

Title	WEBベース・ワークフローシステムのモデル化と検証
Author(s)	平石, 邦彦
Citation	
Issue Date	2008-03-03
Type	Presentation
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/8289">http://hdl.handle.net/10119/8289</a>
Rights	
Description	5th VERITE : JAIST/TRUST-AIST/CVS joint workshop on VERification TEchnologyでの発表資料, 開催 : 2008年3月3日, 開催場所 : 北陸先端科学技術大学院大学・情報科学研究科棟 5F コラボレーションルーム 7, JAIST 21世紀COEシンポジウム 2008「検証進化可能電子社会」と共催

# WEBベース・ワークフローシステムの モデル化と検証

JAIST

平石 邦彦

# 目的

- 電子社会における情報システムのモデル化と検証.
  - 複数のサブシステムからなるWebベースのワークフローシステムを対象.
  - 商用の開発環境(日立Cosminexus WorkCoordinator + Business Logic Container)上で実際にシステムを作成.
  - 同時進行でモデル作成.
  - M2学生(山本 豊君)1名. 約10ヶ月.

# モデル化の詳細度

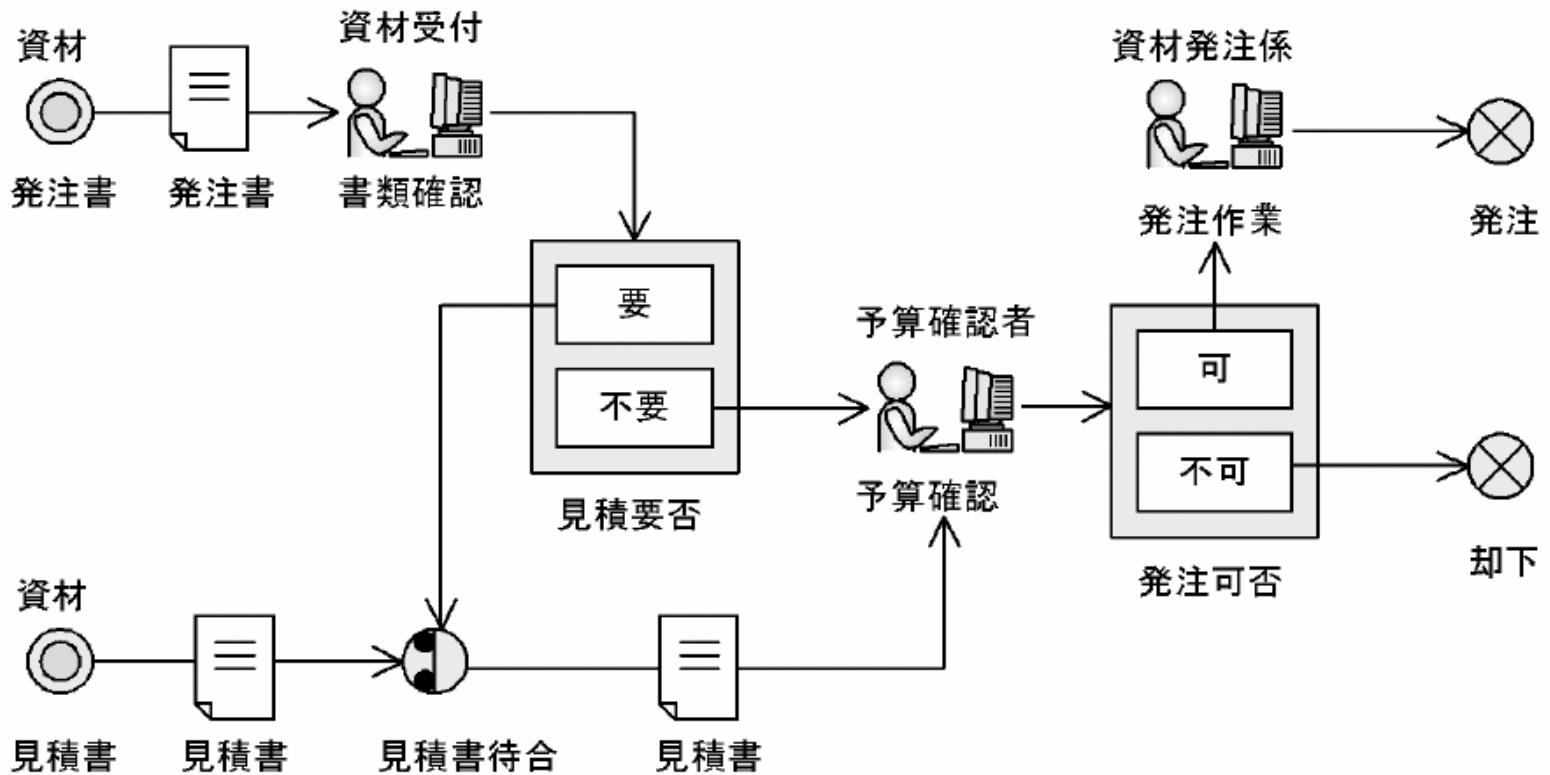
- 実際に稼動するシステムのミニチュア版.
- 論理的な設計仕様レベルのモデル化.
  - ログイン・ログアウト, ユーザー認証プロセス.
  - ユーザーの入力データ.
  - 担当者の属性, 組織構造の表現.
  - サブシステムの連携, 通信.

# 日立Cosminexus

- Cosminexus は,
  - インターネットやイントラネットなどのネットワークを使って、分散したシステムの情報を連携するためのアプリケーションサーバ.
  - Web システム構築に必要な開発, 実行, および管理環境を提供.
  - Java やCORBA といった業界標準に準拠した開発環境と実行環境を提供することによって, 既存システムのWeb対応から異種システムの統合までサポート.

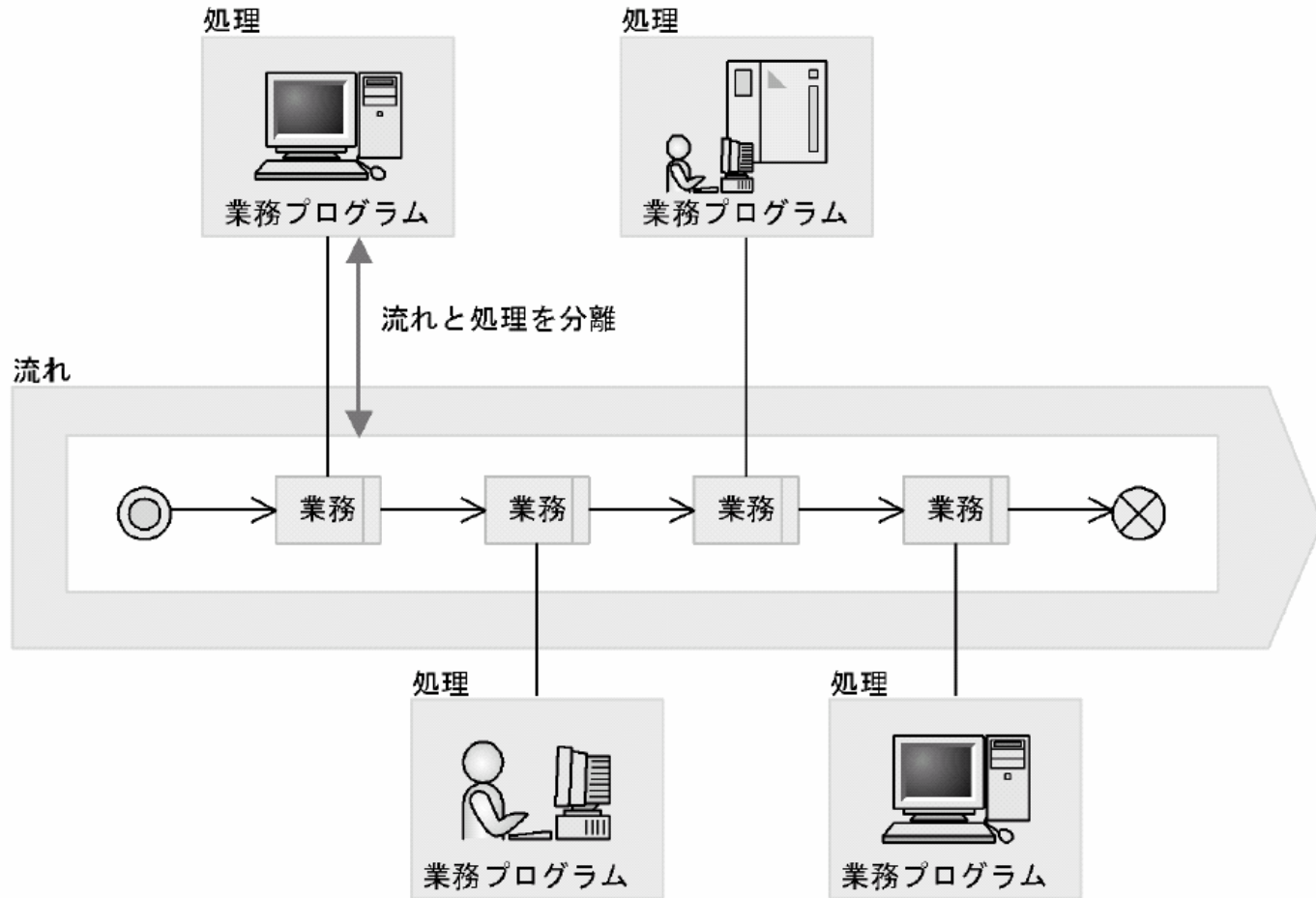
(Cosminexus解説 3000-3-931-30より)

# 見積発注プロセス

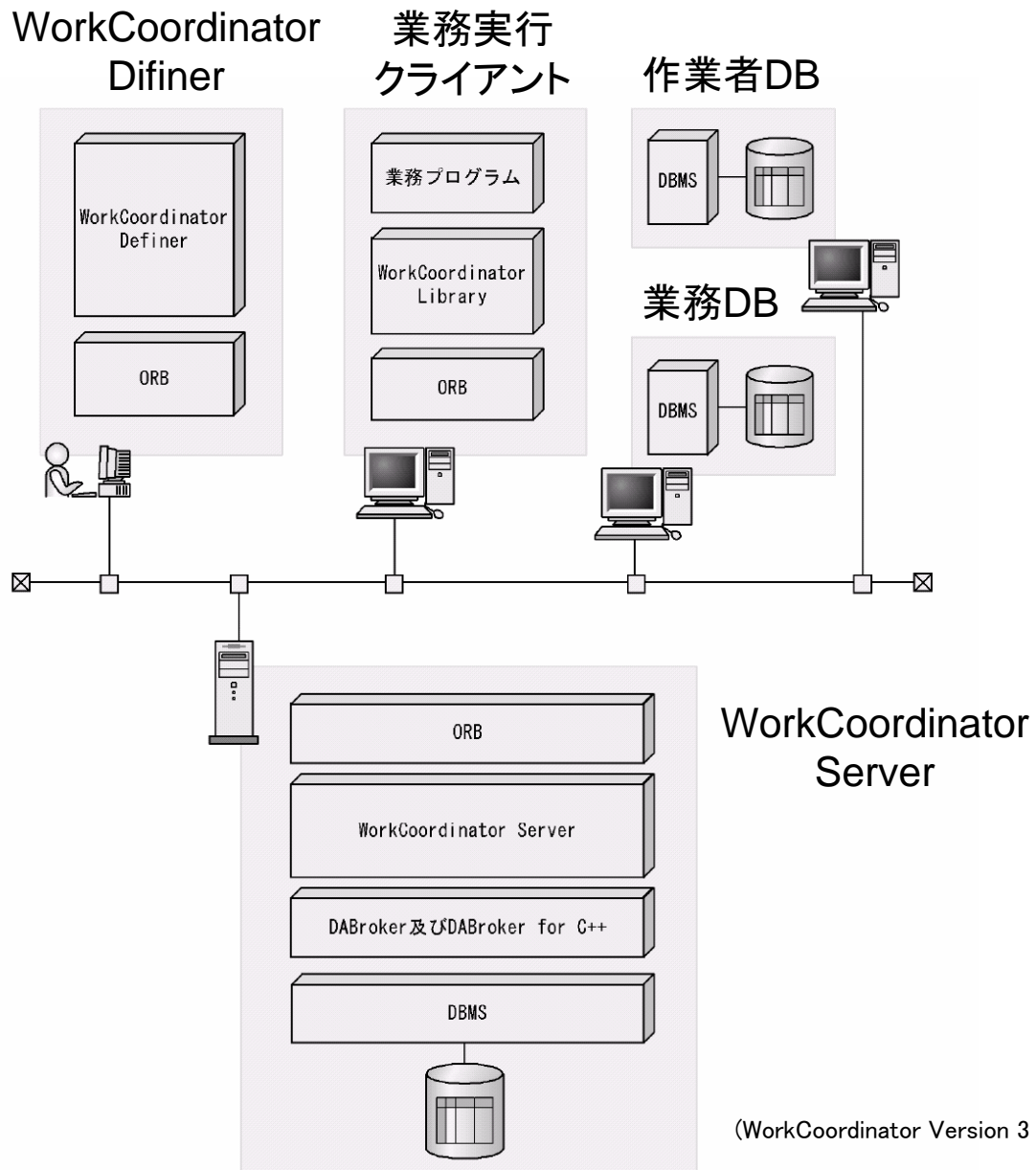


(WorkCoordinator Version 3 解説・手引・操作書 3000-3-447-30より)

# ワークフローによる業務システムの統合



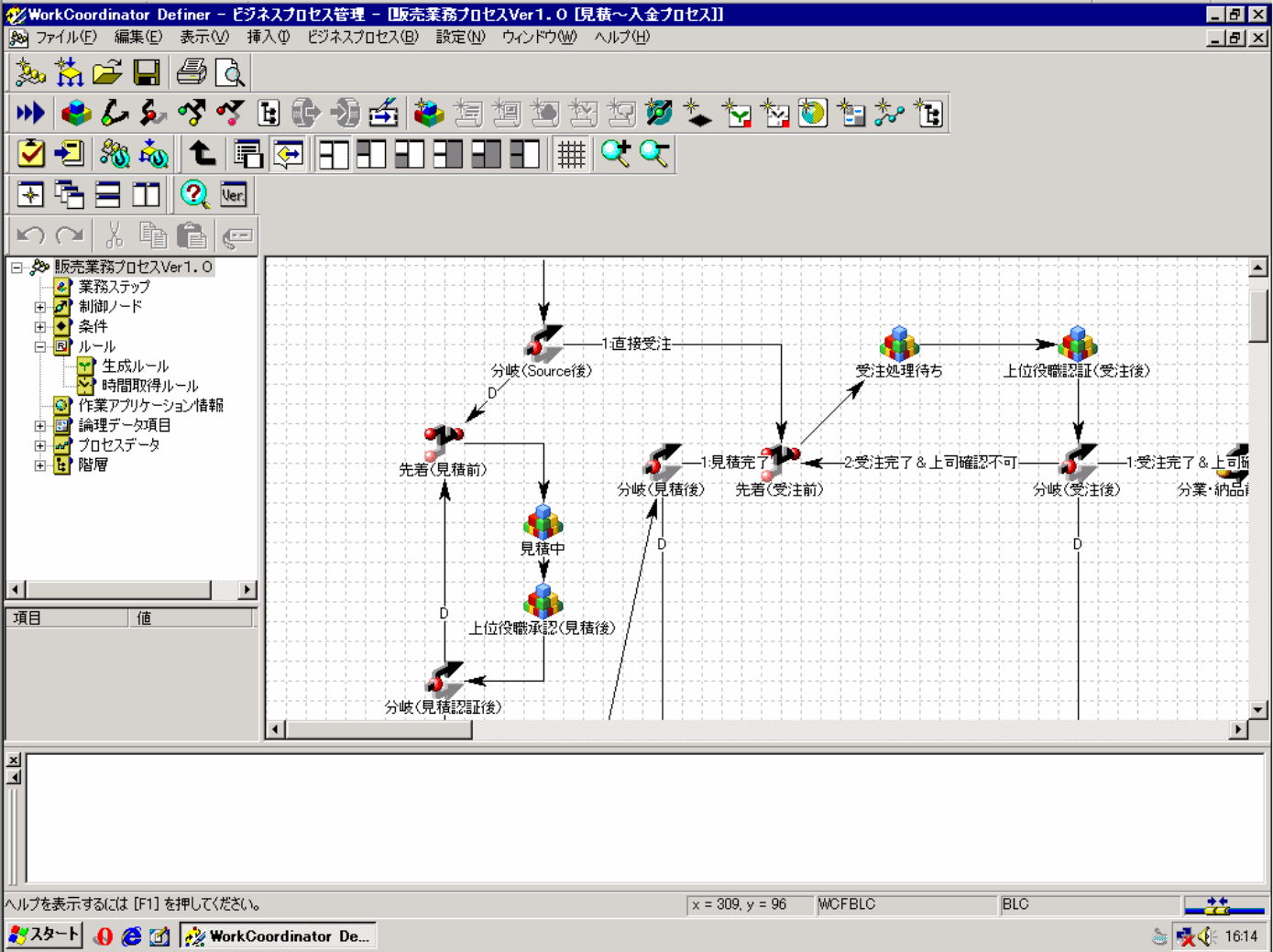
(WorkCoordinator Version 3 解説・手引・操作書 3000-3-447-30より)

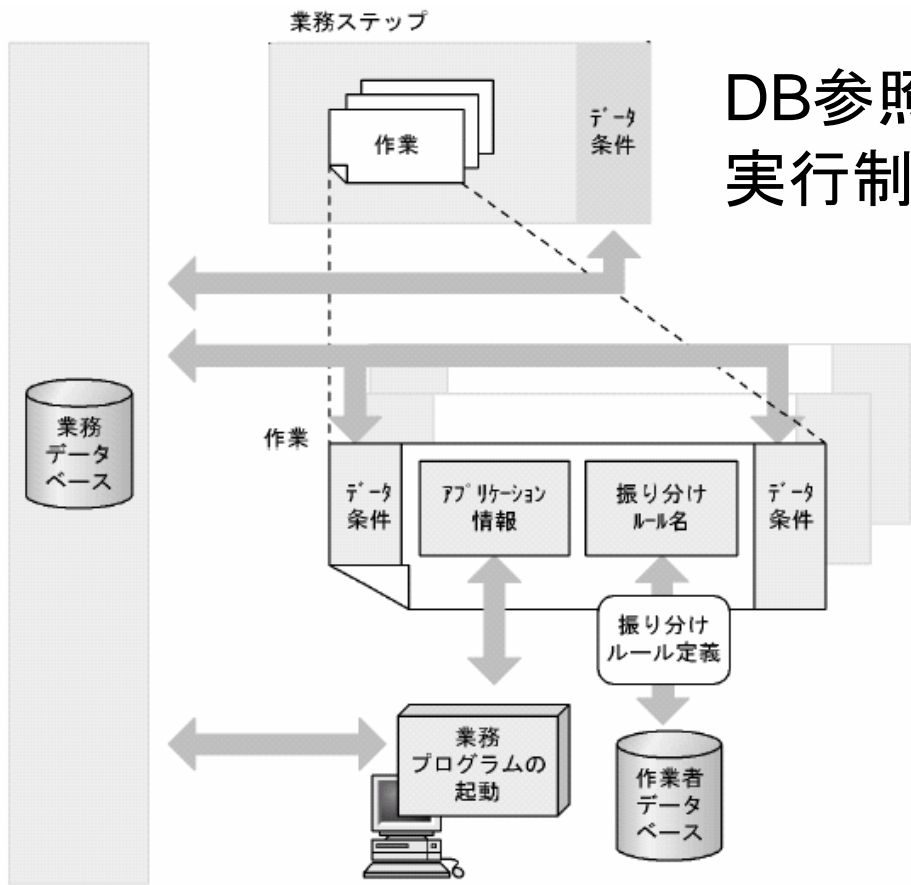
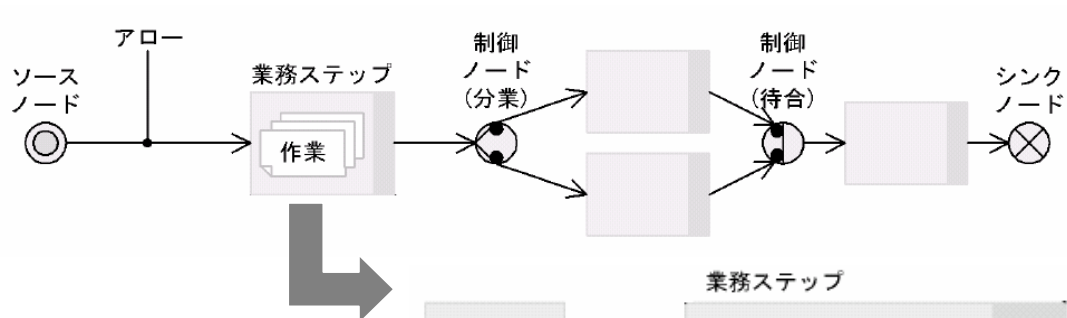


(WorkCoordinator Version 3 解説・手引・操作書 3000-3-447-30より)



# WorkCoordinator Definer





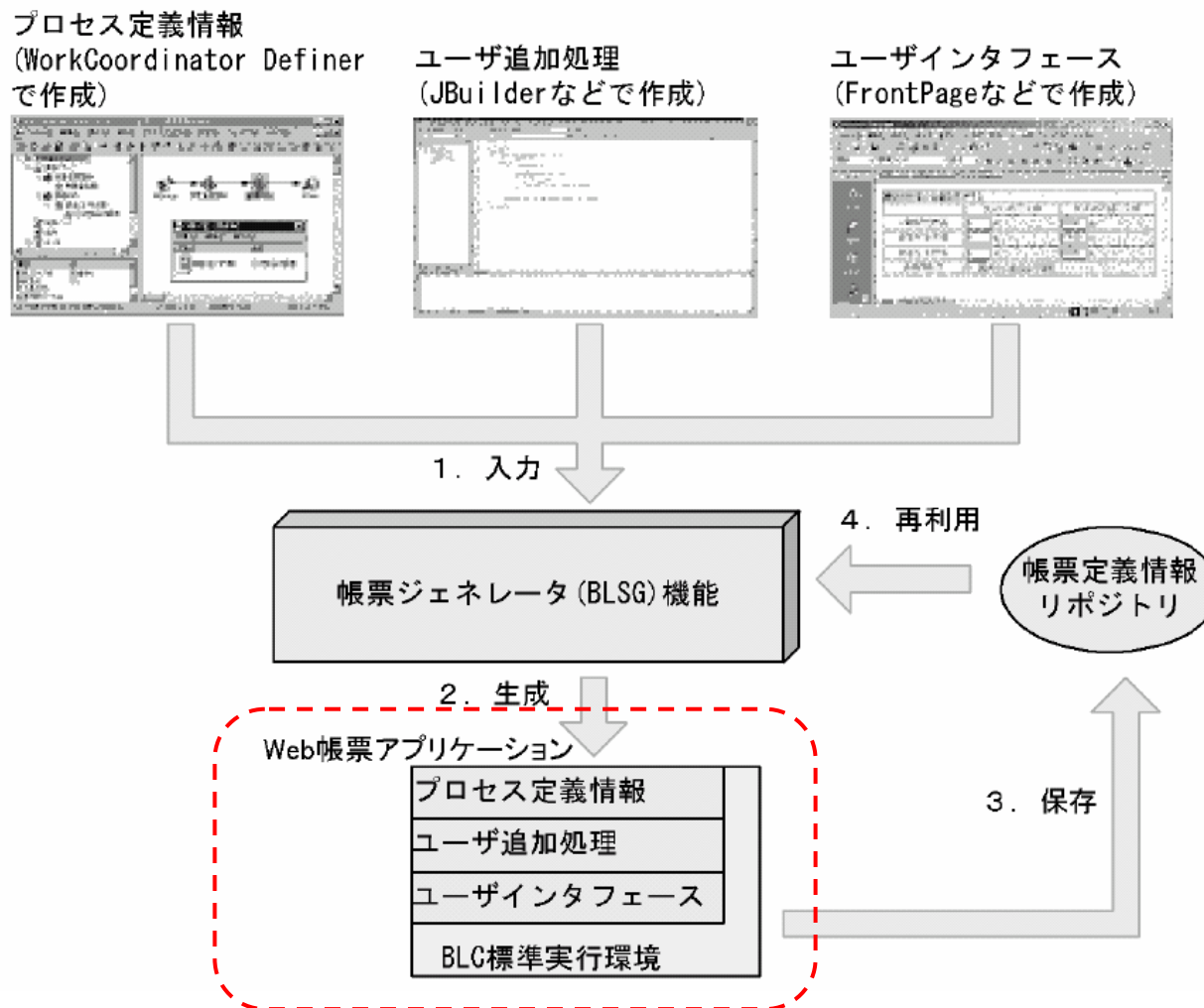
## DB参照による 実行制御

(WorkCoordinator Version 3 解説・手引・操作書 3000-3-447-30より)

# Business Logic Container

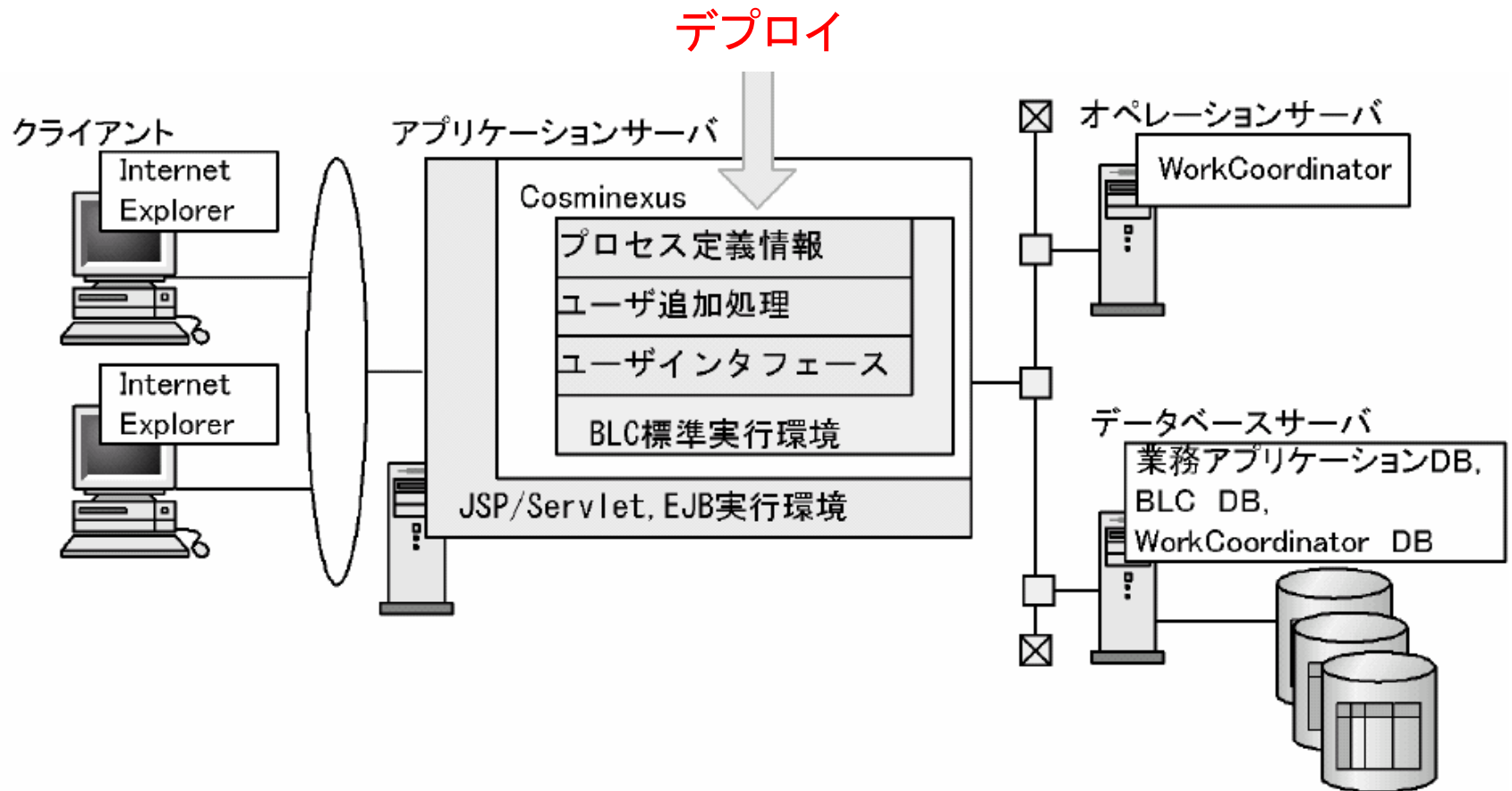
- ワークフローに対応するWeb 帳票アプリケーションの開発と実行を支援するプログラム.
- 開発支援プログラムでは, Web 帳票アプリケーションの構成要素となる情報を結合して, JSP 形式のWeb 帳票アプリケーションを生成(帳票ジェネレータ).
- 実行支援プログラムでは, 生成したWeb 帳票アプリケーションを実行するための, 標準的な実行環境を提供.

# BLC開発環境



(Hitach Business Logic Container 解説・手引・操作書 3020-3-D63-10より)

# BLC実行環境



(Hitach Business Logic Container 解説・手引・操作書 3020-3-D63-10より)

# BLC帳票の構成

The screenshot shows a web browser window displaying a '販売契約稟議' (Sales Contract Proposal) form. The form is divided into several sections:

- タイトル行** (Title Row): The top header area containing the title '販売契約稟議'.
- 承認履歴** (Approval History): A table showing the approval process, including the applicant (鈴木 三郎) and the reviewer (田中 二郎).
- 帳票モジュール群 (帳票モジュール1)** (Form Module Group 1): A section for contract details, including fields for '件名' (Subject), '契約先名' (Contractor Name), '契約日' (Contract Date), and a table for pricing with columns for '標準価格' (Standard Price) and '提供価格' (Offered Price).
- 帳票モジュール群 (帳票モジュール2)** (Form Module Group 2): A section for department selection, featuring a grid of checkboxes for various departments like '本社 役員' (In-house Executive), '本社 企画部' (In-house Planning Dept), etc.
- コメント記述テキスト領域** (Comment Description Text Area): A large text area for adding comments.
- 宛先選択ドロップダウンリスト** (Recipient Selection Dropdown List): A dropdown menu for selecting the assignee, currently showing '田中 二郎(勤務課 課長)'.
- 処理ボタン群** (Processing Button Group): A group of buttons at the bottom, including '承認' (Approve) and '戻る' (Back).

(Hitach Business Logic Container 解説・手引・操作書 3020-3-D63-10より)

# BLCコンソール

Hitachi Business Logic - Container

**受信ボックス**

販売契約稟議の処理待ち作業を1件目から10件表示しています。  
最新状況を確認します。 2002年10月18日 18:29:42 現在

業務別作業数表示

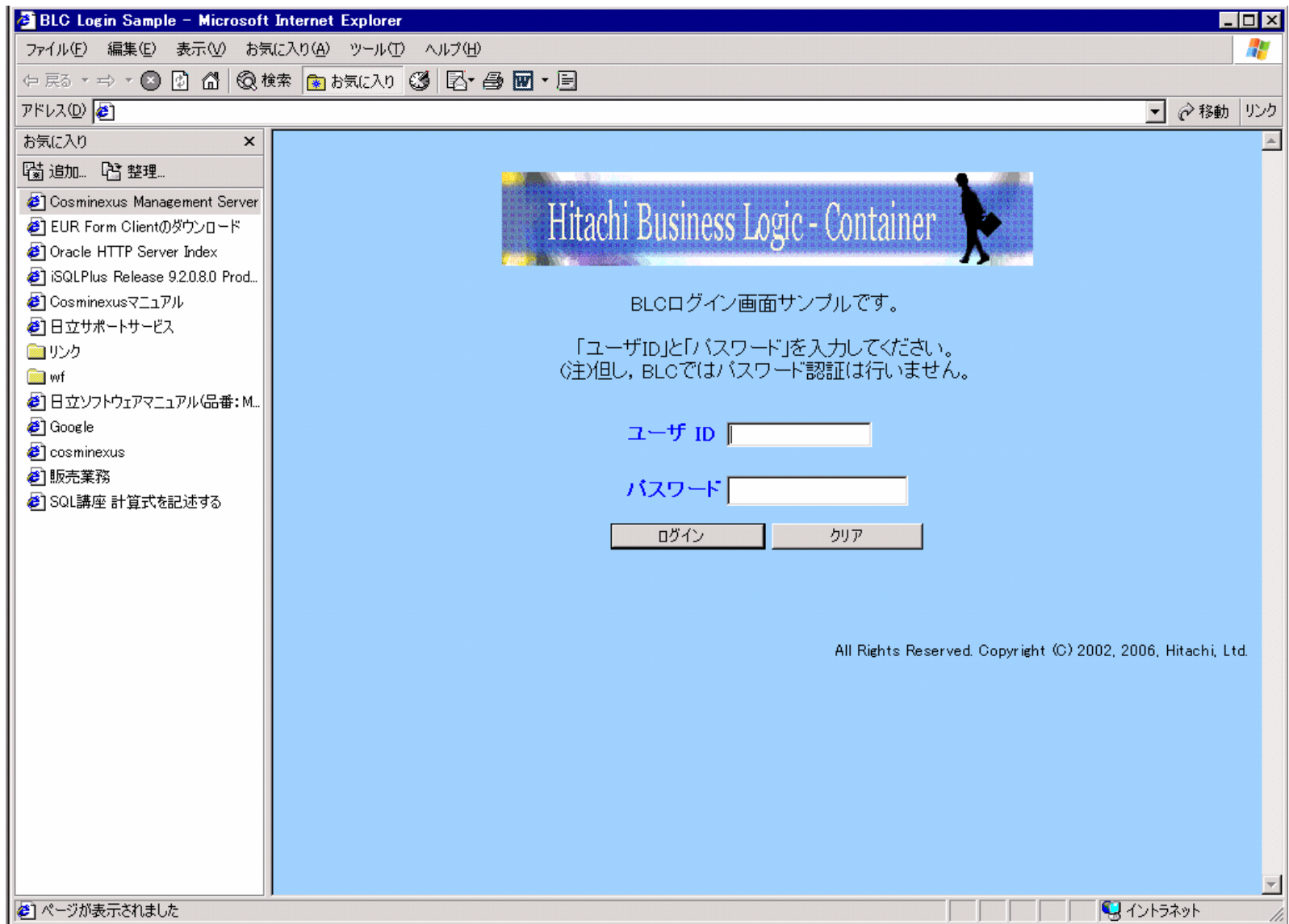
申請ID	作業名	業務名称	到着日時	申請者氏名	申請者組織略称	開始日時
0000065	審査	販売契約稟議	2002/10/04 18:32:37	佐藤 一郎	勤労課	2002/10/04 18:32:35
0000058	審査	販売契約稟議	2002/09/26 13:10:21	佐藤 一郎	勤労課	2002/09/26 13:10:20
0000058	審査	販売契約稟議	2002/09/26 13:10:07	佐藤 一郎	勤労課	2002/09/26 13:10:06
0000057	審査	販売契約稟議	2002/09/26 13:09:53	佐藤 一郎	勤労課	2002/09/26 13:09:51
0000056	審査	販売契約稟議	2002/09/26 13:08:22	佐藤 一郎	勤労課	2002/09/26 13:08:21
0000055	審査	販売契約稟議	2002/09/26 13:06:08	佐藤 一郎	勤労課	2002/09/26 13:06:07
0000054	審査	販売契約稟議	2002/09/26 13:05:55	佐藤 一郎	勤労課	2002/09/26 13:05:54
0000052	審査	販売契約稟議	2002/09/26 12:53:06	佐藤 一郎	勤労課	2002/09/26 12:53:05
0000051	審査	販売契約稟議	2002/09/26 12:52:52	佐藤 一郎	勤労課	2002/09/26 12:52:50
0000021	審査	販売契約稟議	2002/09/25 09:22:39	佐藤 一郎	勤労課	2002/09/25 09:22:37

ツールバー

コンテンツ

メニュー

(Hitachi Business Logic Container 解説・手引・操作書 3020-3-D63-10より)





Microsoft Internet Explorer window: [Hitachi Business Logic - Container]

Menu: ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

Address bar: アドレス(D) [ ] 移動 リンク

---

**見積中プロセス (商品一覧データ参照)**

◆商品エンティティ

商品一覧	DESKTOPPC0001 DESKTOPPC0002 DESKTOPPC0003 DIGITALCAM0000 DIGITALCAM0001 DIGITALCAM0002 NOTEPC0001 NOTEPC0002 NOTEPC0003
------	---

---

**顧客リストデータ参照**

◆顧客リスト

顧客コード	20071007081303 20071007081545 20071007081735 20071007081852	顧客名称	YUUYUU 関西大学総合情報学部 北国新聞社 北陸先端科学技術大学院大学
-------	--	------	--

---

**商談プロセス (商談中\_見積申請)**

◆商談エンティティ

担当者コード	
顧客コード	

Page status: ページが表示されました

System tray: イン트라ネット

[Hitachi Business Logic - Container] - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

戻る 検索 お気に入り

アドレス

Hitachi Business Logic - Container

ログアウト メニュー切替

menu

## MENU

- 名称別帳票一覧
- 受信ボックス
- 送信ログ
- 宛先管理
- 管理機能

## 受信ボックス

処理待ち作業を1件目から15件表示しています。

最新状況を確認します。 2008年03月01日 16:09:08 現在

業務別作業数表示

申請ID	作業名	業務名称	到着日時▽	申請者氏名	申請者組織略称
<a href="#">0000311</a>	上位役職帳票確認(一般見積)	販売業務プロセスVer1.0	2008/02/27 20:28:56	部門 一郎	経理部
<a href="#">0000301</a>	受注確認	販売業務プロセスVer1.0	2008/02/05 17:20:12	商談 一郎	営業部
<a href="#">0000310</a>	一般見積作成1	販売業務プロセスVer1.0	2008/01/29 19:25:36	商談 二郎	営業部
<a href="#">0000309</a>	一般見積作成1	販売業務プロセスVer1.0	2008/01/17 01:45:11	商談 一郎	営業部
<a href="#">0000308</a>	受注確認	販売業務プロセスVer1.0	2008/01/15 22:30:23	商談 二郎	営業部
<a href="#">0000307</a>	初期化	販売業務プロセスVer1.0	2007/12/25 17:34:43	商談 一郎	営業部
<a href="#">0000306</a>	一般見積作成1	販売業務プロセスVer1.0	2007/12/12 01:02:22	商談 一郎	営業部
<a href="#">0000304</a>	入金登録	販売業務プロセスVer1.0	2007/12/11 00:31:57	商談 一郎	営業部
<a href="#">0000302</a>	受注登録	販売業務プロセスVer1.0	2007/12/07 00:28:06	商談 一郎	営業部
<a href="#">0000298</a>	受注明細確認認証	販売業務プロセスVer1.0	2007/12/07 00:20:56	商談 一郎	営業部
<a href="#">0000299</a>	受注明細確認認証	販売業務プロセスVer1.0	2007/12/07 00:13:31	商談 一郎	営業部

ページが表示されました

イントラネット



# モデル化

- Coloured Petri netsを使用.
  - データ型.
  - DB参照 (SQL)の表現.
  - 階層的モデル.
  - マクロ表現 (テンプレート).
  - 並行動作.
  - ツール (CPN TOOLS)の存在.

# モデル化の手順

1. ワークフロー定義の分析:フロー定義データ・帳票データ・データベースに関する設計仕様の抽出.
2. 定型的処理に対するテンプレート作成.
3. フロー定義データに対するモデル作成.
4. 階層的モデルとして合成.

# ワークフロー定義の分析

Microsoft Excel - ビジネスプロセスデータ項目ver1.9

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) データ(D) ウィンドウ(W) ヘルプ(H) Adobe PDF(O) 質問を入力してください

C171 受注キャンセル又は受注完了、シンクノード一覧へ

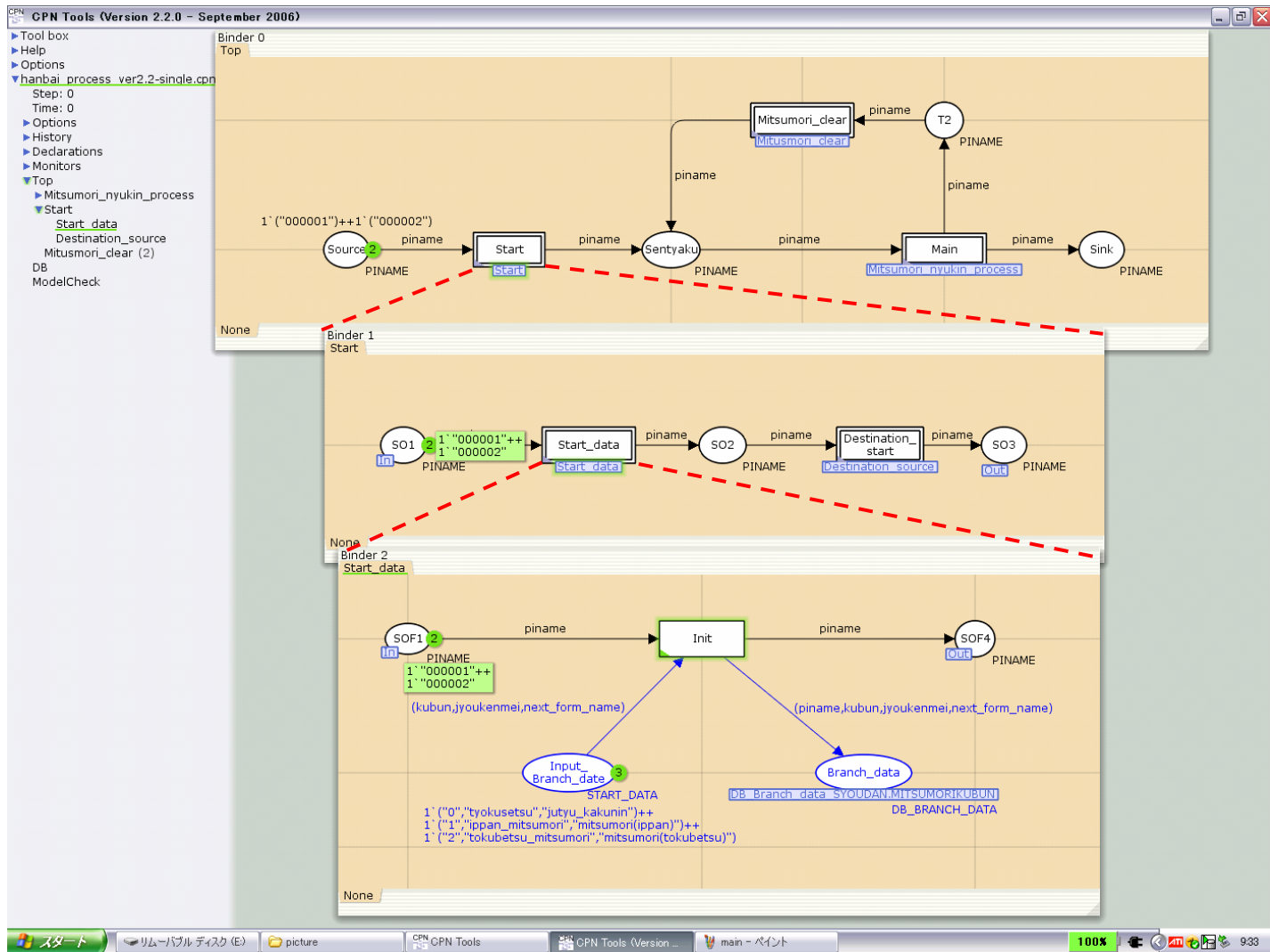
	A	B	C	D
1				
2				
3	<b>ソースノード一覧</b>			
4				
5	<b>@source(見積～入金プロセス内)</b>			
6	遷移先及び参照番号	備考	参照番号	
7	分岐(Source後).1	分岐プロセスへ、階層定義開始プロセス		1
8				
9				
10				
11	<b>シンクノード一覧へ</b>			
12	<b>sink(見積～入金プロセス内)</b>			
13	遷移先及び参照番号	備考	参照番号	
14	見積～入金プロセス.2	階層化定義へ、上位階層へ		1
15				
16	<b>@sink</b>			
17	遷移先及び参照番号	備考	参照番号	
18	無し	ビジネスプロセス終了		1
19				
20				
21	<b>業務ステップ一覧</b>			
22				
23	<b>@source</b>			
24	遷移先及び参照番号	備考	参照番号	
25	Source.1	ビジネスプロセス開始、帳票発生条件データへ		1
26	先着.1	分岐プロセスへ		2
27				
28	<b>見積中</b>			
29	遷移先及び参照番号	備考	参照番号	
30	見積中.1	帳票発生条件データへ、処理開始		1
31	上位役職承認(見積後).1	業務ステップへ		2
32				
33	<b>上位役職承認(見積後)</b>			
34	遷移先及び参照番号	備考	参照番号	
35	上位役職承認(見積後).1	帳票発生条件データへ、処理開始		1
36	分岐(見積確認後).1	分岐プロセスへ		2
37				
38	<b>客先見積確認</b>			
39	遷移先及び参照番号	備考	参照番号	
40	客先見積確認.1	帳票発生条件データへ、処理開始		1
41	分岐(見積後).1	分岐プロセスへ		2
42				
43	<b>受注処理待ち</b>			
44	遷移先及び参照番号	備考	参照番号	
45	受注処理待ち.1	帳票発生条件データへ、処理開始		1
46	上位役職承認(受注後).1	業務ステップへ		2

コマンド

スタート リムーバブルディスク (E:) tmp Microsoft PowerPoint... cosminexus - Windo... 無題 - ペイント Microsoft Excel - ビ...

100% 1417

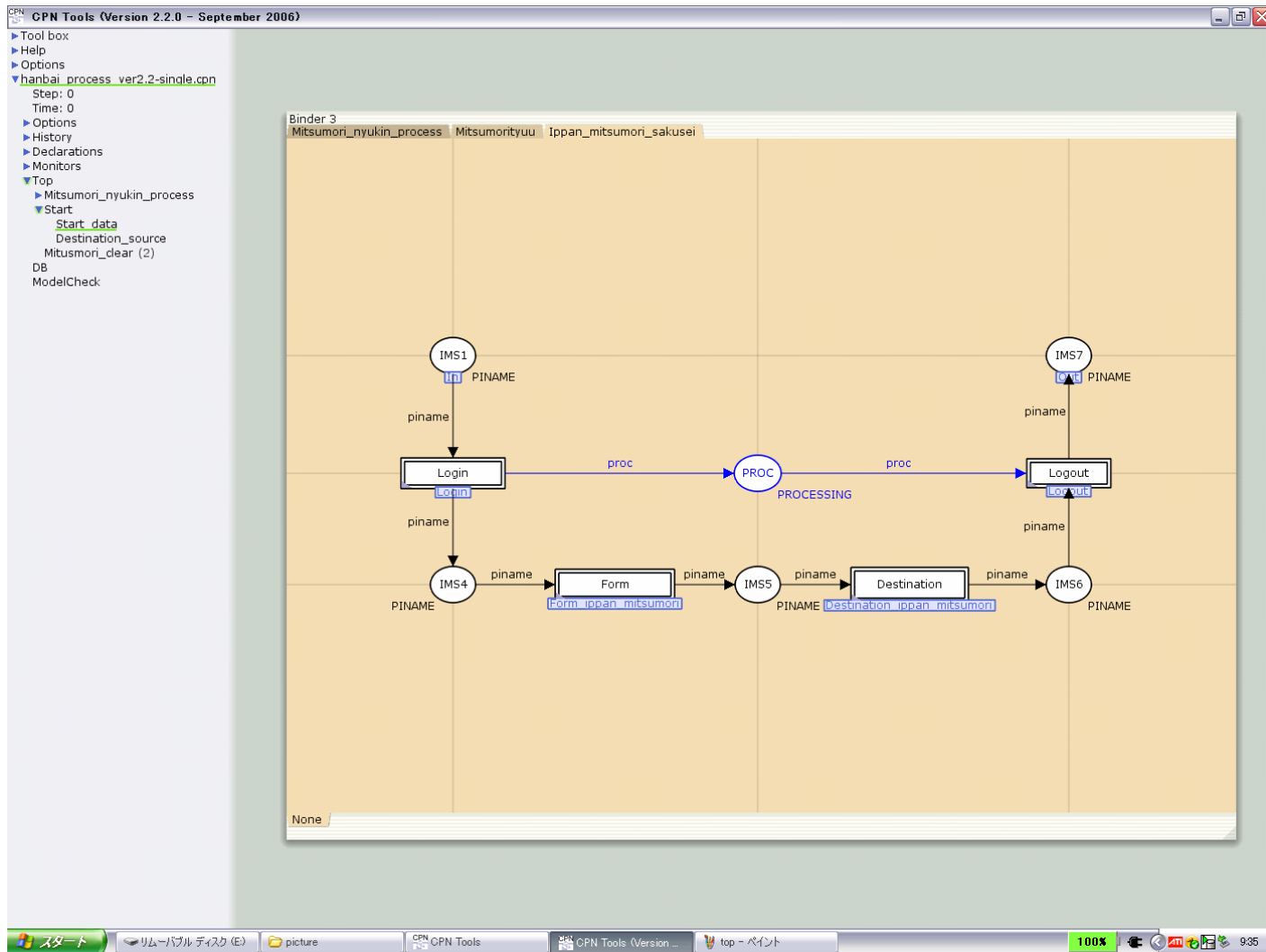
# 階層化



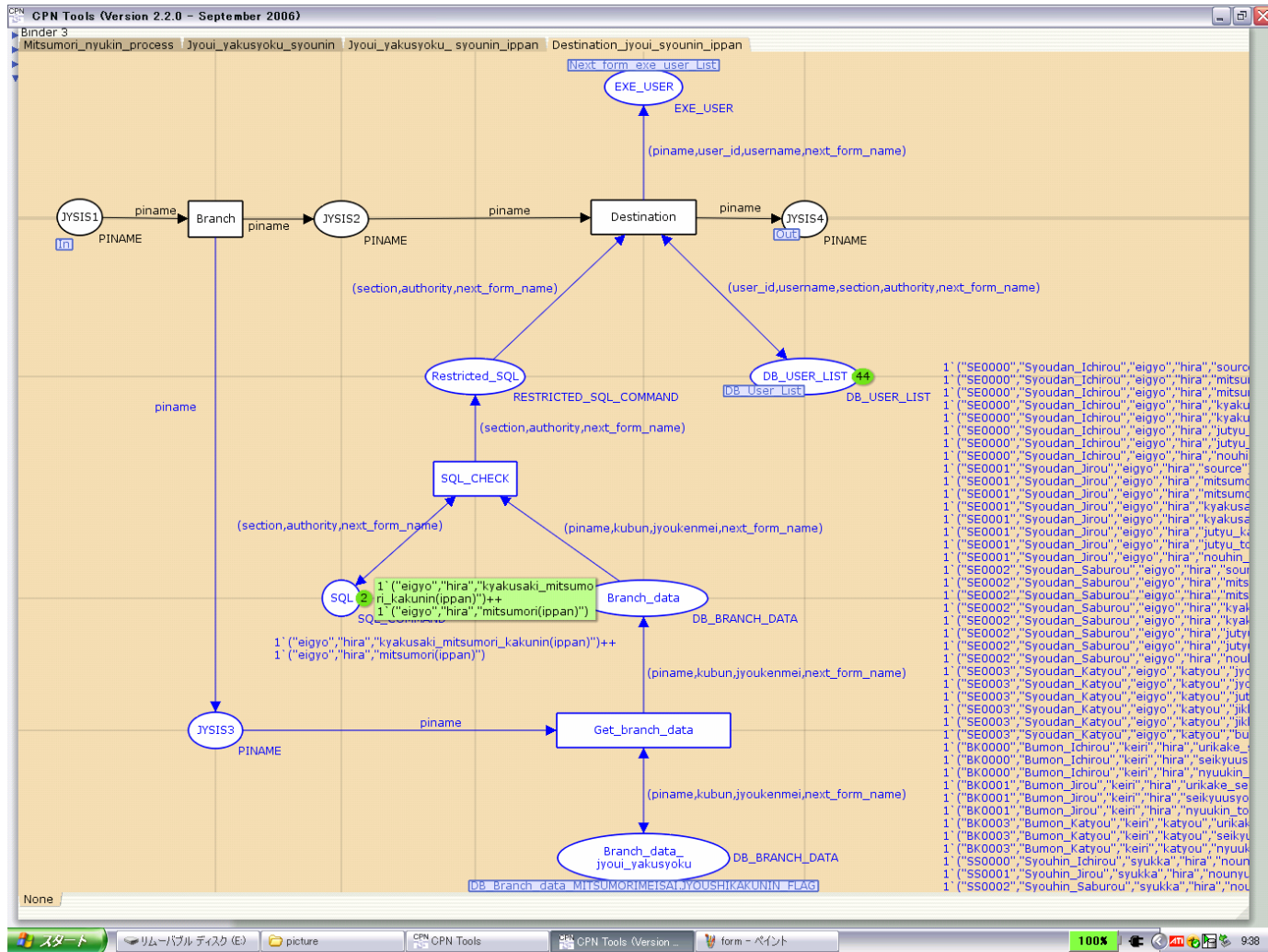




# ユーザー処理(テンプレート)



# DB検索による担当者の動的割当



# モデルの検証

- シミュレーション
- 状態空間生成
  - 単一フローに対して, 87,390状態. 計算に 2,210sec.(PentiumD 3.0GHz, 4GBメモリ).
  - 複数フローの並行動作だと, 状態数は指数関数的に増加.
  - レポートの生成機能.
- CPN-ML関数の定義によるモデル検査.

# 検証例

- 異常停止 : Sinkノードに到達しないで終了.
- プロセスと帳票の不整合.

## 異常終了

```
fun IllegalEnd () : Node list
= PredAllNodes(fn n =>
    let
        val TokenInSink = Mark.Top'sink 1 n
    in
        (Terminal n)
        andalso
        (TokenInSink == empty)
    end)
```

## 一般見積プロセスにおける帳票の不整合

```
fun snd_ms (x : PROCESSING) = 1`(#2 x);

fun IllegalFormAtIppanMitsumori () : Node list
= PredAllNodes(fn n =>
    let
        val Forms_ms = ext_ms snd_ms Mark'Ippan_mitsumori_sakusei'PROC 1 n
    in
        cf("mitsumori(ippan)", Forms_ms) <> size(Forms_ms)
    end);
```

# 実行結果

CPN Tools (Version 2.2.0 - September 2006)

Tool box: Auxiliary, Create, Hierarchy, Monitoring, Net, Simulation, State space, EnterStateSpace, CalcSS, CalcCC, SaveReport, stats, inbounds, multibounds, homemark, deadmark, deadT1, liveT1, fairness, DisplayNode, DisplaySuccessors, DisplayPredecessors, DisplayPartialSSR, SStoSim, SStoSS, Style, View, Help, Options, hnrba\_procoss\_ver2.2.single.cpn, Step: 0, Time: 0, Options, History, Declarations, Monitors, Top, Mitsumori\_nyukin\_process, Start, Mitsumori\_dear (2), DB, ModelCheck.

Simulation control: SS, Enter SS, Sim, Stop, Play, Step, Run, Full.

Model Check Results:

```

fun IllegalEnd () : Node list
= PredAllNodes(fn n =>
  let val Tokeninsink = Mark.TopSink 1 n
      in (Terminal n)
      andalso (Tokeninsink == empty)
      end);
IllegalEnd();

val IllegalEnd = fn : unit -> Node list
val it = [] : Node list

fun snd (x : PROCESSING) = #2 x;

fun IllegalFormAtIppanMitsumori () : Node list
= PredAllNodes(fn n =>
  let val Forms_ms = ext_col_snd ( Mark.Ippan_mitsumori_sakuserPROC 1 n )
      in d("mitsumori(ippan)", Forms_ms) <> size(Forms_ms)
      end);
IllegalFormAtIppanMitsumori ();

val snd = fn : PROCESSING -> FORM_NAME
val IllegalFormAtIppanMitsumori = fn : unit -> Node list
val it = [533,532,531,475,474,473,441,440,439,415,414,413] : Node list
  
```

異常終了状態なし

プロセスと帳票の不整合状態あり  
(ユーザーの入カミスが原因)

# モデルのその他の利用法

- システムの異常→実行ログの出力機能.
- モデル上で実行ログに基づいてシミュレーションを行うことで、障害の原因を特定.