

Field Study News



イージーRoger II

さらに自動化する Roger プログラム

どの年齢の補聴器ユーザーであっても複雑な環境下における聞こえを改善できるようにとフォナックは挑み続けています。スカイ V や ナイダ V に搭載された新しいイージーRoger II は、ワイヤレスシステムのメリットと自動操作で得られる聞こえの性能を兼ね合わせた機能です。この研究では、イージーRoger II の切替・動作解除の時間を評価することを目的として技術的な測定を行いました。測定の結果、イージーRoger II は 400 ミリ秒とかからず、離れた位置のマイクロホン入力を絶えず捕え、Roger マイクロホンからの音声にアクセスするプログラムにほぼ一瞬で切り替わることが分かりました。こうして、よりシームレスに Roger プログラムに自動切替するイージー Roger II が Phonak Target の DSL 初期設定として、全てのジュニアモードに採用されることになりました。

はじめに

これまで、Roger デジタルワイヤレス補聴援助システムや FM システムによって、難聴を抱える児童の言葉の聞こえや聞き取りが改善できると認識されてきました(Thibodeau 2010; Anderson, Goldstein, Colodzin と Iglehart 2005; Boothroyd と Iglehart 1998)。また、これらの機器は補聴器と一緒に使用することで、SN 比を改善させる点において、聴覚処理障害、一側性難聴、自閉症を抱える人にも大きな効果があることが分かっています(Rance, Saunders, Carew, Johansson と Tan 2013; Schafer ら 2012; Johnstone, John, Hall と Crandell 2009; Tharpe, Ricketts と Sladen 2003)。

これまで補聴器が離れた位置のマイクロホンからの音声に簡単にアクセスするには、ダイレクト音声入力 (DAI) を組み合わせる基本プログラムを選択する必要がありました。また、専用プログラムである Roger/DAI+マイクでは、補聴器に搭載されている指向性マイクロホンを動作させながら高性能なサウンドクリーニング機能を使用するということができませんでした。これは従来のフィッティング手法であり、離れた位置でマイクロホンを使用し、特に先生などの話し手の声に自動的にアクセスする確実な方法でした。Roger/DAI+マイクでは、児童の生活における聞こえの環境を最適化させる自動テクノロジーのメリットを得ることは出来ません。オートセンス スカイ OS はフォナックの小児用オペレーティングシステムで、聞こえの場面に合わせてプログラムの組み合わせを変化させて自動的に適応させます。このオートセンス スカイ OS は基本となるプログラムの動作、利得設定、指向性マイクロホンの動作ならびに様々なサウンドクリーニング機能を操作します。現在の DSL の初期設定では、高

学年はプログラムスイッチを使って自動プログラムや関連するサウンドクリーニング機能にアクセスすることができます。しかしながら、多くの児童が異なる聞こえの環境に合わせた補聴器のプログラムを変更ができていないことが調査で分かっています(Ricketts, Picou, Galster, Federman と Sladen 2010)。したがって、自動プログラムが利用可能だとしても、多くの児童が一貫してそれを使用するとは考えにくいのです。その結果、確実に Roger にアクセスするため、グループ作業、休憩時間、昼食時のような困難な聞き取り環境における聞こえの性能が犠牲になっていました。児童は一日に出くわす環境で、使用できる初期プログラムが 1 つに制限されているので、ワイヤレスマイクロホンが使用できる状態に無ければ、聞こえのデメリットが児童に残されます。Wolfe (2016)は、初期設定に通常設定される基本プログラムではなく、自動プログラムを使用することで、児童に性能と快適性のメリットを提供できると述べています。

間違ったプログラムに切り替えるリスクや新機能イージーRoger II を手動で切り替える必要性が一切無く、小児用補聴器ユーザーもこれからは補聴器の自動プログラムを使用することが可能です。Roger マイクロホンが音声入力を検出すると、イージー Roger II によって Roger/DAI+マイクに切り替わります。補聴器のスタートアップをオートセンス スカイ OS に設定すると、イージー Roger II により Roger/DAI+マイクに手動で切り替えや、スタートアップに Roger/DAI+マイクをわざわざ設定する必要がなくなります。今やオートセンス スカイ OS はイージーRoger II を以て使用するスタートアッププログラムであり、このシステムにより、Roger マイクロホンから入った音声に、確実にそして即時にアクセスできます。

研究方法

この研究は、アメリカ合衆国 イリノイ州 ウォーレンヴィルにある Phonak Audiology Research Center (PARC) で行われました。各テストは、二重壁構造の防音室で、耳かけ型補聴器用の標準カプラを設置した KEMAR の両耳にスカイ V90-P を装着させて実施しました。補聴器には感音難聴の 50 dB フラットを設定しました。送信機ロジャー インスパイロから補聴器に装着させた一体型受信機 Roger 18 を追加しました。イーザー Roger II によって自動切替する Roger/DAI+マイクのプログラムと共に、オートセンス スカイ OS をスタートアップに設定しました。各ジュニアモードの初期設定として、手動プログラムは使用不可に、お知らせ音は無効に設定しました。防音室に設置した KEMAR に補聴器を装着しました。ロジャー インスパイロの iLapel マイクロホンは防音室から約 2m ほど離れた場所で、検査音を提示するスピーカーの中心 20 cm 下に吊り下げて設置されました。設置準備の状態は図 1 から確認できます。オーディオブックから女性の声を検査音に使用しました。検査音がロジャー インスパイロのマイクロホン位置で 80 dB(A)になるよう校正し、Adobe Audition software を使って再生しました。補聴器がオートセンス スカイ OS の状態であることを確認するため、スピーチに使用する文章を提示する前に静寂状態を 5 分間録音したものを先に提示しました。サウンドファイルの提示が始まると、防音室の内部も外部もテスト中は一切誰も居ない状態にしました。

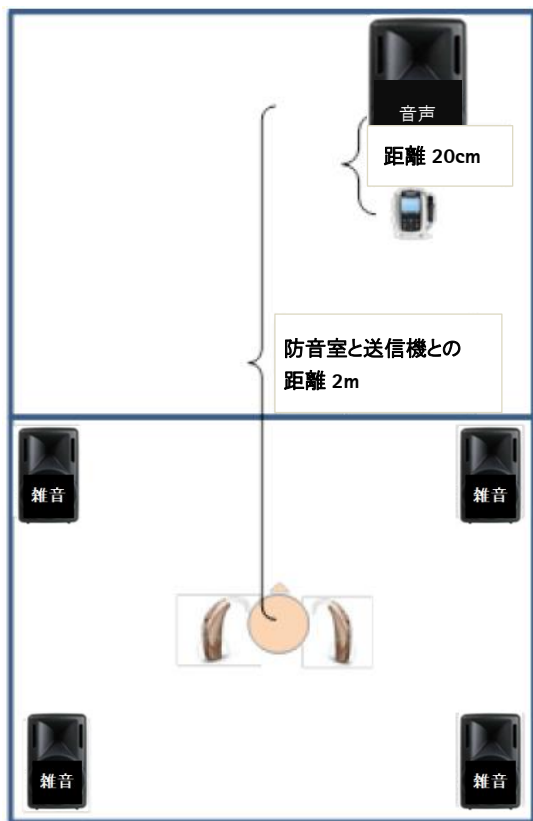


図 1: ドアが閉まった状態の防音室の内部にスカイ V90-P を装着させた KEMAR を設置。ロジャー インスパイロは防音室の外部に先生が首から装着しているのを再現するべく、iLapel マイクロホンをスピーカーの中心 20 cm 下に吊り下げて設置。

Roger/DAI+マイクの動作解除についても評価されました。前回行った手法がこの評価にも使用されました。さらに、KEMAR を設置した防音室のスピーカーからは 4 人の話者から成る検査音を提示しました。補聴器のマイクロホンを無効にすることで Roger/DAI+マイクを Roger/DAI に変更し、オートセンス スカイ OS と Roger/DAI の違いがはっきりと分かるようにしました。補聴器のマイクロホンが防音室のザワザワした雑音を増幅していることから、補聴器が Roger/DAI のプログラムからオートセンス スカイ OS に戻るのが、KEMAR で録音した視覚分析でははっきりと確認することができました。

結果

KEMAR に補聴器を装着して録音したものを分析するため、Adobe Audition software を使用しました。静寂状態を録音したものを提示してから、音声信号を 5 分間正確に提示しました。Roger プログラムは音声が入って 400 ミリ秒で作動し始め、これは 10 回再現することができました(図 2)。この数回実施したテストにおいて、Roger マイクロホンに入力された言葉は最初の一拍しか欠けませんでした。使用した例文で欠けてしまった音素(打消し線)は次のとおりです：

“Besides the beautiful birch...”

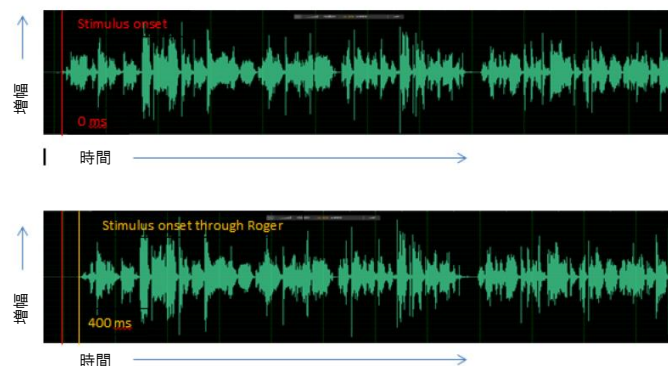


図 2: Adobe Audition software の分析結果。上のグラフ: 検査音が提示された時を縦の赤ラインで示した生検査音。下のグラフ: 縦の赤ラインは検査音の提示開始時で、縦の黄色ラインは Roger からの音声提示時。赤と黄色ラインの間でイーザー Roger II が作動し、この時間の差は数回実施したテストにおいて繰り返し 400 ミリ秒であった。

補聴器のお知らせ音は無効にして録音を行いました。注意すべきは、お知らせ音を有効にすると作動時間が平均 830 ミリ秒延び、一拍ではなく三拍欠けてしまうことです。そのため、全てのジュニアモードにおいて、お知らせ音は最初から無効になっています。これらの結果から、Roger/DAI+マイクの自動切替は素早く、聞き逃す言葉を最小限に留めて使用できるということが分かります。以前のイーザー FM では切り替わるのに 2.0 秒もかかっていました(Dechant, 2010)。

補聴器が Roger/DAI+マイクからオートセンス スカイ OS に戻る時間、すなわち動作解除を測定しました。Adobe Audition software で録音したものを図 3 から確認できます。10 回実施したテストにおいて、検査音が消えると補聴器は 50 秒以内で

自動的にオートセンス スカイ OS に戻りました。テストを実施する目的のため、Roger プログラムの補聴器のマイクロホンは無効にしました。しかしながら、通常の使用に関して述べると、Roger プログラムとオートセンス スカイ OS の補聴器のマイクロホンを有効にしておく音が途切れず使用することができます。

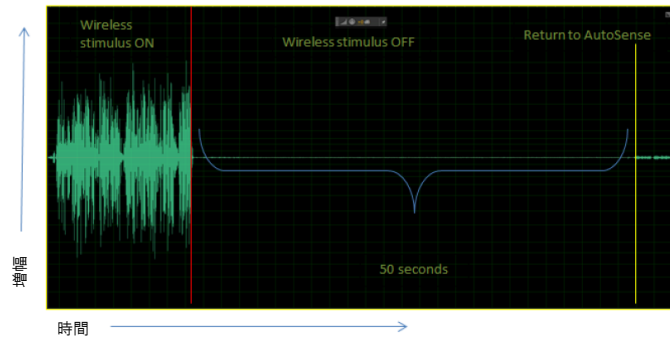


図 3;検査音が消えてから 50 秒で Roger プログラムからオートセンス スカイ OS に戻ったイーージーRoger II の動作解除。オートセンス スカイ OS に戻っているのは、黄色いラインの後の録音区分に小さい増幅入力があり、補聴器のマイクロホンが雑音を拾っていることを視覚的に確認することが可能。

まとめ

Phonak Target のジュニアモードの初期設定を DSL に設定すると、9 歳以上の場合、スタートアッププログラムの Roger/DAI+マイク以外に、手動プログラムにオートセンス スカイ OS が設定されます。しかしながら、この研究で Roger/DAI+マイクのプログラムはイーージーRoger II によって確実に安定して切り替わったり、戻ったりすることが分かりました。Roger マイクロホンから入った音声は一拍以内で Roger プログラムに切り替わることに成功しました。動作解除においても、Roger マイクロホンに音声が入らなくなると Roger プログラムの動作解除が安定して行われ、児童は再び自動環境適応プログラムの性能と快適性が得られます。これらの結果から、全ての児童に対して、イーージーRoger II の適用は好ましいと言えます。

参考文献

AAA Clinical Practice: Remote Microphone Hearing Assistance Technologies for Children and Youth Birth-21 Years and Supplement A (2011). Available at www.audiology.org/publications-resources/document-library/hearing-assistance-technologies.

Anderson K., Goldstein H., Colodzin L., Iglehart F. (2005). Benefit of S/N enhancing devices to speech perception of children listening in a typical classroom with hearing aids or a cochlear implant. J Educ Audiol (12): 14-28.

Boothroyd A. & Iglehart F.(1998). Experiments with classroom FM amplification. Ear Hearing (19): 202-217.

Dechant, S. (2010). New EasyFM Feature for Naida. Phonak Field Study News. Available at: http://www.phonak.com/content/dam/phonak/b2b/C_M_tools/Library/Field_Study_News/en/fsn_2010_march_easyFM_GB.pdf

Johnstone K.N., John A.B., Hall J.W., & Crandell C.C. (2009). Multiple benefits of personal FM system use by children with auditory processing disorder (APD). Int J of Audiol 48(6): 371-83.

Rance G., Saunders K., Carew P., Johansson M., & Tan J. (2013). The use of listening devices to ameliorate auditory deficit in children with autism. J Pediatr 164(2): 352-57.

Ricketts T.A., Picou E.M., Galster J.A., Federman J., & Sladen D.P. (2010). Potential for Directional Hearing Aid Benefit in Classroom ミリ秒: Field Data. A Sound Foundation Through Early Amplification: 143-152.

Schafer E.C., Mathews L., Mehta S., Hill M., Munoz A., Bishop R., & Maloney M. (2012). Personal FM system ミリ秒 for children with autism spectrum disorders (ASD) and/or attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): An initial investigation. J Commun Disord 46(1):30-52.

Tharpe A.M., Ricketts T., & Sladen D.(2003). FM System ミリ秒 for Children with Minimal to Mild Hearing Loss. ACCESS: Achieving Clear Communication Employing Sound Solutions: 191-97.

Wolfe, J., Morais, M., Schafer, E., Jones, C., Rakita, L. (2016). Evaluation of Adaptive Noise Management Technologies for Children with Hearing Loss. Manuscript submitted for publication.



Lisa Standaert は 2005 年に Phonak Audiology Technical Support に配属された後、2015 年に Phonak Audiology Research Center(PARC)に所属。過去に、補聴器の販売やフィッティング、人工内耳のプログラミング、カウンセリング、術中モニタリングなどを経験。ウェイン州立大学の聴覚学部で修士、A T スティル大学で聴覚博士を取得。



Charla Levy は 2011 年にテキサス州立大学でコミュニケーション障害における理学士を取得すると、2015 年に北テキサス大学で聴覚博士を取得して卒業。近年は補聴器テクノロジーの開発や世界の聴覚医療の進展を研究しながら、Phonak Audiology Research Center (PARC)で調査オーディオロジーとして勤務。

