

# Phonak

## Field Study News

### メディア ストリーミング: 補聴器装用者が好む音質

この研究をデンマークの DELTA SenseLab で行った結果、テレビ視聴用のフォナックの最新ソリューションである オーデオ マーベル補聴器とテレビコネクターの組み合わせによるストリーミング音質が、類似の製品の中で 1 番優れているとの評価を受けました。オートセンス OS 3.0 は、機能向上の一環としてストリーミングした音声信号を分類する機能も備え、全体として好感度の高いソリューションであるとの評価を受け、補聴器装用者が「理想的」とする音質にきわめて近い音質を提供します。

Tania Rodrigues / 2018 年 6 月

#### はじめに

どの種類のメディアを好むかは世代により異なり、高齢者の方がメディアを視聴する時間が長く、テレビやラジオといった従来の種類が主体となっています。(Nielsen, 201) オンライン版のニューヨーク・タイムズ紙によると、ライブ視聴がテレビかストリーミング コンテンツかに関係なく、米国人は平均して、メディアの視聴に毎日 5 時間以上費やし、50 歳以上の年齢層ではもっとも長く、1 週間で 50 時間前後に達します (Koblin, 2016)。これは特定の国に限られた現象ではありません。2021 年までに世界全体で、16.8 億の家庭にテレビが少なくとも 1 台行き渡ると予測されています。テレビを観ることは高齢者にとって、「社会と関わりを保ち、日常生活を構築し、物事を考えたりする必要性を満たす」活動的な方法であり、良い効果をもたらすことが証明されています (Oestlund, Jönsson & Waller, 2010)。しかし残念なことに、聴力が低下した高

齢者は、テレビを観るとさまざまな理由からストレスを感じる可能性があります。

第一に、音量の好みは家族それぞれで異なります。2015 年に実施された調査では、回答者の 45% が、テレビを観る際の大きな不満のひとつとして、快適なレベルに音量を上げると他の家族から音が大きすぎると文句を言われることを挙げています (Strelcyk ら、2015)。この問題に対処するため、音響ストリーミング機器に補聴器を接続し、入力内容を補聴器にワイヤレスで直接ストリーミングすることを補聴器装用者が選択できるようにしました。これにより、家族の設定した音量とは別に、好みの音量に調節できるようになりました。

また、Strelcyk ら (2015) によると、俳優のセリフが外国語だったり、バックグラウンド音楽が大きかったり、視覚からヒントが得られなかったりすると、ことばの理解が難しいこともストレスの原因となっています。

音を自動的かつ柔軟に分類することは、補聴器のマイクロホンに直接入る音響入力信号を処理する標準的な方法になりました。フォナックは 1990 年代の後半、クラロのプラットフォームにオートセレクトを搭載して以降、日常の聞こえにおけるニーズに応えるべく、オートセンス OS による音の体感の向上を目標に何年も尽力を続けてきました。音の性能に関する研究によると、補聴器装用者は、自分で選択した手動プログラムと比較して、プログラムやオートセンス OS 分類機能で生成された騒音下での語音明瞭度の方が 20% 優れていると常に評価しています。(Übelacker & Tchorz, 2015) – しかし、ストリーミングされた信号の分類についてはどうなのでしょう。これまで、音響信号と同様にメディアからの信号も音の特性は多様であるという事実を考慮せずに、メディアのストリーミング音の処理が行われてきました。ストリーミング信号は今まで、静かな環境下の音響特性に基づく単一のプログラムを使用し、どれも同じ方法で処理されてきました。しかし統計によると、2010 年代の中頃に高い視聴率を得たテレビ番組は、ドラマ、リアリティショー番組、国際的なスポーツのイベントであり(Statista, 2017)、このような放送内容の音響環境は、会話のみ、騒音下や音楽の中での会話、音楽だけに分類されます。

米国の PARC(フォナック聴覚調査センター)で行われた内部研究では、会話が中心の音のサンプルと音楽が中心の音のサンプルで、参加者の音質の好みが変わっていました。この結果は、補聴器のマイクロホンに入力される音だけでなく、補聴器に直接ストリーミングされるメディアにも当てはまりました(Jones, 2017)。

以前の研究で、フォナックのテレビコネクターとオーディオ B-ダイレクトの組み合わせが、会話を含むテレビ番組では特に、好感度の点で競合他社より優位に立ちました。また、そのシステムの音質が、補聴器装用者が判定した理想的なプロファイルにきわめて近いこともわかりました(Legartha ら、2017)。この研究の後も、オートセンス OS の機能は拡張を続けています。現在の AutoSense OS 3.0™(オートセンス OS 3.0)は信号の性質(会話中心か音楽中心か)に基づき、メディアストリーミングの音を分類する機能も備えています。次に述べる研究の目的は、以前の製品と競合他社の現在のソリューションに照らし合わせ、オートセンスによる改良の影響を評価することです。

## 検証方法

### 参加者

フィッティングのトレーニングを受けた軽度から中等度の難聴者 15 人を研究に募り、平均年齢が 73.7 歳(年齢幅 64~83 歳)の男性 9 人と女性 6 人が参加しました。どの参加者も母語はデンマーク語で補聴器の装用経験が

あり、研究に先立ち訓練を受け聞き取り作業に慣れた結果、上級の装用者と認められました(Legartha ら、2012)。

### 使用機器

参加者は 7 種類の補聴器と付随するテレビ ストリーミング ソリューションを試用しました。これらの補聴器の内訳は、新しいフォナック オーデオ マーベル、フォナック オーデオ B-ダイレクト、競合他社 5 社の高機能補聴器です。どの補聴器でも、閉塞ベントのスリムチップを使用し推奨されるデフォルトの初回フィッティングを選択、周波数圧縮機能のアルゴリズムがある場合はオフにしました。製造メーカの違いによるばらつきを抑え設定を同等にするため、RECD のパラメーターを KEMAR(ノウルズ・エレクトロニクス)の音響調査用電子マニキン)に合わせてフィッティングしましたが、フォナック製品では、そのパラメーターのみが推奨設定から逸脱しました。

ストリーミング プログラムはどの補聴器でも手動ボタンを押して起動し(該当の場合)、ストリーミングと音響入力はどちらも製造メーカの推奨バランスになるよう設定しました。

どの補聴器も、対応するテレビストリーミング機器にワイヤレスで接続し、ストリーミング機器を 49 インチのサムスン テレビにケーブルで接続しました。テレビを HDMI で研究所のパソコンに接続し、音声ストリーミングの非圧縮の原版を放送サンプルとして、研究所のパソコンに実装の Adobe Audition 3.0 からテレビストリーマーを中継して補聴器まで送信しました。

デンマークのテレビ番組の代表として 6 種類の放送視聴サンプルを選択し、会話のみ、音楽のみ、騒音下のさまざまな会話を含むサンプルを使用し、ストリーミング ソリューションをテストしました(表 1)。

7 組の補聴器とテレビストリーマーのペアからの出力は、KEMA の標準化室で録音しました。参加者は校正済みのヘッドホンで音声を聴くと同時に、音声に対応する同期映像をテレビで観ました。

	サンプルの説明
1	テーマ曲「Broen」 デンマークのテレビドラマの主題曲
2	音楽 ロイヤル アルバート ホールのライブ コンサートでエリック クラプトンが歌った「アイ・ショット・ザ・シェリフ」
3	「Broen」中の対話 デンマークのテレビドラマ中の対話
4	DR ニュース デンマーク テレビのニュース
5	スポーツ チャンピオンズ リーグのフットボール試合
6	「Broen」の騒音下での会話 デンマークのテレビドラマのアクション シーン

表 1. 音響出力から 3m 離れた KEMAR で、補聴器ストリーマーソリューションの音声を録音するのに使用したデンマークのテレビ放送のサンプル一覧

## 手順

録音後、4つの手順どおりに研究を進めました。

(1) 研究参加者が、7つの補聴器のメディアストリーマーをそれぞれ知覚的に評価し、特性を判定しました。この特性は、テストに使用した補聴器のストリーマーを区別する重要な手がかりを把握するために必要でした。そのため、参加者の8人は事前の打ち合わせでストリーマーの録音内容をすべて入手した後、合意形成会議に出席し、補聴器のプロファイルの評価に使用する特性、基準、定義をまとめました。定義された特性の内容は下記のとおりです。

- ・ 低音 - 深い音色薄く不明瞭と知覚された音は、低音をほとんど含まない。暗くて深いと知覚された音は、低音を多く含む。
- ・ 甲高い - 明るい音色あまり甲高くない音は、「キルトをかぶって聞いている」ように響き、細かい音が聞こえない。とても甲高い音は舌足らずに聞こえ、鋭く耳をつんざくように聞こえることもある。
- ・ 反響 - 反響を多く含むと、音が消えないように聞こえる。エコーが聞こえる場合、反響を多く含むと考えられる。
- ・ 自然さ - テレビの内容に合った、自然で現実味のある音の流れか?
- ・ ダイナミックさ - 音がどの程度生き生きと感じられるかを表す平坦な強弱は、含まれる音が平坦で高圧的ではない音を意味する。強弱に富むと生き生きと聞こえ、現実の音により近くなる。
- ・ 繊細さ - 繊細な音が消え混じり合いよどんでいるか? または、分解能が高ければ繊細な音ははっきりと明瞭に聞こえるか? 分解能が高ければ、声の語音明瞭度が向上する可能性あり。

(2) 7種類の補聴器に放送サンプルを6つ流し、全体的な好感度を評価しました。参加者15人全員は、信頼性の確保のため、好感度評価テストを2回繰り返しました。参加者は、SenseLabOnline™(視聴テストに役立つ登録商標ソフトウェア)を使用し好みを評価しました(二重盲検ランダム化)。程度の範囲は0から15までで、0はまったく好きではない、15はとても好きを意味します。偏りを防ぐため、どのサンプルの音圧も均一にしました。

(3) 3番目の手順として、二重盲検ランダム化試験に15人が参加しました。研究の参加者はSenseLabOnlineを使用し、任意の特性に対する好感度を特定しました。ソフトウェアに従い、参加者は、放送サンプルおよび特性それぞれについて、すべての補聴器とそのストリーミングソリューションを評価しました。その後、各種の音のサンプルで得た体感に基づき、理想的なポイントを特性ごとに決

めました。こうして理想のプロファイルが出来上がりました。

(4) 全体的な好感度評価をもう一度行った結果、元の評価と一致しており、これはテストの信頼性が高いことを示します。

## 結果

フォナックのオーディオ マーベルとテレビコネクターの組み合わせが理想的なプロファイルにほぼ一致

図1のプロファイルプロットに、前述の音のサンプル6つすべてについて、参加者が理想的と判定したプロファイルを示します。各特性における理想的な評点は、参加者がそれぞれ最適と考える評点を平均した結果です。理想のプロファイルの特徴は次のとおりです。

- ・ 音質と低音のバランスがとれている
- ・ 反響は中程度
- ・ とげとげしていない
- ・ 強弱がはっきりし、細かい音も聞こえ自然な響き

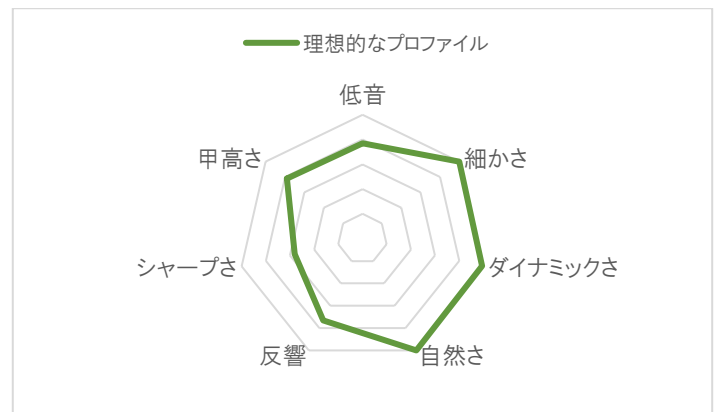


図1. 6つの音のサンプルすべてについて、テストの参加者が判定した理想的な音のプロファイル

図2は、フォナック オーディオ マーベルとテレビコネクターのペアについて参加者が判定したプロファイルプロットで、理想的なプロファイルにきわめて近い形をしている。

競合他社5社のソリューションのうち、プロファイルプロットがフォナック(つまり理想的なプロファイル)に類似しているのはひとつだけです。ただし、参加者はこのソリューションの音声を、好感度の高い理想的なソリューションであるフォナック オーディオ マーベルより、とげとげしていると評価しています。

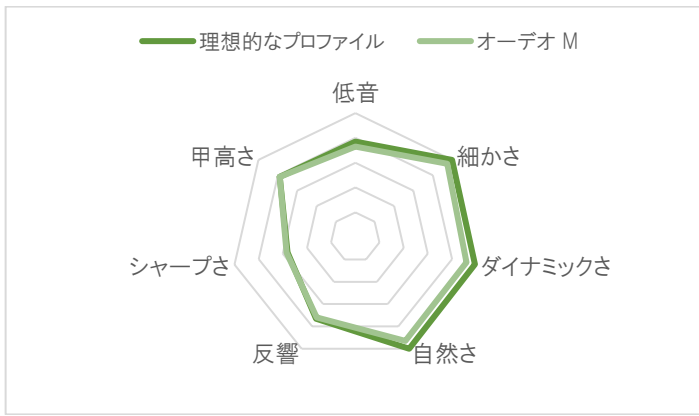


図 2. オーデオ M 補聴システムとテレビコネクターの組み合わせのプロファイルは、理想的なプロファイルに重なる。

## 競合他社のソリューションを凌駕するフォナックのオーディオ マーベルとテレビコネクターの好感度

図 3 に示すように、競合他社 2 社との違いは統計的に有意差は見られないものの、フォナックのオーディオ マーベル ソリューションが全体として好感を持たれていることが 2 回のテストを通じて証明されました。

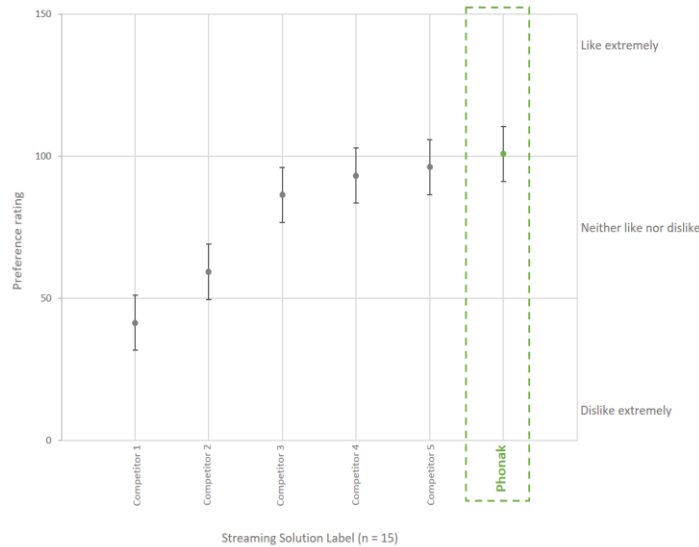


図 3. 使用した放送サンプルすべてに対する評点を平均して得た全体的な好感度。再テストの実施により高い信頼性を確保

## まとめ

市場調査によると、テレビの視聴は人気の高い娯楽であり世界中の人が楽しんでいます。補聴器装用者はテレビを観る際、視覚からヒントが得られないと会話をはっきり理解できないことだけでなく、家族間で好みの音量設定が違うことからストレスを感じると報告されています。

装用者は音響メディアをストリーミングする際、主に次の 2 つの点について好感度を評価します。会話に富む入力音声では語音明瞭度、音楽番組や騒音の多い放送番組では音質です (Jones、2017)。

フォナックのオーディオ マーベルとテレビコネクターの組み合わせはストリーミングメディアを聞くのに理想的なプロファイルにきわめて近く、補聴器装用者から、ストリーミングソリューションの中でもっとも高い評価を受けています。この事実は、オートセンス OS 3.0 を搭載したフォナック オーデオ マーベルが、ストリーミングされたメディアを独自の方法で分類できるようになったこと、言い換えれば、補聴器装用者が、フォナックの技術を通じ、理想的な聴覚パフォーマンスを日常の生活で得られることを証明しています。

## 参考文献

Legarth, S., Simonsen, C.S., Dyrland, O., Bramsløw, L. & Jespersen, C.T. (2012). Establishing and qualifying a hearing impaired expert listener panel. *Poster at the International Hearing Aid Research Conference, Lake Tahoe, California.*

Legarth, S., Latzel, M. & Appleton-Huber, J. (2017). TV Connector – superior listening to television programs containing speech. *Phonak Field Study News*, retrieved from [www.phonakpro.com/evidence](http://www.phonakpro.com/evidence), accessed July 16<sup>th</sup>, 2018.

Jones, C. (2017). Preferred settings for varying streaming media types (Sonova2017\_10). Chicago, IL. Unpublished raw data.

Koblin, J. (2016). How much do we love TV? Let us count the ways. Retrieved, from <https://www.nytimes.com/2016/07/01/business/media/nielsen-survey-media-viewing.html>, accessed July 16<sup>th</sup>, 2018.

The Nielsen Total Audience Report: Q1, 2017. (n.d.). Retrieved, from <https://www.nielsen.com/us/en/insights/reports/2017/the-nielsen-total-audience-report-q1-2017.html>, accessed July 16<sup>th</sup>, 2018.

Oestlund, B., Jönsson, B. & Waller, P. (2010). Watching Television in Later Life: A deeper understanding of the meaning of TV viewing for design in geriatric contexts. *Scandinavian Journal of Caring Sciences* 24(2):233-43.

Statistacom. (2018). Statista. Retrieved, from <https://www.statista.com/statistics/201565/most-popular-genres-in-us-primetime-tv/>, accessed July 16<sup>th</sup>, 2018.

Strelcyk, O., Singh, G., Standaert, L., Rakita, L., Derleth, P., & Launder, S. (2015). TV/media listening and hearing aids. [Poster]. Presented at the 2017 International Hearing Aid Research Conference in Lake Tahoe, CA, retrieved, from [www.phonakpro.com/evidence](http://www.phonakpro.com/evidence), accessed July 16<sup>th</sup>, 2018.

## 著者と調査員

### 外部研究責任者



Søren Vase Legarth、デンマーク工科大学を2004年にM.Sc.E.Eとして卒業。専門は音響学。卒業後、DELTAの音響部門に就職し、SenseLabが始動した2007年に氏の責任において、訓練されたテストパネル、ラボ設備と開発のテスト向けソフトウェアを構築しました。2011年に部門の代表に就任。

### 内部研究責任者



Matthias Latzel は 1995 年にドイツのボーフムとオーストリアのウィーンにて電気工学を専攻しました。2001年に博士号を取得後、2002～2004年までギーセン大

学の聴覚学部に博士研究員として在籍しました。2011年、Phonak Germanyの聴覚学部門のリーダーに就任しました。2012年以降、スイスのPhonak AGで臨床研究マネージャーです。

### 著者



Tania は南アフリカ共和国のケープタウン大学でオージ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。現在、スイスのフォナック本社の聴覚訓練および教育マネージャーです。