サイエンティフィック・システム研究会
科学技術計算分科会 第1回会合資料

FUJITSU

1999年8月20日

VPP800/VPP5000の利用技術について(報告)

富士通株式会社
システム本部 計算科学技術センター
森重　博司
mori@strad.se.fujitsu.co.jp

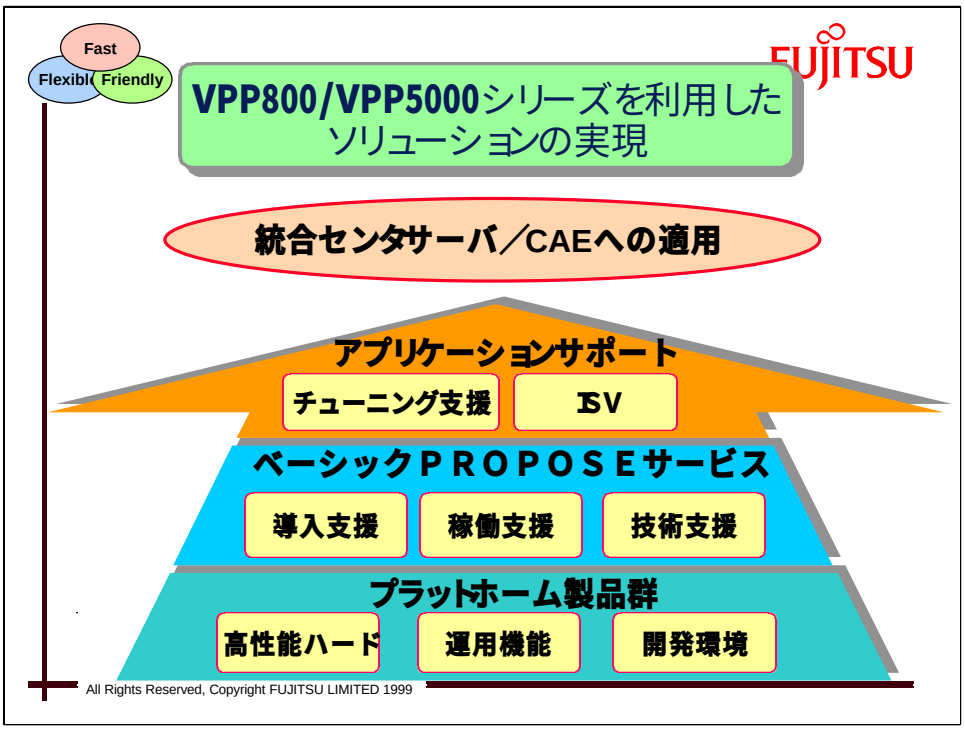
All Rights Reserved, Copyright FUJITSU LIMITED 1999

1.はじめに

高性能HPCサーバ VPP800／VPP5000シリーズを利用する事により、R&D分野における各種ソリューションの実現が可能です。

本稿では、利用技術という観点で、VPP800／VPP5000プラットホーム製品（高性能ハード、運用機能、開発環境）の上位に位置づけられる**ベーシックPROPOSEサービス、アプリケーションサポート**、及び、それらを含めた形で、VPP800／VPP5000シリーズを**統合センタサーバ、CAEシステム**へ適用する場合の利用技術について、ご説明します。

また、チューニングPROPOSEサービスについては、実際の性能改善事例についても、報告します。



2.R&D分野でのソリューション実現

VPP800/VPP5000シリーズでは、プラットホーム製品群に加えて、ベーシックPROPOSEサ ービスのご提供、アプリケーションに関するサポートを行います。これら全体により、VPP800/VPP5000シリーズを統合センタサーバ/ＣＡＥシステムへ適用することが可能です。

【ベーシックPROPOSEサービス】

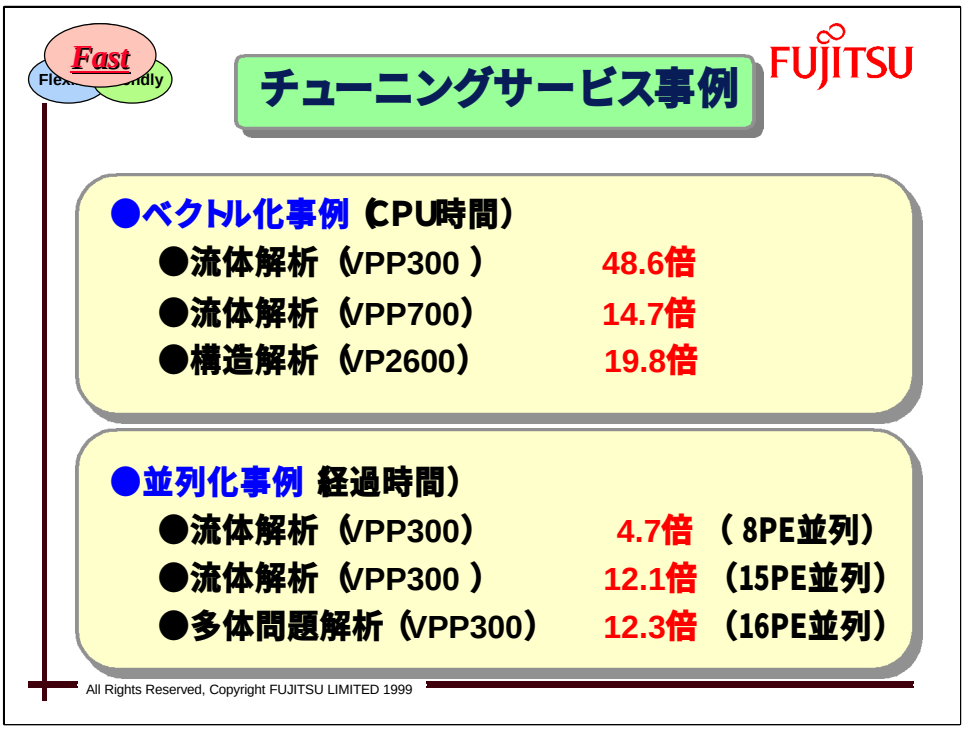
VPP800/VPP5000シリーズでは、導入／運用の簡易化を目指して、基本製品のプレインストール等、各種機能をご提供していますが、さらに容易に、かつ、効率的に、VPP800/VPP5000シリーズを活用して頂くために、導入から運用／保守まで、幅広い範囲でPROPOSEサービスをご提供しております。本サービスの適用により、短期間での確実な導入，安定稼働，効率的運用を実現できます。

【アプリケーションサポート】

VPP800/VPP5000シリーズでは、ユーザアプリケーションをご利用の方に向けて、チューニングPROPOSEサービスによりベクトル化／並列化をご支援いたします。また、 ISVアプリ等の流通アプリケーションをご利用の方に向けては、VPP800/VPP5000シリーズ用に最適化された高性能ISVアプリをサポートして行きます。

【統合センタサーバ／CAEシステム】

上記の製品群、サービス、サポートにより、VPP800／VPP5000シリーズを統合センタサーバ、CAEシステムへ適用でき、最終的には、R&D分野におけるソリューションの実現が可能です。



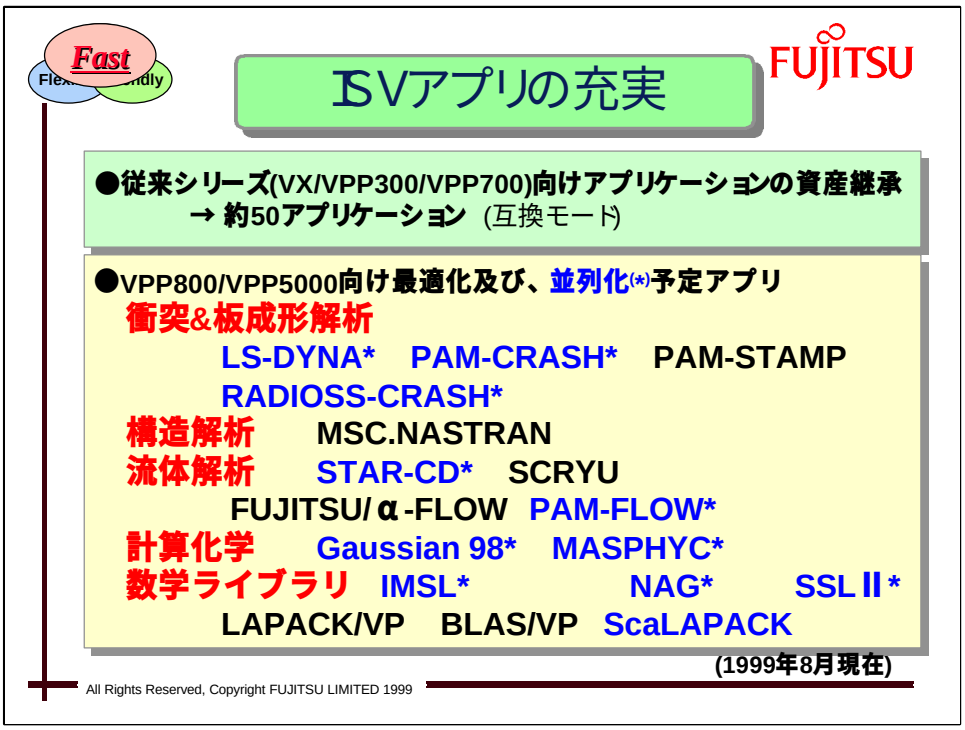
3.チューニングPROPOSEサービス

自主開発アプリケーションの性能向上を支援する**チューニングPROPOSEサービス**では、ベクトルプログラミング・並列プログラミングに関するご質問にお答えする「**チューニング支援サービス**」、ベクトル・並列プログラミングの教育を行う「**チューニング教育サービス**」、お客様のプログラムをお預かりしてチューニング（ベクトル最適化、並列化）を行う「**チューニングサービス**」があります。

上記は、チューニングサービスの性能改善事例です。

ベクトル化事例の流体解析プログラムについては、配列の添字を入れ替えることによるデータアクセスの連続化やサブルーチンのインライン展開等のチューニングにより、４８倍以上の性能向上を実現しています。また、構造解析プログラムについては、解法（連立方程式ソルバ）の変更により約２０倍の性能向上を実現しています。

並列化事例としては、並列化用最適化制御行の挿入に加えて、配列を各プロセッサ毎に最適にデータ分割することにより、プロセッサ間の転送を極力減らすことで、１６ＰＥで１２倍の性能を実現しています。



4.ISVアプリの充実

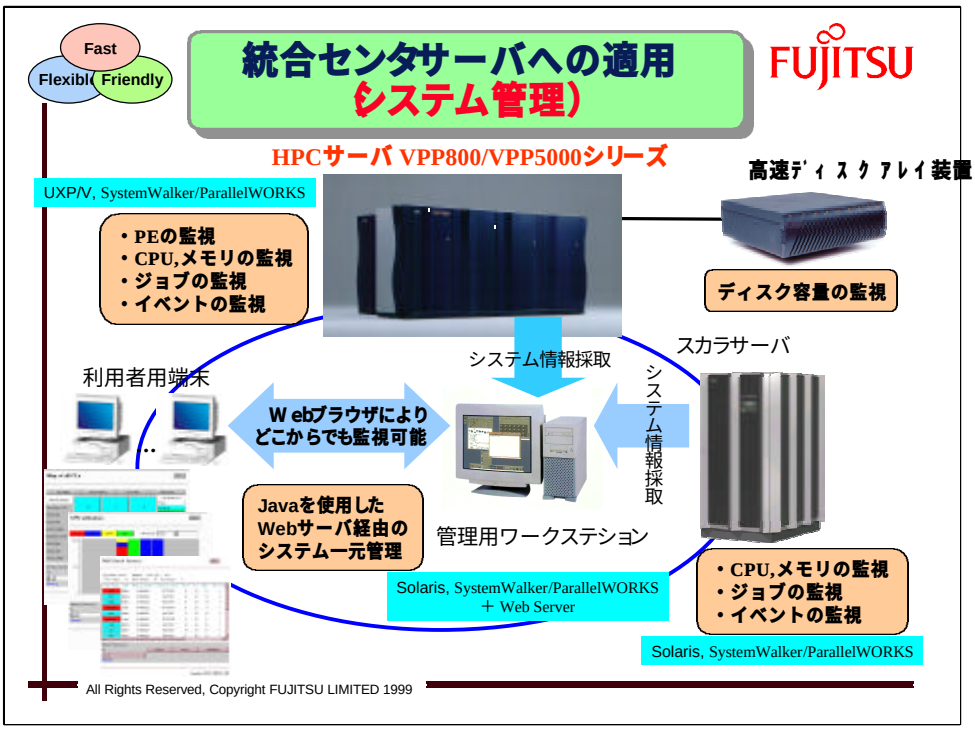
流通アプリケーションについては、二段階の利用方式をご利用いただけます。

第一段階は、従来シリーズ(VPP500、VX/VPP300/VPP700)向けISV資産を、VPP800/VPP5000シリーズ上でご利用いただく方式です。例えば、従来シリーズ上でロードモジュールにてご利用いただいていたISVアプリ は、VPP800/VPP5000シリーズでも、ご利用いただけます。これにより、従来シリーズにて動作する多くのISVアプリを、VPP800/VPP5000シリーズでも、ご利用いただけることになります。

第二段階は、並列化も含め、リコンパイルや更なる最適化を行った、VPP800/VPP5000シリーズ専用のISVアプリをご利用いただく方式です。第二段階でのサポートは、VPP800/VPP5000シリーズのベクトルアーキテクチャを効率良く活用できるISVから重点的に推進していきます。

第一段階のISVアプリのご利用においても、マシンクロック向上等の効果により、VPP800/VPP5000シリーズの高い性能をご享受いただけますが、第二段階のご利用では、リコンパイルによる新規ハード命令利用等により、更なる高性能をご享受いただけます。

本年中にも、海外移植拠点にVPP5000システムを設置する予定です。現行機種VX/VPP300/VPP700シリーズと同様、VPP800／VPP5000シリーズについても、国内／海外のISV殿、及び、弊社海外拠点と密に連携したグローバルな体制にて、ISVアプリの充実をはかって行きたいと考えています。



以上の、ベーシックPROPOSEサービス、アプリケーションサポートを、HPCサーバVPP800／VPP5000シリーズのプラットホーム製品群の上に展開することにより、全体として、VPP800/VPP5000シリーズを、統合センタサーバ／CAEシステムへ適用する事が可能です。

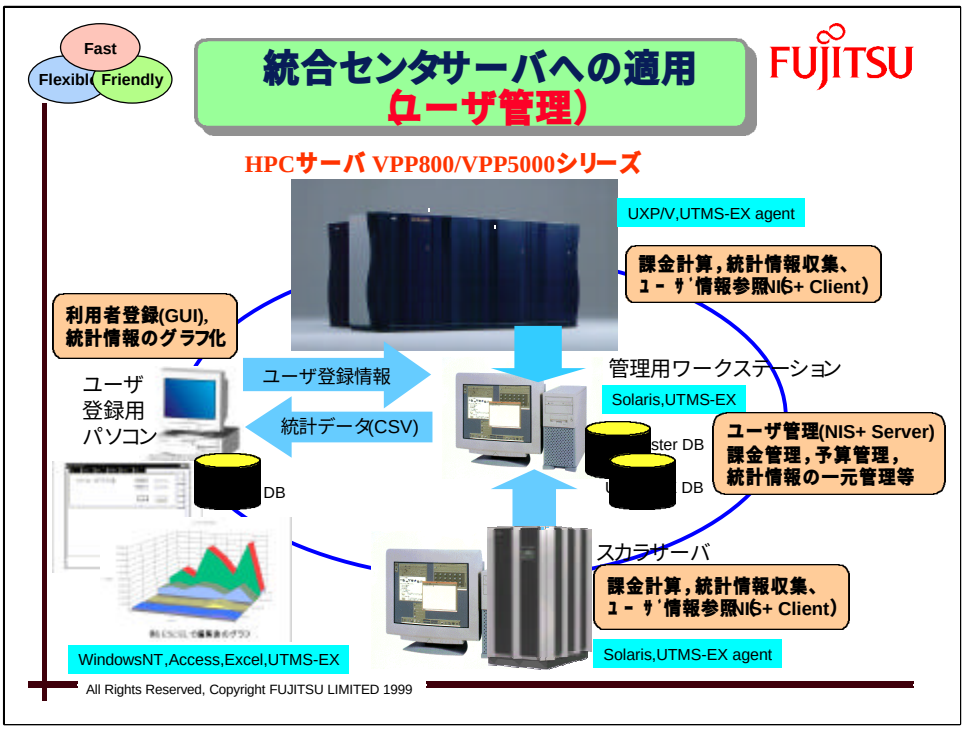
5. 統合センタサーバへの適用

以下では、統合センタサーバへ適用する場合の利用技術として、システム管理、ユーザ管理、ユーザ利用環境の3つの観点で、ご説明します。

5.1 システム管理

システム管理という観点では、多様化、複雑化していくIT環境において、システムを容易に運用し、確実に管理することが重要な課題となっています。

「SystemWalker/ParallelWORKS」は、小規模システムから超大規模システムまで、ネットワークコンピューティング環境の管理を強力にサポートし、お客様システムの安定稼動と運用管理に要する負荷の大幅な軽減を実現します。「SystemWalker/ParallelWORKS」では、システム資源やNQSジョブの管理など、視覚的に見やすいグラフ表示を多用していますので、一目でシステム状態を把握する事が可能です。また、アラーム通知機能により、システムの異常を、即座に、システム管理者が把握することも可能です。Webブラウザさえあれば、ネットワーク上につながるどのホストからでも統合的にシステムの監視を行うことができます。



5.2 ユーザ管理

ユーザ管理という観点でも、システム管理と同様の課題が上げられます。すなわち、複数のシステムから構成されるネットワークコンピューティング環境においては、各システムでのユーザ登録、課金管理等の作業がシステム管理者の負荷を増大させています。

ここでは、**UTMS-EX**の利用を中心とした、センタサーバでのユーザ管理方式をご説明します。

課金・統計管理システムのUTMS-EXを使用することにより、

○ネットワーク環境の複数システムの統計情報をWebブラウザにて表示

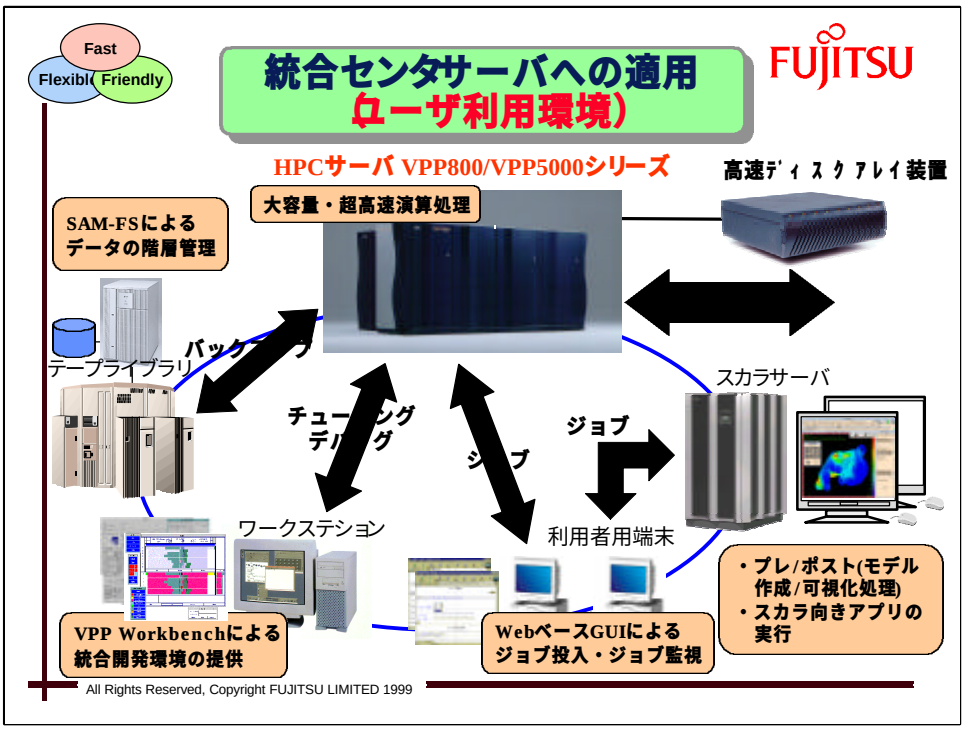
○各システム毎の課金計算式を設定する事による課金計算の自動化と課金サーバでの一括集計

○予算情報と課金情報による自動的な予算管理

○統計情報の課金サーバでの一括管理

が可能です。予算管理では、予算超過ユーザに対して、ジョブの投入やログインを制限するといった制御を行なう事も可能ですし、課金サーバで一括管理される統計情報は、CSV形式で出力可能なため、パソコンのExcel等で表計算・フォーマット出力ができます。

UTMS-EXにより、複数システムのユーザ管理を容易に行う事ができ、前項のシステム管理機能とともに、システム管理者の大幅な負荷軽減を実現します。



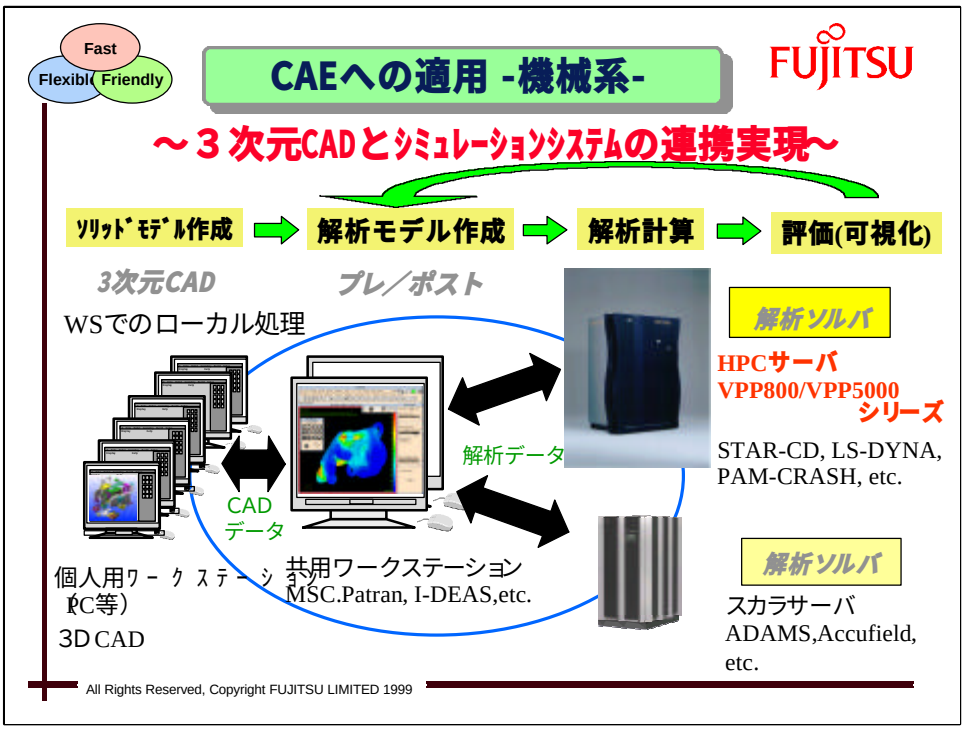
5.3 ユーザ利用環境

ユーザ利用環境という観点でも、 多様な利用形態をサポートします。

「**SystemWalker/ParallelWORKS**」を使用する事により、Webブラウザが使用可能なネットワーク上の任意の端末から、ジョブの投入やファイル操作, 状態表示など基本的な作業を行なう事ができます。ベクトル向き大容量高速演算はHPCサーバVPP800／VPP5000シリーズで実行し、スカラ向きのプレ／ポスト処理はスカラサーバで実行するなど、Webブラウザから、同じインタフェースで簡単に、ジョブの操作等を行うことが可能です。

チューニングやデバッグ作業を行なう場合は、統合開発環境として、ベクトル逐次処理／データ並列処理向けには「**VPP Workbench**」、MPL(Message Passing Library)での並列処理向けには「**Total View**」、「**MPTools**」等が利用可能です。また、クロスコンパイラとの連携により、各計算サーバの負荷を分散することも可能です。

さらに、大容量データの入出力処理という観点では、大容量ディスク装置として高速ディスクアレイ装置「**Noble**」、高速ファイルシステムとして、フレキシブル高速ファイルシステム「**FPFS**」や分散並列ファイルシステム「**DPFS**」を利用できます。また、ストレージ管理ソフトウェア「**SAM-FS**」を導入することにより、大容量データを高速に階層管理することができます。SAM-FSでは一般的なUNIXファイルシステムインタフェースを提供しておりますので、利用者が意識することなしに、大容量データのアーカイビング／ステージングを自動的に行うことが可能です。



6. CAEシステムへの適用

ＨＰＣサーバＶＰＰ800／ＶＰＰ5000シリーズを、**CAEシステム**へ適用することも可能です。ここでは、機械系の3次元CADとシミュレーションシステムの連携を実現した例を示します。

まず、共用ワークステーション上において、CADシステムで作成された３次元CADデータから、PATRAN, I－DEAS等の統合設計支援システムにより、解析モデルを作成します。

解析計算は、ＨＰＣサーバＶＰＰ800／ＶＰＰ5000シリーズ、及び、スカラサーバで実行します。特に、大規模な解析計算は、ＨＰＣサーバＶＰＰ800／ＶＰＰ5000シリーズで実行することにより、効率的で高速な解析が可能となります。

解析計算の計算結果は、共用ワークステーション上で可視化等により評価します。

このように各作業目的に応じて、密に連携したシステムを使い分ける事により、トータルなターンアラウンドタイムを最小にする事が可能となります。すなわち、**製品開発期間短縮の実現により、市場ニーズにマッチした製品開発を推進する事ができます。**

7. まとめ

以上、ご説明しました通り、HPCサーバVPP800／VPP5000シリーズのプラットホーム製品群として提供される高性能ハード、運用機能、開発環境と、ベーシックPROPOSEサービス、アプリケーションサポートサービス（チューニングPROPOSEサービス、ISVサポート）を用いて、VPP800／VPP5000による、統合センタサーバ、CAEシステムが実現可能です。

これにより、従来は不可能であった最先端研究の推進等、新しい解析への挑戦が可能となるのではと考えます。また、産業分野においては、製品開発期間を短縮することによる市場競争力の強化もはかれると思われます。

以上、VPP800/VPP5000シリーズのサービス／サポートと適用例について、ご説明しました。 HPC**サーバ** VPP800/VPP5000**シリーズ**により、お客様の研究／開発の更なる促進に、ご貢献できれば幸いです。