

# 立体空中映像に向けた空中映像の視覚的考察

兵庫県神戸高等学校 総合理学科2年 尾崎翔将 熊野拓 鈴木大翔 城戸信之助

## 目的

現在空間上に立体を投影する空中立体映像が実用化されているが、投影された空中映像を見ることができる範囲は非常に限られている。そこで本実験ではより簡易的な道具を利用して空中映像が見ることができる範囲(視野領域)を拡大することが目的である。

## 原理

図1はハーフミラー、再帰反射板を用いた空中映像揭示の基本原則を示したものである。光源から照射された光はハーフミラーを通過して再帰反射板へと進む。この光は再帰反射板によって、入射方向に反射するため、ハーフミラーを通過して同じ光源から出た光は集光点で再度集まる。これによってあたかも反射しているかのように見え、実像として空中映像を揭示できる。さらにこのハーフミラーの枚数を増やしていくことによって、視野領域を拡大していくことができる(図2)。しかしながら、光はハーフミラーを通過するたびに反射する光と通過する光に分かれるため、光源からできた光よりも弱い光になってしまう。

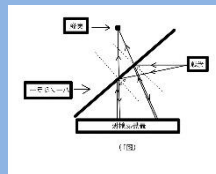


図1 空中映像揭示の基本原則

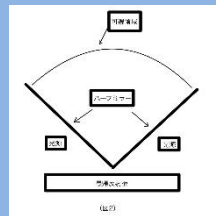
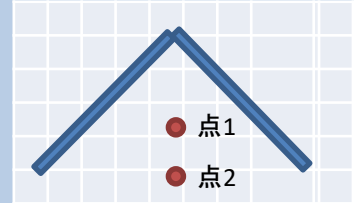


図2 ハーフミラー2枚

## 2. 実験2(装置2組の組み合わせによる可視角度の変化)

- ・基本装置1組のとき像の位置, 像を視認できる範囲を可視角度として記録する。
- ・基本装置2組を組み合わせて、2つのミラーの角度は90°で両方の結像地点が同位置になるように配置する(図4)。可視角度を1組の場合と同様にして求める。



## 3. 実験3(装置による光線の減衰)

- ・レーザーポインターを使用し、ハーフミラーや再帰反射材を透過、反射した光線を、項目ごとに照度計で照度を測定し、装置による光線の減衰を求める。

- ①レーザーポインターの直接の光
- ②ハーフミラー1枚反射した光
- ③ハーフミラー1枚透過した光
- ④再帰反射材1枚反射した光
- ⑤ハーフミラー2枚反射した光
- ⑥ハーフミラー2枚透過した光
- ⑦ハーフミラーで反射→再帰反射材で反射した光

## 結果

### 0. 予備実験

空中に像ができたことを確認

### 1. 実験1

2点の位置関係を把握

### 2. 実験2

	1光源	2光源	可視角度比
点1	104°	231°	2.22倍
点2	106°	202°	1.91倍

表1

### 3. 実験3

①	1223.1
②	425.5
③	76.7
④	36.91
⑤	243.1
⑥	6.581
⑦	25.271

表2

## 研究方法

### 実験装置

・ハーフミラー(30cm×30cm)、再帰反射材の間に光源のLED電球を(図3)のように設置したものを基本の装置とする。

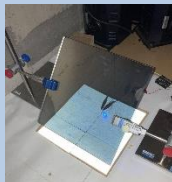


図3

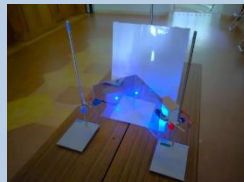


図4

### 0. 予備実験

・基本装置によって実際に像が映し出されたかどうか、また結像した位置や像の見え方を確認する。

### 1. 実験1(映像の奥行きとその見え方)

・光源を2個にし、ミラーに対して前後方向に並べたときに結像する2つの像の位置関係を確認する。

## 考察

実験1この装置で作らした実像の奥行きは人間の視覚能力で十分判別可能であると証明することができた。実験2視野領域の拡大が可能になったことで、運動視差による奥行き知覚がより平易になった。実験3結果から光の減衰の仕方が分かる。これにより図5のような複雑な仕組みでも必要な光量が分かる。

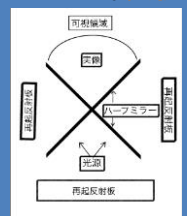


図5