

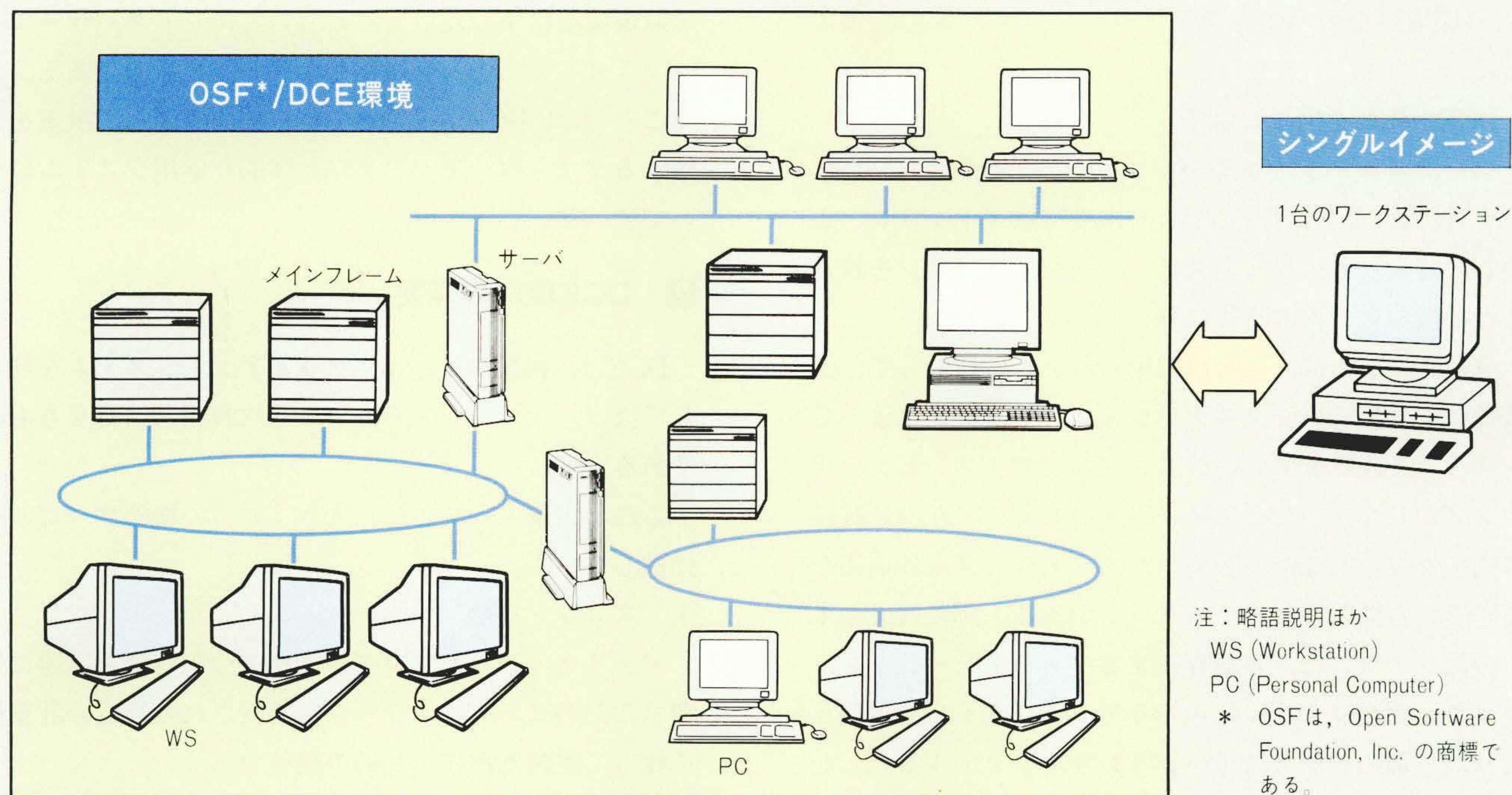
シングルシステムイメージを実現した分散コンピューティング環境

Distributed Computing Environment

村田文也* Fumiya Murata

小林 敦* Atsushi Kobayashi

橋本 尚* Hisashi Hashimoto



OSF*/DCEが目指す世界 DCE(Distributed Computing Environment: 分散コンピューティング環境)は複数のワークステーションから成る分散環境を、シングルイメージでユーザーに提供する。

複数のワークステーションを結合することにより、システムの処理性能・運用コストを業務に必要な能力に適合させてコストパフォーマンスを上げることができる。しかし、今まではメーカーが異なるとワークステーションの結合が困難であった。

ここで紹介するDCE(Distributed Computing Environment)は、各メーカーの相違点を取り除き、セキュリティなどの最新技術を取り込んで、標準化を図るものである。具体的には、DCEは以下の標準技術を提供している。

- (1) 複数AP(Application Program)を高速に動かす機能
- (2) 別ワークステーションのAPを結合する機能
- (3) ネットワークの構成が変わってもユーザーに意識させる機能

- (4) 不正なアクセスや妨害を防ぐ機能
- (5) 複数システムの時刻を一致させる機能
- (6) 複数システム上のファイル群を、あたかも一つのシステム上のファイルとして見せる機能

これらの技術により、分散したワークステーション上のAPをあたかも1台のワークステーション上で動かしているかのように見せることができる。しかも、これらの機能がベンダを問わず標準として使用可能であるため、エンドユーザーはネットワークの使用にあたって、機種間の相違による技術的困難の解決、分散による情報の漏れなどの運用面での問題解決の手間を削減でき、従来どおりの方法で仕事を続けられるとともに、システムのコストパフォーマンスの向上などのメリットが得られる。

* 日立製作所 ソフトウェア開発本部

1 はじめに

DCEは、OSFが1990年に提案して1993年から開発し提供している分散コンピューティング環境である。その基本理念は、業界標準を目指すCSS(Client Server System)環境のためのオープンプラットフォームの提供である。

DCEの概要を図1に示す。

ワークステーションやパソコン(パーソナルコンピュータ)技術の発展に伴い、システム構築はメインフレーム中心の時代から、ワークステーション、パソコンを核とした分散システムの時代に移行した。

分散システムは、従来の集中システムに比較して、(1) 負荷に応じて、ワークステーションの増設などによってシステムを組みやすい、(2) エンドユーザーコンピューティングがしやすいなどのメリットがある。一方、(1) 接続に関する技術的知識が必要、(2) ネットワーク上の情報を盗聴される問題などのデメリットがある。例えば、従来の分散システムは、多数存在するワークステーション、パソコン間をファイル転送やリモートログインで接続したり、一部のワークステーション間でファイル共有したりするだけであった。しかも、その接続手続きに微妙な相違があったりするため、マルチベンダでのシステム構築に困難があったり、同一メーカーのシステム構成でも、システムの保守(機器追加、ユーザー追加など)に関する作業のコストがかなり高かった。また、ネットワークを流れる情報の保護や、不当ユーザーの排除など、対障害性、セキュリティ面での問題があった。

したがって、技術的にネットワーク接続に詳しいユーザーを除き、本格的に分散環境を導入できるユーザーは

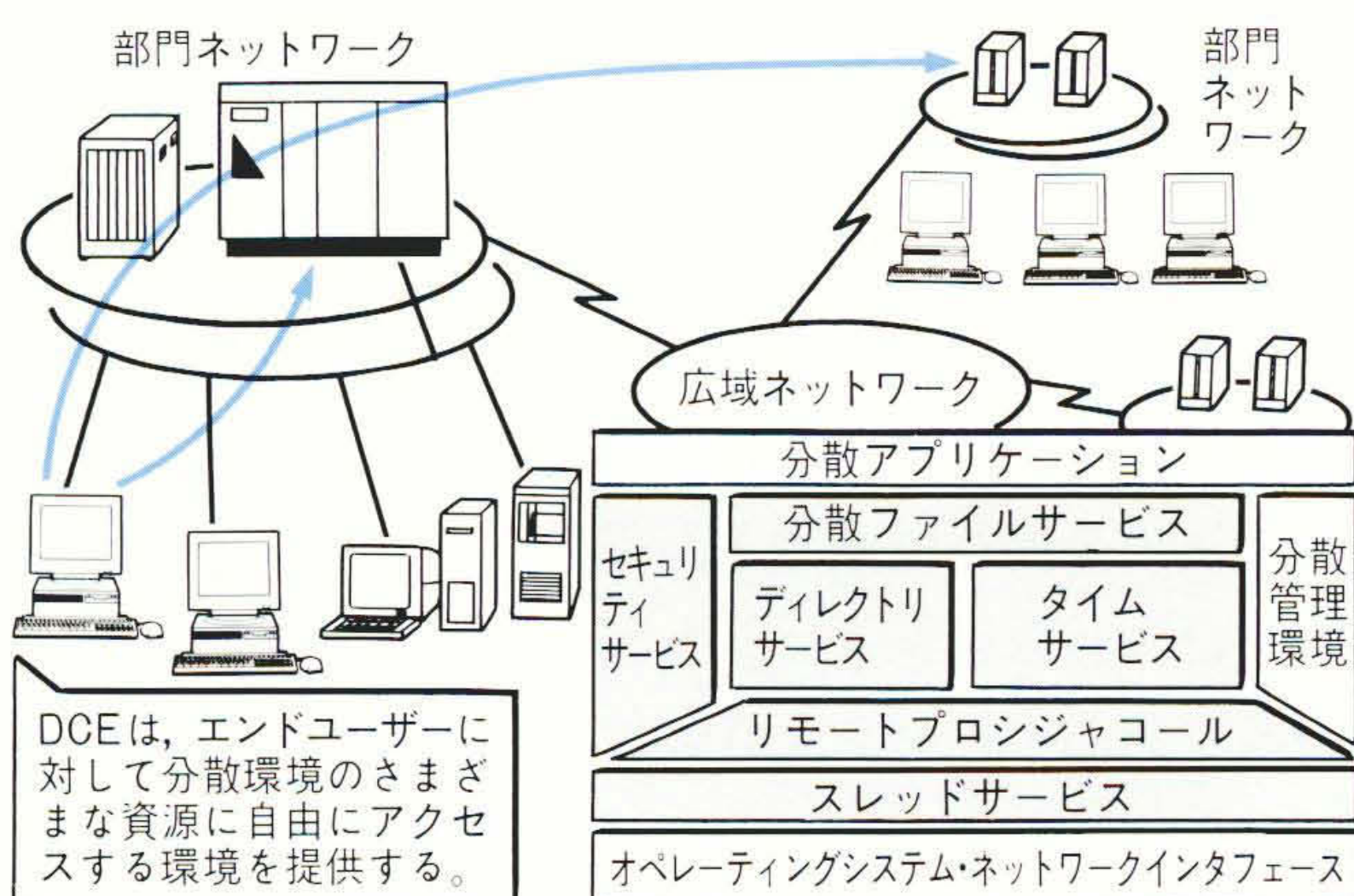


図1 DCEアーキテクチャ

DCEは、六つのサービスで構成する。

限られていた。

DCEは、複数のワークステーション間でのプログラムの結合方式を標準的に設定し、それを基に、分散システムをあたかもシングルシステムのように見せかけるための各種機能を提供することにより、小規模から大規模の分散環境を構築したいと考えているエンドユーザーにインフラストラクチャを提供しようとしたものである。

ここでは、DCEが提供している機能概要と、DCEを支援するソフトウェア、および具体的な応用システムについて述べる。

2 DCE機能の概要

DCEは、複数のサーバ、クライアントシステムを統合して扱い、一つのシステムのように利用者に見せるものである。

これを実現するために、大きく六つの機能サービスを提供している。

(1) スレッド機能

アプリケーションプログラムが一つの処理を高速に処理するために、ネットワークに接続された複数の計算機を使って並列処理するための機能である。

(2) RPC

他システム上のネットワークを介して、ライブラリを共有するための機能を実現するものである。RPC(Remote Procedure Call)を使うことにより、従来のローカルシステムのライブラリ関数コールと同じように、他ワークステーション上のライブラリ関数を呼び出すことができる。

DCEのRPCは、従来のRPCに追加してデータ保護機能、認証機能を持っている。

(3) CDS(Cell Directory Service)

DCE上のさまざまな資源(ファイルやサーバアプリケーション)の位置などの属性情報を管理し、DCEの加入者に対して属性情報を検索するサービスである。これによってDCE加入者は、分散環境のさまざまな資源に対して自由にアクセスすることができる。

(4) セキュリティサービス

DCEに加入したどの計算機からログインしても、正しいユーザーであることを確認し、本人の身分証明書の発行を行う。また、ネットワーク内のさまざまな資源にアクセスする際に身分証明書を使ってアクセス権をチェックし、ユーザーの大切な資源を不正なアクセスから守る。

(5) タイムサービス

DCEに加入した計算機の時刻情報を同期させる。これ

により、分散環境での時刻を使ったイベント処理を正しく行うことができる。

(6) DFS(Distributed Filing System：分散ファイルサービス)

ネットワーク内に分散したファイルをローカルなディスクのファイルと同じように扱うことができる機能である。広域な(全世界的な)ネットワーク環境で一つのファイルシステムを構築することも可能であり、DCE加入者は全世界のファイルに自由にアクセスできる。

3 DCE上のアプリケーション

3.1 分散アプリケーション

分散アプリケーションは、サービスの要求を出すクライアント側とサービス进行处理するサーバ側とに分かれる。DCEを使うことにより、分散アプリケーションは以下に述べる特長を持つことができる。

(1) 性能向上

スレッド機能を使うことにより、クライアント側ではサーバからの処理応答待ちの間に他の処理を行うことができ、アプリケーション全体の性能向上が図れる。

(2) 相互運用性

分散環境ではクライアント、サーバが、異なったハードウェア、オペレーティングシステム上で動作することが要求される。

このようなとき、DCEではRPCを使うことによって、クライアント、サーバ間で異なるデータ型(浮動小数点表記、整数表記など)を自動的に変換してくれるため、アプリケーション開発の際に意識する必要がない。

(3) 移植性

DCEは、オペレーティングシステム上で基本仕様ソフトウェアを提供しており、そのAPIに従ってAPを開発すれば、他社のDCE上へは再コンパイルだけで移植できる。また、自社内のより性能の高いハードウェア上のワークステーションのDCEへも移植できる。したがって、開発・実行マシンが異なる場合、ハードウェアの都合でサーバプログラムを移植しなければならない場合でも容易に移植することができる。

(4) システム管理の容易性

サーバプログラムやワークステーションの台数が少ない場合は、システム管理者がその情報を一元的に管理することができる。それらの情報は、クライアントシステムに定義ファイルとして持たせ、システム管理者がメンテナンスしている。

しかし、規模が大きくなると定義ファイルのメンテナンスは困難になる。そのため、DCEのCDSを用いることによって以下のように改善を図ることができる。

サーバプログラムは、立上げ時にCDSに動作計算機の位置情報を登録する。クライアントプログラムは、CDSにサービスを依頼したいサーバの位置情報を問い合わせる。

これにより、システム管理者がメンテナンスしなくてもサーバプログラムを捜し出すことができる。

(5) セキュリティの確保

分散環境が普及するとネットワークを介してさまざまなサービスが提供される。また、サービスの提供対象が増加するに従って、不正に利用されない機能が必要になる。

例えば、流通業の在庫管理システムについて考えてみる。これらのシステムの情報は、小売業、メーカー、卸売業などが許可した他業種には公開したい。しかし、競合相手には公開したくないという要求がある。つまり、オープン性と保護を両立させなければならない。

これに対しては、DCEのセキュアRPCが使える。セキュアRPCを用いると、サーバプログラムはクライアントプログラムを実行しているユーザーをチェックし、正当なアクセスであるか否かを確認することにより、不当アクセスを防止できる。

(6) 耐障害性

分散環境では、特にサーバの障害に留意する必要がある。

DCEでは、基本サーバ(CDSやセキュリティ管理用サーバ)に“Replica”と呼ぶ複製を用意することにより、サーバダウン時に自動的に切り換えることができる。

3.2 DCEのアプリケーション

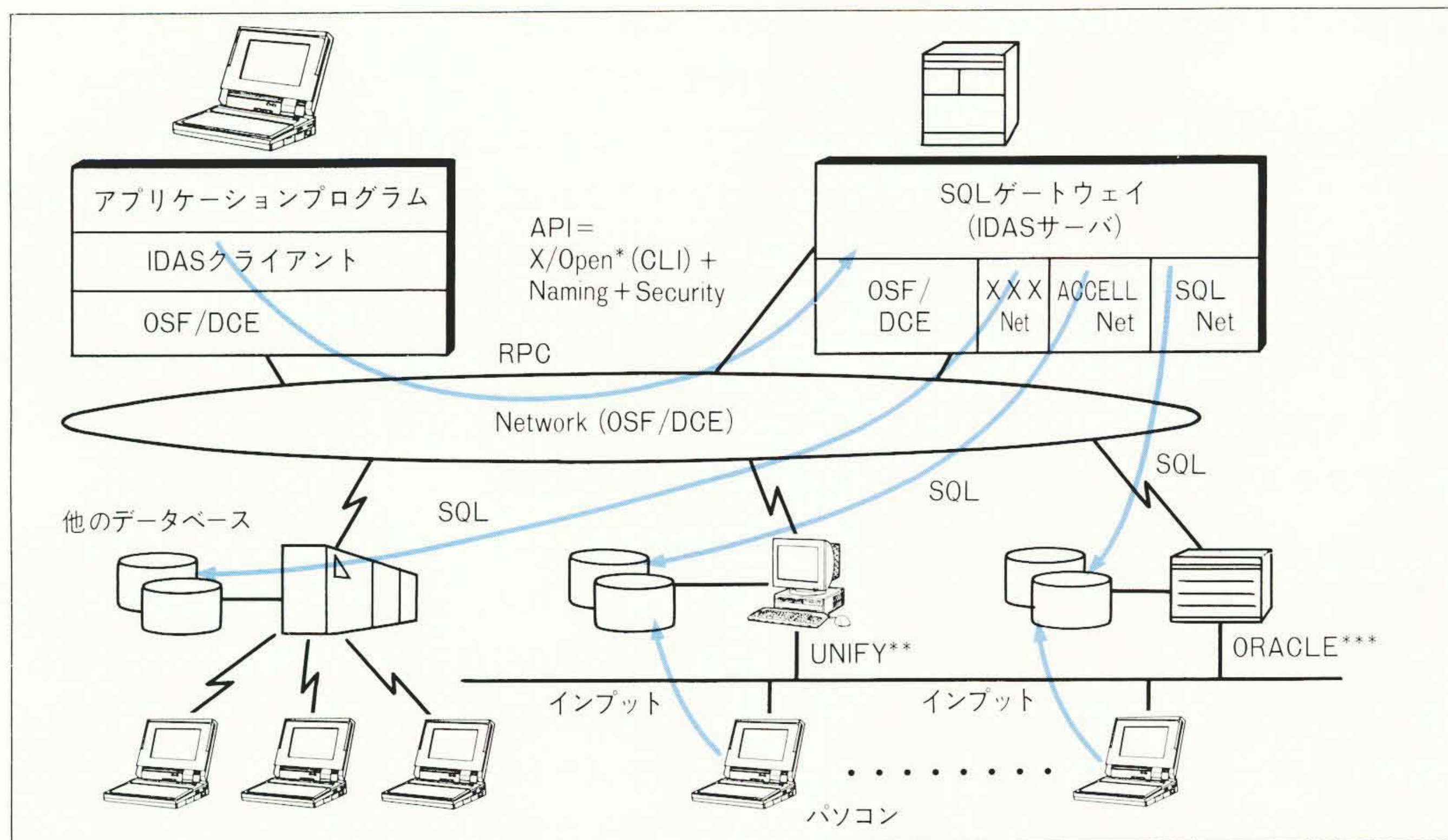
DCEのアプリケーションとして、分散環境に離散して存在する(例えば、本社、研究所、工場)データベースを統合して一つの仮想的なデータベースに見せることにより、経営者の意思決定の支援とする。

異種分散データベースシステムIDAS(Interoperable Database Access Service)について述べる。

IDASの概念を図2に示す。

DCEを企業システムに適用するにあたって、分散データベースシステムをDCE上に実現する。

順次、データベースを導入してきた企業では、部門ごとに異なるデータベースが混在している。特に研究所と総務と言うように業務形態が異なれば、使用するデータベースの種類も異なる。他業種とのかかわりが強い企業(例えば、流通業)などでは、分散データベースへの要求



注：略語説明ほか

API (Application Interface)
SQL (Structured Query Language)

* X/Openは、X/Open Company Limitedの商標である。

** UNIFYは、米国Unify Corp.の登録商標である。

*** ORACLEは、米国Oracle Corporationの登録商標である。

図2 DCE/IDASの概念
IDASはDCE上で、異種データベースを統合し、あたかも一つのデータベースとしてユーザーに提供する。

が強いとともに、情報アクセスパスに対する保護の要求が高い。また、企業の経営者層は、部門ごとのデータを統合して意思決定の素材としたい。

これらの要求に対して、IDASでは、異なる複数のデータベースを一つの論理データベースに見せることを可能にしている。これにより、部門ごとに導入されたデータベースを一つのデータベースとして各種データベースアクセスソフトウェアから参照することができる。このためのインタフェースとして業界標準のX/OpenのCLI (Call Level Interface) (ODBC: Open Database Connectivity) を使用している。

このインタフェースは、ほとんどの表アプリケーションを採用しているため、異種データベースアクセスが慣れたAPでも可能となる。また、DCEのセキュリティ機能によってネットワーク上のデータを暗号化しているため、社外との接続でもデータを盗聴される心配がない。また、レプリカ機能を用いることにより、対障害性を向上させている。IDASの考え方を図2に示す。

IDASはDCE上に分散データベースアクセスサービスを実現したものであり、DCEを採用することによって以下の特長を持つ。

(1) セキュリティの確保

各データベースには会社内の機密情報が含まれる。たとえ、専用回線で接続したとしても、盗聴の危険は消えない。また、自社以外のデータベースとの接続を想定すると、その危険はいっそう増す。そのため、DCEを用いることにより、その強力な認証機能とデータ暗号化で高

レベルの機密保護を達成することができる。

(2) マルチベンダ環境での相互接続性

自社内でも、事業所や業務によって使用するハードウェアは異なる場合が多い。DCEを用いることにより、マルチベンダ間での相互接続の問題はなくなる。

(3) 高い拡張性

DCEは、クライアントサーバアーキテクチャであり、またハードウェアの規模などに依存していない。これにより、情報量、処理量およびユーザー数の増加に応じてサーバ機・ワークステーションを随時追加することが可能な柔軟なシステムを構築することができる。

4 おわりに

将来の分散コンピューティング環境の標準となるOSF/DCEの日立製作所版について、その機能、応用について述べた。DCEは、分散システムを統合的にシングルシステムと同等に動作させるための諸機能をまとめ、標準的に使用できるようにしたものである。このため、マルチベンダ環境での分散環境の構築が容易になるとともに、システムの段階的構築が可能になること、情報の保護、システムの対障害性能の向上などを図ることができる。

これらを活用して、システムの段階的構築や、事業所間、異業種間の分散システムの構築、それに伴うセキュリティの問題解決、システム構築の複雑さの解消などをユーザーに提供していく。