

## 踏切の停止線を通過する車両の車頭時間と飽和交通流率の分析

日本大学 学生会員 ○本間 裕洋 日本大学 正会員 下川 澄雄  
 日本大学 正会員 吉岡 慶祐

### 1. はじめに

開かずの踏切や主要交差点を遮断する踏切は、ボトルネックとなることが多く、慢性的な渋滞を引き起こしている。この原因は、踏切を通過する際に一時停止による安全確認が義務化されており、これにともなう発進遅れが飽和交通流率の低下をもたらすためである。1989年の岩崎らの研究<sup>1)</sup>によれば、踏切の飽和交通流率は800~1,100台/開放1時間、信号が設置されている信号化踏切のそれは1,600~1,800台/青1時間という値が観測され、特に信号化踏切は一般に用いられる信号交差点における直進車線の飽和交通流率(2,000台/青1時間)<sup>2)</sup>と比べて10~20%程度低い。

一方で、踏切における飽和交通流率は近年観測されていないが、信号交差点の飽和交通流率は近年低下傾向にあるとの観測結果<sup>3)</sup>も示されており、踏切においても低下していることが考えられる。

そこで本研究では、踏切の停止線を通過する車両の観測を通じて車頭時間の特徴を分析するとともに、飽和交通流率を算出し、既往研究との比較を行う。

### 2. 調査概要

本研究では、既往研究で調査が行われた踏切<sup>1), 4)</sup>を対象とし、表-1に示すように踏切は4地点7方向、信号化踏切は1地点1方向について調査を行った。

調査はビデオカメラを用い、踏切遮断中に十分な待ち行列が形成されている状況において、踏切開放後に停止線を通過する小型車-小型車の組合せの車頭時間について観測を行った。その際、先詰まりのあるサイクルや歩行者や自転車の影響を受けている場合は調査対象から除外した。

表-1 調査対象地点

踏切	踏切名称	方向
踏切	亀戸線9号踏切(小村井踏切) <sup>1)</sup>	S方向
	宿河原第二踏切(宿河原踏切) <sup>1)</sup>	N・S方向
	花小金井第4号踏切(小平踏切) <sup>1)</sup>	W・E方向
	八柱5号踏切(常盤平踏切) <sup>4)</sup>	N・S方向
信号化踏切	西太子堂5号踏切(若林踏切) <sup>1)</sup>	N方向

### 3. 踏切停止線を通過する車両の車頭時間

#### 3.1 発進順位と平均車頭時間

図-1は踏切(例として小平踏切 W方向)と信号化踏切開放後の発進順位ごとの車頭時間を箱ひげ図により示したものである。これによると、踏切の車頭時間は信号化踏切と比べて3秒程度短い。また、信号化踏切の平均車頭時間は、信号交差点でみられるように4番目以降がほぼ一定の値となっている。

これに対し、踏切の平均車頭時間は、発進順位に関わらずほぼ一定となっていることがわかる。これは踏切進入時の一時停止の影響によるものと考えられ、他の踏切でも同様の傾向がみられるが、岩崎らの研究<sup>1)</sup>でも同様の結果が示されている。

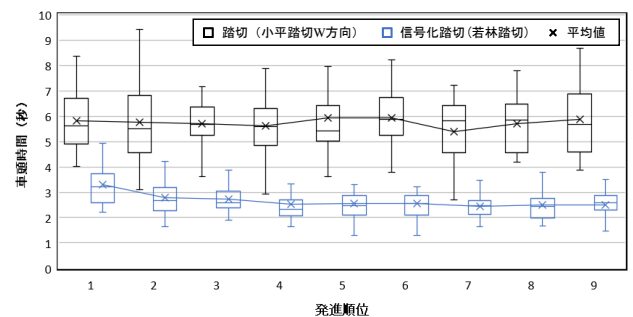


図-1 発進順位と平均車頭時間の関係

#### 3.2 一時停止の割合と平均車頭時間

踏切では一時停止が義務付けられている。そこで、本研究では停止線の前後5mの範囲でタイヤが停止した車両を一時停止車両と定義し、ビデオ画像からその読取りを行った。表-2は観測した4地点5方向の一時停止の割合と平均車頭時間を示したものである。観測された一時停止の割合は20~30%であった。また、一

表-2 一時停止の割合と平均車頭時間

踏切(方向)	一時停止割合	一時停止車	非一時停止車	差
小村井(S方向)	24.4%	6.60秒	5.31秒	1.29秒
宿河原(N方向)	32.1%	6.73秒	5.61秒	1.12秒
宿河原(S方向)	25.7%	6.69秒	5.53秒	1.16秒
小平(W方向)	19.6%	7.11秒	5.51秒	1.60秒
常盤平(N方向)	30.5%	7.54秒	5.90秒	1.64秒

キーワード 踏切, 車頭時間, 一時停止, 飽和交通流率

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1 TEL: 047-469-5503

時停止と判定された車両の平均車頭時間は 6.6~7.5 秒であり、一時停止と判定されなかった車両の平均車頭時間と比較して 1.1~1.6 秒長いことが確認された。

#### 4. 踏切の飽和交通流率

##### 4. 1 算出条件

車頭時間の観測を行うと、前方車両の発進に気づかないなど、非常に長い車頭時間を有する車両が散見される。図-2 は各方向における車頭時間分布の累加曲線図である。これによると、各方向とも車頭時間が 7.5 秒あたりで屈曲点がみられる。

そのため、飽和交通流率の算出にあたり、車頭時間の上限を 7.5 秒とした。また、信号化踏切については 4 秒を上限値とした。ちなみに、これらの値は概ね 85~95 パーセンタイル値に相当するものである。なお、対象とする発進順位に関しては、図-1 より踏切は待ち行列が発生しているすべての順位、信号化踏切については 4 番目以降を対象とした。

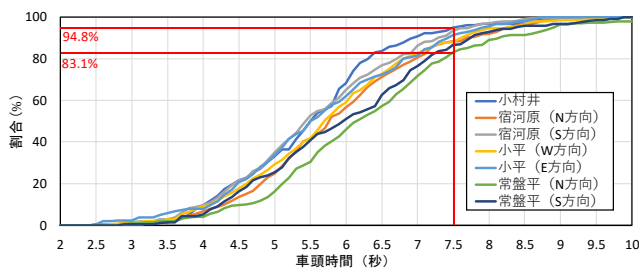


図-2 車頭時間の累加曲線図

##### 4. 2 飽和交通流率の算出結果

4. 1 によって算出した平均車頭時間を図-3 に示す。これによると、踏切の車頭時間は 5.4~5.8 秒の範囲となり 5 秒を超える大きな値が得られた。一方、信号化踏切は 2.4 秒となり、踏切の半分以下の車頭時間となった。

これに対して、図-4 は図-3 で得られた平均車頭時間の逆数 ( $3,600 \text{ 秒} \div \text{平均車頭時間}$ ) から求めた飽和交通流率を方向別に示したものである。これによると、踏切の飽和交通流率は 620~670 台/開放 1 時間となった。また、この図には既往研究<sup>1)4)</sup>で観測された飽和交通流率も合わせて示している。これらの値は 800~1,100 台/開放 1 時間であり、同一地点同士で比較すると当時 (1989 年・2004 年以前) より 20~35% 程度低下していることが確認された。ちなみに、青山ら<sup>3)</sup>は信号交差点において飽和交通流率が 15% 程度低下していることを示しているが、この研究では 1980~2000 年頃の値との比較であり、踏切での飽和交通流率の低

下率はさらに大きいことがわかる。なお、図-4 には示していないが、信号化踏切の飽和交通流率は 1,516 台/青 1 時間であり、この値は当時岩崎ら<sup>1)</sup>が観測した値 (1,640 台/青 1 時間) と比べて約 8% の低下であった。

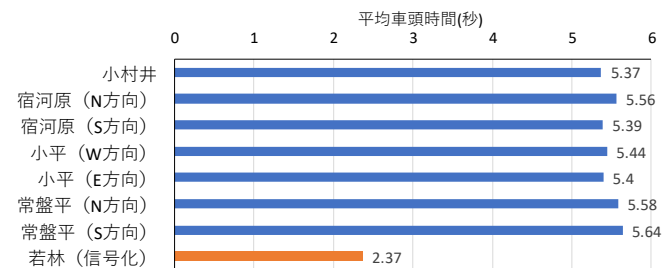


図-3 各踏切の方向別平均車頭時間

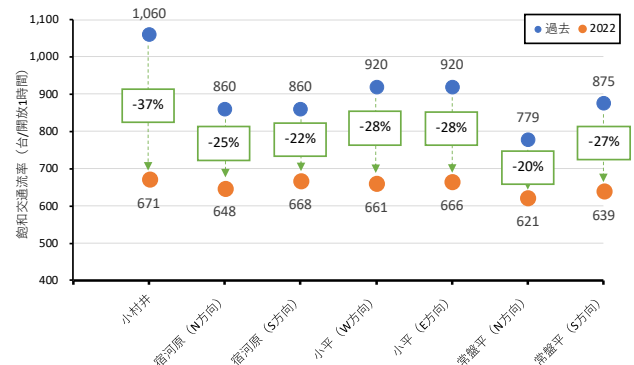


図-4 各踏切の方向別飽和交通流率

#### 5. まとめ

既往研究で観測された同じ踏切において飽和交通流率を観測したところ、620~670 台/開放 1 時間となり、当時と比べて 20~35% 飽和交通流率が低下しているなど多くの知見を得ることができた。

踏切はボトルネックとなり慢性的渋滞を起こしやすい。今後は観測地点の拡大に努めるとともに、上記を踏まえた踏切がもたらす遅れ時間と損失時間を計測し、現在の踏切遮断時間に代わって踏切の立体化の可能性を評価するための新たな指標と閾値を検討したい。

#### 参考文献

- 1) 岩崎征人, 渡邊隆, 宮沢竹久: 踏み切りでの道路交通流特性と遅れの推定式に関する調査研究, 土木学会論文集, No.401/IV-10, 1989.
- 2) 一社) 交通工学研究会: 平面交差点の計画と設計 基礎編, 2018.
- 3) 青山恵里, 下川澄雄, 吉岡慶祐, 森田紳之: 飽和交通流率の変化とその要因に関する研究, 交通工学論文集, 第7巻, 第1号, pp1-10, 2021.
- 4) 小貝真史, 古海恵一: 踏切形状別交通現象の違いに関する研究, 日本大学理工学部社会交通工学科卒業研究, 2004.