

高速道路トンネル部における運転挙動に関する実験的研究

指導教授 越 正 毅 7009 石橋 大 輔
安 井 一 彦 7077 中 山 誠

1 研究の背景と目的

高速道路で発生する渋滞の原因の一つに、トンネルの影響が挙げられる。トンネルを走行する際、ドライバーはトンネル内外の明るさの変化などから心理的圧迫を受け、アクセルを緩めてしまい、結果として速度低下となるなど、運転挙動に変化を及ぼすと考えられている。トンネル内の明るさはトンネル外と比較した場合、昼間は極端に差がある。この明るさの差を照度向上により縮めるために、来年度、東名高速道路、大和トンネルにおいて、低圧ナトリウム灯から高圧ナトリウム灯に変更される。

本研究の目的は、照度向上前の事前研究として、ドライバーの運転挙動を速度、フローレート、アクセル開度から分析し、大和トンネルの照明が運転挙動に変化を及ぼす要因となるのか否かを検証するものである。なお、トンネル内外での明るさの差が影響すると考えられるため昼間、薄暮、夜間の3つの時間帯別に、また上り線は上り勾配、下り線は下り勾配という大和トンネルの縦断線形を考慮し、上下線別に検証することにする。

2 走行実験

東名高速道路、横浜町田IC～厚木ICを実験路線とし、実験区間は大和トンネルが24.39 kp～24.67 kpに存在するため、24 kp～25 kpの1 kmとした。なお実験区間の縦断線形を図-1に示す。

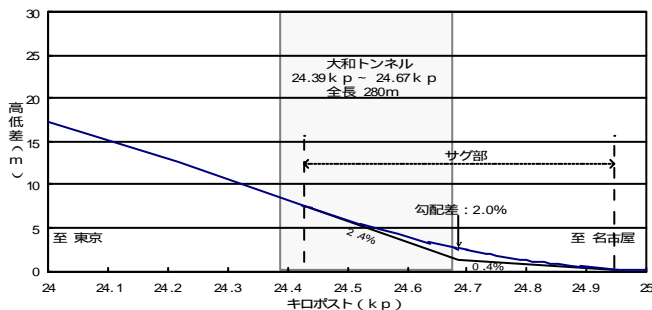


図-1 実験区間縦断線形図

走行実験は、10人の被験者が1人1日10往復ずつ車間距離、速度、アクセル開度を計測できる実験車両を用いて、一般車両を追従車として、追従走行を行った。

3 解析結果

(1) 下り線

下り線の各時間帯における速度、フローレート、フローレート変動率、車間距離、アクセル開度の平均値および縦断線形を図-2に示す。

なお、フローレート変動率は区間平均フローレートに対する地点フローレートの割合を表している。

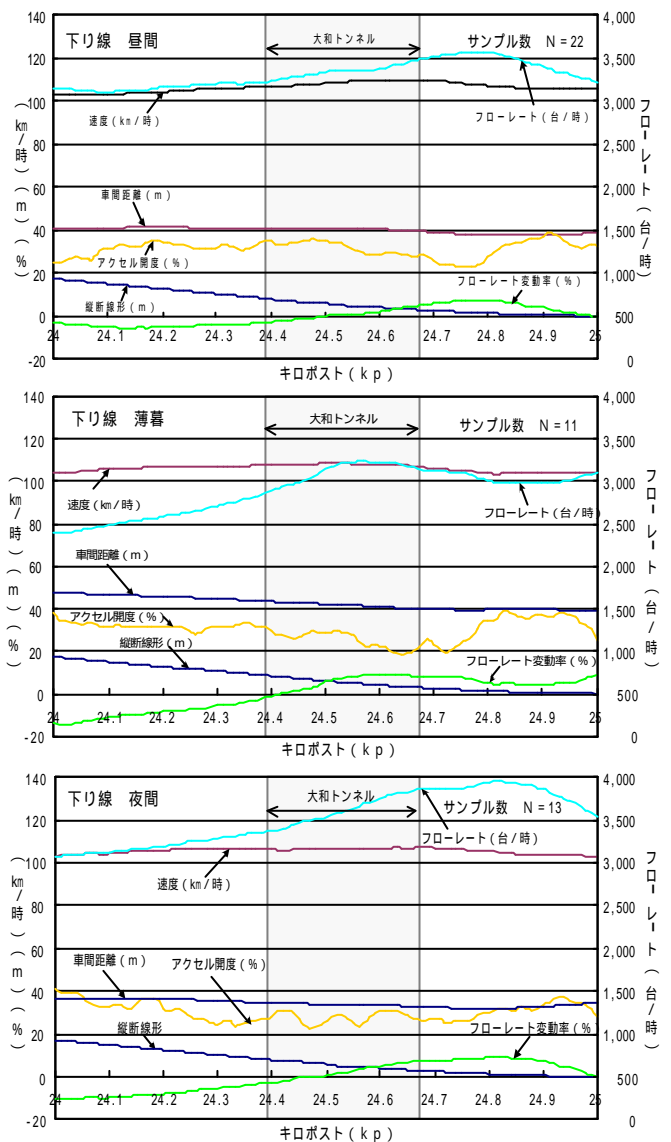


図-2 各時間帯における運転挙動(下り線)

下り線は昼間、薄暮、夜間ともに速度、フローレートがトンネル出口付近まで上昇、その後低下する傾向がみられた。フローレートが上昇した原因は、ドライバーは下り勾配を認識しアクセルを緩めるが、

勾配の影響から速度が上昇し、車間距離が減少したためと考えられる。トンネル通過後、勾配の変化から速度、フローレートの低下がみられるものの、多くのドライバーはこの勾配の変化を認識し、アクセルを強く踏み込む傾向がみられた。これらの変動パターンには若干の差があるものの、ほぼ同一の傾向がみられ、トンネル内外の明るさの違いによる挙動の違いはみられなかった。

このことから、トンネル内の明るさがボトルネックの原因となる挙動はみられなかった。また、トンネル内でフローレートが上昇することから、下り線ではボトルネックとなる可能性は低いといえ、縦断線形の影響を受けた運転挙動がみられた。

(2) 上り線

下り線と同様に、上り線の各値を図 - 3 に示す。

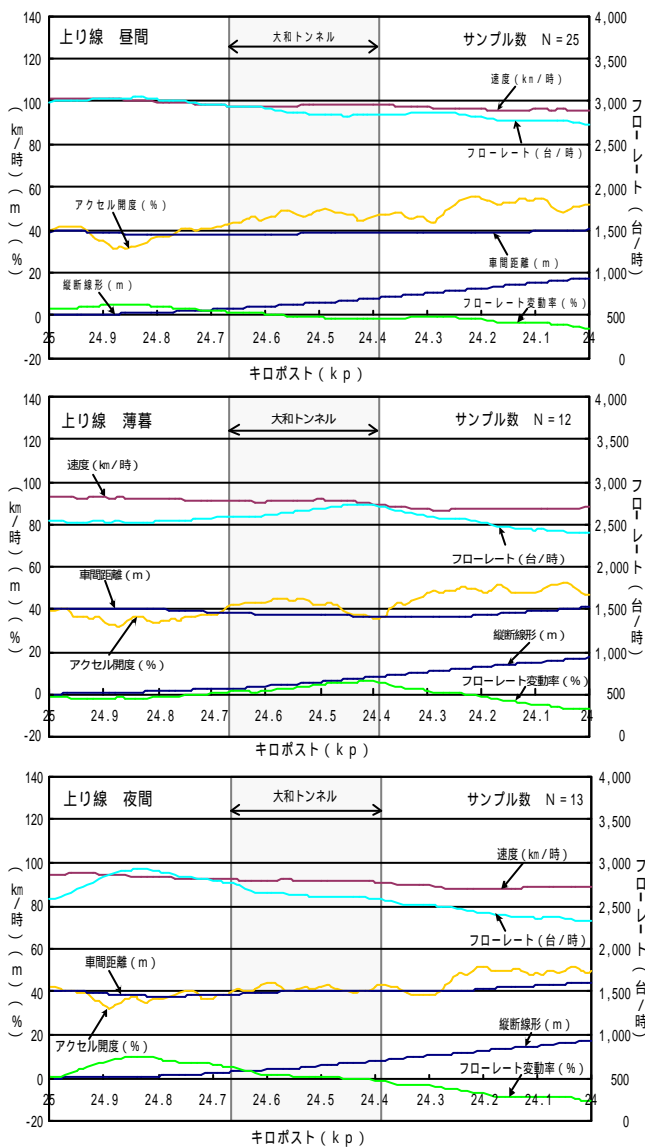


図 - 3 各時間帯における運転挙動 (上り線)

上り線では昼間、薄暮、夜間ともに速度がトンネル内でほぼ一定であるものの、トンネル外では若干速度が低下する傾向がみられた。これは上り勾配が影響したとも推測される。多くのドライバーは 24.7 k p 付近で勾配の変化を認識し、ややアクセルを強めに踏み込んだことによりトンネル内では速度を一定に保てたものの、トンネル通過後、勾配が 2.4% となり、再び速度低下がおき、アクセルをさらに踏み込む傾向がみられた。

昼間、夜間はフローレートの低下がみられ、フローレートの変動パターンは若干の差があるものの、ほぼ同一の変化の傾向がみられた。フローレートの低下は、車間距離がほぼ一定であったことから、速度の低下によって生じたといえる。一方、薄暮はトンネル内で車間距離の減少により、フローレートの上昇がみられた。これは上り線の薄暮の時間帯における交通量の多さから、先行車の速度の低下をそれほど意識せず、車間距離が減少したためといえる。トンネル通過後は、昼間、夜間同様に速度が低下したことから、フローレートの低下がみられた。

このように上り線では、トンネルよりも縦断線形の影響を受けた運転挙動がみられた。すなわち、トンネル内の明るさがボトルネックの原因となる挙動はみられなかった。しかし昼間、夜間でトンネル入口と出口を比較した時、4% 以上のフローレートの低下がみられた。このことから上り線はボトルネックとなる可能性を否定できないといえる。

4 結論

本実験によれば、下り線はボトルネックになりにくく、上り線はボトルネックとなる可能性を否定できないという結果を得た。しかし今回の実験のみでは、大和トンネルにおいてトンネル内外の明るさの差が、ドライバーの運転挙動に変化を及ぼすという仮説は十分に検証できなかった。なぜならサンプル数が必ずしも十分とは言えず、信頼性についても満足とはいえないからである。今回の実験は20才代のドライバーの運転挙動であったため、今後は照度向上後の事後研究を含めて、幅広い年齢層の運転挙動のデータを収集し、更にサンプル数を増加させて、より信頼性のある運転挙動変化の仮説を定量的に検証していく必要がある。