

**景観評価分野における
コンジョイント分析の有効性検討
－歩行者空間の景観を対象として－**

筑波大学大学院
システム情報工学研究科1年次
安部 和俊

発表構成

1. はじめに
 2. コンジョイント分析とは
 3. 分析手順
 4. 結果
 5. 考察
 6. まとめ
- 【*Reference & Appendix*】

研究の背景

■ 景観への関心の高まり

- 『美しい国づくり政策大綱』(2003年7月)
- 『景観法』(2005年6月)

■ 市民参加やPI(*Public Involvement*)といった行政と市民との連携の強まり

しかしながら、

■ 景観の捉え方は人それぞれであり、景観のコンセンサスを図ることは容易でない

→ 景観に関する訴訟問題などが顕在化している

例: 国立マンション訴訟

研究の目的

- 利用者がどのように景観を捉えているか？
利用者が好む景観とはどのような景観か??
ということをも目的意識とし、
本研究の目的を、

利用者の景観評価意識の把握

に設定した

- 本研究では実務への適用を考え、
利用者が重要視する景観要素、最適な組み合わせ
の二点の把握を目的とした
- 二点の把握には、**コンジョイント分析**を適用し、
景観評価手法として、コンジョイント分析適用の
有効性を検討する

既存研究調査

嶋田他(2001)、藤居他(2002)より

- コンジョイント分析を用いた、景観評価の有効性が示されている
- しかしながら、既存研究の多くが街路景観全体を対象とし、評価がなされており、歩行者空間に着目しているものはない
- また、パッケージングされたソフトを用いた分析であり、どのような工程でコンジョイント分析がなされているか把握しにくい
- 以上を踏まえ、本研究の位置づけを行う

研究の位置づけ

- **歩行者空間を対象とした景観評価**
 - 住民参加での主対象は地域住民の考え
 - つまり歩行者の視点を重要視する
- **コンジョイント分析による意識の把握**
 - 被験者の重要視する景観要素の把握
 - 最適な景観要素の組み合わせの把握
- **S-PLUSによる分析**
 - プログラミングを行い、コンジョイント分析の理解を深めることが可能となる

研究の流れ

研究対象地域の決定



属性・水準の決定

Profile作成

Simulation画像作成



景観評価実験



コンジョイント分析



結果の検討

研究対象

- 市民参加で整備が進む国道10号大分市宮崎地区を研究対象地域とする



左図出典：国土交通省九州地方整備局大分河川国道事務所：
国道10号宮崎地区景観整備検討会第1回検討会説明資料，2003年
右写真：現在の歩道状況

コンジョイント分析

《概要》

- マーケティング分野の新商品開発などで発展してきた
- 多変量解析の一種である
- 被験者が最も重視している項目や、最適な組み合わせの把握が行える

《手順》

1. 属性・水準の決定
2. Profile作成
(本研究においてはSimulation画像作成も行う)
3. 評価実験
4. 結果の算出

属性・水準の決定

- 景観要素とは、歩道デザインや街路樹の種類、樹高、街灯のデザインなど数多くの要素が存在する
- そのため、全ての景観要素を評価することは実質、不可能
- 景観要素の中から評価対象を選ぶ必要性がある
- 本研究では、以下のように属性と水準を決定
 - 研究対象地域では、街路樹の種類などはすでに決定している
 - コンジョイント分析は探索的段階には不向きという特色を持っており、ある程度評価対象が絞られているほうがよい

属性	水準		
歩道デザイン	アスファルト舗装	カラー舗装	ブロック舗装
樹高	5m	7m	9m
街路樹の色	緑色	赤色	—

Profile作成

- 属性が3つ、水準が8つあり、全組み合わせは18通りとなる
- 全組み合わせを評価すると時間がかかり、被験者が疲労する恐れがある
- 評価結果に悪影響を及ぼす可能性あり

そこで、

- **直行配列計画法**に基づき、Profile作成を行う
 - 全組み合わせの評価結果と、直行配列計画法に基づき作成したProfileの評価結果には相違ないことが認められている
- 本研究で用いた直行表は**L9(2²)(3²)型**である

【L9(2²)(3²)型直行表】

項目No.		1	2	3	4
水準数		2	2	3	3
P r o f i l e 番 号	1	1	-1	1	-1
	2	1	1	-1	0
	3	-1	1	1	0
	4	-1	1	0	-1
	5	-1	-1	-1	1
	6	1	1	1	1
	7	1	1	-1	-1
	8	1	1	0	1
	9	1	-1	0	0

対応する色の、対応する数値の箇所に
それぞれの水準を当てはめProfileを作成

■歩道デザイン

- アスファルト舗装: 1
- カラー舗装: 0
- ブロック舗装: -1

■樹高

- 5m: 1
- 7m: 0
- 9m: -1

■街路樹の色

- 緑色: 1
- 赤色: -1

Profile作成

- 以上の結果、9種類のProfileが作成された
- 以下に、Profileを示す

Profile No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
歩道 デザイン	アスファルト 舗装	ブロック 舗装	アスファルト 舗装	カラー 舗装	ブロック 舗装	アスファルト 舗装	ブロック 舗装	カラー 舗装	カラー 舗装
樹高	9.0m	7.0m	7.0m	9.0m	5.0m	5.0m	9.0m	5.0m	7.0m
街路樹 の色	緑	緑	赤	赤	赤	緑	緑	緑	緑

- 9種類のProfile(組み合わせ)に従い、Simulation画像の作成を行っていく
- この9種類のProfileに対して評価を行う

Simulation 画像の作成

- 一般的にはProfile提示による評価のみ
- 本研究では、リアリティを追求したため、Simulation画像の提示による評価形式を選択
- Simulation画像は画像処理ソフトを用いて作成



Base画像

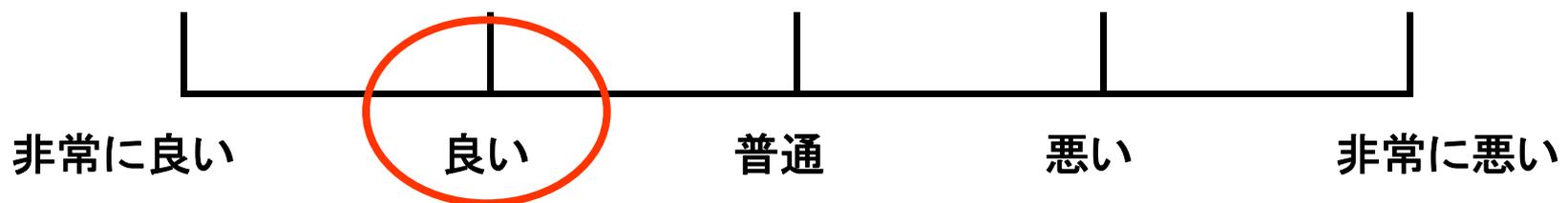


Simulation画像

景観評価実験

- シミュレーション画像をスクリーンに投影する形式
 - 一画像につき15秒、実験全体で15分程度
 - 事前に研究の目的等を説明
 - 大分高専都市システム工学科(4,5年生)、同校専攻科(1年生)を対象
 - 5段階評価(非常に良い/良い/普通/悪い/非常に悪い)に対して自分の考えに最も適した項目に丸をつける方式
- 以下に評価形式を示す

5段階の評定尺度



単純集計結果

- サンプル数:45名(男性29名、女性16名)
- 平均点算出結果より

順位	平均点	Profile No.	組み合わせ		
			歩道デザイン	樹高	街路樹の色
1	3.6	9	カラー舗装	7.0m	緑色
2	3.4	1	アスファルト舗装	9.0m	緑色
〃	3.4	2	ブロック舗装	7.0m	緑色
〃	3.4	7	ブロック舗装	9.0m	緑色
5	2.7	3	アスファルト舗装	7.0m	赤色
〃	2.7	4	カラー舗装	9.0m	赤色

- 平均点算出により、好まれる景観の傾向は把握できるが、被験者が重視している景観要素の把握は行えない
- そこで、次頁よりコンジョイント分析を実施する

コンジョイント分析結果

■ S-PLUSによるコンジョイント分析結果

属性	水準	部分効用値	相対重要度(%)
歩道 デザイン	アスファルト舗装	-0.093	14.4
	カラー舗装	-0.018	
	ブロック舗装	0.11	
樹高	5.0m	-0.43	48.5
	7.0m	0.26	
	9.0m	0.18	
街路樹の色	緑色	0.26	37.1
	赤色	-0.26	

※グラフ作成もS-PLUSによる

コンジョイント分析結果

- ブロック舗装の部分効用値が**0.11**
- 7mの部分効用値が**0.26**
- 緑色の部分効用値が**0.26**
- ✓ 被験者に支持される水準がそれぞれ明らかとなった
 - 「樹高」の重要度が**48.5%**と最も高い値を示した
- ✓ 樹高の変化が歩道景観の評価に影響を及ぼしていると言える
 - 「街路樹の色」の重要度が**37.1%**と、「樹高」に次いで高い値を示した
- ✓ 景観シミュレーション画像を評価する際に、樹木の色からも強い影響を受けることが明らかとなった

結果に対する考察

- ✓ 被験者は『樹高』を重要視しているという結果
 - 従来、『歩道デザイン』のような景観要素が道路整備では主対象となってきた
 - 「目立つ景観要素」ばかりが重要視されるわけではないことが本研究によって明らかとなった
- ✓ 『樹高』に次いで『街路樹の色』が重要視されているという結果
 - 実務では、緑量があり比較的美しいとされる景観画像の評価が行われてきた
 - 『街路樹の色』つまりは、季節によって被験者の捉えかたは異なる
 - 春・夏、秋・冬の両季節の景観画像に対して評価を行う必要があると考えられる

まとめ

- 本研究の目的である、被験者の景観評価意識を把握するための分析手法として、以下の二点からコンジョイント分析は有効である
 - (1) 被験者が重要視する景観要素の把握が行える
 - (2) 具体的な整備案の検討が行える

- S-PLUS導入による利点も以下の二点が挙げられる
 - (1) プログラミングにより、コンジョイント分析の考え方を理解することができる
 - (2) 容易に結果をグラフ化できる

Reference

- 嶋田喜昭, 星野貴之, 舟渡悦夫: コンジョイント分析を用いた街路景観評価に関する研究, 土木学会第56回年次学術講演会概要集, pp.24-25, 2001年
- 藤居良夫, 酒井裕一: 街路景観評価に対する因果関係の分析, 2002年度第37回日本都市計画学会論文集, pp.1045-1050, 2002年
- 亀野辰三・八田準一: 「樹高幅員比」に基づく景観イメージの評価, 日本造園学会誌 VOL.61 NO.5, pp.617-620, 1998年
- 朝野熙彦: 入門多変量解析の実際第2版, 株式会社講談社, 2000年
- 国土交通省九州地方整備局大分河川国道事務所: 国道10号宮崎地区景観整備検討会第1回検討会説明資料, 2003年
- 石井一郎, 伊藤修, 亀野辰三, 岩立忠夫, 上田敏: 道づくりのソフトサイエンス 道路整備の多様な取り組み, 鹿島出版会, 2005年
- 管民朗: Excelで学ぶ多変量解析入門, 株式会社オーム社, 2001年
- 涌井良幸, 涌井貞美: 図解でわかる多変量解析, 株式会社日本実業出版社, 2001年
- 真城知己: SPSSによるコンジョイント分析 ー教育・心理・福祉分野での活用法ー, 東京図書株式会社, 2001年
- 亀野辰三, 岩立忠夫, 熊野稔, 四方克明, 宮尾陽子: 都市景観の環境デザイン, 森北出版株式会社, 2000年



Appendix

S-PLUS code

Appendix

```
## Conjoint Analysis (コンジョイント分析)
```

```
# サンプル数の定義
```

```
n <- 45
```

```
n1 <- n*3
```

```
n2 <- n*3
```

```
n3 <- n*2
```

```
# 回帰分析 (regression)
```

```
regression <- lm(score~asphalt+color+five+seven+green,scenic)
```

```
coef <- as.matrix(coefficients(regression))
```

Appendix

加重平均 (the weighted mean [average]) 算出過程

```
asphaltwa <- n*coef[2,1]
colorwa   <- n*coef[3,1]
blockwa   <- n*0
fivewa    <- n*coef[4,1]
sevenwa   <- n*coef[5,1]
ninewa    <- n*0
greenwa   <- n*coef[6,1]
redwa     <- n*0

designwa   <- asphaltwa + colorwa + blockwa
heightwa  <- fivewa     + sevenwa + ninewa
tcolorwa  <- greenwa   + redwa

designwm   <- designwa   / n1
heightwm  <- heightwa   / n2
tcolorwm  <- tcolorwa   / n3
```

Appendix

部分効用値 (utility) 算出過程

```
asphaltu <- coef[2,1] - designwm  
coloru   <- coef[3,1] - designwm  
blocku   <- 0         - designwm  
fiveu    <- coef[4,1] - heightwm  
sevenu   <- coef[5,1] - heightwm  
nineu    <- 0         - heightwm  
greenu   <- coef[6,1] - tcolorwm  
redu     <- 0         - tcolorwm
```

属性毎にグループ化

```
designg   <- rbind(asphaltu,coloru,blocku)  
heightg  <- rbind(fiveu,sevenu,nineu)  
tcolorg  <- rbind(greenu,redu)  
graph    <- rbind(designg,heightg,tcolorg)
```

Appendix

効用値のグラフ化

```
barplot(graph,beside = T)
```

効用値の最小・最大値の算出

```
designmin <- min(designg)  
designmax <- max(designg)  
heightmin <- min(heightg)  
heightmax <- max(heightg)  
tcolormin <- min(tcolorg)  
tcolormax <- max(tcolorg)
```

レンジの算出

```
designrange <- abs(designmax - designmin )  
heightrange <- abs(heightmax - heightmin )  
tcolorrange <- abs(tcolormax - tcolormin )  
range <- (designrange + heightrange + tcolorrange)
```

Appendix

重要度 (importance) の算出

```
designimp <- ( designrange / range ) * 100
```

```
heightimp <- ( heightrange / range ) * 100
```

```
tcolorimp <- ( tcolorrange / range ) * 100
```