



自由自在に加工できる画期的な射出成形金型のアンダーカットを実現

アンダーカット成形ユニット装置

■開発の背景

射出成形金型において、従来のアンダーカット成形機構は、傾斜スライド動作を伴うため、加工難度が高く、所要の精度が得にくい傾斜加工を金型本体に施していた。そのため、金型製造に高精度、低コスト、短納期を求める顧客からの要請に対して大きな制約となっていた。

こうしたなか、自由で高精度な形状要求に対応でき、かつ、従来の金型加工工数の大幅な削減を実現する次世代アンダーカット成形ユニット“すっぽん”を実用化し、従来の制約を打ち消した。

現在、量産金型にも導入され、200万ショット超過後もスムーズに摺動しているという実績を持つ“すっぽん”特有の堅牢な構造も、お客様から好評を得ている。

■“すっぽん”基本構成

“すっぽん”の基本構成部品は①ホルダ、②摺動駒、③保持駒の3部品であり、保持駒がエジェク

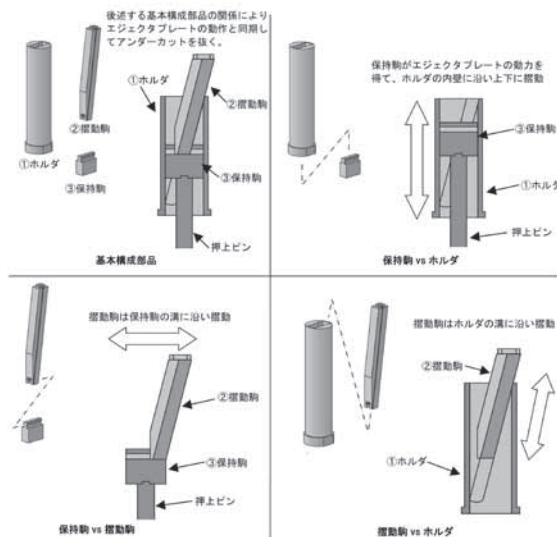


図-1 基本構成部品それぞれの関係

タプレートに連結される。基本構成部品それぞれの関係を図-1に示す。

■従来のアンダーカット成形機構との比較

成形品を金型から取り出す際に、成形品の突き出し方向(金型の開閉方向)に対して引っ掛かりとなる部分をアンダーカットと呼び、アンダーカットが存在する場合、成形品を金型から取り外すことができないので、アンダーカット部に対応する金型部品を移動させ、成形品を取り出せるようにする必要がある。このような機構をアンダーカット成形機構と呼ぶ。

従来、最もよく用いられているアンダーカット成形機構は、図-2のようなものである。このアンダーカット成形機構は、型開きに伴って傾斜ガイドピンが移動(図では水平右方向)する運動に合わせ、アンダーカット部を形成する金型部品が金型に固定されたレールを移動(図では鉛直下方)し、アンダーカットが抜ける。この傾斜ガイドピンの摺動角が大きい程、少ない型開き量でアンダーカットを抜くことができるが、従来のアンダーカット成形機構の摺動角は25度を超えると摺動抵抗に摺動機構が対応できなくなり、傾斜ガイドピンの破断、焼き付き等の重大事故が発生している。それゆえ、実用的な摺動角を5度から15度の範囲に制限して従来のアンダーカット成形機構が用いられている。また、従来のアンダーカット成形機構では、大掛かりな金型本体(ダイセット及び入れ子)に傾斜加工(加工難度が高く、所要精度が得にくい)を施す必要があり、金型加工工程のうち最も避けたい工事の一つとなっている。さらに、従来のアンダーカット成形機構では、構成部品点数が多く、かつ、それらの部品を金型に組み付けるための加工工数も多くなり、金型の注文毎にこれらの部品の煩雑な設計と加工を行う必要もあるため、高精度、低コスト、短納期という市場からの要請



(株) テクノクラーツ
代表取締役

そりもと
反本 正典

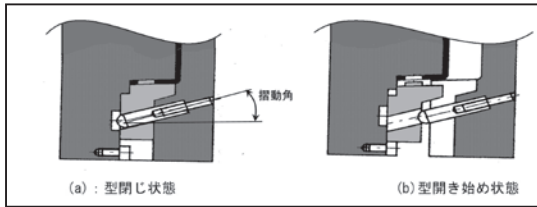


図-2 従来のアンダーカット成形機構

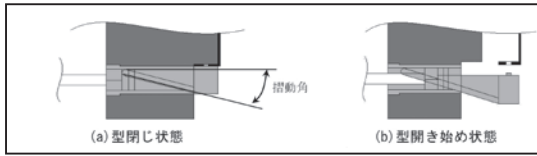


図-3 本製品を用いた場合のアンダーカット成形機構

に対して、従来のアンダーカット成形機構では対応が困難となっている。

そこで、アンダーカット成形機構を単体ユニット化する新たな方法を考案した(特許第3824631号)。本製品は図-3に示す構造となっており、金型本体に傾斜加工を施す必要がなく、金型に組み込むための金型加工も簡単で加工工数も減るうえ、単体のユニット構造にすることで構成部品の公差管理が一元化できるため、アンダーカット形状部分の精度が向上する。さらに、単体ユニット化することは、従来、金型の注文毎に行っていたアンダーカット成形機構の部品設計と当該部品加工を不要にするため、金型製造納期の大幅な短縮も可能となる。すなわち、ユニット装置の樹脂成形金型への組み込みにより、金型の精度向上、コストの低減化、短納期化が可能となる。

また、図-4は従来のアンダーカット成形機構では非常に困難なアンダーカット成形にユニット装置を適用した実施例であり、従来は、抜くのに危険かつ困難であったアンダーカットが容易に抜けることを示している。このことは、デザインの多様化、機能の高度化に伴って、工業製品の構成部品の多くを占める樹脂成形部品に対して求められている形状デザインの自由度の拡大に対応可能であることを意味する。

さらに、従来のアンダーカット成形機構では危険かつ不可能である摺動角45度でも、本ユニット装置においては非常に小さい抵抗で摺動する。

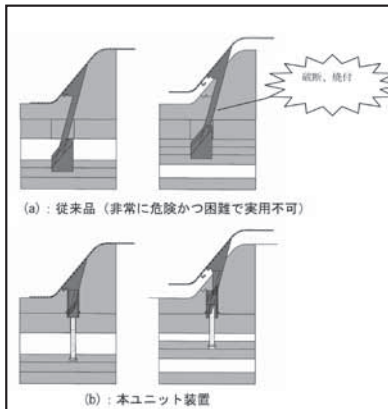


図-4 従来品では成形が困難な形状の本ユニット装置による成形例

このように、摺動角が従来の機構(量産金型で、通常5度から15度、最大25度)に比べて大きいことは、短い突き出し移動寸法で深いアンダーカットが抜けるため、ダイセツ

トのサイズが小型になり、金型の開閉移動距離が短縮できる。それに伴い、金型が取り付けられる射出成形機が数段小型なもので対応可能となるため、成形コストが低減でき、エネルギー負荷の軽減にも貢献することになる。

以上、既存類似対象品との比較において、本ユニット装置の主な優位点は次の通り。

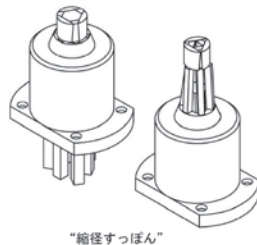
- ・加工工数の大幅な削減と納期短縮
- ・成形品形状の自由度拡大
- ・金型小型化
- ・1ショットあたりの取り数の増加
- ・アンダーカット成形機構の簡素化

■成形例と適用効果

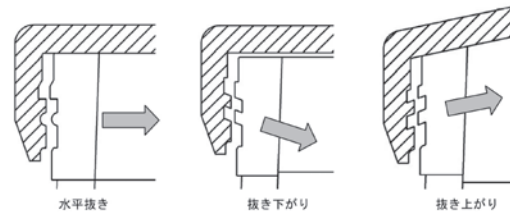
“すっぽん”を適用すると、これまで成形困難とされてきた次のような形状も容易に成形可能となる。

“縮径すっぽん”

円筒の形状をした射出成形製品の内側にある“はちまき状”のアンダーカットを成形する“縮径すっぽん”である。従来は、無理抜き等で対応していたので、不良品が数多く、またその不良品の選別にも多くの工数が必要であった。結果として製品のコスト高につながった。しかし、“縮径すっぽん”は、金属バネに頼ることなく、次世代アンダーカット成形ユニット“すっぽん”特有の機構により、直線状に分割された駒がアンダーカット



方向へ直線的に収縮するため、無理抜きすることなく、さらにこれまで成形不可能とされてきた、円筒製品内側の抜き下がり、抜き上がりの形状に対応することが可能である。



■今後の展望

本技術は、特許の取得及び研究開発を完了した後、順調に売り上げを伸ばしており、海外からの引き合いも出始めている。今後の展望としては、未だ市場に潜在的に存在する難成形形状を順次実現していき、“すっぽん”のラインナップを増強する。また、海外展開も積極的に進めていき、アンダーカット成形のグローバルスタンダードを目指す。

(株) テクノクラーツ
代表取締役
反本 正典

〒732-0824
広島県広島市南区的場町1-1-5
電話：082-264-1010