

トンネル覆工コンクリートの仕上がりにおける美観性（見栄え）の重みについて

岐阜工業株式会社 正会員 ○平岡照規 掛樋雅人 稲川雪久
 山口大学大学院 学生会員 小牟禮宏樹 正会員 吉武 勇

1. はじめに

近年、技術提案を含め各対策がとられて、覆工コンクリートの品質は大きく向上している。覆工コンクリートの初期の表面品質が、今後の劣化の進行に影響することもあり、表面品質の評価は美観性だけでなく、耐久性の予測にも必要である。見栄え（美観性）から表面品質を評価することについては、各技術者がその重要性を認識している。そこで覆工コンクリートの美観性について、それぞれの技術者の意識調査を理論的に分析することが不可欠と考えられる。その上で、見栄えの良いコンクリートの評価基準の方向性を示し、それぞれの問題点に対する解決方法を検討する必要がある。その第一段階として、本研究では、トンネル覆工コンクリートにおける美観性の重みについて、トンネル技術者の意識に関するアンケート調査をしたので、ここに報告する。

2. 美観性の重みアンケートと聞き取り調査

今回は、トンネルが健全にできている前提で、覆工コンクリートの美観性についてアンケート調査を実施した。トンネルに関わる立場（職種）が異なった方々の意見を得るために、発注者、施工者、コンサルタント、セントルメーカー、その他をアンケート被験者とした。その他有効回答数は、発注者が4名、施工者が61名、コンサルタントが10名、セントルメーカーが16名、その他が9名の計100名である。

ここで、人間の感性に依存した“美観性”という定性的なものは、評価者によって良し悪しの判断が異なることから、定量的に評価するのは非常に難しいと考えられる。本研究では、「美観性」が占める重みについてアンケートを階層化意思決定法（Analytic Hierarchy Process：以下AHPと略記）を用いて調査した。評価項目は、トンネルに要求される性能のa 経済性、b 施工性、c 美観性、d 耐久性の4項目である。

さらに、この意識調査に加えて、トンネル技術者40名を対象として、美観性と耐久性に影響を及ぼすと思われる7項目（1.アバタ、2.打設縞、3.打継目、4.窓枠目地、5.打設のヒゲ、6.水走り、7.表面剥離）について、図-1に示す評価シートを用いて優・良・可の3段階評価を行った。各事項の中で重要視されている割合を求めるとともに、各事項に対し実施工において発生個所や改善方法等もアンケート・聞き取り調査を行った。

H22.9.1改定
臨床トンネル工学研究所

覆工コンクリート評価記録

工事名（トンネル名）			
記入者氏名			
記入年月日			
打設年月日			
測点（TD）			
覆工開始からのスパン数			
坑口からのスパン数		コンクリート温度	
コンクリート配合及びスランプ		坑内温度	
コンクリート打設量		打設時間	

評価項目	位置	優	良	可	評価点
区分		0	-1	-2	
①アバタ	SL上	目立たない	小さい	大きい	
	SL右下	目立たない	小さい	大きい	
	SL左下	目立たない	小さい	大きい	
②打設縞	天場	目立たない	薄い	濃い	
	側壁	目立たない	薄い	濃い	
③打継目	妻部	目立たない	薄い	濃い	
	目地通り	真直ぐ	/		曲がっている
	角欠け	目立たない	/		大きくある(5cm)
④窓枠目地	ノロ付着	付着がない	/		あり
	SL付近	目立たない	段差がある	砂目地がある	
	肩口	目立たない	段差がある	砂目地がある	
⑤打設のヒゲ	天場部	目立たない	段差がある	砂目地がある	
	天端部	ない	多少	ある	
⑥水走り		ない	多少	ある	
⑦表面剥離		ない	打設孔付近	ある	
総合評価点					/100点

図-1 評価シート

キーワード トンネル覆工コンクリート、美観性、仕上がり

連絡先 〒501-0464 岐阜県本巣市十四条144番地 岐阜工業株式会社 TEL 058-323-2000

3. 結果と考察

図-2 は、100 名のアンケートから得られた重み（割合）の単純平均を表している。また図-3 には職種の差異を比較するために各項目の重みについて整理している。

図-2 に示すように、全体としての各評価項目における重み付けは、d 耐久性>c 美観性>b 施工性>a 経済性の順となった。この結果によると、各評価項目における重み付けは、d 耐久性が全体の約 40%を占めており、その他の3項目はそれぞれ 20%程度の割合である。さらに、図-3 に示すように、すべての職種が耐久性を最も重要視している。職種が異なってもほぼ同様の結果が得られたことから、美観性の重要度は耐久性の重要度の 1/2 倍であるが、経済性と施工性と同様の重要度と認識されていることがわかった。

図-4 に示す聞き取りアンケート調査によると、アバタは SL より下方に多く発生していることがわかる。また、打設縞は天端に 50%発生していることがわかる。打設目地の評価では、ノロ付着が 80%以上を占めている。窓枠目地においては、SL 付近で低い評価を示した。また、打設のヒゲ、水走り、表面剥離の発生はあまり見られないとのアンケート結果であった。

聞き取りアンケートで寄せられた意見に、見栄えとしての評価項目にアバタは不可欠であるため、アバタの大きさや数量など定量的な評価基準を設けるべきとの指摘が多く寄せられた。打設縞、打設のヒゲに関しては型枠表面と剥離剤とコンクリートの相性で出るものとの意見が多くみられた。

4. まとめ

本研究では、覆工コンクリートの美観性(見栄え)についてトンネル技術者の意識調査を行い、以下の結論を得た。

- (1) 美観性に対する重みは、業種にかかわらず全体の 20%を占め、経済性・施工性と同程度の重みとして認識されることがわかった。
- (2) トンネル覆工コンクリートの美観性に及ぼす各種劣化要因について、聞き取りアンケート調査等を通じて、その発生状況を把握するとともに、美観性の評価方法の課題が判明した。

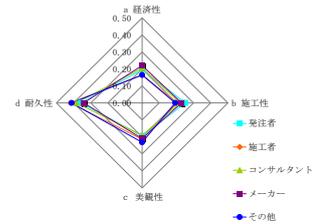
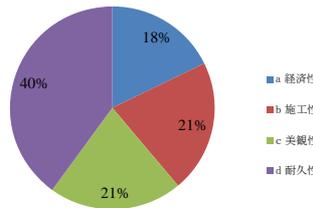


図-2 美観性の重み割合 (全体)

図-3 美観性の重み割合 (職種別)

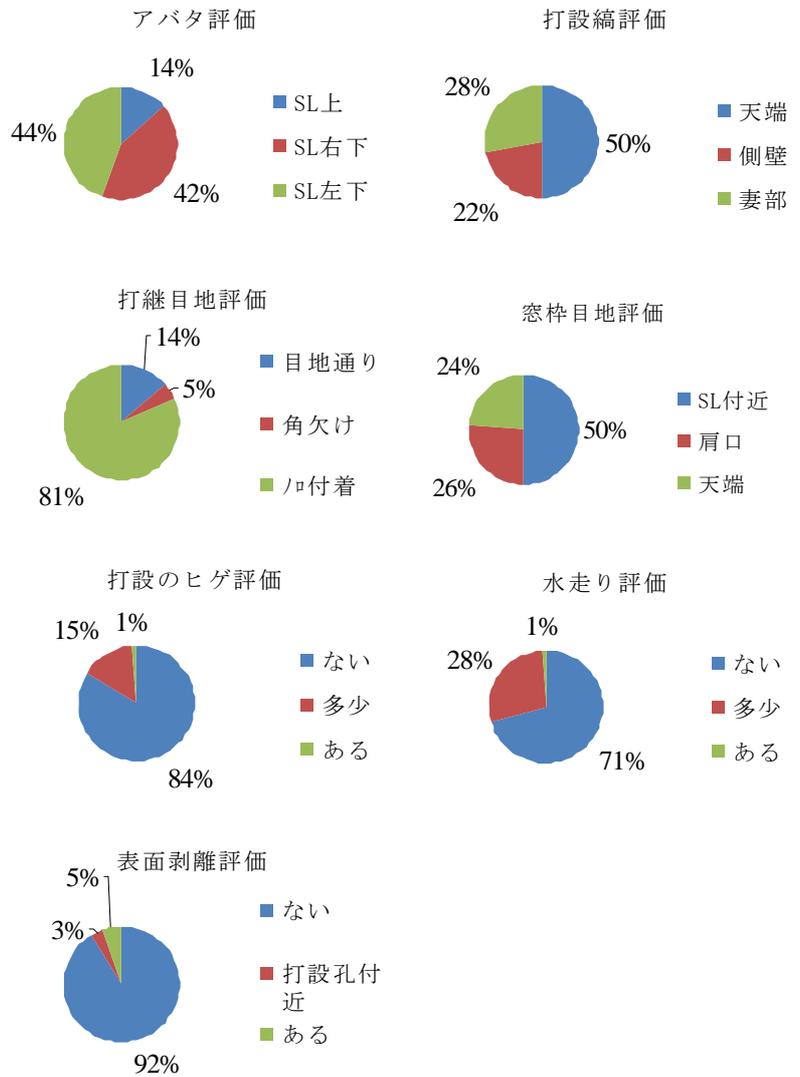


図-4 各種劣化の発生状況