

高齢者・聴覚障害者を対象とした音声聴取能力測定ガイドライン作成の試み-日常生活環境下における音声聴取能力の評価法の構築-*

- 白石君男 (九大), 佐藤洋, 上田麻理 (産総研), 上羽貞行, 中村健太郎, 小山大介 (東工大), 山崎芳男, 及川靖広 (早稲田大), 荒井隆行 (上智大), 伊藤憲三 (岩手県立大), 坂本修一 (東北大), 田矢晃一 (小林理研), 坂本真一 ((株) オトデザイナーズ), 栗栖清浩 (TOA), 船場ひさお (横浜国大)

1. はじめに

音バリアフリー調査研究委員会では、2008年秋より「高齢者・聴覚障害者を対象とした音声聴取能力測定ガイドライン」を作成するためのプロジェクトを開始した。今回は、そのプロジェクトの概要を紹介し、そのガイドラインのプラットフォームとなる代表的な音環境下において、若齢健聴者を対象として、ノイズや残響及び話速を要因として音声聴取実験を行ったので、その結果を報告する。

2. 高齢者・聴覚障害者を対象とした音声聴取能力測定ガイドライン作成

これまで高齢者や聴覚障害者の社会生活における音声コミュニケーションの不自由度を推定する手段として、日本聴覚医学会による57-S 語表や67-S 語表を用いた語音聴力検査がある。

一方、高齢者や聴覚障害者は、「静かなところでは話はわかるがノイズがあると聞き取りにくい」、「家では良く聞こえるが体育館のような響くところでは言葉がはっきりしない」、「ゆっくり言われるとわかるが早口で言われるとわからない」などと訴えることがしばしばある。しかし、これまでノイズや残響及び話速といった要因が、高齢者や聴覚障害者の音声聴取に及ぼす影響を定量的に把握する方法は提案されていない。こういった背景から、

本プロジェクトでは標記のガイドラインの作成を試みている。測定に関しては3章以降に報告する音声資料及び測定条件を基本的に用いる。このガイドラインを標準化するためには、まず若齢健聴者に対して、ノイズや残響及び話速の条件設定の妥当性や信頼性などを十分に検討し、基準値を求める必要がある。この若齢健聴者の基準値を踏まえた上で、高齢者や聴覚障害者の音声聴取能力を評価しなければならない。今後このガイドラインを標準化し、医療現場における補聴器適合の際の資料等に応用されることを期待している。

3. 若齢健聴者における音声聴取実験

いくつかの代表的な生活環境下における音声聴取能力を測定するために、今回は音場の要因として3種類の残響付加音場及び2種類の騒音付加音場を用いた。この5音場において3つの話速を用いて話速の影響を調べた。

3.1 試験用音源

単語了解度試験用音声データセット 2007 (FW07) を用いた。ただし音声聴取レベルは単語ごとにいずれの条件においても、発声時間中の周波数重み付けA特性時間平均音圧レベルで60 dB となるように調整した。

ノイズは、FW07 に収録されているスピーチノイズを用い、SN比+3 dB と-9 dB の2種類を設定した。残響は、リビングルーム (500 Hz オクターブ帯域の残響時間0.6 s)、駅 (同

* A Trial for Guideline of Measuring Method for Older Persons and Persons with Hearing Disability: Development of Evaluation Method of Personal Speech Recognition Performance in Daily Life Situation, by SHIRAIISHI, Kimio (Kyushu Uni.), SATO, Hiroshi, UEDA, Mari (AIST), UEHA, Sadayuki, NAKAMURA, Kentaro, KOYAMA, Daisuke (Tokyo Tech.), YAMASAKI, Yoshio, OIKAWA, Yasuhiro (Waseda Univ.), ARAI, Takayuki (Sophia Univ.), ITOH, Kenzo (Iwate Pref. Univ.), SAKAMOTO, Shuichi (Tohoku Univ.), TAYA, Koichi (Kobayasi Inst.), SAKAMOTO, Shinichi (Otodesigners co.,ltd.), KURISU, Kiyohiro (TOA), and NAKAMURA-FUNABA, Hisao (Y.N.U.VBL)

2.8 s), 大会議室 (同 0.8 s) において実測したインパルスレスポンスを試験用音源に畳み込んだ。話速は, FW07 に記録されている話速を 100% (4.5 モーラ/秒) として, 80%, 60% の時間に縮めた。話速変換の際には Kawahara らによる STRAIGHT [1] を用いた。

3.2 対象

25 歳以下の若齢者を対象とした。Table 1 に実験を行った施設と対象者数 (かっこ内は予定対象者数) を示す。2010 年 7 月 22 日現在での実験終了者数は 60 名であった。実験開始前にオーディオメータを用いて純音聴力閾値を測定し, 正常聴力であることを確認した。

3.3 実験方法

実験は各施設の防音室またはそれに準じた室内で行われた。スピーカは, 被験者から正面の 1-2 m の位置にスピーカ (ECLIPSE 製 TD508 II または BOSE 製 101M) にてモノラル呈示した。

20 単語の音声をも 1 試行として, 全ての条件を含む練習試行 1 試行と, 15 試行の実験 (本試行) を行った。本試行では, 試行内の音声は全て同条件とした。試行終了ごとに「全体的な聞き取りにくさ」を 4 段階のスケール [2] で評価させた。

Table 1 Subject's number in each installation

施設	対象者数 (予定者数)
九州大	3 (20)
産総研	20 (20)
東工大	0 (10)
早稲田大	30 (40)
上智大	4 (20)
岩手県立大	0 (10)
東北大	0 (10)
小林理研	3 (10)
計	60 (140)

3.4 結果

各条件における単語正答率 (%) と聞き取りにくさを % に変換した結果を Fig. 1 に示す。

3.4.1 ノイズと話速の影響

SN 比 -9 dB (m9) では, 話速 100% でも正答率が 57% であったが, 話速が 60% になると 39% に低下した。聞き取りにくさは, 話速にかかわらず, すべての条件で 100% となった。SN 比 +3 dB (p3) では, いずれの話速も正答率はほぼ 100% 近くとなった。聞き取りにくさでは, 話速 100% と 80% とでは正答率は 25%

前後であったが, 話速が 60% では 41% と聞き取りにくさが増大した。

3.4.2 残響と話速の影響

リビングルーム (i2) の残響時間では, 正答率はすべての話速でほぼ 100% であった。しかし, 聞き取りにくさは, 話速が 100% と 80% は約 15% と変わらなかったが, 60% になると 33% に増大した。駅 (i3) では, 話速が 100% と 80% では正答率は 85% 前後であったが, 60% に話速が速くなると 73% に低下した。聞き取りにくさは, 話速が 100% と 80% では 87% 前後であったが, 話速が 60% になると 96% と増大した。大会議室 (i4) では, 話速が速くなっても正答率は 95% 前後でほとんど変わらなかった。しかし, 聞き取りにくさは, 話速が速くなるにつれて聞き取りにくさが増大した。

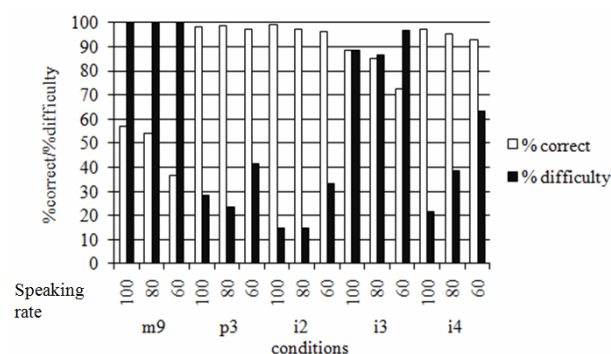


Fig. 1 Correct and listening difficulty in percentage for each condition

4. まとめ

今回の実験では, SN 比 -9 dB のように若齢健聴者において単語正答率が大きく低下する条件があった。高齢者・聴覚障害者の音声聴取能力を測定する条件について再検討する必要がある。聞き取りにくさによる評価は単語正答率が比較的良好な条件において条件間の差を検出できるため, より精確な補聴器の適合評価などに有用と思われる。

今後, 本プロジェクトでは標準的なガイドライン作成のため, 若齢健聴者における個人間, 個人内変動, 刺激音声素材間の違い, 実験実施施設間による違いなどの分析を行う予定である。

参考文献

- [1] Kawahara H and Matsui H: Proc. ICASSP' 2003, vol. I, pp.256-259, 2003.
- [2] Morimoto M, et. al, J. Acoust. Soc. Am., 116(3), pp.1607-1613, 2004.