

交通部所屬(民用航空局、中央氣象署、運輸研究所、公路局及所屬)115 年度單位預算評估報告

三、辦理「數值天氣測報高速運算電腦建設計畫」，允宜檢討前期計畫執行期間未妥之處，預為籌謀因應，以提高資源運用效益

氣象署 115 年度預算案於「氣象科技研究-04 資通訊營運」分支計畫項下，賡續編列「數值天氣測報高速運算電腦建設計畫」(以下簡稱第 7 代計畫)經費 3 億 4,590 萬 3 千元，係提供穩定且高可用性高速運算資源，支援該署數值天氣測報作業模型及氣象 AI 測報作業模型發展應用所需經費。經查：

(一)計畫概述

1. 計畫目標及內容：建置高速運算電腦、網路、資料儲存及增建機房等基礎設施，並發展以人工智慧/機器學習 (AI/ML) 及圖形運算單元 (GPU) 為核心之新世代氣象預測作業模式，以強化災害性天氣預報能力。
2. 計畫期程、總經費及經費來源：總經費 73 億 8,471 萬 2 千元，期程 114 至 122 年度，分 9 年辦理，114 年度已編列 2 億 8,610 萬 1 千元，115 年度預算案續編第 2 年經費 3 億 4,590 萬 3 千元，以後年度預計編列 67 億 5,270 萬 8 千元，所需經費依不同工作項目，分由科技預算、公共建設預算及基本需求 3 部分編列，其辦理項目及經費需求概況詳表 1。

表 1 氣象署「數值天氣測報高速運算電腦建設計畫」(114 至 122 年)辦理項目及經費需求概況表

單位：新臺幣千元

經費來源/ 主要工作項目 期別/年度		科技預算	公共建設		基本需求
		軟體發展_AI測報	硬體建置 高速運算資源及 其周邊建置	環境建置 機房及機電建置	基本維運
第1期	114年度	0	13,000	192,000	91,757
	115年度	75,000	33,975	213,000	107,603

期別/年度	經費來源/ 主要工作項目	科技預算	公共建設		基本需求
		軟體發展 AI測報	硬體建置 高速運算資源及 其周邊建置	環境建置 機房及機電建置	基本維運
	116年度	75,000	1,025,825	120,000	168,106
第2期	117年度	75,000	409,525	72,500	207,108
	118年度	75,000	479,925	0	230,972
	119年度	75,000	479,925	0	252,729
第3期	120年度	40,000	414,775	72,500	340,058
	121年度	40,000	479,925	0	459,838
	122年度	40,000	479,925	0	544,741
合計		495,000	3,816,800	670,000	2,402,912

說明：本表資料係引用核定計畫書，與實際預算編列存有差異。

資料來源：數值天氣測報高速運算電腦建設計畫(114-122 年)第 84 頁；本中心製表。

(二)第 6 代計畫即將屆期，允宜加強後續建置進度之管控，以確保第 7 代計畫能順利銜接並有效支應氣象模式運作所需資源

「強化氣象資訊基礎建設計畫」(以下簡稱第 6 代計畫)期程 110 至 114 年，核定總經費 15 億元，係編列於前瞻基礎建設計畫特別預算(以下簡稱前瞻特別預算)，用以建置高速運算電腦與大規模資料儲存系統。為因應新世代氣象預測技術，自 114 年度起續推「第 7 代計畫」，擴充高速運算、網路、儲存及機房設施，並導入 ML 與 GPU 技術。惟第 6 代至第 7 代計畫，自 15 億元增至 73.85 億元，增幅達 392.33%，期程亦由 5 年延長為 9 年。第 6 代計畫除 110 年度受 COVID-19 疫情影響外，多能如期執行，114 年截至 8 月底實現率 53.75%；第 7 代計畫同期實現率僅 13.36%(詳表 2)。鑑此，第 6 代計畫將屆期，允宜強化進度控管，並適時調整時程與目標，以確保算力資源穩定銜接第 7 代作業需求。

表 2 氣象署高速運算電腦第 6 及第 7 代計畫預算編列及執行情形概況

表

單位：新臺幣千元；%

年度	總經費 (期程)	可支用預算數		可支用預算執行概況			
		以前年度	本年度	實現數	實現率	保留數	保留率
強化氣象資訊基礎建設計畫(第6代計畫)							
110	1,500,000 (110-114)	0	500,000	62,699	12.54	437,301	87.46
111		437,301	500,000	937,301	100.00	—	
112		0	255,000	255,000	100.00	—	
113		0	84,900	84,900	100.00	—	
114 (1至8月)		0	80,000	42,996	53.75	—	
數值天氣測報高速運算電腦建設計畫(第7代計畫)							
114 (1至8月)	7,384,712 (114-122)	0	286,101	38,235	13.36	—	

說明：表內 114 年實現數之數字，係為 1 至 8 月累計數，第 6 代計畫同期間累計分配數為 4,299 萬 9 千元；第 7 代計畫同期間累計分配數為 4,303 萬 7 千元。

資料來源：整理自前瞻特別預算第 3 至 5 期、氣象署 114 年度預算及該署提供之資料；本中心製表。

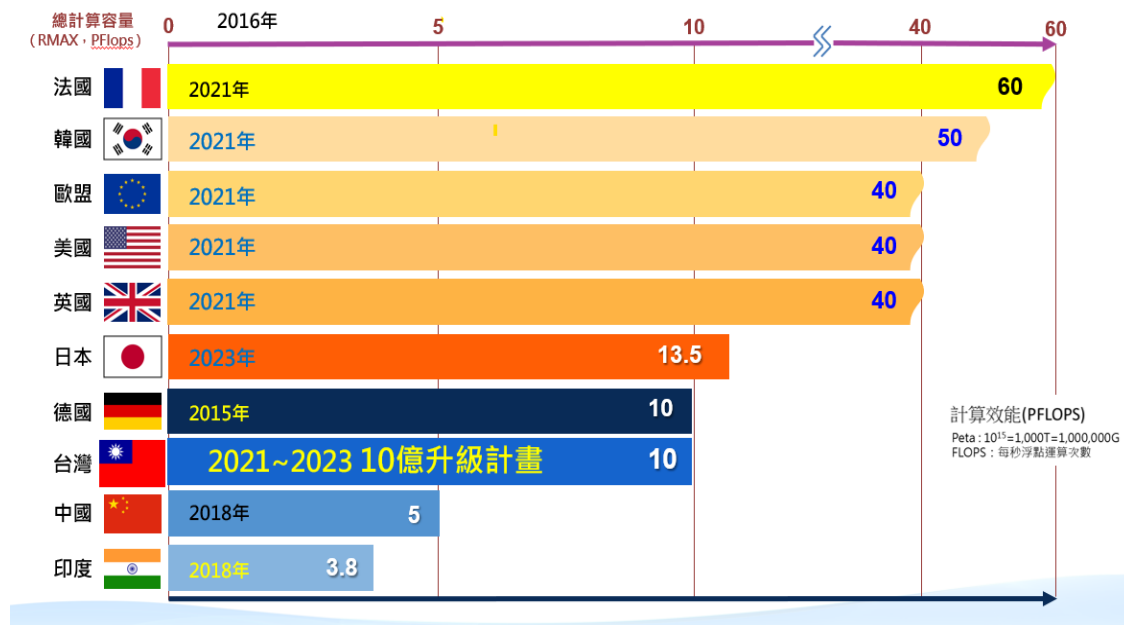
(三)相較第 6 代經費增幅顯著，允宜檢討規劃並前瞻布局，以提升系統效能與政策效益

據氣象署說明，現行高速電腦於 104 年度建置，並於 105 至 106 年度陸續擴充儲存與運算資源。110 年度推動第 6 代計畫，運算能力預計從 3 兆次浮點運算(以下簡稱 PFlops)提升至 11.294PFlops，惟仍低於國際主要氣象中心水準(詳圖 1)，且颱風季使用率近飽和，研發空間受限。為因應需求，規劃自 114 至 122 年度推動第 7 代計畫，分三階段建置，目標達 85 至 150PFlops，以支應研發與作業需求。惟第 6 代計畫在運算架構轉型、資安防護及產學合作推動上仍有不足¹，允宜檢討精進，

¹ 據氣象署說明，第 6 代高速運算電腦架構 CPU:GPU 比例約 4:1，未來發展 AI 氣象預報模型可能面臨 GPU 資源不足；此外，目前高速運算電腦缺乏異地備援，若機房遇重大緊急異常無法運作，高速運算電腦將面臨無法服務風險；另在國內/國際產學單位合作，仍須積極就 AI 科技發展現況，了解 AI 應用氣象測報領域發展趨勢。

並預為規劃 GPU 資源擴充、AI 模式整合與跨域合作機制，以提升系統效能與政策綜效。

圖 1 國際主要氣象作業中心高速運算電腦運算量統計圖



資料來源：「數值天氣測報高速運算電腦建設計畫」第 22 頁。

綜上，氣象署 115 年度預算案賡續編列「數值天氣測報高速運算電腦建設計畫」經費 3 億 4,590 萬 3 千元，鑑於第 6 代計畫即將屆期，允宜加強後續建置進度之管控，以確保第 7 代計畫能順利銜接並有效支應氣象模式運作所需資源；另相較第 6 代計畫總經費大幅增加，宜全面檢討規劃環節，並預為布局算力擴充與 AI 氣象預測模式發展，以提升系統效能與政策效益，確保計畫能持續推動並發揮最大綜效。