第7章 ミドルウェア，ライセンス，移植，プロトコル・スタック

なぜ組み込みで使われるのか，その背景から知るミドルウェアの重要キーワード

組み込み機器向けソフトウェアで多用される特有の用語/概念として「ミドルウェア」がある．パソコン向けのソフトウェア開発ではあまり聞かない言葉だが，ここでは，なぜ組み込みシステムではミドルウェアを使用するようになったのか，その背景も含めてミドルウェアについて解説する．（編集部）

中黒 美樹，宮下 光明，佐藤 陽二

組み込みシステムを開発する過程で，「ミドルウェア」という言葉を耳にすることがよくあります．そもそもミドルウェアとは何でしょうか？　本稿では，組み込み業界で使われるミドルウェアについて解説します．

1. ミドルウェアって何だろう？

keyword ミドルウェア

組み込みシステムは，CPUやI/Oポートなどのハードウェアと，それをコントロールするプログラムで構成されています．プログラムが動作するときの全体の動作の管理は，OSが行います．また，システム固有の動作は，アプリケーション・プログラムが行います．このOSとアプリケーション・プログラムの中間部分（＝ミドル）で動作するプログラムが「**ミドルウェア**」と呼ばれています（**図1**）．

ミドルウェアは，ある特定の機能を処理するためにまとめられているので，一つのシステムで複数のミドルウェアを使用することも多くあります．

● ミドルウェアという位置付けができた経緯

1990年代の組み込み機器の開発作業は，OSやドライバも含めて開発者が全てを開発することが一般的でした．そのため，現在のようなミドルウェアという考え方はあまりなかったように思います．「中間層」的なイメージはあったと思いますが，独立した階層としては考えられていませんでした．

では，なぜミドルウェアという位置付けができたのでしょうか？

CPUが徐々に高速化・高機能化していく過程で，組み込みシステムそのものに対しても，高度な機能や複数の機能が求められるようになりました．これらの機能を実現するために，より難しく，より広い分野の技術が要求されるようになりました．求められているのは高機能化だけではな

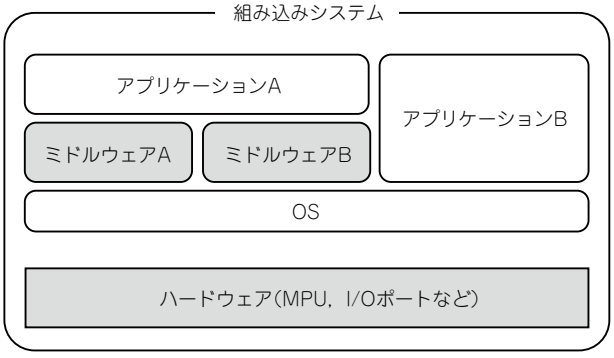

図1　組み込みシステムの中のミドルウェアの位置付け

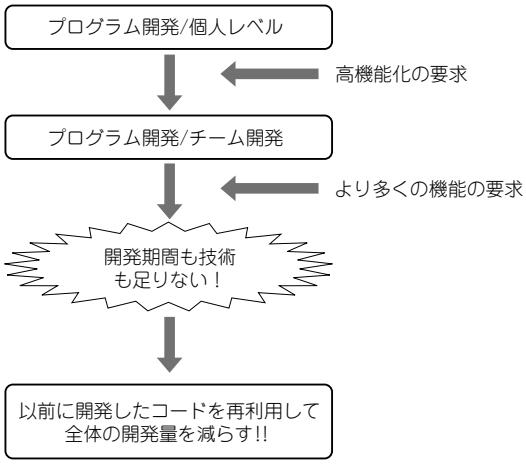

図2　高機能化の要求とそれに応えるための工夫