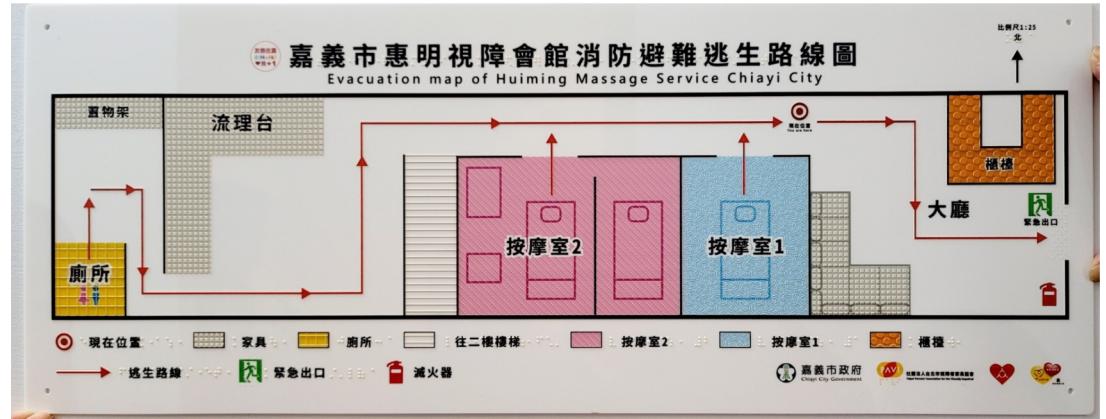
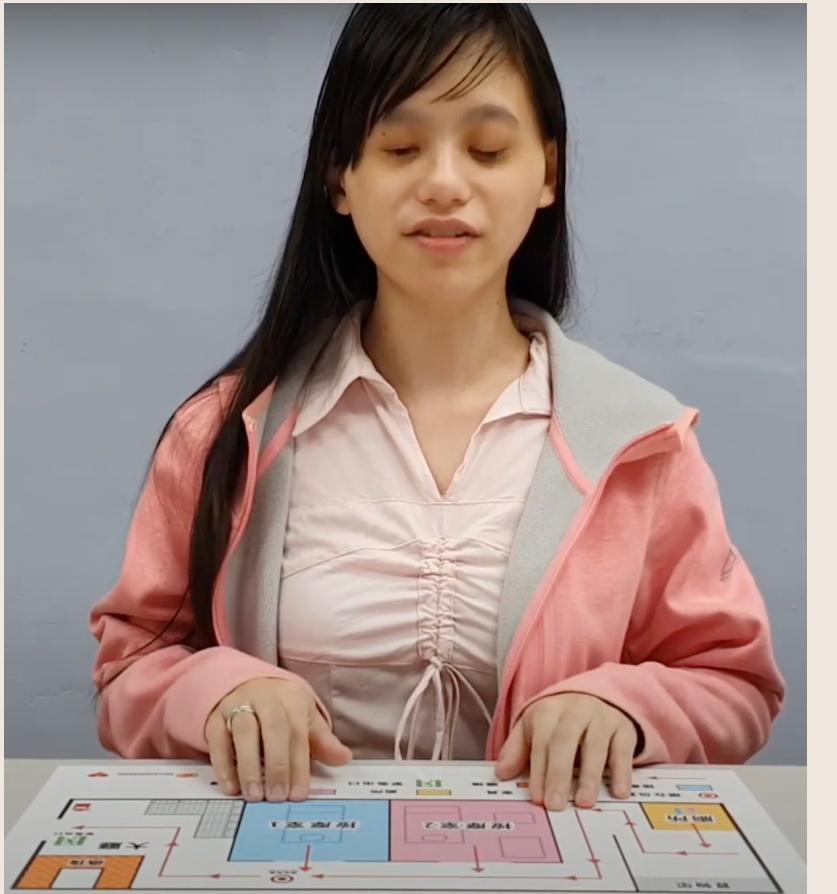


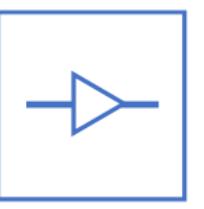
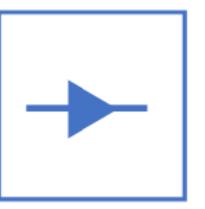
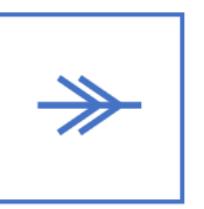
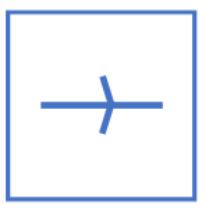
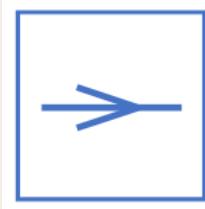
# 給盲眼人沒有盲點的地圖—— 通用地圖改良

台大社會三 劉羽芯

# 通用地圖



一般的地圖只有顏色，盲眼人無法閱讀  
浮凸標記讓地圖能看，也能「摸」讀

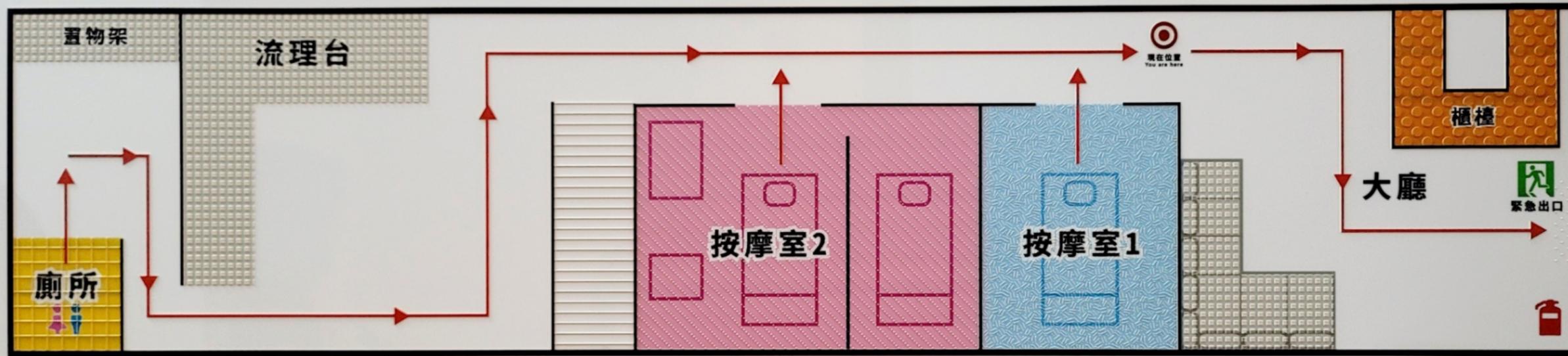


哪一個箭頭最容易辨識？



# 嘉義市惠明視障會館消防避難逃生路線圖

Evacuation map of Huiming Massage Service Chiayi City



● 現在位置  
 → 逃生路線  
 家具  
 廉所  
 往二樓樓梯  
 按摩室2  
 按摩室1  
 櫃檯  
 緊急出口  
 滅火器

嘉義市政府  
Chiayi City Government

PAVI  
Taipei Persons' Association for the Visually Impaired



理想的解決方案？明眼人看不見的問題

台北

嘉義



從南到北



男性、女性



7位專家學者



19~74歲



共**37**位視障者



社團法人台北市  
視障者家長協會  
Taipei Parents' Association  
for the Visually Impaired



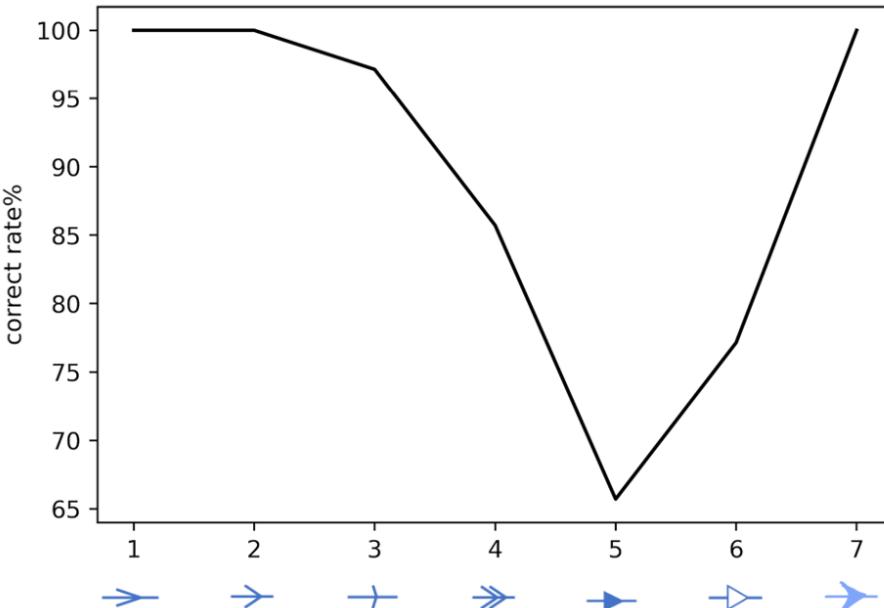
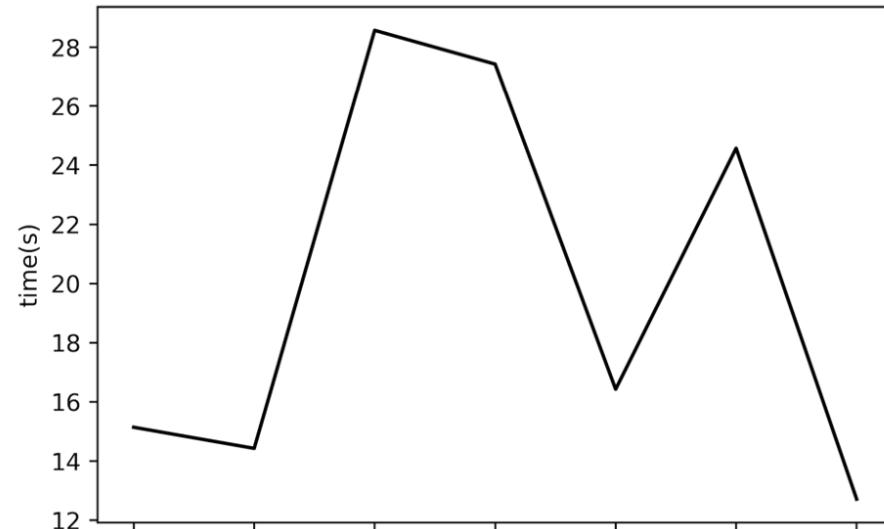
众社會企業  
OurCityLove



看起來一樣，摸起來卻可能天差地遠  
最佳/最劣的箭頭標記，辨識正確率相差可達35%



太斜的箭頭摸起來像是十字架  
太平會跟線條混淆  
比起實心、線條更有引導作用  
我們需要實測，才能掌握需求





「有一次我突然想到，問我媽說如果火災逃生的時候要怎麼辦，他說那就一起死啊。你想那麼多幹嘛？」

「這是給視障者一個公平的知道一件事情的機會」

「共同參與一件事情的機會」

# 研究落地成果



## 通用化觸摸式逃生避難圖使用指引

### 設計與觸摸邏輯（概念）

- 人的位置：圓形（位置和起點）
- 避難出口：方塊（出口及終點）
- 邊界隔間：線條（外粗與內細）
- 逃生動線：虛線（圓形+箭頭+方塊）
- 辨認空間：材質（5種不同功能空間）

### 視障者引導教學（圖例）

#### 第1步：認識圖面與空間辨認

- 瞭解外部邊界（摸粗線）
- 認識內部隔間（摸細線）
- 服務台/櫃台（大圓點）
- 各空間出入口（小方塊）
- 男/女洗手間（波浪形）
- 阻擋物/傢具（有斜線）
- 樓梯間（線加點指引上樓）

#### 第2步：找現在位置（雙圓圈）

#### 第3步：學習逃生路線（定向）

- 圓形是起點，要跟著虛線走
- 箭頭指方向，方塊就是出口

# 研究 & 數據搜集細節介紹

# 研究說明：研究方法的選擇

- 質性研究方法
  - 優點：容易了解因果路徑
  - 缺點：受試者跟受訪者都有可能主觀的詮釋/解讀
- 量化研究方法
  - 優點：較不容易受主觀因素影響
  - 缺點：不容易了解現象背後的『為什麼』  
以及研究對象對現象的詮釋
- 我們研究的特點：結合質化研究方法（訪談）以及量化研究方法（實驗、統計數據分析），試圖互相彌補兩者的缺點

# 設計驗證及實驗：量化統計

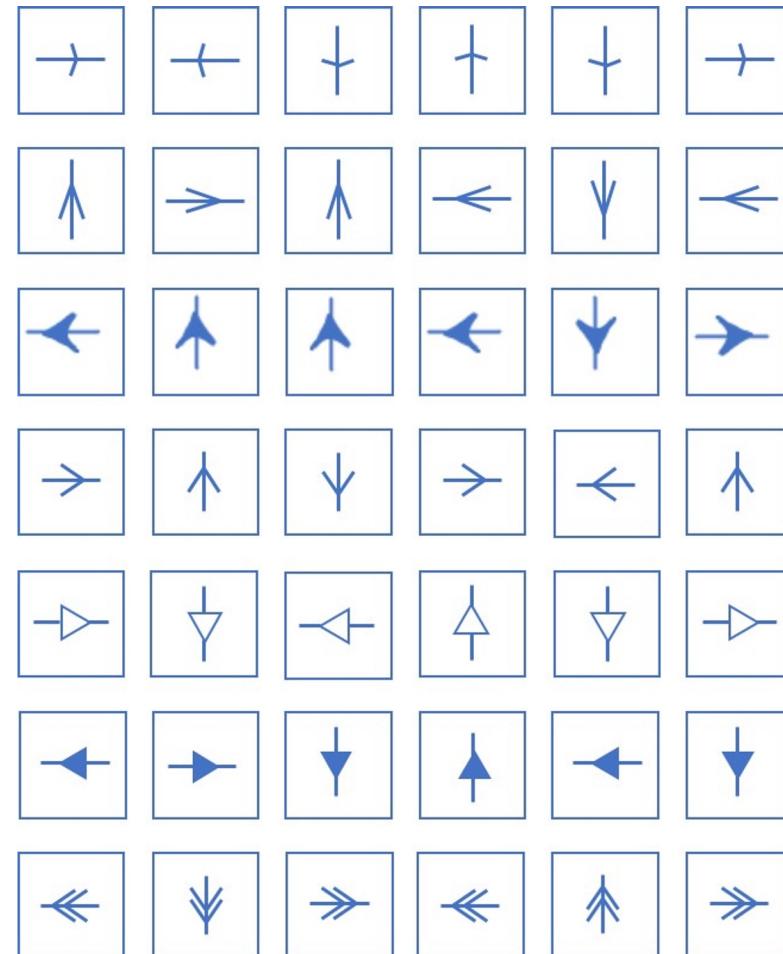
拆分地圖元素，了解各個要素中哪種設計方式視障者最容易辨識

- 材質：37種材質，如格紋、波浪，條紋
- 圖案：圓形、三角形、星形、叉叉，方形
- 方向：7種箭頭
- 路線：8種線段
- 轉折標記：4種標記
- icon：廁所（男女廁共8種）、樓梯（4種）、服務台及現在位置（5種）
- 大小：3種尺寸（1.2cm、1.5cm，2cm）

# 設計驗證及實驗：準備

如何知道哪種箭頭最易於視障者了解方向？

- 準備刻有箭頭的測試版
- 共七排，每排一種類型的箭頭
- 一排六個箭頭
  - 30度角線條箭頭
  - 37.5度角線條箭頭
  - 45度角線條箭頭
  - 45度角雙線條箭頭
  - 實心三角形箭頭
  - 空心三角形箭頭
  - 迴力鏢尖形箭頭



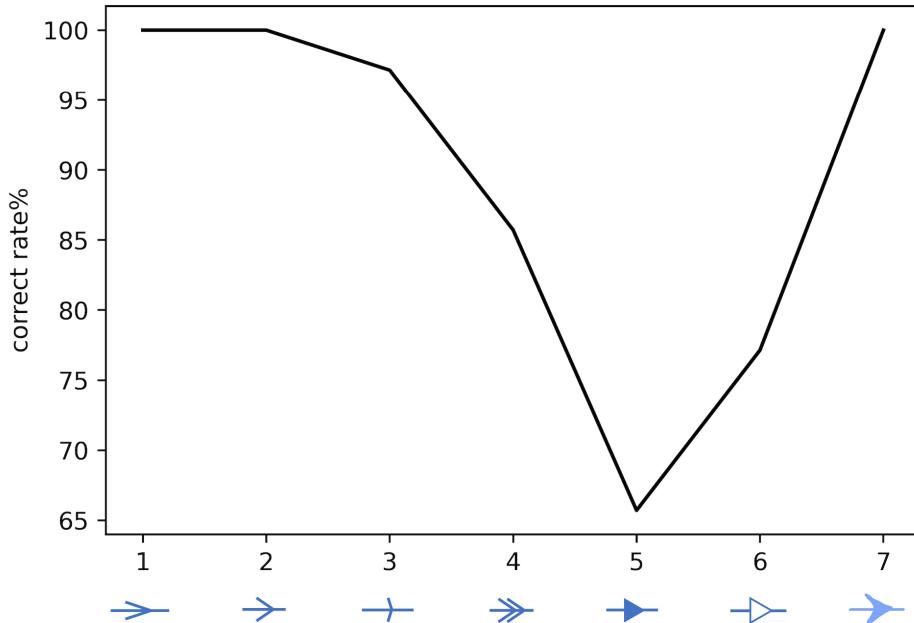
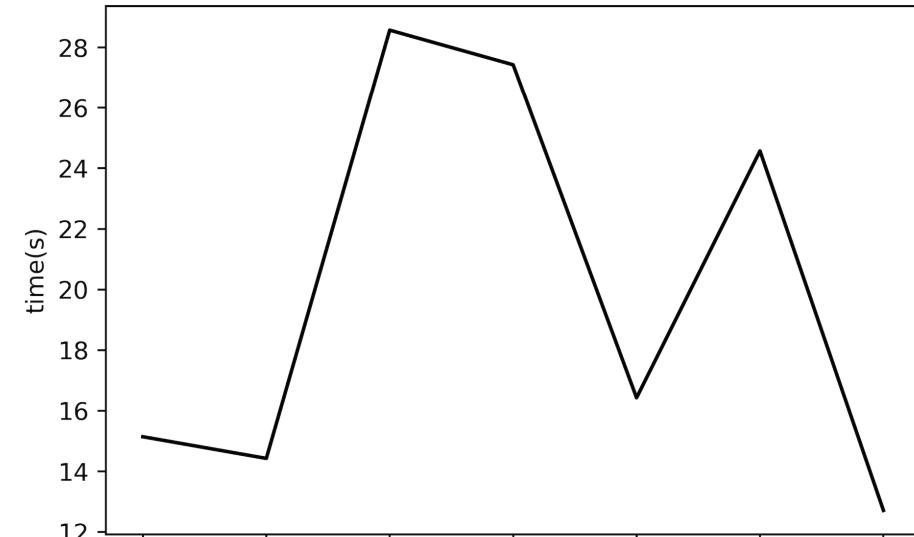
# 設計驗證及實驗：步驟

- 受試者觸摸測試版，念出測試版上的箭頭方向
- 訪員計時，記下辨識每排箭頭辨識各需要花費多少時間
- 統計各類箭頭所需要花費的辨識時間的差異

# 設計驗證及實驗：結果

## 箭頭測試：研究解讀

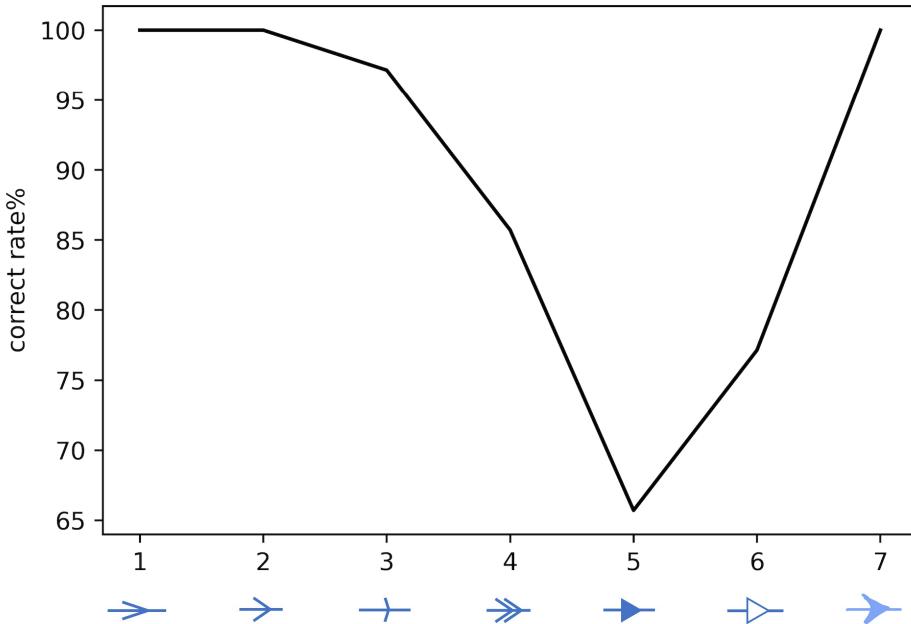
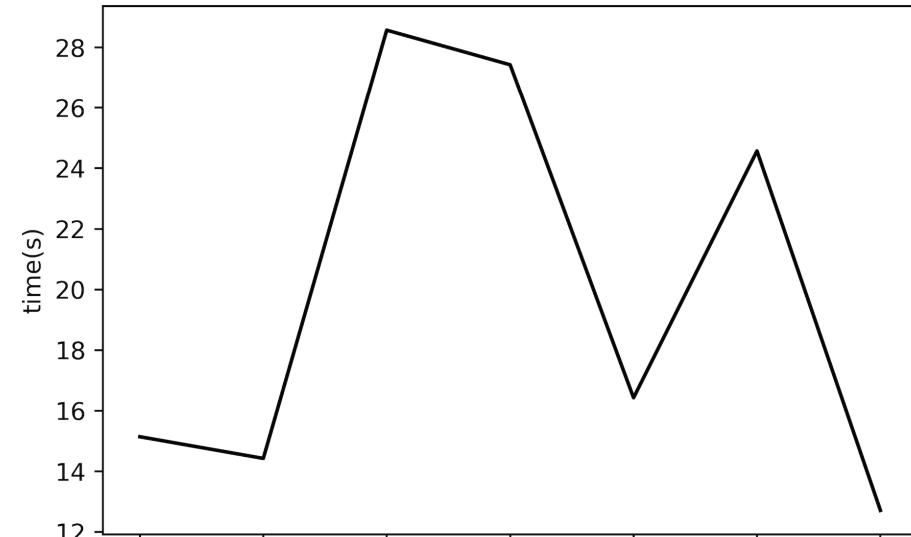
- 1、2, 7號箭頭，30度、45度角線條箭頭以及迴力鏢尖型箭頭正確率都趨近於100
- 其中2號箭頭（45度角線條箭頭）辨識所需時間最少
- 使用者回饋：角度太低容易跟線條混淆，太高則容易像是十字



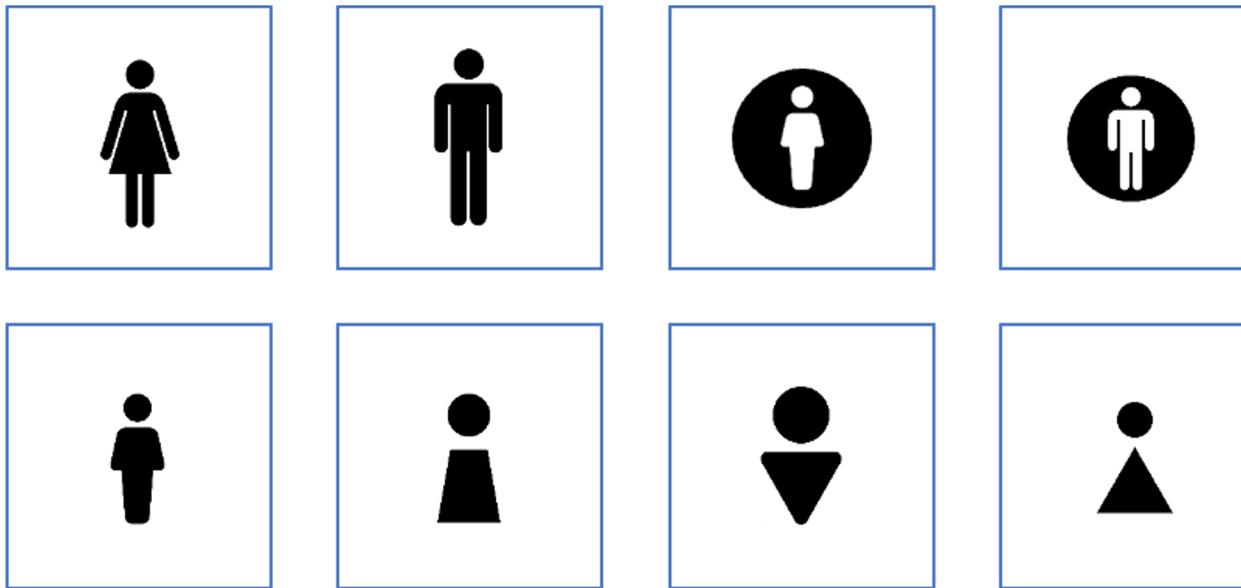
# 設計驗證及實驗：結果

## 箭頭測試：研究解讀

- 1、2, 7號箭頭，30度、45度角線條箭頭以及迴力鏢尖型箭頭正確率都趨近於100
- 其中2號箭頭（45度角線條箭頭）辨識所需時間最少
- 使用者回饋：角度太低容易跟線條混淆，太高則容易像是十字



# 設計驗證及實驗：icon測試步驟

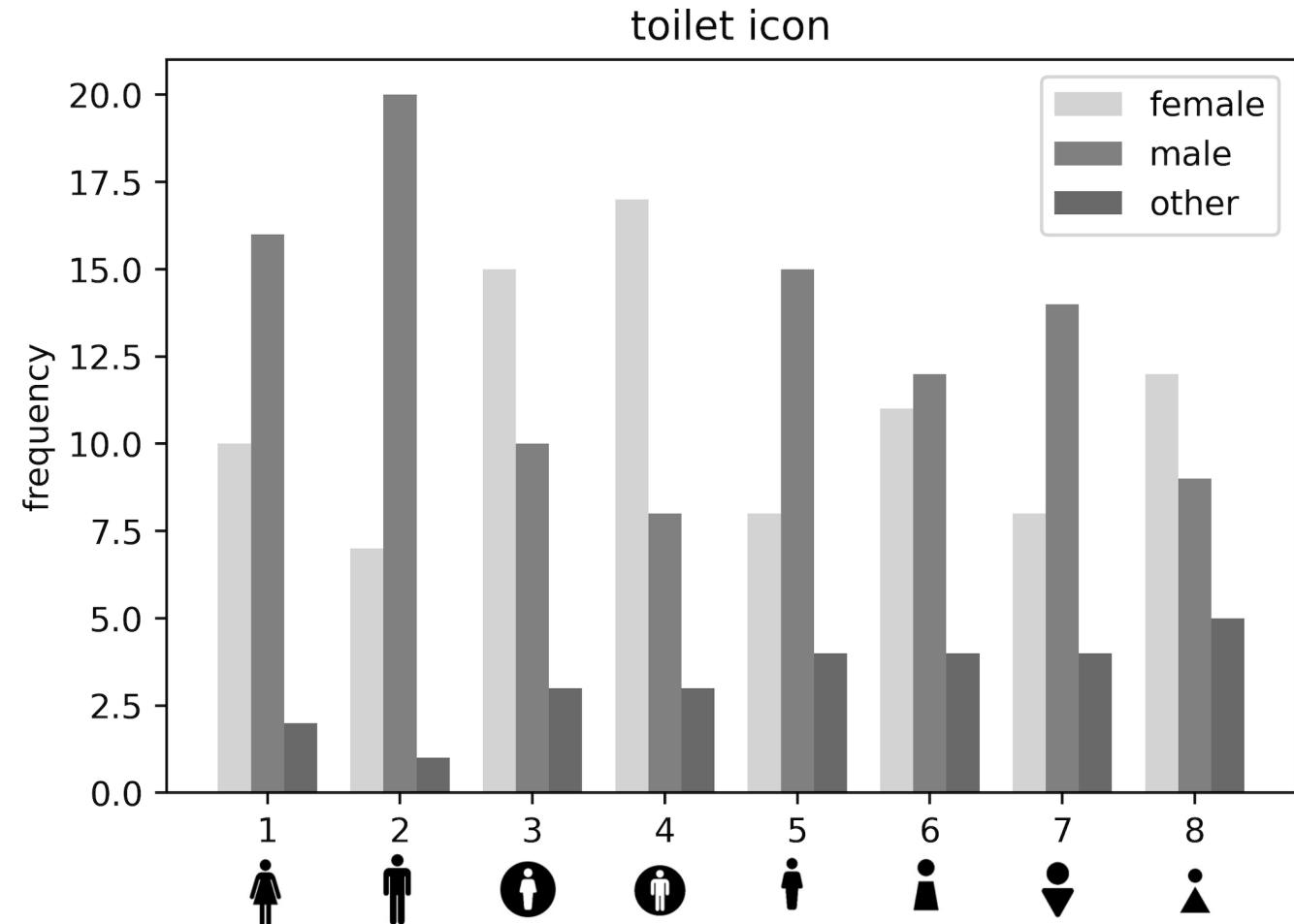


- 受試者觸摸測試版，詢問受試者認為該標記應該是男廁或是女廁
- 訪員計下受試者回答
- 同時，記下各icon所需要花費的辨識時間

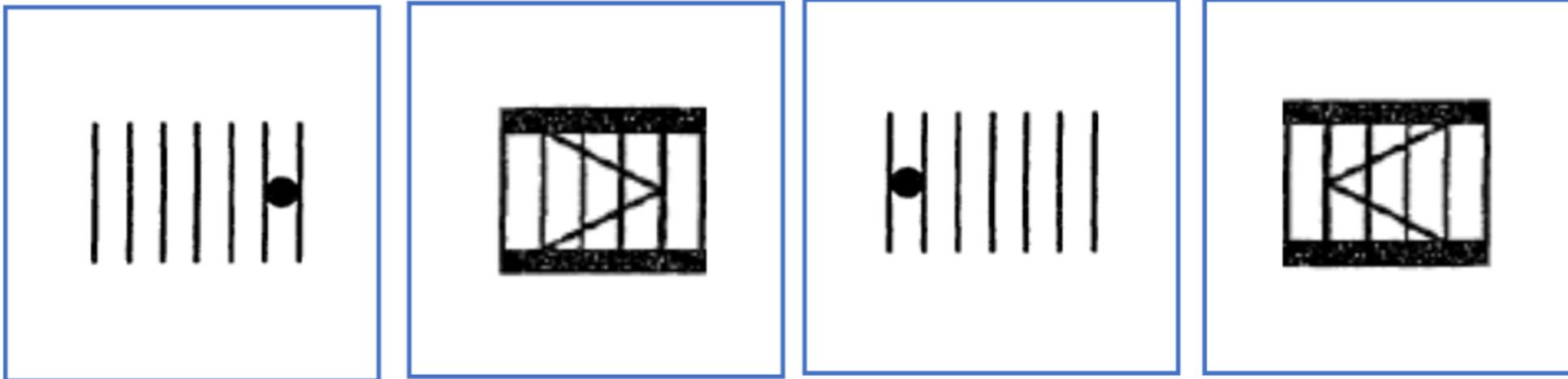
# 設計驗證及實驗：廁所icon測試

## 廁所標記：研究解讀

- 女廁標記中，認為4號是女廁的人數最多
- 男廁標記中，認為2號是男廁的比例最多
- 使用者訪談回饋：
  - 人的形象無法辨識，3 4號標記因為是圓形而認為是女性，1 2像是長方形而傾向認為是男性
  - 圖形太小，無法辨識



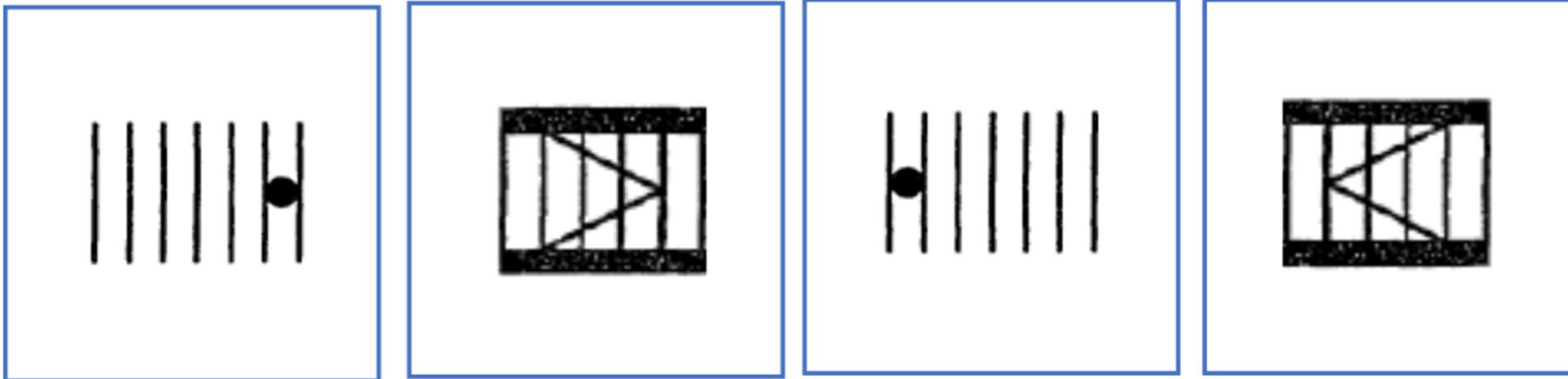
# 設計驗證及實驗：樓梯icon測試



icon實驗：樓梯的上下應該如何標記？

- 受試者觸摸測試版，詢問受試者認為哪邊應該是樓梯的上面
- 訪員計下受試者回答
- 同時，記下各icon所需要花費的辨識時間

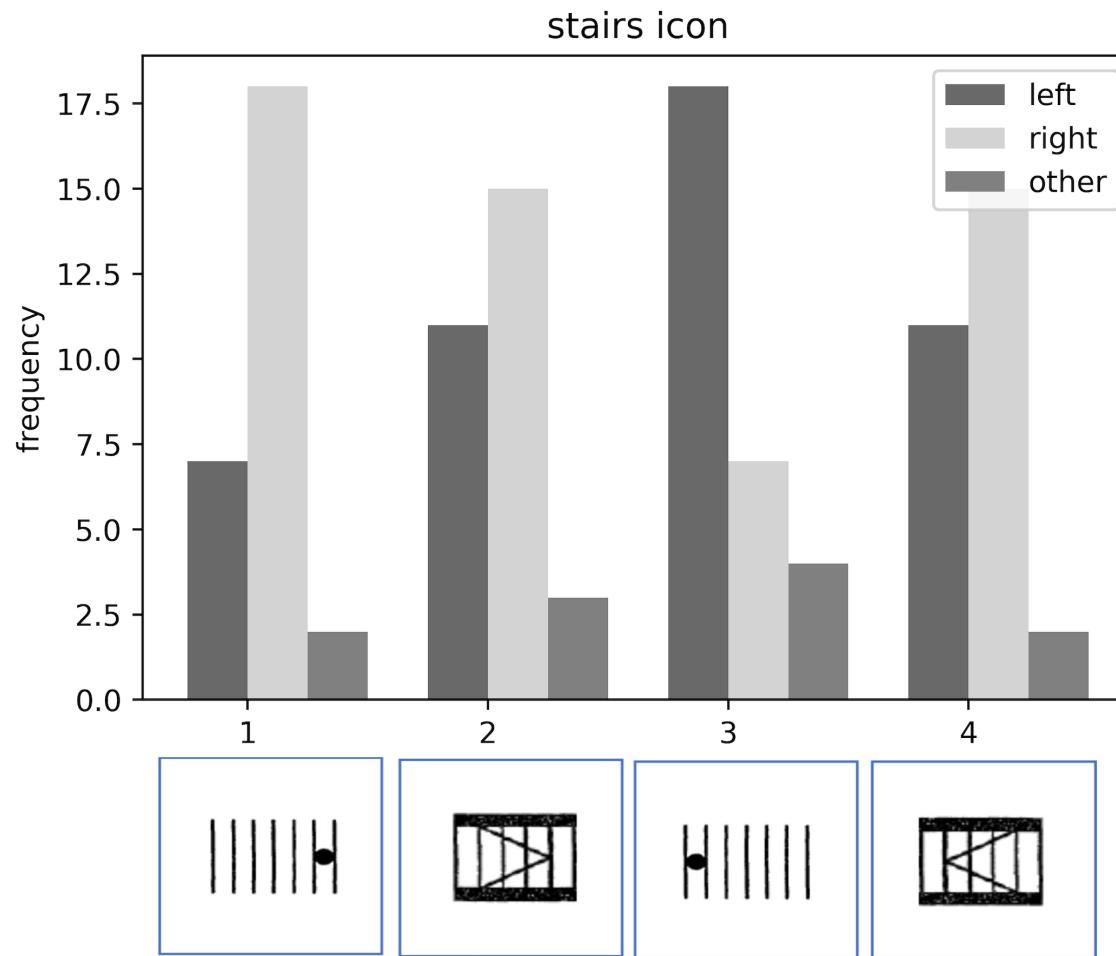
# 設計驗證及實驗：樓梯icon測試



icon實驗：樓梯的上下應該如何標記？

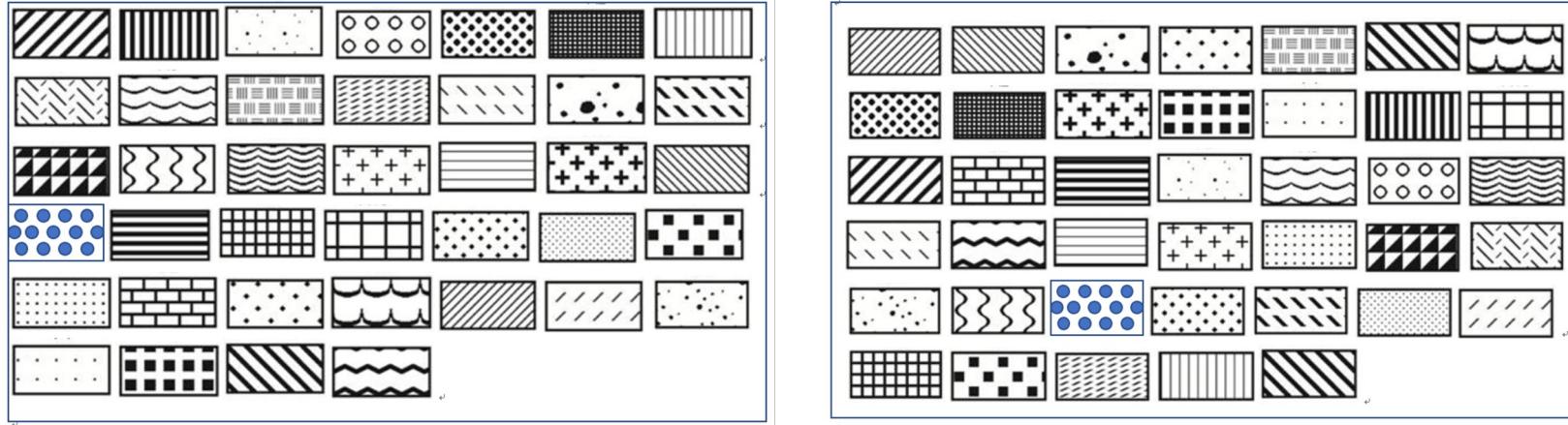
- 受試者觸摸測試版，詢問受試者認為哪邊應該是樓梯的上面
- 訪員計下受試者回答
- 同時，記下各icon所需要花費的辨識時間

# 樓梯icon測試數據解讀



- 圓點比線條誤認比例更低

# 材質測試



材質測試：在一大群材質當中，尋找哪種材質最容易？

- 紿受試者左右兩塊測試版，引導受試者觸摸左邊測試版的指定材質，並請受試者在右手邊的測試尋找指定材質
- 訪員計下是否成功找到指定材質
- 同時，記下受試者尋找指定材質所需花費之時間

# 材質測試：數據結果

註：綜合排名的依據為成功率PR值以及平均時間PR值的加總

材質	測試人數	成功次數	平均時間	平均時間PR值	成功辨識比例	成功辨識PR值	成功率排名	時間排名	綜合排名
	14	11	34.45	91.7	0.79	94.4	3	4	1
	10	9	45.33	75	0.9	97.2	2	10	2
	10	9	46.11	72.3	0.9	97.2	2	11	3
	8	6	42.17	83.4	0.75	86.1	6	7	4
	9	6	17.83	100	0.67	61.1	15	1	5
	8	6	48.33	69.5	0.75	86.1	6	12	6
	12	8	40.5	86.2	0.67	61.1	15	6	7
	9	5	23	97.3	0.56	41.6	22	2	8
	11	8	59.5	50	0.73	80.5	8	19	9
	15	10	51.4	66.7	0.67	61.1	15	13	10
	11	8	73.38	41.7	0.73	80.5	8	22	11
	9	6	55.5	58.4	0.67	61.1	15	16	12
	20	13	53.54	61.2	0.65	58.3	16	15	13
	10	5	24	94.5	0.5	22.2	29	3	14
	10	6	53.17	63.9	0.6	44.4	21	14	15
	9	6	67.83	44.5	0.67	61.1	15	21	16
	8	4	43.25	80.6	0.5	22.2	29	8	17
	10	5	44.2	77.8	0.5	22.2	29	9	18
	9	6	74.17	36.2	0.67	61.1	15	24	19
	12	9	140.44	5.6	0.75	86.1	6	35	20

# 材質測試：數據結果

註：綜合排名的依據為成功率PR值以及平均時間PR值的加總

材質	測試人數	成功次數	平均時間 (s)	平均時間PR值	成功辨識比 例	成功辨識PR值	成功率排名	時間排名	綜合排名
	11	7	73.86	38.9	0.64	52.7	18	23	21
	9	3	39.33	88.9	0.33	0	37	5	22
	12	8	81.75	22.3	0.67	61.1	15	29	23
	11	7	75	30.6	0.64	52.7	18	26	24
	11	5	55.8	55.6	0.45	19.4	30	17	25
	12	6	56.17	52.8	0.5	22.2	29	18	26
	15	9	84.44	19.5	0.6	44.4	21	30	27
	13	8	93.38	11.2	0.62	50	19	33	28
	9	4	67.75	47.3	0.44	13.8	32	20	29
	10	5	74.4	33.4	0.5	22.2	29	25	30
	7	3	75.67	27.8	0.43	11.1	33	27	31
	9	4	80.75	25	0.44	13.8	32	28	32
	8	4	149.5	2.8	0.5	22.2	29	36	33
	8	3	84.67	16.7	0.38	5.5	35	31	34
	10	5	183.8	0	0.5	22.2	29	37	35
	15	6	108	8.4	0.4	8.3	34	34	36
	9	3	91.67	13.9	0.33	0	37	32	37

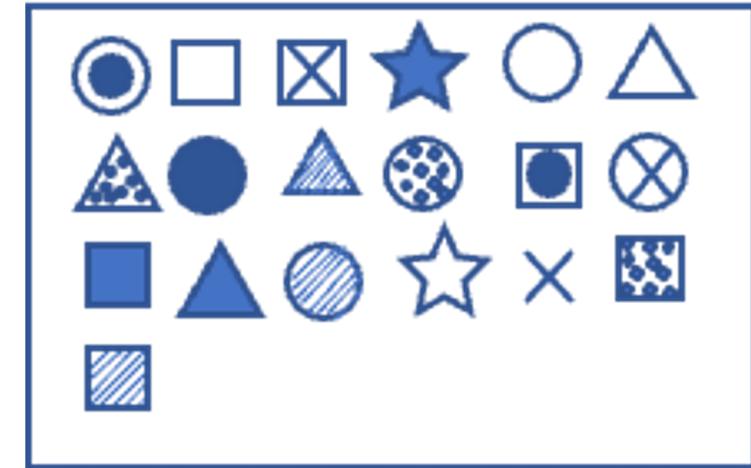
# 材質測試：數據解讀

- 圓形以及方形普遍表現較好
- 內部空心的圖案普遍表現較好
- 受試者回饋以及實驗者觀察：
  - 線條類型的材質最容易辨識
  - 材質內部的細微圖案不容易辨識，例如小型十字架考量到觸覺解析度，材質內部圖案不要太過繁密

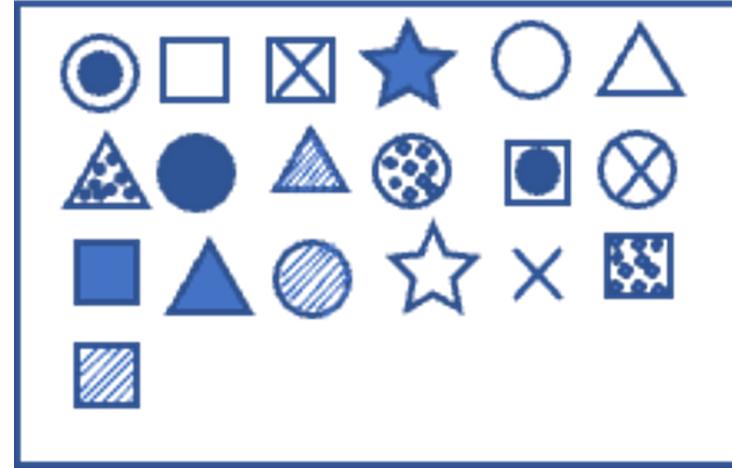
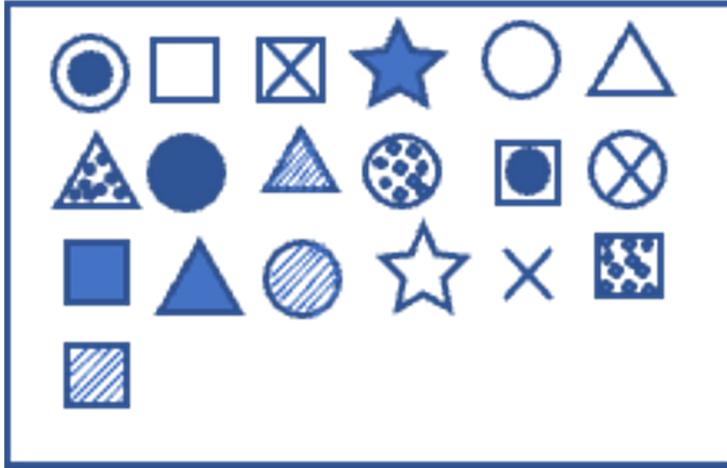
# 圖案測試：準備

在一大群圖案當中，哪種圖最容易辨識？

- 準備測試版，刻有十九種圖案
- 一排六個，最後一排只有一個，共四排
- 圓形：空心、實心、以點點填滿、以線條填滿，內部打叉，同心實心圓形
- 方形：空心、實心、以點點填滿、以線條填滿，內部打叉，內部有實心圓形
- 星形：實心、空心
- 三角形：實心、空心，以線條填滿
- 叉叉



# 圖案測試：步驟



## 開始測試

- 紿受試者左右兩塊測試版，引導受試者觸摸左邊測試版的指定材質，並請受試者在右手邊的測試尋找指定圖案
- 訪員計下是否成功找到指定圖案
- 同時，記下受試者尋找指定圖案所需花費之時間
- 實驗設計細節：更換右邊測試版，避免受試者記下圖形順序影響準確度

# 圖案測試：測試結果

註：綜合排名的依據為成功率PR值以及平均時間PR值的加總

圖案	測試人數	成功次數	平均時間	平均時間PR值	成功辨識比例	成功辨識PR值	成功率排名	時間排名	綜合排名
□	24	21	5.81	100	0.88	82.3	4	1	1
△	23	20	10.4	82.4	0.87	70.5	6	4	2
●	23	20	11	76.5	0.87	70.5	6	5	3
○	26	21	6.95	94.2	0.81	29.4	12	2	4
■	20	17	13.94	53	0.85	64.7	7	9	5
●	26	21	10.05	88.3	0.81	29.4	12	3	6
×	24	21	15.24	35.3	0.88	82.3	4	12	7
▲	25	22	16.23	23.6	0.88	82.3	1	14	8
⊗	24	21	17.9	11.8	0.88	82.3	4	16	9
☒	31	25	12.56	64.8	0.81	29.4	13	7	10
●	24	20	14.75	41.2	0.83	47	9	11	11
■	24	19	11.11	70.6	0.79	17.6	16	6	12
★	24	20	17.1	17.7	0.83	47	9	15	13
▲	26	18	13.5	58.9	0.69	5.8	18	8	14
▲	23	17	14.71	47.1	0.74	11.7	17	10	15
■	23	19	21.63	0	0.83	47	10	18	16
●	26	17	16.18	29.5	0.65	0	19	13	17
★	24	19	19.79	5.9	0.79	17.6	16	17	18
●	25	20	23.9	0	0.8	26.4	14	19	19

# 圖案測試：數據解讀

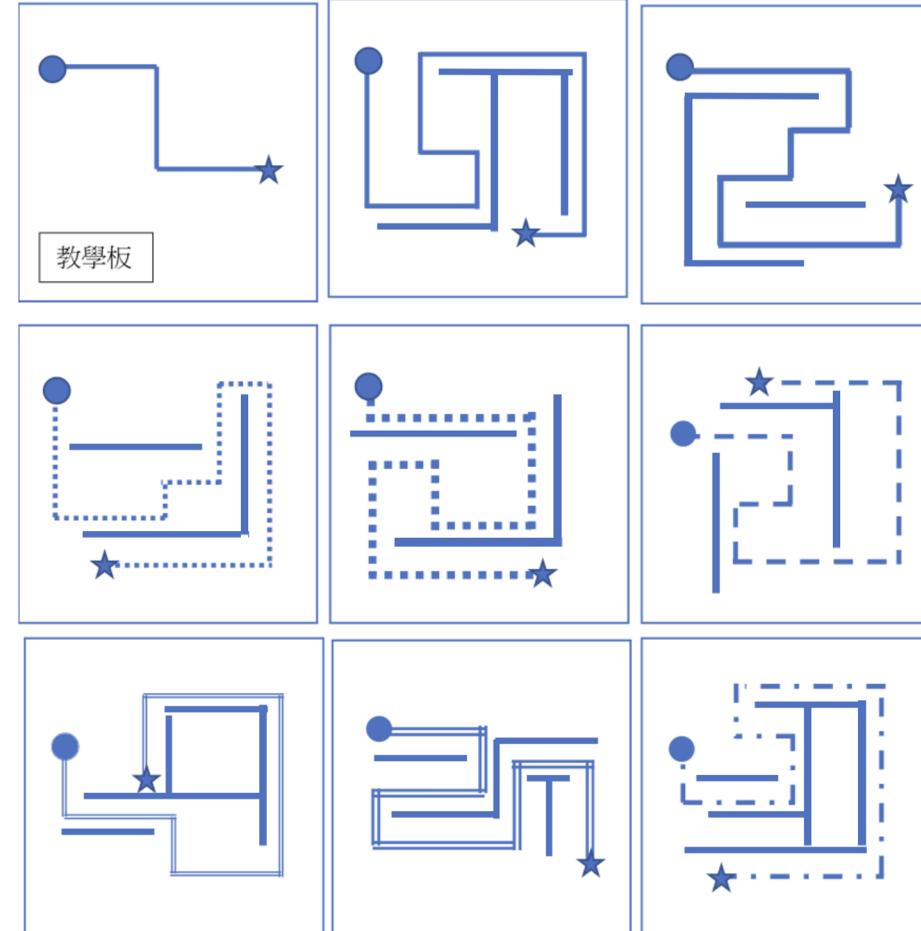
- 圓形以及方形普遍表現較好
- 內部空心的圖案普遍表現較好
- 受試者回饋：

放射狀、有尖角的圖案比較不容易辨識  
圖案內部希望不要太複雜，  
否則容易與材質混淆

# 線段測試：準備

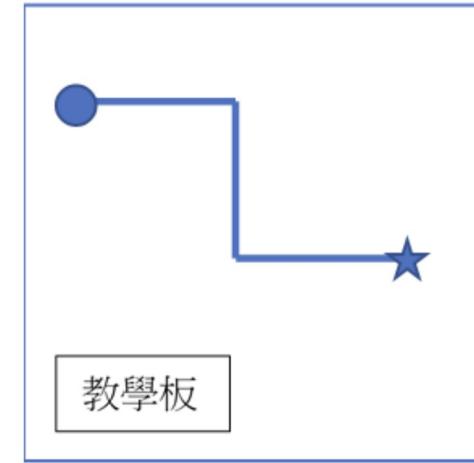
準備有不同線段的測試板

- 粗線
- 細線
- 小點點虛線
- 粗點點虛線
- 線段加圓點虛線
- 粗雙實線
- 細雙實



# 線段測試：步驟

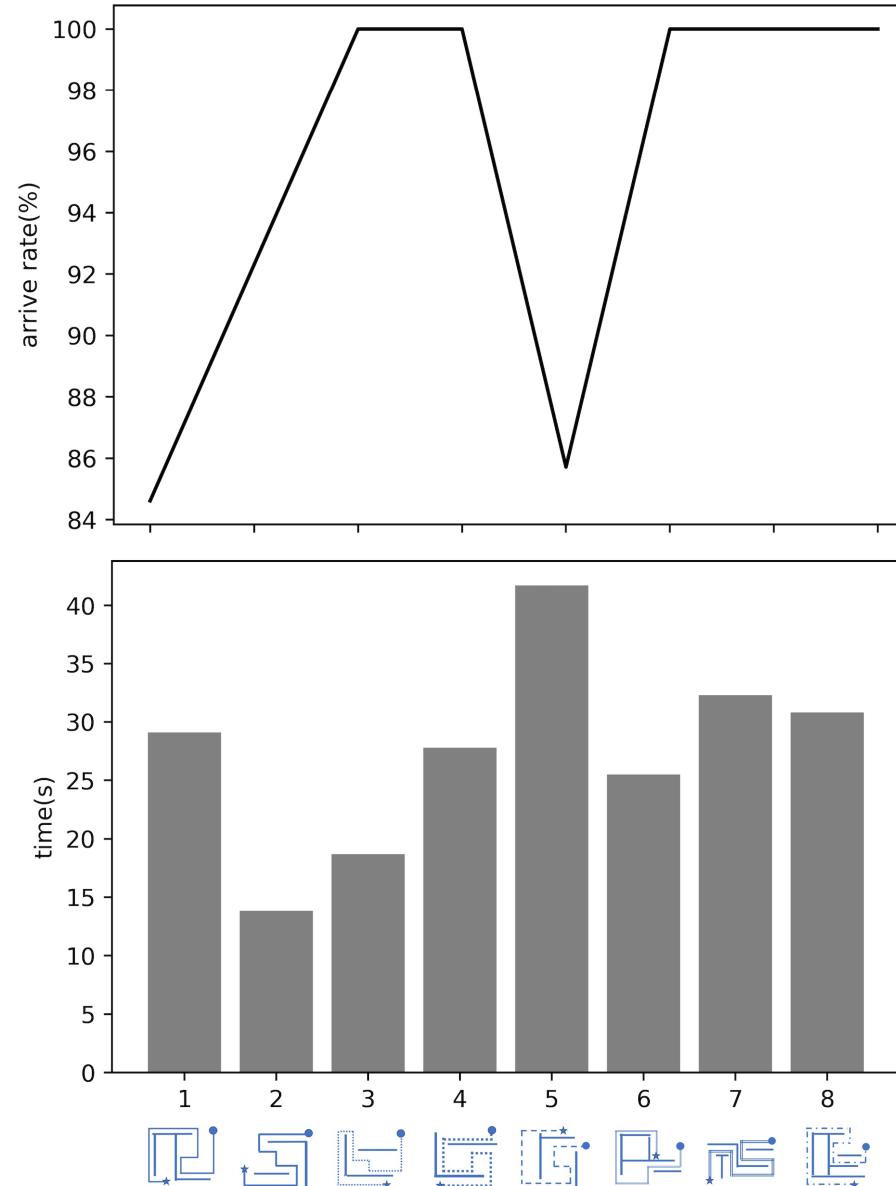
- 紿受試者觸摸以不同線段標記路線的小地圖
- 請受試者從原點（圓形）走到終點（星形）
- 訪員記下受試者是否成功走完地圖
- 同時，記下走完一張地圖所需要的時間
- 設計細節：開始前先讓受試者觸摸教學版，以便了解地圖的形式、大小



# 線段測試：數據解讀

## 結果

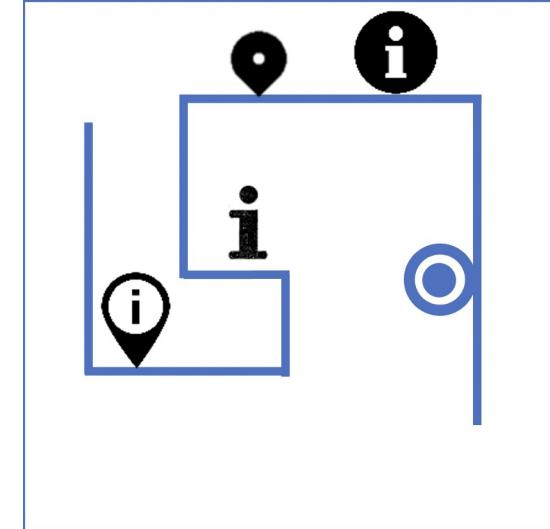
- 考慮成功到達比例以及所需時間
- 3、4（虛線）、6、7（雙實線），8號（虛線加上點）線段的正確率都趨近於100%
- 其中又以3號（小點點虛線）所需要花費的時間最短



# icon測試：步驟

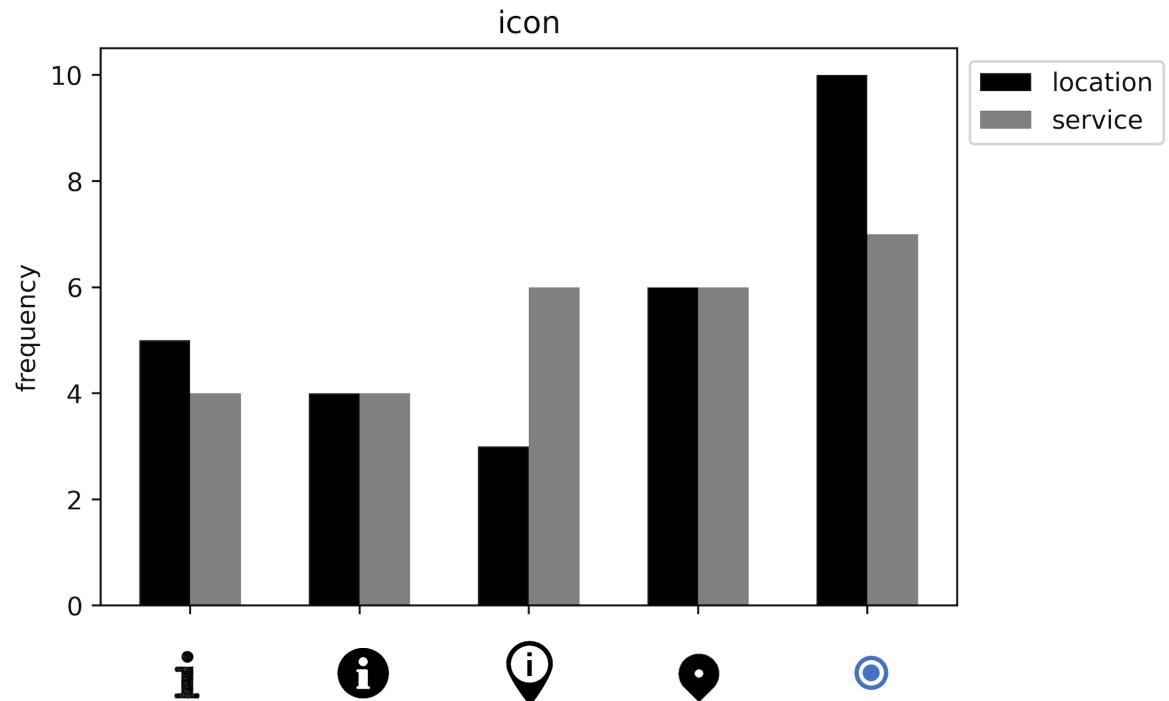
## icon測試：現在位置以及服務台

- 紿受試者觸摸刻有不同類型icon的小地圖
- 詢問受試者覺得這張小地圖上面的現在位置/服務台在哪邊
- 詢問受試者認為最適合當現在位置/服務台的標記



# icon測試：數據解讀

- 最多受試者認為雙突圓形適合當作現在位置以及服務台
- i字母的雕刻通常摸不出來
- 對於多數受試者來說，並不會有先入為主認為i應該指服務台
- 選擇雙圖圓形的理由是因為容易辨識

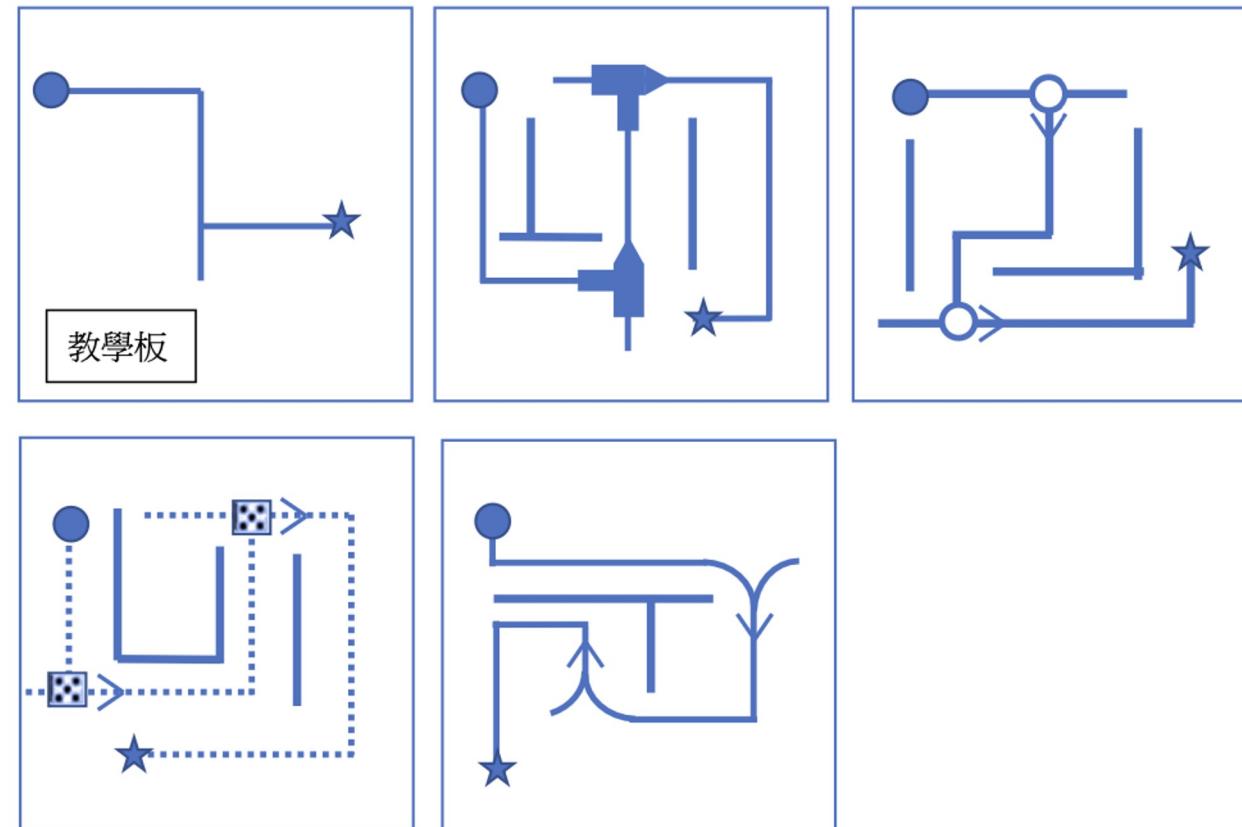


# 轉折標記測試：準備

測試板：

原點為圓形，終點為星形

- 方形標記轉彎，線條箭頭指示方向
- L形方形標記轉彎，實心三角標記方向
- 空心圓點標記轉彎、線條箭頭指示方向
- 以圓弧線條標記轉彎，線條箭頭標示方向

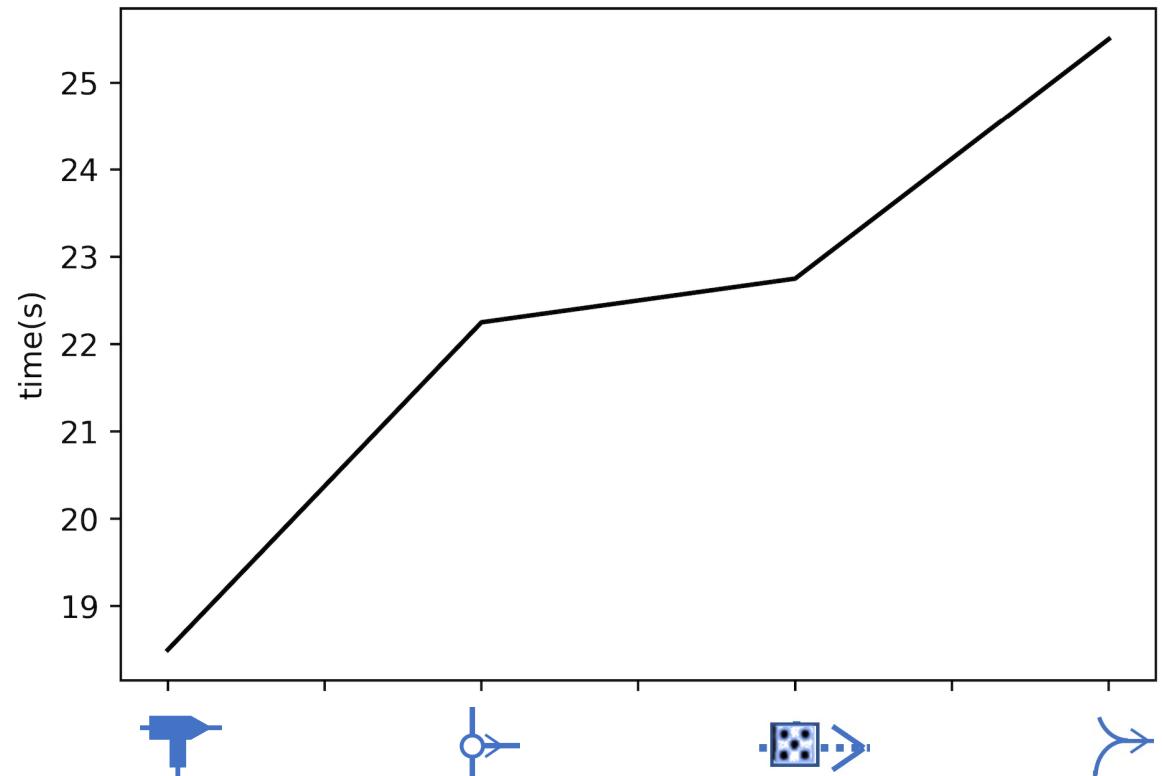


# 轉折測試：步驟

- 紿受試者觸摸以不同類型的轉折標記標示線段轉彎的小地圖
- 請受試者從地圖的原點（圓形）走到地圖的終點（星形）
- 記下受試者走完地圖所需要花費的時間

# 轉折測試：數據解讀

- 實心方形以及三角形標記的轉折平均辨識所需時間最少，其次為空心圓形以及線條箭頭



# 圖案大小測試：準備

哪種圖案大小，最容易辨識？

- 準備測試版：
  - 刻有三排圖案
  - 每排五個圖案
  - 第一、二，三的圖案尺寸分別是1.2\*1.2cm、1.5\*1.5cm，2\*2cm



# 圖案大小測試：步驟

- 受試者觸摸測試版，念出測試版上的圖案
- 訪員計時，記下辨識每排箭頭圖案各需要花費多少時間
- 同時，記下是否成功辨識圖案
- 統計不同大小的圖案所需要花費的辨識時間的差異以及成功率

# 圖案大小測試：數據解讀

- 各種尺寸辨識的正確率都趨近於  
100%
- 1.2cm、2cm平均辨識所需要的時間  
較少

