

水系離型剤の適用技術

筒井良治^{*1}，福田秀喜^{*1}

Mass Production Technology for Water-based Mold Release Agent

Yoshiharu Tsutsui^{*1}，Hideki Fukuda^{*1}

1. はじめに

ウレタンハンドルの反応型射出成形（RIM 成形）において、成形ショット毎に離型剤を塗布することは不可欠である。一般的に離型剤の溶媒成分としては、有機溶剤等をベースとした溶剤系と、離型剤成分をエマルジョン化した水系が存在しており、それぞれの特徴・ニーズによって、使用用途が分かれている。

豊田合成では、従来乾燥性が優位な溶剤系離型剤を多く使用してきた。しかし昨今の環境対応へのニーズから、離型剤を水系化し成形工程の環境負荷物質の低減が望まれている。

今回水系離型剤特有の課題である乾燥性を改善し量産適用を行ったので紹介する。

2. 水系離型剤の課題

水系離型剤のその溶媒である、水の沸点（100℃）故に溶剤系離型剤と比較して、乾燥性が悪く、乾燥時間を確保するために、成形サイクルの悪化が想定される。

また金型表面に離型剤の水分が残存したまま、ウレタン成形を実施した場合、ウレタンを注入することで、ウレタン表面に水による異常発泡

が発生し、成形外観不具合を引き起こす。そのメカニズムを図-1に示す。

水系離型剤の課題である乾燥性は、その水によるものであり、物理化学的には溶剤系離型剤には及ばないが、溶剤系離型剤の成形サイクル・成形外観品質を維持可能な水系離型剤の開発・適用技術が必要である。

3. 水系離型剤の乾燥性改善

水系離型剤の乾燥性対策の洗い出しを要因系統図を用いて整理したものを図-2に示す。

改善方策としては、以下の2点において効果があると判断し、検討を進めた。

- ①水系離型剤の濡れ性を上げる
- ②水系離型剤の離型剤粒子径を小さくする

①は、離型剤の金型への濡れ性を上げることで、より離型剤と金型の接触面積を大きくし、金型からの熱を受け乾燥性を改善した。

②は、金型へ付着する離型剤粒子径を小さくすることで、離型剤エマルジョン粒子中の水分量を少なくすることで乾燥を改善した。①・②それぞれの乾燥性との関係を図-3に示す。

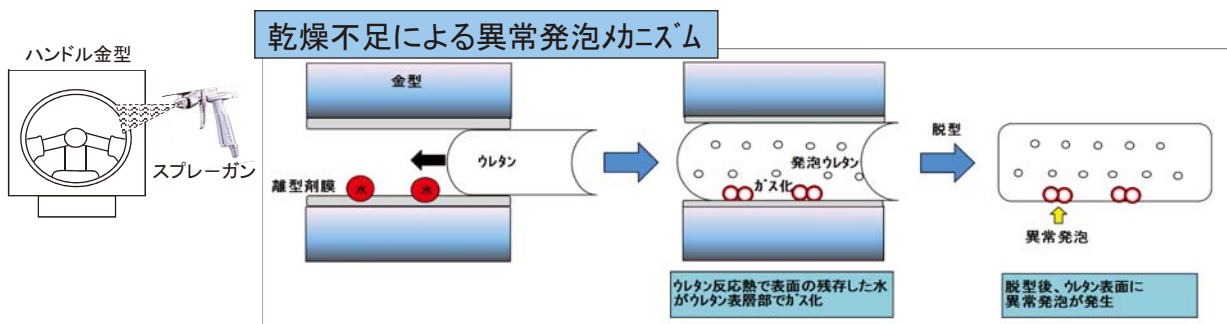


図-1 水系離型剤による異常発泡メカニズム

*1 SS生産準備部 SS第4生技室

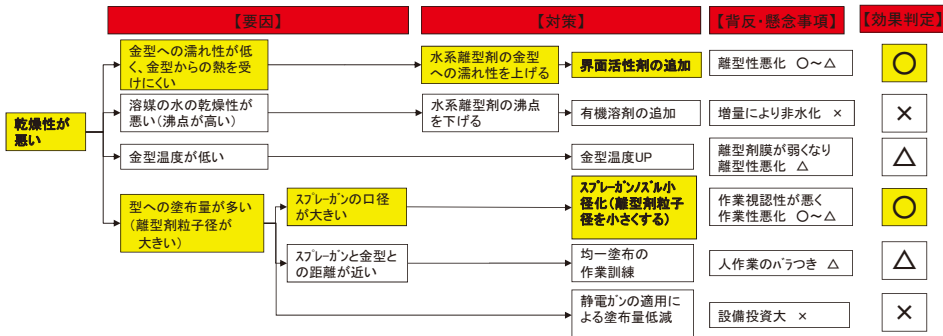


図-2 乾燥性改善の対策洗い出し(要因系統図)

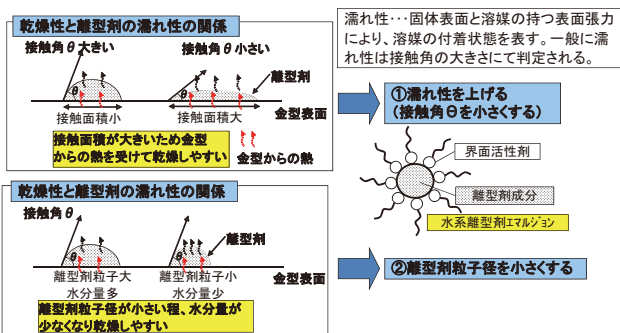


図-3 乾燥性と濡れ性及び離型剤粒子径の関係

3-1. 水系離型剤の濡れ性向上

水系離型剤の濡れ性向上のためには、離型剤成分をエマルジョン化している界面活性剤の検討が必要になる。

一方、図-2で示したように、界面活性剤追加の背反として、離型性の悪化が想定されるため、添加量は、濡れ性の指標である接触角の改善効果のみが見込まれるよう、適量での設定を行った。

界面活性剤の検討に関しては、離型剤のノウハウ技術になり、本報では詳細開示できないが、その検討結果について、図-4に示す。濡れ性の指標としては、接触角θの大きさを表した。

以上より界面活性剤の検討においては、接触角θを20%改善することができた。

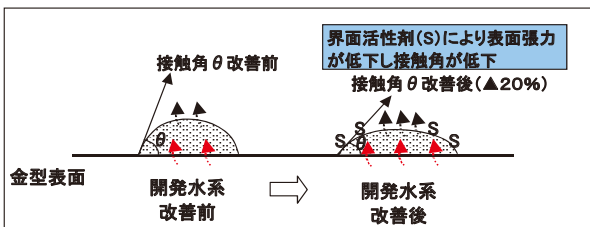


図-4 水系離型剤の濡れ性改善効果

3-2. 水系離型剤の粒子径検討

塗布時の離型剤粒子径を小さくするためには、塗布スプレーガンの仕様及びエア圧・吐出量によるところが大きい。その1つの因子であるスプレーガンノズル径と離型剤平均粒子径の相関を図-5に示す。ノズル径が小さくなると、離型

剤粒子径は小さくなるが、離型剤塗布・吐出状態が見えにくくなる(作業視認性の悪化)。本検討では作業視認性にも留意して、最適ノズル径を設定し、乾燥性改善につなげることができた。

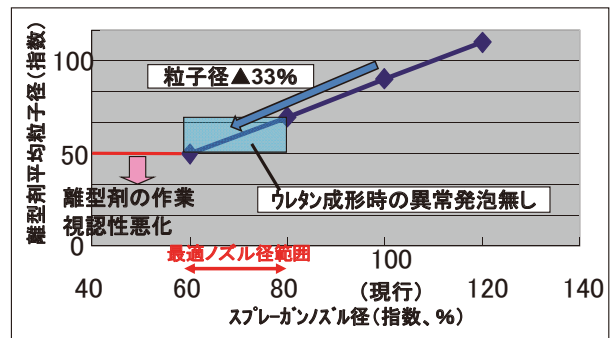


図-5 ノズル径と離型剤粒子径の相関

以上の検討より、濡れ性向上離型剤、小径スプレーガンを用いて、ウレタンハンドル成形を実施し、水系離型剤の乾燥性・成形性を確認した。その結果、溶剤系離型剤使用時と同等の成形サイクルを維持し、成形外観品質も現行同等レベルのものが達成できた。

4. まとめ

今回開発した適用技術は、今後のウレタンハンドル成形工程の、離型剤の水系化技術として、活用していただけるものである。

最後に、本件にご協力いただいた材料メーカー関係者、関係部署の皆様へ、厚く謝意を申し上げます。

著者



筒井良治



福田秀喜