

ペットボトル用高速・高バリア性 DLC コーティング装置

High Speed and High Gas Barrier Rotary DLC Coating System for PET Bottles.



三菱重工食品包装機械(株)

営業部

☎(052)412-1133

ペットボトルは容器に求められる利便性、強度、成形性、コスト面から飲料市場で広く使用されている。昨今は特に容器コスト削減を目的として容器の軽量化、薄肉化が進み、関連技術の開発とともに更なる需要の拡大が期待される。

一方で、ペットボトルは金属、ガラス容器と比較すると酸素や二酸化炭素のバリア性が低く、酸素侵入、炭酸ガスの損失等により製品の品質が劣化するという欠点からアルコール飲料等ペットボトル化されていない製品がある。

三菱重工食品包装機械(株)は、ペットボトルの特長を生かし、昨今の軽量化、薄肉化に対応したガスバリア性容器実用化のため、高生産性 DLC (Diamond Like Carbon:ダイヤモンドの物性に類似した炭素)コーティング装置を開発しペットボトルの使用用途の拡大と顧客のローコストプロデュースに貢献している。

1. DLC コーティング技術の特長

DLC コーティングはペットボトルの内面にプラズマ CVD (Chemical Vapor Deposition) にて DLC 薄膜を蒸着し、酸素、炭酸ガスや水蒸気の遮断性を向上する技術である。

市場には多層ボトル他ペットボトルのガスバリア性を向上させる技術があるが、DLC コーティングは高いイオンエネルギーを用いて緻密な膜を形成させることで他の技術より高いガスバリア性を有するとともに、他の技術が持たない水蒸気のバリア性も有し、製品水分の蒸発及び外気からの湿気を遮断することが可能である。

DLC コーティングのプロセスを以下に示す。

- ・ プロセス1: コーティングチャンバにボトルを装填。
- ・ プロセス2: チャンバ内を真空引き。
- ・ プロセス3: ボトル内部に DLC 膜の原料となるアセチレンガスを供給。
- ・ プロセス4: 高周波電源 (6~13.56MHz) 電力にて原料ガスをプラズマ化し、ボトル内面に 10~30nm の薄膜を蒸着。
- ・ プロセス5: チャンバを大気開放し、ボトルを取り出し。

上記の工程をロータリーテーブル上又は直線上に配置されたチャンバにより、連続的にコーティング処理を行う。

2. DLC コーティング装置の仕様と特長

当社は事業の主体であるロータリー型飲料用充填装置のボトルハンドリング技術及び生産技術を駆使し、1章のDLCコーティング工程を高速連続成膜装置として実用化している。

DLCコーティング装置の仕様と特長を以下に示す。

(1) 高いガスバリア性(未コーティングボトルとの比較)

- ・酸素バリア性: 15倍以上
- ・炭酸ガスバリア性: 10倍以上
- ・水蒸気バリア性: 6倍程度

(2) 高生産性

- ・これまでの納入実績として小型容器(～0.5L)で300BPM(1分間に300本)コーティングするDLC33型機と、大中小型容器兼用(～2.0L)で30BPMの能力を持つDLC6型機がある。
- ・納入実績機以外にも、以下の装置につき基本設計を実施し市場への提案が可能である。

①DLC30型機: 0.5～2.0L 対応×200BPM

②DLC60型機: ～0.5L 対応×600BPM

(3) 安全性・環境配慮

- ・食品容器としての安全性確保(米国FDA:Food and Drug Administration 認可)。
- ・リサイクルに適応(リサイクル推進協議会自主ガイドラインをクリア)。

3. DLC コーティングボトルの適用用途

DLCコーティングボトルは1章で説明したチャンパ内を真空引きする工程において、他のコーティング技術ではボトル内外の差圧を発生させるのに対し、内外同圧で真空引きすることから、昨今増え続けている軽量化・薄肉化ボトル及び大型ボトルへの適用性に優れている。

DLCボトルは2004年にホット販売用緑茶(350ml)で発売されて以降、500ml炭酸飲料用容器、1.5Lワイン用、1.5L清酒用、食用油と飲料に限らず大小様々な容器に使用されている。

ペットボトル需要は飲料市場で今後とも拡大する。今回当社が提案するDLCコーティング技術を用いれば飲料市場に限らず、食品、医薬、化粧品へ使用用途拡大も可能となる。

当社は今後とも需要拡大するペットボトルにお客様が求める高生産性、高品質、安全性、経済メリット、環境負荷低減を実現するべく技術開発、製品提案を行う。