

# 「フィルタベント設備の検討のための事故想定」 における各ケースの放出量評価方法について

平成26年8月27日

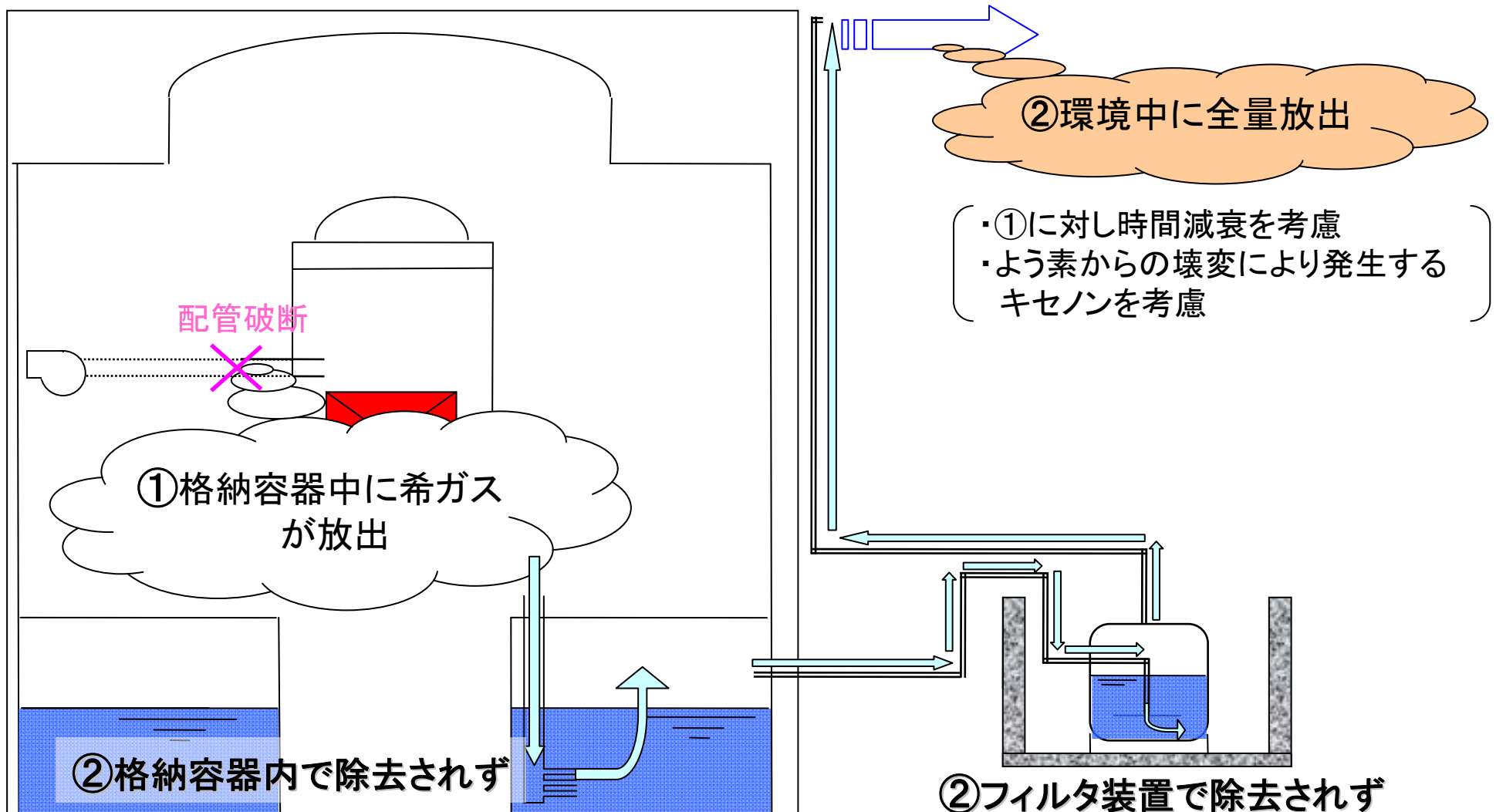
## はじめに

---

- 平成26年6月6日の新潟県プレスリリース「フィルタベント設備の検討のための事故想定について」において、以下のケースについて放射性物質の拡散シミュレーションを実施する旨公表
  - 技術委員会で決定したフィルタベントを用いる3つのケース(25時間後ベント、18時間後ベント、6時間後ベント)
  - 比較のための参考として格納容器が破損しフィルタベント設備を通さずに放出されるケース
- これら4つの各ケースについて、環境中に放出される放射性物質の放出のメカニズム、及び放射性物質放出量評価方法について今回説明

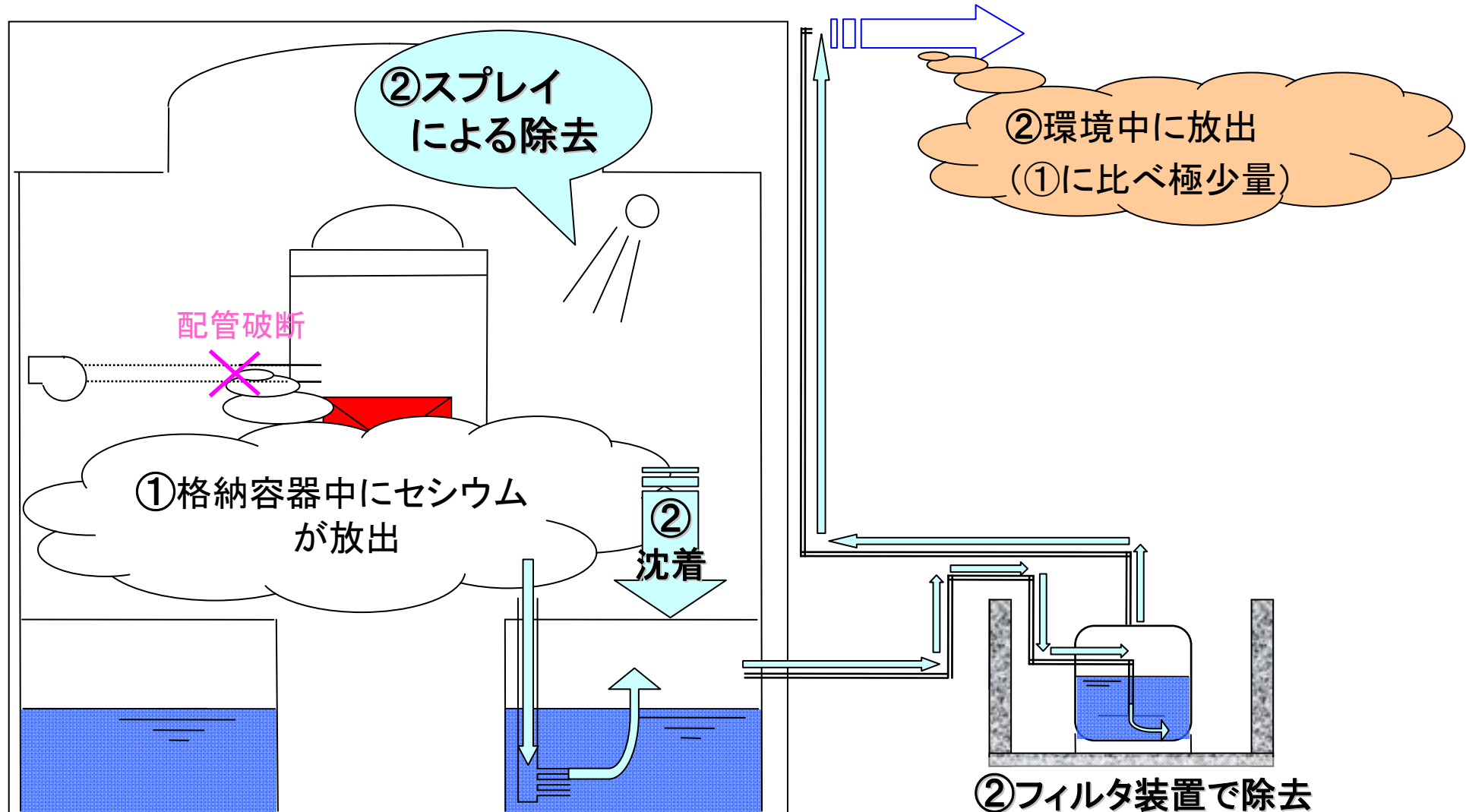
## 希ガスの挙動について(LOCA 25時間後ベントケース)

- ①炉心損傷に伴い、原子炉圧力容器から格納容器内に希ガスが放出
- ②希ガスは格納容器内とフィルタ装置で除去されずに全量が環境中に放出



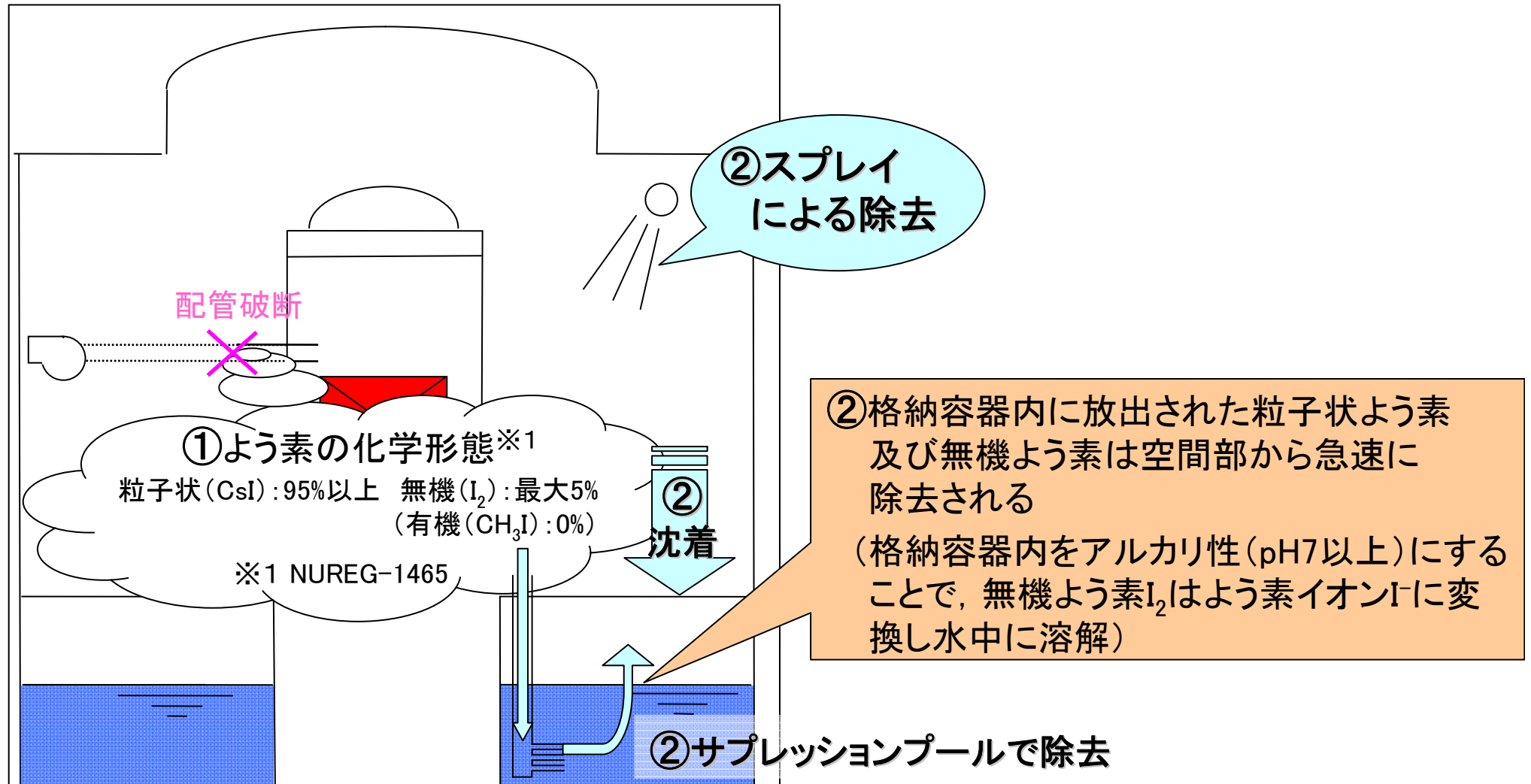
## セシウムの挙動について(LOCA 25時間後ベントケース)

- ①炉心損傷に伴い、原子炉圧力容器から格納容器内にセシウムが放出
- ②セシウムは格納容器内で除去され、フィルタ装置で更に除去された後に環境中に放出



## よう素の挙動について(LOCA 25時間後ベントケース)

- ①炉心損傷に伴い、原子炉圧力容器から格納容器内に粒子状よう素と無機よう素が放出
- ②粒子状よう素と無機よう素は格納容器内で除去され、空間部に浮遊するよう素は急速に除去

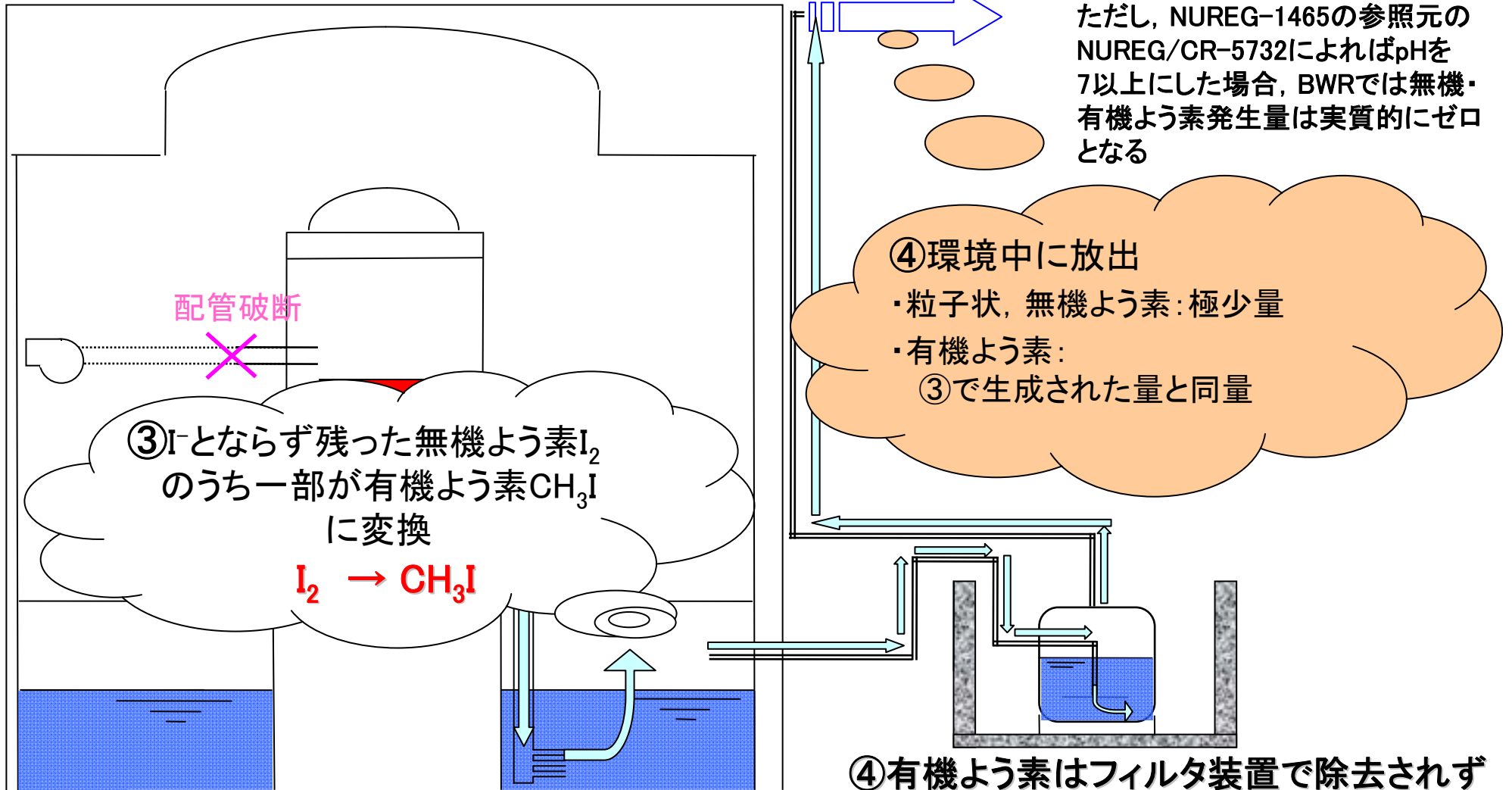


## よう素の挙動について(LOCA 25時間後ベントケース)

- ③格納容器中に除去されず残って浮遊する無機よう素( $I_2$ )のうち最大3%が有機よう素( $CH_3I$ )に変換<sup>※1</sup>
- ④有機よう素は格納容器内とフィルタ装置で除去されずにそのまま環境中に放出

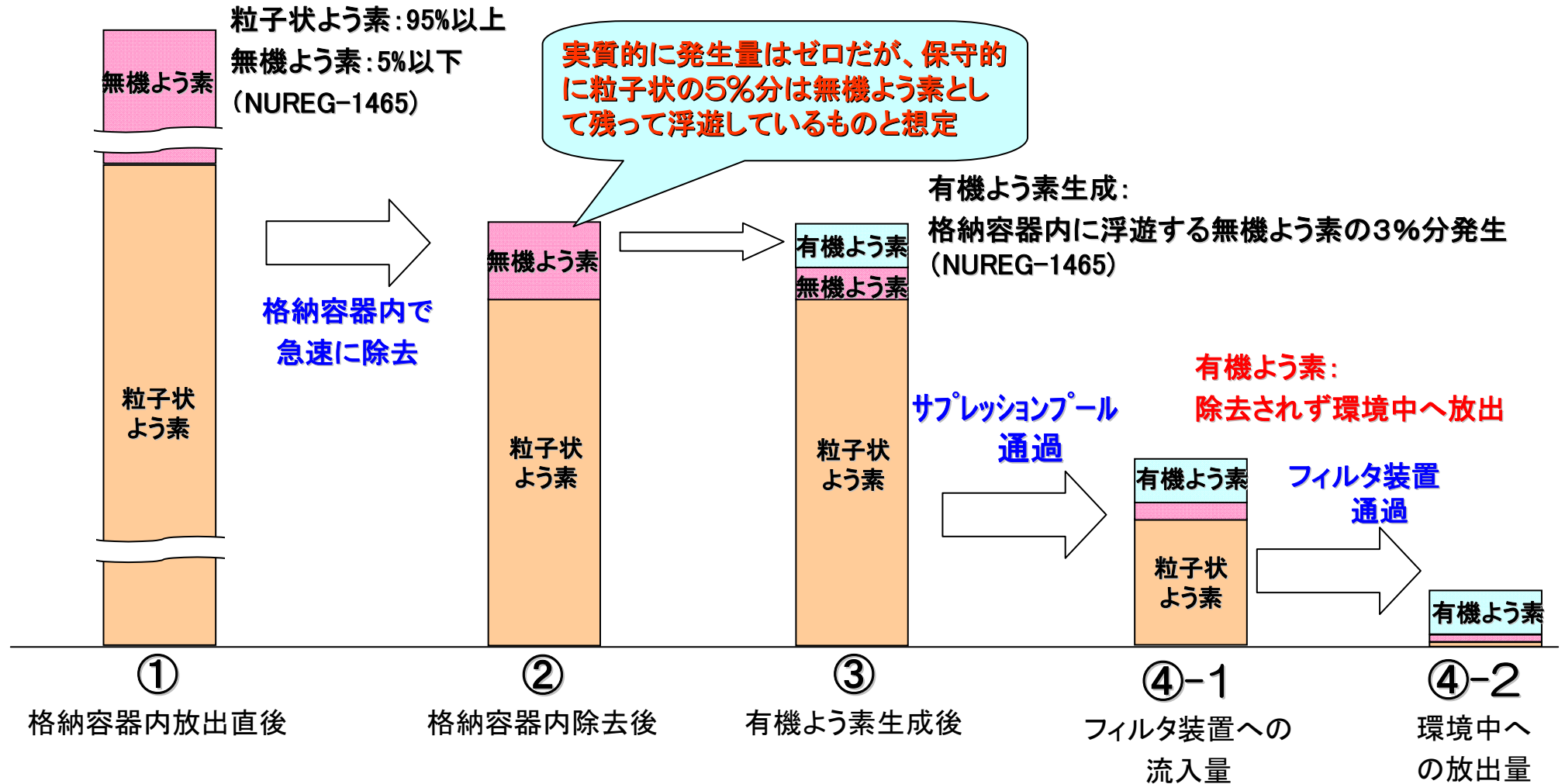
※1 NUREG-1465

ただし、NUREG-1465の参照元の  
NUREG/CR-5732によればpHを  
7以上にした場合、BWRでは無機・  
有機よう素発生量は実質的にゼロ  
となる



# よう素の挙動について(LOCA 25時間後ベントケース)

- NUREG-1465の参照元であるNUREG/CR-5732では、格納容器内をアルカリ性(pH7以上)にした場合BWRで有機・無機よう素の発生量は実質的にゼロとしている
- 今回の有機よう素放出量評価では、NUREG-1465の知見を活用し、発生量をゼロとはせず保守的に評価

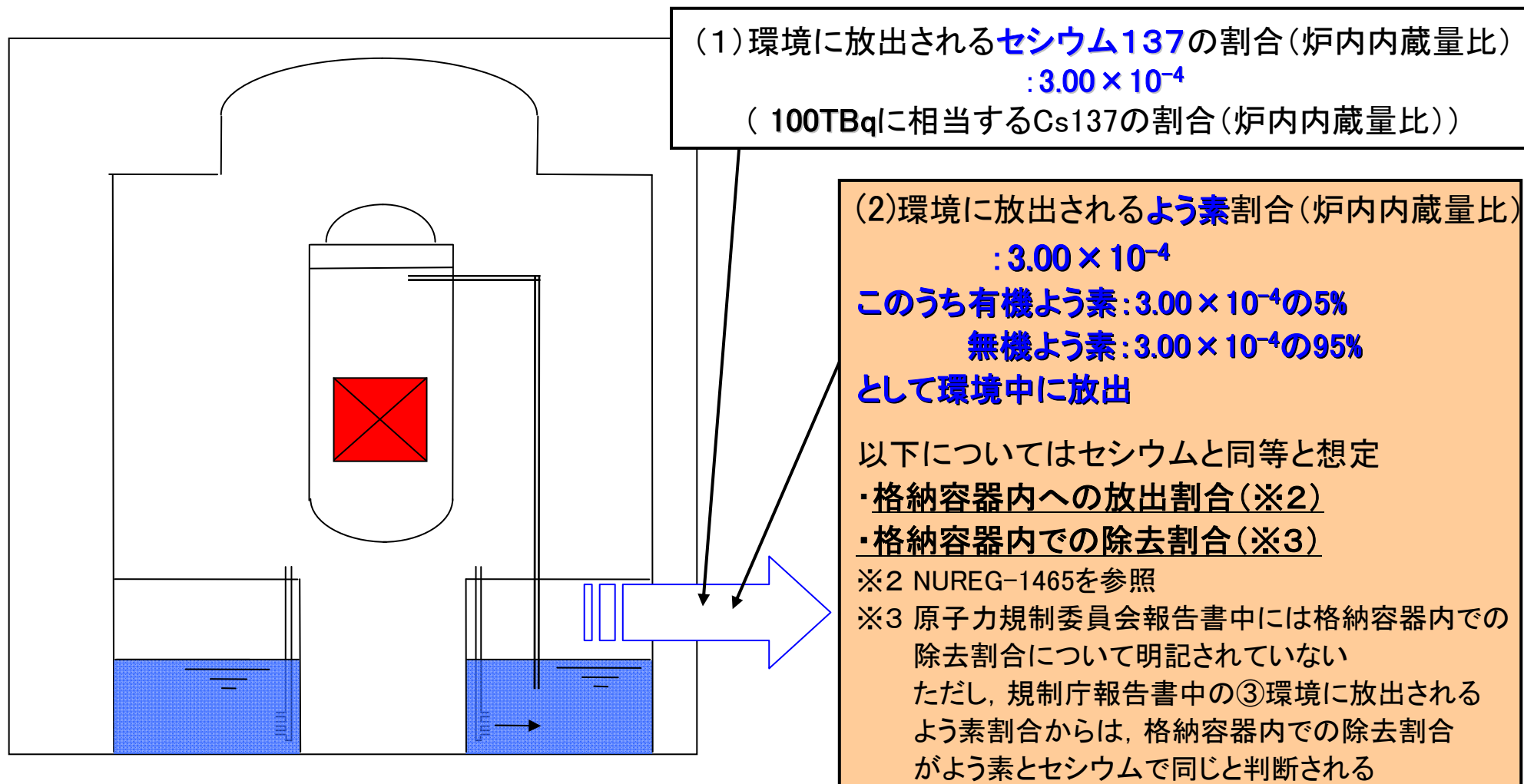




## 他の評価との比較(原子力規制委員会の評価)

### ■大気中に放出されるCs137の放射能量(100TBq)をベースとしたシナリオレスの評価※1

※1 緊急時の被ばく線量及び防護措置の効果の試算について(案)(原子力規制委員会 平成26年5月28日)



## 他の評価との比較(原子力規制委員会の評価)

### ■原子力規制委員会評価手法との比較(放出割合(炉内内蔵量比))

	セシウム137	よう素 (合計)	有機よう素 (CH <sub>3</sub> I)	無機よう素 (I <sub>2</sub> )	粒子状よう素 (CsI)
規制委員会評価 ※1 (セシウム137の100TBq放出を仮想的に想定)	$3 \times 10^{-4}$ (100 TBq)	$3 \times 10^{-4}$	$1.5 \times 10^{-5}$	$2.85 \times 10^{-4}$	0
当社の放出量評価 (8ページ ④-1「フィルタ装置への流入量」)	$4.7 \times 10^{-6}$ (2.5 TBq)	$7.7 \times 10^{-6}$	$1.7 \times 10^{-6}$	$2.8 \times 10^{-7}$	$5.7 \times 10^{-6}$

※1 緊急時の被ばく線量及び防護措置の効果の試算について(案)(原子力規制委員会 平成26年5月28日)

#### 【原子力規制委員会の評価】

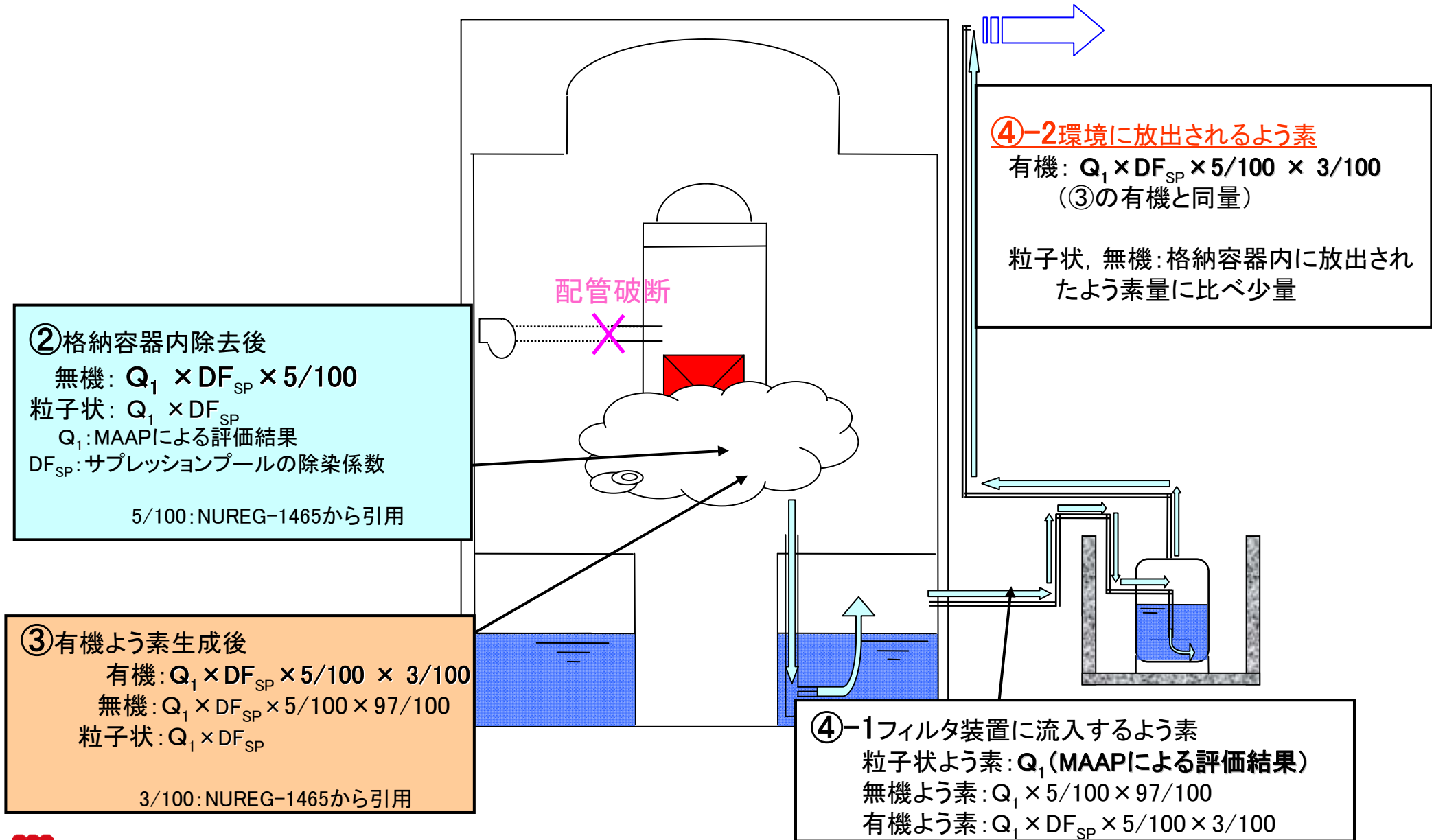
- ・セシウム137が事故シナリオとは関係なく100TBq放出されると想定
- ・よう素の放出割合はセシウムの放出割合と等しくなると想定(表内の青枠)(※1)

※1 NUREG-1465を参照

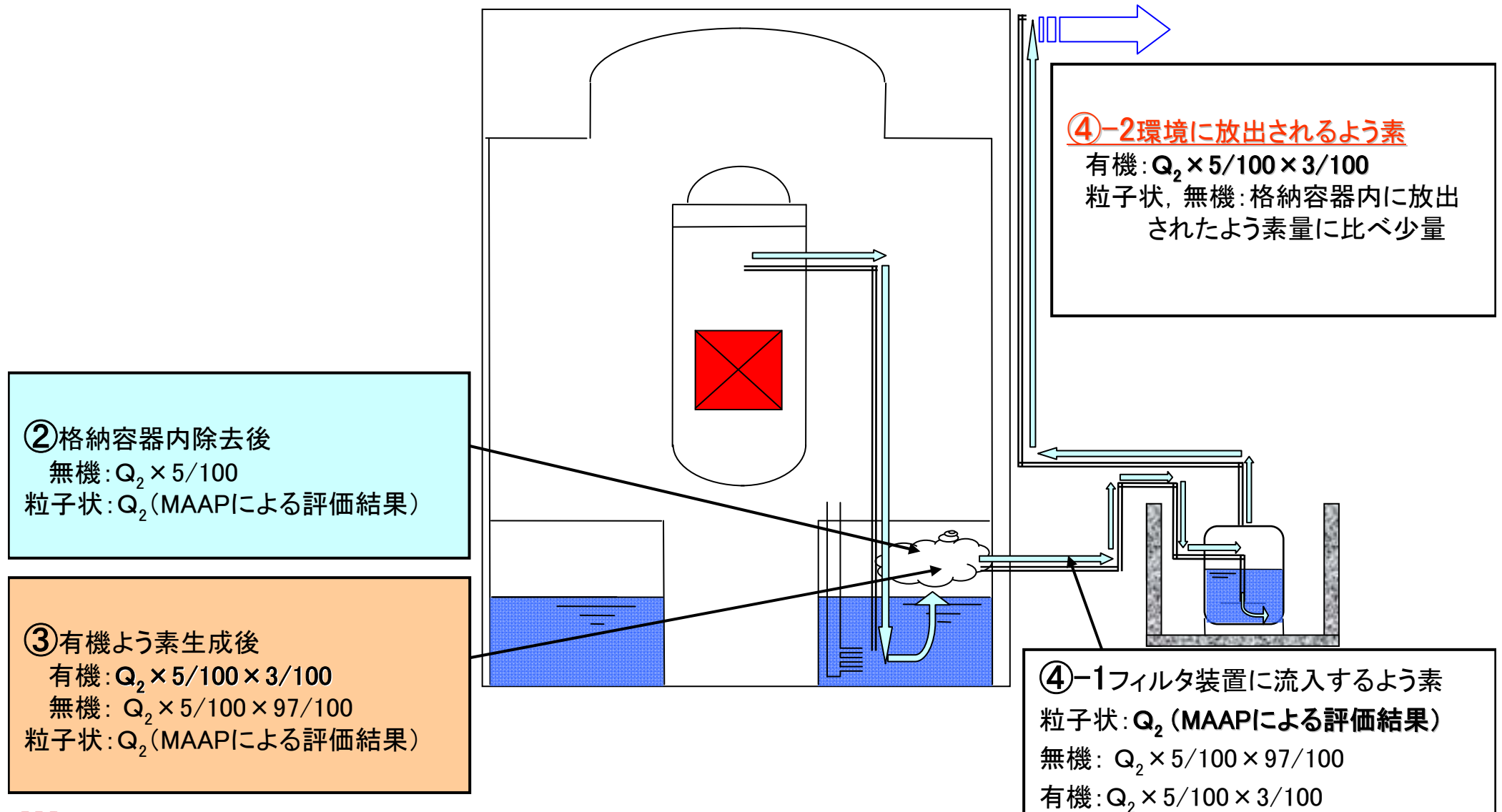
#### 【当社評価】

- ・よう素の放出割合はセシウム137の放出割合と同程度(表内の赤枠)
- ・当社のよう素放出量評価手法は、よう素とセシウムの放出割合が同程度であるという観点で、原子力規制委員会の評価手法と同等

# LOCA 25時間後ベントケースのよう素放出量評価方法まとめ



# LOCA無し18時間後ベントケースのよう素放出量評価方法



## 6時間後ベントケースの放射性物質放出量評価方法

- シナリオベースでは6時間後ベントは技術的に想定し難いことから、シナリオレスとする
- 放出量については、25時間後又は18時間後ベントケースの放出量をもとに放出開始タイミングの違いを考慮し評価

25時間後又は18時間後ベントケースとの放出開始タイミングの時間差: 19時間(25時間-6時間)又は12時間(18時間-6時間)

25時間後又は18時間後ベントケースの環境への放出量:  $Q_3$

19時間又は12時間分の時間減衰を割り戻す

**6時間後ベントケースの環境への放出量**  
:  $Q_3 \div (1/2)^{(+19時間又は12時間/半減期)}$

## 8時間後格納容器破損ケースの放射性物質放出量評価方法

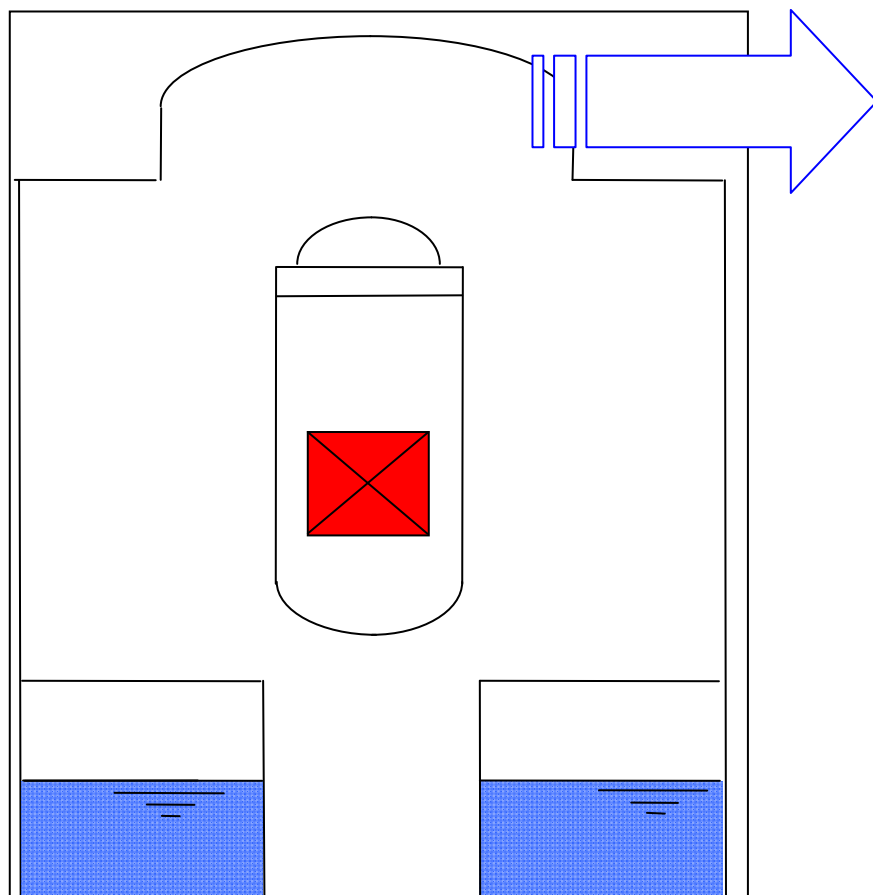
### ■福島第一2号機の放出実績ベースに、放出開始タイミングの違いを考慮し放出量を評価

福島第一2号機の放出タイミングとの時間差：約71時間（79時間※1－8時間）

福島第一2号機出力：2380MW 柏崎刈羽6, 7号機出力：各3926MW

※1 福島第一2号機の  
放出開始時間

### ■希ガスについては炉内内蔵量の全量が放出されたものとして評価



福島第一2号機放出量： $Q_4$  ※2

※2 「福島第一原子力発電所事故における放射性物質の  
大気中への放出量の推定について（東京電力 平成24年5月）」の値を使用

71時間分の時間減衰を割り戻す  
出力差を考慮

8時間後格納容器破損ケースの放出量

： $Q_4 \div (1/2)^{(+71時間/半減期)}$

× 柏崎刈羽6, 7号機出力

／ 福島第一2号機出力

## 各ケースの放射性物質放出量評価方法まとめ

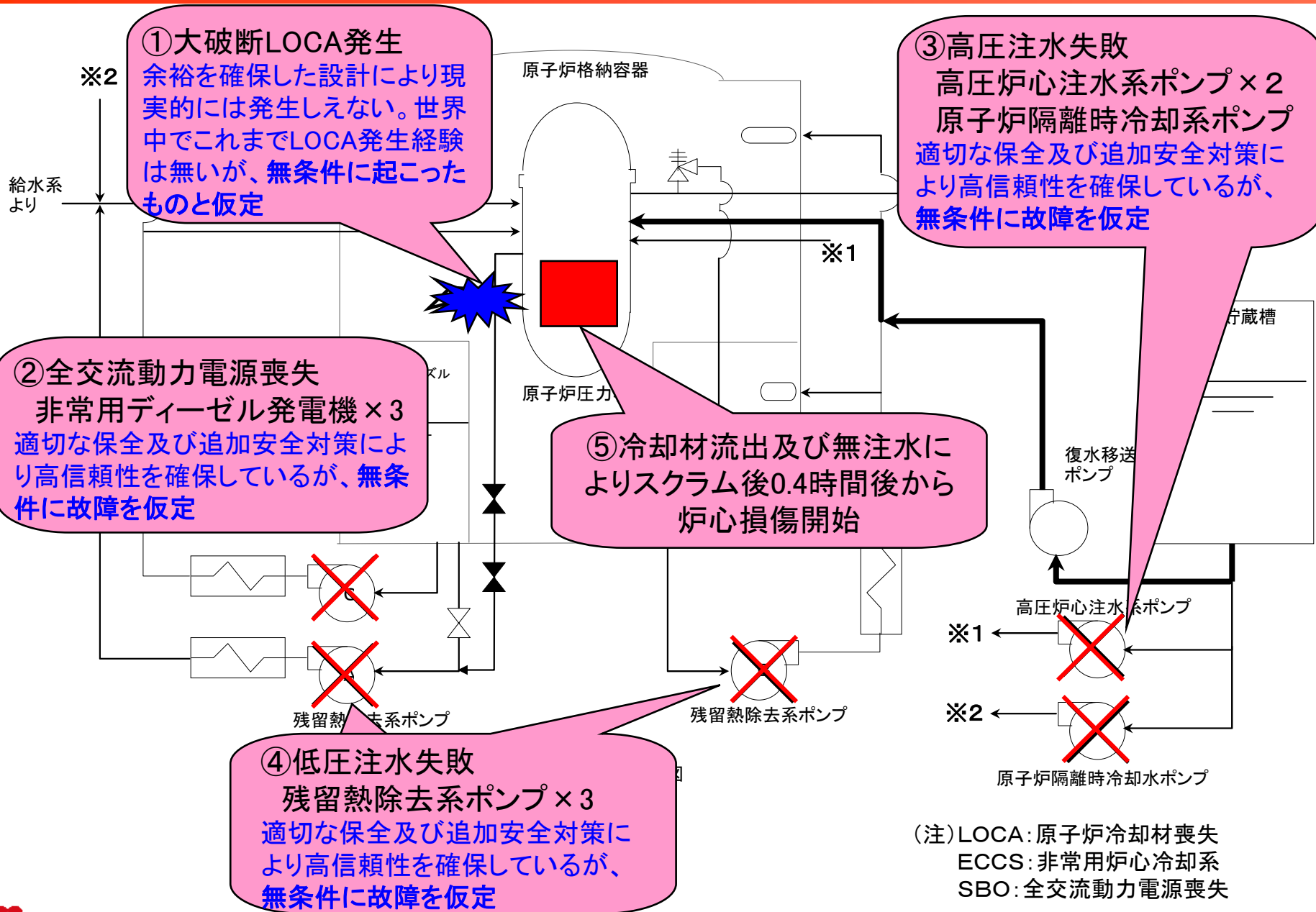
ケース	希ガス	セシウム	よう素	放出高さ	放出継続時間
25時間後 ベント	ほぼ全量※	格納容器内、フィルタ装置での除去を考慮した量 (MAAPに基づき算出)	無機・有機よう素の発生を加算した量 (MAAP及び文献値を組み合わせ算出)	フィルタベント 排気口高さ (原子炉建屋 頂部相当)	格納容器内に蓄積されていたものについて ベント後1時間で全量放出を仮定
18時間後 ベント	全量				
6時間後 ベント	全量	格納容器内、フィルタ装置での除去を考慮した量 (25時間後又は18時間後ベントにおける放出量をもとに時間差補正して算出)	無機・有機よう素の発生を加算した量 (25時間後又は18時間後ベントにおける放出量をもとに時間差補正して算出)		
8時間後 格納容器 破損	全量	格納容器破損のためフィルタ装置での除去は考慮せず (福島第一2号機事故における放出量をもとに出力比補正及び時間差補正して算出)	原子炉建屋 ブローアウトパネル高さ (開する想定)		

※: 希ガスの一部は炉心にとどまるため、ほぼ全量とした

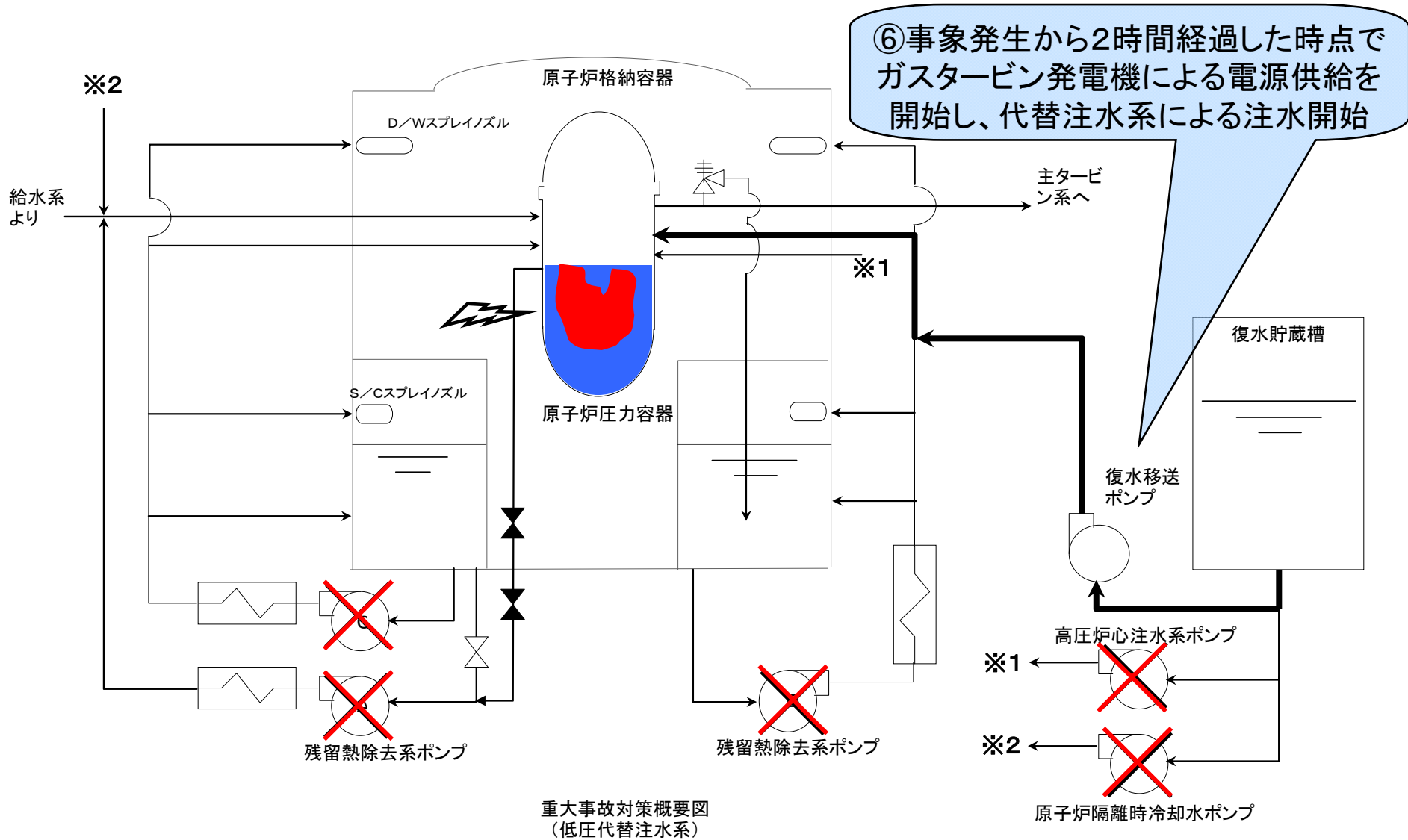
---

《参考資料》設置許可申請ケース  
(25時間後ベントケース)

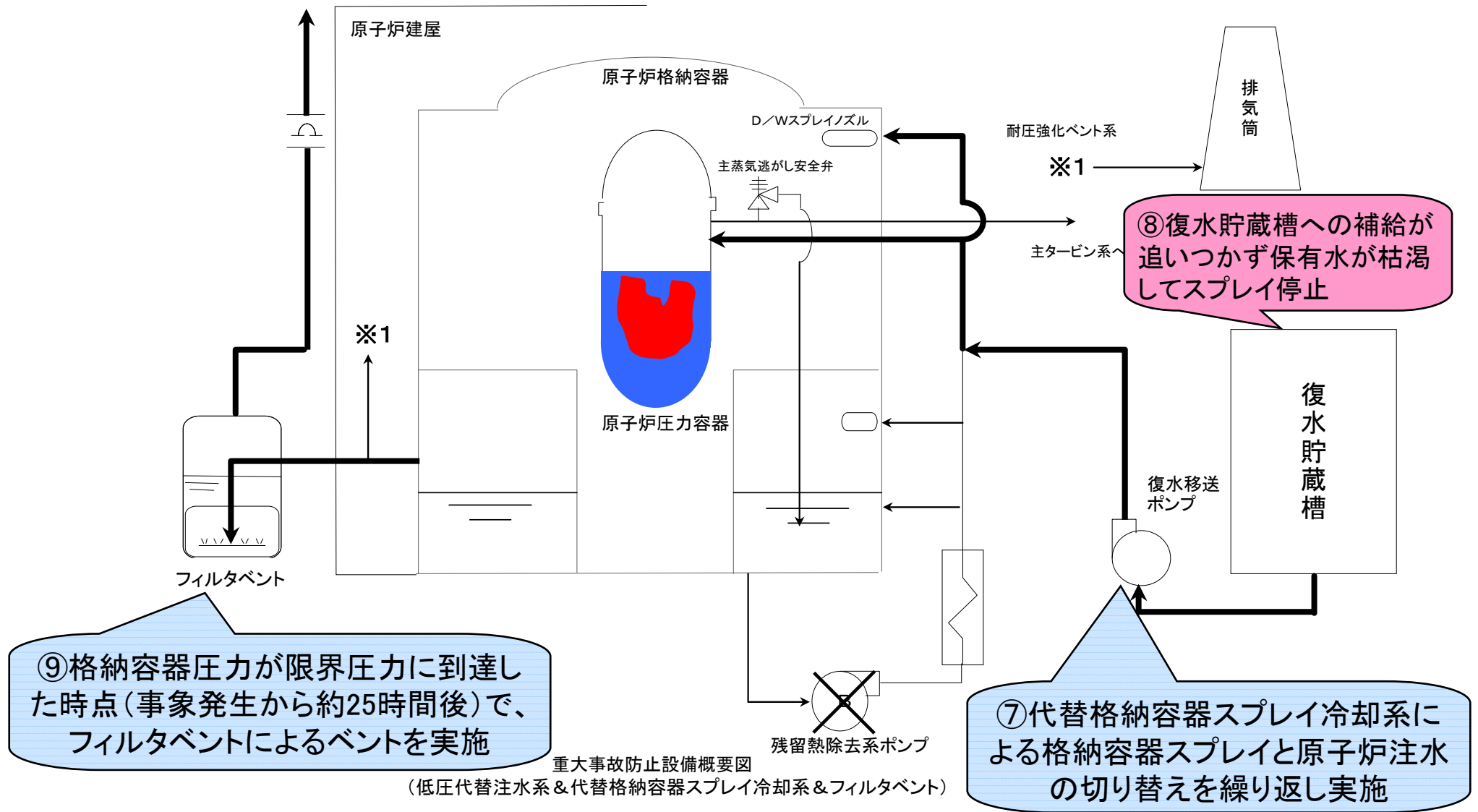
(参考資料)基本ケース(大LOCA+全ECCS機能喪失+SBO)シナリオの事象進展(1/4)



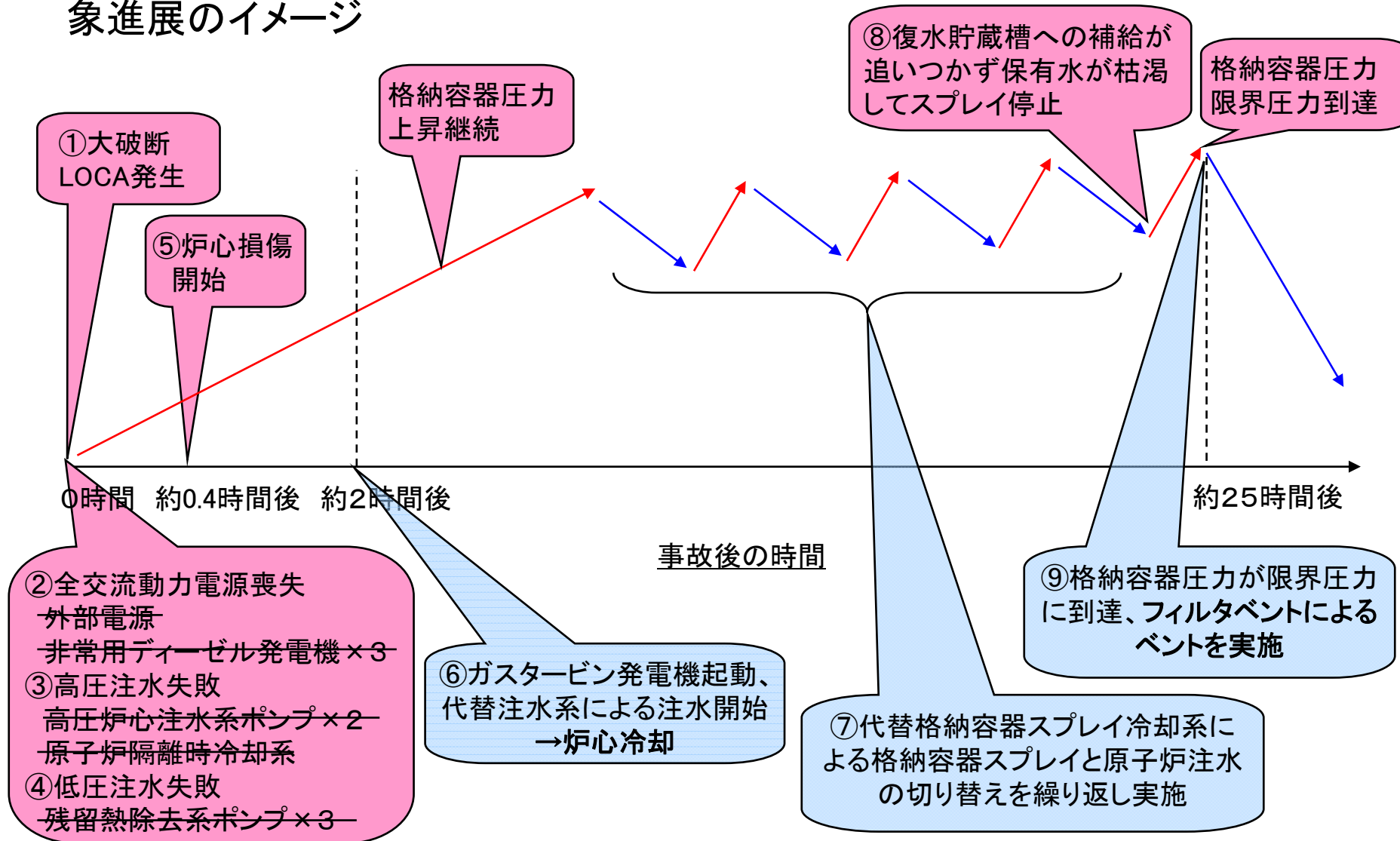
(参考資料)基本ケース(大LOCA+全ECCS機能喪失+SBO)シナリオの事象進展(2/4)



(参考資料)基本ケース(大LOCA+全ECCS機能喪失+SBO)シナリオの事象進展(3/4)



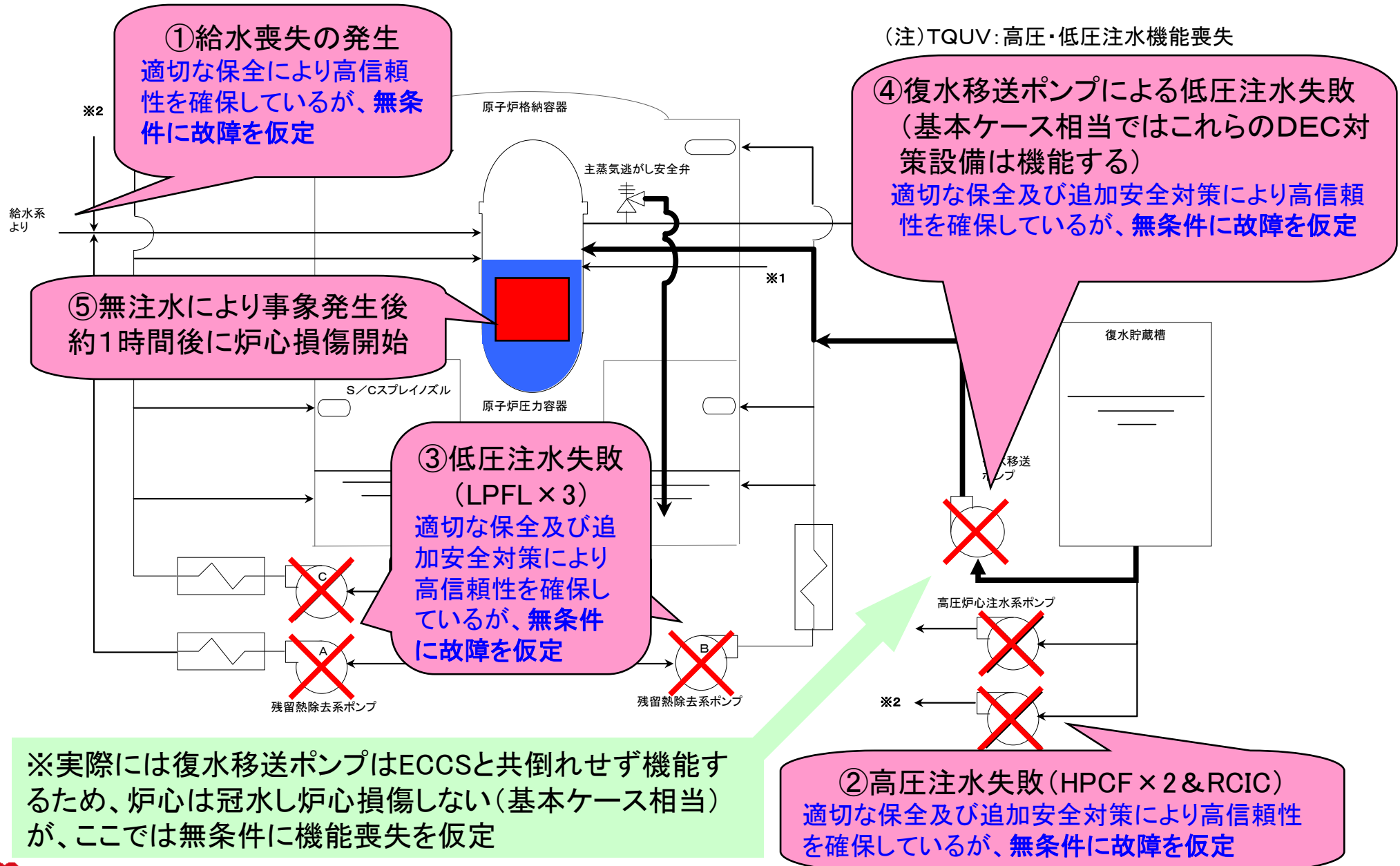
# 「大LOCA+全ECCS機能喪失+SBO」シナリオ(基本ケース)における事象進展のイメージ



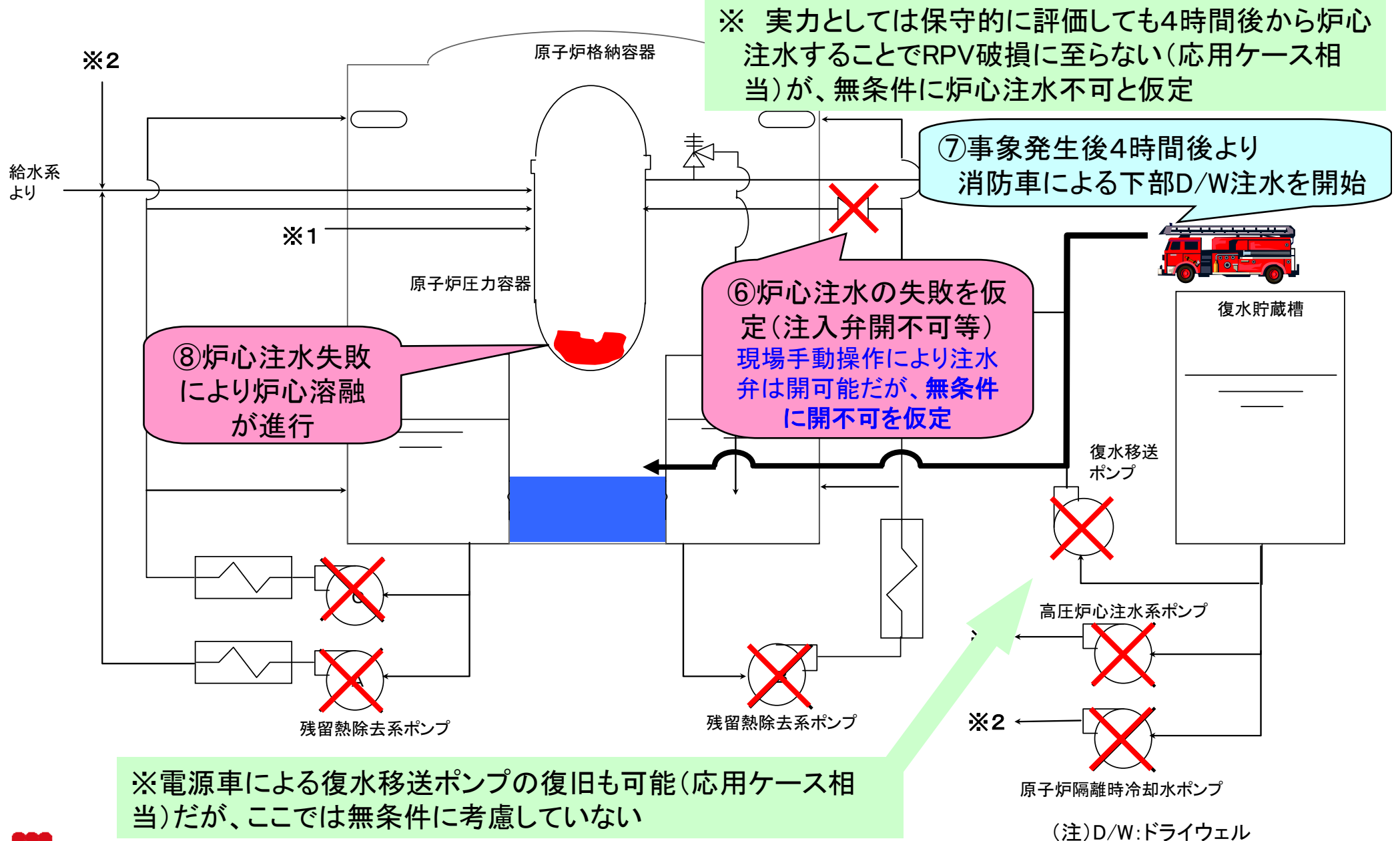
---

《参考資料》新潟県要望ケース  
(18時間後ベントケース)

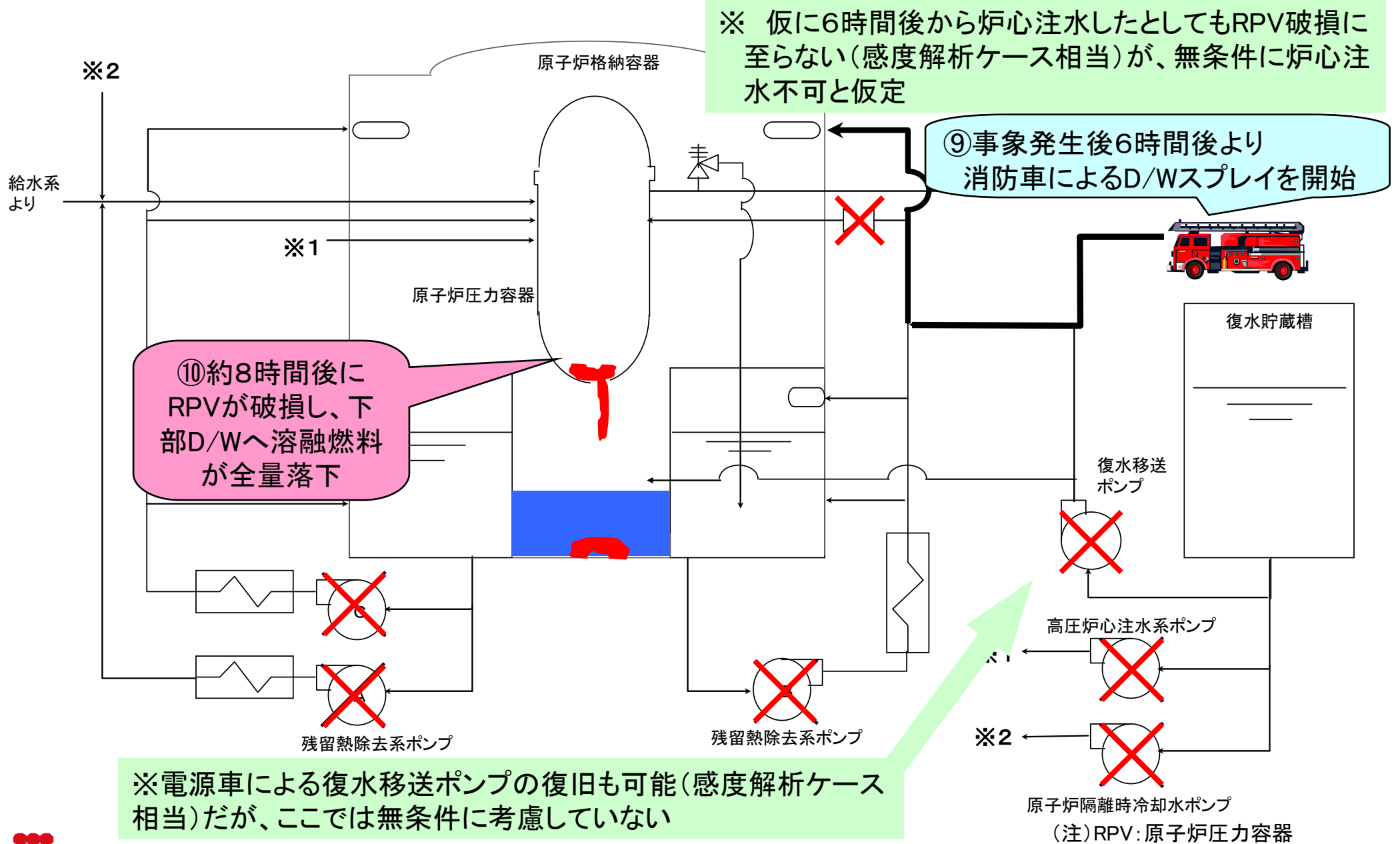
# (参考資料)新潟県ご要望(TQUV+消防車炉注水失敗)シナリオの事象進展(1/4)



# (参考資料)新潟県ご要望(TQUV+消防車炉注水失敗)シナリオの事象進展(2/4)

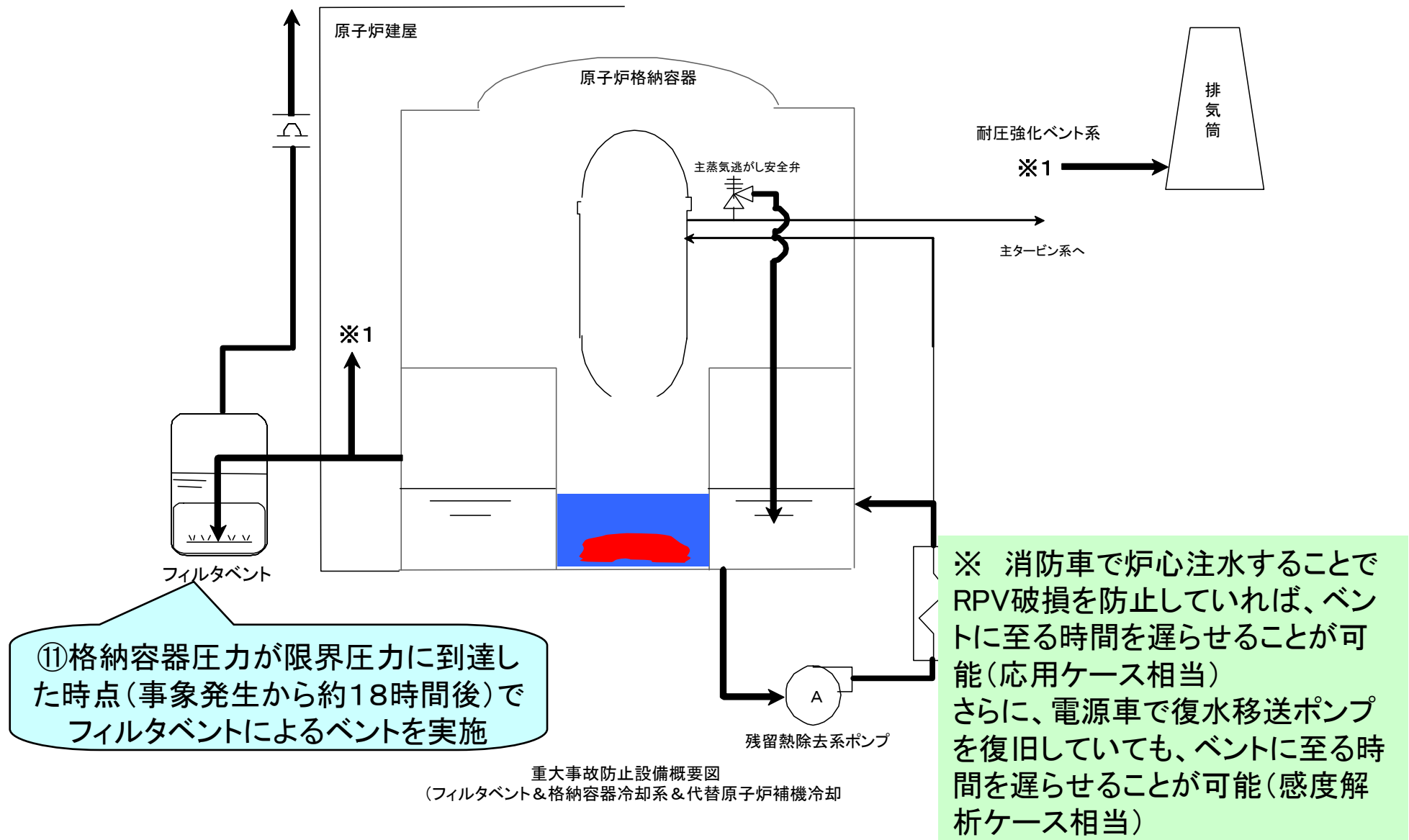


# (参考資料)新潟県ご要望(TQUV+消防車炉注水失敗)シナリオの事象進展(3/4)



※電源車による復水移送ポンプの復旧も可能(感度解析ケース相当)だが、ここでは無条件に考慮していない

# (参考資料)新潟県ご要望(TQUV+消防車炉注水失敗)シナリオの事象進展(4/4)



重大事故防止設備概要図  
(フィルタベント&格納容器冷却系&代替原子炉補機冷却)