

立命館大学 学生会員 ○瀧井 秀一  
 立命館大学 学生会員 増山 直樹  
 立命館大学 田嶋 崇志  
 立命館大学 フェロー会員 岡本 享久

1. はじめに

本研究ではアスファルト舗装とコンクリート舗装をライフサイクルアセスメント (LCA) の観点で、実施工を例にとり CO<sub>2</sub> 排出量を長期計画 (100 年) における比較を行った。コンクリート舗装に比べてアスファルト舗装の LCA の研究は事例が少なく、一方、LCC 評価は十分に行われている。今回は複数の実施工を例にとることにより、各舗装にどのような違いが生まれるか、その原因は何かを探るなど調査した。同時に、持続可能な社会を形成する道路舗装の在り方を提案することを目的とした。

2. 評価概要

アスファルト舗装 (以下、As 舗装) とコンクリート舗装 (以下、Co 舗装) の LCA 算出方法について述べる。まず、トンネルやバイパス、歩道の各舗装形態について実施工を例にとり、それぞれ As 舗装、Co 舗装について環境負荷物質として最も一般的な CO<sub>2</sub> 排出量を用いて長期計画 (100 年) における比較を行った。今回実施工場所としたのは、宇治川試験施工 (歩道)<sup>1)</sup>、石樽峠トンネル舗装工事<sup>2)</sup>、志賀バイパス南小松地区舗装工事<sup>3)</sup>の 3 地点である。

尚、今回は As 舗装と Co 舗装を公正に比較するため、同じ場所に各舗装を行うものとし、各施工の特徴も把握するため、施工面積もすべて 10000m<sup>2</sup> に換算した。初期施工や維持修繕工事の舗装構成についても参考資料<sup>2)</sup>、舗装設計便覧を参考にし、As 舗装の維持修繕工事は表層、中間層、基層を対象にする切削オーバーレイ工法とした。Co 舗装の修繕工法はコンクリート層の一部を打ち換え工法とし、実際に使用できるように妥当な舗装構成にした。すなわち、As 舗装の実施工データがある場合、Co 舗装のデータは交通量や舗装場所などの As 舗装の実施工データを基に作成した舗

装構成とした。また、使用機械の稼働時間についても実施工の使用材料量や施工面積に対応して決定していくこととした。使用する施工機械なども実施工に基づいて決定し、平常時用いるものを選定することにより、結果に一般性を持たせることを重視した。

CO<sub>2</sub> 排出量の算出方法は、Co 舗装の LCA 評価について太平洋セメント株式会社から提供して頂いた Lela-CIECOS (リラシーコス) というソフトを用いて環境影響評価を行った。

一方、As 舗装については日本道路協会の舗装性能評価法別冊を参照し評価を行った。Co 舗装と As 舗装のインベントリデータの出典元のデータが異なるので、使用機械などのインベントリデータは Lela-CIECOS を用いるなど極力整合性が取れるように配慮した。

3. 評価結果と考察

3. 1 宇治川試験施工例

図-1 に舗装構成、図-2 に評価結果を示す。

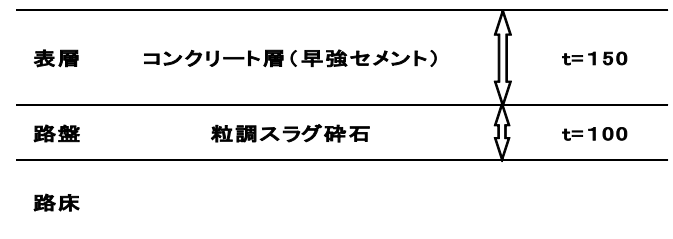


図-1 Co 舗装構成 (早強セメント)

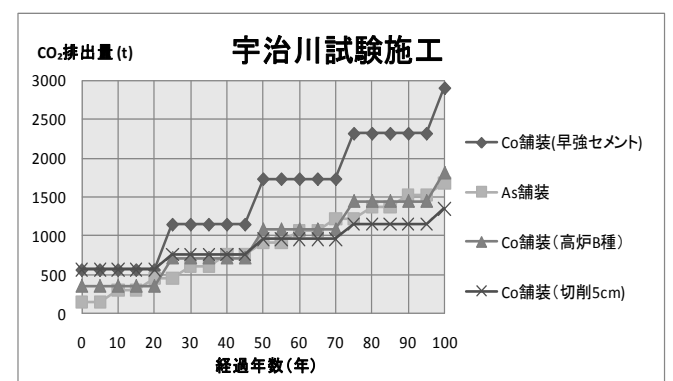


図-2 宇治川試験施工 CO<sub>2</sub> 排出量

図-1 より、実施工に基づき早強セメントを用いた Co 舗装の場合、As 舗装と仮定した場合と比較して CO<sub>2</sub> 排出量が大きくなった。しかし早強セメントを高炉セメント B 種に変更した場合は、As 舗装と同程度の CO<sub>2</sub> 排出量に抑制できることが分かった。また、維持修繕で上面 5cm の厚さを一部打ち換えしていく仮定とすることで同等の結果となった。

歩道での舗装の場合、交通開放の遅さが決定的なデメリットになることは少なく、歩道の損傷も酷くならないと想定される。そのため、耐久性の良さなどを生かすのに、高炉セメント B 種を使用する、または維持修繕で上面 5cm を一部打ち換えしていくことが良いという提案ができる。

### 3. 2 石樽峠トンネル舗装工事例

図-3 に舗装構成、図-4 に評価結果を示す。

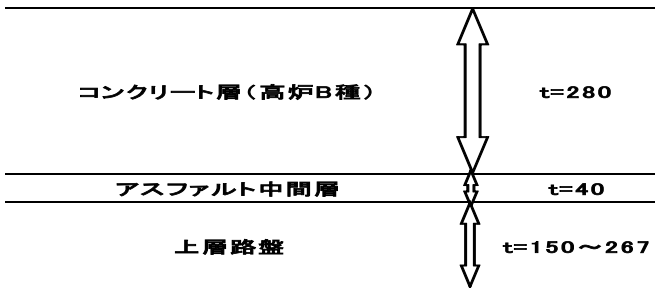


図-3 Co 舗装構成 (高炉 B 種)

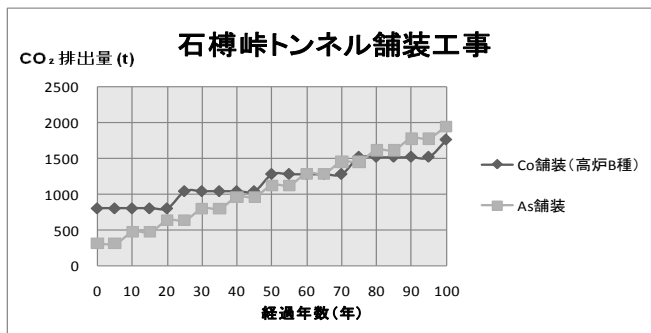


図-4 石樽峠トンネル舗装工事 CO<sub>2</sub> 排出量

図-4 より、CO<sub>2</sub> 排出量は初期施工において、As 舗装が優位であった。しかし 60 年を過ぎた辺りから Co 舗装が As 舗装を逆転して Co 舗装のほうが優位であるという結果となった。尚、維持修繕工事が上面 10cm の厚さを一部打ち換えする仮定としている。

初期舗装工事は長期養生が可能であり、高炉 B 種を用いる手法が妥当である。その後の維持修繕では上面 10cm を一部打ち換えする工法が最良と考えられる。

### 3. 3 志賀バイパス舗装工事

図-5 に As 舗装構成、図-6 に Co 舗装構成モデル、図-7 に評価結果を示す。

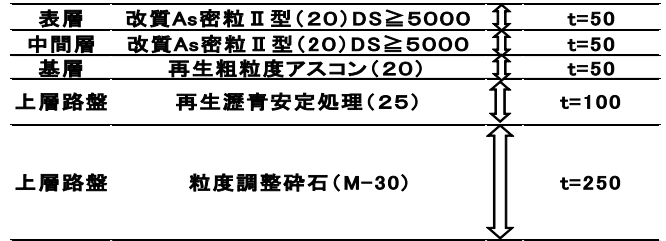


図-5 志賀バイパス舗装構成 (As 舗装)

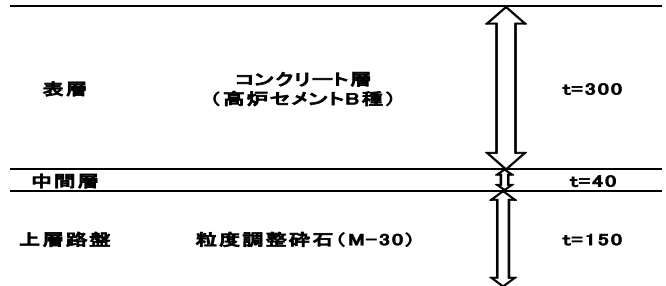


図-6 志賀バイパス舗装構成 (Co 舗装モデル)

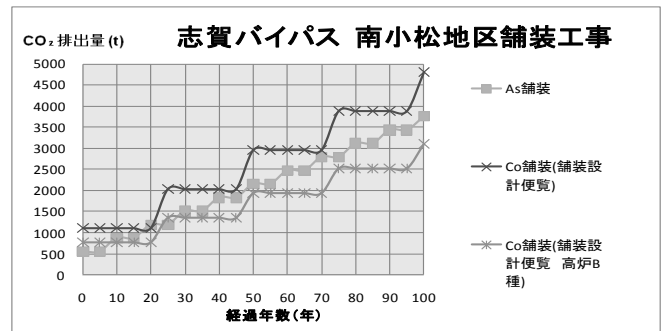


図-7 志賀バイパス舗装工事 CO<sub>2</sub> 排出量

図-7 より、これまでの結果同様やはり高炉セメント B 種を用いることで、Co 舗装の CO<sub>2</sub> 排出量が As 舗装より下回るといえる結果となった。

## 4. まとめ

- 1) Co 舗装において、普通セメントを高炉セメント B 種に変更すると CO<sub>2</sub> 排出量は抑制される。
- 2) 維持修繕時は、交通量の多い道路には適用が難しい。
- 3) 初期施工は交通開放の問題がない高炉セメント B 種を使用し、維持修繕時は普通セメントや早強セメント等を使用する、又は早期交通開放が可能な As 舗装をオーバーレイするなど工夫が必要である。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、国土交通省近畿地方整備局滋賀国道事務所の岡本泰尚殿、株式会社昭建の小林宏殿、太平洋セメント株式会社の江里口玲殿に多大な援助を賜りました。ここに謝意を表します。

## 参考資料

- 1) 京都福田株式会社提供資料
- 2) 昭建株式会社提供資料(石樽峠道路石樽トンネル舗装工事)
- 3) 昭建株式会社提供資料(志賀バイパス南小松地区舗装工事)