

路面のすべり摩擦抵抗を評価する試験法の比較

山口大学大学院	学生会員	○縞居 公介, 小澤 将希
山口大学大学院	正会員	中島 伸一郎
日本道路(株)	正会員	池田 茜, 遠藤 桂

1. はじめに

ジョギングやマラソンを楽しむランナーにとって、路面の走りやすさは速く走ることや、障害を起こさないことである¹⁾。ランナーが路面を走行する際の走りやすさは、クッション性とグリップ性に分けられる。クッション性については硬度計を用いた試験で路面の硬さとして定量的な評価が明らかであるが²⁾、グリップ性すなわち摩擦抵抗については定量的な評価指標、試験法が明らかになっていない。そこで本研究では、3種類の試験を選定し、8種類の異なる路面のすべり摩擦抵抗値を測定し、人が走行する際の路面のすべり摩擦抵抗を定量的に評価する指標、試験法を特定することが本研究の目的である。本研究で用いた3種類の試験機は、携帯型すべり試験機（以下、小野式）は歩行者系道路舗装の試験で使用実績が多いこと、スリップメーター、連続式すべり抵抗測定器（以下、OTTO）は静止摩擦係数が測れることから選定した。試験法を特定する方法として各試験機の測定原理に着目して特定する。

2. すべり抵抗試験の概要

(1) 試験の概要

3種類のすべり抵抗測定機器を使用して、8種類の舗装材料のすべり摩擦抵抗を評価した。今回は路面を乾燥状態にしてすべり摩擦抵抗を調査した

(2) 使用混合物の種類

写真-1 に今回試験で使った路面の一覧を示す。図-1 に混合物の粒度曲線を示す。(a) ~ (j) については、車道の表層で用いられている材料を用いた。細密は 2.36 mm 通過百分率の値が最も大きいことから、路面のきめ深さが細かい混合物である。一方でポーラス 13 は 2.36 mm 通過百分率の値が最も小さいことから、路面のきめ深さが粗い混合物であることがわかる。

3) 試験方法

①携帯型すべり試験機 0-Y・OSM

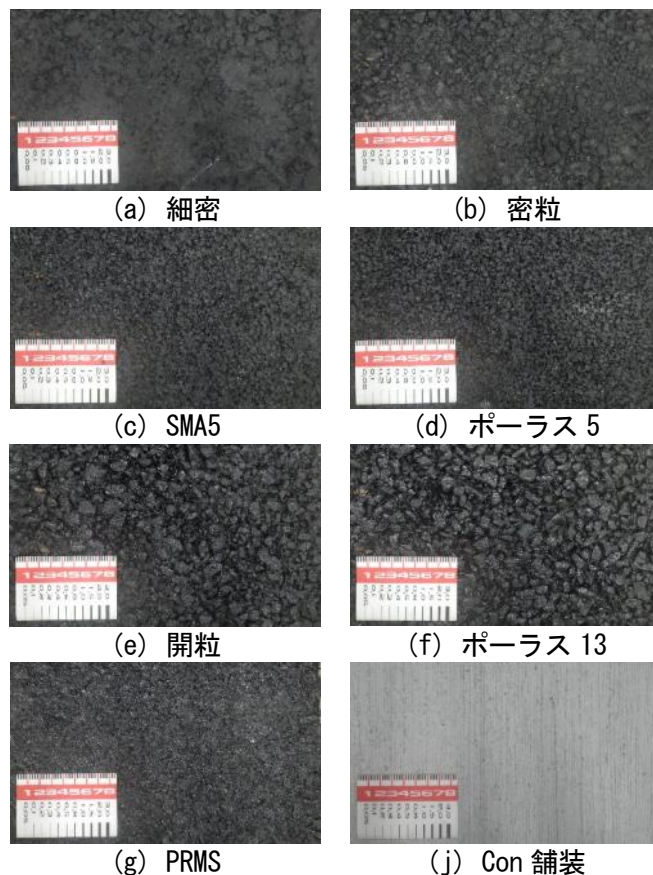


写真-1 本研究で使用検討した路面 10 種類

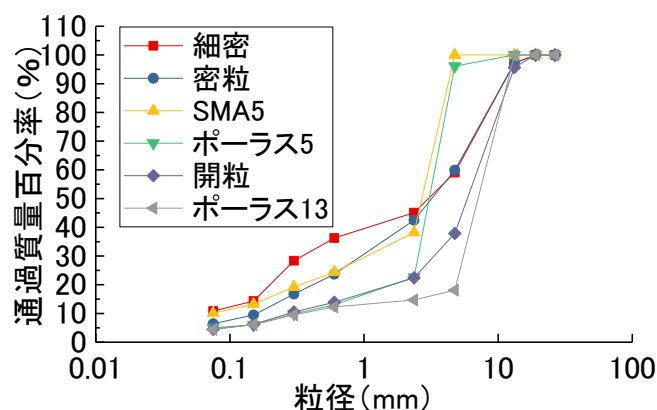


図-1 粒度曲線

小野式は、すべり片を試験面上におき、すべり片が動き出すときの試験値を得ていることから、歩行の際に生じる状態に近い状態で試験を行っていると考え²⁾。評価指数は C.S.R である。

キーワード 舗装 すべり摩擦抵抗

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学工学部社会建設工学科 TEL(0836)-85-9334

②スリップメーター

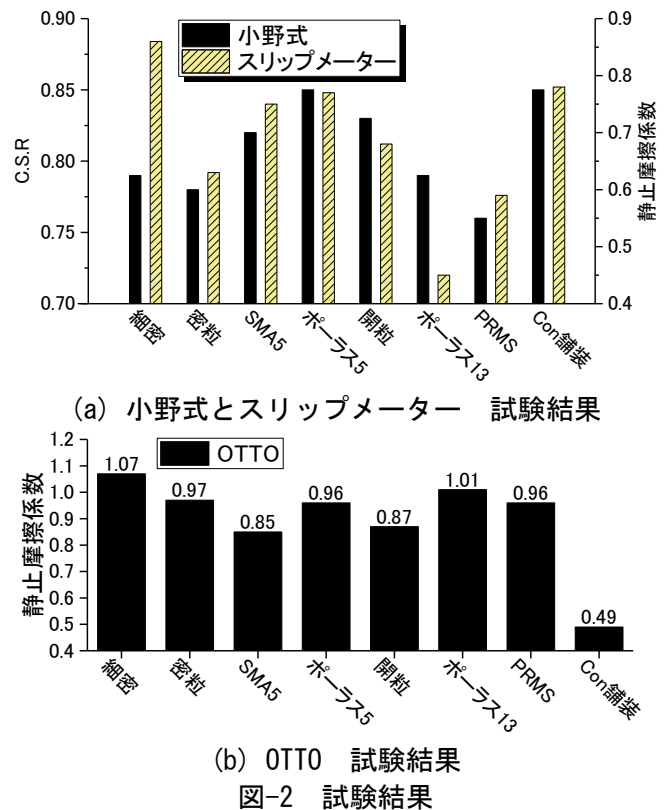
スリップメーターは、測定面に対して鉛直方向から接触子を通じて垂直荷重をかける。鉛直方向からの荷重を徐々に傾け、接触子が滑り始めた角度をもって静止摩擦係数を表す⁴⁾。

③連続式すべり抵抗測定器 OTTO

OTTO は、手押し車式であるため、連続的に点ではなく線ですべり摩擦抵抗値を測ることが可能である⁴⁾。評価指数は静止摩擦係数である。

3. 試験結果と考察

8 種類の路面を 3 種類の試験機器で測定した試験結果を図-2 に示す。すべりに影響する摩擦係数は、足が動き始めた直後の静止摩擦係数が関係するといわれている³⁾。(a) より小野式、スリップメーターともに 8 種類の路面ですべり摩擦抵抗値に違いが表れ、すべり摩擦抵抗値が大きい路面と小さい路面が明らかになった。路面によってきめ深さが違うポーラス 5、13 の比較を行うと、ともにきめ深さが細かいポーラス 5 の方がすべり摩擦抵抗値が大きい結果が表れた。この理由としてきめ深さが細かい路面の方が接触子と触れる面積が大きくなるためすべり摩擦抵抗値が大きくなったと考えた。(c) より OTTO ではポーラス 5、13 は同じ程度の値が得られた。8 種類の路面の結果を見てもコンクリート舗装以外は同程度の値を示しており路面種別を判断できていないと考える。OTTO から得られる指標も静止摩擦係数であるが OTTO は押し車式で点ではなく線で静止摩擦係数を計測しているため人の歩行動作にともなう静止摩擦係数を計測できていないのではないかと考えた。このことから小野式から得られる C.S.R とスリップメーターから得られる静止摩擦係数は路面種別を判断できていると考えた。小野式の測定原理はすべり片を試験面に接触させてすべり片が動き出す際の試験値を得ている。スリップメーターの測定原理は試験面に対して接触子を通じて垂直荷重をかけ、荷重を徐々に傾け接触子が滑り始めた角度をもって試験値を得ている。この値が歩行の際に生じる状態に近い状態で試験を行っていると考えた。以上のことから人が走行する際の路面のすべり摩擦抵抗を定量的に評価する試験法は小野式、スリップメーターで、評価指標は C.S.R、静止摩擦係数であると考える。



4. まとめ

3 種類の試験で 8 種類の路面のすべり摩擦抵抗値を測定した結果から、人が走行する際の路面のすべり摩擦抵抗を評価する試験法は小野式とスリップメーターで、評価指標は C.S.R と静止摩擦係数であると考えた。今回は試験機の測定原理に着目して、試験結果の傾向から評価を行った。今後は路面の混合物やテクスチャに着目して評価を考える。

5. 文献

- 1) 黒岩拓馬, 川上篤史, 峰岸順一, 増山幸衛, 前川亮太: 中長距離走に適した舗装の評価方法に関する研究, 土木学会論文集 E1 (舗装工学), Vol.69, No.3, pp.I_185-I_190, 2013.
- 2) 小澤将希, 中島伸一郎, 池田茜, 遠藤桂: 中長距離ランナー用舗装の着地衝撃と路面の弾力性に関する研究, 平成 30 年度土木学会中部支部研究発表会, V-4, pp.451-452, 2018.
- 3) 久下晴己, 國府勝郎: 歩道舗装材料のすべり抵抗性に関する研究, 土木学会論文集, No.641, V-46, pp.15-28, 2000.
- 4) TL501 取扱説明書, 株式会社トリニティーラボ.
- 5) 磯部友彦, 稲垣貴之: 歩行空間のすべり摩擦抵抗の評価, 土木学会中国部支部研究発表会, IV-005, pp.275-276, 2008.