

ホワイトトッピングのひびわれ形状と層間の付着について

大林道路(株)技術研究所	正会員	東本	崇
大林道路(株)技術研究所	正会員	小関	裕二
港湾空港技術研究所	正会員	濱田	秀則
石川工業高等専門学校	正会員	西澤	辰男

1. はじめに

ホワイトトッピングは、既設アスファルト舗装上に薄層でコンクリートをオーバーレイする工法である。本工法は、欧米諸国では盛んに研究されており、わが国においても近年、補修工法の一つとして注目され研究されているが、実道での施工がほとんど行われていないため、その耐久性について確認されていないのが現状である。そこで本研究では、試験舗装版を作製し、実際に大型車両を走行させて、コンクリート版に生じるひびわれ発生状況の観察を行った。また、本工法は、コンクリート版とアスコン層の付着の程度が耐久性に影響をおよぼすことから、走行試験終了後に層間の付着の状態を調査した。それらから得られた知見についてここに報告する。

2. 試験概要

本研究で作製した試験舗装版を図-1に示す。図のような舗装版を普通コンクリートおよび鋼繊維補強コンクリートを用いて2工区作製した。目地間隔は、0.5、1.0、1.5、2.0、3.0mで、それぞれ深さ25mmのダミー目地を設けている。使用したコンクリートの配合および強度試験結果を表-1に示す。この試験舗装版上を、総重量196kNのダンプトラックをコンクリート材齢7日時点から、毎週200回、6か月で5,000回走行させた。100回走行毎にコンクリート版に生じるひびわれの調査を行った。また、5,000回走行終了時点で、図-1に示す位置の付着の確認を行った。目地間隔による層間の付着の程度を確認するため、図に示すように、版の中央部から隅角部方向に0.5m版は15cm間隔で、1.0m版は20cm間隔で、1.5～3.0m版は25cm間隔の位置で、直径10cmのコアカッターでアスコン層下面まで切断し、供試体を採取してインストロン万能試験機を用いて付着強度試験を行った。試験概要を図-2に、試験条件を表-2に示す。

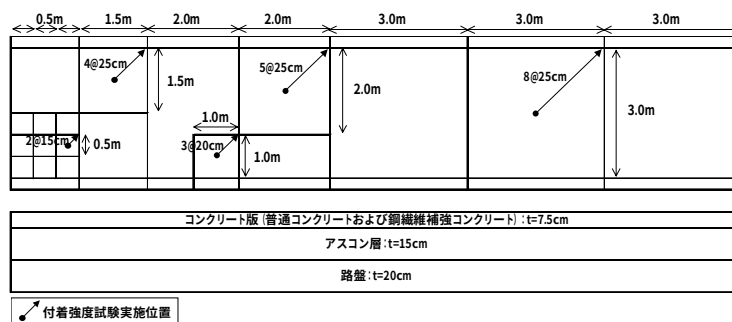


図-1 試験舗装版

表-1 コンクリートの配合と強度試験結果

コンクリートの 種類	スラブ (cm)	G _{max} (mm)	W/C	s/a (%)	単位量(kg/m ³)		
					C	W	S
普通Co	8	20	36.0	36.7	481	173	596
鋼繊維補強Co	6.5	20	50.0	43.1	368	184	728
コンクリートの 種類	単位量(kg/m ³)			圧縮強度(N/mm ²)		曲げ強度(N/mm ²)	
	G	混和剤	鋼繊維	7日	28日	7日	28日
普通Co	1075	7.21		42.1	54.1	7.20	7.47
鋼繊維補強Co	1004	5.09	60	34.0	41.5	6.42	7.82

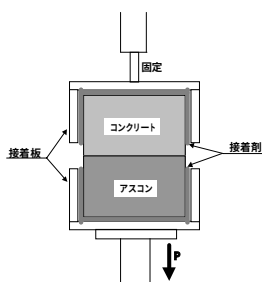


表-2 試験条件

制 御	応力制御
載荷速度	0.098N/mm ² /sec
試験温度	10°C

図-2 付着強度試験概要

3. 測定結果

3-1 ひびわれ調査結果

図-3にひびわれ調査結果を示す。図中の数字はひびわれが生じたときのダンプトラックの走行回数である。以下に、それぞれのコンクリート毎にひびわれの発生状況と考察を述べる。

(1) 普通コンクリート版

ダンプトラック走行回数が2,400回（材齢3か月）で、目地間隔3.0m版3枚のうち3.0-①と3.0-②版のキーワード：ホワイトトッピング、車両走行試験、ひびわれ、付着強度

連絡先：〒336-0027 さいたま市沼影2-12-36 大林道路(株)技術研究所 TEL048-863-7787 FAX048-866-6564

中央部に横断ひびわれが生じた。これは、乾燥収縮によるものと考えられる。また、3.0-②版の横断ひびわれと縁部の隅角に円弧状のひびわれが生じた。横断ひびわれが生じることによってできる隅角部は、構造上の弱点になると考えられる。その後、4,500 回走行後（材齢 5.5 か月）に、3.0-②、3.0-③、1.5-③版の隅角部に円弧状のひびわれが生じ、5,000 回走行後（材齢 6 か月）に、3.0-②、1.5-③版の隅角部、3.0-①、3.0-②版の横断ひびわれの隅角部および版中央部の縦断方向にひびわれが生じた。このように目地間隔の大きな版は、隅角部が構造上の弱点になることが確認された。

（２）鋼繊維補強コンクリート版

ダンブトラック走行回数が 4,000（材齢 5 か月）および 5,000 回（材齢 6 か月）で 3.0-①版の端部に隅角ひびわれが生じた。舗装の端部は自由縁部となり、また、版の乾燥収縮やそりの影響を最も受けることから、構造上最も弱点になると考えられる。そのため、舗装端部は、版厚を厚くする等の補強方法も考慮した方がよい。5,000 回の走行試験では舗装の端部以外にひびわれは生じなかった。これは、鋼繊維の効果によるものと考えられる。鋼繊維補強コンクリートは、普通コンクリートと比べて、ひびわれに対する抵抗性が大きく耐疲労性にすぐれているとされているが¹⁾、今回の調査結果からもそのことが確認された。

3-2 付着強度試験結果

付着強度試験結果を図-4 に示す。図より、一部逆転している箇所もあるが、各コンクリート版とも、隅角部に近づくほど付着強度が小さくなっており、普通コンクリートで目地間隔が 1.5m 以上、鋼繊維補強コンクリートで目地間隔が 2.0m 以上で隅角部に剥離が生じている。写真-1 は、剥離を生じていた隅角部の切り取り供試体の写真である。写真より、剥離はコンクリート版とアスコン層の境界面で生じるのではなく、アスコン層の上部 5~15mm で生じている。これは、コンクリート版のそり変形によりアスコン層上部に引張応力が発生し、そり変形が繰返し生じることにより、アスコン層の上部が破壊したのと考えられる。層間の付着が低下すると、コンクリート版下面に生じる引張ひずみおよび引張応力が大きくなり、耐久性に影響をおよぼす。走行試験により隅角部にひびわれが生じたのは、この付着の低下が一因になっているものと予想される。

4. おわりに

ホワイトトッピングでは、コンクリート版の目地間隔が大きくなると隅角部の層間に剥離が生じ、耐久性に影響をおよぼすことがわかった。今後は、この調査結果もふまえて、より合理的な設計法を確立したい。

参考文献

1)例えば、小林一輔：繊維補強コンクリート ー特性と応用ー、オーム社、1981.6.

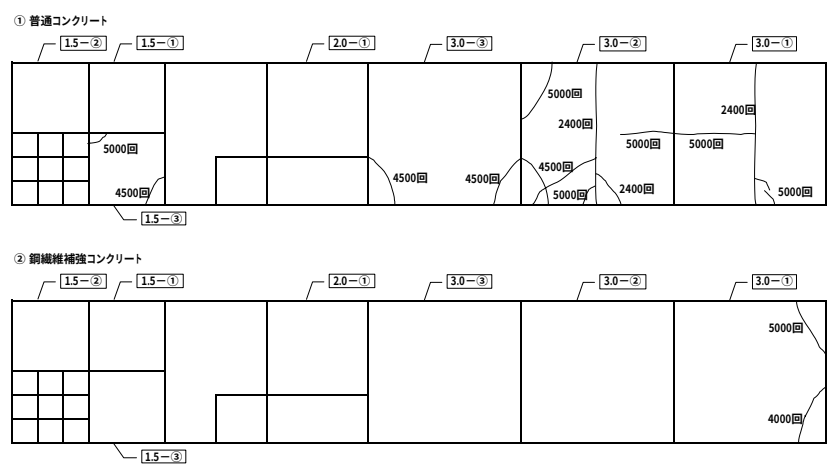


図-3 ひびわれ調査結果

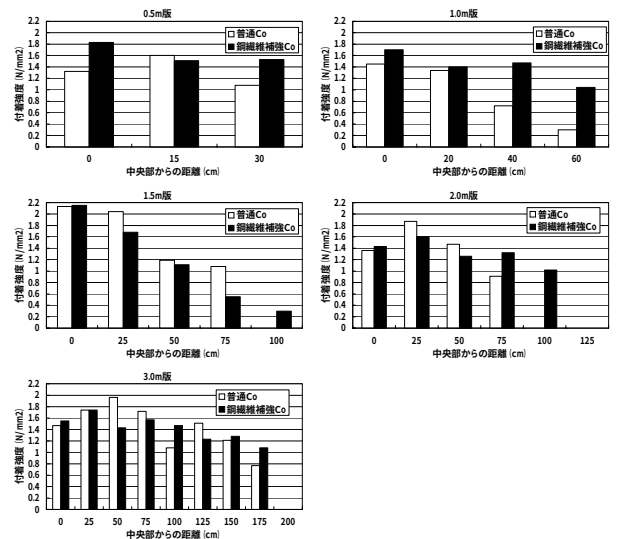


図-4 付着強度試験結果



写真-1 隅角部の剥離断面