

# Windows Vista用USBデバイス・ドライバの作成事例

伊藤 和夫

Windows Vista以前, USBのデバイス・ドライバはWDM形式で作成するのが一般的だった。Windows Vista時代になりカーネル・モードで動作するKMDFというドライバが導入された。これを開発する場合も, その基本となるWDM形式のドライバについて理解している必要がある。ここではUSBターゲット機器のデバイス・ドライバをWDM形式で作成する事例について解説する。さらに, ドライバの64ビット対応化についても解説する。  
(筆者)

Windows VistaはXPに比べ視覚的に随分進歩していますが, オペレーティング・システム(OS)の仕組みとしてはXPとほとんど同じです。本稿では, Windows Driver Model (WDM)のUSBデバイス・ドライバの開発と, USBデータ転送の高速化手法について紹介します。さらに64ビット対応化の勘所もおさえたいと思います。

## 1. Windows デバイス・ドライバ

Windows NT以降のWindowsでは, アプリケーションがハードウェアを直接制御することはできません。カーネル・モードと呼ばれるCPUの特権モードで動作するデバイス・ドライバのみがハードウェアにアクセスできます。Windowsのデバイス・ドライバは動作がきちんと決められており, 作法に従ってコーディングしなければなりません。

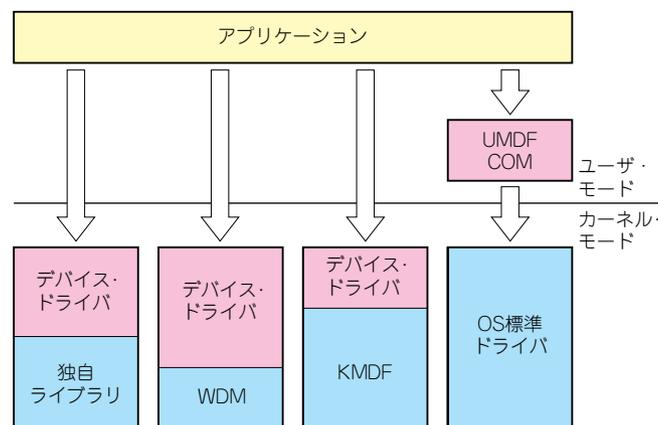


図1 デバイス・ドライバのフレーム・ワーク

### ● デバイス・ドライバの種類

Windows デバイス・ドライバは, フレームワークによって分類できます。単純な言い方をすると, 「デバイス・ドライバがどのライブラリを使うのか」ということです。図1にデバイス・ドライバのフレームワークを示します。

### ● WDM

WDMはWindows 2000で登場した, プラグ&プレイやパワー・マネージメントを含んだWindows デバイス・ドライバの基本のフレーム・ワークです。デバイス・ドライバ内で煩雑な処理を記述しなければならない, デバイス・ドライバ開発を難解なものとしていました。もっとも, 大部分のデバイス・ドライバでは必要のない処理でも, 特定のデバイス・ドライバでは必須の場合もあり, 煩雑という理由で同じ処理に決めてしまうことはできません。

WDMはほかのフレームワークの土台ともいえ, デバイス・ドライバ開発者にとっては避けて通れないものです。

### ● KMDF

Kernel-Mode Driver Framework (KMDF)は, Windows

写真1  
USB汎用インターフェース・キットのボード



Development Kit (WDM) でリリースされました。WDM の煩雑な処理をフレームワークが肩代わりしています。WDM にかぶせるラップとして動作します。もちろん、KMDF で Windows 2000 で動作するデバイス・ドライバも作れます。さらに、開発するデバイス・ドライバのコードは WDM に比べて少なくなります。

## ● UMDF

UMDF (User-Mode Driver Framework) はユーザ・モードの COM モジュールを生成するフレームワークです。カーネル・モードのデバイス・ドライバは OS 標準のものを使います。

UMDF はシリアル・インターフェースや USB インターフェースを持つハードウェアで使います。OS 標準のデバイス・ドライバを、アプリケーション直接ではなく、COM インターフェースを介して使います。

## ● デバイス独自フレームワーク

ビデオ・キャプチャ・デバイスやネットワーク・デバイスなどは、それぞれ独自のフレームワークで作成します。デバイス・ドライバで提供されるファンクションは、ハードウェアのグループごとに定義されています。

## 2. デバイス・ドライバ開発準備

今回は USB デバイスのデバイス・ドライバを WDM で作成します。KMDF ではなくあえて WDM ですが、デバイス・ドライバのソース・コードのほとんどは筆者がいつも使っているものです。WDM でもひな型さえあれば新しく作成するコードはそれほど多くはありません。KMDF を調べてコードを書くよりも、WDM で実績のあるコードを使い回した方が簡単で早くできる場合もあります。KMDF で開発を始める方も WDM の動作を知っておいて損はありません。

## ● ターゲット・デバイス

ターゲット・デバイスは、CQ 出版社から発売されていた「USB 汎用インターフェース・キット」を使います(写真 1)。このボード上には Cypress Semiconductor 社 (以下 Cypress 社) の EZ-USB FX2 が載っており、同社のサンプル・ファームウェアがそのまま動作します。今回は同社のサンプル「bulksrc」を使って、バルク転送するドライバを作成します。

## ● 開発環境

まず WDK を入手します。筆者は「Microsoft Connect Web」サイトからダウンロードしました<sup>(1)</sup>。

サイト上でユーザ登録をし、「Windows Driver Kit (WDK), Windows Logo Kit (WLK) and Windows Driver Framework (WDF)」に参加すれば、デバイス・ドライバ開発に必要なツールをダウンロードできます。

WDK for Server 2008 をダウンロードできたら、WDK をインストールします。指示に従ってインストールすれば開発環境は完成です。

試験アプリケーションは Visual Studio 2005 で作成しました。本章の最後で 64 ビット版アプリケーションを作成するので、64 ビット・コンパイラもインストールしておきましょう。

## 3. USB デバイス・ドライバ

### ● WDM ドライバのひな型

図 2 に USB ドライバのファイル構成を示します。OUKDRV.C, OUKUSB.C, USBFUNC.C の三つのソースを使い、USBIF.SYS を作成します。機能ごとにファイルを分けてあります。

### ● OUKDRV.C

WDM のデバイス・ドライバのひな型で、リスト 1 (章末) にコードを示します。このコードで OUKUSB\_XXX () 関数を呼び出している部分を、STATUS\_SUCCESS を返すだけの関数に置き換えれば、WDM のデバイス・ドライバとしてロードできます。

プラグ&プレイやパワー・マネージメントでは標準的な動作をします。ここでは、USB ドライバに必要な最低限のコードを示します。

### ● OUKDRV\_Dispatch

OS で定められたファンクションに分岐します。分岐先



図2 USB ドライバのファイル構成