

2023「中技社AI創意競賽」

2023 CTCI Foundation AI Innovation Competition



運用智慧睡眠雲端平台進行精準睡眠判讀訓練

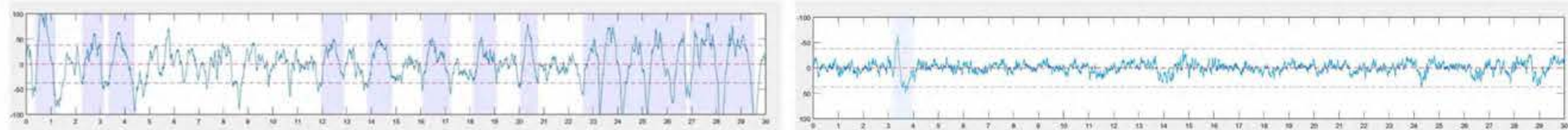
國立成功大學 資訊工程學系 & 成大醫院 睡眠醫學中心
 梁勝富教授、林政佑教授、林文貴技師
 廖盈琇博五、吳思蓓碩二、林沛碩二、羅偉碩二

作品概述

根據台灣睡眠醫學學會2019調查，全台有1/10人口有慢性失眠症困擾，超過230萬人有睡眠障礙。整夜翻轉難眠無法入睡，或呼吸中止導致睡眠障礙，增加心血管疾病風險，也提高失智症和阿茲海默症的發病風險。不少患者求診睡眠中心，接受睡眠生理檢查，但常規判讀方式耗時且仰賴技師經驗，因此專業技師也需要持續訓練以提升判讀品質與一致性，這也是國際相關睡眠學會共同努力的目標。本作品運用雲端平台進行睡眠判讀評估與訓練模式。這是全台首創，短短一日工作坊的時間，藉由雲端平台完成評估、找出歧異、達成共識，並進行再測驗驗證。由於使用雲端平台，無需人員流動，可實現跨院教育和一致性評估，不論在都會區還是偏遠地區。通過雲端系統控制，解決睡眠感測資料交換問題，技師只需一台電腦即可遠端完成所有流程，訓練成本低，效益高。該平台結合訓練工作坊，已運作三年，培訓全國來自40家醫療院所的專業技師約150人次。系統的智慧評測和適性化教學提高了在職技師與專家的一致性，達到80%以上的高品質睡眠判讀。受益者不僅包括新進技師，由於睡眠判讀守則也與時俱進，系統也為資深技師提供持續精進的機會。AI輔助專家學習，使技師能夠輕鬆運用智慧科技，並樂於接受和運用AI科技，提出創新且可行的教學應用。

創意及核心技術

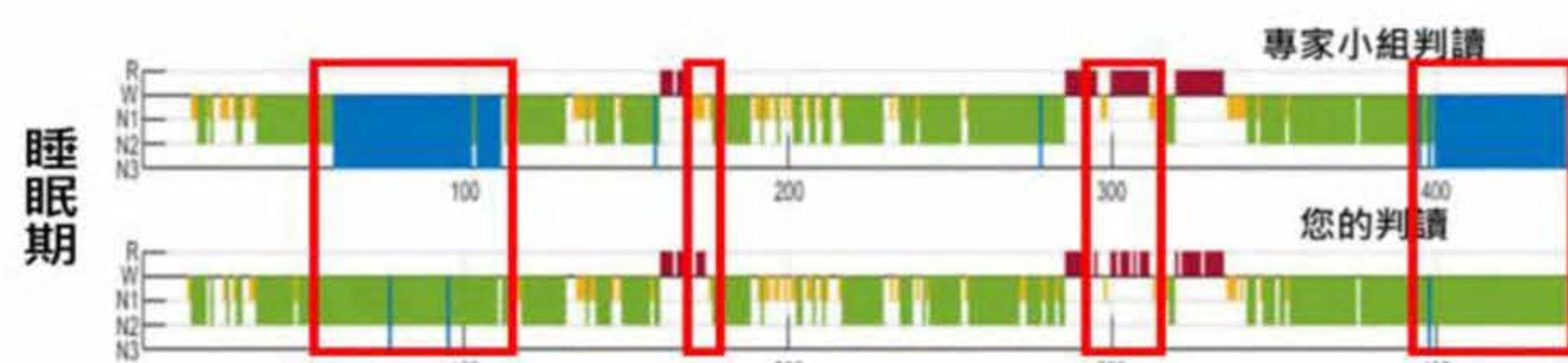
- 雲端多重睡眠資料判讀平台：包括睡眠期、腦波覺醒、呼吸和腳動事件判讀等基本功能，並提供事件跨頁和可調整時間的介面。此外，網頁型架構的雲端平台還新增了自動儲存和訊號預載緩衝功能，以提升使用方便性和安全性
- 人工智慧睡眠特徵偵測技術：結合睡眠判讀規則與訊號型態分析技術，針對睡眠k複合波與慢波等波型特徵，開發與專家判讀相符的可解釋性自動偵測技術，輔助技師判讀，F1 score 可達90%，提升判讀一致性，減輕工作負荷。



睡眠腦波特徵偵測輔助技術

- 專家判讀即時比對參照 - 精準弱點評估：系統除顯示個人判讀外，可即時提供專家判讀供技師判讀完後直接參照，彩色睡眠結構圖(Hypnogram)比對可快速找出整體判讀與專家意見相左之處，並且系統會附上各睡眠期判讀一致性之比較表，底色部分為技師與專家相比各睡眠期的判讀一致性。

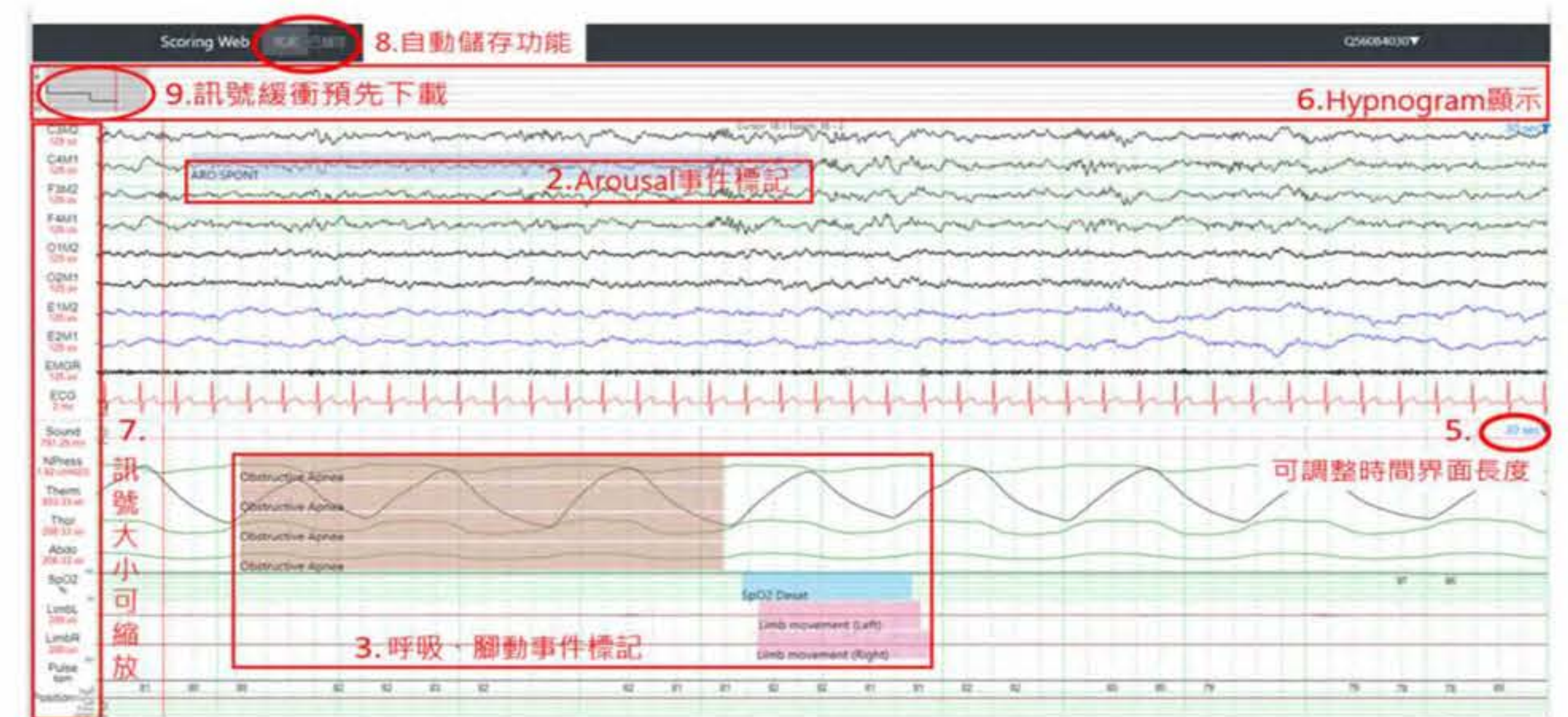
即時比對
睡眠判讀結果比較



判讀一致性評估

		您的判讀				
		Wake	N1	N2	N3	REM
專家小組 共識判讀	Wake	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	N1	15.2%	63.3%	20.3%	0.0%	1.3%
	N2	3.3%	3.6%	87.5%	4.8%	0.9%
	N3	0.0%	0.0%	9.0%	91.0%	0.0%
	REM	3.7%	0.0%	0.0%	0.0%	96.3%

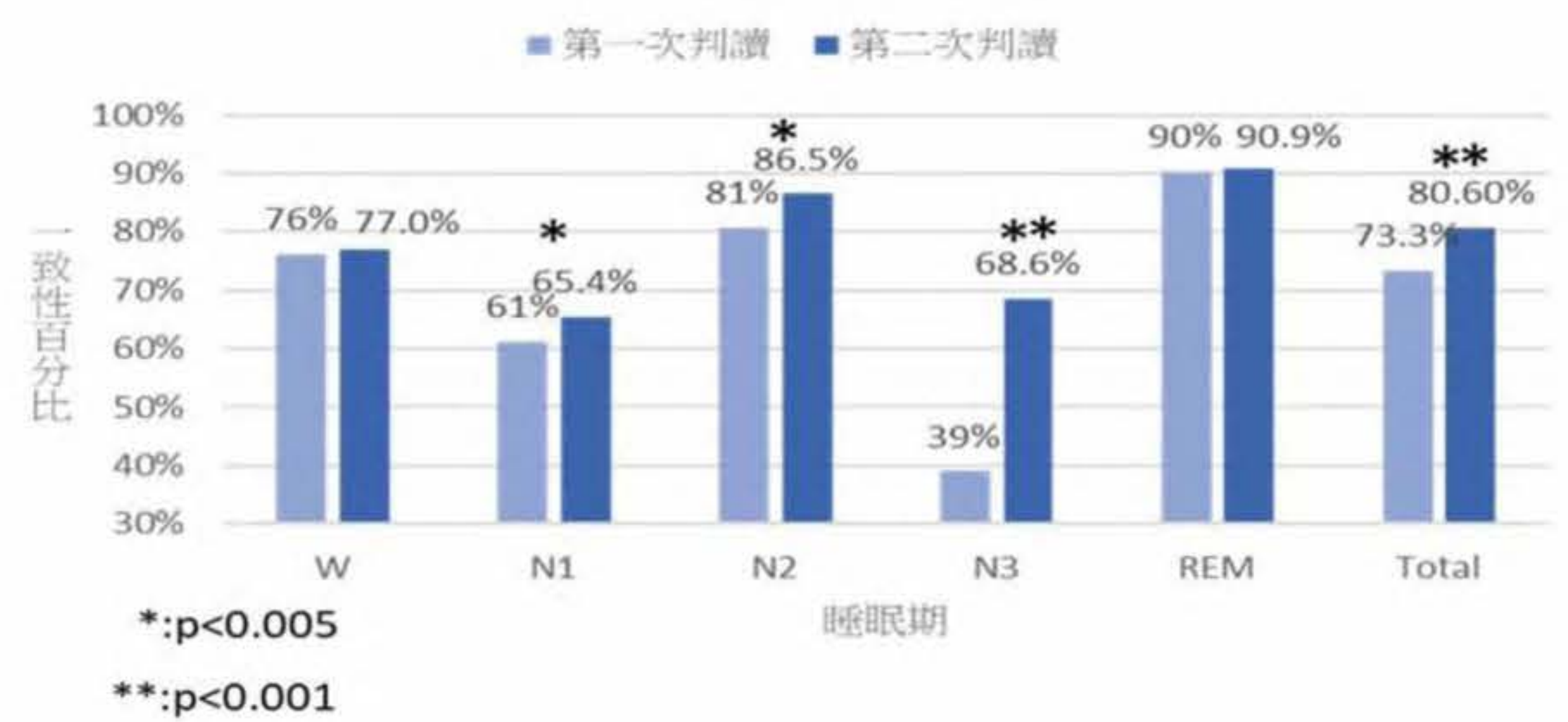
seed001 的判讀一致性為 88.7%，相比第一次提升了+0.6%，全體的判讀一致性為 83.6%



雲端判讀平台介面設計

產業及社會貢獻

- 全國性客觀睡眠判讀訓練成效：針對全國睡眠技師訓練前後表現分析顯示，整體睡眠階段分期一致性表現由73.3%上升至80.6%，在睡眠階段N1、N2、N3的一致性存在顯著提升，此訓練成效可立即反映在全國睡眠中心的臨床診斷品質提升。
- 睡眠技師訓練：對於新進技師進一步提升判讀能力，可為教學資源不足的院所，提供加強訓練的機會；同時為資深技師提供持續精進的機會，增進我國睡眠醫護人員的國際競爭力。



全國睡眠技師訓練前後判讀一致性表現比較