

技術展望

電子機器の高性能化を実現する技術

—高速信号評価システムを用いた性能評価—

電子情報部 杉浦宏和(すぎうら ひろかず)

h-sugiura@irii.jp

専門：電磁波計測、環境電磁工学

一言：電磁ノイズ(EMC)の試験やアンテナ特性・高速信号の評価でお悩みの際は、ぜひ一度ご相談下さい。



テレビの地上波放送がアナログからデジタルに切り替わった当初、その画質や音質に誰もが驚いたことかと思えます。現在もなお、「4K、8K(スーパーハイビジョン)テレビ」や「ハイレゾリューション音源」など更なる高画質・高音質を実現する技術、あるいは製品が登場しています。しかし、高品質な映像や音声は、元となるデジタルデータも従来に比べ膨大になっています。このため、録画記録メディアなども低画質のビデオテープからDVDやブルーレイディスク、HDDなどで高画質かつ大容量化が図られています。

このような一連の高品質なデータ伝送を実現する要素技術として、電気信号伝送の高速化が挙げられます。例えば電気信号の通信規格の一つであるUSBでは現状で最大5Gbps(1秒間に50億個のデータ)の高速通信が可能となります。本稿では、電気信号伝送の高速化技術とその課題等について紹介します。

上記のテレビや録画機器のほか、パソコンやスマートフォンなどデジタル電子機器の内部では、データを図1左のように「0101…」や「0011…」等で表わしています。0と1をそれぞれ電圧のOffとOnに対応させた電気信号として、図2左の模式図のような機器内にある電子基板上の線路を伝送させています。

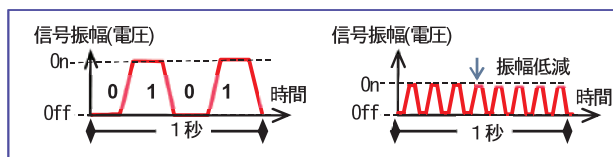


図1 電気信号伝送の高速化

電気信号伝送の高速化は図1右に示すように、電気信号の振幅(電圧)を小さくし、OnとOffの切換え時間を短くすることで時間あたりのデータの伝送量を増やしています。この際、図2右のように外部からの電磁ノイズが混入すると、信号とノイズの区別が付きにくくなり、受信側で誤ったデータとなる等の不具合が発生しやすくなります。そこで、従来は線路1本だった伝送方式に対し、高速信号の伝送では図3左に示すように線路2本の差動線路方式を用い、同図右のように片方に伝送させたい信号(青線)

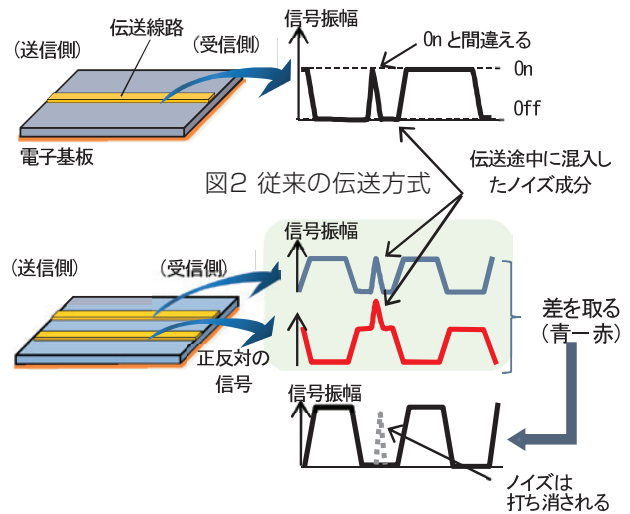


図3 差動線路の伝送方式

を、もう片方にOn/Offが正反対の信号(赤線)を伝送させ、受信側で両方の線路の信号の差(黒線)を取ることで、混入したノイズ成分を打ち消しています。

高速信号は外来ノイズの他にも、信号の波形が歪やすい課題があります。例として、図4は従来速度の信号と高速信号を長さ10cmの差動線路を伝送させ、その信号波形を工業試験場に整備した高速信号評価システムを用いて観測した結果です。送信側の波形に対して受信側の波形では、高速信号の波形が丸みを帯びて歪んでしまい、On/Offの区別が付きにくくなっています。その結果、適正にデータが伝送されず、電子機器が誤動作する要因となります。また、信号の高速化が進むと線路の長さの他にも、様々な要因で波形が歪むため、基板の設計段階からの対策や、試作段階での性能評価等が重要となってきています。

	送信側の波形	受信側の波形
従来の信号		
高速信号		

図4 従来の信号(上段)と高速信号(下段)の送受信波形

今後、USBの通信規格が2倍に高速化されるなど、電子機器の高性能化に向けて電気信号伝送の更なる高速化が進められています。これに伴い、「電磁ノイズの影響を受けやすい」、「信号波形が歪みやすい」等の課題も顕著となり、より高度な対策技術や評価システムが必要となってきています。

工業試験場では、性能評価や不具合の対策に有効な高速信号評価システムだけでなく、放射電磁ノイズ等の評価設備なども開放機器として利用できますので、ご興味関心がありましたらお気軽にお問い合わせ下さい。