

2026年2月13日(金)  
関東甲信越地区技術職員懇談会

# KEKつくばキャンパス 環境安全管理室の業務紹介と MS 365で実現するスマート放射線管理

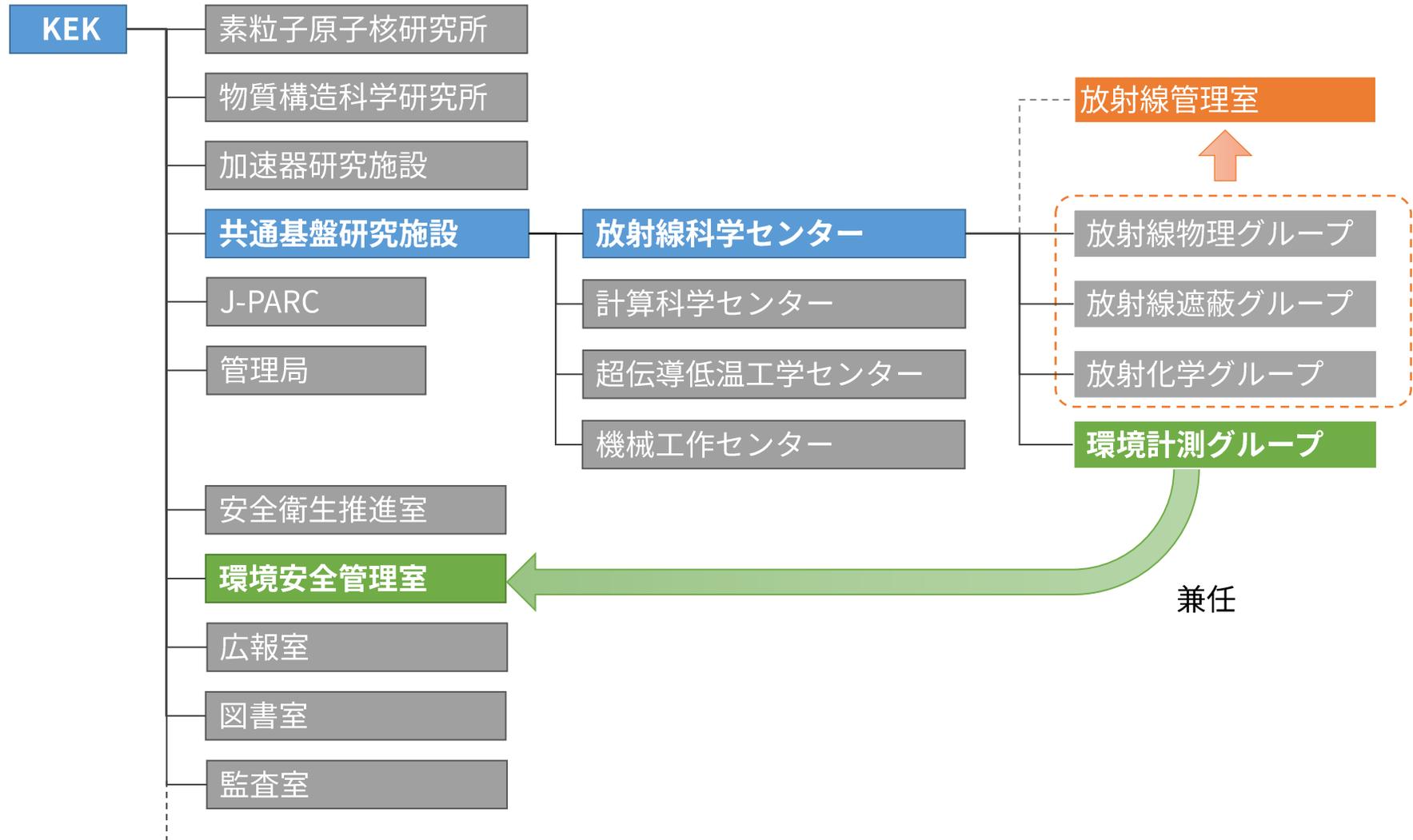
---

高エネルギー加速器研究機構  
共通基盤研究施設 放射線科学センター  
(兼) 環境安全管理室  
古宮 綾

# 環境安全管理室の業務紹介

---

# 組織図



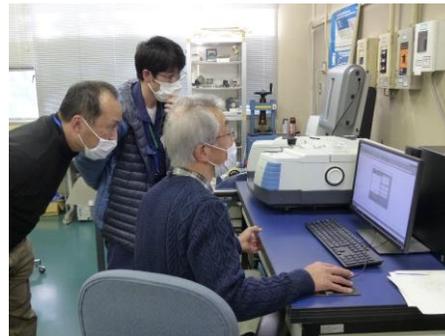
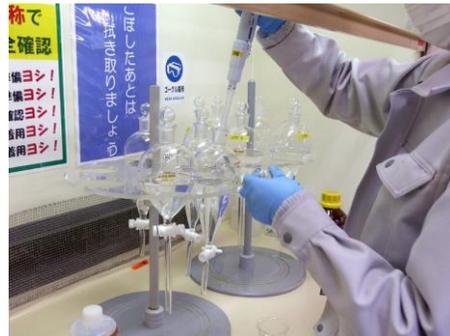
# 環境安全管理室の紹介

## 【業務内容】

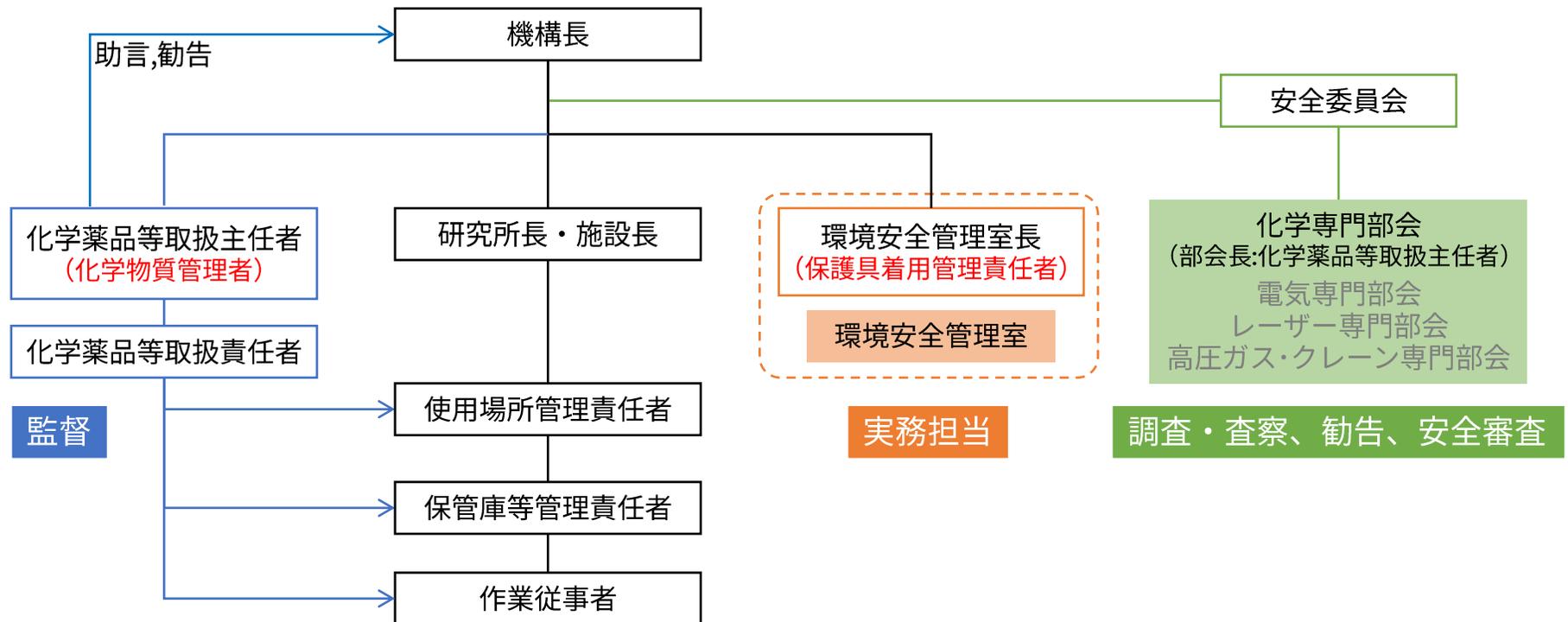
- 化学薬品等の管理
- 実験系廃水の処理
- 排水の水質分析
- 作業環境測定
- マスクフィットテスト
- 放射性廃水処理施設の管理
- 依頼分析
- 環境報告の作成

## 【構成員】 (2025.4.1現在)

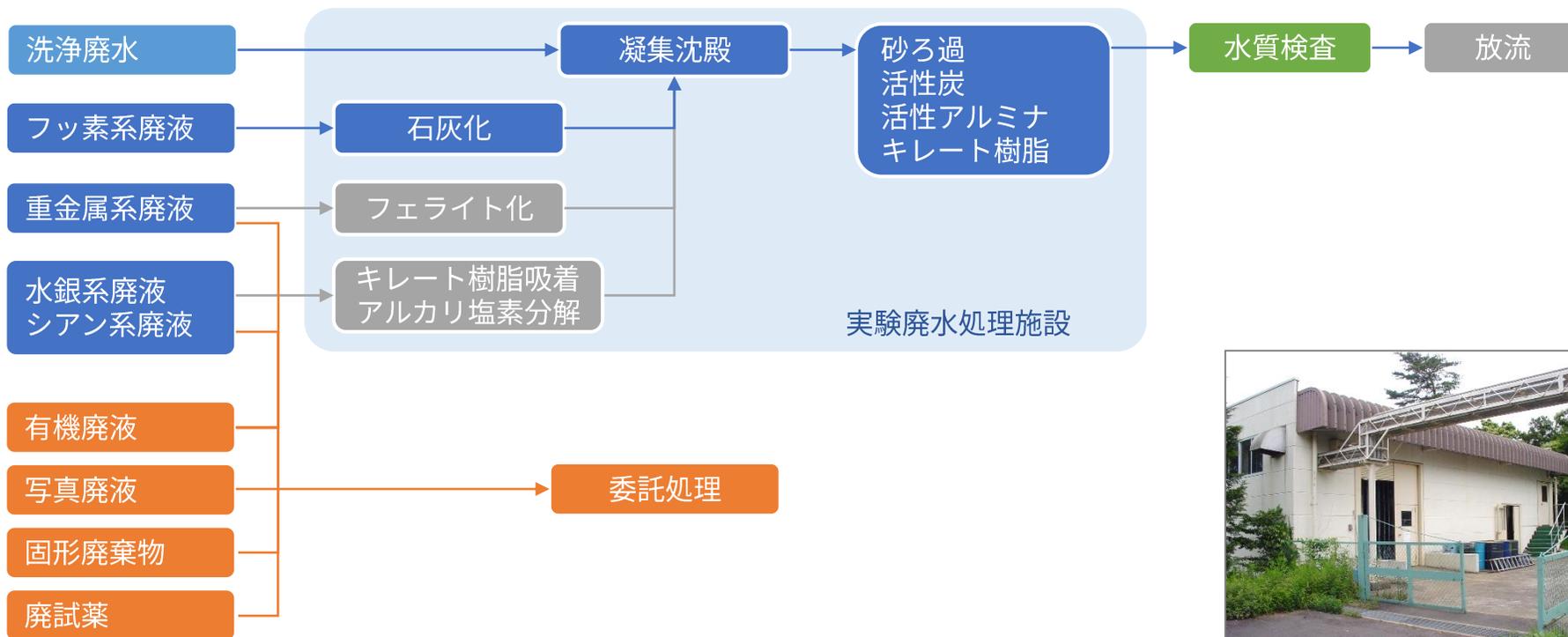
教員	1名
技術職員	3名 (専任1、兼任2)
技術支援員	1名
有資格者	環境計量士 (濃度) 2名 第1種 作業環境測定士 2名 第2種 // 1名 危険物取扱者 (甲種) 5名 第1種 放射線取扱主任者 1名 衛生工学衛生管理者 2名



# 化学安全管理体制（つくばキャンパス）



# 実験系廃水の処理



# 放射性廃水処理施設

できるだけ低濃度にしてから排出するという理念の下、全量処理をしていた



PS地区 放射性廃水処理施設

- 2005年度：PS実験が終了
- 2008年度：高濃度RI廃水の処理が完了
- 2009年度：凝集沈殿処理を廃止
- 現在もトリチウムが排出されているため、希釈処理で対応



電子放射性廃水処理施設

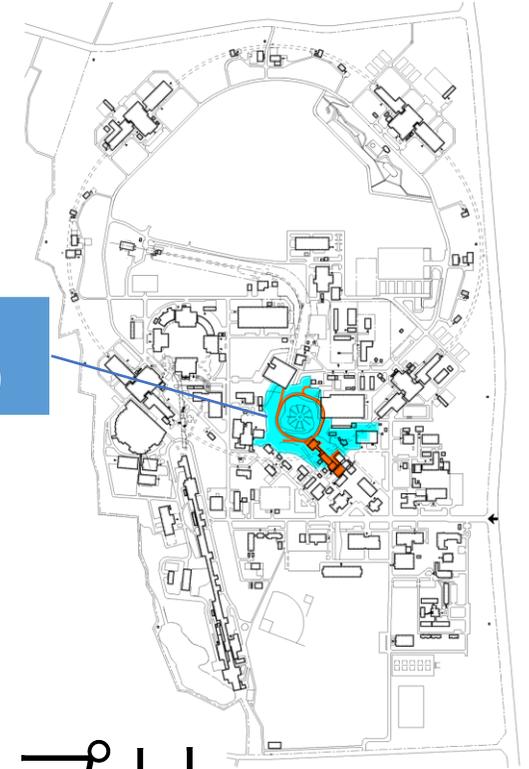
- 2018年度：凝集沈殿処理を廃止
- 現在は希釈処理のみ

# MS 365で実現する スマート放射線管理

---

PowerAppsを用いた業務支援アプリの紹介

1. PS地区の事例
2. LINACの事例



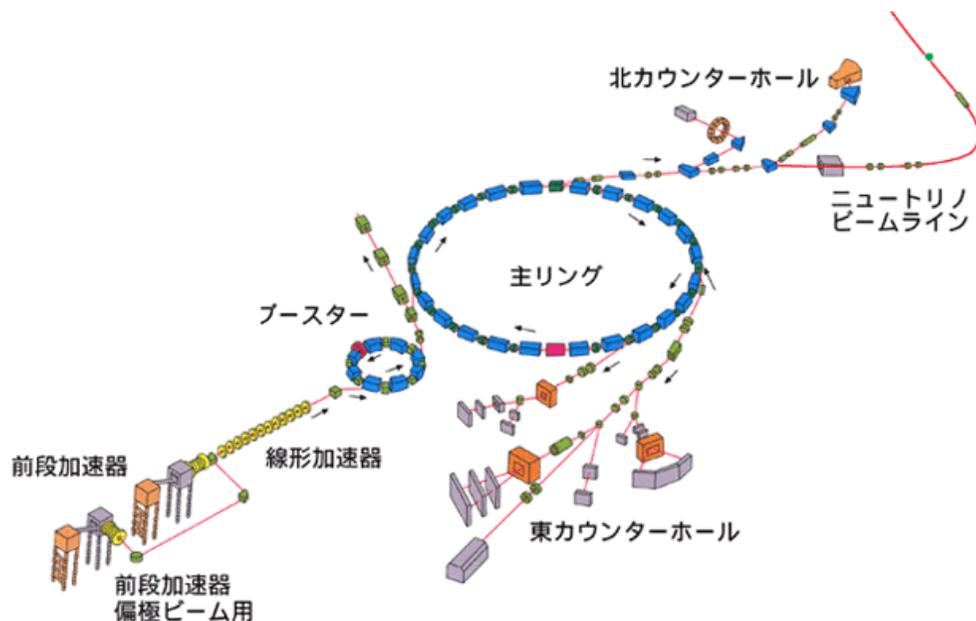
PS地区  
(PS実験施設)

# 1. PS地区 報告書作成の業務効率化アプリ

---

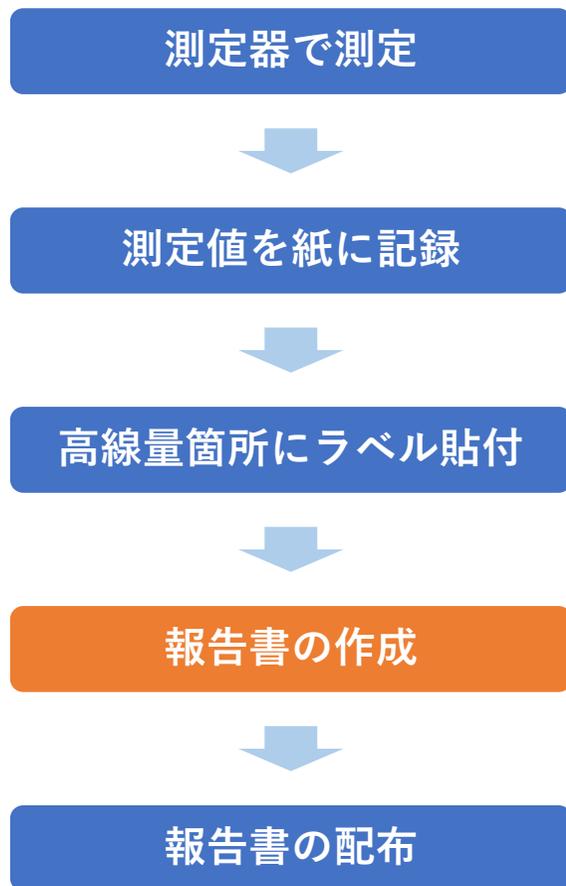
# PS実験施設とは

- 陽子シンクロトロン(Proton Synchrotron)は、1976年から2006年まで30年にわたってニュートリノ実験や素粒子物理実験を行っていた大型加速器
- 加速器本体は放射化のため廃棄が困難であり、現在もトンネル内に保管されている



現在も安全管理のため、6か月毎に放射化物の表面線量率測定を実施

# 表面線量率測定の流れ



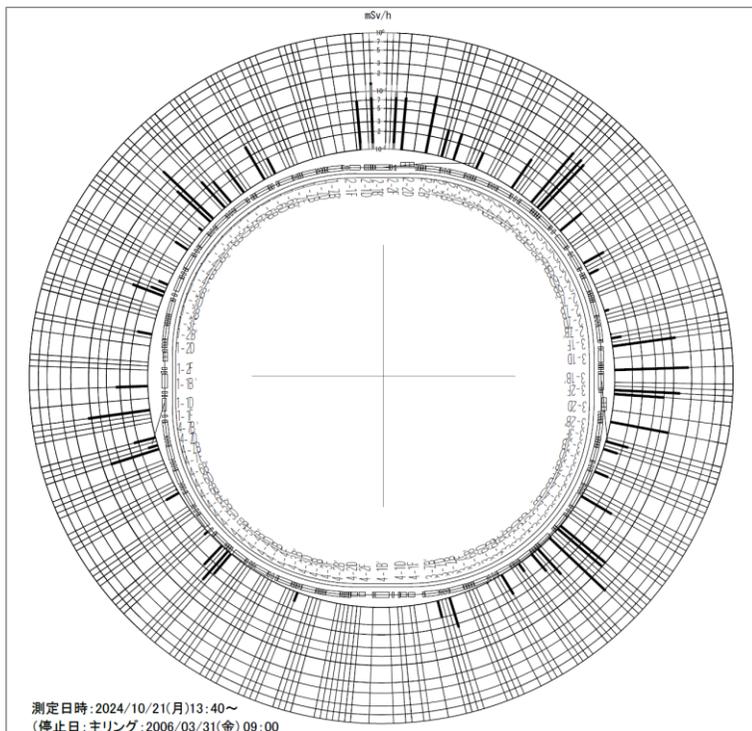
← この業務効率化



# 報告書作成における問題点

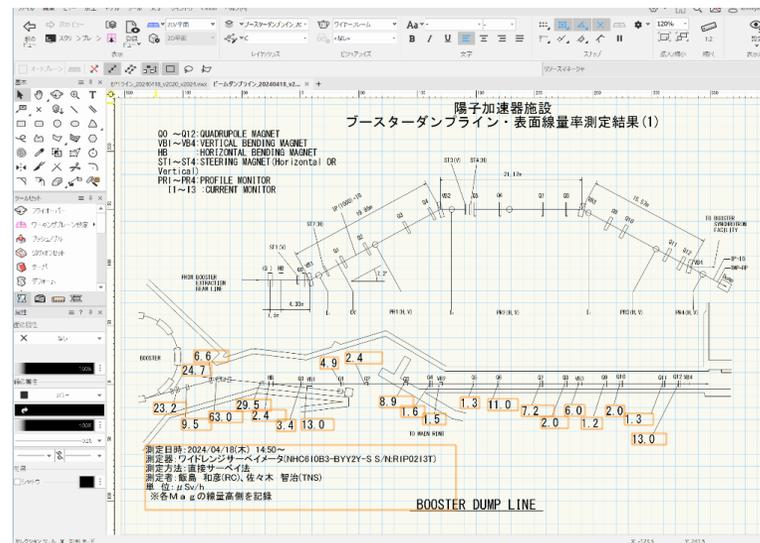
## 【問題点①：主リングの測定結果】

- Excelのマクロでグラフ化  
→制作者不明で編集不可
- 数値が読み取りづらい



## 【問題点②：主リング以外の測定結果】

- 製図ソフト上に手作業で数値を転記

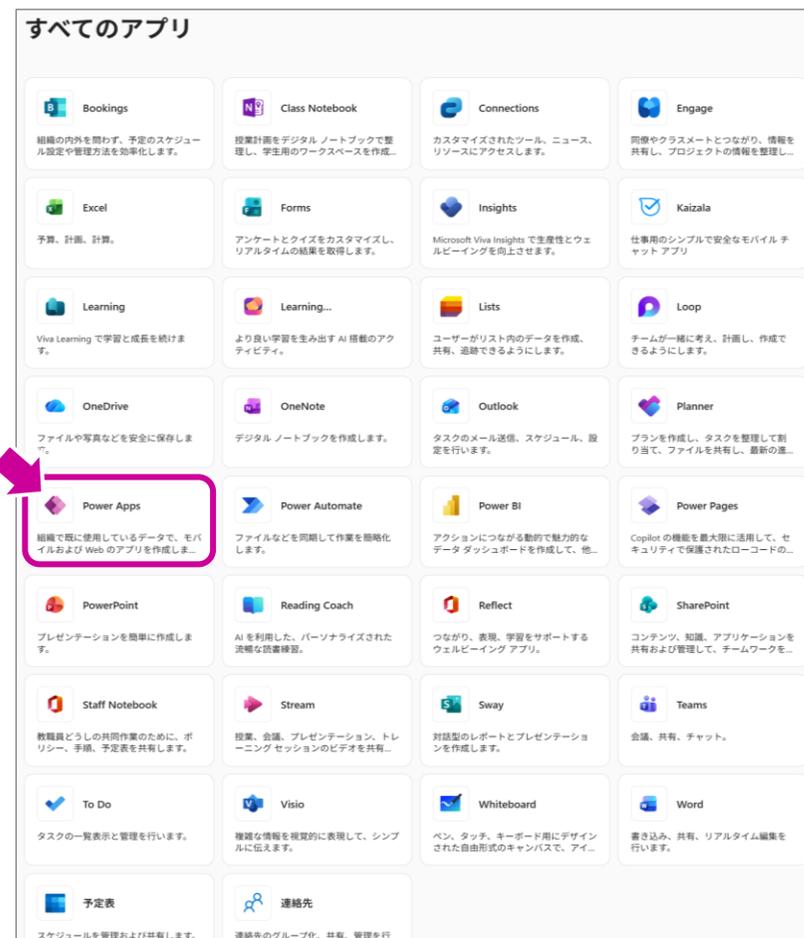


- 属人化しない報告書の作成
- 測定値の可読性
- 測定値転記の効率化

# Power Appsを用いた業務支援アプリ開発

PowerAppsとは  
Microsoftが提供するローコードで業務アプリを作成できるツール

- 高エネ研では2022年7月よりMicrosoft365 (Office 365 for Education A3) を包括ライセンス契約しているため追加費用不要
- Webブラウザ、タブレット、スマートフォン対応のアプリ作成
- SharePoint、Excelとの連携が容易
- Power Automateと連携して、承認フローやTeamsへの通知の自動化なども可能



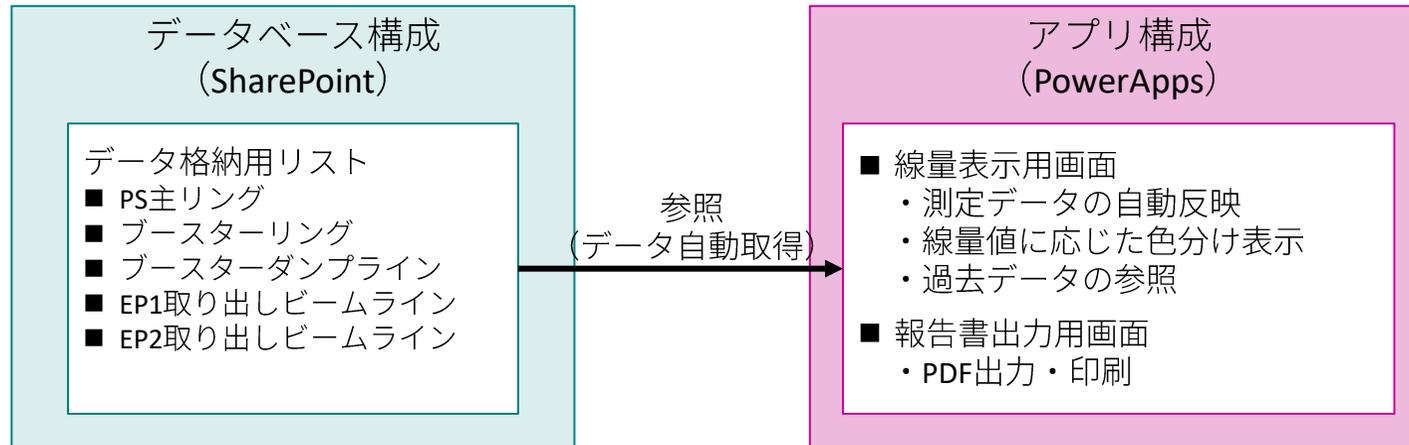
# アプリの構成

## 【システム構成】

- 開発プラットフォーム：PowerApps
- データベース：SharePointリスト

### ※SharePointとは？

- チームやプロジェクト単位でファイル共有可能なポータルサイト
- サイト上のファイルを複数人で同時閲覧・編集が可能
- リスト機能によるデータベースの構築



# 放射線量表示アプリ (データ連携から報告書作成)

新しいアイテムを追加 グリッドビューで編集 元に戻す 共有 リンクのコピー エクスポート Forms 自動化 統合 ... 詳細

PS\_BoosterDumpLine測定結果 ☆ ◎

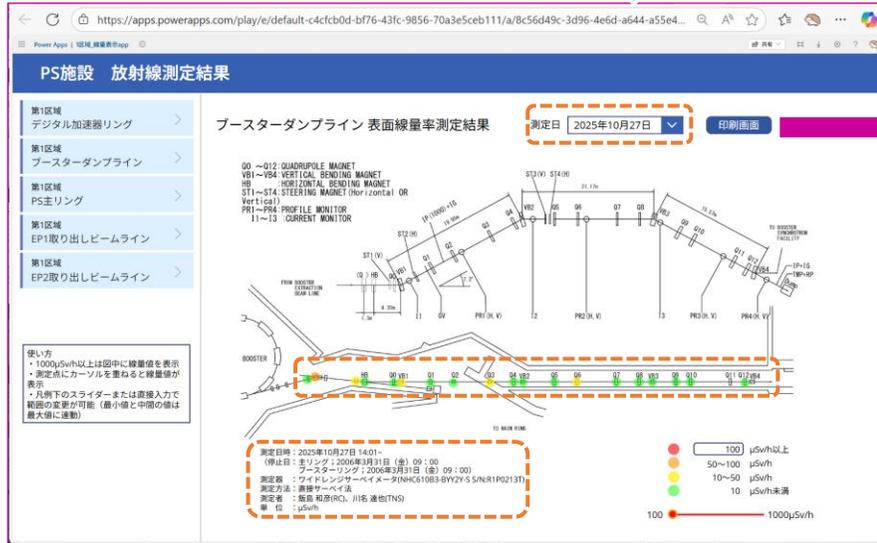
すべてのアイテム + ビューの追加

date	DFQ6	HB	IV	Q0	VB1	I1	2H	Q1	Q2	
2006/04/03		0	1,000	1,800	1,000	6,000	180	1,000	1,000	1,500
2008/04/22	600	80	70	40	90	18	60	40	50	
2023/04/27	31.5	5.3	8	5	8	2	8.5	4	4.3	
2024/04/18	29.5	2.4	8.7	3.4	13	0	6.5	4.9	2.4	
2024/10/21	28	2.3	7.3	4.8	10		8.3	3.7	2.7	
2025/04/24	26.6	1.8	5.8	4.3	8.1		7.3	4.3	5	
2025/10/27	27	1.8	7.5	4.4	11		6	4.1	4.3	

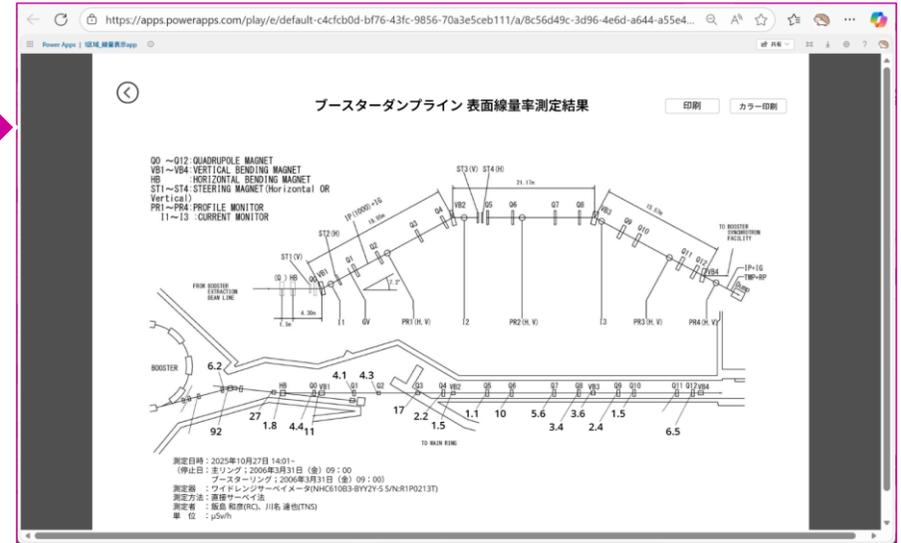
測定値の入力

SharePointリスト

データの自動取得



線量表示用画面



報告書出力用画面

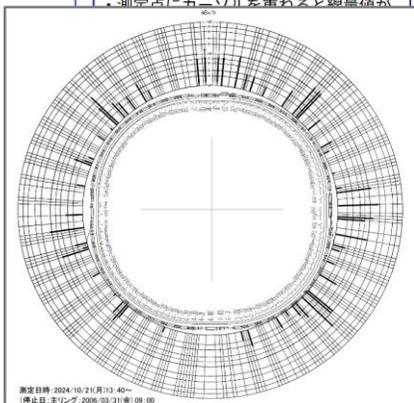
# 放射線量表示アプリ (線量表示用画面)

過去データを参照可能

## PS施設 放射線測定結果

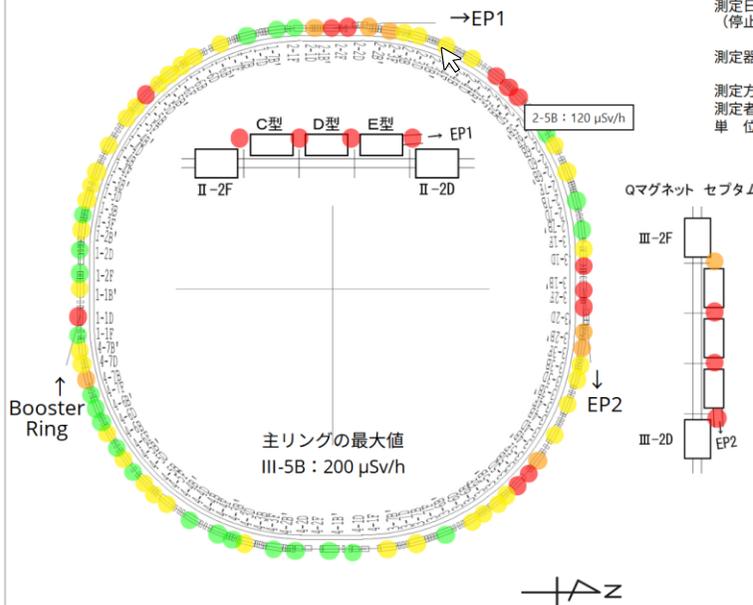
- 第1区域 デジタル加速器リング >
- 第1区域 ブースターダンブライン >
- 第1区域 PS主リング >
- 第1区域 EP1取り出しビームライン >
- 第1区域 EP2取り出しビームライン >

使い方  
・1000 $\mu$ Sv/h以上は図中に線量値を表示  
・測定点にカーソルを重ねると線量値が



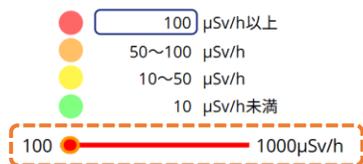
従来の報告書

## PS主リング 加速器放射化物 表面線量率測定結果



測定日 2025年10月27日 印刷画面

測定日時: 2025年10月27日 13:40~14:42  
(停止日: 主リング; 2006年3月31日 (金) 09:00  
ブースターリング; 2006年3月31日 (金) 09:00)  
測定器: GMテレテクタ(automess製6112B S/N:62801)  
ワイドレンジサーベイメータ(NHC610B3-BY2Y-S S/N:R1P0213T)  
測定方法: 直接サーベイ法  
測定者: 古宮、飯島(RC)、佐々木、川名(TNS)  
単位:  $\mu$ Sv/h



色分けの閾値を変更可能

# 放射線量表示まとめ

## ■ 業務効率化

- 測定値をSharePointリストに入力することで、図面上へ自動反映
- 報告書作成にかかる作業時間を大幅に短縮

## ■ 可視化

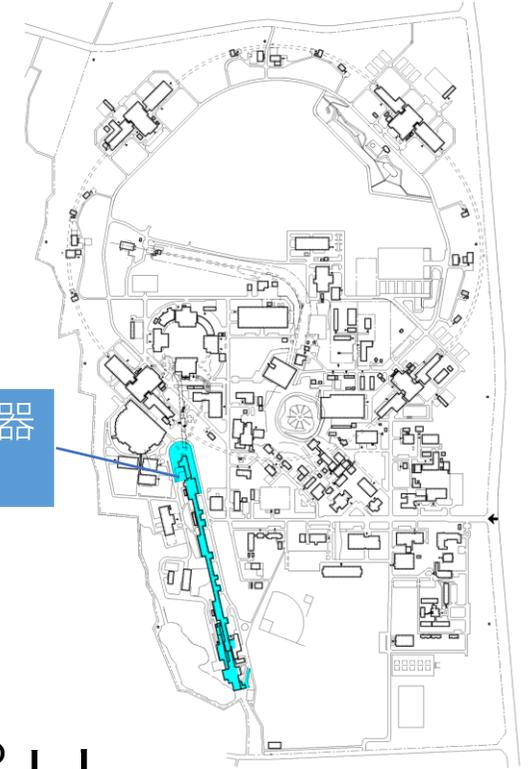
- 色分け表示により、高線量箇所を視覚的に把握可能

## ■ 情報共有

- Webブラウザ上で閲覧可能
- データの一元管理により、線量減衰の推移が把握可能

## ■ 運用・保守性

- ローコード開発により習得・引継ぎが容易  
→ 属人化を防止



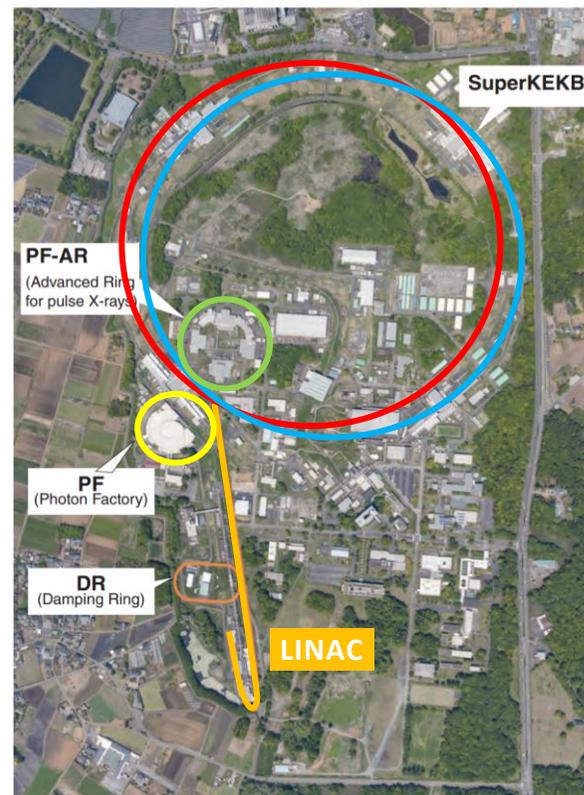
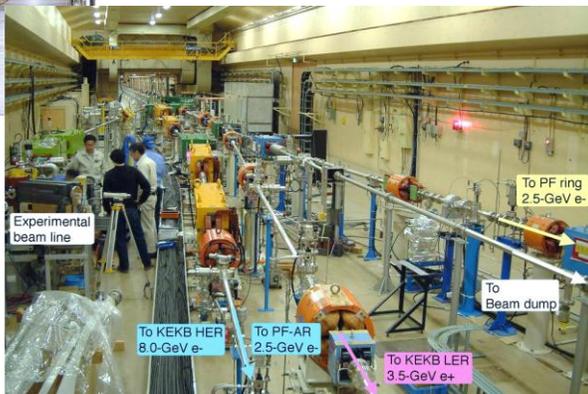
電子陽電子入射器  
(LINAC)

## 2. LINAC 測定記録の業務効率化アプリ

---

# 電子陽電子入射器 (LINAC) とは

- 電子陽電子入射器 (LINAC) は、SuperKEKB加速器の2つのリングと2つの放射光リングに高エネルギーの電子および陽電子ビームを供給するための線形加速器
- 全長700mの大型加速器



運転停止後に電磁石等の表面線量率測定

# 表面線量率測定の流れと課題

測定器で測定

- 測定対象の電磁石等は1000を超える

測定値を紙に記録

- 測定点が多いため、低線量箇所は記録を省略

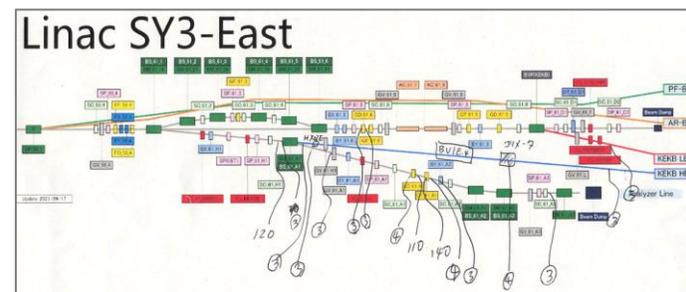
高線量箇所にラベル貼付

報告書の作成

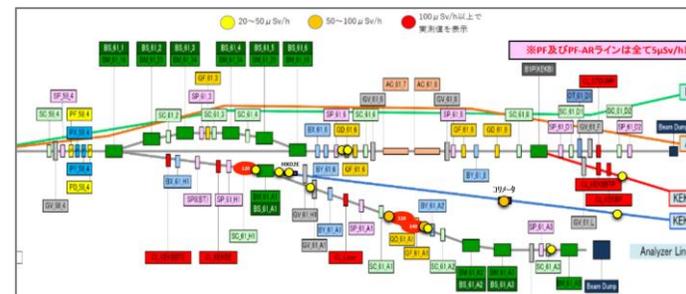
- 線量値の色分け編集作業

報告書の配布

- 測定から配布まで2週間かかることも



手書きの記録



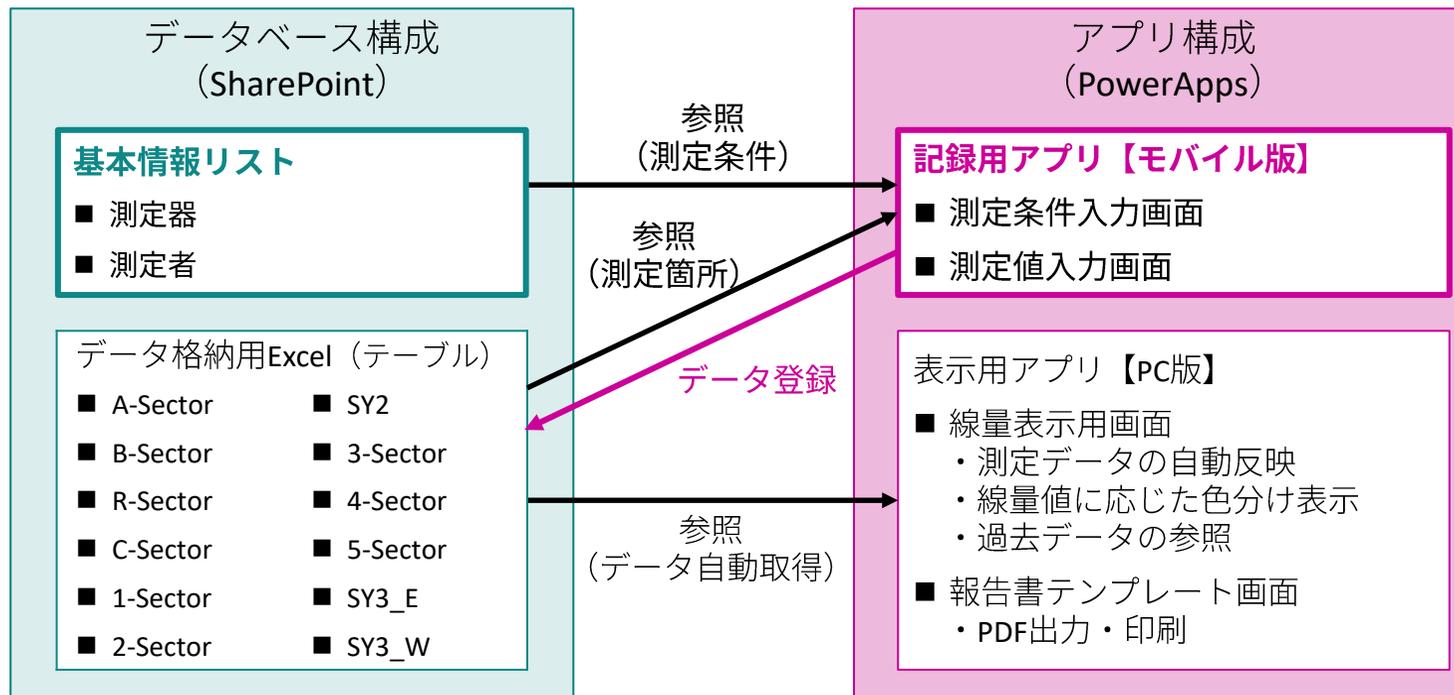
報告書

測定値を簡単に記録するアプリが作れないか？

# LINAC用アプリの構成

## 【システム構成】

- 開発プラットフォーム：PowerApps
- データベース：SharePointリスト、Excel



# 測定記録アプリ-モバイル版-

測定条件入力

測定値入力

データ登録

Linac 線量測定記録

測定条件

測定班  A班  B班

測定開始 2026年1月20日 00 : 00

加速器  
運転停止 2026年1月20日 00 : 00

測定器\_1  
B.G.   $\mu\text{S/h}$

測定器\_2  
B.G.   $\mu\text{S/h}$

測定者(RC) アイテムの検索

(TNS) アイテムの検索

測定開始

**測定を開始する前に**  
・次ページの記録フォームが正しく表示・動作することを確認してください。  
・ネットワークに接続できない場所では「保存」ボタンを押すことはできません。  
接続できる場所に移動してから保存をお願いします。

測定器リスト ☆ ◎

SurveyMeter ↑	maker	Model	Serial
Nal(Tl)サーベイメータ	ALOKA	TCS-1172	205L5
Nal(Tl)サーベイメータ	ALOKA	TCS-1172	GR000
Nal(Tl)サーベイメータ	ALOKA	TCS-1172	205L0
Nal(Tl)サーベイメータ	ALOKA	TCS-1172	GR000
Nal(Tl)サーベイメータ	ALOKA	TCS-1172	T0007
シリコン半導体サーベイメータ	富士電機	NHL42001-YYYYY-S	3P834
シリコン半導体サーベイメータ	ALOKA	PDR-303	GR000
テレクタ	TOTAL	6112B	62801

測定者リスト ☆ ◎

Affiliation	name	user
RC	岩瀬 広	IWASE Hiroshi
RC	豊田 晃弘	TOYODA Akihiro
RC	飯島 和彦	IJIMA Kazuhiko
RC	古宮 綾	KOMIYA Aya
TNS	佐々木 智治	
TNS	吉原 直人	

## 設計コンセプト

- ・ 現場で片手操作が可能
- ・ 記述式を極力排除
- ・ 入力ミスを起こさせない設計

# 測定記録アプリ-モバイル版-

測定条件入力

測定値入力

データ登録

## 誤入力防止の工夫

- 選択エリアのみ表示
- 背景色は電磁石と同色
- 入力済み項目は入力の無効化

## 運用方法

- 測定場所はネットワーク環境が無い
- 接続可能な場所でアプリを起動
- 現場で測定値を入力
- 接続可能な場所に戻ってから保存



← Linac 線量測定記録
保存

測定するエリアを選択してください

A-sec

B-sec

R-sec

C-sec

1-sec

2-sec

SY2

3-sec

4-sec

5-sec

SY3\_E

SY3\_W

SY2

3-sec

4-sec

5-sec

SY3\_E

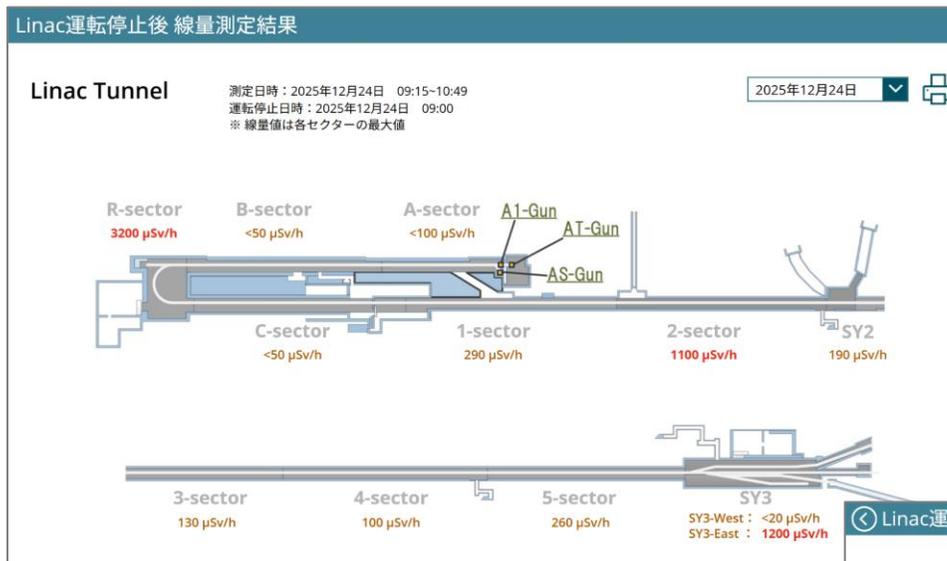
SY3\_W

AC424	<input checked="" type="radio"/> <1.5	<input type="radio"/> <20	<input type="radio"/> <50	<input type="radio"/> <100	<input type="radio"/> 100≦	<input type="text" value="1.5"/>
SP424	<input checked="" type="radio"/> <1.5	<input type="radio"/> <20	<input type="radio"/> <50	<input type="radio"/> <100	<input type="radio"/> 100≦	<input type="text" value="1.5"/>
PF424	<input type="radio"/> <1.5	<input type="radio"/> <20	<input type="radio"/> <50	<input checked="" type="radio"/> <100	<input type="radio"/> 100≦	<input type="text" value="100"/>
PX424	<input type="radio"/> <1.5	<input type="radio"/> <20	<input type="radio"/> <50	<input type="radio"/> <100	<input checked="" type="radio"/> 100≦	<input type="text" value="150"/>
PY424	<input type="radio"/> <1.5	<input type="radio"/> <20	<input type="radio"/> <50	<input type="radio"/> <100	<input type="radio"/> 100≦	<input type="text" value="100"/>
PD424	<input type="radio"/> <1.5	<input type="radio"/> <20	<input type="radio"/> <50	<input type="radio"/> <100	<input type="radio"/> 100≦	<input type="text" value="130"/>
GV430	<input type="radio"/> <1.5	<input type="radio"/> <20	<input type="radio"/> <50	<input type="radio"/> <100	<input type="radio"/> 100≦	<input type="text" value="170"/>
AC431	<input type="radio"/> <1.5	<input type="radio"/> <20	<input type="radio"/> <50	<input type="radio"/> <100	<input type="radio"/> 100≦	<input type="text" value="200"/>
AC432	<input type="radio"/> <1.5	<input type="radio"/> <20	<input type="radio"/> <50	<input type="radio"/> <100	<input type="radio"/> 100≦	<input type="text" value=""/>

※100μSv/h≦は実測値を選択または入力 単位：μSv/h

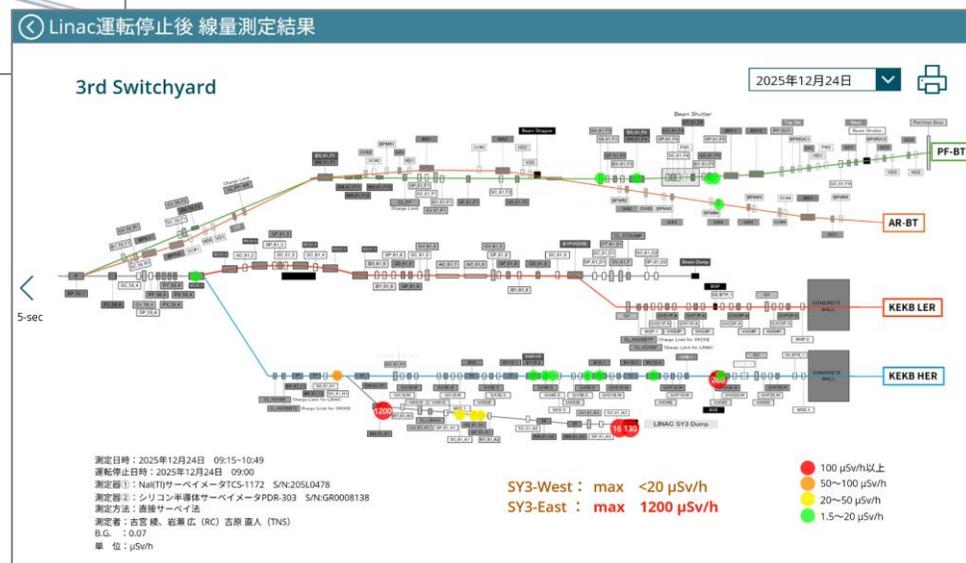
ネットワーク接続時のみ有効

# 放射線量表示アプリ-PC版-



- Web上で閲覧可能
- モバイル版の入力データを即時反映
- エリア毎の最大線量値を自動表示
- 100 μSv/h以上は赤字で警告表示
- 詳細画面から報告書を出力可能

測定から報告書作成まで2週間  
↓  
即日中に報告書作成、情報共有が可能



# まとめ

## ■ 現場業務の効率化

- モバイル版（スマホ）対応のため、片手操作が可能
- 多数の測定点を効率的に記録可能
- 記録用紙のペーパーレス化
- 現場からの直接入力により転記ミスを防止

## ■ 管理・報告業務の効率化

- 測定データの一元管理
- リアルタイムでの情報共有
- 報告書作成の省力化・自動化

## ■ 導入・運用面のメリット

- 機構包括ライセンスにより追加費用なし
- Power Apps（ローコード）による開発で習得・引継ぎが容易