

リサウンド・リンクス クアトロの 明瞭で充実した豊かな音の技術的証明

Jennifer Groth, MA

要約

音質は、補聴器に対するユーザーの満足度を決定する1つの鍵です。リサウンド・リンクス クアトロは、新しいプラットフォームにおいて性能を驚異的に拡充しました。業界でトップクラスの入力ダイナミックレンジと周波数帯域を独自の音響処理システムを搭載することで、明瞭で豊かな充実した音を実現しました。本稿では、この新しいプラットフォームにより技術的に強化されたリサウンド・リンクス クアトロの性能について詳しく説明します。リサウンド・リンクス クアトロと他の高性能補聴器とを比較したテストモニターから得られた回答結果では、リサウンド・リンクス クアトロの音質に対して明らかに優れたデータが得られています¹。従来、音の増幅の利点は音声と環境音の聴取性の改善に重点を置かれました。一方、音質は補聴器に対するユーザーの全体的な満足度を決定する鍵となり、補聴器ユーザーとHCP（聴覚ケア専門家）の要望リストで高いプライオリティーを占めます。中等度～高度難聴者の約40%は、音質がより優れているという理由で新しい補聴器を購入したいと考えます²。リサウンドの市場調査では、米国、フランス、ドイツの452名の独立したHCPが、補聴器をユーザーに奨める際に考慮する性能の上位に音質を挙げました。補聴器開発では、様々な利点に加えて音質に焦点を絞ることが重要とされています。音質の実際の定義や評価方法については意見が分かれ、複雑な作業になります。しかし、音質は個人的に知覚される主観的な要素で、非常に重要と考えられています。

リサウンドの開発は、継時的な分析を行った自然パターンの再現を目指すことであり、それに基づいた設計方針にあり

新しいプラットフォーム

補聴器のある1つの特性や機能で満足度の高い音質を実現することはできません。機械的および電気音響的な設計は、最終的に製品の性能や音質で重要な役割を果たします。現代のデジタル補聴器では、サンプリングレート、A/D変換、処理スピードは、補聴器の音響出力に対して直接、または高度な音処理の実現に影響を及ぼします。リサウンド・リンクス クアトロの高度なプラットフォームの利点や特徴について、

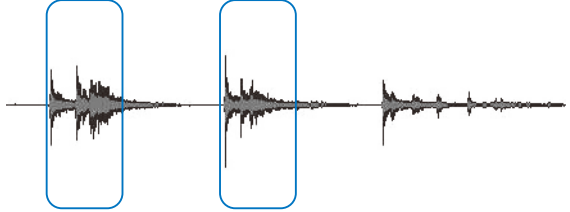
ます。このアプローチは、本質的に「自然さ」を追求します。技術的には、自然な音の再現とは、音に音響学的な「透明感」を持たせることに等しいと考えられます。つまり、音声を客観的に評価することで、オリジナルの音声との忠実度を比較できます。補聴器では、難聴を補償するため、本来の音に対して意図的に変更を加えます。したがって、忠実度のみが音質の唯一の基準ではありません。最適な透明度を判定する必要があります。このバランスは、聴取環境と個人によって異なります。自然さには動作も含まれ、我々は補聴器の設計段階で慎重に検討を行います。たとえば、人との自然な会話は、交互に話し、注意は自在に移り変わります。我々GNの補聴器で目指すところは、日常の聴取環境においてユーザーが自然に音を聞くことができ、自然に行動できるようになることです。

リサウンド・リンクス クアトロは、音質を新たなレベルへと極めます。プロセッサの心臓部は前世代のものとは全く異なる新しい設計を施し、業界をリードする存在となります。卓越した機能を豊富に内蔵し、効率的な処理と、良好な音質を最大限に引き出します。高度な処理機能を駆使し、すべての音響処理アルゴリズムを見直し、効率的で、高品質な音によってユーザーに最大限のメリットを実現させます。それによって、より明瞭でより豊かな充実した音をお届け出来ることでしょう。本稿では、リサウンド・リンクス クアトロの優れた音質を実感できるようにするため、技術的な特性と進歩的に的を絞って記載します。リサウンド・リンクス クアトロの音質に対する好みを示した感覚的な音質の評価は別レポート¹に掲載しています。

応できないことにあり、そのような音が生じたときに、非常に短期間にわたって処方利得を超えるからです。この異常に大きな増幅はUCL（不快レベル）を超えることはありませんが、金属的な音質や鋭い音質が知覚される可能性があり、新しい補聴器ユーザーからは頻繁に苦情が寄せられます。

リサウンド・リンクス クアトロでは衝撃音抑制機能を導入し、ユーザーに不快感を生じさせる可能性のある短い過渡的な音に対して処方レベルに利得を維持することでこの問題を防止しています。衝撃音抑制機能は、音声に対して過度に急激な立ち上がり時間とエネルギーレベルを示す過渡的な音を認識し、慎重に適用されます。図4に、衝撃音抑制機能の有無による音の波形の違いを示します。リサウンド・リンクス クアトロを中等度～高度難聴にプログラミングし、記録しました。上の波形では、衝撃音抑制機能を有効にせずに、食器を重ねる際に生じる音の増幅波形の一部を示します。下の波形は、衝撃音抑制機能を有効にして処理した同じ音を示しています。鋭く短いピークの低減は波形から容易に観察できますが、知覚的な認識の違いは殆ど分かりません。この機能は、新しいユーザーをフィッティングするときに特に有効です。新しいユーザーは、大きな音で快適に聞き取れるよう高い圧縮比でフィッティングする機会が多く、衝撃音のオーバーシュートが悪化する可能性があるからです。

衝撃音抑制機能なしの場合



衝撃音抑制機能ありの場合

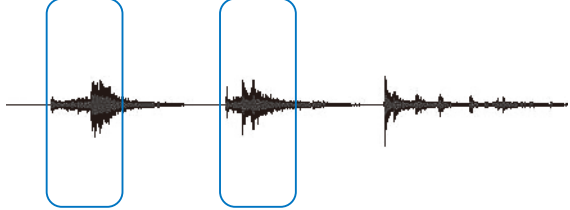


図4. 衝撃音抑制機能は内耳機能ワーブシステムと並行して作動し、過渡的な音が過剰に増幅されないようにします。弱い過渡的な音声は維持されます。この例では、衝撃音抑制機能を有効にする場合(下のパネル)としない場合(上のパネル)とで、食器を重ねるときの音をリサウンド・リンクスクアトロの補聴器を通じて記録しています。水色のボックス内において、衝撃音抑制機能を有効にしたときに、過剰なピークが低減される様子を示しています。

聴覚ケアの拡充

リサウンドでは革新的リーダーとして、HCP向けに聴覚ケアを向上させ、補聴器ユーザーとの関係を強化するため、クラウドベースの技術を活用するツールを最初に導入しました。リサウンド・アシスト遠隔サポート²¹という管理ツールを使うと、ユーザーは、自身のスマートフォンのリサウンド・スマート3DアプリTM経由で、担当のHCPに依頼や質問をすることができます。それに対して、HCPは、リサウンドスマートフィットソフトウェアを通じてこれらの依頼を受信し、ユーザーがスマートフォンを通じて補聴器にワイヤレスでダウンロードしてメッセージを受信し、微調整したデータをインストールできるようにします。ユーザーは問題が生じたとき、その聴取環境から依頼を送信することで、HCPは現在の補聴器設定に関する特に役立つ情報を依頼と共に受信できます。さらにHCPは、補聴器使用に関する定期的なログを受信し、積極的な継続管理を通じて、問題を感じても報告をためらっているユーザーを支援できます。

まとめ

補聴器の音質については定量化して評価することが難しい指標ですが、補聴器のユーザーからは強い要望があり、HCPにとって補聴器の音の重要なファクターとみなされています。補聴器設計に関するリサウンドの理念は、自然で明瞭な音声を聞き取れるように難聴を補償する処理と、自然に近い透き通る音情報の提供をバランスを取りながら行うことです。リサウンド・リンクス クアトロはまったく新しいプラットフォームを備え、最も広い入力ダイナミックレンジと拡張された高周波数帯域の周波数レスポンスにより業界をリードします。新たな機能により、マイクロホン入力とストリーミング入力の双方について、包括的で検証可能な明らかに優れた効果を提供することができます。ユーザーはこれまでにない明瞭で豊かな充実した音を体験できるようになることでしょう。

参考文献

1. Jespersen C, Kirkwood B, Groth J. Evidence for fuller, clearer and richer sound with ReSound LiNX Quattro.ReSound white paper.2018.
2. Kochkin S. MarkeTrak VIII: The key influencing factors in hearing aid purchase intent.Hearing Review.2012 Mar;19(3):12-25.
3. Groth J. Binaural Directionality III: Directionality that supports natural auditory processing.ReSound white paper.2016.
4. Chasin M, Russo FA.Hearing aids and music.Trends in Amplification.2004;8(2):35-47.
5. Chasin M. What is “soft,” “medium,” and “loud” for speech and music: Hearing Review.2014: February: 12. <http://www.hearingreview.com/2014/02/back-basics-soft-medium-loud-speech-music/>.
6. Moore BC, Tan CT.Perceived naturalness of spectrally distorted speech and music.J Acoust Soc Am. 2003 Jul;114(1):408-19.
7. Monson BB, Lotto AJ, Ternström S. Detection of high-frequency energy changes in sustained vowels produced by singers.J Acoust Soc Am. 2011 Apr;129(4):2263-8.
8. Best V, Carlile S, Jin C, van Schaik A. The role of high frequencies in speech localization.J Acoust Soc Am. 2005 Jul;118(1):353-63.
9. Moore BC, Füllgrabe C, Stone MA.Effect of spatial separation, extended bandwidth, and compression speed on intelligibility in a competing-speech task.J Acoust Soc Am. 2010 Jul;128(1):360-71.
10. Hayakawa S, Itakura F. The influence of noise on the speaker recognition performance using the higher frequency band.In Acoustics, Speech, and Signal Processing, 1995.ICASSP-95., 1995 International Conference on 1995 May 9 (Vol. 1, pp. 321-324).IEEE.
11. Stelmachowicz PG, Lewis DE, Choi S, Hoover B. The effect of stimulus bandwidth on auditory skills in normal-hearing and hearing-impaired children.Ear Hear.2007 Aug;28(4):483.

GNヒアリングジャパン株式会社

〒220-0012 神奈川県横浜市西区みなとみらい3-6-3 MMパークビル8F

☎0120-921-310 www.resoundpro.com

第二種医療機器製造販売業許可番号 14B2X00044

CVR no. 55082715

©2018 GNヒアリングジャパン(株) 無断複写・転載禁止。Apple、Appleロゴ、iPhone、iPadおよびiPod touchはApple Inc の商標であり、米国その他の国で登録されています。iPhoneの商標は、アイホン株式会社のリセンスに基づき使用されています。


MKD1032 RE 11 1810A-18105500

12. Orton JF, Preves D. Localization as a function of hearing aid microphone placement.Hearing Instruments.1979: 30(1); 18-21.
13. Westerman S, Topholm J. Comparing BTEs and ITEs for localizing speech.Hearing Instruments.1985: 36(2); 20-24.
14. Udesen J, Piechowiak T, Gran F, Dittberner A. Degradation of spatial sound by the hearing aid.Proceedings of ISAAR 2013: Auditory Plasticity – Listening with the Brain.4th symposium om audiotry and Audiological Research.August 2013, Nyborg, Denmark.Dau T, Santurette S, Dalsgaard JC, Tanebjaerg L, Andersen T, Poulsen T eds.
15. Kollmeier B, Peissig J, Hovmann V. Real-time multi-band dynamic range compression and noise reduction for binaural hearing aids.Journal of Rehabilitation Research and Development.1993; 30(1): 82-94.
16. Groth J. Binaural Directionality II with Spatial Sense.ReSound white paper.2014.
17. Butler RA, Planert N. The influence of stimulus bandwidth on localization of sound in space.Perception & Psychophysics.1976 Jan 1;19(1):103-8.
18. Haastруп A. Improving high frequency audibility with Sound Shaper.ReSound white paper.2013.
19. Moore BC. Dead regions in the cochlea: Diagnosis, perceptual consequences, and implications for the fitting of hearing aids.Trends in Amplification.2001 Mar;5(1):1-34.
20. Keidser G, Dillon H, Carter L, O'Brien A. NAL-NL2 empirical adjustments.Trends in Amplification.2012 Dec;16(4):211-23.
21. Stender T, Groth J, Fabry D. Teleaudiology: Friend or foe in the consumerism of hearing healthcare. Part 2: Promoting better fit to preference and efficiency.Hearing Review.2017; 24(5). <http://www.hearingreview.com/2017/05/teleaudiology-friend-foe-consumerism-hearing-healthcare-2/>.

ReSound GN
.....

ReSound GN
.....

特徴	説明	リサウンド・リンクス クアトロの利点
A/D変換(ビット数)	歪みなく音をデジタル化できる音圧レベルの範囲が決まる	マイクロホンがもつ容量をフル活用し、116dB SPLの入力音まで歪まない業界で最高レベルの入力ダイナミックレンジを実現
分解能(ビット数)	デジタル信号で表現する最小単位の「言葉」を構成するビット数。分解能(ビット数)が高くなれば音の再現精度がより高くなる	プロ・オーディオの世界で使われているアプリケーションに匹敵する、最上級クラスの音の分解能で、上質な音をサポート
プロセッサスピード(MHz)	演算処理スピードとデータ転送スピードに影響する	従来に比べ処理スピードが2倍早くなり(当社比)、音響処理やその他の補聴器機能を最大限に活用できる
設定可能なサンプリングレート(kHz)	入力信号を時間軸上で抽出する頻度(スピード)。サンプリングレートの1/2の周波数まで再現可能	高音域の周波帯域を拡張し、高周波数成分を明瞭に表現
新しい無線付きのデュアルコア処理	専用プロセッサにより、ワイヤレス機能と音処理を分けて処理する	新しい無線機能で感度が最大5dB改善され、両耳間通信の性能が向上
電力効率	電力効率が高いと、電池を長持ちさせることができる	従来のリサウンドプラットフォームより20%改善。充電方式の改善により、1回の充電で約2日間の使用が可能

表1. リサウンド・リンクス クアトロ 新プラットフォームの優れた特徴の概要

時の多くのアナログタイプのプログラミング補聴器より劣る性能でした。たとえば、歪みなくデジタル化可能な最大の音圧レベルに限界がありました。通常、100dB SPL前後のダイナミックレンジでは、音はマイクロホンに入る前に制限されます。その結果として、増幅部分で処理された信号は大きく歪み、音質は甚だしく劣化していました。補聴器のデジタル技術が進化するにつれ問題は緩和されてきましたが、完全には解消されていませんでした。

入力ダイナミックレンジの問題は、リサウンド・リンクス クアトロの抜本的な改良によって解消された限界の1つです。初めて、微小電気機械システム(MEMS)のマイクロホンで人の聞こえのダイナミックレンジのほぼ全域に渡り活用できるようになり、増幅器へ明瞭な信号を伝達することにつながっています。補聴器用のMEMSマイクロホンは非常に高いレベルの音を変換でき、小型で性能の一貫性を保ち、環境の変化に対する適応性も高い特性を持っています。これらの特性は、高度な指向性処理を行う補聴器に理想的です。一貫して安定するマイクロホンの性能は、補聴器自体が壊れるまで、GNが独自に開発した両耳運動指向性III³の効果を持続し続けるために不可欠です。

補聴器の入力ダイナミックレンジの違いによって、ある種の音には音質に大きな変化を及ぼすことがあります。それは音楽です。補聴器の設計と使用の主な目的は、人とのコミュニケーションを取ることで、音楽を忠実に再現する補聴器の能力は、その音質の究極のテスト対象となります。音声と音楽の間で音響的な差異は幾つかあります。補聴器の入力範囲に関する重要な要素は、音楽は音声より高い波高率ファクター*があり、入力信号の強さの幅は大きい場合が多いことです⁴。さらに、音楽の音の大きさのレベルは音声より高い傾向にあり、音声の「うるささ」は音楽より低い

*波高率ファクター:信号のピーク値と実効値(RMS)の差。ピーク値が信号の中で如何に高いかを表す指標。

レベルで知覚されます⁵。人々は、通常比較的高いレベルで音楽を聞くため、補聴器の入力ダイナミックレンジを超えるリスクが高まります。図1では、入力ダイナミックレンジが狭いシステムでどれだけ信号のピークが抑えられてしまうかを示しています。この例では、バイオリンの音楽を挙げています。信号の構成要素は一定レベルを超えるとカットオフされることが明白に分かります。聞こえ方の違いは、入力ダイナミックレンジが狭いシステムで録音した音楽は、レンジが広いシステムより「不明瞭」に知覚されます。

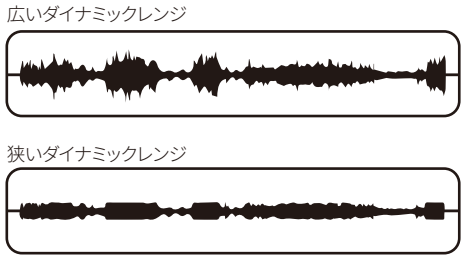


図1. 高入力ダイナミックレンジ(上のパネル)と低入力ダイナミックレンジ(下のパネル)の補聴器を通じて再生したクラシックバイオリン音楽の波形。下のパネルでは、波形に示す信号ピークの限界により、補聴器のどのような信号処理を施しても取り除けない大きな歪みが発生します。

高周波数レスポンスの拡張

音響再生システムの音質を決定する要因の1つは、周波数レスポンスです。周波数レスポンスは、再現された音の周波数範囲と、どれほど滑らかで、あるいはピークを出す形にするかという双方が含まれます。平坦であるかどうかについては、補聴器の電気音響学的設計の目標は、増幅した周波数範囲の全体にわたり挿入利得が平坦になることです。周波数範囲自体も、この設定の一部です。部品の選択、機械的な設計、システム全体の校正により、最終的に使用可能な周波数範囲とその特性自体のレスポンスが決まります。どれだけの周波数範囲をカバーできるかは、デジタルのプラットフォームで理論的に限定されます。音のサンプリング

レートは新しいプラットフォームで50%以上高く設定しているため、リサウンド・リンクス クアトロでは、以前のリサウンド補聴器よりも周波数範囲を広げることができました。新たな高サンプリングレートの設定により、帯域を9.5kHzまで拡張可能となりました。

補聴器には、従来、高い周波数の音を再現する能力に限界がありました。しかし、音声の知覚や音質にとって従来の帯域幅の限界を超える周波数の音が、従来考えられていた以上に重要であることを示す証拠が多く集められています。したがって、補聴器で高い周波数帯域の音を増幅できることは望ましいと考えられます。従来の7kHzまでの帯域を超える高い周波数帯域の音は、音声や全体的な音質^{6,7}、音源位置の認識⁸、音声の明瞭性⁹、話し手の識別¹⁰、子供の言葉の学習¹¹に寄与します。周波数帯域の高音域の拡張により高周波数帯域の音の可聴性が高まることに加え、高周波数帯域の音情報が入ることによって、他の多くの処理機能にも影響を及ぼします。空間認識、サウンドシェーパー、ストリーミング機能などは特にこの点と関連します。

空間認識への影響

空間認識は、外部音として認識できるように、位置情報の手がかりを捉えて整えます。外部音と認識されない場合、音の聞こえ方はヘッドホンを装着する場合と同じように、音が頭の中に定位するように知覚されます。外部音と認識される音は、聞き手の頭の中ではなく、自然に聞こえる環境音として知覚されます。空間認識は、両耳運動指向性IIIで重要な役割を果たします。静かな聴取状況や明瞭な音声のみの聴取状況において、両耳運動指向性IIIでは、空間認識を両耳で有効化し、最良の音質を確保します。空間認識は、高周波数帯域で特に顕著に生じる空間認識の手がかりを邪魔するとされる、補聴器に関連する3つの問題に対応します。

1. 耳かけ型(BTE)や外耳道内レシーバ耳かけ型(RIE)はマイクロホンが耳介より上に位置するため、耳介による手がかりが失われます^{12,13}。
 2. BTEとRIEはマイクロホンが耳介より上に位置するため、両耳間レベル差(ILD)に歪みが生じます¹⁴。
 3. 両耳の補聴器が個別に機能する広ダイナミックレンジ圧縮では、ILDが歪む可能性があります¹⁵。
- 空間認識¹⁶は、自然の耳の聞こえをモデル化しています。このモデルは、前後と垂直方向の位置の特定に重要な、片耳のスペクトルの手がかりを維持する耳介復元アルゴリズムが導入されています。6kHzを超える高周波数帯域への拡張は、位置特定能力に効果的に寄与するとされます¹⁷。図2

から分かるように、以前のリサウンド補聴器と比較して高周波数帯域が拡張したリサウンド・リンクス クアトロでは、自然な耳介のスペクトルの手がかりを模倣したより正確なパターンを再現させることができます。

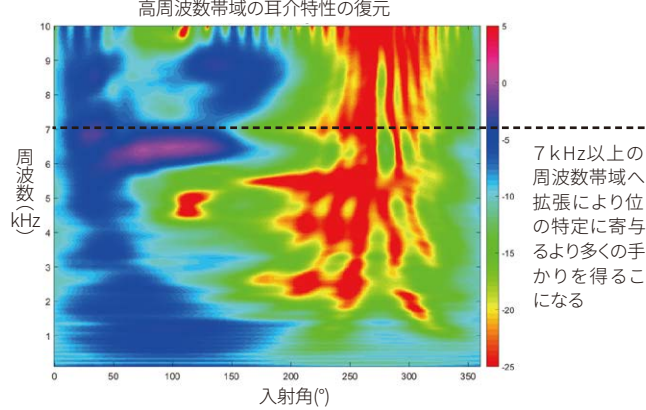


図2. 入射角(x軸)、周波数(y軸)の関数として、このチャートの色は音の強度を示します。耳介により得られるスペクトルの手がかりのパターンは、リサウンド・リンクス クアトロにより広範囲に及びます。点線は、従来のリサウンド補聴器の周波帯域の上限を示します。この限界ラインを超える手がかりは、以前の技術では入手不可能でした。周波帯域の拡張により、以前の技術と比較して、ILDの推定も約1dB改善されます。

耳介復元アルゴリズムはまた、空間認識の他の部分(両耳の圧縮)にも重要なベースとなります。空間認識のこの部分では、左右で生じる音の位置の特定に寄与します。この種の位置の特定は、ILDの両耳比較部分の基本となり、これも高周波数の音手がかりとなります。ILD(両耳間レベル差)の手がかりがITD(両耳間時間差)の手がかりと一貫性がある場合、音の外部定位の知覚がスムーズに実現されます。耳介復元は、ILDの推定にも使用されます。ワイヤレスによる左右情報交換では両耳間で起こる信号の行き来を模倣し、最低強度信号をベースにしたILDの補正は、聴覚遠心性の抑制効果を再現させることにつながります。その他の最適化されたアルゴリズムに加え、得られた位置特定の情報が以前よりも広い周波帯域まで拡張されたため、ILDの平均的なエラーは、空間認識なしの場合の4.5dBから、空間認識ありの場合0.7dBまで低減されます。これは、従来のリサウンド・リンクス 3Dの空間認識と比較しても約1dBの改善となります。

サウンドシェーパーの影響

サウンドシェーパーは周波数圧縮を使用することで、特に音声について高周波数帯域の音一特に音声の高周波数帯域一の可聴性を改善します。これは従来の単機能の増幅方法では実現できなかった機能です¹⁸。このような限界は、個体が蝸牛損傷の性質により、高周波数情報の解釈を妨げるために生じるとされています。これは、蝸牛のいわ

ゆる「不感帯領域」の問題と考えられています¹⁹。補聴器やフィッティング関連の技術的境界により、高周波数の音声情報の取得がかなり弱いと、聞き取るために必要な増幅ができない可能性があります。サウンドシェーパーは、高周波数帯域の音の可聴性や音質を向上させ、一部の装用者に役立つフィッティングのオプションです。従来のリサウンド補聴器では3ヶ所のカットオフ周波数の設定が可能でした。新タイプのサウンドシェーでは大変弱い「微(5kHz)」設定があり、カットオフ周波数を5kHzに設定し、8.5kHzまで拡張した出力帯域の音を圧縮します。この技術のメリットを享受できるユーザーのきこえの範囲が広がることが期待されます。

ストリーミングに関する利点

リサウンド・リンクス クアトロの拡張された帯域に関する音質の利点は、音声のストリーミング機能にも効果を発揮します。リサウンドのワイヤレスアクセサリーは、常に10kHzまでの広範囲のストリーミング帯域幅に対応しており、リサウンド・リンクス クアトロ補聴器は、ストリーミング信号の帯域幅をほぼ全域に渡り再現できます。リサウンドのエコシステムの一環として、リサウンド・リンクス クアトロは、既存のワイヤレスアクセサリーと互換性があります。たとえば、TVユナイト2を所有している従来のリサウンド・リンクスのユーザーはリサウンド・リンクス クアトロにアップグレードした場合、新しい補聴器でTVユナイト2をそのまま使用できます。同時に、ユーザーが使い慣れている直接ストリーミングした音は、新しいプラットフォームの帯域幅の拡張によりさらに豊かな音質を楽しむことができます。

リサウンド・リンクス クアトロは従来器と同様、MFI補聴器です。iPhoneなどApple機器と連動することが認証済みで、これらの機器から直接音声をストリーミングできます。リサウンドはこの機能を実装する最初の補聴器製造メーカーであり、リサウンド・リンクス クアトロは、同種のMFI補聴器と比較

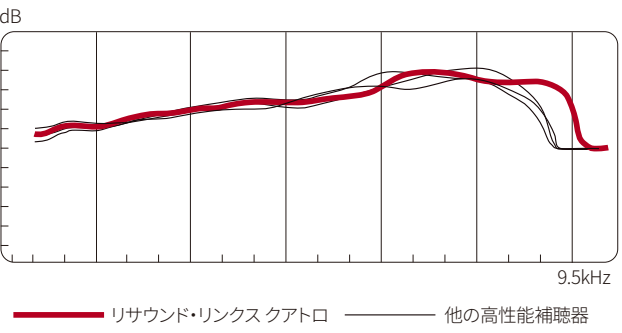


図3. 他のMFI補聴器では、Apple機器から直接ストリーミングする帯域幅が制限されています。リサウンド・リンクス クアトロ(赤色の曲線)では、ストリーミングでより広い帯域幅の音を聞くことができ、高音質に寄与します。

して、唯一より高いストリーミング帯域幅まで再生できる補聴器です。図3は、4つのMFI補聴器を可能な限り同じようにプログラムし、利得が一定で直線的になるようにし、iPhoneからホワイトノイズをストリーミングした反応を示しています。他のMFI補聴器でもある程度の高い周波数を再現していますが、信号帯域が制限されることが測定によって実証されています。リサウンド・リンクス クアトロ(赤色の曲線)では、補聴器の持つ機能と同様の帯域幅を示しています。

新しいユーザー向けの音質

新しいユーザー、特に難聴が中等度に進行するまで補聴器の使用を望まない方は、一般に補聴器装着経験者よりも低い利得を希望することが知られています。新しいユーザーは、処方された増幅レベルに慣れるまで、2年以上かかることさえあります²⁰。リサウンドでは、補聴器に対する増幅調整を初めて経験するユーザーに役立つフィッティングのツールをそろえています。HCPIは、高周波数の利得を低減し、圧縮比をわずかに上げる調整法を適用するか、初期のフィッティングにおける処方利得として、低減された増幅率の音を適用することができます。利得については、アクセプタンスマネージャーを有効化し、補聴器を使用するにしたがって、自動的に処方レベルまで徐々に上げることができます。あるいはユーザーが音に慣れるにつれ、その後の調整時やリサウンド・アシスト遠隔サポートを通して利得を手動で上げることができます。

処方された利得(音の大きさ)以外に、補聴器を新しく装着するユーザーは、増幅された音のダイナミックな動きに特に敏感になる場合があります。リサウンド内耳機能ワープシステムでは、弱い音声の可聴性を高めるため、標準で応答の早い「音節」設定の待定数を用います。「t」や「k」など音声の一部は、過渡的な音の性質に特徴があるものがありますが、これらの音の生成におけるエネルギーの瞬間的な変化が制限されており、内耳機能ワープ圧縮システムで適切に増幅できます。過渡的な音には、音声より急速に音のレベルが上下するような他のタイプがありますが、ユーザーが補聴器を通じて聞くと不快に感じる場合があります。これらの音は、出力制限の動作を引き起こすような非常に大きな「ドアをパタンと閉める」音などは異なります。さらに前述したように、これらの音は、音声の理解に不可欠な、弱くて過渡的な音声ではありません。代わりに、食器を打ち合わせたり、鍵をジャラジャラさせたりする音など、バックグラウンドノイズを大幅に超える大きな音は、不快感を生じる可能性があります。原因は、圧縮の待定数がこの種の音に対