



藤井研究室では革新的な構造設計法の構築を目指し、最も設計自由度の高いトポロジー最適化の研究を行い、その構造モデリング、最適解探索アルゴリズム、制約条件およびその実装法、関連する数値解析手法の開発をしています。さらに、これまでにない革新的な機能に向けて、開発したトポロジー最適化を用いてクロッキングデバイス（光学迷彩）やロケーションカムフラージュ（位置偽装）などの先進的なデバイスの構造設計を行います。



教授 藤井 雅留太

2012年3月 博士（工学）を名古屋大学にて取得。
2012年4月に秋田県立大学 助教に着任後、2013年10月より信州大学 助教、2019年4月より准教授、2023年4月より教授

>> 私の学問へのきっかけ

学部4年生のときに研究室配属され、そこで研究の面白さに気がきました。研究分野や内容に関わらず、何かしらの結果を出したときの達成感や研究生生活に充実を感じたのだと思います。そして、強く研究職を希望するようになりました。

>> 研究から広がる未来

クロッキングデバイス（光学迷彩）やロケーションカムフラージュ（位置偽装）は好奇心が湧くのはもちろんのこと、測定自体が測定対象の物理場へ影響を及ぼさない次世代のインビジブルセンサーや、高度なホログラフィー技術などへ応用される可能性があります。

>> 卒業後の未来像

藤井研究室では『自立した挑戦的なエンジニア』の育成を目指して、研究指導をしています。卒業生は製造業をはじめとした様々な企業にエンジニアとして就職した学生、大学院生がほとんどです。



光の透明マント機能を実現する構造の設計。同じような機能が機械系の物理（力学・熱・振動・音）においても実現可能。

ロケーションカムフラージュ（位置偽装）のトポロジー最適化。光源が右側（Source）にあるにも関わらず、外部からは実際にはない左側に光源（Virtual Source）があるように観察される。

先鋭融合

機械物理

知能機械

研究キーワード

トポロジー最適化・有限要素解析・大規模並列計算・メタストラクチャ・メタマテリアル・クロッキング・ロケーションカムフラージュ・イリュージョンフィジクス

研究シーズ

- レベルセット形状表現に基づくトポロジー最適化
- CMA-ESを用いたトポロジー最適化
- 並列計算により大規模有限要素解析
- 光の高精度数値解析

最近の研究トピックス

- CMA-ESを用いたトポロジー最適化
- メタデバイスのトポロジー最適化

共同研究・外部資金獲得実績

- 構造全体が連結した全一体型トポロジー最適化構造の創出を指向した制約対処法の構築（二国間交流事業 共同研究・セミナー：2026年度 オープンパートナーシップ(OP)共同研究, 2026~2027)
- 制振・防音を指向したトポロジー最適化と制約対処法の構築（公益財団法人鹿島学術振興財団 2026年度 研究者交流援助 研究者海外派遣（長期）, 2026)
- CMA-ESによる非線形トポロジー最適化の開発と超弾性メカニカルクロックへの応用（科研費（基盤研究B）, 2020~2025)
- CMA-ESを用いたマルチフェーズトポロジー最適化法の開発と光デバイス応用（科研費（若手研究B）, 2017~2019)
- メタサーフェスを用いた新機能音響デバイスの最適設計法の開発（科研費（基盤研究C, 分担）, 2016~)
- 広周波数帯での不可視化を目指したワイドバンド光学迷彩のトポロジー最適化法の開発（科研費（若手研究B）, 2014~)
- 光学迷彩を指向した光制御に関するトポロジー最適化法の開発（科研費（研究活動スタート支援）, 2012~2014)
- 表面効果を考慮した光学デバイスのレベルセット形状表現に基づくトポロジー最適化法の開発（カシオ科学振興財団 研究助成, 2013)
- フロントガラスへの応用を指向した無反射構造のトポロジー最適設計法の開発（マツダ財団 研究助成, 2012~2013)
- 有限要素法によるポーラス・コロイドフォトリソニック構造の特性解析（科研費（基盤研究C, 分担）2011~2014)



Topology optimization is a powerful numerical design methodology that reproduces the improvement of device performance evaluated using numerical analyses. Topology optimization method allows not only shape variation but also a variation of structural topology, which includes the creations of new pores, and the method potentially provides high design freedom within structural change.



Professor

Garuda Fujii

Ph.D. in Engineering from Nagoya University (2012). Assistant Professor at Akita Prefectural University, then Shinshu University, where he became Associate Professor in 2019 and Professor in 2023.

>> Beginnings of my path to academia

I was assigned to a laboratory in my fourth year as an undergraduate student, where I discovered the excitement of research. Regardless of the specific field or topic, I found great satisfaction and a sense of fulfillment in achieving results through research. That experience made me strongly aspire to pursue a career as a researcher.

>> In the Future

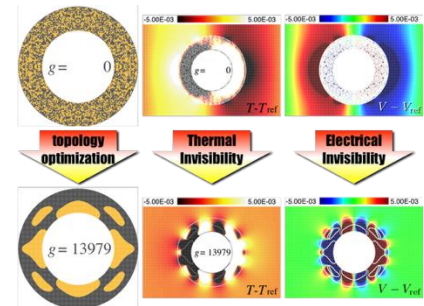
New functionalities such as cloaking will be demonstrated not only through simulations but also through experiments using topology optimization, 3D printing, and advanced machining techniques.

>> After Graduation

We can provide you with educational opportunities and expertise in computational physics, structural optimization, and numerical programming.



CMA-ES based topology optimization for invisible cloak



Bifunctional device designed by topology optimization