

視覚刺激による音源方向の提示が単語理解度に及ぼす影響*

☆星野翔太（千葉工大院・工学研），飯田一博（千葉工大・工）

1 はじめに

公共空間における拡声システムは暗騒音レベルが高い音環境でも音声情報を正確に伝達することが望まれる。しかし，公共空間には様々な妨害音が存在し，音声情報が正確に伝達されない場合がある。そのため，騒音環境下でも，目的の音声情報を正確に伝達できる条件を明らかにすることは重要である。

音声の理解度は，SN 比や残響時間[1]，音声の到来方向[2]の影響を受けるとされている。また，2 つ以上の音源が異なる方向にある場合，ある音源に着目することにより選択的に受聴できることが知られている[3]。特定の音声の方向を視覚的に示すことにより，受聴者はその方向に注目し，その音声の理解度に影響を与えることが考えられる。

本研究では，目的音の方向を視覚刺激により提示した場合の音源方向への注目が単語理解度に及ぼす影響について検討した。

2 実験方法

実験は無響室で行った。実験システムは，ノートパソコン(DELL studio XPS 1340)，オーディオインターフェイス(RME Fireface 800)，D/A コンバータ(YAMAHA DA824)，イコライザー(YAMAHA Q2031B)，アンプ(YAMAHA HC1500)，スピーカ(JBL controll1)で構成した。スピーカ配置を Fig. 1 に示す。12 台のスピーカは水平面に 30° 間隔で配置した。そのうち， -30° ， 0° ， 30° に配置したスピーカを音声用， 180° に配置したスピーカをビープ音用，残りのスピーカをダミーとして使用した。スピーカから受聴者の距離は 1.6 m である。

被験者に音声提示される前にビープ音が提示され， -30° ， 0° ， 30° の 3 方向から異なる音声を同時に提示した。その後，被験者に聞き取ったすべての音声を回答させた。

視環境は以下の 4 条件である。①室内照明あり，②室内照明あり+LED 点灯，③室内照明なし，④室内照明なし+LED 点灯。LED は

音声を提示する 3 つのスピーカの上に設置した。条件②及び，条件④では音声の提示と同時に 3 つのうち 1 つの LED をランダムで点灯させた。Fig. 2 に LED 点灯時の 1 回答分の刺激の時間的構成を示す。

音声は，「親密度と音韻のバランスを考慮した単語理解度試験用リスト」[4]の親密度 5.5~7.0 の音表のうち，女声話者による 4 モーラの単語を使用した。提示音声とビープ音は，被験者の頭部中心に相当する位置において 55 dBA とした。

被験者は 20 代の学生 20 名で，4 つの視環境条件に 5 名ずつに分けた。1 試行の回答回数を 20 回とし，各被験者は 4 試行(練習 1 試行を含む)を行った。被験者は 3 つの各スピーカから同時に提示された 3 つの異なる単語のうち，聞き取ることができたすべての単語をカタカナで回答用紙に記入した。

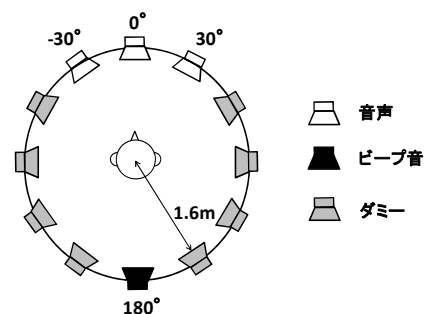


Fig. 1 スピーカ配置

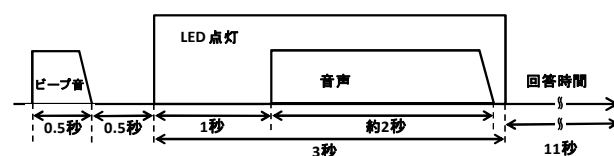


Fig. 2 刺激の時間的構成

3 実験結果

3.1 視環境条件ごとの正答率

視環境条件ごとの正答率を Fig. 3 に示す。はじめに，音声の提示方向について述べる。条件①から④のどの条件においても， 30° 方

* Effects of indication of a sound source direction by visual stimulus on word intelligibility, by HOSHINO, Shota and IIDA, Kazuhiro (Chiba Institute of Technology).

向の正答率が最も高く、0° 方向の正答率が最も低くなった。

次に、照明の有無について述べる。条件①と③を比較した場合、すべての方向において、条件①の正答率がわずかに高くなった。また、条件②と④を比較した場合も、すべての方向において、条件②の正答率がわずかに高くなった。すなわち、照明ありのほうが照明なしに比べ、正答率が高くなった。

続いて、LED 点灯の有無について述べる。条件①と②を、条件③と④をそれぞれ比較した場合、30° 方向を除き、条件①、③の正答率のほうが高くなった。すなわち、照明の有無に関わらず、LED がない場合のほうが LED のある場合よりもわずかに正答率が高くなった。

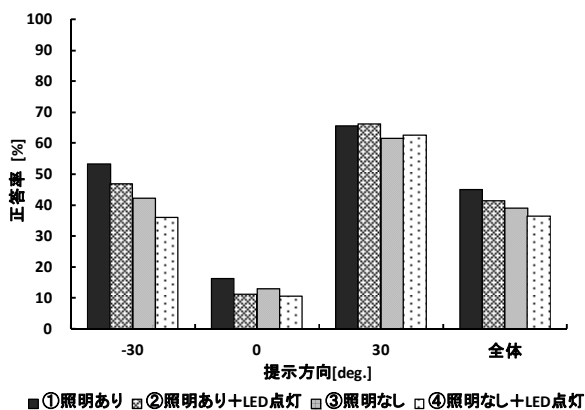


Fig. 3 視環境条件ごとの正答率

3.2 LED 点灯状態ごとの正答率

②室内照明あり+LED 点灯において、LED 点灯スピーカと LED 消灯スピーカの正答率を Fig. 4 に示す。0°、30° の方向で LED 点灯スピーカのほうが消灯スピーカに比べて正答率がわずかに高くなった。また、④室内照明なし+LED 点灯において、LED 点灯スピーカと LED 消灯スピーカの正答率を Fig. 5 に示す。すべての方向で LED 点灯スピーカのほうが消灯スピーカに比べて正答率がわずかに高くなった。これらは、LED が点灯した方向の音声に注目している可能性を示している。

この結果と前述の LED がない場合のほうが正答率が高い結果を併せて考えると、LED を点灯させた場合は、点灯した方向の音声に注目し、その音声聞き取りやすく、その他の音声は聞き取りにくくなったためと考えら

れる。

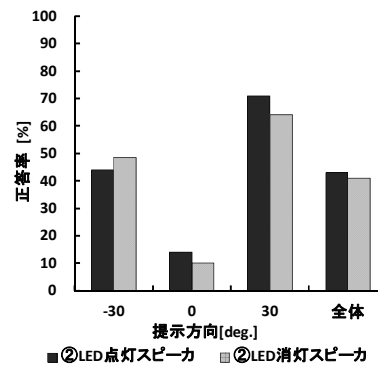


Fig. 4 条件②の LED 点灯状態ごとの正答率

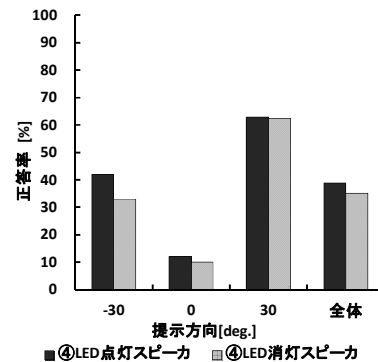


Fig. 5 条件④の LED 点灯状態ごとの正答率

4 おわりに

本研究では、視覚刺激による音源方向の提示が単語理解度に及ぼす影響について検討した。その結果、以下のことを明らかにした。

- 1) 視環境条件によらず、音声の提示方向の単語理解度は、30° が高く、0° は低い。
- 2) 照明ありのほうが照明なしより単語理解度が高い。
- 3) LED がない場合のほうが、LED がある場合より単語理解度がわずかに高い。
- 4) LED が点灯しているスピーカのほうが点灯していないスピーカよりも単語理解度がわずかに高い。

参考文献

- [1] 翁長他, 日本建築学会環境系論文集, 74 (635), 9-15, 2009.
- [2] 関口他, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 59 (計画系), 133-134, 1984
- [3] C. Cherry *et al.*, *J. Acoust. Soc. Am.*, 32 (7), 884, 1960.
- [4] 坂本他, 日本音響学会誌, 54 (12), 842-849, 1998.