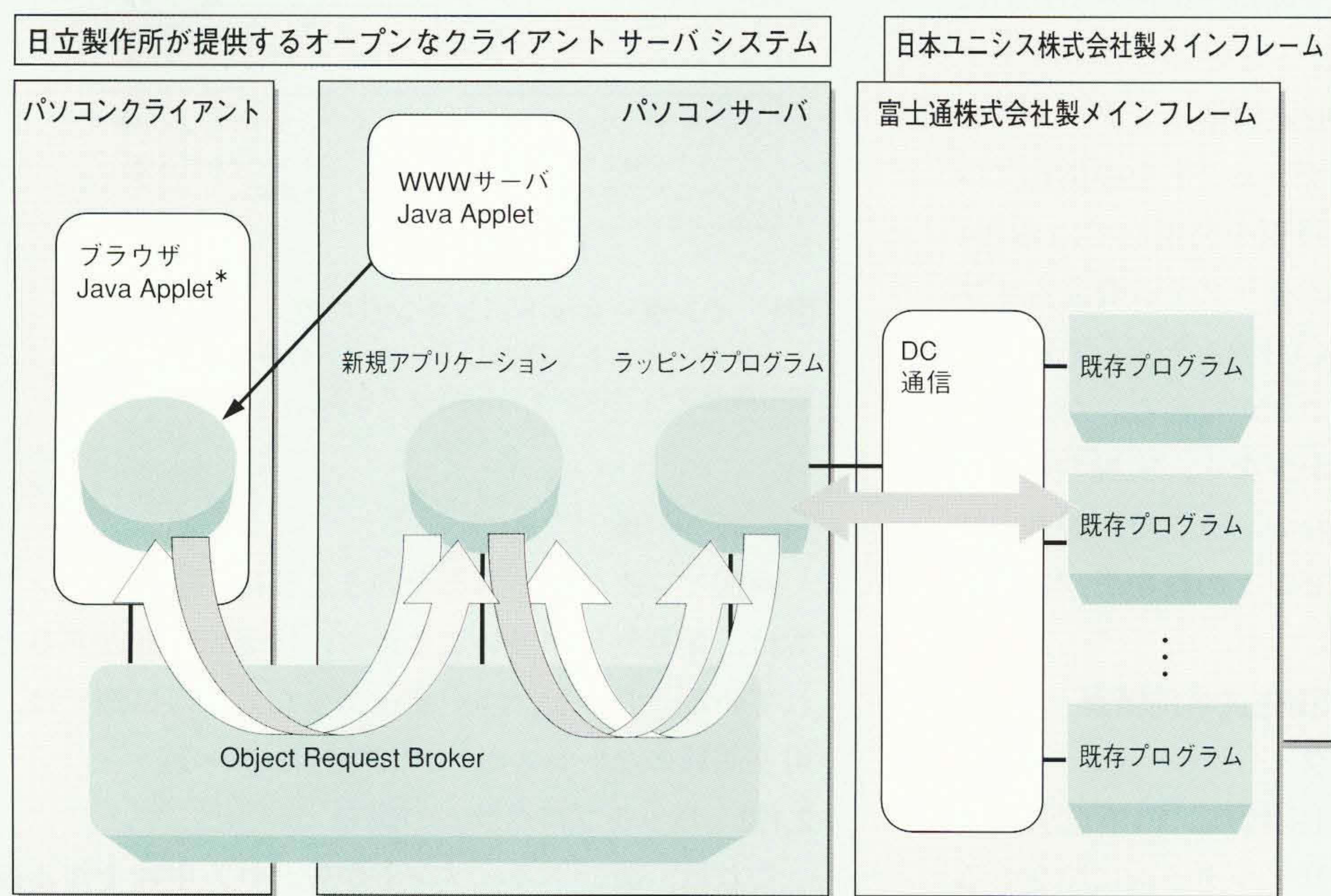


レガシーラッピング技術を適用した 異機種システム連携実証実験とその評価

—中部電力株式会社の事例—

Experiment and Its Evaluation of Linking Incompatible Systems Through Legacy Wrapping Technology

城野剛伸 Takenobu Jôno 大倉基廣 Motohiro Ôkura 梅澤郁代 Ikuyo Umesawa
村瀬晋二 Shinji Murase 岡崎平美 Hirayoshi Okazaki 大竹裕一 Yûichi Ôtake



注：略語説明ほか
WWW (World Wide Web)
DC (Data Communication)
* Javaおよびすべての
Java関連の商標および
ロゴは、米国およびその
他の国における米国Sun
Microsystems, Inc. の商
標または登録商標である。

レガシーラッピング技術 を使った異機種システム 連携

レガシーラッピングの技術
を使うことにより、CORBA
(Common Object Request
Broker Architecture)上に作成
した新規アプリケーションプ
ログラムと、さまざまなメイ
ンフレーム上の既存プログラ
ムとの連携が可能になる。

企業環境の急速な変化とインターネットに代表される情報・通信技術の進歩に伴い、情報システムの再構築が求められている。その一方で、企業は長年構築を続けてきた膨大なソフトウェア資産を抱えており、その有効活用を求めている。

中部電力株式会社では、社員一人当たり1台のパソコンの配備が進み、新しいアプリケーションと同じインタフェースで、机上のパソコンから異なるメインフレーム上の基幹システムを利用したいという要求が強くなった。そこで、分散オブジェクト技術を利用して既存システム資産を新しいアプリケーションと連携させることにより、この要求にこたえることにした。富士通株式会社と日本ユニシス株式会社製のそれぞれ異なるメインフレーム上に構築された実アプリケーションを対象にして、おのおのをオブジェクトと見なし、パソコンサーバ上に開発した新規アプリケーションとこれらを、「レガシーラッピング」という技術で連携させることとし、その実現方式を設計した。さらに、富士通株式会社製メインフレーム上のアプリケーションに対しては、実際に連携のプログラムを開発して実現の可能性を評価した。

これにより、異なる機種の上に構築されたシステムどうしを分散オブジェクト技術で連携できることを確認し、既存システム資産活用の範囲が広がった。

1 はじめに

中部電力株式会社では、社内業務の効率化などを目的として、富士通株式会社と日本ユニシス株式会社製のメインフレームを中心にシステム化を進めてきた。パソコンによる情報共有が進むにつれ、机上のパソコンから同

じインタフェースで基幹システムを利用したいという要求が強くなった。

そこで、既存のアプリケーションを最小限の手直して活用しながら新しい環境に取り込むための方法として、日立製作所の分散オブジェクト技術“CORBA (Common Object Request Broker Architecture)”によるシステム

連携「レガシーラッピング」に着目した。

ここでは、レガシーラッピングの技術を実システムに適用した場合の有効性を探るために行った実証実験と、その評価について述べる。

2

既存システム資産活用技法：「レガシーラッピング」

既存システム資産の活用という課題を解決するために着目したCORBAは、オブジェクトと呼ぶソフトウェアコンポーネントどうしを連携させる標準インタフェースと、連携を支援する共通的なオブジェクトを提供している。レガシーラッピングという技術を利用してCORBAのインタフェースに変えれば、既存システム資産もオブジェクトと見なすことができ、CORBAを介して新しいアプリケーションと連携させることができる。ただ、この技術についてはまだ適用事例が少なく、実現の可能性とその効果が十分確認されていない。そこで、海外の技術動向を調査し、レガシーラッピングの技術を、より現実的な視点でとらえてみることにした。

2.1 既存システム資産活用の米国先進事例調査

2.1.1 インターネットバンキング

これは、カードの与信枠や口座残高、口座取引履歴を、インターネットを経由してリアルタイムに照会する新サービスの事例であり、市場投入期間をいかに短縮できるか、という命題を解決するものである(図1参照)。

(1) 課 題

この銀行の例では、ほぼ6か月ごとの新しいサービス追加に伴う情報システムの追加・変更に対応するために、ゼロからのシステム開発ではなく、既存システムを生かせる仕組みが必要であった。

(2) 解 決 策

CORBAを基盤の方式とし、この上に開発した新システムと、メインフレーム上に構築されていた既存システムを、レガシーラッピング技術によって連携した。

(3) 実現結果

(a) レガシーラッピング方式

既存メインフレームのプログラムの画面インタフェースと同じインタフェースで情報の交換ができるように、データの形式を変換する方式である。

(b) 稼動状況

約1,000件の口座数のうち、15%がインターネットから利用される。トランザクションは毎分50件程度で、レスポンスに要する時間は1、2秒である。

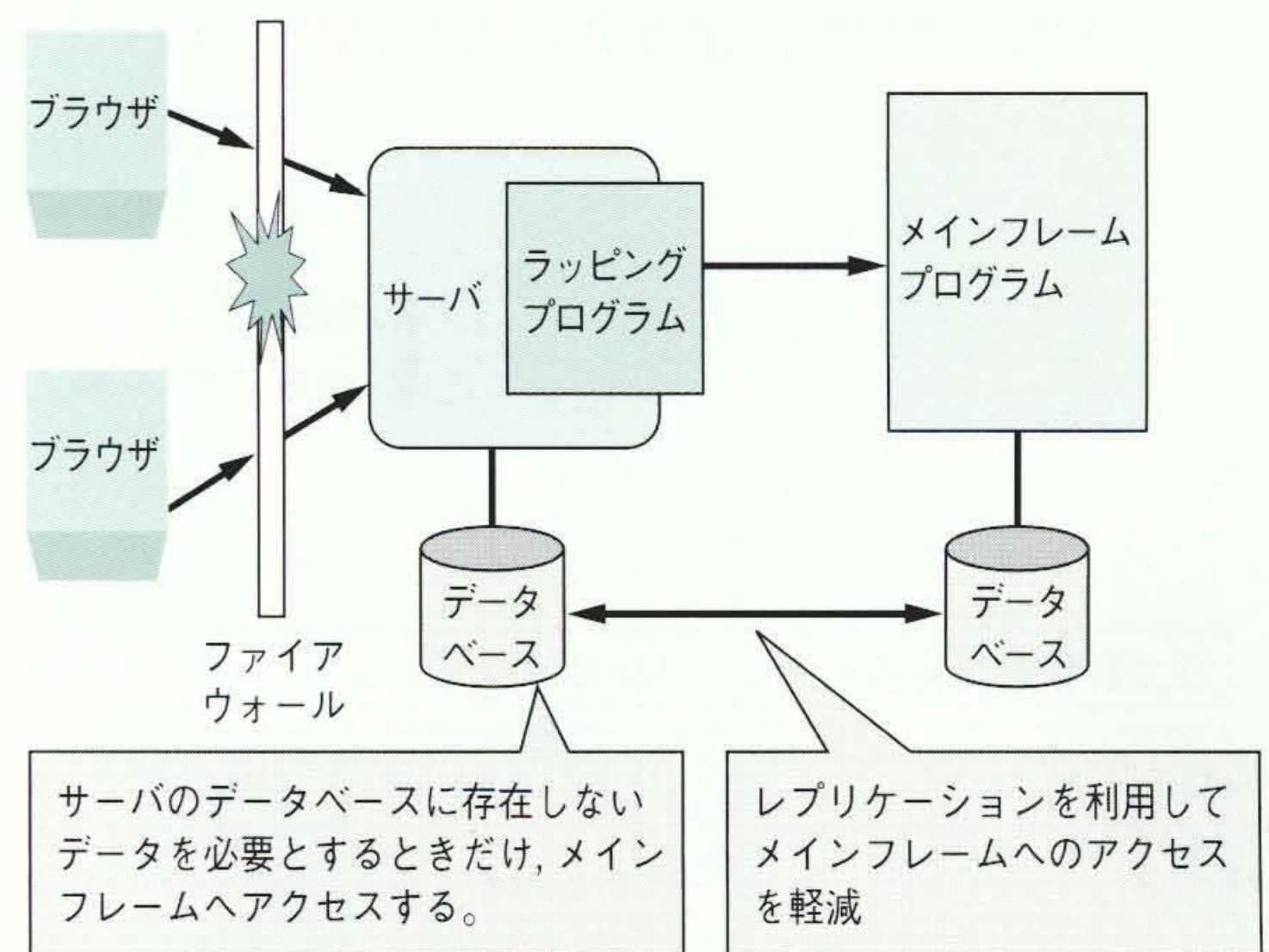


図1 インターネットバンキングの例

インターネットを経由して、カードの与信枠や口座残高、口座取引履歴をリアルタイムに照会できる。

(4) 評 価

画面インタフェースをそのまま利用するラッピング方式は、変換処理が多いことから、性能に問題があるとされている。しかし、ユーザーが少ないこの事例では、実用上問題のないレスポンスが得られている。

2.1.2 バッチプログラムの保守

これは、設計ドキュメントが失われ、中身を知る技術者もいなくなった古いメインフレーム上のバッチシステムを、修正することなく機能追加したいという命題の解決例である(図2参照)。

(1) 課 題

短期間で成果を求められるため、米国の経営者には、時間をかけて新システムを構築する余裕がない。

(2) 解 決 策

旧バッチシステムからの出力ファイルを入力として、別のサーバ上で新機能のバッチ処理を実行する。

(3) 実現結果

(a) レガシーラッピング方式

ファイル転送で、旧バッチ処理の結果ファイルをサーバ上の新バッチシステムが受け取り、加工する方法

(b) ラッピングの特徴

既存プログラムの変更は行わず、インタフェースのための情報を、テーブル上に定義して伝える。

(4) 評 価

バッチシステムをラッピングする方式には、有効な活用方法があまりないと考えられていたが、この事例のような使い方により、柔軟なプログラム開発も可能になる。

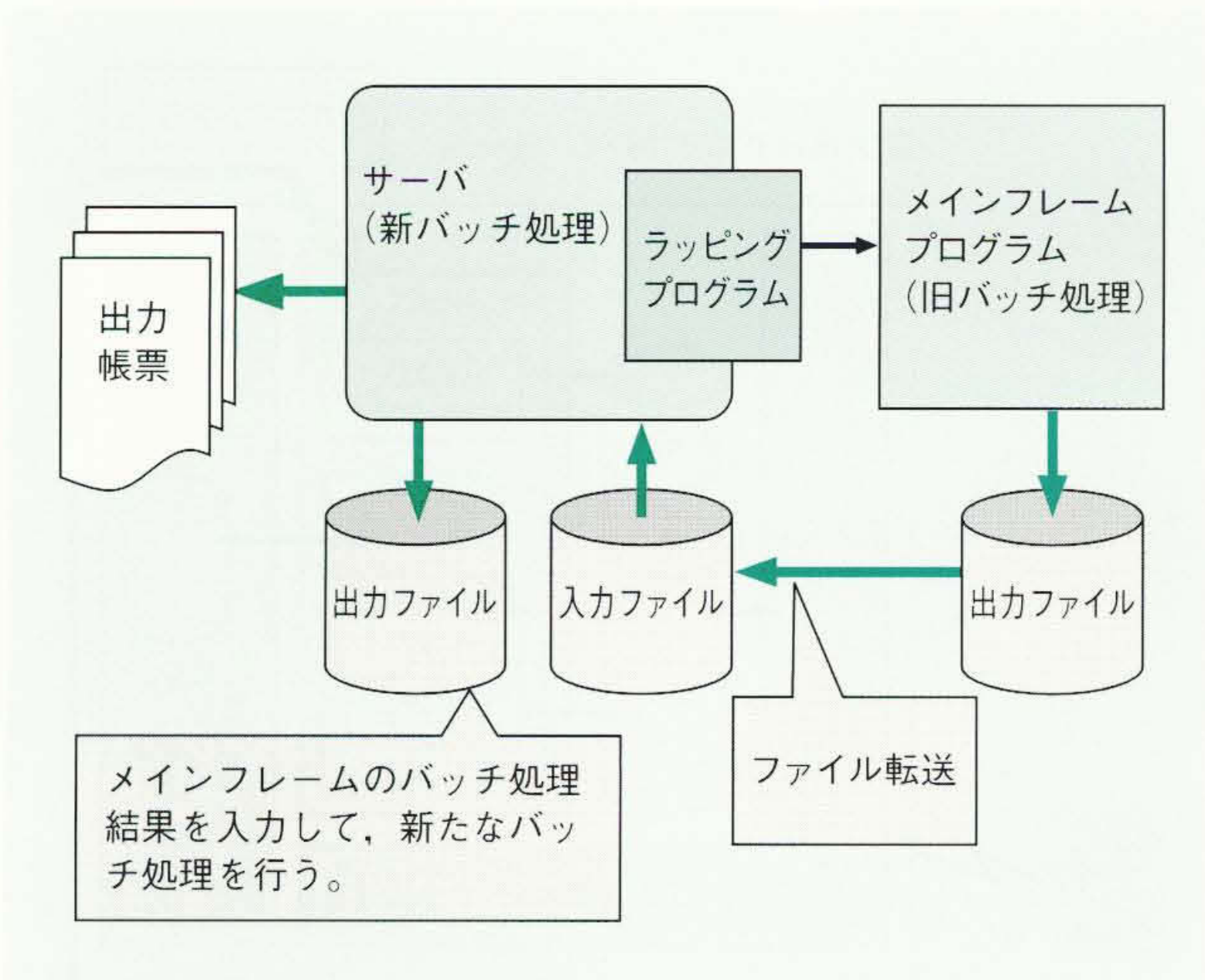


図2 バッチプログラム保守の例
古いメインフレーム上のバッチシステムを修正することなく、機能を追加できる。

2.2 その他のレガシーラッピング方式

ラッピング方式は、対象システムの性質に合わせて変えるべきである。方式を分類、整理した結果を表1に示す。上述の事例は、それぞれスクリーンラッピングとバッチラッピングに相当する。

3 異機種システム連携実証実験

3.1 目的と対象プログラム

中部電力株式会社では、現実にも動いているシステムに

表2 レガシーラッピングを適用する対象プログラム
レガシーラッピングを適用したプログラムと、それが動いているメインフレームを示す。

メインフレームのメーカー	業 務 名	機 能
富士通株式会社	配電総合管理システム	接地許容値登録画面表示 接地許容値登録処理
日本ユニシス株式会社	固定資産・資産台帳システム	資産台帳業務選択 資産単位物品コード更新

レガシーラッピング技術を適用して、その実現の可能性と有効性を探ることにした。対象プログラムを表2に示す。これらは、中部電力株式会社が開発したものである。評価項目は、以下の4点である。

- (1) 現行の専用端末からの利用と同機能が得られるか
- (2) 応答性(レスポンス)は実用上問題ないか
- (3) 運用性は現行と比べて低下しないか
- (4) ラッピング自体の生産性はどの程度か

3.2 ソースプログラムの解析

3.2.1 解析ツール

対象プログラムの機能と構造を明らかにし、どのようなラッピング方式をとるべきかを決定するために、ソースプログラムの解析を行った。

日立製作所は、COBOLソースプログラムの解析による仕様ドキュメントの生成や、再利用プログラム部品の

表1 レガシーラッピング方式の分類
レガシーラッピングの方式をラッピングされるプログラムの性質によって分類した。

ラッピング方式	定 義	特 徴
スクリーンラッピング	メインフレーム側では、画面インタフェースの独自プロトコルをそのまま利用し、その画面制御コードをサーバなどで解析、変換してクライアントに表示させる。	既存メインフレームアプリケーションは変更不要。画面項目が多い場合、データ変換などのオーバーヘッドが大きくなる。
論理インタフェースラッピング	メインフレームのDCが画面以外のインタフェースを持つ場合、メインフレームとの間で論理データをやり取りする。	既存メインフレームアプリケーションは変更不要。ラッピングのためのユーザ定義が必要だが、作業量は少ない。DCの機能に依存する。
ビジネスロジックラッピング	既存アプリケーションを変更し、新しいインタフェース（主に入力部と出力部）を処理ロジックに追加して、メインフレームとの間で論理データをやり取りする。	既存メインフレームアプリケーションの変更が必要。画面展開まで変える場合に有効
データベースアクセスラッピング	メインフレーム以外のマシン上の新規アプリケーションからメインフレームのデータベースに直接アクセスする。	既存と新規アプリケーションで、データベースを共有する。対応データベース製品の品ぞろえが課題。ユーザーアプリケーションの二重管理となる。
バッチラッピング	メインフレームバッチ処理の終了後、バッチ処理で生成されたファイルを入力し、メインフレーム以外のマシン上でバッチ処理を実行させる。	非同期処理、大量出力処理に適する。古いバッチプログラムに手を入れることができない場合に活用している例がある。

注：略語説明 DC(Data Communication)

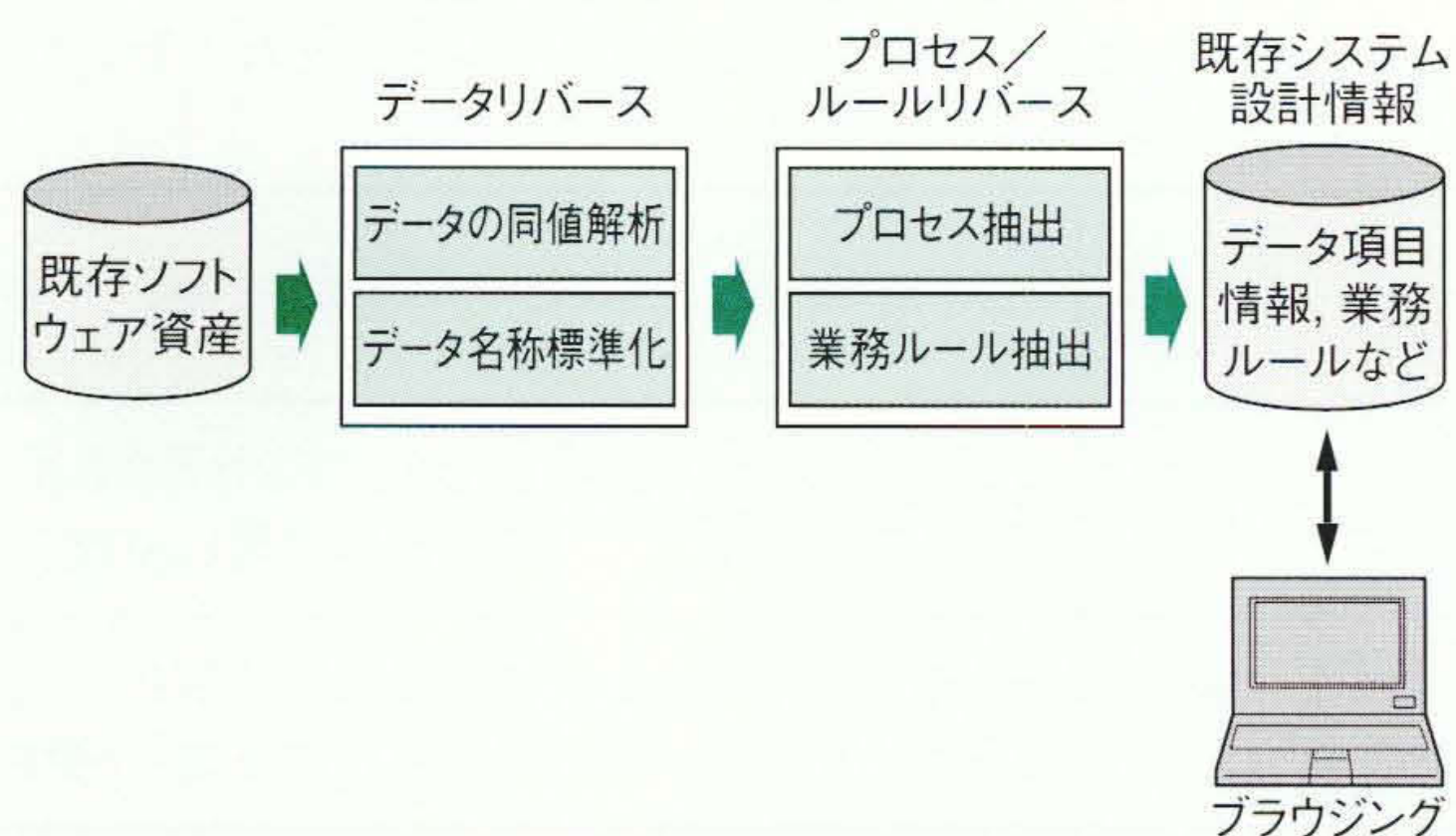


図3 「DORE」の機能概要

DOREは、既存のソフトウェアを解析してデータ項目や業務ルールなどの設計情報を取り出すツールである。

取り出しを目的に、ソフトウェアリエンジニアリングの技術を研究、開発してきた。その成果として、「DORE (Data-Oriented Re-Engineering)」と呼ばれるツールを開発し、既存システム資産活用の支援に利用している。今回は、DOREを使用して、ソースプログラムの解析を実施した。このツールの機能は以下のとおりである(図3参照)。

(1) データリバース

画面、帳票、データベース、トランザクションで使用する業務処理のデータ項目にかかわる設計情報の抽出

(2) プロセス／ルールリバース

業務処理で扱うデータの導出ルールや、特定操作に対して業務上必要となる実行条件の抽出

DOREによる解析で出力されるデータのうち、ラッピングに有効と考えられるデータは以下のとおりである。

- (1) 同義データ項目(該当プログラムとデータ名称)
- (2) データ項目の全レコード情報
- (3) 着目データ項目に関する導出式(計算式など)の情報、すなわち、定義場所、実行条件、関連データ
- (4) データベース、ファイル、画面・帳票のライフサイクルプロセス
- (5) 着目データ項目と関係を持つ定数

3.2.2 解析結果とラッピング方式

(1) 富士通株式会社製メインフレームの場合

このメインフレーム上のプログラムでは、DCとのやり取りを表示ファイル経由で実現しており、COBOLの“READ”と“WRITE”命令により、データのやり取りが可能となっている。データ、制御、業務処理がそれぞれ分離しており、インタフェースをとるべき場所の特定が容易である(図4参照)。

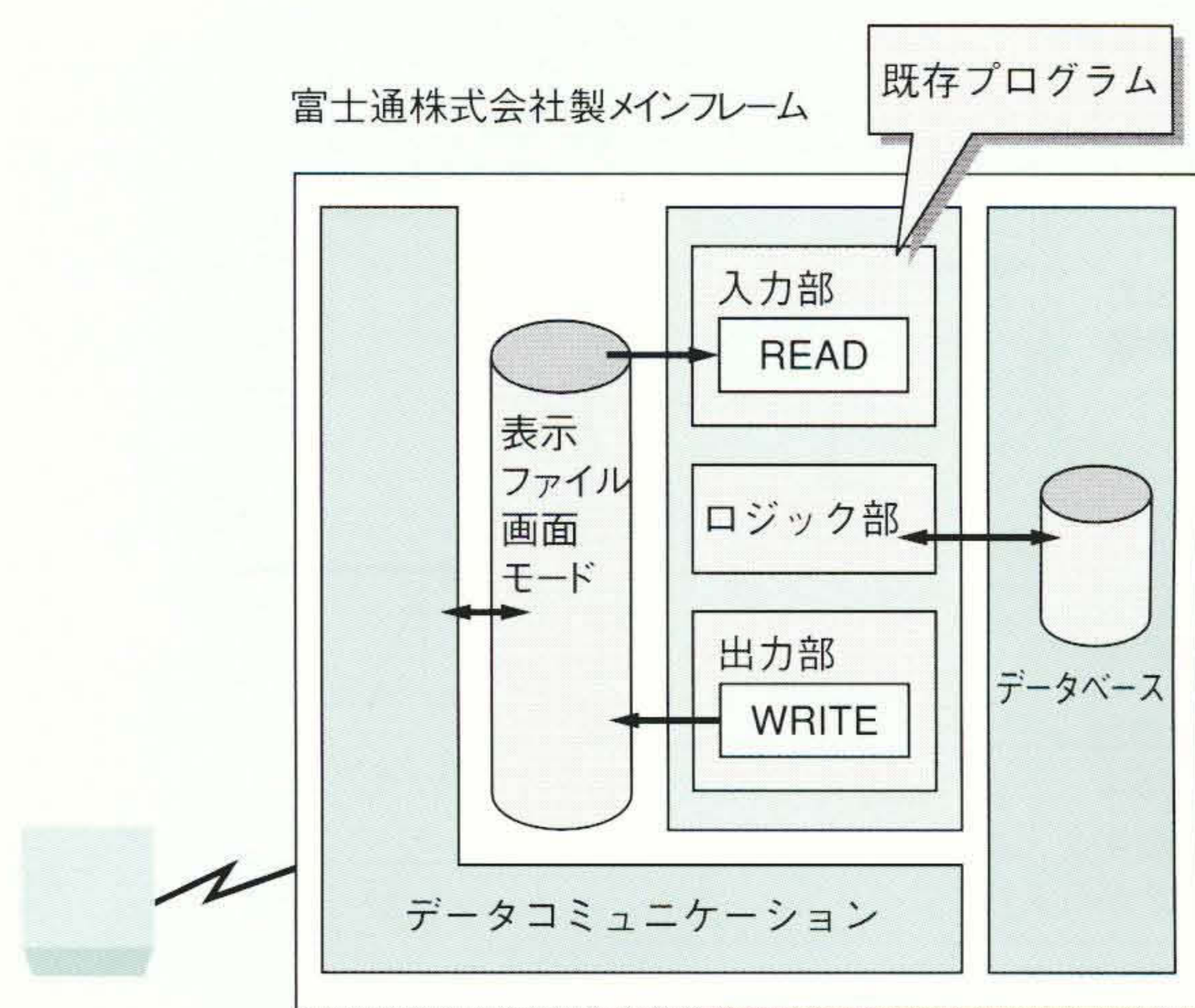
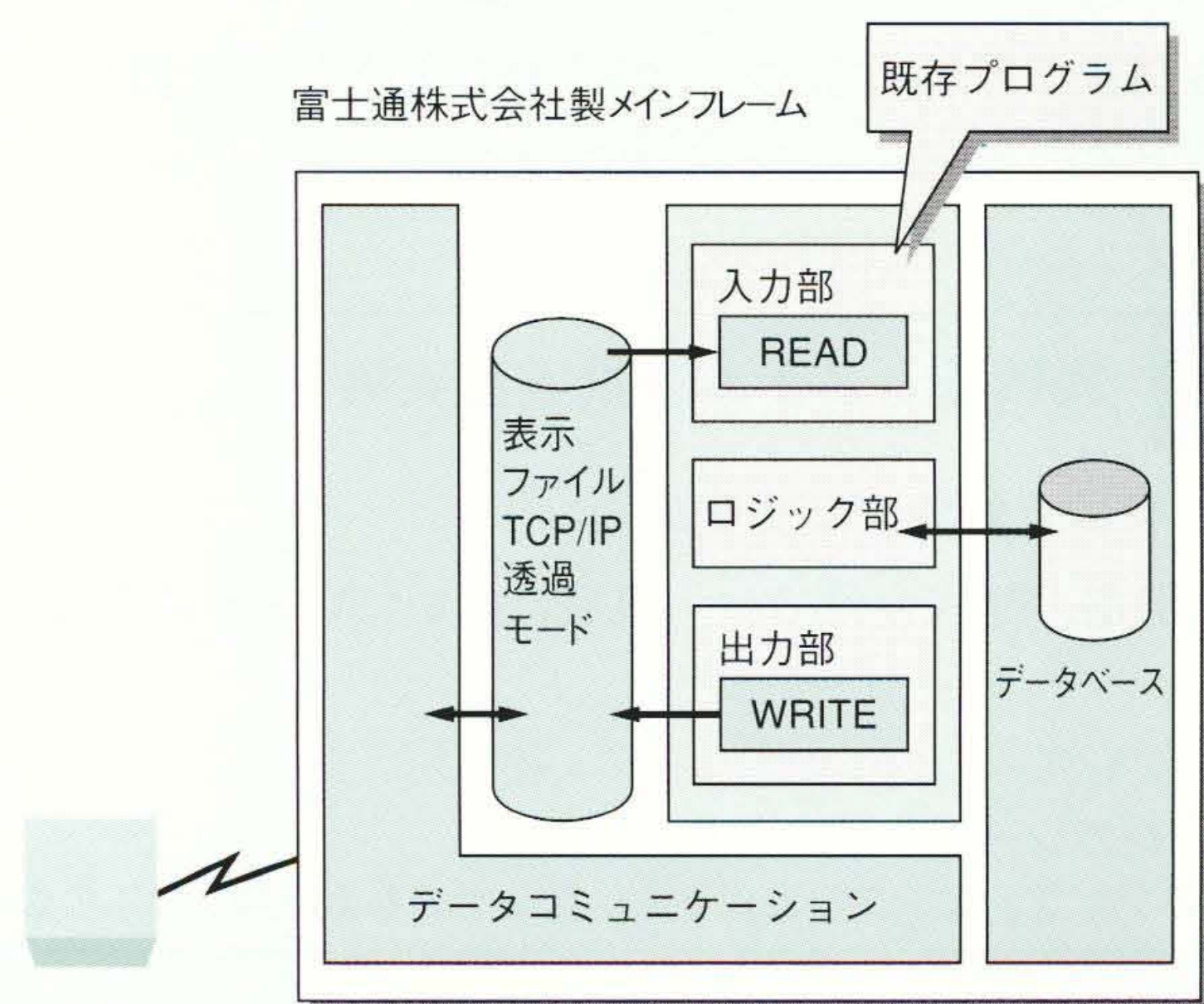


図4 富士通株式会社製メインフレーム上オンラインプログラムの構造

対象にしたオンラインプログラムは、インタフェースをとるべき場所が明確であった。



注：略語説明

TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

図5 富士通株式会社製メインフレーム上のオンラインプログラムのラッピング方法

対象にした既存プログラムの入出力の処理を変更する形で、ラッピングを行うことにした。

このケースでは、論理インタフェースラッピングを適用するのが良いと思われたが、DC上の制約があり、実現できなかった。そこで、既存プログラムの入出力部分を画面インタフェースから論理インタフェースに変更する「ビジネス ロジック ラッピング」を適用することにした(図5参照)。

(2) 日本ユニシス株式会社製メインフレームの場合

このメインフレーム上のプログラム中にはDC制御を行

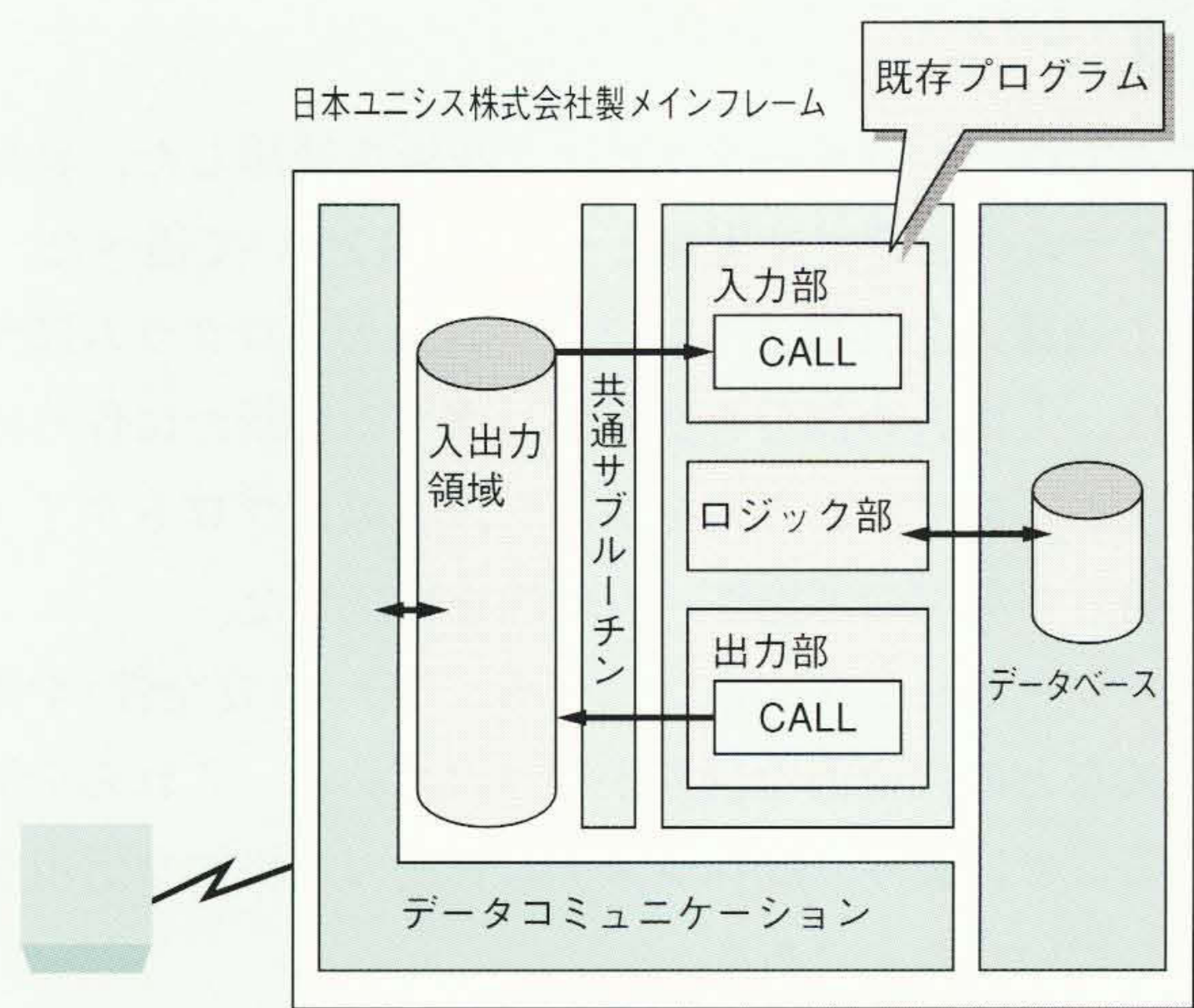


図6 日本ユニシス株式会社製メインフレーム上オンラインプログラムの構造

対象にしたオンラインプログラムは、共通サブルーチンを介してインタフェースをとる形をとっていた。

う共通サブルーチンが埋め込まれており、これにより、“CALL”呼出しを行っている(図6参照)。この場合は、DC制御のサブルーチン(共通モジュール)に入出力プログラムを追加することにした(図7参照)。

3.3 ラッピングプロトタイプの開発

富士通株式会社製メインフレーム上のプログラムを対象に、ラッピングを実際に行うプロトタイプを開発した。

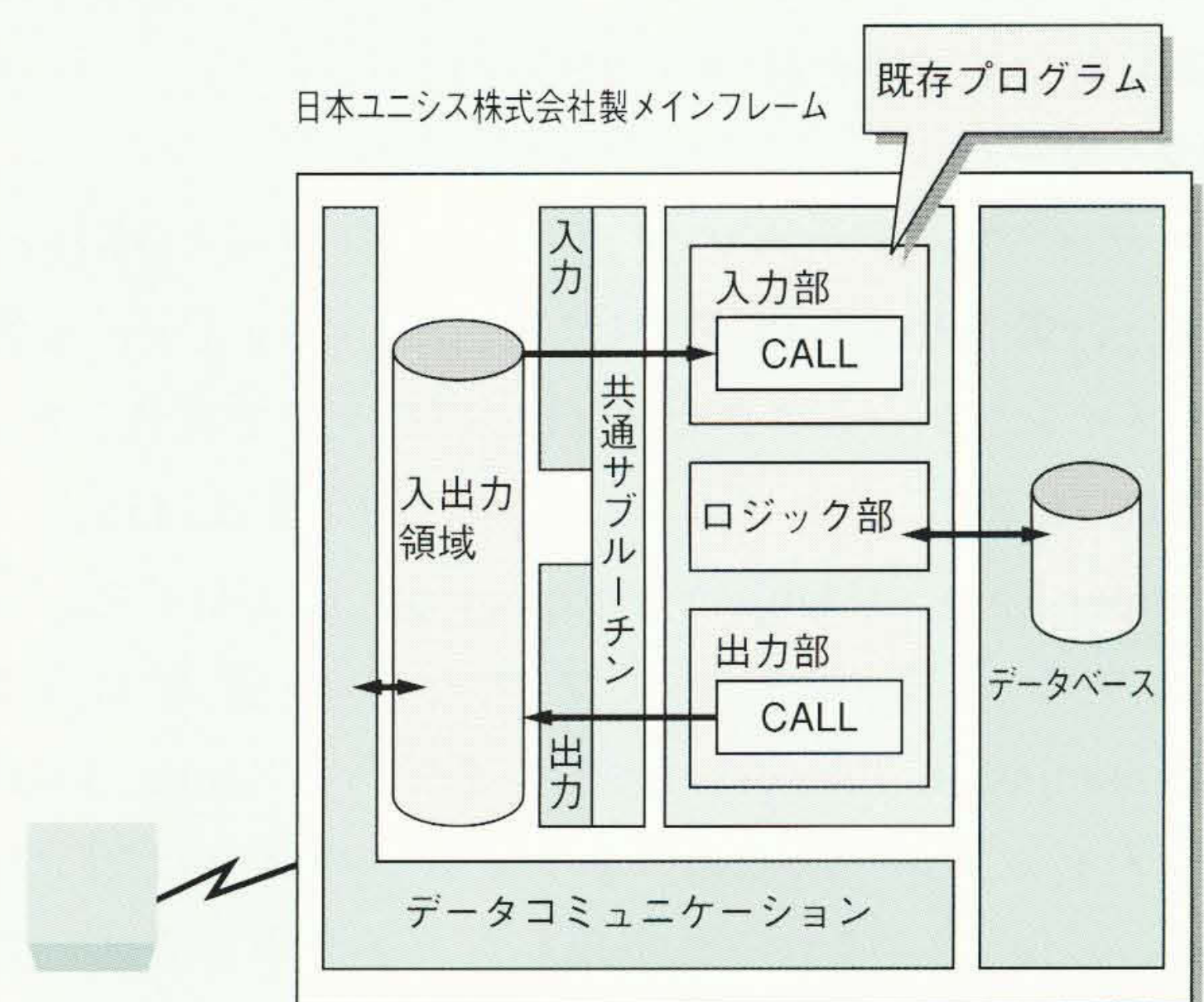


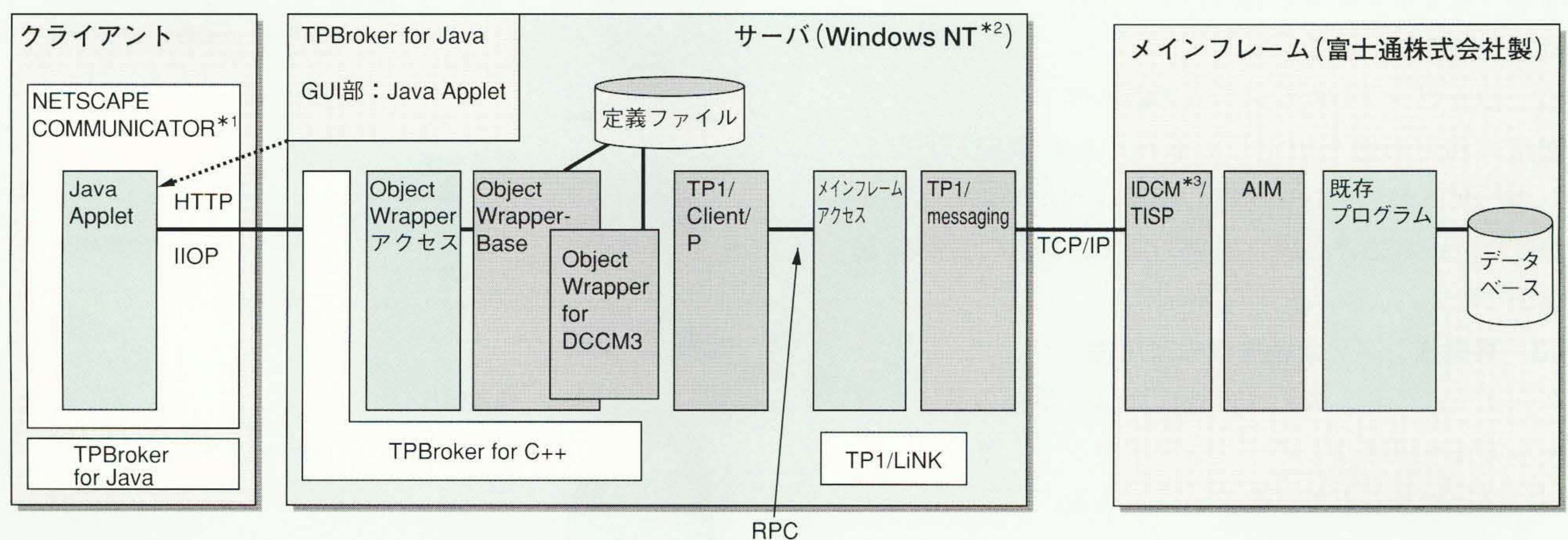
図7 日本ユニシス株式会社製メインフレーム上のオンラインプログラムのラッピング方法

対象にしたプログラムのインタフェースの共通サブルーチンに、入出力のプログラムを追加する形で、ラッピングを行うことにした。

このプロトタイプは4層構造とした(図8参照)。

3.3.1 クライアント

クライアントのプログラムの機能は、画面処理が中心である。プログラムの配布の容易性とプラットフォームに依存しないで利用できる移植性を考慮して、このプロトタイプはJavaで開発した。



注：略語説明ほか HTTP (Hypertext Transfer Protocol), IIOP [Internet Inter-ORB (Object Request Broker) Protocol]
GUI (Graphical User Interface), RPC (Remote Procedure Call)

IDCM/TISP (Integrated Data Communication Manager / TCP/IP/Support Package), AIM (Asynchronous Information Manager)

*1 NETSCAPE COMMUNICATORは、米国、日本およびその他の国における米国Netscape Communications Corp.の商標である。

*2 Windows NTは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp.の登録商標である。 *3 IDCMは、富士通株式会社の登録商標である。

□ (プログラムを開発、あるいは修正した部分)

図8 富士通株式会社製メインフレーム上のオンラインプログラムのラッピングプロトタイプ

既存プログラムに入出力部分を付加してラッピングすることにより、異なるベンダのメインフレーム上の既存プログラムにアクセスすることが可能になった。

また、クライアントとサーバとの通信には、保守が容易で柔軟な拡張性を持つCORBAを使用した。

3.3.2 サーバ

クライアントからの要求を受け付ける「Object Wrapperアクセス」の開発では“TPBroker for C++”を使い、メインフレームアクセス部は、TCP/IPで実装した。

IIOPとRPC間のプロトコル変換機能は“Object Wrapper-Base”と“Object Wrapper for DCCM3”で、メインフレームアクセスプロセスの管理はTP (Transmission Processing) モニタである“Open TP1”で、メインフレームとの接続の確立は“TP1/Messaging”で、それぞれ実現した。英数字を表す二進化十進コードである“JIS-EBCDIC”変換は、“Object Wrapper”の機能で行った。

3.3.3 メインフレーム

既存プログラムの入出力部分を変更した。このラッピング例では、下記の処理を追加した。

- (1) TCP/IPのAP(Application Program)間通信ファイル定義、TCP/IPの入出力処理
- (2) TCP/IP透過モード返信用表示ファイルと本来の画面表示ファイル間のデータ転送処理
- (3) DCの設定のTCP/IP透過モードへの変更

3.4 ラッピングプロトタイプの評価

3.4.1 異機種システム連携後の機能の有効性

今回開発したプロトタイプの対象業務では、現行の専用端末やエミュレータ搭載のパソコンによる利用と同一の結果を得ることができた。

3.4.2 ラッピングしたシステムの応答性

通常の利用形態を想定して応答時間を測定したところ、ユーザーがストレスを感じないレベルであることがわかった。正常処理と異常処理の間で、応答時間の差異もなかった。

3.4.3 異機種システム連携後の運用性

ユーザーによるシステムの管理面は、現行のメインフレームで行う煩雑なものが、クライアント・サーバ型の管理に移行できる点で、改善が見込める。

3.4.4 ラッピングの生産性

“DORE”を利用したことにより、既存プログラムの解析の工数がかかり削減できた。特殊なスキルがなくとも、COBOLの知識と業務ルールの知識があればラッピングができることを確認した。

4 おわりに

ここでは、レガシーラッピング技術を適用した、異機種システムの連携実証実験とその評価について述べた。

富士通株式会社製メインフレーム上のプログラムについては、入出力の部分を既存プログラムに新たに作り込んでラッピングする方式を採用し、実際にプロトタイプを開発して実現の可能性、有効性を検証した。

レガシーラッピングには、セキュリティ(安全性)や障害対策などの技術的な課題が残されている。これらを解決することにより、既存システム資産の本格的な活用を実現していく考えである。

執筆者紹介



城野剛伸

1991年中部電力株式会社入社、技術開発本部 電力技術研究所 情報ネットワークグループ 所属
現在、インターネット関連技術の社内適用評価に従事
情報処理学会会員
E-mail: Jouno.Takenobu@chuden.co.jp



村瀬晋二

1995年株式会社コンピュータ・テクノロジー・インテグレイタ入社、SI事業部 情報通信システム部 所属
現在、インターネット、ネットワークの研究開発に従事
E-mail: murase@cti.co.jp



大倉基廣

1968年日立製作所入社、情報・通信グループ 情報システム本部 情報システム事業部 全国システム統括本部 中部システム部 所属
現在、電力・ガスの公共系と流通業システムの取りまとめに従事
E-mail: m-ookura@system.hitachi.co.jp



岡崎平美

1983年日立製作所入社、情報・通信グループ ソフトウェア事業部 基本ソフトウェア本部 第2DC設計部 所属
現在、分散オブジェクトシステム連携基盤開発に従事
情報処理学会会員
E-mail: okazaki_h@soft.hitachi.co.jp



梅澤郁代

1993年日立製作所入社、情報・通信グループ 情報システム本部 システム開発本部 第二部 所属
現在、レガシーインテグレーション技術の開発とビジネス化展開に従事
情報処理学会会員
E-mail: ikuyo@bisd.hitachi.co.jp



大竹裕一

1993年日立製作所入社、情報・通信グループ 情報システム本部 情報システム事業部 全国システム統括本部 中部システム部 所属
現在、電力系システムの取りまとめに従事
E-mail: y-ootake@system.hitachi.co.jp