



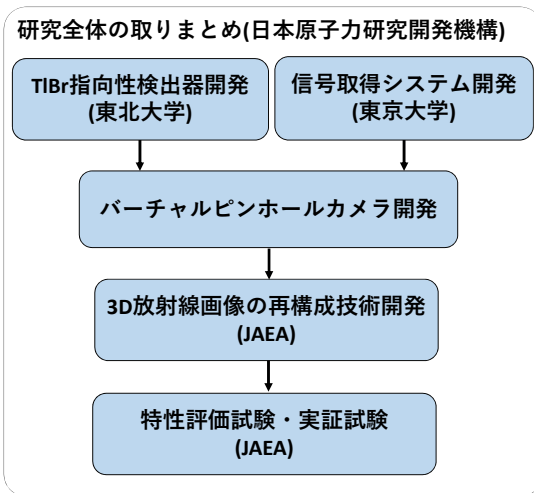
高線量率環境下における小型半導体を用いたバーチャルピンホールカメラの開発

1. 課題目標

福島第一原子力発電所の建屋内は空間線量率が高く、廃炉を進めるうえで手つかずの環境が少なからずある。廃炉を円滑に進めるためには、高線量率環境下において汚染源の位置を特定する必要がある。しかし、現状では、大型で高重量のピンホールカメラや高線量率では測定が困難なコンプトンカメラなどしかなく、高線量環境下で放射線イメージングを行うための小型軽量かつ簡便な測定器はまだない。

本研究では超高密度・高原子番号を有し小型化が容易な臭化タリウム(TlBr)半導体を用いた高指向性の検出器を放射状に多数配置し、あたかもピンホールカメラのように動作しながら高重量のコリメータを要しないバーチャルピンホールカメラ(VPC)の成立性を実証するための検出器を開発することを目標とした。

2. 研究実施体制・事業実施計画



	平成29年度 (1月～)	平成30年度	平成31年度
(1) 臭化タリウムを用いた高指向性検出器の開発 (東北大学)	結晶育成の準備 ① 超高純度化合物半導体結晶育成 ② 指向性検出器の製作	素材純化・大型結晶育成 指向性検出器の製作・評価	素材純化・大型結晶育成 指向性検出器の量産・評価
(2) バーチャルピンホールカメラの開発 (東京大学)	信号取得システム概念設計 ① 指向性検出器アレイ信号取得システムの開発	信号取得システム詳細設計	ASIC製作・特性評価
(3) 3D放射線画像の再構成技術の開発 (JAEA)	画像再構成手法の概念設計 ① 3Dイメージング技術の開発 ② 位置認識・作業環境データ収集技術の開発	画像再構成ソフトの試作 位置認識システムの実機試作	特性評価試験・実証試験 特性評価試験・実証試験

3. 研究内容



東北大学

(1) 臭化タリウムを用いた高指向性検出器の開発

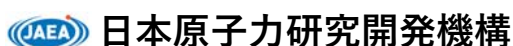
超高純度の大型TlBr結晶を育成する。TlBr結晶から製作した極小検出器を用いて、高い指向性を有するガンマ線検出器を開発する。



東京大学

(2) バーチャルピンホールカメラの開発

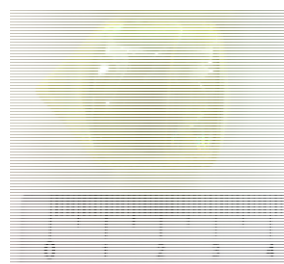
TlBr指向性検出器アレイの読み出しに合わせた専用集積回路(ASIC)を製作し、ガンマ線のスペクトル計測と同時にイメージングが可能なバーチャルピンホールカメラを開発する。



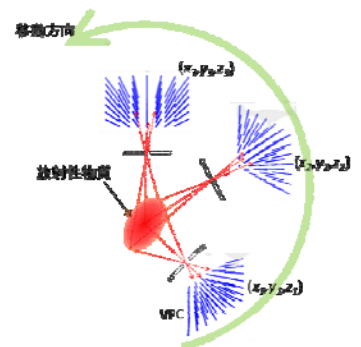
日本原子力研究開発機構

(3) 3D放射線画像の再構成技術の開発

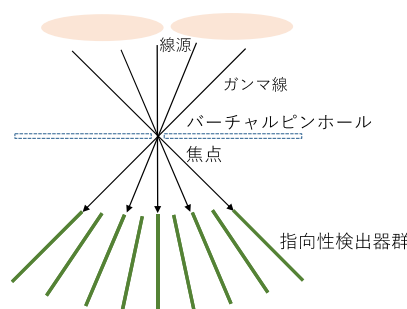
VPCから得られる測定データから線量率の3D分布画像を再構成する技術を開発する。ガンマ線照射施設において開発したVPC試作機の評価を行う。



TlBr結晶育成



3D放射線画像再構成



バーチャルピンホールカメラ開発



3Dコンター図の作成