

レベルセット法に基づくトポロジー最適化と その電磁波伝搬問題への応用

Level Set Based Topology Optimization and Its Applications to Electromagnetic Wave Propagation Problems

山田 崇恭[†] 泉井 一浩[†] 西脇 眞二[†]
Takayuki YAMADA[†] Kazuhiro IZUI[†] and Shinji NISHIWAKI[†]

[†] 京都大学大学院工学研究科

概要

トポロジー最適化は、構造の外形形状だけではなく、孔の数などの形状形態をも変更可能とする最も設計自由度の高い構造最適化手法である。当初は、剛性や振動等の構造力学分野を対象とした方法論の構築が行われてきたが、近年の計算力学技術の発達と計算機性能の向上に伴い、熱、流体、電磁気学さらにはそれらが連成するマルチフィジクス問題等のより複雑な最適設計問題への展開が行われている。その中でも、電磁波伝搬問題におけるトポロジー最適化は、デバイス性能が飛躍的に向上する可能性を持つことから、注目を集めている。

他方、トポロジー最適化手法には、密度法、均質化設計法、レベルセット法に基づく方法など多くの方法論が提案されている。その中でも、著者らの研究グループが提案したレベルセット法に基づく方法は、滑らかな外形形状を持つ最適構造が得られるだけではなく、最適構造の幾何学的複雑さを定性的に設定可能とする特徴を持つ。そこで本研究では、電磁波伝搬問題を対象として、レベルセット法に基づくトポロジー最適化法の構築及び電磁デバイス設計への展開に関する基礎的検討を行う。

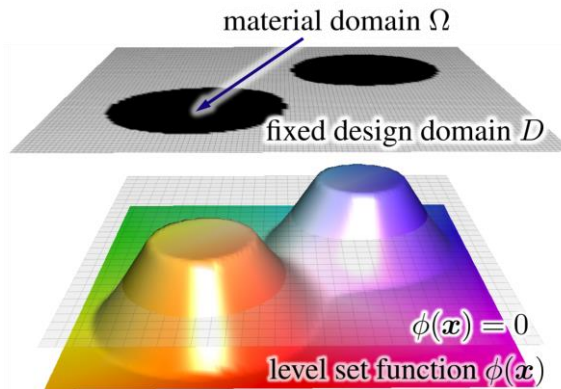


図 レベルセット法による形状表現

Abstract

Topology optimization method has been applied to a lot of design problem such as structural, fluid, electromagnetic problems and these multi-physics problems. In this paper, a structural optimization method for the design of electromagnetic device is presented based on the level set based topology optimization method. The proposed topology optimization method can adjust the geometrical complexity of the optimal configuration. Several design examples of electromagnetic devices are also presented to show the usefulness of the proposed method.