

残響環境下における聞き取りやすいアナウンスに関する基礎的検討

(指導教員 世木 秀明 准教授)
世木研究室 1031065 佐藤 学

1.はじめに

ホールや駅構内など残響時間の長い音環境でのアナウンスは、反射音の影響を受けて明瞭度が大きく低下することが知られている。また、このような音環境で話速やポーズ長を適切に調整することで、ある程度聞き取りやすくなることやアナウンスに使用される単語の音声単語親密度も聞き取りに影響を与えられられている。

本研究では、このような背景を踏まえ、残響時間と聞き取りやすい話速や句読点ポーズ長の関係、音声単語親密度が聞き取りやすさに与える影響について聴取実験により基礎的な検討を行うことを目的とした。

2.聴取実験

2-1.刺激材料

2文からなる26文章を音声合成プログラムVoice Textの男声、女声で約340モーラ/分で読み上げさせた文章を10名の被験者に聴取させ、その内容を問う簡単な質問に対して正答率が90%以上であった20文章を選定した。選定した20文章の話速を0.8、1.0、1.2倍の3種類、句読点ポーズを0.8、1.0、1.2、1.8倍の4種類に変化にさせた合計240刺激を刺激材料とした。ここで、ポーズ長は句点、読点それぞれ800msec、300msecを基準(1.0倍)として変化させた。

[刺激材料の一例]

女性が好きな宝石は、ダイヤモンド、エメラルド、ルビーです。私は、アメジストとトパーズが好きです。

*ゴシック体部分が質問ターゲット

2-2.実験用刺激

実験用刺激は、残響が4.9秒でマルチエコーなどが生じていない空間のインパルス応答に指数関数を乗じて500 Hz帯域の残響時間を1秒、2秒および、3秒に変更したインパルス応答を刺激材料に畳み込んだ720刺激とした。

さらに、残響時間ごとに聴取実験の正答率が最も高い話速、ポーズ長の組み合わせの実験用刺激を選定し、質問ターゲット単語の音声単語親密度を低下させた7種類の実験用刺激を作成した。

以下に音声単語親密度を低下させた実験用刺激の一例を示す。

[刺激材料の一例]

女性が好きな宝石は、ダイヤモンド、エメラルド、オパールです。私は、ガーネットとトパーズが好きです。

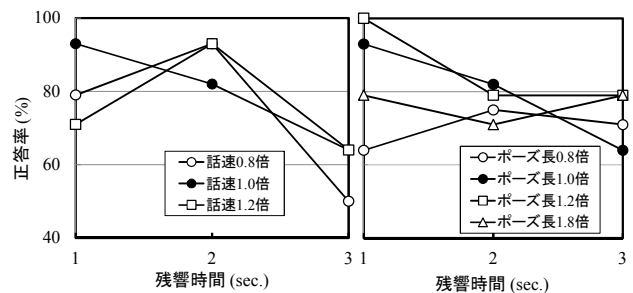
*ゴシック体部分が質問ターゲット

2-3.実験方法

聴取実験は、静かな部屋で実験用刺激720刺激を健康な聴力をもつ20代の男女21名に対し、至適レベル(約65dBA)で15秒間隔ごとに提示し、刺激音声内容に関する簡単な質問に筆記で答えさせた。さらに、実験用刺激の聞き取りにくさの評価を4段階で評価させた。また、低親密度単語を用いた7刺激を健康な聴力をもつ20代の男女10名に対し同様の条件で提示し、刺激音声内容に関する簡単な質問に筆記で答えさせた。

3.実験結果と考察

図1a、bにポーズ長または、話速を1倍に固定した場合の正答率の変化を示す。



a.ポーズ長1倍、話速変化 b.話速1倍、ポーズ長変化
図1.聴取実験結果

図1を含む全ての実験結果から、残響時間が短い場合は、標準的な話速、ポーズ長のアナウンスが聞き取り易いが、残響時間が2秒以上になると話速を速くし、ポーズ長を長くしたアナウンスが聞き取りやすくなる傾向が見られた。さらに、残響時間が長い場合は、話速を速くするよりもポーズ長を長くしたほうが効果的である傾向も見られた。また、音声単語親密度を低下させた刺激の聴取実験結果では、どの残響条件においても音声単語親密度を低下させない刺激の正答率に比べ10%以上の正答率低下が観測された。これから、アナウンスに使用する言葉の音声単語親密度も聞き取りやすさに大きく影響をあたえることが示唆された。

4.まとめ

実験結果より、残響環境下で聞き取りやすいアナウンスを行うには、話速を1.2倍程度速くし、句読点ポーズを十分に取ることで重要であると考えられた。特に、残響時間が長い場合は話速よりポーズ長を十分にとったほうがわかりやすいアナウンスとなると考えられた。さらに、アナウンスに使用する音声単語親密度も聞き取りやすさに大きく影響を与えることが示唆された。