

独立行政法人 日本原子力研究開発機構

人形峠環境技術センター製錬転換施設

における放射性物質漏えいについて

(平成19年6月14日 最終報告)

1. 事業所

独立行政法人 日本原子力研究開発機構
人形峠環境技術センター

2. 施設

(1) 名称 製錬転換施設

(2) 発生設備 排水設備

(施行令41条該当施設)

3. 発生日時

平成19年2月15日(木)10時30分頃

4. 件名

製錬転換施設における放射性物質漏えいについて

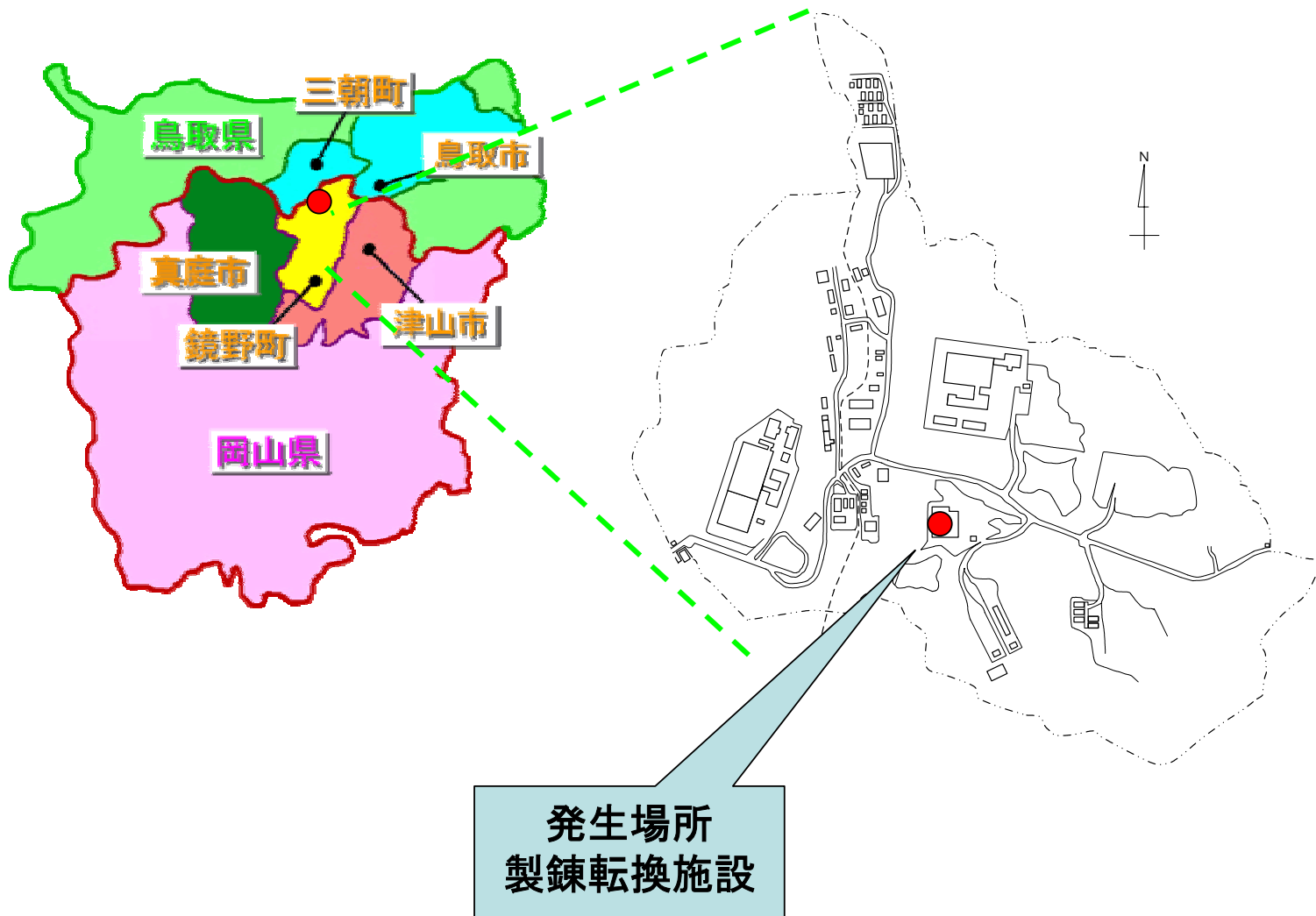


図 . 人形峠環境技術センター

5. 事象内容

2月15日10時30分頃、作業員が中2階にある資材一時置場(管理区域)で床面に直径約5cmの黄色の乾燥した固着物を発見した。また、真上を通っている分析廃水配管の継手部等にも漏えい痕跡を発見したため、当該床部の1箇所放射線測定を実施したところ、有意値を検出した。

2月16日10時50分頃から、作業員はふっ素電解室の前通路(非管理区域)から漏えい確認作業を開始し、ふっ素電解室内の分析廃水配管の継手部等に漏えい痕跡を発見した。当該継手部1箇所放射線測定を実施したところ、有意値を検出した。

<調査結果>

2月15日から22日までに分析廃水配管で6箇所、2月26日にアルカリスクラバ周辺の機器で3箇所、3月1日から15日の一斉点検で87箇所、合計で96箇所の漏えい痕跡を発見した。

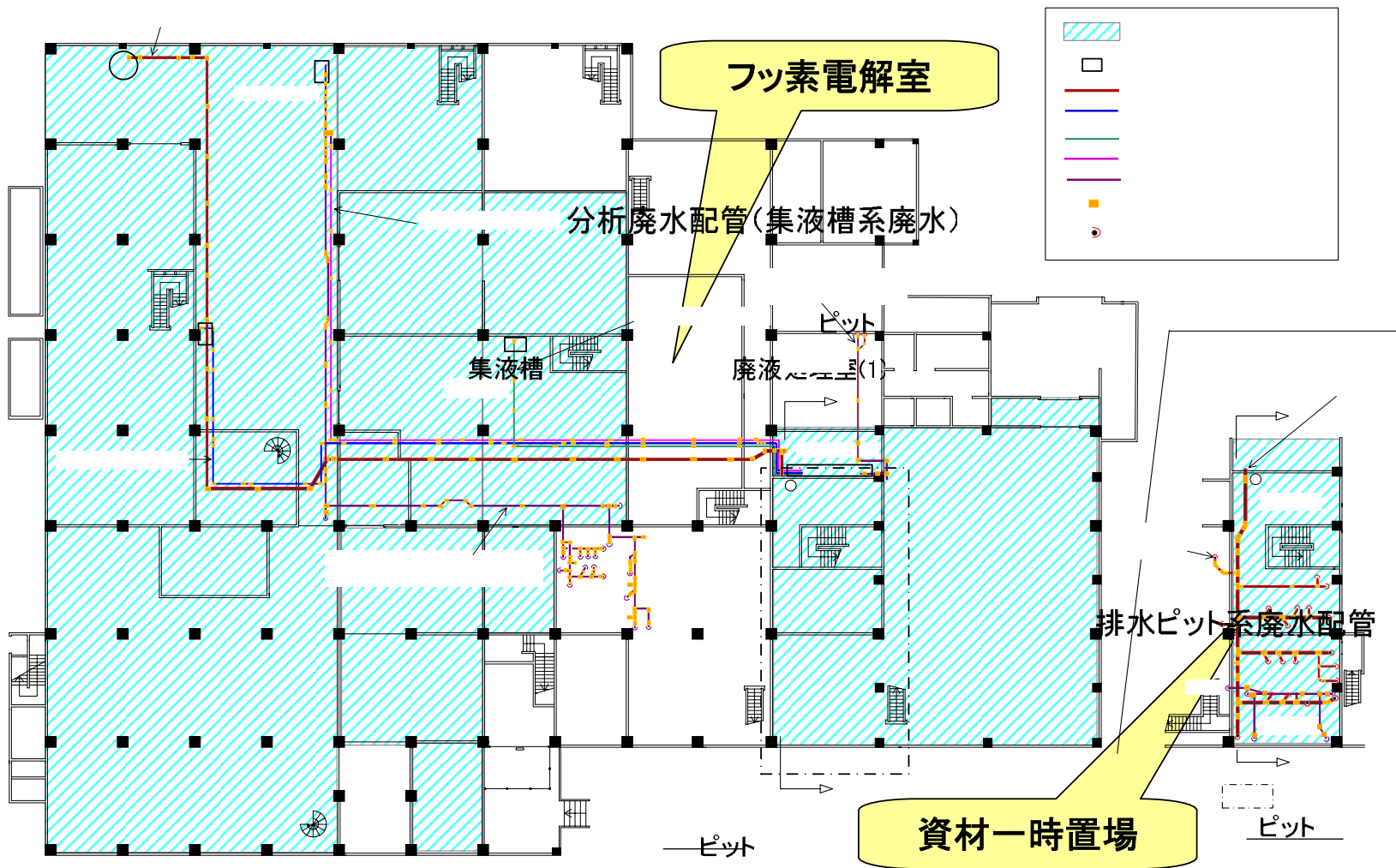


図. 製錬転換施設の排水系統

脱水転換室()

6. 汚染の状況

- ・資材一時置場の表面汚染密度

$$\alpha : 8.3 \text{Bqcm}^{-2} \quad \beta (\gamma) : 9.0 \text{Bqcm}^{-2}$$

(管理区域の管理基準を超えている)

- ・ふっ素電解室(管理区域外)の表面汚染密度

$$\alpha : 0.24 \text{Bqcm}^{-2} \quad \beta (\gamma) : 1.6 \text{Bqcm}^{-2}$$

- ・室内空气中濃度, 排氣中濃度, 排水中濃度の測定では異常は認められていない → 所外での影響なし

表.漏えい痕跡の内訳

	配管・ダクト継手部	機器・ポンプ	床	ドレン・サンプル口	装置架台
管理区域	67 *1	12	5*2	8	3
管理区域外	1	0	0	0	0

* 1: 管理区域の表面密度限度を超える資材一時置場の1件を含む

* 2: 管理区域の表面密度限度を超える廃液処理室(1)の2件を含む

業務従事者への影響

- 従事者への影響
 - 外部被ばくは異常なし
 - 内部被ばくは、定期的な作業環境測定, 及びバイオアッセイ法で尿中のウランを測定(標本サンプリング法)し, 異常なし
- フッ素電解室・資材一時置場での算定
 - 最大でも $1 \mu\text{Sv}$

表.漏えい痕跡からの移行を仮定した 場合の実効線量の試算

		漏えいした放射性物質の量(α) (Bq)	推定移行量*1 (Bq) 【A】	3月間換気量*2 (m^3) 【B】	空气中濃度(3月間平均) (Bq/ cm^3) 【C=A/B】	吸入摂取量 (Bq) 【D=C×呼吸量*3】	被ばく線量 (mSv) 【E=D×実効線量係数*4】
ふっ素電解室 (非管理区域)	給排気運転時 (平成18年3月まで)	1,165	11.8	1.6E+07	7.4E-13	2.9E-05	7.5E-07
	自然換気時 (平成18年3月以降)			1.2E+04	1.0E-09	3.9E-02	1.0E-03
資材一時置場 (管理区域)		288	2.9	4.8E+06	6.1E-13	2.4E-05	6.1E-07

- *1 漏えいした放射性物質からの空气中への移行率として0.01を仮定。推定移行量 = 漏えいした放射性物質の量/(1-0.01) × 0.01。
- *2 ふっ素電解室については、同室の給排気が動いていた平成18年3月までは、7300 m^3 /h(換気率) × 2184h/3月 = 15943200 m^3 。
同室の給排気が停止した平成18年3月以降は、自然換気により、1289 m^3 (室容積) × 0.1/d × 91d/3月 = 11730 m^3 を仮定。
資材一時置場については、2200 m^3 /h(換気率) × 2184h/3月 = 4804800 m^3 。
- *3 呼吸量 : 1.2E+06 cm^3 /h × 32.5h/3月間 = 3.9E+07 cm^3 /3月間。
・標準的な人の呼吸率 : 20 l /min = 1.2E+06 cm^3 /h。
・作業時間 : 0.5h/d × 5d/w × 13w/3月間 = 32.5h/3月間。
- *4 線量告示別表第1から、工程内に存在が考えられるウラン同位体中、実効線量係数が最も厳しい核種・化学形の値として 2.6E-02 mSv/Bqを採用。

7. 原因究明

7. 1 配管等からの漏えい

7. 2 不適切な管理



7.1 配管等からの漏えい

- フランジ構造及びねじ込み構造の配管継手部
 - － 経年劣化
- 差込み構造の配管継手部
 - － 塩化ビニル: 施工不良による接着接合不良
- 排気設備ダクト
 - － スクラバで発生した“ミスト”がダクトの継手部分に蓄積

7.2 不適切な管理

- 保安規定に基づく巡視・点検
 - － 巡視ルートから離れた配管は点検せず
 - － 高経年化対策も実施されていない
- ふっ素電解室の管理区域外配管
 - － 時間とともに、当初の点検要領が引き継がれず点検されず(H11.11～)
- 過去の水平展開
 - － 非管理区域の配管についての低い問題意識により、適切な対応がされなかった(昭和56年安全審査指針見直しほか3件)
- 士気の低下, 安全意識の低下
 - － 製錬転換施設における研究・開発終了に伴う将来への不安等
 - － 内部コミュニケーションが不十分であった
 - － 老朽化設備への馴れ, 改善がされない管理

(参考) 通報・連絡の遅れ等

- 保安検査官(現地文部科学省職員)への連絡が2月15日にされなかった
- 2月16日の通報に時間を要した
 - 発見:10:50頃, 第1報の通報は16:11
- 誤通報
 - 事業所において, 現場と現地対策本部との間で情報錯綜し, 事象発生日時を誤って外部に通報

8. まとめ

- 配管漏えいの直接の原因は、管理対象として十分認識されず放置されたこと
 - 不十分な漏えい対策, 不明確な管理担当者

- 背景要因は、技術情報の伝承不足を始めとする当事者意識の低下

9 . 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			スリーマイル島事故 (1979年)
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
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	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)
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		美浜発電所2号機蒸気発生器伝熱管損傷 (1991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
1 逸脱			運転制限範囲からの逸脱	
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

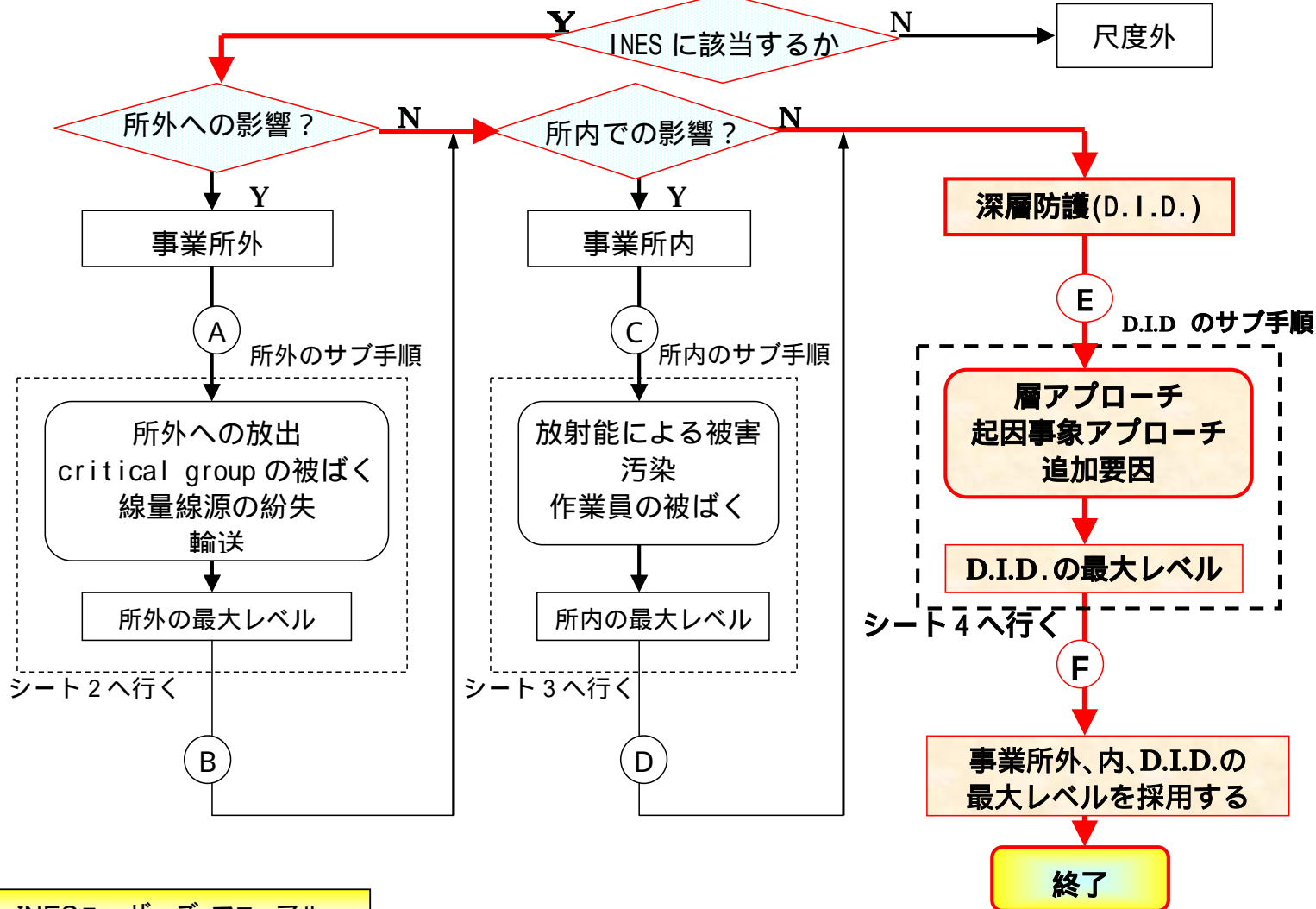
→ 影響なし

(2) 基準2: 所内への影響

→ 影響なし

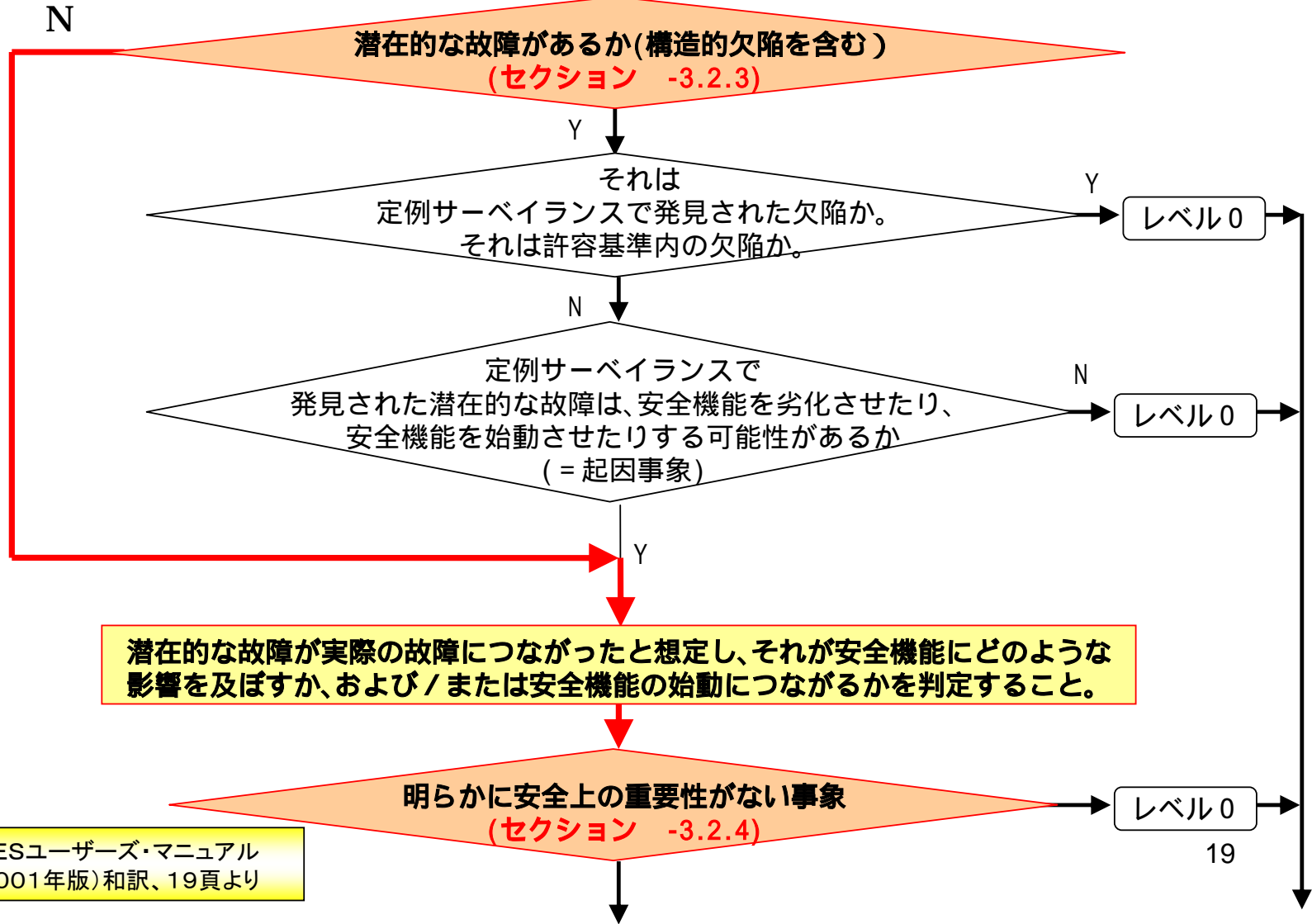
シート1 INES評価手順

スタート



シート4
深層防護(D.I.D.)におけるサブ手順

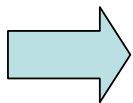
E



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

- 漏えいは長期に渡って生じたものである
 - 時間分散(推測)
- 漏えい量・率は多くはないと推定されている
 - 継手部:一箇所あたり1.4リットル程度
 - 床面:一箇所あたり0.4リットル程度
- 漏えいの拡散は確認されていない
 - 管理区域外では床の汚染は発見されていない



安全上、重要性はないと判断される

付加要因の検討

- 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
- 手順の不備
 - － 決められた手順に問題がある場合
- 安全文化に関連する事象
 - － 放射性物質の適切な管理を維持できないこと
 - 放射能レベルは許容限度未満 (v-1.3)
 - － 事象の再発
 - 問題意識が十分でなかったことから、適切な対応がとれなかった

基準3：深層防護のまとめ

- ・安全上の重要性がない事象であることからレベル0と評価。
- ・付加要因については、少なくとも課題があることは明らかであるものの、評価レベルを上げるまでの理由はないと判断される。

10. 結論

(1) 基準1：－

(判断根拠：事業所外への放射性物質の影響はなく，適用されない。)

(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：本事象は安全上の重要性は低いことから，INES評価レベルは「レベル0」と評価されるところである。)

(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]