

(株)モーションラボの活動紹介

Activities of MotionLabo, Inc.

2019. 10. 04 (株)モーションラボ

=====

この小冊子は(株)モーションラボ(Motionlabo, Inc.)の主な活動を紹介するものです。その内容は以下の通りです。これにより、弊社を知っていただければ幸いです。

- ・ 講習会 (募集中、企画中、これまでの実績)
- ・ プロジェクト実績 (過去 5 年間)
- ・ 出版物 (代表的な論文、参考図書)
- ・ ソフト

ご興味、ご質問のある方は下記にご連絡ください。

(株)モーションラボ 清水信行 e-mail : nobushim@motionlabo.com

=====

(株)モーションラボの講習会開催のご案内

募集中の講習会

(1) 柔軟マルチボディダイナミクスの定式化と解析ソフトの作り方

－ matlab による解析ソフトの作成演習 付 －

日時： 2020 年 1 月 30 日(木)～1 月 31 日(金), 会場：株式会社 NST : セミナールーム

教材：講師作成 講師：清水 信行、福澤 浩昭、原 謙介 2 日間 79,200 円

自社の柔軟マルチボディダイナミクス(FMBD)問題を素早く定式化して問題解決に当たりたい場合には、汎用の FMBD ソフトより matlab などの手軽なソフトで自作した場合の方がはるかに有効な場合が多くあります。ここでは FMBD の定式化と解析ソフト作成に特化して中級的な 2 次元問題の内容を講義します。実績のある浮動基準枠法(フローティング枠基準法)に加えて、今回は新たに発展の著しい絶対節点座標法(ANCF)に対して、理論、定式化および matlab プログラムの作成を学びます。これらの方法を適用して簡単な問題の matlab ソフトが自作できるまでを目指します。受講者には能動的に実習と演習が求められます。開発した matlab ソフトは各自持ち帰ることができます。

詳細とお申し込みは <https://motionlabo.com/training> まで。

企画中の講習会

(2) 柔軟マルチボディダイナミクス(FMBD)の定式化と数値積分法 開催案内 (募集予告)

日時： 2020 年 3 月後半の 3 日間, 会場：東京近郊

教材：講師作成 講師：藤川 猛、清水 信行 3日間 122,100円
柔軟な機械システムの運動解析のためには FMBD の数値積分法を効果的に行うことが求められます。これまでに実績のある解法と、新しいアドバンスな解法により手法の充実が図られてきています。この講習会では下記の内容を講義いたします。

- (1) FMBD は微分代数方程式(DAE)で記述される。この DAE の具体的な定式化法を学ぶ。
 - (a)拡大法による定式化
 - (b)ペナルティ法による定式化
 - (c)Augmented Lagrangian 法による定式化
- (2) DAE の数学的な構造と幾何学的な構造を学び DAE の数値解法の予備学習とする。
 - (a)DAE と ODE の類似点と相違点
 - (b)インデックスの低減と安定化
 - (c)DAE の固有値解析と特性解析(硬さの判断など)
- (3) DAE の数値積分法の理論と実際を学ぶ。matlab の計算ソフトの提供と開発。
 - (a)ODE の数値積分法の概観と RungeKutta 法、Newmark 法の位置づけや特徴
 - (b)RungeKutta 法の適用; 理論と実際、matlab ソフトの解説、演習、作成
 - (c)Newmark 法の適用; 理論と実際、matlab ソフトの解説、演習、作成
- (4) DAE の数値積分法の性能改善の具体的な方策を学ぶ。安定性や精度の改善
 - (a)定式化の工夫による方法
 - (b)Baumgarte の方法
 - (c)スケーリング法
 - (d)射影法
- (5)その他のトピックス

開催詳細は近日中に <https://motionlabo.com/training> にアップロードいたします。ご興味のある方は e-mail : nobushim@motionlabo.com までご連絡ください。6名以上の参加者で実施いたします。

(株)モーショラボのこれまでの講習会実績

モーショラボの講習会の実績を掲載いたします。これらの講習会に関しまして、ご興味のあるテーマがありましたらお問い合わせください。6名以上の希望者で実施を検討いたします。詳しくは e-mail : nobushim@motionlabo.com までお問い合わせください。

講習会一覧

(※記載の受講料は講習会実施当時のものです。参考料金とお考え下さい。)

1. マルチボディダイナミクスの基礎と実践をやさしく学ぶ
教材：マルチボディダイナミクス(2) -数値解析と実際- 2日間 36000円
2. マルチボディダイナミクス理論による3次元問題の運動方程式の立て方と解き方
- MATLAB プログラムを用いた学習 -
教材：マルチボディダイナミクス(1) -基礎理論-
3. マルチボディ解析のための数値積分法の基礎と応用
- MATLAB プログラムを用いた演習付き -
教材：コンピュータダイナミックシリーズ1「数値積分法の基礎と応用」 2日間 56000円
4. 再帰法によるマルチボディダイナミクスの理論と実際
- MATLAB 演習と汎用ソフトのデモつき -
教材：マルチボディダイナミクス(1) -基礎理論- 2日間 56000円
5. はやわかり数値積分法 -シミュレーション解はなぜ発散するのか-
- MATLAB プログラム演習つき -

- 教材：講師作成(参考書として「数値積分法の基礎と応用、コロナ社」) 1日間 25000円
6. 入門マルチボディダイナミクス－MBD手法による構造・機構系のモデル化と定式化－
教材：講師作成と「マルチボディダイナミクス(1)、コロナ社」 1日間 28000円
7. 実務に役立つ やさしい振動解析
8. 柔軟マルチボディダイナミクス
－フローティングフレーム法 (FFR法) によるモデル化と定式化－
教材：講師作成 講師：清水、藤川、杉山 1日間 42000円
9. フラクショナル・ダイナミクス(FD)入門
10. 柔軟マルチボディダイナミクス入門 ・ セミナー
(Flexible Multibody Dynamics - A Finite Element Approach)
教材：M. Geradin and A. Cardona, Flexible Multibody Dynamics
A Finite Element Approach, John Wiley & Sons Ltd., 2001. 6日間 180000円
11. フラクショナル・ダイナミクスの基礎と数値計算法
12. Excelによる運動解析 - 基礎から平面MBDまで -
教材：講師作成 講師：曾我部 1日間 28000円
13. 回転機械ロータ系の振動解析
14. 実用構造・振動・MBDの数値積分法 - Newmark β 法と一般化 α 法 -
16. やさしい防振・制振の理論と技術
19. マルチボディ理論(MBD)によるモデル化と定式化の実際
－MBモデルと振動モデル (Matlabソフト付)－
教材：講師作成 講師：清水、藤川 2日間 60000円
20. これで数値積分法はマスターできる - ニューマーク系統の数値積分法のすべて－
教材：講師作成 講師：清水、藤川 2日間 60000円
21. 高分子系材料の制振特性と各種ガンパの制振効果評価法
22. はじめてのマルチボディダイナミクス(入門編)
教材：講師作成 講師：清水、井上 1日間 3,000円(教材代)
23. 実用非線形時刻歴応答解析法 - 種々の非線形要素を含む動的問題解析法の決定版－
24. 実務者のための振動・機構解析法 - 振動問題の実践解析からマルチボディ解析まで－
教材：講師作成 講師：清水、藤川 1日間 30000円
25. 有限要素法と構造解析の実際
27. MBD入門コース－機械装置の運動・振動の解析技術の向上を目指して－
(学生・一般/初級)
教材：講師作成 講師：清水、津久井 2日間 無料
28. MBD入門コース－機械装置の運動・振動の解析技術の向上を目指して－ (一般/中級)
教材：講師作成 講師：清水、津久井 2日間 66,000円
29. キャンペーン無料講習会 粘弾性材料の新しいモデル化法と解析法
31. 非線形時刻歴応答解析法 - 機械の振動と構造物の地震応答の低減 - 演習つき
32. 有限要素アプローチの柔軟マルチボディダイナミクス(中級編)
教材：M. Geradin and A. Cardona, Flexible Multibody Dynamics A Finite Element Approach,
John Wiley & Sons Ltd., 2001 講師 井浦 雅司、藤川 猛、清水 信行 3日間 110,160円
33. 管路系圧力脈動の解析と対策法 - 脈動による振動騒音トラブル対策への必須技術 -
35. 粘弾性製品の特性を記述する固体力学とFEM解析
36. ケーブル、紐、糸状の物体の効率的な解析理論と具体例
教材：講師作成 講師：Prof. Jose Escalona, 2日間 40,000円
37. 柔軟マルチボディダイナミクス解析入門－基礎理論とmatlab解析ソフト－
教材：講師作成 講師：清水 信行、藤川 猛、福澤 浩昭 1日間 39,960円

ただし 15., 17., 18., 26., 30., 34.は欠番です。

(株)モーションラボのこれまでのオンサイトセミナーの実績

モーションラボのオンサイトセミナーの実績を掲載いたします。これらのセミナーに関しまして、ご興味のあるテーマがありましたらお問い合わせください。貴社にお伺いしてセミナーもしくは研修を実施いたします。詳

しくは e-mail : nobushim@motionlabo.com までお問い合わせください。

企業への出前セミナー一覧

1. N 社 社内研修会、振動技術 (平成 20 年度)
2. N 社 社内研修会、振動技術、MBD 技術 (平成 21 年度)
3. N 社 社内研修会、振動技術、有限要素法 (平成 22 年度)
4. N 社 社内研修会、振動技術、有限要素法の演習 (平成 23 年度)
5. D 社 紙搬送解析への RecurDyn の活用的高度化・1 (平成 23 年度)
6. M 社 MBD の技術導入、高度問題の MBD 解決・1 (平成 24 年度)
7. D 社 紙搬送解析への RecurDyn の活用的高度化・2 (平成 24 年度)
8. T 社 MBD 講義(初級) (平成 25 年度)
9. Y 社 振動技術と MBD 技術の導入 (平成 25 年度)
10. M 社 MBD の技術導入、高度問題の MBD 解決・2 (平成 25 年度)
11. T 社 [柔軟マルチボディダイナミクス]に関する社内講義 (平成 26 年度)
12. C 社 [耐震解析入門]に関する社内講義 (平成 26 年度)
13. C 社 [耐震解析]に関する社内研修 (平成 27 年度～平成 28 年度)
14. C 社 [耐震・振動対応策等策定]に関する社内研修 (平成 28 年度)
15. C 社 [振動トラブル事例対応策]に関する社内研修 (平成 29 年度)
16. MP 社 [平面機構解析の理論講習と演習モデル作成]に関する社内研修 (平成 29 年度)

個別指導一覧

1. S 氏 [マルチボディダイナミクスに関する理論と自転車モデルと式の立て方]の指導 (平成 28 年度)
2. N 大学学生 2 名 [マルチボディダイナミクスに関する理論と建設機械のモデルの作成と式の立て方]の指導 (平成 29 年度)

(株)モーションラボのプロジェクト実績 (過去 5 年)

プロジェクトの内容の代表例を示します。

2014 年度

- (1) 糸の解舒に関わるダイナミクス理論とモデル化と定式化
- (2) 耐震解析(電化柱、球形タンク、など)
- (3) 空気式浮気基礎加振装置の振動応答解析と振動台性能評価解析ソフト開発
- (4) 柔軟マルチボディダイナミクスに関する社内研修(有限要素アプローチ、24 コマ)

2015 年度

- (1) 汎用 MBD ソフトの検証と妥当性の確認(V&V)
- (2) 糸の解舒の定式化と数値解析法 code 作成
- (3) 円筒タンクの耐震座屈解析

2016 年度

- (1) e-learning 教材開発(振動技術)
- (2) 糸の解舒に関わる解析技術と実験技術の相関

- (3) ロボットアームの低振動化に関する技術相談
- (4) 耐震・振動のトラブル対策と対応技術
- (5) 3次元骨組み構造の地震応答計算プログラム開発

2017年度

- (1) 平面機構解析の理論講習と演習モデル作成の支援
- (2) タワークレーン吊荷の振れのダイナミクスと制御技術の調査
- (3) 輸送時の製品の性能評価用の多軸同時ランダム試験の MBD 解析
- (4) 半導体装置の振動低減対策-1

2018年度

- (1) 構造物の振動と流体関連振動の社内研修
- (2) 半導体装置の振動低減対策-2
- (3) タワークレーン解析ソフト開発
- (4) エレベータの振動解析ソフト作成(外部との共同開発)

ご質問のある方は、下記までご連絡ください。

(株)モーションラボ 清水信行 e-mail: nobushim@motionlabo.com

(株)モーションラボの関係論文と参考図書

査読論文(2004 - 2019)

(株)モーションラボのメンバーが著者の一員です。

- (1) 高橋義考, 清水信行, 鈴木浩平, 絶対節点座標アプローチにより定式化された梁要素による骨組構造物のモデル化に関する研究, 日本機械学会論文集(C編),70巻699号(2004-11).
- (2) 篠原雄一郎, 清水信行, 梶原浩一, 佐藤栄児, 非線形構造物との相互作用を考慮した振動台の制御手法の開発, 日本機械学会論文集(C編),72巻713号(2006-1).
- (3) 那須野洋, 清水信行, 安野拓也, 分数階微分で記述される粘弾性体の幾何学的非線形性的・動的モデル, 日本機械学会論文集(C編),72巻716号(2006-4).
- (4) 那須野洋, 清水信行, 非線形分数階微分方程式のための数値積分アルゴリズム, 日本機械学会論文集(C編),72巻722号(2006-10).
- (5) 那須野洋, 清水信行, ベキ時間を用いた分数階微分方程式の数値積分法, 日本機械学会論文集(C編),72巻724号(2006-12).
- (6) D P Stoten, N Shimizu, The feedforwrd minimal control synthesis algorithm and its application to the control of shaking-tables, Proc. IMechE Vol. 221 Part I: J. Systems and Control Engineering.
- (7) HIROSHI NASUNO, NOBUYUKI SHIMIZU, Power Time Numerical Integration Algorithm for Nonlinear Fractional Differential Equations, Journal of Vibration and Control, Journal of Vibration and Control, 14(9-10):1313-1332 (2008).
- (8) Masataka Fukunaga, Nobuyuki Shimizu, Hiroshi Nasuno, A nonlinear fractional derivative model of impulse motion for viscoelastic materials, Physica Scripta T136(2009)014010, The Royal Swedish Academy of Science.
- (9) Wei ZHANG, Shao-kai LIAO, Nobuyuki SHIMIZU, Dynamic behaviors of nonlinear fractional-order differential oscillator, Journal of Mechanical Science and Technology 23 (2009) 1058-1064.
- (10) 高橋義考, 清水信行, 幾何学的に形状の変化する骨組構造物の地震応答解析に関する研究,

- 日本機械学会論文集(C編),75巻756号(2009-8).
- (11) 高橋義考, 清水信行, 6個の絶対節点座標で定式化された2次元梁要素の結合方法に関する研究, 日本機械学会論文集(C編),76巻763号(2010-3).
 - (12) 那須野洋, 清水信行, 福長正考, 粘弾性体の分数階微分有限変形理論と非線形有限要素法(減衰マトリックスと運動方程式の定式化), 日本機械学会論文集(C編),76巻768号(2010-8).
 - (13) Masataka Fukunaga, Nobuyuki Shimizu, Nonlinear Fractional Derivative Models of Viscoelastic Impact Dynamics Based on Entropy Elasticity and Generalized Maxwell Law, Journal of Computational and Nonlinear Dynamics Vol.6, April, 021005-1-6 (2011).
 - (14) Nobuyuki Shimizu, Hideyuki Tsukui, Takeshi Fujikawa, Bending vibration analysis of rotating machineries Using Multibody Dynamics Technology — Development of Computer Program RotB, Theoretical & Applied Mechanics Letters 2, 063008-1-6 (2012).
 - (15) Masataka Fukunaga, Nobuyuki Shimizu, A high-speed algorithm for computation of fractional differentiation and fractional integration, Philosophical Transactions of The Royal Society A, 2013 371, 20120152, MATHEMATICAL, PHYSICAL & ENGINEERING SCIENCES (2013).
 - (16) Masataka Fukunaga, Nobuyuki Shimizu, Fractional Derivative Constitutive Models for Finite Deformation of Viscoelastic Materials, Journal of Computational and Nonlinear Dynamics Vol.15, November, 061002-1-8 (2015).
 - (17) 竹内秀年, 清水信行, 井上剛志, 高木賢太郎, 安芸雅彦, ボビン糸の解舒挙動のマルチボディダイナミクスシミュレーションと実験的検証, 日本機械学会論文集,81巻830号(2015).
 - (18) Hidetoshi Takeuchi, Nobuyuki Shimizu,, An MBD Approach for a Simplified Yarn Model, Journal of Mechanical Science and Technology 29(7) (2015) 2623-2629.
 - (19) Masataka Fukunaga, Nobuyuki Shimizu, Comparison of fractional Derivative Models for Finite Deformation with Experiments of Impulse Response, Journal of Vibration and Control, 20(7), 1033-1041 (2013).
 - (20) Masataka Fukunaga, Masaki Fujikawa, Nobuyuki Shimizu, Three-Dimensional Finite Element Simulation on Impact Responses of Gels with Fractional Derivative Models, Journal of Computational and Nonlinear Dynamics Vol.14, April, 041011-1-10 (2019).

参考図書

(株)モーションラボのメンバーが著者の一員です。

- (1) パソコンによる振動解析 清水信行著,共立出版 (1988), 1-314.
- (2) 機械振動の解析と計算 D.E.Newland 著,清水信行訳,オーム社 (1992), 1-632.
- (3) パソコンによるランダム信号処理 清水信行・千葉利晃著,共立出版 (1994), 1-388.
- (4) 材料力学 成田吉弘,伊藤吉保,清水信行著,共立出版 (1996), 1-159.
- (5) Mathematica による 振動解析 清水信行著,共立出版 (1997), 1-286.
- (6) 機械力学 清水信行・澤登健編著,共立出版 (1998), 1-235.
- (7) 数値積分法の基礎と応用 藤川猛・清水信行編著,コロナ社 (2003), 1-223.
- (8) マルチボディダイナミクス(1) – 基礎理論 – 清水信行・今西悦二郎著,コロナ社 (2006), 1-305.
- (9) マルチボディダイナミクス(2) – 数値解析と実際 – 清水信行・曾我部潔著,コロナ社 (2007), 1-258.

ご興味、ご関心のある方は、下記までご連絡ください。

(株)モーシヨラボ 清水信行 e-mail: nobushim@motionlabo.com

(株)モーシヨラボの保有ソフト一覧

モーシヨラボが保有しているソフトの一覧を掲載いたします。ご希望に応じて販売いたします。料金は参考価格です。これらのソフトに関しまして、ご興味のある方は下記にお問い合わせください。なお、コードによっては直ぐに対応できないものもありますので予めご了承ください。

(株)モーシヨラボ 清水信行 e-mail: nobushim@motionlabo.com

ソフト一覧

A. 数値積分計算

1. Matlab 数値積分 RungeKutta 法コード- M-RK

機能： 1 階の常微方程式の数値積分計算。固定時間刻み。

特徴： matlab の組み込み関数より、中身が理解しやすく、出力情報の制御が容易

料金： 2 万円(matlab p-file 1 本 + 4 時間相当の skype 説明(1 万円))

2. Matlab 数値積分 Newmark 法コード- M-NM

機能： 運動方程式の数値積分計算。固定時間刻み

特徴： 線形解析と非線形解析が可能。詳しい解説書が準備

料金： 3 万円(matlab p-file 1 本 + 4 時間相当の skype 説明(1 万円))

3. Matlab 数値積分一般化 α 法コード- M-GA

機能： 運動方程式の数値積分計算。固定時間刻み

特徴： 線形解析と非線形解析が可能。数値減衰性の指定が可能。詳しい解説書が準備

料金： 3 万円(matlab p-file 1 本 + 4 時間相当の skype 説明(1 万円))

B. 動的応答計算

4. Matlab 非線形振動計算コード- M-NonVib

機能： 非線形振動問題の応答解析。時間ステップ一定

特徴： 漸増ばね系、Duffing、VanDerPol 方程式などの振動応答解析

料金： 3.5 万円(matlab p-file 1 本 + 2 時間相当の skype 説明(0.5 万円))

5. Matlab 地震応答解析コード- M-EResp

機能： 1 自由度、多自由度系の地震応答解析。地震波は ElCentro など数波用意

特徴： 単純化した線形構造系と非線形構造系の地震応答解析

料金： 3.5 万円(matlab p-file 1 本 + 2 時間相当の skype 説明(0.5 万円))

6. Matlab 機械基礎性能解析コード- M-EResp

機能： 振動台や機械などの剛体を防振支持した時の固有値解析や強制振動応答の解析

特徴： 適切なインシュレータの設計、試作段階での防振性能評価などに適用

料金： 未定

7. Fortran フレーム(2D)振動解析コード- F-Fra2d

機能： 2 次元骨組み振動解析 (後処理図示ソフト付き)

特徴： 摩擦，ガタ，ヒステリシスなどの非線形要素も解析可能
料金： 5万円(Fortran exe file 1本 + 4時間相当のskype説明(1万円))

8. Fortran 管路系脈動解析コード- F-Pulsas

機能： 管路系の脈動解析（後処理図示ソフト付き）
特徴： 1次元波動理論を適用。プラント配管の脈動対策や消音器の性能解析に有用
料金： 10万円(Fortran exe file 1本 + 4時間相当のskype説明(1万円))

C. 振動 CAI(コンピュータ支援)

9. VisualBasic 振動 CAI コード- F-VibCAI

機能： 動きで分かる振動理論学習用の数値解析および図化
特徴： アニメーションで自由振動，強制振動，モード解析などを説明。理論を可視化して理解
料金： 2万円(VisualBasic exe file 1本 + 2時間相当のskype説明(0.5万円))

D. 分数微積分計算

10. Matlab 分数微分数値計算コード- MA1

機能： 分数微分、分数積分の数値計算。分数微積分方程式の数値解析。固定時間刻み
特徴： 高速計算法を適用。通常計算法に比べて数倍-10倍程度速い
料金： 1.5万円(matlab p-file 1本 + 2時間相当のskype説明(0.5万円))

11. Fortran 分数微分数値計算コード- FA1

機能： 分数微分、分数積分の数値計算。分数微積分方程式の数値解析。固定時間刻み
特徴： 高速計算法を適用。通常計算法に比べて数倍-10倍程度速い
料金： 3.5万円(Fortran exe file 1本 + 2時間相当のskype説明(0.5万円))

12. Fortran 分数微分数値計算コード- FC1

機能： 分数微分、分数積分の数値計算。分数微積分方程式の数値解析。固定時間刻み
特徴： 高精度、大規模問題向き。高速計算法を適用。ステップ数の多い計算では、通常計算法に比べて数十倍-千倍程度速い
料金： 40万円(Fortran exe file 1本 + 2日間の客先での理論・使用法の研修(10万円))

13. C++分数微分数値計算コード- CA1

機能： 分数微分、分数積分の数値計算。分数微積分方程式の数値解析。固定時間刻み
特徴： 高速計算法を適用。通常計算法に比べて数倍-10倍程度速い
料金： 3.5万円(C++ exe file 1本 + 2時間相当のskype説明(0.5万円))

14. C++分数微分数値計算コード- CC1

機能： 分数微分、分数積分の数値計算。分数微積分方程式の数値解析。固定時間刻み
特徴： 高精度、大規模問題向き。高速計算法を適用。ステップ数の多い計算では、通常計算法に比べて数十倍-千倍程度速い
料金： 40万円(C++ exe file 1本 + 2日間の客先での理論・使用法の研修(10万円))

ご希望に応じて使用法や理論研修の充実を図ります。ご興味のある方は下記にお問い合わせください。

(株)モーションラボ 清水信行 e-mail: nobushim@motionlabo.com