

10月17日(金)

会場
特別
価格

出版 記念 特別講演会

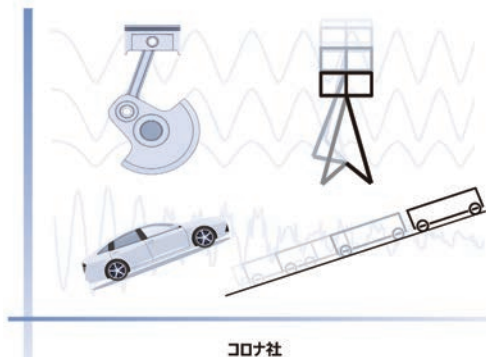
テーマ

現実世界を 取り込める マルチボディ ダイナミクス

ゼロから学ぶ

実践

マルチボディダイナミクス入門

マルチボディダイナミクス協議会 編
井上剛志 著

コロナ社

バイオメカニクス、ビークル、ロボティクスからデータ駆動まで



講演

海外より特別講師を招聘!

- 「生物のしなやかさに学ぶロボティクス ～マルチボディダイナミクスが拓く機構知の理解～」
九州工業大学 教授 我妻 広明 氏
- 「MBD における PINNs (Physics-Informed Neural Networks)、
ニューラル ODE (Ordinary Differential Equations) の最新動向」
株式会社東芝 研究主務 古茂田 和馬 氏
- 「Transferring High-Fidelity MBD Models to Real-Time Engines
for Autonomous Robotics」
Taero Cha 氏 (Director, FunctionBay, Inc. & CEO, MetaMotionX, Inc.)

今すぐ
登録!3大
特典

- ① 先進的な講演と世界的な技術の潮流に触れる事ができます。
- ② 展示会社 (10 社) による最新システム・実演をご覧になれます。
- ③ 当協議会編「ゼロから学ぶ実践マルチボディダイナミクス入門」を会場で特別価格で購入、入門者向けのポイント講習を同時に受講できます。

開催要領

【主催】マルチボディダイナミクス協議会 (<http://jmbda.jp/>)

- 会期 ■ 2025 年 10 月 17 日 (金) 13:00 ~ 17:30 (受付・展示開始: 12:00 より)
- 会場 ■ 日本大学理工学部 駿河台キャンパス 1 号館 6 階 CST ホール
〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14
- 参加費用 ■ 無料 (定員: 150 名、事前登録制)
- 申込方法 ■ Web サイト (EventRegist 経由となります)
- プログラム ■ 詳細は、次ページに記載

参加申込

<https://eventregist.com/e/JMBDA10>

【会場アクセスマップ】

<http://www.cst.nihon-u.ac.jp/camp>

会場アクセス





12:00~

開場・受付開始 ならびに <展示開始>

展示&
書籍販売

展示コーナーにて最新システム紹介&実演、及び書籍を特別価格で販売します。

【展
示
企
業】

サイバネットシステム株式会社、株式会社コロナ社、TechShare 株式会社、株式会社 BETA CAE Systems Japan、ダッソー・システムズ株式会社、株式会社システムプラス、株式会社電通総研、エムエスシーソフトウェア株式会社、株式会社東芝、株式会社モーションラボ (カタログ展示のみ)

13:00~13:05

開会挨拶

名古屋大学 教授 井上 剛志

13:05~13:35

特別
講習『ゼロから学ぶ実践マルチボディダイナミクス入門』書籍のご紹介と
<特別>ポイント講習

<講師> 名古屋大学 教授 井上 剛志

13:35~14:35

【講演-1】

九州工業大学 教授 我妻 広明 氏

「生物のしなやかさに学ぶロボティクス」～マルチボディダイナミクスが拓く機構知の理解～

スポーツで見られるしなやかな身体動作の逆動力学を解析する手法に、マルチボディダイナミクス (MBD) がある。剛体系にバネダンパ要素を加えるだけでなく弾性素材を系の部品として全体解析する絶対節点座標法 (ANCF) もあり、動的問題のモデルベース分析の精緻化を支えている。本講演では脳-身体-環境の三者関係から発想を得た『しなりバイオメカニクス』から、外骨格アシストデバイス設計を解説し、MBD 活用事例を紹介する。

時間が許せば、MATLAB 実装だけでなく、SymPy モジュールを併用した Python によるコーディングも容易であることを概説する。

Multibody dynamics (MBD) is an effective method for analyzing the inverse dynamics even for flexible body movements in sports. The absolute nodal coordinate method (ANCF) is a candidate to be able to treat elastic materials embedded in the multibody system, known as fMBD. We believe that the core of these theoretical approaches provides an invaluable comprehensive perspective beyond try-and-error data-driven approaches. Our "flexibility biomechanics" represents system properties involving tenacity, spring-back and viscosity in dynamics, which are inspired from a brain-body coordination as the solution of required tasks in a specific environment. We will introduce an example of assistive devices that compensates for muscular strength deficiencies in the human body and its fMBD analysis. We also hope to introduce an outline of how it can be implemented not only in MATLAB but also in Python with the SymPy module.

14:35~14:55

【休憩・展示】併設展示コーナーで最新システムをご覧ください。

14:55~15:35

【講演-2】

株式会社 東芝 研究主務 古茂田 和馬 氏

「MBD における PINNs (Physics-Informed Neural Networks)、ニューラル ODE (Ordinary Differential Equations) の最新動向」

近年、複数の剛体やリンクから構成されるマルチボディダイナミクス (MBD) の解析において、物理法則を取り入れた機械学習手法である PINNs (Physics-Informed Neural Networks) や Neural ODE (ニューラル常微分方程式) を活用する研究が目立っている。PINNs は、物理法則を損失関数に組み込むことで、ニューラルネットワークに物理的整合性を持たせながら学習を行う手法である。一方、Neural ODE は、ニューラルネットワークを微分方程式の構成要素として扱い、連続時間での動的システムをモデル化する技術である。これらの手法を MBD 解析に組み合わせることで、シミュレーションの精度向上、計算の高速化、未知な部分を含むシステムへの対応、さらにはパラメータ推定や設計最適化の可能性が広がることが期待される。本講演では、PINNs および Neural ODE の基本構造を解説するとともに、関連する MBD 研究会における最新の動向を紹介する。さらに、マニピュレータを題材とした具体的な事例を紹介する。最後に、産業応用に向けた技術の展望について述べる。

In recent years, research combining multibody dynamics (MBD)—which consists of multiple rigid bodies and links—with machine learning methods that incorporate physical laws, such as Physics-Informed Neural Networks (PINNs) and Neural Ordinary Differential Equations (Neural ODEs), has been gaining attention. PINNs are a technique that trains neural networks by embedding physical laws into the loss function, thereby ensuring physical consistency during learning. Neural ODEs, on the other hand, treat neural networks as components of differential equations, enabling the modeling of dynamic systems in continuous time. By integrating these methods with MBD analysis, it is expected that improvements in simulation accuracy, faster computation, adaptability to partially unknown systems, parameter estimation, and design optimization can be achieved. This presentation will explain the basic structure of PINNs and Neural ODEs, introduce the latest trends from related MBD research groups, and present case studies using manipulators as examples. Finally, it will discuss the future prospects of these technologies for industrial applications.

15:35~16:05

【展示企業によるプレゼンテーション】

16:05~17:05

【講演-3】

Taero Cha 氏 (Director, FunctionBay, Inc. & CEO, MetaMotionX, Inc.)

Transferring High-Fidelity MBD Models to Real-Time Engines for Autonomous Robotics

The industry surrounding autonomous unmanned systems, including humanoid robots and self-driving cars, is experiencing explosive growth and interest. Alongside this trend, simulation technologies used for developing such systems—such as NVIDIA Omniverse, Cosmos, and robot simulators like MuJoCo, Gazebo, and CoppeliaSim—are also rapidly advancing. While simulations have shown significant achievements at the macroscopic level, such as path tracking for autonomous vehicles, there is still room for improvement at the microscopic level, such as robotic gripper contact in industrial robots.

Multi-body dynamics (MBD) is a well-established field with strengths in solving these challenges. By integrating MBD into the simulation of autonomous unmanned systems, a broader range of industries could benefit from high-fidelity simulation technologies. This presentation introduces methods for transferring MBD models created in commercial MBD software (RecurDyn) into real-time 3D engines such as Unity and Unreal, and discusses techniques for improving the accuracy of these models.

The motivation for porting MBD models to real-time 3D engines is to enable interaction with dynamic environments using sensors such as cameras and LiDAR. This interaction is crucial for developing and validating its software. To ensure that software developed in simulation works reliably in real-world applications, the simulation-to-reality (Sim-to-Real) gap must be minimized. AI techniques such as Physics-Informed Neural Networks (PINNs) and Sparse Identification of Nonlinear Dynamical systems (SINDy) have been explored for this purpose.

In this presentation, we demonstrate how SINDy, a machine learning-based approach, can be used to model and improve friction behavior in a manipulator MBD model, and how the resulting model can be applied in a real-time 3D environment.

17:05~17:10

閉会挨拶

株式会社モーションラボ 清水 信行