



## 液体紙容器 無菌充填システム

### 「SIG Combibloc」について

大日本印刷株式会社 包装事業部  
國弘 武嗣

#### 1. はじめに～大日本印刷の液体紙容器の取り組み

液体紙容器の歴史は1915年に米国のJ・V・Wormerが屋根型(ゲーベルトップ)牛乳パックを発明したことに始まる。その後、1925年に今回紹介するSIG社の母体であるコンビブロック社が欧州初の飲料用紙容器「Perga」を開発し市場投入、続けて1936年にエクセロ社が米国で初めてゲーベルトップ型充填機とカートンを販売した。さらに第2次世界大戦後の1956年にはスウェーデンのテトラパック社が巻取り方式で自動充填する四面体パックを開発、日本には1956年に初めてその四面体パックが上陸し「テトラパック」の名称で消費者の間に定着した。さらに1960年代に入ると日本国内ではチルド流通網の発達とともに、牛乳瓶の代替としてゲーベルトップ型紙容器が急速に普及し、1977年にはついに牛乳パックの数量が瓶を凌駕するようになった。

このような背景の下、大日本印刷株式会社(本社:東京 社長:北島義俊 資本金:1,144億円 以下:DNP)は、1970年代後半より長期保存できる飲料用紙容器の開発を進め、1980年に清酒等を内容物とするホット充填用の飲料用紙容器充填システム及びその包材である「Lアルミカートン」を市場投入した。「Lアルミカートン」は常温流通可能なホット充填システムに対応したカートンとして、40年近くの永きにわたり多くの顧客に採用されている。

#### 2. SIG combibloc Group との協業について

##### (1) SIG Combibloc Group について

SIG Combibloc Group(本社:スイス 代表者:Rolf Stangl 以下:SIG)は、飲料や食品の無菌充填包装システム及び包材を一貫して供給する世界的大手企業であり、欧州で飲料カートンを最初に製造した企業としても知られる。その歴史はドイツのデュッセルドルフで始まり、現在は欧州、アジア太平洋、南北アメリカ、中東アフリカで事業を展開しているがこれまでは日本での事業展開は行われなかった。以下、簡単に沿革を述べる。

1878年 ドイツのデュッセルドルフで事業立上げ

1925年 欧州初の紙容器「Perga」を開発

1962年 消費構造の変化に伴い、大量生産可能な「bloepak」システムを開発

1975年 デュッセルドルフの Interpack 展示会に無菌充填飲料紙容器システムの「combibloc aseptic」を展示し、市場投入を開始



1989年 スイス企業SIGに買収される

2007年 ニュージーランド企業 Rank グループに買収される

2015年 カナダ企業の Onex に買収される

2015年時点での従業員は5,000人(40ヶ国)、年間の紙容器販売数は310億個に上り、売上は17億2千万ユーロに達している。また、全世界で1,100台以上の充填機が導入され、50以上の製品分野で約1万種類の製品がSIGのシステムで製造されている。

## (2) DNPとの協業について

2016年7月にDNPとSIGは、日本市場における飲料・食品用紙容器事業で協業することに合意した。今後協業することにより、DNPの強みである日本市場における多くの顧客との取引実績、並びに35年を超える無菌充填システム及び200台を超える紙容器システムの導入実績とノウハウ等を生かした形で、事業を展開していく。販売開始は2018年度を目標とする。

## 3. SIGの充填システムについて

基本的にSIGの包材はいわゆるゲーベルトップ型紙容器と同様の胴貼りされたスリーブ形状をなしており、このスリーブの形で充填機に供給される。以下にSIGの無菌充填システム(図1)の仕組みといくつかの特長について述べる。

### (1) 充填システム概要(図2)

- 1) スリーブ状の紙容器をフィーダー部に供給する。
- 2) スリーブが起こされマンドレルに挿入、底部をホットエアにて加熱後シールプレスする。
- 3) 開口した包材を無菌エアで予備加熱する。
- 4) 容器内面に過酸化水素水を噴霧し、再び昇温させ殺菌及び乾燥を行う。
- 4) 予め滅菌された内容物の充填を行う。
- 5) スチームを加えて直ちにトップ横一文字の超音波によるシールを行う。
- 6) トップ成形(耳付け)を行い、排出する。この段階で直方体形状の容器が成型される。  
--充填機から排出後に異形状成型や注出口取付け等をオプション工程として行う。
- 7) フォーミングラインにて、後述する combifit 等の異形状製品の成型を行う。フォーミングラインにはキャップアプリーケーターも搭載されており、同時に注出口の取付けを行うことができる。
- 8) その他、ストローアプリーケーターにより様々なサイズのストロー取付けが可能である。



図 1

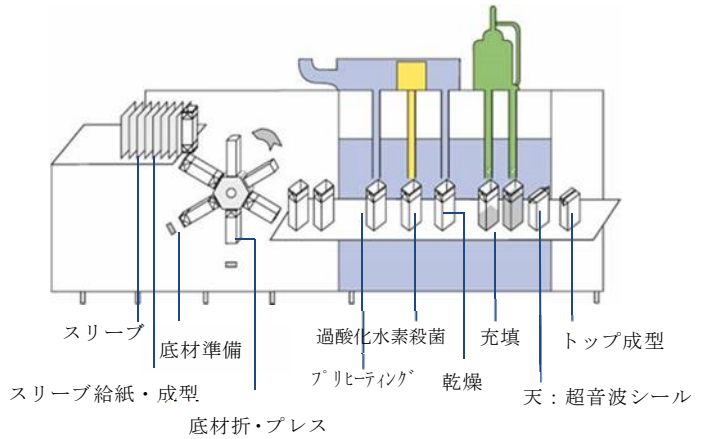


図 2

## (2) 充填機仕様について

### 1) 充填能力

500ml 以上の大型製品で 12,000 本/時間、500ml 未満の中小型製品で 12,000 本/時間、24,000 本/時間の充填能力を有する。この 24,000 本/時間の能力は小型紙容器としては世界最高水準である。

### 2) 充填容量

最小容量 80ml から最大容量 2000ml までのラインナップを有する。底辺寸法と合わせ大きく分類すると、小容量といわれる 80~330ml、中容量といわれる 500~1000ml、大容量といわれる 1000~2000ml にカテゴライズされる。

## (3) 特長

### 1) 多様な内容物への対応

飲料に果実、シリアル、ゼリー等の小型固形物を入れることができることが S I G システムの最大の特長である。本システムはドリンクスプラス (Drinksplus) という名称で、2006 年に開発されたもので、既にアジア地域中心に広く採用されている。充填時に容器上部が開放され液かみせずシールできるというスリーブ供給ならではの特長を活かしている。なお、固形物の大きさはダイス状で 6mm 角未満、繊維状で 8mm 未満まで、いずれも全容量の 10% まで充填可能である。

### 2) 多様な容器形状

S I G は 3 つの基本的な容器形状を有している。直方体型である「combibloc」(図 3)、注出口のトップ部が前に張り出した「combifit」(図 4)、紙製 PET ボトルのような形態をした「combidome」(図 5) である。「combifit」は前述したように一旦レンガ型の容器が成型された後、予め入っている罫線に沿ってフォーミングラインで最終形状に成型される。



図 3 combibloc



図 4 combifit



図 5 combidome

### 3) フレキシブルなシステム

1 台の機械で複数の形状が簡単に切り替えできることが第 3 の特長である。「combibloc」と「combifit」は底辺角寸法が共通なので、フォーミングラインを付設すれば 1 つの充填機で兼用することが可能である。充填機での切り替えはわずか数分で完了し、しかも機械のパーツ交換の必要もない。フォーミングラインではキャップアプリーケーターにより注出口の取付けも行うことができる。

図 6 にいかに多くの品種が 1 台の機械で成型可能かの事例を記載した。小容量タイプの「combiblocSmall」「combifitSmall」と称するこの 2 つの形態は、注出口有り無しを含めると、1 台の機械にて 2 種類の基本形状から計 16 種類の製品を製造することが可能となる。



ストロー付き combiblocsmall

ストロー付き combifitsmall



キャップ付き combifitsmall

図 6 フレキシブルなシステム～ 1 台の機械から 16 種類の形状



#### 4) トータルコストの削減

スリーブシステムの長所を活かし、容量・形状変更が容易で時間ロスが少ない他、終了・切り替え時の包材及び内容液の廃棄ロスが少なくトータルコストの削減が期待できる。

### 4. 包材について

S I Gの包材はスリーブ形式であり、D N Pが開発してきた L アルミ等に比較的近い構造、形態をなしている。またすべての容器が展開すると矩形をしていることも特徴である。

#### (1) 容器の構成

印刷／PE／紙／PE／AL箔／PE が基本構成である。包材のバリア性（酸素・水蒸気・光）はアルミ箔によって担保されている。原紙は表面にクレームコート層を有し、グラビア印刷多色刷りに対応できる。

#### (2) 包材製造工程

原紙投入→ラミネート→グラビア印刷→打ち抜き→胴シール→梱包 という製造工程をたどるのはD N PのLアルミカートンと同様である。

#### (3) 原紙について

S I Gはグローバルな紙容器の先進企業として、さまざまな環境対応を行っているが、使用する原紙への森林認証紙対応もその一環である。S I Gは紙容器業界で最初に森林認証（FSC<sup>®</sup>-CoC）を取得したメーカーとして知られている。2009年10月にヨーロッパで初めてFSC<sup>®</sup>-CoCのロゴマークを入れた果汁飲料とアイスティ用のカートンパックを発売。2020年までに全ての製品にFSC<sup>®</sup>-CoCロゴマークを入れることを目標としている。

### 6. 結び

日本の液体紙容器はこれまでチルド及びホット充填によるゲーベルトップ型紙容器と無菌充填によるレンガ型紙容器が市場を形成してきたが、ここ数年は漸減状態にある。しかし、豆乳やアーモンドミルク等の植物乳市場の伸長や小容量口栓付き紙容器の拡大等もあり、市場的には活性化されている感がある。そんな中、当社は今後日本国内の飲料メーカーとの密接なつながりを最大限活用して、「固形物入り紙容器飲料」等のS I Gの無菌充填システムの特長を活かしながら新たな価値を飲料市場に提供できるものと期待している。

そしてさらに2020年の東京オリンピックに向け、環境に優しい容器として今一度紙容器の利点が見直される端緒になれば良いと筆者は思う次第である。