

解析支援ネット OKAYAMA

<http://www.optic.or.jp/kaiseki-shien-net/>

解析支援ネット OKAYAMA とは	P. 1
解析支援ネット OKAYAMA の組織	P. 1
1. 材料・加工・設計振動解析グループ	P. 2
2. 流体熱力学解析グループ	P.17
3. 画像解析等グループ	P.27
4. 分子解析グループ	P.36

事務局（岡山県工業技術センター内）

Tel 086-286-9600(代表)

Fax 086-286-9630

〒701-1296 岡山市芳賀 5301

Mail:kaiseki@okakogi.go.jp

解析支援ネット OKAYAMA とは

数値解析や理論解析などの解析技術の専門的な知識を活用して、地域における「ものづくり技術の高度化」を支援する大学等の研究者(会員)と、自社の生産活動への解析技術の利活用を目指す利用者(ユーザー会員)の集まりです。会員とユーザー会員は、密接に連携してグループ活動を行い、製品の高性能化、高品質化、低コスト化、生産の効率化などの種々の課題解決に取り組んでいます。

また、解析支援ネットのホームページは、地域の企業と会員を結ぶ「出会いの場」です。地域の企業は、ホームページに掲載されている会員個々の保有シーズを閲覧し、自社ニーズに合致する会員を選んで連絡します。連絡を受けた会員は、地域企業の要望に応じて、適宜、技術指導、共同研究、研修などを行って課題を解決します。

解析支援ネット OKAYAMA の組織

会員とユーザー会員は、以下に示す4グループに所属して活動しています。各グループは、専門分野ごとに詳細技術分野に別れ、皆様からご相談を受けたときは、適任者がご要望にお応えします。

1. 材料・加工・設計振動解析グループ(会員11名、ユーザー会員26名)

- ・材料力学：岡山大学 村瀬 暁、岡山県立大学 福田 忠生、尾崎 公一
(株)三造試験センター 岸 正彦
- ・弾塑性工学：岡山大学 清水 一郎、岡山県工業技術センター 永山 則之
- ・機械設計学：岡山大学 藤井 正浩、關 正憲、広島国際大学 吉田 彰
- ・音振動工学：中国職業能力開発大学校 池本 和夫、岡山県工業技術センター 真田 明

2. 流体熱力学解析グループ(会員8名、ユーザー会員10名)

- ・流体力学：岡山大学 柳瀬 眞一郎、百武 徹、岡山理科大学 丸山 祐一
津山工業高等専門学校 寺元 貴幸
- ・熱力学：岡山理科大学 桑木 賢也、岡山県立大学 芝 世式、野津 滋、尾崎 公一

3. 画像解析等グループ(会員5名、ユーザー会員8名)

- ・画像：岡山大学 宗澤 良臣、岡山理科大学 黒田 正博、岡山県立大学 佐藤 洋一郎
津山工業高等専門学校 藪木 登
- ・磁界：岡山大学 高橋 則雄
- ・回路：岡山県立大学 佐藤 洋一郎

4. 分子解析グループ(会員6名、ユーザー会員9名)

- ・分子・原子：岡山理科大学 直島 好伸、矢城 陽一郎
岡山県立大学 末岡浩治、福田 忠生、岡山大学 田村 隆
- ・バイオ・ナノテク：岡山理科大学 直島 好伸、矢城 陽一郎、森 義裕
岡山県立大学 末岡浩治、福田 忠生、岡山大学 田村 隆
- ・機能物質：岡山理科大学 直島 好伸、森 義裕
- ・立体構造：岡山理科大学 直島 好伸、森 義裕

1. 材料・加工・設計・振動解析グループ

1. 構成

氏名	所属	役職	担当分野				備考
			材料力学	弾塑性工学	機械設計学	音・振動工学	
村瀬 暁	岡山大学	教授					
福田 忠生	岡山県立大学	助教					
尾崎 公一	岡山県立大学	准教授					
岸 正彦	(株)三造試験センター	技師長					
清水 一郎	岡山大学	准教授					サブリーダー
永山 則之	岡山県工業技術センター	専門研究員					
藤井 正浩	岡山大学	准教授					リーダー
關 正憲	岡山大学	助教					
吉田 彰	広島国際大学	教授					
池本 和夫	中国職業能力開発大学校	教授					
真田 明	岡山県工業技術センター	研究員					

2. 概要

【材料力学分野】

- ・多孔質材料などの熱的・機械的特性の解析
- ・分子動力学法による材料特性の評価・解析
- ・超電導材料の評価・解析 など

【弾塑性工学分野】

- ・複雑形状製品の応力解析
- ・温度変化を伴う複合部材の熱応力解析
- ・塑性加工の有限要素法解析 など

【機械設計学分野】

- ・伝動機械要素のトライボロジー(特に表面損傷・強さ、動的性能)に関する実験・解析
- ・接触表面およびその近傍の応力解析と温度解析 など

【音・振動工学分野】

- ・振動する構造からの放射音の計算
- ・空間の音圧分布計算
- ・消音器の消音効果予測
- ・壁面や部品の音響透過損失計算 など

[材料力学分野]

村瀬 暁、福田 忠生、尾崎 公一、岸 正彦

材料力学分野では、有限要素法による応力解析を中心に、ご相談をお受けしています。

有限要素法による応力解析は、機械部品や構造物を小さな4面体（もしくは6面体）の集合体として近似し、これに適当な拘束条件と荷重条件を与えてモデルとし、その応力やひずみを数値計算で求めるものです。壊れずに使用できる最適な寸法を決定したり、逆に機械部品や構造物が壊れた場合に、その原因を特定・排除するのに役立ちます。C A E（Computer Aided Engineering）と呼ばれることもあり、C A D、C A M、C A Tとともに、計算機を活用したものづくり技術の中核をなすものです。

C A Eでは、C A Dによる形状データを使って機械部品や構造物の性能を予測できるので、従来、必要であった試作品作製の手間が省け、開発期間や開発コストの大幅な削減が可能となります。現在では数多くの有限要素法解析コードが市販されており、これらのソフトを使えば誰でも解析できるように思われがちです。しかし、得られた結果が正しいかどうかはモデル化の良否に依存し、良いモデル化を行うためには専門的な知識が必要です。また数値解析結果を適切に評価し、設計に活かすためにも、専門的な知識が必要となります。

材料力学分野では、実際の問題を適切にモデル化し、解を求め、そして設計に活かすまでの一連のプロセスを修得できるよう、お手伝いします。場合によっては、既存の数値解析ソフトでは解けない問題に遭遇することもあります。このようなときには新たに数値解析モデルを構築し、専用のソフトを開発する必要が生じます。このような相談にも、できる限り対応します。

材料力学部門には現在4名の専門家が所属しており、機械工学関連の強度解析や超伝導材料の強度解析など、幅広い分野で研究を展開しています。県内企業の皆様との接点が見出され、少しでもお役に立てることを願っております。

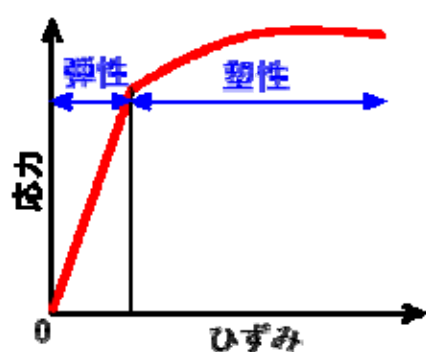
[弾塑性工学分野]

清水 一郎、永山 則之

弾性とは、力を加えると変形し、力を除くと元の形状へ戻る性質のことです。一般的な機械構造材料（金属など）の小さな変形や、構造物のたわみ、プラスチックなどの時間依存型変形（粘弾性）やゴムの変形（ゴム弾性）等は、全て弾性変形に含まれます。

それに対して塑性とは、力を加えると変形し、力を除いても元の形状へ戻らない、すなわち永久変形が残る性質のことです。塑性変形を活かした代表的な例として、金属材料などの塑性加工が挙げられます。

弾性と塑性は互いに関連する場合も多く、一般的な工業用材料では、負荷を大きくすると弾性変形から塑性変形へ移行し、除荷すると再び弾性変形が現れます。



塑性加工

プレス加工・鍛造
深絞り・張出し
引抜き・押出し
逐次加工

材料学, トライボロジ etc.

構造強度評価

応力集中(最適設計)
破壊予測
熱応力評価
硬さ評価

弾塑性工学分野では、塑性加工や構造強度評価を中心として、変形を伴う現象全般を対象としています。お気軽にご相談下さい。

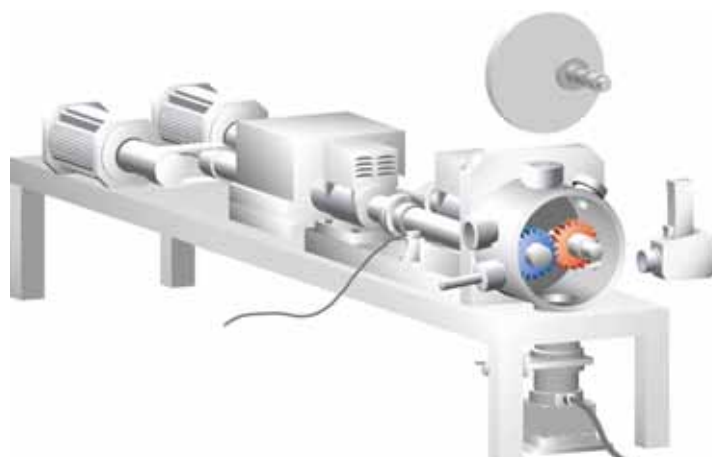
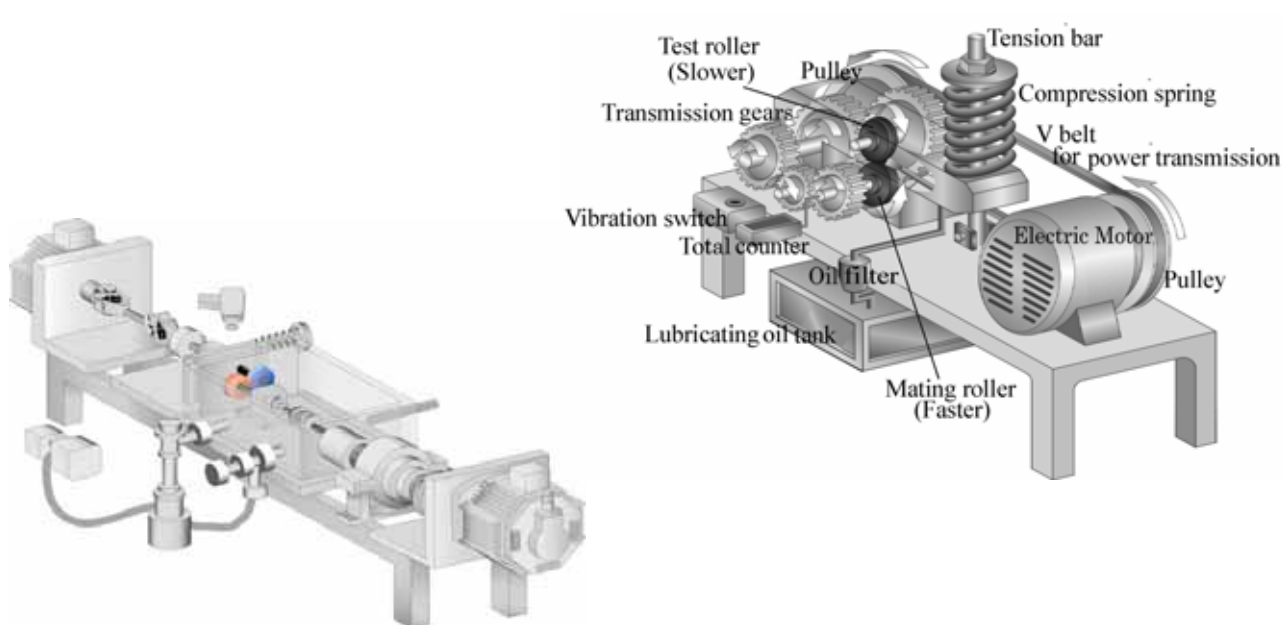
[機 械 設 計 学 分 野]

藤井 正浩、關 正憲、吉田 彰

機械設計学分野は、主に伝動機械要素を対象としてトライボロジー、特に表面損傷・強さ、動的性能に関して実験および解析を行い、機械要素の最適設計ならびに損傷発生機構の解明等を進めています。

解析は、実験結果や実現象の評価を目的として行っており、接触表面およびその近傍の応力解析や温度解析などを実施しています。

我々の研究グループでは、実験と解析に経験を有しています。解析と実験の両面で「ものづくり」の支援ができるものと考えています。




[音・振動工学分野]

池本 和夫、真田 明

音・振動は、私たちの生活の様々な場面で問題となります。例えば、道路の騒音・振動、装置の振動・騒音、集合住宅での生活音など、数え上げればきりがありません。

機器の開発において音や振動は、これまで多くの場合、問題化してから試行錯誤によって対策を行うという方法が採られてきました。しかし、これでは対策に多大な時間がかかりますし、最近では事後的な対策では効果が得られないようなケースも増えております。このため、開発段階でC A Eにより、音や振動の予測が行われています。これにより、効果的な低振動、低騒音化が可能となります。

しかしながら、計算を完全に実際の条件に合わせることは困難で、どうしても実験と比較しながら解析条件を抽出しなければならないケースもあります。例えば、部品間の接続部、壁面の吸音要素、音源・加振源などの与え方は、解析結果に大きな影響を与えますが、モデル化には慎重な検討が必要です。音・振動工学分野では、解析を実験とともに用いることで、効率的な振動・音対策の支援ができればと考えております。お気軽にご相談ください。

氏名	村瀬 暁(むらせ さとる)	役職	教授		
所属	岡山大学 大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻 電気電子機能開発学講座 超電導応用工学研究室				
TEL	086-251-8117	FAX	086-251-8259		材料力学分野
E-mail	murase@elec.okayama-u.ac.jp				
HP	http://www.power.elec.okayama-u.ac.jp/				

< 研究分野 >

超電導技術とその応用に関する研究を行っています。具体的には、近年のエネルギー・環境・資源問題を解決できる高効率・低損失の電力および電気機器を開発するために、最新の超電導材料(高温酸化物超電導体、金属系 MgB₂、Nb₃Sn および Nb₃Al など)と技術を活用した、「超電導応用機器の基盤技術」、「超電導特性測定法および解析」、「高温超電導応用」に関する研究です。

< 今回の解析支援に対応した研究分野 >

超電導応用の基となる超電導線は、超電導材料の他に、安定化材、補強材、中間材など数種類の複合材料から構成されています。超電導線は、1000 程度の超電導層生成温度から約 -270 の運転温度に至るまで、千数百度の温度差を経験します。また、構成部材は、それぞれ熱膨張係数、機械強度が異なるため、各部材には大きな熱応力・歪が加わり、それらによって超電導特性を初めとする電気的特性が大きく変化します。この超電導線に印加する応力・歪の解析は、高性能超電導機器の開発に必要不可欠で、これは3次元的に変化するため、有限要素法による解析が必要となることから、これらの解析技術を培ってきました。

< アピールポイント >

この解析技術を一般化すると次のようになります。「複合線材などの複合材料に(繰返しの)外力を加えたり、(繰返しの)温度変化をさせたりした場合、各構成材料に加わる3方向の応力・歪を、温度依存性を組み込んだ弾塑性モデルで解析する」こととなります。これにより、「複合材の繰返し応力・熱履歴による経年変化・寿命等の予測など」に貢献できます。


< 解析実績 >

- 1)超電導体、銅などの安定化材、補強材などから構成される複合超電導線の熱歪解析を行い、超電導体に加わる径および周方向の歪を求め、超電導特性が向上する線材構成を提案。
- 2)複合超電導線の熱履歴による歪解析を行い、熱履歴により銅に熱歪が印加して、電気抵抗が増加することを見出した。
- 3)室温における事前曲げ歪と熱履歴の複合印加により、複合超電導線の超電導体に印加する熱歪が緩和されることを見出し、超電導特性が向上する線材構成を提案。

1. 温度依存性を考慮した複合線材の弾塑性解析

複合線材などの複合材料に(繰返しの)外力を加えたり、(繰返しの)温度変化をさせたりした場合、各構成材料に加わる3方向の応力・歪を、温度依存性を組み込んだ弾塑性モデルで解析する。複合材の繰返し応力・熱履歴による経年変化・寿命等の予測などに利用できる。

2. 保有設備 市販有限要素法ソフト

氏名	福田 忠生 (ふくだ ただお)	役職	助教		
所属	岡山県立大学 情報工学部 情報システム工学科 強度設計システム学研究室				
TEL	0866-94-2087	FAX	0866-94-2199		材料力学分野
E-mail	fukuta@cse.oka-pu.ac.jp				
HP	http://medaka2.cse.oka-pu.ac.jp/				

1. 弾塑性解析

複雑形状部品の弾塑性解析

2. 保有設備


構造解析、3次元CAD、各種コンパイラ

分子動力学解析プログラム、モンテカルロ法分子構造解析プログラム

疲労試験機

硬度計、走査型電子顕微鏡

鋳造解析検証用水モデル実験装置

氏名	尾崎 公一（おざき こういち）	役職	准教授		
所属	岡山県立大学 情報工学部 情報システム工学科 強度設計システム学研究室				
TEL	0866-94-2133	FAX	0866-94-2133		材料力学分野(熱力学分野)
E-mail	ozaki@cse.oka-pu.ac.jp				
HP	http://medaka2.cse.oka-pu.ac.jp/				

「大学は敷居が高い」「レベルの低い問題の相談は格好が悪い」ということを耳にすることがありますが、「解析支援ネット OKAYAMA」ではそういった障壁を取り除き、大学が有する技術と生産現場の架け橋を行うことから、少しでもお役に立てればと思い参加しました。

伝熱の研究を10年ほど経験した後、固体材料に研究領域を拡大し、現在は主としてマグネシウム合金の射出成形技術について研究しております。マグネシウム合金に限定せず、対応できる問題には積極的に取り組みたいと思っておりますので、お気軽にご相談下さい。

1. 弾塑性解析

複雑形状部品の弾塑性解析

2. 分子動力学

3. 熱流動解析

各種熱機器の開発・設計、金型内熱流動解析

4. 保有設備

構造解析、3次元CAD、各種コンパイラ


2次元蓄熱槽内熱流動解析プログラム

3次元金型内流動解析プログラム、分子動力学解析プログラム

疲労試験機

硬度計、走査型電子顕微鏡

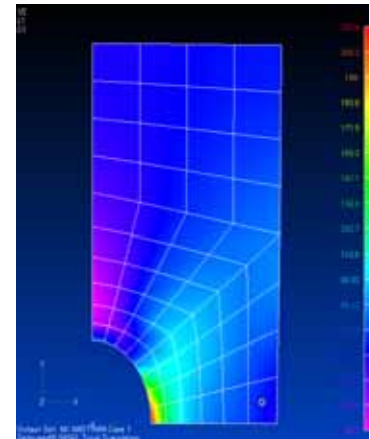
鋳造解析検証用水モデル実験装置

氏名	岸 正彦(きし まさひこ)		役職	技師長	
所属	(株)三造試験センター				
TEL	0863-23-2629	FAX	0863-23-2595	材料力学	
E-mail	m-kishi@mes.co.jp				
HP	http://www.tamano.or.jp/usr/trcpost/				

1. 有限要素法による応力解析、熱伝導解析、振動解析

有限要素法は、材料力学の応力算式の代わりに応力などを求める手段として使われますが、構造形状、荷重条件、拘束条件などに関する柔軟性の高さは驚異的です。しかもプリ・ポストプロセッサの高度化で、どなたにも使えるようになりました。

しかし、有限要素法で適正な応力などを求めるためには、いわゆるモデル化ノウハウ、即ち有限要素の使い分け、要素分割寸法、分割パターンなどに工夫が必要です。私は実務設計の中で応力などを求めることを長年実施しています。



引張を受ける孔あき板の1/4モデルによる応力

2. 応力の評価(強度評価、強度設計)

有限要素法の応力結果は、材料力学と比較してはるかに詳しく、どの応力を、どの許容応力と比較すべきか判断が難しいと思います。特に設計の方には応力解析以上にこの評価が重要です。私は重工業会社で長年強度設計を実施しています。

3. 事故解析

ここで事故解析とは、材料調査や破面調査や応力解析で破損の原因を調べることです。最近、エクスポランドでジェットコースターの悲惨な事故がありました。これは軸の疲労破壊が原因でした。望ましいことではありませんが、しばしば機械の破損があります。再び同種の事故を繰り返さないために原因追求は重要です。私はこの種の業務を長年実施しています。

4. 「構造解析のための有限要素法実践ハンドブック」


私の経験を、有限要素法を軸に集大成して、2006年5月に森北出版から出版しました。有限要素法の理論に関する本は多数出版されていますが、強度設計に役立つ有限要素法の使い方をまとめたこのような本は少ないでしょう。この範囲でのご支援が可能です。



「構造解析のための有限要素法実践ハンドブック」の表紙

5. 保有設備

上記解析などの実施に必要なハードとソフト。

氏名	清水 一郎(しみず いちろう)	役職	准教授		
所属	岡山大学 大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻 機械生産開発学講座 応用固体力学研究室				
TEL	086-251-8033	FAX	086-251-8266		弾塑性工学分野
E-mail	shimizu@mech.okayama-u.ac.jp				
HP	http://solid.mech.okayama-u.ac.jp/				

工学部にて、材料力学に基づく強度解析や塑性加工などを専門に研究を行ってきています。また、材料選択などに関してもある程度の情報を有しています。これまでに幾つかの企業の方から、製品に関する解析や製造方法に関する技術的なご相談を受けてきましたが、同時に大学は未だ不透明な部分が多いという声を多く伺ってきました。

今回、岡山県が主催される解析支援ネットを通じて、そのような垣根が少しでも取り払われることを期待しています。また、微力ながら県内企業の発展をお手伝いできれば幸いです。

上記専門分野に関する解析はもちろんのこと、基礎的な実験データの取得などに関しても、事の大小にかかわらず、お気軽にご相談下さい。

1. 接触問題を含む弾塑性解析

各種塑性加工製品の変形解析と評価など

2. 熱連成弾塑性解析

温度変化を伴う構造物や機械要素の信頼性評価など

3. 保有設備

構造解析、圧縮試験機、二軸圧縮試験機、引張り試験機、ねじり試験機

深絞り試験機、レーザー顕微鏡、微小硬さ試験機

氏名	永山 則之(ながやま のりゆき)	役職	専門研究員		
所属	岡山県工業技術センター 機械系技術部 応用電子グループ				
TEL	086-286-9600	FAX	086-286-9630		弾塑性工学分野
E-mail	noriyuki_nagayama@pref.okayama.lg.jp				
HP	http://www.okakogi.go.jp/Official/index.html				


弾性解析なら、ヤング率とポアソン比だけでよかったのに、弾塑性解析になると、非線形性、降伏応力、加工硬化、真応力 - 真ひずみ、アップデートラグランジェ法、テンソル解析などなど、扱う用語が増えます。市販の有限要素プログラムが使いやすくなったとはいえ、非線形性を有する弾塑性解析問題の解を求める際は、用語の意味を理解したうえで使う必要があります。

1.有限要素法による弾塑性解析

自動車部品の弾塑性変形解析

医療用製品の接触解析

2.保有設備

氏名	藤井 正浩 (ふじい まさひろ)	役職	准教授		
所属	岡山大学 大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻 機械生産開発学講座 機械設計学研究室				
TEL	086-251-8035	FAX	086-251-8266		機械設計学分野
E-mail	fujii@mech.okayama-u.ac.jp				
HP	http://mdws1.mech.okayama-u.ac.jp/				

高機能表面改質機械要素の疲れ強さとスカuffing強さ、表面トポグラフィーと摩擦・摩耗挙動の関連、高真空や無潤滑下での摩擦・摩耗特性などについて研究を行っています。

実験結果の評価・考察のため、種々の数値解析を行っており、接触温度上昇解析、接触表面に数十 μm の表面改質を施した機械要素の接触応力解析、数 μm の粒子を分散させた改質層内の応力解析、接触表面のトポグラフィー解析などに実績があります。

1. トライボロジー解析評価

各種表面改質の摩擦・摩耗および表面評価

2. 接触応力解析

種々のすべり転がり接触表面の表面強度と損傷対策

3. 接触表面温度解析

すべり転がり接触機械要素の焼付き・摩耗対策

4. 保有設備

市販ソフトウェア

構造解析ソフトウェア

熱流体解析ソフトウェア

接触応力解析ソフトウェア

画像解析ソフトウェア 他

自作ソフトウェア

2次元接触応力解析プログラム

2次元接触表面温度解析プログラム

表面形状評価プログラム 他

試験機

真空歯車試験機

真空二円筒試験機

真空・高温摩擦・摩耗試験機

油潤滑摩擦・摩耗試験機

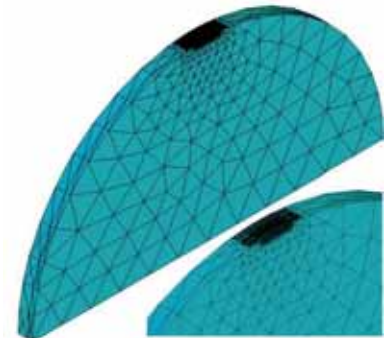
油潤滑二円筒試験機

スクラッチ試験機 他

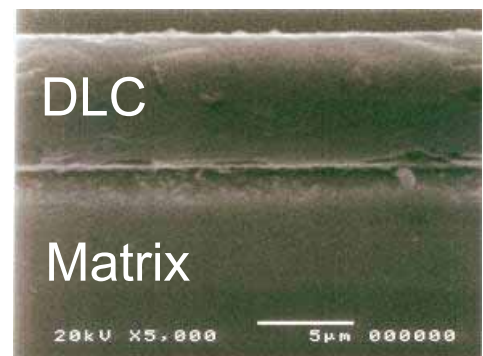
評価・解析装置

走査型レーザー顕微鏡

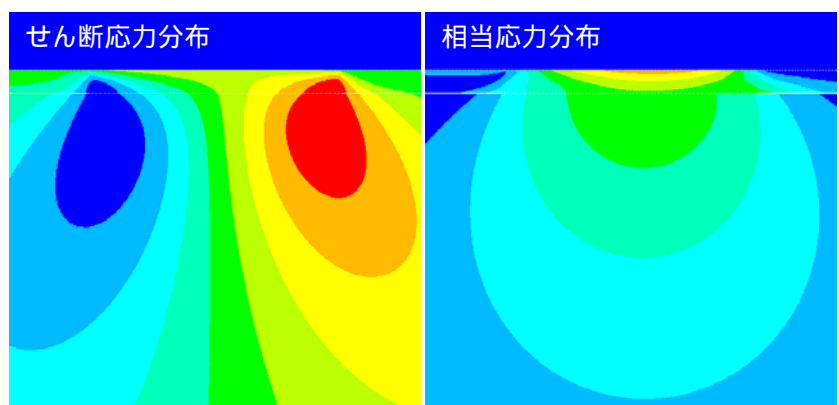
薄膜硬度評価装置 他



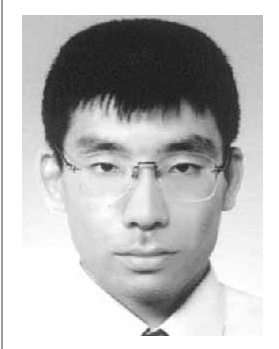
ローラの有限要素分割例



接触表面の改質例



表面改質機械要素の有限要素解析例

氏名	關 正憲(せき まさのり)	役職	助教		
所属	岡山大学 大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻 機械生産開発学講座 機械設計学研究室				
TEL	086-251-8036	FAX	086-251-8266		機械設計学分野
E-mail	seki@mech.okayama-u.ac.jp				
HP	http://mdws1.mech.okayama-u.ac.jp/				

専門分野は、設計工学、機械要素、トライボロジーです。

具体的には、機械要素の強度設計として、最適な材料や表面処理を求め、歯車のさらなる強度向上や損傷の発生機構の解明を目的としています。

現在、研究で用いている主な材料は、溶製鋼材、粉末焼結材、粉末鍛造材であり、歯車などの機械要素に多用されている溶製鋼材と徐々に需要が拡大しつつある粉末焼結材および粉末鍛造材の違いについて、機械要素の強度の観点から検討を行っています。歯車のかみ合いでは、滑り転がり接触となっていますから、構造解析により接触表面下の応力分布を計算しています。特に、粉末焼結材と粉末鍛造材は材料表面下に気孔を有するため、気孔周りの応力分布と歯車の疲労試験結果を照査し、解析結果と実験結果の整合性を確認しています。

トライボロジーは、現象解明が困難な分野ではありますが、微力ながら何かお役に立てることがあれば幸いです。

1. 接触応力解析

種々の材料で製作された機械要素の接触表面における強度

2. 歯車の面圧強さ(疲れ強さ)設計

ピーニングなどの表面処理を施した歯車の強度

3. 接触表面形状解析

粗さ曲線による接触表面の評価

4. 保有設備

市販有限要素法解析ソフトウェア
市販画像解析・計測ソフトウェア
二円筒疲労試験機(直径60mm ローラ用)
歯車疲労試験機(モジュール4~5mmの歯車用、動力循環式)
走査型レーザ顕微鏡(オリンパス製 OLS1100)
ビッカース硬度計(フューチュアテック製 FM-7D)
X線回折装置(理学電機製 RINT2000)
表面粗さ測定器(ミットヨ製 SV-524)
三次元歯形測定機(大阪精密機械製 CLP-35)

氏名	池本 和夫 (いけもと かずお)		役職	教授	
所属	中国職業能力開発大学校				
TEL	086-526-6350	FAX	086-526-6395	音・振動工学分野	
E-mail	ikemoto@ap.chugoku-pc.ac.jp				
HP	http://www.ehdo.go.jp/okayama/pco/index.html				

ユーザー会員として、音響振動関係の数値解析技術の勉強や情報交換をさせて頂ければと考えていましたが、事務局の方のお言葉に甘えて、会員として少しでもお役に立てればと思い、参加させて頂くことになりました。よろしくお願い致します。

中国職業能力開発大学校において、"ものづくり"ができる実践技術者の育成に携わっています。学生教育などへのご支援や学生の受け入れ先として、企業の皆様には大変お世話になっています。ご相談を受けるというよりも、一緒に取り組まさせて頂き、むしろ教わる方が多いかもしれませんが、少しでもお力になればと考えます。

機械装置部品の設計段階において、各種規格に沿った計算やFEMなどのシミュレーションを適用した解析を駆使しても、機器本体に加えられる外部駆動源からの調和励振力の高調波成分などとの共振を確実に回避することは難しい問題だと思えます。製品の実測値との比較検討を行い、実測値に近似する解析条件の抽出や設計計算時の補正係数の導出などに共同研究として取り組んでいます。試行錯誤も多く、すぐに的確な対応ができないかもしれませんが、お気軽にご相談下さい。

1. 振動モード解析

機械部品の振動特性の解析および測定

2. 有限要素法による構造解析

機械部品の強度・剛性解析、および振動特性解析

3. 保有設備

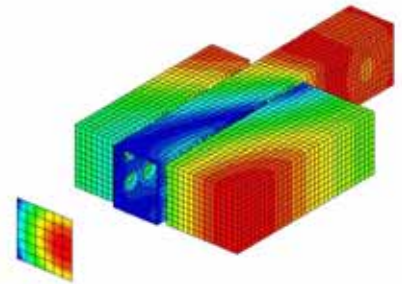
構造解析ソフトウェア (線形静解析、座屈解析、固有値解析、動的応答解析、非線形解析)

計測制御ソフトウェア

氏名	真田 明(さなだ あきら)	役職	研究員		
所属	岡山県工業技術センター 機械系技術部 加工・計測グループ				
TEL	086-286-9600	FAX	086-286-9630		音・振動工学分野
E-mail	sanada@okakogi.go.jp				
HP	http://www.okakogi.go.jp/Official/index.html				

1.境界要素法、有限要素法による音響解析

機器などの音の数値解析を、境界要素法(BEM)や有限要素法(FEM)を用いて行っています。これまでに、医療機器に組み込む消音器や自動車吸気系部品などについて、数値解析により低騒音化を実現するための最適な構造を検討し、製品の実用化につなげました。



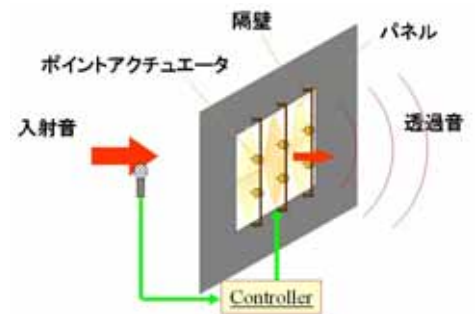
消音器解析例

2.透過音の能動制御に関する研究

壁面の振動を能動的に制御することで、軽量の構造で大きな遮音効果を得る研究に取り組んでおります。

3.共鳴器形吸音パネルの高性能化に関する研究

共鳴器形吸音パネルは中低周波数に対して大きな吸音効果がありますが、従来のものは特定の周波数でしか効果が得られませんでした。そこで、共鳴器形吸音パネルの広帯域化の研究を行っております。



能動遮音制御法

4.積層型吸音材料の最適化に関する研究

積層型の吸音材料において、最適な積層構造を計算によって設計する手法について研究しております。

5.保有設備

解析設備：SYSNOISE (LMS 社:BEM、FEM、透過音解析機能あり)、I-DEAS(UGS 社:線形解析)

実験設備：無響室、残響室、音響計測システム(騒音評価・音響透過損失・吸音率測定可)

レーザドップラ振動計

2. 流体熱力学解析グループ

1. 構成

氏名	所属	役職	担当分野		備考
			流体力学	熱力学	
柳瀬 眞一郎	岡山大学	教授			副会長
百武 徹	岡山大学	助教			
丸山 祐一	岡山理科大学	准教授			
寺元 貴幸	津山工業高等専門学校	講師			
桑木 賢也	岡山理科大学	准教授			リーダー
芝 世式	岡山県立大学	助教			
野津 滋	岡山県立大学	教授			
尾崎 公一	岡山県立大学	准教授			

2. 概要

本グループは、流体力学と熱力学の2つの詳細技術分野から構成されています。流れや熱は、対象によって解析手法が大きく異なってきますが、それぞれのメンバーが様々な解析手法を有しています。また、解析経験も豊富なことから、解析結果に対する考察に関しても協力して検討できます。さらに、解析結果に対する検証手法も様々なツールを有しており、その面からの技術協力の体制も整っています。

なお、「熱力学」の中で流体における熱問題は、当然のことながら「流体力学」と密接に関連していますし、物質移動問題(溶質の濃度が問題となるようなケース)もまた同様です。そのため、本グループを便宜上「流体力学」と「熱力学」の2つに分けていますが、研究の内容によっては両者にまたがったケースも多くあります。

[流体力学分野]

柳瀬 眞一郎、百武 徹、丸山 祐一、寺元 貴幸

流れに関連した解析支援ソフトを扱っています。流れは解析が最も難しい事例の一つです。それは工業プロセスにおける流れのほとんどが乱流となるためであり、解析対象となる系と乱流状態により解析方法は異なってきます。本グループでは様々な乱流解析手法を扱っており、直接支援ばかりでなく、流体解析に関する様々な技術相談にも応ずることが可能です。


また、異なる相が混在する流れ（混相流）、例えば気体と液体が混在する気液二相流などのような複雑系に対する解析も行われています。

[熱力学分野]

桑木 賢也、芝 世弐、野津 滋、尾崎 公一

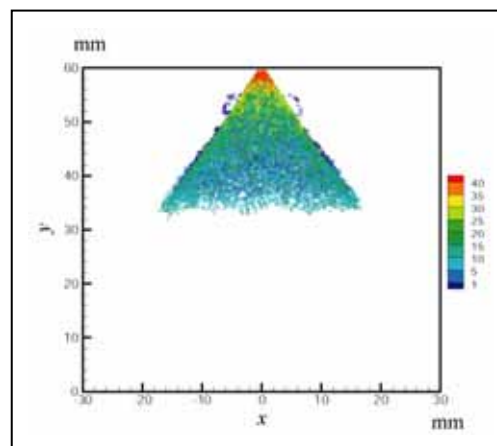
熱に関連して燃焼、凝縮（相変化）、熱流体（対流）など幅広い分野を対象としています。対象となる物質も固体、流体、多孔質層、混相流（粉体と気体が混在する固気二相流）など様々です。研究事例には以下のようなものがあります。

- ・燃焼合成視点で芳香族炭化水素燃焼火炎中の中間生成物の生成過程の数値解析
- ・マイクロフィン付き管を流れる凝縮液の解析モデル
- ・フィン間溝部を流れる液膜形状の解析結果
- ・凝縮熱伝達の実験と解析との比較
- ・マグネシウム合金溶湯の金型内での流動状況
- ・ごみ焼却に関連した自然対流シミュレーション
- ・熱可塑性樹脂粒子の熱流動シミュレーションによる付着凝集解析

氏名	柳瀬 眞一郎 (やなせ しんいちろう)		役職	教授	
所属	岡山大学 大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻 エネルギーシステム学講座 流体力学研究室				
TEL	086-251-8226	FAX	086-251-8266	流体分野	
E-mail					
HP	http://et2001.mech.okayama-u.ac.jp/yanase/				

1. 微小液滴を含む気液噴霧流の数値解析

エンジンで用いるスワールインジェクタから出る噴霧流の数値解析を、有限差分法を用いて行っています。特に、渦の構造と燃焼のための空気を取り入れる機構との関係、さらに、数百ミクロンの微小な液滴が電荷を帯びた場合の性質の変化を詳しく研究しています。右図には噴霧液滴の分布を示します。

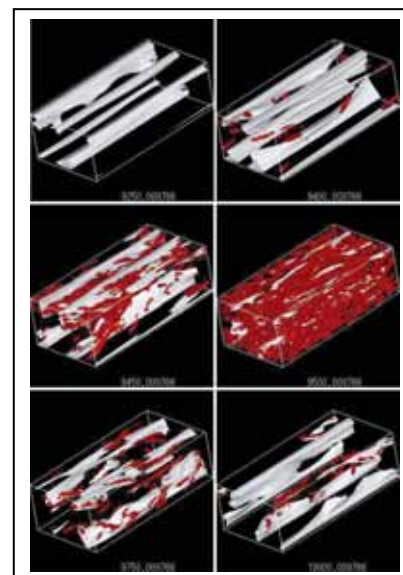


2. 曲り管内流の数値解析

非常に精度の高い数値計算方法で、曲った管の中を流れる3次元流の数値解析を行っています。実験も行い、比較をしています。

3. 時間的に振動する乱流の数値解析

非常に精度の高い数値計算方法(スペクトル法)で、圧力が周期的に振動する流れの乱流、特に層流から乱流へ移り変わる付近の流れの性質を研究しています。右図には渦管の様子を示します。




4. 回転流体乱流の数値解析

流れの特性が場所によって変化する回転乱流を数値計算により解析し、回転機械内の流れの最も基礎的な研究を行っています。

5. 保有設備

- 三次元流体解析用ソフトウェア
- 数値解析に必要な高速計算機
- 解析結果の可視化用ソフトウェア

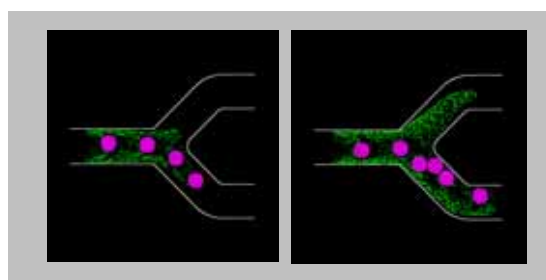
氏名	百武 徹 (ひやくたけ とおる)	役職	助教		
所属	岡山大学 大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻 流体力学講座 流体力学研究室				
TEL	086-251-8045	FAX	086-251-8266		流体力学分野
E-mail	hyaku@mech.okayama-u.ac.jp				
HP	http://et2001.mech.okayama-u.ac.jp/index.html				

1. 混相流の解析

格子ボルツマン法 (LBM) を用いた混相流解析を行っています。特に最近では、微小血管内を対象とした人工赤血球/赤血球の流動シミュレーション、マイクロチャネル内流れの解析などを手がけています。

2. マイクロ・ナノスケールの流動解析

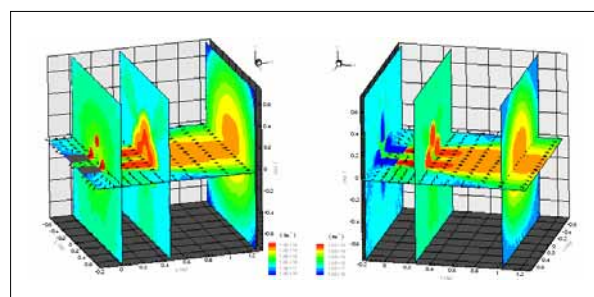
原子・分子の挙動を考慮する必要がある気体の流れ、つまり希薄気体の流れを、直接モンテカルロ法 (DSMC法) を用いて解析を行っています。例えば、マイクロチャネル内の気体混合促進に関する流動解析、マイクロノズルからのジェット解析、人工衛星に取り付けてあるイオンエンジンから排出されるプルームの解析などを行っています。



微小分岐部における人工赤血球流動シミュレーション

3. 原子・分子レベルでの流動解析

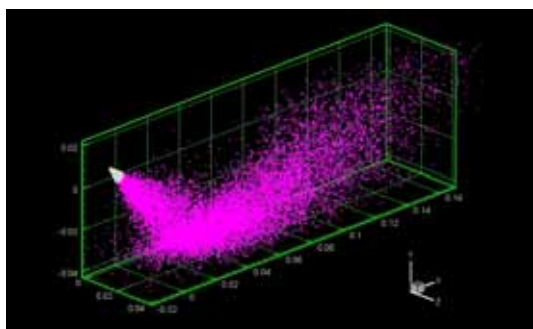
気体分子と壁面との干渉が、流れ場に影響を与えるような非常にスケールの小さな流れに対して分子動力学法と上記のDSMC法を用いた解析を行っています。



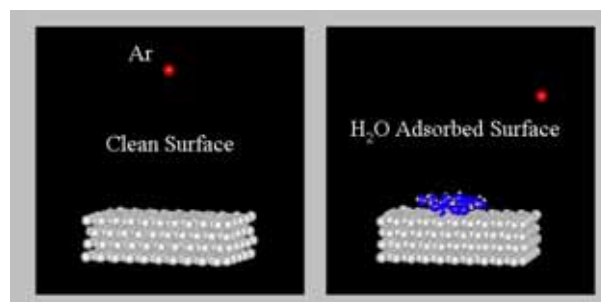
イオンエンジンのプルーム解析

4. 保有設備(オリジナルプログラム)

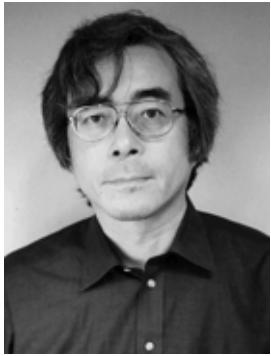
- ・格子ボルツマン法 (LBM) による混相流解析プログラム
- ・直接モンテカルロ法 (DSMC法) による原子・分子スケールの流動解析プログラム
- ・分子動力学法 (MD法) 解析プログラム



マイクロノズルと壁面の干渉



Pt 表面への水分子の吸着と流れへの影響

氏名	丸山 祐一 (まるやま ゆういち)	役職	准教授		
所属	岡山理科大学 工学部 機械システム工学科 流体解析研究室				
TEL		FAX			流体力学分野
E-mail	maruyama@mech.ous.ac.jp				
HP	http://www.ous.ac.jp/MECH/maruyama/maruyama.htm				

1. 超音速定常流解析

任意形状の物体まわりの超音速定常流を解析するプログラムです。境界要素法という手法を用い、物体形状と流れに対する姿勢を与えると、物体表面の圧力分布や物体まわりの速度ベクトルの分布が算出できます。一定速度で飛翔する超音速航空機の空力特性を知ることができるので、超音速航空機の基本設計などに利用できます。

2. 超音速非定常流解析


任意形状の物体まわりの超音速非定常流を解析するプログラムです。物体形状と物体表面の各位置の振動のしかたを与えると、物体表面の圧力分布や物体まわりの速度ベクトルの分布の時間変化が算出できます。翼などが振動している超音速航空機の空力特性を知ることができるので、超音速航空機の詳細設計などに利用できます。

3. 乱流解析

3次元空間内の乱流（乱れを含む流れ）を解析するプログラムです。ラージ・エディ・シミュレーションという手法を用い、乱れの様子や圧力分布の時間変化を算出することができます。現在は、STOL（短距離離着陸機）の翼に沿って流れる噴流の計算を行っています。ジェットエンジンやロケットエンジンの設計などに利用できるプログラムです。

4. 保有設備

数値解析結果が一目で判るように、出力されたデータを読み込んで、3次元グラフィック表示できるソフト（AVS）を保有しています。

氏名	寺元 貴幸 (てらもと たかゆき)	役職	講師		
所属	津山工業高等専門学校 情報工学科				
TEL	0868-24-8289	FAX	0868-24-8247		流体力学分野
E-mail	teramoto@tsuyama-ct.ac.jp				
HP	http://www.tsuyama-ct.ac.jp/honkou/kojin/com/teramoto/teramoto.htm				

私は、慣性核融合の燃料ペレットの研究を通して、流体解析やX線の伝搬解析の数値シミュレーションを行ってまいりました。現在は、このような大規模計算をサポートするための並列計算システムとしてクラスターシステムやGridシステムの研究を行っております。さらに、このような並列計算環境を一般ユーザーが平易に利用できる環境として問題解決環境(PSE)の構築を主な研究テーマとしています。

上記のような数値計算やそのサポートシステム以外に、最近、3次元解析に関する装置を購入し、3次元における形状・運動の入力システムから3次元形状の出力までを支援する総合的な3次元造形システムの研究も行っております。

1. 各種解析システムの構築と効率化

問題解決環境を利用した、シミュレーションプログラムの自動生成と分散化支援

2. 教育用PSE

授業支援システムの構築と運用管理

3. セキュリティ管理

ネットワークの安全・安定な運用管理

4. 非接触3次元形状解析

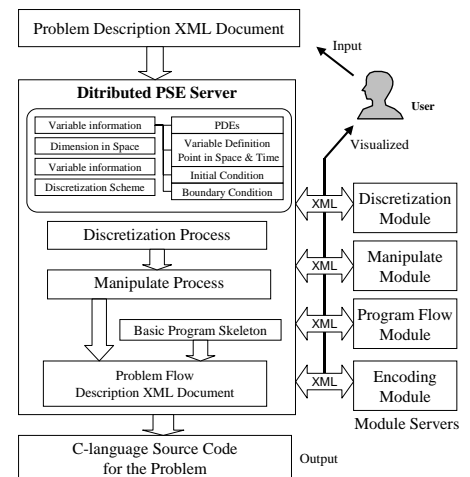
各種リバースエンジニアリング


5. 3次元造形システム

試作用モデル・レプリカの作成、翼型ノズルの作成

7. 保有設備

- 構造解析、3次元CAD、3次元物体形状測定装置
- 3次元モーションキャプチャ装置
- 3次元データ入力・加工システム
- 触覚式3次元モデリングシステム
- ABS樹脂造形システム、立体視システム、授業支援システム
- ネットワーク分散型PSEシステム



氏名	桑木 賢也 (くわぎ けんや)			役職	准教授	
所属	岡山理科大学 工学部 機械システム工学科 熱工学研究室					
TEL	086-256-9574	FAX	086-256-9574	熱力学分野		
E-mail	kuwagi@mech.ous.ac.jp					
HP	http://www.ous.ac.jp/MECH/kuwagi/kuwagi.htm					

1. 熱流動シミュレーション (自然対流など)

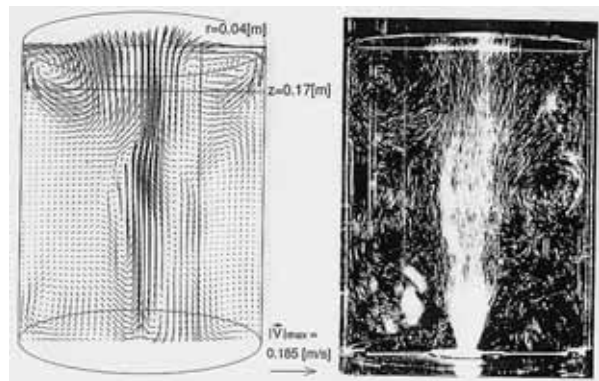
熱流体が問題となる系一般

2. 大規模 DEM(離散要素法) シミュレーション

流動層など粉体が気相中に分散している系 (付着・凝集が問題となる系に有効で、実プラントスケールの解析も可)

3. 気液二相流の熱流動解析

気泡塔、曝気槽、電気分解、酒造 (発酵槽内の気泡挙動) など気泡が問題となる系。



液相速度ベクトル線図 可視化写真
図 気液二相流の解析結果

4. 保有設備

<ソフトウェア>

- ・自然対流解析ソフト：熱と流れの解析(流れ、温度分布の出力)
- ・流動層解析ソフト：粉粒体系に対する解析(粒子と流体の両者に対する解析)、実プラントオーダの解析も可能。
- ・気液二相流の熱流動解析ソフト：気体・液体の速度ベクトル線図、ボイド率(ガスホールドアップ = ガスの体積率)

<解析結果の実証試験に用いる装置>

- ・PIV(Particle Imaging Velocimetry、粒子画像流速測定法)装置：レーザによる流れの可視化装置
- ・赤外線熱画像解析装置：温度分布の可視化装置、主に固体に対する温度分布の可視化
- ・シュリーレン可視化装置：温度分布の可視化装置、主に流体に対する温度、濃度の可視化装置
- ・高速度ビデオカメラ
- ・レーザ顕微鏡

氏名	芝 世式 (しば せいじ)	役職	助教		
所属	岡山県立大学 情報工学部 情報システム工学科 エネルギー変換工学研究室				
TEL	0866-94-2084	FAX	0866-94-2199		熱力学分野
E-mail	Shiba@cse.oka-pu.ac.jp				
HP	http://www.oka-pu.ac.jp/index.html				

1. 反応熱流体解析

バーナ、内燃機関等の設計

2. 遷移状態理論解析

燃焼副生成物や中間生成物の生成過程分析

3. 第一原理計算

原子レベルの材料設計や検証

4. 分子動力学シミュレーション

ゴムなど変形材料や一般材料の物理特性の解析

5. 圧縮性流体解析

流体機械設計など

6. 保有設備


熱流体解析ソフト、化学反応解析ソフト、分子動力学計算ソフト

半経験的分子軌道計算ソフト、内燃機関シミュレーションソフト、第一原理計算ソフト

分子動力学計算プログラム (任意の定式化可能な外力やポテンシャルに対応可能)


化学反応速度論解析プログラム (大規模反応スキームの感度解析など詳細分析が可能)

反応性圧縮性流体解析プログラム (超音速、爆発などにも対応可能な3次元流体コード)

氏名	野津 滋 (のず しげる)	役職	教授		
所属	岡山県立大学 情報工学部 スポーツシステム工学科				
TEL	0866-94-2129	FAX	0866-94-2129		熱力学分野
E-mail					
HP	http://www.ss.oka-pu.ac.jp/				

1. マイクロフィン・ローフィン付き管における凝縮熱伝達の解析

相変化を伴う熱交換器用伝熱管の開発

氏名	尾崎 公一（おざき こういち）	役職	准教授		
所属	岡山県立大学 情報工学部 情報システム工学科 強度設計システム学研究室				
TEL	0866-94-2133	FAX	0866-94-2133		熱力学分野(材料力学分野)
E-mail	ozaki@cse.oka-pu.ac.jp				
HP	http://medaka2.cse.oka-pu.ac.jp/				

「大学は敷居が高い」「レベルの低い問題の相談は格好が悪い」ということを耳にすることがありますが、「解析支援ネット OKAYAMA」ではそういった障壁を取り除き、大学が有する技術と生産現場の架け橋を行うことから、少しでもお役に立てればと思い参加しました。

伝熱の研究を10年ほど経験した後、固体材料に研究領域を拡大し、現在は主としてマグネシウム合金の射出成形技術について研究しております。マグネシウム合金に限定せず、対応できる問題には積極的に取り組みたいと思っておりますので、お気軽にご相談下さい。

1.弾塑性解析

複雑形状部品の弾塑性解析

2.分子動力学

3.熱流動解析

各種熱機器の開発・設計、金型内熱流動解析

4.保有設備

構造解析、3次元CAD、各種コンパイラ

2次元蓄熱槽内熱流動解析プログラム

3次元金型内流動解析プログラム、分子動力学解析プログラム

疲労試験機

硬度計、走査型電子顕微鏡

鋳造解析検証用水モデル実験装置

3. 画像解析等グループ

1. 構成

氏名	所属	役職	担当分野			備考
			画像	磁界	回路	
佐藤 洋一郎	岡山県立大学	准教授				リーダー
高橋 則雄	岡山大学	教授				会長
黒田 正博	岡山理科大学	准教授				
宗澤 良臣	岡山大学	講師				
藪木 登	津山工業高等専門学校	准教授				

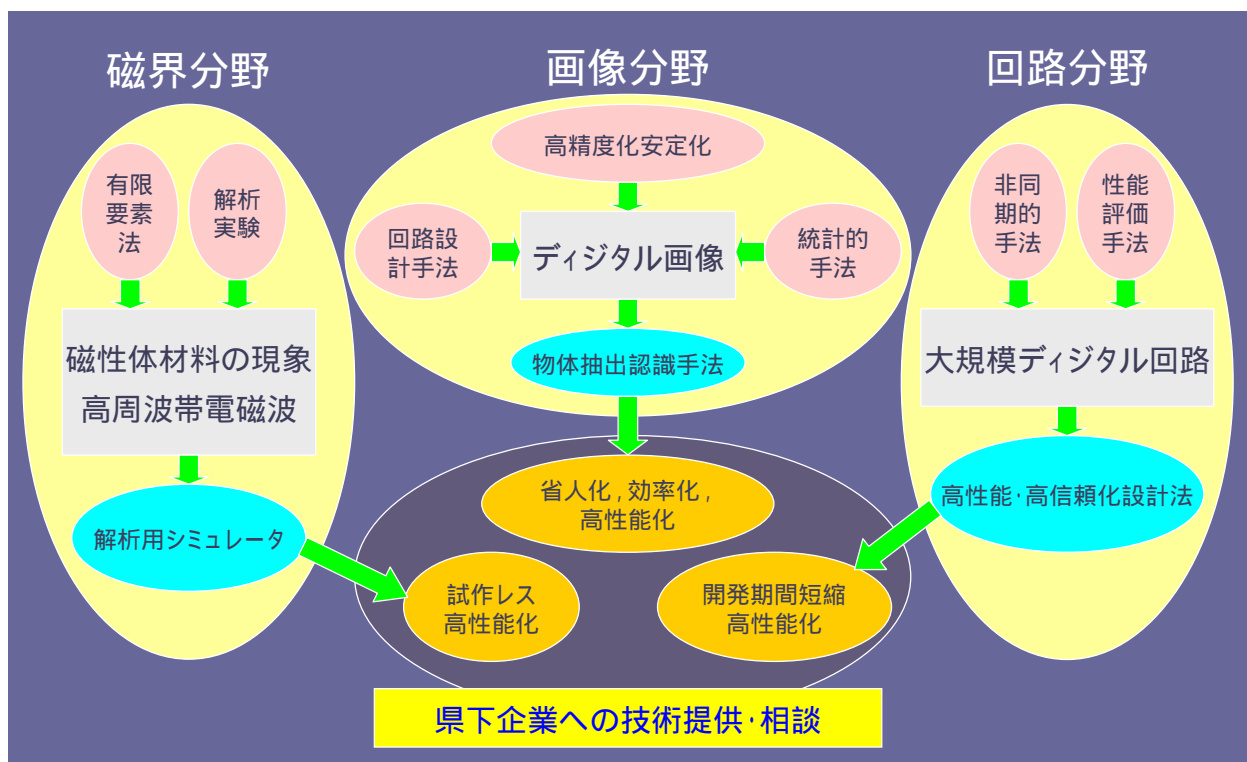
2. 概要

画像解析等グループは、画像、磁界、回路を対象とした解析手法等に興味を持つ研究者で構成されていて、以下の3つの分野に分かれています。

【 画像分野 】 画像からの物体抽出・認識等の画像処理・解析、統計的解析、画像変換、画像処理用 LSI の構成法

【 磁界分野 】 有限要素法を用いた、磁性材料の現象、高周波帯電磁波等の高精度・高速数値解析法

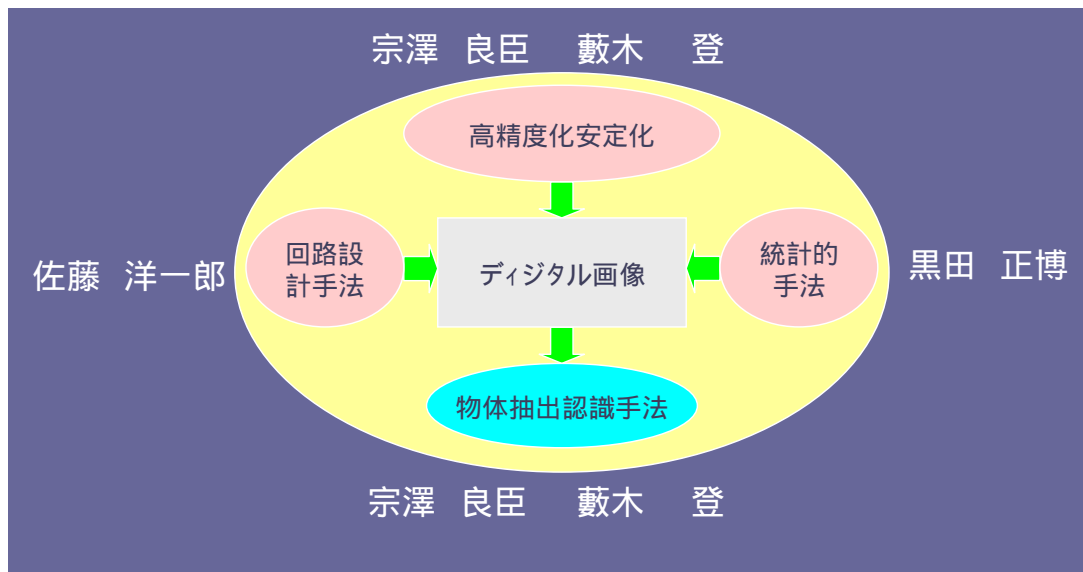
【 回路分野 】 大規模デジタル回路の性能解析・高性能化設計法・高信頼化設計法



[画像分野]

佐藤 洋一郎、黒田 正博、宗澤 良臣、藪木 登

物体抽出、認識の安定化、高精度化を中心とした画像処理、画像解析に関する研究を行っています。その成果は、製造工程の効率化、監視システムの高性能化等への適用が可能であり、実際の製造現場において、省人化、自動化に効果を発揮しています。また、画像処理の専門家だけでなく、統計的手法、ハードウェア設計等の専門家も擁しており、幅広い分野への対応も可能です。



宗澤 良臣

画像処理を用いた製造工程の効率化

- ▶ ハンダ供給終了の自動判断法
- ▶ リードフレーム検査工程の簡素化法
- ▶ 食料原材料における異物自動検出法



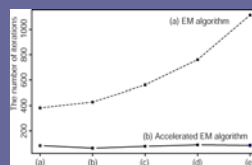
ハンダ形状の自動検出



リードフレームの画像処理結果

画像解析への統計的手法の応用

- ▶ 不完全データから最尤推定値を高速導出する加速化EM法
- ▶ 低解像度画像の高解像度化、欠損画像の補間等への応用



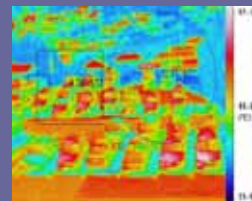
反復回数の低減効果

黒田 正博

藪木 登

画像からの物体抽出とその応用

- ▶ 各種画像処理方法を用いた画像中の目的領域の検出
- ▶ 視線を利用した家電、コンピュータの自動操作システム
- ▶ 赤外線熱画像による物体検出



赤外線を用いた駐車場の温度分布

高画角動画画像生成システム

- ▶ カメラ故障に対する耐性を持つ多眼カメラシステム



モザイク画像の合成例

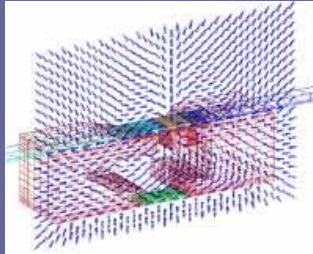
佐藤 洋一郎

[磁界分野]

高橋 則雄

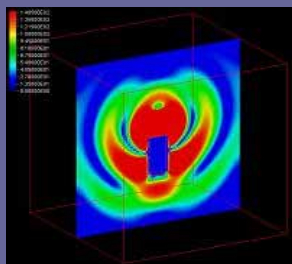
磁界解析

- 有限要素法を用いた電気機器の磁界解析
- 三次元場(電磁力, 温度)の解析



レーザー型再生ヘッドの解析結果

- 低周波磁界問題の有限要素法のノウハウを存分に生かした, 三次元での高周波電磁波解析



携帯電話機の電波伝播の様子

電磁波解析

磁性材料で起きる複雑な系の種々の現象や電磁力だけでなく、温度分布等の三次元非線形問題に注目して、有限要素法を用いた高精度・高速数値解析法を考案し、実用的な解析シミュレータを開発しています。

また、これまで蓄積してきた低周波帯に対するシーズを、高周波帯へ拡張・応用した有限要素法を用いた高精度・高速数値電磁波解析法・解析シミュレータを開発しています。

これらの研究成果により、小型・高性能電気・電子機器の開発を、試作することなく行うことができます。

解析手法を考案しただけでは実用化とは言えません。解析に必要なパラメータを測定する技術も必要となります。そこで、磁性材料、異方性材料等の定数、特性を測定する方法・装置を開発しています。

開発した種々の解析手法の応用は単に解析だけではなく、種々の機器の最適設計にも拡張できます。与えられた仕様を満足する機器の最適化自動設計手法も開発しています。

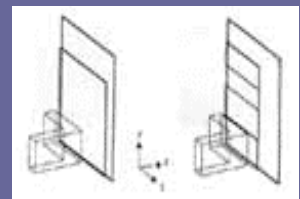
磁気特性測定

- 磁性材料定数の高精度測定が可能
- 高い磁束密度における異方性材料用の磁気特性測定装置を開発



磁気特性測定用電磁石

- 所望の特性を満足する形状、パラメータを自動的に求める、最適化設計手法
- 最適な三次元形状の自動推定



変圧器タンクシールドモデルの最適化例

最適設計法

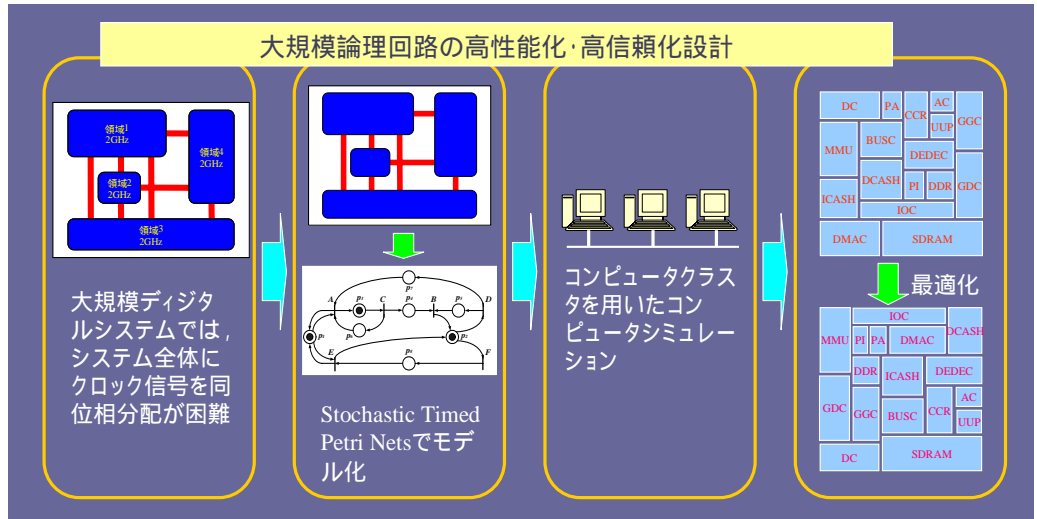
[回路分野]

佐藤 洋一郎

大規模デジタル回路の高信頼化、高性能化を図ることを目的に、非同期式回路の動作解析法、性能評価法、信頼性評価法等の開発を行っています。本技術を用いれば、大規模デジタル回路の動作解析及び高性能化・高信頼化設計を容易に行うことができます。

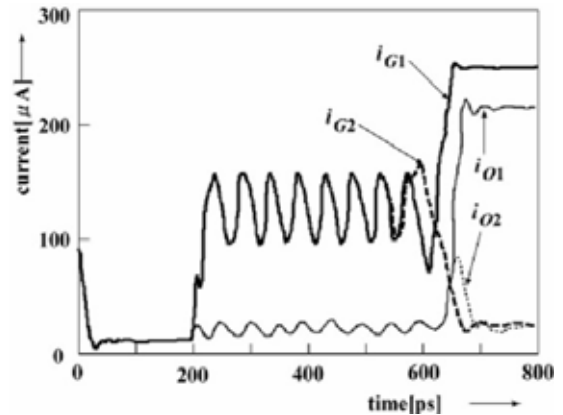
1. 大規模論理回路の性能解析

確率的手法を用いた大規模論理回路の性能評価法を開発しています。この方法は、回路の仕様をペトリネット (STPN) によりモデル化した上で、モンテカルロシミュレーションと解析的手法を併用する高速評価方法です。さらに、この方法を拡張して、大規模論理回路の最適設計法も開発しています。

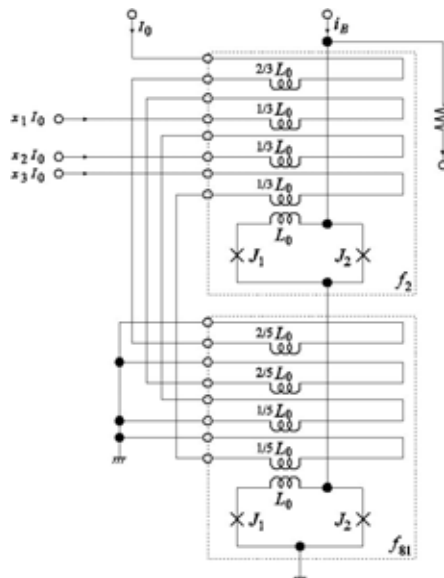


2. 競合処理回路の信頼性解析

大規模論理回路においては、大域的な動作が非同期的となるため、同期化回路であるシンクロナイザに内蔵されるフリップフロップのメタステーブル動作に起因した誤動作が生じます。これまでに、高速高精度メタステーブル動作解析用シミュレータを開発するとともに、これによるシミュレーション結果を用いる信頼性評価手法を開発しました。




メタステーブル動作時の出力波形



3. 超伝導論理回路の解析・設計法

半導体をベースとするコンピュータに代わる次世代の技術として、超伝導素子によるコンピュータが知られている。所要ハードウェア量の低減を目的とした、論理回路の構成法を開発しました。この構成法によれば、従来の構成法に比して、10分の1～1000分の1のハードウェア量で論理回路を実現できます。

氏名	佐藤 洋一郎(さとう よういちろう)	役職	准教授		
所属	岡山県立大学 情報工学部 情報システム工学科 回路設計工学研究室				
TEL	0866-94-2125	FAX	0866-94-2199		画像分野、回路分野
E-mail	sato@cse.oka-pu.ac.jp				
HP	http://radish2.cse.oka-pu.ac.jp/				

私は、デジタル回路のフォールトトレランス化、画像処理のハードウェア化等の研究を行っております。デジタル回路のフォールトトレランス化については、非同期回路の動作解析ツール、信頼性評価法及びそれらを用いた解析結果に基づく高信頼化設計法の開発を行ってきました。現在、**大規模論理回路の性能評価ツール及び高性能・高信頼化設計法**の開発を行っています。また、画像処理のハードウェア化については、画像を対象としたアフィン変換(回転等)用機能メモリ、高速射影変換(遠近感の付与)器等の開発を行ってきました。

現在、**監視システム等に応用可能な、再構成型フォールトトレラント幾何学変換(現実的な全ての変形)器及び不審者の検出のための画像解析法**を開発しています。

1. CMOS 非同期回路の動作解析

2. 大規模論理回路の性能評価：高密度実装基盤の試作(高性能化、高信頼化)

3. 超伝導論理回路の動作解析：次世代コンピュータの試作(超高速化、超低消費電力化)

4. 高速幾何学変換ツール：DSP(Digital Signal Processor)、Graphics Board等の開発

5. 多眼カメラによるモザイク動画像生成システム：

監視システム、高画角動画像撮影システムの開発(高解像度化、高信頼化)

6. 高機能マルチウィンドウシステムの構築法：

PC UNIX(Linux等)システムにおける透視化ウィンドウの表示可能なマルチウィンドウシステムの試作(高機能化、高速化)

7. 保有設備

1) 論理回路設計ツール：ISE 8.0、Quartus II 2.0

2) シミュレーションツール：ModelSim Xilinx Edition-III

3) 超伝導回路シミュレータ：JSIM

4) CMOS 論理回路シミュレータ：大規模逆行列計算不要の高速シミュレータ

5) レンズのRadiation Distortion補正パラメータ導出ツール

4) PCI 開発用プラットフォーム：


PCIバス・インタフェースの設計に有用なツールとなる評価ボード、Xilinx社製 Spartan-II 20万ゲートXC2S200-6、Virtex-II 25万ゲートXC2V250-4搭載

5) DDR-SDRAM 評価ボード：

PC2100規格DIMM上のSDRAMとDoubleDataRateで266MHzの高速アクセス可能な最新Xilinx社製FPGA Virtex-IIシリーズ(XC2V1000)を搭載

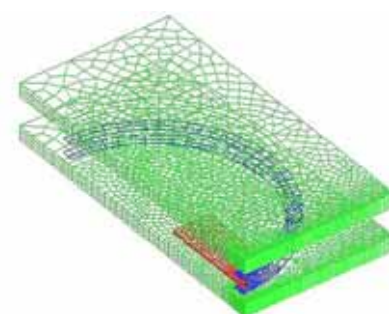
6) DDR-SDRAM・大容量FPGA搭載PCIカード型DVI評価ボード：

DVI入力/出力ポート、DDR-SDRAM SODIMM 2枚(別系統クロックにて最大DDR333MHzにて独立に動作可能(PC2700規格、128MByte S.O.DIMM標準搭載))、Xilinx社製600万FPGA(XC2V6000-5)及び4Mbit(128K×36)ZBT SRAM(IDT社 IDT71V3556S166)を搭載

氏名	高橋 則雄 (たかはし のりお)	役職	教授		
所属	岡山大学 大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻 電気電子機能開発学講座 電磁デバイス工学研究室				
TEL	086-251-8115	FAX	086-251-8258		磁界分野
E-mail					
HP	http://www.eplab.elec.okayama-u.ac.jp/f/top.html				

1. 有限要素法を用いた磁界解析

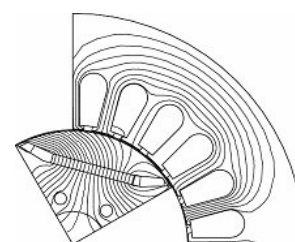
各種電気機器の磁界の数値解析を、有限要素法(FEM)を用いて行っています。さらに、磁界に伴う電磁力、温度等の三次元場の解析、ならびに実験も対象にして研究を行っています。



磁気ヘッドの有限要素分割例

2. 磁気回路の最適設計法に関する研究

有限要素法と最適化手法を併用することにより、設計目標として与えられた磁束分布を実現する機器の形状や寸法などを求める最適設計法の開発を行っています。



永久磁石モータ

3. 解析精度向上のための磁気特性測定技術

磁性材料の材料定数を高精度に測定できる試験器を用いて、種々の使用条件下での磁気特性測定を行っています。この分野では国内トップレベルで、最近の成果として、高い磁束密度における異方性材料用の磁気特性測定装置を開発しました。測定された結果は、有限要素法による磁気回路解析に使用します。



磁気特性測定用電磁石

4. モータ、磁気ヘッドなどの高機能化

磁界解析技術を駆使して、永久磁石モータ、リアクトル、誘導加熱装置、磁気ヘッド、MRI、超電導ケーブルなどの高機能化や最適化を図っています。

5. 保有設備

三次元磁界解析用ソフトウェア及び最適設計用ソフトウェアはオリジナル製作
 磁界解析に必要な磁気特性は自研究室で測定
 解析結果の検証も自研究室で実施

氏名	黒田 正博(くろだ まさひろ)	役職	准教授		
所属	岡山理科大学 総合情報学部 社会情報学科 情報社会システム専攻				
TEL	086-256-9741	FAX	086-256-8006		画像分野
E-mail	kuroda@soci.ous.ac.jp				
HP	http://www.soci.ous.ac.jp/staff/kuroda/index.html				

計算機統計と呼ばれる分野で、欠測データがある不完全な観測からの統計推論に関する推定のための統計数値計算法の研究や、統計モデルの選択に関する研究などを行っています。

統計学は、興味対象とする問題を解決するための手段として発展してきた学問ですが、現在の私の研究は手段のみの提案であり、もとのデータがありません。そこで、研究成果を県下の企業の方が持っているデータに実際に活用していただきたいと思い、解析支援ネットに参加させていただきました。

現在の研究テーマは、統計数値計算法の加速化であり、これは医療画像診断などに使われている画像解析計算を、より短い時間で終了が可能になることが期待できます。

また、いわゆるデータ解析などについても、お手伝いができると考えております。

1.大規模データの統計解析と高速処理アルゴリズム

医療画像データの解析

2.大規模データの統計解析と高速処理アルゴリズム


インターネット上にある大規模データから、意味のある情報の発掘、隠れた商品需要などの情報の発見など

3.データ解析

統計的解析手法を用いたデータの解析など

4.保有設備

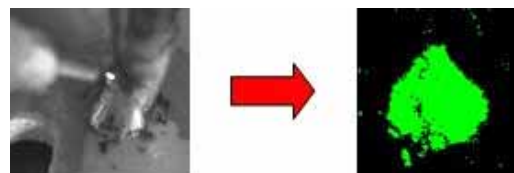
統計解析ソフトウェア、数式処理システム

氏名	宗澤 良臣 (むねさわ よしおみ)	役職	講師		
所属	岡山大学 大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻 知能機械システム学講座 知能システム組織学研究室				
TEL	086-251-8057	FAX	086-251-8056		画像分野
E-mail	munosawa@iims.sys.okayama-u.ac.jp				
HP	http://iims.sys.okayama-u.ac.jp/				

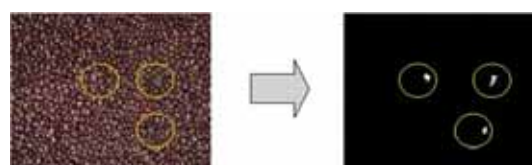
1. 画像処理を用いた生産システムの自動化

生産システムにおける自動機器の高精度化のために、製品の加工前状態を認識し自動機器の調整を行ったり、加工中の状態を連続的に認識し自動機器を制御したりするための画像処理を行っています。

右図では、自動ハンダ付け装置におけるハンダ形状の形成を認識し、終了の決定を行い、不良品の発生を抑えています。この手法は、特許となっています。



自動ハンダ付け装置におけるハンダ形状の認識

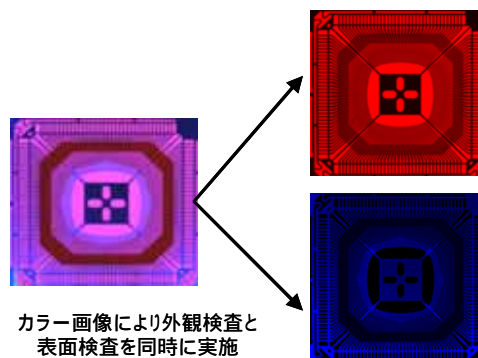


ほぼ同サイズ、近似色の異物の混入検査

2. 画像処理を用いた外観の品質検査

画像処理を用いて外観の品質検査を行うことが可能です。作業者の目視検査によるばらつきをなくし、省人化することや既に導入されている画像処理による品質検査の改善を行うことができます。

右図では、作業者が行っていた異物混入の目視検査を画像処理に置き換えることや既にあった品質検査システムをカラー化するなどの改善を行い、認識時間の短縮を実現しています。



カラー画像により外観検査と表面検査を同時に実施

3. 作業者の技能の分析・伝承

作業者の技能を分析するために、作業者の動作の測定、力覚の測定などを行っています。それらから、技能を抽出し、訓練するための装置を開発しています。

現場では、作業者の作業環境の評価や、作業訓練の改善などへ応用することが可能です。

4. ユーザビリティの評価

ユーザーの製品の使いやすさを評価するために、筋電位、脳波、視線などの生体情報を測定し、統計的に分析しています。

5. 保有設備

- 画像処理に必要なカメラ(工業用カメラ、赤外対応カメラ、安価な USB カメラでも可能)
- 各種レンズ(微小(3x3mm 程度、条件によってはさらに微小物体も可能) ~ 広角)
- 各種照明(赤、青、赤外 LED 照明、ハロゲン等)
- 3次元位置、姿勢の測定をリアルタイムに行う3次元磁気センサ
- 画像処理ソフト(オリジナルのため、社内利用であればほぼ無償で利用可能)

氏名	藪木 登 (やぶき のぼる)			役職	准教授	
所属	津山工業高等専門学校 情報工学科					
TEL	0868-24-8288	FAX	0868-24-8288	画像分野		
E-mail	yabuki@tsuyama-ct.ac.jp					
HP	http://www.tsuyama-ct.ac.jp/honkou/kojin/com/yabuki/yabuki.htm					

現在、私の研究室では、画像をキーワードにした研究に取り組んでいます。大きく分ければ、画像中の対象抽出と計測、および赤外線カメラを用いた非接触温度状態の調査・解析の研究です。それらを基盤に画像処理の応用に関する研究を進めています。

例えば、道路情景画像からの交通標識の検出・認識、および顕微鏡画像における微生物数の計測法の研究等を行いました。現在は、主に視線を用いた障害者とのコミュニケーションシステムの開発を行っています。

私がこれまで行ってきた実験・研究で得た知識などを有効に利用していただきたいと思い、この解析支援ネットに参加しました。皆様方からのご連絡をお待ちしています。どうぞよろしくお願い致します。

1. 画像中の対象抽出・計測

身体障害者の生活支援 (視線インターフェースの利用等) 他

2. 赤外線カメラを用いた非接触温度状態の調査・解析

監視システム (人体の温度状態変化の監視、人物・動物監視等)

製造開発における開発補助 (製品の温度状態検証等)

3. 保有設備

赤外線熱画像装置：非接触で物体の温度測定・解析が可能

赤外線熱画像解析ソフト：熱画像の温度分布状態表示・解析等

画像処理開発ツール

4. 分子解析グループ

1. 構成

氏名	所属	役職	担当分野				備考
			分子・原子	バイオ・ナノテク	機能物質	立体構造	
直島 好伸	岡山理科大学	教授					リーダー
矢城 陽一朗	岡山理科大学	准教授					サブリーダー
末岡 浩治	岡山県立大学	准教授					
森 義裕	岡山理科大学	非常勤講師					
田村 隆	岡山大学	准教授					
福田 忠生	岡山県立大学	助教					

2. 概要

コンピュータシミュレーションを取り入れた新たな研究手法により、機能物質の理論的構造設計や創製、半導体の構造解析並びに生命分子の機能の解明を図る。

- 分子・原子、バイオ・ナノテク、機能物質、立体構造の4分野で構成 -

コンピュータシミュレーション(計算科学)は、現在、理論科学や実験科学に並ぶ第3の科学技術としての地位を確立し、国際的な競争力を左右すると言われている。

分子解析グループは、コンピュータを用いて原子や分子の挙動あるいは物理化学現象や生命現象を記述する方程式を解き、

機能物質の分子構造設計と機能予測(直島、森)
金属表面や金属原子が吸着した半導体表面の原子構造の解析(矢城)

半導体材料の微小欠陥の解析(末岡)

異種材料界面の構造、ナノ薄膜の理想強度(末岡)

有機分子や生命分子の反応性の解明と機能評価(直島、森、田村)、さらに

それら分子の立体構造や分子間の相互作用の解析(直島、森)

に関する研究に取り組んでいる。

インテル Itanium2 64bit クラスタ型コンピュータマシンや Xeon 32bit ワークステーション型コンピュータマシンなどの計算機に加え、分子動力学計算、立体配座解析計算、ナノ原料第 原理計算、量子化学計算、および生命分子計算に関する最新、高精度のシミュレーションパッケージを所有している。

本グループの直島 は、企業と共同で研究を行いながら、コンピュータシミュレーションが分子解析を含むあらゆる分野の研究や産業に重要、且つ必要不可欠な科学技術であることを訴えると共に、シミュレーションによる“ものづくり”の高度化に挑んでいる。また、末岡 は、異種材料界面の安定構造や半導体 Si 結晶に関する共同研究を進めている。



- 私たちの共同研究の事例**
理論、実験、およびコンピュータシミュレーションの融合
- ◆ 非ベンゼン系芳香族化合物を母核とする高機能性色素、新規有機EL材料、新薬の分子設計と合成
 - ◆ アントシアニン系色素など天然色素の分子シミュレーションに基づく、新奇高機能性色素の開発
 - ◆ 食品成分と生命分子の計算シミュレーションによる甘味や苦味の機構の解明
 - ◆ タンパク質と有機分子の相互作用計算シミュレーションによる生命現象の理解と新規機能物質、医薬品の開発
 - 異種材料界面の密着性の計算予測技術開発
 - 半導体 Si 結晶中の欠陥準位の制御

[分子・原子分野] 直島 好伸、矢城 陽一郎、末岡 浩治、田村 隆、福田 忠生

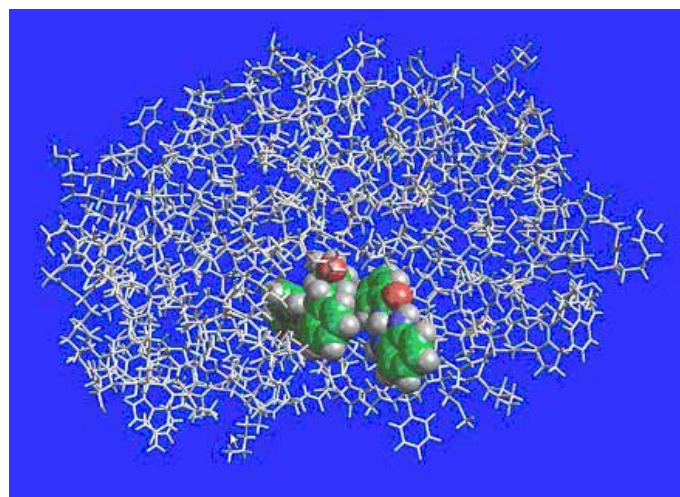
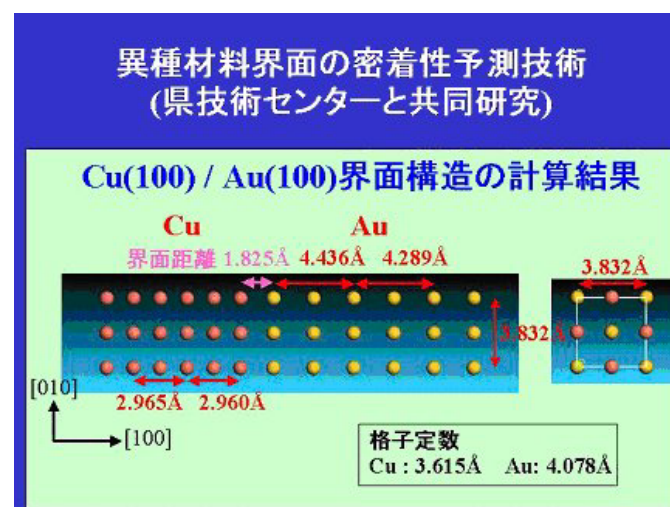
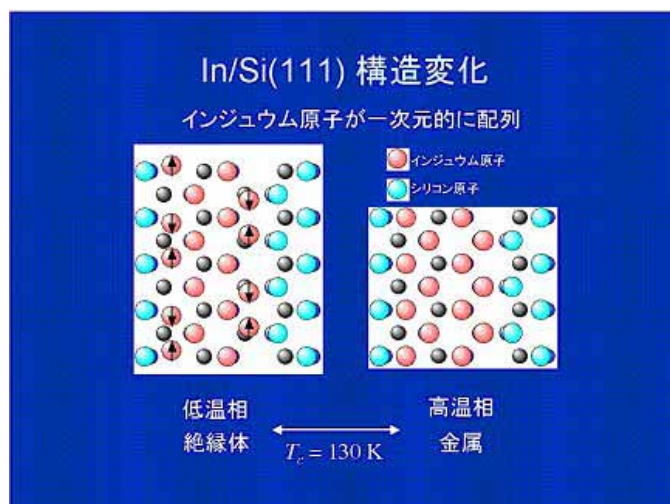
[バイオ・ナノテク分野] 直島 好伸、矢城 陽一郎、森 義裕、末岡 浩治、
田村 隆、福田 忠生

分子解析グループのこの分野の特徴は、バイオやナノテクノロジーに関わる複合領域の研究開発を、コンピュータサイエンス、物理、化学、生物、数学の総合的な知識に基づいて、分子、原子のレベルで行うことにある。

例えば、絶縁体、半導体、金属、またタンパク質のような化学物質の性質（物性）は、その物質を構成している原子や分子の種類と配列（並び方）でほとんど決まってくる。したがって、物質の性質を解析し、新しい機能材料を開発するには、金属原子が吸着した半導体表面の原子構造や材料表面の原子配列を第一原理計算により理論的に調べる必要がある。コンピュータシミュレーションは、そのような計算、理論研究に非常に有力な研究手法であることが知られている。

固体素子の小型化が進むナノテク分野では、コンピュータシミュレーションにより、固体内部とは大きく異なった表面特有の物性を解析すると共に、素子内の欠陥や薄膜の状態を調べ、その性能を評価することが重要な研究課題である。また、バイオの分野において、高分子タンパク質と低分子有機化合物の分子計算シミュレーションは、新薬開発に必要な不可欠な科学技術である。

われわれ分子解析グループは、固体表面における短距離秩序、原子や分子の吸着や脱離過程、表面再構成構造などについての理論的な研究、および銅や金、ニッケルなどの異種材料の界面の構造や強度に関する研究を、分子動力学計算、モンテカルロシミュレーション、第一原理計算などを駆使して推進している。さらに、タンパク質や糖などの生体分子を量子化学的に計算し、生命現象の解明やタンパク質の分子設計、また、新たな機能物質の開発を目指している。



[機能物質分野] ・ [立体構造分野]

直島 好伸、森 義裕

分子解析グループにおけるこの分野の特徴は、医薬、食品、色素、香料、塗料、洗剤などの化学物質の機能や性質およびその立体構造を、コンピュータシミュレーション（計算科学）によって解析し、高機能材料を設計、創成、さらに評価することにある。

天然資源に乏しい日本が世界をリードするには、技術立国として新しい技術を開発し、高度化していくことが必要不可欠であるといえる。その中でも化学企業は、新しい製品の開発、そのための新しい材料・物質の開発が至上命題であるが、最近では、それらを効率的に、すなわち、いかに低コスト、短時間で開発できるかが強く求められている。また、新しい製品の開発には、環境、時間、精度、倫理などの様々な理由から、実際に実験することが困難な問題を解析しなければならない場合も多い。コンピュータシミュレーションは、それらの課題を解決できる有用な科学技術であると認められている。

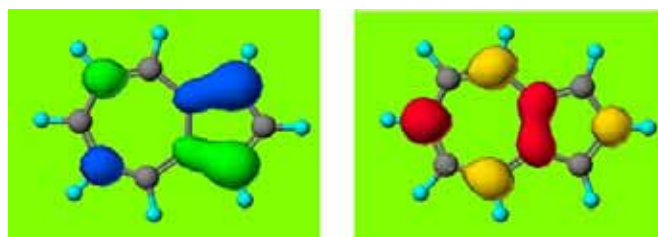
分子の機能や立体構造に関する実験研究は、これまで、多くの知識と経験に加え、多大なコストと時間が必要であった。しかも、その結果得られた物質が、必ずしも期待していた機能を示さないことも多々見受けられる。この研究開発の段階で、シミュレーションによる分子解析を取り入れる。例えば、色素分子を設計する際、コンピュータで立体構造を考慮して構築したターゲット分子に対し、分子力学計算や分子軌道計算を行うことで、その分子構造における反応性や安定性、さらに、吸収スペクトルなど種々の分子特性が予測できる。また、その色素分子に新たな官能基を導入して計算すれば、今までにない性質を有する機能物質を設計、開発するアイデアやヒントが得られる可能性が高い。

私たちの考え方と支援できること

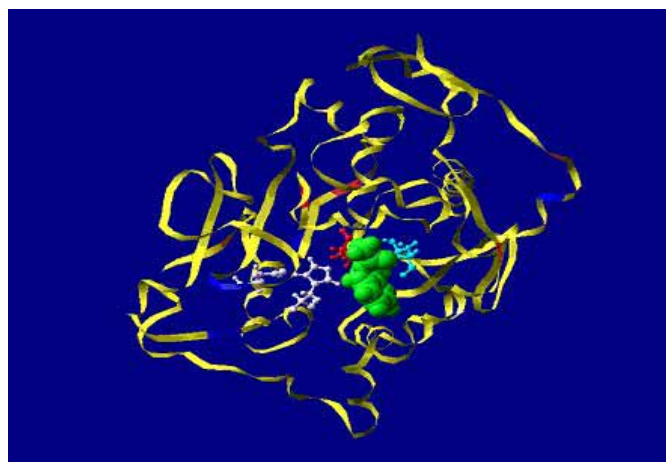
- ◆ 基礎研究の充実が図れる
- ◆ もの作り技術を高度化する
- ◆ 研究開発の期間が短縮、加速する
- ◆ 環境、コスト、時間、精度、倫理など、様々な理由から実験することが困難なモデルをコンピュータ上で構築する
- ◆ 単なる実験事実との比較、確認ではなく、現象の本質を理解して新しいアイデアを得る
- ◆ 可視化してわかりやすく説明する

新薬分子や色素、食品、香料、塗料、洗剤などの
高機能材料の設計、創成と評価


私たちの身体に直接入る食品や医薬品などの分野を考えてみると、これまでの理論や実験を主体とした研究開発では、物質の体内での挙動やタンパク質などの生命分子との相互作用を調べるのには限界があることは明らかである。その際、我々、分子解析グループにおいて所有している最新のコンピュータマシンや計算ソフトウェアを使用して、生体の環境に近い条件で分子シミュレーションを行えば、生命分子の機能や挙動、立体構造について、より精度の高い情報を、低コスト、短時間で得ることが可能であり、同時に、研究開発期間の加速、製品の高度化が期待できる。



アズレンの分子軌道 HOMO（左）と LUMO（右）



タンパク質（リボン型表示）と有機分子（緑色）の相互作用シミュレーション

氏名	直島 好伸 (なおしま よしのぶ)			役職	教授	
所属	岡山理科大学 総合情報学部 コンピュータシミュレーション学科 総合情報研究科 シミュレーション科学専攻					
TEL	086-256-9639	FAX	086-256-8006	分子・原子、バイオ・ ナノテク、機能物質、 立体構造分野		
E-mail	naoshima@sp.ous.ac.jp					
HP	http://chemnaobic.sp.ous.ac.jp/					

有機合成化学や生命科学の研究の過程で、酵素タンパクを生体触媒として用いたことからコンピュータシミュレーションの必要性を感じました。コンピュータシミュレーション(計算科学)は、理論科学、実験科学に並ぶ第3の科学技術で、"ものづくり"には欠かせない重要な手法です。

最近、機能性有機物質や生体分子に関する研究をシミュレーションで強化し、より精密、高度化することに取り組む中で、その解析技術や考え方の有用性を地域企業の方に何かの形で伝えることができればと思っていた矢先に、解析支援ネット OKAYAMA の設立計画を知りました。

現在、コンピュータシミュレーションの振興を目的に、「スーパーコンピューティング技術産業応用協議会」という百数十社からなる民間団体が設立されていますが、私もある企業の代表者として参加しています。

現象の本質を理解したい、新しいアイデアを得たい、製品を高度化したい、研究開発の期間を加速したい、コストダウンを図りたい、などといった要望を持っておられる企業の方々との共同研究(指導、研修受入れ)を楽しみにしています。

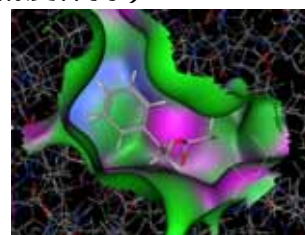
1. 酵素などの生体触媒による物質変換・生体触媒の固定化と活性評価

光学活性な高性能材料の合成(環境改善、コスト低減、合成品の精度保持)

機能物質の合成と生産(生産効率化、操作簡易化、コスト低減)

2. 有機化合物の配座探索クラスタ解析計算および量子化学計算

高機能物質、新材料、および新薬の分子設計や開発(新薬分子や色素、食品添加物、香料、塗料、洗剤など)



3. 生体分子の計算シミュレーション・タンパク質や糖質と有機分子との相互作用計算

環境、コスト、時間、精度など様々な理由で実験が困難なモデルの構築

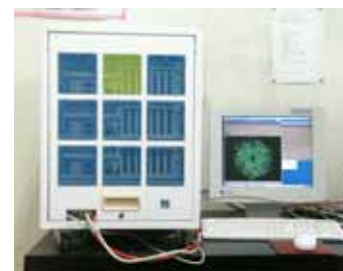
研究開発の期間短縮、効率化と加速

新しいアイデアを得る、コスト削減

4. 保有設備

分子力学・分子動力学計算ソフトウェア、立体配座解析計算ソフトウェア、量子化学計算ソフトウェア、生命分子計算ソフトウェア

Pentium 4、Xeon、Itanium 2 などのワークステーションコンピュータマシン (Windows 32bit、Linux 64bit)、Itanium 2、Core2Duo クラスタ型コンピュータマシン (Linux)



氏名	矢城 陽一朗(やぎ よういちろう)		役職	准教授	
所属	岡山理科大学 総合情報学部 コンピュータシミュレーション学科 総合情報研究科 シミュレーション科学専攻				
TEL	086-256-9653	FAX	086-256-9653	分子・原子、バイオ・ ナノテク分野	
E-mail	yagi@sp.ous.ac.jp				
HP					

近年、科学技術は、すさまじいスピードで進歩しています。代表的なものは固体素子の小型化などであります。それに伴い、固体内部とは大きく異なった表面特有の物性を知ることが非常に重要なものになってきています。

現在、固体表面の理論的研究、特に固体表面（金属、半導体、また金属原子が吸着した半導体表面）の原子構造の解析や、原子や分子の吸着や脱離過程、表面物性などの理論的研究を行っています。

例えば、金属原子が吸着した半導体表面は、吸着金属原子の量や、表面温度により、絶縁的な振る舞いから金属的な振る舞いに変化するものがあります。また、固体表面にゆっくりと飛んできた原子と、表面との関わりは種々の現象を引き起こします。エネルギーのやりとりで、固体表面に吸着していた原子が表面から飛び出していく。このような現象の研究を分子動力学に基づく計算やモンテカルロシミュレーション、第一原理計算ソフトなどを駆使して行います。

1. 固体表面の構造解析・計算機シミュレーション

電子素子の研究・開発、表面での原子や分子の吸着や脱離

2. 保有設備

第一原理計算用ソフト

氏名	末岡 浩治 (すえおか こうじ)	役職	准教授		
所属	岡山県立大学 情報工学部 情報システム工学科 エネルギー変換工学研究室				
TEL	0866-94-2136	FAX	0866-94-2199		分子・原子分野
E-mail	sueoka@cse.oka-pu.ac.jp				
HP	http://www.oka-pu.ac.jp/index.html				

私は、第一原理計算法や分子動力学法を用いた半導体材料の新機能化や異種材料界面の密着性予測、細線や薄膜の強度予測等の研究を行っており、この分野に関する県内企業の方のご意見をお聞きしたい、また、研究成果を県内企業の方に実用して頂きたいと思い、解析支援ネットに参加させて頂きました。

半導体材料の新機能化については、超 LSI の基板シリコンウェーハ中の不純物挙動を原子レベルで解析し、汚染金属の捕獲サイトを提案する等を行ってきました。また、異種材料界面については主にめっきを対象とし、母材とめっき膜の密着性予測を目的として計算機内で引き剥がし実験を行う手法の開発を進めています。また、将来使われると予測するナノメートルサイズの細線や薄膜の強度についても計算予測を行っています。

当方で行っている計算手法は、材料を原子レベルで理解することを可能とする手法であり、材料物性の理解のみならず新材料の開発にも役立つとして注目されている手法です。

1. 半導体材料の欠陥挙動解析

半導体 Si 結晶の高品位化

2. 分子シミュレーション

めっき界面等の密着性、薄膜の強度などの計算予測

3. 保有設備

第一原理計算、分子軌道法、化学反応

氏名	森 義裕 (もり よしひろ)		役職	非常勤講師	
所属	岡山理科大学 総合情報学部 コンピュータシミュレーション学科				
TEL	086-256-9639	FAX	086-256-8006	バイオ・ナノテク、機能物質、立体構造分野	
E-mail	moriyoshihiro@gmail.com				
HP					

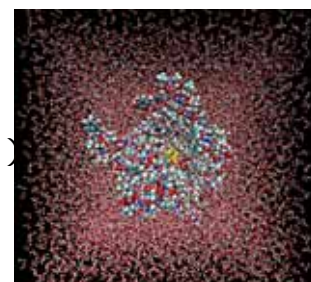
化学反応のメカニズムや、反応により何ができるかといった予測は、私のような有機化学者のみならず、『ものづくり』に関わる人にとって重要な課題です。しかしそれは、長い間、経験に基づいた予測、すなわち"知識に基づいたカン"に頼っていました。ところが、コンピュータと分子計算ソフトの高性能化により、これまでスーパーコンピュータのような特殊な環境で行っていた大きな分子の計算が、市販のコンピュータでも十分に行える環境が整ってきました。

現在、私は直島研究室で計算化学の手法を使った研究を行っていますが、この計算化学は決して『特殊なこと』ではありません。市販のコンピュータとソフトウェアを用い、ちょっとしたコンピュータの知識があれば誰にでも使え、それにより製品開発の費用的・時間的コストの削減、新しい付加価値を持つ製品の開発などが可能です。

解析支援ネット OKAYAMA を通じて、この計算化学を少しでも多くの方々に知っていただき、活用を希望される企業の方々との共同研究を楽しみにしています。

1. 酵素などの生体触媒による物質変換

光学活性な高性能材料の合成（環境改善、コスト低減、合成品の精度保持）機能物質の合成と生産（生産効率化、操作簡易化、コスト低減）



2. 有機化合物の配座探索クラスタ解析計算および量子化学計算

高機能物質、新材料、および新薬の分子設計や開発（新薬分子や色素、食品添加物、香料、洗剤など）

3. 生体分子の計算シミュレーション、タンパク質と有機分子の相互作用計算

環境、コスト、時間、精度など、さまざまな理由で実験が困難なモデル・研究開発の期間短縮、効率化と加速・新しいアイデアを得る・コスト削減



4. 保有設備

分子力学・分子動力学計算用ソフトウェア、量子化学計算ソフトウェア、32bit ワークステーション型計算機、64bit クラスタ型計算機