

非圧縮の高精細映像を伝送できる 携帯機器向け映像伝送技術 MHL™

Uncompressed High-Definition Video Signal Transmission Using MHL™ Technology for Mobile Devices

松村 正文

石綿 香代子

大浦 和真

■ MATSUMURA Masafumi

■ ISHIWATA Kayoko

■ OHURA Kazumasa

近年、高精細な映像を扱える高性能で高機能な携帯機器の普及が進んできており、その要求に応える映像伝送技術の一つとして、MHL (Mobile High-Definition Link) が注目を集めつつある。MHLは、従来デジタル家電製品で使用されてきた映像伝送技術に加え、携帯機器での利用を意識した特長と機能を持っており、携帯機器の利便性を損なうことなくデジタル映像伝送を実現できる。MHLにより、携帯機器からデジタルテレビ (TV) へフルHD (1,920×1,080画素) の映像を非圧縮でデジタル伝送でき、また、映像を伝送しながらデジタルTVから携帯機器のバッテリーを充電できる。

東芝はこれらの技術の応用製品を開発しており、またMHLのコンソーシアムプロモーターの1社としてその規格策定にも貢献している。

Mobile High-Definition Link (MHL) is a high-speed, high-definition (HD) audio and video transmission technology that responds to the needs of the latest mobile devices with high performance and high functionality. MHL makes easy connection possible between mobile devices and digital display devices without hampering the usability of the mobile devices, based on audio and video transmission technologies for conventional digital consumer products. Furthermore, it allows uncompressed HD video signal transmission from a mobile device to a digital TV and simultaneous power feeding to the mobile device.

Toshiba is engaged in the development of new products equipped with MHL technology and is playing a role as a promoter member of the MHL Consortium in order to realize the next-generation MHL specifications.

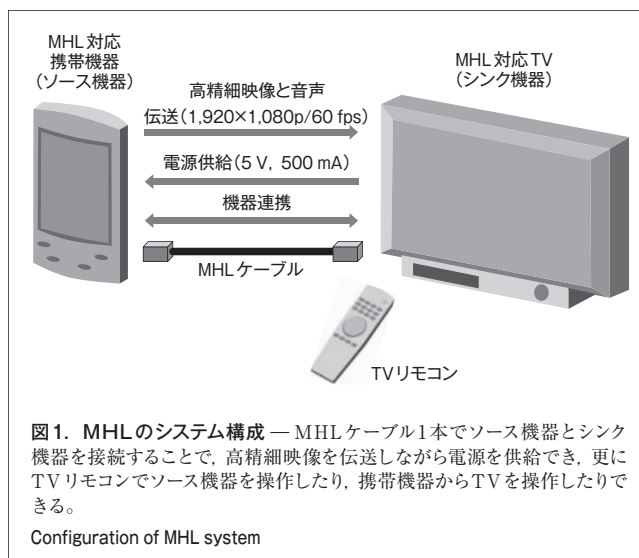
1 まえがき

デジタル家電製品での映像伝送技術として広く普及している HDMI®(注1)規格は、非圧縮のデジタル映像伝送を実現し、音声伝送やコンテンツプロテクションなどを標準でサポートするとともに、互換性を向上させている⁽¹⁾。これにより、Ver.1.0仕様を2002年にリリースして以降、世界市場でデジタル映像伝送規格のデファクトスタンダードとなっている。

一方、高機能化と高性能化が進む携帯機器に目を向けると、HDMI®はデジタル家電製品ほどには普及していない。これは、携帯機器へ搭載するために小型のコネクタを採用したものの、携帯機器に特有の次のような要求を満たしていなかったためと思われる。

携帯機器でのHDMI®搭載の問題点は19ピンを採用することであり、これはコネクタを小型化して実装面積を小さくするという点では不利である。また、小型化によるピンピッチの狭小化に伴い、頻繁にコネクタを抜き差しする携帯機器では信頼性の問題も発生する。更に、携帯機器は搭載バッテリーの容量によって動作時間が制限され、長時間の使用時には電源供給が必要になる。しかしHDMI®では電源供給がサポートさ

(注1) HDMIは、HDMI Licensing, LLCの米国及びその他の国の商標あるいは登録商標。



れていないため、別途ケーブルによる電源供給が必要であり、その結果携帯機器の利便性を損なってしまう。

これらの問題点を考慮し、MHLは携帯機器に特有な要求を満たすように規格化された⁽²⁾。具体的には、映像伝送に最小限必要なピン構成とすることで、携帯機器の既存コネクタを流用でき、実装面積を最小にできるようになった。また、デジタルTVなどから携帯機器への電源供給をサポートすること

で、映像伝送を行いながらバッテリーを充電するといった利用シーンがケーブル1本で実現できるようになり、利便性も向上した。MHLの規格はMHLコンソーシアムが策定しており、東芝もプロモーターの1社としてその標準化作業に貢献している。

ここでは、携帯機器向けの映像伝送技術として注目を集めているMHLの概要、規格化動向、製品認証、及び商品化動向について述べる。

2 MHLの概要

MHL機器は、映像信号を送信するソース機器、映像信号を受信し表示するシンク機器、及びMHL映像信号を他の映像信号に変換するドングル機器に分類される。信号伝送にはMHL規格を満たすMHLケーブルが使用される。ソース機器には、パソコンや、携帯電話、タブレット端末、ゲーム機器、デジタルカメラなどが含まれる。またシンク機器には、デジタルTVなどのディスプレイ装置が含まれる。MHLケーブル1本でソース機器とシンク機器を接続することで、高精細映像を伝送し、同時に電源を供給できる。また機器間の連携機能も必須機能として定義されており、基本機能についてはベンダー間の互換性を意識することなく操作が行える。この機器連携機能を用いることで、MHL接続したソース機器をTVリモコンで操作したり、TVの音量調整や電源オフなどを携帯機器から操作したりできる(図1)。

2.1 MHLの信号

MHL信号は5本の信号線から構成されており、映像と音声の伝送、機器制御、及び電源供給を1本のケーブルで実現している。MHL信号線の構成を表1に示す⁽³⁾。比較のためUSB (Universal Serial Bus) の信号線構成も記載した⁽⁴⁾。

- (1) 差動対線 映像と音声は、HDMI[®]同様、TMDS[®](注2)で変調した信号を2本の差動対であるTMDS[®]+とTMDS[®]-を用いて、ソース機器からシンク機器へ方向に伝送する。
- (2) 制御信号線 CBUS (Control Bus) と呼ばれ、映像と音声の伝送の制御用通信や機器連携通信ができる。

信号線	機能	
	MHL	Mini/Micro USB
1	電源線 (VBUS)	電源線 (VBUS)
2	差動対線 (TMDS-)	差動対線 (D-)
3	差動対線 (TMDS+)	差動対線 (D+)
4	制御信号線 (CBUS)	OTGの識別線
5	GND線	GND線

OTG : On the Go

(注2) TMDSは、シリコンイメージ社の登録商標。

(3) 電源線 VBUS (Voltage Bus) と呼ばれ、電源供給に使用する。

(4) GND線 接地ラインである。

MHLは、信号線がMini/Micro USB インタフェースと同じ5ピン構成となっており、携帯電話やスマートフォンなどで標準的に採用されているMicro USBの既存コネクタを共有して使用できる。これにより、携帯電話やスマートフォンなどの携帯機器に、MHL専用のコネクタを新たに追加する必要はなくなり、ソース機器の小型化が実現できる。

2.2 映像と音声の伝送

MHL規格では、映像と音声を最大2.25 Gビット/sの速度で伝送できる。1,920×1,080p (Progressive Scan) /60 fps (フレーム/s) の映像と、サンプリング周波数が192 kHzまでの7.1チャンネルL-PCM (Linear Pulse Code Modulation) サラウンド音声又は圧縮音声映像フレームに多重化して伝送されている。

非圧縮で伝送するため、映像を圧縮して伝送する場合と異なり、シンク・ソース機器間の圧縮コーデックの互換性を考慮する必要はなく、映像の劣化と伝送遅延は発生しにくいといった特長がある。

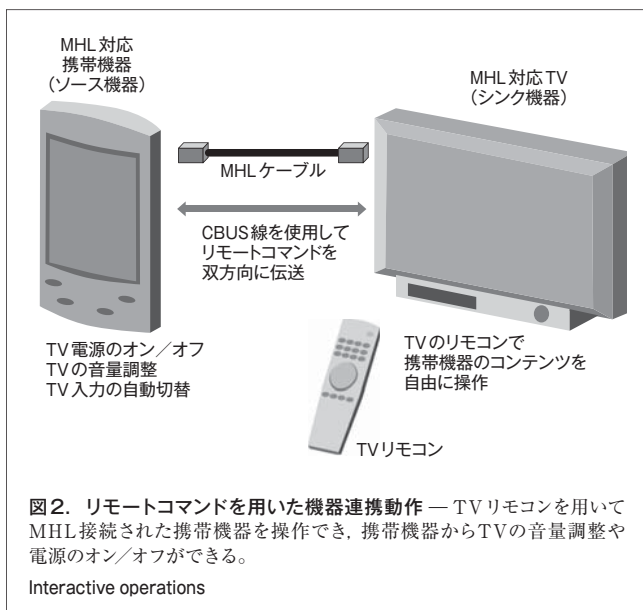
シンク機器は、映像と音声のMHL信号を受信可能になった時点で、CBUS線を用いてソース機器に通知する。ソース機器はシンク機器が受信可能となったことを通知されると、シンク機器が受信できる映像及び音声フォーマットをシンク機器のEDID (Extended Display Identification Data) から参照する。EDIDの読込みには同じくCBUS線が使用される。これにより、ソース機器はシンク機器に最適な映像と音声のフォーマットで伝送できる。MHL規格では、映像が正しく表示されない、音声が出力されないといった互換問題を回避するため、シンク機器とソース機器で、映像と音声についてサポートしなければならない必須フォーマットが定められている。

また他のデジタル映像伝送インタフェースと同様にMHL規格でも、伝送時のデジタルコンテンツの不正使用を防止するため、HDCP (High-Bandwidth Digital Content Protection) による著作権保護の機能が採用されている。これによりプレミアムコンテンツも安全にMHL経由で伝送できる。HDCPでの鍵交換や、リボークチェックといった情報交換には、CBUS線が使用されている。

2.3 機器連携

MHL規格には、機器連携操作を可能にするリモートコマンド機能が準備されている。リモートコマンドの通信には、CBUS線が使用されている。ユーザーはこのリモートコマンド機能により、例えばTVのリモコンを使って、MHL接続された携帯電話を操作するといった機器連携動作が可能になる。

MHLリモートコマンドを用いた機器連携の例を図2に示す。ユーザーはTVリモコンを用いて、MHL接続された携帯機



器を操作でき、携帯機器に保存された動画の再生などを、携帯機器から離れた場所で操作できる。

リモートコマンドはソース機器からも使用でき、携帯機器から、TVの音量調整や電源のオン/オフができる。

2.4 電源供給

MHL規格ではVBUS線を用いて、電源を、シンク機器からソース機器へ、又はソース機器からシンク機器へ供給できる。供給できる電源は、シンク機器とソース機器いずれも、電圧が5V、電流が最小500mAと定められている。

3 規格化動向

2009年9月に、Mobile High-Definition Interfaceワーキンググループが、Nokia Corporation, Samsung Electronics Co. Ltd., Silicon Image, Inc., ソニー(株), 及び当社の5社により設置された。2010年4月には、MHLコンソーシアムが、携帯機器をTVやディスプレイに接続するための新しいモバイルAVネットワーク規格を策定するため、これら5社により設立された。設立時には、新しいインタフェースについて、次のような目標を設定した。

- (1) 携帯機器からTVに高精細で高音質なデジタル映像伝送を可能にする。
- (2) 携帯機器へ電源供給を可能にする。
- (3) 携帯機器での実装を容易にする最小ピン構成とする。
- (4) ユーザーの利便性を確保し、機器連携機能を実現する。
- (5) 著作権保護機能を実現する。

MHL1.0規格が2010年6月にリリースされた。これには、MHLコンソーシアム設立時の目標に沿って、次の機能が盛り込まれている。

- (1) 携帯機器からTVに1,920×1,080p/60fpsの品質まで表示可能にした。
- (2) 7.1チャンネルL-PCM, 192kHzまでの音声転送をサポートした。
- (3) TVから携帯機器に、5V, 500mAの電源供給を実現した。
- (4) 5ピン接続端で、携帯機器へTVから電力供給するとともに、高品質な映像と音声を出力可能にした。
- (5) ユーザーが携帯機器からAV機器にデジタルメディアを表示でき、リモートコマンドと制御技術でコンテンツにアクセス可能にした。
- (6) HDCPによって著作権保護に対応した。

最初のMHLテスト規格が2010年12月にリリースされ、MHL製品認証プログラムが開始された。これにより、アダプタ(MHL採用企業)各社は、MHL規格準拠として認証された製品をリリースできるようになった。

2011年12月現在、MHL1.1規格及びMHL1.1テスト規格がアダプタに向けて配布されている。

4 MHL製品の認証

MHL規格には、HDMI®同様、認証試験と、それをテストするMHLコンソーシアムに承認された認証機関が存在する。これをATC(Authorized Test Center)という。各社の相互接続性を担保するためには、ATCが果たす役割は大きい。MHLの認証を取得するには、MHLアダプタとして加盟後、対象製品をATCに提出し、認証試験を受験しなければならない。認証試験に合格し、認証を取得するとMHLのロゴ(図3)を表示できるようになる。世界初^(注3)の製品は、当社が2011年8月以降に、欧州向けTV 55WL863と豪州向けTV 55WL800Aを順次商品化したばかりなので、一般ユーザーにはまだなじみのないロゴであるが、将来的にはUSBなど他の規格同様、MHLの名とロゴの認知度を上げていくことがMHLを普及させるため重要である。またMHLの認知度が上がるにつれ、MHL対応製品はその付加価値を上げることができる。ATC

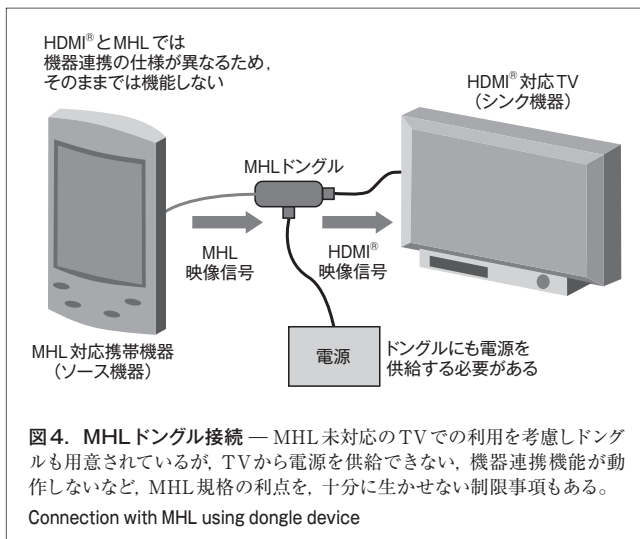


(注3) 2011年8月時点、MHL製品において、当社調べ。

は2011年12月現在では米国にあるSimplay Labs社しか承認されていないため、製品をリリースするためには、そこに認証試験を依頼する必要がある。将来的にはMHLの普及とともに、HDMI®と同様にATCも世界的に展開されていくであろう。

5 商品化の動向

2011年2月、MWC (Mobile World Congress) で、MHLアダプタ各社からMHLサポートの発表が行われた。2011年5月には、MHLコンソーシアムからもMHL対応携帯機器の報道発表がなされ、以降MHL対応携帯機器が市場に投入されている。れい明期ということもあり、これらのMHL対応携帯機器では、MHL未対応のTVでの利用を考慮し、MHL映像とHDMI®映像信号間のドングルも用意されている(図4)。ただし、ドングルを用いた場合、TVからの電源供給ができない、機器連携機能が動作しないなど、MHL規格の利点を十分に生かせない制限事項もある。



当社がMHL対応TVとして商品化したモデル55WL863を図5に示す。MHL対応携帯機器を、当社のMHL対応TVとMHLケーブルで接続することで、ドングル機器は不要となる。これにより、TVから携帯機器のバッテリーを充電しながら、携帯機器の高精細映像をTVに表示でき、ユーザーの利便性が向上する。今後も当社は、MHL対応製品を積極的に市場に投入していく。

6 あとがき

MHLは携帯機器に特化したインタフェースであり、今後、携帯機器やTVなどで普及が進むと予想される。一方、他の映像インタフェース規格では高性能化と高機能化が進んでいるため、MHL規格にも更なる進化が求められている。また、その特長を生かし、デジタル家電製品以外での利用も検討されている。当社は、MHLコンソーシアムのプロモーターとして、規格策定とその普及のために、今後も活動を続けていく。

文 献

- (1) High-Definition Multimedia Interface. "Specification Version 1.3a". HDMI Licensing, LLC Homepage. <<http://www.hdmi.org/manufacture/specification.aspx>>, (accessed 2011-08-24).
- (2) Mobile High-Definition Link. "MHL 1.0 SPECIFICATION AND ADOPTER AGREEMENT NOW AVAILABLE". MHL Consortium Homepage. <http://www.mhlconsortium.org/downloads/MHL_Press_Kit_7Apr2011.zip>, (accessed 2011-08-24).
- (3) ウィキペディア フリー百科事典. "MHL". <<http://ja.wikipedia.org/wiki/MHL>>, (参照 2011-08-24)
- (4) Universal Serial Bus. "Universal Serial Bus Micro-USB Cables and Connectors Specification Revision 1.0I". USB Implementers Forum, Inc. Homepage. <http://www.usb.org/developers/docs/usb_20_071411.zip;Micro-USB_1_0I.pdf>, (accessed 2011-08-24).



松村 正文 MATSUMURA Masafumi

デジタルプロダクツ&サービス社 コアテクノロジーセンター インターフェース技術開発部グループ長。AV/PCネットワーク及びインターフェース開発に従事。
Core Technology Center



石綿 香代子 ISHIWATA Kayoko

デジタルプロダクツ&サービス社 技術戦略部 規格標準化担当主務。技術標準化戦略の推進及び社外団体マネジメント業務並びに支援業務に従事。
Technologic Strategy Div.



大浦 和真 OHURA Kazumasa

デジタルプロダクツ&サービス社 設計開発センター デジタルプロダクツ&サービス設計第7部。国内・海外向けテレビ用ソフトウェアの設計・開発に従事。
Design & Development Center