NEDO 特別講座「先進複合材料の製造における高度デジタル人材育成」

第 4 回オンライン講義　開催報告

2026 年 10 月 22 日（木）、NEDO 特別講座「先進複合材料の製造における高度デジタル人材育成」の第 4 回オンライン講義を開催しました。Teams の参加記録では、講師・運営関係者を含め 53 名が参加しました。有限変形理論と超弾性体の基礎を中心に、非線形有限要素解析に必要な連続体力学の考え方を学ぶ講義となりました。

開催概要

日時	2026 年 10 月 22 日（木）15:30〜17:00
開催形式	Microsoft Teams によるオンライン開催
講師	渡邉 浩志 先生（株式会社テクスパイア 取締役（CTO））
講義題目	「非線形有限要素法：有限変形理論の枠組みと超弾性体の基礎」
参加者	53 名（Teams 参加記録、講師・運営関係者を含む）

講義内容

渡邉浩志先生より、線形解析と非線形解析の違いや、材料非線形・接触に伴う境界条件非線形・幾何学非線形の位置付けを導入として、有限変形理論の基礎を解説いただきました。特に、変位とひずみの違い、剛体回転の取り扱い、微小ひずみと有限ひずみの相違を踏まえ、グリーン・ラグランジュひずみ、アルマンジひずみ等の考え方が示されました。

続いて、コーシー応力およびピオラ・キルヒホッフ応力、コーシーの第 1 運動法則と仮想仕事の原理を説明し、トータルラグランジュ法とアップデイティッドラグランジュ法の定式化、ニュートン・ラフソン法による非線形方程式の反復解法について取り上げました。

さらに、ひずみエネルギー関数に基づく超弾性体の表現を扱い、Neo-Hookean モデルや Mooney–Rivlin モデル、Hencky モデルを含む構成式とその適用について説明いただきました。材料パラメータのカーブフィットや、フレキシブルマイクロアクチュエータ等の解析例を通じて、モデル選択が予測結果に及ぼす影響も紹介されました。

参加状況

Teams 出席レポートの「出席済み参加者」は 53 名でした。

アンケート結果

講義終了後のアンケートには 29 名から回答をいただきました。主な結果を以下に示します。割合は回答者 29 名を母数として、小数第 1 位まで表示しています。

項目	回答内訳	集計
講義満足度	非常に満足：8 名（27.6%） 満足：18 名（62.1%） 普通：2 名（6.9%） やや不満：1 名（3.4%）	満足以上：26 名（89.7%）
講義内容の難易度	適切だった：6 名（20.7%） やや高度だった：22 名（75.9%） 高度すぎた：1 名（3.4%）	高度と感じた：23 名（79.3%）
業務・研究・学習への有用性	非常にそう思う：6 名（20.7%） そう思う：20 名（69.0%） どちらともいえない：3 名（10.3%）	役立つ：26 名（89.7%）
理解度	非常によく理解できた：1 名（3.4%） 理解できた：12 名（41.4%） 普通：12 名（41.4%） あまり理解できなかった：4 名（13.8%）	理解できた以上：13 名（44.8%）
今後の参加希望	あり：29 名（100%）	全回答者が参加を希望

主な受講者の意見

受講者からは、有限要素法の理論を復習できたこと、超弾性体の基礎を学ぶことができたこと、身近な例を用いた説明が理解の助けになったことなど、肯定的な意見が寄せられました。また、講義冒頭の説明が安心して受講する助けになったとの意見もありました。

今後取り上げてほしい内容としては、分子動力学（MD）シミュレーション、材料非線形・幾何学非線形と流体構造連成解析との関連、超弾性体の材料試験やカーブフィッティング手法に関する要望が寄せられました。

満足度と有用性はいずれも 26 名（89.7%）が肯定的であり、全回答者が今後の参加を希望しました。一方、講義内容を高度と感じた回答は 23 名（79.3%）、理解度を「普通」または「あまり理解できなかった」とした回答は 16 名（55.2%）でした。高度な理論に対する関心とともに、理解を補助する説明や復習資料の重要性が示されました。

今後は、基礎的事項と具体的解析例の関連を分かりやすく示すとともに、講義資料やアーカイブ配信等を活用した復習を促し、受講者の理解促進に努めます。

次回開催予定

第 5 回オンライン講義は、2026 年 11 月 26 日（木）15:30〜17:00 に開催予定です。