

研究タイトル：半導体材料・素子の耐放射線性向上



氏名： 高倉 健一郎 / TAKAKURA Kenichiro E-mail: Takakura@kumamoto-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 応用物理学会

キーワード： 耐放射線半導体素子、半導体物性、材料

技術相談
提供可能技術：
・電子材料、素子評価
・
・

研究内容： 耐放射線性半導体デバイスの開発／透明電極材料の開発

放射線耐性が高く、高性能な半導体デバイスの実現は、宇宙における放射線などの環境下でも破壊されず、正常に動作することが求められる各種機器の開発に必要な不可欠とされています。私たちは、最先端の技術を導入し、様々な材料及び素子構造を利用した各種半導体デバイスの放射線耐性について検証を続けています。

また、パソコンの液晶ディスプレイや太陽電池などに使われる表面の電極は、光を素子の内外へ通すガラスのような役割と電気を流す金属の役割を持つ必要があり、透明電極と呼ばれる材料が使われています。現在は、酸化インジウム(ITO)が使われていますが、原料のインジウムは10年程度で無くなると予想されている希少元素です。透明電極の需要は今後も増大しますが、ITOの替わりになる材料は見つかっていません。私たちはITOに替わる透明電極材料として酸化ガリウムに注目して研究を行っています。酸化ガリウムは資源が豊富で、無毒なガリウムと酸素から構成されている、環境にやさしい材料です。

耐放射線性半導体デバイスの開発

担当者：高倉健一郎 (takakura@kumamoto-nct.ac.jp)
担当：角田 功 (isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp)

人工衛星・宇宙ステーションの高信頼性化

- 宇宙空間での電子機器・システムの正常動作
- 半導体デバイスの放射線損傷 **耐放射線強化デバイスの考案**

対象デバイス

- SiC, SiGe, Ge系デバイス ●有機デバイス

SiGe-MOSトランジスタの電子線損傷
Siトランジスタに比べて放射線に強い

成果報告 学術論文誌(大山英典, 高倉健一郎, 角田功ら)：134編
国際学会論文誌：166編

透明電極材料 β -Ga₂O₃の開発

担当者：高倉健一郎 (takakura@kumamoto-nct.ac.jp)

太陽電池の高性能化

- 酸化インジウム(ITO)：希少元素(In)
- 豊富で無毒な材料：酸化ガリウム(β -Ga₂O₃)

スパッタ法(安価)の採用と不純物添加による導電率の向上

実験手法

- 成膜：RFスパッタリング装置
- 結晶化：熱処理(窒素雰囲気, 400-900℃)
- 評価：表面状態：SEM, SPM
結晶性：X線回折装置 元素分析：EDX

900℃の熱処理で平坦な β -Ga₂O₃多結晶膜が形成

成果報告 学術論文誌(高倉健一郎ら)：3編 国際会議発表：10件

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
半導体パラメータアナライザ・4156C (Agilent)	
熱電特性評価装置・ZEM-5 (アルパック)	
高感度DLTSシステム・DLS-1000 (日本セミラボ)	
分光光度計・V650 (日本分光)	