

トンネル内装工における新技術の適用に関する検討について

(株)高速道路総合技術研究所 正会員 ○山崎 哲也
 (株)高速道路総合技術研究所 正会員 中野 清人
 (株)高速道路総合技術研究所 正会員 沖原 穂高

1. はじめに

近年、照明機器の技術開発が進み、演色性に優れた白色照明が標準化され、視環境の向上が図られてきている。視環境の向上により、内装工の役割としては視線誘導効果の重要度が高くなっていることから、視線誘導効果に着目した検討を実施した。過年度の検討では、白色照明下における高速道路トンネルの内装工について、ドライビングシミュレータ（以下、DS と記す）による被験者試験を実施した結果、「内装工 H=1.5m+ライン H=2.5m」（図-1）が有力であることが確認され現地試験施工で確認した後、技術基準の改訂を行ったところである。しかし、依然として内装工が残っており、落下事象等走行者へのリスク低減の観点からさらなる最適化を目指し、視線誘導ラインを主体とした内装工を検討した。本稿では、現行基準（内装工 H=1.5m+ライン H=2.5m）と各種代替案について、CGを作成した上で、被験者試験を行い、小型車及び大型車視点からの感覚・視点挙動を確認し、実施したアンケートとともに比較して評価したものである。

2. 被験者試験Ⅰ（ディスプレイによる視聴）

2.1 被験者属性および比較ケース

被験者試験は小型車・大型車それぞれで実施し、被験者は20～60代前半の男性を基本として、小型車16名、大型車18名（うち、女性は小型車大型車ともに3名ずつ）について実施した。試験ケースとしては、現行基準、代替案Ⅰと他に4ケースを行った。（図-1）



図-1 トンネル内装工 現行基準及び代替案

2.2 アンケート調査結果

アンケートは、被験者が現行基準と各種代替案を視聴後、聞き取りした。

最も良いと感じたケースについては、現行基準の評価が高く、全体で44%を占めていた。車種別では、小型車では56%、大型車では33%が現行基準を良いと感じており、小型車の評価が高い結果となった。

各アンケート項目（「明るさ」、「走行のしやすさ」、「見えやすさ」、「美観」、「安心感」、「壁面を確認できるか」、「長時間見ることができるか」、「圧迫感の少なさ」）の5段階評価の平均結果について、現行基準と代替案のうち、最も評価の高かったケース（代替案Ⅰ）の結果を図-2 に示す。小型車、大型車ともに現行基準の評価が高く、代替案Ⅰの評価は現行基準よりやや低く特に“長時間見ることができるか”の項目が低かった。

キーワード トンネル内装工、視線誘導ライン、ドライビングシミュレーター、アイマークテスト

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生1-4-1 (株)高速道路総合技術研究所 トンネル研究室 TEL042-791-1629

ただ、大型車においては、平均点では現行基準と同点であったため、視線誘導ラインによる一定の視線誘導効果が確認できた。

3. 色彩及び輝度の検討

現行案と代替案Ⅰでは、“長時間見られるか”や“圧迫感の少なさ”

の項目の点数がやや低かった。圧迫感を改善するためには視線誘導ラインを破線にすることが考えられるが、一方で実線の方が視線誘導効果が高いことと、線の間隔の調整による“長時間見られるか”の項目の改善は難しいことが分かったため、色彩による改善を検討した。現行基準は塗装に対しての色彩を橙色としてきたが、過去の試験の際、輝度が十分でなかったことが他色の評価が低かったことにつながった可能性もあるため、輝度を上げるために反射材の採用を検討した。実際の道路での採用事例や論文等を収集した分析結果および薄明視において明るく感じる色であるという点から視認性が良く、刺激が少ない青色が有効であると考え、代替案として採用した。

4. 被験者試験Ⅱ DS（ドライビングシミュレーターによる視聴）

4.1 被験者属性および比較ケース

被験者試験は小型車・大型車それぞれで実施し、被験者は20～60代前半の男性を基本として、小型車20名、大型車18名（小型車のうち3名が女性）について実施した。試験ケースとしては、現行基準、代替案Ⅱと他に2ケースを行った。（図-1）

4.2 アンケート調査、アイマークテスト結果

アンケートは、被験者が現行基準と各種代替案を視聴後、聞き取りした。

最も良いと感じたケースについては、現行基準の評価がやや高く、全体で42%を占めていたものの、代替案Ⅱについても37%となり、現行基準との差は小さかった。各アンケート項目の5段階評価の平均結果について、現行基準と代替案のうち、最も評価の高かったケース（代替案Ⅱ）の結果を図-3に示す。小型車、大型車ともに現行基準の評価が高いものの

“圧迫感の少なさ”や“長時間見られるか”の項目の改善が見られ、現行の基準と遜色ない程度の視環境となっていると考えられる。同時に行ったアイマークテストの結果からは不安定な眼球運動は見られず、問題のないことが確認された。

5. まとめ

被験者試験により得られた知見を以下に述べる。

- (1) アンケート調査の結果、代替案Ⅱのケースは、小型車・大型車ともに現行基準と遜色ない結果であった。
- (2) アイマークテストによる注視状況では、走行中に不安定な眼球運動は認められず、内装工の設置条件を変更しても実走行への影響がないと推察される。

以上の結果から、代替案Ⅱは現行基準と同等の視環境となっていると推察されるため、実際の現地試験を行い、検証していく予定である。

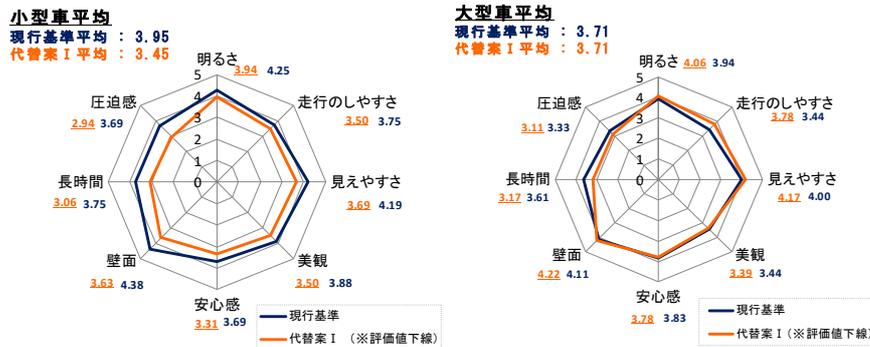


図-2 被験者試験Ⅰ アンケート結果

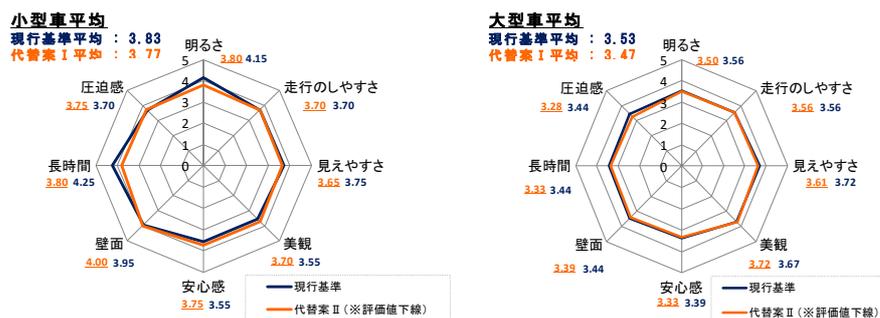


図-3 被験者試験Ⅱ アンケート結果