

複合式腹部動態與呼吸訊號感測模組委託開發

採購需求書

一、購案名稱

複合式腹部動態與呼吸訊號感測模組委託開發

二、採購目的

本案配合「術後肺阻塞呼吸強化治療系統整合服務計畫」之呼吸訓練及場域驗證需求，委託廠商開發可穿戴於腹部之複合式呼吸感測模組。

本模組應整合呼吸氣壓感測、腹部動態感測、無線資料傳輸、可充電電源及腹部固定機構，可同步取得使用者呼吸氣壓變化與腹部起伏動態訊號，並提供後續 PC 端資料接收、系統整合、呼吸訓練分析及場域驗證使用。

三、委託開發工作內容

(一) 感測模組電路開發

1. 完成複合式腹部動態與呼吸訊號感測模組之電路設計。
2. 整合呼吸氣壓感測器及 IMU 動態感測模組。
3. 整合 BLE 無線通訊功能。
4. 整合可充電鋰電池、充電及電源管理電路。
5. 設計工程驗證介面，以利模組開發、測試及除錯。
6. 完成感測器模組 PCB 電路布局及樣品製作。

(二) 韌體及訊號擷取功能開發

1. 完成呼吸氣壓感測器資料擷取功能。
2. 完成 IMU 腹部動態訊號擷取功能。
3. 完成 BLE 無線資料傳輸功能。
4. 完成模組基本開機、連線、資料擷取及傳輸功能。
5. 配合 PC 控制主機進行感測資料接收及功能驗證。

(三) 機構及穿戴固定裝置開發

1. 完成感測模組外殼設計。
2. 完成感測模組腹部固定卡匣盒設計。
3. 固定卡匣盒應包含上蓋、下蓋及感測模組固定結構。
4. 提供腹部彈性固定皮帶，可依使用者腹圍調整鬆緊。
5. 配合感測模組之開關、充電介面及指示燈配置完成外殼設計。
6. 提供矽膠外套相關設計或實體樣品，以利穿戴及模組保護。

四、主要技術規格

(一) 電源及充電

1. 使用可充電鋰電池供電。
2. 採用 USB Type-C 充電介面。
3. 設置工程驗證用 Pin 孔，至少包含：0V/5V/RX/TX
4. 電池續航時間應達 8 小時。
5. 使用之可充電鋰電池須符合 BSMI 電池相關安全規範。

(二) 無線通訊

1. 採用 Bluetooth Low Energy (BLE) 無線傳輸。
2. Bluetooth 規格須為 BT 5.0 以上。

(三) 呼吸氣壓感測

1. 呼吸氣壓感測器訊號取樣率應 大於 10 Hz。
2. 氣壓偵測範圍為 300 ~ 1200 hPa。
3. 感測資料應可經控制系統擷取並透過 BLE 傳送。

(四) 腹部動態感測

1. 整合 IMU 感測模組。
2. IMU 訊號取樣率應 大於 10 Hz。
3. IMU 模組應可偵測呼吸過程所產生之腹部起伏或動態變化。

(五) 模組尺寸

感測模組整體尺寸應小於：60 mm × 60 mm × 20 mm

以符合腹部穿戴及固定需求。

(六) 穿戴固定機構

1. 提供感測模組腹部固定卡匣盒。
2. 固定卡匣應可穩定固定感測模組。
3. 提供腹部彈性皮帶。
4. 彈性皮帶應具可調整鬆緊功能，以配合不同使用者腹圍。

五、開發及樣品製作流程

本案原則採二階段樣品製作方式執行：

第一階段：工程雛型驗證

廠商應先完成至少 1 組感測器模組雛型樣品，提供採購單位進行下列初步驗證：

1. 感測器基本功能。
2. 呼吸氣壓訊號擷取功能。
3. IMU 腹部動態訊號擷取功能。
4. BLE 通訊功能。

5. 電池續航及充電功能。
6. 模組尺寸及腹部固定方式。
7. PC 端資料接收及操作功能。

經採購單位確認主要規格及功能後，再進行小批量樣品製作。

第二階段：小批量樣品製作

第一階段雛型驗證完成後，依確認之設計版本完成 **25 組感測模組樣品**，供後續系統整合及場域驗證使用。

六、交付成果

項次	交付成果	數量 / 要求
1	感測器模組電路圖	1 式
2	感測器模組 PCB 電路布局圖	1 式
3	可充電鋰電池 BSMI 認證系列資料	1 式
4	電池生產廠商 QE 證書	1 式
5	感測器模組外殼尺寸 3D 圖	1 式
6	矽膠外套實體圖或相關設計資料	1 式
7	指示燈號及開關按鈕實體位置圖	1 式
8	腹部固定卡匣盒機構圖，包括上蓋及下蓋設計	1 式
9	腹部彈性綁帶及固定方式	1 式
10	工程驗證用感測器模組雛型	至少 1 組
11	驗證完成後之小批量感測模組樣品	25 組
12	PC 控制主機	2 套

七、驗收方式

本案採「文件審查、數量清點、外觀尺寸確認及基本功能測試」方式辦理驗收。

(一) 文件驗收

應完整提供下列文件：

1. 感測器模組電路圖。
2. PCB 電路布局圖。
3. 外殼及固定卡匣機構設計資料。
4. 可充電鋰電池 BSMI 認證系列資料。
5. 電池生產廠商 QE 證書。
6. 指示燈號、開關及主要外部介面位置資料。

(二) 樣品及數量驗收

1. 工程驗證雛型至少 1 組。
2. 完成驗證後交付小批量樣品 25 組。
3. PC 控制主機 2 套。
4. 腹部固定卡匣盒、彈性綁帶及必要配件應隨樣品完整交付。

(三) 尺寸及機構驗收

1. 感測模組尺寸小於 60 mm × 60 mm × 20 mm。
2. 感測模組可正常安裝於腹部固定卡匣。
3. 彈性腹帶可調整鬆緊並具基本固定功能。
4. Type-C、工程驗證 Pin、開關及指示燈等介面位置應可正常操作。

(四) 功能驗收

1. 裝置可正常開機及運作。
2. BLE 5.0 以上無線通訊功能正常。
3. 呼吸氣壓感測器取樣率大於 10 Hz。
4. 呼吸氣壓感測範圍符合 300 ~ 1200 hPa。
5. IMU 訊號取樣率大於 10 Hz。
6. IMU 可反映腹部起伏或動態變化。
7. 感測資料可由 PC 控制主機接收。
8. 可充電鋰電池正常供電及充電。
9. 完整充電後，系統續航能力應達 8 小時。

上述文件、樣品數量及功能經採購單位確認符合需求後，始完成本案驗收。

八、其他要求

1. 本案開發成果主要供計畫研究、呼吸治療系統整合及場域驗證使用。
2. 廠商於小批量製作前，應先完成工程雛型並經採購單位確認。
3. 未經採購單位同意，不得任意變更主要感測器、通訊方式、電池規格、模組尺寸或主要機構設計。
4. 若樣品功能或規格未符合本需求書，廠商應配合進行必要修改或改善。
5. 各項電路圖、布局圖及機構設計資料應以可供後續工程維護及技術確認之形式交付。
6. 其他未盡事項，由雙方依實際系統整合及場域驗證需求協議辦理。