

(Ⅳ-15) 踏み切りにおける交通流の基本特性

○武蔵工業大学 学生員 宮沢 竹久
武蔵工業大学 正 員 渡辺 隆
武蔵工業大学 正 員 岩崎 征人

1. はじめに

現在我が国の多くの都市周辺部では、道路と鉄道が平面で交差している箇所（踏み切り）が多くみられる。信号交差点の制御は、各方向の流入交通の遅れが最小となるように行われているが、踏み切りの遮断は、道路交通の遅れを考慮にいれていない。しかも、ピーク時の踏み切りは、電車の運行が高密度なため、1時間に10分位しか開かないもの等、遮断時間の長い踏み切りが存在している。このため、踏み切り通過のための渋滞が発生したり、通過車両が大きな障害となる踏み切りを避けるため細街路へと迂回する等、安全上及び経済上等の問題が発生している。しかし、踏み切りの交通現象については、ほとんど研究された事例がない。本研究は、踏み切りにおける交通流の基本特性を把握し、これを定量化することを第一の目的としている。

2. 観測データについて

1) 観測地点 現在、踏み切りにおける交通現象解析手法は確立されていない。本研究は、まず研究目的に即して、踏み切り交通現象の基本特性を把握するため、できるだけ単純な道路及び交通条件の得られる地点を選定し、観測を行った。また、踏み切りと信号交差点の交通現象の基本特性を比較するため、信号交差点も観測を行った。遮断時間観測地点は、東京近郊の路線より選定した。観測地点は、表-1の通りである。

2) 観測方法 交通現象の観測は、交通現象調査地点直近の高い建物から、ビデオカメラによって撮影した。遮断時間の観測では、電車通過本数、遮断開始及び終了時刻を記録した。

3. 分析結果

1) 遮断時間 図-1は、原点を通る1次式で、電車本数と遮断時間の関係を回帰した結果である。ピーク時には、電車が上下線合わせて30から50本通過するので、踏み切りが開放されている時間の比率は、0.2から0.5程度になる。一方、主要幹線道路の信号交差点におけるスプリットは、他の主要幹線道路と交差する時0.5程度となる。このことからみて、いかに踏み切りにおける遮断時間が、道路交通流に対し大きな影響を与えているかがわかる。なお、調査した地点における遮断時間の最も長いものは、小田急線の約50分であった。

2) 飽和交通流率及び大型車当量 踏み切りにおける交通の捌け方を記述するにあたり、ここでは、信号交差点との類似性を考慮して、飽和交通流率を用いることとする。図-3及び図-4に、踏み切り及び信号交差点における発進順位と平均車頭時間の関係を示す。これによれば、信号交差点では、過去の多くの解析例と同様に3台目まではやや発進遅れが見られ、4台目以降はほぼ一定の間隔で発進していくのに対し、踏み切りにおいては、1台目の車頭時間は小さいが、2台目以降はほぼ一定の間隔で発進していく。各順位に対する標準偏差は、信号交差点に比べ踏み切りは大きな値となっており、他の観測地点でも同様な傾向を示していることがわかった。表-2に、調査した踏み切り及び信号交差点における大型車当量、飽和交通流率及び平均車頭時

表-1 観測地点

交通現象観測地点		遮断時間観測箇所	
呼び名	場 所	路線名	数
相河原踏み切り	国鉄南武線 - 川崎市道	小田急線	3箇所
小平踏み切り	西武拝島線 - 府中街道	東武大井町線	2箇所
石神井公園踏み切り	西武池袋線 - 環状8号線	西武新南線	1箇所
井沢踏み切り	西武新南線 - 環状8号線	西武池袋線	2箇所
梶ヶ谷交差点	国道246号 - 旧国道246号	西武拝島線	1箇所
日蓮宗市交差点	環状8号線 - 世田谷区道	国鉄南武線	1箇所

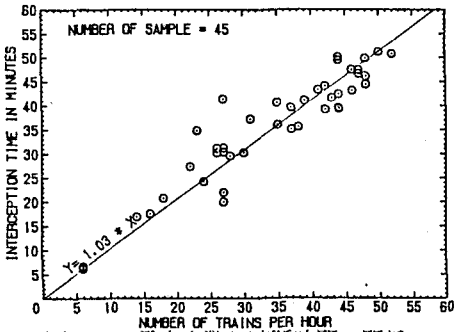


図-1 電車本数と遮断時間の関係

間を示す。踏み切りにおいては2台目以降、信号交差点においては4台目以降の平均車頭時間より飽和交通流率を算出した。信号交差点においては、飽和交通流率が約1900台／車線・青1時間であるのに対して、踏み切りにおいては、その約2分の1の900台／車線・開放1時間から1050台／車線・開放1時間であることがわかった。踏み切りと信号交差点の飽和交通流率の差は、踏み切りにおける一時停止が主たる原因となっているものと考えられる。宿河原及び小平の踏み切りのように、都心から遠く離れた往復2車線の道路は、飽和交通流率が約900台／車線・開放1時間であるのに対し、石神井公園及び井荻踏み切りのような往復4車線の主要幹線道路では、約1050台／車線・開放1時間になるということが明らかになった。これは、表-2より、都市周辺部の2車線道路と都心の4車線幹線道路での、小型車が追従した時の発進車頭時間の差が影響していると考えられる。また、当該道路の利用に慣れた運転者の多い所と、そうでないところによっても差が出てくるものと思われる。しかし、データ数が少ないため、明確には言えそうにない。大型車当量は、踏み切り及び信号交差点共に約1.6となっており、大型車による影響は、ほぼ同一と考えてよさそうである。

3) 踏み切りの交通処理能力 ピーク時において、1時間当りの踏み切りが開放されている時間は、調査結果によれば、最低で小田急線(成城学園)の約10分であり、最高でも大井町線(尾山台)の約30分であった。 踏み切りの飽和交通流率を1000台／車線・開放1時間とすれば、踏み切りの1時間における交通処理能力は、最低で170台／車線、最高でも500台／車線となる。信号交差点においては、スプリットを0.5とすると、1時間における交通処理能力は、1000台／車線となるので、踏み切りの交通処理能力は信号交差点の約20から50パーセント程度であることがわかった。

4. まとめ及び 今後の課題

踏み切りの交通現象解析は、今までほとんど解析された事例はないが、今回の研究により、大型車当量は踏み切りも信号交差点もほぼ同一の値が得られた。踏み切りの飽和交通流率は、信号交差点に比べ約2分の1位となっており、踏み切りの設置された道路の特徴により、やや異なった飽和交通流率が算出されることがわかった。また、ピーク時の踏み切りが開放されている時間は、信号交差点の青信号の時間に比べ短いものとなっており、踏み切りの存在が道路交通流に大きな影響を与えていることもわかった。本研究で分析対象とした踏み切りはごく限られたものであるため、今後更に分析対象地点を補足して、踏み切りにおける飽和交通流率を明確にしていく必要がある。また、踏み切りに信号を設置し、一時停止をなくすようにすれば踏み切りの飽和交通流率も信号交差点の値に近づくことが考えられるため、これらについても検討していく必要がある。

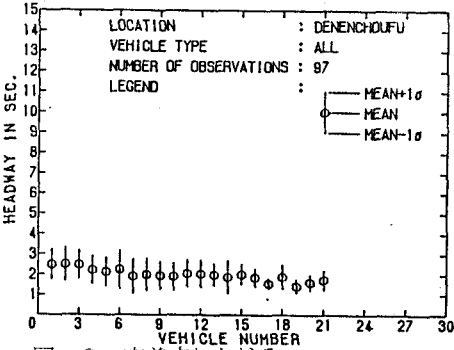


図-2 交差点における
発進順位と車頭時間の関係

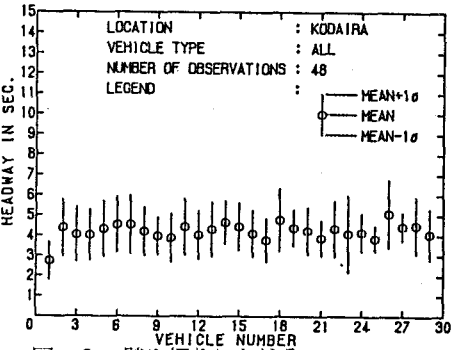


図-3 踏み切りにおける
発進順位と車頭時間の関係

表-2 大型車当量、飽和交通流率及び平均車頭時間
(S: 小型車, L: 大型車)

	呼 び 名	大型車当量	飽和交通流率	S-Sの T.lnly	L-Lの T.lnly	S-Lの T.lnly	L-Sの T.lnly
踏 み 切 り	宿河原踏み切り	1.5	860 台/時	4.2 秒	6.4 秒	4.2 秒	5.7 秒
	小平踏み切り	1.5	920 台/時	3.9 秒	5.8 秒	4.5 秒	5.3 秒
	石神井公園踏み切り	1.7	1060 台/時	3.4 秒	5.8 秒	4.5 秒	4.7 秒
	井荻踏み切り	1.7	1030 台/時	3.5 秒	5.9 秒	4.2 秒	5.0 秒
交 差 点	鹿ヶ谷交差点	1.6	1890 台/時	1.9 秒	3.0 秒	2.6 秒	2.5 秒
	田園調布交差点	2.1	1890 台/時	1.9 秒	4.0 秒	2.2 秒	2.6 秒