

組み込み機器向けリアルタイムOS Windows CE 6がやって来る

伊藤 優



前編



その生い立ちと注目すべき機能

Microsoft社の組み込み向けOSであるWindows CEは、1996年に最初のバージョンがリリースされてから、今年で10年がたちました。そして、今年(2006年)の5月には、組み込み機器向けのリアルタイムOSである「Windows CE 6」のβ版がリリースされました。

Windows CEを利用する場合、これまでPlatform BuilderとeMbedded Visual C++という専用のツールを用いて開発する必要がありました。しかし、Windows CE 6ではPlatform BuilderがVisual Studio 2005のプラグインとして統合されています。さらに、プロセスのメモリ・サイズが2Mバイトと事実上の無制限になるなど、さまざまな機能追加や変更が行われています。

ここでは、このWindows CEについて、その生い立ちと最新版の特徴に注目して解説していきます。

1. Windows CEの生い立ち

小さなハンドヘルドPC向けのOSとしてスタート

Windows CEという名前を聞くと、今ではすっかり姿を見なくなったハンドヘルドPCを思い出す方も多いでしょう。もともとWindows CEは、デスクトップPCと連携するモバイル・コンパニオン・デバイス(小さなハンドヘルドPC)などのコンシューマ機器向けのOSとして開発されたものです。

その後、Windows CEからは、PDA向けのPocket PCや携帯電話向けのWindows MobileなどのOSも生まれました。また、同時に組み込み機器向けのリアルタイムOSとしても開発

が進み、最近ではカー・ナビゲーション・システムやハンディ・ターミナルなど、数多くの製品で採用されています。

PC向けのOSとは違うアーキテクチャ

Windows CEが発表された1996年当時は、Microsoft社からはPC向けのOSとしてWindows NTやWindows 95がリリースされていました。Windows CEは、これらのPC向けのOSとは異なるアーキテクチャの32ビットOSとして新規に設計されました。実際にカーネルの実行ファイルは「new kernel」を意味する「Nk.exe」と名付けられ、OSイメージ・ファイルは最新版でも「Nk.bin」としてその名前が継承されています。

Windows CEの歴史

最初のWindows CE(開発コード・ネーム「Pegasus」、図1)が1996年にリリースされて以後、バージョン2.0(1997年)、2.1、2.11、2.12(1998年)、3.0(2000年)、.net 4.0、4.1、4.2(2002年)、5.0(2004年)と、ほぼ2年ごとにメジャー・バージョンアップがなされています。そしてWindows CE 5.0が登場してから2年後の2006年に、new kernelを採用したWindows CE 6がリリースされました。

▶Windows CE 3.0

- 開発環境として「Platform Builder」を提供
- スレッド・プライオリティ数が8レベルから256レベルに増加

▶Windows CE.net 4.0

- Webサービス向けのアプリケーション開発のためのフレームワーク「.NET Compact Framework 1.0」を提供

▶Windows CE 5.0

- ソフトウェア・レベル割り込み個数が32個から64個に増加(SYSINTR)
- Slot 1のXIP ROM DLL化によるカレント・プロセス空間が拡大

* * *

そのほか、開発ツールの改良、およびさまざまなドライバやモジュールの追加などの機能向上が図られています。また、CPUやグラフィックス・チップの性能向上により、昔は動作させることも難しかったWMV(Windows Media Video)の再生なども高いレベルで実現できるようになっています。

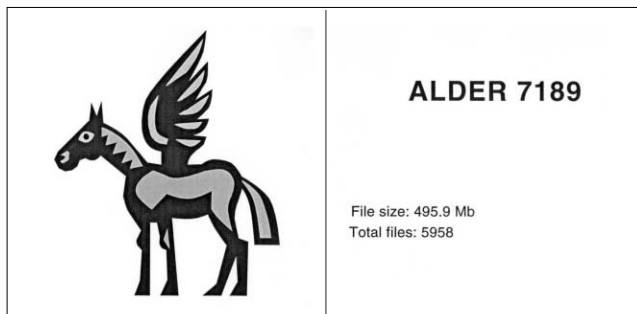


図1 最初のWindows CE(β版)のCD-ROMパッケージ

しかし、Windows CEのプロセス・メモリ管理の基本的なアーキテクチャである32プロセス/システム、32Mバイト/プロセスという制限はそのまま変更されずにきていました。Windows CE 5.0では実行メモリ空間の拡張を行うため、それまでSlot 1に配置されていたNk.exeをSlot 97に移動することで、カレント・プロセス空間(Slot 0)に常駐していたDLLをSlot 1に再配置しました。

それでも、カー・ナビゲーション・システムや携帯電話といった高機能なシステムを中心に、今後もアプリケーションが要求するプロセス空間のサイズは増大することが予想されます。その問題を解決するため、Windows CE 6には32Kプロセス/システム、2Gバイト/プロセスというアーキテクチャが与えられました。この変更により、従来の32プロセス/システム、32Mバイト/プロセスの制限を超えられるようになります。

Windows CE 6ではこのような大幅な変更が行われましたが、性能はこれまでとほぼ同等となっています。また、OSイメージのサイズ増は5%以下に抑えられるというコメントもあります。

2. Windows CE 6の大きな変更点&追加点

気になる互換性

さて、カーネルに大幅な変更が加えられたとなると、果たして互換性は保たれているのかが気になります。Windows CE 6はWindows CE 5.0と同様にSHやARM、MIPS、そしてx86の各CPUをサポートし、Windows CE 5.0が動作するハードウェアと同じもので実行が可能です。アプリケーションは基本的にバイナリ・レベルでの互換性があります。ただし、一部のアプリケーション、たとえばハンドルの不適切な利用や、標

準的でないメモリ・アクセスを行っている場合には変更が必要です。

それに対して、デバイス・ドライバのほうはというと、OSの構造が変わったことから、システム・コールやメモリ・アクセスの処理部分の修正が必要となります。

Windows CE 5.0までのデバイス・ドライバは、デバイスマネージャ(device.exe)で管理を行っていました。ところが、Windows CE 6では新たにカーネル・モードとユーザ・モードの二つのタイプをサポートする形に変更されました(図2)。

▶ カーネル・モード・ドライバ

カーネル・モード・ドライバは、device.dllによってカーネル空間にロードされます。カーネル・データ構造とメモリに対してフルにアクセスすることが可能ですが、より高い信頼性も求められます。デバイス・ドライバに高い性能が要求される場合もカーネル・モードであるべきです。

▶ ユーザ・モード・ドライバ

一方、ユーザ・モード・ドライバは、udevice.exeによってロードされ、カーネル・データ構造へのアクセスやメモリへのフルアクセスはできません。また、性能の面でもカーネル・モード・ドライバに劣ります。しかし、USBやSDIOのようにサード・パーティからデバイスが提供される場合や、キーボード、タッチ・パネルのようにそれほど性能が要求されないデバイスについては、ユーザ・モード・ドライバとして提供したほうがよいでしょう。

プロセスのメモリ制限からの解放

Windows CE 6における最大の改良点としては、メモリ制限からの解放があります(図3)。Windows CE 5.0までは32Mバイトの論理空間をもつスロット単位にプロセスを割り当てていました。これはPSL(Protected Server Libraries)と呼ばれる

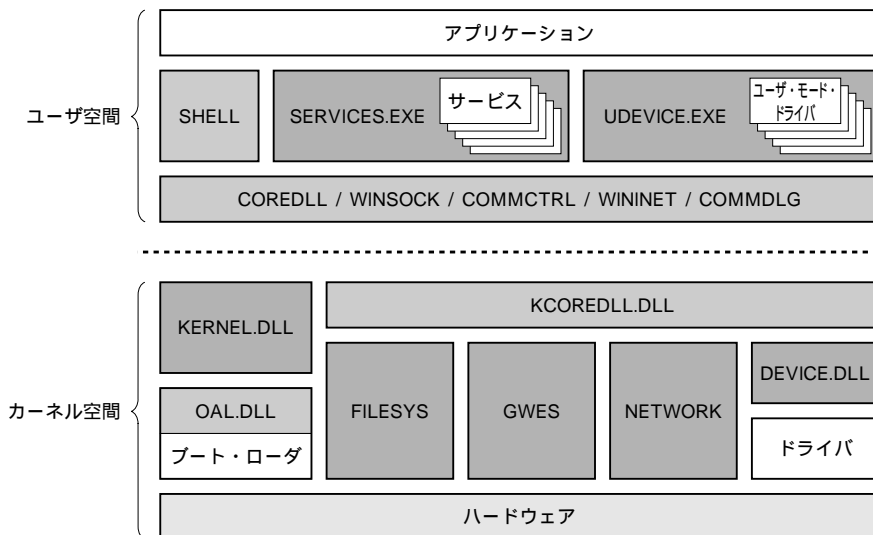


図2 Windows CE 6の構造

デバイス・ドライバは、カーネル・モードとユーザ・モードの二つのタイプをサポートする形に変更された