

**ADVANTEST®**

# アドバンテストIR技術説明会 メモリ半導体市場におけるテストニーズとソリューション

2023年11月29日

ATEビジネスグループ メモリテスト事業本部 本部長 鈴木雅之  
同 メモリプロダクトマーケティング部 部長 横山 仁

All Rights Reserved - ADVANTEST CORPORATION

# ご注意

---

## 将来の事象に係る記述に関する注意

- 本プレゼンテーション資料およびアドバンテスト代表者が口頭にて提供する情報には、将来の事象についての、当社の現時点における期待、見積りおよび予測に基づく記述が含まれております。これらの将来の事象に係る記述は、当社における実際の財務状況や活動状況が、当該将来の事象に係る記述によって明示されているものまたは暗示されているものと重要な差異を生じるかもしれないという既知および未知のリスク、不確実性その他の要因が内包されており、当社としてその実現を約束する趣旨のものではありません。

## 本資料の利用について

- 本プレゼンテーション資料に記載されている情報は、各国の著作権法、特許法、商標法、意匠法等の知的財産権法その他の法律及び各種条約で保護されています。事前に当社の文書による承諾を得ない限り、法律によって明示的に認められる範囲を超えて、これらの情報を使用（改変、複製、転用等）することを禁止します。

# アジェンダ

---

- ✓ メモリ・テストの事業環境
- ✓ メモリ半導体のテストニーズとソリューション



**ADVANTEST®**

# メモリ・テストの事業環境

---

All Rights Reserved - ADVANTEST CORPORATION

# 次世代メモリ市場を牽引する主要アプリケーション群

あらゆる領域において求められる、  
更なるメモリの高性能化・大容量化



- LPDDR5/X → 6
- UFS4.0 → 5 / PCIe Gen5
- xSPI NOR

**スマートフォン**  
高精細化、AI/LLM\*機能、複眼化

\* LLM: Large Language Models



- DDR5
- HBM3E → 4
- GDDR6 → 7
- CXL Memory Module
- PCIe Gen5 SSD

**データセンター**  
HPC/AI、クラウド



**ADAS**

- LPDDR5/X → 6
- UFS4.0 → 5 / PCIe Gen5
- xSPI NOR

**自動運転 (レベル2.x-3以降)**

- GDDR6 → 7
- PCIe Gen5 SSD

**ADAS、自動運転-AI**



- LPDDR5/X
- DDR4 → 5
- GDDR6 → 7

**Ultra HD / 有機EL**  
**/スマートTV**



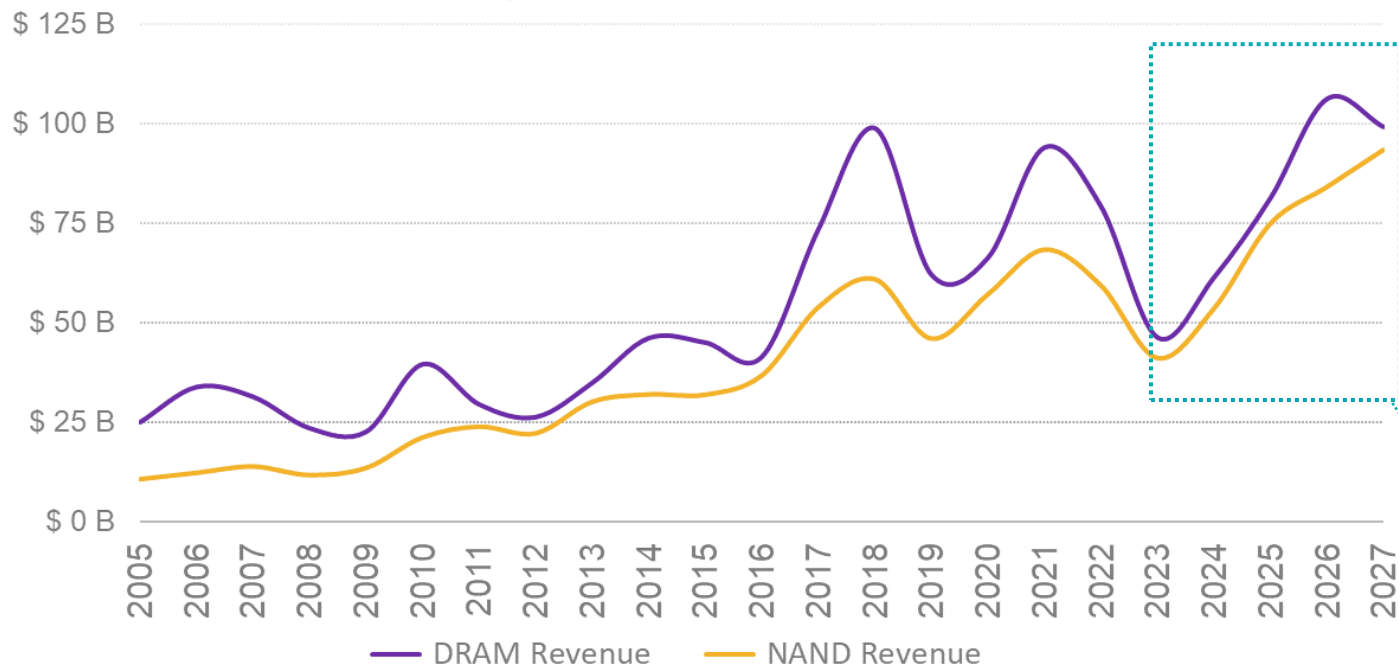
- GDDR6 → 7
- HBM3E → 4
- PCIe Gen5 SSD

**AI&XR / e-Sports / 据置ゲーム機**

メモリ市場のアプリケーションドライバーは、HPC/AI含むデータセンター及びモバイル

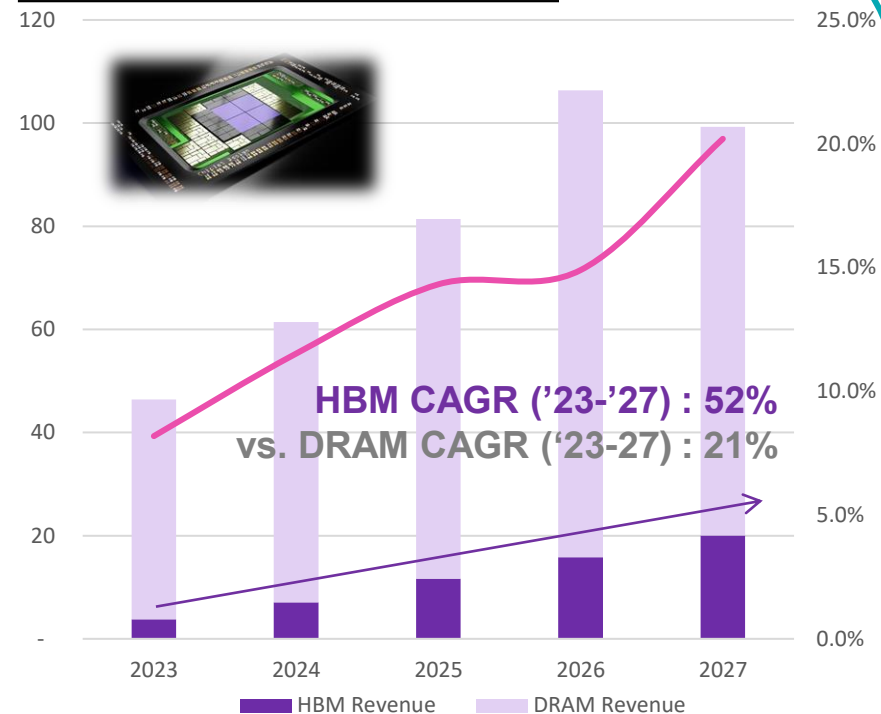
# HPC/AI向け高性能DRAMが市場を牽引

## Holistic Memory Historical Revenue & Forecast



Source: Omdia  
 - DRAM Market Tracker 2Q23  
 - NAND Market Tracker 2Q23  
 - Mobile & Embedded Memory Market Tracker 2Q23  
 Results are not an endorsement of Advantest. Any reliance on these results is at the third-party's own risk.

## HBM & DRAM market revenue



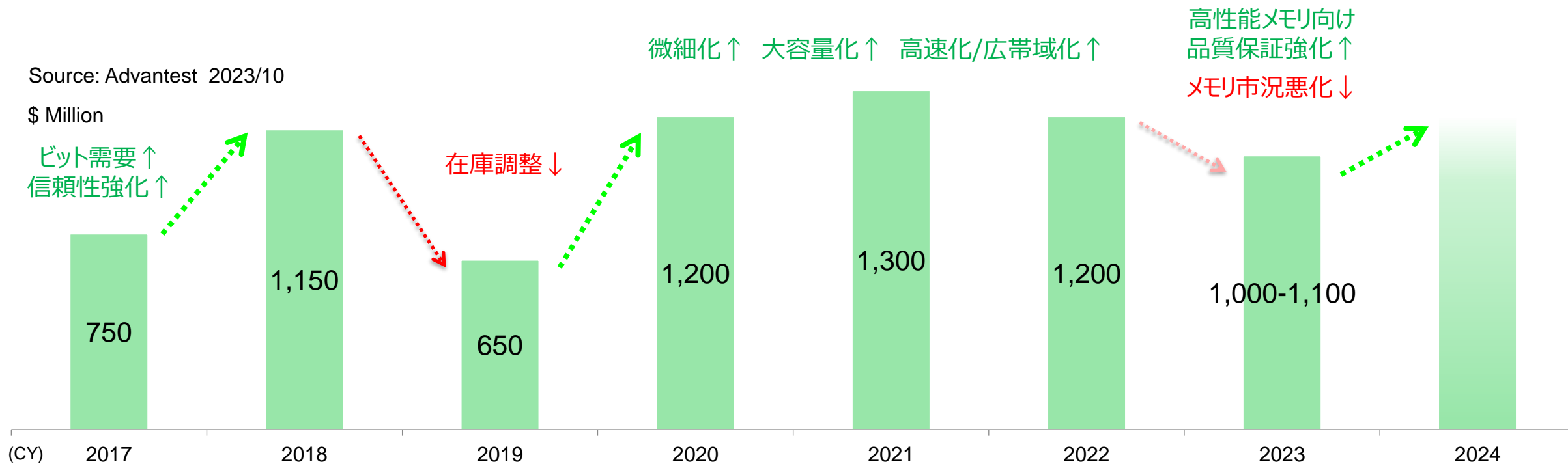
Source: Omdia DRAM Market Tracker Q2,23.  
 Results are not an endorsement of Advantest. Any reliance on these results is at the third-party's own risk.  
 \*2023年度第2四半期決算説明会資料から、CAGRの数値が調査会社にてアップデートされています。

特にHPC/AIサーバー向けDRAM  
 であるHBM, DDR5需要が市場を牽引

# メモリ・テスト市場推移

- 「大容量化」、「インターフェース高速化」、「高信頼性の担保」が、テスト需要増の主要な決定因子
- 前回のダウンサイクル比（2019vs2023）では、メモリ市況悪化による落ち込みを、HBMやDDR5など高性能メモリ向けのテスト需要増が一定量補完
- 24年の市場は、市況回復に加え、高性能メモリの需要増加基調から前年比で拡大見込み

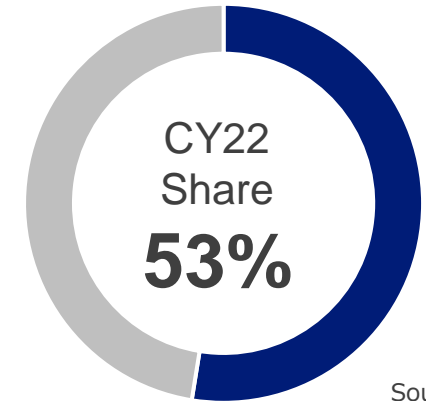
## メモリ・テスト市場はレス・シクリカル・グロース市場へ



# 世界No.1メモリATE\*を維持するコア・コンピタンス

## ■ メモリ・テスト業界を牽引する高い技術力とリーダーシップ

- 2022年 メモリATEマーケットシェア: 53% (当社推定)
- ハイエンド市場で、最適なテストソリューションをいち早く市場投入。  
常に業界デファクトスタンダードのポジション確立



## ■ 業界No.1の製品ポートフォリオと総合提案力

- 全てのテスト工程で製品ポートフォリオを所有。  
周辺機器を含めた総合提案力で競合優位性を高める
- 業界最高のMTBF\*\*を実現する高い製品品質で、  
顧客の量産効率を最大化

## ■ 業界最大の強固な優良顧客基盤を確立

- 長年当社が培った高度なメモリ・テストの知識と経験を体現する  
エキスパート・エンジニアをグローバルに配置



\*ATE: Automated Test Equipment、半導体試験装置の略  
\*\*: Mean Time Between Failure : 平均故障間隔の略



# 業界唯一の全メモリ・テスト工程をカバーする製品群

ウエハレベル  
バーンイン

ウエハレベル  
テスト

パッケージレベル  
バーンイン及びコアテスト

パッケージレベル  
高速インタフェース



B6700S



T5221



T583X



B6700



H5620

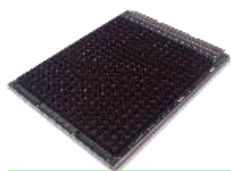


T583X



T5503HS2

メモリ・テスト工程をフルカバーするソリューションラインナップ



周辺機器を含む包括的なソリューション

# メモリ半導体の技術進化と供給量増加に対応する統合ソリューション

## 広範なテスト・カバレッジ、高スループットのハンドリング技術を統合した、メモリ・テスト・セル「inteXcell」

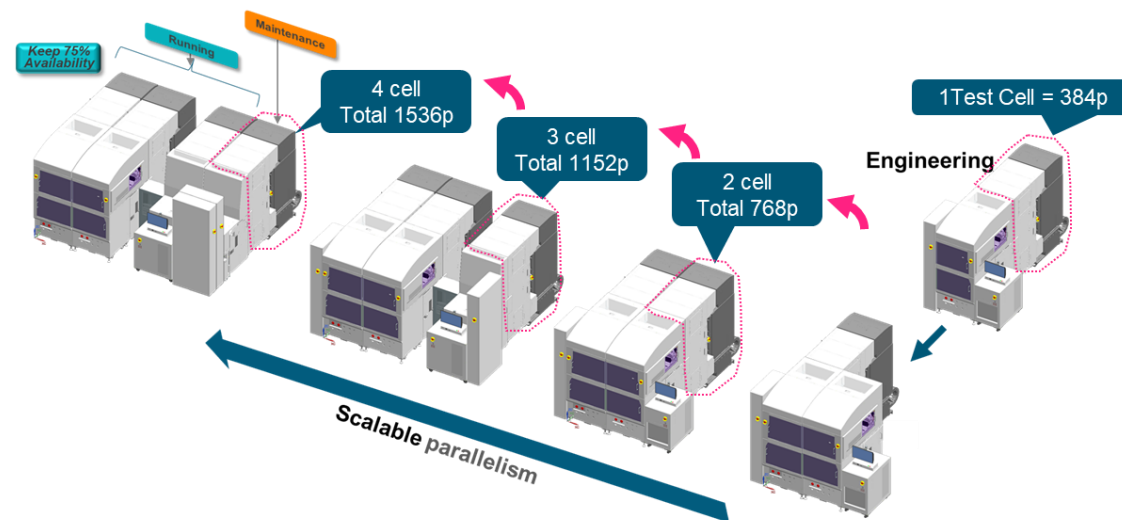
- 当社が長年培ってきた、メモリ・テスト、デバイス・インタフェース、オート・ハンドラの技術を統合した、業界の先駆けとなるテスト・ソリューション
- 高密度化、省電力化、インタフェースの高速化といったメモリ・デバイスのパッケージテストの課題に対応
- 設計評価から量産まで 1つのプラットフォームで対応



inteXcell Series 4Cell Configuration

## システム構成の拡張性とフロアスペース最小化を両立

- 364個から1,536個まで同時測定数を柔軟に拡張可能
- 床面積は従来製品比およそ1/3へ削減
- 小テスト・セル毎の個別制御と量産工場の自動化への対応により稼働率向上に貢献



**ADVANTEST®**

# メモリ半導体のテストニーズとソリューション

All Rights Reserved - ADVANTEST CORPORATION

# メモリ半導体テスト・フローと特徴

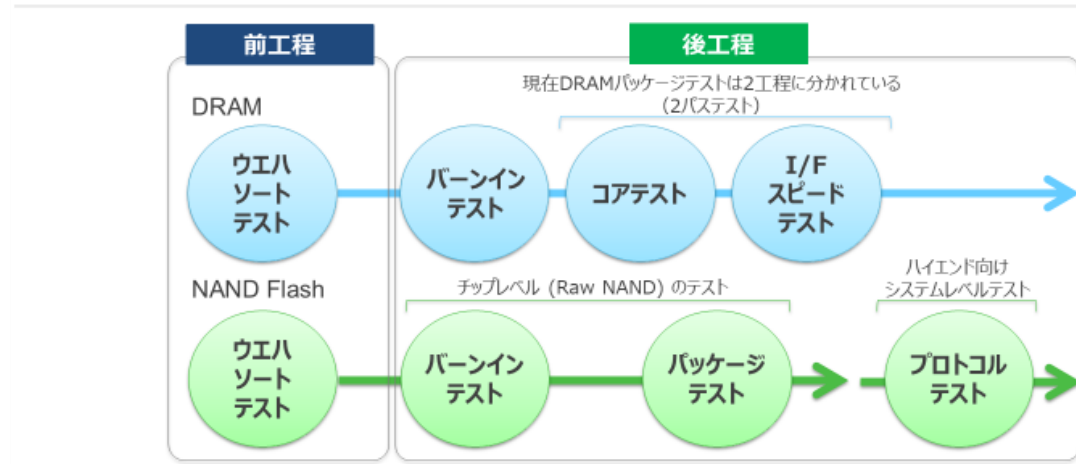
## メモリ・テストの特徴

- ウエハからパッケージまでテスト内容や温度環境別にテスト・フローを構築
- メモリの技術進化に応じたスループット最適化のため、多数個同時測定が重要
- メモリの世代交代により、テストの高速化、高信頼性を担保する要求も高度化

## メモリ・テスト/テスト需要の主な要因

- テスト需要には、ビットグロス（チップ出荷個数 × メモリ容量）が重要  
DRAMの微細化や3D-NANDの層数増加といった先端プロセスへの移行は、ビットグロスを促進、テスト時間の増加につながり、各テスト・フローでテスト需要増
- メモリのデータ伝送速度向上は、高速テストの新規需要を創出  
DRAM I/F（インタフェース）スピードテスト工程では、新たなテスト・カバレッジを有するテストが必要
- AI/HPC向けなど高性能メモリ半導体の生産数量増加と高信頼性要求  
先端パッケージ採用が進み、HBMなどでは、積層後のテスト工程の追加や高い信頼性を追求する入念なテストの実現によりテスト需要が増加

## メモリ半導体のテスト・フロー



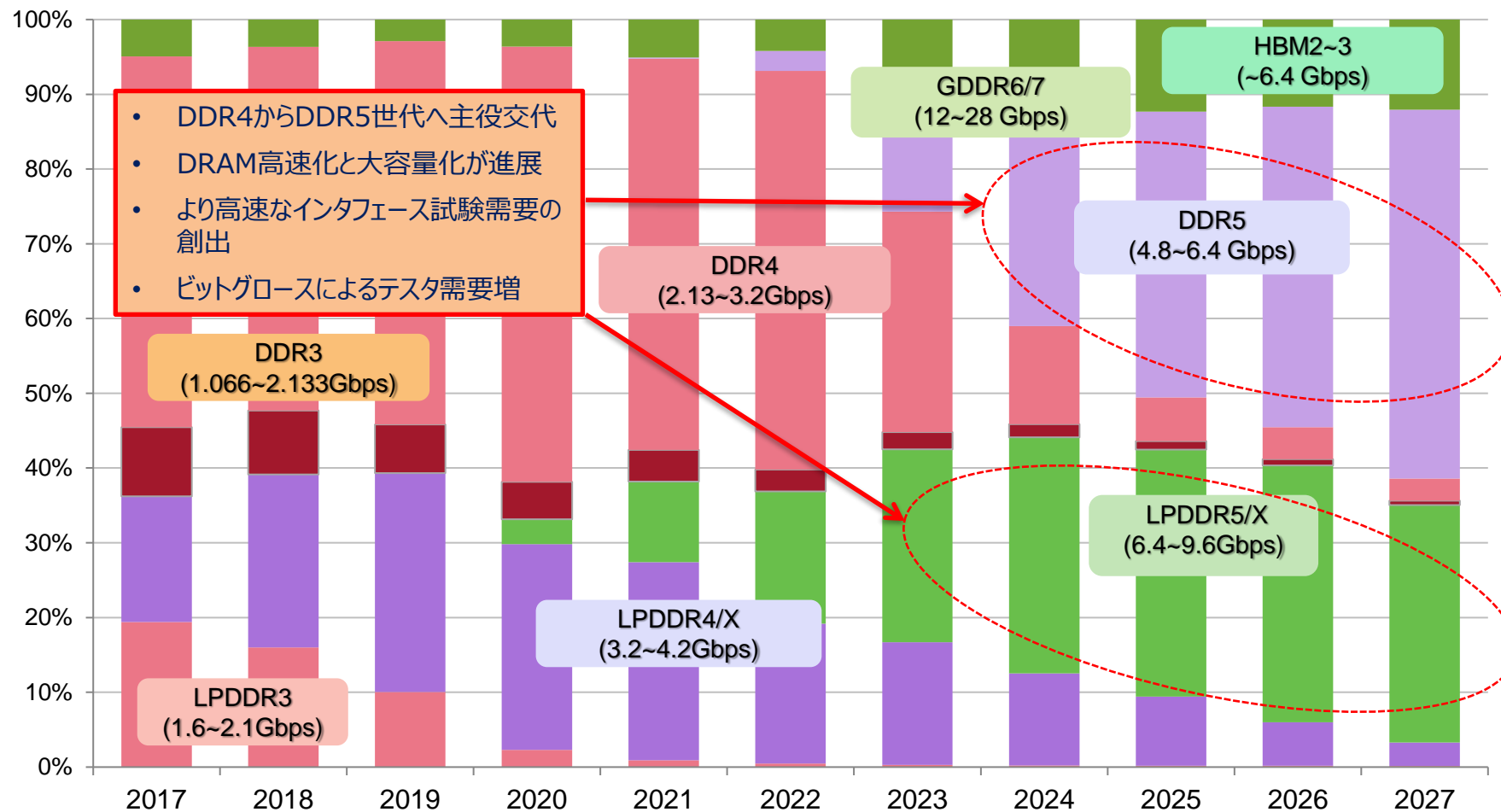
## 次世代メモリが求めるテストニーズと技術課題

ウエハレベル バーンイン	ウエハレベル ソート	パッケージレベル コアテスト及びバーンイン	パッケージレベル 高速インタフェース
<ul style="list-style-type: none"> <li>高機能</li> <li>高電力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>超多数個同時測定 1000→2000→3000 DUTs*</li> <li>高速プロービング技術 2.4Gbps → 5Gbps&lt;</li> <li>高電力、多電源</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高電力</li> <li>温度制御カバレッジ -40 °C to +150°C</li> <li>高機能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>超多数個同時測定 512 DUTs, 768 DUTs</li> <li>高周波数対応 9Gbps, &gt;12Gbps</li> <li>高精度</li> </ul>

\*DUT: device under test

# DRAM インタフェース推移予測

## DRAM SHIPMENT BY TECHNOLOGY



- DDR4からDDR5世代へ主役交代
- DRAM高速化と大容量化が進展
- より高速なインタフェース試験需要の創出
- ビットグロスによるテスト需要増

# 生成AIの社会実装を支える高帯域メモリHBM

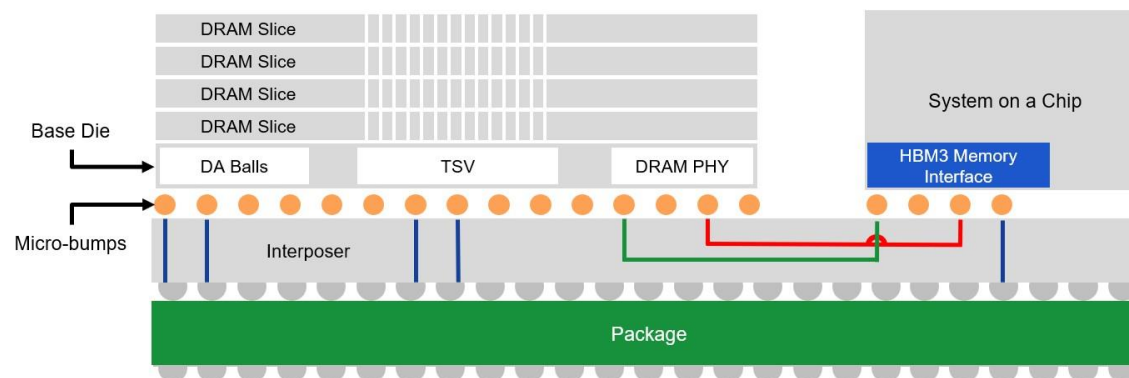


ChatGPTなどの生成AIや高度なLLMが急激に普及  
高機能なAIモジュール(GPU+HBM)の需要が急加速  
(HBM市場：2023～2027年にかけてCAGR52%の予測)



## HBM (High Bandwidth Memory) とは

- 3D積層メモリ技術の一種。従来の2次元メモリよりも高い帯域幅と容量拡張性
- 2.5D/3Dのような先端パッケージの製造コスト増と熱管理の課題はある。主に高性能HPC/AI コンピューティングの分野で使用
- 最新のHBM3は、GDDR6比較で12倍の容量、13倍の高帯域

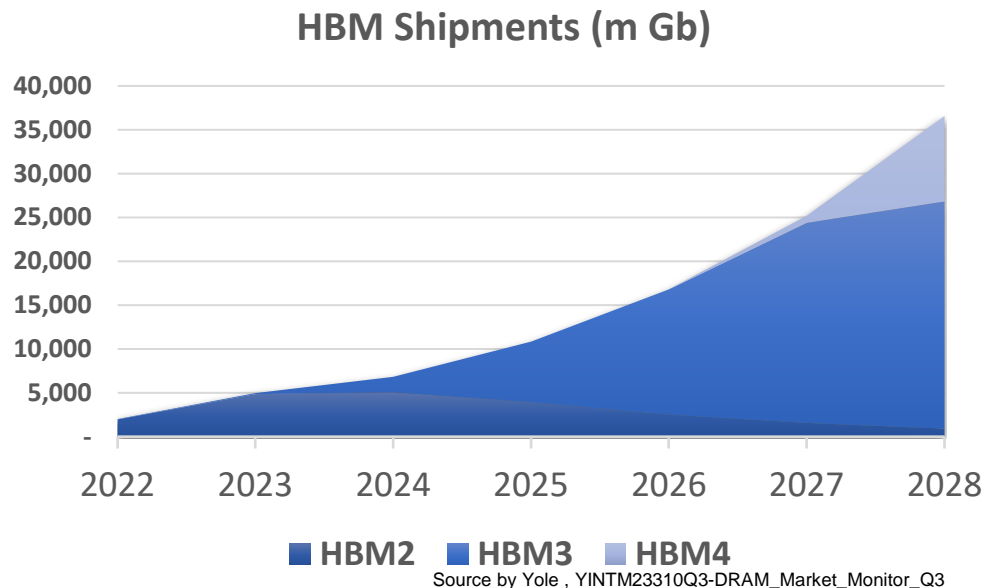


HBM3 Memory Interface (Source: Rambus Inc.)

数千以上のコアを有する並列演算処理の高いGPUとそれに最適な構成を持つHBMは、  
膨大な演算処理を必要とするAI技術に必須であり、高い市場成長が期待される

# HBMの技術動向と展望

データセンタ向けAIモジュールを筆頭に、今後5年間はHBM3からHBM4世代へと急速に拡大



- 2023年～2028年のHBM年成長率は49%（ビットベース）
- 2024年以降、HBM3(エンハンス版含む)のシェア急拡大
- 次世代HBMに向けて、熱・コストの課題改善含め新たなプロセス開発が期待される

HBMのインタフェース速度、帯域及びスタック数、容量と世代毎に倍々へと進化が期待される

HBM 世代別性能比較

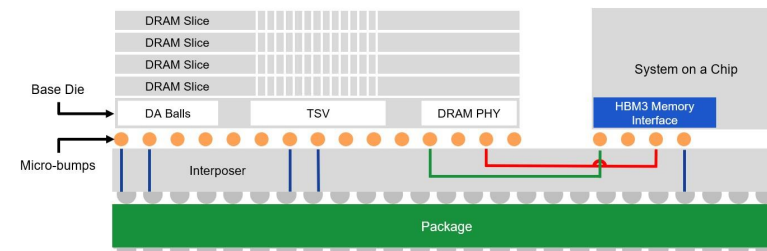
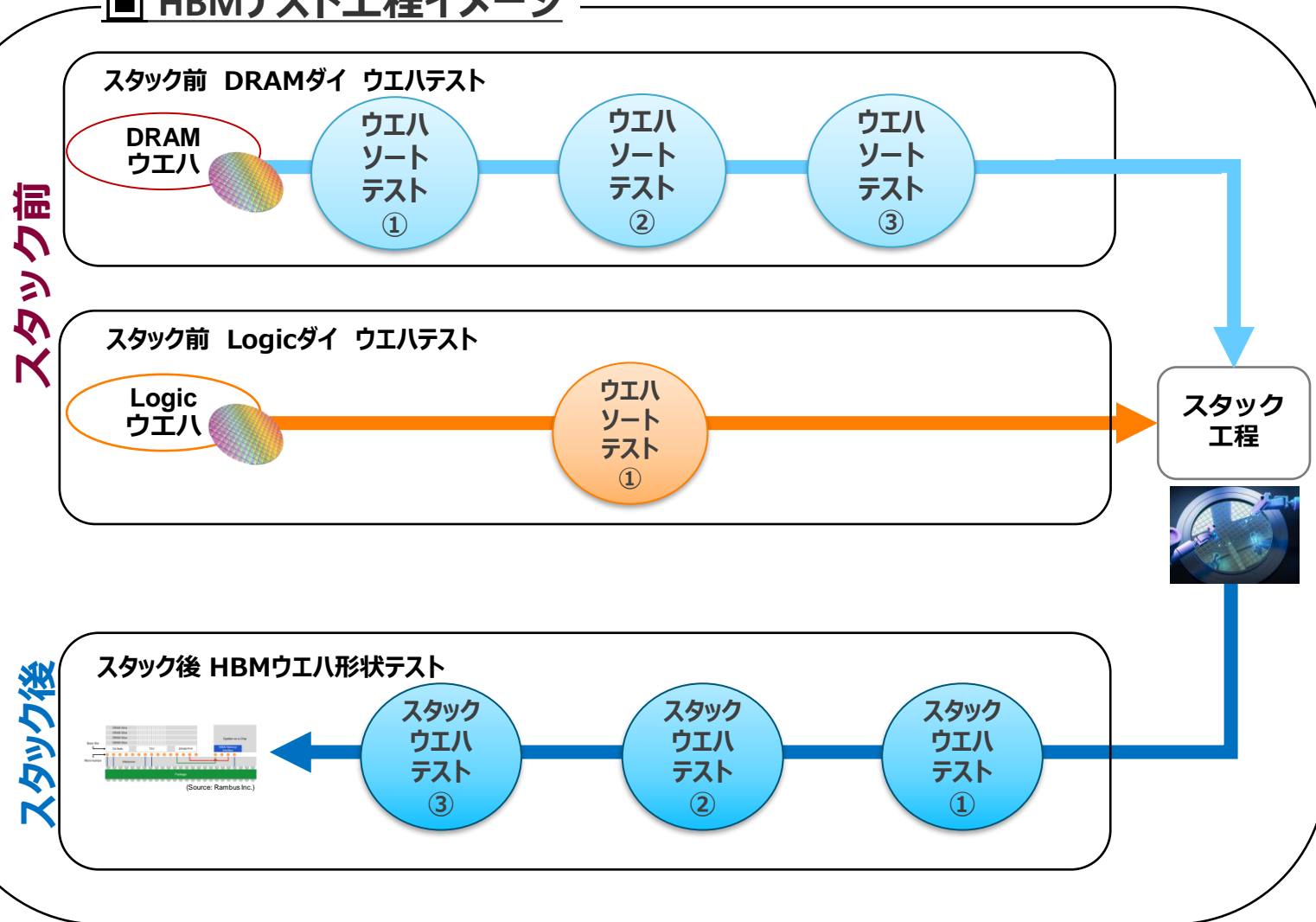
	HBM2E	HBM3	HBM4
メモリ帯域	460GB/s	>820GB/s	>1.5TB/s
ダイ容量	8/16Gb	16/24Gb	24/32Gb
スタック数	4, 8	8, 12	8, 12, 16
IOスピード	3.2Gbps	>6.4Gbps	TBD

Advantest Marketing Estimation 含む

- HBM2E、HBM3、そのエンハンス版からHBM4世代へとメモリの帯域性能は倍々へと進化
- HBM スタック数が4-8-12-16段と変化し、ダイ単体の微細化と併せてメモリ容量が増加

# 現状のHBMテスト工程と課題

## ■ HBMテスト工程イメージ



HBM3 Memory Interface (Source: Rambus Inc.)

## ■ テストへの課題

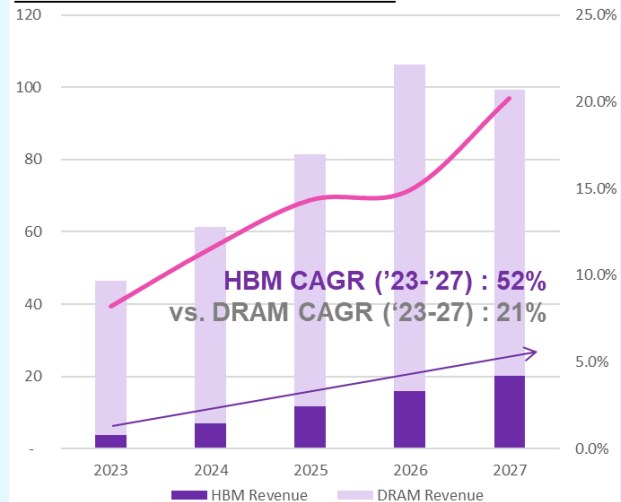
- 世代毎の容量増、スタック増(8段->12段->16段)  
➡テスト時間増大
- 世代毎にインタフェーススピードUp  
➡テストスピード増/ 周辺回路負担増
- 電源、電流容量増  
➡テスト拡張性、同測数影響
- HBMスタックウェハダイシング前後の歩留まり影響  
(e.g.ダイレベルテスト)



# 生成AIがもたらすメモリ・テストの事業機会

## HBM / DDR5など高性能メモリの増加

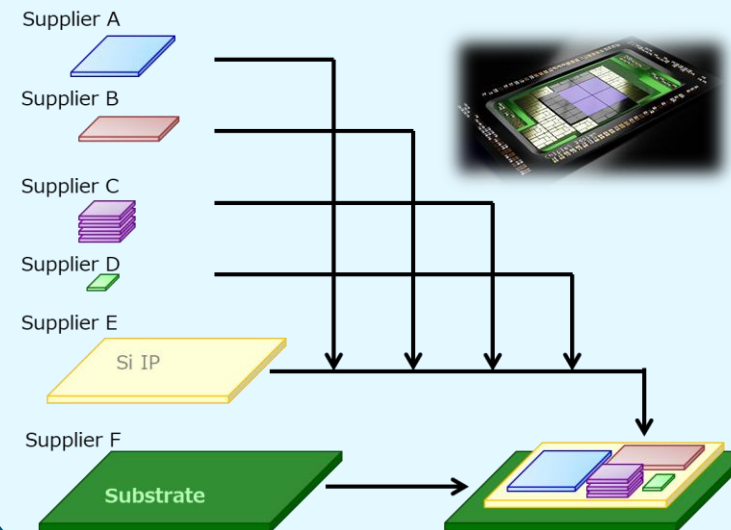
HBM & DRAM market revenue



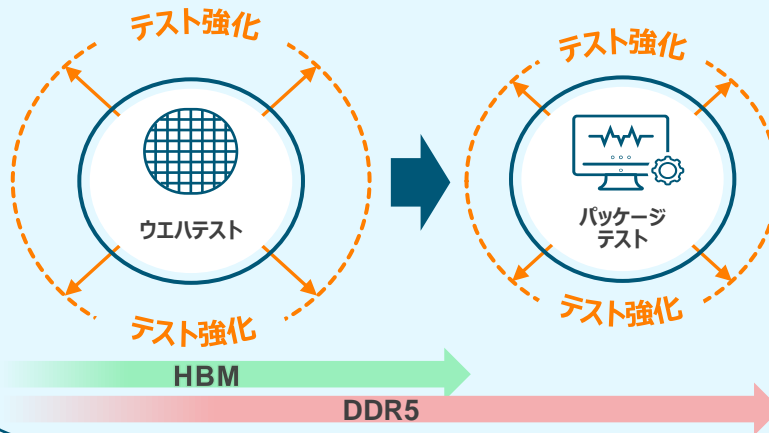
Source: Omdia DRAM Market Tracker Q2,23.  
Results are not an endorsement of Advantest. Any reliance on these results is at the third-party's own risk



## 2.5D/3Dなど先端パッケージの増加



## 高機能化、複雑性増加から品質保証を強化



\*2023年度第2四半期決算説明会資料から、CAGRの数値が調査会社にてアップデートされています。

# メモリ・テストの事業環境とテスト需要の広がり

## あらゆる領域において、さらなるメモリの高性能化・大容量化が継続

- メモリ市場のアプリケーションドライバーは、HPC/AI含むデータセンター及びモバイル
- 生成AIや高度なLLMの急速な普及が高機能なAIモジュール(GPU+HBM)の需要を拡大
- 特に市場を牽引するのは高性能メモリであるHBM、DDR5



### 半導体の生産量増加 「キャパシティ・バイ」

アプリケーションのすそ野の広がり、  
メモリ半導体の生産量が増加

HBMでは顧客の生産計画が拡大し、  
呼応したテスト需要の伸びを見込む



### 半導体の技術進化 「テクノロジー・バイ」

先端プロセス世代への移行でビットグ  
ロースが促進。テスト時間増大へ

メモリ高速化の進展で、より高速なイン  
タフェース試験の需要が創出



### 品質や信頼性へ要求の高まり 「クオリティ・バイ」

高品質要求を背景に、ハイエンドメモリ  
半導体で入念な試験がより求められる。  
テスト時間増大へ

メモリ半導体の技術進化と需要の拡大をTested by Advantestで支え、  
「安全・安心・心地よい」社会の実現に貢献

**ADVANTEST®**