

萩野谷 仁・梅澤 克洋・加藤 貢・関山 富男

福島研究開発部門 福島環境安全センター 環境回復推進グループ

概要

日本原子力研究開発機構では、井戸水、湧水、沢水等の生活用水、農業用ため池等の農業用水などの水中放射性物質濃度を原位置でリアルタイムに測定する車両積載型の装置「水モニタリング車」の開発に取り組んできました。設計・製作を2013年11月に開始し、2014年6月に装置が完成しました。その後、装置の改良に係る開発を継続的に進め、現在は現場での実証試験に取り組んでいます。

目的

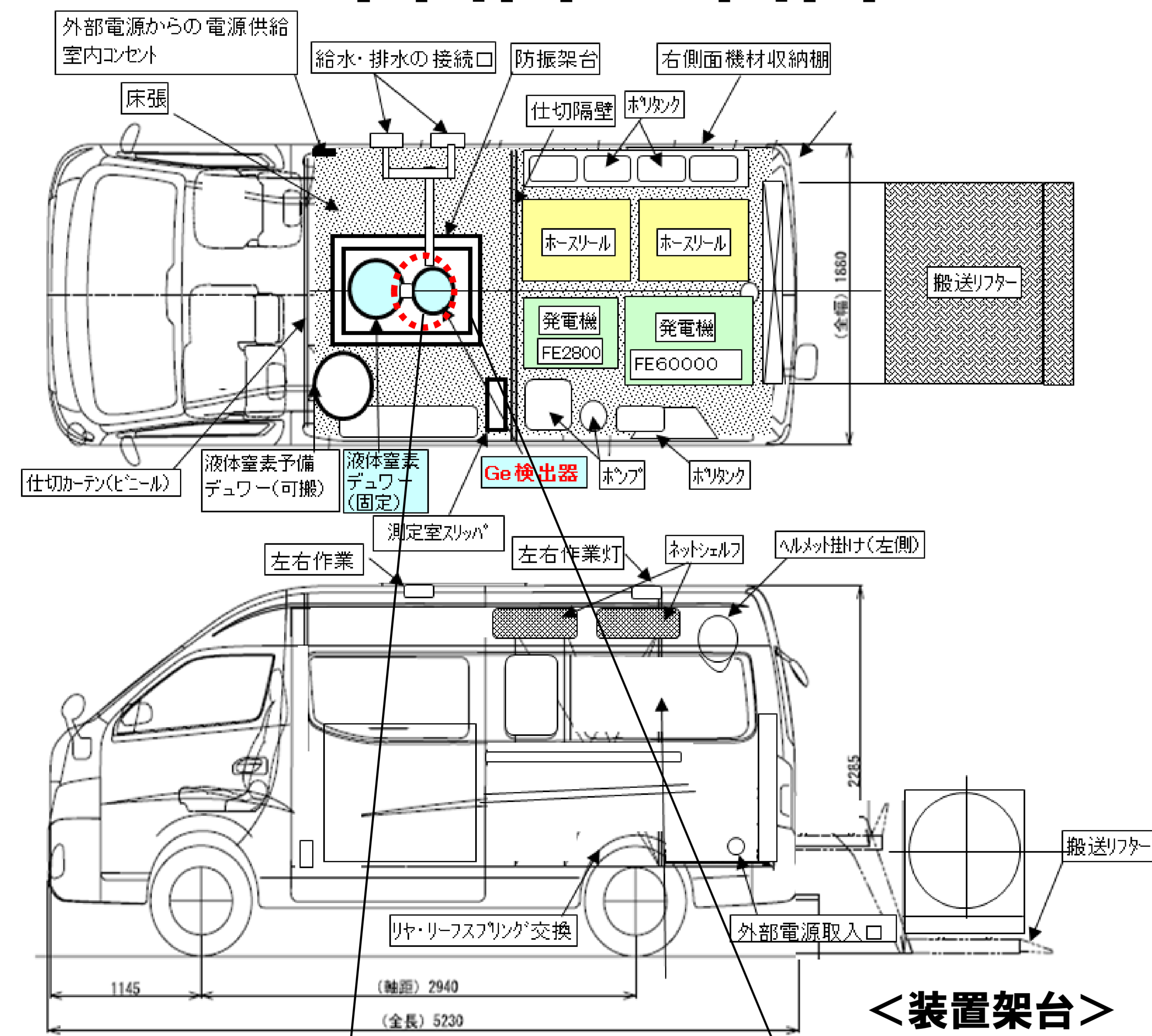
福島第一原子力発電所の事故以来、井戸水、湧水、沢水、農業用のため池等の放射性セシウムによる汚染が懸念されており、生活用水や農業用水の安全性を確認することは住民の方々の安心、福島の復興に向けた課題の一つとなっています。

そのため、原位置にて高精度に水中の放射性セシウム濃度を測定し、測定結果を迅速に提示することを目的としています。

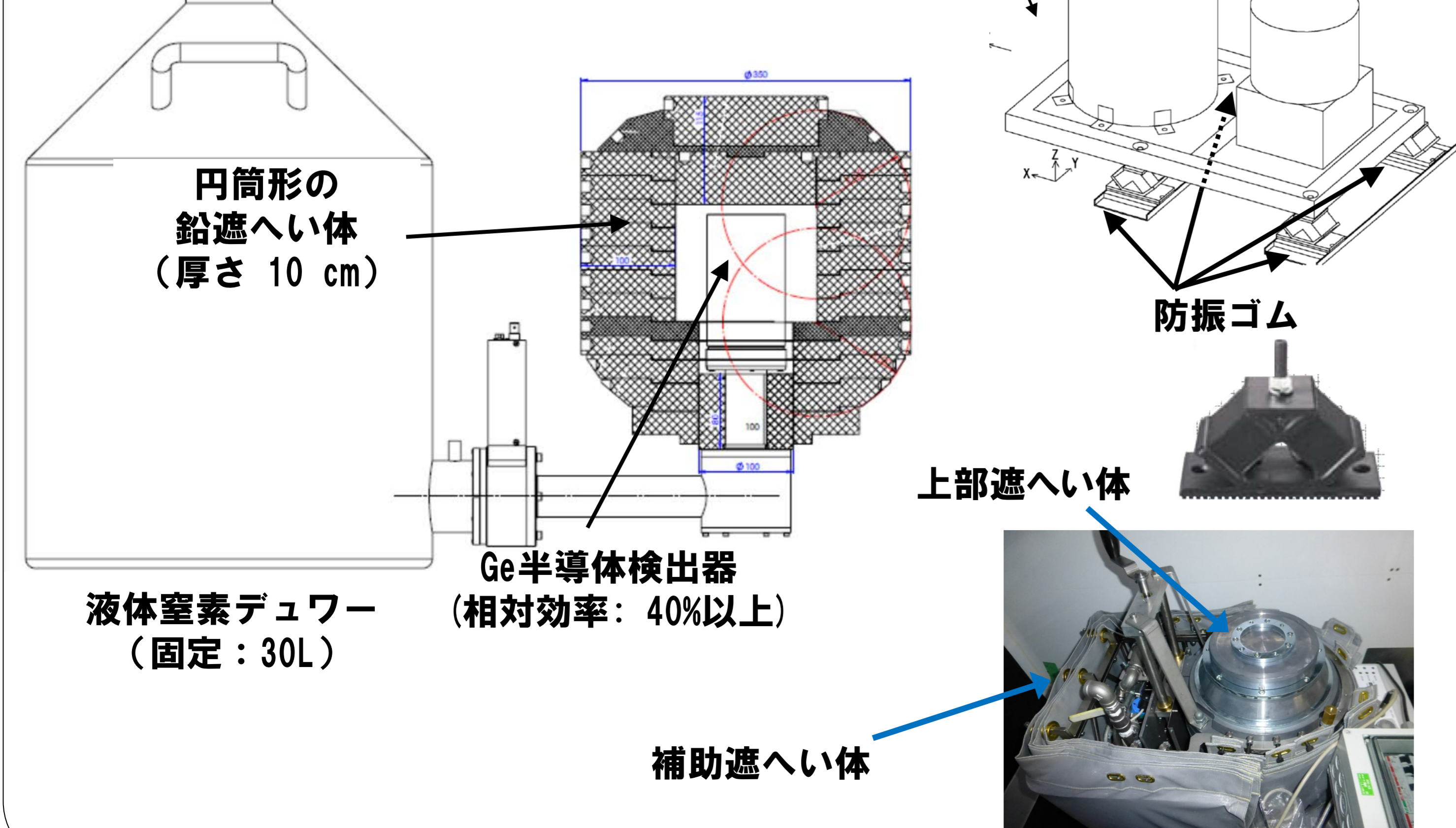
装置の特徴

- ▶車両に Ge半導体検出器を搭載(下図の通り)
- ▶Ge半導体検出器のエンドキャップ周囲にマリネリ容器(右図「外観」を参照)形状の測定容器を配置
- ▶検出下限値 (^{137}Cs 、 ^{134}Cs それぞれ) : 約1Bq/L (測定時間: 30分、空間線量率: ~約5 $\mu\text{Sv/h}$ の地点。検出下限値は測定時間、周囲のBG線量率で変化します。)
- ▶原位置にて測定対象のため池・沢水等から水をポンプ、ホースを用いて測定容器内に引き込み、測定容器内を循環させながらの連続測定と、測定容器内に試料液を溜めるバッチ測定が可能
- ▶測定容量は約1Lであり、通常より多い試料を測定できることから精度良く測定可能
- ▶発電機、遠隔操作機能により、将来的な無人でのリアルタイム測定に向けた試験も可能(発電機連続稼働時間: 約8時間)

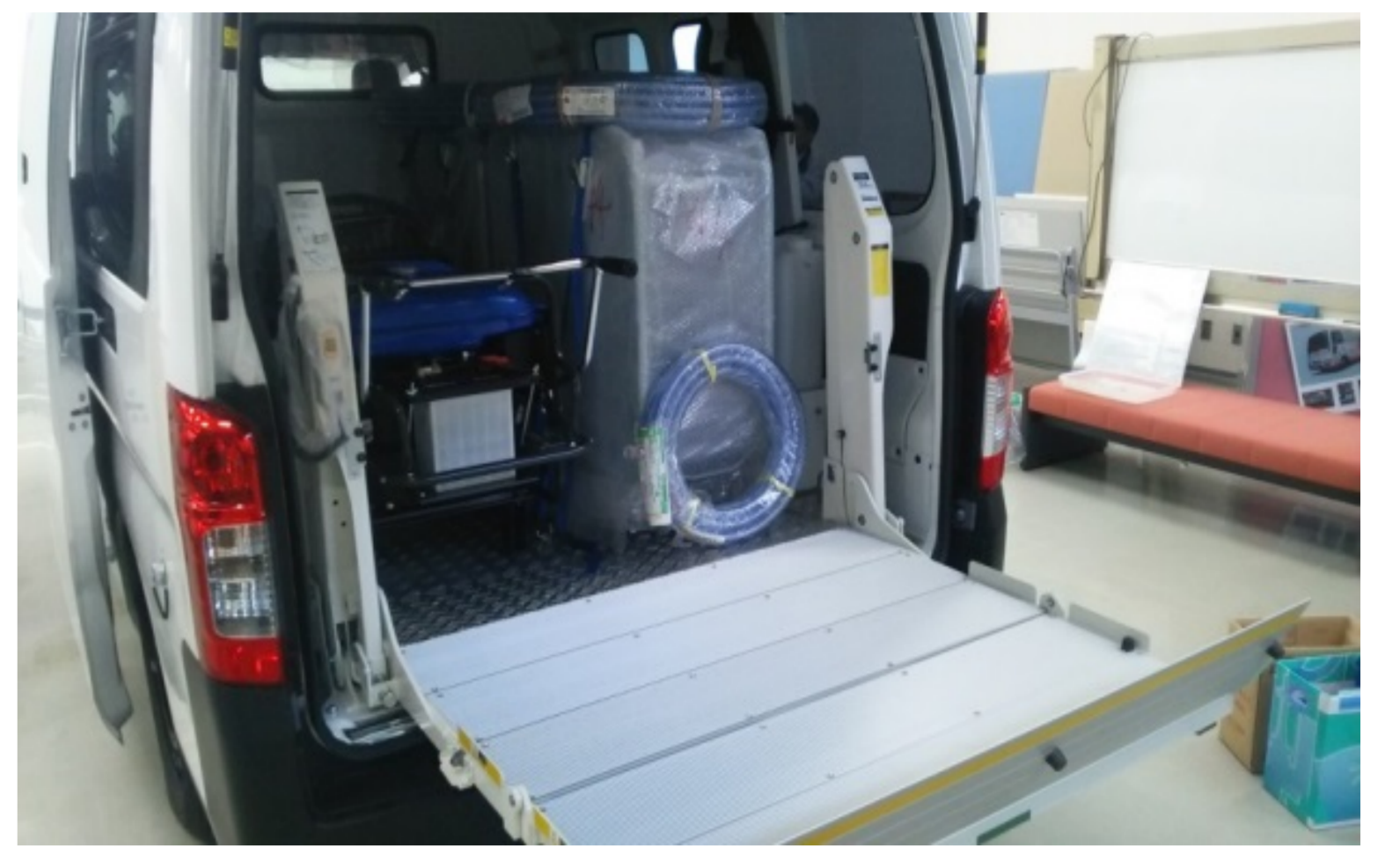
平面図・立面図



<断面図>



外観



<ベース車両>
一般的なバン(4WD)を採用した。トラック等と比較すると、より近くの測定場所まで接近して測定が可能。

<車外で使用する資器材>
ポンプ、発電機、ホース等を荷室後部へ積載している。リフターで荷卸し可能。

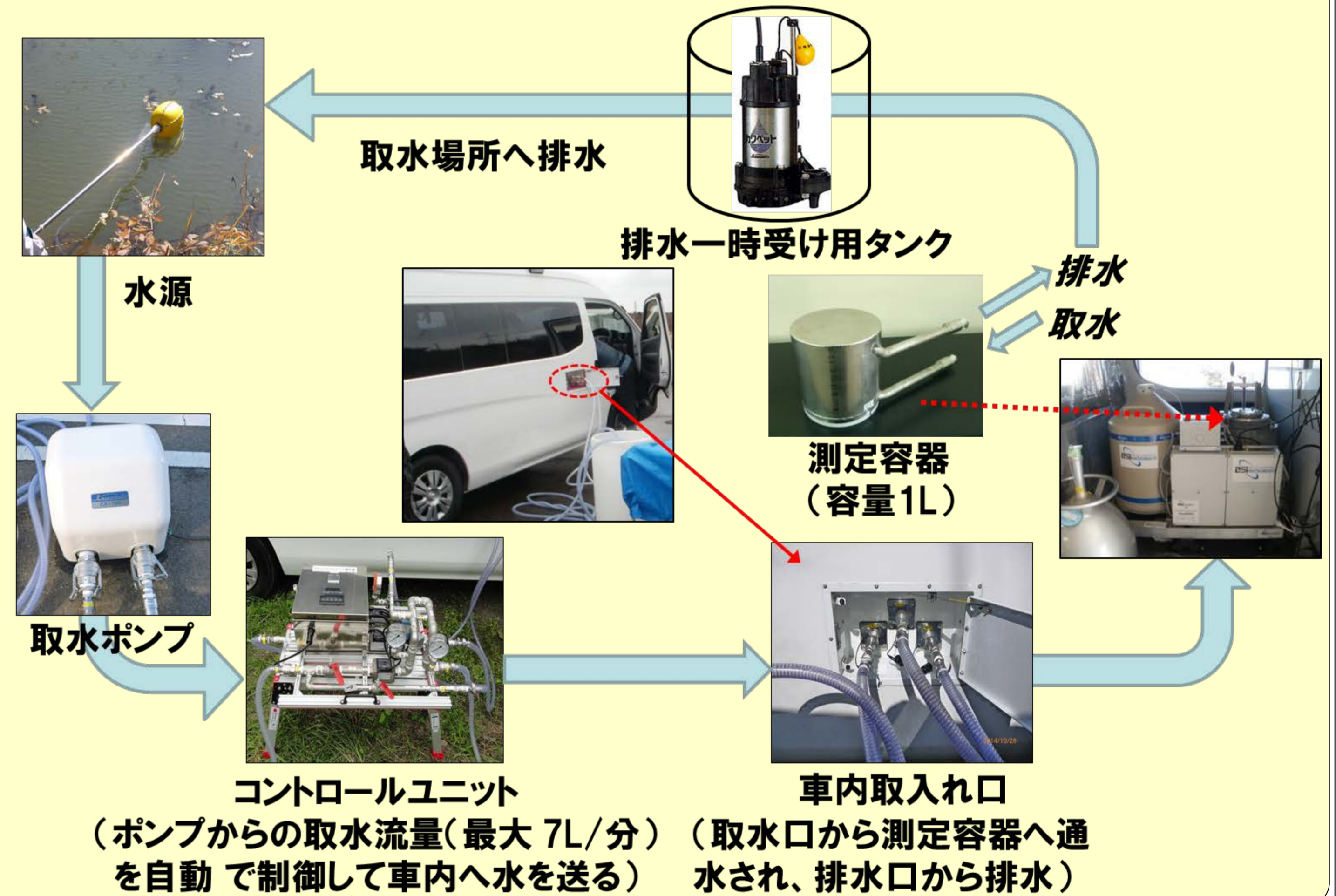


<Ge半導体検出器>
荷室前部に搭載し、荷室後部の資器材置き場とは隔壁で仕切られている(汚染防止)。



<マリネリ容器形状の測定容器>
鉛遮へい体内部のGe検出器エンドキャップ周囲にマリネリ型の測定容器が通路として設置されている(この写真は遮へい体から測定容器を取り出した様子である)。以前のガラス製チューブ(約200ml)から容量を増大(約1L)。

現地測定概念図

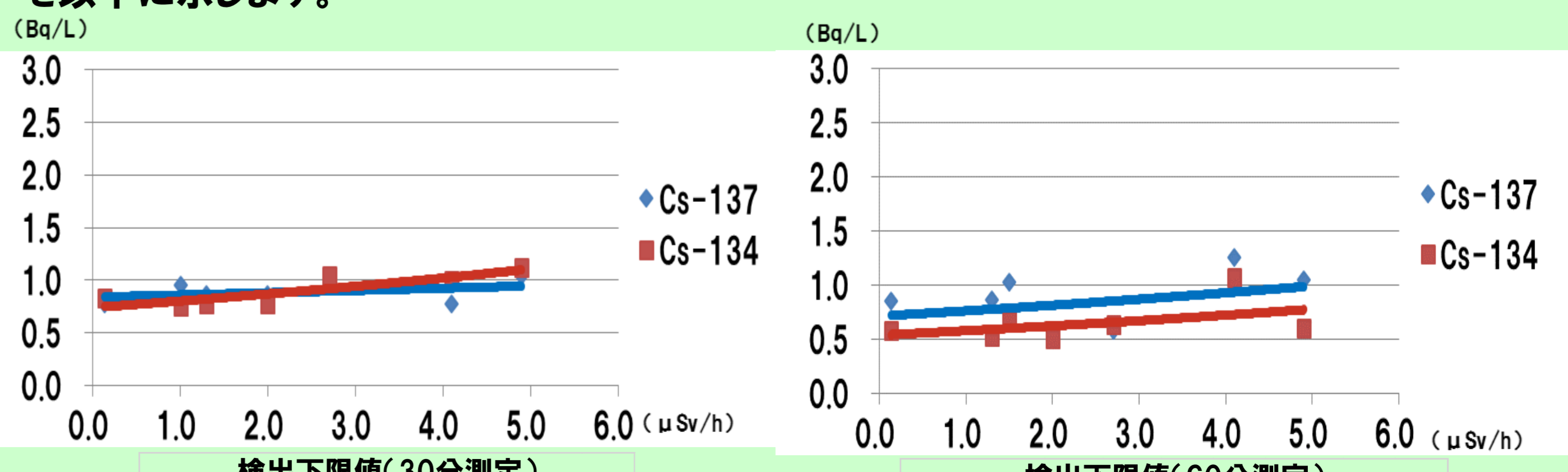


これまでの実績と今後の計画

年度	H25	H26	H27	H28
内容	・試作機による試験 ・本機設計、製作	・コントロールユニットの製作 ・補助遮へい体の製作 ・測定容器の改良 ・水循環システムの改良	・上部遮へい体の改良 ・測定容器の製作 ・実証試験 ・ため池等除染支援活動	・ため池等除染支援活動

実証試験データ

30分および60分測定において、空間線量率が各地点で原位置測定した際の検出下限値を以下に示します。



線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.1	1.3	1.5	2.7	4.1	4.9
Cs-137(Bq/L)	0.78	0.91	0.96	0.96	0.76	1.04
Cs-134(Bq/L)	0.83	0.76	0.98	1.05	1.00	1.12

線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	0.1	1.3	1.5	2	2.7	4.1	4.9
Cs-137(Bq/L)	0.85	0.86	1.03	0.49	0.58	1.25	1.05
Cs-134(Bq/L)	0.58	0.53	0.68	0.51	0.64	1.07	0.61