

UHS-IIIの概要

SDアソシエーションは、SD6.0仕様を2017年2月にリリースし、追加機能のひとつとして、624MB/sのバス性能を持つUHS-IIIバスインタフェースを規格化しました。8Kビデオ記録、360度カメラ/ドローン、3Dカメラ、高速無線通信(5G)などのアプリケーション要求性能に、UHS-IIIバスインタフェースは答えることができます。UHS-IIIは、UHS-IIと互換性を持ち、さらに312MB/sと624MB/sのフルデュプレックス転送モードと、「QR(Quick Recovery) Dormant」と呼ぶパワーマネジメント機能が追加されました。UHS-IIIの主要な拡張はPHYの高性能化にあり、6.24Gbps対応のPHYを実装すれば、UHS-II機器は、比較的容易にUHS-III対応にアップグレードすることができます。

UHS-IIIには、Range AからRange Dの4つの速度レンジがあります(表1)。UHS-IIは、Range AとBの2つの速度レンジをサポートし、ハーフデュプレックス方式により、それぞれ156MB/s、312MB/sまでの転送が可能です(データ転送レートは8b/10bコーディング換算、ハーフデュプレックス方式：D0レーンとD1レーンを同方向に切り替えて倍速転送する転送モード)。

UHS-IIIは、さらにRange CとRange Dの2つの速度レンジが追加され、それぞれ312MB/s、624MB/sまでの転送が可能です(データ転送レートは、8b/10bコーディング換算、レーン方向の切り替えが不要なフルデュプレックス方式を採用)。また、「エンファシス」と呼ばれる技術の採用で、シグナルインテグリティを改善できます。

UHS-IIIカードは、Range AからDの速度レンジをすべてサポートします。

UHS-IIIの主な特徴

- バス性能の強化

UHS-IIIインタフェースは、UHS-IIインタフェースと互換性があり、3つの差動信号ペア(RCLK, D0 および D1)を用います。図1に示すように、通常状態(フルデュプレックス方式)では、D0レーンはホストからカードに向かって、D1レーンはカードからホストに向かって、コマンド、レスポンス、データや各種パケット/シンボルを転送します。

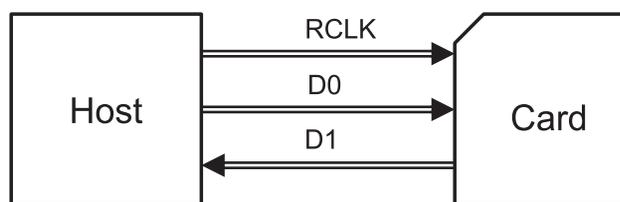


図1：UHS-III インターフェース(フルデュプレックスモード)

速度レンジ	RCLK 周波数	ビットレート/レーン	最大バス転送速度	カードタイプ
Range A	26-52MHz	0.39-0.78Gbps	156MB/s (Half-duplex)	UHS-II/IIIカード
Range B		0.78-1.56Gbps	312MB/s (Half-duplex)	
Range C	48-52MHz	2.88-3.12Gbps	312MB/s (Full-duplex)	UHS-IIIカード
Range D		5.76-6.24Gbps	624MB/s (Full-duplex)	

表1：最大バス転送速度

SD メモリカードは、記憶容量とバス性能という 2 方向に進化続けています。SDA は、記憶容量の大容量化とバス性能の高速化を進めてきたため、アプリケーションが SD メモリカードを使ってビッグデータを扱うことができるようになりました。図 2 に、バスモード拡張によるバス性能の高速化を示します。

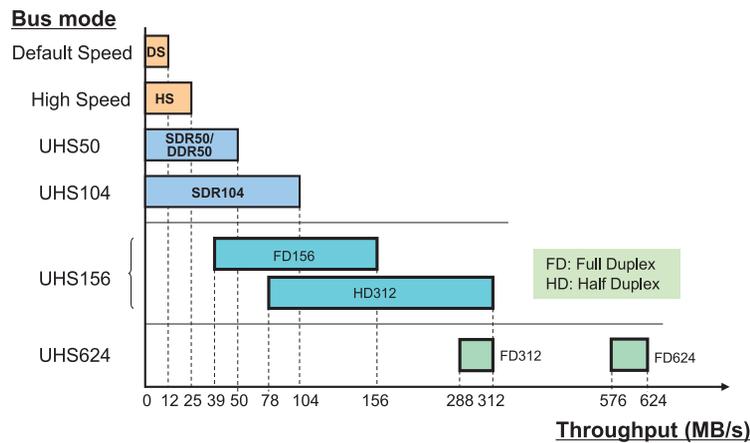


図 2 : バスモード拡張によるバスインターフェース性能の向上

- パワーマネジメント機能 QR (Quick Recovery) Dormant

図 3 は、UHS-IIIカードが取りうる基本状態遷移を示し、「アクティブ (Active)」は動作状態、「ドーマント (Dormant)」はパワーセービング状態を示します。

UHS-II では、パワーセービング状態から動作状態に復帰する時に "Dormant"→"Wakeup"→"Config"→"Active" の経路を通るため、復帰に時間がかかっていました。

UHS-III では、"Dormant"→"Active" へ直接遷移する「QR Dormant」機能を追加することで、復帰時間を短縮する実装を可能にしました。例えば、PHY をディープスリープ状態にし、かつ高速復帰を実装することで、効率の良いパワーマネジメントによる低消費電力化が実現できます。

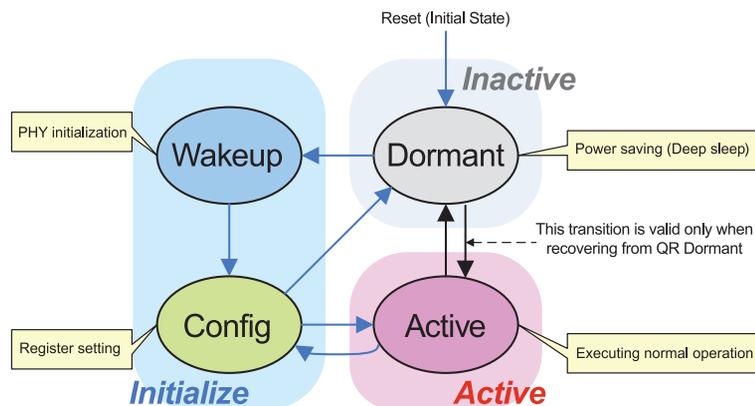


図 3 : UHS-III 基本状態遷移