

# 学生食堂におけるパーソナルスペースを考慮した座席配置の提案

## Proposal of Seat Layout Considering Personal Space in the Student Cafeteria

1641043 倉林 孝太

Kota KURABAYASHI

指導教員 秋葉 知昭

In this study, I proposed the optimal seat layout in the student cafeteria from the personal space view. I evaluated proposing seat layout with current seat layout by simulation. From this result of simulation, proposed layout was shown better satisfaction considering personal space than current layout.

### 1. 緒言

本学では、1・2年次と3・4年次で学生が利用するキャンパスが異なり、同じ機能を持つ建物でもキャンパスによって大きさが異なる。その一例が学生食堂であり、新習志野キャンパスの学生食堂における総座席数が1,700席以上であることに比べ、津田沼キャンパスの総座席数は537席と3倍以上の差があることがわかる。また、座席間の距離も詰められた配置となっており、利用時の快適さの面にも差がある。このような人が集まる空間において関係してくるものが、個人が無意識に持つ目に見えない空間であるパーソナルスペースである。このパーソナルスペースを侵害することにより、不安が喚起されるなどのストレスを感じることが報告されている[1]。しかし、本学では学生食堂の建て替えやスペースの移動、拡張といったことは立地的に困難である。本研究では、パーソナルスペースの観点において設置されている机や椅子の配置を変更することにより、現在の座席配置よりも更に快適な利用が可能な座席配置を提案する。

### 2. パーソナルスペースとは

#### 2.1 パーソナルスペースの概要

パーソナルスペースのような人間の行動を距離の概念を用いて捉えたひとりがHall[1]である。Hallは人間の空間行動を研究する領域を確立させてproxemics（近接学）と命名した。Proxemicsにおける距離の概念を空間としてとらえた考え方の中にパーソナルスペースがある。

#### 2.2 パーソナルスペースの分類

Hall[1]はパーソナルスペースを4つのゾーンに大別し、それをさらに近接相と遠方相の2つに分類した。1つ目が密接距離で、近接相が0cmから

15cm、遠方相が15cmから45cm。2つ目が個体距離で近接相が45cmから75cm、遠方相が75cmから120cm。3つ目が社会距離で、近接相が120cmから200cm、遠方相が200cmから360cm。4つ目が公共距離で、近接相が360cmから700cm、遠方相が700cm以上となっている。

#### 2.3 本研究のパーソナルスペース

本研究においてパーソナルスペースを考慮した配置を考える際、学生食堂の面積である3,100cm×1682.5cmという寸法を超えてしまうと実現不可能な解となってしまいうため、その点に注意する必要がある。次に各設備の寸法と個数の表を示す。

表1 学生食堂の各設備の寸法と個数

| 種類    | 寸法           | 個数  |
|-------|--------------|-----|
| 長方形机1 | 120cm × 75cm | 120 |
| 長方形机2 | 180cm × 45cm | 6   |
| 長方形机3 | 120cm × 45cm | 1   |
| 円形机4  | 49cm         | 18  |
| 椅子    | 40cm × 49cm  | 537 |
| 柱     | 60cm         | 8   |

また、柱の周囲に配置されている机は、柱を動かすことはできないため含めないものとする。左端に配置されている長机に関しても含めないものとする。よって主に使用するの一番多く中央部に120個配置されている長方形の机となる。机のY軸の寸法が120cm、椅子の横幅が40cmであるため、椅子と椅子の間隔を40cmとし、机単位でのシミュレーションとする。よって、本研究でのパーソナルスペースを40cm間隔とする。また、本研究でパーソナルスペースを考える際はHall[1]の分類を用いる。

### 3. パーソナルスペースを考慮した配置提案

先行研究では実測により被験者の行動を観察し測定している。しかし、それぞれの研究者が各自の概念で定義をし、研究が行なわれているため、方法論そのものが確立されているとは言い難く、

曖昧な点多々残っている。このことを踏まえた上で、本研究では個人の差異を排除するため、機械的にそれぞれ個別にランダムなパラメータを与え、配置するシミュレーションを行う。これにより普遍的なパーソナルスペースの測定ができるのではないかと考える。そのため、本研究では被験者による実測を用いずに、学生食堂の現在の配置と提案する配置の2つを格子状のマトリクスマップに置き換え、座席の位置にランダムに個人を配置し、平均不快度を計算するシミュレーションを行った。また、今回提案する配置とは2.3節の通り、現在の机の配置からそれぞれの机同士の間隔を40cm空けたものである。

## 4. 配置のシミュレーション

### 4.1 シミュレーションの概要

シミュレーションにあたり、配置する個人に割り振るパラメータの範囲を予め決めておかなければならない。滞在時間は、6分から10分、11分から15分、16分から20分の3パターンとする。また、滞在時間5分以下は存在しないものとする。3パターンの中でも数字はランダムに出現するものとし、1分区切りとする。その中でも、11分から15分の出現確率を上げて正規分布となるようにする。次に不快度の個人差であるが、各個人の不快度の上がり方にランダム性を持たせるため、どれだけ滞在しても不快度の上がらない個人と、通常のように滞在時間によって不快度が上昇する個人の2パターンを二値変数で0から1の範囲で設定した。このようなパラメータを持った個人を格子状のマトリクスマップに置き換えた学生食堂の現在の配置と、本研究で提案する机同士の距離を40cmずつ空けた配置に配置しそれぞれシミュレーションする。また、人を配置できる位置は着席可能位置が書き込まれたcsvファイルによって座席の位置を指定する。着席可能な位置は現在の配置と提案する配置で変わるため、2通りのデータを作成する。

### 4.2 不快度の計算

不快度は次式で計算し評価する。

$$D_i = \frac{\sum_{i=1}^N I_i P_i T_i}{N} \quad (1)$$

ここで $D$ は求めたい平均不快度を示し、この数値が低ければ結果が良い。 $I$ は個人ごとに不快度の上がり方に差をつけるための二値変数で、0から1の範囲でランダムにそれぞれ数値が決まる。 $N$

はシミュレーションにおける全体の人数で、 $P$ は座標平面上におけるそれぞれの二点間の距離 $d$ とHall[1]のパーソナルスペースの分類に基づいて作成した基準と照らし合わせ決定する。 $T$ はそれぞれの滞在時間である。それぞれの二点間の距離を求める二点間の距離の公式 $d$ は次式である。

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \quad (2)$$

この $d$ の値とHall[1]のパーソナルスペースの分類に基づいて作成した基準と照らし合わせ $P$ を決定する。この基準は社会距離の遠方相である360cmを計測する最大の範囲とし5段階に分けた。その表を表2に示す。

表2  $P$ の基準距離

| 距離                    | P   |
|-----------------------|-----|
| $d \leq 40\text{cm}$  | 9   |
| $d \leq 80\text{cm}$  | 4.5 |
| $d \leq 120\text{cm}$ | 3   |
| $d \leq 200\text{cm}$ | 1.8 |
| $d \leq 360\text{cm}$ | 1   |

また本研究のシミュレーションでは、360cmを超えた範囲の相手との測定は行わないものとする。

### 4.3 結果及び考察

測定では現在の配置のパターンと提案する机同士の距離を40cmずつ空けた配置の2つのパターンでそれぞれ100回ずつシミュレーションを行い、それぞれ100回ずつの結果の平均を算出した。結果は、現在の配置が $\bar{D}=33.7303$ 、提案する配置が $\bar{D}=30.1887$ となった。 $D$ は数値が低ければ平均不快度が低いため、現在の配置と比べ提案する机同士の距離を40cmずつ空けた配置がより優れているという結果と考えられる。

## 5. 結言

本研究では、実測で生じるであろう個人の差異を排除するため、被験者による実測を用いずに機械的にそれぞれ個別にランダムなパラメータを与え、座っていくシミュレーションを行った。本研究では、現在の配置と机の間隔を40cm空けるパターンの2つを比較したが、机の向きを変えるなど、別のパターンの配置を作成し比較すればさらに違った結果が出ると考えられる。

また今回は男女での差異を考慮せずにシミュレーションを行ったが、パーソナルスペースの大きさは男女で異なるため、さらに細かいパラメータを設定することでさらに詳細なデータをとることができるであろう。

文 献

[1] 斎藤富由起: パーソナルスペースの侵害による不安喚起が平衡機能に及ぼす影響. 松本短期大学研究紀

要,12,91-111(2003)  
[2] Hall,E.T. The Hidden Dimension.Doubleday.(1966)