

【案號： 】

第 20 屆國家新創獎

臨床新創獎

參賽計畫書

參賽項目：

使用光體積描記圖法於穿戴裝置測量生化數值

The Application of PPG for measuring biomedical values
in wearable devices

參賽代表人：盧柏文

所屬機構：衛生福利部雙和醫院(委託臺北醫學大學興建經營)

聯絡人：盧柏文醫師

地址：新北市中和區中正路 291 號

電話： 02-22490088 分機 15436

電子信箱：19617@s.tmu.edu.tw

目 錄

壹、摘要	
貳、團隊簡介	
參、技術優勢	
一、	關鍵特色與創新性
二、	技術成熟度
三、	技術科學驗證數據
肆、臨床價值	
一、	應用價值與效益
二、	競爭性/取代性/潛在競爭項目評估
伍、商化應用	
一、	商轉策略
二、商化收益模式與可行性評估	
三、技術研發模式與商（產）業化現況	
陸、智財保護	
一、	智財保護策略
二、	研發成果與知識管理機制
柒、計畫附件	

壹、摘要

我們研發的 MWPPG 技術是一項創新的技術，可以應用到多種不同介面，包括穿戴式裝置和實體醫材。我們深刻理解市場對於健康和健身的不斷增長需求，並希望將這一技術應用於醫療領域，為人們提供全面的體重控制解決方案。

我們的裝置結合最新的 MWPPG 技術和創新的機轉，可以準確地測量使用者的血糖變化，並與智慧型手機 App 相連，提供個性化的血糖管理、體重管理和健康指導。使用者可以通過手機 App 設定自己的健康目標，例如減重目標或血糖浮動控制。裝置將收集和分析使用者的血液數值、體重和飲食數據，並根據個人目標提供定制個人化的健康建議和指引。

我們特別強調，MWPPG 技術在醫療領域的應用，將使我們的產品更具價值和實用性。不僅可以滿足普遍的健身需求，更重要的是，我們的技術能夠幫助人們更好地控制血糖，從而在醫療治療和健康管理方面發揮積極作用。

此外，我們的裝置將具備智慧提醒功能，提醒使用者注意飲食、保持適當的運動和休息，以及即時檢測血糖和其他血液數據。這將對許多醫療應用場景提供實用價值，並有助於促進體重管理和整體健康，尤其是在醫療治療過程中的應用。

我們的產品不僅注重使用者的健康需求，同時強調其廣泛應用於醫療領域。我們相信 MWPPG 技術將在穿戴式裝置和實體醫材等不同介面中發揮出色，並為醫療領域帶來創新和價值。

Our developed MWPPG technology is an innovative technology that can be Applied to various interfaces, including wearable devices and physical medical materials. We deeply understand the growing demand in the market for health and fitness and aim to use this technology in the medical field, providing a comprehensive weight controlsolution for people.

Our device combines the latest MWPPG technology and innovative mechanisms, enabling accurate measurement of users' blood glucose variations. It seamlessly connects with a smartphone App to offer personalized blood glucose management, weight management, and health guidance. Users can set their health goals through the App, such as weight loss targets or blood glucose fluctuations control. The device collects and analyzes users' blood data, weight, and dietary information, providing customized and personalized health advice and guidance based on individual objectives.

We particularly emphasize the Application of MWPPG technology in the medical field, making our product more valuable and practical. It not only meets the general fitness needs but, more importantly, our technology assists people in better blood glucose control, thus playing a positive role in medical treatment and health management.

Additionally, our device features intelligent reminders to prompt users to pay

attention to their diet, maintain Appropriate exercise and rest, and perform real-time blood glucose and other blood data checks. This adds practical value to various medical Applications and promotes weight management and overall well-being, especially during medical treatment.

Our product focuses on fulfilling users' health demands and underscores its wide Application in the medical field. We believe that MWPPG technology will excel in different interfaces, including wearable devices and physical medical materials, bringing innovation and value to the medical industry.

貳、 團隊簡介

(一)單位簡介：請簡述 貴單位之成立、定位及發展方向等

臺北科技大學的技術專長與衛生福利部雙和醫院(委託臺北醫學大學興建經營)的醫療專業在業界皆為標杆之一，且為聯盟學校合作關係，歷經多次討論與研究，MWPPG 技術量測人體的血液數值並透過血糖等血液數值來幫助控制體重的概念遂形成。

(二)研究團隊組成

姓 名	單 位	職 稱	電話 / 分機	電子信箱
盧柏文	新北市衛生福利部 雙和醫院	主治醫師	0970747500	19617@s.tmu.edu.tw
張正春	臺北科技大學	副教授	02-2771-2171#2195	ccchang@ntut.edu.tw
鍾季甫	臺北科技大學	碩士生	0921154995	t111318075@ntut.org.tw
張書愷	臺北科技大學	碩士生	0966139125	t111318149@ntut.org.tw
張舜雅	臺北科技大學	碩士生	0988006808	t111318066@ntut.org.tw
廖宏益	臺北科技大學	大學生	0980562616	t109310125@ntut.org.tw
陳慶璋	臺北科技大學	大學生	0901309639	t109310244@ntut.org.tw
曹滄璇	永蔚生醫科技 有限公司	執行長	0975766336	hihihiirene@gmail.com
葉依婕	社團法人台灣產業 合作發展協會	秘書長	0920063271	kimico.yeh@qunmu.com.tw
曹宇勛	社團法人台灣產業 合作發展協會	實習生	0920063271	kimico.yeh@qunmu.com.tw
曾瓊瑩	敲殼創意股份 有限公司	執行總監	0920502920	arile29@gmail.com
張允碩	敲殼創意股份 有限公司	實習生	0920502920	arile29@gmail.com

(三)研究團隊成員介紹

1. 姓名：(中文) 盧柏文 (英文) LU, PO-WEN

學歷：臺北醫學大學生醫材料暨組織工程研究所博士生

經歷：新北市衛生福利部雙和醫院胃腸肝膽科主治醫師

研究領域：消化道內視鏡(上下消化道內視鏡)、腸胃道蠕動生理學、肝臟疾病相關防治、肥胖醫學領域

主要研發經歷或成就：主要研發經歷或成就：消化道內視鏡器械相關開發(生醫商品化中心)、消化道止血粉末醫材之開發(萌芽計畫)

2. 姓名：(中文) 張正春 (英文) CHANG, CHENG-CHUN

學歷：美國匹茲堡大學電機博士

經歷：研究領域：訊號處理(光感測器訊號處理、通訊訊號處理、生醫訊號處理、音訊訊號處理)行動/嵌入式系統人工智慧機器學習

主要研發經歷或成就：

北榮智慧尿管偵測合作與開發(國家新創獎)、智慧脊椎內視鏡開發(萌芽)、光譜感測晶片開發(新創公司:nanoLambda)、生成式 AI 模型服務開發(新創公司:instAi)

3. 姓名：(中文) 鍾季甫 (英文) CHUNG, CHI-FU

學歷：國立臺北科技大學電機所碩士生

經歷：國立高雄科技大學電腦與通訊工程系

研究領域：深度學習、機器學習

主要研發經歷或成就：強化式學習的應用 - 控制、遊戲、下棋

4. 姓名：(中文) 張書愷 (英文) CHANG, SHU-KAI

學歷：國立臺北科技大學電機所碩士生

經歷：東海大學電機工程學系

研究領域：App 設計開發

主要研發經歷或成就：四階交錯耦合帶通濾波器設計

5. 姓名：(中文) 張舜雅 (英文) CHANG, SHUN-YA

學歷：國立臺北科技大學電機所碩士生

經歷：中原大學電機工程系

研究領域：深度學習、機器學習

主要研發經歷或成就：智慧影音接軌

6. 姓名：(中文) 廖宏益 (英文) LIAO, HUNG-YI

學歷：國立臺北科技大學電機系大學生

經歷：嘉義高工

研究領域：深度學習、韌體開發

主要研發經歷或成就：

7. 姓名：(中文) 陳慶瑋 (英文) CHEN, CHING-WEI

學歷：國立臺北科技大學電機系大學生

經歷：

研究領域：AIoT、深度學習、韌體開發

主要研發經歷或成就：

8. 姓名：(中文) 曹滄璇 (英文) TSAO, YU-XUAN

學歷：國立中山大學醫務管理研究所碩士

經歷：

研究領域：

主要研發經歷或成就：

9. 姓名：(中文) 葉依婕 (英文) YEH, YI-CHIEH

學歷：

經歷：社團法人台灣產業合作發展協會 秘書長

研究領域：

主要研發經歷或成就：

10. 姓名：(中文) 曹宇勛 (英文) TSAO, YU-HSUN (ALFONSO TSAO)

學歷：Pacific American School 亞太美國學校

經歷：

研究領域：Artificial Intelligence aided

主要研發經歷或成就：

2023 日本真夏發明展 金牌

2023 中國國際少年博覽會 金牌

11.姓名：(中文) 曾瓊瑩 (英文) TSENG,CHIUNG-YIN

學歷：

經歷：敲殼創意股份有限公司 執行總監

研究領域：

12.姓名：(中文) 張允碩 (英文) CHANG ,YUN-SHUO

學歷：康乃爾雙語學校

經歷：

研究領域：Artificial Intelligence aided

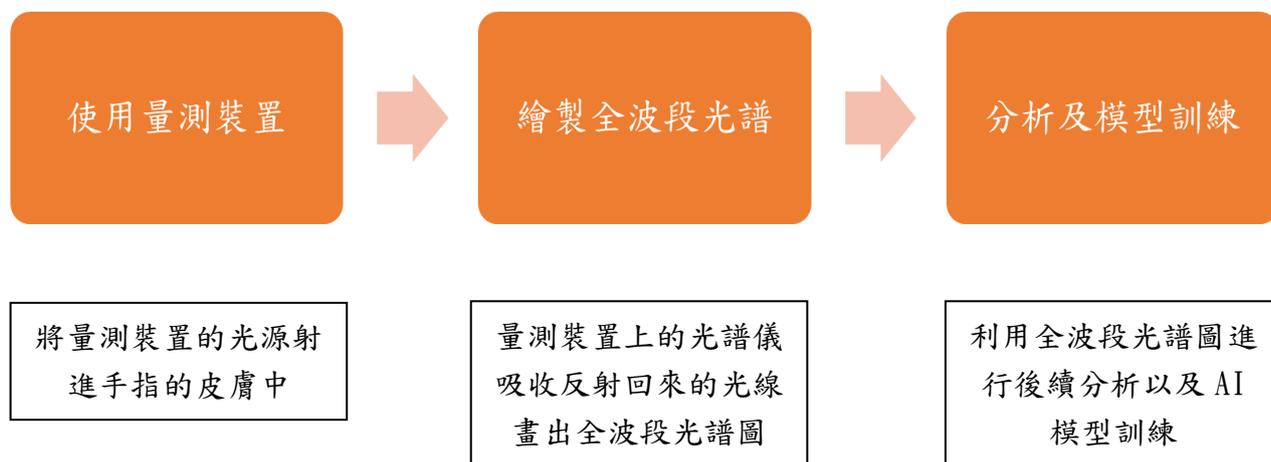
主要研發經歷或成就：

2023 台積電青年築夢計劃 STR 賽創爾人形機器人格鬥賽第二名

2023 日本真夏發明展 金牌

技術優勢 (審查比重 : 35 %)

一、 關鍵特色與創新性



技術理論或機轉：

PPG 是一種非侵入性的光學量測技術，通過感測器將光源發射到皮膚表面，並測量反射光的變化。藉由這些光的變化，可以推測心律、血氧和血壓等生理參數。在血糖估測方面，PPG 可以檢測到血液中葡萄糖濃度變化對光的吸收和散射的影響，從而推算血糖水平。而本團隊擬用的 MWPPG 方式，有別於坊間單波長 PPG 方式，通過多波長的量測得到更全面的數據，更有利於我們開發更加精確的量測裝置。

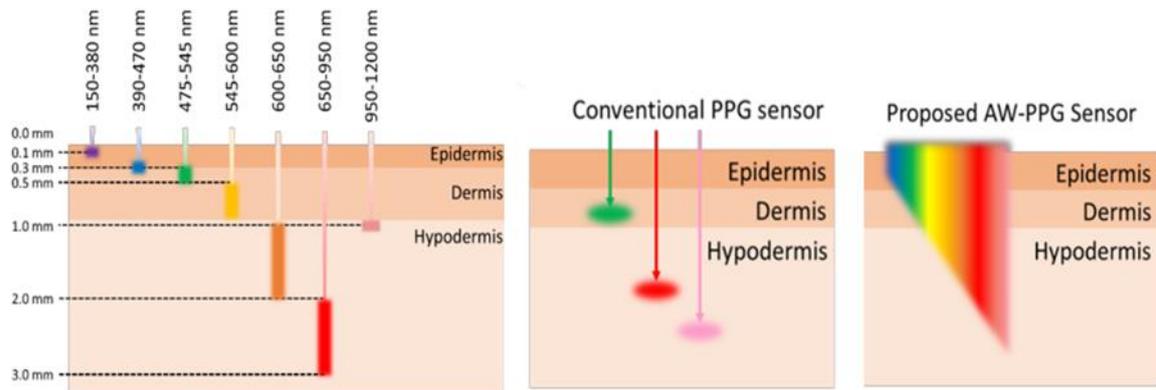


Fig1. 不同波長的光射進人體皮膚後的滲透深度不同

獨特性：

MWPPG 的獨特之處在於利用多波段的光學訊號來進行測量，這使得我們能夠獲得更豐富的生理參數數據。這些技術在穿戴式裝置上的應用，提供了非侵入性、即時性和便攜性的生理監測解決方案。

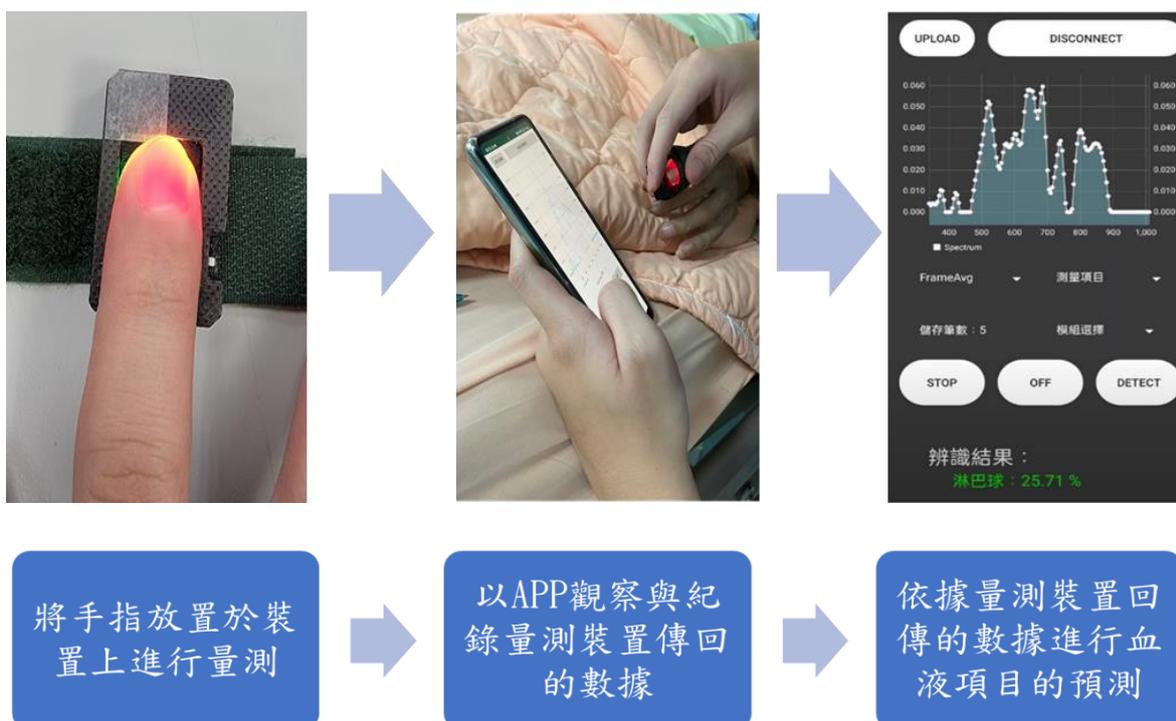
並且我們擁有全台唯一已經透過這樣的量測裝置在醫院進行 IRB 實驗收集真實數據後所建立的資料庫，所以我們也是全台第一個以 MWPPG 量測裝置收集數據與分析各項血液數據，並且能夠根據這樣的數據庫進行 AI 模型調校訓練的團隊。

創新關鍵優勢利基：

MWPPG 的創新關鍵優勢在於其多維度的生理參數監測和便利的使用方式。可以在健康管理、疾病預防和早期偵測等領域發揮重要作用。同時，我們團隊將不斷進行技術改進，並結合 AI 演算法來提高準確性和個人化的數據分析，以實現更好的健康監測效果。

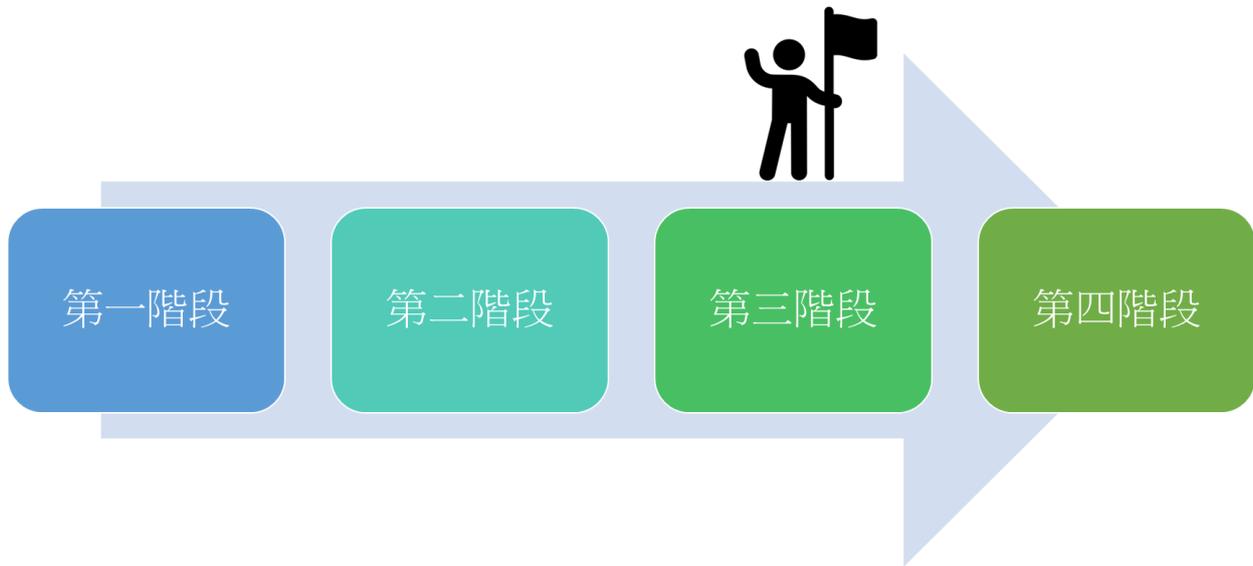
二、技術成熟度

請具體說明並勾選研發進程階段(量產 試量產 雛型 實驗室階段 概念 其它/請說明_____)、已經完成之必要分析與驗證等。



我們的目標是透過 MWPPG 技術，結合 AI 演算法、穿戴式裝置和智慧型手機 App，來達成非侵入性地監測人體血液數值，尤其是血糖的數值，讓使用者能夠更加容易注意到自己的身體狀況，並且做到早期偵測並提醒患者接受進一步的治療。以下是我們的概念驗證計畫，而我們目前正處於第三階段（粗體標註）。

概念驗證計畫：



第一階段：量測裝置和行動醫療 App 開發

在這一階段，重點是開發量測裝置和行動醫療 App，以利於後續數據收集。這包括穿戴式裝置的硬體開發，包括光源模組和光譜儀的整合，以及行動醫療 App 的開發，提供使用者友好的介面和血液數值顯示功能。

第二階段：數據收集與分析，AI 演算法開發

在這一階段，將進行數據收集和分析。招募志願者進行穿戴式裝置的血液數值測量，並與醫院合作進行 IRB 試驗，獲得更詳盡的數據，並使用這些數據來進行 AI 演算法的開發，以從測量光譜訊號中估測相關血液數值。

第三階段：AI 模型訓練，持續改進裝置和 App，持續收集數據

在這一階段，重點是進行 AI 模型的訓練，以進一步改進血液數值的準確性。同時，持續收集新的數據來幫助 AI 模型的訓練，並持續改進穿戴式裝置和行動醫療 App，根據使用者反饋和評估結果進行必要的改進。目前本團隊正處於第三階段並持續進行中。

第四階段：AI 模型準確性驗證，穿戴式裝置功能性驗證，行動醫療 App 功能性與效能驗證，法規認證。

在這一階段，將驗證 AI 模型的準確性，確保它能夠準確地估測血液數值。同時，進行穿戴式裝置的功能性驗證，確保其在穿戴時的舒適度和量測準確度。另外，驗證行動醫療 App 的功能性和效能，包括使用者介面、操作便捷性和數據準確性。同時，持續收集更多數據，以支持進一步的開發和

改進工作，同時，相關法規認證等也將在這階段進行。

以上是概念驗證計畫的階段規劃，以確保各個方面的開發和改進都能逐步進行，最終獲得一個功能完善且準確的量測裝置、行動醫療 App 和 AI 模型。

三、技術科學驗證數據



目前，我們已通過 IRB 的試驗，實際在醫院環境中進行了資料收集。我們對不同年齡和性別的人群進行了測試，並收集了多項人體血液數值，包括飯後血糖、心率、紅血球、血色素和三酸甘油酯等數據。為了驗證我們的技術在血糖測量方面的準確性和可靠性，我們對收集到的血液數據進行了統計與相關性分析，以評估 MWPPG 技術與常規抽血檢測的一致性。

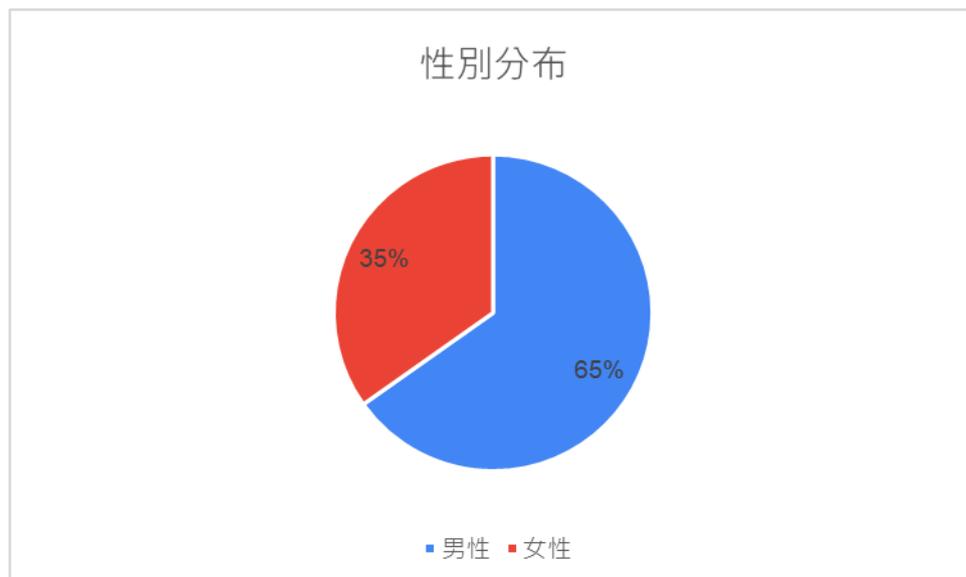


Fig2. IRB 受試者性別分布

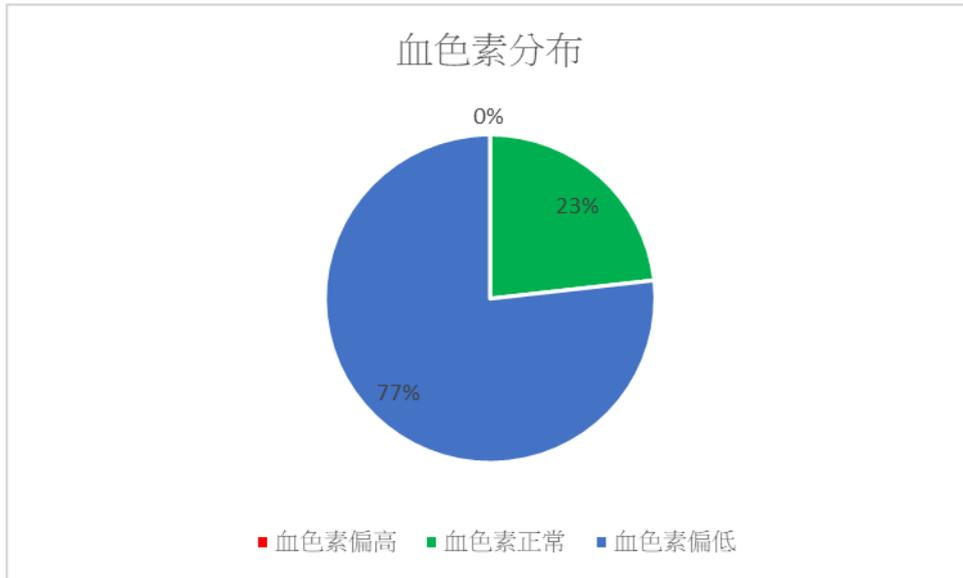


Fig3. IRB 受試者血色素分布

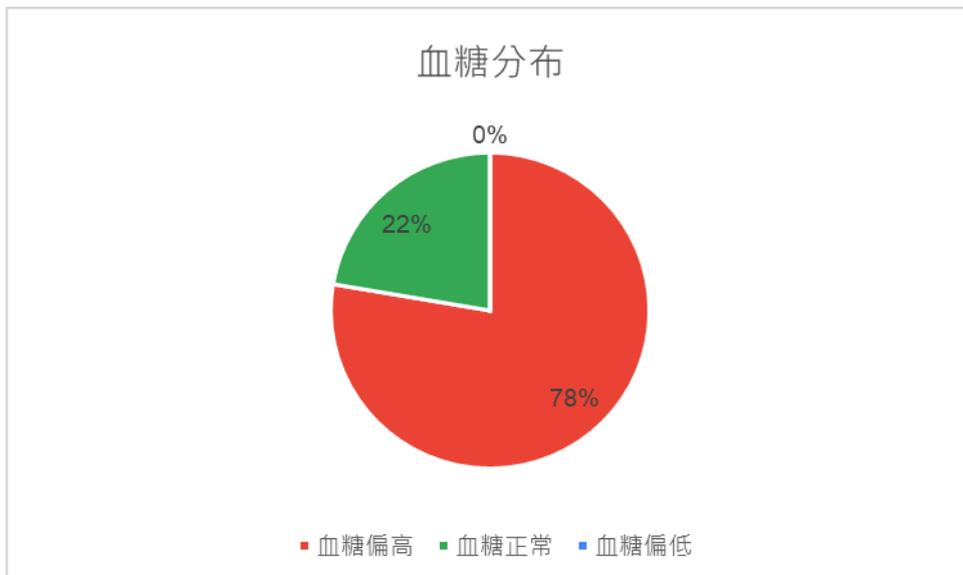


Fig4. IRB 受試者血糖分布

同時藉由 IRB 試驗，利用我們的量測裝置收集他們手指的光譜數據，並對收集到的所有光譜數據進行統計並分析，並與先前的抽血數據進行比對。

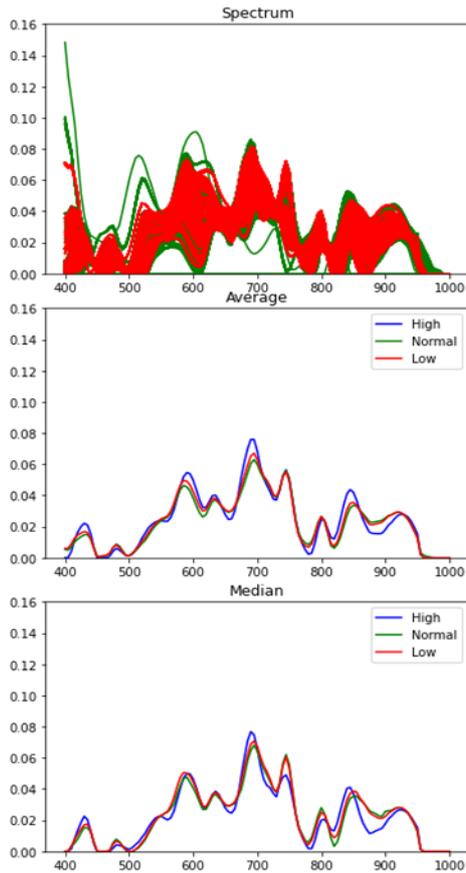


Fig5.IRB 受試者的全波段光譜

在上述數據資料完成後，我們將每位受試者的抽血數據與他們的光譜數據進行比對並完成標記，而這些資料將會成為後續進行 AI 模型訓練所需使用的訓練集與測試集。

性別	年齡	白血球計數	紅血球計數	血色素	血比容	平均血球容積	平均血紅素量	平均血紅素濃度	血小板計數	紅血球分布寬度	嗜中性白血球										
M	63	7.18	0	3.58	2	10.4	2	29.5	2	82.4	0	29.1	0	35.3	0	135	2	13.2	0	51.4	0
M	77	4.82	0	3.24	2	10.9	2	30.7	2	94.8	0	33.8	1	35.5	0	127	2	14.9	0	76.2	0
M	47	4.72	0	3.52	2	11.2	2	32.8	2	93.2	0	31.8	0	34.1	0	133	2	13.9	0	58.5	0
M	62	6.04	0	3.67	2	11.9	2	33.2	2	90.5	0	32.4	1	35.8	0	213	0	14.1	0	55	0
M	81	6.37	0	3.48	2	11.8	2	33	2	96.4	0	34.1	1	35.8	0	84	2	13.5	0	68	0
M	68	3.9	2	3.76	0	11.4	2	32.3	2	86.9	0	30.3	0	35.3	0	129	2	13	0	37	2
M	69	4.71	0	2.88	2	8.6	2	25.8	2	89.6	0	29.9	0	33.3	0	199	0	15.6	1	69.2	0
M	70	5.76	0	3.81	0	11.1	2	32.1	2	84.3	0	29.1	0	34.6	0	132	2	13.5	0	56.7	0
M	69	6.62	0	3.91	0	10.8	2	32.2	2	82.4	0	27.6	0	33.5	0	176	0	16.5	1	50.8	0
F	63	8.06	0	3.23	2	9.8	2	29.8	2	92.3	0	30.3	0	32.9	0	238	0	13.2	0	67.1	0
M	63	7.17	0	3.81	0	11	2	31.6	2	82.9	0	28.9	0	34.8	0	145	0	14.5	0	57	0
M	77	5.06	0	3.1	2	10.2	2	28.8	2	92.9	0	32.9	1	35.4	0	163	0	13.9	0	69.1	0
M	47	3.65	2	4.22	0	13.3	0	39.9	0	94.5	0	31.5	0	33.3	0	180	0	13	0	71	0
M	81	6.16	0	3.14	2	10.4	2	29.2	2	93	0	33.1	1	35.6	0	87	2	13.3	0	66.3	0
M	68	4.83	0	3.57	2	10.7	2	30.3	2	84.9	0	30	0	35.3	0	137	2	13.1	0	47.9	0
F	49	9.85	0	3.71	0	10.3	2	31.4	2	84.6	0	27.8	0	32.8	0	503	1	13.5	0	75.5	0
M	69	9.07	0	2.82	2	8.6	2	25.7	2	91.1	0	30.5	0	33.5	0	230	0	14.9	0	76.4	0
M	70	6.31	0	4	0	11.7	2	33.3	2	83.3	0	29.3	0	35.1	0	175	0	13.5	0	58.8	0
M	69	6.7	0	3.84	0	11.3	2	33.1	2	86.2	0	29.4	0	34.1	0	202	0	17.4	1	53.8	0
F	63	6.64	0	3.15	2	9.5	2	29.1	2	92.4	0	30.2	0	32.6	0	283	0	13.4	0	63.5	0
M	83	5.11	0	2.66	2	9.1	2	27.1	2	101.9	1	34.2	1	33.6	0	163	0	13.8	0	73.5	0
F	59	6.35	0	3.57	2	11.2	2	34.1	0	95.5	0	31.4	0	32.8	0	177	0	14.5	0	69.6	0
M	63	6.32	0	3.93	0	10.9	2	30.5	2	77.6	2	27.7	0	35.7	0	117	2	12.4	0	62.2	0
F	72	8.62	0	4.19	0	12.2	2	36.2	0	86.4	0	29.1	0	33.7	0	143	0	14.3	0	71.8	0
M	62	5.02	0	3.24	2	10.6	2	29.5	2	91	0	32.7	1	35.9	0	158	0	12	0	59.5	0
M	55	6.63	0	3.56	2	10.6	2	30.6	2	88	0	29.8	0	34.6	0	276	0	13.8	0	66.4	0
M	70	6.03	0	3.48	2	11.3	2	32.4	2	93.1	0	32.5	1	34.9	0	181	0	14.3	0	77.1	0
F	67	7.09	0	3.88	0	11.4	2	35.5	0	91.5	0	29.4	0	32.1	0	183	0	15.5	1	72.1	0
F	49	10.67	1	3.28	2	9.9	2	28.6	2	87.2	0	30.2	0	34.6	0	118	2	15.7	1	76.2	0
M	61	5.47	0	3.76	0	11.5	2	33.7	2	89.6	0	30.6	0	34.1	0	90	2	14.5	0	86.3	1
M	77	5.14	0	4.08	0	8.3	2	26.2	2	64.2	2	20.3	2	31.7	0	58	2	15	0	69.1	0
F	71	5.39	0	3.28	2	10.4	2	29.4	2	89.6	0	31.7	0	35.4	0	114	2	13.6	0	73.4	0
F	52	8.02	0	3.87	0	11.6	2	34.4	0	88.9	0	30	0	33.7	0	226	0	14.6	0	73.9	0
M	57	5.38	0	3.7	0	10.9	2	31	2	83.8	0	29.5	0	35.2	0	130	2	14.1	0	75.1	0
F	75	7.18	0	2.43	2	8.3	2	24.8	2	102.1	1	34.2	1	33.5	0	113	2	15.2	1	69.3	0
M	74	7.59	0	3.78	0	11.6	2	32.8	2	86.8	0	30.7	0	35.4	0	256	0	13.9	0	81	1

Fig6.IRB 受試者的抽血數據與標記後的資料

隨著受試者的增加與資料庫的擴大，我們能夠更加順利的進行接下來的 AI 模型訓練，而更加豐富的資料庫也意味著我們更能夠訓練出更加準確的 AI 模型，截至目前我們已經擁有準確率達到七成的血糖預測模型。

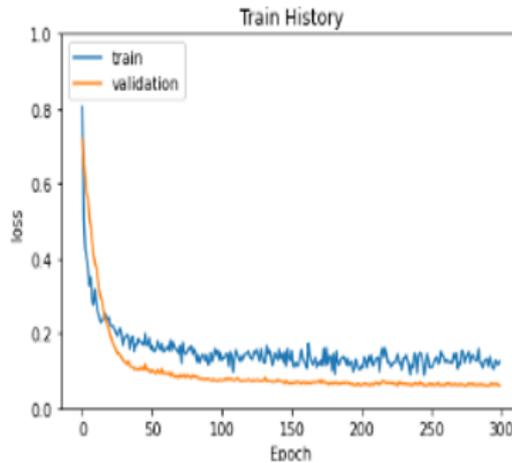


Fig7.AI 模型訓練過程

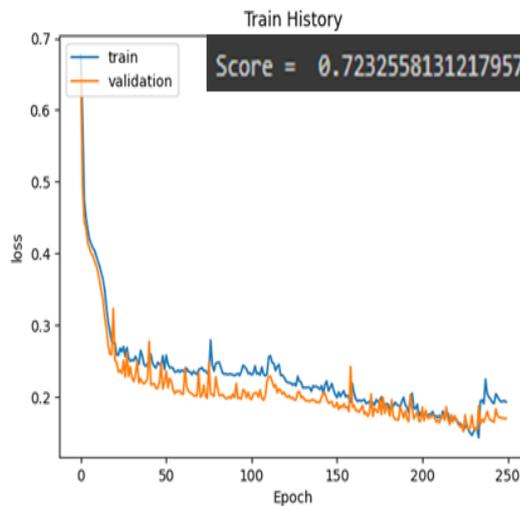


Fig8.準確率 72%的血糖 AI 模型訓練過程

臨床價值 (審查比重 : 35 %)

一、 應用價值與效益

在醫療照護領域中，**連續監控生理數據**的重要性不言而喻。這種監控不僅可以提供醫療專業人員即時和精確的信息，幫助他們對病人的病情進行評估，還可以預測和預防病情的惡化，從而提供更優質的醫療服務。

首先，連續監控可以提供即時數據，使醫護人員能夠即時回應並調整治療方案。血紅素，肝功能，血糖和電解質等生理數據都是評估病人健康狀態的重要指標。血紅素的高低可以反映氧氣輸送的效率，與暗示著是否有急性內出血或慢性失血的可能性，近一步需要內視鏡治療介入與補充鐵質的需求；而肝功能的異常，可能意味著慢性肝炎，或藥物引發的副作用，必須要調整臨床上的用藥；血糖數值的過高或過低，在調控患者的糖尿病藥物與胰島素劑量扮演重要的腳色；異常的電解質濃度，可能導致心臟節律與腎臟系統的問題。透過連續監控這些數據，醫護人員可以在數據異常時迅速做出反應，並根據最新的數據調整治療方案。

除此之外，連續監控可以提供精確數據，有助於病情評估和診斷。與間歇性的數據收集相比，連續監控可以提供更精細的數據變化趨勢，有助於準確判斷病人的病情變化。這對於評估病人對治療的反應，或者確定是否需要改變治療策略。

連續監控也可以作為預防措施，預測和預防病情的惡化。例如，持續的血糖監控可以及時發現糖尿病患者的血糖異常，從而防止嚴重的低血糖或高血糖發作。同樣地，對於重症監護病人或者接受過手術的病患，連續監控可以提供早期警示，以便在病情惡化之前提前地給予治療。

非侵入性生理數據監控為我們提供了一種新的方式來監控和理解我們的身體健康。這種技術的好處和重要性主要體現在以下幾個方面：

1. 降低風險與不適：

非侵入性監測技術不需要直接接觸內部器官或體液，因此降低了感染風險，並且對患者來說更加舒適。對於兒童，老年人或者對某些醫療程序有恐懼感的人來說，非侵入性監測可以減輕他們的恐懼和不安。

2. 方便性與節省資源：

非侵入性監測通常更加簡單和便捷，不需要專業的醫療人員進行操作，也不需要昂貴的醫療設備。這不僅可以節省醫療資源，也使得病人可以在家中自我監控，提高了病人的自我管理能力。

3. 數據收集的全面性：

非侵入性監測可以收集到大量的生理數據，這些數據可以幫助醫療專業人員更全面地了解病人的健康狀況，並且可以用於疾病的早期發現和預防。

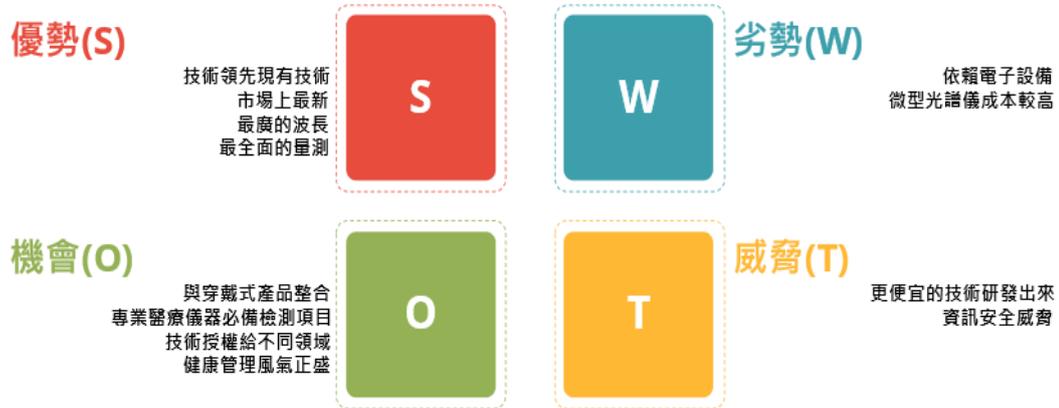
4. 支持遠程監控：

非侵入性監測與遠程醫療照護技術相結合，可以讓醫療專業人員遠程監測病人的健康狀況。這對於住在偏遠地區的病人，或者有長期疾病需要監控的病人來說，是非常有益的。

整體說來，結合**連續與非侵入性生理數據監控**，透過提供即時，精確的數據和早期警示，它可以提高醫療服務的效率和質量，最終提高病人的治療效果和生活質量。對於醫療專業人員來說，可以幫助他們更好地照護病人，並為病人提供最佳的治療方案。

SWOT 分析

市場分析



優勢 (S):

1. 技術領先現有技術：

我們的技術在血糖監測領域處於領先地位，相比現有的技術，我們的裝置能夠提供更準確、穩定的數據，並且使用更方便，為用戶帶來更好的使用體驗。

2. 市場上最新：

我們的健康指引技術是市場上最新的，這使得我們能夠吸引更多的用戶，尤其是那些追求最新科技和健康管理的消費者。

3. 最廣的波長：

相比競爭對手，我們的裝置採用了更廣泛的波長範圍進行血糖監測，這使得我們能夠獲得更多的數據並提供更全面的量測。

4. 最全面的量測：

我們的技術不僅限於血糖監測，還可以擴展到其他健康指標的監測，這使得我們的裝置在健康管理領域擁有更大的應用潛力，能夠滿足更多用戶的需求。

劣勢 (W):

1. 依賴電子設備：

我們的技術需要依賴電子設備進行數據收集和處理，這可能使得部分用戶對裝置的依賴性和操作複雜性感到不便。

2. 微型光譜儀成本較高：

我們的技術中使用了微型光譜儀進行數據采集，這些儀器的成本相對較高，可能會導致我們的產品價格較高，限制了一部分潛在用戶的購買意願。

機會 (O):

1. 與穿戴式產品整合：

我們的技術有機會與穿戴式產品進行整合，如智慧型手錶或健康追蹤器，這將增加我們的產品可用性和市場競爭力，吸引更多消費者。

2. 專業醫療儀器必備檢測項目：

隨著健康管理風氣的盛行，我們的技術有機會成為專業醫療機構必備的檢測項目，這將為我們帶來穩定的收益和長期的合作機會。

3. 技術授權給不同領域：

我們的技術有潛力應用在不同領域，如運動健身、健康諮詢等，我們可以考慮將技術授權給相關領域的合作夥伴，這將為我們帶來更多的商機和市場拓展空間。

4. 健康管理風氣正盛：

隨著健康管理意識的提高，健康監測和管理市場正處於快速發展階段，我們的技術正處於這一浪潮之中，有機會抓住市場機遇，迅速擴大市場份額。

威脅 (T):

1. 更便宜的技術研發出來：

市場競爭激烈，有可能有其他競爭對手開發出更便宜的技術，這可能對我們的產品定價和市場佔有率帶來壓力。

2. 資訊安全威脅：

我們的技術涉及到用戶的健康數據，如果我們無法有效保護用戶的個人隱私和資訊安全，可能會損害我們的品牌形象和市場信譽，導致用戶流失。因此，我們必須加強資訊安全措施，保障用戶數據的安全性。

二、 競爭性/取代性/潛在競爭項目評估

傳統血糖檢測	連續血糖監測 (CGM)	MWPPG技術量測
每次都要扎針	只需安裝一次 但仍需要扎針	非侵入式量測 無須扎針 勝
一片試紙約20元 每天使用1到4片	一顆感測器2000元 只可使用14天	購買一次即可持續 使用無須更換耗材 勝
餐前餐後測量 彈性運用試紙	血糖數據詳細 精準回顧檢討	量測包括血糖的 多項血液數值數據 勝
頻繁扎針造成 皮膚多處傷口	安裝後長達14天不 能拆除易引起過敏	隨時可拆裝 隨時可量測 勝

在傳統血糖量測中，使用者通常需要依賴傳統的血糖檢測器，如針筒和試紙，進行單次血糖測量。這種方式需要使用者每次都進行手指扎針，可能會造成疼痛和不適，尤其對於糖尿病患者來說，這是日常生活中不可避免的痛苦。此外，傳統血糖量測是單次瞬間的測量，無法提供持續、連續的血糖數值監測，因此難以全面了解使用者的血糖狀態變化。

面對這些傳統血糖量測的缺點，連續血糖監測技術(CGM)應運而生。CGM 能夠提供持續不斷的血糖數值監測，通過傳感器儀器連續檢測著使用者的血糖變化，使得使用者能夠更全面、準確地了解自身的血糖狀態，進而做出相應的調整和管理。這種連續性的監測方式有助於提高血糖控制的效果，減少併發症的風險，並改善患者的生活品質。

亞培的 FreeStyle Libre2 是一種連續血糖監測技術(CGM)，其特點在於提供持續不斷的血糖數值監測，以幫助使用者更好地了解自己的血糖狀態。然而，儘管 CGM 被宣稱為非侵入性，實際上在使用時仍需要在使用者的手臂上安裝傳感器儀器，仍有扎針的需要，而每個傳感器儀器只能持續使用 14 天，之後就需要更換，而傳感器耗材的價格約為 2000 元，這可能會增加使用者的使用成本。

另一方面，此 CGM 傳感器儀器在使用期間不能拔下，這可能會限制使用者的活動和生活方式，造成不便。此外，由於傳感器儀器的使用時間有限，使用者需要定期更換耗材，這可能會增加裝置的維護成本和風險。

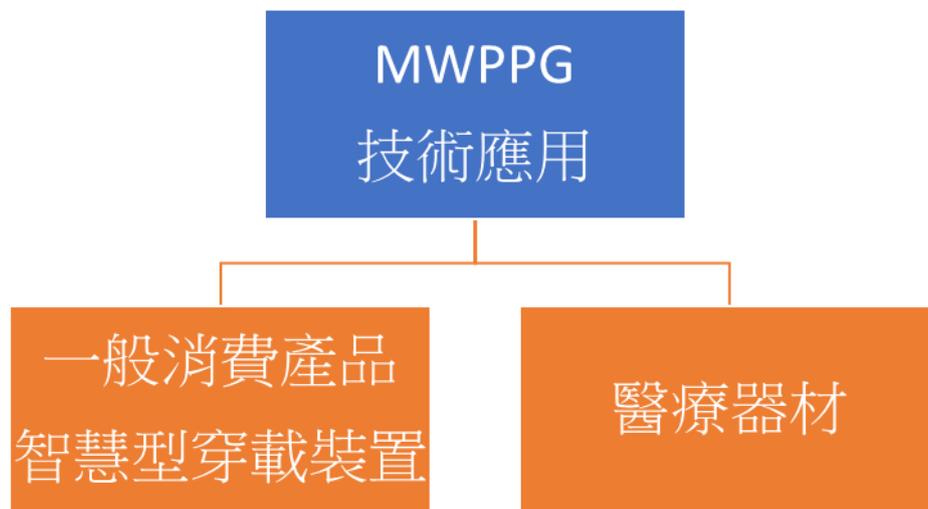
相較之下，我們的 MWPPG 技術採用完全非侵入性的方式進行血糖監測，只需將裝置夾在手指上，就能輕鬆完成血糖測量，無需任何扎針過程。使用者可以隨時佩戴和移除裝置，這提供了更多的彈性和自由，且不需要擔心耗材更換的問題。

此外，我們的技術有潛力整合到穿戴裝置、手機等產品中，以提供更便捷和智能化的血糖監測解決方案。這使得我們的裝置在使用便利性和應用範圍上有更多的優勢，能夠更好地滿足使用者的需求。

總結而言，由於其在使用時仍需要安裝傳感器在手臂上，且使用期限有限且需定期更換耗材，這可能增加了使用者的使用成本和使用限制。相比之下，我們的技術是完全非侵入性的，並且具有更大的應用潛力，有助於提供

更便捷、智能化且舒適的血糖監測體驗。

三、 商化應用 (審查比重：15 %)



PartA 一般消費產品智慧穿戴裝置

這項技術的實用價值在於能夠提供非侵入性的健康監測和指引功能，特別是在血糖數值的監測方面。傳統的血糖檢測通常需要使用針頭進行抽血，市面上看得到的穿戴式智慧裝置雖有心率、血氧等量測功能，但仍未能做到對血糖的量測，而這款健康指引裝置採用非侵入性的方式，使用者只需佩戴裝置，便能夠隨時監測血糖及相關血液數據，大大提升使用者的舒適度和使用便利性。

此技術能夠幫助使用者實現個人健康管理的目標，提供即時和準確的血糖監測結果，讓使用者更容易了解自己的身體狀況，並做出相應的調整。使用者可以根據血糖數值的變化調整飲食和運動，以達到體重控制和血糖控制的目的。同時，這款裝置可以將量測數據與智慧型手機 App 結合，提供個

人化的健康建議和數據分析，使使用者能夠更好地了解自己的健康狀況，並針對個人需求做出相應的調整。

這款健康指引裝置的使用者效益非常明顯。首先，它能夠提供便利的血糖監測，使使用者無需頻繁抽血，減少痛苦和不適感。其次，使用者可以實時監測血糖數值，早期發現血糖異常情況，及時採取相應措施，避免發生血糖過高或過低的情況。此外，個人化的健康建議和數據分析有助於使用者更好地了解自己的健康狀態，並能夠針對個人需求制定適合的血糖控制計劃。這些效益有助於提升使用者的生活質量，降低慢性疾病風險，並改善整體健康狀態。

這項技術的實用價值和使用者的效益已經在市場需求和健康監測趨勢中得到證明。隨著人們對健康管理的重視和對方便性的需求，這款健康指引裝置有望成為廣大消費者的首選產品。

PartB 醫療器材

這項技術的實用價值在於能夠提供非侵入性的健康監測和指引功能，特別是在血糖數值的監測方面。對於醫療領域來說，傳統的血糖檢測通常需要使用針頭進行抽血，而這款醫療器材能夠採用非侵入性的方式進行血糖測量，大幅減輕患者的不適感和痛苦。

這項技術在醫療領域的應用將大大增加其價值和實用性。醫療機構和醫護人員可以使用這款醫療器材來實時監測患者的血糖數值，有效掌握病情變

化，並根據數據結果調整治療方案。同時，患者也能夠通過這款器材獲得即時的健康狀態反饋，使其更好地參與自我管理和治療過程。

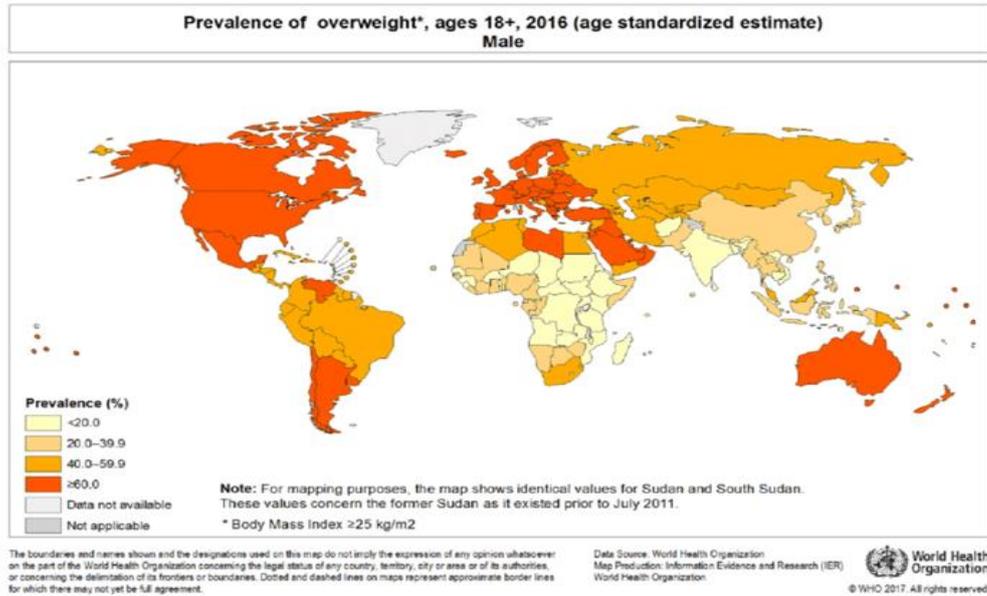
這款醫療器材的使用者效益非常明顯。首先，它提供了方便的血糖監測方法，降低了患者在治療過程中的負擔和不適感。其次，這款器材的準確性和可靠性將為醫護人員提供重要的數據依據，幫助他們做出更明智的治療決策，從而提高治療效果。

這項技術的應用將有助於改善醫療領域的治療效率和患者體驗，並對慢性疾病管理產生積極的影響。隨著醫療科技的進步和醫護人員對新技術的接受，這款醫療器材有望成為醫療領域的重要設備，為患者提供更優質的醫療服務。

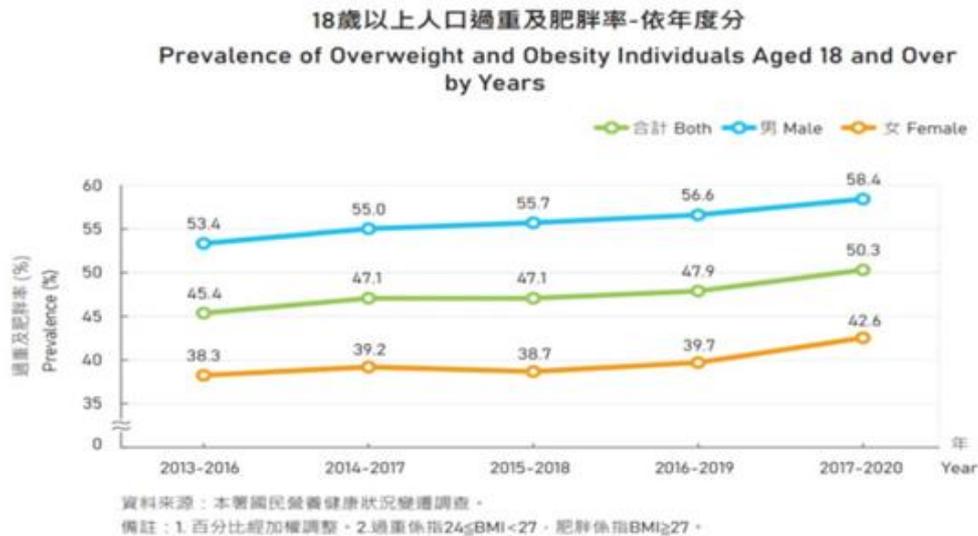


一、商轉策略

PartA 一般消費產品智慧穿戴裝置



根據世界衛生組織(WHO)統計，2016年，超過**19億** 18歲及以上成年人超重。其中超過**6.5億**人肥胖。換算成百分比就是有**39%超重**、**13%肥胖**。



依據國民健康署公布之健康促進統計，全台2016-2019年成人過重及肥胖率為**47.9%**，而到了2017-2020年為**50.3%**

在一般消費產品方面，全台有超過五成成年人過重，也就是大約有超過 900 萬人 (根據中華民國統計資訊網資料,將 2022 年全台 20 歲以上成年人口乘以 50%後得出) 過重的環境背景下，我們旨在研發藉由 MWPPG 技術，結合 AI 演算法、穿戴式裝置和智慧型手機應用程式，通過非侵入性的方式監測人體血液數值，尤其是血糖數值，以協助使用者更容易關注自身身體狀況，並能夠透過我們的裝置來幫助他們日常生活中做到對身體狀況的即時偵測，從而進行飲食控制及體重控制。

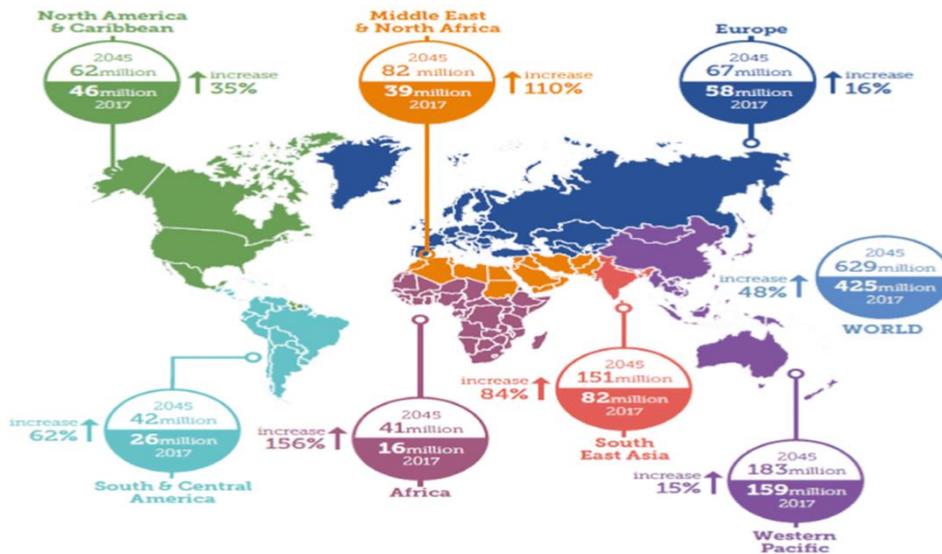
個人健康管理：該技術能夠幫助個人在日常生活中監測血糖水平，特別是飯前和飯後的變化。並透過直白的介面與結果告知使用者目前身體狀況以及需要注意的事項，使用者可以根據測量結果調整飲食和運動，從而更好地管理體重和血糖控制。

健康監測市場：隨著人們對健康意識的提高，健康監測市場正迅速發展。我們的技術能夠在健康監測領域找到廣泛應用，為廣大消費者提供便捷的健康管理解決方案。通過與健康管理軟體或平台結合，我們能夠提供個性化的建議和數據分析，協助使用者更好地了解自己的健康狀況並採取相應措施。

在台灣，我們擁有超過 900 萬成年人過重，而全球更是擁有超過 19 億的 18 歲以上成年人過重。這些數字顯示出人們對健康管理的需求日益增長，對於能夠幫助他們控制體重和血糖的技術需求也在增加。我們的技術能

夠有效地滿足這一需求，提供即時和準確的血糖監測結果，讓使用者更容易了解自己的身體狀況，並做出相應的調整。

PartB 醫療器材



2021年國際糖尿病聯盟(IDF)，全球約有**5.37億人**罹患糖尿病，

根據國民健康署，全台約有**200多萬**人患有糖尿病，且每年以25,000名的速度持續增加

18歲以上國人的高血脂盛行率達26%，約有**500萬人**罹患高血脂

Epidemiology of Diabetes Mellitus and Cardiovascular Disease - Scientific Figure on ResearchGate. [accessed 4 Apr, 2023]

在醫療器材方面，全台有超過 200 萬人患有糖尿病，約 500 萬人患有高血脂，這突顯了我們研發醫療器材的迫切需求。我們的目標是透過 MWPPG 技術，結合 AI 演算法、穿戴式裝置和智慧型手機應用程式，以非侵入性的方式監測人體血液數值，特別是血糖數值，以協助使用者更容易關注自身身體狀況。透過我們的裝置，醫護人員能夠實時監測患者的血糖數值，並根據數據結果調整治療方案，提高治療效果。

應用於醫療領域的健康監測器材：我們的裝置能夠幫助醫護人員在醫療環境中實時監測患者的血糖水平，尤其是飯前和飯後的變化。裝置擁有直觀且易懂的介面，提供準確的數據和分析結果，幫助醫護人員更好地理解患者的健康狀況，進而針對個別需求制定適合的治療計劃。這對於慢性疾病管理和病情監測有著重要的意義。

醫療器材市場潛力：隨著人們對健康意識的提高，健康監測市場正迅速發展。我們的裝置在醫療領域有著廣泛的應用前景。醫療機構和醫護人員可以通過使用我們的器材，實時監測患者的血糖數值，協助患者控制血糖，減少疾病風險。此外，我們還可以與醫療保健機構合作，提供優惠政策，鼓勵患者選擇我們的器材進行血糖監測，進一步擴大市場份額。

我們深信我們的技術將在醫療領域中發揮重要作用，提高患者的生活品質，降低慢性疾病風險，為醫療行業帶來積極的影響。透過不斷的技术創新和與醫療機構的合作，我們的醫療器材有望成為該領域的重要設備，為醫護人員和患者提供更優質的醫療服務。

二、商化收益模式與可行性評估

技術商業應用收益模式：

技術授權：

與相關製造與銷售通路夥伴合作，將技術與相關穿戴裝置和智慧型手機 App 作為技術產品進行授權，通過授權費用或使用費用獲得收益。

資料授權與服務：

與健康管理平台或軟體供應商合作，將量測數據與個人化的健康管理功能結合，提供資料授權和增值服務，為企業或個人提供健康數據分析和個性化的健康建議，獲得相應的收益。

合作與授權：

與穿戴裝置公司、醫材廠商、健康照護機構、保健食品公司、健身服務提供商等進行合作，授權技術、進行共同研發或合作推廣，從中獲得收益。

市場發展潛力：

這項技術在市場上具有相當大的發展潛力。全球肥胖人口與慢性病人口的增加，讓人們在近年來愈加關注自己的身體健康，並且願意通過各種方式幫助自己維持身體健康。隨著人們對健康和健身的關注度增加，以及對便利性和個性化的需求不斷提高，健康監測和管理市場正處於快速發展階段。

首先，隨著健康管理意識的提高，越來越多的人開始關注自己的健康狀況。這項技術可以提供個人化的健康指引和血糖監測，使使用者能夠更好地管理體重、控制血糖和改善整體健康狀態。這對於那些追求健康生活方式的人來說非常具有吸引力，市場潛力巨大。

其次，慢性疾病的盛行率不斷增加，尤其是糖尿病的患者數量不斷攀升。這項技術以非侵入性的方式監測血糖數值，提供及時且準確的監測

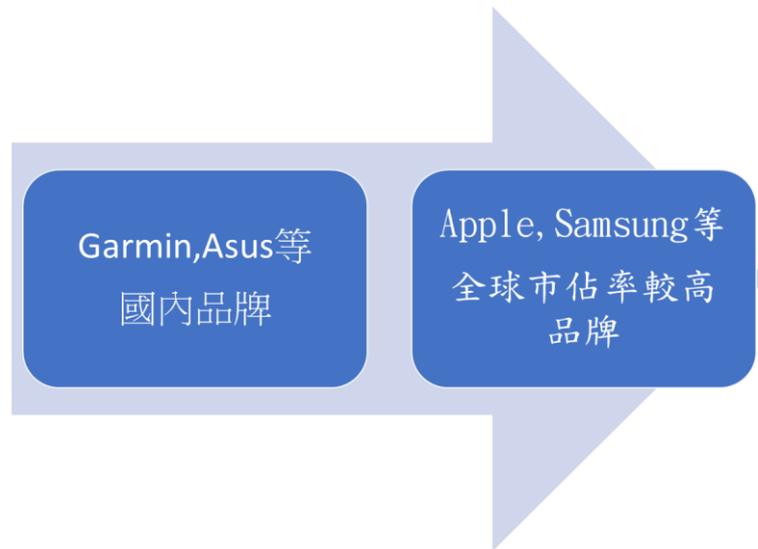
結果，有助於糖尿病患者更好地控制血糖，減少併發症的風險。這對於糖尿病患者來說具有巨大的價值，並且可以吸引更多的用戶。

此外，健康監測市場本身也呈現出快速增長的趨勢。根據市場調研報告，全球穿戴裝置市場在醫療性穿戴裝置和消費性穿戴裝置領域都預計有著穩定的複合年增長率。這項技術結合了穿戴式裝置、智慧型手機 App 和 AI 演算法，滿足了市場對於便利性、即時性和個性化的需求，有望在健康監測市場中佔據一席之地。

Product	2023 Shipments	2023 Market Share	2027 Shipments	2027 Market Share	2022-2027 CAGR
Earwear	325.0	62.1%	404.0	62.7%	5.6%
Smartwatch	162.2	31.0%	205.3	31.9%	6.1%
Wrist Band	33.8	6.5%	31.7	4.9%	-1.6%
Others	2.2	0.4%	3.5	0.5%	12.5%
Total	523.2	100.0%	644.5	100.0%	5.4%

Source: IDC Worldwide Quarterly Wearable Device Tracker, March 7, 2023

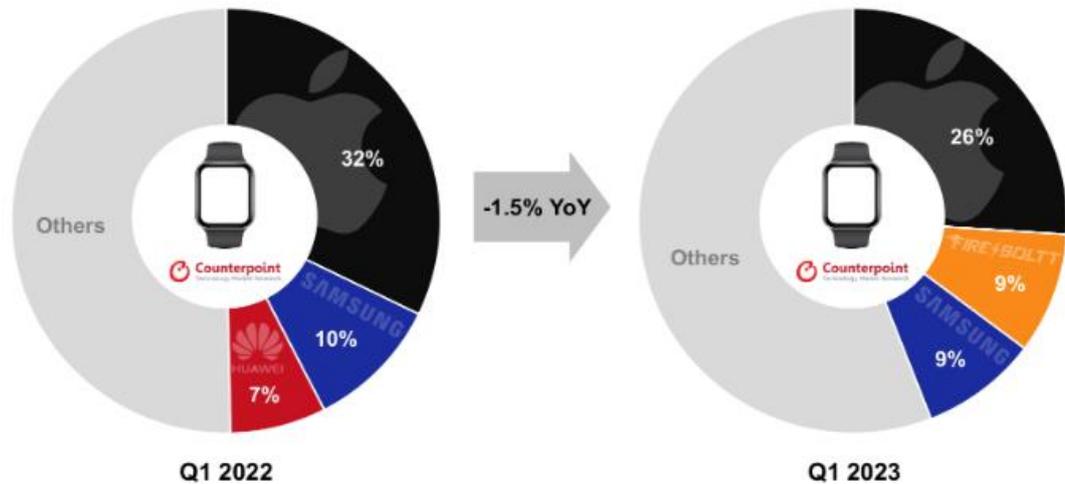
我們打算將 MWPPG 技術應用於智慧型手錶的生產線，這將使智慧型手錶具備血糖等血液監測功能。這個策略將為智慧型手錶增加更多實用功能，吸引更多關注健康的消費者。同時，我們也將進入新的市場，成為健康科技領域的領先者，這將為我們的技術帶來更廣闊的應用前景和商機。



為了實現這個策略，我們計劃先與國內主要智慧型手錶廠商合作，例如 Garmin 或 Asus 等，進行技術整合和產品開發。通過與這些知名品牌的合作，我們的 MWPPG 技術將能夠被應用到他們的智慧型手錶生產線中，使得這些手錶不僅具有傳統的功能，更添增了血糖等血液監測功能，成為一款集健康監測和智慧生活於一體的全方位產品。

這樣的合作將使我們的技術得到更快速的普及和推廣，進一步擴大我們在健康科技市場中的影響力。同時，也能讓更多的消費者認識和使用我們的技術，提高品牌知名度，進一步促進我們技術的市場銷售。

Global Top 3 Smartwatch Brands' Shipment Share, Q1 2023 vs Q1 2022



Source: Counterpoint Global Smartwatch Model Shipment & Revenue Tracker, Q1 2023

隨後，我們打算擴大合作範圍，與全球主要智慧型手錶品牌進行合作，其中包括蘋果(Apple)、三星(Samsung)等知名品牌。這些全球領先的智慧型手錶品牌擁有龐大的用戶群，並在全球市場佔據重要地位，與他們的合作將為我們帶來更大的市場機遇和影響力。

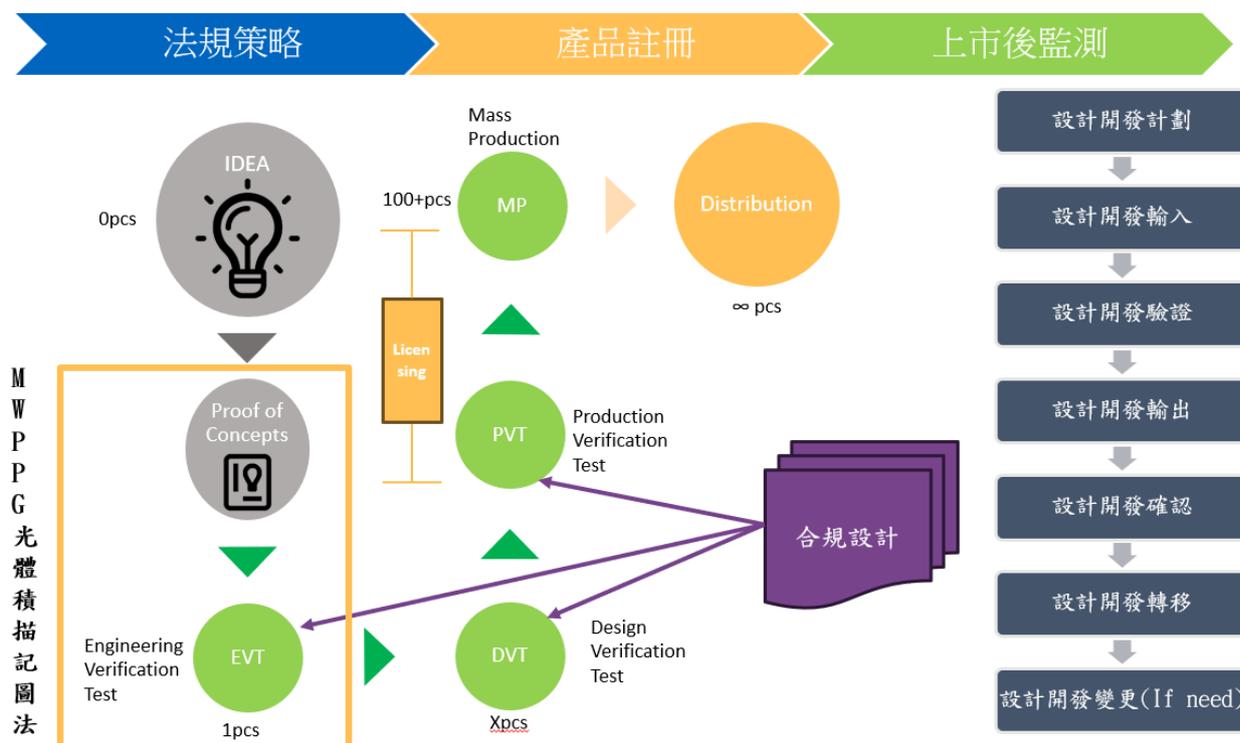
通過與這些國際頂尖品牌的合作，我們的 MWPPG 技術將能夠應用在更多的智慧型手錶產品中，進一步滿足全球消費者對於健康監測和個性化需求的期待。這將讓使用者不僅能夠體驗到高品質的智慧型手錶功能，同時也能享受到我們先進的血糖監測技術帶來的便利和價值。

與全球頂尖品牌的合作將進一步提升我們的品牌形象和技術信譽，使我們成為健康科技領域的全球領導者。透過共同合作，我們將在全球市場攜手前進，共同開創智慧型手錶行業的新未來，為人們的健康和生活帶來更多的

創新和價值。我們期待著這些令人振奮的合作機遇，並堅信我們的技術將在全球智慧型手錶市場上取得巨大的成功和影響力。

綜合而言，這項技術具有豐富的商業應用收益模式，包括技術授權、資料授權與服務、合作與授權以及技術設備租賃。同時，市場發展潛力巨大，尤其在糖尿病管理和個人健康管理領域，具有廣闊的市場前景和成長空間。這使得我們的技術在未來的商業銷售中有著極大的發展潛力。

可行性評估：



目前的量測裝置以及行動醫療手機 App 已有初步原型並利用於醫院 IRB 實驗收集數據，其中最重要的光譜儀感測晶片為與本團隊的合作公司 NanoLamda 共同研發生產，考慮到與 NanoLamda 的合作，我們已經確定了光譜儀感測晶片的供應和生產。這個合作夥伴關係為我們提供了關鍵的技術支持和原材料供應，進一步確保了產製量測裝置的可行性。

隨著我們產量的增加，我們也將尋找能夠進行技術轉移的合作夥伴。這些合作夥伴可能是具有相關技術專長的公司或機構，提供額外的技術支援，包括改良設計、優化生產流程以及提供相關設備和技術解決方案，協助我們將研發成果轉化為實際的商業產品，從而擴大我們的產品供應鏈，確保原材料的穩定供應。

獲取高品質的器材和零件則需要與醫療器材供應商合作，這對於保證產品的性能和可靠性至關重要。

另外，行動醫療手機 App 的功能和使用者的體驗方面，則需要與軟體開發公司的合作，他們可以提供軟體開發的專業知識和技術，協助我們改進和定制 App 的特性，提供更多的功能和便利性，並增強與其他健康管理平台或系統的整合能力。

多了這些合作夥伴將有助於我們建立強大的生態系統，從而確保我們的量測裝置能夠在市場上競爭並實現的可行性。透過與不同領域的合作夥伴攜手合作，我們能夠整合各方的資源和專業知識，推動技術的成熟和市場的發展。

三、技術研發模式與商（產）業化現況

獨立研發

產學合作（資助企業：_____企業 / 公司）

政府補助

已成立公司（_____企業 / 公司）

已技術授權或移轉：

專屬（_____）

非專屬（地區：_____區）

技轉廠商：_____

四、 智財保護 (審查比重：15 %)

一、 智財保護策略

目前我們已經有針對我們的量測技術申請專利，而後續我們也會繼續針對我們的機構在台灣申請幾項新的專利，並且申請美國專利來保護演算法，進而保護我們的重要技術與研發成果，確保不被他人侵犯或濫用，並進一步加強我們的智慧財產權保護，確保我們在市場競爭中的優勢地位。

此外，我們也非常注重營業秘密的保護。除了專利之外，我們的團隊也採取了一系列的保密措施，確保我們的技術和商業機密不會外洩。這包括透過 Google Drive 限制知識的訪問權限、簽署保密協議以及建立內部保密文化等，藉此有效地保護我們的研發成果和商業模式。

另外，我們使用 Redmine 作為我們的專案管理工具。Redmine 是一個功能強大且靈活的開源項目管理系統，可以幫助我們更有效地組織和追蹤我們的研發項目。它提供了一個集中化的平台，讓我們的團隊成員可以輕鬆地查看項目進度、任務分配和工作時間。此外，Redmine 還支持文檔管理、問題跟踪和討論區功能，這些功能對於我們的研發團隊來說都非常重要。

通過使用 Redmine，我們可以更好地協同工作，確保每個項目都按時完成並達到高品質的水平。它還能夠幫助我們更好地分配資源，優化研發流程，並提高工作效率。此外，Redmine 的報表功能也可以提供實時的項目進度報告和數據分析，幫助我們更好地了解項目的狀態和進展。

我們的智慧型穿戴裝置和醫療器材項目在技術保護和管理方面都具有堅實的基礎。我們將持續努力保護我們的知識產權，確保我們的技術和研發成果得到妥善的保護。同時，我們也會借助 Redmine 等專案管理工具，提高團隊的協同效率，使我們的產品能夠更好地服務於市場和用戶。

未來，我們計劃在 2025 年透過新的專利來進一步加強我們的裝置設計等方面的智慧財產權。我們將繼續密切關注市場和技術的發展，並採取適當的智財保護措施，以確保我們的創新成果得到充分的保護和利用。

目前的主要技術申請的專利如下。

已申請專利，名稱為“ 穿戴裝置與應用其上之光強度數據值選用與判讀方法”，專利案號：111150853

【申請人 1】

【國籍】 TW 中華民國

【中文名稱】 國立臺北科技大學

【英文名稱】 NATIONAL TAIPEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

【申請人 2】

【國籍】 TW 中華民國

【中文名稱】 臺北醫學大學

【英文名稱】 TAIPEI MEDICAL UNIVERSITY

【代理人 1】

【中文姓名】 楊,代強

【發明人 1】

【國籍】 TW 中華民國

【中文姓名】 張,正春

【英文姓名】 CHANG, CHENG-CHUN

【發明人 2】

【國籍】 TW 中華民國

【中文姓名】 盧,柏文

【英文姓名】 LU, PO-WEN

二、研發成果與知識管理機制

在我們的團隊中，研發過程中的知識管理、實驗紀錄和機密保護是我們非常重視的事項。由於我們仍處於新創階段，我們目前主要依賴於 Google Drive 雲端平台來進行這些方面的管理。

在知識管理方面，我們使用 Google Drive 的文件和資料夾結構，以便組織和存取我們的研發相關文件。我們將文件進行分類，例如技術文獻、市場研究、競爭分析和專利資料等，以便團隊成員可以輕鬆地找到所需的資訊。此外，我們也使用 Google Docs 來共同編輯和分享文件，以促進團隊間的協作和知識交流。

在實驗紀錄方面，我們使用 Google Sheets 或類似的工具來記錄實驗數據和結果。這包括測試參數、觀察結果、分析結果和討論。這樣的實驗紀錄對於我們追蹤研究進展、檢視結果、解決問題和提供基礎資料是至關重要的。

此外，我們也非常注重機密保護。我們確保在 Google Drive 中存儲的機密資訊受到適當的使用者分級措施和權限設定保護。只有經過授權的成員才能訪問和編輯特定的文件和資料夾。此外，我們鼓勵團隊成員遵守保密協議，以確保機密資訊不會輕易外洩。

對於知識管理方面，Redmine 提供了結構化和組織化的方式來管理文件和資料。我們可以使用 Redmine 的文件庫功能來分類和儲存技術文獻、

市場研究、競爭分析和專利資料等，同時允許團隊成員輕鬆地查閱和檢索所需資訊。此外，Redmine 還支持實時共同編輯和討論，有助於促進團隊間的協作和知識交流。

在實驗紀錄方面，Redmine 提供了強大的問題追蹤功能，我們可以使用它來記錄和跟踪實驗數據和結果。這包括測試參數、觀察結果、分析結果和討論，使得實驗紀錄更加組織化和易於管理。

在機密保護方面，Redmine 的權限設定功能可根據不同成員的角色和職責來限制對機密資訊的訪問權限。我們可以確保只有經過授權的成員能夠訪問和編輯特定的文件和資料，從而有效地保護機密資訊不被未授權的人員取得。

引入 Redmine 作為我們的管理工具，將有助於提高我們在知識管理、實驗紀錄和機密保護方面的專業水準，同時為我們的研發成果提供更完善的保護和管理，使得我們的團隊能夠更加高效地進行研究和創新。

計畫附件

1. 與參賽項目有關之期刊論文清單

論文資料

1. C. Chang, C. Wu, B. Choi and T. Fang. "MW-PPG sensor: an on-chip spectrometer Approach sensors,"Sensors, vol. 19, no. 17, pp. 3698-3714, Aug.2019.
2. Shao-Hao Chen, et al. "Development of a Portable All-Wavelength PPG Sensing Device for Robust Adaptive-Depth Measurement: A Spectrometer Approach with a Hydrostatic Measurement Example." Sensors, vol. 20, no. 6556, Oct. 2020.
3. D. Biswas et al., "CorNET: deep learning framework for PPG-based heart rate estimation and biometric identification in ambulant environment," IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems, vol. 13, no. 2, pp. 282-291, Apr. 2019.
4. P. Chiang, P. C. Chao, D. Tarn and C. Yang, "A novel wireless photoplethysmography blood-flow volume sensor for assessing arteriovenous fistula of hemodialysis patients," IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 64, no. 12, pp. 9626-9635, Dec. 2017.
5. Robert Avram, et al., "A digital biomarker of diabetes from smartphone-based vascular signals", in Nature Medicine. Vol 26, Oct 2020. 1576-1582.
6. Wei-Ru Lu, et al., "Deduction learning for precise noninvasive measurements of blood glucose with a dozen rounds of data for model training", in Nature Scientific Report, Dec 2022. 6506.

2. 相關佐證資料

專利案號：111150853



智專收字第1112073083-0



日期：111年12月30日

電子送件 [HTML]

【發明專利申請書】

【案由】 10000
【一併申請實體審查】 是
【事務所或申請人案件編號】 22039TUT-TW

【中文發明名稱】 穿戴裝置與應用其上之光強度數據值選用與判讀方法
【英文發明名稱】 A wearable device and a method for selecting and interpreting light intensity data values applicable thereto

【申請人1】
【國籍】 TW中華民國
【中文名稱】 國立臺北科技大學
【英文名稱】 NATIONAL TAIPEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

【申請人2】
【國籍】 TW中華民國
【中文名稱】 臺北醫學大學
【英文名稱】 TAIPEI MEDICAL UNIVERSITY

【代理人1】
【中文姓名】 楊,代強

【發明人1】
【國籍】 TW中華民國
【中文姓名】 張,正春
【英文名稱】 CHANG, CHENG-CHUN

【發明人2】
【國籍】 TW中華民國
【中文姓名】 盧,柏文
【英文名稱】 LU, PO-WEN

【中文本資訊】
【摘要頁數】 2
【說明書頁數】 17
【申請專利範圍頁數】 5
【圖式頁數】 7
【頁數總計】 31

第1頁，共 2 頁(發明專利申請書)

【申請專利範圍項數】 14
【圖式圖數】 10
【附英文摘要】 是

【繳費資訊】

【繳費金額】 12300
【收據抬頭】 國立臺北科技大學、臺北醫學大學

【附送書件】

【基本資料表】 22039TUT-TW-基本資料表.pdf
【發明摘要】 22039TUT-TW-221230-摘要.pdf
【發明說明書】 22039TUT-TW-221230-說明書.pdf
【發明申請專利範圍】 22039TUT-TW-221230-請求項.pdf
【發明圖式】 22039TUT-TW-221230-圖式.pdf

【本申請書所檢送之PDF檔或影像檔與原本或正本相同】

【申請人已詳閱申請須知所定個人資料保護注意事項-並已確認本申請案之附件-除基本資料表-委任書外-不包含應予保密之個人資料-其載有個人資料者-同意智慧財產局提供任何人以自動化或非自動化之方式閱覽或抄錄或攝影或影印.】

臺北醫學大學
臺北醫學大學暨附屬醫院聯合人體研究倫理委員會
TMU-Joint Institutional Review Board
通過證明函 - 簡易審查案

開立日期：民國111年06月04日

本會編號：N202204078

計畫名稱：使用光體積描記圖法 (Photoplethysmography, PPG)於穿戴裝置量測心律、血氧、血壓、血糖估測

計畫主持人：盧柏文

共同主持人：張正春、陳明堯、鄭居霖

研究人員：張翔峻

試驗/研究機構：衛生福利部雙和醫院、新國民醫院、雙和醫院、台北科技大學

計畫書版本/日期：Version 2 / 2022/04/28

受試者同意書版本/日期：Version 5.0 / 20220528

個案報告表版本/日期：Ver 2.0 / 20220428

上述計畫已通過本會簡易審查程序，將於第111-06-1次會期追認(會議日期：111年06月07日)，特此證明。有效期限自民國111年06月04日至民國112年06月03日。試驗/研究期間應接受本會之監督。

依據衛生福利部與相關規定，後續追蹤程序及要求如下：

1. 期中報告：本計畫期中繳交頻率為每12個月，應於有效期限到期前二個月（民國112年04月03日）繳交期中報告。有效期限屆滿時若尚未通過期中報告與效期展延審查者，試驗/研究不得繼續執行。
2. 結案報告：試驗/研究完成後，應將執行情形及結果依結案報告表要求送至本會審查。核准期間到期三個月仍未繳交者，本會得撤銷本通過證明函，亦即撤銷本試驗/研究之核准，亦得依本會作業程序暫停主持人(含任何參與形式)申請新試驗/研究案之審查三個月。
3. 嚴重不良事件(SAE)報告：執行人體試驗或臨床試驗之主持人應根據衛生福利部「藥品優良臨床試驗準則」和「嚴重藥物不良反應通報辦法」規定，辦理相關事宜。

主任委員：

陳中明

臺北醫學大學暨附屬醫院
聯合人體研究倫理委員會
Taipei Medical University
Joint Institutional Review Board

本會組織與執行皆符合通用法規

The TMU-Joint Institutional Review Board performs its functions according to written operating procedures and complies with GCP and with the applicable regulatory requirements.

4c1bd332dc06b7fc60d94c7b242c8

TMU-JIRB Form076/20200317

第一輪 IRB 第一次抽血數據與標記

性別	年齡	白血球計數	紅血球計數	血色素	血比容	平均血球容積	平均血球直徑	平均血球紅素濃度	血小板計數	紅血球分布直徑	嗜中性白血球	嗜酸性球	嗜鹼性球	嗜淋巴球	嗜單核球	網紅血球	血液尿酸濃度	肌酐計	GlT	GPT														
M	63	7.18	0.358	2.104	2.295	2	82.4	0.291	0.303	135	2	13.2	0.514	0.204	2.91	0.207	1	0.4	0.4	131	1	66.3	1	9.1	1	15	0	13	0					
M	77	4.82	0.324	2.109	2.307	2	84.8	0.316	1.177	35.5	0	14.9	0.762	0.16	2.66	0.96	0.6	0.6	0.6	109	1	79.9	1	10	1	64	1	46	0					
M	47	4.72	0.352	2.112	2.328	2	93.2	0.318	0.30	133	2	13.9	0.585	0.204	0.87	0.7	3	0	0.4	0.4	138	1	75.9	1	10.3	1	15	0	7	0				
M	82	6.04	0.367	2.119	2.332	2	96.5	0.324	1.258	0.213	0	14.1	0.65	0.296	0.99	0.9	5.1	0.5	0.4	140	1	55.1	1	9.8	1	19	0	17	0					
M	81	6.37	0.346	2.119	2.331	2	95.4	0.341	1.308	0.84	2	13.5	0.68	0.152	2.97	0.63	1	0.8	0.8	121	1	65.3	1	7.5	1	28	0	23	0					
M	68	3.9	2.376	0.114	2.323	2	85.9	0.303	0.353	129	2	13.0	0.37	2.19	2.19	1.4	4	0	1	0.1	283	1	49.5	1	9.6	1	7	2	9	0				
M	69	4.71	0.288	2.86	2.259	2	89.6	0.299	0.333	199	0	16.6	1	69.2	0.185	2.64	0.4	0.3	0.6	158	1	50.3	1	10.3	1	9	2	6	2					
M	70	5.76	0.381	0.111	2.321	2	84.3	0.291	0.348	132	2	13.5	0.67	0.193	2.8	0.8	15.3	1	0.7	0.7	235	1	59.7	1	8.9	1	10	2	12	0				
M	69	6.62	0.391	0.106	2.322	2	82.4	0.276	0.335	176	0	16.5	1	58.8	0.326	0.106	1	5.1	0.9	1	164	1	78.9	1	13.1	1	11	2	10	0				
F	63	6.86	0.323	2.98	2.298	2	93.3	0.303	0.329	238	0	13.2	0.871	0.241	4.8	0.2	3	0	1	164	1	89.8	1	10.1	1	35	0	20	0					
M	63	7.17	0.381	0.111	2.316	2	82.9	0.289	0.348	145	0	14.5	0.57	0.119	2.63	0.3	24.4	1	0.4	0.4	123	1	67.1	1	9	1	20	0	21	0				
M	77	5.06	0.311	2.102	2.288	2	92.9	0.329	1.364	163	0	13.9	0.691	0.198	2.83	0.3	2.4	0	0.4	0.4	112	1	67.9	1	9.5	1	25	0	19	0				
M	47	3.65	2.422	0.133	0.389	0	94.5	0.315	0.333	180	0	13.0	0.71	0.233	0.44	0.8	0.8	0.5	0.5	137	1	52.9	1	10.6	1	19	0	11	0					
M	83	6.16	0.346	2.104	2.302	2	90.0	0.331	0.346	87	0	13.3	0.633	0.151	2.135	1.1	1.5	0.6	0.6	107	1	66.4	1	9.9	1	33	0	36	0					
M	68	4.83	0.357	2.107	2.303	2	84.9	0.30	0.353	137	2	13.1	0.479	0.331	0.122	1.1	6.4	1	0.4	0.4	195	1	37.7	1	8.4	1	7	2	9	0				
M	49	9.85	0.371	0.103	2.314	2	84.6	0.278	0.328	503	1	13.5	0.755	0.131	2.71	0.4	4	0	0.3	0.3	93	0	64.8	1	9.8	1	14	0	12	0				
M	69	9.87	0.282	2.262	2.267	2	91.1	0.305	0.336	230	0	14.9	0.764	0.122	2.44	0.4	6.4	1	0.6	0.6	166	1	69.6	1	10.4	1	11	2	12	0				
M	70	6.31	0.4	0.117	2.333	2	83.3	0.293	0.351	175	0	13.5	0.588	0.201	2.87	0.7	11.4	1	1	0.1	265	1	59.1	1	8.6	1	10	2	12	0				
M	69	6.7	0.384	0.113	2.331	2	86.2	0.294	0.341	202	0	17.4	1	53.8	0.312	0.91	0.5	0.2	0.7	106	1	74.4	1	11.3	1	14	0	12	0	0				
F	63	6.64	0.315	2.95	2.291	2	92.4	0.302	0.326	283	0	13.4	0.635	0.242	0.59	0.5	5	0	1.4	0.7	77	0	77.2	1	10.9	1	21	0	16	0				
M	83	5.11	0.266	2.91	2.271	2	101.9	1	34.2	1	33.6	0	163	0	13.8	0	73.5	0	15.9	2	6.5	0.3	0.4	0.4	176	1	74.4	1	9.1	1	13	0	13	0
F	59	6.35	0.357	2.112	2.341	0	95.5	0.314	0.328	177	0	14.5	0.65	0.216	2.58	0.8	2.4	0	0.6	0.6	93	0	39.3	1	7.7	1	19	0	6	2				
M	70	6.03	0.348	2.113	2.324	2	93.1	0.325	1.249	181	0	14.3	0.771	0.126	2.7	0.2	2.8	0.5	0.5	100	0	59.4	1	8.5	1	14	0	18	0					
F	67	7.08	0.388	0.114	2.365	0	91.5	0.294	0.321	183	0	15.5	1	72.1	0.172	2.71	0.5	0.6	0.6	117	1	68.8	1	8.5	1	12	0	10	0					
F	49	10.67	1.328	2.959	2.286	2	87.2	0.302	0.346	118	2	15.7	1	76.2	0.15	2.59	0.2	2.6	0.3	0.3	170	1	35.4	1	5.5	1	20	0	18	0				
M	61	5.47	0.376	0.111	2.337	2	89.6	0.306	0.341	90	2	14.5	0.863	0.177	2.4	0.4	1.6	0.4	0.4	178	1	53.5	1	9.4	1	13	0	3	2					
M	77	5.14	0.408	0.83	2.262	2	84.2	0.293	2.717	0.58	2	15	0	69.1	0.206	2.68	0.3	0.9	0.6	107	1	66.1	1	9.6	1	10	2	8	0					
F	71	5.38	0.392	2.104	2.294	2	89.6	0.307	0.354	116	2	13.6	0.734	0.182	2.54	0.2	2.8	0.2	0.2	256	1	75.2	1	6.3	1	10	2	10	0					
F	52	8.02	0.387	0.113	2.344	0	88.9	0.30	0.337	226	0	14.6	0.739	0.17	2.64	0.4	3.1	0	0.6	0.6	164	1	67.8	1	10.5	1	11	2	10	0				
M	57	5.38	0.37	0.109	2.31	2	83.8	0.295	0.352	130	2	14.1	0	75.1	0.164	2.59	0.2	2.2	0.4	0.4	237	1	59.9	1	12.1	1	11	2	13	0				
F	75	7.18	0.243	2.83	2.248	2	102.1	1	34.2	1	33.5	0	113	2	15.2	1	69.3	0	79	2	7.5	0.4	0.7	0.7	88	0	45.6	1	3.1	15	0	10	0	
M	74	7.58	0.378	0.116	2.328	2	86.8	0.307	0.354	0.256	0	13.9	0	81	1	10.4	2	5.4	0.2	2.9	0.3	102	1	50	1	3.1	1	15	0	10	0			

第一輪 IRB 第二次抽血數據與標記

F	76	4.5	0.34	2.111	2.321	2	94.4	0.326	1.346	0.101	1	11.5	0	63.6	0.284	0.6	0.6	1.8	0.2	0.4	184	1	61.7	1	8.5	1	24	0	13	0
M	77	5.75	0.387	0.127	2.356	0	92	0.328	1.357	0.127	2	12.1	0.763	0.136	2.82	0.2	1.6	0.3	0.7	77	0	52.6	1	10	1	18	0	12	0	
M	47	5.1	0.367	2.116	2.341	0	92.9	0.316	0.34	170	0	13.9	0.58	0.202	0.73	0.3	3.5	0.4	0.4	100	0	62.6	1	10.7	1	19	0	8	0	
M	83	6.72	0.369	2.119	2.341	0	100	1	33	1	33	0	14.4	0	74	0.152	2.73	0.3	0.3	0.2	216	1	64.7	1	9.9	1	11	2	12	0
F	59	5.13	0.33	2.105	2.32	2	97	0.318	0.328	184	0	13.8	0.737	0.166	2.6	0.6	2.9	0.8	0.8	103	1	45.7	1	8.3	1	18	0	9	0	
M	54	5.74	0.382	0.118	2.349	0	91.4	0.309	0.338	107	2	13.2	0.606	0.298	0.63	0.3	3	0	0.3	0.3	109	1	107.9	1	13.5	1	14	0	18	0
M	63	7.18	0.395	0.114	2.324	2	82	0.289	0.352	0.146	0	14.9	0.639	0.213	2.88	0.5	5.3	0.7	0.7	284	1	91.9	1	10.6	1	13	0	10	0	
F	72	9.65	0.39	0.12	2.354	0	90.8	0.301	0.339	0.207	0	14.6	0.685	0.189	2.7	0.4	4.8	0.8	0.6	104	1	78.9	1	9.8	1	16	0	17	0	
M	62	5.09	0.318	2.104	2.289	2	90.9	0.327	1.36	0.176	0.1	12.1	0.605	0.279	0.75	0.3	3.1	0.6	0.6	184	1	91.7	1	10.4	1	18	0	25	0	
M	56	7.56	0.363	2.114	2.327	2	90.1	0.314	0.349	0.255	0.147	0.729	0.102	2.101	1.1	5.7	1.1	0.1	0.1	176	1	96.8	1	14.2	1	19	0	64	1	
M	55	8.95	0.392	0.116	2.342	0	87.2	0.296	0.339	0.209	0.127	0.771	0.107	2.85	0.3	3.4	0.3	0.3	0.3	110	1	68.5	1	11.8	1	13	0	9	0	
M	70	4.82	0.328	2.104	2.292	2	88.8	0.316	0.356	0.165	0.13	0.687	0.214	2.78	0.3	3.5	0.6	0.6	0.6	75	0	43.3	1	11.7	1	12	2	6	2	
M	81	4.57	0.351	2.115	2.335	2	95.4	0.328	1.343	0.33	0.24	0.605	0.182	2.125	1.79	1.9	0.9	0.5	0.5	85	0	68.5	1	7	1	29	0	21	0	
F	53	11.47	1.317	2.87	2.274	2	86.4	0.274	0.318	0.289	0.148	0.776	0.164	2.45	0.5	1.2	0.3	0.3	0.3	300	1	52.9	1	6.7	1	7	2	4	2	
M	68	3.31	2.373	0.111	2.317	2	85	0.295	0.347	0.121	2.128	0.338	2.456	1.112	1.1	9.1	1	0.3	0.3	267	1	63.4	1	8.7	1	23	0	13	0	
F	49	9.82	0.423	0.118	2.352	0	83.2	0.279	0.335	0.263	0.144	0.715	0.181	2.58	0.4	4.1	0.5	0.5	0.5	199	1	86.2	1	10.9	1	23	0	24	0	
F	67	7.87	0.341	2.114	2.343	0	87.9	0.293	0.332	0.214	0.139	12.8	0.786	1.164	2.64	0.3	0.3	0.3												