

日本のものづくり基礎技術 06 ~ 金型の整備編 ~

青葉 堯

社団法人日本工業技術振興協会

1. 整備の重要性

ものづくりの工場は、一部の例外を除き、設備が中心の生産体制である。設備の能率を最高に発揮させるように設備を整備する。これを人間の能率を最高に発揮させるようにするとは考えない方がよい。人間の能率は低下しても設備の能率を高めることに重点を置くということである。これは非常に重要な日本のノウハウである。

金型の整備について、ここではプラスチック成形用金型を事例に述べるが、基本は金型に共通である。

生産完了時には、機械に取り付けたままで、金型に防錆油をかけ、その後に金型を取り外し、生産開始時には、機械に金型を取り付けてから、シンナー類を金型にかけて防錆油を落とす方法は、人の作業効率は良いが、製品の品質確保上は適切でない。金型が摺動部までも脱脂状態になり、金型内を摺動するピン類が折れ、ガイド類に傷がつくからである。

生産完了時には、すぐに金型を取り外し、金型メンテナンス場に運び、そこであらためて、金型を開いてメンテナンスするべきである。金型に付着固化した薄膜を除去し、その後に油を薄く塗ってから金型を保管場所に運ぶ。生産開始時には、金型メンテナンス場で、製品になる部分だけを油除去してから、機械に取り付ける。

2. 金型のメンテナンス

メンテナンスとオーバーホールを言葉を使い分けるとわかりやすい。メンテナンスとは、金型を分解しないで行う整備を言う。

工場によって異なるが、例えば、2週間に1回、生産計画に入れて定期的に行う。金型は、機械から降ろしたらすぐにメンテナンス場に運び、金型を開いて表面を布でこすってよごれを落とすとともに詳細を点検する。少しでも異常があれば補修に出す。

生産開始時には、金型メンテナンス場で、製品になる部分だけを油除去する。ただし、金型の摺動部に薄く潤滑剤を塗布することも重要である。それが終了してから機械の側に運び、機械に取り付ける。

3. 金型のオーバーホール

オーバーホールとは、金型を分解して行う整備を言う。工場によって異なるが、例えば4ヶ月に1回、生産計画に入れて定期的に行う。長期間成形した金型の分解時によく起こる問題に、架台の締付けボルトなどの錆つきが発生し、緩まないことがある。

錆つきボルトに別の太いボルトを溶接する。長さは溶接に必要最小限にする。穴つきボルトの六角穴は削れやすいので、六角棒スパナは底面まで入れる。

金型の分解はその金型を組み立てた人ならば容易であるが、そうでない場合はよく構造を調べないとできない。組み立てた人のマニュアルを要する。マニュアルの代わりに組立時にビデオを撮ることが実用的である。

4. 金型冷却水孔の錆びと沈着物の除去

金型冷却水孔の詰まりの第一の原因が錆びである。鉄の錆びは元の鉄よりも体積が大きくなるので、進行すると水孔の断面積が減り、水量が著しく減る。成形終了したらすぐに金型冷却水孔にエアーを吹き込み、十分に乾燥する。すぐに使用しない場合には、冷却水孔の中まで防錆油をスプレーする。

ストレート式金型冷却水孔の錆び取りは、水孔より0.1mm小さい径のドリルロットをハンマーで叩いて貫通させ、錆びをそぎ落とすのが簡単で確実である。

複雑な構造の金型冷却水孔の錆び取りは、金型を分解して磨き直す。分解したら、水漏れ防止のO(オー)リングは新品と交換する。

錆び取りは、化学的な方法もある。しかし、機械的な方法が安全で確実である。錆び以外にも沈着物がある。その除去法は錆びの除去と同様、機械的な手段による。沈着物は錆びよりも硬く、作業は面倒である。また、化学的な除去法は、沈着物が錆びよりも溶けにくく、より難しい。

5. 金型冷却水水質管理

冷却水は、水道水、井戸水、工業用水などがある。水道管に直結して使う場合、クーリングタワーで再生使用する場合、タンクに入れて循環使用する場合などがある。

何れの場合でも、日本では水道水が適している。日本には、水道水が特殊である地域は事実上ない。一般には、成形機ごとに金型冷(温)水機を置き、水は循環使用する。その水は何時までも繰り返し使用せず、ときどき交換した方がよい。この方式が最も問題がない。水の配管が短いので、余計な要素がないからである。

大形冷凍機を設置して工場中の冷却水を集中・配分する方法は、プラスチック成形の金型冷却には向いていない。金型の冷却は、成形機、金型、成形材料によって、いちいち細かく調整しなければならないからである。その細かさが日本技術の特徴と言っても過言ではない。

なお、金型に水道管を直結するのは非常に不利である。クーリングタワーの水も直結すれば同様に非常に不利である。井戸水にはとくに注意する必要がある。狭い地域性が現れるからである。場所によっては、沈着物が多い水のことがあるので、事前に詳しく調査する。

工業用水は、普通は水道水と同じだが、地域により状況が異なるので、その状況を聞いておく。日本では水質が問題になることは殆どない。日本の水は基本的に軟水だからである。しかし、外国の水は非常に違う。基本的に硬水である。硬水は成分によって沈着物が付く。

海外工場の場合、また、海外に金型を輸出する場合には、現地の水の状況を事前に詳しく調査する必要がある。これに基づいて、金型のメンテナンスとオーバーホールの方法を文書で通知しておかないと予想外のトラブルになることがある。

なお、水は大量に使用するので、特殊な水あるいは薬剤を混合して特殊にすることは経済的に難しいことが多い。また、管路に設置する水質改善装置もあるが、その効果は、現場の状況によって異なる。