

宇宙で利用される機器・材料の評価技術開発

エネ研のイオン加速器を用いた宇宙機器の放射線耐性評価

宇宙空間で活動する人工衛星等の宇宙機は、宇宙空間を飛び交う高エネルギーイオン等の放射線(宇宙線)により、以下のような影響を受け、性能の劣化や誤作動が生じるおそれがあります。

- ◆ シングルイベント効果 イオン1個により発生する電子正孔対が引き起こす誤動作
- ◆ トータルドーズ効果 放射線の電離作用による電荷蓄積と特性劣化
- ◆ はじき出し損傷効果 原子のはじき出しによる欠陥生成と特性劣化

エネ研は、3種類のイオン加速器を有し、10keVから660MeVまでの広いエネルギー範囲の様々な種類のイオンビームを用いて、様々な宇宙線を模擬した照射試験を実施することができます。そして、宇宙機で使用する機器への影響を分析・評価することは、宇宙機の高度化や信頼性の向上につながります。これまでも、エネ研は、宇宙機で使用する機器が宇宙空間で受ける影響を評価する照射試験を数多く実施しています。特に、ふくい宇宙産業創出研究会の会員が開発した超小型衛星に搭載された機器に対する放射線耐性評価試験を実施し、打ち上げ・宇宙空間への放出に貢献しました。

2020年に宇宙航空研究開発機構(JAXA)と締結した協力協定に基づき、JAXAとの協力関係を深化させるとともに、引き続き県内企業・大学との共同研究を実施することで、超小型衛星に搭載する機器に対するイオンビームを用いた放射線評価技術を確立し、県内の超小型衛星開発の取組に貢献します。

放射線耐性評価試験に適したエネ研の加速器

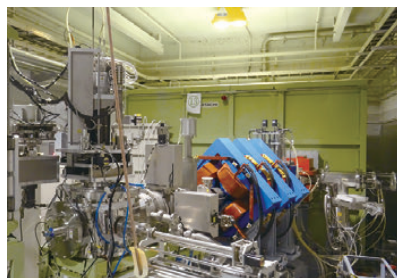


タンデム加速器出力ビーム
(真空中での照射)

トータルドーズ、はじき出し損傷効果

イオン種とエネルギー

H : 最大 10MeV
⁴He : 最大 15MeV
¹²C : 最大 25MeV
 その他 Cu, Ni 等
 電流: 数百nA~数μA
 加熱ステージ: 27~700℃
 冷却ステージ: -173~27℃
 走査電磁石により
 均一照射の領域を形成可能

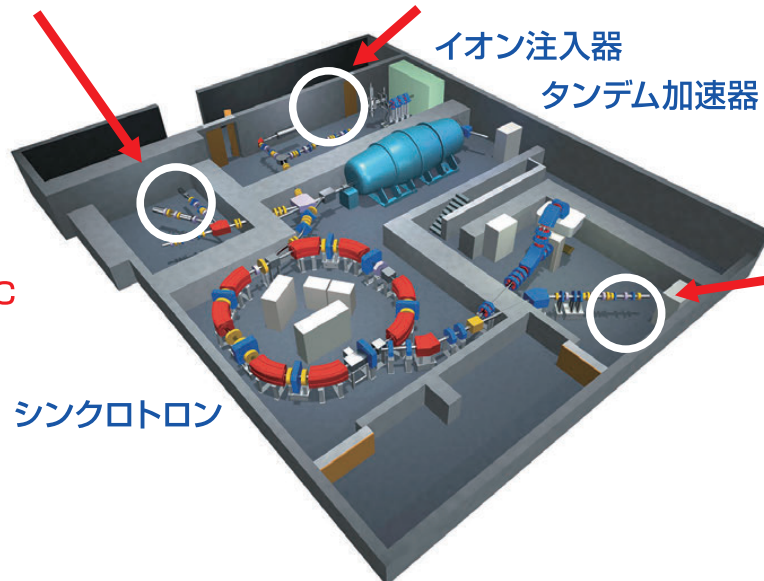


イオン注入器出力ビーム
(真空中での照射)

はじき出し損傷効果

イオン注入器

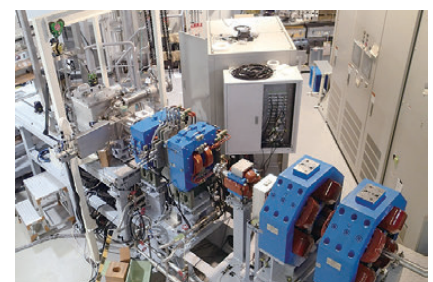
タンデム加速器



シンクロトロン

イオン種とエネルギー

H, H₂, He, C, N, O, Ne, Ar 他:
 10~200keV
 電流: 1mA以下
 加熱ホルダー(3個): 室温~1000℃
 水冷ホルダー(2個): 室温
 照射範囲: 100mm×100mm以下



シンクロトロン出力ビーム
(大気中での照射)

シングルイベント効果

イオン種とエネルギー

H : 最大 200MeV
⁴He : 最大 220MeV
¹²C : 最大 660MeV
 電流: 数pA~数nA
 ビーム線束: ~10⁶⁻⁸/cm²・s
 走査電磁石等により最大100mm
 直径での均一照射可能

お問い合わせ

公益財団法人 若狭湾エネルギー研究センター 研究開発部 照射支援室
 TEL. 0770-24-2300 FAX. 0770-24-2303 URL. <http://www.werc.or.jp/>