



変形と力覚研究委員会

藤本英雄

委員長

佐野明人

幹事

1. はじめに

2000年11月に設立が認可され、2001年より本格的な活動を開始した新しい研究会である。どなたでも飛び入りで参加いただけることは当然であるが、研究委員会の運営委員として、積極的に、恒常的に活動していただける方を大学と産業界の双方より募集中である。

2. 活動目的

研究委員会の目的は、バーチャルリアリティと密接な関係を持つ柔軟物のモデリング、および主として力覚を伴った変形手法に関して、調査研究を行うことを目的とする。この分野におけるVR基礎技術、応用可能性、研究開発動向等の調査研究を行うことである。

研究委員会の活動計画概要は、医療分野における臓器をはじめとした生体組織のモデリング、自動車分野における衝突時の内臓損傷評価を目的としたモデリング、ガラス工芸、陶芸など創作活動におけるガラス、粘土の電子化、食品分野における柔軟物のモデリングと変形プロセスの検討など、さまざまな対象で検討されてきたモデリングと主として力覚を伴った変形手法を、その分野の研究者を講師に招き、情報交換をするとともに、研究開発動向を調査する。特に、共通となる基盤技術、対象や用途に起因する独自技術などを明確にし、整理する。また、これらの応用可能性を多角的に検討し、バーチャルリアリティ分野での適用を模索する。研究委員会は、年数回程度の開催を予定している。

設立の際の委員の主なテーマは、医用バーチャルリアリティ技術の研究。患者の体内構造からの画像情報の力覚を伴ったリアルタイムなハンドリング手法の開発、力触覚変形シミュレータ、高分子ゲルアクチュエータを用いた触覚ディスプレイの研究、X線CT像などの3次元医用画

像に基づき、自由な視点位置から人体内部を観察可能な仮想化内視鏡システムを開発。仮想空間内の自由曲面に対し直観的な操作によって変形する手法についての基礎研究、食品や衣服など柔らかい物体のハンドリングにおける力学的理解と基盤ハードウェアの開発、仮想空間を利用した変形・切断作業の実現。特に、仮想空間における直接操作と実時間操作を可能とすることに重点をおいた、対象物モデルの記述方法と操作実現のためのアルゴリズムの開発、人間の硬さ知覚機構と仮想硬さ提示の研究、仮想人体モデルTHUMSの開発。肌の柔らかさや骨の強度などをデータ化して人体を構成。今後、内臓や筋肉を組み込む、遠隔手術ロボットに関連した血管のモデリング、柔軟物のモデリング、ガラス工芸における創作、力触覚ディスプレイなどのデバイス開発、弾性波動を用いた皮膚感覚ディスプレイの開発、薄型静電アクチュエータを用いた触覚インターフェースの開発、見たものが触れるものという視覚・力覚の一致（レジストレーション）の研究。柔軟物のモデル手法に関する基礎研究、柔軟物の変形モデリング、力学的解析。特に、微分幾何法を用いて、コードやロープに代表される線状物体の空間変形をモデリングする手法を開発。

3. 活動内容

当研究会独自のテーマを絞りこんだ討論の為の会合のほかに、関連の深いほかの学協会や国際会議の場を利用してのオーガナイズドセッションを計画している。又、関連する研究室の見学等も予定している。

第1回の研究委員会は、2001年1月12日（金）に東京大学先端研をお借りして開催した。17名の委員の先生方にご出席いただき、当研究会に至った経緯と趣旨が研究会委員長名古屋工業大学の藤本英雄より説明されたあと、

2件の講演、VRと触覚ディスプレイ、廣瀬通孝（東京大学）、仮想物体の操作と変形、広田光一（東京大学）が行われた。活発な議論のあと廣瀬研究室を見学させていただいた。当日の参加者は以下の17名である。

藤本英雄（名古屋工業大学工学部機械工学科）、佐野明人（名古屋工業大学工学部機械工学科）、高橋秀智（東京工業大学大学院理工学研究科機械物理工学専攻）、田所諭（神戸大学工学部情報知能工学科）、陳連怡（名古屋工業大学工学部機械工学科）、廣瀬通孝（東京大学）、平井慎一（立命館大学理工学部ロボティクス学科）、広田光一（東京大学先端科学技術研究センター生命知能システム分野）、藤田欣也（東京農工大学工学部情報コミュニケーション工学科）、古巣克也（豊田中央研究所機械2部生体力学研究室）、宮崎慎也（中京大学情報科学部メディア科学科）、廣瀬伸吾（経済産業省産業技術総合研究所機械技術研究所）、柳田康幸（東京大学大学院工学系研究科計数工学専攻）、山本晃生（東京大学大学院工学系研究科精密機械工学専攻）、若松栄史（大阪大学大学院工学研究科生産科学専攻高機能システム工学講座）、昆陽雅司（神戸大学、院生）、胡摩心一郎（名古屋工業大学工学部機械工学科、院生）

4. 今後の活動予定

1. 計測自動制御学会中部支部次世代人工現実感研究会と共催で研究会を計画している。内容、日時、連絡先等は、以下である。

【共催】

計測自動制御学会中部支部次世代人工現実感研究会
日本バーチャルリアリティ学会変形と力覚研究委員会

日時：平成13年5月10日（木）13:00～16:00

会場：名古屋工業大学図書館3階視聴覚室

〔名古屋市昭和区御器所町、

電話（052）735-5348、

JR中央本線鶴舞駅下車、徒歩10分〕

講演：

- (1) ウェアラブルコンピュータからウェアラブルシステムへ

神成淳司氏（国際情報科学芸術アカデミー）

概要：ウェアラブルコンピュータは、文字通り人間が常に身に付けることを想定したシステムであり、主に機器の軽量化や人間の行動を束縛しないデバイス等に関する研究開発が進められていた。しかし、日常での利用を考

えた場合、コンピュータの持つ機能全てを身につける必要はなく、衣服のように必要に応じて使用者自身が使い分けられる自由度と、環境の動的変化やユーザ自身の状況情報に柔軟に対処できる自律性を併せ持ったウェアラブルシステムが注目されている。講演では、これらの現状の動向をまとめ、今後の方向性を模索する。

(2) ハプティックデバイスの現状と将来

片野康生氏（三菱プレジジョン(株)）

概要：これまでの電子メディアから受け取る情報は視聴覚情報が大半であり、それ以外の情報は普及していなかったが、近年触覚情報の呈示に関する研究が活発になされている。弊社では97年から主に医療領域において開発・試作を行ってきた。今回は当社のハプティックデバイスを紹介しながら、ハプティックデバイスの現状・動向とその将来について述べる。

デモ：講演終了後、ハプティックデバイスのデモを予定。

参加費：不要、要申込

問合せ先：（〒466-8555）名古屋市昭和区御器所町

申込先：名古屋工業大学工学部機械工学科佐野明人

電話（052）735-5348、FAX（052）735-5565

sano@vier.mech.nitech.ac.jp

2. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2001（RoboMec01）においてオーガナイズドセッションを計画している。

日時：2001年6月8日（金）～10日（日）

8日：チュートリアル

9日、10日：ポスターセッション

会場：サンメッセ香川、香川大学（高松市林町）

オーガナイズドセッション16。柔軟物のモデリングと力覚を伴った変形手法の講演発表予定者とテーマは以下である。

- 線状物体のモデリングと操作手法：寺本亮（大阪大学）ほか
- 柔軟ビーム操作の静力学シミュレーションとGAによる学習：中村達也（東京都立大学）ほか
- 粘弾性特性を考慮した血管のモデリング：藤本英雄（名工大）ほか
- 力触覚を考慮した多指ハンドのテレオペレーション：佐野明人（名工大）ほか
- 体積効果を用いたレオロジー物体モデリング：平井慎

一 (立命館大学) ほか

- 弾性モデルで表現された体組織を用いた人体の動作シミュレーション：稲葉洋 (中京大学大学院情報科学研究科) ほか
 - 薄型リニアアクチュエータを用いた触感インタフェース：山本晃生 (東大) ほか
- を予定している。

3. SCI2001

The 5th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics、米国フロリダ州オールランドにおいてオーガナイズドセッション「Deformable Objects Modelling and Haptics」、オーガナイザ Nagoya Institute of Technology, Hideo Fujimoto を予定している。

2001年7月23日(月)のオーガナイズドセッションにおいて発表を予定している論文テーマと著者は以下である。

- ① A Basic Study on Modeling of Virtual Viscoelastic Object
名古屋工業大学 Hideo FUJIMOTO, Akihito SANNO, Shin-ichirow GOMA
- ② Electro-Tactile Display with Force Feedback
東京大学 Hiroyuki KAJIMOTO, Naoki KAWAKAMI, Taro MAEDA, Susumu TACHI
- ③ A Deformable Object Model for Virtual Manipulation Based on Maintaining Local Shapes
中京大学 Shin-ya MIYAZAKI, Takami YASUDA, Jun-ichi HASEGAWA, Shigeki YOKOI
- ④ Constructing Virtual Rheological Objects
立命館大学 Shin-ichi TOKUMOTO, Shin-ichi HIRAI, Hiromi TANAKA
- ⑤ A Model for Liquid Manipulation Using Vessel in Virtual Space

名古屋工業大学 Kenji FUNAHASHI, Yuji IWAHORI

- ⑥ Deformation Modeling and Path Generation for Linear Object
大阪大学 Hidefumi WAKAMATSU, Ryo TERAMOTO, Shin-ichi HIRAI, Kei-ichi SHIRASE, Eiji ARAI
- ⑦ Simulation of Human Motion by Using a Tissue Represented by Elastic Object
中京大学 Hiroshi INABA, Shin-ya MIYAZAKI, Jun-ichi HASEGAWA
- ⑧ Teleoperation of Multi-fingered Hand Considering Haptic Sense
名古屋工業大学 Hideo FUJIMOTO, Akihito SANNO, Takashi KOZAKI
- ⑨ A New Softness Display Interface by Dynamic Fingertip Contact Area Control
東京農工大学 Kinya FUJITA, Hisayuki OHMORI

この他に当研究会の委員の東京慈恵会医科大学高次元医用画像工学研究所の鈴木直樹氏ほか5名が当研究会に関連してオーガナイズドセッションを予定している。

5. その他

この他、2001年12月には、名古屋において研究会の開催を計画しているなど、この分野の発展に向けて活発な活動を行う予定であり、この分野に何らかの興味を持つ多くの研究者の方の積極的な参加を期待したい。

変形と力覚研究委員会に関する連絡先
〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町
名古屋工業大学工学部機械工学科
研究委員会委員長 藤本英雄
研究委員会幹事 佐野明人
TEL. 052-735-5348、FAX 052-735-5565
E-mail: sano@vier.mech.nitech.ac.jp