

frontline vol.29

真の強いモノづくりへ、製造業は新たな挑戦を04
比較技術論から見た日本の強さ、その伸ばし方
森谷 正規・竹内 薫

開拓者たちの系譜 7

安全・安心、快適・便利な移動をめざす昇降機10
果敢なる挑戦を続ける日立昇降機の歩み
荒堀 昇

特集 モノづくりを革新するシミュレーション技術の進化

一家一言

ペタフロップス時代におけるモノづくりとシミュレーション17
加藤 千幸

technotalk

「モノづくり力」を強化する、シミュレーション技術の展望18
馬淵 雄一・北川 功・石川 正典・稲葉 亨

overview

最新のシミュレーション技術が実現する解析主導設計21
Analysis-led Design by Advanced Simulation Technology
海保 真行・影山 啓二

設計フロントローディングを加速する熱流体シミュレーション26
Frontloading Engineering Design Process by Fluid and Thermal Simulation
渡邊 昌俊・清水 勇人・石井 英二

Message from the Planner

「計算科学シミュレーション」は、今や、さまざまな製品の設計に不可欠な技術となっています。20年以上前にスーパーコンピュータが世の中に登場して以来、シミュレーション技術は格段の進歩を遂げ、かつてはスーパーコンピュータを用いていたシミュレーションが、今日ではPC1台ですべてできるようになりました。このような背景の下、最近では、設計プロセスのなるべく上流段階でシミュレーションを用いて精度の高い検討を行う、「解析主導設計」という考え方が普及し始めています。日立グループは、解析主導設計を積極的に導入し、より信頼性の高い製品をお客様に提供する取り組みを行っています。

本特集では、このような取り組みの一端を読者の皆様にご理解いただくために、日立グループ内のさまざまなシミュレーション技術、および製品への適用事例を紹介しています。

「overview」では、シミュレーション技術が今までのように進化してきたか、また、これからどのような方向に進化し続けるのかについての技術動向を、「計算機性能の進歩」、「解析対象の拡大」、「解析技術の発展」、「利用分野の拡大」という四つの観点から総説しています。

「解析対象の拡大」については、古典力学に基づくマクロな支配方程式をなるべく精度よく解くという研究から始まり、近年、量子力学などミクロな観点からのシミュレーションが発達し、さらに、両者をつなげて極力リアルな現象を再現しようとする「マルチスケールシミュレーション」が登場してきています。

続く四つの論文では、熱流体・材料・磁性・加工という分野を取り上げ、「リアルワールドシミュレーション」に向けて、マクロ・ミクロの観点からどのようなシミュレーション技術を開発してきたかを解説しています。

その後の二つの論文では、「解析技術の発展」に関して、ナレッジベーストエンジニアリング (KBE) と最適化設計技術というシミュレーションの利用技術を取り上げ、シミュレーション技術をいかに企業価値の創造に結びつけるかという命題に対する取り組みについて述べています。

最後の三つの論文では、「利用分野の拡大」について概説します。日立グループは、事業領域の広さを生かし、技術の水平展開活動を積極的に推進しています。ここでは、自動車・鉄道などの車両分野、家電や情報機器などの生活に密着した製品分野、

ナノテクノロジーを支える材料物性シミュレーション	30
Material Property Simulations for Supporting Nanotechnology	
岩崎 富生・小林 金也・濱田 智之・佐野 彰洋	
デバイス材料から機器設計までに貢献する磁性シミュレーション	36
Simulations of Magnetism from Device Material to Instrument Design	
李 燦・宮田 健治・濱田 智之	
コスト低減、開発期間短縮に貢献する加工シミュレーション	42
Machining Simulation Contributing to Cost-cutting and Reduction of Development Period	
河野 務・寺前 俊哉・小野塚 英明	
設計プロセスを革新するナレッジベーストエンジニアリングの取り組み	46
Approach of Knowledge Based Engineering to Innovate Design Procedure	
野中 紀彦・清水 勇喜・西垣 一朗	
知的モノづくりを実現する最適設計技術	50
Design Optimization Technology that Realizes Intelligent "Monozukuri"	
杉村 和之・北村 正司	
車両分野におけるシミュレーション技術	54
Simulation for Automotive and Railway Vehicles	
合田 憲次郎・助川 義寛・平工 賢二・阿部 行伸	
家電・デジタルメディア分野におけるシミュレーション技術	60
Simulation Technology for Home Appliances and Digital Media	
池川 正人・磯島 宣之・林 正二	
電力分野におけるシミュレーション技術	66
Numerical Simulation for Electric Power Plant Systems	
岩重 健五・濱武 久司・青山 肇男・山本 研二・浦井 一	

蒸気タービンやボイラなどの電力分野について取り上げ、最新のシミュレーション適用事例を紹介するとともに、各分野において、製品性能の革新・製品信頼性の向上にどのようにシミュレーション技術を活用しているか、さらに、解析主導設計をいかに実現しようとしているかを詳述しています。

また、最近では、熱流体・電磁気など、複数の物理現象を同時に再現する「マルチフィジックスシミュレーション」への取り組みも始まっており、座談会「technotalk」では、若手の研究者たちが、マルチスケール／マルチフィジックスシミュレーションの実現に向けた「想い」を議論しています。

これらシミュレーションを活用しながら、お客様や社会にとっての新しい価値創造をめざし、モノづくりの革新に向けた日立グループの取り組みをご理解いただくとともに、本特集が読者の皆様にお役に立てれば幸いです。



特集「モノづくりを革新するシミュレーション技術の進化」監修
日立製作所
機械研究所
高度設計シミュレーションセンタ
センタ長
海保 真行

特集

モノづくりを革新する シミュレーション技術の進化

理学的・工学的な現象をコンピュータ上で模擬的に実現するシミュレーション技術は、より早く、より低コストで、より多くの可能性を試すことを可能にし、数多くの産業分野で競争力の強化に貢献してきた。構造解析、熱流体解析、電磁界解析、材料・デバイス解析、プロセス解析など、多岐にわたる技術が、製品の開発や設計に活用されている。20世紀後半からの急速な技術革新を牽引してきた要素の一つは、シミュレーション技術の発展であると言えるだろう。

その活用範囲の拡大に伴い、シミュレーション技術にはさらなる高度化が期待されている。より複雑なモデリングが必要となる複合的現象を、いかに効率よく、精度よく解析するか。その鍵は、異なる分野の知見を結びつけることにある。日立グループのさまざまな分野の研究者が持つナレッジと、それらの連携が実現する次世代のシミュレーション技術が、モノづくりの世界に大きな変革をもたらそうとしている。

日立グループはエコプロダクツ2008に出展します。

「エコプロダクツ2008」(第10回)が、12月11日(木)より13日(土)まで3日間、東京ビッグサイトにて開催されます。今年の日立グループブースでは、「日立はすべてを、地球のために。」をテーマに、日立グループが有する技術や経験を活かして開発した、環境保全を考慮した製品・サービスを中心にご紹介いたします。

私たち日立グループは、かけがえのない地球の未来のために、優れた自主技術・製品の開発を通じて2025年度までに、年間1億トンのCO₂排出抑制に貢献することを宣言いたしました。

この機会に、ぜひともご来場いただきますよう、よろしくお願い申し上げます。

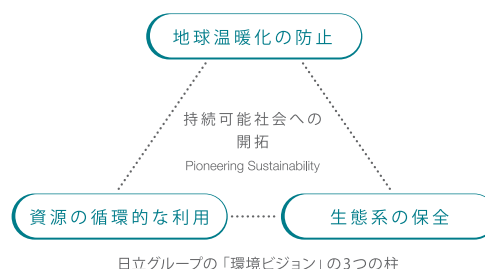
- 会期 2008年12月11日(木)・12日(金)・13日(土) 10:00～18:00 13日(土)は10:00～17:00
入場無料
- 会場 東京ビッグサイト [東展示場]
- ブース 東4ホール

エコプロダクツ2008ホームページ <http://www.eco-pro.com/>



環境ビジョン2025

日立グループは、「地球温暖化の防止」「資源の循環的な利用」「生態系の保全」を柱に、持続可能な社会の実現を目指す長期計画として「環境ビジョン2025」を策定しました。グローバルに幅広い事業を展開し、地球環境保全に向けて、さらに積極的に取り組み、社会に貢献していくことを宣言しました。



エコプロダクツ2008 日立グループブースのご案内

地球温暖化の防止ゾーン

社会インフラ、産業とビジネス、暮らし・ホームの3つのコーナーで、CO₂排出量を抑制し、地球温暖化防止に貢献する製品・ソリューションをご紹介します。

資源の循環的な利用ゾーン

使用済み家電・IT製品のリサイクルなど、廃棄物を減らして資源を有効利用するソリューションなどをご紹介します。

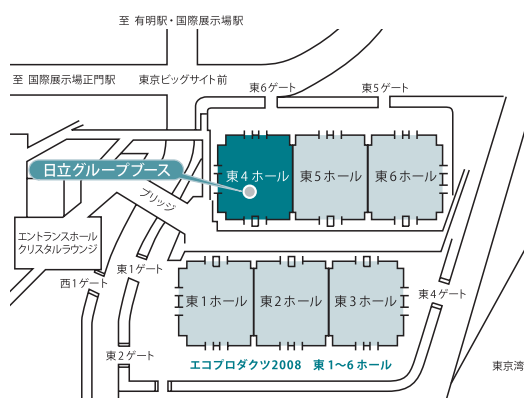
生態系の保全ゾーン

生物の多様性を守るためのクリーンな大気、水、土壌をつくるソリューションとして、海洋の生態系を保全する製品をご紹介します。

環境コミュニケーションゾーン

ステージでは、日立グループの環境技術および環境活動を通じた将来への可能性などをわかりやすくご紹介します。

●日立グループブース(東4ホール・小間番号4018)



[お問い合わせ]

株式会社 日立製作所 環境本部

〒101-8608 東京都千代田区外神田一丁目18番13号

TEL: 03-3258-1111 (代表)

日立グループの環境への取り組み

www.hitachi.co.jp/environment/

日立評論

H I T A C H I H Y O R O N

11月号特集監修

武田 英次
海保 真行

企画委員

委員長	武田 英次
委 員	大田黒 俊夫
〃	武田 晴夫
〃	中村 斉
〃	小野 浩二
〃	中尾 俊次
〃	小野 保夫
〃	大島 信幸
〃	渡辺 克行
〃	石井 潤市
〃	大野 浩市
〃	藤田 寿仁
〃	及川 喜弘
〃	小高 仁
〃	土井 秀明
〃	谷口 素也
〃	井上 晃
〃	水原 登
〃	望月 明
〃	萩原 淳

次号予告

- ◆ 地理空間情報を活用した社会ソリューション
- ◆ パワーエレクトロニクス

日立評論 第90巻第11号

発 行 日	2008年11月1日
発 行	日立評論社 東京都千代田区外神田一丁目18番13号 〒101- 8608 電話 (03)3258 -1111 (大代)
編集兼発行人	萩原 淳
印 刷	㊤日立インターメディックス株式会社
定 価	1部735円 (本体700円) 送料別
取 次 店	株式会社オーム社 東京都千代田区神田錦町三丁目1番地 〒101- 8460 電話 (03)3233 - 0641 (代) 振替口座 00160-8-20018

- ◇ 本誌掲載の論文はインターネットでご覧いただけます。
日立評論 <http://www.hitachihyoron.com/>
HITACHI REVIEW (英文) <http://www.hitachi.com/rev/>
- ◇ 本誌に関する個人情報の取り扱いについて
<http://www.hitachihyoron.com/privacy/>
- ◇ 本誌に関するお問い合わせ
E-mail : kikanshi.senden.rw@hitachi.com

本誌に記載している会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標または登録商標です。