

ETロボコン用ソフトウェア・プラットホームを活用しよう

MINDSTORMS NXT用 TOPPERS/JSPを使いこなす

竹内 良輔



関連データ

LEGO MINDSTORMS NXTで指定コースを自律走行する競技，ETロボコン。これで利用されるTOPPERS/JSPプラットフォームを解説し，標準的なTOPPERSカーネル評価用プログラムをNXTで動作させる手順を紹介する。（編集部）

ETロボコンは規定の走行体で指定コースを自律走行する競技です。2010年に行われた大会では走行体としてデンマークLEGO社のロボットLEGO MINDSTORMS NXT，ソフトウェア・プラットフォームとしてnxtOSEK，TOPPERS/JSP，TOPPERS/ASP+TECS，Javaが用意され，そのうちのTOPPERS/JSPとTOPPERS/ASP+TECSはTOPPERSプロジェクトが提供しました^{注1}。

本稿ではLEGO MINDSTORMS NXT用TOPPERS/JSPプラットフォームと，標準的なTOPPERSカーネル評価用プログラムをNXTで動作させる手順を解説します。

1. MINDSTORMS NXTでの プログラム実行環境

● ハードウェア

LEGO社のMINDSTORMS NXTコントローラのハードウェア仕様は正式公開はされていません。公開されている資料やソフトウェアから推測すると，図1のような構成と

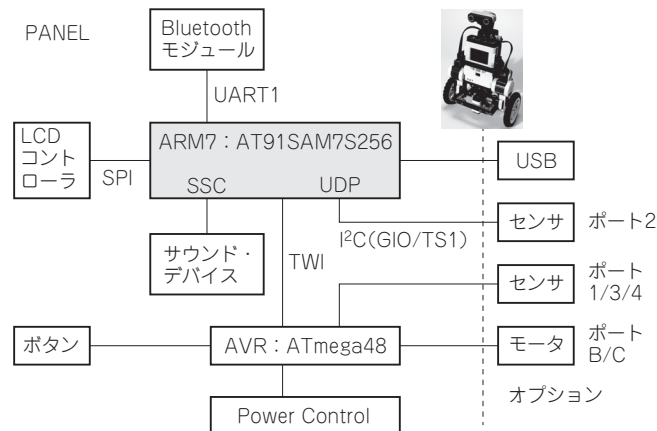


図1 MINDSTORMS NXTコントローラの構成

なります。メイン・プロセッサとして米国Atmel社のARM7(AT91SAM7S256)を，サブプロセッサとしても同社のAVR(ATmega48)を搭載し制御を行っています。AT91SAM7S256のCPUコアはARM7TDMIで，256KバイトのフラッシュROMと64KバイトのSRAMが使用できます。AVRは電源制御，ボタンの管理，サーボ・モータや標準的なセンサの管理などのオプションの制御を行います。二つのプロセッサはTWI(Two Wire Serial Interface)で通信します。LCDやBluetoothモジュールはSPIやUARTのDMA(Direct Memory Access)通信を用いて制御します。

● プログラムの実行環境

MINDSTORMS NXTで自作のプログラムを実行する環境は二つあります。一つがJohn Hansen氏による拡張NXTファームウェアで，もう一つがnxtBIOSです^{注2}。

拡張NXTファームウェアをインストールすると，MINDSTORMS NXTの標準のファームウェアの機能に加えて，複数の自作のプログラムをUSBを通して書き込んで実行できます。ただし，SRAM上にすべての実行環境をロードして実行するため，プログラムとデータ・サイズを含めて64Kバイト以内のものしか実行できません。

nxtBIOSは約32KバイトのフラッシュROMを占有しますが，それ以外のROMやRAM領域を自作のプログラムで使用できます。ただし，一つのプログラムしか登録できません。図2に拡張ファームウェアとnxtBIOSでの実行時のメモリ構成を示します。

注1：プログラムとドキュメントはTOPPERSプロジェクトのWebサイト <http://www.toppers.jp/http://www.toppers.jp/etrobo-jsp.html> からダウンロードでき，MINDSTORMS NXTを使用したTOPPERS RTOSの組み込み用教材としても使用できる。

注2：どちらも利用するにはMINDSTORMS NXTコントローラのネイティブのファームウェアを書き換える必要がある。