

ポータブルセキュアオーディオプレーヤ

Portable Secure Audio Players

井澤 秀人

IZAWA Hidehito

諸星 利弘

MOROHOSHI Toshihiro

高橋 正樹

TAKAHASHI Masaki

音楽は気軽に屋外に持ち出せて、いつでも楽しめる身近なエンターテインメントである。しかし近年、デジタル機器の高速な発達により、音楽は音質の劣化なしに簡単にコピーできるようになり、音楽著作権者の権利が侵害される事例が出てきている。こういった現状を改善するために、屋外に持ち出せる気軽さと著作権保護機能を持ったポータブルオーディオプレーヤが登場した。ポータブルオーディオプレーヤや、ポータブルオーディオプレーヤに音楽データを書き込むパソコン(PC)アプリケーションは、音楽著作権者の権利を保護するために、コピー禁止の音楽データを検知してコピーしないようにする機能や、世代管理を行いコピーの増殖を防ぐ機能が盛り込まれている。

Music is a familiar form of entertainment that can be enjoyed both in and outside the home at any time due to the advent of portable players. However, with the rapid development of digital equipment enabling music to be easily copied without degradation of the tone quality, cases of copyright infringement have been increasing in recent years.

In response to this situation, portable audio players offering the benefits of portability as well as a function to protect music copyrights have appeared. A portable audio player and a PC application that writes music data in the player protects the rights of music copyright holders. This system functions by detecting music data copy control information and controlling copy generations.

1 まえがき

著作権保護機能を持ったポータブルセキュアオーディオプレーヤとして、モバイルディスクを採用したポータブル HDD (ハードディスクドライブ)オーディオプレーヤと、SDメモリカードを利用しSDオーディオに対応したモバイルオーディオプレーヤについて述べる。

2 ポータブルHDDオーディオプレーヤ

2.1 GIGABEAT™

GIGABEAT™は、記録媒体としてHDDを採用した大容量ポータブルオーディオプレーヤである。

東芝独自の1.8型HDDの採用によって、胸ポケットに収まるコンパクトなサイズに抑えながら、5Gバイト、約1,000曲(128kbpsのMP3 MPEG-1(Moving Picture Experts Group-phase1) Audio Layer 3)又はWMA(Windows Media™(注1) Audio)の場合)を記録することが可能となった。

再生可能なオーディオ形式は、MP3/WMAの圧縮オーディオのほか、大容量である点を生かして、高音質な非圧縮WAV(WAVEform)データもサポートしている。

(注1) Windows Mediaは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標。

また、USB(Universal Serial Bus)2.0に対応し、PCからのデータ転送速度の大幅向上や約18時間の連続再生時間の実現(連続再生時間は使用する条件によって異なる)など、大容量ならではの基本性能を実現している。

更に、1.8型HDDとして着脱可能なPCカード型のHDDである“モバイルディスク5GB”を採用しているため、本体から取り外してPCのPCカードスロットに直接挿入したり、将来の容量アップへの対応も可能となっている。

GIGABEAT™の外観を図1に、また基本仕様を表1に示す。



図1. GIGABEAT™の外観 - 着脱可能な5Gバイトのモバイルディスクに、約1,000曲のオーディオデータを持ち歩いて楽しむことができる。
GIGABEAT™ portable HDD audio player

表1. GIGABEAT™の基本仕様

Basic specifications of GIGABEAT™

項目	内容
対応オーディオ形式	・ MP3 ・ WMA ・ PCM(WAV)
サンプリング周波数	22.05 k ~ 48 kHz
ビットレート	16 k ~ 320 kbps
S/N比	90 dB 以上
表示画面	ブルーバックライト付き液晶(160 x 120ドット)
記録媒体	モバイルディスク 5G バイト
インタフェース	・ USB2.0/USB1.1 ・ 3.5 mm ヘッドホンジャック(16) ・ AC アダプタジャック ・ モバイルディスク専用カードスロット
連続再生時間	約 18 時間(128 kbps , 44.1 kHz , WMA)
内蔵電池	アドバンスド リチウムイオン充電電池
外形寸法(突起部除く)	72.5mm(幅) x 22.3 mm(高さ) x 112 mm(奥行)
質量	約 180 g(本体のみ) 約 235 g(モバイルディスクを含む)
ファイル管理	FAT32 ・ Unicode 対応

PCM : Pulse Coding Modulation

S/N : 信号/雑音

GIGABEAT™は、モバイルディスクに正しく転送・記録されたオーディオデータだけを再生できるようになっている。

また、GIGABEAT™が扱うオーディオデータは世代管理されており、ほかのGIGABEAT™にモバイルディスクを装着しても再生は可能であるが、モバイルディスク内のオーディオデータをほかのモバイルディスクにコピーしても、再生することはできない。

2.2 アプリケーションソフトウェア

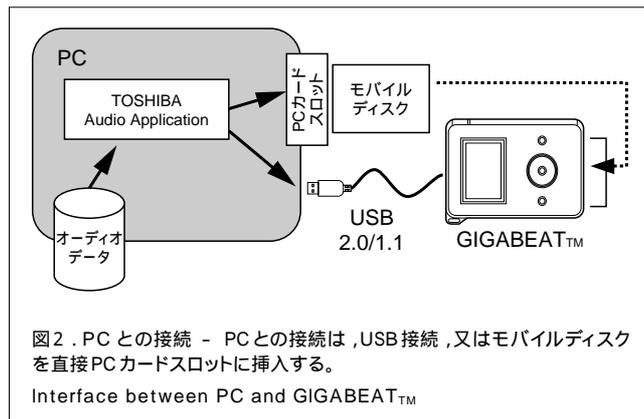
“ TOSHIBA Audio Application ”

GIGABEAT™においては、既にPC上にオーディオデータを保管し活用しているようなパワーユーザーをターゲットとしている。これらのオーディオデータを容易にモバイルディスクへ転送できるように配慮した専用アプリケーションソフトウェア TOSHIBA Audio Application を添付している。このソフトウェアにて、PCに保管されているオーディオデータをUSB接続されたGIGABEAT™内のモバイルディスクに対して、あるいはモバイルディスクを取り外しPCに接続した状態で転送を行う。接続イメージを図2に示す。

次にこのアプリケーションソフトウェアの機能概要について説明する。

GIGABEAT™へのオーディオデータの転送を行うメイン画面はエクスプロラ風とした。操作についてもエクスプローラと同様に、ドライブやフォルダ間でのドラッグ&ドロップやコピー&ペーストによりGIGABEAT™へのデータ転送ができる。

この転送においては、SDMI(Secure Digital Music



Initiative) 準拠のスクリーニングと世代管理(孫コピー禁止)による不法コピー防止を行っており、コンテンツ保護を実現している。

- (1) SDMI準拠のスクリーニング オーディオデータの転送を開始する前に、コピーが禁止されているオーディオデータでないことを確認し、不正なデータは取り込まない。
- (2) 世代管理 モバイルディスクへデータを転送する際に、オーディオデータを暗号化し世代管理されており、ほかのモバイルディスクやPCなどに転送されたとしても再生はできない。

TOSHIBA Audio Applicationの画面例を図3に示す。



3 モバイルオーディオプレーヤ

3.1 プレーヤ

モバイルオーディオプレーヤは、SDA(SD Card Association)が規格化したSDオーディオに対応したオーディオプレーヤである。

SDオーディオは、SDメモ리카ードの優れたセキュリティ機能を使いオーディオコンテンツの著作権を保護することができる。

モバイルオーディオプレーヤは、SDメモ리카ードと認証処

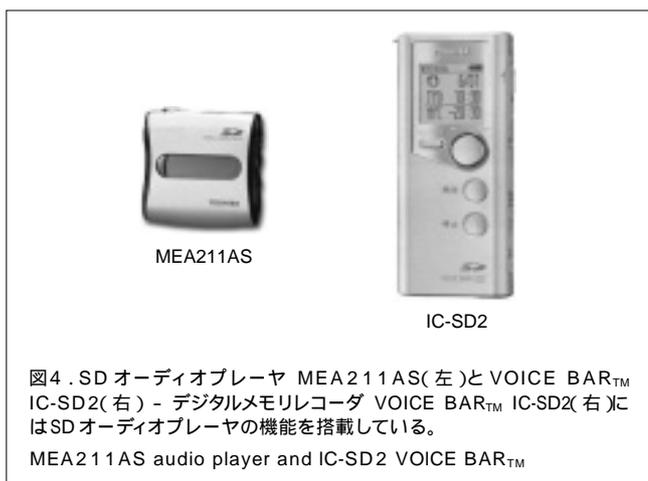
理を行い、プロテクト領域に記憶されている暗号鍵を取り出すことにより、通常領域に記録されている暗号化されたオーディオデータを再生している。

また、モバイルオーディオプレーヤは、単機能なオーディオプレーヤとしてのみではなく、いろいろな商品と融合したのも製品化されている(表2, 図4)。図4(右)は、モバイルオーディオプレーヤの機能を搭載したデジタルメモリレコーダ VOICE BAR™ IC-SD2である。

表2. モバイルオーディオプレーヤの主な仕様
Main specifications of mobile audio player

項目	内容
対応オーディオ形式	・ MPEG-2 AAC(low complexity profile)/ADTS stream ・ MP3
サンプリング周波数	・ 16/22.05/24/32/44.1/48 kHz
ビットレート	・ 16 ~ 72 kbps /channel(AAC) ・ 16 ~ 192 kbps(MP3)

AAC : Advanced Audio Codec
ADTS : Audio Data Transport Stream



3.2 アプリケーションソフトウェア “ TOSHIBA Audio Manager ”

アプリケーションソフトウェア TOSHIBA Audio Manager は音楽CDやMP3, WAV ファイルを取り込み、再生、曲情報の編集、プレイリスト編集、SDメモリカードやモバイルオーディオプレーヤの内蔵メモリへの転送など、オーディオデータの管理を行うことができる。

このアプリケーションソフトウェアでは、SDMIに準拠しSDメモリカードに対応するため、以下に示すような著作権保護機能を搭載し、オーディオデータの不正使用を防止している。

- (1) SDMI準拠のスクリーニング オーディオデータの転送を開始する前に、コピーが禁止されているオーディオデータでないことを確認し、不正なデータの取込みは行わないようにしている。

- (2) コンテンツの暗号化 PCに取り込まれたオーディオデータは暗号化してHDDに記録する。そのため、オーディオデータをコピーして配布しても再生することができないようになっている。

また、SDメモリカードへ転送する場合は、SDメモリカード内の通常領域に暗号化して書き込み、プロテクト領域に暗号鍵を書き込む。SDオーディオ対応機器は、この暗号鍵を用いて復号を行うため機器に依存せずに再生を行うことができる。しかし、非対応機器やアプリケーションソフトウェアではプロテクト領域を参照することができないため、オーディオデータをコピーしても再生することができない。

- (3) 認証 SDオーディオ対応機器、アプリケーションソフトウェアとSDメモリカードは、相互に認証を行うことにより不正な機器を排除することが可能である。なお、上記SDメモリカード内の暗号化、及び認証にはCPRM(Content Protection for Recordable Media)技術を使用している。

- (4) チェックイン/アウト PCに取り込まれたオーディオデータはSDMIのチェックイン/アウトモデルに従ってSDメモリカードやモバイルオーディオプレーヤに転送(チェックアウト)することができる。転送を行うごとに転送可能な回数から1引かれる。転送可能回数が0になると転送することができなくなるが、転送したデータをPCに戻す(チェックイン)ことにより転送可能回数を戻すことが可能である。この機構により、世代管理では不可能であったコピー回数の管理を可能としている。

転送可能な回数はコンテンツプロバイダーが任意に設定可能であるが、CDやMP3ファイルのような、利用ルールの存在しないオーディオデータにはデフォルトの利用ルールが適用されるため3回に設定される。

- (5) ムーブ、マイグレート ムーブ、マイグレート機能により、ネットワーク配信やキオスク端末、SDオーディオ対応の録音機器などで直接SDメモリカードに書き込まれたオーディオデータを、PCやSDメモリカードに移動することが可能である。

ムーブ機能とマイグレート機能の違いは、前者にはコンテンツプロバイダーにより任意の転送可能回数と移動可能回数を定義できるが、後者にはデフォルトの利用ルールが適用される。

- (6) SD Secure APIのサポート SDメモリカードのプロテクト領域などにアクセスする手段として、SDA準拠のAPI(Application Program Interface)をサポートしている。このため、同じAPIをサポートしている機器であればメーカーを問わず利用することが可能である。

TOSHIBA Audio Managerの画面例を図5に示す。



図5 .TOSHIBA Audio Manager画面 - SDオーディオプレーヤーにオーディオデータを転送するTOSHIBA Audio Managerは、オーディオデータの管理も行うことができる。

Screen shot of Toshiba Audio Manager

4 Sound Market

Sound Market^(注2)は、DDIポケット(株)が提供している音楽配信サービスである。

このサービスに対応したfeel H”とモバイルオーディオプレーヤーを接続し、サーバにダイヤルすれば、好きなアーティストの曲をそのままダウンロードして楽しめる(図6)。

Sound Marketの方式には、“SDAIR”方式と“ケータイdeミュージック”方式があり、モバイルオーディオプレーヤーMEA212ASは、SDAIR方式に対応している。

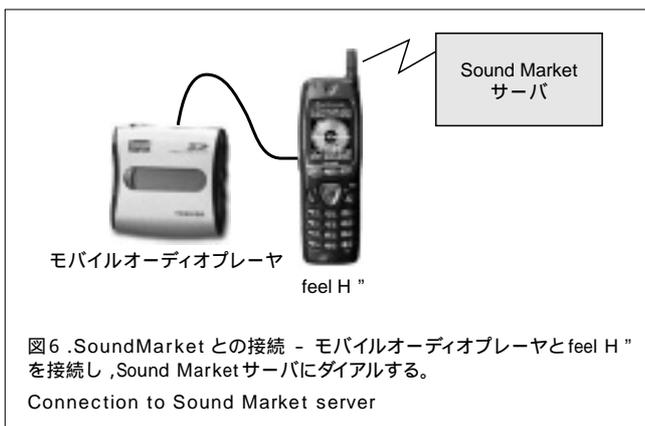


図6 .SoundMarket との接続 - モバイルオーディオプレーヤーとfeel H”を接続し、Sound Marketサーバにダイヤルする。

Connection to Sound Market server

(注2) Sound Marketは、DDIポケット(株)が提供しているサービスで、Sound Market対応の電話機や電話機に接続されている再生端末を利用して、サーバセンターから音楽や英会話、ヒーリングミュージックなど様々な分野のコンテンツをダウンロードしてメモリーカードに保存できる。

ダウンロードした曲はSDオーディオのムーブ機能に対応しており、前述のTOSHIBA Audio Managerで取り込み、PCで管理することができる。

Sound Marketでは、サーバとfeel H”間の伝送路とfeel H”とモバイルオーディオプレーヤー間の伝送路を保護する必要がある。

SDAIR方式では、モバイルオーディオプレーヤーとSound Marketサーバ間で認証処理を行い、暗号化されたオーディオデータをダウンロードすることによって、伝送路上のコンテンツの保護を行っている。

5 あとがき

コンテンツ保護技術を強化することは、えてして使い勝手を低下させかねない。しかし、より高音質でかつ著作権保護機構を備えたDVDオーディオの登場など、オーディオコンテンツの著作権に対する意識が高まってきている。今後、使い勝手とコンテンツ保護技術を両立させ、安全に音楽を楽しむポータブルセキュアオーディオプレーヤーが続々登場することであろう。

文 献

- (1) SDMI . < <http://www.sdmi.org> > (accessed 2003-4-4).
- (2) SD Card Assosiation . < <http://www.sdcard.org> > (accessed 2003-4-4).



井澤 秀人 IZAWA Hidehito

デジタルメディアネットワーク社 デジタルメディア開発センター ソフトウェア第一部グループ長。モバイルAV製品のソフトウェア開発・設計に従事。

Digital Media Development Center



諸星 利弘 MOROHOSHI Toshihiro

デジタルメディアネットワーク社 デジタルメディア開発センター ソフトウェア第一部主務。モバイルAV製品のソフトウェア開発・設計に従事。

Digital Media Development Center



高橋 正樹 TAKAHASHI Masaki

デジタルメディアネットワーク社 デジタルメディア開発センター ソフトウェア第二部主務。PC関連製品のソフトウェア開発・設計に従事。

Digital Media Development Center