

5 年間供用した UFC 耐摩耗版の路面性状

太平洋セメント(株) 正会員 ○田中 敏嗣
 太平洋セメント(株) 正会員 川口 哲生
 太平洋セメント(株) 正会員 石田 征男
 太平洋セメント(株) 正会員 河野 克哉

1. はじめに

超高強度繊維補強コンクリート(以下 UFC)の高強度・高耐久性を活かした用途の一つとして、重交通道路等における耐摩耗版としての利用が考えられる。しかしながら、UFC で製造された耐摩耗版(以下 UFC 耐摩耗版)の摩耗すべり抵抗等の路面性状に関する研究は極めて少ないのが現状である。そこで本研究では、UFC 耐摩耗版の路面性状の基礎データの収集を目的として、すべり抵抗性に及ぼす表面テクスチャの影響および供用時の路面性状の経時変化を調査した。

2. UFC 耐摩耗版のすべり抵抗に及ぼすテクスチャの影響

(1) 実験概要

UFC の配合を表 1 に、製作した供試体の諸元を表 2 に示す。表面テクスチャは、ポリエステルフィルム貼付け鋼板により得られる平滑面を基準として、グルービング間隔、縞鋼板およびほうき目の影響を検討した。なお、グルービングは、標準熱養生(90℃, 48 時間)終了後にコンクリートカッターを用いて行った。すべり抵抗値は、振子式スキッドレジスタンステスターを用い、20℃恒温室にて測定した。

表 1 UFC の配合

単位量 (kg/m ²)				圧縮強度 (N/mm ²)	曲げ強度 (N/mm ²)
W	PM	FM	SP		
180	2254	157	26	210	43

PM: 標準配合粉体(太平洋セメント製)
 FM: 鋼繊維(φ0.2×15mm)
 SP: 高性能減水剤(ポリカルボン酸系)

表 2 供試体の諸元

No.	テクスチャ 呼び名	型枠材	グルービング		供試体寸法 (mm)
			幅 (mm)	間隔 (mm)	
1	平滑	ポリエステルフィルム貼付け鋼板	—	—	300×300×50
2	5-25	ポリエステルフィルム貼付け鋼板	5	25	300×300×50
3	5-15	ポリエステルフィルム貼付け鋼板	5	25	300×300×50
4	縞鋼板	縞鋼板	—	—	1700×1000×30
5	ほうき目	ほうき目模様シート(樹脂製)	—	—	1700×1000×30

(2) 実験結果

図 1 にテクスチャ別のすべり抵抗値(BPN)を示す。潤滑路面で歩行者等がすべりやすさを感じないすべり抵抗値の目標は、BPN で 40 以上とされているが¹⁾、平滑面の場合は滑りやすいことが認められた。これに対して、グルービング加工した場合は、溝間隔を小さくするほど、すべり抵抗が高くなる傾向を示した。また、縞鋼板の模様を転写した場合は、ほうき目を付与した場合も、平滑の場合と比較するとすべり抵抗が高くなることが認められた。

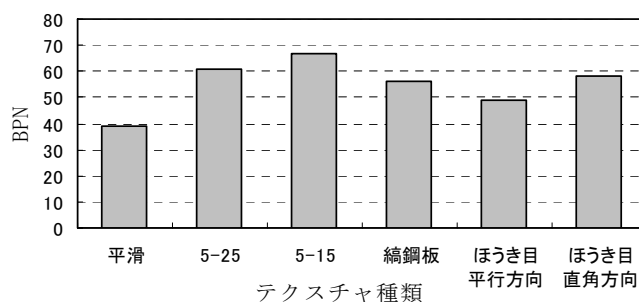


図 1 テクスチャと BPN

3. UFC 耐摩耗版の路面性状の調査

(1) UFC 耐摩耗版の施工および調査概要

表 1 に示す配合で、ほうき目模様シートを使用し、ほうき目模様を付与した UFC 耐摩耗版(1691×991×30mm)を作製した。UFC 耐摩耗版の設置場所は、積載のない 11 トンダンプトラックが 1 日約 800 台(年間約 300 日)通過する歩道の乗り入れ部とし、図 2 のように配置した。なお、路盤は、上層路盤上に厚さ 250mm のコンクリート版を配置した構造とし、UFC 耐摩耗版とコンクリート版の隙間(20mm)はエポキシ系グラウト材で充填し、一体化を図った。また、版の四隅はアンカーで固定した。

路面性状の調査は、図 2 に示す位置①および④：非走行部、タイヤ磨耗を受けていない位置、②および③：走行部、タイヤによる磨耗を受ける位置)にて、表 3 に示すような方法にて行った。

キーワード 超高強度繊維補強コンクリート, UFC, 耐摩耗版, すべり抵抗, 動的摩擦係数, 耐摩耗性

連絡先 〒285-8655 千葉県佐倉市大作 2-4-2 太平洋セメント(株) 中央研究所 TEL. 043-498-3893

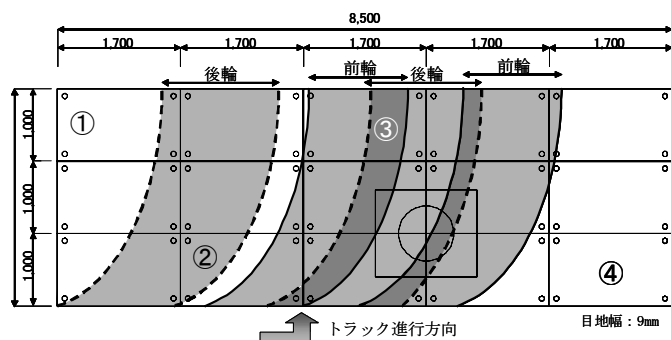


図2 耐摩耗版の配置、タイヤ通過位置および調査点

表3 調査項目と方法

調査項目	調査内容	調査方法	調査時期（供用期間）						
			供用前	1か月	3か月	6か月	1年	3年	5年
すべり抵抗	BPN	振子式スキッドレジスタンスステスター	○	○	○	○	○	○	○
	動的摩擦係数	DF テスター	-	-	-	-	○	-	○
摩耗量	表面テクスチャの凹凸高さ	石膏に表面テクスチャを転写し、レーザー変位計にて凹凸を計測（調査点①、②）	○	-	-	○	○	○	○

* 車両通過台数の目安：供用後1か月（2万台）、3か月（6万台）、6か月（12万台）、1年（24万台）、3年（72万台）、5年（120万台）

（2）調査結果

①BPN および動的摩擦係数

図3にBPNの測定結果を、図4に動的摩擦係数の測定結果を示す。なお、非走行部および走行部の調査2点間の測定値に大きな差異は認められなかったため、いずれの図も平均値で表示した。BPNは、非走行部においては供用6か月程度まで上昇し、その後は変化が少なくなり、5年まではほぼ一定した値を示した。走行部においても、BPNは供用期間とともに上昇し、長期的には60程度で安定した。また、走行部は非走行部より小さな値を示したが、これはほうき目の磨耗の影響と考えられる。

動的摩擦係数は、供用1年では、非走行部においては0.6程度以上の値を示したのに対して、走行部は非走行部と比べていずれの速度においても低下し、速度によらず0.5程度とほぼ一定の値を示した。また、供用5年の走行部も、供用1年の場合と同様の傾向を示した。

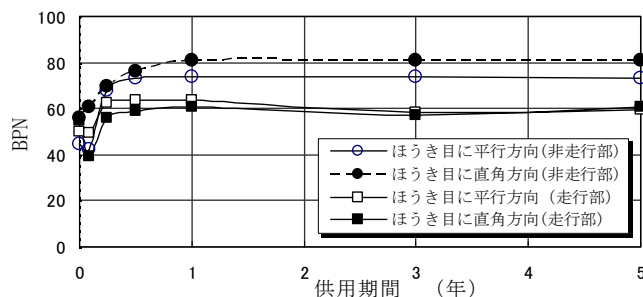


図3 BPN測定結果

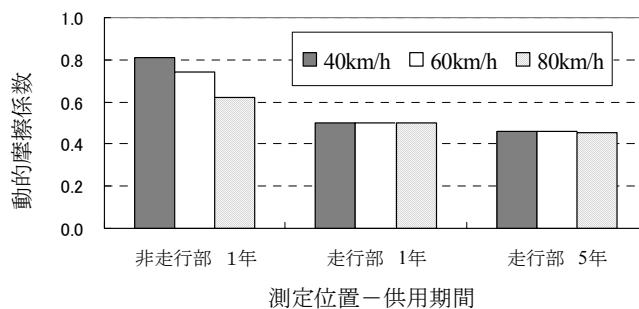


図4 動的摩擦係数測定結果

②耐摩耗性

図5に、二乗平均平方根高さの算出結果を示す。ここで、二乗平均平方根高さとは、平均線から測定曲線までの偏差の二乗を平均した値の平方根であり、凹凸を有する面の粗さを示す指標となる²⁾。これより、二乗平均平方根高さは、非走行部では変化は認められず、磨耗していないことを確認した。しかし、走行部では、供用1年で低下した。これは、タイヤの作用でほうき目の凸部（山頂）が磨耗したためと考えられる。また、供用1年以降では、二乗平均平方根高さはほぼ一定となり、磨耗の進行速度が低下する傾向が認められた。これは供用1年でほうき目の凸部（山頂）が磨耗した後は、緩やかに磨耗することを示すと考えられる。

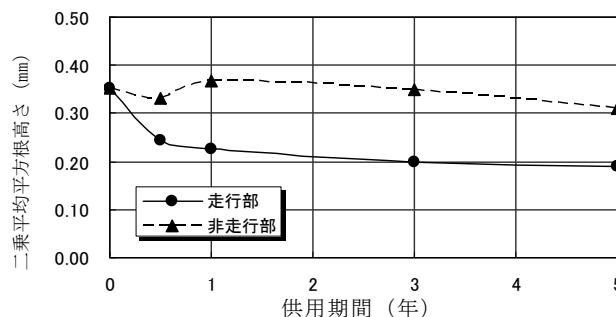


図5 二乗平均平方根高さの経時変化

4. まとめ

- (1) UFC 耐摩耗版のすべり抵抗性は表面テクスチャに依存し、適切なテクスチャを付与することが重要である。
- (2) ダンプトラック（約800台/日）が通過する歩道の乗り入れ部に設置したUFC耐摩耗版の路面性状を供用後5年間にわたり追跡調査した結果、表面に付与したほうき目の凸部は、供用1年でほぼ磨耗したものの、BPNおよび動的摩擦係数は一般的に問題のないレベルであった。

【参考文献】

- 1) 日本道路協会、舗装設計施工指針、2006
- 2) JIS B 0601-2001、製品の幾何特性仕様、2001