Ⅳ－189

透水性舗装の夜間視認性に関する実験的研究

日本大学大学院　学生員○石井一幸
日本大学理工学部　正員　三浦裕二

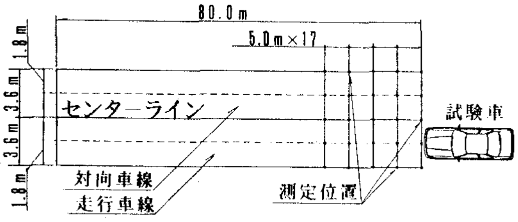
１．まえがき

近年の交通情勢を見てみると、量・質ともに日々めざましい伸展を遂げている。その中で航空、海運、鉄道による事故死亡者は、年々減少を示しつつあるのに対し、自動車による事故死亡者は、確実に増加傾向をたどっているのが現状である。中でも、夜間降雨時の占める割合は極めて大きい。本研究では、水性舗装が、路面上に帯水現象を生じない点に着目し、試験舗装において路面の照度と視認距離の測定をおこなった結果、対向車前照灯による眩惑軽減、視認性を大幅に向上できることが確認できた。以下その結果を報告する。

２．試験概要

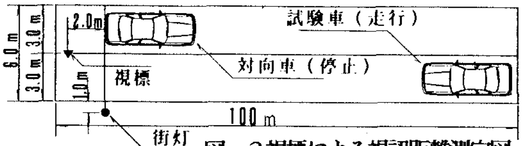
日本大学理工学部交通総合試験路に透水性舗装を試験施工した。平面図を図－１に示す。次に、前照灯の影響範囲の測定方法を図－２に示す。試験車を左側車線中央に停止させ、測定位置はセンターラインを中心に、左右1.8m間隔で２ヶ所、計５ヶ所とし、縦方向には５m間隔で総延長80mにわたって、合計85ヶ所とした。高さについては、ドライバーが運転席に座ったときおよび子供の平均的な目の高さを基準にして 120cmに設定し、対向車前照灯からの直接光および路面からの反射光を照度計を用いて測定した。これと並行し実際、湿潤時にドライバーの目に入る光の照度と、その時の眩しさについても試験をおこなった。被験者の乗った試験車を80m離れた地点に停止させ、対向車を10mごとに試験車に近づける。その時の照度を測定し、同時に眩しさについて５段階の評価をしてもらう。

図－１試験舗装平面図

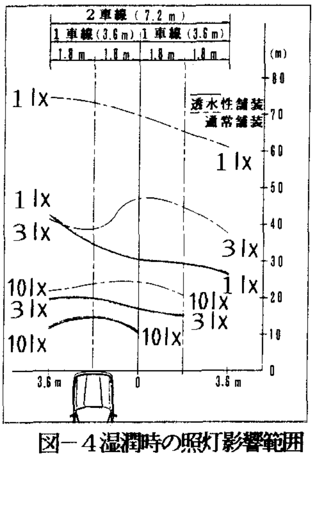


図－２前照灯影響範囲測定図

また、事前におこなったアンケート調査で、夜間降雨時、対向車前照灯の眩惑により、歩行者が見えにくいという結果から、視標による視認距離試験をおこなった。測定方法を図－３に示す。今回の試験では、街路においてかなりの割合を占めている時速20km，40kmを試験車の速度と設定したため、試験路の幅員はこの速度の対象となる道路（３種４級，４種３級）として、一車線当たり３mに設定した。視標は一辺が17.5ｃmのプラスチック製の正三角形とし、色については過去の研究により、視認性の最も優れた赤とした。視標を設置する位置は、歩行者が車の通過直後に道路を横断したと仮定し、対向車の後方２mのセンターライン上とした。対向車を対向車線中央に停止させ、そこから 100m離れた地点をスタート地点とした。試験は、試験車がスタート地点通過時に、ストップウォッチを始動させ、視標を確認した時点で停止させる。その時の所要時間より視認距離を求める。その際の試験条件としては、（A）舗装の違い（透水性舗装、通常舗装），（B）路面状態の違い（乾燥、湿潤），（C）速度の違い（20km/h、40km/h），（D）対向車の有無，



図－３視標による視認距離測定図

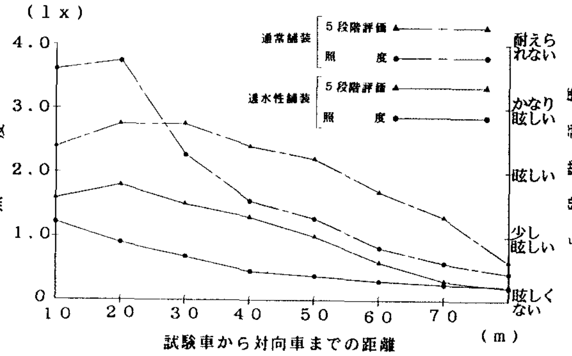


図－４湿潤時の照灯影響範囲

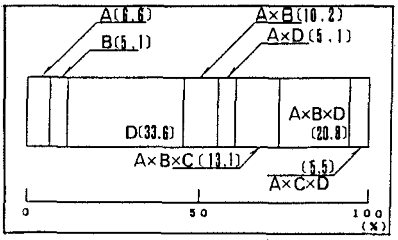
の４条件のそれぞれの組み合せとした。

３．結果および考察

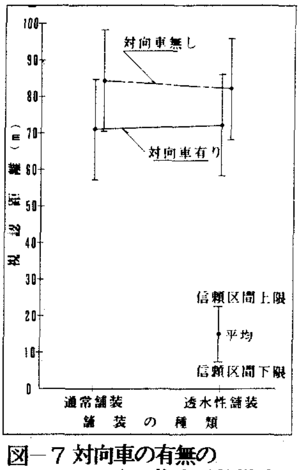
図－４は前照灯の影響範囲を示したものである。乾燥状態の透水性舗装と通常舗装では、ほとんど差が見られなかった。湿潤状態では、通常舗装において透水性舗装よりも１1xで30m～40m，３1xで20m～30m，101xで10m～15m前照灯の影響範囲が広がっている。次に、眩しさと照度についての結果を図－５に示す。透水性舗装は、距離が近付くにつれ徐々に照度が高くなっている。これに対し通常舗装は、透水性舗装に比べ全て照度が高く特に40m付近から急激に上がっているのがわかる。眩しさの評価についても同地点において通常舗装は、ほぼ１段階評価を上げている。この事から透水性舗装は明らかに眩しさを軽減していることが裏付けられた。次に、視標による視認距離試験で、（A）～（D）の４条件を因子に用いて、四元配置による分散分析により、主効果にどのように影響しているのかを示したものが図－６である。（D）の対向車の有無が33.6%と最も高く、視認距離の低下は、対向車前照灯による眩惑が原因するためと推測できる。その他では全てに（A）舗装の違いが関与しており、この事より舗装の違いは視認距離に大きく影響を与えると、確認された。また、95%の信頼区間の推定により視認距離を求めたものが図－７，８である。図－７を見ると対向車の有無にかかわらず、通常舗装と透水性舗装の差はほとんどない。しかし対向車が有る場合共に約13m視認距離が低下している。このことから、路面乾燥時においても、対向車による眩惑は無視できない。対向車のある場合、図－８に示したように、透水性舗装は湿潤と、乾燥で、ほとんど差がない。これに対して通常舗装は約24mも視認距離が低下していることがわかる。以上の三つの試験結果より、透水性舗装は眩惑の軽減効果を有する。これは以下のような理由によるものと推測される。夜間降雨時、路面に降った雨水は、通常舗装の場合、路面の性状が密であるのに加え表面排水により流出する過程で、水膜を形成する。この水膜は、対向車前照灯からの光を、路面上で鏡のように正反射する。これによる眩惑のため著しく視認距離を低下させている。これに対し透水性舗装は、路面の性状が粗の上に雨水を地中に浸透させるため、路面上に水膜を形成することなく対向車前照灯からの光を乱反射する事から眩惑を軽減させる。



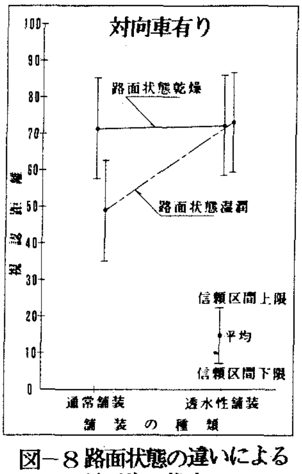
図－５眩しさと照度に関する５段階評価



図－６各因子が主効果に与える影響



図－７ 対向車の有無の母平均の推定（乾燥時）



図－８路面状態の違いによる母平均の推定

４．まとめ

路面を透水性舗装にすることにより、夜間降雨時の事故の一因となっている対向車前照灯による眩惑の軽減、それに伴う夜間降雨時の視認性改善につながり、快適かつ安全な走行、しいては交通事故の減少に寄与するものと思われる。