

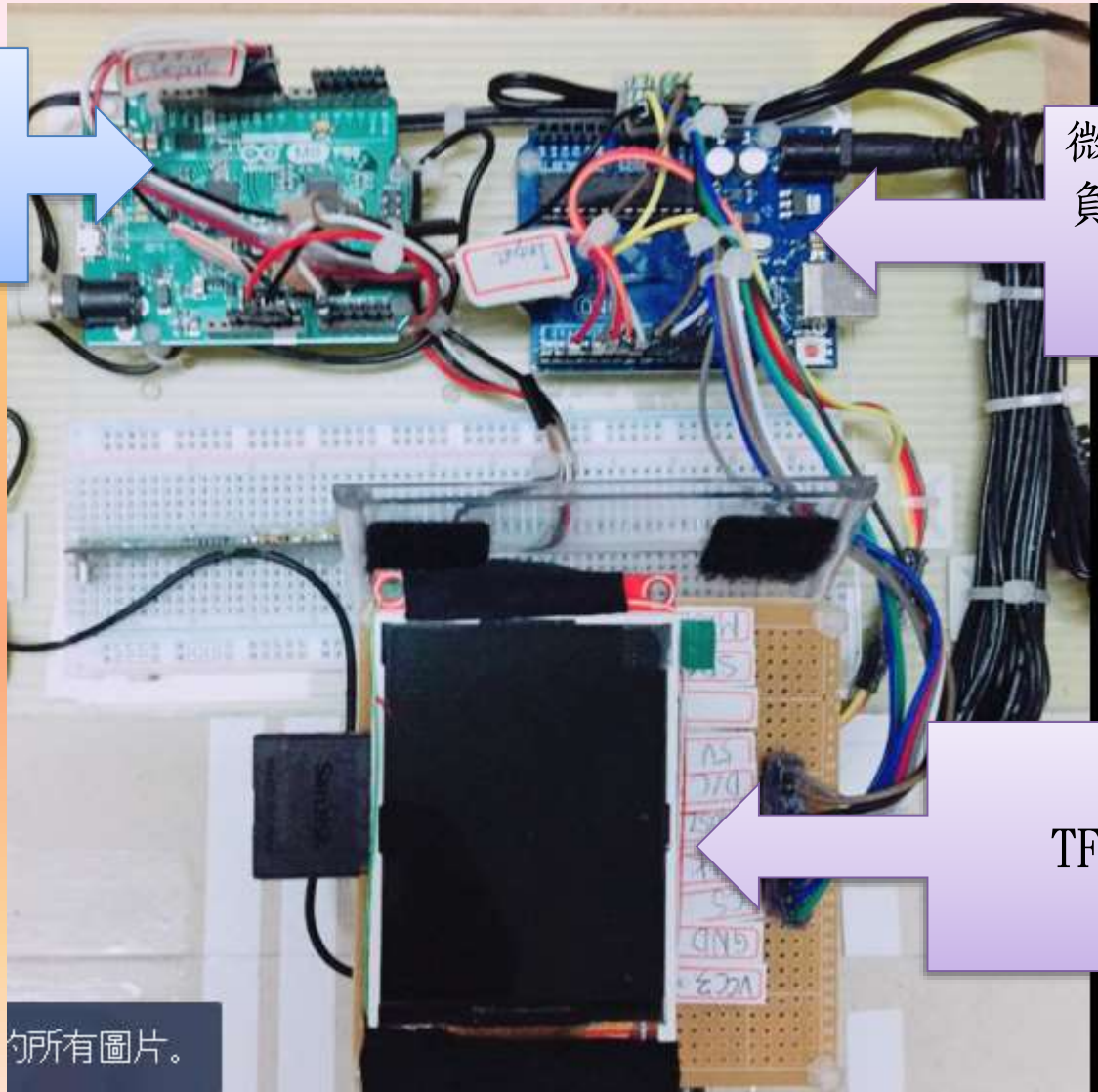
# 看見聲音

## 聽障者聲音轉換器之研究

喔伊~~喔伊~~



# 材料準備-三大男主角



Arduino控制板  
負責：快速偵測  
音頻

微控制板UNO R3  
負責：超音波  
TFT顯示

TFT螢幕

的所有圖片。

# 研究問題-麥克風之選擇

名稱	優點	缺點	採用	指向收音圖
單指向	集中和穩定	價格偏貴	V	
全指向	不同角度的聲音，其靈敏度是相同的	容易收到噪音		

# 研究問題-音頻之擷取

## 遇到問題

救護車、警車及汽車所發出之音頻有重疊的現象，Arduino產生圖片輸出誤判

## 解決方法

救護車：176~182、692~718、720~730 Hz

警車：1122~1130、1150~1160、1210~1220 Hz

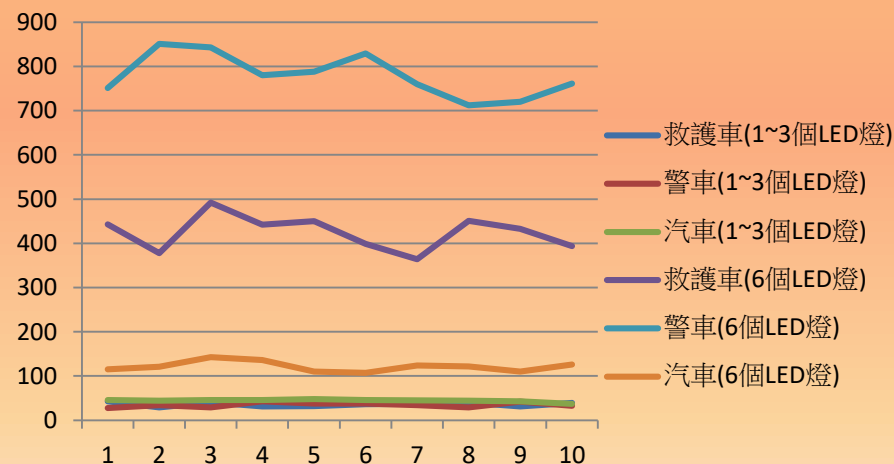
汽車：160~166、240~250、469~500 Hz

# 研究成果與討論：音頻擷取次數

## 效果

當麥克風接收聲音偏小，擷取音頻次數平均小於50次以下，反之，接收聲音大時其擷取音頻次數最多達到851次

音頻長度14秒/APP軟體SOUND METER	量測1~3個燈為57-61分貝，量測6個燈號數最大約為70分貝									
音頻擷取次數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
救護車(1~3個LED燈)	43	29	41	31	32	36	37	40	31	39
警車(1~3個LED燈)	28	34	29	43	38	38	34	29	42	33
汽車(1~3個LED燈)	46	44	46	46	48	46	45	44	43	37
救護車(6個LED燈)	443	378	492	442	450	399	364	451	433	394
警車(6個LED燈)	751	851	843	780	788	829	760	712	720	761
汽車(6個LED燈)	115	121	143	136	110	107	124	122	110	126



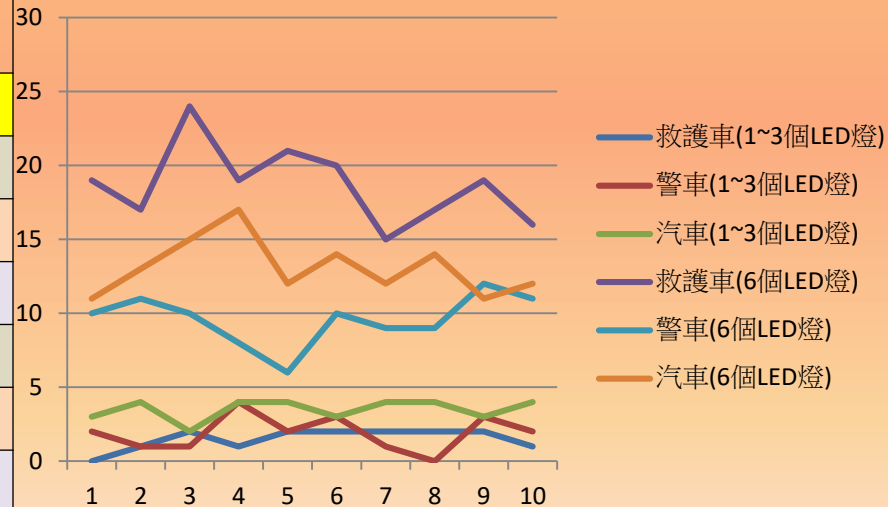
音頻擷取次數表及圖

# 研究成果與討論：TFT輸出次數

## 效果

當麥克風接收聲音偏小，顯示正確車輛之圖片，其成功次數小於5次以下，反之，其正確顯示圖片的次數最大可到24次

音頻長度14秒/APP軟體 SOUND METER	量測1~3個燈為57-61分貝，量測6個燈號數最大約為70分貝									
正確圖片成功次數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
救護車(1~3個LED燈)	0	1	2	1	2	2	2	2	2	1
警車(1~3個LED燈)	2	1	1	4	2	3	1	0	3	2
汽車(1~3個LED燈)	3	4	2	4	4	3	4	4	3	4
救護車(6個LED燈)	19	17	24	19	21	20	15	17	19	16
警車(6個LED燈)	10	11	10	8	6	10	9	9	12	11
汽車(6個LED燈)	11	13	15	17	12	14	12	14	11	12



正確圖片顯示成功次數

# 研究成果與討論：改善誤判比率

## 舉 例

在警車音頻下誤判成救護車比率已由29%下降至5%，相對的提高了警車正確圖片的比率。

修改前救護車音頻區間限定為 346-363、692-718、720-730 Hz

量測項次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計
音頻篩選後圖形輸出成功次數	9	11	12	13	10	11	10	8	8	13	105
音頻篩選後圖形輸出誤判次數	5	2	6	4	6	6	4	4	4	2	43
誤判率	36%	15%	33%	24%	38%	35%	29%	33%	33%	13%	29%

修改前音頻誤判比率表

修改後救護車音頻區間限定為 176-182、692-718、720-730 Hz

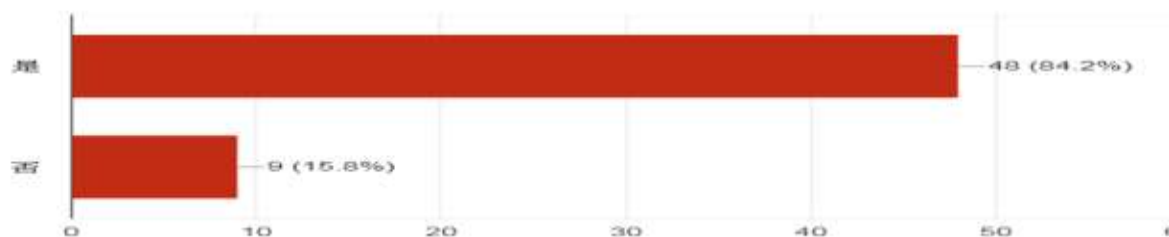
量測項次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計
音頻篩選後圖形輸出成功次數	10	11	10	8	6	10	9	9	12	11	96
音頻篩選後圖形輸出誤判次數	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	5
誤判率	9%	0%	0%	0%	14%	9%	10%	10%	0%	0%	5%

修改後音頻誤判比率表



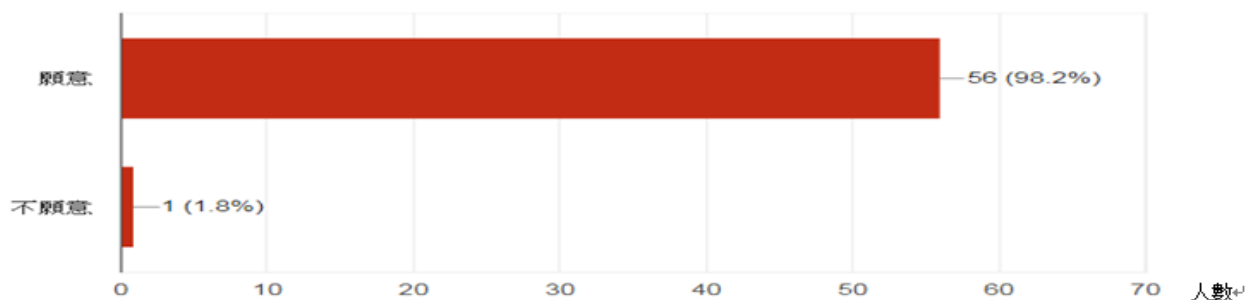
# 評鑑與檢討：統計資料與分析

(9) 請問無論您是駕駛人或是乘客，是否也想可藉由簡單的圖片顯示輔助，知道別人按喇叭時，提醒駕駛人注意週遭道路安全？



Google電子表單統計數據

(10) 如果簡單的圖片顯示，可以增加行車的安全，您是否願意告知親朋好友這個訊息呢？



Google電子表單統計數據



# 用力感謝(手語)

1. 聽障朋友
2. 老師
3. 現場教授

謝謝教授聆聽  
並請教授指導

感謝學校提供的資源  
感謝指導老師們

Learning Never Stop

# 都卜勒效應(1-2)

都卜勒效應是波源和觀察者有相對運動時，觀察者接受到波的頻率與波源發出的頻率並不相同的現象。

遠方急駛過來的警車鳴笛聲變得尖細（即頻率變高，波長變短），

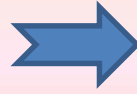
離我們而去的警車鳴笛聲變得低沉（即頻率變低，波長變長），就是都卜勒效應的現象

## 都卜勒效應(2-2)

聲 源	觀測者	接收到的頻率
靜 止	靜 止	不 變
靠近觀測者	靜 止	變 大
遠離觀測者	靜 止	變 小
靜 止	靠近聲源	變 大
靜 止	遠離聲源	變 小

# 學習歷程

教導使用焊接功能



練習使用焊接功能



學習使用熱熔槍

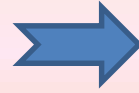


使用熱熔槍固定模型

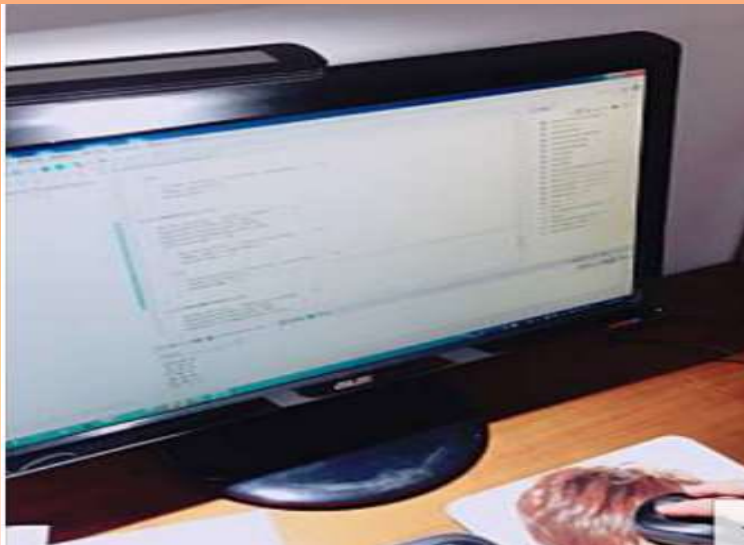


# 學習歷程

認識及學習  
Arduino軟體



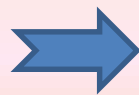
實際操作及測試  
並查看結果



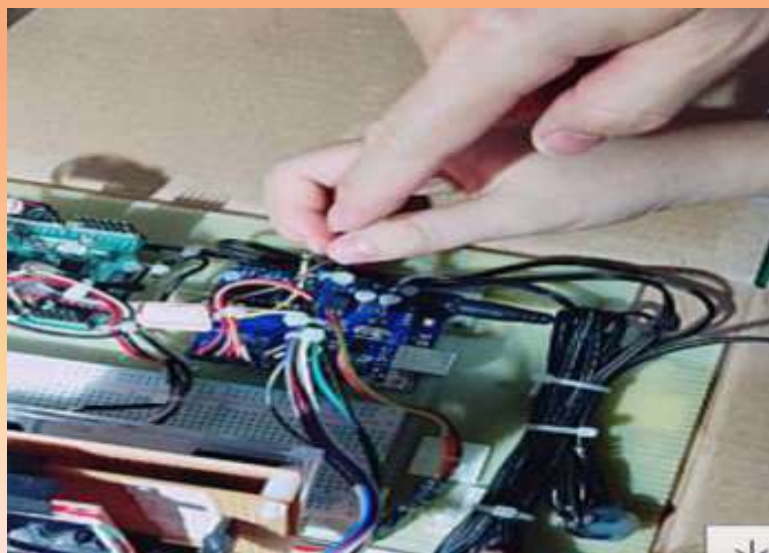
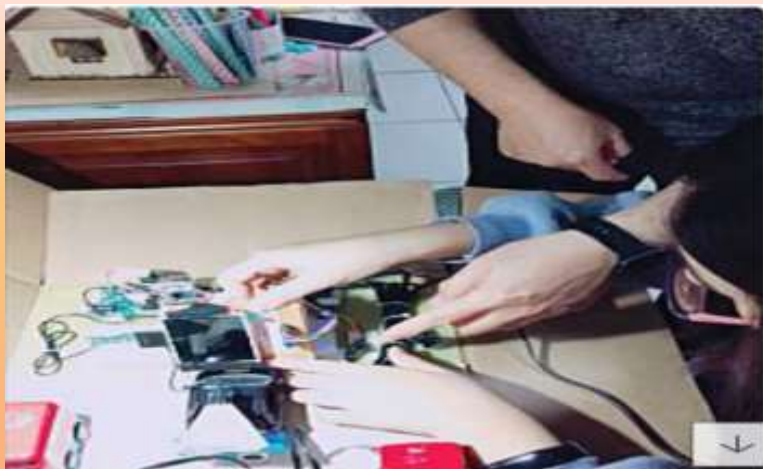


# 學習歷程

認識電路板腳位



實際操作





# 研究問題-聽障朋友行車安全

等 級	分 貝
輕 度	55~69
中 度	70~89
重 度	90以上

聽力損失等級與對應分貝

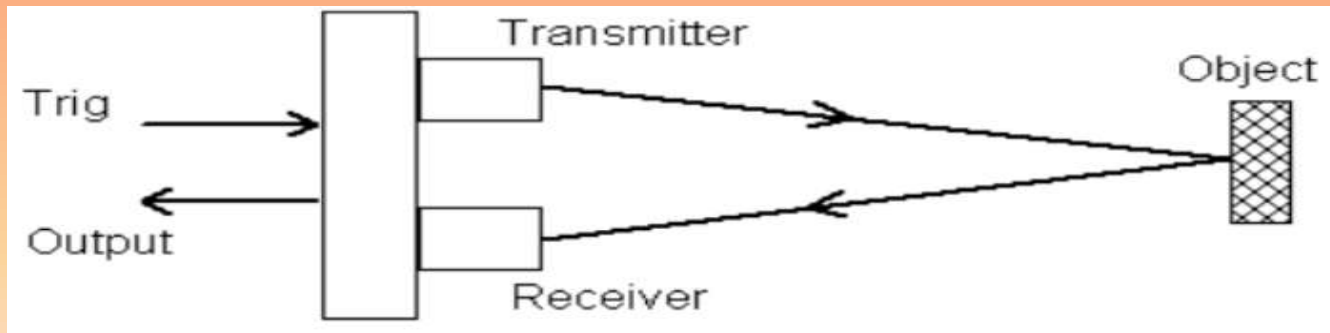


# 研究問題-超音波測距

## 測距方法

超音波測量距離的方法，是測量聲音在感測器與物體之間往返經過的時間

## 圖示

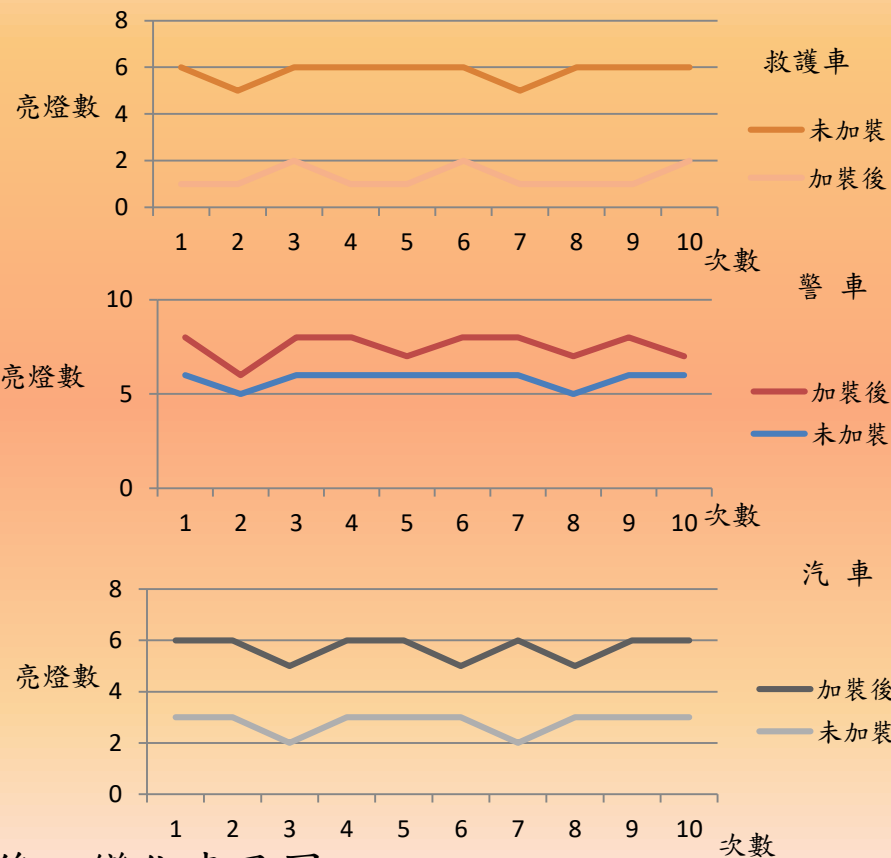


超音波測量距離的方法

# 研究成果與討論：麥克風收音

## 效果

未加裝前，LED燈號數未超過3顆，加裝後，則為5~6顆，表示收集音量之效果變好



車種/次數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
救護車	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
加裝後	6	5	6	6	6	6	5	6	6	6
未加裝	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2
警車	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
加裝後	6	5	6	6	6	6	6	5	6	6
未加裝	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1
汽車	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
加裝後	6	6	5	6	6	5	6	5	6	6
未加裝	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3

加裝聲音收集器前後之變化表及圖

模組亮燈數

# 評鑑與檢討：統計資料與分析

看見「聲音」

一般人走過路時，常聽到廣播車或警車所發出的聲音，但這些廣播車或警車所發出的聲音，卻常常被我們忽略。所以我們透過「聽」來探討這個問題，希望透過聽覺與視覺的對照，來探討聽覺與視覺的對照關係。這項研究是有關聽覺與視覺的對照關係，所以我們透過聽覺與視覺的對照，來探討聽覺與視覺的對照關係。這項研究是有關聽覺與視覺的對照關係，所以我們透過聽覺與視覺的對照，來探討聽覺與視覺的對照關係。

1. 性別

女

男

2. 年齡

90歲以上

31-60歲

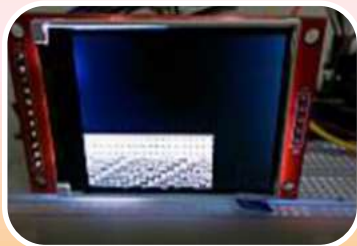
 看見「聲音」

看見「聲音」 (回應)

Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	Category 5	Category 6	Category 7
Response 1	Response 1	Response 1	Response 1	Response 1	Response 1	Response 1
Response 2	Response 2	Response 2	Response 2	Response 2	Response 2	Response 2
Response 3	Response 3	Response 3	Response 3	Response 3	Response 3	Response 3
Response 4	Response 4	Response 4	Response 4	Response 4	Response 4	Response 4
Response 5	Response 5	Response 5	Response 5	Response 5	Response 5	Response 5
Response 6	Response 6	Response 6	Response 6	Response 6	Response 6	Response 6
Response 7	Response 7	Response 7	Response 7	Response 7	Response 7	Response 7
Response 8	Response 8	Response 8	Response 8	Response 8	Response 8	Response 8
Response 9	Response 9	Response 9	Response 9	Response 9	Response 9	Response 9
Response 10	Response 10	Response 10	Response 10	Response 10	Response 10	Response 10

 看見「聲音」 (回應)

# 研究問題-材料準備



1. TFT顯示螢幕



2. Arduino  
Mode控制板



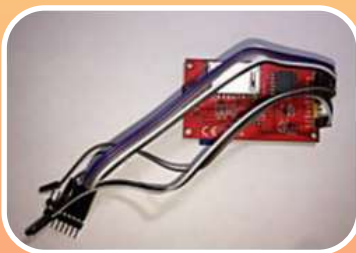
3. 微控制板  
Uno R3



4. 聲控模組



5. 麥克風



6. 顯示模組



7. 超音波感測器



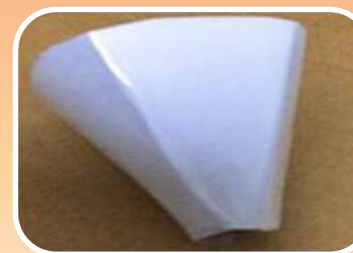
8. 喇叭



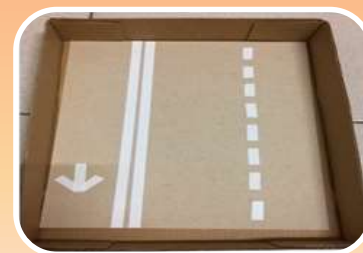
9. 電源線



10. 樣品車



11. 喇叭音量  
收集器



12. 紙箱