

部品洗浄機の試作

日大工 加藤 昌弘, 日大工 児玉 大輔
日大工(院) 関 隆史, 日大工(院) 新里 考弘

[緒言]

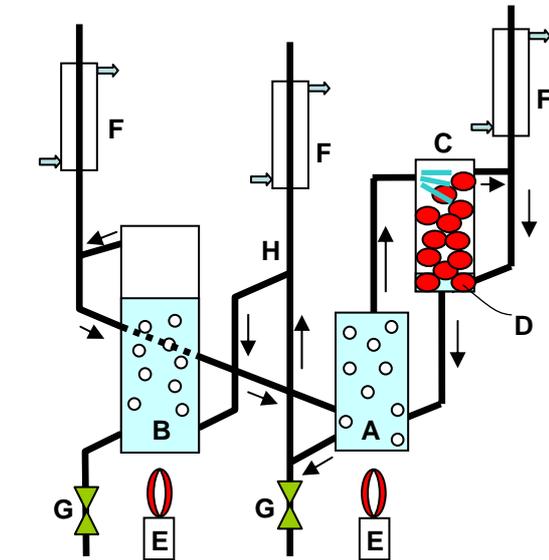
洗浄技術は、電気工業や機械工業などにおいて必要な基本的な技術である。数年前までは、洗浄にフロン類が広く使われていた。しかしながら、地球のオゾン層の破壊や、地球温暖化の原因物質としてこれらフロン類は現在使用できない。そのため、新しい洗浄方法と装置の開発が実社会から求められている。今回は、部品洗浄機を試作した。

[装置]

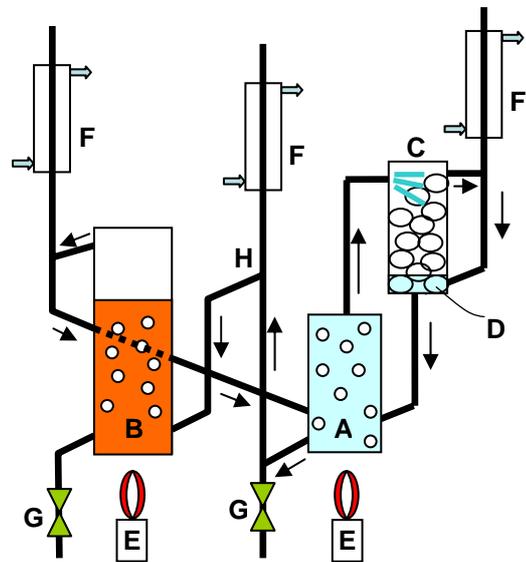
沸点の正確な測定方法と装置について、国内では小島ら¹⁾、外国ではSwietoslowskiら²⁾が一連の研究を行っている。沸点測定装置には細い管が付いていて、沸騰している液と蒸気と一緒に混合してその管を上り、温度測定部に衝突させて正確な沸点を得ている。今回は、その沸騰している液と蒸気が衝突する箇所に温度計でなくて汚れた部品をおいて洗浄を試みた。

今回作製した部品洗浄機の略図を Fig.1 に示す。上は洗浄前、下は洗浄後を示す。装置本体はガラス製である。装置の主要部分は、第一の沸騰槽 A、第二の沸騰槽 B、洗浄槽 C、汚れ部品 D、加熱ヒータ E、冷却器 F、コック G、オーバーフロー部 H からなる。

まず、洗浄槽 C に汚れ部品 D を入れる。アセトン約 50% の水溶液を約 400cm³ 作成し、第一の沸騰槽 A に約 180cm³、第二の沸騰槽 B に約 220cm³ 入れ、加熱沸騰させる。第一の沸



洗浄前



洗浄後

A: 第一の沸騰槽 B: 第二の沸騰槽 C: 洗浄槽
D: 汚れ部品 E: 加熱ヒータ F: 冷却器 G: コック
H: オーバーフロー部

Fig.1 部品洗浄機略図

Trial of Cleaner for Parts

Masahiro KATO, Daisuke KODAMA, Takashi SEKI, and Takahiro SHINZATO

騰槽 A 内の液は沸騰し、蒸気と沸騰液を洗淨槽 C 内の汚れ部品 D に噴射し、洗淨する。洗淨に、溶剤の化学的効果だけでなく、衝突による物理的効果も利用する。液と蒸気の流れを Fig.1 の矢印で示す。Fig.1 に示すように、汚れ成分は気化しないので、部品Dの汚れは第二の沸騰槽Bに蓄積される。洗淨完了後、第一の沸騰槽Aの加熱を止め汚れ部品を取り出す。Fig.2 に、アセトン+水系の気液平衡曲線を示す。ここで、 x_F は仕込み組成、 x_A と x_B はそれぞれ定常状態に達したときの第一の沸騰槽Aおよび第二の沸騰槽Bにおける液組成を示し、それぞれ、90%および30%となる。第一の沸騰槽A内の混合液をコックGから50%取り出し、第二の沸騰槽B内の混合液を35%蒸気として蒸留した後、第二の沸騰槽Bの加熱を停止する。

この単蒸留操作で物質収支に基づいて、次式が得られる。

$$I = \ln \frac{L_2}{L_1} = \int_1^2 \frac{dx}{y-x}$$

このとき、 $I = -0.431$ となり、Fig.3 より第二の沸騰槽Bに残る液の組成 x_E は0.015となる。

このような操作をすると、アセトンの回収率は99%となり、溶媒のリサイクルが効果的になる。

[結果]

油性インクを塗布したガラス管の洗淨前後の実験結果を Fig.4 に示す。この結果を見てもスプレー洗淨と蒸気洗淨の利点を兼ね備えた今回の洗淨により優れた洗淨効果を発揮している。

本装置の開発によりポンプなどの動力を一切必要としないリサイクル洗淨方法のプロセスができた。

[使用記号]

I : 積分値 L : 液量, g
 x : 液相重量分率 y : 気相重量分率
 1: 開始時 2: 終了時

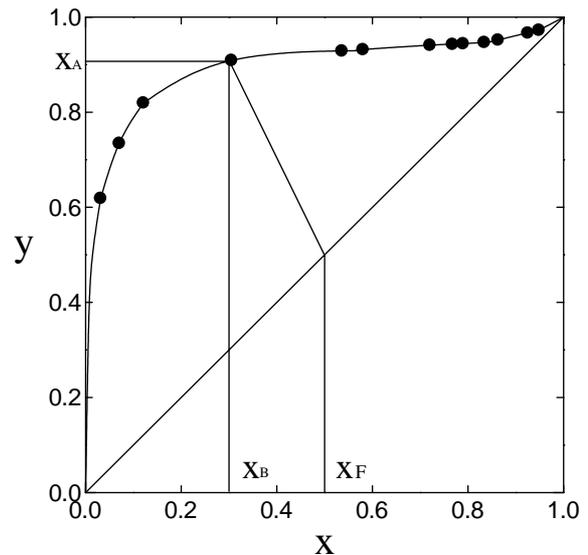


Fig.2 アセトン+水系気液平衡曲線

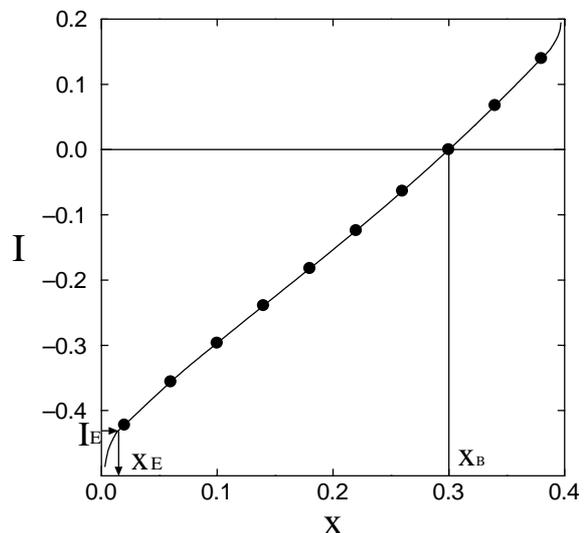


Fig.3 x-I 曲線, $x_1=0.30$



洗淨前

洗淨後

Fig.4 実験結果

[文献]

- (1) Kojima, K. et al.: Kagaku Kougaku, 32, 149 (1968); 33, 769 (1969)
- (2) Swietoslowski, W. : "Azeotropy and Polyazeotropy", Pergamon, New York, 1963