

$$h = \sqrt{e^2 + 8^2 - (2 \times 8 \times \cos(x))}$$

求めた h , $(e-c)$, 中心からマイク 2 までの距離 8cm を使い角度 y を求める。

$$\cos(y) = \frac{h^2 + 8^2 - (e-c)^2}{2 \times 8 \times h}$$

求めた角度 y より振り向かせる角度 k を求める。

$$k = 90 - y$$

話者とマイク 1, 2 より振り向かせる角度を算出する。マイク 1, 2 と話者との関係を図 3 に示す。

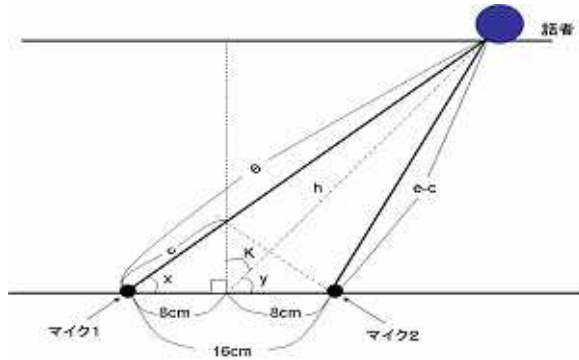


図 3 マイク 1, 2 と話者との関係

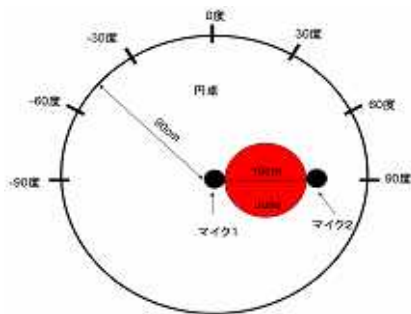


図 4 評価実験方法

3 評価実験結果

音源定位処理をし、得た値を表 1 に示す。

また、30 度の位置からマイク 1 へ発話された音声の波形を図 5、マイク 2 の音声波形を図 6 に示す。

4 考察

90 度, -90 度が理想と約 15 度違うのは、最大のズレがマイク 1 とマイク 2 の距離 16cm なのでこの音源定位処理で算出される最大のズレが 10 ポイント 15.42cm で 74.6 度、ズレが 11 ポイントで計算すると、16.96cm になり最大のズレ 16cm をこえてしまい計算できないため実際はサンプリングのズレ 10 と 11 の間にあるためである。0 度, 30 度, 60 度, -30 度, -60

度は、評価実験の音源定位率が約 88% と理想に近い結果となった。

表 1 実験結果

話者	話者の位置						
	90[度]	60[度]	30[度]	0[度]	-30[度]	-60[度]	-90[度]
A	74.6	60.3	28.9	0.0	-28.9	-60.2	-74.6
B	74.6	74.6	35.4	0.0	-35.4	-50.5	-74.6
C	74.6	60.3	35.4	0.0	-35.4	-60.2	-74.6
D	74.6	60.3	28.9	0.0	-28.9	-60.2	-74.6
E	74.6	74.6	28.9	0.0	-28.9	-60.2	-74.6

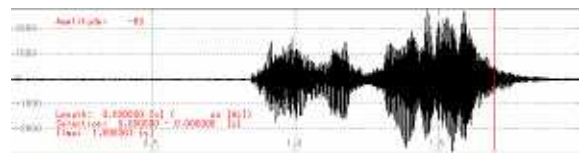


図 5 30 度の位置からマイク 1 へ発話された音声波形

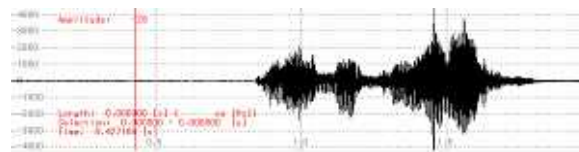


図 6 30 度の位置からマイク 2 へ発話された音声波形

5 まとめ

2 つのマイクロフォンを使用して、音源定位方式を検討し、実際にロボット Julie に搭載して、正確に音源定位をすることを確かめた。

6 今後の予定

現在 2 個のマイクロフォンを 3 個に増設し、現在の音源定位の有効角度を 180 度から 360 度まで対応させ、距離の指定がなくても正確な音源定位処理が行なえるようにする。

参考文献

- [1] 奥乃博、他：ロボット聴覚のための情報統合の現状と課題、計測と制御、Vol.46, pp.415-419 (2007)
- [2] 菅野博文：音源定位による振り向きロボットの製作、平成 20 年東北地区若手研究者研究発表会講演資料 pp.117~118(2008 年)