TreeFoamの使い方

(OpenFOAMの操作をGUIで行うtool)

TreeFoam概要
 caseの作成

 solverの入れ替え
 meshの入れ替え

 3. 境界条件の設定方法

 (gridEditor概要)

 流体・固体の熱連成caseの操作

 setMultiRegion概要)

 5. メッシュ作成

 (helyxOS起動操作概要)

OpenFOAMは、CUIが基本の為、 しばらく使わないとコマンドを忘れ、 効率がガタ落ち。 初心者には、敷居が高い。

少しでも操作性を改善し、直感的に 操作が理解できるGUIを作成。

11/4月より作成し始め、約2年間 試行錯誤しながら作り上げ、現在も 進行中。

1. TreeFoam概要

OpenFOAMの操作性を改善するGUI

メニューバー、メニューボタン操作、ダブルクリック操作がある これらの操作は、解析case(Wマーク)に対する操作



ポップアップメニュー(右クリック操作)

選択行に対する操作(解析caseではない) FOAM端末起動、gridEditor起動、case・folderのコピーなど操作できる

Tre	eFoam画面				
S - D TreeFoa	m_1.42-130524 (0)				
ファイル(F) case	作成変更(M) 編集(E) 計算(C) ツール(T) ヘル	プ(H)			
% 🕸 😂 🔇) 🖍 💫 🙏 🏙 💾 🖌 0	- - - - - -	i 🗱 🕐 Þ 🔤 🔡	- 🔊	<i>/// ~</i>
OpenFoam環境: case directory: 現在の解析case名:	<pre>/home/caeuser/TreeFoam/app/bashrc-FOAM-2.2.0 : /home/caeuser/CAE/CAE-FOAM/newFolder_1 : cavity</pre>		👔 icoFoam		
Tree		solver	nR	st ec	8
<pre>\[</pre>	選択行に対するポップ	プアップメニュー ~	・(場所によって	メニュ-	ーが変わる)
▼ ☐ CAE-FO ► ☐ com ► ☐ new ▼ ☐ new ▼ ☐ new ► ☐ c ► ☐ c ► ☐ h 合計 33.78 GB,	開く 端末の起動 解析caseとして設定 FOAM端末の起動 gridEditor起動 caseのコピー Ctrl+A フォルダコピー Ctrl+C 貼付け(folder, case) Ctrl+V	開く FOAM端末の gridEdito fieldの編集 fieldにデー controlDi properties dictionar	D起動 r起動 集 ータセット ctの編集 s(const)の編集 ies(sys)の編集	0.0 9 0.0 9 0.0	開く OAM端末の起動 gridEditor起動 残渣の確認(plotWatches起動) 吉果フォルダの削除
	フォルダ名変更 新しいフォルダ追加 フォルダ削除	meshの編集 solver実行 plotWatch	 ī erを実行		
	CADの起動 SalomeMecaの起動	並列処理			

基本操作方法

folder作成、caseコピー、FOAM端末起動、solver実行・計算結果削除 (1)folderの作成方法



基本操作

folder作成、caseコピー、FOAM端末起動、solver実行・計算結果削除 (2)caseのコピー方法(tutorialsの「cavity」を「CAE」folderにコピーする)

▼ ファイ.	(4)クリックしてreloadすると、「cavity」が見える (0)			- + ×	
*) 🔁 🖉 🛸 📤 🍁 🎬 🔐 🔹 🔹 💌 💌 层			/// 🔝	
Ope case 現在の	nFoam環境: /home/caeuser/TreeFoam/app/bashrc-FOAM-2.2.x directory: /home/caeuser/CAE/multiRegionHeater_copy0 解析case名: (3)「CAF」を選択後 右クリックで「貼り付け」を選択	👔 chtMultiRe	gionFoam		
Tree	cavityが「CAE」folder内にできあがる	nR st	ed		
+	CAE Desktop Install	_			
+	、 ファイル(E) case (1)2個目のTreeFoamを起動する (1) パート			- +	×
•	× • = = = × • * * * * * * * * * * * * * * * * * *				~
· 合計 2	OpenFoam環境: /home/caeuser/TreeFoam/app/bashrc-FOAM-2.2.x case directory: /home/caeuser/OpenFOAM/caeuser-2.2.x/run/tutorials/incompressible/icoFoam 現在の解析case名: ✓ cavity	ico	Foam		
	Tree (2)tutorialsのcavityで右クリックして 「caseのコピー」を選択	nR	st	ed	
	🖌 cavity 📑 icoFoam	1	0.0		
	CavityClipped	1	0.0		
	CavityGrade Corean	1	0.0		

基本操作

folder作成、caseコピー、FOAM端末起動、solver実行・計算結果削除 (3)FOAM端末の起動方法、FOAM端末からcavityのblockMesh作成



<mark>6/ 73</mark>

基本操作

folder作成、caseコピー、FOAM端末起動、solver実行・計算結果削除 (4)solver実行・計算結果削除



2. caseの作成

tutorials(又は以前の解析case)から、解析内容に応じて、 必要なcaseをコピーして、作成する。

1) tutorialsからcaseをコピー simpleFoamのpitzDailyをコピーする





3)解析case「pitzDaily」の実行



11/73

4) 並列計算の実行



solverの入れ替え

Case内のsolverを別のsolverに入れ替え計算開始できる ・モデルを変えずにsimpleFoam(定常)→pisoFoam(非定常)に入れ替える ・potentialFoamに入れ替え実行後、元のsolverに戻す

12/73

1) solverをsimpleFoam→pisoFoamに入れ替え

、 ファイル(E) case作成: (2)ボタンをクリック +4	.1.42-130525(+dexcsSwak) (0) - + × 恵ナイフ(<u>D</u>) ヘルプ(<u>H</u>)
X 🕸 🔁 🔕 <u>X 🎭 🏎 ᄤ hii</u> s 0	
OpenFoam環境: /home/caeuser/TreeFoam/app/bashrc-FOAM-2.2.x case directory: /home/caeuser/CAE 現在の解析case名: ジ pitzDaily_copy0	新しいcaseの作成 - + ×
Tree Tree home/caeuser	(3) 送加 caseを作成、変更します newCaseの作成 solverの入れ替え neshの入れ替え
	現在の解析caseのsolverを、選択したcaseのsolverと入れ替えます。 solverが必要なfield、properties、dict類もコピーし、設定します。 ふれ替え後 houndaryFieldを修正します。
(1)popupメニューでcaseをコピー コピーしたCaseのsolverを入替え しておく	(4)選択 (5)クリック ○ tutorialsから選択 ○ その他caseから選択 (5)クリック
+ i test + i zCAE	
合計 28.5 GB, 空き 17.78 GB	
	閉じる



meshの入れ替え

Case内のmeshをオリジナルのmeshに入れ替え計算開始 ここでは、cavityのメッシュに入れ替えてみる

2) cavityのメッシュに入れ替え







メッシュ入れ替えの場合は、boundaryも変わってしまう。 →境界条件(boundaryField)を設定し直す必要あり。 (入れ替え直後は、「zeroGradient」に設定」

3. gridEditorの概要(境界条件の設定)

境界条件の設定を改善するGUI patch名の変更、boundaryFieldの確認・修正が表形式で可能になる



patch名 patchType

メニュー概要 ・patch名の変更、空patchの追加、削除ができる。(行のポップアップメニュー) ・fieldの非表示、表示順の変更も可能。 (列のポップアップメニュー、起動時にfieldを選択)

		יב=א /	— ノヾ-	_		列のポップアップメ	
<mark> ⑧ - □ grid</mark> ファイル(F) 籍	Editor: pit<u>ra</u>tiy/0 磲(E) 表示(V)	/. (0:0)		メニューボタン	/	全表示/非表示fieldの切替え	
						選択したfieldを非表示	
	define patch at constant (boundary)	U		epsilon		field表示順変更	nut
field type dimensions		volVectorField)];	volScalarField; [0 2 -3 0 0 0 0];	volScalar [0 2 -2 0	field贴付(挿入)	Field; 0 0 0
internal Field <sort patch=""></sort>		uniform (0 0 0);	uniform 14.855;	uniform (field名変更	;
frontAndBa ck	type empty; inGroups 1(empty);	type empty;		type empty;	type empt		, () ()
inle 行	ー のポップア	アップメニ	. ユ —	<pre>/pe fixedValue; alue uniform 14.855;</pre>	cello	Dポップアップメニュ-	orm ℓ
lowerWall	行コピー	type tryedlalu	00);	type epsilonWallFunction value uniform 14.855;	cell⊐	l℃−	Ctrl+C
outlet	行貼付		t;	type zeroGradient;	cell貼	ida (Ctrl+V
upperWall	patch名sort/n	not切替え	0 0);	type epsilonWallFunctio value uniform 14.855;	interr	nalFieldのクリア	
	patch名変更				空白ce	llにzeroGradientをセット	
	新しい空patch	追加			全表示	/非表示fieldの切替え	
	空patch削除				選択し	たfieldを非表示	
Т					field	表示順変更	

1) 境界条件を変更 pitzDailyのboundatyを変更

TreeFoam 1.42-130525(+dexcsSwak) (0) (2)クリックして計算結果削除 計算(C) ツール(I) +徳ナイフ(D) ヘルプ(H) ファイル(F) case作成変更(M) 編集(E) cons -X topo SYS . Helys 53 2 0 -1+ X ∇ Y OpenFoam環境: /home/caeuser/TreeFoam/app/bashrc-FOAM-2.2.x /home/caeuser/CAE case directory: 🥑 pitzDail 現在の解析case名: TreeFoam_1.42-130 (3)gridEditor起動 Tree +徳ナイフ(D) 編集(E) 計算(C) ファイル(F) case作成変更(M) ·ツール(T (1)解析case設定 cons SYS. X topo Helyx 13 2 -1-1 0 cavity OpenFoam環境: /home/caeuser/TreeFoam/app/bashrc-FOAM-2.2.x case directory: /home/caeuser/CAE pitzDaily copy0 現在の解析case名: J pitzDaily simpleFoa pitzDaily_copy1 Tree solver nR + Desktop /home/caeuser + Install - CAE + penFOAM icoFoam cavity 1 + TreeFoam + 🏑 pitzDail 📧 simpleFoa + tart ----+ PaitsDaily conul qridEditor: pitzDaily/0/. (0:0) $+ \times$ 合計 28.5 GB, 空き 17 ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 起動したGridEditorの画面 口 3 ここで、boundaryConditionを修正する define patch at constant U CP34 LVII p (boundary) volScalarField; volScalarField; volScalarField; volScalarField; volScalarField; field type volVectorField; [0 2 - 3 0 0 0 0];dimensions [0 1 -1 0 0 0 0]; [0 2 - 2 0 0 0 0];[0 2 - 1 0 0 0 0];[0 2 - 1 0 0 0 0];[0 2 -2 0 0 0 0]; uniform 14.855: uniform 0.375: uniform 0: internal uniform (0 0 0); uniform 0: uniform 0: Field <sort patch> frontAndBa type empty; ck inGroups 1(empty); type fixedValue; type fixedValue; type calculated; type zeroGradient; type patch; type fixedValue; type fixedValue; inlet uplus uniform 14 OFF value uniform 0 775. uplus uniform 0: value uniform 0 rm (10 0 0).

Inletの流速(1000)m/sを(2000)に変えてみる



2) patchの修正、空patchの追加・削除 snappyHexMeshでメッシュを作成した場合、空patchができあがるが、 これを削除できる ・patch名も変更できる。







·複数起動して、gridEditor間でcopy & paste 23/							23/73
] cavit	yのgridEdit	(0:0)	- + >	<			
	2 😂 🖌	₽ ₿ ½ ½					
	define patc at constant (boundary)	h : U	p				
field typ dimension	is	volVectorField; [0 1 -1 0 0 0 0];	volScalarField; [0 2 -2 0 0 0 0];				
internal Field <sort pato<="" th=""><th>h></th><th>uniform (0 0 0);</th><th>uniform 0;</th><th>7/07. (0:1) pit:</th><th>zDailyのgrid</th><th>dEditor</th><th>- + ×</th></sort>	h>	uniform (0 0 0);	uniform 0;	7/07. (0:1) pit:	zDailyのgrid	dEditor	- + ×
fixedWall	s type wall;	type fixedValue; value uniform (0 0 0)	type zeroGradient;);				
frontAndB ck	a type empty; inGroups 1(empty	type empty;	type empty;	k	nuTilda	nut	P
movingWal	1 ^{type wall;}	type fixedValue; value uniform (1 0 0)	<pre>type zeroGradient;);</pre>		nulltud	10.1	P
			Co	py & paste 🖪	丁能 0 0 0];	volScalarField; [0 2 -1 0 0 0 0];	volScalarField; [0 2 -2 0 0 0 0];
Field <sort patch=""></sort>				iform 0.375;	uniform 0;	uniform 0;	uniform 0;
frontAndBa ck	<pre>type empty; inGroups 1(empty);</pre>	type empty;	type empty;	type empty;	type empty;	type empty;	type empty;
inlet	type patch;	type fixedValue; value uniform (20 0 0);	type fixedValue; value uniform 14.855;	<pre>type fixedValue; value uniform 0.375;</pre>	<pre>type fixedValue; value uniform 0;</pre>	type calculated; value uniform 0;	<pre>type zeroGradient;</pre>
lowerWall	type wall;	type fixedValue; value uniform (0 0 0);	<pre>type epsilonWallFunction; value uniform 14.855;</pre>	<pre>type kqRWallFunction; value uniform 0.375;</pre>	type zeroGradient;	<pre>type nutkWallFunction; value uniform 0;</pre>	type zeroGradient;
nullPatch	type patch;	type zeroGradient;	type zeroGradient;	type zeroGradient;	<pre>type zeroGradient;</pre>	type zeroGradient;	<pre>type zeroGradient;</pre>
outlet	type patch;	type zeroGradient;	type zeroGradient;	type zeroGradient;	type zeroGradient;	<pre>type calculated; value uniform 0;</pre>	type fixedValue; value uniform 0;
upperWall	type wall;	type fixedValue; value uniform (0 0 0);	<pre>type epsilonWallFunction; value uniform 14.855;</pre>	<pre>type kqRWallFunction; value uniform 0.375;</pre>	type zeroGradient;	<pre>type nutkWallFunction; value uniform 0;</pre>	<pre>type zeroGradient;</pre>

・他のcaseのfieldをコピーした場合(boundaryFieldが合わない場合)



<sort patch> frontAndBa

ck

inlet



uniform (0 0 0);uniform 14.855;uniform 0;元に戻りにい
「全表示/非
を選択する。type empty;
inGroups 1(empty);type empty;type empty;type empty;type empty;type patch;type fixedValue;type fixedValue;type zeroGradient;

value uniform (20 0 0); value uniform 14.855;

4. setMultiRegionの概要(流体・固体の熱連成caseの操作)

流体・固体を含むmultiRegionの設定を改善するGUI 設定したboundaryFieldの境界条件を保存できる 各region内へのfile配布、file操作

setMultuRegion画面

⊗ □ multiRegionの設定	
multiRegionの設定、各region内のfile操作	_ 完成したboundaryFieldの設定を保存する
changeDictionaryの設定 changeDict編集 changeDict編集 (「mesh編集」で領域分割(region)した時、自動で作業)	 〈保存内容:各regionの下記内容〉 boundaryの設定 タfieldのinternalField(uniferm形式の20)
現設定を取得・作成 boundaryと各fieldの設定を読み込み、 changeDictionaryAllRegionsDictを作成する	各fieldのInternalField (uniform形式のみ) 各fieldのboundaryField (zeroGradient以外)
changeDict実行 changeDictionaryAllRegionsDictを実行する。 この実行により全regionの設定が変更される。	~
region内のfile操作	保存したboundaryを設定する
region内file操作 各regionへのfileコピーや固体領域の材料設定を行う。 閉じる	〜 各region内へfileを配布、固体の物性値に限り 予め設定しておいたDB内のデータを設定できる
	(流体の場合は、領域数が少ないが、固体の領域は 領域数が多くなりがちで、物性値の設定が煩雑に なりがち

4-1. region内file操作方法

region0にある各々のfileを流体・固体に分けてそれぞれ配布できる「0」、「constant」、「system」フォルダで可能



4-2. 固体の材料設定方法

固体の材料の物性値を予め設定してあるDB内の物性値を使うことができる 設定した物性値(材料名)は、fileに保存できる



csvファイルを読み込んで再設定



1) tutorialsのcaseをコピーし、「. tutorialsのcaseをコピー	/Allrun」でcaseを完成させる	30/73
▼ Tre ファイル(<u>E</u>) case作成変更(M) <mark>(2)クリック</mark> ール	eFoam_1.42-130525(+dexcsSwak) (0) ① 十徳ナイフ(<u>D</u>) ヘルプ(<u>H</u>)	- + ×
× < < < < < < < < < < < < < < < < < < <		
OpenFoam環境: /home/caeuser/TreeFoam/app/bashrc-F0/ case directory: /home/caeuser 現在の解析case名:	M-2.2.x	
	solver	nR st ed
- Whome/I (T)CAEを時前にdSECして		
cavity + pitzDaily + pitzDaily copy0	tutorialsからcaseをコピーして、newCase caseを選択してください。	を作成します。
<pre>pitzDaily_copy1</pre>	□ 場所を変更する	
🛨 📄 Desktop	場所: /home/caeuser/OpenFOAM/caeuser-2.2.x/run/tutorials	参照
+ DenFOAM	solver, (2)tutorialsのchtMultiRegionを	:選択する
🛨 📄 TreeFoam	区分 compressible:王縮性流れ	case
	multiphase:多層流	PimpleFoam multiRegionHeater
合計 28.5 GB, 空き 17.78 GB	DNS:直接数値シミュレーション buoyantBoossinesd:	snappyMultiRegionHeater
C	combustion:燃焼 buoyantSimpleFoam	shappyharcznegzonnearen
	heatTransfer:熱輸送と浮力駆動流れ chtMultiRegionFoar	m
	lagrangian:粒子追跡流	pleFoam
	disesstaWathodas公子動力的注 <solverd内容></solverd内容>	
	固体領域と流体領域の間の熱輸送を連成させるため、 HeatConductionFamとbuoyantFoamを融合させたもの。	
		(3)OKボタンをクリック
		キャンセル OK

1) tutorialsのcaseをコピーし、	./Allrun」でcaseを完成させ	3	31/73
「 」ビーしたcaseのwriteFor (formatを変更しないと、e	matを変更 ditorで編集できなくなる)		+ ×
炎 😂 🔕 📝 💊 🙏 🏙 📖			
OpenFoam環境: /home/caeuser/TreeFoam/app/bashrc-FOA case directory: /home/caeuser/CAE 現在の解析case名: ジョー multiRegionHeater	M-2.2.x	👔 chtMult	iRegionFoam
Tree (2)ダブルク ・ Mome/caeuser (2)ダブルク (1)解析case(こ設定	<mark>ッリックしてcontrolDictを開く</mark>	(3)writeFor binary →	matを ascii 「 保存する
	icoFoam	<u>c</u> controlDict *	C fvSchemes 🗱 🖸 fvSolution
✓ multiRegionHeater	📠 chtMultiRegionFoam	26 startFrom	latestlime;
+ _ pitzDaily	📑 simpleFoam	27	
+ pitzDaily_copy0	pisoFoam	28 startTime	0.001;
<pre>pitzDaily_copy1</pre>	simpleFoam	29	
🛨 📄 Desktop		30 stopAt	endlime;
🛨 🚞 Install		51 72 and Time	100.
+ ponFOAM		52 end i ime	100;
+ TranEanm		34 deltaT	0.001;
合計 28.5 GB, 空き 17.77 GB		36 writeControl 37	adjustableRunTime;
		38 writeInterval	10;
		39	
		40 purgeWrite 41	0;
		42 writeFormat	binary;
		43	
		44 writePrecision	8;
		45	ascii;



2)完成したcaseをコピーして、各設定を保存しておく。 multiRegionHeaterをコピーして、processor0~3を削除。 setMultiRegionを起動する。

▼ ファイル(<u>F</u>) case作成変更(<u>M</u>) 編集(<u>E</u>) 計 <mark>(</mark> 、	3)クリックしてsetMultire	egionを起動する			- + ×
% 😂 😣 🚿 💊 🔺 🌞					/// 🛩
OpenFoam環境: /home/caeuser/TreeFoam/app case directory: /home/caeuser/CAE 現在の解析case名: ダ multiRegionHeater_copy	y0		📴 chtMu	ltiRegionFoam	
Tree	solver		nR	st	ed
CAE Cavity (1)コピーしたc	ase ^r multiRegionHeat	er_copy0」を解	析caseに設定	<mark>گ</mark>	
🛨 🗋 mui IRegionHeater	📑 chtMultiRe	gionFoam	1	0.0	
🗖 🏹 multiRegionHeater_cupyð	📑 chtMultiRe	gionFoam	1	0.0	
<pre></pre>	essor0~3を削除する を選択して、右クリック	multiR changeDictionaryの設定 changeDict編集 現設定を取得・作成 changeDict実行 regi (4)クリック region内file操作	egionの設定、各region 全regionに対して、一指 changeDictionaryAllRe (「mesh編集」で領域分 boundaryと各fieldの設 changeDictionaryAllRe この実行により全regio	内のfile操作 舌して変更を加 gionsDictを編 分割(region)し 定を読み込み、 gionsDictを作 gionsDictを実 mの設定が変更 ーや固体領域の	える 集する。 た時、自動で作成) 成する 行する。 される。
					閉じる

2) 完成したcaseをコピーして、各設定を保存しておく。 regionを削除する前に、後の設定を楽にする為、 ・必要なproperties、Dict類をregion0に退避 ·境界条件を保存







2)完成したcaseをコピーして、各設定を保存しておく。 個体側propertiesの退避(region0:constantフォルダ直下に退避させる) 個体側は、そのまま退避させるとfileが上書きされるので、renameして退避させる




2)完成したcaseをコピーして、各設定を保存しておく。 同様に「system」フォルダ内の 「fvSchemes」「fvSolution」もregion0:systemフォルダ直下に退避させる



2) 完成したcaseをコピーして、各設定を保存しておく。 境界条件を待避させる

▼ multiRegionの設定 - + × マファイル名の入力 ×	
multiRegionの設定、各region内のfile操作	
systemフォルタに、このfile名で保存	される
erregionに対して、一括して変更を加える	
(1)クリックして境界条件を読み込み保存する ChangeDictionaryAllRegionsDict-auto	
現設定を取得・作成 boundaryと各fieldの設定を読み込み、 changeDictionaryAllRegionsDictを作成する キャンセル 0K	
changeDict実行 changeDictionaryAllRegionsDictを実行する。 この実行により全regionの設定が変更される。	
region内のfil changeDictionaryAllRegionsDict-autoの内容	
Aregion毎にchangeDictionaryDictが作成されている	
•boundary	
13 location "system":	
14 object changeDictionaryAllRegionsDict; intorpalEiold tupiform形式の	デーク
¹⁵ region Z) —·y ⊢hi
16 regiona ************************************	~? `
6 bottomAir changeDictionaryDict	
20 dictionaryReplacement	
21 {	
22 boundary	
23 i 24 bottomAir to heater	
25 {	
26 type mappedWall;	
27 sampleMode nearestPatchFace;	
28 sampleRegion heater;	

39/73

3) 各 region を 削除する。



4) メッシュを各region毎に分割する。 cellZoneを含むmeshの状態からmultiRegionのcaseを作成する cellZoneを確認



4) メッシュを各region毎に分割する。 cellZone毎に領域分割する



4) メッシュを各region毎に分割する。
 分割後の状態を確認(regCase内の状態)
 constant/regionPropertiesができあがる。

	、 ファー constant/regionPropertiesの内容 ファー(H)
C regionProperties ¥ 1 /*	🗜 🛅 開く 🗸 📭 保存 🖶 🗠 元に戻す 🛩 🐰 🔲 🖹 🔍 🔍
1 ************************************	C regionProperties *
6 \/ M anipulation 7 *	1 /**- /* 2 ===== 3 \\ / F ield OpenFOAM: The Open Source CFD Toolbox 4 \\ / O peration Version: 1.6.x 5 \\ / A nd Web: www.OpenFOAM.org
7 (*	6 \\/ M anipulation
0 version 2.2; 11 format ascii; 12 class dictionary; 13 location "constant"; 14 object regionProperties; 15 } 16 // **********************************	7 **/ 8 FoamFile
10 version 2.2; 11 format ascii; 12 class dictionary; 13 location "constant"; 14 object regionProperties; 15 } 16 // **********************************	9 {
11 format ascii; 12 class dictionary; 13 location "constant"; 14 object regionProperties; 15 } 16 // **********************************	10 version 2.2;
12 class dictionary; 13 location "constant"; 14 object regionProperties; 15 } 16 // **********************************	11 format ascii;
13 location "constant"; 14 object regionProperties; 15	12 class dictionary;
14 object regionProperties; 15 } 16 // * * * * * * * * * * * * * * * * * *	13 location "constant";
15 } 16 // **********************************	14 object regionProperties;
16 // **********************************	15 }
17 18 regions 19 (20 fluid (bottomAir topAir) 21 solid (heater leftSolid rightSolid) 22); 23 24 //***********************************	16 // * * * * * * * * * * * * * * * * * *
18 regions 19 (20 fluid (bottomAir topAir) 21 solid (heater leftSolid rightSolid) 22); 23 24 //***********************************	17
19 (20 fluid (bottomAir topAir) 21 solid (heater leftSolid rightSolid) 22); 23 24 //***********************************	18 regions
20 fluid (bottomAir topAir) 21 solid (heater leftSolid rightSolid) 22); 23 24 //***********************************	19 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
22); 23 24 //***********************************	20 fluid (bottomair topair) た指定したので 作成してくわる
22 // 23 24 //***********************************	
24 //***********************************	22),
	24 //***********************************

4) メッシュを各region毎に分割する。 分割後の状態を確認(regCase内の状態) boundaryField:T、U fieldの各regionの境界面について設定済

▼ ファイル(<u>E</u>) 編	bottomAirの 例	gridEditor: regCase/0/bottomAir (0:1)		-	+ ×
	2 🛛 🗄 🖹 🎢	T.U field			
	define patch at 0/bottomAir (boundary)	т	U	cellToRegion	
field type		volScalarField; [0 0 0 1 0 0 0]:	volVectorField; [01-10000]:	volScalarField; [0 0 0 0 0 0 0];	volSc [0 2
region O	9境界面	uniform 300;	uniform (0.01 0 0);	uniform 4;	unifo
bottomAir_ to_heater	<pre>type mappedWall; sampleMode nearestPatchFace; sampleRegion heater; samplePatch heater_to_bottomAir; offsetMode uniform; offset (0 0 0);</pre>	type compressible::turbulentTemperatureCoupledBaffleMixed; value uniform 300; neighbourFieldName T; kappa fluidThermo; kappaName none;	type fixedValue; value uniform (0 0 0);	tγpe zeroGradient; value uniform 0;	type value
bottomAir_ to_leftSol id	<pre>type mappedWall; sampleMode nearestPatchFace; sampleRegion leftSolid; samplePatch leftSolid_to_bottomAir; offsetMode uniform; offset (0 0 0);</pre>	type compressible::turbulentTemperatureCoupledBaffleMixed; value uniform 300; neighbourFieldName T; kappa fluidThermo; kappaName none;	<pre>type fixedValue; value uniform (0 0 0);</pre>	type zeroGradient; value uniform 0;	type value
bottomAir_ to_rightSo lid	<pre>type mappedWall; sampleMode nearestPatchFace; sampleRegion rightSolid; samplePatch rightSolid_to_bottomAir; offsetMode uniform; offset (0 0 0);</pre>	type compressible::turbulentTeresting(our)edPot(letting) value uniform 300; neighbourFieldName T; kappa fluidThermo; kappaName none; TreeFoam上から分 既に書きこまれている これ以外は「zeroGra	割すると、 adient」	type zeroGradient; value uniform 0;	type value
maxX	type patch;	type zeroGradient; value uniform 300;	<pre>type zeroGradient; value uniform (0.01 0 0);</pre>	type zeroGradient;	type value
max7	type wall;	type zeroGradient;	type zeroGradient;	type zeroGradient;	type _▼

5) 必要なproperties、Dict類を作成(各regionに配布) regCaseを解析caseに設定し、setMultiRegionを起動する

TreeFoam 1,42-130525(+dexcsSwak) (0) - + >				
ファイル(<u>E</u>) case作成変更(<u>M</u>) 編集(<u>E</u>) 計算 (2)クリック	-イフ(<u>D</u>) ヘルプ(<u>H</u>)			
× * 2 × * • * * * * •	▼ ▶ ▶ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ *			
OpenFoam環境: /home/caeuser/TreeFoam/app/bashrc-FOAM-2.2.x				
case directory: /home/caeuser/CAE/multiRegionHeater_copy0				
現在の解析case名: 🖌 regLase	▼ multiRegionの設定 - + ×			
Tree	multiRegionの設定。各region内のfile操作			
E 📄 /home/caeuser				
- CAE	changeDictionaryの設定 全regionに対して、一括して変更を加える			
🗋 cavity	changeDict編集 changeDictionaryAllRegionsDictを編集する。			
🛨 📄 multiRegionHeater	(「mesh編集」で領域分割(region)した時、自動で作成)			
<pre>multiRegionHeater_copy0</pre>	現設定を取得・作成 boundaryと各fieldの設定を読み込み、 changeDictionaryAllRegionsDictを作成する			
🚽 regCase				
	changeDict実行 changeDict実行 changeDict実行 changeDict実行 この実行により全regionの設定が変更される。			
<pre>pitzDaily_copy1</pre>	(3)2992			
🛨 🚞 Desktop				
+ m Inc+oll	region内tile理作 Aregionへのtileコピーや固体領域の材料設定を行う。			
合計 28.5 GB, 空き 17.76 GB				
	閉じる			

5) 必要なproperties、Dict類を作成(各regionに配布) 流体側のpropertiesを各regionに配布する



5) 必要なproperties、Dict類を作成(各regionに配布) 個体側のpropertiesを各regionに配布する



5) 必要なproperties、Dict類を作成(各regionに配布) fvSchemes、fvSolutionを個体各regionに配布する (流体側は、分割時に既に配布されている)



6)境界条件を作成 保存しておいた境界条件を設定する。 通常は、境界条件が保存されていないので、全patchの境界条件を設定し、 保存する操作を行う。



*							
ファイル(E) 編集(E) 表示(V)							
	2 🛛 🖡 🖪 🖓	S. C.					
	define patch at 0/bottomAir (boundary)	書き 	変わっている 『 [、]	cellToRegion			
field type dimensions		volScalarField; [0 0 0 1 0 0 0];	volVectorField; [01-10000];	volScalarField; [0000000];	volScalarField		
internal Field <sort patch=""></sort>		uniform 300;	uniform (0.01 0 0);	uniform 0;	uniform 0.01;		
bottomAir_ to_heater	<pre>type mappedWall; sampleMode nearestPatchFace; sampleRegion heater; samplePatch heater_to_bottomAir; offsetMode uniform; offset (000);</pre>	<pre>type compressible::turbulentTemperatureCoupledBaffleMixed; value uniform 300; neighbourFieldName T; kappa fluidThermo; kappaName none;</pre>	type fixedValue; value uniform (0 0 0);	type calculated; value uniform 0;	type compress. value uniform		
bottomAir_ to_leftSol id	<pre>type mappedWall; sampleMode nearestPatchFace; sampleRegion leftSolid; samplePatch leftSolid_to_bottomAir; offsetMode uniform; offset (0 0 0);</pre>	<pre>type compressible::turbulentTemperatureCoupledBaffleMixed; value uniform 300; neighbourFieldName T; kappa fluidThermo; kappaName none;</pre>	type fixedValue; value uniform (0 0 0);	type calculated; value uniform 0;	type compress value uniform		
bottomAir_ to_rightSo lid	<pre>type mappedWall; sampleMode nearestPatchFace; sampleRegion rightSolid; samplePatch rightSolid_to_bottomAir; offsetMode uniform; offset (0 0 0);</pre>	<pre>type compressible::turbulentTemperatureCoupledBaffleMixed; value uniform 300; neighbourFieldName T; kappa fluidThermo; kappaName none;</pre> type compress value uniform (0000); type calculated; type compress value uniform (0000); value uniform 0; value uniform 0;		U			
maxX	type wall;	type zeroGradient; value uniform 300;	<pre>type fixedValue; value uniform (0 0 0);</pre>	type zeroGradient;	type compress: value uniform		
⊴ (tuna wall:	tuna zaroGradiant:	tune fixedValue:	tune zeroGradient:	tuno compross	•	

7) chtMult 全ての (tutor	tiRegionFoam実行)設定が完了したのでchtM rialsと全く同じ設定)	AultiRegionFoamを実行す	3	51/ 73
▼ ファイル(E) case作	TreeFoam_ 成変更(M) 編集(E) 計算(C) ツール(T) 十:	_1.42-130525(+dexcsSwak) (0) 徳ナイフ(D) ヘルプ(H)	(1)クリックして実行	+ ×
% 😵 😂 🔇		T P P S X		3 /// 🛩
OpenFoam環境: case directory: 現在の解析case名:	/home/caeuser/TreeFoam/app/bashrc-FOAM-2.2.x /home/caeuser/CAE/multiRegionHeater_copy0 √ regCase	x	ChtMultiRegionFoa	m
Tree		solver	nR st	ed
- i /home/caeuser				
🗋 cavity		icoFoam	1 0.0	
🛨 🗋 multiRegi	ionHeater	ChtMultiRegionFoam	1 0.0	
😑 🗋 multiRegi	ionHeater_copy0	<pre>[] chtMultiRegionFoam</pre>	1 0.0	
oregCas 🏑 🚽	e 💦	📷 chtMultiRegionFoam	1 0.0	
🛨 🗋 pitzDaily	4	simoleFoam	1 0.0	M
🛨 🗋 pitzDaily		irtual-machine: reg(ase	- + ×
🛨 📄 Desktop	ExecutionTime = 3.5 s ClockTime = 3	s		
Region: bottomAir Courant Number mean: 0.030303814 max: 0.043998602 Region: topAir Courant Number mean: 0.2942483 max: 0.30123408 Region: heater Diffusion Number mean: 5.4195835e-05 max: 6.4703193e-05 Region: leftSolid Diffusion Number mean: 5.405583e-05 max: 6.4703193e-05 Region: rightSolid Diffusion Number mean: 5.405583e-05 max: 6.4703193e-05 deltaT = 0.019295873 Time = 0.255584				
	Solving for fluid region bottomAir diagonal: Solving for rho, Initial r DILUPBiCG: Solving for Ux, Initial r DILUPBiCG: Solving for Uy, Initial r DILUPBiCG: Solving for Uz, Initial r DILUPBiCG: Solving for h, Initial re Min/max T:300.00009 300.32776 GAMG: Solving for p_rgh, Initial res diagonal: Solving for rho, Initial r	residual = 0, Final residual = 0, No Iter residual = 0.018630229, Final residual = residual = 0.079064208, Final residual = residual = 0.011894975, Final residual = esidual = 0.36244459, Final residual = 1. sidual = 0.66594336, Final residual = 0.0 residual = 0, Final residual = 0, No Iter	ations 0 9.5574281e-10, No Iterations 2 2.3687251e-09, No Iterations 2 7.3590404e-09, No Iterations 2 3543619e-08, No Iterations 2 0013682872, No Iterations 1 rations 0	0

8) 個体の物性値設定 個体の物性値を変更する

8) 個体の物性値設定 材料DB内の材料を設定する

		2					
onstant	system	固体の材料設定					
			solidThermo	physicalPropertiesの設定			
DBの 場所	を設定						
の場所:	/home/ca	euser/OpenFOAM/m	ultiRegionDB/soli	d/thermophysicalPropertie	25	参照	·
		(2)夕	材料設定方法	: ・「材料DB」から材料名を クレープ ポタン	E選択後、「設定候補」をダブ ノをクリックして設定。	ルクリック	0
gionの材 材料設定	料設定	候	補材として	設定	^{swFill} (1)DB内の	才料名	<mark>を選択</mark>
region		現在の設	定設	定候補	material		
heater			2.1		Cu		
leftSoli	id	-	Cu		Fe		
					1		
材料の- csvFi 設定を	ー括設定 leで設定 をfileに	材料DB追 ニー・ 出力 名	加修正	料設定 新材料を設定 設定候補クリア	材料DB編集 編集 folder開く		
各regio をcsvで	nの材料語 一括設定	training (1997) (19977) (19977) (19977) (1997) (19977) (19977) (19977) (19977	B登録 選択後、 クリック	(3)クリックして	材料を設定		
		à	region(0)材料設定 材料設定		2 設定された材		才彩IDB
			region	現在の設定	設定候補		material
			heater	(L)			Cu
			leftSolid	Cu	Cu		Fe
			rightSolid	Fe	Fe		
					المعادلة المراجعة ال		材料DB编集
			M科の一括設定 csyFileで設て	1/1×400週加修止 音… 編集	材料設定 新材料を設定		編集
						4	folder聞く

8) 個体の物性値設定 並列計算を実行(singleRegionと同じ方法で可能)

8) 個体の物性値設定 並列計算を実行した後の処理 (reconstruct)

5. helyxOSの起動操作概要 (メッシュ作成)

各種directoryの設定を行った後、helyxOSを起動するGUI

(1)新規case「helyxos」作成 stlファイルをtutorialsからコピーし、modelフォルダ内に保存

▼ TreeFoam_1.42-130525(+dexcsSwak)(0) - + × ファイル(E) case作成変更(M) 編集(E) 計算(C) ツール(I) 十徳ナイフ(D) ヘルプ(H)						
🔏 🈂 😢 🚿 💊 🔺		v F P P	3 X R D			
OpenFoam環境: /home/caeuser/TreeFoam/s case directory: /home/caeuser/CAE 現在の解析case名: 🚰 helyxos	app/bashrc-FOAM-2.2.x					
Tree		solver		nR	st	ed
(1)helyxos下に 「model」フォルダ作成						Â
		icoFoam		1	0.0	
<pre>- Melyxos - model - pitzDaily + pitzDaily_copy0 *</pre>	tutorials	na an a	▼ ►	1	0.0	
<pre>pitzDaily_copy1</pre>		solid pa	hel	yxos内	の構成	ζ
+ Desktop + Install + OpenFOAM + TreeFoam つ	bullet.stl.gz	flange.stl 展開したfileを 「model」フォルタ		hely mod	xos lel	UII
		内にコヒーする		fl	lange.	stl
p	ropellerTip.obj.gz	wigley.stl.gz				

<補足> 一度も、helyxOSを使って各folderを開いていない場合は、 以下の手順で一度メッシュを作ってみる。(作るための準備はできている)

(1)新規case「helyxos」作成 helyxOS起動前の設定、特徴線(featureEdge)の抽出

▼ ファイル(<u>E</u>) casef	$r_{成変更(\underline{M})}$ 編集(<u>E)</u> 計算(<u>(</u> 1)クリック $2-130525(+dexcsSwak)(0)$ - + × $\tau(\underline{D})$ ヘルプ(<u>H</u>)
% 🕹 😂 🔇	3 💁 🚣 🏨 💷 🔹 🖛 🖿 📄 🐨 🕱 🖗 🖻 🔤 📶 🛩
OpenFoam環境: case directory:	▼ HelyxOSによる編集 - + ×
現在の解析case名:	(2)クリックして、helyxOSが
Tree	必要としているfileを転送(helyxOS上の「newCase」と同じ) [™]
<pre>_ image: caeuser _ image: caeuser _ image: caeuser</pre>	newCase Helyx05が編集できるようにfolder, fileを準備 (既にfileが存在する場合は、このます)
Cavity	stlファイルの場所 (3)Sllファイルの場所 1 0.0
🗖 🌠 helyxos	·/model 参照
model 📄 model 🕒 🛨	(4)クリックしてDictファイル作成 1 0.0
+ bitzDai bitzDai + besktop	特徴線の抽出 Dict編集 SurtacebatureExtra
+ PINSTALL	MeshData削除 eMeshファイル作成 rsion 2.2;
Engys	HelyxUS CMesh & Har 12 class dictionary;
合計 28.5 GB. 空き	Helyx0Sの起動 (7)クリックして ^図 13 total (5)「flange.stl」に修正し保存
	helyxOS起動 15 }
	Imappyore taims Imappyore taims HelyxOSが作り出したblockMeshDict、snappyHexMeshEi 1 実行する事でmeshを再作成する 1 19 {
	mesh抽出 topoSet Editorによるメッシュ抽ね 20 // How to obtain raw features (extractFromFile extractFromSurface) 21 extractionMethod extractFromSurface; 22
	閉じる

(2)helyxOSでmesh作成 stl、eMeshファイルを読み込み、snappyHexMeshでメッシュ作成 解析caseの読み込み

(2)helyxOSでmesh作成 stl、eMeshファイルを読み込み、snappyHexMeshでメッシュ作成 stlファイルの読み込み

- HelyxOS	- /home/caeuser/CAE/helyxos - + ×
File View Help	
	📫 📫 ∔ Wireframe 👻 🗐
Mesh Case Setup	
(1)クリック (2)クリックしてstlフ	<mark>ァイルを読み込む</mark>
Surface Regions Import STL Box	Cylinder Sphere
Volume Regions	(3) 個 (1) (3) 個 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)
General Options Select or Add a geometry	「flange.stlを指定して「開く」をクリック
Surfaces Volumes Min	参照: 🧰 model 👻 🔁 🔁
Name Level	a flange.sti
 ✓ BoundingBox ✓ ffminx 	
O ffmaxx	
ffmaxy	
I ffminz	
	ファ1ルのタ1フ: STL file (.sti) ▼
	開く 取消
Engys-HelyxOS-1.0.1 2013-01-22	29M / 910M

(2)helyxOSでmesh作成 stl、eMeshファイルを読み込み、snappyHexMeshでメッシュ作成 blockMeshの設定

(2)helyxOSでmesh作成 stl、eMeshファイルを読み込み、snappyHexMeshでメッシュ作成 eMeshファイルの読み込み

 HelyxOS - /home/caeuse 	r/CAE/helyxos - + ×
File View Help	
	Wireframe -
Mesh Case Setup	
Base Mesh Surface Regions	
Surface Regions Import STL Box Cylinder	Sphere
Volume Regions (1) 「+」をクリック	
General Options Select or Add a geometry	
Surfaces Volumes	(3) 直ぐに「eMesh」 ノアイルか読み込める ので、「開く」をクリックして読み込む
BoundingBox Lines =	- 参照: 🗀 model - 👻 🛍 🗁 🖽 🚍
 ○ ffminx ○ ffmaxx ○ ffminy + + - File Level 	flange.eMesh
O ffmaxy	
^{ffminz} ffmaxz (2)「+」をクリック	
O flange	
patch1 patch2 STL	
patch3 STL Name Range1	
• patch4	
	、 ファイル名・ flange eMesh
	ファイルのタイプ・Feature Edges file (eMesh eMesh gz)
	開く 取消
Engys-HelyxOS-1.0.1 2013-01-22	E 14M / 910M

(2)helyxOSでmesh作成 stl、eMeshファイルを読み込み、snappyHexMeshでメッシュ作成 meshのレベル調整

HelyxOS - /home/caeuser/CAE/hel	yxos — + ×
File View Help	
📄 📄 拱 🍳 🔍 💐 📫 🖨 🖨 🖨 Wireframe	-
Mesh Case Setup	
Base Mesh Surface Regions	
Surface Regions Import STL Box Cvlinder Sphere	
Volume Regions Lines ⊟ edgeのレベル	
General Options + File Level flange.eMesh 0	
Surfaces Volumes	
Name Ifange	
• patch1	
patch2 patch3	
patch4 STL Name flange	
BoundingBox	
In fining Min Max	
● ffminz	
• ffmaxz	N.
	7 1
Engys-HelyxOS-1.0.1 2013-01-22 今回は、値を修正せず、レベル	45M / 910M
[0]のままでメッシュを作成	

(2)helyxOSでmesh作成 stl、eMeshファイルを読み込み、snappyHexMeshでメッシュ作成 mesh作成開始

(2)helyxOSでmesh作成 stl、eMeshファイルを読み込み、snappyHexMeshでメッシュ作成 mesh作成完了

端末 ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 検索(S) 端末(T) ヘルプ(H) faces with skewness > 4 (internal) or 20 (boundary) : 0 faces with interpolation weights (0..1) < 0.05: 0 faces with volume ratio of neighbour cells < 0.01: 0 faces with face twist < 0.05 faces on cells with determinant < 0.001Merging all points on surface that are used by only two boundary faces and make an angle with a cosine of more than 0.5. Removing 23 straight edge points ... (2)paraFormでメッシュを確認した結果 Edge intersection testing: Number of edges : 48433 Number of edges to retest : 164 Number of intersected edges : 6662 Undo iteration 0 Checking faces in error : non-orthogonality > 65 degrees faces with face pyramid volume < 1e-13 faces with concavity > 80 degrees faces with skewness > 4 (internal) or 20 (bounda faces with interpolation weights (0. 1) < 0.05 faces with volume ratio of neighbour cells < 0.01faces with face twist < 0.05 faces on cells with determinant < 0.001No layers to generate ... Layer mesh : cells:15324 faces:48433 points:17923 Cells per refinement level: 0 15324 Writing mes (1)メッシュ作成が完了後、 Wrote mesh (1)メッシュ作成が完了後、 × 端末を閉じておく Layers adde Finished me End caeuser@caeuser-virtual-machine ~/TreeFoam \$

(3)メッシュを修正し、再作成 helyxOSで再修正 blockMeshDict・snappyHexMeshDictを直接編集して修正

- <mark><helyxosで修正></helyxosで修正></mark> - + ×	CDictファイルを直接編集> CDictDr
Helyx Helyx-OSによる編集	Helyx Helyx-OSによる編集
newCase HelyxOSが編集できるようにfolder, fileを準備 (既にfileが存在する場合は、そのまま) stlファイルの場所 参昭	newCase HelyxOSが編集できるようにfolder, fileを準備 (既にfileが存在する場合は、そのまま) stlファイルの場所 /model
stlチェック stlのsolid名有無チェック、修正 特徴線の抽出 (1)クリックしてメッシュdataを削除	stlチェック stlのsolid名有無チェック、修正 特徴線の抽出 Dict編集 → Dict実行(抽出)
MeshData削除 polyMesh内のMeshDataを削除 Helyx0SでMeshを編集する場合、MeshDataがあると編集できない Helyx0Sの起動 (2)helyxOSを起動して開く	surfaceFeatureExtractDictを作成し、実行する事で抽出する MeshData削除 nolvMeshDataを削除 (1)クリックしてDictファイルを 直接編集する Intervxu3007R2500 - 部solverの実行
snappyDict編集 → snappy実行 HelyxOSが作り出したblockMeshDict、snappyHexMeshを編集し、 実行する事でmeshを再作成する	snappyDict編集 Helyx05が作り出したblockMesbDict、snappyHexMeshを編集し、 実行する事でmeshを再作成する
mesh抽出 topoSet Editorによるメッシュ抽出	mesh抽出 ^{to} (2)編集後、メッシュdata削除し メッシュを作成する。
閉じる	閉じる

(3)追記 できあがったメッシュをpitzDailyのcaseのメッシュに入れ替え

3)追記	
gridEditorによるboundaryの整	形

<pre>gridEditor: pitzDaily_copy2/0/. (0:0) - + ×</pre>										
ファイル(<u>F</u>) 編集(<u>E</u>) 表示(<u>V</u>)										
	define patch at constant (boundary)	U	epsilon	k	nuTilda	nut	р			
field type dimensions		volVectorField; [0 1 -1 0 0 0 0];	volScalarField; [0 2 -3 0 0 0 0];	volScalarField; [0 2 -2 0 0 0 0];	volScalarField; [0 2 -1 0 0 0 0];	volScalarField; [0 2 -1 0 0 0 0];	volScalarField; [0 2 -2 0 0 0 0]	;		
internal		uniform (0 0 0);	uniform 14.855;	uniform 0.375;	uniform 0;	uniform 0;	uniform 0;			
Field sort patch	空patch									
ffmaxx	type wall;	<pre>type zeroGradient;</pre>	<pre>type zeroGradient;</pre>	<pre>type zeroGradient;</pre>	type zeroGradient;	type zeroGradient	; type zeroGradien	it;		
ffmaxy	type wall;	<pre>type zeroGradient;</pre>	<pre>type zeroGradient;</pre>	<pre>type zeroGradient;</pre>	type zeroGradient;	type zeroGradient	; type zeroGradien	it;		
ffmaxz	type wall;	<pre>type zeroGradient;</pre>	<pre>type zeroGradient;</pre>	type	. <u> </u>					
ffminx	type wall;	<pre>type zeroGradient;</pre>	<pre>type zeroGradient;</pre>	typ		gr i d	icoltor: "pitzba	1Ly_COPy2/0/. (
ffminy	type wall;	<pre>type zeroGradient;</pre>	<pre>type zeroGradient;</pre>	typ ブラ 空pa	atchの削除	そpatch名	、patchTyp	ieを 変更		
ffminz	type wall;	type zeroGradient;	<pre>type zeroGradient;</pre>	tyr 🕒 🔒 🍕	👌 🔁 🔼 📔	li 🚺 🎽	U dif			
flange_pat ch1	type wall;	type zeroGradient;	type zeroGradient;	typ	define patch					
flange_pat ch2	type wall;	type zeroGradient;	type zeroGradient;	typ	at constant (boundary)	U	epsilon	k		
flange_pat ch3	type wall;	type zeroGradient;	type zeroGradient;	typ field type dimensions	N I	volVectorField; [0 1 -1 0 0 0 0];	volScalarField; [0 2 -3 0 0 0 0];	volScalarField; [0 2 -2 0 0 0 0];		
flange_pat ch4	type wall;	type zeroGradient;	type zeroGradient;	typ internal Field <sort patch=""></sort>	۱ ۲	uniform (0 0 0);	uniform 14.855;	uniform 0.375;		
				patch1	type patch;	type zeroGradient;	type zeroGradient;	type zeroGradient;		
				patch2	type patch;	type zeroGradient;	<pre>type zeroGradient;</pre>	type zeroGradient;		
				patch3	type patch;	<pre>type zeroGradient;</pre>	<pre>type zeroGradient;</pre>	<pre>type zeroGradient;</pre>		
				patch4	type patch;	<pre>type zeroGradient;</pre>	<pre>type zeroGradient;</pre>	<pre>type zeroGradient;</pre>		
(3)追記 solverを「laplacianForm」:熱伝導に入れ替え、計算

