

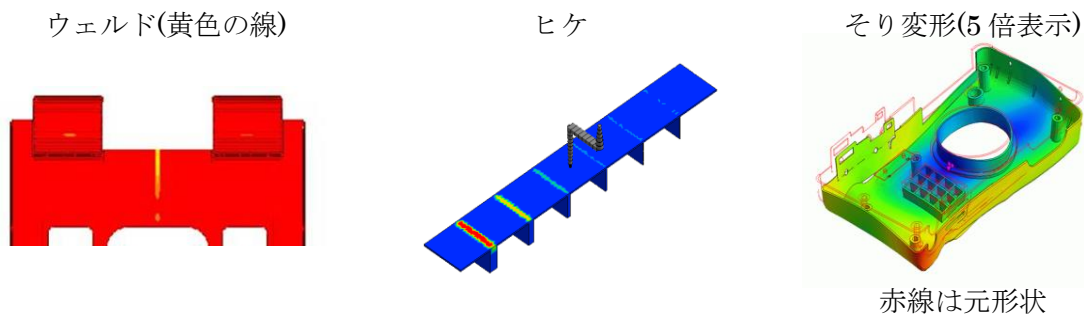
射出成形の困りごとを解決する シミュレーションとミキシングノズルの活用法

1. はじめに

これからの日本は、生産年齢人口(15~64歳)が減少し続けると言われており、働き手を確保することができなければ、何らかのかたちで生産性を向上していく必要があります。そのために、プラスチック製品の開発・生産の現場では、各種ツールが活用されております。今回、東レエンジニアリング(株)の「シミュレーション」と「ミキシングノズル」による射出成形の困りごとを解決するための活用法を紹介させていただきます。

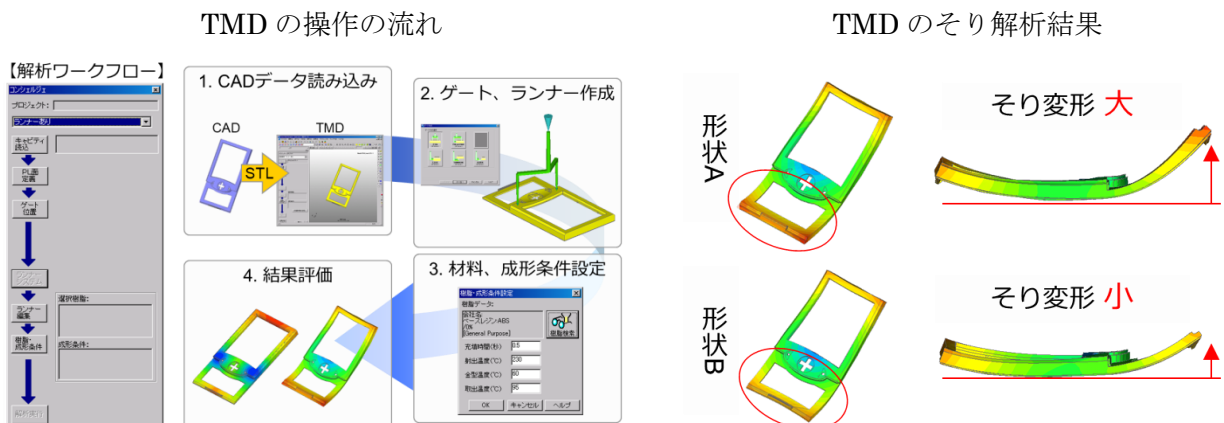
2. シミュレーション

樹脂流動シミュレーションは、製品形状・金型・樹脂・成形条件等をインプットして、金型内の樹脂の挙動(流動・固化)、射出圧、離型後の収縮そり変形等をアウトプットとして予測するソフトです。実際の製品をつくる前に下図のようにウェルドやヒケ等の外観不良やそり変形を予測することができ、それら不良の対策と効果を検証することができます。



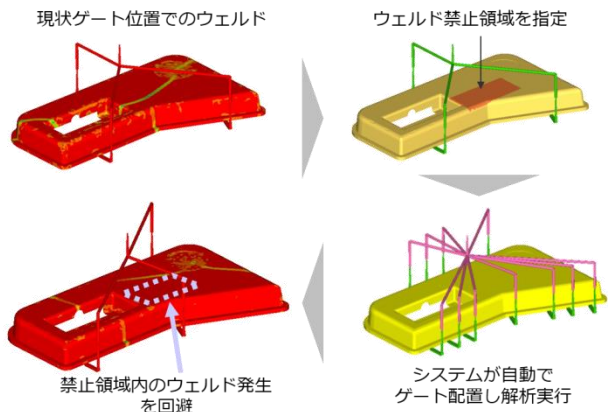
6月5日に開催した新技術セミナーでは、簡易版シミュレーションであるTMD(Timon Mold Designer)と詳細なシミュレーションができる3D TIMON(タイモン)を紹介しました。

TMDは画面に表示されるワークフローに沿って簡単な操作で扱え、解析初心者やたまにしか解析を行わない方でも迷わずに解析結果を得ることができます。ウェルド位置とともに、形状やゲート位置変更等によるそり変形の大小を簡単に相対比較することもできます。

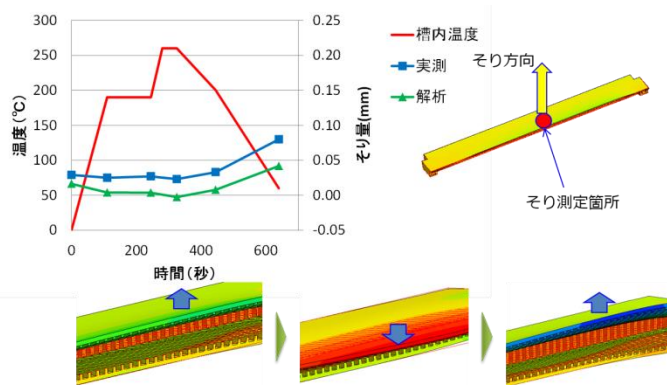


3D TIMONはTMDの機能を網羅し、「最適化」や「2次加工」の解析に対応しています。最適化は、目的を満たすための条件をソフトが算出するものです。下図は、人が指定したウェルド禁止領域にウェルドを回避するためのゲート位置をソフトが算出した例です。2次加工解析は、成形工程で生じる残留応力と熱の影響を受け緩和することによる変形を予測します。

最適化の例



2次加工解析の例

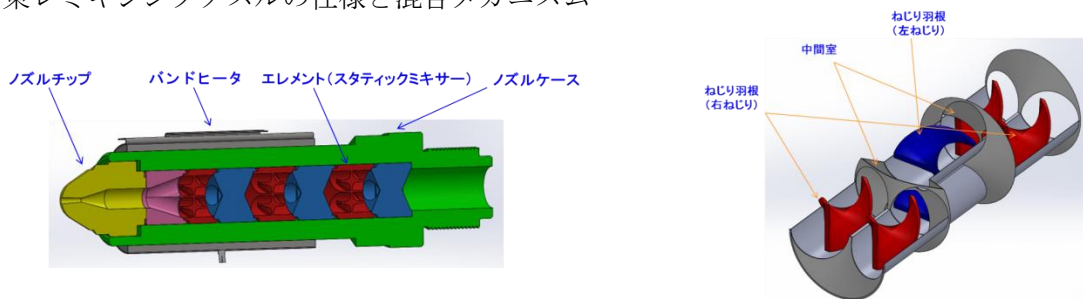


3. ミキシングノズル

(1) ミキシングノズル活用によるメリット

射出成形品は、コストダウン、高機能化、高付加価値化のため、マスターバッチや添加物等を混合するプロセスが増加しています。しかし、十分に混合されていないと射出条件の最適化だけでは射出成形不具合(色ムラ、歪み、ひけ等)が解消されません。そのため、混練能力のあるミキシングノズルを使用することで不具合を解消することができます。

(2) 東レミキシングノズルの仕様と混合メカニズム



《混練の原理》

エレメントに2種類(2層)の高粘度流体を流すと2つの円筒通路管で4等分されます。通路管内のねじり羽根の作用により、それぞれの円筒内で流体は内側と外側が置換されて中間室で合流します。流体は90度ずれた次のエレメントでさらに4分割され、2エレメント通過時には16層に分割されます。最終的な分割層数(N)は、以下の式で算出されます。

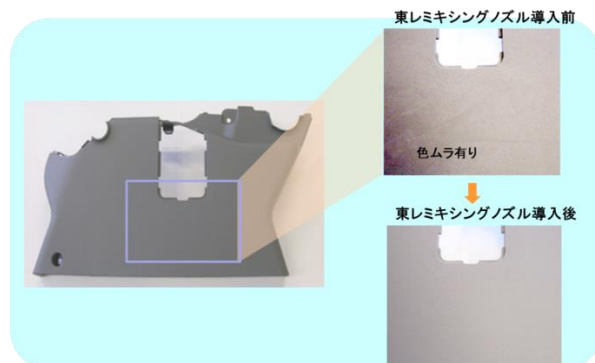
$$N = N_0 \times 4^n \quad (n : \text{エレメント数}, N_0 : \text{最初の流入層数})$$

(3) 適用事例と効果

東レミキシングノズルは高品質とコストダウンが要求されている自動車と家電OA業界を中心にマスターバッチ向けに採用頂いております。自動車成形品用途と化粧品容器用途、2つの適用事例を紹介いたします。

①自動車成形品用途

自動車成形品は、インパネ等の複雑な形状の成形品が多いため射出条件を調整しても色ムラが解消されない場合が多く、東レミキシングノズルを導入することで色ムラが解消されたとの多くのユーザからの声を頂いています。



②化粧品容器用途

化粧品容器への品質要求は厳しく、ショット毎の濃淡ブレを抑えるためにマスターバッチ希釈率を10倍程度と高濃度条件で成形することが多い。容器成形では色ムラ、流れムラが発生しやすく、高品質維持のため東レミキシングノズルが導入されています。



4. まとめ

射出成形業務の生産性向上のために、シミュレーションを活用することで外観不良やそり変形の予測と対策を検討することができ、金型修正等のコストの削減と量産までのリードタイムを短縮することができます。混練能力のあるミキシングノズルを活用することで、熔融したポリマーの物性や温度分布を均一化することができ、マスターバッチ、添加物入り成形品での色ムラ等の不具合を改善することができます。是非東レエンジニアリングの「シミュレーション」と「ミキシングノズル」をご活用ください。

(2018.06.05 四ツ橋セントラルビル貸会議室にて新技術セミナーを実施)

問い合わせ先：東レエンジニアリング株式会社

〒520-2141 滋賀県大津市大江1丁目1番45号

《ミキシングノズルについて》

第二事業部 営業部

Tel 077-544-6224

E-Mail ryuji_wakasugi@toray-eng.co.jp

《シミュレーションについて》

第三事業部 営業部

Tel 077-544-1620

E-Mail info@3dtimon.com