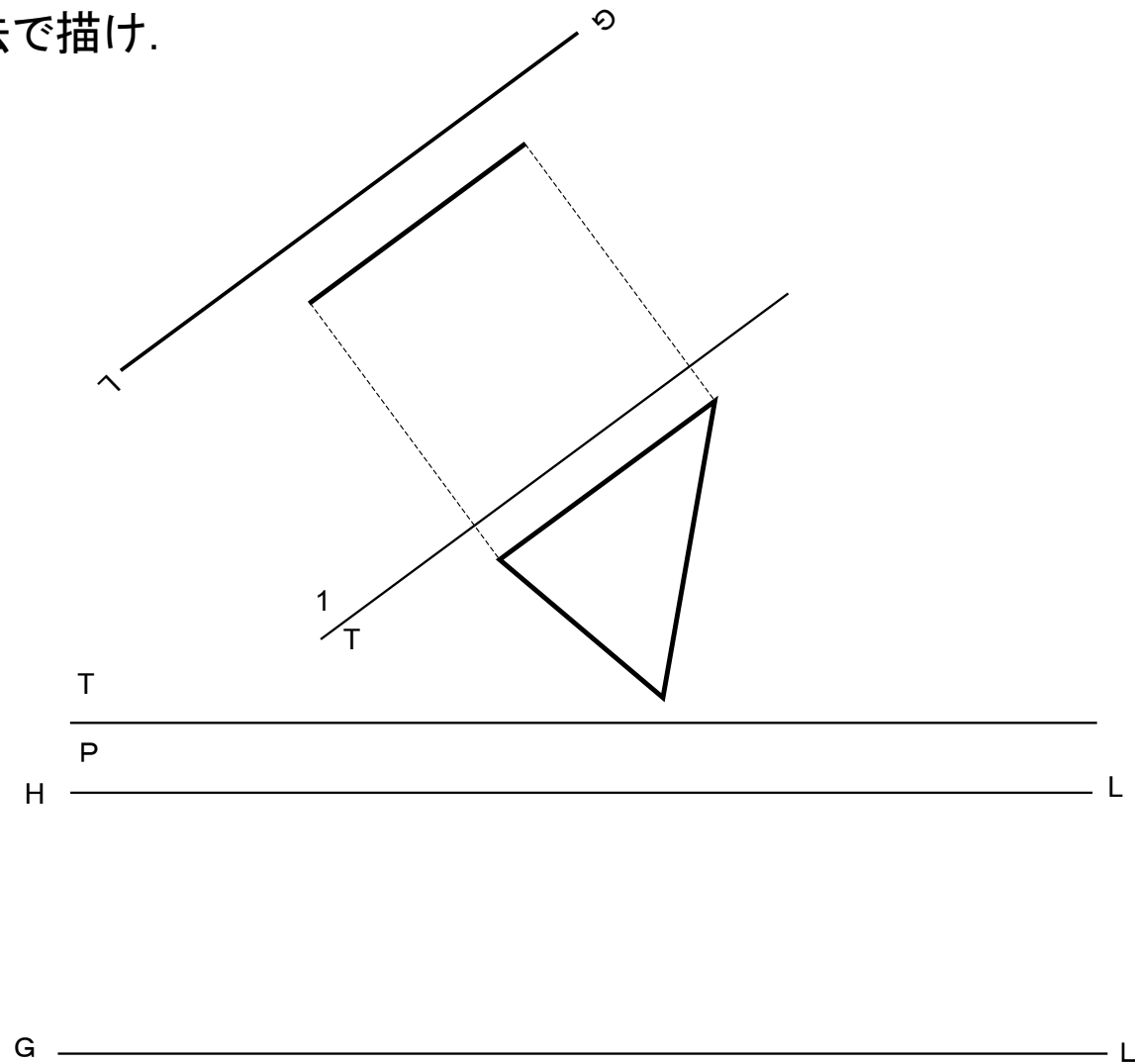


副投影図を用いた作図



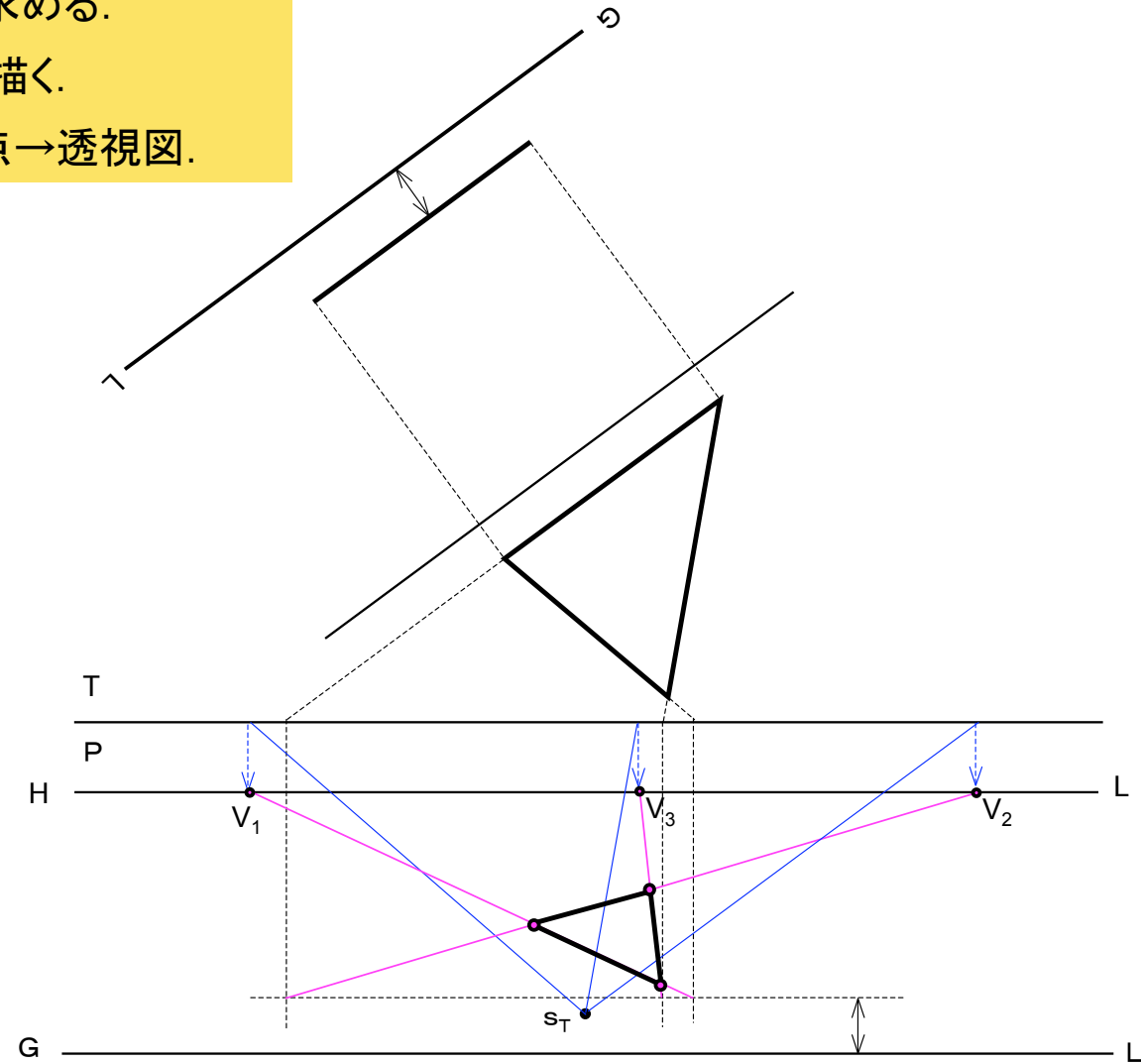
例題7-2

基面に平行に置かれた三角形の
透視図を消点法で描け。



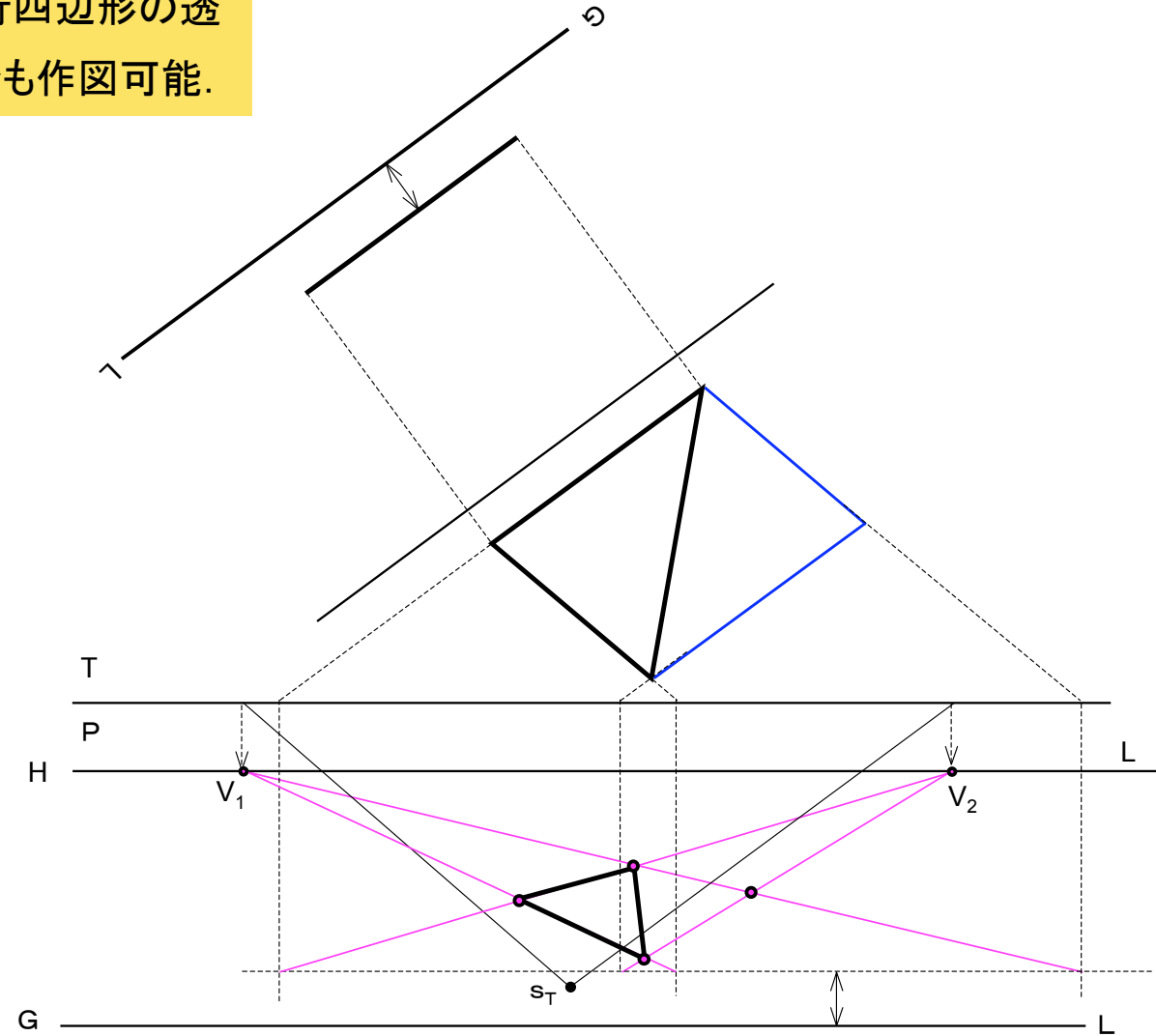
解答

1. 消点 V_1, V_2, V_3 を求める.
2. 全透視図を3本描く.
3. 全透視図の交点 → 透視図.

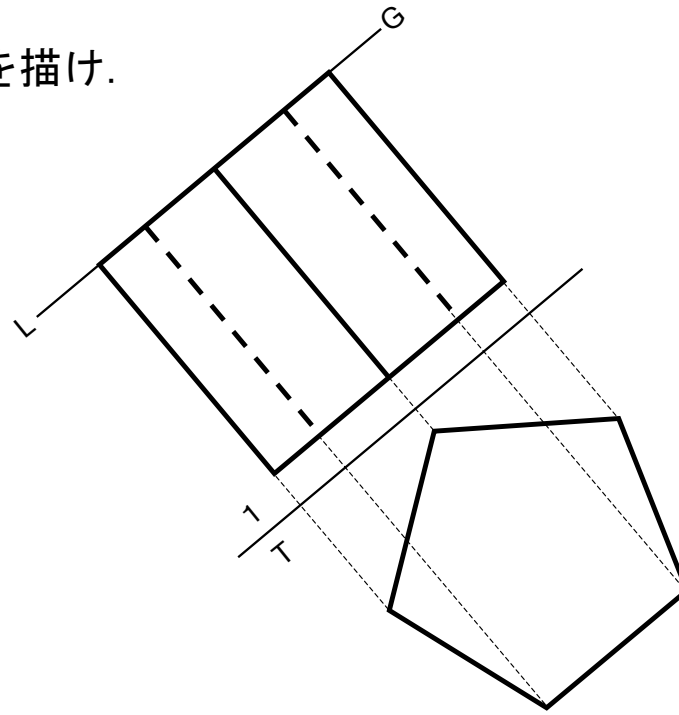


解答2

三角形を含む平行四辺形の透
視図→消点2個でも作図可能.



例題6-3 透視図を描け.



T
P

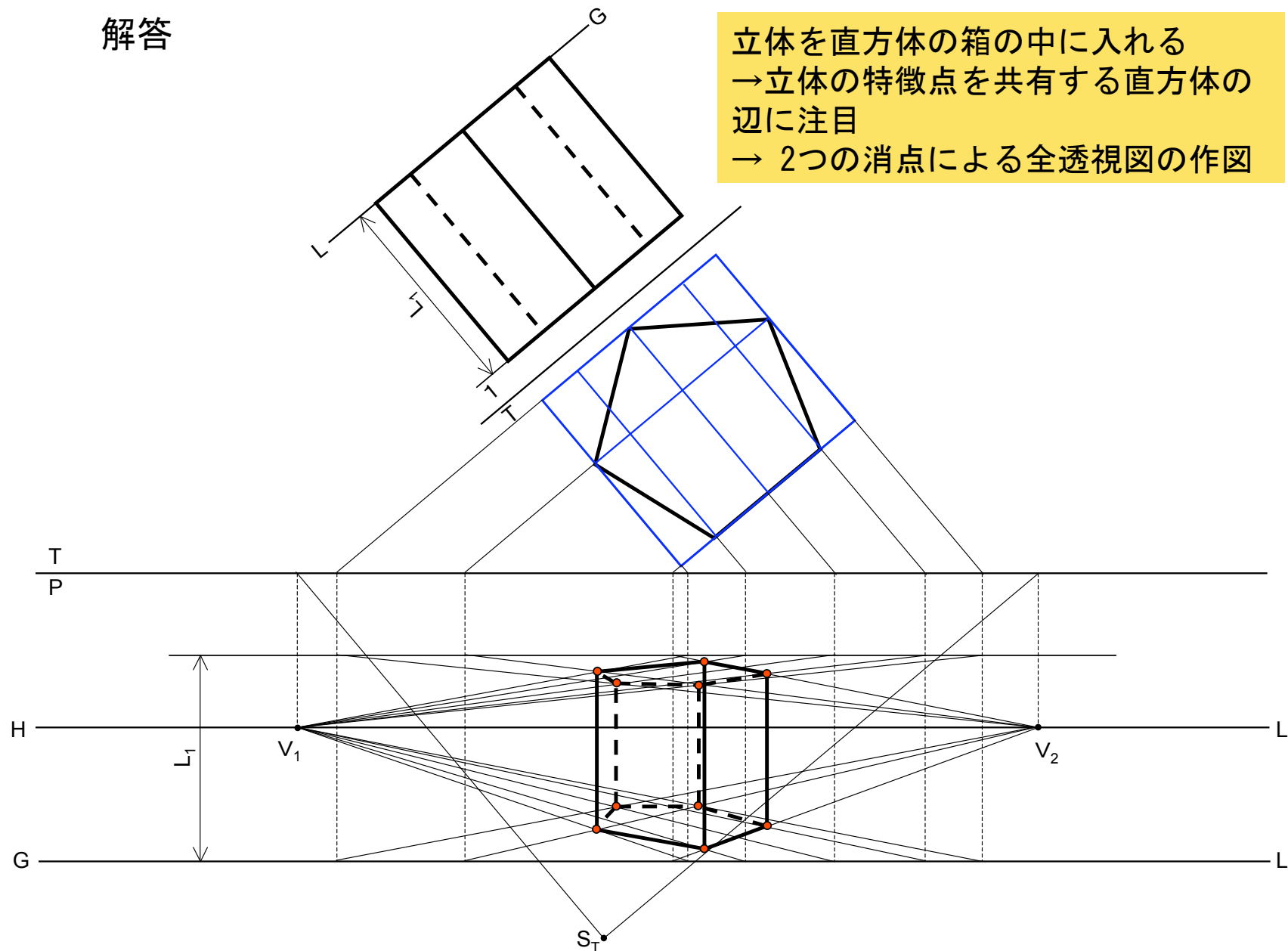
H L

G L

S_T°

解答

立体を直方体の箱の中に入れる
→ 立体の特徴点を共有する直方体の
辺に注目
→ 2つの消点による全透視図の作図

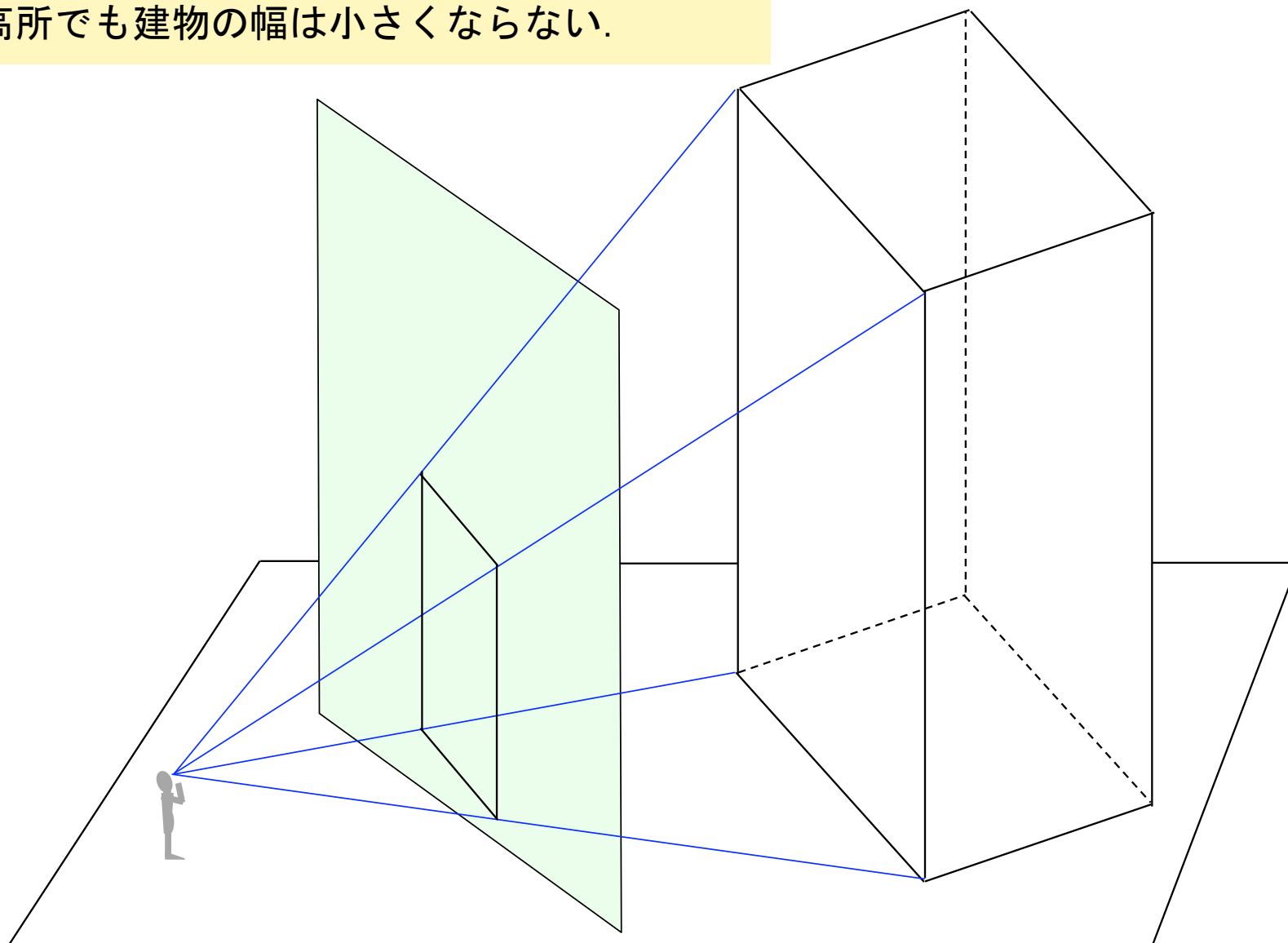


透視図は鉛直方向には小さくならないの？

答：小さくならない．直方体状の形は高さに関係なく同じ幅になる．

理由：水平方向の座標は高さに関係なく決まってしまうので高所でも同じ幅で描かれる．

高所でも建物の幅は小さくならない。



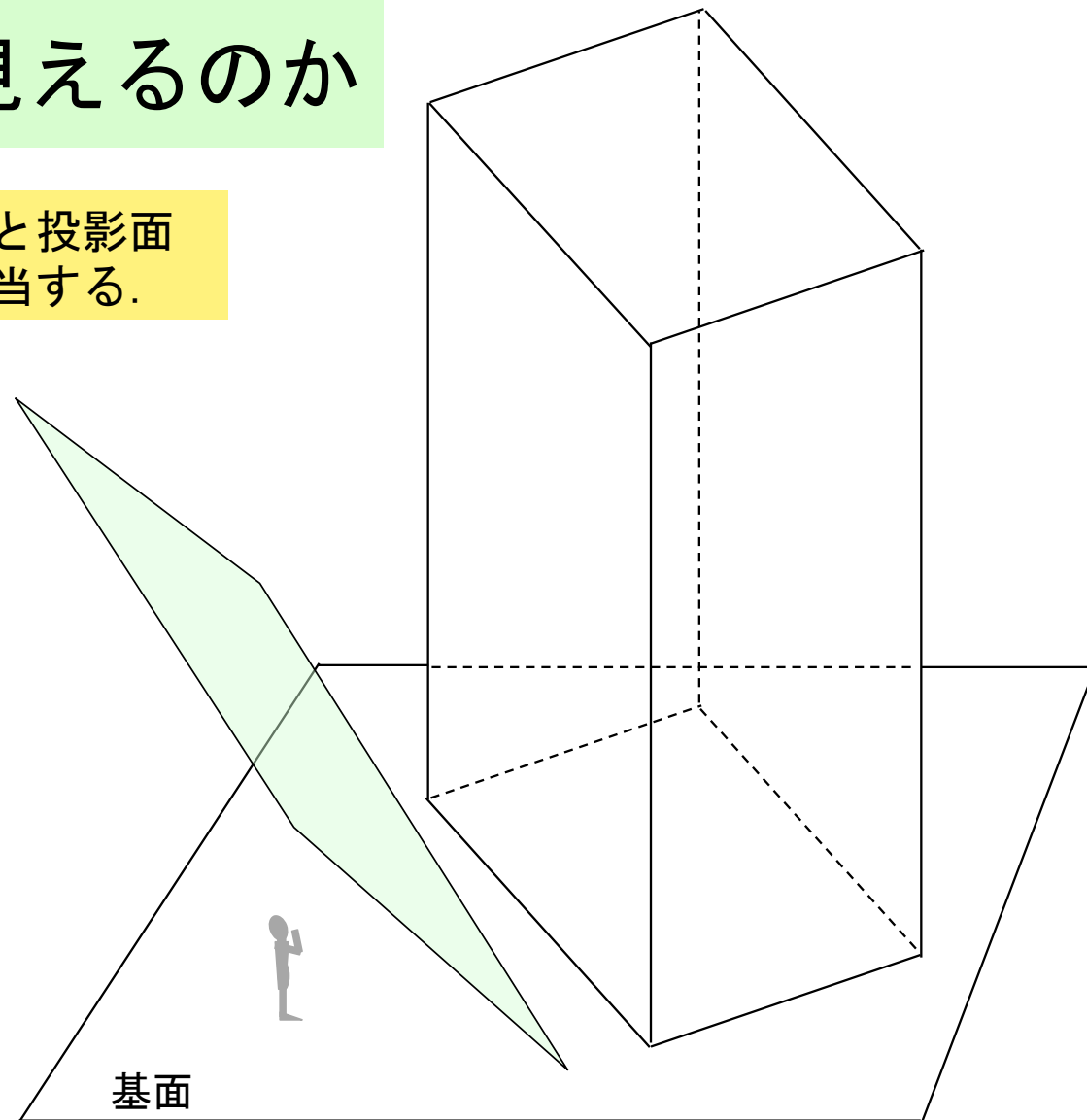
でもこんなふうに見えるのはなぜ？



サンシャイン60(池袋)

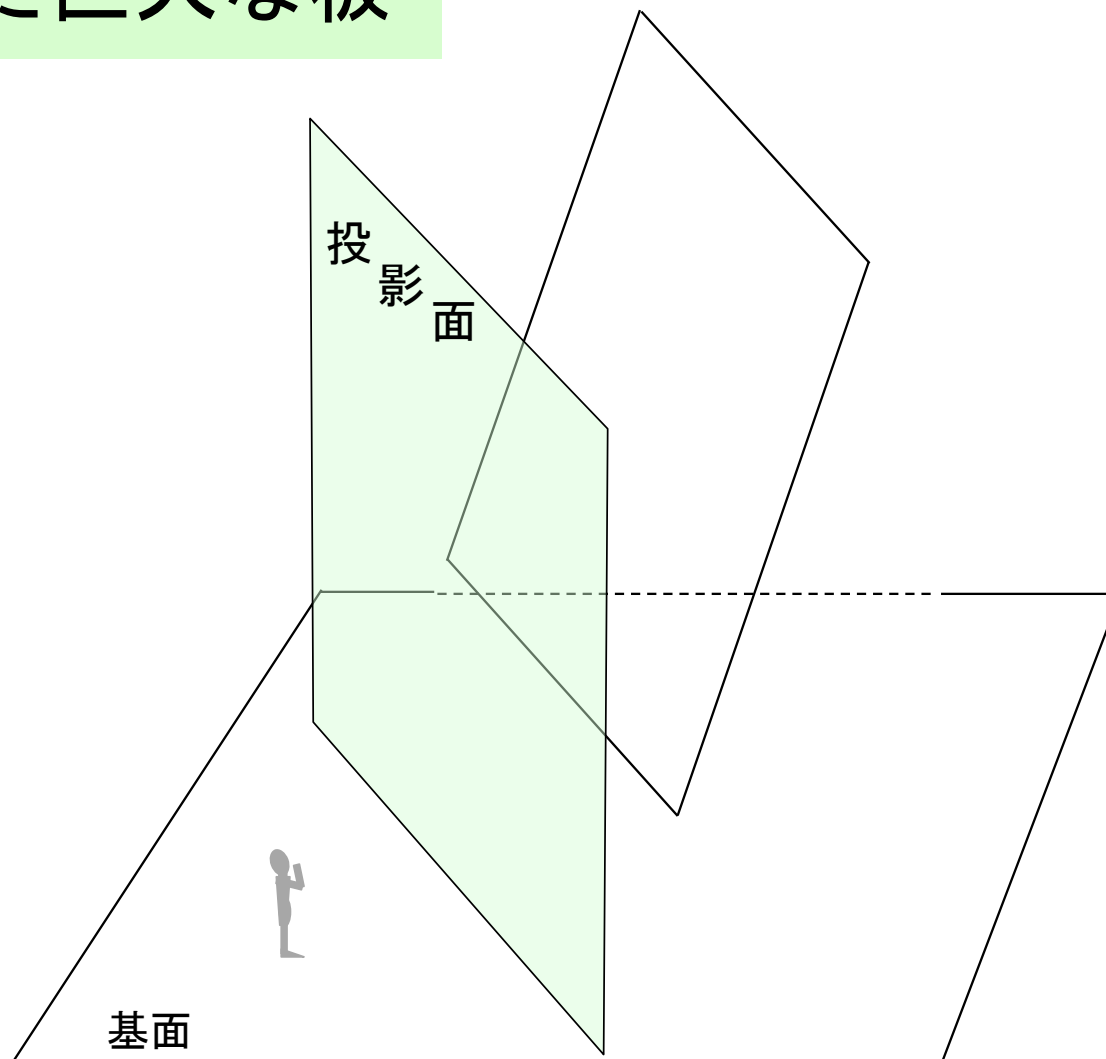
なぜ小さく見えるのか

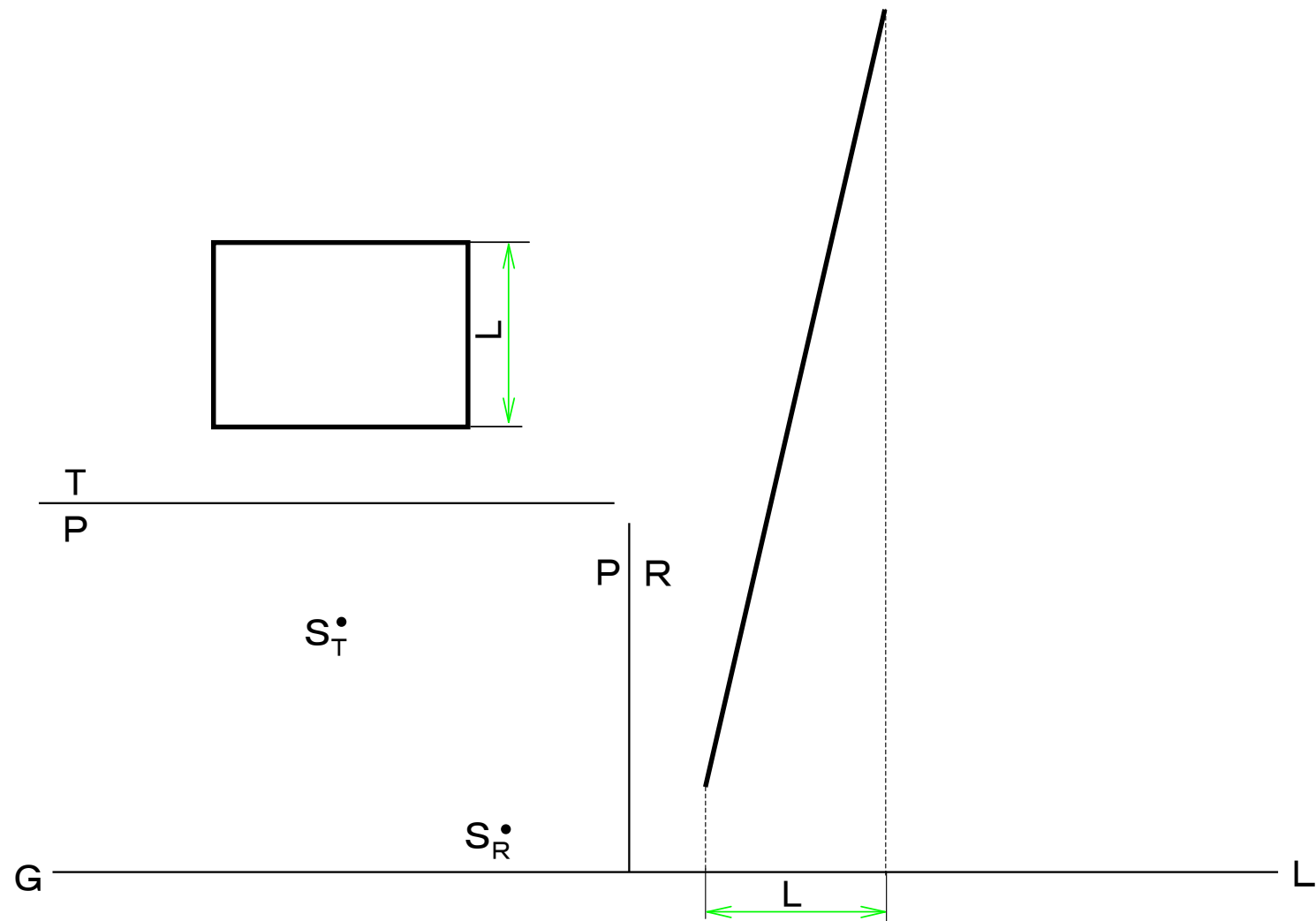
建物を接近して眺めると投影面を傾けて見ることに相当する。

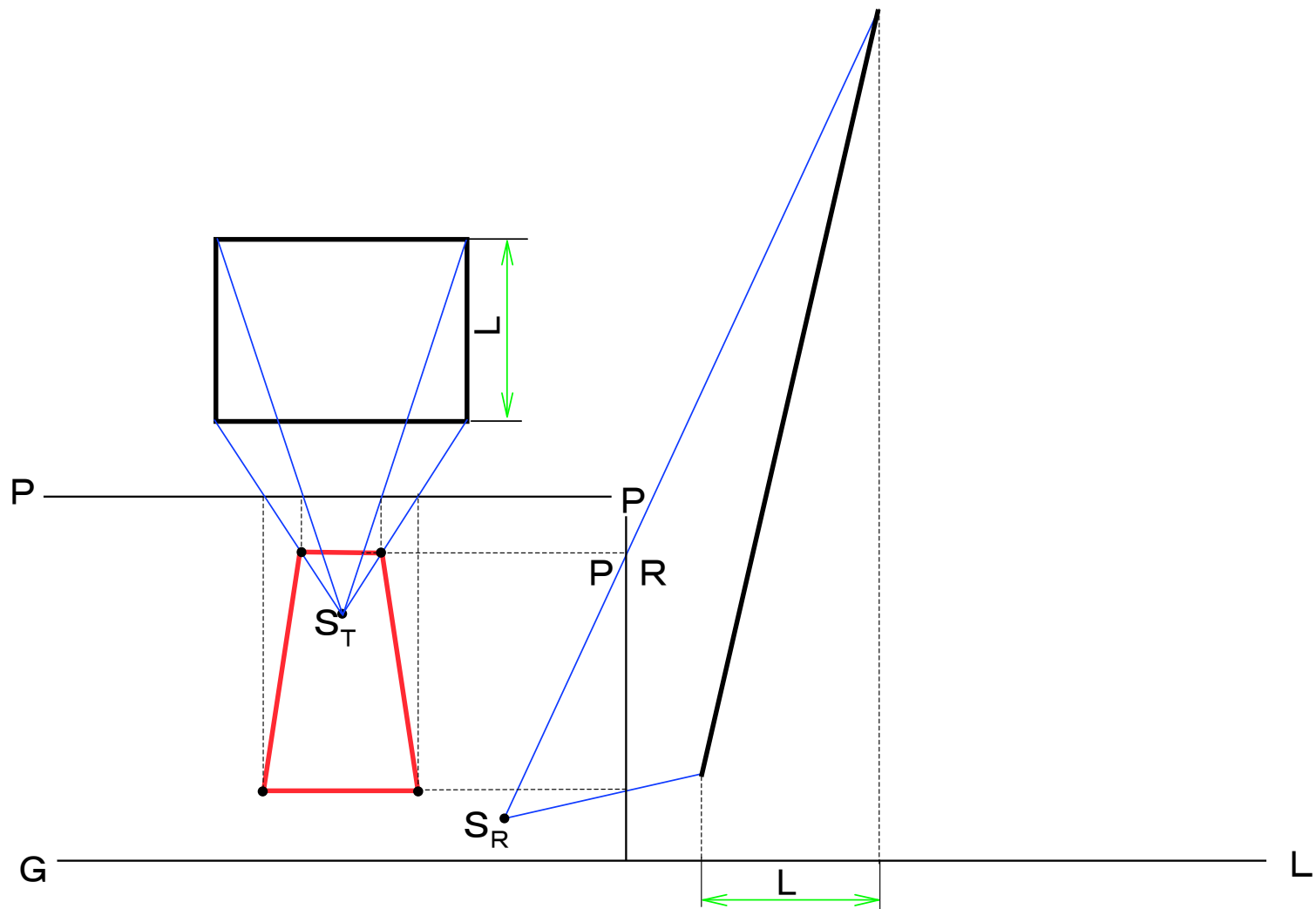


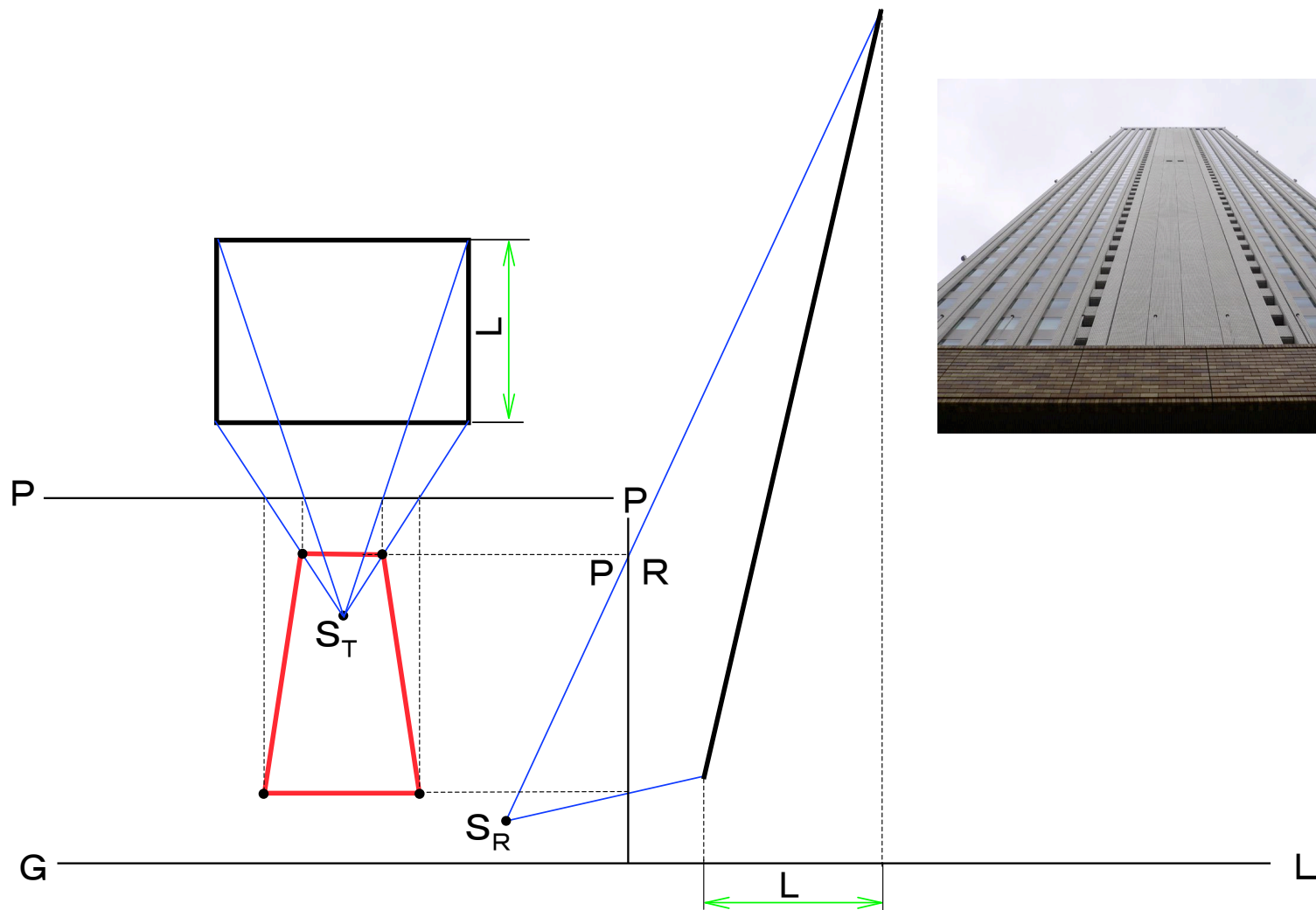
斜めに傾いた巨大な板

同じ効果を考えるために、斜めに傾いた巨大な長方形の板が空間に浮かんでいると設定する。









建物から離れて見ると . . .

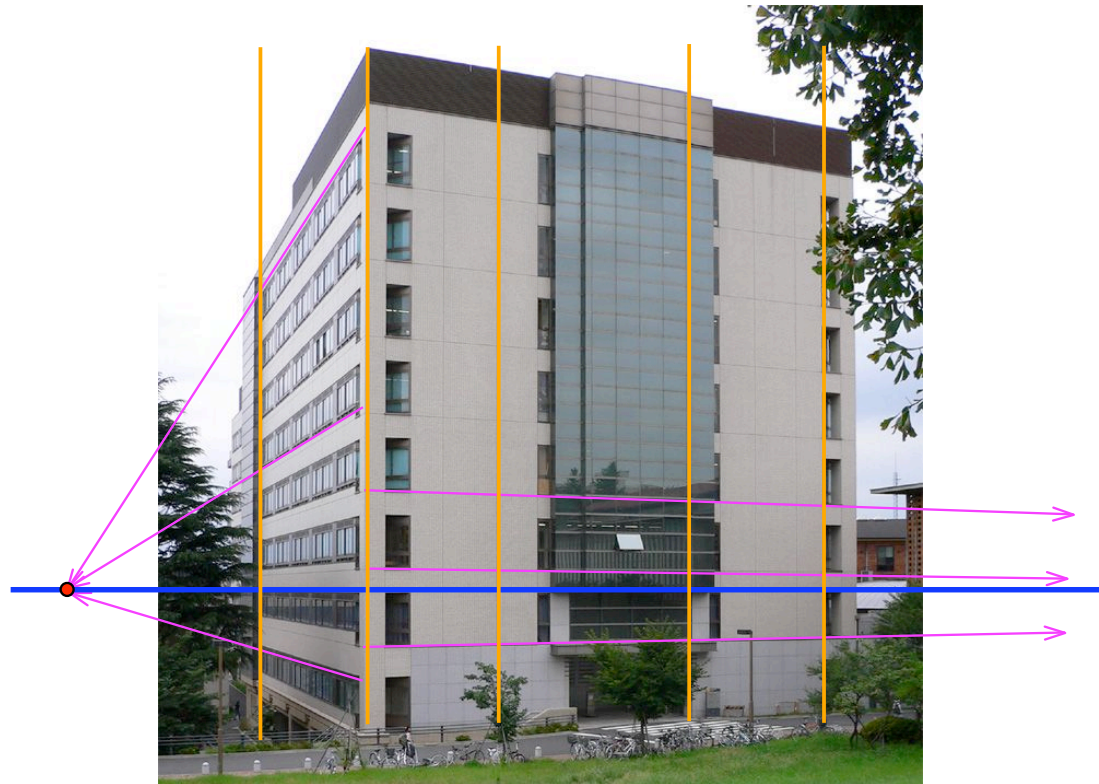
建物から離れる

→見上げなくても建物全体がみえるようになる

→投影面をほぼ鉛直に設定するのと等価

→鉛直方向の縮小効果が消失する

通常の透視図（二点透視図）でOK



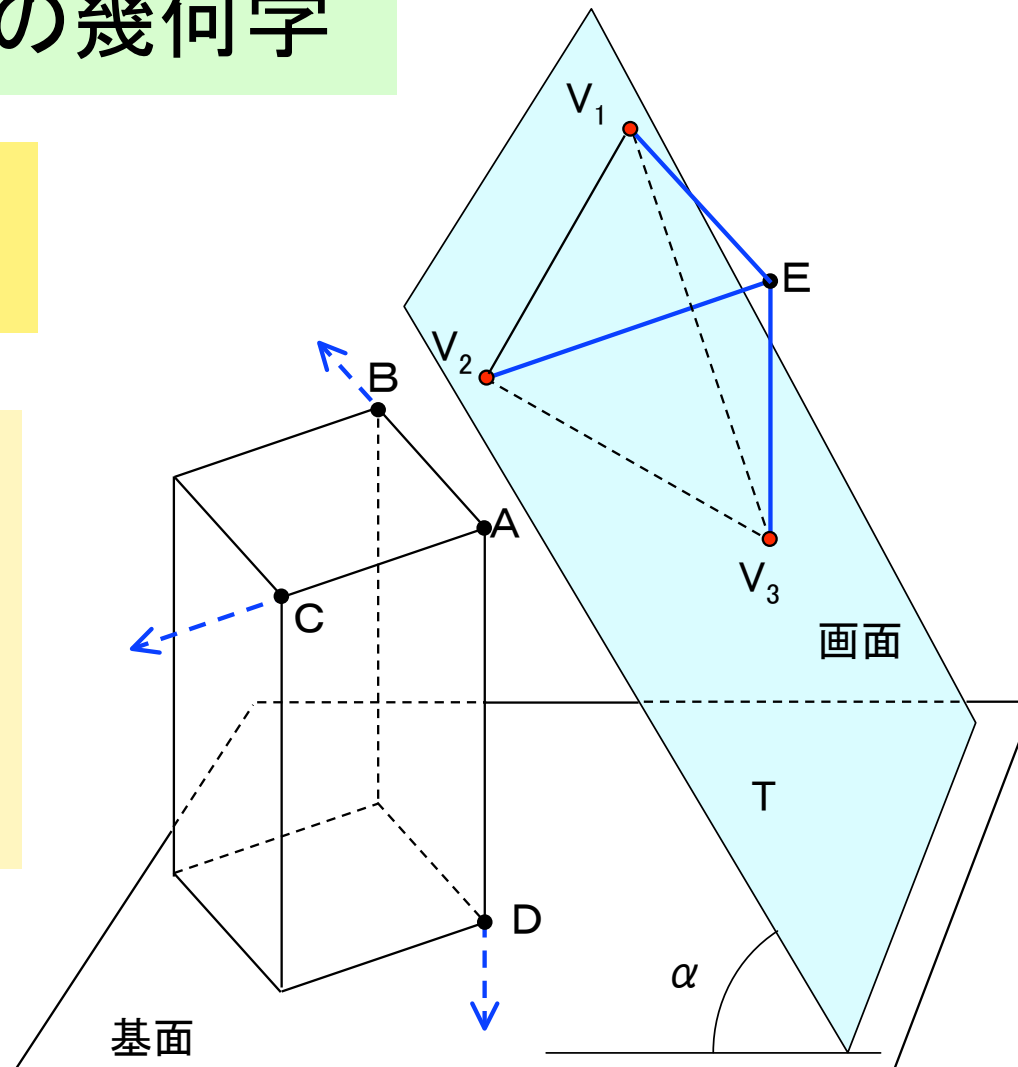
建物の鉛直成分は、ほぼ平行になっていることがわかる。

三点透視図の幾何学

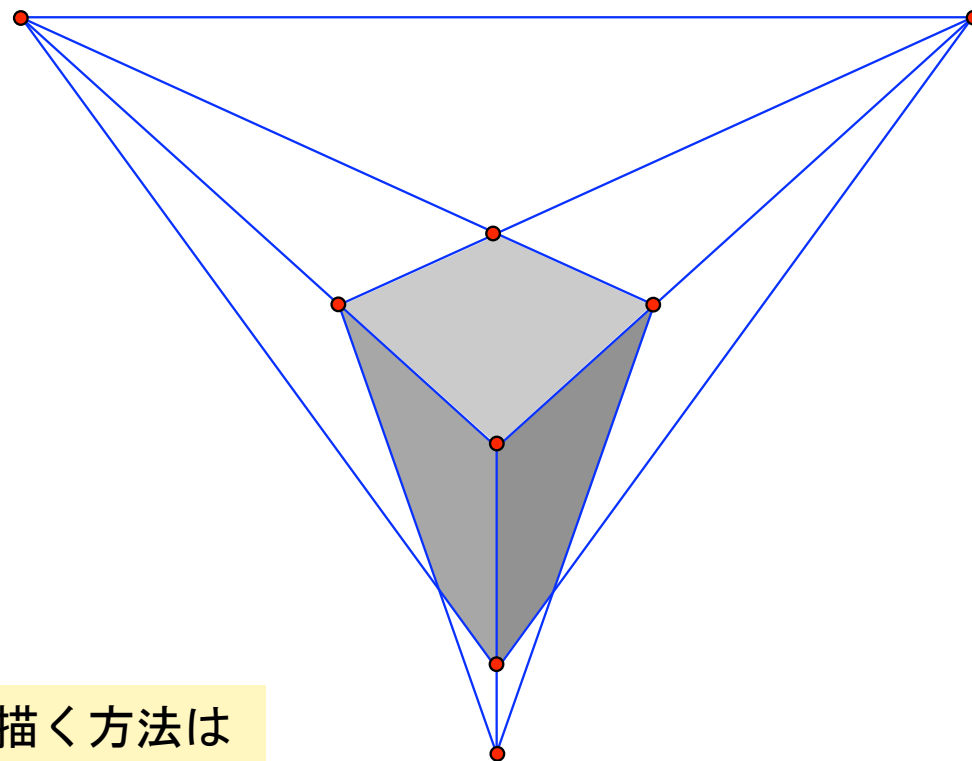
画面に対して建物を表す直線成分が斜めに配置されている。

残念ながら図法幾何学として問題を設定するのは難しい。

(理由：透視図を描く技法は作図しやすいように基面と画面が垂直である事を前提にしている。)



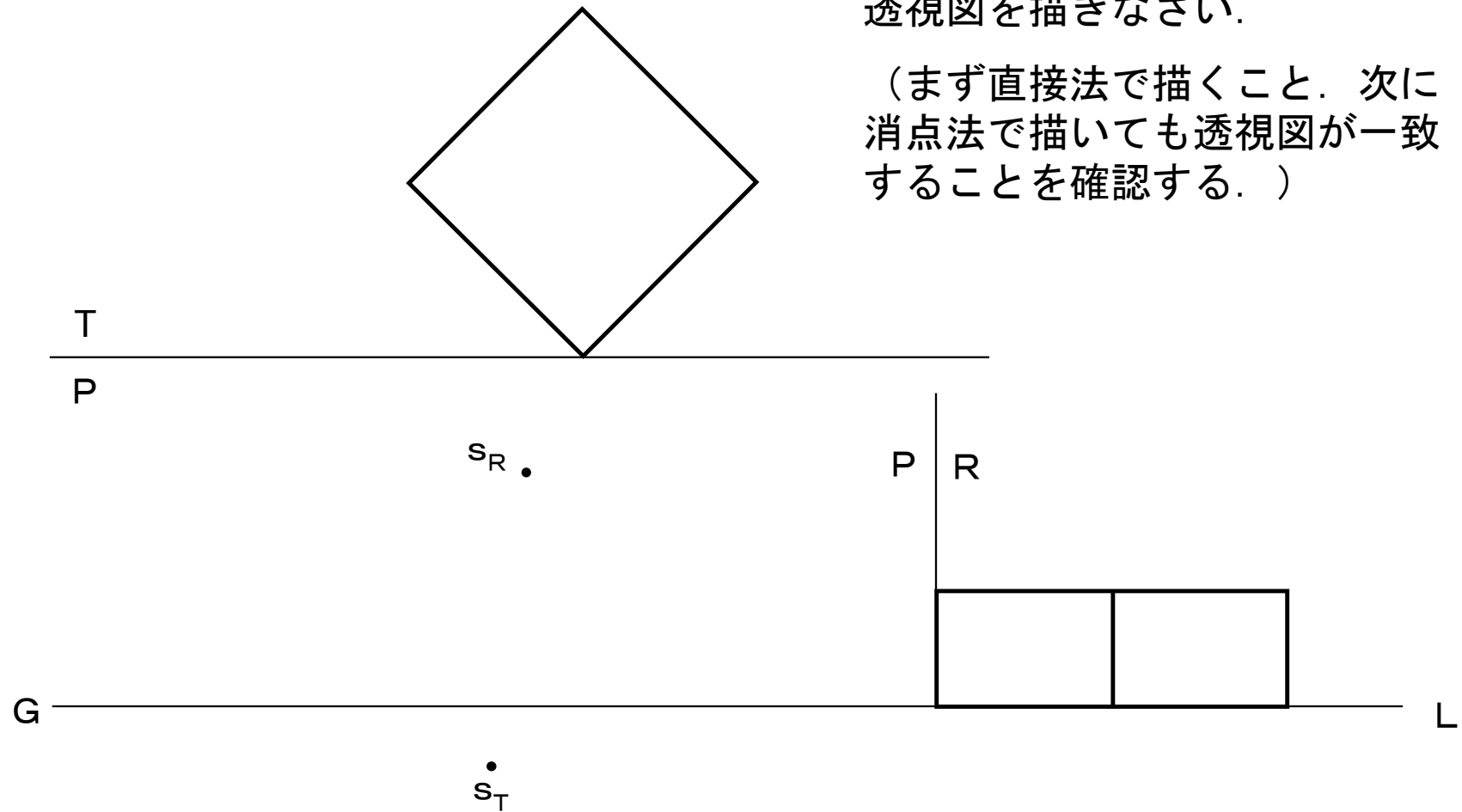
三点透視図



三点透視図を描く方法は
図形科学第二で形の数理
表現として学習する。

透視図を描きなさい.

(まず直接法で描くこと. 次に
消点法で描いても透視図が一致
することを確認する.)



第6回講義おわり

第6回演習：7月6日（月）

第7回講義：7月13日（月）

第6回練習問題解答は、OCWに掲載.