

## Qualcomm スマートオーディオプラットフォームの紹介

クアルコム CDMA テクノロジーズ

大島 勉

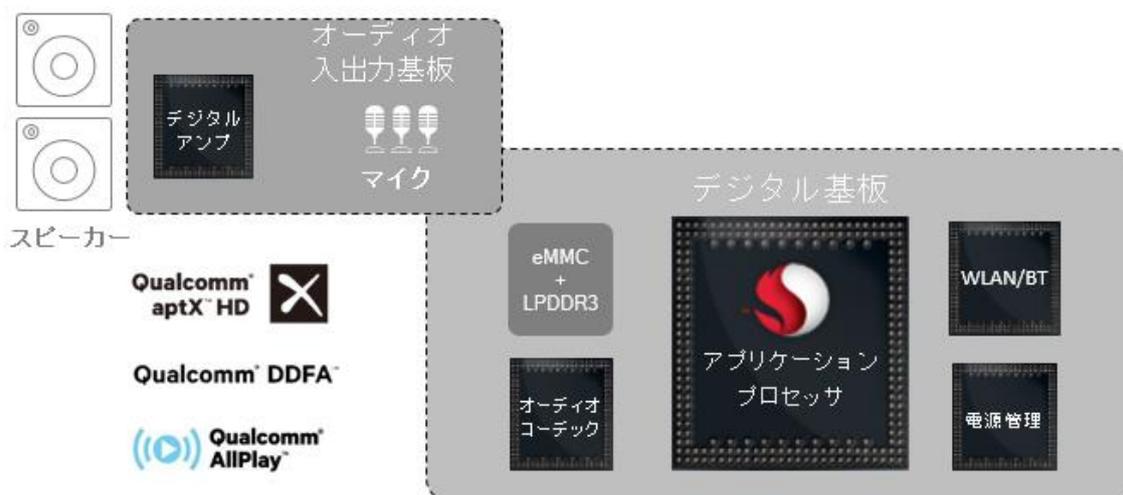
### ■はじめに

近年のスマートフォンの普及拡大とスマートフォンを活用した試聴環境の普及の拡大が、オーディオ製品の趨勢に大きな影響を与えている。市場ダイナミクスの観点からも、オーディオ製品の市場は大きな変化を遂げており、テクノロジープロバイダーにとってビジネスチャンスとなっている。音楽業界がオンラインストリーミングに移行したことで、若年層を中心に音楽コンテンツの楽しみ方が変わっており、米国では昨年音楽コンテンツの50%以上がクラウドからストリーミングされているという市場調査の報道もある。またスマートフォンやタブレットと連携されるBluetooth スピーカーや Wi-Fi スピーカー製品の音質への要求も高くなり、昨今のハイレゾオーディオへの関心もあり、様々な高音質フォーマットへの対応は必須とされている。

音声認識に対応したオーディオ製品の登場は、今後の成長が期待されるトレンドである。2017年も、音声認識対応のスマートスピーカー製品が導入された。これはオーディオ製品という枠組みを超えて、幅広い市場・製品カテゴリーに拡大することが期待される。IoT 関連デバイスとの連携やスマートホームのコントロールハブとしての役割など Amazon, Google といったエコシステムを構築しているベンダーによる新たなビジネスモデルの導入により、オーディオ市場に変化をもたらせ、音声認識技術と従来のオーディオ製品向けのデバイスの機能融合に対して推進力をもたらしているのは事実である。



このように魅力的な市場機会に対し、オリジナリティを持つ製品化を目指す各メーカーは、エンドユーザーにとって魅力的な仕様を実現するために、デバイスレベルでの高機能化の実現が要求されている実状がある。当社のスマートオーディオプラットフォームは、アプリケーションプロセッサ、ワイヤレス・コネクティビティ、マイクロフォンの構成、電源管理デバイス、オーディオ出力・ソフトウェアなど製品構築上の基幹部品を自社のデバイスで構築することができ、仕様の実現をスムーズに対応できる柔軟なハードウェア構成とソフトウェアの安定性が担保された統合プラットフォームになっている。



### ■スマートスピーカーの技術要素

一般的にマルチルーム・オーディオストリーミングを行う上でのシグナルチェーンとしては、以下 1-4 で構成される。

1. 無線・コネクティビティ
2. アプリケーションプロセッサ
3. ネットワークオーディオ用ソフトウェアフレームワーク
4. オーディオ出力

これに音声認識技術が加わると、

5. マイクロフォン入力
6. エコー抑制・ノイズキャンセル技術
7. 自動音声認識アルゴリズム
8. 自然言語認識アルゴリズム
9. 音声合成アルゴリズム

が必要になる。

6～9に関しては、アプリケーションプロセッサがクラウド上で動作することが要求されるため、十分な処理能力を持ち、かつ、様々なサードパーティー製のクラウドやアルゴリズムとの連携に対応するための堅固なネットワーク環境は勿論のこと、柔軟なソフトウェア・アーキテクチャーとセキュリティ性が担保されているシステムが必要になる。

## ■アプリケーションプロセッサとソフトウェア技術

当社のアプリケーションプロセッサ APQ8009 や APQ8017 は ARM クアッドコア CPU と、自社設計の GPU や DSP を搭載しており、音声言語認識やオーディオストリーミング再生で使われるマルチスレッドのプロセスを余裕を持って処理することが可能である。当社オリジナルのトリガーキーワード認識用のソフトウェア “Snapdragon Voice Activation” や、製品から距離の離れたところでの音声言語認識を実現するための騒音除去や反響を抑制し、話者からの出音をフォーカスしたり製品との相対的なユーザーの位置を特定することができるサウンドトラッキング技術やビームフォーミング技術を融合させたソフトウェア “Fluence IOT” も低消費電力で動作可能な DSP 上で動作させている。スマートフォンやタブレット製品で先行して技術投入された上記の音声処理に関するソフトウェア資産がスマートスピーカー製品向けに応用されている為、既にその品質は市場実績のあるソリューションであるといえ、音声セキュリティの面でも、スマートフォン資産が活用され、堅固なシステム構成を可能とすることを担保している。

また最大 1280 x 800 ピクセルの解像度、1 秒当たり 60 フレームまでサポートするディスプレイインターフェースが実装されており、音楽コンテンツのカバーアート表示やデバイスの設定やユーザーインターフェース、緊急通知用表示としても使用可能である。最大 1080P H.264 AVC や H.265 HEVC のビデオ再生機能も可能であり、8M ピクセルカメラとの接続も可能なインターフェースが実装されており、音声認識によって得られた情報をもとにカメラやグラフィックスを用いて、今までのオーディオ製品とは異なるユースケースに発展させることも可能である。

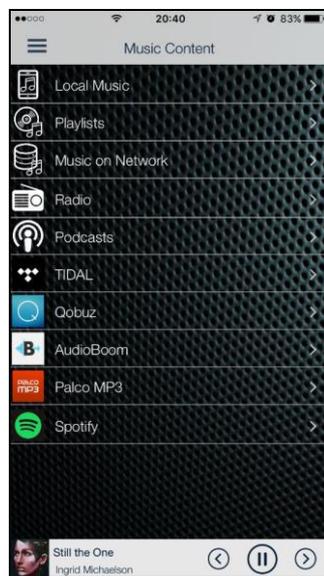
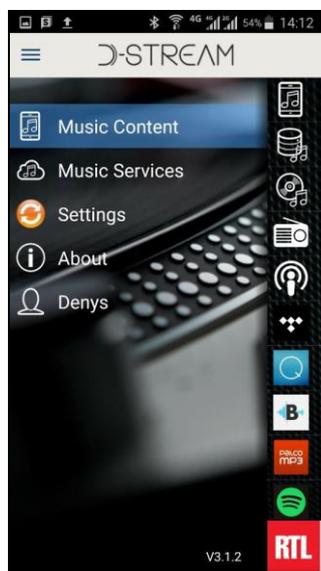
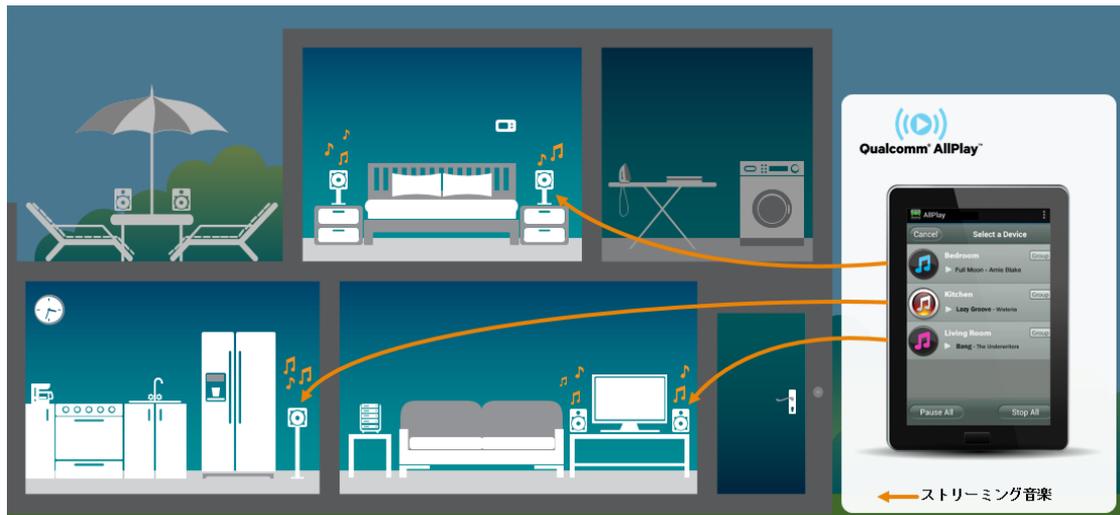
オペレーションシステムはリナックス、アンドロイド両方に対応しており、メーカーや、サードパーティがアプリケーション開発する上でも既存の資産を活用し易い環境になっている。今後も、スマートフォン製品で実績のあるセンサー技術や生体認証技術が、スマートオーディオプラットフォームにインテグレーションされることが計画されており、ファームウェア・アップデートをすることで、新機能への対応が可能になる為、メーカーにとってもメリットのあるプラットフォームになると考える。

## ■コネクティビティと音声コーデック技術

WLAN や Bluetooth といった技術を実現するための無線・コネクティビティデバイスは、802.11 a/b/g/n/ac (2x2 2.4GHz, 5GHz デュアルバンド)、Bluetooth 4.2, Bluetooth Low Energy 対応のデバイスをスマートオーディオプラットフォームでは実装している。

オーディオ製品市場において多数採用例があり、非常に高い市場シェアを持っている。この市場には参入企業も多いのが事実であるが、当社の市場実績のある堅牢なソフトウェアスタックが、無線でオーディオを楽しむ際の重要なポイントとなっており、この上で独自 Bluetooth 音声コーデック技術 “aptX HD” は 48kHz 24bit ハイレゾ相当（当社提案）の高音質コーデックとして市場の注目を受けている。特徴としては、人間に聞こえないと思われる周波数帯域成分を端折ってしまう聴覚心理モデルを使わないオーディオ圧縮技術であり、音声品質の劣化や遅延の問題を発生させることなく、Bluetooth 音声伝送に適した独自のアルゴリズムを採用している。SNR（信号と雑音比）は 129dB を達成しており、独自のパケットエラー補正アルゴリズムも採用している。これらの技術によって、これまでの Bluetooth によるオーディオ試聴において音質が格段に向上

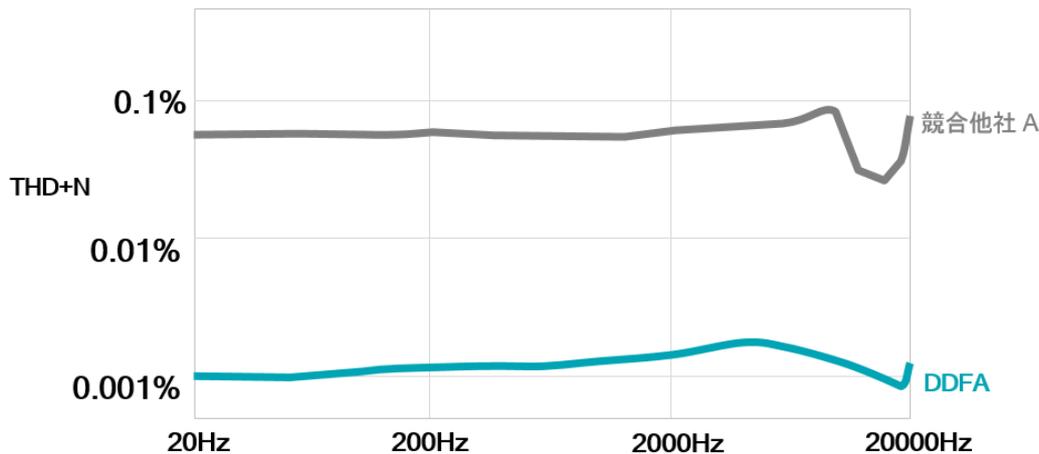
し、スマートフォン、ヘッドセット、音響製品で採用例が増えている。また 192kHz 32bit までのハイレゾ規格に対応したマルチルーム・非圧縮オーディオ技術の“AllPlay”であるが、各AllPlay準拠の製品が同じ Wi-Fi ルーターに接続していれば、異なるメーカーの製品でも接続でき、各部屋で別々の音楽コンテンツを楽しむことは勿論、全ての部屋で同じ音楽を低遅延でシンク可能なパーティーモードも実装されている。スマートフォンの専用アプリケーションで、スマートフォン、NAS、DLNA ストレージなどに格納されている音楽コンテンツやクラウド音楽配信コンテンツやネットワークラジオといったコンテンツ再生を自在にコントロールすることが可能である。



## ■オーディオ出力

小型で高出力、90%の電力効率が得られるなど、デジタルアンプのアーキテクチャーがもたらす利点は、広く知られているが、デジタルアンプが採用されている多くのオーディオ製品にて、電力効率の良さのみが注目され、音質は二の次にされている現状があることも事実である。当社には“Qualcomm Aqstic”の高音質オーディオ入出力段コーデックデバイスの WCD シリーズ、低消費電力でも高音質でパワフルな出力とスピーカー保護が可能なスマートアンプ WSA シリー

ズやデジタル入力型高音質デジタルアンプ“DDFA” CSRA6620がある。これらの製品は、独自のデジタル領域で行われるフィードバック処理と 384kHz/32bit PCM, 5.6MHz DSD フォーマットまで対応した入力インターフェースを持っており、なおかつ低ジッター処理や、独自の補間フィルター処理、ノイズシェイパー処理に関しては、ハイレゾフォーマットにも対応した高音質を追及した設計となっている。従って、音の解像度に反映される指標として使われる THD+N（全高調波+雑音）値は、一般的なオーディオ製品で使用されるデジタルアンプデバイスと比較し、非常に小さく、ハイエンドオーディオでの領域に達している。



### ■むすびに

急速に立ち上がりを見せる IoT 製品市場を牽引する技術のひとつである音声認識技術とオーディオ製品の融合の形を紹介した。スマートフォン市場やコンシューマーオーディオ製品市場で培われた強力なハードウェア、ソフトウェア技術資産の融合とも言えるプラットフォームである。時代とともに音楽や映像コンテンツの楽しみ方も多様化しているが、メーカーがエンドユーザーから共感を得られる画期的な製品の開発を可能にするプラットフォームを当社は提案していく。

最後にクアルコムの今後の動向に興味を持って頂けたら幸いである。

### ■筆者略歴



大島 勉（おおしま つとむ）

クアルコムにて製品マーケティングを担当

日本オーディオ協会会員 Audio Engineering Society 会員  
 日本オーディオ協会認定・デジタルホームシアター・スペシャリスト  
 1999 年から 19 年間、外資系半導体メーカーにてソフトウェア開発・技術サポート・製品マーケティングに従事。