



Title	センターだより 大阪大学大型計算機センターニュース 第107号 (Vol.27 No.4)
Author(s)	
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1998, 107, p. 35-89
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/66256">https://hdl.handle.net/11094/66256</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 新 汎 用 機 の 紹 介

- ・ 新汎用コンピュータシステムの導入 35
- ・ 演算サーバシステムの紹介 43
- ・ 画像処理サーバシステム 63
- ・ 画像処理端末の紹介 67

### ● 新汎用コンピュータシステムの導入

#### 1 はじめに

平成 10 年 3 月 25 日より、新汎用コンピュータシステムの運用を開始します。新汎用コンピュータシステムは演算サーバシステム、画像処理サーバシステム、画像処理端末、データベース・ウェブサーバシステム、コミュニケーションサーバシステム、講習会システムなどから構成されます。今回の更新においては大型汎用コンピュータから UNIX 並列サーバへの大きな移行があり、これまでもセンターニュース、センター速報、ホームページなどで逐次お知らせを行ってきました。本稿では、この新システムを導入するに至った機種選定の経緯、新システムの構成および現在予定している運用案について述べます。また、本センターニュースには各ベンダーの協力を得て、演算サーバシステム、画像処理サーバシステムおよび画像処理端末の詳しい解説を掲載しておりますので、併せてご覧ください。各ハードウェアおよびソフトウェアの利用方法については、初めてセンターを利用される方にも容易に理解可能な手引きを鋭意作成中であり、平成 10 年 3 月中旬にはホームページ上で公開し、3 月末には印刷物として利用者のお手元にお届けする予定です。

#### 2 機種選定の経緯

本センターは昭和 44 年の設置当初から大型汎用コンピュータを導入し、幾度の機種更新を重ねて現在までサービスを行ってきており、本センターの歴史は大型汎用コンピュータと共にあったと言っても過言ではありません。ところが、最近の急速なダウンサイジング、オープンシステム化の流れによって、基幹業務を除いて大型汎用コンピュータの多くは UNIX や WindowsNT などのサーバによって置き換えられつつあります。本センター

もそのトレンドの例外ではなく、ACOS の利用者は残念ながらここ数年大幅に減少し続けてきました。このため、今回の機種更新にあたっては平成 8 年からセンター内および仕様策定委員会において慎重に議論、検討を重ねてきました。

また、平成 9 年初めには利用者減少の原因を究明するために ACOS の全利用者に対してアンケート調査を実施しました。その結果は既に広報でお知らせした通りですが、さらに詳しく内容を分析したところ、主たる原因として次の三点が浮かび上がってきました。

- 最近のワークステーション、PC などの低価格化、高性能化により、小規模計算の多くは研究室で購入可能なコンピュータにより処理されるようになった。
- 各研究室に導入されているワークステーションには OS として UNIX が搭載されており、これに慣れ親しんだ特に若手の研究者にとっては NEC 独自の ACOS-6 と呼ばれる OS が利用の障壁になっている。
- コンピュータの利用形態として、従来の FORTRAN による科学技術計算に加えて C、C++などによるシステムプログラミングが増加しているが、ACOS におけるこれらの言語の開発環境は良いとは言えない。

アンケート結果を総括すれば、ACOS の利用継続を望む声もあるものの、むしろ利用者の多くは大型汎用コンピュータではなくコストパフォーマンスに優れた使い勝手の良いコンピュータを希望しているということが明らかになりました。

以上のような長期間に渡る検討の結果、大型汎用コンピュータでなければ実現できない必要な機能も極めて少なく、また、ACOS の特殊な 36bit アーキテクチャを現在のコンピュータトレンドに逆らっていつまでもサポートしていくことは困難でしかも利用者にとっての利益も少ないと判断しました。そこで、本センターでは他の全国共同利用大型計算機センターに先駆けて大型汎用コンピュータを廃止し、これまで大型汎用コンピュータ上で実現されていた演算、データベース、利用者管理・課金統計管理等の各機能をよりコストパフォーマンスの高い個別のシステムに分化して導入することになりました。

もちろん、本センターでは ACOS 利用者のスムーズな新システムへの移行が最も重要であると考えており、現在まで広報、資料作成、利用者サポート窓口開設など様々な対応を行ってきていますが、幸いにも今までのところ大きな問題は報告されていません。

### 3 新システムの構成

新汎用コンピュータシステムの構成概略を図 1 に示します。

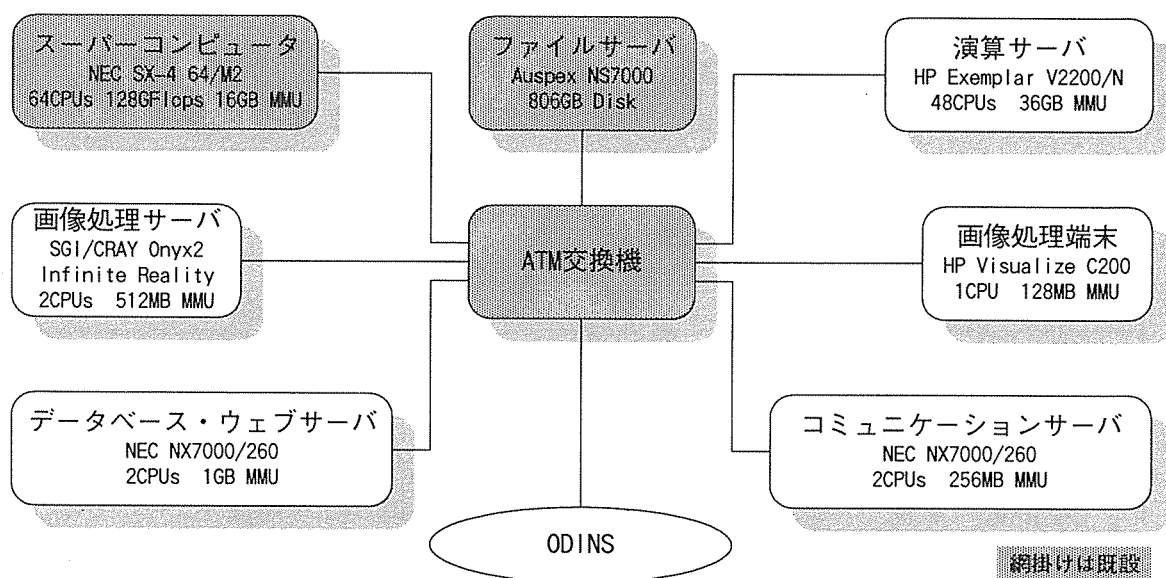


図 1: 新汎用コンピュータシステム構成

### 3.1 演算サーバ HP Exemplar V2200/N

今回の更新の目玉となるスカラ並列型コンピュータであり、現有のベクトル並列型スーパーコンピュータ SX-4 を補完するために、ベクトル化は困難でスカラ性能を要求する演算のうち、特に並列化が可能な演算および実行に際して大容量のメモリを必要とする演算を行うことを想定しています。Exemplar は 3 ノードから構成されており、総 CPU 数は 48、総主記憶容量は 36GB です。表 1 に Exemplar のノード構成を示します。

表 1: Exemplar のノード構成

HOST	CPU	MMU	OS	利用形態
ex01	PA8200 × 16	4GB	SPP-UX5.3	並列化大規模市販アプリケーション (バッチ)
ex02	PA8200 × 16	16GB	HP-UX11.0	市販アプリケーション (インタラクティブバッチ) および ハウスコード (バッチおよびインタラクティブバッチ)
ex03	PA8200 × 16	16GB	HP-UX11.0	

なお、平成 11 年度には OS が HP-UX に一本化され、全ノードを統合して運用する予定です。

#### 3.1.1 LSF (Load Sharing Facility)

本センターのシステムは多くの方が様々な目的でご利用になるため、効率よく運用するにはジョブ管理ソフトウェアが必要です。SX-4 では現在 NQS を用いてジョブ管理を行っていますが、Exemplar では NQS と同様の機能を持ったソフトウェアとして LSF を導入しました。LSF は NQS と異なり、インタラクティブ処理もバッチ形式で取り扱うことが可能です。そこで、Exemplar は直接のインタラクティブ利用を禁止し、全て一度

バッチキューを通してから(LSF の管理下で)ご利用いただきます。

表 2 に Exemplar の LSF 設定を示します。様々な規模のプログラムを並列処理できるように各キューを設定しており、当面の間はこのジョブクラスにより運用を行いますが、今後の利用状況、利用者のご希望、ご意見などを参考に適宜見直しをしていく予定です。

表 2: LSF キュー設定

キュー名	UJOB_LIMIT	CPU_LIMIT	SWAP_LIMIT	利用形態
interactive	3	1時間	1GB	ex02,03上のインタラクティブバッチ
hp_p2	2	8時間	2GB	ex02,03上の小規模バッチ
hp_p4	4	40時間	4GB	ex02,03上の中規模バッチ
hp_p8	8	80時間	8GB	ex02,03上の大規模バッチ
hp_p16	16	no limit	16GB	ex02,03上の申請キュー
spp_p2	2	8時間	512MB	ex01上の小規模バッチ
spp_p4	4	40時間	1GB	ex01上の中規模バッチ
spp_p8	8	80時間	2GB	ex01上の大規模バッチ
spp_p16	16	no limit	4GB	ex01上の申請キュー

[注意事項]

- (1) UJOB\_LIMIT は利用者単位のジョブスロット数を表し、インタラクティブバッチの場合は同一利用者のログイン数、バッチの場合には各キューにおけるジョブの並列度の制限値を表します。
- (2) CPU\_LIMIT は全 CPU 時間の合計で制限されます。
- (3) SWAP\_LIMIT はプログラムの仮想メモリ使用量の制限値を表します。
- (4) hp\_p16、spp\_p16 は 1 ノードの全 CPU を利用するため、事前に申請が必要です。詳細はシステム管理掛にお問い合わせください。
- (5) Exemplar の直接的なインタラクティブ利用はできません。ただし、一旦画像処理端末にログインし、Exemplar のインタラクティブバッチキューを通せば LSF の管理下においてインタラクティブに利用することができます。
- (6) LSF では子プロセスを fork して wait せずに終了するジョブを管理することができません。このため、インタラクティブバッチのシェルを終了する際にはそのシェルのプロセスと同じプロセスグループ ID を持つプロセスを強制終了します。例えば、インタラクティブバッチでバックグラウンドプロセスを動かしていてシェルを exit した場合、そのバックグラウンドプロセスは全て強制終了されます。

### 3.1.2 ソフトウェア

● プログラミング言語

Exemplar では以下のプログラミング言語がご利用になれます。

C、C++、FORTRAN77/90、HPF

これらの言語によるハウスコード利用は ex02 および ex03 上で可能です。

- 開発環境 CXTools

CXtools はプログラマが並列アプリケーションのデバッグ、テスト、最適化を行うための開発ツールセットです。また、これらのツールは X-Window に対応したグラフィカルなユーザインタフェースを採用しており、利用者が作業内容を容易に理解できるようになっています。CXtools には以下のソフトウェアが含まれています。

CXpa      並列化支援ツール、プロファイラ

CXdb      並列アプリケーション用デバッガ

CXtrace   並列イベントトレーサ

- ライブラリ

#### MLIB

BLAS、LINPACK などからなる Veclib、PDS 版をベースにした LAPACK、Cray Research のライブラリと互換性を持つ SCILIB から構成されます。

#### IMSL

数値計算、統計解析用の 900 以上のサブルーチンから構成されます。

#### NAG

BLAS、LINPACK などの線形代数、数値微積分、行列演算用の 1,000 以上のサブルーチンから構成されます。

#### ASL

線形代数、統計解析、数値微積分用の 400 以上のサブルーチンから構成されます。

Exemplar 上でライブラリを用いて並列化プログラミングを行う場合は MLIB をご利用ください。IMSL および NAG は標準的な数値計算ライブラリであり、他のコンピュータシステムで開発された多くのプログラムを本センターの Exemplar で動作させることが可能です。また、ASL は NEC 製のライブラリであり、ACOS、SX-4 などとの移植性を考慮して導入しました。

- アプリケーション

Exemplar には大規模並列化アプリケーションのみならず、数式処理、統計処理を中心とした SX-4 には不向きなアプリケーションを多数導入しました。

構造解析                      MSC/Nastran

衝突解析                      PAM/CRASH

流体解析                      Fluent/uns

分子軌道計算                  Gaussian94

電磁界解析                    MSC/Emas

以上は ex01 上で利用可能です。

連続言語シミュレーション    ACSL

数式処理                      Maple V、 Mathematica、 Reduce、 Macsyma、  
Gsharp、 MATLAB

統計処理	S-Plus、SPSS、SAS
可視化	AVS
データベース	Informix Universal Server

以上は ex02 および ex03 上で利用可能です。

## 3.2 画像処理サーバシステム

### 3.2.1 画像処理サーバ SGI/CRAY Onyx2 Infinite Reality

現有の Onyx と同様、膨大な計算、解析結果を可視化するためのグラフィックス能力に優れたグラフィックスワークステーションです。CPU は MIPS R10000 が 2 基、主記憶容量は 512MB、さらに Infinite Reality グラフィックスを搭載しており高速なグラフィックス描画が可能です。OS は IRIX6.4、プログラミング言語は C、C++、FORTRAN77/90 に加えて Power C++、Power FORTRAN77/90 が利用可能です。また、数値データを三次元で可視化する画像解析ソフトウェアとして IRIS Explorer および AVS が導入されています。

### 3.2.2 編集システム

画像処理サーバなどで可視化されたデータを編集加工するノンリニアビデオ編集システム SGI/CRAY JALEO と各種入出力機器からなります。以下に主な入出力機器を示します。

SONY	DVCAM デジタルビデオカセットレコーダ DSR-85
Panasonic	DVCPRO デジタルビデオカセットレコーダ AJ-D750
SONY	S-VHS ビデオカセットレコーダ SVO-5800
SONY	Hi8 ビデオカセットレコーダ EVO-9850
Accom	WSD/Xterm8
FUJIFILM	PICTROGRAPHY4000

## 3.3 画像処理端末 HP Visualize C200-FX6

画像処理端末は演算サーバと同じ CPU HP PA8200 を搭載したグラフィックスワークステーションです。主記憶容量は 128MB で、460PLBwire93、610PLBsurf93 の画像処理能力があります。

OS は HP-UX10.20、利用可能なプログラミング言語は、C、C++、FORTRAN77/90、JAVA、Common Lisp、Prolog です。グラフィックスライブラリとしては、OpenGL、PEX、Starbase が用意されています。演算サーバの ex02 および ex03 で利用可能なアプリケーションは画像処理端末でも利用可能です。また、演算サーバの ex01 上の PAM/CRASH、Fluent/uns、MSC/Emas のプリポストが画像処理端末に導入されています。さらに、画像処理端末専用のアプリケーションとして、iDEAS、VisLab が用意されており、SX-4 用のグラフィカルな開発環境 PSUITE も新たに画像処理端末に導入されました。

名称は画像処理端末ですが、最新の RISC CPU と優れた画像処理能力を有し、LSF による Exemplar 利用や、NQS による SX-4 へのバッチジョブ投入が可能であり、各種のアプリケーション、Exemplar 上のアプリケーションのプリポスト、SX-4 用の開発環境などが導入されているなど、利用者の方々の常用コンピュータとなるべきワークステーションです。

画像処理端末は吹田地区の講習会室に 10 台、豊中 DS に 2 台設置されています。

### 3.4 データベース・ウェブサーバ NEC NX7000/260

BIOSIS を始めとするデータベースをユーザフレンドリでグラフィカルなインタフェースにより提供すると同時に WWW サーバの機能も提供します。データベース・ウェブサーバは HP PA-8000 を 2 基、主記憶装置を 1GB 搭載しています。OS は HP-UX10.20、データベース管理システムとして Oracle、WWW サーバとして Netscape Enterprise Server が導入されています。

従来、BIOSIS は ACOS 上で CUI によりサービスを行ってきており、CPU 時間、出力件数に応じて従量制の負担金が必要となっていました。今回のデータベース・ウェブサーバシステムの導入を契機に、WWW でアクセス可能な検索システムを一から構築し、同時に一定年額 5,000 円をご負担いただくだけで、無制限に BIOSIS の検索が可能な負担金体系に改定しました。それ以外の BIOSIS 利用に係る追加負担金は一切生じません。また、利用者ごとに一年間で一度に限り無料お試し検索が可能なシステムも併せて構築しています。データベース検索画面には本センターのホームページから到達可能です。

### 3.5 コミュニケーションサーバ NEC NX7000/260

電子メール、ネットワークニュース、DNS などの情報サービスを提供します。コミュニケーションサーバは HP PA-8000 を 2 基、主記憶装置を 256MB 搭載しています。OS は HP-UX10.20、WWW サーバとして Netscape Enterprise Server、ディレクトリサーバとして Netscape Directory Server が導入されています。

### 3.6 講習会システム

本センターでは春と秋の年 2 回、吹田地区の講習会室にて各種の利用者講習会を開催しています。しかしながら、講習会室には利用者用の端末が無かったために実習形式の講習会を行うことが困難でした。また、お忙しい利用者の中には講習会に参加したいにも関わらずなかなか日程の調整がつかずに参加していただけなかったこともありました。

そこで、本センターでは講習会室を大改造し、画像処理端末、ネットワークコンサルティングシステム、インターネット放送システムなどを導入し、講習会の大幅な強化を図りました。本年の講習会日程については近々センター速報でお知らせする予定であり、これまで講習会に参加する機会の無かった方にも是非多数参加いただきたいと考えています。



### 3.6.1 ネットワークコンサルティングシステム

遠隔会議システムを吹田地区の講習会室およびシステム管理掛、豊中地区の端末室に設置し、ODINS を利用して接続しています。これにより、センターの利用方法に関する質問を、映像、音声を通じてプログラム相談員や本センター職員に投げることが可能です。

### 3.6.2 インターネット放送システム

講習会の模様をリアルタイムにエンコード、蓄積し、RealAudio/Video によってインターネットで配信することが可能です。

## 4 おわりに

ローエンドコンピュータの性能が著しく向上した現在、デバッグなどの小規模な演算は研究室のワークステーションなどで実行し、精度の高い大規模演算を本センターのコンピュータで実行するのが最も効率の良い方法となりつつあります。ローエンドワークステーションとの親和性の点から考えると、演算サーバはまさにこの様な用途に適したコンピュータであるといえます。

また、センター速報でお知らせしている通り、平成 10 年 4 月から 2 ヶ月の長期間に渡って演算サーバと画像処理端末の CPU 負担金を免除します。さらに、平成 10 年 6 月からは演算サーバと画像処理端末に関して定額利用の試行を開始します。今後も利用者にとって本当に使いやすいサービスとはいかなるものかについて積極的に模索を続けていきますので、是非この機会に本センターのコンピュータシステムをお使いになってご感想、ご意見をお寄せください。

(大阪大学大型計算機センター 佐伯 勇)

## ● 演算サーバシステムの紹介 (目次)

1. Exemplarのハードウェア概要 .....	44
(1) プロセッサ	
(2) クロスバ	
(3) I/Oサブシステム	
(4) データマネジメント	
(5) ネットワーキングサブシステム	
2. Exemplarのソフトウェア概要 .....	47
2. 1 オペレーティングシステム概要 .....	47
(1) HP-UX	
(2) SPP-UX	
2. 2 プログラム言語概要 .....	48
(1) コンパイラ	
(2) プログラミングモデル	
○ 共有メモリ・プログラミングモデル	
○ メッセージパッシング・プログラミングモデル	
2. 3 アプリケーション・ライブラリ概要 .....	50
(1) アプリケーション .....	50
○ MSC/EMAS (有限要素法電磁場解析プログラム)	
○ Fluent/UNS (汎用熱流体解析プログラム)	
○ Gaussian94 (分子起動計算プログラム)	
○ MSC/NASTRAN (有限要素法構造解析プログラム)	
○ PAM CRASH (動的陽解法有限要素プログラム)	
○ ACSL (連続型シミュレーション言語)	
○ Gshar (技術データプレゼンテーションツール)	
○ Macsyma (数式処理ツール)	
○ MapleV (技術データプレゼンテーションツール)	
○ Mathematica (科学技術計算ソフト)	
○ MATLAB (数理解析ソフトウェア)	
○ REDUCE (数式処理ツール)	
○ S-PLUS (対話型データ解析システム)	
○ SPSS (統計解析システム)	
○ SAS (データ加工用アプリ開発環境ツール)	
○ AVS (汎用グラフィック処理ツール)	
○ pghpf (ハイパフォーマンス・フォートラン・コンパイラ)	
(2) ライブラリ .....	57
○ MLIB (科学技術計算ライブラリ)	
① VECLIB	
② LAPACK	
③ SCILIB	
○ ASL (科学技術計算ライブラリ)	
○ IMSL (科学技術計算用ライブラリ)	
○ NAG FORTRANライブラリ (科学技術計算用ライブラリ)	
2. 4 開発支援 (ツール) .....	60
(1) CXpa (並列化支援ツール、プロファイラ)	
(2) CXdb (並列アプリケーション用デバッガ)	
(3) CXtrace (並列イベントトレーサ)	
2. 5 LSFによるジョブ管理機能 .....	61

## 演算サーバシステムの紹介

### 1. Exemplarのハードウェア概要

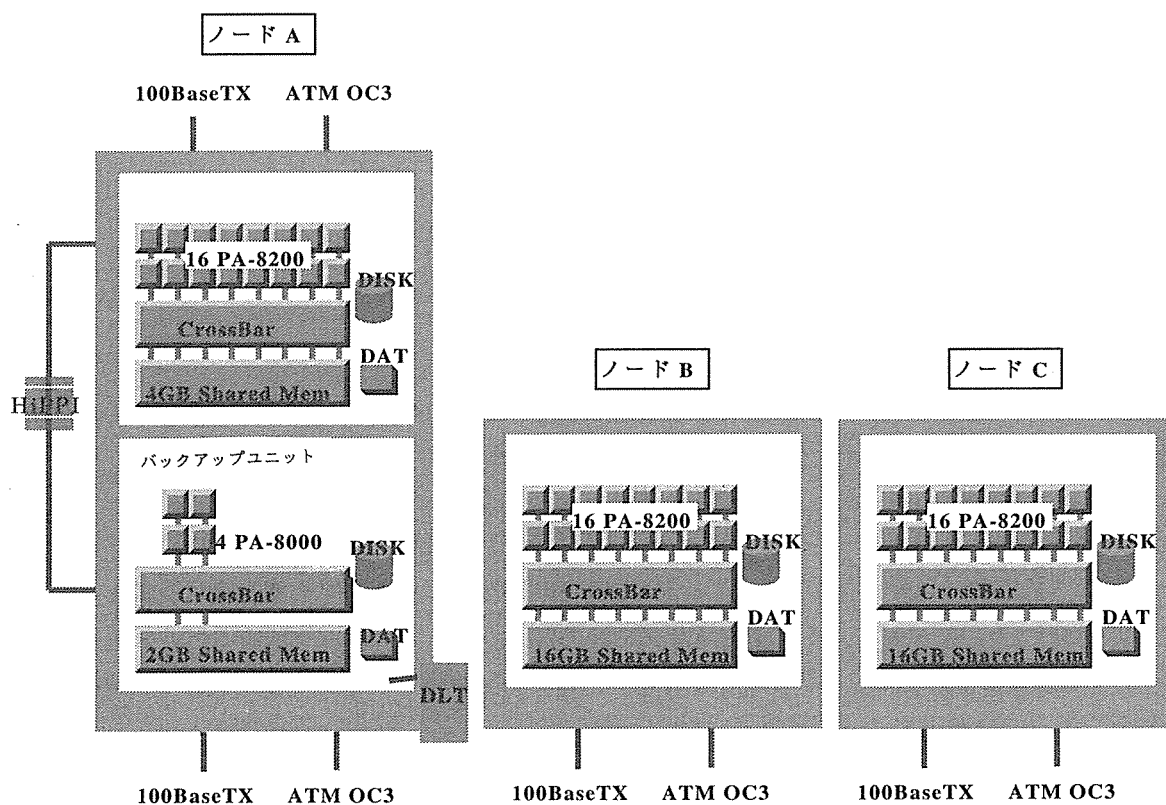
Exemplarは、プロセッサにHP PA-RISCプロセッサを使用しています。今回ご導入するExemplar V2200/Nは、3つのノードから構成されます。各ノードは16個もしくは4個のプロセッサとメモリボード、そしてPCIコントローラが接続可能なI/Oチャンネルおよびバックアップユニットにより構成されております。

- ノードA : (CPU:PA-8200 × 16個、メモリ:4GB)

バックアップユニット(CPU:PA-8000 × 4個、メモリ:2GB、DLTロボット)

- ノードB : (CPU:PA-8200 × 16個、メモリ:16GB)

- ノードC : (CPU:PA-8200 × 16個、メモリ:16GB)



V2200/N のノード構成

## (1) プロセッサ

Exemplarの各ノードのプロセッサは、最新鋭の強力な64-bitのPA-RISCプロセッサ、PA-8200（バックアップユニットを除く）を採用しています。このプロセッサは、クロック毎に最大4命令が発行できる4-WAYスーパースカラプロセッシングを提供し以下の特徴を備えています。

- 4MBの大容量キャッシュをサポート
- 浮動小数点の積算／加算、除算／平方根計算、整数演算、シフト／マージ演算用に、それぞれ2つの演算器を用意
- 2つのロード／ストア・ユニット
- 56個のエントリを持つ命令リオーダー
- バッファ10個のメモリ・リクエストを同時処理
- スペキュレーティブ実行プリフェッチ機能
- スタティックおよびダイナミックな分岐予測
- キャッシュ・アクセスのレイテンシは最大3クロック（連続したアドレスへのアクセス時は1クロック）
- デュアル・ポート・キャッシュ
- 64-bitアドレッシング

## (2) クロスバ

Exemplarのアーキテクチャは、クロスバ・テクノロジーをベースにしています。このクロスバは、いろいろなアプリケーションに対して、ノード全体で15.3GB/秒という高い性能を提供します。また、プロセッサとI/Oチャンネルからメモリサブシステムへの同時アクセスが可能です。メモリやI/Oとのデータ転送にバスをシステム全体で使用した場合では避けられない性能の低下を、クロスバを採用したことで防ぐことができます。このクロスバを使用したことにより、ノード内のプロセッサとI/Oサブシステムが、メモリに同時アクセスできるため、性能の伸びが途中で飽和する事が少なく、マルチユーザ、マルチジョブ環境で高い性能を発揮できるスケーラブルなシステムとなっています。

## (3) I/Oサブシステム

I/Oサブシステムは、高いスケーラビリティを持ち、システム内の各ノードに分散して配置することができます。各ノード上には、インテリジェント化されたI/Oポートは、システム内のノードに分散して配置されたどのメモリとも直接DMA（Direct Memory Access）転送が行えます。これにより、プロセッサはデータ転送にほとんど関与せずに、演算処理などユーザのための作業が行えます。また、大きなブロック・サイズを使うディスクのアクセスや高速なネットワークでの効率的なデータ転送を可能にします。これらのI/Oオペ

レーションは、データムーバと呼ばれるデータ転送専用のハードウェアにより、大幅に性能が向上しています。

ネットワークは、ATM、HiPPIのような高性能ネットワーク・インタフェースもサポートされ、他のサーバや高性能ネットワークへのダイレクト接続も可能です。

#### (4) データマネージメント

バックアップユニットでは、データマネージメント・テクノロジーを利用してデータのバックアップを行います。

データマネージメントの機能は、バックアップ・マネージメント・ソフトウェアCAMとストレージ・マネージメントソフトウェアのUnitree+によって実現されます。CAMは、ネットワーク上の演算サーバ、画像処理端末、データベース・ウェブサーバシステム及びコミュニケーションサーバのデータを設定されたスケジュールにしたがって、自動的にUnitree+のファイルシステムにバックアップします。そのため、オペレータの介在を必要としない、信頼性の高いバックアップが行えます。ストレージ・マネージメントを行うUnitree+のファイルシステムにバックアップすることによって、自動的に効率よくDLTに保管されます。

#### (5) ネットワーキング・サブシステム

Exemplarのネットワーキング・オプションは、いろいろなネットワークに接続したいという要求を満たすように設計されています。10BASE-T、100BASE-TXやFDDIといった標準のインタフェースをサポートします。

ATM OC-3やHiPPIのような高性能ネットワーク・インタフェースは、高いネットワークスループットを必要とするアプリケーションに、バランスのとれた、かつ高バンド幅を持つネットワークを提供します。

今回のご導入するシステムは、以下のネットワーク・インターフェースを用意しています。

- ・ Ethernet (100BASE-TX) 4本
- ・ ATM OC-3 4本
- ・ HiPPI 2本

## 2. Exemplarのソフトウェア概要

### 2.1 オペレーティングシステム概要

ExemplarオペレーティングシステムはHP-UX及びSPP-UXを採用しています。

HP-UX及びSPP-UXはいずれもHP社の提供するUNIXベースのオペレーティングシステムで、いずれも業界標準のAT&T SVR4及びOSF/1に準拠したファイルレイアウトを構成します。

#### (1) HP-UX

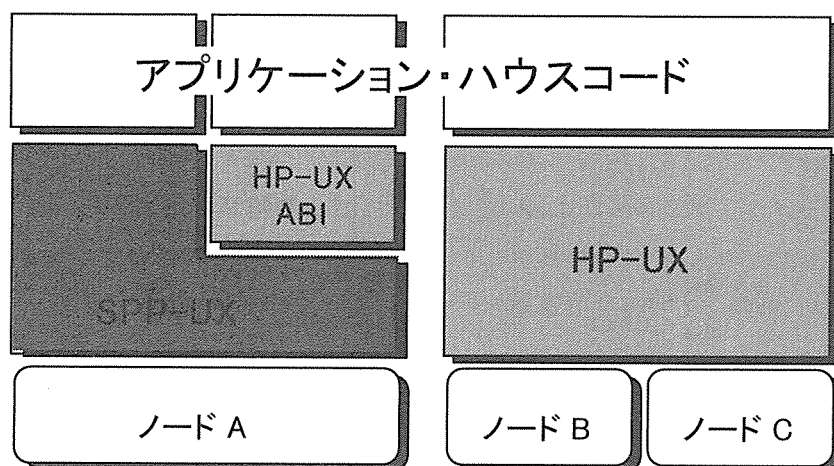
HP社の提供するワークステーション/サーバに幅広く搭載されているオペレーティングシステムです。以下の特徴があります。

- ・ ハイパフォーマンス
- ・ スケーラビリティ
- ・ バイナリ互換
- ・ 15000種類を超えるアプリケーションの利用
- ・ オープンな仕様

HP-UXは、多くの業界標準に準拠しているため、各種アプリケーションの高い移植性を有し、使いやすいユーザインターフェースを提供しています。

#### (2) SPP-UX

SPP-UXはExemplar用のパラレルUNIXオペレーティングシステムでMachマイクロカーネルを基本としております。Machマイクロカーネルは最小限の基本カーネルにより複数のプロセッサを効率的に管理することができ、ファイルシステム管理やデバイス管理などの機能はサーバモジュールの形で提供されます。SPP-UXではMachマイクロカーネル上にHP-UXのバイナリインターフェースを実装するとともに上記HP-UXの業界標準をほとんどそのまま踏襲していますので、HP-UX上で動作するアプリケーションをそのまま実行することが可能です。また、SPP-UXはチェックポイントリスタートや並列スレッドスケジューリング等の独自の付加機能を有しております。



Exemplar オペレーティングシステム

## 2.2 プログラム言語概要

### (1) コンパイラ

Exemplarの最新PA-RISCプロセッサや並列処理の能力を十分に引き出すための最適化機能を備えた以下の言語処理系が用意されています。

- ・ FORTRAN77 (ANSI X3.9-1978準拠)
- ・ Fortran90 (ANSI X3.198-199x準拠)
- ・ C (ANSI X3.159-1989準拠)
- ・ C++ (ANSI Standard C++準拠)

いずれのコンパイラもPA-RISC8200プロセッサの長所を最大限に利用したコードの生成及び高度な自動並列化の機能を有しています。以下にコンパイラの主な最適化内容を示します。

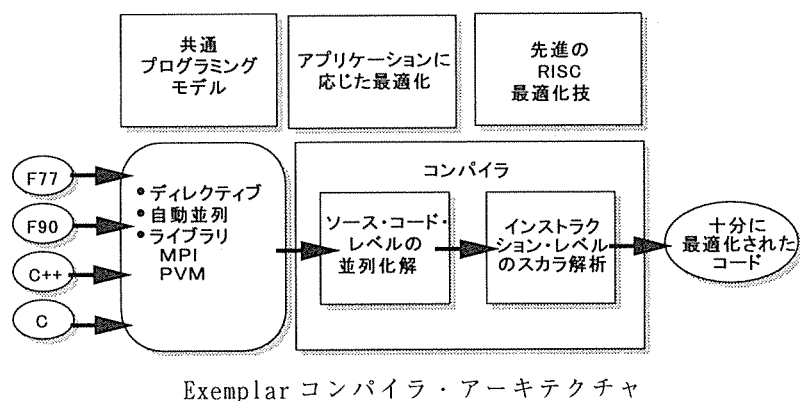
- ・ 自動スカラ最適化
  - ・ マシンインストラクションレベルのスカラ最適化
  - ・ プロシージャ内の全体スカラ最適化
  - ・ データの局所最適化
- ・ 自動並列最適化
  - ・ ループ処理の自動並列化

これらの自動最適化機能により、ユーザは他のプラットフォームからアプリケーションを移植する際に、特にExemplarのアーキテクチャを気にすることなく並列アプリケーションを構築することが出来ます。

また、ディレクティブ文の挿入によりさらに深いレベルの並列化を行うことも可能です。以下にディレクティブの一例を示します。

- ・ ループ内のデータ依存性が無いことの宣言
- ・ 順番に実行する必要が無い部分のタスク処理分解に関する宣言
- ・ 並列化不可宣言
- ・ 並列実行時の変数の扱いに関する宣言等

また、この他にサードパーティ製のHPFコンパイラも利用可能です。



## (2) プログラミングモデル

ユーザは、Exemplar上でのアプリケーション開発において共有メモリ・プログラミングモデルまたはメッセージパッシング・プログラミングモデルを必要に応じて選択することが可能です。

### ●共有メモリ・プログラミングモデル

共有メモリ・プログラミングモデルは、アプリケーション内部のループ処理がある程度集中している場合に非常に有効です。この場合、複数プロセッサ上で実行されている各スレッドが一つのメモリ空間を共有します。したがって、各スレッドは共有メモリ上の値の参照や計算結果の書き込みをダイレクトに行うことが可能であり、あるスレッドが計算した結果を別のスレッドが直接参照出来ます。

共有メモリ・プログラムはコンパイラの自動並列化オプションを指定することにより簡単に作成することが可能です。この時、コンパイラは並列化可能なループを自動的に並列化処理させるようにコードを生成します。また、このプログラミング・モデルでは、ユーザが従来慣れ親しんだシリアル・プログラミングモデルの特徴がそのまま使えます。したがって、他のプラットフォームからの移植においてもコンパイラの自動並列化機能により容易に並列化を行うことが出来ます。

### ●メッセージパッシング・プログラミングモデル

メッセージパッシング・プログラミングモデルではアプリケーション内部の比較的大きな処理単位でタスク分割が可能な場合に非常に有効です。このモデルでは、複数のプロセス間で計算に必要なデータの交換をプロセス間通信により行うことで並列処理を実行します。

メッセージパッシング・プログラミングモデルでは、プログラム作成において始めからメッセージパッシングを意識したアルゴリズムを構築することになります。また、PVMやMPIなどのメッセージパッシング専用のライブラリを明示的に組み込む必要があります。ただし、始めから並列化を意識したプログラム作成が行われるため、一般的に高い並列化効率を得たメッセージパッシング・プログラムが多く存在します。



## 2.3アプリケーション・ライブラリ概要

### (1)アプリケーション

Exemplarには、分散メモリ型のPVM, MPIや共有メモリ型の並列演算を利用したパラレルで稼動をするアプリケーションが豊富にあります。また、HP-UX ABI互換機能により、HPワークステーション上で利用できる数多くのアプリケーションやツールがExemplar上で利用できます。

今回のご導入システムでは、以下のアプリケーションを搭載しています。

#### ●MSC/EMAS（有限要素法電磁場解析プログラム）

##### <概要>

MSC/EMASはMSC社独自のA- $\Phi$ 法を用いた有限要素法（FEM）電磁界解析プログラムです。材料の非線形性、異方性、複素損失を考慮でき、無限領域問題も解析することが可能です。

MSC/EMASは、専用プリ・ポストプログラムを内蔵し、以下4つのパッケージソフトにより構成されています。これらのパッケージにより磁場・電場解析から電磁波・モード解析まであらゆる電磁界現象の解析が可能です。

##### ・電気機器解析パッケージ

直流、低周波電気機器に発生する磁場、電場、電磁力、渦電流等の解析および構造や熱との連成解析

##### ・電磁障害問題解析パッケージ

電気／電子機器の電磁波障害（EMI）問題を対象とする解析や回路系の浮遊定数（LRC値）を求めることができ、SPICEとのインターフェース有り

##### ・電磁波応用機器解析パッケージ

伝送線、共振器、導波管等の高周波機器の解析

##### ・アンテナ解析パッケージ

各種アンテナの放射パターン、入力インピーダンス、放射抵抗、指向性等、アンテナの性能評価に必要な解析

#### ●Fluent/UNS（汎用熱流体解析プログラム）

##### <概要>

Fluent/UNSは、FVM（有限体積法）に基づく画期的な汎用熱流体解析プログラムです。以下に示す解析が可能です。

##### ・完全非構造格子（三角形、四角形、四面体、四角錐、三角柱、六面体）

##### ・2次元／3次元定常／非定常解析

##### ・圧縮性／非圧縮性・層流／乱流（k- $\epsilon$ モデル、RNG k- $\epsilon$ モデル、RSM）

##### ・高速ソルバー（多重格子法）

- ・ 解適合格子
- ・ 固体内熱伝導と熱伝達の連成
- ・ ポーラスメディア
- ・ 温度依存物性値テーブル
- ・ 圧力境界、サイクリック
- ・ スライディング・メッシュ
- ・ 多段階・多成分化学反応・表面反応・乱流燃焼等対応
- ・ PDF乱流拡散燃焼モデル

完全非構造格子の採用により、格子作成の為の人的作業および負荷が大幅に軽減できます。GUIによる会話型入力は容易に使い、3次元カラーグラフィック機能も充実しています。

CAD形式のプリプロセッサGeoMeshにより物体表面のみメッシュ作成し、プリプロセッサT-Gridにより空間メッシュを自動生成します。また、解適合格子の利用により、高精度な解析が可能です。

#### ● Gaussian94 (分子軌道計算プログラム)

##### <概要>

Gaussian94は、ab initio分子軌道プログラムです。このプログラムは、気体、および溶液状態の系におけるエネルギー、分子構造、振動数、そのほかの分子物性を予測することができます。また置換効果、反応機構、電子遷移状態のような化学現象を探索することができます。以下の量子化学計算を行うことができます。

- ・ 分子構造とそのエネルギー
- ・ 遷移状態の構造とそのエネルギー
- ・ 励起状態の構造とそのエネルギー
- ・ 基準振動、IR及びRamanスペクトル
- ・ 熱力学的性質、理想気体のエンタルピー、エントロピー、熱容量
- ・ 結合エネルギー、相互作用エネルギー、反応熱
- ・ 化学反応の経路探索
- ・ 分子軌道
- ・ 多重極モーメント、分極率、超分極率
- ・ 電子親和力、イオン化ポテンシャル
- ・ 静電ポテンシャル、電子密度
- ・ 溶媒効果
- ・ NMR遮蔽および磁化率

## ●MSC/NASTRAN（有限要素法構造解析プログラム）

### <概要>

MSC/NASTRANは有限要素法を用いた汎用構造解析プログラムです。構造物を設計するために必要なほとんどの構造解析機能と伝熱解析機能が含まれています。

さらに大規模問題を効率良く処理するための解析自由度数の縮約法や数値解析手法が数多く用意されており、小規模問題から膨大な節点数を持つ構造物の解析まで威力を発揮します。また、MSC/NASTRANの要素は、多くの工夫を重ねておりその精度とパフォーマンスに高い評価があります。以下の機能があります。

#### ・解析機能

線形静解析、非線形解析（材料非線形、幾何学的非線形、クリープ、接触問題）座屈固有値解析、固有振動解析、複素固有値解析（直接法、モーダル法）、応答スペクトル解析、周波数応答解析（直接法、モーダル法）、不規則振動解析、過渡応答解析（直接法、モーダル法）、非線形過渡応答解析、伝熱解析（定常／非定常、線形／非線形）、空力弾性解析、設計感度解析、最適設計解析（形状最適化他）、音響・構造連成解析、モード合成法

#### ・自由度縮約機能

スーパーエレメント法（部分構造法）、周期対称法

## ●PAM CRASH（動的陽解法有限要素プログラム）

### <概要>

動的陽解法有限要素法プログラムのPAM CRASHは大変形、材料非線形、接触非線形等の非線形問題を、安定的に解くことができます。自動車産業における衝突解析から各種衝撃解析、準静的解析まで、幅広い分野で利用されています。主な適応分野は、自動車、船舶、鉄道車両などの各種衝突解析、衝撃時乗員安全挙動解析、構造部品、容器の大変形解析、電子機器、容器の落下衝撃解析等です。以下の特徴があります。

#### ・高速接触判定アルゴリズム

#### ・サブサイクリングなどの効率的計算手法

#### ・鋼からフォーム材、損傷モデルに至る検証された各種材料タイプ

#### ・乗員安全挙動解析オプション（エアバッグ、シートベルト、ダミーモデルライブラリ）

#### ・専用プリポストプロセッサ「PAM STATION」による会話型使用環境

## ●ACSL（連続型シミュレーション言語）

### <概要>

ACSLは連続型システムのシミュレーションを効率的に行うモデル記述言語です。物理現象、社会現象、制御系など、非線形微分方程式や伝達関数などで表現できるあらゆる時間依存現象をモデル化し、会話形式で

シミュレーションすることができます。以下の特徴があります。

- ・ Fortranベースの習得しやすいプログラム言語で、既存ライブラリやユーザーサブルーチンも使用可能
- ・ コンパイル型による高速かつ高精度なシミュレーションを実現
- ・ 一次遅れ、二次遅れ、一般伝達関数、制限器、遅延器、テーブル関数などモデル定義用の各種演算子を装備
- ・ イベント検出機能により、衝突や摩擦などの不連続現象や、デジタルコントローラーなどの周期的な離散現象を簡単かつ正確にモデル化が可能
- ・ Gear s Stiff法, Fehlberg法, Runge Kutta法など数種類の積分手法が可能
- ・ 特殊で複雑な演算子を容易に作成できるマクロ機能があり、モデル化効率を高めることが可能
- ・ コマンド列をプロシージャとして定義でき、コマンド入力の省力化が可能
- ・ 解析結果を多彩にグラフ表示することが可能

#### ●Gsharp (技術データプレゼンテーションツール)

##### <概要>

Gsharpは、UNIRASのパッケージのひとつで、実験や計測、数値計算結果などの技術データから対話的にグラフ、コンター図を作成するためのツールです。

プログラミングをすることなく高度な各種グラフ、分布図、鳥瞰図、コンター図などを作成することが可能です。また、各種出力機器への出力、ポストスクリプト・ファイルの作成などを可能にする各種デバイスをサポートしています。

地図情報、航空宇宙、土木、建築、環境アセスメント、原子力、地球物理、自動車設計、各種測定データ表示、金融、石油探査、各種数値シミュレーションなどの分野で利用できます。

#### ●Macsyma (数式処理ツール)

##### <概要>

このプログラムは1行のコマンドで定義される単純な問題を解くことから、多くの機能を同時に用いて非常に複雑な計算を実行するために用います。主に代数学、3角法、微分積分学、数値解析、およびグラフィックスなどの機能が含まれます。Macsymaはさらに広範囲な式の微分と積分、多項式の因数分解、式のプロット、方程式の解、行列の操作、テーラー級数の計算を行い、さらに必要に応じた数学的手順を定義するためのプログラミングの環境を提供します。Macsymaは、数値はもとより、シンボル、多項式、行列、および方程式を取り扱うことができ、その結果を数値またはシンボルの形で出力することができます。

#### ●MapleV (技術データプレゼンテーションツール)

##### <概要>

Mapleは、カナダのWaterloo大学でのコンピュータ代数の研究成果を基に、Waterloo Maple Software社に

よって開発された数式処理システムです。C言語で書かれたコンパクトなカーネルとロード可能なライブラリから構成され、高速かつ効率良く計算を実行します。関数ライブラリには2500以上の数学関数が用意され、従来の数式処理システムと比べてより広範に複雑な問題を解決します。更に独自の高級プログラミング言語を使って、ユーザ自身の関数を定義することが可能です。計算結果は標準の数学記述で表示され、2D/3Dのカラーグラフィック等で視覚的にとらえることができます。

#### ● Mathematica (科学技術計算ソフト)

##### <概要>

Mathematicaは、数値解析や記号を含む数式処理を行う高等数学的な機能とグラフィック処理及び記述言語を内蔵し、記号処理が出来る関数電卓の機能があります。言語機能を用いたプログラム作成やシュミレーションやデータ解析、テキストとグラフィックとアニメーションを統合した文書の作成、高級言語インターフェース機能を有しています。主な機能として以下のものがあります。

- ・数多くの数学関数をワープロ感覚のインターフェースで、簡単に操作ができる計算精度を任意に指定が可能
- ・手続き型、関数型、ルール型、オブジェクト指向など、様々なプログラミングスタイルでプログラムの記述が可能
- ・数式入力を容易にした数式ワープロを登載
- ・表示は、2D, 3Dのグラフィック機能および各種のフォーマット変換が可能など

#### ● MATLAB (数値解析ソフトウェア)

##### <概要>

MATLABは、数値解析用のLINPACK, EISPACKプロジェクトで開発された行列演算アルゴリズムを利用し、行列演算、線形代数計算、複素数演算など科学的・工学的な諸問題に対応できる会話型数値解析ソフトウェアです。

MATLABは基本数学関数等、500以上のコマンドを所有しています。計算はすべて倍精度で行われ、実数で解けないときは自動的に複素数の扱いをします。また、関数コマンドを組み合わせるユーザ自身のアルゴリズムによる関数を作成する、プログラム拡張機能(M-File機能)も用意し、様々な解析に応用できます。豊富な計算機能を各分野に効率良く応用するためのツールとしてTool-boxも用意しています。以下の特徴があります。

- ・科学技術計算のコマンドが豊富
- ・MATLABの関数またはCやFortranなどを使ってユーザによる機能拡張が可能
- ・2D/3Dグラフィック機能とGUIの構築機能
- ・外部データの入出力機能

- ・制御工学や信号処理など、様々な専門分野に適応するために、Toolboxとよばれるアプリケーションモジュールを豊富に用意

#### ●REDUCE（数式処理ツール）

##### <概要>

REDUCEは、優れた機能を豊富に備えた数式処理のソフトウェアです。以下に主要機能を示します。

多項式・有理式の展開・因数分解・解法・最大公約式の計算、式の代入・置換・簡約化、任意精度の整数・実数・複素数の計算、微分・積分・行列演算、ベクトル代数、微分幾何、代数的数の取扱い、線形・非線形方程式の解法、グレブナ基底の計算、高エネルギー物理での計算（ディラックマトリックス演算）ラプラス変換、テイラー展開、常微分方程式の解法、偏微分方程式での対称グループの計算、和分・乗積、多種にわたる特殊関数のサポート（ベルヌーリ、オイラー、スターリング、ガンマ、プサイ、リーマン・ゼータ、ベッセル、ハンケル、クンマー、ベータ、スツループ、ロンメル、エルミート、ヤコービ、ルジャンドル、チェビシェフ）、REDUCEネットワークライブラリ（米国のREDUCEネットワークからの抽出）

#### ●S-PLUS（対話型データ解析システム）

##### <概要>

S-PLUSは、あらゆる分野でのデータ解析とグラフィックスのための、先進かつ高度な統合環境です。オブジェクト指向を斬新に取り入れた、AT&Tの92年バージョンの最新のS言語の完全上位セットで、S機種をすべて取り入れたうえ、大幅に機能が拡張されています。S言語を使って、ユーザは枝葉にとらわれることなく快適に探索的で創造的なデータ解析を行えます。以下の特徴があります。

- ・オブジェクト指向を取り入れた簡易な操作性
- ・基本的な算術、行列演算から、高度で最新の統計手法まで幅広くカバー：基本統計量、時系列解析、多変量解析、分散分析、実験計画法、検定、OR、シミュレーション、各種回帰分析など
- ・3Dプロットなど、多種多様のグラフをサポート
- ・S言語による自由なユーザカスタマイズ
- ・多様なデータ構造、フォーマットに対応
- ・CやFORTRANとのリンクや分散ネットワーク環境での親和性に富む

#### ●SPSS（統計解析システム）

##### <概要>

SPSSは様々な分野で利用されている世界標準の統計解析ソフトです。大学、研究機関での研究データの専門解析や企業での売上予測、商品開発のためのデータ分析等幅広い分野で利用可能です。Base Systemにデータ・アクセス／管理機能、基本的な統計機能、グラフィック機能が含まれており、又Motifユーザーインターフェースを装備しているためその操作、習得が容易に行えます。更に専門的な統計テクニックのために

は以下のオプションプロダクトを用意しています。

- ・Professional Statistics-クラスター分析、判別分析、因子分析等
- ・Advanced Statistics-コックス回帰、カプラン・マイヤーの推定法、多変量分散分析等
- ・Tables-複雑なスタブ・アンド・バナー表など、様々な表形式のレポートを作成可能
- ・Trends-時系列分析等
- ・Categories-コンジョイント分析、コレスポンデンス分析等

#### ●SAS（データ加工用アプリ開発環境ツール）

##### <概要>

SASシステムは、データ分析、レポート作成、プレゼンテーションの資料作成等のためのツールです。データを有効な情報にするためには、以下のステップがあります。

- ① データにアクセスする
- ② データを加工する
- ③ データを評価（分析）する
- ④ 結果表現（プレゼンテーション）する

SASシステムは、この4つのステップを行うアプリケーションの開発環境を提供します。SASシステムは、このアプリケーションを開発する環境として、Base SASソフトウェア（基本システム）とそれに組み合わせられる複数のオプションプロダクトで統合され、高機能でかつ操作性が優れたアプリケーション開発環境を提供します。

#### ●AVS（汎用グラフィック処理ツール）

##### <概要>

AVS(Application Visualization System)はプログラミング不要な可視化ツールで、個別の可視化プロセスに対応したモジュールと呼ばれる部品を組み合わせることで容易に可視化が行えます。以下の特徴があります。

- ・あらゆるタイプの入力データ：ユーザー定義のデータはもとよりあらゆるタイプの入力データを扱える
- ・容易なカスタマイズ：既存のソフトをAVSモジュール化することでグラフィックス機能をユーザのプログラムに、メインフレーム資産をWSへ容易に移行することが可能
- ・オープンプラットフォーム：各種WS、SCをサポート、分散処理も可能
- ・多様なオプションソフト流体解析、構造解析、電磁場解析、計算化学、画像処理、医療画像、VTR、アニメーションなど、各種オプションソフトが有る

## ●pghpf (ハイパフォーマンス・フォートラン・コンパイラ)

### <概要>

PGIのHPFコンパイラ (pghpf) は、はじめて業界標準となる並列化言語であるHPF (High Performance Fortran) のコンパイラです。HPFのパラダイムに則った並列化サポートのために、グローバルな最適化、ベクトル化、通信の最適化、手続き間解析を行います。pghpfは、幅広い並列システムにおけるコンパイル環境の一部として、プログラム・コードおよび性能の移植性を重視した設計がなされています。

High Performance Fortran (HPF) は、ISO/ANSI規格のいわゆるFortran90を拡張し、データ・パラレル型のプログラミング・モデルをサポートするものです。HPFでは、Fortran90のすべての機能を使用することが可能です。さらに、HPFのデレクティブはプロセッサ間のデータの分散、データ・オブジェクト間のアライメント、ループの独立性の指示などを与えることができます。

pghpfはHPFによる規格に完全に準拠した高性能なHPFコンパイラです。pghpfを使用することにより、幅広い並列プラットフォーム上で開発したアプリケーションを何の変更もなしにリコンパイルするだけで実行することができます。

## (2) ライブラリ

Exemplarには、基本的な数学ソフトウェアと計算カーネルを備えた最適化されたライブラリMLIBと高精度高性能の科学技術計算ライブラリASL, IMSL, NAGがあります。

## ●MLIB (科学技術計算ライブラリ)

### <概要>

MLIBは基本的な数学ソフトウェアと計算カーネルを備えたExemplarシリーズ用に高度に最適化された科学技術計算向けのサブルーチンライブラリであり、パブリックドメインからのルーチンにおきましては同じ使用法で高性能を実現しています。この高性能MLIBを適用することで、大規模演算やプログラムのソルバー部分の処理時間を大幅に短縮することができます。

MLIBはFORTRANプログラム、Cプログラムなどから呼び出すことができ、また単精度・倍精度に対応していますので柔軟な使用が可能です。

MLIBは、以下の3つのライブラリによって構成されています。

VECLIB (単精度、倍精度)

LAPACK (単精度、倍精度)

SCILIB (倍精度)

### ①VECLIB

数学ソフトウェアの事実上の業界標準に適合し以下のライブラリ群により構成されます。

#### ・BLAS (Basic Linear Algebra Subprograms)

パブリックドメインのBLASおよびスパースBLAS拡張と同一なサブルーチン名・使用法で、ベクター演算を



実行するためのライブラリです。

- BLAS2、BLAS3

BLASと同様に基本的なマトリクス／ベクター演算（レベル2）、マトリクス／マトリクス演算（レベル3）のためのライブラリです。

- LINPACK

線形方程式を解くためのサブプログラムであり、線形方程式の解法、逆行列の計算、行列式の評価などを行なうことができます。

- EISPACK

マトリクスの固有値計算や固有値ベクトルを計算するためのライブラリであり、密対称／エルミート行列などいろいろな固有値問題を解くことができます。

- SPARSE-SOLVER

スパース対称行列を係数とする線形方程式の直接解法のためのライブラリであり、特異行列を解いたり条件数を推測することができます。

- SPARSE-EIGEN

スパース対称／一般化対称固有値問題を解くためのライブラリであります。

- SKYLINE-SOLVER

スカイラインデータ構造と呼ばれるスパース対称行列を係数とする線形方程式を解くためのライブラリであります。

- FFT

高速フーリエ変換ライブラリであり、一次元・二次元・三次元の複素－複素FFT、連立一次複素－複素FFT、連立一次実－複素FFTなどがあります。

- コンボリューション

相関、コンボリューション、フィルタリングなどの関連処理を行なうことができます。

## ②LAPACK

National Science Foundationやエネルギー省が開発をサポートしたLAPACKのPDS版をベースにExemplar用に最適化されたライブラリ群により構成されています。本ライブラリはパブリックドメインのLAPACK標準に適合した使用法で、高性能を実現しています。

- 線形代数
- 線形方程式
- 最小二乗法問題
- 固有値問題
- その他

### ③SCILIB

Crayライブラリと互換性を持つ高性能数学ソフトウェアライブラリ群により構成されます。Crayライブラリを使用したプログラムをExemplarシリーズに移植する時に有効なライブラリです。

- ・各種ベクタ演算
- ・マトリックス演算
- ・線形方程式
- ・FFT
- ・コンボリューション
- ・その他

### ●ASL (科学技術計算ライブラリ)

#### <概要>

ASLは最近の数値解析学の成果を採り入れ、また最新の電子計算技術を反映することを意図して開発したNEC製FORTRANサブルーチンライブラリです。ASLは幅広い機能を提供しており、科学技術計算のあらゆる分野の数値シミュレーションプログラムの作成にご利用いただけます。利用者はASLを利用することによって、難解な数値計算アルゴリズムの詳細に煩わされることなく、高度な数値シミュレーションプログラムを作成することができます。以下の機能があります。

- |             |               |
|-------------|---------------|
| ー基本行列演算     | ー連立一次方程式      |
| ー固有値・固有ベクトル | ー最小二乗法        |
| ー高速フーリエ変換   | ースプライン関数      |
| ー数値積分       | ー常微分方程式・積分方程式 |
| ー方程式の根      | ー極値問題・最適化     |
| ー近似・補間      | ー特殊関数         |
| ー乱数         | ー数値微分         |

### ●IMSL (科学技術計算用ライブラリ)

#### <概要>

IMSLライブラリは、約900のFORTRANサブルーチンを持つ、科学技術計算用ライブラリです。全てのサブルーチンには、専門家による厳しいテストが施されており、精度、品質において、他の追従を許さない高さを誇っています。主な関数機能として以下のものがあります。

- ・数値計算・特殊関数機能：線形システム、固有システム解析、補間と近似、積分と微分、微分方程式、最適化、三角関数と双曲線関数、非線形方程式、積分指数関数とその関連関数、ガンマ関数とその関連関数、誤差関数とその関連関数、その他

- ・統計解析関数機能： 基本統計、回帰、相関、分散分析、カテゴリ・データと離散データの解析、ノンパラメトリック統計、適合度と無作為性の検定、時系列解析と予測、共分散構造と因子分析、その他

## ● NAG FORTRANライブラリ（科学技術計算用ライブラリ）

### <概要>

NAG FORTRANライブラリは、FORTRAN77（ANSI規格）に準拠した高精度の科学技術計算用ライブラリです。極めて多くの科学技術サブルーチンをサポートしているため、あらゆる理論に基づいた科学技術計算プログラミングを支援することが可能です。

BLAS、LAPACKなどの線形代数や、微積分、偏微積分方程式の求解、行列演算、関数の補間、統計、OR、時系列分析など数値計算の大半に対応します。

C言語の対応用にCヘッダファイルを用意してあります。

## 2.4 開発支援（ツール）

Exemplarはアプリケーションの開発や移植が簡単に出来るように、洗練された開発ツールを提供しています。CXtoolsはプログラマが並列アプリケーションのデバッグ、テスト、最適化を行える非常に強力なツールセットです。また、これらのツールはX-Windowに対応したグラフィカルなインターフェースを採用しておりますので、ユーザが作業内容を容易に理解出来るようになっています。Cxtoolsには以下のものが含まれます。（CXtoolsは、ノードAで利用できるツールです。ノードB,Cでは、開発支援ツールCXperfが提供されます。）

### （1）CXpa（並列化支援ツール、プロファイラ）

CXpaは、スレッドとメッセージ・パッシング・アプリケーションの柔軟なプロファイリングが行えるインタラクティブなプロファイラです。CXpaは、アプリケーション内部の各所について詳細なプロファイル情報を要約して表示します。これにより、プログラム開発者はパフォーマンス問題の原因となっている個所を的確に把握し、パフォーマンス向上の為の分析を行うことが可能となります。

### （2）CXdb（並列アプリケーション用デバッガ）

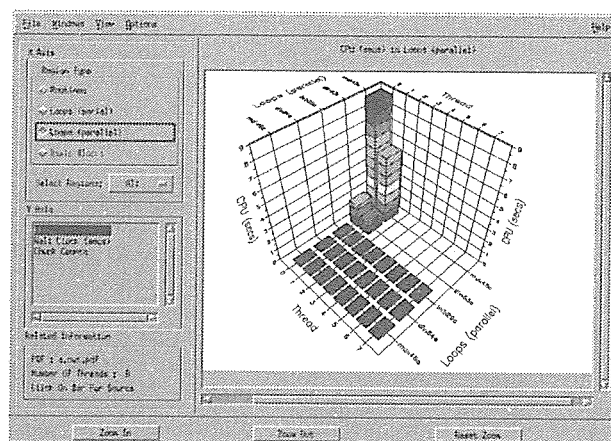
CXdbは、シリアル・アプリケーションとパラレル・アプリケーションの両方に対応した、豊富な機能を持つ使いやすいデバッガです。プログラムが何らかの原因で停止した場合、CXdbはプログラム・ソースコード中の対象の行を自動的にハイライト表示し、ユーザからの指示を待ちます。ユーザは各変数の値や計算結果を確認することで問題の原因を解析することが出来ます。

また、プログラムの任意の行にブレイクポイントを設定して、その時点での状況を確認することが可能です。

### （3）CXtrace（並列イベントトレーサ）

CXtraceはPVMやMPIを用いたメッセージ・パッシング・アプリケーションのプロファイルが行えるイベン

トトレサです。CXtraceはアプリケーションのメッセージ・パッシングに関するイベントのトレースを行い、通信状況や並列度に関する情報を表示します。ユーザはこの情報をもとに、パフォーマンス改善の対策を行うことができます。



CXpa による並列プログラム解析例

## 2.5 LSFによるジョブ管理機能

LSFは 本システムの演算サーバと画像処理端末間のジョブスケジューリングおよび負荷分散を可能にします。LSFはハードウェアアーキテクチャやオペレーティングシステムの違いに関係なく、透過的な負荷分散を可能にすることで、ネットワーク上のコンピュータ資源を最大限に活用します。本システムでは、利用者は画像処理端末にログインした後、異機種混在のネットワークシステムをシングルシステムライクに利用することができます。

### ・バッチジョブスケジューリング機能

LSFのバッチジョブスケジューリング機能により、ジョブをより効率的に実行できます。ジョブの規模に応じたバッチキューを複数設定することで演算処理時間に応じたジョブのクラス分けが可能です。LSFは各キュー毎に演算処理時間の制限値を設定することが可能で、ジョブの実行中にこの値を超えた場合、シグナルを送信した後そのジョブを強制終了します。通常キューに投入されたジョブは投入順に実行されますが、CPU時間の累積使用量、同一利用者の同時実行可能なジョブ数(実行の多重度)の制限などを設定することで、CPUやその他の計算資源を各利用者に公平に割り当てることが可能です。また、キュー毎に優先順位を設定することも可能です。これらの設定はLSF動作中でも変更可能で、変更後のジョブの再投入は不要です。また、利用者はジョブを投入する際にコマンドラインオプションによって演算処理時間の制限値を設定できます。その値を超えたジョブにはシグナルを送信した後に強制終了します。投入ジョブは、利用者またはLSF管理者によって取り消しや中断が可能です。また、投入ジョブの状態、たとえば実行中、保留中、終了等を利用者が問合せることが可能です。

- ・ 負荷分散機能

LSFはネットワーク上の演算サーバおよび画像処理端末を継続的に監視し、CPUの利用率、使用可能メモリ、ログイン・ユーザ数などを常に把握しています。これらの負荷情報とジョブが必要とする計算資源とを考慮して、それぞれのジョブに最適なサーバを選択します。利用者は実行サーバを意識することなく優れたスループットを得られます。

- ・ インタラクティブ処理における負荷分散機能

LSFを利用することでインタラクティブ処理においてもジョブに最適なサーバを自動選択できます。また、管理者および利用者がジョブの演算処理時間などの制限値を設定でき、この制限値を越えたジョブの実行を打ち切ることが可能です。

## はじめに

汎用機システムの更新に伴い、これまでの付け足し付け足しで増設してきた為、少々使いにくくなってきた画像処理システムも整理し、また新しい装置が導入されます。このシステムではAVSなどで可視化した計算結果をビデオにしたり、また、そのビデオを編集したりといったことが行えます。更に、MPEG2エンコーダ、RealVideoエンコーダと組み合わせることにより、作製したビデオを圧縮し、自分のコンピュータに取り込んだり、インターネットで出版したりということも可能になります。ここでは、より使いやすくなったセンターの画像処理システムについてご紹介します。

## 何が変わったか

以前のシステムと何が変わったのでしょうか。箇条書きにしてみます。

- これまで、映像信号や制御信号の切り替えを別々にケーブルを差し替えて行ってきました。また、機器の入出力の関係が非常にわかりにくかったと思います。今回はこの点を改善し、ビデオルーターによる統合的な切り替えを可能にしました。
- これにより、どの機器も入力装置、出力装置として指定することが出来、しかも音声、映像、制御信号がいちどにボタン一つで切り替えられます。
- あらたに、Dvcam, DVCPROのデッキを導入しました。これにより家庭用DVテープに撮られた映像も編集、画像処理が行えるとともに、結果をDVに出力することが可能になりました。さらに、Hi8, S-VHSも加わって、あらゆるメディアフォーマットに対応できます。
- 講習会システムとも連携し、講習会室に映像を投影したり、RealVideo/Audioでエンコードしてインターネットに出版することも可能です。
- これまでのディスクレコーダABACASに変わりACCOMが導入されました。これにより最大20分までの映像がディスクに蓄積することができ、可視化したアニメーションのこまどりが非常に簡単になります。
- 新たに、ノンリニア編集システムとしてこれまでのMediaComposerに加えて、SGI Indigo上で動作するJALEOを導入しました。簡単な編集であれば、ワークステーション上で行うことができます。
- これまで画像処理に使われてきたOnyxはOnyx2に変わりました。

## システム概要

システムの概要を図1に示します。Matrix Switcherと呼ばれるビデオ切り替え器にすべての機器が接続されるという構成になっています。

## 画像処理、可視化システム

これまでと同様、SGI社製、ONYX2を用いて、高速グラフィックス及び並列計算、ま



た、ワイドモニターによる高能率化オペレーションが可能です。ビデオカードによるD1入出力、スキャンコンバータを利用したアナログY、Pb、Pr出力を直接、ディスプレイ上でのプレゼンをリアルタイムにVTRに収録できます。また、コマ撮りコントローラを用いて、各VTRにイメージを動画として収録可能です。ただ、これまでのアニメーション作成環境であるAvanzarがなくなりましたので、こまどりの仕方は多少変わります。これについては、順次広報、ニュース等を通じてお知らせしていきます。

また、画像の入出力としてこれまで同様D1による入出力が可能です。

AVS（可視化ソフト）で制作したデータを、rgb、tiff、targa、yuv形式で、ディスクに保存ができます。このデータをアニメーション化する機器として、非圧縮D1ディスクレコーダー“Accom”を用います。Accomは、ネットワークに設置することにより、SGIマシン（ONYX2、Indigo2）より、ファイル転送をする形式で、一連の画像ファイルをアニメーション（動画）として、変換保存を可能とします。

## ビデオ編集、映像入出力

本システムでは、多彩なメディアとスタジオレベルの（映像、音声）信号をご利用頂けます。デジタルベータカム（D1）、アナログベータカム（Y、Pb、Pr）DVCAM（D1）、Accom（D1）、S-VHS、Hi8、DAT、CD 16x16のフルマトリックススイッチャーを用いて、すべての機器の双方向録画を可能とします。D1、Y、Pb、Pr、アナログオーディオ、RS-422、RS-232Cをいろいろな形で、スイッチング及び、プログラムを可能とし、1つのボタンで複数の入出力信号を同時に選択できます。すなわち、ハイエンドワークステーションや、PC、ノンリニア機器、VTR、Mpeg2エンコーダーを1つのスイッチャーで制御、管理を可能とします。

非圧縮（D1）、圧縮（モーションJPEG）を用いた、ノンリニアビデオ編集を可能とします。ビデオ編集機とノンリニア編集機を2台備えておりますので、行いたい編集にあわせて適当な機器を選んでいただけます。

- ダビング等の簡単な作業はビデオ編集機
- カット編集などのちょっとした編集はJALEO
- 本格的な編集はMedia Composer

という使い分けが可能です。

映像、音声の入出力のリアルタイムはもちろん、エフェクトやテロップ挿入、MIX、各レベル調整までもリアルタイムに計算処理を行います。また、ナレーションやBGMの合成も簡単にご利用頂けます。最終的に欲しいメディアに合わせて、クオリティーの選択ができます。

新たに導入されるJALEOでは、上記のAccom同様、ファイル転送による動画作成が可能です。また、Export機能を用いて、動画から任意のフォーマットでイメージ、ムービーの作成を行えます。ネットワークを経由してデータのやり取りが可能です。

MPEG2エンコーダでは、Mpeg2のリアルタイムエンコード及び、オーサリングが可能です。スイッチャーで選択したデータをリアルタイムに、Mpeg2でエンコードできます。このデータは、VODサーバーを経由してアクセスすることができます。

また、RealVideoエンコーダを用いれば、インターネットに出版することも可能です。

## 入出力映像機器

映像の入出力機器にはDVやHi8をはじめ、あらゆるフォーマットに対応したものをそろえています。

- デジタルベータカムVTR DVW-A500 SONY



先進の画像圧縮技術を用いた 4.2.2. コンポーネントデジタル記録方式を採用した VTR です。オーディオ信号は、20 ビット 4 チャンネルのフルビット記録採用し高音質を実現しています。最長 124 分の長時間デジタル記録が可能です。(L カセット使用時)

- DVCAM デジタルビデオカセット VTR DSR-85 SONY  
高画質 DVCAM フォーマット 4.1.1. コンポーネントデジタル記録方式を採用、色信号と輝度信号を分けた映像信号を 1/5 にデジタル圧縮して 1/4 インチ幅のテープに記録します。音声、は PCM デジタル方式による 2 つのモード選択が可能。家庭用 DV フォーマットと上位の再生互換があり、家庭用 DV フォーマット記録テープを DVCAM VTR で再生することができます。最長 184 分の長時間デジタル記録が可能です。(スタンダードカセット使用時)
- DVCPRO デジタルビデオカセット VTR AJ-D750 Panasonic  
デジタルコンポーネント圧縮記録により、アナログコンポーネントをはるかに凌ぐ高画質です。高音質 PCM デジタルオーディオ 2CH 装備しています。DVCPRO 汎用 / 取材用カセットで最大 123 分の記録が可能です。
- ビデオディスクレコーダー WSD/2Xtreme Accom  
2Xtreme は 8 ビット / 10 ビットの 4.2.2. 非圧縮コンポーネントデジタル方式のビデオディスクレコーダーです。映像と音声を非圧縮で 20 分記録することができます。ビデオカセットレコーダーのテープ巻き戻しの作業や時間のかからないリアルタイムに画像、音声の記録再生ができます。
- ベータカム SP ビデオカセットレコーダー PVW-2800 SONY  
アナログコンポーネント記録 / 再生の高画質ビデオカセットレコーダー。全世界の放送フォーマットの標準でもあるベータカム SP フォーマットは信頼性、安定性があり、最長 94 分の連続記録 / 再生が可能です。
- S-VHS ビデオカセットレコーダー SVO-5800 SONY  
現在のホームビデオの中心である VHS VTR の高画質業務用ビデオカセットレコーダーです。Y/C 分離記録ので高画質。また、ベータカム VTR 同様にデジタル TBC、SMPTE タイムコードジェネレーター / リーダーを内蔵していますので、高度な編集にも対応できます。
- Hi8 ビデオカセットレコーダー EVO-9850 SONY  
SVO-5800 同様、高画質 8 ミリビデオカセットレコーダーです。S-VHS よりもコンパクトなカセットテープ (8 ミリ) で最長 180 分の連続記録 / 再生が可能です。

## おわりに

今回は、より便利になった新画像処理サーバーシステムのご紹介をしました。詳しい使い方については、今後の広報をご注意ください。

(大阪大学大型計算機センター 下條 真司・  
住商エレクトロニクス株式会社 大場 章好)

## ● 画像処理端末の紹介 （目次）

1. ハードウェアの概要 .....	70
1. 1. はじめに	
1. 2. 対話処理に最高のパフォーマンス	
1. 3. 卓越したアプリケーション	
1. 4. 投資の保護	
1. 5. VISUALIZEグラフィックス	
2. ソフトウェアの概要 .....	71
2. 1. はじめに	
2. 2. 標準化をリード	
2. 3. 投資の保護	
2. 4. 高性能と優れたシステム拡張性	
2. 5. 使いやすく豊富なネットワークとシステム管理基盤	
2. 6. 高い信頼性	
2. 7. 強固なセキュリティ	
3. 言語ソフトウェアの特徴 .....	74
3. 1. FORTRAN/9000 .....	74
3. 1. 1. FORTRAN/9000の概要	
3. 1. 2. 標準化のリーダー	
3. 1. 3. Fortran 90の主要機能を備えたHP-UX FORTRAN/9000	
3. 1. 4. パフォーマンスの改善	
3. 1. 5. 最新の最適化技術	
3. 1. 6. プログラマ生産性向上用ツール	
3. 1. 7. その他のツール	
3. 1. 8. FORTRANオンライン・ヘルプ	
3. 1. 9. HP PA-RISCアーキテクチャとHP FORTRAN/9000コンパイラ:	
3. 2. C/ANCI .....	77
3. 2. 1. 特徴	
3. 2. 2. 仕様	
3. 3. C++SoftBench .....	77
3. 3. 1. 統合開発環境SoftBench	
3. 3. 2. ツールの統合	

3. 3. 3. 開発から保守まで	
3. 3. 4. C++言語による開発を支援	
3. 3. 5. SoftBenchの特徴	
3. 3. 6. SoftBenchの機能	
3. 3. 7. SoftBenchのツール	
3. 4. Common Lisp	80
3. 4. 1. オブジェクト指向プログラム	
3. 4. 2. UNIXとの統合	
3. 4. 3. 仕様準拠	
3. 4. 4. エディタ	
3. 5. IF/Prolog	81
3. 5. 1. 宣言型プログラミング言語	
3. 5. 2. 標準準拠	
3. 5. 3. 産業応用の為のIF/Prolog	
4. アプリケーションソフトウェアの特徴	82
4. 1. MPOWER-WEB	82
4. 1. 1. ソリューション概要	
4. 1. 2. Netscape Navigatorインターネットクライアント	
4. 1. 3. データ・ビューワ	
4. 1. 4. モデル・ビューワ	
4. 1. 5. イメージ・ビューワ	
4. 1. 6. デジタルビデオ・プレーヤ	
4. 1. 7. オーディオ・エディタ、およびプレーヤ	
4. 1. 8. オーディオ制御	
4. 1. 9. スクリーン・キャプチャ	
4. 1. 10. イメージ印刷	
4. 1. 11. HP MPower作業協調ツール	
4. 1. 12. SharedX	
4. 1. 13. ホワイトボード	
4. 2. IRIS Explorer	84
4. 2. 1. IRIS Explorerの概要	
4. 2. 2. ビジュアルプログラミング	
4. 2. 3. IRIS Explorerの機能	
4. 2. 4. IRIS Explorerのデータ構造	

4. 2. 5.	ユーザデータの読み込みとデータスクライプ機能	
4. 2. 6.	モジュールビルダー機能	
4. 2. 7.	リモートモジュール機能	
4. 2. 8.	Open GL & Open Inventor	
4. 3.	V i s L a b	86
4. 3. 1.	VisLabの概要	
4. 3. 2.	VisLabの特徴	
4. 3. 3.	VisLabの機能	
4. 4.	I - D E A S	87
4. 4. 1.	I-DEASの概要	
4. 4. 2.	オープン・アーキテクチャ	
4. 4. 3.	シミュレーション	
4. 4. 4.	使いやすさ	
4. 4. 5.	チーム設計のサポート	
4. 4. 6.	シームレスな統合	
4. 4. 7.	結合が簡単	
4. 5.	P S U I T E	88
4. 5. 1.	PSUITEの概要	
4. 5. 2.	SXプログラムの開発がワークステーションで可能	
4. 5. 3.	快適で使いやすい操作環境	
4. 5. 4.	高度な最適化・ベクトル化・並列化に対応	

#### 《ご注意》

ここに紹介しているアプリケーションソフトについては、バージョン等により場合によっては一部使用できない可能性がありますので、ご注意ください。その場合は、共同利用掛（電話 06-879-8808、E-mail kyoudou@center.osaka-u.ac.jp）へご連絡ください。

## 画像処理端末の紹介

### 1. ハードウェアの概要

#### 1. 1. はじめに

HP VISUALIZEワークステーションCクラスは、最先端のパフォーマンスをデスクトップで実現する業界で実証済みのアーキテクチャとして、現在のテクニカル・コンピューティング業界で最も熱い注目を集めた製品です。

大規模な3Dモデリングをはじめ、バーチャル・プロトタイプ作成、製造シミュレーション、対話形式のフライスルー、各種ハイエンドのビジュアライゼーションといったタスクで要求される高度なニーズに効果的に対応できます。また複雑で大規模なデータセットも驚異的なパワーで処理することができます。

#### 1. 2. 対話処理に最高のパフォーマンス

業界で幅広く実証されたPA-RISCプロセッサを搭載したCクラスワークステーションでは、クロック周波数200MHz、1.5MBのキャッシュ、大容量RAM、高速UltraSCSI I/O接続、10/100Base-Tネットワークなどを備え、対話処理に最高のパフォーマンスを発揮します。

高度な演算や3Dデザインなどに伴うボトルネックを解消し、概念設計・作成・解析といった一連の作業を画面上で効率的に進めることができます。これにより、多大なコストを要していたプロトタイプ作成一切不要となります。

#### 1. 3. 卓越したアプリケーション

HP Cクラスワークステーションには、HP VISUALIZEグラフィックスとOpenGLサブシステムが統合されているため、他の同クラスのデスクトップ・システムをも凌ぐパフォーマンスを備えています。また既存のCADアプリケーションはもとより、HP-UX10.20に対応した新しい製品もサポートされるため、HPのスーパーシステム・アーキテクチャの機能を最大限に利用しながら、アプリケーション・パフォーマンスを最適化することができます。

この結果Cクラス・ワークステーションは、クロック周波数の高い他社システムを凌駕する優れたパフォーマンスを発揮できます。これは単なる机上のデータではなく、実測値に基づくアプリケーション・パフォーマンスとして高い評価を得ています。

#### 1. 4. 投資の保護

業界で有力なテクノロジーを提供するIntelやMicrosoftなど各社との緊密な協力関係に基づいて、Cクラス・ワークステーションでは将来に向けた確かな基盤を提供します。

次世代のHP/Intel IA-64アーキテクチャへとスムーズに移行していくことが可能。HP/Intel IS-64は、UNIXとWindowsNTの各システム間でシームレスな相互運用性を保証するアーキテクチャです。Cクラス・ワークステーションには、他のHPテクニカル・コンピューティング・システムと同様に、ワールドワイドな規模で展開されているHPのサービス&サポートが受けられ、お客様には信頼性の高いシステム運用が保証されます。

## 1. 5. VISUALIZEグラフィックス

HP VISUALIZEグラフィックス・ファミリーは、複雑なビジュアライゼーションに対応する目的で設計されており、OpenGL、P E X、Starbaseのパフォーマンス上の障害を一挙に解消しています。

従来のテクノロジーに比べ、大幅なパフォーマンス向上を図るとともに、グラフィックス性能を一段と強化。実際の設計業務を進めながら、リアルタイムな表示によって、より効率的に作業を進めることができます。VISUALIZE-FX6は、大規模で複雑なビジュアライゼーションを実行する際にエンジニアや科学技術者が直面するクリティカルパスに対応できる、世界最高のデスクトップ用グラフィックス・ソリューションです。このグラフィックス・サブシステムでは、6個のPA-RISCジオメトリ・アクセラレータをはじめ、高速テクスチャ・マッピング、最先端のハードウェア・アルファ・プレーン、およびOpenGLアプリケーションの高速アクセレーションがサポートされます。

## 2. ソフトウェアの概要

### 2. 1. はじめに

HP-UXは、業界をリードする最先端のUNIXオペレーティング・システムで、高い信頼性と標準に基づく基盤を提供します。

エンタープライズ・コンピューティング環境において、業界標準に沿っていることや、刻々変化するビジネスの局面に対応するためにさらに厳しい標準を満たすソリューション・セットが要求されている今日、HPは、この基盤となるオペレーティング・システムが、今日のビジネスをサポートするだけでなく、将来発生する要求にも対応できなくてはならないことを理解しています。

そのために、優れたソフトウェアのスケラビリティと追加機能により、HP-UXは、エンタープライズ・デスクトップを始めとして、エンジニアリング・ワークステーション、部門単位および支社単位のサーバ、そして大企業のデータベース・センターまでをカバーするように設計されています。

### 2. 2. 標準化をリード

HP-UXは現在、UNIXの標準化推進団体であるX/OPENが規定するUNIXの共通インターフェース仕様(SPEC1170)に含まれている主要なコンポーネントをサポートしています。この中にはXPG4(X/Open Portability Guide)、SVID3 レベル1 API(System V Interface Definition)、OSF AES(OSF Application Environment Specification)などのほか、BSDのような事実上標準となっているAPIも含まれています。

これらにより

- (1) ユーザ作成アプリケーションのマルチベンダ環境での移植性
- (2) 開発者、エンドユーザの生産性を向上する業界標準インターフェースの提供

X11リリース6、OSF/Motif1.2.5、CDE 1.0、およびHP VUE 3.0それぞれのランタイムをサポート

- (3) 容易な分散型のクライアント/サーバアプリケーションへの展開が実現されています。

### 2. 3. 投資の保護

PA-RISCが1986年に初めて発表されて以来、HP-UXがバージョンアップされてもアプリケーションのバイナリでの互換性が保証されてきました。HP-UX 10.20でも、アプリケーション投資に対する保護が実現されて

いるので、このオペレーティング・システムが持っている新しい機能を、直ちにしかも簡単に導入することができます。

## 2. 4. 高性能と優れたシステム拡張性

HP-UXは複数のプロセッサにアプリケーションを効率よく分散実行させるための対称型マルチプロセッシング(SMP)を完全にサポートするように最適化がはかられています。この機能により、研究室レベルからキャンパス・レベルのデータセンタまで広範囲に適用できる優れた拡張性を備え、同時にオンライン/バッチ処理で高い能力を発揮するように設計されています。

### (1) メモリ・マップ・ファイル(MMF)機能の提供

IEEEで規定されたUNIXインターフェース仕様であるPOSIXおよびOSF AESに準拠したMMFコールによりアプリケーションからの高速ファイル・アクセスを実現

### (2) 共有ライブラリの提供(メモリ使用量を削減)

実行中の複数のアプリケーションでメモリ上のライブラリの共有利用を可能とする機能であり、アプリケーション全体としての使用メモリの削減を実現

### (3) POSIX 3.1Cに定められた仕様に基づくユーザ空間スレッド、ネットワーク用スレッド・セーフ・ライブラリ機能の提供

業界標準の技術に基づいて、高性能なクライアント/サーバ型のアプリケーションをサポート

### (4) ロジカル・ボリュームマネージャ(LVM)機能の提供

複数の物理ドライブにまたがる仮想ディスクを透過的に実現し、ディスクアクセス管理と速度を改善

### (5) ダイナミック・バッファ・キャッシュ機能の提供

バッファ・キャッシュがダイナミックに調整され、アプリケーションの性能を改善

### (6) PA-RISCに最適化されたANSI標準コンパイラの提供

アプリケーションが最大の性能を発揮する最適化を実現

## 2. 5. 使いやすく豊富なネットワークとシステム管理基盤

HP-UXは、集中型と全社規模分散型の両方のシステム管理およびネットワーク管理に対して、理想的なプラットフォームになります。HP-UXでサポートされているシステム管理機能およびネットワーク管理機能には、システムおよびネットワークのすべての局面を管理するための製品とプロシージャ装備されています。又HP-UX 10.20のライセンスには、TCP/IP、ARPA Services、NFS、NCS、DCE/9000 Executive、XTlover TCP/IP、およびSTREAMS/UXが含まれています。

### (1) System Administration Manager(SAM)によるシステム構成、ファイル管理などの主な管理機能の提供

### (2) HP OpenViewによる異機種混在の分散型ネットワーク管理の提供

### (3) HP Software DistributorによるPOSIX 1387.2スタンダードのサブミッションに準拠したパッケージ化、配布、管理、そしてソフトウェアインストールサービス等の機能の提供

## 2. 6. 高い信頼性

HP-UXは確かな品質とともに、さらにシステム可用性を高めるための機能を備え、高度な信頼性要求に答

えるシステムを実現します。

(1) HP-UXに標準装備されるジャーナル・ファイル・システム

- ・ システム障害時に高速なりカバリとファイル・システムの完全性を保証
- ・ OnlineJFSによりジャーナル・ファイル・システム等のアクセス性能を改善するためのダイナミックなファイルの再配置、ファイル・システム・サイズの変更機能の提供

(2) 停電回復後の自動リスタート機能の提供

(3) ロジカル・ボリューム・マネージャ (LVM)により性能のみでなくシステム可用性も向上

- ・ LVMにより複数の物理ディスク上のディスク・スペースを一つの論理的なディスクとしてサポート
- ・ データ・ディスクだけではなくルート(システム)・ディスクにもLVMをサポート
- ・ 複数のミラー化された論理ボリューム間での統一性保持
- ・ ディスクとシステム間の二重のI/Oパスをサポートし、片系故障時にはパスを自動変更
- ・ ミラー化された論理ボリュームを第二のシステムからバックアップし、システム可用性を向上

(4) 不良メモリ・ページをダイナミックに排除し、重大なメモリ故障を未然に防止

(5) 無停電電源装置のサポート

## 2. 7. 強固なセキュリティ

HP-UXは米国防総省のC2レベルの標準機能とBレベルのセキュリティ仕様の一部を合わせて提供しています。

(1) 米国防総省C2セキュリティ要件に準拠

サーバのセキュリティに必要な基本機能を提供

(2) システム監査機能

セキュリティ関連イベントのログ管理により許可されていないイベントの阻止を実現

(3) 各利用者からのファイルへのアクセスの可否を管理するアクセス・コントロール・リスト(ACL)機能の提供

(4) 拡張されたパスワード管理機能の提供

C2のガイドラインを上回る信頼性の高いユーザ認証機能の提供

(5) ログオンを制限する機能の提供

特定のユーザがシステムにアクセスできる日時、およびアクセスの受付可能なログイン場所を指定可能とする機能の提供

(6) スーパーユーザの権限を委譲することなくシステム管理業務を分散する機能の提供

SAMを使用する事により、スーパーユーザの権限を委譲することなくシステム管理を遂行することができます。

(7) ブート時の認証機能の提供

許可を受けていない者によるシステムのブートを阻止することができます。

(8) DCEセキュリティとの混在が可能

HP-UXと分散アプリケーション間で統合されたセキュリティ・ログインなどの環境を提供します。



### 3. 言語ソフトウェアの特徴

#### 3. 1. FORTRAN/9000

##### 3. 1. 1. FORTRAN/9000の概要

HP-UX FORTRAN/9000コンパイラは、優れたアプリケーションの実行性能を実現する総合的な業界標準の開発環境を提供します。この製品には、マルチベンダー環境での移植性を向上するとともに、既存のFORTRANコードに対する投資を保護する上で必要な主要機能が統合されています。最新のHP PA-RISCベース・アーキテクチャと、HP FORTRAN/9000コンパイラを使用することにより、プログラマや開発担当者は個人的な生産性の向上はもとより、アプリケーション・パフォーマンスの最適化を図ることができます。

##### 3. 1. 2. 標準化のリーダー

HPは、ユーザーからの要求にお応えすべく長年にわたって最新の業界標準を積極的に採用してきました。HP FORTRAN/9000は、以下の各FORTRAN標準に全面的に準拠しています。

- ・ ANSI 77 FORTRAN標準の完全仕様 - ANSI X3.9-1978
- ・ FIPS FORTRAN 77仕様 - FIPS PUB 69-1
- ・ MIL-STD-1753拡張仕様
- ・ POSIX FORTRAN 77仕様 - POSIX P1003.2/標準
- ・ Fortran 90 ANSI標準のサブセット (ANSI X3.198-1992)、および国際標準(ISO/IEC1539:1991)

国際的な環境でご使用の場合は、Fortran 90が重要になります。Fortran 90はFORTRAN 77のスーパーセットとして提供され、ISO FORTRANの国際標準(ISO/IEC1539:1991)に準拠した唯一の仕様だからです。HPは業界のリーダーとして現在Fortran 90標準への移行作業を進めています。HPが提供する最新のFORTRANコンパイラは、ANSI 77標準、FIPS、MIL-STD-1753拡張仕様、POSIX 1003.2などの標準に準拠すると同時に、ユーザから広く求められるFortran 90の主な機能を備えています。HPでは、今後もFortran 90の機能を段階的に実現していく方針です。

##### 3. 1. 3. Fortran 90の主要機能を備えたHP-UX FORTRAN/9000

機能：利点

- ・ Fortran 90の段階的实现：標準の準拠、既存の機能が利用可能、円滑な移植
- ・ 制御文：構造化プログラミングのサポート
- ・ Fortran 90の配列表記：コストの節減 - PA-RISCワークステーション上でスーパーコンピュータ用のアプリケーションが実行可能、配列表記の強化と簡素化
- ・ WHERE構文：特定の要素に限定して配列操作が可能
- ・ 配列の再割り当て：動的メモリ割り当て
- ・ CYCLE文とEXIT文：DOループの実行と終了を制御
- ・ DO WHILEループとDO FOREVERループ：構造化プログラミングの重要な要素
- ・ CASE構文：プログラムの読みやすさと保守性の向上
- ・ シンボリック構文ラベル：制御フローの読みやすさが向上
- ・ 自動配列とキャラクタ文字列：メモリ管理の簡素化

- ・ 型宣言の属性：表記の簡素化
- ・ シンボリック名のアンダースコア：自由なネーミング規約
- ・ FORTRANキャラクタ・セットの一部として小文字を統合：読みやすさの向上
- ・ 6文字以上のシンボリック名：意味のあるシンボリック名が使用可能
- ・ 同じコモン・ブロックで文字項目と非文字項目を併用：柔軟性 - プログラミング上の制約を軽減
- ・ コメント終了記号として感嘆符(!)が使用可能：わかりやすいコメント終了の指定
- ・ include文：一貫したコモン・ブロック宣言

### 3. 1. 4. パフォーマンスの改善

FORTRANユーザにとって、パフォーマンスの改善は最も重要な課題です。HP-UX FORTRAN/9000コンパイラは、最新のHP PA-RISCマシンに適合するように調整されているので、現行のコードに対する既存投資を無駄にすることなく、最新の技術をそのまま導入することができます。

### 3. 1. 5. 最新の最適化技術

プログラマやエンドユーザが最適のアプリケーション・パフォーマンスを達成できるように、各種の最適化機能を完備しています。プリプロセッサとコンパイラの最適化により、コンパイル時間、コード拡張、実行パフォーマンスといった要因のバランスに応じて必要なレベルの最適化を指定することができます。また、最先端の最適化技術として実現されたプロファイル・ベースの最適化によって、パフォーマンスを向上することもできます。最適化プリプロセッサに用意されたループの展開、プロシージャのインライン展開といった機能によって、優れたSPECベンチマーク値を達成することができます。このほか、FORTRAN/9000コンパイラでは次の機能が提供されます。

- ・ プロシージャ間の変換
- ・ ローカル・データとメモリ・アクセスの変換
- ・ ベクタ変換
- ・ スカラー変換

### 3. 1. 6. プログラマ生産性向上用ツール

HP FORTRAN/9000コンパイラには、HP-UXのプログラミング環境ですでに利用できる機能をさらに拡張するためのツールが各種用意されています。HP-UX FORTRAN/9000は、統合コード開発環境として提供されるHP SoftBenchと互換性を持っています。HP SoftBenchには、グラフィック形式によるコード解析、自動ビルド環境、インクリメンタル・リンク等の開発作業の効率化を図る各種機能を完備しています。

HP-UX FORTRAN/9000コンパイラでは、FORTRANプログラムの中で業界標準のCプリプロセッサであるcppを使用することにより、条件付きコンパイル、ソース・ファイルの取り込み、マクロ変換などを行うことができます。

- ・ ソース・コード・アナライザ(lintfor)

lintforは、UNIXの標準ツールであるC言語用lintに基づいて設計されたプリコンパイル・ソース・コード・アナライザです。lintforにより、プログラマ/開発担当者はプログラムから「不要データ」を

除去することができます。lintforは、各プロシージャ間のチェック、ブロックの解析、未初期化変数の検出といった機能をサポートします。lintforは、シリーズ300、400、700、800の各プラットフォーム上で利用できます。lintforは、FORTRANコンパイラの一部として提供されます。lintforの主な利点は、各プロシージャ間を対象にチェックを実行できることです。例えば、あるソース・ファイルで定義された関数を別の位置で使用する場合、これが正しい番号と引き数タイプによって正しく呼び出されているかどうかをチェックします。

### 3. 1. 7. その他のツール

その他、fsplit、ratfor、およびリスト/クロス・リファレンスなどの各種ツールもあります。また、lintforにプログラム呼び出しに関するグラフを出力させるオプションも用意されています。

HPプログラマ・ツールキットに含まれるオプションのFORTRANツール・セットは、次のとおりです。

- ・ SCCS、およびRSCによるバージョン管理
- ・ プロファイル・ツール(profとgprof)

また、INFORMIX ISAM製品を追加することにより、HP FORTRANコンパイラからデータベースにアクセスすることもできます。

### 3. 1. 8. FORTRANオンライン・ヘルプ

HP FORTRAN/9000コンパイラでは、全HP-UXプラットフォームを対象に最新のオンライン・リファレンス機能を提供しています。この最新バージョンには、ハイパ・テキスト機能、拡張ウィンドウ・フォーマット、グラフィックスなどが含まれています。こうした機能によって、情報のアクセスや表示が容易になります。HP-UX FORTRAN/9000オンライン・リファレンスには、HP VUEのヘルプ機能によってアクセスでき、FORTRAN文、拡張機能、コマンド構文、コンパイル行オプション、コンパイラ指示語、データ要素、ステートメントなどに関する説明を参照することができます。さまざまなユーザ・レベルに対応できるように設計されているので、アルファベット順、機能の種類別、索引項目別に、またキーワード検索によって必要な情報にアクセスすることができます。また、ウィンドウの内容をプリンタに出力して、後で詳しく調べることもできます。

### 3. 1. 9. HP PA-RISCアーキテクチャとHP FORTRAN/9000コンパイラ:

ポータビリティ・プラットフォームの選択

今日のコンピューティングの世界では、異機種プラットフォーム間でアプリケーションの移植を円滑に進める上で、優れたポーティング環境が不可欠になります。大型のスーパー・コンピュータのリプレース、ミニスーパー・コンピュータ、スーパーミニ・コンピュータ、メインフレームのダウンサイジングといった動きにより、ワークステーション並みの価格で実現するHPのPA-RISCプラットフォームが注目を集めるようになっていきます。これに伴い、異機種システムに対するソフトウェアの移植性が、ますます重要になります。HPでは、移植作業の簡素化を図る各種の機能やツールを統合することによって、移植性の強化を進めています。シリーズ700、およびシリーズ800のコンピュータでは、コンパイル行オプション、+autodblpadを使用して浮動小数点変数の精度を自動的に向上することができます。また、libU77を追加することにより、シス

テム・ルーチンへのFORTRANインタフェースが提供されています。これにより、SunやUltrixなどとの互換性が保証されます。

HP FORTRANコンパイラには、長年にわたるお客様のフィードバックに基づいて発展してきた強力な機能セットが用意されています。リリースを重ねるごとに、HPではこれまで実証済みの機能はもとより、お客様の声に基づいて新しい機能を追加してきました。実際に先述した様に、Fortran 90の機能を追加しました。HP-UX FORTRANコンパイラでは、引き続き次の機能をサポートしていきます。

- ・ リエントラント・コードの反復、および生成のサポート
- ・ プログラム制御のもとで添え字、部分文字列の範囲チェック
- ・ オペレーティング・システム・コール、およびサブルーチンのサポート
- ・ 共用ライブラリ:システム・レベルライブラリとユーザ・プログラム・ライブラリ
- ・ DEC VAX/VMSの拡張:RECORDS、NAMELIST、BYTEのデータ型、REAL\*16、イントリンシック変数フォーマット式、LOGICALSの表現>
- ・ クレイ、およびApolloのPOINTERS
- ・ Sun/BSDの追加型アンダースコア
- ・ static、automatic文
- ・ コメント、文字列リテラル、文字列比較での各国語サポート

### 3. 2. C / A N C I

#### 3. 2. 1. 特徴

開発ツールとして下記のツールを提供しています。

- ・ lint
- ・ lex
- ・ yacc
- ・ xdb
- ・ HP PAK(性能解析ツール)
- ・ DDE(Distributed Debugger Environment)
- ・ Blink Link

#### 3. 2. 2. 仕様

C言語の仕様は下記の通りです。

- ・ Kernighan and Ritchie準拠
- ・ ANSI/ISO規格(ANSIプログラミング言語C準拠 ANS X.159-1989)準拠

### 3. 3. C++ S o f t B e n c h

#### 3. 3. 1. 統合開発環境SoftBench

SoftBenchは、標準化団体ECMA/NISTが採用したオープンな開発環境の理想像である「トースタモデル」を製品化した統合開発環境です。様々なツールを自由に差し込む事ができる統合フレームワーク機能により、

要求に応じた最適な開発環境を柔軟に構築できます。GUI統合により GUI はOSF/Motifに統一され各ツールで同じ使い勝手を実現します。通信機能は分散環境中の他の SoftBenchと通信し様々な分散機能を実現します。開発チーム内で開発環境を統一する事で共同作業が効率良く行えるようになります。

### 3. 3. 2. ツールの統合

様々なツールがSoftBenchに統合されているため、SoftBenchをさらに機能拡張できます。一つのSoftBenchの環境から様々なツールを利用できます。ソースコードのリリース管理を行う構成管理ツールSoftBench CM（別売）を統合すると簡単な操作でその機能を利用できます。また、既存の内製ツールもSoftBench Developers' Kit（別売）を利用する事で統合でき、既存の確立された開発工程のままSoftBench環境に移行できます。初心者から熟練者まで SoftBenchの操作の多くはGUI化されているため初心者でも簡単に使いこなせます。特にエディタは使い易いスクリーンエディタです。また、カスタマイズ機能でvi/emacsエディタと差し替えが可能のため熟練者でも現在の環境を継続して使用できます。長期間に渡って安心してご利用いただけます。

### 3. 3. 3. 開発から保守まで

SoftBenchは標準でコーディングに必要な様々なツールを提供し高度に統合しています。コンパイラで発見されたエラーはマウスで指定するだけでエディタ中表示されます。特にクラスエディタはC++言語のクラス継承関係を「木」形式の表示の中で視覚的に定義でき、その結果はテンプレートとしてソースコードが自動生成されます。様々なブラウザは従来わかりにくかったプログラム構造を「木」形式で視覚化します。直接ソースコードを見たい場合にはブラウザ中でマウスを指定すればエディタ中表示されます。

### 3. 3. 4. C++言語による開発を支援

オブジェクト指向開発で最も多く使われている言語C++による開発を強力に支援します。同じSoftBench中でC言語の環境からC++言語の環境にスムーズに移行できるため、これからオブジェクト指向プログラミングへの移行を計画されているお客様に最適です。

### 3. 3. 5. SoftBenchの特徴

- ・ 使い易いユーザ・インタフェース

SoftBenchの提供するツールのユーザ・インタフェースは、OSF/Motifに統一されています。ユーザは簡単なマウス操作でUNIXコマンドやSoftBenchの機能を利用でき、コマンドを覚える必要がありません。

- ・ 生産性を上げる統合されたツール群

コーディング工程から保守工程まで使用できる様々なツールを提供しています。ユーザはマウス操作で次々にツールが起動されるため、次にどのツールを使うか考える必要がありません。

- ・ 保守の効率を上げる様々なブラウザ

プログラムの様々な構造をわかりやすく「木」の形式で表示します。また、ブラウザ中のファイル名をマウスで指定すると、自動的にその関数のソースコードがエディタ中表示されます。初心者

でも効率良く構造が理解でき保守作業をおこなえます。表示内容は様々な形式でダンプできるため、他のDTPツールに張り込みドキュメント化できます。

- ・ 導入を容易にする柔軟な環境

SoftBenchのエディタをvi/emacs等に簡単に差し替えられるため、既存のエディタ環境をそのままにSoftBench環境へ移行できます。また、SoftBench Developers' Kit（別売）を使用して既存のツールをSoftBench環境に統合することで、既存の確立された開発工程のままSoftBenchを導入できます。

- ・ C++への移行を支援

C++ SoftBenchではC++言語用の強力なツールを提供しています。同じSoftBench環境中でC++への移行ができるため、ツールについての再教育が必要ありません。

### 3. 3. 6. SoftBenchの機能

SoftBenchはプログラム開発のための様々な機能を提供します。(C++)はC++ SoftBenchの機能です。

- ・ 差分リンク機能

修正されたファイルの部分のみ再コンパイル／再リンクするため全体のリンク時間が大幅に短縮されます。

- ・ バージョン管理ツールの統合

チーム開発で重要なバージョン管理ツールとのインタフェースを提供します。様々なツールから直接呼び出しができます。標準でSCCSとRCSの呼び出しが可能です。

- ・ 埋め込みSQLのサポート

埋め込みSQLを使用した場合、SQLプリプロセッサを通して展開してからコンパイルするため、エラーがあった場合その行を発見するのは非常に困難です。SoftBenchは自動的にこの展開によるずれを補正するためエラー箇所の発見が容易になります。

- ・ C++3.0をサポート (C++)

最新のC++3.0の機能を完全にサポート。標準に準拠した開発をおこなえます。

- ・ C++文法自動チェック (C++)

入力されたC++コードは自動的に文法チェックし、簡単なミスは自動的に修正します。すぐに高品質のコードを書けます。

- ・ 統合ヘルプ機能

SoftBenchを使用中その使い方がわからない場合にはそのわからない場所でファンクションキー1を押すとその項目についての説明が表示されます。例えば、書き込みが禁止されているファイルをエディタで開いた場合にエディタの右上部に表示される「Read Only」ボタンの上にマウスポインタを置きファンクションキー1 "F1"を押すとヘルプが自動的に起動されその内容を表示します。

### 3. 3. 7. SoftBenchのツール

- ・ 使い易いエディタ

初心者でも使い易いスクリーンエディタ。カーソル位置を行番号とカラム番号で表示。

- ・ 関数ブラウザ

関数の呼出関係が「木」形式で表示され、プログラム構造が簡単に理解できます。

- ・ 高機能デバッガ

xdb/dbxを拡張した新デバッガです。C++言語用に拡張されているため、C++言語で記述されたプログラムを効率良くデバッグできます。

- ・ データブラウザ

変数の値の変化を「木」形式で表示され、ポインタを多用したアプリケーションのデバッグに最適です。

- ・ パフォーマンスアナライザ

アプリケーションの性能を評価し、性能のボトルネックになる部分を検出します。

- ・ ファイル比較／結合ツール

無用に分岐したファイルを画面上で比較しながらまとめることができます。ファイル数が減ることで管理が楽になります。

- ・ ファイルブラウザ

ファイル間の依存関係が「木」形式で表示され、あるファイルへの修正の影響範囲がわかります。

- ・ メッセージコネクタ

統合されたツールの自動起動を設定するためのユーティリティです。例えば、エディタが終了したらコンパイラを自動起動するような設定ができます。

- ・ クラスエディタ (C++)

クラス構造を「木」形式で表示し、その中で新規クラスの定義、継承関係を指定出来ます。その結果は自動的にソースコードとして出力されます。視覚的にクラスとその継承関係のプログラミングができます。

- ・ 機能豊富なクラスブラウザ (C++)

クラス間の様々な関係を「木」形式で表示され、次のような関係をわかり易く表示します。

継承関係、コンテナクラス関係、フレンドシップ関係、メソッド関係

今までソースコードを直接見なければわからなかった関係がすぐにわかります。再利用のための情報が簡単に入手、理解できます。

### 3. 4. Common Lisp

#### 3. 4. 1. オブジェクト指向プログラム

AllegroCLは高度に最適化されたCommonLispシステムであり、汎用UNIXワークステーション上でのLispアプリケーションの開発や稼働を実現しました。CommonLispはプログラムの生産性を高める特別な機能(差分コンパイル、自動メモリ管理機能、パワフルなデバックツール等)を備えた高水準言語です。システムの機能とその対話的な環境によって、短時間で優れたアプリケーションを開発することを可能としています。

#### 3. 4. 2. UNIXとの統合

AllegroCLではLisp本来の機能に併せて、ファイルシステムへのアクセス、サブプロセスの生成や操作、プロセス間通信といったUNIX-SVR4の持つ全ての機能を提供します。またACLインタプリタ-のインターフェ

ースはUNIXのシェルのような使い勝手を提供します。

### 3. 4. 3 仕様準拠

AllegroClはCommonLisp標準であるANSI規格X3J13に適合していますので、あらゆるエラーは正しいコンディションタイプに分類されます。

### 3. 4. 4. エディタ

AllegroClはEmacsエディタと連動して稼働するように設計されています。このEmacsとのインターフェース機能はFranz社で開発され、Xemacs、GNUEmacs、Mule等との統合が可能です。この機能に含まれている機能は以下の通りです。

- ・ 変更された定義の評価やコンパイルやリスト表示等を行うことができます。
- ・ 定義に対応するソースコードの自動探索ができます。
- ・ Lisp内で定義されたシンボル名等の補完ができます。
- ・ CLOS(Common Lisp Object System)が統合されています。(例えば全てのメソッドを探すことができます)
- ・ 任意のAllegroClプロセスをデバックするためのEmacsモードを持っています。

## 3. 5. IF/Prolog

### 3. 5. 1. 宣言型プログラミング言語

Prologは、生産性の高い宣言型プログラミング言語です。従来のCやPascalなどの「手続型」言語では、マシン側から必要とされる手続きを書く必要がありましたが、Prologのプログラマは実装レベルでの概念にわずらわされることなく、応用分野での概念のみに集中し、アプリケーションの記述を進めることができます。さらに、IF/Prologは、高い実行性能とスケーラビリティを達成しつつ、プログラマからはリニア的な観点で見えかつ生産性とわかりやすさも達成します。

### 3. 5. 2. 標準準拠

IF/PrologV5.0は、ISO Prolog標準Part1に完全準拠しています。Siemens Nixdorf Informationssysteme AG(SNI)とIF Computerは、DIN、JIS、ISO標準化プロセスに積極的に関わってきました。また、ISO 9000品質標準にも準拠しています。

SNIとIF Computerは、Prologマネジメントグループ(PMG)において、他のPrologベンダーと協力し標準化に取り組んでいます。

### 3. 5. 3. 産業応用の為のIF/Prolog

IF/Prologは、産業応用を目指して設計・開発されました。世界中の様々な分野の現実の業務用エキスパートシステムや従来型のアプリケーションで使用されています。企業は、進んだ問題解決能力のみならず、単純にプログラマの利便性および生産性の為にIF/Prologを選択しています。

以下に例をいくつか紹介します。



- ・ タービン振動診断
- ・ 高分子材料設計
- ・ CADデータ変換
- ・ 株式評価
- ・ 生命保険リスク分析

## 4. アプリケーションソフトウェアの特徴

### 4. 1. MPOWER-WEB

#### 4. 1. 1. ソリューション概要

HPのエンタープライズ・コネクティビティ・ソリューションのユーザ環境であるHP MPower//Webを使用して、ユーザはインターネットやイントラネット経由で情報をスムーズに共有できます。

HP MPower//Webでは、統合化されたWWWブラウザ(Netscape Navigator機能)や各種作業協調ツール(HP MPower機能等)など、パワフルな機能をクライアント環境に提供します。世界中のWWWへのアクセスや、HPワークステーションまたはHPサーバのデータの可視化を行いながら、ユーザの協調作業を支援します。

#### 4. 1. 2. Netscape Navigatorインターネットクライアント

HP MPower//Webの主要機能のひとつとして、Netscape Navigatorインターネットクライアントがあります。

- ・ HTMLのサポート。フレーム、バックグラウンド、テーブルなどの拡張機能
- ・ GIF、JPEGやオーディオ・ファイル・フォーマットのサポート
- ・ 標準のセキュリティ機能(プロキシ、SHTTP、SSL)
- ・ プラグイン・ビューワ、および、プラグイン・プレーヤのサポート
- ・ 他のプラットフォーム(PCやUNIX)上のWWWツールとの相互運用性
- ・ 統合化された電子メール用ツール
- ・ Newsの閲覧、および、寄稿
- ・ リモート制御インターフェース
- ・ ヘルパー・アプリケーションのサポート(mailcap、mimetypes)。データ・タイプやアクションの定義
- ・ 8ビット、24ビットのグラフィックスのサポート。true colorおよびdirect colorとも
- ・ システムやネットワークの速度に対するスケーラビリティ
- ・ プラットフォームをまたがるユーザ・インターフェースの互換性
- ・ WWWベースのオンライン・チュートリアル(IntroductionManager)、および、オンライン・ヘルプ
- ・ 日本語、英語、ドイツ語、フランス語への対応
- ・ Netscape Navigator on UNIXで定義されたプラグインAPI。ソースファイルとドキュメント付き

#### 4. 1. 3. データ・ビューワ

HP MPower//Webには、数々のHP MPowerデータ・ビューワや最新のモデル・ビューワがバンドルされ、HPシステム・プラットフォーム上でのコンカレント・エンジニアリングを支援します。

これらのデータ・ビューワやユーティリティにより、ユーザは2次元のイメージ情報を獲得、閲覧。作業協調ツールと共に使用して、情報共有を実現します。

#### 4. 1. 4. モデル・ビューワ

モデル・ビューワは、Netscape Navigatorのヘルパー・アプリケーションとして、または、独立した3次元ビューワとして動作します。このモデル・ビューワは、WWWまたはNFS、ローカル・ファイルから得た3次元モデルを可視化するアプリケーションです。モデル・ビューワの操作により、ユーザは3次元オブジェクトの各方向からの外観を確認したり、イマーシブな仮想空間環境をウォークスルーしたりできます。モデル・ビューワは、協調機能やコンカレント・エンジニアリング機能をサポートします。

- ・ 業界標準への準拠。WWW、HTML、VRML、STL(StereoLithographyフォーマット)
- ・ データ・タイプとアクションの組合せの定義
- ・ HPグラフィックスの機能と性能をフル活用したリアルタイムな3次元ビューワとしての対話機能
- ・ 便利で操作が簡単なナビゲーション(バーチャル・ジョイスティック)
- ・ 便利で操作が簡単な操作(バーチャル・トラックボール)
- ・ 共通イメージ・フォーマットに対するテクスチャ・マッピングとアクセラレーション
- ・ モデル・コンポーネントの追加ローディングのサポート
- ・ 拡張的なオンライン・ヘルプ
- ・ プリント機能(イメージ獲得と、その印刷を画面レベルの解像度で)
- ・ X端末(HP ENTRIA HP ENVIZEX)のサポート

このモデル・ビューワは、圧縮されたファイルを自動的に解凍します。初期のリリースでは、HPのネイティブ・グラフィックス言語であるStarbaseを使用します。OpenGLは不要です。

#### 4. 1. 5. イメージ・ビューワ

イメージ・ビューワは、デジタル・イメージを可視化するアプリケーションです。このイメージ・ビューワは、WWW、UNIX、PCで使用される各種のイメージ・タイプをサポートしています。

- ・ Tiff LZW, Tiff JPEG, Tiff CCITT G3, Tiff CCITT G4, Tiff G3, Tiff Packbits, Tiff Uncompressed, JFIF(JPEG), XBM, XPM, XMD, PCX, IMG, GIF, BMP

#### 4. 1. 6. デジタルビデオ・プレーヤ

デジタルビデオ・プレーヤは、MPEGのビデオクリップを画像・音声を同期して再生します。共有されるリッチな情報伝達的手段としてお使いいただけます。ビデオ・コンバータにより、ユーザは、モーションJPEGファイルをMPEGビデオクリップに変換できます。

#### 4. 1. 7. オーディオ・エディタ、およびプレーヤ

オーディオ編集機能により、オーディオ・ファイルの作成や拡張を実現します。サポートされるファイル・タイプは、WAV、L16、L8、L08、SND、A-Law、Mu-Law、Auです。

#### 4. 1. 8. オーディオ制御

制御パネルには、音調調節、出力選択、ミュート機能、断の機能があります。

#### 4. 1. 9. スクリーン・キャプチャ

このユーティリティにより、ディスプレイ上のウィンドウや指定範囲をファイルにセーブできます。

#### 4. 1. 10. イメージ印刷

組込まれた機能により、HP MPower//Webから得たイメージを印刷できます。HP SharedPrintを使用しています。

#### 4. 1. 11. HP MPower作業協調ツール

HP MPower作業協調ツールにより、知識や情報を共有できます。これにより、物理的に分散されたチームの各メンバが簡単に情報にアクセス、閲覧できます。メンバは協調して高率良く作業できます。

#### 4. 1. 12. SharedX

SharedXを使用して、既存アプリケーションや既存データを用いた作業協調ができます。SharedXは、X11の描画プロトコルを共有することで2次元のリアルタイム作業協調をを実現します。

SharedXは、X11の描画プロトコルやX11のイベントを獲得・配信して、物理的に分散されたワークステーションのウィンドウ画面を複製・整合します。

- ・ 作業協調のセッションのセットアップおよび管理
- ・ アドレスブック機能

#### 4. 1. 13. ホワイトボード

ホワイトボードは、SharedXを使用して、複数ユーザがリアルタイムに2次元情報を共有し、互いに注釈を付けあって意思の疎通をはかるツールです。ここでは、3次元アプリケーションから取り込んだ2次元情報も扱えます。2次元イメージの表示、ドローイング・ツールによる書き込みの他、各種機能を持ちます。

- ・ 各種2次元イメージ・データファイルの描画とセーブ
- ・ マークアップ、およびテキストの書き込み
- ・ イメージの印刷

### 4. 2. I R I S   E x p l o r e r

#### 4. 2. 1. IRIS Explorerの概要

IRIS Explorerは構造解析、流体解析などのさまざまな分野の数値データをプログラム無しで可視化できるツールである。従来科学者や研究者は数値データを可視化するために、グラフィックスライブラリを直接使用してプログラムを作成するか、既存のアプリケーションソフトウェアを使用して可視化を行ってきた。しかし前者では解析には直接関係のない専門的なプログラミングの知識が要求され、後者では機能や対象分野が限定されるなどの問題があった。IRIS Explorerは専門的なプログラムの知識が必要なく、なおかつカ

スタミイズ性も兼ね備えた、実行環境と開発環境を実現しているツールである。適応分野は下記の通りである。

- ・ 構造解析、 流体解析、 地盤解析、 磁場解析、 医療画像、 画像処理、  
分子設計、 地球科学、 統計解析、 音声処理、 環境科学

#### 4. 2. 2. ビジュアルプログラミング

IRIS Explorerで可視化を行う際には基本的にプログラミングの必要はない。IRIS Explorerは単一の処理を行うモジュールと呼ばれる部品(アイコン)をマウスで視覚的に接続することによって、ユーザが必要とする機能を満たした可視化ネットワークを構築することができる。このネットワークは完全な可視化アプリケーションであり、機能の追加削除が容易に行えるビジュアルプログラミング環境でもある。

#### 4. 2. 3. IRIS Explorerの機能

IRIS Explorerは各分野に適した機能をモジュール単位で持っている。モジュールの数は約230個。そのうちのレンダーウィンドウを含む80のモジュールがソースコードで提供されている。

#### 4. 2. 4. IRIS Explorerのデータ構造

IRIS Explorerでは内部データとしては5種類のデータタイプがサポートされている。

- ・ 画像データ Image、 幾何学データ Geometry、 格子データ Lattice、  
非構造格子データ Pyramid、 ユーザ定義データ Unknown

#### 4. 2. 5. ユーザデータの読み込みとデータスクライプ機能

IRIS Explorerでは、ユーザ入力モジュールをプログラミング無しで作成できるデータスクライプ機能を持っている。データスクライプで作成されたモジュールは、モジュールライブラリに登録され、マップエディタの中で他のIRIS Explorerモジュールと接続が行える。

#### 4. 2. 6. モジュールビルダー機能

ユーザプログラムをIRIS Explorerの新機能として追加するためのモジュールビルダー機能をサポートしている。この機能を使用することによってC、C++、Fortranで書かれたプログラムをIRIS Explorerのモジュールとしてシステムの中へ追加することができる。

#### 4. 2. 7. リモートモジュール機能

IRIS Explorerでは、ローカルホストのIRIS Explorerウィンドウからネットワーク上に存在するリモートホスト上のIRIS Explorerモジュールを遠隔操作で実行することができる。一つのデータセットをローカルとリモートで実行させることにより、可視化処理の分散化をはかることができる。

#### 4. 2. 8. Open GL & Open Inventor

IRIS ExplorerはOpen GL、Open Inventor上で開発されている。Open GLは、SGI上でグラフィックスライ

ブラリとして採用されていたIRIS GLをマルチプラットフォーム化したものであり、Open InventorはIRIS GL上で開発された IRIS Inventorをマルチプラットフォーム化したものである。特にOpen Inventorは、グラフィックスアプリケーションを開発するのに非常に適しており、Open GLに比べて、3次元モデルを取り扱うアプリケーションの開発が容易に行えるオブジェクト思考のツールである。

#### 4. 3. VisLab

##### 4. 3. 1. VisLabの概要

VisLabは、世界でもっとも速いレンダリングスピードの3Dアニメーションソフトです。他に類を見ないレンダリングスピードにより、CAD、CAM、CAEなどのエンジニアリング・ビジュアライゼーション分野から、工業デザイン、建築、土木そしてエンターテインメントにいたる広い分野で利用されています。VisLabは、高品位で細やかなイメージを、わずか数秒で生成します。

##### 4. 3. 2. VisLabの特徴

VisLabのインタラクティブ・テクスチャー機能、使い勝手のよいパーティクル・システム、洗練されたモーション・コントロール機能により、アニメーション作成時のスループットは格段に向上します。

VisLabは、非常に大きいデータに対しても、短時間でオペレーションやレンダリングを行えるよう設計されています。

また、直感的にオペレーション出来るGUIにより、簡単でしかもインタラクティブにアニメーションを作成できます。

##### 4. 3. 3. VisLabの機能

###### ・ ANIMATION

物体の動きの対してグラフィカルに設定できる階層構造を用いて、簡単に定義やアニメーション設定が行えます。

複雑なアニメーションは、コントロールカーブを使用して設定します。

ADAMSやDADSのモーションデータを取り込むことが出来ます。

###### ・ PATHS

ビューイングウィンド内でマウスにより、自由にPathを設定することが出来ます。

Pathのスピード、Pathに沿った回転軸のコントロールをすることが出来ます。

Pathにオブジェクト、カメラ、ライト、パーティクルを乗せて、アニメーションを作成することが出来ます。

###### ・ CAMERAS

ディゾルブ、ワイプによるカメラの切り替え、カメラの位置や視点をオブジェクトやパスの動きに合わせることが出来ます。

X、Y、Zの各軸からのカメラの位置、視点を正確に設定することが出来ます。

###### ・ RENDERING

レンダリング・イメージのサイズに制限はありません。

ピクセル・アスペクト比の変更や、アンチリアシンク、サブピクセルでのジッタリング等の設定を行います。

フレーム、フィールド、ステレオのレンダリングも可能です。

ワークステーション上でリアルタイム・プレビューが出来ます。

- ・ SPECIAL EFFECT

ブラー、ブロー、エッジ、ノイズなどの2次元画像処理を行うことが出来ます。

編集用としてA/Broll機能をサポート。A RollとB Roll間はダイブ、ディゾルブなどのエフェクトをかけたインサート、スワップが行えます。

デブスキュー、モーションブラー、カッティングプレーンを使用した3次元効果や、レンズフレアー効果を付けることが出来ます。

- ・ LIGHTS

点光源、平行光源、スポットライトが選べます。

ライトをオブジェクトやPathに乗せてアニメーションを設定することが出来ます。

ライトの変更や効果の確認は、リアルタイムにかつインタラクティブ行えます。

- ・ TITLING/GRAPHICAL OVERLAYS

テキスト、時間、矢印、静止画、動画などをアニメーション画面上に重ねて表示することが出来ます。

フォントは、TrueTypeおよびAdobe Type1フォントなどのベクトルフォントを使用することが出来ます。

フェードイン、フェードアウトや、画面に配置したタイトルなどの移動、回転、陰付けが行えます。PIXAR社のテクスチャ集がハンドルされています。

- ・ MATERIALS

透明度、拡散光、環境光、反射光などをリアルタイムに、かつインタラクティブにコントロールすることができます。

## 4. 4. I-DEAS

### 4. 4. 1. I-DEASの概要

I-DEAS Master Seriesは、CAEの最初の提唱者であり世界的に著名な米国SDRC社が開発した、機械製品の開発プロセス自動化のための3次元統合CAE/CAD/CAMソフトウェアです。1つのコンピュータ環境で、製品の作成、シュミレーション、最適化、ドキュメント化、構築、テスト、さらにはデータ管理・共用によるチームエンジニアリングも実現。コンカレント・エンジニアリングの推進を強力に支援します。

### 4. 4. 2. オープン・アーキテクチャ

I-DEAS Master Seriesは、膨大な種類の市販アプリケーションおよび専用ソフトウェアと容易に統合できます。柔軟なツールキットにより、I-DEASを他のアプリケーションとリンクすることができます。また、特殊データトランスレータにより、古いCAD/CAMシステムからの移行が可能のため、「既存」データへの投資分をそのまま活用することができます。

#### 4. 4. 3. シミュレーション

I-DEAS Master Seriesでは予測される条件下で性能をシミュレートし、解析して、設計を最適化することができます。有限要素モデルの構築と解析結果の表示を可能にする充実した機能のみならず、線形と非線形の両ソルバー、ならびに熱、周波数対応、ビーム、複合材などをシミュレートする特殊ツールも用意されています。

#### 4. 4. 4. 使いやすさ

I-DEAS Master Seriesは、ユニークなユーザ対話形式により、生産性の向上を促します。ユーザは複雑なコマンド例にとらわれることなく設計に集中できます。

#### 4. 4. 5. チーム設計のサポート

I-DEAS Team Data Managerにより、製品開発チームは制御されたコンカレント環境内でデータを柔軟に管理できます。さらに、コンカレントな連想性により、チーム内の共同作業がより効果的に実行できるようになります。

#### 4. 4. 6. シームレスな統合

I-DEAS Master Seriesという1つのコンピュータ環境で、製品の作成、シミュレーション、最適化、ドキュメント化、構築、テストというすべての作業を行うことができます。

#### 4. 4. 7. 結合が簡単

I-DEAS Master Seriesなら、他の市販ソフトウェアアプリケーションを使用し続けることも、そこから移行することも可能です。そのため、希望する特殊アプリケーションを使用することも可能なら、古いCAD/CAMデータへの投資を活かすこともできます。

### 4. 5. P S U I T E

#### 4. 5. 1. PSUITEの概要

研究開発の最先端で活躍の場を広げるNECスーパーコンピュータ「SX-4シリーズ」。そして、SX-4シリーズの機能を身近に実現するハイパフォーマンス・コンピューティング・サーバ「SX-4B」。PSUITEは、統一されたGUIのもとで各種のツールを統合。ツール間の連携により、使いやすい環境を提供します。

最適化・ベクトル化・並列化されたプログラムに対しても、ソースレベルでのデバッグやチューニングが可能。しかも、SX本体を意識することなく、ほとんどの処理を各種ワークステーション上で実行できます。さらに、分散メモリ向け並列処理にも対応。PSUITEは、SXの世界にパソコン並みのやさしい開発環境をもたらす待望のツールです。

#### 4. 5. 2. SXプログラムの開発がワークステーションで可能

- ・ SXのクロス環境を実現

FORTRAN90/SXクロスコンパイラ、C/SXクロスコンパイラV2、クロスリンクをサポート。プログラム

は、ワークステーションから操作するだけでSX上で実行可能です。

#### 4. 5. 3. 快適で使いやすい操作環境

- ・ GUIの採用

使用頻度の高い機能をアイコン化。さまざまなオプションもメニューで選択可能。ディレクトリブラウザでは、ファイルの種別をアイコン化して表示。GUIベースのやさしい操作環境です。

- ・ SXマシン上でのプログラムの実行が容易

SX上で動作するプログラムを簡単に実行可能。プログラムの入力ファイルも自動的に転送、実行結果はワークステーションに表示します。また、出力ファイルをワークステーションに転送することも可能です。

- ・ 対応するソースプログラムを簡単に表示

該当するソースファイルの呼び出しは、エラーメッセージやグラフなど関連情報をクリックするだけで。ファイル名と行番号をいちいちタイプせず済むので便利です。また、デバッグ時にはブレークポイントのソース行が自動的に表示されます。

#### 4. 5. 4. 高度な最適化・ベクトル化・並列化に対応

- ・ 多彩な性能解析ツール

高度な最適化・ベクトル化・並列化されたプログラムの性能解析のために Vprof、PSUITEpa、分散メモリ対応の並列処理プログラムの性能解析のために、 Paragraph、VAMPIR、と、多彩な性能解析ツールを提供します。

- ・ コンパイラによる最適化状況を表示する最適化ブラウザ

コンパイラが行った最適化・ベクトル化・並列化の状況をビジュアル表示。ソースプログラムごとに最適化情報を簡単に調べることができます。