

工業工程專題 音程與音頻對於睡眠的影響

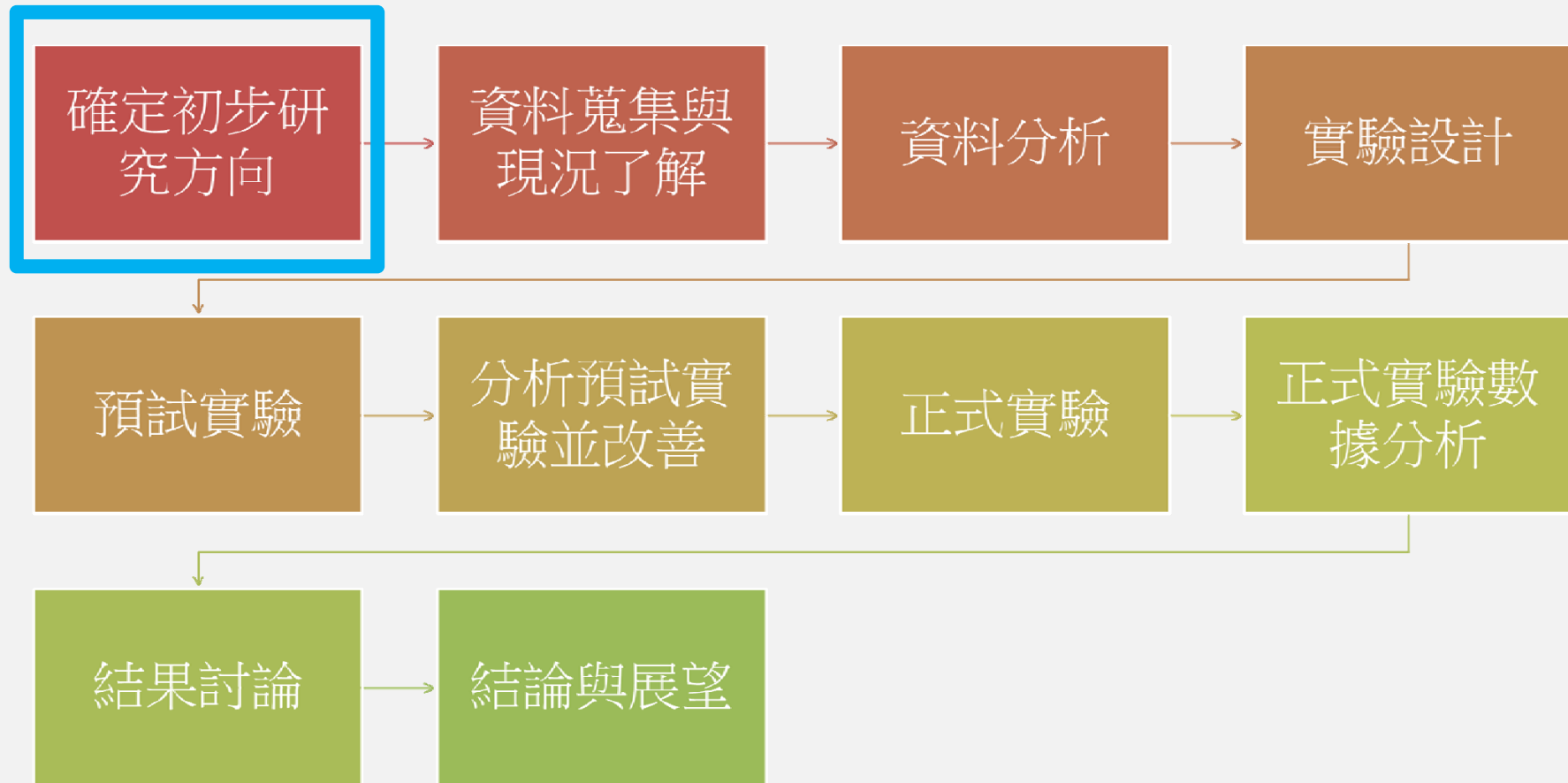
第一組 賴逸翔 林劭謙 吳惠慧 夏凱瑞

指導教授
黃雪玲 博士

研究動機與目的

- **睡眠問題** 為現代生活中許多人的困擾
 - **台灣** 目前有 約 **335 萬人** 有睡眠問題
- 目前已有多種**睡眠療法**，**睡眠音樂**便是其中一項。
 - 許多文獻已經顯示**睡眠音樂**對於入睡有**實質幫助**，並且對於音樂的**節奏與音頻**有諸多研究成果。
- 本研究想將適合入睡的「**音頻**」細分探討，並且對於尚未有相關研究的「**音程**」做分析。

研究架構

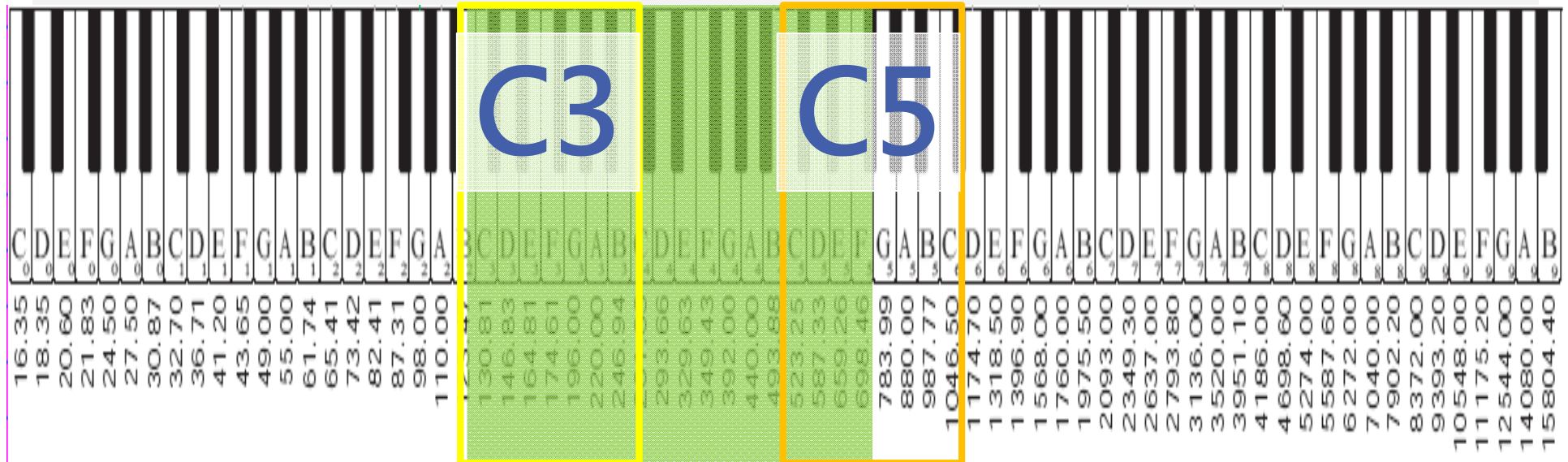


實驗設計

自變項選定

■ 音頻選定

適合睡眠之低頻125 – 750 HZ



130.81 – 220.0 HZ

523.25 – 880.0 HZ

自變項選定

■ 音程選定

諧和度	極度	和	不協和
音程	純 純		大二度 小二度 大七度 小七度 增減音程

依變項選定

心律大師腕式生理監視器：

收縮壓(mm-hg)、舒張壓(mm-hg)、每分鐘心跳(次/分)、
心律變異性(微秒)、副交感(%)、交感(%)、交感/副交感

接尺實驗：反應時間(cm)



實驗架構

填寫匹茲堡
睡眠評量表

測量無音樂環境下
生理數據

測量播放音樂下
生理數據

受試者填寫
主觀感覺評量表

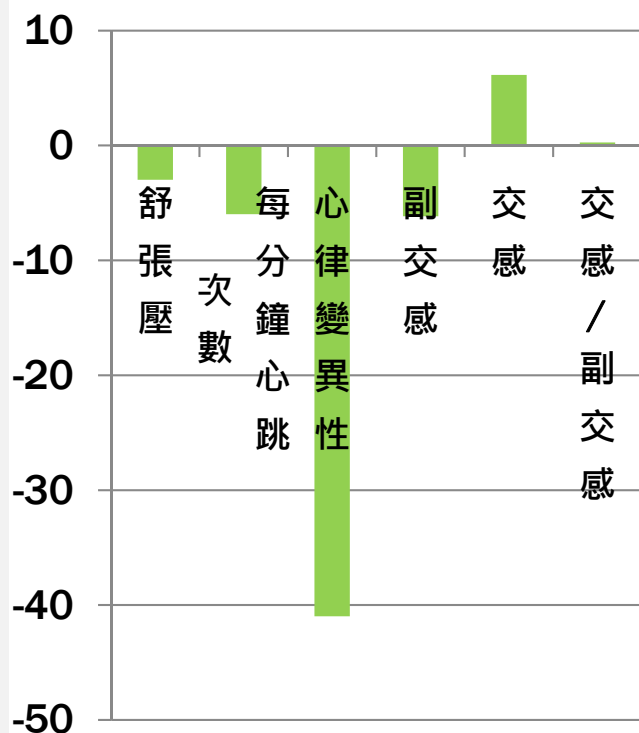
實驗數據分析

生理數據分析

取依變項與無音樂的差值(改變量)，皆符合常態分配，進行ANOVA

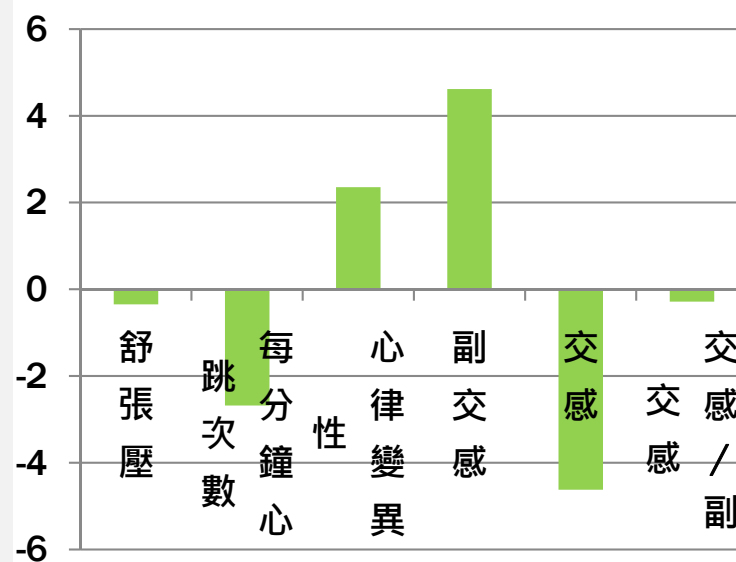
音頻顯著
音程不顯著

顯著依變數改變量平均(低頻)



心律變異性明顯下降

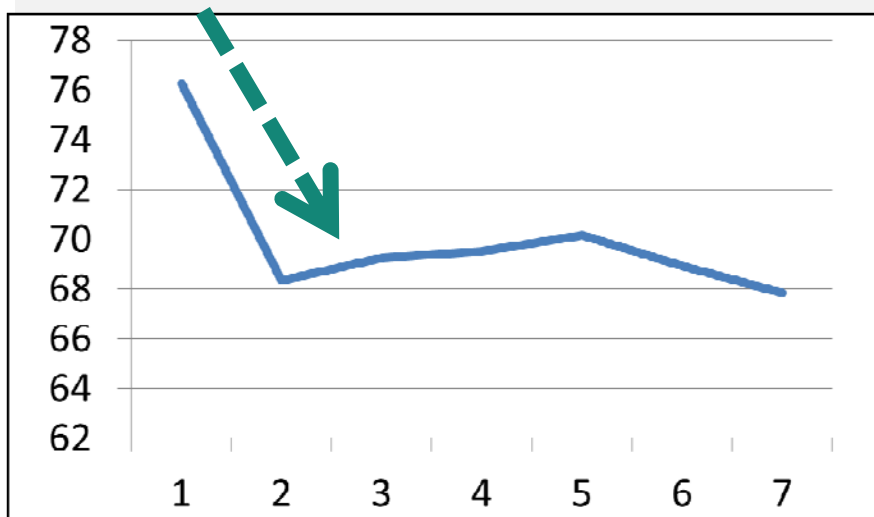
顯著依變數改變量平均(高頻)



副交感神經提升

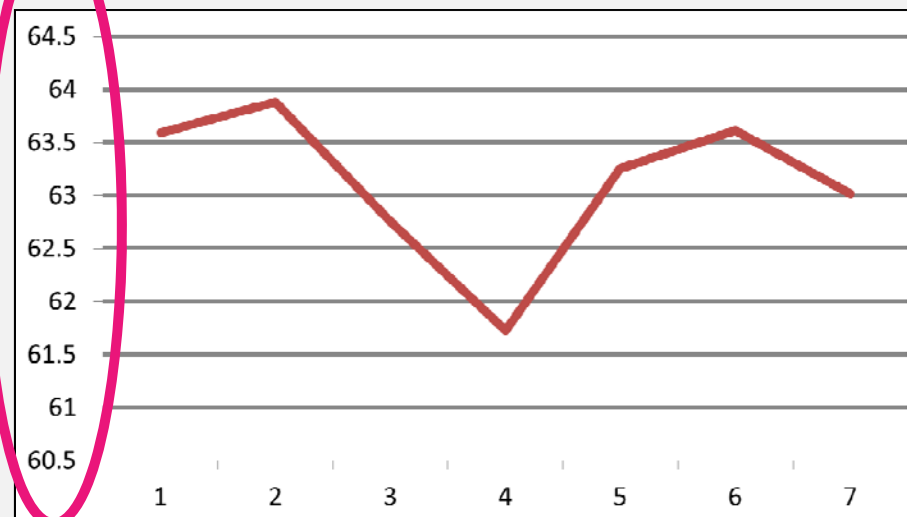
音頻對心跳趨勢的影響

心跳趨勢圖（低頻組）



聽完第一個音程後
心跳有大幅度下降的趨勢

心跳趨勢圖（高頻組）



高頻下降趨勢較緩
心跳範圍大約介於
每分鐘62次至64次之間

依睡眠品質分析

「匹茲堡睡眠品質評量表」
得分皆>5分

睡眠品質不良

睡眠品質稍差

受試者編號	分數
B4-1.	7
A3-1.	8
A3-2.	9
A2-1.	11
A4-2.	11
B5-1.	11
A2-2.	13
A1-2.	14
B1-2.	14
B2-2.	14
B3-2.	14

睡眠品質非常差

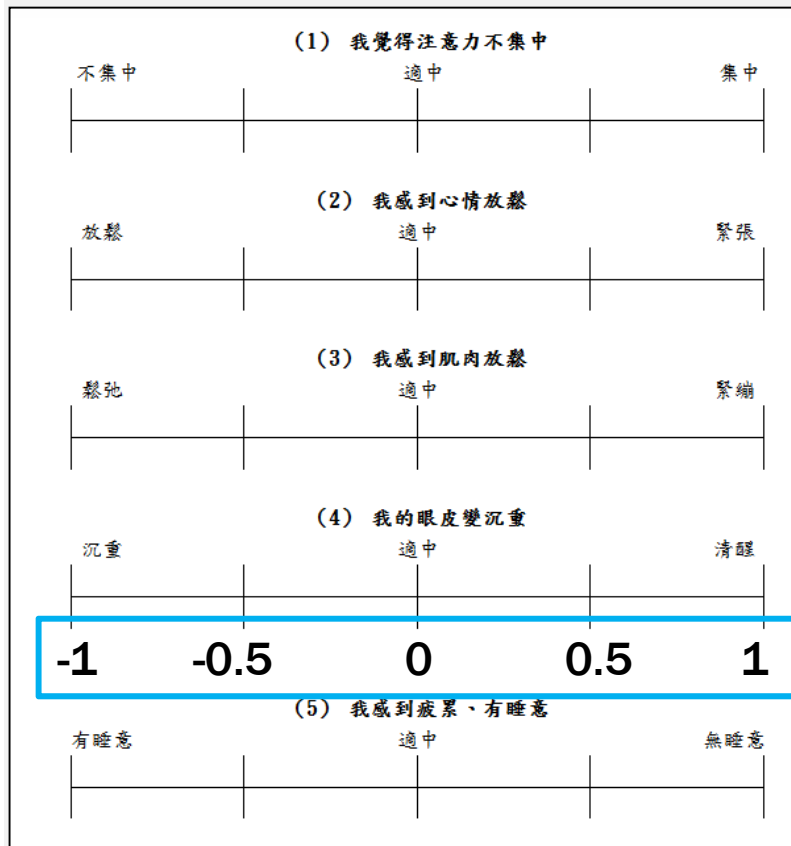
受試者編號	分數
B2-1.	15
B6-1.	15
A6-1.	15
B1-1.	16
A5-2.	17
A5-1.	19
B6-2.	20
B3-1.	21
B5-2.	21
A1-1.	22
A6-2.	22
A4-1.	23
B4-2.	25

依中位數15分兩組

依睡眠品質分組—統計分析結果

	睡眠品質稍差		睡眠品質非常差	
Source	對「睡眠品質稍差」者較有效果			P
音頻				0.671
音頻	舒張壓	0.682	舒張壓	0.012
音頻	每分鐘心跳次數	0.484	每分鐘心跳次數	0.000
音頻	心律變異性	0.006	顯著	0.841
音頻	副交感	0.000	副交感	0.722
音頻	交感	0.000	交感	0.722
音頻	交感/副交感	0.007	交感/副交感	0.852
音頻	接尺測驗(cm)	0.096	接尺測驗(cm)	0.376

感覺量表分析結果



- 感覺量表根據受試者所填寫之量尺位置，將其給定：
-1、-0.5、0、0.5、1的數值
- (數值越小代表越疲累越有睡意)

感覺量表分析結果

無母數檢定 The Mann-Whitney U test

	問題一	問題二	問題三	問題四	問題五	問題六
Mann-Whitney U 統計量	2025.5	1947.5	1845.0	2459.0	2325.0	2570.5
漸近顯著性 (雙尾)	.018*	.008*	.002*	.585	.275	.927

問題一、二、三 顯著

數值越小代表：回答越疲累越有睡意

等級平均數按照數值大小排列

等級平均數越小代表受試者越有睡意

問題	音頻	等級平均數
問題一	低	80.37
問題二	低	82.88
問題三	低	62.13
	高	

「高頻」
較讓受試者有睡意

結論

結論

- 1. 由於選擇之音程圍皆屬人類聽覺舒適範圍，可能造成音程在實驗中沒有顯著影響。
- 2. 受試者主觀認為523.25 – 880.0 HZ音頻範圍較舒適。
- 3. 實驗顯示兩音頻範圍皆有助眠功效，523.25 – 880.0 HZ頻率範圍可升高副交感神經，130.81 – 220.0 HZ頻率範圍能在較短時間降低受試者每分鐘心跳次數。
- 4. 睡眠品質的好壞會影響睡眠音樂對受試者的效果，「睡眠品質稍差組」較有效果。

未來展望

未來展望

- 提供製作睡眠音樂的資訊，幫助從事相關研究者設計實驗。
- 音樂療法
 - 音樂療法不只侷限於睡眠，可以幫助的對象包含有：自閉症、過動、情緒控管、安寧醫療，舒壓...等。本研究的研究結果有助於音樂療法的改善與設計，但仍需更多的實驗與研究加以證明。
- 判斷睡眠音樂
 - 在睡眠音樂與實驗之音訊有相似的條件時，我們可以推論此睡眠音樂為有助眠效果之音訊。
- 推論出適合使用睡眠音樂的族群
 - 希望本研究能幫助失眠、睡眠障礙者，透過睡眠品質評量和生理數值，選用適合自己之睡眠音樂。

**THANK YOU FOR YOUR
LISTENING!**

Q&A

研究限制

研究限制

- 儀器限制
 - 無法隨時間測量並即時記錄生理數據
- 受試者限制
 - 必須要用仰睡姿勢平躺
 - 無法配合受試者平常的作息習慣
- 因為實驗時間與人數有限，無法就更多的音程和音頻作探討。
 - 其他的音程(如大小二度以及增減音程)，雖然被定義成聽覺不和諧的音程
 - 實驗中受試者並沒有聽取兩種音頻
- 因為實驗場地限制
 - 無法控制溫度、外界聲音等環境因素，影響實驗結果。