

並列トンネルにおける坑門付近のデザイン

熊本大学工学部 学生員 ○中村 麗 熊本大学工学部 正会員 小林 一郎
 熊本大学工学部 正会員 星野 裕司 日本道路公団 正会員 中田 雅博

1. はじめに

高速道路走行中においてトンネルに進入する際、ドライバーが心理的圧迫感を受けないようなトンネル坑門の在り方は重要である。既往研究では、トンネル坑門における形式の分類や、坑門デザインと走行快適性との関連についての心理評価分析など、単独トンネルを対象にした研究が行なわれている。^{(1) (2)}しかし近年、高速道路の複線化に伴い、並列トンネルの増加が著しい。そこで、本研究では、並列トンネルの坑門をデザインする際に考慮すべき単独トンネルとは異なったデザインのポイントを抽出することを目的とする。また、ケーススタディとして加久藤トンネル坑門のデザイン案を提案することにより、その有効性を検討する。

並列トンネルの分析対象として、九州縦貫自動車道の八代～えびの区間にある 24 組の並列トンネルを選んだ。八代、えびの両側の坑門を対象にするので、計 48 組となる。

2. 並列トンネルの分析

2-1 分析の概要

単独トンネルとは異なる並列トンネルの基礎的特徴として、坑門の配置(位置関係)について分析を行い、さらに坑門へのアプローチ(車の接近の仕方)についての分析を行う。それぞれの分析は、図面からのデータと、現地調査で収録したトンネルのVTRに基づいて行うものとする。

2-2 坑門配置(位置関係)からの分析

①分析方法

並列トンネルにおける坑門間の幅(W)、奥行き幅(D)を平面図よりスケールアップし、高低差(H)、曲率半径(R)を縦断図から読み取る。符号の定義を図-1に示す。特に数値差が表れた高低差(H)と奥行き幅(D)についてグラフ化し、VTRでトンネル進入時の映像を見て、その印象に基づきグループ分けを行った。

②分析結果

VTRで検討した結果、出口側坑門との高低差によって、A・B・Cの3グループに分けることができた。(図-2)それぞれのグループについての印象と坑門デザインのポイントを述べる。

- A: 出口側坑門が視野に入りやすく、その存在が気になる。道路の桁下から圧迫感を受ける。
 → 出口側坑門のデザインが重要
- B: 入口、出口の坑門が並列に並ぶため、車の往来が見えて安心感がある。
 → 入口、出口側坑門の関係に留意
- C: 出口側坑門が、適度な存在感である。単独トンネルに近い見え方。
 → 出口側坑門デザインはあまり影響しない

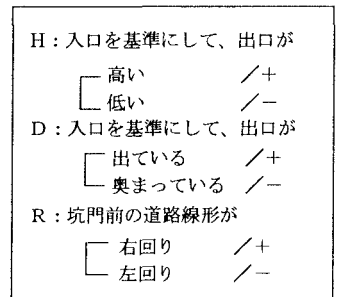


図-1 符号の定義

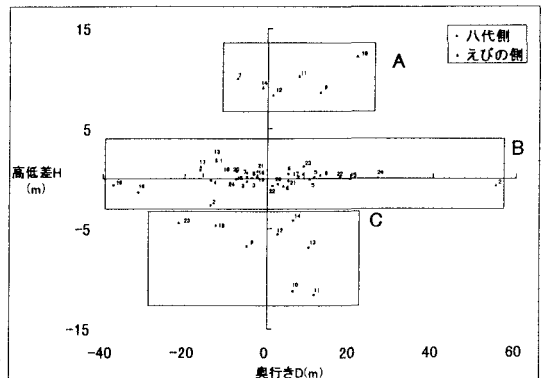


図-2 高低差Hと奥行きDの関係

2-3 アプローチ (車の接近の仕方) からの分析

①分析手法

トンネルの配置によって分けた A・B・C グループのうち、最も並列の要素が強いトンネルである B グループを分析対象とする。設定速度 100km/h で進入する際のトンネルの見え方を、注視点距離と視野角を用いて分析する。100km/h での注視点距離と視野角はそれぞれ 550m、40 度である。分析ツールとして、トンネル平面図 (1/2500) と注視点距離と視野角を示すもの (スチレンボードで作成) を使用し、坑門からの地点 α ・ β ・ γ までの距離 (図-3) を測定する。各区間の特徴として、

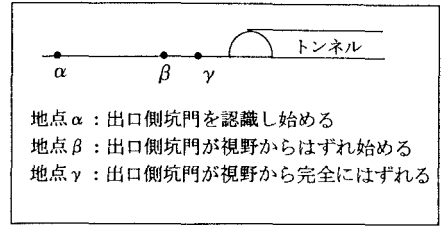


図-3 坑門からの距離

- α ~ : 並列トンネルの意識なし
- α ~ β : 並列トンネルの認識
- β ~ γ : 出口側トンネルから圧迫感
- γ ~ : 単独トンネルのような見え方

などがいえる。入口側坑門と出口側坑門の奥行き幅 D と、入口側坑門から出口側坑門が視野からはずれまでの区間: γ の距離をグラフ化し、VTR によって検討する。

②分析結果

VTR で検討した結果、入口側坑門と出口側坑門の奥行き幅により、I・II の 2 グループに分けることができた。それぞれのグループについての印象と坑門デザインのポイントを述べる。

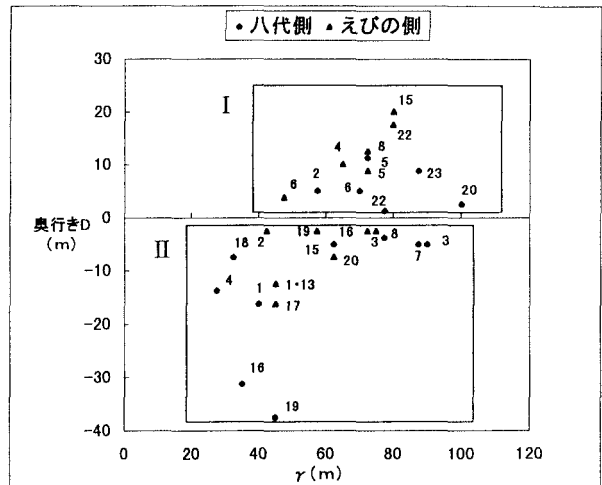


図-4 奥行き幅 D と坑門 γ の距離との関係

I : 入口に進入する際、出口側坑門の側壁面か

ら圧迫感を受け、入口に意識が集中できない。 → 坑門側壁面の処理が重要

II : 入口に進入するまで、出口側坑門が視野に入る。 → 坑門形状を圧迫感のないシンプルなものにする。

3. 具体例 (加久藤トンネルのデザイン)

上記の知見により、ケーススタディとしてとりあげる加久藤トンネルは、B・II グループに属す。よって、えびの側坑門デザインを提案する上で、①入口、出口側坑門のバランスに留意してデザインすること②坑門形状を圧迫感のないシンプルなものにすること、の 2 点がポイントであるといえる。

4. おわりに

本研究では、並列トンネルの配置や道路線形によってトンネルの入りやすさへの影響が異なることを示した。その影響の特徴によって坑門デザインの検討項目が異なることがいえた。また、出口側坑門の存在がトンネル入口の入りやすさに関係し、その造形も考慮されるべきであることが分かった。今後は、並列トンネル坑門の景観設計に積極的に適用できるよう、さらに多くの検討を重ねていくことが必要であると思われる。

<参考文献>

- 1) 中國真人・鈴木昌次・古川浩平・中川浩司：トンネル坑門デザインの心理評価構造に関する実験的研究，土木学会論文集，NO.474/VI-20，pp.85-948 (1993)
- 2) 中田雅博・赤木渉：トンネル坑門の評価に関する一考察，日本道路公団技術情報，NO.140 (1997)
- 3) クリストファー・ターナード/ボリス・プシュカレフ：国土と都市の造形，pp.172-173 (1966)