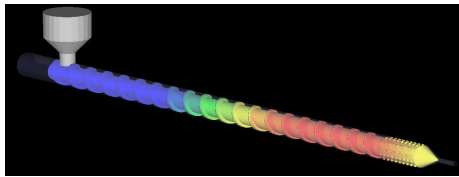


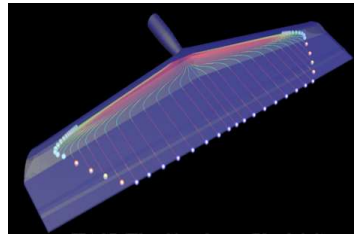
HASL社製品改良成果報告(II)

(発表用ダイジェスト版)

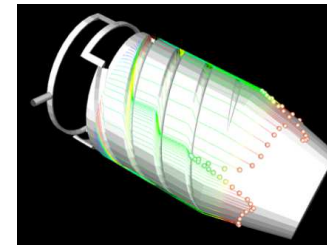
Single Screw Simulator



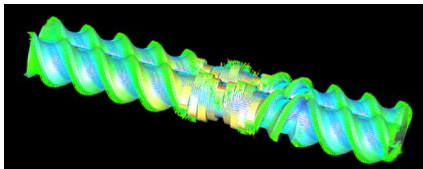
Flat Simulator (Multi)



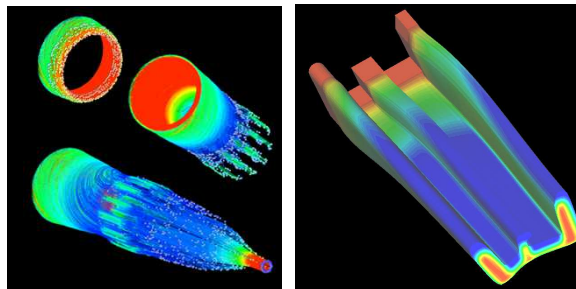
Spiral Simulator (Multi)



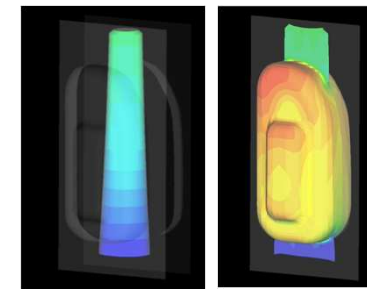
Twin Screw Simulator



Flow Simulator 3D



Hyper Blow



2025/02/05

株式会社HASL

当社体制と活動方針



設立: 2010/8/6

所在地: 東京都練馬区石神井町
3-30-23-201



谷藤 眞一郎
技術顧問・相談役
2024/2/1 -
創業者, 代表取締役
2010/8/6 - 2024/1/31



依藤 (よりふじ) 大輔
代表取締役
2024/2/1 -
執行役員
2019/4 - 2024/1/31

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。

活動方針

- ・今後も創業者の理念を引継ぎ、当社ソフトウェアが、成形現場の課題解決や生産性向上に貢献できるよう、**製品開発および技術サポートに尽力**して参ります。

① 新規解析機能

(1-1) 有限体積法の適用範囲拡大

(1-2) 多層解析機能の拡張

(1-3) ユーザニーズ対応

② ソフトユーザビリティの向上

(2-1) プリポスト機能の改良

(2-2) 解析結果の分析性向上

(2-3) 利用マニュアルの整備

①新規解析機能 (1-1)

(1-1) 定常移流拡散方程式に対するFVM(有限体積法)の適用範囲拡大

昨年の改良成果報告において、温度解析や滞留時間解析での有効性が示されたFVMを活用し、解析精度の向上および適用範囲の拡大に取り組めます。

FEM(有限要素法)/HASL標準解法

- ・積分形の定式化
- ・非構造格子への適用性高い
- ・拡散(粘性)支配の方程式向き

○運動量方程式: 拡散方程式
(定常状態, 非圧縮粘性流れ)

$$\eta \Delta u = \nabla P$$

拡散項

FVM(有限体積法)/適用範囲を拡大

- ・積分形の定式化
- ・構造格子/非構造格子に適用可能
- ・移流(対流)支配の方程式向き

○エネルギー方程式: 移流拡散方程式
(温度解析)

$$\rho C_p u \nabla T = \kappa \Delta T + \eta \dot{\gamma}^2$$

移流項 拡散項

u : 流速ベクトル(3次元), η : 粘度, p : 圧力, ρ : 密度, C_p : 比熱, κ : 熱伝導率, $\dot{\gamma}$: ひずみ速度
 ∇ : ナブラ演算子, Δ : ラプラス演算子

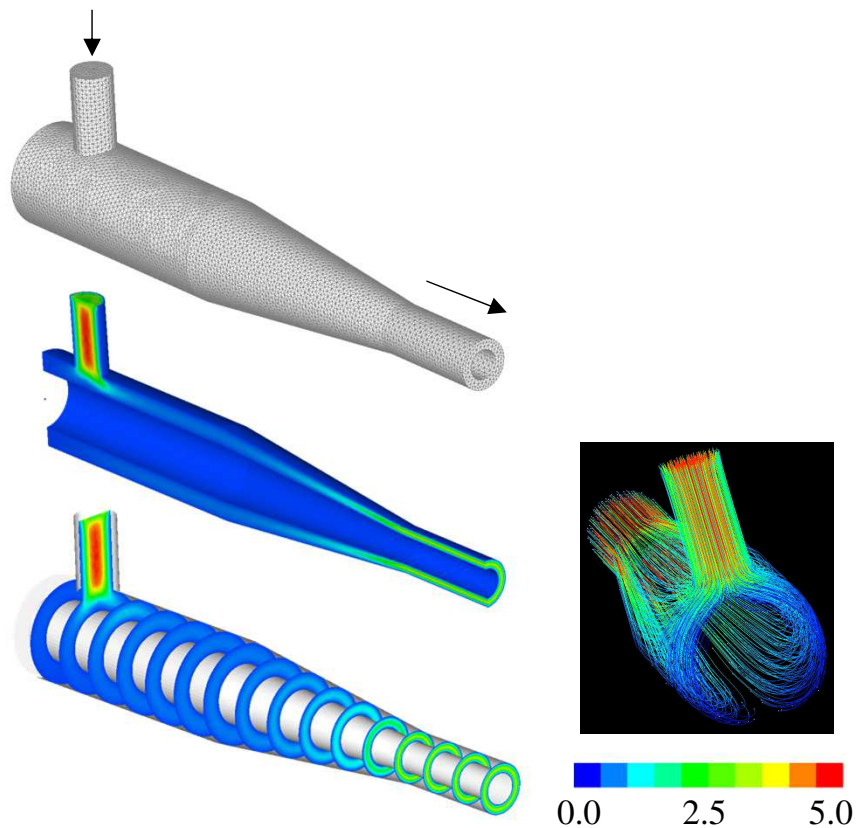
(補足) 温度解析, 滞留時間解析への適用例

Flow Simulator 3D, Ver.11 (2024)

拡散支配: FEM

○流速分布 (cm/s)

$$\eta \Delta u = \nabla P$$

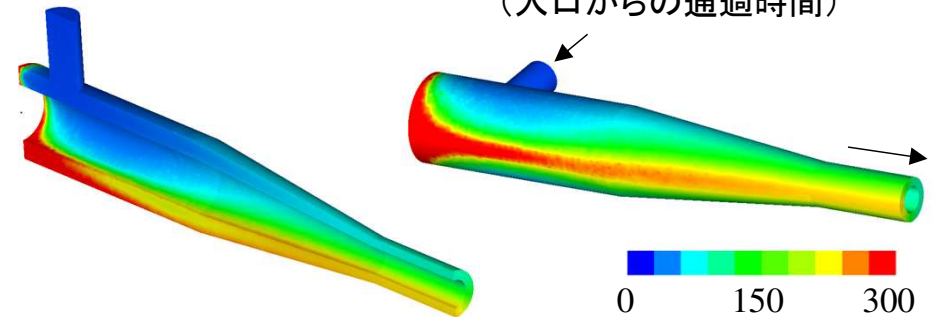


移流支配: FVM

○滞留時間分布 (s)

$$u \nabla \tau_{res} = 1$$

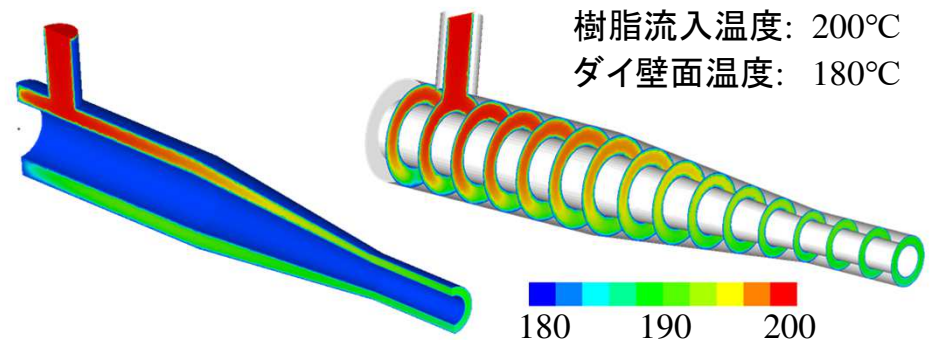
τ_{res} : 滞留時間
(入口からの通過時間)



○温度分布 (°C)

$$\rho C_p u \nabla T = \kappa \Delta T + \eta \dot{\gamma}^2$$

樹脂流入温度: 200°C
ダイ壁面温度: 180°C



新規FVM適用事例：ひずみ履歴解析

“ひずみ(γ)”は、流路内の粒子移動経路に沿った、ひずみ速度 $\dot{\gamma}$ の履歴積分値として定義され、流路内の混練性の指標として利用されます。

本機能では、履歴積分評価式と等価な定常輸送方程式を解析することでひずみを定量化します。

$$u \nabla \gamma = \dot{\gamma}$$

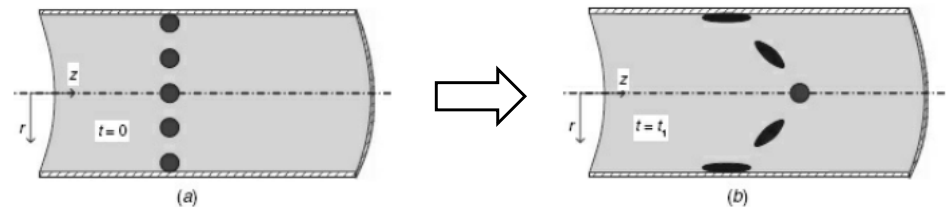
(参考)ひずみの積分形式

$$\gamma = \int \dot{\gamma} dt \quad \text{粒子運動軌跡に沿った履歴積分}$$

Laminar mixing by shear flow

Dark areas are occupied by a tracer consisting of the bulk liquid and a small amount of a dye.

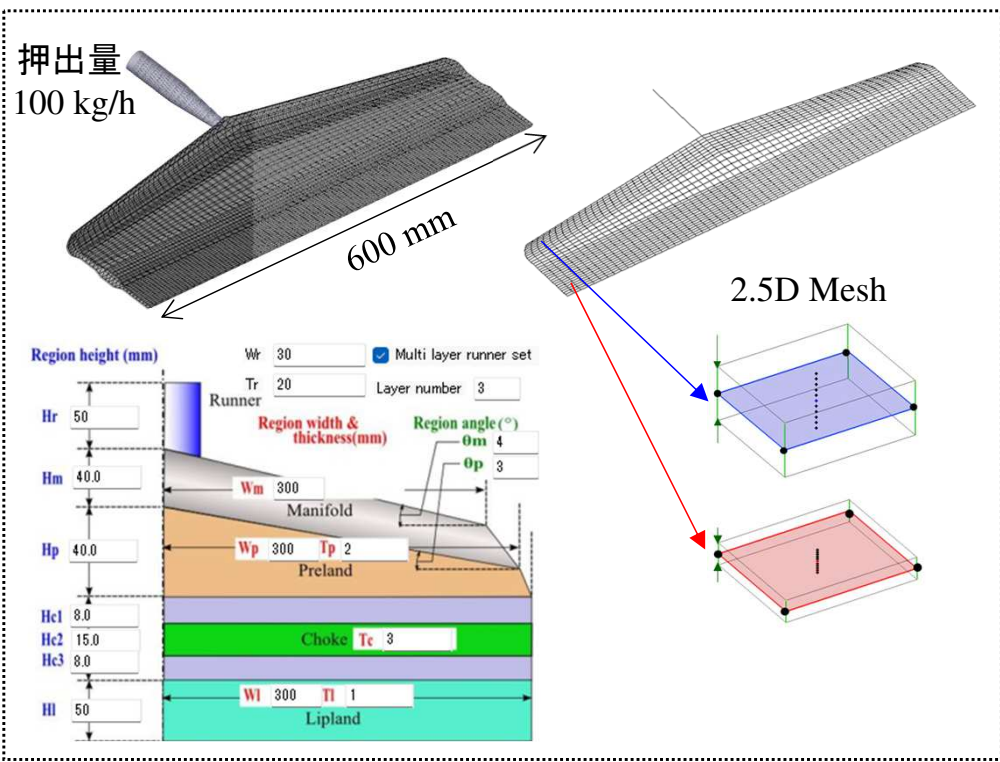
参考文献: “Principles of Polymer Processing” second edition,
Zehev Tadmor, Costas G. Gogos, Wiley-Interscience (2013), Fig.7.3.



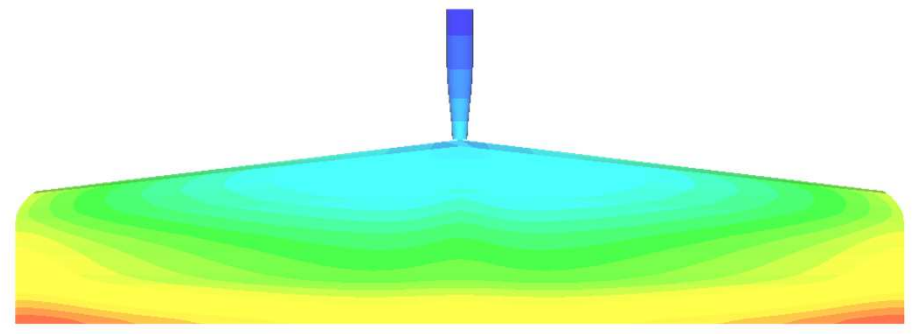
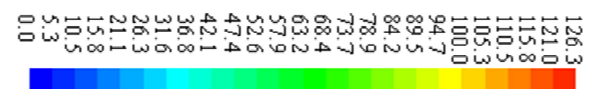
各ソフトへの実装状況

- ・Flow Simulator3D (Flow Tetra) には、Ver.11 (2024) で実装済み。
- ・スクリュ解析ソフト(SSS, TSS) にはFEM (Implicit) による解析機能が実装済み。
⇒ FVMによる解析機能を新規実装します。
- ・下流側ダイ領域の解析ソフト(Flat Simulator , Spiral Simulator) に当機能を新規実装します。

FVM解析結果／Flat Simulator

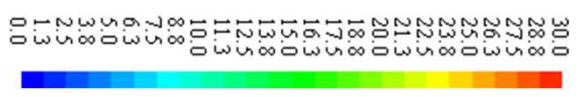


【ひずみ分布】(-)
 $\gamma = \int \dot{\gamma} dt$

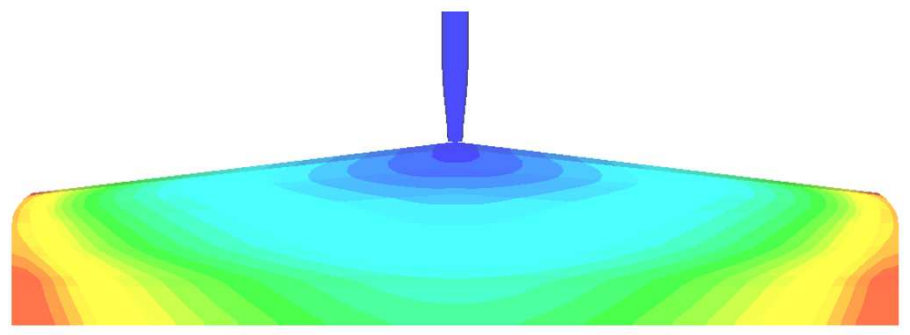


滞留時間の長い端部のひずみ量が大きい。

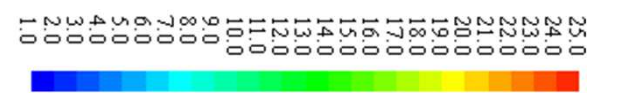
【滞留時間分布】(s)



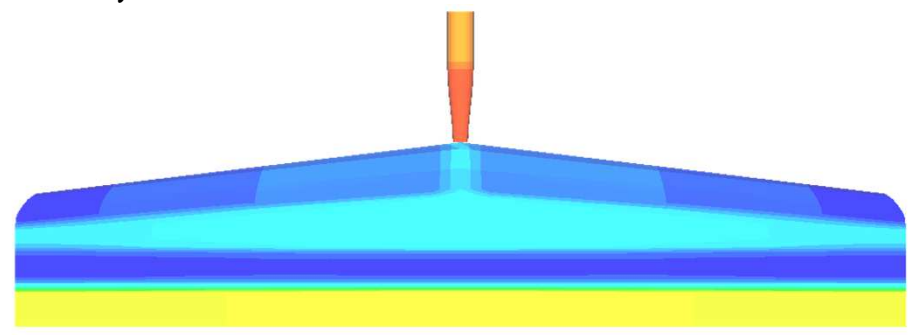
τ_{res}



【ひずみ速度分布】(1/s)



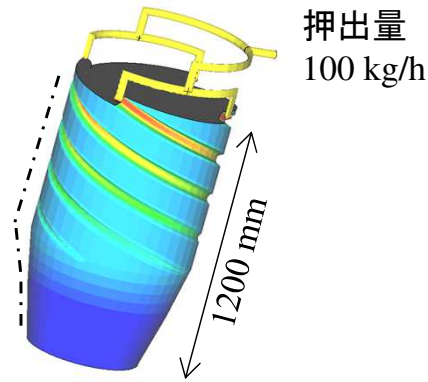
$\dot{\gamma}$



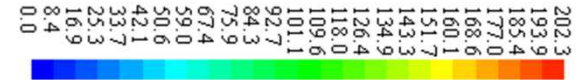
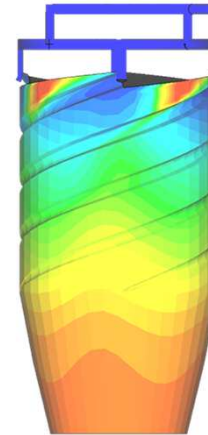
FVM解析結果 / Spiral Simulator

【流路肉厚】(mm)

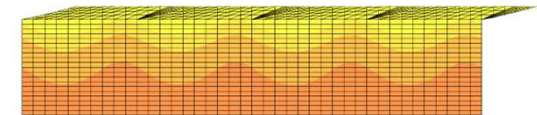
ランナー径(黄色) $\Phi 30$ mm
 マンドレル部(水色): 10mm
 ダイ領域(青色): 2mm



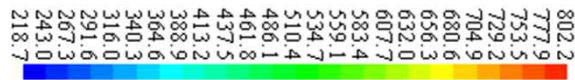
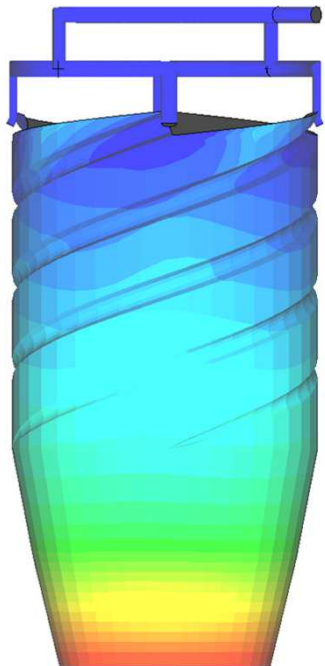
【滞留時間分布】(s) τ_{res}



展開図/ダイ領域(下流)

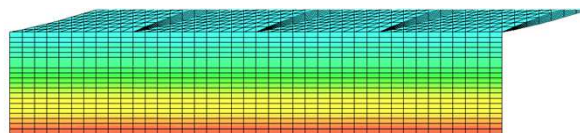


【ひずみ分布】(-) $\gamma = \int \dot{\gamma} dt$

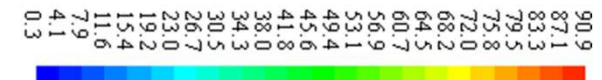


滞留時間にはランナー部のポート周期性が見られるが、流路肉厚の狭い下流側ダイ領域のひずみ速度の影響が大きく、ひずみ分布は周方向にほぼ均一な分布を示しました。

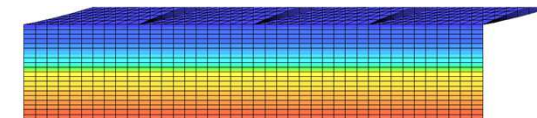
展開図/ダイ領域(下流)



【ひずみ速度分布】(1/s) $\dot{\gamma}$



展開図/ダイ領域(下流)



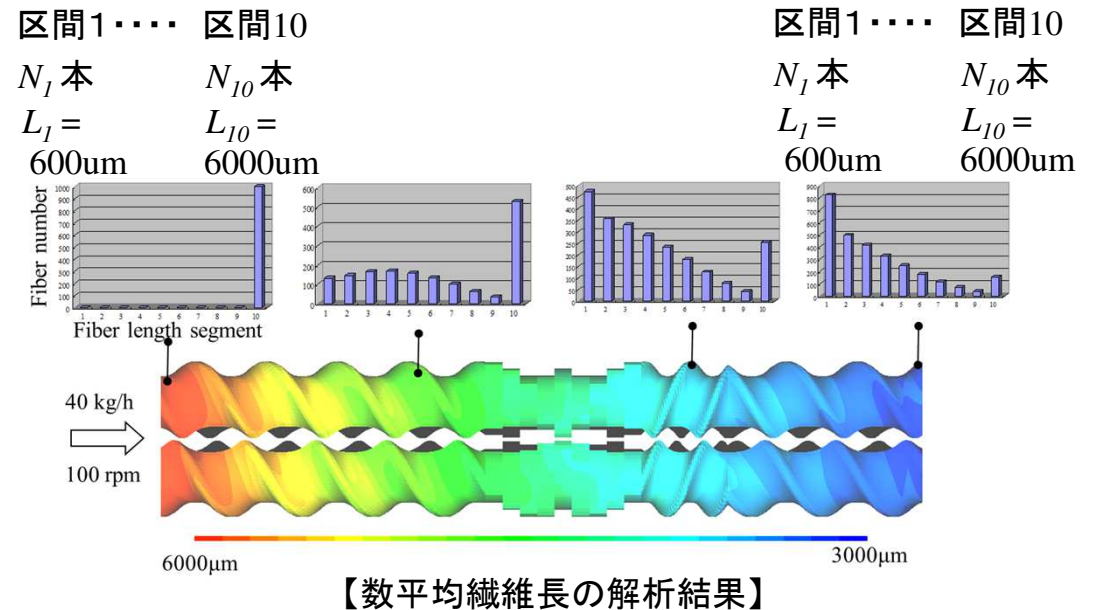
新規FVM適用事例：繊維破断解析

○繊維破断方程式: 移流方程式 (Fiber Attrition Model)

$$u \nabla N_i = -P_i N_i + \sum_{k=i+1}^{i \max} R_{ik} N_k$$

繊維長 l_i の
破断に伴う
数減少率

繊維長 l_i より
長い区分の
破断に伴う
数増加率



Fiber attrition model*)

繊維長を離散化モデルで表現: $l_i = i\Delta l (i = 1 \sim i \max, \Delta l: \text{繊維長刻み幅})$

単位体積あたりに含まれる繊維長 l_i の繊維数: $N_i (i = 1 \sim i \max)$

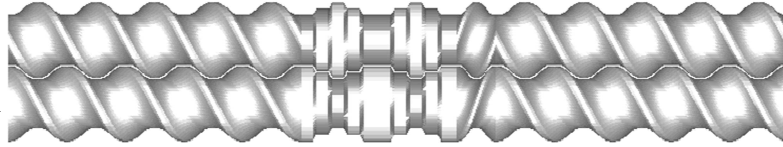
*) 参考文献: J.H. Phelps (2009). "Processing-Microstructural Models for Short- and Long-Fiber Thermoplastic Composites," PhD Thesis, University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, IL 61801.

現行解法の解析結果 / Twin Screw Simulator

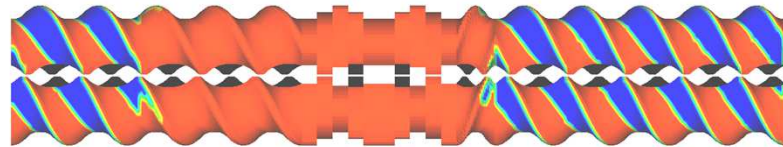
【解析条件】

Flow \Rightarrow ニュートン流体 1000 Pa·s

40kg/h
100rpm



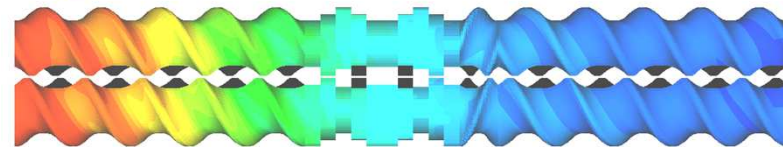
【結果 / 樹脂充満率 (-)】 赤:充満 青:未充満



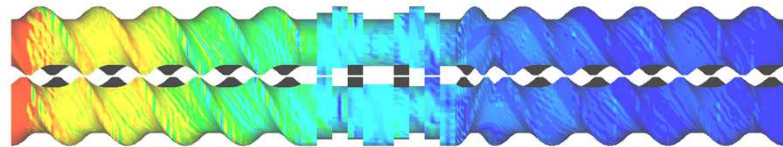
【結果 / 数平均繊維長(μm)】



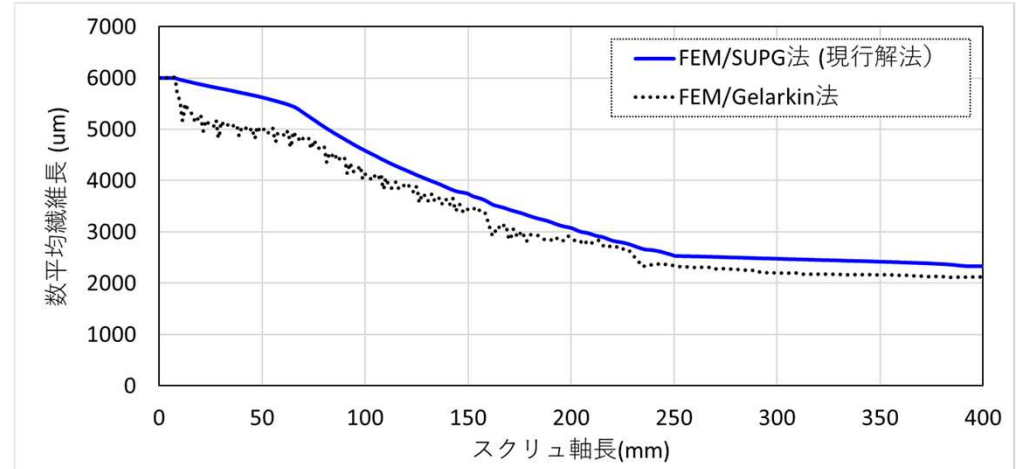
SUPG法



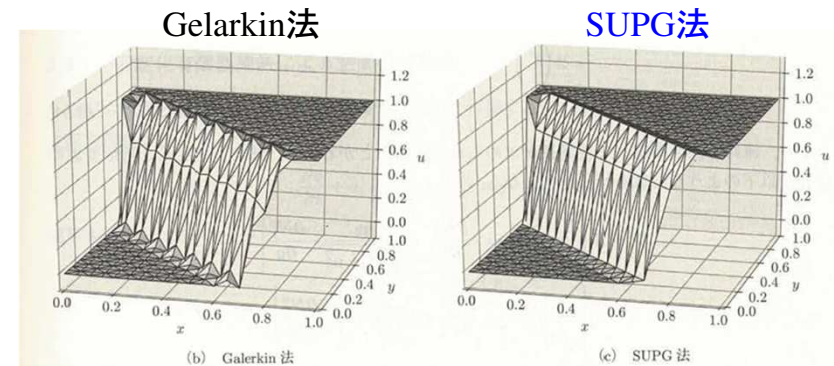
Gelarkin法



現行解法 / 安定化有限要素法 (SUPG法)



(補足) 斜め移流問題のFEM解析結果



参考文献: 有限要素法による流れのシミュレーション
第3版, 日本計算工学会編, 丸善出版(株), p.49, 2017

現行解法 (SUPG法) の検討課題

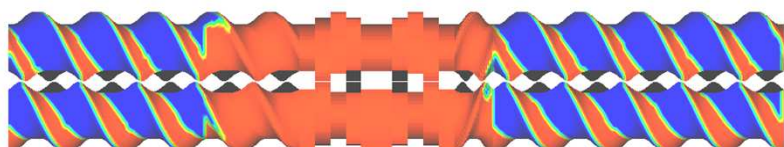
【解析条件】 Flow \Rightarrow ニュートン流体 1000 Pa·s

100rpm
共通



【結果／樹脂充満率 (-)】 赤:充満 青:未充満

20kg/h



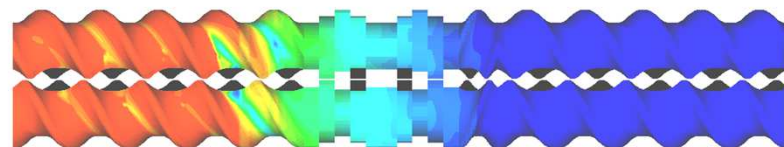
(比較)
40kg/h



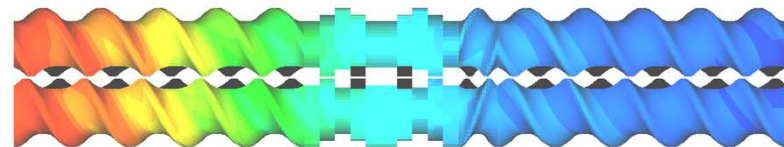
【結果／数平均繊維長(μm)】



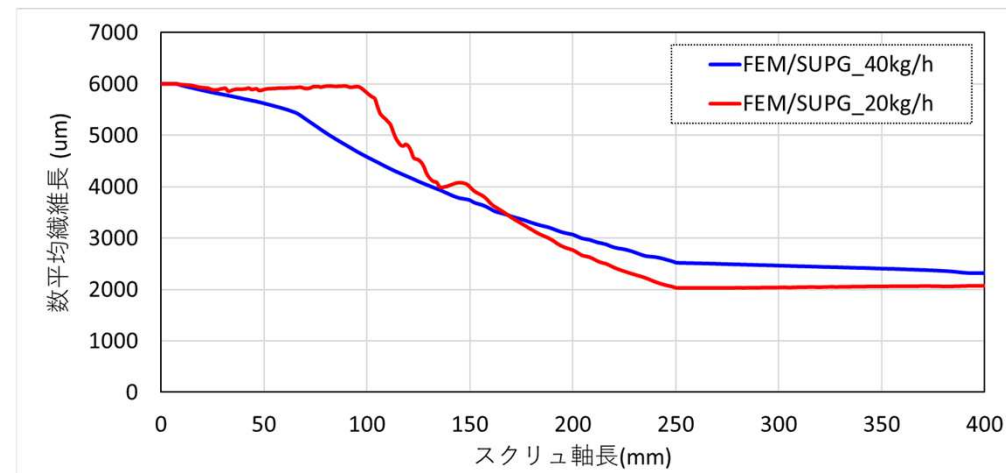
20kg/h



(比較)
40kg/h



現行解法／安定化有限要素法 (SUPG法)

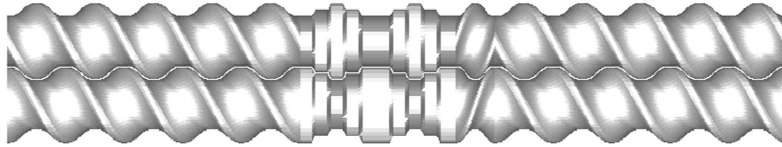


* 充満率が低く(押出量小), 材料が低粘性の場合に, 解が不安定になる傾向が見られました。

新規解法 (FVM) の解析結果

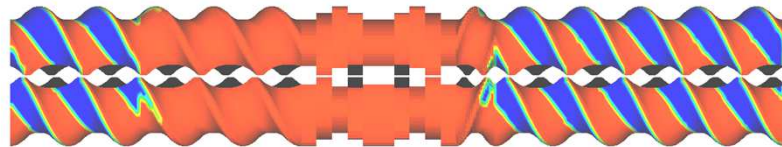
【解析条件】 Flow ⇒ ニュートン流体 1000 Pa·s

100rpm
共通

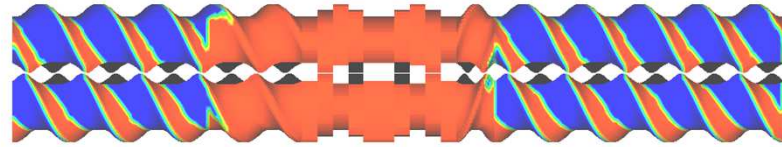


【結果／樹脂充填率 (-)】 赤: 充填 青: 未充填

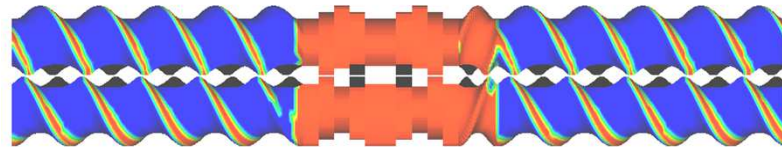
40kg/h



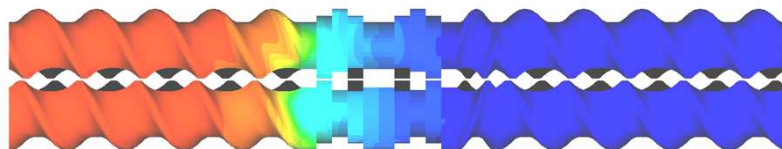
20kg/h



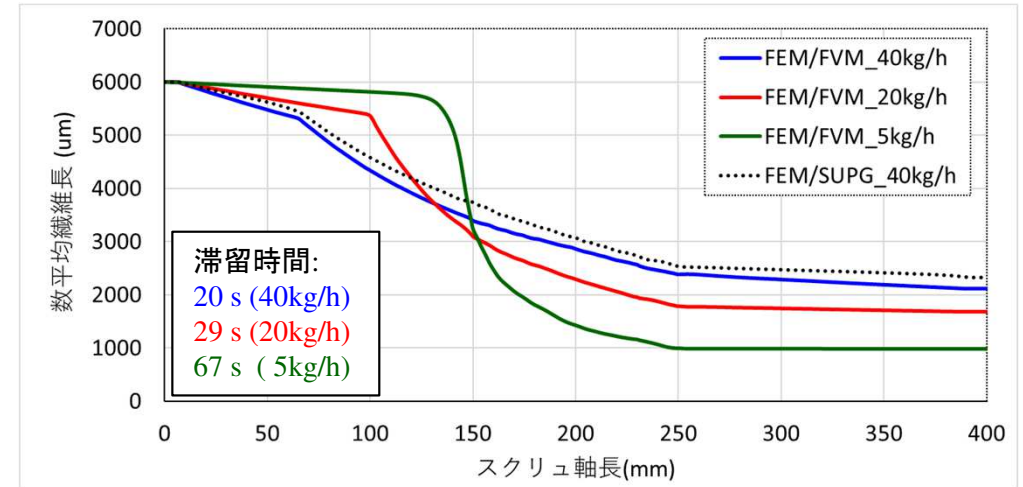
5kg/h



【結果／数平均繊維長(μm)】

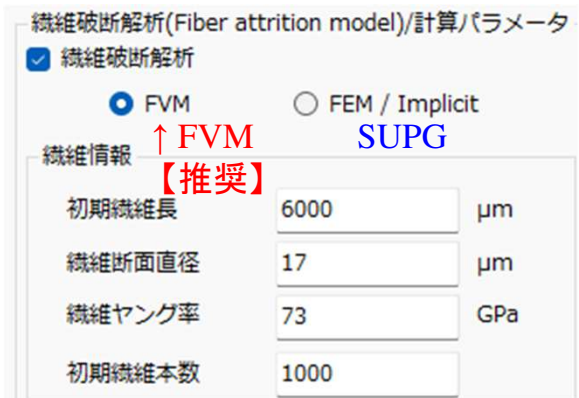


新規解法／有限体積法 (FVM)



* 充填率が低く (押出量小), 材料が低粘性の場合でも, 安定な収束解が得られました.

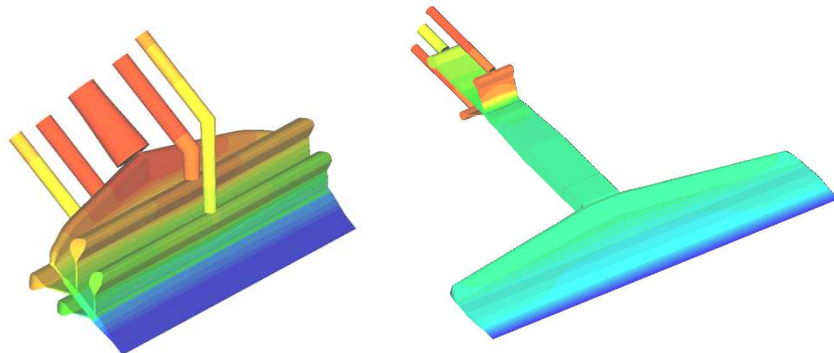
Ver11.0
(2025)



①新規解析機能 (1-2) 多層解析機能の拡張

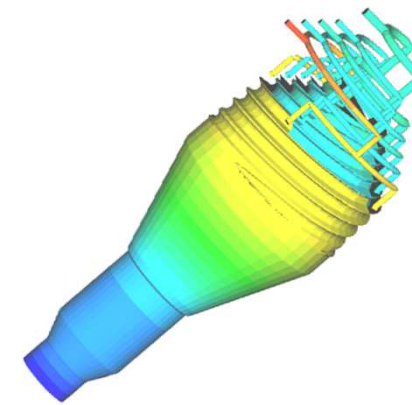
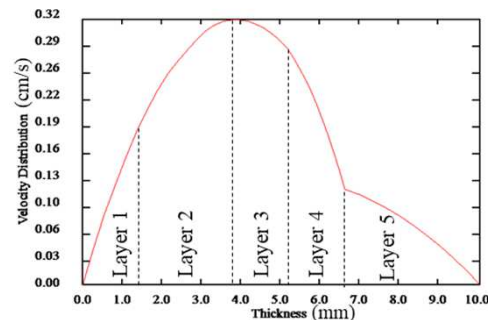
ダイ領域の多層解析が可能なソフト

▪ Flat Simulator Multi

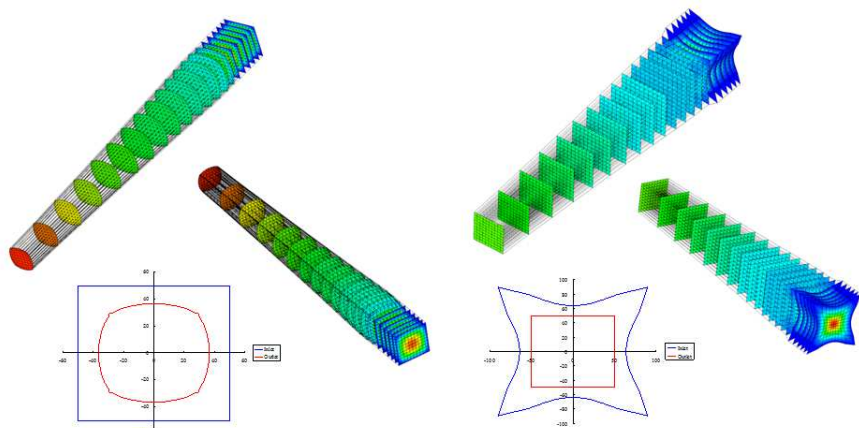


▪ Spiral Simulator Multi

流出口の層流速度分布



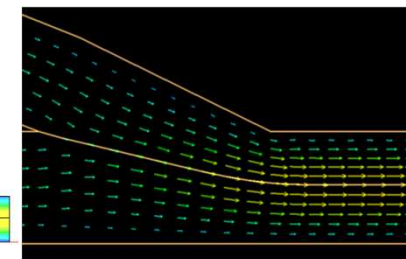
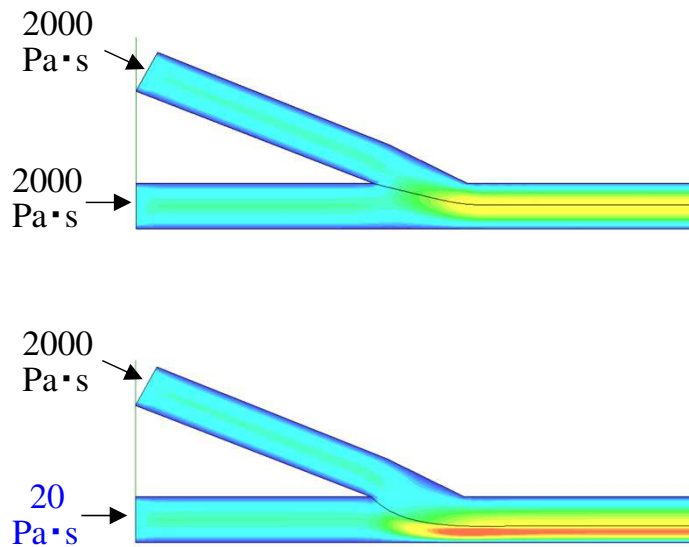
▪ Flow Simulator 3D / Multi Profile Simulator (異形押出, 多層界面)



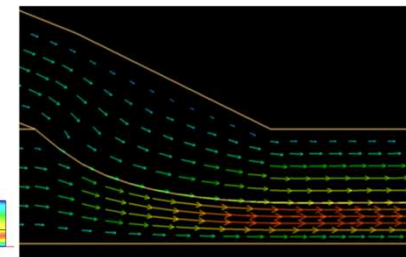
順解析: ダイ流出断面形状(青色実線)を指定して、押出物先端断面形状(赤色実線)を予測

逆解析: 押出物先端断面形状(赤色実線)を指定して、ダイ流出断面形状(青色実線)を予測

順解析(Forward Analysis)と逆解析(Reverse Analysis)



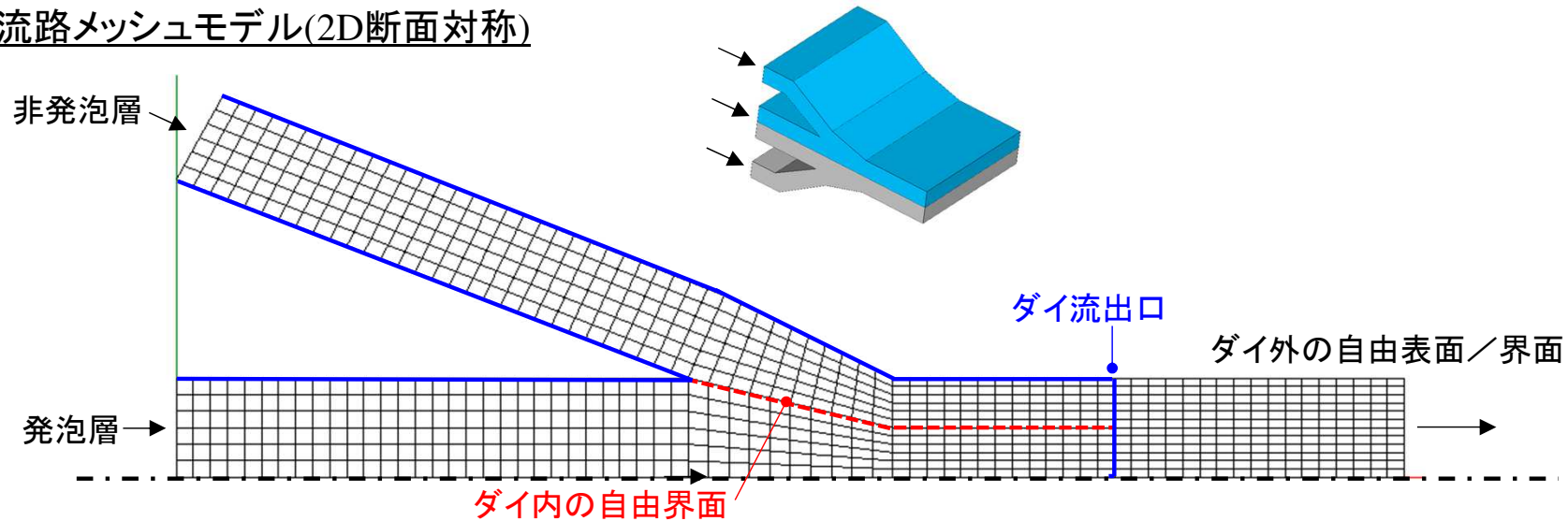
合流部の流速ベクトル



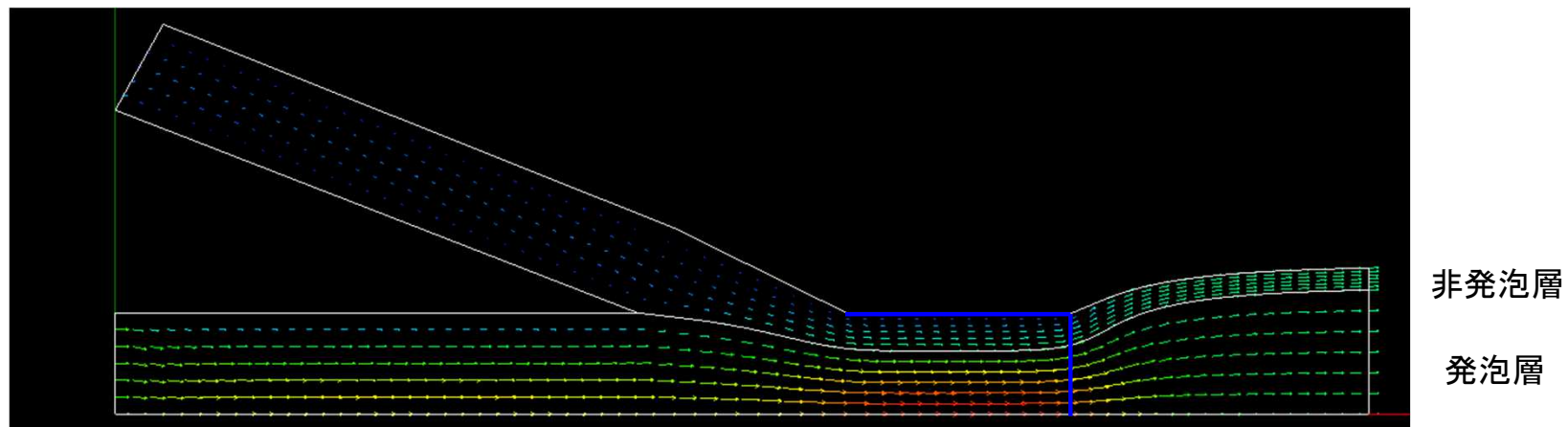
多層発泡解析機能／Flow Simulator3D

Ver.11 (2024) に実装された発泡解析機能を拡張し、非発泡層を含めた発泡解析が可能になりました。

流路メッシュモデル(2D断面对称)



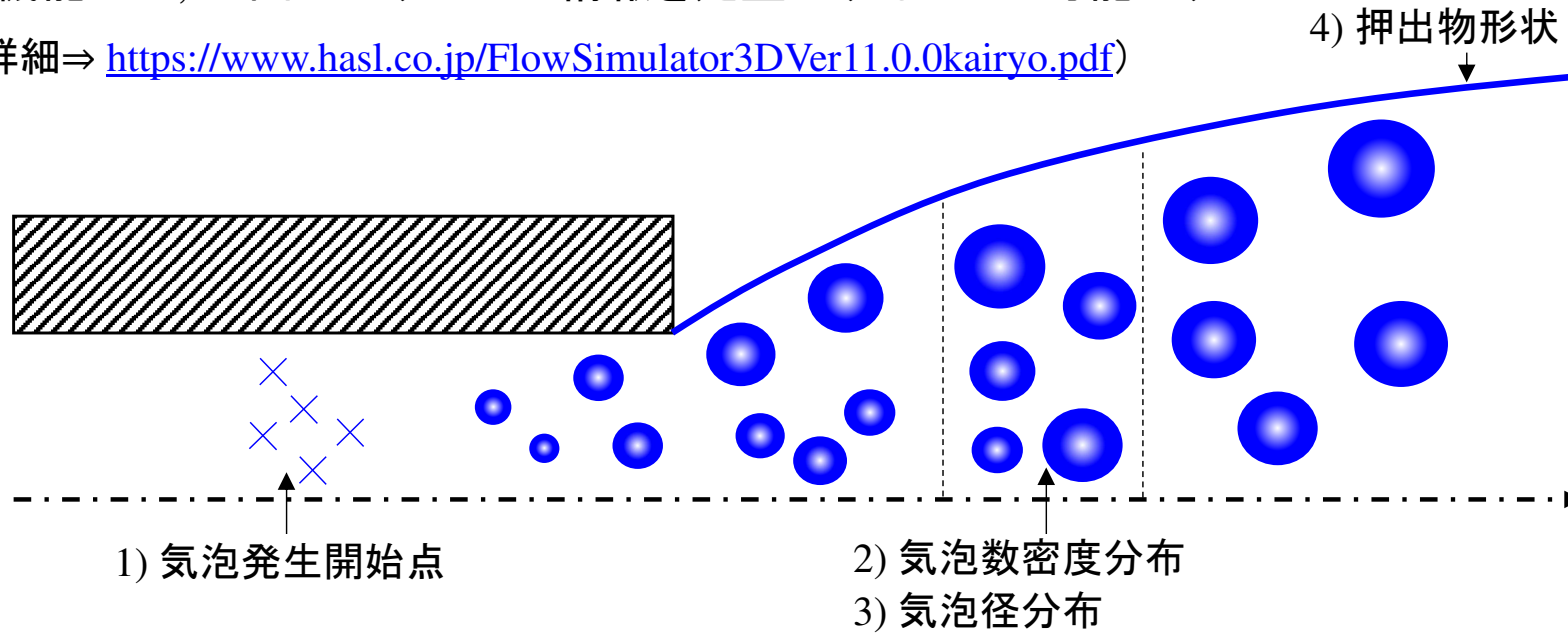
【解析例／流速ベクトル】



(補足) 発泡解析機能 / Flow Simulator3D Ver.11 (2024)

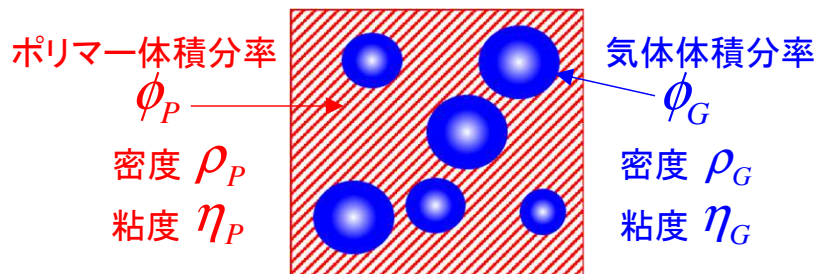
○ 当機能では, 下図に示す 4つの情報を定量化することが可能です.

(詳細⇒ <https://www.hasl.co.jp/FlowSimulator3DVer11.0.0kairyo.pdf>)



○ ポリマー/混合流体密度 ρ_{PG} を以下で定義し, 圧縮性流体として解析を行います.

$$\rho_{PG} = \phi_P \rho_P + \phi_G \rho_G \cong \phi_P \rho_P = (1 - \phi_G) \rho_P \quad \because \rho_P \gg \rho_G, \quad \phi_P + \phi_G = 1$$



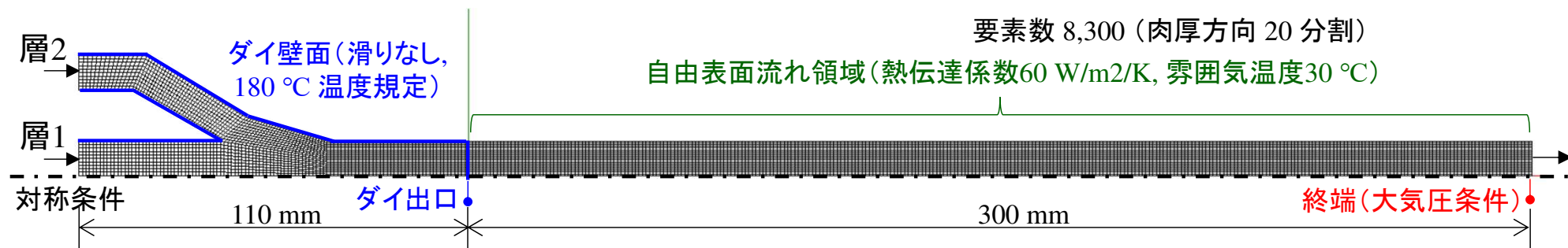
連続方程式(圧縮性)

$$\nabla \cdot \mathbf{u}_{PG} = \frac{1}{1 - \phi_G} \mathbf{u}_{PG} \cdot \nabla \phi_G$$

発泡が進むほど
流速が大きくなる.

解析モデルおよび解析条件の設定

○ 解析モデル (2D断面对称, 1/2モデル)



単位幅流量 20.0 cm²/s



層2: 非発泡層 (表層), ニュートン流体 10,000Pa・s

単位幅流量 15.0 cm²/s



層1: 発泡層 (中心層), ニュートン流体 20,000Pa・s

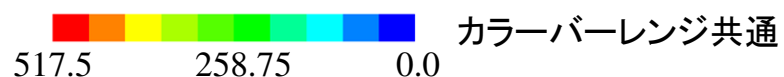
○ 解析条件

発泡解析条件		アボガドロ数	
<input checked="" type="checkbox"/> 発泡解析		6.022E+23	1/mol
発泡パラメータ	↓ CO ₂ を想定	ボルツマン定数	1.381E-23 m2kg/s2/K
発泡剤分子量	44 g/mol	核生成頻度モデル パラメータ F	0.014085 -
ヘンリー定数	0.000115 mol/m3/Pa	核生成頻度モデル パラメータ f0	3E-25 -
拡散係数	8.07E-09 m2/s	核生成頻度閾値jsh	0.0098 1/(s・mm3)
表面張力	12.3 mJ/m2	<input checked="" type="radio"/> 気体初期圧力	<input type="radio"/> 気体初期濃度
気体定数	8.314 J/mol/K	4 MPa	460 mol/m3

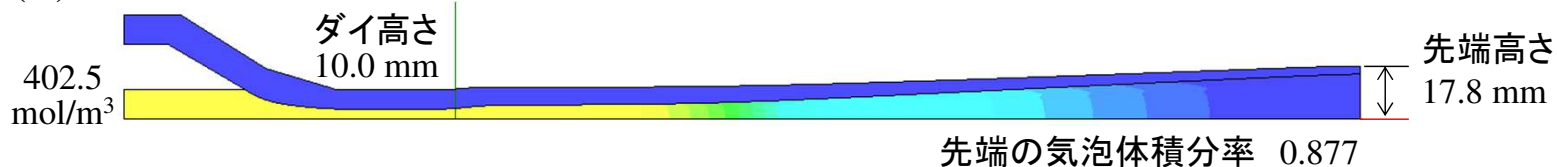
初期発泡圧力: 2.5~4.5 MPa
(初期濃度: 287.5~517.5 mol/m³)

多層発泡解析結果／ニュートン流体(1/2)

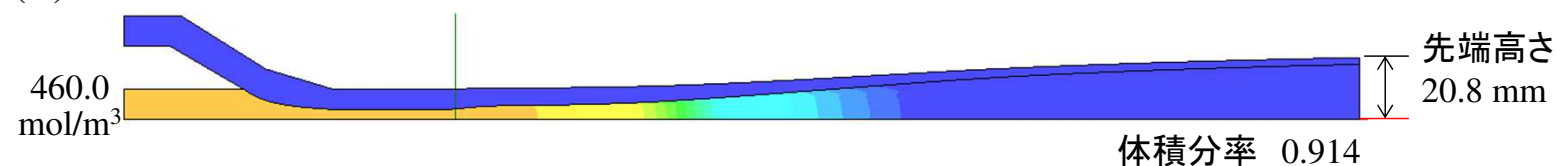
【発泡剤濃度分布】[mol/m³]



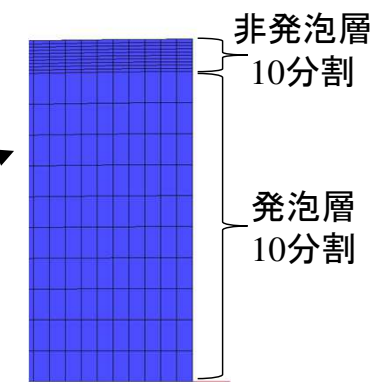
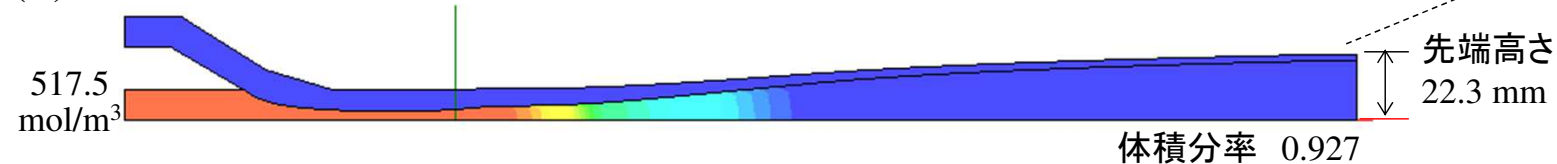
(A) 3.5MPa



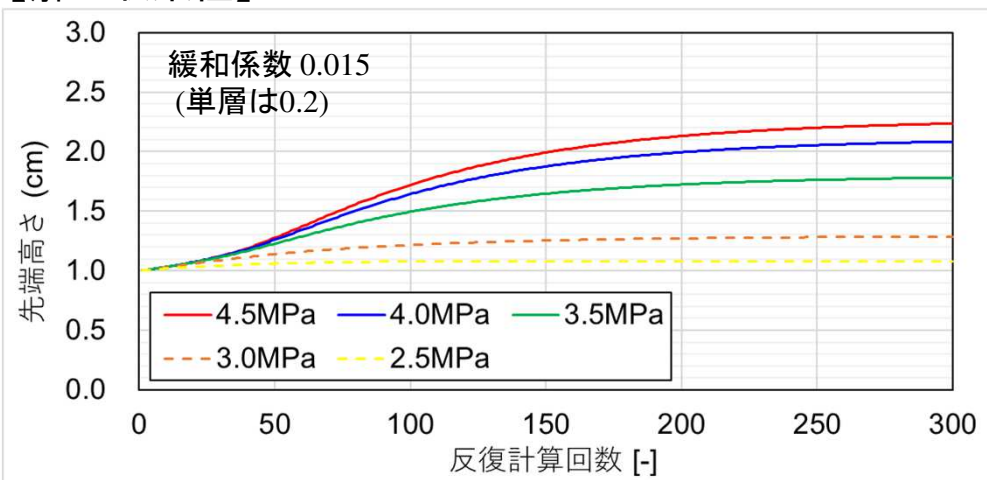
(B) 4.0MPa



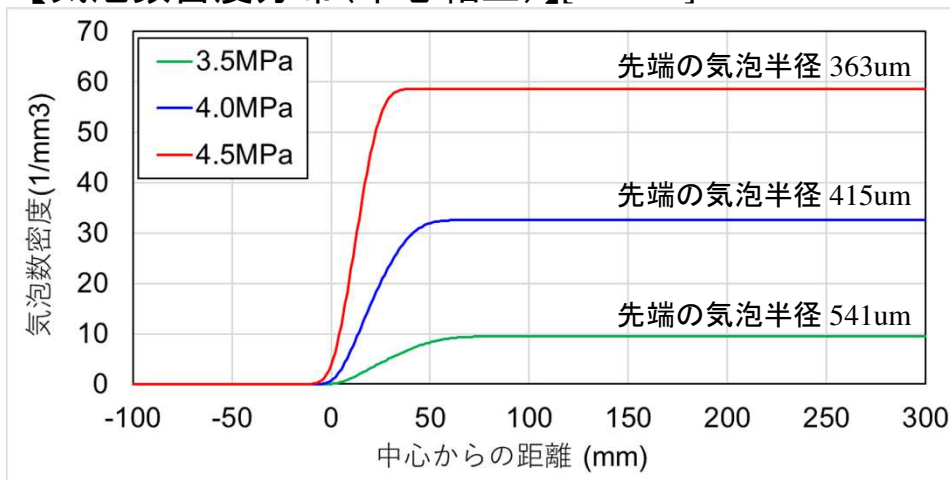
(C) 4.5MPa



【解の収束性】

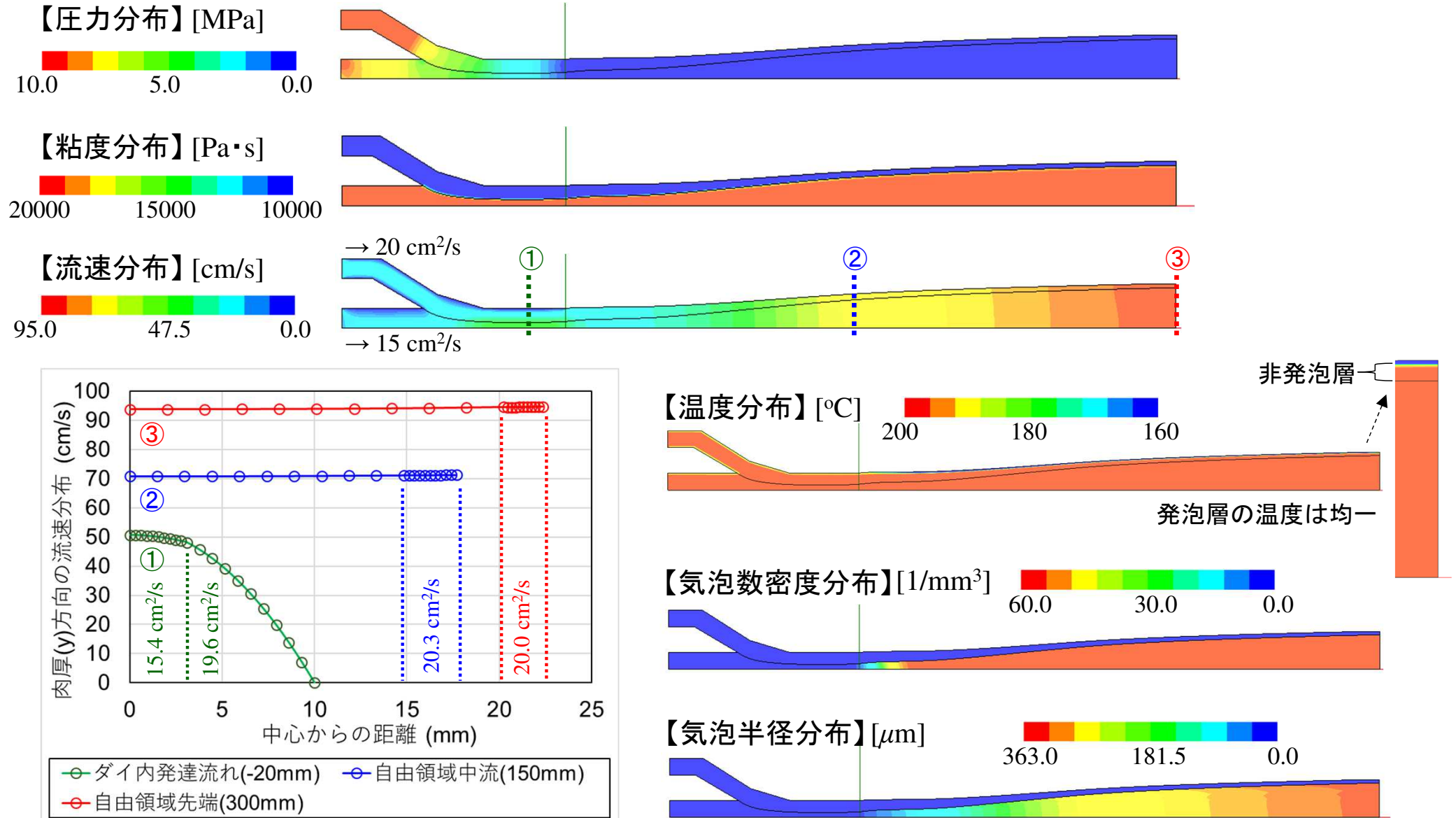


【気泡数密度分布(中心軸上)】[1/mm³]



多層発泡解析結果／ニュートン流体(2/2)

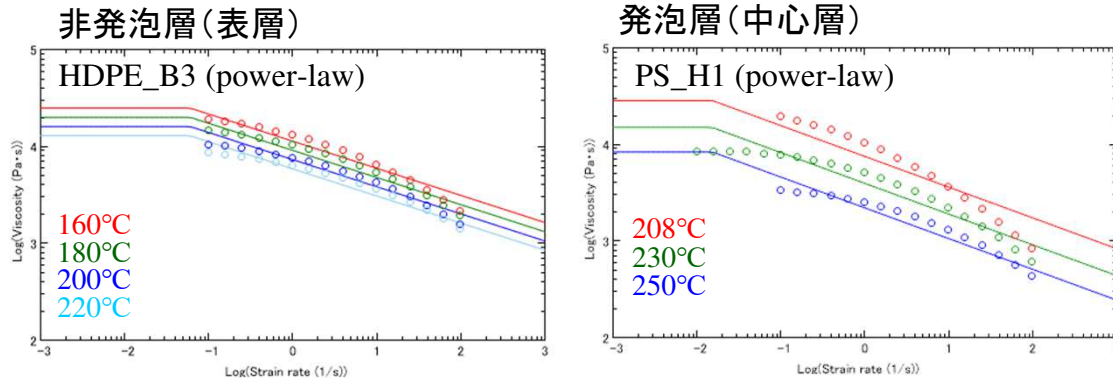
(C) 初期発泡圧力4.5MPa (517.5mol/m³)



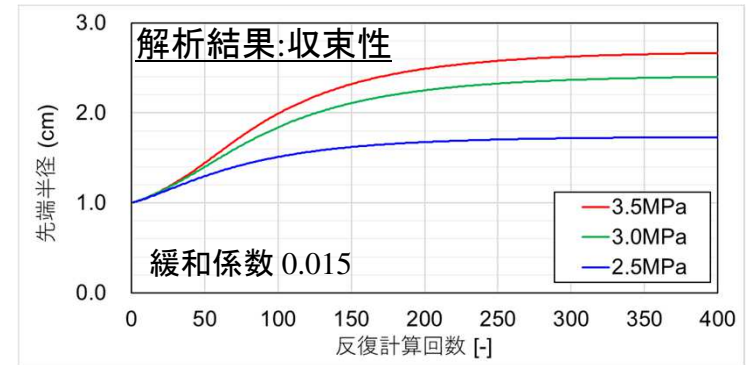
多層発泡解析結果／非ニュートン流体

○ 解析条件(ニュートン流体からの変更点)

- ・流入流量(単位幅) 中心層 45 cm²/s , 表層 60 cm²/s
- ・発泡パラメータ F=0.005634
- ・初期発泡圧力: 2.5~3.5 MPa (287.5~402.5 mol/m³)

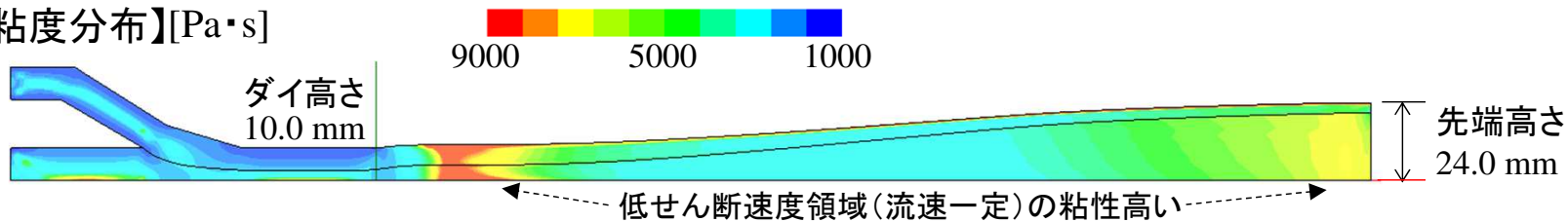


ゼロせん断粘度の影響が大きいため, power-law モデルを使用.

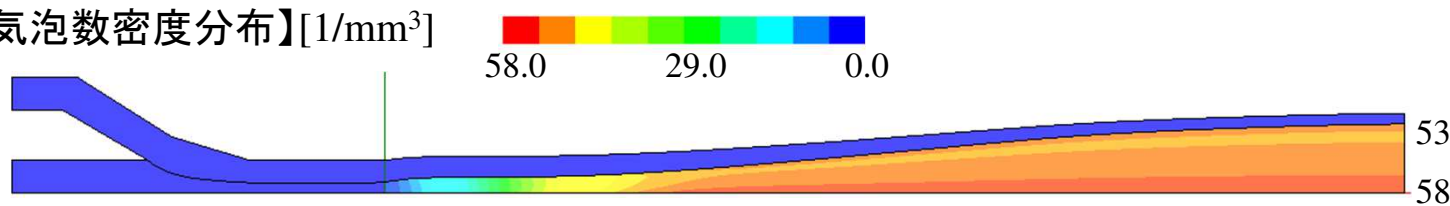


○ 解析結果 初期発泡圧力 3.0 MPa (345.0 mol/m³)

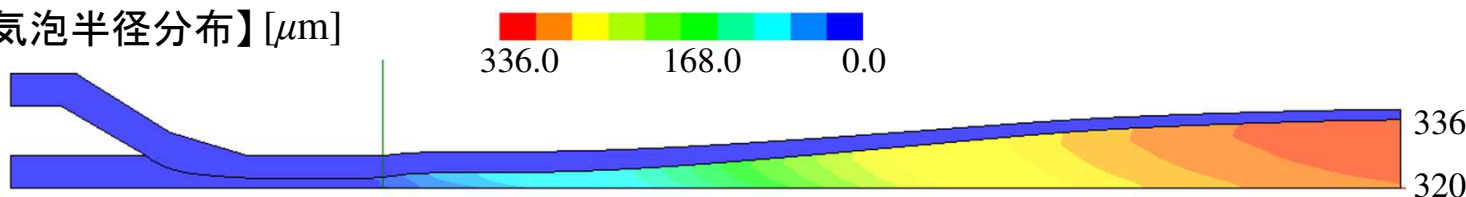
【粘度分布】[Pa·s]



【気泡数密度分布】[1/mm³]



【気泡半径分布】[μm]



発泡層の温度がほぼ等温であっても, 粘度分布の影響により, 気泡数密度および半径は, 中心部と表層部で不均一になりました.

①新規解析機能 (1-3) ユーザニーズ対応

・Tダイ流路内の液滴分散径の解析機能／Flat Simulator

Morphological Evolution Model¹⁾ : 液滴の単位体積当たりの分裂/合体に伴う半径変化を定量化する現象論的計算モデル。

1) 参考文献 : M.A. Huneault, Z. H. Shi, and L.A. Utracki : *Polym. Eng. Sci.* **35**(1),115(1995)

$$\frac{DR_d}{Dt} = -\frac{\dot{\gamma}R_d}{3Ca_{crit}t_b^*} + \frac{C_{coalescence}}{R_d} \phi^{8/3} \dot{\gamma} \quad \text{for } 1 \leq Ca^* \leq 4$$

↑ 液滴半径の時間変化 ↑ 分裂に伴う液滴半径の減少率 ↑ 合体に伴う液滴半径の増加率

R_d	: 液滴半径 (m)
$\dot{\gamma}$: ひずみ速度 (1/s)
Ca_{crit}	: 臨界キャピラリー数 (-)
t_b^*	: 無次元時間 (-)
$C_{coalescence}$: 液滴合体モデルパラメータ (m ²)
ϕ	: 液滴体積分率(不変) (-)
Ca^*	: Reduced Capillary Number (-)
β	: Reduced Capillary Number (-)

○フィルム端部での液滴の合体を想定

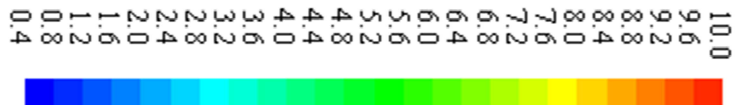
$$\frac{DR_d}{Dt} = \frac{\beta C_{coalescence}}{R_d} \phi^{8/3} \dot{\gamma} \quad \text{for } Ca^* < 1$$

$Ca^* < 1$ の領域において、液滴の合体が起こりうることを想定して、右辺に合体に伴う項を追加。

Tダイ流路内の液滴分散径の解析機能 / Flat Simulator

解析例: 追加項の影響確認

○ Tダイ内のCa* [-] 解析例

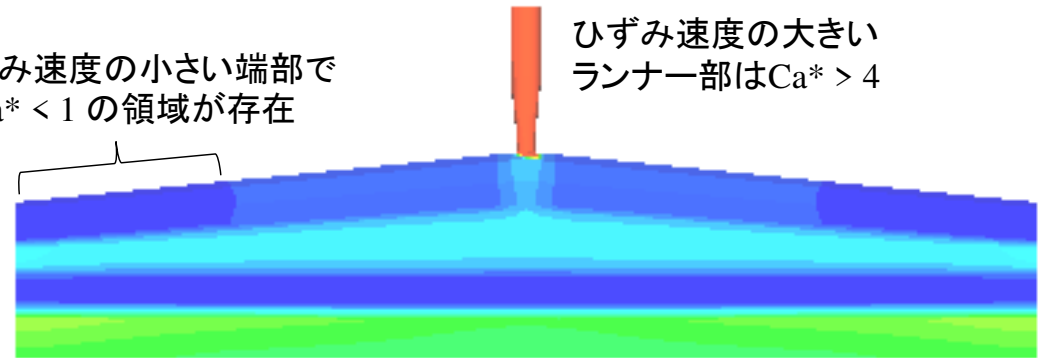


$4 < Ca^*$ 液滴は安定なフィラメント状に変形.

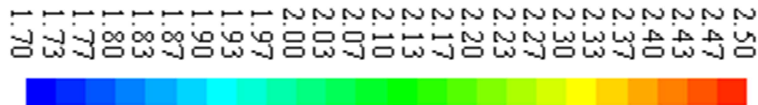
$1 < Ca^* < 4$ 液滴は2つの液滴に分裂.

ひずみ速度の小さい端部では $Ca^* < 1$ の領域が存在

ひずみ速度の大きいランナー部は $Ca^* > 4$

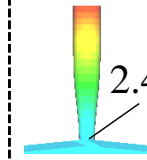


○ Tダイ内の分散径 [um] 解析例



初期 10 μm (共通)

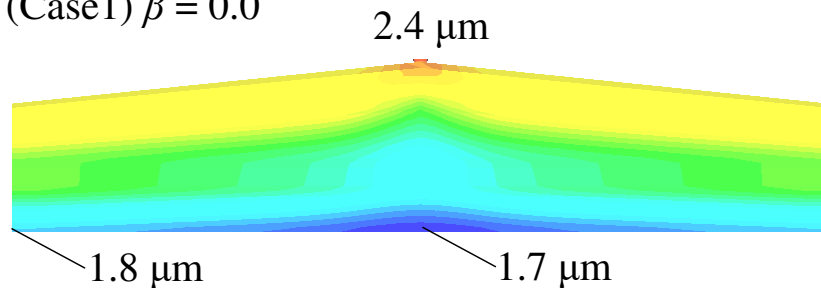
2.4 μm (共通)



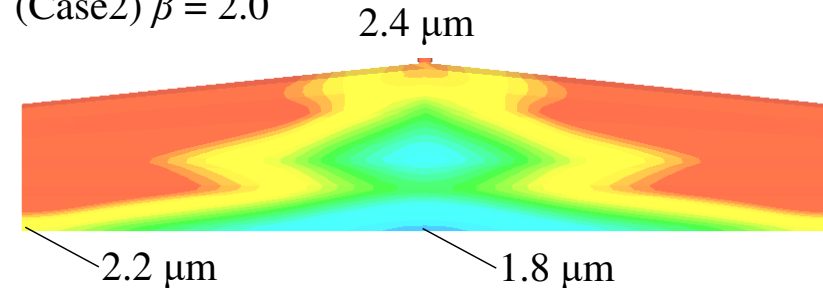
$$\frac{DR_d}{Dt} = \frac{\beta C_{coalescence}}{R_d} \phi^{8/3} \dot{\gamma} \quad Ca^* < 1$$

$Ca^* < 1$ の領域で液滴の合体が促進された場合 (Case2), ダイ中心部と端部の液滴径に有意差が生じました.

(Case1) $\beta = 0.0$



(Case2) $\beta = 2.0$



発泡解析／蒸発潜熱の考慮 (1/2)

○発泡解析の新機能: 蒸発潜熱を考慮したエネルギー方程式

気泡発生時の蒸発潜熱を考慮するため、エネルギー方程式を以下の式に拡張しました。

エネルギー方程式

$$\rho_{PG} C_{PG} \mathbf{v}_{PG} \cdot \nabla T_{PG} = \nabla (\kappa_{PG} \nabla T_{PG}) + \eta_{PG} \dot{\gamma}_{PG}^2 - L_v M_w \nabla c$$

気泡生成による
蒸発潜熱を考慮

L_v : 蒸発潜熱 [J/g]
 M_w : 分子量 [g/mol]
 c : 発泡剤濃度 [mol/m³]

*PG: ポリマーと発泡気体の混合流体

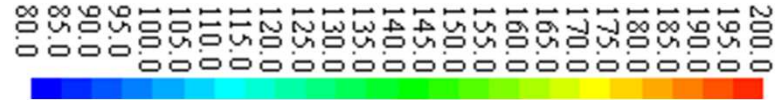
<input checked="" type="radio"/> 気体初期圧力	<input type="radio"/> 気体初期濃度
4.5 MPa	517.5 mol/m ³
発泡剤の蒸発潜熱	10 J/g
発泡モデル反復計算回数	10

発泡解析／蒸発潜熱の考慮 (2/2)

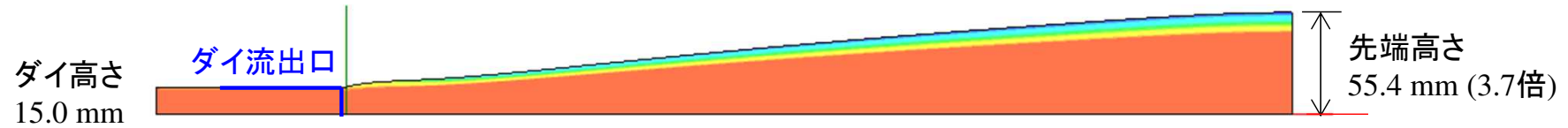
蒸発潜熱の影響確認

解析モデルは Ver11(2024) のテストサンプル(単層)を使用 (2D断面对称) . 初期発泡圧力 2.5 MPa.

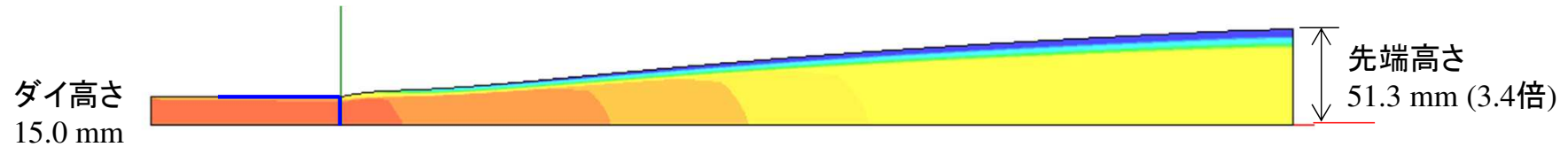
【温度分布】 [°C] カラーバーレンジ共通



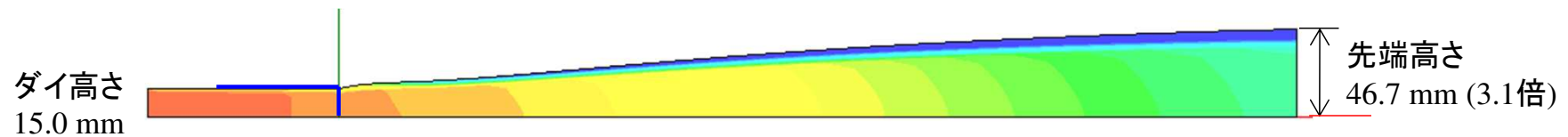
(1) 蒸発潜熱 $L_v=0.0$ (従来通り)



(2) 蒸発潜熱 $L_v=10.0$ J/g



(3) 蒸発潜熱 $L_v=20.0$ J/g



繊維破断解析／サイドフィード投入への対応 (Twin Screw Simulator)

温度境界条件 解析実行プログラム ユーザ定義解析 溶融可塑化/

計算コントロールファイル(.tscal)
normal_fam_fvm_40kg_150mm_0124

物性データファイル(.pro)
vis1000

スクリュ入口から投入する材料データ(従来通り)

繊維破断解析(Fiber attrition model)/計算パラメータ

繊維破断解析

FVM FEM / Implicit

繊維情報

初期繊維長 6000 μm

繊維断面直径 17 μm

繊維ヤング率 73 GPa

初期繊維本数 1000

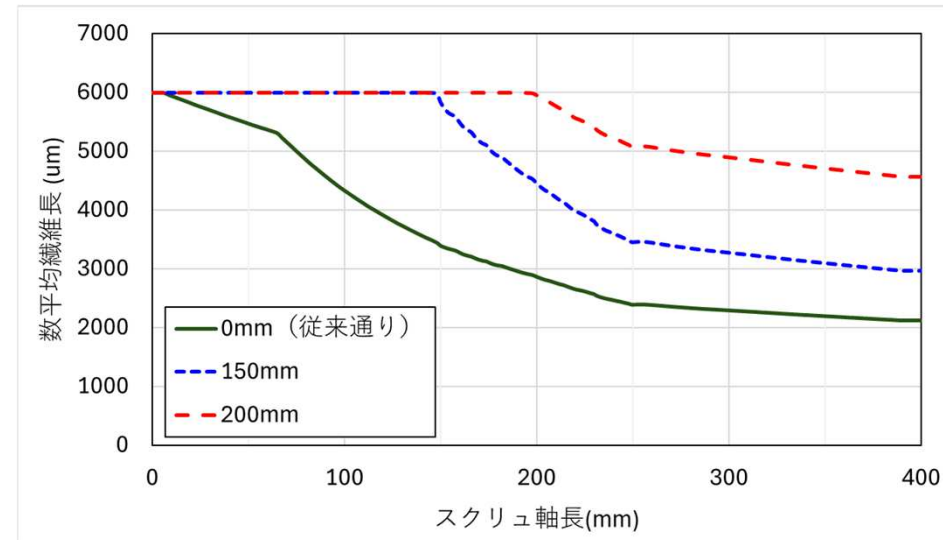
破断計算開始位置 (A) 150 mm

Material file vis2000 (B) Import

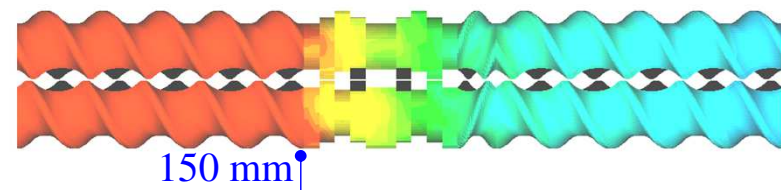
(A): 繊維投入位置の指定

(B): 繊維投入後の材料データ変更

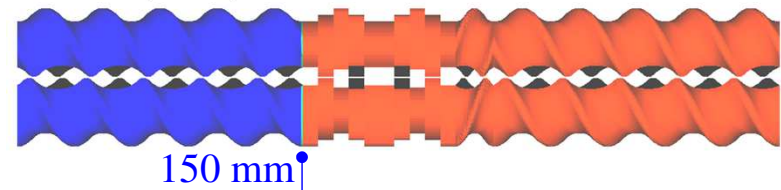
解析例: 投入位置が数平均繊維長に与える影響



【数平均繊維長 (μm)】

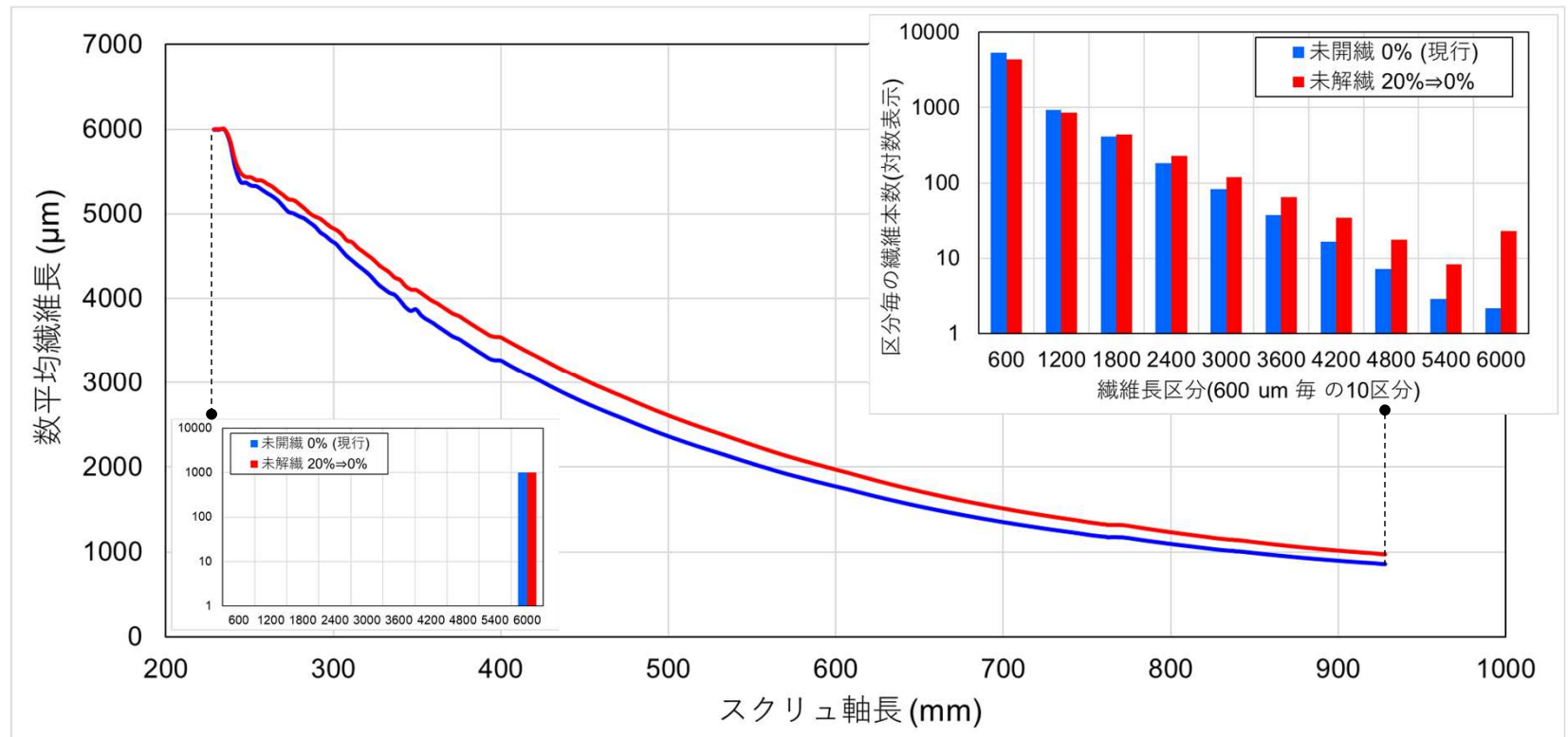
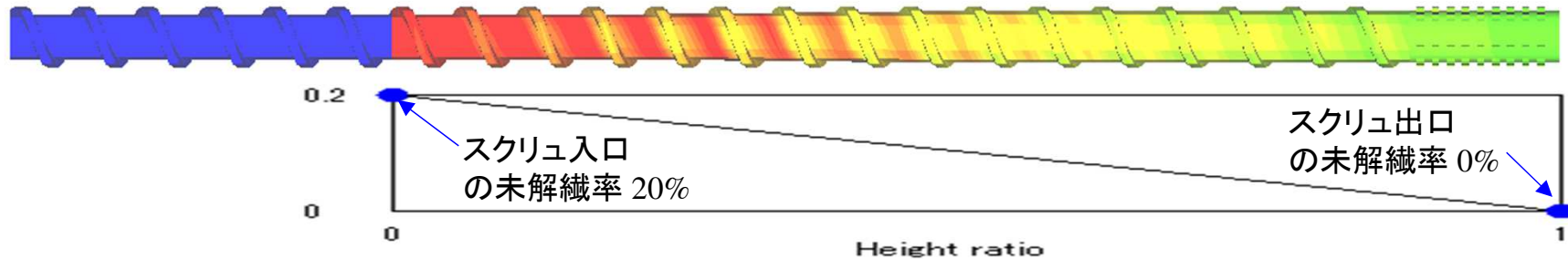


【溶融粘度 (Pa·s)】



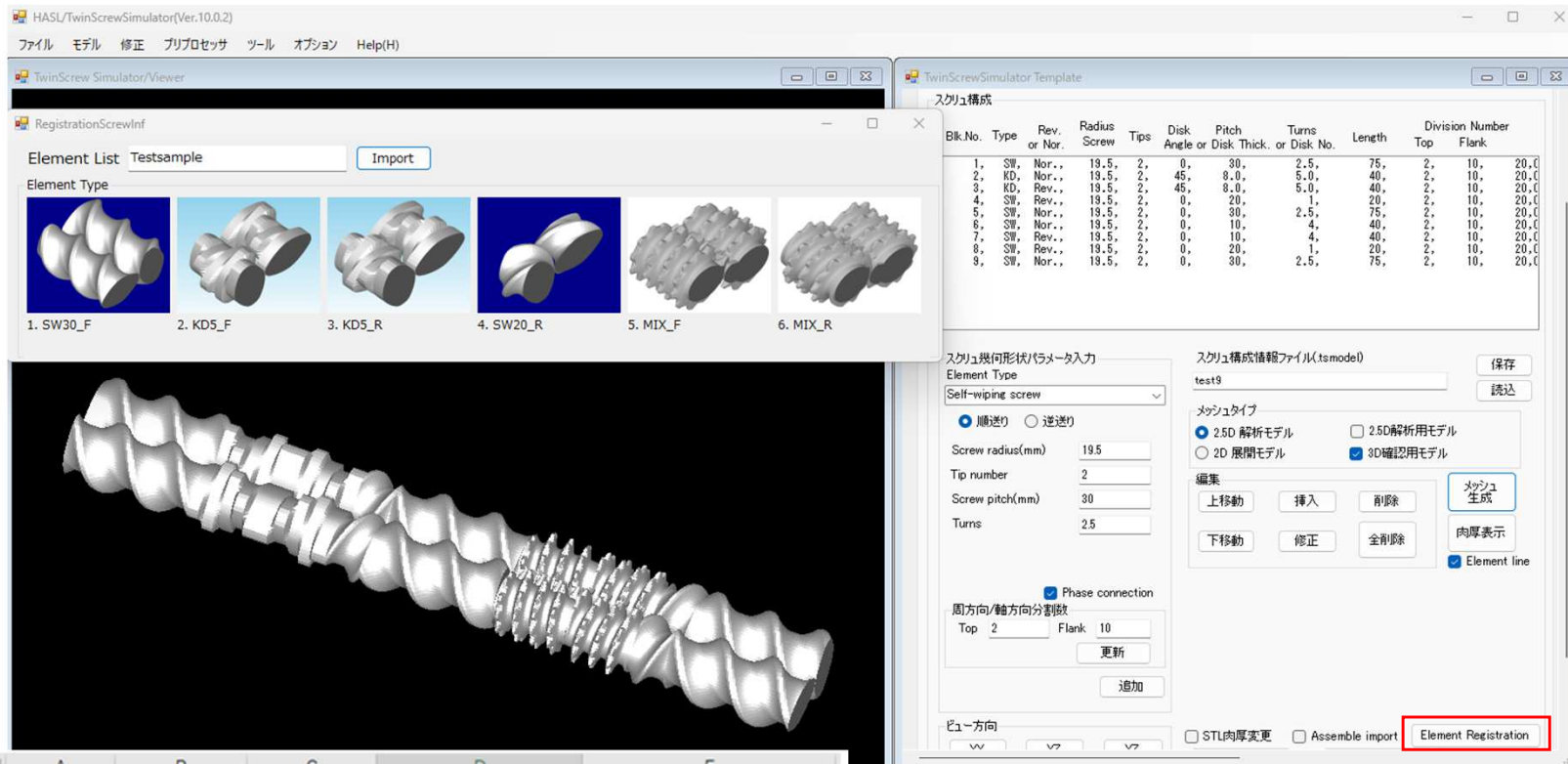
繊維破断解析／未解織繊維の考慮 (Single Screw Simulator)

繊維破断解析において、スクリュ軸方向の繊維未解織率を設定する機能を実装しました。



スクリエlement登録機能 / Twin Screw Simulator

エレメントの登録リスト作成により, アイコンクリックでモデリングが可能になります.



↑ 登録リスト
読み込みボタン

	A	B	C	D	E
1	Elementlist	Testsample	登録リストの名称		
2	Numbers	6	登録するエレメント数		
3	ElementNo.	ElementName	Picture / .png	Parameters / .tsmodel	STL information / .twinmod3d
4	No.1	1. SW30_F	No1.png	No1.tsmodel	
5	No.2	2. KD5_F	No2.png	No2.tsmodel	
6	No.3	3. KD5_R	No3.png	No3.tsmodel	
7	No.4	4. SW20_R	No4.png	No4.tsmodel	
8	No.5	5. MIX_F	No5.png	No5.tsmodel	No5.twinmod3d
9	No.6	6. MIX_R	No6.png	No6.tsmodel	No6.twinmod3d
10	No.7	エレメント名	.pngファイル	.tsmodelファイル	STL情報を利用する場合は
11	No.8				.twinmod3dファイルを準備
12	No.9				します。

リストで設定した, エレメント名, (a)画像情報, (b)寸法情報が,
登録エレメント数に応じてGUI上に設定されます.

② ソフトユーザビリティの向上

- HASLソフトウェアのユーザビリティ (Usability)
 - 専用テンプレート(寸法入力)を利用した簡便なモデリング.
 - 短い計算時間による効率的なケーススタディ(実験検証).
 - コンター図, グラフ図, アニメーションなど豊富な可視化機能.

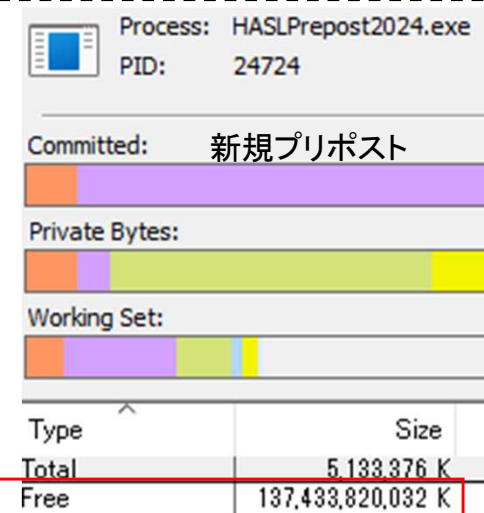
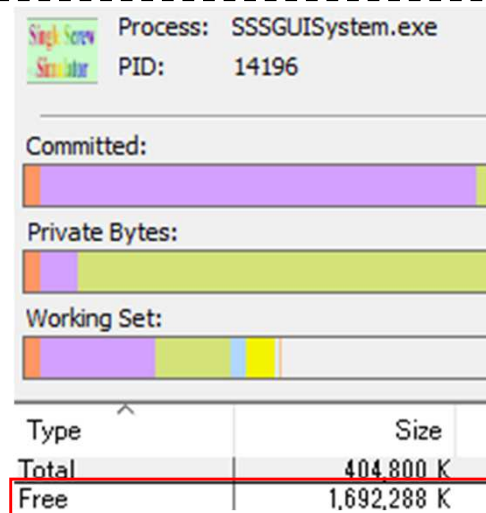
 - 現行のグラフィック環境(全ソフトウェア共通)
 - DirectX 9.0 コンポーネント (最初にインストールする)
 - Windows .NET Framework3.5 (機能を有効化する)
- ⇒ 上記環境設定により, Windows10, Windows11で正常に運用できることを確認済み.
- ⇒ グラフィック環境の制約上(32ビット), 利用できるメモリ容量に制限がある.

(2-1) プリポスト機能の改良／64ビット描画

- ・新規グラフィック環境を利用したプリポスト開発に着手しました。



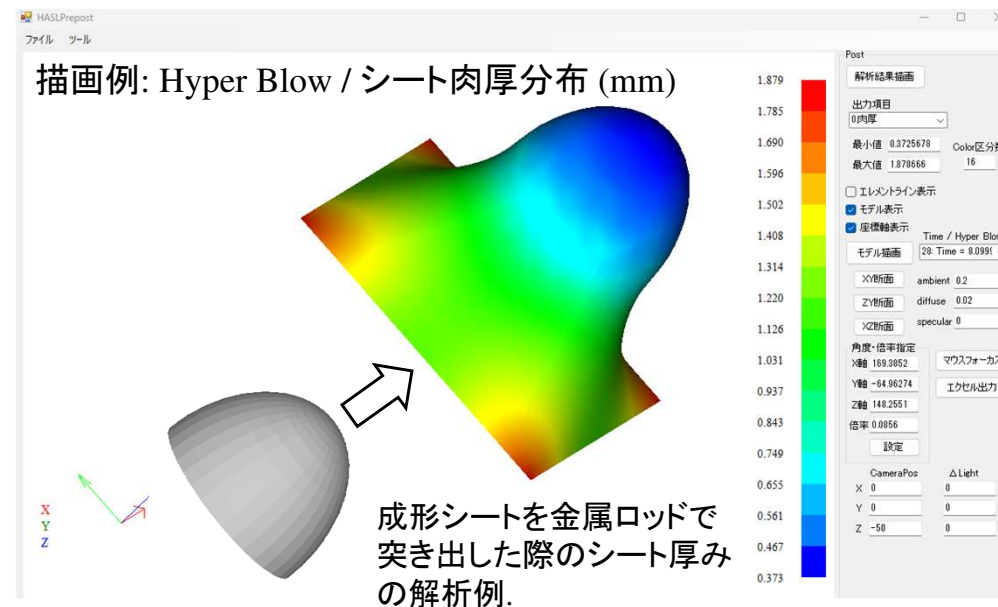
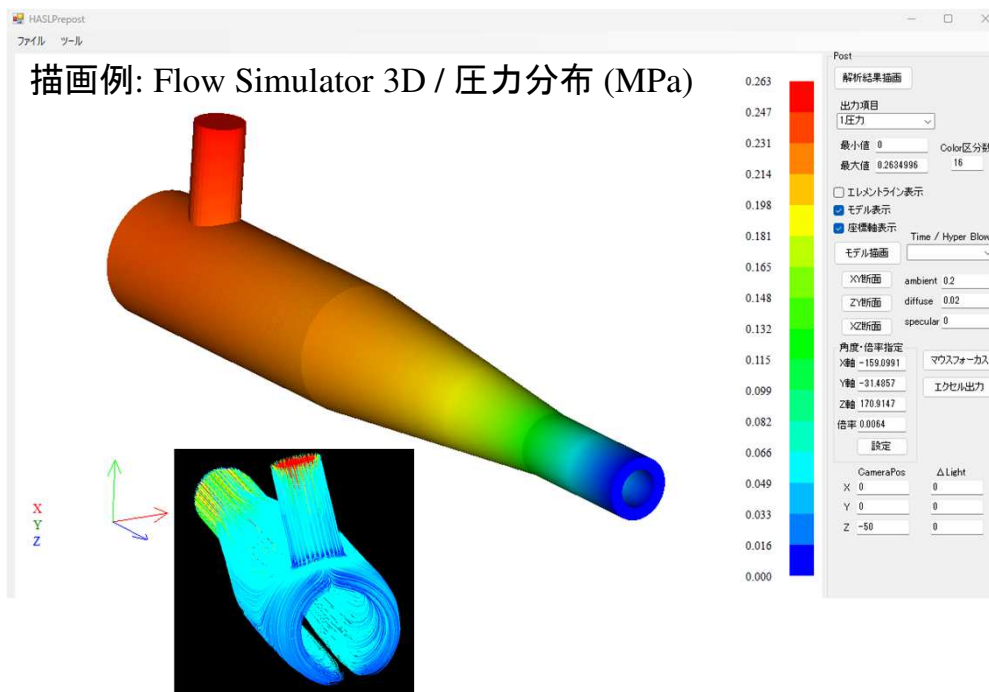
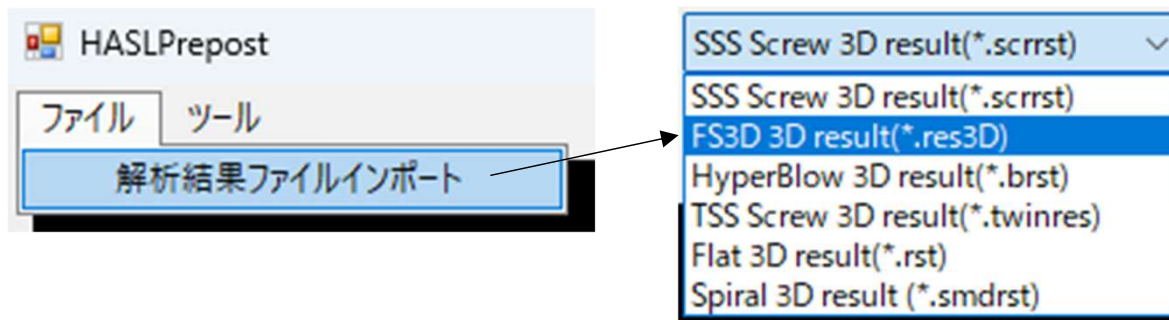
(参考) Windows Sysinternals ツールのメモリ分析ソフトVMMAPを用いたメモリ調査結果。



仮想メモリを含めた未使用領域 →

(2-1) プリポスト機能の改良／運用形態

- ・全ソフトウェアを対象とする, 付属プリポストソフトとしてご提供予定です.



(2-2) 解析結果の分析性向上

現状分析

- ・ 実験結果を再現する解析結果を得るためのケーススタディでは、解析条件を変更しながら複数回解析を実施し、適切なパラメータを見出す必要がある。
- ・ 各ソフトには、複数回の解析を効率良く実施するための機能が実装されているが、
(e.g., 複数ジョブ投入機能／Single Screw Simulator, Twin Screw Simulator, Hyper Blow,
途中経過の確認機能／Flow Simulator 3D, 最適条件の探索機能／Flat Simulator, etc.)
得られた解析結果の分析は、解析者が実施する必要がある。
- ・ ケーススタディでは、解析結果を横並びで比較するのが分かりやすいため、Excel でグラフ作成が容易な形式(コンマ区切り)の結果ファイルが用意されているが、比較グラフ自体は解析者が作成する必要がある。

○ .suminf ファイル: 任意の解析条件において出力される。

【出力内容】スクリュ軸方向の各種平均物理量

軸方向 分割数	軸方向 距離	充填率	流路 体積	区分 滞留時間	滞留時間 (区分積算)	バレル表面層のせん断速度 最小値, 平均値, 最大値			バレル表面層の熔融粘度 最小値, 平均値, 最大値			平均 温度	平均 圧力	押出 流量	平均 せん断速度	平均 熔融粘度	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
1	n	zlength	filln	voln	dtm	restime	gammin o	gamave or	gammax o	vismin on	visave on	vismax on	tempave	presave	fluxave	gamave	visave
2		mm		cc	sec	sec	1/sec	1/sec	1/sec	Pa*sec	Pa*sec	Pa*sec	C	MPa	cm3/sec	1/sec	Pa*sec
3	1	0.00E+00	0.994971	0.936783	0.133153	0.133153	109.8441	440.4339	2001.578	2.463569	3.666053	3.939642	100	7.03E-04	7.000006	396.7282	3.738547
4	2	3.175	0.994971	0.936783	0.133153	0.266306	113.5863	433.7369	1977.827	2.474231	3.675925	3.933921	100	5.22E-04	6.999886	394.8466	3.741225
5	3	6.35	0.994971	0.936783	0.133153	0.399459	115.8841	431.6164	1976.651	2.474762	3.679209	3.930428	100	4.96E-04	7.000472	394.5527	3.74158

(2-2) 解析結果の分析性向上／Single Screw Simulator

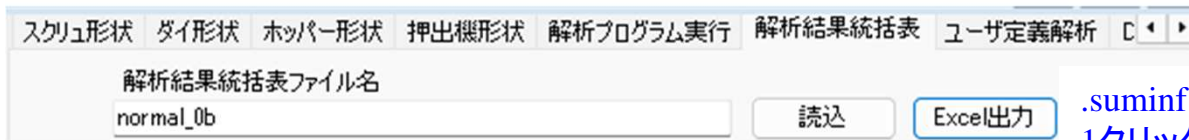
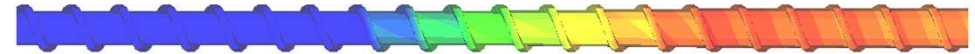
- 解析終了後に生成されるExcel用(コマ区切り)の出力ファイルを効率的かつ簡便に利用する手段を提供します。

機能実装例: Single Screw Simulator

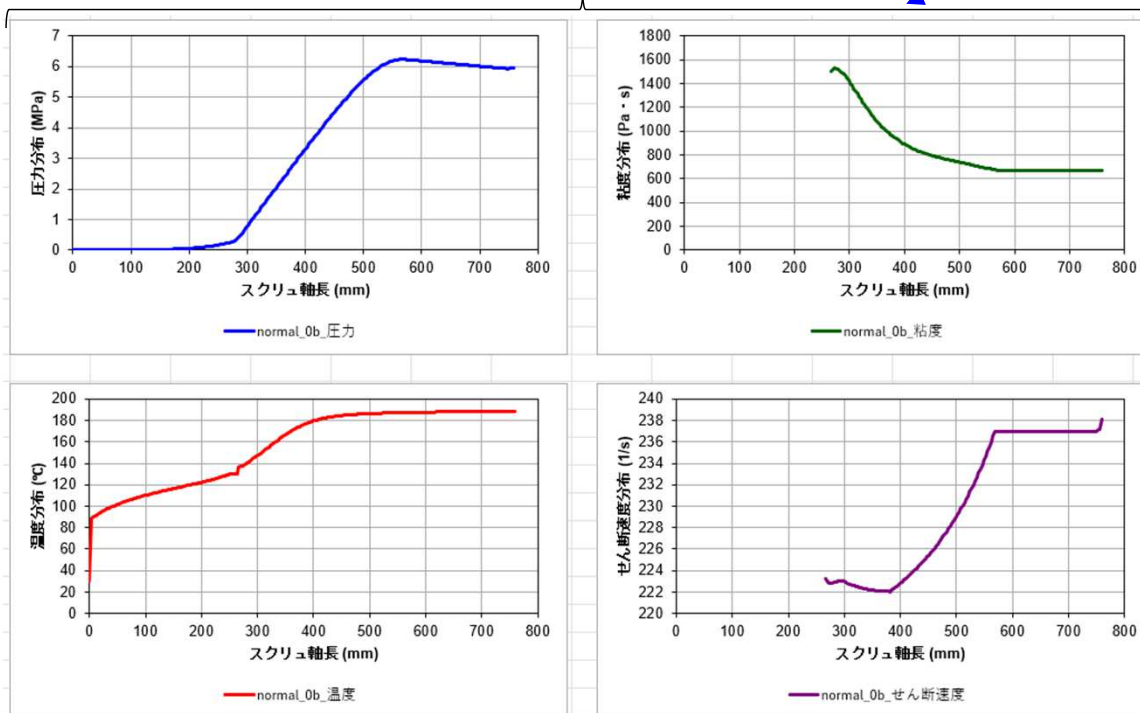
動作確認したExcelのバージョン:

1. Microsoft® Excel® for Microsoft 365 MSO 64ビット
2. Microsoft® Excel® 2016 MSO 32ビット

フルフライトスクリュの圧力分布



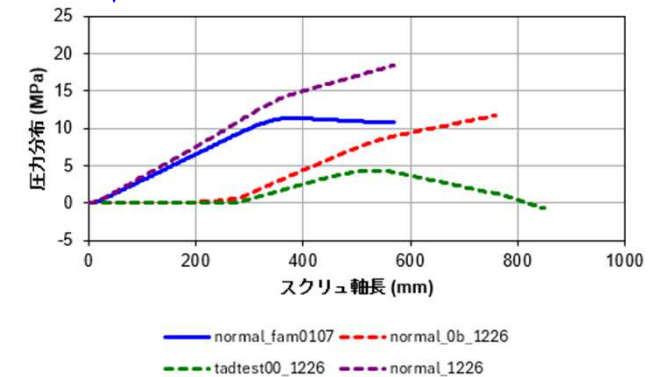
.suminf ファイルを利用し、
1クリックで各種グラフを自動生成。



結果比較用Excel出力

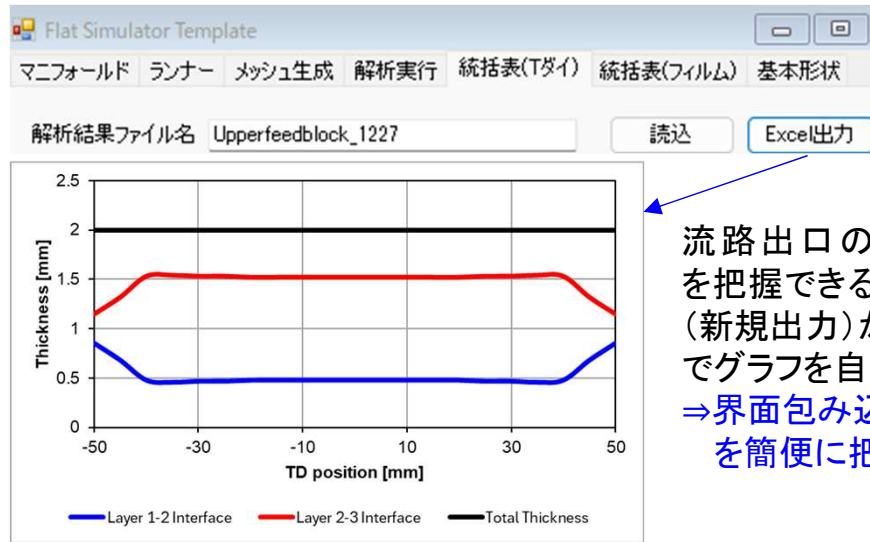
```
normal_fam0107  
normal_0b_1226  
tadtest00_1226  
normal_1226
```

複数の.suminf ファイルを指定し、
比較グラフを自動生成。



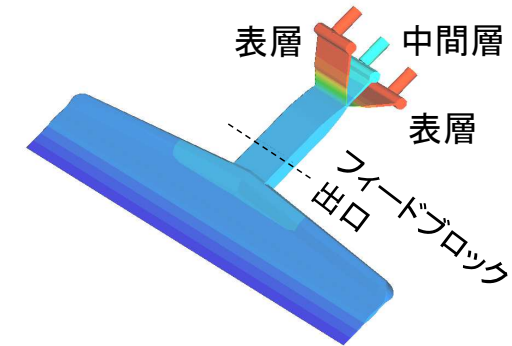
(2-2) 解析結果の分析性向上 / Flat Simulator Multi

機能実装例: Flat Simulator Multi

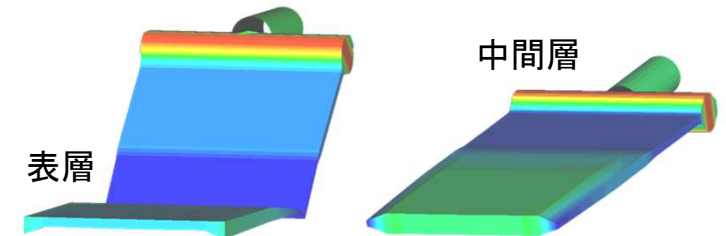


流路出口の層肉厚分布を把握できる出力ファイル(新規出力)から, 1クリックでグラフを自動生成.
⇒界面包み込みの状態を簡便に把握可能.

3層フィードブロックTダイの圧力分布



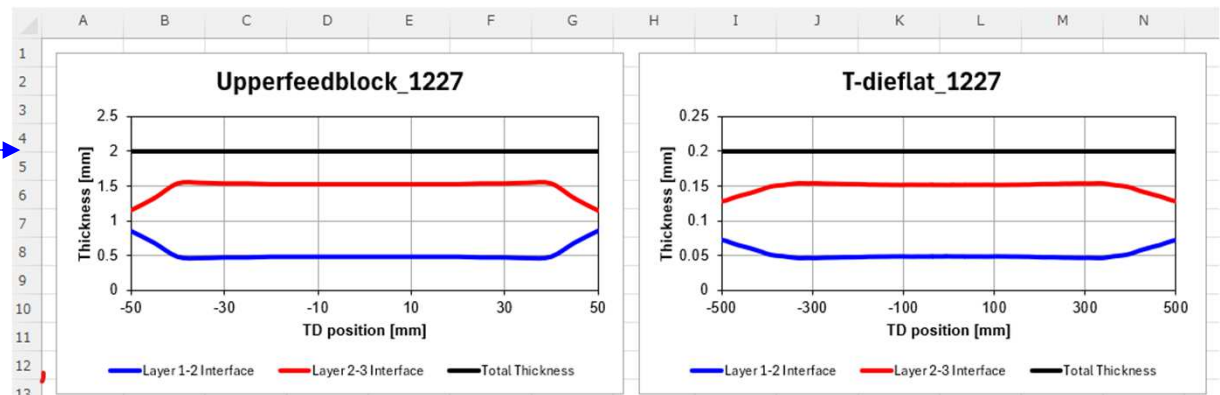
フィードブロック出口の肉厚分布



結果比較用Excel出力



複数の出力ファイルを指定し, 1クリックで複数グラフを自動生成.
⇒フィードブロック出口とTダイリップ出口の層肉厚分布を横並びで把握可能.



(2-3) 利用マニュアルの整備

- ・当社ウェブサイト上にFAQセクションを設けて、最新情報をご提供できる環境を整備します。



最先端ソフトウェア開発・販売
株式会社HASL

HOME
問合せ/資料請求

会社情報

業務内容

ソフトウェア

Gallery

Video Tutorial

FAQ

FAQ

OSingle Screw Simulator

1. SSSの入出力情報
2. SSS技術資料
3. SSSバリアフライトのモデリング & フライトR付け (ユーザ限定)
4. SSSひずみ履歴解析機能 (ユーザ限定)

OTwin Screw Simulator

1. TSSの入出力情報
2. 周方向分割数の設定 (ユーザ限定)
3. TSSコマンドプロンプトからの解析実行方法 (ユーザ限定)
4. TSSジョブコントロール機能(GUIからの連続実行) (ユーザ限定)
5. TSSひずみ履歴機能 (ユーザ限定)

⇒ ユーザ限定の仮パスワード : hasl2025

OFlat Simulator

該当情報を.pdfファイルでご提供

https://www.hasl.co.jp/FAQ/TSS_FAQ1.pdf

Twin Screw Simulator / 入出力情報一覧

Flow direction

パレル温度

入口 押出量 回転数 圧力

出口 圧力

スクリュ寸法情報より作成されるスクリュモデルの肉厚分布

解析結果例: 充填率分布 (赤: 樹脂充填, 青: 樹脂未充填)

解析入力

- ・スクリュ形状 (寸法情報)
- ・樹脂物性
 - 熔融粘度 (フローカーブ)
 - 密度 (定数)
 - 比熱 (定数)
 - 熱伝導率 (定数)
- ・押出量 (吐出量)
- ・スクリュ回転数
- ・成形温度 (パレル温度)
- ・入出口圧力

解析

解析出力

- スクリュ内の各種状態
- ・圧力分布
- ・充填率分布
- ・温度分布
- ・流速分布
- ・滞留時間分布
- ・
- ・
- ・

Copyright© 2010 Hyper Advanced Simulation Laboratory Co., Ltd. All Rights Reserved

② ソフトユーザビリティの向上

【目的と成果】

(2-1) 新規プリポスト

- メモリ容量の制限を受けない64ビットプリポスト開発
⇒ 基礎検討終了. 大規模モデルの運用性向上.
- メッシュ微細化による解析精度向上への期待
(特に自由表面を有する問題, Flow Simulator 3D, Hyper Blow) ⇒ 検証予定.

(2-2) 分析性向上

- Excelを活用し, ケーススタディを効率良く実施できる機能提供
⇒ 基礎検討終了. ソフト毎に重要な物理量を抽出し実装する.

(2-3) マニュアル整備

- 必要情報を簡便に探索できる環境構築. ⇒ 技術サポートへ活用開始.

ご要望募集中.

【今後の予定】

(2-1) 新規プリポスト ⇒ 付属ソフト (e.g., Materialfit) としてご提供(2025).
将来的には標準環境として各ソフトに実装予定.

(2-2) 分析性向上 ⇒ 改良機能として各ソフトに実装(2025).

(2-3) マニュアル整備 ⇒ ウェブサイト上で順次更新を進める.

報告内容のまとめ

① 新規解析機能

【成果】

有限体積法の適用範囲拡大

- ひずみ履歴解析(混練性)への適用
- 繊維破断解析の精度向上

多層発泡解析機能の新規実装

- 2層(発泡層/非発泡層)発泡解析

ユーザニーズ対応

- ダイ領域の液滴分散径の解析実装
- ソフト毎のご要望に応じた機能追加

【今後の方針】

- 繊維破断解析の改良
(Side Feed機能と連携, 初期繊維長分布)
- 多層発泡解析の収束性向上
- 流路肉厚方向の物性差考慮
- 実験検証(ご協力をお願いします)

② ソフトユーザビリティの向上

【成果】

プリポスト機能の改良

- 64ビット描画プログラムの実装

解析結果の分析性向上

- 出力結果の有効活用
- Excelを利用した結果の簡易判断

利用マニュアルの整備

- 当社ウェブサイト上で最新情報を提供

【今後の方針】

- 快適で、ソルバー機能を最大限に活用できるプリポスト環境のご提供
- 既存機能を適切に活用し、ケーススタディを効率良く実施できる環境のご提供

バージョンアップ予定

2025年5月以降から順次出荷予定.

(昨年実績)

Twin Screw Simulator / Ver.11.0.0	2024年3月
Single Screw Simulator / Ver.14.0.0	2024年4月
Flow Simulator 3D / Ver.12.0.0	2024年4月
Flat Simulator (Multi) / Ver.10.0.0	2024年6月
Spiral Simulator (Multi) / Ver.11.0.0	2024年6月
Hyper Blow / Ver.8.0.0	-
HASL Pre/Post Viewer / Ver.1.0.0 (付属ソフト)	-