

## <プログラム>

15:00～15:05

開会挨拶 慶應義塾大学 村松 眞由

15:05～15:45 講演 1 (講演 35 分+質疑応答 5 分)

題目：Metamaterials for manipulation of elastic and acoustic waves

講師：Varvara Kouznetsova (Eindhoven University of Technology)

発表言語：英語

講演概要：

Metamaterials are architected materials with an internal structure which is rationally designed to achieve unique properties beyond the properties determined by the constituent materials. While originally introduced for electromagnetic applications, the concept has more recently been extended to the mechanical domain, which allows creation of new functions, e.g. actuation, damping and vibration isolation etc. In this talk, several examples of mechanical metamaterials for control and manipulation of elastic and acoustic waves, as well as some multi-scale methods for their analysis and design, will be presented.

15:45～16:25 講演 2 (講演 35 分+質疑応答 5 分)

題目：チューリングパターンを用いたインフレータブル構造の設計と製作 (Design and Fabrication of Programmable Inflatable Structures using Turing Patterns)

講師：田中真人 (豊田中央研究所)

発表言語：日本語

講演概要：

本講演では、内圧を加えると所望の 3 次元形状へ変形するインフレータブル膜構造の新たな設計手法と造形方法について示す。物理シミュレーションを組み込んだ最適化プログラムによって膜に印字されるチューリングパターンを導出し、さらに光処理による積層造形によってプリンティングする一連のシステムを提示する。実際に設計して造形したプロトタイプに内圧を加えて試験を行い、設計通りに変形が起ることを確認し、本システムの有効性を示す。

This study presents a numerical design and fabrication method for programmable inflatable structures. A gradient-based optimization method is developed to design these structures, considering the use of anisotropic materials with variable orientations. However, this assumption poses a significant fabrication challenge when using additive manufacturing, which typically works with isotropic materials. To overcome this, a methodology that leverages

Turing patterns is proposed, enabling the realization of these structures.

16:25~16:30 休憩

16:30~17:10 講演3 (講演 35分+質疑応答 5分)

題目：弾塑性複合材の RBF 補間を用いた均質化モデルとき裂進展の積極的活用による破壊抵抗最大化のためのトポロジー最適化法 (RBF-interpolated homogenized model for elastoplastic composites and topology optimization method for maximizing fracture resistance through active use of crack propagation)

講師：寺田賢二郎 (東北大学災害科学国際研究所)

発表言語：日本語

講演概要：

本発表では、2つの内容を紹介する。まず、巨視的な弾塑性構成モデルを放射基底関数(RBF)補間によって置き換える代理均質化モデルを提示する。モデル化の詳細を紹介した後、この代理均質化モデルを用いたマクロ構造物の解析を行い、2スケール解析への適用性を検証する。2つ目は、フェーズフィールドき裂モデルを用いて破壊抵抗を最大化するトポロジー最適化である。有限要素法への実装のための空間・時間離散化に先だって随伴法の定式化を再検討することにより、破壊抵抗を最大化するためのトポロジー最適化問題の新しい感度を提案し、その一般性と豊かさを強調する。

This presentation is twofold. We first present a surrogate homogenized model to replace the macroscopic elastoplastic constitutive model by means of radial basis function (RBF) interpolation. To verify the applicability of the proposed model for two-scale analysis, we carry out macroscopic analysis of a structure by using the constructed surrogate model. The second is a topology optimization problem for maximizing fracture resistance with the help of crack phase-field model. By revisiting an adjoint method to derive the governing equations of the adjoint fields prior to the space and time discretizations for implementation into finite element method, we propose a novel sensitivity of topology optimizations problem for maximizing fracture resistance and highlight its generality and richness.

17:10~17:15

閉会挨拶 東北大学 森口周二 (応用力学委員会 幹事長)