

課題名：連携計測による線源探査ロボットシステム (CORRASE) の開発研究

研究代表者：人見 啓太郎（東北大学）

【研究概要】

東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所（1F）の建屋内作業環境で廃炉作業を円滑に進めるためには、高線量率環境下において放射線源の位置分布を詳細に把握する必要がある。

しかし、放射線分布を計測する現状のガンマカメラは、厚い遮蔽体を要するため大型で重量物になったり（ピンホールカメラ）、高線量率環境では散乱体検出器と吸収体検出器の偶発同時計数によって線源位置の特定が困難だったり（コンプトンカメラ）と、高線量環境下での線源分布の把握が困難であり、大型重量で迅速性に欠けるものとなっている。このため、従来型のガンマカメラで撮影しても汚染源の特定には至らないことも少なくなかった。

そこで本研究では、ガンマ線の飛来方向を検出可能な小型軽量の検出器を開発し、これを搭載した複数のロボットの連携により、単一センサーでは得られない広視野・迅速・安価な放射線源探査を実現するロボットシステム (Cooperative Operation Robot system for RAdiation Source Exploration: CORRASE、コラッセ) を開発することを目的とする。福島第一原子力発電所（1F）現場への投入に資することを目的として、線源探査を行う小型ロボットに放射線計測機器を搭載したシステムを3年間の計画終了時に完成させるための研究を行う。

【令和4年度の研究概要】

(1) 指向性検出器開発

小型軽量の斜方立方八面体型指向性検出器とガンマイメーシャー Coded Cube Camera Portable の開発

(2) 画像・情報処理技術開発

環境地図作成システムの構築、環境地図と放射線源推定データとの統合

(3) ロボット制御システム開発

環境地図と粗い放射線源分布推定結果に基づき、詳細な測定を行うための観測地点計画手法の開発

(4) 実証試験

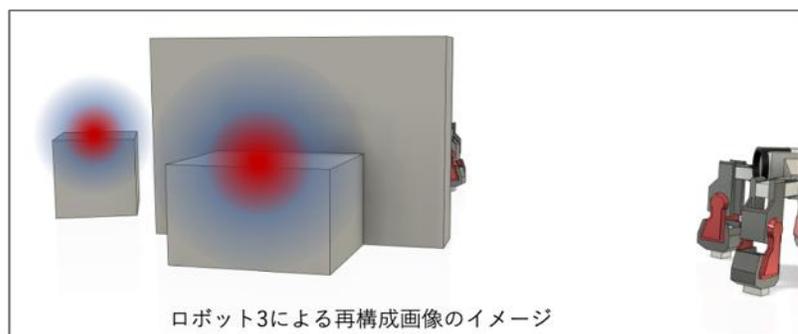
システム化に向けた試作モデルの製作・整備

研究成果の1F実機適用/社会実装イメージ

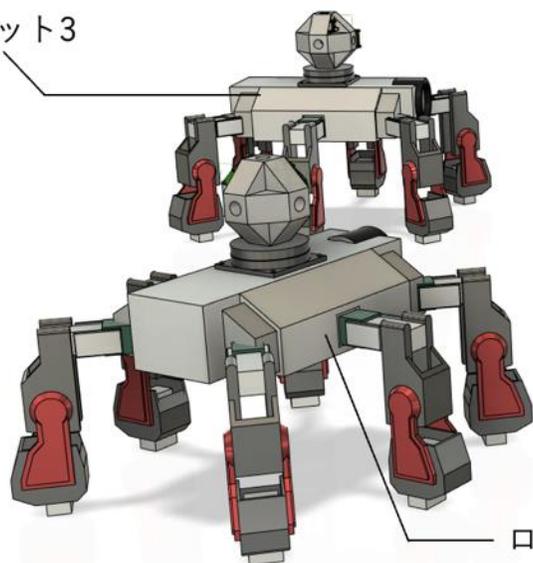
連携計測による線源探査ロボットシステム(CORRASE)の開発研究
東北大 人見・田村・野上、富山高専 高田・金子、福島大学 鳥居、JAEA 北山

高視野・迅速・安価な放射線源探査を実現するロボットシステム(Cooperative Operation Robot system for Radiation Source Exploration: **CORRASE**、コラッセ)を開発

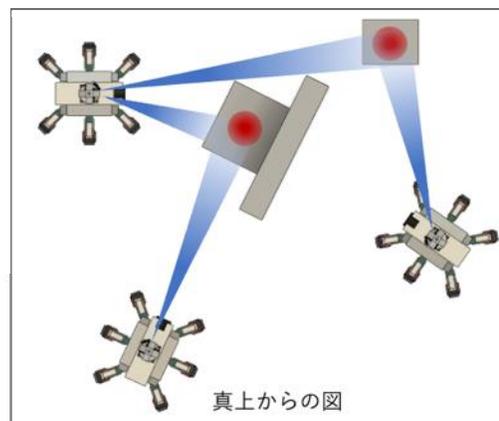
- 重厚な遮蔽体を持たないバーチャルピンホールカメラ(VPC)で小型軽量のセンサーを開発
- 高指向性検出器 (機能の単純化=小型軽量; 複数測定とロボットの機動性により高視野実現)
- 複数のロボット連携 (一つのロボットに機能を課さない=小型化 → 狭隘部、段差等へのアクセス)



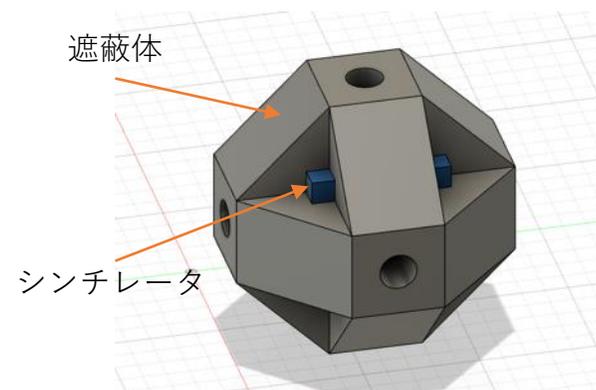
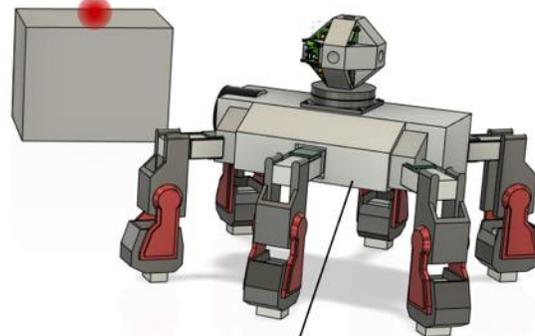
ロボット3



ロボット1 複数の視点からの測定で放射線画像を再構成



ロボット2



VPCで1.5 kg以下の計測システムを実現

1F建屋内の数mSv/h~数100 mSv/hの環境下で迅速に広範囲の3次元線量率マップを作成する。