

IV-14

都市・地域環境知覚を考慮した意識距離の変化に関する研究

| | | |
|--------------|-----|---------|
| ○北海学園大学工学部 | 学生員 | 米 谷 一 心 |
| 北海学園大学工学部 | 学生員 | 谷 賢 治 |
| 日本データサービス(株) | 正会員 | 東 本 靖 史 |
| 北海学園大学大学院 | 学生員 | 鈴 木 聡 士 |

1. はじめに

我々が通勤、通学、買物等の日常的な移動を行う際、距離に対して「短い」または「長い」という印象はよく知覚しているところである。これら距離の遠近感覚は、人々が行動を起こす際に外内環境から多様な刺激をうけ、これらの刺激が主観と客観の相互関係を曖昧なものとするためである。その要因としては、地理に対する慣れ・不慣れといった個人的認知度、晴れ・雪等の気象条件、商業地・住宅地等の都市・地域環境等が距離認識に多大な影響を及ぼすと考えられるが、具体的な研究事例は未だ少なく、この依存する要因の解明には至っていない。

ところで近年、ライフスタイルや価値観等の変化により、人々の行動半径は拡大している傾向にある。すなわち、これからの都市計画や交通計画においては、時間距離や運賃距離の短縮に加えて、個人が心理的に感じ取る意識距離の短縮も考慮しなければならず、物理的要因により短縮された「実時間」よりも意識距離を短縮することが可能となれば、より快適な距離の克服が可能となるであろう。

そこで本研究は、徒歩、自動車を用いた移動における時間認識の変化を考究し、意識距離の新たな本質への接近を試みるものである。

2. 既存研究の概要

本研究の基礎となる東本、佐々木、五十嵐らによる研究¹⁾は、人間行動を理解した都市計画における距離概念の拡張の必要性を背景とし、時間認識の側面から意識距離を考究することを目的とした。そして、意識距離に影響を及ぼすと考えられる要素の不快感度の評価結果を基に、意識距離の変化を心理学的実験の側面から分析を試みるために、交通手段・季節・時間帯・天気・場所のそれぞれの項目につい

て不快感度評価を行った。

そして、この評価結果から各項目のそれぞれの要素における不快感度の傾向を顕著にし、天気に関する項目が不快感度に対してもっとも影響を及ぼすと分析された。

これらの結果を基に、被験者の客観的要因(距離・経路特性)を一様にし、意識距離に大きく影響を及ぼすと考えられる主観的要因(天気・気温)を変化させることにより、距離に対する認識度合いを測定した。さらに、得られた測定結果に対数関数による意識距離の法則を適用し、意識距離は時間距離の対数に比例する関係を導出することで、「地点間を移動する際、諸要素から受ける不快感の度合いが強いほど、意識距離は級数的に長くなる」ということを実証した。

3. 本研究の概要

2. 既存研究の概要を受けて、本研究は気象条件一定のもと、都市・地域環境の違いによる意識時間の変化について考究した。また、対象とする交通環境を歩道・道路(高速道路)に固定し、各都市・地域環境ごとに意識距離の測定調査を行った。この調査では言語評価法を用い、各実時間において被験者が感じ取った意識時間を無作為に筆録した。

4. 意識距離の測定方法と実証的検討

4.1 歩道環境

意識距離の測定方法としては、都市環境の変化により認識時間がどのように変化するかを把握するため、人々が日常よく移動を行う商業地・公園・住宅地の3地区の各2区間、計6区間の都市環境において、実時間約10~12分を被験者に歩行させ、それぞれの実時間で被験者が感じ取った意識時間を言語評価法により無作為に筆録した。以下、表4-1

*The change of consciousness distance considering the urban and regional environment perception
by Kazumoto YONEYA, Kenji TANI, Yasushi HIGASIMOTO, Soushi SUZUKI*

に調査概要、表4-2に意識距離の測定結果を示す。

また、調査対象区間の選定には歩道周辺の都市環境特性を考慮して以下に示す区間を選定した。

「商業地区間」

- ① 南4西4～大通西4（商業地の中心部に位置）
- ② 南1西8～南7西8（商業地の外れに位置）

「公園区間」

- ③ 大通り公園（商業地内に位置）
- ④ 豊平川河川敷（商業地外に位置）

「住宅地区間」

- ⑤ 南26西12の一区画（T型交差点部が多い）
- ⑥ 南26西9の一区画（直線部が多い）

表4-1 調査概要

| | | | | | | |
|-----------------|--|--|----------------------------|--|--|--|
| 調査地 | 札幌市 中央区 | | | | | |
| 調査対象区間 (区間名) | 商業地区間 | | ① 南4西4～大通西4 ② 南1西8～南7西8 | | | |
| | 公園区間 | | ③ 大通り公園 ④ 豊平川河川敷 | | | |
| | 住宅地区間 | | ⑤ 南26西12 一面 ⑥ 南26西9 一面 | | | |
| 調査日時 | 1999年10月29日(金)(Pm2:30～Pm4:00) 1999年11月10日(水)(Pm1:30～Pm3:00) | | | | | |
| 気象条件 | 10/29) 天候: 晴れ 気温: 14℃ 11/10) 天候: 晴れ 気温: 10℃ | | | | | |
| 調査項目 | 歩行時における認識時間調査 | | | | | |
| 調査方法 | 現地調査(言語評価法) | | | | | |
| 調査者 | 20代: 男5名、女1名 | | | | | |

表4-2 意識距離の測定結果

| | 区 間 | | | | | |
|---|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 商業地区間 | | 公園区間 | | 住宅地区間 | |
| | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ |
| 1 | 1'57" (2'30") | 2'47" (4'30") | 2'48" (3'00") | 3'09" (3'00) | 3'02" (3'00") | 2'48" (2'30") |
| 2 | 3'38" (4'30") | 4'20" (6'30") | 4'38" (5'00") | 4'45" (5'00") | 5'25" (4'30") | 4'27" (4'00") |
| 3 | 4'47" (6'00") | 5'40" (8'40") | 5'38" (6'30") | 7'39" (7'30") | 8'23" (7'00") | 6'18" (5'30") |
| 4 | 5'45" (8'00") | 8'03" (10'20") | 7'27" (8'30") | 9'42" (9'00") | 12'45" (9'30") | 10'12" (9'00") |
| 5 | 6'40" (9'30") | 9'37" (11'40") | 8'57" (10'00") | 12'46" (12'00") | 16'48" (12'00") | 14'24" (12'00") |

※()内は実時間

4. 2 道路環境(高速道路)

意識距離の測定方法としては、地域環境の変化により認識時間がどのように変化するかを把握するため、道路環境の簡略化モデルとして高速道路環境を選択し、① 山間部区間、② 市街地区間、③ 郊外部区間の地域環境別に、実距離約1.2kmを被験者に走行させ、それぞれの実時間において被験者が感じ取った認識時間を言語評価法により無作為に

筆録した。以下、表4-3に調査概要、表4-4に認識時間測定結果を示す。

また、調査対象区間の選定には高速道路周辺の地域環境特性を考慮して以下に示す区間を選定した。

- ① 山間部区間（小樽I.C～金山P.A区間）

山・丘陵地を通過する区間

- ② 市街地区間（金山P.A～雁来I.C区間）

市街地を通過する区間

- ③ 郊外部区間（野幌P.A～岩見沢I.C区間）

郊外部を直線的に通過する区間

表4-3 調査概要

| | |
|-----------------|---------------------------------|
| 調査地 | 札幌自動車道 道央自動車道 |
| 調査対象区間 (区間名) | ① 山間部区間 ② 市街地区間 ③ 郊外部区間 |
| 調査日時 | 1999年11月25日(木)(Am10:30～Am11:30) |
| 気象条件 | 天候: 晴れ、気温: 7℃ |
| 走行条件 | 使用車種: 乗用車 走行速度: 80km/h |
| 調査項目 | 走行時における認識時間調査 |
| 調査方法 | 現地調査(言語評価法) |
| 調査者 | 20代: 男6名、女6名 |

表4-4 意識距離の測定結果

| | 区 間 | | |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| | ① 山間部区間 | ② 市街地区間 | ③ 郊外部区間 |
| 1 | 3'30" (2'30") | 3'15" (2'45") | 2'53" (2'00") |
| 2 | 7'15" (5'45") | 6'35" (6'30") | 6'38" (4'45") |
| 3 | 11'15" (8'30") | 8'38" (7'45") | 10'00" (7'00") |
| 4 | 13'15" (10'00") | 10'30" (9'45") | 14'15" (10'00") |
| 5 | 16'15" (11'44") | 17'38" (12'00") | 18'15" (12'00") |

※()内は実時間

5. 改良型意識距離の法則

5. 1 従来型意識距離の法則の問題点

一般的に人間行動における距離認識は曖昧なものであり、この曖昧な距離認識は東本、佐々木、五十嵐らにより「意識距離の長さSは時間距離tの絶対的な長さではなく、時間距離tの相対的な長さに比例する」ことが実証された。

しかし、既存研究¹⁾では、意識距離Sと時間距離tの比例関係をウェーバーの法則より導出した対数関数(kはパラメータとする)

$$S = k \log t \quad (\text{意識距離の法則})$$

により示したが、この関数形を適用することにより、

区間 $0 \leq S \leq 1$ において意識距離 S と時間距離 t の関係を曲線で示すことができなかった。

5. 2 改良型意識距離の法則の構築

従来型意識距離の法則における自由度等の問題点を解決し、改良型意識距離の法則を構築するため、新たに「時間距離 t に対する意識距離 S の変化率は時間距離 t には反比例し、また意識距離 S には比例して変化する」と仮定すると、以下のように表すことができる。

$$\frac{dS}{dt} = \beta \frac{S}{t} \quad (i)$$

両辺を変形し、積分すると

$$\log S = \beta \log t + A \quad (ii)$$

ここで A は積分定数である。

$$A = \log \alpha$$

として、(ii) 式に代入し、整理すると

$$S = \alpha t^\beta \quad (iii)$$

が導出される。

ここで t は時間距離、 $d t$ は時間距離の微小増分、 S は意識距離、 $d S$ は意識距離の長さの微小増分、 α 、 β はパラメータである。

5. 3 近似曲線別決定係数による検証

心理的実験により得られたデータの近似曲線として対数関数、累乗関数、線形関数について近似曲線及び直線の適合度を $0 \sim 1$ の値で示し、決定係数による検証を行った。各関数形の理論式、決定係数による比較結果を表 5-1 に示す。ただし、 α 、 β はパラメータである。

表 5-1 各区間の近似曲線別決定係数の比較

| 歩道環境 | 対数近似 $s = \alpha \log t$ | 累乗近似 $s = \alpha t^\beta$ | 線形近似 $s = \alpha t + \beta$ |
|--------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| ①商業地 | 0.9907 | 0.9909 | 0.9868 |
| ②商業地 | 0.9237 | 0.9861 | 0.9742 |
| ③公園 | 0.9586 | 0.9975 | 0.9971 |
| ④公園 | 0.9386 | 0.9930 | 0.9956 |
| ⑤住宅地 | 0.9460 | 0.9967 | 0.9962 |
| ⑥住宅地 | 0.9396 | 0.9991 | 0.9978 |
| 平均 | 0.9495 | 0.9939 | 0.9913 |
| 高速道路環境 | 対数近似 $s = \alpha \log t$ | 累乗近似 $s = \alpha t^\beta$ | 線形近似 $s = \alpha t + \beta$ |
| ①山間部区間 | 0.9250 | 0.9955 | 0.9951 |
| ②市街地区間 | 0.8857 | 0.9843 | 0.9846 |
| ③郊外部区間 | 0.9104 | 0.9984 | 0.9960 |
| 平均 | 0.9070 | 0.9927 | 0.9919 |

決定係数は、その値が 1 に近い程、近似曲線とデータの相関性が高いこと示す。このことから、累乗関数の曲線はそれぞれのデータ形状に最も適合し、

再現性に富むことがわかった。また累乗関数は、対数関数、線形関数に比べ自由度が高いことも特長である。したがって、従来型意識距離の法則における自由度等の問題点については解決されたといえよう。

そこで我々は改良型意識距離の法則として、

$$S = \alpha t^\beta \quad (\text{改良型意識距離の法則})$$

を提案し、心理的実験により得られたデータにこの累乗関数を適用する。

6. 実験結果の分析

6. 1 改良型意識距離の法則の適用

「意識距離 S の長さは時間距離 t の累乗に比例する」という改良型意識距離の法則により意識距離のデータを散佈図で表し、改良型意識距離の法則 ($S = \alpha t^\beta$) を適用した結果を以下、図 6-1、図 6-2 に示す。

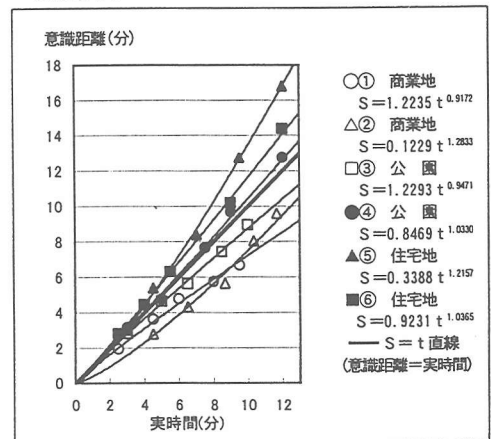


図 6-1 改良型意識距離の法則による近似曲線

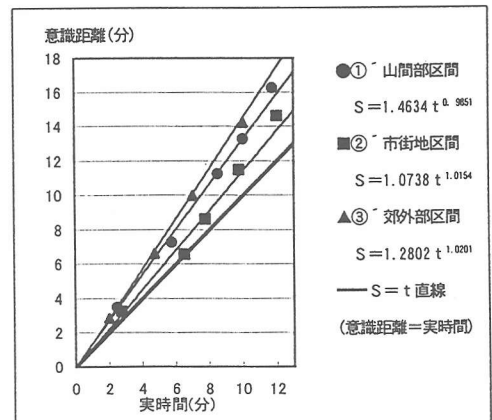


図 6-2 改良型意識距離の法則による近似曲線

6. 2 分析結果の考察

1. 歩道環境

図6-1を分析すると、都市環境別の意識距離の遠近関係は図に示されるとおり、商業地、公園、住宅地の順に短く感じていることがわかる。そこで、各区分について以下のことが推測される。

1. 商業地

商業地は公園・住宅地に比べて刺激の度合いが富んでいた為、最も意識距離を短く感じていることが判明した。

区分①では商業地の中心に、区分②では商業地の外れに位置していることから、刺激（建物のデザイン、混雑度、環境音等）の度合いの差が2区間の意識距離の差になっていると考えられる。

2. 公園

公園は $S=t$ の直線付近に分布していることからほぼ実時間距離と同等の意識距離を感じていることが判明した。

区分③は商業地内に位置していることから、公園から受ける刺激（樹木や草花、環境音等）に加えて、商業地からの刺激が影響する。また、区分④は商業地外に位置していることにより、公園が与える刺激のみが影響していると考えられる。これら刺激の差が2区間の意識距離の差になっていると考えられる。

3. 住宅地

住宅地は商業地や公園に比べ刺激の度合いが乏しく、かつ単調である為、意識距離を長く感じていることが判明した。

区分⑤では見通しの良くないT型交差部、区分⑥は直線部が多かったため、歩道線形の影響が相互間の意識距離の差に関係していると考えられる。

II. 道路環境（高速道路）

地域環境別の意識距離の遠近関係は図6-2に示すとおりであり、各区分の一対比較を行うと以下のことが推測される。

1. 市街地区間—郊外部区分

市街地区間は郊外部区分に比べ建物のデザインや線形に関する地域環境の変化等に富んでいた為、意識時間が短く感じられた。

2. 山間部区分—市街地区間

山間部区分の主な環境は樹木等の自然環境で構成されており地域環境の変化が少なかった為、地域環

境の変化に富む市街地区間に比べ意識距離が長く感じられた。

3. 郊外部区分—山間部区分

郊外部区分や山間部区分共に自然環境（樹木、田畑等）中心の地域環境であったが、「郊外部区分では特に目を引かれるものがなかった（被験者感想）」や「山間部区分からは海が見えた（被験者感想）」というような地域環境のもつ刺激の質に差が生じたため、郊外部区分の意識距離が長く感じられた。

7. おわりに

本研究では、時間認識の側面から意識距離について考究し、意識距離に影響を及ぼすと思われる都市・地域環境の違いにより意識距離がどのように変化するかを心理学的実験の側面から分析を試み、実時間と意識距離との関係を示唆した。同時に、対数関数で導出された従来型意識距離の法則の問題点を明らかにし、累乗関数による改良型意識距離の法則を提案した。

本研究の成果として、心理学的実験によって得られたデータを基に、実時間と意識距離の関係を累乗関数で示した改良型意識距離の法則に適用することで、「地点間を移動する際、都市・地域環境から受ける刺激の度合いが意識距離に大きな影響を与える」という関係を実証し、かつ人間に内蔵する時間知覚メカニズムの再現性を向上させることに成功した。

今後の課題として、意識距離に影響を与える外部環境のもつ多様な刺激の内容を検証し、生態心理学的観点からも刺激の価値について考究する必要があるであろう。

謝辞：本研究を進めるにあたり、多大なる御指導を頂いた北海学園大学教授五十嵐日出夫先生に深く感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 東本靖史・佐々木晋・五十嵐日出夫：土木計画における意識距離に関する研究、土木学会北海道支部・論文報告集第54号(B)、1998.2
- 2) 大山正・今井省吾・和氣典二：新編 感覚・知覚心理学ハンドブック、誠信書房、1994.1
- 3) 武藤真介：統計解析ハンドブック、朝倉書店、1995.6
- 4) 竹内啓：統計学事典、東洋経済新報社、1989.12