

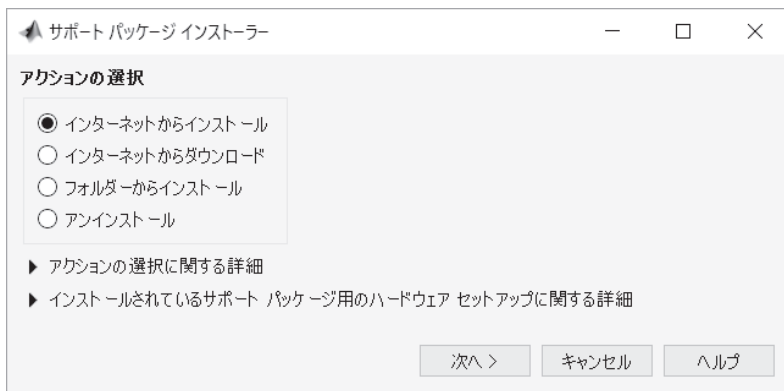
# 付 録

## A.1 RoTHのためのSimulink環境構築

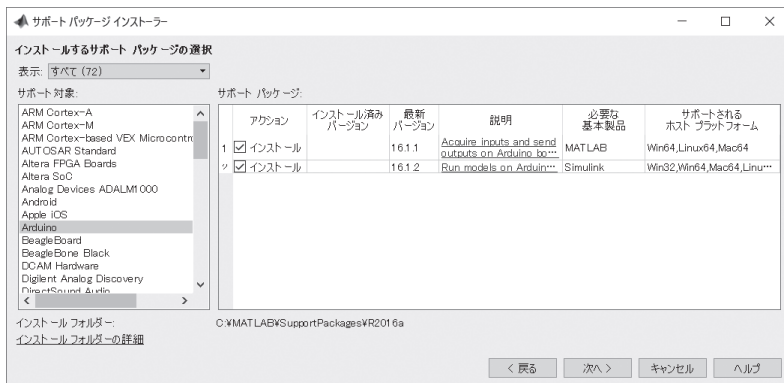
RoTH (Run on Target Hardware) 機能は、Simulink に付属のコード自動生成機能である。RoTH 機能を用いることで、ユーザは Simulink モデルを C 言語などのソースコードに書き直すこと



(a) サポートパッケージインストーラ



(b) インストールするパッケージの選択



(c) Arduino Support from Simulink を選択

図 A.1 サポートパッケージのインストール

なく、直接、マイコン（ターゲット）に実装することができる。Simulink の RoTH 機能を利用するためには、対象となるターゲット（本書では Arduino）のサポートパッケージが必要となる。Simulink を起動し、以下の手順に従ってインストールする。

- ① 「ツール」 → 「ターゲットハードウェアで実行」 → 「サポートパッケージのインストール/更新…」を選択する（図 A.1(a)）と、「サポートパッケージインストーラ」が開く（図 (b)）。
- ② 「アクションの選択」で、「インターネットからインストール」を選択。「次へ」を押す（図 (b)）。
- ③ 「インストールするパッケージの選択」で、「サポート対象」から「Arduino」を選択（図 (c)）。
- ④ 「サポートパッケージ」から、「Arduino Support from Simulink」（説明欄に Run models on Arduino boards と記載されているもの）のチェックボックスにチェックを入れる。「次へ」を押してインストール（図 (c)）。

なお、Simulink のバージョンにより、サポートパッケージの導入方法が異なる場合があるので注意してほしい。

## A.2 RoTH 機能を用いた動作テスト

簡単な例題を通して RoTH 機能の使用方法を確認しよう。RoTH では、Simulink のモデルに A-D 変換器や PWM 信号発生器などの各種 I/O ブロックを追加することで、マイコンで外部機器の制御を行うこともできる。さらに、Arduino と PC を USB ケーブルを接続することで Scope ブロックを用いた信号の監視や、変数の変更などを行うこともできる。

Arduino Mege2560 を対象として、図 A.2 のようなシステムモデルを構築し、つぎの動作を通して、RoTH 機能の使い方を理解しよう。

- ・ AnalogInput のポート 0 (A0) に外部電源により電圧を印加する。
- ・ サンプル周期を 0.5s として A0 ポートの印加電圧を 10s 間計測する。
- ・ Scope 画面を用いて計測値をリアルタイムで確認する。

モデルの構築からターゲットへの実装の手順を示す。

- ① Simulink を起動する。

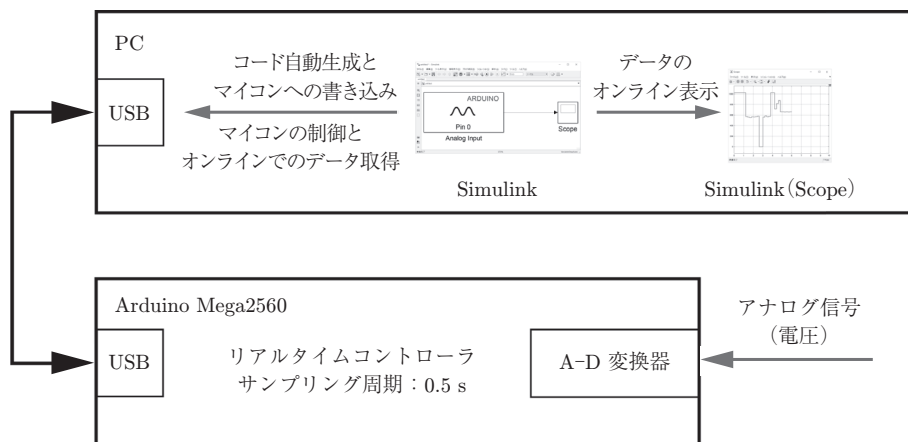
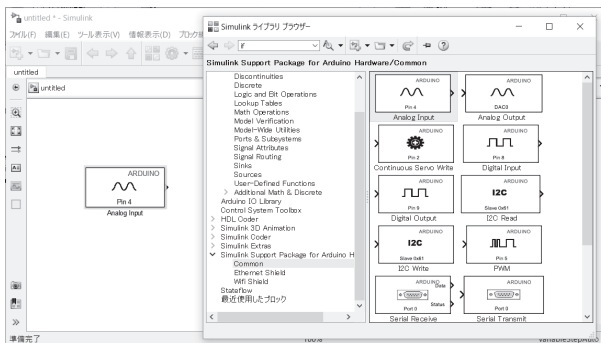


図 A.2 RoTH のテスト

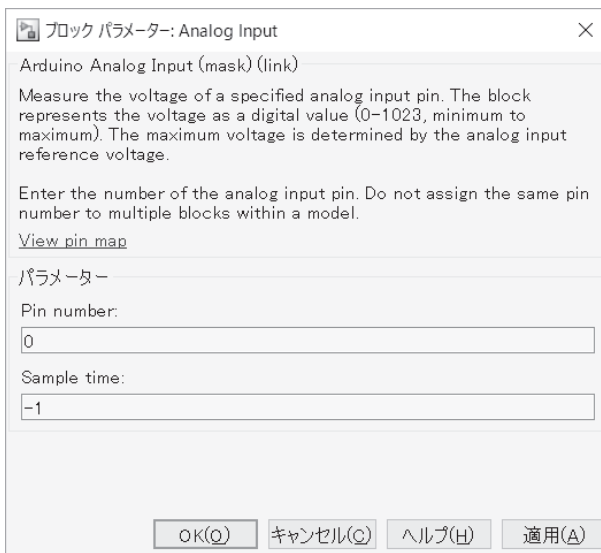
## 3 付 録

- ② 空のモデルを開く。
- ③ モデルを作成する。
  - (a) Simulink ライブラリブラウザーから、「Simulink Support Package for Arduino Hardware」, 「Common」を開く (図 A.3(a))。
  - (b) Analog Input をモデルに貼り付ける (図 (b))。
  - (c) Analog Input を開き, 「Pin number」を「0」にし, 「OK」で閉じる。
  - (d) ライブラリブラウザーの Sink から, Scope をモデルに貼り付け, Analog Input と接続し, Scope と結線する (図 (c))。
- ④ ターゲットに合わせたハードウェアの設定を行う。
  - (a) 「ツール」→「ターゲットハードウェアで実行」→「実行の準備…」を選択する (図 A.4(a))。
  - (b) 「よく使用するパラメーター」で「選択」が「ハードウェア実行」になっていることを確認し, 「ハードウェアボード」で「Arduino Mega 2560」を選択する (図 (b))。
  - (c) 「選択」から「ソルバー」を選択し, 「ソルバーオプション」の「タイプ」を「固定ステップ」とし, 「追加オプション」から「固定ステップサイズ (基本サンプル時間)」を「0.5」とする (図 (c))。
  - (d) 「OK」を押す。
- ⑤ 実行する。
  - (a) Simulink の実行対象を Arduino とする (図 A.5(a))。
  - (b) Arduino と PC が USB でつながっていることを確認する。
  - (c) 「実行」する (図 (b))。
  - (d) 「初期化中」から「ビルド中」, 「Arduino Mega に接続中…」と推移し, 「Arduino Mega でモデルを実行中…」で Arduino 上での動作が始まる。
  - (e) Scope 上の測定値が 0.5s ごとに更新され, アナログポート 0 の端子に触れると値が変化することが確認できる。ただし, 初回は 10s たったあとの一括表示となることがある (図 (c))。
  - (f) 動作が終了すると, 「Arduino Mega でモデルを実行中…」が「準備完了」となる。
  - (g) 実行時間は, 「シミュレーション終了時間」で変更できる。ここを inf とすると, 「停止」を押すまで実行し続ける (図 (d))。

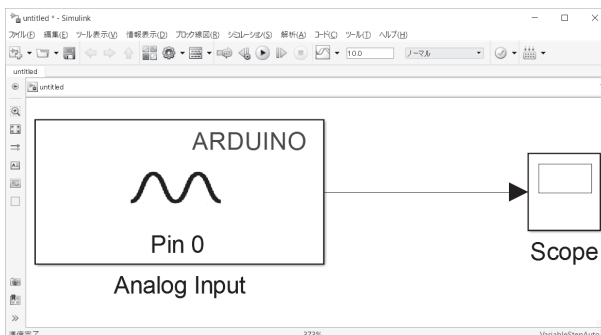
Arduino Due のときは, 「ハードウェアボード」で「Arduino Due」を選択する。



(a) Common



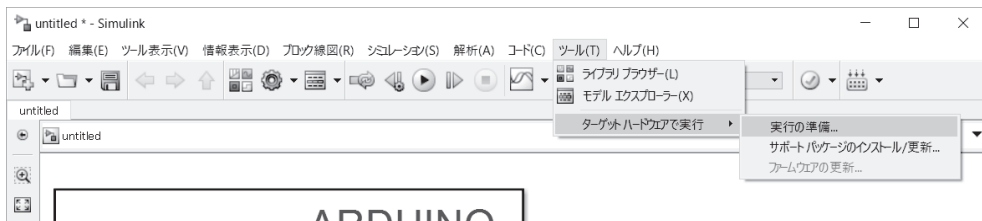
(b) Analog Input



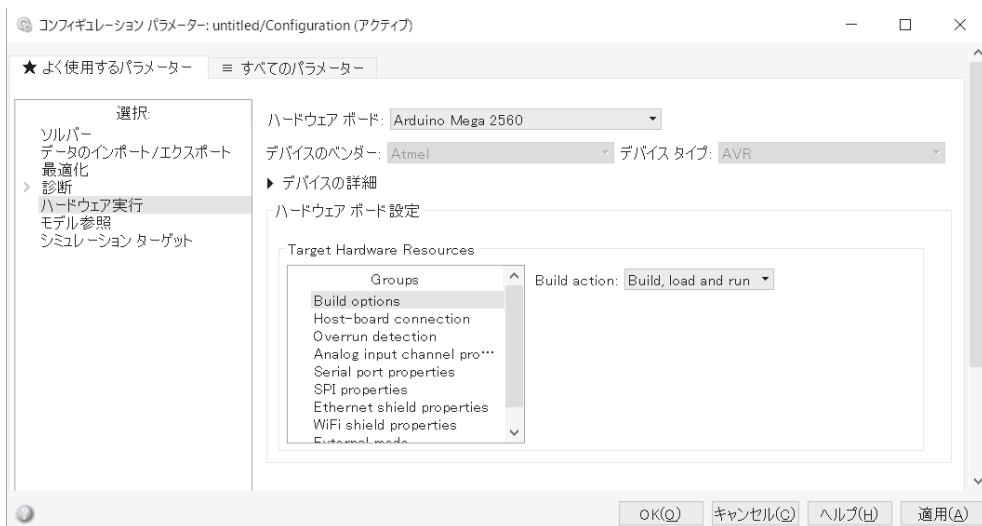
(c) Sink

図 A.3 モデルの作成

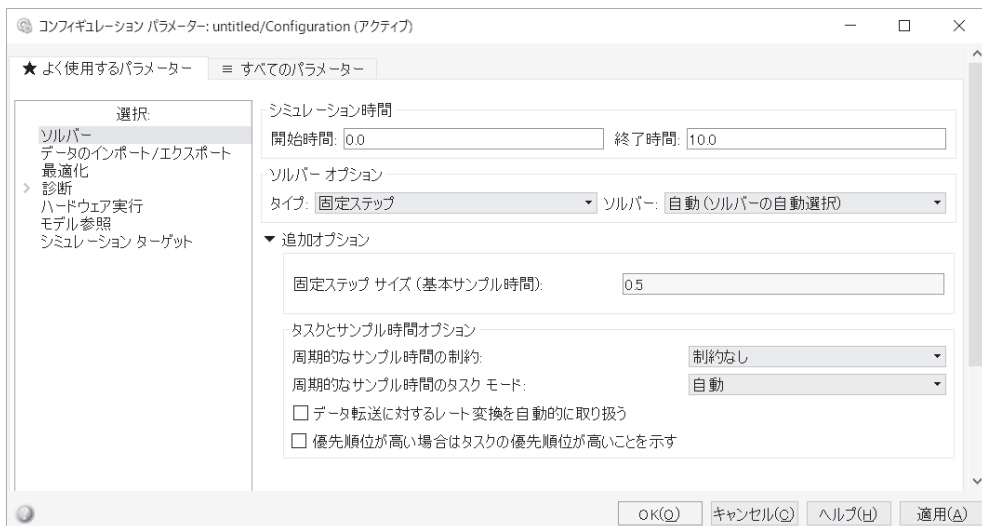
5 付 録



(a) 実行の準備



(b) ハードウェアボードの設定

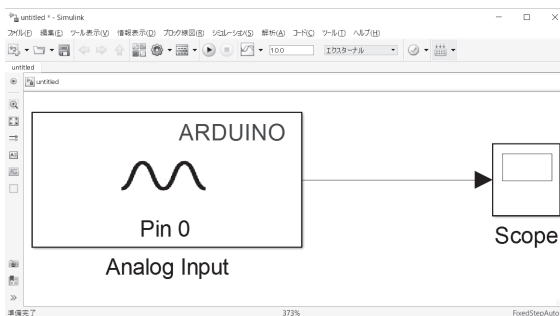


(c) ソルバーオプションの設定

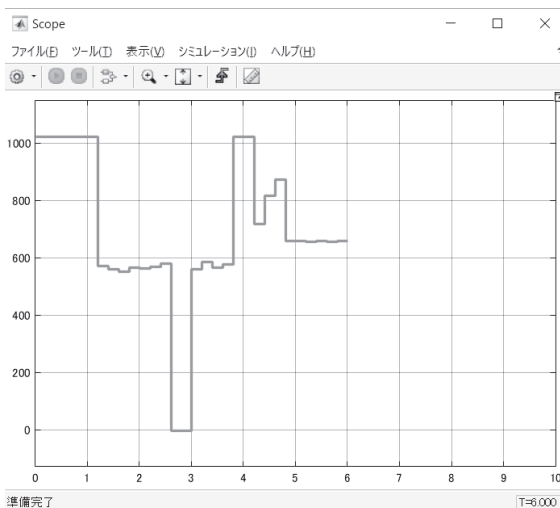
図 A.4 ターゲットハードウェアの設定



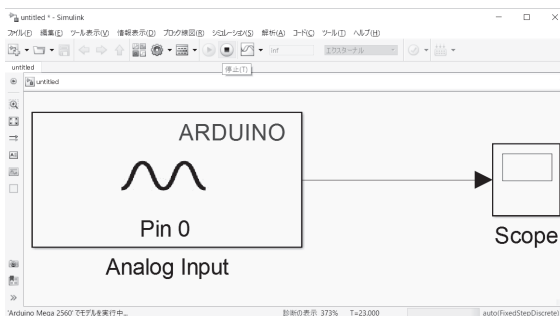
(a) 実行対象を Arduino



(b) 実行



(c) Scope の様子



(d) シミュレーション終了時間の変更

図 A.5 RoTH の実行