

Online Workshop 道具紹介 (Tool)

シクネスゲージ

周辺光量の低下との関係

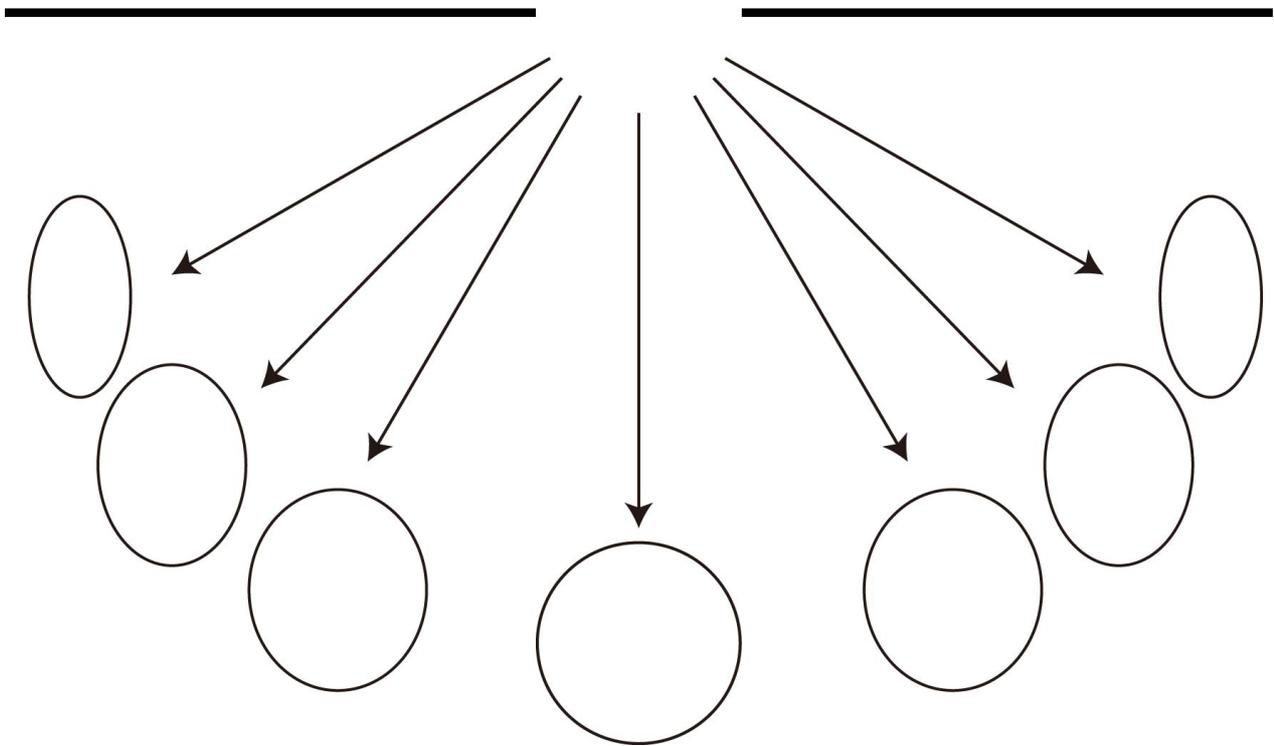


ピンホール素材の厚さと周辺光量の低下

周辺光量の低下の原因として、入射光の形状、焦点距離、ピンホール素材の厚みが考えられる。

入射光の形状

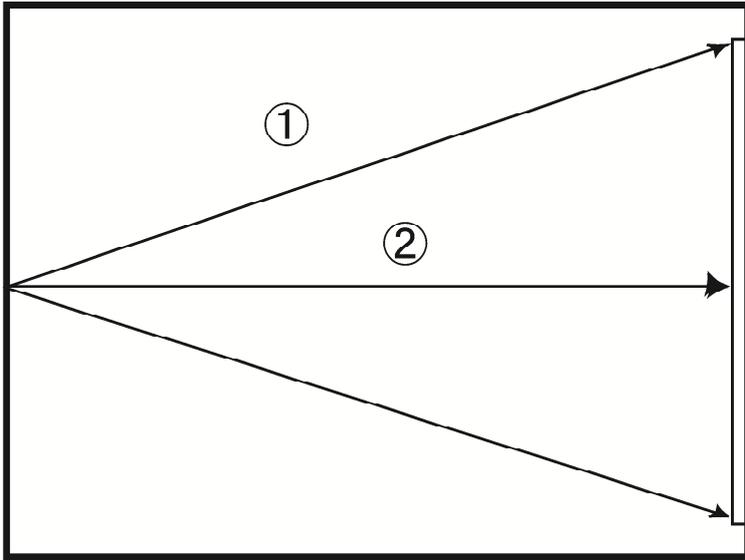
ピンホール（形状：円形）を通過した入射光は、中央部では円形をしているが、周辺になるに従い扁平し光量が低下する。



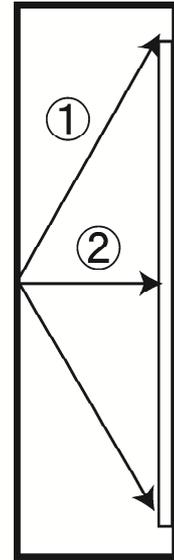
焦点距離

ここでは、ピンホールと感光媒体との距離を便宜的に焦点距離として扱う。感光媒体（印画紙・フィルム）が平面の場合、周囲の方がピンホールからの距離が長くなるため光量が低下する。

焦点距離が長いと①と②の距離があまり変わらないが、短いとその差が大きくなる。

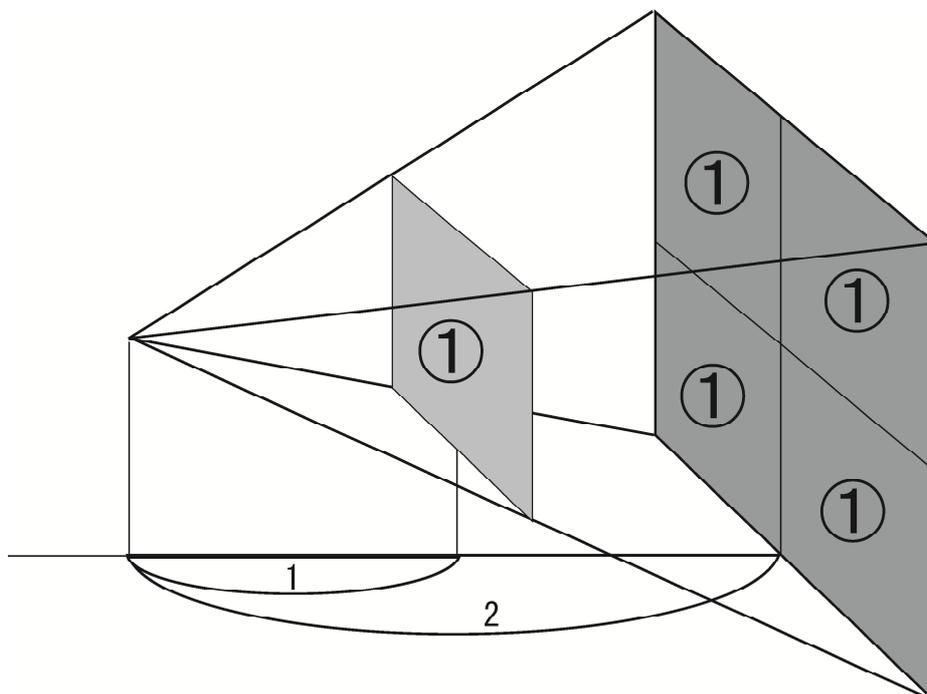


焦点距離が長い



焦点距離が短い

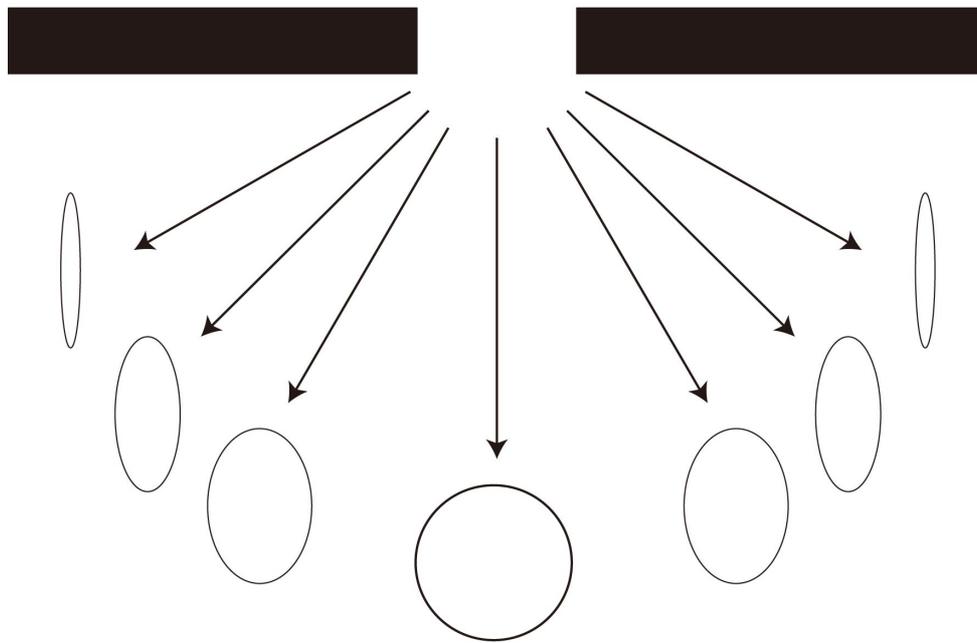
光路差が大きくなると光量が2のn乗分の1になる上記の右図では②に対して①が2倍の距離になっているので、中央部に比べ周辺部では光量が1/4になる。



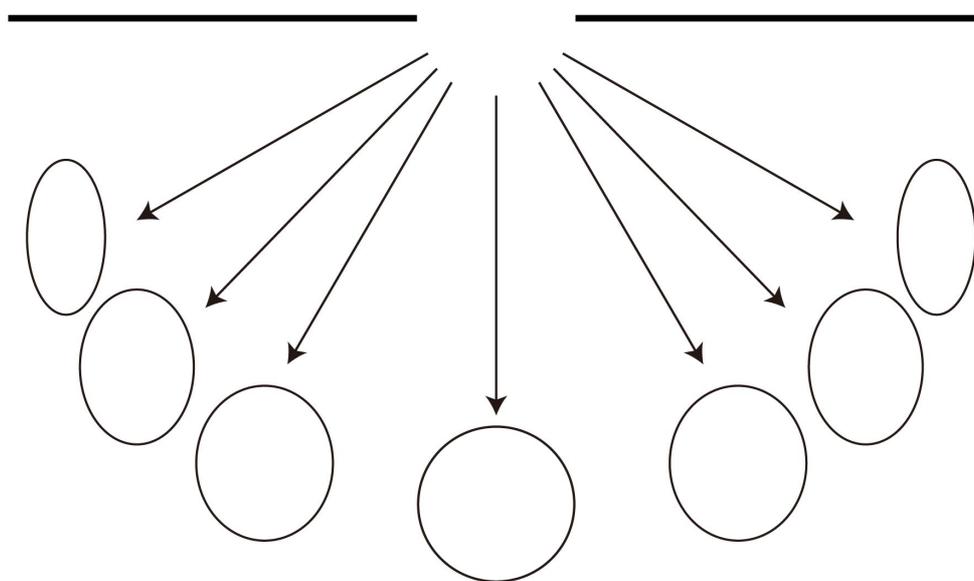
ピンホール素材の厚み

ピンホールを作製する素材が厚いと入射光の一部がカットされ光量が低下する。

0.1mm厚の素材に0.24mmのピンホールを開けた場合



0.01mm厚の素材に0.24mmのピンホールを開けた場合



ピンホールの素材について

入射光の形状、焦点距離の光路差については、簡単には解決できませんが、ピンホールの素材の厚さに関しては素材選びをすることで解決できます。

ピンホールによく使われる素材

- ビールのアルミ缶:約 0.12mm
- アルミ皿:約 0.7mm
- アルミ箔:約 0.011mm(製品に表示あり)
- 銅箔:0.01、0.03、0.05、0.08、0.10mm
- 真鍮箔:0.01、0.03、0.05、0.08、0.10mm

ピンホールの素材によって、周辺光量がどの程度違うのか見てみましょう。

使用カメラ	焦点距離 50mm、ピンホール直径 0.24mm、画角 114 度(対角線)
感光媒体	4×5インチカットフィルム
ピンホール素材	銅箔:0.01mm、0.05mm、0.10mm

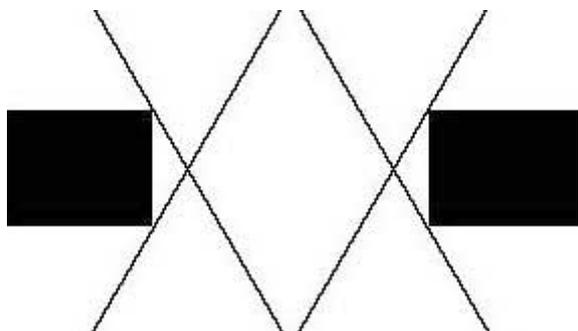
銅箔 0.01mm

銅箔 0.05mm

銅箔 0.10mm

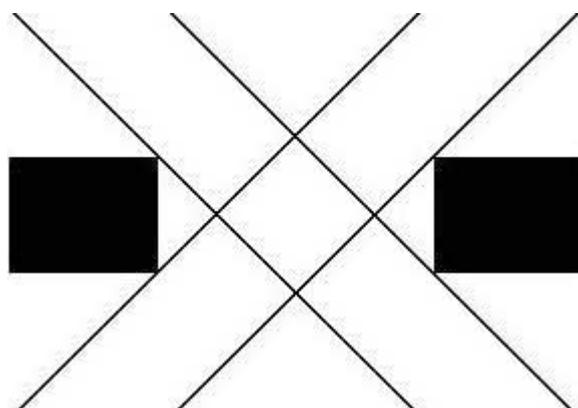


入射角度による光量低下(ピンホール直径:0.24mm、素材厚さ:0.10mm)



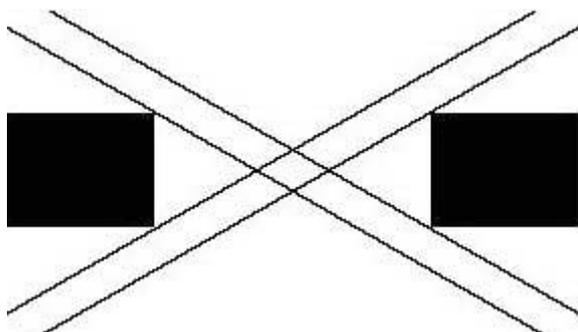
画角:60度

光束の幅:約65%



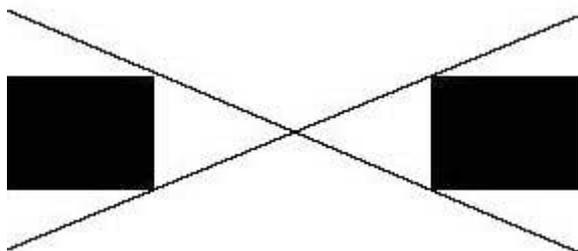
画角:90度

光束の幅:約40%



画角:120度

光束の幅:約15%



画角:約130度

光束の幅:0%

周辺光量の低下を少なくする方法

ピンホール素材の薄いものを使用する。特に超広角のカメラですと、周辺光量の低下が著しいのでできるだけ薄い素材の使用をお勧めします。その他に下記のような方法もあります。

覆い撮影

写真焼き付けの際、焼き込みや覆い焼きという操作により、像の濃度を調整することがありますが、ピンホール写真の場合、撮影時に中央部を覆い焼きの要領で設営することで全体の濃度を調整したりします。特に超広角のカメラやパノラマカメラに有効です。しかしながら、どの程度光量を調整したら良いかというのはほとんど目安程度でしかありません。

右の写真は、東京国際フォーラムでの撮影で、特に中央部がガラス張りで空が見え大変明るく、また周辺部はかなり暗い状況なのですが、覆い撮影をすることで調整したものです。



感光媒体を湾曲

これは、特にパノラマ写真に有効です。パノラマ写真は極端な横長のサイズとなり両端の光量低下が著しくなります。上記の覆い撮影でも効果はありますが、パノラマ写真を撮影するのは専用に作製したパノラマカメラなのでカメラ自体を工夫するのも一つの解決法です。感光媒体を平面にするのではなく湾曲(凹面)させてピンホールからの距離を中央部と周辺部で大きな差を作らないようにします。

下の写真はお台場でレインボーブリッジを撮影したものです。ブローニーフィルムを湾曲させて撮影するパノラマピンホールカメラ (<http://m-naka.jp/Camera/wood/p623/p623.html>) で撮影。

