

# Phonak Insight



## フォナックがお届けする充電式補聴器

私たちは日常的に、携帯電話・電動歯ブラシ・ノートパソコン・タブレットといった数えきれないほど多くの充電式製品に頼っています。機器がすぐに作動するよう毎日充電することは、私たちの日課の一部となっています。しかしながら、充電式機器がこれだけ多くあるにもかかわらず、補聴器業界においては、未だに充電式電池が主流の電源にはなっていません。フォナック オーデオ B-R（以下、オーデオ B-R）は、リチウムイオン電池を用いた革新的な充電式電池テクノロジーを使用し、聞こえを阻害することなく 24 時間\*連続使用することができるフォナック初の充電式補聴器です。

\*フル充電でワイヤレス機能を 80 分まで使用した場合の最大時間

### 背景

私たち消費者は何も考えることなく、日常的に充電式電池を利用しています。しかし、対象が補聴器となると、利用可能な充電式電池があるにもかかわらず、このテクノロジーは一般的に補聴器には使用されていません。1939 年、アメリカ合衆国の Grant Wheat が補聴器用蓄電池を詳述し、特許を取得しました。この特許によると、非常に高い信頼性がある上で、長い電池寿命を提供することも可能で、且つ補聴器の電池が小さくなければならないと述べられています。また、充電することが容易で、誤って落としても丈夫でなければなりません。

充電式補聴器に対する消費者の期待や要望は、過去 75 年間それほど変わっていません。同様の本質的原理や特徴は、充電式電池を使用する場合の現代の補聴器に対しても重要です。機器は充電や操作が容易である一

方で、平均装用時間を上回る電池寿命を提供できなければなりません。そして、ダウンタイム<sup>1</sup>を最小限に抑えながらも最大限に効果を提供するために、高いレベルの信頼性と耐久性を持ち合わせる必要もあります。43 年後、初の充電式補聴器用の電池が開発されました。この電池はサイズが大きく、耳かけ型補聴器にのみ使用できるものでした。そして、長時間の充電にもかかわらず、長時間使用することができませんでした。電池は持っても 5~6 時間だったので、補聴器装用者が平均的に必要とする 10~11 時間に適切とは言えませんでした。

この充電式電池の成功は非常に制限されたものでした。亜鉛空気電池は、電池シールを剥がさなければなら

<sup>1</sup> システムなどが停止している時間

かったり、シールを剥がした電池を入れるのに手こずってしまったり、さらには、電池が無くなった際に交換できるよう、替えの電池を所持しておかなければならなかったりと面倒でも行わなければなりませんでした。ワイヤレス補聴器の導入より、以前であれば最大で 2 週間は使用できた亜鉛空気電池が、今では、聴力レベル、使用する周波数、ワイヤレスアクセサリーの使用によって使用可能時間が 1 週間くらいに短くなりました。この実状を踏まえ、1 回の充電で、1 日中使用することが可能な充電式補聴器または充電式電池への要望が強くなりました。

HIA (Hearing Industries Association) が発表した 2015 年の MarkeTrak IX によると、補聴器を使用しない人が補聴器を買いたいと思う特徴のトップ 10 のうち、2 位と 4 位に入ったのが“充電できる補聴器”と“充電式電池が使用できる補聴器”であったと示されました。充電式補聴器の電池テクノロジーは顕著に進歩しています。これまでの補聴器に搭載されている充電式電池はニッケルで作られたものが多く、電池サイズによって電池寿命が変わります。

これらの電池が市場に浸透しきれていない理由は次のとおりです：

- メディアストリーミング端末によるワイヤレス補聴器テクノロジーの要求を満たすことが出来ないため
- 電池の充電器を取り扱うのが困難なため
- 適切な場所に置かなければ充電できないため
- 充電時間が長い
- 電池寿命が短い

理想的な充電式補聴器に必要な項目：

- 長年の使用でも劣化せず大容量である
- 小型である
- 軽量である

## 充電式補聴器電池の解決策

今日の市場において、利用可能な補聴器専用の充電式電池は 3 種類あります。

### ニッケル水素電池 (Ni-MH)

ニッケル水素電池は、初めて市場に普及した充電式電池でした。しかしながら、この電池ではメディアストリーミング端末の使用を含め、1 日 10~11 時間の使用にも対応することができないので、十分な電池寿命を提供することができません。その他にも、ニッケル水素電池の場合、電池の全体容量が減少してしまい、電池を交換するまでに行う充電回数に制限があることです。繰り返し充電することで、装用者が使用できないレベルまで容量は減少していくので、1~2 年で充電池自体を交換しなければなりません。また、容量が減少すると補聴器の性能にも影響を及ぼします。フル充電するのに最大 6 時間を要するので、電池がない状態となれば、装用者は不便を感じるようになります。

### 銀亜鉛電池 (Ag-Zn)

銀亜鉛電池は、補聴器業界に最近導入された異なる充電式電池テクノロジーです。この電池は、ニッケル水素電池よりも大きい容量と大きいエネルギー密度で作動するため、電池寿命がより長くなります。フル充電に到達する充電時間は 6 時間で、電池寿命は 1 年です。これは、銀亜鉛電池を使用すると、毎年電池交換をしなければならないことを意味します。銀亜鉛電池の電圧は補聴器には高すぎて、高電圧を処理できるよう特別に設計された補聴器を使用しなければなりません。方法の 1 つは、補聴器の電子回路に影響させることなく容量を減少させる電圧調節機器をバッテリーホルダーに取り付けるという方法です。銀亜鉛電池の普及と、それを採用している補聴器の市場浸透率の向上は、とても深く関連しています。

## リチウムイオン電池

補聴器用電池として最近導入された第 3 の充電式電池がリチウムイオン電池です。これは、全ての充電式電池の中で最も軽量で、スマートフォン・カメラ・作業工具・車など、非常に多くの充電可能な製品に使用されています。リチウムイオン電池は、今日の市場において、最も短い充電時間と最も長い電池寿命を提供します。リチウムイオン電池の容量は、繰り返し行う短時間の充電によって減少することなく、電池を消耗して聞き取りの効果を低下させてしまう心配もありません。リチウムイオン電池を使用した機器は、電池容量および電池寿命に関するリスクがなく、短時間での充電と長時間の使用が可能です。また、リチウムイオン電池テクノロジーは、多くの日常的な機器に使用されているので、さまざまな分野で利用することも可能です。銀亜鉛電池と同様に、リチウムイオン電池の高電圧と高容量も補聴器の使用を制限しますが、補聴器での使用に特化して適応するようになっています。今日の市場において、利用可能な充電式電池を比較したものを表 1 にて確認できます。

	ニッケル 水素電池 (Ni-MH)	銀亜鉛 電池 (Ag-Zn)	リチウムイオン 電池 (Li-ion)
電圧 (V)	1.2	1.6	3.6
電池容量 (mAh)	30	40	42
充電時間 (h)	5	6	3
充電回数 (回)	500	400	1500
電池寿命 (年)	1	1	4
自然放電 (1ヶ月)	20%未満	2.5%未満	1-2%

表 1: PR48 (13) のニッケル水素電池、銀亜鉛電池、リチウムイオン電池における比較 (2016 年 12 月 現在)

## フォナック 充電式補聴器とリチウムイオン電池

リチウムイオン電池は高電圧で高容量が理由で、補聴器の電子回路を破壊する可能性があるため、補聴器用の充電式電池として考えられませんでした。フォナックテクノロジーによる大発見により、ビロングプラットフォームをベースにしながら、補聴器の電池に内蔵型リチウムイオン電池を使用した初の充電式補聴器 オーデオ B-R が誕生しました (図 2)。この補聴器は、前述した理想的な充電式補聴器の要件を満たしています：

- (1) 長年の使用でも劣化せずに大容量 (2) 小型 (3) 軽量



図 2: 補聴器の電池に内蔵型リチウムイオン電池を使用した、フォナック初の充電式補聴器 “オーデオ B-R”

フォナックの充電式補聴器は、内蔵型リチウムイオン電池を採用することで、24 時間\*連続使用が可能です。リチウムイオン電池による短時間充電により、完全に電池を使い切ってもわずか 3 時間でフル充電することができ、その上、長期間の使用による電池の劣化の心配もありません。装用者が忙しくて時間のない場合でも、30 分充電するだけで、少なくとも 6 時間は使用できるようになります。

充電	時間
0% → 100%	3 時間
0% → 80%	1.5 時間
30 分間使用できる充電時間	10 分

表 2: オーデオ B-R の充電時間

\*フル充電でワイヤレス機能を 80 分まで使用した場合の最大時間

フォナックの内部調査で、ベンチャープラットフォームを使用したプレミアムクラスの通信機能付き補聴器が、1日で平均10～11時間もしくはそれ以上使用されていることが分かりました。これは、1日が終わるまでずっと装用者は補聴器を使用している、言い換えると、補聴器の電池を必要としている状態であることを意味します。充電解決策として、リチウムイオン電池を使用することで、聞こえに関する性能の低下や長期間の使用による電池の劣化を心配することなく、ワイヤレス通信を含んだ、継続的な1日の聞こえを楽しむことができます。これまで他の充電解決策では制限され、満足することができなかったような人には、より実現可能な解決策になります。

リチウムイオン電池の予測寿命は4年なので、補聴器のハウジング内部に電池を内蔵するのは理にかなっています。これにより、補聴器の耐久性を上げ、電池接触部の腐食を減らすことができます。補聴器の充電に使用されるチタン製の充電接触部は生体適合性も高く、短時間充電と腐食に対する耐久性をサポートします。内蔵型電池の明確な利点は、取り扱いが簡単であるということです。バッテリーホルダーがないので、装用者はバッテリーホルダーを開けて、電池を交換しなくても良いのです。その代わりに、充電器に補聴器を直接セットすることで自動的に充電されます。簡単で効果的に使用できるように、タイプの異なる充電器をご用意しました。補聴器の充電は“チャージャーケース”と“ミニチャージャー”の2種類です。チャージャーケースは標準で付属されるハードケースに似ています。

このコンパクトでスタイリッシュなチャージャーケースは、補聴器を保護するだけでなく、この中で充電と乾燥までを行います。いつでも充電することが可能なチャージャーケースに取り付けて使用する充電パック“パワーパック”を使用すると、フォナックの充電式補聴器を7回フル充電することが可能です。これは、

アクティブな装用者が電池が無くなった際でも、電池の心配をしなくても良いことを意味します。



図3：チャージャーケースにセットされたオーディオ B-R



図4：オーディオ B-R用チャージャーケースとパワーパック

ミニチャージャーは、職場のデスクやベッド脇のサイドテーブルのちょっとした空間に、または2つ目の充電器を持ちたい装用者にぴったりの小さい充電器です。チャージャーケースもミニチャージャーも補聴器を3時間でフル充電にすることが可能です。



図5：ミニチャージャーにセットされたオーディオ B-R

## まとめ

複数のアンケートで、充電式補聴器に対する消費者の期待や要望が明確に定義付けられました。内蔵型リチウムイオン電池を搭載したフォナックの充電式補聴器は、次の3つの利点で彼らの期待を満たします：(1) メディアストリーミング端末を使用しても電池が1日持つこと (2) 完全に使い切った電池でも素早く3時間でフル充電できること (3) 内蔵型電池による耐久性の増加と取り扱いの容易さで有用性が改善すること。

フォナックの充電式補聴器により、電池交換の困難さや不便さは今や過去のものとなります。進化したフォナックのテクノロジーと融合したオーディオ B-R は、24時間連続使用し、聞こえを途切れさせない、リチウムイオン電池テクノロジーを使用した、フォナック初の充電式補聴器です。

## 参考文献

1. Wheat, G. (1939). Storage battery for hearing-aids United States Patent US 2179393 A. Available from United States Patent and Trademark Office.  
<http://pdfpiw.uspto.gov/piw?PageNum=0&docid=02179393&IDKey=3950602AD65C&HomeUrl=http%3A%2F%2Fpatft.uspto.gov%2Fnetathtml%2FPTO%2Fpatimg.htm>
2. Fitting data collect by Phonak, 2016.
3. Abrams HB, Kihm J. An Introduction to MarkeTrak IX: A New Baseline for the Hearing Aid Market. Hearing Review. 2015;22(6):16. Published on May 15, 2015  
<http://www.hearingreview.com/2015/05/introduction-markettrak-ix-new-baseline-hearing-aid-market>
4. Rechargeable Hearing Aids: The Next Generation. Published on February 24, 2012  
<http://www.hearingreview.com/2012/02/rechargeable-hearing-aids-the-next-generation/>

\*フル充電でワイヤレス機能を80分まで使用した場合の最大時間

## 著者



David Hirchak はカリフォルニア北部エリアを担当する臨床トレーナーです。David は2014年8月から Sonova と Phonak に所属しており、以前はそこで大学院生の訓練生を交替で受け持っていました。彼はシカゴのラッシュ大学を卒業すると共に、聴覚学の博士号を取得しました。彼の臨床経験には、成人を対象にした診断聴覚学、老人病学、補聴器や補聴援助機器の評価、フィッティング、中毒性難聴のモニタリングなどがあります。現在、David はサンフランシスコで生活しています。



Davina Omisore はスイスのフォナック本社の軽中度難聴チームの聴覚マネージャです。Davina は2006年1月からフォナックに所属しており、聴覚専門家やフォナックのグループカンパニーへ補聴器の製品トレーニングや、聴覚学を担当しています。彼女は以前はイギリスの NHS（国民保健サービス）で働いており、カナダのハリファックスにあるダルハウジー大学を卒業すると共に聴覚学の博士号を取得しました。