

ゴールド賞

Windowsタブレット導入による 工作部材料受入業務改革

小山 祐二 様

澁谷工業株式会社
経営情報システム部
課長代理



澁谷工業株式会社
<http://www.shibuya.co.jp/>

パッケージプラントを主力製品とする東証・名証1部上場の機械メーカー。とくに、国内外の大手飲料メーカーに採用されているボトリングシステム製造では、世界トップの地位を確立している。近年では無菌化などの技術力を活かし、再生医療事業も積極的に展開している。

はじめに

澁谷工業では、「カスタマーファースト（※1）」を貫き、お客様のニーズに合わせたパッケージングプラントを「ターンキー（※2）」で提供するビジネスを主体としている。また最近では、「再生医療」事業にも進出している。

当社のホストコンピュータの変遷は、System/32から始まり、現在のPureFlexSystem（※3）に至る。そして新たに基幹システムを構築する場合は、主にDelphi/400を利用し構築している。しかし現時点でも、5250画面で稼働するシステムは少なくない。

そんな中、当社の工作部よりタブレットを利用した業務改革相談を受けた。工作部は部品加工を担当する部門である（※4）。相談された内容は、現場でタブレットを利用して既存の5250画面システムを使いたいというものであった。

しかし工作部の業務およびシステムを分析してみると、さらに合理化する余地があるとわかったので、新しいシステム

対応を提案することにした。本稿では工作部からの依頼をトリガーとして、現場にマッチし、かつ他部門を巻き込んで構築したシステム内容を説明する。

工作部の既存システム

既存の工作部システムは、基本的に5250画面で構築したシステムである（※5）。【図1】【図2】以下に、そのシステム概要を記す。

- ①伝票発行時にマスターから部品工程情報を自動作成
- ②部品納期および予定工数から、部品工程納期を自動計算
- ③実績管理
- ④工程管理／負荷管理 など

既存システムの問題点

既存の工作部システムは、自部門内の業務をターゲットとしたため、前工程の情報がまったく見えないという課題が

あった。

そこでまず、前工程について説明しよう。部品加工するには、必ず材料が必要である。その材料調達は、以下の2つに分類できる。

①型切鋼材

加工部品の材料を外注先企業から調達する場合、「型切鋼材」と呼ぶ。この型切鋼材システムおよび業務の問題点には、下記が挙げられる。【図3】

- ・前工程システムは、担当部門がスタンドアロンで管理している（※6）。そのため、工作部をはじめとする各部門とシステム情報を共有できない。
- ・外注先企業の事務所宛てに、伝票とともにバーコード付き荷札を郵送している（※7）。荷札は納品物とともに当社へ送付されることを想定しているが、外注先の事務所と作業現場が離れているため、作業現場に荷札が回付されず、結果的に当社に戻ってこないことが多い。

図1 既存工作部の5250画面システム

SHK01B <> 社内加工伝票情報照会 <> DATE: 17/07/15
 製番P-L: (04-01)
 OPTION 1: 工程情報 2: 納品処理 9: 一括出図 ※製番横*⇒兼用製番

伝票No.	チェク	製番	PAGE LINE	数量	受入日	仕入納期	出庫納期
エラー	品番	品名	重要度		納期	事業部	進捗状況
S926348				1	17/01/14	18/01/01	18/01/01
411159					17/02/01	04-01	加工済
S926349				1	17/01/14	18/01/01	18/01/01
411159					17/02/01	04-01	加工済
S926350				1	17/01/14	18/01/01	18/01/01
411159					17/02/01	04-01	加工済
S926210				1	17/01/12	17/02/16	17/02/16
411168					17/02/09	04-01	02 / 06

SHK01C 仕掛中 <> 社内加工工程情報登録 <> DATE: 17/07/15
 製番: S926210
 品番: 411168
 客先名: _____
 機種名: _____
 受入日: 17/01/12 前確認: _____
 重要度: _____ 納期: 17/02/09 仕納期: 17/02/16 出納期: 17/02/16
 工程 機械 予工数 工程納期 作業者 作業者名 実工数 完了日

1	FIN	250001	190	17/02/07	051		17/01/25
2	FIN	250007	55	17/02/09	051		17/02/09
3	WAIT	250005	10	17/02/10			
4	WAIT	250004	30	17/02/13			
5	WAIT	250006	35	17/02/16			
6	WAIT	250008	5	17/02/16			

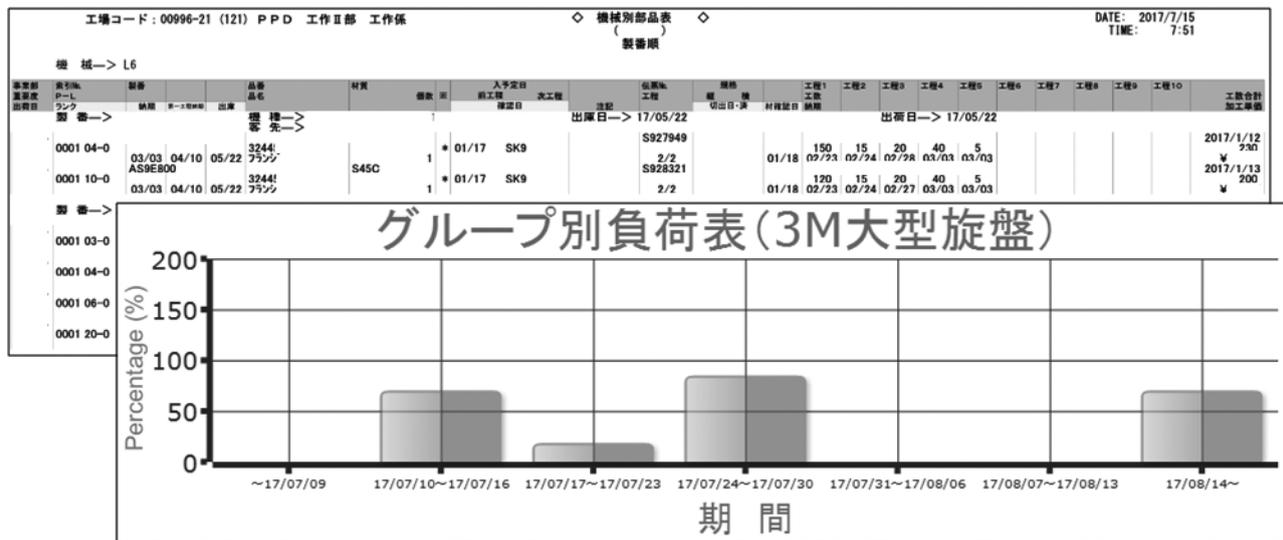
F2: 前画面 INF0003: _____

予工数合計⇒ 325 (80) 実工数合計⇒ 2 F22: 説
 F1: 登録 F2: 前 F3: IMG F5: 簡易実登 F7: 終了 F12: 照会 F13: 各日付 F14: 実績切
 INF0005: 登録情報を入力して下さい。

実績管理

マスターより自動計画 各種情報より自動計算

図2 既存工作部の工程管理(Excel)／負荷管理(WEB)



②切出

当社担当部門に依頼し、社内ストック素材を必要量切断する場合を「切出」と呼ぶ。切出システムおよび業務の問題点には、下記が挙げられる。【図4】

- ・ 工作部システムとのリンクがない
- ・ 該当伝票と「切出」が1対多であるため、工作部が材料調達する単位の「切出」が伝票番号から一意に決定できない。

工作部システムと前工程システムが連携していないので、工作部では「型切鋼材」情報は電話、「切出」情報は切出システム画面に切り替えて確認していた。そして工作部に納入される材料は、いつの間にか各材料置き場に置かれているという運用である（以下、「材料到着」と言う）。そのため工作部メンバーが毎日、各材料置き場を回り、「この材料はどの加工に使うものか」を考えながらメモを取り、そのあと事務所で既存システムに入力していた（以下、「材料受入」と言う）。

システム設計と工夫点

これらの現状を踏まえ、システム設計に入った。まず、部品加工業務の現場でシステムを利用するので、依頼どおりにタブレットは必須と判断した。機器構成として、Windows タブレット、タッチペン、Bluetooth 接続バーコードリーダーを採用した。やはり現場で利用する場合、指での直接操作は向かないと判断した（※8）。

タブレット上で稼働するシステムについては、当初の依頼どおり既存の5250画面の使用を検討したが、文字入力ベースである5250画面を、選択入力との相性がよいタブレット上で利用するには非常に使い勝手が悪い。そのため方針を変更し、GUIベースでIBM iのタブレットシステムを構築することとした。

また、工作部の業務改善に役立つ新機能のいくつかは、PCでの使用を想定したが、こちらもIBM iのGUIアプリケーションとして開発した。

PCおよびタブレットで稼働するIBM iのGUIアプリケーション開発ツールには、Delphi/400を採用することとした。

これは、今までにもIBM i対応の業

務アプリケーションを数多くDelphi/400で開発し、開発手法に慣れていること、およびWindowsタブレットアプリケーションであれば、従来のPCアプリケーションとまったく同じDelphi/400の開発手法で構築できることが理由である。

業務改善に直結するシステム改善ポイントとして、以下の項目を重点的に考えた。

- 1 前工程業務システム構築、および工作部システムとの連携
- 2 材料到着・受入業務の効率化
 - (1) 材料到着状況、受入状況の把握
 - (2) 荷札送付時のバーコード作成と送付方法
 - (3) 伝票No.と荷札が1対多となっていることへの対応

前工程業務システム構築 工作部システムとの連携

既存の工作部システムと前工程システムの連携は必須である。

そこで型切鋼材のスタンドアロンシステムで保有している情報をIBM iの基幹システムに転送し、工作部システムで情報の共有を可能にする。スタンドアロンシステムのデータ(dBase)をCSVに変換後、IBM iに転送する仕組みが今回工夫したポイントの1つである。【図5】

またIBM iへの型切鋼材データ取り込み後の各種UI画面は、Delphi/400で構築した。【図6】【図7】

材料到着・受入業務の 効率化

- (1) 材料到着状況、受入状況の把握

荷札バーコードをトリガーとし、材料到着および受入状況に関する情報を各拠点で共有可能とする。材料到着処理画面と材料到着監視画面（タブレット）は、Delphi/400で構築した。【図8】

- (2) 荷札送付時のバーコード作成と送付方法

荷札送付先を外注先の事務所から材料加工場所へ変更することにより、納品物への荷札添付漏れを防止する狙いは前述

したとおりである。

これを実装するには、以下が必要となる。

- ・ 荷札情報をメールで送付することにより、外注先の作業現場で受け取りやすくする。
- ・ 荷札情報を外注先の作業現場で参照可能とする。

Delphi/400開発者なら誰しも思いつく帳票ツールは、QuickReportとFastReportであろう。しかしこれらのツールでは、今回の荷札に求められる以下の要件をすべて満たすのは難しいと判断した。

- ・ PDFなど一般的に参照可能な電子媒体に変換可能
- ・ PCのリソースをなるべく消費しない
- ・ バーコードフォントを必要としない

これらを踏まえ、筆者はIBM i側でJavaを利用してExcelを作成する（プロテクト状態）方法を選択し、メール送付することとした（※9）。また、該当プロシージャをサブミット（※10）することで、PC資源占有問題を解消した。【図9】【図10】

しかし問題はまだある。通常Excelでバーコードを印字する場合、バーコード用フォントが必要となる。そのため、送付先でも同じフォントの導入が必要となる。

そこで考えたのは、無償フォントで作成したバーコードイメージ化である。今回必要な文字は、「*」「K」「0～9」となり、これらをプロシージャ側で動的にバーコードをつなぎ合わせた。これによりどこで出力しても、バーコードを表記できる。当然、印字バーコードの読み込み検証も実施済みである。【図11】

- (3) 伝票No.と荷札が1対多の対応（材料到着および材料受入）

筆者自身、その事実に驚いたが、この状況を変えない限りシステム対応できない。しかし伝票No.と荷札を1対1に紐付けると、他システムやテーブル構成に大きな影響がある。

この壁をどう考えるか。再度担当者とはアヒリングを重ねた結果、たとえ1対多

であっても、その荷札がどの切出であるかは一目瞭然である旨を確認した。

そこで、Delphi/400で構築した材料受入処理画面（タブレット）の処理方法に関する考え方を改め、バーコード読み込み時に1：多の場合のみ、自動的に別ポップ画面に該当切出情報を表示させ、その中で選択する仕様とした。【図12】

システム運用後の問題点と打開策

上記の工夫点を実装して運用を開始したが、新たな問題点も浮き彫りになった。以下にその問題点を記す。

①リアルタイム参照不可

通常、Delphi/400で最新情報を取得するには、何らかのアクションが必要となる。しかし通常のWindowsアプリケーションのように、何もアクションせずに、最新状況を把握したいという意見が多くユーザーから寄せられた。

そこで、完全リアルタイムとはいえないが、Delphiタイマーを利用し、一定間隔おきに最新状況を表示する仕様とした。【図13】

②伝票Noを読み込めない場合がある

バーコードの汚れなどのため、ある程度の割合で伝票Noを読み込めない現実に直面した。そこで、タブレットで簡単に入力可能なキーボード機能を搭載した。

OSとしてもキーボード機能をサポートしているが、その表示により入力項目が隠れ、また英字・数字の切り替えなどユーザービリティが悪いと判断し、この機能を実装した。簡易キーボード機能もDelphi/400で構築している。【図14】

以上のように、構築前および運用後の問題点をクリアし、現在に至っている。工作部や前工程部門の評価も上々である。現在はさらなる業務改革に向けて、新プロジェクト進行中である。

最後に

昨今、AIやCognitive（ロボット技術を含む）技術が目まぐるしい進化を上げている。そして、それら技術の進化が

話題になるたびに、人間の仕事を奪う可能性が論じられている。筆者は、これは「ある意味正しく、ある意味間違っている」と考える。

確かに、たとえ複雑でもルーチンワークなどは近い将来、それらの技術にとって代わられるのは間違いない。またそれ以外でも、多くの仕事が新技術が取って代わると予想する。しかし、新たな仕事が創出されるとも考える。

その新たな仕事とは何か。また誰もが対応できるかなど、現時点では不確定要素が多い。しかし、ひとつ断言できることがある。たとえば、マニュアル記載内容は問題なく対応できるが、そのほかに対応できない。つまりコモディティ化した技術者は、激動する時代では自然淘汰されると考える。そんな今こそ、「何ができる」ではなく「何をやるか」の考えが必要である。

これまで筆者がこのMigaro.Technical Awardで発表してきた内容は、決して大きなイノベーションを起こしているわけではない。しかし今あるもの同士を、今までにない組み合わせにより、小さなイノベーションを起こし続けていると自負している。

そして、それを起こし続けることが重要であるとも考えている（※11）。そのことを深く胸に刻み、今後の激動する時代の中、Delphi/400および新技術とともに私自身も成長し続けていく所存である。

最後となるが、本稿にて今後技術者が向かうべき方向の一助となれば幸いである。

（※1）お客様第一主義

（※2）すぐに稼働できる状態

（※3）サーバー（IBM i含む）、ストレージ、ネットワーク、仮想化、管理機能が一体化したシステム。

（※4）当社で部品加工を行う部門。部品加工は社内、外注、社内+外注など、さまざまな形態で行うケースがある。

（※5）第9回Migaro.Technical Award「Windows Like 5250への道のり」で紹介した内容にて構築

（※6）実績管理はdBase（初期マイクロコンピュータ向けに開発されたDBMS）利用。見積管理は、Excel利用

（見積書はFax送信）。

（※7）当社と外注先間では、EDI（Electronic Data Interchange）を利用している場合もあるが、現時点では型切鋼材外注先でEDIはまったく利用されていない（外注先側が対応できないため）（※8）現場では油やほこりがある中、材料を扱う。そのため、指でタブレット操作する場合、画面が汚れるのはもとより、iPad / Androidアプリケーションのようなスムーズすぎる操作性は向かないと判断した。

（※9）第6回 Migaro.Technical Award掲載の「Delphi/400とDelphiを利用したIBM i資源の有効活用」参照。メール配信は、IBM i内でORACLE社のJavaMailを利用。

（※10）Delphi/400でIBM iと接続しているジョブから、別のジョブで該当プロセスを実行すること

（※11）岸博幸氏（慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科教授）講演内容「New Combination」より

M

図5 dBase→IBM i取り込み

「dBase情報をCSV変換するVBA」

```
Sub csv作成()
    ' csv作成 Macro

    Dim xlAPP As Application
    Dim shellObject As Object
    Dim batchFile As String

    On Error Resume Next

    With Workbooks.Open(ThisWorkbook.Path & "¥KATAGIRI.DBF")
        .SaveAs Replace("d:¥型切鋼材管理用¥dbase.csv", ".dbf", ".csv"), FileFormat:=xlCSV
        .Close SaveChanges:=False
    End With

    batchFile = "D:¥型切鋼材管理用¥FTPPUT2.bat"
    Set shellObject = CreateObject("WScript.Shell")
    shellObject.Run batchFile, 1, True

    xlAPP.StatusBar = "集計完了! . . . ."

    Set xlAPP = Nothing
    Set shellObject = Nothing
End Sub
```

「CSV→IBM i及びQUOTEするbat」

```
@ECHO OFF
d:
cd ¥型切鋼材管理用¥
ECHO open 「IBM i転送先名」 >>.¥FTPPUT.ftp
ECHO user 「IBM iユーザー」 「IBM iパスワード」 >>.¥FTPPUT.ftp
ECHO quote site namefmt 1 >>.¥FTPPUT.ftp
ECHO quote type c 943 >>.¥FTPPUT.ftp
ECHO put d:¥型切鋼材管理用¥dbase.csv /KOYATEST/dbase.csv >>.¥FTPPUT.ftp
ECHO QUOTE RCMD CALL PGM(プロセス名) >>.¥FTPPUT.ftp
ECHO quit >>.¥FTPPUT.ftp
cmd /a /c ftp -n -s:.¥FTPPUT.ftp >>.¥FTPPUT.log
REM DEL .¥FTPPUT.ftp
REM DEL .¥FTPPUT.log
EXIT
```

図6 前工程 各種管理画面(システム情報共有可)

前工程 マスター管理

前工程 見積管理

前工程 型切鋼材管理

部品図

見積書

システム情報共有可

図7 メール添付見積回答→ドラック&ドロップ→情報取り込みイメージ

① メール添付見積回答
ドラック&ドロップ

メール添付見積回答情報
取り込み※見積状況共有

LINE	工	LT	見積単価	回答納期
1	2		100	17/08/20

図8 材料到着処理・監視の構成イメージ

※Bluetoothバーコードリーダーにより、伝票No読み込み

【Windowsタブレットによる、材料到着処理】

部品図

【到着監視画面】※事務所や現場で到着情報確認可能

既存5250画面システム連携

※取込ボタン打鍵時、最新情報取得

NO	該当伝票No	区分	数量	状況
1	K			未
2	S	切出し		未

V	到着日	到着時間	製番	PAGE	LINE	工程	伝票No	品番	品名	工程	該当伝票No	区分	数量
1	2017/07/19	07:21:16			04	S	4		キヤホス	01	K		1
2	2017/07/19	07:21:16			04	S	4		キヤホス	02	S	切出し	1
3	2017/07/19	07:21:16			02	S	4		キヤホス	01	K		1
4	2017/07/19	07:21:16			02	S	4		キヤホス	02	S	切出し	1

部品状況
確認

図9 PC資源解放イメージ

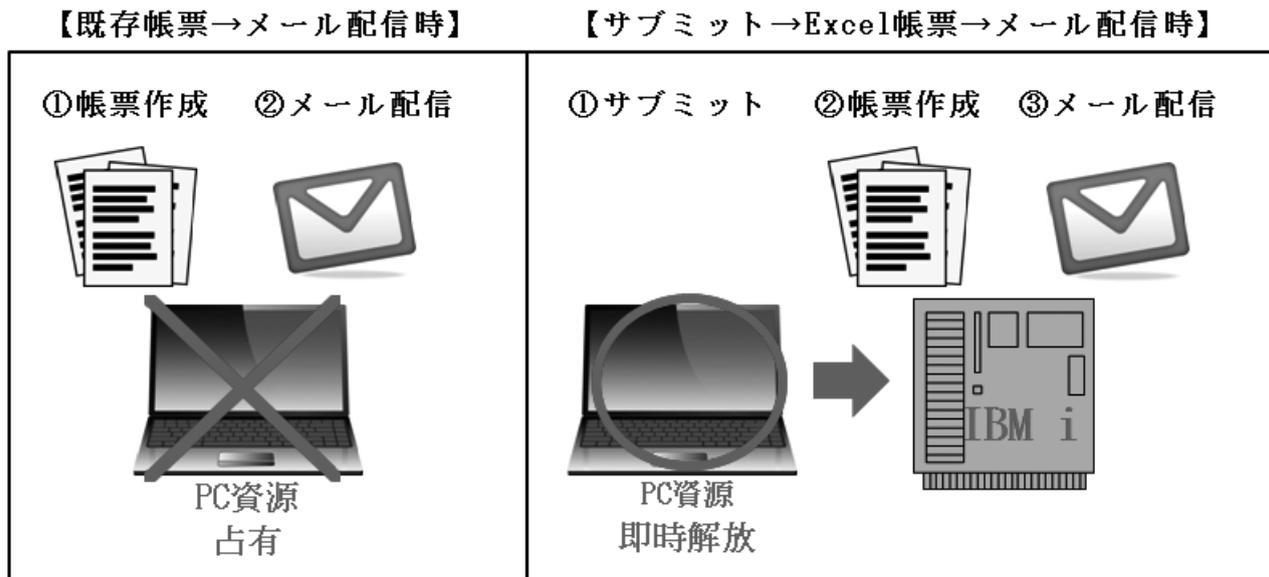


図10 CLプログラムよりJava実行イメージ

```

0110.00 /***** */
0111.00 /* CCSID => 5035 */
0112.00 /***** */
0113.00
0114.00 CHGJOB CCSID(5035)
0115.00
0116.00 RUNJVA CLASS( isd.koz24h)
0117.00
0118.00
0119.00
0120.00
0121.00
0122.00
    
```

CLpgmより
Java実行

```

*****
**      koz24h      COPYRIGHT Shibuya Kogyo
**
** ソース名 :
**
** 機能
**
**
** 履歴
** Create          小山 祐二
** Update
** 修正内容
*****
package      isd;
import java.io.UnsupportedEncodingException;
import java.net.URL;
import java.net.URLDecoder;
    
```



図11 バーコードの流れ

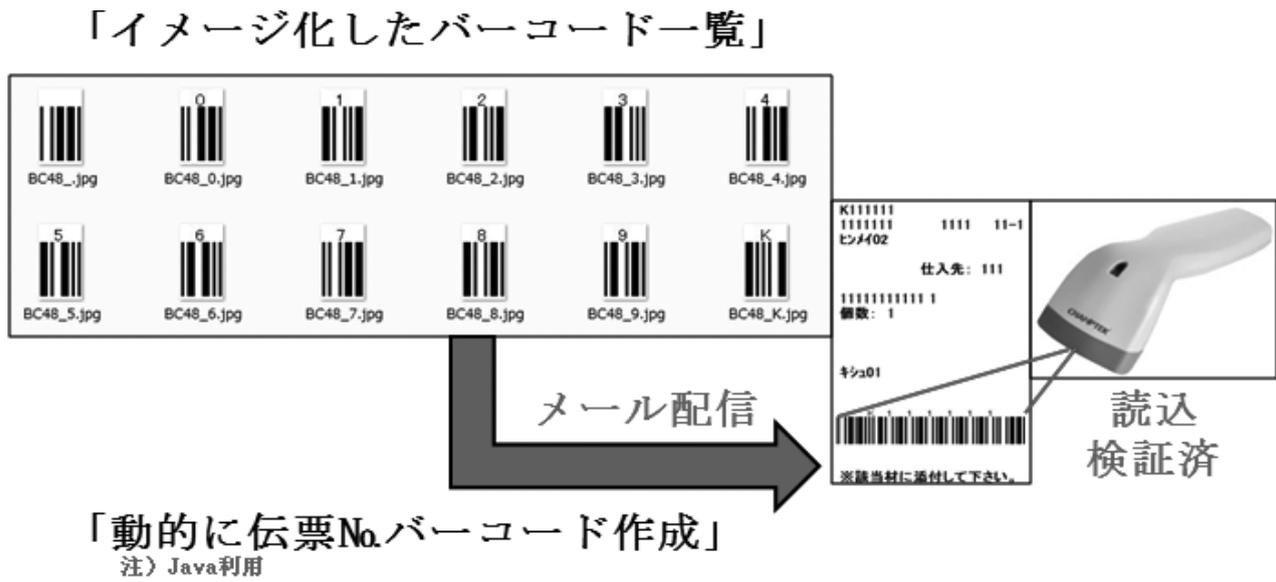


図12 タブレットベースの材料受入処置画面

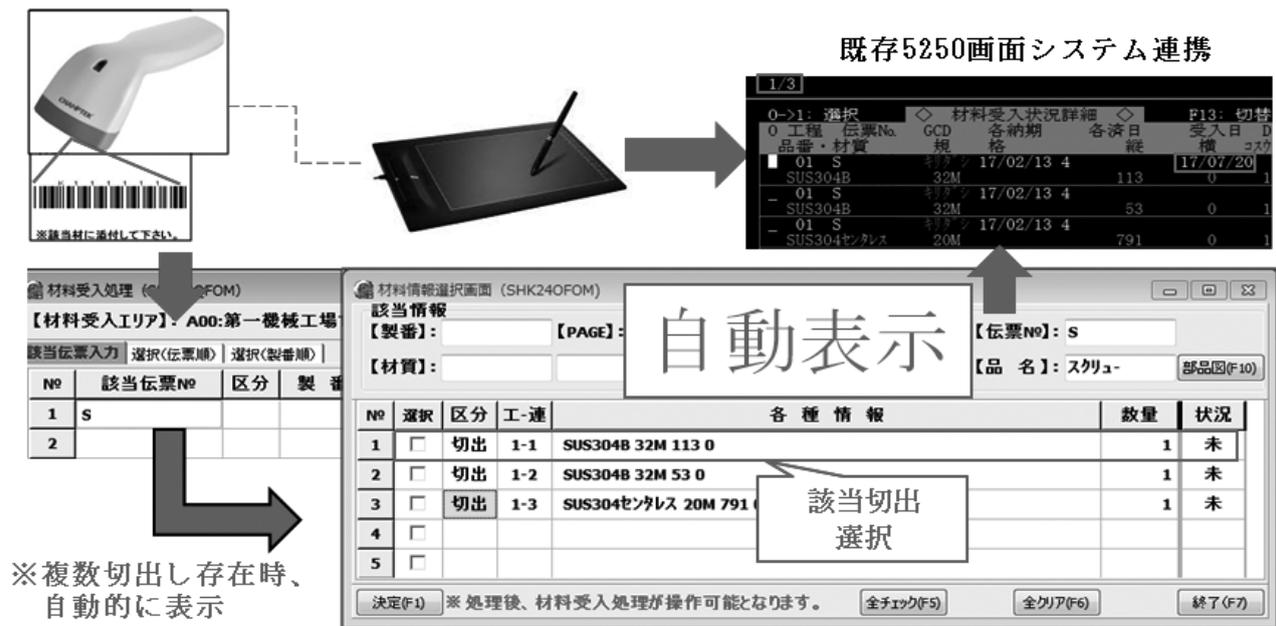


図13 Delphiタイマーコンポーネントおよび監視間隔制御

Timerコンポーネント ※タイマー監視間隔はIBM iで制御

Timer1 TTimer

プロパティ イベント

Enabled True

Interval 10000

Name Timer1

Tag 0

※指定間隔で、自動表示

TABLE-KEY	説明	有効期間
SHK2UAR102	社内加工材料受エリア情報 (102)	99/99/99

TABLE-CD	説明	変換 CD	DPT=1
A00	第一機械工場 1階		
A01	第一機械工場 2階		
A02	第二機械工場		
A03	第三機械工場		
A04	不明		
COUNT	社内加工材料受エリア情報 (102) 個数	00000000005	1
ATTRIBUTE	エリア情報桁数	00000000002	
CHARACTER	A	00000000001	
MONITORING	監視時間	00000010000	

V	到着日	到着時間	製番	PAGE	LINE	工程	伝票№	品番	品名	工程	該当伝票№	区分	数量
1	2017/07/19	07:21:16				04	S	4:	キヤホス	01	KI		1
2	2017/07/19	07:21:16				04	S	4	キヤホス	02	S	切出	1
3	2017/07/19	07:21:16				02	S	4	キヤホス	01	KI		1
4	2017/07/19	07:21:16				02	S	4	キヤホス	02	S	切出	1

図14 簡易キーボード機能

材料受入処理 (SHK24QFOM)

【材料受入エリア】: A00:第一機械工場1階 検索区分 A00:第一機械工場1階 検索(F10)

該当伝票入力 選択(伝票順) 選択(製番順)

Nº	該当伝票№	区分	製番	PAGE	LINE	工程	工程連番	S伝票№	S工程	各種情報	状況	エリア	進捗	P5
1														
2														
3														

簡易キーボード機能

検索入力 左 右

登録(F1) 全列ア(F5) 終了(F7) エリア(F9) 取消(F12)