

大型テレビベゼル金型に見る

～安全と環境を支える型技術～

I look to a large-sized TV bezel Plastic Mold
～ Model echnology to support security and environment ～

[TAKAO INJECTION MOLD ENGINEERING CO.,LTD.] (株)タカオ設計事務所 鷹尾 汎* 永久保 吉一** 茂木 真希夫***

1. はじめに

昨年10月、幕張メッセのデジタル家電ショーでの注目目は、多機能・高機能化した薄型テレビであろう(図1)。(CEATEC JAPAN2007) 高精細映像技術、フルHDが平行し「軽薄大型化」への一途をたどった事は極自然なことであり、市場へのニーズは一挙に高まった。しかし、既にこの市場も同業各社や海外メーカーとの間で、激しい競争が繰り広げられ、顧客ニーズを取り込んだ多くの商品郡でシェア拡大の凌ぎを削っている。機能性はもとより、何の変哲もない画面を囲む枠も「見た目の良さ」を競う「売り」であり、勝ち抜く鍵の1つでもある。本稿ではこの大型テレビの「顔」であるベゼルとその金型に焦点をあて考察してみる。

2. ねらい

「安全と環境」「品質とコスト」を前提に塗装レスで求めるフロントベゼルは、絶えず視聴者の目に晒され、色合いや光沢、平滑さなどに異質な違和感があってはならない。必然的に金型、成形には極めて高度な技術的諸条件が求められる。それはウエルドラインやヒケ、艶ムラなどのない外観品質であり、この回避の為に、様々な工夫が取り入れられている。

3. 金型構造の合理化

(1) 温調設定

従来的一定温調から加冷熱置換温調は、加熱源としてスチームやカートリッジヒーターのほか、電磁誘導加熱などがあり、いずれも専用の冷却チャンネルの他、専用加熱チャンネルや媒体を設け、特化した金型構造になる。加熱冷却の切替スピードが成形タイムと品質を左右する為専用温調機が必要である。このHEAT & COOL手法には加熱方式、金型構造、温調機など、工夫や手法に工業所有権が保護されているものもあり、詳細についてはそれぞれの文献に委ねたい。

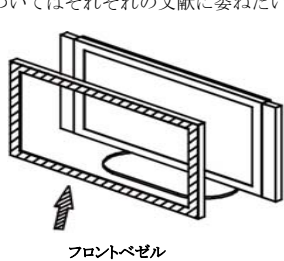


図1 薄型テレビ

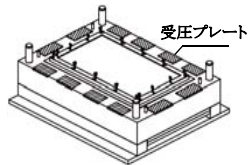


図2 テレビベゼル金型

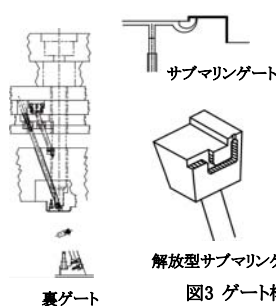


図3 ゲート構造

(2) 受圧プレート

金型設計製作における「PLのガスベンド」や「受圧プレート高さの調整」による排気促進も外観品質向上の有効手段であるが、型締力と受圧面積の整合性の検証を怠ってはならない。完全平面PLであるテレビベゼル金型においては、機能性と経済性の面から受圧プレートの必要性の有無を十分議論すべきである(図2)。

(3) ゲート設定

圧力損失と材料ロスが大きいコールドランナー、ゲート離型時の樹脂粉による製品汚染がある多点サブマリンゲートからホットランナー化による圧力損失の少ない解放型多点サブマリンゲートやダイレクトゲート化へ(図3)。この構造化はいわゆる「裏ゲート」であり、コア側にランナーやゲートやHRシステムがエジェクタ構造と同居し、相互の干渉回避は避けては通れない。両者とも極力省スペース且圧縮した設計を強いられる。又製品サイズと比例するHRマニホールドとプローブの平面的、断面的熱変位は非常に大きく、その吸収と断熱に工夫を要する。ダメージの大きな樹脂漏れやゲート部損傷は絶対に回避してはならない。

(4) エジェクタエリアの省力化

干渉回避の為のエジェクタエリア省スペース化は成形性と経済性の向上につながり、様々な省力化が考えられる。エジェクタエリアの圧縮でスペーサハイト及び全アクセスの短小化、多本数のサポートピラから2～4ヶ所のサポートブロック(図4)、6～8ヶ所のRP、EGPから4ヶ所配置へ(図5)、ガススプリングからコイルスプリングへ(図6)、など省力化効果は大きく、軽快な作動環境を得ることが前提で、金型の安全保障と成形のハイサイクル化に繋がる。

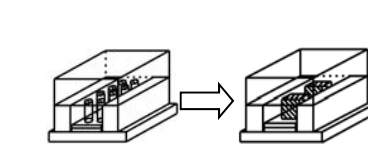


図4 多本数サポートピラから大面積サポートブロックへ

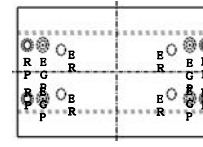


図5 突出構造の省力化

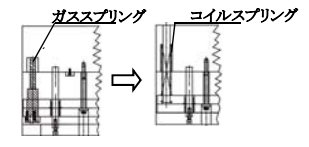


図6 ガススプリングからコイルスプリングへ

(5) アンダーカット形状

ベゼル裏面に配置される組み付け用タッピングボスの平面上に設定され、ベゼルサイズに比例してこのBOXは20～40ヶ所の多数アンダーカットを形成する(図7)。金型において構成するその多数ルーズコアは、全ヶ所安全で合理的な構造であり、ヒケ、艶ムラなどで成形品品質を阻害してはならない。この「外観異常に関する考察」については昨年の型技術者会議の弊社論文にも触れており、ウエルドラインを除くヒケ、艶ムラの要因の一つにルーズコアも因子として挙げられる。

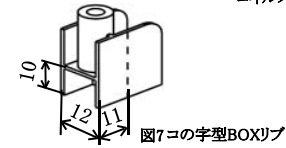
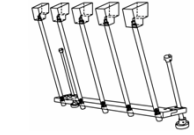


図7 コの字型BOXリブ

図8 アンダーカット抜き方向の合理化



図10 小径多数コアロッド一括駆動



(6) ルーズコア構造

ルーズコアの安全で合理的な構造の設計概念と、成形品品質向上について、弊社では過去多くの機会を得て、理論的に明快で安全と省スペース、ローコスト化を図るべく、ルーズコア構造のあるべき姿を提唱してきた。そして製品設計や金型設計製作の自由度を向上し、大幅な省力化を図るのである。大型テレビフロントベゼルは正にその代表格の製品といえる。(図8)の様にアンダーカット抜き方向は、予め合理的なルーズコア構造を想定し製品設計する。その構造は隣接する多くの構造物との干渉を回避し、省スペースにスリム化してゆく。コアブロックの小型化(図9)は外観品質に有効対処し、小径多数コアロッドは一括駆動が可能になる(図10)。安全の指針は断面係数を徒に拡大し強化することではない。理論的背景に基づき、強度保障をすることで省スペース、スリム化のアプローチができる。外観品質維持の為、極力薄肉設定された天肉接合部の「コ」の字型BOXリブは総じて樹脂充填に難があり、コアブロックはこの時点では蓄熱してほしい。しかし離型時には相応に冷却することが望ましく、つまりショットごとの機能的な蓄放熱が行われることが理想である。このような「自己温調」は小型より、大型コアブロックの方が緩慢であることに相違ない。(図11)又温調回路設定の為のコアブロックの大型化は冷却を除けば、樹脂充填を促進することではなく、合理的なルーズコア構造は望むべくもない。大型テレビフロントベゼルに限らず、同様なテーマは自動車部品のバンパー・スポイラー・サイドモールなどの外装品などがあり、共通項は、外観品質に厳しく、小径多数コアロッドを一括駆動している。



図9 大型コアブロック



図11 小型コアブロック

4. おわりに

以上の如く、塗装レス製品は「安全、環境、品質、コスト」を命題とし、製品設計、金型設計製作、成形生産に渡る連携技術と新技術で外観品質向上を目指している。とりわけHEAT&COOL手法が「ウエルドレス成形」の有効手段として注目されつつも、金型ごとの適正な加冷熱置換温調方法や温調回路構造に未解明な部分もあり、技術、品質、コスト面においても熟成途上と言ってよい。弊社ではその外観品質向上技術の極一角で、「ルーズコアの安全で合理的な構造」を提案し、品質、コストパフォーマンスを支援し、関係エンジニア諸氏の一助になることを願うものである。

* Hiroshi Takao: 代表取締役
** Yoshikazu Nagakubo: 営業技術
*** Makio Motegi: 品質管理
〒270-0163 千葉県流山市南流山6-24-13, TEL(04)7158-5357