

第8回 感性の認知

今日の参考文献

- 『グラフィック認知科学』
– 森敏昭・井上毅・松井孝雄共著 サイエンス社
- 『知性と感性の心理 認知心理学入門』
– 行場次朗・箱田裕司編著 福村出版
- 『感性工学-感性をデザインに活かすテクノロジー サイエンス・らいぶらり』
– 長町三生著 海文堂出版
- 『人間工学ガイド 感性を科学する方法』
– 福田忠彦監修・福田忠彦研究室編 サイエンティスト社

感情・情動・感性とは？

定義

- 感情 (feeling)
 - 外部刺激や観念によって生じる快-不快の意識現象
- 情動 (emotion)
 - 特に一過性に生じる強い感情
- 感性 (kansei)
 - 対象を受動的に直観力で受け止める基本能力
 - 理性・悟性に対応する言葉

感性 (kansei)

- 2000年より人間工学の分野で世界的に広まる
- 人間工学の3大注目研究の一つ
 - 感性
 - ヒューマンエラー
 - ユーザビリティー

5

日本の感性研究者

- 増山英太郎
 - 拓殖大学 教授
 - ユーモア研究：顔研究、ユーモア・ワーク
- 長町三生
 - 広島国際大学 教授
 - 日本の感性工学の第一人者

6

人間の情報処理と感性

感覚器

行動

人間の情報処理

感覚 → 知覚 → 認知 → 認識



7

人間の情報処理と感性

感覚器

行動

人間の情報処理

感覚 → 知覚 → 認知 → 認識



感性

人間は、自分を取り巻く環境から多くのことを経験し、学習する
⇒ 各自に特有の感性が生じる

8

心的イメージ

9

心的イメージとは

- 心的イメージ (mental imagery, imagery)
 - 内的表象 (表象 : representation) の一つの形態
- 定義 : 現実に刺激対象がないときに生じる擬似知覚的経験

パターン認知（認識）とは？

- パターン認知（pattern recognition）
- 入力されたパターンがどのカテゴリに属するかを決定すること
- 機械を対象とした場合はパターン認識という
- 処理の過程
 - 領域抽出
 - 前処理
 - 特徴抽出
 - 識別

11

意識的な認知活動において生じるイメージ

- 思考イメージ（thought imagery）
 - 日常生活の中でもっとも一般的に経験されるイメージ
 - 記憶イメージ：記憶の想起として浮かび上がる場合
 - 想像イメージ：新たに創出された内容を含む場合
- 空想（fantasy）・白昼夢（daydream）
 - 意図的統制が比較的弱い状態で進行するイメージ

12

知覚と密接に結びついたイメージ

- 残像 (afterimage)
 - ある刺激を凝視した後で他の面に視線を移したり、目を閉じたりしたときに生じる感覚興奮の一時的残存
- 回帰像 (recurrent imagery)
 - 長時間にわたって繰り返し刺激が目に与え続けられた結果、その感覚印象の再現として生じる鮮明なイメージ
- 直感像 (eidetic imagery)
 - 過去の視覚的な印象が外部空間の一定の位置に定位され、実際に对象を知覚しているように見ることができ、ときには細部にわたって明瞭に現れるイメージ

13

幻覚性イメージ

- 入眠時像 (hypnagogic imagery) ・出眠時像 (hypnopompic imagery)
 - 覚醒と睡眠の間のまどろみの中で出現する鮮明なイメージ
- 幻覚 (hallucination)
 - 客観的実在性が当然のこととして想定されている知覚様のイメージ
- 夢 (dream)
 - 睡眠状態において体験されるイメージ

14

その他

- 幻肢 (phantomlimb)
 - 腕や脚などが切断された後でもそれがまだあるよう感じたり、すでにはない手足の指先に痛みを感じたりする現象
- 共感覚 (synesthesia)
 - ひとつの感覚モダリティを刺激すると刺激されていない他の感覚モダリティでの感覚印象を生じる現象
- 想像の遊び友達 (imaginary playmates)
 - 実際には存在しない想像上の友達

15

心的イメージの研究

心的イメージに関する研究の流れ

- 古くは心理学の中心的なテーマ
- 行動主義の登場⇒研究対象から排除
- 「追放されたものの帰還」 (Holt, 1964)
- 1960年代～現在：非常に盛ん

17

心理学時代のパターン研究

- ゲシュタルト心理学 (Gestalt psychology)
- 20世紀初頭ドイツ
- 要素主義心理学・構成主義心理学・行動主義を根本から否定
- 「全体があって部分は全体に依存して現れる」

18

視知覚における体制化 (perceptual organization) と 群化の法則 (law of perceptual grouping)

– ある法則にしたがってまとまりを作ろうとする傾向

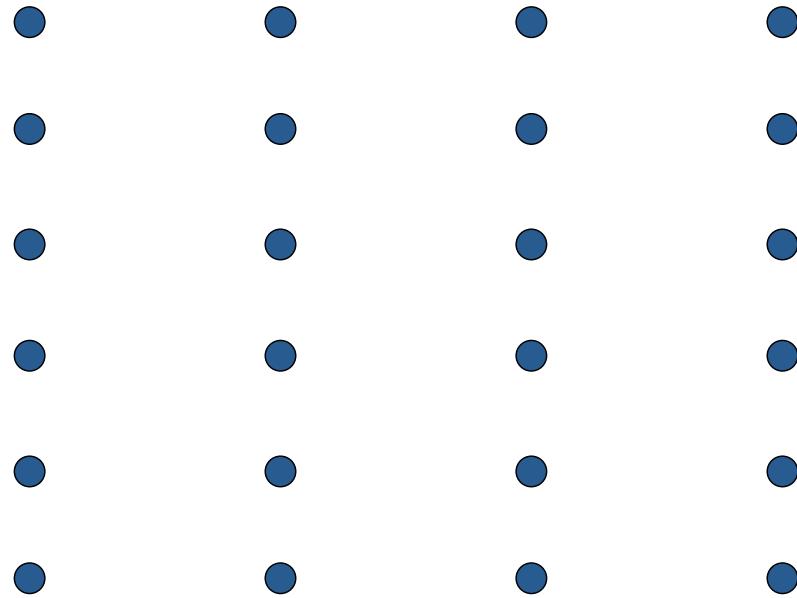
19

群化の要因

- 近接の要因 (factor of proximity)
- 良い連續の要因 (factor of good continuity)
- 良い形の要因 (factor of good form)
- 共通運命の要因 (factor of common fate)
- 類同の要因 (factor of similarity)
- 閉合の要因 (factor of closure)
- 客観的態度の要因 (factor of objective set)
- 経験の要因 (factor of experience)

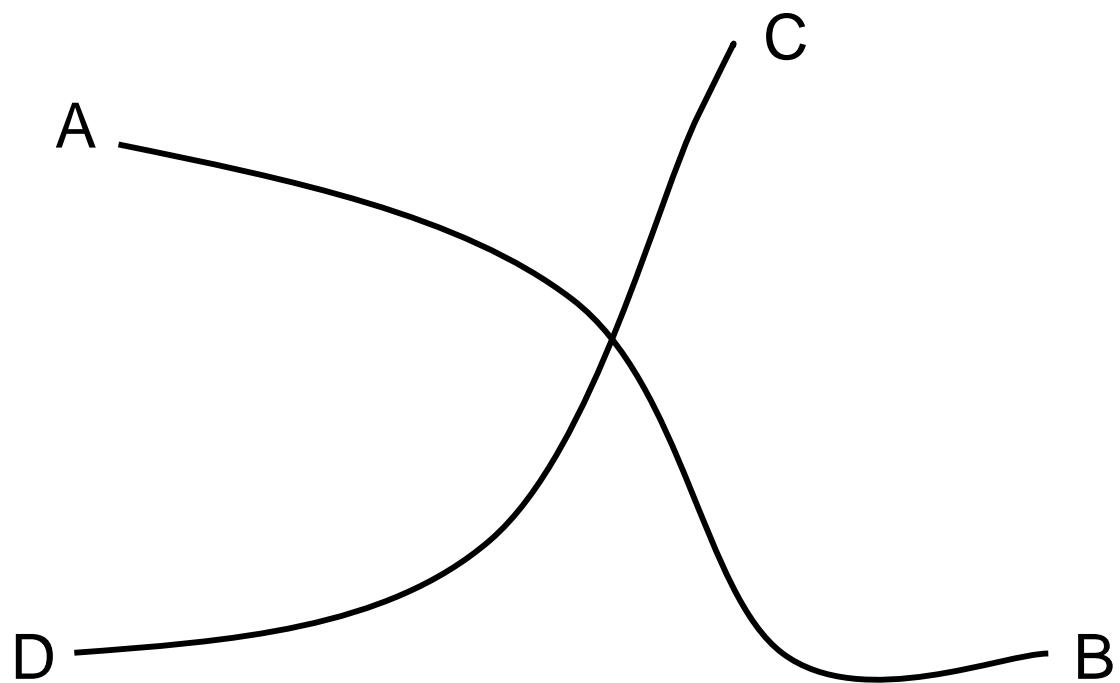
20

近接の要因



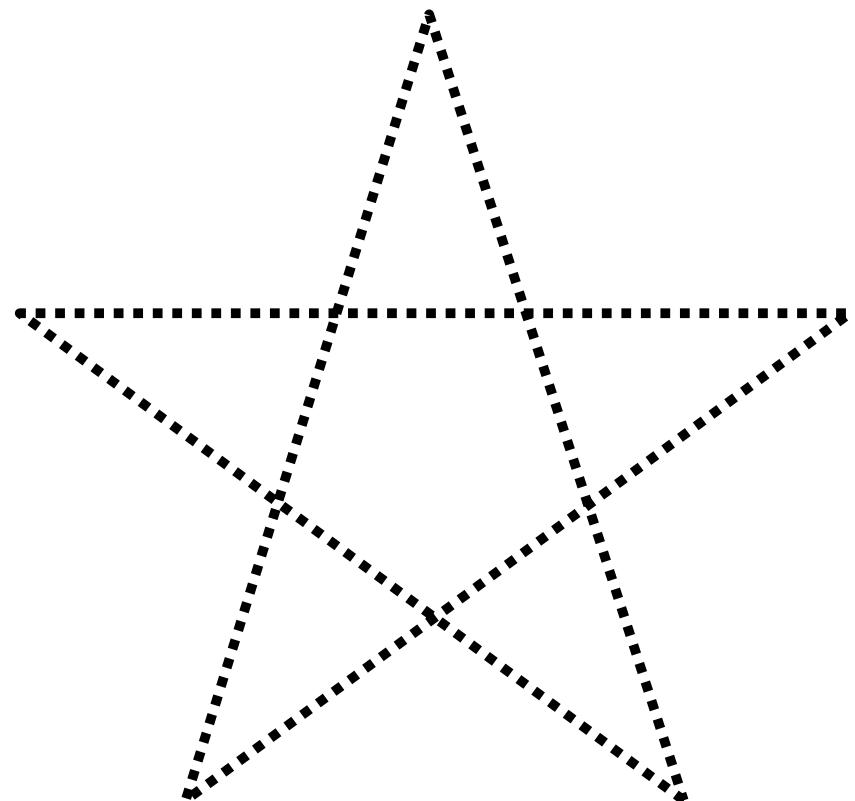
21

良い連続の要因



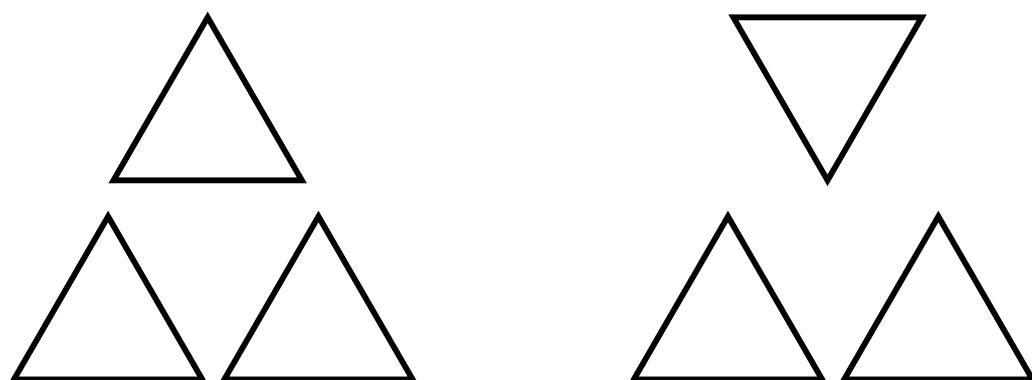
22

良い形の要因



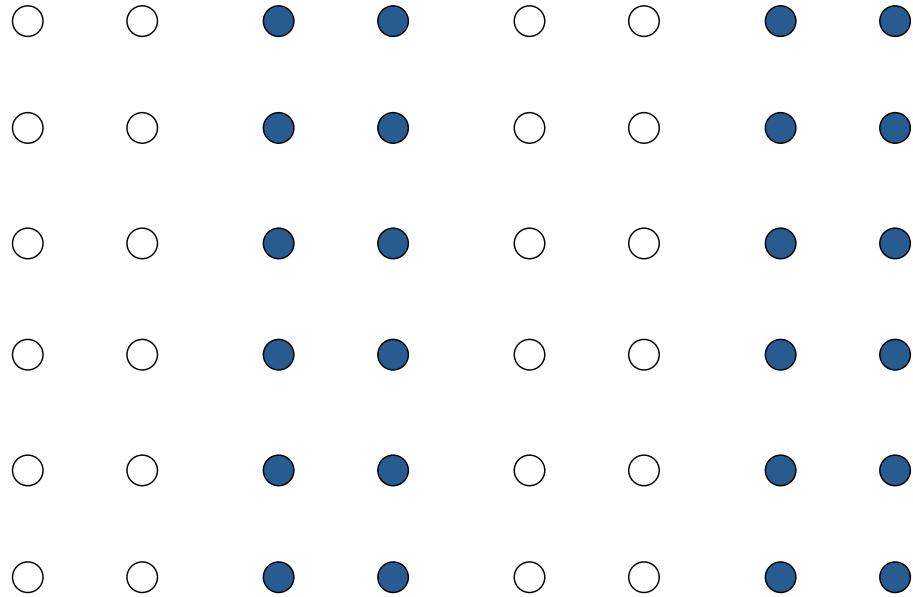
23

共通運命の要因



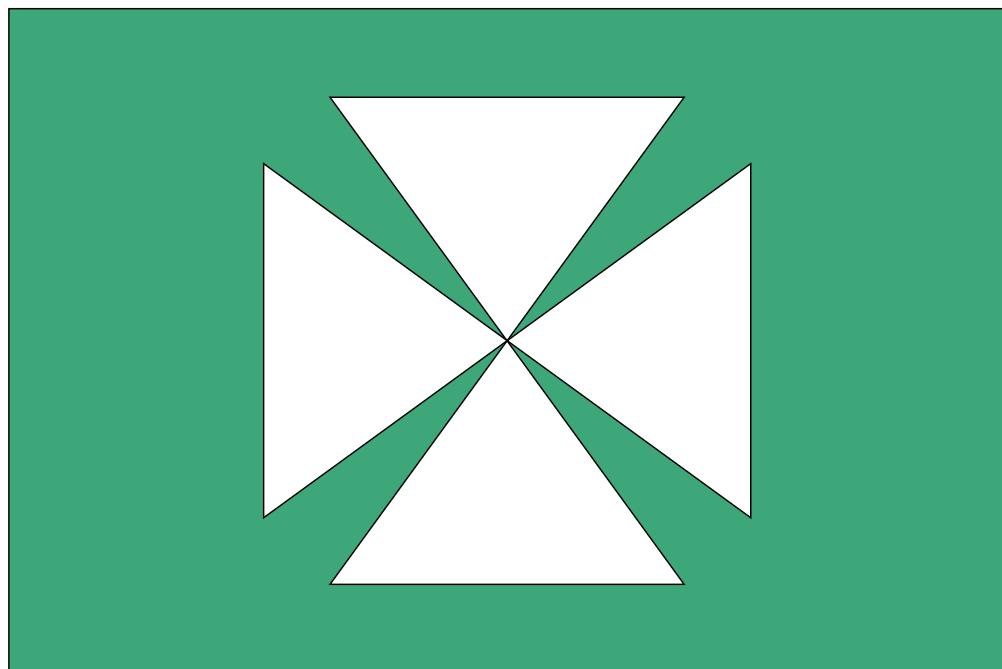
24

類同の要因



25

閉合の要因



26

客観的態度の要因

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	●	●	●	●	●	●	●	●
B	●	●	●	●	●	●	●	●
C	●	●	●	●	●	●	●	●
D	●	●	●	●	●	●	●	●
E	●	●	●	●	●	●	●	●
F	●	●	●	●	●	●	●	●
G	●	●	●	●	●	●	●	●
H	●	●	●	●	●	●	●	●
I	●	●	●	●	●	●	●	●

27

経験の要因



28

ボトムアップ

• 図と地の分化 (figure-ground segregation)

- より明るい領域
- より小さい面積
- 閉じられた領域
- 規則的な領域
- 視野の中央にある領域

} 図になりやすい

29

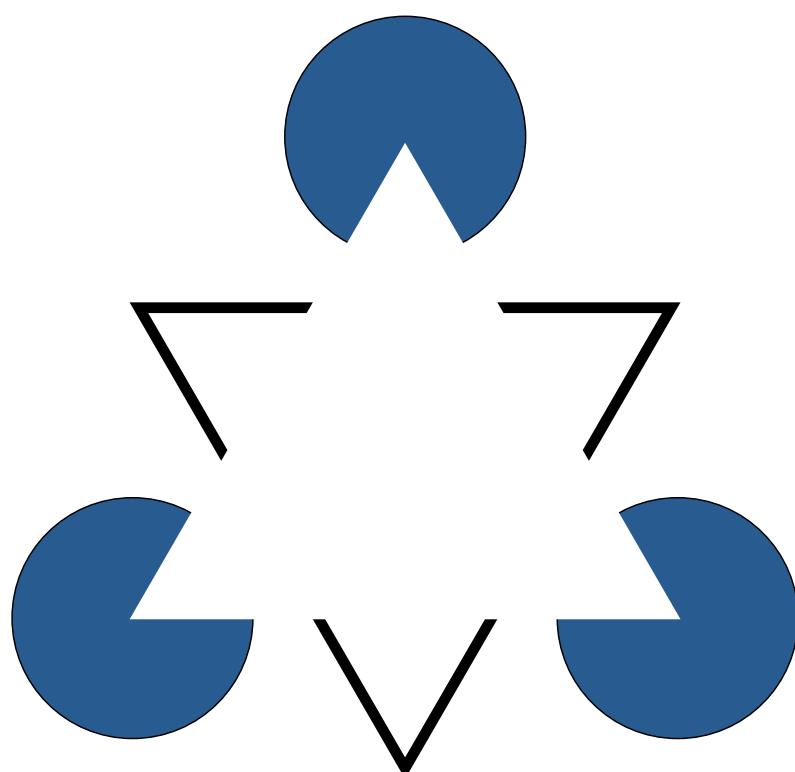
図と地の分化



30

- 主観的輪郭 (subjective contour)
 - 輪郭線がなくてもそれを知覚することができる
 - 実輪郭に囲まれている場合より
 - 明るい
 - くっきり
 - 前面に
- 知覚される傾向にある

主観的輪郭

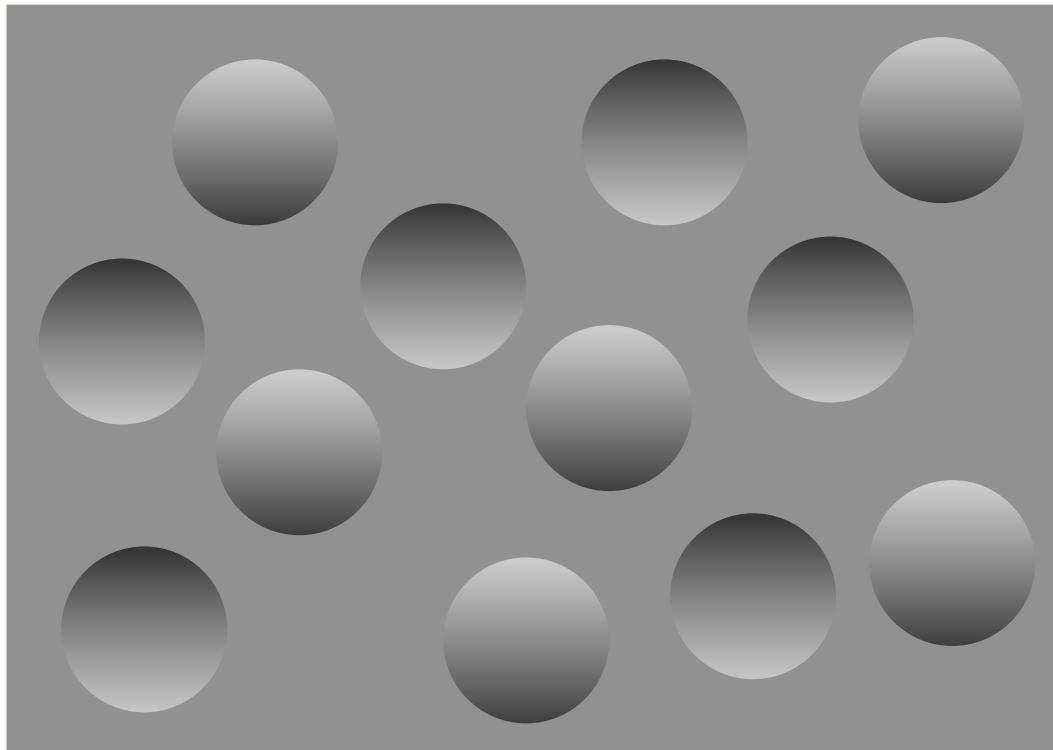


ポップアウト

- ポップアウト (popout)
 - 基準から少し逸脱していて他のものより目立つ

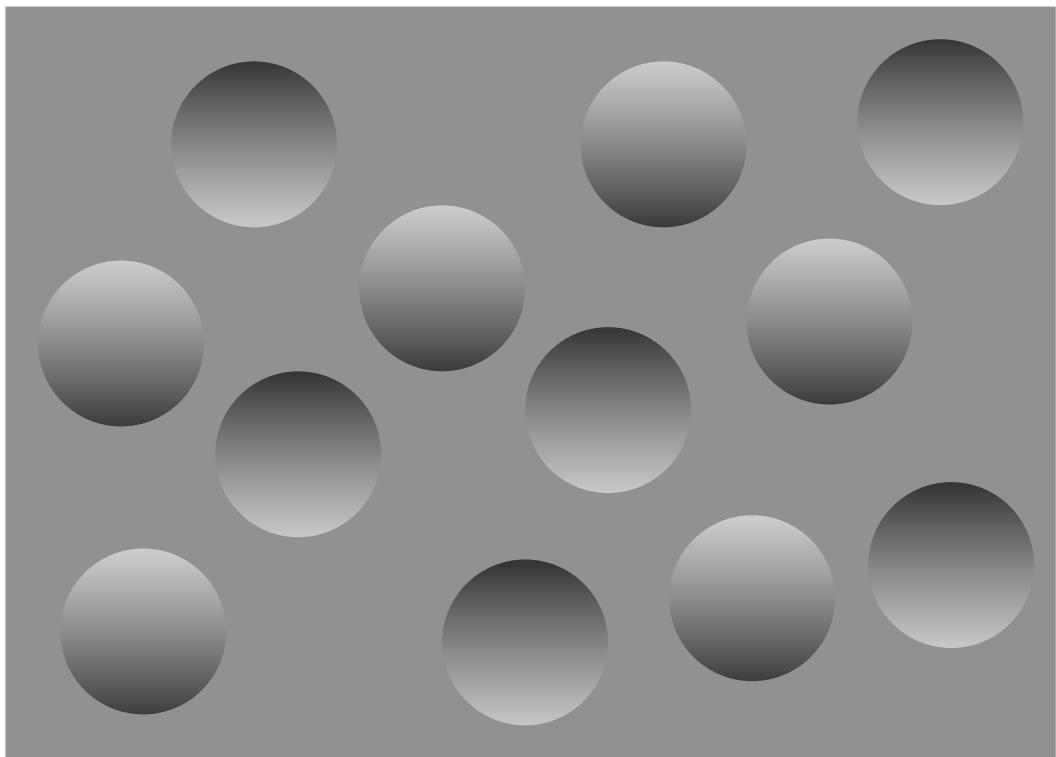
33

ポップアウト



34

ポップアウト



35

イメージの研究

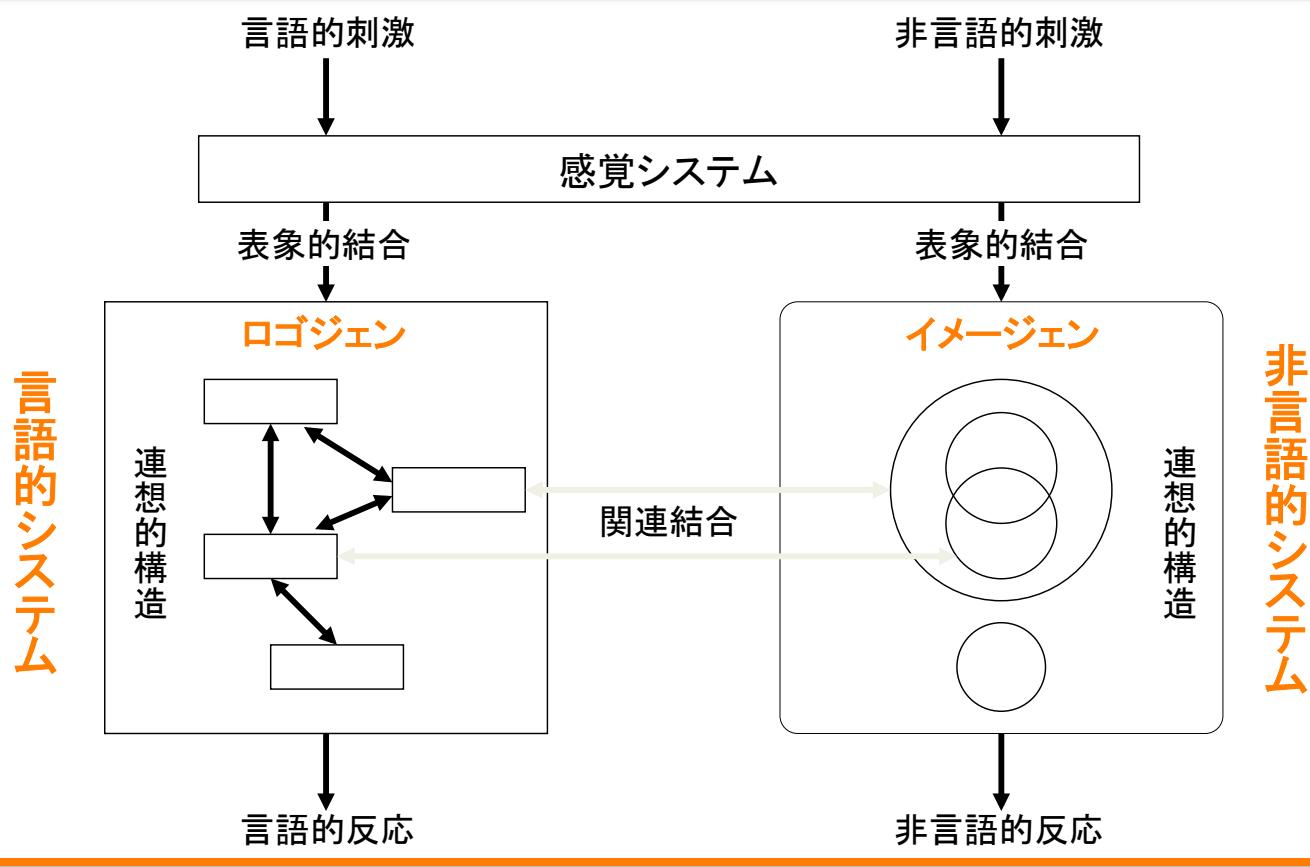
36

- 第1期
 - 記憶や学習に果たすイメージの役割
 - 二重符号化説 (Paivio, 1986)
- 第2期
 - イメージ課題を用いた実験的研究
 - 「イメージ論争」勃発
 - 心的回転 (Shepard, 1971)
 - 心的走査 (Kosslyn, 1978)
- 第3期
 - 研究は2分化
 - 神経生理学的基盤の解明
 - イメージの機能

二重符号化説

- 二重符号化説 (dual coding theory)
- 二重コード化説ともいう
- Paivio, 1986
- 情報は言語に関する記憶表象システムと、非言語的な情報に関する記憶表象システムに分けて記憶される

二重符号化説



イメージ論争

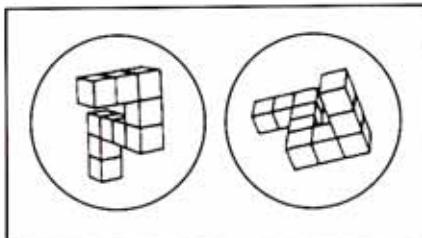
- イメージの記憶表象の性質について、1970年代に交わされた論争
- イメージが命題の形で表象されているという**命題的表象説** (Pylyshyn, Anderson etc.) と現実世界の事物と相似的対応関係を持って表象されているという**アナログ的表象説** (Kosslyn, Paivio etc.) との対立

心的回転

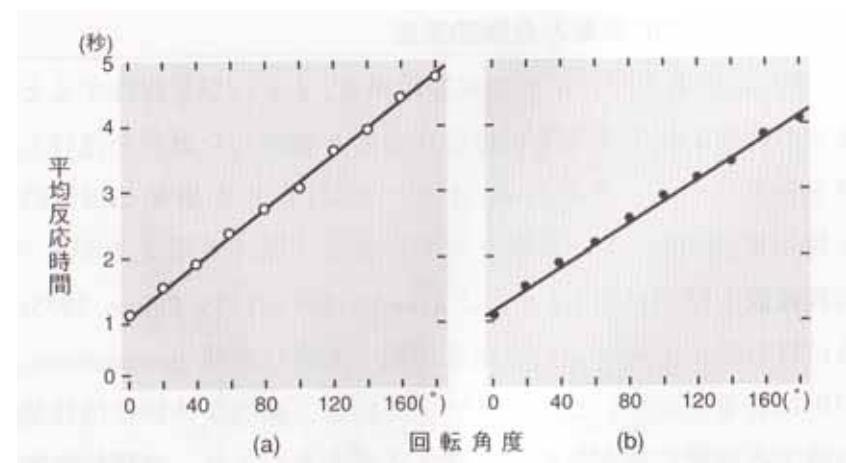
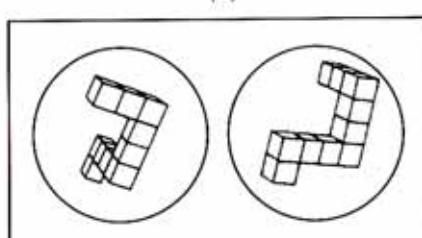
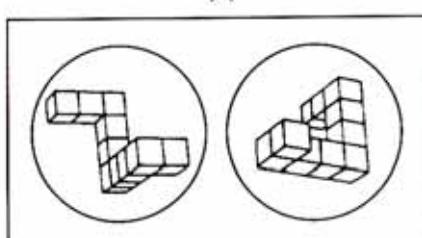
- 心的回転 (mental rotation)
- Shepard and Metzler, 1971
- イメージを思い浮かべ、**イメージを回転**
- 回転角度の差と反応時間は**正比例**の関係

41

心的回転



左右の図が同じか否かを被験者に問う
その結果、**反応時間と回転角度には
正比例の関係**が見られた



42

心的走査

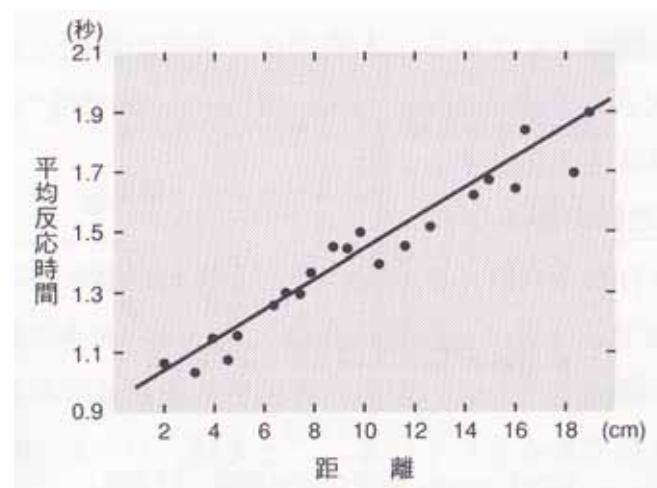
- 心的走査 (mental scanning)
- Kosslyn et al., 1978
- 架空の島の地図を記憶し、その後その地図をイメージしながら、描かれていたランドマーク間を視覚的に走査
- 物理的距離と反応時間は**比例関係**

43

心的走査



ランドマーク間の距離が遠くなるほど、走査の時間も長くなる
物理的距離と反応時間には比例の関係が見られた



44

知覚システムとイメージモデル

- 知覚とイメージの機能的等価性 (functional equivalence between perception and imagery)
 - Finke, 1980, 1986
- ブラウン管 (CRT) メタファー モデル (CRT metaphor model)
 - Kosslyn & Shwartz, 1977, Kosslyn, 1980

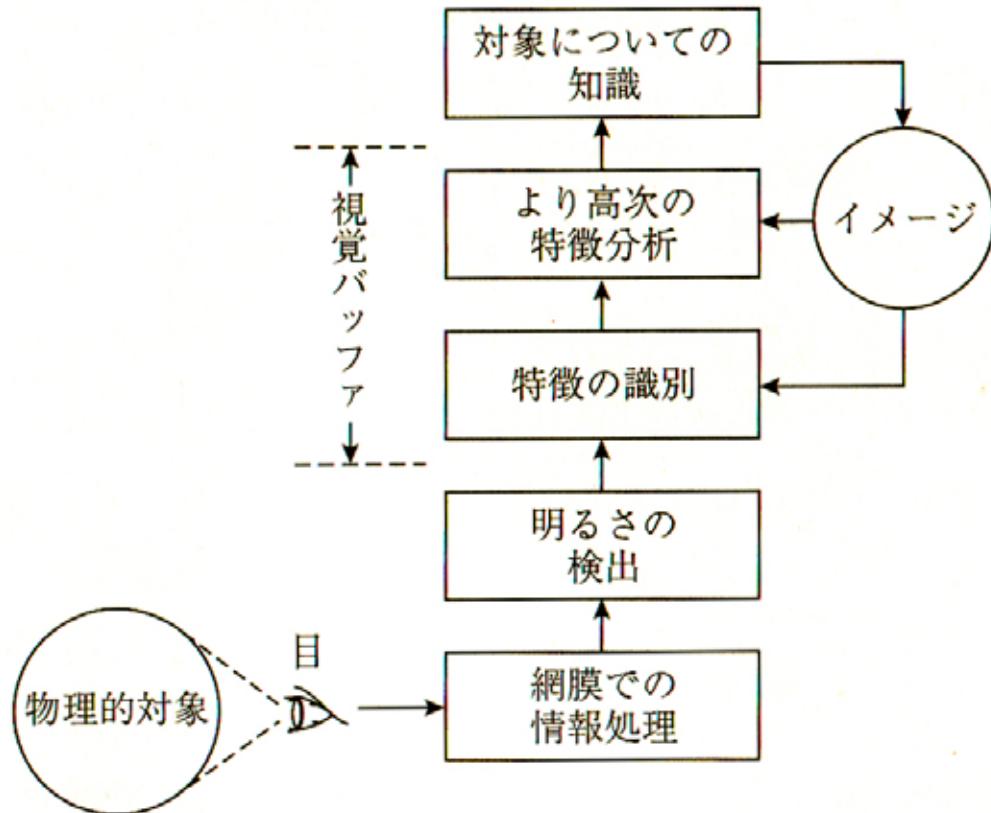
45

知覚とイメージの機能的等価性

- Functional equivalence between perception and imagery
- イメージと知覚が視覚処理過程のどのレベルまでを共有するかを解明
- 視覚野のようなパターンの特徴の識別にかかるレベルでのみイメージと知覚が機能的等価性を持つ
- 前皮質レベル（網膜から大脳皮質の中間）ではイメージは視知覚と同様の機能を持つことはない

46

知覚とイメージの機能的等価性



47

ブラウン管メタファー・モデル

- CRT metaphor model
- 長期視覚記憶に貯蔵されている対象に命題的な意味情報が、視覚バッファ (visual buffer) に呼び出されることで視覚イメージが生成される
- 特に視覚野 (visual cortex) に注目
- 認知神経科学 (cognitive neuroscience) といわれる分野

48

ブラウン管メタファー モデル（概念図）

視知覚情報



視空間ディスプレイ
(視覚バッファ)



再処理機能
(視察, 変換,
探索など)



イメージ情報

長期視覚記憶

感性情報処理の初期過程

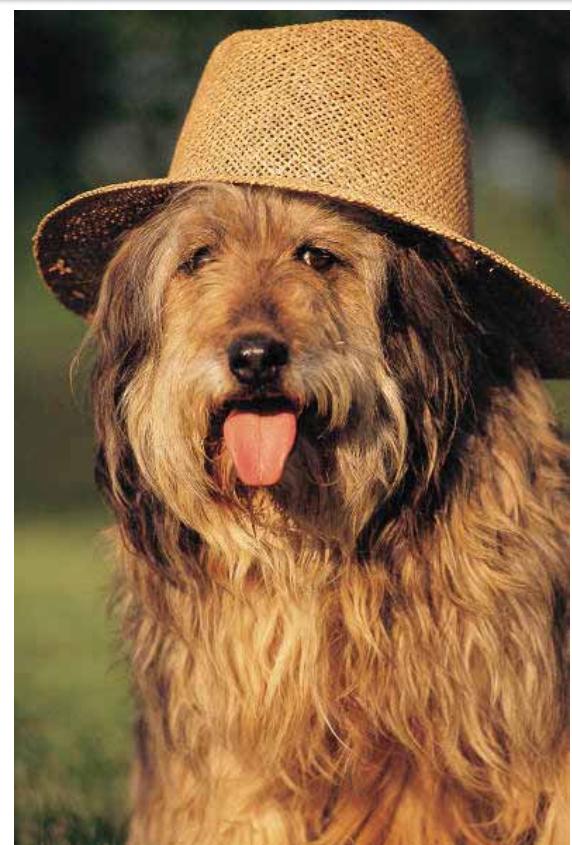
感性の情報処理アプローチ

- ボトムアップ的アプローチ
 - パーツに注目し、全体に対する印象を感じとる
 - ゲシュタルト心理学での理論を中心に発展
- トップダウン的アプローチ
 - 全体的な印象を社会的背景や、学習した記憶と結びつけることで感じとる

51

印象の評価

- 評価結果の違いの要因
 - 評価対象
 - 個人
 - 環境
 - 状況



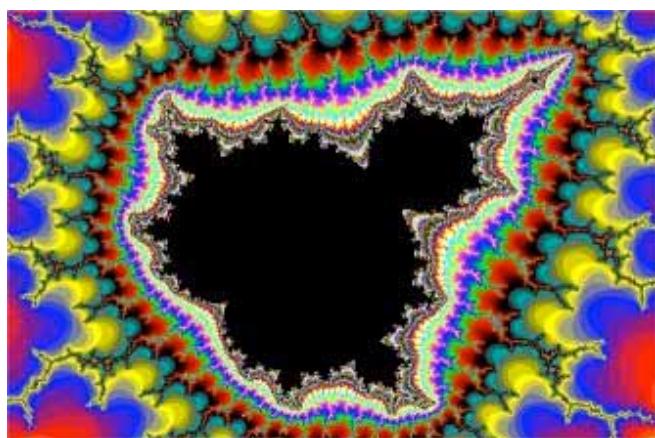
52

よい形・美しい形

- ゲシュタルト心理学
 - 簡潔でエネルギーの低いもの
- ゲシュタルト心理学以後
 - 冗長度 (redundancy)
 - 変換によって形状の変化しにくい安定したもの
 - フラクタル理論
 - ある部分を拡大していくと、元の形が入れ子になつてたたみこまれるような相似構造

53

フラクタルの例



54

個人差

- 「印象」には個人差がある
- しかし…個人差が無く、だれもが美しいと感じるものもある
 - 黄金比 (golden section)

55

黄金比 (golden section)

- 古くから伝わる「調和的で美しい比率」
- 自然と美しいと感じられる
- $a : b = b : (a+b)$
- 約1.618対1
- 黄金比が用いられている例
 - フク王のピラミッド
 - 名刺
 - 本

56

黄金比の例



57

黄金比の例



58

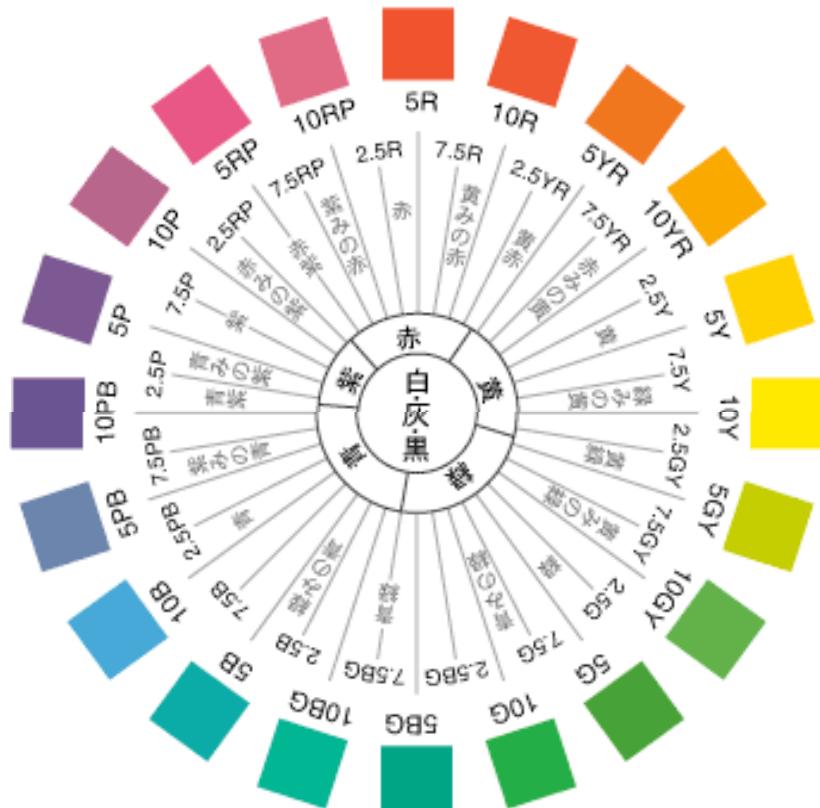
色の情報処理

- 色の特性
 - 視認性：検出のしやすさ
 - 誘目性：目の引きやすさ
 - 識別性：区別のしやすさ
 - 彩度（色の鮮やかさ）と明度（色の明るさ）
 - 色相環



59

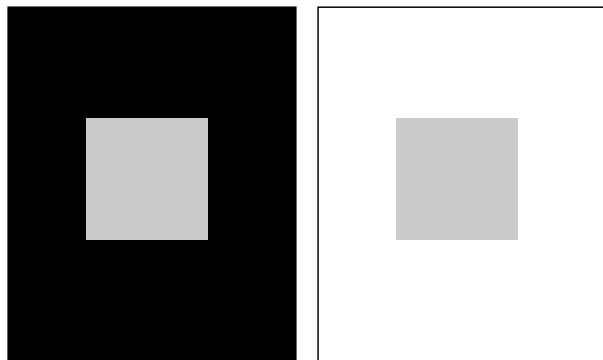
マンセル色相環



60

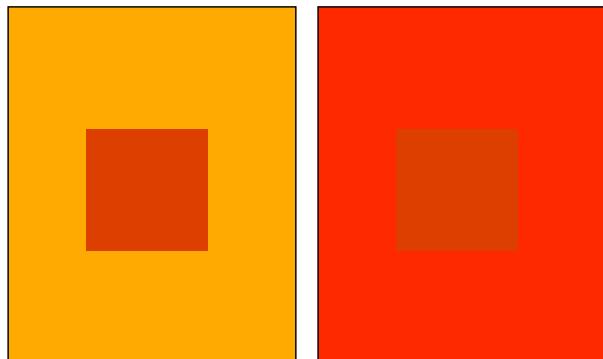
対比現象

明暗対比

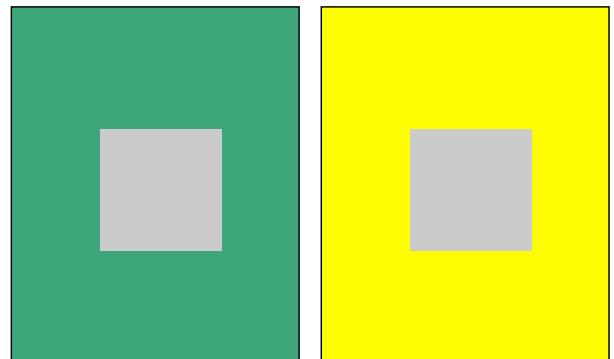


中の四角は左右で同じ色であっても、背景色によって見え方が異なる

彩度対比

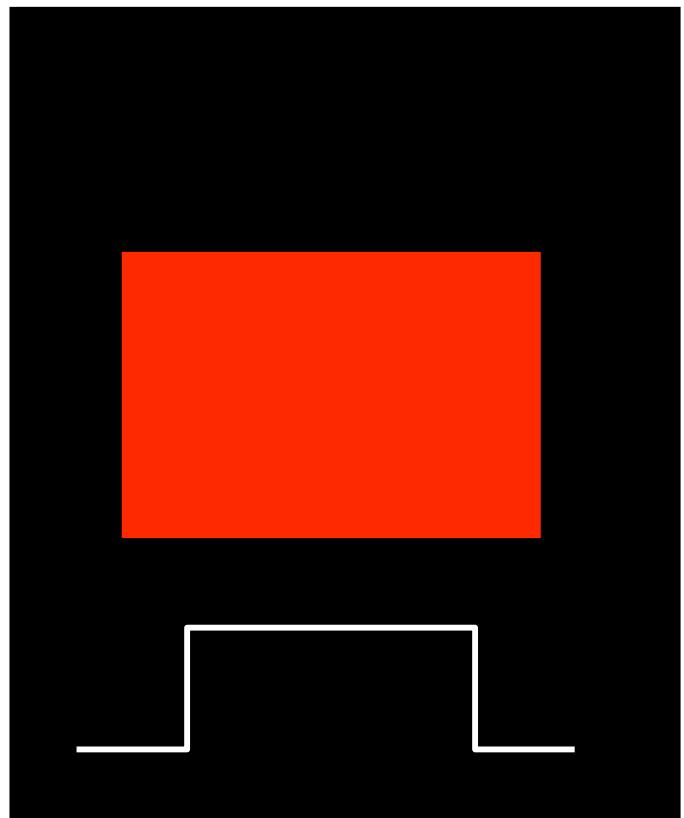
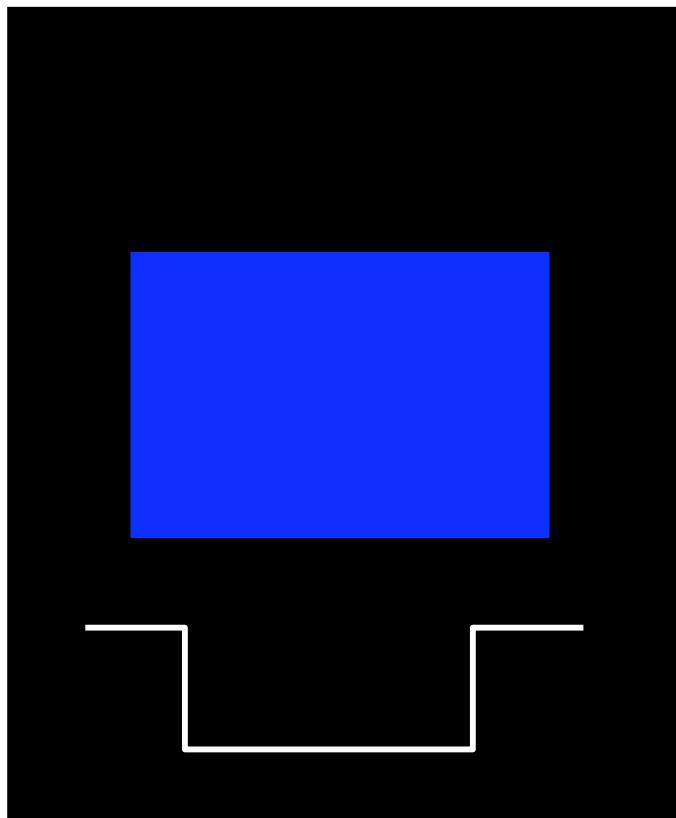


色相対比



61

進出色と後退色



62

安全色 (safety color code)

安全色	色材の種類	表 示 事 項
赤	A	(a)防火, (b)禁止, (c)停止, (d)高度の危険
	B	(a)停止, (b)防火, (c)禁止, (d)危険, (e)緊急
黄赤	A	(a)危険, (b)航海の保安施設
	B	(a)注意
黄	A	(a)注意, (b)明示
	B	(a)安全, (b)避難, (c)衛生・救護・保護, (d)進行
緑	A	(a)安全, (b)進行, (c)衛生・救護・保護
	B	(a)指示, (b)用心
青	A	(a)誘導
	B	(a)放射能



感性工学の基礎

人間工学の現状

- **感性**
 - 「対象を受動的に直觀力で受け止める」基本能力であり、理性・悟性に対応する言葉」（日本感性研究HPより）
- **ヒューマンエラー**
 - 知識不足、技量不足、故意、能力不適合などが原因で起こす失敗やミス
- **ユーザビリティー**
 - 使いにくさ、分かりにくさなどの一面がどれだけ小さいかをあらわす言葉

65

感性工学の意義

- 「感性」を定量化する
 - 官能評価法（主観評価法）
 - 他覚評価法（客観評価法）
- 「環境」を人間に合わせる指標となる



66

主観評価法 (subjective assessment or evaluation)

- **他覚評価法**
 - 非言語的な手段により得られた被験者本人の生理反応を解析する手法
 - 心理物理量測定
 - 身体計測
- **主観評価法**
 - 言語的手段により得られた被験者本人の主観的な評価（心理反応）を解析する手法
 - 官能評価とも呼ばれる

67

他覚評価法と主観評価法

他覚評価手法

反応時間計測
加圧量計測
加速度測定
心拍計測
血圧計測
脳波測定
眼球運動計測
etc...

主観評価手法

質問紙法
一対比較法
正規化順位法
SD法
(Semantic Differential Method)
量推定法
(Method of Magnitude Estimation)
極限法
恒常法
調整法
etc...

68

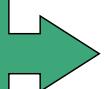
主観評価の重要性

- ・ 規定どおりの作り方で作られただけのものは使い勝手は良くても、使いにくい物になりやすい
- ・ 印象は人によって異なるが、より多くの人にとって印象が良いものは、より売れる商品となる
- ・ 卒論で実験を行う場合は、（特にインターフェース関係の研究を行う人は）必ず反応時間等の他覚評価だけではなく、主観評価を行う

69

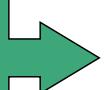
主観評価の重要性

工学的な基準は
満たしている



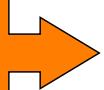
でもなんだか
疲れやすい
椅子…

工学的な基準は
満たしている



疲れにくい、
腰も痛くない、
いい椅子！

座り心地を反映



70

他覚評価法と主観評価法

他覚評価手法

反応時間計測
加圧量計測
加速度測定
心拍計測
血圧計測
脳波測定
眼球運動計測
etc...

主観評価手法

質問紙法
一对比較法
正規化順位法
SD法
(Semantic Differential Method)
量推定法
(Method of Magnitude Estimation)
極限法
恒常法
調整法
etc...