

研究テーマ	プラスチック射出成形金型の洗浄に関する研究		
担当者 (所属)	長田和真・古屋雅章・尾形正岐・阿部治・西村通喜・山田博之・高尾清利（機械電子） 近藤英一（山梨大）		
研究区分	重点化研究	研究期間	平成 29～31 年度

【背景・目的】

プラスチック射出成形加工では、射出成形時に気化した原材料、添加剤が金型に付着する。成形を繰り返すと金型へガス成分が堆積していき、これが製品側に付着することで外観不良の原因となる。また金型自体も汚れの堆積により開閉が困難になる、可動部が動かなくなるなどの問題が発生する可能性がある。そのため金型汚れ対策として定期的に溶剤を用いた拭き取りにより金型を洗浄しているが、複雑化する金型への対応が困難となっている。特に、微細部やシボ面の洗浄に関しては拭き取りによる汚れの除去が難しく、他の洗浄方法が必要となる。そこで本研究では微細部やシボ面を有する複雑な金型の洗浄に対応するため、超音波洗浄、プラズマ洗浄、超臨界流体中洗浄を実施して洗浄効果を検証する。

【得られた成果】

模擬金型として鏡面加工したプリハードン鋼のNAK80（10×10×10 mm）を使用した。ウレタン系熱可塑性エラストマー材であるレザミンP-4597をホットプレート上で加熱することでガス化させ、模擬金型に付着させた。そのガス成分をマイクロ波プラズマ発生装置を用いて洗浄した。洗浄条件はチャンパー内圧力50, 100 Pa, 投入電力50, 100, 200 W, 洗浄時間5, 10, 15, 20 minとした。模擬金型はプラズマ発生源よりも下流に置き、プラズマのアフターフローを用いて洗浄した。洗浄した模擬金型は波長分散型蛍光X線分析装置を用いて単位面積あたりのC量を分析した。図1に洗浄条件に対する除去C量を示す。横軸は洗浄時間、縦軸は初期の模擬金型上に付着した単位面積あたりのC量から各時間洗浄後の単位面積あたりのC量を差し引いた値を示している。50Pa, 50Wの条件ではほとんどCが除去されなかったのに対して、チャンパー内圧力および投入電力を大きくすることで除去C量が増加した。一方で、洗浄時間を増加させても除去C量は顕著には増加しないことが分かった。図2に模擬金型表面の実体顕微鏡像を示す。糸状に成長した汚れの除去は難しかったが、くもりのようなガス汚れの除去が行えていることが分かった。

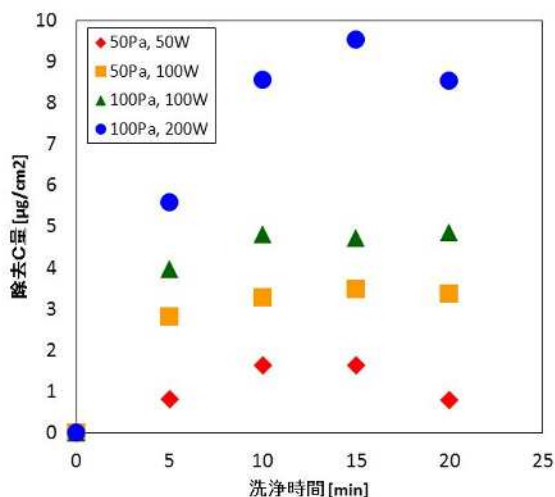


図1 洗浄条件に対する除去C量

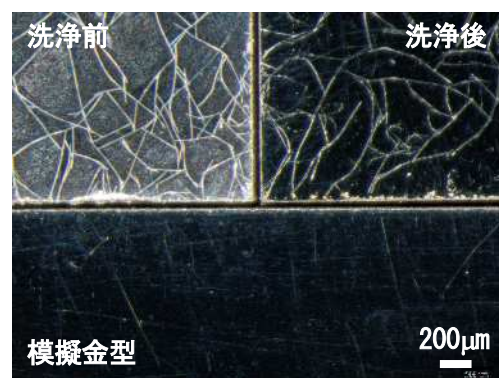


図2 模擬金型表面の実体顕微鏡像

【成果の応用範囲・留意点】

金型汚れを洗浄するためにプラズマ洗浄が有効であることが分かった。一方で厚く堆積した汚れを除去するのは難しいため、こまめに洗浄することが重要である。