
Java / CORBA による住宅部材

積算・注文システムの構築

ナショナル住宅産業株式会社

執筆者 Profile



雑賀 徹

1982 年 ナショナル住宅産業(株)入社

情報システム部配属

住宅CADなどの営業設計支援系システムの開発を担当。

現在、営業設計支援システム開発グループ課長



西村 和彦

1990 年 ナショナル住宅産業(株)入社

情報システム部配属

顧客管理システム、工事管理システムの開発及びインフラ基盤を担当。

現在、営業設計支援システム開発グループにおいて積算システム開発を担当。



横地 朋洋

1989 年 ナショナル住宅産業(株)入社

情報システム部配属

汎用機・オフコンでの物流システム開発を担当。

現在、営業設計支援システム開発グループにおいて積算システム開発を担当。

論文要旨

工業化住宅の販売，施工，サービスを業務としている当社及び当社グループ企業においてお客様から注文を受けた住宅を契約通り施工するためには，積算／注文業務が基幹業務として重要な位置づけにある．

従来から，基幹業務の効率化を目指し積算／発注システムを構築し運用して来た．

しかし，今回当社の戦略商品 SUN NEST 発売に当たり積算/発注システムの再構築が必須となった．しかも SUN NEST は従来商品と仕様などが大きく異なるため，商品発売までにシステムの再構築が間に合わなければ商品の提供ができない事態に至った．

システムの再構築のあたっては，商品の仕様決定から発売まで6ヶ月という制約条件，及び新商品の積算に向けて入力方式を大幅に変えなければならないという機能要件があった．

この制約条件と機能要件を満足するため，現在汎用機で稼動しているシステムを最大限活用し，入力部分に Java アプレットを使い CAD 並みの操作性と入力仕様を実現した新積算/注文システムの開発を目指した．

開発に当たっては，レスポンスの確保，入力方式の改良の工夫を重ね，当初の予定通り開発期間6ヶ月で開発，テストを完了することができた．

このシステム開発により当社戦略商品 SUN NEST は予定通り発売することができ，当社業績に貢献することができた．同時に情報システム部門としては今後予定されている受注以降の基幹システム再構築に向けて，汎用機のソフト資産の活用と入力方式の GUI 化に向けてのベース技術の確立が図れた．

今後，開発で得たノウハウを広く社内に普及させ今まで蓄積して来た汎用機資産の積極的活用を図っていきたい．

論文目次

<u>1 . はじめに</u>	《 4》
1 . 1 当社の概要	
1 . 2 当社における積算 / 注文処理の役割	
1 . 3 従来の積算 / 注文システム	
<u>2 . 積算 / 注文システム再構築</u>	《 5》
2 . 1 再構築の背景	
2 . 2 戦略商品 SUN NEST シリーズ	
2 . 3 積算 / 注文システム再構築プロジェクトの発足	
2 . 4 再構築プロジェクトの使命	
<u>3 . 新積算 / 注文システム</u>	《 6》
3 . 1 新システムの構成	
3 . 2 入力システムの機能改善	
3 . 3 開発期間の短縮化施策	
3 . 4 開発において発生した課題と対処	
<u>4 . 新システムの評価と効果</u>	《 12》
4 . 1 業務支援面からの評価と効果	
4 . 2 システム構築面からの評価と効果	
<u>5 . 今後の課題</u>	《 13》
<u>6 . 終わりに</u>	《 13》

図表一覧

図 1 システム構成図	《 6》
図 2 新システムの GUI	《 7》
図 3 共通画面仕様の抽出	《 8》
図 4 伏図帳票の出力例	《 11》
図 5 帳票印刷方式の改良方法	《 11》

1 . はじめに

1 . 1 当社の概要

ナショナル住宅産業株式会社は、松下グループの一員として企業理念「新・くらし文化の創造」の下[パナホーム]ブランド工業化住宅の販売・施工・サービスを行っている。

業務形態は住宅販売、施工は主にナショナル住宅グループのグループ会社が行う。当社はお客様の住宅を施工するために必要な部材の注文を受け工場にて生産し、施工現場の進捗に合わせて部材を配送している。

主な戸建て商品は、大型壁工法のFシリーズと呼ばれる商品体系と柱梁ラーメン工法のRシリーズと呼ばれる商品体系がある。

1 . 2 当社における積算 / 注文処理の役割

お客様と約束した通りの住宅を建築施工し満足していただく上で住宅の構成部材を拾い出す積算業務と構成部材をグループ会社から当社に注文する業務は当社とグループ会社にとって最も重要な基幹業務である。ここでのミスは現場で住宅が施工できないという決定的なトラブルに直結する。

1 . 3 従来の積算 / 注文システム

基幹業務である積算 / 注文業務は、住宅一軒を構成する数万点の住宅部材を住宅の形状や仕様などによって数十万点の部材から選択しなければならない。このような作業をすべて人手で行うためには熟練した専門要員と相当の時間を必要とする。当然のことながら人手による作業は現実的ではないため、当社では専門家以外でも正確で迅速に処理できる自動化された積算 / 注文システムの開発と業務の効率化に取り組んで来た。

1 . 3 . 1 従来システムの特徴と課題

通常工業化住宅メーカーでの積算システムは数万点の部材を1点1点拾い出す処理ロジックを実装するため数メガ単位の大規模システムになることが多い。これに対し当社では、大型壁工法のFシリーズに対してブロック型の積算手法を採用することで開発規模を比較的小さく抑えている。この手法は住宅の部位（屋根・壁・床・基礎など）を関連する要素の単位に分割（ブロック化）し積算する方法である。ブロックごとに必要な部材の組合せをマスタとして登録することで必要な部材を一連の紐付けされたデータとして拾い出すことができる。

また積算結果から生産・物流系への直結が必要なので汎用機のキャラクタ端末からオンラインで入力できるシステムを構築してきた。家の仕様入力はブロックごとに行うため利用者は比較的簡単な教育での入力を習得できた。

しかしながらブロック型の積算手法を採用したことで複雑な仕様の選択が可能な家シリーズにおいては不向きであるという課題がある。その理由はブロックにおける部材の組合せパターンが複雑で膨大な量になってしまうためマスタの作成と保守に多くの工数が必要になることと、キャラクタ端末では複雑な仕様入力に限界があるからである。

2．積算／注文システム再構築

2．1 再構築の背景

工業化住宅は最近の顧客要件の多様化に対応すべく家仕様も多様化する方向にある。従来システムでは前章で述べた課題のため多様化する住宅商品への対応は困難になってきていた。そのような中で長年運用されて来た従来の積算／注文システムであったが、新商品 SUN NEST シリーズの発表とともにシステムに限界がきて再構築しなければならなくなった。

2．2 戦略商品 SUN NEST シリーズ

当社では近年ますます多様化するお客様のくらし文化への要求に対応するため、多種多様なシルエット（家の外形）や仕様を持つ事ができる SUN NEST シリーズを発売した。この商品は F シリーズにおける次世代対応の高性能・高品質を目指した当社の戦略商品である。

2．3 積算／注文システム再構築プロジェクトの発足

SUN NEST シリーズでは複雑な仕様の選択が可能となり、従来システムをカスタマイズ／機能強化する方法では対応が非常に困難と考えられた。大規模なマスタ変更と積算ロジックの見直しが必要であることと汎用機のキャラクタ端末では入力可能なシルエットの形状、種類に限界があったからだった。

SUN NEST のもつ多様性を最大限に行かしたシルエットが発売当初から受注することが当然予想され、積算／注文システムの再構築が急務となった。

そこで SUN NEST 対応の積算／注文システム再構築プロジェクトが発足した。

2．4 再構築プロジェクトの使命

SUN NEST シリーズの発表までに残された期間は約 6 ヶ月であった。再構築プロジェクトの使命は次の 2 つであった。

(1) 入力システムの機能改善

CAD 並みのユーザインターフェースを備えた多種多様な仕様の入力に対応した入力システムの実現

(2) SUN NEST シリーズ発売開始に同期した積算／注文システムのリリース

SUN NEST シリーズの発売までの約 6 ヶ月間で積算／注文システムを再構築し、基幹システムとしての品質を確保する

3 . 新積算 / 注文システム

再構築プロジェクトに与えられた使命は非常に困難なものであった。開発期間 6 ヶ月の間に CAD 並みのユーザインターフェースと正確な積算 / 注文機能を実装し、更に基幹システムとしての品質を確保しなければならない。しかも商品発売の時期は決定しているため本番開始時期は必ず死守しなければならなかった。

結果から先に述べると、積算 / 注文システム再構築プロジェクトは使命を果たし新積算 / 注文システムを十分な品質を確保して商品発売時点でリリースすることができた。

この章では短期間で完成度の高い基幹システムを構築し、Java、CORBA といった新しい技術を適用したプロジェクトについて開発期間の短縮化施策や新技術適用に関する工夫や開発 / 運用で発生した問題への対応について述べる。

3 . 1 新システムの構成

6 ヶ月という短期間で積算 / 注文部分を再構築することは開発ボリュームを考えると不可能だった。そこで汎用機の積算 / 注文部分は可能な限り流用し、流用不可能な部分は SUN NEST 用に新規開発することにした。GUI に関してはパソコンでしか実現できないレベルであるため分散システムとして設計する必要があった。

まず入力システムについて検討を行った。CAD 並みの GUI を開発できる開発ツールやプログラム環境には複数の選択肢があったが、協業会社へ迅速に展開できる Java で開発を行うことにした。Java アプレットを利用すれば WWW サーバから動的にダウンロードされるため配布にかかる手間とコストを削減できる。事例を調査したところ Java による本格的な GUI の開発には事例もあり採用を決定した。

次に汎用機と Java アプレットの連携方式について検討し、富士通製の INTERSTAGE の導入を決定した。INTERSTAGE は WWW サーバ機能、CORBA による分散基盤、汎用機との連携をサポートするアプリケーションサーバ製品である。Java アプレットはアプリケーションサーバと CORBA によりアプリ通信を行いアプリケーションサーバと汎用機の間は IDCM というアプリ会話制御パッケージでアプリ会話を可能とした。

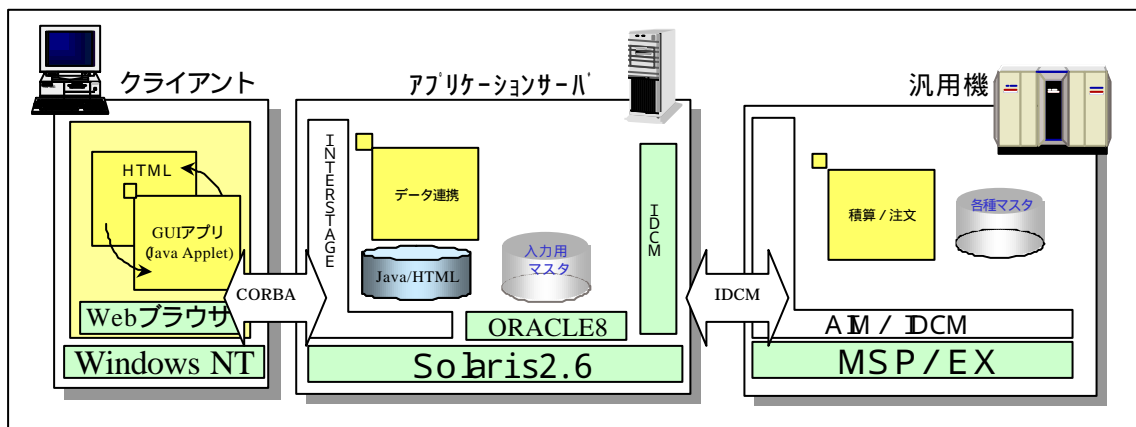


図 1 システム構成図

3.2 入力システムの機能改善

下記の3点に関して改良を行った。

(1) 入力作業の視認性と操作性向上

プランの入力は複数部位の仕様を入力するためユーザが各部位の入力状況と関連性を意識しながら画面遷移しなければならない。従来システムでは画面遷移用のメニューは別画面になっていたため操作が煩雑になっていた。新システムでは入力状況を容易に把握できて画面遷移が可能な処理インジケータを常時表示させることにした。これによりユーザの視認性と操作性を向上させることができた。

(2) 平面図の表示品質向上

壁、開口（窓）、床、天井などの部材ごとにイメージを作成し、プランの情報に基づきイメージを拡大・縮小・回転させてはりあわせることで図面イメージに近い平面図の表示を可能とした。各部材の配置は平面図中の場所をマウスクリックすることで容易に配置できるようにした。

(3) 部材選択の操作性向上

SUN NEST では非常に多くのバリエーションに対応した入力が必要となる。特に開口部のように点数と組合せ数の多い部位に関しては部材の選択に多段階の絞り込みを行う必要がある。新システムではすべての入力可能な選択肢と組合せ条件を抽出する機能をアプリケーションサーバ上に実装した。入力パターンはマスタ上に管理されており、ユーザは組合せ条件の可否を意識することなく部材を選択配置することができる。選択した部材はイメージで確認が可能なので部材選択における入力ミスを低減させることができた。

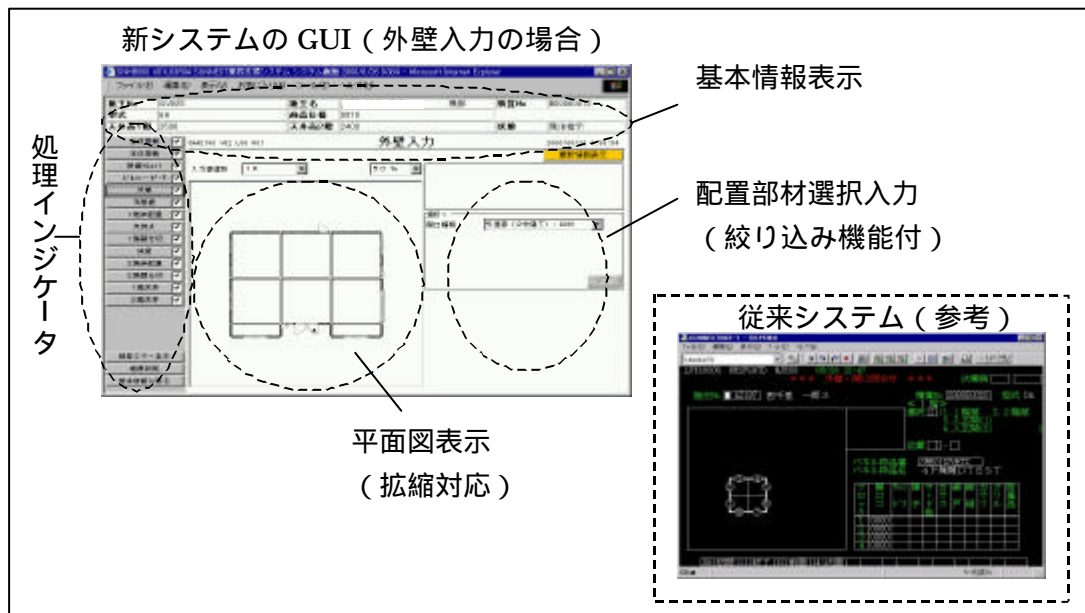


図2 新システムの GUI

3.3 開発期間の短縮化施策

新システムの開発では徹底的な開発効率化を行った。新しい開発基盤上で短期間に基幹業務に堪えるだけの品質を満足したシステム開発を行うためには、資産を最大限に活用し開発手順を明確化したことが有効だった。

3.3.1 Java アプレットの開発効率化

Java のオブジェクト指向の利点を活用して開発を効率化するため、画面設計の共通仕様の作成から作業を始めた。共通画面仕様は画面レイアウトやデータベースアクセス、通信処理、表示処理、操作処理の観点で分析を行って Java のクラスレベルまで設計を行った。個別の入力画面は共通画面仕様に基づいて実装した。このような共通画面仕様をフレームワークとして利用したことによって、クラス構造や機能の重複開発防止と開発標準化を推進できた。オブジェクト指向言語である Java の特性を最大限に引き出すことができた。

また、フレームワーク設計は非常に高い完成度が要求されるため、Java の開発経験が豊富な要員が作業を担当した。フレームワークの設計の良し悪しで後々の開発効率に大きな影響を与える。Java などの新技術については高度なスキルを持つ人材が不足しており、要員のスキルレベルにはばらつきが生じるのはしかたがないことである。スキルレベルの高い要員に設計 / 開発を先行させ、他の要員はその設計書やクラスなどの部品を利用して開発を行う。先行着手メンバは他の要員のサポートにシフトすることでスキルと要員投入の平準化を図ることできた。

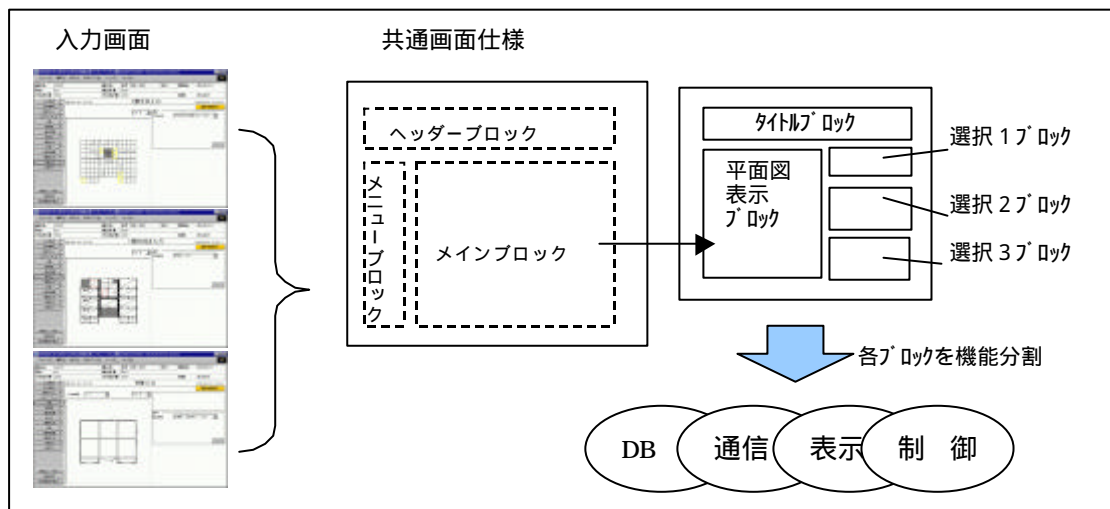


図3 共通画面仕様の抽出

3.3.2 Java アプレット / 汎用機連携部分の開発量削減

アプリケーションサーバ上の連携モジュールはクライアントと汎用機のデータ変換が主な処理である。この連携モジュールを汎用機と同じ COBOL で開発した。COBOL 開発の利点として、汎用機のデータ構造定義の COPY 句を共通化 / 流用することが可能となり、データ構造設計に要する時間を短縮できるからだった。データの送受信に関するコーディング量は全体の 30% 程度存在するため、設計・開発における削減された開発工数は同程度と考えられる。当初 UNIX といえば C 言語での開発ノウハウと資産が蓄積されたプラットフォームという印象が強く、COBOL の採用には不安はあったが、汎用機系の開発経験者のスキル流用が可能となり開発要員のパワーシフトが行えた利点は非常に大きかった。

3.3.3 CORBA, IDCM の利用によるアプリ会話開発量削減

アプリケーション会話を必要とするシステム開発においては、通信処理を隠蔽化してくれる CORBA や IDCM といた技術や製品は会話部分の開発量を削減し、通信部分の品質向上に役立つ。

(1) クライアントとアプリケーションサーバの会話

クライアントとアプリケーションサーバは INTERSTAGE のサポートする分散アプリケーション基盤の機能を利用する。この機能は CORBA と呼ばれる分散アプリケーションにおける通信の標準仕様に準拠した機能であり、ネットワークや開発言語を意識しないアプリケーション通信機能を提供する。新システムにおいてはクライアントが Java アプレット、アプリケーションサーバが COBOL で開発されたモジュールの間の通信（会話処理）となる。この CORBA の機能を利用することで通信やネットワーク上のプロトコル制御を意識することなく通信が可能となった。設計においては電文フォーマットを共通のインターフェース定義として作成するだけで、Java のメソッドレベルの会話処理を実装できた。

(2) アプリケーションサーバと汎用機との会話

アプリケーションサーバと汎用機間の通信については、IDCM を利用した。IDCM は富士通製のマルチプラットフォームをサポートした通信基盤製品である。その IDCM を利用すれば、アプリケーションサーバである UNIX との会話処理を API を用いて容易に作成できる。新システムにおいては定義された 30000 バイトのメモリ領域の送受信を行うような共通サブプログラムを両方のプラットフォームで作成し、会話処理そのものを共通化した。各アプリケーション間の通信においてはデータ構造を COBOL COPY 句で共通に定義しているため、解析フォーマット COPY 句で再定義するだけで通信領域の解析が可能になる。したがって、通信制御を意識せずにデータ定義のみで会話処理が可能となった。

3.3.4 汎用機資産の活用

従来システムの積算ロジック部は基本的には再利用が可能と考えられた。SUN NEST シリーズは従来のFシリーズの住宅商品であるため、ブロック型の積算手法の考え方は同じだからである。しかしながら積算/注文に関するプログラム資産は膨大(約40万ステップ)であるため、どこをどのように再利用するかを判断するためには詳細な調査/分析が重要だった。新システムの開発に着手した直後から従来システムの入力チェック仕様、積算仕様、外部システムとの連携仕様を入念に分析し、流用部分と機能強化、機能追加をモジュールレベルまで洗い出した。開発作業には一刻も早く着手したかったが、手戻りを避け実績のあるロジックを流用するためには調査/分析にぎりぎりまでの時間を費やす必要があった。軽微な仕様変更を含めて既存の関連資産の70%が再利用可能であると判断した。分析フェーズにおける作業を重要視したことがリリース直後から十分な品質を確保できた最大の要因であった。

3.4 開発において発生した課題と対処

新システムの開発において発生した最も大きな課題は、帳票とGUIのレスポンスだった。一般的にも問題になることが多い部分であり、今回の対処を参考までに述べる。

3.4.1 帳票出力処理

WWWを利用したシステムにおける帳票出力は出力環境の統一性の困難さやブラウザ単体での表現力の限界から帳票作成、出力方式の選定は慎重に行った。

新システムにおいてはHTMLを利用することにした。この方式のメリットはブラウザのみで帳票出力を行えるため、特別なモジュールの開発や製品導入、配布の必要がないことである。デメリットは表現力の限界や印刷指示をユーザが都度行わなければならないことである。プリンタの環境によっては想定した出力結果が得られないこともある。いくつかの問題については解決する方法はないが、設計段階からHTMLで表現可能かを見極め、印刷ガイドラインを作成するなどの運用面からの対応を前提に決定した。

特に問題となったのは伏図と呼ばれる図面イメージの配置図を描画する方法であった。HTMLで詳細な図面を表現することは不可能なため、何らかの描画アプリケーションが必要になる。当初は伏図描画をJavaアプレットを使用して開発した。

Javaアプレットを利用することで伏図を含む帳票出力を得ることはできたが、すぐにJavaアプレットとクライアントPCの性能問題が露呈した。実業務に堪えるためにはPentium 400MHzクラスの機種が必要で、数年前に導入されたパソコンでは印刷処理が不安定で出力ができないことが判明した。

結果的には印刷処理の安定のためにクライアントでの描画を断念し、伏図を描画するJavaアプレットをアプリケーションサーバ上で実行する方式へと変更を行った。Javaのマルチプラットフォーム性から移植そのものは問題なく行えた。描画した伏図はGIF形式のイメージデータとしてファイル保存してHTML中にイメージとして埋め込んだ。結果的には当初2分以上かかっていた処理時間が25秒程度まで改善され、クライアント性能に左右されることなくレスポンスが安定した。

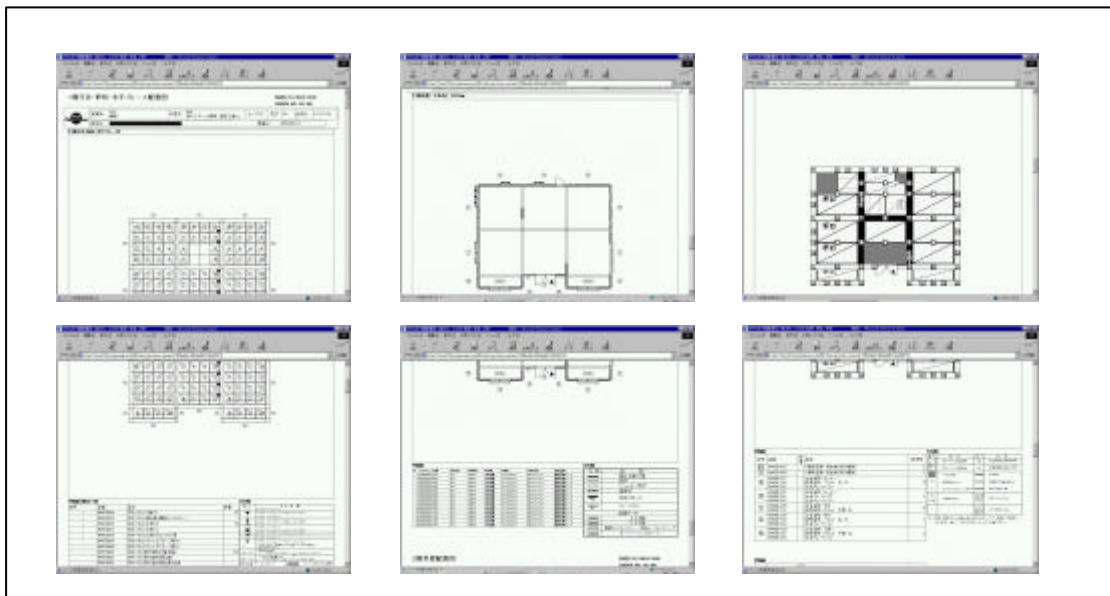


図 4 伏図帳票の出力例

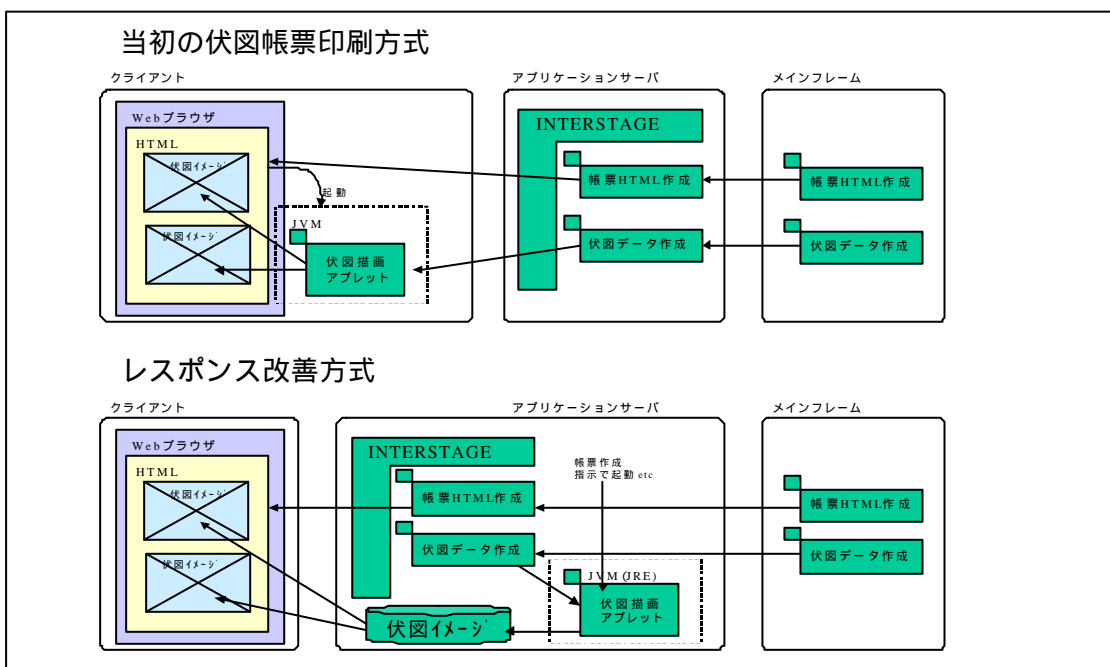


図 5 帳票印刷方式の改良方法

3.4.2 レスポンスの高速化

開発を進めるにあたって常に懸念されていたのがネットワークのトラフィック量であった。プラン自体のデータや GUI の表現レベルを向上するための多量のイメージデータ、操作性の向上のため多段階の部材選択条件に関するデータをアプリケーションサーバや汎用機と送受信する必要があるため、既存のネットワークの帯域では実用的なレスポンスを確保することは困難と考えられた。イメージデータや Java アプレットそのものはブラウザのキャッシュ機能によって通信量は低減できるが、Java アプレット が送受信するデータのトラフィックは毎回発生する。この問題の解決には通信量を電文の圧縮によって低減させる方法を採用した。アプリケーションサーバや汎用機上のデータ構造は固定長の領域として定義されていたため常に最大の電文を通信するよう設計されていた。通常のプランのデータは平均して電文上の 30～40% が有効データであることがわかったため、必要なデータ部分のみを抽出し通信を行うようにアプリケーションサーバへ抽出口ジックを組み込むことにした。アプリケーションサーバと汎用機の間は LAN で接続されており、最大限の通信でも遅延は認められなかったため Java アプレットとアプリケーションサーバの通信電文にのみデータ抽出口ジックを実装した。通常のプランでは 1 棟全体で平均 1.6M 程度必要だった通信量が約 70% が削減されて 0.5M 程度となった。利用者の体感的なレスポンスを大幅に改善することができた。

4. 新システムの評価と効果

4.1 業務支援面からの評価と効果

従来システムでは協業会社の担当者が注文書を記入し、オペレータがシステム入力を代行していた。新システムは入力方式を大幅に機能強化し GUI 化したことで注文書入力の電子化を行い、入力業務の効率化と精度向上を図れた。注文書入力とシステムへの入力時間は 4.5 時間 / 棟であったものが 2.0 時間 / 棟に半減した。

また、伏図帳票は図面イメージに近いレベルを達成して表示品質が向上した。これによって上棟施工品質が向上して品質の確保の面で効果を得られた。

4.2 システム構築面からの評価と効果

新システムは従来システムの資産を最大限に活用し開発を行った。この実績によって汎用機上で稼動する基幹システムを開発費用と期間を抑えて再構築する見通しをつけることができた。一連の開発の中で行った標準化や先進技術の検証結果は貴重な資産であり、開発基盤技術として確立することができた。

5．今後の課題

新システムは Java , CORBA などオープン系の先進技術を適用して完成した．しかしながらこれら最新のシステム構築技術におけるスキル，経験という面では人材が不足しており，今後は技術者育成が急務だろう．

6．終わりに

新システムの構築は従来システムの資産活用 ,コスト抑制 ,新技術適用といった面で様々なノウハウを蓄積した．これらのノウハウは当社におけるシステム開発上の重要な資産である．本論文ではそのノウハウの一部を示したに過ぎないが，基幹システムの再構築事例として参考になったのではないだろうか．当社ではこの貴重な資産を活用し広範囲な業務改革を実現できるシステム構築を目指していきたい．