

VI-99

トンネル坑門のデザインに関する研究

名古屋工業大学 正会員 今井幸枝 上原 匠
 名古屋工業大学 正会員 梅原秀哲 吉田彌智
 大成建設(株) 正会員 石田有三

1. まえがき

トンネル坑門は、コンクリート面による照返し、面の大きさによる圧迫感、抵抗感を与えるが、一般にはトンネル本体の機能面に付随して設計される場合が多く、ドライバーの立場からのデザイン的な配慮は少ない。また、断面形状によって面壁型と突出型に分類されるが、現在山岳トンネルではその80%に、見かけ上コンクリート面が多い面壁型が採用されている。¹⁾本研究では、面壁型トンネル坑門の基本形状をドライバーが進入し易いデザインの観点から分析し、トンネル進入の際のドライバーに与える心理的な負担要因の解明を試みた。更に、その心理的負担の軽減を目的としてトンネル坑門の形状デザインの検討を行った。

2. 面壁型坑門のデザインの分析

デザインの分析を目的に70個のトンネルについて現状調査を行った結果、面壁型は59個存在し、形状によりウイング式とアーチウイング式に分類された。デザインの与える印象について以下に示す。

図1に示すウイング式は、背面土圧を全面的に受ける場合に採用され、重圧感があり進入する際、圧迫感を受ける。正面からの景観については面壁に何らかのデザインを施すことにより改善することは可能であるが、打放しが多いのが現状である。また面壁を構成しているラインが直線的で人工的な印象を強く与えるため、周辺地形との調和を得ることが困難である。周辺の植栽によりそのラインがぼけているものもあるが、擁壁がある場合は面壁との不連続性によりその境界が気になる。

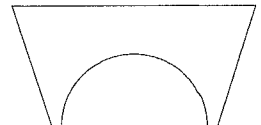


図1 ウイング式



図2 アーチウイング式

図2に示すアーチウイング式は、比較的地形がなだらかで左右の切土工が少ない場合に採用される。重圧感は比較的少なく、面壁の頂部のラインが緩やかな円弧形状をしているため、ウイング式と比較すると人工的な印象をさほど強く与えず、周辺地形との違和感が少ない。

現状調査からも面壁型坑門はコンクリート面の大きさによる威圧感に加え、面壁の単調性や人工的であること、更に付属する擁壁との不連続性により、ドライバーに心理的負担を与えらると思われる。

3. 面壁型坑門のデザインの検討

面壁を小さく見せることが威圧感の軽減には重要となる。面を小さく見せる手法は分節・立体化・縁取りとあるが、本研究では面の立体化と面の縁取りについて検討を行なった。また擁壁との不連続性については、その境界処理を円滑にする手法と面壁とのデザインを統一する手法により検討を行なった。デザインの検討は縮尺1:100、道路幅10m、有効高6mの模型を用いた。採用したパターンを以下に示す。

・パターン1 面壁の立体化

面壁の枠から坑道に近づく手前又は奥に、20cmの段差をつける。

・パターン2 面壁の縁取り

坑道と面壁を構成するラインに厚み20cm、幅60cmの縁取りをつける。

・パターン3 擁壁との一体化

擁壁との境界をぼかすか、面壁と同様のデザインにする。

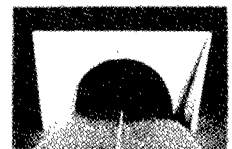


図3 基本モデル

面壁型坑門の基本的な形状を図3に示す。面壁が大きく単調なため威圧感が大きく、擁壁との不連続性によりその境界が気になる。図4に各パターンの組合せによるモデルを示す。

Key word トンネル坑門、デザイン、面壁、心理的負担

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町 名古屋工業大学社会開発工学科 Tel052-735-5502 Fax052-735-5503

1) パターン1 坑道に近づく手前(No.1)

面壁が立体化され単調では無いが、面壁に広がりを感じるため小さく見えるとは言い難い。

2) パターン1,3 坑道に近づく手前(No.2)

擁壁との連続性により威圧感はなく、広がり押さえられて感じるため、No.1 に比べ面壁が小さく見える。擁壁が車道に近づくことで車道が狭く感じると予想されたが、さほど気にならない。

3) パターン1 坑道に近づく奥(No.3)

面壁が立体化され単調では無く小さく見えるが、坑道が狭く感じられるため進入への抵抗がある。

4) パターン1,3 坑道に近づく奥(No.4)

擁壁の引っ張りが上から押しつぶされて感じるため、No.3 に比べ威圧感を増している。

5) パターン2 坑道(No.5)

面壁の見え方は基本形状と変わらないが、坑道が縁取りによりはっきりと認識されるため進入しやすい。

6) パターン2 面壁を構成するライン(No.6)

縁取りにより面壁が小さく見えるが、面に人工的なラインが増えるため威圧感が軽減されたとは言えない。

7) パターン2 坑道と面壁を構成するライン(No.7)

面壁が基本形状の半分位の大きさに感じられるため、基本モデルに比べ威圧感が少ない。

8) パターン3 境界線をぼかす(No.8)

面壁と擁壁が一体化され三つの面ではなく一つの面で構成されたトンネル坑門として認識できるため、面は大きいと囲まれているという感じが無いので威圧感を受けない。

以上の結果から面壁型坑門の威圧感は、面壁の立体化や坑道と面壁を構成するラインの縁取りによって面壁を小さく見せることにより軽減できる。しかし面壁が小さく見えても、ある程度の広がりを持ち坑道が大きく見えていないと、ドライバーは進入抵抗を抱くこととなる。No.1 は面壁が小さく見えることはないが広がりを持つため進入抵抗は抱かない。これに対して、No.3 はそのデザインにより坑道が狭く感じられるため、面壁の威圧感は少ないが進入抵抗が大きい。基本モデルに比べ No.5 は縁取りにより坑道が認識しやすいことから、坑道の大きさをはっきりと認識させるには坑道の縁取りが適しているといえる。また擁壁との不連続性は、その境界をぼかすか、デザインを統一し面壁との一体化によりある程度低減されるといえよう。

4. 結論

- ① 面壁型坑門の心理的負担は、面壁の巨大性とその単調性、構成する人工的なライン、擁壁との不連続性により与えられている。
- ② 面壁はその立体化や縁取りによって小さく見せることにより威圧感を軽減できるが、ある程度の広がりがないと、ドライバーは坑道が狭く感じられ進入抵抗を抱く。
- ③ 擁壁との関係は、境界線をぼかすかデザインの統一により、不連続性をある程度低減できる。

トンネル坑門は自然条件により採用される形式や大きさが決定されるため、今回の検討手法が必ずしも適用できるとは限らず、またこの他にも多種多様な手法があるが、一検討手法として有効であると考えられる。

本研究を進めるに当たり、川嶋史子氏(徳倉建設(株))にご協力頂きました。ここに記して、謝意を表します。

参考文献

- 1) ハイウェイ技術 No8: 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

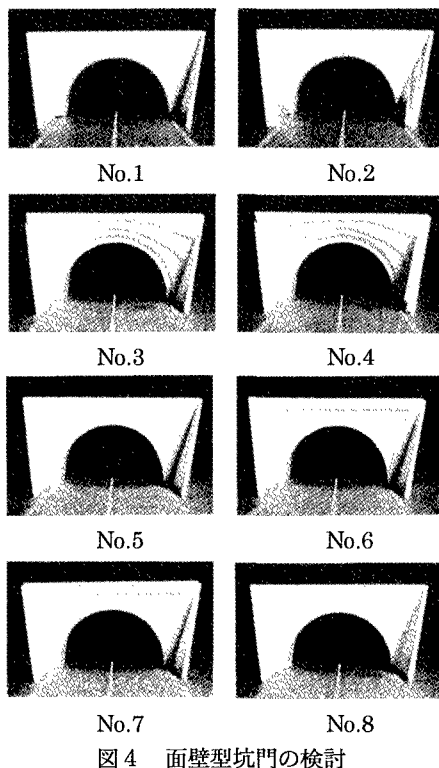


図4 面壁型坑門の検討