

2002 年

1. グリーン・サステイナブルケミストリー賞（第 1 回 GSC 賞）

第 1 回の GSC 賞（JCII、日本化学会等で構成されるグリーンサステイナブルケミストリーネットワーク（GSCN、会長；瀬谷博通氏）が表彰）には 17 件の応募があり、この中から、3 件が受賞した（4 月 18 日表彰）。

(1) 水性リサイクル塗装（RWB）システム（日本ペイント）

目的物に塗布されなかった水性塗料（ダスト）を循環水中に回収し、限外濾過膜により塗料を濃縮、再生して再利用する一方、水は循環利用するリサイクル塗装システムを開発、自動車部品の塗装ライン等で実用化されており、1500 トンの塗料を回収再利用する実績を積んでいる。経済性にも優れ、塗装のトータルコストを 30% 程度削減する事ができる。

現在の塗装の主流はスプレー塗装であるが、塗料の効率は悪く場合によっては効率が 30% 程度（70% の塗料は無駄になる）と云う状況である。そのために環境への負荷も大きいので、閉じた塗装ブースの中で吹き付けを行うが、塗料の効率が低いばかりでなく溶剤等の回収など付帯する設備も大きく、コスト的にも問題があった。

水性リサイクル塗装システムでは、スプレー塗装される部品の背後に水のカーテンを作り、部品に付着しなかった塗料分を水のカーテンで回収、この希釈塗料を限外濾過膜で処理して濃縮し、吹き付け塗料として再利用する仕組みである。スイスの塗料メーカーとも技術提携してシステムを開発した。

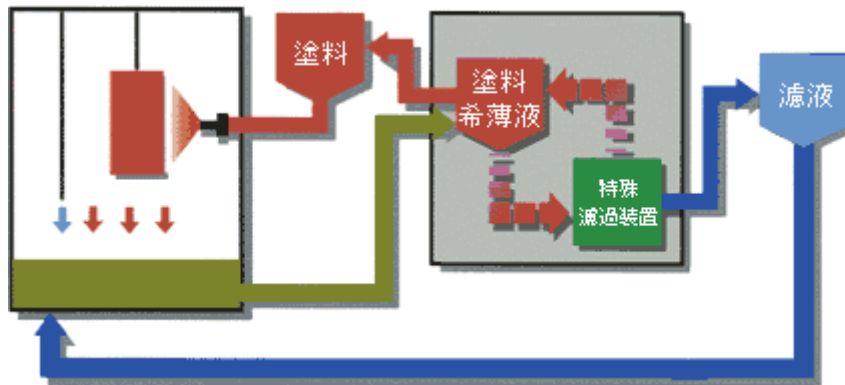
再利用を繰り返しても塗料の性能に変化がないように、塗料樹脂の開発（塗膜品質と安定性の両立）、塗料ダストの回収効率向上、回収水の管理技術（塗料の安定性）、濃縮用の限外濾過装置の構造設計などの要素技術の改善とシステム化により総合的に環境負荷を低減させる事に成功した。

従来の水性塗装システムに比べても、エネルギー原単位、バージン資源使用量、最終処分量などが大幅に改善され環境負荷低減に貢献したばかりでなく、経済性でも、リサイクル使用による塗料使用量の低減、塗装ブースの清掃や最終ダストの廃棄などのメンテナンスコストの低減などにより、トータルの塗装コストを 30% 程度削減できた。

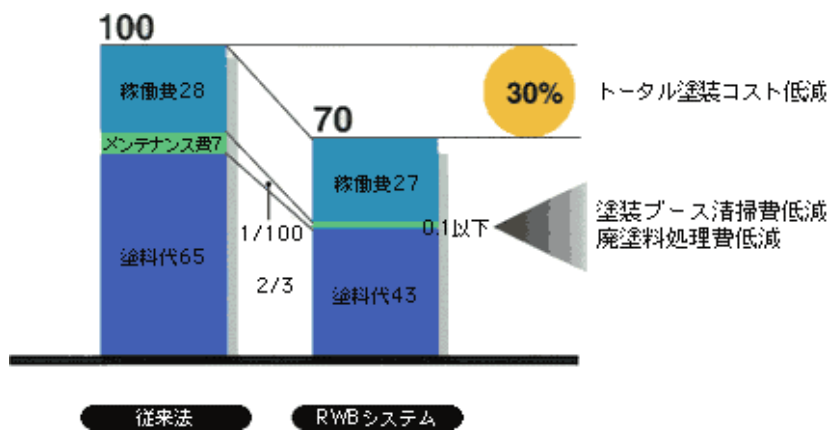
現在、自動車部品（プロペラシャフトなど）、コンピュータラック、農機具などの塗装ラインで実用化されており、既に 1500 トンの塗料の回収再利用が行われている。

今後は塗料使用量が大きい自動車ボディの塗装への導入をめざしており、ボディの中塗りに適した塗料・システム・塗装ブース等の開発を進める一方、多色塗装用のシステムも開発中である。

システム概念図



鋳造品塗装でのコスト比較



(2) 水溶媒で塗布する熱現像感光フィルム（富士写真フィルム）

医療用画像診断に用いられる乾式熱現像感光フィルムにはハロゲン化銀感光材料が塗布されているが、従来は塗布に際して有機溶剤を利用せざるを得なかった為に、製造の工程で有機溶剤が排出されるばかりでなく、使用時にも残留溶剤が加熱により放出され、医療の現場で不快感の源となっていた。

この技術では、有機溶剤に代えて、銀塩の水系塗布を実現し、製造・使用の環境が大幅に改善される事になった。有機溶剤排出削減量は、年間で1万トン以上に及ぶと推定されている。

医療用の感光材料としては銀塩感光材料に還元剤を混ぜてフィルムに塗布し、感光後120 程度の熱を数十秒かけて現像する乾式熱現像システムが90年代中ごろから用いられている。しかし、上述のように感光材料等の塗布に際して有機溶剤を用いているために、問題があった。銀塩は本来疎水性であって水系溶剤での塗布は困難であり、また加熱現像時に水分が存在すると水との反応が起こるので、有機溶剤が必要とされたのである。

本技術開発では、新しい感光材料、水系ラテックスバインダー（SBR）の開発に加え、超

微粒子分散、塗布製造技術を開発、有機溶剤から水系溶剤への転換を可能にした。さらに、塗布層が親水性であるので、使用後にもフィルム(PET)を回収して再使用が可能となった。5年後には年間の使用量が2億 m²に達すると推定されているという。

(3) 無機結晶の特性を生かした環境調和型金属触媒の開発

(大阪大学大学院基礎工学研究科 金田清臣教授)

ヒドロキシルアパタイトなど無機結晶性化合物を(担体に)利用した独創的な固定化金属錯体触媒の開発により、反応のグリーン化に貢献した。

ヒドロキシルアパタイト(HAP)を担体とする酸化触媒の開発

HAP中のカルシウムをRu、Pd、V等で置換する形で固定化し、分子状酸素を酸化剤として常圧、低温(50 - 100 程度)でアルコール類の酸化を可能とする触媒系。重金属酸化物などからの酸素供給が不要であって、反応後の重金属廃棄物の問題がなくなるばかりでなく、反応媒体への金属イオンの溶出が無いので、反応液の濾過だけで触媒が回収できるメリットもあり、環境負荷の低減効果が大きい。

水溶媒中で使用可能なC-C結合形成反応触媒の開発

粘土鉱物(ハイドロタルサイト、モンモリロナイト)を担体としてTi、Sc等を固定化した触媒。ハイドロタルサイト系は水中で機能する初の固体塩基触媒であり、モンモリロナイト系は高活性固体酸触媒となる。

炭酸ガスを付加環化する固体触媒の開発

高活性なMg-Al複合酸化物触媒。炭酸ガスのエポキシドとの付加環化によるカーボネート生成を、1気圧、100 で定量的に進行させる。実用化の検討が行われている。