

V-20 たわみの季節変動に関する研究

長岡技術科学大学 学生員 ○阿部 長門
長岡技術科学大学 正会員 丸山 暉彦
北海道大学 正会員 姫野 賢治

1. はじめに

昭和62年10月より現在まで、新潟県長岡土木事務所及び建設省北陸地建長岡国道工事事務所管内の道路において、Falling Weight Deflectometer (FWD) を使用して、たわみ測定 of 継続調査を行ってきた。本報告は、昭和62年10月より継続して調査してきた区間のうち、1つの調査区間を取り上げて舗装構成層の弾性係数の季節変動を検討した結果をまとめたものである。

2. 各層の弾性係数の推定

今回測定を行った路線の設計交通量はD交通である。解析に使用した路線の舗装構成を図-1に示す。本路線は、昭和62年11月下旬より供用開始し、供用年数は1年4ヶ月である。

測定は、今までに昭和62年11月, 昭和63年6月, 8月, 10月, 平成元年3月の5回実施した。現在までに測定した、5回のそれぞれのたわみの平均値を表-1に示す。

図-1の舗装構成層に対し、多層構造解析を用いたたわみ測定値と計算値が一致するときの各層の弾性係数を（変形係数）を推定した。この時の推定弾性係数を表-2に示す。

表-2の弾性係数によると、路床の石灰安定処理層が供用開始後9ヶ月経過して弾性係数が増加したことがわかる。また、下層路盤の弾性係数も石灰安定処理層の強度増加に伴って弾性係数が上昇している。アスコン層は、路面温度上昇のために夏期の弾性係数がかなり小さくなっている。

昭和63年の6月と8月の上層路盤の弾性係数がかなり小さくなっているが、上層のA s 安定処理層の弾性係数が小さくなったことによる拘束力の低下が原因となっている可能性がある。

たわみと弾性係数について、供用前と1年以上経過した平成元年3月における値を比較すると、平成元年3月の時の方が路面温度は4℃低い、それ以上にたわみの差が大きく、平成元年3月のD₀とD₂₀が逆転している。これは、アスコン層とA s 安定処理層

の弾性係数がコンクリート版の弾性係数に近くなっていることから生じたと考えられる。また、供用開始に伴い路盤の圧密が促進され、密度が増加したことにより上層路盤と下層路盤の弾性係数が大きくなったと考えられる。図-2に本路線のたわみ曲線の変動を示す。図中の直線は計算値で、点は測定値である。図-2の8月の載荷点直下のたわみD₀は11月のD₀の2.24倍とかなり増大している。

As Con	15 cm
A s 安定処理	10 cm
上層路盤	10 cm
下層路盤	15 cm
石灰処理	30 cm
路床	

図-1. 舗装構成

表-1. たわみの季節変動

測定月	たわみ (mm)				
	D ₀	D ₂₀	D ₄₅	D ₉₀	D ₁₅₀
S. 62. 11	0.189	0.176	0.156	0.114	0.086
S. 63. 6	0.356	0.263	0.186	0.110	0.075
S. 63. 8	0.425	0.274	0.172	0.109	0.089
S. 63. 10	0.239	0.203	0.159	0.110	0.080
H. 1. 3	0.143	0.155	0.137	0.100	0.078

つまり、アスコン層及び
As 安定処理層の温度が変
動することにより、 $D_0 \sim$
 D_{45} のたわみが大きく変動
する。

3. ひずみの変動について

舗装各層の弾性係数が明
らかになったので、これを
用いてアスコン層下面に生
ずる引張りひずみ(ϵ_t)と路
床上面に生ずる垂直圧縮ひ
ずみ(ϵ_c)を求めた。この結
果を表-3に示す。

アスコン層の疲労破壊に対
しては、春先の引張りひずみ
が一番問題であるとされてい
るが、アスコン層の平均温度
が20℃である昭和63年10月
のひずみを基準とすると、8月
のひずみは3.5倍程度となる。
このことから、夏の場合に
おいても疲労ひび割れは成長
すると考えられる。夏のひず
みについても慎重に考える必
要がある。

4. おわりに

たわみの季節変動より明らかになった
事をまとめると、以下ようになる。

- ①. 供用開始直後よりも9ヶ月経過した
頃から石灰安定処理の強度発生が見ら
れ、交通荷重による転圧効果などから
路盤の強度増加が見られる。
- ②. アスコン層の疲労ひび割れは、春先
の引張りひずみが一番問題であると言
われているが、夏においても成長すると考えることができる。

表-2. 推定弾性係数

	h cm	ν	E kg/cm ²				
			S. 62. 11	S. 63. 6	S. 63. 8	S. 63. 10	H. 1. 3
アスコン層	15	0.35	150000	15000	7500	60000	200000
As 安定	10	0.38	80000	8000	5500	25000	180000
上層路盤	10	0.40	9000	6000	6000	8000	10000
下層路盤	15	0.40	3300	3300	4500	4000	4500
石灰処理	30	0.45	2200	2200	3000	3300	3300
路床	∞	0.45	1100	1250	1250	1150	1200
路面温度	℃		7.8	33.8	41.0	24.2	3.2

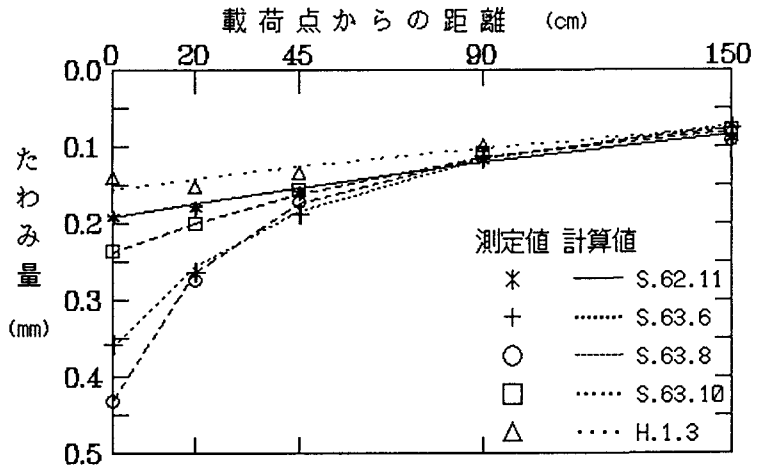


図-2. たわみ曲線

表-3. ひずみの推定値

	ひずみ ($\times 10^{-6}$)				
	11月	6月	8月	10月	3月
引張り歪	43.4	137.7	217.2	60.4	11.7
垂直圧縮歪	85.4	210.6	216.8	116.4	59.8

FWDの測定値と多層構造計算を有効に用いれば、舗装の損傷要因を推測することが可能である。今後は
重交通に適している舗装材料や各種修繕工法についても検討を重ねる予定である。