

児童を対象とした心理学体験教材の開発： 「エイムズの部屋」を題材に

高橋 優¹・関口久美子²

1. はじめに

心理学は多くの人にとって関心の高い分野である一方で、初等中等教育の中では触れられることが少ない。日本心理学会は心理学を学ぶためのコンテンツをホームページ上でまとめ、心理学に関心を持つ者への情報発信を行っている（日本心理学会，2012）。コンテンツは中高生以上を対象としたものとなっており，小学生など小さな子どもたちにとっては内容が若干高度である。そうした子どもたちが心理学に関心を持ち，体験を通じて理解を深められるような教材があれば，子どもたちを対象としたセミナーやイベントなどで活用できる。

錯覚を題材とした教材は子どもたちでも容易に現象を体験でき，知的好奇心を刺激する点で目的に適うものである。そこで本稿では錯視のデモンストレーションのひとつとしてよく知られている「エイムズの部屋」（Ittelson, 1952）を取り上げ，子どもたちが体験可能な教材を開発した。装置自体を子どもたちの手で組み上げることを通じて子どもたちの能動的な参加を促しつつ，錯視現象を気軽に体験できる。制作のポイントと実際の使用方法について述べる。

2. 設計と製作

エイムズの部屋の製作については，吉田（吉田，2003）をはじめとしていくつかの作例をウェブ上で見つけることができる。今回は，小学生程度の子どもたちを対象としたイベントなどでの使用を想定し，1. 子どもたちが比較的容易に組み立てられること，2. 必要な道具ができるだけ少ないこと，3. 完成時にある程度の強度を確保できること，の3点を意識した。

¹ 埼玉工業大学基礎教育センター工学部会

² 埼玉工業大学工学部情報システム学科

2.1 設計

型紙 エイムズの部屋は6面から成るが、これをA4用紙5枚で構成する型紙を用意した。

6面を貼り合わせるのに、通常であればセロハンテープやのりを用いるが、貼り合わせる面や表裏を間違えた場合にやり直しが難しい。そこでこれらを使わずに立体を作成できるよう、はめ込み式の型紙とした。その結果、はめ込むための凸部（耳）を穴の反対側から引き入れるだけで容易に製作できるようになった。また、組み間違えた場合も穴から耳を抜くだけでよいので、のりやテープをはがさないで済む。

一方、型紙をはめ込むための穴を空ける必要があるため、加工の手間は増えた。小さな子どもたちを対象とする場合は、事前に穴や窓の部分をくり抜いた型紙を用意するとよいだろう。

部屋の中を移動する人形 エイムズの部屋ではしばしば、部屋の左端と右端に人物を配置したり、同一人物を一方から他方へと移動させたりして、大きさの変化を体験させる。この教材でもこうした観察ができるよう、正面奥側に人形をかたどった型紙を配置し、レールにより左右に動かせるようにした。

2.2 教材の製作におけるポイント

用意するもの あらかじめ切り出した型紙を用意する場合は、型紙（A4用紙5枚でワンセット）、レールに使うPPバンド（50cm程度）、サインペン、ステープラの4点があればよい。型紙以外は人形作成に使用するものである。

穴や窓を事前にくり抜いた状態で参加者に提供する場合は、これにハサミを加えれば製作できる。参加者自身に穴を開けさせるのであればハサミに替えてカッターを用意する。このとき、スチール入りの定規があると望ましい。

型紙の印刷と切り出し 上述のように、A4用紙に6つの型紙をそれぞれ印刷し、線に従って切り出す（図1）。用紙には少し厚めのケント紙や厚紙・板目紙を用いるとよい。直接プリンタで印刷できない場合は、コピー用紙等に印刷した後、厚紙も利用可能なコピー機を用いて転写してやればよい。

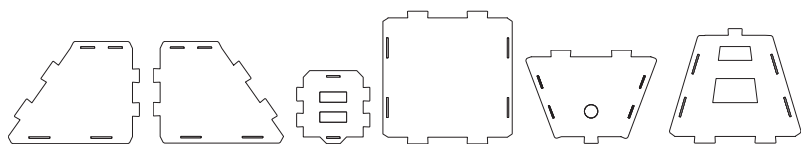


図1 「エイムズの部屋」型紙 左から上, 下, 右, 左, 前, 奥面。

切り出しにはカッターを用いるが、直線部分がほとんどなのでスチールの入った定規を用意してカット部にあてがうときれいに切り出せる。小学校低学年の児童などカッターの使用が難しい場合は、あらかじめ切り出しまで済ませてから提供するとよい。また、開催者側で穴や窓の部分だけ事前にかけておけば残りは外形を切り出すだけなので、はさみだけで型紙を切り抜くことができる。

切り出しの作業にレーザーカッターを用いると精確な加工が可能である。ただし、レーザーの出力を上げると紙が燃えてしまうため、低出力で反復照射する必要がある、カットには時間がかかる¹。このため、参加者が多い場合は十分な準備時間を見込んでおく必要がある。

人形の組み立て 人形部は切り抜いた後の型紙の余白部分などを再利用して、子どもたち自身に人形を描かせるるとよい。人形の描かれた型紙の下部には余白部を設け、折り曲げてレールに取り付ける際に用いる。実際には左下がりになっている底面にあわせるため、余白部の右側を左側よりも5mm程度多めに取ると、まっすぐ立っているように見える。また、上端部は丸く切り取る。

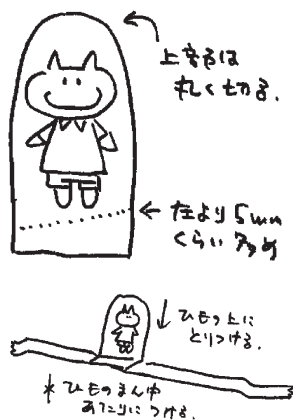


図2 人形の組み立て

人形を取り付けるレールには荷造りや手芸などで使われているPPバンドを用いると、適度に硬さがあって操作しやすい。PPバンドを50cm程度でカットし、中央付近に人形をステーブラで取り付ける。

¹ 筆者らの環境では1枚切るのに10分程度、1セット（A4用紙5枚）を切り出すのに1時間程度かかった。

組み立て どのパーツから組み始めてもよいが、完成時に奥側となる面を基準にすると分かりやすい。組み立てる順番の一例を図3に示す。この手順ではまず奥面（①）と右面（②）を組み付け、次に下面（③）・上面（④）を組み付けている。この段階で人形を取り付けたレールを下面と右面のすき間に差し込む。レールのもう一方は、左面（⑤）を組み付ける際に下面とのすき間に挟み込む。あとは手前側となる面（⑥）を組み付け、残る耳をそれぞれ対応する穴へとはめ込んでいけば完成である。小学校低学年の児童でも、30分もかからずに組み立てることができた。また、組み始めの段階では穴の遊びが大きいため若干ぐらつくが、6面全てを組み立てるとぐらつきは小さくなり、落としたくらいではばらばらにならない程度の強度を得ることができる。

3. 「エイムズの部屋」の観察

完成したならば、前面に開けられたのぞき穴から単眼で内部の様子を観察する。のぞき穴から見たときに内部が歪んでおらず直方体の部屋のように見えることを確認した上で、人形の大きさや窓から見えるものの大きさがどのように見えるか観察を進める。

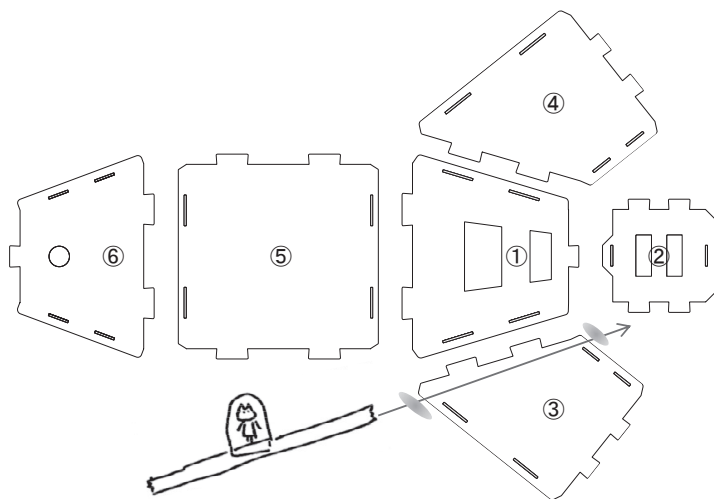


図3 全体の組み立て 丸数字（①から順に奥，右，下，上，左，前面）で示した順に組み立てるとよい。矢印で示す位置に、人形を取り付けたレールを差し込む（楕円部を通す）。

3.1 人形の観察

取り付けた人形は、レールの両端部がそれぞれ箱の外に垂れ下がる形となっている（図4）。このレールを左右に引くことにより、部屋の中の人形を左右に動かすことができる。

のぞき穴から内部を観察している状態で人形を動かし、大きさの印象がどのように変化するかを観察する（図5）。小さい子どもが観察する場合は、箱を持ちながらレールを動かすのは難しいので、補助者が箱を支えるとよい。

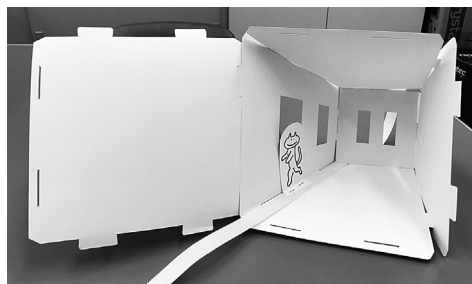


図4 レールの取り付けの様子 この図では左面を開いて撮影している



図5 前面にあるのぞき穴から人形を観察した様子 レールを操作すると、人形が左右に移動する。

3.2 窓の外に置いたものの大きさ比較

奥側の2つの窓に同じ大きさのもの（たとえば付箋紙など）を貼り付け、のぞき窓から観察して大きさについての印象を確認する。左側の窓から見えるものの方が小さく見えることが体験できる。

付箋紙を対角線で2つに切り、最鋭角を上端として窓から左右対称に見えるようにそれぞれの窓の外側に直角三角形の付箋紙を少し傾けて貼る²と、

² 対角線で二分したうち、最鋭角が糊の面となる方は使用しない。付箋紙2枚を裁断し、底辺となるほうが糊の面となっているもの2枚を得る。

窓から相互に相似な二等辺三角形が見えるようになる（図6左）。右側の付箋紙を上下に動かして左側と同じ大きさになるよう調整すると、左右の窓でどれくらい大きさが違って見えるか、錯視量を求めることができる。



図6 窓に付箋紙を貼り、右側の付箋紙を左側と同じくらいの大きさに見えるよう調整した様子 左図は窓から見える様子、右図はその裏側である。窓下に付箋紙がはみ出した量を見ると、右の窓から見える付箋紙は窓に対してかなり下に貼られていることが分かる。

3.3 観察にあたってのポイント

紙が厚いと箱の中に光が入りにくく、のぞき穴から観察する内部は暗くなりがちである。観察には十分に明るさのある環境が望ましい。対象者が高学年である場合は、調整法など用いて錯視量の測定を実施してもよいだろう。その場合、各試行の測定値を記録する記録用紙を用意すると、スムーズに測定を進めることができる。

4. まとめ

小学生を対象とした心理学教育のために「エイムズの部屋」の体験教材を開発した。小さな子どもでも教材を製作し錯視を体験できるよう配慮するとともに、観察のポイントを示した。今回は素材に紙を用いたが、レーザーカッターを使用すれば発泡PPシートを使うこともできる。その場合製作コストは増大するものの、厚さの増大によりパーツがしっかりと接合されるため、より長期の使用に耐えうる。ひとつの教材をグループで観察するようなときには、好都合であろうと思われる。使用状況に合わせて素材や加工方法を変えて活用されることを望む。

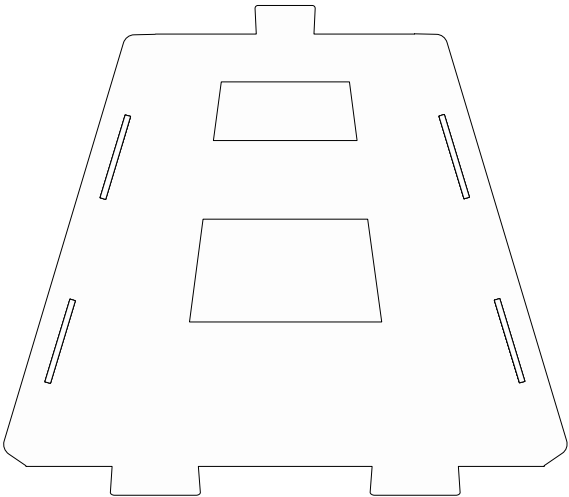
References

- Ittelson, W. H. (1952). *The Ames Demonstrations in Perception*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- 公益社団法人日本心理学会 (2012). 心理学ミュージアム. 公益社団法人日本心理学会. Retrieved from <https://psychmuseum.jp/> (2021年1月26日)
- 吉田弘司 (2003). エイムズの部屋 (Ames Room). Retrieved from <https://maruhi.heteml.net/materials/amesroom/index.html> (2021年1月26日)

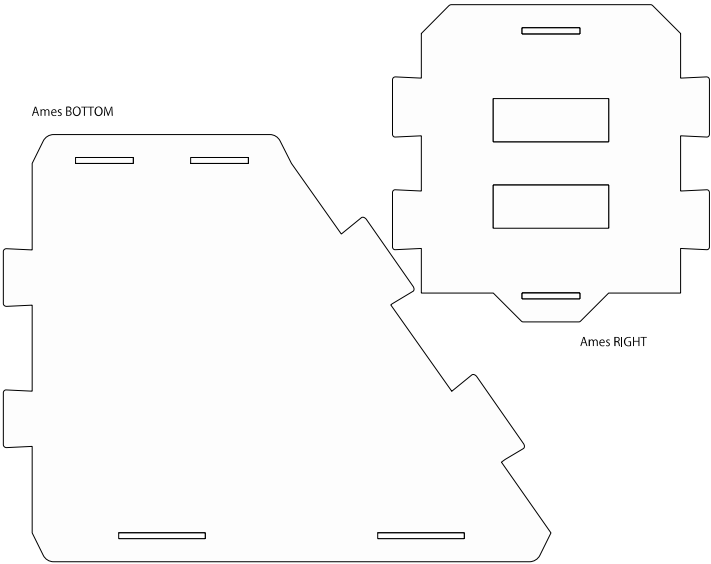
付録

エイムズの部屋を実際に製作するための型紙を以下に示す。用紙節約のため、下面と右面を1枚の用紙に収め、5枚の構成とした。それぞれの型紙がA4の用紙に収まるように拡張して印刷すると、製作・観察しやすいサイズとなる。なお、電子データは以下のURLよりダウンロード可能である。

<https://www.sit.ac.jp/user/masaru/ames/>

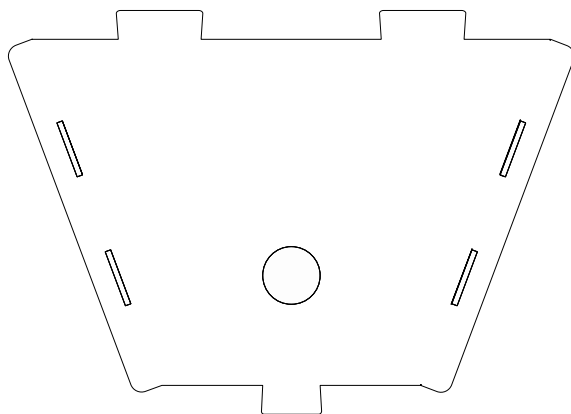


Ames BACK

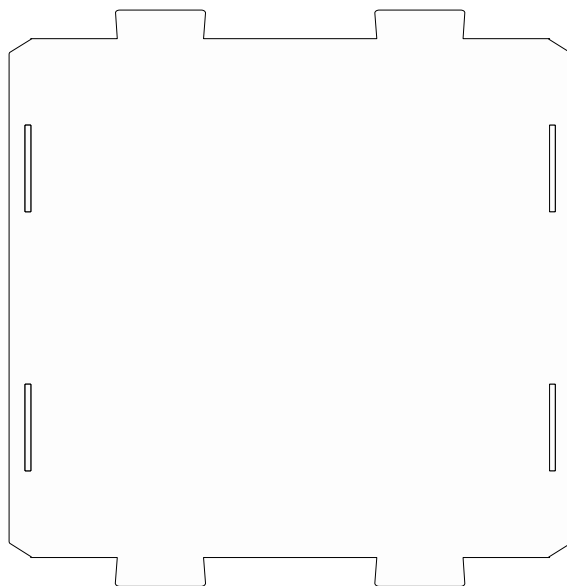


Ames BOTTOM

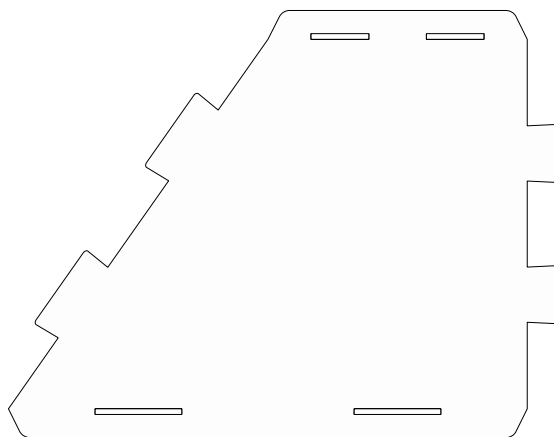
Ames RIGHT



Ames FRONT



Ames LEFT



Ames TOP