

炭酸飲料の製造工程(炭酸ガス圧入、充填機)の変遷

岡田 健太

三菱重工機械システム株式会社

1. 要約

炭酸飲料の炭酸ガス注入、充填など製造工程の変遷について、その製造設備及び技術的側面より概説する。

2. 内容

炭酸飲料の製造工程の変遷を、製造設備及び技術の面より概説する。

当社の食品機械事業は、1948年(昭和23年)にキリンビール株式会社様より受注した、ビール樽充填機が始まり。その後、1950年(昭和25年)にキリンビール株式会社横浜、尼崎の両工場へ、サイダー用充填機を納入した。当時はまだ、自社で機器を設計する実力はなく、米国はじめ海外機の参考からのスタートであった。

その後、海外メーカーとの技術提携により実力をつけ、自社開発機の納入が進み、今日に至っている。

(1979年(昭和54年)技術提携解消)

炭酸ガス溶解方法・装置は、飲料へ効率的にかつ安定して炭酸ガスを溶解するため、また充填機で安定して容器に充填するため、冷却して炭酸ガスを加圧タンク内で溶解する。

初期の設備は、炭酸ガスで加圧した加圧タンク内に、二重構造となった「冷却板」を備え、内通路にアンモニアなどの一次冷媒を通して、冷却板表面を流下する製品液を冷却しながら炭酸ガス溶解するものであった。(装置名：クールカーボネータ等)

但し、カーボネータ製品液接液部の構造が複雑なため、CIP(Cleaning In Place：定置洗浄)などの洗浄に不向きで、特に冷媒にアンモニアを使用していたため、熱湯などの熱洗浄・殺菌ができない欠点があった。そのため、乳や果汁などを使用した炭酸飲料製品の多様化、省力化に伴う自動洗浄などには対応が難しくなり、1978年に製品冷却にプロピレングリコール等の2次冷媒を使用し、製品冷却と炭酸ガス溶解の工程を分離し、熱薬剤自動洗浄にも対応した、炭酸飲料製造装置を自社開発した。(装置名：カーボサチュレータ)

また、近年では多品種少量生産対応などのための製品液ロスの最小化、製品品質(炭酸ガス溶解量等)のさらなる向上に対応するため、炭酸ガス注入量を流量計により電氣的に制御して、製品液配管流路内で炭酸ガス注入・溶解する、インライン式炭酸ガス溶解装置が主流となっている。本方式により、炭酸ガス注入・溶解量の設定・制御が容易に行え、併せて装置内の製品液保有量を少なくすることで、製品液ロスを最小とすることができるようになった。

次に、炭酸飲料充填方法・装置は、容器の変遷・多様化に大きく影響されるものであるが、ここでは充填方法の変遷を中心に概説する。

炭酸飲料の容器への充填は、密閉加圧した容器内の気体と製品液を、いかに早く静かに(炭酸ガスの分離なく)入れ替えるかがカギとなる。また並行して如何に正確に充填容量を制御するかが重要となる。

初期の充填方法・設備は、製品液を静かに充填するため、製品液を容器内壁に沿わせて充填し、一方、充填速度と充填量は、容器内に挿入した空気導管からの容器内気体の排出流量と、空気導管に設けた空気排出口の高さにより決定する、純機械的な方式であった。

しかしながら、充填量の変更には空気導管の交換が必要となり、且つ充填バルブの機械的な誤差による動作のばらつきにより、製品液の充填状況が均一にならないために、製品品質(充填量、炭酸ガス溶解量など)のばらつきが発生しやすい欠点があった。

これらの欠点を解消するため、充填量を流量計などのセンサーで個々に設定・制御し、且つ充填工程動作タイミングを電氣的に設定・制御するメカトロ式充填機を自社開発した。

シンポジウム

1995年に缶用を商品化し、引き続きPETびん用を商品化した。

また、PETびんの出現により、様々な形状の容器が容易に可能となり、従来の容器内面に沿わせて充填する方式から、直接容器底に充填する方式の開発もあった。

現在は、メカトロ式充填機が主流であり、炭酸飲料/無炭酸飲料兼用、大型PET/小型PETびん兼用、無菌充填用など、幅広い充填方式に対応できる機種をそろえている。