

製品図を読もう

1. 製品図を読むことの意味

金型が高精度につくられ、プレス加工された部品が製品としての機能を果たすことができないければ、ただの“スクラップ”となってしまいかねない。金型が製品としてプレス加工されて初めて価値を生み出すと言える。したがって、金型設計において製品を理解することは非常に重要である。金型設計段階で必要となる製品の情報は、大部分は製品図に由来する。そのため製品図は重要な役割を持つ。したがって、製品図は「見る」のではなく、「読む」ととらえる方が正しい。

製品図を読むということは、マクロ・ミクロ的な視点で「機能」を把握することでもある。実際、製品図を読むことは、金型設計の前段階の金型設計・製作の筋書や見積りを行う段階から必要なことである。

以下の機能分析と生産性の両面で考えてみる。

2. 機能分析

本稿では、図1にある「金具」を課題として取り上げて「機能分析」の観点から考えてみる。

①せん断加工面

せん断された端面は、「ダレ・せん断面・破断面・バリ（かえり）」で構成されている。これらを製品が使われる状況から、方向や程度も考慮しなければならない。図2のように、

○ボルトによる固定用として利用される製品

○リンク機構のように穴に軸が通る製品

など使用方法によって、バリ方向やせん断面の割合も大きく変化する。さらには、追加工で曲げ加工を行うことを考えるならば、バリが曲げ部の内側に配置することが望ましい。クラックが入り、割れが入りやすいバリ面を曲げ外側に配置すると外側に働く引張応力により、割れが発生するからである。曲げ加工では、圧延方向や製品ブランクの板取りなどにも深く関係する。

②材料特性

製品に使用される材料を注目すると、曲げ加工で製品形状・寸法・幾何公差を満足していても、利用される状況から疲労度が異なることが考えられる。

具体的には、図3のような形状で同じ負荷を繰り返す場合、疲労度、破壊まで至る時間や繰り返し回数が異なって想定する負荷以下の変形などが生じることもある。上記のような表面的に図面から読み取ることが難しい強度や疲労などに関する項目において、製品が長期間利用されることも考慮が必要とされる場合もある。このように、製品機能を十分考慮しながら以下の項目を確認していく必要がある。当然であるが、図面から得られた情報からも十分考慮する項目もある。

③製品寸法公差

形状の確認や材質については、被加工材の材質（表面処理鋼板などを含む）によっては、プレス加工のほか、製品の搬送・2次加工でのキズなどに注意や配慮が必要となる。

さらに、板厚はJISで許される範囲内でのバラツキも考えることが必要である。また、コイル材で利用するときはバリ方向やバリなしなどの指定をすることも必要になることがある。

また、曲げ加工が必要とされる場所において、板厚を含んだ寸法公差を設定するならば、加工により生ずる公差と板厚の持つ公差も含むことになる。金型製作やプレス加工で利用できる公差が必然的に低下することになる（図4）。

このように、単純に見える寸法および公差は、製品の重要個所に影響するため慎重に検討する必要がある。たとえば、今回の課題の製品では、穴位置に関して「配置が寸法や精度、相互位置などが適切かどうか」というポイントを製品機能だけでなく、プレス加工知識も含めて考えることも重要である。以下に具体例を示す。

プレス加工では、パンチとダイの対の金型が被