

Arm の新しい GPU がゲーミング性能を解放

Andy Craigen、GPU 製品管理担当ディレクター

※本書は [Arm Community Blog](#) (英文) の抄訳版です

Arm では毎年、モバイル市場向けの新しいプレミアム GPU を発表しています。しかし今年はさらに前進し、「Immortalis (イモータリス)」と名付けた新しいフラッグシップ GPU の発表により、究極のエクスペリエンスをもたらします。Immortalis は、これまで 80 億個という世界で最も出荷数の多い Mali GPU を超える新シリーズです。

Immortalis は、ゲームプレイを優先した最先端のフラッグシップスマートフォン向けに設計されています。

[Immortalis-G715](#) の極めて高い性能と最先端のグラフィックス機能はゲーム体験を究極まで進化させます。また、モバイル機器でハードウェアレイトレーシングをサポートする初の Arm GPU です。

新しいフラッグシップ GPU のほか、Arm はプレミアム GPU として新しい [Arm Mali-G715 GPU](#) も発表しました。これはモバイル機器に新しいグラフィックス機能と GPU 機能を追加します。これにはエネルギー消費量を大幅に節約しつつゲーム性能を高める可変レートシェーディング機能や改良された実行エンジンが含まれます。プレミアムシリーズのもう 1 つ GPU である [Arm Mali-G615](#) も同じ機能を持っていますが、Mali-G715 のコアが 7~9 個なのに対し、Mali-G615 は 6 個以下です。

The New GPUs



+ **Flagship GPU**

- Ray Tracing
- Variable Rate Shading
- New Execution Engine
- 10 cores or more



+ **Premium GPUs**

- Variable Rate Shading
- New Execution Engine
- 7 to 9 cores (Mali-G715)
- 6 Cores or fewer (Mali-G615)



モバイルグラフィックスのさらなる向上

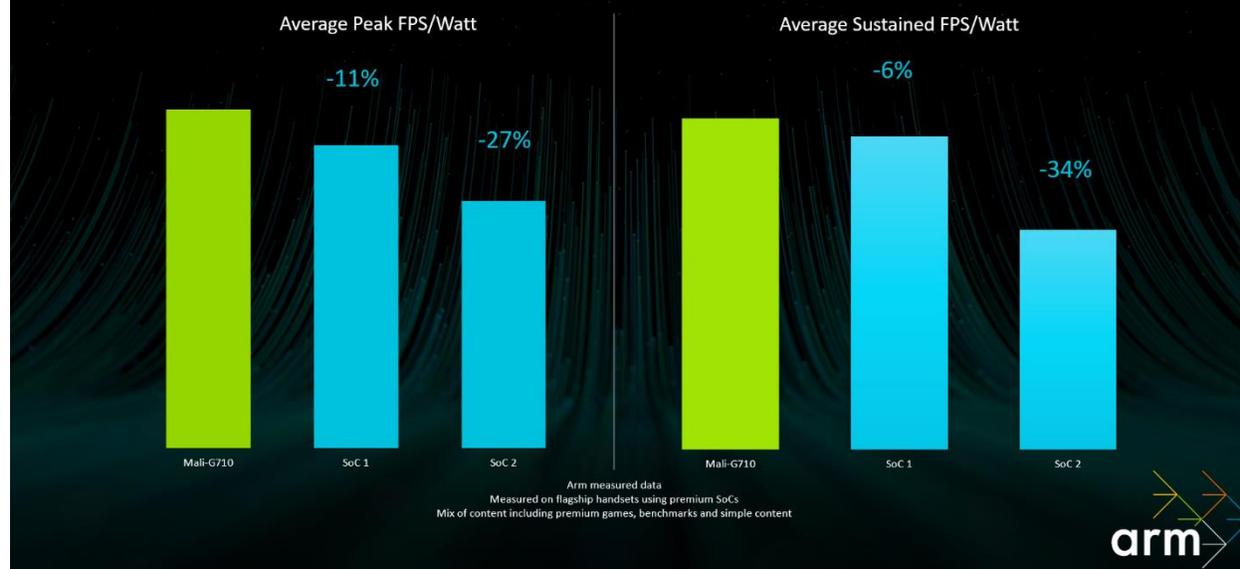
新しい各種 Arm GPU は、パートナー、開発者、最終的にはエンドユーザーにより多くのものを提供することを目的としています。

前述のように Arm は Immortalis-G715 でレイトレーシング、新しい GPU で可変レートシェーディングなど、さらなる機能を提供します。

性能の点でも、先行世代のプレミアム/サブプレミアム Mali-GPU に比べてマイクロアーキテクチャだけで性能を 15%向上させるなど、新しい Arm GPU は史上最高性能となっています。Immortalis-G715、Mali-G715、Mali-G615 GPU を採用した次世代のモバイル機器では、さらなる性能向上が期待されます。

性能だけでなく Arm の GPU は史上最高のエネルギー効率を誇り、エンドユーザーは移動中にさらに長くゲームを楽しめます。この土台にあるのは、Android スマートフォンのフラッグシップ/プレミアム機種で優れた GPU 効率を提供する [Arm Mali-G710 GPU](#) です。プレミアム AAA ゲーム、ベンチマーク、軽いワークロードなどの混合コンテンツで、Mali-G710 はピーク/持続ワークロードの両方でトップクラスの FPS/W を提供します。

Leading in GPU Efficiency



性能と電力効率のサポートは、さらなる機械学習（ML）とインテリジェンスをモバイル機器に導入する Arm の取り組みの一環であり、新しい GPU はアーキテクチャを利用した ML の処理性能を 2 倍に高めます。GPU は画像処理、高精度フレキシビリティなどモバイル機器で高度なユーザー体験を提供するさまざまな ML ワークロードに適しています。

そして最後に、Arm は開発者にさらなるメリットを提供します。Arm の新しい GPU は、あらゆるモバイルゲームアプリケーションの性能と効率を最適化する幅広い包括的な開発リソースやツールにサポートされています。

Pushing the Boundaries of Visual Experiences

| | |
|--|--|
| More features <ul style="list-style-type: none">• Ray Tracing• Variable Rate Shading | More performance <ul style="list-style-type: none">• 15%* performance improvement• Most performant GPU from Arm |
| More ML <ul style="list-style-type: none">• 2X architectural ML improvement• More intelligence for better user experiences | More for developers <ul style="list-style-type: none">• Optimize performance & efficiency• Widest range of resources & tools |

*Performance increase is ISO process

More Game Time

- 15% more energy efficient
- Highest ever energy efficiency



卓越したモバイルゲーム体験

新しい Arm GPU は、フラッグシップ/プレミアム機種のモバイル機器でゲーム体験を向上させることに重点を置いています。 [Newzoo の 2022 年グローバルゲームマーケットレポート](#) によれば、モバイルゲームは 2022 年に 1,000 億ドルを突破すると見込まれる大規模市場です。これはゲーム市場全体の 51% を占めることになります。

市場の成長とともに、より複雑で没入感のある AAA ゲーム体験がモバイルに浸透しています。 Genshin Impact、PUBG、Fortnite、Call of Duty、Honor of Kings など、PC や家庭用ゲーム機用の人気タイトルにはすべてモバイル版があります。その上、新しい世代のユーザーは、利便性やモバイル機器のゲーム機能を理由に、モバイル機器をゲームプラットフォームとして選ぶ傾向にあります。 Arm の役割は、フラッグシップ、プレミアム機種を問わず、最新のスマートフォンがエンドユーザーの求める AAA ゲーム体験を提供できるようにすることです。

優れたモバイルゲーム体験の追求は、新しい GPU に追加した機能に反映されています。

レイトレーシング

Immortalis-G715 は、モバイル機器のハードウェアでレイトレーシングをサポートする初の Arm GPU です。レイトレーシングとは、風景の中で光線がたどる道筋をモデリングし、現実に近い光や陰を生成するコンピューターグラフィックス技術です。この技術でゲーム体験がさらにリアルになります。その驚異的な成果は以下の動画をご覧ください。

レイトレーシングの動画：[デモ1](#)、[デモ2](#)

レイトレーシング技術の問題は、モバイル SoC において大きな電力、エネルギー、実装面積を必要とすることです。しかし Immortalis-G715 のレイトレーシングは、シェーダーコア面積の 4%しか使用しないにもかかわらず、ハードウェアアクセラレーションによって性能を 300%以上も向上させます。

昨年の Mali-G710 はすでにソフトウェアレイトレーシングをサポートしており、MediaTek はそのフラッグシップである [Dimensity 9000 チップセット](#) でその機能を利用しています。このチップセットは、OPPO の Find X5 Pro Dimensity バージョンなどフラッグシップスマートフォンに搭載されています。Immortalis-G715 におけるレイトレーシングのハードウェアアクセラレーションは、ゲーム性能を高め、今後のフラッグシップスマートフォンでよりリアルで迫力ある体験を可能にします。

Arm は、レイトレーシングがモバイルゲームのコンテンツを劇的に変えると考えています。Arm はこのたびハードウェアレイトレーシングのサポートを Immortalis-G715 に導入することを決定しました。パートナー各社も、ハードウェアも、開発者のエコシステムも（ほぼ）準備ができています。

Immortalis-G715 が 2023 年初めにフラッグシップスマートフォンに搭載されるときには、レイトレーシングをゲームコンテンツに活用し始めるエコシステムの基盤があり、その後数年間で技術がさらに進歩するにつれ、モバイル機器での本格的なレイトレーシングへの移行をサポートするはずで

可変レートシェーディング

可変レートシェーディングは、新しく発表された GPU すべてに搭載されるグラフィック機能です。この機能は、グラフィックスやビジュアルにとって重要な部分でレンダリングを最適化し、大幅なエネルギー節約と性能向上を実現します。要は、シーンの中で細かいピクセル粒度のレンダリングが必要な部分に処理を集中するということです。一般にはゲームのアクションが起こる部分です。それほど重視する必要のない部分（背景など）は粗いピクセル粒度でレンダリングします。以下の画像からわかるように、ゲームシーンのクオリティは変わっていませんがエネルギーは節約されています。ゲームコンテンツで可変レートシェーディングを有効化すると、フレーム毎秒（FPS）が最大 40%向上しました。



Source



2x2 VRS



Finish

Images above from Honor of Kings from Tencent Games

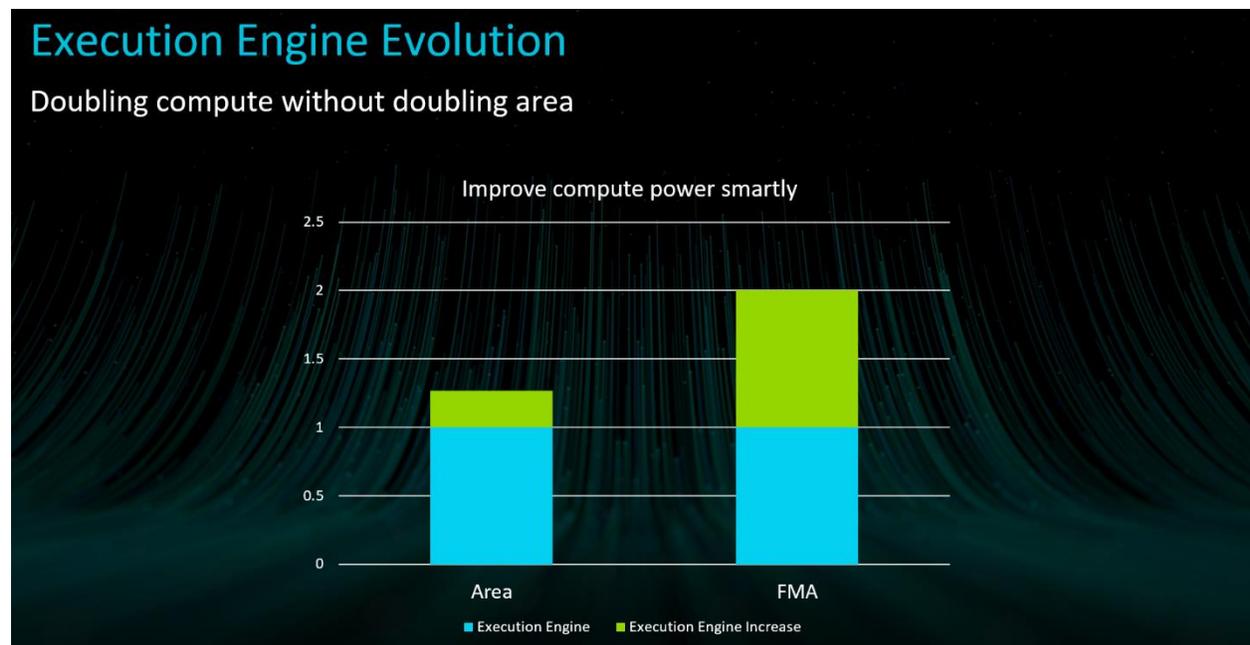


実行エンジンの進化

Arm は、新しい Arm GPU のすべてについて実行エンジンの主要要素を再設計することにより、処理力とエネルギー効率を改善しました。

まず、コンバージョンブロックの再設計により、先行世代の Mali GPU より実装面積を大幅に縮小しました。さらに Mali-G710 で改造した FMA (fused multiply add) を再び見直し、電力効率を改善するとともに、FMA ブロックを 2 倍に増加することでさらに消費電力を削減し、高度なビジュアル効果に必要な処理性能を確保しました。最後に、コンピューショナルフォトグラフィーや画像補正などのモバイル作業に必要な Matrix Multiply 命令のサポートを追加し、アーキテクチャ ML を 2 倍にも改善しています。

このような変更によって電力効率を高め、FMA 性能を 2 倍に増加させる一方、実装面積の増加は 27% で済みます。つまりシリコン面積のわずかな増加で処理力を 2 倍にするということです。



すべての GPU で PPA を改善

実行エンジンに加え、Arm は新しい GPU の他の部分でも PPA（performance、power、area）を改善しました。

コマンドストリームフロントエンドは、昨年の Mali-G710 で導入された機能であり、ハードウェアベースのクロスストリーム同期の追加、ネイティブコマンドの追加、スコアボード数の増加により速度を上げました。ピークトライアングルスループットは 3 倍になっています。Texture Mapper の明示的な LOD（Level of Detail）ルックアップを最適化し、スループットを 2 倍に増加するとともに、座標プリプロセッサユニットの追加によってキューブマップルックアップの効率を改善しました。最後に、メインストリーム向けの昨年の [Arm Mali-G510 GPU](#) に導入された Arm Fixed Rate Compression（AFRC）テクノロジーも帯域幅を節約するために新しい GPU に追加しました。

3 年目の Mali-G6xx シリーズ

Arm が Mali-G6xx シリーズに新しいプレミアム GPU を追加するのは、これが 3 年目です。Mali-G615 は、モバイル機器、さらにはウェアラブル機器向けの人気 SoC に搭載されているこれまでの GPU を発展させたものとなります。

昨年の [Arm Mali-G610 GPU](#) は、プレミアムスマートフォンを想定した MediaTek の Dimensity 8000、8100、1050 チップセットに採用されています。一方、[Arm Mali-G68 GPU](#) は、Samsung Galaxy A53 5G スマートフォン用の SoC である Exynos 1280 と、Samsung Galaxy Watch 4 用の Exynos W920 に採用されています。

Mali-G6xx シリーズに含まれる先行 GPU と同様、Arm のパートナーは Mali-G615 での設計作業を Mali-G715 に再利用し、成長中の多様なプレミアム市場に短時間で対応できます。プレミアムレベルのユースケース、性能、機能を短期間で市場化し、幅広い開発者や消費者に届けられるということです。

世界最大級のゲームエコシステムをサポート

モバイルゲームの世界で大きく進歩しているのは GPU だけではありません。Arm は各種のサポートツールやテクノロジーを通じて、「IP にとどまらない」ゲームエコシステム全体に高い性能と電力効率を提供することを常に重視しています。

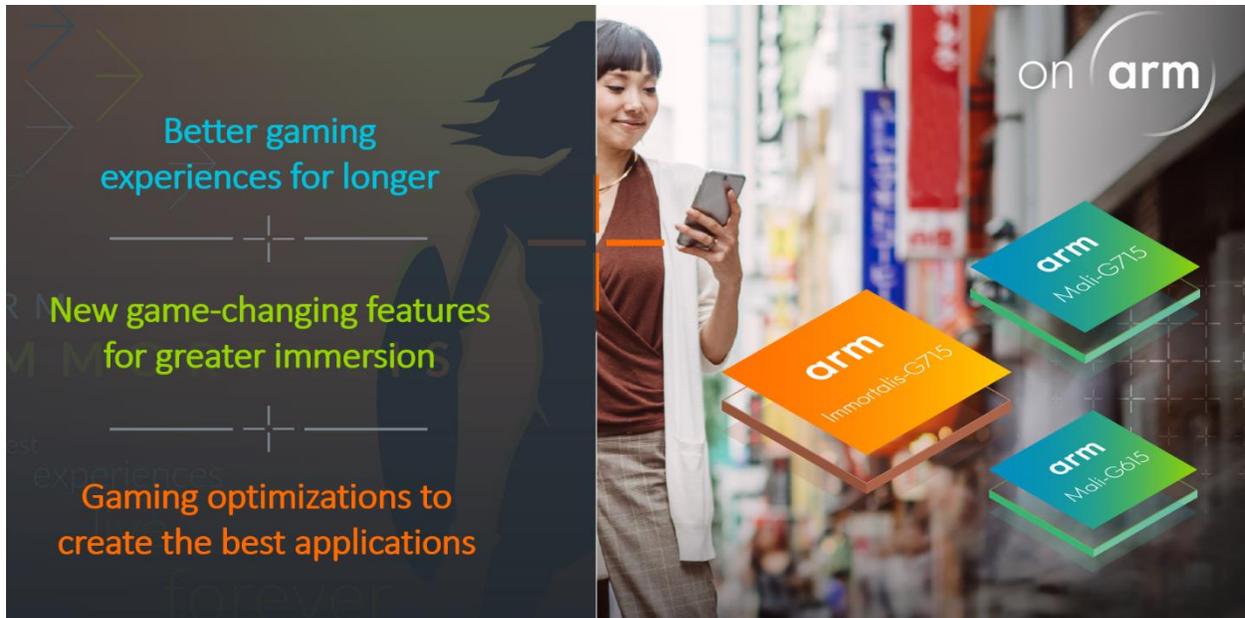
Arm は Unity や Unreal Engine などのゲームエンジンパートナーと協力し、ゲームエンジンの新バージョンに対応する更新可能なドライバーやグラフィックステクノロジーなど、ゲームの重要な最適化をサポートしています。Arm の大きな成果として、ゲームの最適化における [Unity とのコラボレーション](#)があります。たとえば、ゲーム開発者がゲームアプリケーションに調整を加え、制御下で性能を高めるための [Adaptive Performance](#) です。

Adaptive Performance に関する動画は[こちら](#)

Arm は、あらゆるゲーム開発者が無償で利用できるツール、トレーニング、グラフィックス API（Vulkan など）、ベストプラクティスガイドなどの教育資料を通じてゲーム会社のサポートにも引き続き力を入れています。無償の最適化ツールを集めた [Arm Mobile Studio](#) は、Arm の開発者向けサポートの必須要素です。これは、Arm GPU 上でゲームを最適化するほか、ゲームのプロファイリングや問題の早期発見に役立つ性能分析ツールを提供し、ゲーム開発に携わるすべての人によるモバイルゲームの効率性の予測や改善を助けます。King、Natural Motion、Nordeus などの大手ゲーム会社がすでに Arm Mobile Studio を使用して大きな成果を上げています。

未来のゲームに対応する GPU

新しい Arm GPU は未来のゲームを想定して設計されています。高度な没入感のある AAA モバイルゲーム体験はモバイルデバイスに大きな負荷をかけますが、Immortalis-G715 は、未来のフラッグシップスマートフォンでいつまでも最良のビジュアル体験を楽しめるよう設計されています。



またすべての新しい Arm GPU に搭載されている新しいグラフィックス機能群は、ゲームコンテンツを画期的に変えます。特に Immortalis-G715 におけるレイトレーシングのハードウェアサポートはモバイルゲーム情勢を一変させるでしょう。これらに加え、PPA の向上によってモバイルゲーム体験が改善され、プレイ時間も長くなりました。

Arm IP と各種グラフィックツール、トレーニング、リソース、最適化の組み合わせは、ゲーム開発者が最善のゲーム体験を提供し、ゲームを開発、最適化して未来のフラッグシップ/プレミアムスマートフォンでプレイするための条件を整えます。

ゲームの世界も Arm も急速に進歩しています。Arm は、ゲームのさらなる革新に貢献すべく各種の GPU を提供しています。すでにこれは始まっており、モバイルゲームの波は次々と押し寄せています。

詳細は [Arm Total Compute ソリューション](#) をご覧ください。