

研究テーマ	射出成形品の強度および寿命の予測に関する研究 －樹脂流動性評価装置を用いた成形品の強度予測法についての研究（第2報）－		
担当者 （所属）	阿部 治・寺澤章裕・山田博之・尾形正岐（富士工技セ）		
研究区分	重点化研究	研究期間	平成 25～26 年

### 【背景・目的】

プラスチック射出成形では、加工時に成形される製品部分以外の不要部分を粉砕して再生材として再利用することが多いが、再生材の再利用回数や混合割合により、材料の分子量や成分比に違いが生じる。バージン材の場合でも、メーカー、製造ロット、乾燥時間などが変わると同様にわずかな違いが生じる。成形品の強度変化を予測するためには、射出成形前に樹脂材料の分子量を測定する必要があるが、測定できない場合にはテスト成形した部品の強度評価を行う必要がある。しかし分子量測定装置（GPC）は高価であり中小企業では導入が困難であるため、テスト成形を何度も行い、最適な射出成形条件を決定するなどコストがかかっている。その対策の一つとして、製造現場において、簡便な方法で成形品の強度を予測することが求められている。

そこで、射出成形の製造現場の多くで導入されている樹脂流動性評価装置（メルトインデクサまたはフローテスタ）を利用して、成形品の強度を簡便に予測する新たな評価方法を確立することを目的とし、研究を行った。平成25年度の研究では、材料試験片の引張強度およびフローテスタで測定した粘度が低下する傾向に相関が見られた。今年度はメルトインデクサを導入し、材料試験片の曲げ強度との相関を調べた。

### 【得られた成果】

ABS（旭化成ケミカルズ(株)製スタイラック191）のバージン100%ペレットについて、乾燥の温度や時間を変えて射出成形した材料試験片およびメルトインデクサによる測定時に排出された棒状の樹脂（図1）について、3点曲げ試験を行った。その結果、図2に示すように、材料試験片および上記の棒状樹脂のいずれの場合においても、乾燥温度または乾燥時間の増加にともない3点曲げ試験の0.2%耐力が増加する結果が得られ、傾向が一致した。また0.2%耐力の絶対値についても、乾燥条件が同じ場合を比較すると5%程度の差で一致しており、上記の棒状樹脂が成形品の強度予測に適用可能であると考えられる。



図1 3点曲げ試験に用いた試験片（上：材料試験片，  
下：メルトインデクサ排出の棒状樹脂）

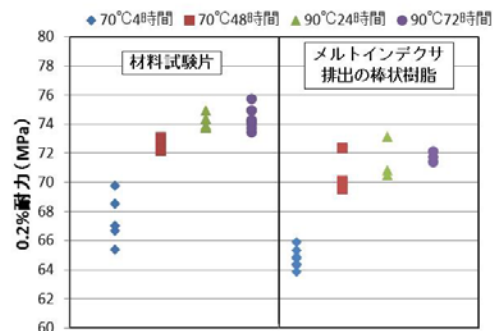


図2 ABS材料の3点曲げ試験による0.2%耐力  
（ペレットの乾燥温度および時間を変化させた場合）

### 【成果の応用範囲・留意点】

本評価方法が可能となれば、高価な測定装置を導入することなく、日常の成形品の品質管理が行えるようになり、県内企業の製造現場での品質向上・コスト削減に貢献できる。

研究テーマ	射出成形品の強度および寿命予測に関する研究 —プラスチック再生材が製品寿命に及ぼす影響に関する研究(第2報)—		
担当者 (所属)	寺澤章裕・阿部 治・山田博之・尾形正岐・長田和真 (富士工技セ)		
研究区分	重点化研究	研究期間	平成 25～26 年

### 【背景・目的】

プラスチック射出成形加工では、製品部の他に、樹脂の通り道であるスプルー・ランナーも成形される。スプルー・ランナーは、材料費の抑制などの目的から、粉碎し再生材として、原材料（バージン材）と混合されて利用されるケースがある。しかし、バージン材100%での成形品についての物性・寿命試験の研究例等は多くても、再生材を使用した成形品については、研究例も少なく、さらに、寿命試験を行うには長期の研究期間を要するため、多くの中小成形加工業者では、再生材を使用した成形品の寿命について正確に把握することが難しい状況である。本研究では、プラスチック再生材が製品寿命に及ぼす影響について、主に耐光（耐候）性の観点から検討し、再生材を使用した成形品の寿命予測方法の提案を目的とした。試験片として、ポリエチレン（PE）・ABS汎用グレード・ABS耐光グレード・ポリカーボネート（PC）に対して、再生材の使用量を変化させた試験片を作成し、屋外暴露試験を実施し、色味の経時変化を測定した。また、一部の試験片については、引張試験、ナノインデンタによる押し込み硬さの評価、分子量測定等による評価を行い暴露試験による劣化の評価を行った。

### 【得られた成果】

- 1.ABSおよびPEについては測色計を、PCについては分光光度計を用いて色味の経時変化を評価した。その結果、上記のいずれの樹脂材料においても、再生材を混合したことによって成形直後からバージン材100%の成形品と色味に差が生じた。その後、暴露時間の経過と共に色味が変化していったが、一定期間経過後の試験片同士の色味の差は、成形直後に生じていた色味の差に依存する傾向が確認出来た。図1にその一例として、色味の経時変化が大きかったABS汎用グレードの色差 $\Delta b^*$ （黄色方向の色度）を、暴露前のバージン材100%の試験片を基準にして評価した結果を示す。
- 2.ABS汎用グレードおよびPEのナノインデンタによる押し込み硬さ測定の結果、屋外暴露によって試験片表面近傍の押し込み硬さの増加が確認出来た。また、その増加量は表面に近いほど大きい結果となったが、再生材の割合による差異は確認されなかった。図2に一例として、ABS汎用グレードの試験結果を示す。
- 3.成形直後より再生材の影響が大きい色差等の評価項目は、暴露によっても再生材の影響が大きいことが確認されたため、再生材使用の際には留意が必要である。また、劣化評価には押し込み硬さ等の測定を行うことで、暴露による影響を受けやすい表面近傍の劣化の影響の評価に用いることが出来る。

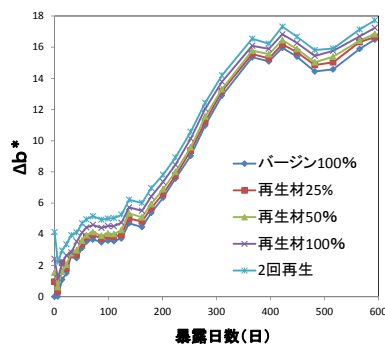


図1 ABS汎用材の屋外暴露時間と色差（ $\Delta b^*$ ）の変位  
【成果の応用範囲・留意点】

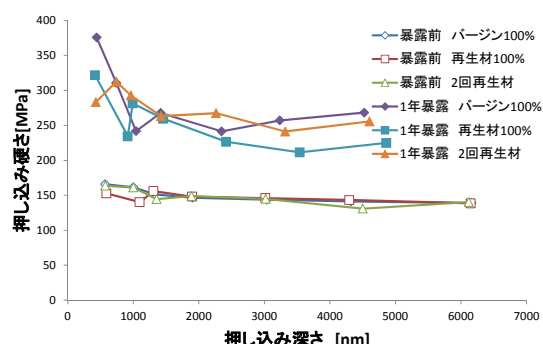


図2 暴露前後のABS汎用材の押し込み硬さの変化

射出成形加工の再生材の混合割合の決定や、高分子材料の研究等で応用が期待出来る。