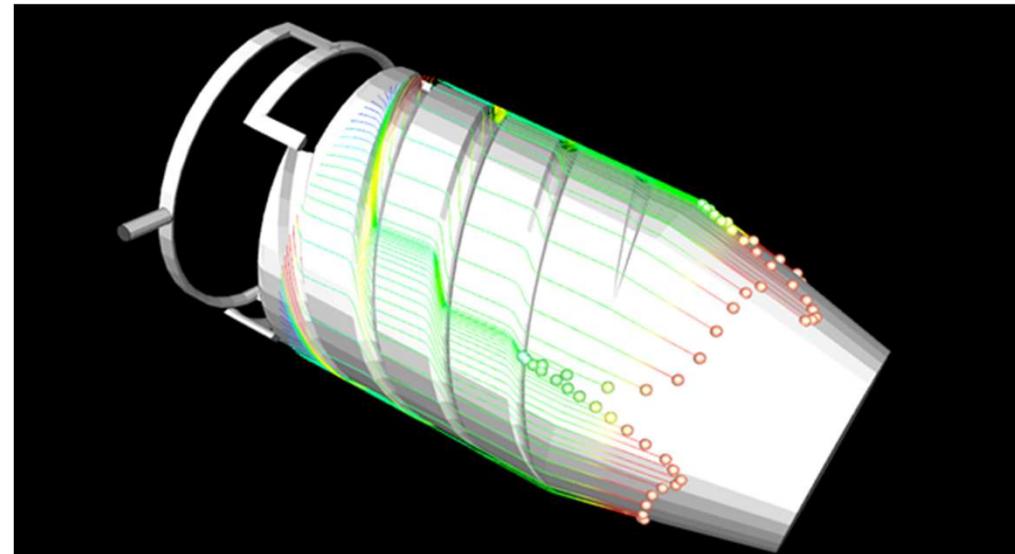


# Spiral Simulator (Ver.11.0.0)

## 改良成果資料



**HASL/Spiral Simulator (Ver.11.0.0)**

Copyright© 2013- Hyper Advanced Simulation  
Laboratory Co., Ltd. All Rights Reserved

2026/1/30  
株式会社HASL

# ○改良成果一覧/ Spiral Simulator Ver.11.0.0

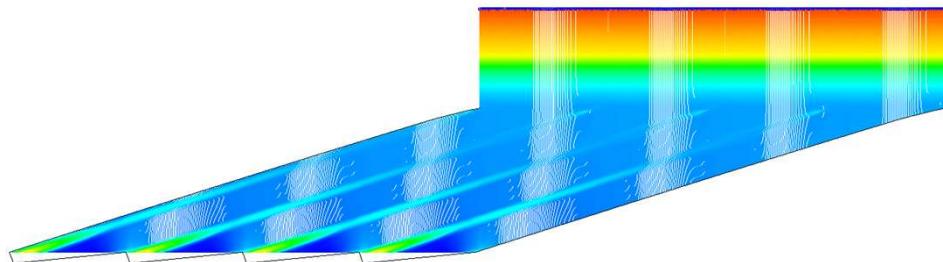
---

1. 新規プリポスト / HASL PrePost を用いた流線図描画機能 -----	p. 2
1.1 HASL PrePost Ver.1.1.0 の起動方法 -----	p. 3
1.2 流線図の作成方法 -----	p. 4
1.3 アニメーション動画作成方法 -----	p. 17
1.4 粒子履歴情報の出力機能 -----	p. 24
2. スパイラルダイ内のひずみ履歴解析機能 -----	p. 29
3. Excel を利用した結果表示および比較機能 -----	p. 33
3.1 単層解析の利用方法 -----	p. 34
3.2 多層解析の利用方法 -----	p. 42

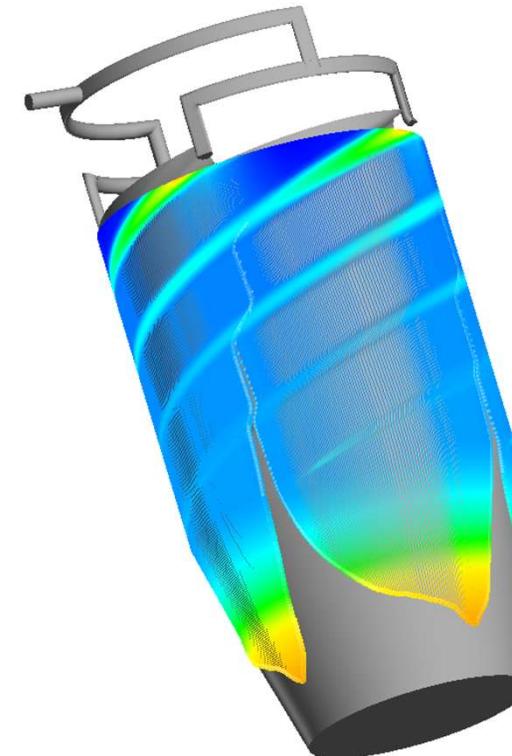
# 1. 新規プリポスト / HASL PrePost を用いた流線図描画機能

- ・新規プリポスト: **HASL PrePost** を用いることで、従来と同じSpiral Simulator の解析結果を用いて、精密な流線図(パーティクルトレース)作成が可能になりました。
- ・次ページ以降に操作手順を説明します。

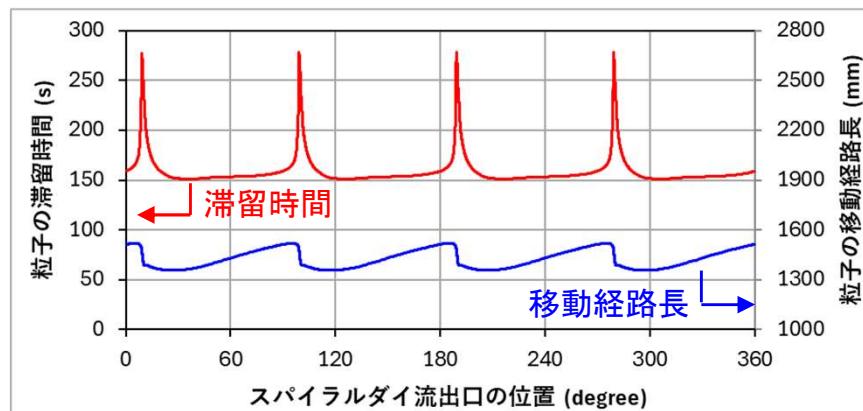
2D展開解析結果を利用した流線図描画例  
(粒子数 2,000)



3Dモデル上のパーティクルトレース表示例  
(粒子数 2,000)

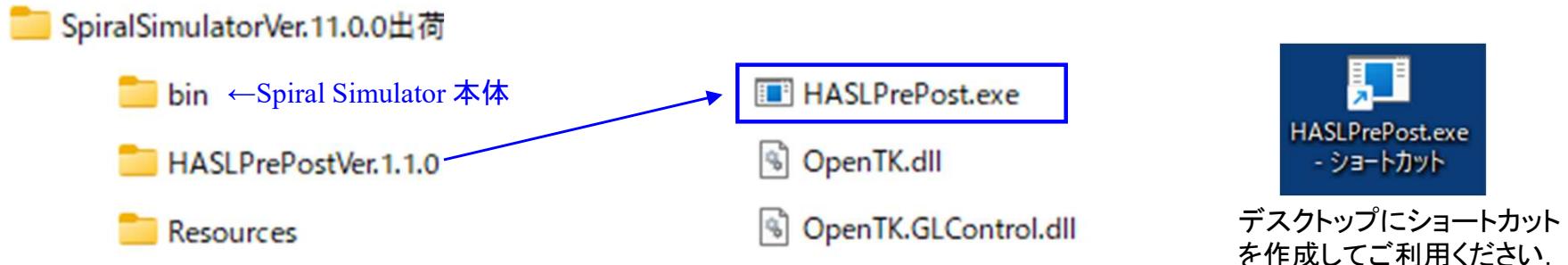


粒子履歴解析を用いたスパイラルダイ流出口  
位置依存性の評価例

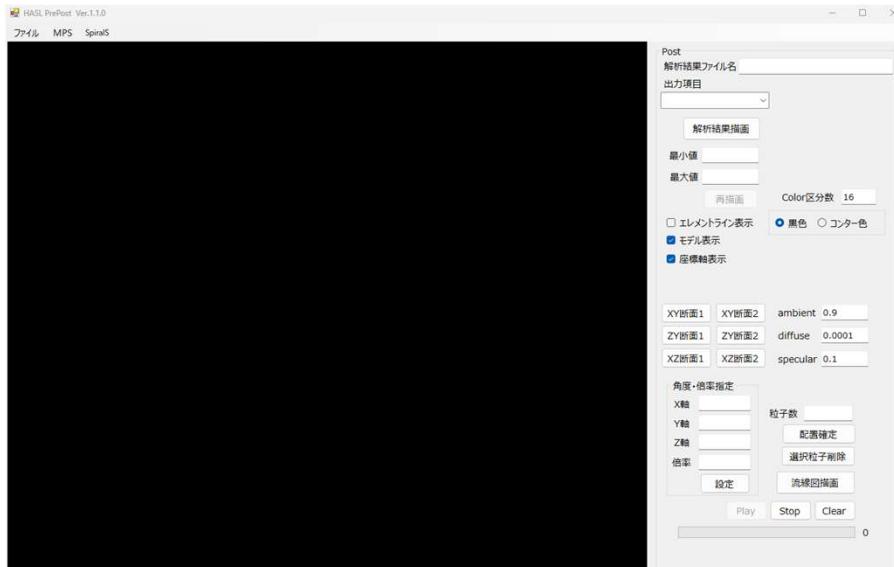


## 1.1 HASL PrePost Ver.1.1.0 の起動方法

SpiralSimulator(Multi)Ver.11.0.0¥ HASLPrePostVer.1.1.0 フォルダ内に存在する, HASLPrePost.exe をダブルクリックすると起動します.



### HASLPrePost.exe 起動初期画面

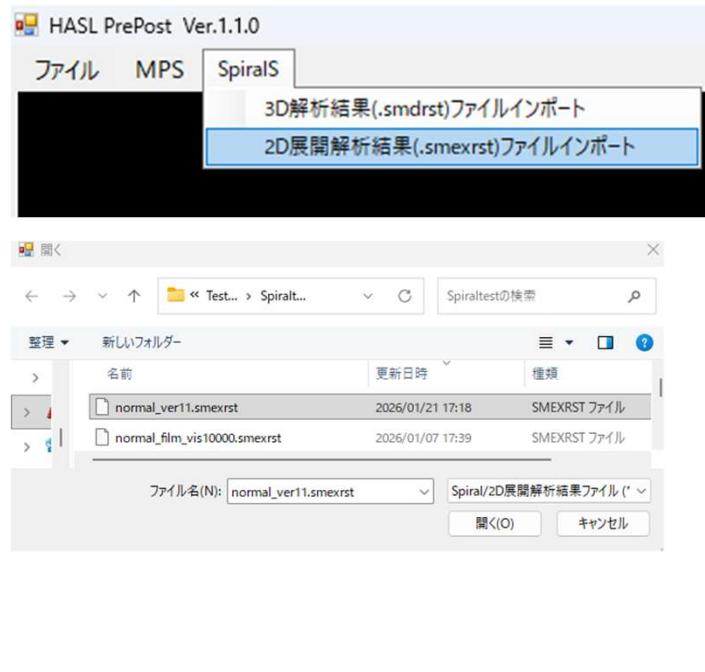


- ・HASLPrePost は、 HASLソフトウェアのグラフィック環境として採用している DirectX 9.0 とは異なる、 64ビット対応の OpenGL系環境を採用したプリポストソフトウェアです。
- ・描画に利用できるメモリ容量を拡張したことで、これまで以上に大規模な要素モデルの作成や可視化が可能になります。
- ・今回リリースするVer.1.1.0では、 Spiral Simulator の機能の一部を実装していますが、今後は利用可能な機能を順次追加していく予定です。

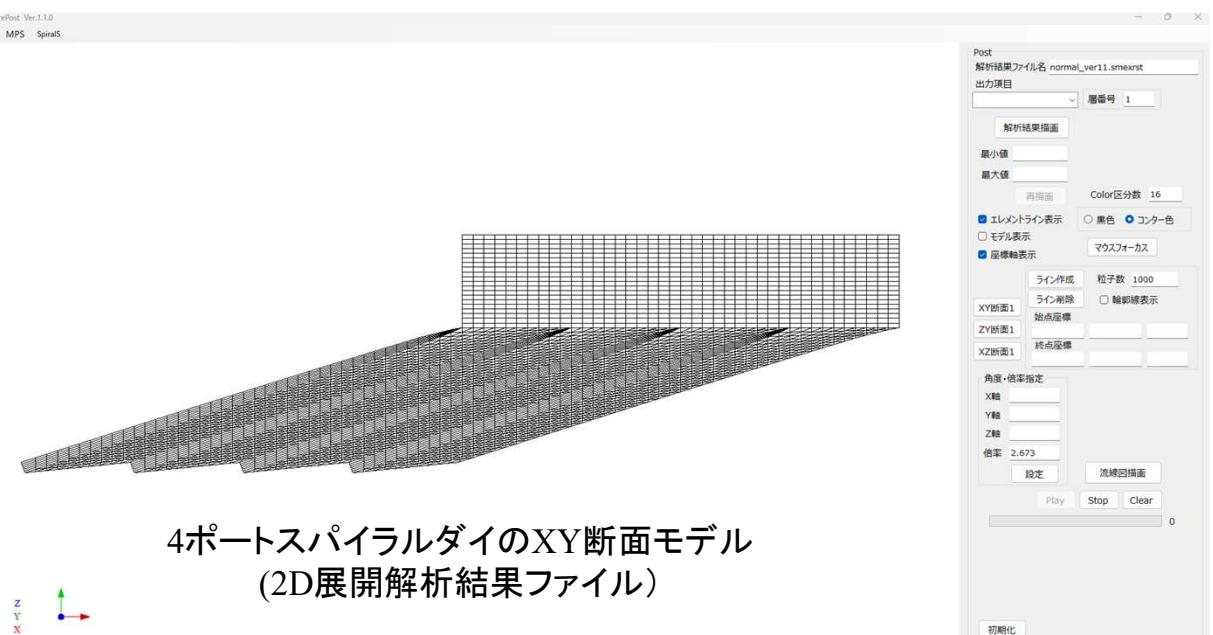
## 1.2 流線図の作成方法

### 操作手順／2D解析結果の読み込み

- ・ HASL PrePostを起動し、メニューバーからSpiralS／2D展開解析結果ファイルインポートをクリックし、Spiral Simulator の解析結果ファイル(.smexrst)を読み込みます。  
(解析は従来通りに Spiral Simulator で解析します。)



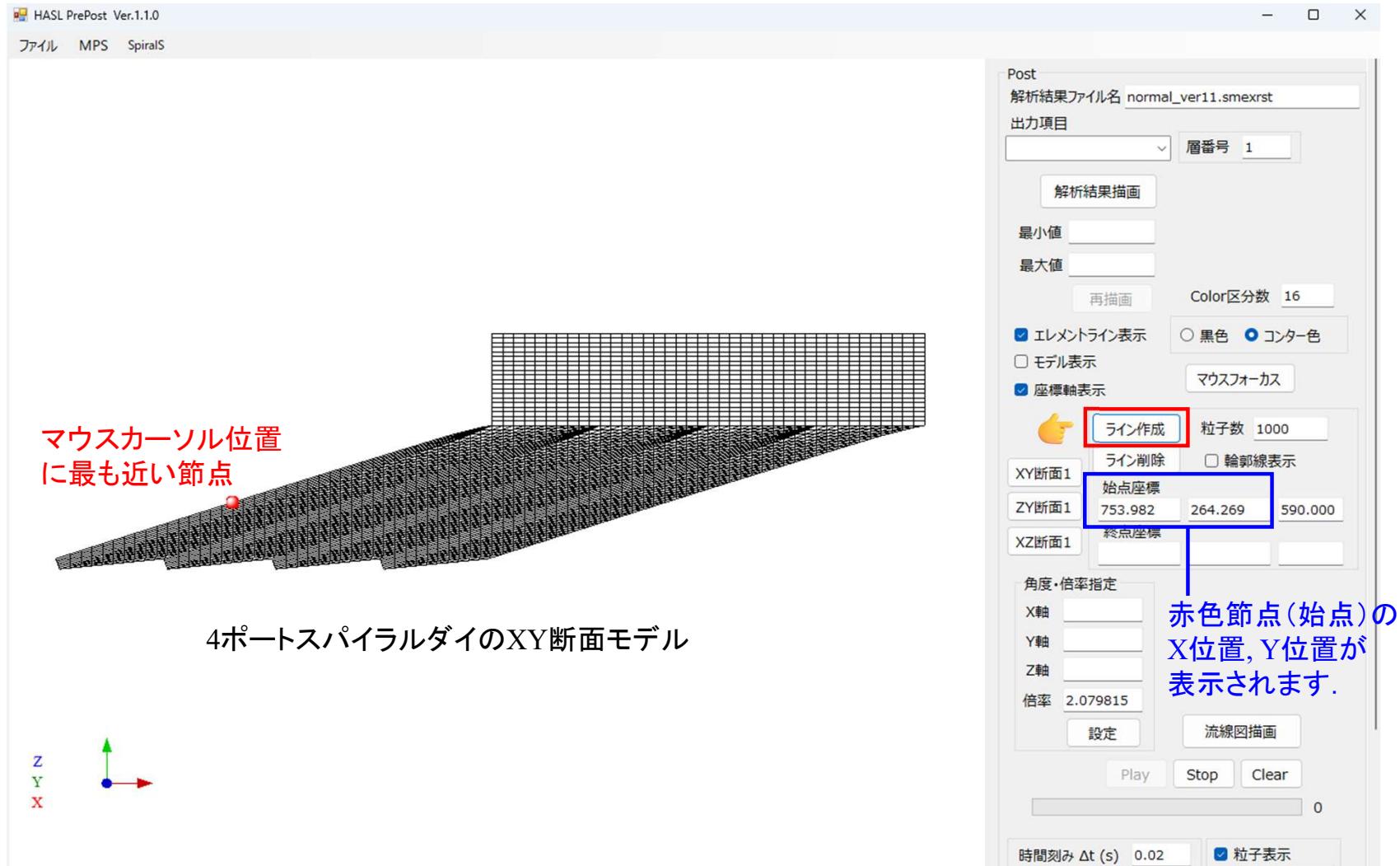
テストサンプル: ¥Ver11test\_spiral¥normal\_ver11.smexrst



4ポートスパイラルダイのXY断面モデル  
(2D展開解析結果ファイル)

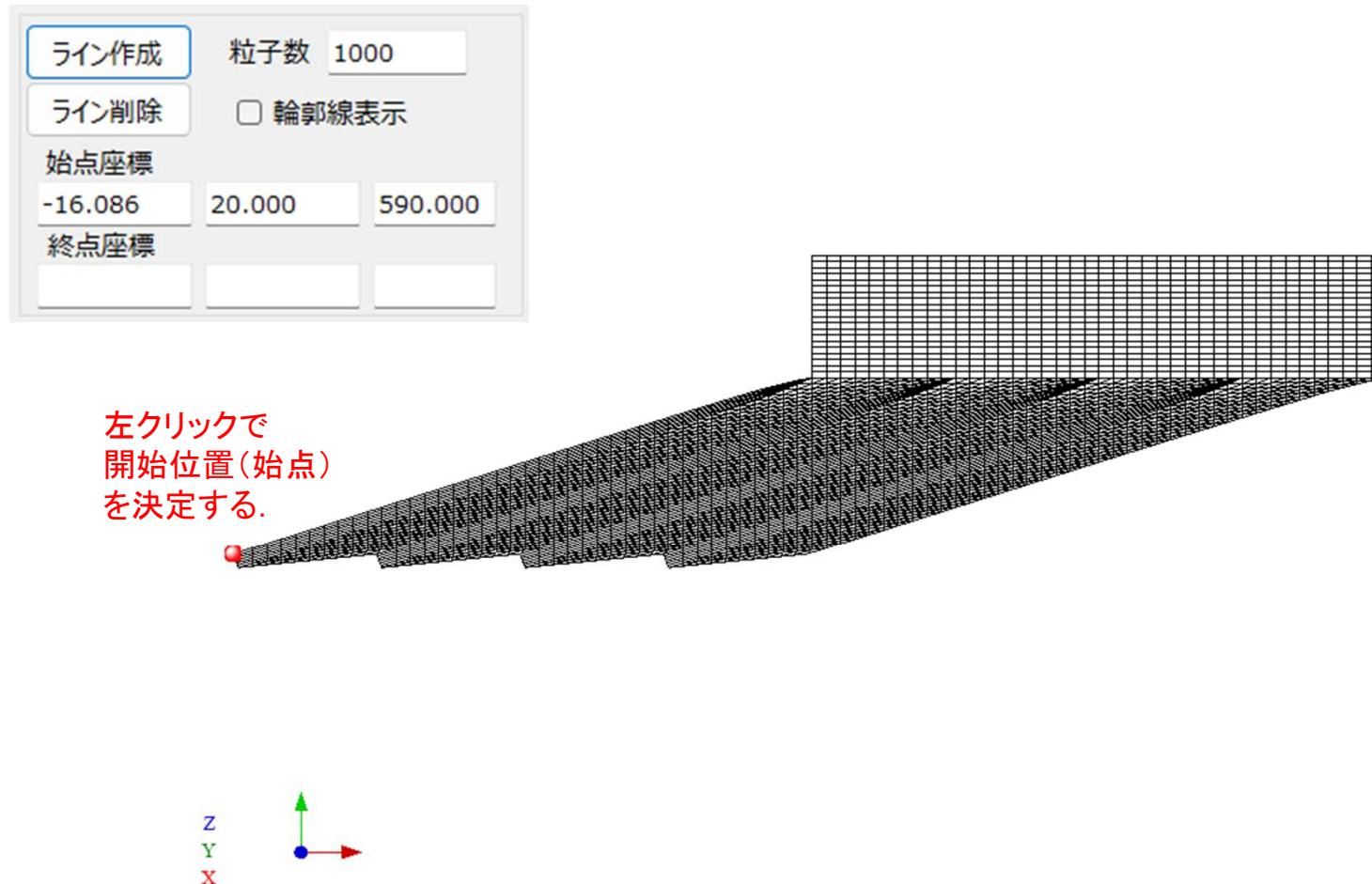
## 操作手順／粒子の配置

- (1) 粒子を配置するために，“ライン作成” ボタンをクリックします。マウスカーソルをXY断面モデルに近づけると、カーソルに最も近い位置の節点が赤色で表示されます。



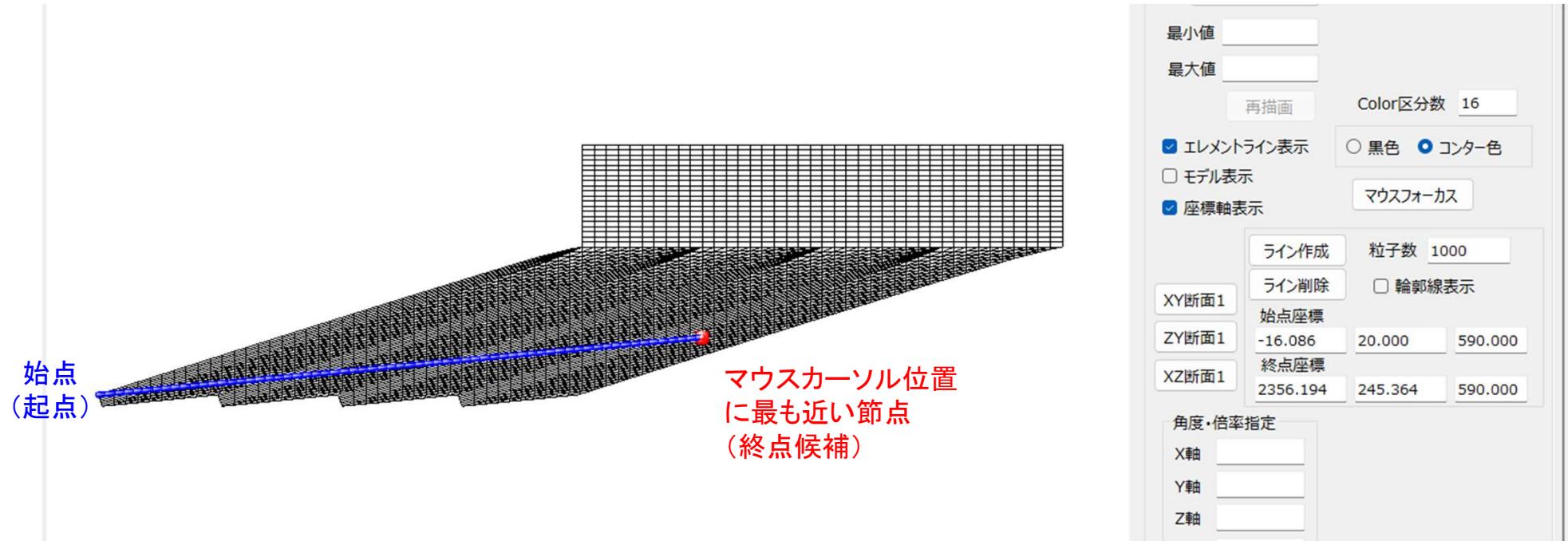
## 操作手順／粒子の配置

(2) 始点座標値を確認しながらラインの赤色節点を移動させて、マウスを左クリックするとラインの開始位置(始点)が決定されます。



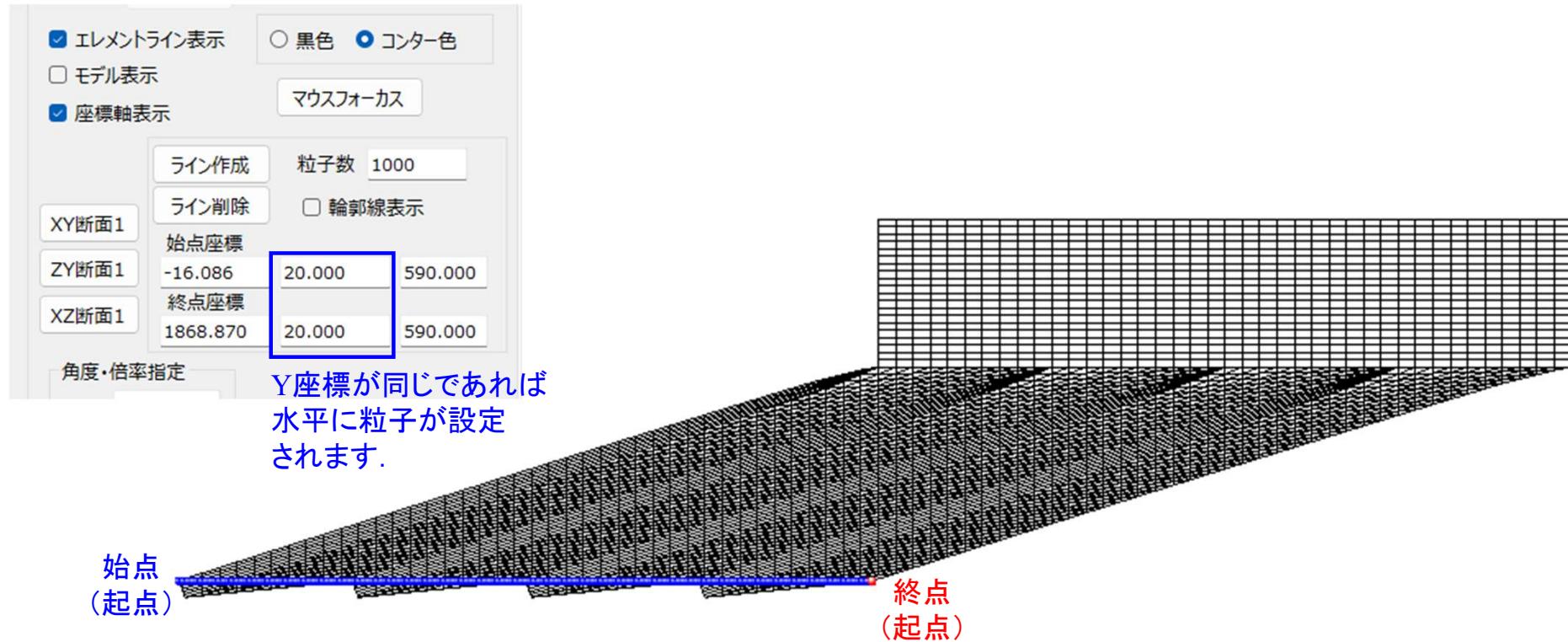
## 操作手順／粒子の配置

(3) 始点決定後にマウスカーソルを移動させると、始点位置を起点とするラインがカーソルに最も近い位置の節点(終点候補)まで表示されます。



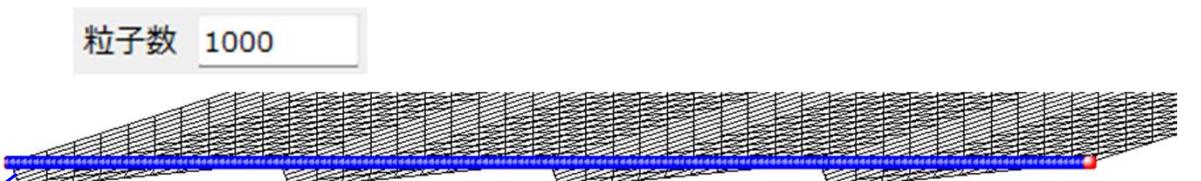
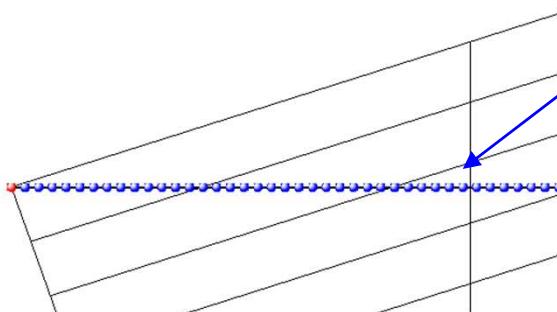
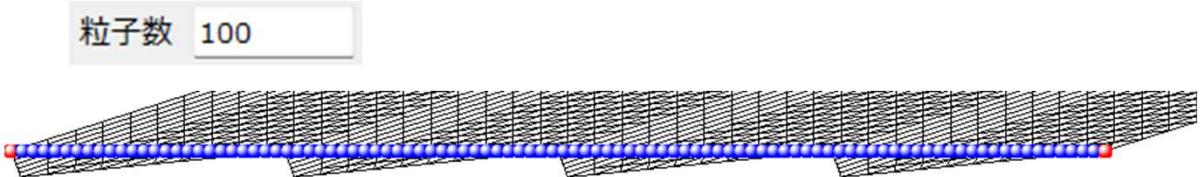
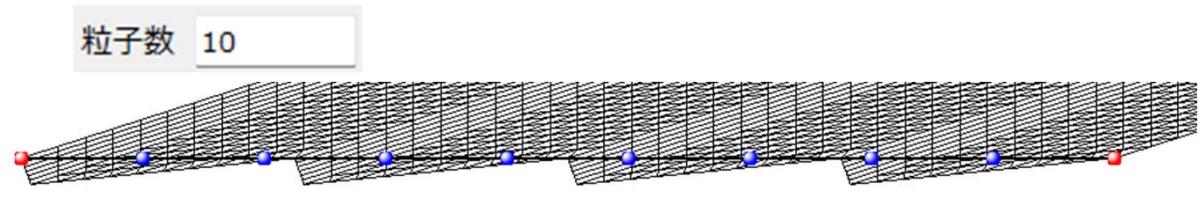
## 操作手順／粒子の配置

(4) 終点座標値を確認しながらラインの赤色節点を移動させて、マウスを左クリックするとラインの終了位置(終点)が決定されます。



## 操作手順／粒子の配置

(5) 粒子は、粒子数の入力欄に設定された数が、作成したライン上に等間隔で配置されます。ライン決定後に粒子数を変更すると、ライン上の粒子に反映されます。



👉 粒子サイズは任意に変更できます。  
(外観は変化しますが、  
座標位置には影響しません)

## 操作手順／粒子の配置

(6) 粒子数を決定後、粒子の移動条件を時間刻み $\Delta t$ と計算サイクル数で設定します。

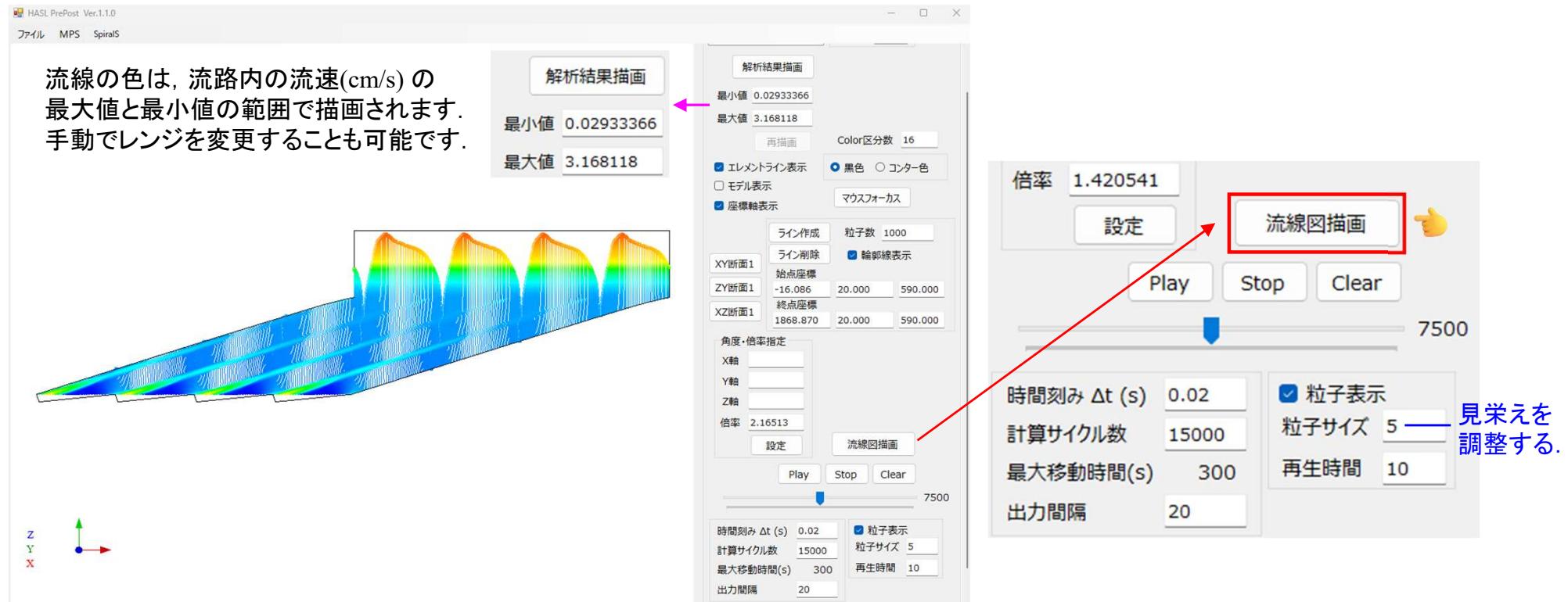


(補足)

- 流動解析で算出された流路内の流速情報を利用して、各粒子は1サイクル毎に、流速ベクトル  $\times \Delta t$  で決まる経路に沿って移動します。  
したがって、流速分布や滞留時間に応じて適切な  $\Delta t$  と計算サイクル数を決める必要があります。
- $\Delta t$  と計算サイクル数を設定すると、最大移動時間(s) が両者の積として自動表示されます。最初は最大移動時間が解析結果の滞留時間と同程度になることを目安に設定し、描画結果を見ながら適切な条件を探索することを推奨します。
- 粒子数や計算サイクル数が多く描画に時間がかかる場合には出力間隔を調整します。出力間隔が20の場合、経路計算は1サイクル毎に実施されますが、描画を20サイクル毎に実施するため、描画に費やす時間を削減することができます。

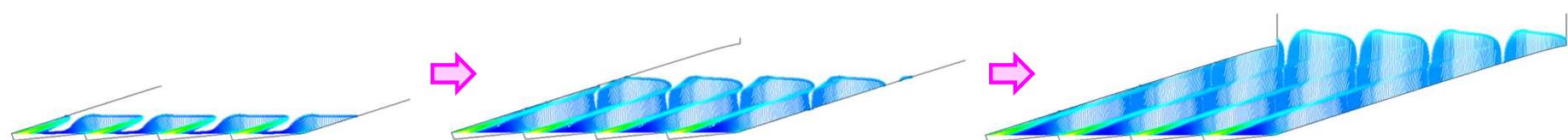
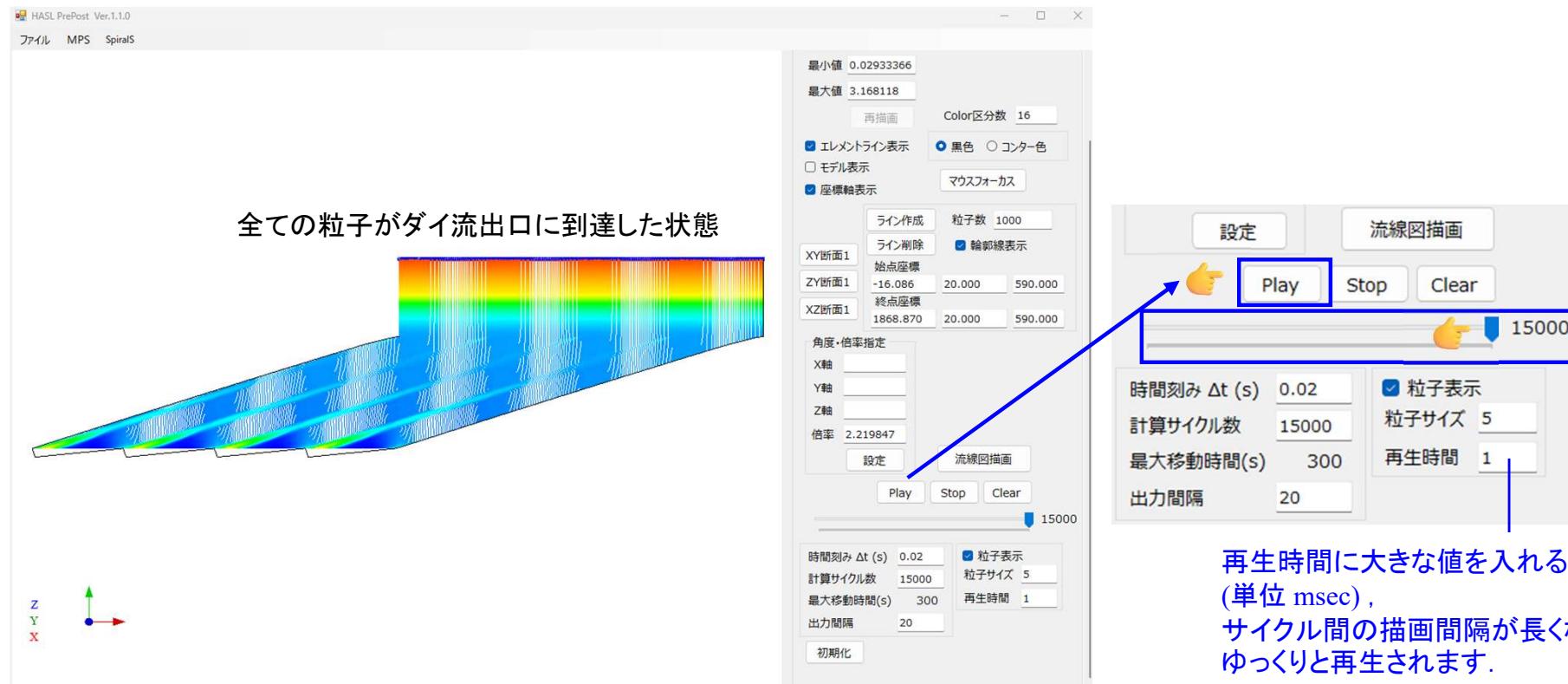
## 操作手順／パーティクルトレース解析

- (1) 移動条件を設定後に流線図描画ボタンをクリックすると、各粒子の経路計算および流線描画が実施されます。移動条件や流線色を変更する場合には、条件を変更してから流線図描画ボタンをもう一度クリックします。
- (2) 指定した計算サイクル数まで計算した後に、描画サイクル毎の粒子情報が記載された粒子情報ファイルが、“解析結果ファイル名.part”に自動保存されます。



## 操作手順／パーティクルトレース解析

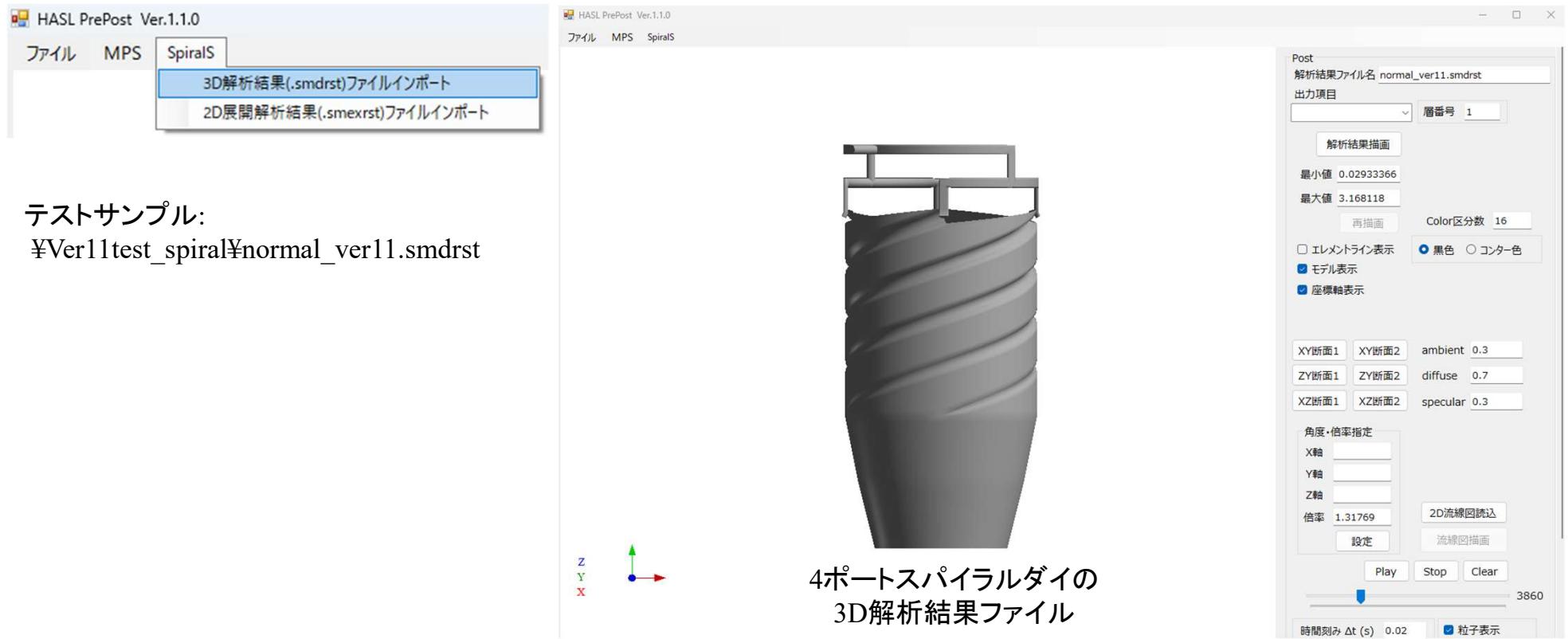
(3) 各粒子の経路計算および流線図描画が最後まで終了すると、その情報を利用して、描画再生(Playボタン)および、手動で見たいサイクル位置に移動(トラックバーの移動)することができます。



## 操作手順／3Dモデル上でのパーティクルトレース表示

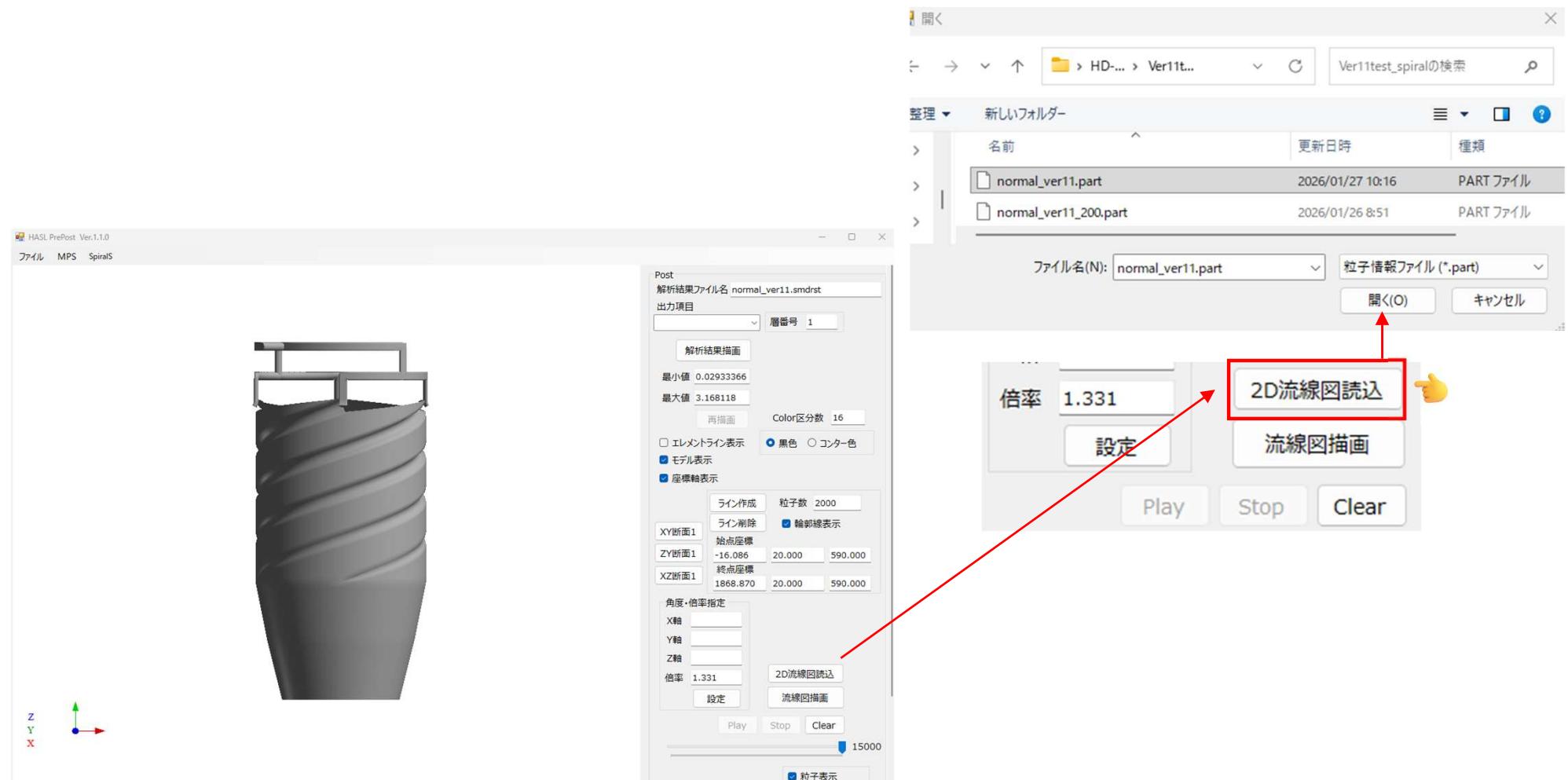
(1) HASL PrePostを起動し(前ページから続けて操作してもOK), メニューバーからSpiralS／3D解析結果ファイルインポートをクリックし, Spiral Simulator の解析結果ファイル(.smdrst)を読み込みます.

\* 従来と同様に, 2D展開図のパーティクルトレース解析で保存された ".partファイル" を利用して, 3Dモデル上でのアニメーション表示が可能です.



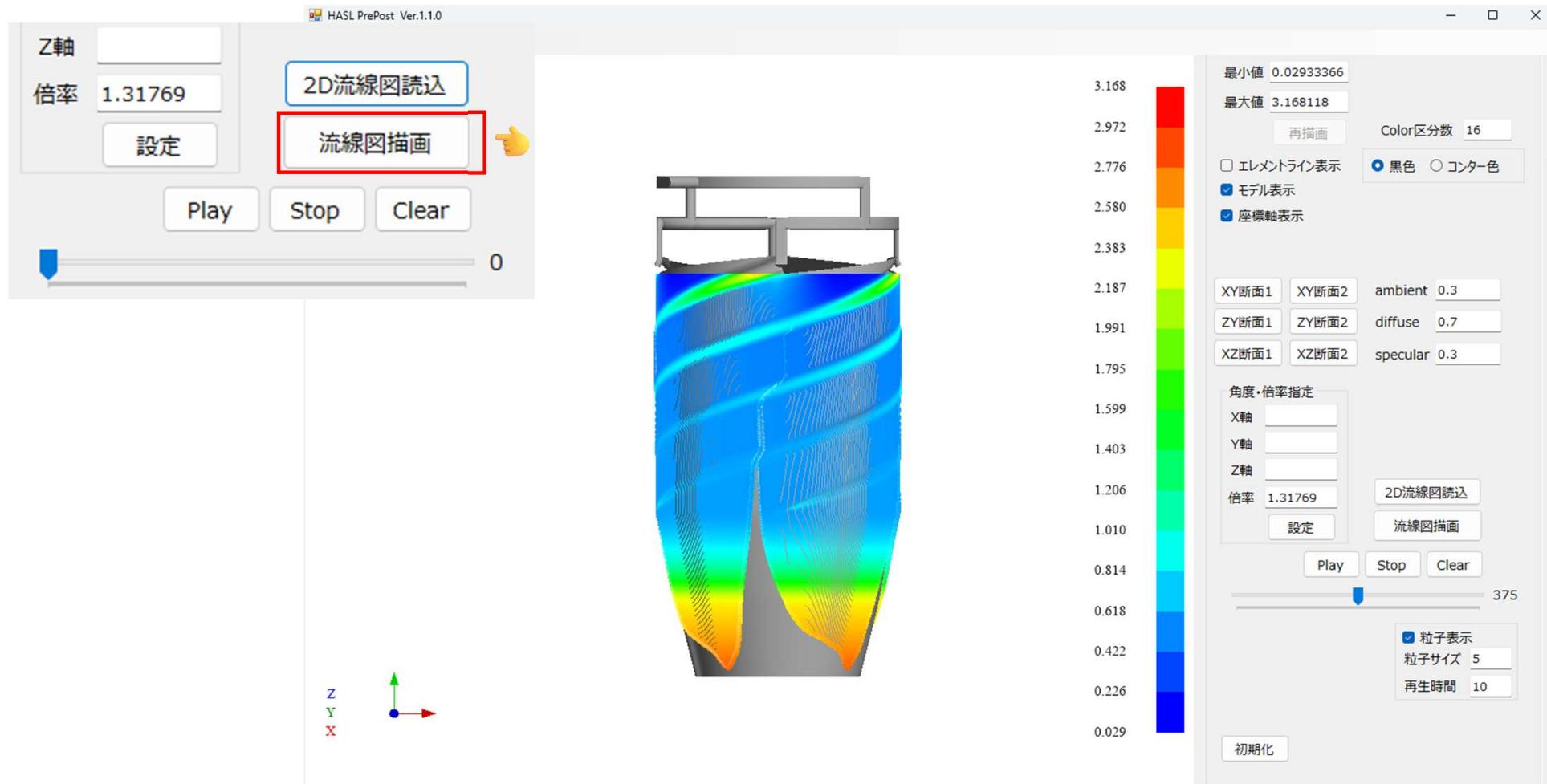
## 操作手順／3Dモデル上でのパーティクルトレース表示

(2) 3D解析結果ファイル(.smdrst)を読み込むと、”2D流線図読込”ボタンが出現します。  
”2D流線図読込”ボタンをクリックして、2D展開図のパーティクルトレース解析で  
保存された粒子情報ファイル(.part)を選択します。



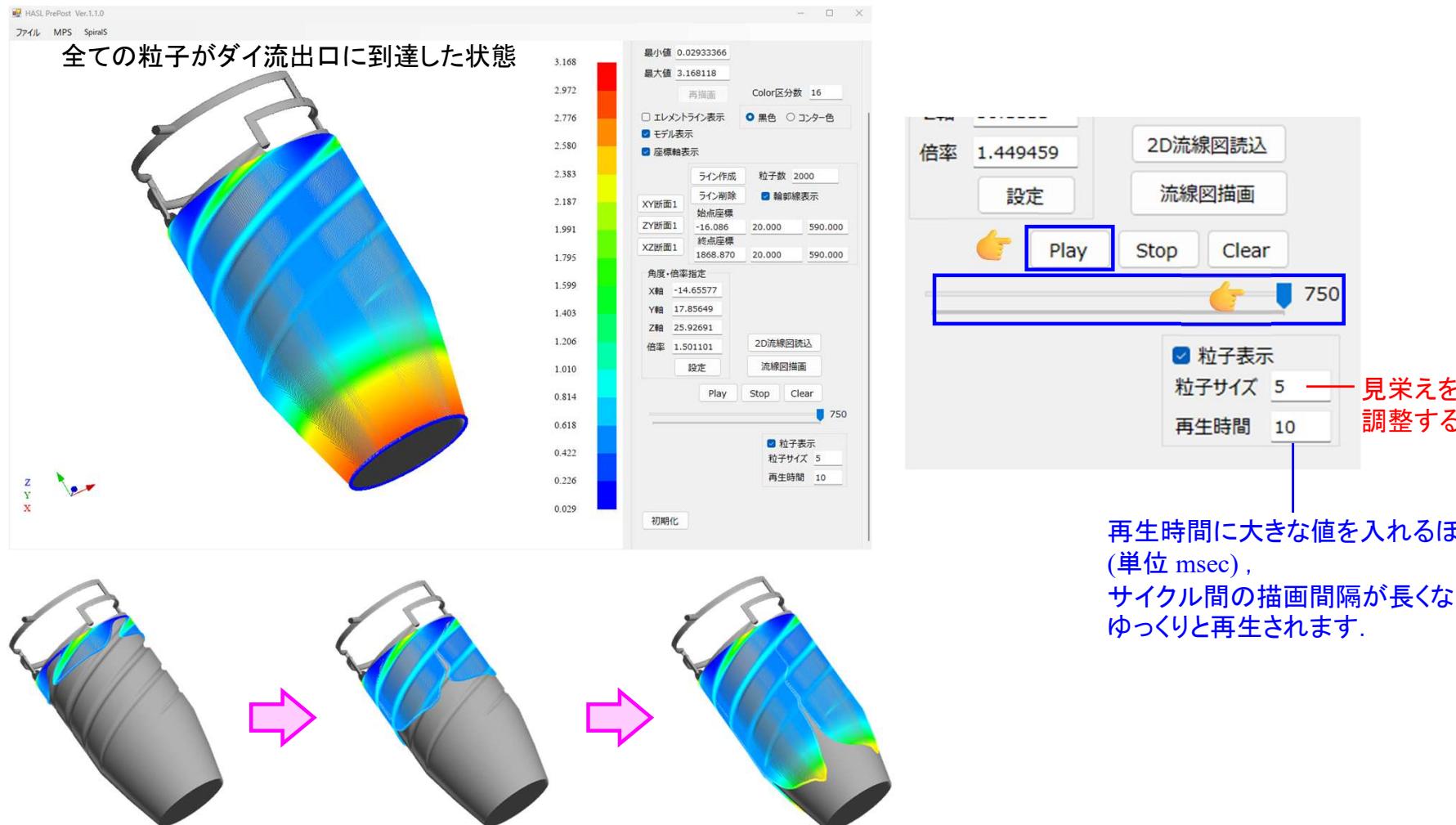
## 操作手順／3Dモデル上でのパーティクルトレース表示

(3) 粒子情報ファイル(.part)を読み込むと、”流線図描画ボタン”が制御可能になります。  
”流線図描画ボタン”をクリックすると、2D展開モデルで計算された粒子軌跡が3D化され、  
3Dモデル上で流線が描画されます。



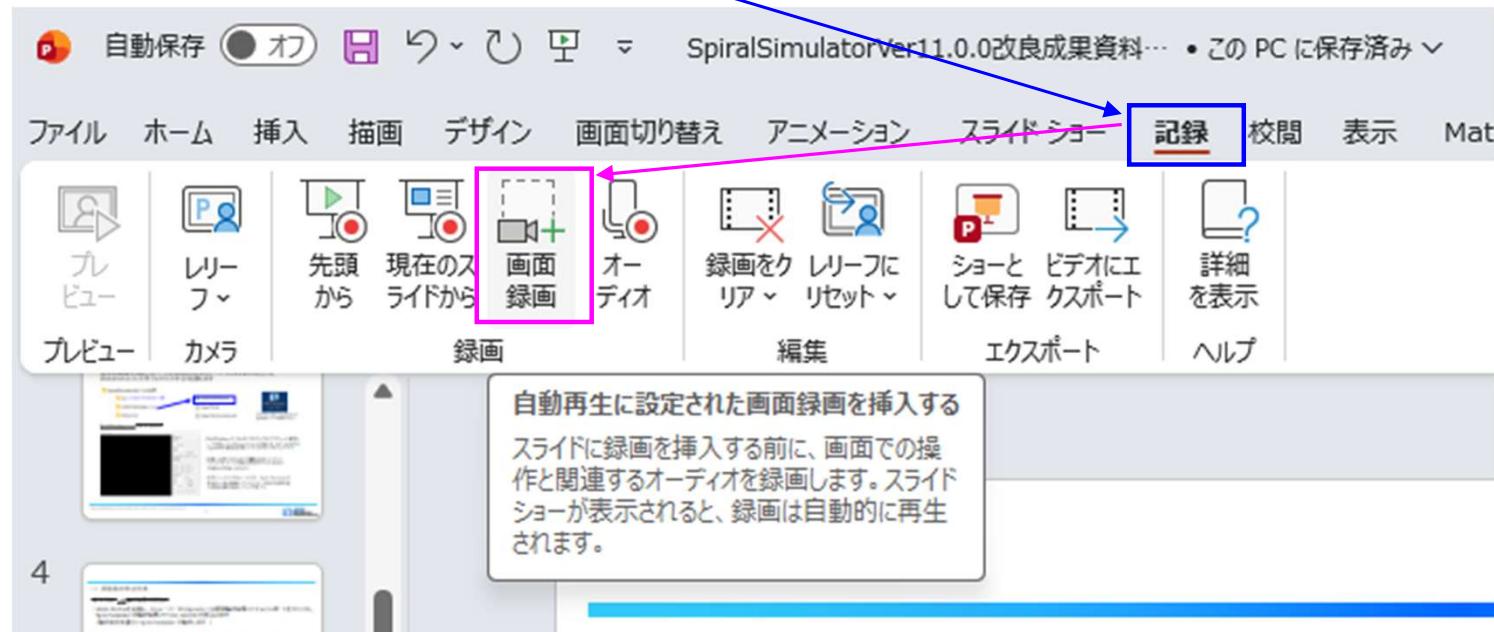
## 操作手順／3Dモデル上でのパーティクルトレース表示

- (4) 各粒子の3D経路計算および流線図描画が最後まで終了すると、その情報を利用して、描画再生(Playボタン)および、手動で見たいサイクル位置に移動(トラックバーの移動)することができます。



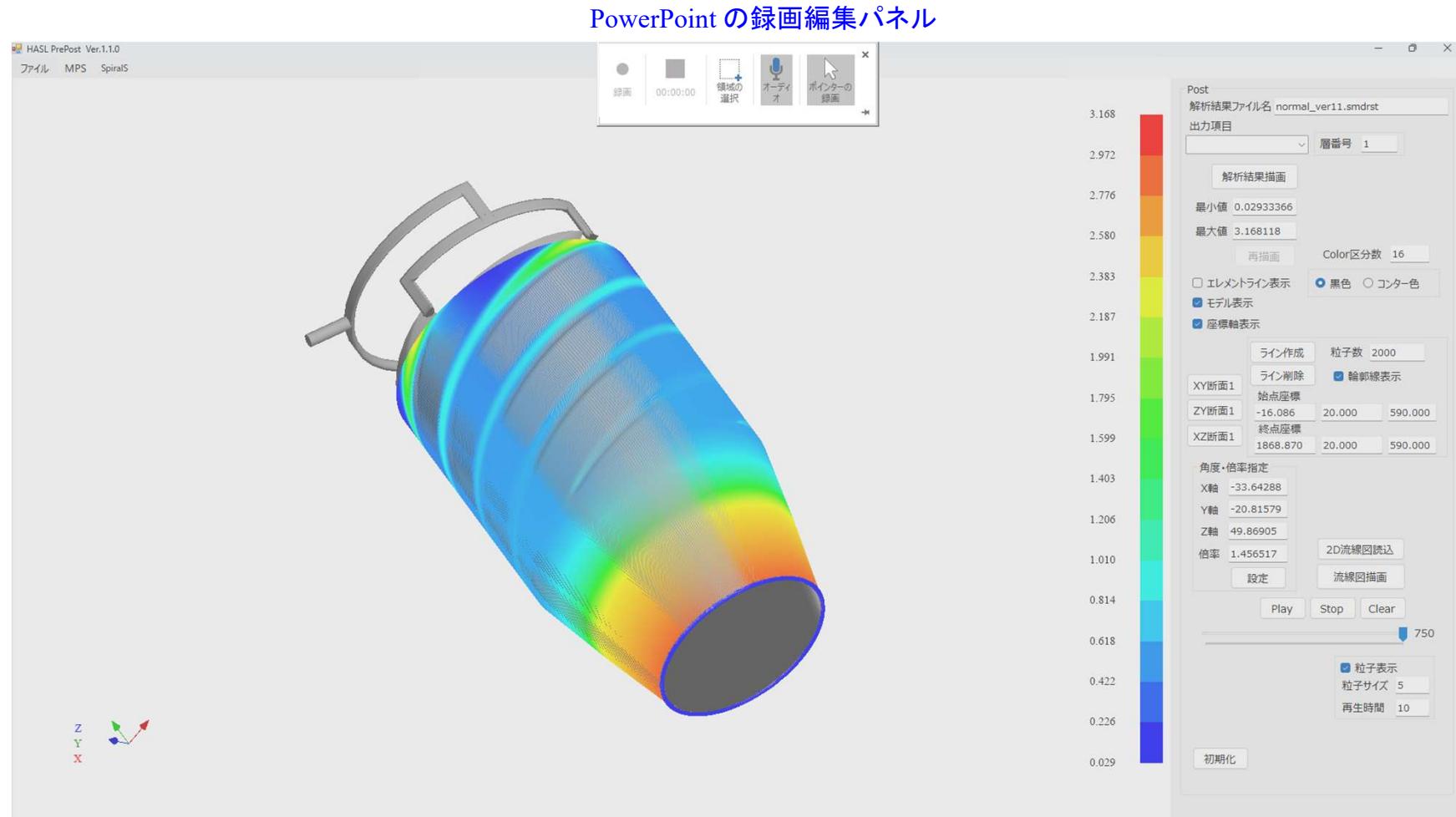
## 1.3 アニメーション動画作成方法

HASL PrePost には動画作成機能が実装されていないため、流線図のアニメーション動画は別の動画作成ソフトウェアを利用する必要があります。ここでは例として、Microsoft PowerPoint の画面録画機能を利用した作成例を紹介します。

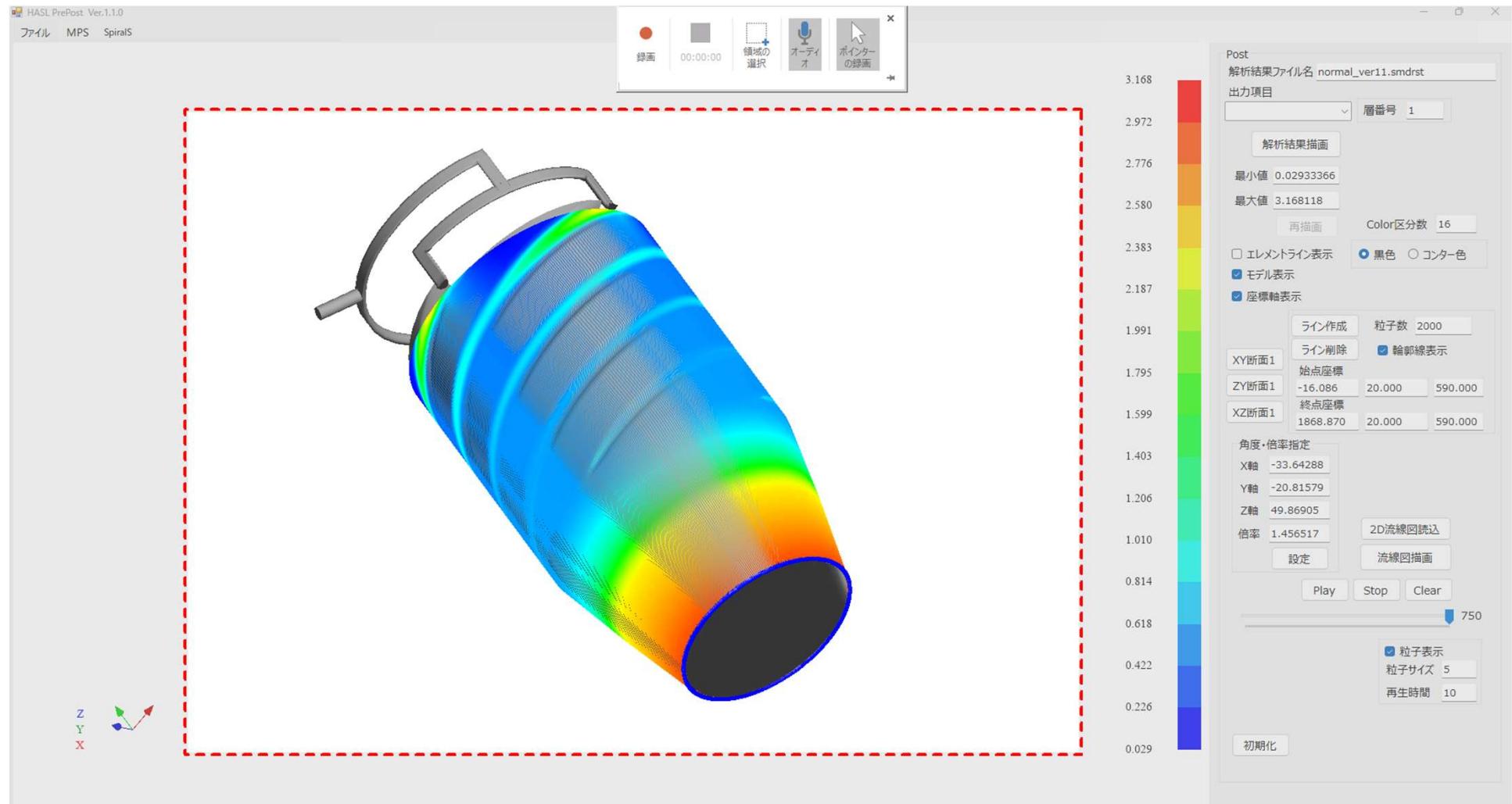


\* 使用したPowerPointのバージョン: Microsoft® PowerPoint® for Microsoft 365 MSO 64 ビット

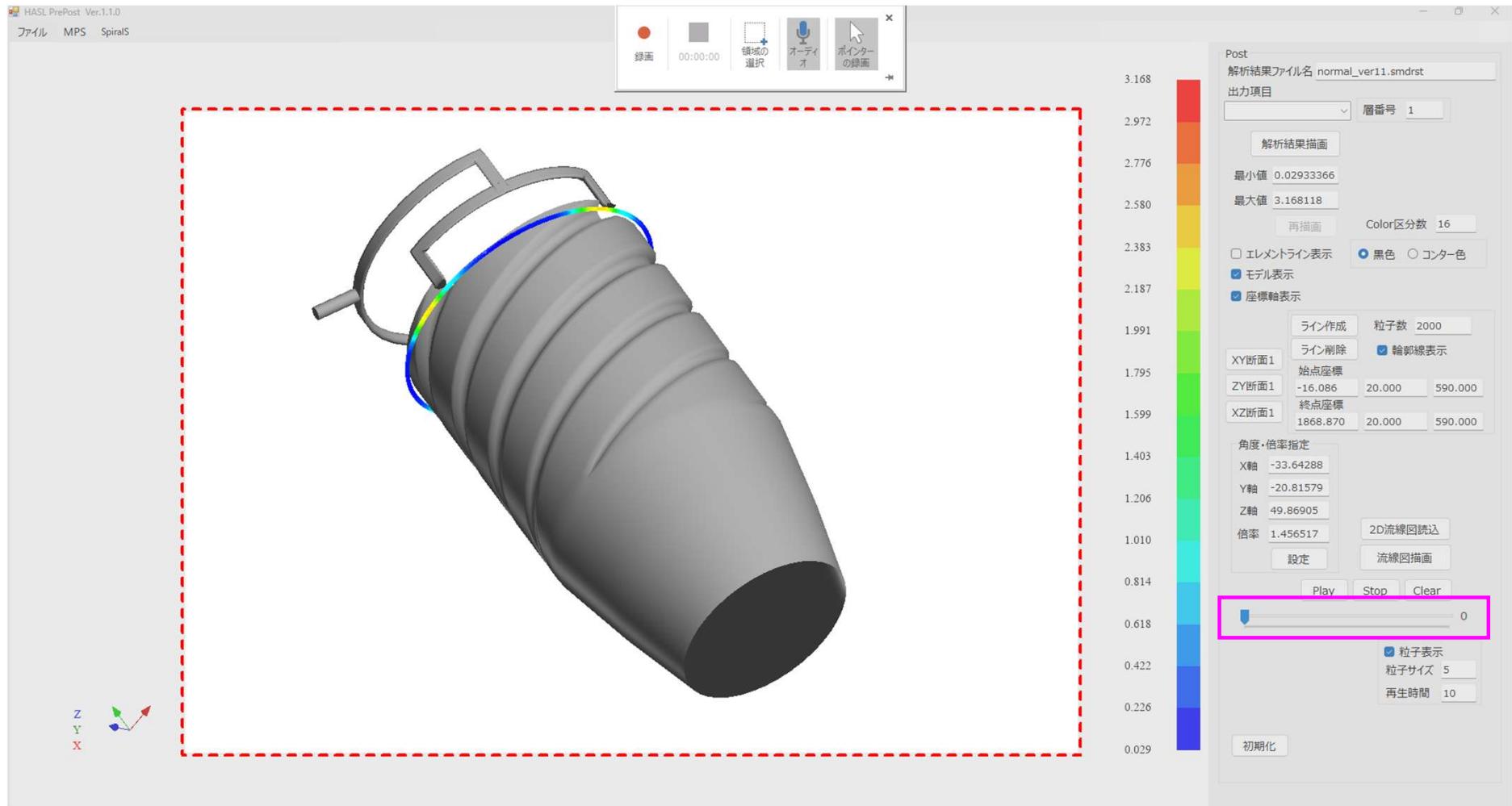
PCのディスプレイに、HASL Prepost で再生したいモデルの流線図を最大画面で表示後、Microsoft PowerPoint で任意の .pptx ファイルを開いて、メニューバーから記録／画面録画をクリックすると、以下のように HASL Prepost と PowerPoint の録画編集パネルが表示されます。



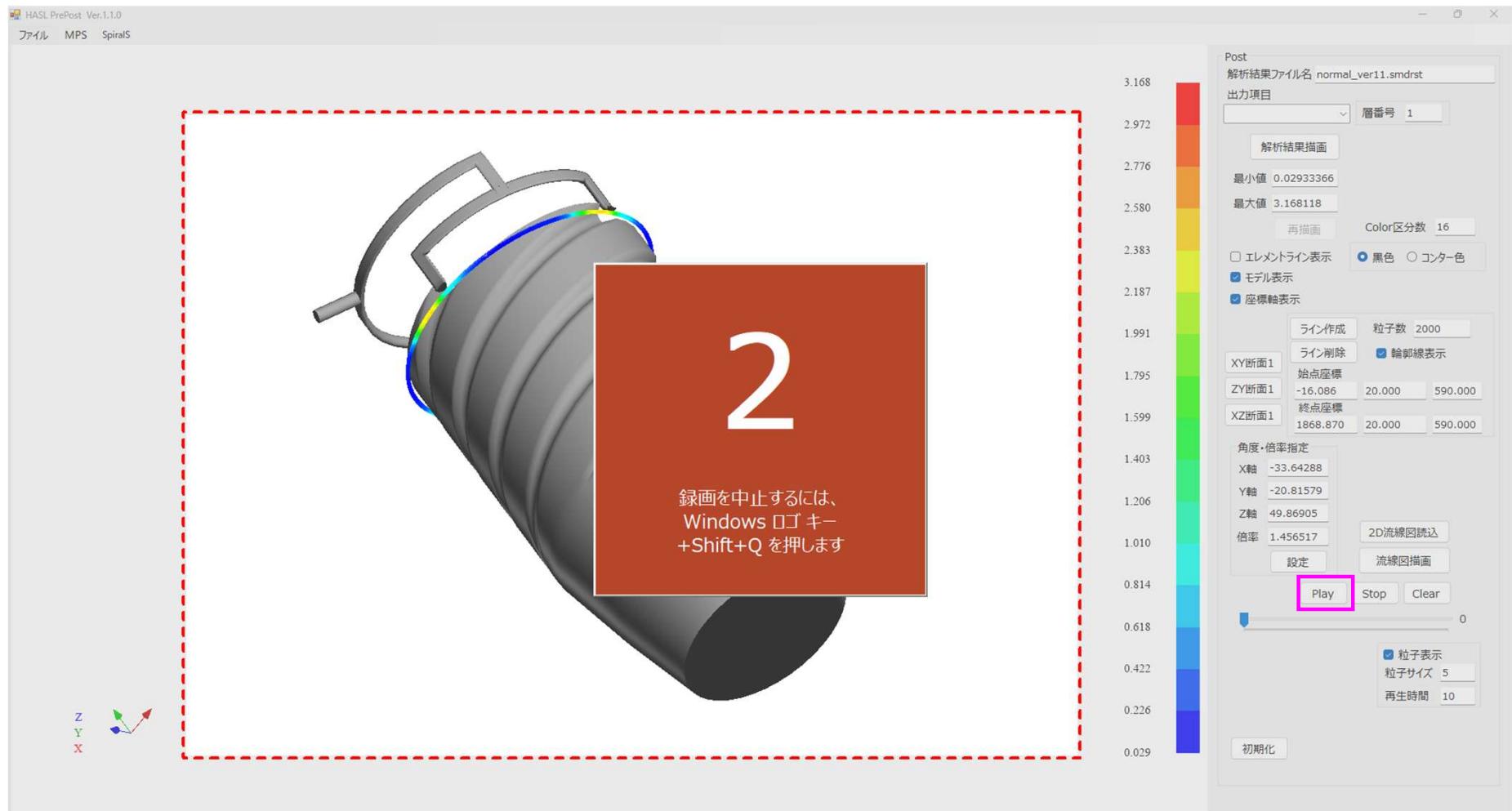
録画編集パネル内の領域の選択をクリックして、ボックスピックの要領で録画範囲を決定します。



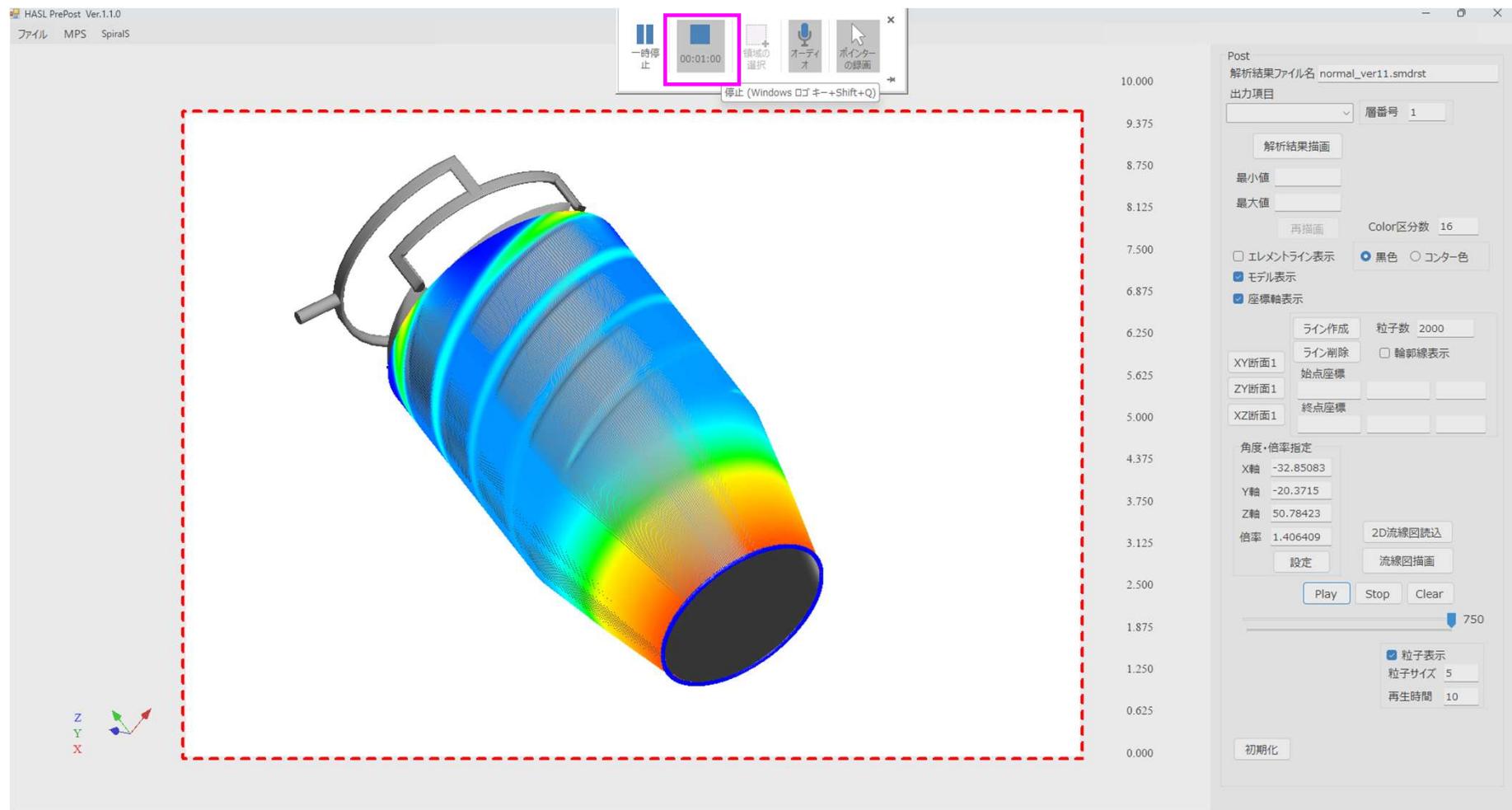
録画範囲を決定後、再生に備えてトラックバーを一番左へ動かして初期位置に移動します。



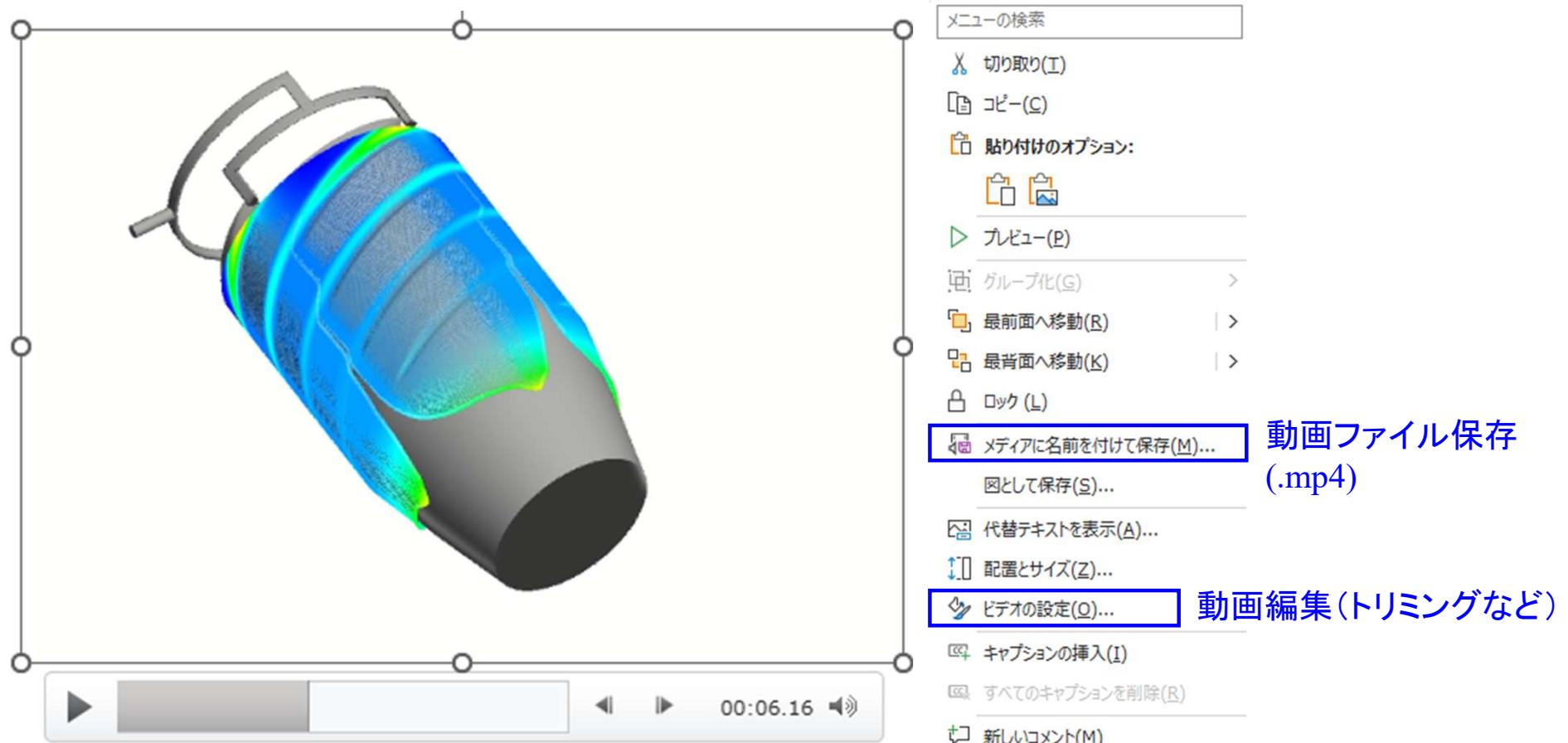
録画ボタンをクリックすると、PowerPointの指示が始まり3秒後に録画が開始されるので、録画が解析されるタイミングで、HASL Prepost の Play ボタンをクリックして流線図を再生します。



録画編集パネル内の停止ボタンをクリックすると録画が終了します。



録画終了後に、PowerPoint内に画面録画ビデオが自動作成されます。  
画面録画ビデオ上でマウスの右ボタンをクリックすると、動画編集や  
ファイル保存(.mp4)を実施できます。



## 1.4 粒子履歴情報の出力機能

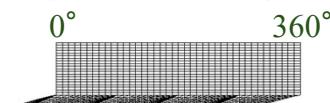
HASL PrePost で 1.2 流線図の描画作成を実施すると、2D展開モデル上のサイクル毎の経路計算結果に基づいて、各粒子の滞留時間や移動経路長が .csv ファイルに自動出力されます。



流線図描画後に自動作成される  
partsmex.csv ファイル

### partsmex.csv ファイルの出力例

粒子番号	初期配置位置		移動終了後の位置		ダイ流出口の円周上の位置		滞留時間	流速履歴	移動経路長	3Dモデル上に換算した移動経路長
	A	B	C	D	E	F				
1	ip	x0(mm)	y0(mm)	xstop(mm)	ystop(mm)	exit_angle(deg)	restime(sec)	velohis(mm)	arcrlen(mm)	arcrlen_ring(mm)
2	1626	1516.207	20	1886.471	1000.433	0.2893699	159.2172	1212.3165	1212.315221	1513.366313
3	1627	1517.15	20	1888.481	1000.509	0.6731371	159.4973	1213.121841	1213.117793	1514.154951
4	1628	1518.093	20	1890.435	1000.216	1.046343	159.7773	1213.51127	1213.508499	1514.521201
5	1629	1519.036	20	1892.32	1000.172	1.406377	160.0774	1214.095727	1214.096831	1515.093728
6	1630	1519.979	20	1894.137	1000.356	1.753378	160.3974	1214.858766	1214.857749	1515.847077



## 滞留時間および履歴情報の定義

・滞留時間 (sec):  $N_{ip, \text{maxcyc}} \times \Delta t$

・流速履歴値 (mm):

$$\sum_{j=0}^{N_{ip, \text{maxcyc}}} \sqrt{(u_{ip,j})^2 + (v_{ip,j})^2} \times \Delta t$$

・移動経路長 (mm):

$$\sum_{j=1}^{N_{ip, \text{maxcyc}}} \sqrt{(x_{ip,j} - x_{ip,j-1})^2 + (y_{ip,j} - y_{ip,j-1})^2}$$

$N_{ip, \text{maxcyc}}$  : 粒子  $ip$  が、初期配置位置(0サイクル)から流出口に到達するまでの計算サイクル数

$\Delta t$  : 計算時間刻み(ユーザが設定した共通値)

$u_{ip,j}$  : 粒子  $ip$  の、 $j$  サイクル時の到達位置に該当する展開メッシュ要素内の x 方向流速成分

$v_{ip,j}$  : 粒子  $ip$  の、 $j$  サイクル時の到達位置に該当する展開メッシュ要素内の y 方向流速成分

$x_{ip,j}$  : 粒子  $ip$  の、 $j$  サイクル時の x 座標位置

$y_{ip,j}$  : 粒子  $ip$  の、 $j$  サイクル時の y 座標位置

## partsmex.csvファイルの出力内容について

partsmex.csv の A～J列には、計算した最大サイクル数までに流路出口に到達した粒子の履歴情報が出力されます。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ip	x0(mm)	y0(mm)	xstop(mm)	ystop(mm)	exit_angle	restime(sec)	velohis(m/s)	arcrlen(mm)	arcrlen_ring(mm)
2	1626	1516.207		20	1886.471	1000.433	0.28937	159.2172	1212.316	1212.315
3	1627	1517.15		20	1888.481	1000.509	0.673137	159.4973	1213.122	1213.118
4	1628	1518.093		20	1890.435	1000.216	1.046343	159.7773	1213.511	1213.508
5	1629	1519.036		20	1892.32	1000.172	1.406377	160.0774	1214.096	1214.097
6	1630	1519.979		20	1894.137	1000.356	1.753378	160.3974	1214.859	1214.858

流路出口  $y=1000$  mm に 200 sec 以内に到達した粒子

一方、L～U列には、最大計算サイクル数になっても移動を続けている粒子の履歴情報が出力されます（計算サイクル数を増やす、または分析時に省略することを推奨）。

最大計算サイクル数  $\times \Delta t = 200$  sec の場合

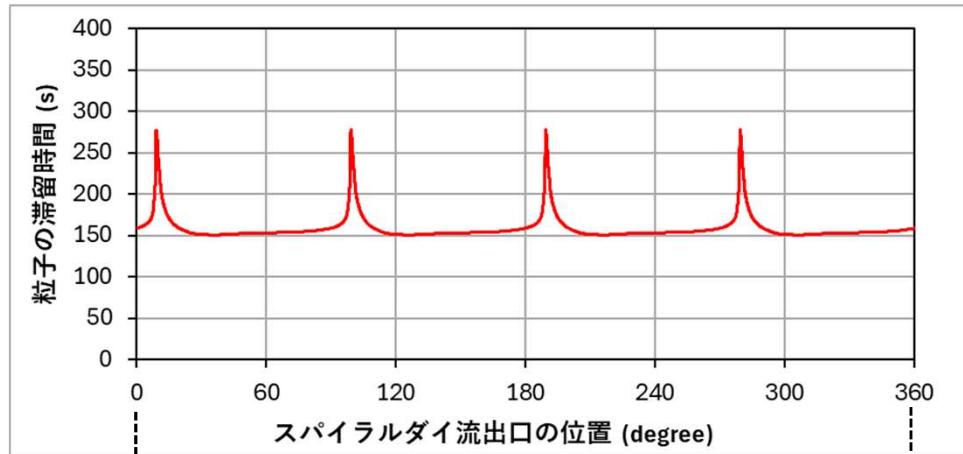
L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
ip	x0(mm)	y0(mm)	xfin(mm)	yfin(mm)	exit_angle	restime(sec)	velohis(m/s)	arcrlen(mm)	arcrlen_ring(mm)	
1193	1107.91		20	1446.951	426.4825	-83.6529	200.0059	613.4742	613.4704	904.1454
1192	1106.967		20	1447.171	447.1673	-83.6109	200.0059	634.9281	634.9263	925.5834
1194	1108.853		20	1447.945	410.396	-83.463	200.0059	596.6521	596.6496	887.3412
1195	1109.796		20	1448.815	397.0461	-83.2969	200.0059	582.5599	582.5595	873.2677

## partsmex.csvファイルの利用例

### ○ダイ流出口位置(deg) vs. 粒子滞留時間(s)

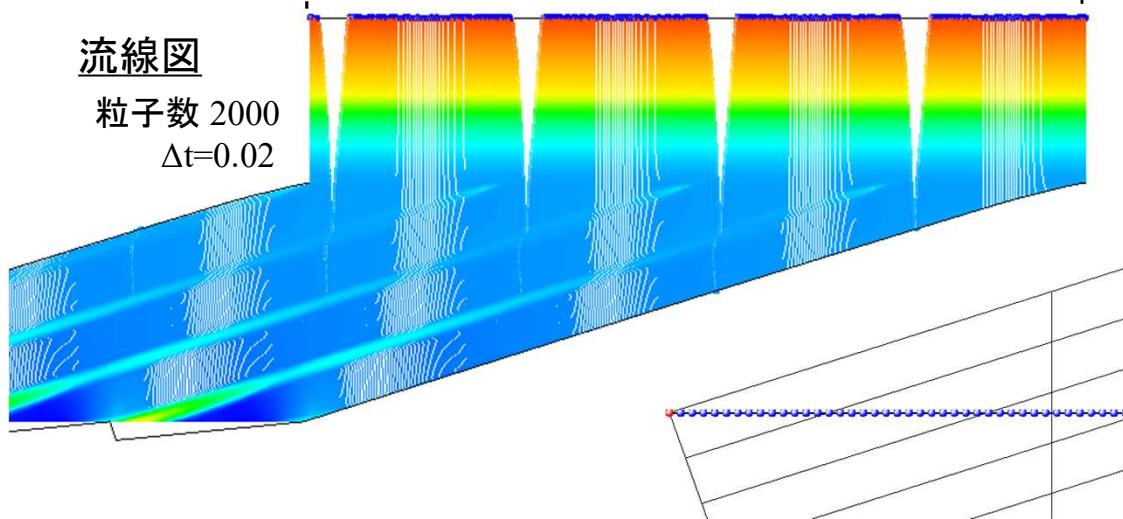
E列

G列



流線図

粒子数 2000  
 $\Delta t=0.02$

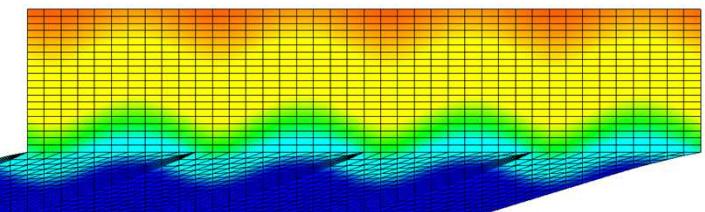


(参考) 定常移流方程式(FVM)による  
滞留時間分布(s)

滞留時間分布計算

FVM  VOF (旧Ver.)

150 172.5 195



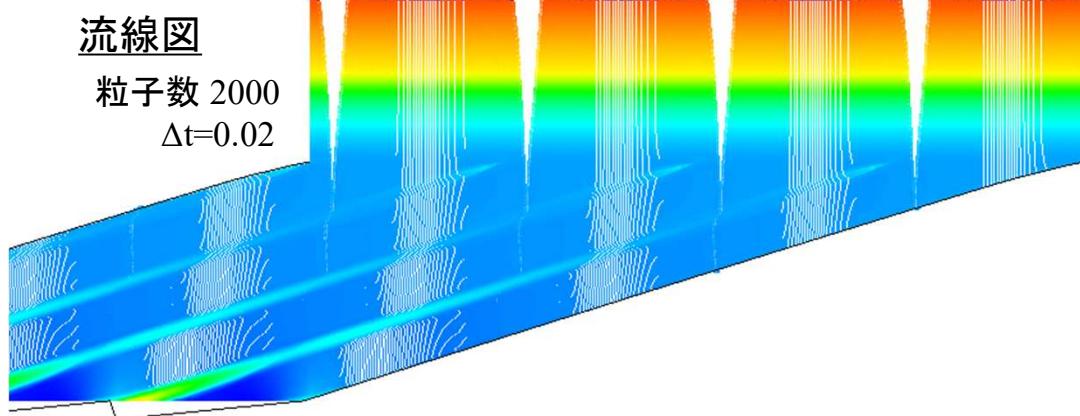
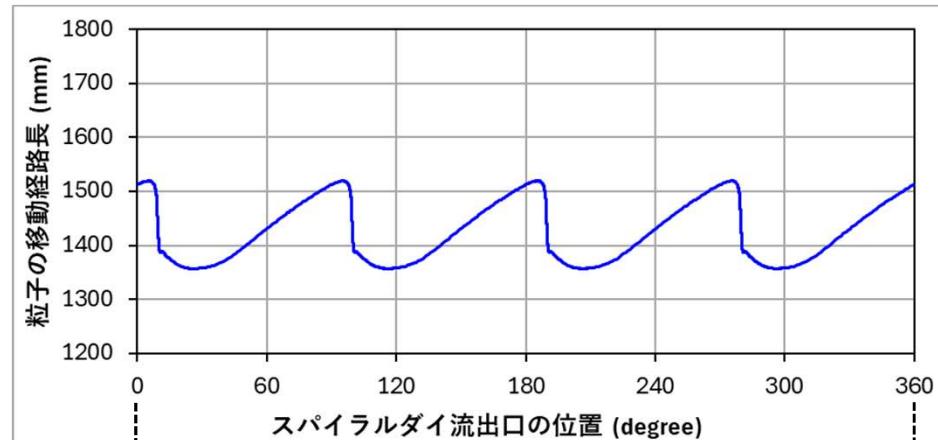
メッシュ要素サイズよりも高い密度で粒子を配置することで、ポート数やマンドレル形状が流动に及ぼす影響を、より詳細に評価できる可能性が示唆されました。

## partsmex.csvファイルの利用例

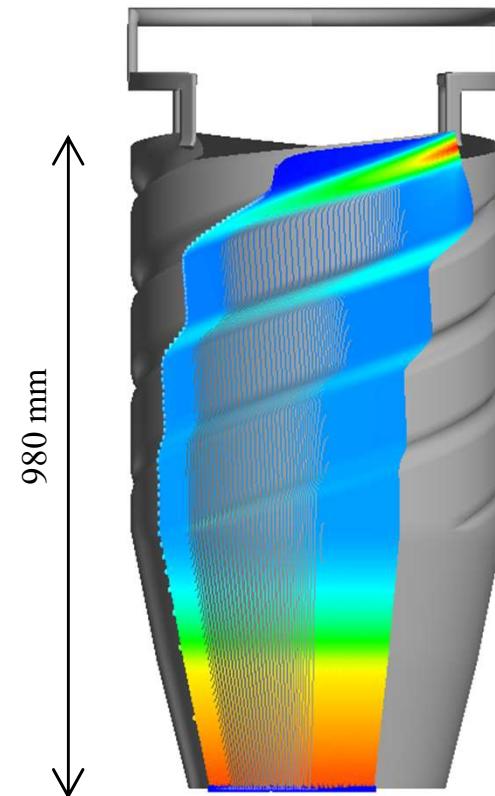
○ダイ流出口位置(deg) vs. 粒子移動経路長(mm)

E列

J列 (3Dモデル換算)



(参考) 1ポートの入口に粒子を配置した場合



## 2. スパイラルダイ内のひずみ履歴解析機能

“ひずみ ( $\gamma$ )”は、流速に基づく流路内の移動経路に沿った、ひずみ速度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、有限体積法(FVM)を用いて解析することでひずみを定量化します。

### ひずみ履歴解析の定常移流(輸送)方程式

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

$\mathbf{u}$  : 流速ベクトル [m/s]

$\gamma$  : ひずみ [-]

$\dot{\gamma}$  : ひずみ速度 [1/s]

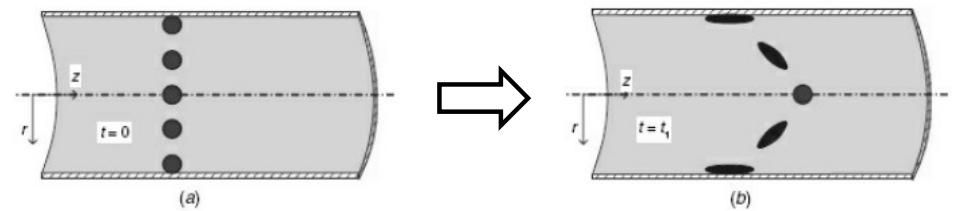
(参考)ひずみの積分形式

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

### 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,  
Zehav Tadmor, Costas G. Gogos, Wiley-Interscience (2013), Fig.7.3.



## 利用方法

従来と同様に解析実行タブ内で解析条件を設定して条件保存および計算開始すると、ひずみ(ひずみ速度履歴)および応力履歴の解析が自動的に実施されます。



流動解析で得られたスパイアルダイ内の  
流速ベクトル, ひずみ速度, 粘度を利用して,  
以下の方程式が解析されます.

ひずみ  $\gamma$  [-]

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

応力履歴  $st_{his}$  [kPa·s]

$$\mathbf{u} \nabla st_{his} = \eta \dot{\gamma}$$

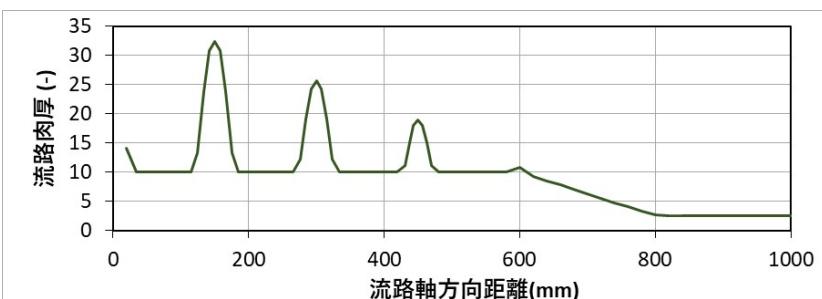
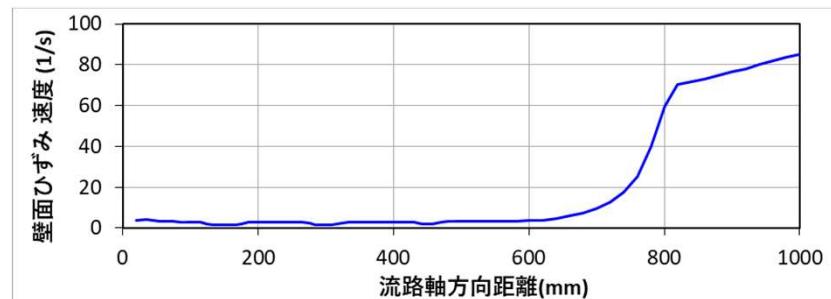
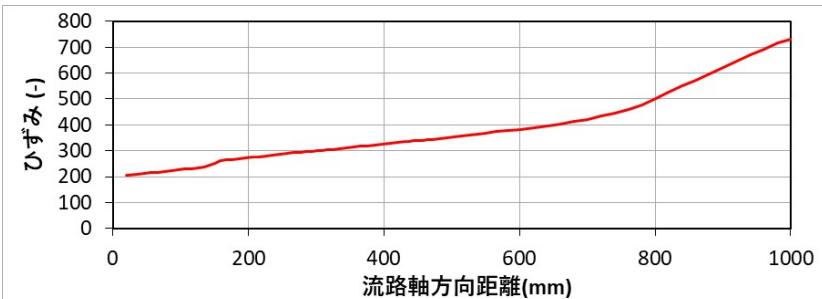
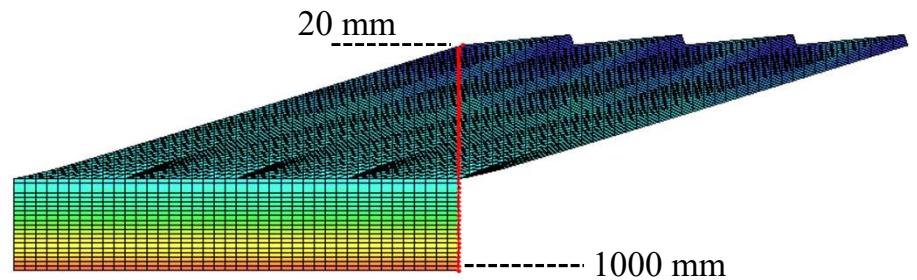
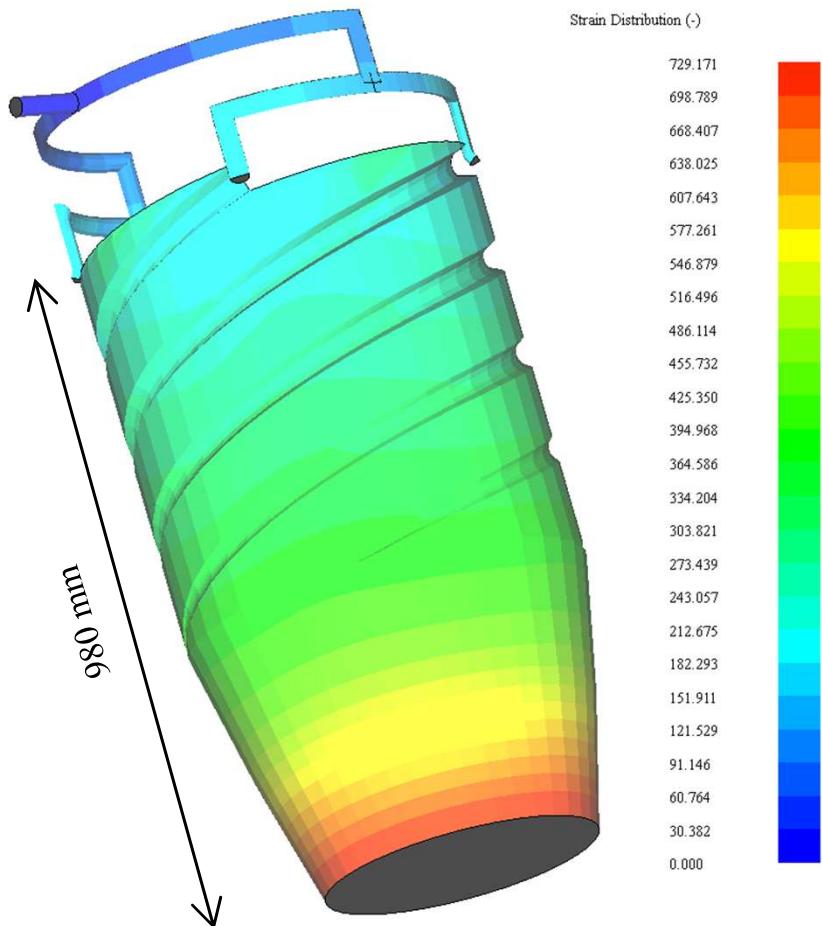
$\dot{\gamma}$ : ひずみ速度 [1/s]

$\eta$ : 溶融粘度 [Pa·s]

## テスト解析例

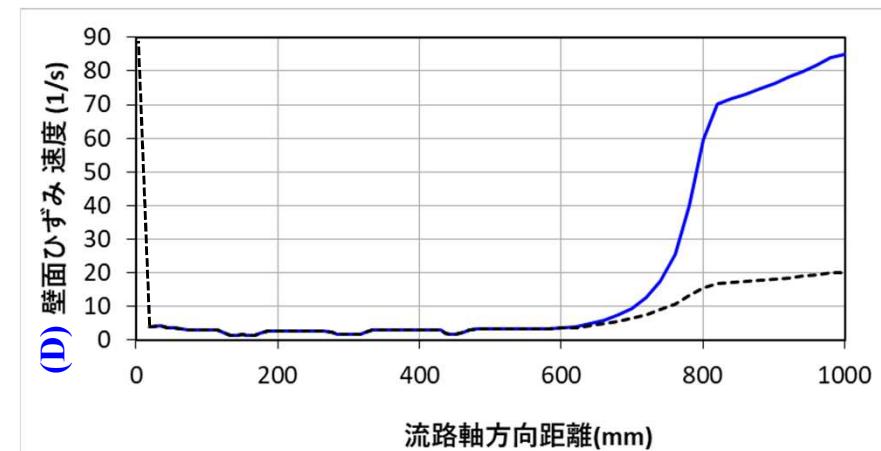
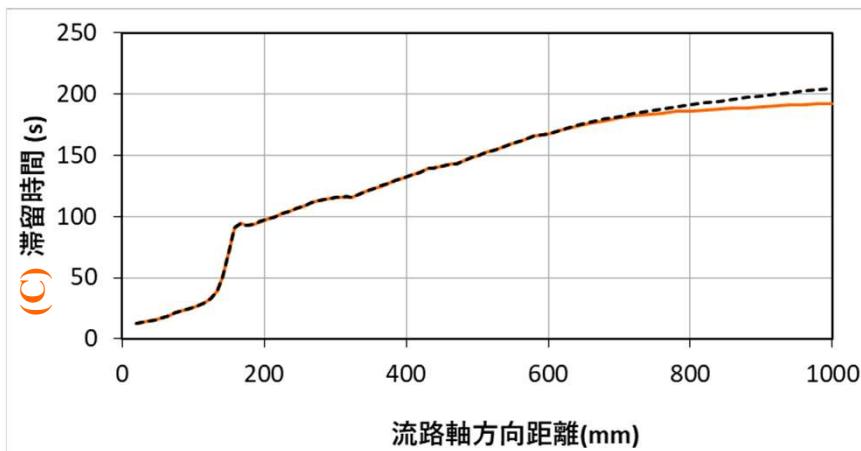
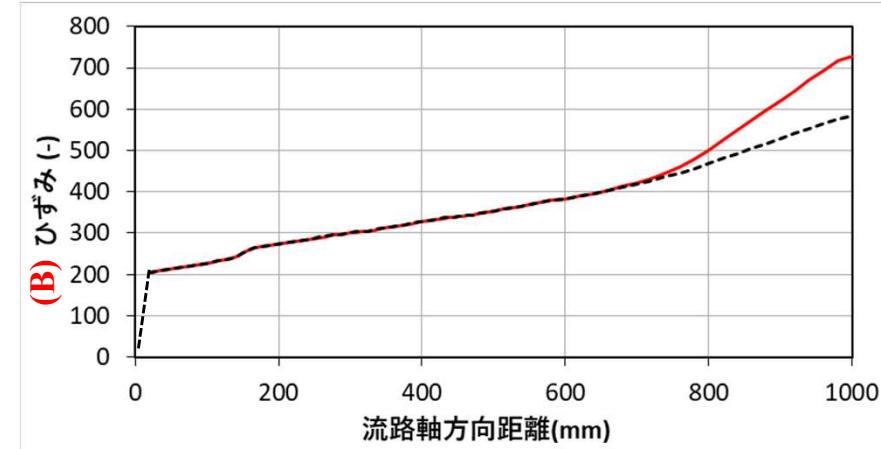
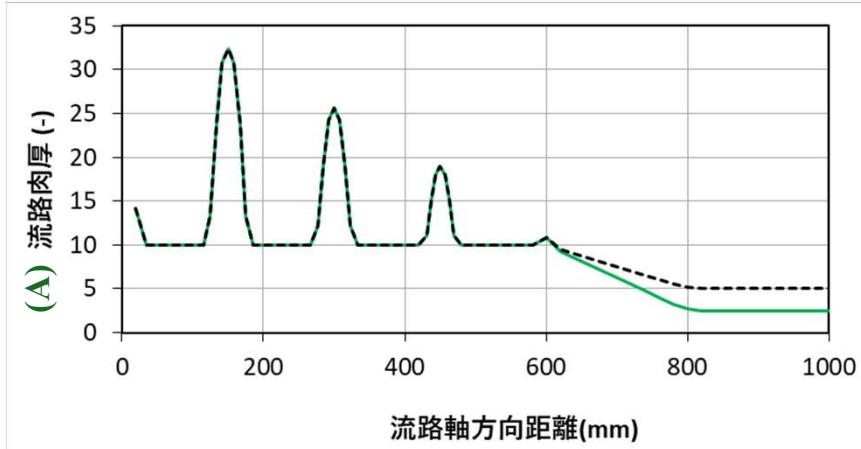
【ひずみ分布】(-)  $\gamma = \int \dot{\gamma} dt$

内容  
10.ひずみ分布



\*ダイ領域の肉厚とひずみの関係(成形条件共通)

黒点線(---):ダイ流出口の流路肉厚 5.0 mm  
色実線(—):ダイ流出口の流路肉厚 2.5 mm



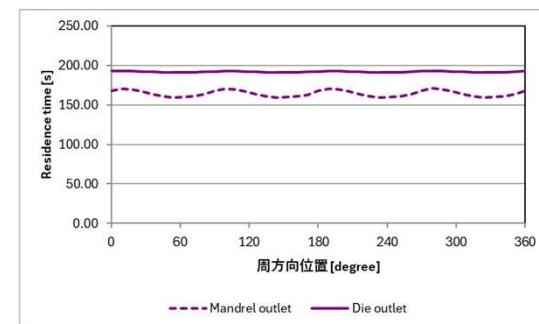
スパイラルダイ下流側のダイ流出口近傍で流路肉厚(A)を小さくすると、ひずみ速度(D)が有意に増加します。その結果、ひずみ速度の時間積分量であるひずみ(B)は、流路入口からランナー部にかけて急激に増加した後、流出口近傍でも再び大きく増加しました。ただし薄肉化により滞留時間(通過時間)(C)が短くなるため、ひずみの増加率はひずみ速度の増加ほどは大きくなりませんでした。以上より、ひずみは流路形状や成形条件の影響を強く受ける履歴量であることがわかります。

### 3. Excel を利用した結果表示および比較機能

- Spiral Simulator では、解析後に outputされる “解析結果ファイル名.salist” を、統括表(Tダイ)タブから読み込むことで、解析結果の主要な物理量を確認することができます。
- 本バージョンでは、上記機能を拡張して、GUI上のボタンクリックで自動的にExcel上でグラフが作成される機能が実装されました。利用方法について、次ページ以降に記載します。

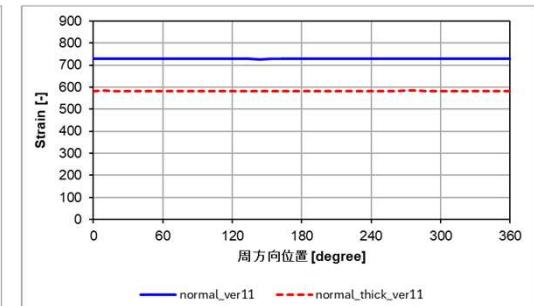
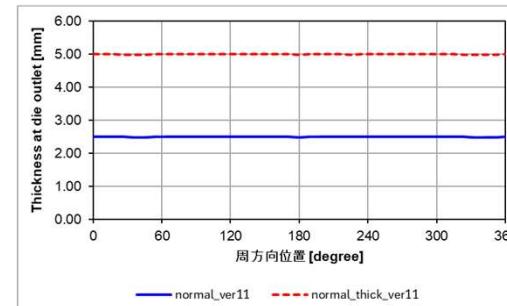


(新機能 1) マンドレルとダイ流出口の計算量がグラフ作成される。



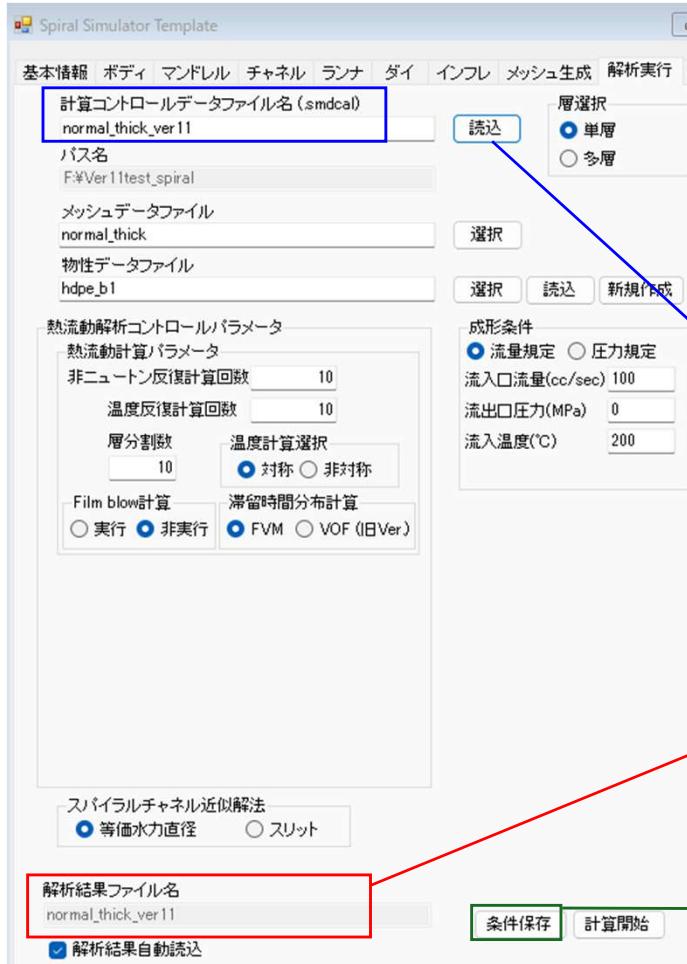
(従来機能)  
“解析結果ファイル名.salist”を読み込むこと、  
解析結果の主要物理量が出力される。

(新機能 2) 複数のファイルを選択すると、ダイ流出口の計算量について比較グラフが作成される。



### 3.1 単層解析の利用方法(新機能1)

Spiral Simulator Ver11.0.0 の解析実行タブで解析条件を設定し、解析実行します。



(補足) Ver11.0.0では、解析結果ファイル名の入力が不要になりました。計算コントロールデータファイル名(.smdcal)を設定し、解析条件を設定して保存すると、解析結果ファイル名には計算コントロールファイルと同じ名前が自動で設定されます。

○ 解析条件のファイル名(.smdcal)は従来通り入力する。

計算コントロールデータファイル名 (.smdcal)  
normal\_thick\_ver11

○ 解析結果のファイル名は入力しない。

解析結果ファイル名  
=計算コントロールデータファイル名 (.smdcal)

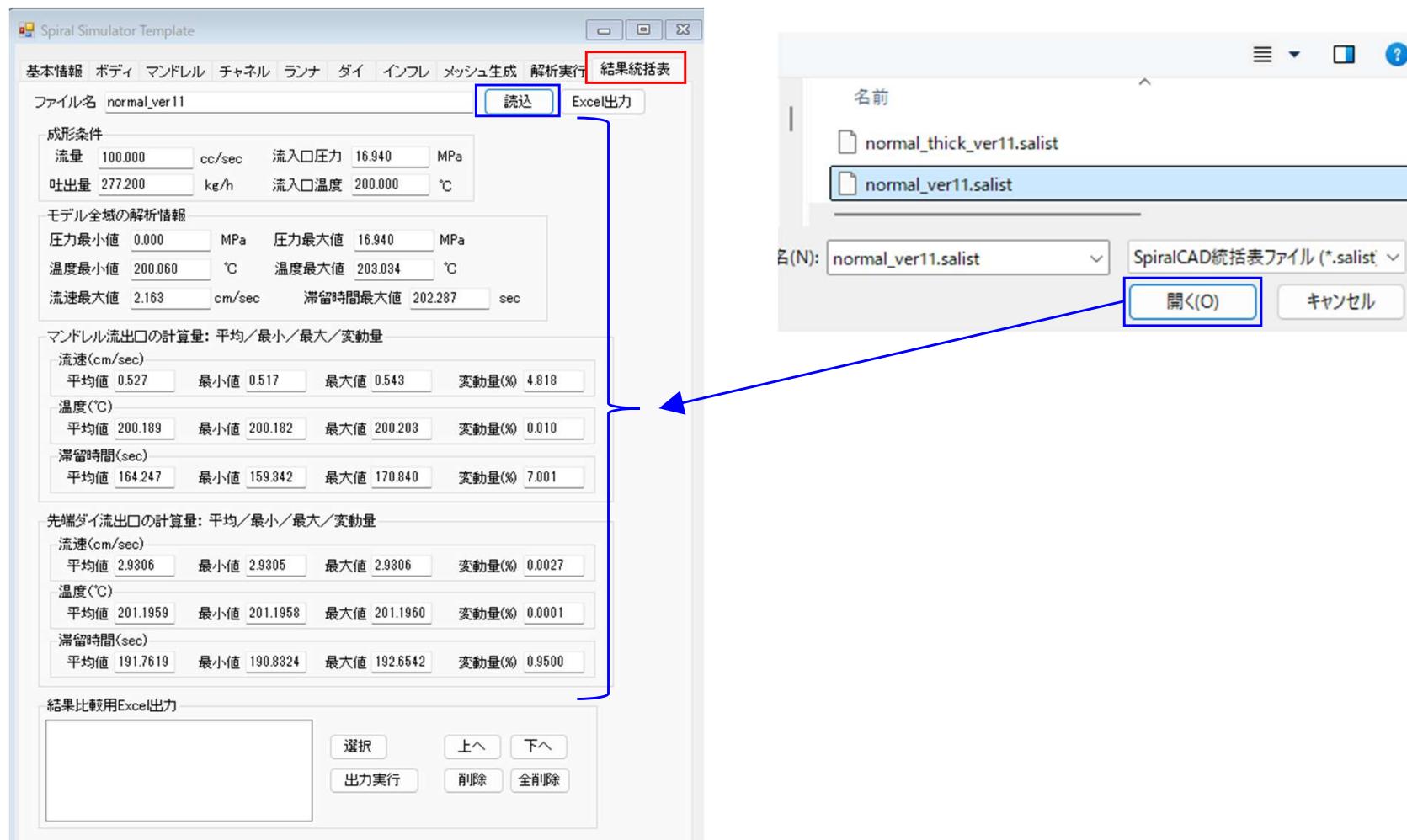
○ 解析条件を保存すると、解析結果ファイル名には計算コントロールファイルと同じ名前が自動設定される。

解析結果ファイル名  
normal\_thick\_ver11

○ 解析実行後は従来通りに結果ファイルが自動作成されます。

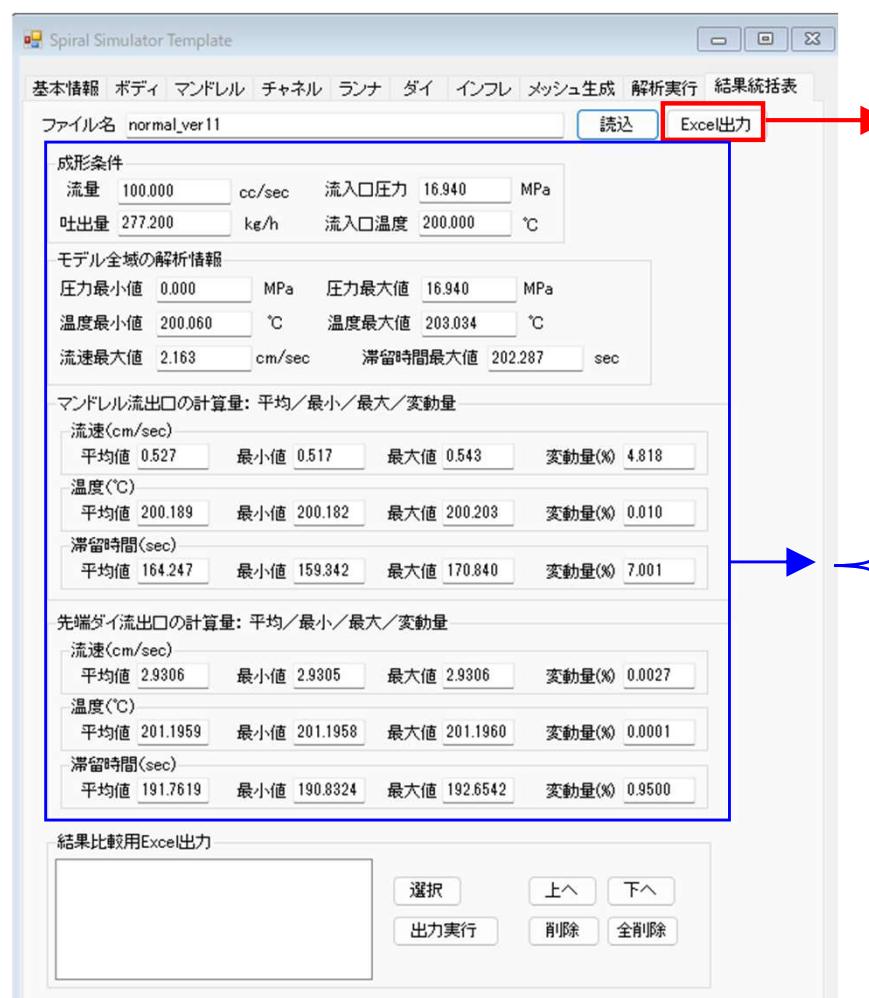
## 利用方法

解析後、解析実行タブの隣の、結果統括表タブをクリックし、上部の読み込ボタンから“解析解析結果ファイル名.salist”を読み込むこと、解析結果の主要物理量が数値出力されます。



## 利用方法

読み込ボタンの右側のExcel出力をクリックすると、2つのシートから構成されるExcelファイルが作業フォルダ内に保存され(解析結果ファイル名.xlsx), Excelファイルが表示されます。



解析結果統括表シートには、解析結果の概要が表示されます。

A	B
1 解析結果概要ファイル	normal_ver11.salist
2 計算コントロールファイル名	normal_ver11.smdcal
3 物性データファイル名	hdpe_b1.prd
4 メッシュデータファイル名	normal.smdmsh
5 流入口流量(cc/s)	100
6 押出量(kg/h)	277.2
7 流入温度(°C)	200
8 流入口圧力損失(MPa)	16.94
9 モデル全域の温度最小値(°C)	200.06
10 モデル全域の温度最大値(°C)	203.034
11 モデル全域の滞留時間最大値(sec)	2.163
12 モデル全域の滞留時間平均値(sec)	202.287
13 マンドレル流出口の流速平均値(cm/s)	0.527
14 マンドレル流出口の流速最小値(cm/s)	0.517
15 マンドレル流出口の流速最大値(cm/s)	0.543
16 マンドレル流出口の流速変動量(%)	4.818
17 マンドレル流出口の温度平均値(°C)	200.189
18 マンドレル流出口の温度最小値(°C)	200.182
19 マンドレル流出口の温度最大値(°C)	200.203
20 マンドレル流出口の温度変動量(%)	0.01
21 マンドレル流出口の滞留時間平均値(sec)	164.247
22 マンドレル流出口の滞留時間最小値(sec)	159.342
23 マンドレル流出口の滞留時間最大値(sec)	170.84
24 マンドレル流出口の滞留時間変動量(%)	7.001
25 先端ダイ流出口の流速平均値(cm/s)	2.9306
26 先端ダイ流出口の流速最小値(cm/s)	2.9305
27 先端ダイ流出口の流速最大値(cm/s)	2.9306
28 先端ダイ流出口の流速変動量(%)	0.0027
29 先端ダイ流出口の温度平均値(°C)	201.1959
30 先端ダイ流出口の温度最小値(°C)	201.1958
31 先端ダイ流出口の温度最大値(°C)	201.196
32 先端ダイ流出口の温度変動量(%)	0.0001
33 先端ダイ流出口の滞留時間平均値(sec)	191.7619
34 先端ダイ流出口の滞留時間最小値(sec)	190.8324
35 先端ダイ流出口の滞留時間最大値(sec)	192.6542
36 先端ダイ流出口の滞留時間変動量(%)	0.95
37	

### 入力ファイル情報

### 解析条件

解析結果  
ダイ内圧力損失  
モデル内の代表値

### マンドレル流出口 の統計量

- ・流速
- ・温度
- ・滞留時間

### 先端ダイ流出口 の統計量

- ・流速
- ・温度
- ・滞留時間

## 利用方法

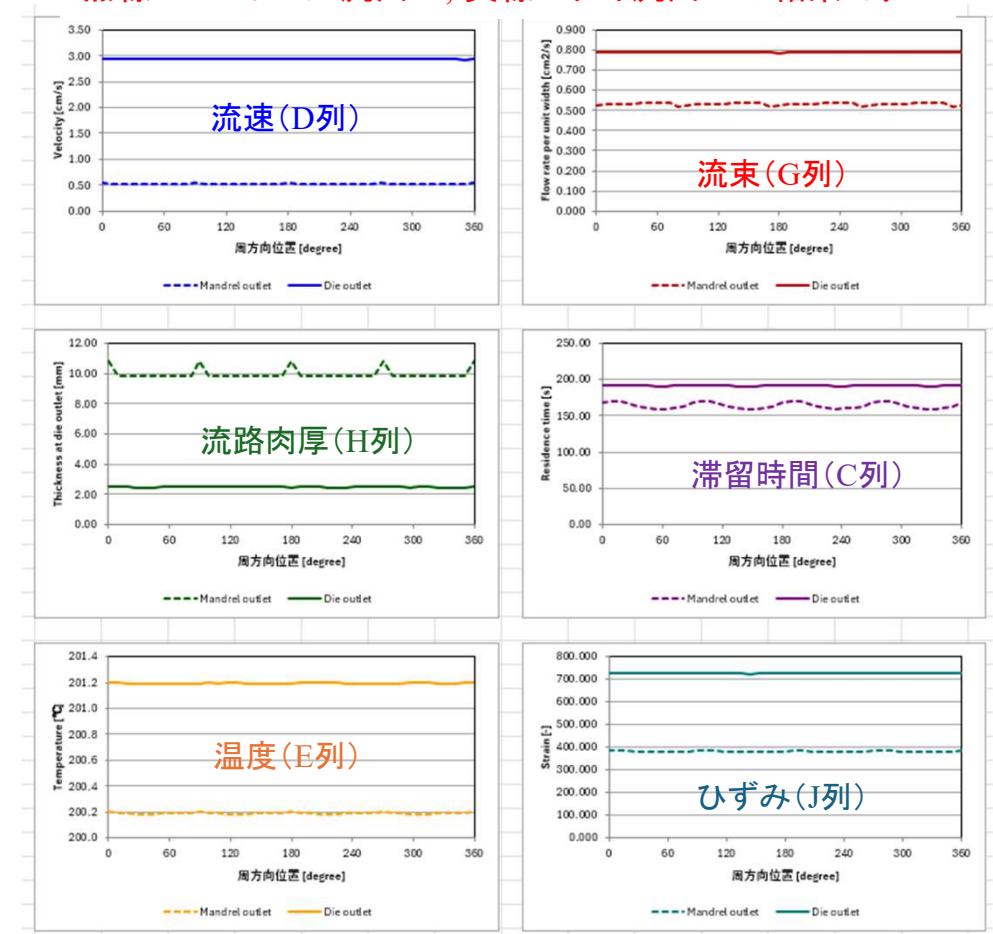
読み込ボタンの右側のExcel出力をクリックすると、2つのシートから構成されるExcelファイルが作業フォルダ内に保存され(解析結果ファイル名.xlsx), Excelファイルが表示されます.

2枚目のシートには、マンドレルと先端ダイ流出口の解析値(A～J列), L列以降には上記内の6種類の物理量のグラフが自動作成されます。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Mandrel c	41								
2	Node ID.	Position(r	Res. time	Velocity(c	Temp.(C)	Strain rate	Flux(cm <sup>2</sup> )	Thickness	Stress his	Strain(-)
3	281	0	167.3685	0.542689	200.2027	3.577544	0.525366	10.84721	371.8488	383.3497
4	682	8.99982	170.7096	0.520048	200.1905	3.506468	0.528279	9.85	374.1949	385.0394
5	683	17.99985	169.7212	0.521962	200.1863	3.523434	0.530202	9.849998	372.8381	383.9933
6	684	26.99988	166.8474	0.523874	200.1836	3.540611	0.531967	9.849999	370.6046	382.3686
7	685	35.99988	163.3539	0.525541	200.1826	3.556305	0.533504	9.85	368.4916	380.896
8	686	44.99991	160.6275	0.527222	200.1848	3.572313	0.535059	9.849999	367.3392	380.1699
9	687	53.99994	159.4655	0.529002	200.1906	3.58921	0.536995	9.849999	367.354	380.2839
10	688	62.99997	159.8506	0.530598	200.1915	3.605316	0.538436	9.849998	368.2892	381.0521

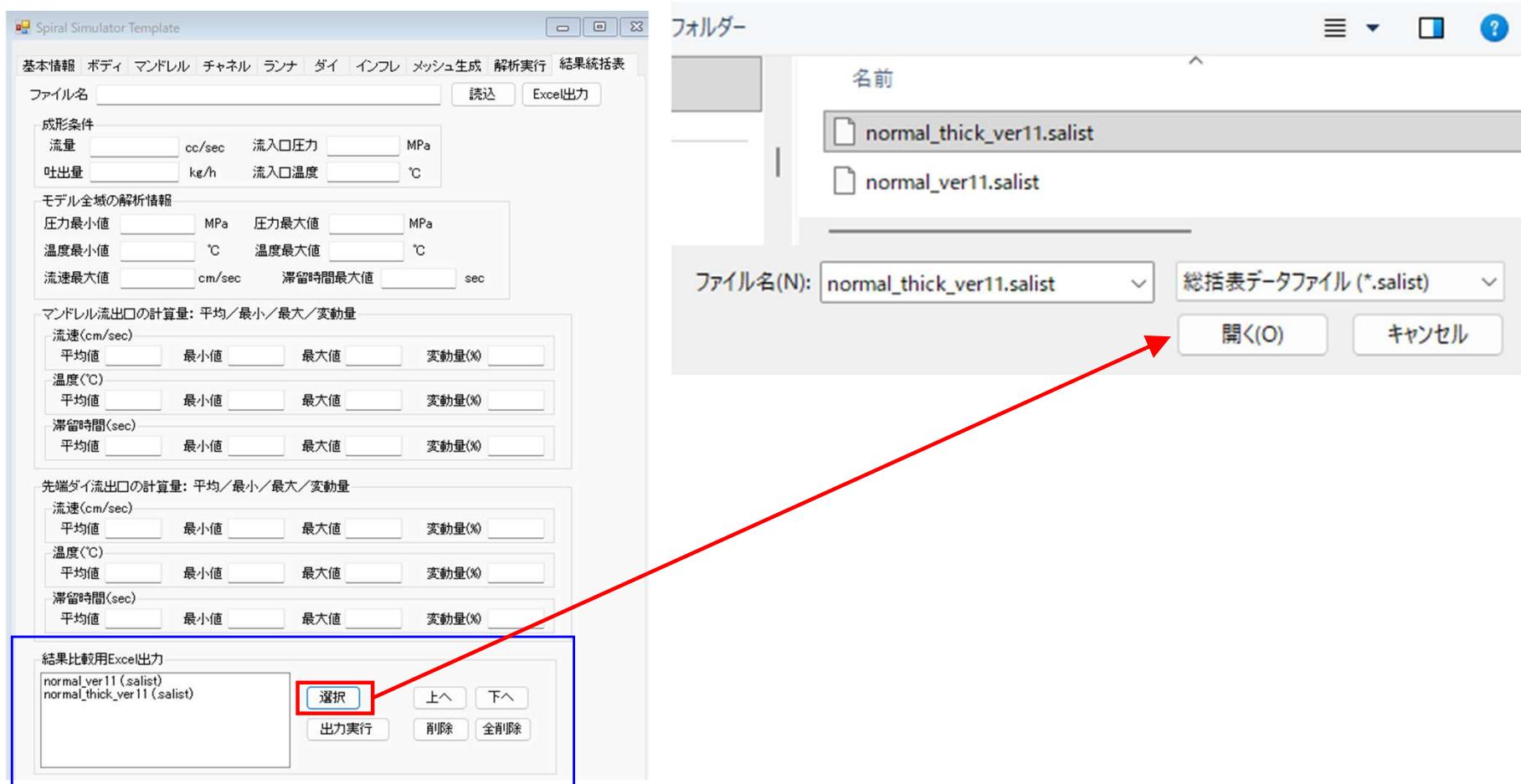
- A列: マンドレルと先端ダイ流出口の節点番号  
B列: マンドレルと先端ダイ流出口の周方向位置(degree)  
C列: マンドレルと先端ダイ流出口の滞留時間(s)  
D列: マンドレルと先端ダイ流出口の流速(cm/s)  
E列: マンドレルと先端ダイ流出口の温度(°C)  
F列: マンドレルと先端ダイ流出口のひずみ速度(ダイ壁面上)  
G列: マンドレルと先端ダイ流出口の流束(単位幅当たりの流量)  
H列: マンドレルと先端ダイ流出口のリップ肉厚(メッシュ情報)  
I列: マンドレルと先端ダイ流出口の応力履歴(オプション解析)  
J列: マンドレルと先端ダイ流出口のひずみ(オプション解析)

点線がマンドレル流出口、実線がダイ流出口の結果です。



### 3.1 単層解析の利用方法／(新機能2)条件間の比較

新規フォーム下部の、結果比較用Excel出力欄の選択ボタンをクリックして、確認したい条件の出力ファイルを設定します。



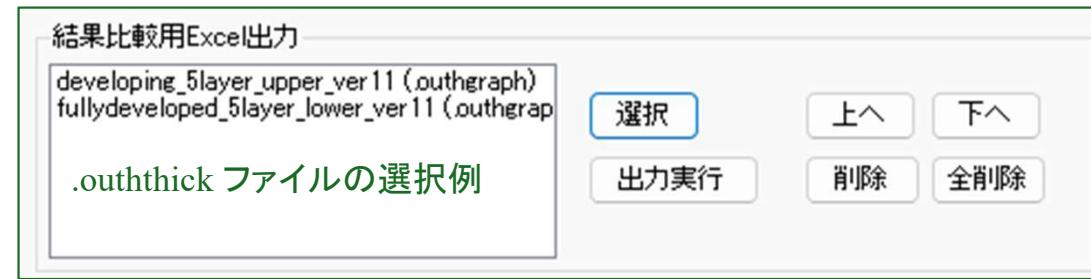
## 利用方法

選択ボタンのクリックとファイル選択を複数回行なうと、リストボックスに選択したファイルが順番に追加されます。このときに複数選択するファイルの種類（拡張子）は同じ必要があります。また、比較するファイルは同じ作業フォルダ内に存在する必要があります。

Spiral Simulator  
単層解析結果ファイル  
(p.40～)

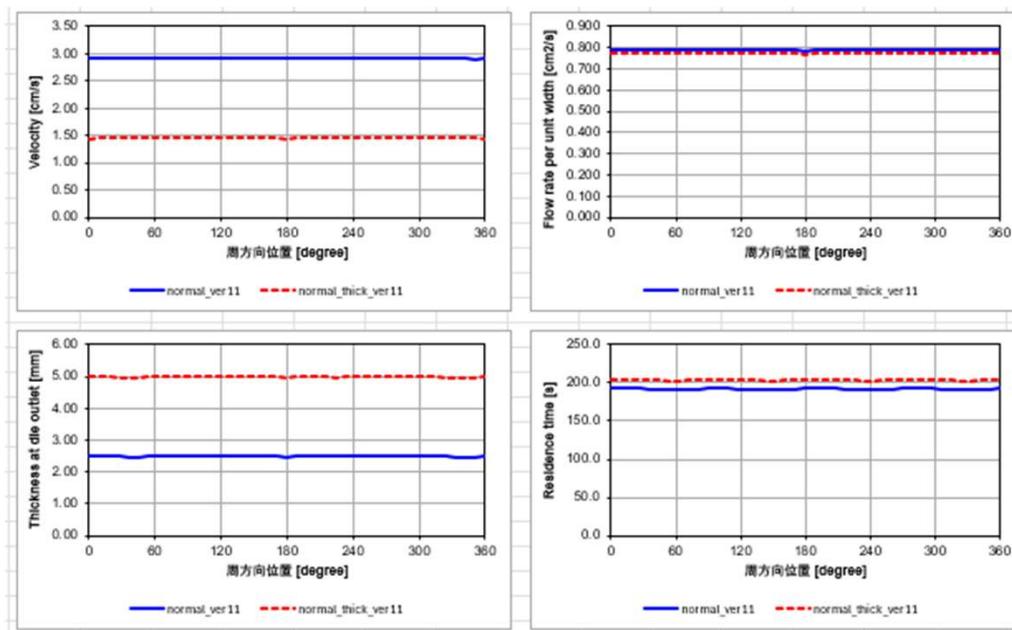


Spiral Simulator Multi  
多層解析結果ファイル  
(p.46～)



## 利用方法

複数ファイルを選択後、出力実行ボタンをクリックすると、選択したファイルの内容をまとめた Excel ファイルが作業フォルダ内に保存された後、Excel ファイルがディスプレイに表示されます。



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

## 利用方法

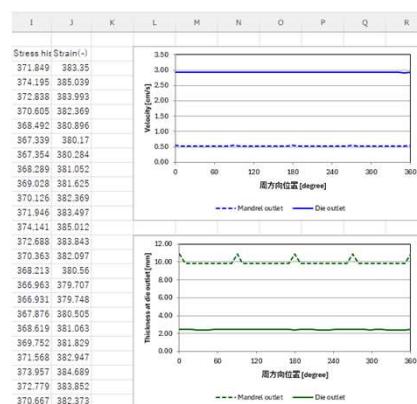
複数ファイルを選択後、出力実行ボタンをクリックすると、選択したファイルの内容をまとめたExcelファイルが作業フォルダ内に保存された後、ファイル内容がディスプレイに表示されます。

### .salist ファイルの実施例

#### 解析結果統括表シート: 各条件の結果概要

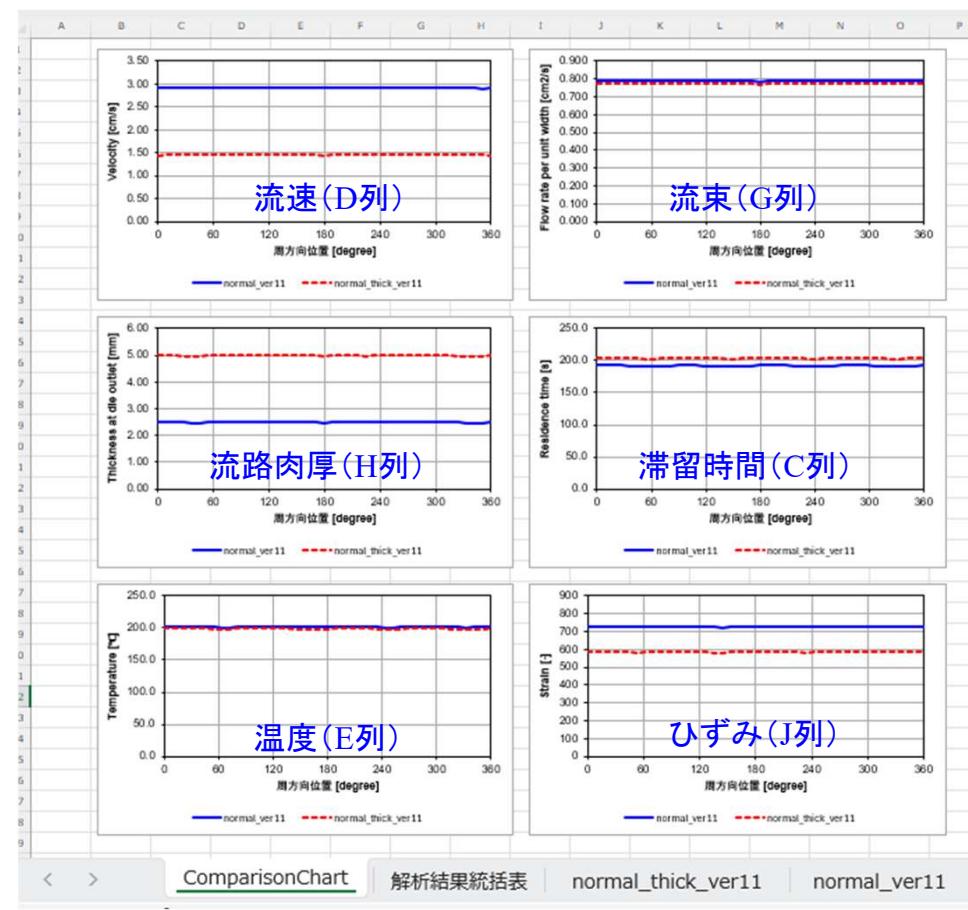
	A	B	C
1	解析結果概要ファイル	normal_ver11.salist	normal_thick_ver11.salist
2	計算コントロールファイル名	normal_ver11.smdcal	normal_thick_ver11.smdcal
3	物性データファイル名	hdpe_b1.pro	hdpe_b1.pro
4	メッシュデータファイル名	normal.smdmsh	normal_thick.smdmsh
5	流入口流量(cc/s)	100	100
6	押出量(kg/h)	277.2	277.2
7	流入温度(°C)	200	200
8	流入口圧力損失(MPa)	16.94	10.36
9	モデル全域の温度最小値(°C)	200.06	200.06
10	モデル全域の温度最大値(°C)	203.034	203.034
11	モデル全域の流速最大値(cm/s)	2.163	2.163
12	モデル全域の滞留時間最大値(s)	202.287	214.806

#### 各ファイル名のシート: 各条件の.salist ファイルと主要グラフ



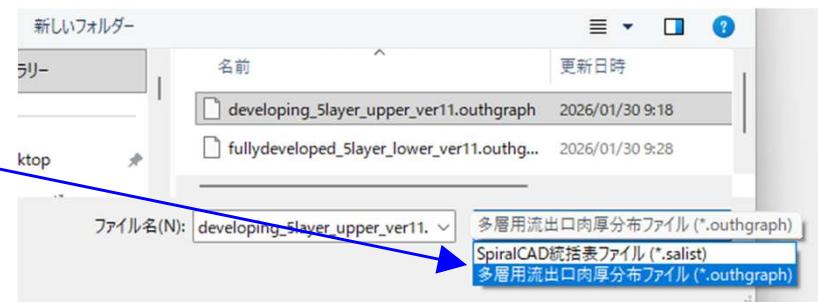
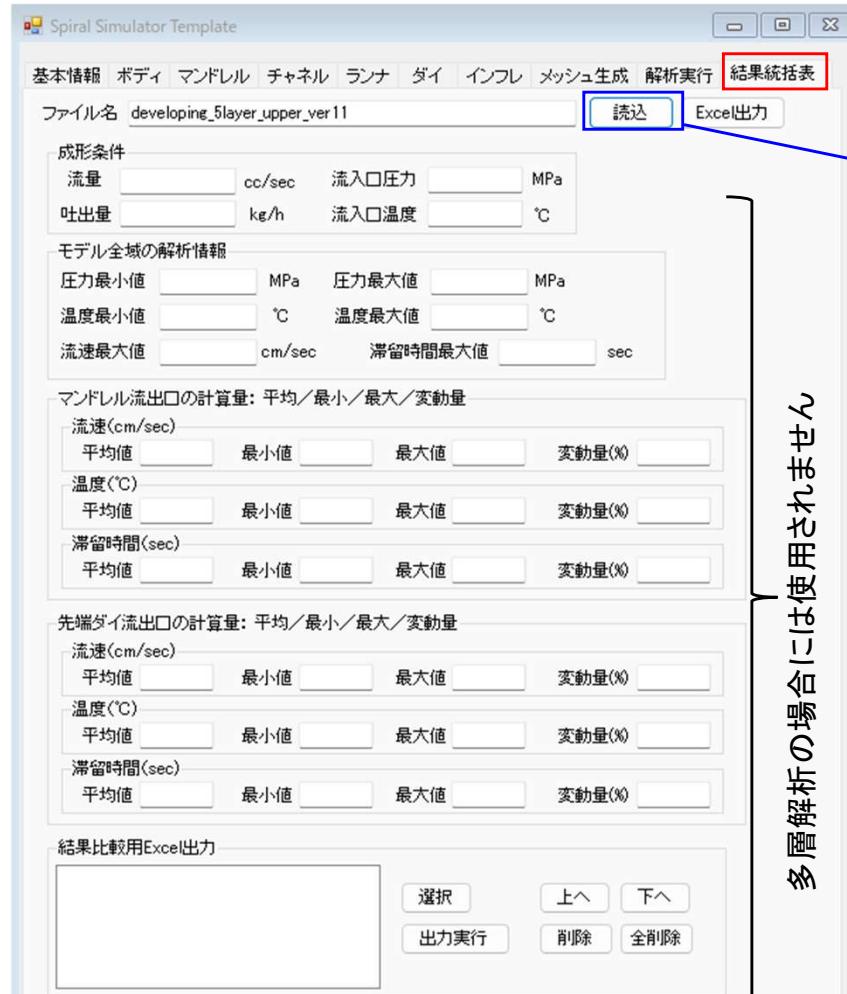
#### ComparisonChartシート: 各条件の主要物性の比較グラフ

\*ダイ流出口の解析値



### 3.2 多層解析の利用方法(新機能1)

Spiral Simulator Multi Ver11で従来通りの方法で解析後、解析実行タブの隣の解析統括表タブをクリックし、上部の読み込ボタンから“解析解析結果ファイル名.outhgraph”を読み込みます。



拡張子を変えて  
から選択します。

\*.outhgraphは、流出口の層肉厚分布のグラフ作成用  
に出力される新規ファイルです。

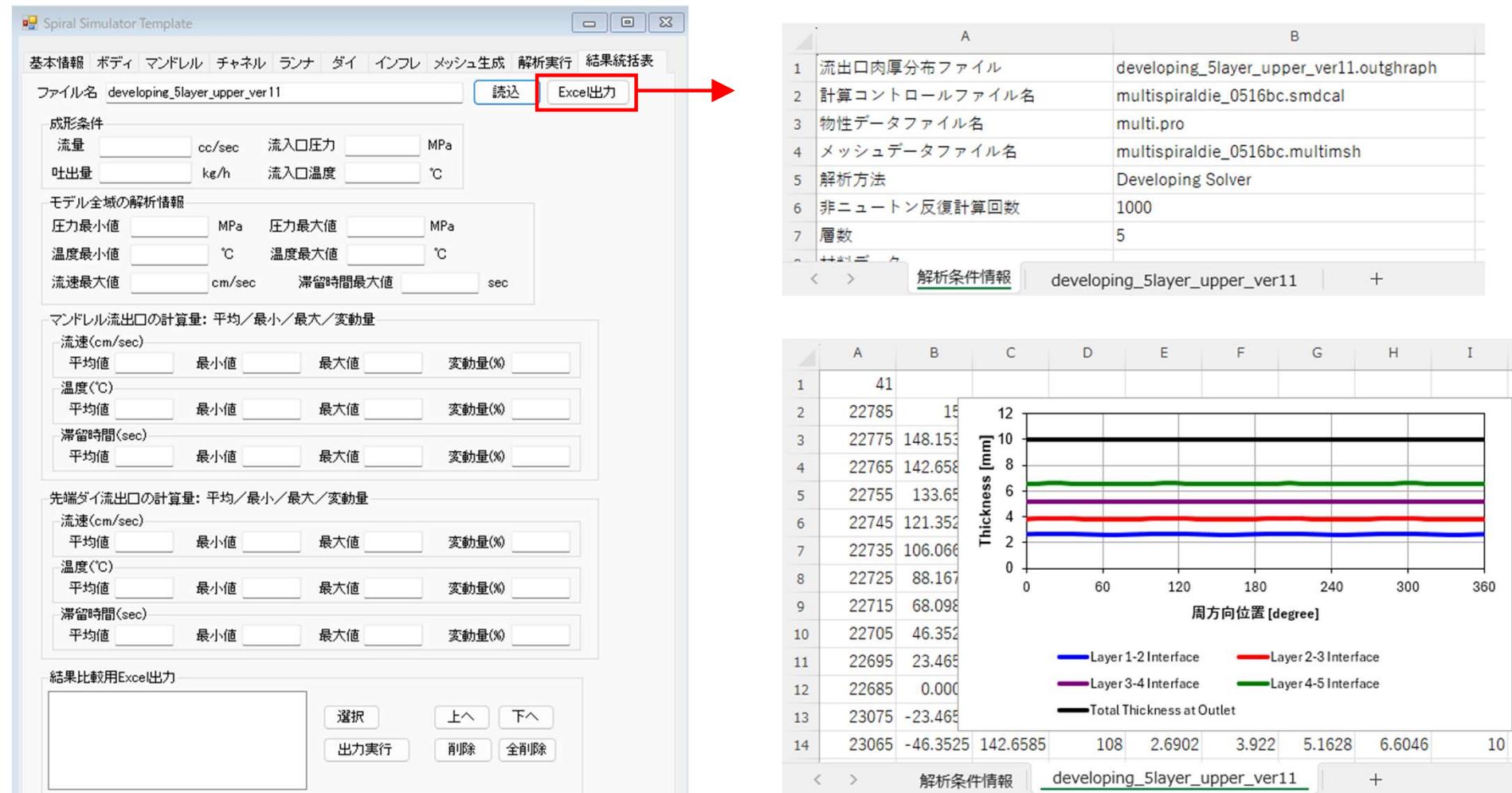
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	41	←流出口の節点数							
2	22785	150	-0.0001	0	2.6901	3.9219	5.1628	6.6045	10
3	22775	148.1533	23.4651	9	2.6902	3.922	5.1628	6.6045	10
4	22765	142.6585	46.3525	18	2.6902	3.922	5.1628	6.6046	10
5	22755	133.651	68.0985	27	2.6902	3.922	5.1628	6.6046	10

流出口 節点番号  
x座標 (mm) y座標 (mm) 周方向位置 (degree) 層1の肉厚 (mm) 层1+層2の肉厚 (mm) ... 全層の肉厚 (mm)

\* 各層の流束分布(cm<sup>2</sup>/s)は、従来通り .fluxoutletファイルに出力されます。

## 利用方法

読み込ボタンの右側のExcel出力をクリックすると、2つのシートから構成されるExcelファイルが作業フォルダ内に保存され(解析結果ファイル名.xlsx), Excelファイルが表示されます.



## 利用方法

読み込ボタンの右側のExcel出力をクリックすると、2つのシートから構成されるExcelファイルが作業フォルダ内に保存され(解析結果ファイル名.xlsx), Excelファイルが表示されます。

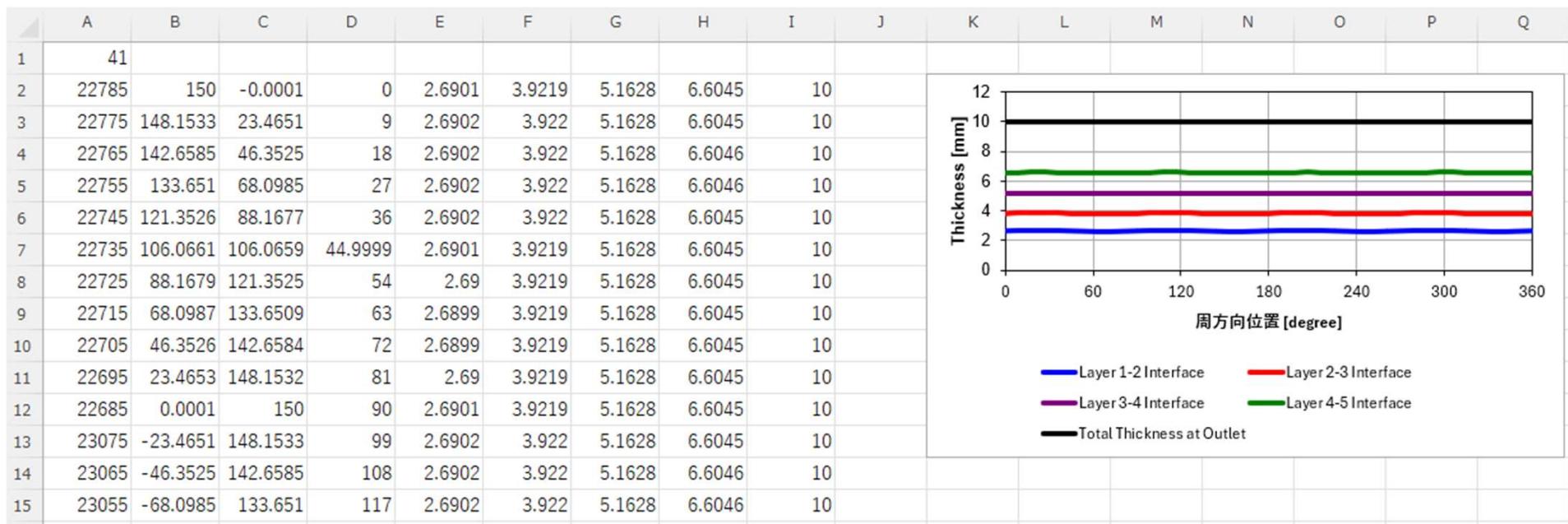
1枚目のシートには、解析に使用した入力ファイルおよび解析方法、多層解析条件の設定内容が出力されます。

A	B
1 流出口肉厚分布ファイル	developing_5layer_upper_ver11.outgraph
2 計算コントロールファイル名	multispiraldie_0516bc.smdcal
3 物性データファイル名	multi.pro
4 メッシュデータファイル名	multispiraldie_0516bc.multimsh
5 解析方法	Developing Solver
6 非ニュートン反復計算回数	1000
7 層数	5
8 材料データ	
9 Layer 1	HDPE_B1
10 Layer 2	HDPE_B2
11 Layer 3	HDPE_B1
12 Layer 4	HDPE_B2
13 Layer 5	HDPE_B3
14 押出量(kg/h)	
15 Layer 1	12
16 Layer 2	10
17 Layer 3	10
18 Layer 4	8
19 Layer 5	6
20	圧力差寄与係数
21	界面計算緩和係数
22	Evolution Parameter
23	iteration, pcoef
24	0, 0
25	1, 0.5
26	100, 0.6
27	200, 0.7
28	300, 0.8
29	400, 0.9
30	500, 1
31	Fully developed/Interface ファイル
	-

## 利用方法

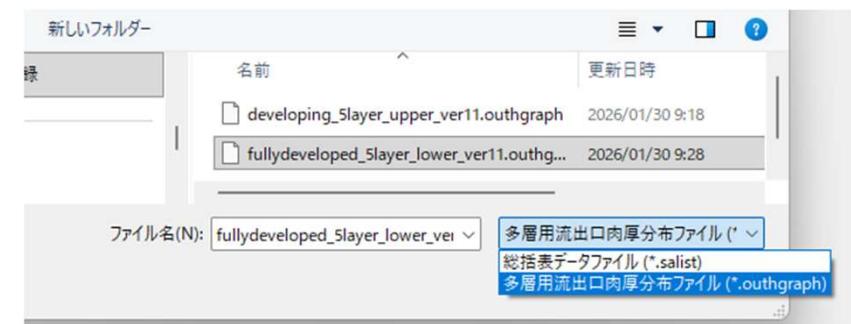
読み込ボタンの右側のExcel出力をクリックすると、2つのシートから構成されるExcelファイルが作業フォルダ内に保存され(解析結果ファイル名.xlsx), Excelファイルが表示されます。

2枚目のシートには、.outhgraphファイル内容から作成された層肉厚分布がグラフ出力されます。

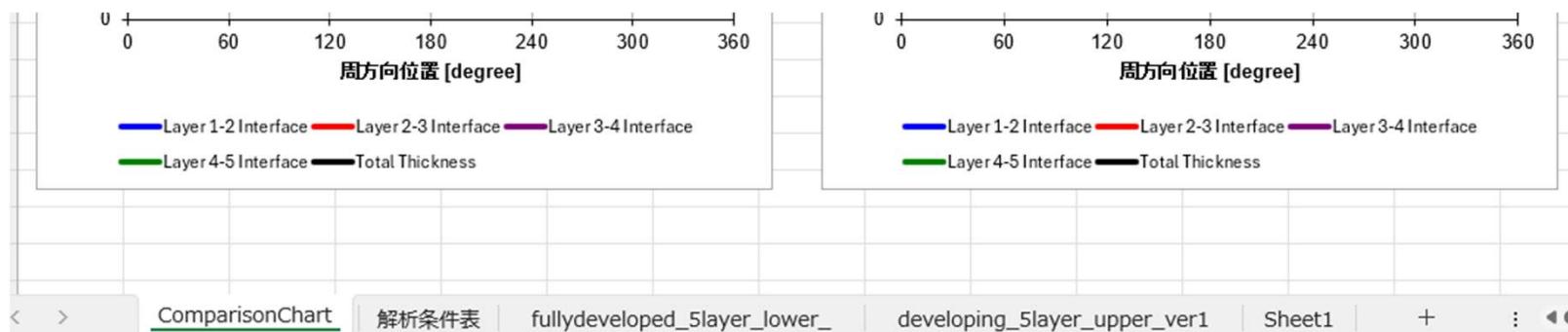


### 3.2 多層解析結果の利用方法(新機能2)条件間の比較

結果比較用Excel出力内で複数ファイルを選択後、出力実行ボタンをクリックすると、選択したファイルの内容をまとめたExcelファイルが作業フォルダ内に保存された後、Excel ファイルがディスプレイに表示されます。



拡張子を変えてから選択します。



Comparison Chartシート: 流出口層肉厚分布のグラフ一覧、解析条件表シート: 各条件の解析内容、それ以降は、個別の.outhgraphシートと流出口層層肉厚分布のグラフ

## 利用方法

複数ファイルを選択後、出力実行ボタンをクリックすると、選択したファイルの内容をまとめたExcelファイルが作業フォルダ内に保存された後、ファイル内容がディスプレイに表示されます。

発達多層流動条件(Developing)と完全発達多層流動条件(Fully Developed)を同時に確認可能です。

A	B	C
1 シート名	developing_5layer_upper_ver1	fullydeveloped_5layer_lower_
2 流出口肉厚分布ファイル	developing_5layer_upper_ver11.outgraph	fullydeveloped_5layer_lower_ver11.outgraph
3 計算コントロールファイル名	developing_5layer_upper_ver11.smdcal	fullydeveloped_5layer_lower_ver11.smdcal
4 物性データファイル名	multi.pro	multi.pro
5 メッシュデータファイル名	multispiraldie_0516bc.multimsh	5layer_lower_connectbc.multimsh
6 解析方法	Developing Solver	Fully Developed Solver
7 非ニュートン反復計算回数	1000	20
8 層数	5	5
9 材料データ: Layer 1	HDPE_B1	HDPE_B1
10 材料データ: Layer 2	HDPE_B2	HDPE_B2
11 材料データ: Layer 3	HDPE_B1	HDPE_B1
12 材料データ: Layer 4	HDPE_B2	HDPE_B2
13 材料データ: Layer 5	HDPE_B3	HDPE_B3

