

電腦化認知測驗及 AI評估平台簡介



李沛綺

Oct. 2021

實驗室現有之電腦化認知評估工具

1. 電腦化數字警醒測驗

Computerized Digit Vigilance Test, C-DVT

2. 電腦版符號數字轉換測驗

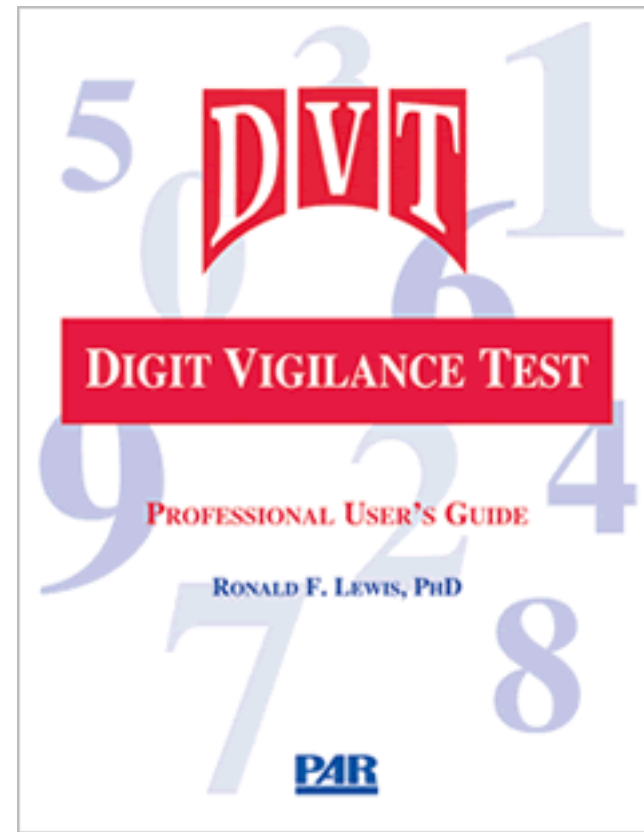
Tablet-based Symbol Digit Modalities Test, T-SDMT

電腦化數字警醒測驗

Computerized Digit Vigilance Test, C-DVT

簡介

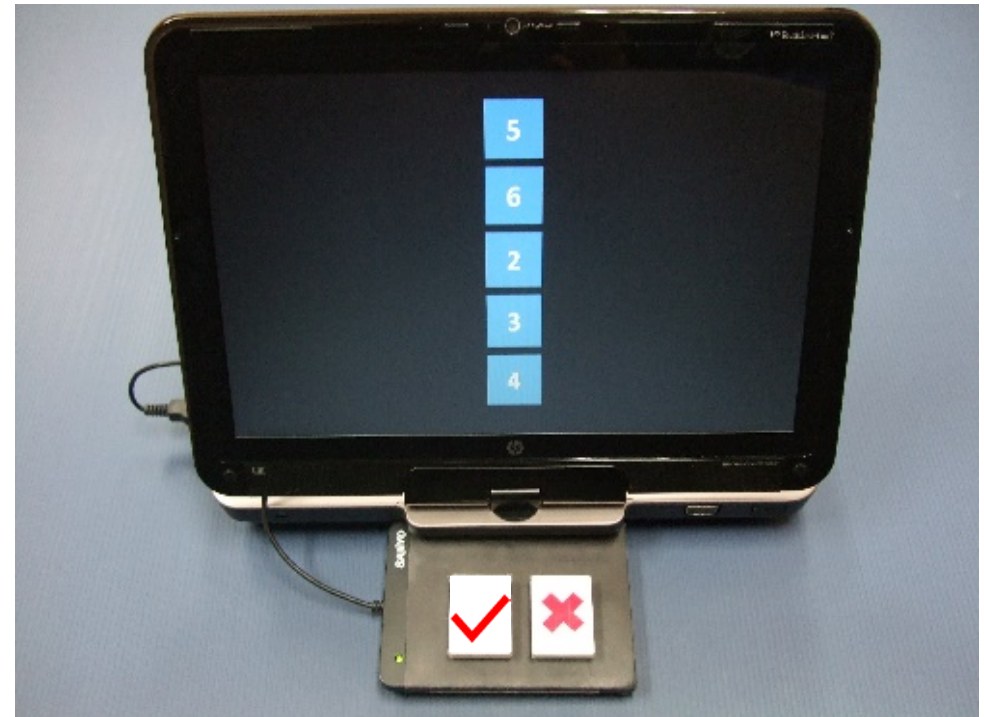
- 內容：由數字警醒測驗 (Digit Vigilance Test) 改良而成之電腦化測驗
- 測驗目的：評估病人**持續性注意力**
- 適用對象：
 - 中風個案
 - 思覺失調症個案
- 施測時間：15–20分鐘



6 2 4 1 2 4 6 8 9 7 3 5 1 8 5 4 2 9
3 8 2 3 9 7 4 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 2
2 5 9 5 7 8 6 3 4 5 6 1 7 2 8 3 9 4
9 5 1 7 5 9 8 1 7 2 8 3 9 4 1 5 2 6
2 8 6 9 3 1 5 3 1 4 2 5 3 6 4 7 5 8
6 9 2 2 1 3 8 6 3 7 4 8 5 9 6 1 7 2
5 7 9 4 8 2 9 4 8 5 9 6 1 7 2 8 3 9
4 6 8 6 6 4 1 1 8 5 2 9 6 3 1 7 4 2
3 7 9 8 2 5 2 9 3 1 7 4 2 5 7 6 3 5
8 3 5 9 4 6 3 1 8 5 2 9 6 3 1 4 2 7
4 6 8 7 9 8 4 6 9 1 4 7 1 2 5 8 4 3
1 3 7 5 7 9 6 1 6 3 8 4 9 5 1 6 2 7
2 4 1 3 5 7 8 3 7 8 3 9 4 1 5 2 6 7
3 1 4 1 3 9 5 7 8 1 6 2 7 3 8 4 9 5
6 2 5 8 1 7 9 5 9 2 4 6 8 1 3 5 7 9
7 3 8 6 2 8 7 9 1 2 3 5 3 9 1 7 3 4
6 9 7 4 8 6 1 2 3 4 5 7 8 4 6 2 8 9
7 8 2 2 8 5 3 4 2 6 7 9 4 1 2 8 4 5
3 1 8 5 4 3 2 6 4 8 9 2 9 5 7 3 9 1
5 2 3 3 1 4 5 8 5 1 2 4 5 2 3 9 5 6
6 4 5 7 2 1 4 1 6 3 4 6 1 6 8 4 1 2
7 6 7 9 3 2 6 2 7 5 6 8 6 3 4 1 6 7

測驗規則

- 個案需判斷電腦螢幕的畫面中「是否出現數字6」
 - 有數字6須按勾的按鍵
 - 沒有數字6則按叉的按鍵



施測流程

1. 操作示範：電腦自動撥放
2. 練習題：重複練習3次，使得個案表現穩定
3. 正式測驗：施測1次即可

心理計量特性驗證結果

	再測信度	隨機測量誤差	同時效度	生態效度	預測效度	反應性
中風患者	✓	✓	✓	✓	✓	✓
思覺失調患者	✓	✓	✓	✓	-	-

電腦版符號數字轉換測驗

Tablet-based Symbol Digit Modalities Test, T-SDMT

簡介

- 內容：由符號數字轉換測驗改良而成之電腦化測驗
- 測驗目的：評估病人**訊息處理速度**之能力

- 適用對象：

- 中風個案
- 思覺失調症個案

- 施測時間：8分鐘

Digit symbol substitution test

1	2	3	4	5	6	7	8	9
↔	↓	≡		≠	□	Φ	∈	⇒

2	9	2	9	4	9	4	9	1	8	9	3	1	7	2	3	6	4	8	3	1	7	8	2	5
4	7	1	7	5	8	4	1	5	2	6	9	9	5	6	7	6	2	9	4	8	7	2	8	6
8	6	2	8	2	9	4	7	4	8	6	7	3	1	6	2	1	8	7	4	3	1	6	2	9
2	5	4	6	1	6	3	1	2	7	2	6	4	9	1	8	5	7	1	5	4	5	3	9	2
3	9	7	1	7	1	3	5	7	6	1	6	5	9	1	3	1	3	9	8	9	7	3	4	3

測驗規則

1. 判斷電腦螢幕的畫面中之符號
2. 對應表中尋找對應之數字
3. 作答區點選正確之數字

The diagram illustrates the test interface components:

- Symbol Grid:** A 2x9 grid of symbols. The top row contains symbols: a circle with a dot, a plus sign, a triangle, a hash, a star, an infinity symbol, a sigma symbol, a triple bar, and a square. The bottom row contains the numbers 6, 3, 1, 7, 4, 9, 5, 8, and 2.
- Mapping Table:** A 2x9 grid where the top row contains the symbols from the Symbol Grid and the bottom row contains the corresponding numbers from the Symbol Grid's bottom row.
- Question Symbol:** A plus sign (+) in a blue box, with a label "題目符號" (Question Symbol) pointing to it.
- Answer Grid:** A 3x3 grid of numbers 1 through 9, with a label "作答區" (Answer Area) pointing to it.

施測流程

1. 操作示範：電腦自動撥放
2. 練習題：共5題，逐題教學
3. 模擬測驗：60秒，施測3次，使得個案表現穩定
4. 正式測驗：90秒，施測3次，並取3次之平均值

心理計量特性驗證結果

	再測信度	隨機測量誤差	同時效度	生態效度	預測效度	反應性
健康成人	-	✓	✓	-	-	-
中風患者	✓	✓	✓	-	✓	✓
思覺失調患者	✓	✓	✓	✓	-	-

認知電腦化測驗施測前準備事項

1. 架設電腦，並且準備好評估所需之程式
2. 開啟瀏覽器之電腦設備，並輸入網址
3. 按「F11」使畫面變成全螢幕
4. 請個案端坐於電腦前，健側手放置於鍵盤上
5. 施測前應先讓個案轉位至輪椅或將病床升起，讓個案呈現坐姿
6. 開啟電腦之音響設備

人工智慧評估平台（發展中）

評估工具之現況 & 瓶頸

- 由臨床/研究人員施測標準化工具易遭遇之瓶頸：
 1. 評估面向廣，難以周全
 2. 施測成本高，不易追縱
 3. 缺乏數位化，不易即時

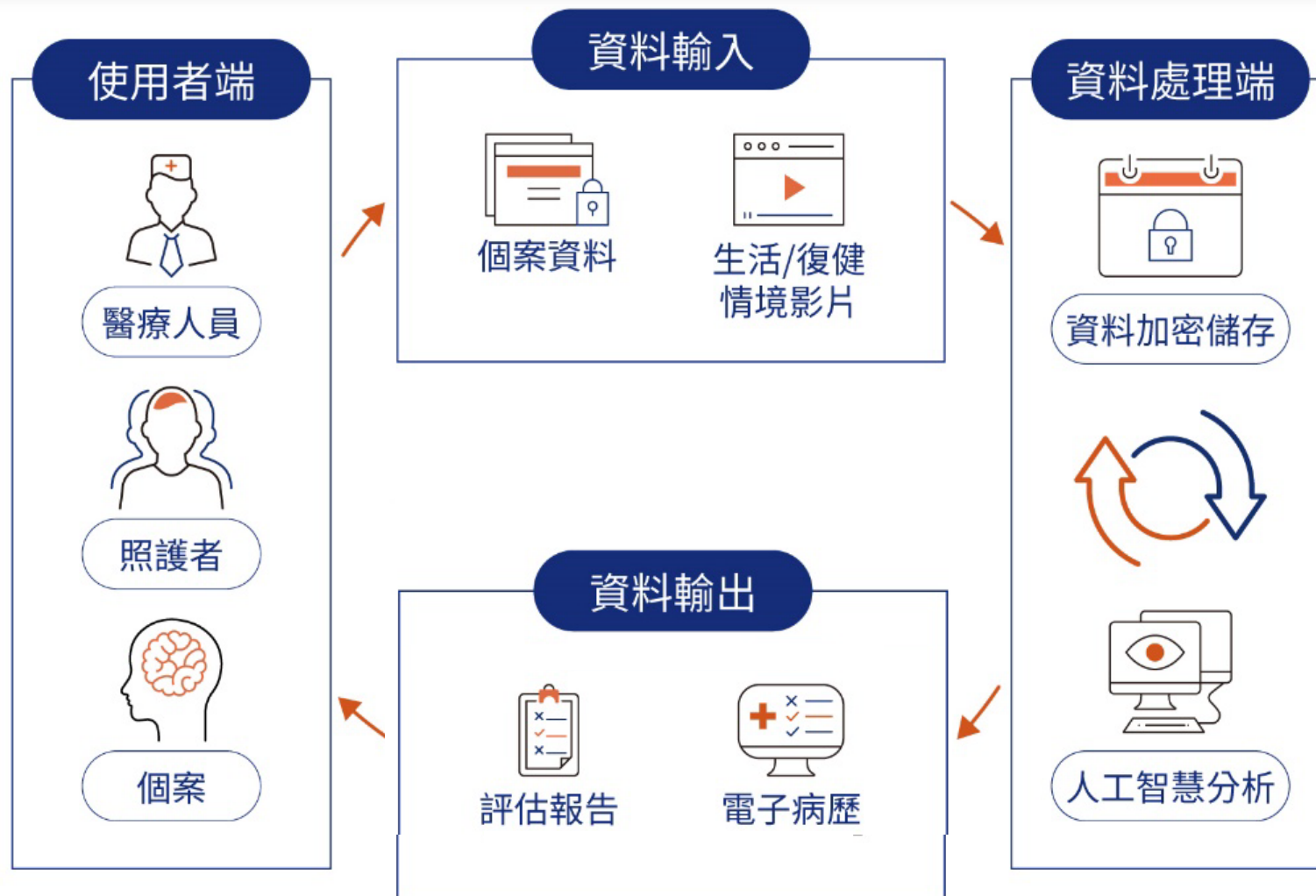
AI評估系統之評估概念

1. 以治療/居家影片，同時評估多種欲評估之向度
2. 紀錄多次評估結果，追蹤治療成效

以AI分析之好處

1. 整合現行評估工具
2. 降低評估成本
3. 增加生態效度

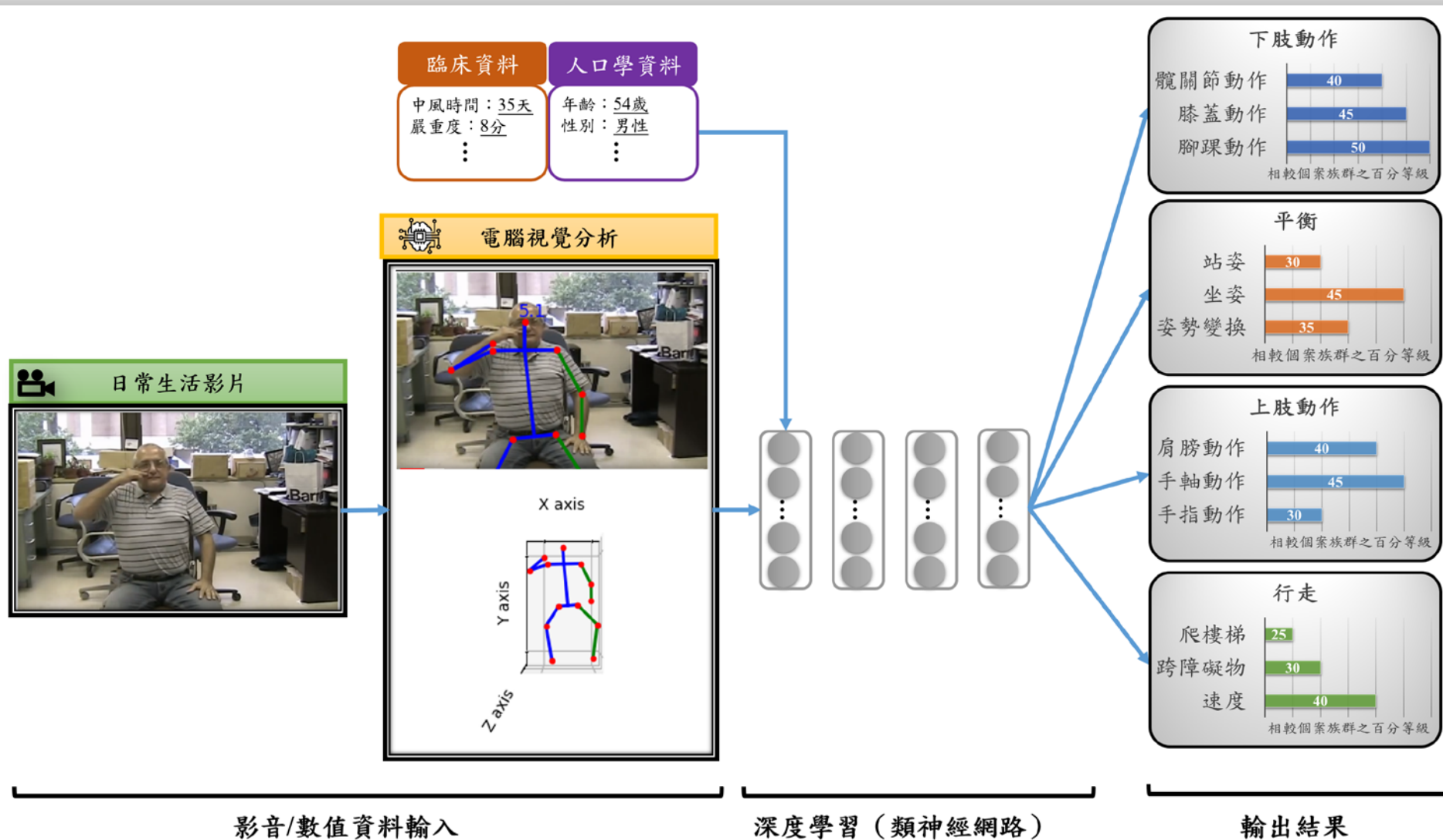
AI評估系統發展構想



發展中之AI評估系統

- 中風AI評估系統 (AIS)
- 認知AI評估系統 (AIC)

AIS之AI分析及輸出架構



AIS評估分析向度

攝影機B

攝影機A

個案



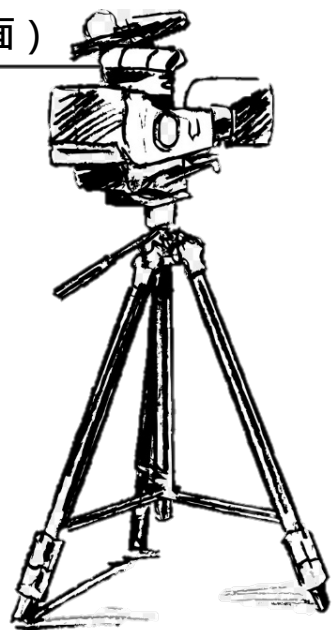
平衡功能
行走

上肢動作

下肢動作

攝影機A (正面)

評估向度：
正面動作表現

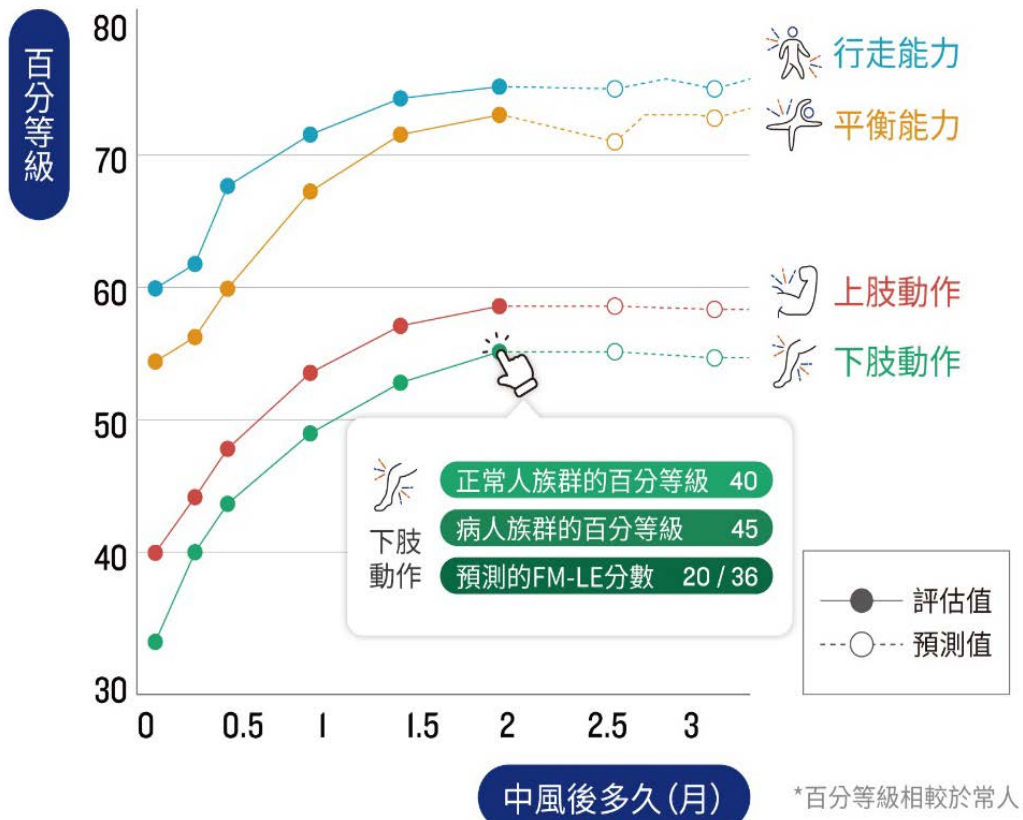


攝影機B (患側)

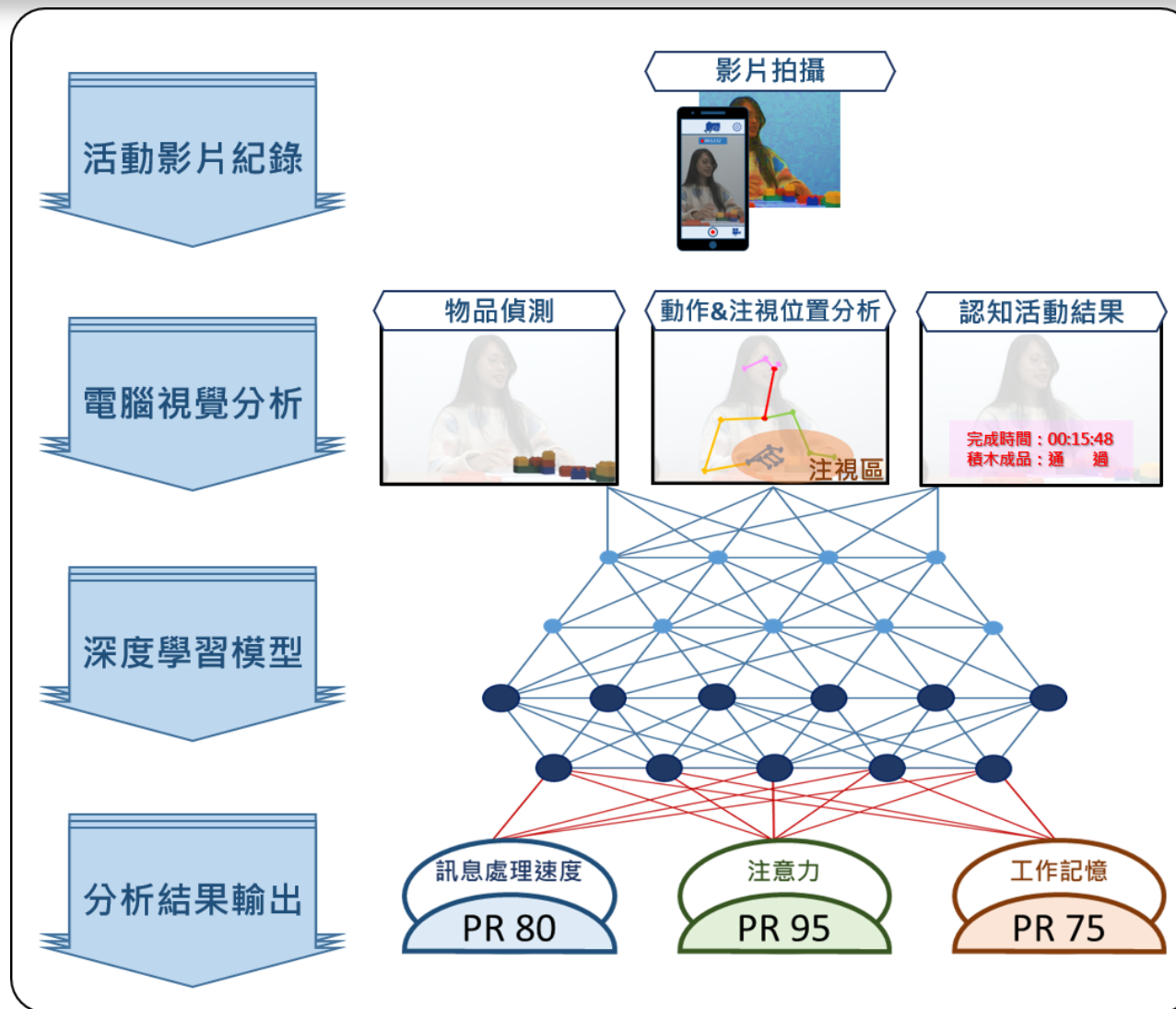
評估向度：
患側動作表現



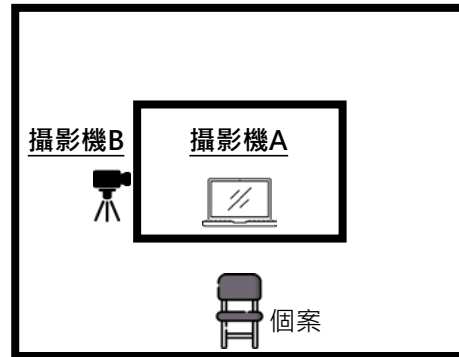
AIS預期之成品



AIC之AI分析及輸出架構



AIC評估分析向度 (標準測驗)



REC

同時錄製螢幕畫面 · 紀錄個案認知測驗表現

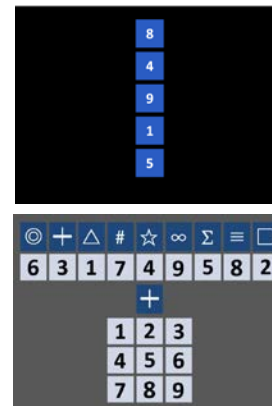
人臉辨識
表情辨識
注意力

動態任務表現



螢幕錄影

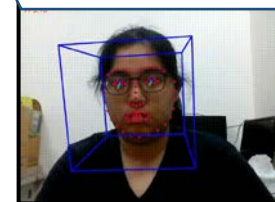
評估向度：
靜態任務表現



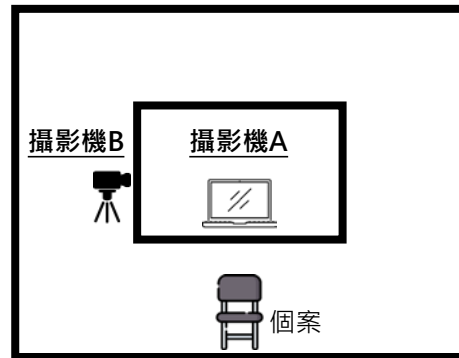
攝影機A (筆電攝影機)

評估向度：
人臉辨識
表情辨識
注意力

注視位置&表情分析



AIC評估分析向度（一般活動）



人臉辨識
表情辨識
注意力

動態任務表現

日常生活認知任務 or
臨床認知功能復健



攝影機B

評估向度：
動態任務表現

動作分析



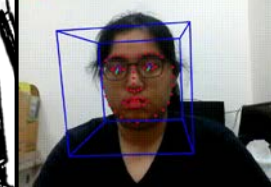
物品偵測



攝影機A

評估向度：
人臉辨識
表情辨識
注意力

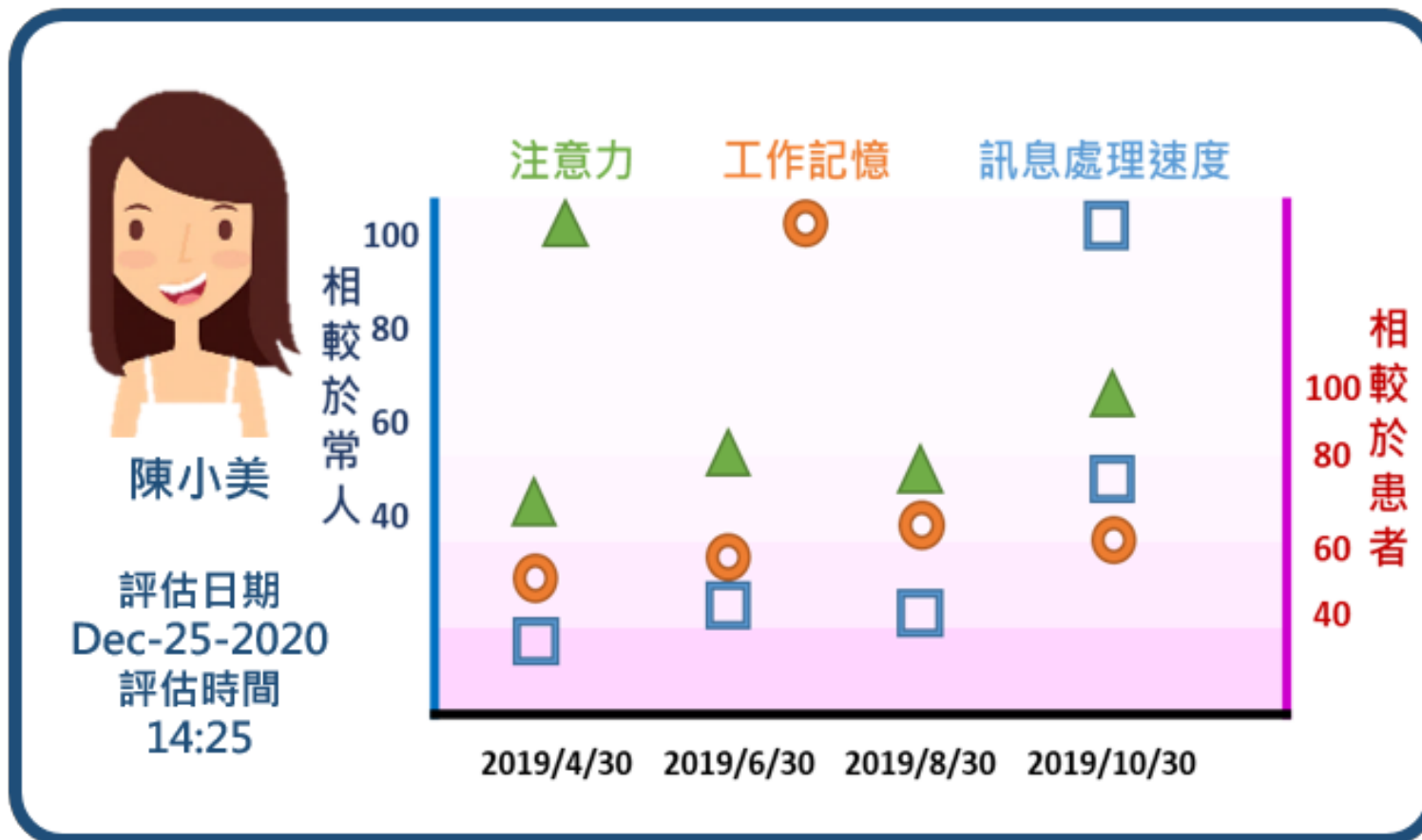
注視位置&表情分析



動作分析



AIC預期之成品

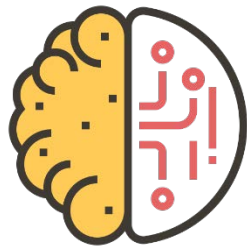


AI系統之價值與效益

1. 適用情境廣
2. 累積大型資料庫
3. 利於長期成效追蹤
4. 提升評估效能及精準度
5. 醫病溝通之參考數值

AI評估系統之應用環境

AI評估系統



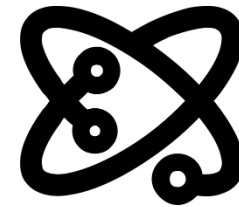
臨床/居家

1. 追蹤病患功能恢復
2. 篩檢潛在個案



研究/開發

1. 累積大型資料庫
2. 病患及AI研究之基礎



教育/管理

1. 量化活動品質
2. 提供活動調整建議



AI評估工具發展之瓶頸 & 挑戰

資料收集不易

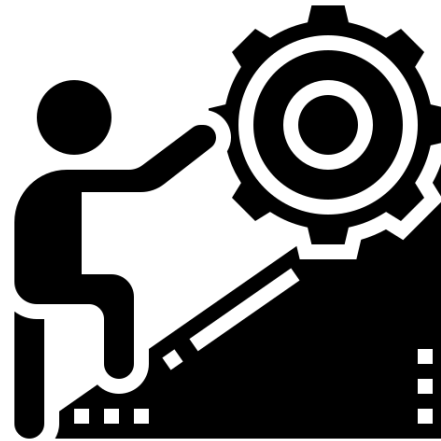
評估時間長，次數少，難以快速累積

二台攝影機之資訊有限

攝影易受環境影響，2台攝影機難完整捕捉

分析技術未臻成熟

各項臨床觀察指標之定義尚在探索/驗證



Q & A

Thanks for your attention.

