

広島工業大学 正員 菅 雄三
 (財)モータセンシング技術センター 正員 田中 徳太郎
 同 上 正員 杉村 俊郎

1. はじめに

昭和58年3月、吹田〜下関と結ぶ中国縦貫自動車道が全線開通した。これにより高速自動車道がほぼ列島を縦断することになった。それに伴ない既設道路の効率的運用と安全かつ円滑な道路交通を確保するために道路の維持管理が一つの重要な道路事業となって来る。この場合、道路に関する各種調査に際し航空機リモートセンシングを用いた道路環境の情報整備化が考えられる。本報告では、航空機MSSによる道路舗装の識別について基礎的検討を行い、得られた知見について述べる。

2. 中国縦貫自動車道における道路舗装について

ここでは、調査対象地点として写真-1に示す中国縦貫自動車道広島北ジャンクションを選定した。図-1は調査地点における道路横断面図である。本線の舗装路面幅員は約29mであり、片側2車線(1合流車線)および中央分離帯で構成されている。その両側に幅員5mの道路整備車輛の方向転換用側道が設けられている。本線はアスファルトコンクリート表層工で、また中央分離帯はコンクリートシール、側道はセメントコンクリートで舗装されている。

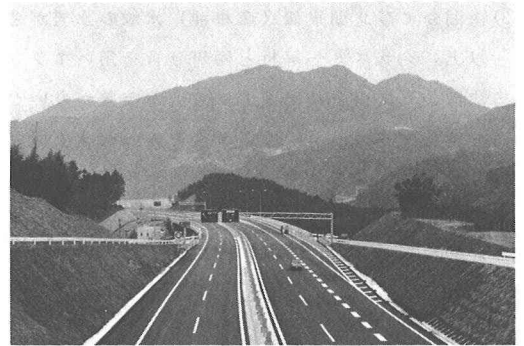


写真-1 中国縦貫自動車道広島北ジャンクション付近

3. 航空機MSSによる道路舗装の識別

航空機MSSデータは、ベンディックス社製マルチスペクトルスカナにより表-1に示すデータ諸元が収集された。写真-2はCH3, 5, 9による擬似カラー画像である。高度: 1,000mからのMSS観測ではその地上解像度は約2.5mであるが、道路形状、ノリ面および中央分離帯、白線などの道路線状構造物まで明瞭に判読される。そして舗装路面の粗達も同様に識別できる。

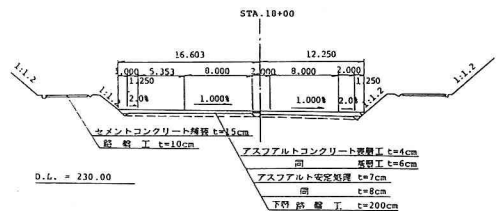


図-1 調査地点における道路横断面図

表-1 航空機MSSデータ諸元

データ収集日・時	高 度
昭和58年3月22日 午前9時52分〜56分	1,000m
使用MSSデータ	
CH 3 : 0.49 - 0.54 μm	
CH 5 : 0.58 - 0.62 μm	
CH 7 : 0.66 - 0.70 μm	
CH 9 : 0.77 - 0.86 μm	
CH10 : 0.97 - 1.06 μm	
CH11 : 8.00 -13.00 μm	

次に図-2に示すようにトレーニングエリアを設定することにより各舗装のスペクトル特性を調べた。図-3に示すように、CH3, 5, 7ではセメントコンクリート舗装の方が出力

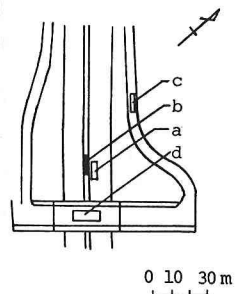
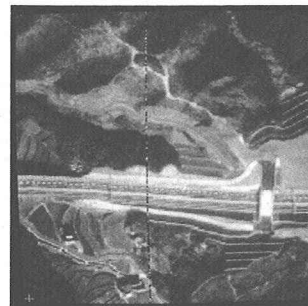


写真-2 航空機MSS擬似カラー画像
 (CH3- 青, CH5- 緑, CH9- 赤)

図-2 トレーニング
 エリア

値の平均的相違が92.5, CH9, 10では46.9ほど高い値を示している。全体的に可視から近赤外領域にかけて

セメントコンクリート舗装の方がアスファルトコンクリート舗装よりも高い値を示しているが、両者はともにCH5, 7でピークがありCH9で低くCH10で高くする傾向を示している。近赤外では、逆に後者の方が33.3ほど高

い値を示す。このようにして道路舗装の相違が航空機MSSデータに反映されている。

4. 道路舗装に関する地上測定データ

航空機MSS観測と同時に以下の地上測定を行った。

4-1. 分光比反射特性

測定にはポータブルフォトメータ2703を使用した。

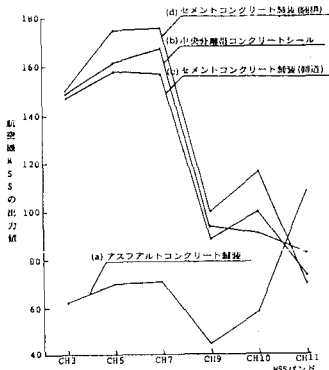


図-3 航空機MSSによるスペクトル特性

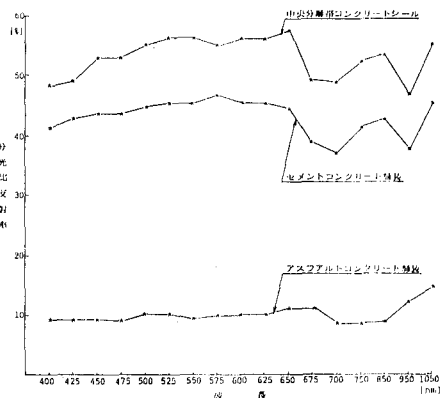


図-4 地上測定による舗装路面の分光比反射特性

図4に示すように、アスファルトコンクリート舗装は400~675nmまで10%付近でほぼ一定した反射率を示し、700nmで8%に減少し1050nmで4%に増加して並木外で高くある。一方、セメントコンクリート舗装は575~650nmに緩いピークがあり、700nmと950nmで減少し850nmと1050nmで高くなっている。全体的にみると、後者は可視から並木外領域にかけて37~57%の反射率を示し、前者に比べて30%程度相対的に高い反射率特性を有している。

4-2. 表面放射温度特性

表面放射温度の測定には放射温度計SR2007、気温はアスマン通風乾湿計を使用した。測定結果は図5に示すとおりである。

日の出直後ではアスファルトコンクリート舗装とセメントコンクリート舗装の表面放射温度の差は0.6℃程度であったが、その後は前者の方が急激な上昇を示しているのに対し、後者は航空機MSS観測の50分前までは気温よりも低くなっている。以後、各舗装とも気温よりも高く、漸増傾向を示し4時頃にその日の最高温度に達してその直後各舗装とも急激な降下傾向を示した。

アスファルトコンクリート舗装がセメントコンクリート舗装に比べて高温になるのは、前者の方が相対的に反射率が低く、熱伝導率が高くそして熱容量が大きいことによると推察される。

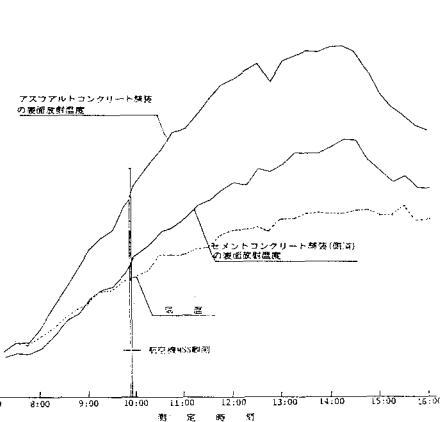


図-5 調査地点における温度測定結果

5. まとめ

中国縦貫自動車道を調査対象とした航空機MSS観測および地上測定からアスファルトコンクリート舗装とセメントコンクリート舗装についてそのスペクトル特性と表面放射温度特性を調べた。その結果、MSS出力値および分光比反射率については、可視から並木外領域にかけて両舗装の間に明確な相違が示された。またMSS熱赤外データおよび表面放射温度測定値についても両舗装の温度特性の相違を確かめることができた。以上により航空機MSSによる道路舗装の識別についてその可能性を探ることができた。

国土のいわゆる大動脈である高速自動車道の維持管理に際し、その舗装路面に関する情報整備手法の一つとして航空機リモートセンシングの特色も生かした効果的利用を期待したい。

最後に、地上測定に際し日本道路公団・広島建設局および航空機MSS観測に際しパシフィック航業(株)の協力を戴いたことここに記して謝意を表わす次第である。