

知識物件上傳表

計畫名稱：112 年度能源先期管理制度執行、查核與研究 (1/2)

上傳主題：淺談我國能源先期管理制度關於能源用戶適用之範圍—以資料中心為例

提報機構：台灣經濟研究院

提報時間：112 年 3 月 8 日

與計畫相關	<input checked="" type="checkbox"/> 1.是 <input type="checkbox"/> 2. 否
國別	1. <input checked="" type="checkbox"/> 國內 2. <input checked="" type="checkbox"/> 國外：日、澳、美、韓、新
能源業務	<input checked="" type="checkbox"/> 1.能源政策(包含政策工具及碳交易、碳稅等) <input type="checkbox"/> 2.石油及瓦斯 <input type="checkbox"/> 3.電力及煤碳(包含電力供應、輸配、煤炭、核能等) <input type="checkbox"/> 4.新及再生能源 <input checked="" type="checkbox"/> 5.節約能源(包含工業、住商、運輸等部門) <input type="checkbox"/> 6.其他
能源領域	<input checked="" type="checkbox"/> 1.能源總體政策與法規 <input type="checkbox"/> 2.能源安全 <input type="checkbox"/> 3.能源供需 <input type="checkbox"/> 4.能源環境 <input type="checkbox"/> 5.能源價格 <input type="checkbox"/> 6.能源經濟 <input type="checkbox"/> 7.能源科技 <input type="checkbox"/> 8.能源產業 <input checked="" type="checkbox"/> 9.能源措施 <input type="checkbox"/> 10.能源推廣 <input type="checkbox"/> 11.能源統計 <input type="checkbox"/> 12.國際合作
決策知識類別	<input type="checkbox"/> 1.建言 (策略、政策、措施、法規) <input checked="" type="checkbox"/> 2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) <input type="checkbox"/> 3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 <input type="checkbox"/> 4.其他：
重點摘述	<p style="text-align: center;">依《能源管理法》第 15 條之 1 及第 16 條之規定，中央主管機關得就大型投資生產計畫之能源使用數量、種類、效率及區位等項目進行審查，以落</p>

實能源先期管理。按能源先期管理制度所欲規範之對象，為大型投資生產計畫，該類型之投資計畫具有高能源使用量之特性，透過本制度促使該類型之能源用戶妥善規劃其能源使用，以提高其能源使用效率，以達本制度規範目的。

惟近期觀察資料中心申請用電之情形，其亦屬高用電量之產業，據此發現大型投資計畫應不只限於製造業，才具有高能源使用量之特性。因此，整理國內外有關資料中心之能源效率之管理制度，檢視其相關之規範內容。

若欲以能源先期管理制度納管資料中心，應行檢討《能源用戶適用之範圍》關於能源使用類之範圍，同時得參考他國之管理制度，修正其他相關配套措施，以建置更完善的制度，落實能源先期管理制度掌握管理關鍵大型計畫之能源使用效率的目的。

■ 前言

依《能源管理法》第 15 條之 1 及第 16 條規定，中央主管機關得就大型投資生產計畫之能源使用數量、種類、效率及區位等項目進行審查，以落實能源先期管理。能源先期管理制度(下稱本制度)自 104 年施行至今已逾 8 年，按近年觀察台電公司提供相關申請用電資料，自 107 年至 112 年在我國設立資料中心之案件合計共 39 件，其申請用電契約容量總計高達 2543MW，其中申請用電契約容量未達 25MW 者僅為 4 件^[1]。據此可知，該類型產業屬高用電量之能源用戶，惟其非屬製造業因而非為本制度納管範圍，則無法就其使用能源之效率進行控管。

因此，本研究擬透過整理國內外資料中心關於能源效率之管理制度，分析目前各國對於資料中心之能源管制措施，進而檢討我國目前對於資料中心之相關能源管制措施。若擬透過本制度管理資料中心之能源使用效率，則需進行相關的修正作業，本研究擬透過修正《能源用戶適用之範圍》以擴大本制度適用範圍，同時修正《能源開發及使用評估準則》及《能源使用說明書格式及應記載事項》，研議相關配套措施，以促使能源用戶妥善規劃其能源使用效率。

詳細說明

■ 外國管理資料中心設置之管理制度

本研究將整理外國管理資料中心關於能源使用效率設置之相關管理制度，以分析各國針對資料中心所採取的相關的管制手段，做為我國管理制度之參考對象。

一、日本

日本透過其既有之能源標竿制度，於 2022 年將資料中心納入該制度範圍。針對資料中心納管門檻訂為年能源消耗量 1500 公秉油當量以上(以全年無休運轉 8760 小時計算，其用電裝置容量相當於 1.91MW)之企業、機房總面積需大於 300 平方公尺，且為專營資料中心之業務，即透過向他人提供電信服務產生業務收入者。換言之，建置資料中心之業者須滿足上述三項條件，才需於事後建置完畢後向其主管機關申報相關資料。

於能源標竿制度下，在資料中心的行業類別下，訂定該類別可達成之目標，按目前日本主管機關設定之目標，應於 2030 年前針對資料中心能源使用效率(Power Usage Effectiveness，下稱為 PUE)，該數值應小於 1.4。各業者將按其目標達成之情形，將被評選為 S 級、A 級、B 級或 C 級，依照不同級別則有不同的處理方式，分別為列入優良企業名單、無其他特別表示、進行實地查核及進行行政指導^[2]。

日本之能源標竿制度，透過上述之方式管制資料中心，確立 PUE 值作為管制資料中心能源效率之重要指標。

二、澳洲

澳洲透過既有的 NABERS(the National Australian Built Environment Rating System)制度，於 2013 年將資料中心納入管制範圍。NABERS 審酌下述項目內容：冷凍空調系統、機器密度、溫度設定、伺服器、電力供給系統、低碳能源考量、熱回收系統及建築材料選擇，以衡量資料中心的能源效率及環境影響，而評選為不同級別^[3]。

NABERS 針對資料中心 PUE 值則未有明確之數值規定，僅要求業者須針對其資料中心的 PUE 值進行監測，且須為相關紀錄，以作為 NABERS 評

選之參考資訊。

澳洲之 NABERS 制度於業者建置資料中心完畢後，透過相關的項目評選資料中心的級別，係透過綜合考量之方式作為管制資料中心能源效率及環境影響之方法。

三、美國

美國政府體認到資料中心的數量急遽增加，遂於 2010 年開始政府部門的資料中心整併計畫，並於 2015 年聯邦簽署文件中，要求各部門的資料中心 PUE 值，若為新設的資料中心 PUE 值應介於 1.2 至 1.4 間；若為既設的資料中心 PUE 值則應低於 1.5^[4]。於 2016 年美國行政管理預算局(Office of Management and Budget, 簡稱 OMB)發表備忘錄，以 FITATA (Federal Information Technology Acquisition Reform Act)進行政府部門的資料中心整併計畫，其中關於 PUE 值的目標，預估於 2018 年既設資料中心 PUE 值小於 1.5，新設資料中心 PUE 值小於 1.4^[5]。

關於民營單位，則透過《美國法典》第 42 編關於資料中心之能源效率(42 U.S. Code §17112 – Energy efficiency for data center buildings)建立原則性規範，認為針對資料中心需評估其總能耗、是否符合環境保護主管機關及能源主管機關之相關法規、冷凍空調系統、電力調節系統及用水量之效率，且須透過監控設備針對能源使用之相關指標進行量測與紀錄^[6]。同時，針對 PUE 值亦僅為程序性規定，僅要求業者應定期監測 PUE 值。

美國亦設立聯邦能源管理計畫(Federal Energy Management Program, 簡稱為 FEMP)，並以資料中心能效專家辦公室(Center of Expertise (CoE) for Energy Efficiency in Data Centers)作為執行機關，鼓勵能源用戶配合美國行政管理及預算局所公布之相關上位策略文件，例如：聯邦雲端運算發展策略、M-16-19 備忘錄等，提升資料中心能效。同時，透過資料中心能效專家辦公室之協助，提供用戶各項專業輔助與資源，並參與相關能效提升之倡議計畫，例如更佳建築挑戰(Better Buildings Challenge)、資料中心加速器(Data Center Accelerator)^[7]。是以期望透過事後管理的方式，鼓勵業者使用

更佳之技術，提高其能源使用效率。

四、韓國

韓國創設綠色資料中心認證制度以納管資料中心，透過綠色資料中心認證的節能申請方案，審查資料中心的冷凍空調系統、機器設置密度及廠房各區的氣流控制等等，促使業者提高能源使用效率^[8]。該認證制度屬於事後管理性質，非屬強制性，以期透過此種鼓勵性質，替資料中心進行評分區分認證等級，促進業者改善其能效。

其中關於 PUE 用電效率指標，係參考 ISO/IEC 30134-2:2016 (PUE) 進行分數評比，依據資料中心的 PUE 表現進行加分，需小於 1.7 以下才有加分機制，若無則無法取得該部分評比的分數^[9]。

韓國綠色資料中心認證制度係以軟性認證的方式，藉以鼓勵業者提高能源使用效率，將資料中心區分不同的認證等級，作為業界參考模範。

五、新加坡

新加坡基於國家永續發展之考量，於 2019 年宣布暫時停止增建資料中心，並進行相關的評估^[10]。後於 2022 年新加坡的經濟發展局(Economic Development Board (EDB)，以下簡稱經發局)及資訊通信媒體發展局(Infocomm Media Development Authority (IMDA)，以下簡稱資媒局)共同推行新的資料中心試行計畫(Data Center – Call for Application，簡稱為 DC-CFA)。該試行計畫明訂資料中心須獲得綠色建築標誌白金認證、須達同業最佳的 IT 能源效率、須針對減碳採取相對應的措施，例如使用氫能或其他再生能源等等，且須說明該項資料中心之投資計畫對於新加坡帶來的效益，促使新加坡於國際間獲得重要之地位^[11]。

新加坡針對資料中心的 PUE 值採取明確數值規定，要求其 PUE 值應小於 1.3，配合上述其他相關規定，由此可知，新加坡關於資料中心的審查屬較為嚴格之標準，期望透過政府較為嚴格的要求，促使業者兼顧永續發展與經濟發展，可採取積極性措施，以利提高能源使用效率。

六、小結

綜上所述，各國針對資料中心之設立採取不同的管制方法，就其不同的管理制度，相關內容彙整如下表 1 所示：

表 1 各國管理制度彙整表

國家	日本	澳洲	美國	韓國	新加坡
管理制度	既有制度	既有制度	既有制度	創設制度	創設制度
制度模式	事後管理	事後管理	事後管理	事後管理	事前管理
制度屬性	非強制性	非強制性	非強制性	非強制性	強制性
PUE 值	於 2030 年前 PUE 值應小於 1.4。	無硬性數值要求，僅要求業者應監測記錄。	1.公部門：新設資料中心 PUE 值應小於 1.4；既有資料中心 PUE 值應小於 1.5 2.私部門：無硬性數值要求，僅要求業者應監測記錄。	參考 ISO/IEC 30134-2:2016 進行分數評比。	PUE 值應小於 1.3。

■ 我國目前資料中心設立現況及相關管理規範

我國於 2016 年國家發展委員會依前瞻基礎建設計畫，推動公部門之資料中心進行「建構公教體系綠能雲端資料中心計畫」，透過該計畫以部會為中心，集中整併各機關之資料中心。其中，關於資料中心之能源使用效率，經統計當時各部會之資料中心 PUE 值約介於 1.8 至 2.6 間，故訂定新設資料中心 PUE 值應低於 1.6，而既設資料中心應逐步降低 PUE 值^[12]。

我國已於 2021 年將資料中心納入能源查核申報制度，用電契約容量超過 800 瓩之能源用戶，需於每年 1 月底前，彙整前一年使用能源資料，併同當年能源查核制度、節約能源目標及執行計畫，報請中央主管機關^[13]。同時，要求能源用戶應於 2015 年至 2024 年平均年節電率達 1% 以上^[14]。

按我國 2022 年非生產性質行業能源查核年報統計顯示，目前我國統計 47 家資料中心之能源用戶，PUE 平均值約為 1.69，PUE 值介於 1.36 至 2.2 間^[15]。以目前我國現況，未針對 PUE 值有硬性規定，亦可參考前揭他國制度關於 PUE 值之規範，訂立相關標準。

■ 研析我國能源先期管理制度納管方式

參酌前揭相關說明，若欲以能源先期管理制度管理資料中心之能源使用效率，應就制度目的、制度規範對象進行討論，進而檢討本制度能源用戶適用之範圍，以完善管理資料中心，從而健全本制度之架構。

一、制度目的

本制度基於預防原則之考量，規範大型投資生產計畫於前期規劃階段，應就能源之使用進行妥善規劃。透過廠商於規劃投資生產計畫時填寫能源使用說明書，中央主管機關集邀各界專家學者，就其填寫之能源使用說明書進行審議，且於廠商完成其投資生產計畫時，亦派員進行實地查核，以確保其確實按能源使用說明書之內容據實落實。

二、制度規範對象

依《能源管理法》第 16 條之規定，本制度所欲規範之對象屬大型投資生產計畫且能源使用數量對國家整體能源供需與結構及區域平衡造成重大影響者，即為高能源使用量之能源用戶，促使該類能源用戶有效率的使用能源，以達能源永續利用及穩定能源供應之目的。

中央主管機關基於《能源管理法》之授權，訂定《能源用戶適用之範圍》，依據行業特性將規範對象分為電力類、汽電共生類、石油煉製類及能源使用類，分別參酌歐盟大型火力發電廠規範、我國環境影響評估之規定、我國實務商轉中機組運轉情形及能源查核企業用電契約容量等，制定規範對象之範圍。

又關於本制度能源耗用規模之門檻，係參考本制度設立之初，當時(101年)我國能源查核制度資料顯示能源用戶排名前 100 名的企業，其總能耗已占整體企業總能耗之 6 成以上，而其用電規模約落在 25MW^[16]，故以 25MW 作為能源耗用之門檻，以掌握管理關鍵大型計畫之能源使用效率。

因此，經綜合考量後制定現行《能源用戶適用之範圍》，如下表 2 所示。

表 2 能源用戶適用之範圍^[17]

大型投資生產計畫類別	能源用戶適用範圍
電力類	屬電業法規定之電業，使用煤炭、天然氣、石油產品為發電燃料之火力電廠，在同一廠址之投資生產計畫，全期規劃數量為發電設備裝置容量達五萬瓩以上者。但作為全黑啟動緊急電源供應之投資生產計畫，其裝置容量不予計入。
汽電共生類	屬汽電共生系統實施辦法規定之汽電共生系統。但非以廢棄物或生質能為燃料，在同一廠址之投資生產計畫，全期規劃數量為發電設備裝置容量達五萬瓩以上，或用電契約容量達二萬五千瓩以上者。
石油煉製類	屬石油管理法規定之石油煉製業，在同一廠址之投資生產計畫，全期規劃數量符合下列之一者： 1. 原油日煉量達十萬桶以上者； 2. 用電契約容量及裝置容量達二千瓩以上之自用發電設備合計達二萬五千瓩以上者。
能源使用類	屬中華民國行業標準分類所列製造業。但非前述石油煉製業，在同一廠址之投資生產計畫，全期規劃數量為用電契約容量及裝置容量達二千瓩以上之自用發電設備合計達二萬五千瓩以上者。

三、檢討《能源用戶適用之範圍》之法規範

按本制度規劃初期，係參酌我國能源查核制度資料，認高能源使用者基本上以能源密集產業為主，也認為高能源使用量為製造業之產業特性，因此將能源使用類之範圍界定為中華民國行業標準分類所列之製造業。

隨著時空背景之變換，科技進步、產業發展趨勢等原因，透過本制度長期追蹤各能源用戶之用電契約容量，於近年來發現非製造業者亦有高能源使用量之可能性。按前揭台電提供相關申請用電資料可知，多數資料中心申請用電契約容量高於 25MW，僅有 4 件案件少於 25MW。因此，多數資料中心已達本制度所謂大型投資計畫之門檻。

故為貫徹本制度之規範目的，建議得透過修正《能源用戶適用之範圍》中，關於能源使用類之能源用戶的適用範圍，將資料中心列入本制度之納管範圍，得以管理其能源使用效率，以達本制度促使廠商有效運用能源之

目的。

四、本制度配合納管資料中心之相關配套措施

除前述所提應修正《能源用戶適用之範圍》外，建議應同步修正《能源開發及使用評估準則》與《能源使用說明書格式及應記載事項》，以配合納管資料中心。同時，針對資料中心之相關能源效率審查項目，亦應研擬適合我國資料中心適用之最佳可行技術效率審查基準，可參酌前揭關於他國審查項目之內容，就其冷卻系統、IT 設備之選用及佈署、電力系統之配置、能源監控管理等內容作為審查項目。又針對 PUE 值之規範，得參考他國制度訂定方式，惟應按我國實際需求、南北氣候差異等因素，訂定符合我國適用之 PUE 標準。

■ 結論

透過觀察近期資料中心申請用電之案件數量增加，就其高能源使用量之性質認為需進行相關的能源效率管理，進而整理他國關於資料中心之能源效率之管理制度。參酌他國針對資料中心之管理制度，對照我國現況及目前現有之能源管理制度，若以既有制度進行管控，可以能源先期管理制度納管資料中心，以審查其能源使用效率。

惟若採以本制度納管資料中心，則需針對《能源用戶適用之範圍》之規定進行檢討，建議酌修其關於能源使用類之範圍規定，以擴大本制度之適用範圍。同時，亦需同步修正《能源開發及使用評估準則》與《能源使用說明書格式及應記載事項》，以作為納管資料中心之相關配套措施。

因此，為貫徹本制度以預防角度促使能源用戶妥善規劃其能源使用之效率，仍需建置適用於我國資料中心之最佳可行技術效率審查基準，擬可參酌他國訂定相關能效標準。

綜上所述，本研究觀察我國近期資料中心申設用電之現況，整理他國關於資料中心能源效率之管理制度，同時考量我國實務現況及既有管理制度。若以本制度納管資料中心，建議應修正《能源用戶適用之範圍》、能源開發及使用評估準則》及《能源使用說明書格式及應記載事項》。且參酌他

	<p>國關於能源使用效率之規定，應建置我國適用之最佳可行技術效率審查基準，促進能源用戶之能源使用效率，亦健全本制度之規範架構。</p>
<p>參考資料</p>	<p>[1] 台電公司盤點能源大戶之資料。</p> <p>[2] 參閱資源能源廳，能源用戶標竿制度關於資料中心之制度概要 (2022)。</p> <p>[3] See Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water, Australian Government, Data Centres, https://www.energy.gov.au/business/equipment-and-technology-guides/data-centres.</p> <p>[4] See Proclamation No. 57, 80 Fed. Reg. 15872 (Mar. 25, 2015).</p> <p>[5] 參閱舒世明，從國際推動經驗淺談我國雲端資料中心推動建議，國土及公共治理季刊第 6 卷第 4 期 (2018)。</p> <p>[6] 42 U.S.C §17112.</p> <p>[7] See Office of Energy Efficiency & Renewable, Energy Efficiency in Data Centers, https://www.energy.gov/eere/femp/energy-efficiency-data-centers.</p> <p>[8] 參閱新聞稿，崔仁植，[HVAC Korea]資料中心節能解決方案 (Mar. 4, 2018)。</p> <p>[9] 參閱新聞稿，崔仁植，資料中心能效標準化”綠色資料中心認證”先驅 (Jun. 6, 2021)。</p> <p>[10] See Press Release, Singapore Economic Development Board, EDB and IMDA launch pilot data centre – Call for Application (DC-CFA) to support sustainable growth of DCs (Jul. 20, 2022).</p> <p>[11] See Press Release, Singapore Economic Development Board, Summary of Pilot DC-CFA Key Parameters & Criteria (Jul. 20, 2022).</p> <p>[12] 參閱國家發展委員會，建構公教體系綠能雲端資料中心計畫 (2018)。</p> <p>[13] 能源局，能源用戶應申報使用能源之種類、數量、項目、效率、申報期間及方式 (2023)。</p> <p>[14] 能源局，能源用戶訂定節約能源目標及執行計畫規定 (2019)。</p> <p>[15] 參閱財團法人台灣綠色生產力基金會，經濟部能源局指導，2022 非生產性質行業能源查核年報 (2022)。</p> <p>[16] 參閱財團法人台灣經濟研究院，經濟部能源局委辦計畫 101 年度執行</p>

	報告「能源先期管理系統及輔導機制建構」(2012)。 [17] 能源局，能源用戶適用之範圍(2015)。
附件	
建檔者	梁雅涵/112 年度能源先期管理制度執行、查核與研究(1/2)

註：1.請計畫執行單位上傳提供較具策略性的知識物件，不限計畫執行有關內容。

2.請計畫執行單位每季更新與上傳一次，另有新增政策建議可隨時上傳。

3.文字精要具體，量化數據盡量輔以圖表說明。