

PSLX プラットフォームプロジェクト

製造業の「業務連結を実現する I T 化」成果報告書

## 情報連携＜公開バトル！＞

～ 次世代製造業への挑戦 ～

2009年7月

NPO法人ものづくりAPS推進機構

## はじめに

昨今の製造業の置かれた環境は、100年に一度といわれるほどの経済情勢の悪化をうけて、グローバルな成長戦略の根本的な見直しや、はじめのかからない国内での製造業離れなど、悪化の一途をたどっています。製造業にとってかわる基幹産業の芽が未だ見いだせないまま、目標を見失ったままの持久戦が繰り返されていると言ってもいいのではないのでしょうか。

このような時にこそ、いちど原点に立ち返り、日本の製造業の原点はなんであったか、強さの源泉はなんなのか、といったことを再認識し、それを未来にむけて再構成する必要があるのではないのでしょうか。原点とはつまり「現場主義」であり、「人中心の切磋琢磨」ではないかとおもいます。ITの時代にこれを再び花開かす方法を真剣に議論する必要があります。

PSLXプラットフォームプロジェクトは、製造現場の情報連携、業務連携をより活発におこなうための技術環境を整えることを目的に、2008年7月にスタートしました。国内に開発拠点を置く11社の製造業に特化したITベンダーの協力を得ながら、従来のトップダウン型のITシステム開発ではなく、ボトムアップ型の新しいタイプのITシステム開発の実現をめざし、その基幹となる技術やソフトウェアを開発しました。

ボトムアップの改善活動が、部分最適の罠に陥らないためには、情報の流れをよくし、相互に業務が連携しあうしくみでなければなりません。特に、個別の業務アプリケーションソフトウェアの持つ情報が、相互に連携できなければ、製造業が環境の変化にダイナミックに適応し進化しつづけていくことはできません。

本冊子は、PSLXプラットフォームプロジェクトの1年間の活動の成果として、2009年6月24日から3日間、東京ビックサイトにて実施した“情報連携＜公開バトル！＞”のダイジェスト版です。異なるITベンダーの業務アプリケーションが、PSLXプラットフォーム上でさまざまな業務シナリオのもとで連携可能であることを、多くの来場者の前で披露し、反響を呼びました。

3日間の公開デモおよび展示を通して、多くの製造業の担当者の方々と語り、我々の向う方向性は間違いがないと確信しつつも、現実の大きな流れを変えていくことは非常に多くの困難とさらなる努力が必要であることを再確認しました。これからのNPO法人ものづくりAPS推進機構およびPSLXプラットフォームに対して、皆様方のより一層のご理解とご支援を賜りたくよろしくお願い申し上げます。

2009年7月

PSLXプラットフォームプロジェクト

リーダー 西岡靖之

もくじ

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 1. PSLXプラットフォームにおける情報連携.....   | 7  |
| PSLXプラットフォームとは.....            | 7  |
| 情報連携のレイヤ.....                  | 7  |
| メッセージの構造.....                  | 8  |
| システム実装方法.....                  | 10 |
| 2. 個別受注の製造可否判断と原価見積.....       | 12 |
| 対象とする問題.....                   | 12 |
| 標準規格外の仕様の見積もり依頼を受ける.....       | 14 |
| 生産ラインの調整が必要なシリーズ品の対応.....      | 16 |
| 参照日時を指定した動的なBOM展開.....         | 19 |
| 情報連携の内容.....                   | 21 |
| 3. 製造＝販売の動的連携と適時計画修正.....      | 23 |
| 対象とする問題.....                   | 23 |
| 物流センタからの出荷指示と在庫照会.....         | 25 |
| 生産計画の再設定と在庫調整.....             | 28 |
| 情報連携の内容.....                   | 31 |
| 4. 個別仕様品の外部委託とスケジューラ連携.....    | 33 |
| 対象とする問題.....                   | 33 |
| 量産計画から金型部品の調達へ.....            | 35 |
| 個別受注製品の仕様変更への対応.....           | 38 |
| 情報連携の内容.....                   | 43 |
| 5. 企業合併における基幹系ITシステム統合.....    | 45 |
| 対象とする問題.....                   | 45 |
| 需給調整のための工場の負荷計画.....           | 47 |
| 詳細生産スケジューリング実施.....            | 50 |
| 在庫状況の確認と対策.....                | 52 |
| 工場間の相互負荷調整.....                | 54 |
| 情報連携の内容.....                   | 56 |
| 6. FAライン直結によるラインアウト品の動的管理..... | 58 |
| 対象とする問題.....                   | 58 |
| 生産現場からの実績データ受信.....            | 60 |
| ラインアウト品の対応.....                | 63 |
| 情報連携の内容.....                   | 65 |
| 7. 標準マスタの動的更新と再スケジューリング.....   | 67 |

|   |     |
|---|-----|
| 対象とする問題.....  | 67  |
| スケジューラとMESの連携.....                                  | 68  |
| MESとコントローラの連携.....                                  | 71  |
| マスタ情報の動的更新.....                                     | 73  |
| 情報連携の内容.....  | 76  |
| 8. 基準日程計画の精度向上と詳細スケジューラ連携.....                      | 78  |
| 対象とする問題.....  | 78  |
| 日程計画から詳細スケジューリングへ.....                              | 80  |
| スケジューリング方法の指定と再割り付け.....                            | 84  |
| 情報連携の内容.....  | 88  |
| 9. MESとスケジューラ連携による効率的現場管理.....                      | 89  |
| 対象とする問題.....  | 89  |
| 詳細スケジュールの生成と共有.....                                 | 91  |
| 予定と実績が異なる場合の対応.....                                 | 97  |
| 情報連携の内容.....  | 99  |
| 10. 参加企業とITツール.....                                 | 101 |
| SPBOM/株式会社エクサ.....                                  | 102 |
| ADAP/株式会社構造計画研究所.....                               | 103 |
| KOOGA for .NET/株式会社ロジックスジャパン.....                   | 104 |
| DIRECTOR6/株式会社シムトップス.....                           | 105 |
| SynPIX/株式会社日立東日本ソリューションズ.....                       | 106 |
| スケジューラ孔明7/東洋エンジニアリング株式会社.....                       | 107 |
| PSLX 対応ユニット（試作品）/三菱電機株式会社.....                      | 108 |
| アスプローバ株式会社.....                                     | 109 |
| GLOVIA/SCP FA& GLOVIA/MES/株式会社富士通アドバンスエンジニアリング..... | 110 |
| ASTPLANNER/横河電機株式会社.....                            | 111 |
| 株式会社ケー・ティー・システム.....                                | 112 |
| 11. 付録.....   | 113 |
| これまでの経緯.....  | 113 |
| 参考資料.....   | 114 |
| NPO法人ものづくりAPS推進機構とは.....                            | 114 |

注) 本報告書でとりあげている事例は、すべてデモのために想定された架空の問題を対象としたものであり、実在する企業がもつ現実の問題に対する実装結果を報告したものではありません。また、登場する企業名や担当者名はすべて架空のものです。

## 1. PSLX プラットフォームにおける情報連携

### PSLX プラットフォームとは

製造業における製造現場では、モノと情報が一体となって管理されており、さらにそこで働く人たちが目で見える管理を推進しています。一般的に言って、ITがなかなか入りこむのが難しい世界であり、実際に多くのIT化の苦勞が現在も続けられています。得てして外部から購入したり、依頼して製作したソフトウェアはなかなか使い勝手が悪く、一方で自分たちの自己流で作成したソフトウェアは部分最適化の誹りをうけたり、担当者以外は触れない難解な産物となる危険性をたふんにはらんでいます。

PSLXプラットフォームは、製造業の現場を熟知した担当者が、自分の手で広義の意味でのソフトウェアを容易に製作できる環境を提供すると同時に、それらのしくみが、企業の基幹システムや外部のパッケージソフトウェアなどと柔軟に連携可能とすることを可能とします。これによって、現場を中核とした企業全体の情報の流れが見える化でき、問題となる流れをただちに見つけ出すことが可能となります。

つまり、PSLXプラットフォームは、製造業がITと共に進化可能とするための基盤を提供してくれるのです。

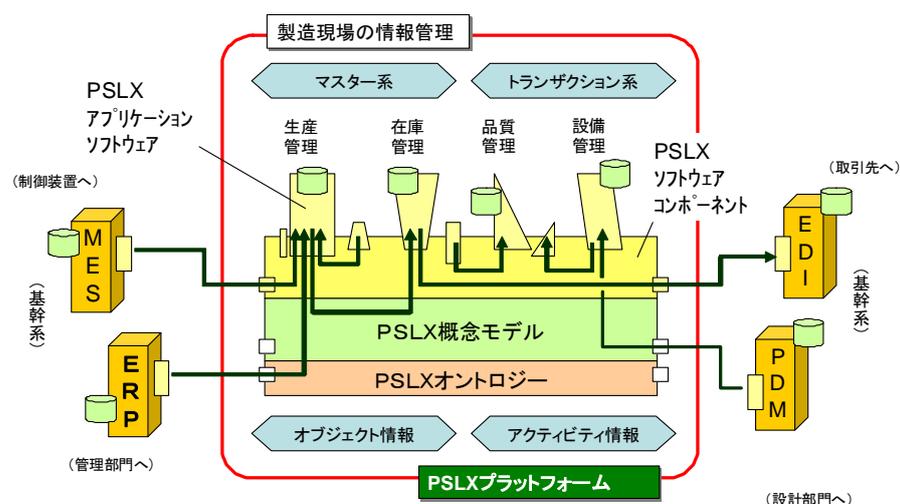
### 情報連携のレイヤ

これまでは、製造現場の情報伝達は、カード型のボードや帳票などが中

心でした。あるいは、バーコードやRFIDなどのツールなどの積極的な利用もされてきています。ただ、ひとたびパソコンなどで稼働しているアプリケーションソフトウェアの内部に情報が取り込まれると、それを他の業務で利用することはとたんに困難になります。

どの企業でも、ほとんど例外なく、異なるアプリケーションソフトウェアを連携、統合することには、膨大な手間と時間がかかります。結果として、個々のアプリケーションの情報が個別に管理され、融通が利かないしくみができあがります。PSLXプラットフォームでは、以下の図1-1に示すように、アプリケーション間の情報連携を容易に行うために、PSLXソフトウェアコンポーネントレイヤ、PSLX概念モデルレイヤ、そしてPSLXオントロジレイヤの3種類のレイヤごとに標準仕様を定義し、意味のギャップや形式のギャップによる無駄な工数を出来る限り避けることができます。

図 1-1 PSLXプラットフォームの概要



## メッセージの構造

業務で利用する情報は、メッセージという単位で管理されます。この業務メッセージの種類は、PSLXプラットフォームでは、38種類の標準的な業務メッセージを用意しました。各業務メッセージは、さらに標準的な項目（業務プロパティ）をもっています。

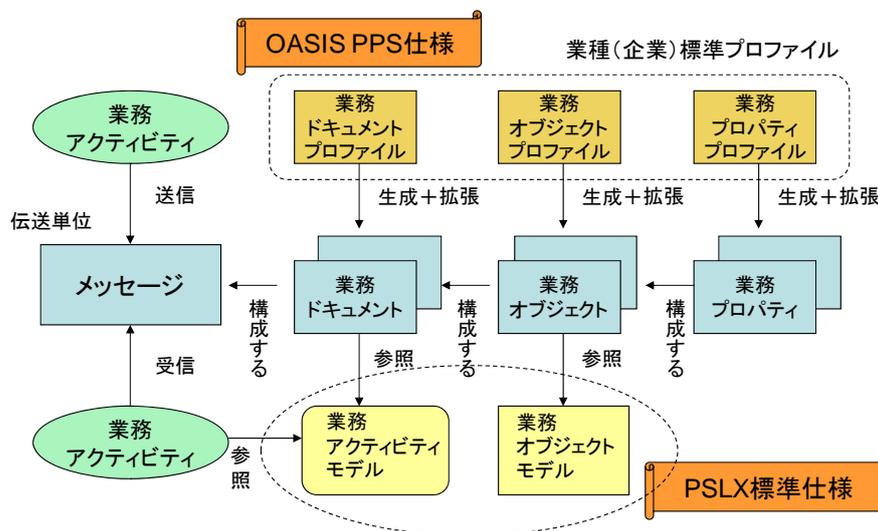
表 1-1：業務メッセージ（ドキュメント）の種類

| 日本語名    | 説明                           |
|---------|------------------------------|
| 得意先     | 製品を購入する外部の企業や個人など            |
| 仕入先     | 資材を提供する社外の企業や個人など            |
| 製品      | 製品に関する情報。製品とは社外に販売する予定の品目    |
| 資材      | 取り扱うすべての品目に関するマスタ関連情報など      |
| 品目構成    | BOMなどの製品構成に関する情報やその他の技術情報    |
| 装置      | 工場内に存在する生産装置に関する情報           |
| 作業員     | 作業員の個々の情報や技能グループなどに関する情報     |
| 装置能力    | 生産装置の生産能力に関する情報で計画等に利用する     |
| 作業員能力   | 作業員や作業員グループの生産能力や技能に関する情報    |
| 資源能力    | それぞれの生産設備がもつ生産可能な能力情報        |
| 生産工程    | 生産を実施する方法をプロセス単位でさだめた情報      |
| 生産手順    | 生産を実施する方法を製品の視点から整理した情報      |
| 在庫工程    | 在庫管理のための品目や設備に関するさまざまな作業     |
| 品質工程    | 品質管理のための製品や品目に関するさまざまな作業     |
| 保守工程    | 保守管理のための設備に関するさまざまな作業        |
| 企業カレンダー | 企業の稼働時間や操業にかんする全体で共有する情報     |
| 販売計画    | 将来の販売数をあらかじめ計画として示した情報       |
| 購買計画    | 将来の資材の購入数をあらかじめ計画として示した情報    |
| 生産計画    | 特定の期間にそれぞれの製品をどれだけつくるかの計画    |
| 在庫計画    | 特定の期間にどこからどこへ製品をどれだけ移動するかの計画 |
| 能力計画    | 特定の期間にそれぞれの資源がどれだけ稼働するかの計画   |
| 受注オーダー  | 顧客から受けたオーダーで製品の品目は納期などの情報    |
| 発注オーダー  | 仕入先に発行するオーダーであり資材の注文などの情報    |
| 生産オーダー  | 製品や生産品目を特定の生産資源で実際に生産する要求    |
| 在庫オーダー  | 製品や生産品目を特定の場所へ移動または保管する要求    |
| 能力オーダー  | 生産のために必要な能力を特定の期間に得るための要求    |
| 製品在庫    | 製品在庫の数量や管理方法などに関する情報         |
| 資材在庫    | すべての品目に関する在庫量その他の管理情報や実績     |
| 在庫移動実績  | ロットなど生産品目が在庫場所基点に移動した事実の情報   |
| 入荷実績    | 購買オーダーの結果として外部の資材が入荷された情報    |
| 出荷実績    | 販売オーダーの結果として顧客へ製品が出荷された情報    |
| 予定作業    | 生産を実施するための作業指示であり作業場に送られる情報  |
| 実績作業    | 実際に作業を実施した結果として生成される情報       |
| 予定ロット   | 今後生産されることが予定されるロットの具体的な情報    |
| 実績ロット   | 実際に生産され一度は存在したロットの具体的な情報     |
| 予定タスク   | 装置や作業員などが作業をおこなう予定に関する情報     |
| 実績タスク   | 装置や作業員などが実際に作業をおこなった事実の情報    |
| 装置状態    | 設備を実際に制御するうえで必要となる情報         |

PSLXの業務メッセージは、依頼する行為を表す動詞の部分と、その目的語となる情報の部分から構成されます。目的語となる情報は、上記の表のように多様ですが、動詞の部分は、追加（Add）、修正（Change）、削

除 (Delete)、確認 (Confirm)、照会 (Get)、回答 (Show)、同期 (Sync)、通知 (Notify) しかありません。

図 1-2 : 業務メッセージの構造



業務メッセージの構造は、図 1-2 に示すように、それぞれが標準技術によってその一般性や拡張性が保証されています。PSLX プラットフォーム上における“標準”のドキュメント、オブジェクト、メッセージなどは、あくまでも“基準”であり、個別に拡張されることを前提としています。

## システム実装方法

今回の情報連携<公開バトル!>に参加した各ITベンダーには、事前に PSLX プラットフォーム対応の共通コンポーネント、および詳細なプログラミングマニュアルと、サンプルプログラムが配布されました。そして、数回の講習会をへて、約3か月程度の期間で、各社の市販パッケージに PSLX 対応の業務メッセージを入出力するためのインターフェースを実装しました。

PSLX プラットフォームでは、メッセージの送受信は、標準でメッセージキューを用いています。メッセージキューは、大掛かりなサーバをもち、2つのアプリケーションプログラムがサーバまたはクライアントとなって情報を交換するためのしくみです。以下のプログラムは、メッセージの送信および受信のためのサンプルです。

## プログラム1：メッセージの送信

```
// PPS メッセージマネージャの定義
MessageManager manager;

public Form1()
{
    InitializeComponent();

    // PPS メッセージマネージャを生成します。
    manager = new MessageManager();
    manager.SenderId = "HOSEI";
}

private void Send_button_Click(object sender, EventArgs e)
{
    // 送信する内容とキュー名を取り込みます。
    string queueName = QueueName_textBox.Text;
    string message = Message_richTextBox.Text;

    try // 送信します。エラーの場合はその内容を表示します。
    {
        manager.SendTextMessage(message, queueName);
        MessageBox.Show("送信しました。");
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message);
    }
}
```

## プログラム2：メッセージの受信

```
// PPS メッセージマネージャの定義
MessageManager manager;

public Form1()
{
    InitializeComponent();

    // PPS メッセージマネージャ
    manager = new MessageManager();
}

private void ReadButton_Click(object sender, EventArgs e)
{
    // 受信キューの名称
    string queueName = QueueName_textBox.Text;

    try // 受信キューからメッセージを読み込みます。
    {
        string message = manager.ReceiveTextMessage(queueName);
        Message_richTextBox.Text = message;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message);
    }
}
```

## 2. 個別受注の製造可否判断と原価見積

(公開バトル1：株式会社エクサ)

### 対象とする問題

#### ◆ 問題の背景

エクサベアリング社はベアリングの製造と販売を行っています。標準仕様の製品の他に、サイズや形状を変えた個別受注も扱っています。このため、生産管理部門は、お客様ごとに異なる仕様の BOM（部品構成情報）がデータベースに大量にあり、その管理に追われ、営業部門からの見積もり根拠のデータの提出はとても手が回らないような状況になっていました。

そこで、標準品とは異なる、サイズ違いや、仕様がこれまでにない組み合わせの製品などの個別受注製品について、再利用性を最大限活かしたマスタ管理をするために SPBOM を導入して、受注システムと連携するシステム化を進めています。

#### ◆ 登場人物

【営業担当の山崎さん】ベアリングの製造販売会社エクサベアリングに勤める営業担当。標準規格外の製品について、お客様からの見積もり依頼書を FAX でもらい、製造可否や見積もり根拠の作成も行います。

【業務担当の神谷さん】同社の業務担当者。営業の見積もり依頼に対し、エクセルで原価コストや標準リードタイムを添付します。

【生産管理担当の藤掛さん】同社の生産計画担当者。BOMの管理を行います。

### ◆ デモのシナリオ

---

営業山崎さんは、お客様から指定された仕様で、製造可否を行います。製造可能なときは、生産管理部門から原価コストやリードタイムなどの情報を得て、見積もり資料として添付します。

また、山崎さんはお客様から仕様を変更したときの変更点を聞かれ、生産管理部門に差分情報の提供を求めます。山崎さんはお客様にそのデータを示して信頼を勝ち取ります。

さらに、山崎さんは見積もり依頼を受け、示された納期時点で最新のバージョンのBOMで見積もり情報を作成します。その後、同じ仕様で別納期の受注を受け、製造情報画面で操作したところ、その納期は設計変更の適用後であり、その設計変更後のBOMのバージョンで見積もりが表示されます。

### ◆ 訴求点

---

営業担当がお客様からの引き合いに対し、見積もりを作成する際に、標準リードタイム、原価などを計算することが容易に行えます。その際に、サイズや仕様などを変更してみることが可能です。

引き合い／見積もり時に、製造可否の判断を行うことができます。また、技術データベースにあるBOMのバージョン管理が可能であり、異なるバージョンを併用して計画や管理ができます。

標準品とは異なるサイズ違いや、仕様がこれまでにない組み合わせの製品などの個別受注製品について、再利用性を最大限活かしたマスタ管理が行えます。

## 標準規格外の仕様の見積もり依頼を受ける

## ◆ 場面 A-1

お客様から FAX で標準規格外の仕様の見積もり依頼がきました。営業担当の山崎さんは製造できるのか、確認します。製造可能かどうかは、生産管理担当の藤掛さんに問い合わせる必要があります。しかし、昨年導入した S P B O M が稼働しているため、システムに対して問い合わせることにします。

図 2-1 は、製造情報を照会するための PSLX クライアント画面です。営業担当の山崎さんは、お客様から受け取った FAX の仕様を、この画面に入力していきます。入力した仕様で製造できるか確認するために製造情報取得ボタンをクリックします。

図 2-1 製造情報画面

| 工程名         | 原価コスト     | 標準リードタイム |
|-------------|-----------|----------|
| 深溝玉軸受内輪...  | 10.0      | 5400000  |
| 深溝玉軸受シー...  | 5656050.0 | 5400000  |
| パッケージングラ... | 5660380.0 | 43200    |
| 深溝玉軸受外輪...  | 10.0      | 5400000  |
| 深溝玉軸受内輪...  | 10.0      | 5400000  |
| 深溝玉軸受外輪...  | 10.0      | 54600    |
| 深溝玉軸受内輪...  | 10.0      | 54600    |
| 深溝玉軸受外輪...  | 10.0      | 5400000  |
| 深溝玉軸受内輪...  | 10.0      | 5400000  |
| 深溝玉軸受内輪...  | 10.0      | 5400000  |
| 深溝玉軸受外輪...  | 10.0      | 5400000  |

生産管理部門で稼働している S P B O M からの返信内容が表示され、製造可能であることが確認できました。

## ◆ 場面A-2

営業担当の山崎さんは、お客様からの規格外の注文に対して、見積書を作成します。見積書作成のためには、先に SPBOM から受け取った製造情報を利用します。ここには原価コスト、製造リードタイムが示されています。したがって、これをベースとして業務部の神谷さんに見積書の作成を依頼します。

図 2-2 の製造情報画面において、見積情報生成ボタンをクリックします。営業担当の山崎さんの PC から、業務担当の神谷さんの PC 上で稼働している PSLX サーバに対して、見積書作成のためのデータが送信されます。

図 2-2 見積書作成用データ

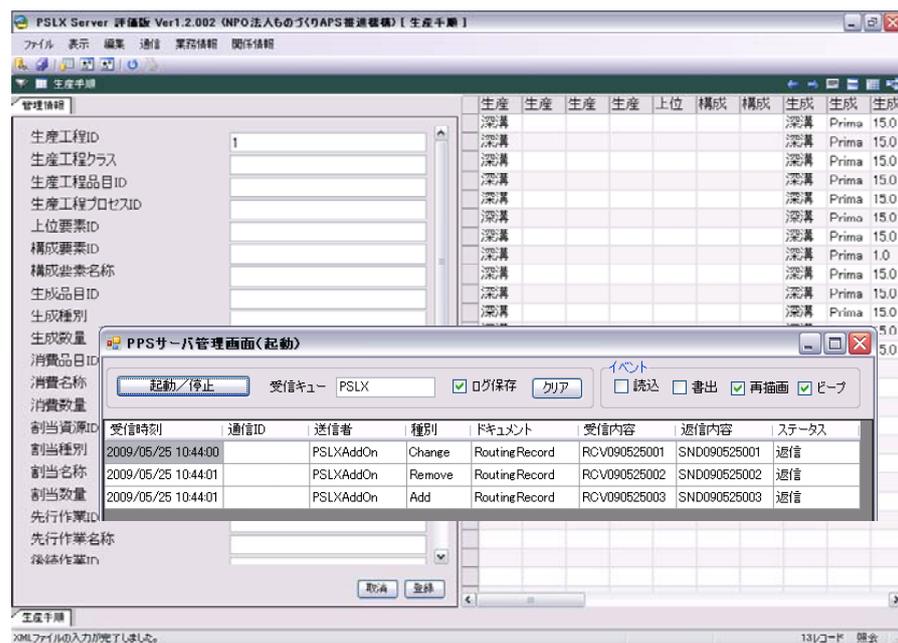


図 2-2 に示す PSLX 標準サーバの画面に、営業担当の山崎さんから送信された製造情報のデータが表示されます。PSLX 標準サーバにある E x c e l 出力ボタンをクリックすることで、以下の図 2-3 のように、この情報が一式 E x c e l に送られ、業務担当の神谷さんが見積書を作成してくれます。