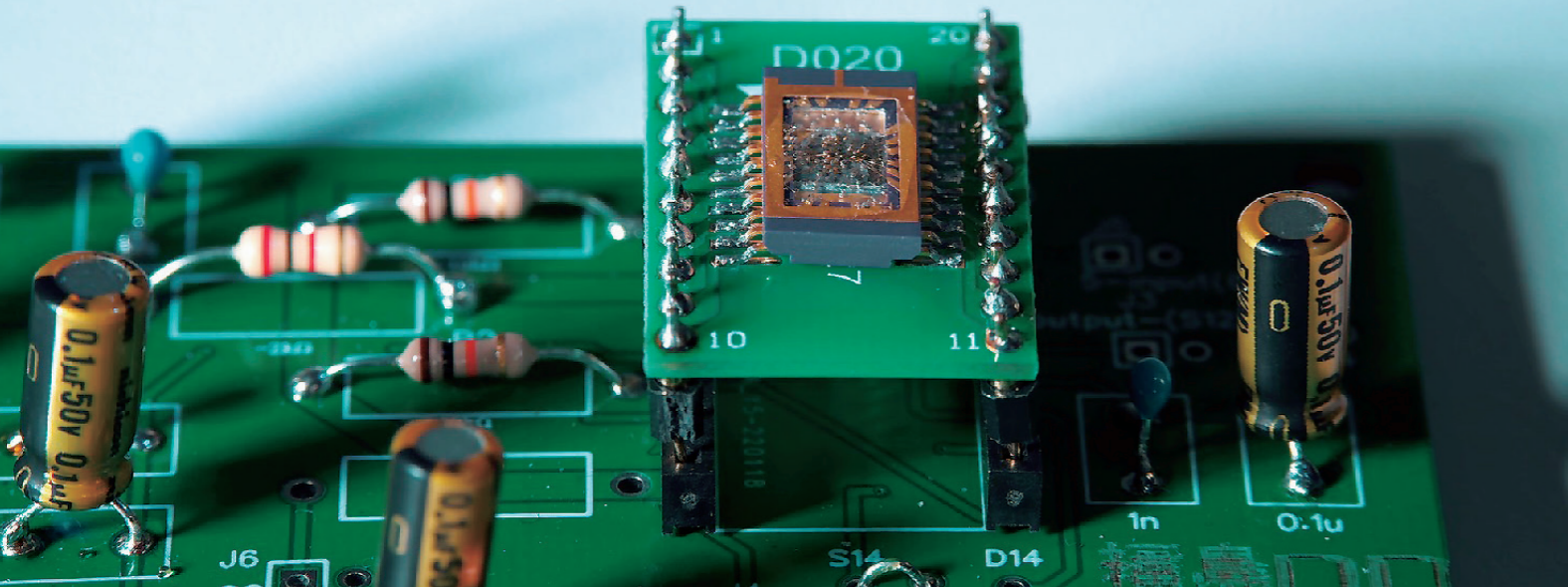


未来ニーズを廃炉技術から創り出す マイナスをプラスに変えるイノベーション

廃炉技術の社会実装を見据えたダイヤモンド半導体デバイスの研究



極限環境下にて動作可能な ダイヤモンドデバイス

東日本大震災における廃炉作業で、1Fのデブリ取り出しのための調査が2025年に予定されています。しかし、放射線量や高温環境など、極限環境下ではデバイスが壊れてしまいます。また、高周波と高出力を同時に実現できる半導体材料が実在しません。そのような背景の中、極限環境下にて動作が可能な電子デバイス需要に対応するため、各国立研究所とプラントメーカーが連携して、ダイヤモンド半導体の研究を行い、ついに世界初のダイヤモンド半導体のプロトタイプ開発に成功しました。

ダイヤモンドの強みとして、ダイヤモンドは高熱や放射線に強く、自己発熱で劣化しない唯一の材料です。さらに、ダイヤモンドは高周波領域で最も高い出力を発揮可能な素材です。つまり、自己発熱温度で動作し、冷却フリー、高出力、低損失を実現した半導体であり、過酷環境下でも電子機器を動作させることができます。現在このデバイス性能

と量産性を両立出来ているのは弊社のみとなっています。耐放射線領域、高周波領域においてダイヤモンドでないと解決できない領域があります。全半導体素子の中で、高周波領域において最も出力を上げることができるのはダイヤモンドであり、1Fのデブリサンプル採取には、ダイヤモンドによる中性子検出素子が必須です。弊社はその量産プロセスの開発を行います。1Fのデブリ取り出しという廃炉作業のコア技術に貢献し廃炉作業を強力に推進してまいります。また、福島第一原子力発電所事故により原子力発電所で使用する電子機器に対し、放射線耐性、動作温度への要求が高まりました。社会のニーズに応えるべく、300°C 1kGy/h のγ線環境でも動作するダイヤモンド半導体デバイスの開発を目指します。

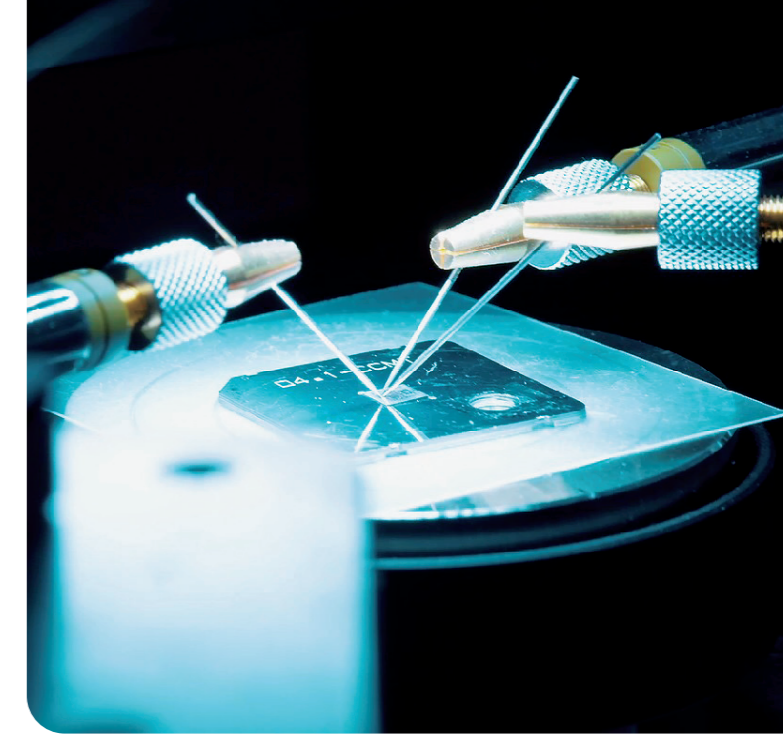


研究開発担当者と
打ち合わせの様子

世界初ダイヤモンド 半導体の市場性

廃炉に向けたデブリ取り出しなどの極限環境下で動作可能であることは、その他の環境で有効に活用することが出来ます。熱が逃げない宇宙環境、特に衛星通信や自動運転等の体積が限られた場所に有効です。さらに、ダイヤモンド半導体の性能向上と高周波への対応設計にすることで、通信における「出力が足りずに繋がらない」という問題を解決できます。このことは、5G以降の基地局が慢性的に課題として抱えています。ダイヤモンド半導体は衛星通信市場、通信機器市場においても活躍が期待されており、その市場規模は約100兆円です。

要素技術が完成次第、大熊町に工場を設立予定です。大熊町に世界初のダイヤモンドファブとして、臨界監視モニター、耐環境半導体、高周波デバイスの3商品を軸に展開します。廃炉技術を応用した半導体デバイスを次の成長産業に社会実装させた生産拠点として、大熊町の生業を創出します。当開発は、北海道大学と産業技術総合研究所の共同プロジェクトとして推進しており、大熊町第二次復興計画改訂版に記載があるように、「復興知を集約活用した



大熊ならではの産業」となり得ます。地域の産業発展及び、浜通りの雇用を生み出すものと捉えており、県全体の復興にも寄与出来ると考えています。「廃炉で培った技術を産業利用することでマイナスをプラスに変える」そのような活動にしていきたいと思ひます。

関係者からのメッセージ

耐放射線・高温動作ダイヤモンド 半導体デバイスの開発を目指して

北海道大学大学院工学研究院 准教授 金子 純一

ダイヤモンドや酸化物単結晶などの新規放射線計測用材料開発から計測システム開発まで放射線計測に関連したモノづくりを最上流から垂直統合的に行ってきました。特に、核融合炉計測応用を主目的とし開発をすすめて来たダイヤモンド放射線検出器は世界最高性能を達成しています。この技術に基づき福島第一原子力発電所廃炉事業で必要と

されている臨界近接監視モニタ等への応用を進めています。また過酷事故にも耐えられる耐放射線・高温動作ダイヤモンド半導体デバイスの開発も進めてきました。こちらも廃炉事業でいろいろな電子機器に応用していくと共に高周波応用、パワーデバイス応用などへの展開も期待されています。

北海道大学では産学連携組織のマネージメントとスタートアップによる地方創生事業に深くかかわってきました。皆さんと協力して大熊町・福島から世界の課題解決に貢献する企業に育てていきたいと思ひます。

企業情報 大熊ダイヤモンドデバイス株式会社

住 所 〒001-0018 北海道札幌市北区北18条西4丁目14 18HT ビル4F
〒979-1308 福島県双葉郡大熊町下野上清水230

創 業 2022年3月1日

社員数 21名

TEL 011-792-7156

URL <https://ookuma-dd.com/>

事業内容

過酷環境で使用される廃炉事業用臨界近接監視モニタの要となるダイヤモンド検出素子の量産技術の確立と、IRID 参画企業から需要の高い耐放射線電子機器用ダイヤモンドFETと通信関連事業向けダイヤモンド高周波FETを開発を目指します。

