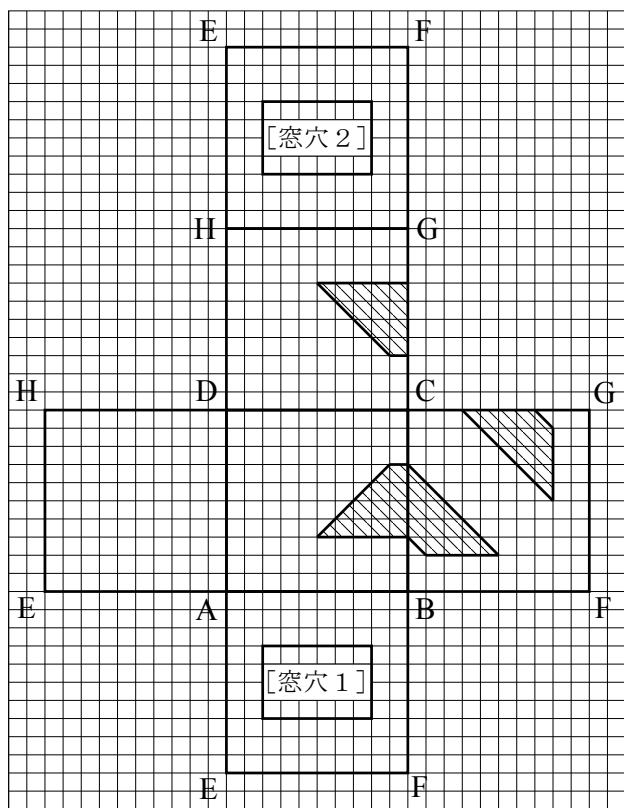
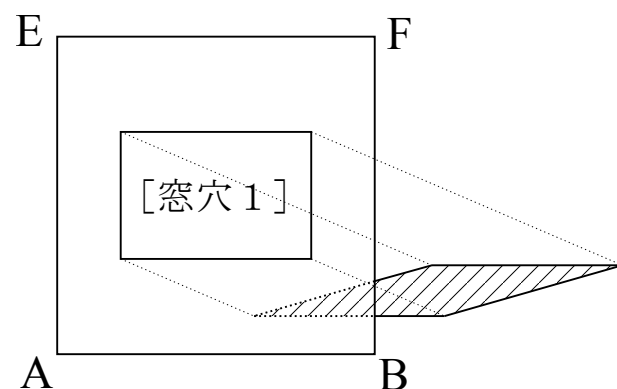


答

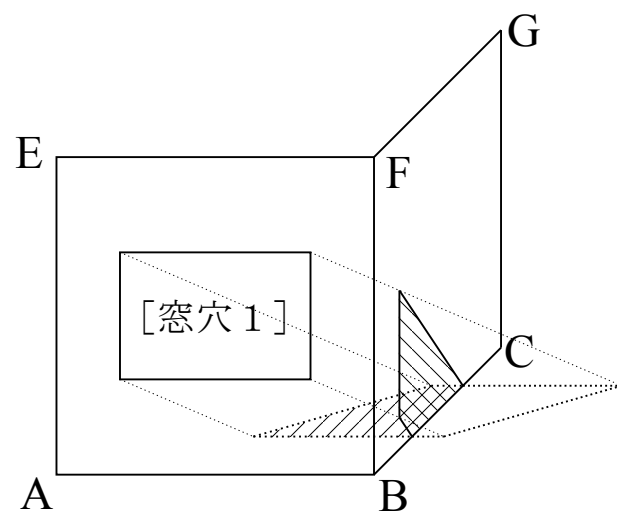


(図3)

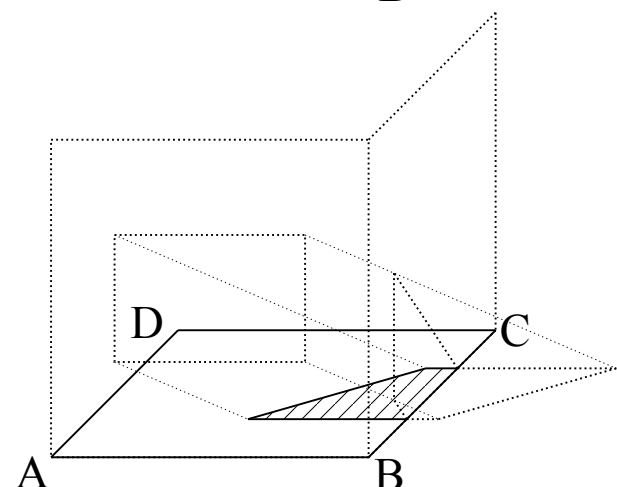
解説 [窓穴1]と[窓穴2]を別々に考えるのですが、まず、[窓穴1]について考えましょう。簡単のために、小屋全体でなく、面ABFEだけがあるとします。すると、外から来て[窓穴1]を通った光が地面に当たる部分は、たとえば右の図のようになると考えられます。



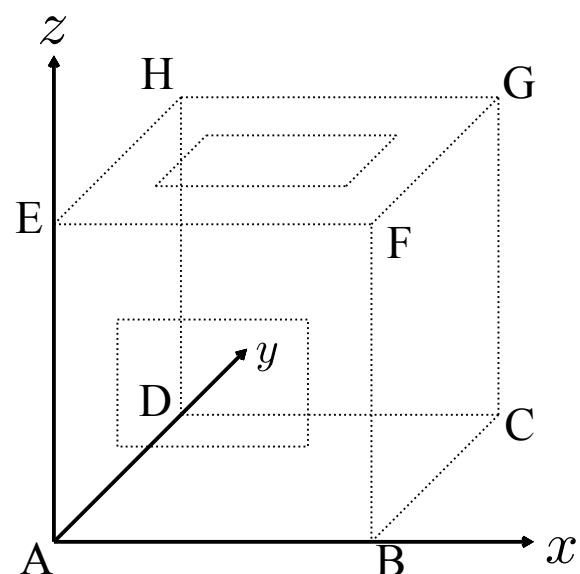
しかし、実際は面BCGFが途中にあって、光をさえぎっています。そのため、光が当たる部分は右の図のようになります。



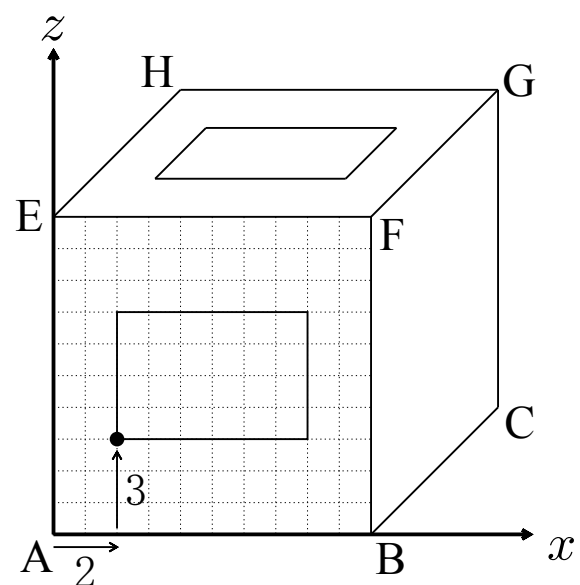
問題の(図3)で面ABCDに描かれた斜線部分は、今考えたことから、右の図で斜線を引いた台形だと分かります。だから、[窓穴1]に関しては、面BCGFに光の当たる部分を、答えの図に斜線を引いて書き込めば良いのです。



次に、位置を正確に求めるため、右の図のように、 x 方向、 y 方向、 z 方向をそれぞれ考えます。



たとえば右の図で小さく●印をつけた「窓穴1」の左下の頂点は、立方体の頂点 A から見て、 x 方向に2目もり進み、 y 方向には進まず（0目もり）、 z 方向に3目もり進んだ位置にあります。このことを、●印をつけた頂点が、 $(2, 0, 3)$ の位置にあるということにします。

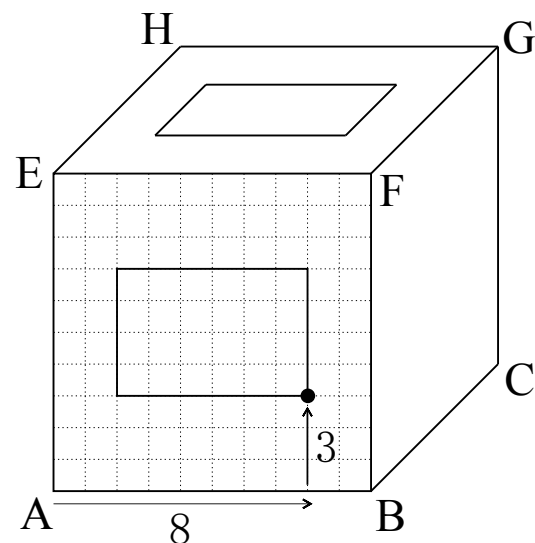
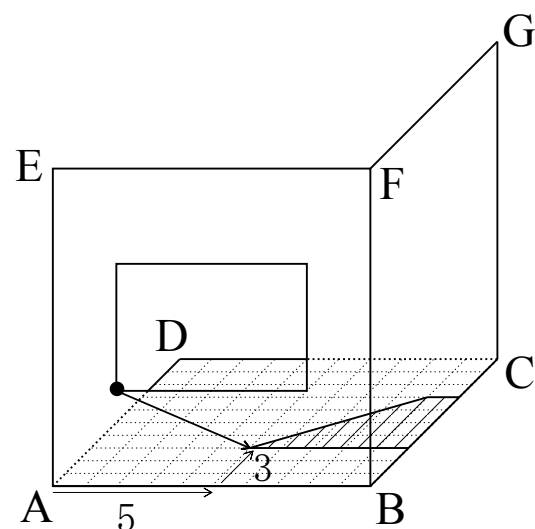


問題の（図3）の目もりを読むと、 $(2, 0, 3)$ の位置を通った光は、面 ABCD 上の、 $(5, 3, 0)$ の位置に来ると分かります。

$$\begin{array}{ccc}
 2 & 0 & 3 \\
 \downarrow +3 & \downarrow +3 & \downarrow -3 \\
 5 & 3 & 0
 \end{array}$$

上に記したように、光の位置が x 方向と y 方向に3ずつ増えて、 z 方向には3減るように入っています。それぞれの光は平行に直進すると考えると、別の光も、位置を表す数が x 方向と y 方向に同じ数ずつ増えて、 z 方向には同じ数だけ減るように入ると見て調べることが出来ます。

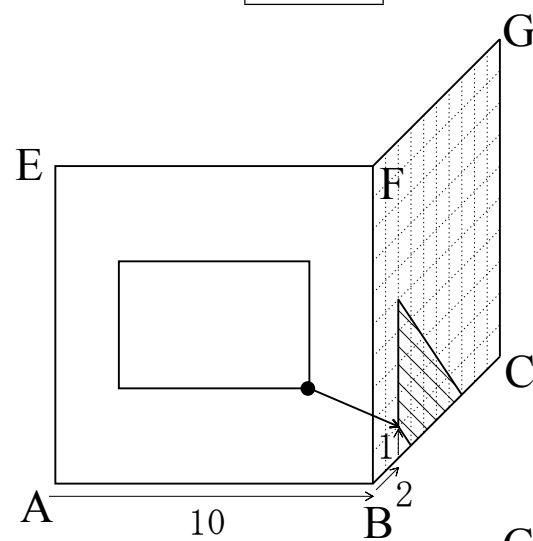
そこで、右の図で●印をつけた $(8, 0, 3)$ の位置を通る光がどの位置に来るか調べてみましょう。



光が面 BCGF に当たると、点 A から見て x 方向に 10 進んだ位置に来ると考えられます。

$$\begin{array}{ccc} 8 & 0 & 3 \\ \downarrow +2 & \downarrow +2 & \downarrow -2 \\ 10 & 2 & 1 \end{array}$$

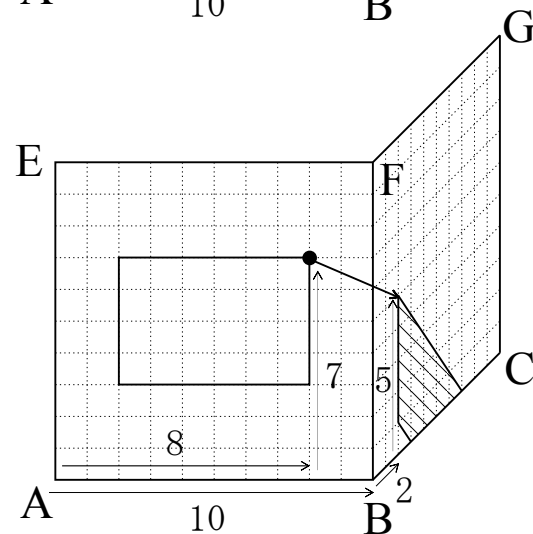
つまり、光の位置は x 方向と y 方向に 2 ずつ増え、 z 方向には 2 減って、位置 $(10, 2, 1)$ に来ます (右図)。



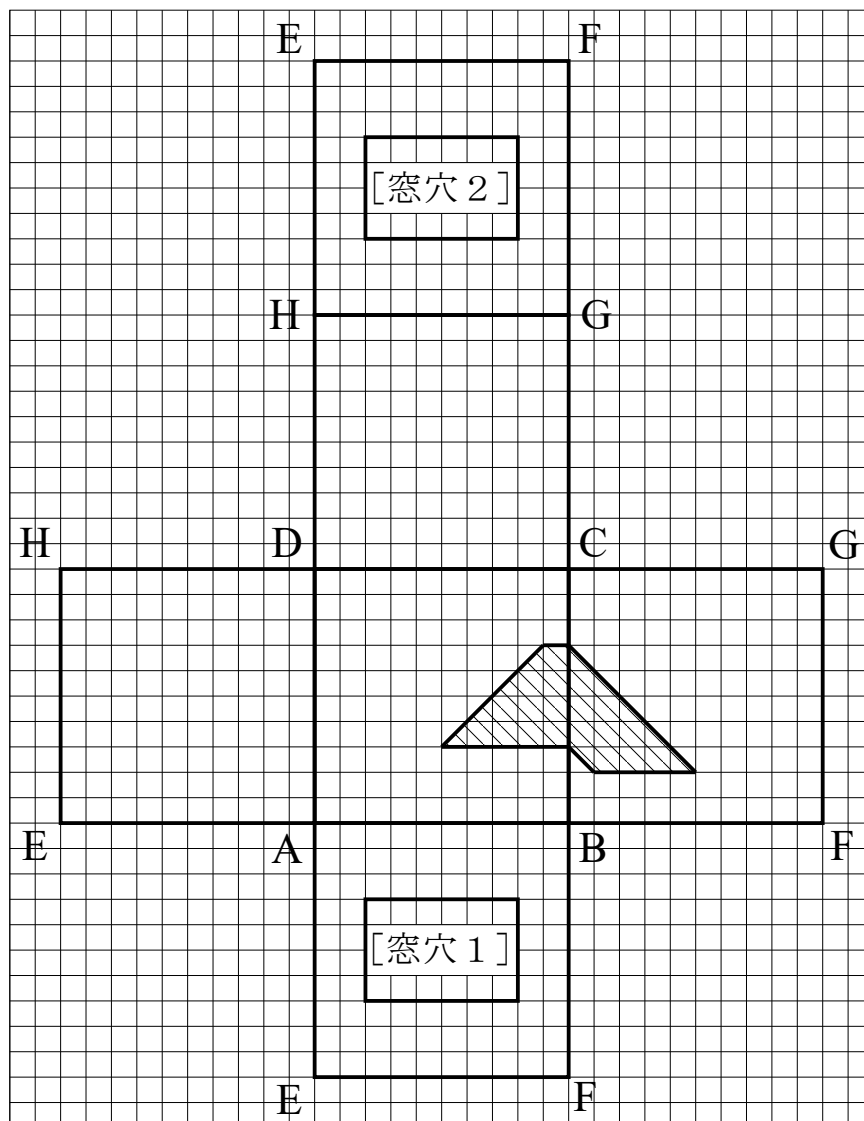
同様に、右の図で●印をつけた $(8, 0, 7)$ の位置を通る光がどの位置に来るか調べると、

$$\begin{array}{ccc} 8 & 0 & 7 \\ \downarrow +2 & \downarrow +2 & \downarrow -2 \\ 10 & 2 & 5 \end{array}$$

位置 $(10, 2, 5)$ に来ます (右図)。

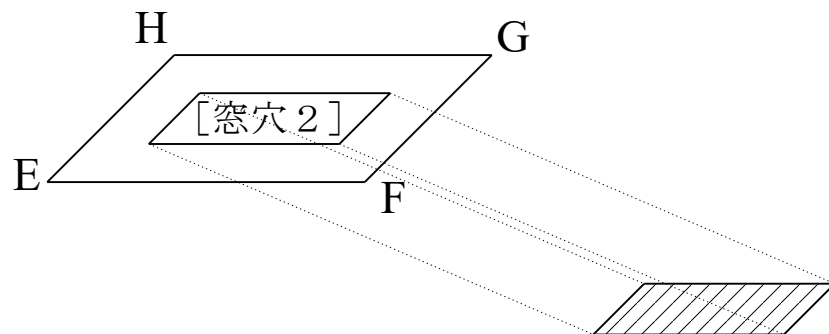


ここまです (図 3) の面 BFGC に描き込むと次の図のようになります。次に、[窓穴 2] について調べてみましょう。



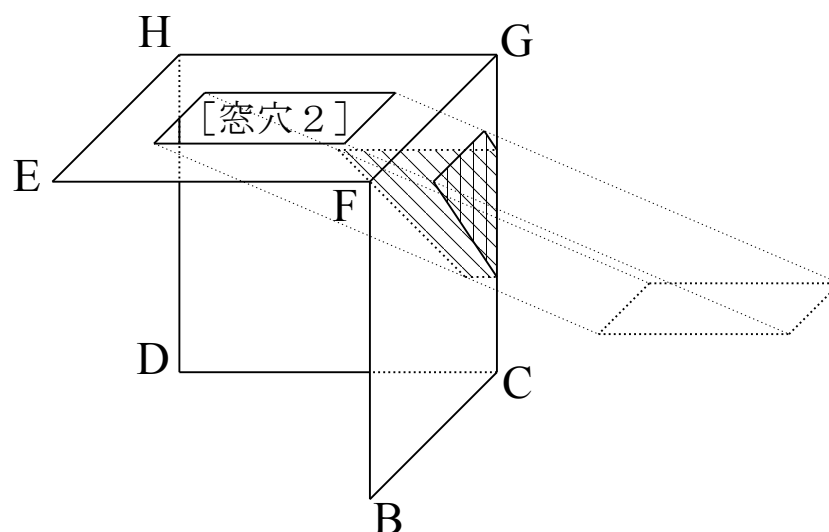
(図 3)

この場合もまず簡単のために、小屋全体でなく、面 EFGH だけがあるとします。すると、外から来て [窓穴 2] を通った光が地面に当たる部分は、右の図のようになると考えられます。



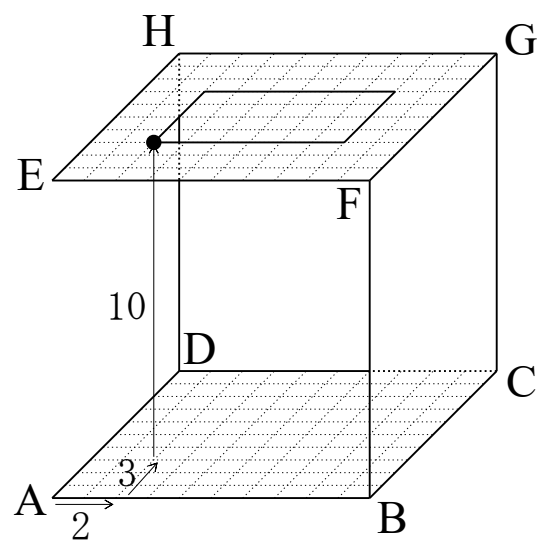
しかし、実際は面 BCGF と面 CGHD が途中にあって、光をさえぎっています。そのため、光が当たる部分は右の図のようになります。

今度は [窓穴 1] のときのように (図 3) に答えになる部分が描かれていない分だけ、手間がかかりますが、これは次のように調べます。



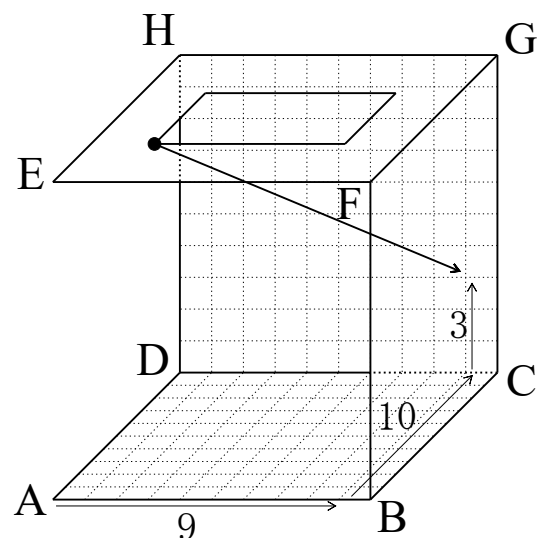
右の図で小さく●印をつけた [窓穴 2] の頂点は (2, 3, 10) の位置にあります。ここを光が通ったと考えて、 x 方向の数と y 方向の数を等しく増やし続けると、先に 10 になるのは y 方向の数です。このとき、光の位置は x 方向と y 方向に 7 ずつ増え、 z 方向に 7 減ります。

$$\begin{array}{ccc}
 2 & 3 & 10 \\
 \downarrow +7 & \downarrow +7 & \downarrow -7 \\
 9 & 10 & 3
 \end{array}$$



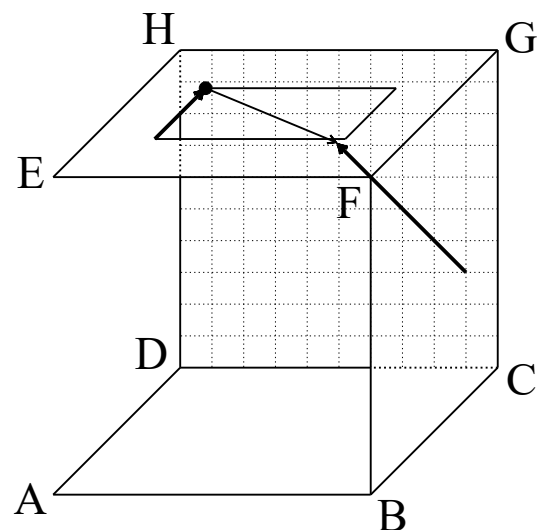
つまり、光の位置は (9, 10, 3) に来ます (右図)。

ここで、●の位置が、[窓穴 2] の長方形の辺上を、小屋を上から見て時計周りに 1 周すると考えましょう。つまり、(2, 3, 10) の位置にあった●は、(2, 7, 10) までまっすぐ進み、さらに進む方向を変えて (8, 7, 10) までまっすぐ進み、さらに進む方向を変えて (8, 3, 10) までまっすぐ進み、最後に進む方向を変えて (2, 3, 10) までまっすぐ戻って来るものとします。このとき、●の移動に応じて光が小屋の壁のどこに来るか調べれば、答えの形が分かります。



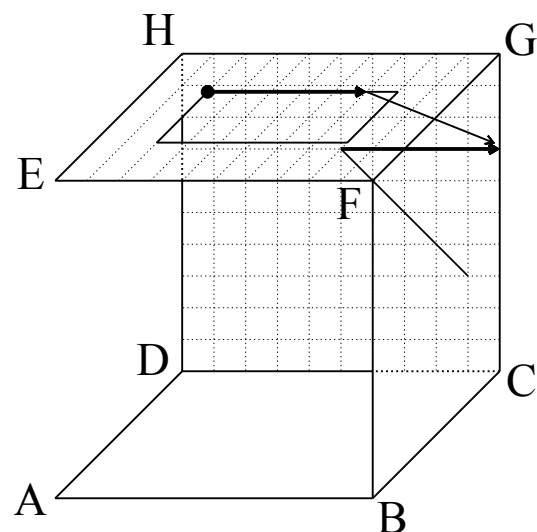
最初に、●が(2, 3, 10)から(2, 7, 10)までまっすぐ進むと、光が壁に当たる先は(5, 10, 7)までまっすぐ移ります(右図)。

$$\begin{array}{ccc} 2 & 7 & 10 \\ \downarrow +3 & \downarrow +3 & \downarrow -3 \\ 5 & 10 & 7 \end{array}$$



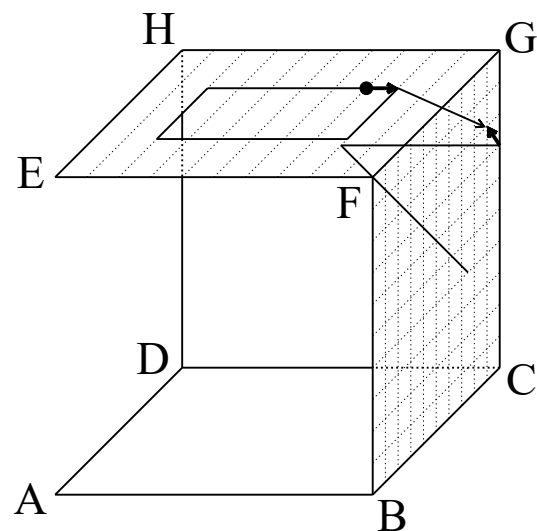
次に、●が(2, 7, 10)から(7, 7, 10)までまっすぐ進むと、光が壁に当たる先は(10, 10, 7)までまっすぐ移ります(右図)。

$$\begin{array}{ccc} 7 & 7 & 10 \\ \downarrow +3 & \downarrow +3 & \downarrow -3 \\ 10 & 10 & 7 \end{array}$$



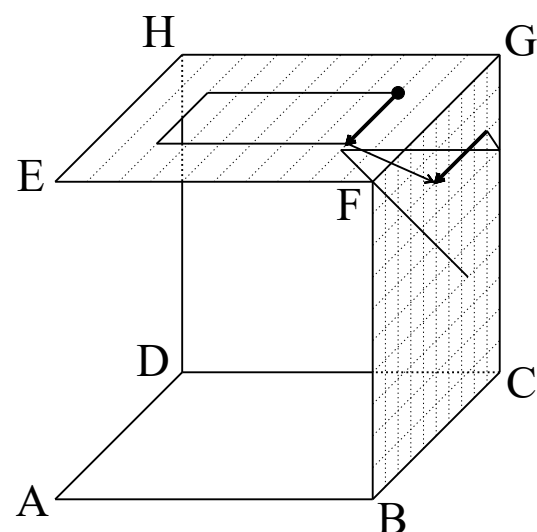
次に、●が(7, 7, 10)から(8, 7, 10)までまっすぐ進むと、光が壁に当たる先は(10, 9, 8)までまっすぐ移ります(右図)。

$$\begin{array}{ccc} 8 & 7 & 10 \\ \downarrow +2 & \downarrow +2 & \downarrow -2 \\ 10 & 9 & 8 \end{array}$$



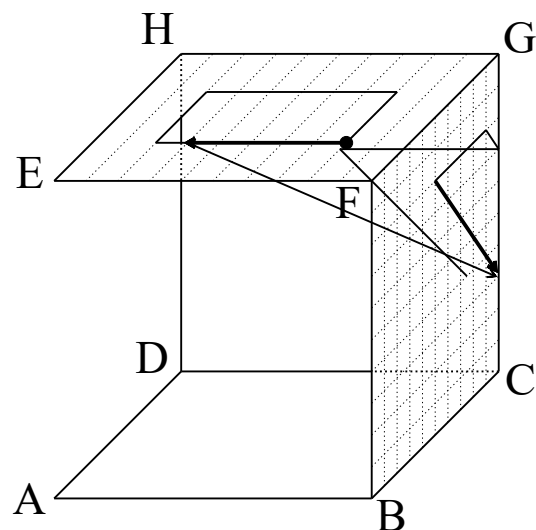
次に、●が(8, 7, 10)から(8, 3, 10)までまっすぐ進むと、光が壁に当たる先は(10, 5, 8)までまっすぐ移ります(右図)。

$$\begin{array}{ccc} 8 & 3 & 10 \\ \downarrow +2 & \downarrow +2 & \downarrow -2 \\ 10 & 5 & 8 \end{array}$$



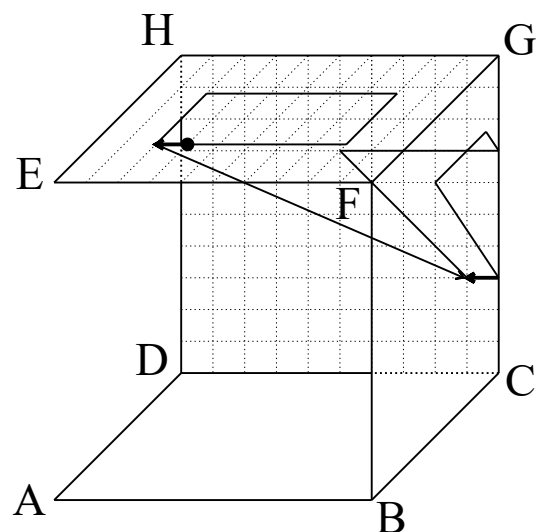
次に、●が(8, 3, 10)から(3, 3, 10)までまっすぐ進むと、光が壁に当たる先は(10, 10, 3)までまっすぐ移ります(右図)。

$$\begin{array}{ccc} 3 & 3 & 10 \\ \downarrow +7 & \downarrow +7 & \downarrow -7 \\ 10 & 10 & 3 \end{array}$$



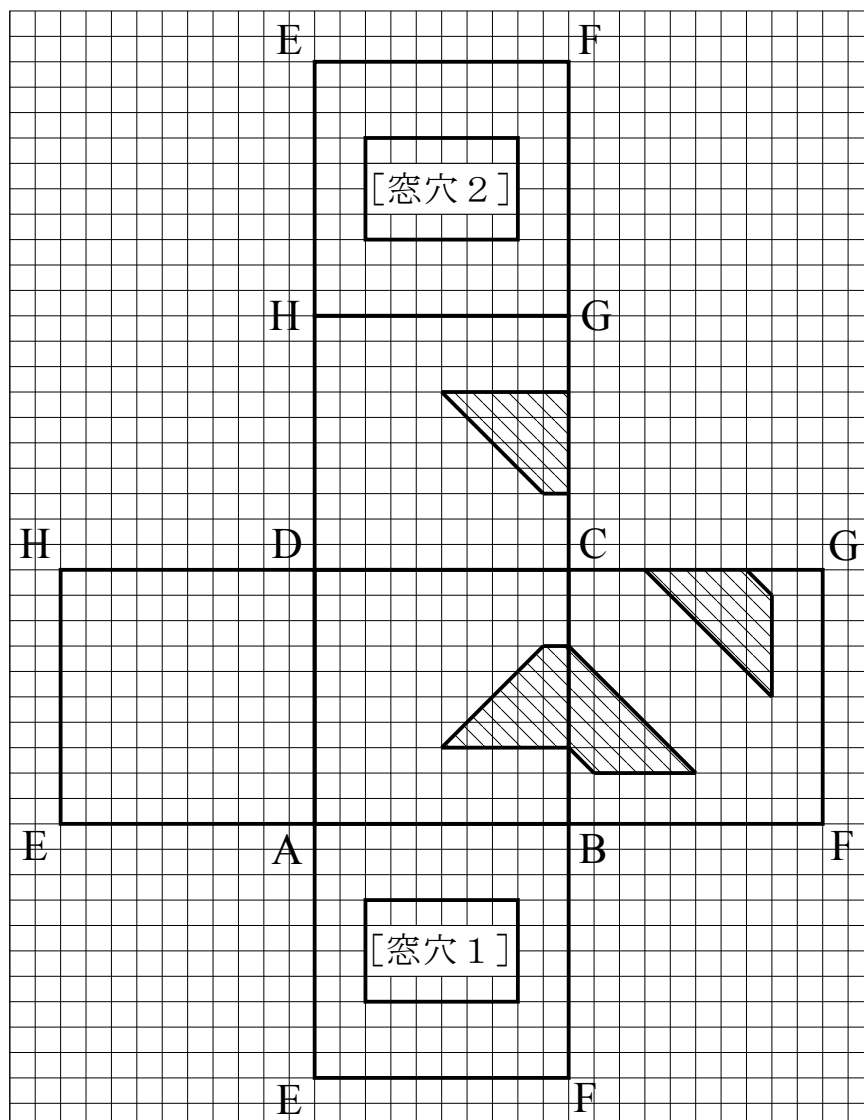
最後に、●が(3, 3, 10)から(2, 3, 10)までまっすぐ進むと、光が壁に当たる先は(9, 10, 3)までまっすぐ移ります(右図)。

$$\begin{array}{ccc} 2 & 3 & 10 \\ \downarrow +7 & \downarrow +7 & \downarrow -7 \\ 9 & 10 & 3 \end{array}$$



こうして1周したので、[窓穴2]を通して小屋の壁に光が当たる部分の形が分かりました。

以上調べたことから、答えは次の図のようになります。



(図3)