

# 不可能立体と不可能モーション

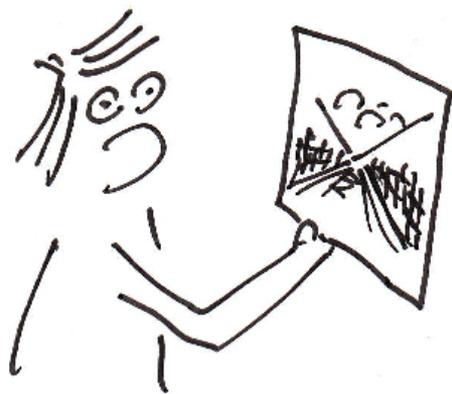
～ 錯覚から見えてくる  
「見る」ことの偉大さと危うさ ～

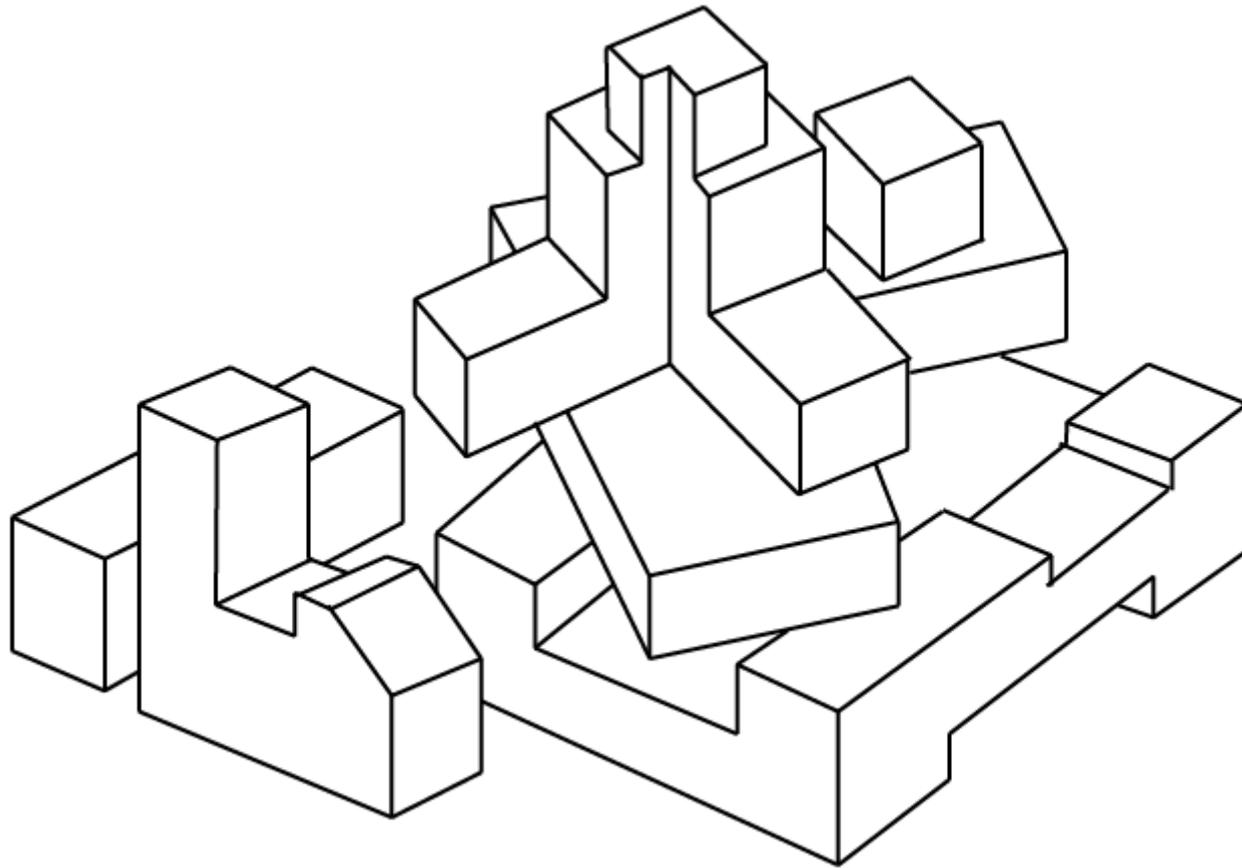
杉原厚吉  
明治大学先端数理科学研究科

人は、**絵や写真**から

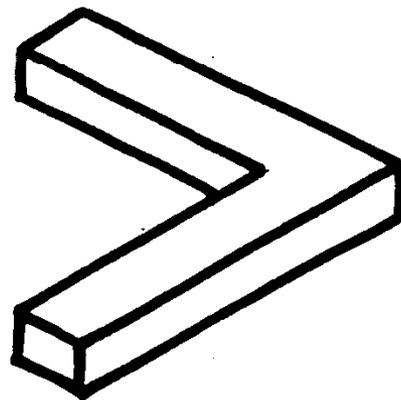
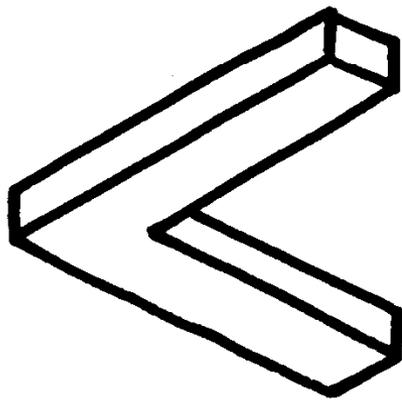
**奥行き**を

たやすく理解できる。

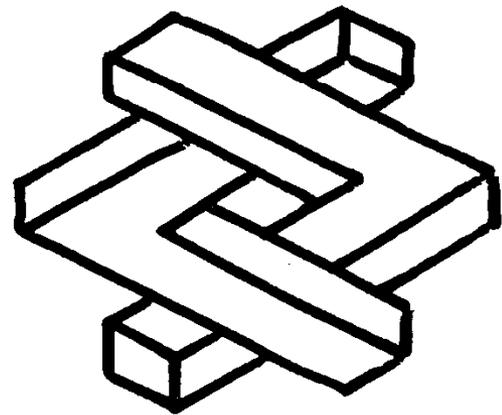




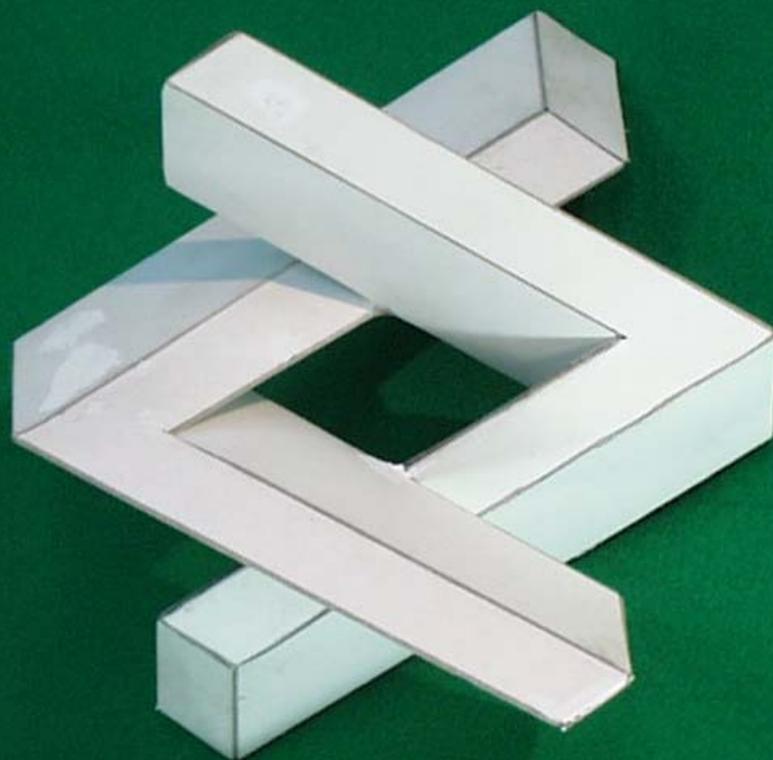
初めて見たシーンでも奥行きを理解できる。



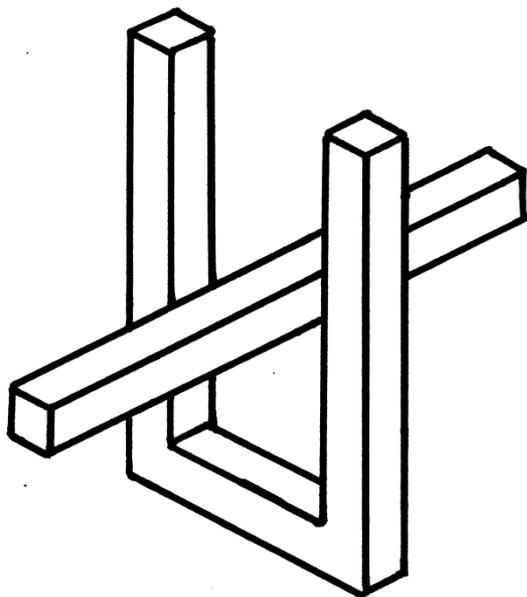
普通の絵



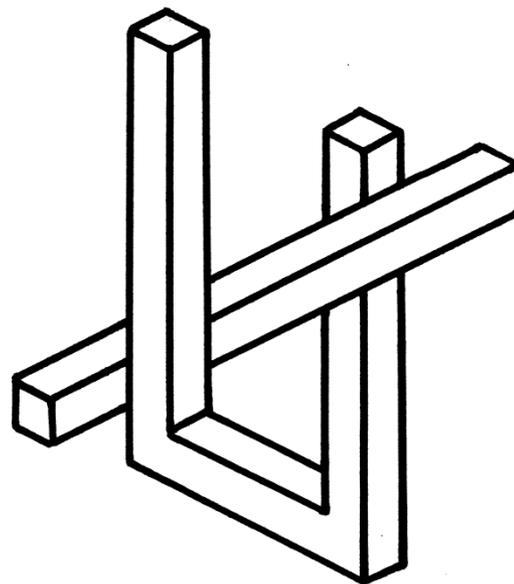
だまし絵



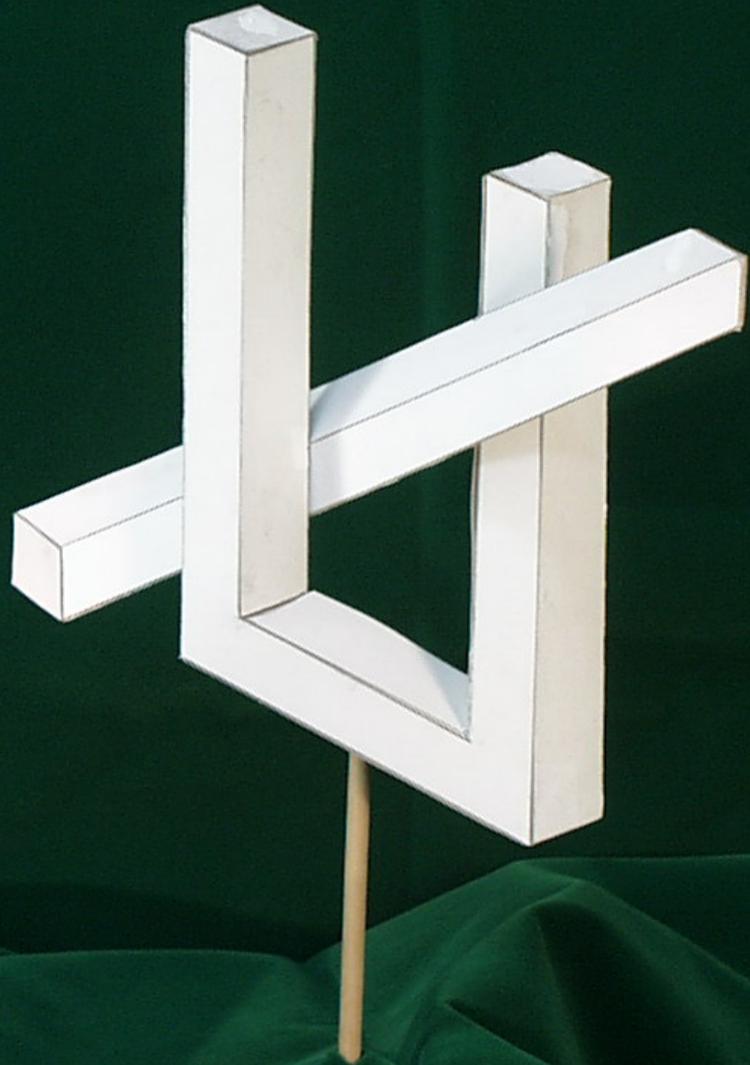
不可能立体：だまし絵を立体化したもの

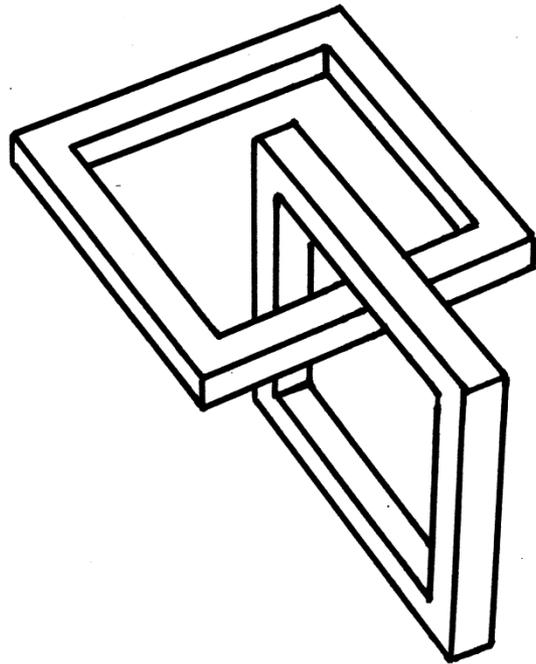


普通の絵

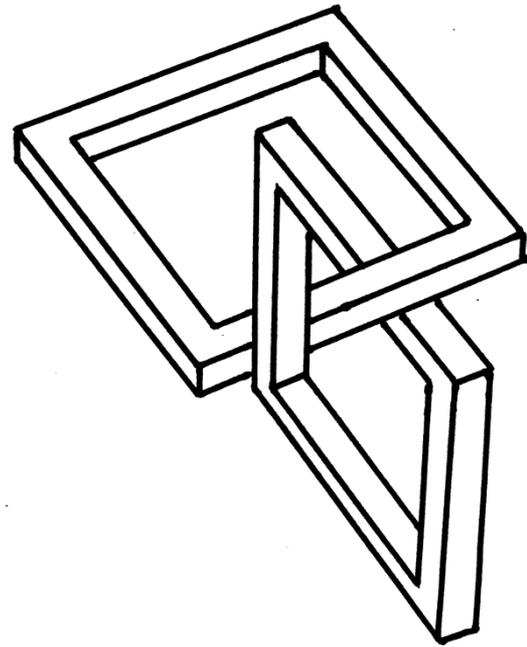


だまし絵

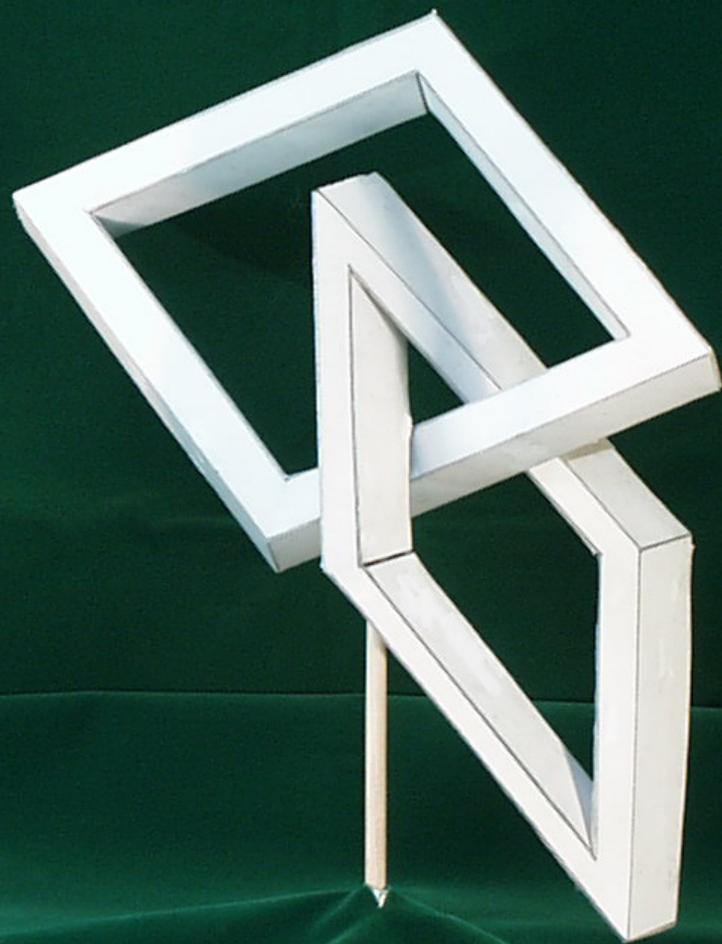


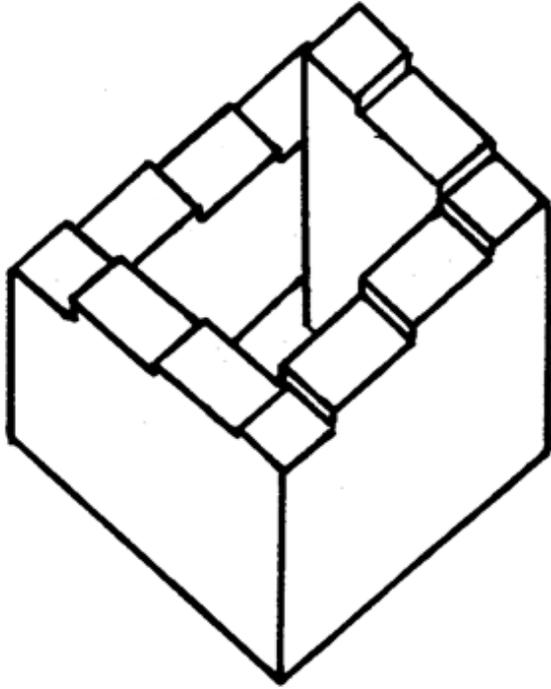


普通の絵

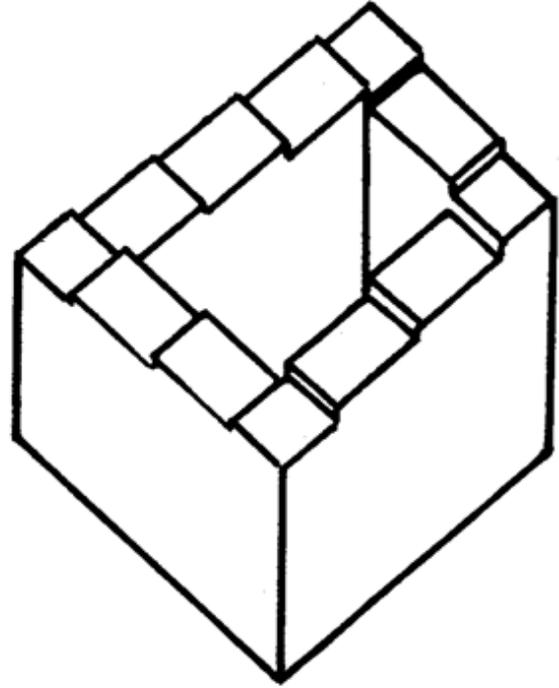


だまし絵

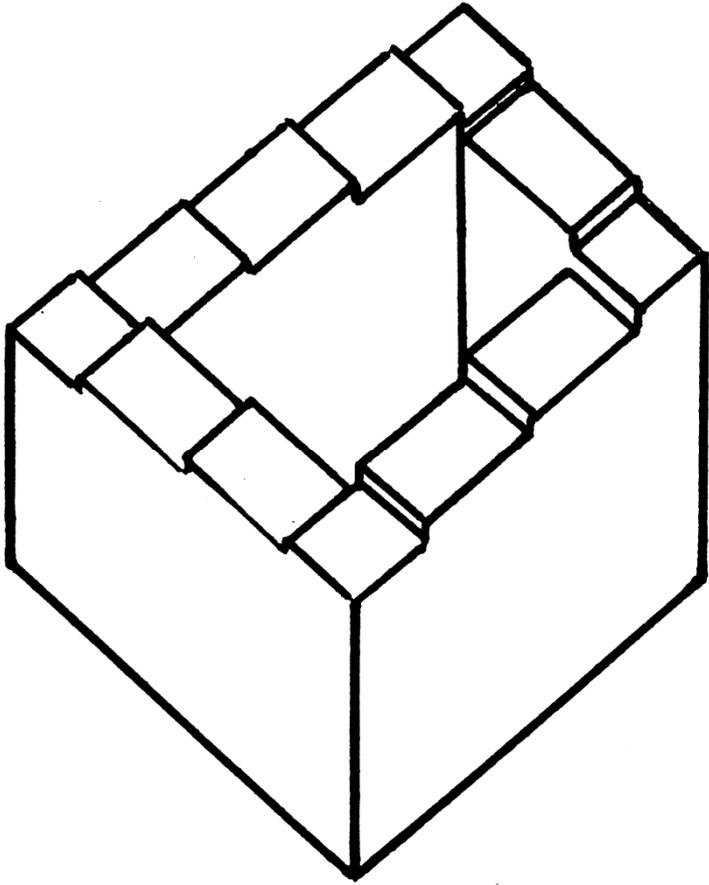


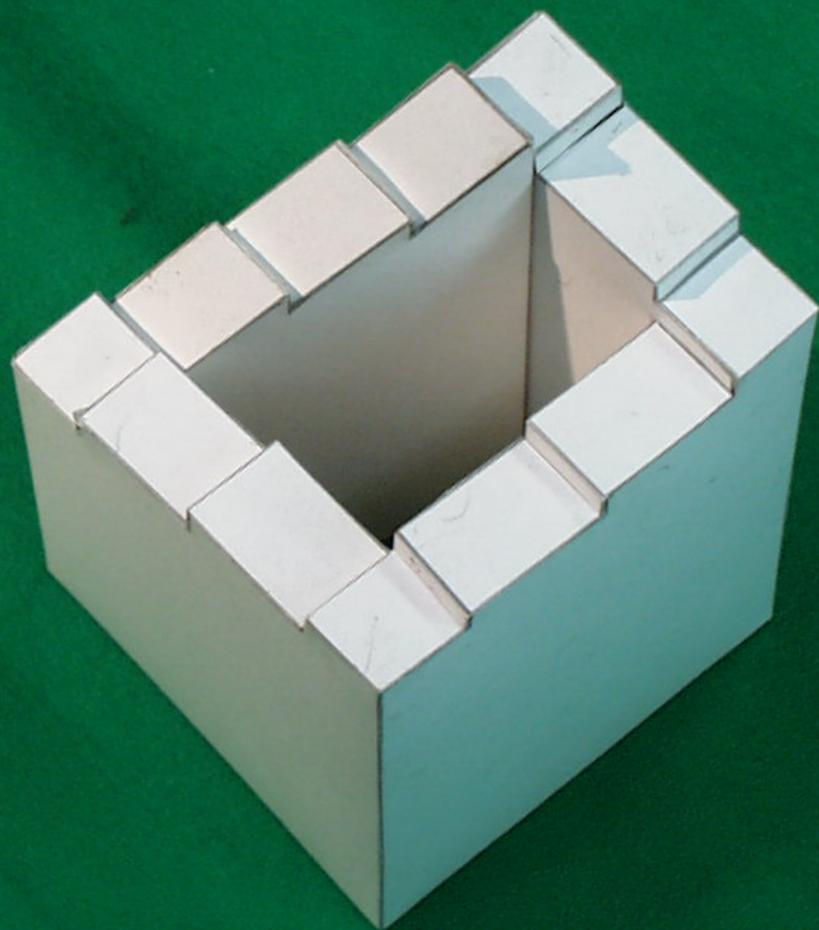


(a) 普通の絵

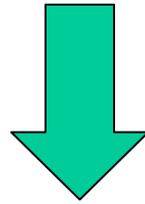


(b) だまし絵





人には**不可能**に見える立体が  
実際には**作れる**こともある。

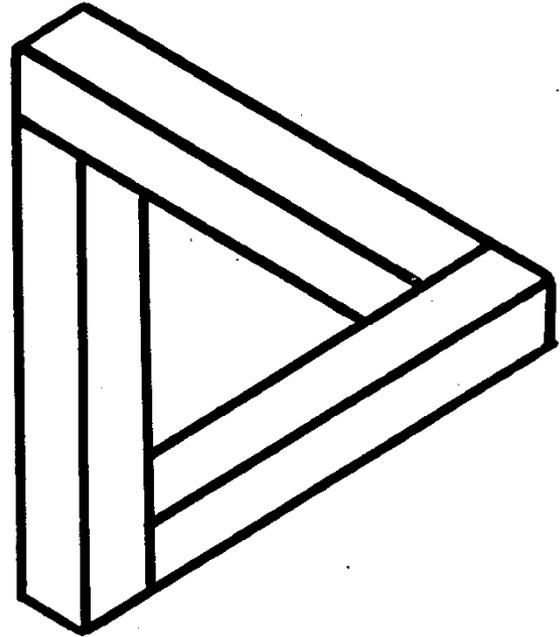
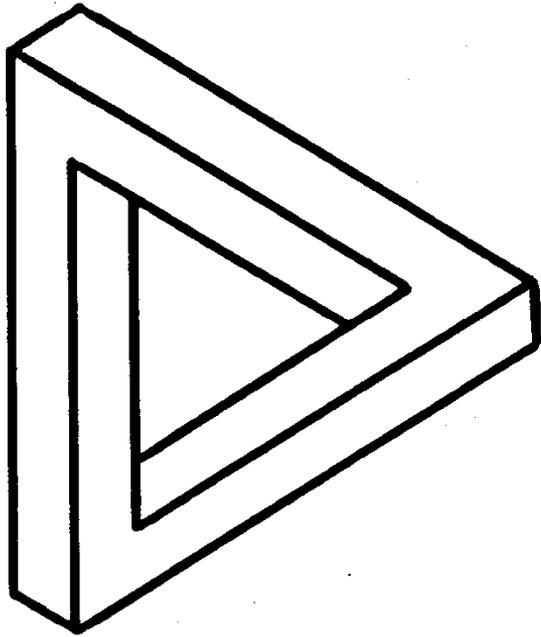


**本当に絵を理解して  
いるのだろうか？**

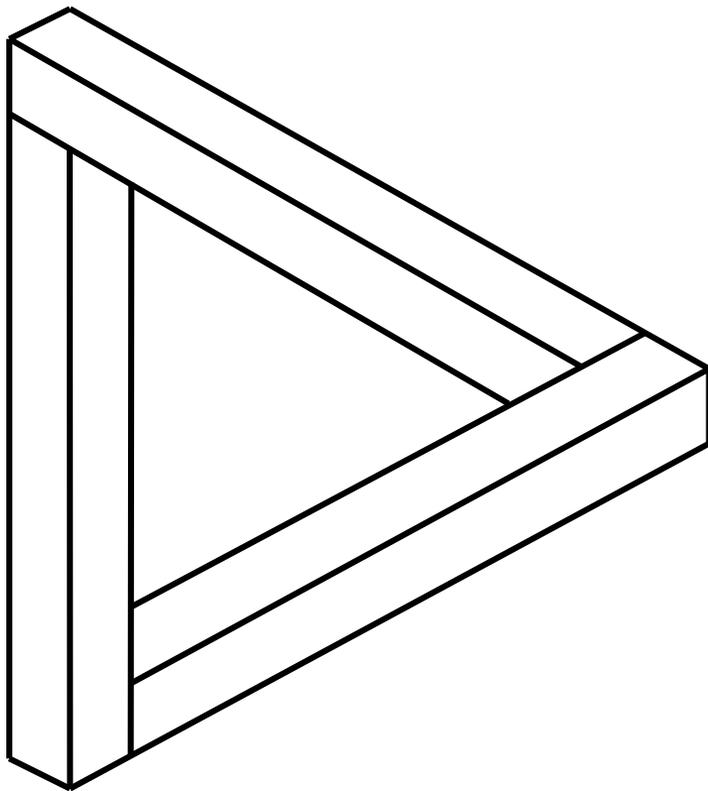
だまし絵を

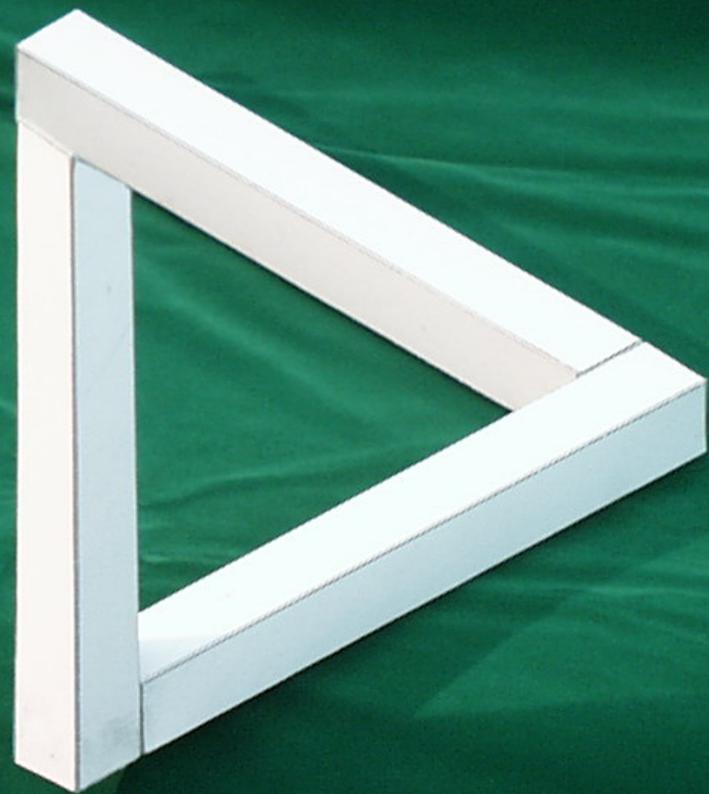
立体化するトリックは

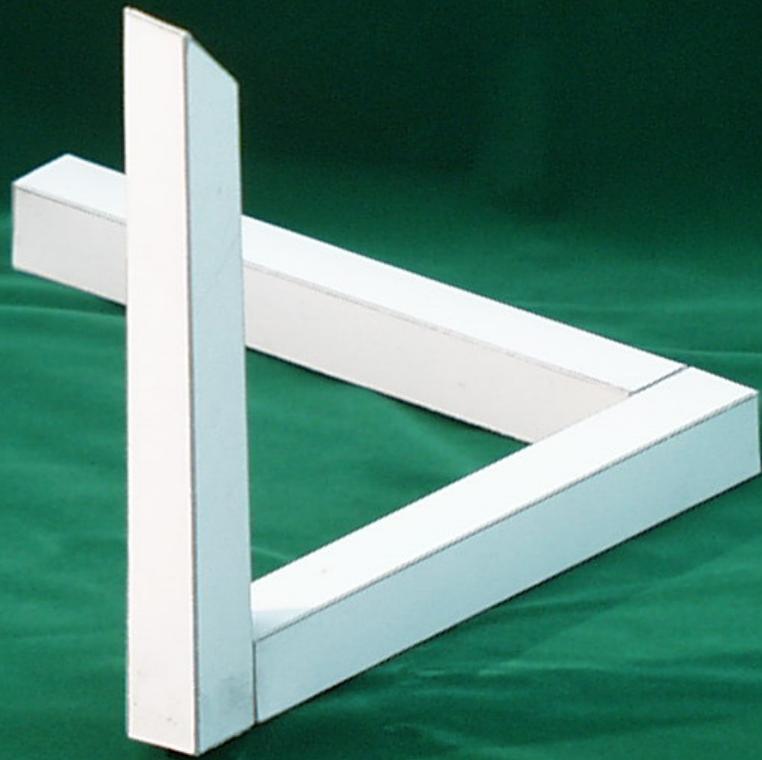
昔からあった。



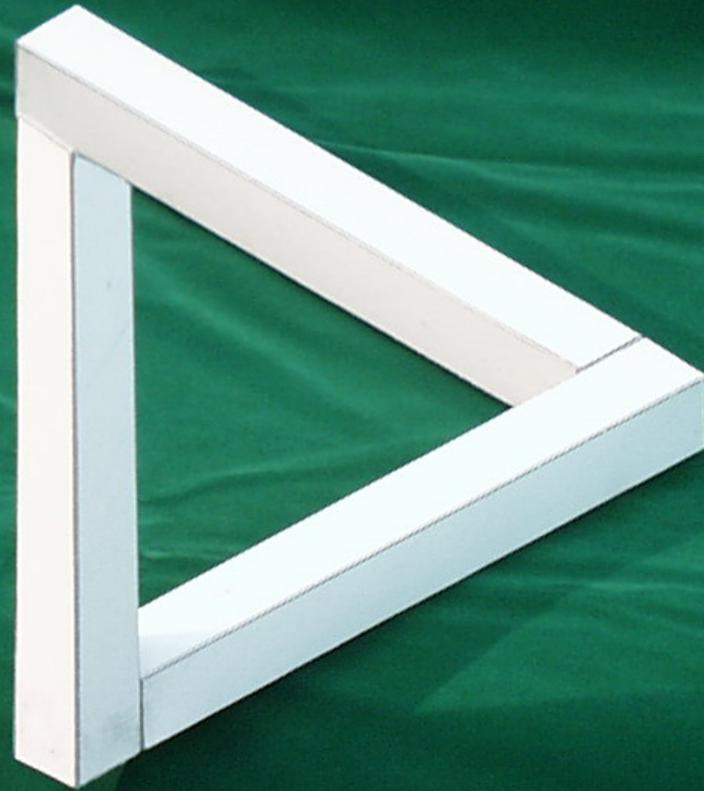
ペンローズの三角形

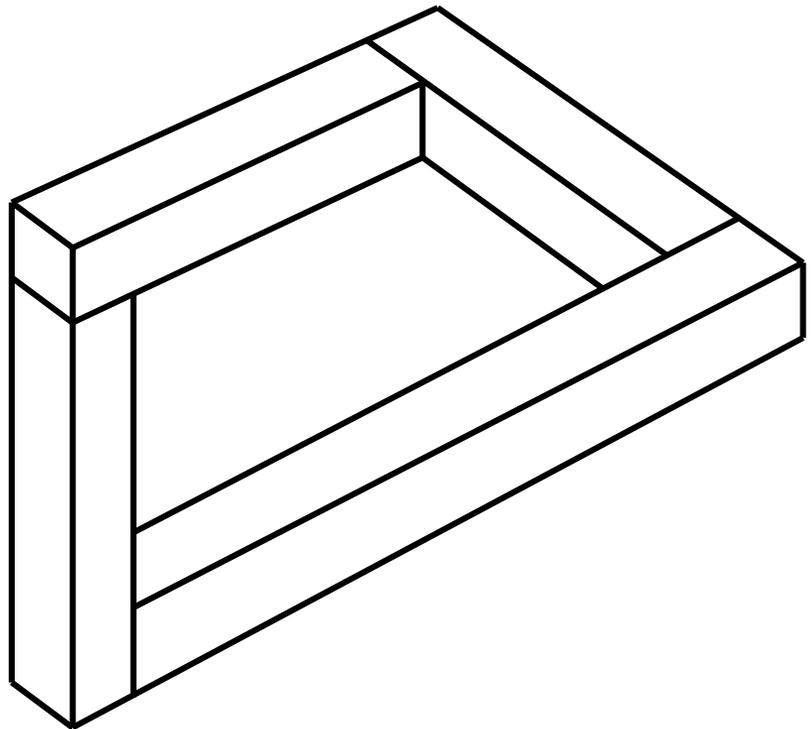


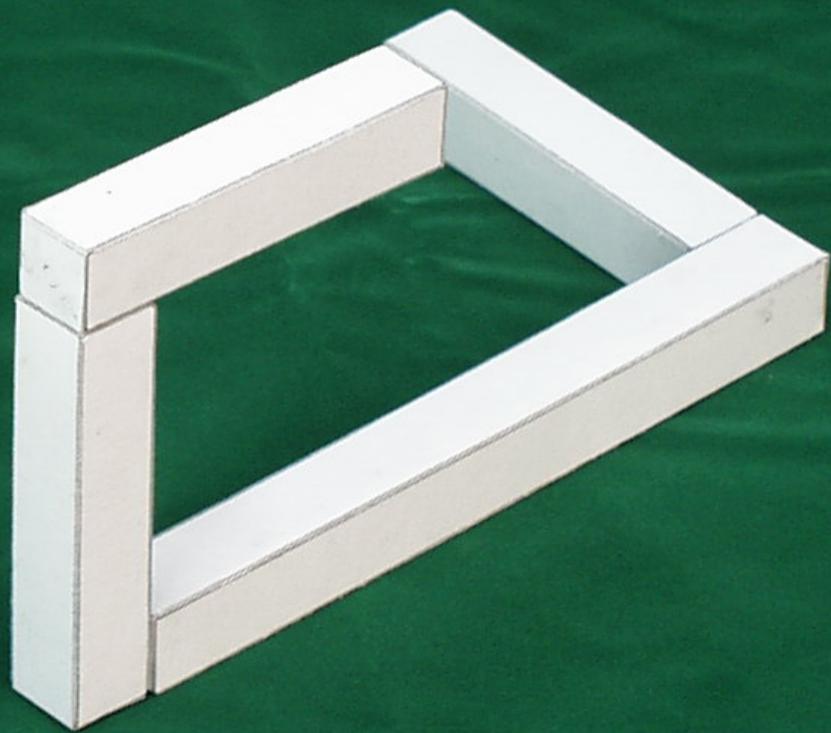


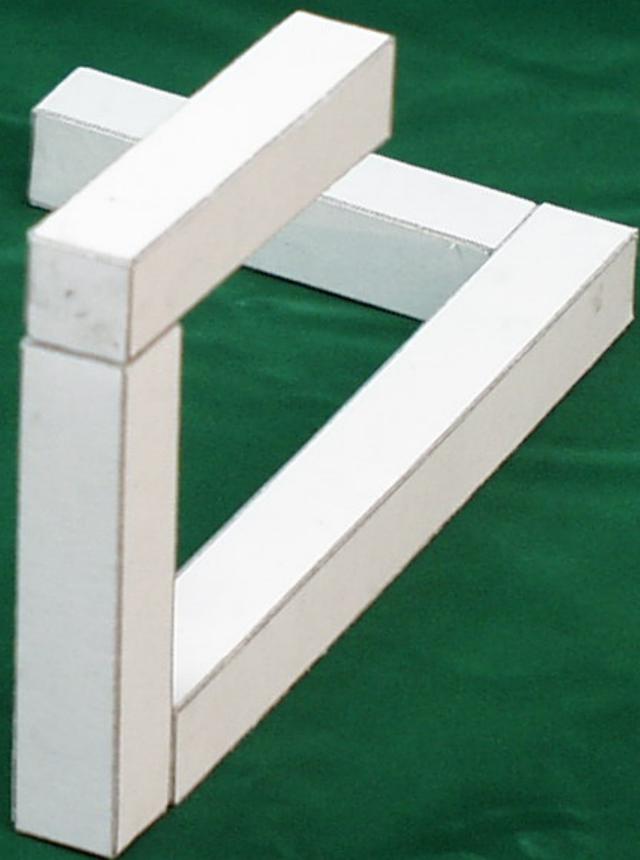


影からトリックがわかる





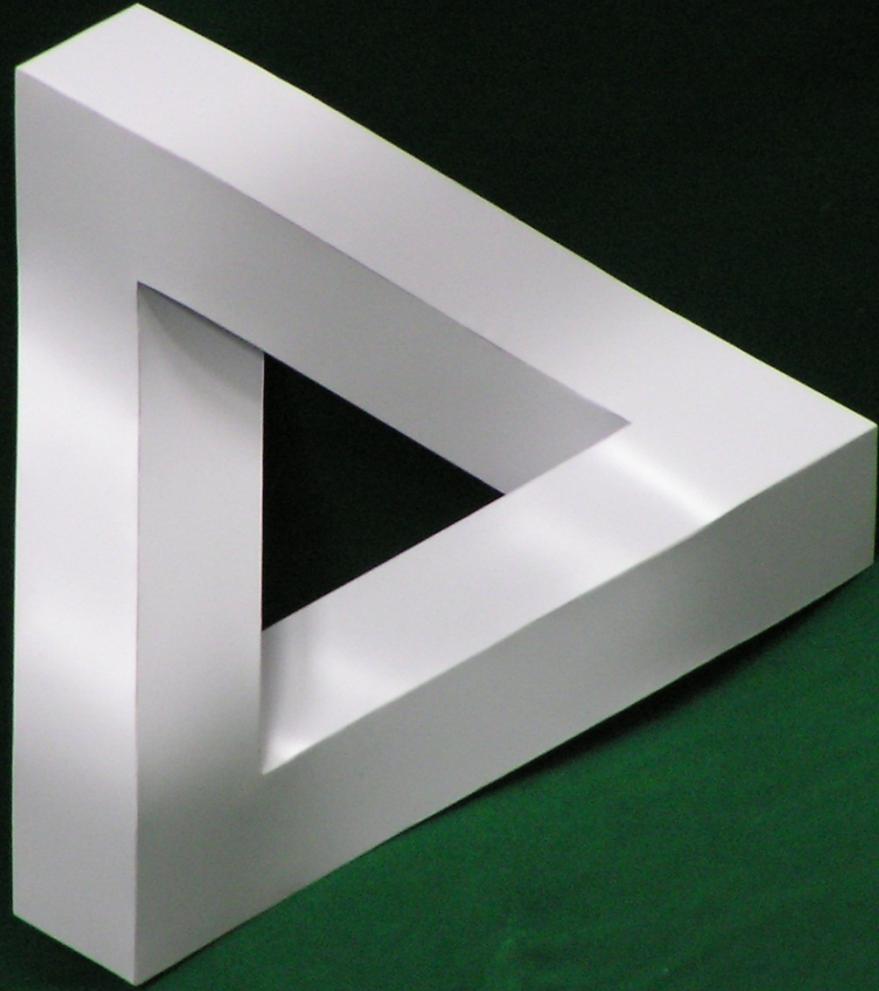


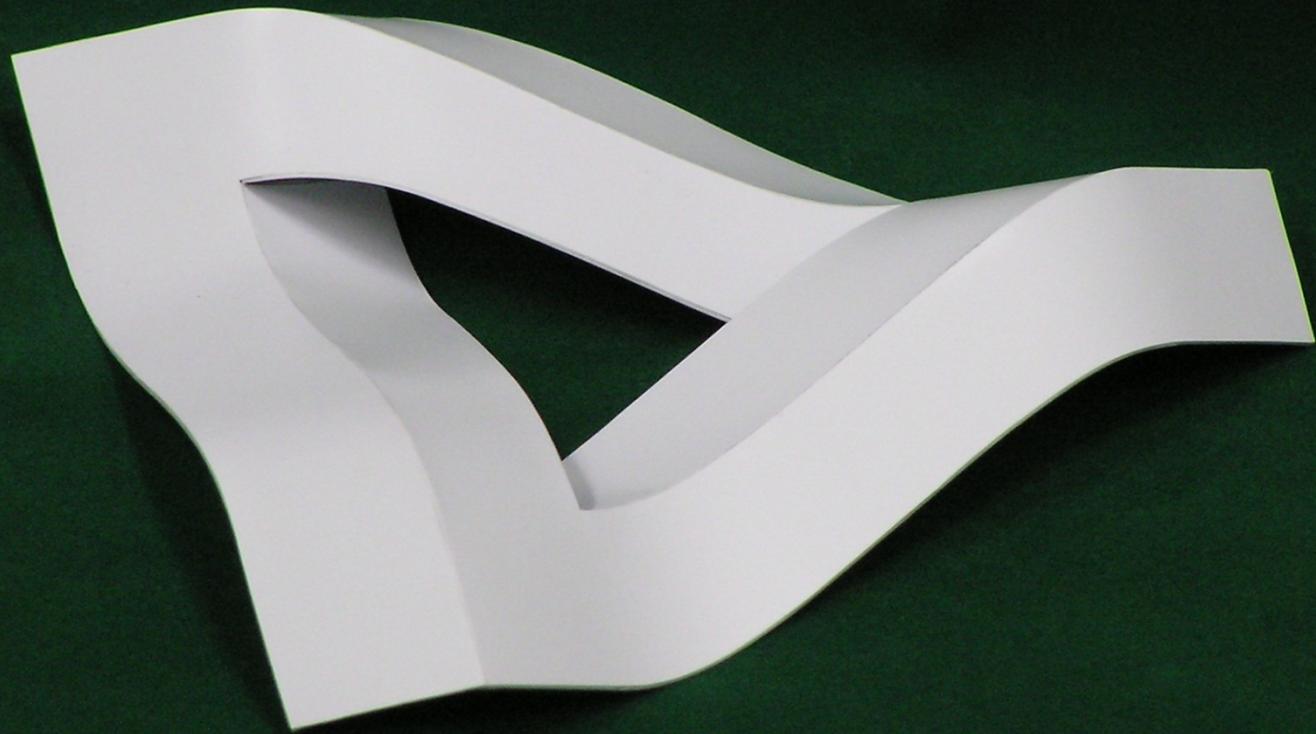


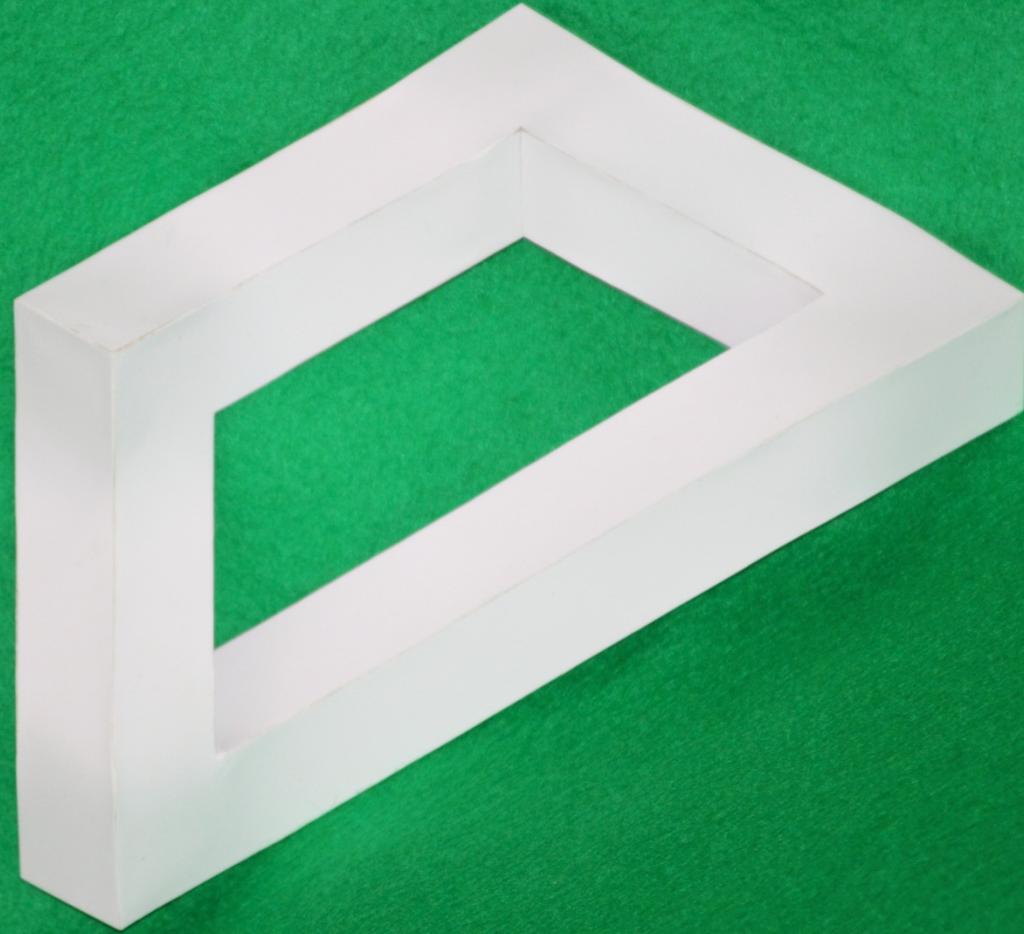
# 第1のトリック

## 奥行き不連続のトリック

つながっているように見える  
ところを不連続に作る。





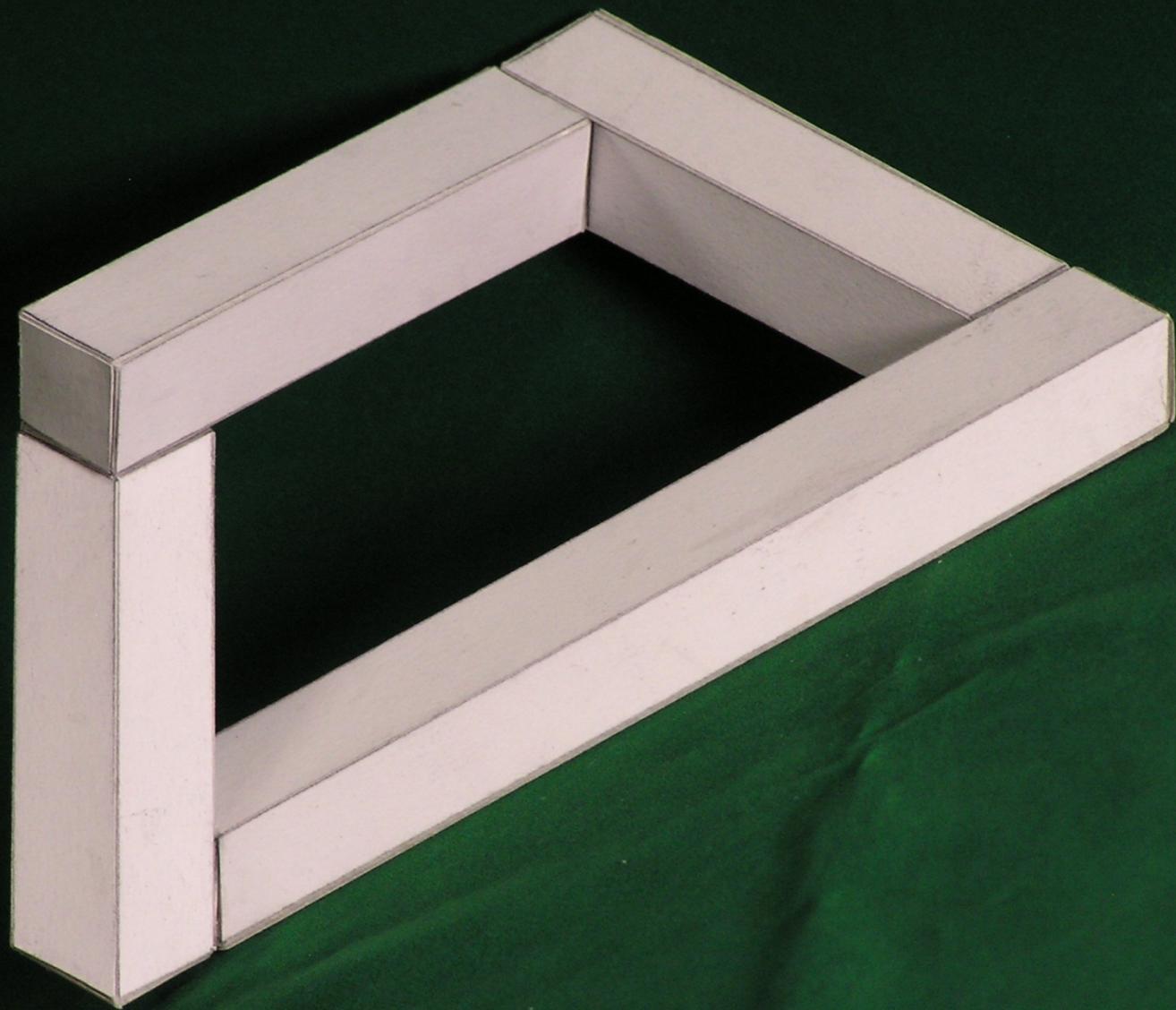


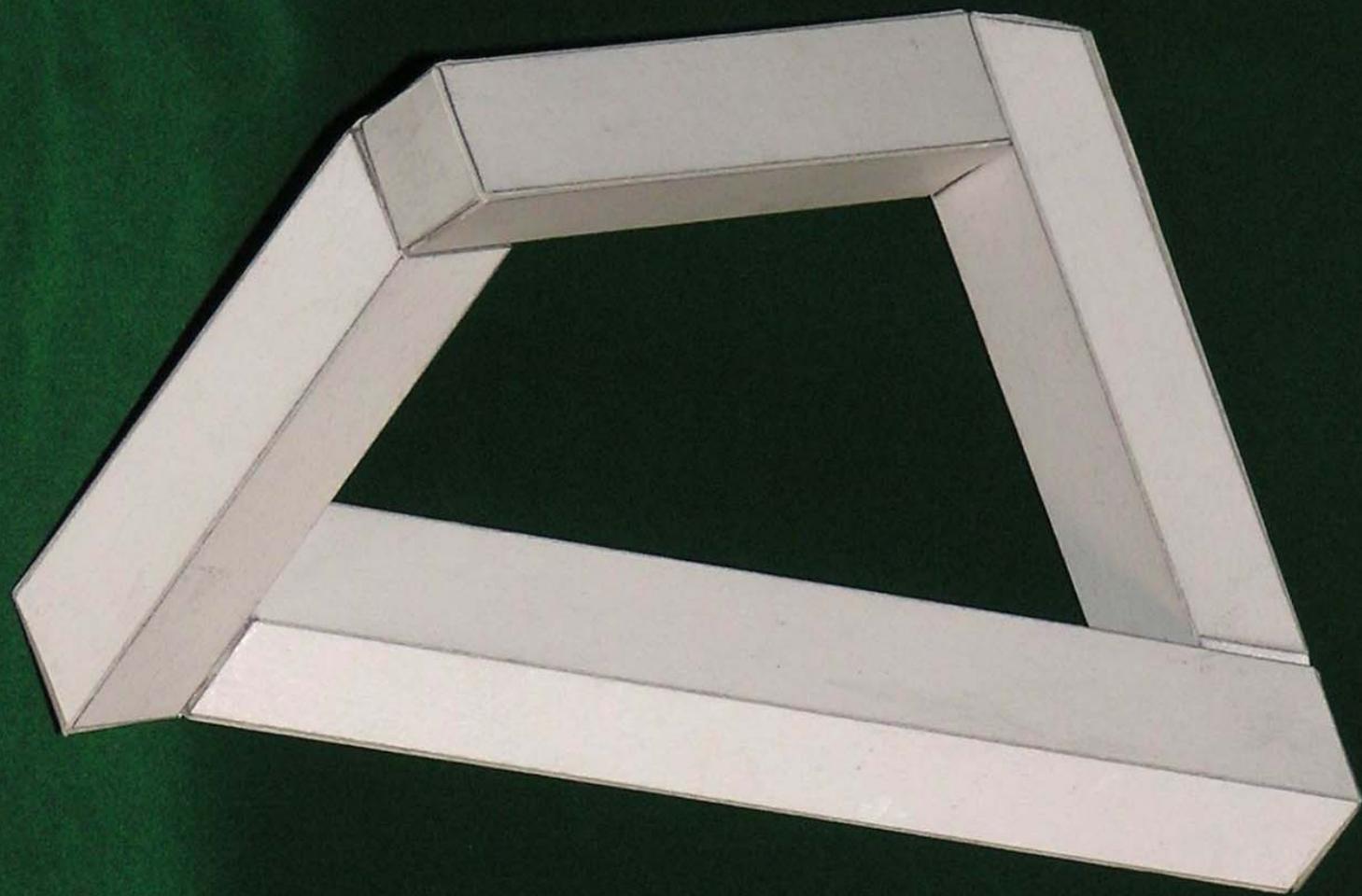


## 第2のトリック

### 曲面のトリック

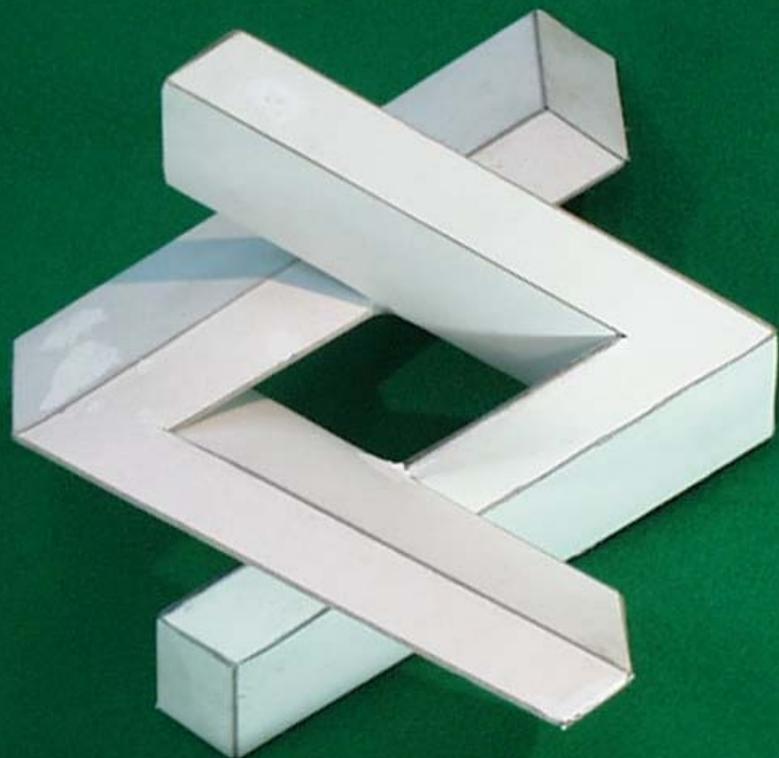
平面のように見えるところに  
曲面を使う。

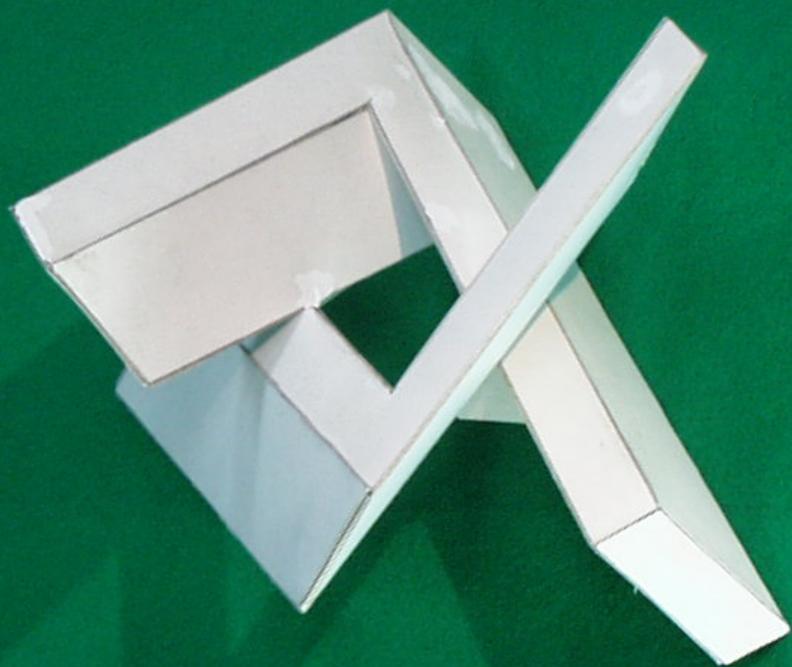


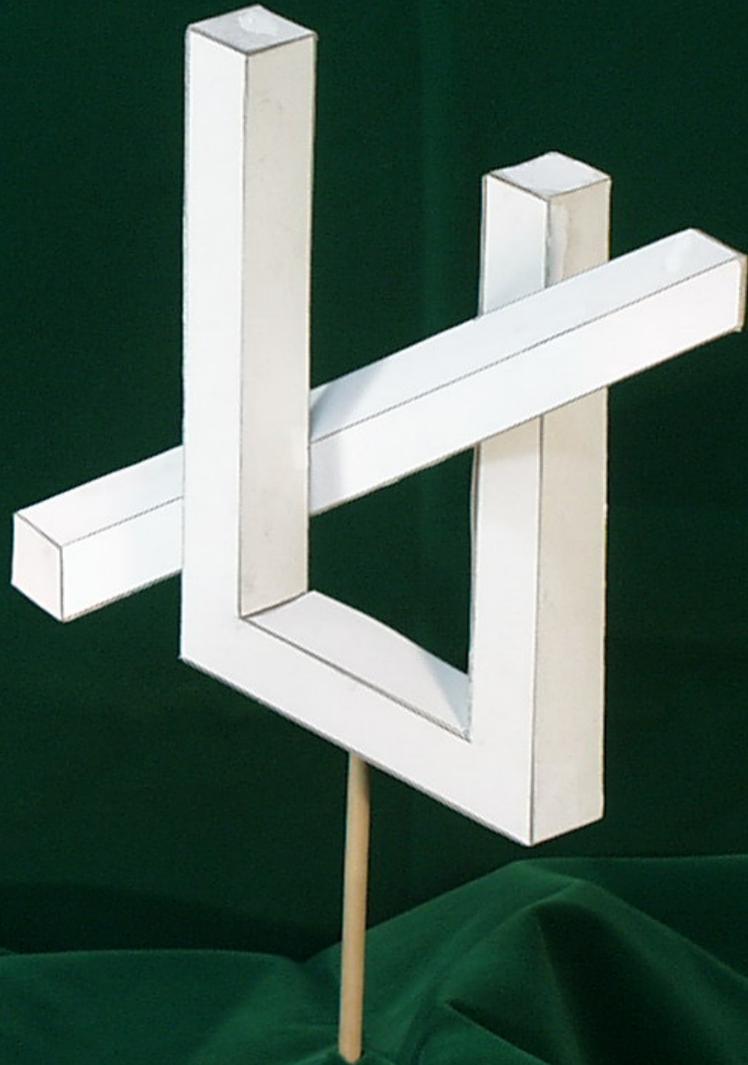


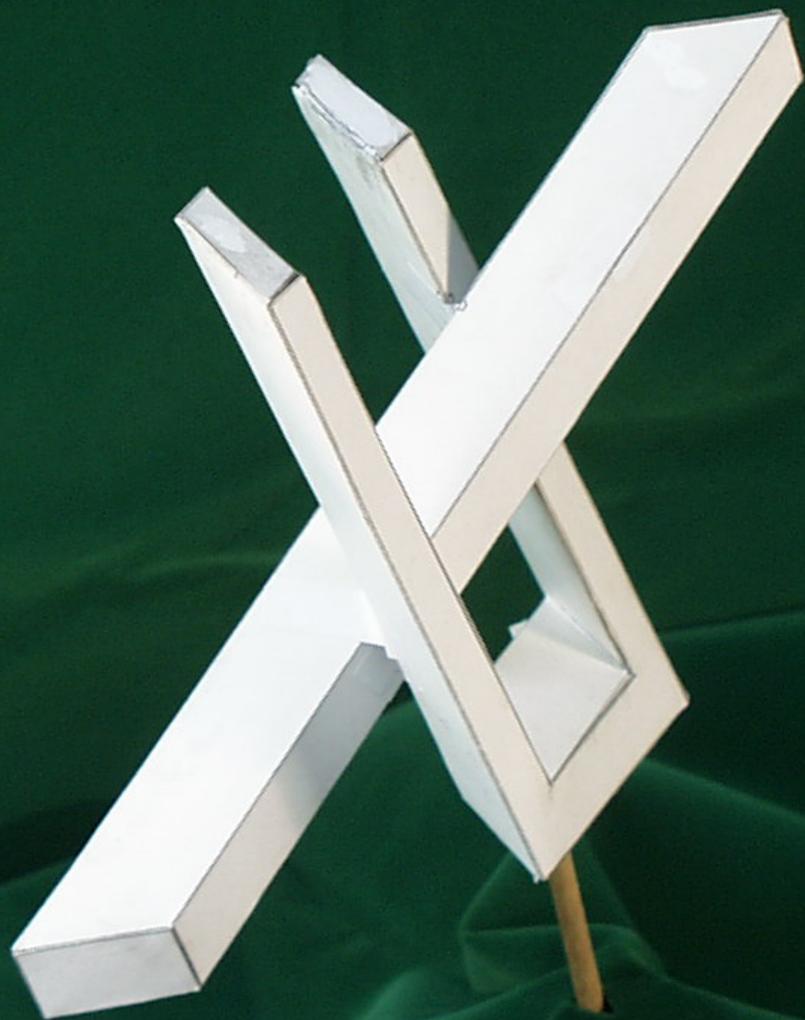
不連続のトリックや  
曲面のトリックを  
使わなくても

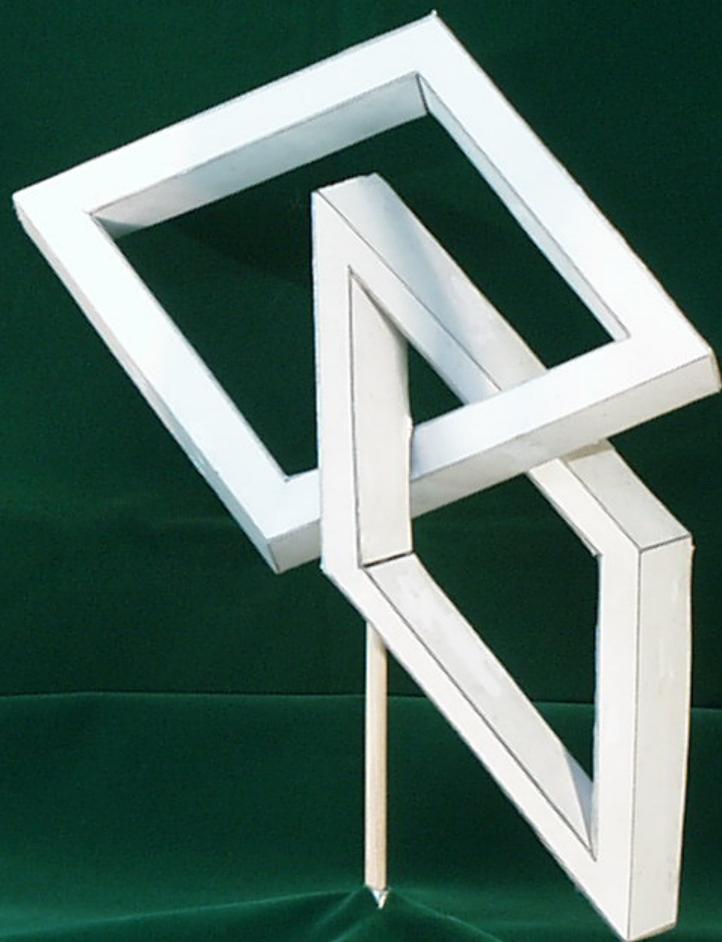
だまし絵を立体化できる。



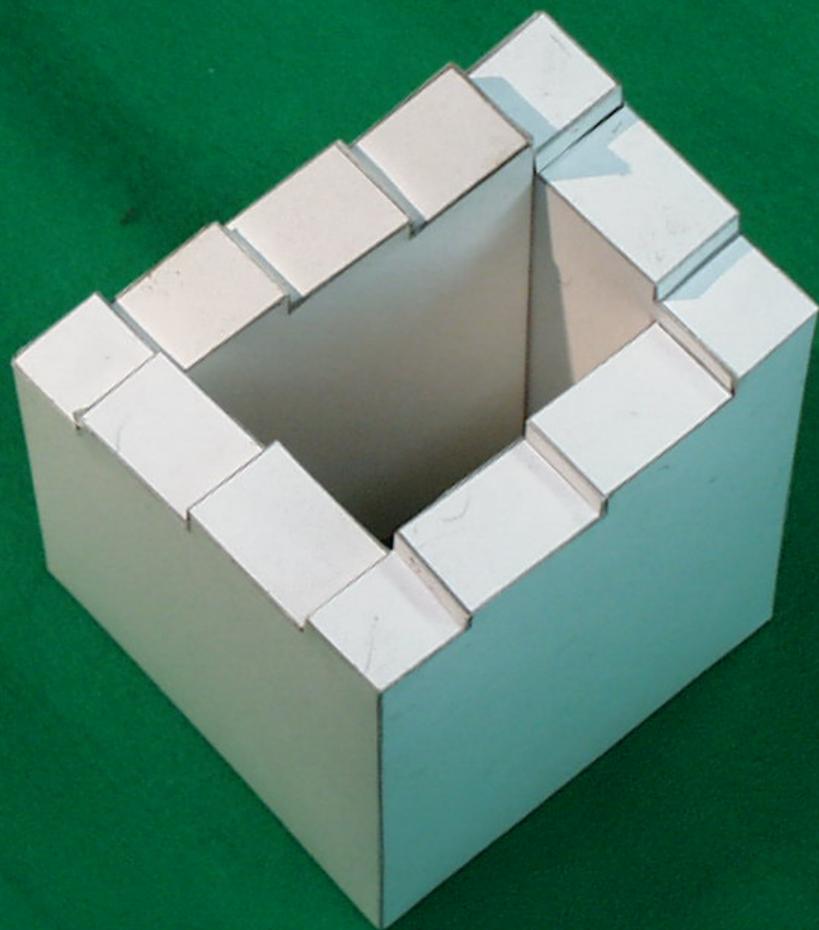


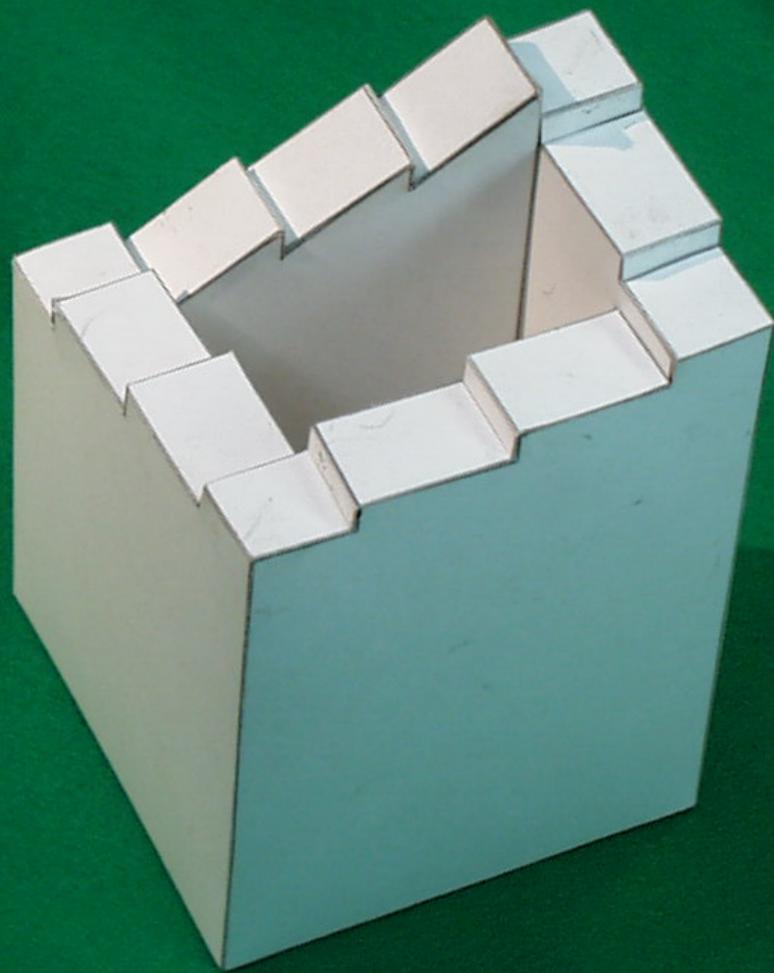


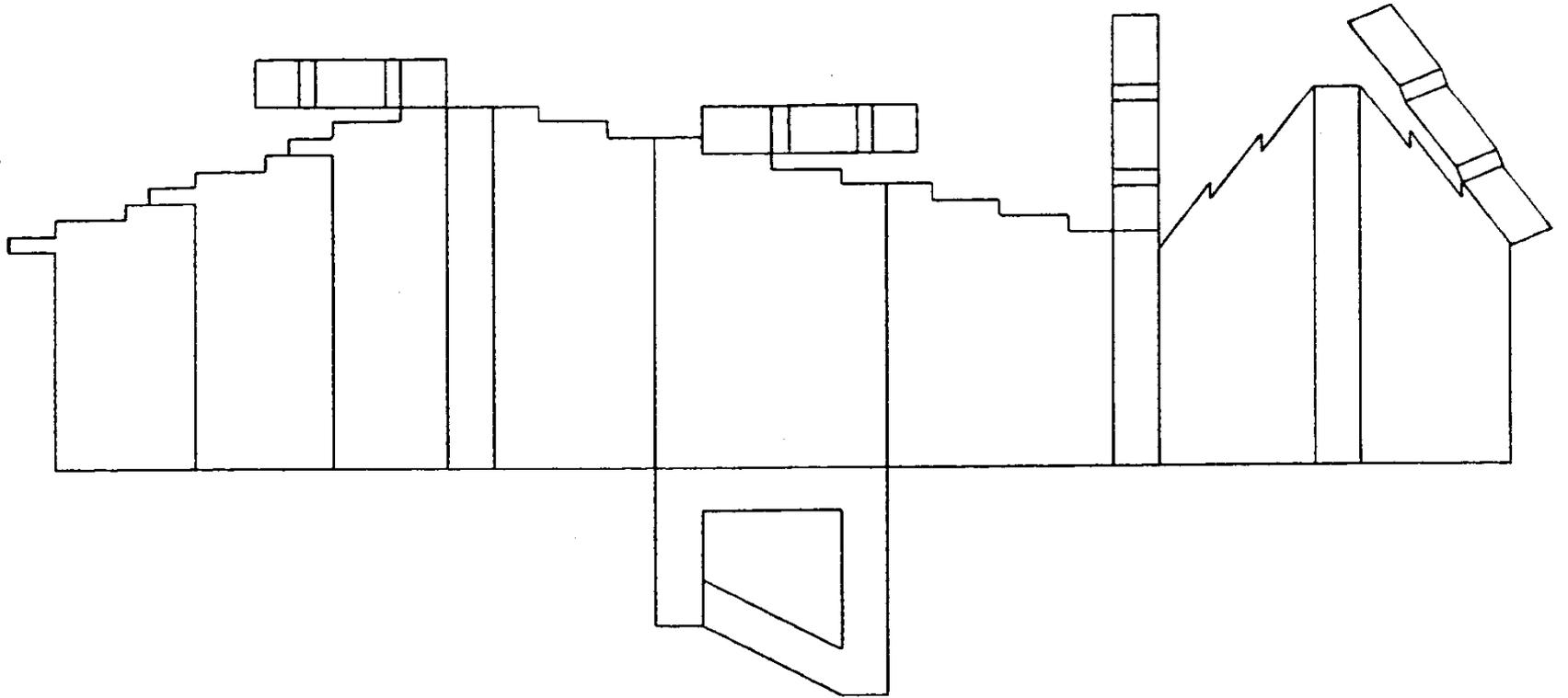






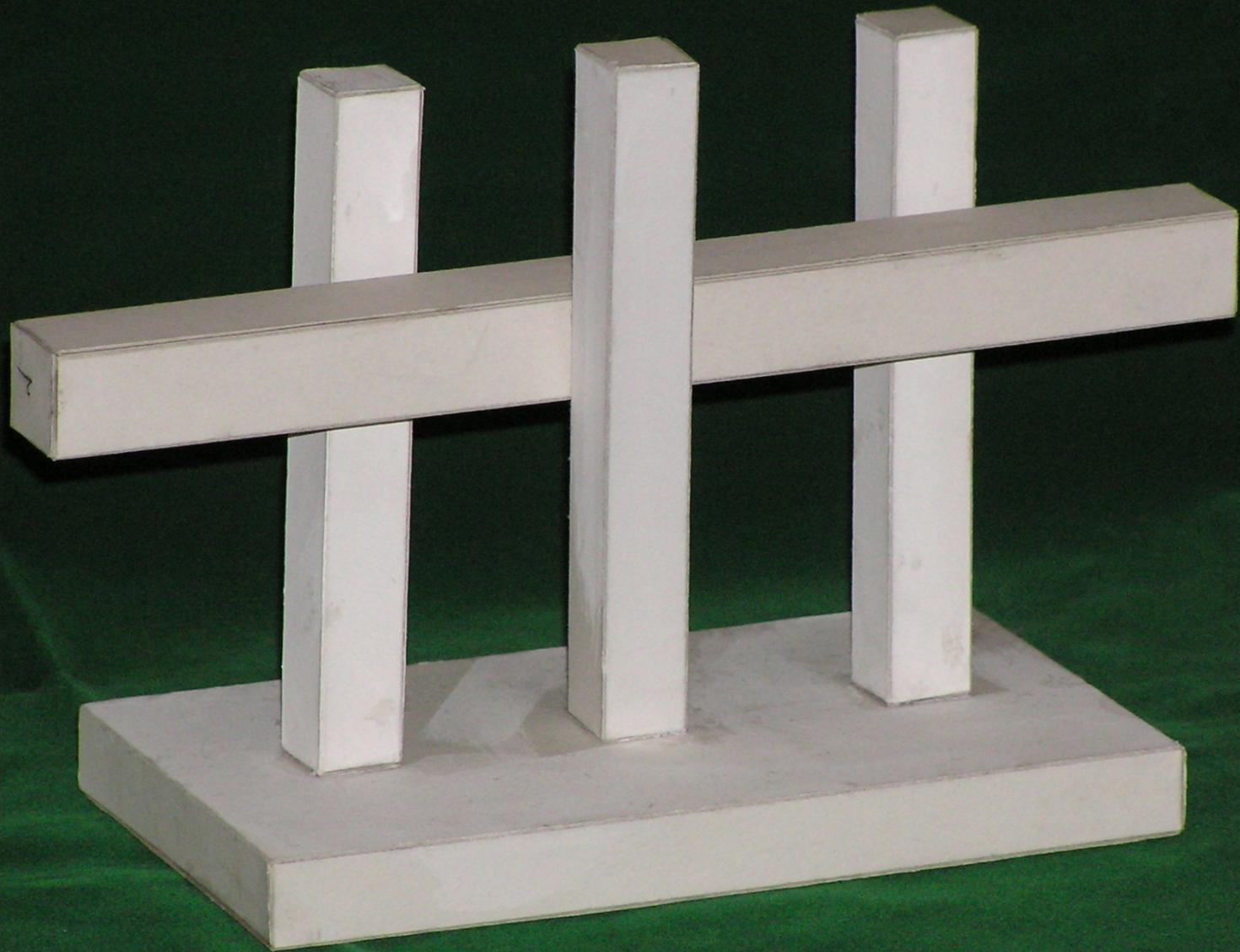




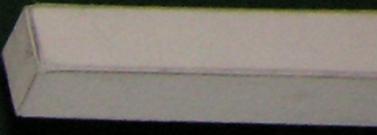
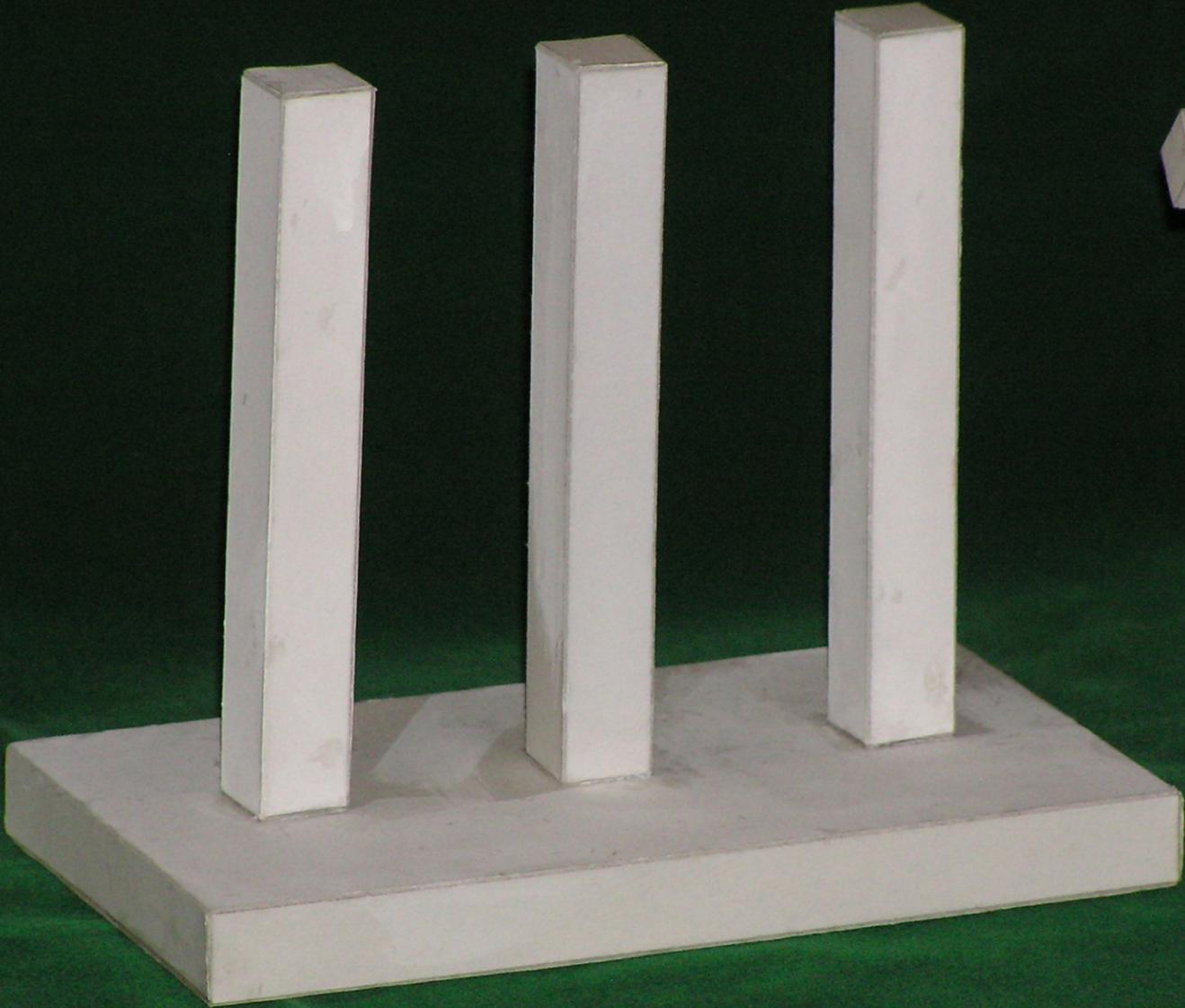


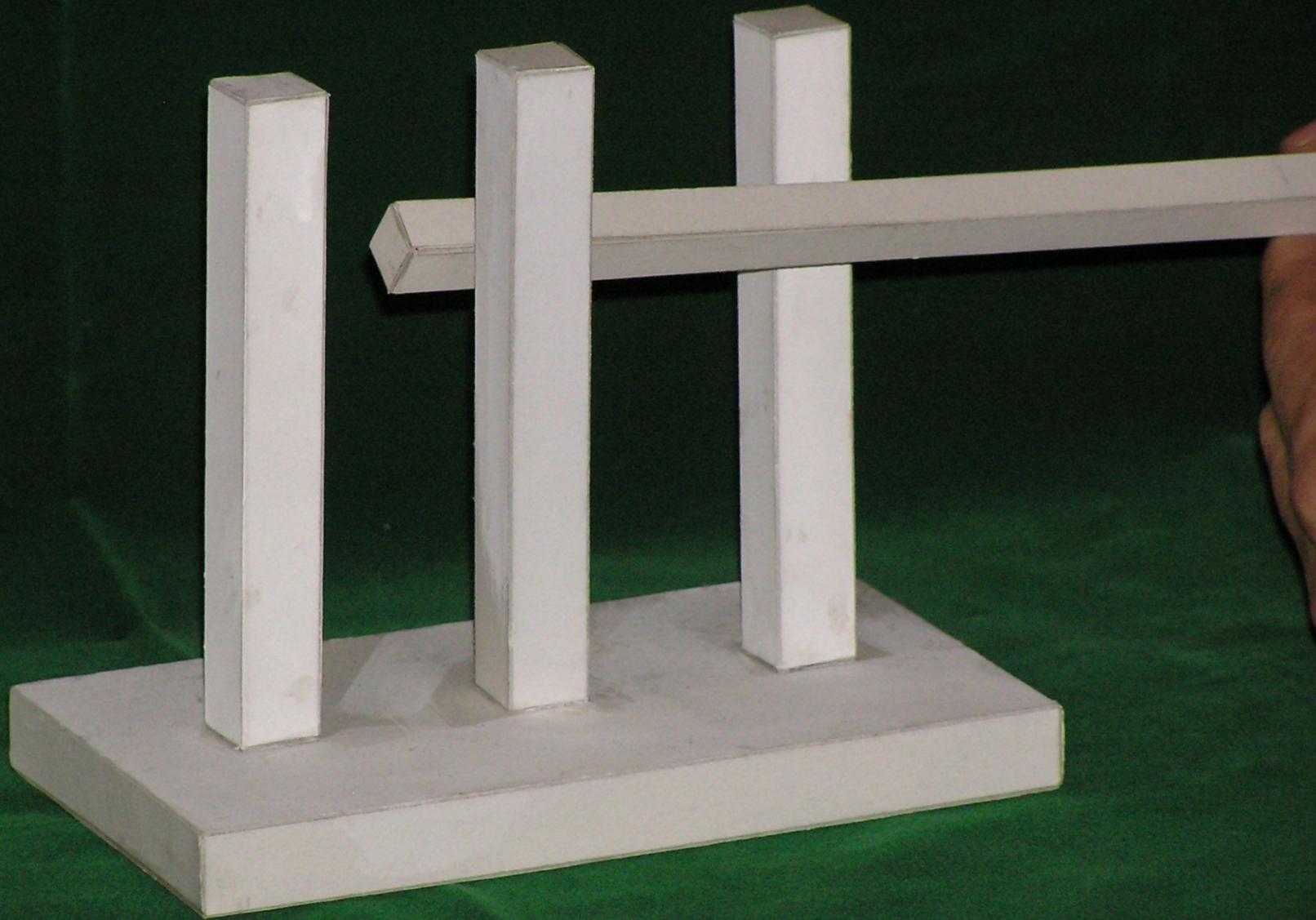
不可能立体から

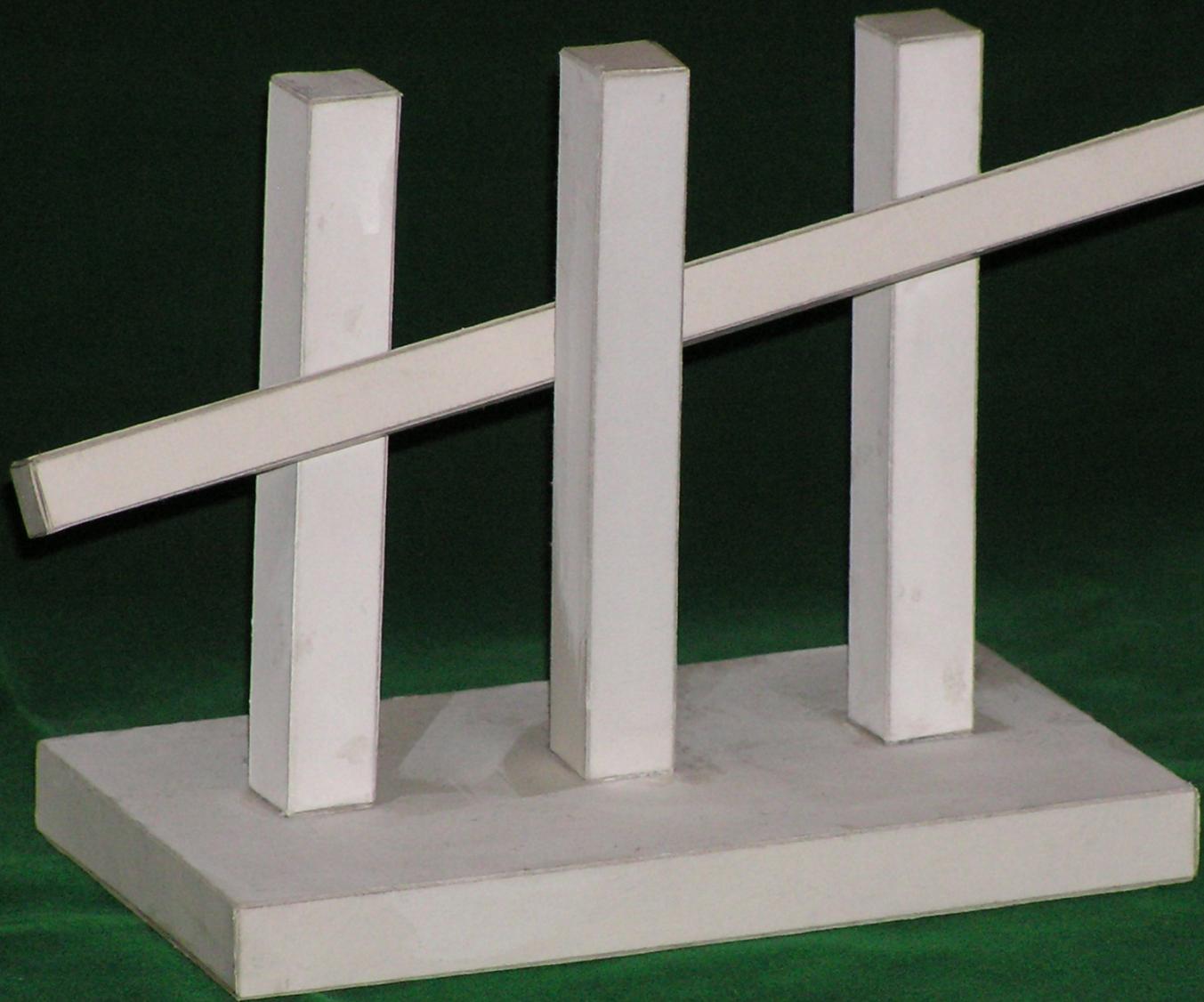
不可能モーションへ



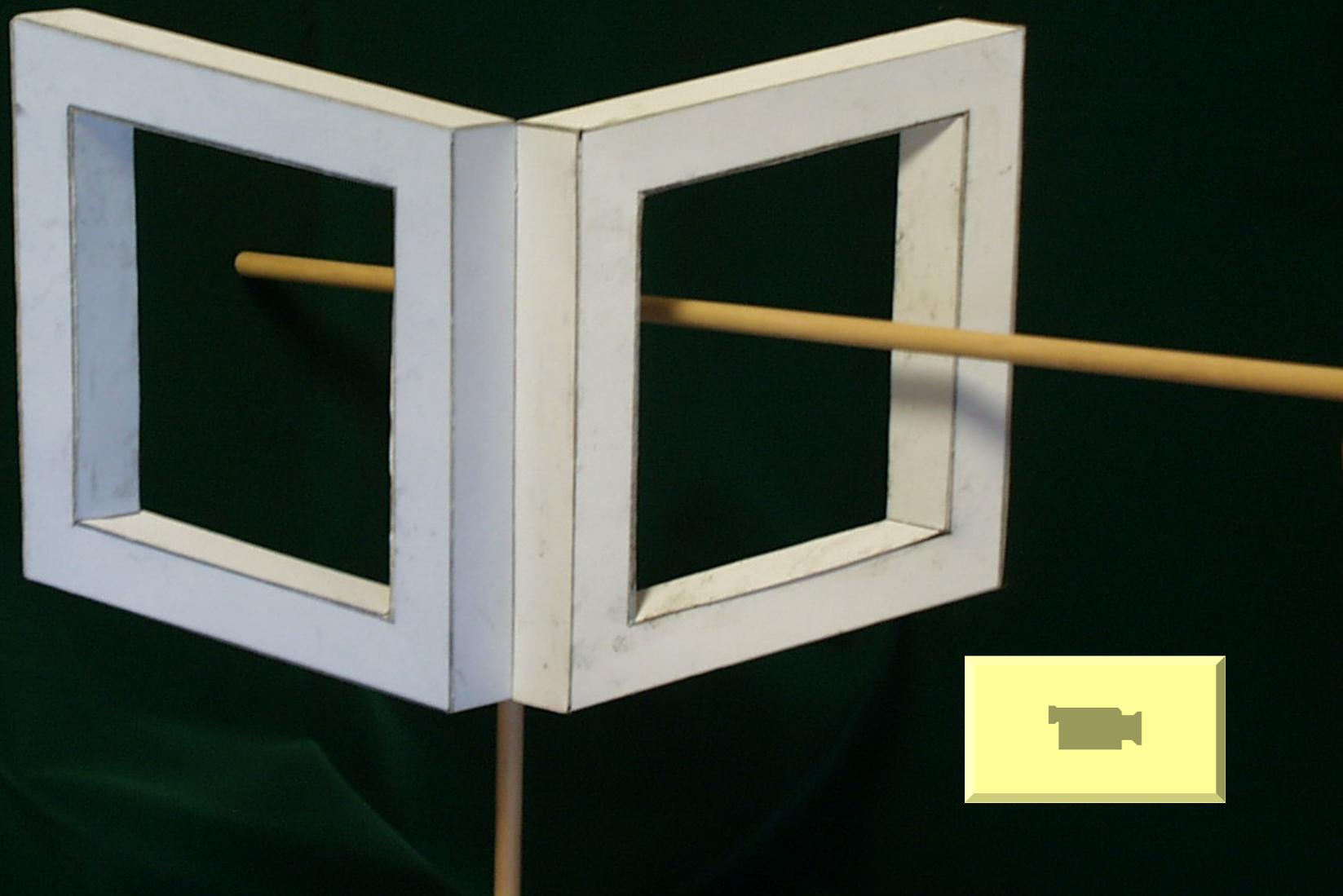








# 不可能モーション



# 不可能立体、不可能モーション

人は、実際とは違う立体を  
思い浮かべる。

人は、絵や写真から

奥行きを

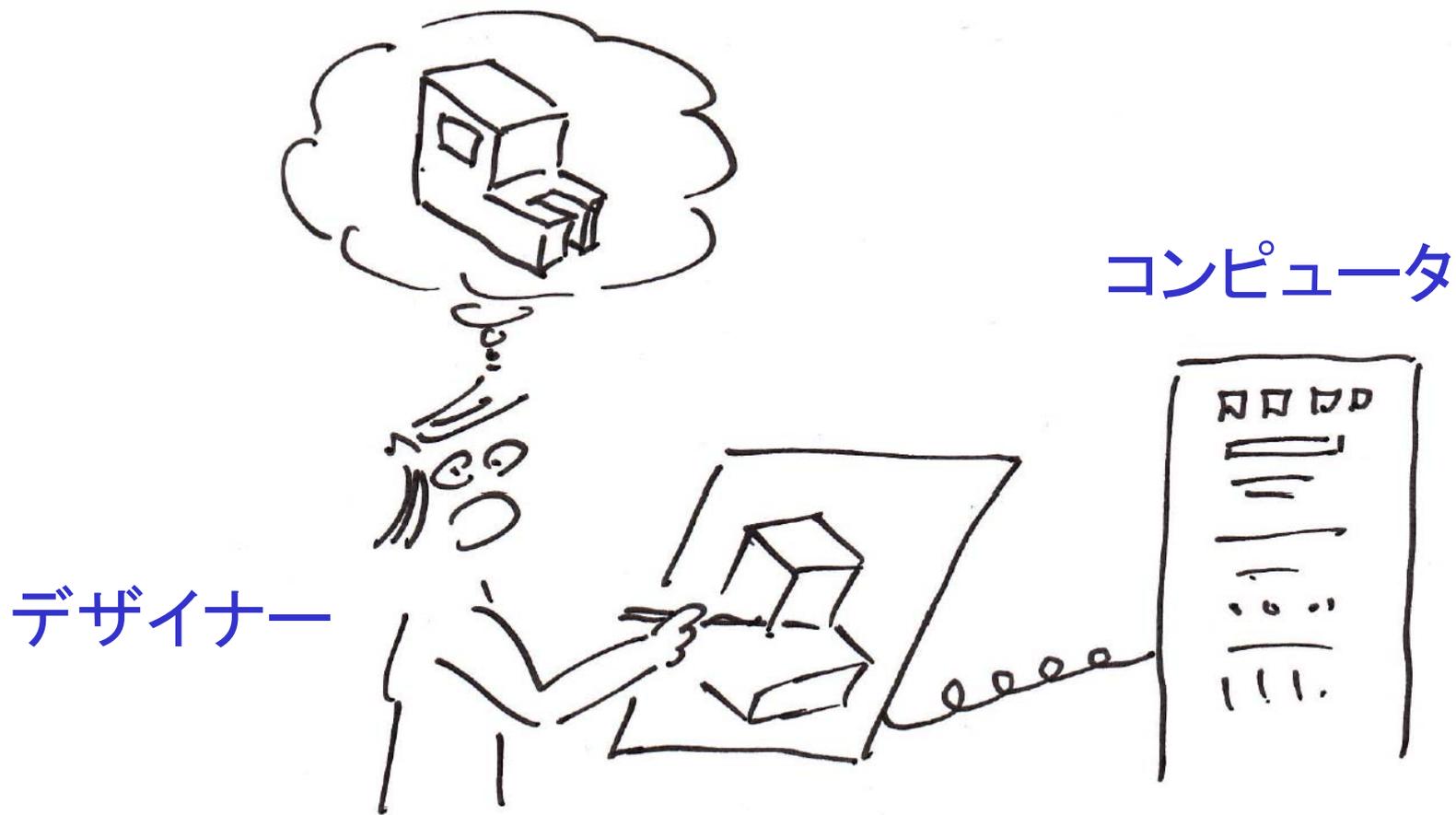
たやすく理解できる。

人は、絵や写真から

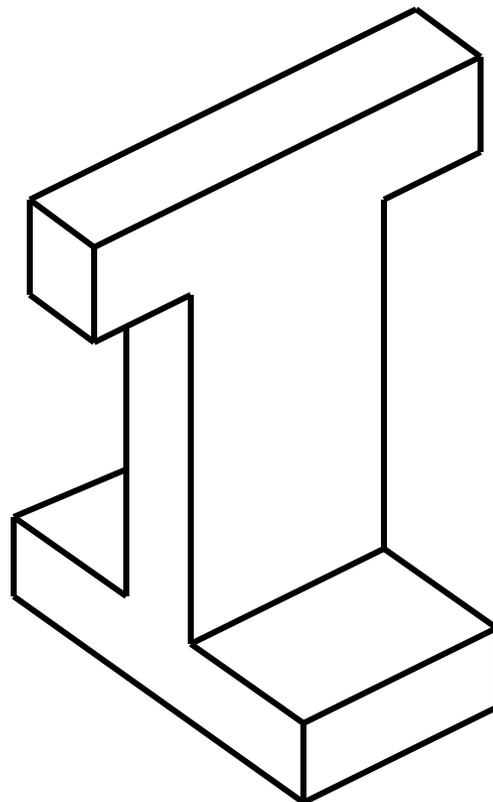
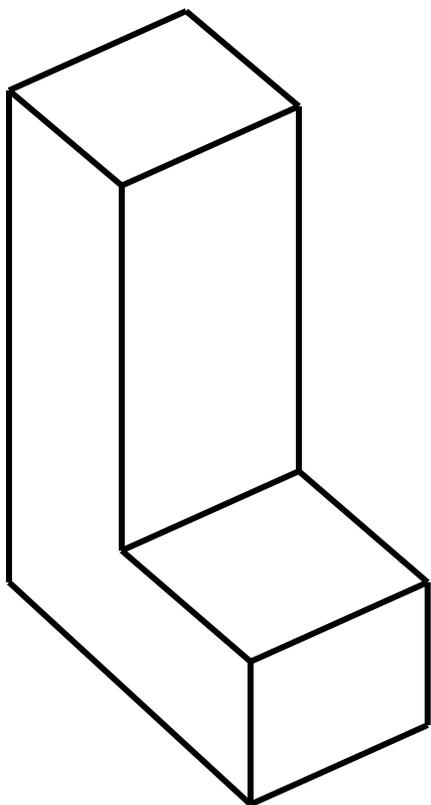
奥行きを

~~たやすく理解できる。~~  
勝手に解釈している。

# 絵を理解するコンピュータ



絵を使ったコンピュータとの対話



絵から立体の構造を認識させたい

+

---

凸稜線

-

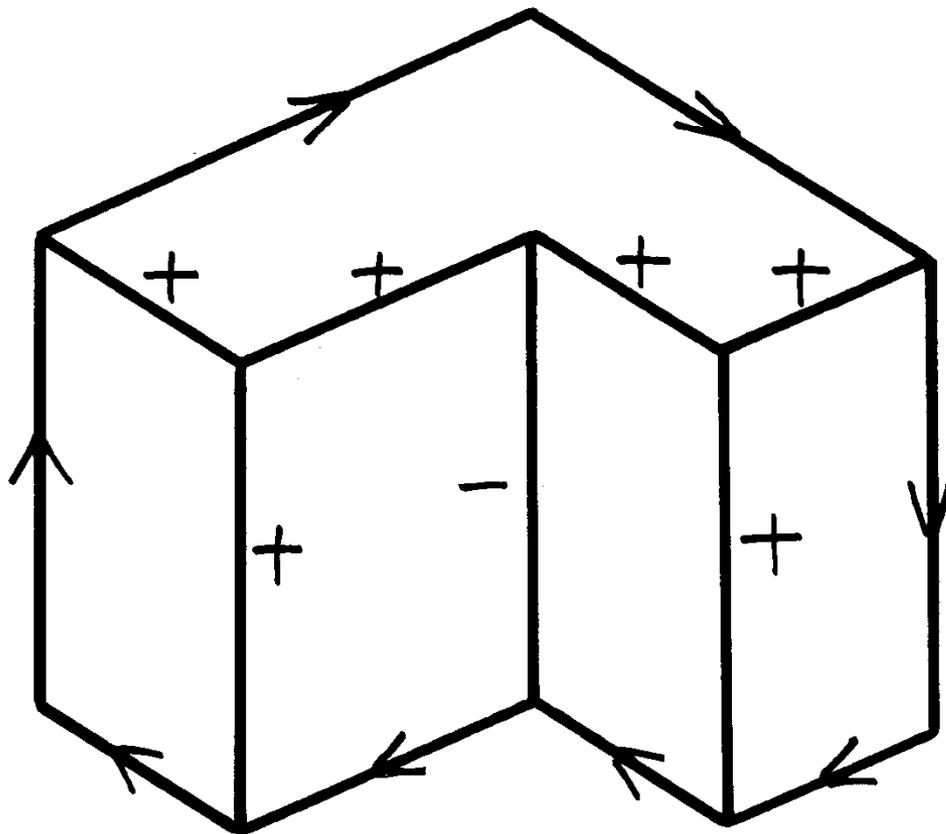
---

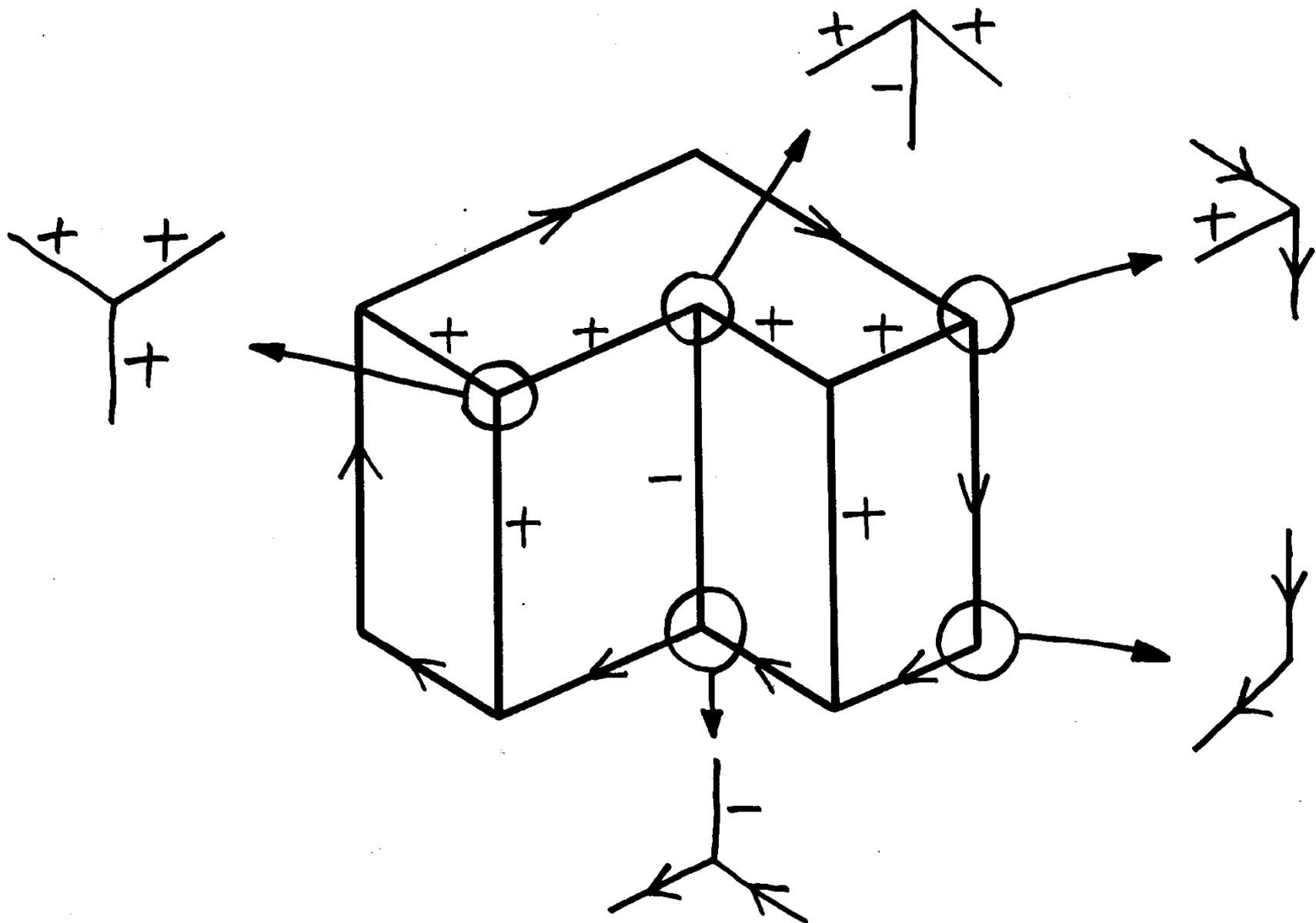
凹稜線

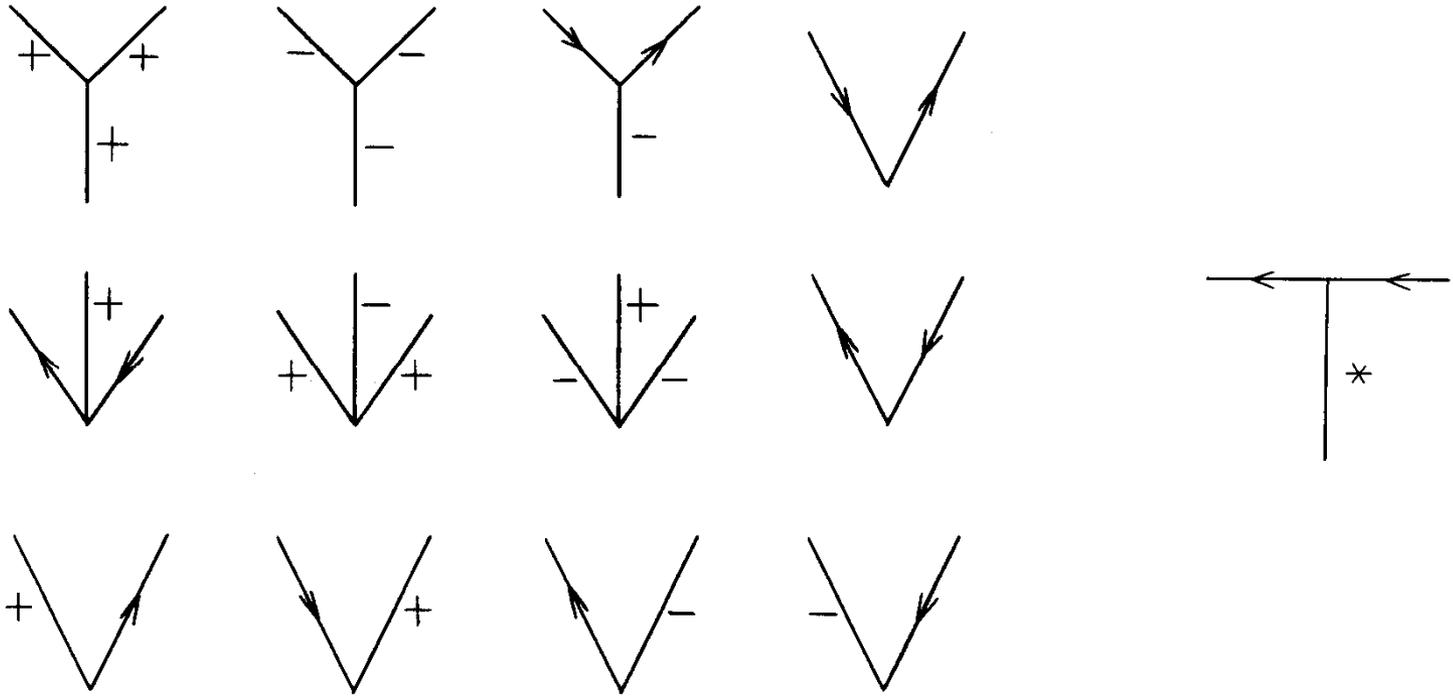
→

---

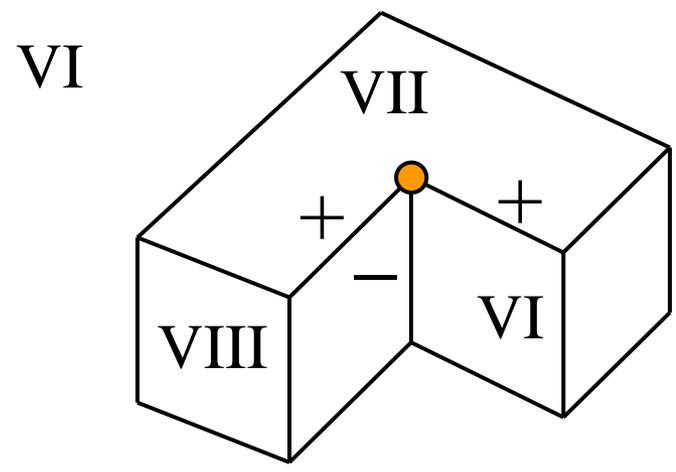
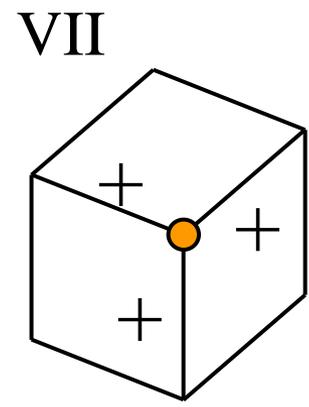
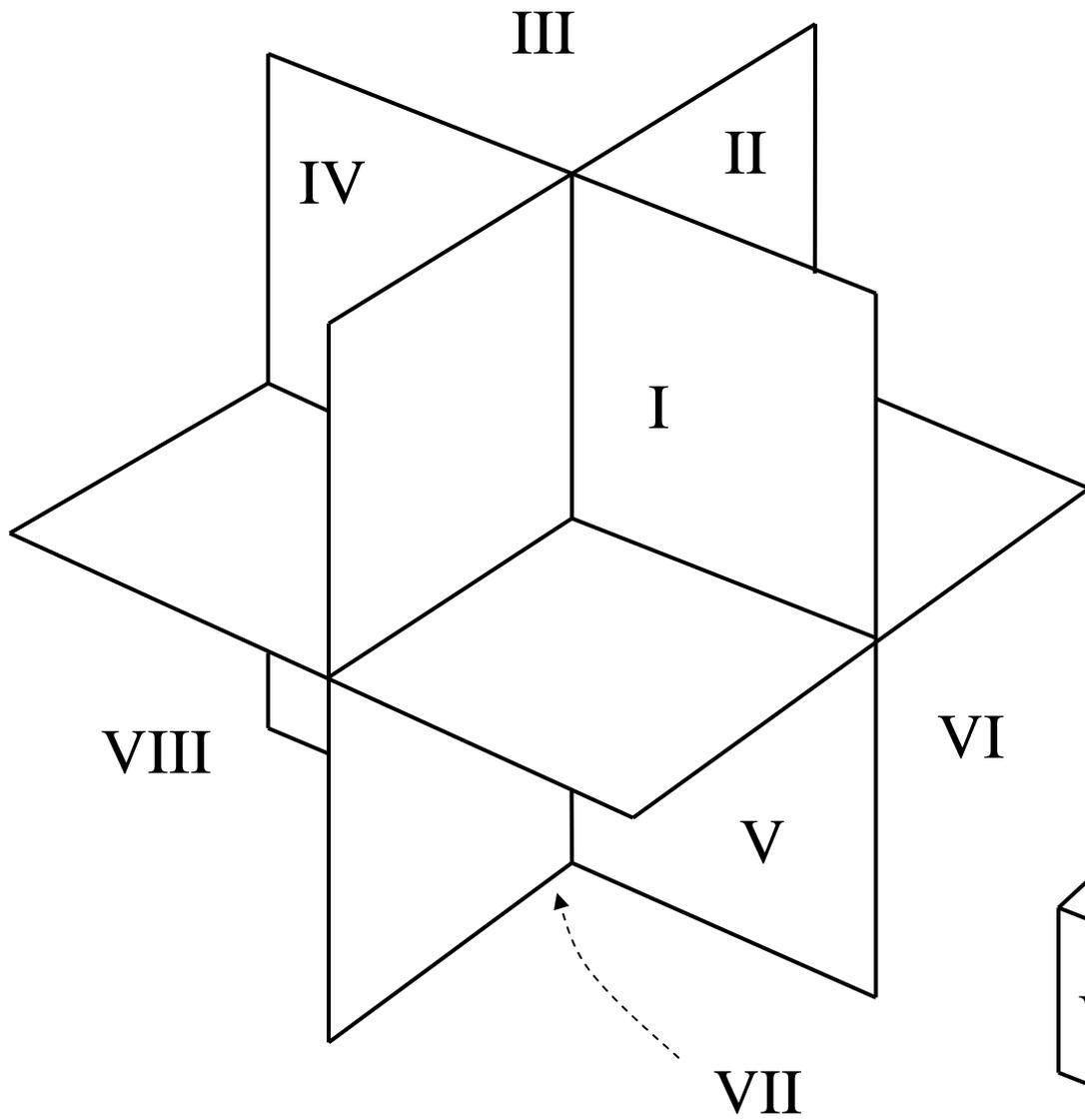
輪廓線

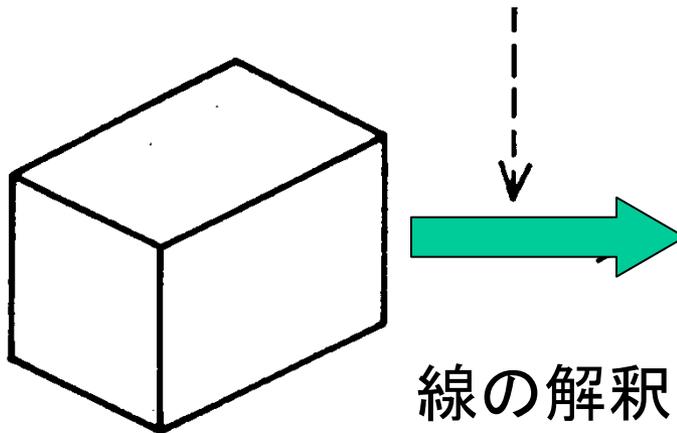
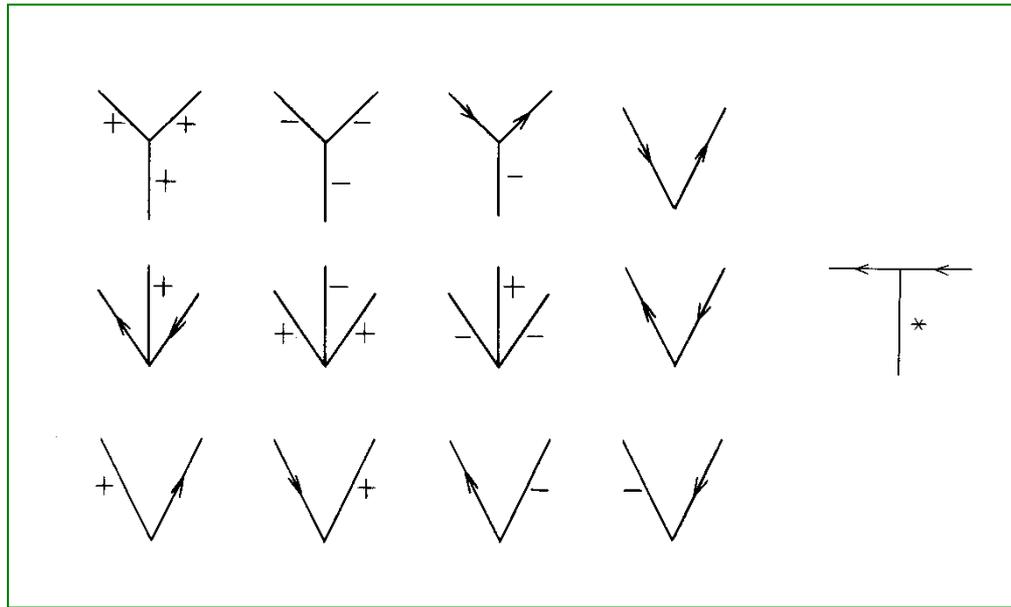




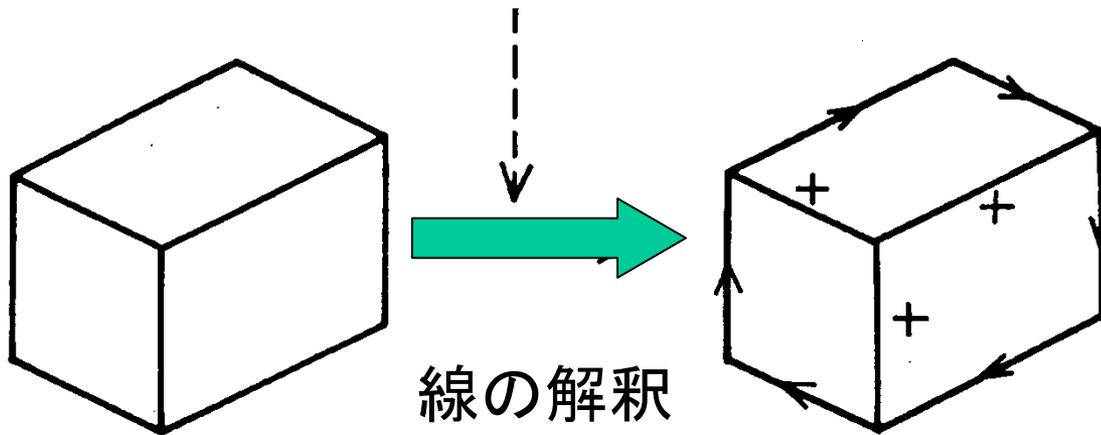
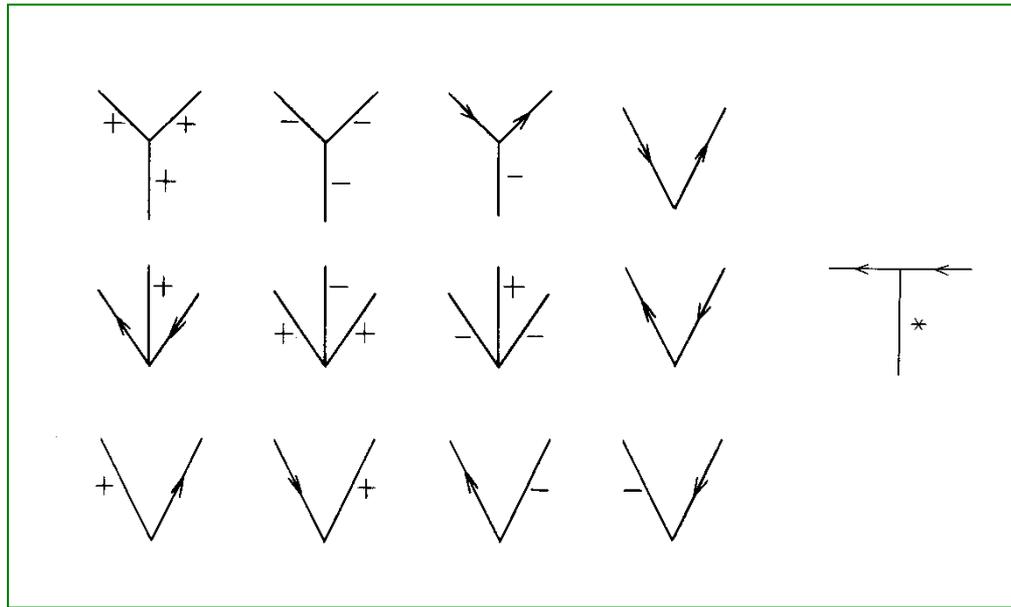


頂点の周りで許されるラベルの組合せ



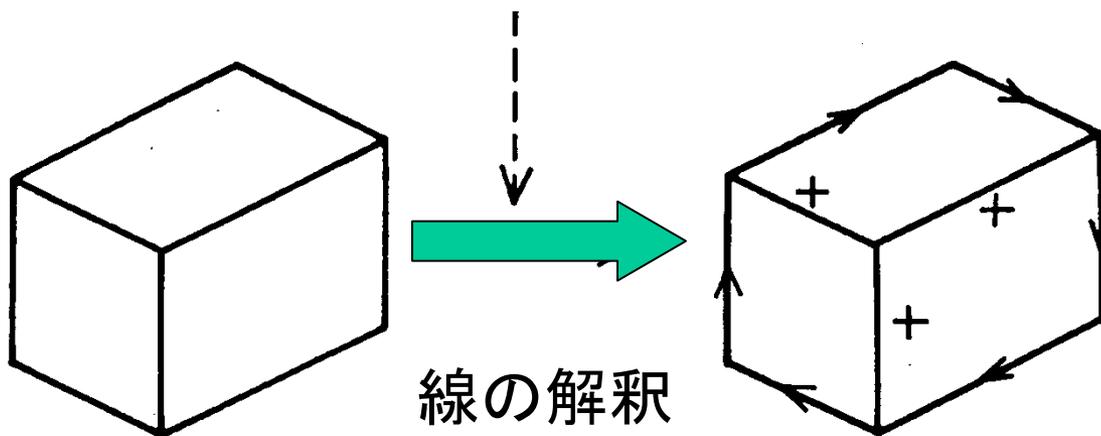
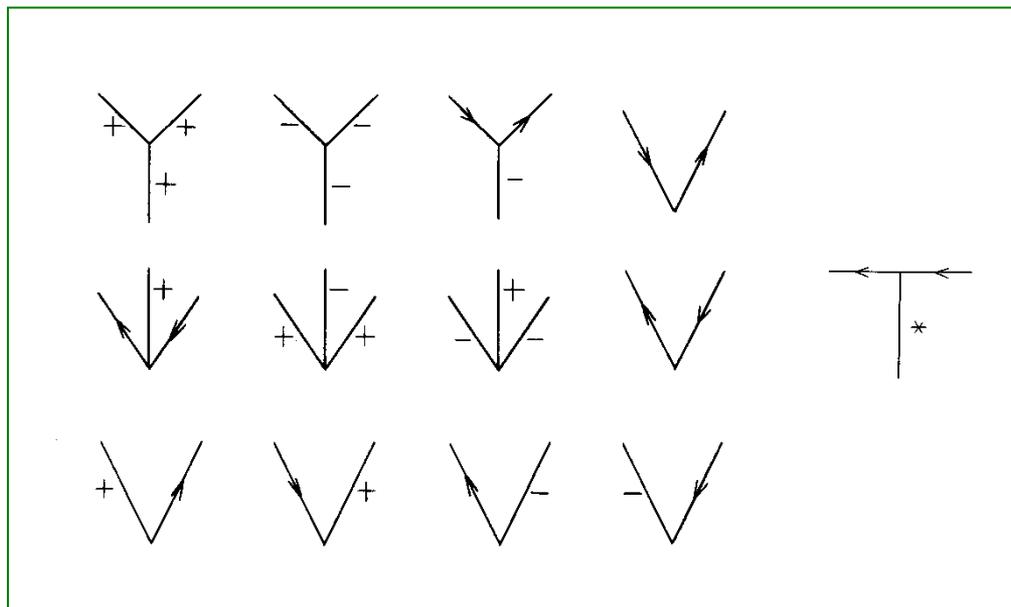


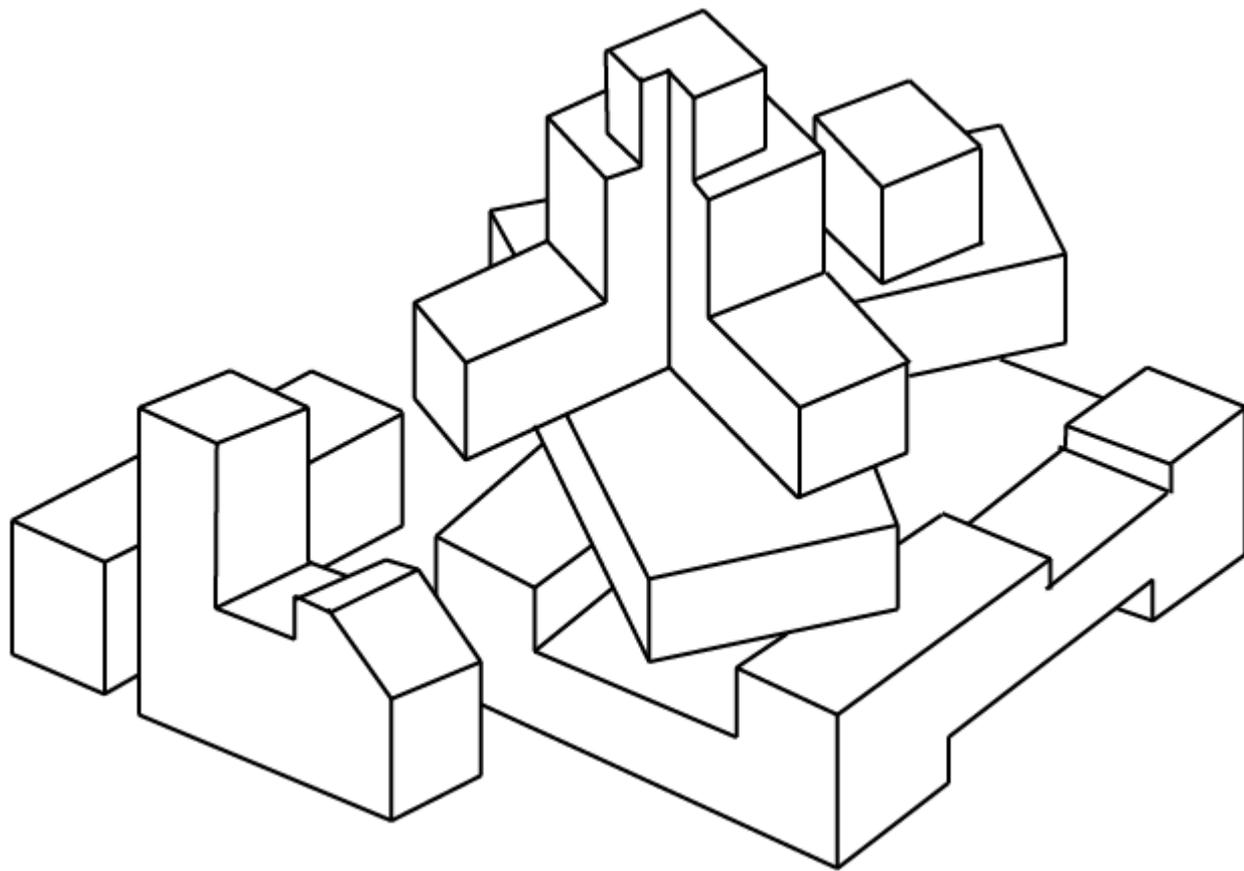
どんな立体？

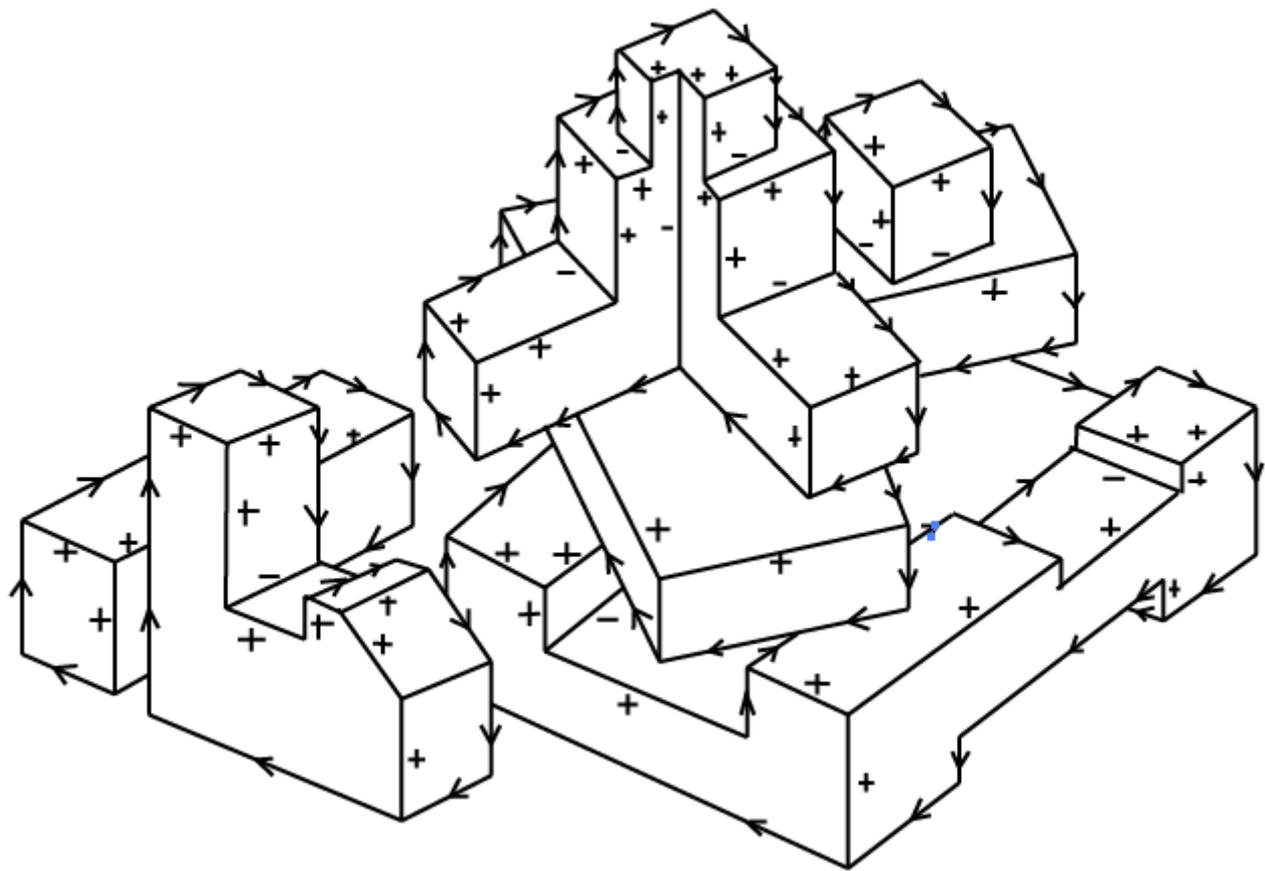


線の解釈

# 頂点辞書

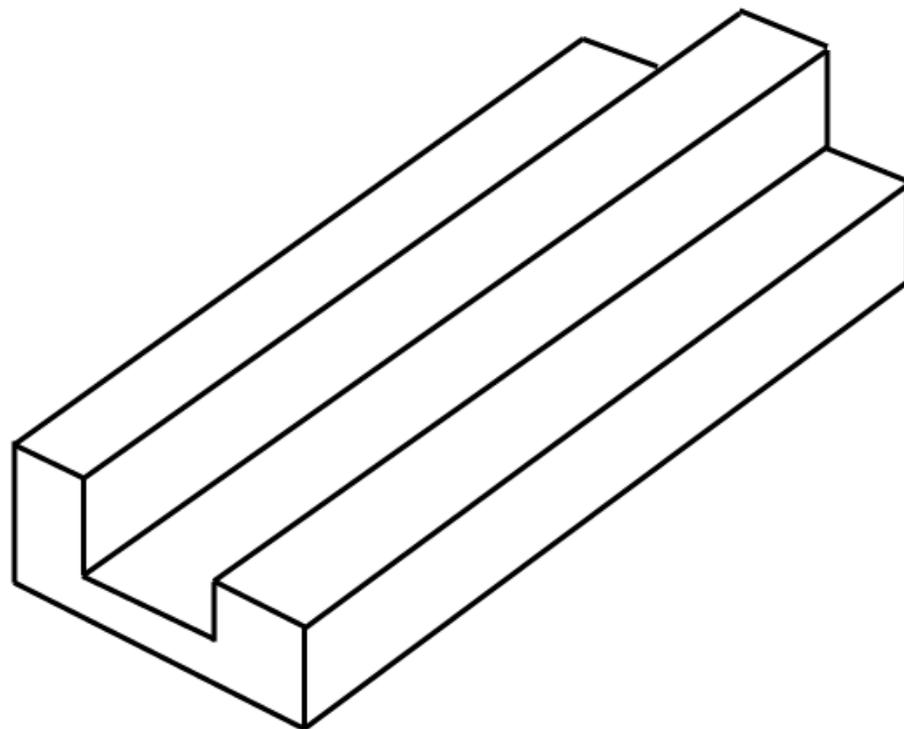


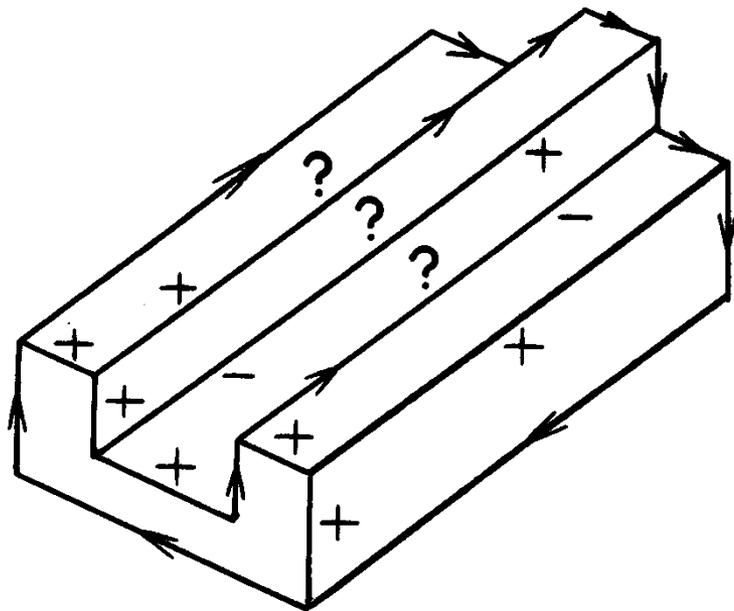




# ラベル付による絵の解釈

# ありえない立体

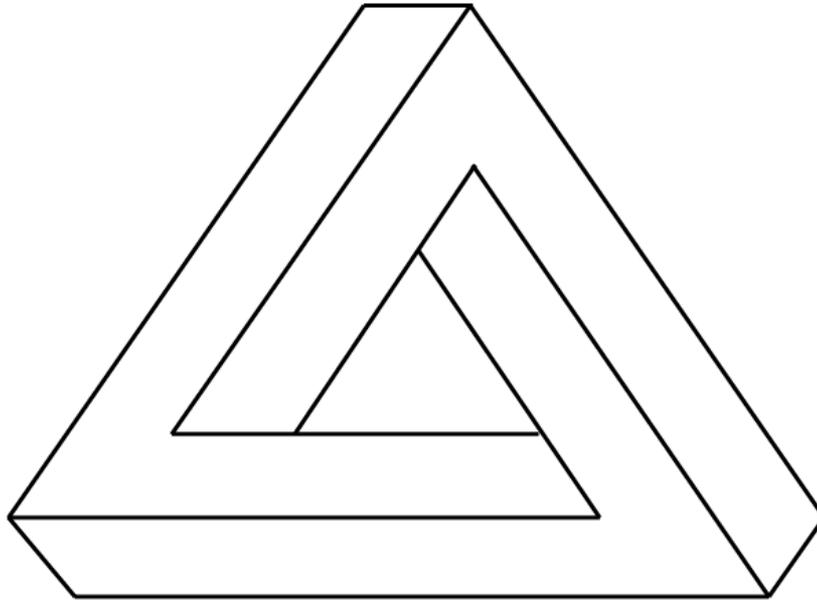


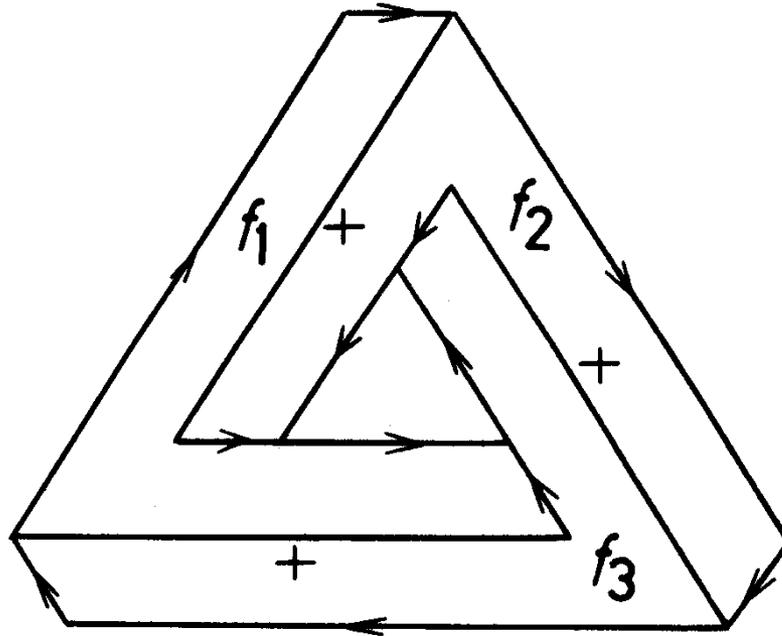


ラベルが見つからない



ありえないと判定できる



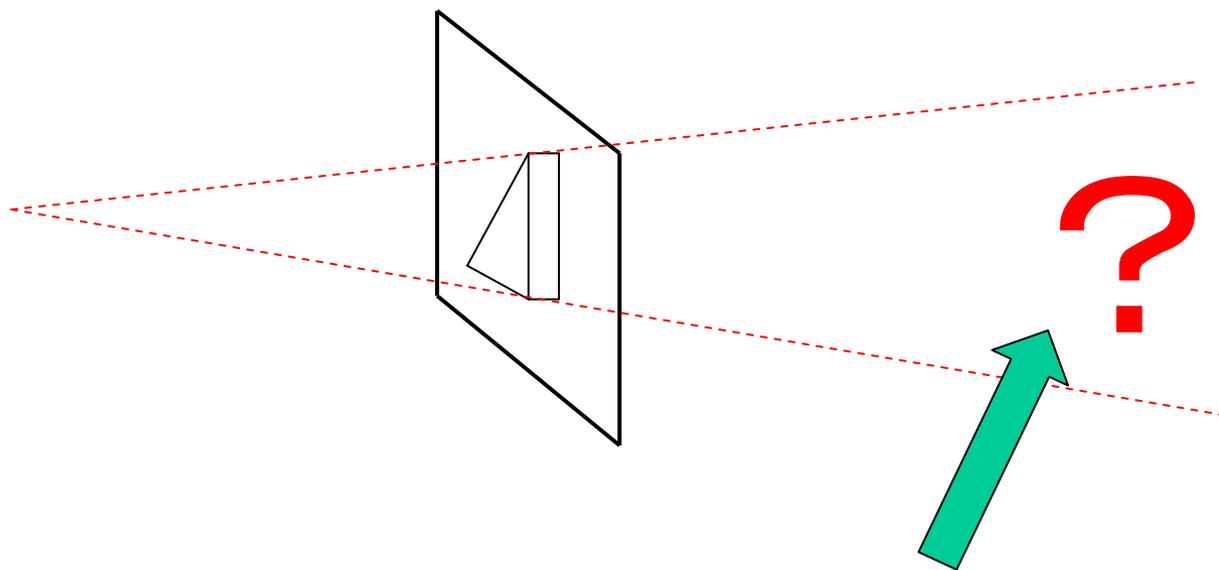


ラベルがついてしまう



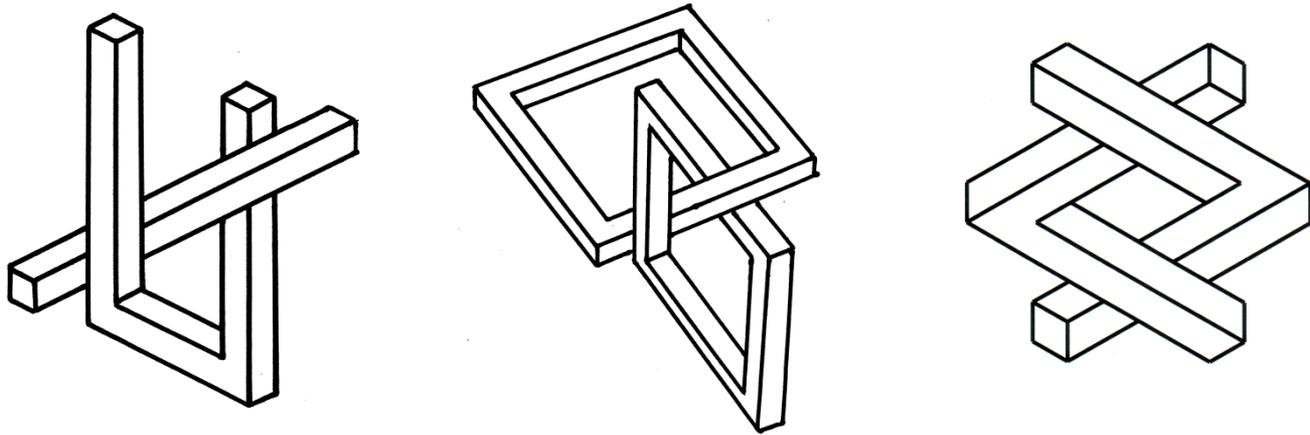
頂点辞書だけでは不十分

与えられた絵を投影像にもつ立体は？

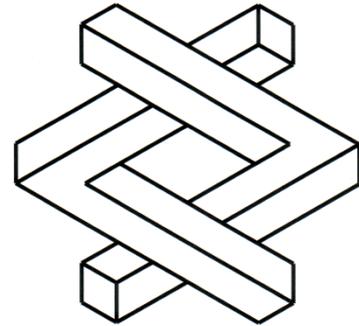
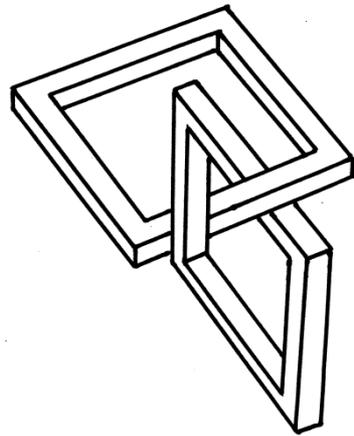
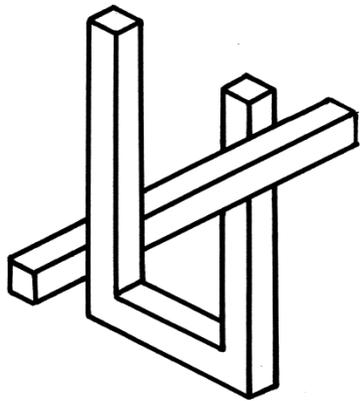


方程式の解集合

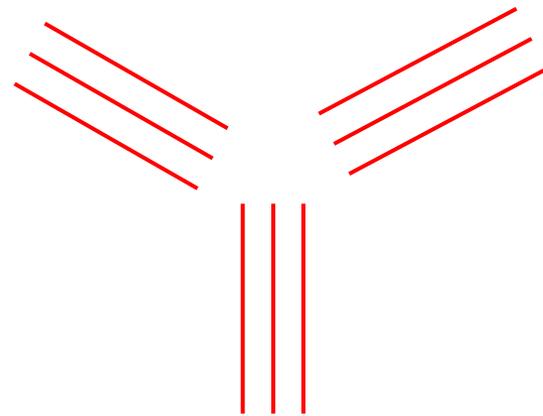
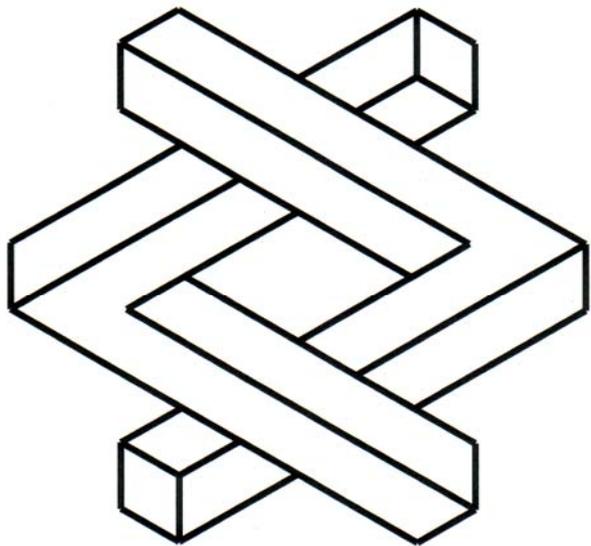
正しく立体を表しているのに、なぜ  
だまし絵だと思ってしまうのか？



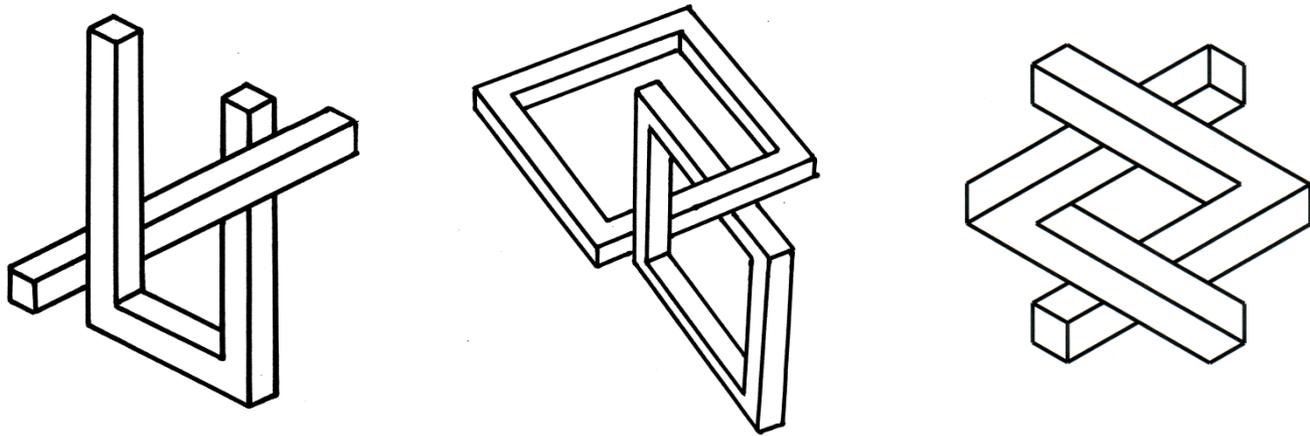
3組の平行線しか使われていない



3組の平行線しか使われていない



## 3組の平行線しか使われていない



面と面が直角に接続していると勝手に思ってしまう.

脳は直角が大好き

脳は直角が大好き

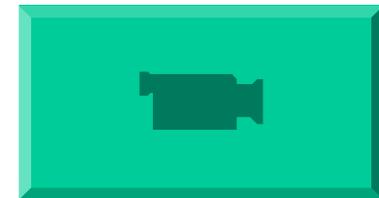
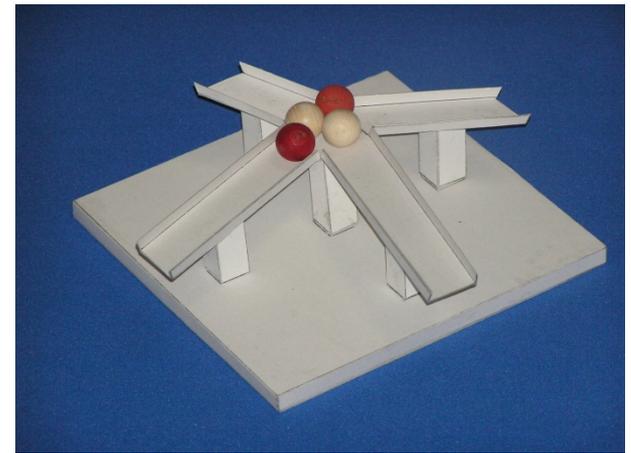
不可能立体・不可能モーションは

直角に見えるところに、

直角以外の角度を使っている

非直角のトリック

# ベスト錯覚コンテスト2010優勝作品



# 錯覚コンテスト世界大会

Monday  
May 10, 2010. 5pm  
(Doors will open at 4.30pm)

Philharmonic Center  
for the Arts  
Naples, Florida

Illusion of the Year

6th Annual  
Best  
Illusion of the Year<sup>®</sup>  
Contest

An Official Satellite of the Vision Sciences Society

[Ads by Google](#)

[Photo Contest](#)

[Youth Contest](#)

[Visual Illusion](#)

[Eye Illusion](#)

[Online Contest](#)

[Post your a](#)

- [Home](#)
- [About the Contest](#)
- [Submission instructions](#)
- [Venue](#)
- [Committees](#)
- [Judges](#)
- [Trophies](#)
- [Photo Gallery](#)
- [Sponsors](#)
- [In the news](#)
- [Museum Exhibits](#)
- [Previous Contests](#)
- [Advertising Information](#)

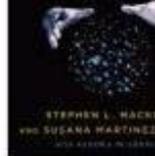
Premier Sponsor

# SCIENTIFIC AMERICAN



**SLEIGH  
OF MIN**

WHAT THE SCIENTISTS  
SAY ABOUT THE ILLUSIONS



Pre-order the  
by Stephen L.  
and Susana M.  
Conde on the  
neuroscience  
illusions, magi  
deception, co-  
with Sandra Bl  
of the New Yor  
Get a 40% dis  
ordering now!

## Illusions

- [2010 Finalists](#)
- [2009 Finalists](#)
- [2008 Finalists](#)
- [2007 Finalists](#)
- [2006 Finalists](#)
- [2005 Finalists](#)

## Results of the 2010 Contest now announced!

[Check out all the illusions!](#)

## The Top Three Winners of the 2010 Contest are:

# 錯覚コンテスト世界大会

## 評価の観点

視覚研究に役立つもの  
簡潔さ、美しさ、意外性、面白さ

## 選考方法：

1次審査で上位10作品を選ぶ。  
錯覚祭で1, 2, 3位を決める。

# 錯覚コンテスト世界大会

## 評価の観点

視覚研究に役立つもの  
簡潔さ、美しさ、意外性、面白さ

## 選考方法：

1次審査で上位10作品を選ぶ。  
錯覚祭で1, 2, 3位を決める。



観客全員の投票

なんでも吸引4方向すべり台

## Magnet-Like Slopes



私は炭坑夫です。  
地面を掘っているとき、  
**超磁石**を見つけました。



撮影:佐藤隆夫

撮影:佐藤隆夫





撮影:佐藤隆夫

[nature news home](#)

[news archive](#)

[specials](#)

[opinion](#)

[features](#)

[news blog](#)

[events blog](#)

[nature journal](#)



[comments on this story](#)

## Stories by subject

- [Brain and behaviour](#)

## Stories by keywords

- [Vision](#)
- [illusions](#)
- [cognitive science](#)
- [art](#)

## This article elsewhere



[Blogs linking to this article](#)



[Add to Connotea](#)



[Add to Digg](#)



[Add to Furl](#)



[Add to Newsvine](#)



[Add to Del.icio.us](#)



[Add to Twitter](#)

Published online 11 May 2010 | Nature | doi:10.1038/news.2010.233

## News

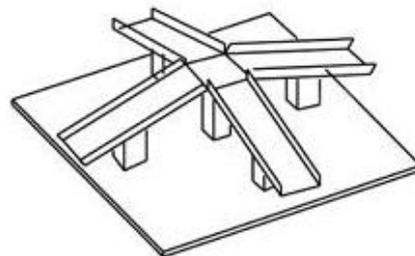
# Gravity-defying ramps take illusion prize

**Vision scientists award 'Oscar of perception' to Japanese mathematician.**

Chaz Firestone

In a packed concert hall, Kokichi Sugihara wields a pickaxe and mimes a blow to the stage. "I am a miner, and I have a secret," Sugihara says, adjusting his hard hat and headlamp. "I have discovered a new super-magnet."

A screen behind Sugihara begins playing a [video](#). A cardboard structure appears, consisting of four ramps ascending to a raised platform. A hand places a wooden ball at the base of a ramp, and it rolls uphill, before stopping on the 'super-magnetized' platform. As the same trick is repeated for the other three



The winning illusion makes downward-sloping ramps appear to run uphill.

*K. Sugihara*

## most recent

## commented

- [Ancient DNA set to rewrite human history](#)  
12 May 2010
- [Hot science from a volcanic crisis](#)  
12 May 2010
- [News briefing: 13 May 2010](#)  
12 May 2010
- [Shake-up for fusion team](#)  
12 May 2010
- [Universities: Life after death](#)  
12 May 2010

## Related stories

- [Möbius strip unravelled](#)  
15 July 2007
- [Illusion mimics out-of-body experiences](#)  
23 August 2007
- [Brain electrodes conjure up ghostly visions](#)  
20 September 2006

## Naturejobs

- [More science jobs](#)

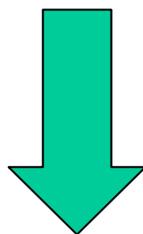




スペースが欲しい！

# 計算錯覚学の構築

錯覚を、数学を使って研究します。  
そのために、**研究スペースが欲しい**。



**JST, CREST「数学」領域で採択**

# 計算錯覚学のロゴ



# 研究活動拠点スペースを確保 (千代田区神田淡路町)

せっかくだから、一般にも開放したい

研究の内容を知って欲しい

錯覚を楽しんで欲しい

新作の錯覚作品の反応を見たい



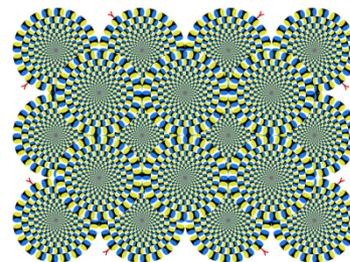
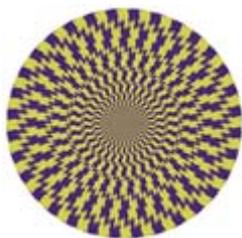
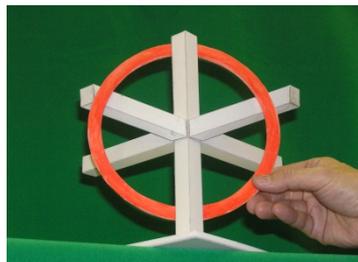
**錯覚美術館**



# 明治大学 錯覚美術館

5月14日(月)オープン

(当分は毎週土曜日開館)

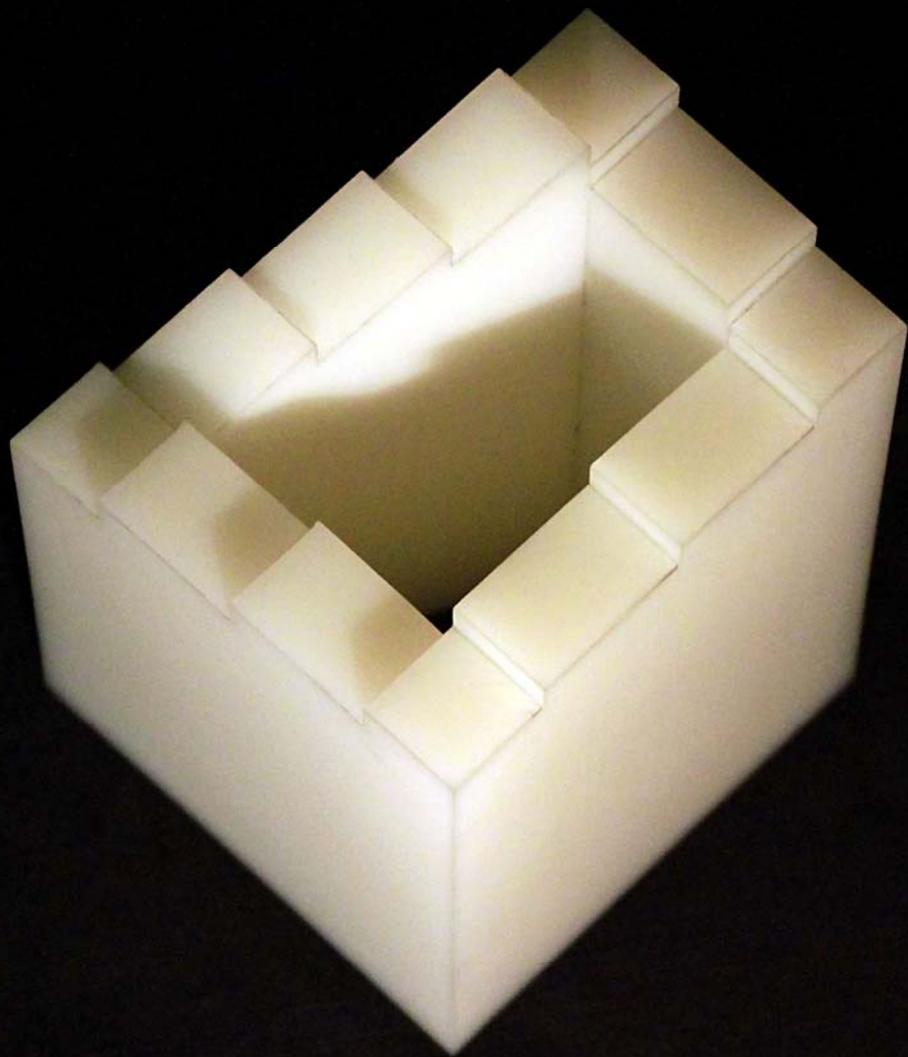




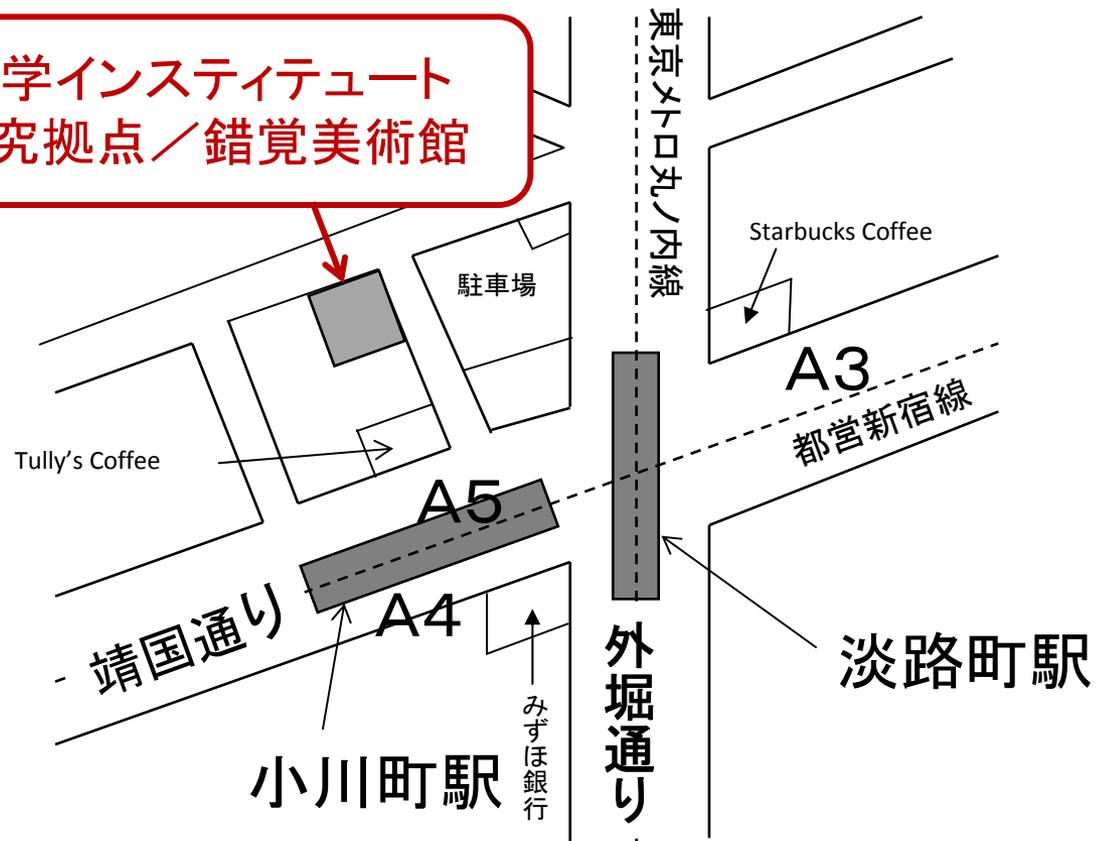
「抵抗しても無駄です。  
あなたの視覚は計算済み。」

「この美術館で、計算錯覚学を体感して下さい。」

錯覚美術館  
ILLUSION MUSEUM



明治大学先端数理科学インスティテュート  
錯覚と数理の融合研究拠点／錯覚美術館



場所：〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町1-1  
神田クレストビル2階

道順：都営新宿線小川町駅、または東京メトロ丸ノ内線  
淡路町駅下車、A5番出口から徒歩1分

当面は

毎週**土曜日**

10:00～17:00

開館

明治大学  
錯覚美術館

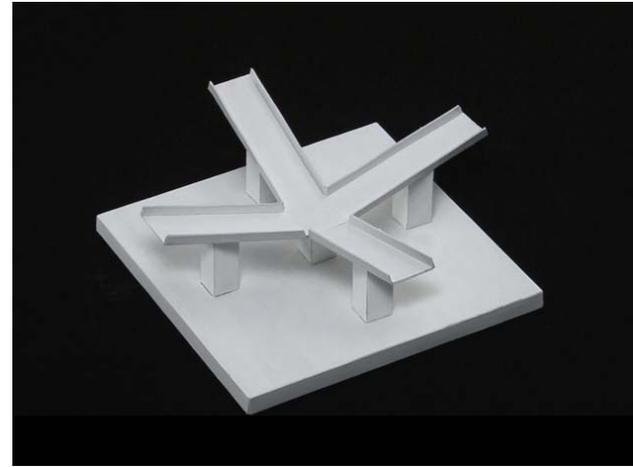
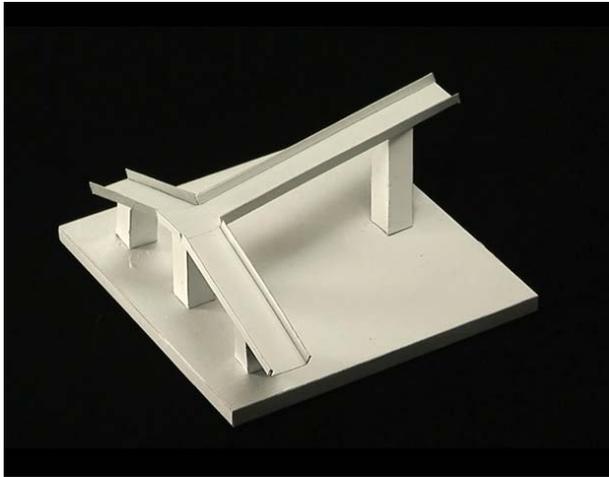
本日  
開館

10:00  
～  
17:00

入場  
無料



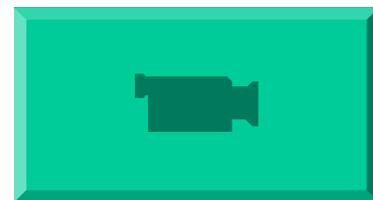
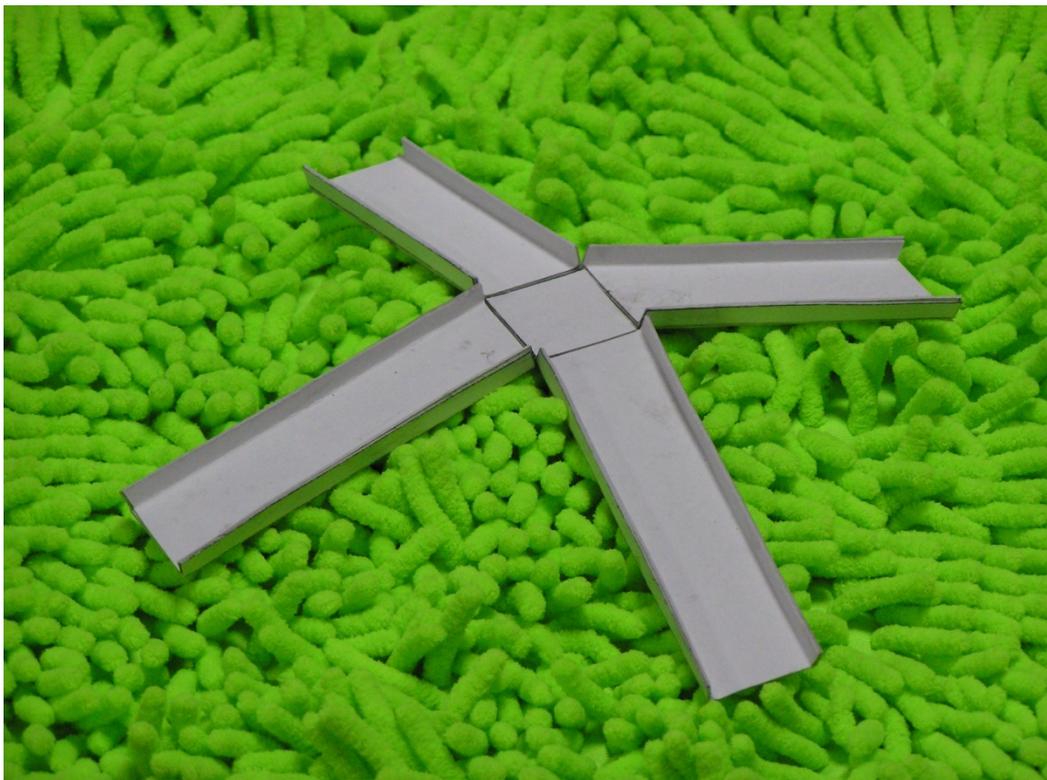
# 反重力すべり台のいろいろ



柱が**垂直**だという思い込み

➡ **長い柱ほど高いところ**を支えている

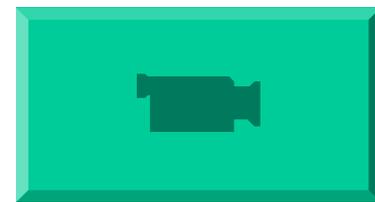
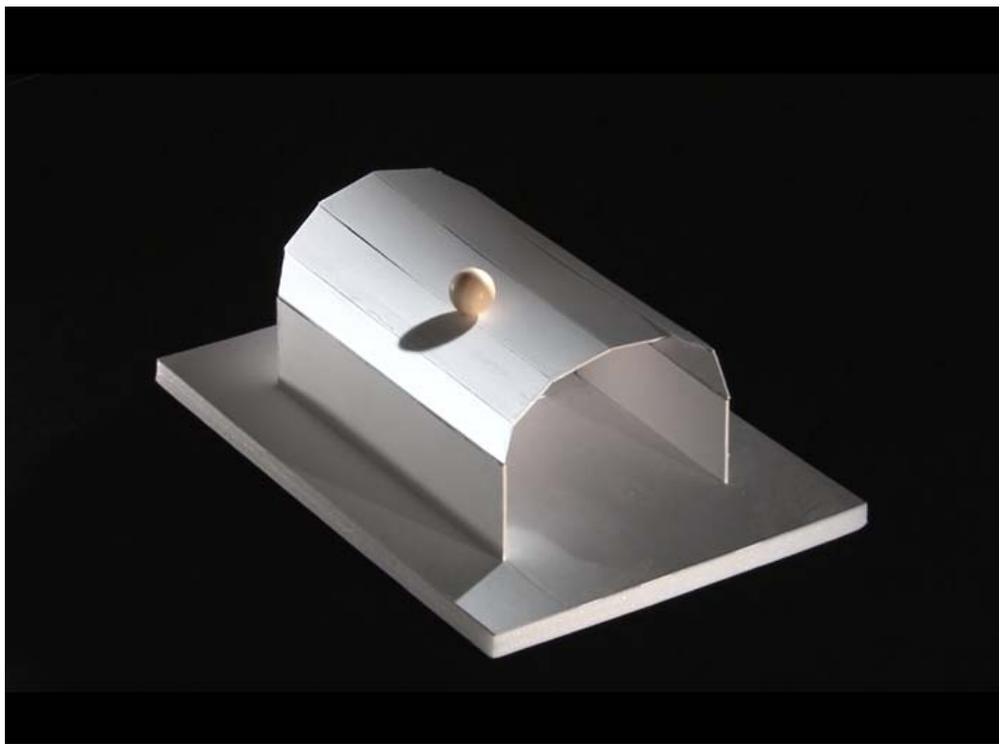
# 柱のないスロープ



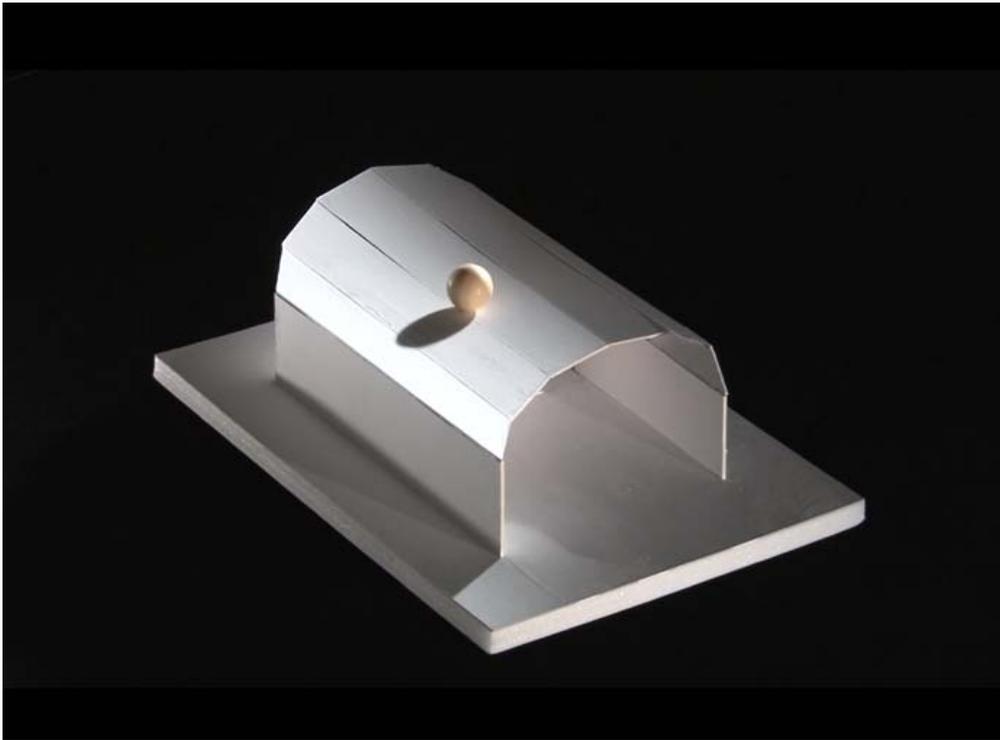




# 柱のない反重力すべり台



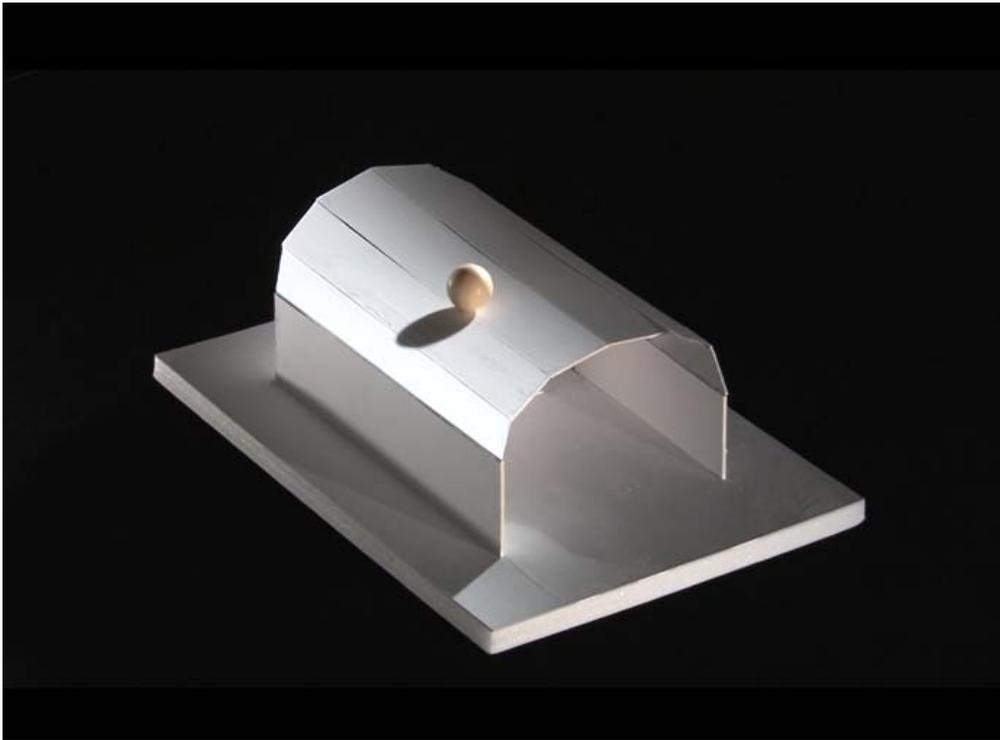
# 柱のない反重力すべり台



2011年出展

こんどは、  
煙突掃除夫だ！

# 柱のない反重力すべり台



2011年出展

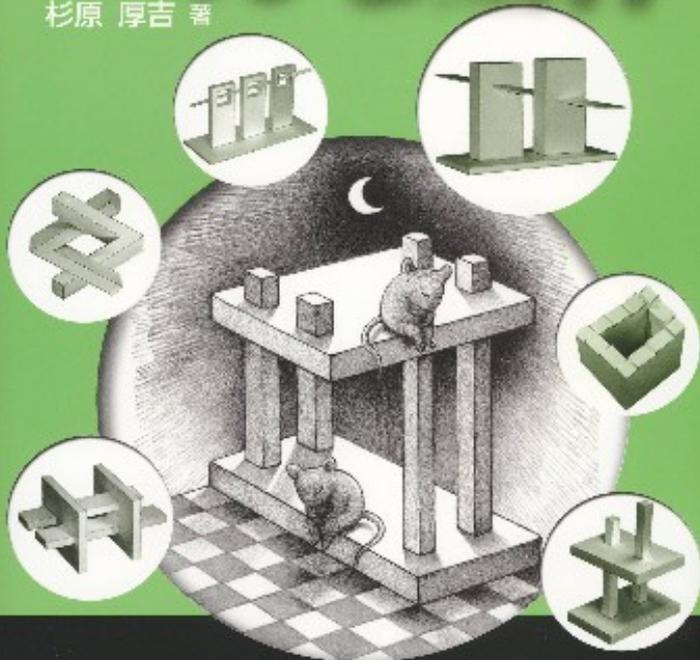
こんどは、  
煙突掃除夫だ！

予選落ち

脳が鍛えられる「立体だまし絵」づくり

# へんな立体

杉原 厚吉 著



“へん”だけど作れる！

誰もが驚く超不思議な立体の数々。すべての作品の展開図を掲載！

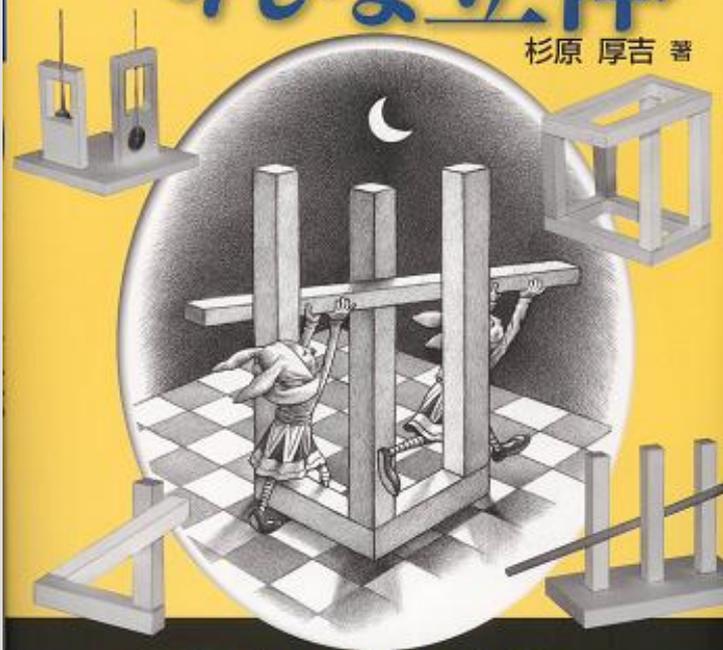
誠文堂新光社

すごく

「立体だまし絵」づくりで  
エッシャーの世界を体感する！

# へんな立体

杉原 厚吉 著

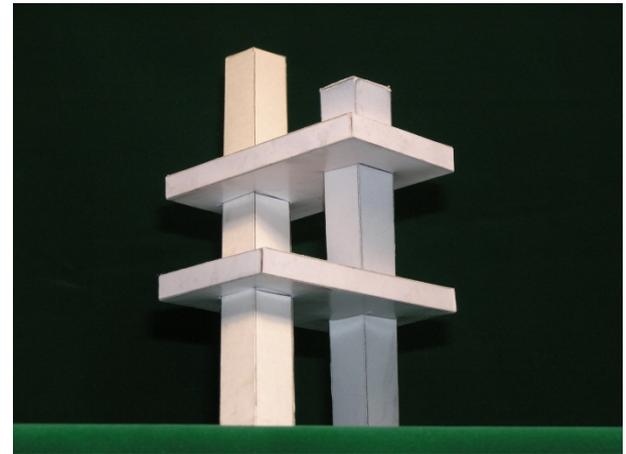
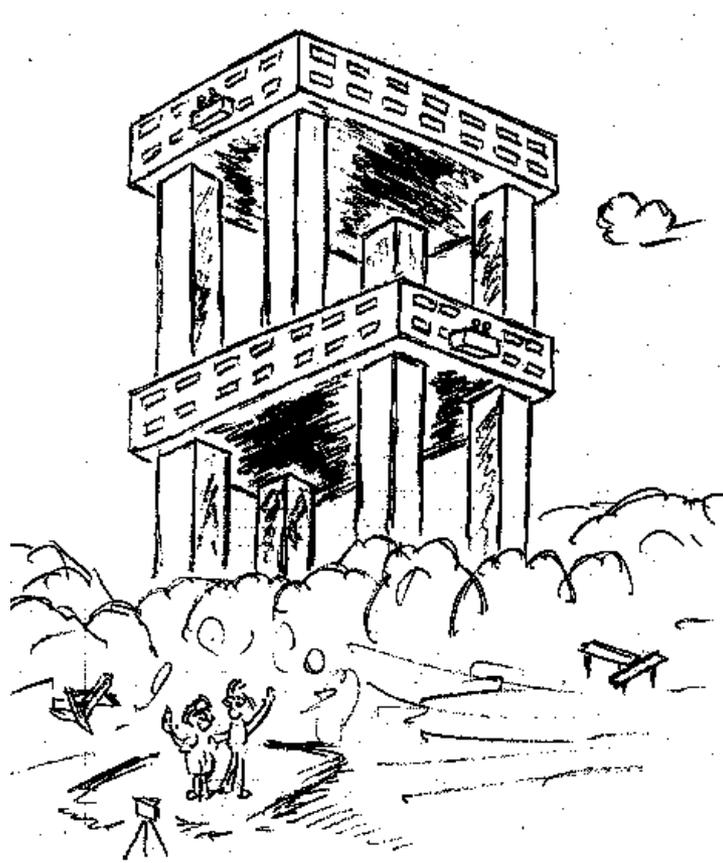


大好評！  
立体だまし絵  
第二弾

やっぱりへんだ…  
だけど作れる！

誠文堂新光社

# 私の夢： 不可能立体を建物に！



ありがとうございました