

# 組込みマルチメディアカード (eMMC)

## ファームウェア構成

アプリケーションプロセッサは、処理能力、統合周辺機器、節電機能、低コストなどの理由で、組込み製品の制御によく採用されます。これらのプロセッサは通常、組込みマルチメディアカード (eMMC) などの外付けフラッシュストレージデバイスを使用します。組込みアプリケーションには、パフォーマンス、容量、消費電力、デバイスの耐用期間、コストなど、フラッシュストレージに対し各種の異なる要件を課す場合があります。eMMC 規格では多くの機能をサポートしており、特定の組込みアプリケーション要件に合わせてデバイスを調整し、カスタマイズできます。これらのカスタマイズに加えて、Kingston では eMMC 用に3つの異なるベースファームウェア構成を提供しています。これらのファームウェア構成により、NAND フラッシュセル内にデータを保存する方法が決定されます。本書では、お使いのアプリケーションに最適な構成の選択に役立つように、各構成とその利点についてご説明します。

**ネイティブモード：**このファームウェアでは、NAND フラッシュセルが当初 (ネイティブ) のモードで構成されます。各セルは通常、複数ビットのデータを保存するため、様々なエネルギーレベルに分割されます。マルチレベルセル (MLC) NAND フラッシュテクノロジーの場合、各 NAND セルは4つのエネルギーレベルに分けられ、セルあたり2ビットずつ保存します。最新世代の NAND では3D ストラクチャを使用し、NAND セルはいくつかの層で構成されています。この技術では通常、セルあたり3ビット (TLC) のセルを使用し、セルを8つのエネルギーセルに分けています。このネイティブモード構成では、デバイス容量を最大にすることができます。ネイティブモードのファームウェアは、次のような要件のあるアプリケーションに最適です。1) 一貫した均一なパフォーマンス、2) デバイスの耐用期間を最大限まで延長しながら、デバイスのストレージ容量をフル活用。

**pSLC (疑似シングルレベルセル)：**NAND フラッシュセルを2つのエネルギーレベルに分け、セルあたり1ビットを保存する構成のファームウェアを使用すると、耐久性と書き込みパフォーマンスの両方を向上できます。この構成では、書き込みパフォーマンスを改善できるだけでなく、デバイスの耐久性を大幅に増大します。通常、pSLC モードの耐久性はネイティブ構成の10倍以上に増大します。これは、NAND フラッシュセルの信号対ノイズ比の-marginが高いために、達成できます。pSLC セルは1ビットしか保存していないため、NAND セルの高速プログラミングが可能で、その結果、デバイスごとの書き込み速度も高速になります。全体的に見て、pSLC 構成ではデバイスストレージ容量が減少します。TLC NAND ではセルあたり3ビットから1ビットに減少するため、全体のストレージ容量がネイティブストレージ容量の3分の1になります。MLC NAND から pSLC に構成を変更した場合は、セルが2ビットから1ビットに変換されるため、ストレージ容量は元の容量の半分になります。「pseudo」 (疑似) という言葉は、元々はセルあたり複数ビットをサポートするように設計されている NAND フラッシュでシングルレベルセル構成とするために使用されています。一般的に、pSLC は、製品寿命が尽きるまでに大量のデータを書き込む、寿命の長いアプリケーションに適しています。一貫して高い書き込みパフォーマンスを保つ必要のあるアプリケーションでも、pSLC 構成に利点があります。

[詳細 >>](#)

## ファームウェア構成

**Dynamic Boost**：大容量のストレージが必要なアプリケーションには通常、ネイティブモードで構成された NAND を使用します。しかし、状況によっては、ハイブリッド構成で書き込みパフォーマンスを向上できます。この構成では、eMMC デバイスがネイティブモード容量をサポートします。しかし、起動時は、デバイスは pSLC で開始されます。pSLC モードでは、デバイスの書き込み速度がより速くなります。pSLC モードでデバイス容量の使用率が最大に近づくと、デバイスは NAND フラッシュセルをネイティブ構成に変換して戻します。Kingston の Dynamic Boost 構成では、セルが当初 pSLC モードで動作し、ストレージ容量がもっと必要になるとダイナミックに変換されてネイティブモードに戻されるため、Dynamic SLC とも呼ばれます。Dynamic Boost 機能では、デバイス寿命が尽きるまでに書き込まれるデータの合計量を減らすことができます。Dynamic Boost は、ユーザーエクスペリエンス向上のために書き込みパフォーマンスを向上しながら、デバイスがサポート可能な最大限のストレージ容量を必要とするアプリケーションに最適です。書き込みパフォーマンスを向上してもあまり利点がない組み込みアプリケーションについては、Kingston では Dynamic Boost のないネイティブモードのファームウェアの使用をおすすめしています。この場合、NAND がネイティブモードの間、デバイス寿命が尽きるまでに書き込みできるデータの合計量が最大になります。下の表 1 では、3 種類のファームウェア構成についてまとめています。

ファームウェア構成	パフォーマンス	寿命 (TBW)	ストレージ容量
ネイティブモード	基準値／一貫	基準値	最大
Dynamic Boost 付きネイティブモード	改善	基準値未満	最大
疑似シングルレベルセル	最大	最大	減少： MLC の 50% TLC の 66%

表 1

本書で説明したファームウェア構成以外にも、特定の組み込みアプリケーションをサポートするために調整可能な多くの eMMC 構成方法があります。これらの構成の多くは、現場で設定できます。Kingston では、Kingston 工場から直接お届けするプリロードコンテンツの他に、これらのカスタム構成もサポートしています。詳しくは Kingston 担当者にお問い合わせいただくか、[www.kingston.com/embedded](http://www.kingston.com/embedded) をご覧ください。

