

IV-220

進入抵抗軽減、積雪の影響等に着目した竹割式トンネル坑門のデザイン検討

オリエンタルコンサルタンツ 正会員 笹嶋 博信

オリエンタルコンサルタンツ 正会員 野崎 秀則

1. はじめに

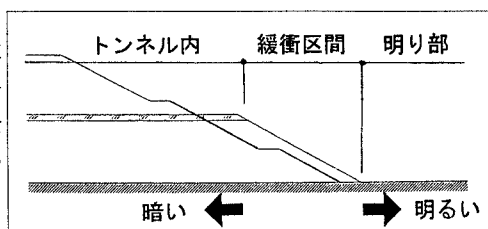
トンネル坑門は、面壁型と突出型に大別される。このうち、突出型は、コンクリート壁面がない形態であり、自然景観において馴染みやすくドライバーのトンネル内への進入抵抗も軽減されるため、一般的に景観上望ましいとされている。特に、竹割式坑門は、開口部が傾斜しているため、ドライバーの進入抵抗が一層軽減される形態である。

本検討は、この竹割式坑門を対象に、ドライバーの進入抵抗の軽減や積雪による影響等に着目し、より景観面での向上を図るデザインの工夫を検討したものである。ここでは、デザイン検討の着目点及び立案したデザイン案を報告する。

2. デザイン検討の着目点

(1) ドライバーの進入抵抗の軽減

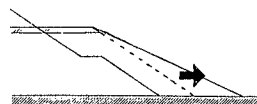
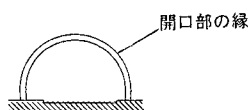
ドライバーの進入抵抗を軽減するためには、開口部を大きく見せるとともに、トンネル内外の明るさの急変や道路内景観の不連続感（明り部からトンネル内部への急激な景観の変化）を緩和することが効果的である。このため次の工夫によりドライバーの進入抵抗の軽減を図ることが望まれる。



①開口部の縁に対するデザイン

②開口部左右の拡幅

③開口部勾配の緩和



(2) 積雪に対する配慮

積雪に配慮し、道路内への落雪を極力防止するとともに、つららが生じにくい開口部とすることが望まれる。このため開口部の縁を立ち上げ、道路内への落雪やつららが生じにくい形態とすることが望まれる。

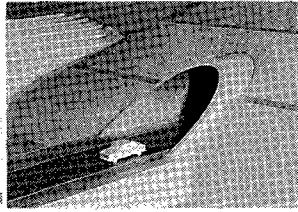
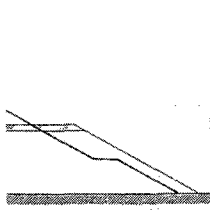
3. 開口部の縁に設置する庇の検討

標準的な竹割式の坑門に対して、開口部の縁に設置する庇のデザインを検討した。これにより開口部の縁が強調されるため開口部が大きく見え、ドライバーの進入抵抗を軽減させることができたと考えられる。また、道路内への落雪やつららが生じにくい積雪に対して配慮したトンネル坑門とすることができたと考えられる。

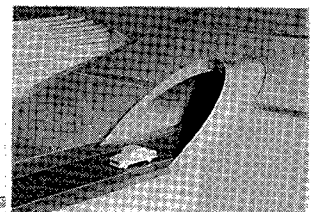
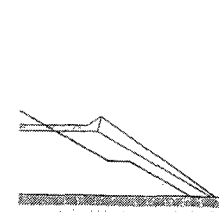
なお、開口部の縁に設置する庇のデザインについては、次の点について留意した。

- ・開口部を容易に視認できるように庇の輪郭を明確にする。
- ・ドライバーの進入抵抗を軽減するために、庇の高さを必要最小限に抑えけるとともに、庇の角度をトンネル前面に倒し陰影をつけコンクリートの輝度を緩和させる。

〔竹割式－標準〕



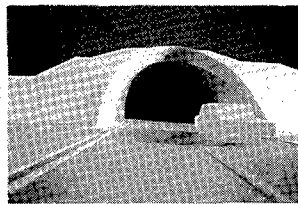
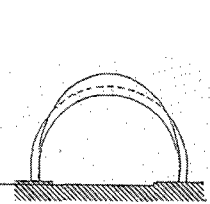
〔竹割式－開口部の縁に庇を設置〕



4. 開口部の拡幅の検討

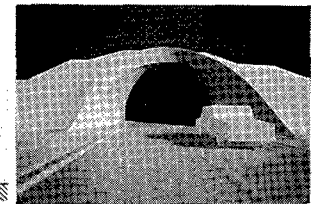
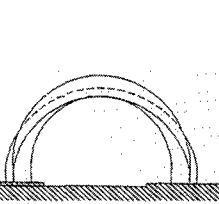
開口部を左右に拡幅するデザインを検討した。これにより、トンネル内壁が幅広く視認できるため、開口部が大きく見え、ドライバーの進入抵抗を軽減させることができたと考えられる。

〔開口部拡幅なし〕



・開口部の縁に庇設置

〔開口部拡幅あり〕

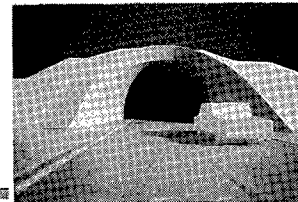
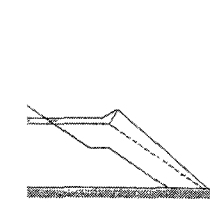


・開口部の縁に庇設置

5. 開口部勾配緩和の検討

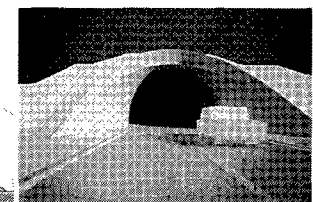
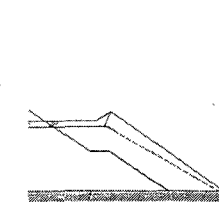
「開口部勾配1：1.5」に対して「1：1.8」に緩和するデザインを検討した。これにより、斜めに切られたトンネル内壁が延長されるため、開口部がより一層大きく見えるとともに、トンネル内外の明るさの急変や道路内景観の不連続感が緩和され、ドライバーの進入抵抗を軽減させることができたと考えられる。

〔開口部勾配1：1.5〕



・開口部の縁に庇設置
・開口部拡幅あり

〔開口部勾配1：1.8〕



・開口部の縁に庇設置
・開口部拡幅あり

6. まとめ

①ドライバーの進入抵抗を軽減させるためには、開口部の縁に庇を設置する、開口部を拡幅する、開口部勾配を緩和する等を施すことが効果的である。

②特に庇の設置は、積雪に対しても配慮しているため、効果的な工夫である。

③立案した坑門デザインの今後の課題として次の点があげられる。

- ・庇の立ち上がりを高くし、角度をたてると、この開口部はより明確に視認することができるが、逆にドライバーの進入抵抗が増す可能性もある。このため、庇の高さや角度については、詳細な検討が必要である。

- ・庇の設置、開口部の拡幅、開口部勾配の緩和はいずれも標準的な竹割式に比べ、型枠処理等に工夫が必要であり、躯体ボリュームも増加する傾向にある。このため、庇の細部デザインや開口部の拡幅量、開口部の傾斜角等については、その効果と施工性、経済性等を総合的に評価する必要がある。

最後に、本検討において貴重なご助言を頂きました東京大学の篠原修教授に深く感謝の意を表します。