

IECフィッティングシステムの実用化：従来式補聴器への適用第2報

大崎, 美穂
静岡大学

坂本, 真一
リオン株式会社

高木, 英行
九州芸術工科大学

<https://hdl.handle.net/2324/4482115>

出版情報：日本音響学会講演論文集, pp.511-512, 2002-03. 日本音響学会
バージョン：
権利関係：



◎大崎 美穂⁽¹⁾ 坂本 真一⁽²⁾ 高木 英行⁽³⁾
⁽¹⁾ 静岡大・情報 ⁽²⁾ リオン株式会社 ⁽³⁾ 九州芸工大・芸術工

1. はじめに

我々は、聴覚特性の事前測定が不要で、ユーザが自分で調整できる補聴器フィッティング手法 (IEC フィッティング) を提案した。そして、計算機上に構築したラウドネス補償処理、および市販の非線形増幅型補聴器に IEC フィッティングを応用し、その有効性を検証して来た^[4, 3, 2]。

市販補聴器を用いた過去の研究では、調整から短期間では IEC フィッティングによるフィッティング値が有効であると示されたが^[3, 2]、聴覚障害者の聴こえは経時的に変化すると考えられる。そこで今回は、同様のシステムを用い、調整から長期間を経ても IEC フィッティングのフィッティング値が有効であるかを検証した。

2. 過去に行った短期的な有効性の検証

図1に、市販補聴器 (リオン社製 HI-P1K, プログラマブル非線形増幅型) を使用した試作システムの外観を示す。これには、複数の処理音の再生ボタンを同時に提示する一括提示方式、各処理音を自動で1つずつ提示する連続提示方式、の2種類が組み込まれており、ユーザはどちらかの提示インタフェースを使用できる^[5]。



Fig. 1. Prototype system of the IEC Fitting for the commercial hearing aid, HI-P1K.

過去の研究では試作システムを用い、中等度聴覚障害を持つ HI-P1K ユーザ 5 名 (片耳装用 4 名, 両耳装用 1 名) を被験者として、調整実験と評価実験を行った。

調整実験では、3 種類の環境音 (会話、駅のホーム、事務所) を音源とした。音源ごとに試作システムを用いて IEC フィッティングを行い、各音源に対するフィッティング値を求めた。その後、各音源でのフィッティング値、およびこれらのフィッティング値の 2 次元平面上での幾何平均に相当するフィッティング値を聴き比べてもらい、最終的に 1 つの総合フィッティング値を求めた。以上より、被験者ごとに、一括提示、連続提示のそれぞれのフィッティング値が得られた。

評価実験では、IEC フィッティングのフィッティング値をユーザに 1 週間使用してもらい、その後、調整実験に参加するまで被験者が使用していた従来法によるフィッティング値と、IEC フィッティングによるフィッティング値の比較を行った。評価基準は、装用域値、67S 語音明瞭度、一対比較法による音質評価、操作時間、である。

評価の結果、(1) 連続提示は一括提示と同等の性能があり、かつ一括提示よりも調整時間が短い、(2) IEC フィッティングは従来法と同等の性能があり、かつ調整時間は 10~15 分程度である、という傾向が得られた。したがって、IEC フィッティングには連続提示が適すること、IEC フィッティングを用いれば、専門家が繰り返した行ったフィッティング値に近いフィッティング値を、短時間で得られることが確認された^[3, 2]。

3. 今回行った長期的な有効性の検証

第2節で述べたように、調整後 1 週間の場合、IEC フィッティングのフィッティング値が有効であると示されたが、日常使用によってフィッティング値の善し悪しは変化するため、長期的な観点での評価も必要と考えられる。また、3 種類の音源で得たフィッティング値を総合したものを IEC フィッティングによる最終フィッティング値としたため、駅のホームのうるささの影響が大きく、小さい音が聴こえにくくなる傾向が

* Development and evaluation of an IEC-based hearing aids fitting system for practical use
 - The second report of application to a conventional hearing aid -

By Miho Ohsaki (Shizuoka University), Shinichi Sakamoto, and Hideyuki Takagi

Table 1. Experimental evaluation result of the IEC Fitting six months after initial fitting. “Difference of Sound Quality” defines the number of conditions for which the setting of the IEC Fitting was same of or better than the setting used now in paired comparison. “Difference of APHAB Benefit” defines the difference between the point of the setting of the IEC Fitting and that of the setting used now. The smaller a value is, the better the IEC Fitting is for “Aversiveness”. The larger a value is, the better the IEC Fitting is for the other benefits.

IEC Fitting vs. Used Now		Subjects				General Tendency
		A	B	C	D	
Difference of Sound Quality [“Same” or “IEC Fitting is better” cases / all cases]		1/2	1/2	1/2	2/2	5/8
Difference of APHAB Benefit [the point of IEC Fitting – the point of Used Now]	Ease of Communication	+3.7	+11.3	+1.8	0.0	+4.2
	Reverberation	+4.0	+6.2	-6.2	-14.3	-2.6
	Background Noise	-6.0	+4.0	+33.2	+2.2	+8.3
	Aversiveness	+4.3	+17.5	+3.7	-24.7	+0.2

見られた。

そこで今回は、IEC フィッティングの最終フィッティング値を見直すとともに、調整から長期間経過しても IEC フィッティングのフィッティング値が有効であるかを検証する。

3.1 実験条件

まず、第2.節の実験直後、従来法、IEC フィッティング一括提示、IEC フィッティング連続提示のそれぞれのフィッティング値を比較し、最も良いフィッティング値を被験者に日常使用してもらった。なお、この間、専門家による再調整が何度か行われ、被験者にとってほぼ最適なフィッティング値となっていた。

そして、6ヵ月の使用後、現在使用のフィッティング値と、第2.節の実験で得た IEC のフィッティング値を再度、比較・評価した。ただし、今回は3つの音源の総合的なフィッティング値ではなく、各被験者の生活環境音に近い音源を事前に被験者から聴取し、その音源における IEC フィッティング値を用いて実験を行った。被験者は、第2.節の被験者のうち4名、評価基準は、一対比較法による音質評価、APHAB^[1]、である。

3.2 実験結果

表1に示すように、音質評価、APHAB の両方において、現在使用と IEC フィッティングの間の差は見られなかった。これより、IEC フィッティングのフィッティング値は、専門家が繰り返し調整した最適なフィッティング値に十分近い、と言える^[2]。

第2.節では、被験者が IEC フィッティングを使いこなせること、操作時間が短いことが示された。したがって、今回は、6ヵ月という期間で

聴こえの大きな変化は現れなかったが、変化が生じて、IEC フィッティングによってすみやかに再調整可能と期待できる。

4. まとめ

市販補聴器を用いた IEC フィッティングの試作システムについて、IEC フィッティングの長期的な有効性を検証した。その結果、調整から長期間を経ても IEC フィッティングのフィッティング値が有効であると示された。

我々は現在、携帯端末上に新たな IEC フィッティングシステムを実装している。今後は、このシステムを用いて、いつでもどこでも調整できるという IEC フィッティングの利点を確認し、より実用的なシステムへの知見を得たい。

参考文献

- [1] R. M. Cox and G. C. Alexander, “The abbreviated profile of hearing aid benefit,” *Ear Hear.*, **16**(2), pp.176–186 (1995).
- [2] M. Ohsaki, S. Sakamoto and H. Takagi, “Development and Evaluation of an IEC Fitting System for Hearing Aids,” *Int’l Conf. on Acoustics (ICA2001)*, Rome, Italy, 5A.15.02 (2001).
- [3] 大崎美穂, 高木英行, 渡辺政博, 坂本真一, “IEC フィッティングシステムの実用化 – 従来式補聴器への適用 –,” 平12年春季音講論, pp.331–332.
- [4] H. Takagi and M. Ohsaki, “IEC-based Hearing Aids Fitting,” *IEEE Int’l Conf. on System, Man, Cybernetics (SMC’99)*, Tokyo, Japan, pp.III-657–662 (1999).
- [5] 渡辺政博, 坂本真一, 大崎美穂, 高木英行, “対話型進化的計算手法を用いた補聴器フィッティングシステムの開発,” 平12年音響学会聴覚研, H-2000-6.