

Arduinoを使ってOpenRTM-aist対応組み込みシステムを簡単に作るためのライブラリ「RTno」の開発

菅 佑樹 (株式会社リバスト)

Development of "RTno" for development of embedded system using Arduino and OpenRTM-aist

Yuki Suga (Revast Co., Ltd.)

Abstract -摘要-

A development tool for RTC-available embedded devices is shown. RTno is a development framework that is constructed of both programming library for arduino board and proxy-RTC. It is extremely easy for developers to make RTC controlled embedded devices since the library hides (encapsulates) communication between PC and arduino.

RTC対応の組み込みデバイスを開発するためのツール「RTno」について発表します。RTnoは、arduinoとよばれるマイコンボード用のライブラリとPC上で実行されるproxy-RTCからなるプログラミングフレームワークです。PCとarduinoの間の通信をライブラリが隠ぺいしていますので、開発者がRTCで制御される組み込みデバイスを簡単に開発することが出来ます。

開発の背景 -OpenRTM対応デバイスを簡単に作りたい-

近年では、カメラやレーザーレンジセンサなどのセンサ系のRTCを中心に、各プロジェクトの成果物が公開され始めており、オープンソースになっているものは利用可能となっている。しかしながら、RTC対応製品の入手性や価格などが原因で、**ロボットシステムを構築するのに十分なRTCは揃っていない**。また、研究開発者であれば自身の仮説を検証するための独自のセンサや自由度の追加などが必要不可欠であり、それを可能にする**柔軟かつ迅速なプロトタイプ製作が可能なツール開発**もRTM普及のための重要なポイントであると考えられる。

そこで本研究では、研究者や学生および個人を対象として、LinuxやWindowsなどのOSで動作するPCから利用でき、**シンプルで安価ながらRTC対応のロボット要素を最小の手間で構築する環境を提供**することを目的として、市販の組み込みボード「arduino」用RTC対応ライブラリ「RTno (アールティーノ)」の開発を行った。

従来研究 -組み込みデバイスとRTミドルウェア-

- OpenRTM-aistの組み込みデバイス対応
ARMコアCPU上で動くLinuxでの動作が可能。またTOPPERSへの移植に関する報告がある。CORBAライブラリのサイズが大きいので移植される環境は限られる。
- RTC-CANopen
CANopen対応デバイスならば、設定ファイルの記述のみでOpenRTM-aistと接続できる。maxon社のモータコントローラなどで動作報告がある。ただし、対応デバイスが比較的高価であり、独自にデバイス開発を行う場合のハードルが高い。
- RTC-Lite (miniRTC, microRTC)
CANバスとZigBee無線ネットワークに対応しており、比較的軽量のARM系マイコンでの動作報告があり、屋内の智能化などでの使用報告がある。
- RTno (提案手法)
安価なarduinoマイコンボードで動作。float型やシーケンスにも対応しており、パフォーマンスよりもプロトタイプの手間を削減することに着目して開発。

RTnoの特徴

RTC対応デバイス開発を効率化

通常、PCと通信する組み込みデバイス開発の場合、図1に示すようにデバイスの中心となるマイコンのプログラムを開発し、PCとの通信プロトコルを決定した後に、それを使用するためのAPIを実装して、ユーザ用のプログラムと連携を行う。これはRTCに対応した場合でも変わらず、むしろRTC開発の分手間も増える事が多い(図2)。

一方、RTnoを使った場合、組み込みデバイス用プログラムをRTno用のテンプレートに従ってプログラムすれば、デバイス側で定義したRTCのインターフェースがRTnoProxyに自動的に反映されるので、PC側のRTCを開発する手間を省く事が出来る(図3)。また、ユーザ自身がデバイスを開発する場合は、RTnoProxyを直接、他のRTCと通信させることも出来、**最小の手順でRTC対応デバイスをプロトタイプングすることができる**。

OpenRTMのRTC入門にも

RTnoを使った場合、**組み込みデバイス側のプログラムはOpenRTM-aistのRTCとほとんど同じものが使えるため、慣れ親しんだRTCのフレームワークでI/O制御が可能になる**。また、arduinoに精通した人間にとってはRTC開発の入門にも適した環境になっている。

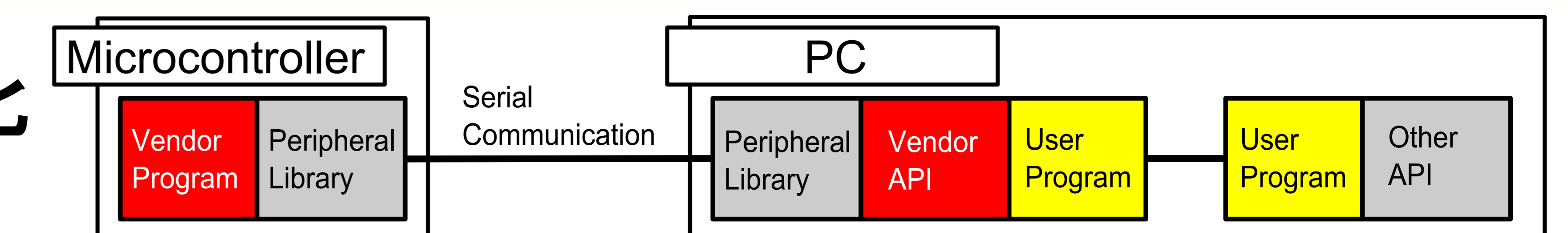


図1. 通常のPCと通信する組み込みデバイスの開発

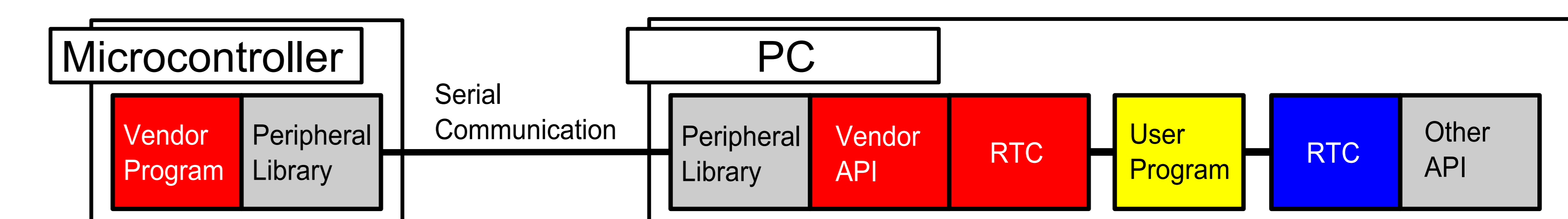


図2. RTC対応の組み込みデバイス開発

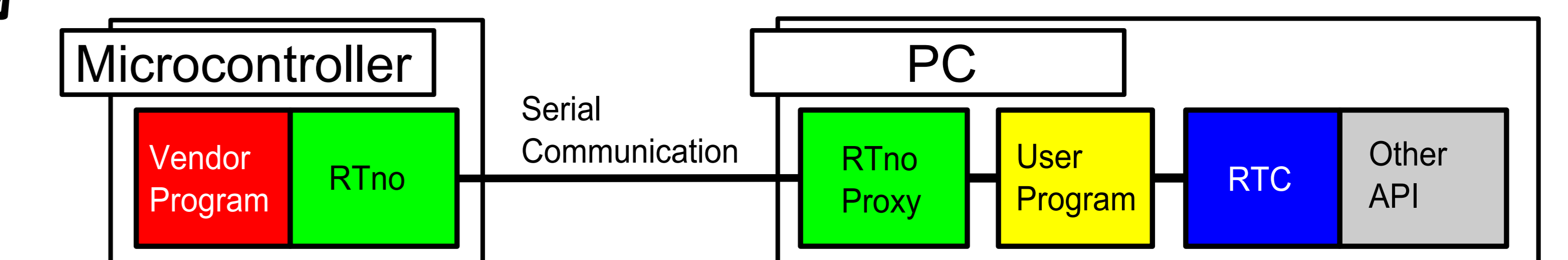


図3. RTnoを使ったRTC対応組み込みデバイス開発

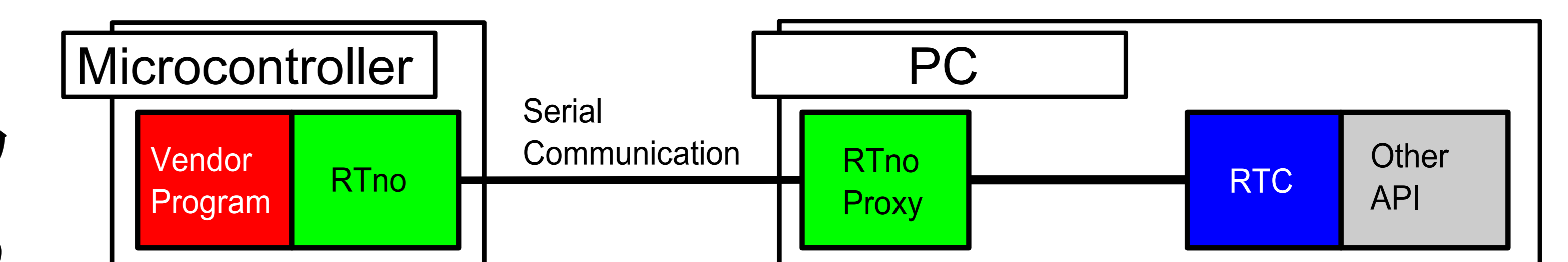


図4. RTnoを使ったRTC開発 (他のRTCと直接連携可能)

```
int RTno::onExecute() {
    if(in0In.isNew()) {
        in0In.read();
        for(int i = 0; i < in0.data.length() && i < 6; i++) {
            digitalWrite(8+i, in0.data[i]);
        }
    }

    out0.data.length(6);
    for(int i = 0; i < 6; i++) {
        out0.data[i] = digitalRead(2+i);
    }
    out0Out.write();

    return RTC_OK;
}
```

図5. RTnoを使ったデバイス側のコード

まとめ

- 安価で世界的に広く使われている組み込みボード「arduino」をPCで実行するRTCと連携して使うためのフレームワーク「RTno」の開発
- コードがOpenRTM-aistのRTCと共通なので、RTCに慣れた人なら簡単に使い始める事が出来る。また、arduinoユーザのRTC入門としての可能性も示した。