

特集

10年の歩みと展望

ネットワーク時代(第3世代)のオーディオ

鈴木 順三 ビクターエンタテインメント株式会社 ビクタースタジオ

1. はじめに

LPレコード、FM放送に代表されるアナログ技術をベースにしたオーディオを「第1世代オーディオ」と定義すると、CD (Compact Disc) に代表される44.1kHz/16ビット/2チャンネルのデジタル技術をベースにしたオーディオは「第2世代オーディオ」と定義することができる。第2世代のオーディオでは、メディアによる音楽の提供方法がレコードからCDに切り替わった。これはオーディオの信号処理がアナログからデジタルに変わったエポックメイキングなできごとであった。

1997年に日本でビジネスが始まった音楽配信は、第2世代オーディオをベースにしている。しかし、特定のパッケージに依存することなく、ネットワークを介してデジタルコンテンツを提供することから、ネットワーク時代のオーディオ、すなわち「第3世代オーディオ」と位置付けることができる。

本稿では、第3世代オーディオを支える技術全般について概観する。さらに最近話題となっている、非圧縮のLPCM (Linear Pulse Code Modulation) で最大192kHz/24ビット/マルチチャンネルまでサポートした高音質音楽の動向についても触れることとする。この高音質音楽では、「デジタル技術が本質的にもつ長所を最大限に活用する」可能性が指摘

されており、「第3世代オーディオVer.2.0」と位置付けることができる。最後に今後本格的に普及すると思われる、クラウド環境における音楽のありかた、についても簡単に説明する。

2. 第3世代オーディオ (音楽配信) の展開について

日本における音楽配信はパソコン (以下PC) 配信から始まり、携帯電話 (フィーチャーフォン) 配信で本格的に普及した。日本における音楽配信の黎明期から、現在に至るまでの展開を表1に示す。

2001年に日本のレコード会社が集まって「レーベルモバイル」を立ち上げ、レコード会社も楽曲をフィーチャーフォンに配信する「着うた」が始まった。「着うた」は10歳代、20歳代の若者に支持され、ダウンロード数は急速に伸びていった。「レーベルモバイル」成功の理由の一つは、日本の主要レコード会社が参加したことによって、各社の主要楽曲が「レーベルモバイル」に提供されたことである。ユーザーは「レーベルモバイル」にアクセスすることで、ほとんどの楽曲を購入することができる。

モバイル向けの音楽配信は2009年まで順調に売り上げを伸ばしていたが、2010年から減少に転じている。これは米Apple社が発売した「iPhone」に代表されるスマートフォンの影響が大きいと推測される。ユーザーは携帯電話の買い替えの際に、従来型のフィーチャーフォンではなく、スマートフォンを選択している。調査会社の試算では、2012年度のフィーチャーフォンとスマートフォンの売り上げ比率は3対7となっている。

スマートフォンは小型のPCとも言えるもので、インターネットへのアクセスも容易なため、ユー

■筆者プロフィール



鈴木 順三 (すずき じゅんぞう)
略歴
1986年日本ビクター株式会社入社、
2000年ビクターエンタテインメント
に移籍。ビクターエンタテインメント
株式会社ビクタースタジオゼネラルマ
ネージャー、現在に至る。2003年か
ら社団法人日本レコード協会の情報・
技術委員会の委員として、CCCD、
DDP、BD、違法音楽配信対策等を担
当。

表1 音楽配信の展開

1997年	music.co.jp (エムティーアイ) がPC向け配信サービス開始
1999年	ソニー・ミュージックエンタテインメント (SME) がPC向け配信「bitmusic」のサービスを開始。
2000年	So-netが音楽配信サービスの新会社「レーベルゲート」を設立。レコード会社が参加
2000年	NTTコミュニケーションズが音楽配信実験「Arcstar MUSIC」を開始
	オンライン音楽の検索サイト「リッスン・ジャパン」がオープン
	レコード会社共同出資の携帯電話向け配信会社「レーベルモバイル株式会社」(現レコチョク) が設立
2001年	レーベルモバイルが「着うた」配信を開始
2004年	レーベルゲートがPC向け配信の新ブランド「Mora (モーラ)」をサービス開始。
	レーベルモバイルが「着うたフル」配信を開始
	エキサイトが音楽ダウンロードサービス「エキサイトミュージックストア」を開始
	有線ブロードネットワークス (USEN) が、楽曲ダウンロード配信サービス「Ongen」を開始
2005年	iTunes Music Store (米Apple社) が日本でサービスを開始
2008年	レーベルモバイルが高ビットレート配信「着うたフル プラス」を開始
2009年	レーベルモバイルが社名を「株式会社レコチョク」に変更
2010年	米Amazon社が日本でDRMフリーのAmazon MP3のサービス開始。

ザーはインターネットにアップされている違法楽曲を、無料でダウンロードしてしまうケースが散見される。またYouTubeにはテレビ等で放映されたPV (Promotion Video) がアップされるため、それを試聴するだけで満足で、有料で音楽を買わなくなっている傾向も見てとれる。

3. 第3世代オーディオの技術について

第3世代オーディオの特徴は、高速なネットワークインフラを使用した音楽配信である。特に日本では2000年代に広い帯域を共有し高速の通信を実現する無線LANインターネットのインフラが急速に整備された。高速のネットワークが整備されることで、インターネット回線の使用料も下がった。ユーザーは高速で安価なインターネット回線を介してデジタルコンテンツをダウンロードすることが可能となった。

さらにMPEGに代表される、音楽配信をターゲットにした圧縮技術の標準化と開発が進んだこととHDDの価格が下がり、大容量化が進んだことで、配信事業者もユーザーも大量のデータを所持することが可能となり、音楽配信の普及を後押しした。

一方で、デジタル化された音楽はインターネットを介して容易にコピーすることができるようになった。このことは音楽の著作権者にとって脅威であったが、デジタルコンテンツを保護する著作権保護技術が複数開発されたため、この著作権保護技術を用いることで著作権者の同意が得られ、音楽配信が本格的に普及することとなった。

以下では、音楽配信を支える (1) ネットワーク回線、(2) 非 (不) 可逆圧縮技術、(3) 著作権保護技術、(4) 電子透かし、(5) フィンガーブ

プリント、(6) 音楽配信の実際、について詳細に説明する。

(1) ネットワーク回線について

日本における音楽配信はPC向け配信から始まった。音楽配信がユーザーに本格的に受け入れられたのは、2002年に携帯電話向けにサービスを始めた「着うた」からである。2011年においても、音楽配信における携帯電話向けの売り上げは80%を占めており、PC向け配信は20%に止まっている。ちなみに、2011年度の音楽配信の売り上げは約720億円で、CDの売り上げは約2,120億円となっている。

第3世代オーディオを支えるネットワークインフラの概要を図1に示す。PC向けのネットワークでは、図1の右側にあるように全てのデータ (データ、映像、音声) はパケット化され、IP (Internet Protocol) 網を介して転送される。携帯電話向けのネットワークでは、通話回線とデータ回線が混在す

る部分が並存しており、インフラの構造が複雑化している。

携帯コアネットワークの特徴は次の通りである。

- ①携帯電話と基地局間、基地局とネットワーク制御装置間では、データと音声は両方ともパケット化され伝送される。携帯電話と基地局間では、従来の固定電話のように通話の間、回線が占有されることは無いため、ネットワークの込み具合によってはパケットの伝送が間に合わず、音声が途切れるケースが発生する。
- ②関門交換機とネットワーク制御装置間は音声だけが伝送される。
- ③携帯電話からインターネットにアクセス可能とする場合、キャリア（NTTドコモ、KDDI、ソフトバンクモバイル）は、従来の通話回線網のほかに、データ回線網のインフラを整備する必要がある。データ回線網のインフラ整備および維持費用は、パケット使用料金としてユーザーに課金される。
- ④現在の第3世代移动通信システム（3G）では、

データと音声を同一インフラ内で処理する必要があり、システムの運用費が高くなるとともに、回線状態も不安定になり易い。移动通信インフラが4G（第4世代移动通信システム）に切り替わると、インフラは全てIP化となるため運用費は下がり、回線の品質も向上する。

(2) 非（不）可逆圧縮技術について

大量のデータが高速で転送できるネットワークインフラが整備されるまでには、まだ時間がかかると見られる。そのような状況のなかで、映像や音楽のようなデータ量が大きくリアルタイム性が必要なコンテンツを転送する場合には、データを圧縮する技術が必要である。一方でデータが圧縮できれば、データの多重化が可能となり、1つの回線で複数の音楽データを伝送することができる。

圧縮技術は可逆圧縮と非可逆圧縮に分類される。可逆圧縮とは、圧縮前のデータと、圧縮（Encode）・伸長（Decode）の処理を経たデータが完全に等しくなるデータ圧縮方法のことで、ロスレス圧縮とも呼ばれる。データが完全に戻るため、圧縮率はそれほど高くない。

非可逆とは、圧縮前のデータと、圧縮・伸長の処理を経たデータが完全に一致しないデータ圧縮方法のことである。非可逆圧縮は映像や音声に対して用いられることが多い。人間の目や耳の感覚には伝わりにくい情報部分と伝わりやすい情報部分があり（視聴覚特性）、この特性を利用してデータを圧縮する。圧縮率と情報品質のバランスがとりやすく、たとえ情報の劣化があっても目立たな

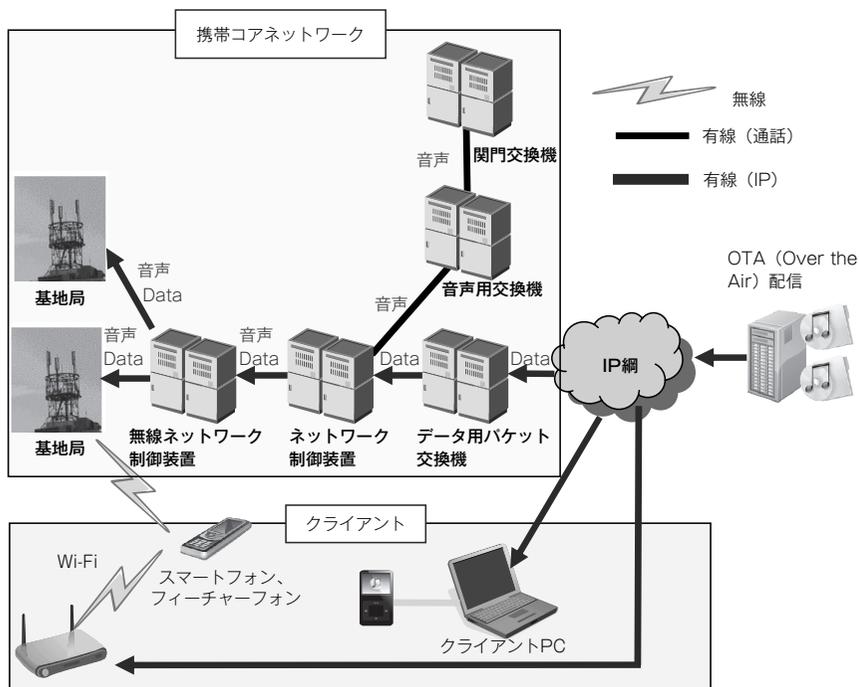


図1 ネットワークインフラの概要図

信される。暗号化ではRSA (R. Rivest, A. Shamir, L. Adelman) 暗号に代表される公開鍵暗号を使用するが多い。暗号鍵情報とデジタルコンテンツの許諾条件情報をセットにしてライセンス情報として扱う。

PCや携帯端末での再生時に、暗号を復号化する鍵をライセンスサーバーからダウンロードする。ライセンスサーバーでは、PCや携帯端末特有のID (Identification: 個人識別符号) をチェックし、正規に登録された端末であるかを確認した後、ライセンス情報を送信する。

PCや携帯端末では、ライセンス情報に記録された鍵情報を使い、デジタルコンテンツを復号する。デジタルコンテンツの許諾条件としては、コンテンツの他の機器へのコピー回数、CD作成の許可、有効期限の設定、等がある。

DRMは、作詞家、作曲家、演奏家、レコード会社といった著作権者の権利を保護し、新たな創作活動の原資を確保するために必要な技術といえる。しかしながら、互換性が無いDRMが多数使用されており、ユーザーにとってはせっかく購入した音楽が好きな機器で再生できない、という弊害が指摘されている。ユーザーの不便さを改善するために、音楽にDRMを施さない音楽配信も提案されている。音楽を技術で保護しない場合、法律でより強力に保護すべき、との動きも出てきそうである。DRMを施さない音楽配信の動向を注意深く見守る必要がある。

音楽配信で使用されているDRMの名称、開発企業、技術内容を表2に示す。

●DRMの課題

DRMは標準化がされておらず、ユーザーが特定の再生ソフトウェアを使い、暗号化されたコンテンツを復号化しながら再生する方式が一般的である。音楽配信市場では音楽配信を行う会社が既に数多く存在し、異なるDRMを実装しているため、DRMの

表2 音楽配信に使用されているDRMの一覧

名称	開発企業/団体	技術内容
Fair Play	Apple社	・パソコンでの再生：5台 (コピーは無制限) ・音楽CD作成：7枚 ・iPod対応携帯電話との同期：無制限 ・純正iアプリケーションでの利用：可 ・ネットワークによる認証方式。解除、切り換えも可能。複数アカウントの共存が可能。
Marlin DRM	Marlin Developer Community社	Marlin JDAが策定する技術仕様に基づき各メーカーは、インターネットや放送、モバイル分野におけるコンテンツ配信をサポートするDRMを、自社製品に組込む。Marlin仕様準拠のコンテンツと機器ならば、ユーザーは、コンテンツをその入手方法や利用する機器のメーカーを問わず楽しむことができる。
PlayReady (WM DRM)	Microsoft社	PlayReadyは、AAC、H.264 (MPEG-4) ビデオなど、あらゆる種類のデジタルコンテンツをサポート。ゲームやタブレットなど、実行ファイルもサポートする。
OMA DRM	OMA (Open Mobile Alliance)	OMAはモバイル向けのデジタルコンテンツの著作権管理を実現する団体および技術仕様。コンテンツ複製を制限するだけでなく、モバイル端末におけるコンテンツの利用に関する制限 (使用回数、使用期限) を指定可能。
CPRM	4C Entity.LLC	記録メディア向けの著作権保護技術の一つ。デジタルコンテンツを他のメディアに一度だけ記録することが可能。メディアから他の機器やメディアへのコピー (ダビング) を禁じる「コピーワンス」機能をもつ。

共通化は困難である。

またDRMには多くの特許をベースにした技術が使われている。特定のDRMが採用された場合、多額のライセンス料の支払が想定されるため、オーディオ機器メーカーはDRMの動向にはナーバスになっている。

(4) 電子透かし (Digital Watermark) について

電子透かしは、画像や音声を人間に知覚されない程度の微小量だけ変更し、この変更によって生じた本来のコンテンツとは別の情報のことである。デジタル記録装置に電子透かしを検出する機能を搭載することで、デジタルコンテンツに埋め込まれた制御信号に従い、記録動作の可否を判定することが可能になる。

現在研究されている、電子透かしの手法として以下がある。

- (a) ノイズレベル程度に埋め込む代入法
透かしデータをコンテンツデータに直接埋め込む。しかし、人間の感覚にわからない程度にする。
- (b) 多量のデータに紛れ込ませる選択法
FFT (Fast Fourier Transform : 高速フーリエ変換) やDCT (Discrete Cosine Transform : 離散コサイン変換) などで、無機質なデータとなった部分に間接的に透かしデータを埋め込む。
- (c) コンテンツの統計モデルに潜ませる構成法
あるパターンの出現統計にからませ、その出現になんらかの意味をもたせる。
- (d) 量子化ノイズを利用しディザ信号に替えて透かし情報を埋め込む
音声信号の近接する量子化値の相関の高さを利用しその差分の符号に意味をもたせる。
- (e) 小さな音の部分と大きな音の部分の境目を検出し、そこにデータを埋め込む

音楽の電子透かしとしては、米Verance社の技術が有名で、RIAA (Recording Industry Association of America : 米国レコード協会) が立ち上げたSDMI (Secure Digital Music Initiative) や、DVD-Audioで規格として採用されている。音声データの冗長度は少なく、人間の聴覚もノイズに対する感覚は鋭敏であり、音楽への電子透かし埋め込みは簡単ではない。

(5) フィンガープリント (電子指紋) について

フィンガープリントは「指紋」である。人によっ

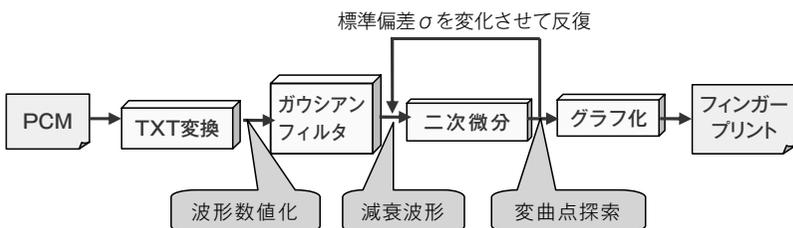


図4 フィンガープリントの抽出方法

て指紋・声紋・虹彩が異なるように、音楽や映像にもそれぞれ特徴情報がある。この特徴情報を事前にデータベースに登録しておくことで、ネット上にアップされている音楽や映像が、著作権者が制作した音楽や映像と同じかどうかを判別することができる。

フィンガープリントの抽出方法を図4に示す。波形情報に対して、各種の大きさの標準偏差 σ で正規分布(ガウシアンフィルタ)にかけ、平滑化された波形の変曲点を求めることができる。この変曲点の変化の度合いが波形の特徴を表しており、楽曲全体に渡る変曲点の集合がフィンガープリントとなる。

フィンガープリントは既に商用で使われており、以下のような用途がある。

- ・楽曲検索 : PCでCDを再生する際の曲名表示
- ・CM (Commercial Message) 放送確認サービス : CMをキーにしたプロモーションの支援
- ・インターネットモニタリングサービス : ネット上に存在する違法音源の探索

(6) 音楽配信の実際 : 着うた、着うたフル、RBTについて

「着うた」はCD音源と同じ、歌手の歌声をそのまま着信音にする機能である。「着うた」以前は、音楽の演奏を行なう「着信メロディ」や「着信ボイス」がよく使われていた。「着信メロディ」は、携帯電話がMIDI (Musical Instrument Digital Interface) と呼ばれる規格を使い、音源チップが曲を演奏するのに対して、「着うた」は、CDの音源をそのまま再生するものである。

「着うた」は著作権者である作詞家、作曲者以外にも音源 (CDに使用) を制作したレコード会社等の著作隣接権者の許諾が必要となる。「着うた」はMPEGで規格化されたMP3 (MPEG-1 Audio layer3) やAAC (MPEG-2およびMPEG-4 Advanced Audio Coding) と呼ばれる非可逆圧縮を使用し、データサイズを1/30~

表3 音楽配信の仕様

機器	配信種別		エンコード	Bitrates (kビット/秒)	サンプリング 周波数Fs (kHz)	ch数	
PC	PC		AAC	128	44.1	2	
			Atrac3	132	44.1	2	
			WMA	128	44.1	2	
モバイル	Android		AAC	128	44.1	2	
	着うた	au (KDDI)	AAC	32	22.05	1	
			He-AAC	48	44.1	2	
		NTTドコモ ソフトバンクモバイル	AAC AAC	80 80	44.1 44.1	2 2	
	着うたフル		au (KDDI)	He-AAC	48	44.1	2
			NTTドコモ	He-AAC	64	44.1	2
			ソフトバンクモバイル	He-AAC	48	44.1	2
			ソフトバンク拡張	He-AAC	64	44.1	2
			着うたフルプラス (au)	AAC	320	44.1	2
	RBT		待ちうた (ドコモ)	ADPCM	32	8	1
			メロディコール	ADPCM	32	8	1
			待ちうた (ソフトバンク)	ADPCM	32	8	1

1/10に圧縮して配信している。「着うた」は2002年にau (KDDI) でサービスが始まり、演奏をそのまま流せるサービスとして人気を博し、PC向けの音楽配信の売り上げをはるかに凌駕している。

音楽配信で採用されている圧縮方式や圧縮率 (Bitrates: 1秒間に転送されるビット数) は、サービスによって異なる。音楽配信のサービスの仕様を表3に示す。

「着うた」はCDの楽曲の一部を切り出したもので45秒程度の長さであるが、「着うたフル」は楽曲1曲を提供するものである。「着うたフル」では、「着うた」との差別化を図るため、圧縮率を下げて音質を向上させている。

RBT (Ring Back Tone) は、発呼者に回線交換作業が終了し、被呼者を呼び出し中であることを知らせるための音のことである。従来は「リン、リン」といった呼び出し音が主流であったが、呼び出し音

の代わりに音楽を流すサービスが普及している。

4. PCオーディオの広がり (3Dミュージックと高音質化)

(1) 音楽制作者の取り組み

2002年度の日本における音楽パッケージの売り上げは約4400億円であったが、2011年度の売り上げは2100億円となり、約1/2に減少している。一方で、2002年度の日本における音楽配信の売り上げは377億円であったが、2011年度には700億円となり約2倍となっている。しかし2010年から、音楽配信は売り上げの減少が続いており、フィーチャーフォンへの配信も成熟期に入ったことが統計から伺える。

以上から分かることは、日本における音楽ソフト市場は現在も縮小している。それにともない、音楽制作者が受ける利益も減少している。音楽制作者は

CD以外の新たな収入源確保に向けた模索が続いているということである。

現在、音楽制作者が考える新たな音楽インフラは、大きく分けて以下の2つである。

(a) 3Dミュージック

3Dミュージックは、これまでサラウンド・サウンドと呼ばれた。映画で3D映像が話題となったのに伴い、3Dミュージックにも再度注目が集まっている。音楽の録音現場では以前からマルチチャンネル録音が行われているため、3Dミュージックを進めるための素材はある程度確保できている。

- (b) 非圧縮高音質音楽 (High Definition Music) テレビ放送がデジタルに移行したことに伴い、ユーザーが映像の品質に注目し始めている。特に4K2K (画素数が約水平4000×垂直2000) の超高画質画像については、解像度が上がるだけでなく、奥行き間も (立体感) 表現可能になっている。映像の高画質化に伴い、音楽の高音質化にも期待が高まっている。音楽制作においては、一部の音源ですでに96kHz/24ビットで録音しているものもあり、高音質音楽を提供するための音源の確保は十分可能である。

(2) キャリア (DoCoMo, KDDI, SoftBank) の取り組み

音楽配信では2009年の910億円の売り上げをピークに、2010年は860億円、2011年には720億円と売り上げ減少が続いている。音楽配信におけるモバイル (フィーチャーフォン&スマートフォン) 配信とPC配信の売り上げの推移は、以下の通りである

・2009年	モバイル：793億円	PC：102億円	
	その他：15億円	計：910億円	
・2010年	モバイル：747億円	PC：101億円	
	その他：11億円	計：859億円	
・2011年	モバイル：583億円	PC：126億円	
	その他：11億円	計：720億円	

モバイル配信は2009年の売り上げをピークに毎年減少しているが、PC配信は2010年から上昇傾向が続いている。これは日本の音楽配信のプラットフォームがフィーチャーフォンからスマートフォンへ移行しているためと推定できる。しかしながらフィーチャーフォンでの音楽配信の売り上げ減少が、スマートフォンへの配信の売り上げ増加に移行するかどうかはもう少し観察を要する。

フィーチャーフォンの販売台数が今後も減少することは避けられず、フィーチャーフォンへの配信を主に行っていた配信事業者は、スマートフォンのインフラでどのように配信ビジネスを進めるべきかが大きな課題となっている。スマートフォンでは無線LAN経由でネットに接続することも可能であるため、非圧縮高音質音楽を高速にダウンロードする環境は整いつつある。

(3) 配信プロバイダーの取り組み

音楽配信が始まった1997年は100%がPCへの配信であった。配信サーバーを所有するコンテンツプロバイダーも、100%がPCへの配信であった。その後「着うた」の配信サービスが始まってからは、プロバイダーの8割はフィーチャーフォンへの配信を行っている。PCへの音楽配信で現在もビジネスを継続しているのは「mora」を運営するソニー・ミュージックエンタテインメント (SME)、「iTMS」を運営するApple社、「アマゾンMP3」を運営するAmazon社の3社となっている。「mora」および「iTMS」はPC配信だけから、フィーチャーフォン向けの配信も行っている。

音楽配信のプロバイダーは2011年ごろから、フィーチャーフォン向けの売り上げが減少したためスマートフォン向けの売り上げ増加を視野に入れ、再度PC向けの配信を検討し始めた。PC向けの配信にあたっては、「iTMS」が再生互換の観点からDRMフリーで圧縮率を低くした高音質配信を始めた。他のプロバイダーも「iTMS」に追随して、高音質でDRMフリーの配信を検討していると思われる。IT産業では高音質配信に関して、インターネッ

ト技術の発達とブロードバンド通信の普及を視野に
いれて、圧縮ではなく非圧縮高音質音楽の配信を検
討し始めている。

(4) 「第3世代オーディオ Ver.2.0」に向けて

半導体技術やマイクロプロセッサ技術が発達し、
いままでアナログ信号としてしか処理できなかった
音声信号がデジタル信号として処理できるようにな
り、①複雑な処理が可能、②安定性の良い回路が設
計可能となった。

しかし、オーディオではデジタル信号処理を行う
際に、アナログ信号をA-D変換でデジタル信号に変
換する必要がある。さらにデジタル信号処理の結果
は必要に応じてD-A変換を用いてアナログ信号に戻
す必要がある。A-D変換、D-A変換技術の基礎は
CD (44.1kHz/16ビット) であり、CDが開発された
30年前から目覚ましい進化をしたとは言えない。これ
まで高音質化を目指したSA-CD (Super Audio CD)
やDVD-Audioといった規格が提案されたが、残念
ながらCDからの乗換えには至っていない。

そして現在、音楽配信を通して非圧縮の高音質音
楽が注目され始めた。高音質音楽が本格的に普及す
れば、A-D変換、D-A変換の技術の改良 (量子化歪
やその他の変換誤差) が進み、「第3世代オーディ
オ Ver.2.0」が実現されることも可能である。

一方で、現在の技術者の多くはデジタル信号しか
扱えず、アナログ技術が扱える技術者たちは引退さ

れつつある。そうした観点からも、今回の音楽配信
を通じた高音質音楽は、引退しつつあるアナログ技
術者のDNAを受継ぎ、A-D変換、D-A変換技術を進
化させるチャンスと捉えることができる。

5. 新たな展開：クラウド

「クラウド」(Cloud Computing) という概念は、
2006年に米Google社のCEO (Chief Executive
Officer) であったエリック・シュミット (Eric
Schmidt) が紹介したのが最初といわれている。
2008年にはクラウドに関する具体的なビジネスモデ
ルが発表され始めた。2011年にはクラウドを使った
本格的な音楽ビジネスが米国で立ち上がり、音楽関
係者の多くが関心を寄せている。

ブロードバンド回線の普及と、Googleのように地
球規模でデータを供給できるサーバーインフラを所
有できる会社が出現したことで、クラウドはもはや
夢ではなくなった。クラウドの音楽配信のイメージ
を図5に示す。

音楽ビジネスに携わるクラウド事業者が想定して
いるクラウドは、大きく2つの機能をもつ。1つ目
は、ユーザーが持つデジタルコンテンツを保管する
電子ロッカー機能である。ユーザーがCDからリッ
ピング (Ripping) した音源や、コンテンツプロバイ
ダーから購入した音源を電子ロッカーにアップロー
ドして保管する。ユーザーは自分の持っている任意
の端末からクラウドにアクセスし、アップロードさ
れている楽曲を再生することができる。電子ロッ
カー機能については、著作権法問題が無いのか、違
法コンテンツがアップロードされる温床になってし
まうのでは、といった点が課題となっている。

2つ目は、レコード会社から音源のライセンスを
受けたクラウド事業者が、クラウドを通じてユー
ザーにストリーミングサービスを提供する、いわゆ
る「聴き放題」(サブスクリプション) 機能である。
ストリーミングサービスについては、回線が込み
合ったときに楽曲を途切れることなく再生できるの
か、サブスクリプションがパッケージや音楽配信ダ

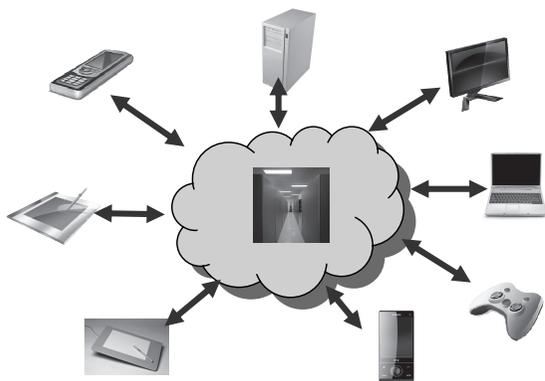


図5 クラウド音楽配信のイメージ

表4 クラウドビジネスの現状

名称	iCloud iTunes Match	Sony Qriocity	LISMO unlimited	Google Music Beta	Amazon クラウド
サービス	iCloud：音楽、ドキュメント、アドレス帳等をクラウドで保管。音楽はiTunesで購入した履歴を管理し、デバイス10台まで再ダウンロード可能。 iTunes Match：CDから取り込んだ音楽とストア上のライブラリをマッチさせ他の機器でも視聴可能 ロッカーサービス	PCやスマートフォンのライブラリに保存されている楽曲をスキャンし、そのリストとクラウド上の許諾済ライブラリをマッチングさせ、クラウド上からストリーミングで音楽を聞かせる Codec：HE-AAC Bitrate：48kビット/秒 ストリーミング	サブスクリプション型ストリーミング。 ユーザーは権利を購入し、AUの端末とPCで聞き放題。 Codec：MP3 Bitrate：128kビット/秒 ストリーミング	2万曲まで無料アップロード。 無料で招待制。 配信ストアも可能 ロッカーサービス	5Gバイトまで無料アップロード可能。 5Gバイト以上は有料ロッカーサービス
対応機器	iPhone iPad PC	PC ゲーム機 テレビ スマートフォン	PC スマートフォン	PC スマートフォン Google TV オーディオシステム	

ダウンロードサービスに取って代わる必然性があるのが課題となっている。

クラウドの音楽配信について検討する点が多いが、将来音楽をユーザーに届けるためのインフラとしてのポテンシャルは高く、著作権者、著作権隣権者、コンテンツプロバイダー、キャリアともに注目している技術である。クラウドビジネスの現状を表4に記載した。

6. おわりに

かつてのレコード・プレーヤーはアナログ技術そのもので、日本の得意とする芸術的な職人芸が生かされた。

次に、CDでは扱う音源がアナログからデジタルにいち早く切り替わった。扱うデータはデジタル化されたが、それを処理するハードは伝統的な電子機器であるため、日本の得意分野である「摺り合わせ」技術が遺憾なく発揮され、オーディオ機器メーカーは輝かしい成功を収めた。

しかしながら、デジタル技術がさらに進化する、CDを駆動させるドライブやピックアップはモジュール化され、安価に製造できるようになった。さらにCDから読み出されたデータは、専用のオー

ディオ機器を必要とせず、PCで動くソフトウェアで処理し再生できるようになった。このころからオーディオ専用機器メーカーの売り上げは下がり、パソコンでCDが再生できるようになった。

デジタル化されたデータは情報でしかない、メディアのような物理的な実体に依存することなく流通することになる。インターネットの普及はデジタル化された情報の流通を加速させ、音楽配信が急速に普及することとなった。ただし、インターネットのブロードバンドインフラ整備には多少時間がかかるため、音楽は非可逆圧縮技術で圧縮され配信されている。

最近ではブロードバンドインフラが整備されてきたことに伴い、ネットワークを介して非圧縮高音質音楽を配信することが可能となってきた。非圧縮高音質音楽のもつ高精細な音質を表現するためにはA-D変換、D-A変換が重要であると考えられる。A-D変換、D-A変換は日本の得意分野である「摺り合わせ」技術を十分活かすことができ、Apple社や韓国Samsung社などのグローバルIT企業との競争に勝っていく可能性を秘めている。非圧縮高音質音楽はDRMが採用されない可能性が高いため、技術的な保護ではなく法的な保護の手当てがどこまで施せるかがポイントとなりそうである。