

凸引き真空金型における表皮型内巻き込み技術

上野拓哉^{*1}

Skin Winding Technology in Mail Vacuum Forming Molds

Takuya Ueno^{*1}

1. はじめに

豊田合成では内外装部品事業を中心に表皮を樹脂基材に被せた製品の生産を手掛けている。

これらの製品は、真空成形工程、トリミング工程および巻き込み工程の順を踏んで製造される。

本報告では、真空成形工程から巻き込み工程までを金型内で完結した事例について紹介する。

2. 従来工法

現工程を図-1に示す。

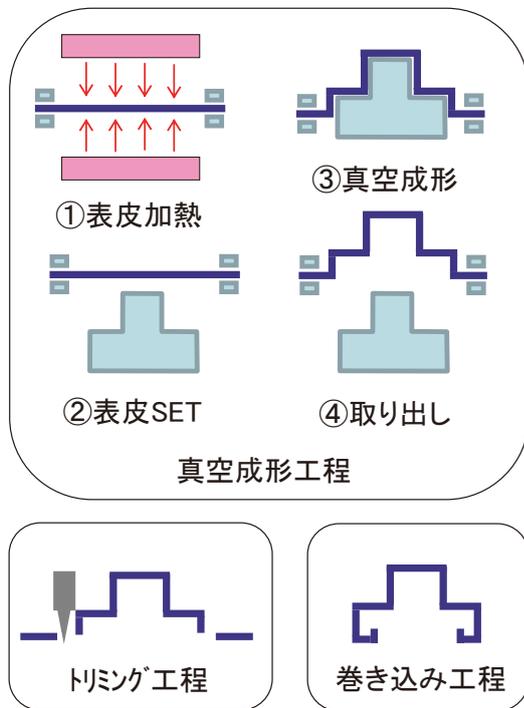


図-1 現工程

真空成形、表皮トリミング後、人の手によって表皮を折りたたみ、治具を用いて表皮を基材に巻き込んで製造している。

凸引き真空金型の構造について図-2に示す。基材を形状に沿った下型に装着し、熱せられた表皮を被せ、外周をシールして負圧による真空状態を作り、表皮を密着させる。一定の冷却時間を設け、製品を取り出す。

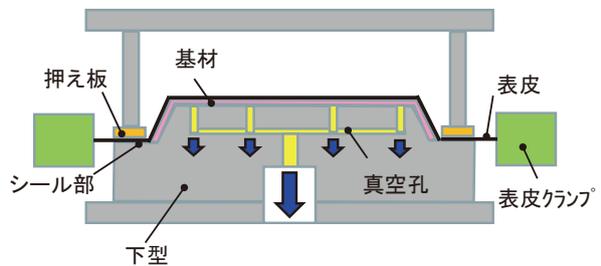


図-2 凸引き真空金型

3. 新技術概要

従来の真空金型に、次に記載する機能を金型内に付加した。

3-1. 表皮トリミング

基材が真空金型に装着された状態に維持されつつ、表皮材のうち基材に密着していない余剰部分(A)と基材の裏面側(B)に巻き込む表皮端末部(C)をトリム刃によってトリミングする(図-3)。

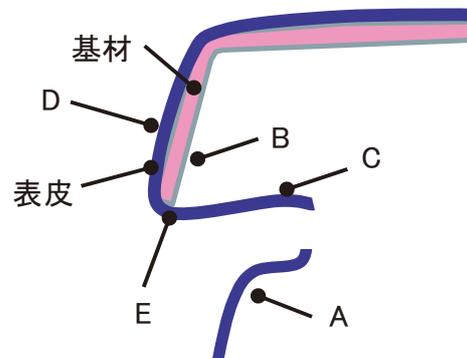


図-3 トリミング状態

*1 金型設備製造部 金型技術室

トリム刃は、基材の裏面（B）が表面（D）との境界面（E）に水平方向に往復する機構を用いて切断する。

基材を保持している一部を基材の境界面に直交する方向へ往復移動する機構（プラグ）を用いトリム刃が表皮を切断する位置へ作動した際、刃と干渉しない位置までプラグを移動させることでトリミングを可能とし、作動の繰返し精度と強度については従来比で2倍とした。

従来の工法では基材の境界面（E）に直交する方向に作動させるトリム刃のため、シールした表皮の末端部の長さ（F）を調整することが非常に難しくなる（図-4）。

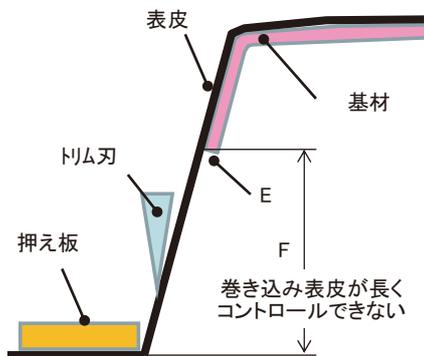


図-4 直交トリム工法

そのため、切断方向を水平方向としてトリム刃を直交する方向に多段で調整できる機構を採用し、表皮の切断位置を自在にして巻き込み長さを調整できるようにした。

3-2. 巻き込み

基材の境界面に直交する方向に切断された表皮はなんらかの機構で巻き込みを実施しなくてはならないが、基材全周を刃で囲まれた状況ではその刃の外側に巻き込み機構を設置する必要がある。これでは金型外郭が大きくなってしまい対象の成形機で製造できない可能性がある。

また基材裏面に表皮を巻き込まなくてはならないが、境界面に水平方向からの巻き込みは非常に困難であり2方向以上の巻き込み機構が必要になるため、本技術では3-1項で述べたトリム刃で表皮を切断し、原点復帰させた後、プラグを基材の境界面に直交する方向に作動させ、基材の境界面を含む裏面に密着するように変形させることで表皮を巻き込み、圧着できる機構とした。

表皮巻き込み方向を垂直にして1方向で巻き込みを可能にすることで、複雑な機構を避け、金型サイズの低減を図った。

従来工法同様に真空成形前に接着剤の塗布が必要となるが、本工程ではプラグを上昇させ表皮を基材に圧着させるため、人の手や治具を必要としない。そのため、表皮が基材から剥がれないようにプラグに必要な圧着力を定量化する必要があった。

表皮の収縮量によって発生するせん断応力と、接着力を実験から算出し、プラグの駆動源を決定した（表-1）。

表-1 表皮圧着条件

接着条件				剪断接着強度[N/cm]	
接着剤塗布量	表皮温度	プレス圧力	プレス時間	常態時	熱間中
g/m ²	℃	MPa	秒	RT	80℃
20 (下限)	55 (下限)	0.1 (下限)	5 (下限)	60.8	27.2
	65 (上限)	0.2 (上限)	10 (上限)	62.2	29.8

これによって表皮が基材から剥がれることなく、自動化による品質が安定供給できることになった。

4. 最後に

本技術を同一金型内で実施することにより、真空成形、表皮トリミング、表皮巻き込みの3工程を1工程にすることが可能となった。

現在は適用製品が少ないため、さらに技術を応用し、適用製品群の拡張を図っていく。

最後に、本技術を確立させる上で、ご協力いただいた方々へ厚く謝意を表します。

著 者



上野拓哉