U.D.C. 681.324.012.06:658.28.014.133

クロスCORALによる分散アプリケーションシステムの開発

Development of Distributed Application System by Cross CORAL

宮城義明* Yoshiaki Miyagi
水野洋蔵** Yôzô Mizuno
赤坂雄司*** Yûji Akasaka

丸紅株式会社では，6箇年にわたる長期計画に基づいて情報処理システムの再編成を推進している。この中で営業情報システムは，各部門ごとの分散処理システムで構築されることになった。

本論文では，丸紅株式会社で分散処理システムが適用されるに至った経過と，開発手段として採用したクロスCORALの機能及び特長について述べる。

クロスCORALは，開発・メンテナンスの効率，開発言語の統一，ソフトウェアリソースの一元管理などの点で有効であり，分散アプリケーションの開発方式の一つの方向を示しているものと思われる。

1 緒　言

これまで，大・中規模情報処理システムの処理形態は，オンラインデータベースシステムを指向するとともに，それを実現するためホストシステムによる集中処理の傾向を強めてきた。しかし，ここ数年来，過度の集中化による弊害が指摘される一方，ハードウェア，ソフトウェアの技術的発展ともあいまって，分散処理によるシステム化の具体的な動きが顕著になってきた。

このような状況の中で，昭和53年に丸紅株式会社では，情報処理システムの再編成を目指す長期計画が立案された。すなわち，M計画と称するこの長期計画の中で，営業情報システムは個別営業部門に対応した処理が重視されることから，分散処理システムとして構築されることになった。本論文では，丸紅株式会社での分散処理システムの特長と，これを開発するために採用されたクロス CORAL（Customer Oriented Application Program Development System）の機能，及び特長について述べる。

2 M計画と開発維持支援システム

2.1 M計画の概要

M計画は，**図1**に示すように，管理情報システム，営業情報システム及び支店・関連会社情報システムから構成されている。ほとんどのシステムは，既存システムを業務的・技術的に見直し，移行する方式をとっており，実質的には新規開発と同様の手順で推進している。現在，日立汎用コンピュータHITAC Mシリーズ，Lシリーズで開発中のシステムは，会計情報システム（New AIS），外国為替管理システム（New FOX），名古屋支社システム（NAG），繊維本部システム（TEX），物資本部システム（GEM）の5システムである。なおM計画は，昭和59年度までの6箇年で完了する予定である。

2.2 CORALの採用

M計画の第1段階として，昭和53年10月からNew AISの開発に着手した。New AISは，ADM（Adaptable Data Manager）データベースシステムを大幅に取り入れた大規模なホスト処理システムである。この段階で開発方式を種々検討した結果，キヤノン株式会社と日立製作所が共同開発したADMプログラム開発維持支援システム“CORAL”※1)を採用した[1]。CORALはADM環境下で稼動するプログラムの開発維持支援機能のほかに，これをHITAC 8250 NDOS（New Disk Operating System）環境下へ移行するためのクロス機能※2)をもっていた。丸紅株式会社では，このNDOSクロス機能をベースに，VOS（Virtual Storage Operating System）0クロス機能，VOS1クロス機能を順次開発し，すべてのシステムをCORALで開発している（**表1**）。

3 丸紅株式会社における分散処理システムの特徴

3.1 営業情報システムの分散処理化

総合商社の取扱い商品は非常に多く，その取引形態も多種多様である。このため，画一的なシステムでは到底全社，全営業部門をカバーすることはできない。一方，営業部門では，よりきめ細かい営業活動に密着したサービスをシステムに要求している。

丸紅株式会社では，営業情報システムの構築に当たり全社的な標準化を指向しながら，鉄鋼，機械，繊維をはじめとする，15に及ぶ営業本部に対応したシステム群に整理し，アプローチしている。昭和52年，その一つとして鉄鋼貿易部門を対象とする取引の一貫処理システムを，大規模なホスト集中オンラインデータベースシステムで実現し，成果を収めた。当初の計画では，同様の処理形態で他の営業部門もシステム化することになっていた。しかし，本システムの経験と，急速に実現性の高まった分散処理システムの動向とを総合的に

※1） CORAL：オリジナルシステムは，キヤノン株式会社と日立製作所が共同で開発し，キヤノン株式会社のADMシステム開発で実用化された。その後，日立製作所で製品化し，CORAL（Customer Oriented Application Program Development System）という名称で提供されている。丸紅株式会社のCORALはオリジナルシステムをベースにしたものである。

※2） クロス機能：ホストシステムで開発したソフトウェアを，分散システムへ移行するための機能である。詳細は**4.1**項を参照されたい。

* 丸紅株式会社事務管理部　** 日立製作所ソフトウェア工場　*** 日立コンピュータコンサルタント株式会社

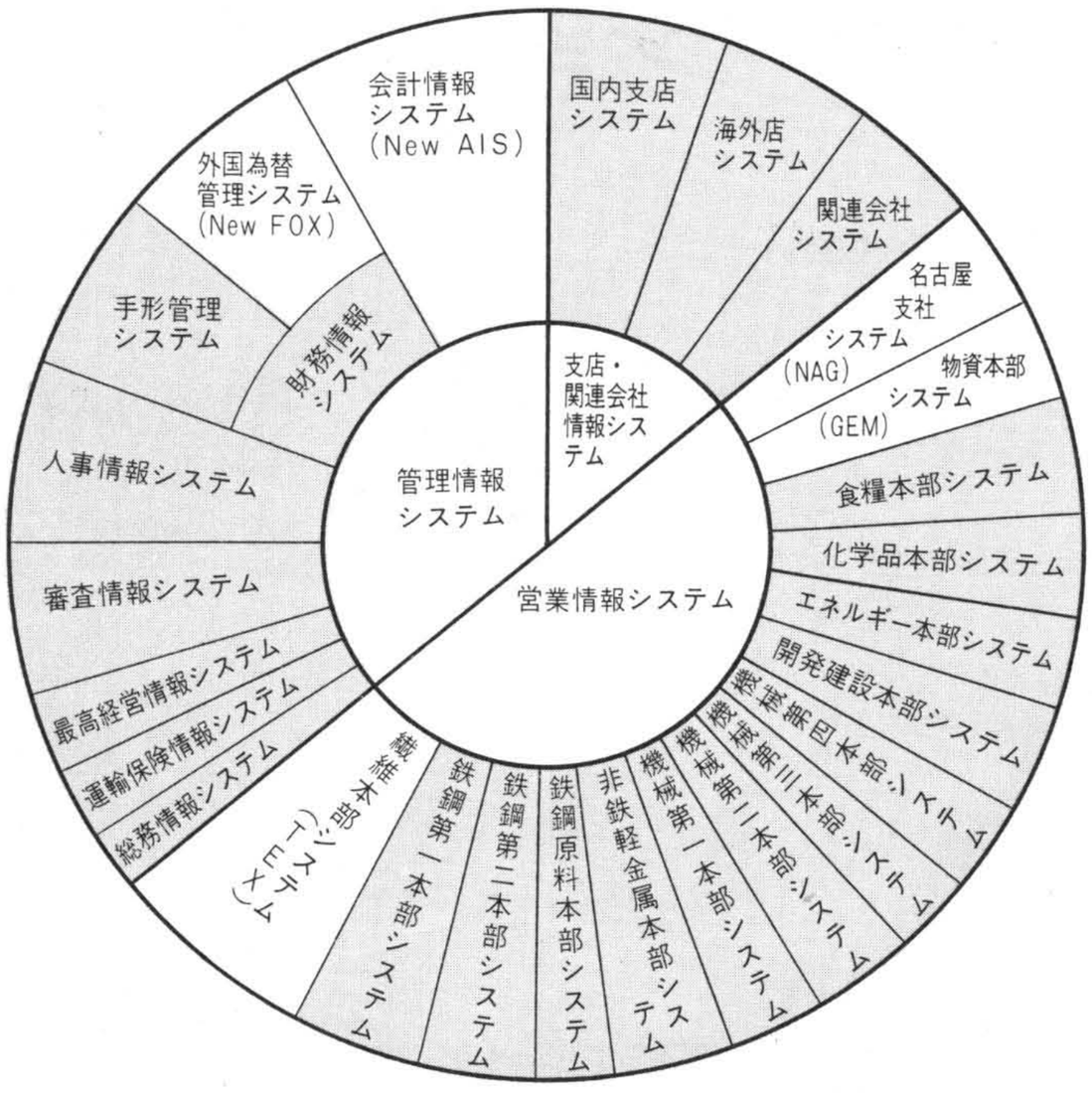

図1 M計画の範囲 M計画は，管理情報システム，営業情報システム及び支店・関連会社情報システムから構成される。現在，New AIS，New FOX，NAG，TEX，GEMの各システムを開発中である。

みて，次に述べるような点から部門別分散処理化のほうが有利であると判断するに至った。

(1) 部門個々に対応したきめの細かい処理，運用が行なえる。

(2) ホスト集中処理に比べ，システム資源の管理・調整が容易である。

(3) 障害発生時の影響範囲を部門別に局所化できる。

3.2 中央管理形分散処理システム指向

分散処理システムとはいっても，情報処理機能のすべてを分散するわけではない。システムの実現に当たっては，営業部門と事務管理部門の間で適切な仕事の分担が必要である。基本的には業務オリエンテッドな部分を営業部門が担当し，コンピュータオリエンテッドな部分は事務管理部門が担当すべきである。システムの開発，運用，管理，メンテナンスの点でおおむね以下に述べるような分担が適切であると考えている。

(1) システム開発

システム開発の基本的方向を決めるシステム分析，計画は，営業部門が主体となるが，システム設計は両者の共同作業とする。プログラムの作成及びテスト作業は，従来の経験，ノウハウを生かす意味から事務管理部門が主体となって行なう。

(2) システム運用

分散システム側でのローカルな運用は，すべて各営業部門に任せる。ただし，会計情報システムへのデータ連結などホストシステム側の全社システムに関連する処理は，事務管理部門の指示によって行なう。

(3) システム管理

システム管理業務としては，システム資源（ハードウェア，ソフトウェア）管理，データベース管理，障害管理などがある。これらの管理業務は，コンピュータの専門知識を必要とする分野であり，事務管理部門が行なう。

(4) システムメンテナンス

稼動後，システムは営業部門に引き渡し，そのメンテナンスも可能な範囲で営業部門が行なう。ただし，データベース関連処理，ホストシステムに対する処理など，技術的に複雑なあるいは性能に影響を及ぼす部分については，事務管理部門が行なう。

以上述べたような考え方に基づくシステムを実現するためには，ホストシステムから分散システムのシステム資源を集中的に管理する必要がある。そのためのソフトウェア機能を「中央管理形分散処理システムサポートソフトウェア」と称し，分散処理システムの指向すべき形態と考え，その実現を目指している。

4 クロスCORALによるアプリケーションの開発

クロスCORALは，ホストシステムで作成・テストしたアプリケーションプログラムを，分散システムへ移行するツールである。クロスCORALによるシステムの開発過程は，**図2**のように表わすことができる。

(1) ホストシステムでのプログラム作成・テスト

ホストシステムでのプログラムの作成・テスト環境は，**図3**に示すとおりである。この段階では，CORALソースプログラム，データベース定義，画面定義，JCL（Job Control Language）などのソフトウェアリソースをシステムに登録し，修正とテストを繰り返し行なう。

(a) ソフトウェアの管理

ソースプログラム，画面定義，データベース定義については，CORAL管理データベースに一元管理されている。

表1 M計画の開発プロジェクトと開発言語 処理形態，機種，OS，DB/DCを問わず，すべてCORALを採用している。

No.	開発プロジェクト	処理形態	適用システム			主な開発言語
			機種	OS	DB/DC	
1	会計情報システム (New AIS)	ホスト集中処理	HITAC M-170	VOS3	ADM	CORAL
2	外国為替管理システム (New FOX)	ホスト集中処理	HITAC M-200H	VOS3	ADM	CORAL
3	名古屋支社システム (NAG)	ホスト集中処理 (リモートバッチ)	HITAC M-170	VOS3	ADM	CORAL
4	繊維本部システム (TEX)	分散処理	HITAC L-330	VOS0	TMS-I/PDM	CORAL (VOS0クロス機能)
5	物資本部システム (GEM)	分散処理	HITAC M-150H	VOSI	DCCM/PDM II	CORAL (VOSIクロス機能)

注：略語説明 OS (Operating System)，DB/DC (Data Base/Data Communication)，VOS (Virtual Storage Operating System)，ADM (Adaptable Data Manager)，CORAL (Customer Oriented Application Development System)，TMS-I (Transaction Management System-I)，PDM (Practical Data Manager)，DCCM (Data Communication and Control Manager)

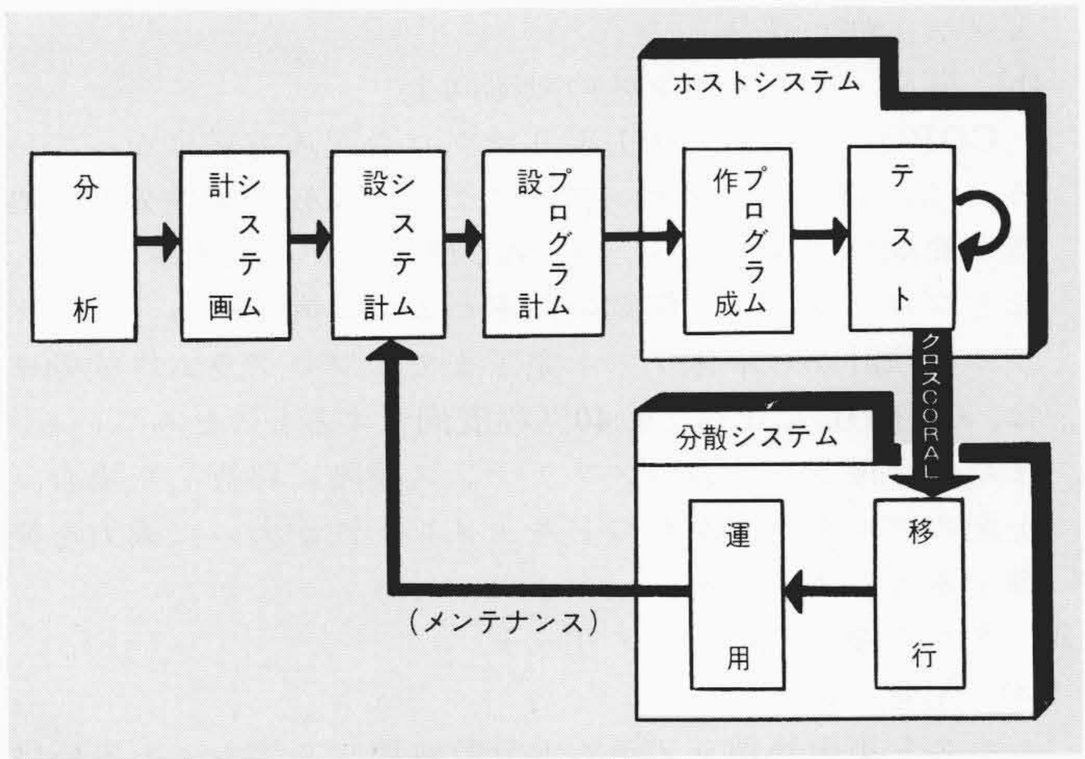

図2　クロスCORALによる分散処理システムの開発過程　クロスCORALはホストシステムでテストされたプログラムを，分散システムへ移行するツールである。

(b)　修　正

オンラインリモートサービスというタイムシェアリングシステムに類似した機能によって，ソースプログラム，JCL及び各種定義情報を随時端末から修正することができる。画面定義，データベース定義は，画面及びデータベースの構造をビジュアルにイメージ化した定義書に基づいて，CORALが自動的に生成する。従来はADMユーティリティで作成していたため煩雑であったが，このサービス機能により作業効率が大幅に改善された。

(c)　テスト

オンラインリモートサービス機能により，ソースプログラムのコンパイル※3)，リンケージ，コンパイル結果の参照，及びテストジョブの起動を随時端末から行なうことができる。CORALは，ATS（Application Program Testing System）というテストデバッグ用ツールを内包している。ATSは，データベースアクセスをシミュレートしたり，データベース，データセット及び処理のトレースを編集出力するもので，テストデバッグ作業を効率良く行なうことができる。

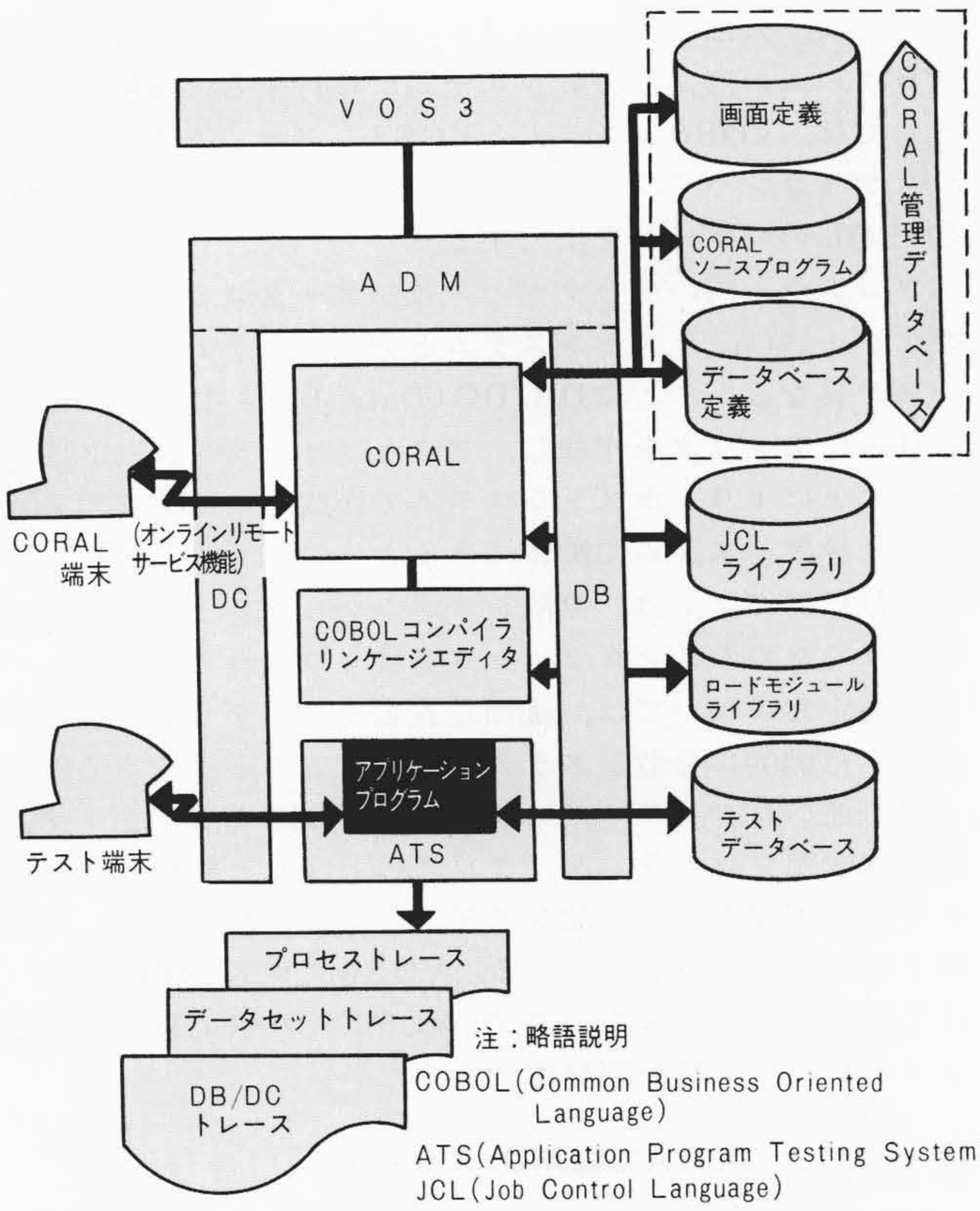

図3　ホストシステムにおけるテスト環境　分散処理システムのアプリケーションは，まずホストシステムで作成・テストされる。ホストシステムでは，CORALの強力なテスト環境の下で効率良く作業を行なうことができる。

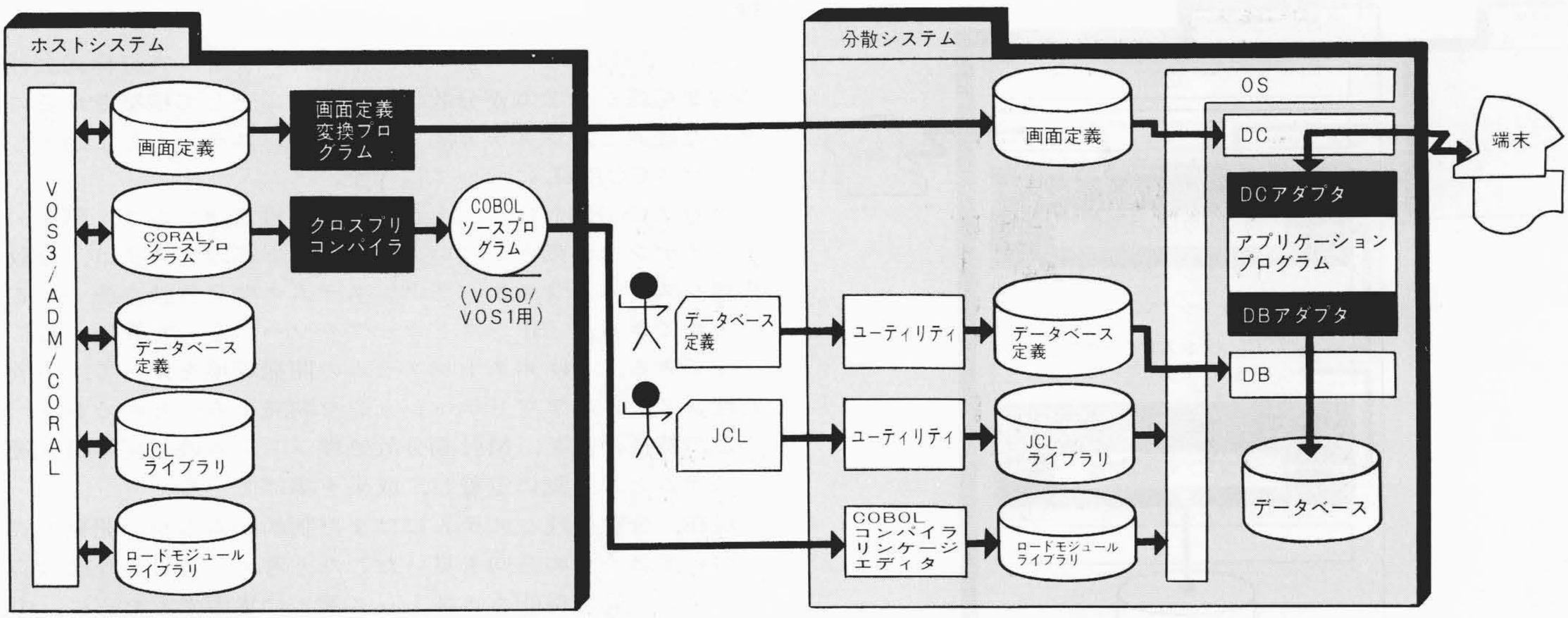

図4　分散システムへの移行方法　画面定義とソースプログラムは，クロスCORALによって自動行に移行することができる。

※3)　ここでいうコンパイルとは，CORALソースプログラムをCOBOLソースプログラムに変換するCORALプリコンパイルと，COBOLソースプログラムをオブジェクトモジュールに変換するCOBOLコンパイルの両方を指す。

(2) 分散システムへの移行方法(**図4**)

プログラムはクロスプリコンパイラによりCOBOLソースプログラムの形式で分散システムに移行する。分散システムとしては，VOS0システムとVOS1システムがあるので，クロスプリコンパイラは指定によりVOS0 COBOL又はVOS1 COBOLのいずれかを出力する。

プログラム内のデータベース及びデータコミュニケーションアクセスは，ホストシステムと分散システムでインタフェースが異なる。そこでDB/DC(Data Base/Data Communication)アダプタを作成し，アクセスインタフェースを変換することにより，ホストシステムで作成したプログラムがそのまま分散システムで動作できるようにしている(**図5**)。なお，DCアダプタは，分散システムからホストシステムへの問合せのためのインタフェース処理も行なっている。

画面定義については，画面定義変換プログラムで変換するので，自動的に分散システムへ移行することができる。

以上述べたクロスプリコンパイラ，DB/DCアダプタ，画面定義変換プログラムを，クロスCORALと総称している。クロスCORALは，分散システムの機種に対応して，VOS0用とVOS1用を開発している。VOS0クロスCORALは，既にTEXシステムで開発済みで，VOS1クロスCORALはGEMシステム向けに現在開発中である。

5 クロスCORAL採用のメリット

現在，このクロスCORALを用いて各システムを建設中である。したがって，最終的な評価は今後の課題となるが，これまでの経験から本方式は，以下に述べるように十分に効果があると考えている。

(1) CORALの特長とメリット

(a) 日本語仕様書言語

日本語文(片仮名)で処理を記述することにより，オンライン及びバッチのプログラムを作成することができる。更に，CORALのソースプログラムや定義書は，仕様書イメージの記述方式となっており，プログラムそのもののドキュメント性が高い。

(b) 開発・メンテナンスの効率向上

COBOLに比べ，(i)よりマクロな記述方式になっている，(ii)デシジョンテーブルにより，比較，条件分岐の処理が簡潔に表現できる，(iii)ADM定義が自動生成できる，などプログラミング作業の効率が大幅に向上する。プログラムの設計から単体テスト完了までのプログラム作成効率は，COBOLに比べて約40%程度向上するものとみている。また，今後システムのメンテナンス段階に移行した場合，上記のプログラムがもつドキュメント性が大いに威力を発揮すると考えている。

(2) クロス機能の特長とメリット

(a) 開発言語の統一

ホスト集中処理システムと分散処理システム，あるいは分散処理システム相互間など異なるシステム環境のプログラムを，すべて同一の言語で開発することができる。したがって，システム設計，プログラム作成の作業面で要員の教育や熟練の点で重複投資がなく，実質的な効果が大きい。また，システム相互間のプログラムの共用やシステムのレベルアップに伴う移行などの点でも，有効であると考えている。

(b) ソフトウェアリソースの一元管理

ソフトウェアリソースは，ホスト集中処理システム，分散処理システムを問わず，すべてホストシステムのCORAL管理データベースに一元管理されている。先に述べた中央管理形分散処理システムでは，分散処理システムのアプリケーションの主要部分を事務管理部門で管理し，メンテナンスする考え方であり，管理データベースによる一元管理の形態は，この考え方に合致したものである。

(c) ホストシステムによるデバッグテスト

分散処理システムのアプリケーションを，強力なホストシステム環境の下で開発することができる。これにより，ホストシステムの強力な性能を利用できるだけでなく，CORALのオンラインリモートサービス機能やテストデバッグツールを使用して，効率良くシステムを開発することができる。

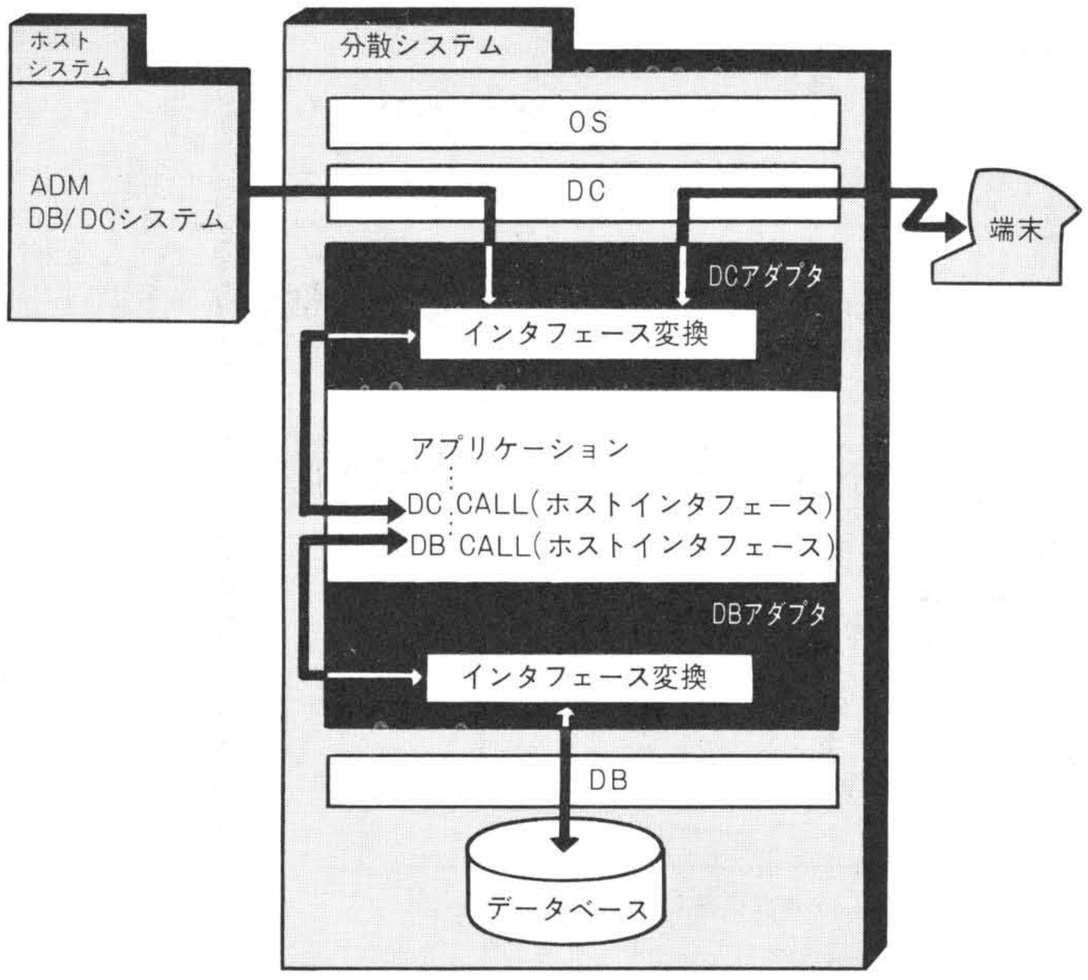

図5 DB/DCアダプタ DB/DCアダプタは，ホストシステムのDB/DCアクセスインタフェースを分散システムのDB/DCアクセスインタフェースに変換する。これにより，ホストシステムで作成したプログラムが，そのまま分散システムで動作できる。

6 結 言

以上，情報処理システムの発展過程の中で，丸紅株式会社の営業情報システムが分散処理システムとして構築されるに至った経過と，システム開発維持支援システムとして適用したクロスCORALについて述べた。

クロスCORALは，(1)日本語仕様書言語であり，開発・メンテナンスの効率が良い，(2)ホスト処理システム，分散処理システムを含めすべてのシステムの開発言語を統一することができる，(3)ソフトウェアリソースを一元管理することができる，(4)ホストシステムの開発環境を使って，分散処理システムのアプリケーションを開発することができる，などの特長があり，M計画分散処理システムの開発維持支援システムとして既に定着し，成果を挙げている。

現在，分散処理システムにはまだ制約があるが，開発方式については一つの方向を見いだしたと考えている。今後は，システムの管理機能をホストシステムに集中するために，中央管理形分散処理システムサポートソフトウェアの概念，体系，機能などを確立していきたいと考えている。

参考文献

1) 菅，外：コンピュータ・ネットワーク・システム，日立評論，**60**，911～916（昭53-12）