

VII-85

超親水性光触媒酸化チタンによる道路資材のセルフクリーニング

東京大学先端研、TOTO機器株式会社 正会員 渡部俊也

JH 横浜管理事務所 非会員 相馬隆治

東京大学先端研 非会員 橋本和仁

東京大学工学部 非会員 藤嶋 昭

1 はじめに

高速道路等の道路資材は、絶え間なく排気ガスにさらされるためカーボンと油分が混合した汚れが急速に堆積する。このような汚れは美観上の問題だけでなく、汚れの部位によっては安全面の問題にもかかわることから重要である。例えば高速道路沿石の汚れによる黒化は、運転者の道路端部の認知を妨げ、事故につながる可能性が指摘されている。汚れに対しては定期的な清掃による除去が通常行われるが、毎回の清掃作業の間隔でも汚れは堆積しているため、完全な対策とはならない。またこれに加え高速道路では清掃作業時に道路規制を行うことが必要で、このような環境での清掃作業の危険性や交通渋滞の原因になるなどの問題があり、これらの解決は図られてこなかった。

最近酸化チタン光触媒コーティング表面の酸化分解活性を利用して、タイルや照明装置の汚れ防止や殺菌を行うことが試みられている^{1) 2)}。酸化チタンは紫外線により励起して活性酸素を生じ有機物を酸化分解する他、表面の親水化が生じ水の接触角度がほとんどゼロになる、超親水化現象が認められており、これを利用した雨水によるセルフクリーニング効果が期待できる。

本研究では高速道路の透光性の遮音板に超親水性の光触媒酸化チタンをコートしたものを作製し、高速道路に設置して効果の検証を行った。

2 試験方法

（試験片作製及び評価）

ポリカーボネート基材（タキロン社：PC1600押し出しプレート、厚み2mm）にシリコンハードコート処理を施したものに、コロイド状の光触媒酸化チタンと三官能シリコン樹脂を混合したコーティング剤をディップコート法を用いて塗工した。塗工後の乾燥温度は120℃である。膜厚はハードコート層約3ミクロン、光触媒層約0.1ミクロンである。

この素材について、360nm程度の波長の蛍光を発するブラックライトブルーランプを照射し、この前後の水接触角を評価することによって親水化能を評価した他、各種素材評価試験を行った。

（高速道路における暴露試験）

上記方法により1m×2m、t=5mmの透光性遮音板を作製し、東名高速道路横浜町田インターチェンジ付近において、試験品を設置し実曝を行った。試験品は光触媒加工したもの3枚と光触媒加工しないもの（シリコンハードコート処理のみ行ったもの）3枚を交互に設置した。設置は1996年12月に行い、約一年間透過率および色差等の経過観察を行った。

3 試験結果

作製した試験片の全透過率は94.9%、ヘイズは0.31で、鉛筆硬度はHBであった。

試験片に紫外線照射（ブラックライト5mW/cm²）したときの水接触角の変化は、初期接触角は85°程度で

キーワード：セルフクリーニング、道路基材、光触媒、超親水性

連絡先：東京都目黒区駒場4-6-1、東京大学先端研 渡部、TEL/FAX 03-3481-4426

あるが、光照射によって徐々に接触角を減じ、最終的にはほとんど 0° の超親水性状態に至った。この後光照射を止めても2週間程度は接触角 10° 以下の良好な親水性を維持した。同じ素材についてサンシャインウエザーメーターによる促進暴露試験（JISA1415）を行ったところ、2500時間経過継続中で、ここまで特性外観等の変化を生じなかった。他にも耐摩耗性試験、耐水性試験、耐酸・耐アルカリ性試験を行った結果、透光性遮音壁素材としての問題は特に認められていない。

図1に暴露2ヶ月後の試験体の設置状況を示す。設置場所は、一方が高速道路に面し道路の反対側は民家に隣接している東名高速道路沿線である。ハードコートのみ試験体は2ヶ月の経過によって既に白色の汚れ付着が認められるのに比較して、光触媒塗工品は目視によっても汚れ付着が少なく、良好な透光性を維持しているのが分かる。図2に汚れ付着の指標として色差変化を評価した結果を示す。14ヶ月経過時点で、光触媒未処理品の色差は単調に増大しているのに比較して、光触媒塗工品は道路側および民家側のいずれも色差の上昇が完全に抑えられており、明らかな汚れ防止効果が認められた。

4 結論

透光性遮音壁に超親水性光触媒コーティングを塗工し、高速道路沿線において汚れ防止効果の検証を行った。一年強の暴露試験によって、超親水性光触媒塗工品は顕著なセルフクリーニング性能を発揮し、色差低下がほとんど生じなかった。耐久性等の各種の素材評価試験においても道路資材としての適合性に問題はなく、超親水性光触媒によるセルフクリーニングは、道路資材の汚れ防止に有効な技術であると結論される。

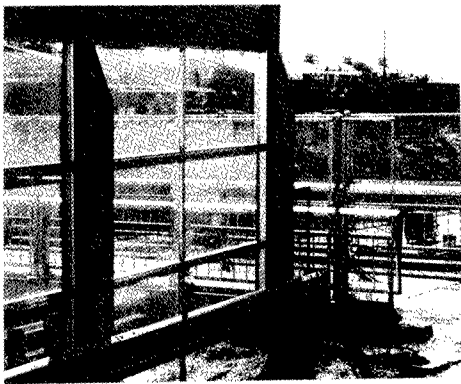


図1 試験体の設置状況(2ヶ月経過)

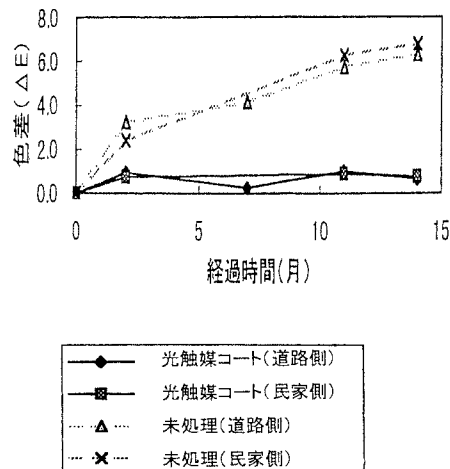


図2 試験体の色差経時変化

文献

- 1) 藤嶋昭、橋本和仁、渡部俊也、「光クリーン革命」、シーエムシー（1997）
- 2) 渡部俊也、「環境問題における光触媒応用の現状と展望」、太陽エネルギー、21、p21-25、(1995)