

フレーク to プリフォームダイレクトリサイクル技術の開発

小笠原直也

サントリー-MONO ZUKURI エキスパート株式会社
SCM 本部 包材部

1. 目的

サントリーグループは企業理念「人と自然と響きあう」のもと、最高品質の商品・サービスをお客様にお届けするとともに、持続可能な地球環境を次世代に引き継ぐためにさまざまな環境負荷低減活動を行っている。ペットボトルの開発においては、樹脂使用量の削減 (Reduce) と再生素材の使用 (Recycle) により徹底した資源の有効活用を図りつつ、可能な範囲で石油由来原料を植物由来原料で代替 (Bio) していく考え方で取り組むことで、環境負荷の低減に努めている。

サントリーホールディングス (株) と協栄産業 (株) は、2011 年にボトル to ボトルのメカニカルリサイクルシステム^{※1}を日本で初めて開発した。以降、サントリーではメカニカルリサイクルによる再生 PET レジンの使用量を年々増やし、2017 年の使用量は 2 万トンを超えた。今回、ペットボトルリサイクル工程におけるさらなる環境負荷の低減効果を目指し、海外の設備メーカー (SIPA 社、EREMA 社) とも協働し「フレーク to プリフォーム (以下 F to P) ダイレクトリサイクル技術」の開発に取り組んだ。

2. 方法

従来のボトル to ボトルのメカニカルリサイクル製法では、回収ペットボトルを粉碎・洗浄してできたフレークを約 300℃という高温で溶かして、それを結晶化させたもの (樹脂ペレット) をプリフォーム製造工程で乾燥し、さらに、再び高温で溶かしてプリフォームを成型するという工程が必要であった。F to P ダイレクトリサイクル技術では、ペットボトルリサイクルの樹脂ペレット製造工程とプリフォーム成型工程の両方に熔融・押出し工程があることに着目し、メカニカルリサイクル処理設備とプリフォーム成型機を連結させることによって、工程の削減が可能であることを見出した。その結果、①熔融・押出し工程②樹脂ペレットの結晶化工程③樹脂ペレットの輸送工程④プリフォーム成型直前の樹脂ペレット乾燥工程の計 4 工程を削減することができる。フレークを原料として直接プリフォームを成型できることから、フレーク to プリフォーム (F to P) ダイレクトリサイクル技術と名づけた。

システムの検証にあたっては、実際に設備を製作し、実機を運転しながら技術課題の検証を行った。

3. 結果

メカニカルリサイクル処理設備とプリフォーム成型機を実際に連結させた検証運転の結果、生産能力、プリフォーム品質に問題がないことが確認できた。本技術では工程の省略によって、従来のプロセスと比較し CO2 排出量を 25%削減することができる見込みである。

本技術によるプリフォーム成型機の初号機は 2018 年 8 月に協栄産業 (株) 東日本 F to P ファクトリーに導入され、プリフォームの生産を開始した。製造されたプリフォームはサントリー食品インターナショナル (株) の製品に採用され、順次展開を進めている。

※1 ボトル to ボトルのメカニカルリサイクルシステム

ペットボトルリサイクルの手法のひとつ。使用済みペットボトルを粉碎・洗浄した後、さらに高温、減圧下で一定時間の処理を行い、再生材中の不純物を除去する方法。