

2017年2月3日  
日立 GE ニュークリア・エナジー株式会社  
技術研究組合 国際廃炉研究開発機構

## 福島第一原子力発電所での原子炉格納容器内部調査用ロボット 「PMORPH(ピーモルフ)」を開発

日立 GE ニュークリア・エナジー株式会社(取締役社長:武原 秀俊/以下、日立 GE)と技術研究組合 国際廃炉研究開発機構(理事長:剣田 裕史/以下、IRID)は、このたび、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置に向け、1号機で燃料デブリが広がっていると想定されている原子炉格納容器(以下、PCV)内のペDESTAL外側地下階を調査するため、新たに3次元的計測が可能な線量計や水中カメラを搭載した調査用ロボット「PMORPH(ピーモルフ)」を開発しました。日立 GE と IRID では、日立 GE 日立事業所臨海工場(茨城県日立市)に設置した PCV 内部を模擬した試験体を用いてロボットの操作や動作確認を行い、2016 年度中に計画されている福島第一原子力発電所 1 号機での現場調査の成功に向け、取り組みを進めていきます。

福島第一原子力発電所 1 号機では、2016 年度中に、燃料が溶け落ちていると見られる PCV 内部の地下階調査(B2 調査)が計画されており、PCV 地下階のどのあたりに燃料デブリが多いかなどの地下階の状態を把握し、今後の燃料デブリ取り出しに向けた情報を収集することが求められています。日立 GE と IRID では、PCV 内部調査のための開発を進めており、2015 年 4 月には、遠隔操作で形状を屈曲させることのできる調査ロボット(「形状変化型ロボット」)を、直径 10cm 程度の狭いパイプを通し、障害物をよけながら PCV 内に投入し、1 階 PCV 内部調査(B1 調査)を行いました。今回、日立 GE と IRID では、B2 調査に向け、2015 年の調査で取得した情報をもとに、さらに地下階部分を調査するための機能を追加搭載したロボットの開発を進めてきました。

今回開発した調査ロボット「PMORPH(ピーモルフ)」は、PCV 内部の地下階調査用として、新たに線量の 3 次元的計測や水中カメラによる撮影ができる機能を搭載しています。具体的には、カメラによる目視と線量計による測定の両方で燃料デブリの広がり状態を判別するため、耐放射線性が高いカメラと LED、線量計を一体にしたセンサユニットを用いて地下の計測をします。調査装置には、グレーチング上の走行、センサユニットの昇降に用いるためのカメラと合わせ、合計 5 台のカメラのほか、センサユニットを繰返し昇降させるためのウインチを搭載しています。

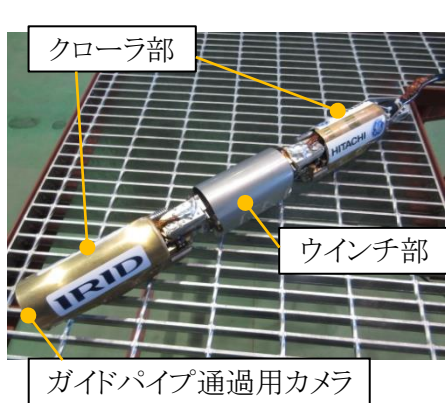
また今回、本ロボットを「PMORPH(ピーモルフ)」と名づけました。「PCV」と昆虫の形態変化を意味する「Metamorphose(メタモルフォーゼ)」を合わせた造語で、本ロボットの機能を示しています。

今回の調査では、「PMORPH(ピーモルフ)」を用いて、PCV 内部の構造物を避けるように形状を変化させながら 1 階グレーチングを走行し 5 カ所のポイントでセンサユニットをグレーチングから地下階床面まで約 3.5m の高さを釣り降ろし、新たに搭載した線量計の 3 次元的計測や水中カメラなどの機能を駆使して、水中の燃料デブリの広がり状況を調べる予定です。

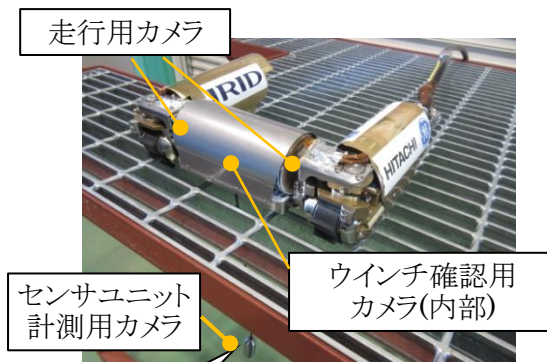
日立 GE と IRID は、技術開発を通じて、今後も福島第一原子力発電所の廃止措置対応に貢献していきます。

■「PMORPH(ピーモルフ)」調査ロボットの概要

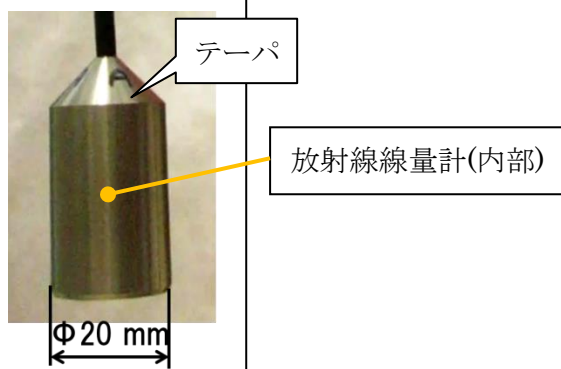
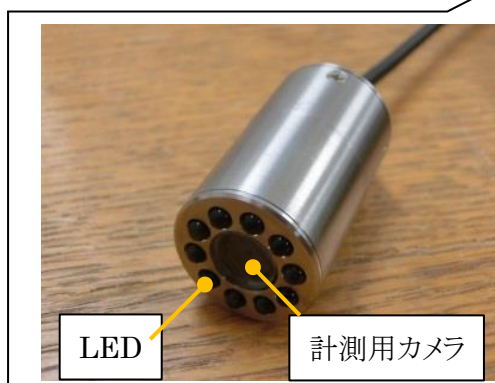
本体寸法	ガイドパイプ走行時: 長さ 699mm × 幅 72mm × 高さ 93mm グレーチング走行時: 長さ 316mm × 幅 286mm × 高さ 93mm
センサユニット寸法	幅 20mm × 高さ 40mm ケーブル: 長さ 3.5m
重量	約 10kg
電源	100V
スペック	カメラ×5、放射線線量計×1
耐放射線性	約 1000Sv 以上
操作方法	有線ケーブルを用いて遠隔操作



I型(ガイドパイプ通過時)



C型(平面走行時)



センサユニット拡大図

以上