

トンネル内照度レベル変化に伴う車両挙動に関する研究

指導教授 越 正 毅 8017 伊 良 博 樹
 安 井 一 彦 8104 永 井 智 規
 8139 牧 野 晋 也

1 研究の背景と目的

現在、東名高速道路・大和トンネルおよび綾瀬バス停付近で、慢性的に渋滞が発生していることを受け、日本道路公団はトンネル内の照度を向上させる工事を行った。そこで本研究では、照明工事前（以下、事前とする）と工事後（以下、事後とする）の車両挙動を把握し、照明工事による交通流の変化を検証する。またトンネル内照度レベルの変化が、車両挙動に与える影響について把握し、渋滞の可能性について検証することを目的とする。

2 調査の概要

東名高速道路大和トンネル付近を調査対象区間とした。調査は、平日および休日の上下線を対象とし、事前と事後において調査を行った。ビデオカメラをトンネルの入口と出口に設置し撮影を行った。また、調査は自由流を対象に行い、事前調査は12:00～14:00、事後調査は10:00～14:10に行った。そして、解析に必要なデータを映像より抽出した。

事前事後比較とは、事前晴天と事後晴天の比較を指す。事前晴天と事後晴天はトンネル外の明るさは同程度だが、照明の明るさは事後晴天のほうが工事により明るくなっている。

照度別比較とは事後晴天、事後曇天1、事後曇天2の比較を指す。照明の明るさは事後晴天が最も明るく、降順に曇天1、曇天2となっており、曇天2が最も暗くなっている。同様に、外の明るさも事後晴天が最も明るく、事後曇天2が最も暗くなっている。

3 解析結果

(1) 速度分布図による解析

平日上り線の速度分布を図-1に示す。事前事後比較を行うと、入口から出口にかけて速度低下は見られない。また照度別比較を行うと、いずれの照度レベルにおいても同様に低下は見られず、

照度別の違いも見られない。以上より、事前事後、照度別比較いずれの結果からも、上り線において大和トンネルがボトルネックになる可能性は低いと考えられる。

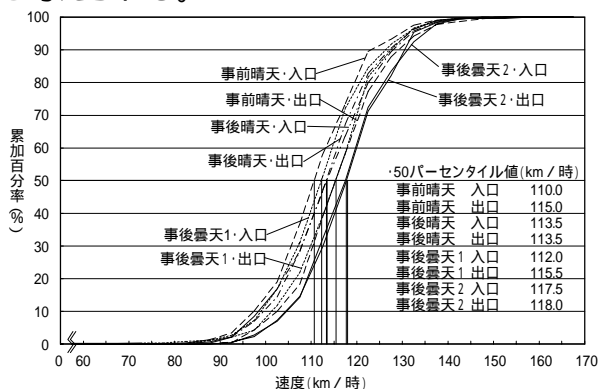


図-1 上り線速度分布図

次に、平日下り線の速度分布を図-2に示す。事前事後比較を行うと、事前において入口から出口にかけて約15km/時の大幅な速度低下が見られ、事後においては、約7km/時程度の速度低下が見られる。照度別比較を行うと、いずれの照度レベルにおいても速度低下の傾向が見られるが、照度別の違いは見られない。このことから、下り線は渋滞の可能性を否定できない。そこで以降の解析は、下り線について行った。

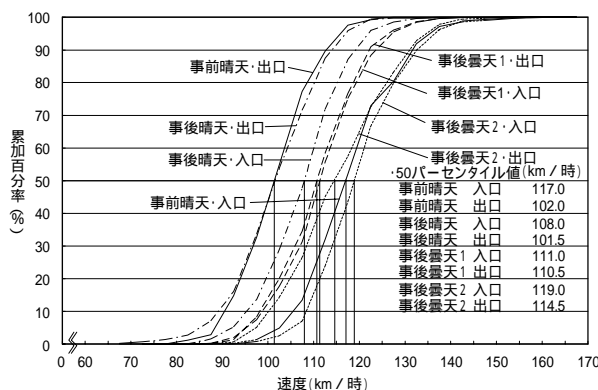


図-2 下り線速度分布図

(2) 在来研究結果比較による渋滞の可能性

事前事後、照度別、および過去の研究より渋滞が発生するとされるサグ（綾瀬サグ、および日野サグ）について、入口、出口の速度と車頭距離の関係を図-3に示す。事前事後比較を行うと、事

前において速度、車頭距離共に大幅に低下しているのに対し、事後では速度、車頭距離の低下量が小さくなっている。このことから、照明工事による改善がなされ、トンネル進入時の抵抗感や不安感が軽減されたことが考えられるが、事後において、依然速度低下が見られる事から、ボトルネックとなる可能性が改善されたとは断言できない。また、照度別に大きな違いは見られなかった。

次に、渋滞が発生するサグの結果と比較する。日野、綾瀬両サグにおいて、速度、車頭距離共に大幅に低下しており、大和トンネルと同様の傾向を示している。以上のことから、大和トンネルはボトルネックとなる可能性が考えられる。しかし、このような平均値の議論からでは、渋滞の可能性を判断するのは難しい。

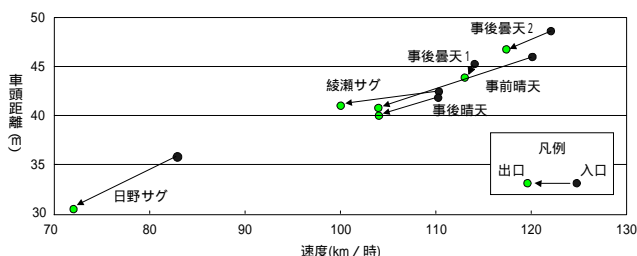


図 - 3 速度と車頭距離の関係図

(3) 個別車両の挙動と渋滞の可能性

渋滞の原因を引き起こす挙動を示した車両（以下、起因車とする）を抽出し、その車両に追従する車両の挙動を把握し、渋滞の可能性を判断する。速度と車頭距離の時間変動、フローレート変化の関係を図 - 4 に示す。40 秒過ぎに入口から出口にかけて速度が低下し車頭距離が広がっている、前

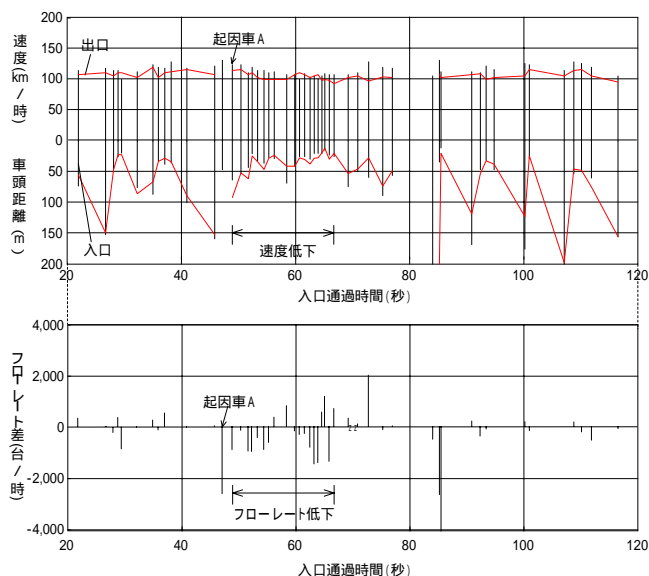


図 - 4 速度と車頭距離、FR変化の関係図

車に追従していない車両（起因車A）がある。その起因車Aの後方に非常に密な車群が形成され、その車群内に速度、フローレートが大幅に低下した車両が見られる。この傾向を同様の解析を行なった渋滞が発生するサグの結果¹⁾と比較すると、同様の傾向が見られる。このことから、大和トンネルにおいて渋滞する可能性があると考えられる。しかし、今回の調査時間内で大和トンネルにおいて渋滞が発生しなかった。その理由として、大和トンネルにおいては、渋滞を引き起こす起因車が見られても、その後の車両にばらつきがあるため、渋滞に至らなかったと考えられる。

4 結論

本研究において以下のことが判明した。

上下線別では、上り線において、渋滞の可能性は見られなかった。下り線においては、渋滞の可能性を否定できなかった。

事前事後比較においては、事前の大幅な速度低下が事後で小さくなった事から、照明工事による改善が見られたといえる。しかし、依然速度が低下している事に変わりはなく、ボトルネックとなる可能性は事前事後とも否定できない。

照度別比較においては、いずれの照度レベルにおいてもほぼ同様の傾向を示しており、照度別車両挙動の違いは見られない。

渋滞する可能性については、起因車の後方の車群で速度やフローレート低下の傾向が見られ、渋滞が発生するサグと同様の傾向が見られたことから、渋滞する可能性を否定できない。

5 今後の課題

今後の課題として、本研究は大和トンネルにおける車両挙動の解析の結果に過ぎないことから、他のトンネルにおいても交通流調査を行い、多くのデータを用いた検証を行う必要がある。

最後に調査にご協力いただいた日本道路公団東京第一管理局の方々に感謝いたします。

<参考文献>

1) 西村光司：高速道路サグ部における交通現象の解析、日本大学大学院理工学研究科修士論文、2000年3月。