



教科書では

調節力(D) の計算方法

$$\text{屈折度(D)} = \frac{1}{\text{遠点(m)}}$$

遠点の場合、角膜頂点を0として前方を+とするので-が必要
例)遠点が角膜頂点より前方 50 cmにある場合、
屈折度は $-1/0.5 = -2$ となり、2D の近視

$$\text{レンズの屈折力(D)} = \frac{1}{\text{後側焦点距離(m)}}$$

レンズの場合簡単に言えばレンズを通過して結像する方が
向かって右を+とする

符号が眼前が正、眼後が負となっている場合

$$\text{調節力(D)} = \frac{1}{\text{近点(m)}} - \frac{1}{\text{遠点(m)}}$$

視能矯正学改訂第2版 P100 と
視能学 P109 では、この式となる。

パンダが思うに、上の式は±の符号の煩雑さが少ないが、
レンズの決めごとから言えば、下の式の方が
理にかなっていると思う。ややこしいなあ〜。

符号が眼前が負、眼後が正となっている場合

$$\text{調節力(D)} = \frac{1}{\text{遠点(m)}} - \frac{1}{\text{近点(m)}}$$

視能矯正学改訂第2版 P112 と
視能学 P155 では、この式となる。

調節力は遠点から近点までの幅をどれだけのディオプター(D)が必要か? で表す。

例) 近点が 10cm の人の場合

眼前が正、眼後が負の場合

- ① 正視の場合 → $(1/0.1) - \infty = 10[D]$
- ② -2D 近視 → $(1/0.1) - 2 = 8[D]$
- ③ +2D 遠視 → $(1/0.1) - (-2) = 12[D]$

眼前が負、眼後が正の場合

- $\infty - (-1/0.1) = 10[D]$
- $-2 - (-1/0.1) = 8[D]$
- $2 - (-1/0.1) = 12[D]$

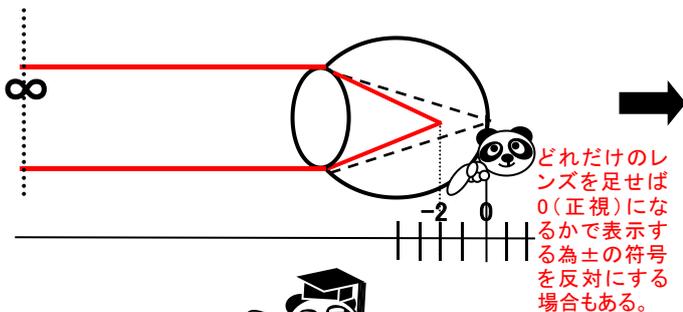


邪道と言われるかもしれないけど、調節力の計算の時など、本
より角膜頂点からの符号の決め事が違うので間違えやすい。パンダは
絶対値にしてあえて符号を考えないで図示して計算します。
これってパーゼンスになるのかなあ〜?

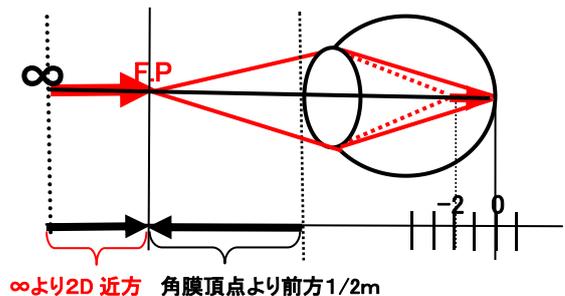
こういう考え方をします！例えば

-2Dの近視の場合

グラフシミュレーションで図示
すると



大ざっぱに考えると、網膜に結像させる為に∞から2
D分網膜側にずらしたのが遠点と考えても良いよね！
だって遠点は、無調節状態の眼の網膜中心窩に結像
する共役点だから。(厳密には焦点と結像点は違う)

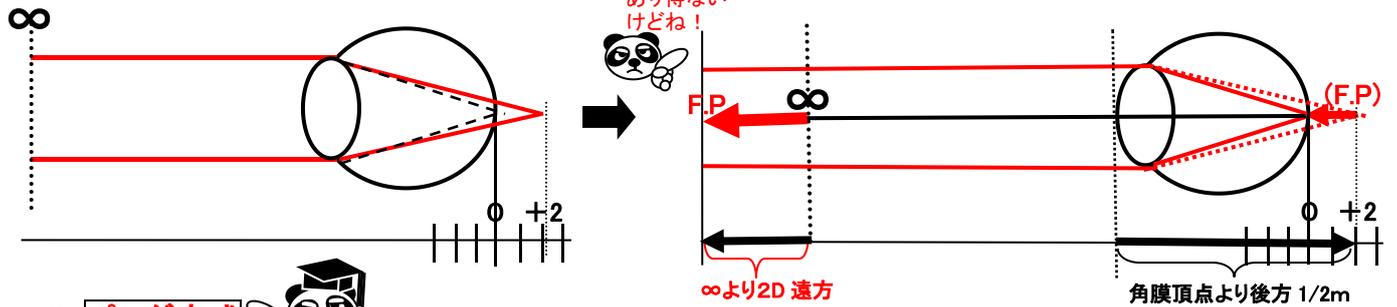


邪道 **パンダ方式**

だから遠点は通常、距離で表すなら角膜頂点(詳しくは第一主点)からの距離で表すが、
∞からのディオプター(D)で表わすこともできると考える。
∞から何 D 分角膜に近づけると網膜に到達するか? で表すと考える。
そして遠点距離(m)とディオプター(D)は互いの逆数となる。

+2Dの遠視の場合

グラフシミュレーションで図示すると



理論上はあり得ないけどね!

邪道 **パンダ方式**

遠視も同様に遠点は通常、距離で表すなら角膜頂点(詳しくは第一主点)からの距離で表すが、 ∞ からのディオプター(D)で表わすこともできると考える。 ∞ から何D分遠方にすると網膜に到達するか?で表すと考え。実際は遠点距離(m)は ∞ 以上の距離をmで表すのは不可能なので、角膜頂点を基準に後方の距離で表すがパンダは ∞ より遠くに作図する。(実際に遠点は地球を1周して眼後方に来ると考えると説明している本がある)

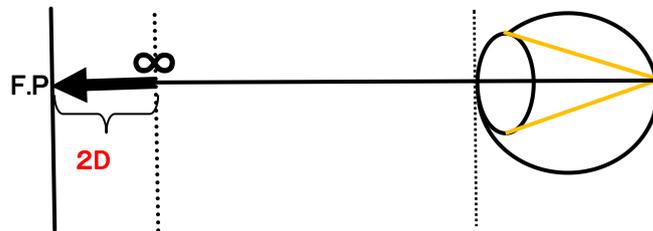
ディオプター(D)は ∞ を、距離は角膜頂点(詳しくは第一主点)mが基準になる!
互いは逆数の関係になる!



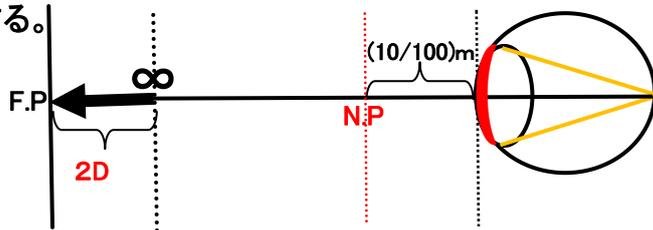
調節力の範囲について、これらからパンダの考え方が導き出される。

例) 2Dの遠視で近点を角膜頂点前方 10 cm とすると

① まず調節力は常に網膜に結像しているので、網膜に結像させた図を作図し、遠点はパンダの考え方で ∞ より2D分遠方に記す。

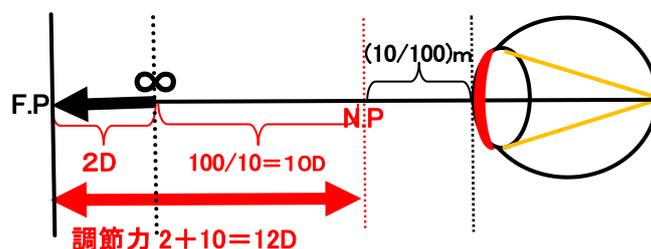


② N.P を距離 m で記入する。



③ F. P から N. P までが調節力なので D になおして計算する。

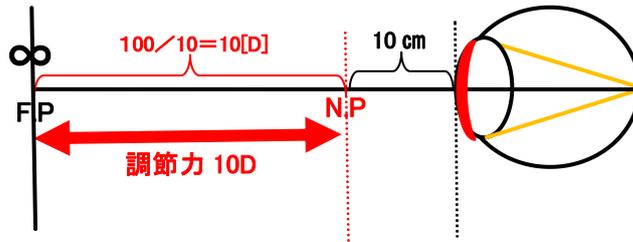
角膜頂点からの距離はその逆数にすると ∞ からの D になおせる又 ∞ からのディオプターの逆数は角膜頂点からの距離mになおせる。



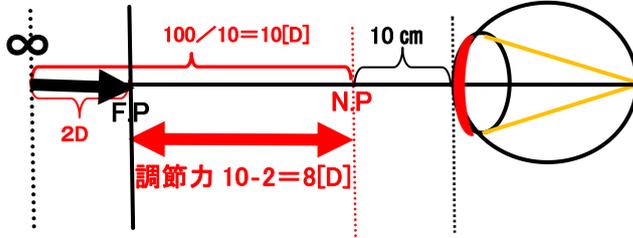
ただし、本来の遠視の作図は? 遠点を眼後方に書きなおすこと。

例) 近点が 10cm の人の場合の調節力

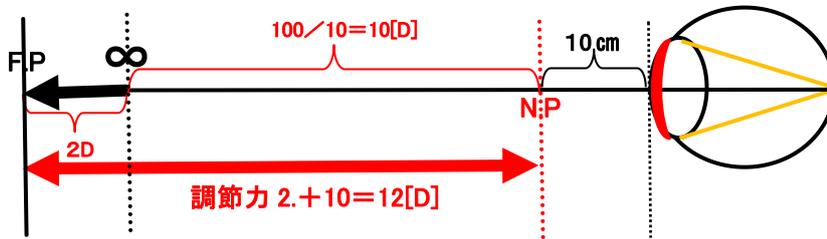
① 正視の場合



② -2D 近視



③ +2D 遠視



矯正レンズを装用した場合は矯正レンズ度数をひいて差を出す。

- 例) 5D の遠視に +3D で矯正した場合 → $+5 - (+3) = +2$ 2D の遠視
- 5D の遠視に +7D で矯正した場合 → $+5 - (+7) = -2$ 2D の近視
- 5D の近視に -3D で矯正した場合 → $-5 - (-3) = -2$ 2D の近視
- 5D の近視に +7D で矯正した場合 → $-5 - (+7) = +2$ 2D の遠視



では、問題を解いてみよう！

調節力問題

1) 下記の人々の近点が25cmの場合の調節力を求めよ。

- ① 正視
- ② +7D の遠視
- ③ -3D の近視

2) 下記の人々の調節力が5Dの場合の近点を求めよ。

- ① 正視 角膜頂点から前方
- ② +5D の遠視 角膜頂点から前方
- ③ -5D の近視 角膜頂点から前方

3) 下記の人々の近点が眼前10cmの場合の遠点と屈折状態を求めよ。

- ① 調節力6D
- ② 調節力10D
- ③ 調節力15D

4) 調節力が1Dしかない場合、眼前40cmのものを見る場合、何D不足かを求めよ。

- ① 正視
- ② +5D の遠視
- ③ -1D の近視

調節力問題

* 頂間距離を無視しコンタクトレンズと考えて計算すること。

1) 正視眼で調節力が 1.5D しかないとき、眼前 25cm のものを明視するためには、少なくとも () D の () コンタクトレンズが必要である。

2) 2D の遠視の人が眼前 33cm の所で読書する為には () D の調節力が必要である。

3) 2D の遠視の人の調節力を求めるために近点距離計を用いて測定したところ、+3D のレンズを装用して 20cm の近点距離を得た。この人の調節力は () D である。

4) 3D の近視の人に近点を測定したところ -2D のレンズを装用して 10cm の近点距離を得た。この人の調節力は？ () D

5) 3D の遠視の人の調節力を求めたところ、+2D レンズを装用して 20cm の近点距離を得た。この人の調節力は？ () D

6) 2D の近視の人にレンズ無装用で 10cm の近点距離を得た。この人の調節力は？ () D

28 回午後

問題 19 近点が角膜頂点の前方 50cm にあり、+2.5D の球面レンズ(頂間距離 12 mm)で無限遠に矯正された。次の問いに計算式とともに答えよ。

3. この眼の角膜頂点での調節力はいくらか。
4. 近点を 20cm にするのに必要なコンタクトレンズの屈折力はいくらか。

H4(22) 午後 問題7

問題7 50歳の女性。両眼0.50D の近視があり近点は40cmである。

次の問いの答えを計算式とともに記せ。

1. 遠点距離は何mか。
2. 調節力は何Dか。
3. 33cmを明視するための眼鏡は少なくとも何D必要か。
(頂点間距離を無視し、小数点以下第3位を四捨五入)

H16(34)午前

問題5 次の問いに答えよ。

2.0D の遠視眼が+3.0D の眼鏡を装用した状態で、かろうじて 40 cmのところまで明視できる場合の眼鏡レンズ面での調節力を求めよ。

調節力問題

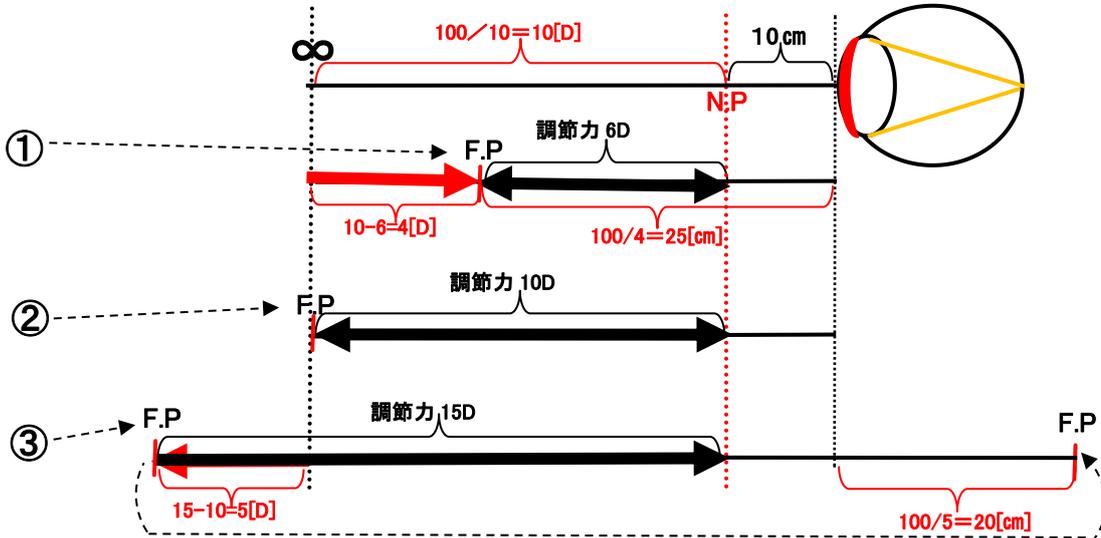
3) 下記の人々の近点が25cmの場合の調節力を求めよ。

- ①正視 4D
- ②+7Dの遠視 11D
- ③-3Dの近視 1D

4) 下記の人々の調節力が5Dの場合の近点を求めよ。

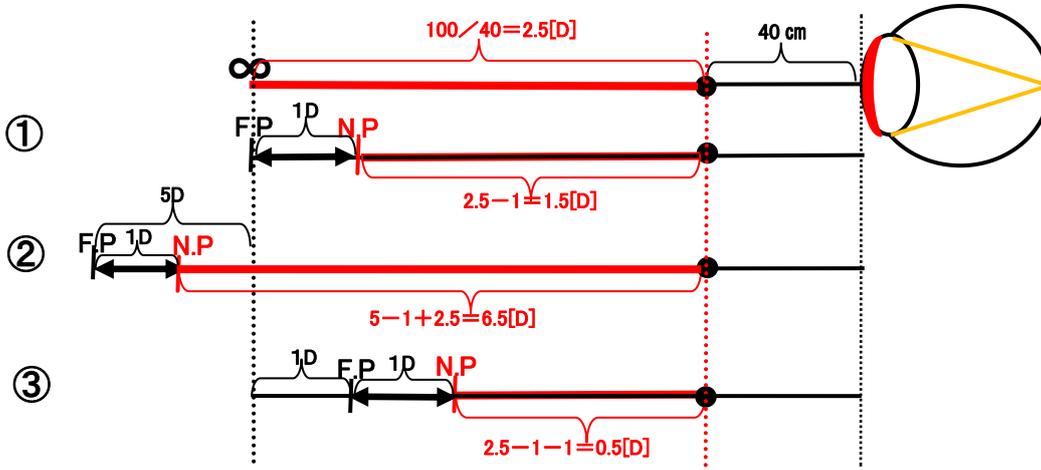
- ①正視 角膜頂点から前方20cm
- ②+5Dの遠視 角膜頂点から前方 ∞
- ③-5Dの近視 角膜頂点から前方10cm

3) 下記の人々の近点が眼前10cmの場合の遠点と屈折状態を求めよ。



- ①調節力 6D 角膜頂点から前方25cm -4Dの近視
- ②調節力 10D 角膜頂点から前方 ∞ 正視
- ③調節力 15D 角膜頂点から後方20cm +5Dの遠視

4) 調節力が1Dしかない場合、眼前40cmのものを見る場合、何D不足かを求めよ。



- ①正視 +1.5D
- ②+5Dの遠視 +6.5D
- ③-1Dの近視 +0.5D

調節力問題

* 頂間距離を無視しコンタクトレンズと考えて計算すること。

1) 正視眼で調節力が 1.5D しかないとき、眼前 25cm のものを明視するためには、少なくとも (2.5)D の (凸)コンタクトレンズが必要である。

2) 2D の遠視の人が眼前 33cm の所で読書する為には (約 5)D の調節力が必要である。

3) 2D の遠視の人の調節力を求めるために近点距離計を用いて測定したところ、+3D のレンズを装用して 20cm の近点距離を得た。この人の調節力は (4)D である。

4) 3D の近視の人に近点を測定したところ -2D のレンズを装用して 10cm の近点距離を得た。この人の調節力は？ (9)D

5) 3D の遠視の人の調節力を求めたところ、+2D レンズを装用して 20cm の近点距離を得た。この人の調節力は？ (6)D

6) 2D の近視の人にレンズ無装用で 10cm の近点距離を得た。この人の調節力は？ (8)D

28 回午後

問題 19 近点が角膜頂点の前方 50cm にあり、+2.5D の球面レンズ(頂間距離 12 mm)で無限遠に矯正された。
次の問いに計算式とともに答えよ。

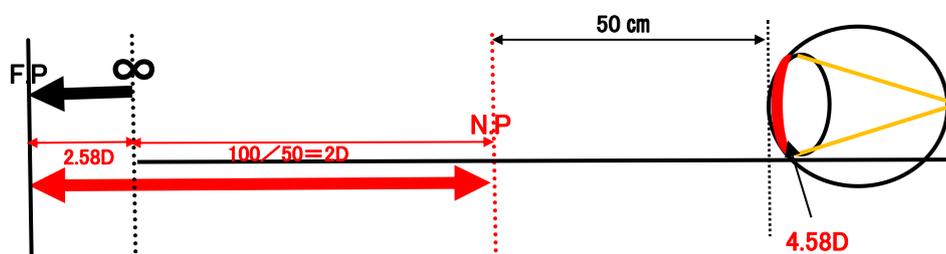
3. この眼の角膜頂点での調節力はいくらか。
4. 近点を 20cm にするのに必要なコンタクトレンズの屈折力はいくらか。

3. 基本的には近点・遠点とも不動。矯正した場合は移動したという言葉を使用する。
眼の遠点とレンズの焦点距離をあわせると矯正されるので

この人の遠点はレンズ後面から $100/2.5=40\text{cm}$
 角膜頂点からの遠点距離は $40-1.2=38.8\text{cm}$
 この眼の角膜頂点の屈折度は $100/38.8 \doteq +2.58\text{D}$

邪道 **パンダ方式**だとこの人の屈折異常は 2.58D なので、 ∞ より 2.58D 遠くにあると考える。

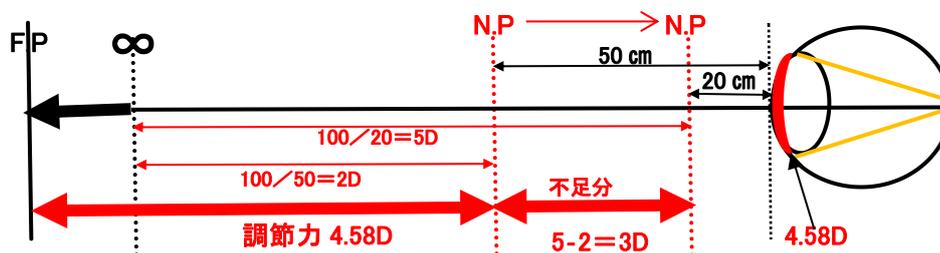
調節力は遠点から近点までなので ∞ からの[D]に変換すると $2\text{D} + 2.58\text{D} = 4.58\text{D}$
答. 4.58D



眼前を+とする調節力の式 $1/\text{近点} - 1/\text{遠点}$ に代入すると $100/50 - (-100/38.8) = 4.58$

4. 近点を 20 cm にするには ∞ からの[D]にするには角膜前面からの距離の逆数にすれば良いので $100/20=5\text{[D]}$
 50 cm までは ∞ からの[D]は $100/50=2\text{[D]}$ なのでその不足分を補ってやれば良い。 $5\text{D} - 2\text{D} = 3\text{D}$

答. +3D



式にすると、 $100/20 - 100/50 = 3 \quad +3.0\text{D}$

H4(22) 午後 問題7

問題7 50歳の女性。両眼0.50Dの近視があり近点は40cmである。

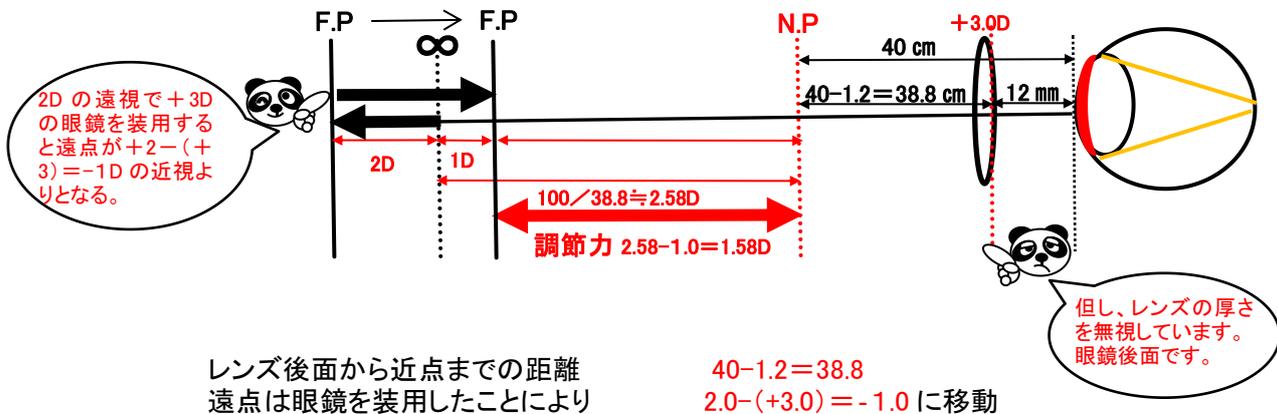
次の問いの答えを計算式とともに記せ。

4. 遠点距離は何mか。 **角膜頂点より前方2m**
5. 調節力は何Dか。 **2D 式なら $100/40 - 0.5 = 2$**
6. 33cmを明視するための眼鏡は少なくとも何D必要か。
 (頂点間距離を無視し、小数点以下第3位を四捨五入) **コンタクトで!! ということ。 $3.03 - 2.5 = +0.53$**

H16(34) 午前

問題5 次の問いに答えよ。

2.0Dの遠視眼が+3.0Dの眼鏡を装用した状態で、かろうじて40cmのところまで明視できる場合の眼鏡レンズ面での調節力を求めよ。



調節力 $100/38.8 \approx 2.58D$
 調節力 $2.58 - 1.0 = 1.58D$