

IV-155 交通機能面から見たトンネル坑口のあり方

日本道路公団試験研究所	正会員	松本 晃一
同 上	非会員	山岸 将人
同 上	非会員	野口 雅弘

1. はじめに

高速道路の開通延長は、1998年末現在、6420 km、一日平均利用台数は395万台に達している。高速道路は、今や、物流や経済を担う大動脈として、物資輸送や商用などの産業活動はもちろん、日常生活や余暇活動においても不可欠なものになっている。しかし、経済活動の広域化と、生活様式の多様化から、利用交通の増大とともに、大都市周辺部を中心に渋滞が頻発している。

特に、トンネル坑口部では、車線数及び車線幅員が変化しないにも関わらず、渋滞が発生し問題となっている。これは、ドライバーにとって、トンネル進入時が、空間の広がりや明るさという点で最大の変化点であり、ドライバーが心理的影響を受けて坑口付近で走行速度の低下を起こすためであると考えられる。従って、これを緩和し、交通機能を向上させることが重要な課題である。

本文では、トンネル坑口の形状の違いによるドライバーの運転挙動の変化を、ドライビングシミュレータによる室内実験から分析し、トンネル形状がドライバーに与える心理的な影響と望ましい坑口形状のあり方について研究中であり、その研究状況について述べる。

2. 室内実験概要

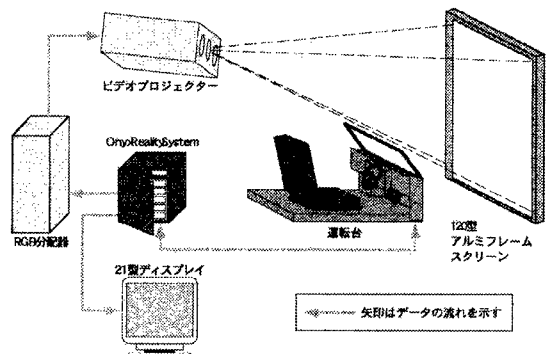
室内実験は、大阪大学工学部所有のドライビングシミュレータシステムを利用し、トンネルを含む2 kmの実在の高速道路区間をコンピュータグラフィックとして作成し、ウイング型、アーチウイング型、グラデーション付ウイング型、竹割型及び逆ベルマウス型（関越型）の5種類の坑口形状を用いて比較実験を行った。なお、ドライビングシミュレータによる室内実験は、事前に高速道路上での実走行実験との整合性を確認した上で、実施したものである。1)

測定項目としては、走行速度、アクセル使用量又はブレーキ使用量、心拍数及びアイマークレコーダによる注視点状況とした。

走行条件は、自由操舵、自由速度（概ね100 km/h）とし、走行車線は、一般的に走行速度が高く、速度変化が顕著に現れると考えられる追い越し車線とした。

また、走行時の臨場感を高めるために、高速道路走行時の車内音をテープレコーダで流した。

被験者は、属性が結果に及ぼす影響を最小限にとどめるため、20歳代前半の男性35名とした。



図ー1 ドライビングシミュレータシステム

キーワード： 渋滞、トンネル坑口、ドライビングシミュレータ、運転挙動、心拍数
東京都町田市忠生1-4-1 TEL 042-791-1621 FAX 042-792-8650

3. 実験結果

分析対象区間としては、ドライバーが、トンネル坑口形状を完全に視認できる地点であるトンネル坑口手前300mから坑口までの区間として、測定項目を分析した。しかし、ブレーキ使用量については、すべての被験者において、使用が全く認められなかったため、分析対象から除外した。

1) 分析の方法

走行速度、アクセル使用量については、分析に用いる評価指標として、坑口周辺部までに連続する速度低下に影響を及ぼす変化量を抽出して評価を行った。（図-2 参照）

心拍数については、坑口形状から受ける心理的圧迫感が心拍数の増加をもたらすものと仮定して、走行中の平均心拍数より、高い部分の変化量を分析指標とした。（図-3 参照）

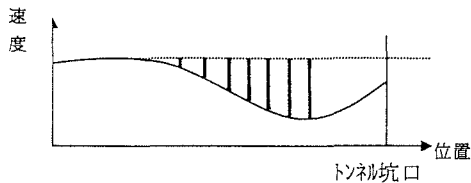


図-2 速度の分析方法

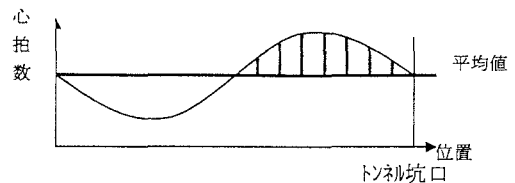


図-3 心拍数の分析方法

① 走行速度の変動結果

坑口形状別の速度低下量を図-4に示す。大きく2つのグループに分かれており、グラデーション付ウイング型、竹割型及びアーチウイング型が、関越型やウイング型に比較して、速度低下量を少なく、速度低下を起こしにくいと考えられる。また、坑口別に代表的な走行速度の推移状況を図-5に示す。

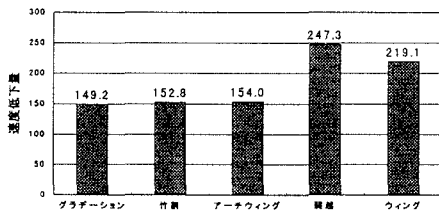


図-4 坑口形状別速度低下量

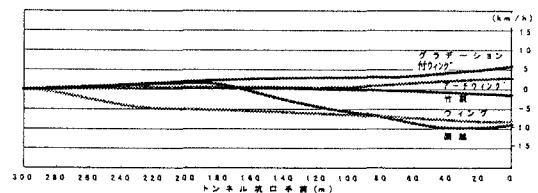


図-5 相対速度変化

② 心拍数の変動結果

坑口形状別の心拍数増加量を図-6に示す。ウイング型が一番多く、関越型が2番目に位置していることが特徴的であり、走行速度の変動状況と傾向に違いがあることが解る。これは、関越型の場合、被験者が心理的圧迫感よりも、形状の珍しさから走行速度を低下させている可能性を示していると考えられる。

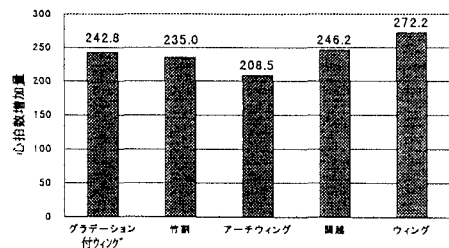


図-6 心拍数増加量

4. まとめ

ドライビングシミュレータによる室内実験により、以下のことが確認できた。

- ①室内実験は、トンネル坑口付近での速度低下等の実走行状況がよく再現されている。
- ②竹割型やアーチウイング型の様な坑口形状の面壁コンクリート部の面積が小さい形状やグラデーションによって緩和された坑口は、速度低下を起こしにくい、交通機能面から好ましい坑口形状と考えられる。

5. 参考文献

- 1) 松本晃一他：「交通機能面から見たトンネル坑口のあり方」，交通工学 Vol.33 No.6