

# コニカ ECOJET システムの開発

Development of Konica ECOJET System

小星重治\*

Koboshi, Shigeharu

To commemorate the 10th anniversary of its No-Wash Minilab System, Konica has announced the system that will pace silver halide photography over the coming decade the ECOJET Minilab System, announced in June and marketed since July in Japan. Featuring fully automatic dispensing of tabletized chemicals, the ECOJET Minilab System is a revolutionary advance over conventional liquid chemicals. It slashes liquid wastes by half, for increased friendliness to the environment, and eliminates plastic waste through a cartridge recycling program. And the ECOJET System requires no mixing, for skill-free operation.

## 1 はじめに

エレクトロニクス・イメージングの台頭とマルチメディア社会の到来に向けて、現在、世界的に起こっているDigitalとEcologyという社会文化の流れに銀塩写真は適さないのではないか、という危惧を耳にすることがある。

現在までのところ、銀塩市場は年々成長しており、全世界のミニラボの導入台数も、コニカが無水洗処理を発表した1984年以降、安定成長を続けている。

しかしながら、銀塩写真の欠点は、“wet processing”であるため、オペレーターは処理液（ケミカル）に直接触れ、しかもトレーニングを必要とする難しいケミカル溶解が存在することにある。また、排液や、ケミカルの包装材料であるポリ容器等が廃棄物として発生することは、ゴミや廃棄物は全て回収しなければならないという社会の要請に対し、好ましくないことである。



Fig. 1 Konica nice print system ECOJET

これら、Ecology対応として、1994年6月に発表されたECOJETシステムでは、従来、液剤であったケミカルを世界で初めて錠剤化し、補充を自動化することにより、ケミカルの溶解フリー化を達成した。また、錠剤化により、排液を従来の約1/2に減少させた。更に、使用済みのカートリッジのリユースシステムにより90%を再利用し、廃棄物を大幅に減少させた。

このECOJETシステムは当社の無水洗ミニラボ発売10周年の今年、次の10年の銀塩システムの発展を支えるキーテクノロジーとして開発され、発表されたが、ミニラボ独立店のオーナーばかりでなく、大型チェーン店のオーナー等からも、大きな評価を得ており、予想以上の反響と受注を受けている。

## 2 ECOJET システムの概要

### 2.1 ミニラボにおけるケミカル溶解の現状

ケミカル溶解について、ミニラボ100店へのアンケート調査（Fig. 2）を行ってみると、ケミカルの溶解を間違えて品質トラブルを起こした経験のあるオペレーターは全体の40%を占め、更に間違えそうになったこともあるのを含めると全体の63%にものぼる。

一方、ミニラボオーナーは新しいオペレーターにケミカルの溶解をまかせられるか、という問に対して7割もの人はまかせられないと答えている。

世界中のミニラボ店のオペレーターはパートタイマーなどが増えているが、ケミカルの溶解は、誤溶解が許されないため、スキルを必要とし、店長、店主自らが溶解したり、スキルの高いオペレーターを雇わなければならずミニラボ経営の障害となっていた。

また、ケミカルの溶解時に80%のオペレーターは床や衣服を薬品で汚した経験を持っており、ケミカルを直接扱う溶解作業は、誰もが嫌がる、いわゆる3K作業となっていた。

\* 感材生産本部 第3開発センター

Have you ever made mistakes in chemical mixing that led to quality problems?

Can you trust new operators to do chemical mixing?

While mixing chemicals, have you ever spilled them on the floor or your clothes?

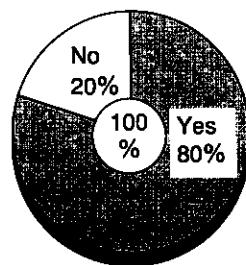
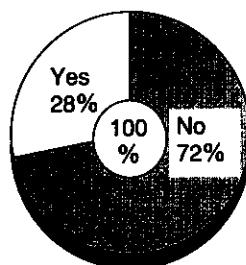
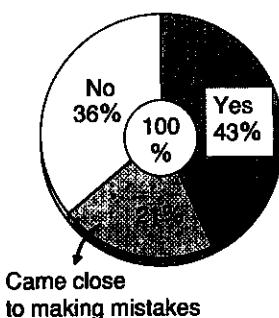


Fig.2 Chemical Mixing Trouble Survey 100 on Minilab Shop

## 2.2 ECOJET 補充方式

従来方式の補充では、液剤のケミカルを水で希釈し、補充液を作成するケミカルの溶解を行っていたが、ECOJET システムでは、ケミカルの補充は錠剤が入ったカートリッジをワンタッチで交換するだけであり、補充は、検出した感光材料の面積に応じて処理液に直接、錠剤型の処理剤が自動的に供給される。また、水は錠剤とは別に供給される (Fig. 3)。このため、ECOJET 補充方式ではオペレーターはケミカルの溶解作業から開放される。しかも、カートリッジは誤セット防止機構が付与されており、セットミスが全くなくなる工夫がされているため、補充に際し、特別なスキルを必要とせず、オペレーターばかりでなく、ミニラボ店のオーナーにもメリットの高いシステムとなっている。

また、ECOJET 補充方式では、水も自動的に供給されるため、オレーターは作業の合間等、暇な時に水を給水タンクに汲んでおけばよいので、忙しいプリント作業中や、あるいは接客中に補充液がなくなり、ケミカルの溶解に時間を取られたり、ミニラボから離れた所にある流しまで水を汲みに行くといった手間から解放される。例えば、フィルムの現像が1日当たり100本もあるような大量処理のお店では、月曜日のケミカル溶解時間は平均 50

分近くかかっているが、この ECOJET システムにおけるカートリッジ交換時間は、合計でわずか 3 分足らずとなり、本システムはまさにケミカル溶解フリーと言える。

## 2.3 ECOJET システムの環境対応

ミニラボから排出された写真排液は廃液回収業者により回収され、銀回収後、約 80 % が近海に海洋投棄されている。しかしながら、ロンドン条約において、1996 年 1 月より、産業廃棄物の海洋投棄が禁止される決定がなさ

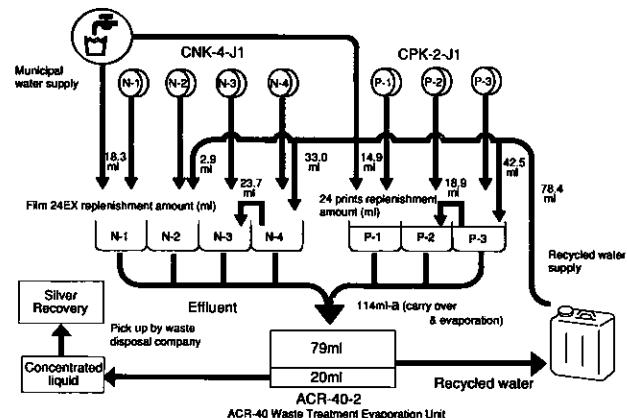


Fig.4 Konica effluent recycle system

れ、排液を陸上で処理しなければなくなるため、排液回収費が高騰しているのが実状である。コニカは 1992 年に排液を濃縮し、少量の濃縮物にする排液回収システム； ACR-40 を発売したが、ECOJET システムでは、この ACR-40 を標準装備しているばかりでなく、排液体量そのものを従来の 1/2 としている。(Fig. 4)。

又、従来は、銀回収効率を高めるために、排液中の銀の濃度を高める目的で、銀を含有する排液と、含有しないものとに分けて回収していた。しかし、ECOJET システムでは、低補充化により、排液中の銀濃度が高くなっただため、両者を一つのタンクに回収する排液のワンタンク化が可能となった。

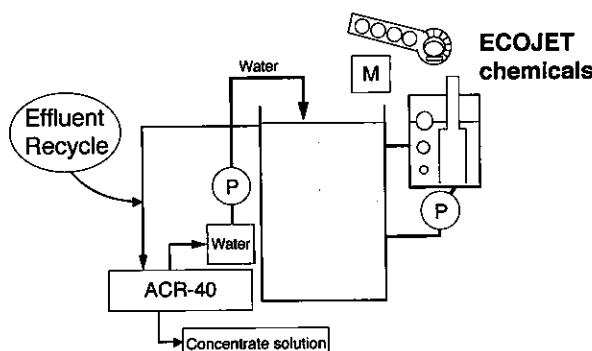


Fig.3 ECOJET replenishment system

一方、液剤のケミカルでは、使用済みのボリ容器は一般ゴミとして廃業されることが通例であったが、嵩高い上につぶすことができず、さらに一部の地方自治体から、産業廃棄物として処理するよう指導を受けることもあり、ユーザーの間で問題となっていた。この問題に対し、コニカでは1992年、フレキシブルな材料を使ったエコパックケミカルを発売して対応し、廃棄材の量を従来の約1/6に減少させた。しかしながら、薬品の付着した包装材料を廃棄することに変わりなく、またその再利用はケミカルの包装材料への吸着や染着により困難であった。

ECOJET ケミカルでは、錠剤状ケミカルの表面をコーティングしてあるため、カートリッジへのケミカルの付着が無く、簡単な洗浄だけで再利用できる。洗浄されたカートリッジは乾燥後、包装工程に回され、すぐに再利用される (Fig. 5)。

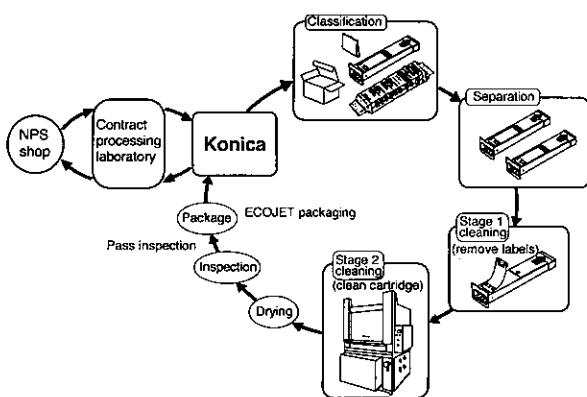


Fig. 5 Recycle and reuse flow of ECOJET cartridge

ECOJET ケミカルは、また、ユーザーの安全性に対する配慮もされている。

ECOJET カートリッジはユーザーがケミカルに直接触れないで装填できるよう、装填時にシャッターが自動的に開く“ワンタッチ装填機構”をとっているばかりか、不意に落としたり、あるいは幼児が悪戯しても簡単にシャッターが開かない二重ロック方式を採用している。更に、もしカートリッジから錠剤がこぼれて、手に直接触れても、ケミカルの成分に触れないよう、錠剤の表面にはコーティングが施してある。また、万が一、幼児が口に含んでも飲み込まないよう、錠剤のサイズも1口では飲み込めない大きさとなっており、しかも口に入れてしまった際にすぐに吐き出せるように表面には、苦味剤がコーティングされている。また、このコーティングは、7種類ある錠剤がそれぞれ識別できるよう、各々異なる色を含んでおり着色されている。

#### 2.4 ECOJET システムの処理安定化向上

補充液をいったん作成する従来の補充方式では、写真性能のばらつきの原因となる様々な因子が存在していた。

第一に従来のケミカル溶解では、計量や投入を人に頼っているため、人為的なミスや不正確な計量によるばらつきや不安定さが内在していた。まずオペレーターがマニュアルを見ながら水を計量し、パート化されたキットを次々と補充タンクに投入し、攪拌する。その際、水の量や、キットの種類、投入数の入れ間違い等を生じる可能性がある。また、水も正確に計って入れているわけではなく、ピッチャヤーの目盛りまで、目分量で入れる操作のため不正確になり易い。更に、攪拌が不十分であると、濃度のばらつきを生じたり、溶解不良を生じ、補充タンクの中で沈殿を起こすこともある。この溶解不良は、攪拌ばかりでなく、溶解順序や、希釈する水の量、あるいは水温によっても影響される。例えば、冬季に水温の低い地域では沈殿が生じ易く、一度沈殿が生じると補充ポンプに詰まり、補充のばらつきの原因となり、大きな問題となってしまう。

第二に、一日の処理量が比較的少ないお店では、補充タンクの中に補充液が長期に滞留することになり、その間に補充液が劣化するという問題が生じる。特に、補充液が少なくなると液量に対する空気の接触面積（開口面積）が増大し、酸化による劣化が大きくなる。1日当たり、フィルムの処理量が10本以下のお店では、1ヶ月以上にわたり補充液が補充タンクに滞留することとなり、写真性能の低下を起こすことがある。

第三に、従来の自動現像機では、補充はベローズポンプで行っているが、このポンプはケミカルに長期にわたって接触していると、補充精度が低下し易くなる。また、処理タンク液の蒸発分を毎朝、オペレーターがカップで水を足す操作で補正しているが、水の量は不正確になりがちであり、さらに蒸発補充をほとんど行わないお店もあるなど、濃縮によるトラブルも発生しているのが実状である (Fig.6)。

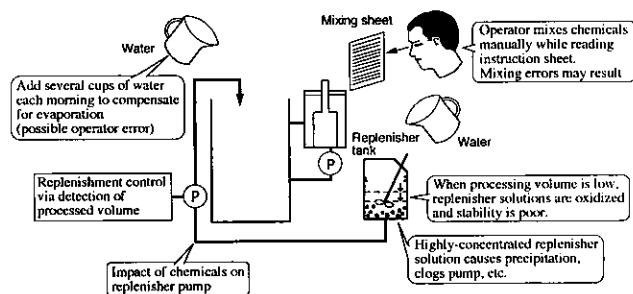


Fig. 6 Conventional (analog) replenishment system

ECOJET システムでは、補充液を作成せず、直接補充剤を処理液に投入するので、補充タンク内での劣化、沈殿等のトラブルの発生は全くなくなる。また、補充は、

工場で計った正確な量を処理に応じて自動的に投入されるため、人為的なミスや投入の不正確さは起こり得なくなる。又、ポンプで供給するのは、濃厚な処理液ではなく、単なる水であるので、ポンプの劣化はほとんどなくなり、同時に、この水を用いて蒸発補正も自動的に行われる。夜間の蒸発だけではなく、処理中も一定時間毎に補正水が供給されるが、その量は季節、地域、処理量に応じて数段階で選択でき、正確に補正できるしくみとなっている。更に、後述のセットキット方式の採用で、セットキット毎の補充チェック、補正機構を組み込んでおり、処理安定化をバックアップしている。

このように、ECOJETシステムでは、基本的に今まで手動で人が行っていた作業を機械が自動的に行い、しかも補充液をなくしたことなく、処理安定性を飛躍的に向上させている。

## 2.5 セットキット化

液剤のケミカルは、通常、発色現像剤、漂白剤、定着剤、安定剤といったケミカル毎に個別に包装されている。これは各ケミカルのサイズが、ケミカル毎に濃縮度が異なり、補充液に溶解する際の水の計量可能な量に依存して決められており、このため様々な容量のポリ容器が使われているためである。また、重量が重いため、これらのサイズの異なるケミカルをまとめて包装するメリットがほとんどない状態であった。

従って、各お店ではそれぞれのケミカルは全く異なったタイミングで使い終わるために、ケミカルを注文する作業は煩雑で、ショートさせないためにには、かなりの在庫を持たねばならないのが実状であった。また、各ケミカルの箱のサイズがそれ自体異なるため、整理しにくく在庫ケミカルの保管にはかなりのスペースを必要としていた。

ECOJETケミカルでは、ケミカルが錠剤化され、コンパクト、軽量となり、しかもカートリッジ方式となったため、カラーネガ用、カラーペーパー用のキットをそれぞれ、一定処理数、まとめて包装し、セットキット化することが可能になった。

このように、セットキット化すると、キットの注文が簡略化され、カラーネガ用ではフィルム1,080本に1回、カラーペーパー用ではフィルム約800本分(約22,000枚-E版)に1回、キットの注文を行うだけになる。また、箱のサイズも統一され、専用ラックに入れればさらにコンパクトに収納でき、お店のスペース削減にも有効である。(Fig.7)

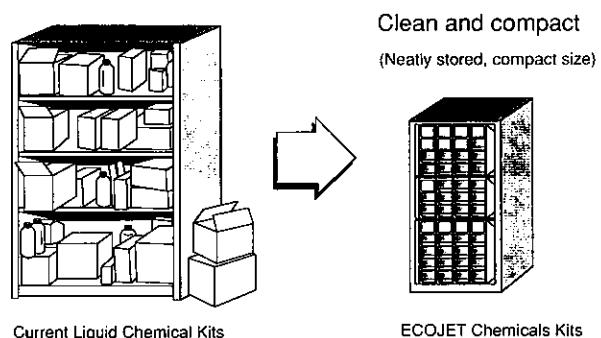


Fig. 7 ECOJET Kits

## 3 ECOJET ケミカル

萩原 茂枝子\* 土屋 一郎\*  
Hagiwara, Moeko Tsuchiya, Ichiro

ECOJETケミカルは直径30mm、厚み約10mmの錠剤形をしており、ポリエチレンのカートリッジに包装されている。各ケミカルは定着剤(N-3)を除き、全て苦味剤を含むコーティングが施してあり、識別のためTable 1に示した色に着色されている。

Table 1 ECOJET Chemicals—Specifications

|      | No. of tablets/cartridge | No. of tablets dispensed | No. of cartridges/box | No. of rolls processed/tablet |
|------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| N- 1 | 10J × 2 red 20J          | 1 J                      | 7 cartridges          | 7.71 rolls                    |
| N- 2 | 10J × 4 orange 40J       | 2 J                      | 5 cartridges          | 5.40 rolls                    |
| N- 3 | 10J × 4 white 40J        | 2 J                      | 19 cartridges         | 1.42 rolls                    |
| N- 4 | 10J × 1 green 10J        | 1 J                      | 1 cartridges          | 107.9 rolls                   |
| P- 1 | 10J × 4 blue 40J         | 2 J                      | 4 cartridges          | 5.17 rolls                    |
| P- 2 | 10J × 4 purple 40J       | 2 J                      | 10 cartridges         | 2.07 rolls                    |
| P- 3 | 10J × 1 white 10J        | 1 J                      | 2 cartridges          | 41.4 rolls                    |

### 3.1 写真処理用ケミカルの錠剤化

ケミカルの錠剤化といっても、単に粉体原料を圧縮しただけでは、硬さ(硬度)が不足しており、輸送時の振動や落下衝撃に対して問題を生じる。また、写真処理用ケミカルは多いもので20種類以上の成分の混合物であり、単なる混合物では成分が偏り、不均一な錠剤となるばかりでなく、保存中に相互反応を起こし、性能が悪化するという問題も生じる。

ECOJETケミカルではこれらの問題を解決するため、各成分をまず「粉碎」し、粒径を揃え、均一に混合し、その後「造粒」を行うことにより、流動性、圧縮性の高い、ある程度大きなサイズの粒子、すなわち顆粒を形成させ、これを圧縮成型することにより、均一な錠剤成型

\* 感材生産本部 第3開発センター

を可能とした。

一方、造粒を行ったり、あるいは圧縮成型（打錠）を行う際、粉体原料に結合力を持たせるため、バインダー（結合剤）が必要となる。必ずしも水に溶解する必要のない医薬用の錠剤では、一般的にバインダーの比率が高く、有効成分の比率が低いが、写真処理用ケミカルでは、全ての成分が水に完全に溶解する必要があり、水溶性の高いバインダーしか使用できないという制約がある。特に、写真処理用ケミカルの場合、アルカリ性溶液、酸性溶液、塩濃度の高い溶液等があり、不溶成分が感光材料に付着して持ち込まれることを考慮して水溶性の非常に高いバインダーを極少量の使用で成型を可能とし、同時に造粒方法の工夫等により、全ての錠剤で平均圧縮破壊強度（硬度）40 kg以上を達成した（Fig. 8）。

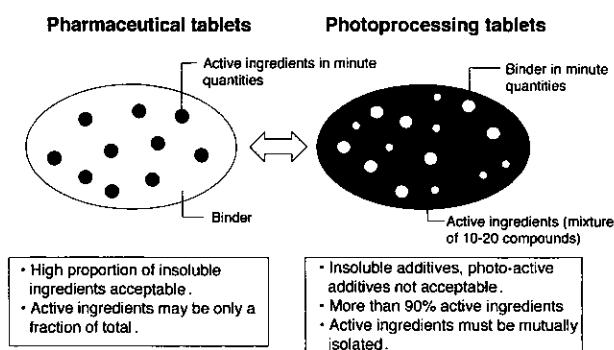


Fig. 8 Tabletization Technology

Fig. 9 に ECOJET ケミカルの製造フローを示したが粉碎、混合、造粒、乾燥、混合、打錠、コーティングを行い、その後カートリッジに充填、防湿バリアー包装され、セットキットとしてダンボールにカートニングされ、出荷される。

### 3.2 ECOJET ケミカルの1剤化技術

従来の液剤ケミカルでは、発色現像剤や漂白定着剤の様に相互に反応する成分を含むものの場合、濃縮キットをパート化し、分けて供給することにより、保存性を保っている。

ECOJET ケミカルでは、各パート毎に造粒した後、混合する、いわゆる分別造粒法を用いることにより、反応性を抑えている。さらに、反応に不活性な成分で活性分を包み込むコアシェル造粒法を用いることにより、錠剤中の成分同士の接触を抑え、長期にわたる保存安定性を維持することに成功した（Fig. 10）。

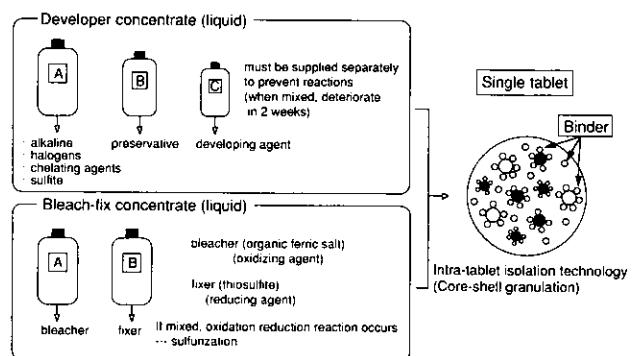


Fig. 10 Tabletization Technology for Single-tablet ECOJET Chemicals

### 3.3 ECOJET ケミカルの低補充化技術

ECOJET ケミカルでは、排液量を液剤ケミカルの約1/2にする大幅な低補充化を達成している。従来の補充方式では、低補充を行う場合、補充液の濃度を濃くする必要があった。しかし、特にカラーペーパーの発色現像液の場合、これまでの補充液では発色現像主薬である C D - 3 の溶解度は限界に達しており、これ以上の低補充化は困難な状況にある。さらに、冬季、溶解水の温度が

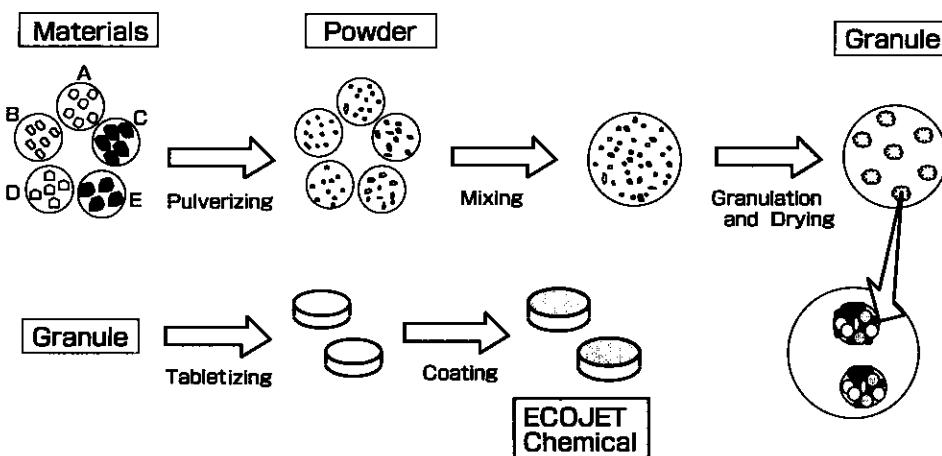


Fig. 9 Manufacturing Process of ECOJET Chemicals

低い時や、攪拌不良により沈殿を起こしやすい状況にあった。また、低補充化により、補充タンク内での補充液の滞留時間が長くなり、処理液の劣化が拡大されることになる。

ECOJET ケミカルでは、補充液を作成せず、直接、補充剤を処理液に投入するため、このような補充液の溶解度の問題や沈殿、劣化の問題が一切なくなり、超低補充化を達成した。

加えて、ECOJET ケミカルでは、スーパースタビライザーのオーバーフロー液を前槽である定着槽、あるいは漂白定着槽の給水源として利用することで、100%、スーパースタビライザーを有効活用している。特にカラーネガフィルムのスーパースタビライザーには乾燥時のフィルムの水滴ムラを防止するために界面活性剤が含まれている。従来の面活性剤では塩濃度が高い定着液にそのまま混入するとオイルアウトを生じるという問題があった。ECOJET ケミカルでは水溶性が高い固体の界面活性剤を使用することで、スーパースタビライザーのオーバーフロー液の定着槽への流し込みを可能とし、低排液化を達成した (Fig. 11)。

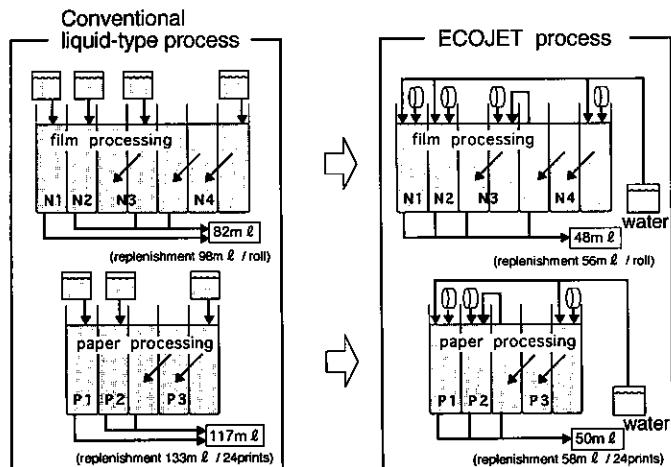


Fig. 11 Overflow Solutions with ECOJET System

### 3.4 ECOJET ダイレクト補充

補充液を溶解せず、補充剤を直接、処理液に投入する ECOJET ダイレクト補充方式には、前述のような多くのメリットがあるが、直接、錠剤を処理タンクに投入して、処理液の濃度変動は起こらないのか？、サブタンクが錠剤であふれることはないのか？、途中で処理を止め、電源スイッチを切ったら、錠剤はどうなるのか？等の疑問を持つ方も多いだろうと思われる。ECOJET システムはもともと、キャンディーが口の中で溶けるようにゆっくり溶解するという発想から開発されたものであり、錠剤一錠分は大きな処理タンク内の成分全体に比較して非常に小さいため、錠剤の溶解速度のコントロールと相まって処理液の変動は、ほとんど無視できるレベルにある。

Fig. 12 にカラーネガフィルムの発色現像槽における発色現像主薬 (CD-4) の濃度変動を示したが、本システムのタンク容積である 21L では濃度変動はほとんど無い状態である。

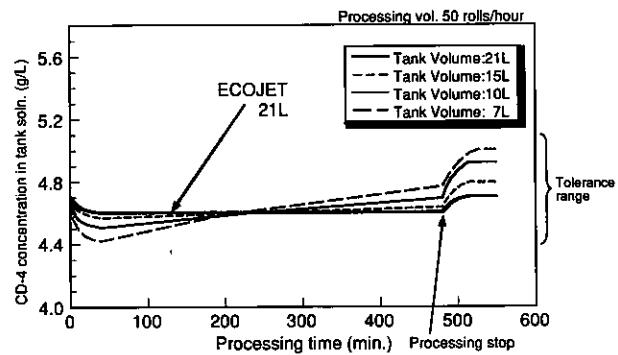


Fig. 12 Variation of CD-4 Concentration in Tank Solution During ECOJET Direct Replenishment

Fig. 13 に各錠剤の基準溶解時間と NPS-868J の最大処理時におけるサブタンク内の残存錠剤数及び基準溶解時間を示したが、タンクの容積に対し、蓄積錠剤数は少なく、途中で電源を切っても残った錠剤はゆっくり溶解し、次に電源を入れた直後に均一に溶解することが実験により確認されている。

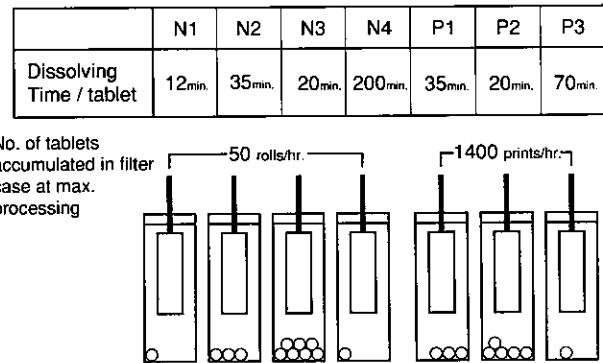


Fig. 13 Dissolving Time for ECOJET Tablets

### 4 ECOJET 包装材料の開発

碇谷 寿幸\*\* 小林 秀雄\*\* 岡 靖博\*\*  
Ikariya, Toshiyuki Kobayashi, Hideo Oka, Yasuhiro

#### 4.1 はじめに

処理剤の錠剤化に伴い、処理機に備え付けられた投入装置に錠剤を供給する為のワンタッチ装填式カートリッジ、及び本カートリッジの包装が必要不可欠となった。本開発は、ユーザーの使い易さ、環境への優しさを基本にして進めてきた。これらを実現するため、使用材料の選定、個々の機能を付与した形態の開発を行ったので報

告する。

#### 4.2 カートリッジ

カートリッジは本体、後蓋、シャッターで構成されている。本体と後蓋は完全シールされており、仕切り板により4列に仕切られ、各列に10個の錠剤が収容できる構造となっている。ユーザーが使い易く錠剤が正確に投入できるように、カートリッジは以下の機能、特徴を有している。

##### (a) 錠剤取り出しの安定化

錠剤同士の接触が少ない収納方式の採用、仕切り板へのリブの付加により錠剤との接触抵抗を極小化することにより安定した錠剤取り出しを実現。

##### (b) 確実なワンタッチ装填

誰もが簡単にワンタッチで装填出来るカートリッジにおいて、本体に上下の逆差しを防止する為の突起、後蓋には錠剤の種類に対応したパターンの誤装填防止ピンを設け、間違った装填を完全防止。(Fig. 14)。

##### (c) 二重ロック方式シャッター

シャッターが不用意に開かないように、二重ロック方式(2モーション機構)によるシャッターを採用。(Fig. 15)

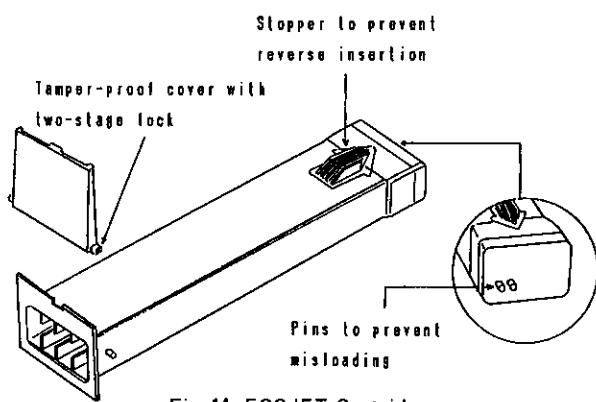


Fig. 14 ECOJET Cartridge

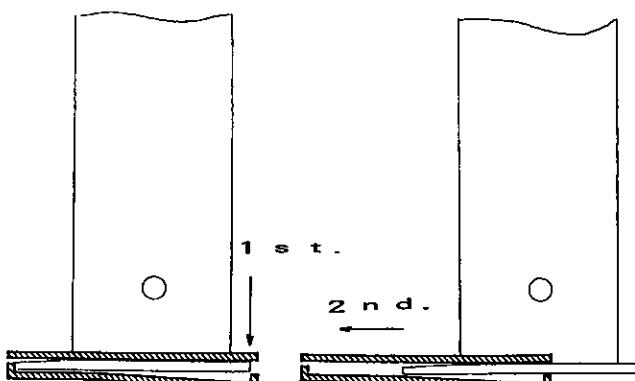


Fig. 15 Release Mechanism of Tamper Proof Cover

\*\*感材生産本部 技術センター開発グループ

本カートリッジはリユース・リサイクルに適した高密度ポリエチレンで構成されている。平均肉厚は1mmであるが、錠剤を1列に10錠収納するため本体の長さは約310mmと非常に長くなり、薄肉・長物成形技術の開発が必要であった。本課題に対し、CAEを用いて樹脂材料特性、ゲート位置・ゲート径と樹脂充填性(充填圧力・セン断応力分布、エアトラップの発生箇所等)に関する解析・検討を行った(Fig. 16)。これらの結果を基に金型構造の最適化と成形条件の確立を行い、薄肉長物品の成形を可能にした。

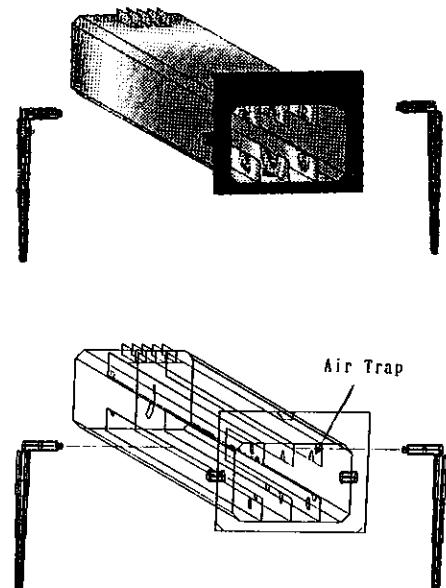


Fig. 16 Example of Air Trap Analysis

#### 4.3 外装材料

カートリッジは所定のラベルを貼着した後、個別にバリアー包装を行い、外箱に収容される(Fig. 17)。特徴は、以下の通りである。

##### (a) ラベル、バリアー包装

- ・ラベル、バリアー袋とも、錠剤種類が視覚的にも容易に認識出来るように、各錠剤の色に対応したカラー印刷を実施。
- ・ラベルはカートリッジのリユースに対応して洗浄時に剥がしやすい粘着剤を使用。
- ・耐透湿度、耐屈曲性、耐破損性に優れたバリアー材の採用で良好な防湿性を確保。

層構成はNY/PE/AI/PE/LLDPEである。

##### (b) 外箱

- ・カラーネガ用・カラーペーパー用外箱の箱サイズの統一化、開閉しやすい蓋構造、内フラップに切り取り可能なミシン目を設置することにより、取り扱い易くコンパクトな外箱を提供し、保管スペースを削減。
- ・カラーネガ用・カラーペーパー用の2種類にまと

め、セットキットにすることにより、ユーザーの発注・在庫管理を簡易化。(カラーネガ用は2箱に分包)・必要な時に所定のカートリッジが取り出せることができる、使用済みカートリッジの回収用としても使用可能な形態。さらに、輸送時の振動によるバリアー袋の損傷を防止するため、バリアー包装済みカートリッジが互いに干渉しないように形状的に工夫した仕切り板を外箱内部に使用。



Fig. 17 ECOJET Package

## 5 ECOJET プロセッサの開発

山内 賢治 \*\*\* 渡辺 俊彦 \*\*\*

Yamanouchi, Kenji Watanabe, Toshihiko

宮後 義夫 \*\*\*

Miyaushiro, Yoshio

### 5.1 はじめに

世界初のECOJET処理剤を使用したコニカナイスプリントシステム858J/868Jを開発した。ここでは、ネガフィルムプロセッサとヘーパープロセッサの特徴について述べる。

#### (1) ECOJET投入モジュール内蔵

固体ECOJET処理剤の投入モジュールは処理槽の上部に配置され、直接処理槽の一部であるサブタンクに自然落下を利用して、最も安定にECOJETの投入を行っている。投入モジュールは処理槽上部にある為に、ECOJET収納部の空気の流れを良くする通風ファンを設け内部に湿気が滞留しない様にし、さらに、乾燥部からの熱気が収納空間部に伝わらない構造とし、ECOJET錠剤の安定性をさらに高めている。ECOJETの投入間隔及びそれに伴う給水制御は感材の処理量、処理条件に応じてマイクロプロセッサにより全自动で行っている。

#### (2) ECOJETカートリッジの容易な交換性

ECOJETプロセッサは、使用中のカートリッジの

\*\*\* 画像システム機器事業部 開発部

中のECOJETが無くなると自動的にブザー及びメッセージ表示を行う。カートリッジの交換は本体上面にある専用の小蓋を開けて投入モジュールの操作レバーをワンタッチで引けば空カートリッジが飛び出てくる。新しいカートリッジのセットもカートリッジを入れてワンタッチで完了する。従来の補充液の作成・追加に要した10分弱の時間に比べると慣れれば20秒はかかるないECOJETの交換性は格段の改善である。また、補充液の調液作業は全く無くなつた。

#### (3) キット処理対応

ECOJET錠剤は正確に計量された固形であり、正確に処理量に応じて処理剤の補充が行える。ECOJETはカラーネガ用約1,080本/135-24EX、カラーペーパー用約22,000枚/E判の処理が出来るようなセットキットとした。プロセッサではセットキット化された処理剤を同時に使用を始めれば、各処理剤が同時に無くなる様に投入間隔を精密にコントロールしている。しかしECOJETに不測の過不足が有った時の事を考慮して、各々ECOJETには処理性から見て、過不足が許容されており、この範囲内の過不足については、キット終了時に自動的に、無視あるいは連続投入を行いECOJETの残りが生じ無いように制御している。

#### (4) 自動蒸発補正

従来手動で行っていた蒸発補正の為の補水を、ECOJETシステムでは溶解用に水(水道水又は再生水)を使用している為に、溶解水を蒸発補正用の補水にも利用している。蒸発補正是地域の条件に応じた最適量を全自动で補水を行い、めんどうな手動による蒸発補正是必要なくなった。補正量は地域の条件に応じて3段階に増減でき、さらに1年を4区分の季節に応じその量を設定できる。

#### (5) 少量処理時の自動補充量増加

従来極端に処理量の少ない使用状況に於いては処理液の活性度を維持出来ず、管理者の判断で補充量の増加を行っていた。本プロセッサは毎日の処理量を計算して、低処理量の日が連続して7日間以上続いたら、自動的に補充量を30%増加し、液の活性度を維持できる。通常補充量への復帰は通常処理の日が連続して3日以上づくと規定の補充量にもどる。本機能の使用の可否は選択できる。

#### (6) 給水タンク内蔵

オペレーター側に給水タンクを設け、処理槽への給水及び、自動蒸発補水を可能にし、またセンサーを設けて給水タンクの水量が少なくなった時は、オペレーターに水の補給を知らせるように、また、水の補給も簡単に行える構造とした。

#### (7) 排液タンク内蔵

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Type:                 | Daylight, non-wash, color negative roll film auto processor   |
| Transport System:     | Center-gear, short-leader transport system  |
| Transport Speed:      | 628 mm/min  |
| Processing solution:  | CNK-4-JL  |
| Processing time:      | 7min 55s (time elapsed from N-1 inlet dryer outlet)<br>N1 : 3min 15s<br>N2 : 50s<br>N3-1 : 49s, N3-2 : 50s<br>N4-1 : 25s, N4-2 : 25s, N4-3 : 21s<br>DRY : 1min<br>Total: 7min 55s |
| Processing films:     | 110, 126, 135, 120, 220 (Dual processing)   |
| Processing capacity:  | 135(24EX)film : 52 rolls/hour<br>[ Length of short leader : 247mm<br>Calculation is based on an interval of 80mm. ]   |
| Working power source: | 200-240VAC, 6.6kW<br>(The 3-phase, 3-wire and 3-phase, 4-wire power units are optional.)  |
| External dimensions:  | 1346(L)×600(W)×1050(H)mm<br>(including the short leader receiving box)  |
| Weight:               | Approx.340kg(with solution),<br>approx.250kg(main unit)+approx.90kg(weight of solution)   |

Fig. 18 CL-KP50J SPECIFICATIONS

ECOJET化による排液量の減少と銀濃度の上昇により、排液タンクは1個とした。オペレーター側に排液タンクは配置されており、移送ポンプによって、ボタン1つで外部に排液を取り出す事ができる様になっている。(KP32Jは自然落下による排水)

#### (8) 環境対応

本システムは、当社の排液濃縮装置 ACR-40を標準装備しており、写真排液を濃縮したスラッジと蒸留再生水とに分離している。スラッジは鉱山に還元し資源としてリサイクルし、蒸留再生水は ECOJETの溶解水として再使用する。

#### (9) ユニット化

各機能部は、ブロック毎にユニット化し、さらに、各種診断機能を組み込んであるので、メンテナンスが容易な構成となっている。

### 5.2 ネガフィルムプロセッサ

ECOJET用ネガフィルムプロセッサとしてCL-KP50J(52本/時間135-24EX)とCL-KP32J(32本/時間135-24EX)の2機種を用意した(仕様: Fig. 18、構成: Fig. 19)。両プロセッサは処理能力の差と本体高さが32Jは50Jに比べ50mm低くなるのみで、他は殆ど同じ仕様である。両ネガフィルムプロセッサは以下の特徴がある。

#### (1) 本体デザイン・高さ

本体デザインに関しては、当社ミニラボ「フレンディシリーズ」としてデザインを統一した。

本体高さは当社従来の同等機と比べそれぞれ230mm, 165mm低くし、CL-KP50J:1,050mm, CL-KP32J:1,000mmである。本プロセッサの上部にはECOJET

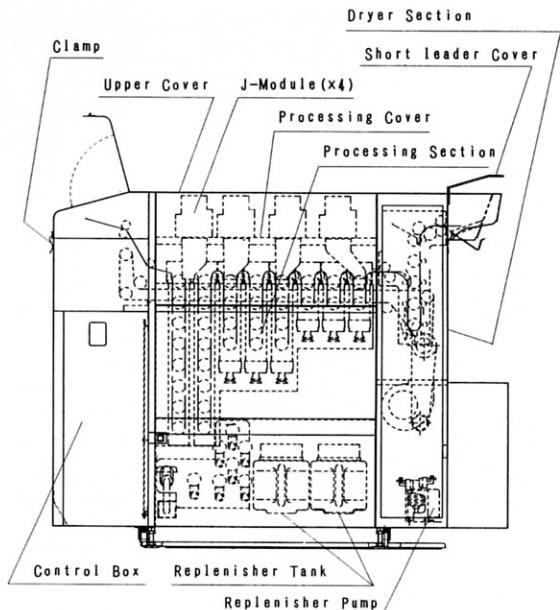


Fig. 19 CL-KP50J/32J color negative film processor

の投入モジュールが配置(高さ約130mm)されており、結果的に処理槽は従来機に比べて、各々350mm, 285mm低くなっている。

本体高さを低くした理由は、容易な処理ラックの出し入れ性とショートリーダー挿入部に傾斜をつけた事とも併せて、ショートリーダーのセット性の向上をねらっている。

#### (2) ラックへの結晶付着対策

使用方法によっては特に定着液の性質により、処理ラックに定着剤を主成分にした結晶が析出して、ネガのスリ傷の原因になることがあった。

本ネガプロセッサではN3-1, N3-2, N4-1ラックの液外の主ローラに形成したテフロン系の材料を使用することにより、ローラへの結晶付着はほとんど認められなくなった。また、液外の補助ローラにも材料の研究を行い、従来に比べて改良された材質を使用した。

本対策により定期的に簡単なメンテナンスを行えば処理ラックへの結晶付着はほとんど問題無いレベルとなった。

### 5.3 ペーパープロセッサ

コニカナイスプリントシステム858J/868Jのペーパープロセッサは、プリンター部でペーパーカット及び、最適露光されたペーパーを連続的に現像するローラートラシスポートタイプシートペーパープロセッサである。

(仕様: Fig. 20、構成: Fig. 21)

#### ・カウンタータイプへの対応

現行のフレンディシリーズは、好評のカウンタータイプ(テーブル面高さ約890mm)になっており、この外観

|  |   |
|--|---|
| Type:  | Automatic out-paper processing  |
| Transport System:                                    | Roller transport.   |
| Transport Speed:                                     | 2478.6 mm/min   |
| Processing solution:                                 | CPK-2-J1  |
| Processing time:                                     | 2min 27s (from paper entry into P1 tank to exit dryer)<br>P1 : 26.8s<br>P2 : 23.0s<br>P3-1 : 22.6s, P3-3 : 25.7s<br>DRY : 26.4s<br>Total : 2min 27s |
| Paper widths:  | 82~203 mm   |
| Processing capacity:<br>(CL-PP8213A,<br>CL-PP8112B)  | Continuous multi-print for standard negative<br>Approx 1700prints/hour (82 width × 120 long)  |
| Working power source:<br>(CL-PP8213A,<br>CL-PP8112B) | Single Phase, 200~240 VAC<br>5.3 KW (200V) ~ 7.0 KW (240V)<br>(The 3-phase, 3-wire and 3-phase, 4-wire power units are optional.)                   |
| External dimensions:                                 | 900 (L) × 860 (W) × 890 (H) mm  |
| Weight:  | Approx. 310 kg (with solution),<br>approx. 230 kg (main unit) + approx. 80 kg (weight of solution)  |

Fig. 20 CL-PP8112B SPECIFICATIONS

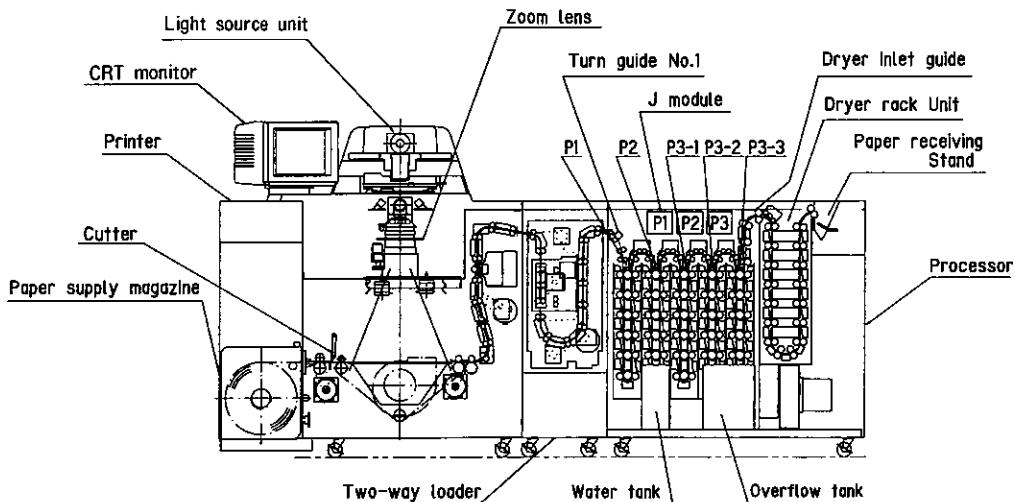


Fig. 21 NPS-868J Printer/Processor.

を変えずに、ECOJET を供給する投入モジュールを内蔵する事が課題であった。採用した方法はペーパー現像部のペーパー入口部（発色現像部）とペーパー出口部（安定部）の中間部にECOJET投入モジュールを配置し、処理槽部を現行8型フレンディシリーズより115mm下げた。これに伴い発色現像部への入口ラック及び安定部出口のスクイズラックへのローラ増設でペーパー搬送路を確保した。

## 6 ECOJET 投入モジュールの開発

寺岡 豊\*\*\*\* 石井 英雄\*\*\*\*  
Teraoka, Yutaka Ishii, Hideo  
宮沢 賴勝\*\*\*\*  
Miyazawa, Yorikatsu

### 6.1 はじめに

補充処理液の錠剤化研究への取組にともない、あらかじめ包装された錠剤を処理液中に自動供給する投入装置（以下モジュール）の開発が不可欠となり1992年、開発を着手した。開発に先立って考慮すべきポイントは、

- ① 従来の当社主力商品であるフレンディシリーズに搭載するための収納性

## ② 作業者を選ばないワンタッチ操作性

## ③ 防湿性の確保

等であった。

今回これらの技術課題を克服し、実用化するに至ったのでそれぞれの内容について以下報告する。

### 6.2 収納性の確保

ベースとなるミニラボ、フレンディシリーズは高さの低いカウンタータイプが特徴の一つになっている。この特徴を生かしつつ新たなモジュールを各処理液槽に搭載するためのスペースは限られており、設計する際の大きな制限事項になった。この課題を解決するために従来の処理液槽を下げ、錠剤を収納したカートリッジを傾斜させて装填する姿勢にすることにより処理液槽の上部に搭載できサブタンクの作業性を損なうことなく収納することが可能になった。

カートリッジをころがった錠剤はドラム状の回転分離機構によって一個分離し、サブタンク中に供給される。

なおこのときの投入のタイミングおよび投入数は現像機本体からの信号とあらかじめカートリッジ内に充填されている列数によってコントロールされている。したがって異なる補充仕様でもモジュールはすべて共通のメカ仕様である (Fig. 22)。

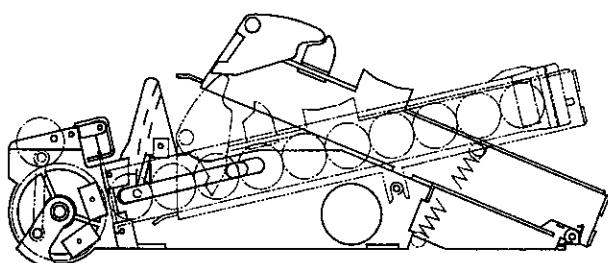


Fig. 22 Module General View

### 6.3 操作性の確保

従来の液剤補充では調液作業にある程度の慣れと細心の注意が必要であり、誰でも容易に扱えるとは限らなかった。今回モジュールの設計段階では作業性、操作性に関し、以下の点に留意した。

#### (a) ワンタッチ性

装填や回収が容易におこなえるようモジュールのカートリッジ受け部を搖動式にした。またこの操作のときにカートリッジ単体では不注意に開けられない様に、シャッタのロックをモジュール側で解除し、操作に合わせて開閉できる機能を設けた。

#### (b) 誤装填の防止

カートリッジに備わる突起と一対一に対応する凹みをモジュール側に設け、異なったカートリッジの

装填を試みたときにはロック機能が働いて未然に誤装填を防止する構造を持つようにした。

### 6.4 防湿性の確保

錠剤自体は溶解時間をコントロールする必要性から一般的に溶けやすい、つまり吸湿しやすい性質を持っている。吸湿した錠剤はサイズ変化(寸法増)を伴うため、カートリッジまたはモジュールの中で詰まってしまうことが考えられる。したがって開封後のカートリッジがモジュールにセットされている状態のときにはできるだけ外部環境の影響を受けず気密性が保たれていくなければならない。そのために以下のようない工夫を盛り込んだ。

(Fig. 23)

#### (a) カートリッジとの密着性向上

吸湿はカートリッジとモジュールとの接面から最も多く発生することが実験で確かめられており、合わせ部に用いるパッキンの断面をV字状にすることで密着性をよくしカートリッジの平面性やモジュールの組立ばらつきを吸収するようにした。

#### (b) 投入口の防湿

投入口は処理槽液面から最も近く錠剤は湿度の影響を受けやすい。今回採用した防湿手段はスペース上の制約からモジュールの内側から投入口を密閉する方法とし、ドラム状の回転分離用部材に防湿部品を設けた。ポイントはハウジングとの摺動性と密閉性が両立することであり、基台となる樹脂部材に弾性部材および表面のテフロンシートを同時成形し二層構造として解決した。

#### (c) その他の防湿手段

回転ドラムの軸部およびセンサ検出孔の防湿はそれぞれ軸周りとセンサのレンズ部にOーリングを設けた。また二分割構造のハウジングは接合面に弾性シートを貼り、お互いの締結時に接合面が密着するようにした。以上の対応をとった上で実際の錠剤補充をモデル化し、吸湿率(単位時間1錠当たり重量%)の変化をシミュレーションした。なお試料は最も吸湿率の大きい処理剤を用いた。

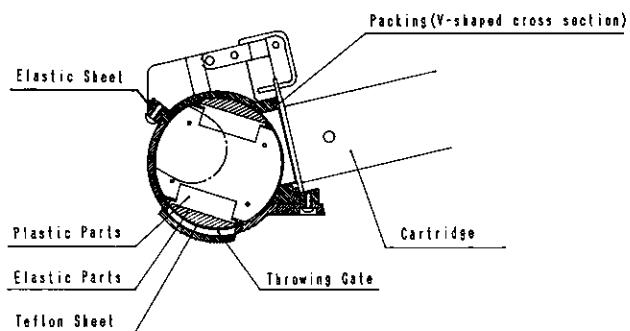


Fig. 23 Moisture Proof Means

投入動作にともなう錠剤の吸湿傾向として、

- ① カートリッジの出口に近くになるにしたがい吸湿率は大きくなる。
- ② カートリッジ内の錠剤数が少なくなるにしたがい吸湿率は大きくなる。
- ③ カートリッジ内に留まっている時間が長いほど吸湿率は大きくなる。

等が挙げられる。これらを一般化するために以下のような式を実験式として求め、いくつかのケースに当てはめてみた。

$$Y_j = \sum \{ K(i, j) \cdot T(i) \}$$

$Y_j$  : j 番目の錠剤の合計吸湿率  
 $K(i, j)$  : 吸湿変数。錠剤数 i のときの j 番目の  
 単位時間当たり吸湿率  
 $T(i)$  : 錠剤数 i のときの滞留時間

いまモデルとして 135 フィルム換算で 10 本／日、または 40 本／日処理し最後の 1 錠で 7 日の滞留時間が生じた場合を考えると、合計吸湿率はそれぞれ 8.2%、7.6% となり、あらかじめ与えられているその後の投入動作で低下する限度値 11% を下回り、投入に支障は生じないことが推測できた (Fig. 24)。

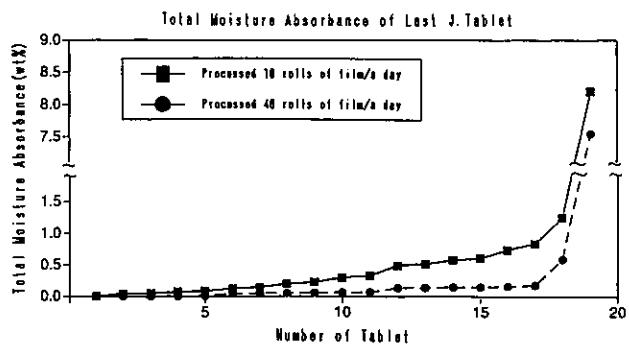


Fig. 24 Total Moisture Absorbance of Last J. Tablet  
(Stay a week with 1 tablet)

## 7 結 び

無水洗以来順調に伸びてきたミニラボも Ecology という大きな波にさらされつつある。今回の ECOJET システムにより銀塩写真システムにも新しい未来が開け、今後も順調に成長していくであろうと予測する。