

## 「過疎豪雪地域での災害防止に向けたマイクロ波自動融雪システムにおけるデータ・動力・発熱への同時利用によるマイクロ波高効率活用の研究開発」の概要

研究代表者：丸山 珠美（函館工業高等専門学校）

参画研究機関名：秋田工業高等専門学校、苫小牧工業高等専門学校、旭川工業高等専門学校、津山工業高等専門学校、北海道大学

研究開発期間：令和3年度～令和5年度

### 研究開発の概要

過疎豪雪地域での災害防止を目的とし、除雪および融雪の自動化を実現するため以下の検討を行う。

- (1)高効率マイクロ波融雪システムの確立（発熱）
- (2)マイクロ波を用いたワイヤレス電力伝送による、除雪、排雪、融雪ロボットの駆動（電力）
- (3)マイクロ波を用いたデータ通信による、除雪、排雪、融雪ロボットの自律・遠隔操作（通信）

本研究では、これら発熱、電力、通信に必要なマイクロ波をすべて同時に、一つのアンテナ、送信（送電）する。電力とデータに加えて融雪のためのマイクロ波加熱も同時にを行うことでマイクロ波を効率よく活用し、周波数の有効利用を図る。

### 研究テーマと連携体制

#### 研究1 (WPT)

スロット導波管上を融雪用のマイクロ波を用いたワイヤレス電力伝送で動作する融雪ロボット走行に関する研究

#### 研究2 (回路)

スロット導波管上を融雪用のマイクロ波を用いたワイヤレス電力伝送のための整流回路および整合回路の最適設計と試作

#### 研究3 (除雪ロボット)

マイクロ波融雪用ロボットおよび自律制御型融雪ロボットの設計と試作

#### 研究4 (レドーム)

熱伝導効率までを考慮したレドーム開発に向けた電気特性と熱伝導特性のマルチフィジックス解析と最適設計

#### 研究9 (電磁界解析)

マイクロ波融雪用スロット導波管最適設計および電磁界分布可視化

#### 研究10 (メタマテリアル)

メタマテリアルを応用マイクロ波融雪装置の設計と解析

#### 研究8 (左手系)

マイクロ波融雪用CRLH導波管応用に関する研究

#### 研究7 (通信)

融雪用ロボットの自動制御のための融雪用マイクロ波を用いたデータ通信法に関する研究

#### 研究6 (伝搬)

マイクロ波融雪用スロット導波管の融雪効率の伝搬解析の観点からの評価に関する研究