

神戸大学

正 枝村 俊郎

神戸大学

中條 雅文

近畿日本鉄道

加藤 貴士

1. はしりき

新神戸トンネルは、神戸市中央区新神戸駅附近と六甲山麓、北区築谷附近を結ぶ全長約 6.9 km の 2 車線道路トンネルである。昭和 56 年 10 月頃から、朝夕ラッシュ時、北区より市街へ向う交通流に特有な渋滞現象が認められるようになった。すなわち、トンネル内に停止車列が発生するが、その前方には自由走行空間があり、そして停止車列は漸次後方に伝播していくのである。

2. 交通現象の観測

2.1 渋滞現象の観測

市引側南坑口より 480 m の地点に神若交差点とよばれる交差点がある。この交差点の待ち行列長の発生状況と坑内における停止車列長の状況を総体的に把握するために、南坑口 3 基、坑内 200 m 間隔に 39 基設備されている ITV の中央監視所における目視調査を行った。図-1 に、観測結果の 1 例を示す。

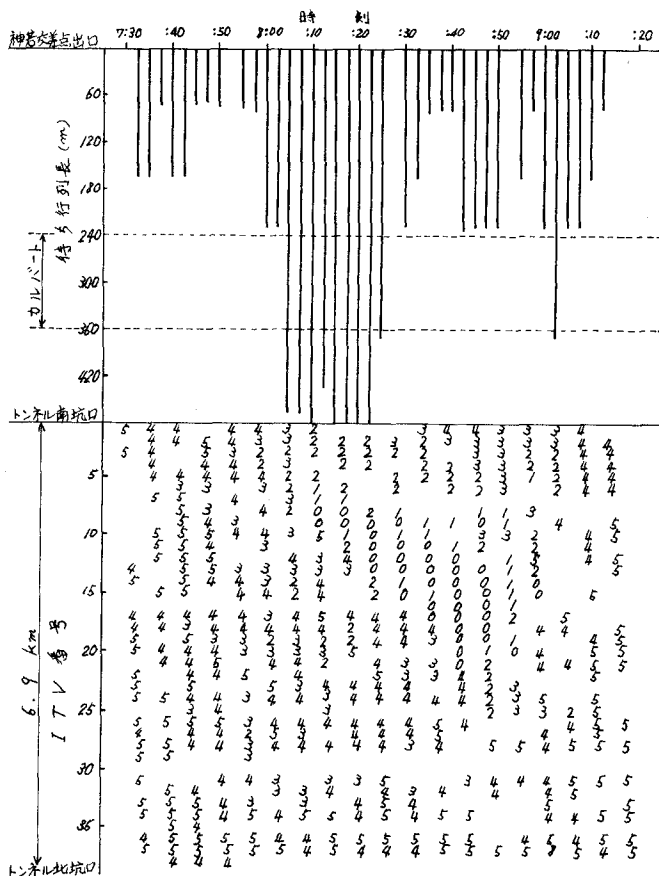
午前 8 時過ぎ、神若交差点の待ち行列長が南坑口附近に達する頃、坑内に停止車列が発生し、それ以後、停止車列先端と交差点待ち行列後端の間には、自由走行空間が発生する。

一方、停止車列後端は、漸次後方に伸びるが坑内進入交通量の減少とともにやがて停止車列は消滅する。この停止車列は月曜、あるいは木曜、金曜に多く発生するといわれており計 9 回にわたって、同様の観測を行なった。

表-1 に観測日、停止車列の発生の有無、ピーク 1 時間交通量を示す。

表-1 停止車列の発生と交通量

観測日	停止車列発生	片側ビープ 1 時間交通量
56/11/9 (月)	有	1230
11/10 (火)	有	1137
11/13 (金)	無	1101
11/16 (月)	無	1214
11/17 (火)	有	1156
11/20 (金)	無	1183
11/24 (火)	有	1265
12/15 (火)	有	1168
12/18 (金)	有	1205



5等とあるは 50 km/時間程度の速度を示す

図-1 ITVによる渋滞現象の観測(56/11/10)

表-1によれば、停止車列は1200台/時の交通量附近で発生したり、しなかったりしている。なお、坑内進入5分間交通量の15分間移動平均のグラフを画いてみたが、停止車列発生の有無とそのグラフの間に顕著な傾向を認めることはできなかった。

2.2. Q-V_臨関係の観測

トンネル内中央部、あるいは、南坑口附近で、直接、あるいはITVを利用し、ビデオカメラによるQ-V_臨関係の観測を行なった(図-2)。

また比較のために西神戸有料道路における同様の観測を行なった(図-3)。トンネル内では、明瞭なQ-V_臨関係を観測できたが、明りの西神戸有料では不安定部の発生は観測できなかった。

凡その1分間容量の60倍換算値をとるトンネル内1500台/時、西神戸有料で1800台/時、あるいはそれ

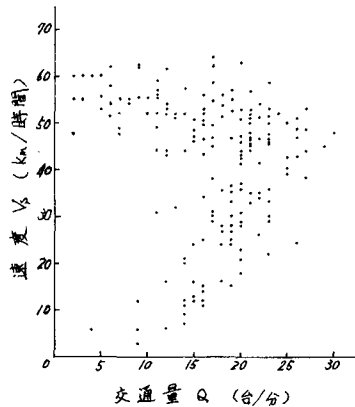


図-2 1分間観測交通量
トンネル中央部Q-V_臨関係

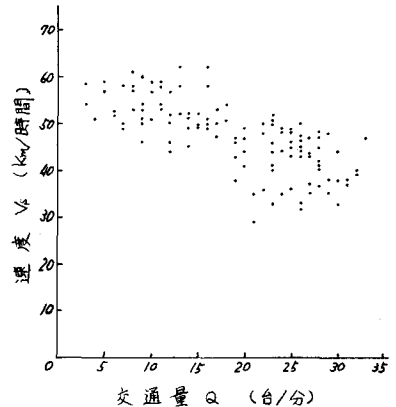


図-3 1分間観測交通量
西神戸有料道路Q-V_臨関係

以上となる。Q-V_臨関係における境界速度は、トンネル中央部において38 km/時、西神戸有料において40 km/時が得られた。

3. 交差点における待ち行列長と坑内停止車列生成のシミュレーション実験

このような現象の発生する原因としては、運転者の坑内特有の心理状態が考えられる。トンネル内での待ち行列がのび滞りが生じると運転者は、不安を感じ、いったん停止した後の出発車頭間隔を大きくとるものと考えられる。坑内出発車両の交通容量が、交差点の処理能力より下がり、交差点待ち行列後端とトンネル内の停止車列前端に自由走行空間が生じるのであろう。神若交差点は、交差点において拡幅が行われており3車線となっている。神若交差点におけるビデオ観測も行ない、右折、左折、直進交通量、車頭間隔、右折可能車頭間隔等を実測した。出発車頭間隔は、第1車両から、第13車両までは、2.5~2.1秒であつたが、上り坂路となる1車線部第14車両以降は3.0秒となつていた。右折可能な対向車線車頭間隔は4.2秒であつた。停止車列は、神若交差点からの待ち行列が南坑口内にある程度侵入したとき発生するものとし、トンネル内でのいったん停止後の発進台数は観測結果を参考にし77%とした。この値よりトンネル出口直後の新神戸駅方面オランプの交通量10%を差し引いたものを停止車列発生後の交差点到着交通量とした。交通量のデータとしては、北坑口で機械観測した5分間交通量の観測値を使用した。このようなデータにもとづき、停止車列の発生するケースと、発生しないケースについて、7時30分から9時15分までの神若交差点の待ち行列長と坑内停止車列長の消長を模擬した。シミュレーションモデルは著者の一人が先に開発したものを改良して適用したものであり、交差点の車の挙動は3車線による拡幅部内における車両の配列状況、対向直進車による右折車の停滯を考慮している。模擬した結果は、実測とは、完全に一致しているとはいえないが、定性的には現象をほぼ説明するものとなつた。

参考文献

枝村俊郎、藤田大二：電子計算機の交通工学への応用、昭42、技術書院

枝村俊郎、浦野隆、館村雄輔：シミュレーションによる最適右折車線長の決定、第12回日本道路会議論文集、昭50、10