

## ドアガラスラン 金型挿入時の挙動解析

土山明子<sup>\*1</sup>

### Behavior Simulation of Door Glass Runs Being Inserted into Molds

Akiko Tsuchiyama<sup>\*1</sup>

#### 1. はじめに

車両ドアのシール製品であるドアガラスランは、押出品を接続成形し、1本の製品となる(図-1)。

この接続工程での不良発生時には、過去の経験による対策の繰り返しで、生産準備のやり直しロスが発生していた。

そこで今回予測技術を確立するため、CAEによる金型挿入時の再現に取り組んだ事例を紹介する。

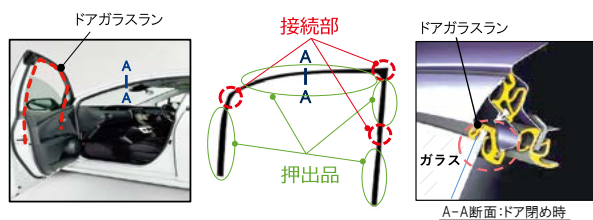


図-1 ドアガラスランの概要

#### 2. 接続工程の成形不良の実態

接続工程は、金型に押出品を挿入後、型締めをし、樹脂を射出して成形と接続を同時に行う(図-2)。

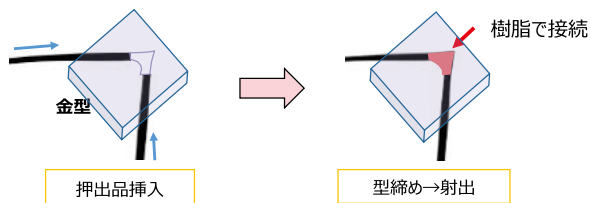


図-2 接続工程概略図

この時の不良には、①金型とのスキマが原因のタレコミ、②金型に挟まれる型カミ、などがある(図-3)。何れの不良も、挿入した押出品の挙動が不明であるため、対策に時間がかかっていた。

そこでCAEを活用し、挙動の再現を試みた。

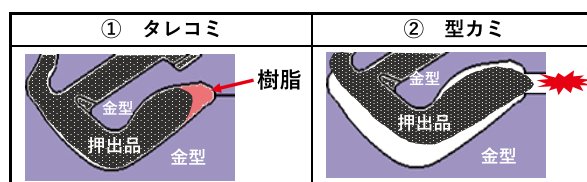


図-3 不良の一部概略図

#### 3. CAEによる金型挿入の再現

近年CADの3Dモデル化の普及により、CAEも3Dデータを活用したフリーメッシュが増えてきている。

CAE用のモデル作成やメッシュ作成工数が大幅に削減されたが、大変形や計算速度を考慮すると、CAE用データの作成方法を検討することが重要である。

今回も3Dデータからフリーメッシュ作成可能であるが、1千万メッシュ以上になることが考えられ、計算時間・マシンスペックなどが課題となる。

またドアガラスランは大変複雑な構造であり、挿入時には刻々と接触部が変化していく。これは、計算の収束においても課題となる。

そのため、CAE実施時に考慮した内容の一部と結果について下記に示す。

##### 3-1. 解析モデル

- 1) 金型モデル：シェル（表面のみ）の剛体
- 2) 製品モデル：1/2モデル（それぞれ計算）  
対称モデルではないが、断面内でも硬く変形が小さい部位で分割
- 3) 製品部要素モデル：6面体1次要素

##### 3-2. 解析条件

- 1) 幾何学的非線形
- 2) 接触部：挿入に沿って変化
- 3) 挿入条件：分割面に強制変位

\*1 モールド事業統括部 金型技術室

- 4) 解析 STEP : ①挿入を細分化  
 ②パーツ毎に型締め  
 (リスタート機能使用)

### 3-3. 解析結果

金型への挿入から型締めまで実施し、押出品挿入時の挙動を再現した状態を図-4に示す。

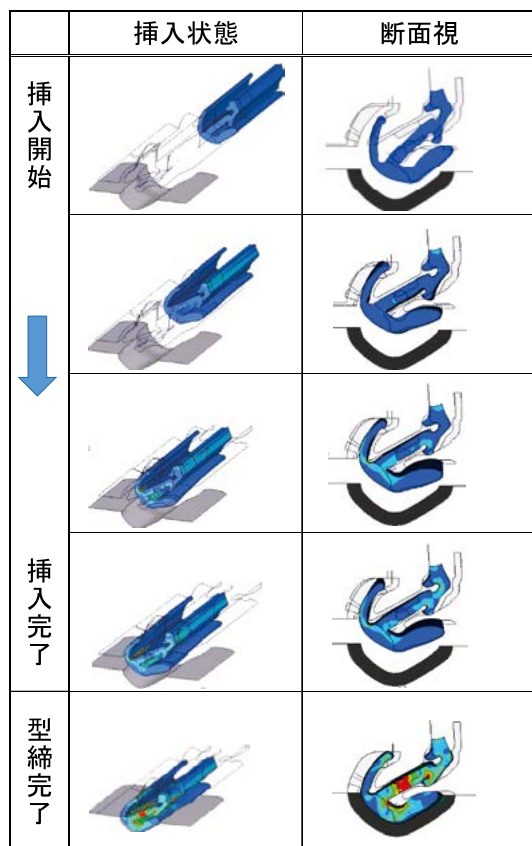


図-4 CAEによる金型挿入時の再現結果

## 4. 精度確認の取り組み

CAEの確からしさ、精度向上につなげるために再現治具を作製し、CAEの結果と比較した。

### 4-1. 再現治具の作製

実際の接続金型から同じ動作を保つよう一部取り出し、押出品の型内先端を可視化できるように作製した(図-5)。

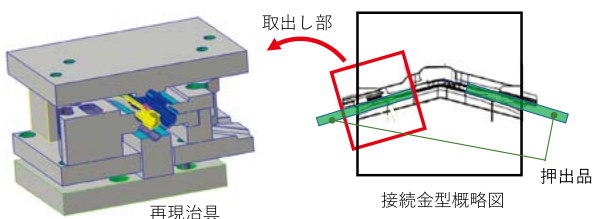


図-5 再現治具の作製

## 4-2. CAEと再現治具の比較

### 4-2-1. CAE初期結果との比較

初期の結果ではタレコミ・型カミ発生部のスキマ量が小さく、解析精度が低かった(図-6)。

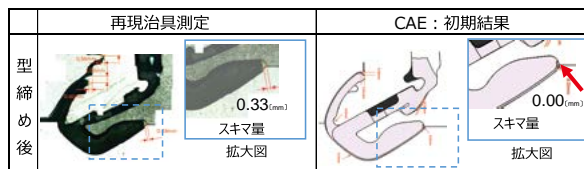


図-6 CAE初期結果と再現治具の比較

### 4-2-2. CAE条件変更後との比較

再現治具の作動状態をよく観察し、CAE側も条件を合わせることで、スキマ量の解析精度を10%以内にすることができた(図-7)。

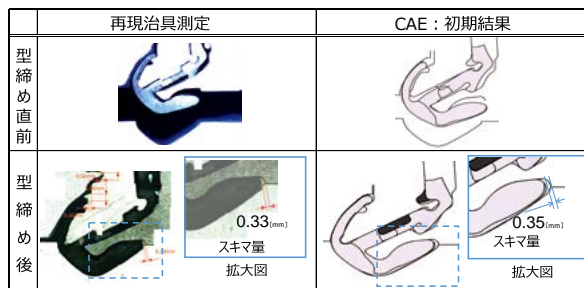


図-7 CAE条件変形後と再現治具の比較

## 5. おわりに

CAE活用と再現治具により、接続型の押出品挙動状態を再現することができた。今回の取り組みにおいて、金型の作動状態により押出品の挙動が変化することも分かり、生産準備工数の低減に効果が得られ始めている。

今後CAEにおいては、更なる計算時間の短縮や、検証検討数を増やすことが必要と考える。

最後に、本技術を確認させるにあたり、ご協力いただいた方々へ厚く謝意を表します。

著者



土山明子