

近距離無線通信技術 TransferJet™ による機器連携と今後の展開

Interoperation Using TransferJet™ Near-Field Wireless Communication Technology

熊木 良成 鍛冶 孝一 友田 一郎

■ KUMAKI Yoshinari ■ KAJI Koichi ■ TOMODA Ichiro

TransferJet™^(注1)は、通信したい機器どうしを近づけることで、大容量データを高速かつ簡単に転送できる近距離無線通信技術である。

東芝は、TransferJet™コンソーシアムのプロモーター企業として中心的な活動を積極的に展開しており、コンソーシアムメンバー企業とともに2010年度には、TransferJet™対応製品の商品化に向けてパソコン(PC)、携帯電話、及びテレビ(TV)への搭載を計画している。ハードウェア面での実装設計は最終形態に近づきつつあり、当社独自の操作性を追求したソフトウェアの開発に注力している。更に、家庭、オフィス、モバイル・社会インフラ、及び車載におけるTransferJet™による機器連携を実現するため、通信速度の高速化、ソフトウェア機能の強化、及びユーザビリティの向上を目指している。

TransferJet™ is a near-field high-speed wireless communication technology that enables both easy connection and high-speed data transfer among various digital devices simply by touching one device to another.

Toshiba has been playing a role as a promoter member of the TransferJet™ Consortium, and is engaged in the development of new products equipped with TransferJet™ technology including notebook PCs, cellular phones, and digital TV sets for release in 2010. We are making efforts to achieve faster transfer rates and enhancement of software functions and usability to realize interoperability using this technology in the home, office, mobile and social infrastructure, and automotive environments.

1 まえがき

近年、種々の近距離無線通信技術が開発され、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利用されるようになったが、その通信速度がボトルネックとなり、認証や課金、小容量データの転送に用途が限られている。そこで、音楽、写真、動画など大容量データの転送が可能な近距離無線通信技術が求められている。

TransferJet™は、UWB(Ultra-Wide Band)の高速性とNFC(Near Field Communication)の簡便さを兼ね備えた新しい近距離無線通信技術で、実効転送レートが最大375 Mビット/sと高速なため大容量データの転送に適している。

東芝は、TransferJet™の標準化活動に積極的に取り組むとともに、2009年1月に米国で開催されたCES(Consumer Electronics Show)で、PC、携帯端末、及びTVの試作機を用いたデモ展示を行うなど、TransferJet™対応製品の開発にも注力している。

ここでは、近距離無線通信技術に適用される各種無線通信方式の概要と比較を行うことでTransferJet™の特長を明らかにし、大容量データを高速転送できるという特長を生かした機器連携と今後の展開について述べる。

(注1) TransferJetは、ソニー(株)の商標。

2 近距離無線通信技術

近距離無線通信技術には、TransferJet™のほかに、NFC、Bluetooth®^(注2)、UWB、Wi-Fi®^(注3)などがある(図1)。以下に、これら技術の概要とTransferJet™の位置づけを述べる。

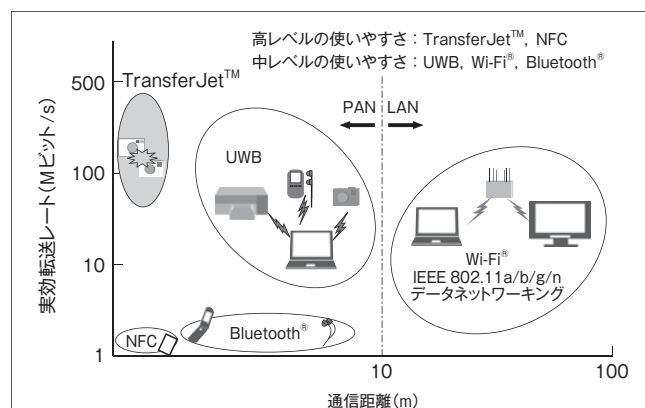


図1. 近距離無線通信技術の種類とTransferJet™の位置づけ—近距離無線通信技術には、TransferJet™、NFC、Bluetooth®, UWB、Wi-Fi®などがあり、中でもTransferJet™は、UWBの高速性とNFCの簡便さを兼ね備えた新しい無線技術である。

Position of TransferJet™ in near-field wireless communication technologies

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

(注3) Wi-Fiは、米国Wi-Fi Allianceの登録商標。

2.1 NFC

NFCは、非接触ICカードの国際標準であるISO 14443 (国際標準化機構規格 14443)のタイプAとタイプB, 及びFelica™(注4)の通信方式と互換性がある, 13.56 MHz帯を使った近距離無線通信技術である。NFCの無線仕様と実用例を表1に示す。

NFCには、カードエミュレーション(ICカード機能)モード、Peer-to-Peerモード、及びリーダ/ライタモードの3種類のモードが規定されている。これにより、NFCを実装することで、機器を非接触のICカードやICカードのリーダ/ライタとして利用したり、機器間の通信に利用したりすることが可能になる。

表1. NFCの無線仕様と実用例

Specifications of radio frequencies and applications for near-field communication (NFC)

項目	仕様		
	タイプA	タイプB	Felica™
キャリア周波数	13.56 MHz, サブキャリア 84 kHz		13.56 MHz
変調方式	ASK*1 100 %	ASK10 %	
符号化	マンチエスタ +修正ミラー	NRZ*2	マンチエスタ
通信速度 (kビット/s)	106, 212, 424, 848	106, 212, 424, 848	212, 424
実用例	<ul style="list-style-type: none"> クレジットカード 韓国ソウル市内バスのICカード乗車券 成人識別ICカード (taspo), など 	<ul style="list-style-type: none"> クレジットカード 住民基本台帳/運転免許証/パスポート/保険証, など 社員証/学生証 パリの地下鉄とバスのICカード乗車券, など 	<ul style="list-style-type: none"> 香港, シンガポール, 日本の交通系ICカード 電子マネー (Edy など)

*1: デジタル信号を正弦波の振幅の違いで表す変調方式
*2: 電圧の高低で1と0を区別する符号化方式

2.2 Bluetooth®

Bluetooth®は、免許申請や使用登録が不要な2.4 GHz帯の電波を利用して、数m～数十m程度の距離の情報機器間を接続し、文字情報や音声情報といった比較的低速度のデジタル情報の無線通信に用いられている。

Bluetooth®は、通信を始める前に、通信を行う機器どうしでペアリングと呼ばれる認証作業が必要となり、個人が利用する機器どうしのPAN (Personal Area Network)の接続を行うのに適している。ペアリングは、通信を行う機器間で一度登録を行えば自動接続が可能で、携帯端末間の簡易な情報交換や、携帯電話とヘッドセット間を接続しハンズフリーで通話を行ったり、ポケットに携帯電話を入れたままPCから携帯電話にダイヤルアップ接続してインターネットにアクセスするなど、様々な用途に用いられている。

また、Bluetooth®では、PHY (物理層)の通信速度向上も図っており、Bluetooth®3.0+HS (High Speed)でIEEE 802.11g (電気電子技術者協会規格 802.11g)をPHYとして用いること

(注4) Felicaは、ソニー (株)の商標。

が2009年4月に承認された。

2.3 UWB

UWBは、米国連邦通信委員会 (FCC)の定義では、比帯域幅が中心周波数の20 %以上、又は500 MHz以上という極めて広い帯域幅を利用して送受信を行う無線通信方式である⁽¹⁾。最大、数GHzにわたる非常に広い帯域で、弱い電波で送信することによって、短距離内での高速なデータ通信を可能にしている。この無線通信方式を使った規格の一つであるWiMedia™(注5)UWBでは、半径数m以内の機器どうしを無線接続し、3.1～10.6 GHzの周波数帯で、最大480 Mビット/sのデータ通信を行うことができる。PCと周辺機器 (プリンタ、デジタルカメラ、携帯音楽プレーヤなど)を接続するUSB (Universal Serial Bus) ケーブルの無線化などに利用される。

2.4 Wi-Fi®

Wi-Fi®は、いわゆる無線LANのことで、LANケーブルの無線化を目的とした近距離無線通信技術として、IEEE 802.11a/b/g/nが規格化されている。このうちIEEE 802.11nは2009年9月にIEEE 802委員会でも正式承認され、PHYの通信速度として最大300 Mビット/s (2×2 MIMO (Multi-Input Multi-Output))^(注6)、実効でも100 Mビット/s以上のスループットが見込まれている。Wi-Fi® (IEEE 802.11a/g/n)の無線仕様を表2に示す。

表2. IEEE 802.11a/g/nの比較

Specifications of radio frequencies for IEEE 802.11a/g/n

項目	仕様		
	802.11a	802.11g	802.11n
周波数 (GHz帯)	5.2	2.4	2.4/5.2
通信速度 (Mビット/s)	54	54	300
帯域幅 (MHz)	20	20	40
アンテナ	スイッチドダイバーシチ	スイッチドダイバーシチ	2×2 MIMO

表3. TransferJet™の無線仕様

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

DS-SS: Direct Sequence Spread Spectrum

*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

(注5) WiMediaは、WiMedia Allianceの商標。

(注6) 2×2 MIMOは、送信アンテナ2本、受信アンテナ2本を用いて同一周波数帯で多重伝送を行うこと。

Wi-Fi[®]は、PCと無線アクセスポイントによるインターネット接続を中心に普及してきたが、最近では、低消費電力化及び高速化が進み、携帯電話をはじめとするモバイル機器や、レコーダ、TVなどのAV機器にも搭載され始めている。

2.5 TransferJet[™]の位置づけ

TransferJet[™]は、UWBの高速性とNFCの簡便さを兼ね備えた新しい近距離無線通信技術で、既存の近距離無線の欠点を補い、音楽や、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る技術である(図1)。TransferJet[™]の無線仕様を表3に示す。

3 TransferJet[™]による機器連携

TransferJet[™]で期待される応用シーンを図2に示すとともに、それぞれの利用環境でのTransferJet[™]機器連携について述べる。

3.1 家庭でのTransferJet[™]機器連携

家庭におけるTransferJet[™]の利用としてまず想定されるのは、デジタルカメラ、ビデオカメラ、及び携帯電話などモバイル機器の持つデータを、家庭内に据え置かれているPCや、TV、プリンタ、デジタルフォトフレームなどの固定機器に転送することである。例えば、デジタルカメラで撮った写真を、PCに保存する、TVにスライドショー表示をする、あるいはプリンタで印刷するといったことが想定される。また、ビデオカメラで撮った映像をPCに保存する、TVで再生するといったことも考えられる。

一方で、固定機器の持つデータをモバイル機器で持ち出すという利用シーンも考えられる。例えば、PCでインターネット

からダウンロードした音楽をポータブル音楽プレーヤや携帯電話などに転送するという場面が想定される。また、録画したTV番組をポータブルメディアプレーヤに転送するといったことも考えられる。

3.2 オフィスでのTransferJet[™]機器連携

オフィスでの用途としては、MFP (Multifunctional Peripherals) や、PC、スマートフォン、プロジェクタ、電子黒板、電子書籍端末が相互にコンテンツデータを転送することが想定される。例えば、スマートフォンや電子書籍端末からMFPに対しての印刷指示、MFPや電子黒板からスマートフォンなどのモバイル端末へのスキャニングデータの取込み、PCとスマートフォン間でのスケジュール、メール、アドレス帳などのデータ同期などの利用シーンが考えられる。情報端末であるスマートフォンを経由し、ビジネスシーンに必要なデータをケーブルレスでストレスなく転送することが可能となり、オフィスでの作業効率の大幅な向上が実現する。

3.3 モバイル・社会インフラでのTransferJet[™]機器連携

モバイル用途としては、PC、ネットブック、携帯電話、デジタルカメラ、音楽プレーヤ、電子書籍端末が相互にコンテンツデータを転送することが想定される。例えば、携帯電話どうしや、デジタルカメラどうしで互いの画像データを直接交換するような利用シーンが考えられる。利用者が無理な姿勢を取らずにアンテナ(カブラ) どうしを向かい合わせることができる実装設計や、通信到達距離を十分に確保させる機器設計がポイントになる。

社会インフラでの用途としては、情報キオスクや、“お店でプリント”、POS (Point of Sales) 端末、デジタルサイネージ^(注7)といった情報機器と、前述したモバイル機器の間でデータ転送することが想定される。例えば、携帯電話や音楽プレーヤに情報キオスクから音楽データをダウンロードしたり、買い物清算時にレジのPOS端末から携帯電話に店のクーポン券やタウン情報を転送してコミュニティ誌の役割を果たしたりする利用シーンが考えられる。実装設計と通信距離の確保はもちろん、ダウンロード中に携帯電話のバッテリー切れが発生して途中で処理が中断したような場合は課金されないなどの対策も要求される。

3.4 車載でのTransferJet[™]機器連携

自動車内での用途としては、カーナビゲーション機器や、カーオーディオ機器、PC、ネットブック、携帯電話が相互にコンテンツデータを転送することが想定される。例えば、携帯電話の音楽データをカーオーディオ機器に転送したり、PCのビデオデータをカーナビゲーション機器に転送したりするような利用シーンが考えられる。ストリーム転送によるビデオデー



(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。

タや音楽データを扱えるようにするため、走行中に揺れてもカプラの結合が維持されるような実装設計や、機器の横ずれに対する性能を確保する機器設計がポイントになる。

ストリーム転送を維持するにはカーナビゲーション機器やカーオーディオ機器にワンタッチするような構造では対応できないため、本体とは別のUSBパッドと呼ばれるアダプタ機器が必要である。USBパッドは本体のUSBポートに接続され、TransferJet™通信を実現する。USBパッドはコンソールボックス内に設置され、携帯電話との広い接触面を確保し、走行中でもカプラの結合を維持して安定した通信性能を確保することができる。

4 今後の展開

3章で述べた利用シーンを実現するために求められる技術課題は、以下のとおりである。

- (1) TransferJet™の良さを生かすことのできるユーザーインターフェース (UI) 機能の実現
- (2) コンテンツ購入時の決済機能の実現
- (3) 長時間連続再生時におけるモバイル機器への充電機能の実現
- (4) 携帯電話などのモバイル機器からTVやレコーダなどの据置き機器に瞬時にデータ転送を完了した後に、モバイル機器を離しても、そのままリモコンを利用できる機能の実現
- (5) コンテンツの転送時だけ電源オンする機能の実現
- (6) モバイル機器で大容量コンテンツを瞬時に持ち出すことのできるストレージ側的高速アクセス機能の実現
- (7) より高速な近距離無線通信機能の実現
 - (a) 電子新聞や電子雑誌を購入する際の“Touch & Get”の実現
 - (b) 地上デジタル放送、映画、ビデオなどのコンテンツのバックアップや持出しをする時間の短縮化

当社は、これらの技術課題を解決するために、今後、以下のような技術開発に取り組んでいく。

- (1) NFCやFelica™とTransferJet™との連動制御技術
 - (2) 非接触充電とTransferJet™との連動制御技術
 - (3) Wi-Fi®/Bluetooth®/第3世代(3G)とTransferJet™との連携制御技術
 - (4) ストレージとTransferJet™との連携制御技術
 - (5) アンテナ技術(小型化、横ずれ対策、ほかの無線との共存)
 - (6) 低消費電力対応技術
 - (7) 1Gビット/s超の近距離高速無線通信技術
 - (8) タッチをトリガとした自動転送・制御及びUI連動の技術
- 2009年の第4四半期には、TransferJet™ Ver.1.0 (第1フェー

ズ) 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当社は、TransferJet™に対応した製品を2010年度以降、順次商品化していく予定である。

更に、TransferJet™ Ver.1.0の次のフェーズでは、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り、これにより、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・音楽コンテンツを、モバイル端末で持ち出して楽しんだり、情報キオスクでのコンテンツ購入ができるようになる。

また、デジタルサイネージなどの社会インフラへの搭載が進めば、様々な利用シーンが考えられ、普及の加速化が予想される。

5 あとがき

近距離無線通信技術の中で、高速性と簡便さを兼ね備え、大容量コンテンツを短時間で転送できるTransferJet™に期待される、機器連携の応用と今後の展開について述べた。

当社は、TransferJet™プロモーター企業として今後も積極的な活動を続けるとともに、通信速度の高速化、ソフトウェア機能の強化、及びユーザビリティの向上に向けた開発を継続する。また内蔵モジュールやカプラなどの要素技術部品の開発を通じてコストダウンと小型化を進め、幅広い製品展開と普及に貢献していく。

文 献

- (1) Leimer, A. "Ultra-Wideband(UWB)". Telecommunication Certification Body Council. Santa Clara, CA, 2004-05. <http://www.fcc.gov/oet/ea/presentations/files/may04/May_04-Ultra-Wideband-AL.pdf>, (accessed 2009-10-23).
- (2) TransferJet コンソーシアムホームページ. <<http://www.transferjet.org/>>, (参照2009-10-23).
- (3) 熊木良成. 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™. 東芝レビュー. 64, 10, 2009, p.42-45.



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ーフェースの研究・開発に従事。電子情報通信学会会員。Core Technology Center



鍛冶 孝一 KAJI Koichi

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参事。無線通信回路及びアンテナの開発に従事。Core Technology Center



友田 一郎 TOMODA Ichiro

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主査。TransferJet™コア技術の開発に従事。Core Technology Center