

Title	集積回路の将来展望と技術開発戦略
Author(s)	武石, 喜幸
Citation	年次学術大会講演要旨集, 4: 3-5
Issue Date	1989-10-10
Type	Presentation
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/5232
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	特別講演

武 石 喜 幸 東芝ULSI研究所長

IC、LSIは、社会に不可欠のものとして、一大産業に発展した。その技術開発の歴史・将来展望を事例をまじえて説明し、また、日米の違いを論じる。

1. 半導体の市場動向（図1）
2. ダイナミックメモリ（DRAM）と論理LSIの進展（図2、3）
3. ASMIC（Application-Specific Memory IC）
4. 半導体メモリと磁気メモリ（図4）
5. 不揮発性メモリ／NAND E²PROM（図5）
6. EPROM、E²PROMの開発の歴史（事例）
7. マイクロプロセッサの集積度と動作周波数（図6）
8. 高集積化とシステム速度の向上（図7）
9. デバイス、プロセス技術の革新
10. CAD／シリコン・コンパイラー、プロセス・デバイス
・回路シミュレーション
11. 日米（欧）のジェネリック・テクノロジー比較
12. 日米企業の技術開発比較
13. 日米欧の国家的プロジェクトの意義
14. 微細MOS LSIの予測される問題点（図8）
15. LSIの限界？ ——— 21世紀へ向って

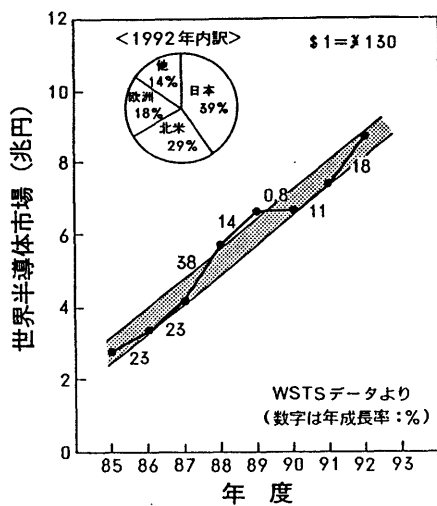


図1. 半導体の市場動向

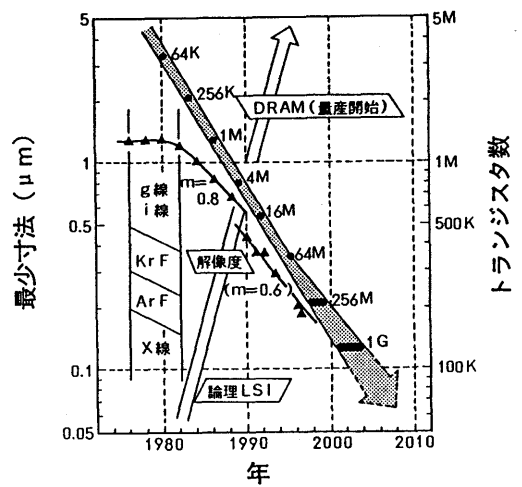


図2. DRAMおよび理論LSIの技術の進展

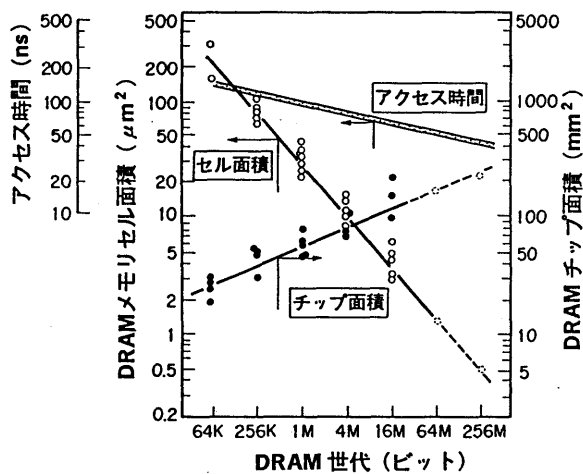


図3. DRAM技術のトレンド

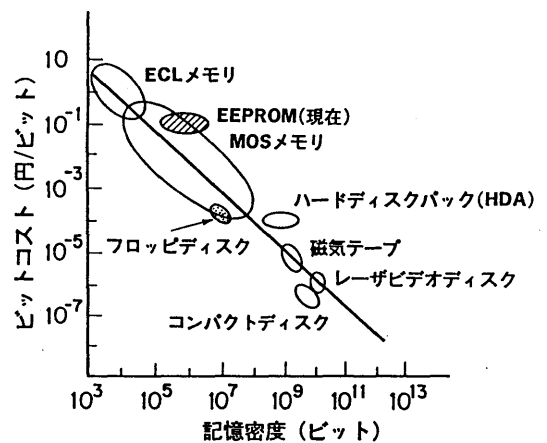


図4. メモリ階層とE²PROM

(電氣的書替可能不揮発性メモリ)

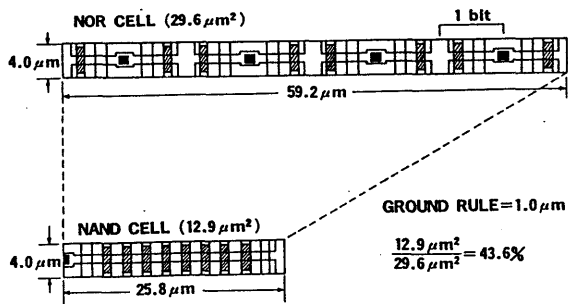


図5. NAND型E²PROM

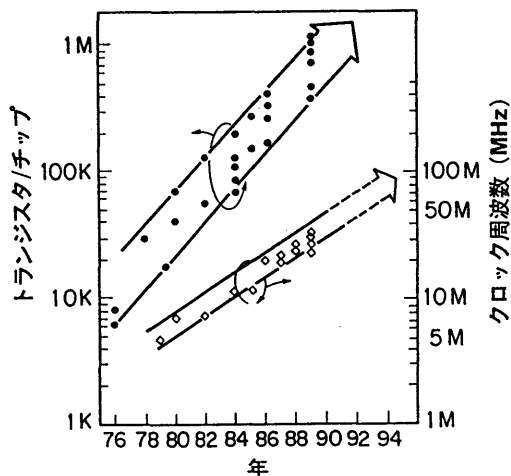


図6. マイクロプロセッサの集積度と動作周波数

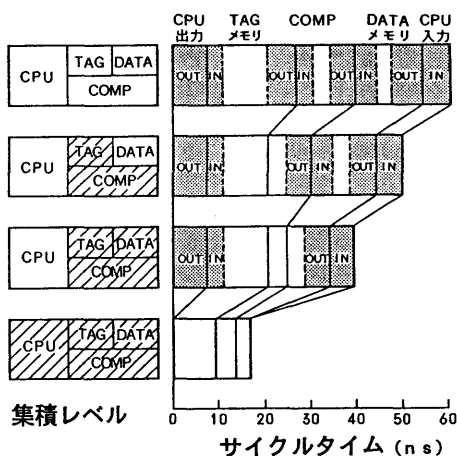


図7. 高集積化がもたらすシステム速度の向上

項目	従来の技術の延長 ($\sim 1 \mu\text{m}$ レベルまでの技術)	発生する物理現象・問題	開発すべき技術 ($\sim 1 \mu\text{m}$ 以下のレベルでの技術)	
Si	不純物制御	拡散・イオン注入	不均質な素子特性	原子レベルでの制御技術
	伝導現象	ドリフト・拡散	メソスコピック効果 バリスティック効果	形状・寸法の超精密制御 新しい原理に基づく素子
	結晶欠陥	マイクロディフェクト (不純物汚染、C、O ₂)	素子特性劣化	超高精度の結晶欠陥制御 (点欠陥レベル)
既に実現	多結晶金属	エレクトロマイグレーション ストレスマイグレーション 抵抗値の増大	単結晶金属 新構造 (超伝導金属)	
彩色赤外線	無定形 (酸化膜)	色散・吸収 不均質な素子特性	単結晶超薄膜形成技術	
界面準位		電子電流の時間的変化増大	界面準位の減少	
電力消費/面積	常温近傍 ($-30 \sim 70^\circ\text{C}$)	電子漏れ電流の増大	低漏化 マイクロクーリング技術	

図8. 超微細MOS LSIの予測される問題点