

## 水性塗料濁水の浄化再利用装置

荒川 豊\*<sup>1)</sup> 田熊 保彦\*<sup>1)</sup> 小山 秀美\*<sup>1)</sup> 簗輪 高一郎\*<sup>2)</sup> 有富 正憲\*<sup>3)</sup>

## Equipment for purifying and recycling turbid water with water-based paint

Yutaka Arakawa\*<sup>1)</sup>, Yasuhiko Takuma\*<sup>1)</sup>, Hidemi Koyama\*<sup>1)</sup>, Takaichirou Minowa\*<sup>2)</sup>, Masanori Aritomi\*<sup>3)</sup>

キーワード：水性塗料，濁水，浄化，再利用

Keywords：Water-based paint, Turbid water, Purification, Recycling

## 1. はじめに

今日，建築塗装分野において VOC 低減技術の中核をなしているのが水性塗料である<sup>(1)</sup>。しかし一方では，水性が故の濁水の発生という新たな問題も発生している。図1に，大阪府の郊外にある船橋川で平成16年に発生した水質事故の事例を示す<sup>(2)</sup>。このような塗料濁水流出による水質事故発生の背景には，水性塗装現場において確立された塗料濁水の循環再利用方法が無いことが原因と考えられる。移動性を兼ね備え，塗料濁水を塗装用具の洗浄水として循環再利用できる装置を開発したので報告する。

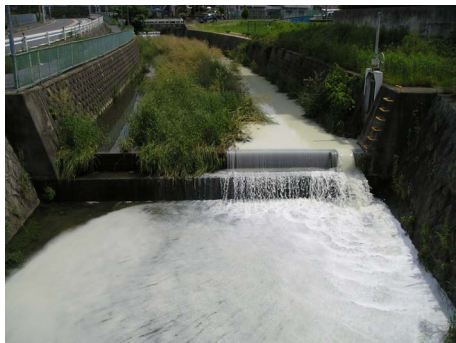


図1. 水性塗料による水質事故事例  
(平成16年5月，大阪府船橋川)

## 2. 実験

本システムを開発するための，塗料濁水の管理指標として「濁度<sup>(3)</sup>」を用い，模擬試料濁水の濃度設定，凝集剤及び濾過材の選定等の処理条件を検討した。この結果を基に，1次試作機を製作し，処理特性を調査するとともに種々の問題点を抽出した。抽出された問題点は2次試作機に反映され，さらに1次，2次の両試作機の短所を補い長所を生かすかたちで，3次試作機を製作し評価した。

\*<sup>1)</sup> 資源環境グループ\*<sup>2)</sup> 特定非営利活動法人再生舎\*<sup>3)</sup> 国立大学法人東京工業大学

## 3. 結果及び考察

3.1 塗料稀釈液の濁度と模擬試料の調整 各種塗料の種々の濃度における濁度の測定結果を図2に示す。図2から測定に用いた全ての塗料において，その濃度と濁度の間には良好な直線性が認められた。さらに同じ濃度であれば外装用ウレタン系塗料が最も濁度が高く，内装用アクリル系塗料が最も低いことがわかった。そこで，これらの塗料の付着した刷毛やローラー及塗料缶などを水道水で洗い，その懸濁した洗い水の濁度を測定し，図2の結果（検量線）を適用したところ，塗料用具の洗浄水の塗料濃度は，用いた塗料や洗い方等にもよるが，およそ0.05～0.5%であることがわかった。ただし手荒に洗った場合，その塗料濃度がまれに1.0%レベルに達したことから，後述する試作機の評価においては，模擬濁水試料として，内装用アクリル系塗料（エコフラット100），外装用ウレタン系塗料（オーデフレッシュ U100II，いずれも日本ペイント（株）社製）のおののにおに対し，0.5%および1.0%の2種類の濃度の塗料水溶液を模擬試料として用いることとした。

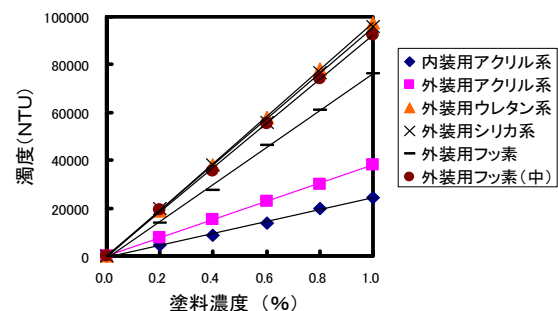


図2. 各種塗料の種々の濃度における濁度

3.2 凝集剤及び濾過材 6種類の水性塗料に対し，市販の6種類の凝集剤をジャーテストによりその凝集能力を比較した。その結果，最も凝集能力が高かったK社製の無機・高分子系複合凝集剤を凝集剤として選定した。

濾過材は，スラッジとともに産業廃棄物として処分されることから，安価で入手の容易な以下のA，B，2種類を用

いた。濾過材 A は、農耕用に用いる霜よけのネットとして普及している不織布（ダイオ化成（株）社製：型番 1-A1810）であり、濾過材 B は、エアフィルター用として普及している不織布（日本バイリン（株）社製：型番 FC-1006）である。

3.3 試作機の評価 図 3～5 に 1 次～3 次試作機のシステムフローを示す。また、図 6 には各試作機の処理特性を示す。

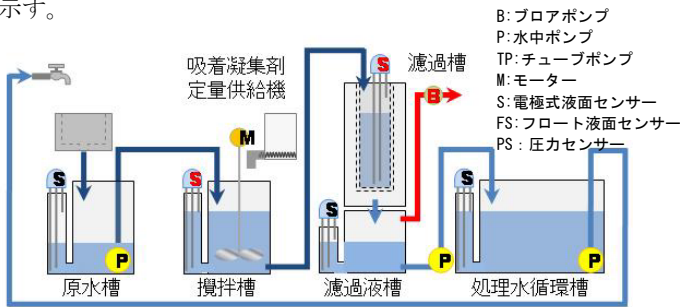


図 3. 1 次試作機のシステムフロー

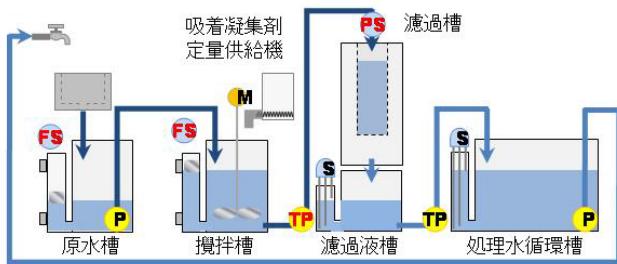


図 4. 2 次試作機のシステムフロー

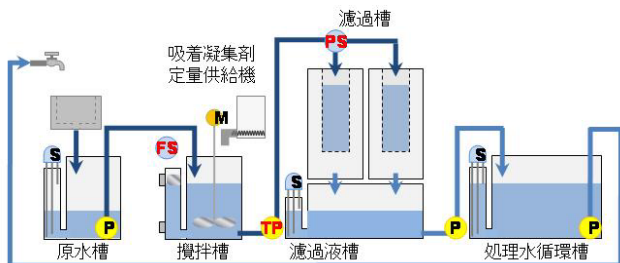


図 5. 3 次試作機のシステムフロー

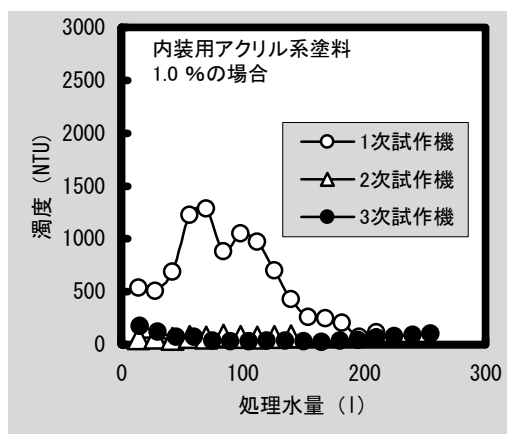


図 6. 各試作機の処理特性

本装置は、いずれの試作機においても「凝集沈殿・濾過法<sup>(4)</sup>」を基本原理としている。処理された濁水は、再び塗装用具の洗浄水として再利用できるように設計されており、この点が大きな特徴である。1 次試作機においては、この濾過法として、プロアポンプによる吸引濾過方式を用いた。また装置を制御するために設けられた各槽の液面検知センサーはすべて電極方式のものを用いた。この 1 次試作機の処理特性が図 6 の○プロットである。処理の序盤から中盤にかけて濁度が約 1500 NTU まで上昇し、その後濁度が低下してゆくことがわかった。濁度 1500 NTU という値は、洗浄水としては使用可能なレベルであったので一応の開発目的は達成した。しかし、以下の 2 点の問題点が抽出された。①プロアポンプが濾過水槽にたまった泡を吸い込んでしまいショートし装置が停止してしまうこと。②攪拌槽及び濾過槽の液面センサーがフロックやスラッジにより誤動作を起こすこと。これらの問題点を解決すべく、2 次試作機では、プロアポンプからチューブポンプに変更して自然濾過方式とし、攪拌槽には非接触式電磁誘導型フロートセンサーを導入し、さらに濾過槽には圧力センサーを用いて安定化を図った。これにより上記の問題は解決し、さらに処理水の濁度は、図 6 の△プロットが示すように格段に改善された。しかし、部材調達の関係から濾過槽が小さくなり処理水量（能力）は大幅に減少した。このことから、3 次試作機においては、濾過槽を 2 基設けることにより、図 6 の●プロットが示すように、2 次試作機の良い水質を維持しつつ、1 次試作機を上回る処理水量を達成できた。この 3 次試作を製品試作機とし、製品化することとした。

#### 4. おわりに

本装置は、そのサイズ重量ともに軽トラックに積載できるものであり、移動性を兼ね備えている。また塗料濁水を塗装用具の洗浄水として循環再利用できる装置である。水溶性塗料の普及に伴う水質事故の未然防止や下水道システムに対する負荷低減の目的から、今後、さまざまな水性塗装現場での活用が期待される。

(平成 21 年 7 月 2 日受付,平成 21 年 8 月 10 日再受付)

#### 文 献

- (1) 西村信国：「建築塗装分野における水性塗装の進展と今後の展開」, 塗装技術, No. 1, pp87-91 (2009).
- (2) 淀川水質協議会：ホームページ, 船橋川白濁事故, (2005-3-29).  
<http://www.yodosuikyo.jp/activity/accident03.html>, (2009-3-2).
- (3) 日本水道協会：上水試験方法, pp82-95 (1998).
- (4) 栗田工業株式会社：これでわかる水処理技術, pp36-37, 日本実業出版社 (2008).