

## 理研シンポジウム VCAD システム研究 2008

- ものづくりから細胞まで -

VCAD システムは、ものづくりにおける設計、計測、モデリング、シミュレーション、可視化、加工などを統合することを目指して、独立行政法人理化学研究所 VCAD システム研究プログラムで開発しているシステムです。このシステムは、物体の形状だけでなく、素材そのものや物体内部の構造、欠陥をも含む「実際のもの」のデータに基づいた、限りなく現物に近い計算機モデルの構築を展開しており、「現物に足場を置いた日本流ものづくり」を支援する道具としての完成を目指しています。

さらに、こうしたシステムを医療分野や生物科学研究へと展開し、細胞の計算機モデルを構築するライブセルモデリングや細胞・生体組織の動的シミュレーションまで、広範囲な活用をターゲットにした研究開発を推進しています。これらの研究開発の成果の一部は、公開ソフトウェアという形で広く普及し始めています。

今回は、招待講演者として、ドイツ・ダイムラー社の Prof. Dr. Karl Roll を招き、欧州の自動車工業におけるシミュレーションを中心としたデジタル生産技術の現状を、さらに、国立大学法人富山大学の中村真人教授が、再生医療の先端技術開発について講演を行ないます。VCAD システム研究の成果は、主にポスターセッションにて発表します。VCAD システムの全体像を理解するとともに、個々の研究内容について具体的な議論が期待できます。2 日目には、VCAD システム研究プログラムにて開発を進めているソフトウェアのデモンストレーション、実験室の見学会、技術相談会を予定しています。

開催日時：2008 年 11 月 6 日(木) 10:00～17:15

7 日(金) 10:00～17:00

場 所：独立行政法人理化学研究所 鈴木梅太郎記念ホール

主 催：独立行政法人理化学研究所

協 賛：応用物理学会、型技術協会、自動車技術会、情報処理学会、精密工学会、プラスチック成形加工学会、日本機械学会、日本計算工学会、日本航空宇宙学会、日本シミュレーション学会、日本塑性加工学会、日本流体力学会、VCAD システム研究会

参加条件：参加費無料、但し事前申込が必要

詳 細：<http://vcad-hpsv.riken.jp/symposium2008/index.php>

### 第 1 日 11 月 6 日(木)

10:00-10:30	開会の挨拶 知的財産戦略センター センター長 齋藤 茂和 VCAD システムの全体像
-------------	--

	ディレクター 牧野内 昭武
10:30-11:30	【招待講演】 Integration of forming simulation in the digital manufacturing process chain Daimler AG Prof. Dr. Karl Roll
11:30-12:30	生体組織の再構築： バイオプリンティング・バイオファブリケーション 富山大学大学院 理工学研究部 中村 真人 教授
12:30-13:30	昼食
13:30-14:45	【ポスターセッションによる VCAD システム研究の最新報告】 ポスターブリーフィング チームリーダー：7名 研究発表：41名 (ポスタープログラムは資料 1 を参照)
15:00-17:15	ポスター討論 (自由闊達な討論を期待しています。) 15:00-16:00 奇数番号ポスター 16:15-17:15 偶数番号ポスター (ポスターは、シンポジウム期間中展示します)
18:00-20:00	懇親会 (広沢クラブ)

## 第 2 日 11 月 7 日(金)

10:00-12:30	【VCAD ソフトウェア・デモンストレーション】 各チーム担当者による実演：8 件 (実演プログラムは資料 2 を参照)
12:30-13:30	昼食
13:30-15:30	【研究室見学会】 VCAD システム研究プログラムの実験装置等の見学ツアー (見学プログラムは資料 3 を参照)
15:30-15:45	コーヒーブレイク
15:45-17:00	【技術相談会】 VCAD システム研究プログラム研究員による技術相談受付

<資料 1>

ポスター・プログラム  
第1日 13:30-17:15

究代表者	題目
VCAD モデリングチーム/ VCAD Modeling Team	
加瀬 究(TL)	VCAD モデリング
Xilian Luo	Structured/unstructured hybrid grid flow solver based on VCAD
Sheng Wang	VCAD に基づいた二次元 DSMC 解析手法の開発
今井 登	VCAD フレームワークベース X-FEM 構造解析ソフトウェア V-X3D
川原田 寛	ポリウム細分割による六面体メッシュ良質化
雷 康斌	コロケート格子を用いた流体解析ソフト V-Flow3D の開発
加工成形シミュレーションチーム/ Manufacturing Process Simulation Team	
C. Teodosiu(TL)	Structural analysis and forming process simulation within the VCAD environment
大浦 賢一	VCAD 鋳造シミュレーション V-Shrink を用いた鋳造凝固解析における熱伝達係数の影響調査
M. Banu	Experimental study of the heat transfer and gap formation in casting of the AC4CH aluminium alloy
森口 昌樹	マルチマテリアル四面体メッシュの生成法および簡略化法
N. Esmaili	多相材料の弾塑性構造解析への取り組み
山村 直人	骨格筋シミュレータの開発
長田 隆	G1 長田パッチの精度検証
岡田 達夫	鍛造解析におけるメッシュ生成法に関するいくつかの考察
孫 智剛	構造解析プログラム V-Struct3.5

機能情報シミュレーションチーム / Functionality Simulation and Information Team	
小野 謙二 (TL)	ボクセルベース流体解析システムの進展
沖田 浩平	符号付き距離関数による形状表現を用いた流体ソルバーの精度
岩田 正子	pFTT 解適合格子による円柱回りの流れのシミュレーション
橋本 学	符号付き距離関数を利用したエアバッグ展開シミュレーション
俵 丈展	大規模流体解析のためのプリ・ポストシステム開発
加工応用チーム / VCAD Applied Fabrication Team	
山形 豊 (TL)	加工応用チーム 新しい形状表現手法の高精度加工・計測技術への応用と超精密・微細加工技術の研究開発
朱 正明	弾性表面波霧化器と静電気力を利用した薄膜形成法
上原 嘉宏	VCAD システムをベースとした V-Cam の開発
新田 和也	ESD 法によるナノファイバー／ナノ薄膜の製造と均一性の評価
森田 晋也	離散的形状表現を用いた非球面光学素子の光学機能予測技術
青木 弘良	MideaChip (メディアチップ) および MideaChip Analyzer によるオンサイト実験動物感染症モニタリング
林 偉民	VCAD データによる補正研磨のためのパイプ状研磨ツール研磨機の開発
生物基盤構築チーム / Bio-research Infrastructure Construction Team	
横田 秀夫 (TL)	VCAD における生物研究基盤の構築
ライブセルモデリングプロジェクト	ライブセルモデリング・プロジェクト
吉澤 信	Computational differential geometry
高橋 美和	画像処理・定量技術の細胞生物研究への応用
森田 正彦	生物情報の web 公開を目的としたメッシュボリュームビューアの開発

西村 将臣	VCAT システムの開発
竹本 智子	Image segmentation: 画像特徴と形状の評価によるオブジェクト抽出システム
辻村 有紀	細胞の定量的解析に有用な stable cell line の樹立
藤崎 和弘	精密切削を利用した材料内部の微視構造観察
細胞シミュレーションチーム / Computational Cell Biomechanics Team	
安達 泰治(TL) 須長 純子	細胞運動におけるアクチン細胞骨格構造システムのマルチスケールメカニクス
井上 康博	移動性細胞のモデリングとシミュレーション
三好 洋美	keratocyte 移動運動の特徴
山岡 英孝	伸縮性フィラメントの曲げ・ねじり挙動の記述
松下 慎二	分子動力学法によるアクチンフィラメントの力学特性評価
田原 大輔	細胞外基質の変形による細胞運動の移動方向変化の観察
島田 義孝	粗視化アクチンダイナミクスモデルを用いたフィラメントと関連タンパク質結合部位の解析
普及推進チーム / VCAD System Support Team	
須長 秀行(TL)	VCAD 普及の取り組み概要
見原 俊介ほか	VCAD システム基盤ソフトウェア公開
見原 俊介ほか	X線 CT スキャナーによる工業製品の測定
高村 正人ほか	VCAD を活用した測定データからの静的強度解析
村井 哲郎ほか	大規模測定データに対応した VCAD 構造解析システムの開発

TL:チームリーダー

## <資料 2>

### VCAD ソフトウェアデモンストレーション プログラム

第 2 日 10:00-12:30

- V-Cat (領域抽出・VCAD データ生成ソフトウェア)  
CT または顕微鏡の撮影画像を入力として、領域情報を付与し、3D モデルの生成・表示を行う。
- Vcat2tets (3次元多値化画像からのマルチマテリアル四面体メッシュ生成)  
3次元多値化画像からマルチマテリアル四面体メッシュを生成するソフトウェアの紹介を行う。
- V-Shrink (鋳造凝固熱収縮シミュレーション)  
FEM を用いた鋳造凝固熱収縮シミュレーションです。ソフトウェア機能の説明ならびに適用事例の紹介を行う。
- V-Struct (VCAD システム上の静的陽解法 FEM を用いる構造解析)  
節点変位と集中節点力の境界条件での線形弾性解析と弾塑性解析の両方の機能を持っており、四面体 1 次・2 次、ピラメッド、プリズム、六面体 1 次、縮退六面体、複合要素といった多種類の要素タイプをサポートしている。
- V-Flow (VCAD を直接用いた流体解析)  
VCAD の KittaCube データと Octree データを直接利用し、複雑形状の非圧縮性粘性流体や希薄流れをシミュレーションする。
- V-Xgen (流体計算の前処理アプリケーション)  
CAD で定義された形状データを入力として、形状を直交格子系において Binary 表現に変換し、境界条件の設定を行う。
- V-BoneRemodeling  
骨細胞の力学応答から、骨形成・骨吸収へと至る一連のリモデリング過程を数理モデルとして表現し、骨梁のリモデリングシミュレーションを行うソフトウェア。海綿骨の骨梁形状データを入力として、境界条件を設定し、骨梁のリモデリング過程をデモンストレーションする。
- V-Cam  
V-Cam を用いた加工データの生成方法と加工の実例、V-Cam の特長の説明を行う。ソフトウェアデモと、ビデオによる加工の様子の実施する。

## <資料 3>

### 研究室見学 プログラム

第 2 日 13:30-15:30

- VCAD ベース X-FEM 解析ソフトウェア V-X3D のデモ (VCAD モデリングチーム)  
VCAD データを読み込み、解析条件を付加し、線形弾性静解析を実行し、解析結果の可視化を行う。
- 超精密加工装置および計測設備の見学 (加工応用チーム)  
ナノメータ精度を持つ超精密光学素子を加工するための加工装置および計測装置の見学を行う。加工サンプルの展示も実施する(大森研の協力による)。
- エレクトロスプレーデポジション法によるナノファイバーの形成 (加工応用チーム)  
ESD 法により高分子溶液をスプレーし、ナノファイバー不織布の形成の様子をデモンストレーションを行う。
- マイクロ流体チップの展示 (加工応用チーム)  
実験動物感染症検査のためのマイクロ流体チップシステムの展示とパネルによる説明を行う (理研ベンチャーフェューエンス社の協力による)。
- X 線 CT-SCAN 装置 (普及推進チーム)  
工業用 X 線 CT-SCAN 装置の簡単な仕組みの説明と、過去に測定したいくつかの測定事例を紹介する。
- 大規模データの可視化 (機能情報シミュレーションチーム)  
GB サイズのボクセルデータのボリュームレンダリングを V-Isio と高性能可視化装置を利用してデモを行う。
- 立体ディスプレイ (生物基盤構築チーム)  
サーフェス・ボリュームレンダリングと立体視のデモンストレーションを行う。
- 3 次元内部構造顕微鏡 (生物基盤構築チーム)  
工業製品内部の 3 次元構造を観察する。