

発生メカニズムから理解する 射出成形不良の原因と対策

第4回 ゲート付近に発生しやすい成形不良 ③クラッキング・④クレージング・⑤白化

北川 和昭 Kazuaki Kitagawa
K's Cube 代表 プラスチック射出成形特級技能士
〒441-8035 愛知県豊橋市有楽町 73
TEL(0532)48-3209

中野 利一 Riichi Nakano
プラスチック射出成形特級技能士
〒525-0031 滋賀県草津市若竹町 6-7
TEL(077)564-4461

◆クラッキング

不良の現象

クラッキングは、ストレスクラッキング、ソルベントクラッキング、環境応力亀裂などに大きく分けられる。環境応力亀裂はストレスクラッキングとソルベントクラッキングを含めた意味で用いることもある。射出成形におけるクラッキングとは、狭義の意味では、型開き時や成形品突出時にその一部が破損したり、表面に細かい割れが出たりする現象を言い、また残留応力が写金となって、小さな外部応力が加わることで割れるケースを含める場合もある（ストレスクラッキング）。そのほか残留応力により、時間の経過とともに環境や薬品により成形後に割れが起こることもあり（ソルベントクラッキング、環境応力亀裂）、これらによるひび割れをクレージングと区別する場合もある。

成形品の局部に（特にゲート付近に）射出圧力をかけすぎたり、充填オーバーのときに、射出保持圧力をかけ続けたりすると、樹脂は冷却するに依り体積収縮し、圧力がかかった樹脂は無理やりキャビティに入っていく。この状態で成形品が冷却固化すると、射出保持圧力がかかった成形品の一部は密度が高く、重量が

増加すると同時に過充填のため残留応力が生じたまま固化する。これが歪みとなって現れ、型開き時や成形品突出時にその一部が破損したり、割れが起こる（図1）。

また、成形品の一部に高い突出力がかかる場合や、成形品の離型が悪い場合にも起こる。軟らかい結晶性のPP、PE樹脂の場合は白化現象になりやすい。

発生メカニズム

(a) ゲートに近いところに高い射出保持圧力を長くかけ続けると充填歪み（体積圧縮歪み）を残したまま凍結固化される。スプルーやゲート付近では体積圧縮が小さく、離型抵抗が大きくなる（図2）。この充填歪みと離型抵抗によりゲート回りの成形品の一部が離型時に弾性限界以上になったときに割れが起こる（図3）。

(b) 異形で偏肉の場合や抜き勾配が小さい場合、細くて高いボスやリブが多くある場合、また抜きテーパーが小さい場合やアンダーカットがある場合に射出保持圧力をかけすぎると離型抵抗が大きくなり、型開きや突出力が成形品の弾性限界以上にかかったときに割れが起こる（図4）。また突出しピンが小さく、少ない場合も突出し力が成形品の一部にかかり、突出し面

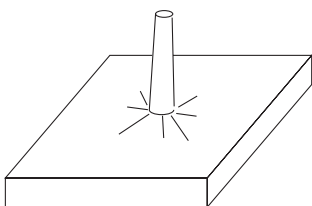


図1 クラッキング

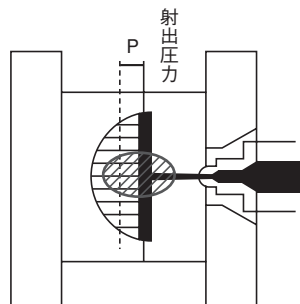


図2 ゲート付近では高い圧力がかかり、収縮が小さく充填歪みが残る

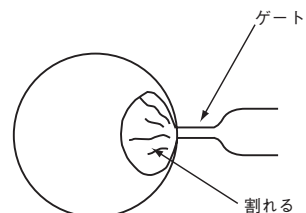


図3 ゲートから近いので射出圧力がかかりやすく過充填されやすい。ほかの場所との収縮の違いが出て、歪みとなりクラックが起こりやすくなる