

遮熱性舗装の路面温度低減効果と舗装の耐久性に関する経年変化

(株)オリエンタルコンサルタンツ 正会員 ○植田 知孝
(株)オリエンタルコンサルタンツ 正会員 田中 志和
国土交通省 関東地方整備局 関東技術事務所 非会員 沼澤 俊伸
国土交通省 関東地方整備局 関東技術事務所 非会員 河村 功

1. 調査目的

路面温度低減効果を有している遮熱性舗装は、最大で 10℃程度の路面温度低減効果が発揮されることがわかっている。ただし、その効果は施工初期にて発揮されるものであり、経年的にどのように変動するのか把握されていない。また、遮熱性舗装の施工により通常の舗装よりも夏季での路面温度を低く出来ることから舗装体の耐久性向上に寄与するものと考えられる。そこで、過年度より継続調査を実施している国道での調査結果を分析し、遮熱性舗装の路面温度低減効果と舗装の耐久性に関して把握することを目的とした。

2. 路面温度低減効果について

(1) 路面温度の測定・評価方法

路面温度の測定は、対象路線の遮熱性舗装と比較舗装（密粒度舗装・排水性舗装）に埋設された路面温度センサーを用いて、夏季の約 2 ヶ月間（7 月上旬～9 月上旬）にて 10 分間隔で実施した。測定箇所は、国道 246 号国連大学前、国道 20 号四谷地区である。その測定結果を用いて 1 日毎の路面温度低減効果（比較舗装の最大路面温度-遮熱性舗装の最大路面温度）を算出し、年度毎に最大路面温度低減効果を算出した。また、抽出条件（1 日毎の 10 分間値のデータにて、外気温 30℃以上かつ日射量 500W/m²以上のデータを観測した日）に従い抽出した結果を用いて測定年度毎に路面温度低減効果の最大値、最小値、平均値を算出して評価した。

(2) 路面温度低減効果の評価結果

図 1 より、最大路面温度低減効果の経年変化に着目すると、国連大学前では、施工 1 年目から 6 年目（5 年目は未測定）にかけて低下傾向にあり、四谷地区では 1 年目から 2 年目にかけて低下傾向にある。路面温度低減効果の絶対値に着目すると、国連大学前と四谷地区の 1 年目、2 年目、3 年目は約 3℃の差分があることがわかる。これは、初期条件として、母体舗装（遮熱材を塗布する母体の排水性舗装）が国連大学前では新設舗装、四谷地区では既設舗装であることから、遮熱性舗装としての効果の発揮能力に差があるものと考えられる。既設舗装と新設舗装に遮熱材を塗布した場合を比較すると、既設舗装では路面の骨材が劣化している状態であることから遮熱材の付着力が弱くなり遮熱材が剥がれやすい傾向にある。そのため、路面温度低減効果が発揮されにくい状態であることが推測される。

このことは、図 2、図 3 に示す抽出条件より抽出された結果をみると、中央値の絶対値も国連大学前と四谷地区で異なることがわかる。四谷地区の中央値は 1 年目から低下傾向にあるのに対し、国連大学前の中央値は 3 年目から横ばいで推移していることがわかる。そのため、新設舗装と既設舗装では供用後の効果の持続性も異なることが考えられる。

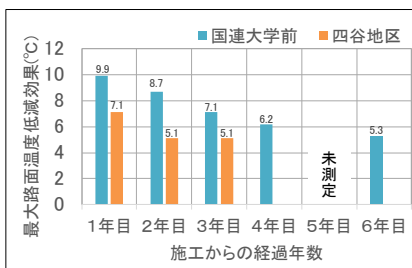


図 1 最大路面温度低減効果の経年変化

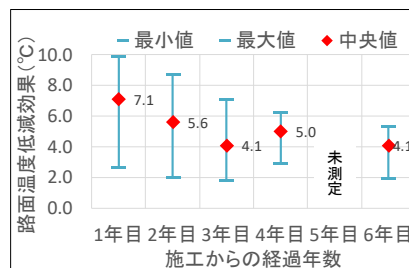


図 2 国連大学前_路面温度低減効果

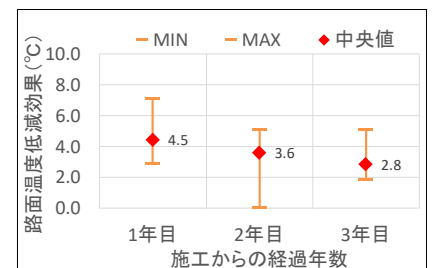


図 3 四谷地区_路面温度低減効果

キーワード 遮熱性舗装、路面温度低減効果、たわみ量、わだち掘れ量

3. 舗装の耐久性について

(1) わだち掘れ量、たわみ量の測定方法

わだち掘れ量測定は「舗装調査・試験法便覧（平成19年6月）S030 舗装路面のわだち掘れ量測定方法」、たわみ量測定は「S047 フォーリングウェイトデフレクトメータ（FWD）によるたわみ量測定方法」に従い実施した。測定位置は、写真 1に示すように調査箇所第3車線での3測定と3側線とした。わだち掘れ量は、3測線での測定値より最大値を採用して評価した。たわみ量はわだち部（OWP）にて1測定当たり4回測定し2～4回目の3回分の測定結果を平均して使用した。なお、国連大学前、四谷地区ともに交通量区分N7であり、表層から上層路盤までアスコン層の舗装厚さは28cmである。



写真 1 わだち掘れ量(左)、たわみ量(右)の測定状況

(2) わだち掘れ量の測定結果

国連大学前での測定結果では、図 5に示すように、1年目から6年目にかけて遮熱性舗装と比較舗装にて大きく変動していないことがわかる。4年目から6年目にかけて比較舗装の密粒度舗装にて、やや減少傾向にあるが1.0mm以下の減少であり大きく変動していないと言える。減少の理由は、舗装体の流動や測定誤差によるものと推測される。全体的に密粒度舗装の方が遮熱性舗装よりもわだち掘れ量が少ないが、この密粒度舗装は交差点手前であり、耐久性の高いアスファルト混合物（改質Ⅱ型）を用いていることが要因として考えられる。また、密粒度舗装と遮熱性舗装では母体の舗装が密粒度舗装と排水性舗装と異なり、排水性舗装が母体である遮熱性舗装の方が骨材飛散によるわだち掘れが発生しやすい。

四谷地区の測定結果では、図 6に示すように遮熱性舗装と排水性舗装を比較すると、排水性舗装よりも遮熱性舗装の方が若干であるがわだち掘れ量が少ない傾向にある。この理由として、元々排水性舗装にてわだち掘れが発生していた箇所に遮熱材を塗布したことにより、路面上を保護するような効果が現れていることが考えられる。国連大学前と四谷地区の遮熱性舗装のわだち掘れ量を比較すると、既設舗装である四谷地区の方が国連大学前よりもわだち掘れ量が大きい傾向がある。

(3) たわみ量の測定結果

国連大学前でのたわみ量測定は、施工から6年目にて実施した。そのため、経年的な変化は確認できないが、遮熱性舗装と密粒度舗装ともにN7交通での供用時の許容たわみ量である「300 μ m」を下回っており、舗装体として健全な状態であることがわかる。遮熱性舗装と密粒度舗装を比較すると、密粒度舗装の方が遮熱性舗装よりもたわみ量が低く強度が高い。これは、わだち掘れ量の測定結果でも記述したとおり、交差点手前であることから耐久性の高いアスファルト混合物が使用されているためと推測される。

四谷地区での測定結果は、国連大学前と同様にN7交通での供用時の許容たわみ量である「300 μ m」を下回っている。経年変化に着目すると、測定開始からほぼ横ばいで推移しており、舗装構造的にも問題は無いものと推測される。また、比較舗装である排水性舗装と比較しても大差はない。国連大学前と四谷地区での遮熱性舗装のたわみ量を比較すると、若干であるが国連大学前の方が高い結果であるが大きな差はみられない。

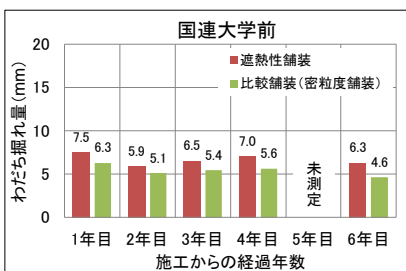


図 4 国連大学前_わだち掘れ量

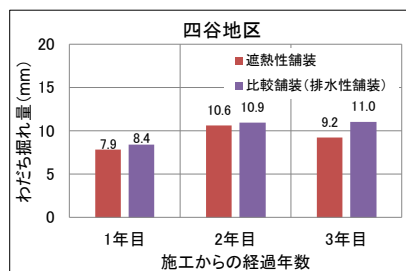


図 5 四谷地区_わだち掘れ量

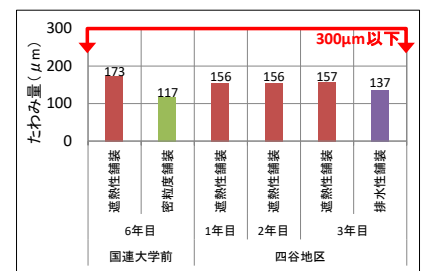


図 6 国連大学前, 四谷地区_たわみ量