

コンクリート舗装のポリッシング抵抗性の簡易試験に関する一検討

山口大学大学院 学生会員 田中 裕隆
山口大学大学院 正会員 吉武 勇

1. はじめに

セメントコンクリート舗装は瀝青舗装に比べ、長期耐久性に優れるものの、その長い供用過程において舗装表面の摩耗損傷が生じ、すべり抵抗性が低下する。特に近年ではポリッシングと呼ばれるすり磨き作用（タイヤと路面の間に細かい砂などのポリッシング材の介在で生じる摩耗現象）がしばしばみられるようになった。ポリッシングにより、すべり抵抗性の低下が生じるばかりでなく、鏡面のように光の反射が大きくなり、視認性が悪化する問題も指摘されている。一方、このようなポリッシング現象を評価する摩耗試験は確立していないのが現状である。今後、多様なコンクリート舗装を普及・展開していくためには、各種の細骨材・混和材によるモルタル成分のポリッシング特性を簡易的に評価できる摩耗試験が必要と考えられる。

そこで本研究では、市販の研磨機を用いて簡易的に摩耗特性を評価するよう検討を試みた。その基礎的研究として、フライアッシュ（FA）をセメント代替材として一部置換したコンクリートについて簡易摩耗実験を行い、本試験方法の適用性について考察した。

2. 使用材料および実験装置

表-1 配合表

本研究で使用したコンクリート配合を表-1に示す。本研究のコンクリートには、普通ポルトランドセメントを使用した。また、FA（JIS A 6201 II種）を混和材料として使用し、セメント置換率を0、20、40%とした3配合を準備した。なお使用した骨材は、一般に摩耗抵抗性が低いといわれる石灰石・石灰砕砂である。

本実験で使用した研磨機を図-1に示す。本研究では、(1) 現場でも簡易的に試験を行うことを想定し

FA/cm	w/cm	単位量 (kg/m ³)						
		W	C	FA	S	G	SP	AE
0.40	0.40	135	202	136	725	1138	2.20	0.77
0.20	0.40	135	270	68	734	1153	2.20	0.08
0.00	0.40	135	338	0	744	1168	2.20	0.02

SP：高性能 AE 減水剤，AE：AE 助剤



図-1 簡易試験に用いた研磨機

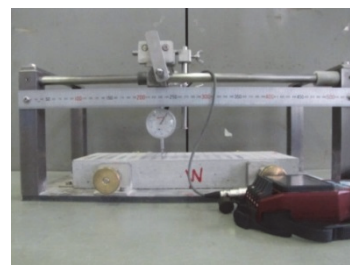


図-2 摩耗量測定装置

比較的軽量で小型なもの、(2) 可能な限り短時間で試験を行うため摩耗領域の小さなもの、(3) タイヤにより発生するポリッシングを再現するためゴムの伸縮による対象面への摩耗部分の追従性を有するもの（可動部分がゴム製であるもの）、(4) ゴムの硬化などに影響する熱の発生を抑えるためエア式で稼働するもの、として、この市販のベルト式研磨機を選定した。なおこの研磨機のローラーの回転数は7000回/分、研磨部分の材質はジルコニア、番手は80である。

ここで摩耗量の測定装置を図-2に示す。測定にはダイヤルゲージ型変位計（最小目盛：1/1000mm）を使用した。図-2に示すように、コンクリート供試体を固定した上で、ダイヤルゲージをスライダーによって可動させながら、ハンドヘルドデータロガーを用いてコンクリートの表面の凹凸を測定した。

3. 実験条件

FAを混和したコンクリートはポズラン反応による影響を考慮して、材齢91日以降で実験を行った。実験に使用した供試体（50×150×400mm）を図-3に示すとともに、摩耗量の測定方法を図-4に示す。摩耗区間は60mm

キーワード 摩耗試験，ポリッシング，フライアッシュ

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 TEL 0836-85-9306

とし、測定区間は差異が生じやすい摩耗区間の端部を除いた 50mm とした。50mm の測定区間を摩耗前と摩耗後において 5mm 間隔、計 11 点において先述のダイヤルゲージにより計測し、各測点を直線で結んだ線を測定線とした。摩耗量は、摩耗前と摩耗後の測定線で囲まれた部分の面積とした。

また、摩耗時間を決定するため、1～3 分間の摩耗時間において FA を 40% 置換した供試体で測定線を求め、比較することで評価に適した摩耗時間を決定した。その後、実験結果を踏まえ、各置換率のコンクリートにつき 8 箇所での摩耗実験を行い、摩耗量を求めた。なお研磨機の上載荷重は 2kg（一定）とした。

ここで摩耗量とコンクリート強度の関連性を調べるため、材齢 91 日において圧縮強度試験（JIS A 1108 に準拠）も行った。なお $d100 \times 200$ mm のシリンダー供試体 3 体の平均値を圧縮強度として評価した。

4. 実験結果および考察

図-5 および図-6 にそれぞれの摩耗時間における摩耗深さを示す。摩耗時間 1 分間の場合、摩耗後の測定線に顕著な差異がみられたが、摩耗時間 3 分間ではほとんど差異がみられなかった。これは、摩耗時間に応じてコンクリート表面の微小な凹凸が研磨されることを表している。この結果に基づき、摩耗量が比較的安定して測定できる摩耗時間を 3 分と設定した。

各 FA 置換率における摩耗量と圧縮強度の関係を図-7 に示す。いずれの置換率においても摩耗量は 1 データを除き同程度の値を示している。特異値が生じた原因として、コンクリート表面のモルタル成分のうち、摩耗作用による骨材の局所的な破損・飛散が影響したと考えられる。本実験では、圧縮強度の低下すなわち FA 置換率の増加に伴って摩耗量が増加する傾向を示しており、置換率 20% 以降でその傾向が著しい。ASTM C 418 に準じたすり磨き摩耗に関する既往の研究¹⁾によると、FA の混和によるコンクリートの圧縮強度の低下により摩耗量が増加することを示している。小規模・短時間で実施できる本実験の摩耗でも同様の傾向が示された。本簡易試験により、コンクリート舗装面に生じるポリッシングを再現でき、これを一評価指標として活用できる可能性が窺えた。

5. まとめ

市販の小型研磨機を用いて、簡易的なコンクリートの摩耗実験を行ったところ、摩耗時間を 3 分で比較的安定した計測値が得られた。本研究の簡易実験によりコンクリート舗装のポリッシング摩耗を再現できる可能性が示された。

参考文献

- 1) B.Kumar *et.al* (2007) : Evaluation of Properties of High-Volume Fly-Ash Concrete for Pavements, *ASCE Journal of Materials in Civil Engineering*, Vol.19, No.10, pp.906-911.

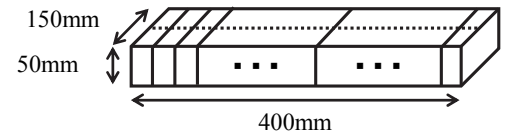


図-3 コンクリート供試体の測定方法（全体）

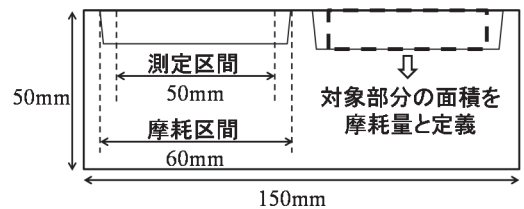


図-4 コンクリート断面の摩耗量の測定方法

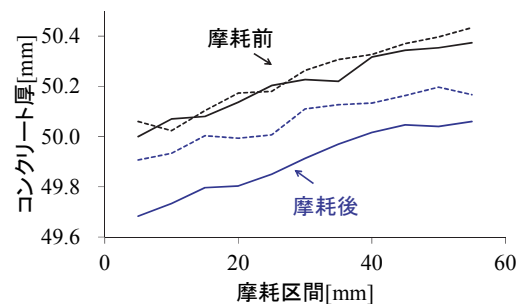


図-5 摩耗時間 1 分における摩耗深さ

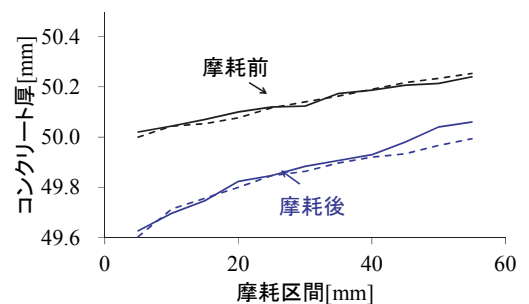


図-6 摩耗時間 3 分における摩耗深さ

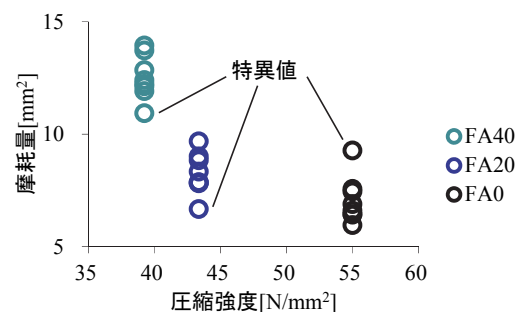


図-7 フライアッシュ置換率と摩耗量の関係