

個案研究

# Seagate 儲存系統力助 中研院氣候研究國家隊 打開國際交流新篇章

中研院環境變遷中心打造 MIT 氣候預測模式

中研院環境變遷研究中心是台灣最出類拔萃的氣候研究機構。該機構的研究人員預估在未來四年間，資料會有 16 倍的成長量，累積到 10PB 以上。氣候模式所產製的模擬資料持續增加，研究團隊需要因應此資料成長速度，找到適合且可靠的資料儲存設備。

## 國際間的資料交換與協作有助於氣候研究的成果。

2050 年以前全球努力實現零碳排，已成迫在眉睫的任務。為了實現此目標，台灣正積極推動氣候變遷相關立法及環境部門改革，努力朝零碳排轉型。台灣最具影響力的研究機構，中研院環境變遷研究中心團隊成員也參與相關的氣候研究，打造了台灣第一個複雜氣候模式：台灣地球系統模式 (TaiESM)。

TaiESM 參與了世界氣候研究計畫 (WCRP) 的第六期耦合模式比對計畫 (CMIP6)，並列名於聯合國政府間氣候變遷專門

委員會 (IPCC) 於 2021 年所發表的氣候變遷第六次評估 (AR6) 第一工作小組 (WGI) 的報告中。目前，TaiESM 的模擬成果可透過 Seagate 資料儲存系統所支援建立的資料節點分享給各國研究機構。中研院氣候團隊與包括國立臺灣大學海洋研究所 (IONTU) 在內的許多研究團隊合作，致力於進一步改善 TaiESM 中的物理化學過程。

## 建立符合本地需求的獨立模式。

TaiESM 第一階段讓氣候團隊成功參與世界氣象組織轄下的耦合模式比對計畫，甚至在各項評分中皆名列前茅。目前的版本是基於美國的社群地球系統模式 (CESM) 加以改良。人為氣候變遷專題中心執行長許晃雄表示：「開發屬於自己的模式，簡單說就是要有獨特功能、規格、技術和成果。我們下一階段是繼續完善第一版的 TaiESM，目標是由台灣團隊開發出完全自主獨立的氣候預測模型，從核心架構到內部模組全部到位，以台灣專屬的系統滿足本地需求。」

提升 TaiESM 氣候預測模型除了模式的基礎開發，同時也需要蒐集國際其他氣象單位所產生的氣候模擬資料，用於與 TaiESM 進行比對、分析。團隊的另一個目標是利用 TaiESM 產生並傳播長期、可靠的氣候模擬與推估資料，成為全球化研究機構。如此一來，不僅能提升機構在台灣與全球的認可及知名度，還可強化與全球合作夥伴的關係，增加交流的機會。

## 未來四年，氣候資料儲存空間的需求將增加 10PB。

TaiESM 氣候團隊預估在未來的資料成長，可能會需要用到 10PB 的儲存空間，以提供更高的模式資料量。現有的儲存空間可用率和伺服器空間受限，將無法滿足應用與工作負載的需求。隨著資料交換的頻率增加，以及資料產出量提升，團隊需要隨時支援的可用性、速度並強化資料保護。

為了實現第二階段的 TaiESM，環境變遷研究中心需要更多的資料儲存能力，以滿足更強大的資料分析及更高的視覺解析度，同時，隨著資料增加和擴展，還需要管理複雜的資料結構。

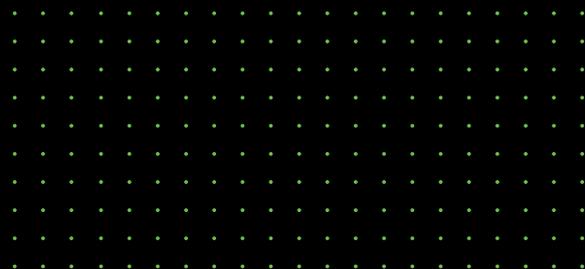
現有儲存設備的空間、效能和可用率，無法滿足團隊的應用和工作負載需求。為了因應未來的需要並擴展其儲存空間，以處理更多研究資料與分析報告，需要立即擴展儲存設備。

環變中心資料增長的速度，遠遠超出一般研究機構的負荷能力。目前環境變遷研究中心的研究資料量大約為 3PB。研究中心預測未來四年，氣候資料將至少額外增長 10PB。氣候團隊每天至少產生 2 到 4TB 的資料，而且要求無縫流暢的資料交換，而非將資料獨立儲存。

同時，研究員迫切希望能夠提升模式解析度。目前 TaiESM 的解析度受限於計算與儲存資源，在研究上並不理想。為了精準模擬地形和天氣現象（如颱風），團隊希望至少將現有的水平解析度提升 4 倍。而提升 4 倍的解析度，代表資料量至少會增加 16 倍。

氣候研究實驗室還需要真實重現天氣狀況，團隊面臨的挑戰更為嚴峻。最主要的困難是要模擬長期的平均天氣狀況，例如從陸地到海洋的溫度變化。技術突破已提升儲存硬碟的容量和運算準確度，能夠納入更多網格或地面區域，進而實現更精準的預測。雖然處理更多原始資料能夠產生更多的研究契機，但同樣會產生出更多的資料。

若要將解析度提升至 25 公里，團隊每天會產生的資料量高達 32TB-64TB。中研院氣候團隊必須不斷調整和校準模式設定，並且對每個不同模式進行資料比較，進而會產生更多資料。高效且可靠的資料儲存，對團隊來說至關重要。硬碟故障是最常見的頭號問題，通常每月需要更換 4 到 10 個損壞的硬碟，且成本居高不下。



他們的解決方案

## 高效率、高性能的資料儲存，可提供快速、可靠和經濟實惠的資料存取。

對氣候團隊來說，研究過程幾乎沒有所謂的冷資料。環變中心需要能永久儲存所有氣候資料的解決方案。藉由使用分散式檔案系統，透過專用資料伺服器，可以有效統整與分析多模式資料。

隨著龐大的資料呈倍數增長，團隊必須對於資料儲存容量、儲存效率，及其他容易忽略的因素，如硬體所佔面積和相關廠房需求等，進行通盤的仔細考量。

Seagate 高密度資料儲存系統 Exos X 系列 5U84，現階段應用於氣候團隊的研究，可達到 7GB 循序讀取和 5.5GB

寫入的效能。Seagate 的超高密度智慧解決方案也超越團隊期待，使資料中心機架空間節省 75%，總體擁有成本省下 80%。Seagate 進階分散式自主保護技術 (ADAPT) 也協助團隊降低 93% 因硬碟故障而須重建硬碟空間的時間。

氣候研究團隊也希望利用 Seagate 的多功能架構，部署高容量、高性能平台，應對極端的資料增長，並使用即時資料分層選項有效管理資料保持和冷資料。Seagate 解決方案，讓環變中心能擴展其儲存空間、自由存取資料，同時簡化營運並達到最佳成本。



他們的成功經驗

## 高密度解決方案，有效降低成本，提升效能。

更短的停機時間，更低的維護和 IT 成本，幫助 TaiESM 在不犧牲效能的情況下，更專注於完善氣候預測和資料管理。

Exos X 5U84 99.999% 的可用性，幫助環變中心實現一致的高可靠性。高密度 5U 機箱最多可容納 84 個硬碟，並且可擴展至最多 336 個硬碟，高達 8PB 儲存容量。其經過精密調整，可抵禦震動和聲響干擾，既耐熱又能承受供電異常狀況，將硬碟機的效能提升到最大。ADAPT 為分散於每個硬碟上的氣候研究資料提供先進的資料保護，並可在保有效能的同時快速重建，進而縮短停機時間。更短的停機時間可延長產品生命週期，降低修復或更換的 IT 支出。

停機時間更短、IT 成本降低，TaiESM 可以專注於完善氣候預測模式。總結來說，Exos X 系列 5U84 協助氣候團隊有效管理龐大資料，並減少鉅額的儲存設備維護支出，使團隊能為不斷成長的國際業界貢獻至關重要的氣候模式。



## 使用產品



### SEAGATE EXOS X 5U84

密度極高，可提供最大的容量、  
可用性、多功能和效能。



準備好進一步  
瞭解了嗎？

我們的儲存裝置專家隨時樂意提供協助，  
幫您找出最適合的解決方案，因應您面對的  
種種資料難題。 [洽詢專家](#)。

seagate.com

© 2022 Seagate Technology LLC. 版權所有。Seagate、Seagate Technology 和 Spiral 標誌為 Seagate Technology LLC 在美國和/或其他國家的註冊商標。Lyve 和 Lyve 標誌為 Seagate Technology LLC 或其子公司在美國和/或其他國家的商標或註冊商標。其他所有商標或註冊商標均為其個別擁有者的財產。Seagate 得隨時變更產品供應項目或規格，恕不另行通知。CS629.1-2209TW

