



積水メディカル株式会社における
放射性同位元素の管理区域外への漏えいについて

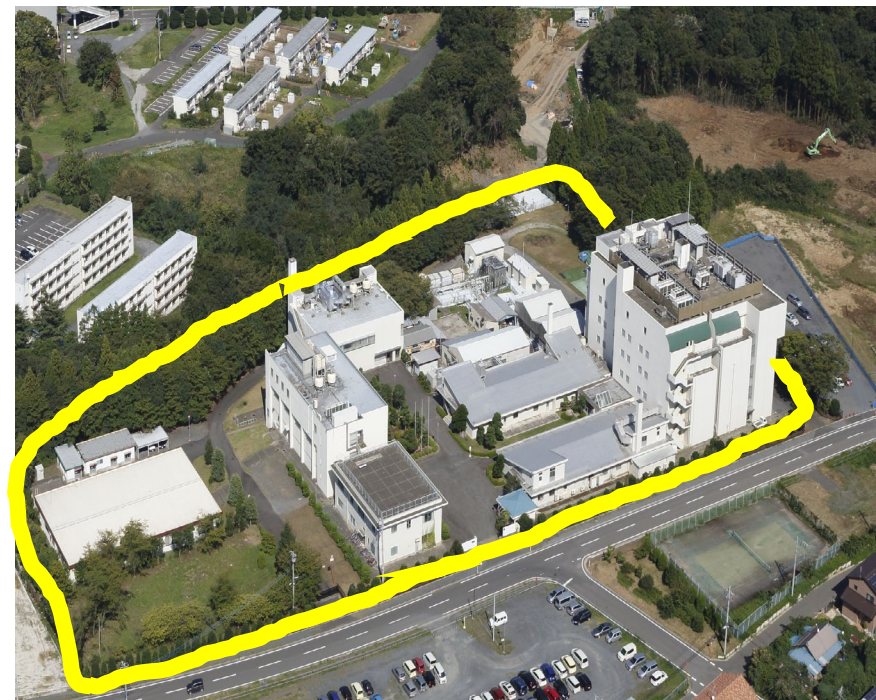
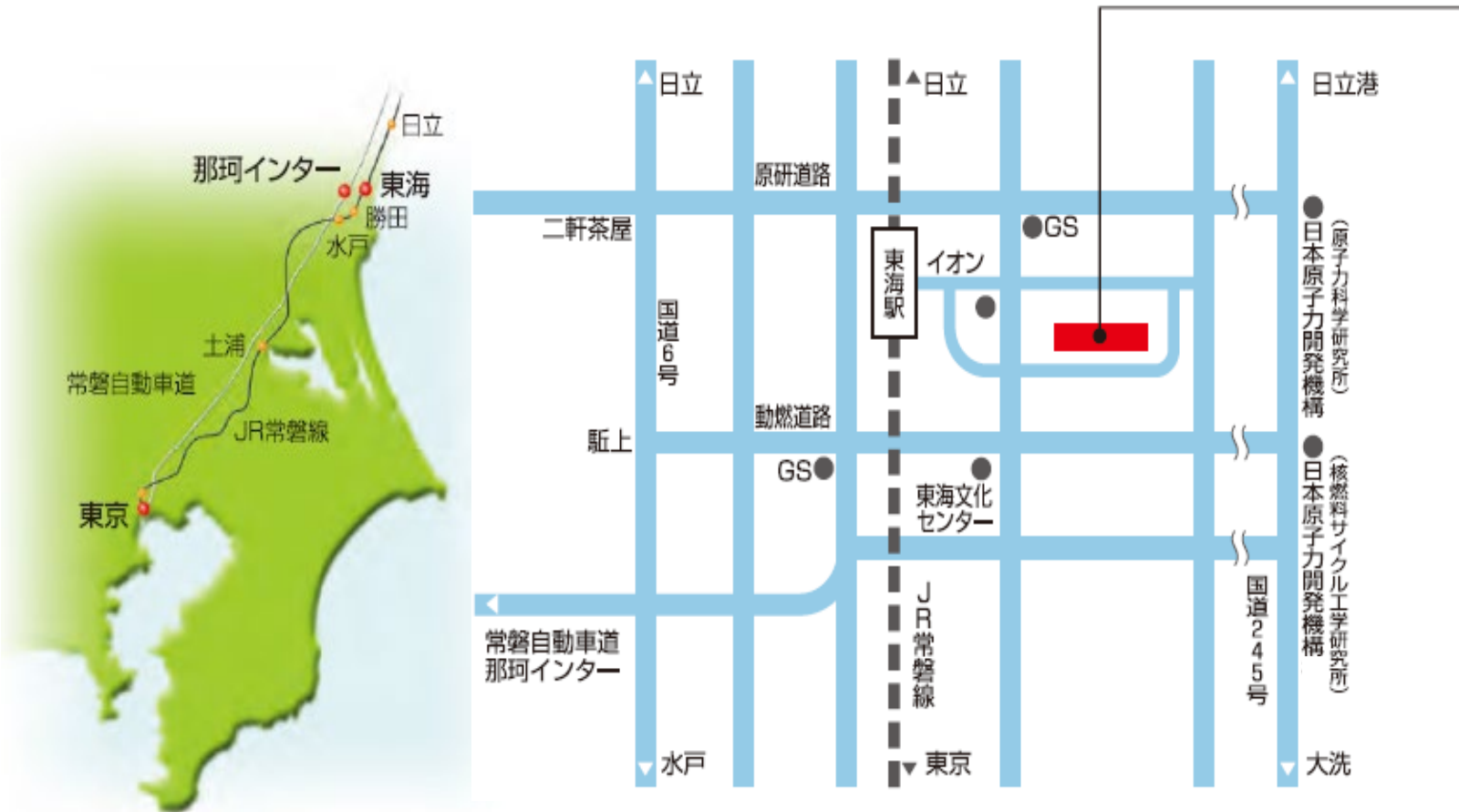
2023年10月5日
積水メディカル株式会社
創薬支援センター

目次

1. 积水メディカル（株）創薬支援センターの概要 … …	3
2. 事故が発生した第一実験棟の概要、作業内容 … … …	7
3. 事故の概要 … … … … … … … … … … … … … … …	8
4. 初動対応 … … … … … … … … … … … … … … …	9
5. 収束活動 … … … … … … … … … … … … … … …	12
6. 原因及び対策 … … … … … … … … … … … … … … …	20
7. 環境への影響 … … … … … … … … … … … … … … …	31
8. 人体への影響 … … … … … … … … … … … … … … …	38
9. 環境及び人体への影響（まとめ） … … … … … … … … …	42
10. 終わりに … … … … … … … … … … … … … … …	43

1. 積水メディカル（株）創薬支援センターの概要（1）

積水メディカル株式会社
創薬支援センター



敷地面積 : 34,060m²
延べ床面積 : 13,743m²

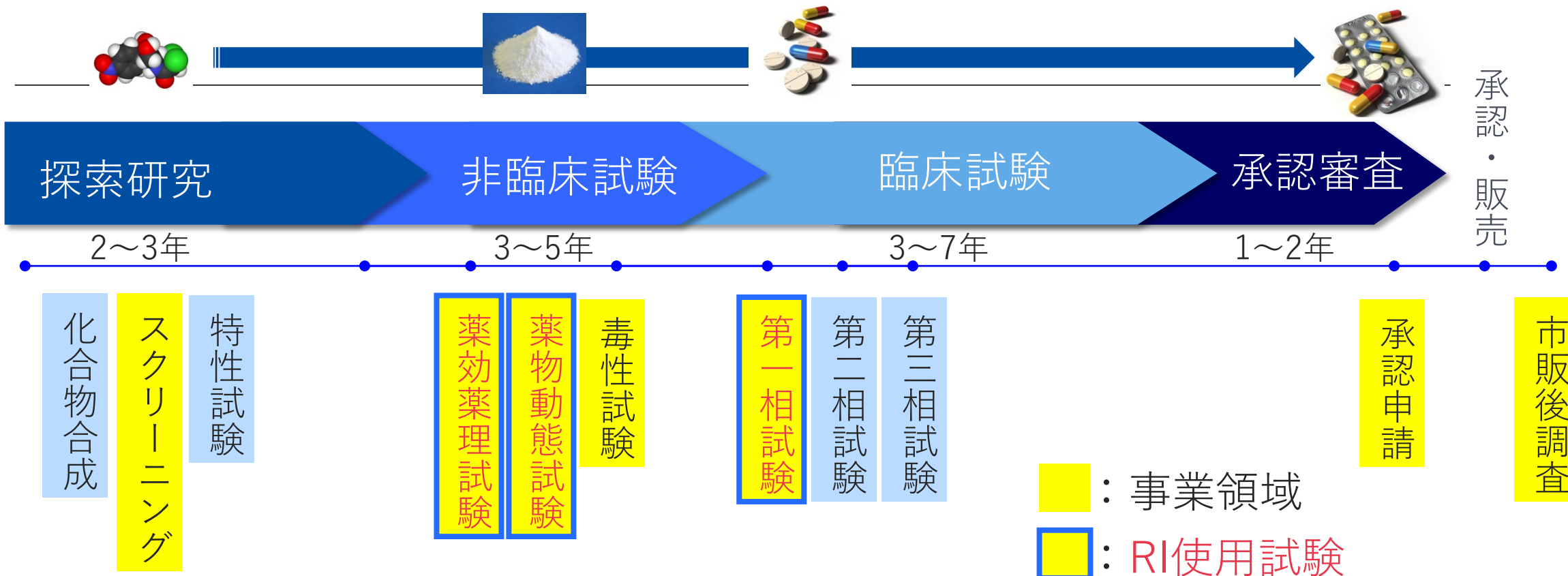
図1-1 創薬支援センター所在地

図1-2 創薬支援センター全景

1. 積水メディカル（株）創薬支援センターの概要（2）

事業内容

医薬品開発における、探索から申請・市販後までの各ステージにおいて、特に放射性同位元素（RI）標識化合物を用いた非臨床・臨床試験を、製薬会社から幅広く受託し、試験研究を実施しています。

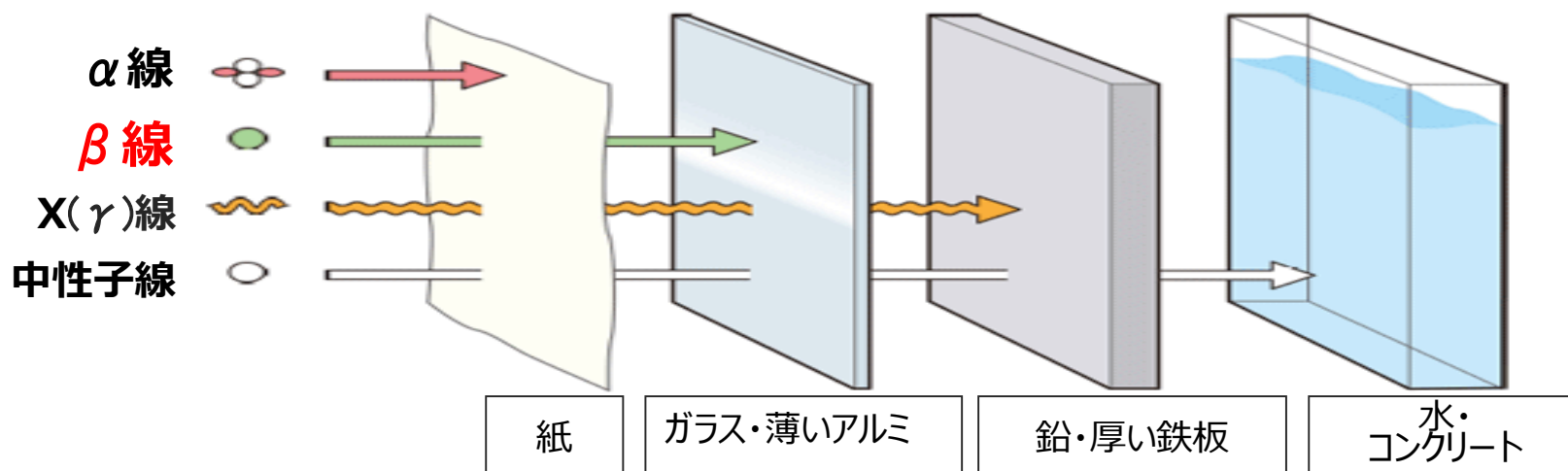


1. 積水メディカル（株）創薬支援センターの概要（3）

弊社で使用している主な放射性物質

炭素(^{14}C)、トリチウム(^3H) は下記のような性質

^3H (トリチウム)	自然界にも存在する放射性核種で、水の中に僅かに含まれている。半減期約 12 年。 β 線を放出するが、その空気中の最大飛程は数 mm 程度であり、外部被ばくの要因となることは無い
^{14}C (炭素14)	自然界にも存在する放射性核種で、あらゆる有機物に僅かに含まれている。半減期5730 年。 β 線を放出するが、その空気中の最大飛程は 25 cm程度であり、ある程度の距離があれば外部被ばくの要因となることは無い



自然界では宇宙線により ^3H と ^{14}C が常に生成されている

図1-3 使用核種の特徴

1. 積水メディカル（株）創薬支援センターの概要（4）



図1-4 創薬支援センター施設配置図

表1 創薬支援センター沿革

年	主な出来事
1947	第一化学薬品株式会社創立
1965	第一実験棟（RI実験棟）竣工
1975	第二実験棟（RI実験棟）竣工
1985	第三実験棟（RI実験棟）竣工
1990	第四実験棟（RI実験棟）竣工
2000	「薬物動態研究所」に改称
2007	第二実験棟をRI非管理区域に変更※
2008	「積水メディカル株式会社」に改称
2016	「創薬支援事業部 創薬支援センター」に改称

※汚染検査を実施し、適切にRI非管理区域化

2. 事故が発生した第一実験棟の概要及び作業内容

第一実験棟概要

- ・ 1965年竣工（築57年）
- ・ コンクリートブロック構造
- ・ **新薬候補化合物にトレーサーとしてRIを標識する実験実施**
- ・ **RI標識化合物の特性分析**
- ・ 2020年：第一実験棟の機能を第三実験棟に移設以後、化合物（RI及び非RI）の保管のみに使用



図2-1 第一実験棟外観



図2-2 第一実験棟屋内

表2 主な放射性核種の年間取扱 許可量

核種	年間 使用数量	3ヶ月間 使用数量	1日最大 使用数量
^3H	3.7 TBq	3.7 TBq	370 GBq
^{14}C	1.85 TBq	1.85 TBq	185 GBq

3. 事故の概要(1)

発生日時

2022年8月5日(金)

15:24 (事故認定)

発生場所

第一実験棟床下

破断A:中央廊下下

脱落B:111室下

発生経緯

第一実験棟の解体に伴う、床下排水管調査時に、破断及び脱落 (A,B計2箇所)を確認

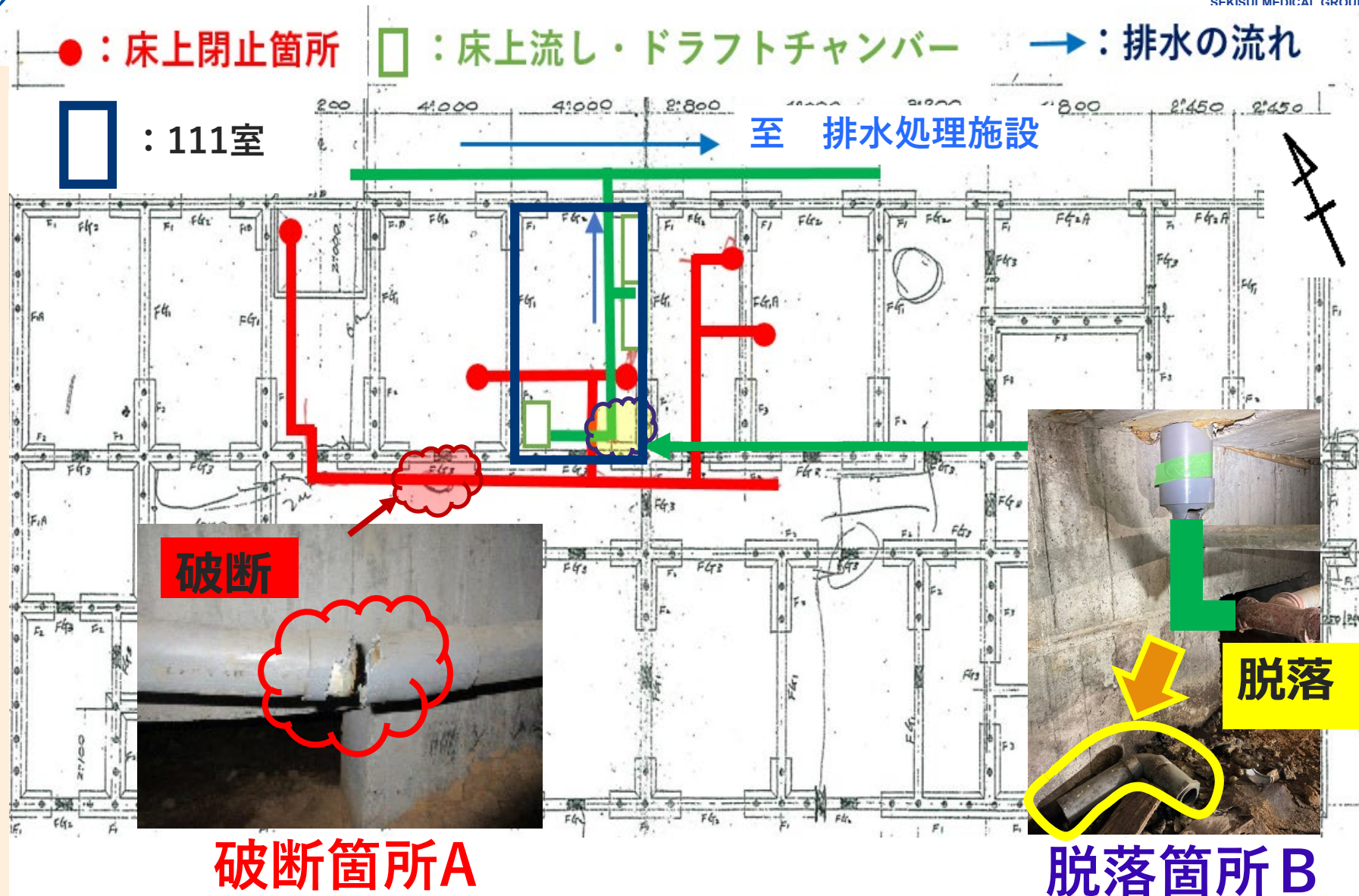


図3-1 第一実験棟図面及び床下排水管

3. 事故の概要(2)：破断箇所Aの状況

状況：下流部で切り離され、撤去されず残置

材質：塩ビ管、内径50Φ

破断部位：ソケット継手接続部

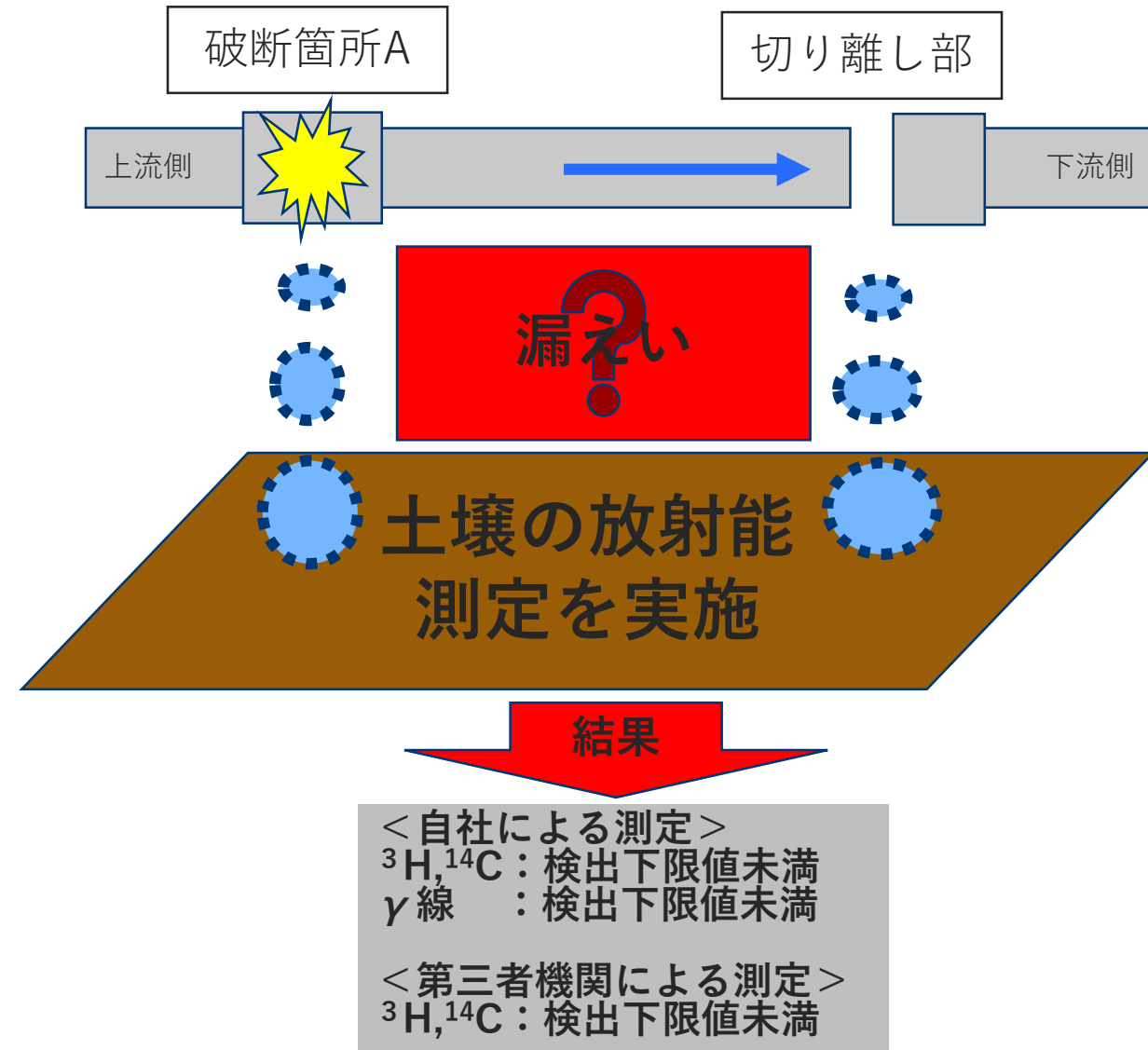
使用期間：1973年から75年(使用廃止)の3年間

使用用途：実験器具等の二次洗浄液以降の排水

措置：破断箇所A及び切り離し部からの漏えいの疑い
⇒直下土壤の放射能(^3H , ^{14}C , γ 線)測定

結果：放射能は認められなかった
⇒漏えいは無かった

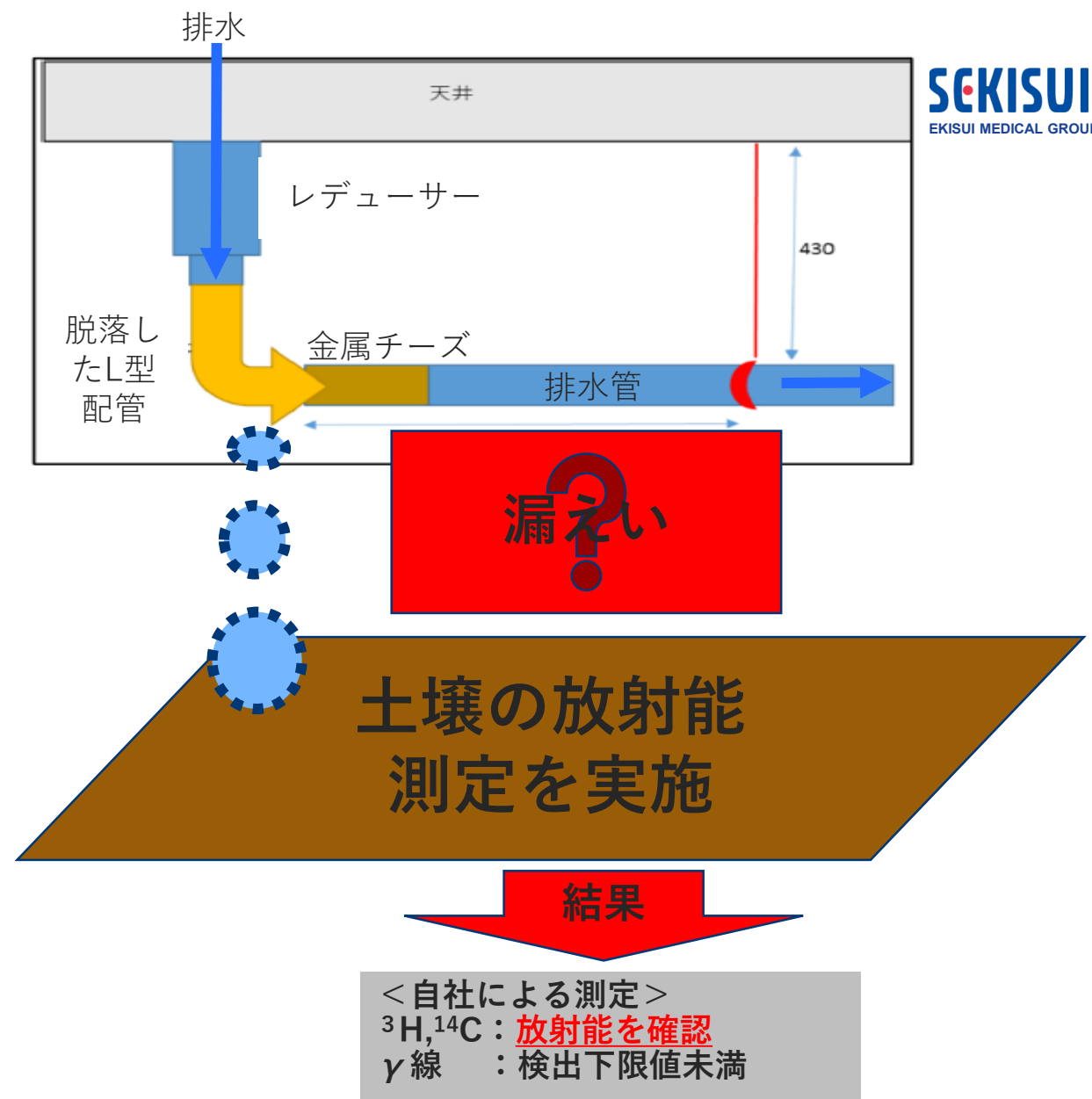
発生時期の推定：
土壤に放射能漏えいがなかったことから、廃止措置した1975年以降である可能性が高いと考える



漏えいは無かった

3. 事故の概要(3)：脱落箇所Bの状況

- 状況：L型配管が脱落
- 材質：塩ビ管、内径50φ
- 脱落部位：上部は挟れるように破損
下部は接続部で破断
- 使用期間：1975年から2020年3月まで
- 使用用途：実験器具等の二次洗浄液以降の排水
- 措置：脱落箇所から漏えいの疑い
⇒直下土壌の放射能
(^3H , ^{14}C , γ 線)測定
- 結果：放射能を確認
⇒漏えいがあった



漏えいあり

4. 初動対応①：通報連絡の時系列（1）

表4-1 事故発生当日までの時系列

月日	時刻	対応内容
8月3日	9:00	施工業者が第一実験棟床下の排水管位置の調査開始
8月4日	15:41	施工業者が排水管の破断・脱落箇所確認 弊社放射線取扱主任者が覚知
	16:37	破断・脱落排水管の放射能測定を実施、RIが検出されたことから この排水管がRI排水管であると判断
	17:19	原子力規制庁へ状況報告（速報）
	17:43	茨城県原子力安全対策課へ状況報告
8月5日	17:54	東海村防災原子力安全課へ状況報告
	11:00	原子力規制庁に状況を報告（詳細）
	15:24	管理区域外への漏えいに該当すると判断 原子力規制庁、茨城県及び東海村へ報告
	20:56	原子力規制庁へ「放射性同位元素等取扱施設における状況通報書」を報告

4. 初動対応①：通報連絡の時系列（2）

表4-2 事故発生当日以降の時系列

月 日	対 応 内 容
8月5日 ～ 8月9日	<ul style="list-style-type: none">・ 第一実験棟床下排水管の排水管状況を目視確認・ 破断箇所Aの下流側は排水管が切り離されていたことを確認 （閉止措置はされていなかった）・ 第一実験棟床下排水管全長の約90%に破断等が無いことを確認 残り約10%は障害物により確認できなかった <p>※他のRI使用施設の排水管は、6月の自主点検結果で「異常無し」を確認</p>
8月12日	破断箇所A排水管系切り離し箇所直下土壌の放射能測定 （放射能は検出されなかった）
8月15日	原子力規制庁に「事故故障等の状況及びそれに対する処置に係る報告書」を提出 茨城県及び東海村へ「事故故障等発生報告書」を提出

4. 初動対応②：事業所内RI排水管の臨時点検

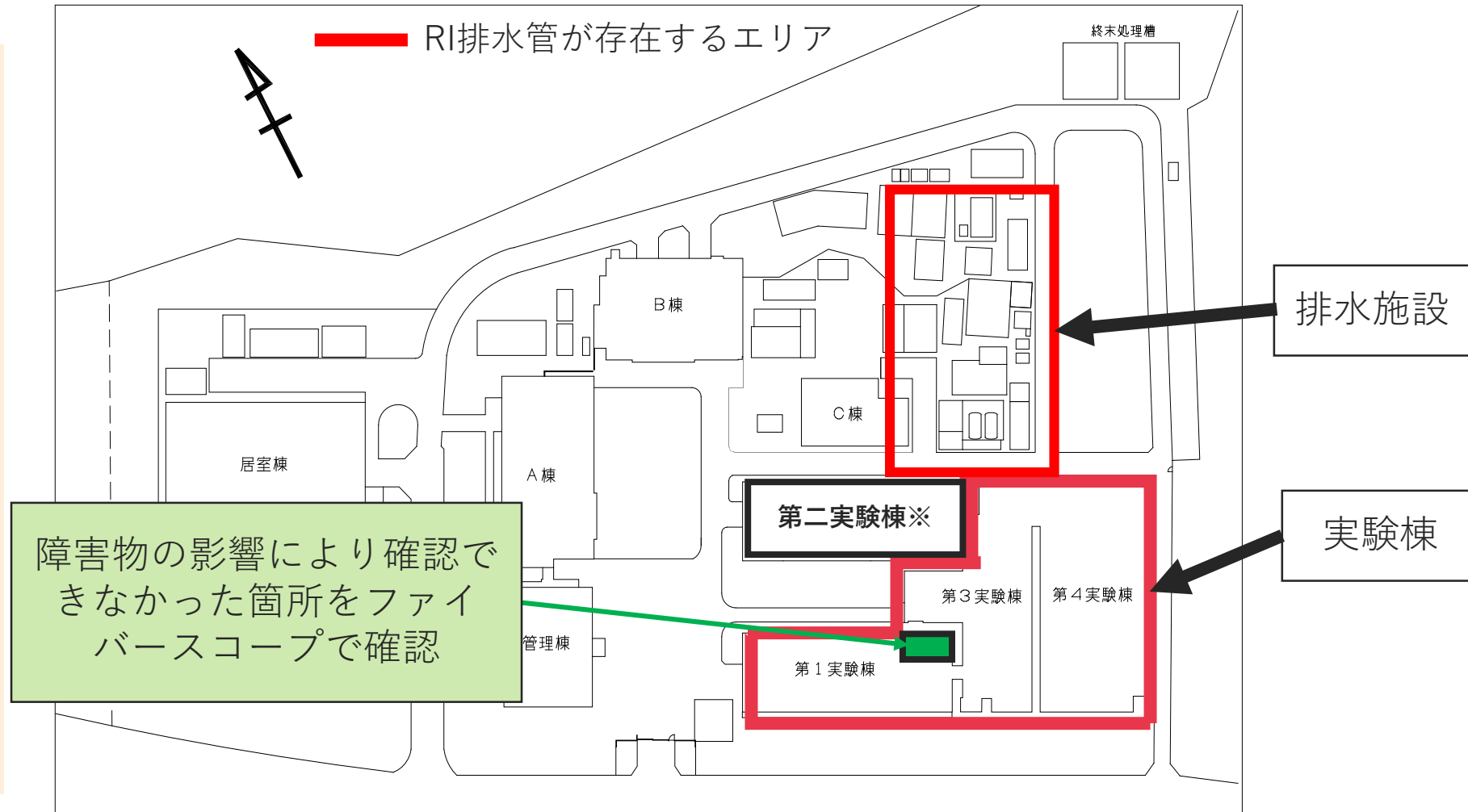
臨時点検

目的：
破断脱落箇所以外の事業所内全RI排水管に異常の有無を確認

実施時期：
8月5日～8月31日
(一部10月末まで実施)

方法：目視点検

結果：全て異常無し



※第二実験棟は、全てRI排水管を撤去し、一般区域化（2007年）

図4-1 事業所内RI排水管臨時点検箇所

5. 収束活動：概要

収束活動：脱落箇所B

- ①直下の土壌中放射能測定及び回収
- ②土壌中放射能の分布確認
- ③漏えい放射能量調査

表5-1 収束活動の時系列

月 日	内 容
2022年 8月22日	土壌中放射能確認・回収開始（～12月7日）
12月3日	境界土壌中放射能第三者機関（放射能測定機関） 測定開始（～2023年2月8日）
2023年 2月28日	第一実験棟管理区域解除
3月22日	第一実験棟解体（～4月26日）

5. 収束活動：①脱落箇所B土壤中放射能測定・回収

放射能の広がりを測定し、検出された土壌を回収
【測定方法】

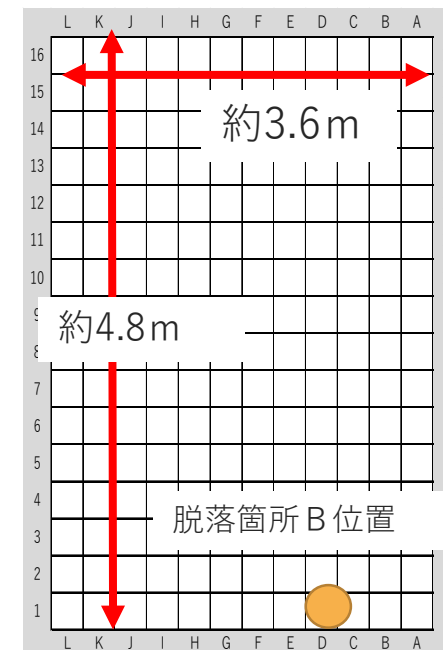
- ①30 cm × 30 cm で区切る（メッシュ）※
- ②メッシュ中央部の土壌を採取し放射能測定
- ③検出されたら深さ30 cmまで土壌回収
- ④以後、放射能が検出されなくなるまで
①～③を繰り返す

※土壌汚染対策法の調査方法を参考にした

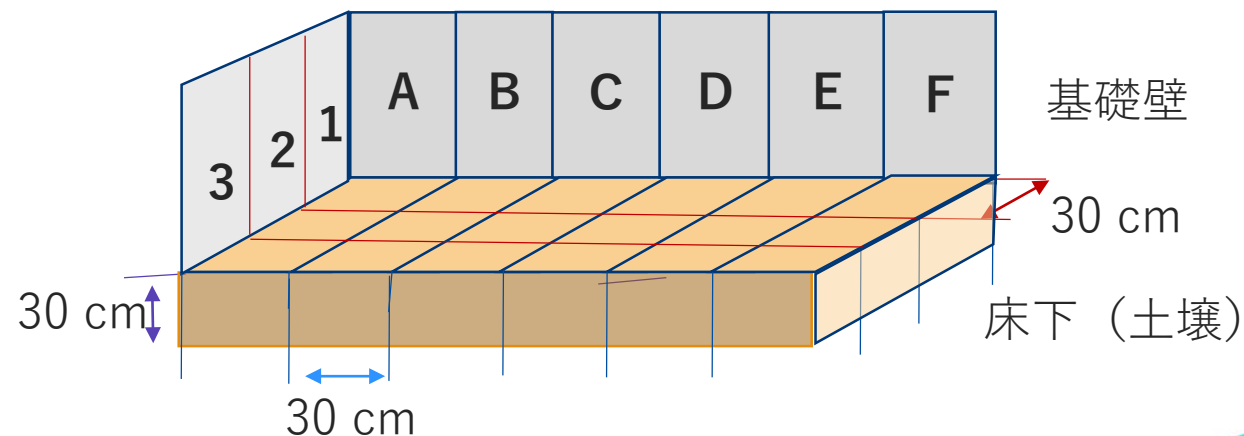
表5-2 土壌中放射能の測定方法

土壌中放射能の測定方法	
土壌の前処理法	燃焼法
測定法	液体シンチレーションカウンター
測定時間	10分
自然界に存在する放射能（基準）	敷地外の土壌
検出限界	3σ法※1

※1：参考資料 環境省 検出限界の考え方（3σ法）

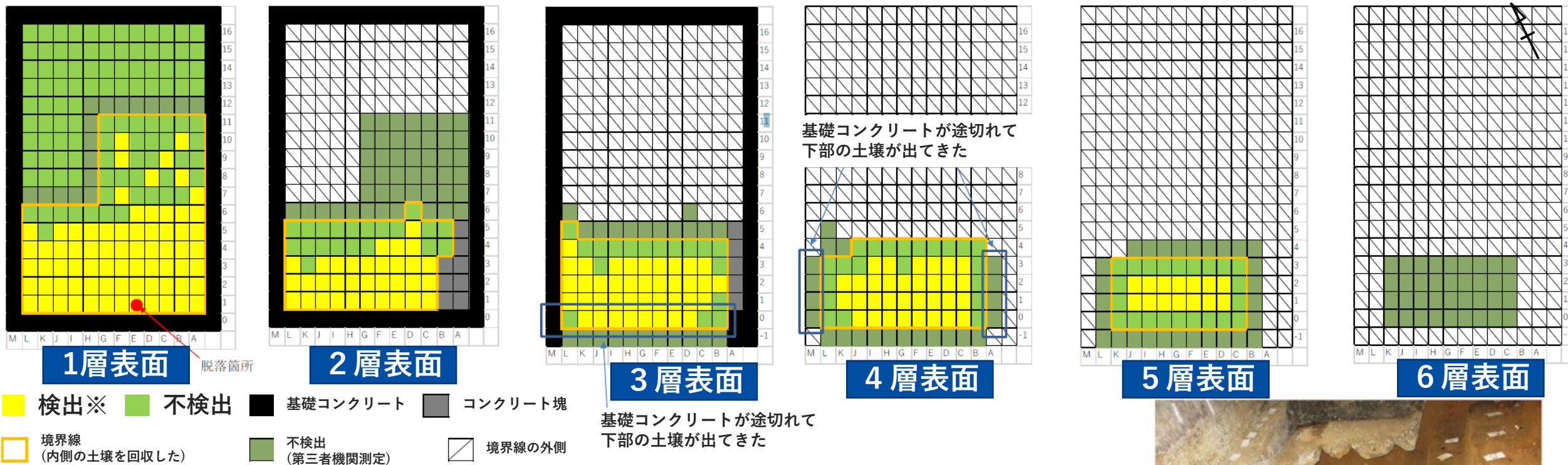


【B床下を上から見た図】



【床下土壌メッシュ（イメージ）】

5. 収束活動：②脱落箇所B土壤中放射能の分布確認



※³Hか¹⁴Cのどちらか片方でも検出限界値を超えたら検出とした

放射能の広がり (最大) : 縦3.3 m × 横3.6 m × 深さ1.5 m

回収土壌 : 30 cm × 30 cm × 30 cm 309 ブロック

重量 : 約9,270 kg

境界土壌は第三者機関で検出限界値未満であることを確認

回収した土壌は管理区域で保管し、委託業者へ引き渡す予定



5. 収束活動：③脱落箇所Bからの漏えい放射能量調査

① 該当する111室のRI使用量から漏えい放射能量を求める
⇒111室のRI使用量と排水の放射能量、脱落時期が不明確なため、
漏えい放射能量は求められなかった

② 土壌中に漏えいした放射能量から求める

漏えい放射能量算出方法：

1ブロック毎に放射能量を算出し、全てのブロック（309ブロック）
の放射能量を足し合わせる

1ブロックの放射能量算出式：

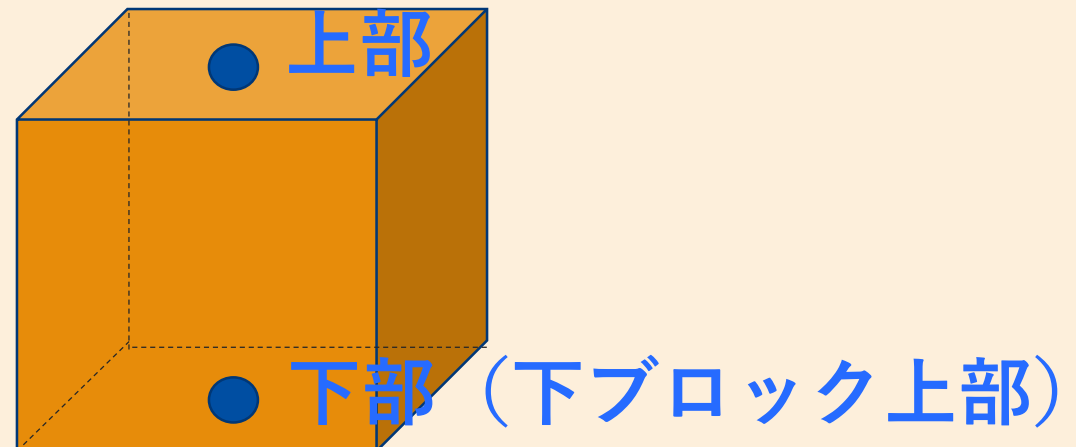
放射能量 = (上部放射能濃度 + 下部放射能濃度) ÷ 2 × 土壌重量※

※土壌重量は実測結果から30 kgとした

⇒算出結果：

${}^3\text{H} : 5.01 \times 10^8 \text{ Bq}$

${}^{14}\text{C} : 4.11 \times 10^8 \text{ Bq}$



注：漏えい時期が明確でないため、半減期補正は出来なかった。
そのため土壌中に確認された放射能量を漏えいした放射能量とした。

6. 原因および対策：原因分析方法

直接的原因分析

- ・考えられる原因をリストアップ
- ・調査実施（表6-1）
- ・要因解析実施
⇒原因特定

表6-1 直接的原因調査内容

事象	原因	調査項目	調査内容
破断	配管の経年劣化	排水管の状態	排水管破損状況調査
	不適切な排水	排水管の状態確認	排水管破損状況調査
	放射線	塩ビの耐放射線性	排水管性質調査
	過剰な応力	建屋のゆがみ	建屋調査
		人為的な圧力	聞き取り調査
		動物による圧力	現場調査
		施工不良	排水管破損状況調査
		支持体脱落によるたわみ	吊り金具・振れ止め調査
地震などによる揺れ	排水管破損状況調査 吊り金具・振れ止め調査		

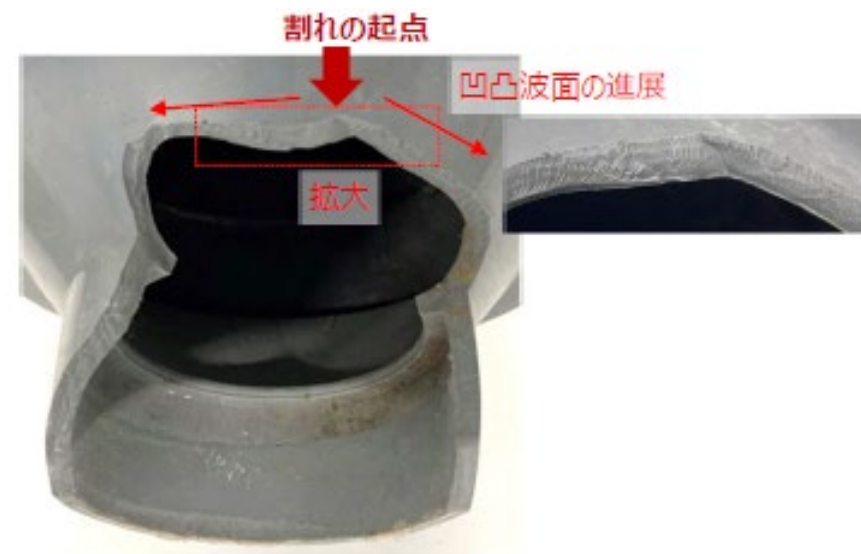
6. 原因および対策：直接的原因調査結果

・排水管破損状況調査結果

破断箇所A・脱落箇所B共に破断面に凹凸の激しいギザギザした波面を確認した。これは脆性破壊の特徴であり、**外部応力によってほぼ瞬間的に破壊された**と推測した。



破断箇所A



脱落箇所B

6. 原因および対策：直接的原因調査結果

・吊り金具・振れ止め調査結果①

破断箇所A・脱落箇所B共に、前後にある吊り金具が、両方とも西北西から東南東方向へ変形していた。そのため、**両方とも西北西から東南東方向に大きな変位が発生したと推測した。**



脱落箇所B



破断配管 A下流側吊り金具



破断配管A 破断部

破断箇所A



破断配管A 上流側吊り金具

6. 原因および対策：直接的原因調査結果

・吊り金具・振れ止め調査結果②

振れ止め支持設置状況：**振れ止めが設置されていなかった**

吊り金具の設置状況：参考基準※より間隔が広がった

理由：建設当時は建築基準が存在しなかったため

備考：第三・第四実験棟は現在の参考基準※と同等



吊り金具



振れ止め支持

表6-2 公共建築工事標準仕様書との比較

	吊り金具 設置間隔	振れ止め支持 設置間隔
第一実験棟 (50φ)	1.7m	設置なし
第三・第四実験棟	1.0~1.5m	3.2~5.1m
参考基準※	1.0m(80φ以下) 2.0m(100φ以上)	8.0m

※：公共建築工事標準仕様書

6. 原因および対策：直接的原因特定

要因解析結果：地震などによる揺れで破断・脱落に至った可能性が高い

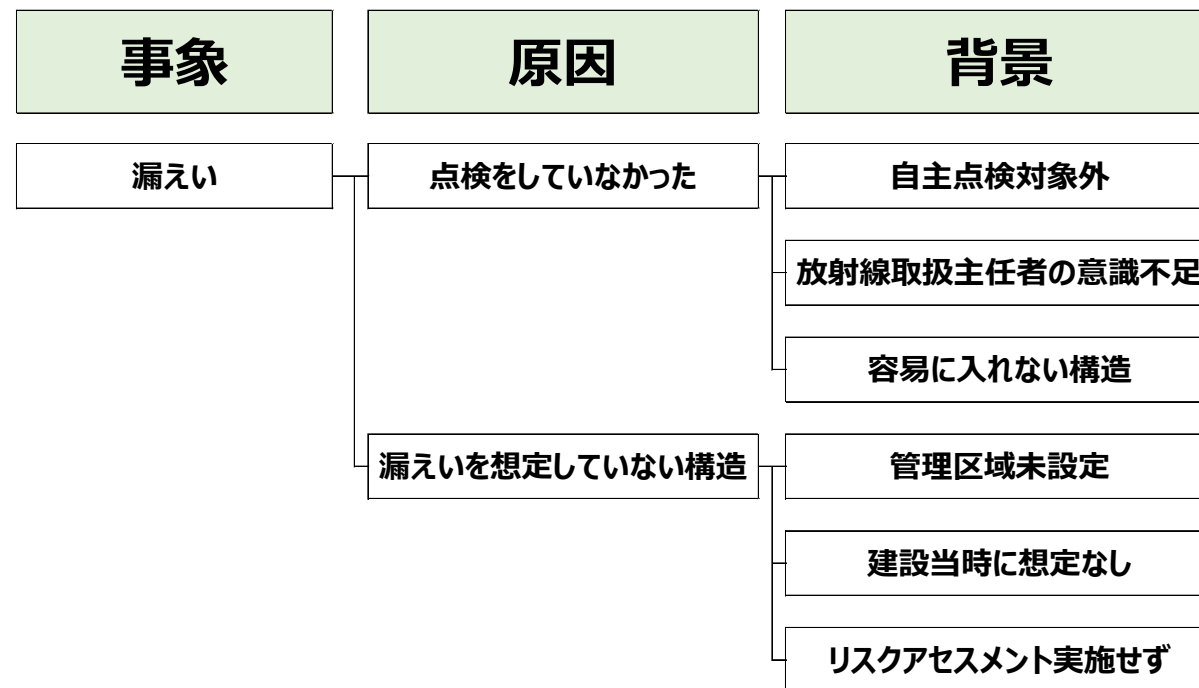
事象	原因	調査項目	調査結果	破断に至る可能性	破断面調査結果との一致 (瞬間的な強い力)	総合判断	考察	
破断	配管の経年劣化	排水管の状態	表面に劣化は確認されず	×	×	×		
	不適切な排水	排水管の状態確認	排水管の下に細かい横筋、および膨張が認められた聞き取り調査から、熱湯、洗浄に使った少量のメタノールを流した可能性があるが主要因ではないと判断した	△	×	×	破断面調査結果より排水管の状態異常による破断ではない	
	放射線	塩じの耐放射線性	1.5MGy (胸部レントゲン : 400億回照射分) 放流した放射性物質では明らかに達しない	×	×	×		
	過剰な応力	建屋のゆがみ	建屋の傾き、ゆがみは計測されなかった		×	×	×	
		人為的な圧力	除染業者：破断面に埃が堆積していたので、今回の確認によるものではない		×	○	×	除染業者によるものではない
			過去：聞き取り調査を実施したが事象の発生は確認できず		△	○	×	人為的可能性は低い
	動物による圧力	動物が容易に入れない、糞や足跡も確認できない		×	○	×	動物によるものの可能性は低い	
	施工不良	接続部呑み込み不足	呑み込み不足の箇所があるが接続部の強度は十分であり主要因ではないと判断した		×	×	×	
		接着剤の塗りすぎ	余分な接着剤の痕、確認できず		×	×	×	
		傾斜不足 (長期滞留)	顕著な傾斜不足は確認できず		△	×	×	傾斜不足によるものではない
		排水管支持体不足	現在の一般的な基準より間隔が広がった		△	×	○	揺れによって、振幅が増幅され破断につながった可能性がある
	支持体脱落による配管のたわみ	支持体脱落は無かった		×	×	×		
	地震などによる揺れ		1965年以降、地震は何度も発生している		○	○	○	破断・脱落に至った直接の原因の可能性大

6. 原因および対策：原因分析方法

間接的原因分析

- ・考えられる原因をリストアップ
- ・知見者を交え原因追究
⇒原因特定

表6-3 間接的原因調査内容



6. 原因および対策：間接的原因の調査結果①

①自主点検において当該配管が対象外であった

- ・自主点検項目を見直す仕組みがなかった
- ・放射線取扱主任者のみが点検の項目を確認していた
- ・人が容易に入れる構造でなかった

結論：配管を点検しなかったため、劣化や損傷に気づけなかった



第一実験棟床下入口



第一実験棟床下

6. 原因および対策：間接的原因の調査結果②

②RI漏えいを想定していない構造であった

- ・ 第一実験棟の床下をRI管理区域に設定していなかった
- ・ RI漏えいを建設当時に想定していなかった
- ・ RI漏えいに対するリスクアセスメントを実施していなかった

結論：RI漏えいを考慮した施設設計がされていなかった



第一実験棟床下

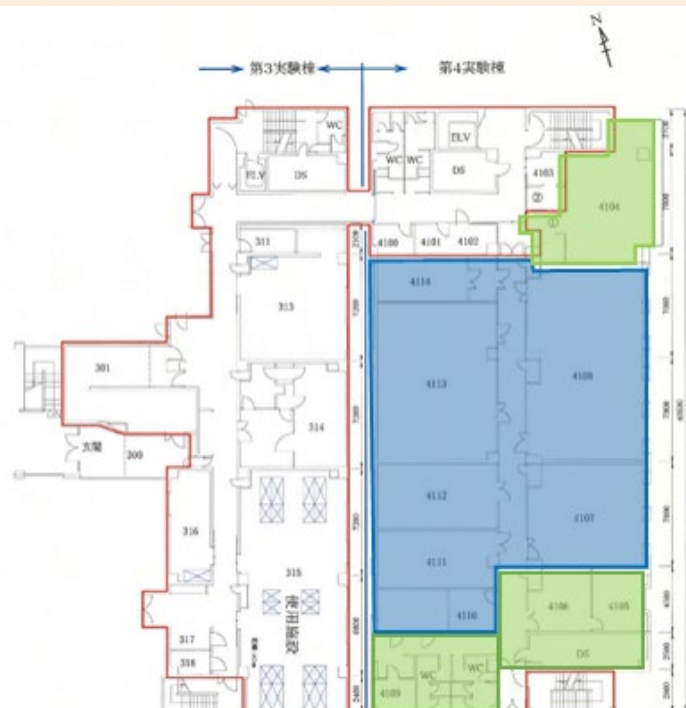


第四実験棟
管理区域外配管

第三・第四実験棟床下は、管理区域に設定してはいなかったが、全面コンクリート舗装されている

6. 原因および対策：直接的原因の対策

- ・ 第一実験棟は解体済みのため対策は不要
- ・ 第三・第四実験棟は吊り金具と振れ止め支持の間隔が適切であった
 なお、より万全を期すため、第三・第四実験棟のRI管理区域外にあるRI排水管は、吊り金具等を追加する
 ⇒ 2024年3月までに実施予定



【第三・第四実験棟1階平面図】

- : 2024年3月までに管理区域化予定
- : RI管理区域外のRI排水管エリア

吊り金具に腐食や間隔が広いことを確認した際は、既存の吊り金具を交換、もしくは吊り金具等を追加する
 (画像はイメージ図)



6. 原因および対策：間接的原因①の対策

- ・自主点検を見直す仕組の構築を行う

<主な対策内容>

自主点検の帳票を実施毎に放射線取扱主任者が見直す
実施前に設備管理担当者および自主点検実施者と検討し、評価や意見を取り入れる

放射線取扱主任者は適切な見直しが行えるよう、常に最新の知見を取り入れる

⇒ 自主点検の標準操作手順書を2023年6月に作成、運用開始

<点検結果>

劣化した支持金具を発見、
交換実施



交換

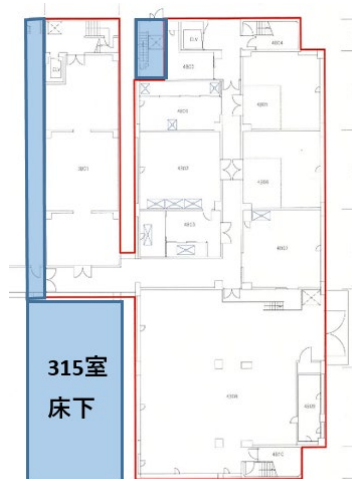


6. 原因および対策：間接的原因②の対策1

- ・ 非RI管理区域に存在するRI排水管エリアをRI管理区域化する
⇒ 構造上可能なエリアは2023年度中に実施予定
将来的に全てのRI排水管エリアをRI管理区域とする
- ・ 構造上RI管理区域化が難しいRI排水管エリアに漏水検知器を設置
⇒ 2024年3月までに実施予定



【排水施設】



【第三・第四実験棟地下平面図】



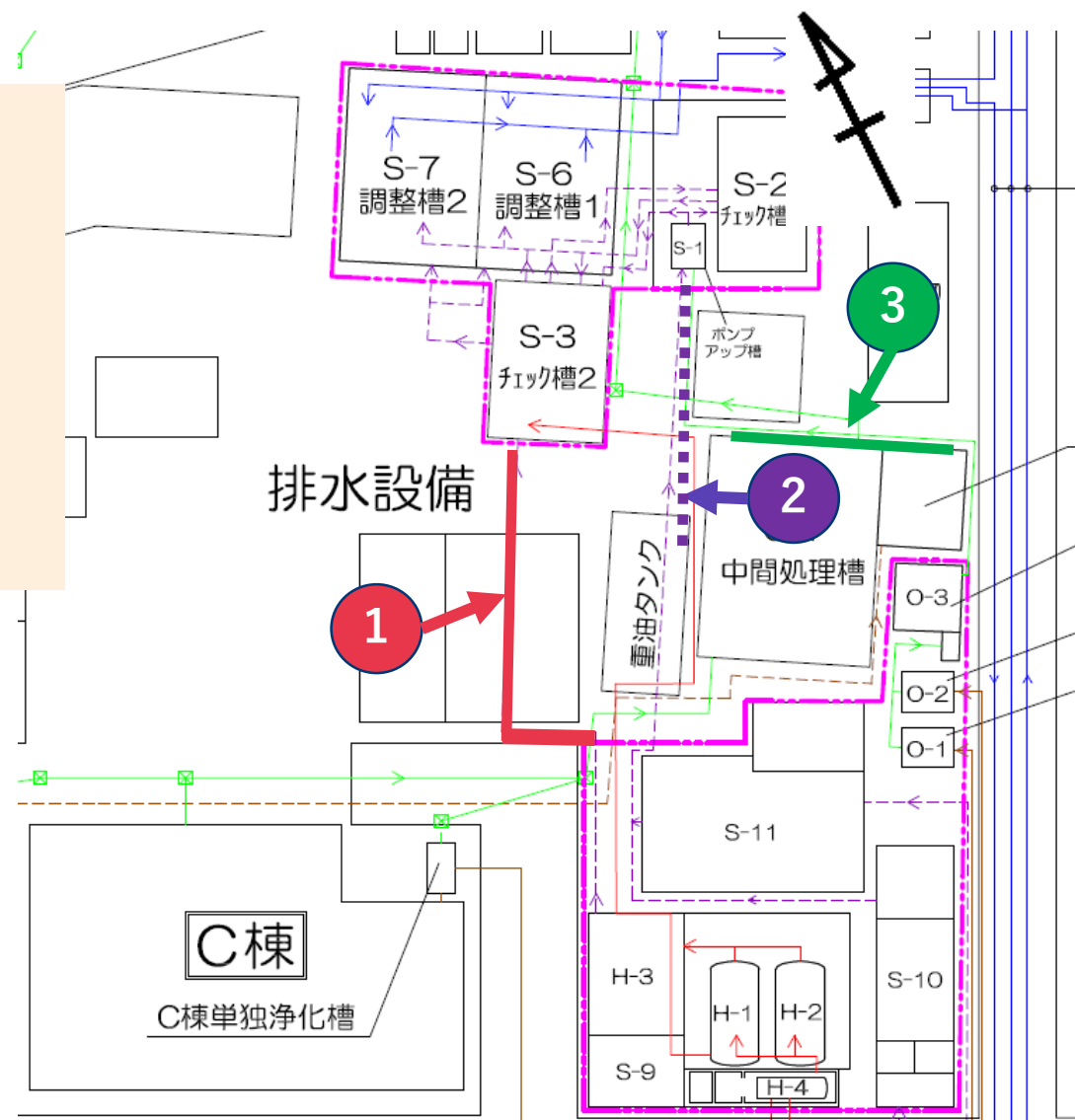
【第三・第四実験棟1階平面図】

6. 原因および対策：間接的原因②の対策②

- 埋設されているRI排水管②③の地上化
(①閉止済、撤去を予定)

⇒2024年3月までに地上化実施予定

凡 例			
雑排水		セミホット排水	
汚水排水		処理排水	
動物排水		管理区域	
ホット排水			



【屋外排水処理施設】

概要：本事象による環境への影響を評価する

目的：漏えいした放射能による環境への影響を確認

方法：

- ① 土壌回収結果からの評価
- ② 空間線量率からの評価
- ③ 事業所内井戸水放射能測定からの評価
- ④ 事業所外井戸水放射能測定からの評価
- ⑤ 土壌に漏えいした放射能濃度からの評価

【参考：漏えいした放射能量の比較参考】

7. 環境への影響 (1)

① 土壌回収結果からの評価

結果：漏えいした放射能は全て第一実験棟床下土壌に留まっていた

根拠：

- ・ 深さ1.5 mから湧水が確認されなかった
- ・ 地下水に流入していなかった
- ・ 第一実験棟床下は、コンクリートと土壌に囲まれた床下空間という閉鎖的な場所であったため、飛散の可能性は無かった

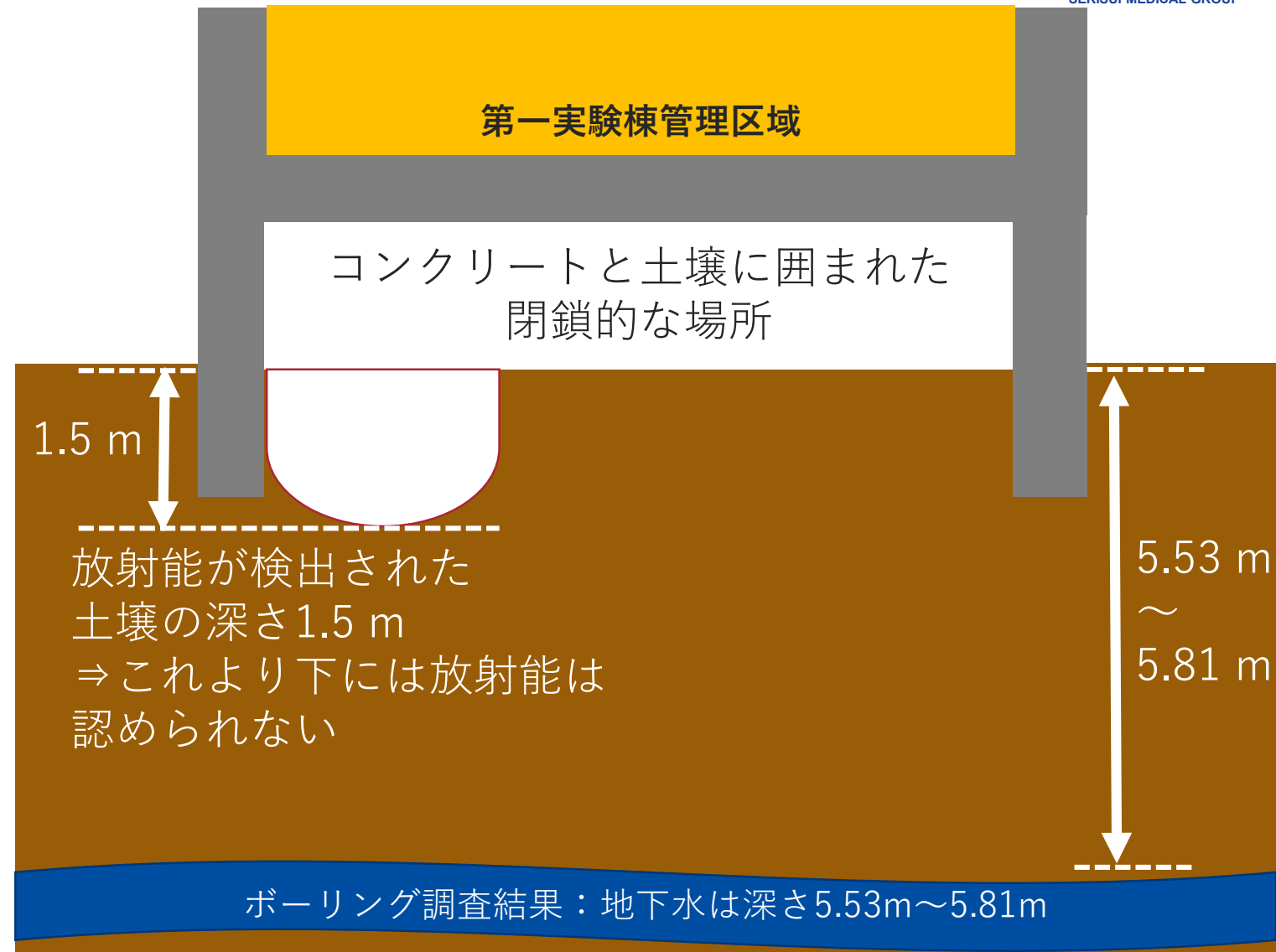


図7-1 第一実験棟床下断面図

7. 環境への影響 (2)

②空間線量率からの評価

目的：第一実験棟境界の空間線量率確認

測定日：8月4日～12月（週1回）

結果：自然界に存在する放射線と同程度であった

※通常時の空間線量率：

0.07 $\mu\text{Sv/h}$ ～0.10 $\mu\text{Sv/h}$

（自社での毎月の測定結果より）

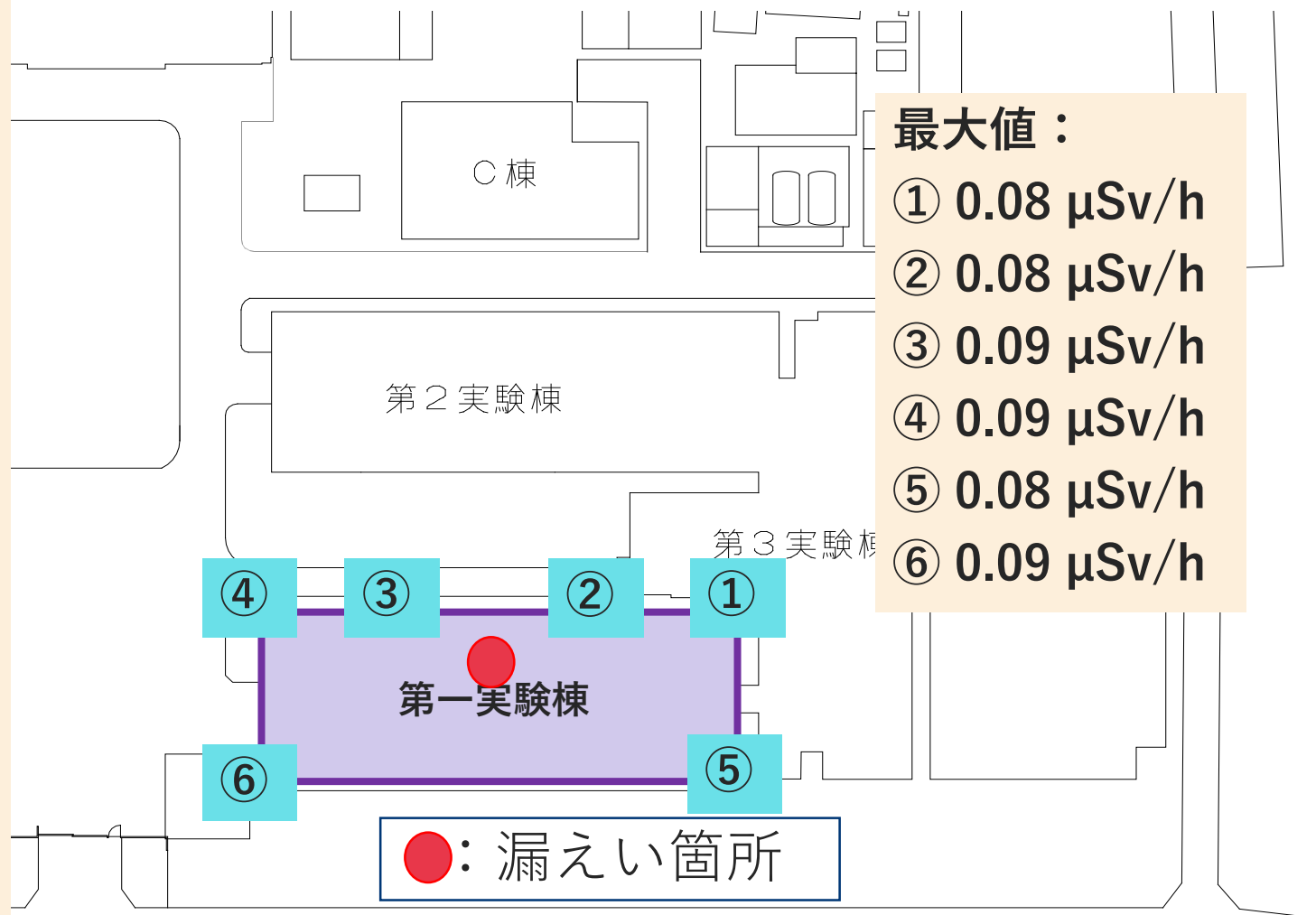


図7-2 第一実験棟境界の空間線量率

7. 環境への影響 (3)

③事業所内井戸水放射能測定

目的 : 事業所内の井戸水から放射能が検出されるか確認

測定日 : 8月4日～12月 (週1回)

結果 : 自然界に存在する放射能と同程度であった

※自然界に存在する放射能として
水道水を測定

表7-1 井戸水測定結果

	3H	14C
8/22～10/11 (測定時間2分)		
水道水 (バックグラウンド)	0.003～0.662	0.148～0.354
井戸水	0.027～0.126	0.190～0.272
10/24～12/26 (測定時間10分)		
水道水 (バックグラウンド)	0.077～0.289	0.212～0.287
井戸水	0.068～0.194	0.219～0.274

単位 : Bq/cm³

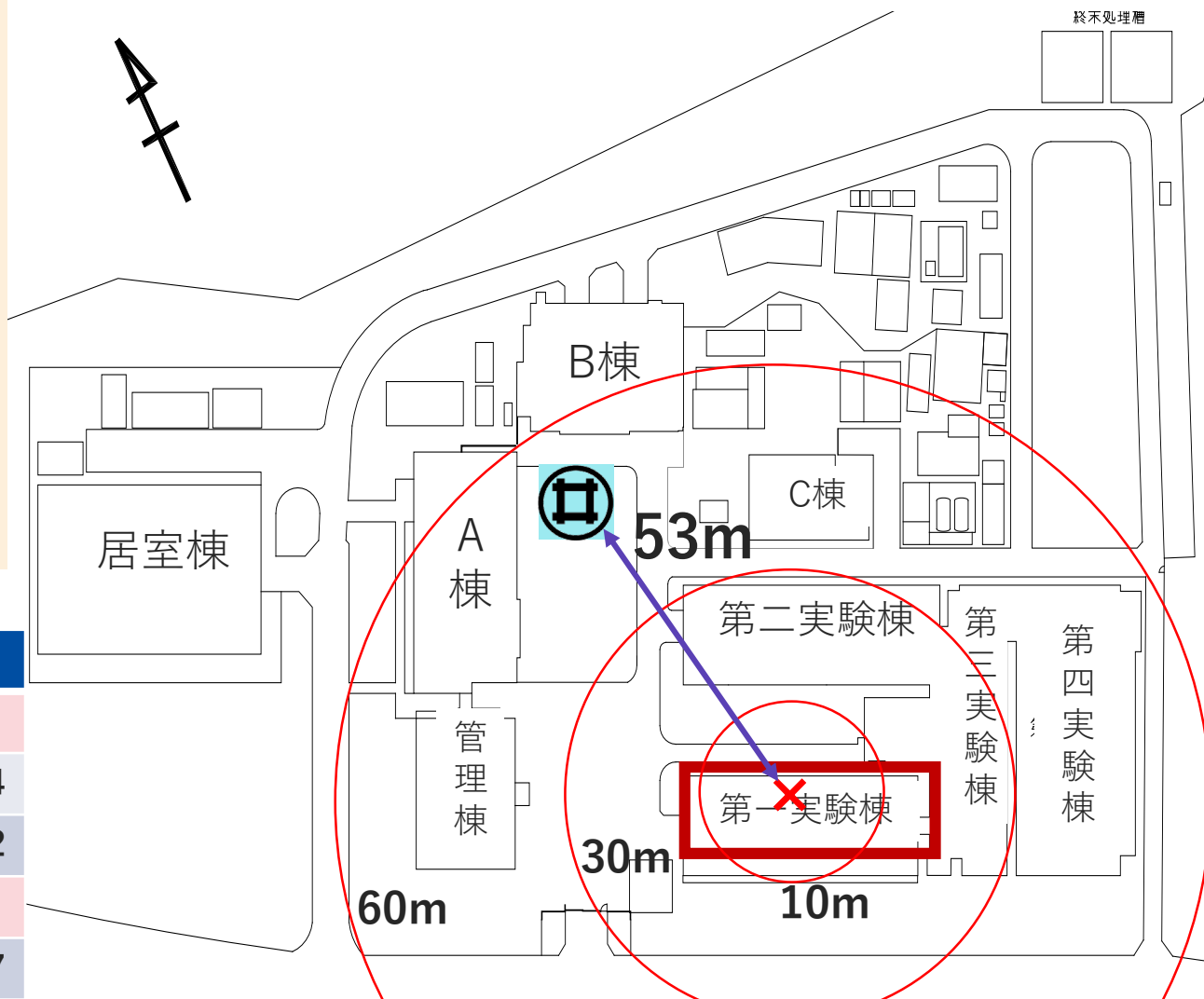


図7-3 事業所井戸水採水場所

7. 環境への影響 (4)

④ 事業所外井戸水放射能測定

目的：事業所外（事業所境界から約200 m）の井戸水から放射能が検出されるかを確認

測定核種： ^3H

バックグラウンド：水道水

方法：井戸水 2 mLを採水し、直接液体シンチレーションカウンターで測定

結果：自然界に存在する放射能と同程度であった

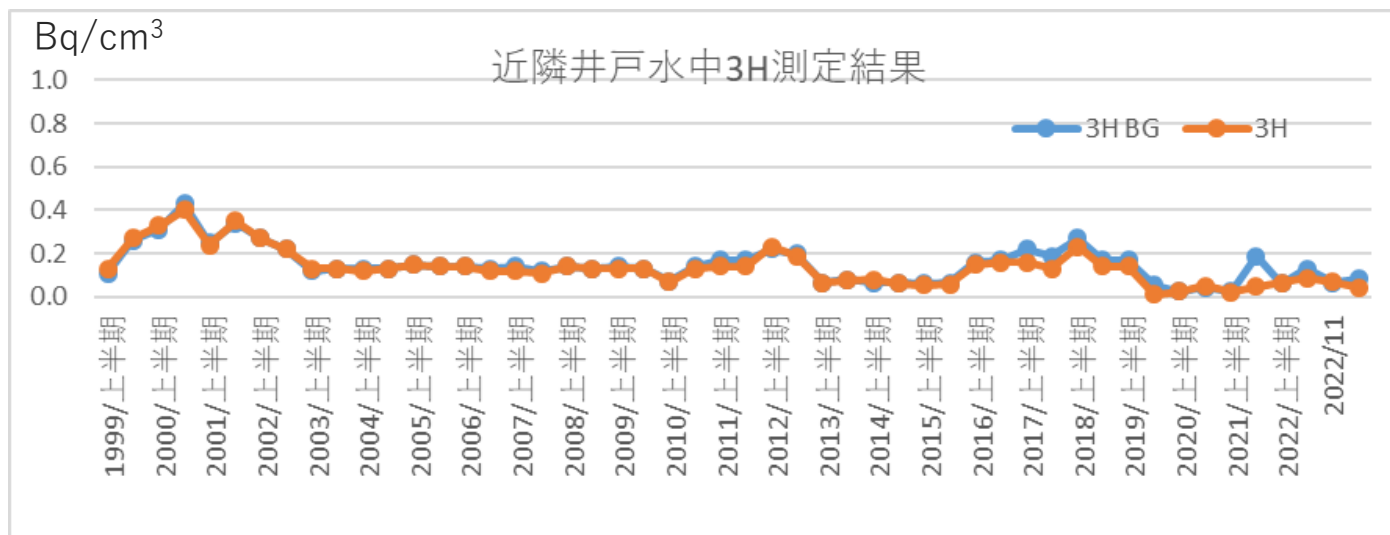


図7-4 事業所外井戸水測定結果

< 井戸水 >

^3H : 0.012~0.400 Bq/cm³

< バックグラウンド (水道水) >

^3H : 0.026~0.430 Bq/cm³

7. 環境への影響 (5)

⑤ 土壤に漏えいした放射能濃度からの評価

結果： 脱落箇所Bの土壤中放射能濃度は
科学技術庁告示第5号の下限濃度※
(RIと認められる濃度) 未満で
あった

※：IAEA（国際原子力機関）国際基本
安全基準（BSS）の規制免除レベル
であり、当線源についてその使用
や処分に伴う全ての被ばく経路を
考慮して、その被ばくが年間
10 μ Svになるよう科学的に算出さ
れた数値

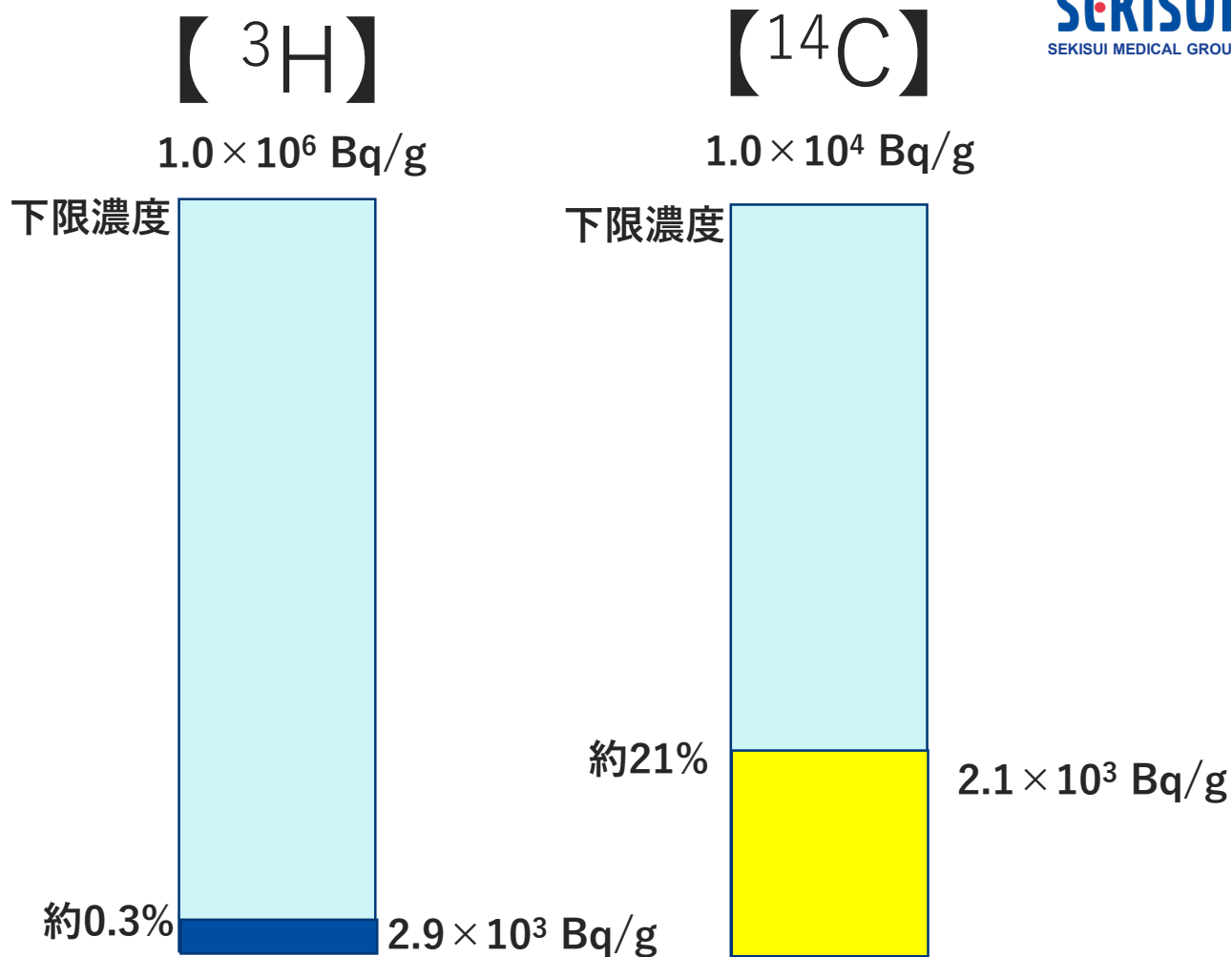


図7-5 下限濃度※と土壤中放射能濃度の比

7. 環境への影響（参考）

表7-2 漏えい放射エネルギーと放出放射能の比較

<漏えいした放射エネルギー※>	³ H	¹⁴ C
脱落箇所Bから土壌に漏えいした放射エネルギー	5.01×10^8 Bq	4.11×10^8 Bq
<以下比較参考>		
1週間に放出したRI液体廃棄物の放射エネルギー（2023年3月2週目実績）	7.4×10^8 Bq	3.3×10^8 Bq
3か月に放出したRI液体廃棄物の放射エネルギー（2022年1月～3月実績）	5.4×10^9 Bq	2.7×10^9 Bq
1年間に放出したRI液体廃棄物の放射エネルギー（2022年度実績）	2.5×10^{10} Bq	1.1×10^{10} Bq
原子力安全協定に定めたRI液体廃棄物年間放出量管理目標値	8.0×10^{11} Bq	2.6×10^{11} Bq

※：漏えい時期が明確でないため、半減期補正は出来なかった。
そのため土壌中に確認された放射エネルギーを漏えいした放射エネルギーとした。

8. 人体への影響

概要：本事象による人体への影響を評価する

目的：漏えいした放射能による人体への影響を確認

方法：

<内部被ばく>

- ① 土壌回収の結果からの評価
- ② 漏えい量からの評価※
- ③ 現場対応者の内部被ばく評価の結果からの評価
- ④ 放射線業務従事者の内部被ばく評価の結果からの評価

<外部被ばく>

- ⑤ 破断・脱落箇所周辺箇所の空間線量率

※：漏えい時期が明確でないため、半減期補正は出来なかった。
そのため土壌中に確認された放射エネルギーを漏えいした放射エネルギーとした。

8. 人体への影響 (1)、内部被ばく評価

① 土壌回収の結果からの評価

結果：被ばく影響なし

根拠：漏えいしたRIは全て第一実験棟地下の土壌に留まっていたため、地下水による内部被ばくの影響はない。また、第一実験棟床下は、コンクリートと土壌に囲まれた床下空間という閉鎖的な場所であったため、飛散の可能性は無かった

② 漏えい量からの評価

結果：被ばく影響なし

根拠：漏えいした総放射エネルギーの1%が蒸発し、それを一人の人間が吸入してたと仮定し、内部被ばくにおける被ばく量の預託実効線量を算定した
これは公衆被ばくの実効線量限度（1 mSv/年）の1/4以下である

表8-1 預託実効線量算出

	漏えいした放射エネルギー※(Bq)	実効線量係数(mSv/Bq)	蒸発係数(%)	預託実効線量(mSv)
³ H	5.01×10^8	4.1×10^{-8}	1	0.205
¹⁴ C	4.11×10^8	6.5×10^{-9}	1	0.027
合計	—	—	—	0.232

※：漏えい時期が明確でないため、半減期補正は出来なかった。
そのため土壌中に確認された放射エネルギーを漏えいした放射エネルギーとした。

8. 人体への影響 (2)、内部被ばく評価

③現場対応者の3名の内部被ばく評価の結果からの評価

結果：被ばく影響なし

根拠：破断・脱落を発見及び事象対応にあたった現場対応者の内部被ばくをバイオアッセイ法により確認した結果、いずれの現場対応者とも検出限界値未満であった。（8月10日測定）

表8-2 現場対応者のバイオアッセイ法結果

現場対応者	放射能濃度 (Bq/cm ³)	
	³ H	¹⁴ C
自社員	N.D.	N.D.
外部業者①	N.D.	N.D.
外部業者②	N.D.	N.D.
検出限界値	0.610	0.671

N.D.: Not Detected

④放射線業務従事者の内部被ばく評価の結果からの評価

結果：被ばく影響なし

根拠：過去の放射線業務従事者の内部被ばく評価（評価方法：バイオアッセイ法）において、有意な値を示した者はいなかった。

8. 人体への影響 (3)、外部被ばく評価

⑤破断・脱落箇所周辺箇所の空間線量率

目的：破断・脱落を発見及び事象対応にあたった現場対応者の外部被ばくの可能性確認

方法：NaIシンチレーションサーベイメーターで測定

(当施設の排水は、 ^3H と ^{14}C のみを流す運用だが、 γ 線核種の漏えいが無いことを確認するため)

測定日：8月5日

結果：空間線量率：破断箇所A; $0.08 \mu\text{Sv/h}$ 、脱落箇所B; $0.09 \mu\text{Sv/h}$

(通常時の空間線量率： $0.07 \sim 0.10 \mu\text{Sv/h}$ 、自社での毎月の測定結果より)



破断箇所A



脱落箇所B

破断・脱落箇所周辺の空間線量率測定場所

9. 環境及び人体への影響（まとめ1）

① 本事象による環境への影響

- ・ 漏えいしたRIは全て土壌に留まり、地下水に流入していないこと
- ・ 第一実験棟床下はコンクリートと土壌に囲まれた床下空間という閉鎖的な場所であり、風雨等によるRIの拡散の可能性がないこと
- ・ 第一実験棟周辺の空間線量率を測定した結果は、全て自然界に存在する放射線と同程度であったこと
- ・ 事業所内外の井戸水中に含まれる放射能は、自然界に存在する放射能と同程度であったこと
- ・ 土壌中に確認された最大放射能濃度は、RIと認められる濃度未満であったこと

以上の事より、放射性同位元素の漏えいの影響は、
第一実験棟床下のみ限定して環境への影響はない

9. 環境及び人体への影響（まとめ2）

②本事象による人体への影響

<内部被ばく>

- ・第一実験棟床下はコンクリートと土壌に囲まれた床下空間という閉鎖的な場所であり、風雨等によるRIの拡散の可能性がないこと
- ・漏えいしたRIの1%を仮に一人の人間が吸入したとしても、公衆被ばくの実効線量限度より低いこと
- ・今回の事象発見及び対応を行った現場対応者の内部被ばく評価において、内部被ばくは認められなかったこと
- ・過去の放射線業務従事者の内部被ばく評価において、有意な値を示した者はいなかったこと

<外部被ばく>

- ・破断・脱落箇所周辺の空間線量率は自然界のレベルと同程度であったこと

以上の事より、放射性同位元素の漏えいによる人体への影響はない

10. 終わりに

- ・ 再発防止のために上げた対策を計画的に進める
- ・ 対策が有効であることを定期的に評価する
- ・ 有効性が確認できなかった場合は改善に努める

再びこのような事故を起こさないよう、放射線施設の適切な維持管理に努めます。