

# 会社紹介



会社名：株式会社HASL（ハッスル）

設立：2010年8月6日

所在地：東京都練馬区石神井町3-30-23-201

URL：<https://www.hasl.co.jp>

Email：[yorifuji@hasl.co.jp](mailto:yorifuji@hasl.co.jp)

## 経営開発陣

代表取締役 (2024年2月-)  
依藤 (よりふじ) 大輔



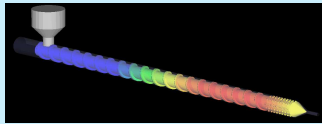
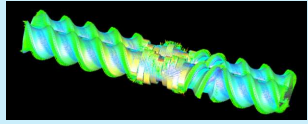
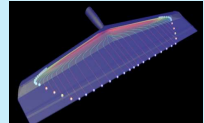
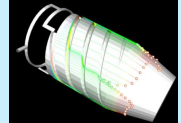
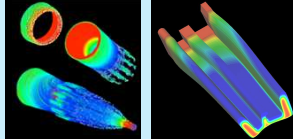
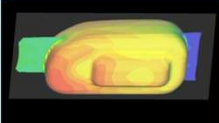
相談役・技術顧問 (創業者)  
谷藤 眞一郎



## 企業理念

- ・地球環境に優しい数値解析技術を駆使することで社会に貢献します。
- ・自社開発製品に拘り, **自社開発製品を基盤**として事業を展開します。
- ・**先端的数値解析技術の活用**に向けて飽くなき挑戦を継続します。

# HASL社製\_押出成形解析ソフトウェア

商品名	用途		解析技術
Single Screw Simulator	単軸スクリュ解析		2.5D FEM
Twin Screw Simulator	二軸スクリュ解析		2.5D FEM
Flat Simulator	フラット(T-)ダイ解析		2.5D FEM
Spiral Simulator	スパイラルダイ解析		2.5D FEM
Flow Simulator 3D	汎用熱流動解析 異形押出解析		3D FEM
Hyper Blow	ブロー成形解析		Membrane FEM
Materialfit (共通付属ソフト)	樹脂データのフィッティングツール		

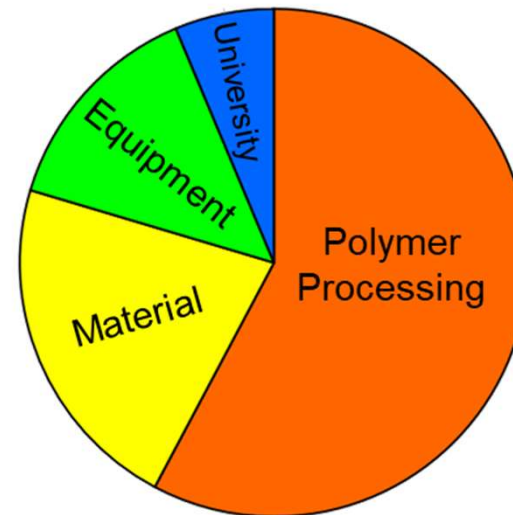
# 技術サポート

“ 独自の高粘性流体解析技術と公式サポートで高精度解析を支援 ”

- 当社製品は, 国内を中心に, 成形加工メーカー・材料メーカー・押出装置製造メーカー・大学/研究機関の多くのユーザー様にご利用いただいております.
- 当社製品が成形現場の課題解決や生産性向上に貢献できるよう, 日々ユーザー様の技術サポートに対応しています.  
また, ご要望を満足する機能追加・改良を重ねております.



国内ユーザ分布

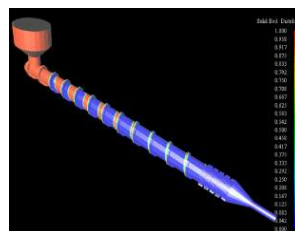
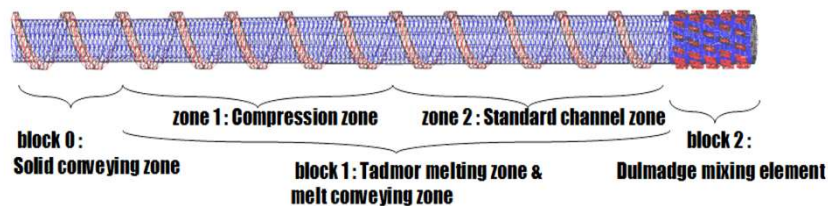


業種別構成

# Single Screw Simulator (SSS)

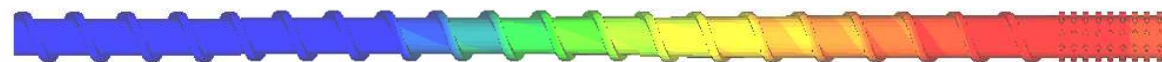
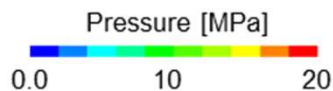
- ・ フィード部・圧縮部・計量部の一貫解析

図面情報からモデリング  
(CAD不要)

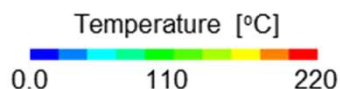


ソリッドベット分布  
(溶融可塑化解析)

圧力分布



温度分布



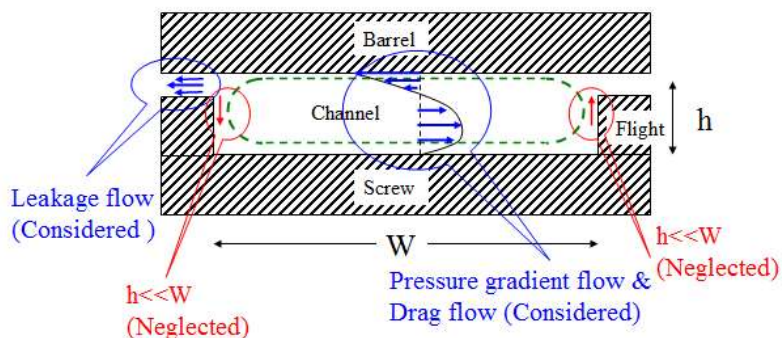
Single Screw Simulator Te  
 スクリュー形状 ダイ形状 ホッパ  
 ブロック数 1  
 削除対象番号  
 バレル直径 38.1  
 スクリュー形状基本パラメータ  
 ゾーン数  
 フライト幅方向分割数  
 矩形領域定義

①バレル直径D  
 ②スクリュー長さ  
 ③スクリューピッチ  
 ④チャンネル深さ  
 ⑤フライト幅  
 ⑥フライトクリアランス

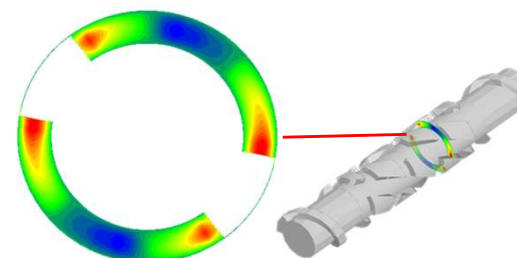
3D図

スクリュー幾何形状パラメータ											
ゾーン	C#	ヘース幅	S長さ (L/D)	Sピッチ (Begin)	Sピッチ (End)	C深さ (Begin)	C深さ (End)	F幅 (Begin)	F幅 (End)	F クリアランス	Tadmor model
1	0	1	3	38.1	38.1	5	5	6.35	6.35	0.1	on
2			5	38.1	38.1	5	3	6.35	6.35		
3			5	38.1	38.1	3	3	6.35	6.35		

- ・ 薄肉流路断面の流動状態に着目した実用的近似解法



ミキシング部の軸方向流速分布

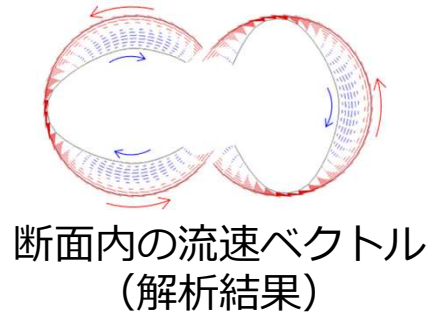
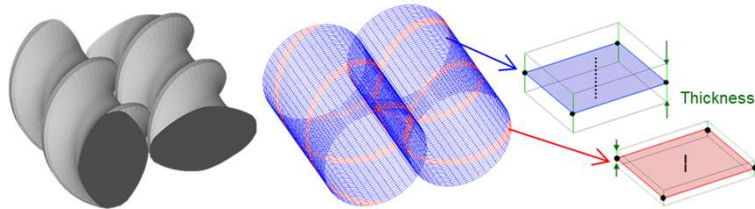


赤: 順流  
 青: 逆流

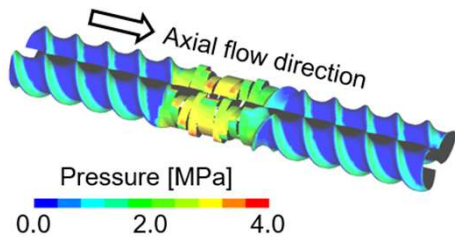
# Twin Screw Simulator (TSS)

- スクリュ全域の複雑な流動状態を解析

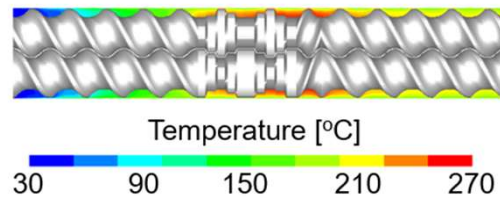
2.5D FEM Model for Analysis



圧力分布

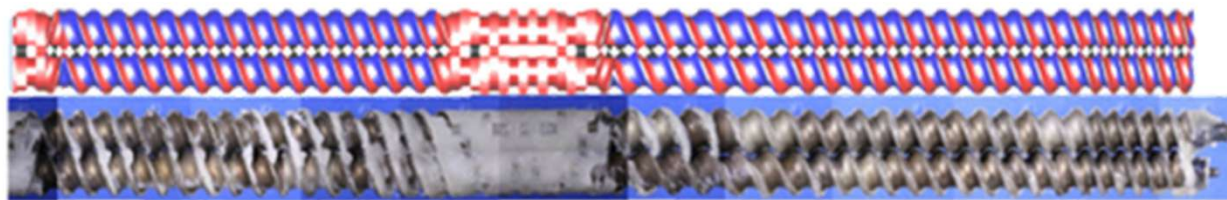


温度分布

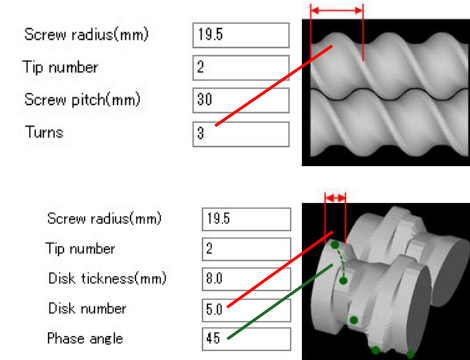


- 二軸スクリュ内の樹脂充満状態の予測技術

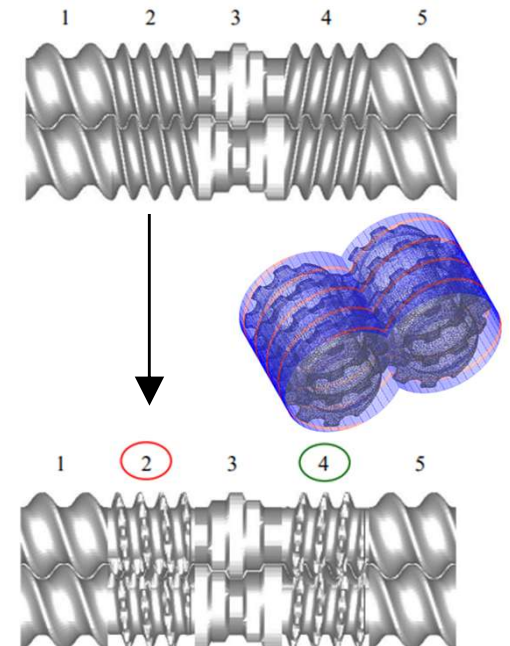
赤: 充満, 青: 未充満



図面情報からモデリング (CAD不要)

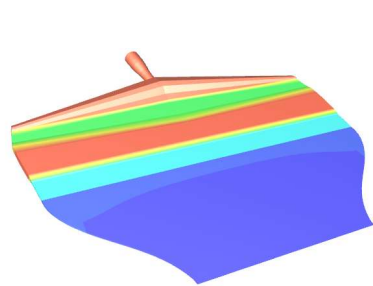


In Case of Complex Shapes

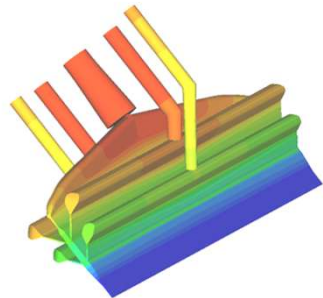


# Flat Simulator (FlatS)

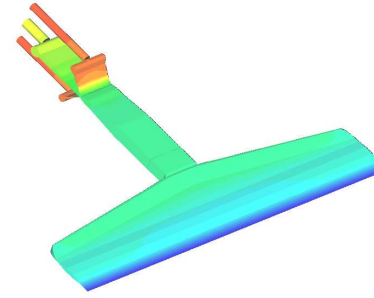
- 単層から多層まで図面情報からモデリング (CAD不要)  
各種流動特性を解析可能 (計算時間 約15分)



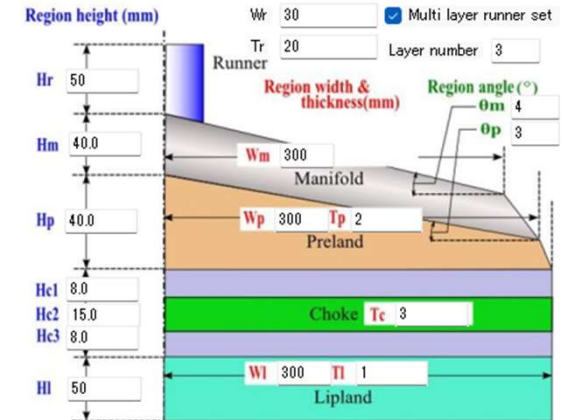
単層Tダイの  
流路肉厚分布  
(フィルムキャスト解析)



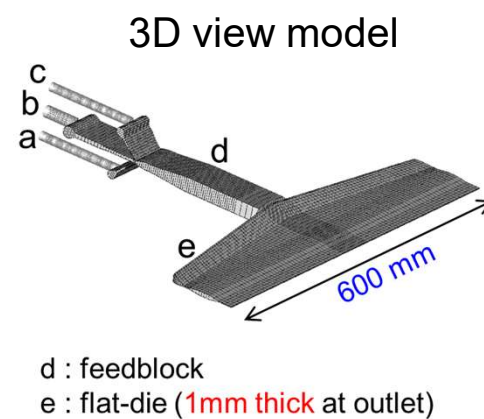
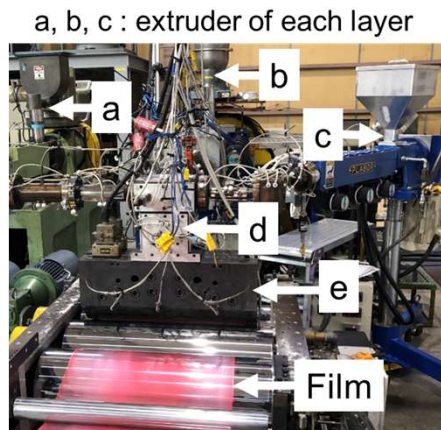
マルチマニフォールド  
タイプ  
多層Tダイの圧力分布



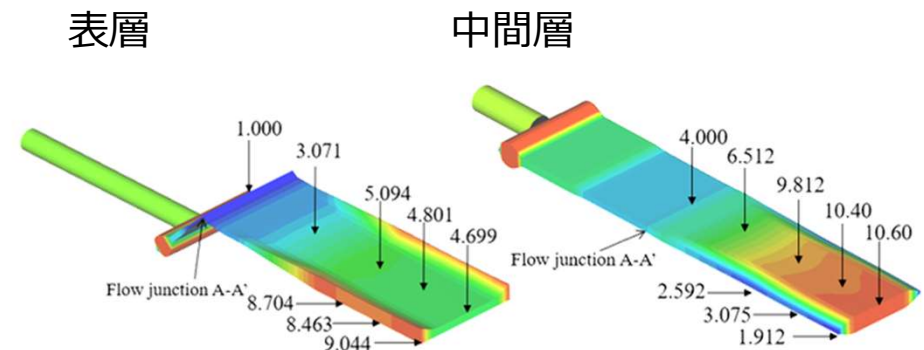
フィードブロックタイプ  
多層Tダイの圧力分布



- 界面包み込みの実用的解析技術 (特許取得)

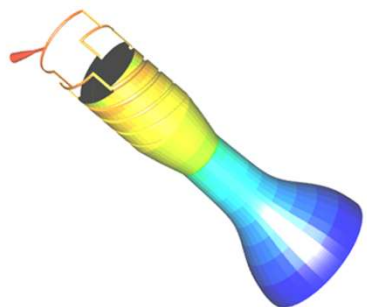


## フィードブロック部の流路肉厚分布 (mm)

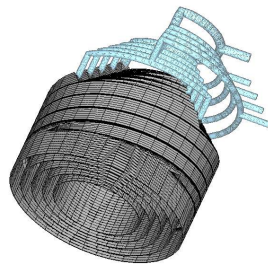


# Spiral Simulator (Spirals)

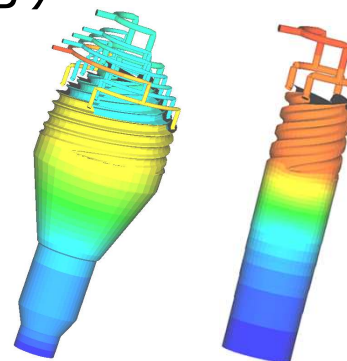
- 単層から多層まで図面情報からモデリング (CAD不要)  
各種流動特性を解析可能 (計算時間 約15分)



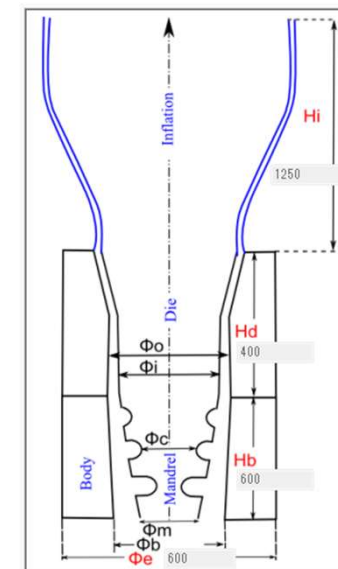
単層スパイラルダイの  
流路肉厚分布  
(フィルムブロー解析)



多層スパイラルダイ  
上流側ビューモデル

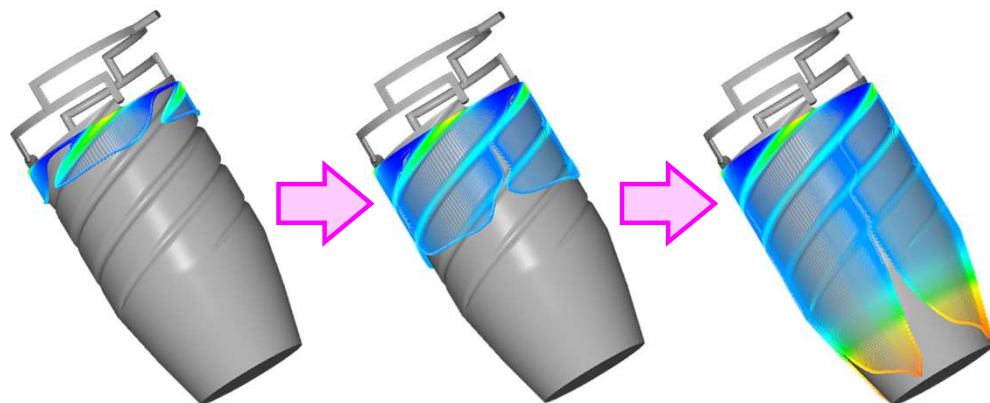


多層スパイラルダイの  
圧力分布 (右は内層)

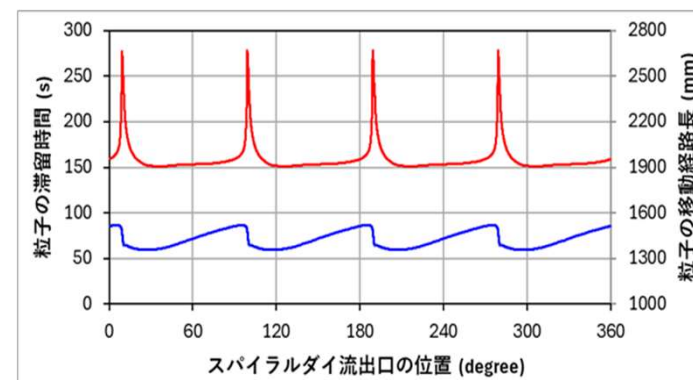


- 流線(粒子トレース)解析によるポート依存性の評価

単層スパイラルダイの粒子トレース  
(4ポート, 粒子数 2,000)



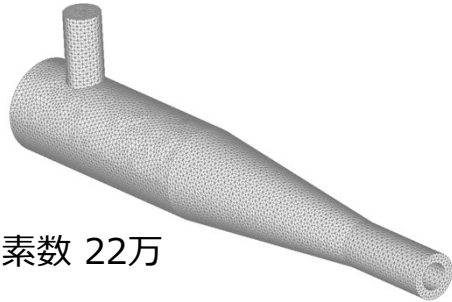
粒子履歴計算によるダイ流出口まで  
の通過時間(赤)と移動経路長(青)



# Flow Simulator 3D (FS3D)

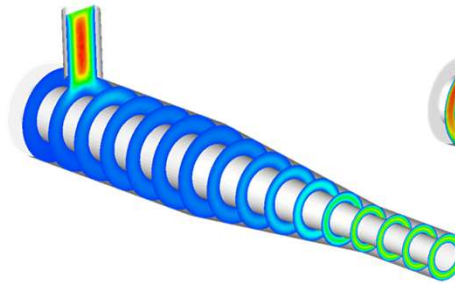
## 任意流路形状の熱流動解析

クロスヘッドダイ

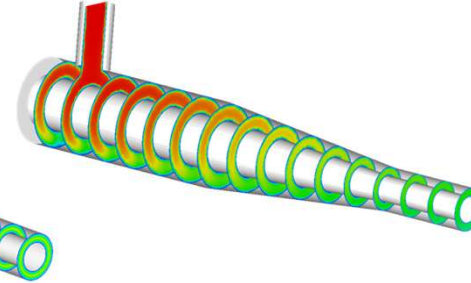


要素数 22万

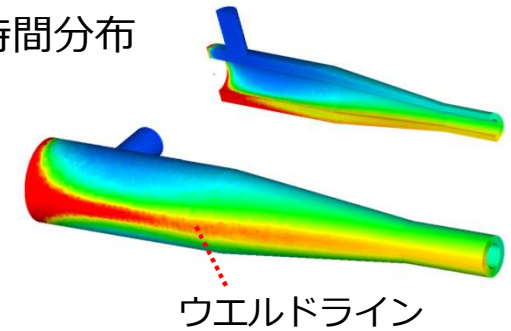
流速分布



温度分布



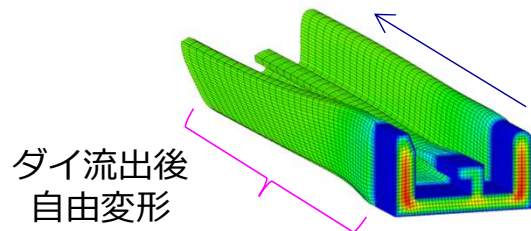
滞留時間分布



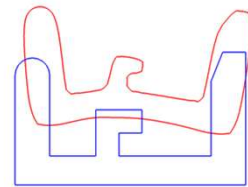
ウエルドライン

## 異形押出解析

順解析 / 流速分布



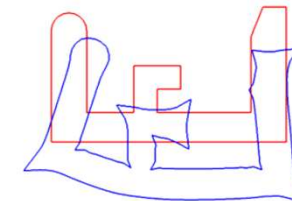
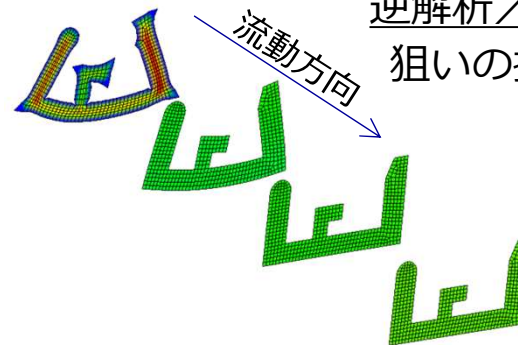
ダイ流出後  
自由変形



青: ダイ入口  
(入力形状)  
赤: 押出断面  
(解析結果)

逆解析 / 流速分布

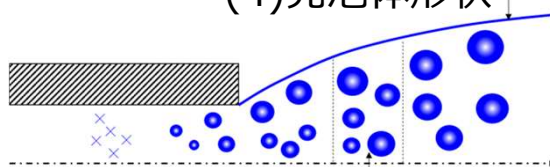
狙いの押出断面を得るダイ形状の推定



青: ダイ入口  
(解析結果)  
赤: 押出断面  
(入力形状)

## 発泡成形解析 (1)-(4)の評価が可能.

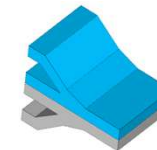
(4)発泡体形状



(1)発生開始点 (2)数密度, (3)気泡径

2種3層矩形ダイ (対称断面)

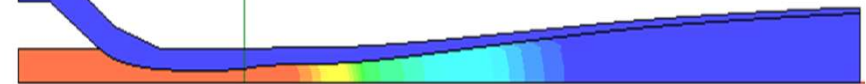
発泡剤の濃度分布



非発泡層

ダイ流出後

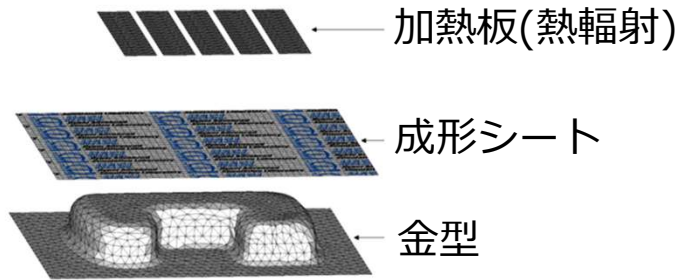
発泡層



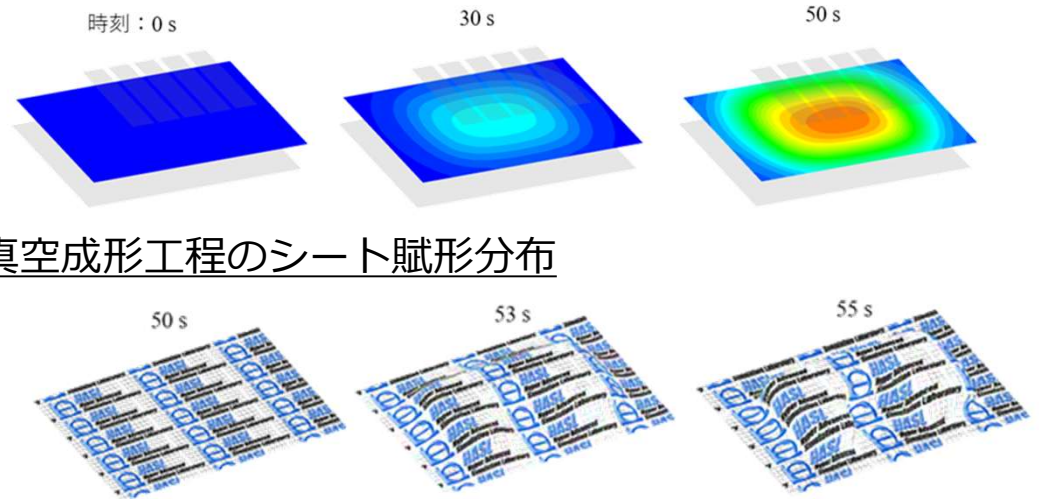
# Hyper Blow (HBlow)

- 金型CADデータを利用して粘塑性流体の大変形挙動を解析

熱輻射工程のシート温度分布

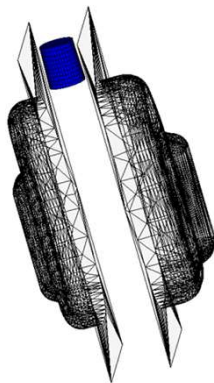


真空成形工程のシート賦形分布

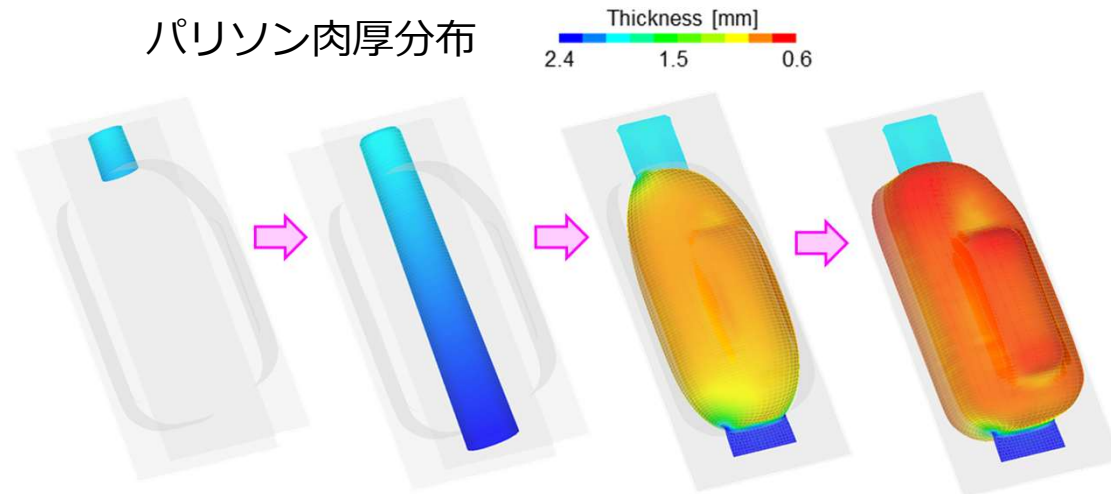


- 押出ブロー成形の一貫解析

金型モデル

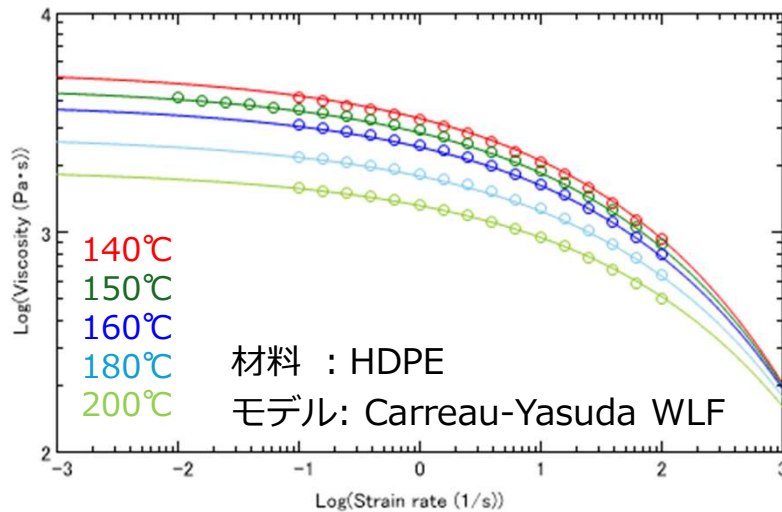


パリソン肉厚分布



# Materialfit / 樹脂データのフィッティングツール

## ・ 実測せん断粘度のフィッティング



非線形粘度モデル

10:Carreau-Yasuda WLF

$$\eta = a_T \eta_\infty + a_T (\eta_0 - \eta_\infty) \left[ 1 + (a_T \lambda \dot{\gamma})^d \right]^{\frac{c-1}{d}}$$

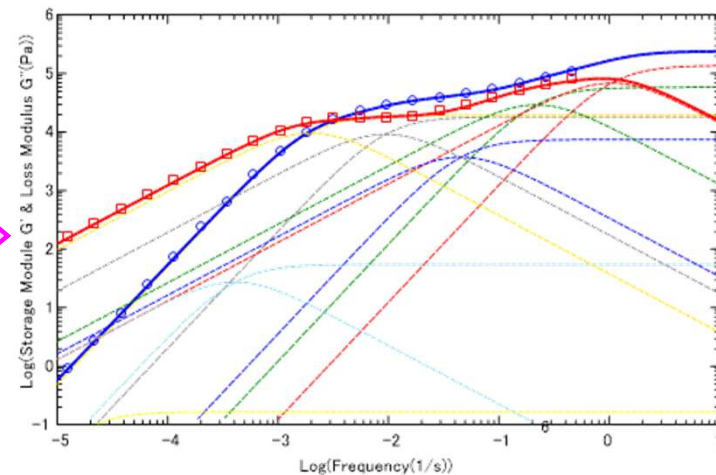
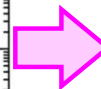
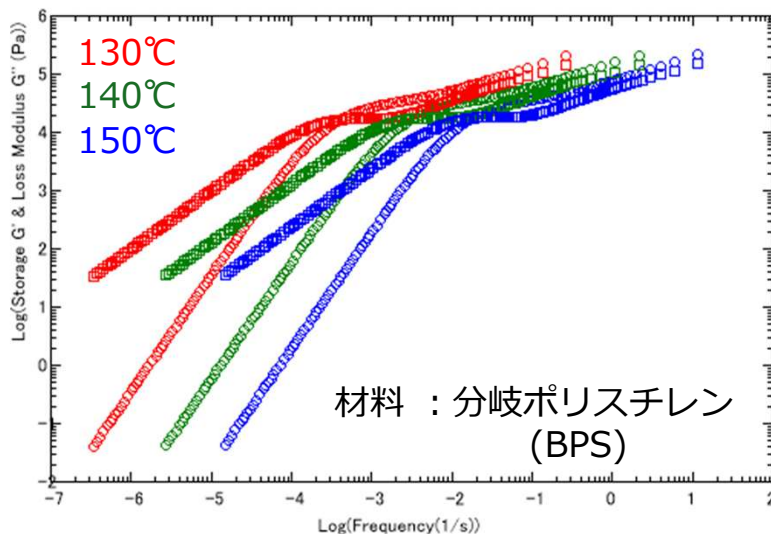
$$a_T = \exp \left[ -\frac{C_1 (T - T_r)}{C_2 + T - T_r} \right]$$

### モデル一覧

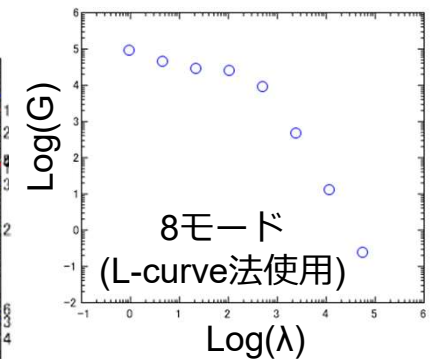
- 1: Power law
- 2: Carreau
- 3: Cross
- 4: Carreau-Yasuda
- 5: Power law WLF
- 6: Power law Arrhenius
- 7: Carreau WLF
- 8: Carreau Arrhenius
- 9: Cross WLF
- 10: Carreau-Yasuda WLF
- 11: Carreau-Yasuda Arrhenius

Ver.6.0.0 に  
実装予定

## ・ G', G''の実測データから緩和スペクトル算出



### 離散型緩和スペクトル



Storage modulus :

$$G'(\omega) = \sum_i G_i \frac{\omega^2 \lambda_i^2}{1 + \omega^2 \lambda_i^2}$$


Loss modulus :

$$G''(\omega) = \sum_i G_i \frac{\omega \lambda_i}{1 + \omega^2 \lambda_i^2}$$

• K-BKZモデルを用いた緩和スペクトルから各種伸長粘度の算出（新機能）


$$\sigma(t) = -pI + \int_{-\infty}^t \underline{\mu(t-t')} h(I, II) [(1+b) \underline{C_t^{-1}(t')} + b C_t(t')] dt', \quad \mu(t-t') = \sum_{i=1}^N \frac{G_i}{\lambda_i} \exp\left(-\frac{t-t'}{\lambda_i}\right)$$

○ 1軸伸長粘度

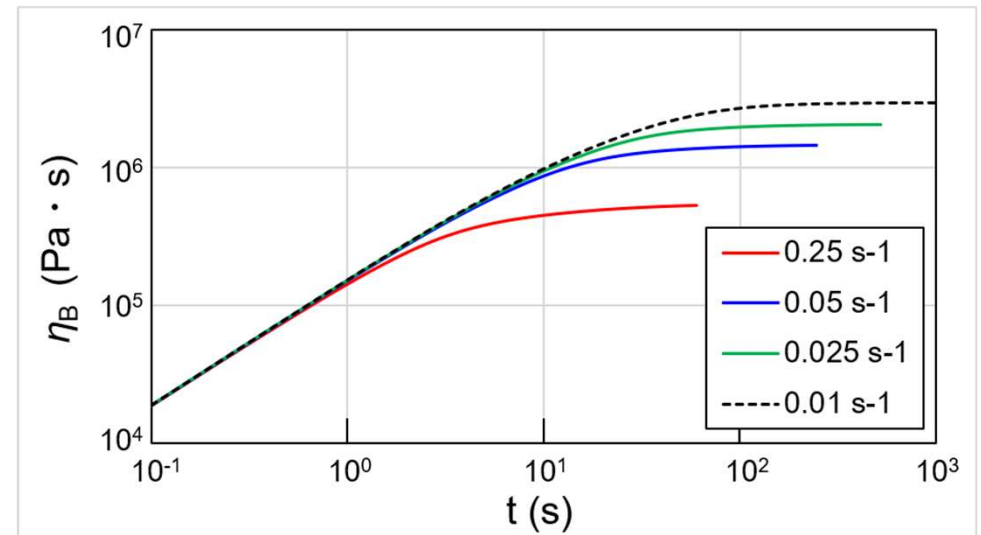
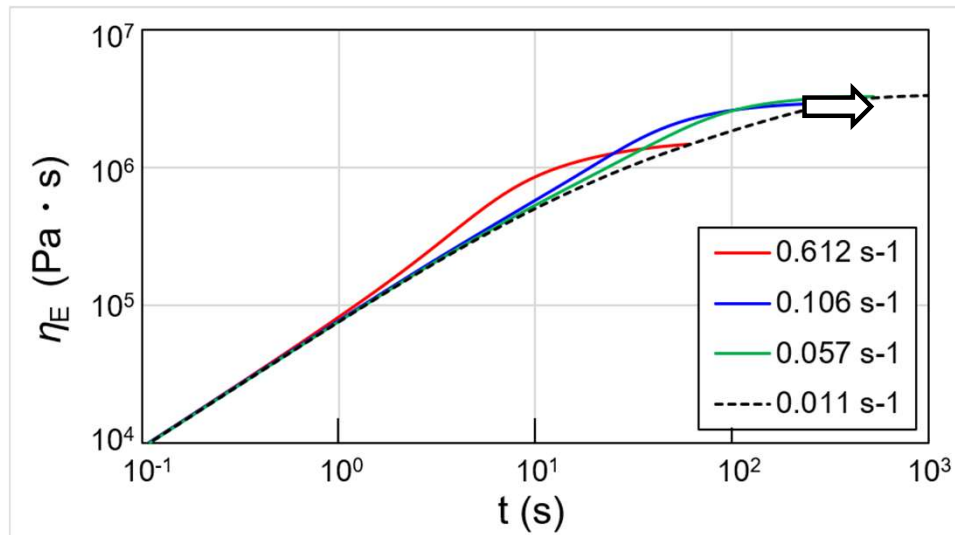


$$\underline{C_t^{-1}(t')} = \begin{bmatrix} e^{2\varepsilon(t')} & 0 & 0 \\ 0 & e^{-\varepsilon(t')} & 0 \\ 0 & 0 & e^{-\varepsilon(t')} \end{bmatrix}$$

○ 2軸伸長粘度



$$\underline{C_t^{-1}(t')} = \begin{bmatrix} e^{2\varepsilon(t')} & 0 & 0 \\ 0 & e^{2\varepsilon(t')} & 0 \\ 0 & 0 & e^{-4\varepsilon(t')} \end{bmatrix}$$



材料（共通）：PS (Mw=423,000, Mw/Mn=2.4)

参考文献：“Description of uniaxial, biaxial, and planar elongational viscosities of polystyrene melt by the K-BKZ model” Akihiro Nishioka, Tatsuhiro Takahashi, Yuichi Masubuchi, Jun-ichi Takimoto, Kiyohito Koyama\*, J. Non-Newtonian Fluid Mech. 89 (2000), 287- 301.