

山形県工業技術センター シーズ集(情報技術分野)  
**組込みシステム開発とオープンソースソフトウェア、  
オープンハードウェアの活用**

オープンソースソフトウェアの高い移植性を生かして汎用PCで開発したシステムの機能を、低速でリソースの少ない市販の組込み用ボードで実現するため、ハードウェアとソフトウェア両面による小型化・専用化を支援します。

**■組込みシステム開発への支援**

組込み用システムでは必須となるクロス開発を、ハード・ソフト両面から支援します。オープンソースソフトウェア(OSS)利用で、しばしば問題にされるバージョン不整合による相性の問題にも対応可能です。同時に、汎用PCでのOSSの移植性についても経験が豊かです。

何らかの組込みシステムを開発する場合には、対象となる組み込みシステムの処理能力が低いため、そのシステム上でソフトウェアを開発することはほとんどなく、処理速度やメモリの容量に余裕のある汎用PC上でクロス開発を行うのが一般的です。このような開発では、図1に示すようにPC上でアルゴリズム等のソフトウェアの検証を済ませたうえで、対象となる組み込み用ボードに移植するという手法がとられます。私どもは、以下のような多様な組込み用CPUボードに対応した基本ソフトウェアの実装経験があります。

CPU:

PowerPC、H8、SH3、ARM、MIPS、Nios II

基本ソフトウェア:

Linux バージョン 2.2,2.4,2.6、uClinux、NetBSD



図1 組込システム小型化の例

**■技術支援、人材育成の例**

我々はLinuxを中心にした組込みシステム開発の知見を活用して、これまで人材育成としてORT研修制度による企業の皆様の技術習得を支援しており、次のような実績があります。

A社) 物体認識を行う画像処理アルゴリズムの開発・検討  
組み込み用CPUでの処理を意識し、データ量の少ない低解像度動画像による物体の有無などを検出するアルゴリズムを検討しました。  
【支援内容】: アルゴリズム検討環境の構築(カメラ/動画ファイルの利用法、画像処理ライブラリの選定手法)

B社) 電子部品製造にかかる検査システムの制御プログラム開発  
多数の電子部品について、所定の環境で適正な動作をしているか確認する検査システムの制御を行いました。多チャンネルのRS232CやGPIBによる通信が必要なシステムです。  
【支援内容】: 制御アルゴリズム(モデリング、フロー)の選定、例外処理

C社) 検査システムにおけるユーザインターフェイスプログラムの開発  
自社開発の検査システム用専用回路にタッチパネル・USBを持つ組み込みLinux基板を追加し、Linuxでユーザインターフェイスと専用回路を制御しました。  
【支援内容】: Linuxのクロス開発、ファイルサイズ縮小、共有メモリの制御、USBメモリアクセス

#### ■オープンソースソフトウェアによるシステム構築例

たとえば図2のような構成を持つソフトウェアであれば、対象となる組み込みシステムと同じ基本ソフトウェア上で開発すれば、汎用PCで開発したアプリケーションにほとんど手を付けることなくOSSライブラリの選定やリンク方法を変更するだけでシステムを実現することができます(表1)。また、OSSであれば、基本ソフトウェアと言えど、必要な時にその内部まで検証することができるため、基本ソフトウェアの不備による異常動作の追跡や自己解決が可能な場合もあります。また、システムをFPGAでSoC化する場合にも、OSSの高い移植性で開発期間を短縮できます。

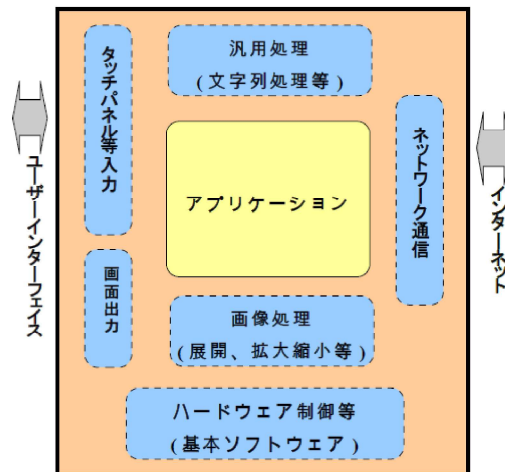





図2 ソフトウェア構成例

表1 プラットフォームの比較

	汎用パソコン 	組み込み用ARMボード 	FPGAボード 
品名	—	(株)アルファプロジェクト EMP-ARM9開発キット	(株)アルテラ Nios II 評価キット
CPU	Pentium4	ARM926コア	Nios II コア
基本ソフト	Linux-2.6	Linux-2.6	uClinux-2.6
ライブラリ	glibc,directFB,gd, curl,png,jpeg	uClibc,directFB, curl,png,epeg	uClibc,directFB, curl,png,epeg
リンク方式	動的リンク	動的リンク	静的リンク

【用語解説】

OSS:Open Source Softwareとは、自由に再配布可能でソースコードが公開されているソフトウェア

Linux: OSSである基本ソフトウェアの1つ

uClinux: リソースの少ないハードウェア上で動作するように軽量化された組み込み用Linuxである。

ライブラリ: 特定の機能をコンピュータ上で実現するための、ソフトウェアのセット

FPGA:(エフ・ピー・ジー・エイ) Field-Programmable Gate Array の略称、購入者や設計者が構成を設定できる集積回路(IC)のこと

SoC:(エス・オー・シー) System on a chipの略称、1つの半導体チップの上に必要とされる機能を集積する回路の設計手法

CPU:Central Processing Unit 中央処理演算装置の略称、コンピュータの核となる集積回路

ARM:(アーム)ARMリミテッドが提唱しているプロセッサのアーキテクチャ(ARM社はCPUを製造しておらず、その使用ライセンスだけを販売している)

Nios:(ニオス)アルテラ社が自社のFPGA用に開発したプロセッサアーキテクチャ

【担当部署】 電子情報システム部:情報グループ