

# 超音波センサを用いた顧客動態認知システムの開発

加藤 圭吾<sup>†</sup> 土橋 裕樹<sup>†</sup> 阿部 武彦<sup>†</sup> 田嶋 拓也<sup>‡</sup> 木村 春彦<sup>§</sup>

金沢工業大学<sup>†</sup> 石川工業高等専門学校<sup>‡</sup> 金沢大学<sup>§</sup>

## 1. はじめに

現在、情報流通の発展に伴い、価値観が多様化しており、マーケティングや経営問題解決における顧客情報が重要視されている。しかし、顧客動態の情報に関しては必要とされているにも関わらず、入手するのは困難で、把握しきれていない現状があった。よって既存研究<sup>[1]</sup>では、グループ認知を可能としたが、グループの情報までは把握できないという問題があった。そこで本研究はそのような問題を解決し、顧客動態取得への要望・需要に応えるため、超音波センサを用いて売場での顧客動態を把握できる認知システムを開発する。超音波センサを用いる理由として写真等を用いないためプライバシーを侵害する可能性がないということが挙げられる。

## 2. 顧客動態認知システム

顧客動態認知システムは以下の機能を持つ。ここでの顧客動態とは、顧客数やグループといった時間帯によって変化する顧客属性情報のことである。また、システムの外観を図 1 に示す。

### 1) 身長測定

超音波センサの下を人が通ることで身長を測定することができる。

### 2) 対人距離測定

超音波センサの反応時間の差から対人距離を求めることができる。

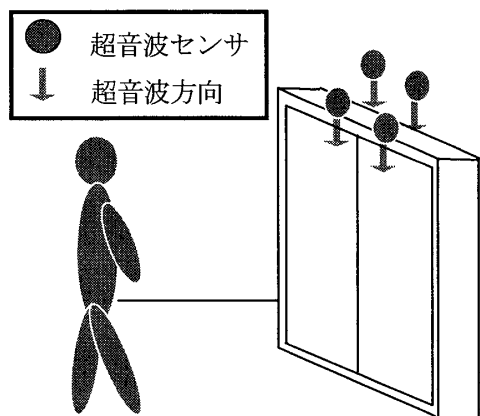


図 1 顧客動態認知システム

## 3. 実験

本章では、まず、実験環境にて超音波センサの仕様とシステムの設置方法を述べる。次に実験方法および実験結果を述べ、実験結果に対する考察を行う。

### 3. 1 実験環境

本研究では KEYENCE 社製の超音波センサ UD-320 (以下、センサ) を使用する。センサの仕様を表 1 に示す。

表 1

測定範囲	200~1300mm
表示分解能	1mm
最小検出物体	20mm

表示分解能とは目盛りの読み取り量のことである。また最小検出物体は検出距離と感度を最適状態に設定したときの値のことである。次に実験環境を図 2 に示す。

自動の入り口ドアで横幅 100cm、高さ 200cm と仮定する。センサは高さ 222cm に設置するものとし、全部で 4 個設置する。センサの設置間隔である 16cm は人間の頭幅の平均値<sup>[2]</sup>である。セ

Development of an Acknowledgement System of Customers  
Using Ultrasound Sensors

<sup>†</sup> Keigo KATO, Hiroki DOBASHI, Takehiko

ABE, Kanazawa Institute of Technology

<sup>‡</sup> Takuya TAJIMA, Ishikawa National College of Technology

<sup>§</sup> Haruhiko KIMURA, Kanazawa University

ンサの反応領域は最小で半径 8cm であるため、どの部分を通してもセンシングが可能である。また入口ドアの両端 26cm は著者らが家電量販店でサンプル数 120 回の観察を行った結果、顧客が通っていないことからあけておくものとする。

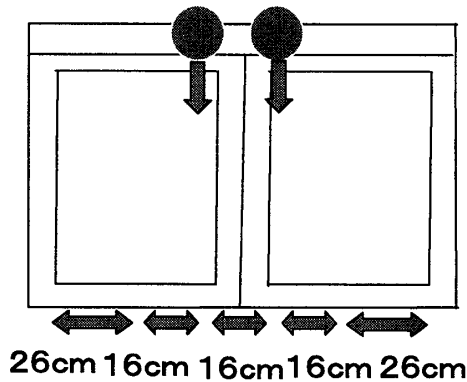


図 2 超音波センサ設置図

### 3. 2 実験方法

被験者 2 人が 120cm の対人距離を保った状態でランダムなスピードで歩行した。サンプル数は 147 回である。歩行方法は 1 人がセンサを通過したその後ろをもう 1 人がついて歩く直列歩行とする。ここで並列歩行を測定しないのは、並列の対人距離 (0~45cm) だけでグループと判断できるためである。対人距離とは人間がもっている他人との距離に関する意識のことをいう。ホールの定義<sup>[3]</sup>よりこの対人距離が 45~120cm だと個人的関心や関係を話し合うことができる距離 (個体距離) であるため、この距離以内にいる人はグループだと判断できる。本実験では、2 人の直列歩行時のセンサの反応時間の差を測定した。

### 3. 3 実験結果・考察

表 2 に実験結果を示す。

表 2 実験結果

	センサ反応時間の差
平均	0.1358 秒
標準偏差	0.01291 秒
正規分布 99.74%以内	0.1745 秒

上の実験結果より 0.1745 秒以内で通過すればその人達はグループであると判断できる。

次にこのデータに身長を加えることで小学生以下の子を持つ核家族グループの把握ができる。実際、小学生以下の子を持つ核家族グループを対象としている企業は多数あり、例にトイザラスがある。これらの企業にとってこの把握は有効に活用できる。把握の条件は次のようになる。

- 条件 1 身長 136 cm 以内の人が 1 人以上いる
- 条件 2 場所を小学生同士では来ない所にする

この 136cm の以内の身長は中学生の場合、1.11%<sup>[4]</sup>しかいない。つまりこの身長以内なら、高確率で小学生と判断できる。身長が 136cm 以上の小学生もいるが、中学生と判断する確率が高くなるためここでは対象外とする。使用場所として、扱う商品が高価なため、小学生同士では来ないと思われる服屋や靴屋などが挙げられる。

### 4. まとめ

結論として本実験より、120cm 以内の直列歩行であると判断できる超音波センサの反応時間を示した。またその反応時間内に身長が 136cm 以内の子供が 1 人以上いると、小学生以下の子を持つ核家族グループの判断も可能になる。

今後の課題として、更に多くのグループ属性を把握できるよう目指していく。

#### 参考文献

- [1]田嶋拓也, 阿部武彦, 阿部孝司, 南保英孝, 木村春彦: 超音波センサを用いた顧客グループ認知システム, 日本生産管理学会論文誌「生産管理」Vol.14, No.1, pp133-138
- [2]身長別男女の頭の大きさの平均  
<http://homepage3.nifty.com/orangejuice/head.html>  
(2008 年 9 月 16 日アクセス)
- [3]ホールの対人距離論  
<http://saido.at.infoseek.co.jp/taijinkyori.html>  
(2008 年 11 月 29 日アクセス)
- [4]文部科学省 <http://www.mext.go.jp/>  
(2008 年 12 月 2 日アクセス)