

V-18

アスファルト舗装の横断亀裂部の粒状層の性状に関する研究

北大工学部 正員 森吉 昭博
 開発局土木研究所 正員 佐々木克典
 北海道庁 正員 菅原 久広
 日本道路㈱ 正員 坂谷 嘉信

1. まえがき

寒冷地を中心にアスファルト舗装上の横断亀裂が観察されており、亀裂は年々その幅が次第に広くなり、かつ亀裂部分の舗装の落ち込み量などが変化しながら最後には亀甲状亀裂に至る。しかし、現段階では横断亀裂部での路盤材料の状況が明確にされていない。

本研究では、アスファルト舗装に亀裂が生じた箇所では路盤打換や舗装打換を行い、そこから採取した路盤、路床材料について種々の測定及び実験を行った結果と亀裂の有無により生じたと思われる下層路盤、凍上抑制層、路床材料の性状の違いについて報告する。

2. 調査箇所及び調査時期

調査箇所、調査時期、補修工法、交通量、供用年数は左表のように示す。

調査箇所	調査時期	補修工法	交通量	供用年数
国	平成2年8月	路盤、舗装の打換＋オーバーレイ	B交通	11年
G地区	平成3年7月上旬	路盤、舗装の打換	B交通	13年
T地区	平成3年7月上旬	路盤、舗装の打換＋オーバーレイ	B交通	28年
A地区	平成3年8月上旬	路盤、舗装の打換＋オーバーレイ	C交通	21年
O地区	平成3年8月上旬	路盤、舗装の打換＋オーバーレイ	C交通	31年

3. 実験方法

路盤打換は、亀裂幅・狭・無しについて行った。解体は、T地区とG地区で路側帯内側の車両走行部分で亀裂を挟んで縦2m・横1.2m・深さ1mにわたっており、材料の採取は下層路盤・凍上抑制層・路床材料について行った。また、A地区では、現在行われている補修及び改修方法で路盤30cm打換では下層路盤(Ⅰ)・(Ⅱ)・路床、30cm打換では下層路盤(Ⅰ)、舗装のみ打換を行い各層の材料を採取した。O地区においては、下層路盤表面の下層路盤材料を採取した。E地区では現在行われている補修方法を採用し、路盤打換は30cmとした。

現場では、現場密度試験及び平板載荷試験を下層路盤上面で亀裂を挟んで進行方向手前と向こう側の両側と解体復旧後に亀裂の真上で行った。室内では、粒度試験・凍上試験・含水比試験・液性塑性限界試験・強熱減量試験・締固め試験を土質学会基準に基づいて行った。

4. 測定及び実験結果並びに考察

4-1 粒度試験結果

図-1は、T地区の路床材の亀裂幅、狭、無しについての粒径加積曲線を示した。これにより細粒分が亀裂幅から無しの順に多くなっている。

この事から亀裂箇所では、亀裂幅が広がるにつれ0.425mm以下の細粒分が少なくなると思われる。なお、他の各地区の各層においても同様な現象が確認された。

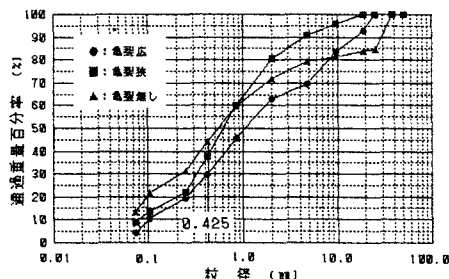


図-1 粒径加積曲線

A Research on the Properties of Untreated Layer of Transverse Cracking of Asphalt Pavement by Akihiro MORIYOSHI, Katsunori SASAKI, Hisahiro SUGAWARA, Yoshinobu SAKATANI

4-2 強熱減量試験結果

強熱減量試験の結果は表-1に示す通りである。亀裂広から無しに少なくなっている。T地区の亀裂狭は、亀裂が横断方向に道路の半分程度しかはいていないので、亀裂無しとほとんど差がないと考えられる。

これにより亀裂がある所では、アスファルト処理層から剝離したアスファルトや亀裂部より混入したと思われる有機物が著しく多い。

表-1 強熱減量試験(下層路盤上部)

地区	測定箇所	平均強熱減量(x)
T地区	亀裂広	28.4
	亀裂狭	6.8
	亀裂無し	6.7
G地区	亀裂広	11.3
	亀裂狭	8.3
	亀裂無し	6.7

4-3 平板載荷試験結果

T地区とA地区での平板載荷試験の結果から求めたK値は表-2に示す通りである。この結果よりT地区亀裂広から無しに順に支持力が高く、A地区でも亀裂無しの方が有る所よりばば支持力が高い。また、進行方向手前側より向こう側が支持力が高い。

表-2 平板載荷試験によるK値(kg/cm²)

		進行方向	
		手前側	向こう側
T地区	亀裂広	6.8	6.8
	亀裂狭	7.2	7.6
	亀裂無し	8.4	
A地区	98cm打換	3.6	8.4
	38cm打換	5.6	6.4
	38cm打換	2.1	5.6
	亀裂無し	3.6	

これは、先に示した亀裂が広がるにつれ0.425mm以下の細粒分が減少したためと考えられる。また、亀裂の向こう側の支持力大きいのは走行車両の衝撃により、路盤が締固められたと考えられる。

なお、調査におけるK値の算定にあたっては、通常行われている沈下量0.25cmの時のK値ではなく、沈下量~荷重強度曲線の沈下量0.1cmと0.125cmの間の傾きをK値とした。

4-4 路盤、路床材の材料性状

表-3は、締固め試験、含水比試験、凍上試験、液性・塑性限界試験の結果を示す。これにより最適含水比に比べて自然含水比は、凍上抑制層で非常に多くなっているのに対し、少なくなっているのは下層路盤である。

表-3 路盤、路床材の材料性状 (G地区)

		最適含水比(x)	自然含水比(x)	凍上率(x)	LL(x)	PL(x)
		下層	亀裂広	9.2	5.1	33.5
	亀裂狭	8.6	5.3	28.0	-	-
路盤	亀裂無し	9.1	5.2	31.2	-	-
凍上抑制層	亀裂広	42.0	47.0	5.6	-	-
	亀裂狭	46.5	50.5	9.6	-	-
	亀裂無し	41.0	50.9	15.5	-	-
路床	亀裂広	29.4	25.8	113.1	42.3	NP
	亀裂狭	17.3	25.0	98.3	27.7	30.1
	亀裂無し	21.3	21.7	106.8	39.3	NP

次に、凍上率は亀裂の有無によっての有意差が見られませんが、水が他の層より多く含まれている凍上抑制層の凍上率は小さい傾向にある。これは、水が何らかの影響をしているのではないかと考えられる。

また、液性・塑性限界試験から亀裂広、無しと比べ亀裂狭では各々の材料の色が異なっている事が肉眼でも確認されている。

4-5 透水試験

表-4は、G地区の凍上抑制層の亀裂広と無しについて蒸留水を使って透水試験を行った結果を示す。これにより亀裂無しに比べ亀裂広では透水係数が若干小さい傾向にあるように思われる。この原因について現在調査中である。

表-4 透水係数 (G地区 凍上抑制層)

	実験値 (cm/sec)	平均 (cm/sec)
亀裂無し	7.81×10^{-2}	6.90×10^{-2}
	6.79×10^{-2}	
亀裂広	4.22×10^{-2}	4.28×10^{-2}
	4.36×10^{-2}	
	4.25×10^{-2}	

5. まとめ

以上の結果を要約すると

- 1) 亀裂部付近の下層路盤は、細粒分が少なく、強熱減量が大きい。
- 2) 亀裂部付近の凍上抑制層は細粒分が少ない。
- 3) 凍上抑制層では自然含水比が高く水が留まっており、凍上率は小さい。
- 4) 亀裂部の路床は細粒分が少ない。

本研究をまとめるにあたり本学土木工学科三田地教授より適切な助言を賜りました。ここに心より感謝の意を表します。