移動しながら交通量を推定する方法

高橋　幸雄　東北大学

車の交通量を測定するときは，道路沿いの1地点を決めて，そこを通過する車の台数をカウントするのが普通である．しかし，交通量を面的に捕らえようとすると，測定地点を沢山とらなければならず，手間もコストも大変である．そこで簡便法として，車で移動しながら，その道路の交通量を推定することができれば，大変便利であろう．ここでは，その原理を簡単な図でもって紹介する．これを利用すれば，ちょっと出かけたときに，バスの中からでも，その道の交通量の見当をつけることができる．

交通量の推定

ある道路上の地点Aから地点Bまで，移動しながら，出会った対向車の数uと，追い抜かれた車の数dをカウントする．ただし，dの勘定で，追い抜いたときはマイナスと考える．

図1を見ていただきたい．時刻0で地点Aを出発し，時刻tで地点Bに到着する．いま，簡単のため，上りも下りも，他の車は一定の速度vで走っていて，途中で脇の道路から出てきたり脇へそれたりしないものとしておこう．τをこれらの車が地点Aから地点Bまで走るのにかかる時間とすると，図1から明らかなように，uは時刻0から時刻$t+\tau$までの間に地点Aを通過する上りの台数，dは時刻0から時刻$t-\tau$までの間に地点Aを通過する下りの台数，である．

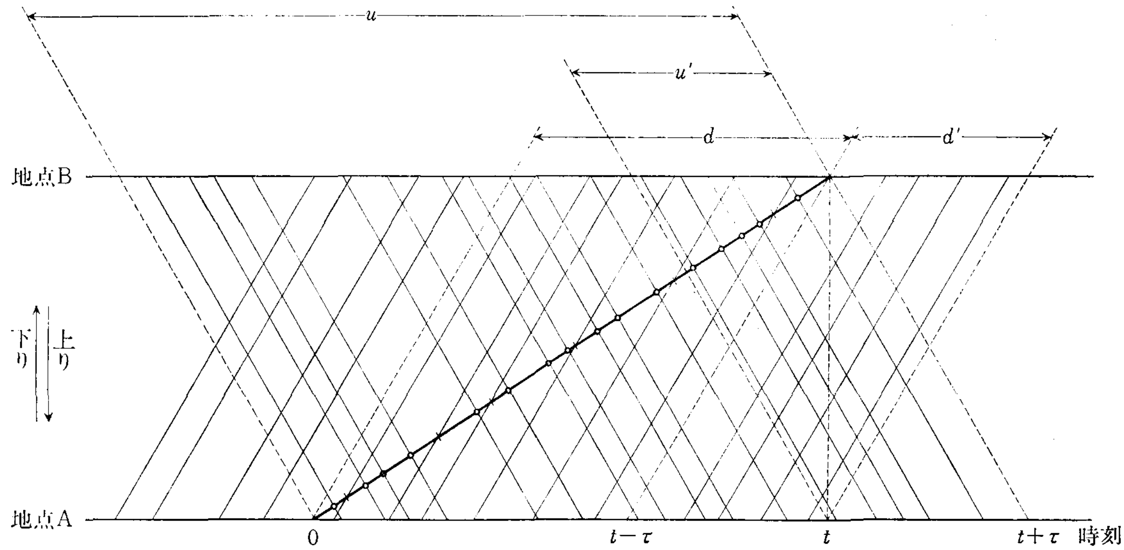
τがわかっているとき

もし，τの値が（もしくは車の速度vとAB間の距離aの値が）わかっていれば，上の考察から，AB間の単位時間あたり交通量（正確には，単位時間あたり交通量のAB間の平均値）は

$$\begin{aligned} &\text{上り} \quad u/(t+\tau) \\ &\text{下り} \quad d/(t-\tau) \end{aligned} \tag{1}$$

と推定することができる．もし，上りと下りとで車の速度が違っていれば，それにしたがってτの値を違えてやればよい

しかし，実際には，τやvの値はわからないことが多い．そのときはさらに仮定を導入しなければならない．



$u=16 \quad u'=5$
$d=\ 6 \quad d'=4$

図1　移動しながら交通量を推定する方法

上りと下りの速度が等しいとき

自分の進んでいる方向（下り）の速度vは，他の車と同じ早さで走ってみれば簡単にわかる．したがって，上りと下りの速度が等しければ，交通量は(1)から容易に推定できる．ただし，測定者が下りの他の車と同じ早さで走るので，$\tau=t$, $d=0$となる．したがってこの場合，下りの交通量は測定できず，上りの単位時間当りの交通量は

$$\text{上り} \quad u/2t \qquad (2)$$

となる．

上りと下りの交通量が等しいとき

図1からわかるように，もし上りと下りの交通量も等しければ，時刻tと$t+\tau$の間に地点Aを通過する上りの車の数u'と，時刻$t-\tau$とtの間に地点Aを通過する下りの車の数d'は等しくなければならない．同様に，$u-u'$と$d+d'$は時刻0とtの間に地点Aを通過する上りと下りの車の台数であるから，これらも等しくなければならない．したがって，地点AB間の単位時間当りの交通量は，上り下りとも

$$(u+d)/2t \qquad (3)$$

と推定される．この場合には，上りと下りの速度も等しくなければならないことに注意しよう．速度が違うとτの値が違ってきて，u'とd'が等しくならない．

実施に当って

実際にこの方法をこのまま使って交通量を測定するのは，よほどすいている道でないかぎりかなり大変である．定地観測に比べ，対向車はずっと速いスピードで近づいてくるし，数も多くなる．

そこで思いつくのが，速度の測定と交通量の測定を分離することである．地点AからBまで行くときに，流れにのって走ったりゆっくり走ったりしながら行く．流れにのっているときは速度をはかり，ゆっくり走っているときは通過する車の数をカウントする．こうすれば，移動しながら測定するというメリットも享受できよう．

なお，車によって速度が異なったり，途中で車が合流したり分岐したりすることは，あまり気にしないでよい．もともとがかなり雑な推定であるし，地点の交通量ではなく，路線の交通量を推定しているのだから，こういうものがあるときほど，この方法のメリットがでよう．