

大容量データを簡単かつ瞬時に転送できる 近距離無線通信技術 TransferJet™

TransferJet™ Near-Field Wireless Communication Technology for Transfer of Large-Volume Data

熊木 良成

■ KUMAKI Yoshinari

TransferJet™^(注1)は、通信したいデジタル機器どうしを近づけて、大容量コンテンツを簡単かつ瞬時に転送できる近距離無線通信技術であり、携帯電話、デジタルカメラ、パソコン(PC)、プリンタ、テレビ(TV)、DVDレコーダなど様々な機器の応用シーンで利用が期待されている。

東芝は、TransferJet™に対応した製品を開発しており、2009年1月のCES (Consumer Electronics Show) では、PC、携帯端末、及びTVの試作機を用いてデモ展示を行った。また、当社は、TransferJet™の標準化活動にも積極的に取り組んでいる。

TransferJet™ is a newly developed near-field wireless communication technology that enables both easy connection and high-speed data transfer among various digital devices such as cellular phones, digital cameras, notebook PCs, printers, TV sets, DVD recorders, and so on, simply by touching one device to another.

Toshiba has been developing prototype products that use TransferJet™, and demonstrated these products including a PC, cellular phone, and TV set at the Consumer Electronics Show in January 2009 (CES 2009). We are participating in the TransferJet™ Consortium established by a group of international companies, and are actively promoting the standardization of TransferJet™.

1 まえがき

現在、電子マネーや決済、交通チケット、入退室管理、在庫管理など様々な分野で、近距離無線通信技術が利用されている。しかし、その応用は、認証や課金及び小容量データの転送に限られており、音楽、写真、動画など大容量データの転送に適用されていない。これは、NFC (Near Field Communication) に代表される近距離無線通信技術の通信速度がボトルネックになっているためである。

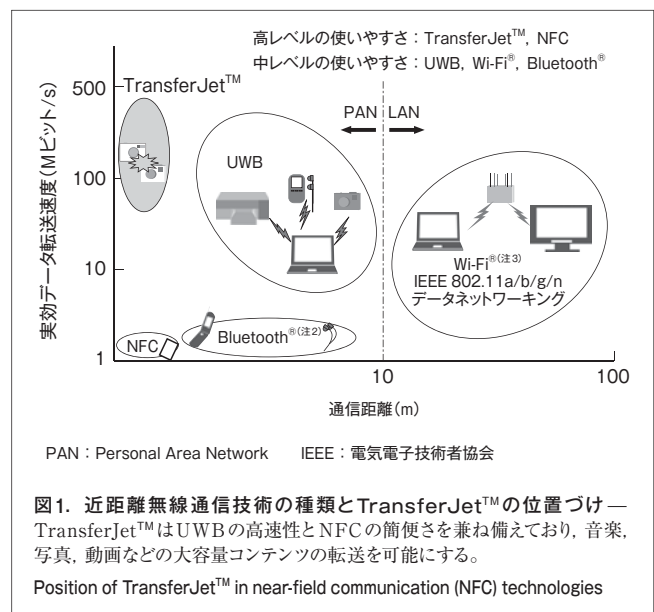
TransferJet™は、機器どうしを近づけることで、実効転送レートが最大375 Mビット/sの高速データ転送ができる近距離無線通信技術である。

東芝は、TransferJet™対応製品の開発に取り組んでおり、2009年1月に開催されたCESで、PC、携帯端末、TVの試作機を用いたデモ展示を行った。また、TransferJet™の標準化活動にも積極的に取り組んでいる。

ここでは、近距離無線通信技術として幅広い応用が期待できるTransferJet™無線通信方式の概要と、TransferJet™の標準化への取り組み状況などについて述べる。

2 TransferJet™の位置づけ

TransferJet™は、UWB (Ultra-Wide Band) の高速性と、NFCの簡便さを兼ね備えた新しい無線技術で、既存の近距離無線の欠点を補い、音楽、写真、動画などの大容量コンテンツでも短時間に転送でき(図1)、図2に示すような典型的な利用シーンが期待できる。

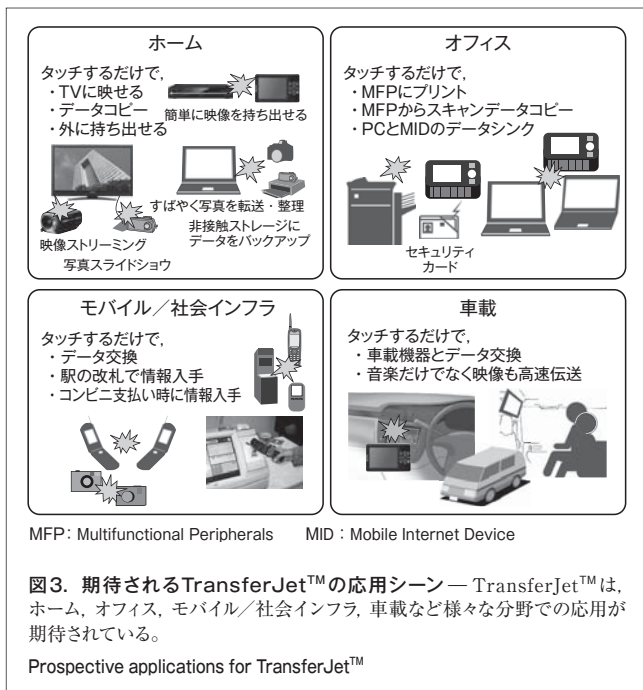


近距離無線の欠点を補い、音楽、写真、動画などの大容量コンテンツでも短時間に転送でき(図1)、図2に示すような典型的な利用シーンが期待できる。

(注1) TransferJetは、ソニー(株)の商標。

(注2) Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc. が所有する登録商標であり、東芝は、許諾を受けて使用。

(注3) Wi-Fiは、米国Wi-Fi Allianceの登録商標。



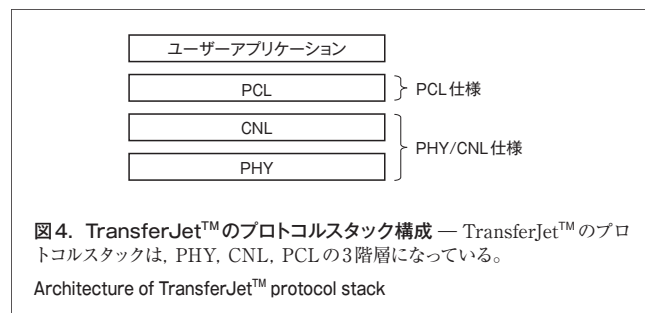
更に携帯電話、デジタルカメラ、ビデオカメラ、オーディオプレーヤなどのモバイル機器、PCやプリンタ/コピー、プロジェクタなどのホーム/オフィス機器、TV、レコーダ、ゲーム機器、情報キオスクなど様々な機器への搭載も期待される(図3)。

3 TransferJet™ 無線通信方式の概要

3.1 プロトコルスタック構成

TransferJet™のプロトコルスタックは、図4に示すように3階層で構成されている。

物理層(PHY: Physical Layer)は、転送したいデジタル情報を含むベースバンド信号を、アンテナ(カブラ)で送受信可能なRF(Radio Frequency)信号に変換する役割を担っている。



接続層(CNL: Connection Layer)は、1対1に特化した接続の確立とデータ転送の制御を行う。

プロトコル変換層(PCL: Protocol Conversion Layer)は、既存の標準プロトコルでやり取りされるデータをTransferJet™のケット形式に変換したり、対向するTransferJet™機器間の調整を行う仕組みを提供する。各層の仕様について、もう少し詳しく以下に述べる。

3.2 PHY仕様

3.2.1 無線部仕様と変復調方式 TransferJet™の変復調方式は、直接拡散方式のスペクトラム拡散(DS-SS: Direct Sequence Spread Spectrum)方式で、中心周波数4.48 GHz、占有帯域幅560 MHzを搬送波周波数として利用する。

PHYでは転送レートが最大560 Mビット/sで、実効スループット375 Mビット/sの高速データ転送が可能であり、かつ通信状況に応じて最適な転送レートを選択する機能を搭載している。

また、通信距離を数cm以内に短くすることで、平均-70 dBm/MHz以下の非常に小さな送信電力で伝送することができる(表1)。これは、一般的なUWBの1/700以下の送信電力である。

国内では微弱無線局の、また、米国、欧州、韓国など海外では各国・地域の電波法規制に対応(図5)しており、屋内・外、車内など幅広い利用シーンへの適用が期待できる。

3.2.2 TransferJet™伝送ケット構成

TransferJet™のPHY伝送フォーマットを図6に示す。

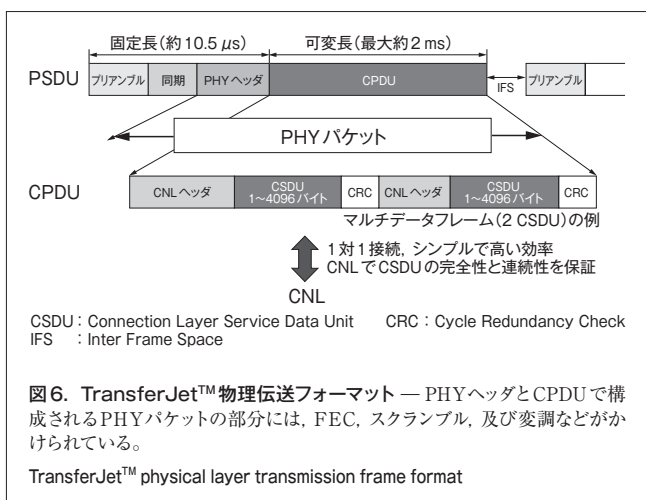
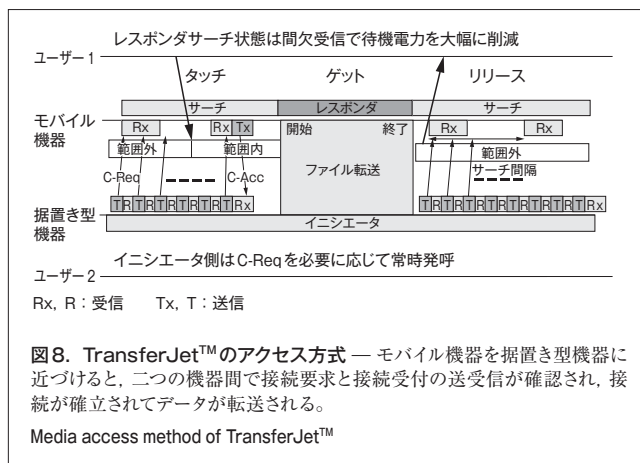
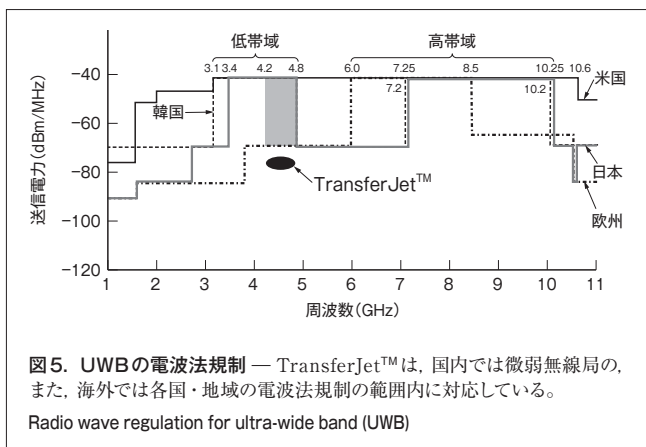
PSDU(Physical Layer Service Data Unit)は、プリアンブル、同期、PHYヘッダから成る約10.5 μsの固定長の部分と、

表1. TransferJet™無線仕様

Specifications of radio frequency for TransferJet™

項目	仕様
中心周波数	4.48 GHz
占有帯域幅	560 MHz (4.2 ~ 4.76 GHz)
送信電力*1	-70 dBm/MHz以下(平均)
変復調方式	DS-SS
転送レート*2	PHYで最大560 Mビット/s 最大実効レートで375 Mビット/s
通信距離	数 cm

*1: 日本では微弱無線局の電波法規制に、ほかの国や地域ではそこの電波法規制に対応
*2: このシステムは、無線の環境により適切な転送レートを選択できる



ペイロード (CPDU: Connection Layer Protocol Data Unit) という最大約2 msの可変長の部分から構成されている。

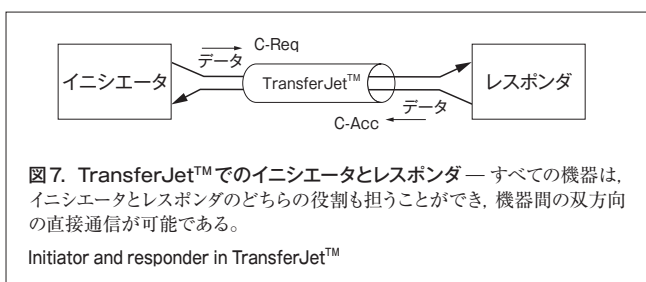
このうち、PHYヘッダとCPDUから構成されるPHYパケットの部分には、誤り訂正符号 (FEC: Forward Error Correction)、スクランブル及び変調などがかけられている。

3.3 CNL仕様

3.3.1 イニシエータとレスポнда TransferJet™

機器には、接続要求信号 (C-Req) を送信するイニシエータ (Initiator) と、C-Reqを受信し、接続受付信号 (C-Acc) を返信するレスポнда (Responder) がある (図7)。

すべての機器はイニシエータとレスポндаのどちらの役割も担うことができ、機器間の双方向の直接通信を可能としている。



3.3.2 接続確立とデータ転送制御 TransferJet™

接続の確立とデータ転送の制御方法を図8に示す。

ユーザー1がモバイル機器を据置き型機器の数cm以内に近づけると、二つの機器間でC-ReqとC-Accの送受信が確認されて接続が確立される。

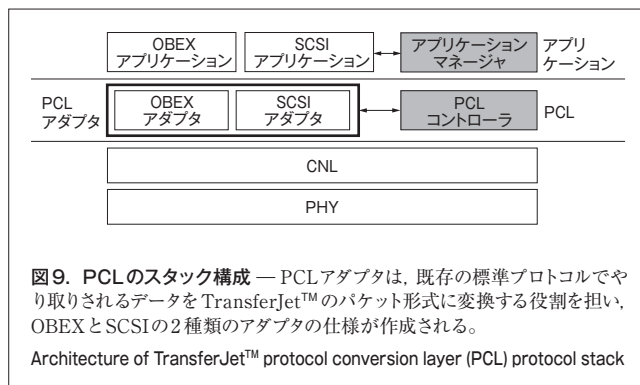
接続確立後にデータ転送が開始され、データ転送が終了し、ユーザー1がモバイル機器を据置き型機器から離すと接続が切断される。

3.4 PCL仕様

PCLとその上位に搭載されるアプリケーションソフトウェアの構成を図9に示す。

PCLは、PCLコントローラとPCLアダプタから構成されている。PCLアダプタは、既存の標準プロトコルでやり取りされるデータをTransferJet™のパケット形式に変換する役割を担い、現在、OBEX (Object Exchange) とSCSI (Small Computer System Interface) の2種類のアダプタの仕様を作成されている。

PCLコントローラは、セッションを管理する機能と実行するアプリケーションを選択するための仕組みをアプリケーションマネージャに提供し、アプリケーションに適したものの中から選択されたPCLアダプタの開始と終了を制御する機能を備えている。



携帯電話などのモバイル機器どうしのコンテンツ共有にOBEXによるアプリケーションが用いられ、また、デジタルカメラやビデオカメラなどで撮影したコンテンツをTV、PC、プリンタなどで再生、保存、印刷するときには、SCSI及びOBEXによるアプリケーションが用いられる。

4 TransferJet™の標準化活動

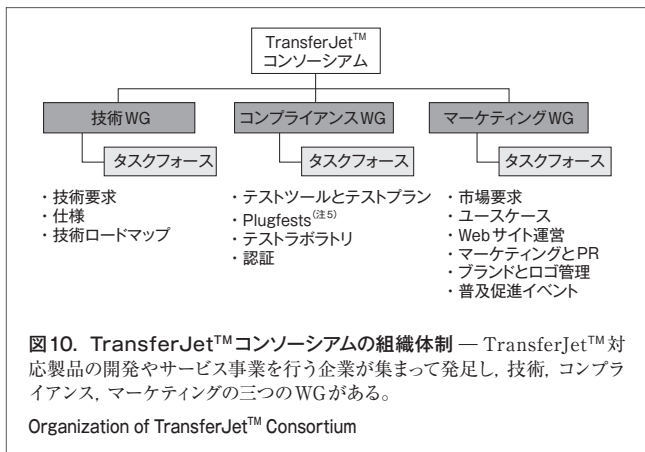
TransferJet™ コンソーシアムは、TransferJet™ 製品の開発やサービス事業を行う国内外の企業15社が集まり、2008年7月に、図10に示すような組織体制で発足した。

2009年7月現在、TransferJet™ 事務局代表のソニー(株)、キヤノン(株)、KDDI(株)、(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモ、オリンパスイメージング(株)、ソフトバンクモバイル(株)、及び当社のほか計19社のプロモータ企業が、TransferJet™ 無線技術の規格策定、相互接続の検証、及び普及促進の活動を積極的に推進している。

また、2009年5月に、TransferJet™ の相互接続の基礎となるPHYとCNLの規格完成を発表するとともに、この技術の採用を幅広く働きかけることを目的に、アダプター^(注4) 会員の募集を開始している。

TransferJet™ コンソーシアムには技術、コンプライアンス、マーケティングの三つのワーキンググループ(WG)があり、それぞれ以下の活動を行っている。

- (1) 技術WG 技術仕様書と技術ロードマップの策定
 - (a) PHY/CNL仕様の作成



(注4) 契約者は、TransferJet™ 無線技術に関する各種の技術規格書やロゴ規定に関する文書入手し、規格に準拠した製品の開発、製造、販売などを行うことができる。

(注5) ある特定の技術仕様(規格)をサポートする各社の機器を1か所に集めて相互接続試験を行う催しで、他社機器との相互接続性の確認が第1目的だが、自社機器の実装の確認にも非常に有効な方法。

(注6) 機能、特徴、用途などその技術の概要や、戦略、方針、及び市場動向などを記載した文書。

(注7) 屋外や交通機関、店頭、公共施設など家庭以外の場所で、ネットワークに接続したディスプレイ端末を使って情報を発信するシステムで、次世代の広告媒体として期待されている。

- (b) PCL仕様の作成
- (c) ユニークID(識別番号)割当てマニュアルの作成
- (d) 各デバイスごとのユニーク性を担保した形で付加されるユニークIDの管理運用ルール策定の策定
- (2) コンプライアンスWG コンプライアンステスト仕様や認定ルールの策定
 - (a) 認証プログラム参照資料の作成
 - (b) 認証取得に必要な手続きや規定を記述
 - (c) テストラボラトリのマネジメント資料の作成
 - (d) 認証試験実施テストラボラトリの具備すべき要件と運用規定の策定
- (3) マーケティングWG TransferJet™ の普及活動、ユースケースの策定、及び運用ルールの制定
 - (a) White Paper^(注6) の作成
 - (b) コンセプトや基本仕様の概説
 - (c) 商標ガイドラインの作成
 - (d) ロゴマーク規定と運用ルールの策定

5 あとがき

2009年7月現在、TransferJet™ Ver.1.0(第1フェーズ)の規格策定は最終段階に入っており、2009年の第4四半期には、TransferJet™ Ver.1.0がリリースされるとともに、テストラボラトリによる認証試験が開始される予定である。これに合わせる形で、2010年の第1四半期以降、TransferJet™ に対応した製品が各社から順次商品化され、様々な製品が世の中に登場してくると思われる。今回、TransferJet™ Ver.1.0の規格化では、プライベートコンテンツの転送が対象だったが、次のフェーズでは著作権保護(DRM)コンテンツの転送を対象とした規格化が行われる予定である。DRMコンテンツが扱えるようになると、TVやレコーダのハードディスク装置などに蓄積された映像や音楽のコンテンツをモバイル端末で持ち出して楽しんだり、情報キオスクでコンテンツを購入できるようになる。

また、デジタルサイネージ^(注7) などの社会インフラへの搭載が進めば、様々な応用アプリケーションが考えられて普及が加速化すると思われる、当社はTransferJet™ 対応製品の開発を更に推進していく。

文献

(1) TransferJet. <<http://www.transferjet.org/>>, (参照2009-09-10).



熊木 良成 KUMAKI Yoshinari

デジタルメディアネットワーク社 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。有線及び無線ネットワーク インタフェースの研究・開発に従事。電子情報通信学会会員。Core Technology Center