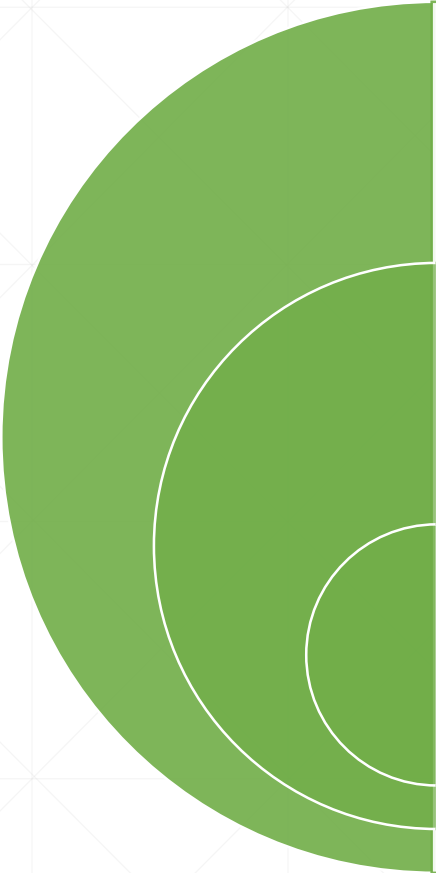


可搬型モニタリングシステム

株式会社E&Eテクノサービス

平成30年12月

開発コンセプト



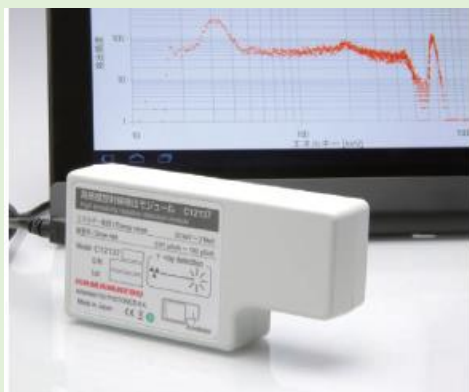
信頼性の高いCslモジュールを用いた小型・安価・高機能な基本システム (GPS機能付)を提供する。

従来のサーバイメータのユーザーに加え、より高機能システムを要望するユーザーをターゲットとする。

通信、大容量電源等のオプションを準備し、既存ポストユーザーを含む広範な用途とユーザーを取り込む。

放射線検出モジュールの特長

(浜松ホトニクスC12137)

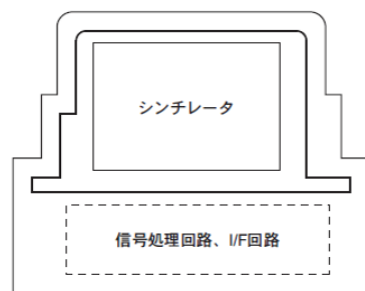


- CsIシンチレータと高増倍率MPPC(マルチピクセルフォトカウンタ)の組合せにより高感度で高精度計測が可能
- 検出部と処理回路を小型軽量筐体にモジュール化しているので装置化が容易
- ガンマ線エネルギーの分別が可能
- 高い信頼性を持っている。

(福島地区実績500基のうち故障件数は3年で1件)

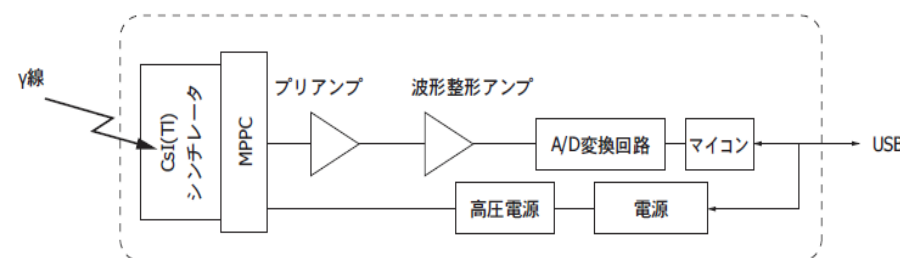
平成27年9月情報

☐ 断面模式図 (C12137-01)



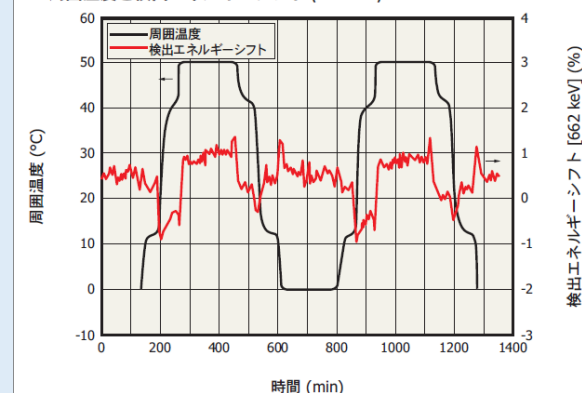
KACCC06463A

☐ ブロック図 (C12137)



- 温度補償回路内蔵により優れた温度安定性を持っている。

☐ 周囲温度と検出エネルギーシフト (C12137)



KACCC02723A

可搬型モニタリングシステムの特長

- 可搬性に優れた小型軽量設計
- 拡張性の高い高機能設計

小型C s Iモジュール
採用
高機能・軽量・小型

自動計測機能

通信機能

G P S 機能

スペクトル採取機能

モニタリングポ
ストに必要な
全機能を小型
ケースに集約

大型表示器
搭載

計測データは
任意間隔で
CSVファイルに
自動保存

従来モニタリ
ング作業を大幅
に省力可能

リアルタイムモ
ニタリングに
対応

クラウド端末
としての運用
も可能（別
途対応）

移動モニタリ
ングに適応可能

位置情報自
動取得により
地図アプリとの
連携可能

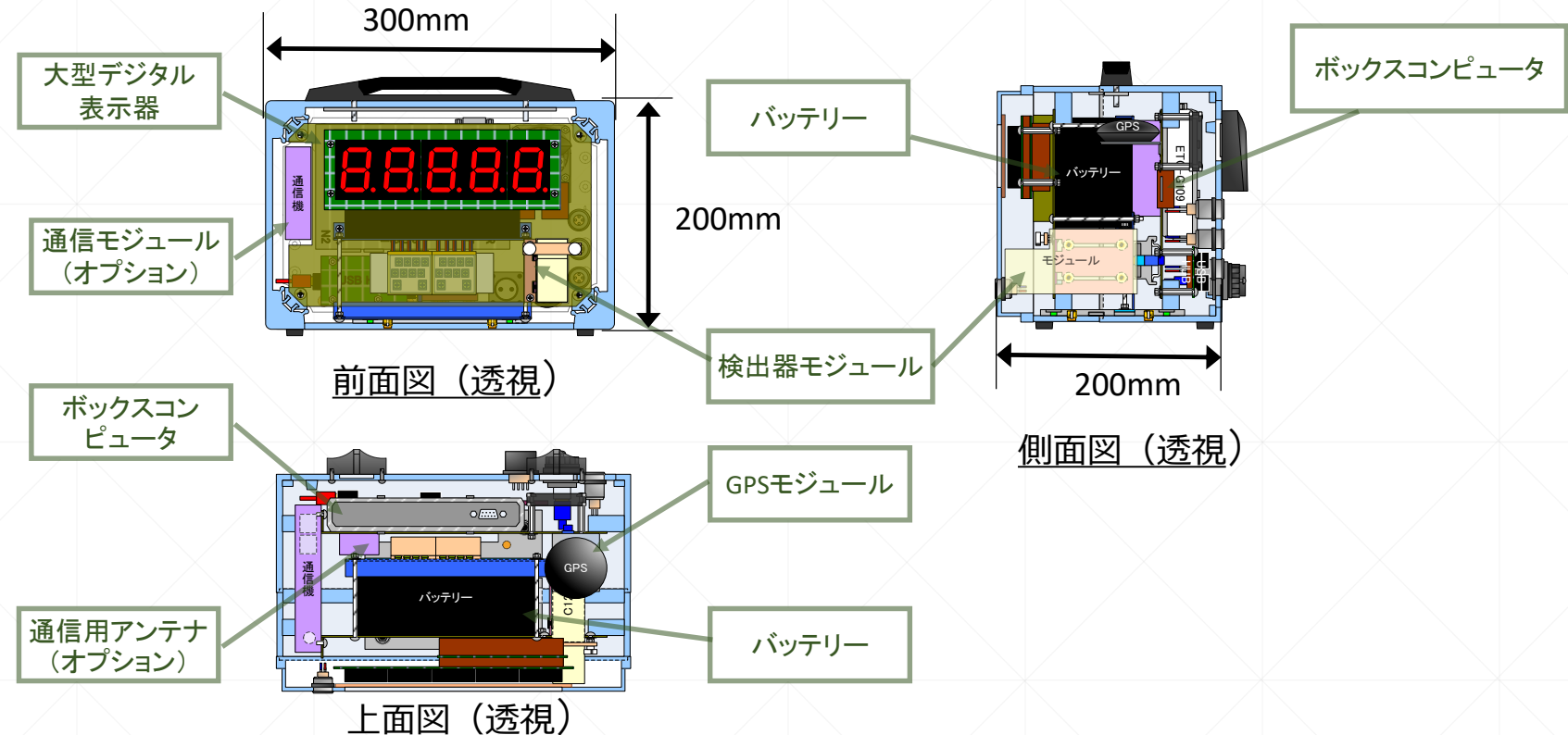
影響核種の
同定が可能

異常データの
解析が容易

全ての機能を小型・軽量の防滴構造ケースに収納



- 小型化・ポータブル設計
- 何処にでも持ち運んで自動計測が可能



重量 約 5.8Kg

運用イメージ(従来型モニタリング機器の代替として)

付加される機能

測定データ、時刻に加えGPS位置情報もCSVファイルに記録

従来のモニタリングは

- ・測定時刻
- ・線量値
- ・場所情報を手作業で記録

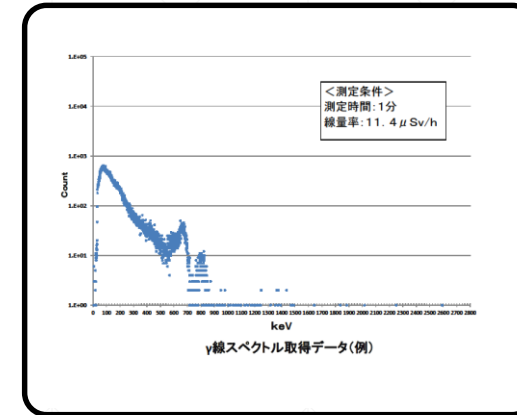
任意場所あるいは移動しながら自動計測実施
外付けメディアで測定データの取出

- 従来のモニタリング作業が全て自動化される。
- 定置モニタリングシステム(ロギング型)の機能を全て満足する。
- 移動式モニタリングにも使用可能。
- スペクトルデータ取得により影響核種の同定が可能。

	A	B	C	D	E	F
1	年/月/日	時刻	経度	緯度	指示値	測定単位
2	2012/7/9	11:02	35.79031	139.53463	0.22	μ Sv/h
3	2012/7/9	11:03	35.79031	139.53463	0.15	μ Sv/h
4	2012/7/9	11:03	35.79031	139.53463	0.17	μ Sv/h
5	2012/7/9	11:03	35.79031	139.53463	0.22	μ Sv/h
6	2012/7/9	11:03	35.79031	139.53463	0.1	μ Sv/h

記録例

影響核種の同定
異常データの解析



γ線スペクトル取得データ(例)

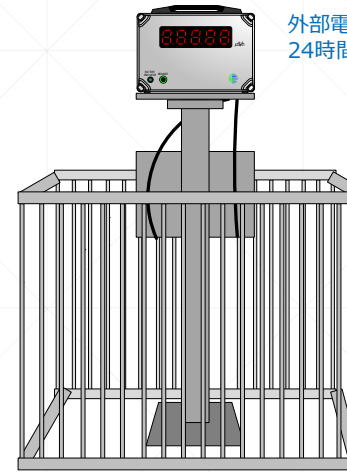
- ※1:CSVファイルには 測定器識別情報の書込可能
- ※2:ポストIDは任意の名称に編集可能

モニタ単体又は三脚を使用しての定点計測に



作業の省力化
記録の確実性

外部電源を用いての
24時間連続計測に



高機能集約化
小型軽量化



可搬型ポスト、固定型ポストの代替

現場モニタリング機器の代替

システムの運用イメージ（GPS機能を用いた移動モニタリング）

GPS機能(標準装備)

測定データ、時刻に加えGPS位置情報もCSVファイルに記録

- 歩行等の移動モニタリングに適用可能
- 地図データ(グーグルマップ等)と測定データをリンクさせて線量分布マップ等の作成が可能

GPS仕様



GPSによる緯度・経度情報付加

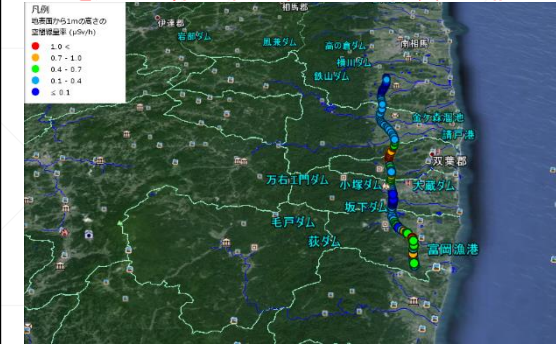
- ・選定品: Globalsat BU-353S4
- ・測定器本体に蔵可能な軽量小型GPSレシーバー
- ・測位出力結果は他の測定データとともにCSVファイルに記録
- ・WAAS/SBAS対応 位置精度 < 2.5m

	A	B	C	D	E	F
	年/月/日	時刻	経度	緯度	指示値	測定単位
1	2012/7/9	11:02	35.79031	139.53463	0.22	μSv/h
2	2012/7/9	11:03	35.79031	139.53463	0.15	μSv/h
3	2012/7/9	11:03	35.79031	139.53463	0.17	μSv/h
4	2012/7/9	11:03	35.79031	139.53463	0.22	μSv/h
5	2012/7/9	11:03	35.79031	139.53463	0.1	μSv/h

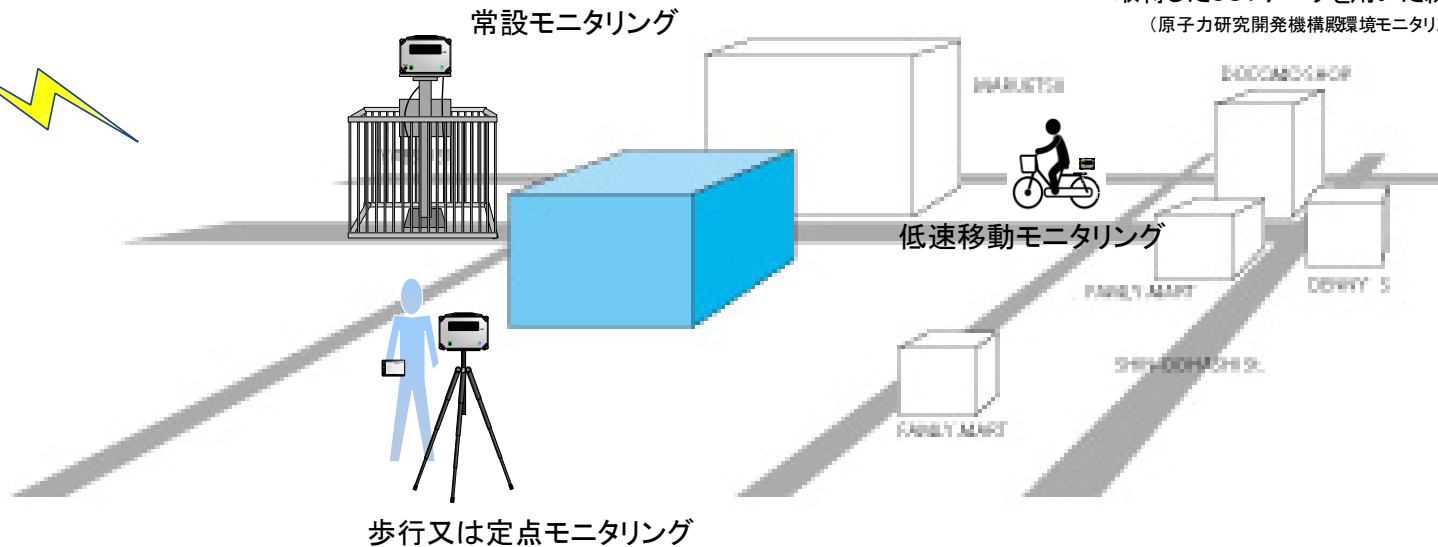
位置データを含むCSVファイルの例

GPSデータの活用事例(お客様対応)

※市販あるいは一般公開されたマッピングソフトを用いて線量率分布マップの作製が可能



取得したCSVデータを用いた線量分布図の作成事例
(原子力研究開発機構環境モニタリングデータマッピングツール)



通信機能を用いたリアルタイムモニタリング

- ◆通信モジュールの搭載によりリアルタイムモニタリングが可能
- ◆携帯回線を利用可能な環境ならば何処でも設置が可能
- ◆対応可能なシステム構成
 - 現場用モニタ（ホスト） 10台まで
 - 監視側PC（クライアント） 3台まで
- ◆幅広い用途に適用可能
 - 除染工事、土壌等の保管場や仮置き場等における遠隔モニタリング
 - 学校・公園等の公共施設あるいは居住区域のリスクコミュニケーション
 - 緊急対応用の可搬型モニタリングポットなど幅広い用途に使用可能です。

注1) 本機能の利用には携帯電話会社との契約、およびWebに接続可能な監視側PCの準備が必要となります。

- ◆Wi-Fiや有線LANに接続可能な環境であれば、ローカルネットワークでの監視システム、あるいはWeb回線経由の広域ネットワーク監視システムの構築も可能です。
(携帯回線の通信契約不要)

通信機能付システムの運用イメージ

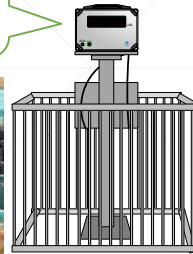
商用又は非常用電源からの電源供給で24時間の常設計測が可能です。



仮置き場等の線量率監視



公共施設等でのリスクコミュニケーション



通信機器の仕様例



通信モデムによるデータの送信

- ・3G回線使用 (NTT FOMA)
- ・選定品:ドコモ FOMA UM03-KO

スポット的な定点計測に

追加予定機能

- ・線量率トレンドグラフ表示機能
- ・ γ 線スペクトル表示機能

監視側

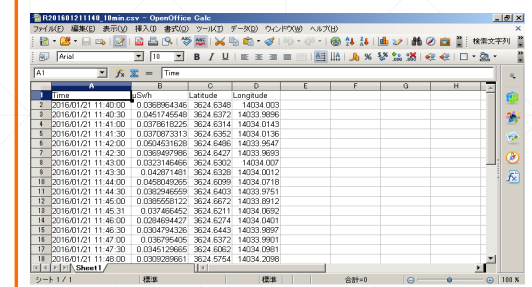
- ① 最新の線量値及び取得時刻をPCモニタへの表示(任意の間隔で設定)
- ② 測定データ(線量率、日時、GPSデータ等CSVファイル)の取得(随時または定期)
- ③ ポストID(識別ID)の取得
※1:ID毎に任意の名称がつけられるようにする
※2:IDはCSVファイルに記録及びPCモニタに表示

※:ポスト接続数毎の表示窓を監視側PCに表示

※:遠隔でのC.S.Vデータ採取及び解析

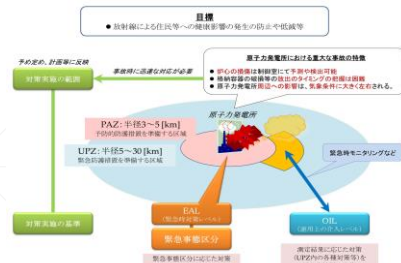
現場ポスト10台と監視側PCとの通信可能
(10台以上の場合には別途対応可能)

※:モニタリングポストと監視PCの間にデータベースサーバーを置かず、ポスト内に直接アクセスする(オンプレミス)



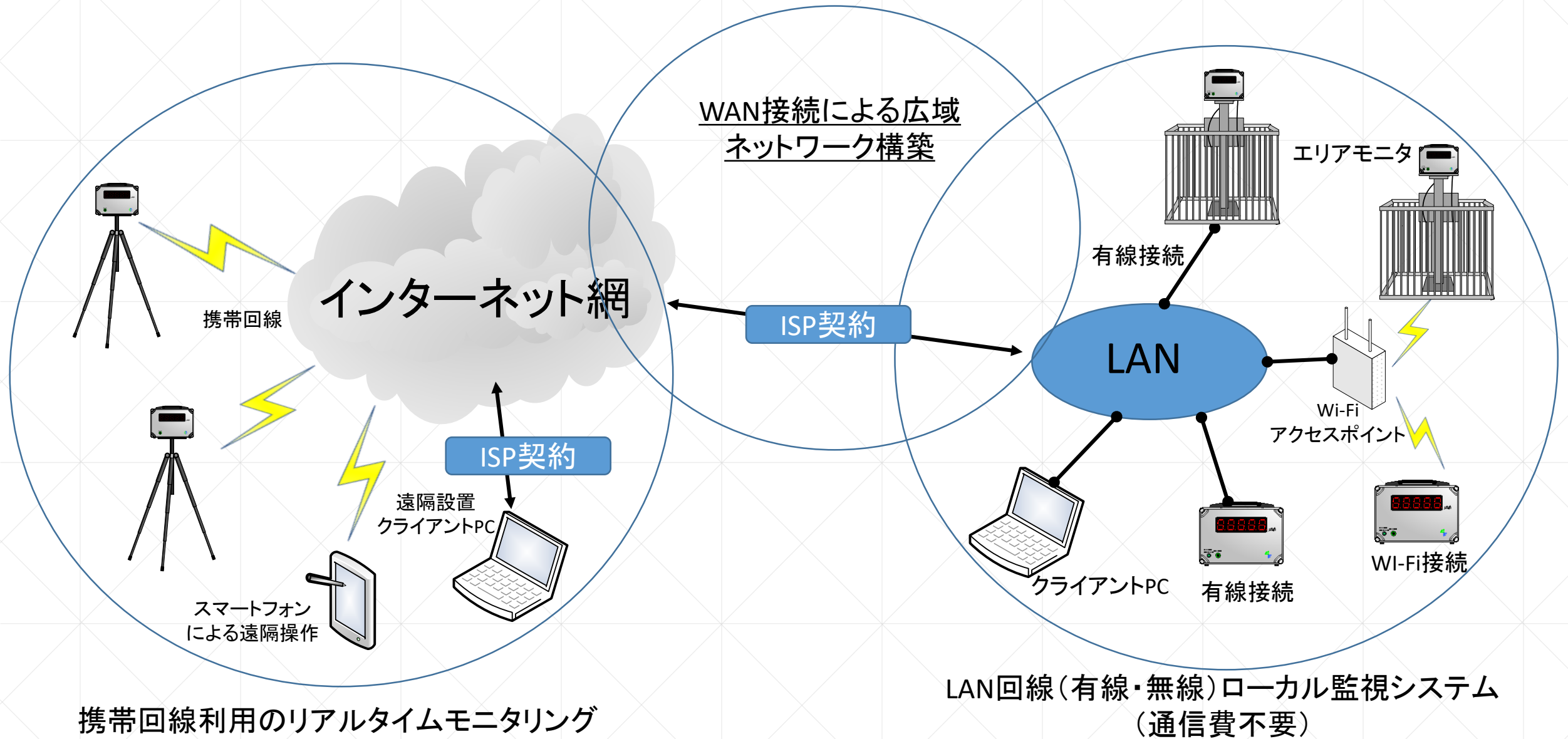
監視PC

緊急時の現場モニタリング用にモニタ単体で使用。



災害発生時の緊急対応

ネットワーク構築のイメージ



高機能を引き出すための液晶タッチパネル



計測状態の確認 (計測画面)



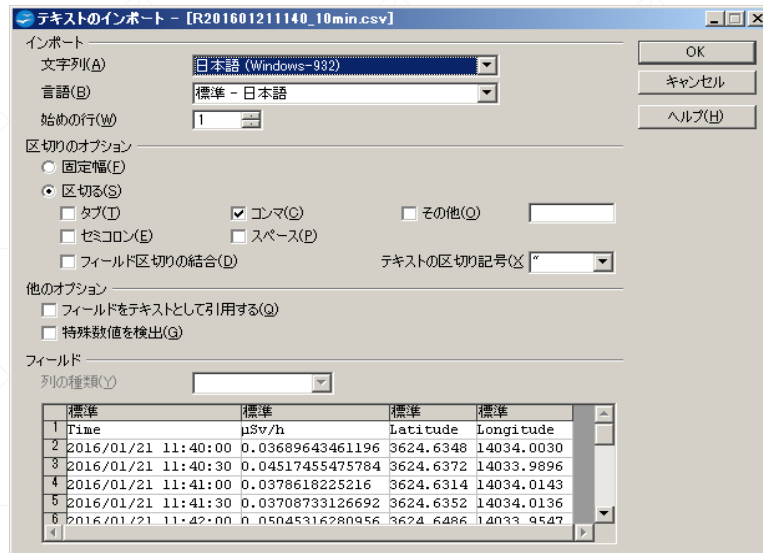
計測条件の設定 (パラメータ設定画面)



小型液晶タッチパネルを外部ポート(USB3.0)に接続

- ◆ 本体から電源供給可能なので何処でも接続が可能
- ◆ 計測の状態をより詳細に確認可能
- ◆ 計測の現場で測定条件の変更が可能

小型液晶タッチパネルの機能

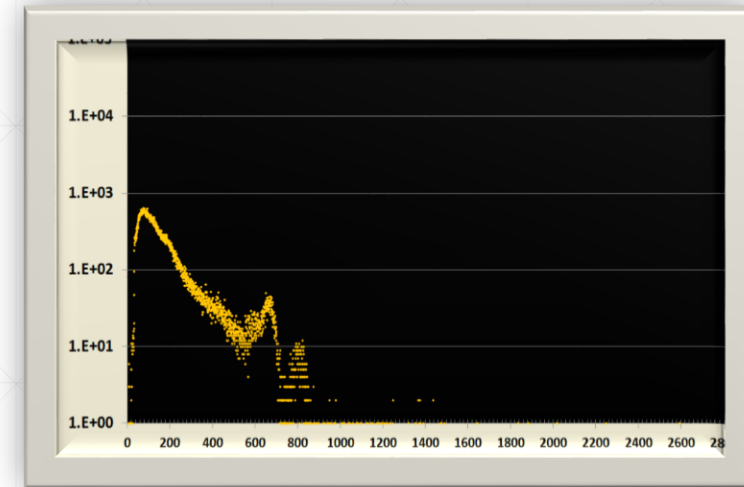


保存データの確認 (テキストインポート画面)

R201601211140_10min.csv - OpenOffice Calc

A	B	C	D	E	F	G	H
Time	μSv/h	Latitude	Longitude				
2016/01/21 11:40:00	0.0368964346	3624.6348	14034.003				
2016/01/21 11:40:30	0.0451745548	3624.6372	14033.9896				
2016/01/21 11:41:00	0.0378618225	3624.6314	14034.0143				
2016/01/21 11:41:30	0.0370873313	3624.6352	14034.0136				
2016/01/21 11:42:00	0.0504531628	3624.6486	14033.9547				
2016/01/21 11:42:30	0.0369497986	3624.6427	14033.9693				
2016/01/21 11:43:00	0.0323146466	3624.6302	14034.007				
2016/01/21 11:43:30	0.042871481	3624.6328	14034.0012				
2016/01/21 11:44:00	0.0458049265	3624.6099	14034.0718				
2016/01/21 11:44:30	0.0382946569	3624.6403	14033.9751				
2016/01/21 11:45:00	0.0385558122	3624.6672	14033.8912				
2016/01/21 11:45:30	0.037466452	3624.6211	14034.0692				
2016/01/21 11:46:00	0.0284694427	3624.6274	14034.0401				
2016/01/21 11:46:30	0.0304794326	3624.6443	14033.9897				
2016/01/21 11:47:00	0.036795405	3624.6372	14033.9901				
2016/01/21 11:47:30	0.0345129665	3624.6062	14034.0881				
2016/01/21 11:48:00	0.0309289661	3624.5754	14034.2098				

CSVデータファイルの確認 (表ソフト起動)



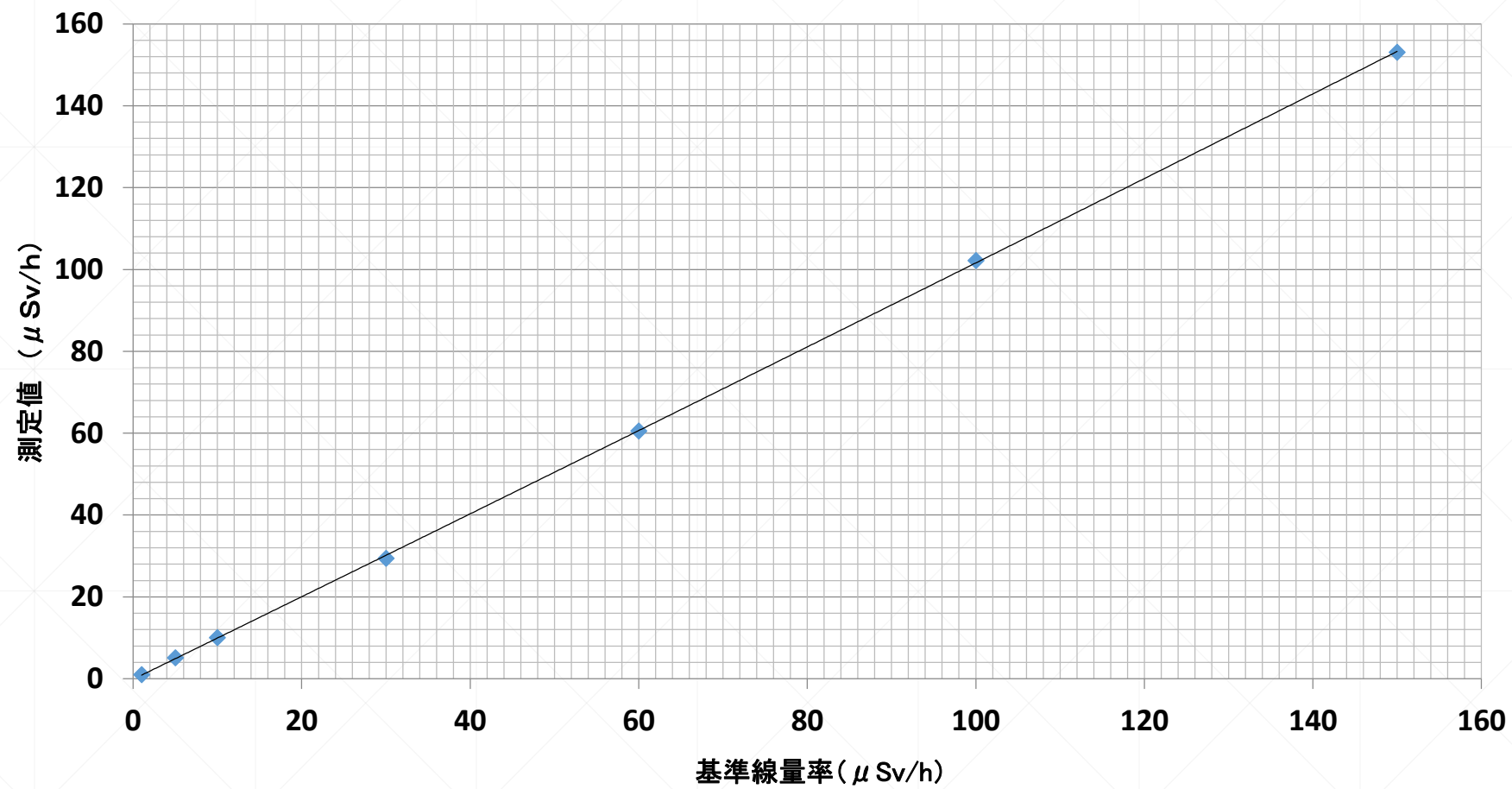
スペクトルファイルの確認 (表ソフト起動)

小型液晶タッチパネルを外部ポート(USB3.0)に接続

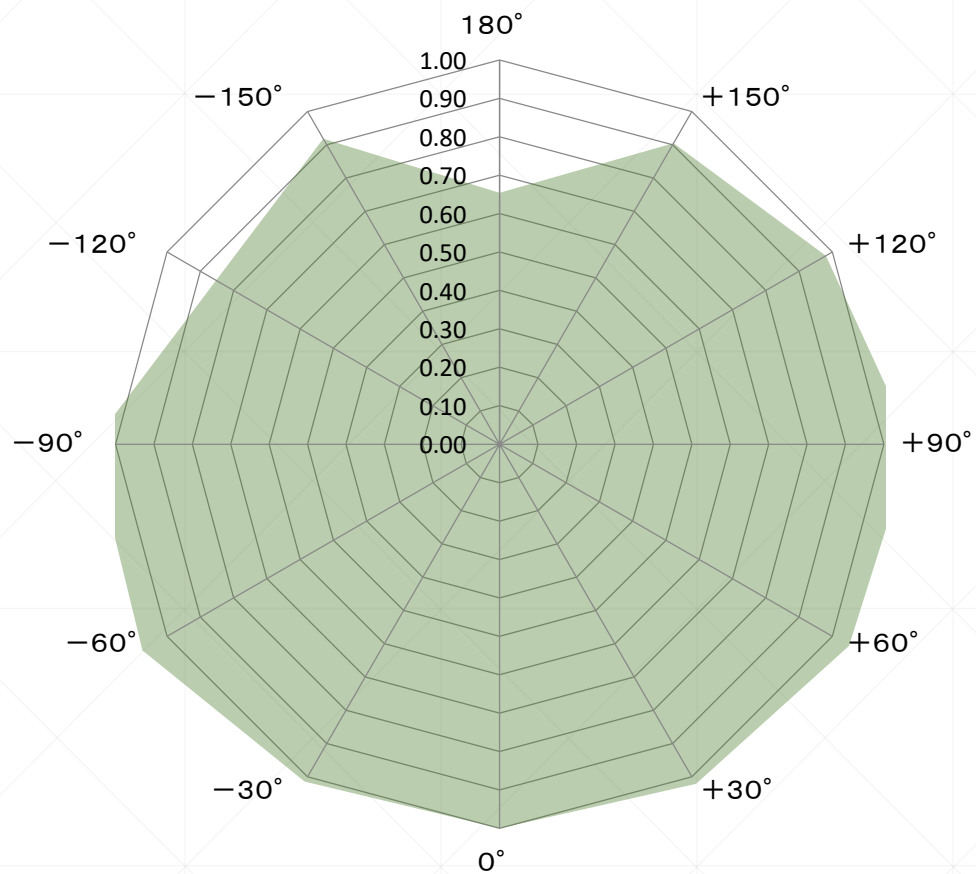
- ◆ 保存データファイルの確認が可能
- ◆ 保存データを外部メモリに回収可能
- ◆ スペクトルデータ解析が可能(表ソフトによる解析)

可搬型モニタリングシステムの詳細仕様

項目		仕様
本体	本体ケース	強化ポリカーボネート、防滴構造 換気ファン付（防水・防滴仕様）
	外形寸法、重量	300×200×187mm（突起部除く）重量 約 6 Kg
	内蔵電源	リン酸鉄リチウムイオン 12V-9Ah（連続稼働時間 約8時間）
	外部ポート	USB(3.0) ×1個（防水型）、防水型キャノンコネクタ（外部電源入力および充電用）
	デジタル表示器	7セグLED 40mm×5桁表示
放射線検出部	シンチレータ	CsI(Tl) 13×13×20mm、測定線種： γ 線(X線)
	測定エネルギー	30keV～2000keV（エネルギー補償）、エネルギー分解能：8%（ ^{137}Cs 662keV）
	線量率測定範囲	0.01～150 $\mu\text{Sv/h}$ （ $^{137}\text{Cs}\gamma$ 線）、測定精度：±15% JISZ4333相当
GPS	受信機形式	形式BU-353S4、チップセット：SiRF STAR IV GSD4e
	精度	水平位置 <2.5m 2D RMS SBAS 対応
データ処理部	データ処理装置	組込型PC、OS：Windows Embedded 7 アプリケーションソフト：E&E オリジナル
	外部表示機能	表示更新周期：1秒、3秒、5秒、10秒、20秒
	トレンド記録機能	トレンド周期（移動平均値）：10秒、20秒、30秒、1分、2分、3分、10分 ファイル保存間隔：5分、10分、20分、1時間、6時間、12時間、1日 記録形式：CSVファイル（記録項目：線量率、日時、位置情報、ポストID）
	スペクトル記録機能	記録形式：CSVファイル（保存周期：30秒、1分、10分、1時間、3時間、6時間、12時間、1日、3日、7日）
データ転送部	通信モジュール	詳細仕様は各通信会社により異なる。 【例：NTTの場合】 NTT FOMA UMO03-KO（パケット通信、音声通信、SMS対応） 対応エリア 3Gエリア及びFOMAハイスピードエリア

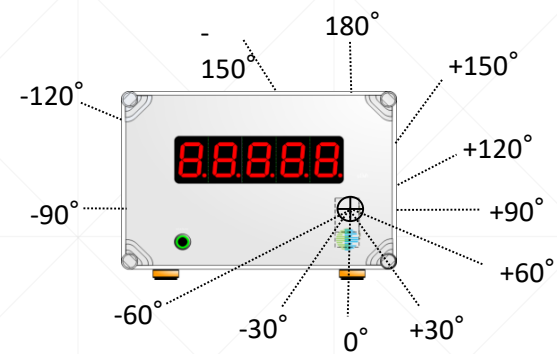
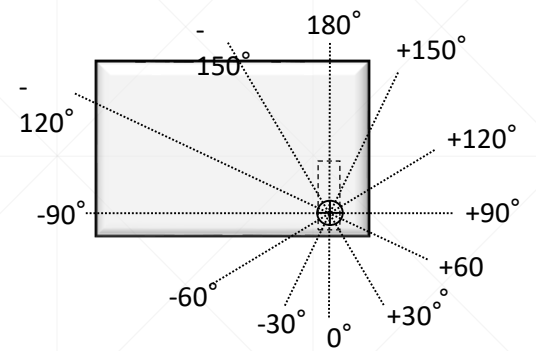


線量率直線性 (^{137}Cs 線源による正面照射)

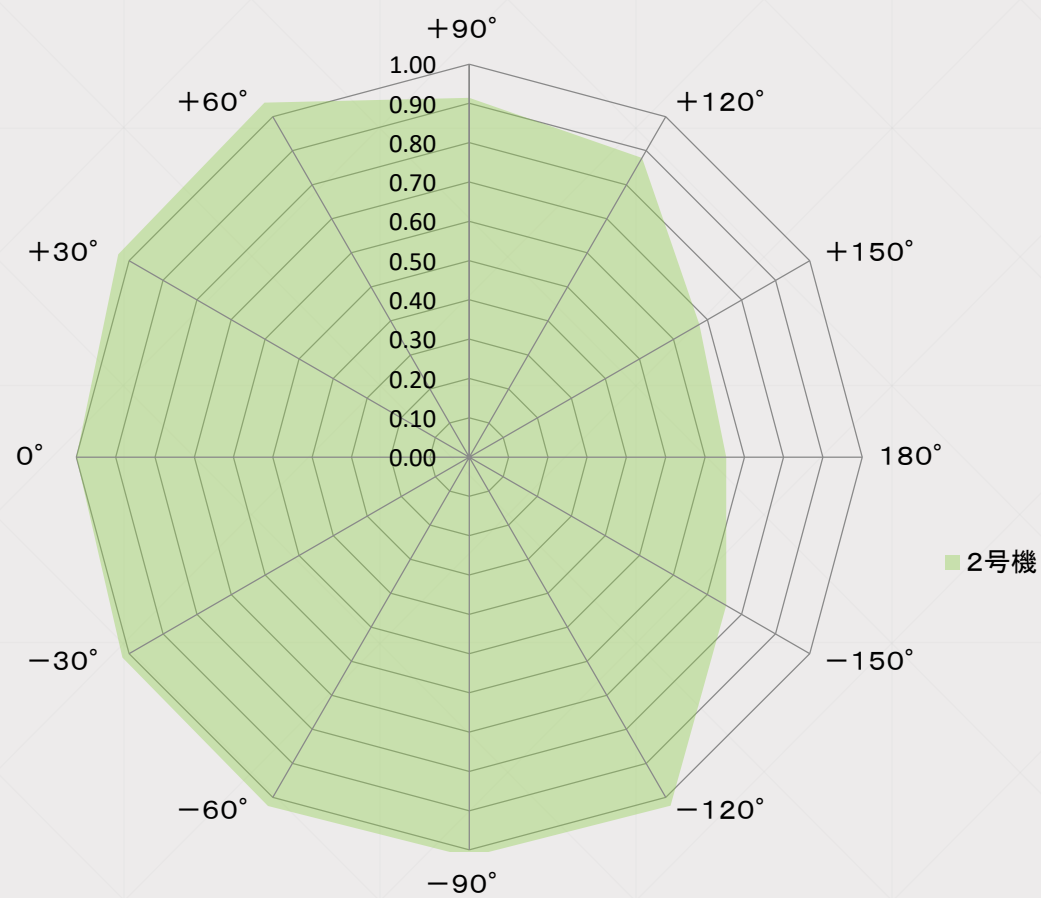


■ 2号機

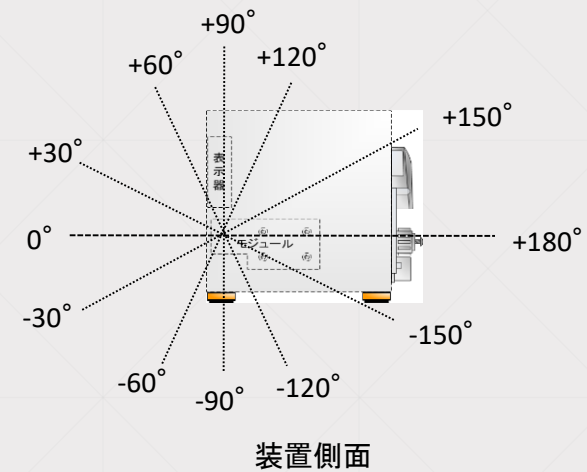
※ 0° 方向からの線源照射時のレスポンスを1.0とする



可搬型モニタリングシステム方向特性(水平方向)



※ 0° 方向からの線源照射時のレスポンスを1.0とする



可搬型モニタリングシステム方向特性(垂直方向)