

様式 A-1
(FY2023)

2023 年 8 月 17 日

サイエンス・ダイアログ 実施報告書

1. 学校名・実施責任者氏名: 大分工業高等専門学校・軽部周, 尾形公一郎
2. 講師氏名: Dr Alejandro Lopez Garcia
3. 講義補助者氏名: 尾形 公一郎
4. 実施日時: 2023 年 8 月 8 日 (火) 13:00 ~ 14:30
5. 参加生徒: 3 年生 34 人、 2 年生 39 人、 1 年生 0 人 (合計 73 人)
備考: (例: 理数科の生徒) 機械工学科の学生
6. 講義題目: Computational Mechanics: Modeling the physics of reality with computers
7. 講義概要:
講義では、まず、JSPS フェローの経歴、現在在住している地域の文化について紹介した。その後、機械工学分野の設計における数値シミュレーションやモデリングの重要性、日本学術振興会特別研究員の研究として進めている空気輸送や粉体プロセスに関する実験及びシミュレーションの重要性を紹介した。次に、数値計算力学を理解するための非常に簡潔かつ単純化された理論を説明した。その後、講義では有限要素法、数値流体力学、および個別要素法の 3 つの計算手法について詳しく説明し、非ニュートン流体や粉体の流動に関する解説も行った。講義中は、数値シミュレーションの手法をわかりやすく解説し、さらに、シミュレーション動画を交えて、それぞれの手法の具体的な適用例を示して、理解を促す講義を実践した。
8. 講義形式:
 対面 ・ オンライン (どちらか選択ください。)
1) 講義時間 50 分 質疑応答時間 30 分
2) 講義方法 (例: プロジェクター使用による講義、実験・実習の有無など)
プロジェクターを使用した講義、動画を使用
3) 事前学習
有 ・ 無 (どちらかに○をしてください。)
使用教材
9. その他特筆すべき事項:

Form B-2
(FY2023)
Must be typed

Date (日付)
17/08/2023 (Date/Month/Year: 日/月/年)

Activity Report -Science Dialogue Program-
(サイエンス・ダイアログ事業 実施報告書)

- Fellow's name (講師氏名): Dr Alejandro Lopez Garcia (ID No. PE23011)

- Name and title of the accompanying person (講義補助者の職・氏名)
Dr Koichiro Ogata

- Participating school (学校名): National Institute of Technology, Oita College

- Date (実施日時): 08/08/2023 (Date/Month/Year: 日/月/年)

- Lecture title (講義題目):
Computational Mechanics: Modeling the physics of reality with computers

- Lecture format (講義形式):
◆ Onsite ・ Online (Please choose one.)(対面 ・ オンライン)((どちらか選択ください。))
◆ Lecture time (講義時間) 50 min (分), Q&A time (質疑応答時間) 30 min (分)
◆ Lecture style(ex.: used projector, conducted experiments)
(講義方法 (例: プロジェクター使用による講義、実験・実習の有無など))
Presentation using projector

- Lecture summary (講義概要): Please summarize your lecture within 200-500 words.
At the beginning of the lecture, a short introduction to the Fellow's background and some short cultural information about the Fellows region is given. After that, the aim of the JSPS Fellowship and the experiments and simulations being run on pneumatic conveying and powder processes is presented together with their importance. Then, a very brief and simplified introduction to computational mechanics is shared. Afterwards, the lecture details three of the methods used namely, Finite Element Method, Computational Fluid Dynamics and Distinct Element Method and some additional concets about non-newtonian fluids and powders are also explained. . The methods are explained in a simple way and, after that, examples of each one with simulation videos are shown.

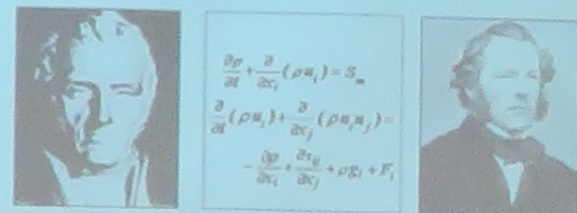
◆ Other noteworthy information (その他特筆すべき事項):

- Impressions and comments from the accompanying person (講義補助者の方から、本事業に対する意見・感想等がありましたら、お願いいたします。):

This lecture was a very nice opportunity to understand the latest scientific, academic research and foreign culture for high school students.

Computational Mechanics

- Mechanics – Part of Physics- Studies the **equilibrium and movement of bodies** (solids, fluids) and **the forces that produce it**.
- Computational – Solving mechanics problems-static and dynamic with computers
- Complex equations (sometimes unsolved yet) – Millenium Problems
- Simplifications to the problem + Approximations by means of numerical methods
- Many different methods depending on the problem
 - Solids
 - Finite Element Method(FEA)
 - Fluids & granular matter
 - Computational Fluid Dynamics (CFD)
 - Discrete Element Method (DEM)



Claude Navier & George Stokes

$$\frac{\partial \sigma_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} = \rho a_x$$
$$\frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_{yy}}{\partial y} = \rho a_y$$
$$-\frac{\partial p}{\partial x} = \rho f_x$$
$$-\frac{\partial p}{\partial y} = \rho f_y$$