



# 検査用Windows®PCシステムの標準化

小木曾 茂 寿

## 1 はじめに

KYBの生産工程における重要な製品検査は、多くのノウハウが含まれていることから検査装置を内製化している。その中にショックアブソーバ（以下SA）用の性能検査システムや画像処理による外観検査システムがある。これらの検査は大容量のデータを高速に処理する必要があるためPCを使用している。しかし価格の安いOA用PCはモデルチェンジが半年～2年と短く、故障時の交換や増設時に同じPCを入手できない問題があった。

このような背景からSA用の検査システムでは長期に渡り入手可能な産業用PCに、組み込み機器向けOS<sup>注1)</sup>を組み合わせたシステムを2007年に内製化開発して運用してきた。そのような状況の中、これまで使用してきたWindows<sup>®注2)</sup>XPの組み込み機器向けOSであるXP Embedded (Windows<sup>®</sup>XP Embedded) が、2014年にメーカーサポート終了となった。

これらの検査システムは、ネットワークに接続して生産データの収集と一元管理やリモートによる保守作業をしている。しかしサポート終了後、OSに深刻なセキュリティホールが見つかった場合に、メーカーからセキュリティパッチなどの対策はリリースされないことになっている。セキュリティホールの内容によってはネットワーク接続が出来なくなり、全ラインのPCから直接データを収集するための作業が必要になる。また、リモートで保守が出来ないと対応が遅れが発生する。そこで早急に新しいOSのシステムを再構築する必要があった。

同様にPC本体も内蔵部品の生産が終了しており、新しいハード構成に更新する必要があった。

上記で説明したシステム以外にも古いPCシステムが稼働しており、将来これらの更新も必要となる。

そこで、標準となる検査用Windows<sup>®</sup>PCシステムを開発する必要があった。

注1) 事務やサーバ用以外の計測器、ATM、自動販売機、ゲーム専用機などに使用するOS。

注2) 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。

## 2 仕様

基本的な仕様は表1の通りである。

外観検査における画像処理技術は、年々、難易度が上昇しており処理も複雑になっている。そこで、PCの基本性能を上げるため、CPUの処理速度向上とメインメモリの容量を増強した。

また、従来のバス仕様はPCI互換のCompactPCIを使用している。CompactPCI規格は、振動や接触不良に強いことを特徴としている。2世代前のPCシステムでは、ボードの接触不良による不具合が多発しており、この問題を解決するために採用した。しかし、この規格の市場シェアは減少傾向にあり、今後の部品供給に不安を残している。そこで、昨今のボードの品質が大幅に向上していることを理由に、現在も主流であるPCIバスを採用することにした。

表1 基本仕様一覧

	旧PCシステム	新PCシステム	
	SA性能検査用画像処理用	SA性能検査用	画像処理用
OS	Windows <sup>®</sup> XP Embedded (32bit)	Windows <sup>®</sup> Embedded Standard7 (64bit)	
CPU	Intel <sup>®</sup> PentiumM Intel <sup>®</sup> Core2Duo	Intel <sup>®</sup> Corei7 (3th) 1.7GHz	
メインメモリ	512MB	2 GB	4 GB
バス仕様	CompactPCI	PCI	PCI Express PCI
Cドライブ容量	1 GB	8 GB	16GB
セキュリティソフトの方式	なし	ホワイトリスト方式	

注3) PentiumM, Core2DuoおよびCore i7は、Intel 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。

社内の類似のシステムのほとんどはPCIバスを使用しており問題ないことを確認している。また、PCIバスにすることで類似したシステムの更新時に共有化できる利点もある。PCI Expressは、PCIを高速にした規格であり、カメラからの画像データを高速転送するため必要であった。

### 3 システムの特徴

再開発したシステムの4つの特徴について説明する。

#### 3.1 互換性

新システムは、従来システムとの互換性を維持して開発することが重要であった。

SA用の性能検査システムは、旧来より国内外に多数導入されている。しかし高価な設備本体の機械寿命に対して、電子機器のPCシステムは寿命が短く、定期的に更新する必要がある。そこで約20年以上前の旧システムとの互換性を維持することは課題となっており部品交換で効率よく更新できることは重要である。画像処理装置においても当社で開発した検査ソフトと使用中のカメラとの互換性は重要である。

SA用の検査システムにおける互換性の具体例について説明する。図1は、1世代前の検査用PCから新しいPCに交換した場合の例である。

PCに接続する主な機器は下記の3点である。

- ①専用アンプ
- ②タッチパネル
- ③シーケンサ（図1ではケーブルのみ表示）

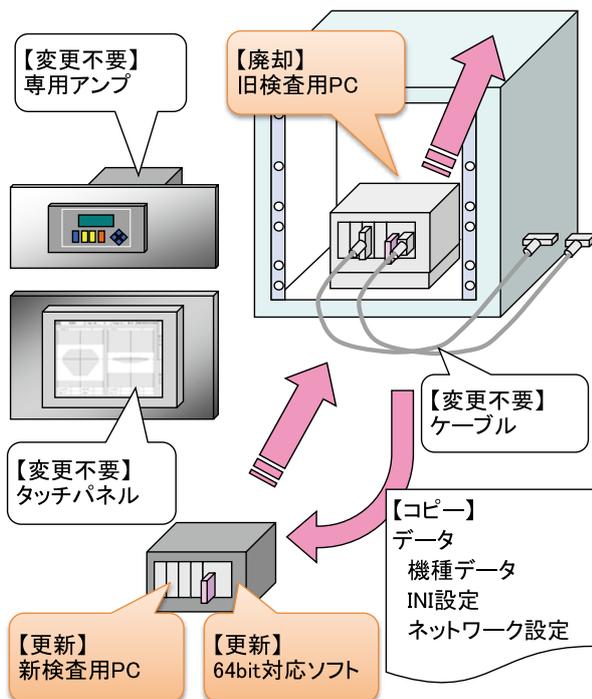


図1 システム更新時の互換性

交換は、旧検査用PCを撤去して、セットアップ済みの新検査用PCに置き換えて接続する。このとき周辺機器はそのまま利用可能である。検査ソフトは32bit版を64bit版に更新した互換バージョンを使用する。検査規格を設定するための機種データや各種設定ファイルは共通であるため、そのままコピーして使用できる。

以上の作業及び動作検証をラインの設備で実施して問題ないことを確認している。

また2世代前のシステムについては、PCとモニタが一体式であるため、タッチパネルの追加を必要とする。また周辺機器のコネクタの違いは変換ケーブルを準備しており、少ない追加コストで載せ替え可能である。

#### 3.2 堅牢性

ソフトやハードの互換性を維持するため、OSはWindows®を前提条件としている。さらに堅牢性の高い組み込み機器向けOSにする必要があり、2014年開発当時に当社で実績のあるWindows®7の組み込み機器向けのWES7 (Windows® Embedded Standard7) を選択した。また画像処理においては大容量の入力画像に対応するため、32bit版から64bit版に変更した。

WES7の特徴は、設定などを変更しても電源の再投入で元の状態に戻ることである。つまり、OSを含むシステムの記録領域は書き込み禁止になっており、普通に設定を変更すると仮想ドライブに書き込まれる。そのため電源を切ると仮想ドライブはクリアされ、次の起動はオリジナルのドライブから起動する。書き込みが必要な場合は、設定の後に特別なコマンドを使用する必要がある。これにより停電時の破損やマルウェア<sup>注4)</sup>などに感染しても電源投入で復帰できる。

堅牢性については、すでに稼働中のシステムが数台あり、導入後に異常の発生していないことを確認している。

注4) ウィルス、ワーム、トロイの木馬など悪意のある機能を有するプログラムの総称。

#### 3.3 セキュリティ対策

組み込み機器向けOSでも稼働中にマルウェアなどに感染する可能性があり、セキュリティ対策ソフトは必要である。一般的なセキュリティ対策ソフトは定期的なウイルス定義ファイルの更新を必要とする。しかし、ネットワークに接続していない一部の海外拠点のシステムは定義ファイルを自動更新できない。また、定義ファイルの更新中に停電や操作間違いなどで電源を切断するとOSが破損して最悪の場合、ライン停止に直結する。そこで組み込み機器向けOS用に更新が不要なセキュリティ対策ソフト

を採用している。

セキュリティ対策ソフトには大きく分けて、ブラックリスト方式とホワイトリスト方式があり、本システムではホワイトリスト方式を採用している。

2つの方式は、事前にファイルのリストを持っておりソフトが起動する際に照合して、起動の可否を判断する。それぞれのソフトは許可の仕方の違いで下記の通り挙動が異なる。

(1)ブラックリスト方式

悪意のあるソフトのリストを持っており該当するソフトの起動を禁止する。

(2)ホワイトリスト方式

安全なソフト（PCに存在しているソフト）のリストを持っており該当するソフトのみに起動を許可する。

2つの方式の具体的な動作の違いを表2で説明する。ブラックリスト方式はOS機能やアプリの更新を許可する一方、ホワイトリスト方式では更新を禁止している。またマルウェアに関して、ブラックリスト方式では未知のマルウェアに対応できない場合がある一方で、ホワイトリスト方式はマルウェアを含むすべてのソフトの起動を禁止できる。

このようなことから、産業用途にはホワイトリスト方式が向いていると云われている。

実際に今年の5月に世界で大規模感染を引き起こしてニュースになったランサムウェア<sup>注5)</sup>の「Wanna Cryptor」についても、感染リスクを調査した結果、ホワイトリスト方式のセキュリティ対策ソフトで感染を防御できることをメーカーに確認している。

他にもセキュリティ対策としてファイヤウォール、ユーザアカウント制御（UAC）などの組み合わせでシステムを保護している。

注5) PC内のデータを暗号化することでパスワードと引き替えに身代金などを要求するマルウェアの一種。

表2 ブラックリスト方式とホワイトリスト方式

		ブラックリスト方式	ホワイトリスト方式
OS機能	起動の可否	○	○
	更新の可否	○	×
アプリ	起動の可否	○	○
	更新の可否	○	×
既知のマルウェア	起動する	×	×
未知のマルウェア	起動する	△	×

○…動作する ×…動作しない △…どちらもいえない

3.4 セットアップの自動化

本システムは毎年、複数台のPCシステムを複数の部門が立ち上げている。立ち上げ作業では通常、ネットワークやセキュリティなどの設定項目が多岐にわたり、またカスタマイズを伴う周辺機器のドライバのインストール作業なども必要となり、人が作業すると間違いを誘発しやすい。また、すべて手作業で実施すると半日から1日程度の工数を必要とする。

そこで誰でも同じ品質のPCシステムを短時間で立ち上げ可能にするため、自動インストーラを構築した。

セットアップを自動化するためのインストーラの作成について紹介する。

はじめにWES7の標準の開発キットを使用して、ディスク構成やユーザアカウントなど、OSの基幹部分のインストール機能を作成する。次に周辺機器をリリースしているメーカーから提供されるドライバのインストーラを準備する。インストール時に画面指示に従い操作しているキー入力やマウスの動作をプログラムできるソフトと組み合わせ、インストールを自動化する。最後にインストールする順番やWindows<sup>®</sup>のパラメータ設定を自動化するため、バッチファイル<sup>注6)</sup>を作成して完成する。

実際の作業においてWindows<sup>®</sup>XP以降のOSは、セキュリティが厳しくなっている。具体的にはソフトのインストールや機能の変更時は、人による承諾行為を必要とする仕様になっており、自動化を困難にした。そのため、承諾が不要なタイミングを見つけてセットアップする順番を決める必要があり、開発に工数を要した。今後の開発においては注意が必要である。

開発した自動インストーラでセットアップしたところ、準備時間を除いたインストール時間は約30分と短時間でできることを確認した。

注6) OSの動作コマンドを実行する順番に記載したファイルで、実行もできるファイル。

4 システムの維持管理

PCシステムのインストールを簡易化したことで、複数の部門にセットアップできる担当者が増えつつある。そこで最新版のインストーラ、取扱説明書、不具合情報を共有化する仕組みが必要になった。従来であれば社内のネットワークのファイル共有で最新版を配布していたが、セキュリティ強化が図りやすいWebを使用した。

既存の社内向けWebサーバを利用して、図2のホームページを立ち上げ、情報を共有する仕組みを構

築した。ホームページの閲覧の権限は、関連部門のみとしている。

## 5 おわりに

PCを用いた生産設備は特殊であり、設備の割合からすると非常に少ない。そのため15年程前は、開発から維持管理を2名で対応していた時期もあり大変苦労した。このような運用面の難しさはあるが、PC搭載の生産設備は製品品質上、なくてはならないということに工場の運用に関わる部門が理解を示してもらい、国内から海外までの展開及び運用が関連部門主導で進んでいる。展開、運用に携わっている方々にこの場をお借りして感謝申し上げます。

これからも現場のニーズに対応できるよう、より完成度の高いシステム構築に向けて努力していきたい。



図2 社内向けホームページ

## 著者



小木曾 茂寿

1991年入社。技術本部生産技術研究所第二研究室。主に画像処理技術の研究開発に従事。