

## CONTENTS

イントロダクション



技術編



インフォメーション



NEWS	「DSP/Communications Conference2000」開催	1
	「エンジニアリングフェア in 福岡」開催	2
	ネットワーク関連セミナー報告(日経BP社、ACCS主催)	3
	ANSYS Conference in Japan'99報告	4
有限要素法解析プログラムANSYS	ANSYS 5.6新機能紹介	4-5
図形計算ツールGEOCALC	GEOCALCの公差分析への適用	6
MATLABプロダクトファミリー	MATLAB 11.1新製品紹介	7
統合CAE環境HyperWorks	OptiStruct/FEAバージョン3.5紹介	8
機構解析プログラムDADS	DADS 9.5概要紹介	9
ネットワークReflection	Reflection Version 8.0の紹介	10
光学設計・評価プログラムCODE V	アフォーカル系の評価	11
照明解析プログラムLightTools	マクロ機能に関して～シミュレーションの自動化例～	12
数式処理プログラムMaple V	Financialパッケージの紹介	13
離散型シミュレーションプログラムMicro Saint	Micro Saint事例紹介	14
イベント情報	インターネコン・ジャパン2000に出展、DSP / カンファレンス2000開催など	3
技術セミナー	ユーザーを対象とした専門的な知識・技術の習得コース各種	15
紹介セミナー	ソフトウェアの機能と特徴の無料紹介コース各種	16

## NEWS

イントロダクション

### 「DSP/Communications Conference2000」開催

MATLABプロダクト部では来る2000年1月20日(木)と21日(金)の2日間、MATLABとそのパートナー製品を中心に、通信、データストレージ、音声・画像をはじめとするマルチメディア分野の技術者、開発者、管理職の方々を対象にしたDSP / 通信カンファレンス 2000を開催いたします。

**要素技術、MATLAB利用事例、MATLAB最新製品情報を幅広くカバーするメイン会場の講演プログラム**

メイン会場では、「ソフトウェア無線」「ITSにおける通信技術」「ターボ符号復号の基礎概念とその拡張性」といったマルチメディア分野で話題の技術動向に関する基調講演をはじめ、ブラインド適応等化器、電力線モデムシミュレーション、デジタル放送におけるOFDM変調、光ディスク用リードチャンネルのシステム検討、VLinkを利用したサーボシステムのシミュレーション、非線形予測に基づく音声信号処理、高密度デジタル記録のための信号処理、多重波環境における信号の到来方向推定法、光CDMA、高速・高精度周波数計測法の超音波ドプラ・ソナーへの応用、聴覚情景分析に基づく音声分析・変換・合成システムの開発、MATLABによるイメージセンサ画像処理等のテーマでユーザー事例講演を予定しております。弊社と開発元The MathWorks社からは、MATLABによるDSP / 通信システム開発のための最新環境をご紹介します。

### 5つの併設会場では、各種デザインソリューションセミナー、MATLABの体験セミナーを実施

さらに5箇所の併設セミナー会場を使用し、日本テキサス・インスツルメンツ殿、横河電機殿、Frontier Design Inc. / 丸文殿、ソニー・テクトロニクス殿等のパートナー企業の皆様にご協力頂いてDSP開発、HDL設計、アナログ / RF回路設計、ASIC / FPGA / SOC設計等のマルチメディア製品の実現設計における様々なデザインソリューションもあわせてご紹介いたします。

またこの度弊社にて販売を開始するカナダLYR Signal Processing社製DSPアプリケーション開発のためのラピッドプロトタイプングシステムSignal Masterも併設セミナーでご紹介します。さらにMATLAB目的別セミナー、MATLAB体験セミナーと題して、各々既存ユーザ、初めてのユーザがMATLABをより有効利用するためのセミナーを開催します。

### 展示ブースでのMATLAB、パートナー製品展示

展示ブースには上記パートナー企業の方々の他、システムデザインサービス殿、ディエスピーテクノロジ殿、中部電機殿、日本スートラシステムズ殿、イー・ディー・ティー殿により、MATLABの利用範囲を拡張するためのソリューションパートナー製品をご紹介します。

詳細は弊社MATLABプロダクト部までお問い合わせ下さい。  
(TEL03-5978-5410, E-Mail: infomatlab@cybernet.co.jp)  
DSP/通信カンファレンス2000専用WEBページ:  
(www.cybernet.co.jp/products/matlab/dspcomm2k)



## 「エンジニアリングフェア in 福岡」開催

弊社では2000年の初頭を飾り、世界最先端の解析・シミュレーションおよびネットワーク関連ソフトウェアを一堂に集め紹介するフェアを下記の通り開催することとなりました。ご案内する製品群は、取り扱い始めてから約25年の実績をもち、業界標準ともなっている有限要素法解析プログラムANSYS、通信、制御分野のアルゴリズム開発等でデファクトスタンダードとなっているMATLABプロダクトファミリーなど世界屈指のソフトウェアばかりです。

東京、大阪、名古屋といった日本の製造業の中心となっている都市では、既に各種フェアを開催してきましたが、弊社ユーザーの皆様からの九州開催に対する強い要望に応じてこのほど九州における産業の中心地、福岡にて航空・宇宙、自動車、家電、エレクトロニクス、建設、医療といった様々な分野向け製品を展示、セミナー、デモおよび体験コーナーといった形式にてご紹介いたします。是非ご来場の上、最新テクノロジーを体感してみてください。

詳細は弊社Webでもご覧頂けます。

(<http://www.cybernet.co.jp>)

## 「エンジニアリングフェア in 福岡」開催概要

日時：2000年2月3日(木)AM10:00 ~ 17:30

会場：福岡ソフトリサーチパーク SRPホール

福岡市早良区百道浜2-1-22

入場料：無料

主催：サイバネットシステム株式会社

協賛：日本アイ・ピー・エム株式会社、コベルシステム

株式会社、サンマイクロシステムズ株式会社、日

本ヒューレットパカード株式会社、コンパックコ

ンピュータ株式会社、株式会社理経、住商エレクト

ロニクス株式会社、サンワテクノス株式会社

## 展示コーナー

通信・制御解析プログラム MATLAB/Simulink

有限要素法解析プログラム ANSYS

機構解析プログラム DADS

照明解析プログラム LightTools

音響解析プログラム SYSNOISE/RAYNOISE

図形計算支援ツール GEOCALC

数式処理プログラム Maple V

回路図入力・シミュレーション OrCAD製品

高周波回路設計システム Microwave Office 2000

光通信関連プログラム OPTIWAVE社製品

離散系シミュレーションプログラム Micro Saint

ネットワーク関連ソフトウェア Reflection、ESM

## デモコーナー

## ANSYS

構造、熱、電磁場、圧電、熱流体、などの解析を組合わせた幅広い連成解析を得意とし、3次元CADとのインタフェースも豊富に用意されていますので、様々なCAE環境にお応えいたします。

## MATLAB/Simulink

3次元データビジュアルライゼーション

画像処理 光ピックアップサーボ系設計

DCモータの位置決め制御

OFDM TI製チップへの実装

CDMAと周波数ホッピング

## LightTools

液晶バックライト解析例

偏光を考慮したプロジェクタ光学系解析例

スイッチボタンの照明解析例

ヘッドライトの解析例

## DADS

自動車、ロボティクス、機械、航空・宇宙、ヒューマンダイナミクスなど様々な分野で利用されている豊富な解析事例をDADSのリアリスティックなアニメーションを通して紹介

## GEOCALC

初期設計段階における各種デザインの試作と 諸条件の把握を柔軟かつスピーディーに実行できるGEOCALCの豊富な機能を紹介

## OrCADプロダクト

回路図入力、アナログ/デジタル混在シミュレーション、プリント基板設計などの機能紹介

## Microwave Office 2000

高周波回路シミュレーション/パターン設計および電磁場解析例

## セミナー

## &lt;セミナールーム1&gt;

11:00 ~ 12:00 MATLABシミュレーションおよび制御系の新ツール

12:30 ~ 13:30 MATLAB DSP/制御系の新ツール

14:00 ~ 16:00 ANSYS & DesignSpace設計、研究・開発に適用される解析事例と最新技術動向

## &lt;セミナールーム2&gt;

10:00 ~ 10:50 OPTIWAVE社光通信ソフトウェア紹介

11:00 ~ 11:50 ネットワーク関連製品(エミュレータソフトウェアを予定。詳細決定次第Webにてご案内いたします。)

12:00 ~ 12:50 Microwave Office 2000 高周波回路設計システムの紹介

13:00 ~ 13:50 Micro Saint 離散系シミュレーションプログラムの紹介

14:00 ~ 14:50 OrCAD社が提供する回路設計システムの紹介

15:00 ~ 15:50 教育分野における数式処理システム、Maple Vの使用例

16:00 ~ 16:50 図形計算支援ツール GEOCALCの適用事例紹介

## 体験コーナー

DesignSpaceは、解析の初心者でもわずかな時間で習得できることが大きな特徴です。体験コーナーでは丁寧な手引書を用意しており、一連の操作が約5分と非常にシンプルです。

お問合せ先：サイバネットシステム株式会社

エンジニアリングフェア in 福岡'99開催事務局

TEL 03-5978-5430 FAX 03-5978-5441

E-mail: TS-Fukuoka@cybernet.co.jp



## ネットワーク関連セミナー報告(日経BP社、ACCS主催)

ネットワーク・コンピューティングならびにソフトウェア管理製品のリーディングカンパニーWRQ, Inc.( 本社:米国ワシントン州シアトル市)並びに国内販売総代理店である弊社は、11月5日に虎ノ門パストラルにて開催された(社)コンピュータソフトウェア著作権協会(ACCS)主催によるセミナー、並びに11月9日、10日の両日、大手町日経ホールにて開催された日経BP社主催セミナーに講師として招かれ、WRQ社が提供するソフトウェアのライセンス&デスクトップの資産管理ソリューション、及びホスト連携と運用管理に対するソリューションを導入運用事例を交え紹介し、また参加者との熱のこもった質疑応答を行い、弊社の提供するExpress Software Manager製品並びにReflection製品に対し熱い期待と関心を持って聴講頂く機会を得ました。

### ACCS主催 著作権セミナー

#### 「コンピュータソフトウェアのライセンス管理最前線」 ～著作権保護と効率的な資産管理のために～

135名の参加登録による本セミナーは、ACCSの久保田専務理事の「ソフトウェアの著作権とライセンス管理」と題する基調講演から始まりライセンス管理に不可欠な著作権の基礎知識とソフトウェアの不正使用の現状とそれらに対する関連団体による民事・刑事訴訟の現状報告がなされ、またライセンス管理の課題と遵守方法について説明された後、WRQ社日本語製



ACCSセミナー会場風景

品統括マネージャの真宮氏よりACCSの推奨を受けているWRQ社のソフトウェアのライセンス&デスクトップの資産管理ソフトウェアExpress Software Managerの紹介、並びに弊社ネットワークシステム技術部課長佐久間よりExpress製品に関し弊社サイバネットシステムにおける導入・運用事例を紹介し、効率的なライセンス管理・資産管理運用とその効果についての情報提供を行うことができました。

### 日経BP社 ITセミナー2000

#### 新世紀に向けたエンタープライズ・システムソリューション「ホスト連携と運用管理」セミナー

2日間で延べ560名の参加を得た本セミナーは、初日はConnectivity Day(ホスト連携)、二日目は、System Management Day(運用管理)と称し、それぞれの分野にて市場をリードする企業からのソリューション紹介がなされ、WRQ社並びに弊社は、「E-business時代におけるWRQのホストアクセスソリューション」並びに「WRQ Express Software Managerによるライセンス&資産管理ソリューション」と題して企業におけるホスト連携並びにデスクトップ管理における問題点とそれらに対するWRQのソリューションと導入事例を紹介しました。導入事例に当たっては、特に関心を持って聴講されていました。



日経BP社セミナー会場風景

詳細は弊社ネットワークシステム営業部までお問い合わせください。

(TEL 03-5978-5453, E-Mail: rinfo@cybernet.co.jp)



# イベント情報

2000年1月～3月の主なイベントをご案内いたします。

(最新情報は、弊社ホームページ・イベントスケジュールをご参照下さい。 <http://www.cybernet.co.jp/whats/event.html>)

### インターネットコン・ジャパン 2000

日程 1月19日(水)～21日(金)  
場所 東京ビッグサイト  
主催 リードエグジビジョンジャパン(株)  
出展 Cadence製品 / Microwave Office / MEMS設計ソフト(VALCAIN)

### DSP / 通信デザインカンファレンス 2000

日程 1月20日(木)～21日(金)  
場所 品川インターシティホール  
主催 サイバネットシステム(株)  
内容 MATLAB / パートナー製品各種展示、講演、セミナー  
(詳細はNEWS欄をご覧ください。)

### MEMS 2000

日程 1月23日(日)～27日(木)  
場所 宮崎シーガイア ワールドコンベンションセンター サミット  
主催 (財)マイクロマシンセンター / マイクロマシン研究会  
出展 MEMS設計ソフト(VALCAIN/MEMS Pro) / ANSYS

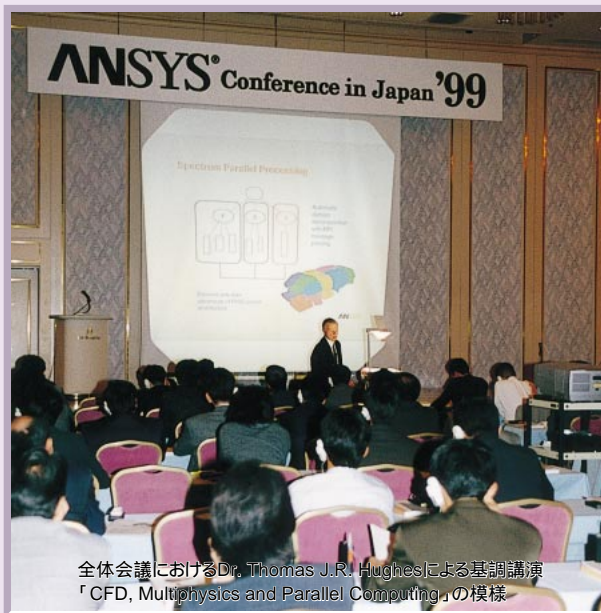
### エンジニアリングフェア in 福岡

日程 2月3日(木)  
場所 福岡ソフトリサーチパーク SRPホール / 研修室  
主催 サイバネットシステム(株)  
内容 弊社取扱い各種ソフトウェアの展示、デモ、セミナー  
(詳細はNEWS欄をご覧ください。)



## ANSYS Conference in Japan '99 報告

毎年恒例となりました汎用有限要素法解析プログラム ANSYS のユーザー会 "ANSYS Conference in Japan '99" が、米国 ANSYS, Inc. ならびにサイバネットシステム株式会社 ANSYS プロダクト部主催のもと、去る99年10月21日(木)、22日(金)に池袋ホテルメトロポリタンで総勢約600名の参加者を迎えて開催されました。本年は、ANSYS, Inc. の提供する CAE 製品 ANSYS 及び DesignSpace の最新情報の他、CAE 業界では世界的に権威のあるスタンフォード大学工学博士 Dr. Thomas J.R. Hughes による連成解析をテーマにした基調講演などを初日全体会議に盛り込み、例年よりもさらに盛大な会議となりました。分科会においては、ユーザーの皆様からの導入事例・解析事例の紹介が過去最高の40件に上り、さらに「クリープ解析」、「CFD」、「MEMS アプリケーション」、「設計者向け CAE」の各分野における ANSYS 製品利用の提案及び事例を紹介したトピックスセミナーを開催したことで、多様化する CAE ニーズに対する機能の方向性や解決方法を話し合う非常に有意義な情報交換の場となりました。このように、ユーザーの皆様と開発元及び弊社スタッフとの交流の機会を今後もできる限り多く持ち、またサービス、サポート面でのさらなる充実を目指して ANSYS プロダクト部一同努めて参りたいと思っております。



全体会議における Dr. Thomas J.R. Hughes による基調講演「CFD, Multiphysics and Parallel Computing」の様様

ANSYS Conference について、講演内容の詳細や会場内の様子などは、ANSYS ホームページにて詳しくご覧いただけます。  
 ( <http://www.cybernet.co.jp/products/ansys> )  
 詳細は、弊社 ANSYS 営業部までお問い合わせ下さい。  
 ( TEL 03-5978-5420, E-Mail: [anssales@cybernet.co.jp](mailto:anssales@cybernet.co.jp) )



# 有限要素法解析プログラム ANSYS

## ANSYS 5.6 新機能紹介

ANSYS Release 5.6 ( ANSYS 5.6 ) は2000年春にリリースが予定されています。本号では ANSYS 5.6 における新機能の一部についてご紹介します。

### 自動スウィープメッシュ

六面体形状要素(部分的に三角柱形状要素)によるメッシュ分割を行うためのスウィープメッシュが自動化され、ソースとターゲットという二つのエリアを指定する必要がなくなりました。スウィープにおける側面エリアは複数でも構いませんし、ソースとターゲットのエリアは相対している必要もなくなりました(図1a、図1b)。



図1a 自動スウィープメッシュ 図1b ボリュームを分割してのスウィープメッシュ分割

### ソリューション

#### 初期応力の設定

代表的な構造要素の要素中心または要素内積分点に対して初期応力を直接入力することが可能となります。

### ソリューションコントロール

静的解析と過渡解析におけるソリューションコントロールを容易にするために GUI が改善され、各種コントロールのためのウィンドウが Tab 形式で整理されました。

#### 複数のリスタートファイル

リスタート解析のためのリスタートファイルを荷重履歴において指定回数だけ出力することが可能となりました。リスタートファイル、リスタート用データベースファイルおよびリスタート用荷重履歴ファイルが作成されます。結果ファイルはリスタート以前の収束解のみを残し更新されます。Release 5.6 の段階では、静的構造解析とフル法過渡構造解析においてのみ使用可能です。

#### ボルト締付け力設定用要素

ボルトの締付け力を容易に設定するために新規要素 PREST179 が開発されました。PREST179 は締付け方向への1自由度を持つ3節点からなる要素です。ボルトの中央断面に二重節点を設け、これら二重節点の間にこの要素を配置します。ボルト中央断面における二重節点ペアの数だけ PREST179 が必要となります(図2)。PREST179 の2つの節点(IとJ)は断面の二重節点に用いられ3番目のK節点は共有され、この節点にボルト全体の締付け力を設定することになります。この要素は2次元と3次元問題に適用でき、ビーム要素、シェル要素およびソリッド要素への締付け力を定義できます。このように記述すると定義が容易ではないように思われますが、ボルト中央をカットし二重節点の生成、要素タイプの設定、PREST179 要素の生成等

の一連の作業を容易に行うための設定ウィンドウが用意され、このウィンドウへの設定のみで締付け力を設定するための要素が自動生成されます。ボルトによって締付けられる部材とボルトのメッシュが事前に在りさえすればよいことになります。

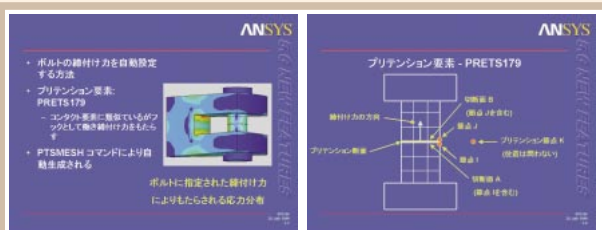


図2a ボルトによる締付け

図2b プリテンション要素

### 形状最適化( Topological Optimization )

形状最適化機能が静解析のみならず固有値解析にも適用でき、指定された量だけ材料を削除しながら固有値が最大となる位相形状を求めることができるようになりました。Release 5.5までのOC( OptimaryCriteria )法では体積のみが拘束条件として適用可能でしたが、新たにSCP( SequentialConvexProgramming )法が導入され、目的関数と拘束条件を組み合わせ使用可能で、体積を目的関数としたり複数の拘束条件を適用することもできます。

### ふく射伝熱

新たにRS( Radiosity Solver )法によるふく射伝熱の取り扱いが可能となり、大規模3次元ふく射問題を従来よりも効率的に解くことができます。この方法では、ふく射形態係数の算出の後にはふく射マトリックスを作成せずに、温度が与えられているふく射面間の熱流束を算出します( 図3 )。この熱流速を境界条件として伝熱が解かれ、算出されたふく射面温度から新たにふく射面間の( 内部的 )熱流束が算出され、収束解が求まるまで、このプロセスが繰り返されます。RS法は温度を自由度とするANSYS要素タイプに適用可能であり、SFコマンドによる面荷重としてふく射面をふく射率と共に指定するだけで容易に使用することができます。この方法では温度依存のふく射率を扱うことができ、構造物の大変形あるいは移動に伴いふく射面の位置関係が変化する場合のために、荷重ステップ毎に形態係数を再計算することも可能となりました。

Release5.6では、この方法は3次元問題のみに適用可能であり対称性も考慮できませんが、対称性の考慮および2次元問題への適用は、将来のバージョンにおける開発計画に載せられております。

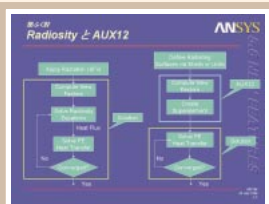


図3 Radiosity SolverとAUX12との違い

### 静電場解析

#### P-法アダプティブメッシュ

3次元静電場解析のために、SOLID127(四面体形状)とSOLID128(六面体または三角柱形状)という二種類のP-法要素が開発され、粗いメッシュ分割あるいは歪んだメッシュ形状でも高精度の解を得ることができます。要素内形状関数の次数は2から8で、静電場問題での全境界条件、自由度のカップリング、拘束方程式を適用できます。単一材料のみならず複数材料からなる問題に適用でき、グローバルおよびローカルな収束判定基準を指定できます。

### キャパシタンスマトリックス

複数の電極が在る場合の自己キャパシタンスと相互キャパシタンス、接地マトリックスと集中マトリックスの算出が自動化されました。

### 電気-機械連成問題

MEMS (Microelectromechanical System)デバイスのシミュレーションには静電場と構造に関する連成問題を解く必要があります。このため、以下の新機能が開発されました。

#### メッシュアップデート

静電場と構造の連成問題における構造の変形に対処するためには非構造領域のメッシュを更新する必要があります。このために、メッシュアップデート( Mesh Update )の機能が開発されました。メッシュアップデートには二通りの方法があります。モーフィング( morphing )とリメッシング( re-meshing )です。モーフィングは、構造メッシュの変形に追従するために既存の節点と要素を移動させる方法であり節点と要素を削除・生成することなく、構造メッシュの変形が著しくない場合に用いることができます( 図4a )。一方、リメッシングは既存の節点と要素を削除し新たにメッシュを生成する方法であり、構造メッシュの変形が周囲非構造メッシュサイズの3 - 4倍を越えるような大変形問題に適しています( 図4b )。



図4a メッシュアップデート(モーフィング)

図4b メッシュアップデート(リメッシング)

#### トランスデューサ要素( TRANS126 )

静電型アクチュエータ/センサを表現するための要素がTRANS126です( 図5 )。自由度として変位と電位を持っており、キャパシタンスと変位の関係を入力できます。荷重ベクトルを介しシーケンシャルに連成問題を解く場合に比べ、本要素を用いればモデル規模を縮小でき高速に問題を解くことができます。本要素の典型的な応用としては周波数フィルタがあります。

#### 電気-機械回路ビルダ( Electromechanical circuit builder )

TRANS126を、回路要素CIRCU124、パネ要素COMB14、非線形パネ要素COMB39および質量要素MASS21と組み合わせることで電気-機械回路を構成することができます。電気と構造の連成問題を解く際に有効でしょう。電気-機械回路の生成を容易にするために電気-機械ビルダのメニューが新たに開発されました( 図6 )。

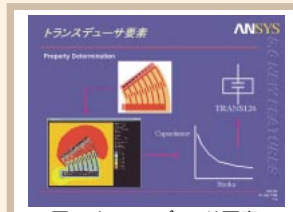


図5 トランスデューサ要素

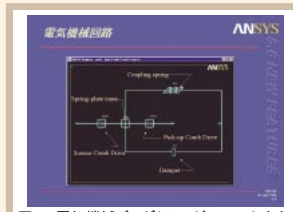


図6 電気機械ビルダからのグラフィック出力

ANSYS 5.6では、上記以外にも多くの改良・改善がなされています。

詳細は、弊社ANSYSプロダクト部までお問い合わせください。  
( TEL 03-5978-5420, E-Mail: anssales@cybernet.co.jp )



## GEOCALCの公差分析への適用

製造工程における製品不良を未然に防ぐには設計段階での製造誤差の把握が必要です。しかし、実際はCADを使って設計された部品の約40%は効率よく製造できていないと言われています。そこで、二次元/三次元CADと組み合わせて公差解析を行うケースもありますが、完全なCADモデルが完成してからでない解析できなかつたり、非常に高価なシステムが必要になるなどの制約がありました。

GEOCALCは、より上流の概念設計段階での公差解析を可能にします。単純な図形と固定条件を使って公差解析の対象となる部品やアセンブリの概念モデルを作成し、公差設定から解析まで簡単に実行できます。

たとえば図1のような部品を考えます。

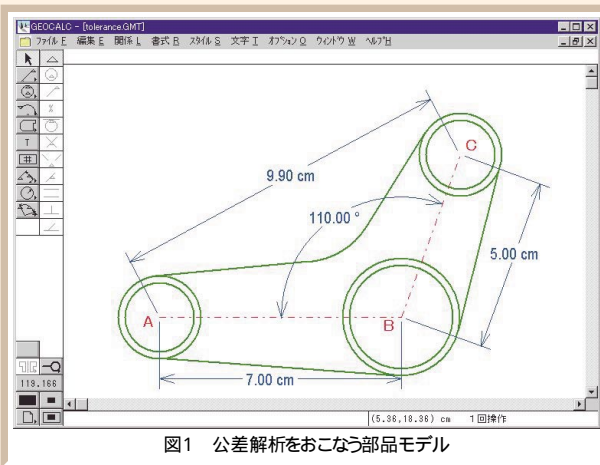


図1 公差解析をおこなう部品モデル

AB間、BC間の距離とABとBC間の角度に公差を設定し、AC間の距離のパラツキをモンテカルロシミュレーションによって解析します。つまり、各寸法に対して公差の範囲内で乱数を多数回発生させ、AC間の距離データを集めます。

このような問題に対してGEOCALCでは、図1のモデルをこのまま使用しても問題ありませんが、わかりやすいように直線ABとBCだけから構成される単純化したモデルを作成します。

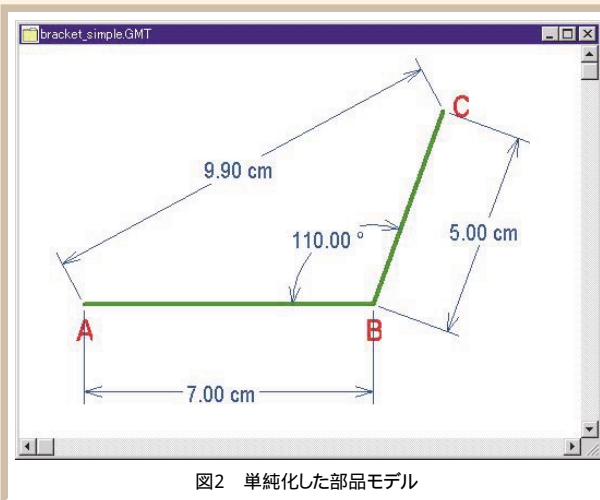


図2 単純化した部品モデル

複雑なアセンブリモデルであってもこのような単純化したGEOCALCのモデルを考えることによって、詳細設計前に公差

の影響を把握することができます。また、AutoCADからはダイレクトに、他のCADソフトからはDXF形式を介して取り込んだモデルを同じように公差解析の対象とすることができます。

次に単純化したモデルにシミュレーション回数分のループ(ここでは1000回)をGEOCALCの反復処理という機能で指定し、3つの寸法にrandom関数を使った数式で公差範囲内の乱数値を割り当てます。直線AB、BCの距離には $\pm 0.1$ cm、角度には $\pm 0.1$ の公差を設定しています。(図3)

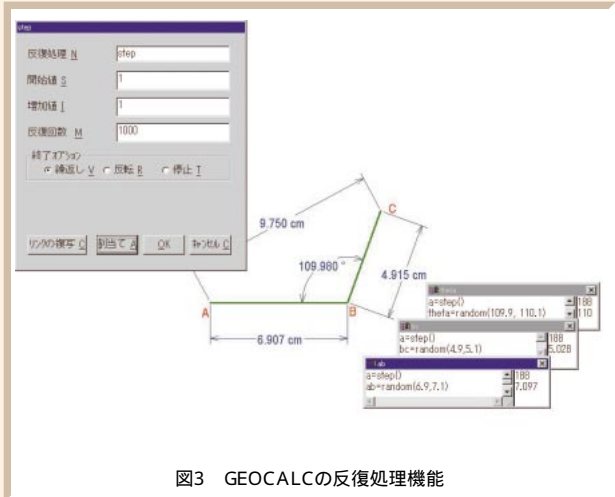


図3 GEOCALCの反復処理機能

シミュレーション中の各寸法値は保存され、統計的解析のために他のソフトウェアに渡すことができます。

ここではMicrosoft Excelにデータを渡し、標準偏差やヒストグラムを出力しています。(図4)

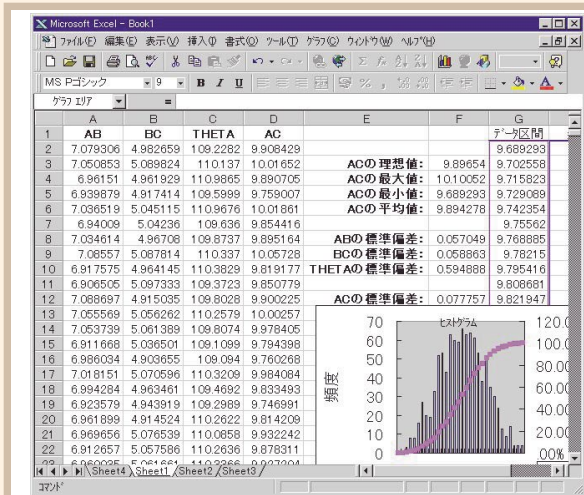


図4 Microsoft Excelでのデータ収集/統計処理

GEOCALCによる各寸法値への公差の設定からモンテカルロシミュレーションによるデータ収集、データの統計処理の手順は以上のとおりです。

GEOCALCを利用することにより、簡単にモデルが設定でき、シミュレーション時間もほとんどかかりません。したがって、設計初期段階からさまざまな設計案を試して、製品の品質向上を可能にします。

詳細は、弊社MCAE部までお問い合わせください。

(TEL 03-5978-5451, E-Mail: mcaeinfo@cybernet.co.jp)



## MATLAB 11.1 新製品紹介

The MathWorks社よりMATLAB(リリース11.1)のCDメディアが出荷開始されました。今回のリリースでは、既存製品のバグフィックスやマイナーバージョンアップなどの改良の他、下記の5つの新製品が追加されました。

- Dials & Gauges Blockset 1.0
- xPC Target 1.0
- xPC Target Embedded Option 1.0
- Quantized Filtering Toolbox 1.0
- Financial Time Series Toolbox 1.0

また従来はMathWorks社のWebサイトからダウンロードしていただいていたC/C++ Graphics Library, Data Acquisition Toolbox, GARCH Toolbox等の製品のCDメディアでの提供を開始しました。ここでは上記 ~ の新製品を簡単にご紹介します。

### Dials & Gauges Blockset 1.0

Dials & Gauges Blockset(D&G)は、Simulinkのブロック線図モデルにActiveXコントロール技術に基づく仮想計器パネルを追加するためのオプションです。作成した仮想計器を使って、対話的にシミュレーションの入力値を操作したり計算結果をモニターすることができます。D&Gは、SimulinkモデルとActiveXコントロール間のインターフェース機能を提供するActiveX Controlブロック(これにより任意のActiveXコントロールをSimulinkモデルの中で利用することが可能)と、予め定義された60種類に及ぶActiveXライブラリ(様々な仮想計器機能を提供)から構成されます。D&GはWindows版Simulinkに対応しています。

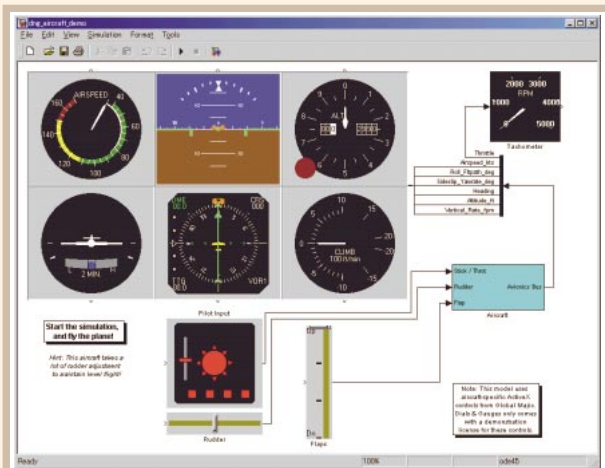


図1 ActiveXによる仮想計器を組み入れたSimulinkの航空機シミュレーションモデル

### xPC Target 1.0, xPC Target Embedded Option 1.0

xPC Targetを利用することにより、Simulinkのブロック線図モデルに実信号の入出力を扱うためのI/Oブロックを付加、Real-Time WorkshopによりモデルのCコードを自動生成し、それをx86系の様々なPCハードウェア上でリアルタイムに実行することができます。xPC Targetは、制御・DSPシステムのラ

ビッドプロトタイピングとHardware-in-the-loopテストに大変効果的です。さらにオプションのxPC Target Embedded Optionを併用することで、開発したリアルタイムアプリケーションをスタンドアロンシステムとして展開することもできます。



図2 Simulinkモデルを様々な種類のPCハードウェア上でテスト、リアルタイムアプリケーションとして展開することができます。この例ではラップトップPCを開発用ホストPCとして利用し、リアルタイムターゲットとしてはシングルボードコントローラを使っています。

xPC Targetは、Real-Time Workshopにより生成したSimulinkモデルのCコードをx86系PC上で実行するためのリアルタイムカーネルを提供します。ターゲットPCとしては、デスクトップPCのほかにも、産業用PC、シングルボードコンピュータ等のx86系PCが利用可能です。標準で市販入出力ボードをサポートする40種類以上のI/Oドライバライブラリを備えています(提供されるデバイスドライバのソースファイルが公開されているのでユーザがそれをカスタマイズして標準サポート以外のI/Oボードを利用することも可能です)。これらのボードには、A/D・D/A変換、デジタルI/O、エンコーダインタフェース、PWMの他、自動車業界で標準となりつつあるCANバスインタフェースも含まれます。リアルタイムアプリケーションの実行中に、ホストPCまたはターゲットPC上でデータをトレースしたり変数をチューニングすることが可能です。

またオプションのxPC Target Embedded Optionを利用すれば、スタンドアロンで(MATLABの環境からは切り離して)実行できるシステムを作成して展開することも可能です。

### Quantized Filtering Toolbox 1.0

Quantized Filtering Toolboxは、DSPアプリケーションで利用される固定小数点またはカスタム精度の浮動小数点プロセッサに実装されるデジタルフィルタの設計を支援するための様々な解析・シミュレーションツールを提供します。

Quantized Filtering ToolboxとDSP Blocksetのフィルタ実現ウィザード、そしてFixed Point Blocksetを併用することで、設計したフィルタの実現とブロック線図モデルの作成を容易に行うことが可能になります。

詳細は、弊社MATLAB営業部までお問い合わせください。  
(TEL 03-5978-5410, E-Mail: infomatlab@cybernet.co.jp)



## OptiStruct/FEAバージョン3.5紹介

米国Altair社からリリースされた統合CAE環境「HyperWorks」の1つのモジュールである汎用有限ソルバーOptiStruct/FEAについてご紹介します。

OptiStruct/FEAは、同社で開発されたHyperMeshと完全にインターフェイスがとれています。HyperMeshのGUIで、解析モデルの作成から境界条件・荷重条件の設定、計算の実行、結果処理まで、一連の作業を行う事ができます。ソルバーの計算速度も、Altairが独自にチューニングしたスパース法を用いている為、非常に高速に結果を算出することができます。

### 機能紹介

解析タイプ：線形静解析、固有値解析

要素：3次元ソリッド要素、シェル要素、梁要素、ばね要素、質量要素、剛体要素

拘束：単点拘束、多点拘束

荷重：節点集中力/モーメント、自重/物体力、表面力、温度、強制変位、遠心力、荷重の組み合わせ

材料：等方性、異方性

出力：変位、応力( Von Mises応力、主応力を含む )

### データの設定方法

HyperMesh上でFEMデータの生成後、以下の から の設定を行うことで、OptiStruct/FEAが実行されます。

荷重ケース番号の設定 EIGRLカードの設定 入力データの出力、 に関しては、解析タイプに関わらず、必ず設定が必要です。以下に、それぞれの設定方法を説明します。

#### 荷重ケース番号の設定

この設定は、HyperMeshのBcsメニューブロックのload stepsパネル( 図1参照 )で行います。name=にサブケースの名称を入力します。そしてloadcolsをピックアップして該当するloadコレクターを選択します。

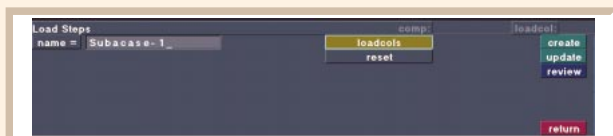


図1 load steps/パネル

#### 固有値解析(EIGRLカード)の設定

固有値解析の場合、“EIGRL”カードの定義が必要です。このカードの定義は、collectorsパネルのloadcolsで行います。この時card image=に“EIGRL”を設定します( 図2参照 )。そして、create/editボタンをピックアップしてカードの定義を行います。

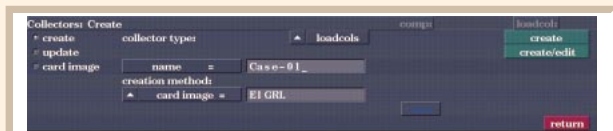


図2 collectors/パネルでの“EIGRL”設定

#### OptiStruct/FEA 用入力データの出力

OptiStructのテンプレートファイルを、globalパネルで設定し、一旦OptiStruct/FEAの入力データを、プラットフォーム上に出しします。

OptiStruct/FEAの起動方法は、Bcsパネルブロックのsolverパネル( 図3参照 )を用います。出力されたOptiStruct/FEAの入力データ名と必要なメモリサイズをセットし、solveボタンをピックアップすると、OptiStruct/FEAが起動します。

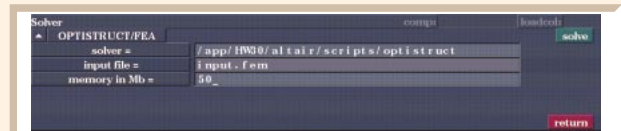


図3 solver/パネル

### 解析例と計算速度

OptiStruct/FEAを実行した解析例を紹介します。使用したプラットフォームは、Pentium 266Mhzを搭載したノート型のパーソナルコンピュータです。

#### 静的線形解析の例

使用した解析モデルは、要素数約63,000で1次のテトラ要素を使っています。計算時間( CPU-Time )は、7分55秒でした。図4に、応力コンタ図を示します。

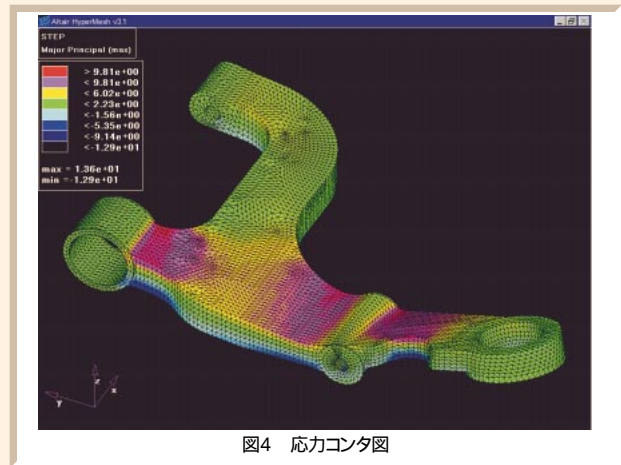


図4 応力コンタ図

#### 固有値解析の例

使用した解析モデルは、要素数約8,600でシェル要素を使用しています。算出されたモード数は10次で、計算時間( CPU-Time )は、7分30秒でした。図5に1次のモード図を示します。

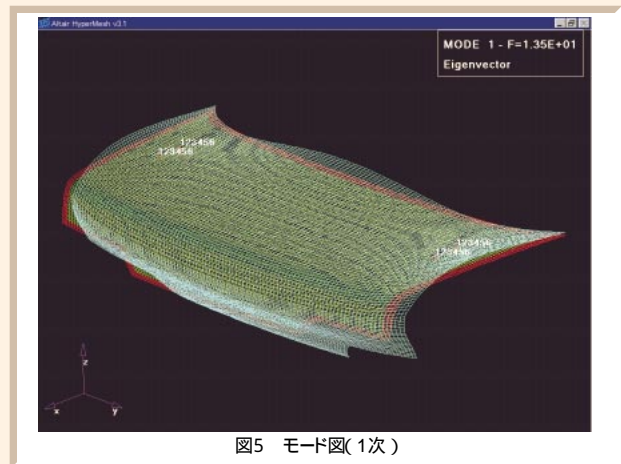


図5 モード図(1次)

詳細は、弊社MCAE部までお問い合わせ下さい。

( TEL 03-5978-5451, E-Mail: hm-qa@cybernet.co.jp )





## DADS 9.5 概要紹介

DADS9.5は複雑なモデルでもモデリングをより簡単に行えるように新たな新機能を用意いたしました。ここでは、1999年夏号に引き続き、DADS 9.5の主要なモデリングの新機能をご紹介します。

### DADS/Plant

UNIX、NT版共にMATLAB R11に対応しました。

### CAT/DADS

CATIAで定義したパラメータをCAT/DADSに渡すことができるようになり、機構のモデル化がCATIA上でパラメトリックにできるようになりました。2次元のモデル化も可能です。

### モデリング

#### 数式要素

トライアド間の距離、速度、加速度、角度量、パラメータ、反力などと、数学関数(三角関数 指数関数など)とを使って数式で値を求めることができます。記述しやすく、ローカル変数を使うことも可能です。次に示す数式では、オブジェクトt1とt2との間に発生する仮想的な力の大きさを導出しています。ここでは、非線形ばね定数k、減衰係数d、自由長free\_length、時間timeを用いています。

$$k*(dist(t1,t2)-free\_length) + c*vel\_R(t1,t2)^2 + time$$

#### 数式荷重要素

数式要素で導出した値の力を物体に与えることができます。これら2つの要素により、力要素の設計に高い柔軟性がもたらされました。これまではサブルーチンを修正したり制御系で導出していた力が容易に定義できます。

#### Surface Force

剛体に平面上の格子を定義し、それぞれの節点に対して力・トルクを与えます。それぞれの節点に与える力・トルクは独立に定義できます。力・トルクの定義には制御ノードを参照させることができます。

#### Function Sequence

ドライバ関数として使用する曲線を多項式関数 調和関数、カーブ要素の組み合わせで設定できます。

#### Positionドライバ

初期位置、解析終了時の位置を駆動要素で指定できます。出力刻みを指定することによって初期位置と終了時の位置が自動的に線形補間されます。

#### Body作成機能

物体を他の要素から直接作成できます。

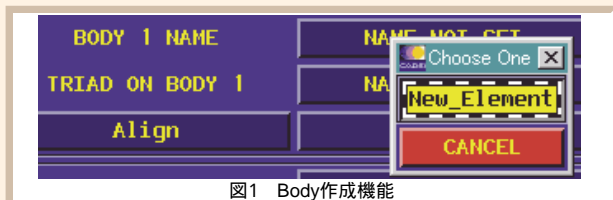


図1 Body作成機能

#### 2次元の新要素

2次元モデルで次の要素が新たに利用できるようになりました。ポイント-カーブジョイント、ロール-カーブジョイント、スライド-

カーブジョイント、相対ドライバ ポイント-カーブドライバ、ロール-カーブドライバ、ギアドライバ、スクリュードライバ。

#### サスペンション要素

次のようなタイプのサスペンションを1つの要素によって定義できます。

Double-A-Arm、MacPherson、Five-link、Four-link、Three-link、Hotchkiss、lax-steer、lax-roll

#### DADS/Engine

エンジンとパワートレインに対し 高精度な動力学解析を可能にするモジュールで、次のような要素とユーティリティが含まれます。

#### Hydrodynamic Bearing

流体で満たされたベアリングを定義できます。ベアリングは油膜に包まれているものとして表すことができ、温度と回転数に依存した粘度もモデル化できます。

#### コイルばね

コイルばねを、自動的に分割して複数の弾性体要素として正確に定義したり、1つの弾性体として定義してコイルばねを効率良く計算できるようにモデル化します。

#### カムジェネレータ

カムジェネレータでは、目的とするフォロワの運動を与えることで、それを満たすためのカム形状を自動的に求めます。



図2 カムジェネレータで作成したカム形状

#### カム接触

カムジェネレータで作成された最大5次までのスプライン曲線でフォロワとの接触をモデル化します。カムがジャンプする現象も解析できます。

#### 燃焼エンジン

ピストンとエンジンブロックに対して 燃焼の圧力から求めた周期的な力を与えます。この圧力はあらかじめ燃焼解析または実験によって求めておき、角度と回転数に依存した形で与えます。

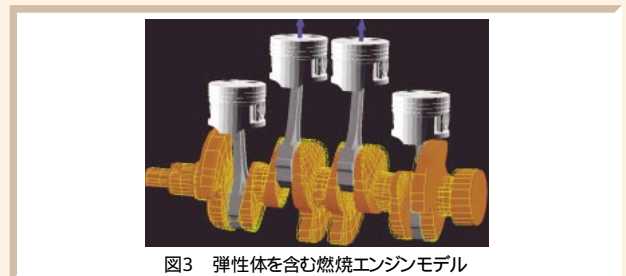


図3 弾性体を含む燃焼エンジンモデル

詳細は、弊社MCAE部までお問い合わせ下さい。

( TEL 03-5978-5451, E-Mail: dads@cybernet.co.jp )



## Reflection Version 8.0の紹介

PC-X サーバ、ならびにIBM、VT、HPの端末エミュレータとして、世界的な実績を持つReflectionシリーズが、バージョンアップを行います。今回のバージョンアップでは、Windows 2000への対応と、生産性の向上を目的とした機能の追加などが行われます。

今回は、このVersion 8.0の新機能についてご紹介いたします。

### バージョンの統合

今回のVersion 8.0より、Reflectionシリーズはバージョンが統一され、単一メディアでの提供となる予定です。このことで、複数のReflection製品をお使いの場合でも、製品のメディアやバージョンの管理がさらに楽になります。

### Windows 2000への対応

今の時期、最も注目されるのは、Windows 2000への対応でしょう。Windows 2000は、ソフトウェアやユーザの管理など、様々な面で機能の追加/強化が行われています。Reflectionは、単にWindows 2000上で利用できるというだけではありません。いち早くWindows 2000で拡張された機能や、新たな機能にも対応し、より効率のよい利用環境を構築できます。もちろん、Windows 95/98、NTへも対応し、Reflection自身の機能によってよりよい環境構築が可能です。

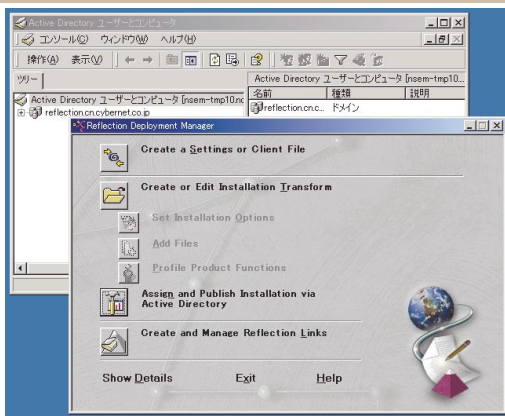


図1 Deployment Manager の Active Directory の画面

### インストールと配布

インストール機能は、新しくMicrosoft Installer Technology (MSI)への対応が行われています。Microsoft Office 2000などと同じ形式で効率良く導入作業が行え、各製品、機能単位での追加と削除も簡単に行えます。また、Windows 2000ワークステーションへの配布機能も利用可能になっています。

Deployment Manager(配布構成マネージャ)の改良、ADS (Active Directory Service)への対応とReflection Linksの提供により、Reflectionの構成、エンドユーザへの配布もより簡単に効率よく行えるようになりました。

Deployment Managerを利用すれば、ウィザード形式によるエンドユーザ用の導入スクリプトの作成、Reflection以外に配布したいファイルの追加、そしてこれらの管理作業の内容確認など、管理に必要な作業を一つの画面から効率よく行えます。

ADSとReflection Linksの利用により、管理者は、新たに作成したホストアクセス用の設定ファイルや、リンク情報など、様々なファイルを一点で管理し、動的にエンドユーザに配布することができます。

また、従来通り、ProfilerによるReflectionの機能設定も可能

です。Profilerを利用して、社内の既定設定を作成したり機能制御を行うことで、無用なトラブルの発生を防ぎ、サポート業務も迅速に行うことができます。もちろん、Profilerの機能もDeployment Managerから利用することが可能です。

これらの機能を利用すれば、使わせたい機能を、使わせたいユーザに効率良く配布することができます。エンドユーザも、Client Viewerを利用して、管理者が作成したファイルを簡単に入手、利用することができます。ですから、設定の修正や追加の度に管理者の手を煩わせることもありません。

これらの機能はWindows 2000だけでなく、Windows 95/98やNTでも、ADSI(Active Directory Service Interface)の導入により、利用可能になります。

### 電源管理機能

ACPI(On/Now Advance Configuration and Power Interface)電源管理への対応を行っています。無駄な消費電力を減らすこの機能により、ホストとの接続を維持しながら、スリープ(PCの停止)状態の移行/復帰が可能になります。

### その他

他にも、ターミナルサービス、マルチモニタ、WBEM(Webベースの管理)、グループ原則にも対応しています。

### VBA 6.0の統合

Reflection Version 7.0は、エミュレータとして唯一、VBAを提供していました。Version 8.0では、機能が向上したVBA 6.0を提供しています。VBA 6.0の提供により、ノンモーダルフォーム(フォームを表示したまま、継続して処理を行う)への対応や、高度なイベント制御が可能になります。これらの機能向上により、従来のホストアプリケーション利用の環境を、エミュレータの存在を感じさせないIGUIベースのアプリケーションに移行する事も簡単に行えます。

もちろん、Officeアプリケーションとの連動や、FTPのOLE Server機能を利用して社内アプリケーションにファイル転送機能を追加するなど、他にも様々な活用方法が考えられます。

### Reflection X

今回のバージョンでは、GLXへの対応が強化され、より多くのOpenGLアプリケーションが利用できるようになりました。さらにglpixmapに完全に対応しています。また、GLXの不具合発生時のためにトラブルシュート機能も追加されています。

他にも、Client WizardでのKerberos認証への対応、ウィンドウのフルスクリーンモードの追加(タイトルバーなどをなくし、画面全体をXのウィンドウとして利用)、PseudoColorエミュレーションの強化、Windowsエクスプローラからの設定ファイルの編集機能、Profilerの修正など、機能の追加や修正が行われています。

### Reflection for UNIX and Digital

以前より要望の多かった、Windows標準の編集キー操作(Copy&Paste)を選択できるようになりました。また、複数のウィンドウの均等表示や、ステータスバーの表示メッセージの編集、文字属性だけではなくホットスポットやカーソルの色も変更できるなど、より使いやすい環境を提供します。

このように Reflection Version 8では、Windows 2000への対応と自身の機能拡張により、必要な経費を削減し、管理者とエンドユーザ双方の生産性をより一層高めることができます。

詳細は、弊社ネットワークシステム営業部までお問い合わせください。

(TEL 03-5978-5453, E-Mail: rinfo@cybernet.co.jp)



## アフォーカル系の評価

### CODE V 8.40の新機能

CODE V 8.40にアフォーカルモデリングの新手法が加わりました。今回はこの新手法の使用方法について説明いたします。アフォーカル光学系は物体側から平行光束が入射すると、像側にも同様の平行光束が射出される光学系のことです。通常、異なる2つの群レンズの焦点位置を一致させて構成し、用途は望遠鏡、コリメーターなど様々です。CODE Vでは以前より、このアフォーカル系の評価に理想レンズを使用しています。CODE Vは結像系の評価設計プログラムのため平行光を直接評価することはできません。そのため、レンズ最終面に平行光を無収差で集光させる理想レンズを配置して評価を行います。

この場合、使用するコマンドはAFIあるいはAFOです。最終面に焦点距離100mmの理想レンズを配置する場合、コマンドモードでAFI 100と入力します。

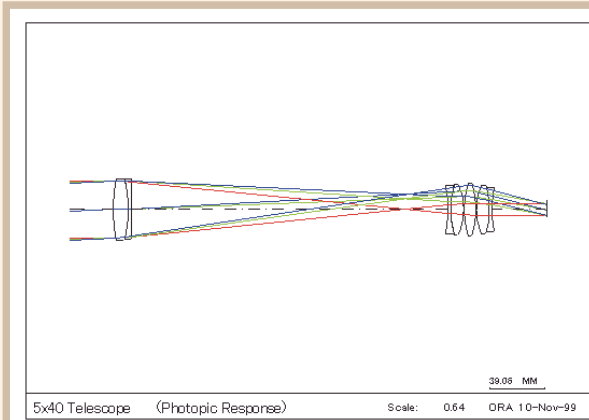


図1 アフォーカル系(5×40倍の望遠鏡)

しかし、視覚光学系( 接眼レンズ、ファインダなど)では、ディオプターあるいは角度単位で直接出力を得られない、理想レンズが各光束の"主光線"に垂直に配置されない( 各画角ごと"光軸"に垂直に配置されます)、各画角ごとに性能を上げるための微調整が困難等の問題が発生します。

これらの問題を解決するために以下のコマンドが追加されました。

- AFI !アフォーカル系の計算をズームごとに指定
- ACM !各画角、ズーム位置での調整値を入力
- ADM !角度収差単位を指定

図1.の5×40倍の望遠鏡でのコマンド入力は以下のようになります。

- ```
AFI Y
ACM 0.62706 0.31879 0.0 !各画角の調整値を入力
ADM MIN !単位にアーク分を指定
```

ACMコマンドで入力する調整値は各画角、ズーム位置で収差を出力するために使用する参照球面の曲率を入力します。この値の単位はディオプターで正の場合は、光束は像面に対して発散していることになり、負の場合には逆に収束していることとなります。通常は波面収差を計算するWAVオプションにより求められます。

WAV;RFO;CPL 0 0 0;GO

以下は収差図の出力です。縦軸がmmではなくディオプタになっています。

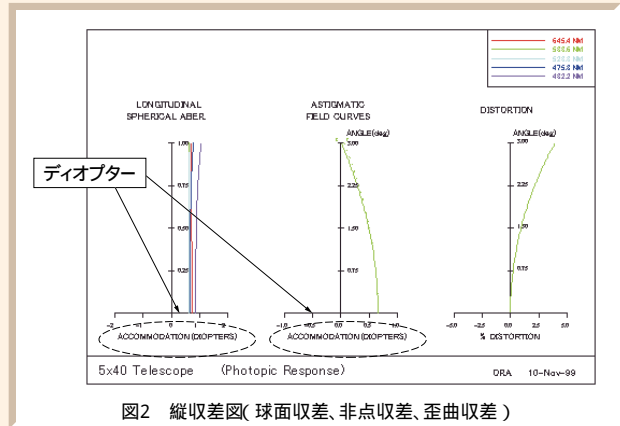


図2 縦収差図( 球面収差、非点収差、歪曲収差)

以下はMTFの出力です。空間周波数は分単位になります。

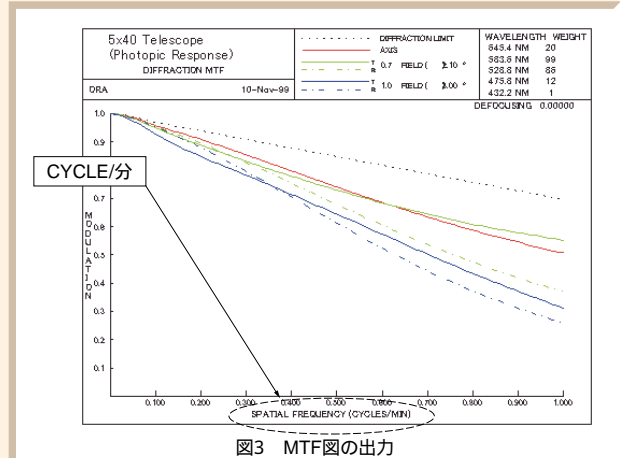


図3 MTF図の出力

また、AFCコマンドを使用した場合のアフォーカル系の評価における注意点をオプションごとにまとめておきます。

AUT- 全画角、ズーム位置でAFCが指定されている場合、評価関数は結像系と変わりません。ただし、部分的にAFCが使用されている場合、評価関数の単位はRayleigh解像度により正規化されます。

RSI- 光路差はACMで入力した参照球面上で計算します。  
PSF- 主光線に垂直な平面でファースフィールドとして計算します。

その他に関してはCODE V 8.40リリースノートを参照してください。

詳細は、応用ソフトウェア部までお問い合わせください。  
( TEL 03-5978-5414, E-mail: opttech@cybernet.co.jp )



## マクロ機能に関して～シミュレーションの自動化例～

LightTools 2.1.0より、マクロによるプログラミング機能が追加されました。マクロにより、定型的なモデリングの自動化、パラメータ変更の自動化をおこなうことが可能ですが、今回はマクロによる解析の自動化例を紹介します。使用するモデルは図1のようなバックライト光学系で、底面の形状を変更しながらバックライト上部で計算される照度分布の一様性を評価していきます。

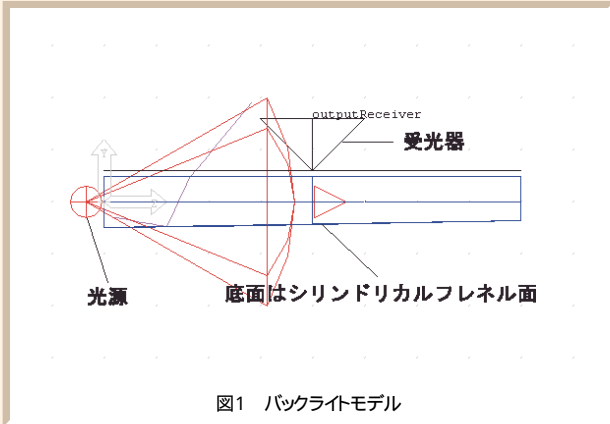


図1 バックライトモデル

今回は底面をシリンダリカルフレネル面に設定し、コーニク定数(初期値-5.0)および4次の係数(初期値0.0)を変数とし、減衰最小自乗法(DLS法)により変数を変化させ、照度分布の変化をシミュレートします。受光器のセルは、光源側から光源の反対方向へ9分割しています。評価関数により、セルの最大値と各セルの差が0となるようコントロールします。今回の解析では制限条件を与えていません。初期値での照度分布の断面図およびカラーチャートは図2のようになります。

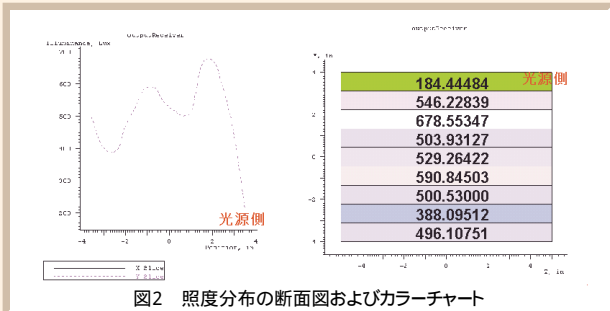


図2 照度分布の断面図およびカラーチャート

最適化のために、変化させるデータベースアイテムを記述したファイルvariables1.txtを用意します。ファイルには、マクロで使用するデータアクセスフォーマットで以下のように記述します。

```
SOLID[LCD_wedge].DIRECTION_ZONE
[CylindricalFresnel] conic_constant 0.1
SOLID[LCD_wedge].DIRECTION_ZONE
[CylindricalFresnel] 4th_order_aspheric 0.0001
```

次に、最適化の評価関数で使用する目標および重みを定義したファイルdefectmax.txtを用意します。受光器の各セルと全

セルの最大値との差を0に制御するため、以下のようにファイルに記述します。

```
{RECEIVER[output].MESH[1].CellValue[1][1]}-
{RECEIVER[output].MESH[1].Max_Value} 0.0 1.0
{RECEIVER[output].MESH[1].CellValue[1][2]}-
{RECEIVER[output].MESH[1].Max_Value} 0.0 1.0
.
.
{RECEIVER[output].MESH[1].CellValue[1][9]}-
{RECEIVER[output].MESH[1].Max_Value} 0.0 1.0
```

変数、評価関数およびサイクル数を指定しマクロを実行すると、計算が実行されます。自動で底面の形状を変更しながら、バックライト上部で計算される照度分布を計算します。サイクルごとの評価関数および全光束の値を図3に示します。

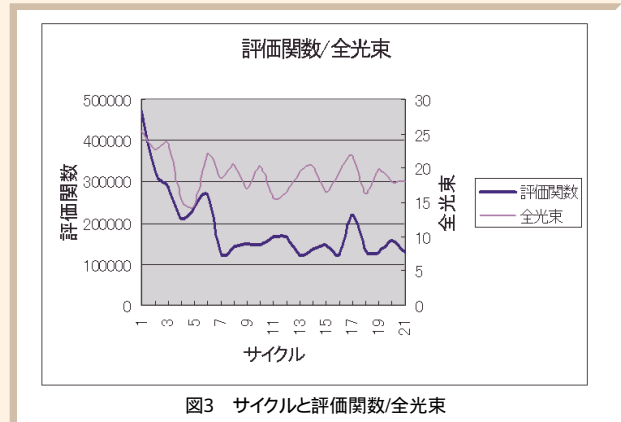


図3 サイクルと評価関数/全光束

今回の例では12サイクルめで評価関数の値が最小となり、図4のように、照度の値は初期値の25.33ルーメンから19.43ルーメンと低下しましたが、光源付近のセルを除いて照度の一様性を向上させることができました。

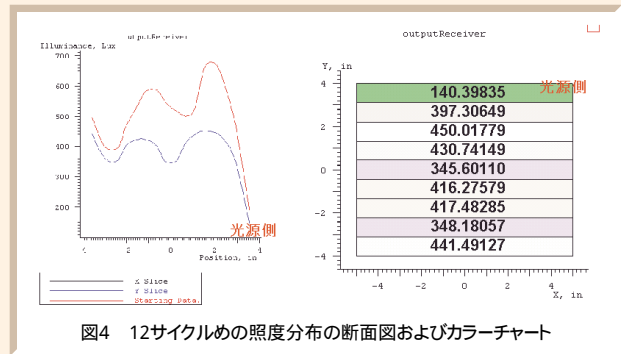


図4 12サイクルめの照度分布の断面図およびカラーチャート

さらに結果を良好にするためには、面の特性、評価関数の条件、制約条件などの設定を考慮する必要があると思われます。

詳細は、応用ソフトウェア部までお問い合わせください。  
( TEL 03-5978-5414, E-mail: opttech@cybernet.co.jp )



## Financialパッケージの紹介

ポートフォリオの組成、金融商品のリスク評価、デリバティブの評価など、金融工学の分野ではいろいろな数式操作を行います。Maple Vには、このような数式操作を行うためのコマンドが2700以上用意されています。特に、金融計算のためのパッケージfinanceパッケージがあり、年金、債権などの現在価値や累積価値の計算、ブラックショールズモデルによるコールオプションの評価など多くの金融計算を扱うことができます。

### 簡単な例

5年間、毎年100万円支払われる年金の現在価値を求めたいとします。1年目は今から始まり、毎年の利率は10%です。

```
> finance [annuity]( 100, 0.10, 5 );
379.0786769
```

それでは、初年度100万円で、毎年5%ずつ支払額が増加する場合はどうでしょう？

```
> finance [growingannuity]( 100, 0.1, 0.05, 5 );
415.0591276
```

Maple Vは数式処理システムなので、パラメータを文字のまま扱うことができます。ここで、すべてのパラメータを文字で置き直して、計算してみます。

```
> finance [growingannuity]( c, r, g, n );
```

$$c \left( 1 - \left( \frac{1+g}{1+r} \right)^n \right) / (r-g)$$

パラメータを含んだままの数式が得られます。このように、Maple Vではモデルをそのまま表現することにより、数値では見えなかった、パラメータどうしの関係を見ることができます。

### アモティゼーション(定期償還法)

利子付きの借金を、定額ずつ返済することを考えます。借金の額をA円、月あたりの利率が*i*のとき、*n*ヶ月で借金を完済するとすると、毎月いくらずつ返済すればよいでしょう？

各月の借金額は、次のような差分方程式で表されます。

```
> eqns:=P(k+1)=(1+i)*P(k)-S, P(0)=A;
```

差分方程式を解くコマンドrsolveを使って解きます。

```
> rsolve({eqns}, P(k));
```

$$A(1+i)^k - \frac{S(1+i)^k}{i} + \frac{S}{i}$$

求めた P(k) は、k月の借金額です。nヶ月目の借金額は0となることから、解は次のように求められます。

```
> P:=unapply(%,k);
```

```
> solve(P(n)=0,{S});
```

$$\{S = \frac{A(1+i)^n i}{(1+i)^n - 1}\}$$

solveは方程式を解くコマンドです。ここでは、数式を組み立てて計算を行いました。financeパッケージのamortizationコマンドを使うと、定期償還の表を作成することができます。年率10%の1000万円の借金を、毎年500万円ずつ返金されるとき定期償還表を作ってみます。

```
> A:= finance [amortization]( 1000, 500, 0.10 );
```

得られた結果をMapleのスプレッドシートでまとめると次のようになります。返済総額のうち、利子の総額は176万円です。

|   | A  | B        | C        | D        | E        |
|---|----|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 年度 | 支払額      | 利子の支払    | 元金の支払    | 借金残高     |
| 2 | 0  | 0        | 0        | -1000    | 1000     |
| 3 | 1  | 500      | 100.0000 | 400.0000 | 600.0000 |
| 4 | 2  | 500      | 60.0000  | 440.0000 | 160.0000 |
| 5 | 3  | 176.0000 | 16.0000  | 160.0000 | 0        |

図1 定期償還表

### 線形計画法によるポートフォリオの組成

初年度1000万円で、6年間毎年10%ずつ必要な資金が増えたとします。当初資金がなるべく少なくなるように、次の3種類の投資対象を組み合わせたポートフォリオを作成し、資金計画をたてるとすると、どのように組み合わせるのがよいかを考えます。

- 1、市場価格98円 年1回クーポン6円の2年満期債権
- 2、市場価格96.5円 年1回クーポン6.5円の4年満期債権
- 3、1年運用の短期金融商品(金利4%)

当初資金をL、2年債と4年債の投資額をB1、B2とし、t年度における短期金融商品の購入額をStとします。線形計画法により次のように定式化できます

```
> obj:= L: # 目的関数
```

```
> subj:= { L-0.98*B1-0.965*B2-S0 >=1000, # 制約条件
```

```
> 0.06*B1+0.065*B2+1.04*S0-S1 >=1000*1.1,
```

```
> 1.06*B1+0.065*B2+1.04*S1-S2 >=1000*1.1^2,
```

```
> 0.065*B2+1.04*S2-S3 >=1000*1.1^3,
```

```
> 1.065*B2+1.04*S3-S4 >=1000*1.1^4,
```

```
> 1.04*S4-S5 >=1000*1.1^5,
```

```
> 1.04*S5-S6 >=1000*1.1^6};
```

目的関数を最小化するLP問題を、simpleパッケージのminimize関数を使って求めます。

```
> simplex[minimize]( obj, subj, NONNEGATIVE );
```

```
{S6 = 0, S1 = 0, S3 = 0, B2 = 4366.737124,
```

```
S4 = 3186.475037, S5 = 1703.424038,
```

```
S2 = 1006.886622, L = 7680.621330,
```

```
S0 = 679.5617649, B1 = 1823.630858}
```

当初資金の最小額は約 L=7680万円と求められます。

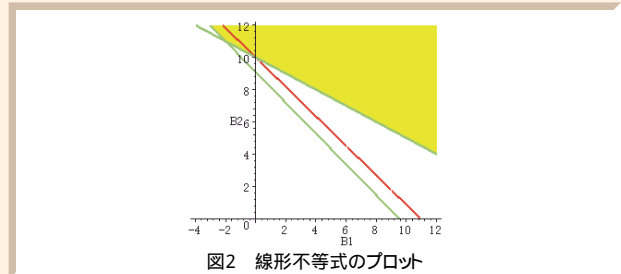


図2 線形不等式のプロット

### 参考文献

デリバティブと新金融商品の数学 問題と解答

辰巳憲一著 東洋経済新報社

詳細は、応用ソフトウェア部までお問い合わせください。

( TEL 03-5978-5414, E-Mail: maple@cybernet.co.jp )



## Micro Saint事例紹介

前号に引き続き、Micro Saintを使用した生産ラインモデルのシミュレーションと最適化を行います。図1は、組み立てに3人、検査に2人、梱包に2人を配置した例です。検査工程の前に待ち行列が発生していることが分かります。

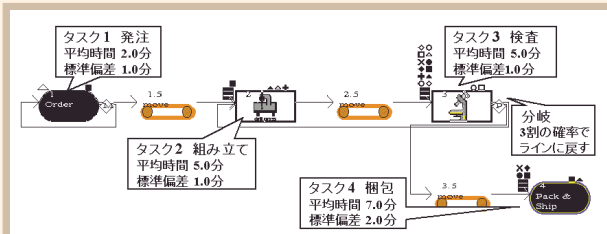


図1 生産ラインモデル

ここでは最適化ツールを用い、作業時間を最小にする作業員の配置を求めます。作業員を増やせば作業時間は短くなりますが、稼働率を考慮して適切な人数を選ぶようにします。

この例では、作業員を全部で10人に増やし、組み立て作業者の平均稼働率を70%以上にするという条件をつけます。

### 稼働率の計算

最適化を行う前に、稼働率を計算する式をモデルに追加します。例えば、タスク2では、次のように設定します。

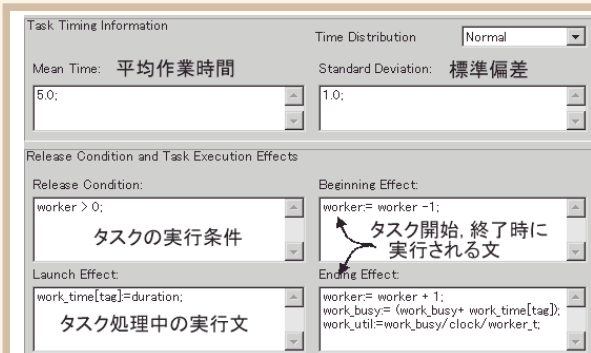


図2 タスクを設定するダイアログボックス

durationはシステム変数で、製品がタスクに留まった時間を表します。この値を利用して、のべ作業時間wok\_busyを求め、それを現在時刻clockと総作業員数worker\_tで割ると稼働率が求められます。他の行程についても同様に式を書き込み、モデルを実行します。スナップショット機能を使って、稼働率の変化をグラフにしたものが図3です。

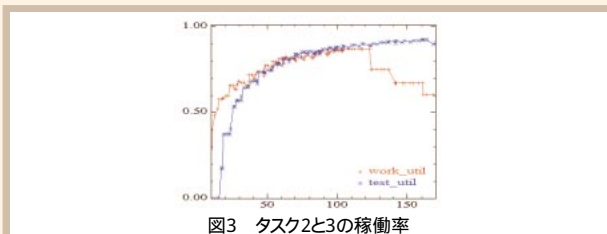


図3 タスク2と3の稼働率

### 最適化の準備

最後に、最適化ツールに目的関数及び必要条件を渡すシステム変数objectiveを作ります。

冒頭の最適化の条件より、作業の終了時間clockを最小、組

み立て作業員の稼働率をwork\_util >= 0.7にしたいので、タスク4のEnding Effectに次のように記入します。

objective[1]:=clock; objective[2]:=work\_util;

詳しい条件は、最適化ツールの方で設定します。

### 最適化ツールOptQuest

Micro Saintで作成したモデルは、最適化ツールOptQuestを利用して最適化することができます。最適化の設定は、図4のようにウィザードを使って行います。

まず、各行程の作業員数worker、tester、packerを決定変数とし、初期値と変数の範囲を指定します。(図4上)

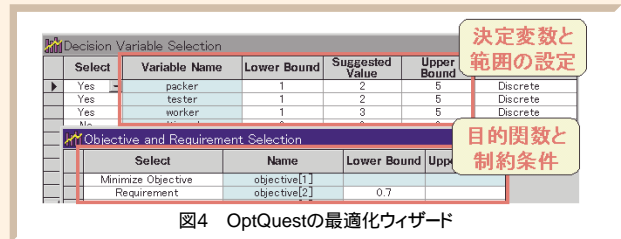


図4 OptQuestの最適化ウィザード

次に、決定変数を使った制約条件式を記入します。ここでは、作業員の和を10人以下にするよう設定しましたが、作業員数に賃金を乗算すれば、コストを考慮した式にすることもできます。

worker+tester+packer <= 10

また、タスクモデルの最後で作成した目的関数objectiveの各要素について、設定を行います。(図4下)

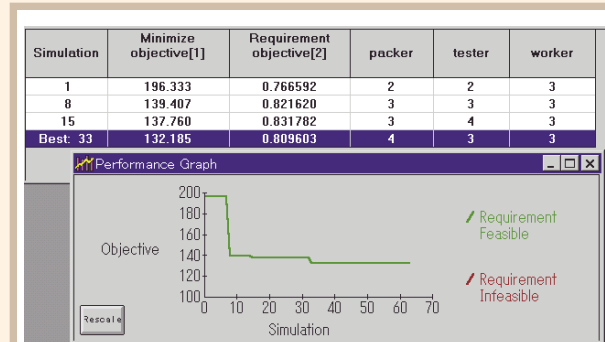


図5 OptQuest実行結果

最後に、計算時間を設定して計算を始めます。決定変数を制約条件を満たす組み合わせで変更し、シミュレーションを繰り返し行います。図5は約5分間計算した結果です。

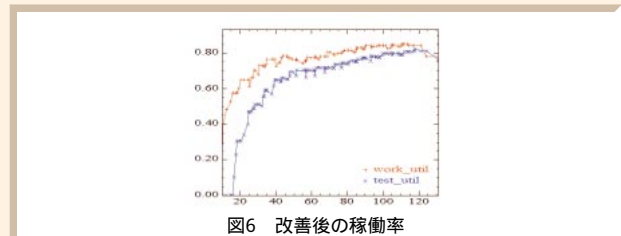


図6 改善後の稼働率

Objective[ 1 ]を見ると、全作業時間が132秒まで短くなっていることが分かります。この組み合わせで再度計算を行った結果が図6です。全体的な稼働率は下がっていますが、終始0.7付近の稼働率を保っているのが確認できます。

詳細は応用ソフトウェア技術部までお問い合わせ下さい。

( TEL 03-5978-5414, E-Mail: msainttech@cybernet.co.jp )



# 技術セミナー

インフォメーション

下記ソフトウェアのユーザを対象に、それぞれの目的にあった具体的な利用方法について説明します。

| セミナー名                      | 内容                                                                                                 | 東京                                                                      | 大阪                                                                 | 時間          |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------|
| ANSYS入門(初級)                | 対象 ANSYSを利用される方<br>内容 機能とコマンドの説明および実習<br>費用 ¥60,000/名またはセミナー受講券                                    | 1月13日(木)~14日(金)<br>2月1日(火)~2日(水)<br>2月29日(火)~3月1日(水)<br>3月14日(火)~15日(水) | 1月11日(火)~12日(水)<br>2月3日(木)~4日(金)<br>2月7日(月)~8日(火)<br>3月7日(火)~8日(水) | 9:30~17:30  |
| ANSYS入門(中級)                | 対象 ANSYS入門(初級)セミナーを受講済の方<br>内容 機能とコマンドの説明および実習<br>費用 ¥60,000/名またはセミナー受講券                           | 1月18日(火)~19日(水)<br>2月3日(木)~4日(金)<br>3月16日(木)~17日(金)                     | 1月25日(火)~26日(水)<br>2月22日(火)~23日(水)                                 | 9:30~17:30  |
| ANSYS Dynamics(動解析)        |                                                                                                    | 1月20日(木)~21日(金)<br>3月29日(水)~30日(木)                                      | 1月13日(木)~14日(金)                                                    |             |
| ANSYS Thermal(熱解析)         |                                                                                                    | 2月17日(木)~18日(金)                                                         | 3月23日(木)~24日(金)                                                    |             |
| ANSYS Nonlinear(構造非線形)     | 対象 ANSYS入門セミナーを受講済の方<br>内容 機能とコマンドの説明<br>費用 ¥60,000/名                                              | 3月9日(木)~10日(金)                                                          | 3月16日(木)~17日(金)                                                    | 9:30~17:30  |
| ANSYS Magnetic(磁場解析)       |                                                                                                    | 3月2日(木)~3日(金)                                                           | 2月9日(水)~10日(木)                                                     |             |
| ANSYS ソリッドモデリング            |                                                                                                    | 3月27日(月)~28日(火)                                                         | 2月14日(月)~15日(火)                                                    |             |
| ANSYS/LS-DYNA              | 対象 ANSYS入門セミナーを受講済の方<br>内容 機能とコマンドの説明および実習<br>費用 ¥30,000/名                                         | 1月31日(月)<br>3月6日(月)                                                     |                                                                    | 9:30~17:30  |
| DesignSpaceトレーニング          | 対象 Autodesk Mechanical DesktopまたはSolidWorksの基本操作方法をご存知の方<br>内容 基本的な機能とコマンドの説明および実習<br>費用 ¥30,000/名 | 1月26日(水)<br>2月23日(水)                                                    |                                                                    | 9:30~16:30  |
| APDL入門                     | 対象 ANSYS入門セミナーを受講済の方<br>内容 機能とコマンドの説明および実習<br>費用 ¥30,000/名                                         | 2月28日(月)                                                                |                                                                    | 9:30~17:30  |
| HyperMesh技術                | 対象 HyperMeshをこれから利用される方<br>内容 基本的な使用方法の説明と実習<br>費用 ¥60,000/名                                       | 2月7日(月)~8日(火)                                                           | 1月27日(木)~28日(金)<br>3月23日(木)~24日(金)                                 | 10:00~16:30 |
| GEOCALC技術                  | 対象 GEOCALCをこれから利用される方<br>内容 基本的な使用方法の説明と実習<br>費用 ¥30,000/名                                         | 1月31日(月)<br>2月28日(月)                                                    | 2月15日(火)                                                           | 10:00~16:30 |
| SYSNOISE入門                 | 対象 SYSNOISEをこれから利用される方<br>内容 基本モジュールの使用法解説と実習<br>費用 ¥60,000/名                                      | 1月11日(火)~12日(水)<br>2月8日(火)~9日(水)<br>3月7日(火)~8日(水)                       | 1月19日(水)~20日(木)<br>3月14日(火)~15日(水)                                 | 10:00~16:30 |
| SYSNOISE中級                 | 対象 SYSNOISEを既に使用されている方<br>内容 組み合わせによる連成解析の説明と実習<br>費用 ¥30,000/名                                    | 1月17日(月)<br>3月13日(月)                                                    |                                                                    | 10:00~16:30 |
|                            | 対象 SYSNOISEを既に使用されている方<br>内容 BEMによる放射音問題への適用<br>費用 ¥30,000/名                                       | 2月14日(月)                                                                |                                                                    | 10:00~16:30 |
| FLOTRAN技術                  | 対象 ANSYS入門(初級)セミナーとソリッドモデリングセミナーを受講済の方<br>内容 機能とコマンドの説明および実習<br>費用 ¥60,000/名またはセミナー受講券             | 2月15日(火)~16日(水)                                                         | 1月17日(月)~18日(火)<br>3月9日(木)~10日(金)                                  | 9:30~17:30  |
| DADS入門                     | 対象 DADSをこれから利用される方<br>内容 機能と基本操作方法の説明と実習<br>費用 ¥60,000/名                                           | 1月25日(火)~26日(水)<br>2月22日(火)~23日(水)<br>3月21日(火)~22日(水)                   | 2月1日(火)~2日(水)                                                      | 9:30~17:00  |
| DADSアドバンスト<br>制御系・機能アップコース | 対象 DADSの基本操作をご存知の方<br>内容 制御・油圧、ユーザーテンの利用方法と実習<br>費用 ¥60,000/名                                      | 1月27日(木)~28日(金)<br>3月23日(木)~24日(金)                                      |                                                                    | 9:30~17:00  |
| DADSアドバンスト<br>弾性体解析コース     | 対象 DADSの基本操作をご存知の方<br>内容 弾性体を含む機構のモデル化と実習<br>費用 ¥60,000/名                                          | 2月24日(木)~25日(金)                                                         |                                                                    | 9:30~17:00  |
| 初めてのMATLAB入門               | 対象 MATLABビギナー<br>内容 M-ファイル、データの定義・入出力、グラフィックス機能の習得<br>費用 ¥30,000/名                                 | 1月11日(火)<br>2月7日(月)<br>3月6日(月)                                          | 1月17日(月)<br>2月21日(月)<br>3月13日(月)                                   | 9:30~16:30  |
| 初めてのSimulink入門             | 対象 MATLABの基本操作がわかるSimulinkビギナー<br>内容 1自由度マス・バネ系を利用した基本的な操作法の習得<br>費用 ¥30,000/名                     | 1月12日(水)<br>2月8日(火)<br>3月7日(火)                                          | 1月18日(火)<br>2月22日(火)<br>3月14日(火)                                   | 9:30~16:30  |
| 信号処理系入門                    | 対象 MATLAB/Simulinkユーザのデジタル信号処理エンジニア<br>内容 デジタルシステムの例を用いたSimulation方法の習得<br>費用 ¥30,000/名            | 1月26日(水)<br>3月8日(水)                                                     | 2月24日(木)                                                           | 9:30~16:30  |
| 制御系入門                      | 対象 MATLAB/Simulinkユーザの制御系エンジニア<br>内容 システム同定、制御系設計からプロトタイプテストまでの実習<br>費用 ¥30,000/名                  | 2月9日(水)                                                                 | 3月16日(木)                                                           | 9:30~16:30  |
| MEX入門                      | 対象 MATLABユーザ<br>内容 MEX-ファイル作成の基礎の習得<br>費用 ¥30,000/名                                                | 1月31日(月)<br>2月28日(月)<br>3月27日(月)                                        | 1月19日(水)<br>2月23日(水)<br>3月15日(水)                                   | 9:30~16:30  |
| 通信系入門                      | 対象 MATLAB/Simulinkユーザの通信系エンジニア<br>内容 通信システムの例を用いたシミュレーション手法の習得<br>費用 ¥30,000/名                     | 2月2日(水)<br>3月1日(水)<br>3月29日(水)                                          |                                                                    | 9:30~16:30  |
| ACSL技術                     | 対象 ACSLを利用される方<br>内容 機能とコマンドの説明および実習<br>費用 ¥30,000/名またはセミナー受講券                                     | 2月4日(金)                                                                 |                                                                    | 9:30~16:30  |
| PSpice技術                   | 対象 PSpiceを利用される方<br>内容 機能とコマンドの説明および実習<br>費用 弊社ユーザ：無料(2名様まで)、一般：¥30,000/名                          | 1月21日(金)<br>2月18日(金)<br>3月17日(金)                                        | 1月7日(金)<br>2月2日(水)<br>3月2日(木)                                      | 9:30~16:30  |
| CODE V入門                   | 対象 CODE Vをこれから利用される方<br>内容 結像光学系におけるCODE Vの基本的な使用方法<br>費用 ¥30,000/名                                | 2月17日(木)                                                                |                                                                    | 10:00~17:00 |
| LightTools入門               | 対象 LightToolsをこれから利用される方<br>内容 LightToolsの基本的な使用方法<br>費用 ¥30,000/名                                 | 1月20日(木)<br>3月16日(木)                                                    |                                                                    | 10:00~17:00 |
| 有限要素法入門                    | 対象 有限要素解析をこれから始められる方<br>内容 有限要素解析システム活用の際の基礎知識<br>費用 ¥60,000/名                                     | 2月14日(月)~15日(火)<br>3月13日(月)~14日(火)                                      | 1月27日(木)~28日(金)<br>3月30日(木)~31日(金)                                 | 9:30~17:00  |
| 有限要素法/振動解析入門               | 対象 振動解析をこれから始められる方<br>内容 振動解析の基礎理論と解析技術の説明<br>費用 ¥60,000/名                                         | 1月17日(月)~18日(火)                                                         | 2月24日(木)~25日(金)                                                    | 9:30~17:00  |
| 有限要素法/熱解析入門                | 対象 熱解析をこれから始められる方<br>内容 熱解析の基礎理論と解析技術の説明<br>費用 ¥30,000/名                                           | 1月19日(水)<br>3月15日(水)                                                    |                                                                    | 9:30~17:00  |
| Maple V入門                  | 対象 Maple Vをこれから利用される方<br>内容 基本操作、ワークシート操作、コマンドの説明<br>費用 ¥15,000/名                                  | 1月27日(木)<br>3月23日(木)                                                    |                                                                    | 13:30~16:30 |

平成12年1月~3月



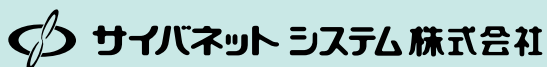
# 紹介セミナー

インフォメーション

下記のソフトウェアに興味をお持ちの方を対象に、無料で各ソフトウェアの機能と特徴の紹介を行います。

| セミナー名                               | 内 容                                                          | 東 京                              | 大 阪                              | 時間                                    |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 有限要素解析プログラム ANSYS                   | 解析機能、プリ・ポスト機能を事例をもとに紹介                                       | 1月11日(火)<br>2月2日(水)<br>3月7日(火)   | 1月24日(月)<br>2月17日(木)<br>3月28日(火) | 13:30 ~ 17:00                         |
| 非線形構造過渡解析プログラム ANSYS/LS-DYNA        | 解析機能、プリ・ポスト機能を事例をもとに紹介                                       | 2月10日(木)                         | 1月21日(金)<br>3月29日(水)             | 13:30 ~ 17:00                         |
| 3次元CAD専用解析プログラム DesignSpace         | デモを交えた機能紹介とPCを使った体験学習                                        | 1月14日(金)<br>2月7日(月)<br>3月3日(金)   |                                  | 13:30 ~ 17:00                         |
| 汎用ビジュアライゼーションソフトウェア EnSight         | 機能紹介とデモ実演                                                    | 1月6日(木)<br>2月1日(火)<br>3月2日(木)    |                                  | 13:30 ~ 15:30                         |
| 統合CAE環境 HyperWorks紹介セミナー            | 汎用プリポストシステムHyperMeshを始めとする統合CAE環境HyperWorksの各製品モジュールの紹介と体験学習 | 1月20日(木)<br>2月17日(木)<br>3月16日(木) | 1月26日(水)<br>3月22日(水)             | 10:00 ~ 17:00                         |
| 設計支援ソフトウェア GEOCALC紹介セミナー            | 機能紹介とデモ実演                                                    | 1月25日(火)<br>2月22日(火)<br>3月21日(火) | 2月14日(月)                         | 13:30 ~ 16:00                         |
| 音響解析ソフトウェア SYSNOISE/RAYNOISE        | 機能紹介とコンピュータを使ったデモ実演                                          | 1月13日(木)<br>2月3日(火)<br>3月9日(木)   | 2月16日(水)                         | 13:30 ~ 16:30                         |
| 最適設計支援プログラム OPTIMUS                 | 機能紹介とデモ実演                                                    | 2月16日(水)                         | 1月25日(火)<br>3月28日(火)             | 13:30 ~ 16:30                         |
| 熱流体解析プログラム(FEM) FLOTRAN             | FEMを使った計算効率の高い熱流体解析ソフトウェアの紹介                                 | 1月7日(金)<br>2月4日(金)<br>3月3日(金)    | 2月18日(金)                         | 13:30 ~ 17:00                         |
| 機構解析プログラム DADS                      | 機能紹介とモデル化からアニメーションまでのデモ実演                                    | 1月24日(月)<br>2月21日(月)<br>3月6日(月)  | 1月7日(金)<br>3月1日(水)               | 13:30 ~ 16:30                         |
| MATLAB紹介セミナー(基本コース)                 | 基本モジュールを使った数学、グラフィックス機能の紹介                                   | 1月17日(月)<br>2月14日(月)<br>3月13日(月) | 1月24日(月)<br>2月7日(月)<br>3月6日(月)   | 13:30 ~ 16:30                         |
| MATLAB紹介セミナー(制御コース)                 | 制御系設計・シミュレーション<br>主な機能紹介とデモ実演                                | 1月19日(水)<br>2月16日(水)<br>3月15日(水) | 1月12日(水)<br>2月10日(水)<br>3月8日(水)  | 13:30 ~ 16:30                         |
| MATLAB紹介セミナー(信号処理コース)               | 周波数解析・フィルタ設計<br>主な機能紹介とデモ実演                                  | 1月18日(火)<br>2月15日(火)<br>3月14日(火) | 1月11日(火)<br>3月7日(火)              | 13:30 ~ 16:30                         |
| MATLAB紹介セミナー(ニューラル/ファジーコース)         | ニューラルネットワーク・学習則と訓練法<br>主な機能紹介とデモ実演                           | 1月5日(水)<br>3月2日(木)               | 2月8日(火)                          | 13:30 ~ 16:30                         |
| MATLAB紹介セミナー(通信コース)                 | 通信システムの解析・シミュレーション<br>主な機能紹介とデモ実演                            | 2月1日(火)<br>2月29日(火)<br>3月28日(火)  | 1月13日(木)<br>2月9日(水)<br>3月9日(木)   | 13:30 ~ 16:30                         |
| 光学設計・照明系シミュレーション CODE V             | 結像光学系及び照明光学系のモデル化、評価及びデモ実演                                   | 1月12日(水)<br>2月9日(水)<br>3月8日(水)   | 2月18日(金)                         | 13:30 ~ 16:30                         |
| 3D光学CADプログラム・照明系シミュレーション LightTools | 照明系、結像系等の各種光学系の3次元のモデル化、評価及びデモ実演                             | 1月12日(水)<br>2月9日(水)<br>3月8日(水)   | 2月18日(金)                         | 9:30 ~ 12:30                          |
| Windowsに対応した光学設計・評価プログラム OPTAS-PLUS | OPTAS-PLUSの機能紹介とデモ実演                                         | 1月24日(月)<br>2月21日(月)             | 1月14日(金)                         | 13:30 ~ 16:30(東京)<br>9:30 ~ 12:30(大阪) |
| 光導波路解析・シミュレーションプログラム BPM.CAD        | モデル化から各種解析手法の紹介及びデモ実演                                        | 1月24日(月)<br>2月21日(月)             | 1月14日(金)                         | 9:30 ~ 12:30(東京)<br>13:30 ~ 16:30(大阪) |
| デスクトップEDAシステム PSpice体験セミナー          | 機能紹介と実際の操作の体験                                                | 1月25日(火)<br>2月22日(火)<br>3月21日(火) | 1月6日(木)<br>2月1日(火)<br>3月1日(水)    | 10:00 ~ 16:30                         |
| 数式処理システム Maple V                    | 基本的機能の紹介とデモ実演                                                | 2月24日(木)                         |                                  | 13:30 ~ 16:30                         |
| ACSL紹介セミナー                          | ACSLによるモデル化 シミュレーション 解析の流れの紹介とデモ実演                           | 3月10日(金)                         |                                  | 13:30 ~ 16:30                         |
| 離散系シミュレーション Micro Saint体験セミナー       | 待ち行列タイプの様々な離散モデルの作成方法からシミュレーション、統計分析、最適化、アニメーション機能の紹介及び体験    | 2月29日(火)<br>3月30日(木)             |                                  | 13:30 ~ 17:00                         |
| Applied Wave Research社製品紹介セミナー      | 基本的機能の紹介とデモ実演                                                |                                  | 3月6日(月)                          | 13:30 ~ 16:30                         |

平成12年1月 ~ 3月



## サイバネット システム 株式会社

〒112-0012 東京都文京区大塚2-15-6ニッセイ音羽ビル  
大阪支社 〒540-0028 大阪市中央区常盤町1-3-8中央大通FNビル

FAX 03-5978-5440  
FAX 06-6940-3601

弊社取扱い製品の概要についてはインターネットでもご覧頂けます。http://www.cybernet.co.jp

### セミナー申込用紙

サイバネットニュース編集部 FAX 03-5978-5440

|            |          |        |    |    |
|------------|----------|--------|----|----|
| フリガナ<br>芳名 | ご住所<br>〒 |        |    |    |
| 貴社名        | 所属/役職    |        |    |    |
| TEL        | FAX      | E-mail |    |    |
| 受講セミナー名    | 月        | 日      | 東京 | 大阪 |
| 通信欄        |          |        |    |    |