



リンス機能付き省資源型スクリーン版洗浄装置 「ACT300シリーズ」

山崎 泰央 海谷 善治

各種スクリーン版（メタルマスク版）の洗浄では、多くの場合、有機溶剤を使った人手による開放型の洗浄が行われているのが実態である。人手による手洗い作業は洗浄液の消費量が多い（約100cc/版）ことだけが問題でなく、開放的な作業環境での作業者の有機溶剤吸引による健康障害が問題である。

弊社は当初から一貫して作業者の作業環境に優しく、消費液量（35cc/版）、廃棄液量が少ない地球環境に優しい密閉型の洗浄装置の開発を行ってきた。社内用生産設備として開発した洗浄装置を、03年の6月に「ACT200シリーズ」として商品化、その後、リンスタンクを追加し、洗浄液寿命を向上させるため、リンス（すすぎ）機能を備えた省資源型スクリーン版洗浄装置「ACT300シリーズ」を04年度に開発した。

このたび、この「ACT300シリーズ」にろ過機能を付加し洗浄液寿命をさらに向上すると同時に、装置体積を20%低減した画期的な「ACT300シリーズ」の高機能最新バージョンを開発した。本稿では「ACT300シリーズ」最新バージョンの特徴の紹介と環境にやさしい洗浄機の開発についての今後の課題と取り組みについて述べる。

ACTシリーズ

弊社で販売している「ACTシリーズ」は、プリント板用シンボルマークの印刷時、各種部品製作用ペースト印刷時、基板実装用クリーム半田印刷時等に使用する印刷用の版に付着した各種ペーストを洗浄する装置である。洗浄方式のシンプルさと洗浄力の高さから工業用印刷に使用する各種スクリーン版（メタルマスク版）の洗浄にも幅広く適用できる。

スクリーン版を縦にセットし、ペーストで汚れた部分のみを両サイドから洗浄ブースで挟みこみ、スプレーノズルからの高圧シャワー噴射により洗浄する方式を採用した（図1）。

本方式により洗浄液の消費量を手洗いの場合に比較して半分以下に低減すると同時にスクリーン版の長寿命化

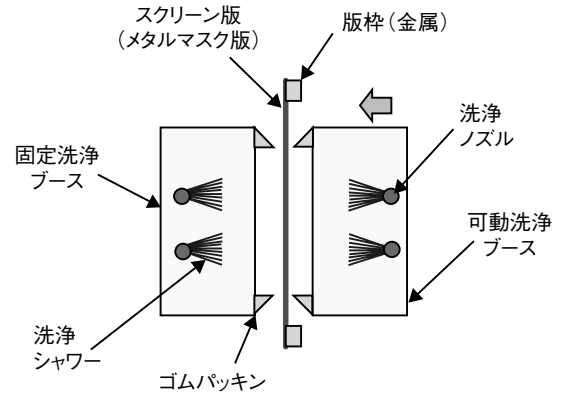


図1 洗浄ブース断面図

を実現し、作業者の有機溶剤吸引による健康障害を防止した。省資源・人に優しい弊社洗浄機の主な特徴は以下の通りである。

- ① 洗浄液は1版あたり約35cc（洗浄エリア460×360mm）と低消費（部分洗浄なので液消費量少ない）
- ② スクリーン版の接着部分に洗浄液の影響を与えないためスクリーン版の長寿命化が可能
- ③ 洗浄ブースが完全密閉型のため作業時の有機溶剤吸引および溶剤臭気を低減し作業環境を改善

ACT200システム

弊社洗浄機の基本となる「ACT200シリーズ」（写真1）の洗浄方式（図2）は1槽式洗浄液を高圧シャワー噴射により洗浄する方式を採用している。

この1槽式（洗浄液循環式）洗浄方式では版洗浄を繰り返すことにより、洗浄液中のペーストの汚れ成分濃度が上昇するため、版への再付着を防ぐために洗浄液を交換する必要があった。

版への汚成分の再付着を問題視する業種では洗浄液を液メーカーが示す洗浄能力上限管理限界の汚れ成分5%まで使用できないのが実情である。（洗浄液メーカーの汚れ上限管理限界値：一般的には、上限管理濃度：2%～5%程度）

装置サイズ
950W×1350D×18000Hmm



写真1 ACT200シリーズ
(1槽式微細線対応洗浄装置)

リンス対応洗浄装置



写真2 ACT300シリーズ
(初期バージョン)

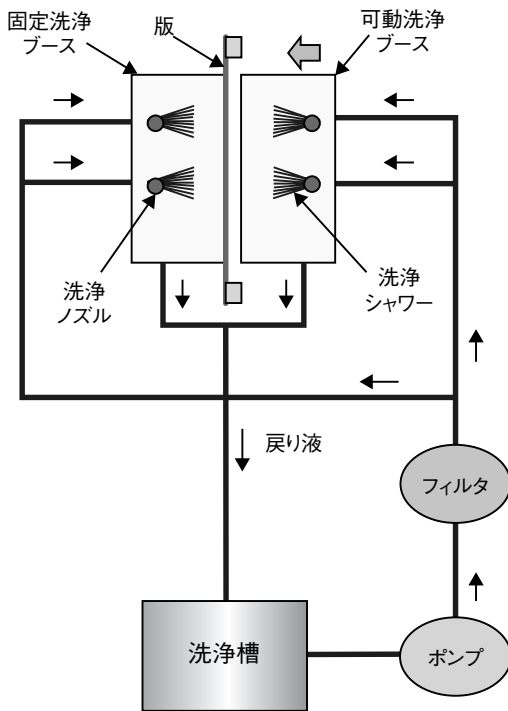


図2 ACT200の洗浄方式

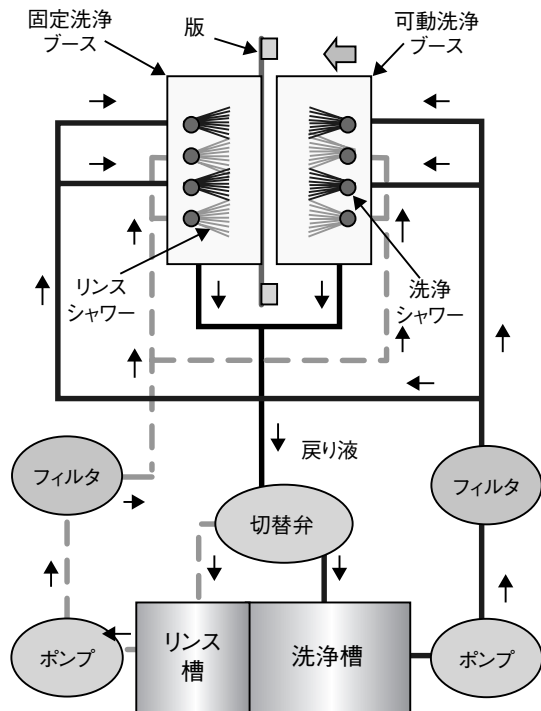


図3 ACT300初期洗浄方式

ACT300初期バージョンシステム

お客様からの強い要望により、「ACT200シリーズ」に、洗浄後に新液を噴射するリンス機能を加えた新製品「ACT300シリーズ」(写真2)を04年度10月に開発した。この初期バージョンにより、リンス液を汚れ上限管理

限界まで使用できるようになり、洗浄液の交換頻度を低減することが可能となった。

初期バージョンの「ACT300シリーズ」の洗浄方式(図3)は洗浄液タンクと完全に分離した形でリンス液タンクを設け、新液を噴射洗浄する方式を採用している。

ACT300最新バージョンシステム

この「ACT300シリーズ」(写真3)の最新バージョンの特徴について以下に記載する。

(1) 「ACT300シリーズ」最新バージョンの特徴

- ① 従来機(初期バージョン)へリンス液ろ過機能を付加した洗浄方式(図4)を採用することによって、洗浄液

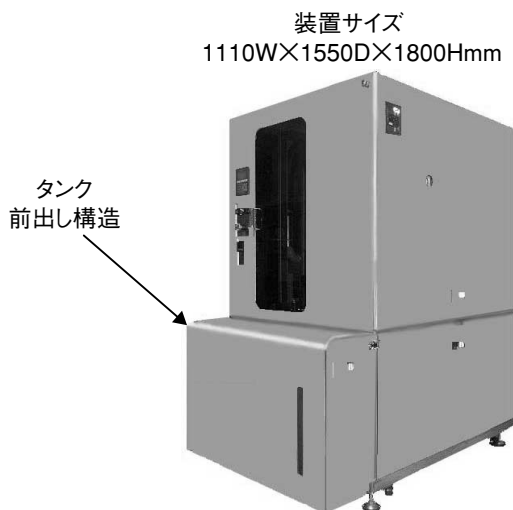


写真3 ACT300シリーズ
(最新バージョン)

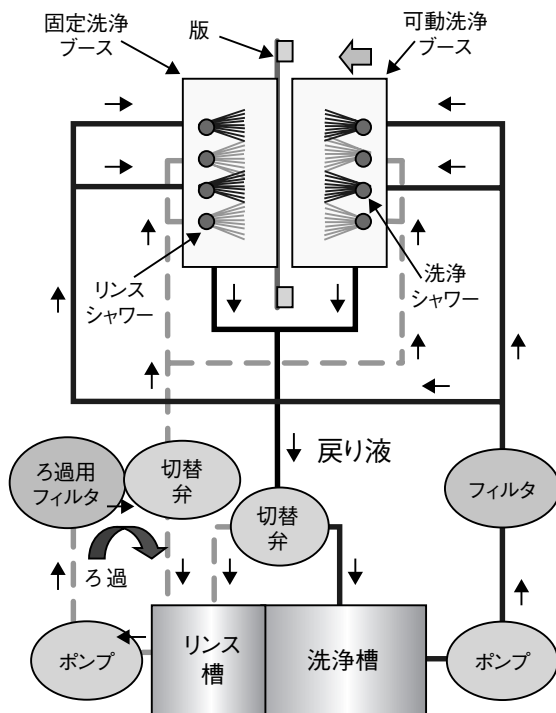


図4 ACT300最新洗浄方式

メーカーが示す汚れ上限管理限界に至るまで洗浄液を使用可能とし、メンテナンスを長期間不要とした。

- ② 洗浄機本体と制御BOXの一体化による装置の小型化を同時に実現した。
- 制御BOXと洗浄機本体の一体化
 - 洗浄液/リンスタンクの小型化(140L→100L)
 - 部品/構造レイアウトの工夫による装置幅寸法の小型化(1250W → 950W(実効寸法))
 - 体積20%低減(初期バージョン比)
- ③ 洗浄液の出入れ/タンクの掃除等の保守の容易性を考慮して、『タンク前だし構造』を採用した。

ACT300の初期バージョンでは、リンス液の汚れがある程度進むと、液の洗浄力が低下するが、新バージョンは新たに追加したろ過機能によって、リンス液が常時極めて低い汚れのレベルに保てることから、液メーカーが示す洗浄液の汚れ上限管理限界まで使用可能となった。

洗浄可能版枚数の比較を図5に示す。

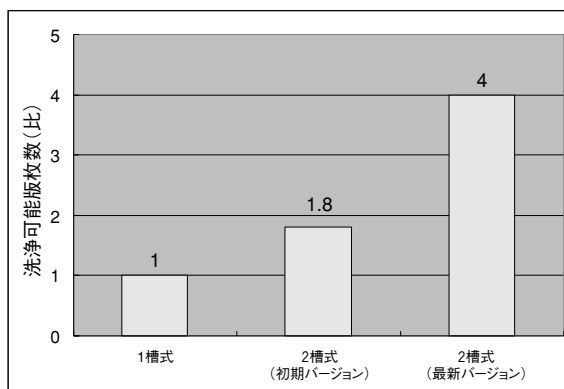


図5 洗浄可能版枚数

ACT300最新バージョンは従来の1槽式と比較して4倍、ACT300の初期バージョンと比較して2.2倍の版を洗浄できる。

ACT300シリーズ最新バージョン仕様について以下に記載する。

(2) ACT300シリーズ最新バージョン仕様

- 版枠サイズ: MAX 736×800mm
- 洗浄エリア: 標準 360×460mm
- 洗浄液: プロピレングリコール系溶剤
- 洗浄時間: 5分程度(タイマー任意設定可能)
- 液切り時間: 2分程度(タイマー任意設定可能)
- リンス時間: 1分程度(タイマー任意設定可能)

- 乾燥時間：10分程度（タイマー任意設定可能）
- タンク容量：洗浄槽80L/リンス槽20L
- 装置サイズ：1110W×1550D×1800Hmm（最大寸法）
- 電源：3相 200V 7kw
- エア源：0.5MPa
- 重量：約600kg

今後の課題と計画

弊社は当初から一貫して作業者の作業環境に優しく、消費液量（35cc/版）、廃棄液量が少ない地球環境に優しい密閉型の洗浄装置の開発を行ってきた。

さらに新バージョンではリンス機能/ろ過機能を追加することにより洗浄液の寿命を大幅に延ばし、廃棄液量低減に大きな効果を実現するなど、対環境への取り組みを着々と続けている。

その取り組みのうち、洗浄液消費量のさらなる低減、装置の低価格化の2つの試みについて述べる。

装置の液消費量のほとんどは、洗浄時に排気ダクトから放出される洗浄液排出ミストによることが判っている。したがって、標準の洗浄液消費量約35cc/版をさらに低減するには、洗浄液排出ミストを低減する必要がある。そのため、図6に示されたように、排気ダクトに制御用電動弁を付加し、洗浄時は弁を閉じミストを排出させない構成の実現を検討している。実験レベルでは洗浄液の消費量は約30%低減できることを確認している。

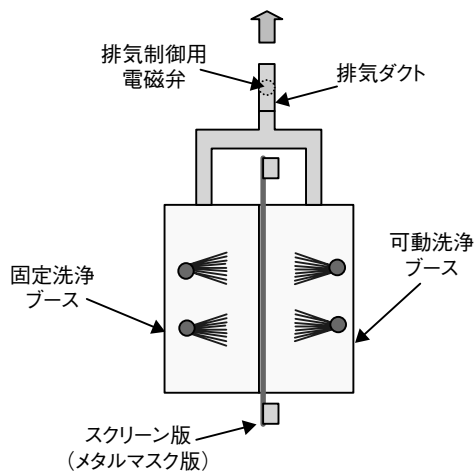


図6 洗浄ブース断面図

ACT300シリーズで採用されている2槽式装置では部品および配管系等が完全に2系統必要となり、低価格化が難しくなる。そこで、1槽式洗浄機にろ過機能を付加し、洗浄液の長寿命化を実現することを検討している。フィル

ター容量やフィルター精度の設定、フィルターの交換頻度の設定が課題であるが、実験と机上シミュレーションを行った結果、洗浄液のろ過機能を付加したほうがトータルコストではかなり有利であるとの結果を得ている。

以上の項目を含め、今後とも、環境にやさしい装置を世の中に提供してゆくための検討を継続してゆく所存である。◆◆

参考文献

- 1) リンス機能付き省資源型スクリーン版洗浄装置「ACT300シリーズ」を発売, OKIプレスリリース, 2004年10月14日
- 2) メタルマスク版・スクリーン版ACT200シリーズ, OKI NEWS, 2004年10月号

筆者紹介

山崎泰央：Yasuo Yamasaki. 株式会社沖電気コミュニケーションシステムズ 洗浄機プロジェクト プロジェクトリーダー
海谷善治：Yoshiharu Kaiya. 株式会社沖電気コミュニケーションシステムズ 洗浄機プロジェクト 担当部長