

弾塑性力学特論

担当教員：岡田 裕

【授業の概要】

機械工学分野の固体力学解析や固体の有限要素法解析を必要となる弾性力学や弾塑性力学の基礎的事項について教授する。

【授業の目的】

機械工学分野の固体力学解析や固体の有限要素法解析を必要となる弾性力学や弾塑性力学の基礎的事項について、受講生が正確に理解し、応用可能な知識を修得すること。さらに、将来、受講生が機械系研究者・技術者として活躍するために役立つ高度な専門基礎知識を修得することを目的とする。

【授業の到達目標】

受講生が、機械工学分野の固体力学解析や固体の有限要素法解析を必要となる弾性力学や弾塑性力学の基礎的事項について理解し、応用可能な知識を修得すること。特に、応力関数等の弾性論の基礎知識、非線形有限要素法の応用に繋がる弾塑性力学の知識を修得し、有限要素法等の数値解析手法を利用した固体・構造解析を行うために必要な高度な専門基礎知識を修得すること。

履修上の注意：履修に先立ち、学部レベルの材料力学の復習をすること。

準備学習・復習：指示された授業資料については必ず予習を怠らないこと。また、毎回の授業についての復習を必ず行うこと。

成績評価方法：~~期末試験（60%）とレポート課題（40%）~~

レポート課題（50%）2回

教科書：指定しない。プリント資料等の配布を行うことがある。

参考書：

- Y. C. Fung, A First Course in Continuum Mechanics
 - 固体の力学/理論、Y. C. ファン著；大橋義夫、村上澄男、神谷紀生共訳、培風館
 - Theory of elasticity、S. Timoshenko and J. N. Goodier
 - 数値弾塑性力学：有限要素シミュレーション—基礎と応用、富田佳宏著、養賢堂
 - 連続体力学の基礎、富田佳宏著、養賢堂
 - 非線形有限要素法の基礎と応用、久田俊明、野口裕、丸善
- 他良書多数

弾塑性力学特論 (Elastoplasticity) 授業計画-Class schedules

第 1 回 (4 月 12 日 (月) /Mon, April 12) : 応力とひずみ Stresses and strains

第 2 回 (4 月 19 日 (月) /Mon, April 19) : 応力とひずみ続き、保存則について Stresses and strains/conservation laws

第 3 回 (4 月 26 日 (月) /Mon, April 26) : 一般化された Hooke の法則 (対称性に関する議論 (続き)、等方弾性体) Generalized Hooke's law, arguments on symmetry, isotropic elastic body

第 4 回 (5 月 10 日 (月) /Mon, May 10) : 一般化された Hooke の法則 (対称性に関する議論 (続き)、直交異方性等) Generalized Hooke's law, arguments on symmetry, transversely isotropic elastic body

第 5 回 (5 月 17 日 (月) /Mon, May 17) : Airy の応力関数 (Airy の応力関数の導入、直交座標系と極座標系を用いた表記) Airy's stress function, Cartesian coordinate system and cylindrical coordinate system

第 6 回 (5 月 24 日 (月) /Mon, May 24) : Airy の応力関数 (例題【直交座標系を用いる例題 : はりの曲げ問題等】) Airy's stress function, Example problems about Airy's stress function in the Cartesian coordinate system.

第 7 回 (5 月 31 日 (月) /Mon, May 31) : Airy の応力関数 (例題【極座標系を用いる例題 : 無限弾性体中の円孔の問題】) Airy's stress function, Example problems about Airy's stress function in the cylindrical coordinate system.

第 8 回 (6 月 7 日 (月) /Mon, June 7) : Airy の応力関数 (き裂の問題、その 1) Airy's stress function, Example problems about Airy's stress function for crack problems (1)

第 9 回 (6 月 14 日 (月) /Mon, June 14) : Airy の応力関数 (き裂の問題、その 2) Airy's stress function, Example problems about Airy's stress function for crack problems (1)

第 10 回 (6 月 21 日 (月) /Mon, June 21) : 弾塑性の構成方程式／塑性論 (降伏関数と流れ則に関する総論) Elastic-plastic constitutive equation (Yield function and flow rule)

第 11 回 (6 月 28 日 (月) /Mon, June 28) (等方硬化理論に基づく速度型構成方程式) (1) Rate form constitutive equation for isotropic hardening elastic-plastic material (1)

第 12 回 (7 月 5 日 (月) /Mon, June 5) : 弾塑性の構成方程式／塑性論 (等方硬化理論に基づく速度型構成方程式) (2) Rate form constitutive equation for isotropic hardening elastic-plastic material (2)

第 13 回 (7 月 12 日 (月) /Mon, June 12) : 弾塑性の構成方程式／塑性論 (移動硬化理論に基づく速度型構成方程式) Rate form constitutive equation for kinematic hardening elastic-plastic material

第 14 回 (7 月 19 日 (月) /Mon, June 19) : 弾塑性の構成方程式／塑性論 (Gurson の降伏関数に基づく速度型構成方程式) Rate form constitutive equation for the Gurson's damage constitutive model

第 15 回 (未定) : 弾塑性の構成方程式／塑性論 (結晶塑性理論や有限ひずみ問題への拡張など) Rate form constitutive equation for crystal plasticity, finite strain problems, etc.

~~期末試験/Examination (9 月 7 日 (月) /Mon, August 31) Open book examination. You may refer anything.~~ 以上