

ユビキタスHDDソリューション

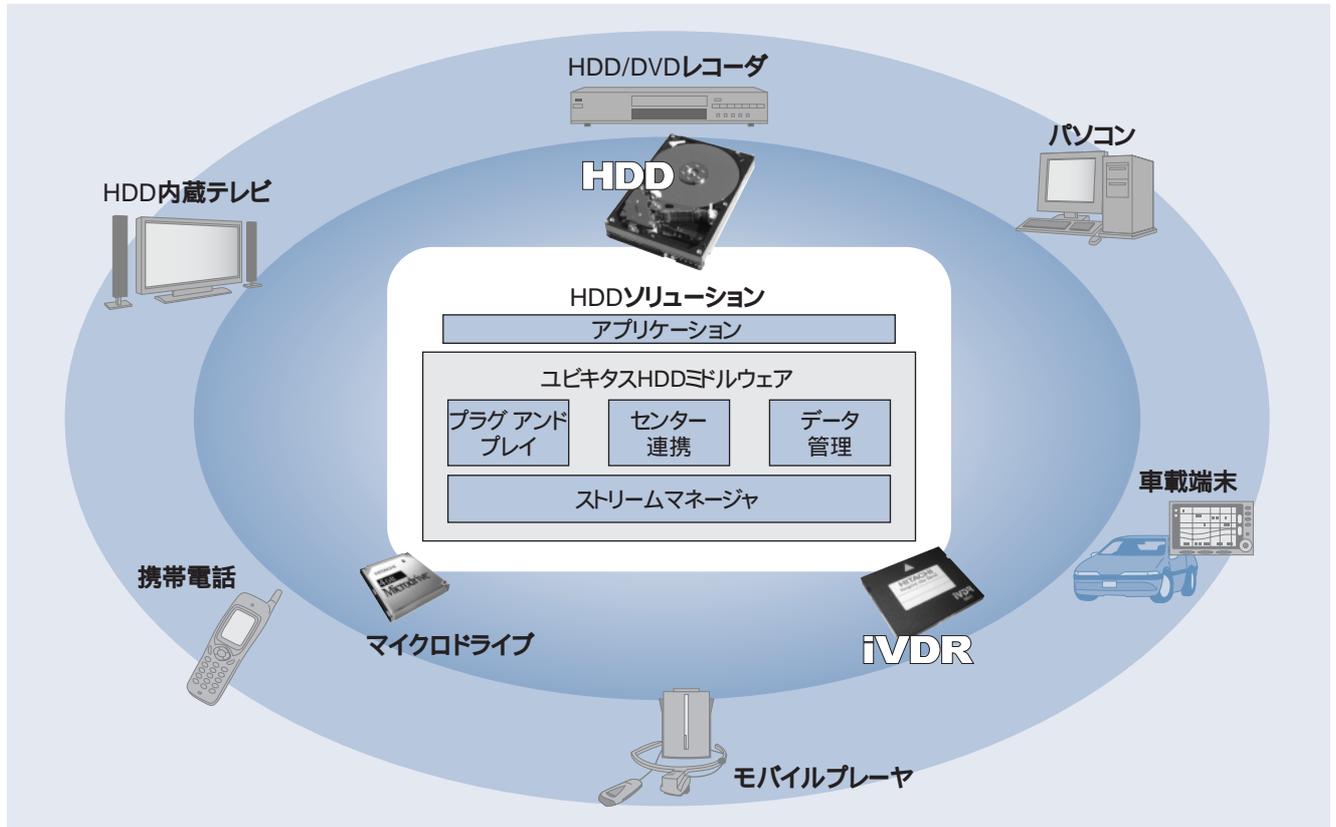
Ubiquitous HDD Solutions

水谷美加 Mika Mizutani

北井克佳 Katsuyoshi Kitai

徳永尚文 Takafumi Tokunaga

レモアル ダミアン Damien Le Moal



注：略語説明 DVD(Digital Versatile Disc), HDD(Hard Disc Drive), iVDR(Information Versatile Disc for Removable Usage)

ユビキタスHDDソリューションの構成例

3.5型のハードディスクやiVDR、マイクロドライブなどを搭載し、ミドルウェアにより、ハイビジョン映像・音楽を扱うさまざまな機器のソリューションを提供する。

ユビキタス情報社会は、機器どうしや機器とセンターサーバとが連携し、いつでも、どこでも、だれでも、安心・安全・快適に情報を入手し、活用できる環境である。

日立製作所は、このような環境を構成する機器の多くには、情報を蓄積するHDDが搭載されていくと考えており、これらの機器に対して、HDDとともに、(1)ネットワーク接続機能、(2)情報を保護する機能(認証、著作権保護機能など)、および(3)情報に合った記録・再生機能といった共通コア機能をミドルウェアと

して提供し、HDD搭載機器のソリューション「ユビキタスHDDソリューション」として提案する。このミドルウェアは、拡張性と移植性を備え、煩雑な設定なしでネットワークに接続する機能、入出力処理であるHDDアクセス性能を保証するストリームマネージャによる高精細映像の同時動作、センターとの連携によるバックアップサービスやソフトウェア更新サービスなどの新サービス提供を実現でき、低コスト・高機能な製品開発を支援する。

1 はじめに

ブロードバンド・携帯電話の高速データ通信の普及、音

楽・写真・映像・放送といったさまざまな情報のデジタル化、高音質・高精細化が進んでおり、フラッシュメモリ、DVD (Digital Versatile Disc) といった着脱・移動ができるメディア、さらに、青色レーザーを用いて書き込み・読み出しができる

Blu-ray Disc ,iVDR(Information Versatile Disc for Removable Usage)といった新しい ,容量の大きなメディアが出現している。

このような背景の下で ,パソコンに加え ,ネットワークに接続してさまざまなデジタル情報を蓄積し ,それを活用できる機器として ,携帯電話 ,デジタルテレビ ,HDD(Hard Disc Drive)レコーダ ,車載機器 ,モバイルプレーヤなどが普及し始めており ,いつでも ,どこでも ,だれでも ,安心・安全・快適に情報を入手し ,活用できる環境「ユビキタス情報社会」が構築されつつある。

ここでは ,これからのユビキタス情報社会と ,その社会でユーザーが利用する機器への要件を示し ,それらの機器の共通ソリューションとして提供するユビキタスHDDモデルウェアについて述べる。

2 ユビキタス情報社会の特徴

ユビキタス情報社会は ,ユーザーが必要な情報・サービスを ,利用する機器 ,場所を考慮することなく ,簡単に提供できる環境である。この社会では ,機器が単体でサービスを提供するのではなく ,ネットワークを介した機器連携や機器とセンターサーバとの連携による新しいサービススタイルの提供が

実現できる。

2.1 サービススタイル

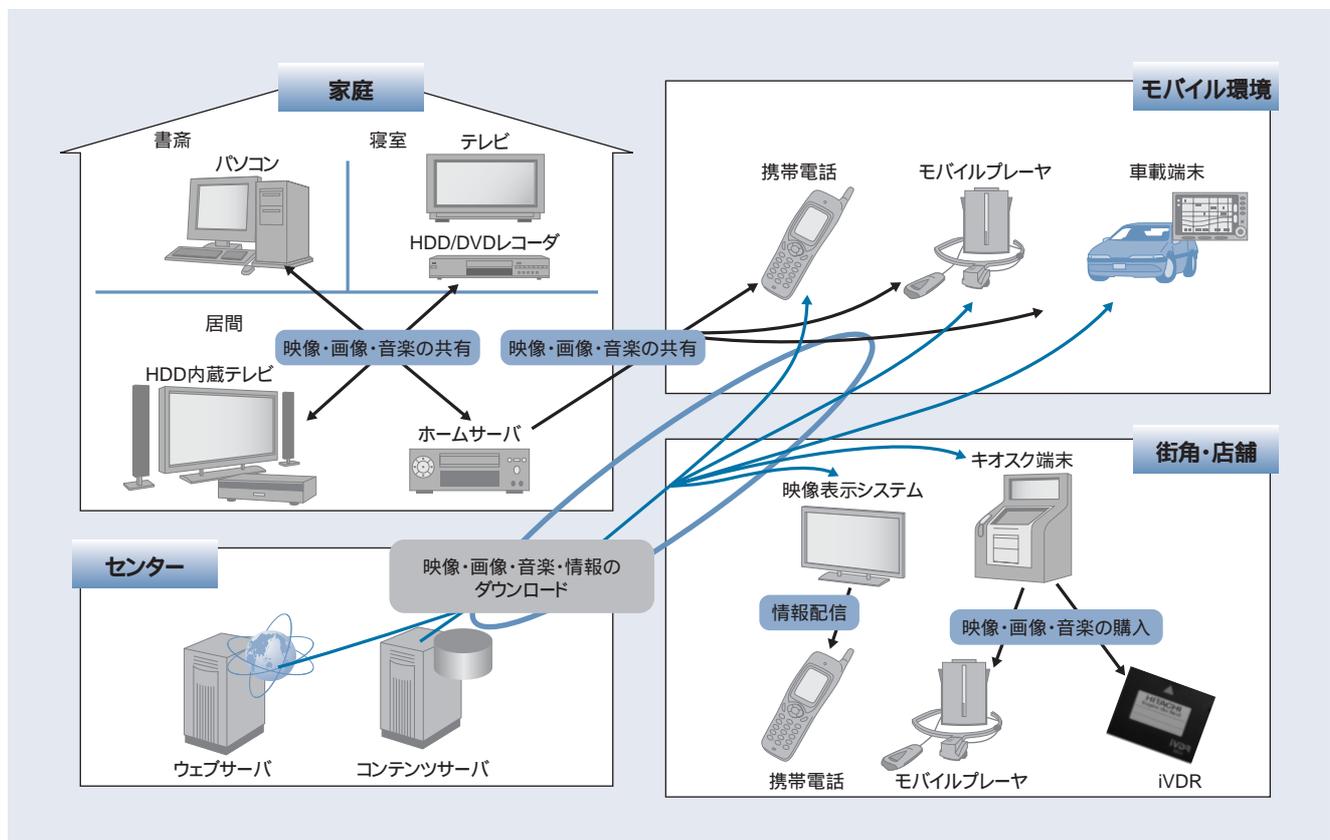
ユビキタス情報社会では ,家庭などの生活の場 ,学校・役所などのコミュニティの場 ,さらにオフィスなどのビジネスの場での ,さまざまな新しいサービススタイルを提供する。以下では ,生活の場に着目したサービススタイルについて述べる(図1 参照)。

(1) 家庭

今後 ,家庭では ,パソコンとテレビの融合が進むと考えられる。家族が集まる居間では ,テレビを中心として映像や音楽などといったコンテンツを楽しみ ,書斎のパソコンや寝室のテレビでは ,コンテンツが格納されている機器を考慮せずに ,いつでもそれらを楽しむといったスタイルが可能となってくる。DLNA(Digital Living Network Alliance)³⁾は ,このようなデジタルライフを実現するために ,AV(Audio-Visual)機器やパソコンなどの相互接続性を確立する活動をしており ,2004年末からDLNA準拠の機器が順次発売される見通しである。

(2) モバイル環境

モバイル端末の代表である携帯電話では ,マルチメディア端末として機能の拡充が着々と進んでおり ,単なるコミュニケーション手段から ,デジタルカメラ搭載による記録端末 ,さら



注：略語説明 HDD(Hard Disc Drive) ,DVD(Digital Versatile Disc) ,iVDR(Information Versatile Disc for Removable Usage)

図1 ユビキタス情報社会におけるさまざまな機器の連携例

さまざまな機器の連携により ,新しいライフスタイルを提供する。

に、2005年に開始される携帯電話向け地上デジタル放送の再生端末とさまざまな情報を扱う機器として進化しつつある。ユーザーにいちばん近い端末として、ユーザーの要求に合わせて、必要な情報やサービスが、家庭の機器、あるいはコンテンツサーバやウェブサーバなどと連携して提供されるようになる。

また、モバイルプレーヤでは、あらかじめ端末に蓄積しているコンテンツを楽しむだけでなく、必要に応じて自由にコンテンツを入手できるようになる。さらに自動車では、ナビゲーションに必要な地図情報に加え、携帯電話の代わりに車載端末が運転者や搭乗者に対してエンタテインメント情報を提供できるようになり、家庭内の機器に蓄積した中から、あるいはインターネットから、必要な情報を必要なときに自由に入手できるようになる。

(3) 街角・店舗

街角・店舗では、さまざまな情報発信端末が配置される。ユーザーは、情報を閲覧するとともに、自分の持っている端末にその情報を取り込むことが可能になる。例えば、店舗情報を表示する映像表示システムでは、その前を通ったユーザーの携帯電話への割引チケット配布といったサービスが実現できる。また、音楽などのコンテンツを電子マネーで購入できるキオスク端末を利用することが可能になる。

2.2 ユビキタスHDD

さまざまな情報をいろいろな端末で自在に扱うためには、コンテンツを格納するメディアに合わせた処理とネットワーク機能が必須となる。デジタルコンテンツは、高音質・高精細になるにつれて容量が大きくなることから、HDDが着目されており、その小型化により、1型や1.8型用のHDDがモバイルプレーヤなどへ適用され始めている。さらに、簡単に情報を持ち運びできるリムーバブルHDDといった形態も現われている。

HDDを実装し、情報の収集・発信を行う機器がユビキタス情報社会の重要な構成要素を占めることは容易に想像でき、HDDとともに、ユビキタスHDDのコア機能として共通的な機能を提供することにより、さまざまな機器へのソリューションが展

開できる(図2参照)。

ユビキタスHDDのコア機能は以下のとおりである。

- (1) ネットワーク接続機能
- (2) 情報を保護する機能(認証, 著作権保護機能など)
- (3) 情報に合った記録・再生機能

3 ユビキタスHDDへの要件

3.1 コア機能の要件

(1) ネットワーク接続機能

ユビキタス情報社会では、老若男女を問わず、ネットワーク設定を意識せずに、ネットワークを介して他のネットワークに接続されている機器を利用できなくてはならない。このため、自動的にIP(Internet Protocol)アドレスを生成、取得し、ネットワーク接続機器が持つサービスとコンテンツ情報を検出できることが必要である。これらの機能は、UPnP(Universal Plug and Play)と呼ばれるミドルウェアで提供される。

(2) 情報を保護する機能

ユーザーが作成した情報、例えば撮影した写真やビデオは、プライベートな情報として守られる必要がある。著作権保護を考慮する必要がある情報、例えば放送録画コンテンツや購入した音楽や映画などのコンテンツは、それぞれのコンテンツに対応して規定されている著作権保護規格を満たしていなければならない。このため、コンテンツを再生する場合、コンテンツ蓄積部と再生部間で認証を行い、その間の転送を守るために暗号化が要求される場合がある。例えばネットワークを介した利用の場合、DTCP(Digital Transmission Content Protection)に準じた認証と暗号処理を行う必要がある。また、蓄積されている情報に対応した保護機能に準拠するように、格納している情報を扱う必要がある。

(3) 情報に合った記録・再生機能

(2)で述べたように、多様な著作権保護仕様があるのと同じく、情報にはさまざまなフォーマットがある。例えば、映像であれば、MPEG2(Moving Picture Experts Group 2)-TS(Transport Stream)、MPEG2-PS(Program Stream)、MPEG4などがあり、これらのフォーマットに対応した記録・再生ができなくてはならない。さらに、トリックプレイ(早送り、巻戻し)への対応も要求される。

3.2 ミドルウェアとしての要件

ユビキタスHDDミドルウェアの要件は以下のとおりである。

(1) ソフトウェア生産性の向上

AV機器、例えばHDD/DVDレコーダでは、製品の競争力として、製品のラインアップ化や、少なくとも年数回の新製品発表が行われる傾向にある。これらを考慮すると、機能変更・追加が容易な構成が要求される。また、製品開発を加速



図2 ユビキタスHDDのコア機能

ユビキタスHDDソリューションでは、ユビキタスHDDのコア機能として、共通機能を提供する。

化するためには、ユーザーインターフェースや編集などのアプリケーションの開発が容易なアプリケーションインターフェースが必要である。

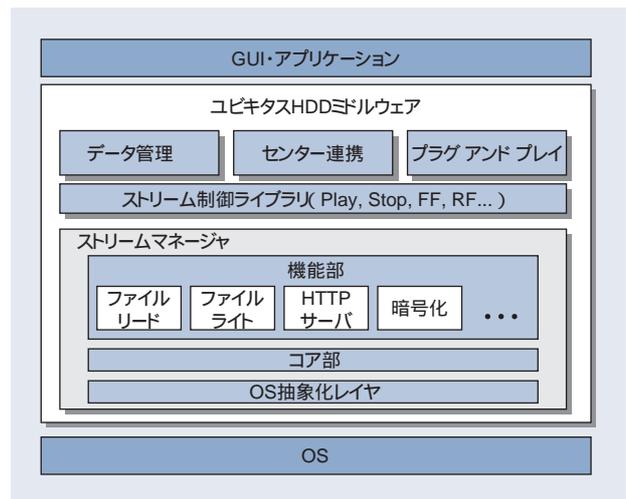
ユビキタス情報社会を構成する機器のOS(Operating System)では、コンシューマーエレクトロニクスとしては、CE (Consumer Electronics)Linux¹⁾が主力となると考えられる。一方、車載端末などでは、Windows²⁾とITRON(Industrial TRON(The Real-Time Operating System Nucleus))が利用されている。以上により、OSへの移植性を考慮することが要求される。

また、ユビキタス情報社会では、機器と機器が連携してサービスを提供することから、新しいサービスに適宜対応できる必要があり、ソフトウェア更新も必要になる。

(2) ストリーム制御の高性能化

AV機器内での情報の記録・再生処理は、例えば、HDD/DVDレコーダを想定した場合、ファイル読み出し、情報に対応した著作権保護規格に沿った暗号処理、DVD書き込み処理、ネットワーク送信処理、デコード処理といった複数の処理ポイントを介して、記録・再生・ネットワークへの転送を実現する。一つの情報に対する一連の処理を「ストリーム」とし、その処理を「ストリーム制御」と定義する(図3参照)。同時にさまざまなサービス(例えば(1)再生、(2)ネットワークへの転送、(3)DVDへのダビング)を提供するためには、ストリーム制御の同時動作を実現する必要がある。さらに、ハイビジョン映像は、データ容量が大きいことから、アクセス(書き込み、読み出し)帯域を考慮し、再生とネットワーク転送同時

- 1) Linuxは、Linus Torvaldsの米国およびその他の国における登録商標あるいは商標である。
- 2) Windowsは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp.の登録商標である。



注：略語説明 GUI(Graphical User Interface)、HTTP(Hypertext Transfer Protocol)、OS(Operating System)、FF(Fast Forward)、RF(Fast Rewind)

図4 ユビキタスHDDミドルウェアの構成例
HDD搭載機器の共通機能を提供する。

動作時の映像のリアルタイム性保証が必要である。

4 ユビキタスHDDミドルウェア

4.1 概要

ユビキタスHDDミドルウェアは以下の機能で構成する(図4参照)。

(1) ストリームマネージャ

OS抽象化レイヤを設け、ストリームを管理、制御するコア部と機能部を分離し、さらに機能単位のモジュール化を行い、ソフトウェアの拡張性と移植性を向上させた。また、映像・音楽情報向けI/O(Input-Output)スケジューリング技術により、HDDアクセス性能の最大化、HDD上における複数ハイビ

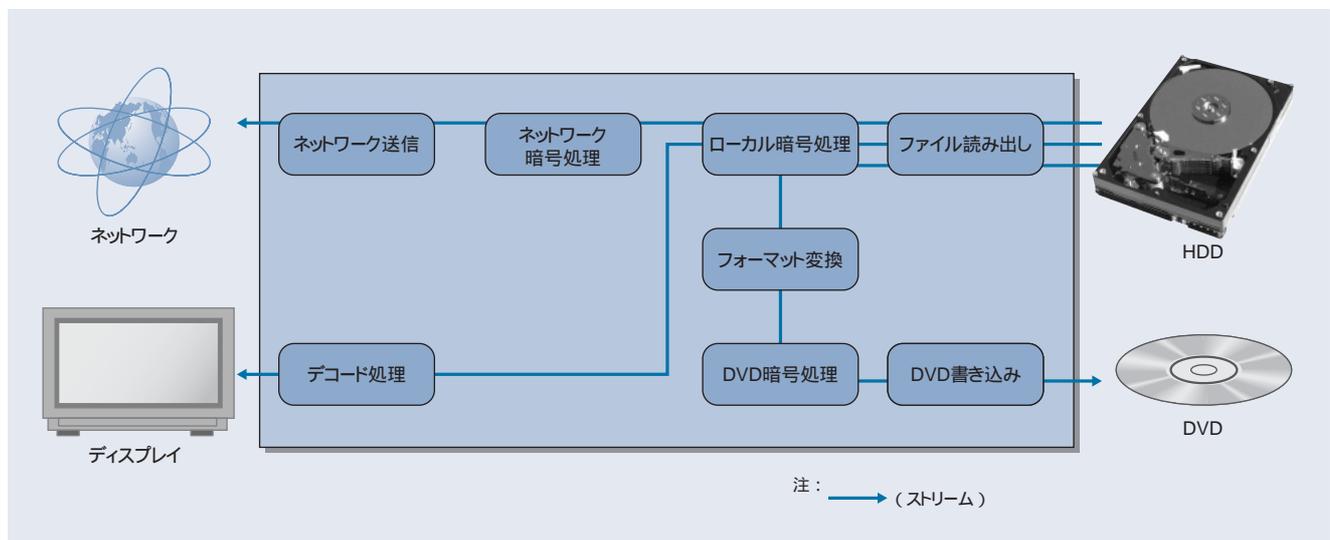


図3 HDD/DVDレコーダにおけるストリーム制御
HDD内の情報を利用するためには、複数の処理が必要となる。

ジョン映像の同時アクセス,およびHDDアクセス性能を保証した。

(2) ストリーム制御ライブラリ

ストリームマネージャの上位に位置するミドルウェアやアプリケーションに対する制御ライブラリとして,ユーザーフレンドリーな“Play”,“Stop”,“FF”,“FR”といった制御コマンドを提供する。ユーザー,アプリケーション,あるいはネットワークを介した要求に対応したストリームマネージャの制御を簡単に実現する。

(3) プラグアンドプレイ

UPnPを用いたプラグアンドプレイ機能を提供する。ハードディスクに格納されている情報の自動共有と,ネットワークを介した遠隔操作を実現する。

さらに,センターサーバと連携して,情報のバックアップ,ソフトウェア更新を行うセンターサーバ機能と,ユーザーに情報の位置を意識させないためのデータ管理機能を備える。

4.2 適用効果

ユビキタスHDDミドルウェアを600 MHzのCPU(Central Processing Unit)で動作させ,平均約25 Mビット/sのハイビ

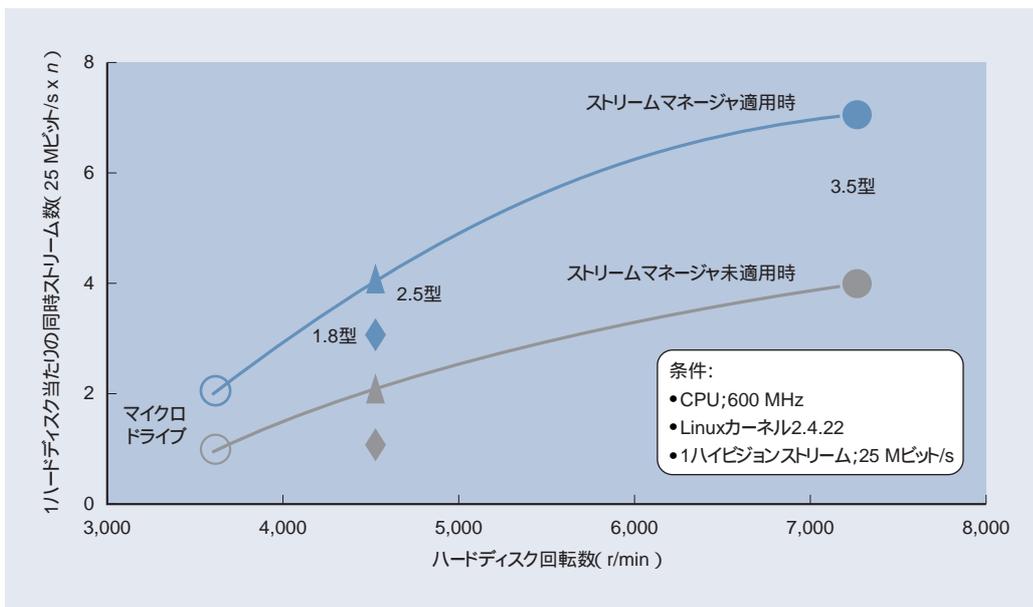
ジョン映像をリアルタイム処理した場合の性能を図5に示す。このミドルウェアを適用すると,約1.5倍から2倍のHDDのアクセス性能を引き出すことができ,さらに,高性能HDD利用時には,ハイビジョン映像を同時に7映像扱うことができる。これにより,今後,ハイビジョン映像を扱う機器上で高付加価値機能の実現が可能になる。

4.3 適用例

ユビキタスHDDミドルウェアをHDDレコーダに適用した例を図6に示す。このミドルウェアを適用したHDDレコーダでは,ハイビジョン映像の同時7ストリーム制御(再生,ネットワークを介したプラズマテレビでの映像再生),iVDRへの高速なダビング・ムービング,パソコンへの映像配信,ネットワークを介したトリックプレイ(早送り,巻戻しなど)を実現できる。

5 ソリューション展開

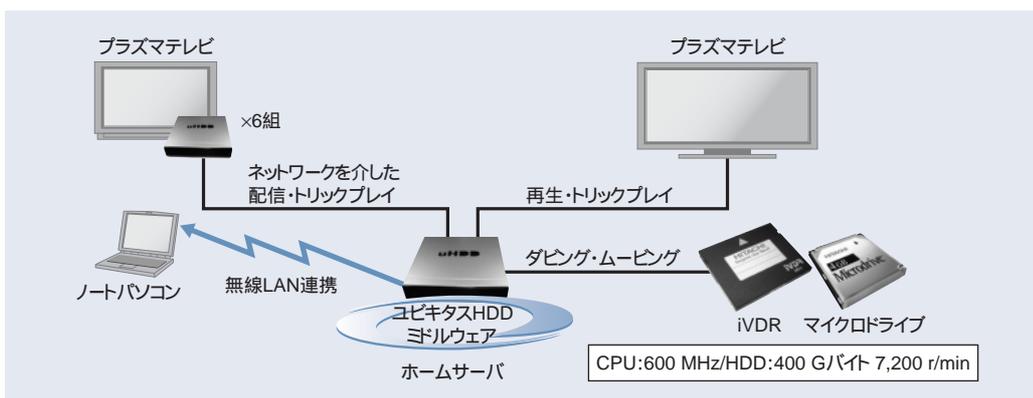
日立製作所は,AV家電・車載端末・モバイルプレーヤなどの高精細映像・音楽を対象としたHDD搭載機器に対し,ユ



注: 略語説明
CPU (Central Processing Unit)

図5 ストリームマネージャの適用効果

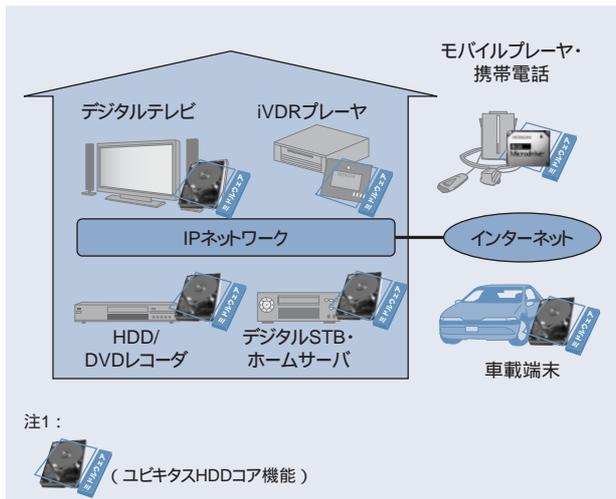
HDDアクセス性能を保証することにより,約1.5倍から2倍の性能を実現する。



注: 略語説明
LAN (Local Area Network)

図6 ユビキタスHDDミドルウェア適用例

高精細映像の同時7ストリーム制御,高速ダビング,およびネットワーク連携を実現する。



注2: 略語説明 IP(Internet Protocol), STB(Set-Top Box)

図7 ユビキタスHDDミドルウェアの展開例

さまざまな高精細映像・音楽を対象とした、HDD搭載機器のソリューションとして提供していく。

ユビキタスHDDミドルウェアをコア部品として、(1)ネットワーク機能、(2)情報を保護する機能、(3)記録・再生機能を提供し、ソリューションの展開を行う(図7参照)。

例えば、HDD/DVDレコーダの場合、(1)デジタル・アナログ放送チューナ、ハイビジョンデコーダ、(2)DVD・Blu-ray Disc、(3)検索、編集、録画予約といったアプリケーションを

ユビキタスHDDミドルウェアに実装すればよく、モバイルプレーヤであれば、(1)MP3(MPEG Audio Layer 3)デコーダ、(2)楽曲検索といったアプリケーションを実装するだけで、製品提供が可能である。

6 おわりに

ここでは、これからのユビキタス情報社会でユーザーが利用する機器の共通ソリューションであるユビキタスHDDミドルウェアについて述べた。このミドルウェアにより、映像・音楽を対象としたHDD搭載機器のハードディスクへのアクセス性能を向上することができる。

日立製作所は、ネットワークを利用した映像・音楽情報活用のさまざまな場面で活躍する機器のコア部品の開発に注力し、きたるべきユビキタス情報社会での新しいライフスタイルの提案を積極的に行っていく考えである。

参考文献など

- 1) Home Network Devices Interoperability Guideline V. 1.0, Digital Living Network Alliance(2004)
- 2) UPnP Forumホームページ, <http://www.upnp.org/>
- 3) Digital Transmission Licensing Administrator(DTLA)ホームページ, <http://www.dtcp.com/>

執筆者紹介



水谷 美加

1987年日立製作所入社、システム開発研究所 情報サービスセンター 第六部 所属
現在、情報家電のネットワークの研究開発、ユビキタスHDDミドルウェアの開発取りまとめに従事
情報処理学会会員
E-mail: mizutani @ sdl. hitachi. co. jp



徳永 尚文

1980年日立製作所入社、情報・通信グループ 戦略事業企画室 所属
現在、HDDの新応用市場開拓を目的としたユビキタスHDD事業に従事
応用物理学学会会員
E-mail: tak-tokunaga @ itg. hitachi. co. jp



北井 克佳

1986年日立製作所入社、システム開発研究所 第六部 所属
現在、ユビキタス対応新事業の研究開発に従事
情報処理学会会員、IEEE会員、ACM会員
E-mail: kitai @ sdl. hitachi. co. jp



レモアル ダミアン

2000年日立製作所入社、システム開発研究所 第三部 所属
現在、OS、ファイルシステム、およびストリーミング用ミドルウェアの研究開発に従事
E-mail: damien @ sdl. hitachi. co. jp