

★★★やさしい技術解説★★★

★射出成形工場現場不良対策五十選

1.成形品の寸法不良

- ① 金型精度不足(工作誤差は成形品公差の1/6が目安)
- ② 成形材料のばらつき(設計誤差は成形品公差の1/6が目安)
- ③ 成形のばらつき(成形誤差は成形品公差の2/3が目安)
- ④ 寸法区別の不適切(高精度は金型の動かない部分の寸法だけ)

2.成形品のそり

- ① ゲートの不適切(多点ゲートが良い)
- ② 成形品形状の不均一(対称形にするのが良い)
- ③ 成形条件の不適切(保圧が高すぎる)

3.成形品の強度不足

- ① ゲートの不適切(ゲートが小さい)
- ② 成形品のシャープコーナー(成形現場での顕微鏡観察が重要)
- ③ 成形品の薄肉部(成形してみて金型修正)
- ④ 成形材料の強度不足(ウエルドラインの強度がポイント)
- ⑤ 成形条件の不適切(シリンダー温度の高すぎで材料が分解)

4.シンクマーク(肉ひけ)

- ① ゲートやランナーが細い(ランナーを1ランク太くする)
- ② ゲート位置の不適切(C A Eで確認する)
- ③ 射出圧力の不足(射出圧力を高くする)
- ④ 冷却時間の不足(サイクルタイムより品質を優先するのが基本)
- ⑤ 成形品肉厚の不均一(肉厚均一は成形品設計の基本)

5.バリ(フラッシュ)

- ① パーティングラインの合わせ不良(少しのバリでもすぐ修理する)
- ② パーティングラインのだれ(すぐ修理する)
- ③ 型板の裏側の精度不足(表側と同じ精度が必要)
- ④ サポートの不足(サポートを太くする)
- ⑤ 鋼材の硬度不足(基本は焼入鋼HRC55以上、プリハードン鋼でもHRC40以上)

6.ショートショット(充填不足)

- ① 金型のエアークエークの不完全(エアークエークをすぐ掃除する)
- ② 成形材料の流動性不足(材料メーカーにすぐに相談する)
- ③ 射出圧力の不足(射出圧力を高くする)
- ④ 金型みがきが不十分(成形品の裏側もみがく)

7.ウエルドライン

- ① エアークエークの不完全(エアークエークをすぐ掃除する)

- ② ゲート位置の不適當(成形してみても移動)
- ③ 金型みがきが不十分(成形品の裏側もみがく)
- ④ 金型表面のよごれ(離型剤や油を拭き取る)

#### 8.成形品の光沢不足

- ① みがきの不足(ダイヤモンド8000番でみがく)
- ② みがきに適さない金型材料(硬い鋼材が良い)
- ③ 金型温度低すぎ(金型温度を上げる)
- ④ 成形材料の選定不適當(光沢の出ない材料がある)

#### 9.シルバー(銀線)

- ① ゲートの不適切(ゲートを広げる)
- ② 成形材料の乾燥不足(ホッパープリヒーターでは不十分なことが多い)
- ③ 成形条件の不適切(射出速度を低く調整する)
- ④ 異種成形材料の混入(工場環境の整備が重要)

#### 10.黒条

- ① 金型ホットランナーよごれ(分解掃除する)
- ② 成形機スクリーンのよごれ(すぐに掃除する)
- ③ 成形材料の異物混入(工場環境の整備が基本)

#### 11.焼け

- ① 金型のエアークロウの不完全(すぐに掃除する)
- ② 成形条件の不適切(射出速度を低く調整する)

#### 12.ジエッティング

- ① ゲート位置の不適切(金型の壁にメルトが当たる位置にする)
- ② コールドスラッグウェルの不備(必ずつける)
- ③ 成形材料の選定不適當(ABSに多い)
- ④ 成形条件の不適切(射出速度を低く調整する)

#### 13.フローマーク

- ① ゲートの不適切(広げる)
- ② コールドスラッグウェルの不備(必ずつける)
- ③ 成形材料の選定不適當(材料メーカーにすぐに相談する)
- ④ 金型のエアークロウの不完全(すぐに掃除する)
- ⑤ 成形条件の不適切(射出速度を多段制御するのが非常に効果がある)

#### 14.色むら

- ① ホットランナーの不具合(分解掃除する)
- ② 着色方法の不適切(エクストルージョンカラーが有利)
- ③ 成形材料の選定不適當(材料メーカーにすぐに相談する)
- ④ 成形条件の不適切(スクリーン回転数を上げる)

## 15. クレージング

- ① 金型の抜き勾配不足(金型をみがきなおす)
- ② 金型のノックの不具合(エジェクターピンを増加する)
- ③ 成形条件の不適切(射出圧力を低く調整する)
- ④ アニールングの未実施(場合により実施)

## 16. ホワイトニング(白化)

- ① 金型の抜き勾配不足(金型をみがきなおす)
- ② 金型のノックの不具合(突き出し速度を遅くする)
- ③ 成形条件の不適切(射出圧力を低く調整する)
- ④ アニールングの未実施(場合により実施)

## 17. 成形品の偏肉

- ① 金型の寄りどめ不良(金型設計の基本)
- ② ゲートの不適切(CAEで確認する)
- ③ 金型の剛性不足(コアが倒れることがある)
- ④ 成形条件の不適切(射出圧力の高すぎを修正する)

## 18. 離型時の破損

- ① 抜き勾配の不足(成形品設計の基本)
- ② 成形条件の不適切(射出圧力高すぎを修正する)
- ③ みがきの不足(金型をみがきなおす)
- ④ 金型のノックの不具合(突き出し速度を遅くする)

## 19. ゲートクラック

- ① ゲートの不適切(ゲートが小さい)
- ② 成形材料の選定不適(もともと弱い材料のことがある)
- ③ 成形条件の不適切(保圧長すぎを修正する)

## 20. ブラックスポット(異物)

- ① ホットランナーのよごれ(すぐに分解掃除する)
- ② 成形材料中の異物(工場環境の整備が基本)
- ③ 成形機スクリーンのよごれ(非常に多いのですぐに分解掃除する)
- ④ 成形条件の不適切(シリンダー温度の高すぎを修正する)

## 21. ストレスクラック(環境応力亀裂)(ソルベントクラック)

- ① 金型の油が成形品に付着(絶対につけない工夫をする)
- ② インサート金具に油付着(完全に洗浄する)
- ③ 成形品に油その他の薬剤(洗剤等)付着(成形後の管理が重要)
- ④ 成形材料の問題

(ポリスチレン系とポリカーボネート系は非常に危険)

(ポリプロピレンとポリアセタールはまず安全)

## 2 2 .コーナ-のクラック(成形品)

- ① 金型加工時のシャープエッジ(金型を拡大鏡で確認する)
- ② 成形品設計時の問題(シャープコーナーと薄肉が問題)
- ③ 成形時の問題(成形品は顕微鏡で確認する)

## 2 3 .成形品のすり傷

- ① 金型のシボ加工の不適切(かけなおす)
- ② 金型の抜き勾配の不足(金型設計の基本)
- ③ 金型のみがきの不足(みがきなおす)
- ④ 成形条件の不適切(射出圧の高すぎを修正する)

## 2 4 .金型のかじり

- ① 金型の剛性不足(金型部品が小さすぎる)
- ② 金型部品の硬度不足(可能な限り硬度は高くする)
- ③ 金型スライド部の潤滑不足(二硫化モリブデンなどを利用する)

## 2 5 .金型のサポートの不具合

- ① 金型サポートの剛性不足(太くする)
- ② 金型サポートの精度不足(裏側も高精度が必要)
- ③ 金型全体の精度不足(全部品を高精度に仕上げる)

## 2 6 .金型の型傷

- ① 成形品を残したまま型を閉じた(取出確認装置を確認する)
- ② 金型面に硬い工具をあてた(工具の厳しい管理が基本)
- ③ 金型の硬度不足(可能な限り硬くする)
- ④ 金型の腐食(ときどき布で拭くのが腐食防止になる)

## 2 7 .金型ピン折れ

- ① 金型ピンの剛性不足(太くする)
- ② 金型ピンの精度不足(非常に高い精度が必要)
- ③ 金型全体の精度不足(全部品を高精度に仕上げる)
- ④ 成形品設計の問題  
(セルフタップボスでは下穴の適正寸法は呼び径の80%程度が適当)

## 2 8 .金型冷却水孔詰まり

- ① 金型冷却水孔の錆び(定期的に掃除する)
- ② 金型冷却水孔の沈着物(定期的に掃除する)
- ③ 冷却水の水質の問題(金型冷温水機使用すれば問題少ない)  
(硬水が多い外国では大きな問題になる)

## 2 9 .金型ホットランナーの詰まり

- ① 金型構造の不適切(断熱構造が基本)
- ② ホットランナーブロックの不適切(金型全体とのバランスが重要)

- ③ 成形条件の不適切(ホットランナー部の温度管理不備)
- ④ 異物(材料の分解が多い)

### 3 0 .金型のスティッキング(固着)

- ① 金型剛性の不足(金型寸法が小さいことが非常に大きな問題)
- ② 金型寄りどめの不足(金型設計の基本)
- ③ 成形条件の不適切(射出圧高すぎを修正する)

### 3 1 .金型のデポジット付着

- ① 金型のエア-ベント不足(すぐに掃除する)
- ② 成形材料の問題(付着しやすい成形材料があり非常に多い問題)
- ③ 成形条件の不適切(シリンダー温度を低く調整する)
- ④ 金型掃除の不適切(定期的な分解掃除は基本)

### 3 2 .金型のゲート部の摩耗

- ① 金型の硬度不足(基本は焼入鋼HRC55以上、プリハードン鋼でもHRC40以上)
- ② 成形材料の問題(ガラス繊維入りで摩耗する非常に多い問題)
- ③ 成形条件の不適切(射出速度を低く調整する)
- ④ 金型整備の不適切(定期点検必要)

### 3 3 .金型の錆び

- ① 成形時の腐食性ガス発生(シリンダー温度を低く調整する)
- ② 成形時の結露(気温より高い金型温度にするのが基本)
- ③ 成形終了時の整備不良(整備しないで問題になることが非常に多い)
- ④ 金型保管場所の不適當(使用する金型は乾燥した場所に保管)  
(成形機の上や横に置かないことが重要)

### 3 4 .金型表面のあれ

- ① 金型の腐食(ときどき布で拭くことが腐食防止になる)
- ② 成形材料の問題(腐食性ガスを発生する材料)(ポリ塩化ビニルなど)
- ③ 成形条件の不適切(シリンダー温度の高すぎを修正する)
- ④ 金型整備の不適切(成形機から外したときに金型を点検整備する)

### 3 5 .金型のガイド(ガイドピン)の不具合

- ① 金型のガイドピン構造の設計不備(金型全体構造設計の基本)
- ② ガイドピンの硬度不足(可能なかぎり硬くする)
- ③ ガイドピン打込みの不正確(技能を要す)
- ④ 金型整備の不適切(定期点検が基本)

### 3 6 .金型パーティングロックの不具合

- ① 金型のパーティングロックの剛性不足(小さすぎる)
- ② 金型のパーティングロックの硬度不足(可能なかぎり硬くする)
- ③ 金型整備の不適切(定期点検が基本)

### 37. 金型補修の不具合

- ① 溶接の不具合(難しいときは真鍮を蝋付けにする)
- ② コーキングの不具合(技能を要す)
- ③ たたき出しの不具合(技能を要す)
- ④ めっきの不具合(めっきのやりなおしをする)
- ⑤ 入れ子の不具合(入れ子の作り直しをする)

### 38. ゲート系引き

- ① ゲートの大きさの不適切(設計だけでは不十分で現場で調整する)
- ② ゲート調整未了(成形してみて拡大調整する)

### 39. スプルのくっつき

- ① スプルブッシュ内面にリング状のキズ(加工工具が不備なことが多い)
- ② スプルブッシュ内面の磨き不足(鏡面になるようにみがきなおす)
- ③ スプルブッシュ冷却不足(取出時までには固化しない)

### 40. 金型のガス焼け(部分的な腐食)

- ① 成形材料から腐食性のガスが発生(材料メーカーとの相談が重要)
- ② 金型材料の耐腐食性不足(耐腐食性の鋼材を選定する)

### 41. 金型の冷却水漏れ

- ① 全型内の防水リングの破損(Oリングは金型分解ごとに新品に交換)
- ② ニップルの締付け不足(ニップル点検)

### 42. 抜け不良

- ① キャビティ側の抜き勾配不足(1度あるいは1/60のように指示)
- ② コア側の抜き勾配の大きすぎ(コア側にアンダーカット溝をつけることもある)
- ③ 金型にくっつきやすい成形材料(金型に硬質クロムめっきする)
- ④ 金型のみがき不足(傷が残らないように粒度の順序を厳守する)

### 43. 金型のずれ、変形不良

- ① 寄りどめ不良(インロウの高さ10mm勾配5度程度が基本)
- ② 剛性不足(入れ子構造にする場合は全体的に大きくする)
- ③ 金型設計の不適切(計算より実績を重視する)

### 44. 金型のクラック

- ① 金型の寸法不足(金型に穴をあけると弱くなる)
- ② 金型のシャープコーナー(金型工作上シャープコーナーになることがある)
- ③ 金型材料の剛性不足(鋼材の剛性と硬度と衝撃強度は別々に評価)
- ④ 金型溶接の不具合(緊急時は真鍮の蝋付けをする)

### 45. みがきの不具合

- ① みがきの手抜き(粒度の順序をスキップしないことが非常に重要)
- ② 細部のみがき不足(細い竹ぐしの先に砥粒をつけてみがくのが基本)

- ③ 砥粒はDIAMOND POWDER 3 $\mu$ (#8000相当)を推奨
- ④ みがき作業でダレを生じさせない(回転バフはかけない)

#### 4 6 .パーティングラインの損傷

- ① ばり(フラッシュ)発生を放置(再発防止は射出圧力調整する)
- ② 2度押し(成形品をはさんだ)(再発防止は取出検知装置を確認する)
- ③ 金型の押切部の当たりが強すぎる(光明丹(朱肉)で当たりを見る)
- ④ 鋼材の硬度不足(基本は焼入鋼HRC55以上、プリハードン鋼でもHRC40以上)

#### 4 7 .エアベントの不具合

- ① 必要な場所にエアベントがない(実際に成形して手作業で設けることが多い)
- ② エアベントが小さい(深さ0.03mm、幅10mm、ランド5mm程度が目安)
- ③ エアベントが詰まる(定期的に分解掃除をする)

#### 4 8 .ゲートの不具合

- ① 必要な場所にゲートがない(ゲート位置をC A Eで確認する)
- ② ゲート構造が適切でない(過去の実績を重視するのが基本)
- ③ ゲートが小さい(実際に成形して手作業で拡大する)
- ④ ゲートのみがきが良くない(手作業でみがく)

#### 4 9 .エジェクター(ノック)の不具合

- ① 必要な場所にエジェクターがない(成形品の縁やリブの先端に設置する)
- ② エジェクター構造が適切でない(過去の実績を重視する)
- ③ エジェクターピンのかじり(より硬度の高いピンにする)
- ④ エジェクターピンの曲がり(ピンを太くする)
- ⑤ エジェクター板のガイドなし(ガイドピンを設置するのが基本)

#### 5 0 .アンダーカットの不具合

- ① スライドコアのかじり(後側は潤滑剤が必要)(二硫化モリブデン等)
- ② スライドコアガイドピンのかじり(潤滑剤が必要)
- ③ 油圧、エアシリンダーの不具合(コントロール装置を点検する)
- ④ スプリングの不具合(定期的に点検する)