



自作ロボットの精密コントロールが可能に! RoboDesigner用C言語プログラム開発環境 「TiColla-C」発売直前レポート

自律型ロボット製作入門に定評のRoboDesignerに、C言語プログラム開発環境「TiColla-C」が登場する。初心者には難しい部分を自動化するなど、「とにかく動かす」ということが体験できるように工夫されている。

はしもとしんのすけ
アズウィ 橋本 晋之介

入門に最適な C言語開発環境の誕生

「TiColla-C」はRoboDesignerのC言語開発環境だ。名称からもわかるとおり、RoboDesignerに付属する「TiColla」とよく似た環境になっている。

一般に、C言語によるロボットプログラム（組込プログラム）は、ハードウェアの初期設定から始めなければならない。これはハードウェアに関する広範囲な知識が必要で、初心者には大変な難関だ。C言語でプログラムを組みたくても、初期設定の部分でつまづいてしまう。やっと動き出しても、ハードウェアの構成を変えると、設定を変更しなければならない。入門の敷居が高い言語だ。

TiColla-Cは、この初期設定部分をソフト部品化している。そして、必要な部品を簡単に組み合わせられるようになっている。設定部分に関しては、C言語を全く知らなくても問題ない。ハードウェアに関する知識も、TiColla利用時と同程度で良い。

このため、まずC言語によるロボットの動作を実現したいという初心者にとって最適な学習環境だ。自動化されている部分を自作コードに置き換えることもできるので、ベテランにも扱いやすい。

このようにTiColla-Cは広い層に適したRoboDesigner用C言語開発環境だ。

ここではβ版（正規版リリース直前の評価版）を用いてTiColla-Cの概要を紹介する。正規版とは異なる点があるかもしれないことをお断りしておく。

組込C言語の基本

ロボットの中のコンピュータ

読者の中にはC言語を扱ったことがない人が多いだろう。ここで、組込のC言語について簡単に説明しておく。

パソコンのアプリケーションソフトは応用プログラムだ。簡単にソフトの切替ができる

ので、1台のパソコンを様々な用途に利用できる。これに対して、家電製品や自動車制御、工業用ロボットなどのプログラムは、それぞれの用途専用で簡単には切り替えられない。こういったハードウェアと一体化されたソフトを「組込ソフト」という。読者が作りたいと思っているロボットの制御プログラムは、この組込ソフトだ。

ロボットはマイクロプロセッサ（CPU）とメモリ、入出力装置（I/O）を搭載している。メモリはプログラムとデータの格納に利用する。

CPUは、メモリからプログラムの一部を読み出す。そこには「機械語命令」という数値と、いくつかの数値データがある。CPUは、最初に読んだ数値を命令と仮定して、内部の命令解釈回路で調べる。該当する命令語があれば、ハードウェアに作られた該当する動作をする。そのとき、必要ならばいくつかの数値データをメモリから読み出す。命令の動作を終えると、メモリの次の数値を命令と仮定して読み出す。この動作を延々と繰り返す。

もし、命令と仮定した数値が、実際には命令でなかったらどうなるのか？ 減茶苦茶な動きをするか、あるいは止まってしまう。まれにハードウェアを壊してしまうこともあるので注意が必要だ。

CPUにできる仕事は、メモリのデータを書き換えたり、I/Oを通してセンサーからデータを読み込んだり、I/Oを通してモーターなどに信号を送るという作業だ。これはとても単純な作業だ。プログラマは、その単純な作業を組み合わせ、大きな作業をするための手順を作る。また、いくつかのデータも作らなければならない。それがプログラミングだ。

C言語とは

CPUの命令を1つ1つ組み合わせることは人間にとって大変な労力だ。そこで、もっと簡単な方法でプログラムを表現し、パソコ

ンを使ってCPUの命令の集まりに変換することになっている。

プログラムの表現方法にはいくつかの種類がある。

TiCollaもその1つだ。TiCollaの場合、パソコンの画面上にタイルを並べてプログラムを作るが、そのタイル1つ1つが既にいくつかの命令とデータが意味のある組になっている。だから、タイルを組み合わせただけでプログラムが作れるのだ。これは初心者にはとても便利だ。

ところが、上級者になると、もっといいプログラムを作りたいと思っても壁にぶつかってしまう。

TiCollaはタイルを組み合わせなければプログラムが作れない。逆に言うと、今使っているタイルを別のタイルに替えたくても、あらかじめ用意されているタイルしか使えない。タイルを自分で作ることはできないのだ。

TiCollaではなく、もっと細かい動作を示せるプログラムを作る方法がほしくなる。だからといって、CPUの命令を手作業で組み合わせるのは辛すぎる。人間に寄りすぎたTiColla、CPUに寄りすぎた機械語命令、の中間の方法がほしい。

それがC言語だ。中間よりちょっとCP寄りだが、かなりいいプログラムの表記方法だ。パソコンなどでもよく使われている家電製品の制御プログラムの開発でも使われている。今、世界で最も使われているプログラミング言語だ。

C言語は、英語と数学と記号を組み合わせたようなテキスト（文字データ）でプログラムを表記する。その中で使われるフレーズや記号が機械語命令の組に対応する。TiCollaのブロックに比べると、1つのフレーズに使われる機械語の数はとても少ない。た、フレーズの組み合わせ方によっては無数の機械語の組み合わせを減らすこともできる（最適化）。

C言語は、ハードウェアを直接操作することを想定して開発されたプログラミング言語