

## 第IV部門

## 偏りのない情報に基づく総意形成のための情報収集・提供手法に関する一考察

神戸大学工学部 学生会員 ○青木 駿太  
 神戸大学大学院 正会員 織田澤利守  
 神戸大学大学院 正会員 喜多 秀行

## 1. はじめに

地域公共交通計画の策定に際し、その計画により影響を受ける全ての人の意見を考慮した上で、社会的に望ましい判断を下すことが要請される。これを実現させるためには、意見を表明する個々人が計画対象地区の個々の住民が置かれている移動環境に関する全ての情報と計画実施によるその変化を認知した上で表明する意見(以下、「完全情報下における意見」とする)を知る必要がある。しかし、人間の情報処理能力には限界があり、意見表明者が全ての住民に関する個別かつ具体的な情報を提供されても処理しきれないのが実態である。そこで田中ら<sup>1)</sup>は、対象地区全住民の移動環境に関する情報を何人か毎に分割して意見表明者に分配し、表明された意見を集約したもの(以下、「分割情報下における総意」とする)と完全情報下における意見を集約したもの(以下、「完全情報下における総意」とする)がほぼ一致することを確かめた。

しかし、この手法には、①限定的な分割情報のみでは対象地区の状況を推測できない、②詳細な情報を全住民から収集することは困難である、といった課題が残されている。そこで本研究では、その解決策として①には集計情報の導入を、②には標本調査の導入を検討し、その影響をそれぞれ実証分析とモデル分析、および数値分析によって確かめる。

## 2. 集計情報の導入

## 2.1 分析方法

田中ら<sup>1)</sup>、尾崎ら<sup>2)</sup>の情報提供手法では、計画対象地区住民1人の移動環境を示すひとまとまりの情報をシグナルと呼び、意見表明者に提供するシグナルの数についてのみ議論を行っていた。しかし尾崎ら<sup>2)</sup>の実証分析において、提供される情報が個々人についての情報のみでは、意見表明者は対象地区について非常に推測しにくいことが示された。そこで今回、提供する情報に対象地区についての情報を少し加えれば、意見表明者は対象地区について推測しやすくなるのではないかと考えた。これを実証分析によって確かめる。以下では、個々人についての詳細な

情報を個別情報、対象地区の住民全体について簡略にとりまとめた情報を集計情報と定義する。

実証分析は、まず移動環境水準値の平均が5である対象地区およびある公共交通計画を設定し、10種類の個別情報シグナルS1～S10と集計情報シグナルS11を作成する。そこから、「個別情報4人分」(提供情報A)を9種類、「集計情報+個別情報3人分」(提供情報B)を10種類、「個別情報3人分+集計情報」(提供情報C)を10種類作成し、提供情報A、B、Cをそれぞれ回答者200人ずつに提供する。各回答者には、提供情報を受けて推測した対象地区全体の移動環境水準値を1～10で回答してもらう。その後、回答を提供情報ごとに集計し比較する。得られた平均が設定値5に近く、かつ分散が小さいとき、その提供情報は対象地区に対する正確な認知を促すことができているとする。

## 2.2 分析結果

分析結果を図-1と表-1に示す。平均については、提供情報A、提供情報B、提供情報Cともにほぼ一致した。しかし分散については、提供情報Cが提供情報A、提供情報Bに比べて小さいという結果が得られた。この結果より、「集計情報を個別情報の後に提供することで、集計情報の導入により対象地区に対する認知の程度が向上する」との知見が得られた。

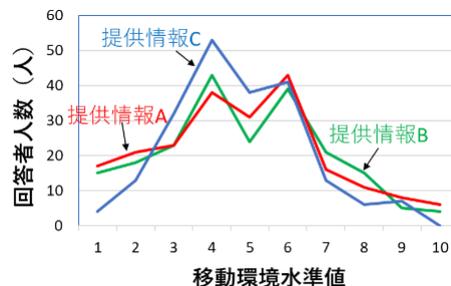


図-1 分析結果

表-1 平均と分散の比較(集計情報の導入)

	提供情報A	提供情報B	提供情報C
平均	4.84	4.79	4.75
分散	4.85	4.98	3.09

### 3. 標本調査の導入

#### 3.1 モデル分析

田中ら<sup>1)</sup>は、対象地区住民からの情報収集を全数調査で行うことを前提としていたが、想定している規模のコミュニティで全数調査を行うことは困難である。そこで本研究では、情報収集を標本調査で行うことを考慮する。そして標本調査を考慮したときでも、分割情報下における意見を集約したものが完全情報下における意見を集約したものと一致する条件を探る。標本調査の考慮にあたり、全数調査での完全情報下における意見を集約したものの $W_A$ 、分割情報下における意見を集約したものの $W_B$ だけでなく、標本調査での完全情報下における意見を集約したものの $W_B'$ 、分割情報下における意見を集約したものの $W_A'$ についても考慮しなければならない(図-2)。今回一致させたいのは $W_A'$ と $W_B$ であるが、田中ら<sup>1)</sup>により $W_A$ と $W_B$ 、 $W_A'$ と $W_B'$ が一致することが示されているため、 $W_A$ と $W_A'$ が一致するための条件を探る。

$W_A$ 、 $W_B$ 、 $W_A'$ 、 $W_B'$ の比較は、表-2 に示す正規分布の平均と分散の比較によって可能である。なお、全数調査と標本調査における意見表明者数をそれぞれ  $n$  と  $n'$ 、意見表明者 1 人に与えられるシグナル数を  $y$  と  $y'$ 、移動環境を提供する人数を  $l$  と  $l'$ 、移動環境を提供する 1 人が与えるシグナル数を  $x$  と  $x'$  とする。与えるシグナルの総数と受け取るシグナルの総数が等しいため、

$$n \cdot y = l \cdot x \quad (1)$$

$$n' \cdot y' = l' \cdot x' \quad (2)$$

が成り立つ。これにより、 $W_A$ と $W_A'$ の一致条件は、

$$\frac{S_1 + S_2 + \dots + S_l}{l} = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_{l'}}{l'} \quad (3)$$

$$\sigma_\varepsilon^2 = const \quad (4)$$

$$l \cdot x = l' \cdot x' \quad (5)$$

と導くことができる。

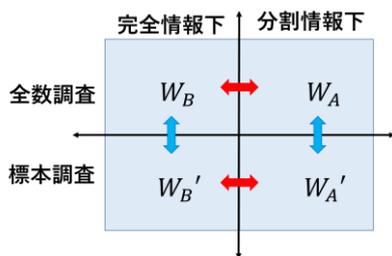


図-2 関係図

表-2 平均と分散の比較(標本調査の導入)

	$W_B$	$W_B'$	$W_A$	$W_A'$
平均	$\frac{S_1 + S_2 + \dots + S_l}{l}$	$\frac{S_1 + S_2 + \dots + S_{l'}}{l'}$	$\frac{S_1 + S_2 + \dots + S_l}{l}$	$\frac{S_1 + S_2 + \dots + S_{l'}}{l'}$
分散	$\frac{\sigma_\varepsilon^2}{l}$	$\frac{\sigma_\varepsilon^2}{l'}$	$\frac{\sigma_\varepsilon^2}{ny}$	$\frac{\sigma_\varepsilon^2}{n'y'}$

よって、 $W_A'$ と $W_B$ の一致条件は、「抽出するシグナルの分布を対象地区全住民のシグナルの分布と一致させ、かつシグナルの総数を全数調査のときと変えない」よう標本調査を行うことであることが明らかとなった。

#### 3.2 数値分析

求めた条件下で  $l'$  を変化させたとき、 $W_A'$ と $W_B$ は一致し続けるのかを数値分析で確かめた。分析結果を図-3 に示す。いずれの標本抽出率でも、 $W_A'$ と $W_B$ の差は 1 円未満であり、両者はほぼ一致することが示された。

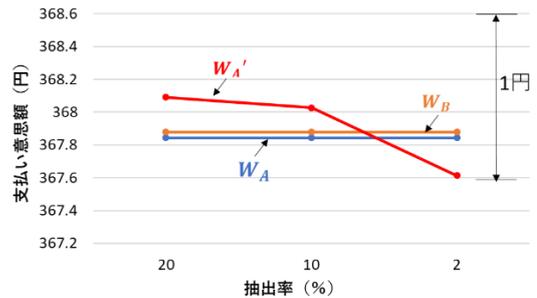


図-3 数値分析結果

### 4. おわりに

本研究では田中ら<sup>1)</sup>が提案した情報提供手法が有する課題について検討を加えた。限定的な分割情報のみでは対象地区の状況の推測が困難な点については、集計情報の導入によって解決できることを実証分析によって明らかにした。しかし、本実証分析は多くの前提条件の下で行ったものであり、検討すべき箇所が数多く残されている。今後は、個別情報と集計情報の情報量の対応や、提供情報内に登場するシグナルの順序効果などについて検討していきたい。

また、詳細な情報を全住民から収集することは困難である点については、標本調査の導入を考慮したときでも田中らの情報提供手法が有用となる条件を見つけることで、一定の解決を図った。しかし今回求めた条件はかなり限定的なものであり、条件を満たすことができない場合も十分に想定される。よって今後は、今回求めた条件を満たすことができない場合を考慮し、標本抽出率と $W_A'$ 、 $W_B$ の差の関係を明らかにしたい。

#### 参考文献

- 1) 田中詢紀, 織田澤利守, 喜多秀行: 地域公共交通計画における偏りのない事実認識の共有手法, 土木計画学研究・講演集, Vol. 54, 2017.
- 2) 尾崎拍夢, 織田澤利守, 喜多秀行: 認知可能な情報量を考慮した偏りのない事実認識の共有手法, 土木計画学研究・講演集, Vol. 58, 2018.