

国立大学法人金沢大学における放射性物質

使用施設の排水系統からの漏水について

(平成20年4月25日：最終報告)

1. 発生場所
金沢大学学際科学実験センター
アイソトープ理工系研究施設
(施行令41条非該当施設,放射性同位元素使用施設)
2. 発生日時
平成20年2月12日(月)9時頃に発見
3. 件名
放射性物質使用施設の排水系統からの漏水

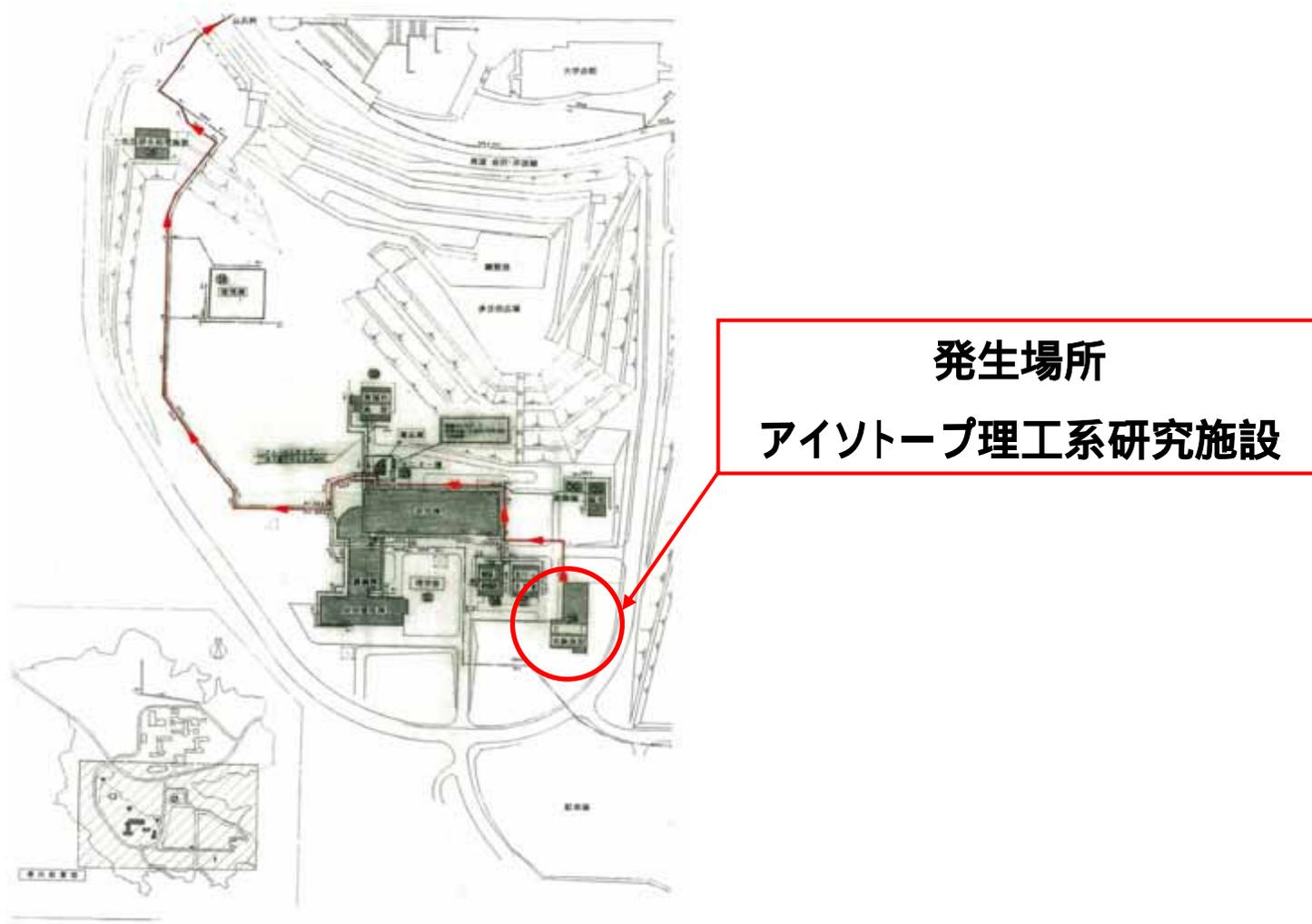


図 1 金沢大学学際科学実験センター

4. 事象内容

平成20年2月12日に、施設の貯留槽のサンプリング蛇口取り付け部において、漏水を発見。漏水量は約20m³と推定される。

漏水は、放射能濃度が測定されずに、管理区域外の一般排水に放流されていたことが判明。



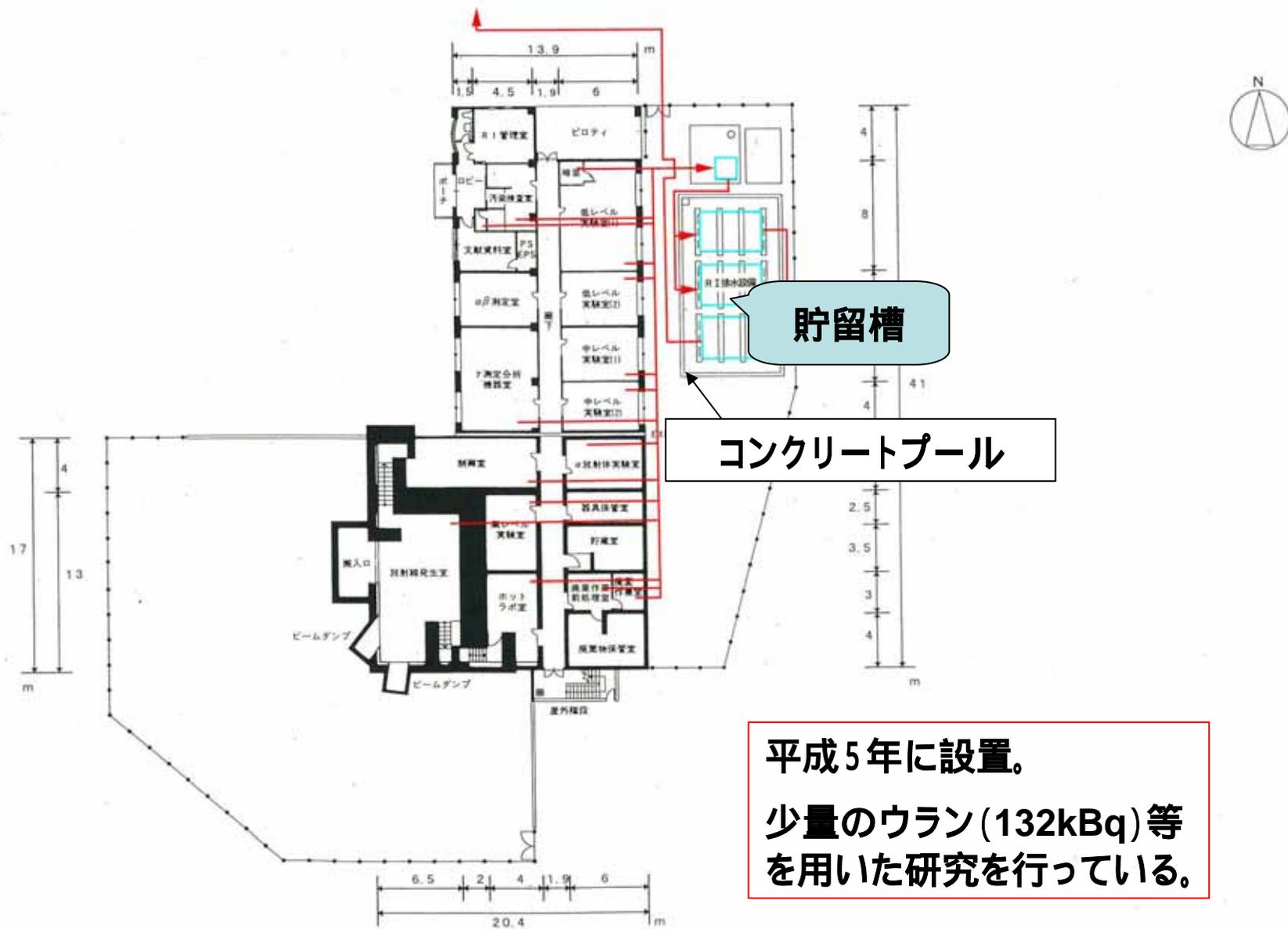
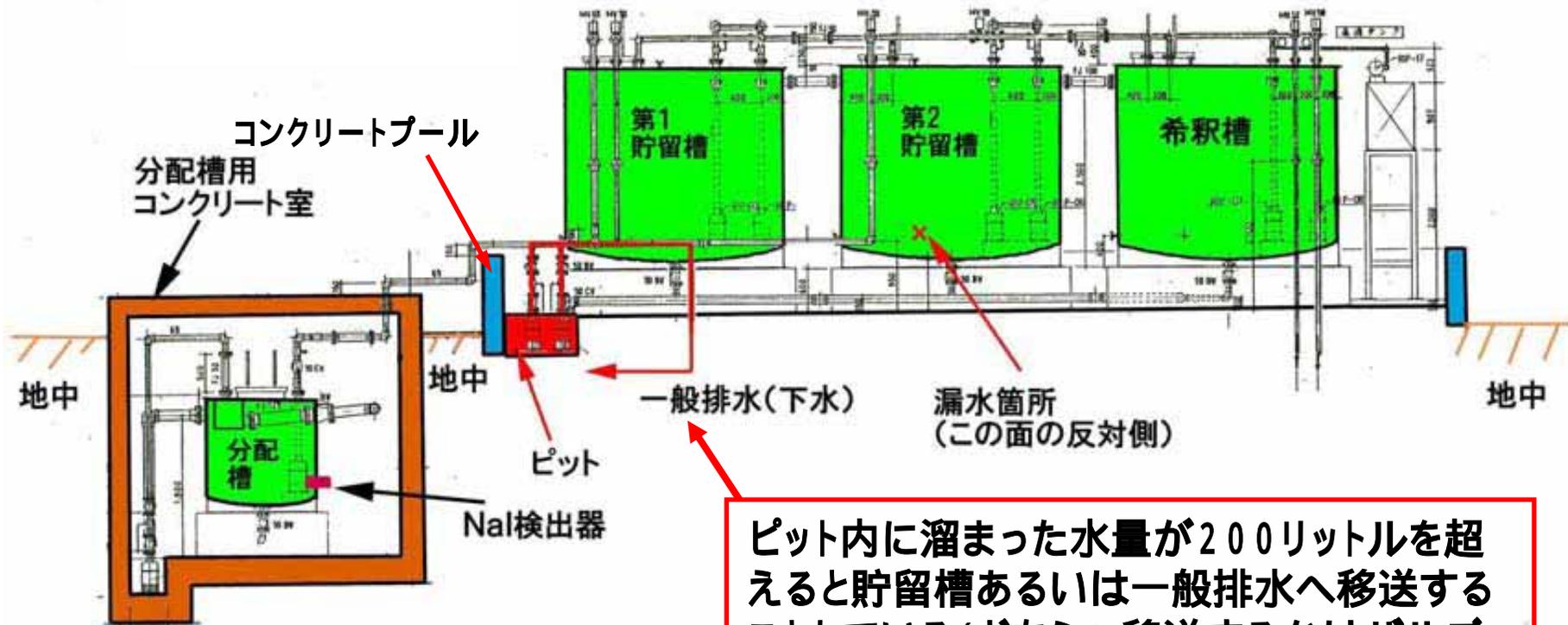


図2 事業所平面図及び排水系統



使用している放射性物質の量が少ないため、排水系統を流れている排水の濃度は低い。

ピット内に溜まった水量が200リットルを超えると貯留槽あるいは一般排水へ移送することになっている(どちらへ移送するかはバルブで設定する)が、雨水等によって短期間で満水になってしまうので、一般排水へ排水されるように設定していた。

図3 貯留槽付近の排水系統断面図

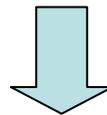
5. 所内, 所外への影響

所内

・放射性物質の使用量が小さいので, 排水系統を流れる排水のレベルが低く, 漏水が起きてもピットに留まるので影響はない

所外

・第2貯留槽の残留排水の分析については, アルファ線放出核種の測定, ベータ線放出核種の測定, 全ベータ測定, ガンマ線放出核種の最大値の試算を行い, 排水限度に達していないことを確認



所内: 影響はない
所外: 影響は小さい

6 . 原因究明

6 - 1 排水設備の損傷

6 - 2 排水設備の誤運用

蛇口上流のバルブ



6 - 1 . 排水設備の損傷

蛇口部品が腐食に加え、凍結の影響を受けて、亀裂が拡大



図4 蛇口部分の腐食

6 - 2 . 排水設備の誤運用

蛇口上流のバルブ開放

蛇口上流のバルブを開放したままにしていた

ピットからの排水

ピットへ溜まった水が一般排水へ排水されるように設定されていた

7 . I N E S は 3 種類 の 評価 基準

(1) 基準 1 : 所外 へ の 影響

(2) 基準 2 : 所内 へ の 影響

(3) 基準 3 : 深層防護 へ の 影響

これらについて, INES の 検討 を する。

表. 原子力施設等の事故・故障等に係る事象の国際原子力事象評価尺度(INES)

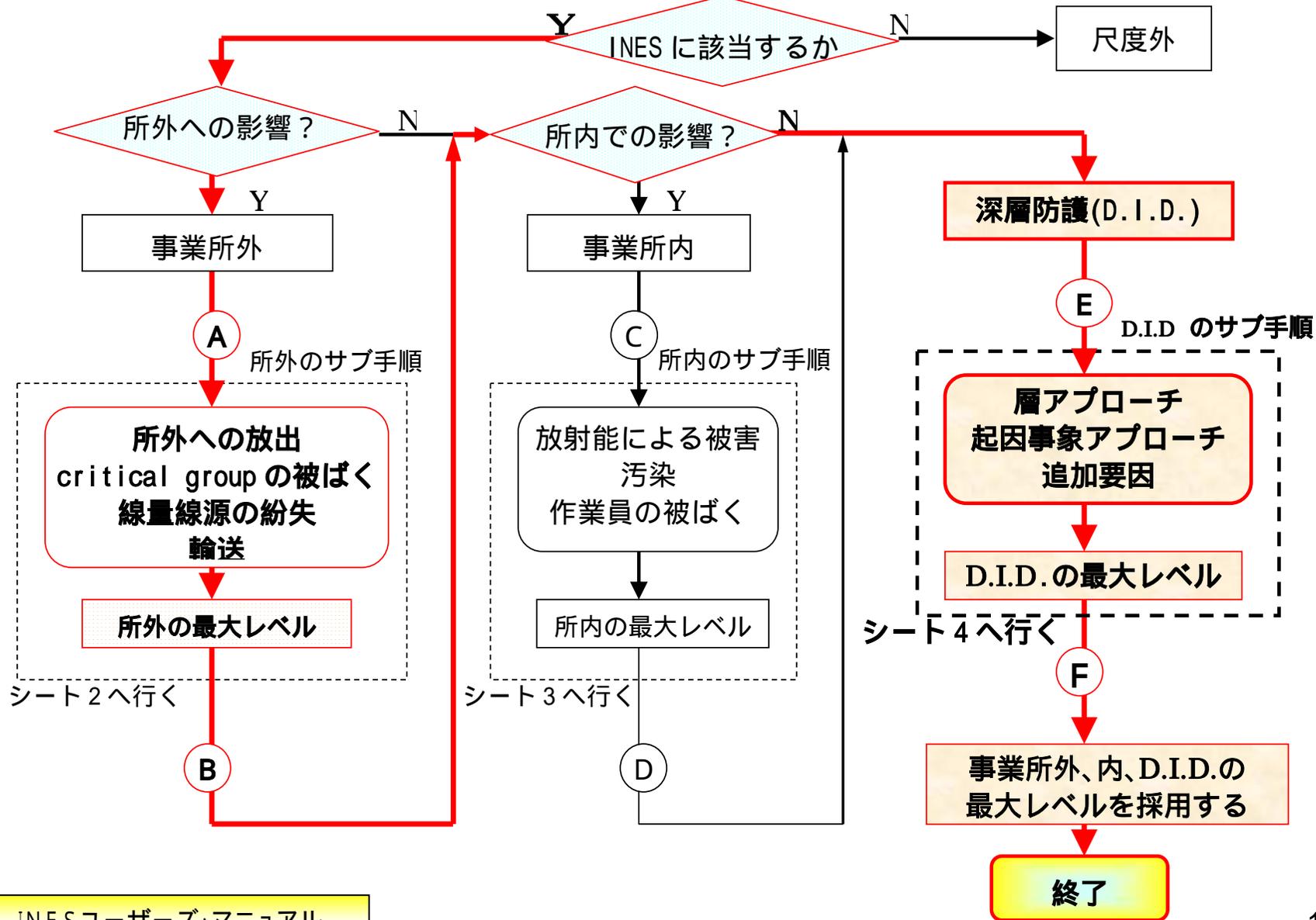
レベル	影響の範囲(最も高いレベルが当該事象の評価結果となる)			参考事例
	基準1	基準2	基準3	
	事業所外への影響	事業所内への影響	深層防護の劣化	
7 深刻な事故	放射性物質の重大な外部放出:ヨウ素131等価で数万テラベクレル以上の放射性物質の外部放出			チェルノブイリ事故 (1986年)
6 大事故	放射性物質のかなりの外部放出:ヨウ素131等価で数千から数万テラベクレル相当の放射性物質の外部放出			
5 事業所外へリスクを伴う事故	放射性物質の限定的な外部放出:ヨウ素131等価で数百から数千テラベクレル相当の放射性物質の外部放出	原子炉の炉心や放射性物質障壁の重大な損傷		スリーマイル島事故 (1979年)
4 事業所外への大きなリスクを伴わない事故	放射性物質の少量の外部放出:法定限度を超える程度(数ミリシーベルト)の公衆被ばく	原子炉の炉心や放射性物質障壁のかなりの損傷/従業員の致死量被ばく		JCO臨界事故 (1999年)
3 重大な異常事象	放射性物質の極めて少量の外部放出:法定限度の10分の1を超える程度(10分の数ミリシーベルト)の公衆被ばく	重大な放射性物質による汚染/急性の放射性障害を生じる従業員被ばく	深層防護の喪失	旧動燃東海事業所アスファルト固化処理施設火災爆発事故 (1997年)
2 異常事象		かなりの放射性物質による汚染/法定の年間線量当量限度を超える従業員被ばく	深層防護のかなりの劣化	美浜発電所2号機蒸気発生器伝熱管損傷 (1991年)
1 逸脱			運転制限範囲からの逸脱	もんじゅナトリウム漏えい (1995年)
0 尺度以下	安全上重要ではない事象			INESユーザーズ・マニュアル (2001年版)和訳、9頁より
評価対象外	安全性に関係しない事象			

基準1, 基準2のまとめ

- (1) 基準1: 所外への影響
放射性物質の影響は小さい
- (2) 基準2: 所内への影響
影響なし

シート1 INES評価手順

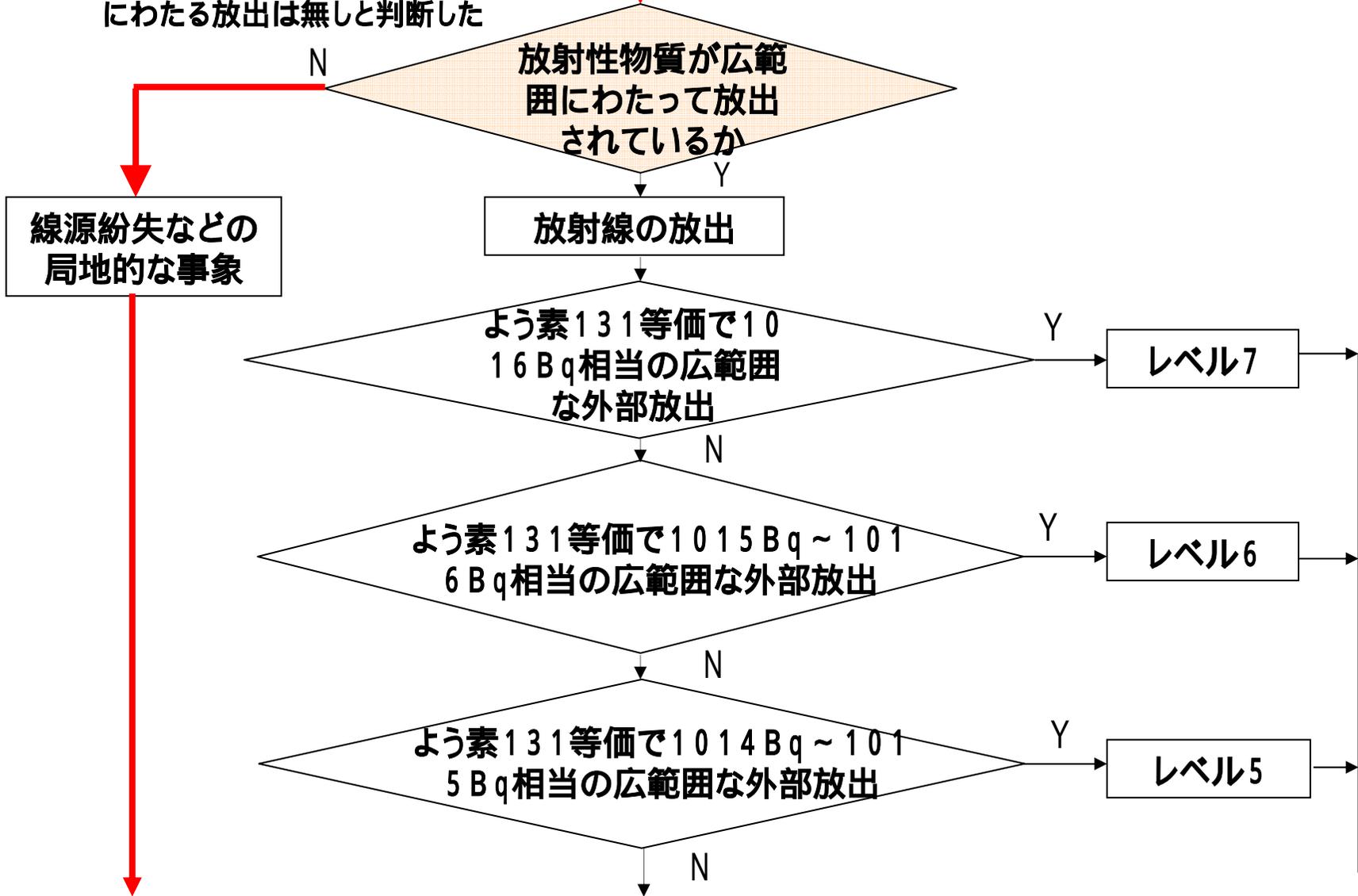
スタート

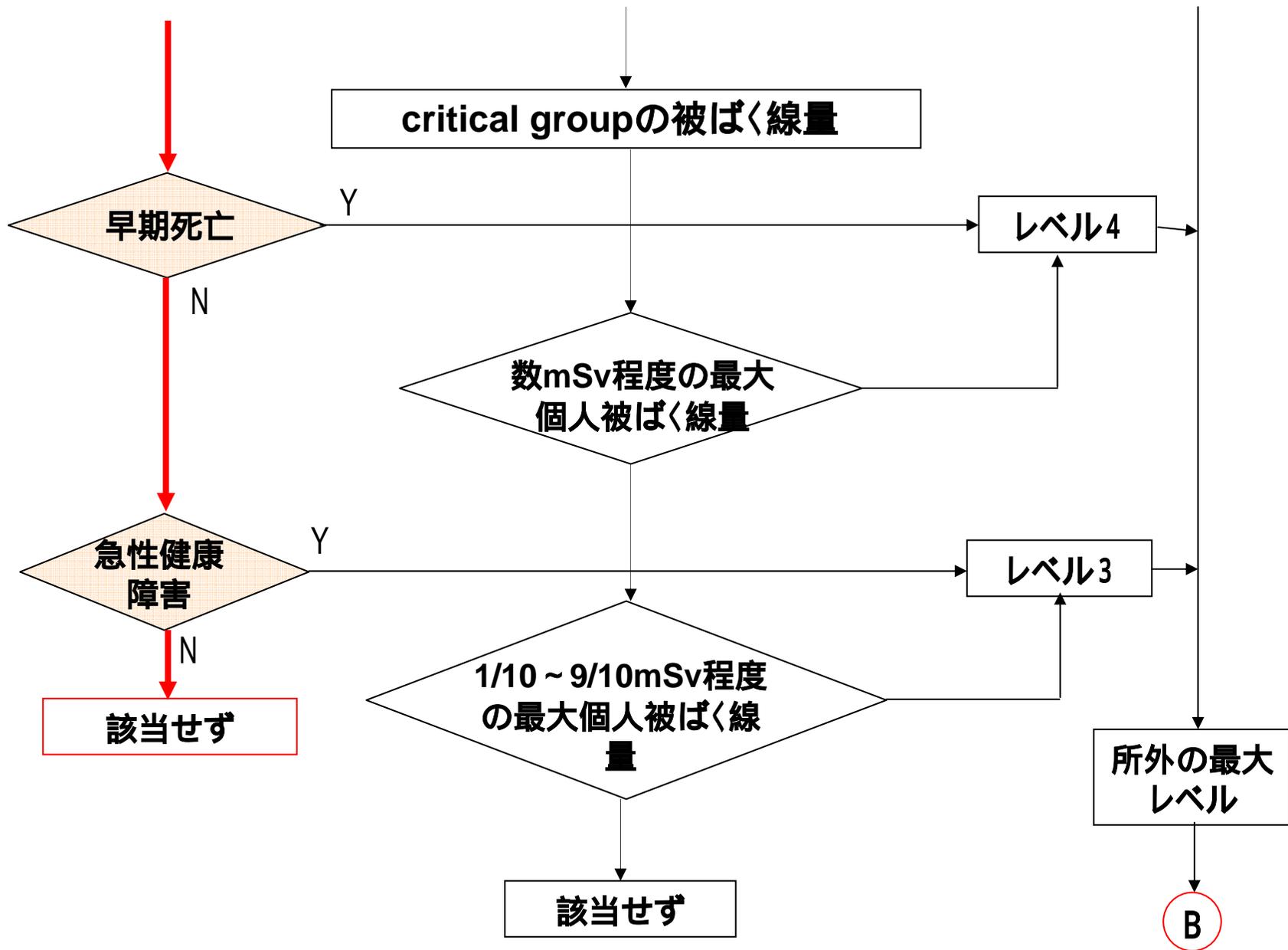


シート2 所外のサブ手順

濃度限度を超える排水が放出されたわけではないので、広範囲にわたる放出は無しと判断した

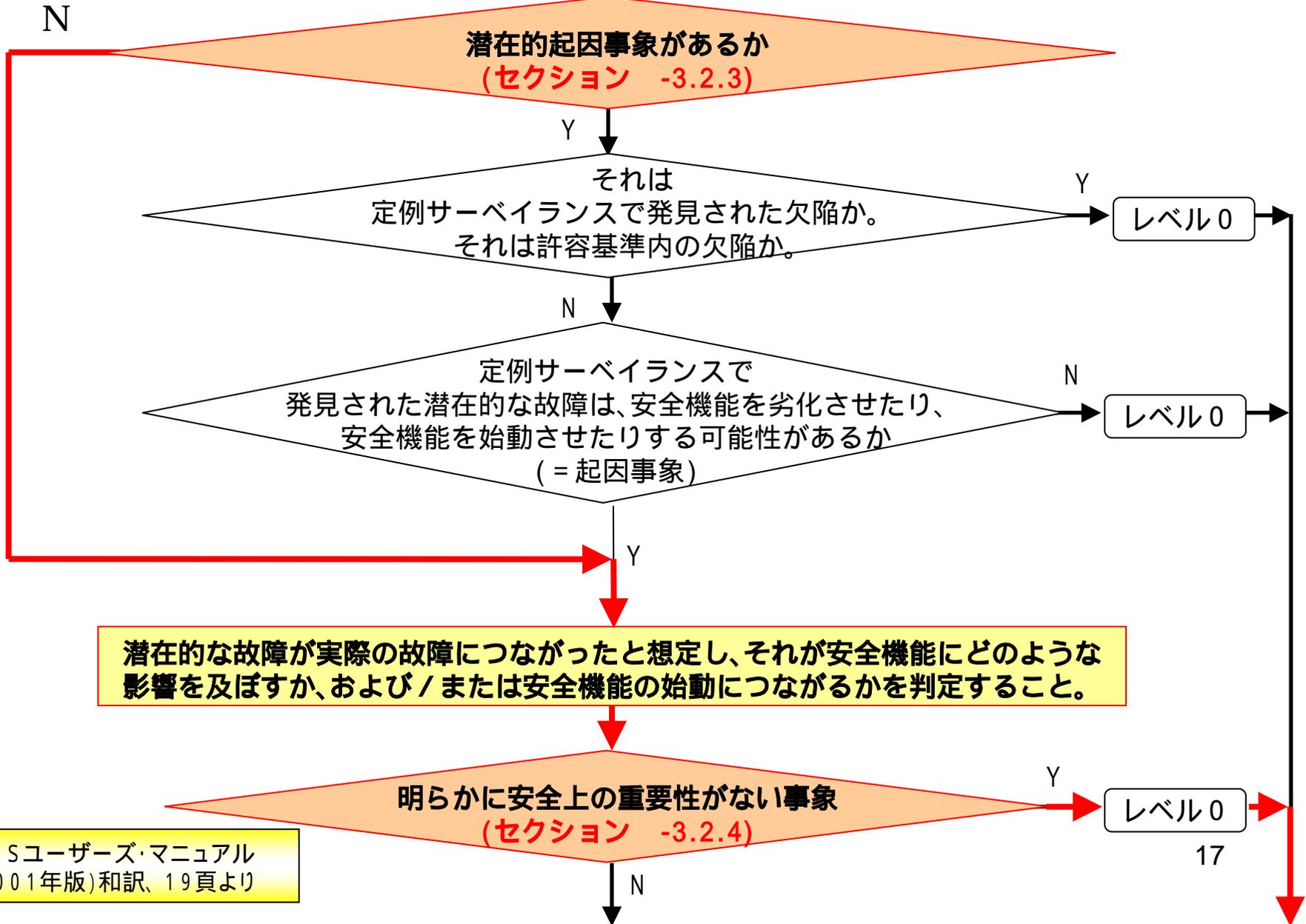
A





シート4
深層防護(D.I.D.)におけるサブ手順

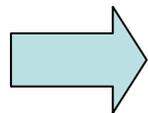
E



INESユーザーズ・マニュアル
(2001年版)和訳、19頁より

安全上の重要性の判断

- 周辺環境の汚染は認められていない
- 一般排水への排水の濃度は、排水濃度基準に達していない
- 金沢大学からの排水が流入する金沢市の下水処理場では、排出基準以上の放射能は検出されなかった



安全上、重要性はないと判断される

D.I.D.の基本評価

根拠がある場合は、評価レベルをひとつ上げること。
検討すべき事柄には次がある。(セクション 3.3)

- 共通原因故障
- 手順の不備
- 安全文化の欠如
 - 運転制限条件(OL&C)手順に対する違反
 - QA プロセスの不備
 - ヒューマン・エラーの累積
 - 放射性物質や職員の被ばく線量の適切な管理が維持できていないこと

全体的なレベル説明書と比較したうえで、評価の整合性を検証する

D.I.D.の最大レベル

F

D.I.D: defense in depth

付加要因の検討 (共通原因故障,安全文化に関連する事象)

- 共通原因故障
 - 単一の事象や原因の結果として多数の装置や機器が機能しなくなることはなかった
- 安全文化に関連する事象
 - 放射性物質の適切な管理が維持されている
 - 事象の再発によるものではない

付加要因の検討 (手順の不備)

- 手順の問題
 - 本来は、漏水が起きてもコンクリートプール内のピットから、貯留槽へ移送されるようにしておくべきであったが、一般排水へ排水される設定になっていた

基準3：深層防護のまとめ

- ・潜在的故障はないことからレベル0と評価
- ・付加要因については、手順に問題があるが、当該排水系統を流れている排水の濃度は低いので、影響はないと考えられる。そのため、評価レベルを上げるまでの理由はないと判断される

8 . 結論

(1) 基準 1 : -

(判断根拠 : 事業所外へ放出された放射性物質のレベルは低く , 該当なし。)

(2) 基準 2 : -

(判断根拠 : 事業所内への放射性物質の影響はなく , 適用されない。)

(3) 基準 3 : レベル 0

(判断根拠 : 手順の不備の問題があるが , 許容基準内である。)

(4) 評価結果【暫定値】 : **レベル 0**

[基準 1 : - 、 基準 2 : - 、 基準 3 : レベル 0]