

高齢者の聴覚における遅延時間の許容量の評価

D-14 Evaluation of the allowable delay times in hearing in elderly persons

重松 颯人[†]

村上 隆啓[†]

Hayato SHIGEMATSU[†]

Takahiro MURAKAMI[†]

[†]明治大学理工学部電気電子生命学科

[†]Department of Electronics and Bioinformatics, Meiji University

1. はじめに

今日主流であるデジタル補聴器では、入力音と出力音の間の遅延時間が 10~12[ms] 以上になると、自分が発話した声と補聴器から聞こえる音との時間差によって、人は違和感を覚え、補聴器の利用が難しくなることが報告されている[1]. そのため、デジタル補聴器は入出力間の遅延時間が 10~12[ms]を超えないよう設計されており、これは複雑なデジタル信号処理を補聴器に実装する上での妨げとなる。

ここで、補聴器の対象を老人性難聴者に限定して考えてみる。加齢により聴力が低下した老人性難聴者では、早口の言葉を聞き取れないなど時間分解能の低下が見られる[2]. そのため、老人性難聴者は、補聴器における遅延時間が 10~12[ms]より長くても違和感を覚えないことが期待される。この点に着目し、著者らは老人性難聴者の特徴を利用した補聴器の開発に取り組んでいる。

本稿では、老人性難聴者が許容できる補聴器の入出力遅延時間を調査する。そのために、老人性難聴を発症している可能性が高い高齢者の聴覚に遅延を与えた場合の違和感を、若年者の場合と比較する。過去の同様の調査では、設定した評価基準に対するばらつきが被験者の間で大きくなった[3]. そこで本稿では、被験者によるばらつきが小さくなるように評価基準の見直しを行う。

2. 評価基準の見直し

本研究で行う聞き取り調査では、被験者が原稿を読み上げ、その発話音声に任意の遅延時間を発生させてヘッドホンで被験者自身に聞かせて、その時の違和感を主観評価してもらう。過去の同様の調査で用いた評価基準では、ポジティブな評価とネガティブな評価の境界が被験者によって異なり、それによって評価結果のばらつきが大きくなった[3]. そこで本稿では、ポジティブな評価とネガティブな評価の境界が評点の真ん中になるように、評価基準を表 1 および表 2 のように設定する。ここで、評点は文献[4]に基づき「優(4点)/良(3点)/可(2点)/不可(1点)」の4段階とする。得られた評価結果は、被験者間で平均する。この評価基準を用いることにより、被験者間での評価結果のばらつきが抑えられることが期待される。

表 1 読み上げるときにしゃべりにくくないかの評価基準

評点	評価基準
優	しゃべりにくくない
良	しゃべりにくいが気にならない
可	しゃべりにくい
不可	とてもしゃべりにくい

表 2 遅れが気にならないかの評価基準

評点	評価基準
優	遅れがまったく分からない
良	遅れがわかるが気にならない
可	遅れが気になる
不可	遅れがはっきり分かる

3. 聞き取り調査

2 節で設定した評価基準を用いて、実際に被験者に遅延を発生させた音声に対する違和感を評価してもらう聞き取り調査を行った。具体的な調査方法は以下のとおりである。まず、被験者の片方の耳にヘッドホンを装着した。このヘッドホンの外側には、小型マイクロホンを装着した。次に、被

験者に原稿を読み上げてもらった。このとき、マイクロホンに入力された音声は、著者らが開発した遅延生成装置によって任意の時間遅延を与えられ、ヘッドホンに出力された。そして文章の読み上げ終了後、表 1 および表 2 の評価基準に基づいて主観評価をしてもらった。遅延生成装置で発生させた遅延時間は、高齢者では 10[ms]から 20[ms]間隔で 110[ms]までの 6 種類とし、また若年者では 8[ms]から 2[ms]間隔で 20[ms]までと 25[ms]および 30[ms]の 9 種類とした。これらの遅延時間は被験者にランダムな順番で提示し、遅延時間は被験者には分からないようにした。被験者の年齢は、高齢者は 67 歳から 90 歳までの男女合計 19 名で平均 72 歳、若年者は 20 歳から 25 歳までの男女合計 19 名で平均 21 歳だった。

結果を図 1 および図 2 に示す。図 1 および図 2 より、若年者では遅延時間が 10[ms]を超えると評点が下がり始めていることが分かる。それに対し、高齢者では遅延時間が大きくなっても評点の下がり方が鈍く、50[ms]の遅延時間でも評点が約 3.5 であった。以上より、若年者と比較して高齢者では、大きな遅延時間であっても違和感を覚えない可能性が高いことが確認できた。

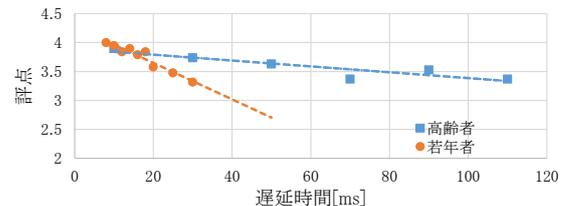


図 1 しゃべりにくくないかの評価結果

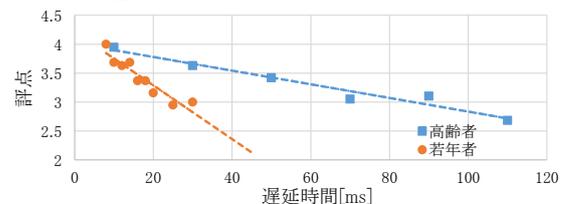


図 2 遅れが気にならないかの評価結果

4. まとめ

本稿では、老人性難聴者が許容できる補聴器の入出力遅延時間を調査した。その結果、若年者と比較して高齢者では大きな遅延時間であっても違和感を覚えない可能性が高いことが分かった。今後は、被験者の数を増やし、詳細な評価結果の分析を行い、高齢者が許容できる遅延時間の上限が具体的にどのくらいなのかを明らかにする。

参考文献

- [1] 碓田猛真, 中村陽祐, 福元儀智, 長谷川賢作, 北野博也: デレイタイムの認知閾値, *Audiology Japan*, 46 巻, 5 号, pp.465-467, 2007.
- [2] 岡本康秀, 神崎晶, 中市健志, 中本隆司, 原田耕太, 貫野彩子, 小川郁: 時間分解能(TMTF: temporal modulation transfer function)が語音聴取に与える影響, 第 58 回日本聴覚医学総会・学術講演会, 56 巻, 5 号, pp.659-660, 2013
- [3] 高橋浩貴, 村上隆啓: 補聴器における遅延時間の許容量の評価, 平成 26 年度電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会講演論文集, pp.168, Mar.2015.
- [4] 今井篤, 清山信正, 都木徹, 宮坂栄一, 小野博: 高齢者を対象とした話速変換音声の評価実験, *日本音響学会講演論文集*, pp.367-368, Mar.1999.