

COMSOL Multiphysics Ver.5.3a 専門モジュールイントロダクション

バッテリー & 燃料電池モジュール

バッテリーと燃料電池設計の操作のシミュレーション

製品説明

<https://www.comsol.jp/batteries-and-fuel-cells-module>

計測エンジニアリングシステム株式会社
東京都千代田区内神田 1-9-5 井門内神田ビル 5F
2018.1.23

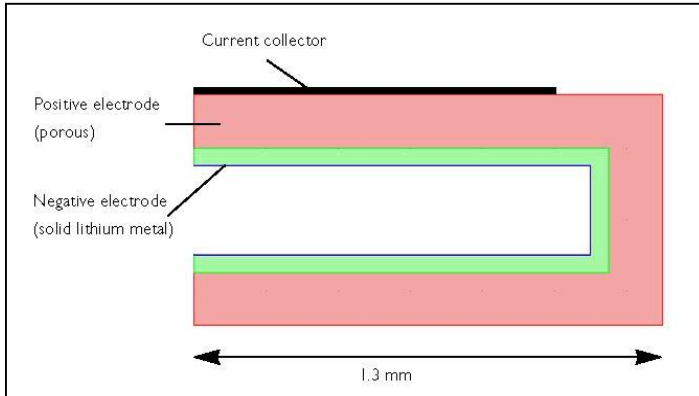
1. 専門モジュールイントロダクションの目的

COMSOL Multiphysics®の各専門モジュールにおける基本的な問題を取り上げ、検討したい分野で操作手順をすぐに試することができるようにすることが目的です。

COMSOL Multiphysics®トライアル版を受領後、本書の内容をトレースすることでトライアル期間を有効につかうことができるでしょう。

2. チュートリアル

2次元リチウムイオン電池



出典：INTRODUCTION TO Batteries and Fuel Cells Module p.20 以降

手順

モデルウィザード

1. デスクトップの COMSOL アイコンをダブルクリックします。ソフトウェアが起動すると画面にモデルウィザードを使う (COMSOL モデルを新規作成) かブランクモデルを使う (手動で COMSOL モデルを新規作成) かを選択する画面が表示されます。ここではモデルウィザードを選択します。COMSOL がすでに起動している場合にはファイルメニューで新規を選択後にモデルウィザードを選択します。



2. 空間次元選択ウィンドウで 2D をクリックします。

3. フィジックス選択ツリーで電気化学を展開し電池インターフェースの下のリチウムイオン電池をダブルクリックします。すると、追加フィジックス選択リストに表示されます。別の方法として、リチウムイオン電池を選択し、追加ボタンを押す方法があります。

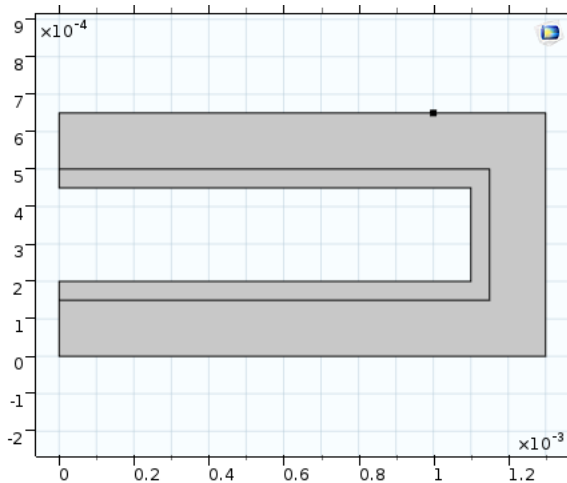
4. スタディをクリックします。

5. 標準スタディの下のスタディツリーで初期化を伴う時間依存を選択します。

6. 完了をクリックします。

ジオメトリ

1. ホームツールバー上でジオメトリ>インポートボタンをクリックし、設定ウィンドウで参照ボタンをクリックします。
2. アプリケーションライブラリフォルダに¥Batteries_and_Fuel_Cells_Module¥Batteries, _Lithium-Ion をブラウズし、li_battery_tutorial_2d.mphbin を選択して開くボタンをクリックします。インポートボタンをクリックします。



材料

1. 材料ツールバーで「材料追加」を選択します。
2. 「材料追加」ウィンドウでバッテリーと燃料電池>LiPF6 in 1:2 EC:DMC and p(VdF-HFP) (Polymer electrolyte, Li-ion Battery)を選択し、「コンポーネントに追加」をクリックします。
3. 「材料追加」ウィンドウでバッテリーと燃料電池>LMO Electrode, LiMn2O4 Spinel (Positive, Li-ion Battery)を選択し、「コンポーネントに追加」をクリックします。設定ウィンドウでドメイン1を選択します。
4. 材料ツールバーで「材料追加」を再度クリックします。

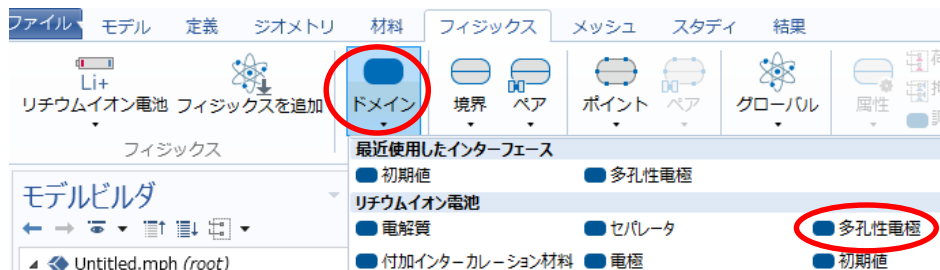
リチウムイオン電池

電解質

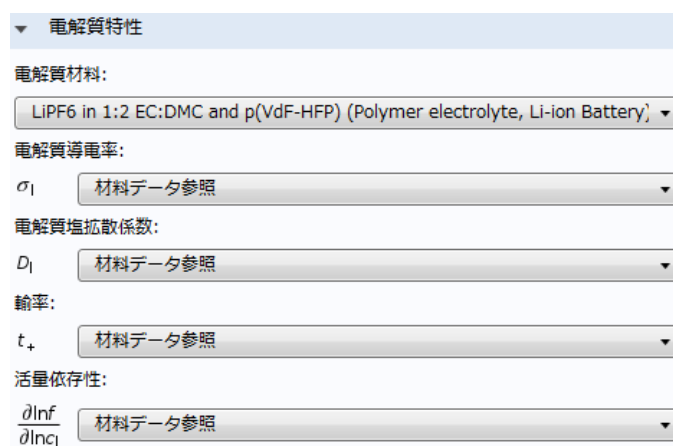
1. リチウムイオン電池>電解質1をクリックします。
2. 設定ウィンドウでモデル入力セクションの濃度を電解質塩濃度に変更します。

多孔性電極 1 の設定

1. フィジックスツールバーのドメインで多孔性電極を選択します。



2. 設定ウィンドウでドメイン 1 を選択します。
3. モデルセクション入力の濃度 c を「電解質塩濃度」に変更し、電解質材料を以下に設定します。



5. 体積分率のセクションで電解質体積分率に 1-0.4-0.172 を入力します。
6. 有効輸送パラメータ補正のセクションに全てのリストを Bruggeman にします。

多孔性電極反応 1 の設定

1. リチウムイオン電池 > 多孔性電極 1 を展開し、多孔性電極 1 をクリックします。
2. 設定ウィンドウで平衡電位 E_{eq} と平衡電位温度微分を「材料データ参照」にします。モデル入力の濃度 c を「粒子濃度挿入(表面)」に変更します。

▼ モデル入力

温度:

T ユーザー定義

293.15[K]

濃度:

c 粒子濃度挿入(表面) (liion/pce1)

▼ 平衡電位

材料:

ドメイン材料

平衡電位:

E_{eq} 材料データ参照

平衡電位温度微分:

dE_{eq}/dT 材料データ参照

電極電流の設定

1. フィジックスツールバーの境界で「電極 > 電極電流」を選択します。
1. 設定ウィンドウで境界番号 10 を設定します。電極電流の全電流に -0.05[A] を入力します。

電極表面

1. フィジックスツールバーの境界で「リチウムイオン電池 > 電極表面」を選択します。
2. 設定ウィンドウで「選択をペースト」ボタンをクリックし、境界番号 5、7 と 12 を入力します。

スタディ 1

1. スタディ 1 ノードを展開し、ステップ 2 : 時間依存をクリックします。設定ウィンドウで以下の通りに設定します。

時間依存

計算 解更新

ラベル: 時間依存

▼ スタディ設定

時間単位: s

時間: range(0,10,100) range(200,100,2700) s

相対トレランス: 0.001

▶ 求解中の結果

▼ フィジックスおよび変数選択

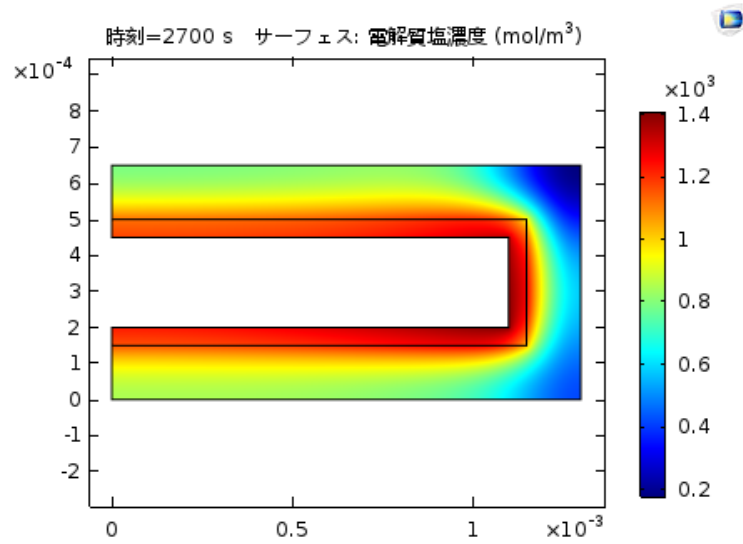
スタディステップに関するフィジックスツリーおよび変数を修正

物理	計算対象	離散化
フィジックスインターフェース		
リチウムイオン電池 (liion)	<input checked="" type="checkbox"/>	フィジックス設定 ▼

2. 計算を実行します。

結果

電解質塩濃度



以上

<ノート>