

# 防災モニタリングロボット

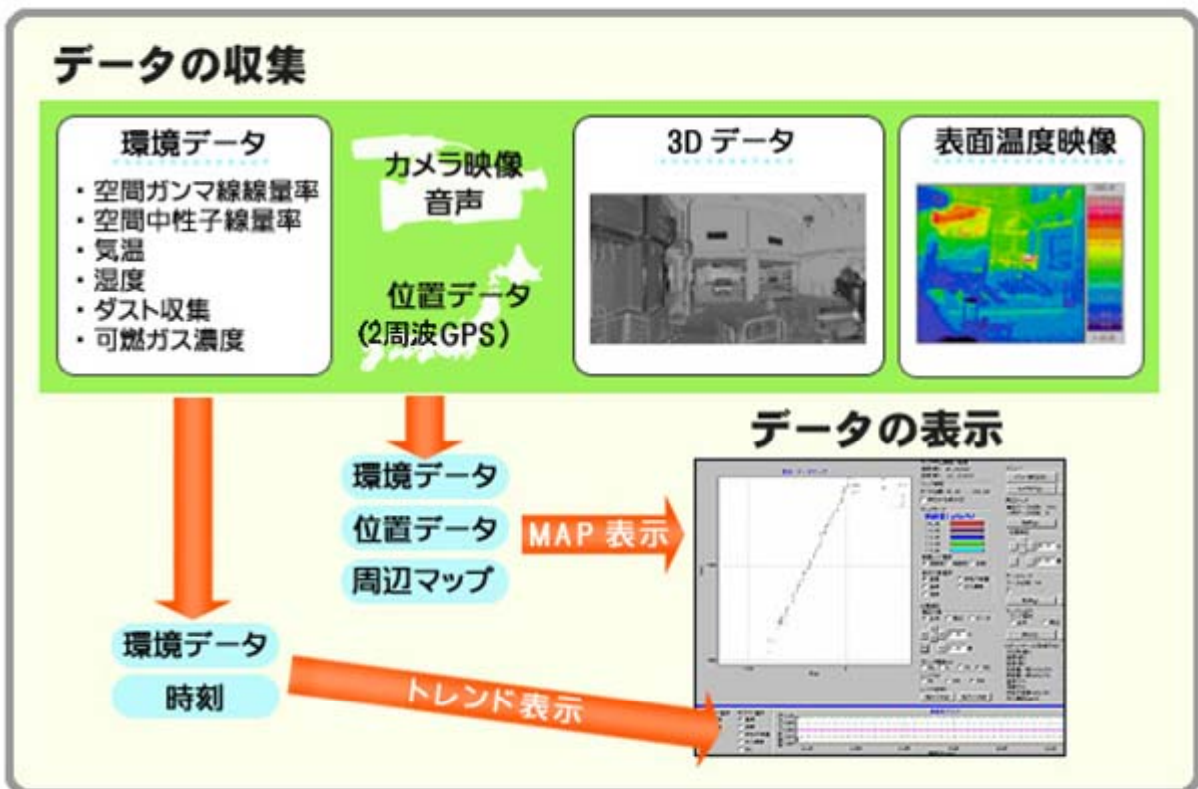


財団法人原子力安全技術センター

# 防災モニタリングロボットとは

防災モニタリングロボットは、放射線測定器・ガス検知器・カメラ等を搭載し被ばくや爆発等の危険がある災害現場周辺まで自走していき、遠隔操作技術を活用して情報収集を行うロボットです。

下図は、防災モニタリングロボットの活動をイメージしたものです。



# 開発目的

原子力施設等で災害が発生した際、被ばくや火災・爆発等の危険性があるため人が接近して活動を行うことが困難な災害施設周辺地域で、遠隔操作により情報収集を迅速、的確かつ安全に行える防災モニタリングロボットの開発を進めています。

(財)原子力安全技術センターでは、平成10年度より原子力防災ロボットに係わる技術調査を開始しました。その後、茨城県東海村でおこったJCO臨界事故の発生により、原子力防災ロボットの必要性が再認識されることとなり、平成12年度に防災モニタリングロボット（略称：モニロボA、モニロボB）を製作し、各種機能の向上とその運用に向けた試験を進めています。

## 特徴

(財)原子力安全技術センターでは、防災モニタリングロボット（以下「モニロボ」という。）、モニロボA及びモニロボBの2台を製作し、モニロボの信頼性、確実性の向上に向けた開発を進めています。

モニロボは、いずれもカメラ撮影・放射線計測・走行・軽作業を基本機能としています。

モニロボAはサーモグラフィ、3次元映像等の映像取得を担い、モニロボBはダスト捕集、可燃ガス濃度測定等の雰囲気計測を担います。

システムは、モニロボと運搬・制御車（給電機能付）が一つの活動単位となっています。運搬・制御車でモニロボを災害地域の近くまで運び、操作員の安全が確保できる場所で運搬・制御車内から操作して災害現場周辺の情報収集活動を行います。災害現場地域への迅速な運搬と現地での長時間の独立した活動が可能となっています。

各ロボットは状況に応じて個々に、あるいは協力して活動します。活動にあたっては、3名でモニロボ操作、モニター監視及び外部連絡を行います。指示伝達・収集情報提供等は、携帯電話回線を用いて行います。

# 性能

## 基本仕様

耐環境性(屋外使用)	耐放射線性	瞬時 10Gy/h程度、積算 100Gy程度
	防滴・防水性	降雨・降雪時の使用可
	温度環境	-10℃~40℃
	夜間活動	各カメラに照明灯を設置
軽作業性 (サンプリング、障害物排除等モニタリング活動に係る不特定の作業を行う)	マニピュレータ1台設置 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 6自由度</li> <li>・ 先端工具(グリッパ)</li> <li>・ 稼動範囲 床面上での作業も想定。</li> <li>・ 可搬重量 10kg</li> <li>・ 安全性破損防止の力制限機能。</li> </ul>	
走行機能(屋外走行)	走行速度	前後進 走行速度 最大40m/分 (ジョイスティック操作により速度連続可変)
	方向転換	スピターン
	溝乗り越え	幅30cm
	段差乗り越え	高さ30cm
	登坂角	35度
	バンク走行	20度
動力源	有線時: 運搬・制御車に搭載した発電機から電源供給 無線時: ロボット搭載バッテリーによる電源供給	
活動時間	有線時: 制限なし 無線時: 1時間程度(バッテリー容量による)	
制御方式	有線、無線及び可搬型操作機の切り替え式 有線時: ケーブル長 120m 無線時: 無線有効範囲 約1,100m(中継機能整備)	
外形寸法	幅 80cm、長さ 150cm、高さ 150cm	
重量	約600kg	

# 性能(つづき)

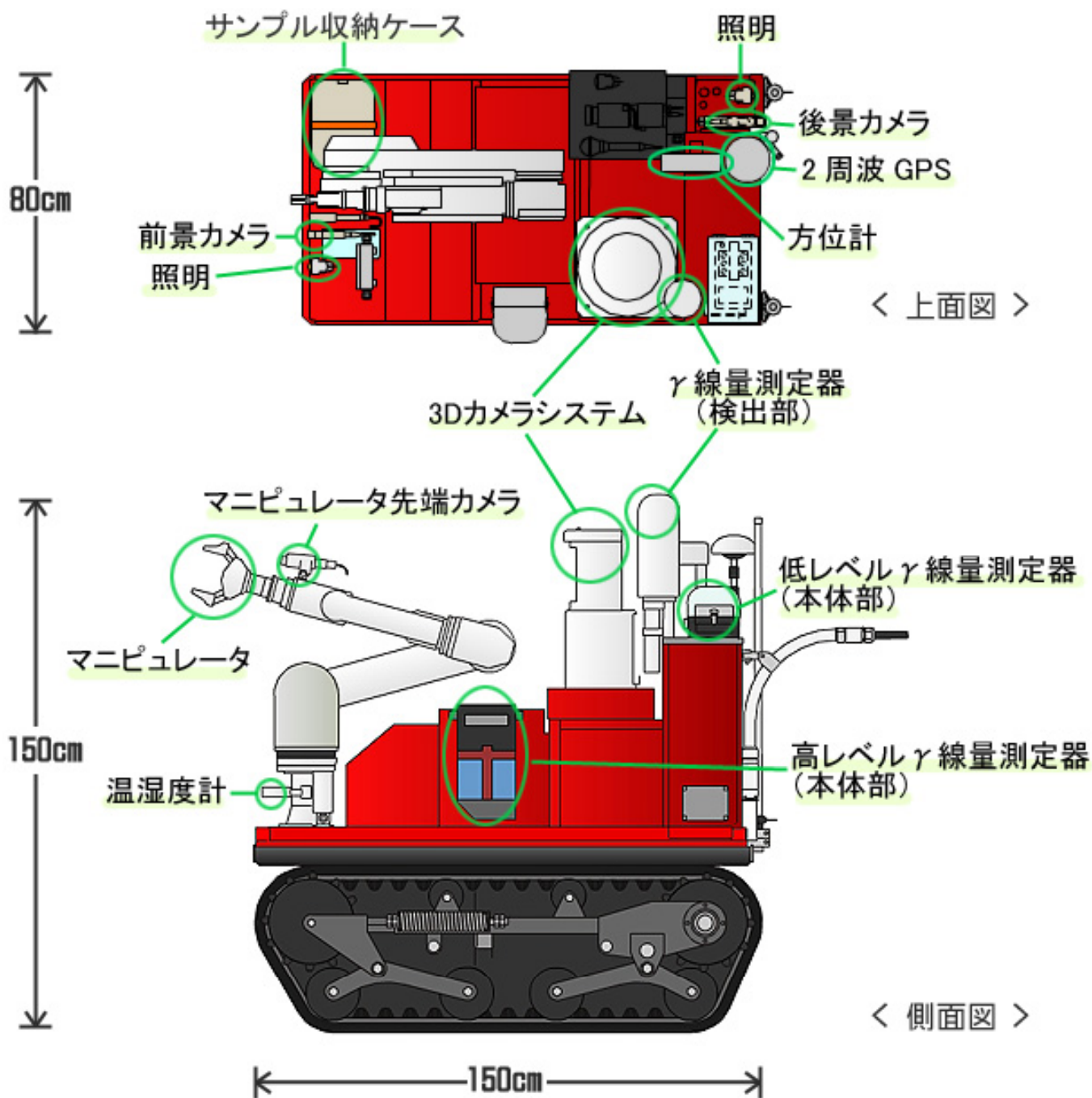
## 情報収集機能

名称	モニロボA 映像取得機能重視仕様	モニロボB 雰囲気計測機能重視仕様
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D映像取得</li> <li>表面温度映像取得</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダスト補集</li> <li>可燃ガス検知</li> <li>中性子線測定</li> </ul>
外観		
共通機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>モニロボ               <ol style="list-style-type: none"> <li>γ線空間線量率計測 γ線量測定により状況を把握。 計測範囲:バックグラウンド~10Gy/h</li> <li>映像取得(カメラ4台) 可視光映像により状況を把握。 設置箇所:全体(パンチルタ有)、前方(固定)、 後方(固定)、マニピュレータ先端(固定)</li> <li>集音(マイクロホン) 集音による状況の把握。</li> <li>位置特定(2周波GPS) ロボット活動位置の把握。</li> <li>温湿度計測</li> <li>サンプル収納機能(収納ケース設置)</li> </ol> </li> <li>モニロボ運搬・制御車               <ol style="list-style-type: none"> <li>計測結果のマップ表示、トレンド図表示 3Dカメラデータから作成した周辺マップに計測結果分布図を表示、 計測結果のトレンド図表示</li> </ol> </li> </ul>	

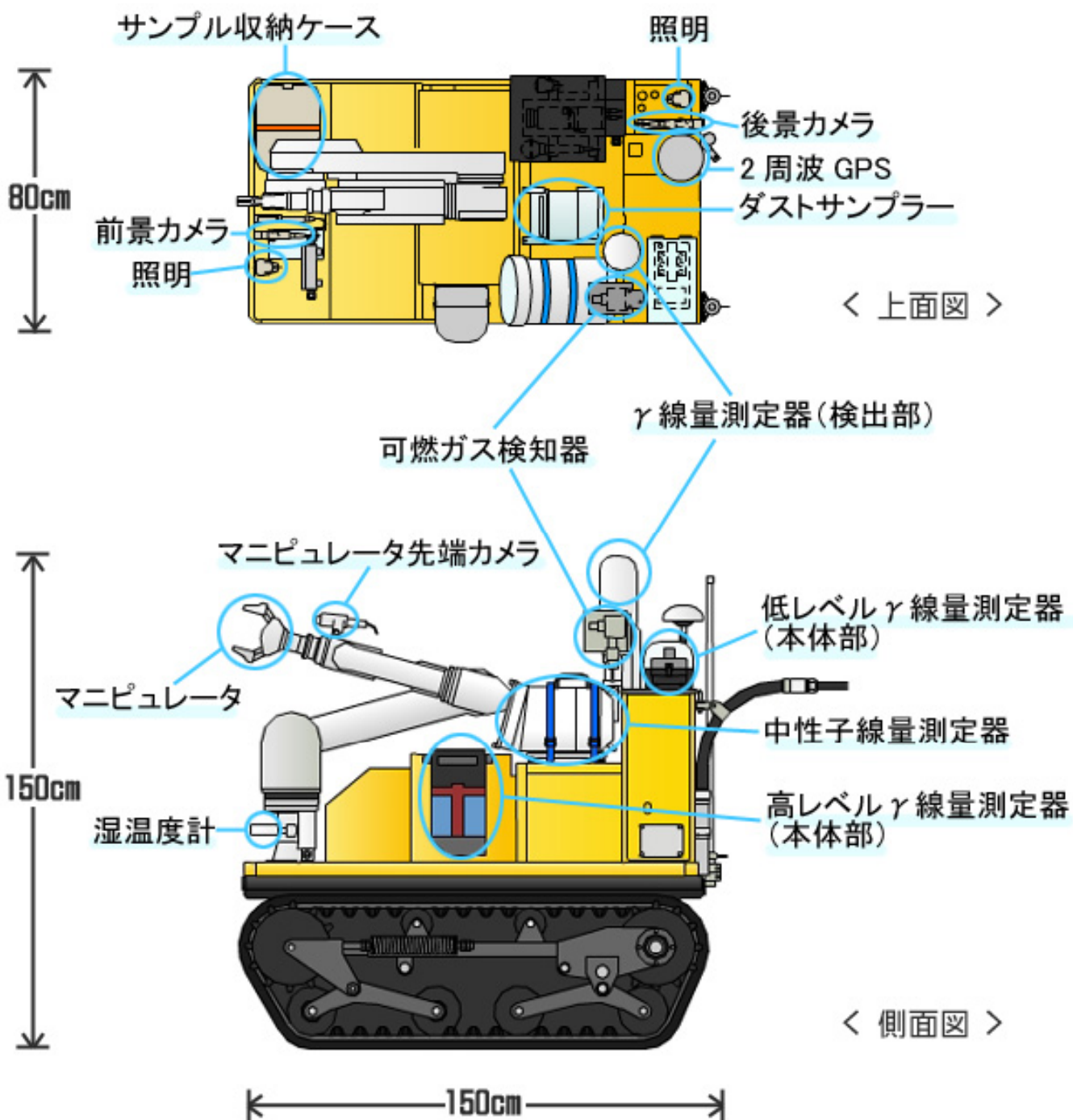
## 安全性

共通	操作盤及びロボットに非常停止装置を備えている。
----	-------------------------

# 主要機器の名称(モノロボA)



# 主要機器の名称(モニロボB)



# 主要機器の役割



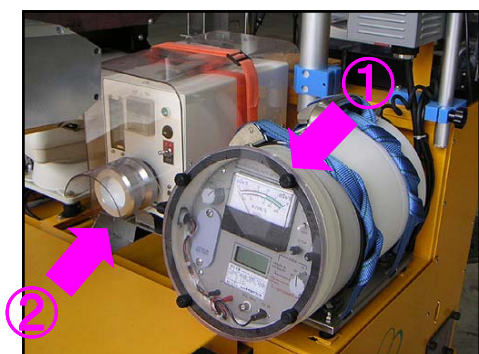
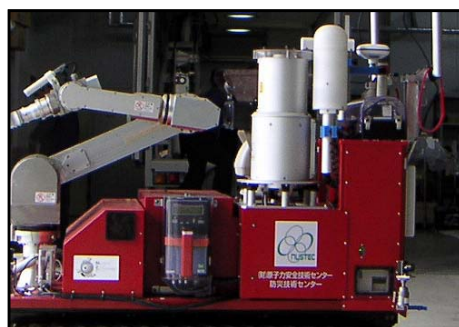
## マニピュレータ — モニロボA・B共通機器

サンプル採取や測定補助を行います。  
マニピュレータは、運搬・制御車内に設置されたジョイアームで操作員の腕の動きに合わせて動作します。

## 空間γ線量率測定器

### — モニロボA・B共通機器

放射線測定機器については、一般的に使用されるものを改良し設置しています。



## ① 中性子線量測定器 — モニロボBの機器

放射線測定機器については、一般的に使用されるものを改良し設置しています。

## ② ダストサンプラ — モニロボBの機器

空気中のダストをフィルタに収集し、γ線測定器を用いて主にヨウ素131を測定します。

## 温湿度計 — モニロボA・B共通機器

温度及び湿度を測定します。





# 主要機器の役割(つづき)

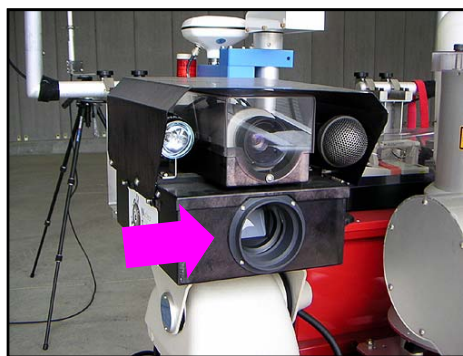
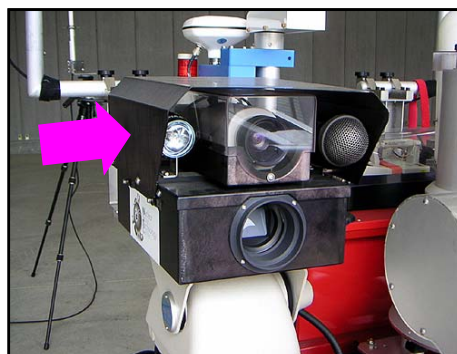


## 可燃ガス検知器 — モニロボBの機器

空気中の可燃性ガスの濃度を測定します。

## 全景カメラ — モニロボA・B共通機器

取得した映像を操作盤上で表示することで、モニロボの移動やマニピュレータ操作、現場状況の把握を行います。



## 赤外線カメラ — モニロボAの機器

対象物の表面温度分布の把握に必要な画像を取得し、現場状況の把握を行います。

## 3Dカメラ — モニロボAの機器

モニロボ周辺の施設や障害物等の把握に必要な距離情報及び受光強度情報を取得し、操作盤上で画像表示します。また、距離情報を用いて周辺マップを作成します。



# 主要機器の役割(つづき)

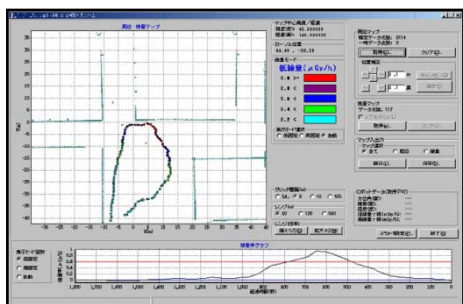


## 無線中継器 — モニロボA・B共通機器

モニロボの無線活動範囲を広げるために、モニロボ自らが持ち運び、無線中継地点として運搬・制御車とモニロボの間に配置します。

## 操作盤 — モニロボA・B共通機器

運搬・制御車内に設置され、ロボットの移動、マニピュレータの操作、映像の取得、各種情報の収集を一元的に行います。



## 周辺・線量マップ — モニロボAの機器

モニタリングロボットが取得した3Dカメラによる画像データ（距離情報）と放射線データを重ね合わせることにより、ロボットが活動した周辺の施設や障害物等の状況と放射線の値を周辺・線量マップに表示します。

## 運搬・制御車 — モニロボA・B共通機器

運搬・制御車は、ロボットの昇降用スロープ、ロボット操作盤、電源供給装置等を備えています。また、自衛隊の輸送機C-130で空輸することが可能な構造となっています。



# 原子力防災訓練における活動

原子力防災訓練等に出動し、運用に向けた試験を進めています。また、訓練の際には、一般の方々を対象としたデモンストレーションを行い、防災モニタリングロボットの機能や役割等を紹介しています。

下図は、平成19年10月24日に青森県で実施された国の原子力総合防災訓練における防災モニタリングロボットの運用試験と大石総合運動公園にてデモンストレーションを実施している様子です。



無線中継機を設置しながら、活動現場へ自走するモニロボB



デモンストレーションを実施している様子

お知らせ

## 環境防災Nネット <http://www.bousai.ne.jp/>

環境防災Nネットとは、文部科学省の委託事業として、関連機関（（独）放射線医学総合研究所、（独）日本原子力研究開発機構、（財）日本分析センター、（財）原子力安全研究協会、（財）日本原子力文化振興財団）との連携の下に、（財）原子力安全技術センターが作成したものです。

本パンフレットの内容は、環境防災Nネット（原子力防災情報→防災ロボットの開発）からもお覧になれます。

なお、モニタリングデータはモバイル端末からもお覧になれます。

URL <http://www.bousai.ne.jp/>（パソコン）

<http://www.bousai.ne.jp/mobile/>（モバイル端末）



※ QRコードに対応している携帯電話をお持ちの方は、コードを読み取ることで携帯サイトに簡単にアクセスできます。

### 財団法人 原子力安全技術センター

〒112-8604

東京都文京区白山五丁目1-3-101 東京富山会館ビル4階

ホームページ <http://www.nustec.or.jp/>

### 防災技術センター

〒039-3212

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駁字野附1番67号

本資料は、エネルギー対策特別会計に基づく文部科学省からの受託事業として、（財）原子力安全技術センターが実施した「緊急時対策総合支援システム調査」の成果に基づくパンフレットです。

H21.5.19