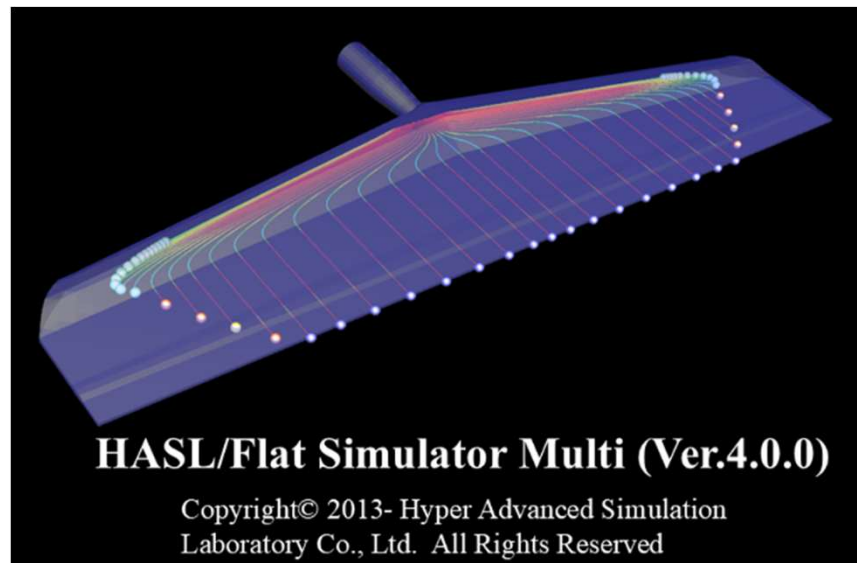

Flat Simulator Multi (FSM)

Ver.4.0.0

改良成果資料



2025/08/25

株式会社HASL

解析機能の改良

1. 完全発達多層解析の流量比簡易設定 p.2
2. 発達多層解析の収束状況のファイル出力 p.15

ユーザビリティの向上

3. Excel を利用した結果表示および比較機能 p.18
4. フィードバックタイプの解析マニュアル作成(別資料) p.28

はじめに

- ・ 本Ver.4.0.0では、多層解析の効率的な運用に重点を置いた機能改良を行いました。
- ・ 多層メッシュモデルの作成に関しては、以下の資料およびサンプルフォルダをご参照ください。
 - マルチマニホールドタイプ／FlatSimulator(Ver.7.0.0)Multi (Ver.1.0.0)利用手引書.ppt (p.174～)
サンプルフォルダ： multilayerflowsample
 - フィードバックタイプ／ FlatSimulatorMulti_多層FeedblockTダイ解析手順(Ver.4.0.0).pptx
サンプルフォルダ： feedblocktestsample
- ・ 単層解析と比較して、多層解析はメッシュモデル作成や流動解析に手間や工夫を要しますが、有効にご活用いただけるよう、引続き機能改良および技術サポートの充実に努めます。

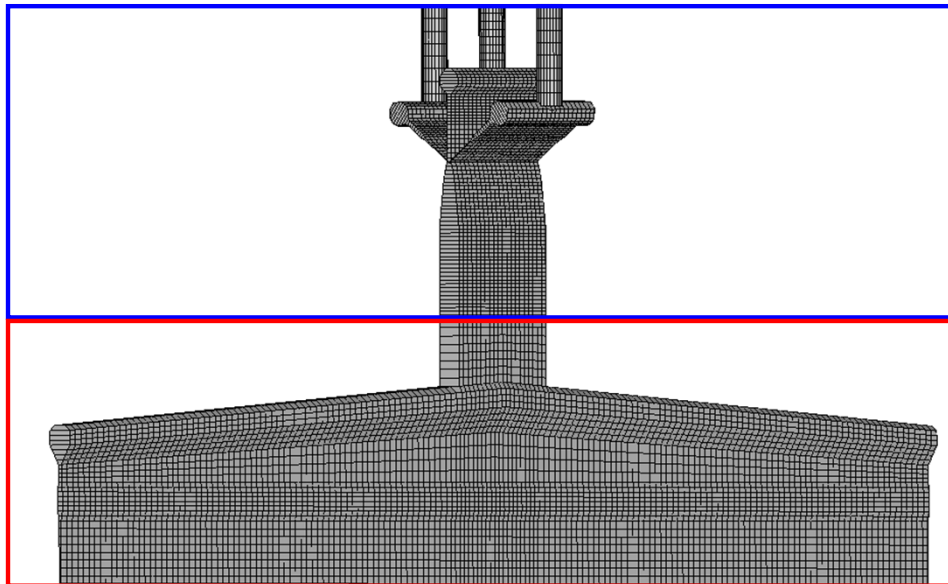
1. 完全発達多層解析の流量比簡易設定

フィードブロックタイプの多層流動解析では、上流側の単層流動領域及び合流直後のフィードブロック流路内の解析モデルと、下流側コートハンガーダイ内の解析モデルを分離して解析することを推奨しています。本機能では、上流側の解析を省略し、下流側の流路入口で想定される各層の流量比を簡便に設定して下流側のみを解析する機能を用意しました。

上流側 (fb): 発達多層流動解析

Developing Solver

界面包込みによる幅方向の流量比変化を考慮



下流側 (T-die): 完全発達多層流動解析

Fully Developed Solver

上流側の解析結果(幅方向の流量比変化)を引継ぎ解析

1. 標準解析方法(上流側＋下流側):

上流側を Developing Solverで解析し、解析結果として得られた流出口の流量比情報 (.fluxoutlet)を、下流側の流入口に設定して解析する。

(FlatSimulatorMUltiVer2.0.0(2021)改良成果資料.pptx, p.61～)

2. 簡易解析方法(下流側のみ)

上流側の流量比情報(幅方向の流量比変化)を想定し、コートハンガーダイの流入口に、ユーザが指定した流量比情報を設定して解析する。

設定方法1. 解析モデル(.multimsh) 内で定義する。

(FlatSimulatorMUltiVer3.0.0(2024)改良成果資料.pptx, p15～)

設定方法2. 解析条件の多層条件設定内で定義する。

⇒ 新規機能(方法はp.4～に記載)

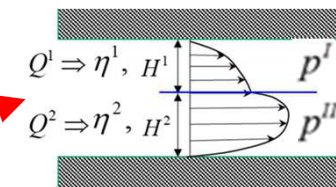
(参考) 発達多層流れと完全発達多層流れについて

- ・発達流れと完全発達流れの定式化の差は、下表に示す様に、多層流体が形成する界面の法線方向に対する応力の釣り合い式の表現の差に表されます。詳細については、文献1)を参照して下さい。
- ・多層流動は、上流側で発達流れ状態であっても、下流側で完全発達状態に漸近する傾向を示すことから、フィードブロックタイプの解析では、上流側の領域に発達流れ、下流側の領域には完全発達流れを適用します。このときにフィードブロック領域で生じる界面包み込み現象を解析で再現するため、粘弾性効果を考慮した定式化を採用します。詳細については、文献2)を参照して下さい。

	既往 2.5D FEM	新規 2.5D FEM
熱流動状態	Fully developed state 完全発達流れ	Developing state 発達流れ
流速 連続性条件	$\mathbf{V}^I = \mathbf{V}^II$	
せん断応力 連続性条件	$\eta^I \dot{\gamma}^I = \eta^{II} \dot{\gamma}^{II}$	
法線応力 連続性条件	$p^I = p^{II}$	$-p^I + 2\eta^I \frac{1}{h^I} \frac{Dh^I}{Dt} = -p^{II} + 2\eta^{II} \frac{1}{h^{II}} \frac{Dh^{II}}{Dt}$

(I, II: 層番号, $\mathbf{V}$: 流速ベクトルの界面上の接線成分,
 η : 粘度, $\dot{\gamma}$: せん断ひずみ速度, p : 圧力, h : 層厚)

層間で圧力が不連続



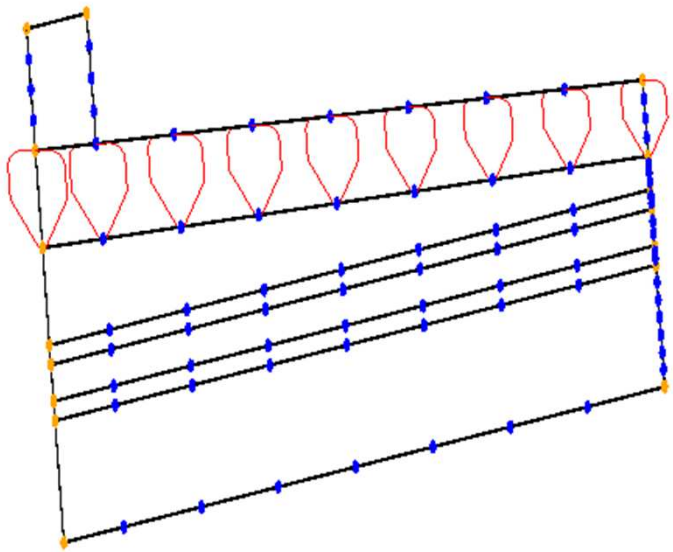
文献1) ‘定常非ニュートン粘性多層流動に対する一般化2.5次元有限要素法による定式化 第1報: 定式化と理論検証’
 谷藤眞一郎 他, 成形加工 33(2), 60 (2021)

文献2) ‘定常非ニュートン粘性多層流動に対する一般化2.5次元有限要素法による定式化 第2報: 疑似界面包み込み
 モデルの実装と実験検証’, 谷藤眞一郎 他, 成形加工 33(12), 447 (2021)

上流側の流量比簡易設定: 利用方法

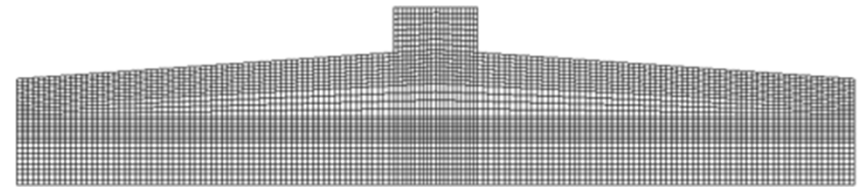
1. 従来通りの方法で, フィードブロック多層用のメッシュモデルを作成します.
(参考資料: FlatSimulatorMulti_多層FeedblockTダイ解析手順(Ver.4.0.0).pptx, p.25~)

テンプレートから矩形ランナーで定義される
Tダイ基本形状

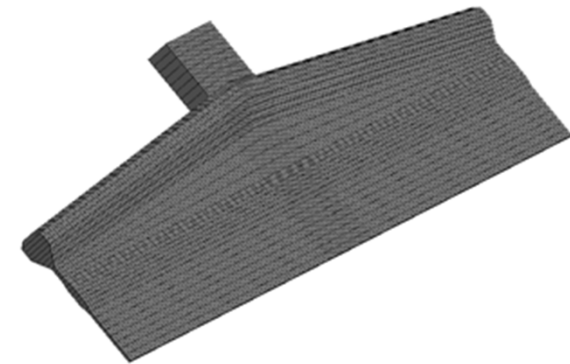


フィードブロック多層解析用Tダイメッシュモデル

2.5D解析モデル



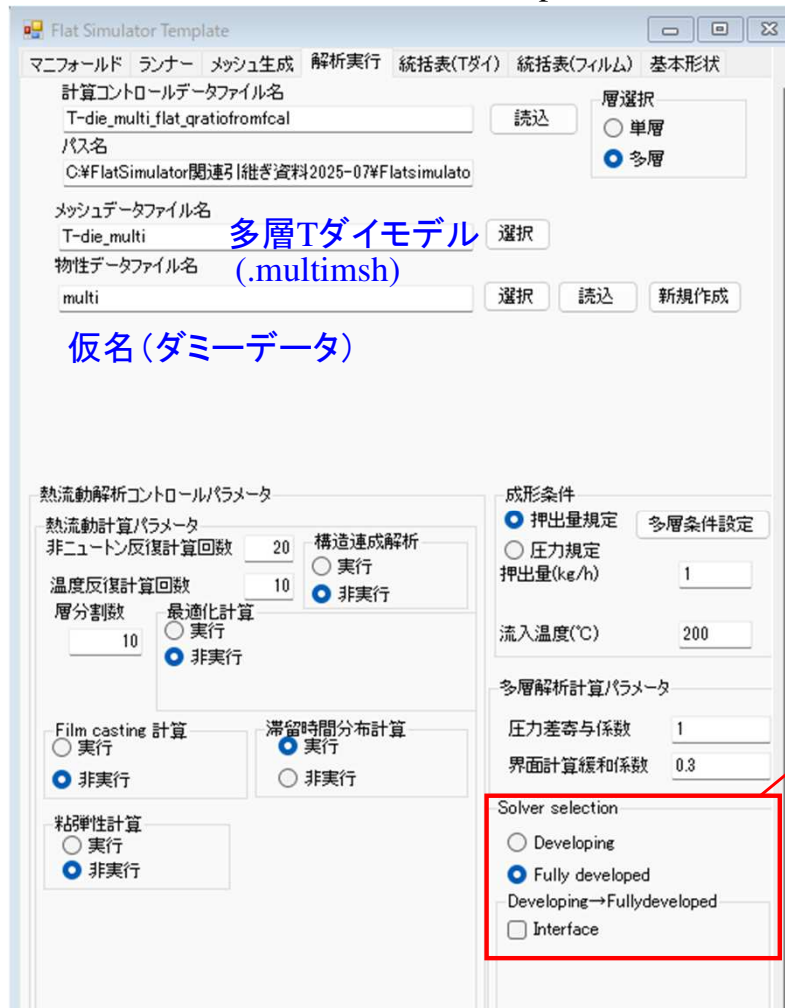
3D可視化モデル



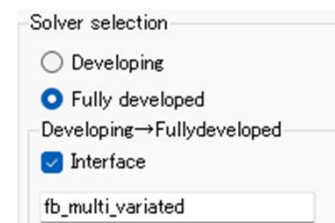
2. 従来通りの方法で、解析条件を設定します.

(参考資料: FlatSimulatorMulti_多層FeedblockTダイ解析手順(Ver.4.0.0).pptx, p.87~)

テストサンプル: ¥ feedblocktestsample¥ Tdie_multi_flat_qratiofromfcal.fcal

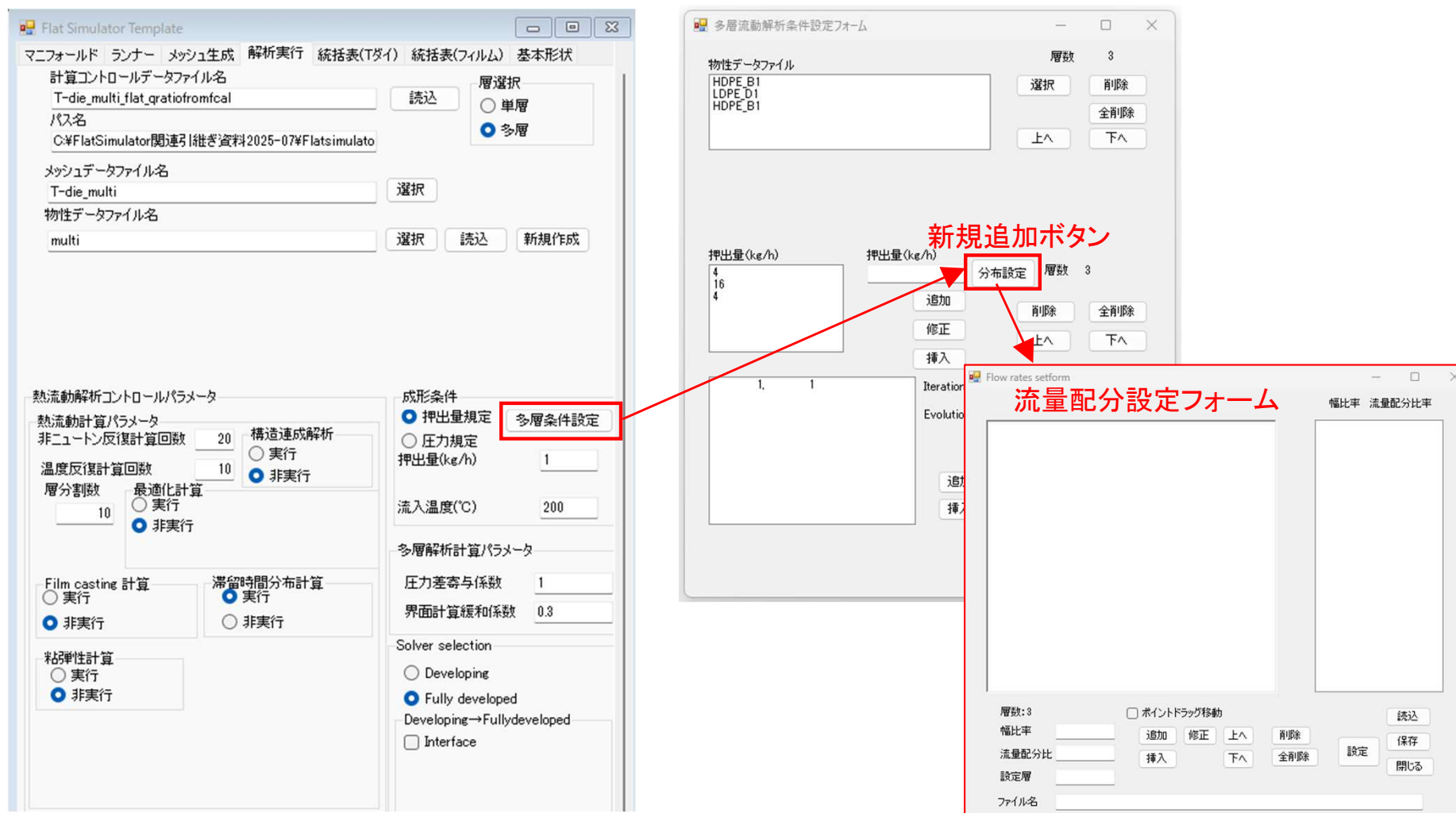


- ・多層Tダイの解法はFully developed (完全発達流れ) を選択します.
- ・事前にフィードブロック部をDeveloping (発達流れ) で解析した場合には、interfaceにチェックをして解析結果の流出口流量分布を、Tダイの流入口に設定します.



- ・本機能では、フィードブロック部の解析を実施せずに、Tダイの流入口に流量分布を設定します.
このとき、本項のinterfaceには非チェック状態にします.

3. 多層条件設定フォーム内の分布設定ボタンをクリックすると、流量配分設定フォームが出現します。



4. 流量配分設定フォーム内で、各層の幅方向の流量配分を設定します。

例: 1層目の流量配分設定／端部の流量配分を多くする場合

- ・設定層に1, 幅比率に0(中心位置), 流量配分比に0.6を入力し, 追加ボタンをクリックと, フォーム左上に入力値が設定されます

層数: 3 ☐ ポイントドラッグ移動

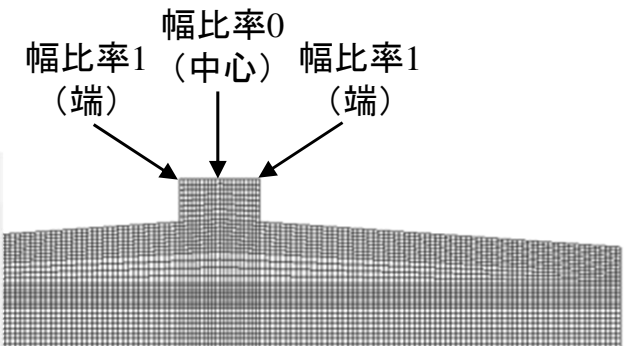
幅比率 0

流量配分比 0.6

設定層 1

追加 修正 挿入

幅比率	流量配分比率
0,	0.6



- ・続けて, 幅比率に1(端部位置), 流量配分比に1.4を入力し, 追加ボタンをクリックと, フォーム左上に入力値が設定され, 配分比のグラフが作成されます.

層数: 3 ☐ ポイントドラッグ移動

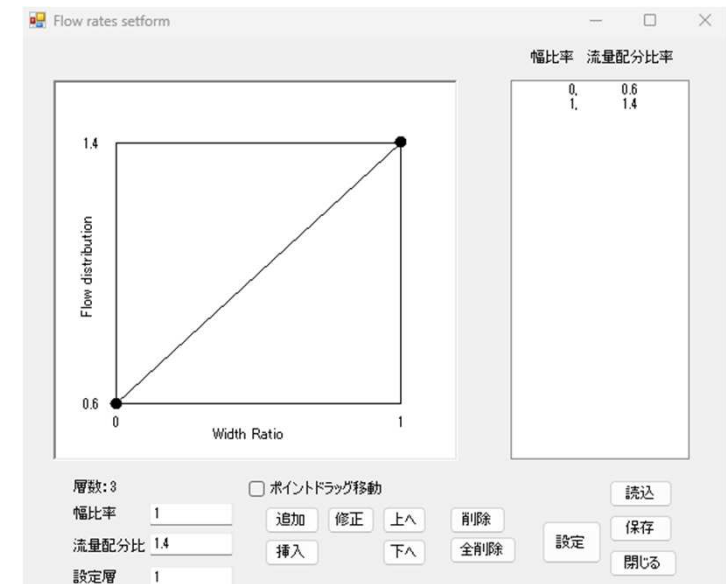
幅比率 1

流量配分比 1.4

設定層 1

追加 修正 挿入

幅比率	流量配分比率
0,	0.6
1,	1.4



*上記例を参考に, 幅比率0 から1 の範囲に, フィードブロックの出口で想定される流量配分を設定します. 幅比率は0, 0.2, 0.4...のように任意の位置に複数設置可能です.

4. 流量配分設定フォーム内で、各層の幅方向の流量配分を設定します。

例: 1層目(表層)の流量配分設定／端部の流量配分を多くする場合

- ・設定終了後に、フォーム右下の設定ボタンをクリックすると、設定層に入力された層番号の幅方向の流量配分が設定されます。

The screenshot shows the 'Flow rates setform' window. On the left, a graph titled 'Flow distribution' plots 'Flow distribution' (y-axis, 0.6 to 1.4) against 'Width Ratio' (x-axis, 0 to 1). A line connects the points (0, 0.6) and (1, 1.4). To the right of the graph, a table shows '幅比率' (Width Ratio) and '流量配分比率' (Flow distribution ratio):

幅比率	流量配分比率
0,	0.6000
1,	1.4000

Below the graph, there are input fields for '層数:3' (Number of layers: 3), '幅比率' (Width ratio: 1), '流量配分比' (Flow distribution ratio: 1.4), and '設定層' (Set layer: 1). There are also buttons for '追加' (Add), '修正' (Modify), '上へ' (Up), '削除' (Delete), '挿入' (Insert), '下へ' (Down), and '全削除' (Delete all). A checkbox 'ポイントドラッグ移動' (Point drag move) is also present. At the bottom, there is a 'ファイル名' (File name) field with the value 'T-die_qratiofromfcal_layer1'. A red box highlights the '設定' (Set) button. A blue box highlights the '保存' (Save) button. A red arrow points from the '設定' button to a message box titled 'FlatSimulatorMultiGUISystem' with the text 'TD方向の流量配分比分布を設定しました。層番号: 1' (Flow distribution ratio distribution in TD direction has been set. Layer number: 1). A blue arrow points from the '保存' button to a file list showing various FDD files. The file list includes:

- T-die_qratiofromfcal_layer1.fdd (2025/08/24 17:38) FDD ファイル
- T-die_qratiofromfcal_layer2.fdd (2025/08/24 17:26) FDD ファイル
- T-die_fluxmshset_layer1.fdd (2025/08/19 17:05) FDD ファイル
- T-die_fluxmshset_layer2.fdd (2025/08/19 16:25) FDD ファイル
- T-die_fluxmshset.fdd (2025/08/19 16:24) FDD ファイル

The file list also shows a 'ファイル名(N):' field with the value 'T-die_qratiofromfcal_layer1.fdd' and a 'ファイルの種類(T):' field with the value '要素編集情報ファイル (*.fdd)'. At the bottom right, there are buttons for '保存(S)' (Save) and 'キャンセル' (Cancel).

*保存ボタンをクリックすると、設定した幅比率と流量配分比が保存されます(.fdd). 保存しファイルを読み込むと、設定した内容が表示されます。

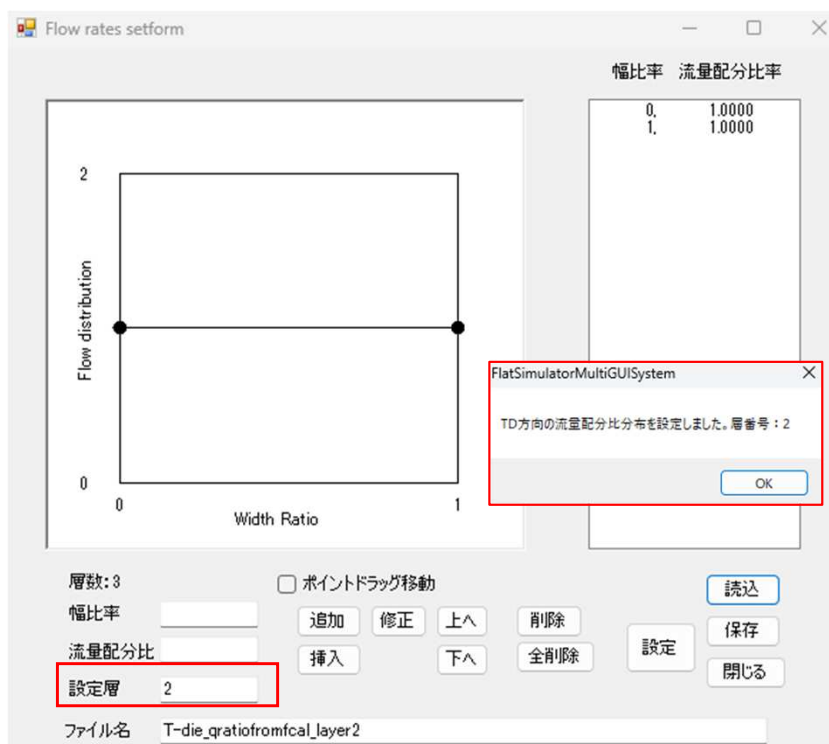
4. 流量配分設定フォーム内で、各層の幅方向の流量配分を設定します。

例: 1層目(表層)の流量配分設定／端部の流量配分を多くする場合

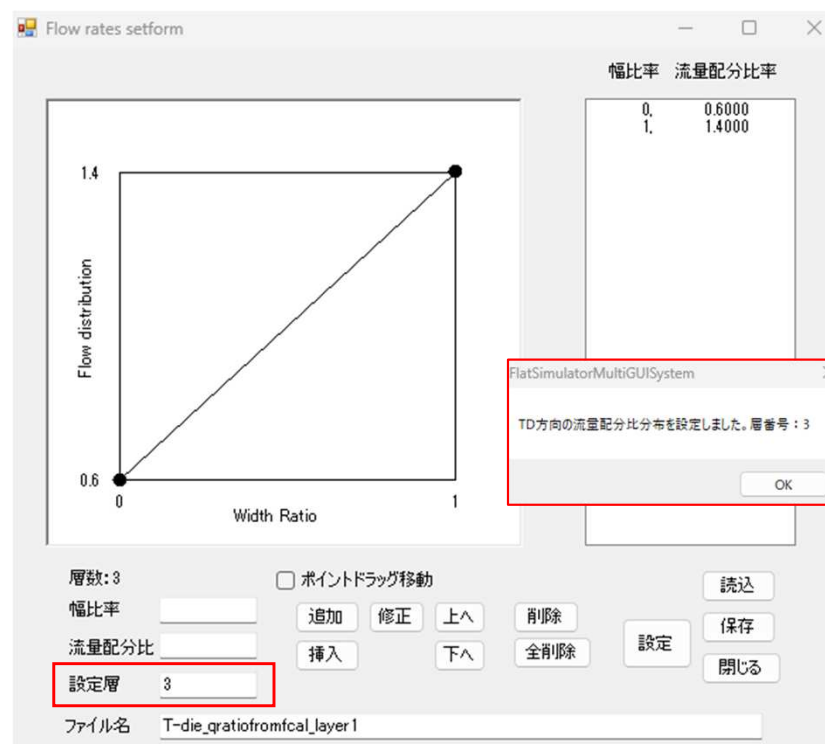
- ・1層目と同じ方法で、2層目と3層目の流量配分を設定します。

本機能を使用する場合には、全ての層に流量配分を設定する必要があります。

2層目(中間層)／流量配分が均一の場合



3層目(表層)／1層目と同じ流量配分の場合



5. 全ての層の流量配分を設定後、従来通りの方法で解析条件を保存し、解析を実施します。

Flat Simulator Template

マニフォールド ランナー メッシュ生成 解析実行 統計表(Tダイ) 統計表(フィルム) 基本形状

計算コントロールデータファイル名
T-die_multi_flat_qratiofromfcal

パス名
G:\FlatSimulator関連資料\2025-07\FlatSimulator

メッシュデータファイル名
T-die_multi

物性データファイル名
multi

層選択
☐ 単層
☒ 多層

熱流動解析コントロールパラメータ

熱流動計算パラメータ
非ニュートン反復計算回数 20 構造連成解析
☐ 実行
☒ 非実行

温度反復計算回数 10 最適化計算
☐ 実行
☒ 非実行

層分割数 10

Film casting 計算
☐ 実行
☒ 非実行

滞留時間分布計算
☒ 実行
☐ 非実行

粘弾性計算
☐ 実行
☒ 非実行

滞留時間分布計算パラメータ
時間刻み ☒ 自動 ☐ 固定 0.1
計算サイクル数 400
最大計算サイクル数 2000

ファイル出力
分割数指定 100

解析結果ファイル名
T-die_multi_flat_qratiofromfcal

☒ 解析結果自動読み込み ☒ 解析統計表の作成

成形条件
☒ 押出量規定 多層条件設定
☐ 圧力規定
押出量(kg/h) 1
流入温度(°C) 200

多層解析計算パラメータ
圧力差寄与係数 1
界面計算緩和係数 0.3

Solver selection
☐ Developing
☒ Fully developed
Developing→Fullydeveloped
☐ Interface

マンドレルチャネル近似解法
☐ 等価水力直径
☐ スリット ☒ 矩形断面

粘性発熱制御
☒ ランナー内粘性発熱考慮
粘性発熱係数 1

(1) 保存 (2) 計算開始

Word出力

- (1) 全ての層の流量配分を設定後、流量配分設定フォームを閉じて、解析実行タブ下の保存ボタンをクリックして解析条件を保存します。正しく設定されている場合、計算コントロールデータファイル.fcalの最後に、流量配分の情報が出力されています。

T-die_multi_flat_qratiofromfcal.fcal - メモ帳

ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)

```

1
0.3
0
1
0
1
2
0
0.6
1
1.4
2
0
0.6
1
1.4
2
0
0.6
1
1.4
    
```

1層目の流量比配分(データ数2)
0, 0.6
1, 1.4

2層目の流量比配分(データ数2)
0, 1
1, 1

3層目の流量比配分(データ数2)
0, 0.6
1, 1.4

5. 全ての層の流量配分を設定後、従来通りの方法で解析条件を保存し、解析を実施します。

- (2) 計算開始ボタンをクリックして解析を実施します。
流量配分が正しく設定されている場合、非ニュートン反復計算の直前に、流量配分の情報が出力されます。

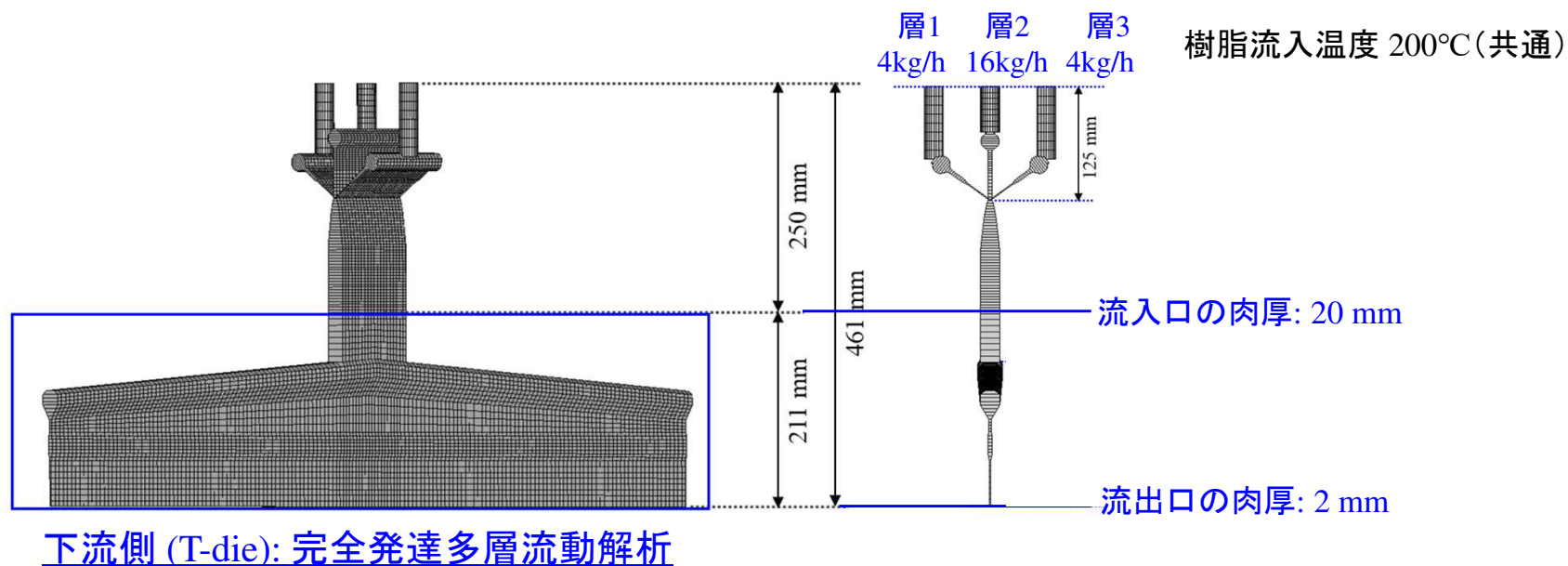
```
*****
Flow rate ratio setting at inlet
*****
layer: 1
datanumber 2.000000
TD position 0.000000E+00
Flow rate ratio 0.600000
TD position 1.000000
Flow rate ratio 1.400000
layer: 2
datanumber 2.000000
TD position 0.000000E+00
Flow rate ratio 1.000000
TD position 1.000000
Flow rate ratio 1.000000
layer: 3
datanumber 2.000000
TD position 0.000000E+00
Flow rate ratio 0.600000
TD position 1.000000
Flow rate ratio 1.400000
Non-Newtonian Thermal Flow Calculation iter.= 1
l= 1 qfluxsum cal = -1.443184 Relative error : 1.2680947E-02
l= 2 qfluxsum cal = -5.772343 Relative error : 5.8406708E-03
l= 3 qfluxsum cal = -1.443184 Relative error : 1.2631380E-02
Non-Newtonian Thermal Flow Calculation iter.= 2
```

* 本解析機能を利用することで、上流側のフィードブロック部の発達多層流動解析を省略して、下流側のTダイ領域の解析が実施可能です。

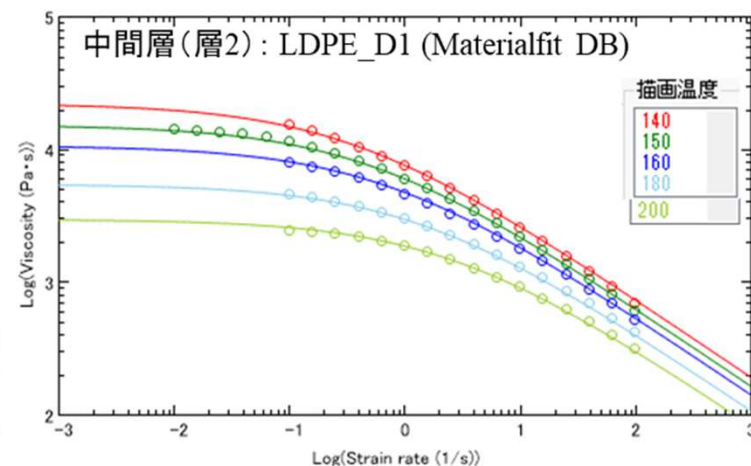
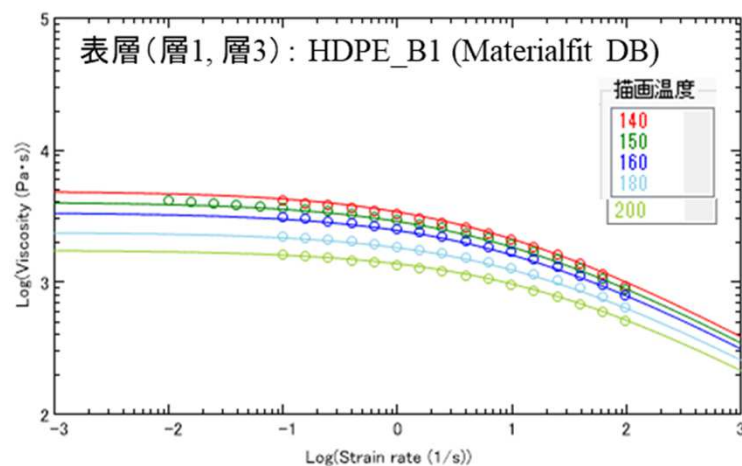
上流側解析モデルの解析の難度が高い場合には、本機能を利用して、実験結果を反映させた流入口での流量分布を設定し、その影響がTダイ領域の界面形成状態に及ぼす影響を検討することを推奨します。

テスト解析例: フィードブロック2種3層多層流動解析

テストサンプル: ¥ feedblocktestsample¥ Tdie_multi_flat_qratiofromfcal.fcal



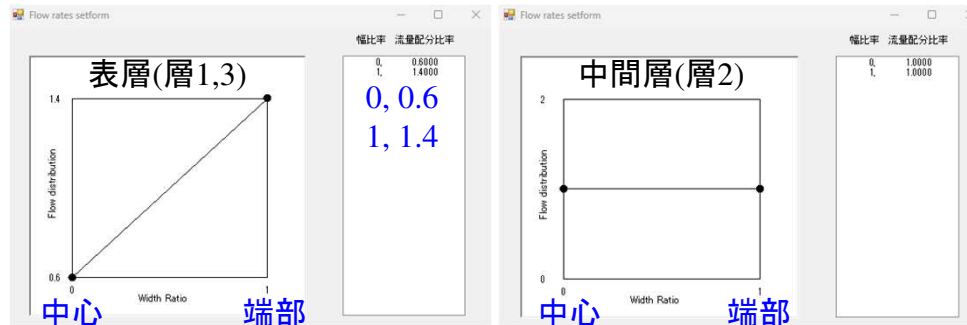
樹脂材料データ



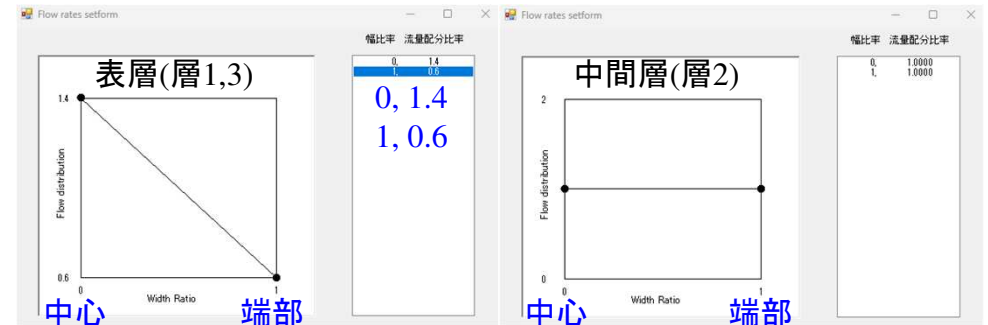
テスト解析例: フィードブロック2種3層多層流動解析

【入力条件／流入口の流量配分】

○条件1: 表層の端部流量配分が多い

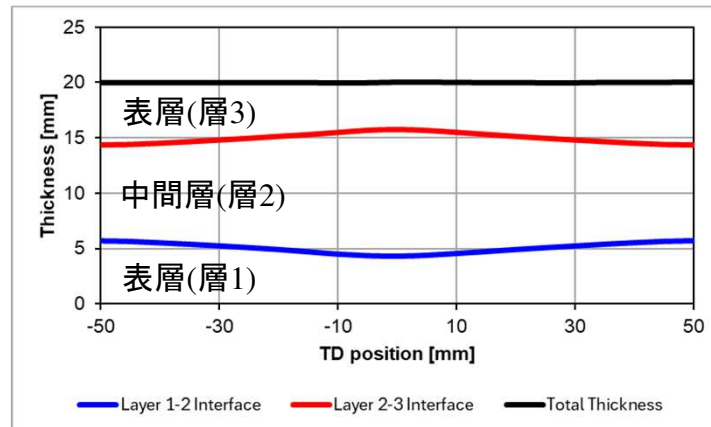


○条件2: 表層の端部流量配分が少ない

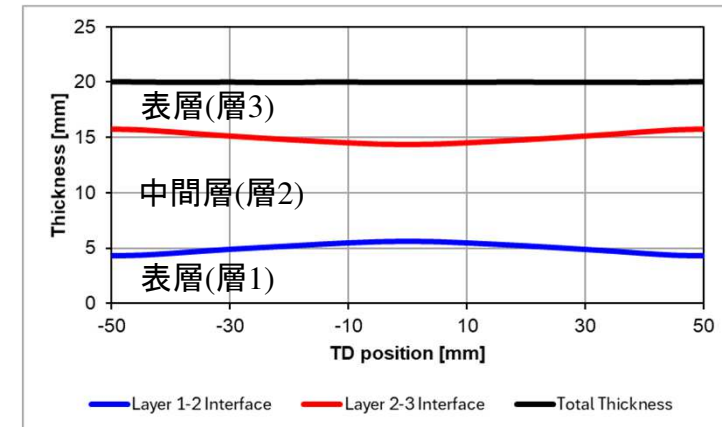


【解析結果／流入口の層肉厚分布】

○条件1: 表層の端部流量配分が多い



○条件2: 表層の端部流量配分が少ない

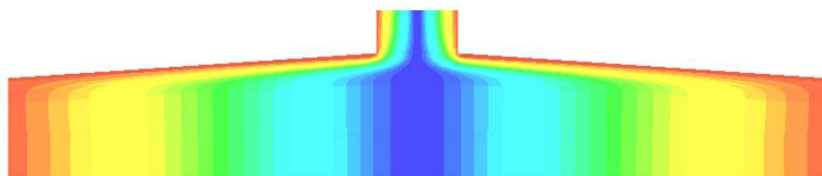
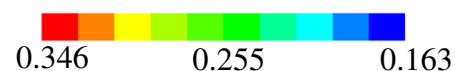


入力条件として設定される押出量と各層の流量配分を基に、流入口での各層の基準層(押出量が1番多い層)に対する流量比が決まります。完全発達流れでは、粘度比、層厚比、及び流量比は互いに従属関係にあることから、解析結果として得られる流入口の層肉厚分布は、押出(流)量の大きな中間層で厚く、また表層幅方向に流量配分を多くした領域が厚くなる(中間層は薄くなる)傾向を示しました。

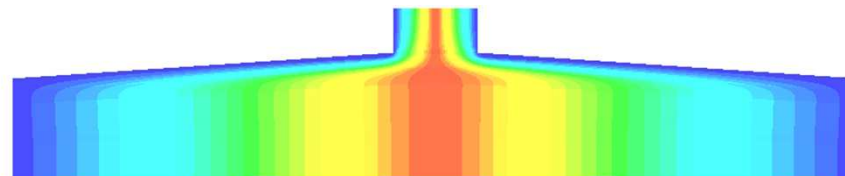
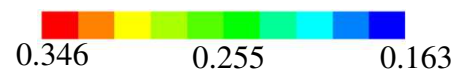
テスト解析例: フィードブロック2種3層多層流動解析

【解析結果／表層1の(中間層2に対する)流量比分布】 流量配分が均一な場合の流量比: 0.25 (4kg/h ÷ 16kg/h)

○条件1: 表層の端部流量配分が多い

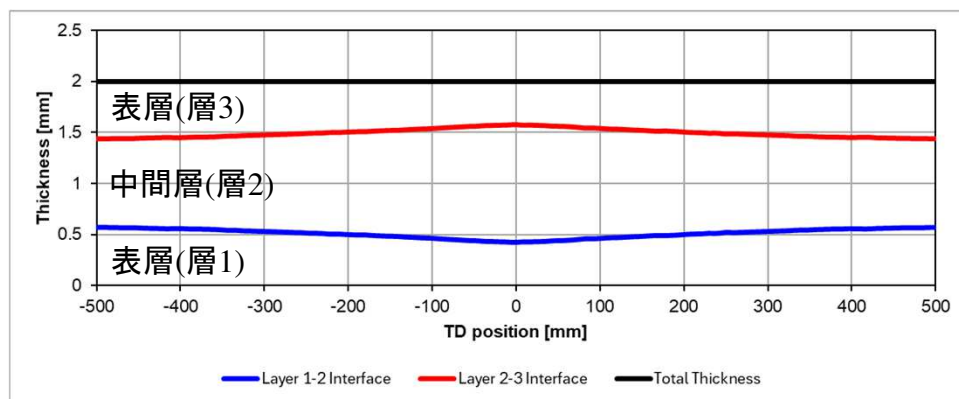


○条件2: 表層の端部流量配分が少ない

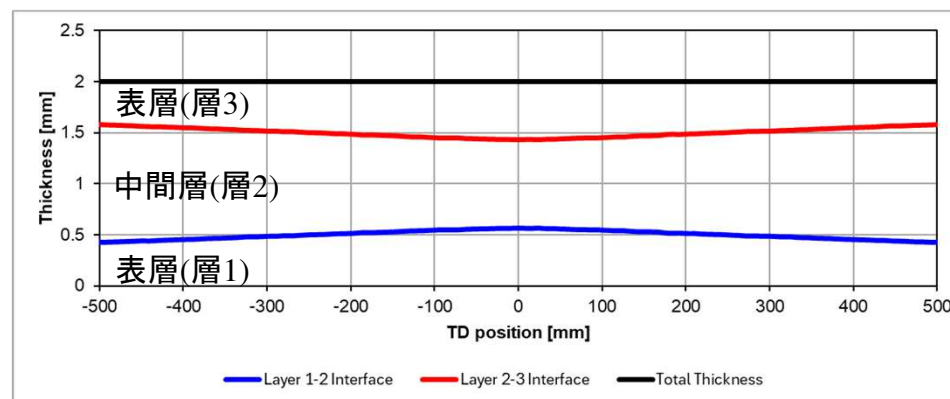


【解析結果／ 流出口(ダイリップ)の層肉厚分布】

○条件1: 表層の端部流量配分が多い



○条件2: 表層の端部流量配分が少ない



2. 発達多層解析の収束状況のファイル出力

発達多層流動解析 (Developing Solver) では、妥当な収束解を得るために数百～数千回の非ニュートン反復計算を要します。Ver.3.0.0 (2024年)において、対称性を考慮し、表層側から中間層に向けて交互に解析を進める計算順序を採用することで、当収束計算の解析精度は高くなりました。

Ver.4.0.0では上記の計算プログラムを継続して採用し、従来解析実行時のコマンドプロンプト画面でしか確認できなかった収束状況を、解析後にも確認するためのファイル出力を実装しました。

3種5層発達多層流動解析結果の流量保存精度例 (Ver.3.0.0 Developing solver)

```
Non-Newtonian Thermal Flow Calculation iter.= 1000
pcoefc= 1.000000
l=      1 qfluxsum cal = -3.575245      Relative error : 6.7557418E-03
l=      2 qfluxsum cal = -3.574979      Relative error : 6.9358060E-04
l=      3 qfluxsum cal = -3.575047      Relative error : 1.2271042E-03
l=      4 qfluxsum cal = -3.574979      Relative error : 6.9358060E-04
l=      5 qfluxsum cal = -3.575244      Relative error : 6.7223967E-03
```

各層毎に、解析条件で設定した流量との相対誤差(Relative error, 単位 %) が表示されます。
上記例では、相対誤差は各層で0.01% 未満のため良好な収束解が得られたと判断できます。
相対誤差が大きくなり、途中で解析がエラーストップするような場合には、多層界面計算の緩和係数や相互作用効果を表現する Evolution parameter を低減するなどの調整を行います。
(FlatSimulatorMUltiVer3.0.0(2024)改良成果資料.pptx, p.2～)

収束状況のファイル出力：利用方法

解析終了後、収束状況の出力ファイル”解析結果ファイル名.convmulti”が自動出力されます。
 エクセルのコンマ区切りでファイルを開くと、各層の収束状況が確認できます。

2種3層発達多層流動解析(Ver.4.0.0 Developing solver)

テストサンプル: ¥ feedblocktestsample¥ fb_multi_variated.convmulti

	反復 計算回数	Evolution parameter	層1		層2		層3	
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	iter.no.	pcoef	qfluxsum of layer 1	Relative error of layer 1	qfluxsum of layer 2	Relative error of layer 2	qfluxsum of layer 3	Relative error of layer 3
2	1	0.6	-1.005374	30.32758	-3.388162	41.30009	-1.00736	30.18992
3	2	0.6	-1.051952	27.0997	-3.565537	38.22707	-1.05414	26.94807
4	3	0.6	-1.097007	23.97739	-3.744923	35.11921	-1.099274	23.82029
5	4	0.6	-1.139198	21.05357	-3.921503	32.05997	-1.141451	20.89746
6	5	0.6	-1.177739	18.38267	-4.091623	29.11263	-1.179904	18.23265
7	6	0.6	-1.212268	15.98986	-4.252977	26.31717	-1.214292	15.84955

} } }

1997	1996	1	-1.443321	0.02217	-5.771872	0.00232	-1.443322	0.02218
1998	1997	1	-1.443322	0.02218	-5.771873	0.00231	-1.443321	0.02216
1999	1998	1	-1.443321	0.02217	-5.771873	0.00231	-1.443321	0.02217
2000	1999	1	-1.443321	0.02217	-5.771873	0.00231	-1.443322	0.02219
2001	2000	1	-1.443321	0.02217	-5.771873	0.00231	-1.443322	0.02218

収束状況のファイル出力：利用方法

解析終了後、収束状況の出力ファイル”解析結果ファイル名.convmulti”が自動出力されます。
エクセルのコンマ区切りでファイルを開くと、各層の収束状況が確認できます。

2種3層完全発達多層流動解析(Ver.4.0.0 Fully developed solver)

テストサンプル: ¥ feedblocktestsample¥ T-die_multi_flat_qratiofromfcal.convmulti

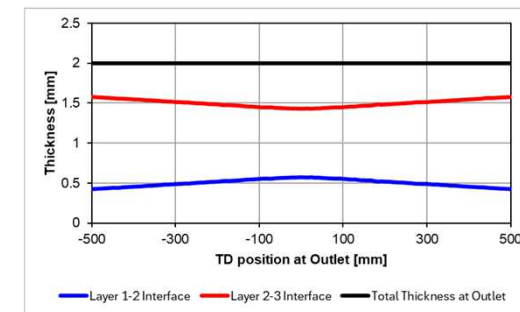
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	iter.no.	pcoef	qfluxsum of layer 1	Relative error of layer 1	qfluxsum of layer 2	Relative error of layer 2	qfluxsum of layer 3	Relative error of layer 3
2	1	1	-1.443184	0.01268	-5.772343	0.00584	-1.443184	0.01263
3	2	1	-1.443206	0.01415	-5.772426	0.00727	-1.443206	0.01416
4	3	1	-1.443208	0.01428	-5.772429	0.00733	-1.443206	0.01418
5	4	1	-1.443208	0.01428	-5.772429	0.00734	-1.443207	0.01424
6	5	1	-1.443207	0.01423	-5.772431	0.00737	-1.443206	0.01418
7	6	1	-1.443207	0.01424	-5.772428	0.00731	-1.443207	0.01425
8	7	1	-1.443206	0.0142	-5.772427	0.00729	-1.443207	0.01423
9	8	1	-1.443206	0.01415	-5.772427	0.00729	-1.443206	0.01418
10	9	1	-1.443206	0.01417	-5.77243	0.00735	-1.443205	0.01411
11	10	1	-1.443206	0.01417	-5.77243	0.00734	-1.443206	0.01415
12	11	1	-1.443206	0.0142	-5.77243	0.00734	-1.443207	0.01421
13	12	1	-1.443206	0.01416	-5.772429	0.00733	-1.443205	0.01413
14	13	1	-1.443208	0.01432	-5.772431	0.00736	-1.443207	0.01425
15	14	1	-1.443208	0.01428	-5.77243	0.00734	-1.443207	0.01426
16	15	1	-1.443205	0.01413	-5.77243	0.00734	-1.443206	0.01415
17	16	1	-1.443206	0.01415	-5.772429	0.00732	-1.443206	0.01418
18	17	1	-1.443205	0.01409	-5.772432	0.00739	-1.443206	0.01414
19	18	1	-1.443207	0.01426	-5.772429	0.00733	-1.443206	0.01418
20	19	1	-1.443207	0.01424	-5.772428	0.0073	-1.443206	0.01418
21	20	1	-1.443205	0.01413	-5.772431	0.00737	-1.443206	0.01415

3. Excel を利用した結果表示および比較機能

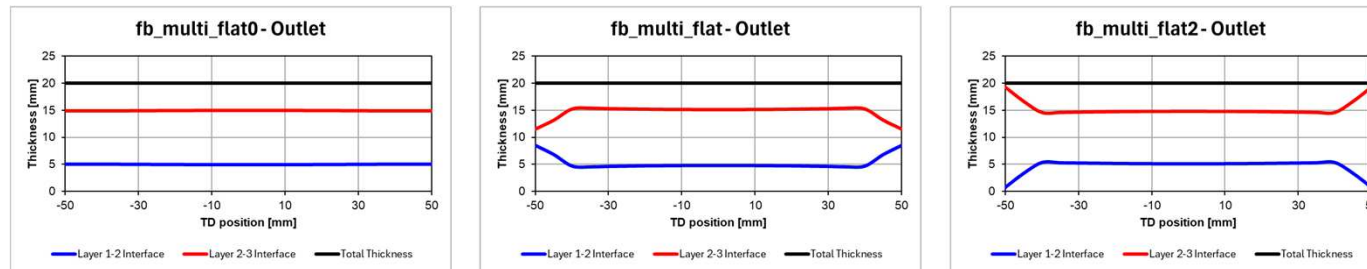
- ・本バージョンでは、解析結果の分析性向上を目的に、GUI上のボタンクリックで自動的にExcel上で層厚グラフが作成される機能が実装されました。利用方法について、次ページ以降に記載します。



(新機能 1) 流出口の層肉厚分布がグラフ作成される。



(新機能 2) 複数のファイルを選択すると、流出口の層肉厚分布について比較グラフが作成される。



	A	B	C	D
1 シート名	fb_multi_flat0	fb_multi_flat	fb_multi_flat2	
11 押出量(kg/h): Layer 1	4	4	4	
12 押出量(kg/h): Layer 2	16	16	16	
13 押出量(kg/h): Layer 3	4	4	4	
14 第2法線応力差係数: Layer 1	0	-40	-20	
15 第2法線応力差係数: Layer 2	0	-60	-60	
16 第2法線応力差係数: Layer 3	0	-40	-20	

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

【新機能1】グラフ作成 利用方法

(1) Flat Simulator Multi Ver4.0.0 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) Ver4.0.0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(.fcal)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(.fcal) 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

fb_multi_flat

読込

○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

= 計算コントロールファイル名(.fcal)

○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

fb_multi_flat

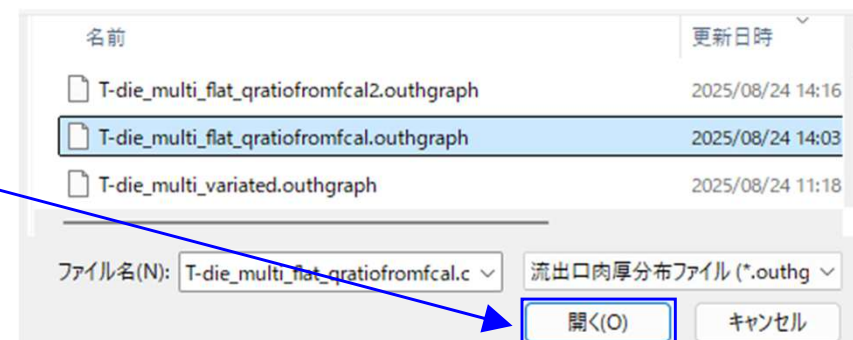
○解析実行後は従来通りに結果ファイルが自動作成されます。

利用方法

- (2) 解析後、解析実行タブの隣の、統括表(Tダイ)タブをクリックし、上部の読みボタンから“解析解析結果ファイル名.outhgraph”を読み込みます。



Flat Simulator Multi ではありません
(Flat Simulator で利用されます)



*.outhgraphは、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
1	161				
2	4197	-500	0.5671	1.4329	2
3	4196	-493.571	0.56644	1.43356	2
4	4195	-487.143	0.56515	1.43485	2
5	4194	-480.714	0.56415	1.43585	2
6	4193	-474.286	0.56331	1.43669	2

流出口 幅方向 層1の 層1+層2の 全層の
 節点番号 x座標 肉厚 肉厚 肉厚
 (mm) (mm) (mm) (mm)

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

利用方法

(3-1) 読込ボタンの右側の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。

The screenshot shows the 'Flat Simulator Template' software interface. On the left, the '解析結果ファイル名' (Analysis Result File Name) is 'T-die_multi_flat_qratiofromfcal'. The '読込' (Load) button is highlighted with a red box, and a red arrow points to the 'Excel出力' (Excel Output) button. Below this, there are various simulation parameters and results, including '押出量(kg/h)' (Extrusion Rate), '押出流量(cc/sec)' (Extrusion Flow Rate), and 'モデル内計算値の平均/最小/最大値' (Average/Minimum/Maximum values of calculation results in the model).

On the right, the '解析条件情報' (Analysis Condition Information) tab is active, displaying a table of simulation parameters and results. The table has two columns: A and B.

A	B
1 流出口肉厚分布ファイル	T-die_multi_flat_qratiofromfcal.outgraph
2 計算コントロールファイル名	T-die_multi_flat_qratiofromfcal.fcal
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	T-die_multi.multimsh
5 解析方法	Fully Developed Solver
6 層数	3
7 材料データ	
8 Layer 1	HDPE_B1.pro
9 Layer 2	LDPE_D1.pro
10 Layer 3	HDPE_B1.pro
11 押出量(kg/h)	
12 Layer 1	4
13 Layer 2	16
14 Layer 3	4
15 第2法線応力差係数	
16 Layer 1	-
17 Layer 2	-
18 Layer 3	-
19 圧力差寄与係数	1
20 界面計算緩和係数	0.3
21 Evolution Parameter	
22 iteration, pcoef	1, 1
23 Fully developed/Interface ファイル	-
24 流入口の流量比設定	信田

利用方法

(3-2) 読込ボタンの右側の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	T-die_multi_flat_qratiofromfcal.outghraph
2	計算コントロールファイル名	T-die_multi_flat_qratiofromfcal.fcal
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	T-die_multi.multimsh
5	解析方法	Fully Developed Solver
6	層数	3
7	材料データ	
8	Layer 1	HDPE_B1.pro
9	Layer 2	LDPE_D1.pro
10	Layer 3	HDPE_B1.pro
11	押出量(kg/h)	
12	Layer 1	4
13	Layer 2	16
14	Layer 3	4
15	第2法線応力差係数	
16	Layer 1	—
17	Layer 2	—
18	Layer 3	—
19	圧力差寄与係数	1
20	界面計算緩和係数	0.3

21	Evolution Parameter	
22	iteration, pcoef	1, 1
23	Fully developed/Interface ファイル	— Interface機能の使用状況
24	流入口の流量比設定	使用 流出口の流量配分設定 (p.2~)の使用状況
25	Layer 1 データ数	2
26	tdratio1, tdfow1	0, 0.6
27	tdratio2, tdfow2	1, 1.4
28	Layer 2 データ数	2
29	tdratio1, tdfow1	0, 1
30	tdratio2, tdfow2	1, 1
31	Layer 3 データ数	2
32	tdratio1, tdfow1	0, 0.6

< >

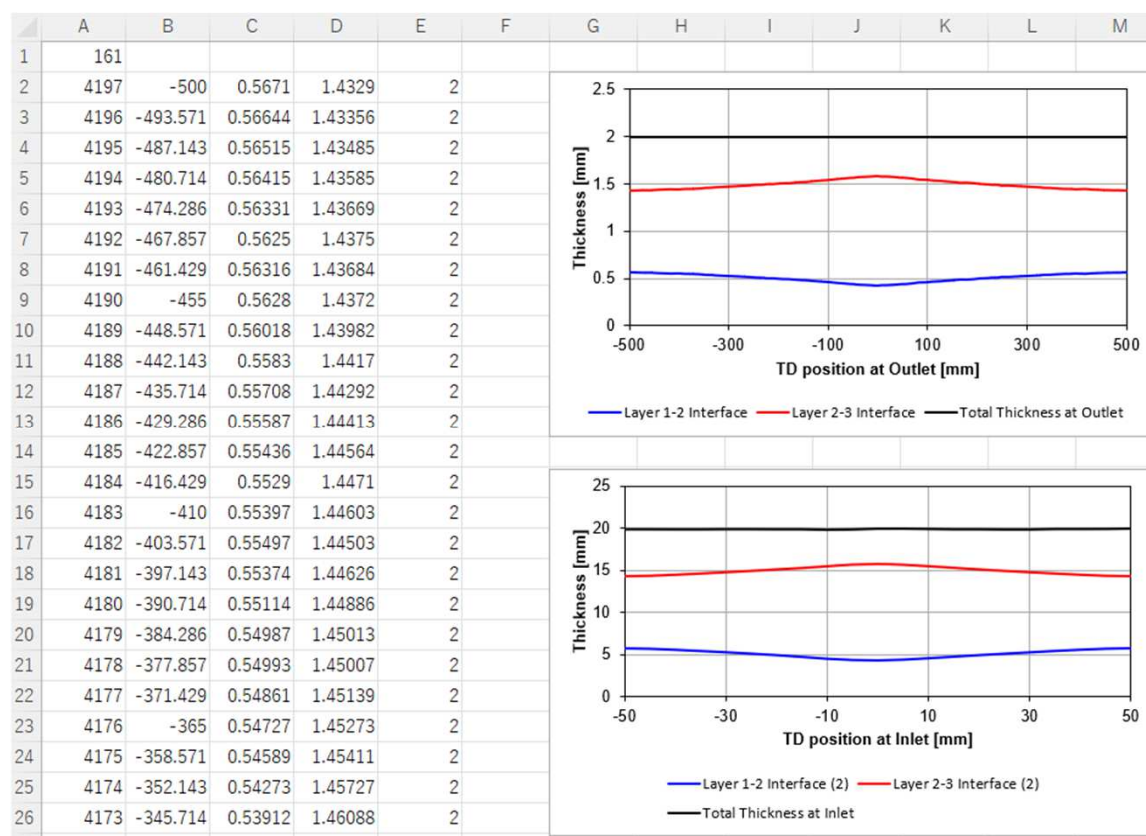
解析条件情報

T-die_multi_flat_qratiofromfcal

利用方法

(3-3) 読込ボタンの右側の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.

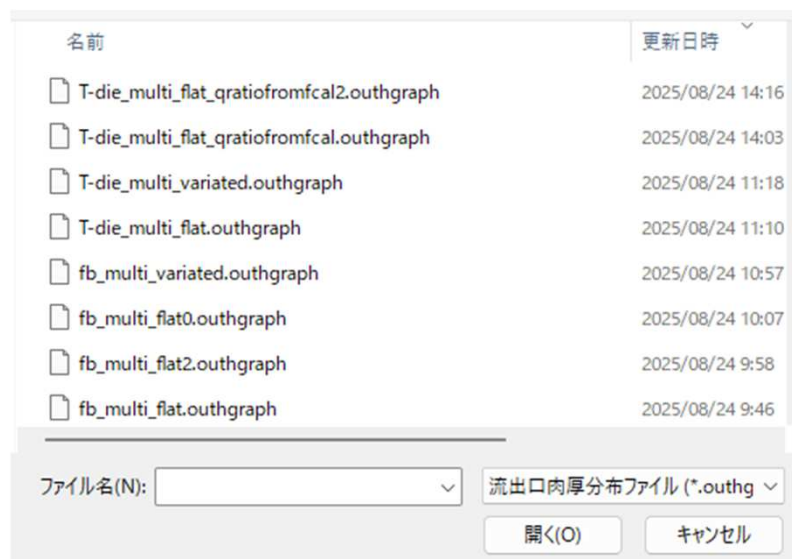


*流出口の層肉厚分布は必ず作成されます.

*完全発達多層解析(Fully developed)の場合には, 流入口の層肉厚分布も作成されます.

【新機能2】条件間の結果比較 利用方法

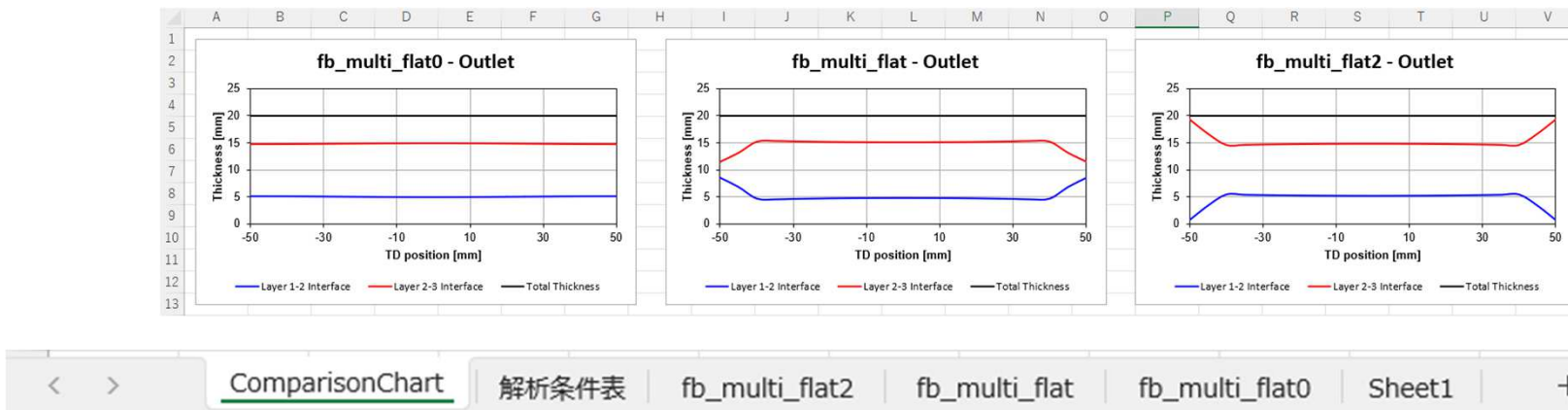
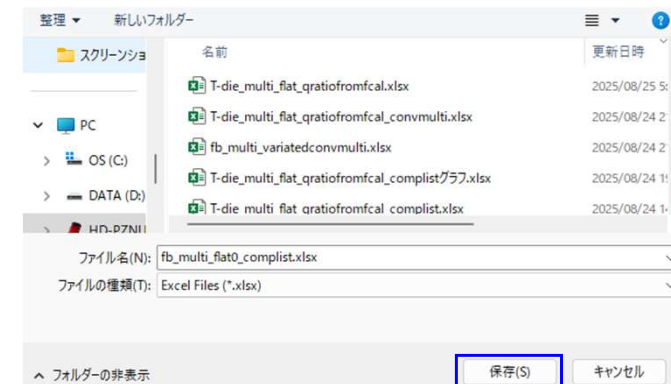
- (1) 統括表(Tダイ)タブ上部の、結果比較用Excel出力欄の選択ボタンをクリックして、確認したい条件の出力ファイルを設定します。



*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。

利用方法

(3-1) 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。



Comparison Chartシート: 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シートと層肉厚分布のグラフ

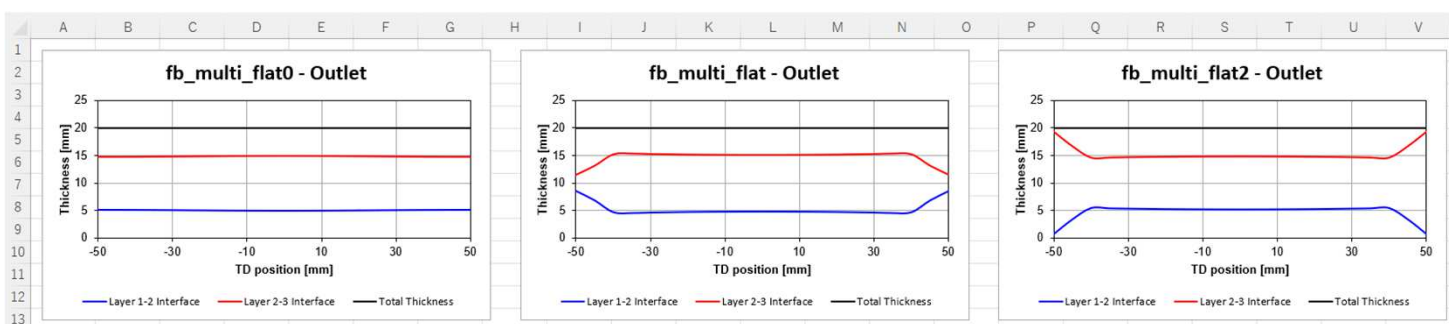
利用方法

(3-2) 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.

発達多層流動解析(Developing Solver) の比較例

	A	B	C	D
1	シート名	fb_multi_flat0	fb_multi_flat	fb_multi_flat2
2	流出口肉厚分布ファイル	fb_multi_flat0.outghraph	fb_multi_flat.outghraph	fb_multi_flat2.outghraph
3	計算コントロールファイル名	fb_multi_flat0.fcal	fb_multi_flat.fcal	fb_multi_flat2.fcal
4	物性データファイル名	multi.pro	multi.pro	multi.pro
5	メッシュデータファイル名	fb_multi_flat.multimsh	fb_multi_flat.multimsh	fb_multi_flat.multimsh
6	解析方法	Developing Solver	Developing Solver	Developing Solver
7	層数	3	3	3
8	材料データ: Layer 1	HDPE_B1.pro	HDPE_B1.pro	HDPE_B1.pro
9	材料データ: Layer 2	LDPE_D1.pro	LDPE_D1.pro	LDPE_D1.pro
10	材料データ: Layer 3	HDPE_B1.pro	HDPE_B1.pro	HDPE_B1.pro
11	押出量(kg/h): Layer 1	4	4	4
12	押出量(kg/h): Layer 2	16	16	16
13	押出量(kg/h): Layer 3	4	4	4
14	第2法線応力差係数: Layer 1	0	-40	-20
15	第2法線応力差係数: Layer 2	0	-60	-60
16	第2法線応力差係数: Layer 3	0	-40	-20

同じ成形条件で, 第2法線応力差係数を変えたときの影響確認.



利用方法

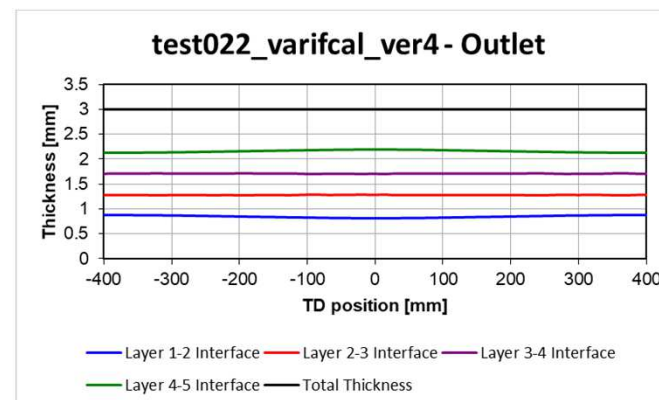
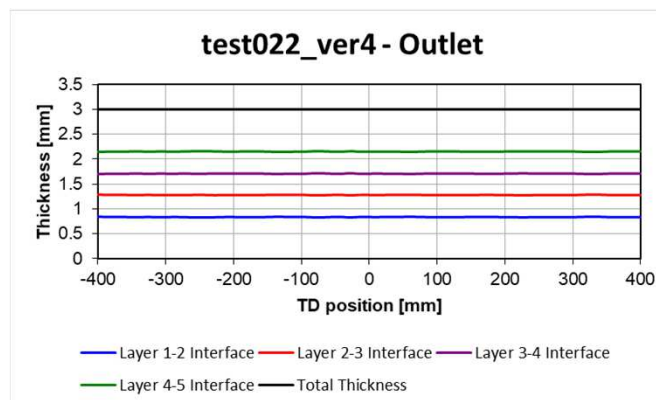
(3-3) 複数ファイルを選択後、出力実行ボタンをクリックすると、選択したファイルの内容をまとめた Excelファイルが作業フォルダ内に保存された後、ファイル内容がディスプレイに表示されます。

完全発達多層流動解析(Fully Developed Solver) の比較例

	A	B	C
1	シート名	test022_ver4	test022_varifcal_ver4
2	流出口肉厚分布ファイル	test022_ver4.outgraph	test022_varifcal_ver4.outgraph
3	計算コントロールファイル名	test022_ver4.fcal	test022_varifcal_ver4.fcal
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	test022.multimsh	test022.multimsh
6	解析方法	Fully Developed Solver	Fully Developed Solver
7	層数	5	5
8	材料データ: Layer 1	crosshdpe.pro	crosshdpe.pro
9	材料データ: Layer 2	crossldpe.pro	crossldpe.pro
10	材料データ: Layer 3	crossspc.pro	crossspc.pro
11	材料データ: Layer 4	crossldpe.pro	crossldpe.pro
12	材料データ: Layer 5	crosshdpe.pro	crosshdpe.pro
13	押出量(kg/h): Layer 1	10	10
14	押出量(kg/h): Layer 2	10	10
15	押出量(kg/h): Layer 3	10.1	10.1
16	押出量(kg/h): Layer 4	10	10
17	押出量(kg/h): Layer 5	10	10

流入口の流量配分が流出口の層肉厚分布に与える影響確認

27	Fully developed/Interface ファイル	-	-
28	流入口の流量比設定	-	使用
29	Layer 1 データ数		2
30	tdratio1, tdfLOW1		0, 0.9
31	tdratio2, tdfLOW2		1, 1.1
32	Layer 2 データ数		2
33	tdratio1, tdfLOW1		0, 1.1
34	tdratio2, tdfLOW2		1, 0.9
35	Layer 3 データ数		2
36	tdratio1, tdfLOW1		0, 1
37	tdratio2, tdfLOW2		1, 1
38	Layer 4 データ数		2
39	tdratio1, tdfLOW1		0, 1.1
40	tdratio2, tdfLOW2		1, 0.9
41	Layer 5 データ数		2
42	tdratio1, tdfLOW1		0, 0.9
43	tdratio2, tdfLOW2		1, 1.1



4. フィードブロックタイプの解析マニュアル作成(別資料)

フィードブロックタイプの多層メッシュモデル作成は、作業工程が多く複雑なため、新規に解析マニュアルを作成しました。サンプルフォルダも新規作成しましたのでご活用ください。

FlatSimulatorMulti 多層FeedblockTダイ解析手順(Ver.4.0.0).pptx

解析手順の概要

1. 解析方針の検討



2. Flat Simulator／合流前流路の単層解析



3. Flat Simulator Multi／多層流路のMesh作成



4. Flat Simulator Multi／多層Feedblockの解析



5. Flat Simulator Multi／多層T-dieの解析

Flat Simulator (単層)

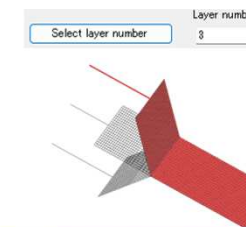
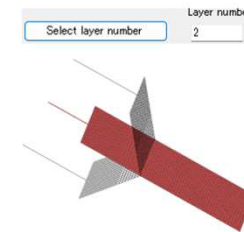
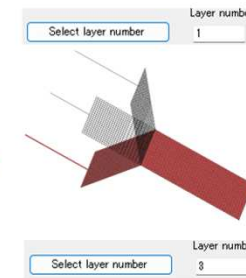


Flat Simulator Multi
(多層)



手順3-7. 合流前後の層構成(番号)の設定

5. 全体の層構成確認



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

1



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

47



・フィードブロックタイプの従来マニュアルも合わせてご参考ください

- FlatSimulatorMUltiVer2.0.0(2021)改良成果資料.pptx.

・マルチマニホールドタイプのサンプルフォルダも同梱しましたので、マニュアルと合わせてご活用ください。

- FlatSimulator(Ver.7.0.0)Multi(Ver.1.0.0)利用手引書.ppt (p.174～)

multilayerflowsample