

知っておきたいキーワード

DisplayPort

長野英生[†]

[†]ルネサスエレクトロニクス株式会社

"DisplayPort" by Hideo Nagano (Renesas Electronics Corp., Hyogo)

キーワード：ディスプレイポート、マイクロバケット方式、マルチストリーム伝送

DisplayPortとは？

DisplayPortは、主にパソコンとディスプレイ間のデジタルインタフェース規格で、HD映像とHD音声を1本のケーブルで伝送することができます(図1)。また、コンテンツ保護としてHDCP(High-bandwidth Digital Contents Protection)にも対応しており、不正コピーの防止が可能です。パソコンの映像インタフェースは、以前からVGA(Video Graphics Array)や、DVI(Digital Visual Interface)が

広く使われてきました。しかしVGAは、アナログインタフェースであり、画質劣化やコンテンツ保護の問題がありました。DVIは、デジタル伝送ですが、映像のみしか送れず音声は送れませんでしたし、解像度もUXGA(4.95Gbps)までしか対応していませんでした。

DisplayPortは、これらの課題を解決するために開発された最新のディスプレイインタフェースです。先行するHDMI(High Definition Multimedia Interface)も、HD映像とHD音声を1本

のケーブルで伝送することができますが、HDMIは、伝送レートが最大10.2Gbpsなのに対して、DisplayPortは、21.6Gbps(5.4Gbps/lane×4レーン時、8B10Bデコード後)まで対応しており、映像インタフェースとしては最高速の伝送レートを有しています。21.6Gbpsは、3840×2160の30ビットディープカラーの解像度を1本のケーブルで対応することができます(図2)。また用途に応じて、使用するレーン数とビットレートを設定することができます。

☞

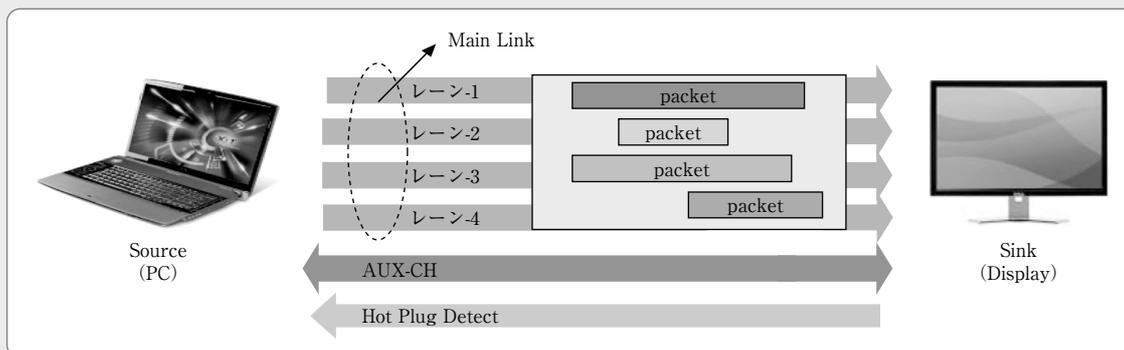


図1 PCとモニタ間の映像・音声インタフェース

④ レーン数は1, 2, 4レーンから、ビットレートは1.62Gbps, 2.7Gbps, 5.4 Gbps/レーンの固定レートから選択することができ、システムに応じた最適な仕様・コスト設計が可能です。DisplayPortは、VESA: Video Electronics Standard Association (<http://www.vesa.org/>)にて、規格の改定・管理がされ、現在の最新の規格はバージョン1.2aです。

またVESAでは、レガシーIF (VGA, DVI, HDMI) と接続するためのアダプタガイドラインも整備しており、市場での接続性に配慮しています。



DisplayPortコネクタ



DisplayPortロゴ

使用レーン数	1レーンあたりのビットレートと標準的な対応解像度 (60Hz)		
	1.62Gbps	2.7Gbps	5.4Gbps
4	1080P 30ビット	WQXGA 30ビット	3840×2160 30ビット
2	1080i, XGA	WUXGA	WQXGA
1	XGA	1080i, XGA	WUXGA

図2 1レーンあたりのビットレートと対応解像度

マイクロパケット方式

DisplayPortでは、ストリームデータの伝送に「マイクロパケット」方式を採用しています。DisplayPortは、解像度によらず図2の3種類のビットレートの中からいずれかのビットレートで伝送し、ストリームデータをパケット化して伝送します(図3)。マイクロパケットは、TU (Transfer Unit) という単位で構成されます(シングルストリーム伝送時)。一つのTUは、32から64リンククロックで構成され、余り部分はダミーデータを充填します。また、ブランキングの終わりにはBE (Blanking End)、ダミーデータの

前後にはFS (Fill Start)、FE (Fill End) などのフレーミングシンボルが使われます。なお、マルチストリーム伝送

(MST) では、MTP (Multi stream Transport Packet) で伝送します。

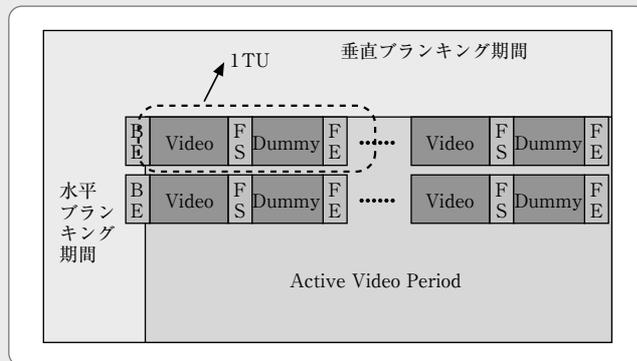


図3 マイクロパケット伝送

マルチストリーム伝送

マルチストリーム伝送 (MST: Multi Stream Transport) は、DisplayPort

1.2で追加されたオプション機能の一つで、一つのSourceから複数のディスプレイに異なるコンテンツを伝送できる機能です。

前述のマイクロパケット方式により異なるコンテンツの伝送を容易にしています。最大63個の異なるストリームを送ることができます(図4)。



図4 一つのSourceから複数のディスプレイへ異なるコンテンツを伝送するマルチストリーム伝送

Main Link

Main Linkとは、映像・音声を伝送する高速差動レーンです。Display Portでは、5.4Gbps/laneという高速性能を実現するために次の工夫がされています。

- (1) 高速差動伝送：
伝送振幅（デフォルト400mV）、

プリエンファシス（デフォルト0dB）

- (2) エンベデッドクロック方式：
専用クロックラインをなくし、データレーンのみからクロックを抽出する伝送方式。専用クロックがない分、伝送バンド幅の向上と、EMI（電磁妨害：Electro Magnetic Interference）

低減に寄与

- (3) AC結合：
SourceとSinkが異なる電源電圧を使用可能
- (4) 伝送レートの選択が可能：
5.4 Gbps (HBR2), 2.7Gbps (HBR), 1.62Gbps (RBR)
- (5) 伝送レーン数の選択が可能：
1, 2, 4レーン

AUX-CH

Main Linkが映像・音声データの伝送を担当するのに対して、AUX-CH (Auxiliary Channel) は、DisplayPortのリンク制御のための補助ラインの役割を果たします。具体的には、SourceとSink間のリンクの確立、確立されたリンクの維持・管理、レシーバ内のDisplayPortレジスタ (DPCD: DisplayPort Configuration Data) のラ

イト・リード、SinkのEDID (Extended Display Identification Data) のリードなどを担当します。

AUX-CHも、Main Link同様に差動伝送を採用していますが、Main Linkが単方向通信なのに対して、AUX-CHはSourceがマスタ、Sinkがスレーブの双方向、半二重通信となります。

AUX-CHには、AUXモードとFAUX (Fast AUX) モードがあります。FAUXモードは、DisplayPort 1.2で追

加されたオプション機能の一つで、675Mbpsまで高速化されており、USB2.0のデータを伝送することが可能です。

- (1) AC結合、半二重通信、振幅：
1000mVpp
- (2) AUXモード（デフォルト）：
Manchester II coding, 1Mbps
- (3) FAUXモード（オプション）：
ANSI-8B10B coding, 675Mbps

DisplayPortのファミリー規格

DisplayPortは、パソコンとディス

プレイ機器間の外部インタフェースだけでなく、機器内の内部インタフェースやモバイル機器向けのインタ

フェースなど、多数のファミリー規格 (eDP/iDP/MyDP) を準備しています (図5, 表2)。

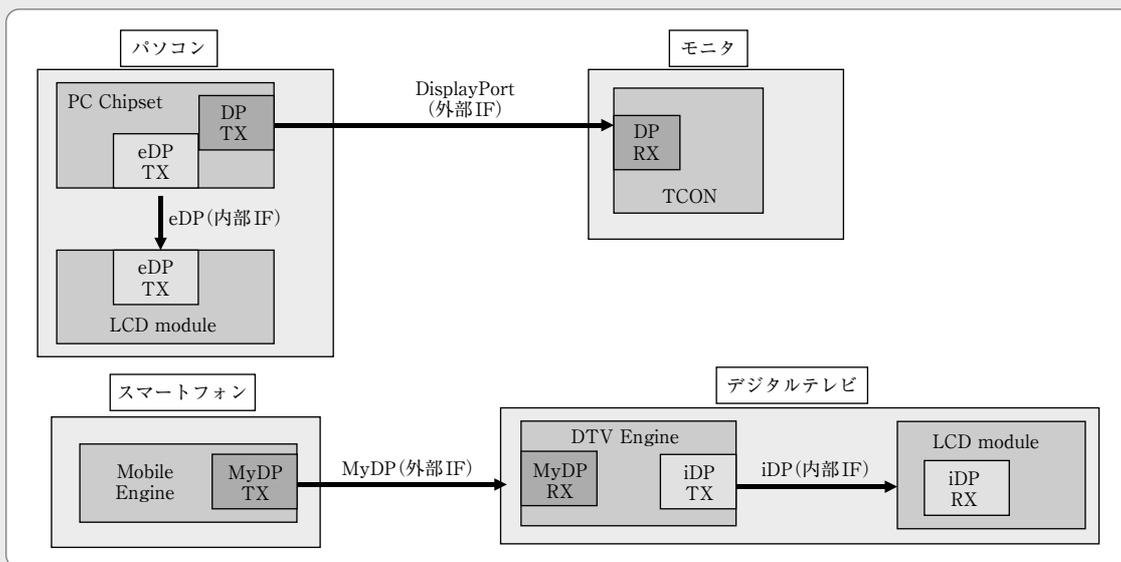


図5 DisplayPortのファミリー規格

ノートパソコンのグラフィックチップとパネルTCON (Timing Controller) 間のインタフェースとしてeDP (embedded DisplayPort) を、DTVの信号処理チップとパネルTCON間のインタフェースとしてiDP (internal DisplayPort) を、スマートフォンとディスプレイ機器間のインタフェースとしてMyDP (Mobility DisplayPort) を提供しています。

表1 DisplayPortファミリ規格の比較表 (2012/9現在)

	DP1.2a	eDP1.3	iDP1.0a	MyDP1.0
外部IF/内部IF	外部IF	内部IF	内部IF	外部IF
最大リンクレート	5.4Gbps/レーン	5.4Gbps/レーン	3.24Gbps/レーン (オプション設定可)	5.4Gbps/レーン
Main Link最大レーン数	4 (Embedded CLK)	4 (Embedded CLK)	任意 (Embedded CLK)	1 (Embedded CLK)
AUX-CH	Yes (1Mbps or 675Mbps)	Yes (1Mbps)	No	Yes (1Mbps or 675Mbps)
コンテンツ保護	可	可	No	可
Audio	可	可	No	可
DPCD	Yes	Yes	No	Yes
パネル制御機能	No	可	No	No

DisplayPortの今後の展望

DisplayPortは、パソコンとディスプレイ機器間の外部インタフェースとして初版がリリースされてから、高速化、多機能化を進めてきました。また、eDPやiDPなどの内部インタフェースやモバイル向けインタフェースなど、多数のファミリー規格を整備してきました。今後も、DisplayPortの基本技術を活かし、市場の要求を先取りした、高速化、低消費電力化、多機能化を推進していきます。
(2012年9月13日受付)



ながの ひでお
長野 英生 1992年、三菱電機(株)入社。現在、ルネサスエレクトロニクス(株)でFPD向けLSIの開発および高速インタフェース技術開発に従事。

キーワード募集中

この企画で解説して欲しいキーワードを会員の皆様から募集します。ホームページ (<http://www.ite.or.jp>) の会員の声より入力可能です。また電子メール (ite@ite.or.jp)、FAX (03-3432-4675) 等でも受け付けますので、是非、編集部までお寄せください。
(編集委員会)