

Thunderbolt 3 USB Type-CやHDMIにもなるってホント?

米アップルの新しい「MacBook Pro」は、充電端子兼周辺機器の接続用端子として、Thunderbolt 3 (TB3) ポートを4つないし2つ装備する。複数あるどのポートでも、ACアダプターでの充電および外付けストレージや外部ディスプレイの接続ができる万能ぶりが注目を集めている(図1)。

TB3が多用途に使えるのは、USB Type-Cの「Alt Mode」を利用しているため(図2)。TB3本来の信号のほか、USB 3.1 (10Gbps)、Display Port (DP) 1.2の信号もそのまま送れる。DPにもAlt Modeを利用する仕様「DP over USB-C」がある(図3)が、TB3はこの機能も兼ねる。つまり、USB 3.1とDP over USB-C (DP1.2まで)両方の上位互換である。

USBの拡張仕様「USB Power Delivery (PD)」(図4)と共存できるのも強み。USB PDでは電源仕様を「パワールール」で管理し、充電側に合った電圧/電流で給電できる。また、「デュアルロール」機能によりパソコンが給電側にも充電側にもなれるため、ACアダプターを接続すれば充電され、スマートフォンを接続すれば給電できる。「MacBook」やMacBook Proはこの仕様を利用していると推測される。

USB Type-C対応周辺機器は着実に増えており、徐々に変換アダプターも不要になる(図5)。コネクタをUSB Type-Cに統一できるのは薄型軽量化設計において有利。今後はUSB Type-CまたはTB3のみを備える製品も珍しくなくなるだろう。

●Thunderbolt 3の特徴

- 1 普通のUSB Type-C端子(最大10Gbps)として使える
- 2 (USB Type-C形状の)DisplayPort 1.2として使える
- 3 スマートフォンなどを充電できる(15~100W、製品によって異なる)
- 4 Thunderbolt信号は、PCI ExpressとDisplayPortを混在させたもの
- 5 転送速度は最大40Gbps(USB 3.1 Gen 2の4倍)



図1 Thunderbolt 本来の信号は、PCI ExpressとDisplayPortを混在させたもの。これ自体は対応機器が少数だが、普通のUSB Type-C端子やDisplayPortとしても使える点大きい

●USB Type-Cのピン配置



図2 高速通信用の信号線が4組あり、標準でUSB 3.1が2組利用しているが、Alt ModeではここにUSB以外の信号も流せる

●Thunderbolt 3以外のUSB Type-C Alt Mode対応規格

DisplayPort	DisplayPort Alt Mode (DP over USB-C) により、Type-CでUSB 3.1、USB PDとの同時利用が可能。最新の1.4では映像圧縮により、8K/60Hzや4K/120HzでのHDR表示に対応する。
HDMI	HDMI Alt Modeでは、音声の送受信、リモコンなど機器間の制御信号、Ethernet信号の伝送など、HDMI 1.4bの機能が、全てType-Cで利用可能になる。
Super MHL	最大で8K/120Hzでの表示、40W給電に対応するMHLの最新規格。独自コネクタのほか、MHL Alt Modeにより、Type-Cにも対応する。

図3 Thunderbolt 3以外の各種ディスプレイインタフェースもUSB Type-CのAlt Modeに対応している。DisplayPort 1.2の仕様で対応した製品も登場している

●USBの給電仕様

	最大電力
USB 2.0 (基本仕様)	1.5W
USB 3.1 (基本仕様)	4.5W
USB BC 1.2	7.5W
USB Type-C Current @ 1.5A	7.5W
USB Type-C Current @ 3A	15W
USB PD 3.0	100W

図4 USB PDでは給電能力が大幅に拡張され、ノートパソコンの充電も可能になった

●USB Type-C対応液晶ディスプレイ



図5 USB PD仕様にも対応しており、USB Type-Cケーブル1本で充電と映像出力が同時に可能