

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

|                   |                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 題目(和文)            | パターン知覚に対する要素配置の影響に関する研究                                                                                                                                                     |
| Title(English)    |                                                                                                                                                                             |
| 著者(和文)            | 松田勇祐                                                                                                                                                                        |
| Author(English)   | Yusuke Matsuda                                                                                                                                                              |
| 出典(和文)            | 学位:博士(工学),<br>学位授与機関:東京工業大学,<br>報告番号:甲第9693号,<br>授与年月日:2014年12月31日,<br>学位の種別:課程博士,<br>審査員:金子 寛彦,内川 恵二,山口 雅浩,小池 康晴,佐藤 いまり                                                    |
| Citation(English) | Degree:,<br>Conferring organization: Tokyo Institute of Technology,<br>Report number:甲第9693号,<br>Conferred date:2014/12/31,<br>Degree Type:Course doctor,<br>Examiner:,,,,, |
| 学位種別(和文)          | 博士論文                                                                                                                                                                        |
| Category(English) | Doctoral Thesis                                                                                                                                                             |
| 種別(和文)            | 論文要旨                                                                                                                                                                        |
| Type(English)     | Summary                                                                                                                                                                     |

論文要旨

THESIS SUMMARY

|                         |          |    |                                                        |        |
|-------------------------|----------|----|--------------------------------------------------------|--------|
| 専攻：<br>Department of    | 物理情報システム | 専攻 | 申請学位 (専攻分野)： 博士<br>Academic Degree Requested Doctor of | ( 工学 ) |
| 学生氏名：<br>Student's Name | 松田 勇祐    |    | 指導教員 (主)：<br>Academic Advisor(main)                    | 金子 寛彦  |
|                         |          |    | 指導教員 (副)：<br>Academic Advisor(sub)                     |        |

要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters )

人は、視覚パターンを見たとき、そのパターンに含まれる物理量や、自らの経験・知識等に基づき、様々なことを知覚することができる (パターン知覚)。このパターン知覚は、自然画像だけではなく、ランダムドットパターン等、情報が限りなく少ない無意味パターンにおいても起こることが知られているが、どのようなパターン知覚にどういった要素が影響を与えるかは明確ではない。そこで私は、単純ながらも様々な知覚に影響すると考えられる要素配置に注目した。特に、先行研究の結果に基づいて、要素配置の中でも、同要素がどの程度寄り集まっているかを示す指標である凝集度と、同要素がどの程度繰り返し出現しているかを示す指標である反復度を取り上げた。本研究では、これらの要素が、定義が曖昧ではなく、被験者間・内である程度一貫していると考えられる、乱雑さ知覚、異同知覚、図地分離知覚、以上三つの知覚に対して、どう影響するのかを明らかにすることを目的とした。

実験 1 では、乱雑さ知覚に対して、凝集度および反復度がどのように影響するのかを検討した。実験において、2 枚の異なるパターンを同時呈示し、被験者は「どちらのパターンがより乱雑か」を強制二択応答した。その応答から、凝集度及び反復度と乱雑さ知覚の関係を定量的に示した。その結果、要素の凝集度もしくは反復度が高いパターンほど、乱雑に知覚されない傾向が見られた。また、凝集度の影響は全被験者共通で見られたが、反復度の影響は、被験者によって異なり、さらには、凝集度が極端に小さいパターンに対してのみ見られた。これらの結果より、凝集度と反復度の乱雑さ知覚に対する影響は、それぞれで異なることが明らかになった。

実験 2 では、異同知覚に対して、凝集度および反復度がどのように影響するのかを検討した。実験において、2 枚の異なるパターンを同時呈示し、被験者は「同時に呈示されたパターンが、同じパターンであったか、違うパターンであったか」を強制二択応答した。この応答の誤答率及び応答時間を測定することにより、凝集度及び反復度と異同知覚の関係を定量的に示した。その結果、要素の凝集度もしくは反復度が高いパターンが含まれる異同知覚ほど、難易度が低下する傾向が見られた。この結果より、凝集度もしくは反復度が高くなると、そのパターンに対する処理の流暢性が増加して、パターンを捉える早さや正確性が増し、結果として、異同判断の難易度が下がるのではないかと推論した。

実験 3 では、図地分離知覚に対して、凝集度がどのように影響するのかを検討した。実験において、1 枚のパターン (ドットパターンや自然画像等) を呈示し、被験者は「どの要素 (白要素もしくは黒要素) もしくはどの領域 (左上・右上・左下・右下) の四カ所もしくはマウスポインターで場所を指定) が図に見えたか」を応答した。この被験者の応答と、画像の持つ凝集度との関係を定量的に求めた。その結果、呈示したパターンの種類にかかわらず、凝集度がより高い要素もしくは凝集度が高い要素を含む領域を、図と見なしやすい傾向が見られた。ただし、極端に凝集度が高い部分は、逆に、図とは知覚されなくなる傾向も見られた。これらの結果は、図地分離知覚において、図と知覚されやすいちょうど良い凝集度の範囲が存在することを示唆する。また、定量的には明確ではないが、反復度が高い領域が図と見なされやすい条件も存在した。つまり、反復度も図地知覚に影響を与えている可能性があるかと推論した。

以上の結果より、要素配置、特に、凝集度と反復度が、三つの知覚、乱雑さ知覚、異同知覚、図地分離知覚に影響を与えることが明らかになった。この異なる三つのパターン知覚が、凝集度および反復度からほぼ同様の影響を受けた理由として、これらのパターン知覚が、「オブジェクトとテクスチャの分離」、あるいは、「パターン中における人にとって重要な部分の選択もしくは処理の優先順位の決定」に関連するという点で共通しているためであると推論した。我々が普段「オブジェクト」と認識するものは、同要素で構成されて場合が多く、「テクスチャ」と認識するものは、同要素が繰り返し出現している場合が多い。つまり、凝集度がオブジェクト、反復度がテクスチャをそれぞれ示しているのではないかと考え、上記のような推論に至った。

本研究では、ただ単に一つの知覚に対しての要因を調べただけではなく、複数の知覚に対する共通の要因を調べた。故に、今回の結果は、今までバラバラに議論されることが多かったパターン知覚を、ある程度同じ要因でまとめることができることを示す。この事実は、人の視覚システムを解明する上で新たな可能性を示し、人の感性に関わる人工的画像パターンの生成手法において指針を与えるものである。

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。  
Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。  
Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

# 論文要旨

## THESIS SUMMARY

専攻： 物理情報システム 専攻  
Department of  
学生氏名： 松田 勇祐  
Student's Name

申請学位(専攻分野)： 博士 (工学)  
Academic Degree Requested Doctor of  
指導教員(主)： 金子 寛彦  
Academic Advisor(main)  
指導教員(副)：  
Academic Advisor(sub)

### 要旨(英文 300 語程度)

Thesis Summary (approx.300 English Words)

When looking at a visual scene, we receive various perceptions depending on physical quantities in the scene. However, it is not clear that what factors affect these perceptions. I supposed that the gathering, defined to indicate the degree of concentration of the same element, and the repetition, defined to indicate the degree of duplication of the same element, could be factors that affect a variety of perceptions. The purpose of this study is to test whether the hypothesis is correct or not with three kinds of perceptions, order/disorder, same-different judgment, and figure-ground assignment.

Experiment 1 investigated whether the gathering and repetition affected the perception of order/disorder. In this study, two stimuli having different gathering and repetition were presented simultaneously and participants reported which pattern was more disorder. In the result, the perception of disorder decreased as gathering or repetition in a pattern increased.

Experiment 2 investigated whether the gathering and repetition affected the perception of same-different judgment. In this study, two stimuli were presented in the same way as experiment 1 and participants reported whether the patterns were the same or not. In the result, the same-different judgment was easy when more gathered or repeated pattern included.

Experiment 3 investigated whether the gathering affected the perception of figure-ground assignment. In this study, a random pattern or natural image was presented and participants reported which element or area was perceived as a figure. In the result, participants tended to regard more gathered element or area including more gathered element as a figure. In addition, some participants reported they also regard more repeated element as a figure.

All of the results shows gathering and repetition could be factors for perceptions of order/disorder, same-different judgment and figure-ground assignment. Therefore, I suppose the three perceptions may reflect separateness of object and texture, and if so, the perceptions might reflect importance in a scene for human.

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).