

人間集合密度と個体領域確保特性との関係に関する基礎的研究

人間集合密度 個体領域 パーソナルスペース

正会員 ○波多野 舞子*1 同 大竹 宏之 *2
同 久保田 一弘*3 同 直井 英雄 *4

1. 研究目的

既往研究¹⁾において、室空間内の不特定多数による人間集合密度は、人体寸法という物理的な観点及び個体領域（パーソナルスペース、以下P.S.と略す）という心理的な観点から、【図1】に示す4つの範囲に分けられるとの考えが提案されている。しかしこの提案は、過去の研究に基づいて仮定したP.S.を用いたものであるが、個体の向きが考慮されておらず、実験による検証も不十分であった。そこで本研究では、実際の群集の向きを考慮した検討及び実験により、この提案を修正・改善することを目的とする。

2. 研究概要

このような目的から、1. 密度範囲③において、群集の向きを変えることでどこまで高密度になるかという予想値を机上の検討により算出する。2. 実験1として、机上の検討によって得られた高密度配置パターンが実群集において心理的にも妥当なものであるかどうかを実験的に検証する。3. 実験2として、既往研究³⁾においてセミパーソナルスペース(③と④の境界付近において、複数個体の間に新たに発生する他人の入りにくい個体領域、以下S.P.Sと略す)が発生するとされた密度範囲を対象に入室者の心理評価と向きの相関性を実験により検証する。

3. 人間集合密度特に個体領域が確保される最高密度に関する予備検討

3-1 P.S. の設定

本研究ではP.S.の大きさとして、高橋・西出らの測定例²⁾と直井研究室での測定例³⁾の平均を用いることとし、寸法は体の中心を基点として、前方を1300mm、左右方向を850mm、後方を650mmとした。なお、【図1】はこの設定を用いて既往の提案を修正したものである。

3-2 机上での密度算出方法

均等配置により得られた低密度から高密度までの3パターンを評価基準配置と定義する。次に、机上の検討により得られた2～4人組より高密度になる組み合わせパターンをいくつか抽出する。この際、①基本単位による密度算出、②モンテカルロ法、による2種類の算出方法により求めた。そして、同様の結果が得られるかを比較し【図2】、そのパターンから最も高密度になる配置を評価対象配置と定義する。

(1) 基本単位による密度算出

連続に繰り返される配置から、折り返すことでもとの配置となる最小の基本単位を抽出し、その面積と人数により算出する。

(2) モンテカルロ法による密度算出

無限に広がる配置に10m×10m、30m×30m、50m×50m、80m×80mという4つの限定空間をランダムに設定し、その中にいる人数により密度を算出する。

3-3 密度算出結果

2種類の算出方法ともほぼ同様の結果が得られたため、妥当であるという見解を得た。よって実験で使用する評価対象配置は、最も高密度だったd-1、e-1、f-1とした。

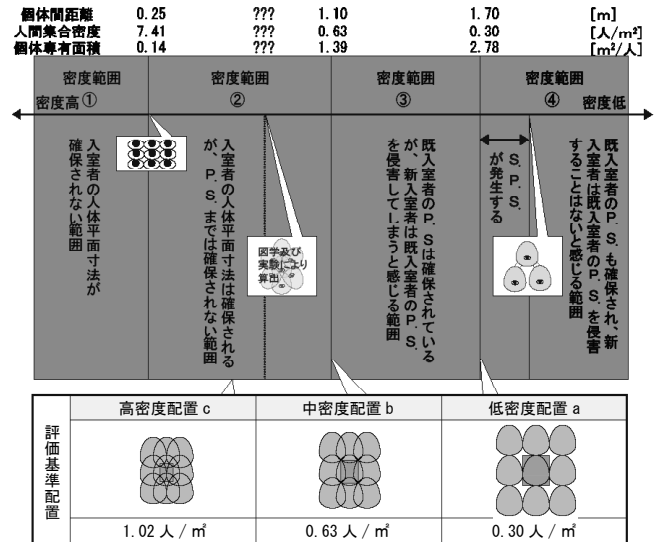


図1 人間集合密度の区分（既往提案を修正）

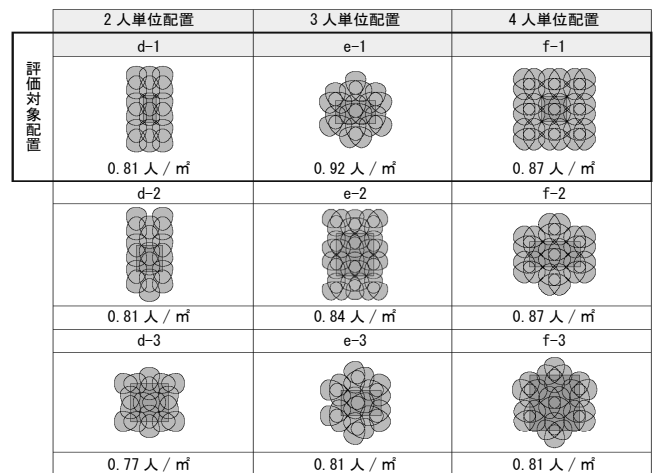


図2 高密度配置の検討結果

4. 個体領域が確保される最高密度に関する実験（実験1）

4-1 実験条件と手順

本学男子学生8名、女子学生4名、計12名を被験者とし（実験1.2）、一辺6m×6mのスペースを設け無限定空間と仮定した。被験者を評価基準配置a、b、cに30秒静止させ評価者に心理アンケートに記入させた。評価は「0:それほど気にならない、このままでよい」「-2:他人が気になり、できれば離れたい」「-4:他人が気になり、すぐに離れたい」の3つとし、各々の心理に間を設け5段階とした。その後、評価対象配置d、e、fに30秒静止させ、評価者に評価基準配置a、b、cのどの心理状態に近かったかを記入させた。これを評価者と被験者が計6回変わり、12人の被験者全員に評価させた。

A study on relation of crowd density and size of room under consideration of keeping personal space

HATANO Maiko et al.

4-2 実験結果及び考察

評価基準配置の心理評価を【図3】に示す。低密度配置 a から高密度配置 c になるにつれて、心理負担が大きくなっていく。次に評価対象配置の心理評価を【図4】に示す。2人単位配置 d と3人単位配置 e のときの心理状態は中密度配置 b と高密度配置 c に分かれた。また、4人単位配置 f のとき高密度配置 c と同等の心理状態と答えた人が多いという結果を得られた。これは、配置 f では被験者及び評価者が、向かい合う配置であるため心理的な圧迫を感じたことによるものだと考えられる。よって【図1】の範囲②と③の境界は心理負担にばらつきがあるため、正確な数値を提示できなかった。しかし、2人単位配置 d と3人単位配置 e のとき約半数の評価者が中密度配置 b と感じ、群集の向きを操作することで密度範囲②と③の境界はより高密度方向に移動する。

5. セミパーソナルスペース¹⁾の発生領域における個体の向きの影響に関する実験(実験2)

5-1 実験条件と手順

5m × 4m の長方形のスペースを設け、高密度から低密度までの壁で囲まれていると仮定した4通りの限定空間を設定した。【図5】評価位置①～③の場所に一人ずつ入室させ、このとき評価者には評価位置で最も心理負担が少ないと感じた向きで30秒静止させ、5段階の心理アンケートに記入させた。これを type-A、type-B の2種類行った。なお、評価位置①～③の場所はそれぞれ、周りを全て被験者に囲まれている、部分的に囲まれている、壁に近い位置となるよう設定し、同密度内でも条件が異なるものとした。

5-2 実験結果及び考察

密度ごとの心理評価を【図6】に示す。type-A、Bともに高密度配置 a' から低密度配置 d' になるにつれて心理負担が小さくなっている。壁際に立った場合では、周りを囲まれているとしても心理負担は他の位置と比べて軽くなっている。ここから、P.S. の侵害の有無で心理負担が変化することが確認できた。また、実験2についての影響程度を数量化 I 類分析により比較したものを【図7】に示す。評価位置の条件の違いが、空間の密度よりも評価位置が心理評価に強い影響を及ぼしている。これは入室する位置で最も心理負担の少ない向きで立つという状況下での比較であり、P.S. が重ならないような向きがあることが大きな要因と考えられる。

6. まとめ

本実験により群集内での個体の向きを操作することで P.S. がほぼ確保できた場合に限り、個々人の心理負担が少なくなることが明らかになった。逆に言えば、群集内での個体領域確保において、個体の向きが極めて大きな意味を持つことが実証され、且つその場合の境界密度が定量的にとらえられた。また、研究遂行にあたり平成20年度卒研生佐藤勇吾氏、松本拓己氏の協力を得た。ここに記して謝意を表す。

* 1 東京理科大学 大学院生
 * 2 東京理科大学 大学院 工修
 * 3 東京理科大学 工学部 補手 工修
 * 4 東京理科大学 工学部 教授 工博

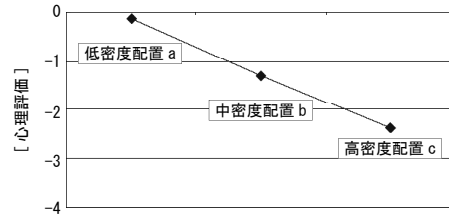


図3 評価基準配置における心理評価(実験1)

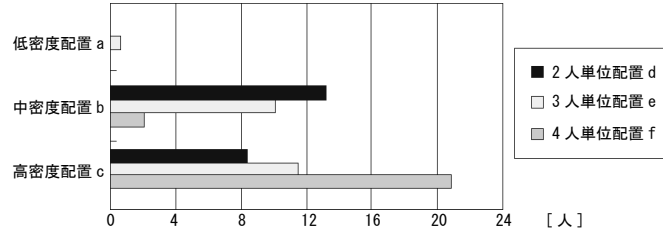


図4 評価対象配置における心理評価(実験1)

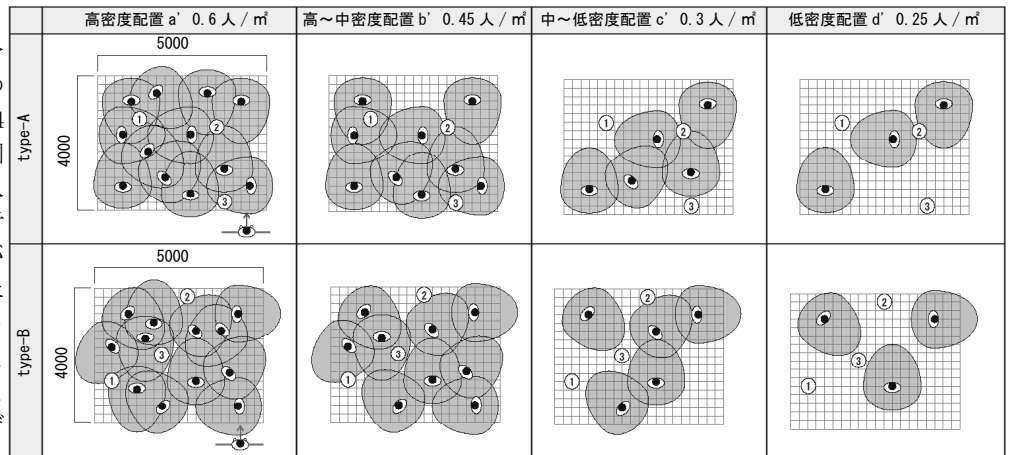


図5 実験群集の配置図(実験2)

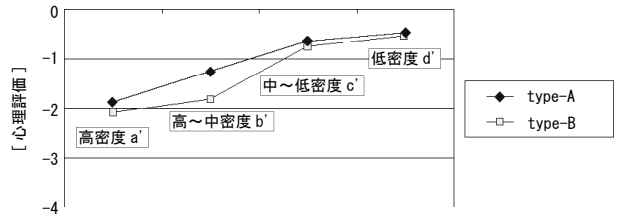


図6 密度ごとの心理評価の比較(実験2)

アイテム	カテゴリ	カテゴリスコア	総合平均評価 (-0.37)					レンジ
			-1.0	-0.5	0	0.5	1.0	
type	type-A	0.067						0.133
	type-B	-0.066						
密度	高密度	-0.089						0.437
	高～中密度	-0.188						
	中～低密度	0.027						
	低密度	0.249						
位置(囲まれ方)	全方位	-0.661						0.930
	一部	-0.269						

決定係数: 0.589

図7 数量化 I 類分析による影響比較(実験2)

参考文献

- 1) 佐野智彦ほか: 複二個体間に形成される心理的領域に関する基礎実験 一個体領域の確保を考慮した室空間の規模計画手法に関する研究 その2(空間の評価: 距離・面積, 建築計画1), 日本建築学会大会学術講演梗概集 E-1, pp847-848, 2007.
- 2) 高橋 鷹志ほか: 空間における人間集合の研究(その1)個人の Personal Space, 日本建築学会大会学術講演梗概集 E-1, pp1187-1188, 1980.
- 3) 鈴木ちひろほか: 衝立状部位が個体領域に及ぼす影響に関する実験研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集 E-1, pp989-990, 2009.

* 1 Graduate Student, Dept. of Architecture, Faculty of Eng., Tokyo Univ. of Science
 * 2 Graduate Student, Dept. of Architecture, Faculty of Eng., Tokyo Univ. of Science, M. Eng.
 * 3 Research Assoc., Dept. of Architecture, Faculty of Eng., Tokyo Univ. of Science, M. Eng.
 * 4 Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Eng., Tokyo Univ. of Science, Dr. Eng.