

(Ⅳ-20) オランダの高規格高速道路トンネルの視環境と 交通特性に関する調査研究

(株) 千代田コンサルタント 正会員 ロブ・ストロークス

(株) 千代田コンサルタント 正会員 太田 義和

1. 研究の背景と目的

わが国の高速道路トンネル内を通行時の車道空間における視環境分野の調査研究は重要な課題であると位置付けられる。この様な背景の下で高規格道路の先進国である欧州諸国において、特に高い設計速度(時速120km)で供用中のオランダの高速道路トンネルについて、日本の機材と方法によってトンネル内の視環境及び交通状況を定量的に明らかにすることは、わが国にとって有力な情報となり得るものと考えられるため現地調査を行なった。その概要を報告する。

2. 測定方法

2.1 測定対象トンネル

測定対象トンネルは、オランダ国内の4カ所のトンネルとした。本文は4カ所のトンネルの測定のうち、アムステルダム環状線に位置するジーバーガートンネルの測定結果について報告する。

本トンネルは1990年に供用が開始され、測定時に約4年が経過していた。本トンネルはオランダ国内及びベルギーのアントワープ地方に数多く見られる沈埋工法による道路トンネルとはほぼ同様の設計・施工がなされており、特別な設備、構造を有するトンネルではない。

ジーバーガートンネル諸元：

全長	：946m (トンネル部 546m)
ルーバー	：設置区間長 120m
設計速度	：120 km/h
設計路面輝度	：基本部 10 cd/m^2

図1.にジーバーガートンネルの測定位置図および図2.に標準断面図を示す。

3. 輝度測定

3.1 測定概要

測定場所において、TVカメラを測定車のフロントガラスに内側から吸盤を用いて取付け(図3.)、TVカメラとVTR、TVモニタを接続する。

測定対象トンネルを時速80 kmで走行し、トンネル内の連続画像を録画する。

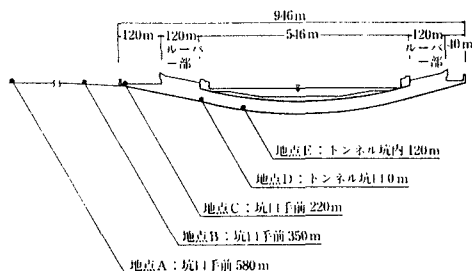


図1. ジーバーガートンネルの測定位置図

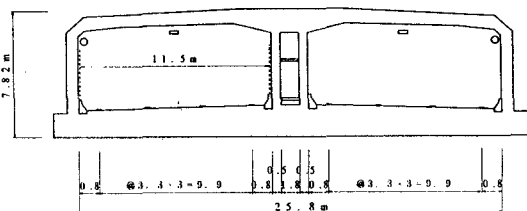


図2. ジーバーガートンネル標準断面図



図3. 測定車に設置されたTVカメラ

日本ヘテープを持ち帰った後、ビデオテープに記録した画像を再生して、コンピュータと画像処理装置により、縦断方向の輝度曲線及びトンネル内輝度分布の疑似カラー表示などの解析処理を施した。

3.2 測定条件

測定時間	：1994年7月5日(曇り)
	トンネル部 12:24
	明り部 13:17
測定方向	：北から南
平均測定走行速度	：77.8 km/h (第2車線)
照明器具	：蛍光灯 (入口部、基本部)

点灯状況 : 入口部 約 1/2 点灯
 材質 (路面) : アスファルト
 (壁面) : 磁器質白色タイル
 (天井) : コンクリート (黒色塗装)

3.3 車道空間における輝度分布の測定について

図 4. に示す縦断方向の輝度分布測定結果において、基本部の路面輝度の値は約 $8\sim 16\text{ cd/m}^2$ であり、わが国の基準 (設計速度 100 km/h 、 9 cd/m^2) と比べて同等ないしは 50% 程度明るい。高速レーンの背景となる左側壁部の壁面輝度は $16\sim 32\text{ cd/m}^2$ 以上あり、路面輝度の 2 倍の値となっている。一方、低速レーン側の右側壁は $10\sim 20\text{ cd/m}^2$ と路面輝度のほぼ 1.5 倍の値となっている。天井部は黒色塗装され、天井部の輝度は非常に低く、 $1\sim 2\text{ cd/m}^2$ 程度である。

本トンネルの車道空間は、路面左右面、天井面、側線、レーンマーク、黒色天井面と蛍光灯連続照明等によって、全体に非常にシャープな空間となっており、良好な視線誘導効果が発揮されている。

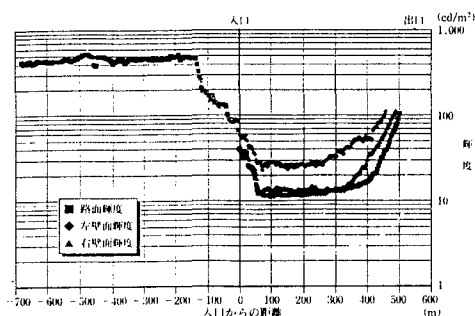


図 4. 縦断方向輝度分布 (北→南)



図 5. 基本部 130m

4. 交通実態調査

4.1 ビデオ画像の解析手法

ビデオ画像の解析手法は次の通りである。

トンネル前後に設置されている ITV カメラの画像を管制室でビデオデッキに録画し、日本に持ち帰り、欧州の規格の PAL から NTSC 規格に変換する。同時に 1/100 のタイマーをスーパーインポーズする。その後、速度、車尾時間、読取用の基準線 (レーンマーク 3 本相当 33m) を画面上に設定し、ビデオ画面をコマ送りしながら車尾が基準線を通過する時刻を読み取り、かつ個々の車両データから車線・車種別 (大型・小型の 2 車種分類) の集計を行なった。

4.2 交通状態の解析結果について

本路線は、オランダ国内においても非常に交通量が多い路線であり、断面 (6 車線) 日交通量としては 10 万台を超えている。

オランダにおいてはキーブライト (日本におけるキープレフト) が徹底しており、第一、第二走行車線の利用率が高い傾向を示している。この様に各車線ごとの利用区分の明確化等によっても快適性が確保され、かつ、事故防止にも役立つものと考えられる。トンネル区間への進入速度は、車線位置により異なり、第一走行車線で 110 km/h 程度で、第三走行車線で 140 km/h 程度であった。

上流からの速度変化は各車線共通であり、ルーバーの約 100 m 上流から $6\sim 10\text{ km/h}$ 程度の速度低下が発生し、トンネル内では $6\sim 9\text{ km/h}$ の速度上昇になっている。この現象は日本の高速道路トンネルにおいても認められる。

ビデオ画面から判断するとブレーキ灯の点灯は確認されず、多くの運転者がアクセルを若干緩める動作をしているものと推察される。欧州の乗用車の多くは手動変速機であり、エンジンブレーキの効果は自動変速機より大きく、上記のような速度低下が記録されたものと考えている。

5. あとがき

最後に本調査計画を理解のうえ、実施許可をくださったオランダ王国運輸公共事業省、在日オランダ大使館、及び輝度測定装置の使用および海外持出許可をくださった日本道路公団試験研究所に対して深甚なる謝意を表する次第である。