

---

---

# ハンディターミナルのオープン化について

コンピューターマネージメント株式会社

---

## ■ 執筆者Profile ■



田方 和郎

1992年 前職 入社

システム開発経験年数 約17年

2006年 コンピューターマネージメント(株) 入社

現在 金融・公共第二グループ所属 係長

## ■ 論文要旨 ■

全ての業種のIT化の進展に伴い、ハンディターミナルが活躍する場は、より一層広がっている。従来、専用機の導入が一般的であったが、メーカー毎、ハードウェア毎に仕様や開発言語が異なるため、技術者の専門化=汎用性の低下、移植性の低下=メーカーの固定化、専用機の細分化=ハードウェア単価の高騰、等、かつてパソコンで提起された問題と同じ問題が顕著になりつつある。

我々は、複数の開発において、事実上の共通プラットフォームになりつつあるWindows CEを導入する事により、開発期間の短縮と、コスト低減を実現した。一方で、ハンディターミナル特有の問題(画面サイズ、イベント制御等)も生じた。本稿では、オープン化のメリットとデメリット、及び、問題と解決方法を、実開発の経験を元に、技術面から記述する。

Microsoft, MS, ActiveSync, Windows Mobile Device Center, Visual Studio, SQL Server, (Compact) .NET Framework, (Compact) Internet Explorer, Windows CE, およびWindowsは、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

## ■ 論文目次 ■

<b>1. はじめに</b> .....	《 3》
1. 1  当社の概要	
1. 2  ハンディターミナルの特徴	
<b>2. ハンディターミナル専用機の、     システム開発における問題点</b> .....	《 4》
<b>3. ハンディターミナルのオープン化、現状と課題</b> .....	《 5》
3. 1  ハードウェアメーカーの動向	
3. 2  Microsoft Windows CEの特徴	
<b>4. Microsoft Windows CE 採用のメリット</b> .....	《 8》
4. 1  技術者の確保が容易	
4. 2  移植性の向上	
<b>5. Microsoft Windows CE の評価</b> .....	《 9》
5. 2  採用基準	
5. 2  留意点、注意事項	
<b>6. 導入事例</b> .....	《 15》
<b>7. おわりに</b> .....	《 17》

## ■ 図表一覧 ■

<b>図 1</b> ハンディターミナル専用機の問題点 .....	《 4》
<b>図 2</b> 画面遷移とラベル量の削減 .....	《 12》
<b>図 3</b> 画面の情報量 .....	《 12》
<b>図 4</b> ツールを利用した処理の流れ .....	《 13》
<b>図 5</b> 導入事例 .....	《 16》
<b>表 1</b> Microsoft Windows CE  の特徴 .....	《 7》
<b>表 2</b> WEBアプリケーションとC/S型システムの比較 .....	《 10》

# 1. はじめに

## 1. 1 当社の概要

当社は、1981年から現在に至る迄、システムインテグレーション、金融ソリューション、ERPソリューションの3事業を中核に、システム開発を行っている。

## 1. 2 ハンディターミナルの特徴

### 1. 2. 1 ハンディターミナルの動向

全ての業種のIT化の進展に伴い、ハンディターミナルが活躍する場は、より一層広がっている。流通業界では、検品やトレーサビリティの確保のため、記録作業がより煩雑になり、中小規模の企業での新規導入が必要になっている。また、医薬品業界では、行政主導の電子化、コード化に伴い、調剤時点でのハンディターミナル導入が必要になりつつある。

この様に、データ入力作業が増える一方で、人件費を抑えるために企業規模を問わず、バーコードの活用を進めざるを得ない状況がある。また、パソコンに接続するバーコードリーダーでは、利用箇所がパソコン周囲に限定されるため、利用箇所の自由度が高い、ハンディターミナルの活躍の場が広がっている。

少し古い情報（IT Media 記事 2007 年 06 月 11 日）だが、ハンディターミナルの「2006 年度出荷実績は、総出荷台数が前年度比 14%増の 38 万 3000 台、出荷金額は同 10%増の 324 億 3000 万台となった。」 <a href="http://www.itmedia.co.jp/enterprise/articles/0706/11/news012.html">http://www.itmedia.co.jp/enterprise/articles/0706/11/news012.html</a>
---

### 1. 2. 2 ハンディターミナルの特徴

ハンディターミナルは、記録を取る事、照合を行う事に特化している。そのため、タッチ式、またはリアルタイムで、サーバー、PCとデータ通信を行う。

手に取って使うので、落とす可能性が多い。屋外や、粉塵の舞う倉庫、工場内で使われる事も多く、堅牢性や、密閉性が要求される。

当然ながら、効率よくデータを収集するため、バーコードを読む事が出来る。近年、二次元コードを読むものも多い。フルキーボード実装はまれで、アルファベットやカナ入力が可能なモデルもあるが、一般的に、数字以外の文字入力は困難である事が多い。

## 2. ハンディターミナル専用機の問題点

ハンディターミナル専用機の開発は、一般にC言語で行い、ハードウェアを制御する独自のAPIを呼び出す。簡易言語が用意されている場合もあるが、開発後の変更が困難、細かい制御が出来ない等の制限がある事が多く、利用の局面が限定されがちである。

独自のAPIを呼び出すため、技術者はハードウェアに特化した技術を習得する必要があり、機種による得手不得手が発生し易い。

ハンディターミナルでは照合作業を行うが、ファイルデータベースを利用する。検索のためのAPIが用意されているが、それぞれに使い方を習得する必要があり、定型処理ではあるが、コーディング量も増加しがちである。

通信を行うために、ハンディターミナル側で、細かいコーディングが必要になる。タッチ処理の場合、PC側のための通信アプリケーションが用意されている事が多いが、機能が限定されており、しばしばPC側でもアプリケーションの開発が必要になる。開発する場合、PC側でも、メーカーが用意したAPIの呼び出しが必要になる。リアルタイム通信が必要な場合は、ソケット通信等を利用した、PC側でのアプリケーション開発が必要になる。

これら、API、データベース、通信機能の独自性により、技術者の知識が特定のメーカー、ハードウェアに偏りがちであり、また、他メーカーのハンディターミナルへの移植は、極めて困難になる。そのため、新規提案時、リプレース提案時に関わらず、その時点での最適な提案ではなく、「そのメーカーの開発なら良く知っているし共通部品があるから」「既にそのメーカーを利用しているから再利用が可能」といった、まず、特定の機種ありき、の選定となる。

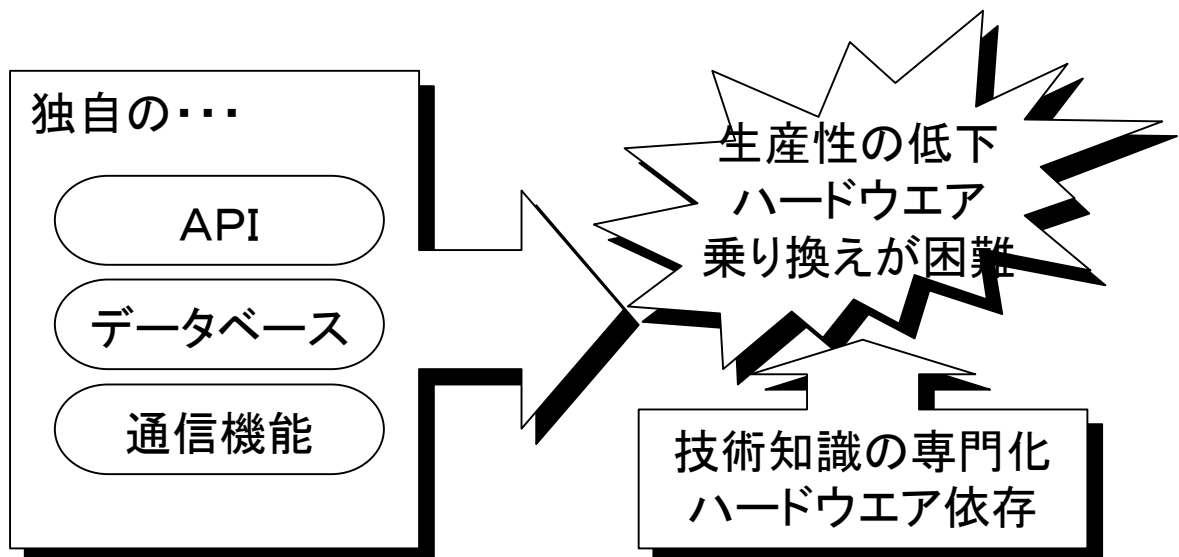


図1 ハンディターミナル専用機の問題点

### 3. ハンディターミナルのオープン化、現状と課題

#### 3. 1 ハードウェアメーカーの動向

かつてのPCと同様、ハンディターミナルにもオープン化の傾向があり、主要な各メーカーは、従来の専用機と、Microsoft Windows CE（以降、CEと略す）を搭載したオープン化機器（以降、CE機と略す）の両方を製造、販売している。OSが用意された事で、CE機での新規参入メーカーも増加したと同時に、従来のハンディターミナルメーカーも、CE機をラインナップに加えはじめている。

- JEITA（社・電子情報技術産業協会）の、ハンディターミナル専門委員会参加企業（H20年度・8社）の全てが、CE機を販売している。（H20年度）  
特にパナソニックは、ハンディターミナルとしては、2009年夏からCE機に参入しており、CE機への広がりがうかがわれる。  
参加8社：パナソニック(株)、カシオ計算機(株)、NECインフロンティア(株)、シャープ(株)、富士通フロンテック(株)、(株)デンソーウェーブ、キヤノン電子(株)、富士通(株)
- 自動認識業界の主要プレーヤーとしてVDC Research社が挙げる上位5社全てが、CE機を販売している。  
特にバーコードリーダーキャナで世界最大のシェアを持つSymbolは、ハンディターミナルとしては、CE機のみを販売している。  
また、Psion社はSymbian株を手放し、CE機のみを販売を行っている。  
上位5社（2006年調べ）：Symbol（現Motorola）社、Intermec社、Honeywell社、Psion社、Denso wave社

#### 3. 2 Microsoft Windows CEの特徴

CEは、マイクロソフト社が1996年に発表した組み込み用OSで、以降版を重ね、現在のバージョンは6である。当初はPDA用のOSであったが、現在は、一部スマートフォンにも採用され、また、カーナビ等の組み込み機器にも利用されている。

代表的な特徴を5点に絞り、専用機との比較をしつつ、以下にあげる。

##### 3. 2. 1 マルチタスク

専用機は一般的にシングルタスクOSであるが、CEはマルチタスクOSである。そのため、データを通信しながらバーコードを読む等、自由度の高い開発を行う事が出来る。

##### 3. 2. 2 ネットワーク

CE機は、ネットワークに関しては、一般的なPCと何ら変わらない。

ハードウェア上で実装されていれば、有線、無線LAN、またはダイアルアップ接続で、TCP/IPを用いた接続が可能である。共有フォルダへの接続や、サーバ機上のSQL Serverへの接続、HTTP、FTPでの通信も可能である。HTTPでの通信も可能なので、Webサービスを利用する事も出来る。

Internet Explorerのサブセットも搭載されており、Webページの閲覧も可能である。

これらの機能がOS上に実装されているため、通信機能の開発は、CE機、サーバー機共に、容易である。

専用機は、これら機能が独自のAPIで実装されるか、十分に提供されていない場合がある。外国製の機種は、情報の入手も困難である事が多い。

### 3. 2. 3 データベース

専用機は、内部にデータを保持する場合、テキストファイルにて保持する。バイナリサーチ機能を用意している事が多いが、自由度が低い。

CEは、内部にデータベースを配置する場合、SQL Server のサブセットを、無償で用いる事が出来る。インデックス付のテーブルを配置し、通常のPCの開発と同様、データセット等を介し、SQL文にてデータを操作する事が出来る。速度は、CPUにもよるが、充分早い。例えば、ある案件での実測であるが、1万件のマスタから、1秒以内に照合結果を画面に返す事が出来る。

外部のサーバー上にデータベースを配置し、直接通信を行う事も可能である。C/S形式で開発を行う場合、サーバー側で、通信機能を開発する必要は無い。専用機の場合、外部データベースを直接操作する機能は持たないので、専用機とデータベースを仲介するアプリケーションを別途用意する必要があるが、複数のハンディターミナルとの通信を同時に行う場合は、マルチスレッド等、若干複雑な要件を考慮する必要がある。

### 3. 2. 4 開発言語

CEでは、Microsoft Visual Studioにて、Visual Basic やC#といった、技術者が多い言語で開発を行う事が出来る。バッテリー残量の照会等、CE特有のAPIも若干存在するが、どのメーカーのCE機であっても、ほぼ同様に開発を行う事が出来る。また、ネットワークやデータベースへの接続は、通常のPCアプリケーションと同様に行う事が出来る。

専用機は、専用の簡易言語か、組み込み用のC言語での開発を行う必要があり、普段、一般的な業務システムを開発している技術者には敷居が高い。

### 3. 2. 5 複雑、高機能な汎用OS

CEは、元々がWindowsのサブセットであり、汎用的なOSなので、ネットワーク機能やデータベースが用意され、高機能である。その一方、OSとしては複雑であり、メモリリークや、いわゆる「固まった」状態になる場合もある。運用時に、ソフトウェアリセットボタンを押下する必要性が生じる可能性がある。

これら特徴を、以下の表にまとめる。

	専用機	C E機
①マルチタスク	シングルタスク、順次処理 ● 順番に処理を行う。	マルチタスク、イベント処理 ● 複数処理を同時に行う。
②ネットワーク	メーカー独自の機能 ● 実装が複雑。 ● 未実装の機能もある。 ● ファイル送受信ツールが用意されている場合がある。	Windows 標準の機能 ● ファイル共有、FTP、HTTP での通信が容易。
③データベース (内部) (外部)	ファイルデータベース ● 独自の検索機能。	R D B ● SQL 文での操作。
	一般に準備なし ● 複雑な実装が必要。	SQL Server との接続 ● 通常の C/S 開発が可能。
④開発言語	独自 A P I の呼び出しが必要 ● C 言語 ● 簡易言語 ● O S、ハードウェア特有の命令を利用	Visual Studio での開発 ● Visual Basic .NET、C# 等 ● O S、ハードウェア特有の A P I の利用可能
⑤複雑性、汎用性	専用 ● ハンディターミナルのための機能を持つ。 ● 単純で堅牢。	汎用 ● ハンディターミナルにも使える汎用的な機能を持つ。 ● 比較的複雑。

表1 Microsoft Windows CE の特徴

## 4. Microsoft Windows CE 採用のメリット

### 4. 1 技術者の確保が容易

システム開発者側から見たCE採用のメリットは、技術者の確保が容易である点である。設計、実装上での、ハンディターミナル特有の考慮すべき点はいくらかあるが、Windows上での、Microsoft Visual Studio での開発が可能な事で、多くの一般的な技術者を転用する事が出来る。専用機の場合、組み込みC言語の知識またはハードウェアに特化した開発ツールの習得に加え、それぞれのAPI利用のノウハウが必要であり、急な配置転換は難しい。

技術者の転用が行いやすいという事は、技術者の確保が容易になるという事であり、顧客を待たせる事無く、安価な開発が可能である。これは、顧客にとってもメリットがある。

#### 技術者の確保が容易

⇒顧客を待たせる事無く、安価な開発が出来る。

…顧客側のメリット

⇒要員調整が容易で、専門の技術者を確保する必要が無い。

…開発側のメリット

### 4. 2 移植性の向上

CE採用のもうひとつのメリットとして、共通のOSを利用する事から生じる、移植性の向上をあげる事が出来る。これは、顧客にとり、大きなメリットである。

共通のOSを利用できるので、システム提案時に、利用箇所による耐寒性やデザイン性等、要件に合致したハードウェアを、複数メーカー製品を比較して提案する事が出来る。技術者が専用機に特化していた場合、慣れているからという理由で、特定メーカーの特定製品を提案しがちになるが、CE機の場合、要件のみを考慮した自由度の高い提案が可能となる。

CE上での開発は、導入後の移植性も高い。解像度や、一部の独自API利用等で、ハードウェアの制約を若干受けるが、専用機に比べ、容易に他機種への転換が可能である。リニューアル時に、メーカーを超えた選定が可能となり、その時点での、より良い選択を行う事が出来る。

#### 移植性が高い

⇒要件に最適なハードウェア選定が出来る。

…顧客側のメリット

⇒メーカー、機種にとらわれない。

…開発側のメリット



## **5. Microsoft Windows CE の評価**

以下、採用基準と、留意点、注意事項について述べる。特に留意点、注意事項は、実際の案件の中で、一般的なWindowsシステムの開発者が直面した留意点、注意事項を、OS、ハードウェアの観点からまとめたものである。

### **5. 1 採用基準**

既に専用機にてシステムが構築されている場合、基本設計の流用は可能であるが、ハンディターミナル側のソースコードの再利用は困難である。既存システムのリプレース時は、CE機採用の場合、一般に新規開発と同等のコストが発生する。既存システムが業務と合致しなくなり、大規模な修正が必要となった場合や、ハードウェアの入手が出来なくなった場合は、CE機での開発を選択肢に含む事が出来るが、システムの変更無しに、リースアップ等の事情で単にハードウェアの入れ替えを行う場合や、小改修を行う場合は、CE機へのリニューアルは、コストパフォーマンスが悪い。

新規にシステムを開発する場合は、これまで述べてきたメリットから、特に専用機を利用する強い理由が無ければ、CE機での開発を推奨する。

### **5. 2 留意点、注意事項**

#### 5. 2. 1 機能、仕様

##### 5. 2. 1. 1 マルチタスク

バーコードを連続して読み取り、マスタ照合を行って高速に表示したい時は、照合処理機能を別スレッドにして、バーコードの読み取り結果を受け取るフォームに制御を戻す事で、速度を向上させる事が出来る。(この要件の場合、単にマルチタスク機能を用いるだけでなく、ハンディターミナル内にマスタを保持する、マスタ件数を絞る、照合速度を向上する、等の方法と組み合わせ、速度の向上を図る必要がある。)

バッテリー残量は、タイマー処理で、最新の状態を表示する事が出来る。但し、頻繁に画面を切り替える様な運用であれば、切り替え時に残量表示を変更する方が、リソース消費を抑える事が出来る。

マルチタスク機能を用い、バックグラウンドでデータの送受信を行う事が出来る。タイマー処理を使い、ユーザーに意識させず通信を行う事も出来る。但し、一般に通信は、何らかのボタンの押下等、明示的に操作をさせた方が、ユーザーにとってわかりやすい。

##### 5. 2. 1. 2 ネットワーク (リアルタイム処理とバッチ処理)

ハンディターミナルでデータを収集し、結果を即時に次の処理に利用したい場合 (例えば、在庫数量をリアルタイムに更新したい場合等) は、無線LANを用いたリアルタイム

ム通信が必要である。

ハンディターミナル側で、意図的にデータを蓄積したい場合（例えば、取り消し等を考慮して、出荷の最終判断はハンディターミナル側で行いたい場合等）は、バッチ処理での通信を行う事になる。

バッチ処理での通信は、ActiveSync（またはWindows Mobile Device Center）の機能を利用する事も出来るが、無線LANを用いたり、通信ユニットを経由した有線LANを用いる事で、一般的な通信の知識にて、開発を行う事が出来る。

また、応答速度の要求が高い場合は、バッチ式を採用し、ハンディターミナル内で処理を完結させる事で、速度を向上させる。通信、特に無線LANでの通信は、接続の確立等で、若干のレスポンスの低下が生じる。

### 5. 2. 1. 3 ネットワーク（WEBアプリケーションとC/S型システム）

ネットワーク、通信形態の選択肢として、WEBアプリケーションとC/S型システムを、以下に比較検討する。

	WEBアプリケーション	C/S型システム
反応速度	C/Sに比較して遅い	早い
アプリケーションの導入、入れ替え	容易（サーバーのみの入れ替えとなる）	煩雑（ハンディターミナル毎の作業となる）
開発方法	ASP.NETでの開発を行う事が出来、親和性が高いが、特に制限は無い。（どの開発言語での開発も可能。）	Visual Studioでの開発が一般的。 若干のC/E特有の知識が必要。
（無線）LAN	LAN 常時接続が前提	通信時のみ接続が必要

表2 WEBアプリケーションとC/S型システムの比較

上記比較から分かる様に、WEBアプリケーションは、C/S型システムに比べ、より手軽な開発、導入を行う事が出来る一方、細かい制御は困難となる。これは、ハンディターミナル特有の事象ではなく、通常のアプリケーション開発時と同様の、一般的なトレードオフの関係と同様である。

なお、C/Eが標準として搭載しているCompact Internet ExplorerはP/C版のサブセットであり、若干動きが異なる。例えば、初期フォーカス位置の設定はASP.NETの機能では設定出来ず、Java Scriptで実装する必要があった。また、ハードウェアの制御が出来ないので、バッテリー残量の表示や、IMEの制御が出来ない等、これもWebアプリケーションとしての課題はある。（ツールバーのタスクトレイにそれらの情報が表示されるが、狭いので他のアイコンに押し出されてしまう、そもそもツールバーの表示スペースが惜しいので、非表示する、等のため、一般には、これらの情報を、別途画面に表示したい。）ハードウェアの制御を行うアプリケーションを作成するか、Webブラウザ自体を作成する事で回避する事が出来る。

一方、C/S型システムの場合、（屋外の広い空間での作業等）電波の届かない場所でも利用できる、無線LANの機能を持たない（安価な）ハンディターミナルを利用できる、等、通信に縛られない利用が可能になる。ハンディターミナルへのマスターデータの登録と、収集した情報のサーバーへ回収のため、通常、何らかの通信機能を用意する必要はある。

#### 5. 2. 1. 4 データベース

サーバー上に配置したSQLServerを、ハンディターミナルから直接操作する事が出来る。これは、専用機には無いメリットである。

専用機の場合、ハンディターミナルからファイルを所定のフォルダにダウンロードしたり、所定のフォルダからアップロードする機能が、サーバー向けに提供されているが、必要なデータをテキストファイルとして出力、入力するサーバー側のアプリケーションの開発が必要となる。専用機でリアルタイム通信を行う場合は、サーバー上で動作する、マルチスレッドを考慮したソケット通信機能を、新規に開発する必要があった。

また、サーバー上のIISに、ASP.NETで開発したWEBサービスを配置する事で、ハンディターミナルからHTTP経由で、通信を行う事が出来る。この場合、タイムアウトが起これるので、データ件数が多くなり過ぎないように考慮する必要があるが、DataSetの形でデータをやり取り出来る事は、自由度を高める上で、大きなメリットである。例えば、XMLのインターフェースで統一できるので、サーバー側のアプリケーションのリニューアルも容易であり、汎用性も高い。

また、ハンディターミナル内にデータを保持する場合、SQL Serverのサブセットを、無償で利用する事が出来る。DataSetを用いて、SQL文でデータを操作できる事が、Windowsでのシステム開発に慣れた多くの技術者にとって、大きなメリットである。

#### 5. 2. 2 ユーザーインターフェース

##### 5. 2. 2. 1 画面デザイン

ユーザーインターフェースの中でも、画面設計は、ハンディターミナル特有の事情を考慮する必要がある。

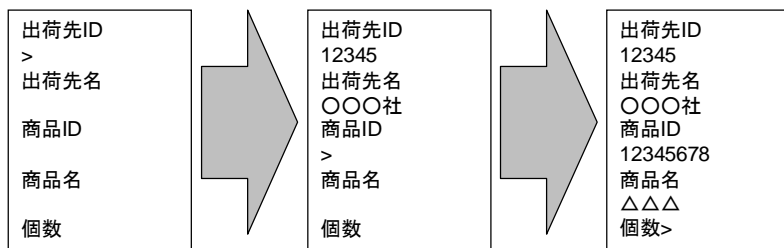
PC用のWindowsアプリケーションと同様の考え方で開発を行う事が可能であるが、解像度が低く（一般にQVGA）、画面自体が2~3インチと小さいので、工夫が必要である。

近年、スマートフォンの開発で、CE機の小さな画面や、フルキーボードの無いハードウェアの開発に親しむ事も多くなったが、ハンディターミナルにはタッチパネルが用意されていない場合がある、特殊なボタンがある、利用目的が特化されている等、PDAとも、また異なったアプローチが必要である。

まず、画面が小さいので、1画面の情報量は少ない。フォントサイズを大きくする必要があるので、更に情報量は低下する。そのため、一覧画面（リスト表示）は極力作成しない。単票画面であっても、操作が困難なので、スクロールはさせない。PCで見るウィザード画面に近いイメージである。

顧客が、1画面に多くの情報を表示させたがるかも知れないが、極力シンプルにする事で、操作性を向上させる。例えば、「出荷先名」項目は、先頭から10文字程度で切り取り、1行に表示する。(出荷先マスターのデータを検討する必要がある。「株式会社○○○○社」では、後ろの支店名があった場合表示できないので、「株式会社」等の文字列を予め取り除く必要がある。)また、項目を入力する毎にメッセージを切り替える事で、ラベル量を削減する事を考える。(下図参照)

すべてのラベルを常に表示するよりも...



メッセージを動的に変更する事で、ラベルが場所を取らないデザインにする。

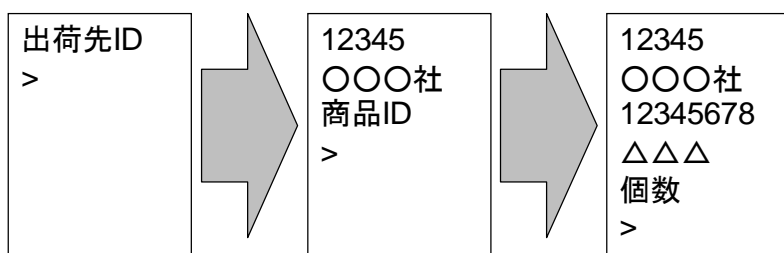


図2 画面遷移とラベル量の削減

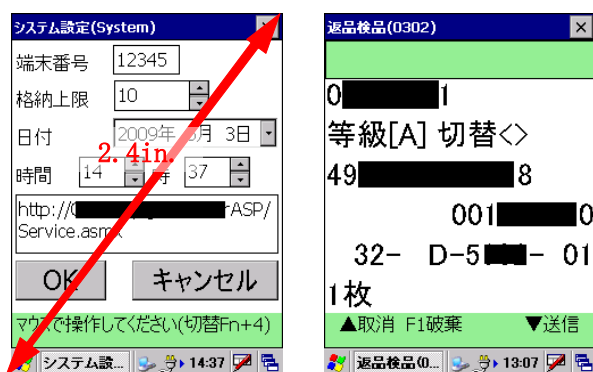


図3 画面の情報量

丁寧に情報を表示するには、2.4インチ画面は小さい(左図)。日々使うツールなので、ラベル項目は除く。表示項目の位置や内容で、ユーザは情報を理解する。(右図)

また、PCの一般的なアプリケーションと異なり、マウス操作を行わず、キーボードからの入力も極力行わない。メニュー類を除き、通常は、バーコードの読み取りイベントをトリガーに、画面を遷移する。利用目的により、バーコードの読み取り値を確認し、ボタンの押下で次の処理に進む場合もある。(例えば、検品業務の場合は、作業の速度を重視するので、ボタンの押下を極力省きたいであろうし、薬局での薬品鑑査業務の場合は、照合内容を確認して次の処理に進みたい。)

### 5. 2. 2. 2 バーコード読み取り

ハンディターミナルには、バーコードリーダーは必須であるが、CEとしては必須ではない。そのため、メーカー独自の、バーコード制御のためのAPIが用意されているが、影響範囲は狭いものの、専用機と同様の、知識の囲い込みと移植性の低下が生じる。生産性、汎用性を考慮し、多くの場合、ハードウェアメーカーが提供する、バーコード読み取りツールを利用する事を推奨する。（提供が無い場合もあるので、ハードウェア選定時には留意する。）

これらツールは、ハードウェアのトリガーボタンの押下にて、バーコードを読み取り、キーボード入力をエミュレートする。また、読み取り文字列に、サフィックスやプレフィックスの設定も可能であり、バーコード種類の限定や、読み取り精度の設定を行う事が出来るツールもある。

（ツールを利用した処理の流れは、右図参照）

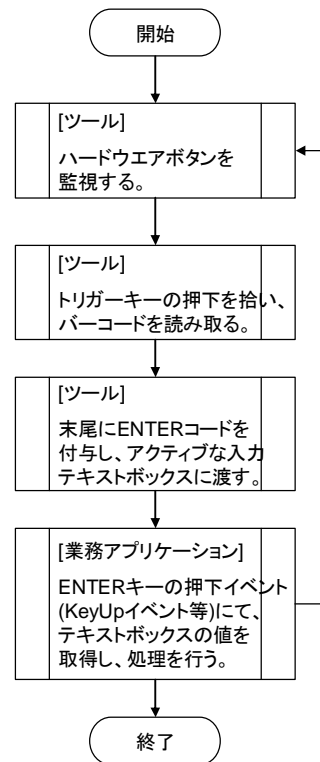


図4 ツールを利用した処理の流れ

### 5. 2. 2. 3 ユーザー通知

バーコード読み取り成功時、一般に、ハードウェア上に実装されたランプの点滅やブザー音での通知を行う。ハードウェアメーカー提供の、バーコード読み取りツールを利用する場合、メーカーの想定する、標準的な通知が得られる。

ツールを使わず、メーカー提供のAPIを用いてバーコードリーダーを制御する場合は、ランプやブザーの制御もアプリケーション側で行うことになり、工数の増加や、移植性の低下等の面で、CE機を選択したメリットが若干失われる。

バーコード読み取りツールは、バーコード読み取りの成功を通知するが、その値が業務的に適切かどうかの判断は、業務アプリケーション側で行う。エラー、警告通知として、CEの標準の機能として（ハードウェアの対応が前提であるが）、WAVファイルの再生が可能である。但し、再生中は処理が止まるので、別スレッドにて再生を行う。

### 5. 2. 2. 4 文字入力

CEのIME(SIP)は、キーボードを想定し、数字とアルファベットを同じモードに仮定している。ハンディターミナルの場合、10キーのみを用いた、携帯電話に似た文字入力となっており、IMEの制御だけでは不十分である。メーカー提供の独自APIにて、文字種の制御と、現在のモードを表示する事が出来るので、移植性は若干損なわれるが、これらAPIを用いる事になる。

極力ユーザーには、文字種の切り替えを行わず、例えば数量の様な、数字のみの入力を行わせる事が望ましい。

タッチパネル、手書き入力、OSとしては実装しているが、ハードウェア側が提供していない場合もあるので、その利用には注意が必要である。日本語を含む複雑な文字列の入力は、ハンディターミナルでは行わない事が一般的である。

しばしば、備考を入力したいという要件が生じる事があるが、データ解析時の観点からも、選択式にすべきである。例えば、返品時の商品について、備考欄に「汚れている」と記入するのではなく、「汚れ」「破損」等の、代表的な返品事由を選択する画面を実装すべきである。事由が多岐にわたる場合、事由をバーコード化し、読み取り事を入力に変える事ができる。また、ユーザーが選択に迷うので、選択肢は少なく整理すべきであると考えられる。

### 5. 2. 3 ハードウェア保守

#### 5. 2. 3. 1 バッテリー

通常、ハンディターミナルには、充電電池パックとバックアップ電池が用意されている。利用可能時間、寿命とも、携帯電話のバッテリーと同等と考えてよいが、機種により多少の差が見られる。

無線LAN等の、ハンディターミナルの設定項目は、機種により、バッテリー切れ時に失われる。また、ハードディスクではなく、RAM上に配置されているので、業務アプリケーション自体も、バッテリー切れ時に失われる。

CEのバージョンにより、揮発しない領域が用意されているので、それら領域を有効に活用する必要がある。また、フルリセット時に、バックアップから自動で復旧する機能がメーカー提供のツールとして提供されている事もあるので、積極的に利用する事。

Windows Mobile 2003SE迄は、RAMエリアにアプリケーションをインストールし、そこから実行していたので、バッテリー切れ時に、メモリ内容を消失する。

Windows Mobile 5.0以降では、ROM(NAND型フラッシュメモリ)にアプリケーションをインストールする事が出来るので、バッテリーが切れても消失しない。但し、出荷時状態に戻すリセットを行った場合は、メモリ内容を消失する。

#### 5. 2. 3. 2 インストール

ハードウェアの修理や、新規導入時に、業務アプリケーション一式の(再)インストールが必要になる。

Compact .NET Framework や、データベース等、業務アプリケーション以外に必要なミドルウェアも必要になるが、いつの間にかバージョンアップされていて、Webサイトから古いバージョンを入手できなくなっている事もあるので、システム開発時に確保しておく必要がある。

Windows Mobile 5.0は、.NET Compact Framework 1.0 SP3を導入済み。

Visual Studio 2005以降で開発する場合等で、同OS上で.NET Compact Framework 2.0を利用する場合は、別途インストールが必要。

## 6. 導入事例

以下に、CE機をハンディターミナルとして利用した場合の主な問題点と、解決方法を挙げるため、或るシステムの構築について、一部簡略化して例示する。

要件：

倉庫での入出荷管理、および棚卸を行うシステムの構築であり、大きく4機能（入荷検品、出荷検品、返品検品、棚卸）+ $\alpha$ に分かれていた。

- ・ 入荷検品は、製品 JAN を、ハンディターミナルにて照合を行うだけで良い。
- ・ 出荷検品に関しては、上位のシステムから出荷指示データの連動を受け、ハンディターミナルにて照合を行う。
- ・ 棚卸は、実績を送信し、上位側で集計する。

即ち、本来の入出荷システムの、“延長された手”として活用されるシステムの構築依頼であった。

最初にシステム構成を検討した。無線LANの利用を前提としていたが、利用する倉庫が広く、電波が届ききらない事、レスポンスを何よりも重視されている事から、①リアルタイム通信を行わない事と決めた。決めた時点で、C/S型開発を採用する事となった。

出荷指示は、指示書に印字された一意になるバーコードを読み取り、電波の届く箇所で明示的にボタンを押下する事で、②出荷指示データをCE機にダウンロードする仕様とした。また、作業完了後は、③CE機側で完了ボタンを押下する事で、明示的に完了データをサーバに送信する事とした。副次的に、「送信するまでは取り消し可能」となり、柔軟な運用を可能とした。

④製品マスタの件数がネックになった。旧製品を含め3万件以上のマスタを保有し、今後も増加し続けるとの事で、10万件の送受信のテストを行ったところ、タイムアウトが発生した（データの送受信には、Webサービスを利用した）。また、3万件のマスタをCE機に保持した場合、照合時、1秒程度のターンアラウンドタイムが発生した。生きている製品マスタ（約1万件）のみを抽出し、CE機に送信する事で、瞬時の応答を可能とした。（⑤速度向上のため、スレッドの利用や、マスタに無い製品読み込み時の処理につき、若干の検討が必要となった。）

⑥CE機とサーバの通信はIISが担当し、無線LANにて接続を行った。これら既存の製品、技術を利用する事で、マルチスレッドやソケット通信に留意する、複雑なサーバサイドの通信アプリケーションを構築する必要が無く、簡単なASP.NETでの開発を行う事が出来た。特に、CE機側では、サーバ機を参照設定する事で、XMLを意識する事無く、データセットを用いた送受信を行う事が出来た。なお、CE機は三十台利用されるが、同時に出荷指示データの取り込みを行った場合でも、Windows 2003サーバ上のIISはダウンする事無く、運用上、問題は生じなかった。

小ぶりのシステムであり、要件も限定されてはいたが、20画面以上ある当該システム一式（CE機側、サーバ側の両方を含む。要件定義を含む。導入は除く。）の構築を、わずか1人月で、既存システムからのソースコードの再利用無しに構築する事が出来たのは、

生産性の高い、CEを中核としたマイクロソフト製品の採用によるものであると、私は信じている。

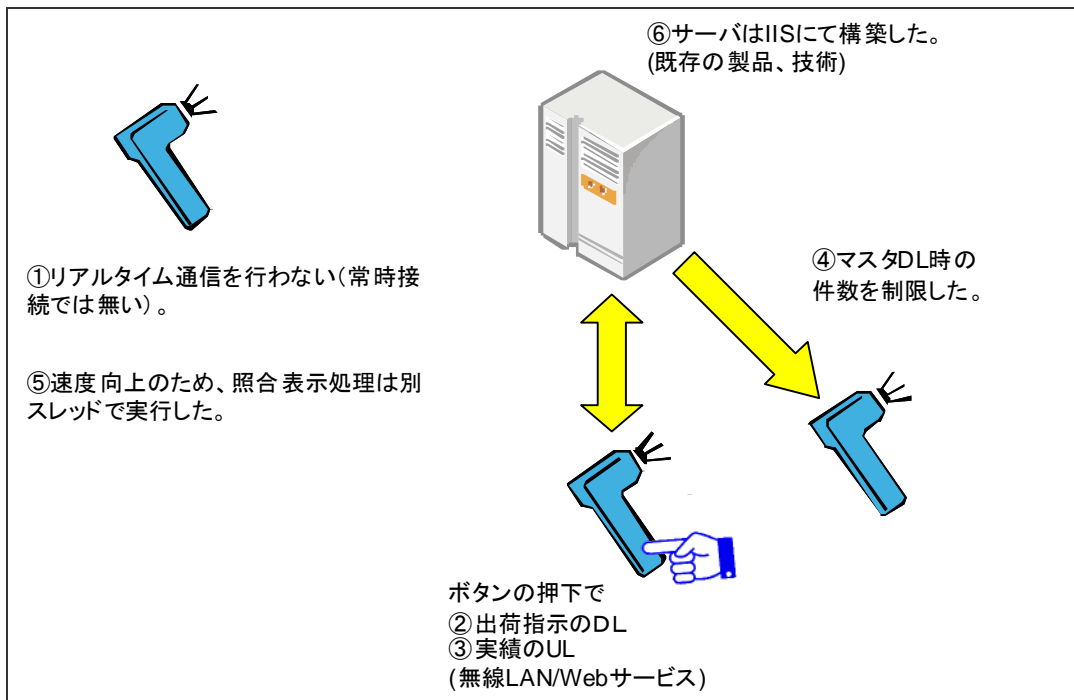


図5 導入事例



## 7. おわりに

ハンディターミナル専用機は、業務知識に裏付けられた技術蓄積の元に独自の進化を遂げ、特化した機能を持つ。一方CEは汎用OSであり、自由度が高い一方で、専用性に欠ける部分がある。

今後のハンディターミナル市場の拡大を鑑みると、専用機の技術者だけでは需要をまかなえない。また、中小企業への広がりを考えると、小規模化、開発コスト圧縮の要求は、益々高くなると思われる。技術者の確保やRADの観点からも、CEの活躍の場は広がると予想される。

但し、設計段階では、Windowsとは異なるハンディターミナルの「作法」があるので、従来の専用機の技術者も、設計者としての活躍の場が一層広がる事が予想される。

SI技術者がより一層の研鑽に励み、ハードウェアメーカーが、より安価で高性能なCE機の提供に努める事で、ハンディターミナルの活躍の機会がこれまでより増加し、ミスの減少や手書き事務の軽減等、多くの方々の役に立つ事を希望すると共に、この論文が、その一助になれば幸いである。

この様な発表の機会を与えて下さった、諸々の皆様に感謝致します。

## 参考文献

- [1] ホーミン：“Windows Mobile プログラミング徹底理解”，ソフトバンク
- [2] 高橋忍：“Windows Mobile 5.0アプリケーション開発 Beginner's Book”，技術評論社
- [3] その他、各ハンディターミナルのマニュアル、プログラマーズガイド、各社Webページ