

研究テーマ名 | 月面洞窟内作業ロボットへの無線電力伝送に向けたGaN整流素子の適応検討

機関名：名古屋工業大学、株式会社メトロール

プロジェクト概要

【目的】

月面の洞窟内の探索(図1)では、作業(探索)ロボットを広範囲に展開する必要があり、そのロボットに対するエネルギー供給には、ケーブルが不要な無線電力伝送が有望である。さらに、探索用のロボットのサイズを小型(数cm～数10cm)であると想定すると、それに設置する無線電力機器には相応の小型化が求められることから、ミリ波の利用が必須である。

しかしながら、ミリ波での受電整流素子は、地上ですらアプリケーションがないために研究開発が活発には進められていないのが現状である。

そこで本研究課題では、ミリ波動作可能、かつ、探索ロボットへの給電に必要な電力性能ポテンシャルを有するGaN整流素子(図2)の適応可能性について、地上応用(工作機械内のタッチプローブセンサ(図4))も視野に入れながら、検証を行う。

【成果】

左記目的達成に向けて、以下の項目について研究開発を実施している。

- ①最先端無線電力伝送用デバイス技術  
GaNを用いた整流素子のミリ波動作検討
- ②無線電力伝送技術の地上応用検討  
市販整流素子の解析及び民生用タッチプローブセンサモジュールへの搭載検討
- ③アクティブ集積アンテナ(AIA)用モジュール  
ワイヤレス通信と無線電力伝送用GaN整流素子のアクティブ集積化アンテナの実現性検討
- ④宇宙での無線電力伝送応用のシステムの検討  
宇宙での無線電力伝送の1stターゲットシステム設定に向けた議論。今後の宇宙における無線電力伝送システムにおける送受電部の課題抽出。

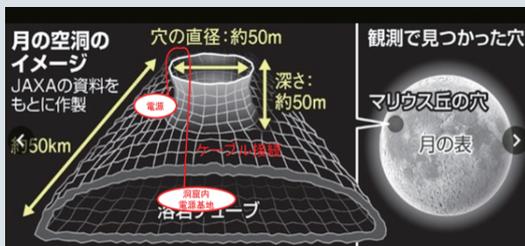


図1 月面洞窟内探索のイメージ

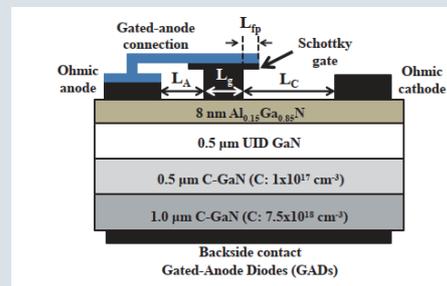


図2 ミリ波動作を検討しているGaN半導体を用いた受電整流素子の断面構造

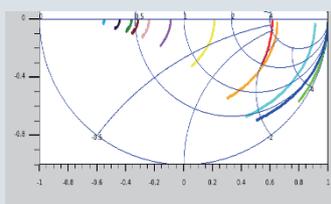
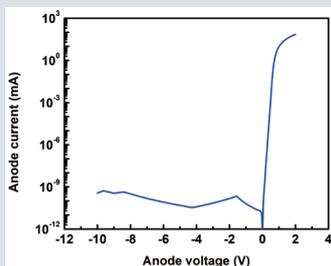


図3 図2の素子の直流および高周波特性シミュレーション(アノード電圧: 2～-10 V)

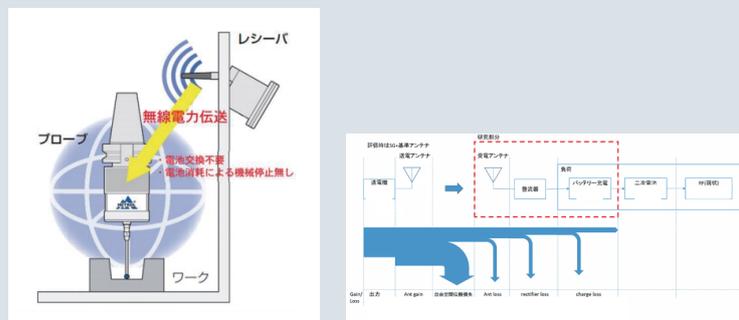


図4 工作機械内のタッチプローブセンサーへの無線給電のイメージとその実現に向けたエネルギーバジェット検討例