

## 高機能舗装が燃費に及ぼす影響調査

中日本高速道路株式会社 名古屋支社  
正会員 榊原 和成  
池端 信哉

## 1. はじめに

高速道路における高機能舗装（排水性舗装）は、トンネル内等を除き、標準的に整備されてきている。当該舗装は、ポーラスな舗装表層部で雨水を透過させ表面の滞水を抑止し、加えて、騒音の低下させる機能を持っている。これにより、密粒アスファルト舗装（以下、「密粒舗装」という。）に比べ、路面湿潤時の事故が2割減少し、騒音は約2~4db低減されるとの資料<sup>1)</sup>もある。

一方、路面の性状は走行車両の燃費にも影響し、重量車の燃費について、コンクリート舗装の方が密粒舗装に勝るとの報告<sup>2)</sup>もなされている。その理由として、自動車荷重により生じる舗装表面のたわみによる可能性が示唆されている。

ここでは、密粒舗装より剛性がやや高いと言われる高機能舗装における車両の燃費性能について、密粒舗装と比較し、どの程度違いがあるのか実験したので、その内容と結果を報告する。

## 2. 試験の概要

試験は、直接の燃費測定ではなく、80 km/h で助走し試験路を惰性のみ（エンジンの動力をかけない状態）で走行し、速度低下から走行抵抗を計測する。

表-1 試験条件

試験内容	密粒舗装、高機能舗装それぞれにおいて乾燥、湿潤の条件で走行抵抗を測定
試験条件 場所 車両 路面状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・(財)日本自動車研究所の総合試験路</li> <li>・普通乗用車(カローラフィールダー)</li> <li>・密粒舗装 / 高機能舗装のうち、乾燥 / 湿潤</li> </ul> 湿潤路面は水膜2mmに設定【写真-1】、高機能舗装は密粒舗装と同じ水量を散水（高機能舗装では浸透するため水膜は生じない）
測定方法	試験路を惰性のみで走行しGPS速度計により速度の低下を計測



車両は、車両に作用する走行抵抗により徐々に速度が低下するが、この速度の低下をGPS速度計で計測し、得られた速度データから次式により1秒あたりの減速度を求めることによって車両に作用する走行抵抗が求められる。

$$R = (W + \Delta W) \cdot \frac{dV}{dt} \cdot \frac{1}{3.6} \quad [N]$$

R: 走行抵抗 [N]

W: 車両重量 [kg]

W: 回転部分相当重量(タイヤの重量) [kg]

一般に、車両に作用する走行抵抗は、タイヤの転がり抵抗と空気抵抗の二つに大きく分けられるといわれている。図-1に示すとおり、転がり抵抗は速度に関係なく一定の値であり、空気抵抗は速度の2乗に比例して大きくなる。今回の試験において、空気抵抗は全てのケースで同一条件であるため、転がり抵抗の差が走行抵抗の差として表れることになる。

なお、同一速度において走行抵抗と燃費は等価の関係にあり、例えば走行抵抗が10%増せば、燃料消費量が10%増す、すなわち燃費が10%悪くなることを意味する。

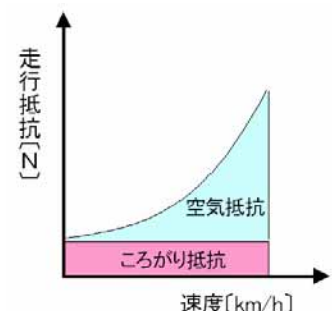


図-1 速度と走行抵抗の関係

### 3. 試験結果

試験結果を表-2 および図-2 に示す。

表-2 走行抵抗比較

	密粒 (乾燥)	密粒 (湿潤)	排水性 (乾燥)	排水性 (湿潤)
20km/h	100	110.4	112.8	114.9
30km/h	100	112.8	113.3	112.7
40km/h	100	113.8	112.6	110.8
50km/h	100	113.7	111.2	109.2
60km/h	100	113.0	109.4	108.0
70km/h	100	111.8	107.4	107.2
80km/h	100	110.5	105.5	106.5
平均	100	112.3	110.3	109.9

(密粒舗装の乾燥時を基準とする)

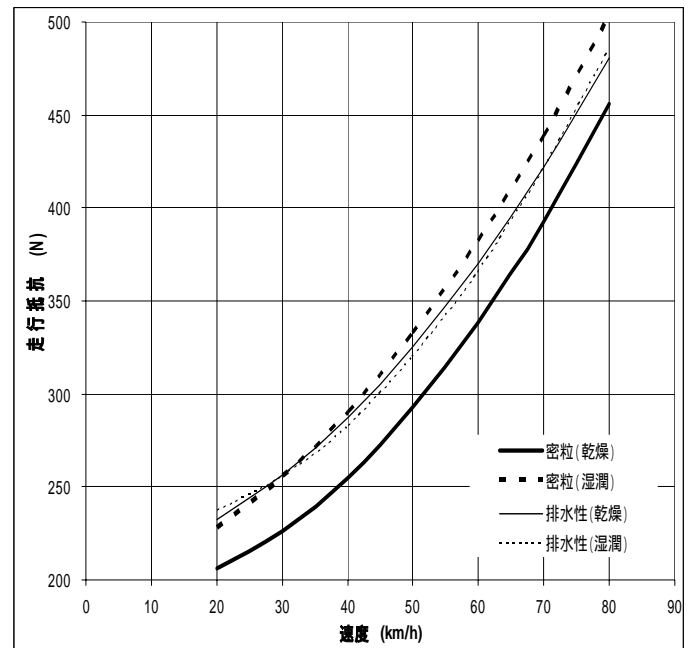


図-2 試験結果(速度 走行抵抗関係)

試験から得られた結果をまとめると下記のとおりとなる。

- ・密粒舗装の乾燥時が最も燃費が良く、湿潤時は概ね10%程度燃費が悪い。
- ・高機能舗装は乾燥時と湿潤時ではほぼ燃費が変わらない。
- ・高機能舗装は密粒舗装の乾燥時に比べ、40 km/h以下の低速時では約10%、80 km/hでは約5%燃費が悪い。

### 4. 試験結果の考察

密粒舗装の湿潤時の走行抵抗が最も大きいですが、これは路面に滞水した水をタイヤが掻き分ける抵抗が大きいためと考えられる。

一方、高機能舗装は密粒舗装に比べて表面が粗いため、転がり抵抗が大きい。ただし、高機能舗装は路面に滞水しないため、乾燥時も湿潤時も転がり抵抗がほとんど変化しなかったと考えられる。

### 5. 大型車の場合の検討

広大な試験スペースが必要となるため大型車による試験は行うことが出来なかったが、大型車においても普通車と同じ傾向であると推察される。ただし、大型車では走行抵抗のうち空気抵抗の占める割合が大きいため、図-1の関係のように、相対的に路面の影響は小さくなると考えられる。

### 6. まとめ

当初、剛性がやや高い高機能舗装における走行車両の燃費性能が向上することを期待したが、結果は、路面の粗さが少ない密粒舗装の方が燃費性能がよい事が確認された。ただし、雨天等により路面に水膜ができるような場合は、高機能舗装で水膜を生じないことにより、燃費性能は逆転することがわかった。

今回の試験は、普通乗用車による結果であり、大型車両については、その傾向及び程度は今後の課題となる。

NEXCO中日本「CSR報告書 2009」によると、2008年度にNEXCO中日本の高速道路を走行した自動車は年間235.4億台・kmで、これらから排出されるCO<sub>2</sub>の量は759.5万tと推計される。これを1%でも削減することができれば、環境に対する影響は非常に大きい。

高速道路を利用することに伴う燃料消費の増減は、何(路面性状、走行挙動、タイヤ性状、気象環境、車両機械等)が、どの程度影響するかを本実験のように明らかにしていくことは、効率的な燃料消費、如いては効率的なCO<sub>2</sub>削減の今後の一助になると思われる。

(参考文献)

- 1) NEXCO 中日本高速道路に気をつけガイド
- 2) 吉本徹 道路舗装の種別と重量車の燃費 JSAE シンポジウム 2008年1月