

特集：連載『ハイレゾ機器解説』第3回

Xperia Z4 の商品の特徴と高音質技術

ソニーモバイルコミュニケーションズ(株)

Product Business Group

Product development 部門 Product Design 2 部 Device 課

助川 和久

1. はじめに

ソニーは 2013 年秋よりホームからモバイルまでハイレゾ音源に対応した商品群を一挙に市場に全面展開してきました。そしてハイレゾでの新たな市場開拓というサウンド全体戦略に基づいて、Xperia でも 2014 年 3 月に発売した Xperia Z2 からハイレゾ対応が始まりました。

Xperia Z2 ではハイレゾ対応のポータブルヘッドホンアンプやホーム用 USB DAC への USB 出力に対して、96kHz/24bit までのハイレゾ出力に対応しました。また、ヘッドホン出力に対してソニーのデジタルノイズキャンセリング技術も搭載しました。

2014 年 9 月に発売した Xperia Z3 では USB 出力に対して 192kHz のサンプリングレートまで対応するとともに、更にウォークマンの音作りを継承し、96kHz/24bit までのハイレゾ対応ヘッドホン出力を搭載しました。また Xperia Z3 は圧縮音源や CD 音源をハイレゾ相当まで補完によるアップサンプリングする DSEE HX を搭載するなど、高音質技術に関して大きく進化をしました。

	Xperia Z1	Xperia Z2	Xperia Z3
DSEE HX Digital Sound Enhancement Engine			対応
Hi-Res AUDIO ヘッドホン 出力			~ 96kHz/24bit
Hi-Res AUDIO USB出力		~ 96kHz/24bit	-192kHz/24bit
DIGITAL NC		対応	対応

2. Xperia Z4 に搭載している高音質技術

以下に Xperia Z4 で実際に開発し、搭載した技術を説明していきます。

➤ ハイレゾ再生

USB 出力に対しての 192kHz のサンプリングレート対応は Xperia Z3 から継承して搭載しています。またヘッドホン出力に対しては Xperia Z3 では 96kHz のサンプリングレートの音源まで対応となっていたのですが、Xperia Z4 では 192kHz の音源までダウンサンプリングせず再生できるようになりました。既に音楽配信サービスでは 192kHz/24bit の楽曲も増えてきており、音源そのまま楽しむことが可能になっています。

ヘッドホン出力でのハイレゾ再生にあたり、Xperia Z3 の開発時から十分な性能が出せるよう

歪みやクロストークの影響を十分に配慮したパターンニングおよび素子選定を行っており、Xperia Z4 でもその設計思想を踏襲しています。

➤ ヘッドホン自動音質最適化

接続するヘッドホンに合わせて音質最適化を行う機能を Xperia Z3 から搭載しています。Xperia Z3ではサポートするXperia用およびウォークマン用ヘッドセットのリストからお客様がマニュアルで選択すると、内蔵した最適化パラメータデータを読み込んで適用します。

Xperia Z4ではこの音質最適化に対して、お客様によるマニュアル操作を省略し、自動で最適化するようにしました。また Xperia 用およびウォークマン用ヘッドセットに限らず、サードパーティ製のあらゆる有線ヘッドホン/ヘッドセットに対応するよう進化させました。ではどのように最適化を行っているか説明します。

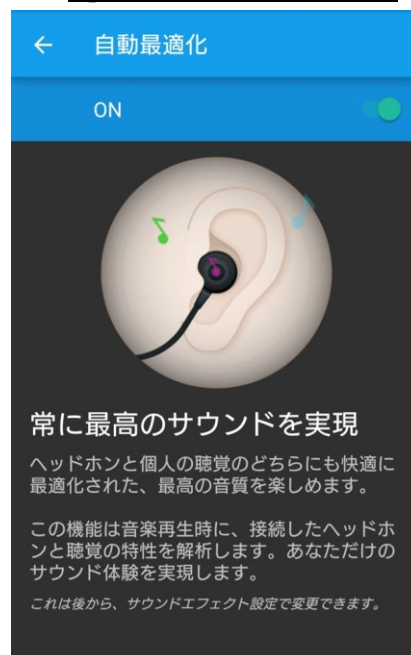
お客様が持っているヘッドホン/ヘッドセットを Xperia Z4 に繋いで、耳に装着し音楽が聴ける状態にします。この状態でお客様が持っている音源を再生すると、その再生信号から装着している状態のインピーダンスをリアルタイムで計測します。30秒程度で計測が完了し、理想特性になるようフィルタパラメータが適用されます。つまり、お客様が普通に音楽を聴く中で自然と補正計測と最適化がなされることとなります。一度適用されたパラメータは、特性が異なる別のヘッドセットを挿さない限りは保持します。また、この自動計測手法が優れている点は、耳の装着状態も加味して最適化を行うという点です。耳に装着した状態と完全にオープンな状態とのインピーダンス特性には差があります。ヘッドホンの特性だけでなく、お客様によって異なる耳構造の影響も含めて最適化を行うため、より理想特性に近い音で楽しんで頂くことが可能です。

<ヘッドセット音質最適化>

Xperia Z3 (リスト選択)



Xperia Z4 (自動最適化)



<特性最適化イメージ>

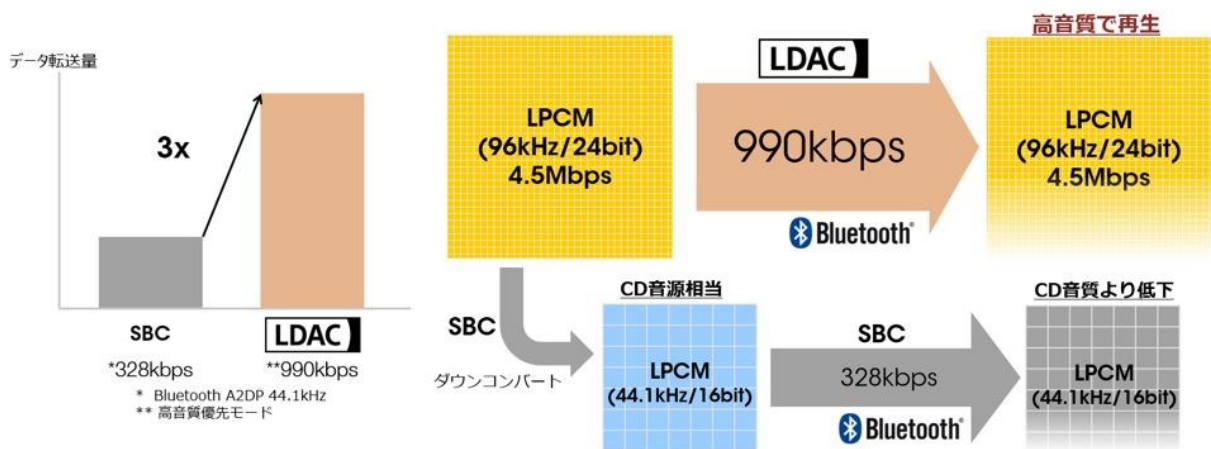


➤ 高音質ワイヤレスリスニング

Xperia Z4ではBluetooth機能として、ソニーが新たに開発したLDAC（*1）に対応しました。ハイレゾ音源を含むさまざまな高音質の音源であったとしても既存のBluetoothコーデックではユーザーによっては再生される音質に満足できない状況があったと思いますが、LDAC搭載によりLDAC対応機器間でワイヤレスでありながら高音質リスニングが楽しめるようになりました。この技術は、既存技術（*2）に比べ最大約3倍の情報量を伝送できるコーデック技術LDACによるものです。

（*1）LDAC は、ソニーが開発した高音質コーデックです

（*2）Bluetooth（R）A2DP のSBC（328kbps/44.1kHz 時）



LDAC について詳しくはこちらをご覧ください。

<http://www.sony.jp/active-speaker/wireless-audio/>

➤ バイノーラル録音

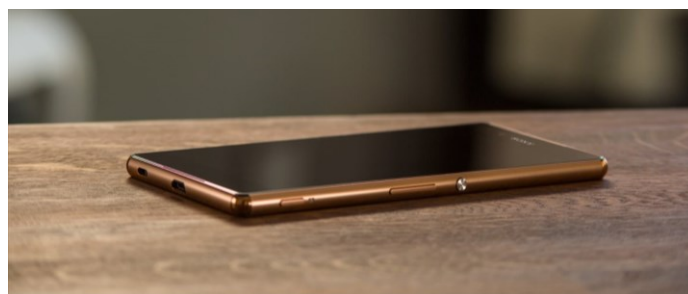
バイノーラル録音は実際に人が認知する状況と同じ条件で録音を行う方式ですが、Xperia Z4でもXperia製のデジタルノイズキャンセリングヘッドセットを接続することで可能になります。Xperia製のデジタルノイズキャンセリングヘッドセットにはL/R両方のドライバ近くに周囲音の収音用のマイクが付いています。バイノーラル録音を行う際には、これらのマイクがステレオマイクとして動作します。そのため、装着中は耳に入ってくる音がそのまま録音できるようになります。例えばこの到着した状態でカメラアプリを使って動画を撮影する。すると、それだけで見ている映像と共に自身が聞こえている、そのままの鮮明で臨場感のある音が録音できます。カメラアプリに限らずステレオ録音可能なアプリであれば、簡単にバイノーラル録音ができます。



開発にあたって、このリアルな距離感・空間を再現するために、ダイナミックレンジコントロールの特性と全体ゲインがベストなバランスになるよう注意深く調整を行いました。耳に聞こえる小さい音量は小さい音量のままニアに音を取りながら、この距離感をキープさせる点にかなり配慮を行いました。更にノイズの抑制度合いと必要な音とのゲインバランスの点でもブラッシュアップを繰り返し行い臨場感のある録音を可能にしました。

➤ 音響シミュレーションによる構造設計

Xperia Z4の外形寸法は約146mm×約72mm×約6.9mm（高さ×幅×厚さ）、質量が約144gで、これまでのZシリーズに対して、より薄さと軽さを追求したモデルです。

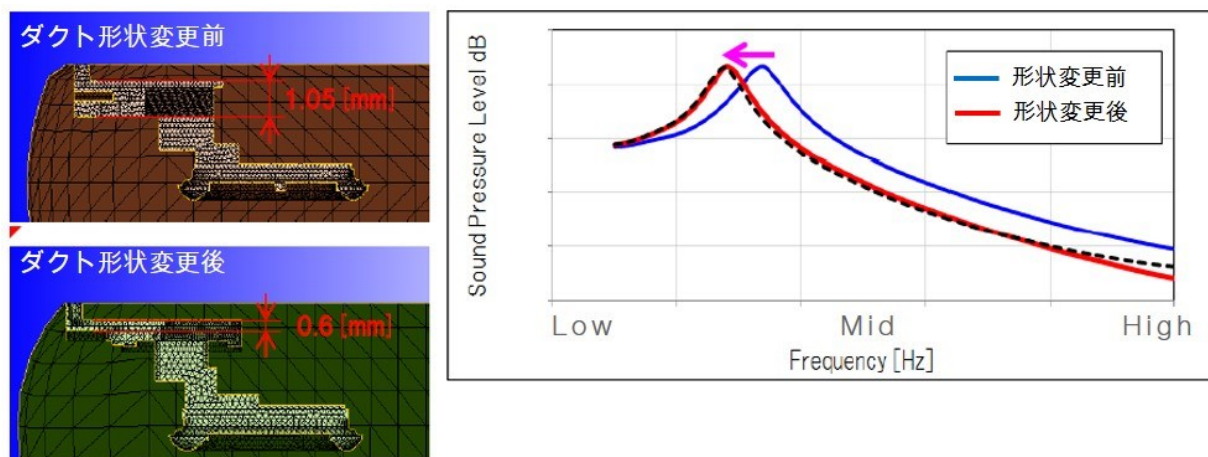


この省スペースの中に音響部品としては内蔵スピーカー2個(ステレオラウドスピーカー、通話用スピーカーで兼用)、内蔵マイク2個(通話、ノイズキャンセリング、録音で兼用)、3.5mmジャックを搭載しており、これらスピーカーおよびマイクが十分なオーディオ性能を発揮するためには部品そのものの設計またその配置等の音響構造には非常に厳しい設計制約が設けられます。

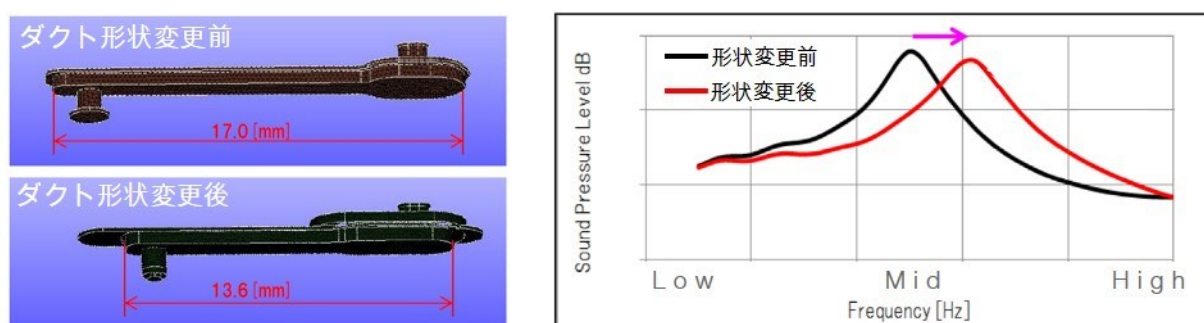
部品設計に関しては部品メーカーと繰り返し性能と音質評価を繰り返し理想とするものを作り上げています。配置やダクト構造の設計に関しては、製品初期設計時は筐体構造変化や他の部品の部品配置の変更に伴って音響部品配置やダクト構造の変更が発生することがあります。その

オーディオ性能への影響度や改善施策の向上度合いの見積もりといった点でシミュレーションを導入しています。メカ 3D CAD データからソニー独自の音響シミュレーションを実施し、特性を割り出します。

<スピーカー構造検討における音響シミュレーション例>



<マイク構造検討における音響シミュレーション例>



➤ マイク防水膜

Xperia は国内では防水性能に優れたスマートフォンとしても特に支持を頂いています。当然ながら外部に対して直接、音が入り出すため、音響部品には防水機能が必要となります。Xperia Z4 では内蔵スピーカーに対しては防水機能を持つ部品を採用していますが、内蔵マイクに関しては防水機能を持たせておりません。そのため、マイクと筐体音孔の間に防水膜を別途設ける設計にしています。当然ながら水は通さないが音は特性劣化少なく伝搬させる点が重要になります。

この内蔵マイク用の防水膜に関して、Xperia Z4 では防水透湿性素材のものを使用しています。膜には音響的にゲインロスが少ないもの、また周波数特性、歪み特性で必要な特性への劣化影響が小さいものを採用しています。膜自体の厚さは数十 μm と非常に薄く、この膜を最適な状態で振動させることを考慮に入れた取り付け構造が非常に重要な鍵になります。Xperia Z4 の開発段階でも、ここの特性を確保し安定させる点が大きな課題となりました。膜自体は接着紙で筐体側に接着しますが、工場での接着のプロセスによって音響性能が大きくばらつくことがわかりました。音響性能のばらつきを最小限に抑えるため、接着のプロセスの見直しを幾度となく行い、最終的に最適な接着工程を見出すことが可能になりました。この音響性能のばらつきを抑える事で、

通話時の通話用マイクの音質向上、通話時のノイズキャンセリングの音質向上、そして録音時のマイク音質向上につなげることが可能になりました。

3. 最後に

以上、Xperia Z4 に搭載している高音質技術を紹介してきました。Xperia は電話として、ポータブルオーディオとして、動画観賞用として、そして録音機としてなど多くの用途でオーディオ機能が使われます。電話としては通話中の不快感を無くした、よりクリアな通話を、ポータブルオーディオとしては、高音質な音楽を気軽に楽しんで頂き、また録音機としては鮮明で臨場感のあるそのままの音が残せることを Xperia Z4 で体感頂ければと思います。特に音楽を楽しむ方にはハイレゾという高音質の素晴らしさを見出すきっかけとして、またバイノーラル録音機能を使用した新しいアクティビティが世の中に生まれてくるなど、そうしたものに Xperia Z4 が貢献できれば、と願っています。

Xperia Z4について詳しくはこちらをご覧ください。

<http://www.sonymobile.co.jp/xperia/softbank/z4/>

4. 筆者プロフィール

助川 和久 (すけがわ かずひさ)

約8年半の純正カーオーディオ設計及び約2年半のVAIO PCのオーディオ設計に携わった後に、2014年からソニーモバイルコミュニケーション(株)でXperiaのオーディオ設計に従事。初めて購入したオーディオ機器はソニーのウォークマンWM-EX1。初めて購入したスマートフォンはXperia GX。