

携帯型ハードディスクオーディオプレーヤ GIGABEAT™

GIGABEAT™ Portable HDD Audio Player

星野 潔

HOSHINO Kiyoshi

諸星 利弘

MOROHOSHI Toshihiro

岩崎 雄二

IWASAKI Yuuji

MP3(MPEG-1(Moving Picture Experts Group-phase1) Audio Layer3),WMA(Windows Media™(注1) Audio),WAV(WAVEform)オーディオデータの再生に対応した,モバイルデジタルオーディオプレーヤの新製品“GIGABEAT™(ギガビート)”を発売した。約1,000曲(注2)のオーディオデータを,着脱可能な5Gバイトのモバイルディスク(パソコン(PC)カード型ハードディスク)に保存し,持ち歩いて楽しむことができる。USB(Universal Serial Bus)2.0に対応し,CD1枚分のオーディオデータをわずか30秒(注3)でPCからGIGABEAT™に転送できる。また,徹底した省電力設計とアドバンスリチウムイオン充電電池の採用で,約18時間(注4)の連続再生を実現した。

GIGABEAT™ is a new digital audio player that supports playback of MP3, WMA, and WAV audio data. Approximately 1,000 audio data can be stored in its Mobile Disk (removable PC card hard disk), which has a capacity of 5 Gbyte. It is equipped with a USB 2.0 device port, which has much higher performance than USB 1.1. The audio data of a CD can be transferred from a PC to GIGABEAT™ in only 30 seconds. GIGABEAT™ can play more than 18 hours continuously thanks to its low power consumption design and advanced lithium-ion battery.

1 まえがき

当社は,2000年5月に,世界で初めてSDメモ리카ードを採用し, AAC(Advanced Audio Coding)とMP3に対応した携帯オーディオプレーヤ MEA110ASを,更に2001年4月には,DDI ポケット(株)の音楽ダウンロードサービス“Sound Market(サウンドマーケット)(注5)”に対応した MEA211/212ASを発売した。

半導体メモ리카ードを使用したオーディオプレーヤは,記録メディアが小さいため小型化できる,機械的駆動部がないため音飛びに強く電池を長持ちさせることができる,著作権保護をより厳密に実現でき,音楽配信など新しい音楽の楽しみ方を提供できる,などのメリットがある。

一方,記録メディアが高価なため1枚のメモ리카ードを使い続ける場合が多く,別の音楽を聴くときに,同じメディアにオーディオデータを転送・記録しなおさなければならない,あるいは,オーディオデータをPCから転送するのに時間が掛かる,といった操作性の悪さが,普及の妨げの一要因となっている。

今回当社が開発したGIGABEAT™(図1)は,こうした操作性を改善し,更に,CD約100枚分もの音楽をどこにでも持ち歩いて楽しめるという,従来できなかった新しい音楽の楽しみ方を提案する携帯型オーディオプレーヤである。



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保持し,持ち歩いて楽しむことができる。
GIGABEAT™ portable HDD audio player

(注1) Windows Mediaは,米国 Microsoft Corporationの米国及びその他の国における商標又は登録商標。

(注2)(注3)(注4) 使用する条件により異なる。

(注5) 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리카ードに保存できる。

2 製品の基本仕様

GIGABEAT™は、記録メディアとして高価なメモリに替えて大容量ハードディスクを採用した。

当社独自の1.8型ハードディスクの採用によって、胸ポケットに収まるコンパクトなサイズに抑えながら、5 Gバイト、約1,000曲(128 kbpsのMP3又はWMAの場合)を記録することが可能となった。このため、高価な記録メディアを複数持ち歩いて交換しなくても、そのときの気分によっていろいろな音楽を楽しんだり、英会話を学習したりすることができる。

再生可能なオーディオ形式は、MP3と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データもサポートした。

また、着脱可能なPCカード型のハードディスク“モバイルディスク5GB”を採用しており、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容易となっている。

GIGABEAT™の基本仕様を表1に示す。

項目	仕様
対応オーディオ形式	<ul style="list-style-type: none"> ・ MP3(可変ビットレート可) ・ WMA ・ 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)
記録媒体	モバイルディスク 5Gバイト
インタフェース	<ul style="list-style-type: none"> ・ USB2.0/USB1.1 ・ 3.5mm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	アドバンストリチウムイオン充電電池
外形寸法(突起部除く)	72.5(W) x 22.3(H) x 112.3(D)mm
質量	<ul style="list-style-type: none"> 約180g(本体のみ) 約235g(モバイルディスク含む)

3 USB 2.0 による高速転送

最高転送速度が480 MbpsであるUSB2.0を採用した。付属のアプリケーションソフトウェア“TOSHIBA Audio Application”を使用して、CD1枚分のオーディオデータを約30秒で転送することが可能となり、USB1.1を採用した従来機種との転送速度とそれに起因する操作性を大幅に改善した。

USB 2.0の転送速度を最大限に引き出すために、1.8型ハードディスクのインタフェースを、通常の音楽再生動作時と

USB接続動作時とで切り換える設計とした。

音楽再生動作時には、GIGABEAT™本体内蔵のCPUと1.8型ハードディスクとを、一般的なPC Card ATA Modeとして接続する。一方、USBホストであるPCとの接続は68pinATAモードで行い、Ultra DMA mode 2による高速データ転送を実現する。

4 長時間連続再生の実現

開発にあたり、当社独自のアンケート調査を実施した。1回の電池交換又は満充電当たりの連続再生時間は15時間との回答が半数以上であったこと、この数値は1日の往復通勤時間を約3時間として平日5日間分という考え方ともマッチすることから、この15時間を目標とした。

GIGABEAT™では、長時間の連続再生を実現するために数々の工夫を盛り込んだ設計となっているが、以下に代表的な2点を説明する。

4.1 ハードディスクの回転制御

圧縮オーディオデータ再生において、データの流れは次のようになっている。

- (1) ハードディスクからのデータ読出し
- (2) RAMへのバッファリング
- (3) MPUでのMP3/WMAデコード
- (4) オーディオデバイスへのデータ出力

ハードディスクに頻繁にアクセスすると消費電力が増えてしまう。そのため再生を開始した時点で、一曲分の圧縮オーディオデータ(MP3/WMA)をバッファメモリに読み込み、ハードディスクの電源を止めている。ハードディスクへの電源供給は次の曲に移る時点で再開させている。

4.2 デバイスの電源管理

ハードディスクだけでなく、主要デバイスの省電力モードへの移行、又は電源のオン/オフを、CPUから制御可能な設計とした。例えば音楽再生動作時は、再生に必要なないUSBにかかわる部分のデバイスを、省電力モードに移行したり電源オフにすることで、不要な電力消費を防ぐことができた。

こうした徹底した省電力設計と、アドバンストリチウムイオン充電電池の採用により、約18時間の連続再生を実現した。

5 高級感とシャープさのあるアルミボディ

アルミ合金をボディ全面に採用して剛性を確保し、本体質量約180gの軽さと、胸ポケットに入るコンパクトなサイズ、72.5幅(W) x 22.3高さ(H) x 112.3奥行き(D)mmを実現した。

ボディ構造は、外観アルミ6部品と内部フレーム2部品、その他小物部品で構成される。アルミトップ・ボトム部品は

0.8mm厚のアルミ材料を採用して剛性を高め、アルミサイド部品は0.6mm厚を採用し、加工性を考慮している。

アルミボディには高輝度のシルバーアルマイト処理を施し、アルミの質感を生かしたクールでシャープな高級感あふれるフォルムデザインを実現するとともに、クールさを強調するへこみ文字を採用し、また操作ボタンはめっき処理で金属感を強調している。

各種操作ボタンは使いやすいレイアウトと大きさで操作性を、また、ストラップホルダーを設けて携帯性を向上させている。

スロット構造を採用し、モバイルディスクの着脱ができるようにした(図2)。携帯時の耐振動・衝撃性能を向上させるために、衝撃吸収用ゲル材をスロットカバー内側や本体内部に設け、本体内の基板やモバイルディスクをサンドイッチして衝撃を吸収した。ゲル材は、各種衝撃吸収用材料の評価を実施し、もっとも効果のあるものを選定した。



図2. スロットカバーを開けたようす - モバイルディスクの着脱のためスロット構造とした。スロットカバーの内側に黒い衝撃吸収材が見える。
Appearance with slot cover open

6 本体の操作性

オーディオデータの再生手順を図3に示す。

GIGABEAT™においては、これを使用するユーザーが既にPC上にオーディオデータを保存し、管理していることを想定している。GIGABEAT™に付属のモバイルディスク5GBには、約1,000曲ものオーディオデータが保存できるため、PCに保存しているオーディオデータの大半を外へ持ち出し、聴くときの気分に応じた音楽を、どこでも楽しむことができる。こうしたGIGABEAT™の特長を生かすための機能のうち、代表的な3点について説明する。

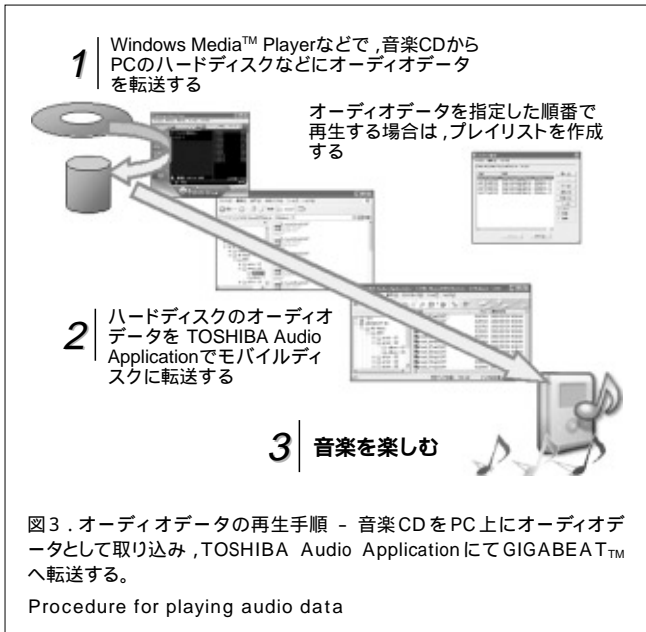


図3. オーディオデータの再生手順 - 音楽CDをPC上にオーディオデータとして取り込み、TOSHIBA Audio ApplicationにてGIGABEAT™へ転送する。

Procedure for playing audio data

6.1 オーディオデータの選択方法

PCでオーディオデータを保存及び管理する場合、アーティストやアルバムごとのフォルダを作り、これらをツリー構造として管理する方法と、プレイリストを作成し、自分の好みのオーディオデータを好みの順に再生させる方法が一般的である。GIGABEAT™ではこの二つの方法をサポートすることで、PCと比較して狭い液晶表示画面においても、好みの曲を選び出すことを容易にしている。

PC上に保存しているオーディオデータは、TOSHIBA Audio ApplicationにてPC上のフォルダツリー構造をそのまま変更なくGIGABEAT™に転送できるため、PC上の環境をGIGABEAT™で外に持ち出すような感覚で使用できる。

プレイリストとしては、多くのPCオーディオソフトウェアにおいてサポートされているm3u形式(ファイル名の拡張子がm3uであるプレイリスト形式)を用いているので、既にユーザーが作成してあるプレイリストをGIGABEAT™でも利用できる^(注6)。

6.2 再生モード

CD1枚ごとにフォルダ構造でオーディオデータを保存することを想定し、フォルダごと、つまりCDごとの再生モードを設けた。通常のCD1枚の再生に相当するフォルダ再生のほか、フォルダ内でのリピートやランダム再生が可能である。その場合、再生対象として指定したフォルダのサブフォルダもその対象となるので、例えば、あるアーティスト名のフォルダを指定し、サブフォルダに置かれている複数のアルバムのすべてをランダムで再生することができる。

(注6) プレイリストの記述内容によっては再生できない場合がある。

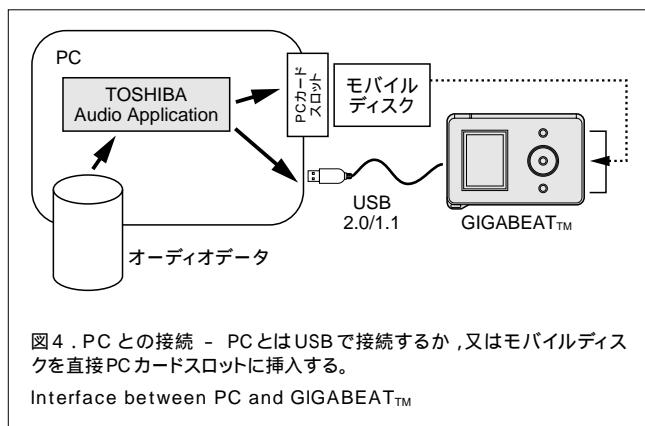
6.3 ファイルシステム

付属のモバイルディスクは、あらかじめFAT32(File Allocation Table 32)にフォーマットされており、Windows[®](注7)において使われているロングファイル名が扱える。またunicodeをサポートすることでマルチ言語に対応し、日本語と欧州言語にて使われるLATIN1を用いたファイル名を同時に取り扱うことができる。

7 アプリケーションソフトウェア TOSHIBA Audio Application

付属のアプリケーションソフトウェアでは、PC上に保管されたオーディオデータの転送とプレイリスト(m3u形式)の編集を行うことができる。PCとUSBで接続するほかに、モバイルディスクを取り出して、直接PCのPCカードスロットに挿入してもよい。どちらの場合にも同じように操作できる(図4)。

GIGABEATTM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ーラ風とした。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GIGABEATTMへデータの転送ができる。エクスプローラ風の操作を採用したことにより、Windows[®]環境に慣れているユーザーならば、その使用方法の習得が容易である。



(注7) Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における商標又は登録商標。

また、コンテンツ権利者への配慮として、以下に述べる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)を行っており、コピー防止が図られている。

- (1) 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、不正なデータ転送は行わないようにしている。
- (2) 世代管理 モバイルディスクへデータを転送する際に、オーディオデータの暗号化を行う。暗号化されたデータは、メディア固有の情報により保護されており、他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。

8 あとがき

今回、モバイルディスクを採用し、多くの音楽を持ち出せる新しいオーディオプレーヤを開発した。連続再生時間やPCとの接続性、操作性についても、従来機種から大きく改善した。

今後も、使っていてより楽しく、買って満足できるようなオーディオプレーヤを開発していきたい。



星野 潔 HOSHINO Kiyoshi

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 AV設計第三部主務。モバイルAV製品の開発・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。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



岩崎 雄二 IWASAKI Yuuji

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 メカニカル開発センター。モバイルAV製品の構造設計に従事。

Digital Media Development Center