

由國際經驗探討我國 氣象資料供應策略

◎陳注維／中華經濟研究院第三（臺灣經濟）研究所 計畫輔佐研究員

◎溫芳宜／中華經濟研究院第一（中國經濟）研究所 副研究員

◎林桓億／中華經濟研究院第三（臺灣經濟）研究所 副研究員兼科技政策評估研究中心主任

本文從氣象資料供應之角度出發，探討國際間不同的氣象資料供應服務模式，選取日本、韓國、英國、香港等具代表性的案例進行綜整分析，瞭解其在資料收費、中介機構、跨域數據整合等議題之目前做法，透過不同國家氣象資料供應的模式及特點，提出對我國氣象資料供應的具體建議。

關鍵詞：氣象資料、開放資料、氣象服務

Keywords: Meteorological Data, Open Data, Meteorological Services

為協助各國有效應對氣候變遷的挑戰，並適應日益增長的氣候風險，世界氣象組織（World Meteorological Organization, WMO）於 2011 年倡議推動全球氣候服務框架（Global Framework for Climate Services, GFCS），呼籲全球各領域加強合作，以提升氣候服務的能力¹。隨後在 2022 年的 COP27 會議中，再次強調氣候變遷影響之深遠性，並呼籲全球提升區域氣象與水文預報及預警服務，以增強氣候適應能力和減緩自然災害風

險。這些倡議和行動突顯了氣象資料的重要性，並強調其在應對氣候變遷的核心作用²。

氣象資料在現代社會的應用領域日益廣泛，從日常氣象預報到重大自然災害的防範與應對，再到農業生產、能源規劃、航空管理等行業，氣象資料已成為決策與規劃中不可或缺的要素。隨著技術的進步，氣象資料的收集、處理和分析能力顯著提升，不僅提供更高解析度的資料，也支持多樣化應用需求。以亞洲區域而言，日本、韓國及香港對

於氣象資料的供應及運營模式各不相同，其中，日本氣象廳及韓國氣象廳透過中介機構，以收費的方式對外提供穩定且不間斷的氣象資料，而韓國更積極將氣象資料與其他領域的數據進行跨域資料平臺的整合，相關做法值得深入探討與借鏡。至於英國氣象局對於氣象資料供應之思維，則與亞洲國地區國家有著較大的差異，特別是在資料商業化與多元應用的發展上，亦具備深入研析之價值。本文以下將由氣象資料提供的角度進行討論，透過日本、韓國、英國、香港的國際經驗綜整，研析各國氣象資料供應模式及特點，並提出對我國氣象資料供應之具體建議。

日本氣象資料供應

日本氣象廳（Japan Meteorological Agency, JMA）為日本負責國家氣象業務的主責機構，不斷透過技術提升和精進觀測設備，確保氣象資料的準確性和可靠性。根據日本氣象廳與日本氣象商業促進聯盟（Weather Business Consortium, WXBC）製作的天氣資料使用指南（気象データ利用ガイド）³，取得日本氣象廳資料的方法有三種：（1）透過日本氣象廳網站免費獲取部分數據，如自動氣象數據採集系統（Automated Meteorological Data Acquisition System, AMeDAS）觀測資料與天氣預報；（2）透過氣象業務支援中心（Japan Meteorological Business Support Center, JMBSC）獲取即時穩定或大量數據；（3）藉由民營氣象公司獲取加工後的氣象廳數據或

自有觀測與預測資料，而氣象公司亦可針對客戶的特定需求提供分析與諮詢服務。

在上述 3 個氣象資訊獲取管道中，氣象業務支援中心（JMBSC）是日本《氣象業務法》指定的氣象資訊提供單位，於 1994 年成立。其業務範圍涵蓋氣象資料供應、氣象預報士考試、氣象儀器檢定、國際合作及促進氣象研究等⁴。在氣象資料供應方面，JMBSC 可透過線下和線上管道提供。線下管道是指將各類氣象數據或資料，包括衛星影像、客觀解析資訊、地震震源及波形、高層氣象數據及海上天氣觀測結果等，透過磁儲存（例如 CD、DVD、HD 等）方式提供給使用者；至於線上傳輸管道，則是指 JMBSC 透過專用線路、IP-VPN 及網際網路等通訊線路，24 小時不間斷地提供氣象、地震、海洋等各類觀測、預報、預測模型以及警報資料，同時亦透過傳真方式提供防災氣象資訊⁵。

不論是由線上或線下管道獲取氣象數據，JMBSC 對每一項氣象資料都有明確的收費標準。以線上管道為例，JMBSC 的傳輸收費項目涵蓋設置費、設置變更費用、基本費、資訊類別費用及通訊設備費用。其中，資訊類別費用可分成 4 類資料型態，包括：電子訊息格式、檔案格式（即時、非即時）、緊急地震速報及氣象衛星觀測資料。每類資料型態中包含多項不同的氣象數據，且每項氣象數據具有不同的訂價。JMBSC 每 3 年會針對每項氣象數據的收費進行檢討，並且在日本氣象廳的同意下進行費用調整。



基本上，JMBSC 的氣象產品訂價主要反映其必要成本，而由於氣象數據項目眾多，因此每次的調整當中，可能有部分項目調漲、也可能有部分項目調降。不過近十餘年來，

由於氣象數據使用者逐漸增加，因此大部分的氣象產品價格逐漸調降。關於 JMBSC 於 2024 年 4 月最新公布的線上氣象資訊收費項目調整情況，綜整如表 1。

表1 JMBSC線上氣象資訊收費調整（2024）

資料型式/傳輸設備	總項目	調漲項目	調降項目	停止提供
電子訊息格式	7	0	3	0
檔案格式（即時資訊）	73	8	31	3
檔案格式（非即時資訊）	1	0	0	0
緊急地震速報	3	0	0	0
氣象衛星觀測	8	0	8	0
通訊設備（電子訊息/文件/緊急地震預警）	專用線及IP-VPN月費調漲；網際網路月費調降			
通訊設備（氣象衛星觀測數據）	專用線月費調漲；網際網路月費調降			
防災氣象資訊（防災傳真）	每月事務費調漲			

資料來源：JMBSC (2024).⁶

韓國氣象資料供應

韓國氣象廳（Korea Meteorological Administration, KMA）為韓國國家氣象業務的主責機構，其任務是提供快速而精確的氣象服務，並透過氣象資訊的整合，並保障國家安全並引領經濟發展。

韓國氣象廳於 2015 年成立國家氣候資料中心（National Climate Data Center, NCDC），為韓國氣象數據提供存儲、管理及服務⁷。該中心以推動國家氣象資料整合服務體系為目標，期能將國家氣象資料擴大至產業應用及保障人民生命安全。在此目標之下，韓國國家氣候資料中心的業務包括：（1）為政府、

企業和私營部門提供方便且易於存取的全國氣候數據；（2）應對異常天氣和氣候變遷；（3）落實穩定民生的決策工具；（4）提供以使用者為中心的客製化分析解決方案；（5）提供並儲存 100 多年來累積的氣候數據；（6）保存、儲存及記錄氣候數據生產過程中產生的元數據。

在國家氣候資料中心的設立之下，韓國氣象廳透過氣象資料開放入口網站，做為氣象廳天氣數據的服務平臺。該平臺支援多種格式及多元觀測類別，包括地面、海洋、氣象衛星等，使用者可以在開放入口網站搜尋並免費下載氣象數據，僅須在氣象資料應用時需標示出處為韓國氣象廳。此外，韓國氣

象廳亦推出 API Hub 提供氣象數據的串接服務，以利推動氣象資訊應用，方便開發者和用戶整合氣象資訊。

除了前述氣象資料開放入口網站之外，韓國早在 2005 年成立韓國氣象產業技術院（Korea Meteorological Institute, KMI），以促進氣象資訊應用與氣象產業發展。KMI 作為韓國氣象廳的重要合作單位，肩負制定氣象產業政策、支援氣象產業發展及氣象技術進入海外市場，以及進行韓國氣象產業調查及分析的職責，此外，亦提供氣象觀測系統

的運作管理與技術支援，並推動氣象資訊供應及產業應用⁸。

在氣象數據供應方面，在韓國《氣象產業振興法》的支持下，KMI 被指定為「天氣資訊支援機構」，為申請氣象資訊服務之氣象業者提供穩定的即時數據，惟此項資料申請服務為付費服務⁹。依據韓國氣象廳於 2022 年公告資訊，韓國氣象資訊的收費是依《氣象產業振興法》及其施行令規定，收取因提供氣象資訊而產生之相關手續費，收取費用可詳見表 2。

表2 韓國提供氣象資訊的費用

項目	資訊類型	費用（韓元/月）	備注
基本數據	- 超短期、短期、中期、長期預測 - 氣象特報、資訊 - 生活天氣資訊 - 地震相關資料 - 天氣影片	10,000	僅適用於國內數據
氣象觀測數據	地面氣象觀測數據	107,000	僅適用於國內數據
	高層氣象觀測數據	107,000	
	海洋氣象觀測數據	107,000	
	全球通信系統（GTS）專業數據	107,000	包括透過GTS收集到的國外數據
當地氣象觀測數據	自動氣象站（AWS）數據	90,720	僅適用於國內數據
航空氣象數據	航空氣象觀測資訊	40,000	
	航空氣象預報資訊	40,000	
	航空氣象特報資訊	20,000	
數值資料	全球/系集模式網格數據	37,500	
	區域局部模式網格數據	37,500	
	超短期模式網格數據	37,500	
	應用模式網格數據	37,500	
	氣候模式網格數據	37,500	
	數值模式圖形數據	150,000	
衛星數據	氣象衛星數據	45,000	包括韓國氣象廳收集到的國外資料
雷達數據	氣象雷達數據	45,000	僅適用於國內數據
閃電數據	閃電觀測數據	10,000	

資料來源：韓國氣象廳（2022）。¹⁰



除了單純的數據提供之外，KMI 亦透過跨單位數據合作計畫的參與，積極推動氣象資料的跨域整合。例如，KMI 加入了由韓國水資源公社（K-water）主導的環境大數據平臺¹¹，該平臺集結了包括韓國氣象產業技術院、韓國環境研究院、韓國地質資源研究院、韓國國立生態院、韓國科學技術院、GDS Consulting、GREENECOS、IREX、NOVACOS、DATAWAY…等十餘個公部門及私部門企業單位，將各項與水、生活及環境有關的專業數據（例如氣象氣候、地質、自然生態、化學物質、人口、健康、空氣品質…等資料），以系統化及標準化的方式彙整於平臺，以利數據開放及大數據分析，期

望透過跨領域數據的結合，激發出環境相關的創新服務發展¹²。

英國氣象資料供應

英國氣象局（Met Office）是英國的國家氣象服務機構，致力於提供多元氣象資訊與服務，為公眾、企業與政府提供精確及即時的氣象資料。由 Met Office 官網可知¹³，其透過不同管道或主題分類，提供多元的即時或歷史氣象資訊，包括：氣候數據入口網站、公共部門資訊再利用數據、天氣數據中心、海洋數據服務、商業數據服務及檔案館藏，相關管道分類及供應內容說明如表 3 所示。

表3 英國氣象局資料申請分類及管道

資料申請分類	說明
氣候數據入口網站（Climate Data Portal）	- 提供公開可用的氣候數據，讓GIS和非GIS用戶都能以地理空間的角度查看氣候數據，並且將氣候變遷預測與自身數據進行分析 - 提供56項資料集，包括降水、溫度、海平面、觀測（過去）、預測（未來）及社會經濟數據等項目 - 提供氣候儀表板以及Demo Apps展示天氣資料，可應用於氣候變遷的影響與調適議題
英國氣象局公共部門資訊再利用數據（UK Met Office Public Sector Information（PSI）Re-use Data）	數據目錄包含：數值天氣預報模型、海洋觀測、雷達資料、雷擊數據、熱帶氣旋路徑預報、英國花粉季節性預報服務和歷史花粉、交付媒體服務產品等應用數據
英國氣象局天氣數據中心（Met Office Weather DataHub）	透過API提供自助式氣象數據服務，使用者可以根據地區、時間、模型運行與參數進行數據應用。資料可概分為現有數據及地圖圖像，依下載項目有不同的訂閱及收費方式
海洋數據服務（Met Office Marine Data Service）	透過FTP/SFTP免費提供海洋數據，使用者可以請求申請五項免費的數據集項目
商業數據服務（Business Data Services）	為企業提供專業的氣象數據集與諮詢服務，幫助企業了解天氣風險及其對業務的影響
檔案館藏（Archive Collections）	檔案館藏包括原始氣象數據、天氣預報、天氣圖表和私人天氣日記

資料來源：作者整理自英國氣象局官方網站。

由英國氣象局的官方網頁，可發現英國氣象資訊的供應有幾項特點：

1. **將氣象數據與地理空間資訊結合：**搭配網頁平臺操作，有利於將氣象資訊以視覺化方式呈現給非專業使用者，方便使用者快速理解氣象數據的地理空間分布及變化趨勢。
2. **具有彈性的收費方式：**除了免費的試用期或試用版本之外，同時也依使用者需要的不同數據量訂出不同的收費級距，方便使用者依據自身需求在免費或付費方案中做出訂閱選擇。由於英國氣象局氣象產品項目眾多，各項產品收費或試用方案之規定各有不同。例如，英國氣象局天氣數據中心（Met Office Weather DataHub）所提供的大氣模型數據，用戶每月有 1GB 的免費數據下載量，若下載量超過則可採用月訂閱的服務，訂閱最低的下載量為每月下載 10GB 支付 12.8 英鎊，而最高下載量為每月下載 600GB 支付 612.5 英鎊。
3. **針對商業用戶提供商業數據服務：**以歷史與現行天氣數據為基礎，結合高精度的氣象預測和氣候變遷分析，強化企業應對氣候變遷或是天氣風險的能力。服務範圍涵蓋降水、溫度、風速等詳細數據，並能根據特定需求進行客製化分析，協助企業預測天氣對於供應鏈、物流、能源使用及市場需求的影響。商業數據服務還為氣象數據與企業運營整合提供技術支援，例如開發專屬的應用程式和報告，以利於氣象數據應用於企業日常營運及策略規劃。此項

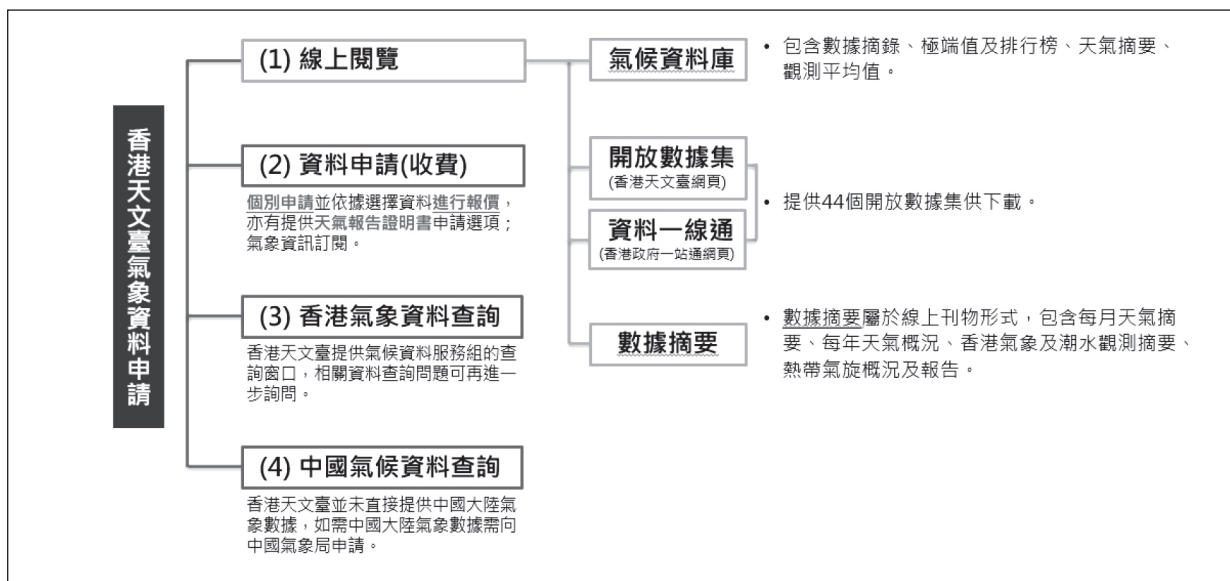
服務是付費服務，必須由客戶與英國氣象局聯繫，以確認需求及報價。

香港氣象資料供應

香港的氣象資料主要由香港天文台（Hong Kong Observatory, HKO）提供，香港天文台在其官方網站上提供多種氣象資訊服務，滿足不同用戶的需求。整體而言，香港天文台的氣象資料申請分為四大類，分別為線上閱覽、資料申請（收費）、香港氣象資料查詢及中國氣候資料查詢¹⁴，如附圖所示。

其中，線上閱覽服務整合了氣象資料庫、開放數據集（資料一線通）及數據摘要，提供全面且多元的氣象數據查詢與應用功能，涵蓋每日、月、年氣象平均值、極端天氣事件紀錄和長期觀測數據等多元內容；開放數據集更與香港的政府一站通網頁串連，提升資料共享效率；至於而數據摘要則是以刊物形式，提供圖文結合的歷史數據。

資料申請（收費）則是香港天文台因應個別申請而提供氣象數據資料（例如：地面觀測、高空探測數據，警告信號記錄）和天氣報告證明書等，並依據使用者選擇資料的不同組合而釐定成本費用。需要氣象資料的申請者，可透過線上平臺提交資料需求內容，包括觀測站位置、氣象要素（風、氣溫、濕球溫度、露點、相對濕度、海平面氣壓、雨量、雲量）、數據頻率（每年、每月、每日、



資料來源：作者整理自香港天文台官方網站。

附圖 香港天文台資料申請管道

每小時)等細節，由香港天文台審核後提供報價。依香港天文台網頁提供的收費案例，例如：申請2020年5月5日天文台每小時風向和風速報告證明書費用約為港幣750元；申請2020年度10個氣象站的每小時氣溫、濕球溫度、露點、相對濕度、海平面氣壓和雨量等數據費用約為港幣1,700元。

對我國氣象資料供應之啟示

我國氣象資訊主責單位為交通部中央氣象署，其職責包括建立及維護氣象監測系統、提供天氣相關預報及趨勢分析、發布氣象危害警報，以及氣象相關之科研工作。對於一般民眾而言，除了可以從氣象署的官方網站中獲取資訊外，亦可透過氣象資料開放平臺

(Open Weather Data)、氣候觀測資料查詢服務平臺(Climate Observation Data Inquire Service, CODiS)等管道獲取氣象署提供的資訊。除此之外，氣象署為滿足即時氣象資料需求之使用對象，亦提供專業氣象資訊供應系統(PDS)的管道，提供氣象觀測及預報資料，由於PDS的資料傳輸及設定上，可能涉及相關的管理成本，故會再針對提供的資料內容酌收資料管理費用。

由於我國氣象資料的應用相較於日韓及歐美國家起步較晚，在資料庫的建置、資料供應及管理作業方面，仍有許多可以參考國際經驗的空間，茲將前述不同國家的氣象資料提供情況，彙整如表4，同時亦由此對我國氣象資料的供應提出以下思考重點¹⁵：

首先，在國家氣象資料的開放與收費方面，雖然多數國家的氣象資料會以免費下載的方式提供使用者應用，但免費的氣象資料下載服務，通常對下載容量及次數設有一定的規範與限制，且不保證能隨時取得所需的氣象資料。如果需要更加完備的服務，則多數係以客製化的模式進行處理，亦會收取相關的費用，如人工費、資訊傳輸費用等。

其次，部分國家可能透過中介機構，來提供更細緻的氣象資料，或是促進氣象資料的應用及商業化發展。以日本氣象資訊的服務模式為例，日本氣象廳負責氣象數據的觀測與產製，亦提供開放資料服務，而日本氣象業務支援中心（JMBSC）則是以日本氣象廳提供的氣象資訊為基礎，以收費方式對外提供氣象數據，促進氣象資料的商業化應用。至於韓國方面，則是以韓國氣象產業技術院（KMI）做為「天氣資訊支援機構」，為申請氣象數據之業者提供穩定的數據供應服務，並參與跨單位的數據合作計畫，積極推動氣象資料的跨域整合。

此外，不同國家的氣象資料供應，其涵蓋之服務範疇可能有所不同。雖然大部分國家氣象單位所提供的服務，大多限縮於公共氣象服務或是單純的氣象數據資料開放，但也有部分國家的官方氣象單位，可能針對不同的聚焦領域提供整合性的氣象資訊，或是提供額外的氣象資料應用服務。例如，英國氣象局即提供收費且客製化的商業數據服務，針對歷史和當前天氣數據、預測數據、氣候

變遷數據等相關數據集進行分析，讓使用者瞭解天氣如何影響其營運和業務成果，同時亦可協助將天氣資料整合到企業業務運作，提供企業營運及策略參考。因此，關於國家氣象資料服務範疇之界定，可參考不同國家的做法再行考量。

最後，除了單一氣象資料庫之外，氣象資料是否與其他領域的資料進行跨域整合及建置跨域資料平臺，也是值得思考的議題。韓國的「環境大數據平臺」即結合公共與私人部門在氣象、人口、環境、道路、地質等相關數據，促進氣象及氣候大數據的收集、流通並形成生態系統；惟跨部會與私部門的資料整合，牽涉到跨領域資料的系統化與標準化議題，需要跨部門的協調與共識，以確保資料能夠順利整合至跨域資料平臺。

綜合以上，我國氣象資料的提供，除了免費及付費資料的範疇與收費型態可以參酌國際經驗之外，是否需要中介機構來彌補國家氣象單位數據供應服務的不足之處，或是做為氣象資料商業應用的促進單位，也是可進一步探討之議題。此外在跨領域資料供應平臺或資料庫的建置層面，可聚焦於資料整合技術的實踐、共享機制的優化，以及標準化協議的制定，特別是如何推進資料格式標準化，以促成不同資料庫之間的無縫對接，將是跨域資料合作之關鍵。透過這些研究及準備工作，氣象資料將不僅限於傳統的應用範疇，更能實現創新價值的深層次開發，為氣象產業創新及公共服務提升提供重要支援。



表4 不同國家/地區之氣象資料供應情況彙整

國家/地區	氣象資料供應情況
日本	- 部份氣象數據可直接由日本氣象廳免費取得 - 若希望獲得即時且穩定、或是大量的數據，可透過財團法人氣象業務支援中心（JMBSC）付費取得
韓國	- 具有氣象資料開放入口網站，免費提供使用者下載氣象數據，但需標示出處為韓國氣象廳 - 提供API Hub，分成一般會員與機構會員，在下載次數與使用量具有差異 - 透過韓國氣象產業技術院（KMI）對外提供氣象數據（收費） - KMI參與「環境大數據平臺」，積極推動氣象資料的跨域整合
英國	- 透過不同氣象資訊的分類設計，為用戶提供免費或付費產品，並將氣象數據與GIS結合，方便用戶進行視覺化分析 - 為企業提供商業數據服務的概念提示，並可為企業提供與氣象數據結合的商業分析服務（需與英國氣象局聯繫取得報價）
香港	- 可透過香港政府一站通當中的「資料一線通」，免費下載44個氣象相關的數據集 - 香港天文台可因應個別申請，提供氣象數據資料和天氣報告證明書，並依據選擇資料的不同而釐定成本費用
臺灣	- 可透過氣象資料開放平臺（Open Weather Data）、氣候觀測資料查詢服務平臺（CODiS）等管道獲取氣象資訊 - 透過專業氣象資訊供應系統（PDS），提供氣象觀測及預報資料（可能涉及資料傳輸及管理費用）

資料來源：作者整理。

附注

- World Meteorological Organization (2011). *Knowledge For Action: A Global Framework for Climate Services-Empowering the Most Vulnerable*. Geneva: World Meteorological Organization. https://www.unccllearn.org/wp-content/uploads/library/wmo01_1.pdf
- World Meteorological Organization (Nov. 7, 2022). Early Warnings for All Action Plan unveiled at COP27. <https://wmo.int/media/news/early-warnings-all-action-plan-unveiled-cop27>
- Japan Meteorological Agency (2024)。象データをもっと知りたい方に。<https://www.data.jma.go.jp/developer/weatherdataguide/knowledge.html>
- Japan Meteorological Business Support Center (2024)。一般財 法人 象業務支援センターについて。<https://www.jmbc.or.jp/jp/aboutus.html>
- Japan Meteorological Business Support Center (2024)。象業務支援センターの事業について。<https://www.jmbc.or.jp/jp/jigyoo.html>
- Japan Meteorological Business Support Center (2024)。2024（令和6）年4月改定：新情報提供負担金。http://www.jmbc.or.jp/jp/online/new24_c-onlineF.html
- Korea Meteorological Administration (2024). KMA Weather Data Service: Open MET Data Portal. <https://data.kma.go.kr/resources/html/en/ncdci.html>
- Korea Meteorological Institute (2024)。一般狀況

（原文：일반현황）。https://www.kmiti.or.kr/kr/contents/introduce_07_01/view.do

- Korea Meteorological Institute (2024)。提供天氣資訊（原文：기상정보제공）。https://www.kmiti.or.kr/kr/contents/busi_07_01/view.do
- Korea Meteorological Administration (2022)。關於部分修改「天氣資訊提供費」的通知（原文：「기상정보 제공의 수수료」 일부개정 알림）。https://www.kma.go.kr/kma/biz/law_03.jsp?bid=lawnotice&mode=view&num=157&page=4&
- Korea Meteorological Institute (2024)。氣象氣候大數據業務（原文：기상기후 빅데이터 사업）。https://www.kmiti.or.kr/kr/contents/busi_07_03/view.do
- National Information Society Agency (2021). *2021 Digital New Deal Introduction of Big Data Platform & Center*. https://kr.object.gov-ncloudstorage.com/bigdata-platform/boards/2021%EB%B9%85%EB%8D%B0%EC%9D%B4%ED%84%B0%ED%94%8C%EB%9E%AB%ED%8F%BC%EC%84%BC%ED%84%B0%28%EC%98%81%EB%AC%B8%29_%EC%9B%B9%EC%9A%A9.pdf
- Met Office (2024). Weather and Climate Data. <https://www.metoffice.gov.uk/services/data>
- 香港天文台（2024）。索取氣候資料。<https://www.hko.gov.hk/tc/cis/reqform.htm>
- 林桓億、溫芳宜（2024）。氣象資訊跨域智慧應用服務之經濟價值分析（4/4）委託發展案。行政院交通部中央氣象署委外辦理研究案。