

ドライバーの走行に対する意識について

広島大学 学生員○中村 隆
 広島大学 正 員 門田博知
 広島大学 正 員 今田寛典
 広島大学 学生員 南宮 炆

1. はじめに

本研究は、言語による表現と、それによって想起される走行速度との関係について研究したものである。言語は、「極めて遅い」から「極めて速い」まで7ランクの他に、「希望速度」についても検討を加え、ドライバーの運転特性や属性との関係から、それぞれのメンバーシップ関数を確定したることについて述べる。尚、分析手法としてファジィ理論を用いた。

2. 意識調査の概要

調査対象の道路を「昼間の渋滞していない都市内の幹線道路」とし、広島市内の国道2号（南区役所付近の片側4車線道路）を取り上げた。調査対象者は、対象区間を運転した経験があると思われるドライバーである。被験者406人中、有効サンプル数は389であった。

走行速度についての質問は、例えば「速い速度」を表していると思われる速度の範囲——下限の値（下限値）、最も相応と考える値（最適値）、上限の値（上限値）——を直線上に表記するものである。さらに、ドライバーの属性（性別、年齢、運転経験、運転頻度、車種、運転目的、運転地域）も調査した。その他、運転特性についての質問（追い越し条件、交通信号への対応、直進時の車線選択、規制速度への配慮など）も同時に行った。各属性が運転特性に及ぼす影響をカイ自乗検定や分散分析により明らかにした結果、主に年齢（10～20代、30～40代、50代以上）と車種（一般の車、トラック、バス、タクシー）が有意であると認められた。以下、年齢および車種の影響を考慮しながら分析を行う。

3. 走行速度のメンバーシップ関数の作成と評価

速度に関するドライバーの尺度や判断等は様々ではなく、従来の(0,1)の2値論的な考えでは表しにくい。そこで人間の言語や思考等のあいまいな量を比較的簡単に表現できるファジィ理論を用いて、速度のメンバーシップ関数を作成し、ドライバーの速度に対するあいまいさを明確にする。本研究では、L-Rファジィ数を用いて図1と以下のような手順に従ってメンバーシップ関数を作成した。

被験者が答えた最適値の平均値をメンバーシップ関数の最適値Bとして固定する。

被験者が答えた下限値、上限値はそれぞれ独立で、正規分布に従うとして、下限値はその平均値から標準偏差の値だけ左に、上限値はその平均値から標準偏差の値だけ右に移動させて、その幅を広げる。
 (下限値の修正値A') = (下限値の平均値A) - (下限値の標準偏差 σ_A)
 (上限値の修正値C') = (上限値の平均値C) + (上限値の標準偏差 σ_C)

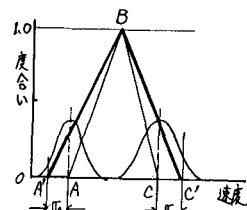


図1 メンバーシップ関数の修正

作成したメンバーシップ関数から最適値をその速度の表現用語の代表値、またその速度の表現用語の幅を
 (幅) = (上限値の修正値A') - (下限値の修正値C') ----- (1)

とし、幅をその速度に対するドライバーのあいまいさの指標とする。走行速度の表現用語に対するあいまいさの違いを検討するため、走行速度を7ランクのレベルの違う言葉について示したメンバーシップ関数が図2である。特に幅の数値を比較したものが表1である。このことから「中位の速度」よりも「遅い」「速い」といった速度のほうが、又その形容詞につく副詞の度合いの強いほうが、よりあいまい度が高くなっている

と言える。これは、「中位の速度」に関して
はばらつきが少ないことを示している。

表1 7ランクのメンバーシップ関数の幅の比較

	極めて 遅い	かなり 遅い	やや 遅い	中位の 速度	やや 速い	かなり 速い	極めて 速い
幅	36.4	35.9	34.5	32.8	33.3	42.4	40.8
割合	111.0%	109.5%	105.2%	100.0%	101.5%	129.0%	124.4%

* 上段は各ランクの幅 (km/h)

* 下段は「中位の速度」の幅100%に対するそれぞれの幅の割合 (%)

次に制限速度50km/hの道路上で自由に走行できる時の「希望速度」のメンバーシップ関数を年齢および車種別に示したものが図3、図4である。特に幅について比較したものが表2である。10～20代のあいまいさが目立ち、30～40代、50代以上になるに従いあいまいさが小さくなっており、「希望速度」の最適値(度合い1)も低くなっていく傾向にある。車種別にみても一般車やトラックドライバーのあいまいさが大きい。逆に、バス、タクシードライバーの意識のあいまいさは小さいといえる。これは、旅客輸送会社の安全運転管理の表れであろうと解釈される。このようなあいまいさが円滑な交通の流れを乱す原因の1つであると考え、若年層やトラックドライバーとその他のドライバーの運転挙動の相違が交通流乱れの一因になっているといえる。

表2 各属性の「希望速度」のメンバーシップ関数の幅

	10～ 20代	30～ 40代	50代 以上	一般の 車	TRACK	BUS	TAXI	走行車 全体
幅	32.0	29.4	22.1	29.4	30.2	20.5	23.1	28.9
割合	110.7%	101.7%	78.5%	101.7%	104.5%	70.9%	79.9%	100.0%

* 上段は各属性の「希望速度」の幅 (km/h)

* 下段はそれぞれ走行車全体の「希望速度」の幅100%に対する割合 (%)

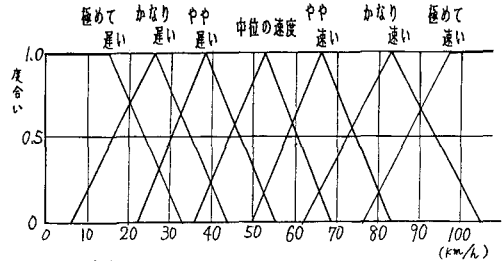


図2 L-Rファジィ数を用いたメンバーシップ関数

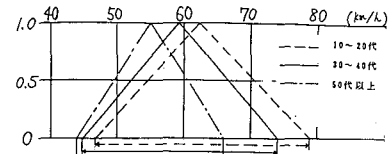


図3 一般の車のうち年齢別の「希望速度」のメンバーシップ関数

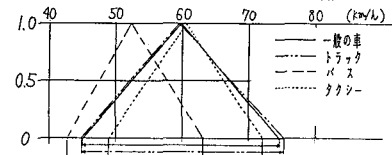


図4 車種別の「希望速度」のメンバーシップ関数

4. 実際の交通流と意識調査との比較

昼間の調査対象区間道路で定常な流れに近いと思われる地点の速度分布と、意識調査から得た速度に対するメンバーシップ関数(走行車の年齢、車種構成比で重みをつけ、ファジィ演算で求めたもの)を比較したものが、図5である。これから、実際の50%速度と「中位の速度」のメンバーシップ関数の最適値がほぼ一致していることが分かる。50%速度の「中位の速度」の度合いはほぼ1.0、15%、85%速度はほぼ0.5になっている。人間の意識をもとにして作成したメンバーシップ関数の度合いは実際の速度分布をよく反映している。定常な交通流が「中位の速度」であるとなると、調査上での意識と実際の走行上での意識は比較的一致性が高いと言えよう。

5. おわりに

「中位の速度」や「希望速度」を基にして、ドライバーの速度に対するあいまいさの違いが明らかになった。しかし、実際の交通流では、速度の他に車間距離や他車の速度など、人間のもつあいまいさが運転挙動に反映されるものが多く、道路や環境条件の違いなどさまざまな要素も含まれている。今後これらの要素に対しての人間の意識の差異やその対応、判断を考慮した「あいまいさ」を同時に検討していく必要があると思われる。

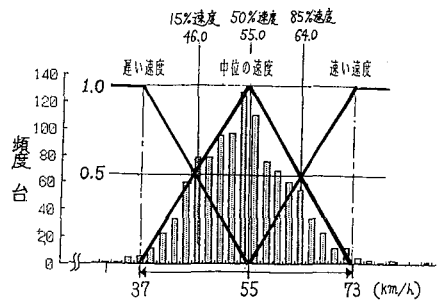


図5 実際の速度分布とメンバーシップ関数