M&M International
AI-Driven Yield enhancement & DX Solutions

Manufacturing × Mathematics × Intelligence

M&M Monthly Letter

Semiconductor Manufacturing & Technology Intelligence

October 2026

Public Edition / Sample Issue

Contents



Semiconductor Market Monitor — Page 2

Global Market Trend and Key Topics

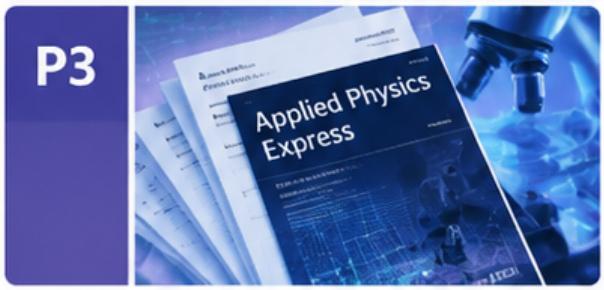
- Global semiconductor market overview
- Major application trends (AI, Data Center, Automotive)
- Image sensor market focus
- Key news and M&M view



Industry Focus — Page 3

Rapidus and Key Industry Developments

- Rapidus 2nm business analysis
- Technology and manufacturing strategy
- Supply chain and ecosystem
- Implications for Japan and global semiconductor industry
- M&M view and future outlook



Academic Watch — Page 4

Latest Research Topics and M&M Comments

- Selected articles from Applied Physics jouranls and others
- AI-era talent development and industry-academia collaboration
- Emerging technologies and research trends
- M&M comments and insights



Semiconductor Basics / Manufacturing LL — Page 5

Technical Topics for Future Manufacturing

- Quantum computing technology overview
- Principles and current development status
- Potential impact on semiconductor industry
- Key players and future prospects
- Key takeaways for engineers

From Data to Action

Contributing to a sustainable semiconductor industry through technology, data and people.

Prepared by
Takeki Andoh
M&M International

Oct / 2026

M&M Semiconductor Business Monitor

Oct/2026 （最新：Aug/2026 実績ベース）

世界の半導体市場と主要アプライケーション動向に加え、今月はCMOSイメージセンサー特集。ソニーを中心に市場・技術・ビジネスを解説します。
— Market × Manufacturing × Test × Business —

1 世界半導体市場（最新：2026年8月）

世界売上は 827億ドル、前月比 +3.1%、前年同月比 +21.7%。



地域別売上（2026年8月）

地域	売上 (10億ドル)	前月比 (MoM)	前年同月比 (YoY)
Total	82.7	+3.1%	+21.7%
Americas	19.5	+4.5%	+33.3%
Europe	4.6	+1.2%	+8.7%
Japan	4.4	+3.5%	+7.9%
Asia Pacific	54.2	+2.7%	+20.1%

2 製品別売上動向（2026年 上期実績：前年同期比）

メモリが大幅成長し、ロジックもAI需要で堅調。センサーも拡大。



市場成長の主役はメモリとロジック
(AI/HPC・データセンター需要)

3 半導体製造・設備投資の動向

AIインフラ向けの先端製造能力拡大で設備投資は高水準。

世界の半導体製造装置 販売額



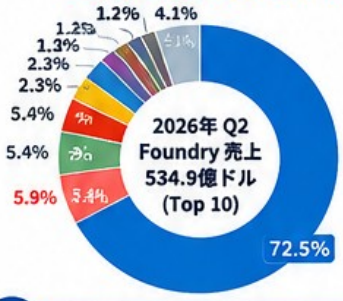
2026年 Q2
405.3億ドル
前年比 +23%
前期比 +11%
(2四半期連続で過去最高を更新)

300mm 前工程Fab 投資・生産能力（予測）

項目	2025年	2026年（予測）	成長率
設備投資額	1,140億ドル	1,490億ドル	+31%
生産能力（ウェハ/月）	870万枚	930万枚	+7%

4 主要Foundry動向（2026年 Q2 売上・シェア）

TSMCが約7割のシェアを維持。AI向け先端ノード需要が継続。



TSMC	72.5%
Samsung	5.9%
SMIC	5.4%
GlobalFoundries	3.2%
UMC	2.6%
SK hynix System IC	2.3%
HuaHong	1.8%
PSMC	1.6%
VIS	1.4%
Tower	1.2%
Others	4.1%

各社のトピックス（抜粋）

TSMC	3nm/2nmでAI/HPC需要堅調 海外Fabも進展
Samsung	先端ノードの歩留まり改善 AI向け投資継続
SMIC	中国内需要で稼働率上昇
GlobalFoundries	車載・産業向けで安定成長
Rapidus	日本で2nm世代に向けた 開発・パートナーシップを推進 （量産時期は今後の注目点）

5 市場を動かす主なドライバー

AI・データセンター向けが最大の成長要因。自動車 ・ 産業も回復基調。

AI / HPC データセンター



- AIサーバー需要の拡大
- 先端ロジック・HBM
- 大規模データセンター投資

メモリ (HBM・DRAM・NAND)



- HBM需要が急拡大
- DRAM/NANDも回復
- AI/クラウド向け投資継続

スマートフォン・PC



- AI搭載端末の買い替え
- 在庫調整の進展
- 2026年後半から回復傾向

自動車（xEV/ADAS）



- 電動化・ADAS向け半導体
- パワー半導体・センサー
- 2026年は緩やかに回復

産業・エッジAI



- FA・ロボティクス需要
- エッジAIデバイス
- 工場の自動化・省人化

6 M&M Special Focus — CMOSイメージセンサー（Sonyを中心に）

スマートフォンから自動車・産業・AIへ、イメージセンサーの需要が拡大

イメージセンサー（CIS）市場規模と成長



2025年のCIS市場は約253億ドルで過去最高。
2026年も成長が鈍化する見込み。
（出典：Yole Group, 2025 / 各社IRより/M&M作成）

主要メーカーの市場シェア（2025年）



Sonyのイメージセンサー事業（I&SSセグメント）

項目	2025年度（2026年3月期）	前年比
I&SS 売上	2兆1,515億円	+6%
営業利益	3,573億円	+23%
うちイメージセンサー売上	1兆9,833億円	+6%

- スマートフォン向け販売増、製品Mix改善、
- 設備償却により増収増益。
- FY2026はスマートフォン市場を慎重に見る一方、
- 高付加価値化により営業利益4,000億円を予想。
（出典：Sony IR, FY2025 / FY2026見通し）

主なアプリケーションと成長ドライバー

スマートフォン（モバイル）	・高画素化・多眼化 ・積層CIS・HDR
自動車（ADAS・自動運転）	・車載カメラ増加 ・高感度・高信頼性
産業・FA（ロボット・検査）	・マシンビジョン拡大 ・高速度・高ダイナミックレンジ
セキュリティ（監視・社会インフラ）	・高解像度・低照度 ・AIによる映像認識
新領域（Spatial AI・XR）	・空間認識・3Dセンシング ・AIロボティクスの"眼"

M&M VIEW（イメージセンサー）

- ✔ SonyはCIS市場で約50%のシェアを持ち、高付加価値領域で強い競争力を有する。
- ✔ スマートフォンに加え、自動車・産業・AI/ロボティクス向けで中長期の成長が期待される。
- ✔ 高画素・積層・微細化に伴い、Wafer Testの難易度が上昇し、Probe Card・Testerの高度化が必要。
- ✔ 今後は「イメージセンサー → 空間AI → ロボティクス」の流れで、半導体ビジネスの重要分野となる。

主な出所（公開情報）

- WSTS：Global Semiconductor Sales (Aug/2026)
- SEMI：Semiconductor Manufacturing Monitor (Aug/Sep 2026)
- TrendForce：Foundry / Probe Card / Image Sensor Report (2025-2026)
- Sony IR（FY2025, FY2026見通し）、Yole Group, 各社IRより M&M作成

Prepared by
Takeki Andoh
M&M International

Oct/2026

Rapidus 定期UPDATE（2026年10月版）

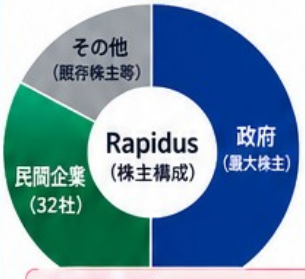
― 2nm量産は実現するのか？ ビジネス成立条件・リスク・今後のシナリオ ―

M&Mの基本視点
1. 事実と推論を分けて評価
2. Technologyだけでなく Businessで判断
3. 成功/未達の両シナリオを想定

1 最新ニュースの要点（2026年10月時点）

経産省 野原諭氏の異動	Rapidus推進のキーマンとされる野原氏が2026年8月に中小企業庁長官へ異動。ガバナンス・継続性に注目。	事実
2nm技術開発の進捗	2nm GAAトランジスタのプロトタイプによる電気特性を確認。2026年度はPDK、Yield、Defect Density、短TATシステムの検証へ。	事実
資金調達・政府出資	IPAが1,000億円出資、民間32社 1,676億円出資、政府がさらに1,500億円を追加出資。政府は最大株主として議決権種類株・無議決権種類株・黄金株を保有。	事実
顧客獲得活動	60社以上と協議中、そのうち約10社が概算見積もり段階まで進展。	事実（政府資料）
Rapidus CORE発足	Cadence, Synopsys, DNP, TOPPAN, Infosys, Wipro 17社によるDesign Solution Associatesを設立。	事実
ウエハー価格の発言	小池社長が「300万～350万円/wafer」を参考水準として言及。翌日に公式が「実際の販売価格ではない」と説明。製品仕様や為替で変動。	事実
月面Fab構想	小池社長が2040年頃の月面半導体工場構想を公の場で言及。	事実（長期ビジョン）

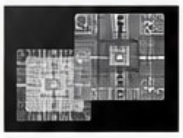
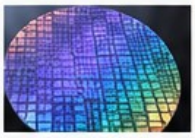
2 Rapidusの株主構成（2026年時点）



政府の保有スキーム
- 議決権種類株
- 無議決権種類株（必要に応じ議決権へ転換）
- 黄金株（重要事項への拒否権）

ポイント
- 政府は最大株主として経営を監視
- 民間増資後も筆頭株主を維持する方針
- 資金計画・事業計画・進捗を厳格にモニタリング

3 技術開発・製造の進捗状況（Technology Zone）

2025（完了）	2026（進行中）	2027（目標）	2028～（次世代）
2nm GAA トランジスタ動作確認	PDK・Yield向上 製造システム検証	2nm量産（HVM）	1.4nm以降 次世代ノード検討
			
✓ 電気特性を確認 ✓ 試作ライン稼働	✓ 先行顧客向けPDK ✓ Defect Density 目標 ✓ 短TATシステム検証	✓ IIM 量産開始（予定） ✓ Yield・WPH・生産安定化	✓ 次世代投資判断 ✓ 量産拡張の検討

4 顧客獲得の状況（Business Zone）



現在わかっていること（公開情報）
- 60社以上と顧客協議中（政府資料）
- うち約10社が概算見積もり段階
- Tenstorrent、IBM、Quest Global等との開発連携
- 先行顧客向けPDKをリリース
- Rapidus CORE に17社が参加

まだ公開されていない重要情報
- Tape-out数、Design WIN数
- 顧客名と各社の発注枚数（WSPM）
- 2027年のBooked WSPM
- Repeat Orderの有無
- ASP・Gross Margin・Operating CF

5 5兆円投資のペイバック試算（注釈付き）

基本モデル（教育用試算）

総投資額（公的支援+民間）	約5兆円
Wafer価格（2nm, 300mm）	約300万円/枚（発言された参考水準）
投資回収に使える相利率	50%（＝150万円/枚）
回収期間	10年（120か月）

必要生産枚数
約28,000枚/月
（約1,000枚/日）

利益率別の必要枚数（1日あたり）

投資回収に使える相利率	1枚あたり回収額	必要枚数（月間）	必要枚数（日平均）
50%	150万円	27,800枚	約930枚/日
40%	120万円	41,600枚	約1,160枚/日
30%	90万円	55,600枚	約1,540枚/日
20%	60万円	69,400枚	約1,930枚/日

※上記は投資回収のみの試算。実際には、次世代投資・金利・税金・運転資金・R&D等にさらに大きなキャッシュフローが必要となります。

6 競合との比較（2nm世代）

項目	TSMC	Samsung	Rapidus
2nm量産時期	2025年Q4（HVM開始）	2025-2026（計画）	2027年後半（目標）
技術	N2 → N2P/A16へ	2nm GAA	2nm GAA（IBM技術ベース）
顧客基盤	Apple, NVIDIA, AMD 等（多数）	モバイル・HPC	開発連携が中心（量産顧客は未公表）
生産規模	大規模HVM	大規模	初期は中規模（計画）
価格（参考）	約490万円/枚（3万ドル予測）	非公表	約300万～350万円（参考水準、変動あり）

7 リスクアセスメント（M&M評価）

項目	現状評価	コメント
技術開発	△～○	2nm動作確認、PDK・Yield向上へ。着実な進捗。
製造（量産化）	△	Yield、WPH、Cost/waferの実績値が未公開。
顧客獲得	△	60社協議・10社見積もり。Design WIN・Booked WSPMは未公表。
ビジネス成立性	×	必要Volumeに対し確定顧客が不明。利益・CFの見通しは外部から確認できない。
ガバナンス	△	政府が最大株主で監視。キーマン異動後の推進力と意思決定に注目。
外部環境	△	TSMC/Samsungが先行、同一土俵の競争は厳しい。地政学的需要は追い風。

8 今後のシナリオ（Stage Gate）

Plan A
2nm Leading-edge Foundry
成立条件
- Design WIN（複数社）
- Booked WSPMの確保
- Yield・CoOの達成
- Gross Margin・CF 黒字

↓ 未達の場合

Plan B
製造アーキテクチャ最適化
- シングル／マルチ・チャンバー
- Batchとの最適化
- CoO低減・WPH向上

↓ 未達の場合

Plan C
GF型 差別化FoundryへPivot
- AI・車載・通信・宇宙・防衛
- チップレット・パッケージング
- 国内戦略・少量高付加価値市場

9 結論（M&Mの見解）

- ✓ RapidusはTechnology Developmentとして着実に進捗。
- ✓ しかし、Foundry Businessとしては Design WIN・Booked WSPM・Gross Margin等の公開情報が不足し、5兆円投資の回収シナリオは外部からまだ確認できない。
- ✓ TSMC/Samsungが先行する環境では、技術そのものではなく「顧客が継続的にVolumeを配分する理由」の立証が最大の課題。
- ✓ 今後はStage Gateで厳格に評価し、必要に応じて戦場を変える（GFの敗訓）戦略柔軟性が重要。

Prepared by Takeki Andoh
M&M International Sep/2026

AI時代に必要な人材像

― AIを「使う人」から、AIと「共に価値を創る人」へ ―

応用物理の特別寄稿から学ぶ AI時代の人材と企業の対応

生成AIの表層的な利用にとどまらず。本質を理解し、新しい価値を創出できる人材が求められています。

1 この記事の要点（原著のメッセージ）

1. AIには「記号主義型」と「ニューラルネットワーク型」の**2つのアプローチ**があり、**両者を理解し使い分けることが重要**。
2. 言語AIは大きく進展したが、次のフロンティアは**「空間AI」**。現実世界で行動する知能が今後の鍵。
3. これからの人材は、既存のAIを使うだけでなく、**新しいAIの組み合わせや適用領域を考案できる能力**が求められる。
4. AI Agentは役割を与えられ、自ら感じ、考え、行動する存在。**その主体性を理解し、適切に協働する能力が必要。**
5. AI時代の人材は、技術・応用・芸術・社会など幅広い領域で**新しい価値を創出する**ことが期待される。

2 AIの2つのアプローチと特徴

記号主義型AI（Symbolic AI）



記号と論理による推論

- 言語・論理的思考
- 抽象的な概念処理
- 知識の蓄積と組み合わせ
- 検索・オントロジー
- 数学・物理への応用

相補・融合
今後の発展の鍵

ロジック × データ × 世界モデル

ニューラルネットワーク型AI（Connectionism）



データからの学習と生成

- 画像・映像・音声の学習
- 大量データによる模倣
- 芸術・創作領域への応用
- 世界のシミュレーション（世界モデル）
- 空間認識・行動生成

3 言語AIから空間AIへ ― 次のフロンティア

言語AI（現在の主流）



大規模言語モデル（LLM）

- 高次元ベクトルで言語を学習
- インターネット上で大きな影響力
- 現実世界との接点（グラウンディング）は弱い

空間AI（これからの重要領域）



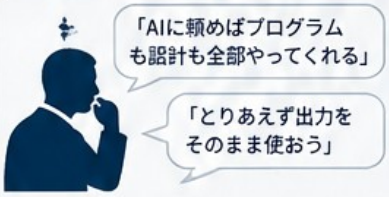
- 現実世界を理解し、行動する知能
- ロボット・ドローンなど物理世界での応用
- データ収集がまだ不十分
- 今後の産業・社会で必須の領域

4 AI時代に求められる人材像

Level 3 AI Orchestrator（創る人）		✓ AIの特性を理解し、目的に応じて組み合わせて新しい仕組みを作る ✓ 新しい適用領域を開拓する ✓ ビジネス・社会的価値を創出する
Level 2 AI Collaborator（共に働く人）		✓ 自分の専門知識をAIに与え対話しながら解を作る ✓ 結果を検証し、判断する ✓ AIを日常業務のパートナーにする
Level 1 AI User（使う人）		✓ 検索・要約・翻訳・文章作成など既存のAIを便利に使う ✓ ただし丸投げではなく、出力を理解し活用する

5 よくある誤解と問題点 ― AIへの丸投げはリスクが高い

✕ AIに丸投げする場合（よくある事例）



- 目的や判断基準が不明確
- 出力の正しさを検証しない
- 技術的な理解が深まらない
- 誤った出力・バイアスのリスク
- 新しい価値創出につながらない

○ 人 × AI の協働プロセス（推奨）

1. **目的・課題の設定**
   何を解きたいのか、ゴールを明確にする
2. **情報収集・AIへの問いかけ**
   背景情報・制約条件を与えて対話する
3. **結果の検証・深掘り**
   出力を鵜呑みにせず、根拠・代替案を確認
4. **専門知識・経験で判断**
   自分の知見と照合し、妥当性を評価
5. **まとめ・実行**
   最終判断は人が行い、成果を業務に適用

6 AIとの共創で生まれる価値（企業視点）

技術開発の加速



- シミュレーション・解析の効率化
- 新しいアイデアの創出
- 試作・評価サイクルの短縮

現場の生産性向上



- データ分析・異常検知
- 品質・歩留まり改善
- 設備・プロセス最適化

新しいビジネス創出



- 新しい製品・サービス
- 異業種とのコラボレーション
- 市場の変化への迅速な対応

人材の成長・組織力強化



- AIリテラシーの向上
- 専門性とAIの融合
- 創造的な仕事へのシフト

7 私の AI との協議プロシジャー（方針） ― 量産経験 × AIで「より良い結論へ」

現場経験・疑問の整理（私の仮説）



- 経験から気になること
- 仮説・選択肢を整理
- 何を知りたいか明確化

AIによる情報収集・分析（多角的な視点）



- 公開情報・論文・データの整理
- 複数の視点からの分析
- 図解・計算・比較を依頼

議論・深掘り（対話による思考の拡張）



- AIの提案に対して質問・反証
- 別の可能性も検討
- 技術・製造・ビジネスの観点で整理

検証・判断（経験による最終判断）



- 量産経験・業界知見で評価
- 実現性・リスク・コストを検討
- 必要に応じて追加調査

資料化・共有（価値の最大化）



- 分かりやすい図解で整理
- 顧客先・社内で共有
- 必要資料として蓄積

M&M VIEW（安藤のコメント）

AIの価値は、AIが仕事を奪うことではなく、人の経験・判断・創造性を拡張することにあります。
AIへ目的・背景・判断基準を与えず、出力だけを受け取る仕事は価値が下がります。今後の企業には、
AIを使いこなすだけでなく、AIと共に新しい価値を創る人材の育成と、それを支える組織づくりが不可欠です。

出典（原著）
応用物理　第95巻　第8号（2026）　特別寄稿
「AI時代に必要な人材像」　三宅 陽一郎
（東京藝術大学大学院映像研究科ゲーム・インタラクティブアート専攻 教授 ほか）

Prepared by
Takeki Andoh
M&M International　Oct/2026

量子コンピュータの仕組み・製造・測定・システム・運用・信頼性をやさしく理解する

– 半導体技術（GAA/DC）とつながる量子の世界 –

量子も、半導体も、つながっている。
新しい計算の時代を、製造・測定・プロセス技術で支えるのは、これからもエンジニアです。

1 量子コンピュータ（QPU）の全体像

極低温の量子チップを室温の制御装置から操作し、測定するシステムです。

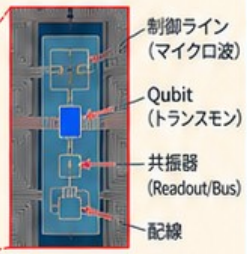
室温（制御・測定系）

- クラシカルコンピュータ（アルゴリズム・制御ソフト）
- FPGA / 制御装置
- DAC（波形生成）ADC（信号取得）
- RF / マイクロ波エレクトロニクス

極低温クライオスタット（約 10 mK ～ 4 K）

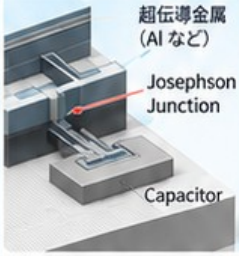
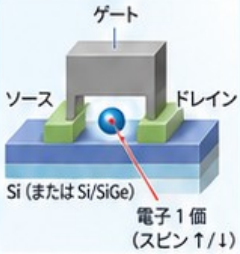
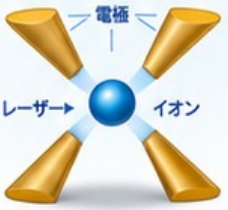


量子チップ（QPU）（例：超伝導方式）



2 主な量子ビット（Qubit）方式の比較

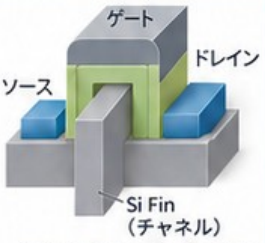
量子ビットには複数の方式があり、それぞれ特徴と適用領域が異なります。

超伝導 Qubit（IBM など）	シリコン・スピン Qubit（Intel など）	イオントラップ Qubit
		
• 高速制御・高い拡張性 • mK 極低温が必要 • 半導体プロセスと親和性 • 現在の実用化競争の中心 • 代表例：IBM, Google など	• CMOS / GAA と高い親和性 • 電子のスピンを利用 • スケールアップに有望 • 超低温が必要（mK ～ K） • 代表例：Intel, HRL, 今後 IBM	• 非常に高い精度（長いコヒーレンス） • 制御が複雑で大規模化が課題 • 室温系に近い方式もある • 代表例：Quantinuum など

3 通常の MOSFET・GAA（DC）と量子素子の構造比較

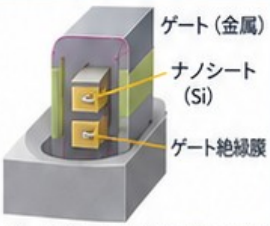
FinFET / GAA で培った微細加工技術が、量子素子の製造にも活かされています。

従来の FinFET



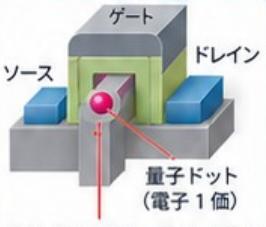
- 多数の電子による電流を制御
- Vt, Id, Ileak などを評価
- 量産での高い信頼性

GAA（DC：Gate-All-Around）（最新 CMOS）



- ゲートがチャネルを全面的に制御
- 高い電流制御能力
- 低リーク・高性能（最新 CMOS）

シリコン・スピン Qubit（GAA/Fin 技術を応用）

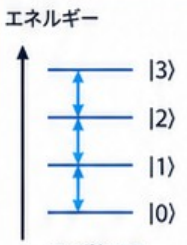


- GAA/Fin 技術で量子ドット形成
- 電子 1 個を閉じ込めスピン制御
- CMOS 製造技術との高い親和性

4 Josephson Junction で 0 / 1 が作れる理由

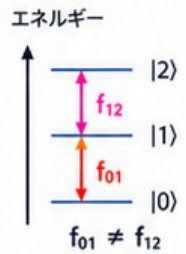
非線形性により、特定の 2 準位だけを選択的に制御できます。

通常の LC 共振回路（等間隔のエネルギー準位）



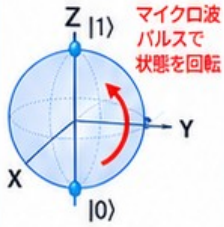
ほぼ等間隔

JJ を含む非線形回路（トランスモン）



$f_{01} \neq f_{12}$（非調和性）

マイクロ波での制御

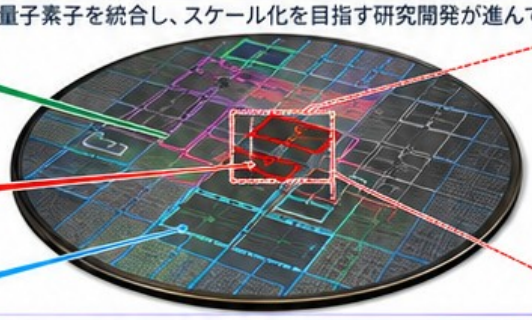


0 と 1 の重ね合わせ状態 $\alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$ も作れる

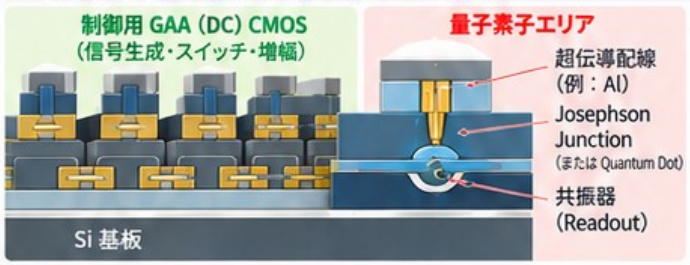
5 GAA（DC）と量子素子を組み合わせたシステム概略図（将来像・現在は開発段階）

CMOS（GAA）制御回路と量子素子を統合し、スケール化を目指す研究開発が進んでいます。

- **GAA（DC）CMOS 回路**（制御・スイッチ・増幅）
- **量子素子エリア**（超伝導 Qubit または シリコン・スピン Qubit）
- **読み出し共振器・配線**



チップ断面イメージ（例：GAA CMOS + 量子素子）



6 システム構成（データセンター / クラウド連携）

量子コンピュータは、HPC・AI と連携して使うことが現実的です。

クラシカル計算資源（AI / HPC）



- CPU
- GPU
- HPC（富岳など）
- AI モデル
- 最適化・前後処理

ハイブリッド計算基盤（QURI SDK など）

- 計算の振り分け（HPC ↔ Quantum）
- アルゴリズム最適化
- データ処理・可視化

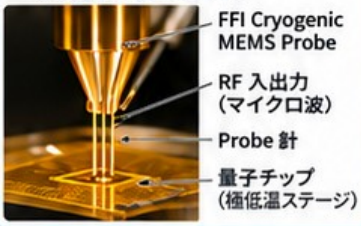
量子コンピュータ（複数 QPU モジュール）



- QPU モジュール 1
- QPU モジュール 2
- …
- 将来：数十～数百 QPU
- モジュール間接続

7 極低温での測定と FFI の Probe

F 読伝の MEMS Probe で量子チップにマイクロ波を入出力します。



8 製造フロー（シリコン・スピン Qubit の例）

1. Si / SiGe ウェハー
2. 酸化膜・ゲート材料形成
3. リソグラフィー（パターン形成）
4. エッチング（Fin / GAA 掘込）
5. ゲート・絶縁膜・コンタクト
6. Quantum Dot 形成
7. 配線・パッド
8. ウェハーテスト（極低温）
9. ダイシング・パッケージング

9 運用・キャリブレーション・信頼性（現状と課題）

現在の量子コンピュータは、研究・R&D からエンジニアリング～リスクプロダクション段階です。

現在の運用方法（例：IBM）

- ☑ 約 1 時間ごとに Qubit パラメータを監視
- ☑ 1 日 1 回のキャリブレーションを実施
- ☑ T1 / T2、Gate Fidelity、Readout Error を評価
- ☑ ドリフト検出 → 自動再キャリブレーション

主なモニター項目

- Gate エラー（1～3 × 10^{-3} 程度）
- Readout エラー
- コヒーレンス時間（T1 / T2）
- クロストーク
- 温度・振動・電磁ノイズの影響

誤り検出・訂正（量子エラー訂正：QEC）

- 複数の物理 Qubit で 1 つの論理 Qubit を構成
- エラーを検出し、訂正して計算を継続
- 現在は小規模な QEC の実証段階
- 大規模・長時間の論理 Qubit 運用は開発中

10 技術成熟度と信頼性の現状

項目	成熟度（目安）	コメント
HPC / CPU / GPU	★★★★☆	量産・実運用で高い信頼性
量子クラウド運用	★★★☆☆	実運用中（例：IBM、富岳連携）
単体 QPU 安定性	★★☆☆☆	継続改善中（CAL 必要）
量子エラー訂正（QEC）	★☆☆☆☆	開発中（小規模実証）
大規模・耐故障量子計算	★☆☆☆☆	これから（2029 年以降の目標）

現在の量子コンピュータは、研究・R&D からエンジニアリング～リスクプロダクション段階です。
すでに実運用されていますが、CPU のような完全な量産・高信頼システムではなく、継続的な測定・キャリブレーション・エラー管理が必要です。

Prepared by Takeki Andoh M&M International Oct/2026