

(IV-14) 人手による交通量調査における車種判別の精度分析

中央大学大学院 学生員 ○曹 圭錫
中央大学土木工学科 正会員 谷下 雅義
中央大学土木工学科 正会員 鹿島 茂

1. はじめに

交通量調査方法として、人手による方法が多く用いられている。同方法では断面を通過する自動車そのものを見逃したり、同時に複数台通過したときに自動車台数を誤ったりすることになる観測台数そのものの誤差と観測対象の自動車の車種の判別を誤ることになる誤差が発生すると考えられる。前者については山本らの研究で明らかにされたものの後者については十分な研究がなされていない。しかし、自動車からの環境負荷の発生量の推計や道路のメンテナンス時期の尺度のためには総交通量に加え、車種構成データが必要となる。そこで、本研究では観測者が車種を見誤る程度やそれがどのような性質を有するものであるのかを明らかにすることを目的とする。

2. 調査誤差の定義

観測対象の自動車の車種の判別を誤ることによる誤差を次式のように定義する。この誤差は人手による交通量調査より得られる交通量の車種構成比が真の交通量の車種構成比に等しいと仮定したときの構成比の誤差を表している。誤差 ϵ_i は常に $\sum \epsilon_i = 0$ となる。

$$\epsilon_i = \frac{100 \cdot h_i}{H} - \frac{100 \cdot n_i}{N}$$

ここに、 N : 真の合計交通量

H : 人手による観測合計交通量

n_i : 車種別の真の交通量($\sum n_i = N$)

h_i : 人手による車種別の観測交通量($\sum h_i = H$)

i : 車種

3. 使用データ

本研究では、人手による交通量調査とビデオカメラを用いての交通量調査を同時に行い、後者の結果を真の値として分析を行う。調査は表1で示す各地点の上り線と下り線について平成5年11月と12月の平日6日間で行った。各地点に対して、4時間帯について各20分間観測を行った。車種の分類は表2の通りである。観測方法は、各地点1方向に2名を配置しあらかじめ各々が観測する車種(乗用車類、バスを1名、貨物車類を1名)を決めておきカウンターを用い観測を行った。観測から得られた結果を表3に示す。

キーワード: 交通量観測、調査精度

連絡先: 〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27

TEL. 03-3817-1817 FAX. 03-3817-1803

表1 観測地点

	観測地点
地点1	国道1号線 (片側3車線)
地点2	千代田練馬田無線 (片側3車線)
地点3	国道15号線 (片側3車線)
地点4	国道254号線 (片側2車線)

表2 車種分類

4車種分類	9車種分類
乗用車類	軽乗用車、乗用車、タクシー
バス類	バス
小型貨物車類	軽貨物車、小型貨物車、貨客車
大型貨物車類	普通貨物車、特殊車

表3 観測結果

車種	地点1	地点2	地点3	地点4
軽乗用車	16(1.44)	12(1.67)	9(1.78)	15(1.13)
一般乗用車	699(0.99)	881(0.85)	491(0.94)	552(0.99)
タクシー	22(1.00)	15(1.00)	178(0.93)	36(1.03)
バス	10(1.00)	16(0.88)	17(0.88)	19(0.95)
軽貨物車	105(1.01)	88(0.89)	108(0.92)	84(0.95)
小型貨物車	179(1.01)	149(1.03)	121(1.09)	133(1.01)
貨客車	320(0.95)	292(0.89)	252(1.05)	179(1.00)
普通貨物車	295(0.96)	388(0.95)	190(0.94)	190(0.96)
特殊車	93(0.88)	113(0.87)	94(0.94)	40(1.00)
合計	1739(0.97)	1954(0.90)	1460(0.97)	1248(0.99)

※()内は、人手による調査結果/ビデオによる調査結果

4. 調査精度分析

人手による観測結果から求められる車種構成が真の車種構成比と異なる原因としては、観測者が①車種判別を誤ること ②見逃す程度が車種により異なることが考えられる。観測結果からこの2つの誤差を分離するためには、観測者が通過する1台ずつの自動車をどのように記録しているかのデータが必要となるが、今回に使用したデータは現場での観測であり上述のような記録は困難であった。このため、ここでは観測者が通過した自動車を見逃す程度は車種には依存しないとの仮定の下で分析を行った。車種の見誤り程度に影響を及ぼす要因として様々な要因が考えられるが、ここでは最も大きいと思われる観測台数、車線数、天候、観測時間帯を取り上げた。

(1) 乗用車類と貨物車類での見誤り

一般には乗用車類と貨物車類の間での車種の見誤りは少ないものと考えられる。さらに、今回の観測では乗用車類と貨物車類の観測を異なる観測者が行ったこと、観測対象となった乗用車類と貨物車類の台数が異なることを考え、本研究では乗用車類と貨物車類の間の見誤りは分析の対象から外した。

(2) 乗用車類内での見誤り

タクシーハイヤーを除く乗用車類内での車種の見誤りの結果を表4に示す。結果は軽乗用車と一般乗用車の間で見誤りが存在する可能性を示している。しかし、今回の観測では軽乗用車の観測台数は非常に少ないために両者の間で見誤りが存在すると判断することは難しいと考えた。

表4 乗用車類内での見誤り			
車 種	平 均	分 散	t 検定値
軽 乗 用 車	0.88	2.13	8.05
一 般 乗 用 車	-0.95	4.46	-6.02

(3) 貨物車類内での見誤り

貨物車類内での車種の見誤りをここでは小型貨物車類と大型貨物車類、小型貨物車類内、大型貨物車類内の3つに分けて検討する。それぞれの算出された誤差が正規分布に従うという仮定の下で、誤差の平均がゼロか否かについて検定を行った結果を表5に示す。

表5 貨物車類内での見誤り			
車 種	平 均	分 散	t 検定値
貨物車 2 分類			
小型貨物車類	0.71	15.87	2.41
大型貨物車類	-0.71	15.87	-2.41
小型貨物車類内			
軽貨物車	-0.98	8.36	-4.50
小型貨物車	1.54	24.14	4.15
貨客車	-0.56	28.40	-1.39
大型貨物車類内			
普通貨物車	0.51	21.80	1.46
特殊車	-0.51	21.80	-1.46

- ・小型貨物車類と大型貨物車類での見誤り
信頼度90%では、小型貨物車類と大型貨物車類の間での見誤りが存在する可能性を結果は示している。見誤りの傾向は大型貨物車を小型貨物車に見誤るというものであり、その程度は0.7である。
- ・小型貨物車類内での見誤り
結果より、小型貨物車類内で車種の見誤りが生じる可能性が見受けられる。車種の見誤りは軽貨物車、貨客車を小型貨物車と判断するという傾向であり、その程度は軽貨物で0.98で貨客車で0.56である。
- ・大型貨物車類内での見誤り
表5に示す結果より、信頼度90%では大型貨物車類内の2車種の間では車種の見誤りが存在する可能性は少ない。

(4) 車種の見誤りの程度に影響を及ぼす要因

車種の見誤りが存在する可能性の高い貨物車類について、見誤りの程度がどの様な要因に影響を受けていると考えられるかを検討する。交通量については誤差と交通量の相関係数により、その他の3要因については要因別の誤差に違いが存在するの否かにより検討

した。検討結果を要約したものを表6に示す。

表6 車種の見誤りに影響を及ぼす要因				
	交通量	車線数	天 候	時 刻
貨物車 2 分類				
小型貨物車類	-0.05	-0.05	-2.58	-0.97~1.86
大型貨物車類	0.08	0.05	2.58	0.97~1.86
小型貨物車類内				
軽貨物車	0.07	0.70	2.88	-2.20~0.43
小型貨物車	-0.01	-0.97	-2.85	-0.66~0.39
貨客車	-0.03	0.52	-0.46	0.31~0.89

※ 交通量：誤差との相関係数
車線数、天候、時刻：要因別の誤差の違いを示すt値

交通量と誤差の間には低い相関関係にあることより交通量が誤差に影響を及ぼしているとは言えない。信頼度90%で判断した時、線数についていずれでも車線数に依らず誤差は等しいとの仮説が棄却されない。天候について、貨物車2分類では棄却、小型貨物車3分類では貨客車を除き棄却という結果となった。また時刻については、開始時刻での誤差が他の時刻での誤差と等しいとの仮説を信頼度90%の下で検討した結果、貨物車2分類では全ての時刻で棄却されず、また小型貨物車3分類では1時刻の軽貨物車を除き棄却されなかった。

これらの結果は、天候が車種の見誤りに影響を及ぼす可能性の高い要因であることを示している。

5. まとめ

以上の人手による交通量観測で生じる車種の見誤りについての分析より、以下のことが明らかとなった。

- (1) 誤差の性質
 - ・乗用車類内では、一般乗用車が軽乗用車に見誤る可能性がある。
 - ・貨物車類を2分類した場合、大型貨物車は小型貨物車に見誤る傾向にある。
 - ・大型貨物車類内での見誤りは無視できるものの小型貨物車類内での見誤りは無視できず軽貨物車、貨客車が小型貨物車に見誤る可能性は高い。
- (2) 誤差に影響を及ぼす要因
 - ・交通量と誤差は無相関関係にあり交通量は誤差の発生要因とは言えない。
 - ・誤差は観測場所の車線数には影響されない。
 - ・各々の観測時刻での誤差の間に有意な差が見られないことより影響を及ぼす要因としては挙げられない。
 - ・観測中の天候は誤差に影響を及ぼしており、特に貨物車類への影響が最も大きい。

参考文献

1) 山本 隆, 鹿島 茂「人手による交通量調査の調査精度に関する研究」, 土木計画学研究・講演集18(1) PP201-204, 土木学会, 1995