

零組件

2025年10月號 Vol. 407

雜誌

矽光時代

突破晶片傳輸頻寬瓶頸

現在就加入 CTIMES 頻道會員

每月只要NT\$200元

頻道會員獨享：

- ✓ 完整東西講座影片
- ✓ 每月至少2場講座內容
- ✓ 專屬的採訪與展示片段

CTIMES頻道特色：

- ✓ 深度的科技產業內容
- ✓ B2B為主的目標客群
- ✓ 聚焦電子科技與自動化科技

我要加入！

點擊或掃描QRCODE





**我們以數據
引領未來，
助您掌握能
源新趨勢**

深入探索我們的
能源轉型與可持
續解決方案 >



目錄一

編輯室報告

7 駕馭光速

矽島論壇

8 全球AI治理新秩序： 從黃金年代走向制度化對抗

洪春暉、李高銘

新聞分析

10 全球晶圓代工格局 恐現新變數

王岫晨

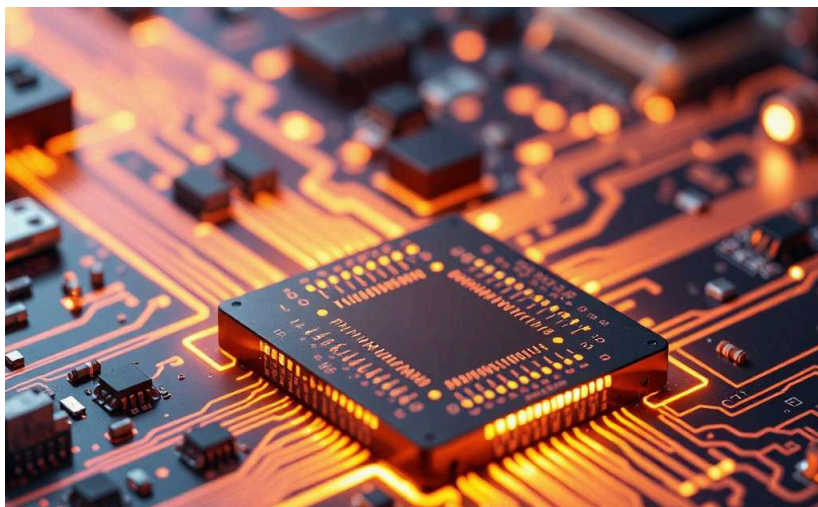
11 INTEL、OPENAI上車 AI泡沫將隱然成型？

陳念舜

產業觀察

16 久等了！MICRO LED的 商用時代正式來臨

籃貫銘



封面故事

AI時代下 矽光子與CPO全解析

p.22

籃貫銘

矽光子市場預計將以約25-30%的年複合成長率（CAGR）成長，到2030年代初期，市場規模將達到80億至300億美元之間。



從資料中心到車用 光通訊半導體落地

p.28

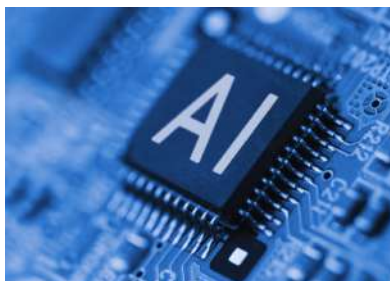
王岫晨

百億美元藍海商機 供應鏈出現新型態

矽光

p.34

陳復霞



關鍵技術報告 p.61

支持FPGA的 高整合度智慧電源 控制晶片

朱文國



本期明信片 (訂閱獨享)

矽光時代

矽光子是摩爾定律的延伸，不再只是電的縮放，而是光與矽融合開放的新紀元。

全球貿易重組

區域經濟新商機市調報告

掌握全球「新飛雁」商機，贏在區域經濟的風口浪尖！



近年供應鏈移轉趨勢
促使各區域市場獲得新的
發展動能，加上全球保護主義
再起，地緣政治風險持續升溫下，
多重角力將全面改寫
全球經貿版圖。

方案說明：單本原價 NT.500 元，單本新春享 8 折優惠

一次購入全套 6 本原價 NT3,000 元 **超優惠價 NT.2,000 元**

市調名稱	價格
□全球貿易重組 - 區域經濟新商機（東協上篇 - 泰、馬、寮、緬）	500 元
□全球貿易重組 - 區域經濟新商機（東協下篇 - 越、印尼、柬）	500 元
□全球貿易重組 - 區域經濟新商機（印度篇）	500 元
□全球貿易重組 - 區域經濟新商機（美南墨北篇 - 美國、墨西哥）	500 元
□全球貿易重組 - 區域經濟新商機（拉美篇 - 巴西、哥倫比亞）	500 元
□俄烏戰爭下歐洲市場的經貿轉變（烏克蘭、波蘭、德國、保加利亞）	500 元
□購買全套 6 本	3,000 元 超優惠 2,000 元
□購買全套與 經貿透視雙周刊（一年期，紙本及電子方案）	3,000 元

讀者服務專線：(02) 2725-5200 轉 2263 周一至周五 9:00-17:30 主辦單位



執行單位



中華民國對外貿易發展協會

傳真電話：(02) 2725-1319 客服專線：0800-010-800 客服信箱：trade@taitra.org.tw

注意事項

市調報告預計於 12 月底前陸續出刊。實際出刊日期，以外貿協會貿協書廊發布為準。



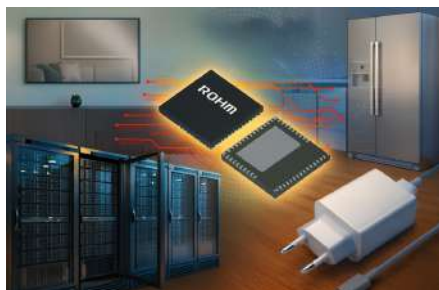
立即訂閱

目錄二

廣編特別企劃

12 ROHM功率半導體 全方位佈局

羅姆半導體



東西講座

42 解鎖感測器潛能 邊緣AI驅動MEMS技術前沿

譜威科技顧問公司測試事業部經理 林裕宏

陳念舜

專題報導

46 固定無線接取 將成寬頻主戰場

王岫晨

52 VLC可見光通訊產業 與技術全覽

王岫晨

關鍵技術報告

67 20GHZ直接採樣： 一體式奈奎斯特方案

Ian Beavers、Peter Delos、Brian Reggiannini、
Connor Bryant

75 嵌入式軟體與測試的變革： 從MCU演進到品質驗證

Hyun-Do Lee

零組件雜誌

Founded in 1991

社長 黃俊義 Wills Huang

編輯部/

副總編輯 藍貫銘 Korbin Lan

資深編輯 王岫晨 Steven Wang

陳復霞 Fuhsia Chen

陳念舜 Russell Chen

產業服務部/

主任 翁家騏 Amy Weng

執行專員 劉家靖 Jason Liu

發行部/

主任 孫桂芬 K.F. Sun

資訊管理部/

專員 何宗儒 Dave Ho

會計 林寶貴 Linda Lin

發行人/ 黃俊隆

遠播資訊股份有限公司

台北市大同區承德路三段287-2號

電話：(02) 2585-5526

社群服務/



粉絲專頁



影音頻道



新聞信箱

編輯室報告



駕馭光速

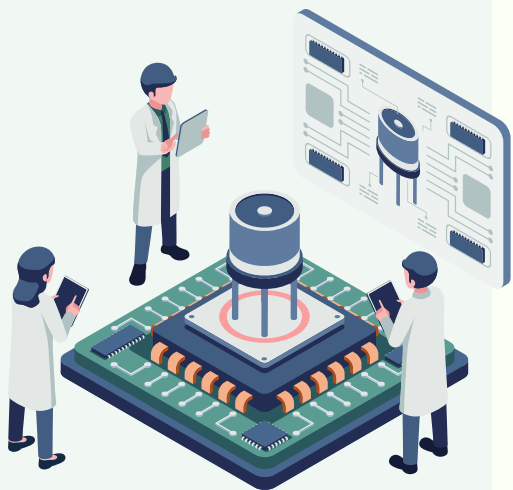
在這個AI算力狂飆的年代，資料中心早已不是單純的「伺服器倉庫」，而更像一座座永不熄燈的「數位發電廠」。不過，當GPU與CPU不斷堆疊，電訊號卻開始「氣喘吁吁」，傳輸瓶頸正逐步逼近。於是，科技界找上了老朋友——光。這一次，光不再只是在光纖裡奔馳，而是直接被拉進晶片心臟，於是「矽光子」和「CPO」這對新CP正式登場。

矽光子的魅力在於把光刻在矽晶片上，這聽起來有點像是把跑車引擎塞進腳踏車裡，雖然顛覆，但效果驚人：速度飆升、能耗下降。至於CPO，則是更不客氣的作法——既然光模組老是放在遠方，那乾脆直接搬到交換器或處理器旁邊「同居」，縮短距離，效率立刻翻倍。聽起來是不是很像高速公路入口直接接到你家客廳？

當然，故事不會這麼簡單。矽光子與CPO的出現，並不是一場浪漫的技術童話，而是一場硬派的產業革命。要讓光與電「雙宿雙飛」，必須同時搞定製程、封裝、成本與標準化。傳統銅線陣營可不會乖乖退位，而新世代技術則要在成本與良率的修羅場裡搏鬥。對於大廠而言，這不只是技術投資，更是攸關未來市場主導權的豪賭。

但換個角度看，這也是科技演進最迷人的地方：當需求壓力逼近極限，產業就會被迫「開外掛」。AI的出現，讓光不再只是網路的專屬舞台，而成為運算的核心角色。未來的資料中心、AI訓練平台，乃至車用高速互連，都可能因矽光子與CPO的介入而徹底改頭換面。

所以，本期雜誌就要帶大家一探究竟：這對「光速CP」如何挑戰傳統、改寫規則，甚至牽動整個半導體生態？在AI驅動的世界裡，誰能駕馭光速，誰就有資格領跑未來。





洪春暉

資策會產業情報
研究所(MIC)所長

chrishung@micmail.iii.org.tw

全球AI治理新秩序： 從黃金年代走向制度化對抗

本文為洪春暉、李高銘共同執筆
李高銘為資策會MIC資深產業分析師

AI的風險不僅是技術性，更是治理性、制度性與文化性的複合問題。企業要在規範與創新的競賽中存活與壯大，可藉由「未來三角」的模型，理解AI監管對企業的影響，以打造具備自律性、可問責性與國際對接能力的AI治理策略，形成能因應AI衝擊的組織文化與行動力。

AI監管浪潮下的全球態勢

2023年6月，歐盟通過史上首部《人工智能法案》，正式掀開全球AI監管的序幕，標誌著人類社會正從「AI無監管的黃金年代」，邁入「制度化治理的轉型期」。

AI技術快速滲透醫療、金融、零售、司法等高敏感領域，引發資料濫用、演算法偏見、系統不透明等風險，也促使各國加速AI治理法規的布局。AI已不僅是科技創新焦點，更是國家競爭與倫理安全的關鍵戰場。

歐盟的AI監管策略以《人工智能法案》為核心，強調以人為本的設計理念，並依據風險等級對AI系統進行分類。高風險AI應用（如醫療、金融、執法等）需遵循嚴格的透明度和資料治理標準。歐盟的監管



框架旨在保障消費者權益，並促進倫理與公平性，為全球AI監管樹立了標竿。

美國的AI監管則採取分散式的方式，缺乏統一的聯邦法規。各州和部門（如聯邦貿易委員會、交通部和FDA）針對不同領域制定相應的監管措施。2023年，拜登政府發布了《AI權利法案藍圖》，提出了安全、透明和非歧視等原則，強調市場驅動的創新；然而，這種分散的監管模式可能導致企業面臨更高的合規成本和不確定性。

中國的AI監管則以政府主導為特徵，強調國家安全和社會穩定。中國政府發布了一系列法規，如《生成式人工智能服務管理暫行辦法》，要求AI應用遵循內容審查和社會主義核心價值觀。這種集中式的監管模式雖然能迅速推動AI技術的發展，但也可能引發隱私和自由的擔憂。

日本的AI監管相對較為靈活，重視產業合作與倫理指導。日本政府於

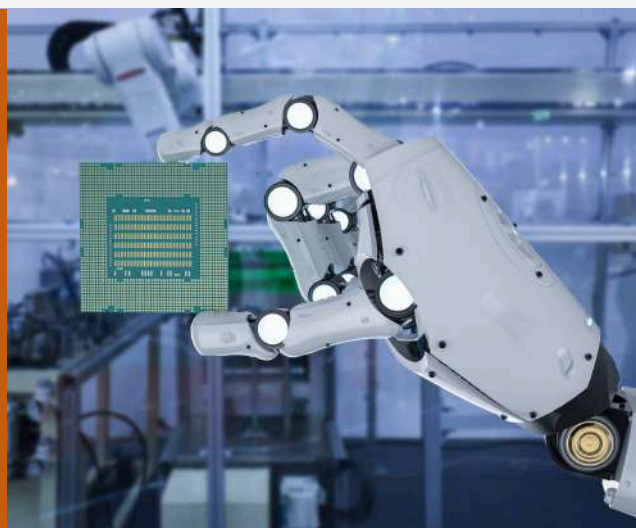
2019年發布了《人工智能社會原則》，強調人權與多方參與，並鼓勵企業遵循道德規範。這種以自律為主的監管模式，旨在促進創新與社會責任的平衡。

觀察美國、歐盟與中國形成三大監管典範：歐盟強調以人為本與倫理框架；美國則擁抱市場導向與創新彈性；中國藉此透過集中治理實現政策落地與技術擴散。這場以人工智能的法規競賽不僅在技術、制度與價值之間展開，也對全球企業經營環境與未來風險治理構成深遠影響。台灣作為全球科技產業的重要據點之一，亦需積極參與全球治理的討論，打造本土AI治理韌性。

結語

歐美中各自的監管模式已對其國內產業投資方向、技術開發焦點與企業法遵策略造成分流效應。未來，如何在標準差異化與跨國協作之間取得平衡，將成為企業應對的重要課題。■

Intel傳尋求與TSMC合作 全球晶圓代工格局 恐現新變數



根據報導，Intel 正與台積電接觸，探討投資與合作的可能性，以鞏固自身在晶圓代工與先進製程的競爭力。此舉引發業界高度關注，因為它不僅涉及兩大半導體巨頭的戰略互動，也折射出全球供應鏈在地緣政治與技術變革下的新態勢。

Intel 長期以來在 CPU 與先進製程領域具有領導地位，但近十年來卻屢遭挑戰。為扭轉局勢，Intel 推出 IDM 2.0 策略，試圖同時維持自有產品開發與晶圓代工服務。然而，要在短時間內趕上台積電的先進製程難度極高。外部資金挹注成為關鍵。

台積電作為全球市佔率超過 60% 的晶圓代工龍頭，在先進製程上擁有壓倒性優勢。從 7 奈米到 3 奈米，再到正在推進的 2 奈米節點，台積電的技術與量產能力皆領先業界。這使得許多關鍵客戶都依賴其代工服務。

對Intel而言，若要縮短與競爭對手的差距，與其持續單打獨鬥，不如尋求與台積電的合作，至少能在短期內確保部分產品的製程優勢。例如，未來的 GPU、AI 加速器或特定伺服器處理器，若能交由台積電代工，不僅能提升良率，也能與現有競爭者站在同一起跑線。

然而，Intel 與台積電的合作並非沒有挑戰。首先，雙方在商業模式與市場定位上存在根本差異。Intel 傳統上是「設計+製造」一體的 IDM，而台積電則是「純代工」模式。若合作不當，可能會造成彼此定位混淆，甚至出現利益衝突。

其次，台積電的主要客戶包括 Intel 的競爭對手，如 AMD 與 NVIDIA。若 Intel 成為投資方，如何確保其他客戶不會感受到不公平待遇，將是台積電需要妥善處理的課題。(王岫晨)



NVIDIA頻釋投資利多 Intel、OpenAI上車 AI泡沫將隱然成型？

雖然依NVIDIA最新公佈今年Q2財報，營收和利潤均超出市場預期。但由於資料中心業務連續2季收入表現不佳、H2O晶片甚至在中國大陸市場銷售的營收為零，導致股價大跌。

NVIDIA創辦人黃仁勳也樂於不斷釋放利多消息「沖喜」，最新宣佈將分別投資Intel與OpenAI各約50億、1,000億美元。

其中除了將與Intel共同開發多世代的客製化資料中心和個人電腦（PC）產品，加速超大規模、企業級和消費市場的應用和工作負載。

並加碼投資OpenAI建立戰略夥伴關係，未來將由後者利用這筆資金或創造的流動性，來採購資料中心所需的大量NVIDIA晶片。既強化了NVIDIA的壟斷地位，也提供OpenAI所需的算力資源。

卻仍有投資法人質疑，這項交易未來還可能存在「循環性投資」疑慮，恐加速AI泡沫成型。

因為AI模型的開發成本極高，業者為了滿足AI算力的爆炸性成長，而大舉投資增加AI基礎設施。預估到了2030年整體AI硬體需求將達200GW、年資本支出可能高達5,000億美元，全球每年須創造2兆美元的新收入，但因為AI技術的飛速發展，大多數AI處理器的有效使用年限僅為3-5年。

源自於AI服務的商業化進程，又遠遠落後於基礎設施的投資速度，為AI產業的商業模式敲響了警鐘！

未來若整個產業皆靠自家資本流動自給自足，卻也被警告有如2000年網路泡沫時期。一旦業績「不如預期」時，遭遇大規模資產重估與資金斷鏈的風險也會同步增加。(陳念舜)

「Power Eco Family」

ROHM功率半導體全方位佈局

近年來，全球耗電量逐年增加，在工業和交通運輸領域的成長尤為顯著。另外以化石燃料為基礎的火力發電和經濟活動所產生的CO₂排放量增加已成為嚴重的社會問題。因此為了實現零碳社會，努力提高能源利用效率並實現碳中和，已成為全球共同的目標。ROHM致力透過電子技術解決社會問題，專注開發在大功率應用中可提升效率的關鍵—功率半導體，並提供相對應的電源解決方案。

市場需求和ROHM的行動

ROHM在功率半導體領域累積了豐富的專業經驗和技術力，其中包括了量產SiC MOSFET。另外預計相關產品的市場需求會進一步擴大，ROHM也在不斷開拓新的產品領域，比如將作為新世代半導體與SiC同樣備受關注的GaN產品投入量產。圖1中列出了ROHM功率半導體所對應的Power Capacity和Operating Frequency範圍。



圖一 Power Eco Family產品群在不同Power Capacity × Operating Frequency範圍的分佈圖。

長期以來作為半導體材料的Si（矽），其相對應的功率半導體包括「EcoMOS」和「EcoIGBT」。另外新世代半導體SiC元件「EcoSiC」涵蓋了需要超高耐壓和高速開關的市場領域；而GaN元件「EcoGaN」則涵蓋了需要超高速開關的市場領域。ROHM將這四大產品群統稱為「Power Eco Family」，助力提高應用產品的性能來為構建應用生態系統做出貢獻。

Power Eco Family四大品牌 EcoSiC

ROHM自2010年在全球率先實現SiC MOSFET的量產以來，已經自主開發了從SiC晶圓製造到元件結構、製程、封裝和品質管理方法等SiC元件所需的各種技術。

在車載設備領域，xEV牽引逆變器對SiC的需求成長最快。另外ROHM還推出了非常適合驅動牽引逆變器的封裝型SiC模組TRCDRIVE pack。成功實現了業界頂級功率密度，有助逆變器的小型輕量化，Valeo的次世代逆變器也已經計畫採用。

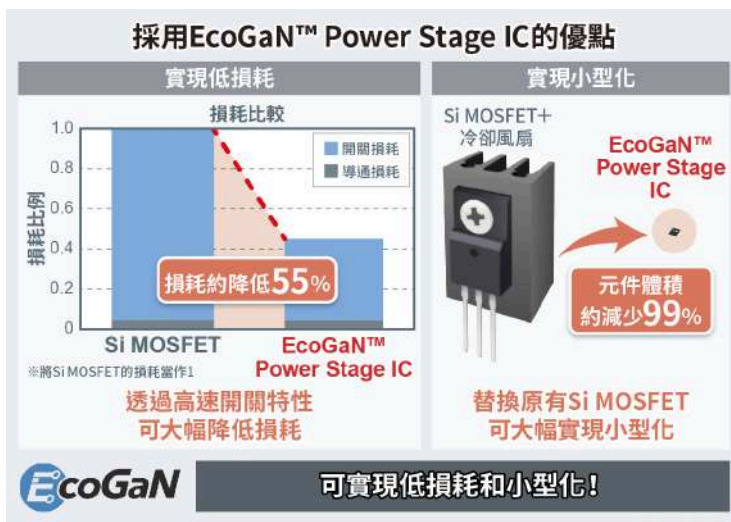
在工業設備領域，ROHM還針對PV逆變器、EV充電樁、DC-DC轉換器等應用積極擴充產品陣容。目前正在開發1,500V系統用的2kV耐壓SiC MOSFET，並計畫繼續強化對高電壓工業設備應用的支援。關於SiC SBD，ROHM已經擁有650V ~ 1,700V的Discrete或裸晶片等產品陣容，不僅在光伏逆變器相關應用中被廣泛採用，在電動車充電樁的PFC單元等應用中也越來越多被採用。



EcoGaN

2022年ROHM的第一個EcoGaN™產品系列150V耐壓GaN HEMT實現量產，2023年實現頂級元件性能的650V耐壓GaN HEMT投入量產。該產品已為AC Adapter的小型化和高效工作做出貢獻。

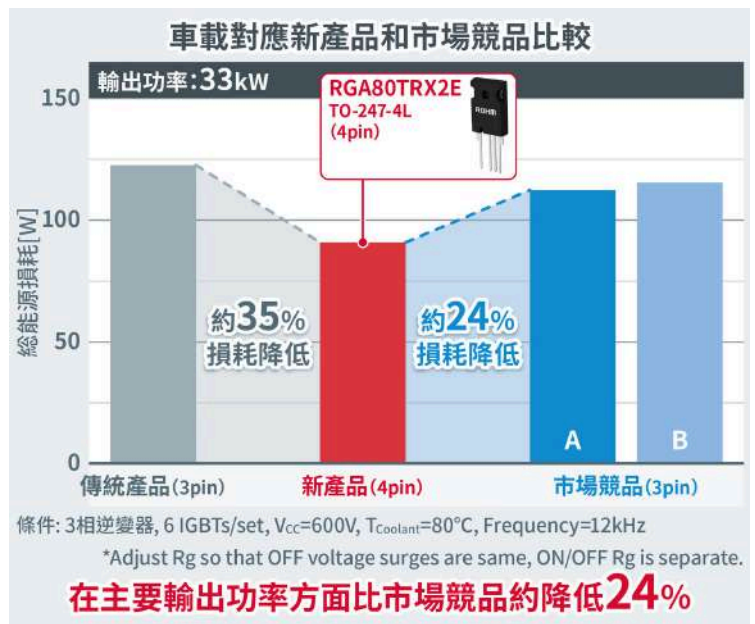
ROHM不僅提高了GaN HEMT單品性能，還致力將其與融入ROHM擅長的類比技術優勢的LSI相結合，實現「易用的GaN」。將650V耐壓GaN HEMT和閘極驅動器等元件一體化封裝的Power Stage IC「BM3G0xxMUV-LB」就是第一款根據該理念所開發並實現量產的產品。該產品可輕鬆替換現有的Si MOSFET，而且可使元件體積減少約99%，功率損耗減少約55%。



圖三 Power Stage IC的優勢。

EcoIGBT

EcoIGBT是ROHM所開發的IGBT產品，包括元件和模組在內的品牌名稱，非常適用於對耐壓能力要求高的功率元件領域。ROHM於2010年開始進行IGBT的研發，並於2012年開始量產。目前已經在包括日本滋賀工廠在內的多個生產據點進行生產。2024年ROHM推出了第4代IGBT產品—1,200V耐壓「RGA系列」。該產品實現了業界頂級特性，與傳統產品相比，功率損耗減少了35%，短路耐受時間提高到10 μ s，因此已被車載電動壓縮機和工業逆變器等採用或考慮採用。另外該產品也已成功導入SEMIKRON-Danfoss功率模組。



圖四 三相逆變器採用第4代IGBT「RGA系列」和傳統市場競品的比較。

EcoMOS

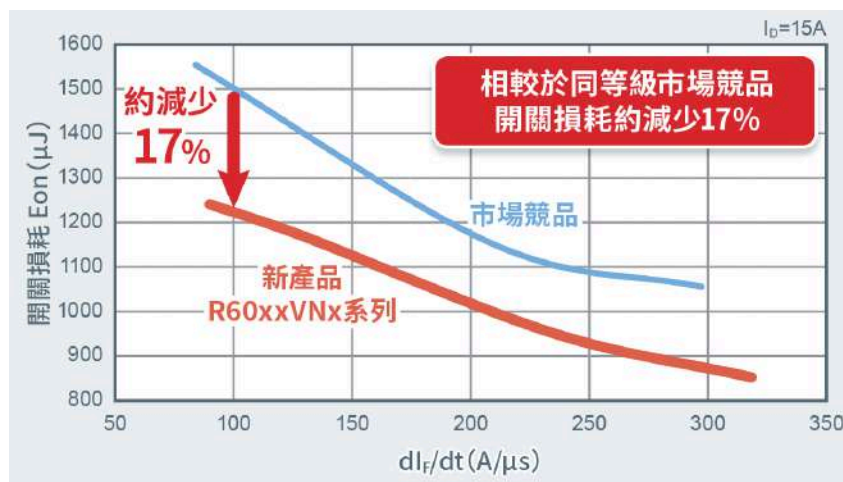
EcoMOS是ROHM所開發耐壓在600V以上的Si MOSFET，是包括元件和模組在內的產品名稱，適用於功率元件領域對耐壓能力要求高的應用。EcoMOS採用的是在保持耐壓能力的同時，可降低導通電阻並減少閘極電荷的Super Junction技術。

EcoMOS適用於冰箱、電動車充電樁和伺服器電源等應用。與競品相比，開關損耗減少約30%且實現了低雜訊特性的「R60xxRNx」系列，非常適用於冰箱和換氣扇等注重雜訊性能的小型馬達驅動應用。

另外存在權衡取捨關係的反向恢復時間和導通電阻同時得到改善、開關損耗比市場競品降低約17%的「R60xxVNx」系列，非常適用於處理大功率的電動車充電樁和伺服器等電源電路，以及變頻空調等的馬達驅動應用。

結語

本文介紹了構成「Power Eco Family」的四大品牌產品。



圖五 R60xxVNx系列與市場競品的開關損耗比較。

追求產品特性・解決方案的
應用生態系統構成要素



圖六 透過擴大「Power Eco Family」產品線，構建應用生態系統。

ROHM對每一個品牌都非常注重產品開發速度、應用產品設計過程中的支援體系強化以及穩定供貨，並考慮合作生產和聯合開發。透過助力應用產品節能和小型化，為減少全球的耗電量和產品原料量貢獻力量。透過與所有利益相關者共同擴大「Power Eco Family」產品線，為構建應用生態系統做出貢獻。■