

リアルタイムOSの基礎知識と マルチタスクのしくみ

古城 隆

デバイスをクラウド・サーバに接続してシステムを構成するIoT (Internet of Things) のさまざまな実例が生まれてきています。リアルタイムOS (RTOS) は、このようなシステムに使われるIoTデバイスのプラットフォームとして、広く使われています。

本章では、RTOSがWindowsやLinuxのような汎用OSと何が違うのか、どうしてRTOSのようなOSが必要なのかを紹介します。本章で解説する内容は、Amazon FreeRTOSに限定したのではなく、あくまでも一般のリアルタイムOSを対象としています。

汎用OSとの違い

● 違い1：用途

WindowsやLinuxのような汎用OSもマルチタスクを実現するOSの一種です。機能的には、表1に示すようにIoTデバイスのアプリケーションを実現するためのプラットフォームとして必要な機能をほぼ備えていると言えます。それなのに、あえてRTOSのような小型軽量のOSが選ばれる理由は、主に2つあります。

1つ目は、IoTデバイスのアプリケーションが単一、特定目的のアプリケーションである点です。2つ目は、デバイスに接続されている機器や外界に対する制御にマルチタスクで高いリアルタイム性を要求される点です。

● 違い2：提供形式

▶できる限り余分な機能や性能は省きたい

特定の目的を持ったアプリケーションでは、目的に使用しない機能や必要以上の処理能力、メモリなどの資源は全て無駄コストになります。

汎用OSや汎用システムであれば、現時点では使わない機能や性能、資源であっても、将来への備えのための余力としての意味がありますが、特定の目的を持つシステムでは異なります。

特定システムは、特に製品の量産化をするときに、できる限り余分な機能や性能を省いて、コストを十分削減することが求められます。

▶必要なコンポーネントだけを選べる

RTOSでも汎用でも、次に示すような似たような機能が提供されます。

- (1) 核となるマルチタスク、リアルタイム処理のための機能
- (2) ファイル・システム
- (3) GUI (Graphical User Interface)
- (4) ネットワーク
- (5) セキュリティ

しかし、両者の決定的に異なる点は、それらが提供される形です。RTOSは図1に示すようなビルディング・ブロックと呼ばれる形で提供されます。不要な機能などは、最終製品から完全に取り外すことができるようになっています。

表1 RTOSの位置づけ

小型軽量で単一、特定目的の用途や高い応答性が求められる場合に使われる

項目	汎用OS	組み込みLinux	RTOS	イベント・ループ
マルチタスク	○	○	○	×
プライオリティ・スケジューリング	プリエンプティブ、タイム・スライス	プリエンプティブ、タイム・スライス	プリエンプティブ	割り込み制御
タスク同期、通信	△	△	◎	×
オーバーヘッド	大きい	大きい	小さめ	小さい
メモリ空間	タスクごと	タスクごと	単一空間	単一空間