

2024/12/14

# Industry Research

記憶體產業

## Team

第一組

## Mentor

彭宥天

## Members

李子辰、李季恩、許家欣

戴晨宇、陳慕華、胡祐瑄



**NCCU MUTUAL FUND**

**政治大學共同基金研究社**

# Contents

1	產業簡介	P.05
2	成長動能	P.14
3	記憶體展望	P.21
4	相關個股	P.25
5	結論	P.28

# 結論

---

# AI 伺服器為主要成長動能，預估 2H25 反轉

## 成長動能：

- 預估 2024F / 2025F HBM 位元需求量達 7.7 / 29.48 億 GigaBytes，YoY +282%，2025 HBM 市場 TAM 可達 35.7 億美元。預估隨 GB200 於 2025 放量，加上 3Q25 開始出產 GB300，將成為帶動 HBM3e 需求主要動能。其中 SK 海力士在 8-hi、12-hi 具有領先優勢，預估可享有最大份額。
- 微軟定義，AI PC / NB 在配備上須至少配備 16 GB 以上容量的 RAM，隨者 AI PC 高規格產品的放量，未來預估 DRAM 在電腦市場的位元數將顯著提升。今明兩年的整體筆電位元數 YoY +13%、AI 筆電位元數 YoY +130%。AI 筆電位元數至 2028 年 CAGR +44.71%。

## 記憶體展望：

- 預期 2Q25，三星供給增加，推動 HBM 產能排擠效應，加上季節性需求回升、AI 伺服器擴大備貨後，才重新轉為供不應求直至 4Q25。2H25 智慧型手機旺季與 PC 換機潮促使需求回溫，AI on device 帶動消費者購買意願與記憶體容量提升，帶動整體記憶體產業回到上升循環。

## 相關個股：

- Buy：海力士：HBM、eSSD 強勁帶動 SK Q4 營收
- Buy：美光：HBM 供不應求，AI 伺服器拉動整體發展，eSSD 具備性能優勢，有望擴展市場份額
- 中立：南亞科：傳統 DRAM 供給增加、需求疲軟

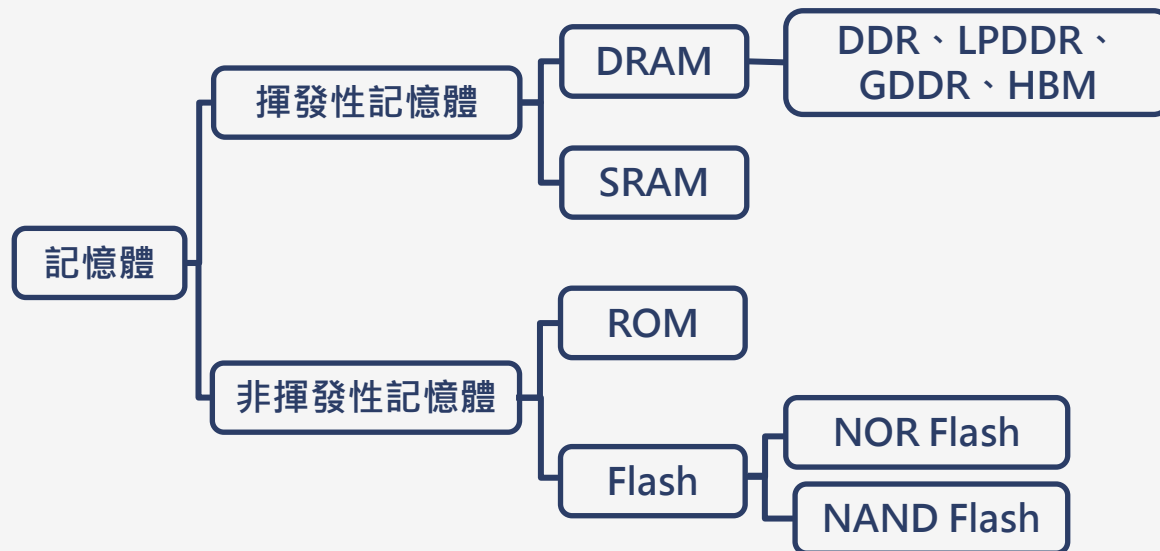
# 產業簡介

- 1 記憶體產業
- 2 產業鏈
- 3 市場概況
- 4 HBM

## 記憶體產品主要以 DRAM、NAND 佔據 97% 記憶體市場

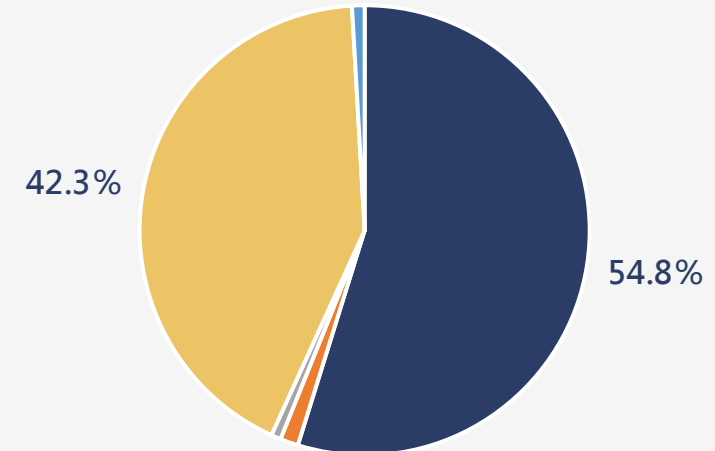
- 當電腦 CPU 需要執行程式、運算、存取資料時，由於處理器和儲存裝置兩者間的效率存在著傳輸時間落差，會導致處理器的運算效能受到大幅度的影響。為了降低延遲，因此**記憶體扮演處理器與儲存裝置間的橋梁**。
- 記憶體主要分為兩類，**揮發性記憶體**、**非揮發性記憶體**；揮發性是指**斷電後不儲存資料**，如 DRAM、SRAM；非揮發性的資料則是**斷不斷電皆會存在**，如 ROM、NOR Flash、NAND Flash。
- 2024 DRAM 占整個記憶體產值約 54.8%，Flash 則約 42.3%，其他 NOR Flash 和 ROM 合計僅佔約 2.9%。

### 記憶體產業



### DRAM、NAND 佔整體記憶體產值的 97%

■ DRAM ■ SRAM ■ ROM ■ NAND Flash ■ NOR Flash



## DRAM 以 DDR 產品最被廣泛使用

- DRAM 為最常見的 RAM，需要定期補充電源，記憶體內資料才不會流失，動態部分來自於資料持續不斷刷新；SRAM 靜態隨機存取記憶體，不需要週期性地補充電源，不需要被刷新。SRAM 相較於 DRAM 速度較快，價格也較貴。
- DRAM 產品以 DDR 系列產品最被廣泛使用。由於 DDR3、DDR4 或 DDR5 記憶體無法混用，目前 PC 主流採用的 DDR4 已轉向 DDR5 推進。Intel、AMD 新推出處理器全面支援 DDR5 規格，加上 AI server 的建置也帶動更多 DDR5 需求，預估 2025 DDR5 滲透率可達 3 成以上。

DRAM 作為主記憶體因而需求大

	DRAM	SRAM
存取速度	慢	快
成本	低	高
容量	大，大量儲存	小，快速存取
應用	電腦主記憶體、顯卡記憶體	CPU 緩存、嵌入式系統

DRAM 以 DDR 產品最被廣泛使用

標準名稱	特性	常見型號	主要應用
DDR	最通用	DDR4、DDR5	PC、Server
LPDDR	節省能源、低電壓	LPDDR3、LPDDR4	行動裝置、平板電腦
GDDR	時脈頻率高、發熱量小	GDDR5X、GDDR6	顯示卡
HBM	高頻寬、大吞吐量	HBM3、HBM3E	AI GPU、ASIC

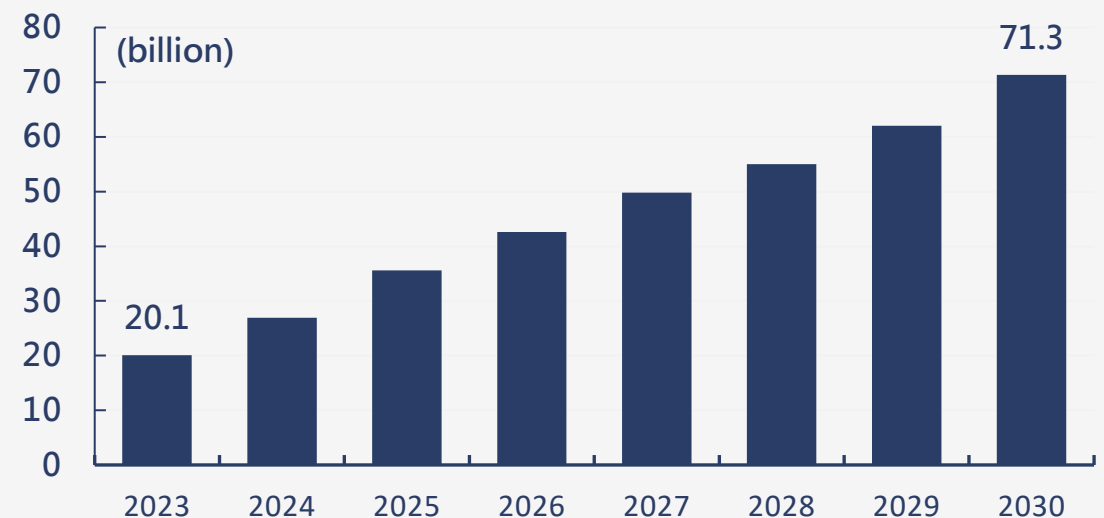
## NAND 以 SSD 最被廣泛運用，未來 AI 模型主要帶動 SSD 需求成長

- NAND flash，主要用於存儲資料而非運算，如電腦用的「硬碟」。NAND Flash 的每個 bit 的單位成本低、體積小，更適合進行大容量的生產，因此大容量硬碟的幾乎都是 NAND Flash；NOR Flash 因為結構的關係，單位生產成本較高，比較適合小容量且需要快速讀取的應用。
- 2Q24 因 NVIDIA GPU 平台放量及 AI 應用帶動存儲需求，enterprise SSD 採購容量明顯成長。SSD 在 AI 模型發展扮演重要角色，除了在 AI 模型訓練過程中負責儲存模型參數，AI 模型在推論產出大量資料亦增加存處需求，帶動更多大容量 SSD 需求。

### NAND 因成本低、容量大更被廣泛使用

	NAND	NOR
成本	低	高
容量	大	小
出錯率	高	低
應用	SSD、USB	BIOS 主機板

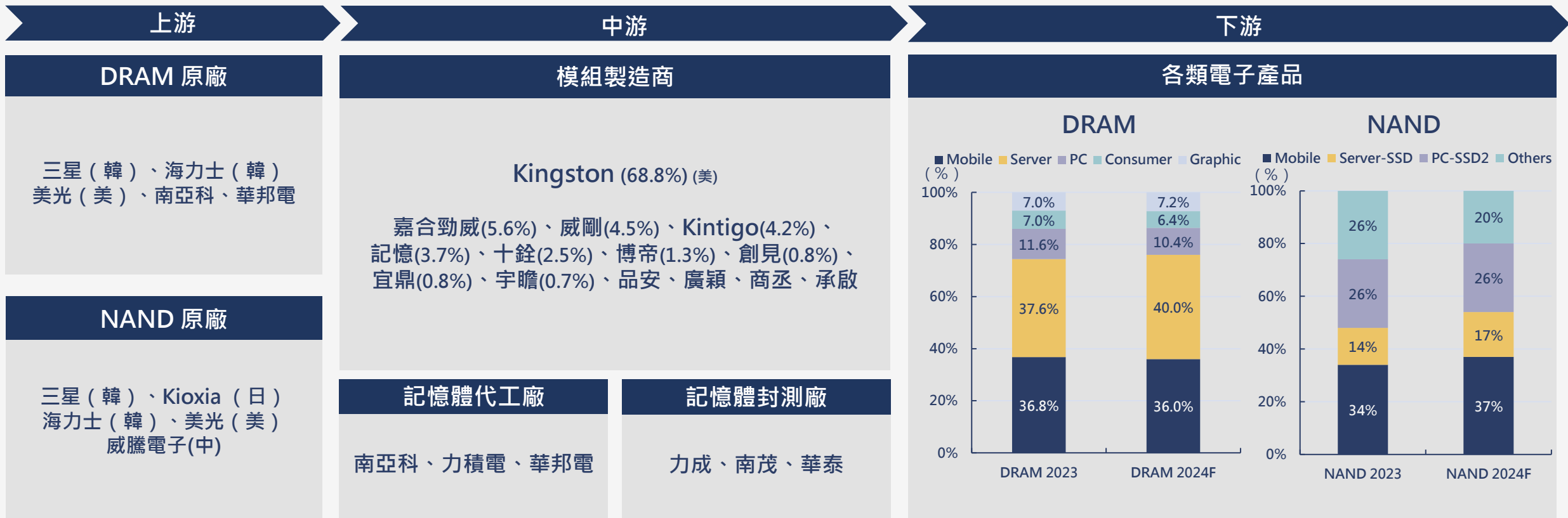
### eSSD 2023-2030 CAGR 18.5% 成長





## 記憶體為寡佔市場，三大廠合計市佔達 95%

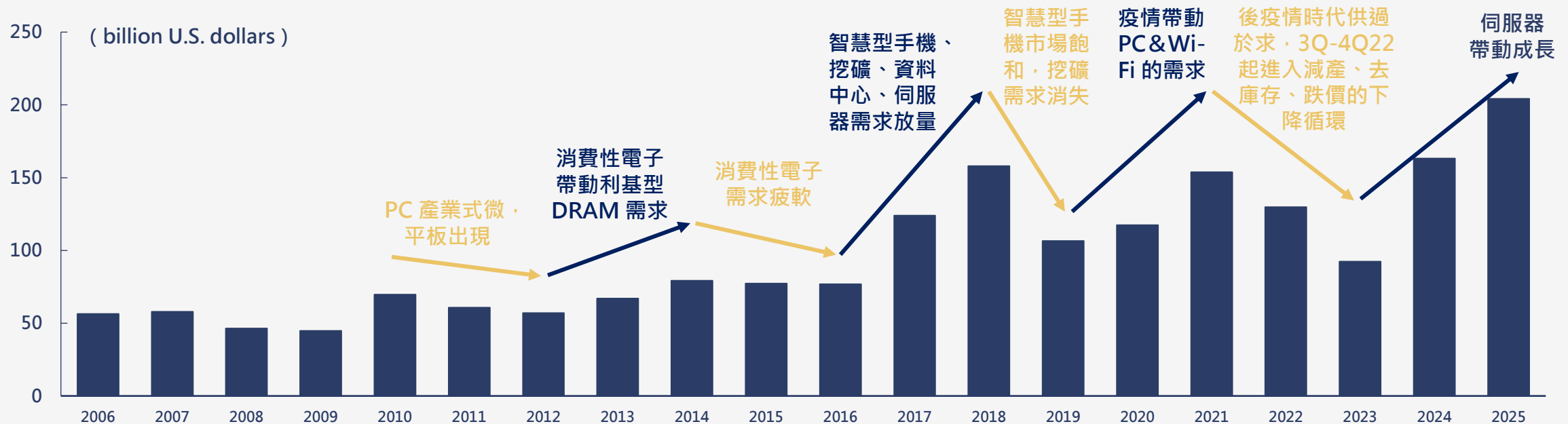
- DRAM 上游為寡佔市場，三星、海力士、美光合計市佔率達 95%。DRAM 市佔率：三星佔 42%、SK 海力士 34%、美光 20%；NAND 競爭較分散，NAND Flash 市佔率約為三星 31%、SK 海力士 20%、威騰電子 17%、Kioxia 15%。
- 中游模組廠主要由 Kingston 獨佔近七成市佔，其餘市佔則由多家廠商分食。下游為各式電子產品。



## 記憶體產業與景氣循環關聯性強，供需關係顯著影響價格

- 記憶體主要受終端產品需求影響，而終端產品深受景氣好壞影響；記憶體價格主要受供需關係影響。景氣好，終端需求增加，如果景氣持續上揚，供不應求，現貨價格會上升；景氣差，終端需求減少，如果景氣持續走弱，供過於求，價格下降。
- 自疫情居家辦公帶動 PC、網路通訊等需求進入上升循環，2022 年因供過於求而進入減產、去庫存、價格下跌而進入下行循環，2023 記憶體經歷量跌價縮。2025 主要動能來自伺服器，推升 eSSD、HBM、DDR5 需求。

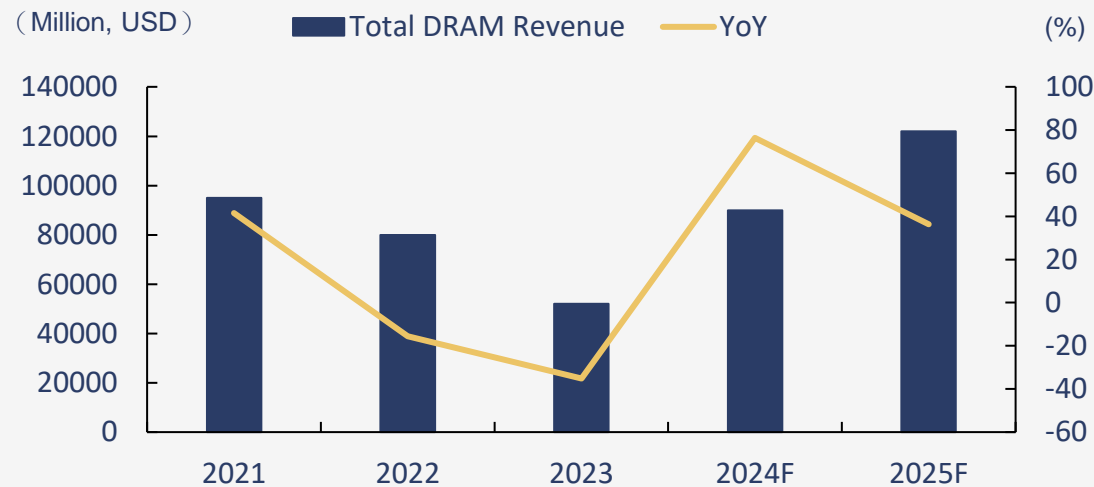
記憶體產業與終端產品景氣密切相關，受週期性循環強勁



## 2025 主要由 AI 伺服器帶動成長

- 根據研調，預估 2025F DRAM 產值 YoY +36.3% 至 1247.16 億美元，DRAM 位元出貨量 YoY +24.7%，達 146,574 單位(Million 2Gb equiv.)。主要動能來自 AI 伺服器出貨量及其 DRAM/NAND 搭載量同時上升，其他 PC、消費性電子則主要依靠 DRAM/NAND 平均搭載量成長，其 DRAM 2025F 位元成長動能以 content growth 為主。
- AI 伺服器帶動 HBM、DDR5、eSSD 位元需求量，加上 AI server 出貨量持續增加，AI server 對於記憶體產值貢獻最為顯著。

### DRAM 主要依靠 AI server 帶動成長



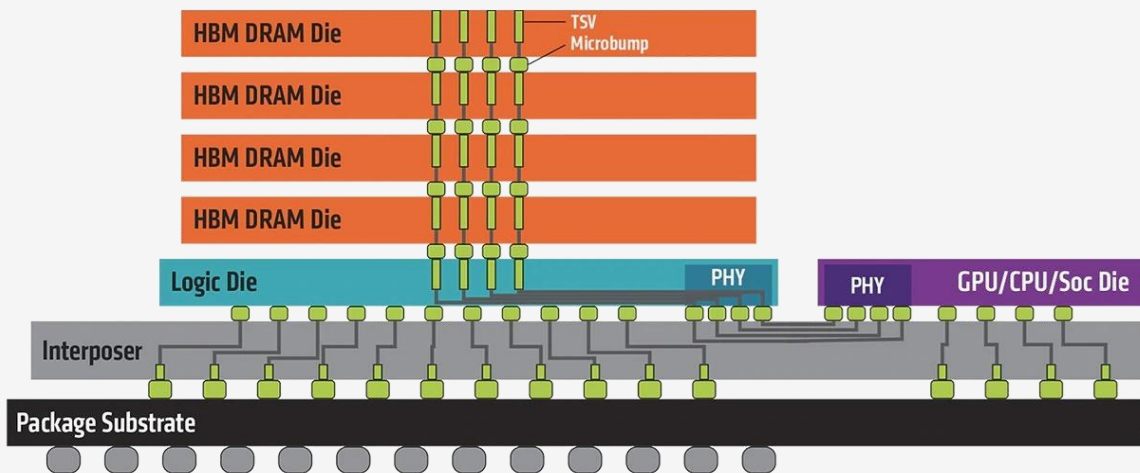
### 2025 AI 伺服器帶動 DRAM/NAND 成長最為強勁

2025 YoY	NB	通用伺服器	AI 伺服器	智慧型手機
出貨量	+5%	+6%	+28%	+3%
DRAM content	+14%	+19%	LPDDR +41% RDIMM +27% HBM +269%	+8%
NAND content	+4%	+20%	+53%	+16%

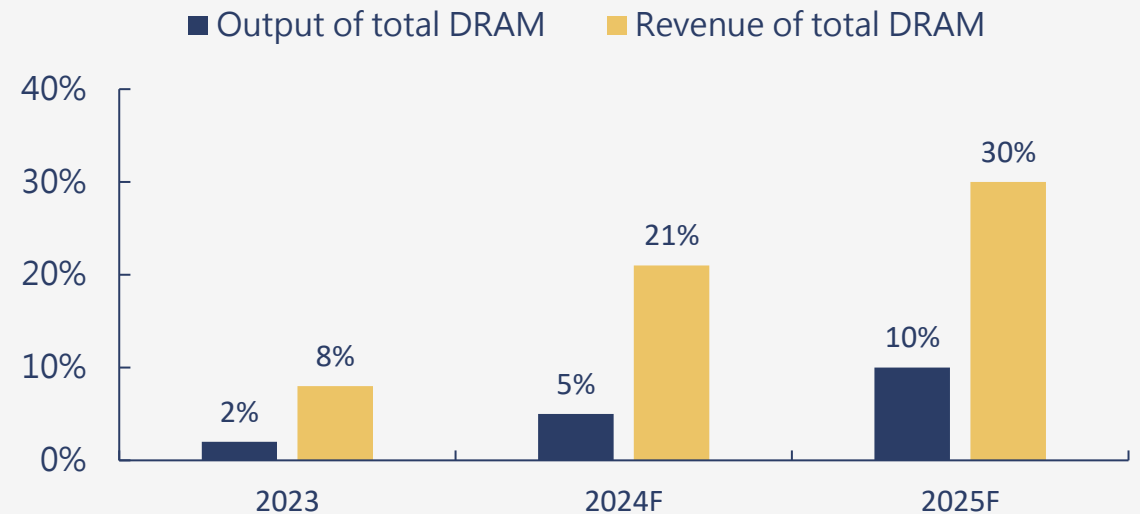
# HBM 利用矽穿孔 TSV 技術堆疊 DRAM 滿足運算大容量與高頻寬需求

- 高頻寬記憶體 ( High Bandwidth Memory ) 是透過利用矽穿孔 TSV 技術將 DRAM 晶片堆疊而成，藉此達到更大容量與高頻寬。最後利用 CoWoS 將 HBM 和 GPU、CPU 整合於同一塊晶片上，更有利於就近存取、傳輸資料。
- 目前 HBM 最主要市場為 AI 伺服器，AI 伺服器需要處理海量數據和複雜的模型參數，對高速大容量記憶體的需求與日俱增。HBM 的數據傳輸頻寬是 DRAM 的數倍，實現更高的數據傳輸速率，正好滿足 GPU 的需求。
- HBM ASP 約 DDR5 產品的 5 倍，2024F HBM 位元出貨量僅佔整體 DRAM 位元 5%，產值則高達 21%。預估 4Q25 滲透率約達 10%，總產值來到 30%。根據研調，HBM 市場 2024-2029 將以 CAGR 26.9% 成長。

## HBM 利用 TSV 將 DRAM 堆疊並利用 CoWoS 與 GPU 封裝



## HBM 佔 DRAM 整體營收將於 2025 達 30%



## 三大廠致力產能轉換生產更高規格 HBM

- 目前三大原廠積極備戰 HBM 市場，持續將產能轉換生產 HBM，2025 主要將產線升級至 1β 奈米，主要供應 HBM3E，約占 2025 年 HBM 總量約 85%，2026 將再往 1c 奈米邁進，主要供應 HBM4。
- 2024F HBM 市占率由 SK 海力士領導約 46-49%，三星佔 40-45%，美光佔 4-6%。最新一代的 HBM3e 中，SK 海力士、美光以 1β 製程技術領先，三星採用的是 1α 製程。
- 未來 HBM4 的基礎裸晶從記憶體製程改成邏輯製程，因此改由晶圓廠製造，SK 海力士將採用台積電的邏輯製程生產 HBM4 的 base Die，計劃 2025 年將推出 12 層 HBM4 產品。

HBM4 帶寬與堆疊層數提升

Generation	帶寬	每層最大容量	可堆疊層數	推出時程
HBM	128 GB/s	16 GB	4	2013
HBM2	307 GB/s	16 GB	4 / 8	2016
HBM2e	460 GB/s	24 GB	4 / 8	2018
HBM3	819 GB/s	32 GB	8 / 12	2021
HBM3e	1229 GB/s	32 GB	8 / 12	2024
HBM4	2.56 TB/s	32 GB	8 / 12 / 16	2025

HBM 廠商由 SK 海力士領導

HBM	SK Hynix	三星	美光
市佔率	46-49%	40-45%	4-6%
2024 產能	12-13 萬片/月	11-12 萬片/月	2 萬片/月
2025 產能	20-25 萬片/月	18-20 萬片/月	4-5 萬片/月
製程	1β	1α	1β
堆疊層數	12	12	12
堆疊技術	MR-MUF	TC-NCF	TC-NCF

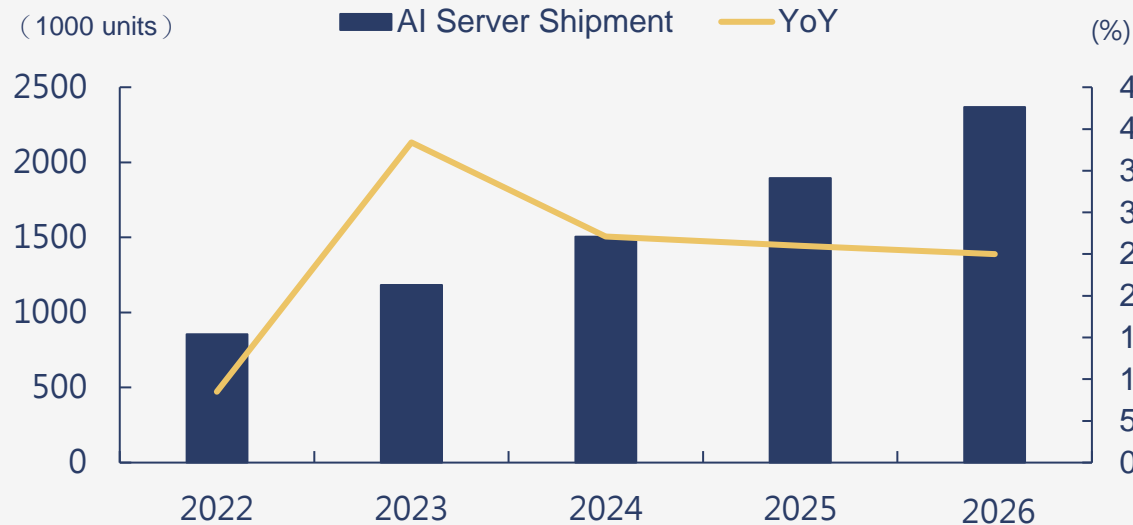
# 成長動能

- 1 AI Server
- 2 HBM
- 3 PC

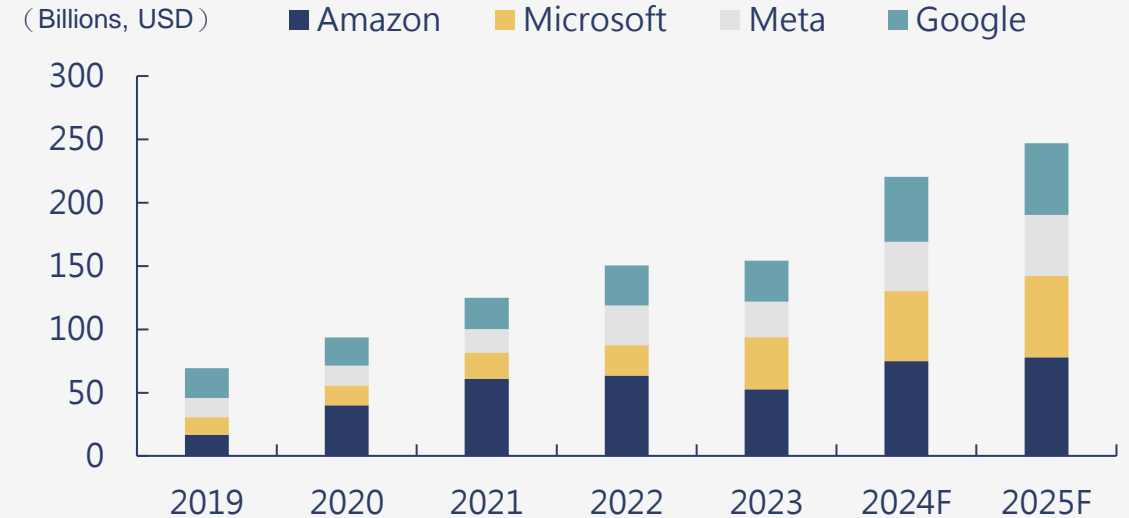
## 四大 CSP 創建大型語言模型積極建置 AI 伺服器

- 大型語言模型 LLM 規模每年平均以 4.5 倍成長，未來將從數十億發展到兆的參數量訓練及推論，故需容量更大、存取更快速的記憶體，AI 伺服器帶動高頻寬記憶體 HBM 需求。
- AI 伺服器主需求者為四大 CSP，預估其 2024 / 2025 年度應用於基礎建設及 AI 相關應用的總資本支出將達 2,204 / 2,471 億美元，YoY +42% / +12%。
- AI 伺服器出貨量 CAGR 28%，預估隨 NVL 36 / 72 帶動 GB200、GB300 放量，帶動 HBM3e 於 2025 放量。

AI 伺服器出貨量以 CAGR 28% 成長



四大 CSP 資本支出持續擴張



## AI GPU / ASIC HBM 逐代提升 HBM 位元搭載量，2025 HBM3e 放量

- GPU / ASIC 為 HBM 主要需求者，2025 GPU HBM 位元需求量 YoY +373%，Nvidia GPU 佔 HBM 位元需求量 83%。AWS、Microsoft、Google 分別推出 Trainium 2 / TPU v6 / Maia 200 自家 ASIC，亦搭載 HBM，預估 ASIC 將於 2025 放量，帶動 HBM 位元需求量 YoY +72%。
- 目前 GB200 / GB300 採用 HBM3e 位元分別達 384 / 576 GB，相較上代 H 系列晶片位元約提升 4 / 6 倍。預估隨 GB200 於 2025 放量，加上 3Q25 開始出產 GB300，將成為帶動 HBM3e 需求主要動能。Nvidia 預計將於 2026 推出新一代 Rubin 系列晶片，將搭載新一代 HBM4，進一步帶動 ASP 成長。

GPU 為 HBM 位元量主要需求者

廠商	晶片	HBM Generation	HBM 位元量 GB/GPU	2025 bit demand
Nvidia	H100	HBM3	96	73 M/GB
	H200	HBM3e	141	58 M/GB
	B200	HBM3e	192	262 M/GB
	GB200	HBM3e	384	788 M/GB
	B300	HBM3e	288	297 M/GB
	GB300	HBM3e	576	892 M/GB
AMD	MI300X	HBM3	192	54 M/GB
	MI325X	HBM3e	288	74 M/GB
	MI350	HBM3e	288	35 M/GB
INTEL	Gaudi 3	HBM2e	128	25 M/GB

AI ASIC 逐代提升 HBM 位元量

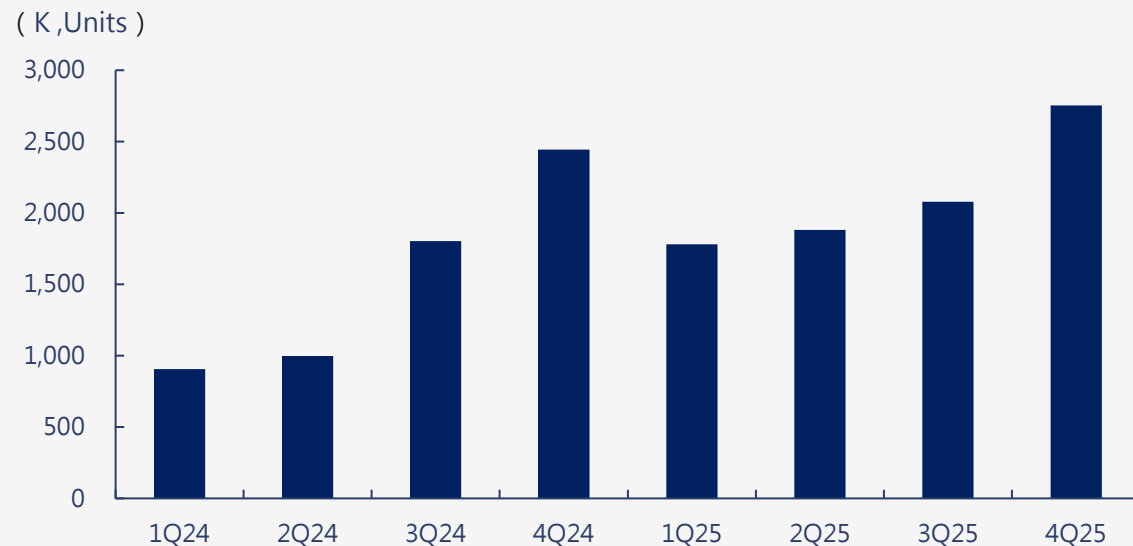
廠商	晶片	HBM Generation	HBM 位元量/GPU	2025 bit demand
AWS	Trainium 2	HBM3	96	65 M/GB
	Inferentia 2	HBM2e	48	-
	Inferentia 2.5	HBM3e	32	-
	Inferentia 3	HBM3e	96	-
Google	TPU v5p	HBM2e	96	-
	TPU v5e	HBM2e	64	-
	TPU v6	HBM2e	96	21 M/GB
MSFT	Maia 200	HBM3	64	3 M/GB



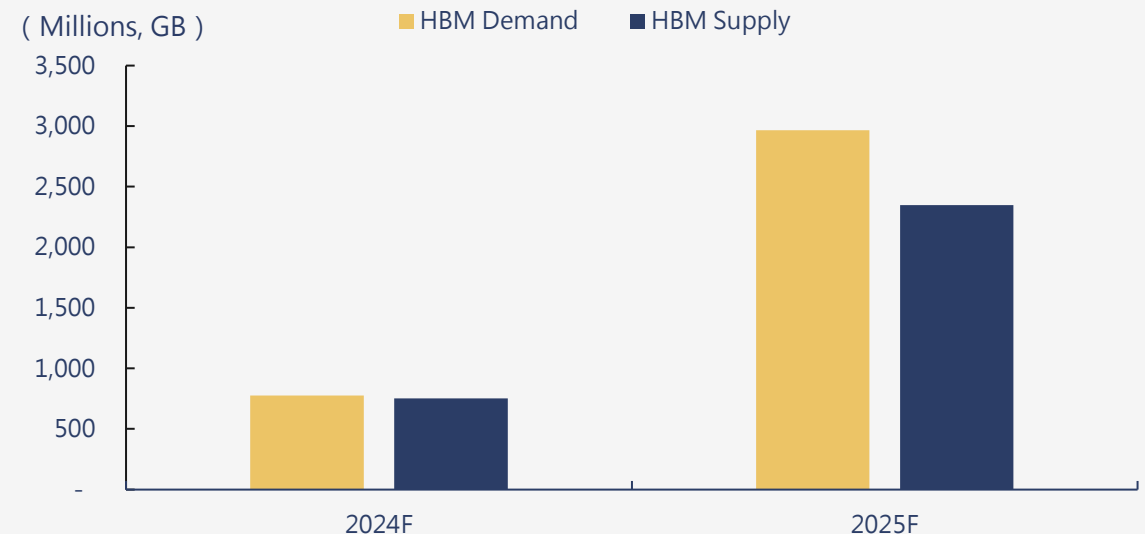
## AI GPU、ASIC 持續升級帶動更高階、高頻寬 HBM 需求

- AI GPU / ASIC 的出貨量受限為台積電 CoWoS 產能，隨 2Q24 微幅上調本年度資本支出區間，我們預期 2024 / 2025 年底可隨產能持續開出月產能達 4 / 8 萬片；2024 / 2025 全球 AI GPU / ASIC 出貨量逾 614 / 848 萬顆。
- 預估 2024 / 2025 HBM 位元需求量達 7.7 / 29.48 億 Gigabytes，YoY +282%，2025 HBM 市場 TAM 可達 35.7 億美元。
- 預估 2024F HBM 供需比為 -3%，2025F 供需差距將擴大至 -20.9%。

AI GPU/ASIC 出貨量隨 CoWoS 產能開出而增加



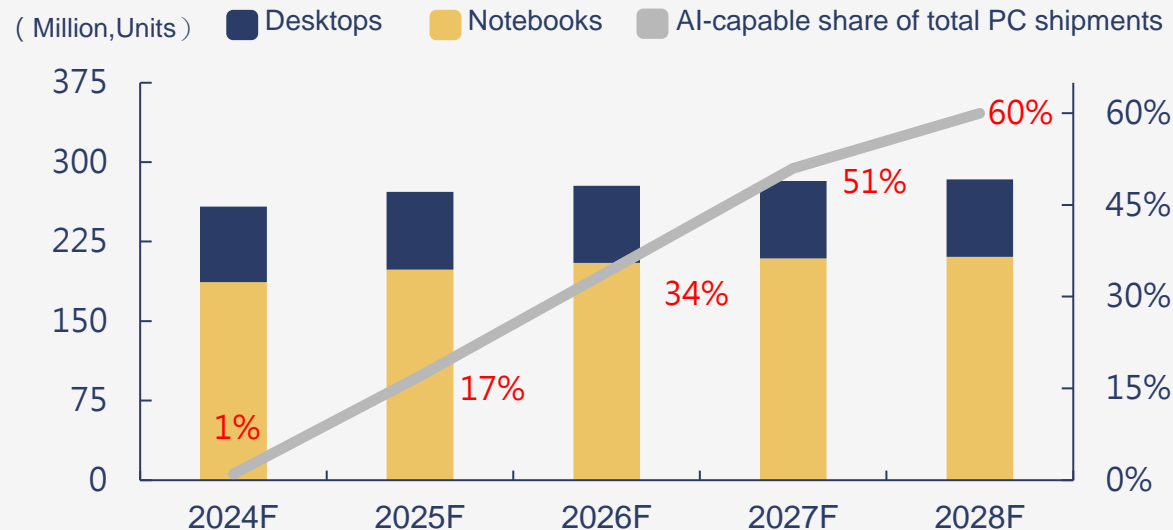
2025F HBM 位元需求量 YoY+282%，供需比擴大愈 20%



## PC 庫存壓力減少，AI PC 可望帶動終端需求，2025 滲透率翻17倍

- 自 2022 年疫情囤貨潮之後，3Q24 的 PC 半導體庫存天數已經從 140 天回落至 106 天，逐漸回到疫情之前的平均。同時，從 PC 的品牌製造商來觀察，大廠 Q3 的平均庫存週轉天數也下降至 55 天。顯示 PC 的庫存壓力已經較為減緩。
- 以電腦銷售情況來看，上次明顯的換機潮為 2020~2021 年，全球銷售超過 6 億台桌機和筆電。而以平均電腦壽命 4~5 年來進行估算，下次換機潮將會落在 2025~2026 年。
- 市場氣氛聚焦 AI PC，一旦終端 AI 應用逐漸明確以及相關軟硬體也建置完全，AI PC 的下游實質訂單將會顯著提升。

### PC 出貨增長，AI PC 滲透率預計顯著提升



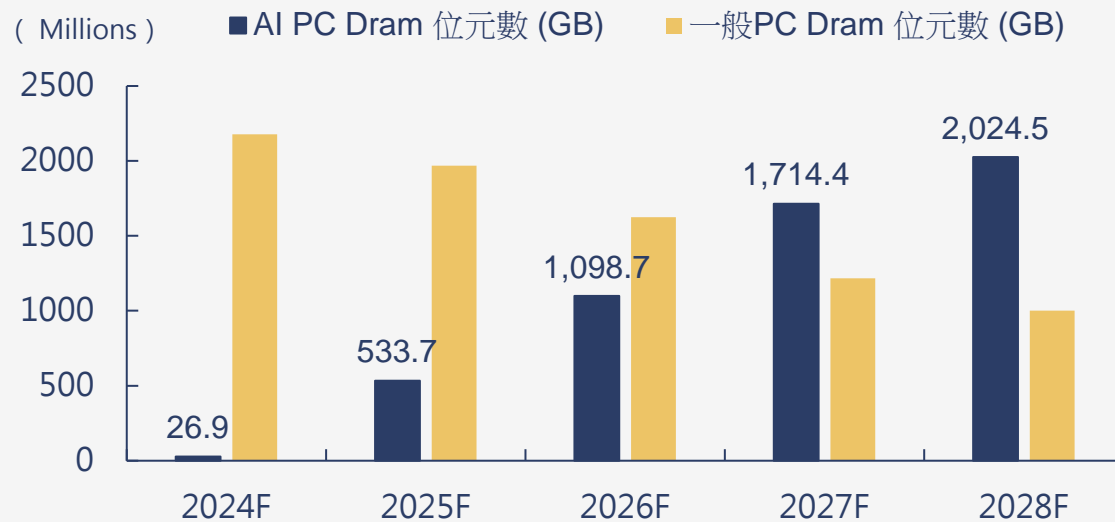
### 各大 PC 廠商對於 AI PC 市場看法

PC 廠	現況、展望
Lenovo	24 年 AI 研發經費年增 10%，和輝達發展 hybrid AI 技術。
HP	24H2 推出 OmniBook Ultra AI PC，NPU 性能高達 55 TOPS，企業端在 2025 H1 有 AI PC 的升級規劃。
宏碁	AI PC ( 40 tops ) 預計 2025 年出貨量從 2% 成長至 40%。
華碩	目標未來在微軟 Copilot+ PC 的 AI PC 市占率達 25%。認為消費市場對於 AI PC 的受益最廣。建議售價會增加約 USD 100。

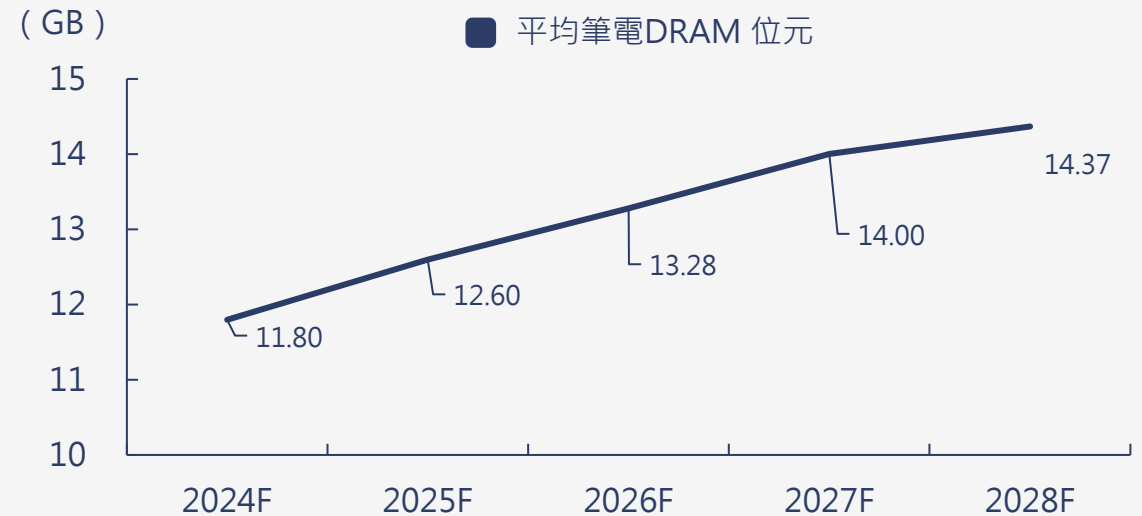
## 筆電DRAM 搭載量上升，AI PC 放量將使位元出貨提升 13%

- 根據微軟定義，為了在終端執行數億參數的中大型模型，以及應付 40 TOPS (每秒兆次運算) 以上的算力，AI PC / NB 在配備上須至少配備 16 GB 以上容量的 RAM，並且在讀取及寫入的速度上至少擁有 3200 MHz (兆赫茲) 的運算速度。
- 調研機構指出，2023 年 NB DRAM 平均搭載量為 10.5 GB，2024 平均容量估約 11.8GB，年增約 12%。由於 AI NB 皆搭載 16GB 以上容量的 DRAM，2025 將帶動 DRAM 整體平均搭載容量成長至 12.6GB，年平均搭載 DRAM 容量將可增加 7%。
- 因此，隨者 AI PC 高規格產品的放量，未來預估 DRAM 在電腦市場的位元數將顯著提升。今明兩年的整體筆電位元數 YOY +13%、AI 筆電位元數 YOY +180%。AI 筆電位元數至2028年 CAGR + 194.59%。

### AI / 一般筆電 Dram 位元數



### 平均 NB DRAM capacity



# 記憶體展望

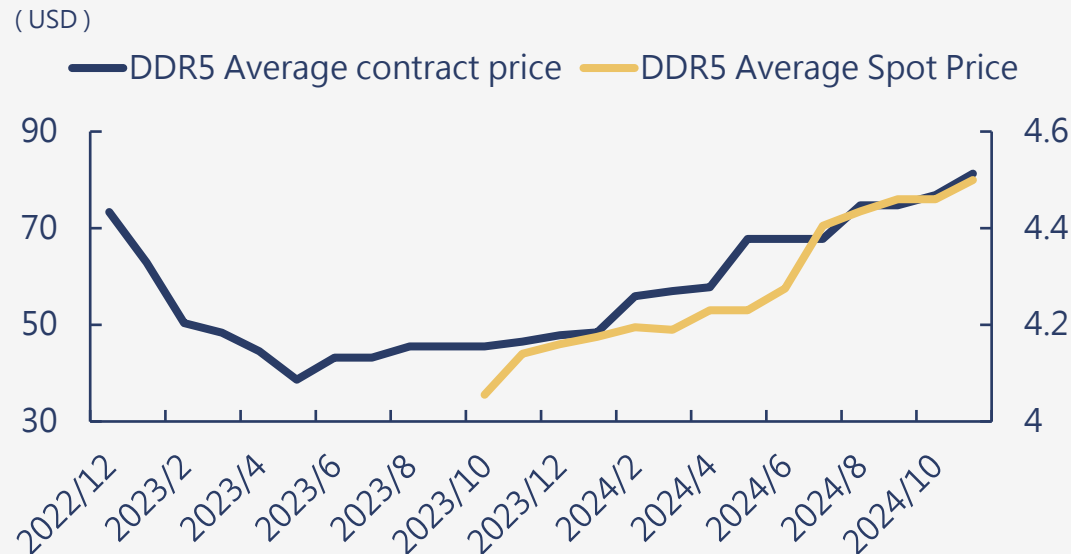
- 1 HBM 產能排擠效應
- 2 短期供過於求
- 3 記憶體展望

# HBM 產能排擠 DDR5 拉抬價格，傳統記憶體漲勢收斂

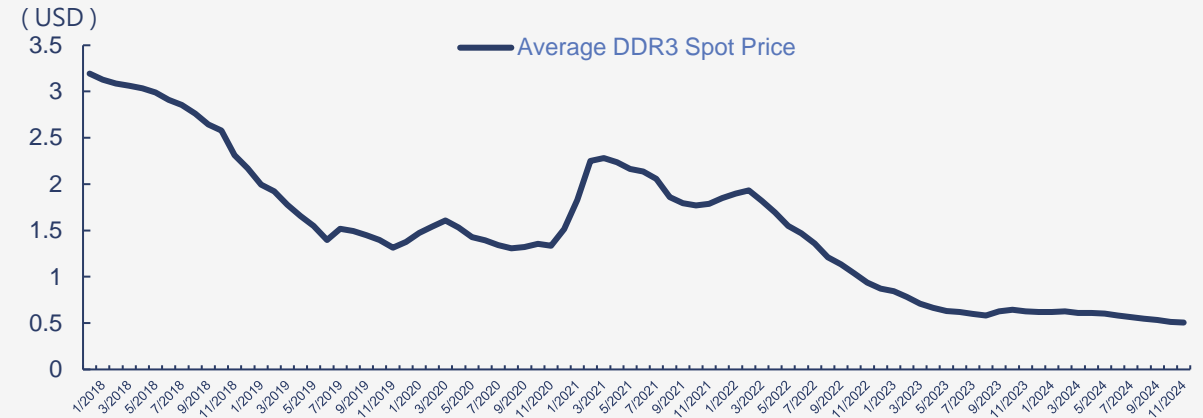
1H24 DRAM 在三大原廠減產帶動與 HBM 產能排擠因素下，傳統 DRAM 與 HBM 皆掀漲價潮；然而下半年供需發展不如預期，除 DDR5 以外傳統記憶體價格漲勢收斂，DDR5 受晶片禁令影響供給恐存惡化危機。

原廠 1H24 已停產 DDR3、減少 DDR4 供應，但迄今仍留有許多庫存、再製品持續在市場拋售，這類原廠庫存與再製品之影響將持續到 2025 1H。

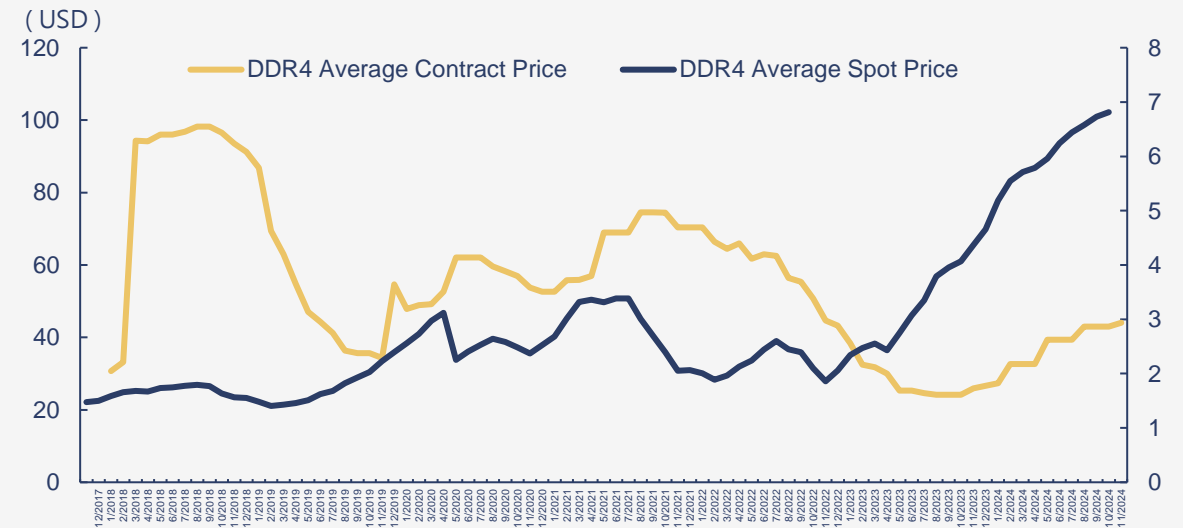
## DDR5 報價下半年受排擠效應上漲，然後續價格恐存壓力



## DDR3 報價受供應鏈去庫存化影響下跌



## 終端需求疲軟，DDR4漲幅縮水



## 終端需求疲軟加上三星驗證進度落後，導致產能排擠效應遲未發生

- 業界原先預期，三大原廠 HBM 產能排擠效應，壓縮一般型 DRAM 的產能，帶動價格上升，台廠可望受惠。然而，2024 下半年消費性電子市場需求疲弱，模組廠及 ODM 廠提前一季建立庫存，導致 DRAM 持續下跌，預計延續至 1Q25。
- 供給面受到三星 HBM3E 設計缺陷，導致驗證進度延後，造成產能排擠效應未如期發生。加上三星宣布停止供應 DDR3 後，在現貨市場低價出清庫存約 2,800 萬顆 DDR3，預期 2025 年初才會消化完畢。記憶體原廠因應終端市場需求疲軟，為加速降低庫存水位，大量釋出 DDR4、DDR5 拆板顆粒。

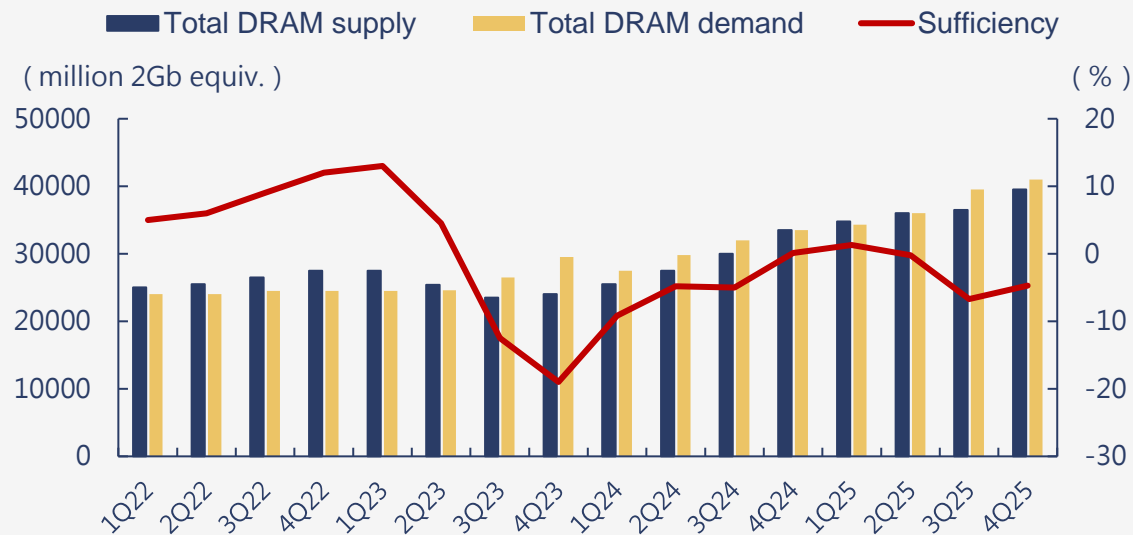
### 短期供過於求

供需	因素
供給面	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 陸系記憶體廠商持續擴產，長鑫存儲 2023 年底產能 12 萬片 / 月，2024 年底擴增至 20 萬片 / 月，相較於全球總產能約 180~190 萬片 / 月，佔比約 11%。</li> <li>• 三星 HBM3E 驗證進度不如預期，產能排擠效應持續遞延。</li> <li>• 三星停產 DDR3 後，於現貨市場低價出清庫存約 2,800 萬顆，預期 2025 年初才會消化完畢，導致 DDR3 價格下跌。</li> <li>• 記憶體原廠因應終端市場需求疲弱，為加速降低庫存水位，大量釋出 DDR4、DDR5 拆板顆粒，價格略低於 eTT 顆粒。</li> </ul>
需求面	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 陸系手機品牌業者 3Q24 開始啟動庫存調整，並積極推動國產化，優先採用國產 LPDDR4、LPDDR5。</li> <li>• 巴黎奧運後 TV 市場需求急凍，陸系面板廠在十一長假停工兩週，並調降 4Q24 產能利用率，加速去化庫存。</li> <li>• iPhone 16 二次備貨量不如預期，零組件供應鏈皆表示 2024 / 10 會是營收高峰，2024 年 11~12 月營收將開始下滑，而 Apple Intelligence 功能推出後，並沒有成功刺激需求。</li> </ul>

## 整體 DRAM 情形受 HBM 排擠效應影響；傳統 DRAM 價格受終端承壓

- 供給面：三星 3Q24 8-hi、12-hi HBM3E 已通過驗證，並開始少量出貨，4Q24 產能加速爬坡，2025 HBM 產能將擴充至18~20萬片 / 月 (產能市佔 40%)。根據 8-hi HBM3 Ramping Up 約需兩個季度，因此預估 HBM3e 將於 2Q25 穩定出貨，推動產能排擠效應。
- 需求面：預期 2Q25 季節性需求回升、AI 伺服器擴大備貨後，才重新轉為供不應求直至 4Q25。2H25 智慧型手機旺季與 PC 換機潮有望需求回溫，AI on device 帶動消費者購買意願與記憶體容量提升。
- 預估傳統 DRAM 供過於求將持續到 1H25，DDR3、DDR4 市況最快在 2H25 才會出現反轉。

預估 2H25 將重返供不應求



三星 HBM 驗證進度落後

	Brand	Tech Nodes	2024				2025			
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
8-hi HBM3e	Samsung	1 alpha 24GB			●					
		1 alpha 36GB			●					
	SK hynix	1 beta 24GB	●							
		1 beta 36GB				●				
	Micron	1 beta 24GB	●							
		1 beta 36GB					●			
HBM4	Samsung	1 alpha 36GB							●	
	SK hynix	1 beta 36GB							●	
	Micron	1 beta 36GB							●	

# 相關個股

- 1 SK 海力士
- 2 美光
- 3 南亞科



# 海力士 (SK.KR) – Buy – 持續提升 HBM 占比，具有技術領先地位

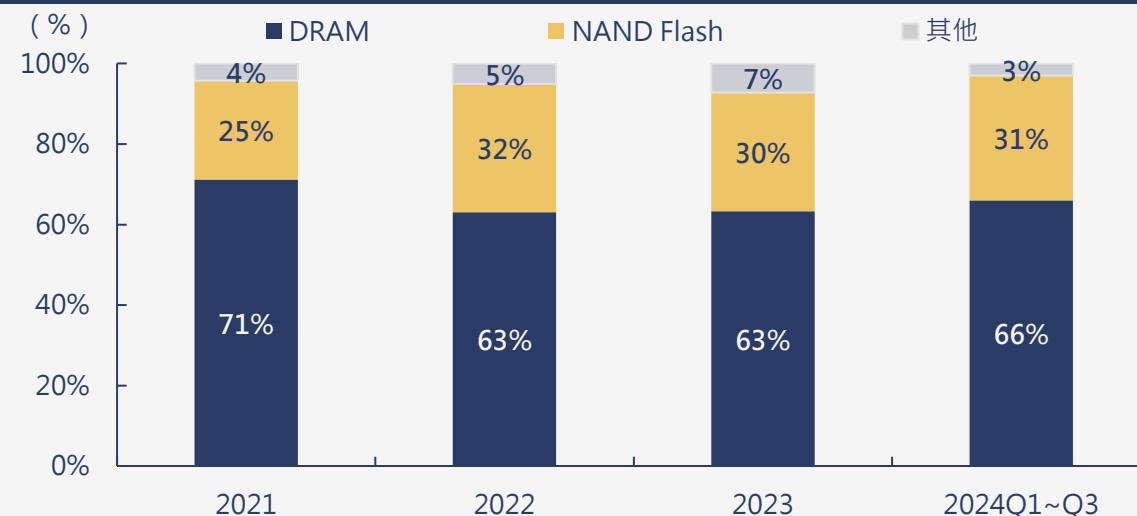
SK海力士 (000660.KS)	
主要業務	DRAM,NAND Flash,MCP
1~3Q24 營收 (十億韓圓)	46,426
市值 (兆韓圓)	110.936
12/4 收盤價 (韓圓)	168,000

簡明損益表					
	2021	2022	2023	2024F	2025F
營收 (百萬韓元)	42,998	44,622	32,766	66,574	86,855
營收成長率	34.8%	3.8%	-26.6%	103.2%	30.5%
毛利率	44.1%	35%	-1.6%	48.3%	53.8%
營利率	28.9%	15.3%	-23.6%	35.4%	40.9%
P/B Ratio	1.54	0.75	1.76		
EPS (KRW)	13,989	3,242	-13,244	24,482	36,741

## 成長動能

- ✓ 3Q24 HBM 已達 DRAM 營收的 30%，預估 4Q24 達到 40% 並持續優化產品組合，推動 ASP 成長。12-Hi HBM3e 預計 4Q24 開始出貨，且 1H25 將佔超過 50% 整體 HBM 組合。
- ✓ eSSD 的技術領先性和需求大增將使 NAND Flash 出貨量增加。

## 營收占比



# 美光 (MU.US) – Buy – 擴充 HBM 產能，積極提升 HBM 市佔

## 美光 (MU.US)

主要業務	DRAM, NAND Flash, 3D XPoint
1~3Q24 營收 (百萬美元)	20,385
市值 (百萬美元)	112,373
12/6 收盤價 (美元)	100.87

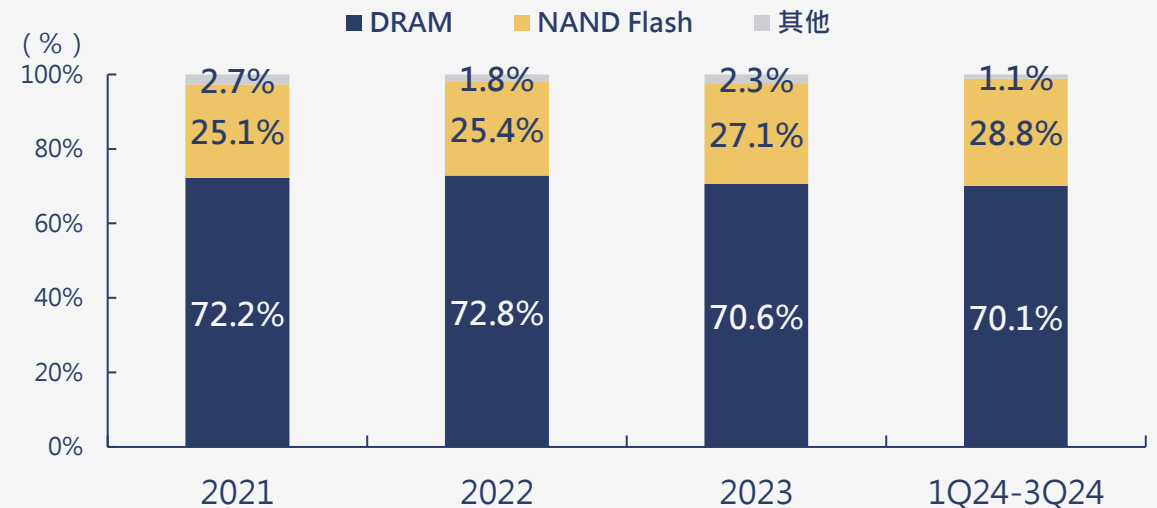
## 簡明損益表

	2021	2022	2023	2024F	2025F
營收 (百萬美元)	27,705	30,758	15,540	25,111	46,145.2
營收成長率	29.3%	11%	-49.5%	61.6%	20.2%
毛利率	37.8%	45.2%	-9.1%	22.4%	48.7%
營利率	24.5%	31.6%	-35.1%	4.96%	30.3%
P/B Ratio	1.88	1.28	1.74		
EPS (美元)	5.23	7.81	-5.34	0.7	8.6

## 成長動能

- ✓ HBM 持續供不應求，資本支出上調擴充 HBM 產能、預估市佔率上升至 11%。
- ✓ 美光 HBM3E 進度快於三星電子，在 HBM4 方面具備客戶和工藝優勢。
- ✓ 美國紐約州和愛達荷州 DRAM 產線產能釋放，有望進一步提升 1y DRAM 供應能力並帶動 HBM 產品性能提升。

## 營收佔比



## 南亞科( 2408.TW ) – 中立 – 競爭程度增加與終端需求不明

### 南亞科 ( 2408 .TW )

主要業務	DRAM 研發、設計、製造、銷售 主要生產利基型 DDR3 / DDR4
1~3Q24營收 ( 百萬新台幣 )	27,557
市值 ( 百萬新台幣 )	102,719
12/6 收盤價 ( 新台幣 )	33.15

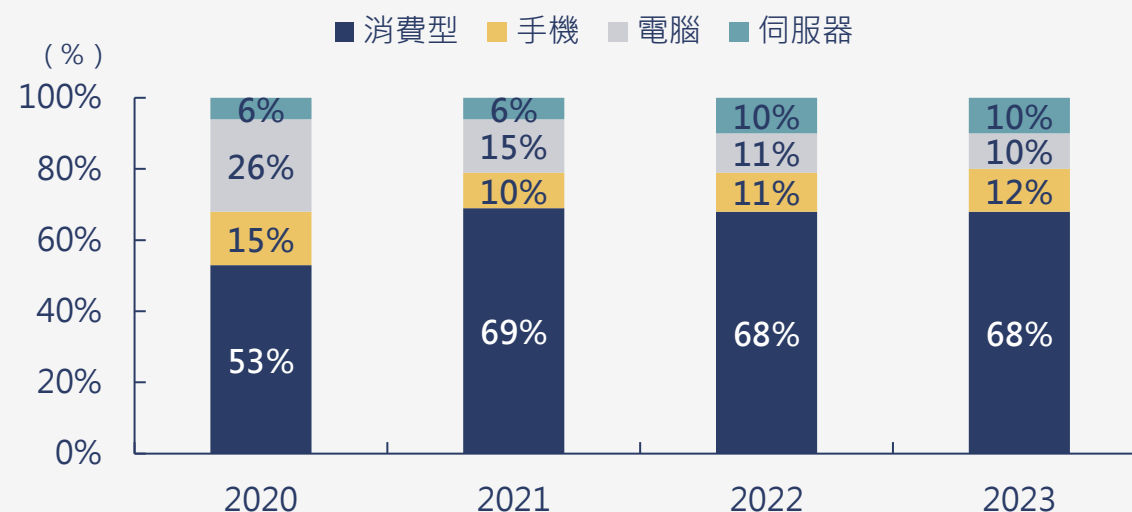
### 簡明損益表

	2021	2022	2023	2024F	2025F
營收 ( 百萬新台幣 )	85,604	56,952	29,892	34,307	36,182
營收成長率	40.3%	-33.4%	-47.5%	14.76%	5.46%
毛利率	43.3%	37.5%	-15%	0.6%	17.9%
營利率	31.8%	19.3%	-48.4%	-29.7%	-12.2%
P/B Ratio	1.43	0.90	1.34		
EPS ( 新台幣 )	7.40	4.72	-2.40	-1.61	-0.52

### 中立因素

- ✓ 終端復甦能見度低：終端消費復甦狀況能見度低，需求持續疲軟。
- ✓ 美晶片禁令形成雙利空因素，供給面臨惡化危機：晶片法案使長鑫存儲、三星增加 DDR5 產能，衝擊南亞科業務。

### 營收占比



# 結論

---

# AI 伺服器為主要成長動能，預估 2H25 反轉

## 成長動能：

- 預估 2024F / 2025F HBM 位元需求量達 7.7 / 29.48 億 GigaBytes，YoY +282%，2025 HBM 市場 TAM 可達 35.7 億美元。預估隨 GB200 於 2025 放量，加上 3Q25 開始出產 GB300，將成為帶動 HBM3e 需求主要動能。其中 SK 海力士在 8-hi、12-hi 具有領先優勢，預估可享有最大份額。
- 微軟定義，AI PC / NB 在配備上須至少配備 16 GB 以上容量的 RAM，隨者 AI PC 高規格產品的放量，未來預估 DRAM 在電腦市場的位元數將顯著提升。今明兩年的整體筆電位元數 YoY +13%、AI 筆電位元數 YoY +130%。AI 筆電位元數至 2028 年 CAGR +44.71%。

## 記憶體展望：

- 預期 2Q25，三星供給增加，推動 HBM 產能排擠效應，加上季節性需求回升、AI 伺服器擴大備貨後，才重新轉為供不應求直至 4Q25。2H25 智慧型手機旺季與 PC 換機潮促使需求回溫，AI on device 帶動消費者購買意願與記憶體容量提升，帶動整體記憶體產業回到上升循環。

## 相關個股：

- Buy：海力士：HBM、eSSD 強勁帶動 SK Q4 營收
- Buy：美光：HBM 供不應求，AI 伺服器拉動整體發展，eSSD 具備性能優勢，有望擴展市場份額
- 中立：南亞科：傳統 DRAM 供給增加、需求疲軟

# 附錄

---

# Appendix Network

## Appendix A \_ 成長動能

1. [A1 | GPU HBM 需求量計算](#)
2. [A2 | ASIC HBM 需求量計算](#)
3. [A3 | AI/PC Content Growth](#)

## Appendix B \_ 記憶體展望

1. [B1 | 12-Hi HBM3e 面臨更長產能爬坡和學習曲線](#)
2. [B2 | 美國禁令拖累 DRAM 供需走勢，台廠恐難以受惠於產能排擠效應](#)
3. [B3 | 受惠 HBM/DRAM 浪潮，推估 NAND 供過於求情形將有所緩解](#)
4. [B4 | 短期內庫存仍處高水位，長期看 AI 能否拉動終端需求](#)

## Appendix C \_ 相關個股

1. [C1 | 海力士](#)
2. [C2 | 海力士在 HBM 產能、良率、技術保持領先](#)
3. [C3 | 美光](#)
4. [C4 | 美光 財務假設](#)
5. [C5 | SSD 性能比較](#)
6. [C6 | Nand 廠將延續控制產能共識，回復營利能力](#)
7. [C7 | 南亞科](#)

## Appendix D \_ 其他資料

1. [D1 | GPU/ASIC HBM 供應商](#)
2. [D2 | HBM 廠商量產時程](#)
3. [D3 | 三大廠法說比較](#)
4. [D4 | 海力士擴廠計畫](#)
5. [D5 | 美光擴廠計畫](#)
6. [D6 | 三星擴廠計畫](#)
7. [D7 | 記憶體循環](#)

# Appendix A1 | GPU HBM 需求量計算表

		1Q24	2Q24	3Q24F	4Q24F	1Q25F	2Q25F	3Q25F	4Q25F	2024F	2025F					
<b>TSMC</b>																
	CoWoS 片/月	14,500	16,000	29,000	40,000	44,000	48,000	60,000	80,000	99,500	232,000					
	CoWoS 片/季	43,500	48,000	87,000	120,000	132,000	144,000	180,000	240,000	298,500	696,000					
<b>NV</b>																
	NV in TSMC	2024 55%	2025 60%	23,925	26,400	47,850	66,000	79,200	86,400	108,000	144,000	164,175	417,600			
% wafer for different series		good die in per wafer														
	H series	28		80%	80%	90%	90%	28%	22%	1%	0%					
	B series	16		0%	0%	0%	5%	72%	78%	99%	100%					
	A series	29		20%	20%	10%	5%	0%	0%	0%	0%					
units die for different series server																
	H series			535,920	591,360	1,205,820	1,663,200	620,928	532,224	30,240	-	3,996,300	1,183,392			
	B series			-	-	-	52,800	912,384	1,078,272	1,710,720	2,304,000	52,800	6,005,376			
	A series			138,765	153,120	138,765	95,700	-	-	-	-	526,350	-			
	total			674,685	744,480	1,344,585	1,811,700	1,533,312	1,610,496	1,740,960	2,304,000	4,575,450	7,188,768			
A系列產能分配		units of die for each A series														
	A100			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%					
H系列產能分配		units of die for each H series														
	H100			100%	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%					
	H200			0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%					
B系列產能分配		units of die for each B series														
	B100/B200			0%	0%	0%	30%	40%	40%	20%	10%					
	GB200			0%	0%	0%	70%	60%	60%	30%	15%					
	B300			0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	30%					
	GB300			0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	45%					
A series shipment												HBM capacity per die				
	A100			138,765	153,120	138,765	95,700	-	-	-	-	526,350	-	Total HBM capacity		
H series shipment												80	42,108,000	2024F	2025F	
	H100			535,920	591,360	1,085,238	1,330,560	434,650	319,334	15,120	-	3,543,078	769,104	96	340,135,488	73,833,984
	H200			-	-	120,582	332,640	186,278	212,890	15,120	-	453,222	414,288	141	63,904,302	58,414,608
B series shipment																
	B100/B200			-	-	-	15,840	364,954	431,309	342,144	230,400	15,840	1,368,806	192	3,041,280	262,810,829
	GB200			-	-	-	36,960	547,430	646,963	513,216	345,600	36,960	2,053,210	384	14,192,640	788,432,486
	B300			-	-	-	-	-	-	342,144	691,200	-	1,033,344	288	-	297,603,072
	GB300			-	-	-	-	-	-	513,216	1,036,800	-	1,550,016	576	0	892,809,216
<b>AMD</b>																
	AMD in TSMC	11%	8%	4,785	5,280	9,570	13,200	10,560	11,520	14,400	19,200	32,835	55,680			
% wafer for different series		good die in per wafer														
	MI250X	12		70%	50%	30%	20%	10%	0%	0%	0%					
	MI300X	12		30%	50%	70%	70%	70%	50%	40%	20%					
	MI325X	12		0%	0%	0%	10%	20%	40%	50%	40%					
	MI350	12		0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	40%					
units die for different series server																
	MI250X			40,194	31,680	34,452	31,680	12,672	-	-	-	138,006	12,672	128	17,664,768	1,622,016
	MI300X			17,226	31,680	80,388	110,880	88,704	69,120	69,120	46,080	240,174	273,024	192	46,113,408	52,420,608
	MI325X			-	-	-	15,840	25,344	55,296	86,400	92,160	15,840	259,200	288	4,561,920	74,649,600
	MI350			0	-	-	-	-	13,824	17,280	92,160	0	123,264	288	0	35,500,032
	total			57,420	63,360	114,840	158,400	126,720	138,240	172,800	230,400	394,020	668,160			
<b>Intel</b>																
	Intel in TSMC	2%	2%	870	960	1,740	2,400	2,640	2,880	3,600	4,800	5,970	13,920			
% wafer for different series		good die in per wafer														
	Gaudi 3	14		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%					
units die for different series server																
	Gaudi 3			12,180	13,440	24,360	33,600	36,960	40,320	50,400	67,200	83,580	194,880	128	10,698,240	24,944,640
<b>Total GPU shipment</b>				744,285	821,280	1,483,785	2,003,700	1,696,992	1,789,056	1,964,160	2,601,600	5,053,050	8,051,808	Total HBM Demand	542,420,046	2,563,041,091



## Appendix A2 | ASIC HBM 需求量

廠商	晶片	2025 Shipment (K)	HBM capacity (GB/chip)	HBM demand (K)
Google	TPU v6	2,250	144	324,000
AWS	Trainium 2	685	96	65,760
MSFT	Maia 200	58	64	3,712
	Maia 200 e	29	64	1,856
Total ASIC HBM Demand		395,328,000 GB		
Total GPU HBM Demand		2,563,041,000 GB		
2025F Total HBM Demand		2,948,369,000 GB		

# Appendix A3 | AI PC 帶動 DRAM Content Growth

	IDC數字	Canalys 數字	Canalys 數字	以最低標準估	前兩年是trendforce	前兩年是trendforce			
	Notebook	AI PC 滲透率	一般 PC 滲透率	AI NB capacity (GB)	一般NB capacity (GB)	平均NB capacity (GB)	yoy	總位元數 (GB)	yoy
2024	186.68	0.18	0.82	16.00	10.88	11.80 *		2202.824	*
2025	198.54	0.40	0.60	16.00	10.33	12.60	0.06779661	2501.604	0.13563498
2026	204.99	0.53	0.47	16.00	10.33	13.3351	0.05834127	2733.562149	0.09272377
2027	209.28	0.60	0.40	16.00	10.33	13.732	0.029763556	2873.83296	0.05131429
2028	210.53	0.70	0.30	16.00	10.33	14.299	0.041290417	3010.36847	0.0475099
	AI NB shipments	AI NB總位元數	yoy						
2024	33.6024	537.6384	*						
2025	79.416	1270.656	1.363402614						
2026	108.6447	1738.3152	0.368045482						
2027	125.568	2009.088	0.155767378						
2028	147.371	2357.936	0.173635003						
	一般筆電shipments	一般筆電總位元數	yoy						
2024	153.0776	1665.1856	*						
2025	119.124	1230.948	-0.26077429						
2026	96.3453	995.246949	-0.19147929						
2027	83.712	864.74496	-0.13112523						
2028	63.159	652.43247	-0.24552036						

## Appendix B1 | 12-Hi HBM3e 面臨更長產能爬坡和學習曲線

- 根據過去的經驗，HBM3、8-hi HBM3e 產品需要至少兩個季度的學習曲線才能達到穩定的良率，隨堆疊層數越高，技術難度更高，預估 12-hi HBM3e 將需要至少兩個季度或更久的學曲線。
- 三星、SK 海力士與美光於 2024 提交首批 12-hi HBM3e 樣品進行驗證。SK 海力士已完成驗證並將於 4Q24 開始出貨，近期三星也通過驗證並小量生產。
- 據研調，2025 HBM 需求位元將有逾 85% 為 HBM3e，其中 12-hi 占超過一半，其次則是 8-hi，成為 2H25 HBM 需求最大的主流產品，持續面臨供不應求。供過於求情況，推測最有可能發生在 HBM2e、HBM3 等舊世代產品上。

### 2025 主要需求增加為 12-hi HBM3e

	Brand	Tech Nodes	2024				2025			
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
8-hi HBM3e	Samsung	1 alpha 24GB			●					
		1 alpha 36GB			●					
	SK hynix	1 beta 24GB	●							
		1 beta 36GB				●				
	Micron	1 beta 24GB	●							
		1 beta 36GB					●			
12-hi HBM3e	Samsung	1 alpha 36GB							●	
	SK hynix	1 beta 36GB							●	
	Micron	1 beta 36GB			●					

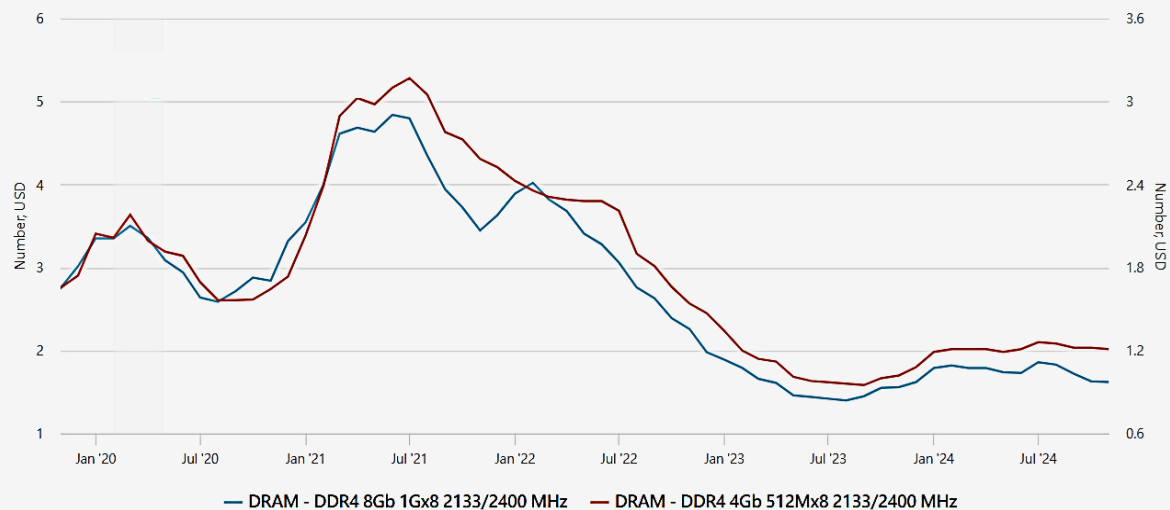
### 三星產能約 40%，產能排擠影響顯著

HBM	SK Hynix	三星	美光
市佔率	46-49%	40-45%	4-6%
2024 產能	12-13 萬片/月	11-12 萬片/月	2 萬片/月
2025 產能	20-25 萬片/月	18-20 萬片/月	4-5 萬片/月

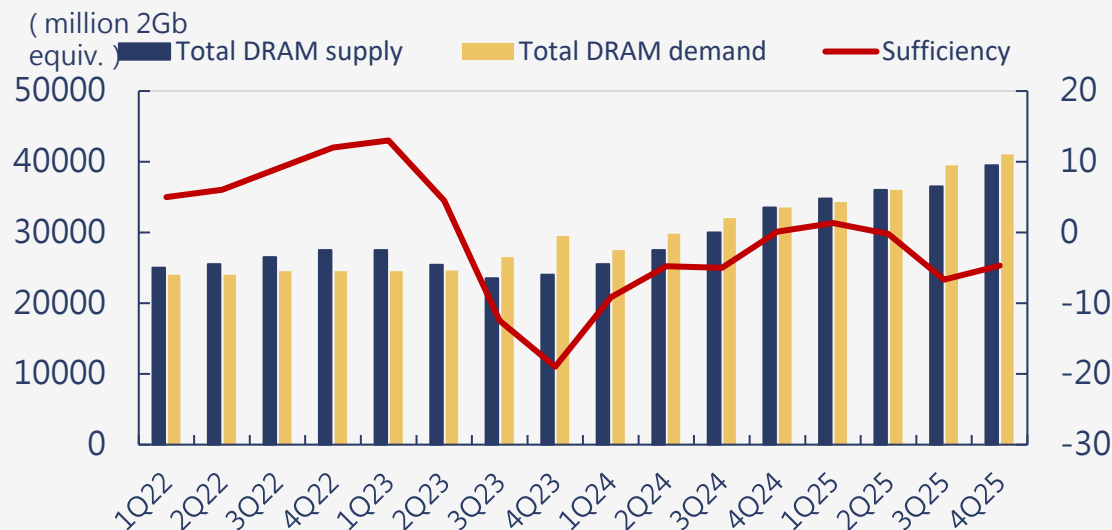
## Appendix B2 | 美禁令拖累 DRAM 供需走勢，台廠恐難以受惠於產能排擠效應

- 業界原先預期，三大原廠集中資金擴充高獲利產品產能，壓縮一般型 DRAM 的產能，價格上升，台廠可望受惠。然而，2024 下半年消費性電子市場需求疲弱，模組廠及 ODM 廠提前一季建立庫存，導致 DRAM 漲幅不如預期，預計延續至 1Q25。
- 儘管 2H25 在模組廠庫存逐漸恢復健康，全球經濟動能回升有望帶動智慧型手機及 PC 銷售成長、AI on device 帶動消費者購買意願及記憶體容量的上升。此外，HBM3e 在相同技術節點下，生產每單位位元所需晶圓量約為 DDR5 的三倍，將進一步影響晶圓資源配置。然而，美國對中國 HBM 進口禁令將影響三星無法充分消化其 HBM 前段產能，迫使其增加 DDR5 的投片數量，進而造成產能排擠，對 DRAM 的供需走勢產生負面影響。

### 終端市場疲軟，傳統 DRAM 價格走弱



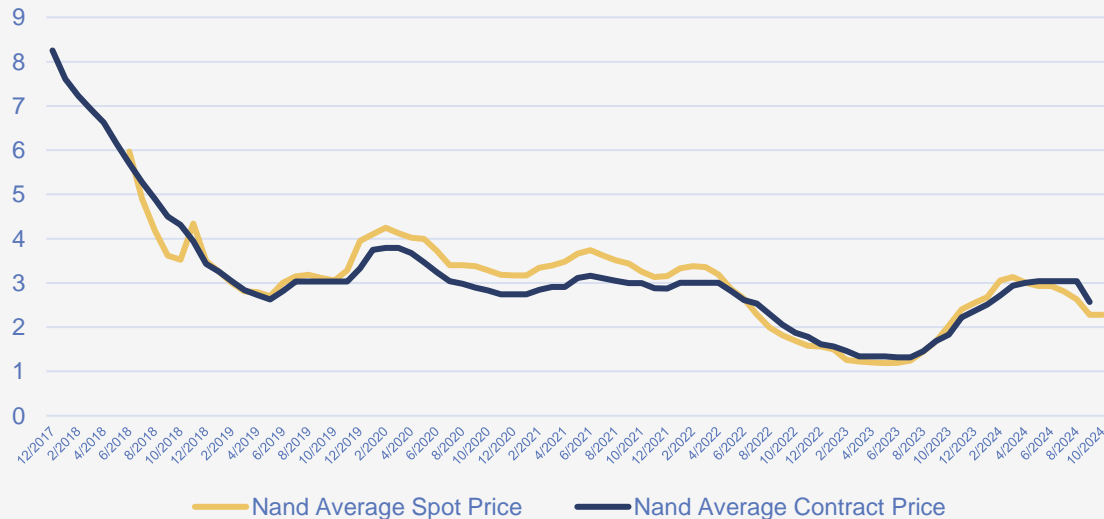
### 記憶體供過於求的局面原先預計將在 2H25 逆轉



## Appendix B3 | 受惠 HBM 浪潮，推估 NAND 供過於求情形將有所緩解

- DRAM 和 HBM 等記憶體產品需求受惠 AI 浪潮的帶動，排擠 2025 年 NAND Flash 設備投資，預估過去嚴重供過於求的市況將有所緩解。由於 AI 應用對高速、大容量儲存的需求日益增加，隨著 AI 技術快速發展，預期 enterprise SSD (eSSD) 市場蓬勃發展，由於 eSSD 訂單動能及單價優於其他 NAND Flash 產品，供應商積極搶單並提升位元出貨量，將抑制價格成長，預估第四季 eSSD 合約價將大幅收斂，僅季增 0% 至 5%。
- 合約價於第三季率先下跌，預期第四季跌幅將擴大至 10% 以上。PC SSD 及 UFS 因終端產品銷售不如預期，採購策略趨於保守。消費品牌商將在年底前降低庫存，導致訂單動能明顯減弱，預計第四季 NAND Flash 產業整體營收將季減近 10%。

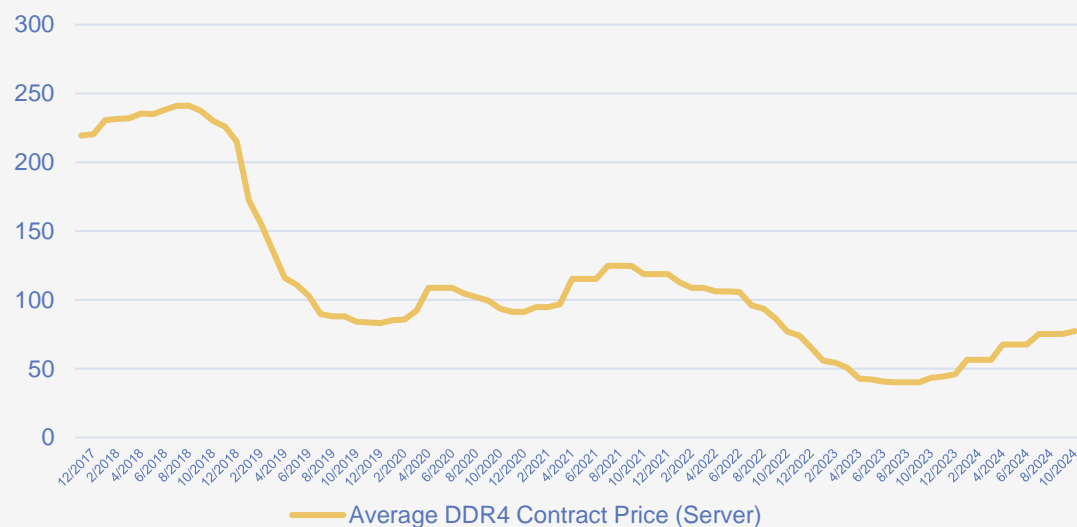
### NAND 報價有望透過 HBM 排擠產能回溫



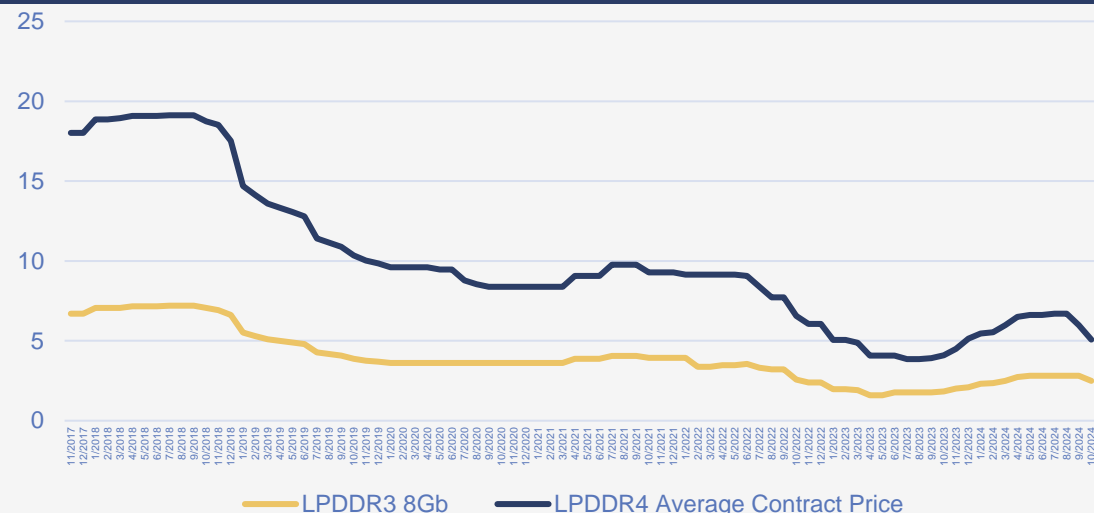
## Appendix B4 | 短期內庫存仍處高水位，長期看 AI 能否拉動終端需求

- 通用型伺服器受惠於旺季備貨需求，DDR5 Server DRAM 合約價漲幅上修至 8-13% 區間。由於 DDR4 買方平均庫存仍高，因此拉貨動能集中在 DDR5，使得漲勢較 DDR4 來得高，因此綜合兩者的平均合約價應落在季增 8-13%。
- 自 4Q23 以來，Mobile DRAM 連續漲價使品牌端的營業獲利面臨挑戰，加上目前庫存相當充足，品牌並不急於進入第三季的議價流程，議價態度被動。考量明年供需將轉為緊缺，因此維持對合約價格的拉漲態度，惟受買方議價態度被動以及高庫存影響，可能限縮第三季漲幅。

### DDR4 Server DRAM 庫存尚未落底



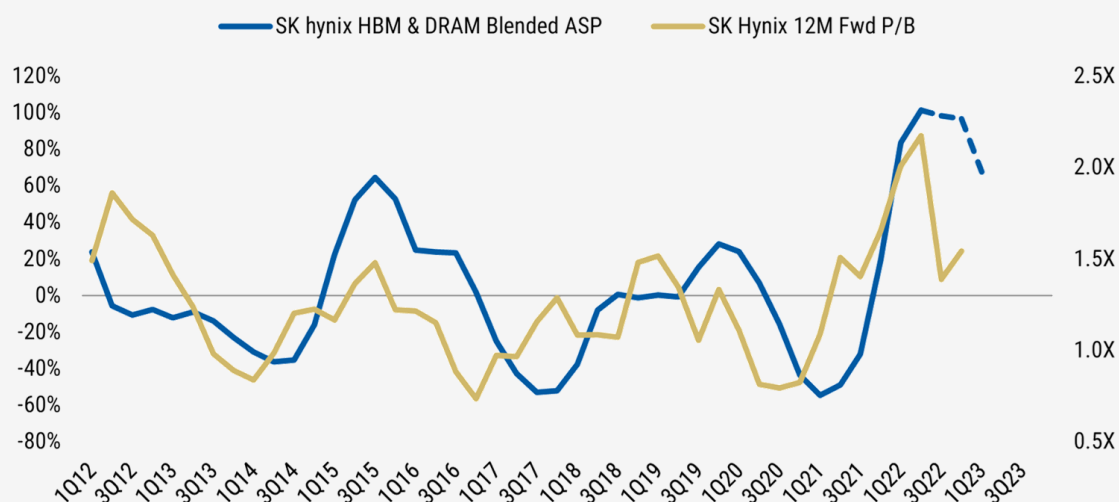
### 受高庫存影響，LPDDR 報價成長短期限縮



# Appendix C1 | 海力士 (SK.KR) – Buy HBM、eSSD 強勁帶動 SK Q4 營收

- HBM 營收 QoQ +70%，SK 海力士生產之 8-Hi HBM3e 的良品率接近 80%，同時與 Nvidia 具穩固的合作關係，在 HBM 市場具最高的市佔率。預計 4Q24 HBM 的營收占比將提高至 DRAM 的 40%。12-hi HBM3e 預計 4Q24 開始出貨，且 1H25 將佔超過 50% 整體 HBM 組合，成為公司 2025 主要的營收動能。
- SK 海力士是唯一批量出貨 60TB eSSD 的供應商，並正在驗證 122TB eSSD，具有 eSSD 的技術領先性，強勁的 eSSD 需求將使 4Q24 NAND Flash 位元出貨量 QoQ +11~13 %。

P/B Ratio 與整體 DRAM 組合 ASP 呈正相關



海力士持續改善產品組合

產品組合	2024/2025
HBM3	Q3 佔 DRAM 營收 30% 預估 Q4 達 40%
8-Hi HBM3e	Q3 HBM3e 位元出貨量超越 HBM3
12-Hi HBM3e	Q4 開始出貨 1H25 占比超過 HBM3e

## Appendix C2 | 海力士在 HBM 產能、良率、技術保持領先

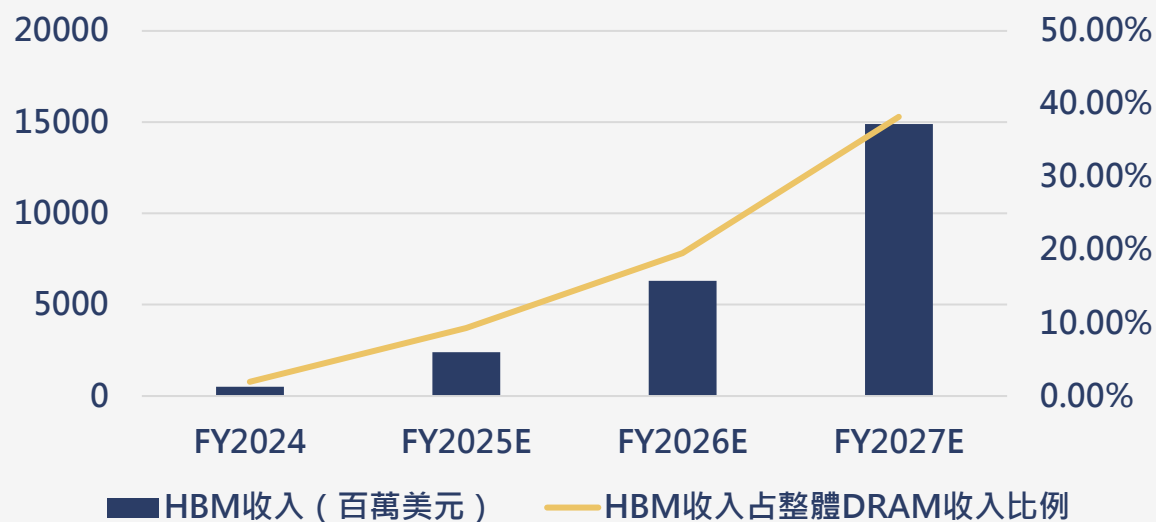
	SK 海力士	三星	美光
HBM 市佔率	46-49%	40%	4-6%
HBM 產能	2024 產能約 12-13萬片/月 2025 產能增至 20-25萬片/月	2024 產能約 11-12萬片/月 2025 產能增至 18-20萬片/月	2024產能約 2萬片/月 2025 產能增至 4-5萬片/月
技術製程	1 $\beta$	1 $\alpha$	1 $\beta$
良率	高 ( HBM3 良率 60-70%) ( HBM3e 良率約 80% )	低 ( HBM3 良率 10-20%)	中 ( HBM3 良率 60-70%)
HBM3e 容量	24GB (8H) 36GB(12H) 48GB(16H)	24GB(8H) 36GB(12H)	24GB(8H) 36GB(12H)
HBM 主要客戶	蘋果、微軟、戴爾	戴爾、慧與科技	大聯大、蘋果、戴爾
HBM 展望	<ul style="list-style-type: none"> <li>目前唯一大規模掌控 HBM3 技術的企業</li> <li>其 HBM3 和 HBM3E 已成功應用於輝達的 H100 和 GH200 等產品</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HBM3E 至 3Q24 才開始少量出貨，與領先供應商之間仍有兩個季度的差距。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公司正積極加速 HBM3E 的生產，並將 2025 年資本支出提高至 100 億美元</li> <li>目標在2025年將 HBM 市佔率提升至25%</li> </ul>



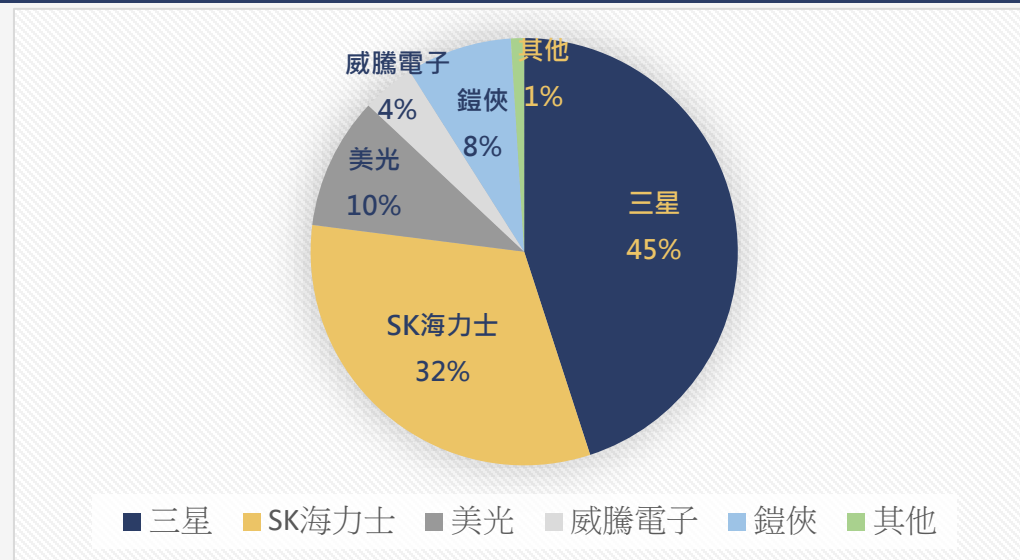
## Appendix C3 | 美光 (MU.US) – Buy : HBM 供不應求，AI 伺服器拉動整體發展

- 雲端服務商需求不減，伺服器強勁需求帶動相關產品需求：Data Center 需求強勁，四大 CSP 持續上升資本支出，FY24、FY25 產能目前已被訂購完畢，隨著 25 年初進一步提高產能，毛利爬坡後，HBM3e 持續放量將逐步改善產品組合。高容量 DDR5、LPDDR5、eSSD 也將受惠於資料中心需求
- AI 伺服器連帶拉動 SSD 需求，美光份額有望上升：CSP 廠商為優化數據傳輸速度、提高存儲密度和降低能耗水平，推動 SSD 需求，3Q24 232 層 SSD 出貨量年增 200% 以上，美光在產品性能上優於同業，有望提升產品份額佔比

### HBM 營收佔比將逐漸擴大，改善產品組合



### 美光企業級 SSD 有望提升市場份額



## Appendix C4 | 美光財務假設

- HBM 業務收入 2026/27 財年有望達到 75.1 億/149.0 億美元，我們估計美光在 2025 和 2026 年的實際年產能分別達到 21.49 萬和 46.83 萬片晶圓，並且在供給緊張下，公司 HBM 產線的平均稼動率水平有望維持在 87-88%。我們估計美光 2025-26 年的實際有效量分別是 18.91 萬和 41.21 萬片晶圓。
- 我們對美光在 2024 年下半年至 2025 年期間繼續提高良率以及升級基材、工藝和設備保持樂觀看法。不同于 SK 海力士採用的 MR-MUF 技術，美光則繼續使用 TC-NCF 技術，因此目前的良率略低於 SK 海力士。假設一片 12 英寸晶圓可以切割成 550 顆顆片，預計美光的平均良率將在 2025 年達到約 76%。我們預計每個芯片的實際存儲容量在 2025-26 年為 2.8GB/3.0GB，預計 2025 年的實際產出將達到 2.15 億 GB。

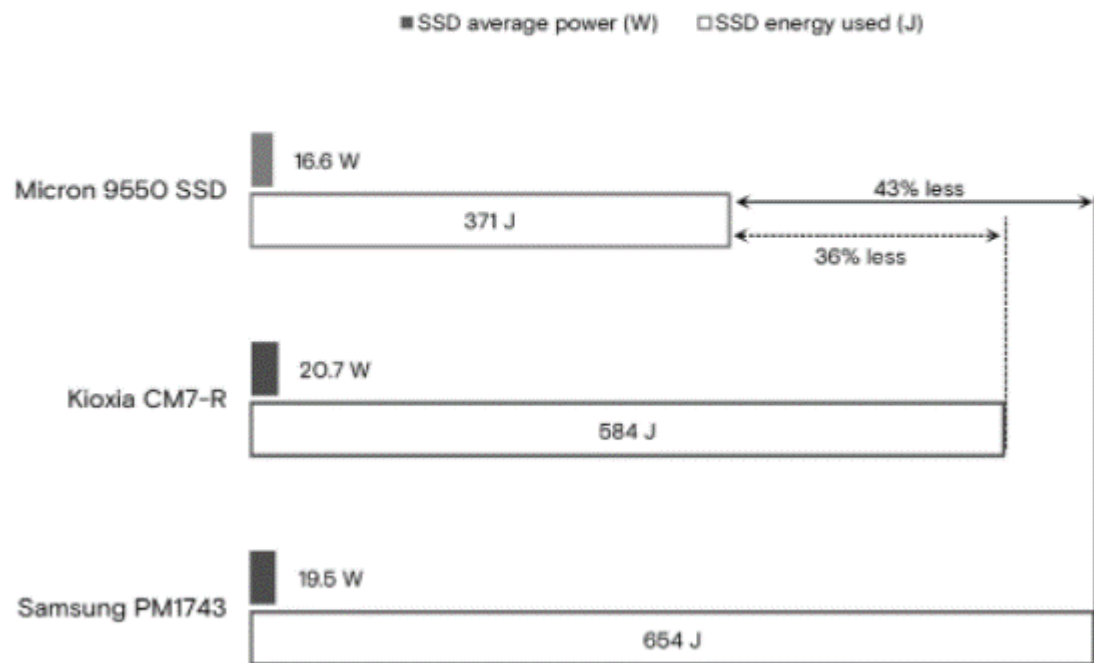
图表 47: 美光 HBM 业务收入预测 (2023-27 年)

美光 HBM 出货量	2023	2024E	2025E	2026E	2027E
美光月产能估算 (晶圓, 片)	2,800	9,850	25,750	52,450	86,750
美光实际年产能估算 (晶圓, 片)	19,800	66,500	214,900	468,300	849,400
平均稼動率水平(%)	87%	88%	88%	88%	88%
美光产量 (晶圓, 片)	17,324	58,520	189,112	412,104	747,472
12 寸晶圓上切割数量	<b>550</b>	<b>550</b>	<b>550</b>	<b>550</b>	<b>550</b>
良率	<u>67%</u>	<u>75%</u>	<u>76%</u>	<u>76%</u>	<u>76%</u>
12 寸晶圓上合格出货的裸晶	366	412	415	415	415
产量/出货量	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
合格裸晶出货量 (百万颗)	6	24	77	168	304
HBM 层数	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
HBM 供给量 (百万颗)	0.8	2.8	8.6	17.7	30.4
HBM 单颗携带存储容量 (GB)	2.5	2.6	2.8	3.0	3.0
HBM 字节(百万 GB)	16	61	215	503	913

# Appendix C5 | 美光 SSD 性能比较

图表 39: 美光 9550 与铠侠 CM7-R 和三星 1743 的功耗比较

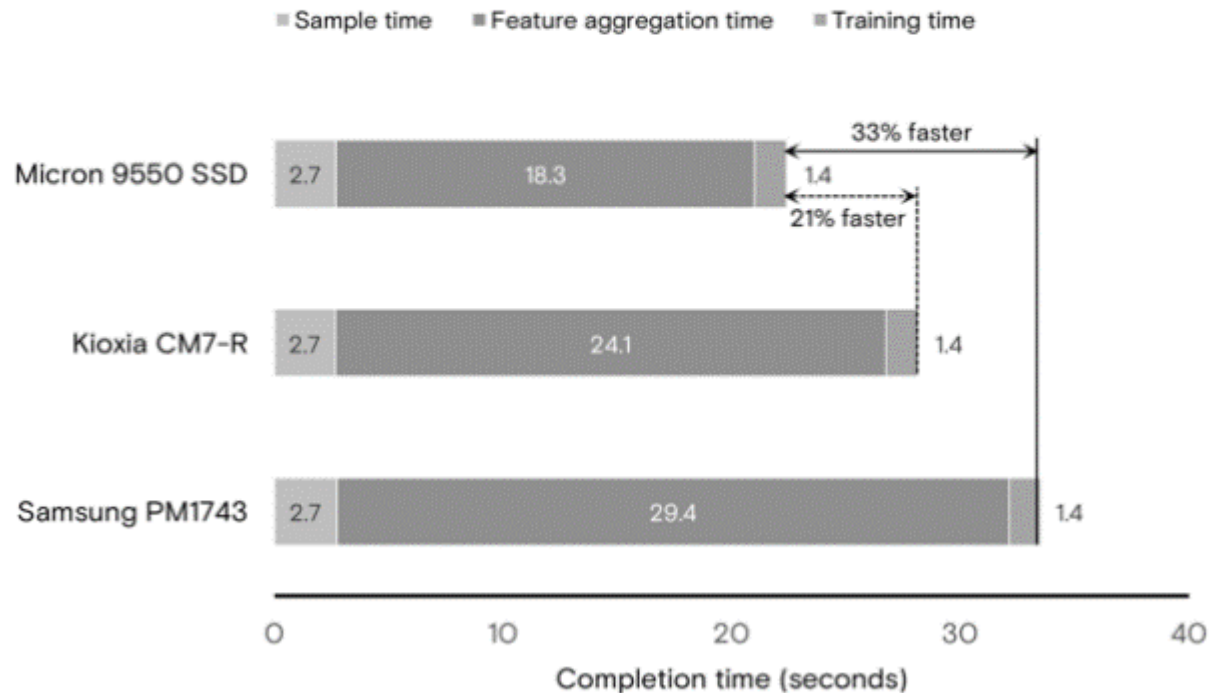
## 美光9550与友商能耗比较



资料来源: 美光官网, 华兴证券整理

图表 40: 美光 9550 与铠侠 CM7-R 和三星 1743 的任务完成时间比较

## 美光9550GNN 与友商产品任务完成时间比较



资料来源: 美光官网, 华兴证券整理

## Appendix C6 | Nand 廠將延續控制產能共識，回復營利能力

- 2H24-2025 美光對 NAND 業務的戰略重心將繼續放在營利恢復上。美光 3QFY24 法說明確提出會繼續嚴格控制對於 NAND 業務新的資本支出，將重心放在盈利能力提升，通過消耗現有庫存來穩定 NAND 市場的市占率水準。由此，美光並不會大幅提升對 NAND 業務的資本支出，相反會將大部分 2024-25 年的資本支出用於 HBM 產能擴建。針對 NAND 業務，公司的近期目標仍然是在穩定市占率的基礎上持續提升該業務的營業利益率。

公司名稱	減產計劃
SK 海力士	在 2022 年業績會上宣布 2023 年資本支出減半。在 2Q23 業績會上，宣布進一步降低傳統 NAND 投片量。在 4Q23 業績會上，管理層針對 2024 年維持減產戰略，稼動率水平維持在中低位置。
三星	自 2Q23 起減少 NAND 產能約 30%，並在 2H23 進一步擴大減產幅度，行業價格因此得到一定程度的支撐。
美光	1QFY23 宣布減產 20%，2QFY23 宣布進一步降低 NAND 投片量。1QFY24 宣布 NAND 整體維持低產。針對戰略性 232 層 NAND 產品，根據客戶需求選擇性提高投片。

## Appendix C7 | 南亞科 ( 2408.TW ) – Sell : 傳統 DRAM 供給增加、需求疲軟

- 終端復甦能見度低：終端消費復甦狀況能見度低，需求持續疲軟
- 美晶片禁令形成雙利空因素，供給面臨惡化危機：美國晶片禁令放寬 DRAM 製程，使中國記憶體廠長鑫存儲 ( CXMT ) 得以加速發展 1-y、1-z 製程，在 CXMT 原本大舉擴廠下，產能將嚴重影響 DDR5 供需狀況，這與近期逐漸減少低容量 DDR4、DDR3 產能轉作 DDR5 的南亞科不謀而合，另外，晶片法案禁銷 HBM2、HBM2e，三星在克服產能爬坡前 HBM 前段製程庫存去化形成問題，雙重利空因素影響下，DDR5 報價短期將走低。

長鑫存儲積極擴充產能，24H2 產能已佔近 20% DRAM 產能

Fab Name	Start	1Q24	2Q24	3Q24E	4Q24F	1Q25F	2Q25F	3Q25F	4Q25F
Hefei Phase1	2018/4Q	100	100	100	100	100	100	100	100
Hefei Phase 2	2024/1Q	5	15	35	50	60	100	100	100
Beijing Fab1	2022/2Q	30	30	30	30	30	30	30	30
Beijing Fab2	2024/1Q	5	10	20	30	40	50	60	70
Total	-	140	155	185	210	230	260	290	300

## Appendix D1 | GPU/ASIC HBM 供應商

廠商	晶片	HBM Generation	HBM 位元量 GB/GPU	供應商
Nvidia	H100	8-hi HBM3	96	海力士
	H200	8-hi HBM3e	141	美光
	B200	8-hi HBM3e	192	海力士、三星、美光
	GB200	8-hi HBM3e	384	海力士、三星、美光
	B300	12-hi HBM3e	288	海力士、三星、美光
	GB300	12-hi HBM3e	576	海力士、三星、美光
AMD	MI300X	12-hi HBM3	192	三星
	MI325X	8-hi HBM3e	288	三星
	MI350	12-hi HBM3e	288	三星
INTEL	Gaudi 3	HBM2e	128	三星
Google	TPU v6	HBM3e	144	海力士、三星
AWS	Trainium 2	HBM3	96	三星
	Inferentia 2.5	HBM3e	32	三星
	Inferentia 3	HBM3e	96	三星
MSFT	Maia 200	HBM3	64	三星
	Maia 200 e	HBM3	64	三星

# Appendix D2 | HBM 廠商量產時程

	Brand	Tech Nodes	2024				2025			
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
8-hi HBM3e	Samsung	1 alpha 24GB 1 alpha 36GB			●					
	SK hynix	1 beta 24GB 1 beta 36GB	●							
	Micron	1 beta 24GB 1 beta 36GB	●					●		
12-hi HBM3e	Samsung	1 alpha 36GB								●
	SK hynix	1 beta 36GB								●
	Micron	1 beta 36GB			●					
HBM4	Samsung	1 alpha 36GB								●
	SK hynix	1 beta 36GB								●
	Micron	1 beta 36GB								●

## Appendix D3 | 三大廠法說比較

	SK 海力士	三星	美光
現況	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FY3Q24 營收 YoY +94%</li> <li>• 增長主要來自高價記憶體晶片的需求提升，高頻寬記憶體 (HBM) 和企業級固態硬碟 (eSSD) 的銷售增加。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 記憶體部門 FY3Q24 營收 YoY +42.6%</li> <li>• 以伺服器為主要增長動能，HBM、伺服器DDR、伺服器SSD銷售增長。</li> <li>• 3Q24 8-hi、12-hi HBM3e 通過認證少量出貨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FYQ424 營收 YoY 93.3%</li> <li>• 受益於 AI 伺服器帶動 HBM 及高階 SSD 銷售增長。</li> </ul>
展望	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MI325 和 Blackwell Ultra GPU 的推出，公司將於 4Q24 開始出貨 12-hi HBM3E，增加 DRAM 產能消耗。</li> <li>• 持續進行製程轉換，減少 DDR4、LPDDR4 產能，提高 DDR5、HBM 的產能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 製程轉換減少實質有效產能，縮減 DDR4 和 LPDDR4 供給；NAND Flash 產線轉向 V8/V9。</li> <li>• 8-hi、12-hi HBM3e 通過認證少量出貨，FYQ424 佔本季 HBM 營收提升至 50%。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2025 HBM 或傳統 DRAM 供需吃緊，12-hi 的量產排擠 DRAM 產能。</li> <li>• NAND Flash 因廠商維持資本支出紀律，供需平衡。</li> </ul>



# Appendix D4 | SK-海力士擴廠計畫：積極擴張 HBM 產能



3Q24 資本支出約為 3.52 兆韓元，  
同比增長 131%，專注基礎設施建設。

2024

龍仁第一場 開工



MI5X 開工



2027.06

龍仁第一場 開始量產

主要用於生產 HBM

每月最多生產11,333片  
晶圓

2025年底

MI5X 完工

主要用於生產 1-gamma DRAM

2025-2027將逐步拉高產能。

每月最多可生產 10 萬片晶圓，  
全為 HBM。

# Appendix D5 | 美光擴廠計畫：產能擴張以美國為主，並布局封測廠的擴張

2023

愛達荷晶圓廠 開工  
以支撐長期DRAM需求



2026.09-2027.08

愛達荷晶圓廠 開始量產

2025

紐約晶圓廠 開工  
以支撐長期DRAM需求



2027.09-2028.08

紐約晶圓廠 開始量產



預計 2025 資本支出金額顯著提高，約占營收的 30~40%，主要用於擴大 HBM3E 產能以及紐約、愛達荷晶圓廠擴建。其餘投入封測廠的擴張，在西安與印度建設封測廠，並進一步擴大台灣及馬來西亞的封測設施。

## Appendix D6 | 三星擴廠計畫：資本支出持平，加速節點轉型而非產能的擴增

SAMSUNG

維持和2024年相似的資本支出水平，加速現有生產線向先進製程節點轉型而非產能的擴增，優先建設研發設施。

2025

P4L 廠房完工

2025 年開始以 NAND 為起點，並於 2026 年開始量產 1c DRAM



## Appendix D7 | 記憶體循環

2010~2012	PC 產業式微 平板出現	雖然 Windows 7 帶動短暫的換機潮，但智慧型手機和平板電腦的興起取代了 PC 的增長動能。DRAM 廠商在 Vista 失敗後，產能過剩問題延續，加上 2008 年金融危機的影響，導致價格崩盤和連年虧損。儘管 2010 年需求回升帶動短期價格反彈，但供過於求情況仍在持續，使 DRAM 市場再度進入衰退，PC 主導地位大幅減弱。
2012~2014	消費性電子帶動 利基型DRAM需求	消費性電子如智慧型手機和平板電腦快速成長，推動 Mobile DRAM 需求大幅上升。2012 年 Mobile DRAM 位元需求年增率高達 111%，2014 年行動 DRAM 佔整體 DRAM 產出比例達 36%。非 PC 產品營收佔比突破 50%，以滿足超高畫質電視與行動裝置需求，DRAM 市場集中化趨勢加劇，三星、海力士、美光成為主導者，小廠逐步退出主流競賽，專注利基市場。
2014~2016	消費性電子 需求疲軟	2014~2015 年消費性電子產品（如 PC、智慧型手機等）週期汰換趨緩，導致半導體庫存達歷史高點。2015 年 DRAM 價格因需求疲弱與供過於求顯著衰退，至 2016 年標準型記憶體價格持續下滑，合約均價年減 34%。2016 年全球記憶體模組市場營收較 2015 年衰退 12%，顯示消費市場需求疲軟對整體產業造成壓力。
2016~2018	智慧型手機、挖礦、 資料中心、伺服器 需求放量	智慧型手機受中國品牌擴展及 iPhone 換機潮帶動，2018 年出貨量年增 4%；資料中心因人工智慧與物聯網需求驅動，伺服器出貨年增約 5-5.53%，記憶體搭載容量提升使需求年增 28.6%。此外，科技巨頭如 AWS、微軟資本支出年增 15-25%，進一步推升超大型資料中心與相關硬體需求熱潮。
2018~2019	智慧型手機市場飽 和 挖礦需求消失	2018 年全球智慧型手機出貨量下滑 4.1%，達 14 億支，中國市場更衰退 15.5%，趨於飽和。挖礦需求減少導致 NAND Flash 價格暴跌 65%，DRAM 跌幅超 50%，記憶體市場從 2018 年的供不應求轉為 2019 年的供過於求，廠商紛紛削減投資計畫，突顯了消費性電子需求的減弱與市場過剩的結構性問題。
2019~2021	疫情帶動PC&Wi-Fi 需求增長	隨著居家辦公與學習的需求激增，筆記型電腦與平板電腦的出貨量大幅上升，尤其在 2020 年幾乎供不應求。Wi-Fi 裝置的出貨量也有所提升，2021 年寬頻裝置與智慧電視、智慧家居等 Wi-Fi 產品出貨量達 1.94 億台。預計 2021 至 2026 年，全球 Wi-Fi 裝置年複合成長率為 5.2%，顯示疫情對需求的長期推動作用。
2021~2023	後疫情時代供過於求 3Q-4Q22 起進入 減產、去庫存、跌價 的下降循環	製造業營運狀況指數自 2022 年下半年逐步下滑，2023 年下半年指數降至 48.5%，首次連續四期緊縮。採購價格年增率為 -1.22%，顯示價格下跌趨勢。面對庫存去化壓力，43.5% 的企業遭遇存貨跌價損失，儘管部分業者已經調整庫存至正常水準。預計 2024 年上半年，利潤率仍將持續下行。
2023~	伺服器 帶動成長	自 2023 年以來，AI 技術的迅速發展驅動了伺服器市場的需求增長，特別是對高效儲存和運算能力，顯著推動了 NAND 快閃記憶體的市場需求，促使 NAND 快閃記憶體價格上漲。隨著 AI 應用擴展，預計 2025 年主要動能來自伺服器，推升 HBM、DDR5 需求。