

中国語電車内放送の耳障り音韻の検討*

☆許亜梅, 金田豊 (東京電機大) 山本聡, 家口孝一 (八幡電気産業)

1 はじめに

トンネル走行時などの高騒音下では、車内放送の音量を上昇させることが有効であるが、その際、一部の音韻が耳障りに感じることがある。筆者らはこれまで、日本語の耳障り音韻を調査し、高周波数成分の強い「し」「す」などの無声子音、3kHz 付近のパワーが強い「き」などの有声音が耳障りとなることを報告してきた[1]。

一方、近年、中国人を始めとした外国人観光客の増加に伴って、多言語車内放送が多く行われるようになり、耳障り感の少ない外国語放送の開発が強く望まれている。本稿では、その第一歩として、中国語放送の耳障り音韻の調査検討結果を報告する。

2 実験 1:(耳障りな音韻を見つける実験)

2.1 実験の概要

被験者は実際に利用されている 90 秒の中国語車内放送をイヤホンで受聴した。放送音声は 3 回再生し、耳障りな音韻をマークしてもらい記録した。被験者は中国人 4 人、日本人 4 人の計 8 人である。

2.2 実験結果

受聴者 8 人中 3 人以上が耳障りと指摘した音韻を表 1 に示す。表中の赤文字は 5 人以上の人が耳障りと指摘した音韻である。この結果より、「x」(「し」に似た音)「h」「f」などの摩擦子音を含んだ音韻が特に耳障りと指摘されている。

耳障り音韻を含んだ放送音声の一部「換乗鹿児島線、豊肥線」の短時間パワーを図 1 に、スペクトログラムを図 2 に示す。赤文字は耳障り音韻を表す。「xian(线)」は、図 1 に示すパワーは小さいが、図 2 からわかるように、高周波数成分を多く含んでいるため、日本語の「し」音と同様に耳障りとなる。

一方、日本語では耳障りとならない「h」「f」を含んだ音韻が中国語では耳障りとなっている。

図 2 より、これらの音韻には、摩擦音(雑音的な音)がほとんど観測できない。しかし、「h」

表 1 耳障り音韻 (漢字とローマ字表記)

子音	耳障り音韻
x	新 xin 线 xian 栖 xi 需 xu
h	欢 huan 换 huan 号 hao
f	丰 feng
b	八 ba
t	天 tian

「f」は破裂的に発声されて後続する母音が強められ、図 1 に示す短時間パワーが大きくなっている。また、図 2 より、後続母音は 3kHz 付近が強調されており、耳障り感の原因と考えられる。

3 実験 2:(四声の最大許容音量実験)

3.1 4つの声調(四声)

中国語には 4 つの声調(四声:ピッチの変化)があり、同じローマ字表記であっても声調が異なると、意味が異なる。図 3 は横軸を時間、縦軸はピッチ周波数として各声調(四声)曲線の例を示す。第一声は周波数が高く平らな声調であり、第二声は上がり調子、第三声低く抑えてから上昇する声調であり、第四声は周波数が急激に下がる声調である。各声調は例えば(hāo、háo、hǎo、hào)と表記される。図 4 に四声のスペクトログラムを示す。

実験 1 で使用した音声の中で熊(xióng)、席(xí)は耳障りとなる子音「x」を含んでいるにも関わらず、耳障りと判定されなかった。この原因は四声による耳障り感の違いと考えられたので以下の実験を行った。

3.2 実験の概要と結果

表 1 の 5 つの赤文字音韻に対して、それぞれ 4 つの声調で発声した音声に対して、最大許容音量(これ以上の音量を上げると耳障り感が発生する音量)を測定した。実験の環境は図 5 に示す。騒音は実録した電車内騒音を 80dB(A)で再生した。被験者は中国人 3 人、日本人 3 人の計 6 人である。

*A study of unpleasant phonemes in Chinese train broadcasting, by XU, Yamei, KANEDA, Yutaka (Tokyo Denki University), YAMAMOTO, Satoshi and KAGUCHI, Koichi (Yawata Electric Industrial Co., Ltd.).

図6に、実験結果、横軸に四声、縦軸に最大許容音量の平均値(6名、5音韻)を示す。図より、第三、四声は一、二声より許容最大音量が小さく、耳障りに感じやすいことがわかる。

4 まとめ

中国語車内放送の耳障り音韻に関して実験的検討を行った結果、耳障り音韻の多くは以下の特徴を持つことがわかった。

- (1)摩擦子音を含む音韻である。
- (2)「x」などの高い周波数成分が強い摩擦子音は、日本語の「し」音と同様に耳障りである。
- (3)中国語の場合は、「h」「f」を含んだ音韻も耳障りになる。この場合、摩擦音自身ではなく、後続する母音が耳障りになる。
- (4)中国語特有の四つの声調のうち、とくに第三声、第四声で発声された場合に耳障り感が強い。

参考文献

[1] 齊藤, 他, "電車内放送における最適音量制御指針の検討," 信学技報, EA2015-61, 2016.

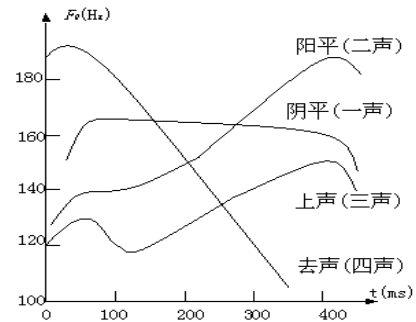


図3 四声曲線

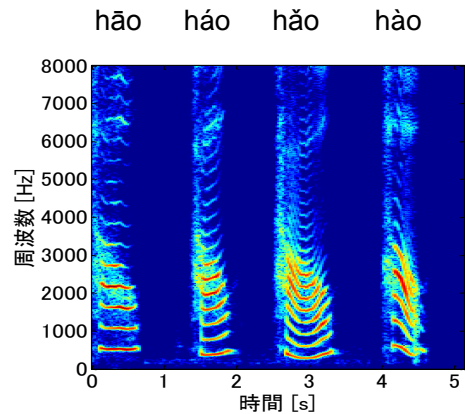


図4 四声のスペクトログラム

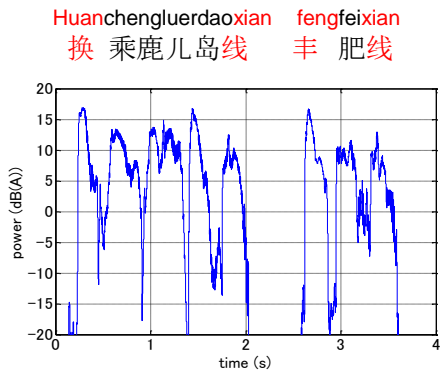


図1 耳障り音韻を含んだ中国語音声の短時間パワー

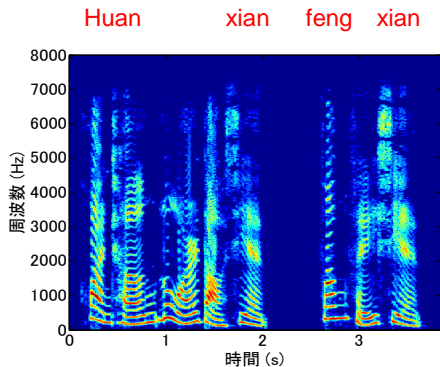


図2 耳障り音韻を含んだ中国語音声のスペクトログラム

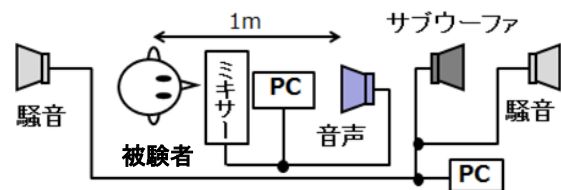


図5 実験環境

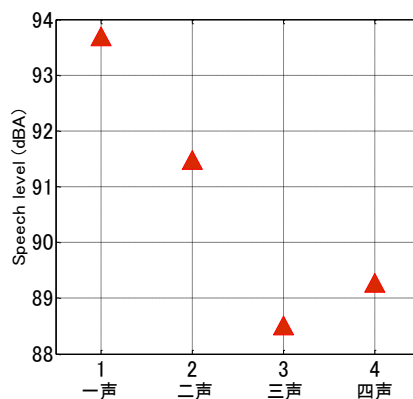


図6 四声の最大許容音量