

渡辺建設 正会員 小島 寿穂
 宇都宮大 正会員 桑川 高徳

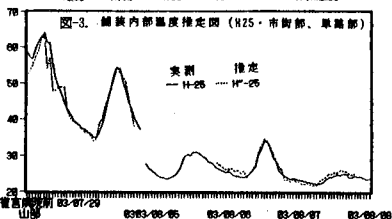
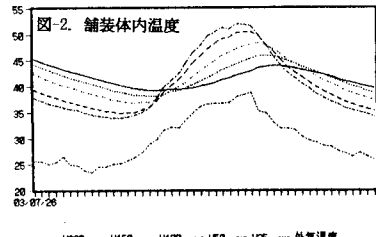
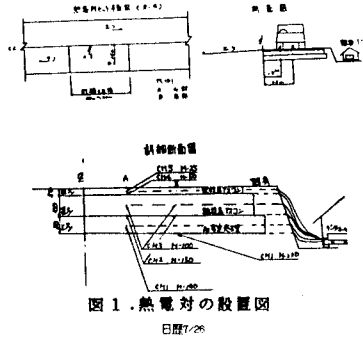
1. はじめに

アスファルト舗装におけるわだち掘れには交通荷重等があると言われている。しかしその交通荷重を計測することは難しく一般に交通量のデータから推定する方法が用いられてきた。つまり荷重の大きい大型車の累積交通量を一つの指標として用いてきた。

またアスファルトはそれ自体常温・低温・高温でそれぞれに異なった特性を示し、舗装体外の外気の影響も受けやすく、その挙動をさらに複雑なものにしている。外気温度から舗装体温度を予測し、わだち掘れに役立てようとする試みもなされてきているが、地域的な特性が大きく 難しい側面がある。そこで本研究は現道において気象要素(外気温・日射)を測定し、併せて舗装体内温度も測定することにより舗装体内温度の推定からわだち掘れの予測に役立てることを目的にした。

2. 計測方法

計測の対象とした場所は栃木県内の国道4号で、都市部・郊外部、単路部・交差点流入部に区分して測定した。舗装体内温度の測定はアスファルト舗装内部に熱電対を図-1のように埋め込み計測した。外気温の測定は日射の影響を受けないようにし、高さ1mのところで測定した。また日射の測定は日射計を用い直達日射量を測定した。計測は1時間間隔の24時間計測とし、すべてのデータはデータオールにより記録収集した。熱電対の埋め込みは舗装打換時に行った。計測期間は夏期(7/25 ~ 8/7) 秋期(10/7 ~ 10/20)冬期(1/15 ~ 2/15)に分け測定した。交通荷重の測定は可搬型の車両重量マットを打換箇所直近にセットし、交通開放と同時に計測を開始した。2週間連続して計測を行った。わだち掘れの測定についてはレーザープロファイラにより打換時に初期値を測定し、車両重量マット撤去時に2回目を測定し、他に10/7・2/28と計4回測定した。



3. 計測結果および考察

(1) 舗装体内の温度分布

ホイールトラッキング試験で流動が起こりやすくなると言われている温度は45℃である。図-2よりH25 ~ H150までの区間は6時間にわたり45℃を越えており、外気温と舗装体内温度(H25)との温度の乖離は約10℃である。

表1. 相関係数(市街部、舗装部)

相関期間	02/27/25	02/27/26	02/27/27	02/27/28	02/27/29	02/27/30	02/27/31	02/28/01	02/28/02	02/28/03	02/28/04	02/28/05	02/28/06	02/28/07	02/28/08	02/28/09	02/28/10	02/28/11	02/28/12
02/27/25	1.0000																		
02/27/26	0.9999	1.0000																	
02/27/27	0.9998	0.9997	1.0000																
02/27/28	0.9997	0.9996	0.9995	1.0000															
02/27/29	0.9996	0.9995	0.9994	0.9993	1.0000														
02/27/30	0.9995	0.9994	0.9993	0.9992	0.9991	1.0000													
02/27/31	0.9994	0.9993	0.9992	0.9991	0.9990	0.9989	1.0000												
02/28/01	0.9993	0.9992	0.9991	0.9990	0.9989	0.9988	0.9987	1.0000											
02/28/02	0.9992	0.9991	0.9990	0.9989	0.9988	0.9987	0.9986	0.9985	1.0000										
02/28/03	0.9991	0.9990	0.9989	0.9988	0.9987	0.9986	0.9985	0.9984	0.9983	1.0000									
02/28/04	0.9990	0.9989	0.9988	0.9987	0.9986	0.9985	0.9984	0.9983	0.9982	0.9981	1.0000								
02/28/05	0.9989	0.9988	0.9987	0.9986	0.9985	0.9984	0.9983	0.9982	0.9981	0.9980	0.9979	1.0000							
02/28/06	0.9988	0.9987	0.9986	0.9985	0.9984	0.9983	0.9982	0.9981	0.9980	0.9979	0.9978	0.9977	1.0000						
02/28/07	0.9987	0.9986	0.9985	0.9984	0.9983	0.9982	0.9981	0.9980	0.9979	0.9978	0.9977	0.9976	0.9975	1.0000					
02/28/08	0.9986	0.9985	0.9984	0.9983	0.9982	0.9981	0.9980	0.9979	0.9978	0.9977	0.9976	0.9975	0.9974	0.9973	1.0000				
02/28/09	0.9985	0.9984	0.9983	0.9982	0.9981	0.9980	0.9979	0.9978	0.9977	0.9976	0.9975	0.9974	0.9973	0.9972	0.9971	1.0000			
02/28/10	0.9984	0.9983	0.9982	0.9981	0.9980	0.9979	0.9978	0.9977	0.9976	0.9975	0.9974	0.9973	0.9972	0.9971	0.9970	0.9969	1.0000		
02/28/11	0.9983	0.9982	0.9981	0.9980	0.9979	0.9978	0.9977	0.9976	0.9975	0.9974	0.9973	0.9972	0.9971	0.9970	0.9969	0.9968	0.9967	1.0000	
02/28/12	0.9982	0.9981	0.9980	0.9979	0.9978	0.9977	0.9976	0.9975	0.9974	0.9973	0.9972	0.9971	0.9970	0.9969	0.9968	0.9967	0.9966	0.9965	1.0000

図-3より日射の有無により分類した舗装体内温度の推定値のほうが分類しないものより相関が良い。
表-1より気象台の観測データと現場観測データの相関も日射の有無により分類した方が相関が良い。

(2)車両重量調査マツト

測定期間は7/26-8/7の約2週間であったが、夏休みのせいか後半の輪数が少ないため年間を通しての交通荷重の推定には前半の1週間を採用した。
通常交通量観測データと比較すると、輪数と台数の間には非常に高い整合性を確認する事ができたが、5t換算輪数と台数及び大型車台数の比較では、整合性があるとは言えないことが判った。(図-4・5)

(3)わだち掘れ

打換部と既設舗装部の測定を比べると、わだち掘れの変化に大きな差がみられた。つまり打換部のほうが大きな変化をみせている。(図-6・7)
単路部と交差点流入部では単路部のほうが変化は小さい。(図-8)

(4)まとめ

- ①気象台観測データと現場外気温あるいは直達日射量から舗装体温度の推定が出来る。
- ②外気温が低い秋・冬にもわだち掘れは進行していることが判った。
- ③夏期のわだち掘れは舗装体温度の上昇に伴い交通荷重により絶えず流動している可能性がある。
- ④従来の交通量データから5t換算輪数を推定することは出来ない。
- ⑤従来唱えられているように単路部と交差点流入部ではわだち掘れの出来方が大きく異なる。

4. おわりに

舗装体内部の温度分布測定により、少なくとも深さ15cmまでは夏期の高温時に塑性流動が起きやすいといわれている45℃を越えることが判り、この深さまでは塑性流動の起きる可能性があることが判る。また、現場外気温と気象台データから舗装体内温度を推定出来ることが判った。さらに交通荷重と、舗装体温度の推定等からわだち掘れの進行の予測に役立てたいと思う。

この調査のために建設省宇都宮国道工事事務所の皆さんには多大なご指導、ご協力をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献 武市; 地表面熱収支解析による冬期間の路面温度の推定, 土木学会年次講演会, 1991

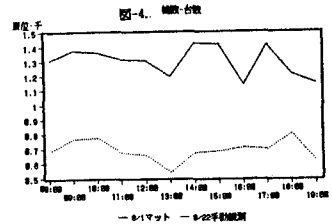


図-4. 観測台数

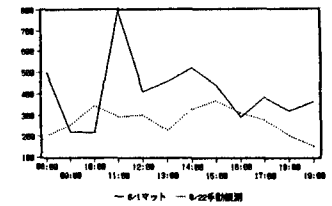


図-5. 5t換算輪数・大型車台数

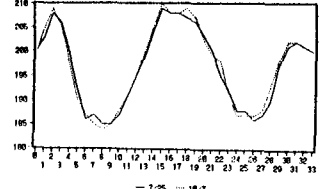


図-6. わだち掘れ(既設舗装部)

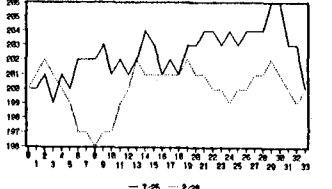


図-7. わだち掘れ(打換部・交差点部)

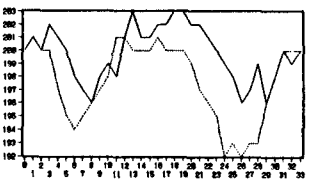


図-8. わだち掘れ(単路部)