

ポリマーガイシの洗浄技術

北海道立工業技術センター、(株)システムブレイン

はじめに：トンネル内のポリマーガイシは、降雨による洗浄効果がないので、定期的に作業員の手仕事で洗浄している。この洗浄時間の短縮のため、洗浄効果と除去性の良い新たな洗浄剤を開発した。

試験方法：フーリエ変換赤外分光装置（FT-IR）と電子顕微鏡による汚れ成分の分析と効率的な除去方法の検討をする。洗浄は実際に洗浄をして早く汚れが落ち、かつ拭き取り性に優れた数種の洗浄剤を試作した。

結果と考察：分析の結果、ポリマーガイシの汚れの主成分は鉄さび、土壌、炭酸カルシウム、電線成分であることが知られた。さらにポリマー劣化に起因する低分子のシロキサンらしき油性成分が観察された。これに対処するため、酸性洗剤は主成分としてフッ化水素ナトリウム（ NaHF_2 ）・クエン酸ナトリウム（ $\text{Na}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}(\text{COO})_3)$ ）を配合したものを用い、付着した主成分である鉄さび、土壌、カーボンに酸分解反応・還元作用を起こさせて、分離させ汚れを浮かせながら除去を行った。

即効性を重視して配合を行った為、瞬時に汚損物を除去できるが、拭き取り作業を行わず汚損物が表面上に残ったままだと、除去前同様に付着するため拭き取りの作業を要するが、従来の洗浄方法に比べ、作業時間短縮が可能となった。課題としては、ガイシそのものに対しては問題ないが、周辺機器の金属部分への腐食の影響が考えられる。

次に中性洗剤は主成分としてはプロピルアルコール（ $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ ）チオグリコール酸アンモニウム（ $\text{NH}_4^+\text{HSCH}_2\text{COO}^-$ ）を配合した。酸性洗剤の改善点を踏まえpH値を中性に調整しながら、主成分である鉄に反応し剥離しながら除去する特性にした。酸性洗剤に比べ作業効率は落ちるが、十分除去可能である。課題としてはチオグリコール酸アンモニウムによる臭いが発生するため、トンネル内などでは作業員の臭い対策が必要となる。



電子顕微鏡外観

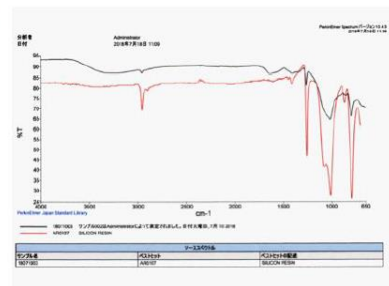
まとめ：以上のことから、ガイシ表面の汚損物の分析を行う事により、焦点を合わせた洗浄剤の配合ができた。ポリマー劣化に起因する低分子のシロキサンらしき油性成分の除去は可能であると思われる。また洗浄剤だけではなく施工道具の工夫も加えれば、更なる作業時間の短縮は可能であると考えられる。また作業員に関しては直接体に触れないような防護が最低限必要である。



汚れたポリマーガイシ

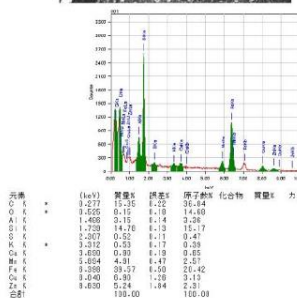
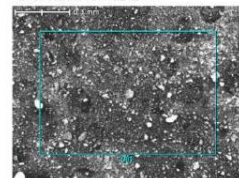


FT-IR赤外分光光度計



赤外線吸収スペクトル

EDS分析結果 (ゴム_1_01)



電子顕微鏡像と元素分析データ