



# 第五代通訊技術（5G）發展之 應用領域與對能源耗用影響初探

- ◎鄭睿合／中華經濟研究院第三（臺灣經濟）研究所 分析師  
◎陳冠翰／中華經濟研究院第三（臺灣經濟）研究所 專案管理師  
◎梁啟源／中華經濟研究院 諮詢委員  
◎林文祥／財團法人台灣綠色生產力基金會 副執行長

行政院於2019年5月核定「臺灣5G行動計畫」，考量5G具高頻寬、大連結、高可靠性及低延遲等特性，可望帶動創新應用。然而，據相關資料指出，5G網路基地台的耗電量約是4G基地台的3倍，且因5G的頻率較高，若欲和4G網路般涵蓋全台，可能需要的基地台密度需達3倍，預期5G網路的潛在耗電量將遠高於4G網路，本文藉由文獻彙整探討5G發展對能源耗用與能源效率影響。

關鍵詞：第五代通訊技術（5G）、能源消費、能源節約

**Keywords:** the fifth Generation of Mobile Communications (5G), Energy Consumption, Energy Saving

## 通訊技術演進與發展

自1980年出現「第一代移動通訊技術」（the first generation of mobile communications, 1G）後，行動通訊基本上以十年為週期出現新一代革命性技術，持續提升移動通訊技術能力以及其應用。1980年代的1G類比訊號僅能提供語音通話，但容易被盜打且通話費較高。1990年代邁入2G後，以數位訊號取代類比訊號，並採用SIM卡鎖定使用者身分，解決了1G的安全性問題，並提升數據傳輸量，亦實現簡訊、圖片以及多媒體訊息傳輸（如SMS、MMS）並提供簡單的上網功能。

2000年後，隨著人們對行動網路的需求持續

提升，在新頻譜上制定出新的標準，行動通訊進入3G階段，實現更高的數據傳輸速率，且通訊標準統一，可藉由網際網路全球傳送封包並可漫遊，而達成高品質通話、數據上網和多媒體服務，也因此創造智慧型手機興起之契機。2010年後，4G以3G為基礎加以延伸，達到在靜止狀態的傳輸速率達1 Gbps，而在移動狀態也可以達到100 Mbps的速度，實現了高品質影片串流，以及更多APP的應用。

2019年後5G興起，根據國際電信聯盟（International Telecommunication Union, ITU）的描述，5G包含三大應用場域，分別是：「增強型行動寬頻通訊」（enhanced mobile broadband, eMBB），網路速度提升至下載20Gbit/s、上傳