

Phonak Insight

フォナック オートセンス OS 3.0 新しく強化されたオートマッチク オペレーティング システム

今日の世界は慌ただしく、「音響的にダイナミックな」場所になっています。そのため、特に難聴者にとっては、聞き取りや理解、さらには活動への積極的な参加が非常に難しいものになっています。フォナックの自動プログラムは、今ある環境の音響特性に基づいてシームレスに適応するように設計されており、その効果はしっかりと立証されています。オートセンス OS 3.0 は、フォナック マーベル 補聴器でさらに強化されたオートマッチク オペレーティング システムです。明瞭で質の良い音が聞こえるため、装用者は日常の生活に積極的に参加することが可能になります。

2018 年 7 月

補聴器メーカーや聴覚専門家は、どのような聞こえの環境にあっても、常に最適な音質を目指しています。「多様な音環境で良好に聞き取ることは、補聴器装用者にとって極めて重要なものとされており、日常の作業や聞こえの環境で補聴器を使用する際の満足感に直結しています」(Kochkin, 2010)

以前の補聴器の音声処理では、すべての状況に対して使用できる増幅設定は 1 つしかありませんでした。しかしながら、様々な音が飛び交い、音響環境が頻繁に変化する中、増幅設定が 1 つしかない補聴器があらゆる環境で最大限の恩恵をもたらすことなど無理な話です。補聴器が進化する過程で、ノイズキャンセル、反響音の除去、風切り音の抑制、ハウリングキャンセル、指向性といったサ

ウンドクリーニング機能が導入されてきました。こうした機能は、音環境の分析に基づいて、適切に使用されると、音質全体および語音明瞭度に最大の恩恵をもたらします。このサウンドクリーニング機能は常時作動せず、選択的に使用することで最大の効果が得られます。例えば、ノイズキャンセルを使用すると、あらゆる方向からの音を常時抑制することになるため、装着者には近づいてくる車の音が聞こえない恐れがあります。そのため、環境の違いに備えて、システムはデフォルト設定となっています。

もちろん、固有の聞き取り環境の音響特性に対応するために手動のプログラム（例えば、無指向性マイクロホンに有効にした「エブリデイ」プログラムや指向性マイクロホンに有効にした「騒音下」プログラムなど）が追加される可

能性もありますが、手動のプログラムがいくつかあると、補聴器装用者にとっては複雑さが増すこととなります。調査データによると、装用者は異なった環境に対応する手動のプログラムよりも音の設定が自動で適用されることを好んでいることが分かっています (Rakita & Jones, 2015)。そしてこのような状況は、新しいテクノロジープラットフォームの発売に伴い手動で追加されるプログラムが減少していることを示すデータログの統計にも表れています。(Phonak AG.ID2017 -04, 2017)

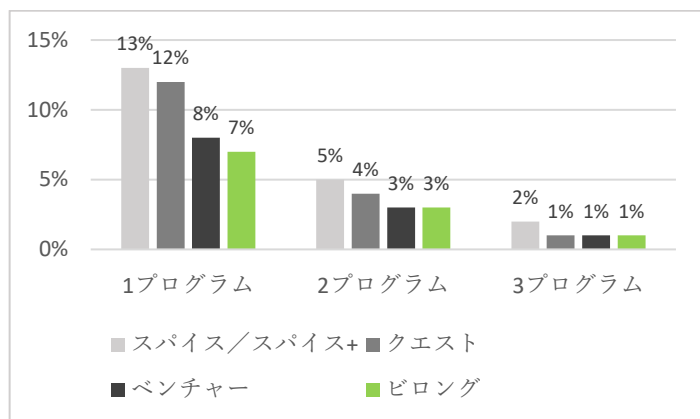


図 1：市場調査 データ 2017: 補聴器プラットフォーム、スパイス/スパイス+、クエスト、ベンチャー、ビロング (n=183' 331)に関する第 2 セッション時における手動プログラムのフィッティングの割合

第1世代のオートセンス OS

語音明瞭度に特化した調査結果でも、参加者の大半が、多様な聞き取り環境に対して、「推奨の」手動プログラムを使用した場合に対し、オートセンス OS を使用した場合は、ことばの理解が 20%改善しています。これは手動のプログラムが必ずしも適切または正確に選択されていない可能性を示してします (Überlacker et al., 2015) さらに興味深いことですが、装用者は自動と手動のプログラム両方の音質を同等であると評価しています (Rakita & Jones, 2015)。Searchfield (2017) およびその他によると、この説明として考えられるのは、実際に選択するかどうかは、装用者の手先が器用であるか、認識が正常であるか、効果が認められるか、刺激はどれほどあるかなどによって決まるだろうということです。さらに、この調査によって、「聴覚学的」に最適であるとみなされるかどうかと関係なく、最初に設定されていたプログラムを選択する傾向があることも確認されています。

フォナック オートセンス OS が最初に開発された時、いくつかの音の場面からデータが記録され、音響特性とそのパターンを特定するためにシステムの「訓練」に使用されました。この特性には、振幅やスペクトラムに関する情報だけでなく、レベル差、推測した SN 比、および周波数全帯域での時間的発現の同調性などが含まれています。リアルタイムで「訓練した」音響パラメータと「特定した」音響パラメータの間でどの程度合致しているか、その割合を

各環境の音設定の最適な選択について求めました。音のクラスを以下の 7 つに分類しました。静かな環境、騒音下でのことば、非常に騒がしい中でのことば、車の中でのことば、騒音下での快適性、反響する環境での快適性、音楽。このプログラムのうちの 3 つ、非常に騒がしい中でのことば、音楽、車の中でのことばは、「排他的クラス」ですが、他の 4 つのプログラムは、1 つの音響分類で複雑な実世界の環境を定義することが出来ないときには、組み合わせて有効化することができます。例えば、反響する環境での快適性と静かな環境は、これらの分類のそれぞれがその環境の中でどの程度検出されるのかという点に関して組み合わせて使用することができます。

オーディオ マーベル & オートセンス OS 3.0

オートセンス OS 3.0 で、フォナックは一步先へ進み、静かな環境、騒音下でのことば、および騒音のクラスに関連するさらに多くの音の場面から採取したデータを、システムのさらなる堅牢性のための訓練に統合しました。必要に応じた信号処理を実現することがオートセンス OS の目標となりますので、装用者が騒音下でのことばを理解できるように、騒音下でのことばプログラムは以前と比べるとより早い段階で有効化されています。

聴覚学的の改善

オートセンス OS 3.0 は、信号処理を操作し、当該環境内の音響に基づいて装用者のために最適な設定を適用する基盤となります。この範囲内で聴覚の設定に微調整を加えることが、ユーザー経験をさらに改善するためにも常に求められており、その改善は信号処理の異なる分野でも起きています。

ストリーミングメディアだけでなく、騒音下のことばの自然な調整を維持するために、**デュアルパスの圧縮**が利用可能となり、聞き取り環境に基づいて有効化されます。言い換えれば、語音の時間キューとスペクトラルキューは、装用者にとっては特定や使用がより簡単なものになります (Gatehouse, Naylor, & Elberling, 2006)。

ストリーミングの際、装用者は深く豊かな音を好むことが知られていますので、**ベントの損失・利得の補正**を強めることで、ストリーミングした音声信号の音質をさらに改善しています。これにより、低周波数の利得が最大 35dB 上がることになりましたが、それは聴力低下や装用者の快適性を理由にオープン音響カプラで装用する可能性が最も高い RIC 型補聴器のベント損失に対処するために特に有益なものになります。この低周波数の「ブースト」は、ストリーミング信号(または他の代替可能な入力源であるテレコイルなど)に適用されます。一方、補聴器のマイク

ロホンに直接、届く入力は損なわれることなく、静かな環境の周波数レスポンスを維持します。

オーディオ マーベルのアダプティブフォナックデジタルは、最初のフィッティングで受け容れてもらうために強化されてきました。80%の適応レベルで開始する新規装用者の利得は、報告された甲高さを低減するために 3kHz を超える周波数に対応するように弱められていますが、語音明瞭度を損なうことはありません。これにより、装用者が装用開始から快適な音質を経験できることが期待されます。

メディア信号の分類

音楽鑑賞を楽しむ場合は、最適なことばの理解とは別の設定となります。フォナック聴覚学研究センター (PARC: Phonak Audiology Research Centre) で実施された所内調査で、参加者は、対話中心の音のサンプルに関しては語音の明瞭さを好み、音楽中心のサンプルに関しては音質を好む結果となりました。こうした好みは、信号が補聴器のマイクロホンに直接届く音響環境だけでなく、フォナック テレビコネクタまたはモバイル機器とのBluetooth接続を介するストリーミングメディアの入力にも当てはまります。

オートセンス OS 3.0 搭載のフォナック オーデオ マーベルは現在、最適な音楽体験とともに、語音明瞭度を装用者に提供する自動の分類処理としてストリーミング入力を組み込んでいます。デンマークの DELTA SenseLab で実施した最近の調査で、テレビコネクタと組み合わせた新しいオーディオ マーベルは、ことば、騒音下でのことば、音楽やスポーツなどの幅広いサンプルにわたってストリーミングメディアの音属性のほぼ理想的なプロファイルとして装用者から評価されていることが確認されました。オーディオ マーベルのストリーミングのソリューションは、競合する 7 社のソリューションの中で上位のストリーミングソリューションの 1 つとしても高く評価されました (Legarth et al., 2018)。ここで確認されるのは、フォナック オーデオ マーベルが現在、ストリーミングメディアをことば対音楽の音のクラスへ分類する手法は、オートセンス OS 3.0 が毎日の生活の中で装用者に理想的な聴覚パフォーマンスを提供するもう 1 つの手法であるという点です。

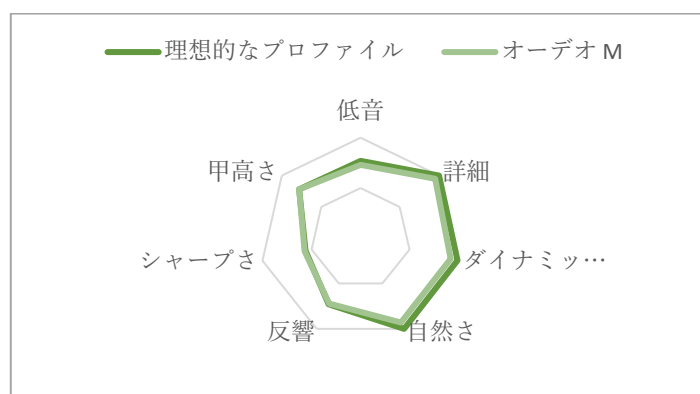


図 3 : 理想的なプロファイルに対応した音属性プロット対テレビコネクタプロット付きのフォナック オーデオ マーベル

両耳間音声通信技術

当社の洗練された両耳間音声通信技術は、オートセンス OS 3.0 搭載のオーディオ マーベルにも搭載されています。この技術により、両耳のビーム形成などの両耳の信号処理が容易になり、非常に騒がしい中でのことば、全方向 (360°) からのことばやデュオフォンなどのプログラムや機能を実現しています。全帯域の音声を、両方の耳に対してリアルタイムで双方向にストリーミングできるようになっているため、ことばの理解が改善され、困難な音環境で努力して聞く必要がなくなっています (Winneke et al., 2016)。

まとめ

補聴器が複数の状況で自動に対応できるようになっているため、補聴器の使用率が上昇していますが、これは、「ハンズフリー」の聞こえが可能となり、受け容れられていることを示しています (Kochkin, 2010)。強化されたオートセンス OS 3.0 はこの実現にあたって、あらゆる音環境で、そしてメディアストリーミング中であっても、聴覚パフォーマンスを最適化し、装用者のために最適な設定を選択しています。補聴器装用者は聞こえに努力を払うことでエネルギーを消耗してしまうことから解放されて、代わりにより意味のある作業に楽しんで取り組むことができるようになります。使用している補聴器が他のことを自動的に対処してくれるため安心していただけるのです。

参考文献

Gatehouse, S. Naylor, & G. Elberling, C. (2006a). Linear and nonlinear hearing aid fittings-1. Patterns of benefit. *International Journal of Audiology*, 45(3), 130–152.

Jones, C. (2017). Preferred settings for varying streaming media types (Sonova2017_10). シカゴ非公開生 データ。

Kochkin, S. (2010) 'MarkeTrak VIII: Consumer satisfaction with hearing aids is slowly increasing', *Hearing Journal*, 63(1), 11 – 19.

Latzel, M. (2018). Benchmark evaluation of hearing aid media streamers. DELTA SenseLab, Force Technology. フォナック ワールド スタディ ニュース、www.phonakpro.com/evidence から検索、2018年7月16日にアクセス。

Phonak AG. (2017). Split of manual programs added in 1st and 2nd fitting across platforms. (Sonova2017_04) Phonak Target Improvement Program [Phonak Target Software]

Rakita, L. (2016). AutoSense OS: Hearing well in every listening environment has never been easier. フォナック インサイト、www.phonakpro.com/evidence から検索、2018年7月16日にアクセス。

Rakita, L. and Jones, C. (2015). Performance and preference of an automatic hearing aid system in real-world listening environments. *Hearing Review*, 22(12):28.

Searchfield, G.D., Linford, T., Kobayashi, K., Crowhen, D., and Latzel, M. (2017). The performance of an automatic acoustic-based program classifier compared to hearing aid users' manual selection of listening programs. *International Journal of Audiology*, 57, 2018(3), 201–212.

Überlacker, E., Tchorz, J., & Latzel, M. (2015). Automatic classification of acoustic situation versus manual selection. *Hörakustik* 1/2015.

Winneke, A., Appel, J., De Vos, M., Wagenar, K., Wallhoff, F., Latzel, M., & Delerth, P. (2016). Reduction of listening effort with binaural algorithms in hearing aids: An EEG study. Poster presented at the conference of the American Auditory Society, Scottsdale.

著者



Tania Rodrigues、ケープタウン大学(南アフリカ共和国)でオーディオロジストの資格を取得しました。英国で公的・私立セクターの両方に勤務し、多様な臨床経験を積み、

2013年にフォナックに入社しました。彼女は現在、スイスにあるフォナック本社で聴覚の訓練&教育担当マネージャーをしています。



Sascha Liebe は 2005 年以降、研究開発部門に所属しています。聴覚システムの音質、機能、自動操作の最適化が主要な業務です。フォナックに入社する前は聴覚専

門家 (HCP) として働いていました。リューベック専門大学より、工学士 (FH) の資格を取得しています。