

記憶體產業

-需求弱，面臨10年來最大壓力

陳俐妍

02/22/2023

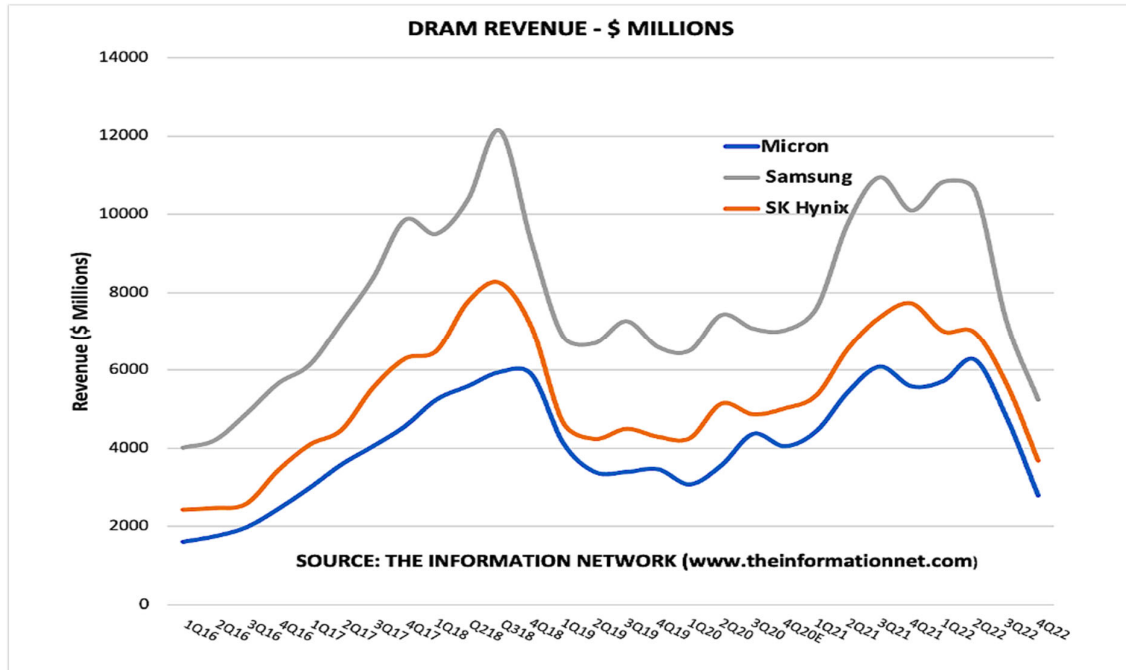
群益投顧



結論

- 記憶體產業發展至今，先進的顆粒研發技術、人才及專利掌握在特定幾家廠商手中，讓新進者難以進入。在寡占的市場情況下，根據經濟需求更迭情況，記憶體價格主要隨特定企業的供給調整而波動，特別是韓系廠商。
- DRAM和NAND Flash上游廠商資本支出減少以及減產，預估2023年DRAM和NAND Flash供給分別為YoY+11%、YoY+20%。
- 記憶體報價下跌1年多，4Q21報價開始轉弱，PC、筆電、智慧型手機等受高通膨影響，進而削弱消費者購買力道，僅server端為主要支撐記憶體需求來源，目前Server也在調庫存，各廠恐將1H23面臨虧損。
- 台灣記憶體廠無法和大廠比匹，走向利基與客製化，非主流市場，但報價仍和主流市場連動。
- 記憶體廠已呈單季虧損，面臨10年來最大危機。雖大廠減產有助報價止穩，若報價上揚，記憶體廠將會提升產能利用率，使供給再度增加，在需求沒有強力增加下，整體記憶體報價要維持上漲態勢不易。重點股為群聯(8299 TT)。

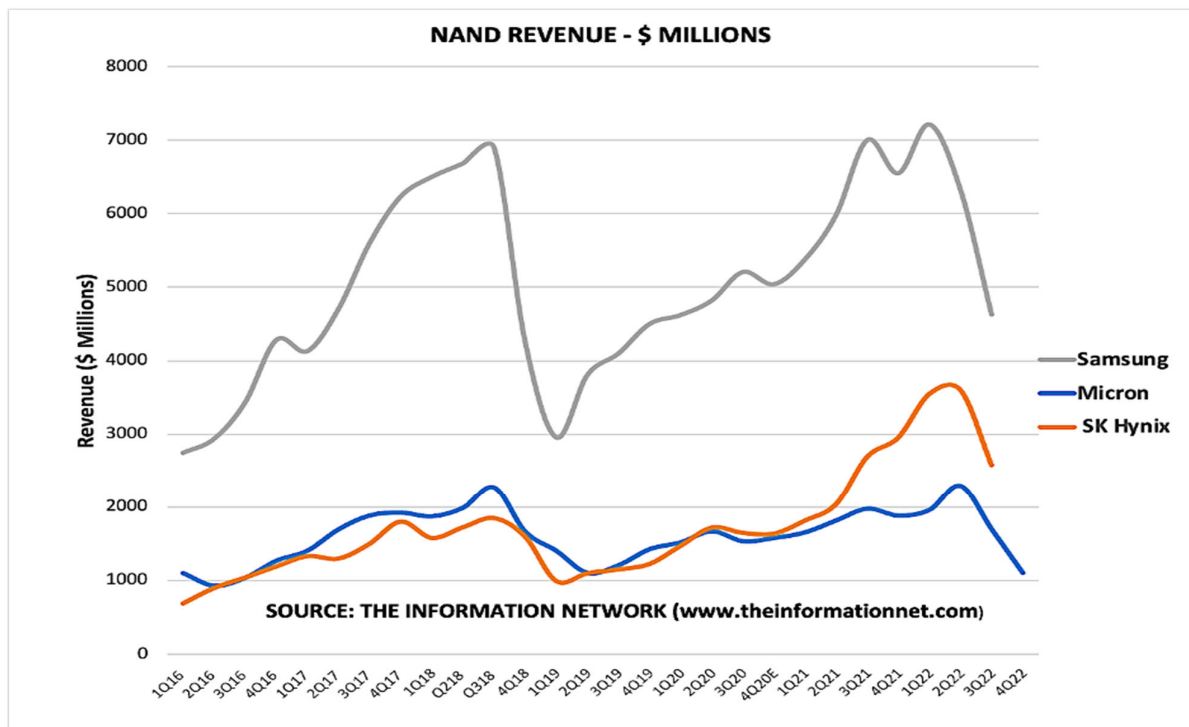
2H22 DRAM 營收快速下滑



資料來源：The information network、群益投顧預估彙整

Capital Care 群益關心您

2H22 NAND 營收亦同步下滑



資料來源：The information network、群益投顧預估彙整

Capital Care 群益關心您

2020~2022記憶體廠大幅投資

- Samsung：韓國平澤P3晶圓廠增加EUV產線，西安第二工廠02/2022完成擴建工程。 Micron：2022年啟用位於后里的A3廠區。 Kioxia：在日本岩手縣的北上工廠新建 NAND Flash工廠，將於2023年展開營運，四日市Y7工廠3Q22開始進行量產。

公司名	產品	2020				2021				2022			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
SAMSUNG	DRAM	平澤P2-1 15K		平澤P3 建廠	平澤P2 30K	平澤P2 15k		平澤P3擴建 14 nm EUV		平澤P3 14 nm EUV 量產			
	NAND Flash	西安X2 50K		西安X2 15K		平澤P2 20k(1a)				平澤P3擴建 40K~50K 176 layers		西安X2 擴建 130K	平澤P3擴建 176 layers 量產
SK hynix	DRAM	利川 M14 1z 微細化		無錫C2F 1y 微細化 +20K		利川M16 1a EUV				濟州 M15X DRAM或是NAND Flash 尚未決定			
	NAND Flash	濟州M15 96 layers		濟州M15 128 layers pilot		利川M14 128 layers pilot							
Micron	DRAM	Inotera 1y 微細化		廣島 Fab 15 F2		台灣Rexchip A3 Fab 25K				后里 A3 EUV 導入(1F預計 2024年量產)		宣布於美國紐約州興建大型半導體工廠	
	NAND Flash	新加坡Fab10A 128 Layers Pilot											
KIOXIA	NAND Flash	北上K1 7.5K Phase 1		四日市Y6 Phase 1 37.5K		北上K1 25K		與WD合作 啟動 北上K2 投資		北上K2 動工		四日市Y7 112~152 layers 量產	
	NAND Flash	武漢 20K 64 Layers		武漢 30K 64 Layers		武漢 25K 128 Layers QLC				美國新禁令頒佈，未來設備進口受阻？			

資料來源：工研院產科國際所、群益投顧預估彙整

2H22記憶體廠減產且降資本支出

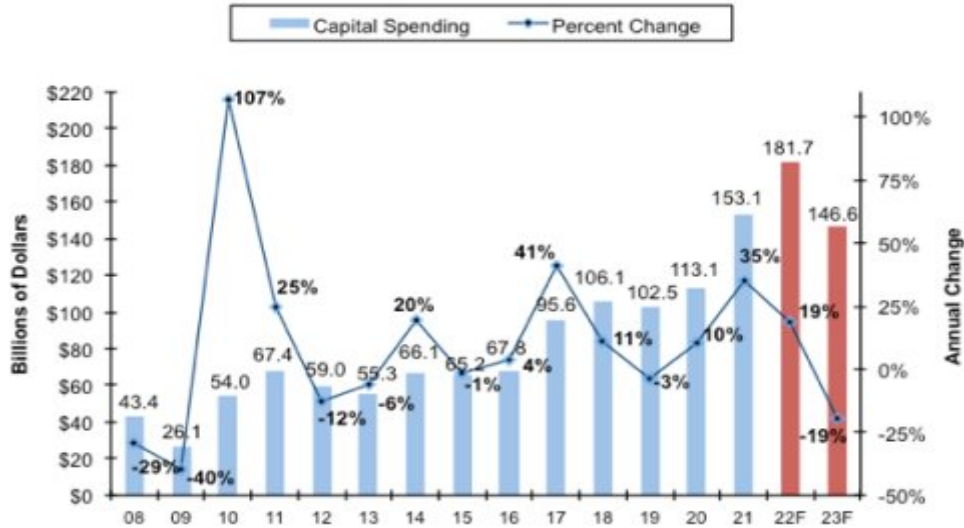
廠商名稱	產能調整	資本支出
Samsung	盡量不減產。	靈活調整2023年資本支出。(逆投資?)
Micron	DRAM和NAND Flash產出減少20%。	FY2022年全年為119.8億美元，FY2023資本支出overall capital spending將大幅降至(down meaningfully) 80億美元左右，YoY-33%。若FY2023市況回溫，將以現有低價庫存做供給。
SK Hynix	降低利潤差的產品產出。	SK Hynix 2022年資本支出為19兆韓圓(約155億美元)，2023年的投資可能減少逾YoY-50%。
Kioxia	10/2022開始減產30%。	靈活調整2023年資本支出。
WD	01/2023開始降30%晶圓產量。	2023財年資本支出從27億美元，下調至23億美元。預計包括工廠、設備在內的現金資本支出約9億美元，與2022財年的12億美元相比減少25%。

資料來源：各公司、群益投顧預估彙整

2023年記憶體資本支出YoY-25%以上

- 據IC Insights，2023年半導體資本支出1,466億美元，YoY-19%，來自記憶體資本支出YoY-25%；其次則是美國對中國大陸半導體制裁，將使大陸半導體資本支出YoY-30%以上。

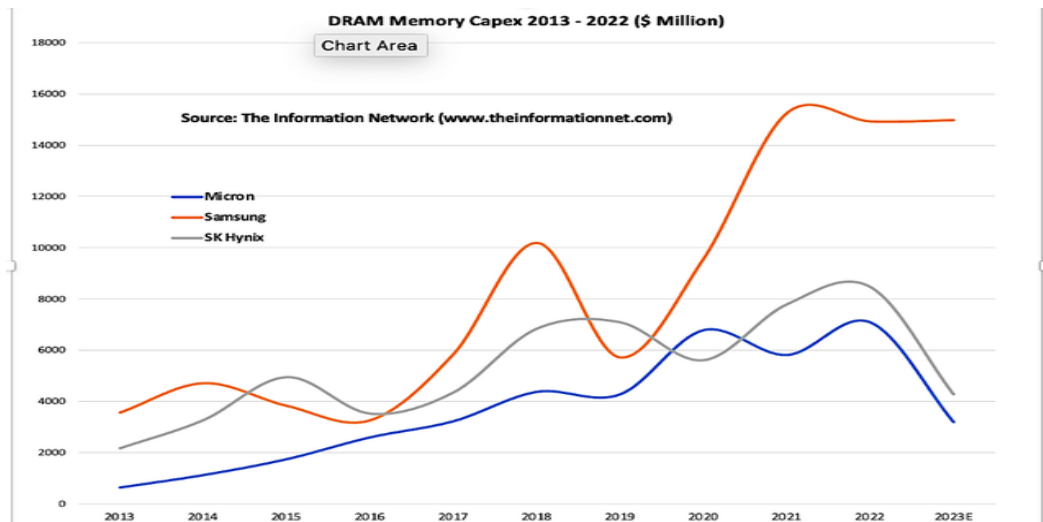
Worldwide Semiconductor Capital Spending Trends (2008-2023F)



資料來源：IC Insights、群益投顧預估彙整

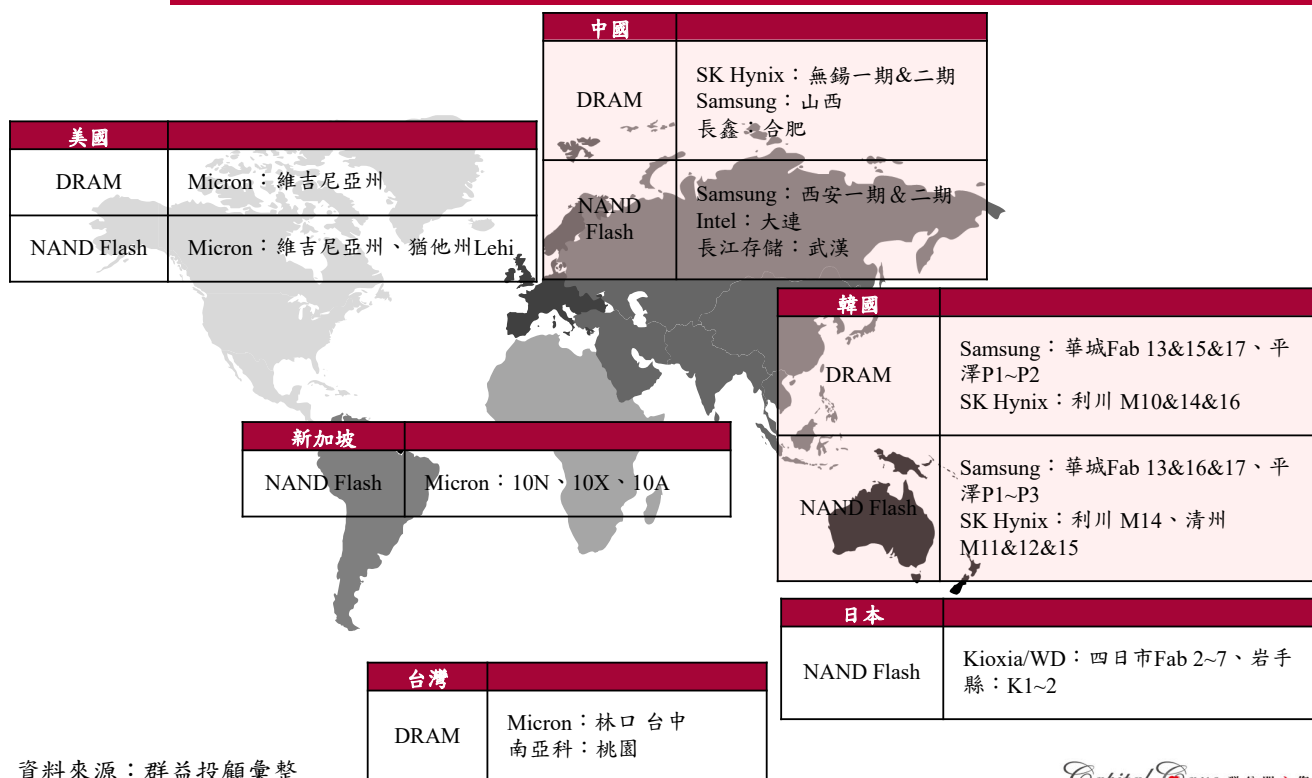
Samsung再現逆週期投資戰略?

- 2007年Samsung用總獲利118%投入DRAM擴張業務，加劇行業虧損，DRAM價格一路直下，2008年中跌破現金成本，2008年底更跌破材料成本。2009年奇美達宣佈破產，2012年初，爾必達宣佈破產。



資料來源：The information network、群益投顧預估彙整

記憶體產能控制在韓國手上



資料來源：群益投顧彙整

韓國在DRAM市佔70%以上

- DRAM產業前三大市佔率已超過90%以上，中國廠市佔率低於1%。
- 即使中國受到管制，對整個產業無影響，供需掌控在韓廠手上。

排名	廠商名稱	營收(M\$)			市佔率(%)	
		3Q22	2Q22	QoQ%	3Q22	2Q22
1	Samsung	7,400	11,130	-33.51%	40.69%	43.49%
2	SK Hynix	5,242	7,011	-25.23%	28.82%	27.39%
3	Micron	4,809	6,271	-23.31%	26.44%	24.50%
4	Nanya	362	613	-40.95%	1.99%	2.39%
5	Winbond	150	239	-37.24%	0.82%	0.93%
6	Powerchip	38	63	-39.68%	0.21%	0.25%
	Others	186	268	-30.60%	1.02%	1.05%
	Total	18,187	25,595	-28.94%	100.00%	100.00%

資料來源：DRAMexchange、群益投顧預估彙整

韓廠在NAND Flash市佔近50%

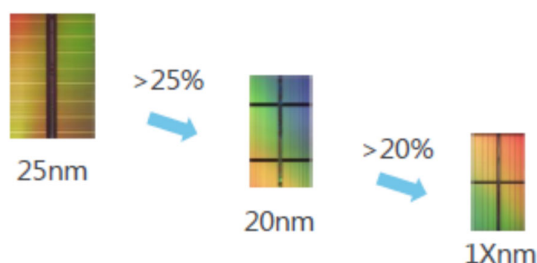
- 前兩大廠市佔率50~55%。SK Hynix以 90 億美元收購Intel NAND 記憶體與儲存事業，及位於中國大連專門製造 3D NAND Flash的 Fab 68，2021年底完成第一階段，第二階段預計最快在03/2025完成，收購後SK Hynix 的市佔超過Kioxia。
- 近期各廠面臨虧損，釋出減產，但Samsung未表態。

排名	廠商名稱	營收(M\$)			市佔率(%)	
		3Q22	2Q22	QoQ%	3Q22	2Q22
1	Samsung	4,300	5,980	-28.09%	31.36%	32.99%
2	SK Hynix +Solidigm	2,830	3,615	-21.72%	20.64%	19.95%
3	Kioxia	2,539	2,832	-10.34%	18.52%	15.63%
4	WDC	1,722	2,400	-28.25%	12.56%	13.24%
5	Micron	1,688	2,288	-26.22%	12.31%	12.62%
	Others	634	1,009	-37.13%	4.63%	5.57%
	Total	13,714	18,124	-24.33%	100.00%	100.00%

資料來源：DRAMexchange、群益投顧預估彙整

製程領先才是存活的關鍵

- 記憶體報價長期是下跌，製程領先才是存活的關鍵。
- DRAM Cost per Gb improvement



資料來源：Micron、群益投顧預估彙整

DRAM製程微縮困難

- 2008年 – 40nm-class – meaning 49nm to 40nm and classed as 4x
- 2010年 – 30nm-class – 39nm – 30nm – or 3x
- 2011年 – 20nm-class – 29nm – 20nm – or 2x
- 2016年 – 10nm-class – 19nm – 10nm – or 1x

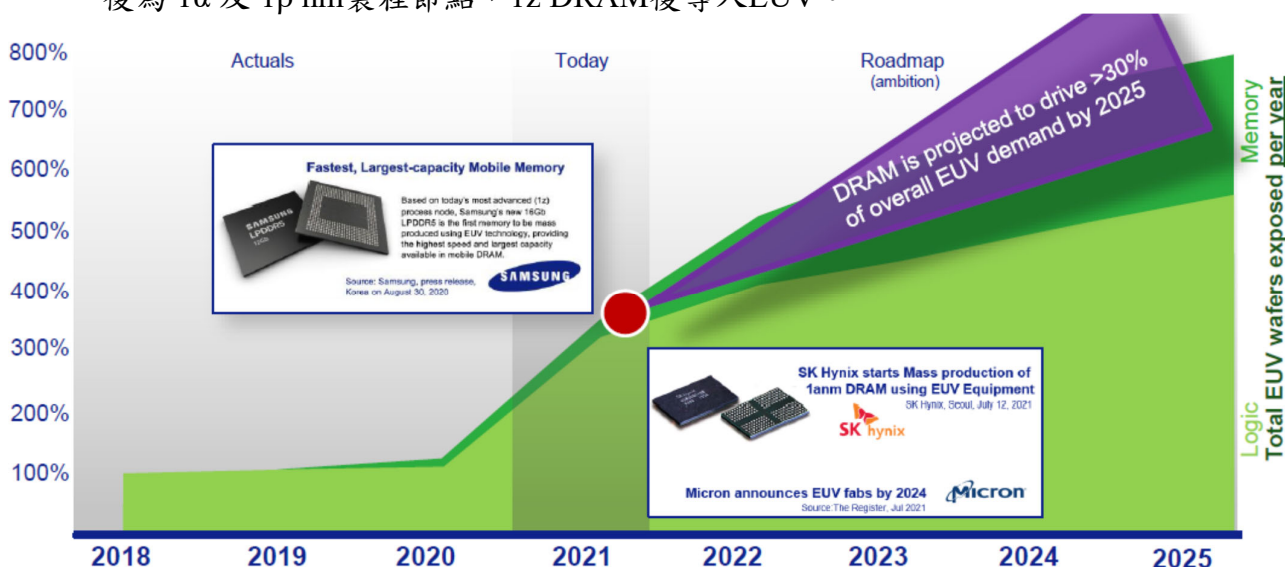
目前	研發中
1xnm – 19nm – 17nm (Gen 1)	1anm (Gen 4)
1ynm – 16nm – 14nm (Gen 2)	1bnm (Gen 5)
1znm – 13nm – 11nm (Gen 3)	1cnm (Gen 6)

Company	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Samsung		26-2x		20-2y		18.5-1x		16-1y	14-1z		13-1a	
SK Hynix		30-3x	26-2x		21-2y			17-1x	16-1y	15-1z		13-1a
Micron	31-3x		25-2x	22-2y			19-1x	16-1y	14-1z		13-1a	12-1b

資料來源：ICKnowledge LCC、群益投顧預估彙整

EUV導入DRAM製程

- 20nm製程後DRAM製程升級變得困難，所以DRAM記憶體製程線寬指標不再精確，於是有 1x nm(16~19nm)、1y nm(13~15nm)及 1z nm(11~13nm)，之後為 1α 及 1β nm製程節點，1z DRAM後導入EUV。



資料來源：ASML、群益投顧預估彙整

Samsung LPDDR5 with EUV

- Samsung 1z 12 Gb LPDDR5 DRAM採用EUV與1y 12 Gb版本相比，Cell size減少15%。D/R(設計規則)從17.1nm(1y)降至15.7nm(1z) 12 Gb從53.53 mm²(1y)減少到43.98 mm²(1z)，Die size縮小約18%。

Items	Samsung LPDDR5 Chips			
	8 Gb	12 Gb	12 Gb	16 Gb
Memory Capacity	8 Gb	12 Gb	12 Gb	16 Gb
Tech Node	D1y	D1y	D1z	D1z
Parent Product Example	Xiaomi Mi 10	Xiaomi Mi 10	Samsung Galaxy S21 Ultra 5G	Samsung Galaxy S21/S21+ 5G
DRAM Component Example	K3LK3K30EM-BGCN	K3LK4K40BM-BGCN	K3LK4K40CM-BGCP	K3LK7K70BM-BGCP
Die Size	39.12 mm ²	53.53 mm ²	43.98 mm ²	61.20 mm ²
Bit Density (Die)	0.205 Gb/mm ²	0.224 Gb/mm ²	0.273 Gb/mm ²	0.261 Gb/mm ²
Cell Size	0.00231 μm ²	0.00231 μm ²	0.00197 μm ²	0.00197 μm ²
D/R	17.1 nm	17.1 nm	15.7 nm	15.7 nm
EUV Lithography Applied	No	No	Yes (BLP)	No

資料來源：TECHINSIGHTS、群益投顧預估彙整

EUV製程 Samsung已領先同業

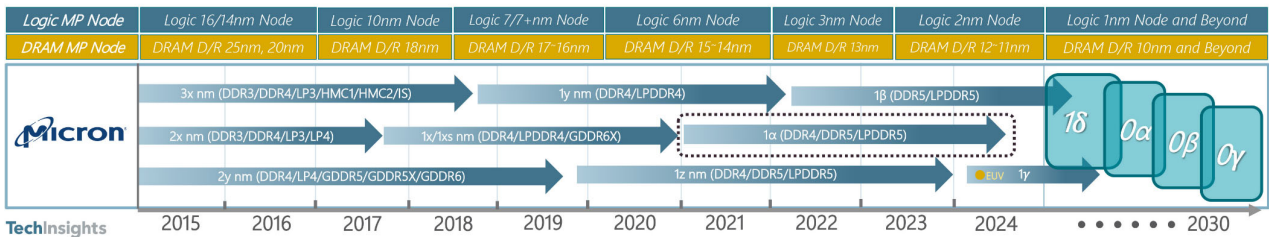
- Micron 1z LPDDR4 vs. Samsung 1z LPDDR5 Chips。
- Samsung reduced cell size (Samsung 0.00197 μm² vs. Micron 0.00204 μm²) and D/R (Samsung 15.7 nm vs. Micron 15.9 nm)。

Device	Micron D1z	Samsung D1z	Samsung D1z
Memory Capacity	16 Gb	12 Gb	16 Gb
Tech Node	D1z	D1z	D1z
Parent Product Example	MT53E1G32D2NP-046_WT:A (LPDDR4)	K3LK4K40CM-BGCP (LPDDR5)	K3LK7K70BM-BGCP (LPDDR5)
Die Size	68.34 mm ²	43.98 mm ²	61.20 mm ²
Bit Density (Die)	0.234 Gb/mm ²	0.273 Gb/mm ²	0.261 Gb/mm ²
Cell Size	0.00204 μm ²	0.00197 μm ²	0.00197 μm ²
D/R	15.9 nm	15.7 nm	15.7 nm
EUV Lithography Applied	No	Yes (BLP)	No

資料來源：TECHINSIGHTS、群益投顧預估彙整

Micron暫不導入EUV

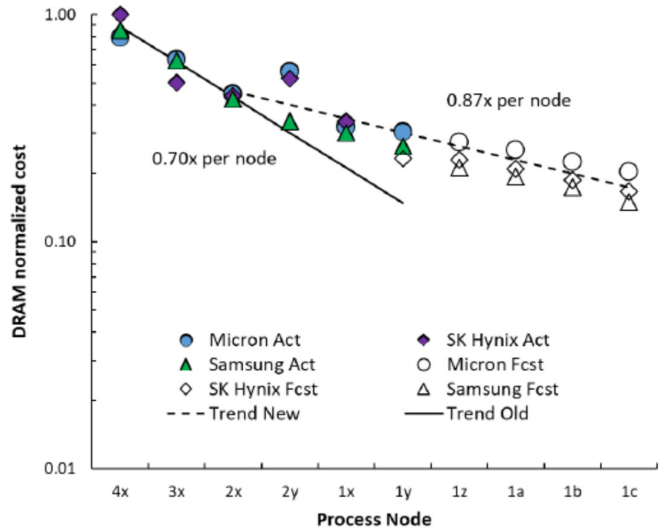
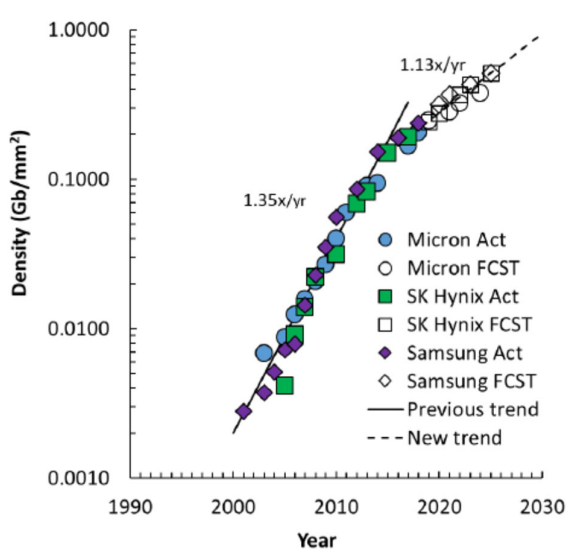
- 長期要生產電晶體尺寸更小的DRAM，最終得改用EUV，但Micron認為目前EUV成本仍昂貴，且無非使用EUV不可的理由。多重曝光(Multi-patterning)等技術，還可以使用現有的微影設備。
- 1Xnm – (c19-17nm) older DRAM technology process node size
- 1Ynm – (c16-14nm) mainstream DRAM bit production technology today
- 1Znm – (c13-11nm) 15% of Micron DRAM bit production in 3Q20
- 1αnm process node – 1 alpha – volume production in first half of 2021
- 1βnm process node – 1 beta – in early development
- 1γnm process node – 1 gamma – early process integration
- 1δnm process node – 1 delta – pathfinding and may need EUV technology。



資料來源：Micron、TECHINSIGHTS、群益投顧預估彙整

DRAM製程轉換受限

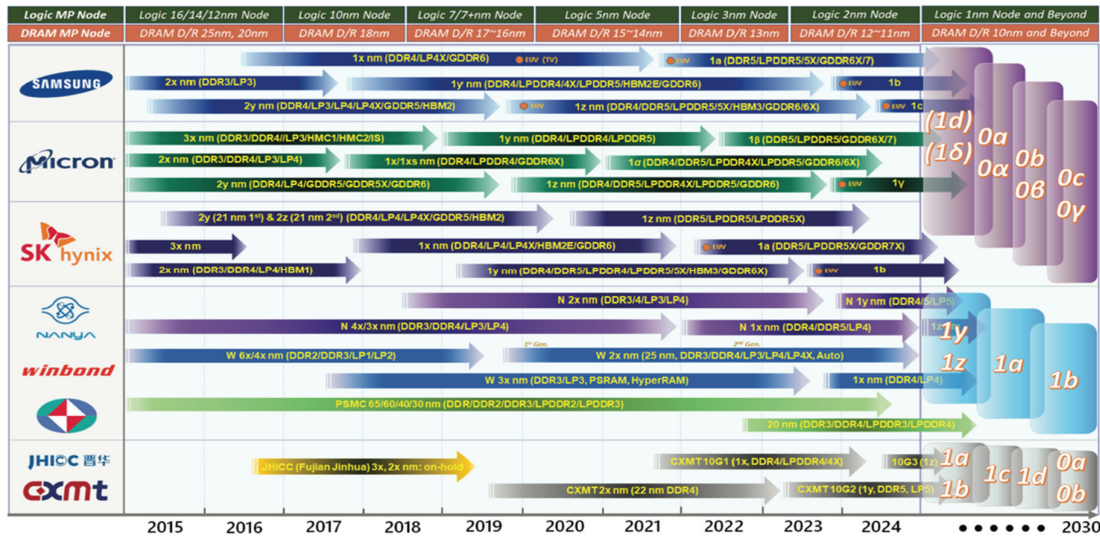
- 2010年前DRAM的位密度以每年1.35倍的速度增長，之後密度的增長已經放緩到1.13倍/年左右。每個製程的單位成本降低放緩(Calculated cost per Gb，不含封測的成本)。
- 轉製程不易，但各廠積極增加晶圓廠的產線。



資料來源：ICKnowledge LCC、群益投顧預估彙整

利基型DRAM競爭壓力增

- 合肥長鑫存儲(CXMT)月產能約10萬片，主要製程為19nm，且將導入17nm製程量產。18nm及以下的DRAM晶片設備被禁，使CXMT無法升級，會先將主力放在19nm利基型DRAM，若國內DRAM廠無法快速升級至18nm以下，將面臨中國DRAM廠競爭。



資料來源：TechInsights、群益投顧預估彙整

各家NAND Flash技術不同

SK Hynix		Solidigm		WD/Kioxia		Samsung		Micron		YMTC	
Generation	Layers	Generation	Layers	Generation	Layers	Generation	Layers	Generation	Layers	Generation	Layers
V3	48	Gen 1	32	BiCS2	48	V3	48	Gen 1	32		
V4	72	Gen 2	64	BiCS3	64	V4	64	Gen 2	64	Xtacking 1	64
V5	96	Gen 3	96	BiCS4	96	V5(2018)	9x	Gen 3	96		
V6(4Q19)	128	Gen 4(4Q20)	144	BiCS5(4Q20)	112	V6(2019)	128	Gen 4(2019)	128	Xtacking 2	128
V7(2021)	176	Gen 5?	196	BiCS6(2022)	162	V7(2021)	176	Gen 5(2020)	176		
V7(2023)	238			BiCS7	212	V8(2021)	200	Gen 6(2022)	232		
				BiCS8	2xx	V9	3xx	Gen 7	2yy		
VX(2025)	500+					V10		Gen 8	3xx		
VX(2030)	800+					V11	5xx	Gen 9	4xx		

資料來源：各公司、群益投顧預估彙整

長江存儲發展受阻

- 中國主要NAND Flash 廠長江存儲(YMTC)；09/2019成功量產64層TLC 3D NAND Flash。跳過96層，04/2020直接宣佈128層TLC/QLC兩款產品研發成功。產能8萬片/月。目前64層3D NAND約佔產能的60%，40%產能為128層NAND。此次禁令限制128層及以上的NAND晶片設備，**影響長江存儲未來發展。**

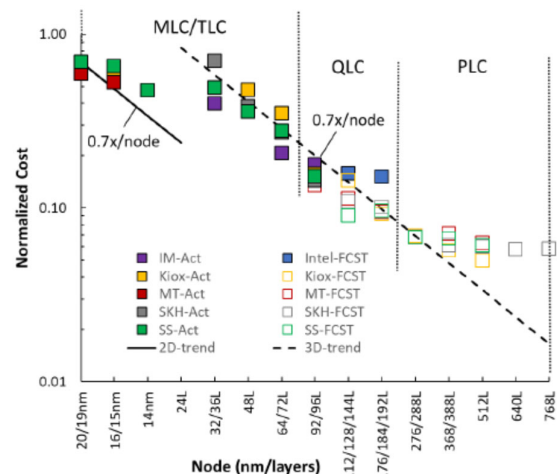
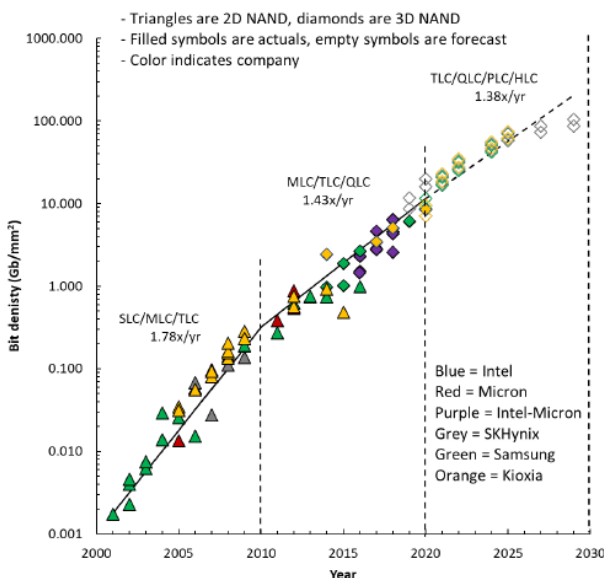
	2020		2021		2022		2023
	2H	1H	2H	1H	2H	1H	
SAMSUNG	128L V6		176L V7 2022 MP		236L 2023		
KIOXIA Western Digital	112L BiCS5 2020 MP		162L BiCS6 2022 MP		212L 2023		
Micron	128L TLC 2020 MP	176L TLC 2021 MP		232L 2022 MP			
SK hynix	128L TLC 2020Q3 MP	176L TLC 2021Q4 MP		238L 2023H1 MP			
長江存儲 YANGTZE MEMORY	64L TLC		128L TLC/QLC 2021 MP		232L 2023		

資料來源：CFM、群益投顧預估彙整

Capital Care 群益關心您

NAND Flash供給穩定增加

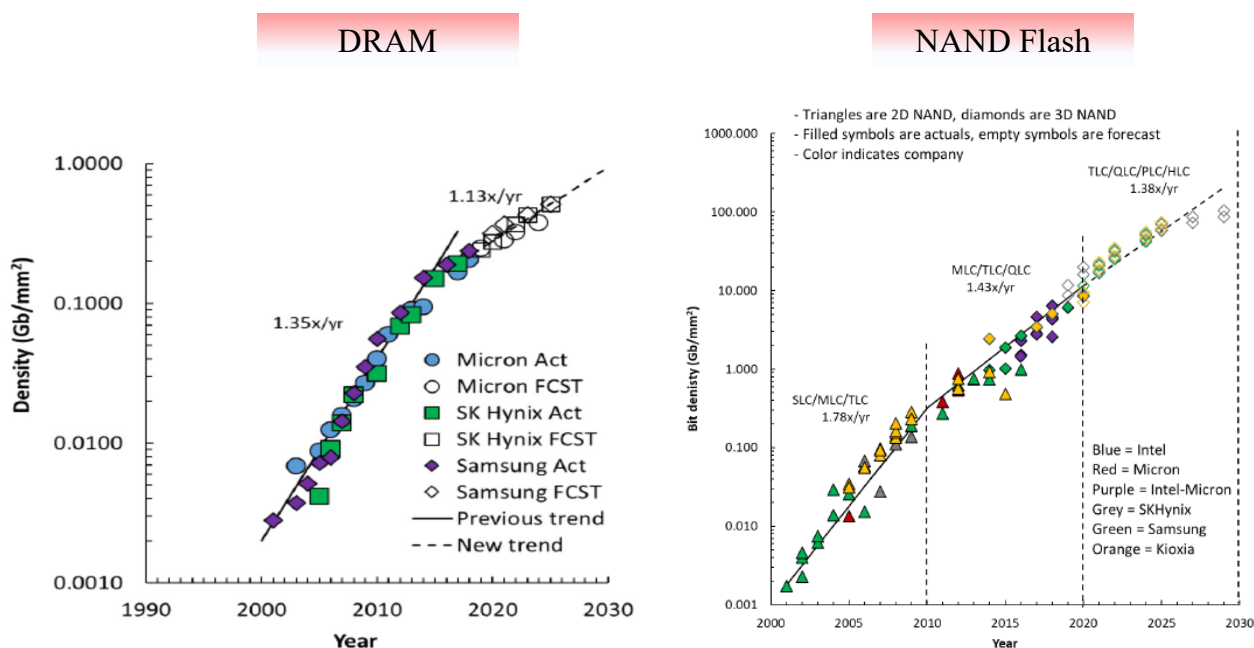
- 2010年前NAND的位密度以每年1.78倍的速度增長，2020年後密度的增長放緩到1.38倍/年左右。
- 每個製程的單位成本降低放緩(Calculated cost per Gb，不含封測的成本)。



資料來源：ICKnowledge LCC、群益投顧預估彙整

Capital Care 群益關心您

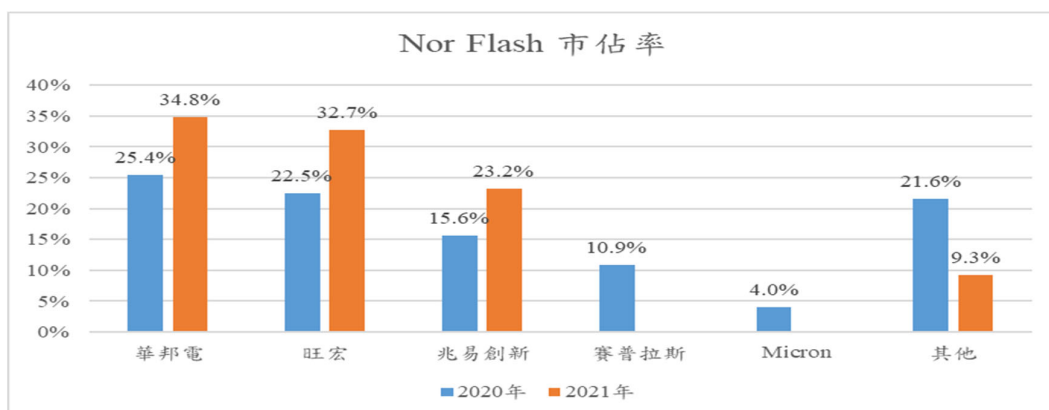
NAND Flash供給成長高於DRAM



資料來源：ICKnowledge LCC、群益投顧預估彙整

Nor Flash市場供給增加

- Nor Flash市場華邦電和旺宏市佔為前兩大，華邦電 46nm佔18%、58nm佔65%。旺宏55nm佔58%，並朝45nm製程推進。兆易創新55nm出貨量超過40%。整體產品應用以消費電子為主，車規級產品極少
- 2021年台灣廠市佔率增加，主要是台灣廠都有晶圓廠。美國對中國制裁升級後，中國有更多成熟晶圓代工產能釋出，長江存儲亦可有更多產能替子公司生產Nor Flash，這將使未來Nor Flash供給大幅增加。



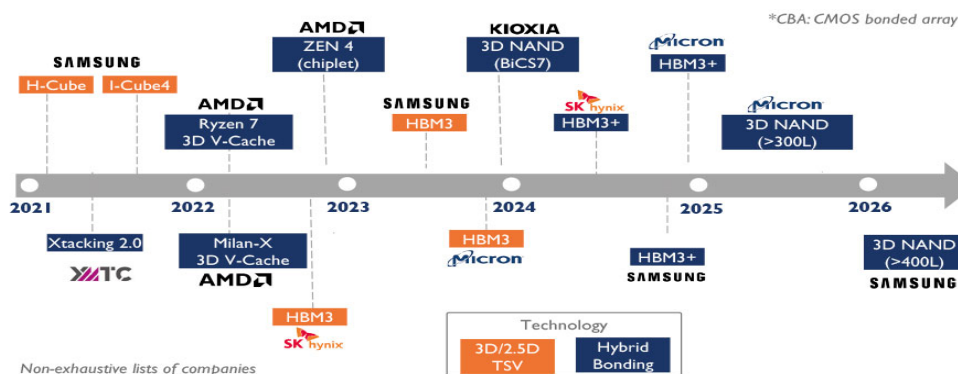
資料來源：DRAMexchange、群益投顧預估彙整

3D Memory 為未來趨勢

- 進行運算時，數據資料必須在運算單元(CPU/GPU)與記憶體間進行反覆傳輸，反覆資料傳輸限制效能提升，造成大量的能量消耗，形成所謂的Memory Wall，因此廠商推出HBM。
- 極紫外光(EUV) 微影、混合鍵合和3D DRAM等新的技術解決方案將持續微縮並進一步提升性能。

2021-2026 estimated technology roadmap for 3D memory – HBM, CBA* NAND and 3D V-Cache

(Source: Status of the Memory Industry 2022, May 2022)

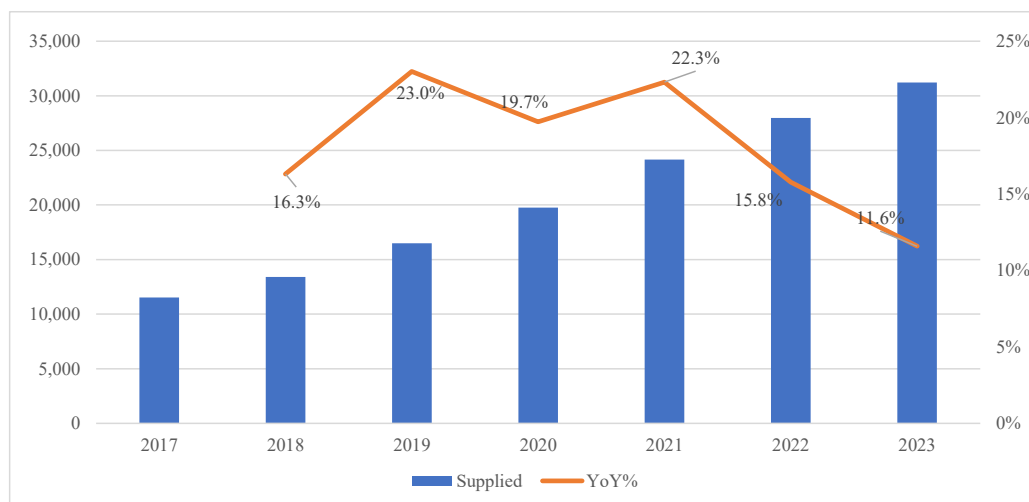


資料來源：Yole、群益投顧預估彙整

2023年DRAM bit growth 12%

- 2021~2022年 DRAM 廠商資本支出增加，產能將會陸續開出，雖然原廠將產能轉為 CMOS 領域，限制部份產能，但需求疲弱，廠商降產能利用率，預估2023年全球 DRAM bit growth YoY+12%。

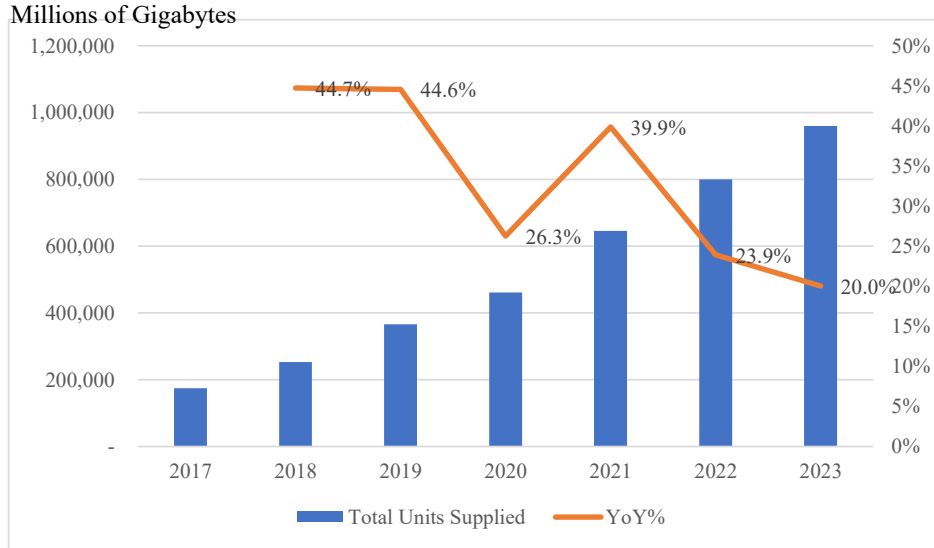
Millions of Gigabytes



資料來源：Gartner、群益投顧預估彙整

2023年NAND Flash bit growth 20%

- 3D NAND技術迅速發展，廠商繼續在3D NAND快閃記憶體中加層，直到不再可行為止。2015年還只有32層存儲單元，短短幾年，96層、128層、144層、176層等結構的發佈，2022年200層以上結構出現。
- 大廠從4Q22開始減產30%，預期2023年NAND Flash產業的位元成長率約20%。



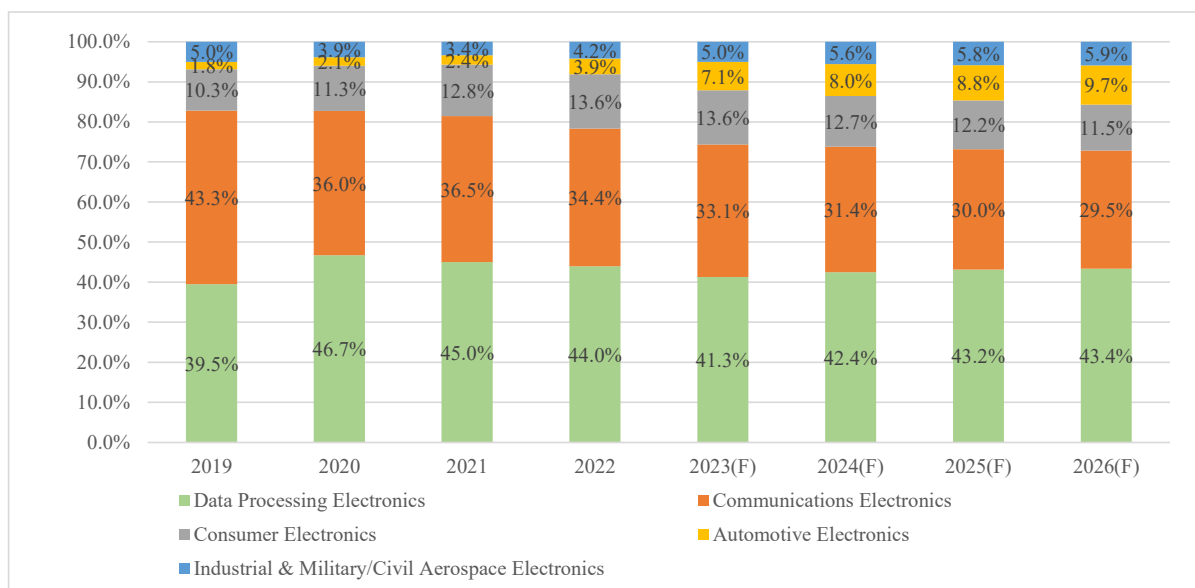
資料來源：Gartner、群益投顧預估彙整

Capital Care 群益關心您

記憶體需求

DRAM需求主力轉向

- 過去DRAM產業結構主要是由PC/NB市場主導DRAM需求，但通訊產品需求佔DRAM比重增加，目前主要需求則來自伺服器。

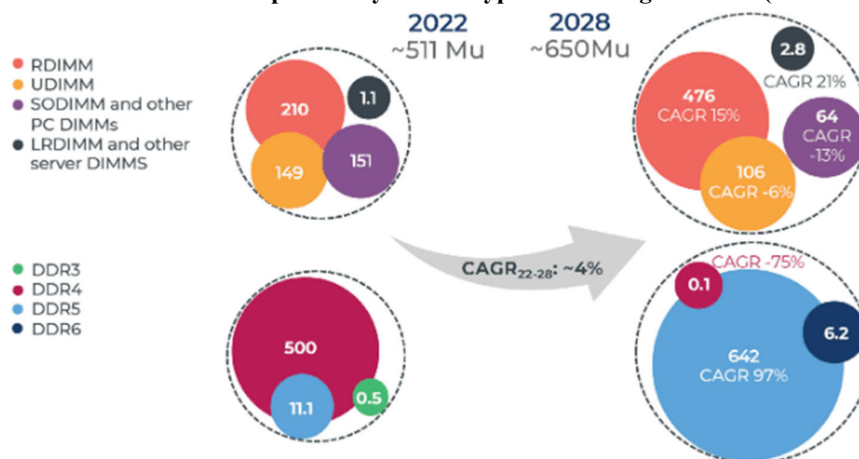


資料來源：Gartner、群益投顧預估彙整

DDR5滲透率低於預期

- Intel佔整體PC出貨量約70%以上，AMD佔20%以上。Intel伺服器新平台發布遞延，2022年DDR5滲透率不如預期，到年底僅約5%以內，但新一代伺服器平台，並全面支援DDR5新規格滲透率有機會挑戰20~30%。預估2024年DDR5有機會成為主流。
- 影響次世代記憶體普及度主要會有三個因素：平台、市場與供需。

2022-2028 modules shipments by DIMM type and DDR generation (in M units)



資料來源：Yole、群益投顧預估彙整

SSD佔NAND Flash消耗比重高

- Smartphone、SSD為影響NAND Flash市場需求動能的關鍵，車用電子未來成長動能佳，但佔比仍低。

Items	2019	2020	2021	2022	2023(F)
Solid-State Drives	43.73%	51.27%	52.75%	56.73%	58.67%
Communications	36.95%	30.41%	31.15%	29.00%	27.42%
Consumer Electronics	4.05%	4.03%	3.73%	3.51%	3.62%
Automotive Electronics	0.97%	0.86%	0.96%	0.97%	1.01%
Industrial Electronics	0.75%	0.86%	0.84%	0.90%	0.98%

資料來源：Gartner、群益投顧彙整

Capital Care 群益關心您
台北 · 香港 · 上海

PCIe佔SSD介面60~70%

- 消費級SSD在2021年，PCIe3.0出貨量佔86%；SATA佔9.8%；PCIe4.0佔4.2%。SATA介面SSD主要應用於低端PC市場；PCIe3.0介面SSD主控晶片主要應用於中低端主流PC前裝整機市場；PCIe4.0介面SSD主控晶片主要應用於高端PC整機市場。預計2022年，PCIe 3.0出貨量佔56.3%；SATA佔4.5%；PCIe 4.0佔39.2%。
- 企業級SSD在2021年，PCIe介面佔61.6%；SATA佔31.4%，SAS介面佔比為7.1%。預估2022年PCIe介面佔64.4%；SATA佔28.9%，SAS介面佔比為6.7%。

Items(單位億顆)	2021	2022
PC/NB應用SSD	2.496	2.59
零售/品牌SSD	1.034	1
企業級SSD	0.51	0.53
工控SSD	0.15	0.19
Total	4.19	4.31

資料來源：聯芸、群益投顧預估彙整

Capital Care 群益關心您
台北 · 香港 · 上海

單機搭載容量提升

- iPhone14系列同型號手機128GB到256GB價差100美元，256GB到512GB價差200美元，但實際NAND Flash成本增加不到10%，因此在NAND Flash報價下滑下，品牌廠商願意搭載更高的容量。

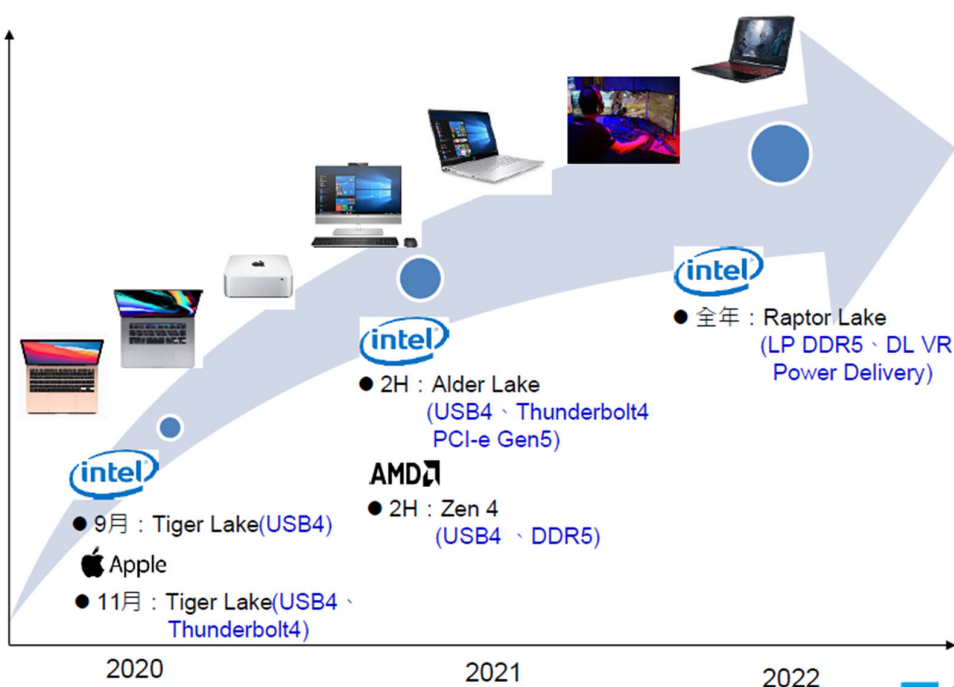
容量	128G	256G
UFS	9.5 美元	21 美元

容量	128G	256G	512G
iPhone14	799 美元	899 美元	1,099 美元
iPhone14 Pro	999 美元	1,099 美元	1,299 美元
iPhone14 Pro Max	1,099 美元	1,199 美元	1,399 美元

資料來源：Apple、CFM、群益投顧預估彙整

Capital Care 群益關心您
台北 · 香港 · 上海

新平台推動記憶體改朝換代



資料來源：工研院產科國際所、群益投顧預估彙整

Capital Care 群益關心您
台北 · 香港 · 上海

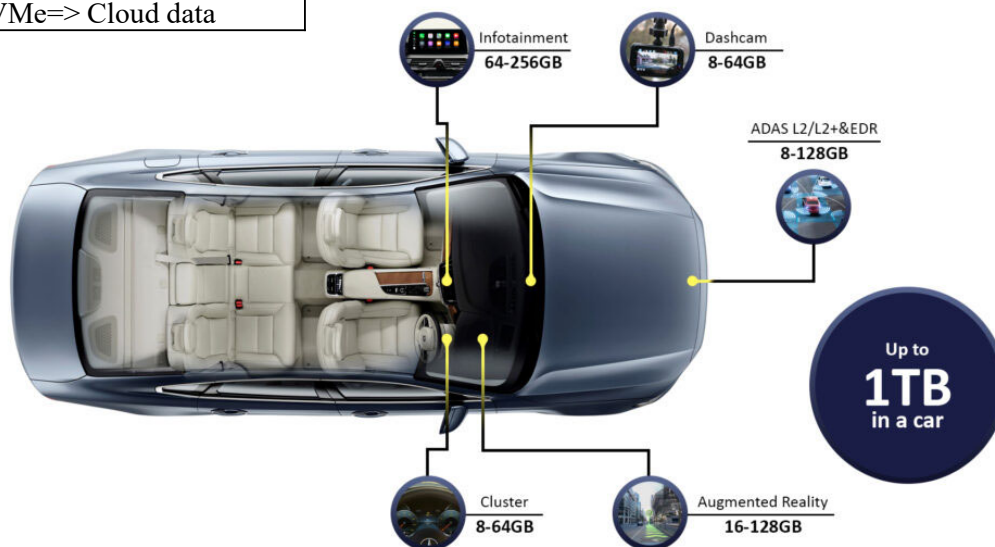
車載容量漸增

記憶體隨應用而不同

eMMC=> maps &GPS navigation data.

UFS=>Infotainment system

PCIe based NVMe=> Cloud data



資料來源：prodigytechno、群益投顧預估彙整

車用記憶體的容量仍低

Usage in car	DRAM	NAND Flash
infotainment & Digital Cluster	4 - 64GB	64 - 512 GB
ADAS / Autonomous Driving	4 - 64GB	8 - 32 GB
Connectivity	0.5 - 2GB	4 - 32 GB
Rear-Seat Entertainment	4 - 16GB	64 - 256 GB
HD-Maps	0.5 - 1GB	8 - 512 GB
Accident recording	1 - 4GB	64 - 512 GB

資料來源：SK Hynix、群益投顧預估彙整

車用記憶體需求穩定增加

Application		'20	'23	'25	'30
IVI (In-Vehicle Infotainment)	Density	~64/128GB	~128/256GB	~256/512GB	~512/1TB
	Storage	eMMC	UFS	UFS	UFS
Autonomous (ADAS)	Level	~Lv.2(ADAS)	Lv.3	Lv.4	Lv.5
		Partial	Conditional	High	Full
	Density	8~64GB	~128/256GB	~512GB/1TB	~1TB/2TB ↑
	Storage	eMMC	UFS	SSD	

資料來源：SK Hynix、群益投顧預估彙整

Capital Care 群益關心您
台北 · 香港 · 上海

Automotive memory CAGR 20%

- 據Yole 研究，2021~2027 年Automotive memory將以 20% 的 CAGR速增長。2021 年記憶體營收為1,670 億美元，佔整個半導體28%。automotive memory規模為43 億美元，佔記憶體2.6%，佔汽車半導體10%。車用記憶體對記憶體供應商而言，還是個非常小的應用市場。
- 車用記憶體市佔率最大為Micron，市佔率為45%，其次為Samsung，市佔率約 13%，而 Infineon、Kioxia、SK Hynix和 ISSI 皆≤7%。



資料來源：yole、群益投顧預估彙整

Capital Care 群益關心您
台北 · 香港 · 上海

DDR5跌幅>DDR4

- PC及Server DRAM跌幅近20%左右；Mobile DRAM跌幅收斂明顯。

項目	4Q22(E)	1Q23(F)
PC	DDR4 QoQ-13~-18% DDR5 QoQ-18~-23% ASP QoQ-15~-20%	DDR4 QoQ-15~-20% DDR5 QoQ-18~-23% ASP QoQ-15~-20%
Server	DDR4 QoQ-23~-28% DDR5 QoQ-30~-35% ASP QoQ-23~-28%	DDR4 QoQ-15~-20% DDR5 QoQ-18~-23% ASP QoQ-15~-20%
Mobile	QoQ-18~-23%	QoQ-10~-15%
Graphic	QoQ-20~-25%	QoQ-18~-23%
Consumer	QoQ-18~-23%	QoQ-18~-23%
Total	QoQ-20~-25%	QoQ-13~-18%

資料來源：DRAMexchange、群益投顧預估彙整

1Q23 NAND Flash價格預期跌10~15%

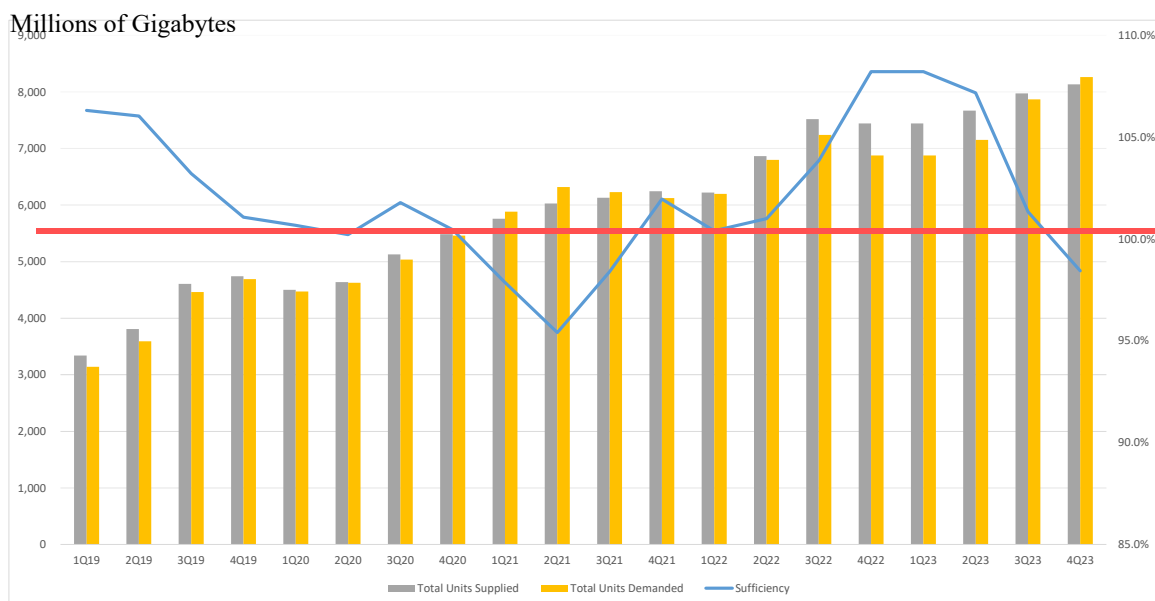
- 由於各類NAND Flash終端產品仍疲弱，原廠庫存上升，預期將導致4Q22 NAND Flash產品總體平均價格跌幅擴大至20~25%。隨著主流容量晶圓合約均價跌至現金成本，逼近各原廠虧損邊緣，大廠4Q22減產，再加上長江存儲出貨受限，預估最快1Q23報價跌幅收斂。

項目	4Q22	1Q23(F)
eMMC UFS	QoQ-20~-25%	QoQ-10~-15%
Enterprise SSD	QoQ-23~-28%	QoQ-13~-18%
Client SSD	QoQ-18~-23%	QoQ-10~-15%
3D NAND Wafers (TLC&QLC)	QoQ-20~-25%	QoQ-3~-8%
Total	QoQ-20~-25%	QoQ-10~-15%

資料來源：DRAMexchange、群益投顧預估彙整

預期2H23 DRAM需求增加

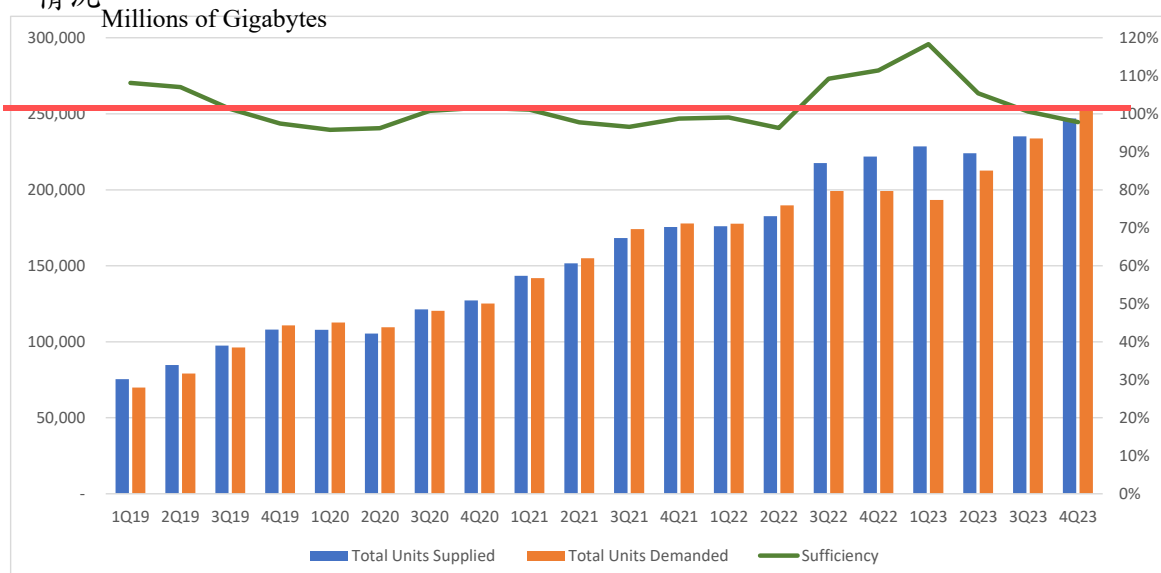
- 在新平台陸續出貨與記憶體占整機成本比下滑推動，各項應用產品的記憶體容量都將倍增



資料來源：Gartner、群益投顧預估彙整

2H23 NAND Flash有機會止穩

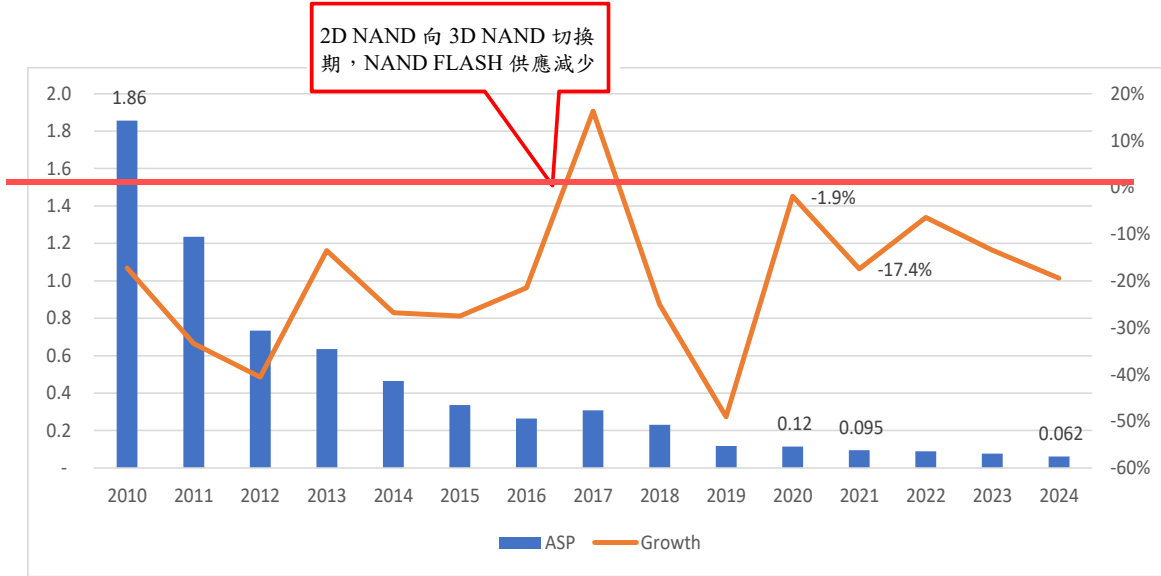
- 目前並未觀察到終端零售的SSD、記憶卡，及隨身碟等產品銷售明顯起色，NAND Flash是價格彈性很高的產品，2H23在價格下跌下，單機容量搭載量提升及新機備貨需求，將有助NAND Flash報價穩定。不過，還是要觀察各廠復產的情況。



資料來源：Gartner、群益投顧預估彙整

NAND ASP長期呈現下滑

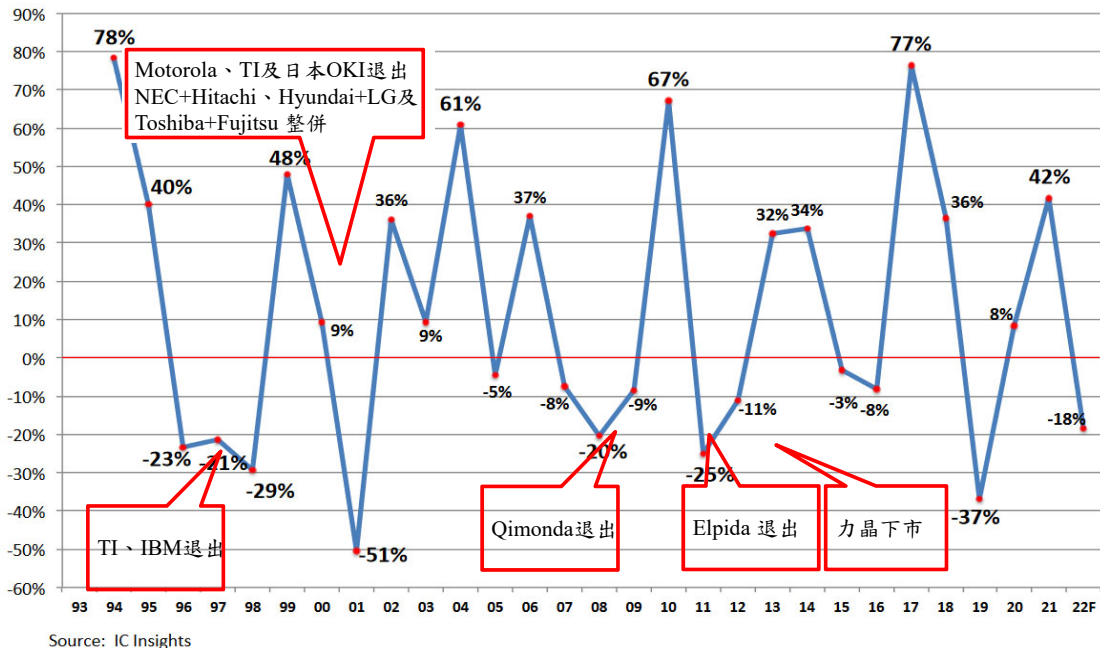
Worldwide NAND ASP per Gigabyte History and Forecast



資料來源：Gartner、群益投顧預估彙整

DRAM崩盤與重生不斷上演

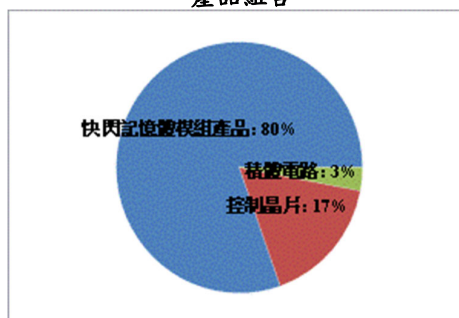
1994-2022F DRAM Market Growth



資料來源：IC insights、群益投顧預估彙整

- 終端庫存調整，NAND Flash報價持續下跌，公司會提列LCM損失，影響1H23獲利表現。
- 高速儲存需求佳，終端市場在高階PCIe Gen4 SSD出貨量持續向上。嵌入式ODM儲存市場(Embedded ODM)，遊戲儲存模組(Gaming Module)持續在營收比率上提升，都將有助於群聯穩定獲利。

產品組合



單位：百萬元	2021	2022F	2023F	4Q21	1Q22	2Q22	3Q22	4Q22F	1Q23F	2Q23F	3Q23F	4Q23F
營業收入淨額	62,557	60,256	53,378	16,833	17,106	16,285	14,575	12,290	10,265	13,386	14,528	15,200
營業毛利淨額	19,100	16,613	13,254	4,763	5,389	4,991	3,533	2,712	2,317	3,152	3,860	3,925
營業利益	9,084	6,224	3,384	1,860	2,460	1,920	1,221	623	264	716	1,231	1,174
稅後純益	8,147	5,803	2,946	1,812	2,185	1,807	1,192	619	244	599	1,077	1,027
稅後EPS(元)	41.34	29.44	14.95	9.19	11.09	9.17	6.05	3.14	1.24	3.04	5.46	5.21
毛利率(%)	30.53%	27.57%	24.83%	28.37%	31.54%	30.37%	24.42%	22.07%	22.57%	23.55%	26.57%	25.83%
營業利益率(%)	14.52%	10.33%	6.34%	11.05%	14.38%	11.79%	8.38%	5.07%	2.57%	5.35%	8.47%	7.73%
稅後純益率(%)	13.02%	9.63%	5.52%	10.76%	12.77%	11.09%	8.18%	5.03%	2.38%	4.47%	7.41%	6.75%
營業收入YoY/QoQ(%)	28.99%	-3.68%	-11.41%	-0.55%	1.62%	-4.80%	-10.51%	-15.67%	-16.48%	30.40%	8.53%	4.63%
稅後純益YoY/QoQ(%)	-6.34%	-28.78%	-49.22%	-24.00%	20.61%	-17.31%	-34.03%	-48.09%	-60.53%	145.11%	79.87%	-4.66%

註：稅後純益係指本期淨利歸屬於母公司業主；EPS預估值以股本19.71億元計算。

資料來源：群益投顧彙整

Capital Care 群益關心您

Appedix

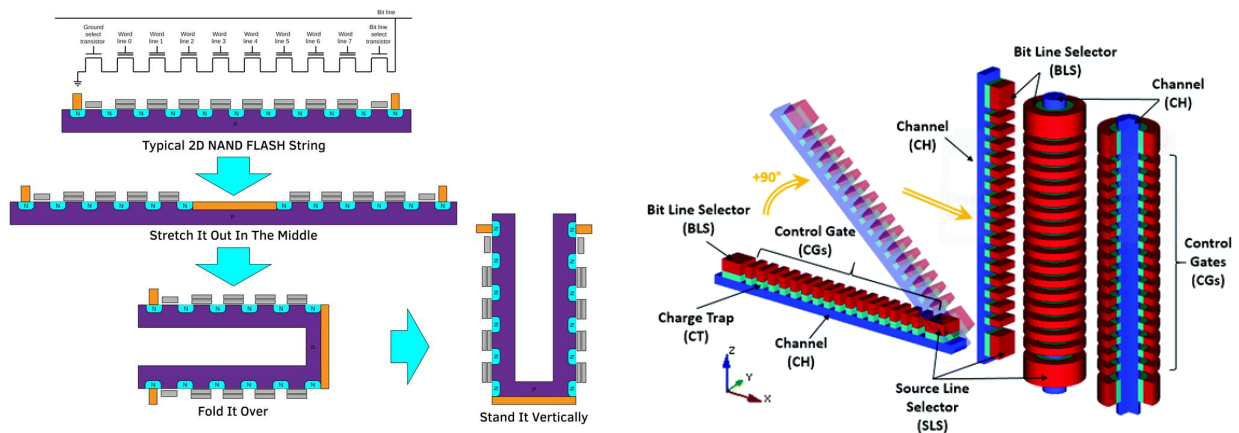
中國記憶體主要供應鏈



資料來源：電子技術設計EDN、群益投顧彙整

Capital Care 群益關心您

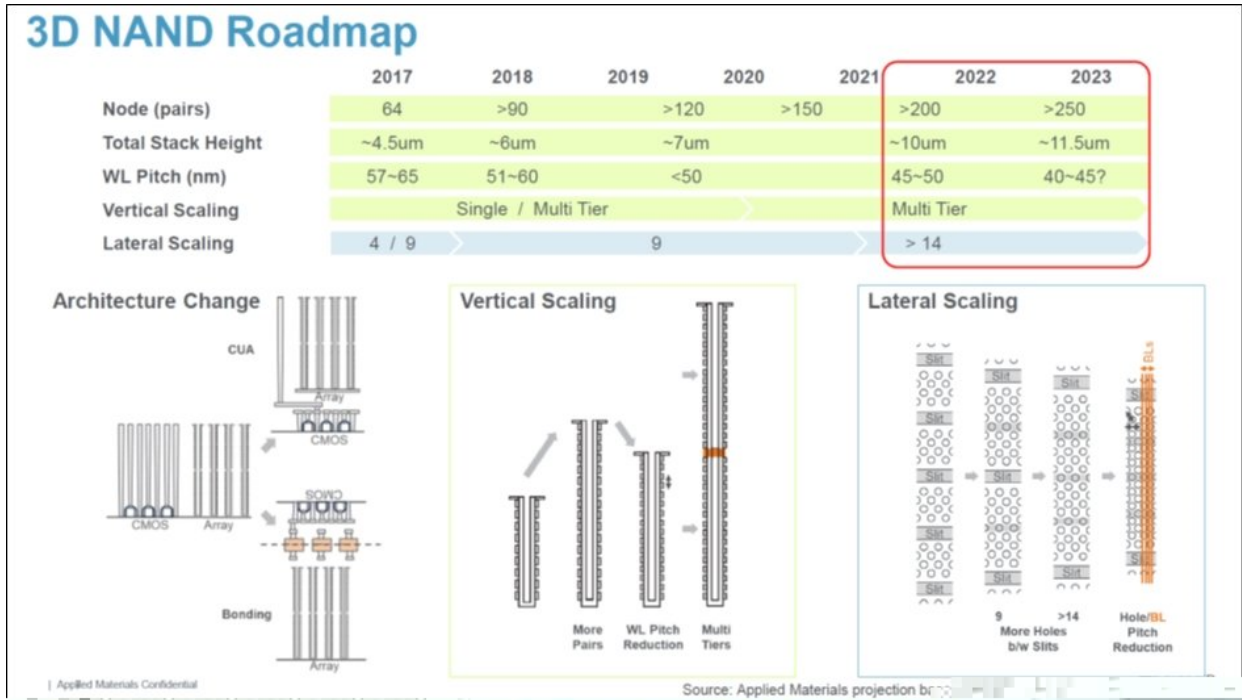
2D=>3D NAND



資料來源：MDPI、群益投顧預估彙整

Capital Care 群益關心您

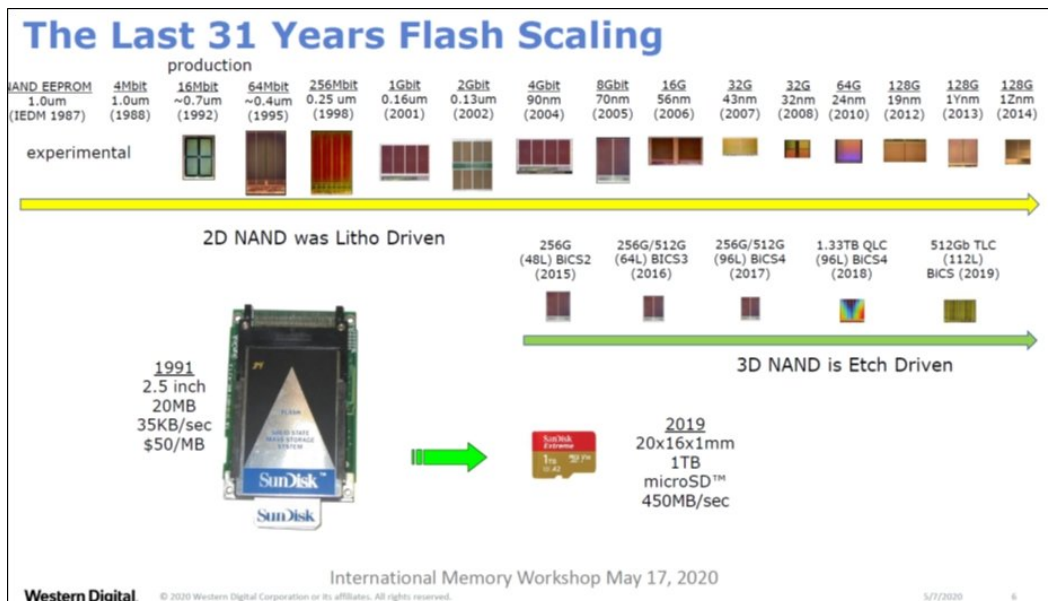
3D NAND 技術的演進



資料來源：AMAT、群益投顧預估彙整

200層3D NAND Flash量產

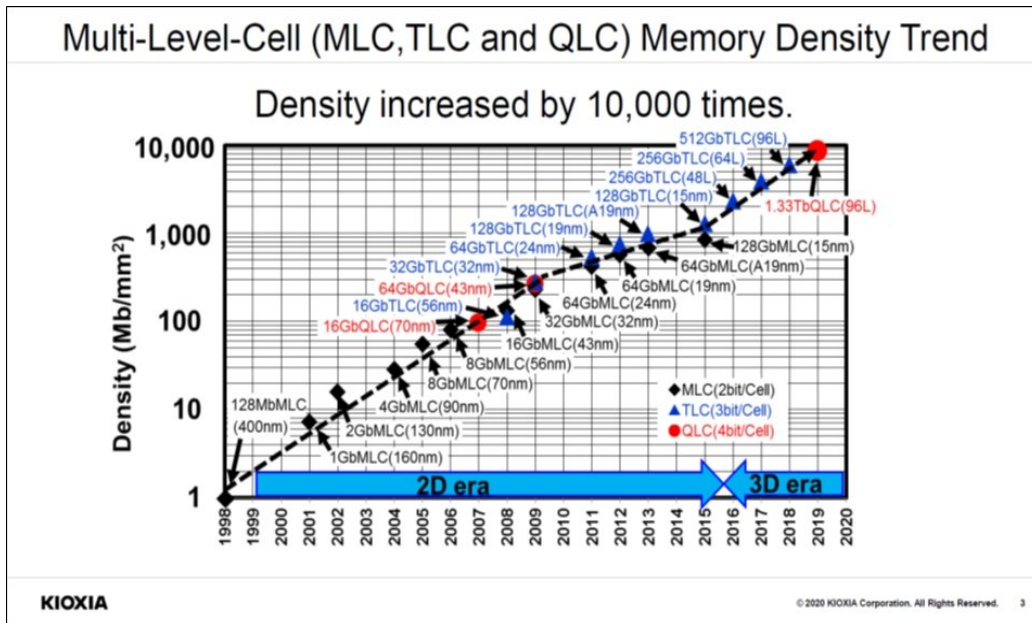
- 2015年開始轉入(Paradigm Shift)3D時代，保持每三年堆疊層數翻倍，2021年128L以上堆疊3D NAND Flash出貨量佔41%。2022年128L以上3D NAND Flash佔80%。200L以上開始在部分NAND Flash廠量產。



資料來源：WD、群益投顧預估彙整

QLC NAND Flash 容量快速增加

- 2021年SLC出貨量佔0.2%；MLC 佔10.2%；TLC佔80%；QLC佔9.3%。
- 2022年 SLC出貨量佔0.1%；MLC 佔8.1%；TLC佔77%；QLC佔15.2%。



資料來源：KIOXIA、群益投顧預估彙整

各廠NAND Flash各具優勢

Metrics	YMTC		Samsung		SK Hynix		Micron	
	Xtacking		V-NAND		4D PUC		CTF CuA	
Die markings	CDT1B	EET1A	K9AHGD8U0 B	K9AHGD8U0 D	H25FTB0	H25FTC0	B37R	B47R
Die size (seal) area (mm ²)	60.42	68.15	73.60	47.10	63.00	46.50	66.08	49.84
Memory capacity (Gb)	512	1024	512	512	512	512	512	512
Bit density (Gb/mm ²)	8.47	15.03	6.96	10.87	8.13	11.01	7.75	10.27
Number of active layers	128	232	128	176	128	176	128	176
Number of decks	2	2	1	2	2	2	2	2
WL pitch (nm)	58	48	44	43	52	45	56	56
BL pitch (nm)	39	39	38	38	38	38	38	38
VC height (µm)	8.5	12.4	6.6	8.9	8.1	9.4	8.6	10.7
Slit depth (µm)	8.8	12.7	6.7	9.2	8	9.3	9	11

資料來源：TechInsights、群益投顧預估彙整

投資評等及免責聲明

投資評等說明

評等	定義
強力買進(Strong Buy)	首次評等潛在上漲空間 $\geq 35\%$
買進(Buy)	$15\% \leq$ 首次評等潛在上漲空間 $< 35\%$
區間操作(Trading Buy)	$5\% \leq$ 首次評等潛在上漲空間 $< 15\%$
中立(Neutral)	無法由基本面給予投資評等 預期近期股價將處於盤整 建議降低持股

免責聲明

本研究報告僅提供予特定人之客戶作為參考資料「非經同意不得轉載」。我們並不確保此資訊的完整性與正確性，投資人應了解，報告中有關未來預測之陳述可能不會實現，因而不應被依賴。而且此報告並非根據特定投資目的或依預定對象之財務狀況所撰寫出來的，因此，此研究報告的目的，既非對投資人於買賣證券、選擇權、期貨或其他證券相關之衍生性商品提供詢價服務，亦非作為進行交易的要約。投資人應注意到相關證券之價值及收益，可能會有無預警地上升或下降，產生投資回報金額可能比原始投資來得少的情形。