

7.2 低炭素社会を実現する舗装技術の開発および評価手法に関する研究①

研究予算：運営費交付金

研究期間：平 23～平 27

担当チーム：舗装チーム

研究担当者：久保和幸、寺田剛、川上篤史

【要旨】

低炭素社会の早期実現に向け、舗装分野においても CO₂ 削減技術・工法の開発が進められている。本研究は、舗装の低炭素化技術の開発、およびそれらの低炭素化技術の評価方法の開発を行うことを目的とする。

平成 24 年度は、新たな低炭素舗装技術として期待される低燃費舗装技術のメカニズムの解明に向けて、舗装の路面性状とタイヤ／路面転がり抵抗の関係について検討を行った。また、低炭素舗装技術についてライフサイクル CO₂ 評価を行った。その結果、自動車の燃費に影響を及ぼすタイヤ／路面転がり抵抗は路面のテクスチャと相関関係があること、低炭素舗装技術のライフサイクル CO₂ はライフサイクルが通常の舗装技術に比べて 0.8 倍になっても CO₂ 排出量が低減することが分かった。

キーワード：低炭素舗装、低燃費舗装、タイヤ／路面転がり抵抗、路面性状、ライフサイクル CO₂

1. はじめに

地球温暖化対策の一環として、近年様々な舗装技術が低炭素社会を実現する舗装技術（以下、低炭素舗装技術）として見直されてきている。日本道路協会「環境に配慮した舗装技術に関するガイドブック」¹⁾では、加熱アスファルト混合物の製造温度低下技術、常温製造技術、長寿命化技術が挙げられている。本ガイドブックは平成 21 年に発行されているが、発行後も新たな低炭素舗装技術の研究・開発が進められている。これら低炭素舗装技術は、低炭素社会の実現に向けて、更なる CO₂ 排出量低減を目指した技術開発等を行うとともに、今後の普及促進のために低炭素性能を評価する手法を明らかにすることが必要である。

本研究は、低炭素社会を実現する舗装材料、舗装工法の開発、舗装材料・舗装工法等の LCCO₂ 評価技術の提案を目的としている。

本年度は、①新たな低炭素舗装技術として期待される低燃費舗装²⁾のメカニズムの解明に向けて、自動車の燃費に影響を及ぼすタイヤ／路面転がり抵抗と舗装の路面性状の関係を明らかにするため、各種舗装上で惰性走行試験を行うことによって転がり抵抗係数を求め、各種舗装の路面性状測定値との関係について検討した。また、

②低炭素舗装技術についてライフサイクル CO₂ 評価を行うとともに、ライフサイクルスパンに着目し、ライフサイクル CO₂ 排出量に与える影響を検討した。

2. 舗装の路面性状とタイヤ／路面転がり抵抗の関係

2. 1 研究方法

2.1.1 試験対象とした舗装路面

試験に用いた舗装路面は、国土技術政策総合研究所構内の表-1 および図-1 に示す 15 工区を対象とした。No. 1～12 工区は試験走路内の直線部で、西直線路はコンポジット舗装構成、東直線路は水砕スラグ路盤である。縦断勾配は-0.03～0.05%の範囲にあり

表-1 試験工区の概要

No.	工区名称	舗装種別	最大粒径 (mm)	測定延長 (m)	場所
1	CON	連続鉄筋コンクリート舗装	20	60	西直線路
2	密粒①13	密粒度アスファルト舗装	13	50	東直線路
3	密粒②13	密粒度アスファルト舗装	13	60	西直線路
4	排水①13	排水性舗装	13	60	西直線路
5	排水②5	排水性舗装	5	60	西直線路
6	排水③5	排水性舗装	5	60	西直線路
7	粗SMA①13	粗面SMA舗装	13	60	西直線路
8	粗SMA②5	粗面SMA舗装	5	60	西直線路
9	排水④20-13	排水性舗装	20-13	60	西直線路
10	排水⑤10-5	排水性舗装	10-5	50	西直線路
11	密粒③13	密粒度アスファルト舗装	13	60	東直線路
12	密粒④13	密粒度アスファルト舗装	13	60	東直線路
13	密粒度⑤13	密粒度アスファルト舗装	13	50	外周路
14	密粒度⑥13	密粒度アスファルト舗装	13	60	外周路
15	密粒度⑦13	密粒度アスファルト舗装	13	60	外周路



図-1 試験工区の概観（抜粋）

表-2 路面性状の調査方法

調査項目		試験機	舗装調査・試験法便覧
すべり抵抗性	RSN	DFテスト	S021-3
路面プロファイル	平坦性 σ	3mプロフィルメータ	S028
	IRI	3mプロフィルメータ(MRP-2000)	S032T
路面テクスチャ	MPD	CTメータ	S022-3T
	SMTD	ミニテクスチャメータ(MTM)	S022-2T
	MPD	3mプロフィルメータ(MRP-2000)	—
	SMTD		—

表-3 惰性走行試験条件

試験条件	設定内容
工区延長	60m(一部工区50m)
測定点車速	20、40、60km/h
使用タイヤ	ブリヂストン SNEAKER SNK2 225/60R16
タイヤ空気圧	220kPa
測定回数	測定点車速1点につき10回程度
速度のサンプリング	精度:0.01km/h. 0.2秒間隔

図-2 惰性走行試験

ほぼ同等である。No. 13～15 工区は外周路であり、No. 13 は OWP 部分が埋戻しされた状態、No. 14、15 は上下線で隣接するひび割れが発生している。

各工区の路面性状は、表-2 に示すすべり抵抗（動的摩擦係数）、路面プロファイル、路面テクスチャを計測した。

2.1.2 タイヤ／路面転がり抵抗測定

舗装路面の転がり抵抗の測定は、過年度の研究結

果³⁾を基に自動車の惰性走行法（図-2）とし、JIS D 1015 自動車-惰性試験方法を参考に行った。試験条件を表-3 に示す。普通自動車を用いて測定工区に指定速度で惰性走行を行い、経過時間および走行速度の変化を速度計により記録した。測定点での車速を変えた場合の時間を基に、減速度、試験速度および走行抵抗を算出した。最小二乗法により空気抵抗及び転がり抵抗に分け、式(1)により転がり抵抗を試験時車両重量で除算して転がり抵抗係数を求めた^{4)、5)}、

表-4 各工区の路面性状

No.	工区	すべり抵抗(DFT)			路面プロファイル		路面テクスチャ(mm)			
		20 km/h	40 km/h	60 km/h	平たん性 σ (mm)	IRI (mm/m)	MPD ※1	SMTD ※2	MPD ※3	SMTD ※3
1	CON	0.68	0.66	0.64	0.99	1.67	0.4	0.23	0.9	0.92
2	密粒①13	0.69	0.65	0.61	2.69	3.41	1.16	0.59	1.45	2.18
3	密粒②13	0.77	0.73	0.68	0.7	1.41	0.58	0.28	0.85	0.78
4	排水①13	0.5	0.47	0.45	1.03	2.45	1.59	0.83	1.96	1.69
5	排水②5	0.61	0.57	0.54	1.57	1.81	0.89	0.45	1.25	1.46
6	排水③5	0.57	0.54	0.53	1.08	2.32	0.88	0.44	1.21	1.27
7	粗SMA①13	0.6	0.52	0.46	1.33	1.79	1.05	0.66	1.61	1.8
8	粗SMA②5	0.68	0.6	0.55	1.23	1.77	0.57	0.34	0.98	1.23
9	排水④20-13	0.59	0.58	0.58	1.65	2.34	2.41	1.14	2.91	2.42
10	排水⑤10-5	0.49	0.47	0.44	1	1.62	1.33	0.77	1.79	1.51
11	密粒③13	0.72	0.67	0.65	3.4	4.79	1.32	0.64	1.59	2.5
12	密粒④13	0.83	0.79	0.74	1.04	1.59	0.33	0.23	0.59	0.88
13	密粒度⑤13 ※4	0.64	0.61	0.59	4.48	5.96	0.47	0.33	0.87	3.54
		0.69	0.75	0.68	2.14	2.74	0.78	0.5	1.02	1.9
		0.65	0.66	0.62	3.31	4.35	0.57	0.42	0.95	2.72
14	密粒度⑥13	0.71	0.67	0.65	2.47	3.97	1.26	0.75	1.56	2.14
15	密粒度⑦13	0.69	0.66	0.61	1.72	2.65	1.59	0.62	1.86	1.97

※1:測定器 CTM, ※2:測定器 MTM, ※3:測定器 MRP2000, ※4:No.13工区は、OWPが埋め戻しされた箇所
で路面性状が異なるため、上段にOWP、中段にIWP、下段に平均値を記載

6)。なお、この惰性走行試験による転がり抵抗係数の算出は速度に依存しない方法となる。

W：試験時車両重量 [N]

$$\mu r = (R - \mu a V^2) / W \quad (1)$$

ここで、

μr ：転がり抵抗係数

R：走行抵抗[N]、

μa ：空気抵抗係数[(km/h)²/Pa]

A：車両前面投影面積[m²]、

V：試験速度 [km/h]

2.2 研究結果

2.2.1 各工区の路面性状

各工区のすべり抵抗（動的摩擦係数）、路面プロファイル、路面テクスチャの測定結果を表-4に示す。

2.2.2 舗装の路面性状とタイヤ/路面転がり抵抗

各工区の転がり抵抗係数について、平均を100として小さい順に並び替えた結果を図-3、路面性状調査項目との相関を表-5に示す。転がり抵抗係数は、

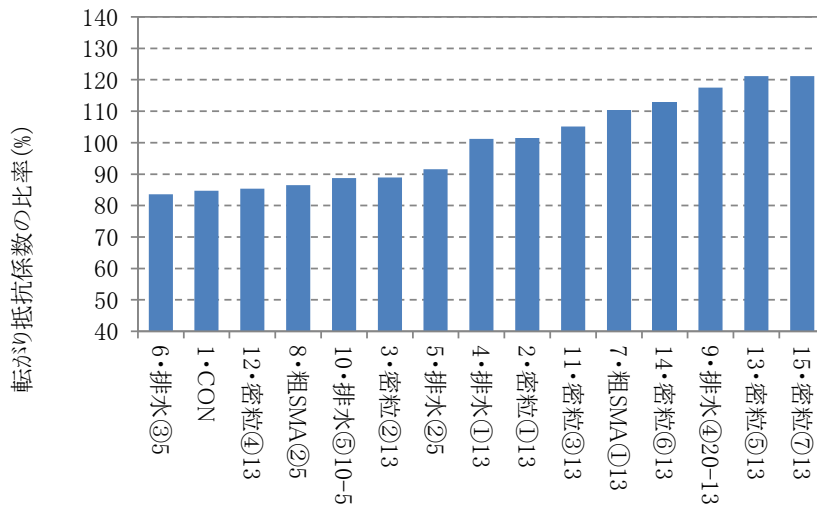


図-3 各工区の転がり抵抗係数の比率

表-5 路面性状調査項目との相関

路面性状の項目		相関係数
最大粒径(mm)		0.40
すべり抵抗(DFT)	20km/h	-0.05
	40km/h	0.00
	60km/h	0.02
路面プロファイル	平坦性σ(mm)	0.62
	IRI(mm/m)	0.61
路面テクスチャ(mm)	MPD※3	0.56
	SMTD※3	0.86

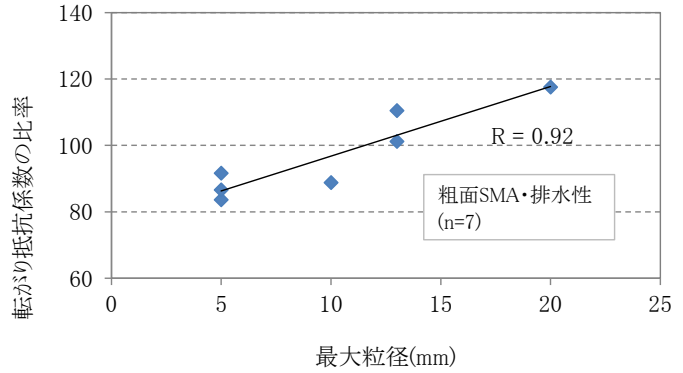


図-4 粗面 SMA・排水性舗装の最大粒径との比較

路面テクスチャ (SMTD) と相関が高い (R=0.86) ことが確認され、PIARC によるプロファイルの分類にも一致する。

一方、図から最大粒径が小さくなるほど転がり抵抗係数が小さくなる傾向にある。これは、骨材の最大粒径が同じ舗装であっても、路面のキメ深さや凹凸量が密粒度混合物系と開粒度混合物系、施工後の経過年数等によって異なるため、相関が高くなかったものと推察される。そこで、開粒度系 (排水性、粗面 SMA 舗装) に限定して最大粒径と転がり抵抗の関係を整理した結果、図-4 に示すとおり高い相関 (R=0.92) となった。また、すべり抵抗性は全工区を通して転がり抵抗と関係性はなかった。

3. 低炭素舗装技術の CO₂ 排出量の検討

3.1 研究方法

現在開発している低炭素舗装技術について、通常の舗装技術 (比較技術) とのライフサイクル CO₂ 排出量の比較を行った。また、低炭素舗装技術のライフサイクルスパン (舗装した後、舗装を供用し、再施工する期間。耐久性や寿命) に着目し、ライフサイクルスパンの変化がライフサイクル CO₂ に与える影響を試算した。

試算の対象とした低炭素舗装技術および比較技術を表-6、舗装断面を表-7~10 に示す。これら舗装技術のライフサイクルの設定は、Case A および B で

は、N6 断面に新設後、10 年後に表層のみ切削オーバーレイ (以後、切削 OL) し、新設 20 年後に全層打ち換えを行うこととした。Case C は、Case A・B の切削 OL の中間年 (5 年後) に表面処理工法を行う。Case

表-6 ライフサイクル CO₂ 試算ケース

ケース	工法 (①: 低炭素舗装技術、②: 比較技術)
Case A	①セミホット(60℃低減、砂乾燥なし) ②比較: 密粒度アスファルト混合物 (13)
Case B	①常温合材(非加熱、特殊添加剤使用、再生骨材) ②比較: 密粒度アスファルト混合物 (13)
Case C	①表面処理(非加熱、特殊乳剤使用) ②比較: マイクロサーフェシング
Case D	①セメント安定処理工法(中央混合) ②アスファルト安定処理工法(加熱混合)

表-7 Case A の舗装断面

種類	舗装断面図(軽交通)																						
セミホット (60℃低減、砂乾燥なし)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>舗装構成</th> <th>舗装材料</th> <th>h(cm)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>表層</td> <td>セミホットアスコン(60℃低減、砂乾燥なし)</td> <td>5.0</td> <td rowspan="2">⇒ 切削</td> </tr> <tr> <td>基層</td> <td>粗粒度アスコン(20)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>上層路盤</td> <td>粒度調整砕石</td> <td></td> <td rowspan="2">⇒ 即日一層</td> </tr> <tr> <td>下層路盤</td> <td>粒度調整砕石</td> <td></td> </tr> <tr> <td>路床</td> <td>フラクチャラン</td> <td></td> <td>⇒ 切削オーバーレイ</td> </tr> </tbody> </table>	舗装構成	舗装材料	h(cm)		表層	セミホットアスコン(60℃低減、砂乾燥なし)	5.0	⇒ 切削	基層	粗粒度アスコン(20)		上層路盤	粒度調整砕石		⇒ 即日一層	下層路盤	粒度調整砕石		路床	フラクチャラン		⇒ 切削オーバーレイ
	舗装構成	舗装材料	h(cm)																				
表層	セミホットアスコン(60℃低減、砂乾燥なし)	5.0	⇒ 切削																				
基層	粗粒度アスコン(20)																						
上層路盤	粒度調整砕石		⇒ 即日一層																				
下層路盤	粒度調整砕石																						
路床	フラクチャラン		⇒ 切削オーバーレイ																				
密粒舗装 (密粒度アスコン(13))	<table border="1"> <thead> <tr> <th>舗装構成</th> <th>舗装材料</th> <th>h(cm)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>表層</td> <td>密粒度アスコン(13)</td> <td>5.0</td> <td rowspan="2">⇒ 切削</td> </tr> <tr> <td>基層</td> <td>粗粒度アスコン(20)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>上層路盤</td> <td>粒度調整砕石</td> <td></td> <td rowspan="2">⇒ 即日一層</td> </tr> <tr> <td>下層路盤</td> <td>粒度調整砕石</td> <td></td> </tr> <tr> <td>路床</td> <td>フラクチャラン</td> <td></td> <td>⇒ 切削オーバーレイ</td> </tr> </tbody> </table>	舗装構成	舗装材料	h(cm)		表層	密粒度アスコン(13)	5.0	⇒ 切削	基層	粗粒度アスコン(20)		上層路盤	粒度調整砕石		⇒ 即日一層	下層路盤	粒度調整砕石		路床	フラクチャラン		⇒ 切削オーバーレイ
	舗装構成	舗装材料	h(cm)																				
表層	密粒度アスコン(13)	5.0	⇒ 切削																				
基層	粗粒度アスコン(20)																						
上層路盤	粒度調整砕石		⇒ 即日一層																				
下層路盤	粒度調整砕石																						
路床	フラクチャラン		⇒ 切削オーバーレイ																				

表-8 Case B の舗装断面

種類	舗装断面図(軽交通)																						
常温合材 (非加熱、特殊乳剤、再生骨材)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>舗装構成</th> <th>舗装材料</th> <th>h(cm)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>表層</td> <td>常温合材(非加熱、特殊乳剤使用、再生骨材)</td> <td>5.0</td> <td rowspan="2">⇒ 切削</td> </tr> <tr> <td>基層</td> <td>粗粒度アスコン(20)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>上層路盤</td> <td>粒度調整砕石</td> <td></td> <td rowspan="2">⇒ 即日一層</td> </tr> <tr> <td>下層路盤</td> <td>粒度調整砕石</td> <td></td> </tr> <tr> <td>路床</td> <td>フラクチャラン</td> <td></td> <td>⇒ 切削オーバーレイ</td> </tr> </tbody> </table>	舗装構成	舗装材料	h(cm)		表層	常温合材(非加熱、特殊乳剤使用、再生骨材)	5.0	⇒ 切削	基層	粗粒度アスコン(20)		上層路盤	粒度調整砕石		⇒ 即日一層	下層路盤	粒度調整砕石		路床	フラクチャラン		⇒ 切削オーバーレイ
	舗装構成	舗装材料	h(cm)																				
表層	常温合材(非加熱、特殊乳剤使用、再生骨材)	5.0	⇒ 切削																				
基層	粗粒度アスコン(20)																						
上層路盤	粒度調整砕石		⇒ 即日一層																				
下層路盤	粒度調整砕石																						
路床	フラクチャラン		⇒ 切削オーバーレイ																				
密粒舗装 (密粒度アスコン(13))	<table border="1"> <thead> <tr> <th>舗装構成</th> <th>舗装材料</th> <th>h(cm)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>表層</td> <td>密粒度アスコン(13)</td> <td>5.0</td> <td rowspan="2">⇒ 切削</td> </tr> <tr> <td>基層</td> <td>粗粒度アスコン(20)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>上層路盤</td> <td>粒度調整砕石</td> <td></td> <td rowspan="2">⇒ 即日一層</td> </tr> <tr> <td>下層路盤</td> <td>粒度調整砕石</td> <td></td> </tr> <tr> <td>路床</td> <td>フラクチャラン</td> <td></td> <td>⇒ 切削オーバーレイ</td> </tr> </tbody> </table>	舗装構成	舗装材料	h(cm)		表層	密粒度アスコン(13)	5.0	⇒ 切削	基層	粗粒度アスコン(20)		上層路盤	粒度調整砕石		⇒ 即日一層	下層路盤	粒度調整砕石		路床	フラクチャラン		⇒ 切削オーバーレイ
	舗装構成	舗装材料	h(cm)																				
表層	密粒度アスコン(13)	5.0	⇒ 切削																				
基層	粗粒度アスコン(20)																						
上層路盤	粒度調整砕石		⇒ 即日一層																				
下層路盤	粒度調整砕石																						
路床	フラクチャラン		⇒ 切削オーバーレイ																				

Dは、N6断面に新設後、10年後に路盤打換え、新設20年後に全層打換えを行う設定とした。

ライフサイクルCO₂の試算に用いた主な材料のCO₂排出量原単位、輸送距離、運搬経路を表-11に示す。その他、舗装工事等に用いる材料等のCO₂排出量原単位およびライフサイクルCO₂の試算は、日本道路協会「舗装性能評価法別冊-必要に応じて求める性能評価編-」⁷⁾に準じて積み上げ法によって行った。また、舗装工事に用いる燃料等の数量や日施工量等については、国土交通省土木工事積算基準(平成24年版)⁸⁾に準拠して算出した。

3.2 低炭素舗装技術のCO₂排出量の試算結果

各低炭素技術のライフサイクルCO₂排出量を図-5に示す。

Case Aにおいて、低炭素舗装技術であるセミホットは、通常技術である密粒度アスファルト混合物(13)に比較して、CO₂排出量を15.4%低減した。また、Case Bでは、常温合材を用いた舗装は、密粒度アスファルト混合物(13)に比較して、CO₂排出量は30.5%低減、Case Cでは、表面処理工法はマイクロサーフェシングと比較して、48.0%低減となった。一方、Case Dのセメント安定処理については、アスファルト安定処理工法と比較してCO₂排出量は4.2%増となった。

これは、セメントのCO₂排出量原単位が他の材料に比べて大きいこと、セメント安定処理の等値換算係数がアスファルト安定処理(加熱混合)より低いことから舗装厚が厚くなった(材料の数量が多くなった)ことに起因していると考えられる。ただし、試算に用いたセメントはポルトランドセメントを用いており、CO₂原単位の小さいセメントを用いればライフサイクルCO₂排出量も少なくなる。

表-9 Case Cの舗装断面

種類	舗装断面図(軽交通)			
	舗装構成	舗装材料	h(cm)	
表面処理 (非加熱、 特殊乳剤 使用)	表面処理	表面処理(非加熱、特殊乳剤)	1.6	⇒
	表層	密粒度アスコン(13)	5.0	
	基層	粗粒度アスコン(20)	5.0	
	上層路盤	粒度調整砕石	15.0	
	下層路盤	クワッシュヤン	35.0	
路床				路床
マイクロサーフェ シング工法	表面処理	マイクロサーフェシング混合物	0.8	⇒
	表層	密粒度アスコン(13)	5.0	
	基層	粗粒度アスコン(20)	5.0	
	上層路盤	粒度調整砕石	15.0	
	下層路盤	クワッシュヤン	35.0	
路床				路床

表-10 Case Dの舗装断面

種類	舗装断面図(重交通)			
	舗装構成	舗装材料	h(cm)	
セメント安定 処理路盤 (中央混 合)	表層	再生密粒度アスコン(13)改質II型	5.0	⇒ 打換え (急速施 工)
	基層	粗粒度アスコン(20)	5.0	
	上層路盤	セメント安定処理	15.0	
	下層路盤	粒度調整砕石	15.0	
	路床	クワッシュヤン	35.0	
As安定処 理路盤 (As安定処 理路盤材 料)	表層	再生密粒度アスコン(13)改質II型	5.0	⇒ 打換え (急速施 工)
	基層	粗粒度アスコン(20)	5.0	
	上層路盤	As安定処理	10.0	
	下層路盤	粒度調整砕石	15.0	
	路床	クワッシュヤン	35.0	

次に、ライフサイクルスパンを変化させたときの比較技術とのライフサイクルCO₂排出量を図-6に示す。セミホット、常温舗装、表面処理は、比較技術に比べライフサイクルスパン(耐久性)は、0.92、0.83、0.92倍になってもCO₂排出量削減効果が期待できる。また、セメント安定処理は、比較技術に比

表-11 材料のCO₂排出量原単位等

分類	素材名	投入 単位	原単位 (kg-CO ₂ /単位)	CO ₂ 原単位 規程	運搬距離 (km)	運搬経路	資材運搬時 CO ₂ 算定方法
素材	ストレートアスファルト	t	248	性能評価法別冊 表1.9.2	240	工場→ 合材工場	トキヤ法
	ポリマー改質アスファルトII型	t	474	"	240	"	"
	ポリマー改質アスファルトH型	t	612	"	240	"	"
	アスファルト乳剤MK2	L	0.183	"	100	"	"
	改質アスファルト乳剤	L	0.277	"	240	工場→現場	"
	中温化剤	t	390	2009.12_土木学 会論文集p.72	240	工場→ 合材工場	"
	セメント	t	798.1	性能評価法別冊	240	工場→合材 工場・現場	"
	単粒度砕石	t	5.39	性能評価法別冊 表1.9.2	20	工場→ 合材工場	"
	砂	t	0.55	"	20	工場→ 合材工場	"
	スクリーニングス	t	5.39	"	20	工場→ 合材工場	"
	ファイラー	t	1.21	"	20	工場→ 合材工場	"
	再生骨材	t	2.08	"	-	-	-
	水	t	0.1	2008.12_舗装工 学論文集p.72	-	基地→工場	"
	燃料	軽油	L	2.62	性能評価法別冊 表1.9.4	-	合材工場
A重油		L	2.71	"	-	合材工場	-
電気		kWh	0.555	"	-	合材工場	-

べ CO₂ が若干多くなり、ライフサイクルスパンは 1.04 倍に延命させる必要がある。一方でセメント安定処理のコストは削減できることもあり、効果はほぼ同程度と言える。

4. まとめ

本研究結果をまとめると、以下のとおりである。

タイヤ/路面転がり抵抗については、①路面テクスチャと高い相関がある、②排水性および粗面 SMA に限定した場合は最大粒径と高い相関がある、③すべり抵抗性とは関連がないことが分かった。

また、低炭素舗装技術のライフサイクル CO₂ については、①セミホット、常温舗装、表面処理は、比較技術に比べライフサイクルスパン(耐久性)が 0.92、0.83、0.92 倍になっても CO₂ 排出量削減効果が期待できる、②セメント安定処理は、比較技術に比べ CO₂ が若干多くなる。これは、層厚が厚いこと、材料の CO₂ 原単位が大きいことに起因すると考えられる。ライフサイクルスパンは 1.04 倍に延命させる必要があること、コストは低減できる可能性もあることから効果はほぼ同程度と言える。

参考文献

- 1) 日本道路協会：環境に配慮した舗装技術に関するガイドブック、2009.6
- 2) 川上篤史、新田弘之、寺田剛、久保和幸：低炭素社会に貢献する舗装技術－低燃費舗装の CO₂ 排出量削減効果の試算等－、土木技術資料、2013.1
- 3) 渡邊一弘、井谷雅司、久保和幸：路面のきめと転がり抵抗に関する一考察、土木学会年次学術講演会、pp. 821-822、2011
- 4) 日本規格協会：JIS D 1015 自動車－惰行試験方法、

1993

- 5) 日本規格協会：JIS D 1012 自動車－燃料消費率試験方法、2005
- 6) 山海堂：自動車の走行性能と試験法、2002.3
- 7) 日本道路協会：舗装性能評価法別冊-必要に応じて求める性能評価編-、2008
- 8) 国土交通省：土木工事積算基準（平成 24 年版）、2012.

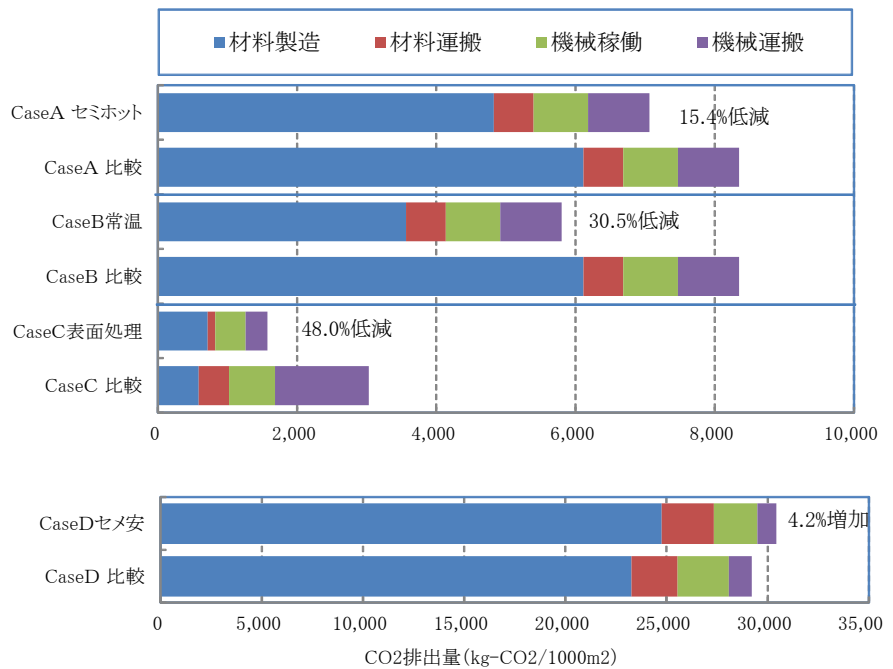


図-5 ライフサイクル CO₂ の算出結果

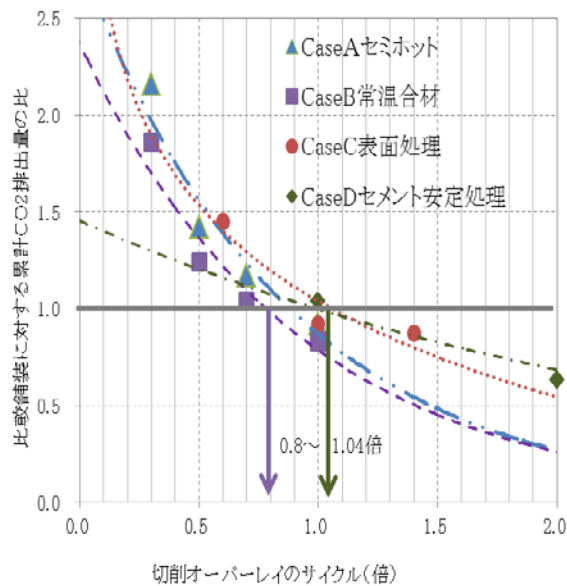


図-6 ライフサイクルスパンと CO₂ 排出量の関係

7.2 A study on development and evaluation methods of pavement technology for low-carbon society (1)

Grants for operating expenses

General account

FY2011-2015

Pavement Research Team

Kazuyuki KUBO, Masaru TERADA,

Atsushi KAWAKAMI

【Abstract】

For realization of the low carbon society, some pavement technologies for reducing CO₂ emissions are being developed. The objectives of this study are the development and evaluation of low CO₂ emission pavement technologies for actual application to the pavement works.

In 2012, to analyze the mechanism of low car fuel consumption pavement that is expected a new technology as the low CO₂ emission pavement technologies, the relationship between the pavement surface properties and tire / pavement surface rolling resistance were considered. In addition, to make clear the life-cycle CO₂ emission of the low CO₂ emission pavement technologies, life-cycle CO₂ analysis of some pavement technologies were conducted. The result showed that there was a correlation between tire / pavement surface rolling resistance and pavement surface texture, and the one of the low emission pavement technology could reduce the life-cycle CO₂ emission even though the life-cycle span of the pavement became 0.8 times comparing the ordinary pavement.

【Keywords】

Low CO₂ emission pavement, Low car fuel consumption pavement, tire/ pavement surface rolling resistance, pavement surface properties,
Life-cycle CO₂