



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3回 高速伝送路における電磁妨害 (EMI) 対策

ご購入はこちら

長野 英生

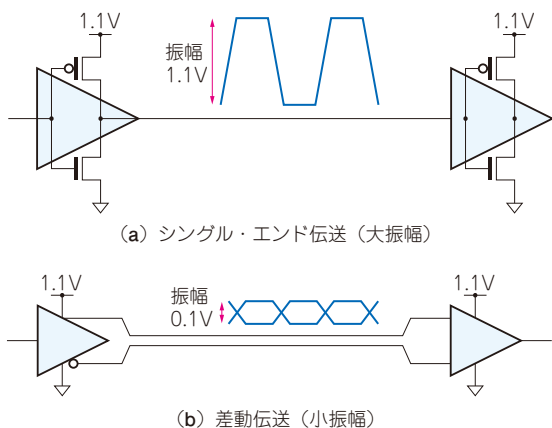


図1 シングルエンド伝送と差動伝送

HDMI 2.2は、2025年6月25日(米国時間)に、HDMI フォーラムによってリリースされました。デジタル映像・音声伝送規格であるHDMIの最新バージョンであり、最大96Gbpsという大幅に拡張された帯域幅を特徴とする規格です。HDMI 2.2のような超高速ビデオ・インターフェースにおいては、EMI対策(Electromagnetic Interference: 電磁妨害対策)もしっかり施されています。

● HDMIにおけるEMI対策の重要性と課題

一般的なEMI対策として、プリント基板にコモン・モード・チョーク・コイルや、EMIフィルタなどを実装したり、ノイズ源をシールド、グラウンドを強化したりして規制値をクリアする手法が用いられてきました。しかし、思うように改善できなかったり、部品追加によるコスト・アップ、インピーダンス不整合によるシグナル・インテグリティの悪化の要因になったり、規格をパスさせるまで苦戦することが多いです。HDMIのような超高速信号を扱う場合は、高速信号を生成するトランスミッタICと受信するレシーバIC自体でEMI対策をしっかり行うことが何より重要です。

以降では、EMIを低減するためのアイテムを示します。

● 対策1…エネルギーを出さない/同時に出して打ち消す

HDMIの場合、ICの外部信号は差動伝送が用いられます。超高速信号の場合、IC内部の高速回路も小振幅な差動伝送を適用することでノイズ・レベルを下げておくことが重要です(図1)。例えば、電源電圧が1.1Vの回路で高速伝送する場合、シングルエンド回路で伝送すると1.1Vの振幅になります。しかし、差動伝送にすると、例えば差動振幅0.1Vの場合、1/10のエネルギーに抑えることができます。

● 対策2…チップ内のインピーダンス整合

高速インターフェースのシグナル・インテグリティを考える上では、トランスミッタ、ケーブル、レシーバの3つのインピーダンスが整合されていることが重要です。インピーダンス不整合が発生すると、信号が反射しノイズになります。

トランスミッタ、レシーバの終端抵抗は、ICに内蔵されています。しかし、ICに内蔵された抵抗は、プロセス、電圧、温度のばらつきにより抵抗値が変動し、これがインピーダンス不整合を誘発します。そこで、出荷時にターゲットの抵抗値になるよう高精度にトリミング調整を行いプロセスによるばらつきを補償します。さらに電圧、温度ばらつきの補償回路を搭載することで、市場での使用条件にかかわらず、高精度な終端抵抗を実現できます(図2)。

● 対策3…スペクトラム拡散でノイズのピークを低減

画像データは、連続した1や0が続く場合もあり、特定の周波数成分を持つパターンもあります。画像データのスペクトルにピーク成分があると、その周波数で強い放射が出ます。

そこで、画像データを故意に攪拌(スクランブル)