

低燃費舗装 (次世代排水性舗装)

転がり抵抗の小さい路面テクスチャにより燃費を向上



国立研究開発法人 土木研究所



株式会社 NIPPO 総合技術部 技術研究所

開発経緯

- ◆ 省資源／省エネルギー
- ◆ 地球温暖化／気候変動

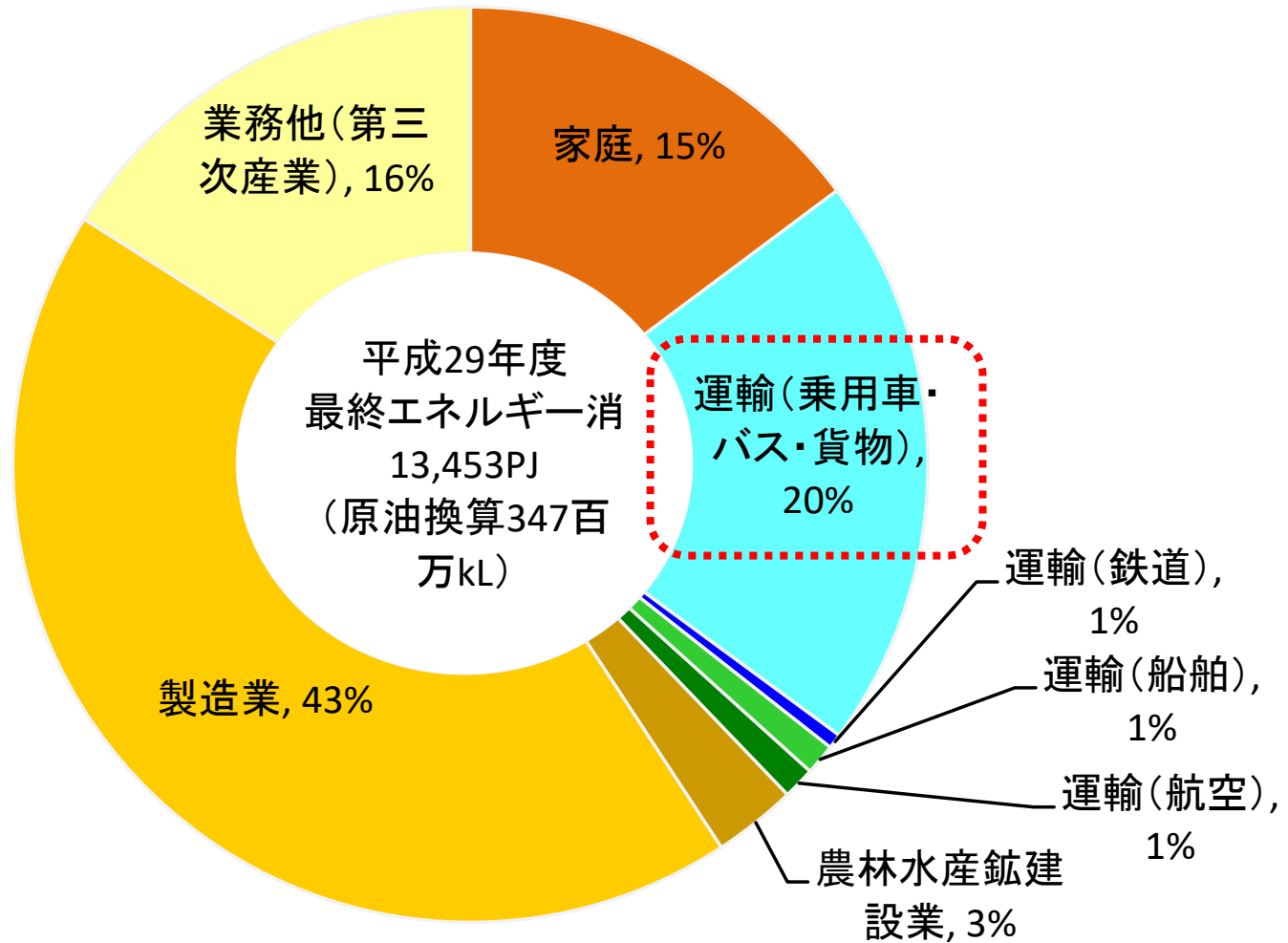


- ◆ 舗装の技術的アプローチ
 - ・従来からのアプローチ: 中温化舗装、常温舗装 etc
 - ・全く新たな舗装の技術的アプローチ
 - 自動車走行に伴う燃料消費に着目



共同研究により、自動車走行燃費の向上を図る舗装
「低燃費舗装」を開発

日本のエネルギー消費の内訳



平成29年度(2017年度)におけるエネルギー需給実績:資源エネルギー庁総合政策課(平成30年4月)

概要

◆ 低燃費舗装とは

排水機能を有し、凹凸の小さい路面テクスチャ(ネガティブテクスチャ)を形成することにより、**転がり抵抗を低減し、自動車走行燃費の向上**を図ったアスファルト舗装である。

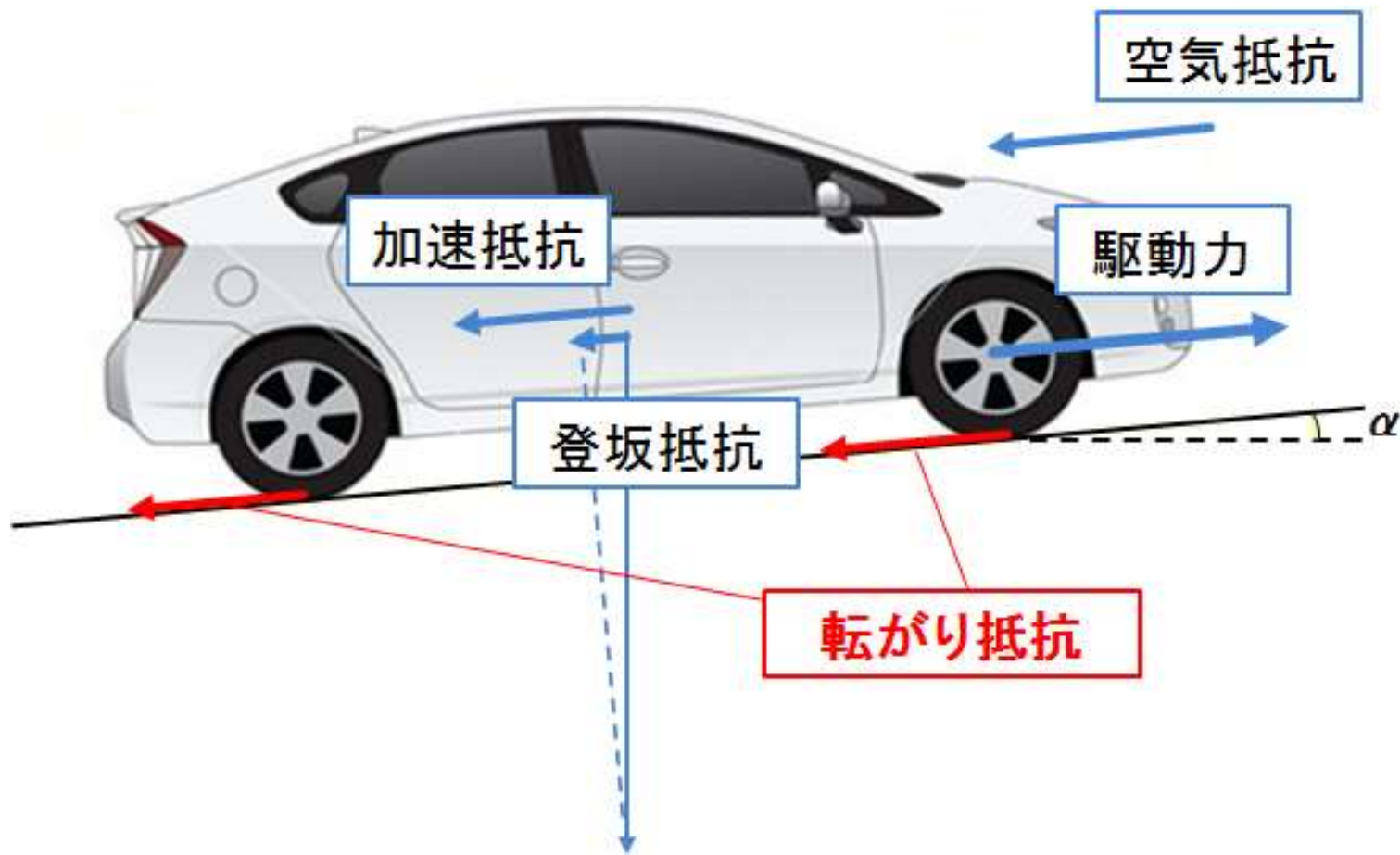
◆ 開発技術の特長

<p>低燃費性能</p>	<p>約1~2%の自動車走行燃費の向上 二酸化炭素(CO₂)排出量も削減</p>
<p>沿道環境性能</p>	<p>空隙を有しているので、排水性も優れ、道路交通騒音も低減</p>
<p>車両の走行安全性能</p>	<p>キメ深さがあるのですべり抵抗性、水はね低減、夜間・雨天時の視認性も有す</p>

※低燃費性能に加え、排水性、走行安全性、道路交通騒音低減、視認性も優れることから、**次世代排水性舗装**といえる。

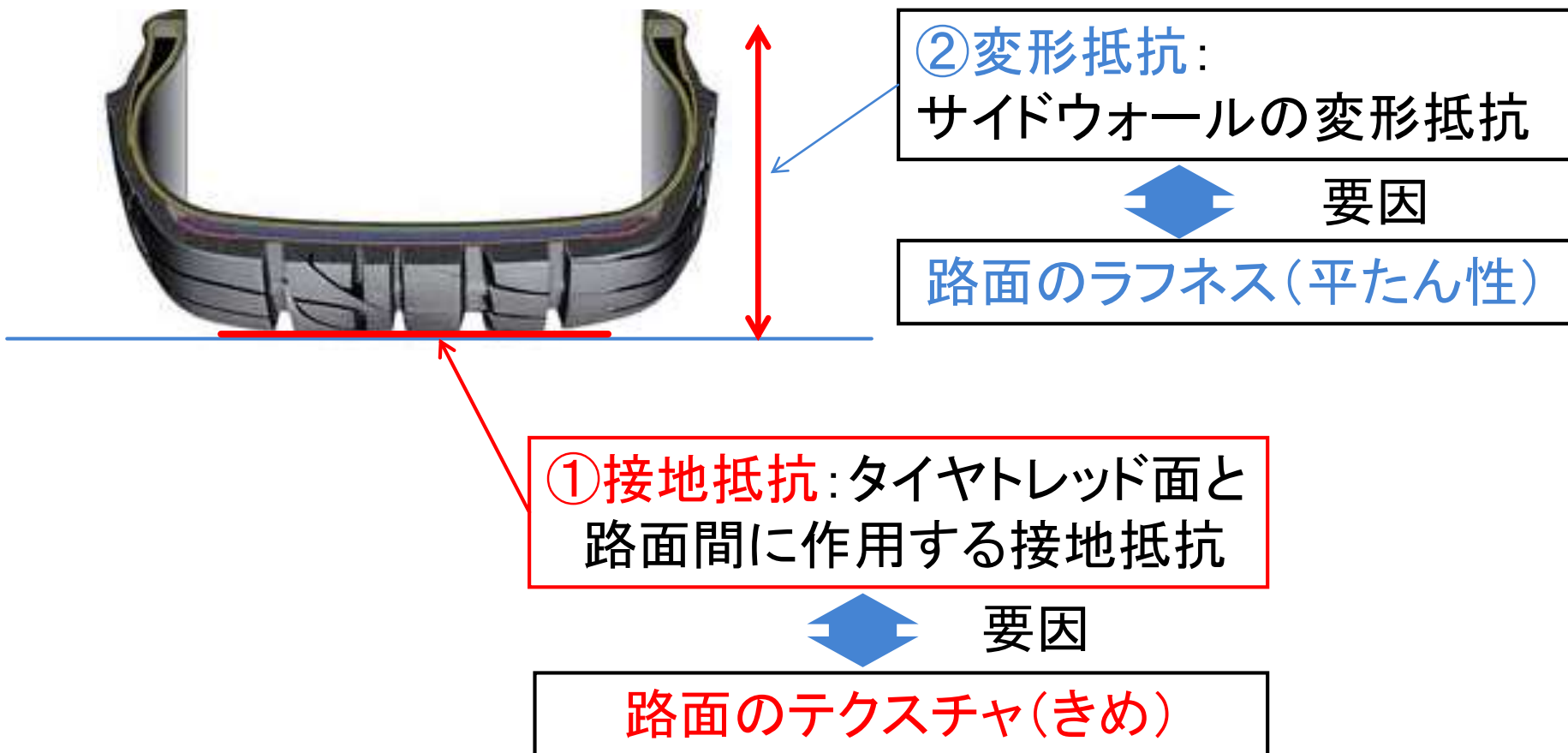
自動車の走行抵抗

走行抵抗 = 空気抵抗 + 加速抵抗 + 登坂抵抗 + **転がり抵抗**



転がり抵抗の構成と発生要因

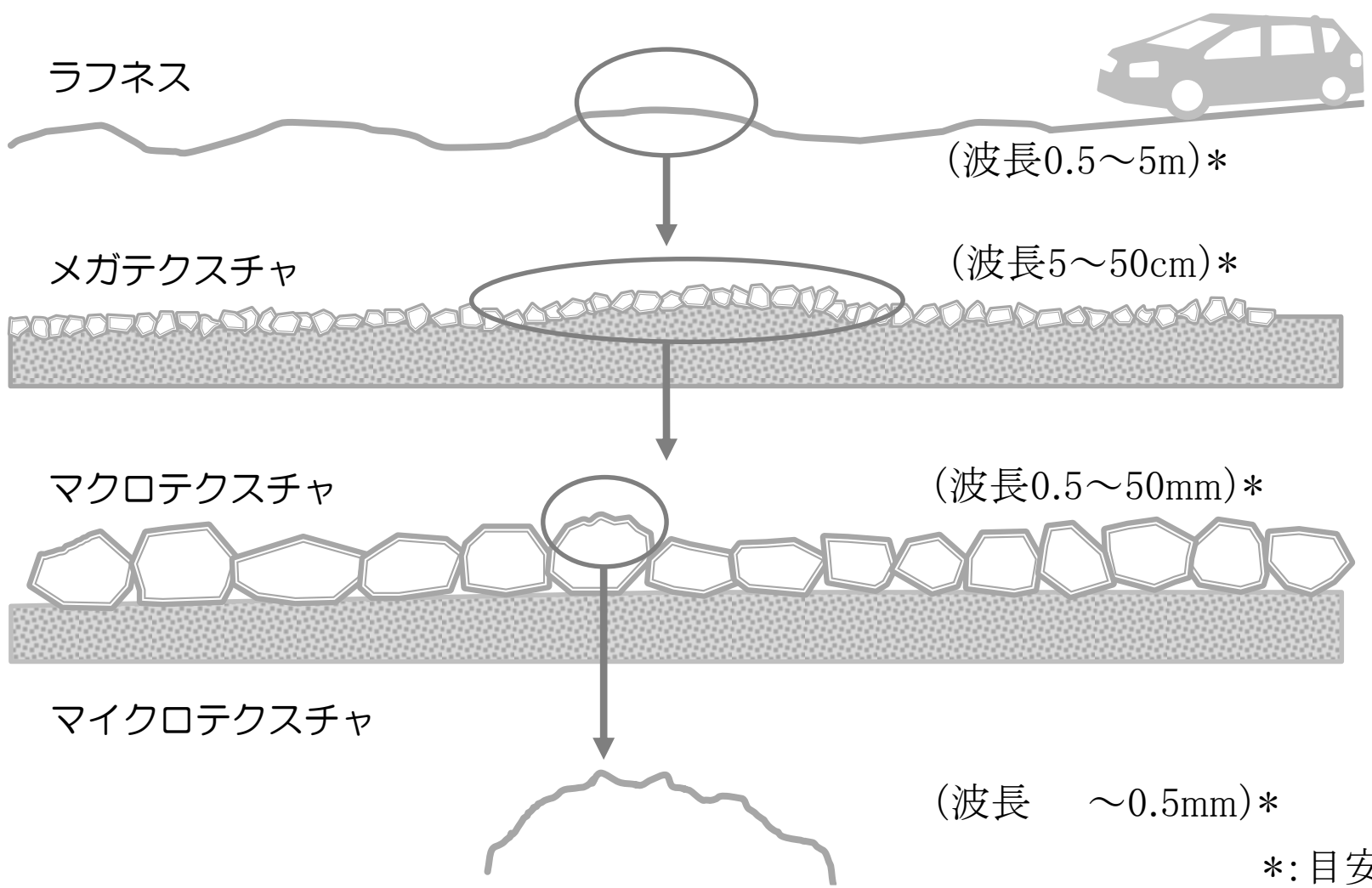
◆転がり抵抗 = ①接地抵抗 + ②変形抵抗 + ③空気抵抗



路面のラフネス～テクスチャ(イメージ)

ラフネス

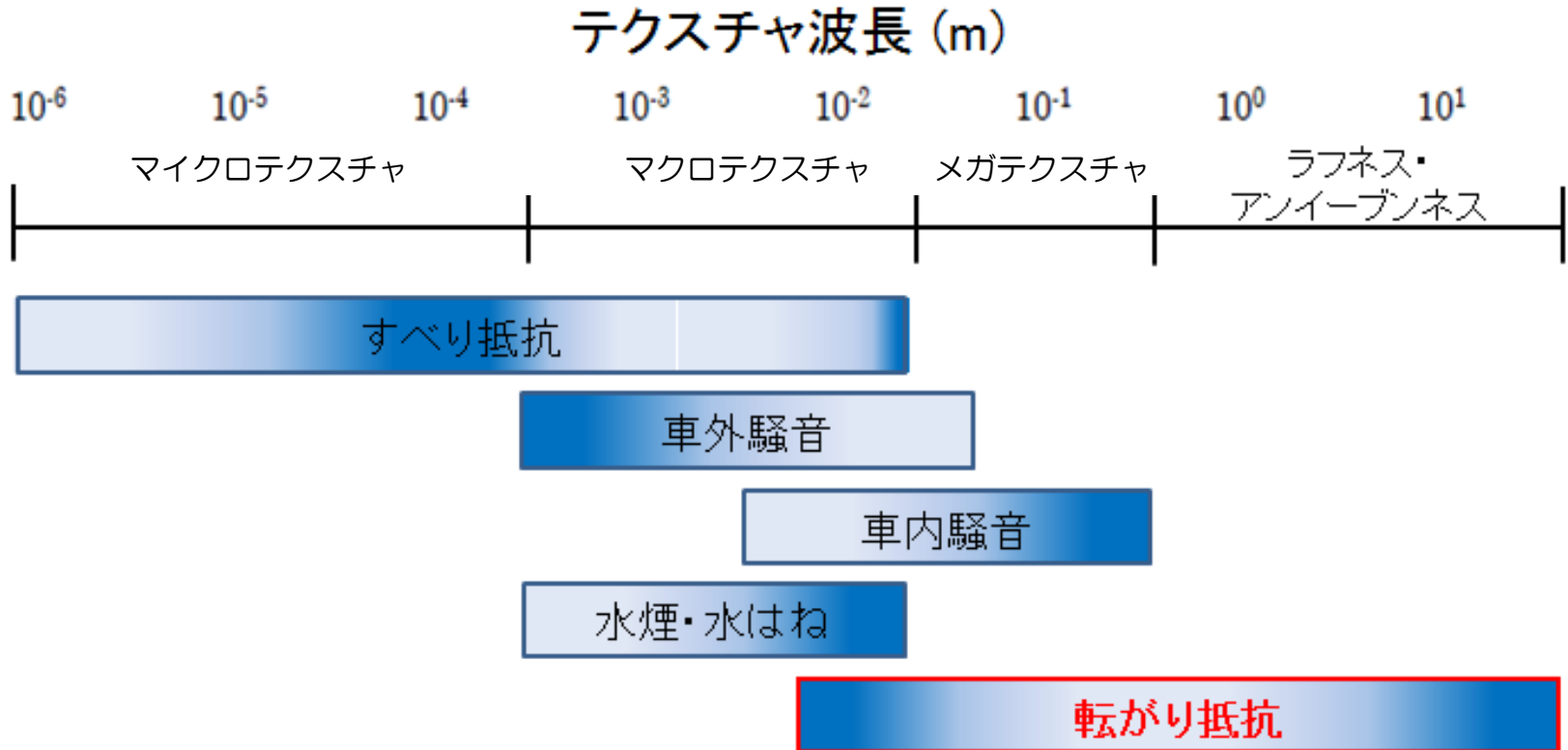
テクスチャ



*:目安である

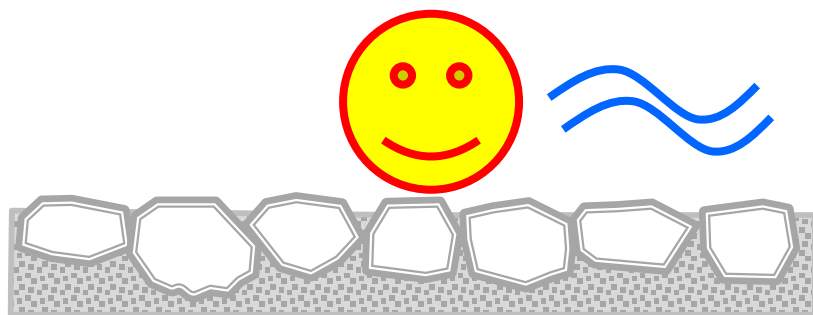
出典)U. Sandberg(1997)

舗装路面性能と転がり抵抗の関係 [波長]

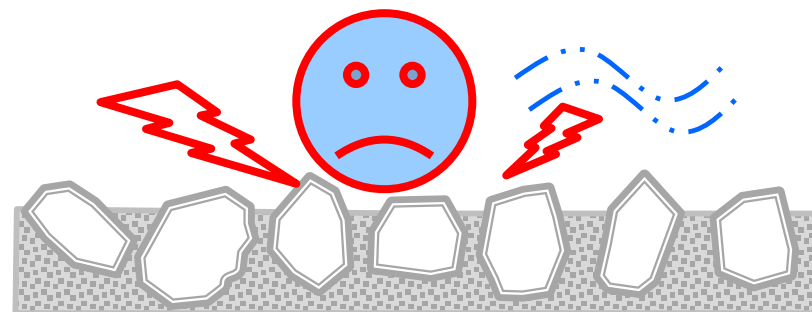


* 図中の棒グラフ色の濃淡は波長域の影響度の大小を示す（濃：影響大、薄：影響小）。

ネガティブテクスチャとポジティブテクスチャ[形状]



ネガティブテクスチャ
(negative texture)



ポジティブテクスチャ
(positive texture)



低燃費舗装のメカニズム

低燃費舗装の路面テクスチャ

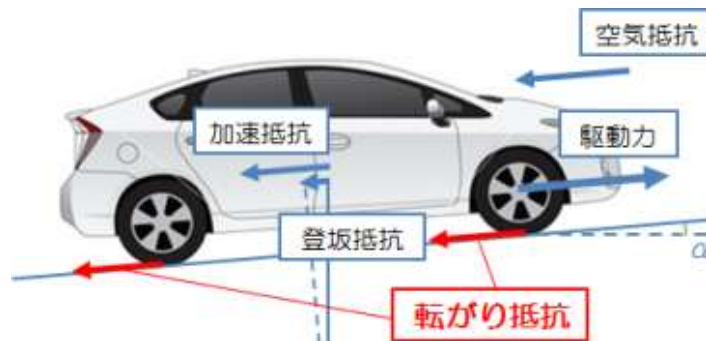


- ・小粒径骨材を表面に緻密に配置
(=ネガティブテクスチャ [形状])

マクロテクスチャ (波長 0.5 ~ 50mm) とメガテクスチャ (波長 50 ~ 500mm) の凹凸を低減

転がり抵抗の低減

自動車の走行抵抗が減少



$$\text{走行抵抗} = \text{空気抵抗} + \text{加速抵抗} + \text{登坂抵抗} + \text{転がり抵抗}$$

自動車走行燃費 (電費) の向上

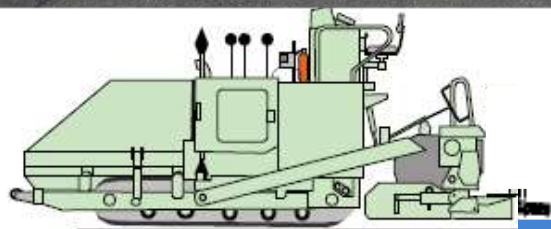
転がり抵抗の小さい路面テクスチャにより、自動車走行燃費を向上

低燃費型アスファルト混合物の粒度範囲

骨材の最大粒径を5mm以下とし、排水性(5)とSMA(5)の中間的な粒度範囲が特徴

仕上がり厚 (cm)	2~3	
最大粒径 (mm)	5	
通過質量 百分率	13.2mm	100
	4.75mm	90~100
	2.36mm	20~40
	0.075mm	6~10
バインダー種別	ポリマー改質H型	
アスファルト量 (%)	5~6	
空隙率 (%)	10~18	

低燃費舗装の施工



アスファルトフィニッシャ



タンデムローラ



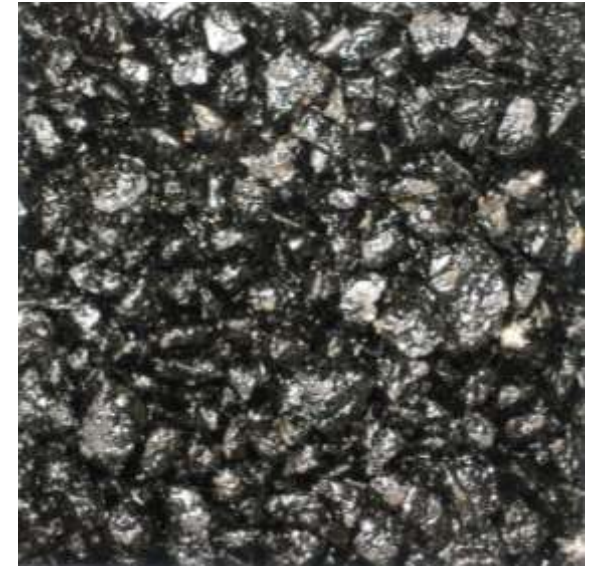
タンデムローラ



~~タイヤローラ~~

→ タンデムローラの線荷重のみで転圧を行うことにより
骨材を寝かせ転がり抵抗を小さくする

低燃費舗装と従来舗装のテクスチャの比較



密粒度舗装 (新設※)

低燃費舗装

排水性舗装



ネガティブテクスチャ

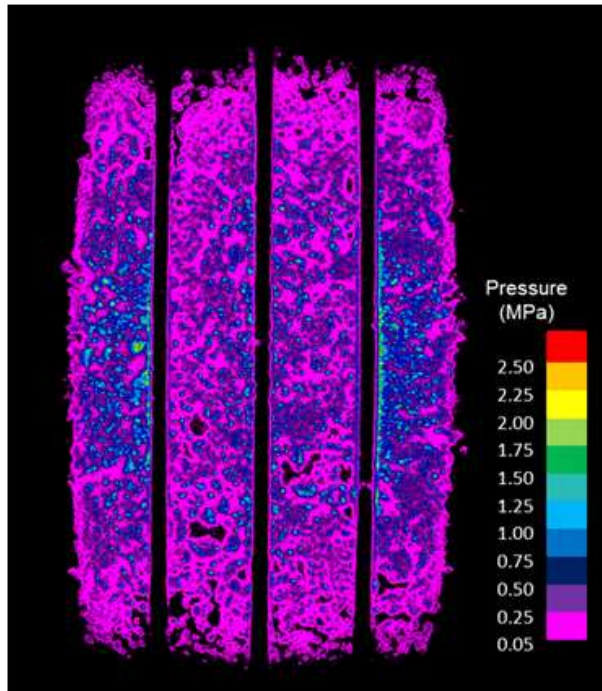


ポジティブテクスチャ

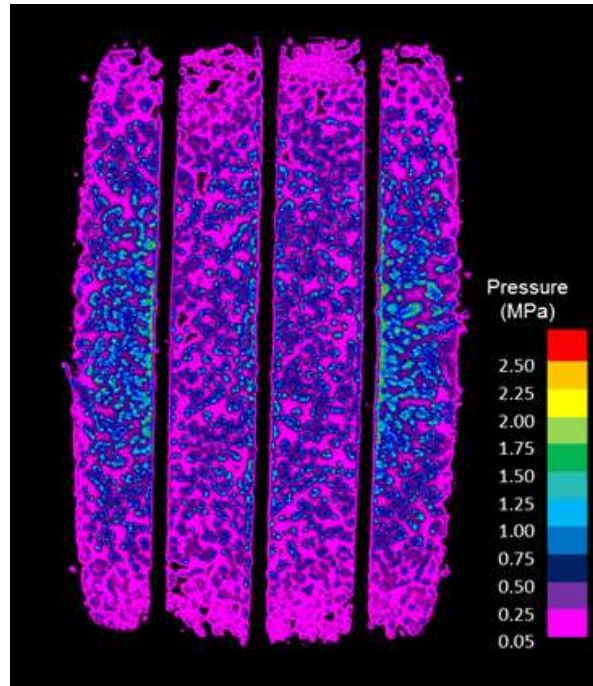
密粒度舗装は、経年変化により表面が粗くなりポジティブテクスチャ化する

路面のテクスチャの差と接地特性

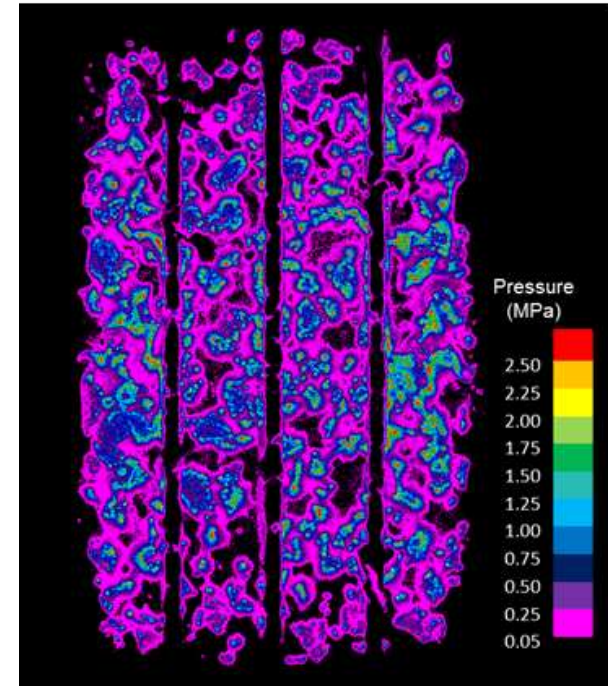
低燃費舗装と従来舗装の静的接地圧分布



密粒度舗装(13)



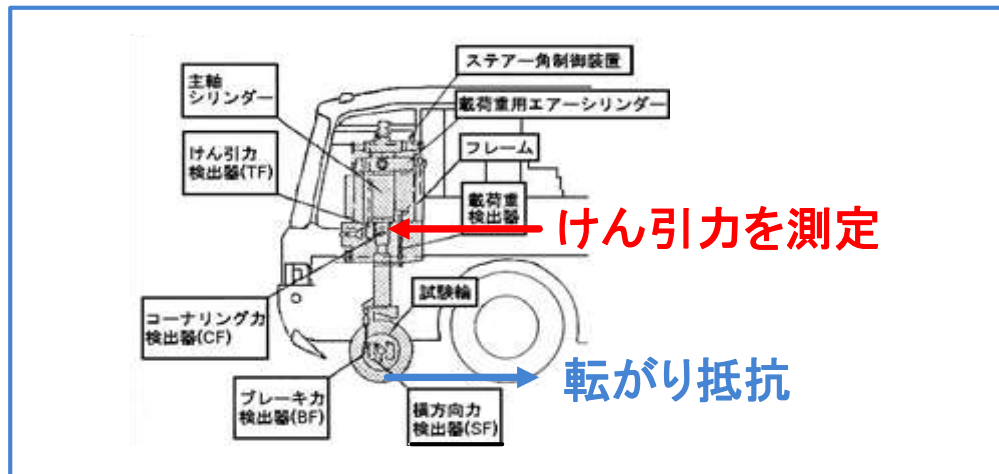
低燃費舗装



排水性舗装(13)

路面テクスチャの違いにより接地特性が大きく異なる

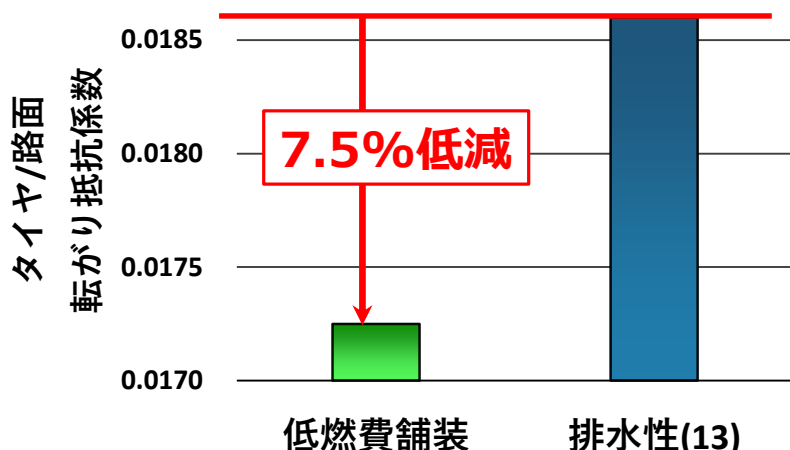
転がり抵抗の測定方法



項目	内容
測定装置	すべり抵抗測定車
測定項目	転がり抵抗、鉛直荷重 (サンプリング間隔0.01秒)
測定 タイヤ	すべり抵抗測定用標準タイヤ (リブタイヤ) タイヤ寸法: 165-SR13 タイヤ内圧: 176.5kPa
載荷重	4000N±150N

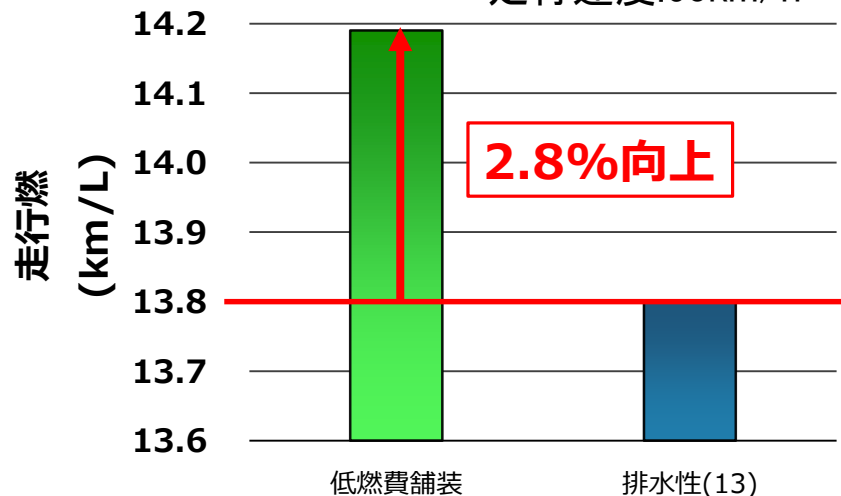
■ 転がり抵抗が小さくなります

* タイヤ温度補正:30℃，走行速度:60km/h



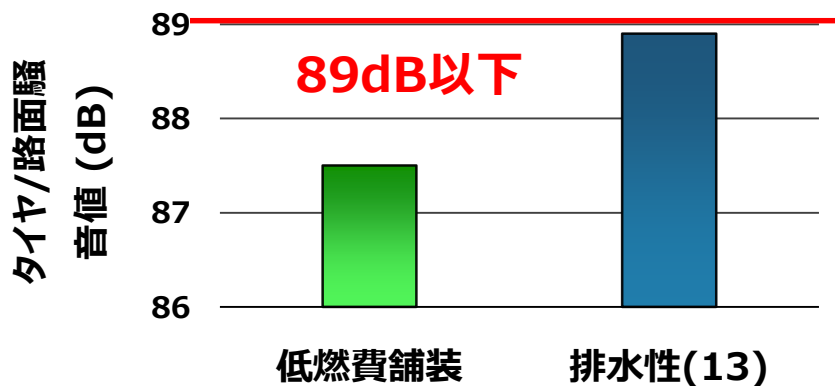
■ 走行燃費が良くなります

* 走行速度:60km/h

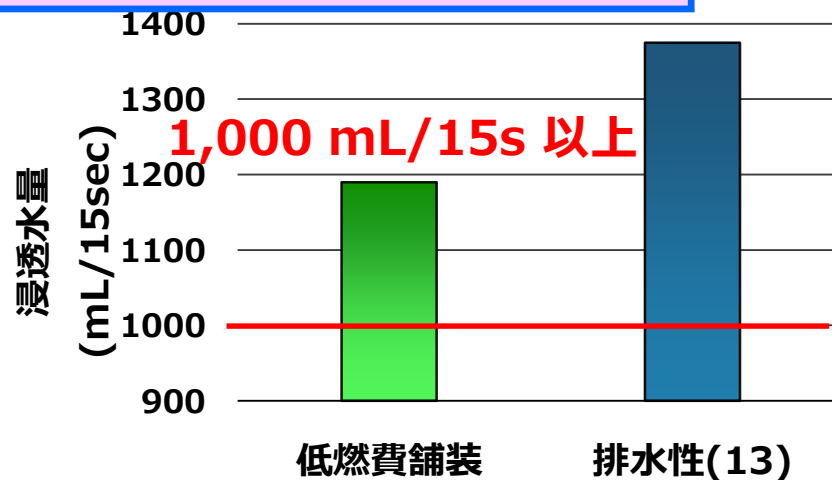


■ 低騒音の静かな路面です

* タイヤ温度補正:20℃，走行速度:50km/h



■ 排水性能も備えています



○低燃費舗装の主な適用箇所

- ◆ 自動車専用国道、一般国道、主要幹線道路など。
 特に**交通量の多い路線**に適用を図ることで、二酸化炭素排出量の削減に効果大。
- ◆ 既設排水性舗装の打ち替え時に、
 代替(**次世代排水性舗装**)として有効。

○低燃費舗装のコスト

- ◆ **排水性舗装と同程度** (¥ 2,000 ~ 2,500 / m² 程度)

○特許の取得

- ◆ 特許番号 : 特許第6251859号
- ・ 登録日 : 平成29年12月8日
- ・ 発明の名称 : アスファルト混合物、アスファルト舗装方法、及び、アスファルト舗装体

低燃費舗装の適用実績と問い合わせ先

○適用実績 (2019.3現在)

- ・ 北陸地整新潟維持出張所 : 1,350m² (2018年10月施工)
 - ・ 中部地整愛知県国道事務所 : 800m² (2019年3月施工)
- 合計 : 2,150m²

○問い合わせ



国立研究開発法人土木研究所 舗装チーム

〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6

TEL:029-879-6789



NIPPO

株式会社NIPPO 総合技術部

〒331-0052 埼玉県さいたま市西区三橋6-70

TEL:048-624-0095