

HDMI & DisplayPortの最新動向を通して
デジタル映像技術の最前線を知る

8K/60Hz 対応

高速ビデオ・インターフェース・ウォッチ

第4回 ゲーム映像表示の課題と HDMI V2.1 の新機能

長野 英生

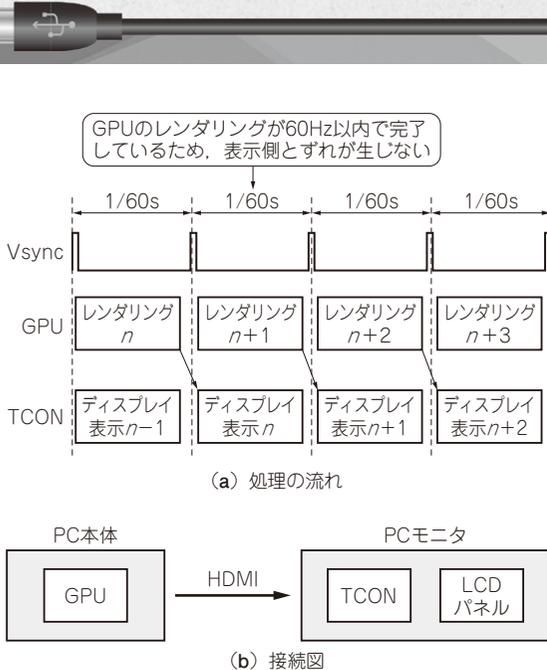


図1 GPU処理がモニター表示に追いついていない場合

ゲーム映像の表示における基本動作と問題点を整理し、続いてHDMI V2.1の新機能、さらにHDR表示に不可欠なトーン・マッピング技術について解説します。

表示の基本動作

シューティング・ゲームやアクション・ゲームをPCで楽しむ際は、GPUに高い演算処理性能が求められます。PCに搭載するGPUのレンダリング(描画処理)は、フレーム・レート(例えば60Hz)に合わせてビデオ・データをディスプレイに表示します。これをVsync(垂直同期信号)有効モードと呼びます。

一方、ディスプレイ側は、GPUから送られたビデオ信号を、TCON(Timing Controller)チップで受け取り、ディスプレイのタイミング仕様に合わせてビデオ・データを作成して表示します。ここでGPUがコンスタントに60Hz内でレンダリング処理ができる場

合は表示上の問題は発生しません(図1)。

ゲーム映像表示の課題

● 1, かくつき

基本的なVsync有効モードについて解説します。ゲーム・アプリケーションの場合、GPUのグラフィックス処理の負荷が増加することがあるため、60Hzのフレーム・レート内ではレンダリングが完了しないことがあります。その際にディスプレイ側のTCONは、1/60s周期で新しい映像フレームを表示しようとするのですが、新しいデータが来ないため、1つ前のフレームのデータをそのまま表示し続けてしまいます。このようにVsync有効モードをONにすると、画面が1フレーム前の映像で一瞬止まってしまうため、カクツとなったように見えます(図2)。これをスタッタリングと呼びます。

● 2, 画面が横にずれて割れて見える

スタッタリングは、ゲーマにとっては好ましくないため、Vsync有効モードをOFFにします。この場合、GPUは1つのレンダリングが完了後、ディスプレイのフレーム・レートに関わりなく、すぐ次のレンダリング・データをTCONに排出します。すると、ディスプレイ側は1フレーム・レート期間中に異なるレンダリング・データが混在し、画面が分断されたような表示になってしまうことがあります(図3)。これをティアリングと呼びます。

HDMI V2.1で追加された機能

● 画面のかくつきやずれを防いで動きを滑らかに表示できるVRR

ゲーム・アプリケーションにおける画質の課題を解決するのがVRR(Variable Refresh Rate)です。VRRではGPUの負荷状況によって、GPU側とTCON側のフレーム・レートを最適値に調整できます(図4)。例