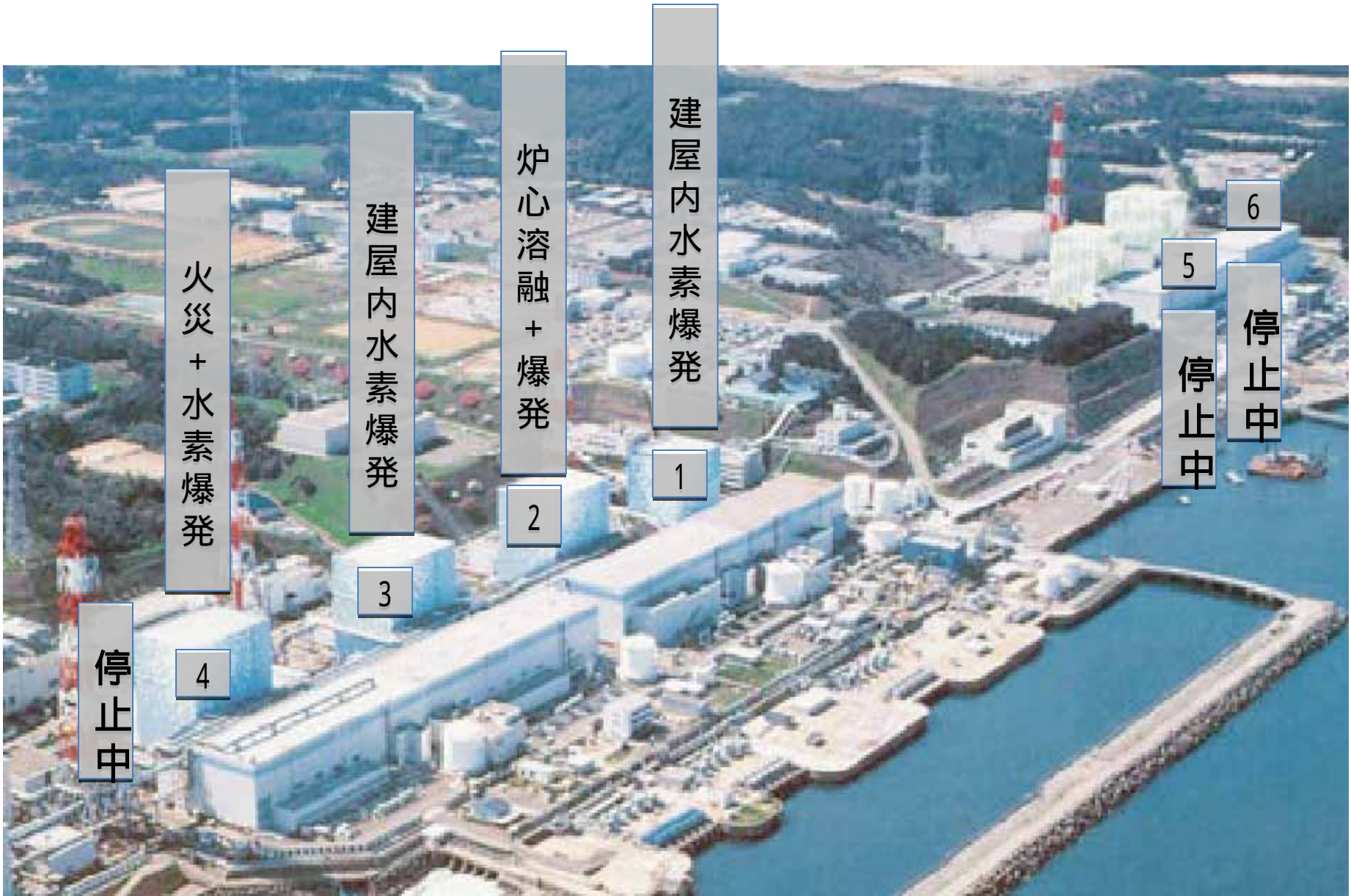


福島第一原発で何が起きているのか

2011年3月19日



福島第1原子力発電所(6基)

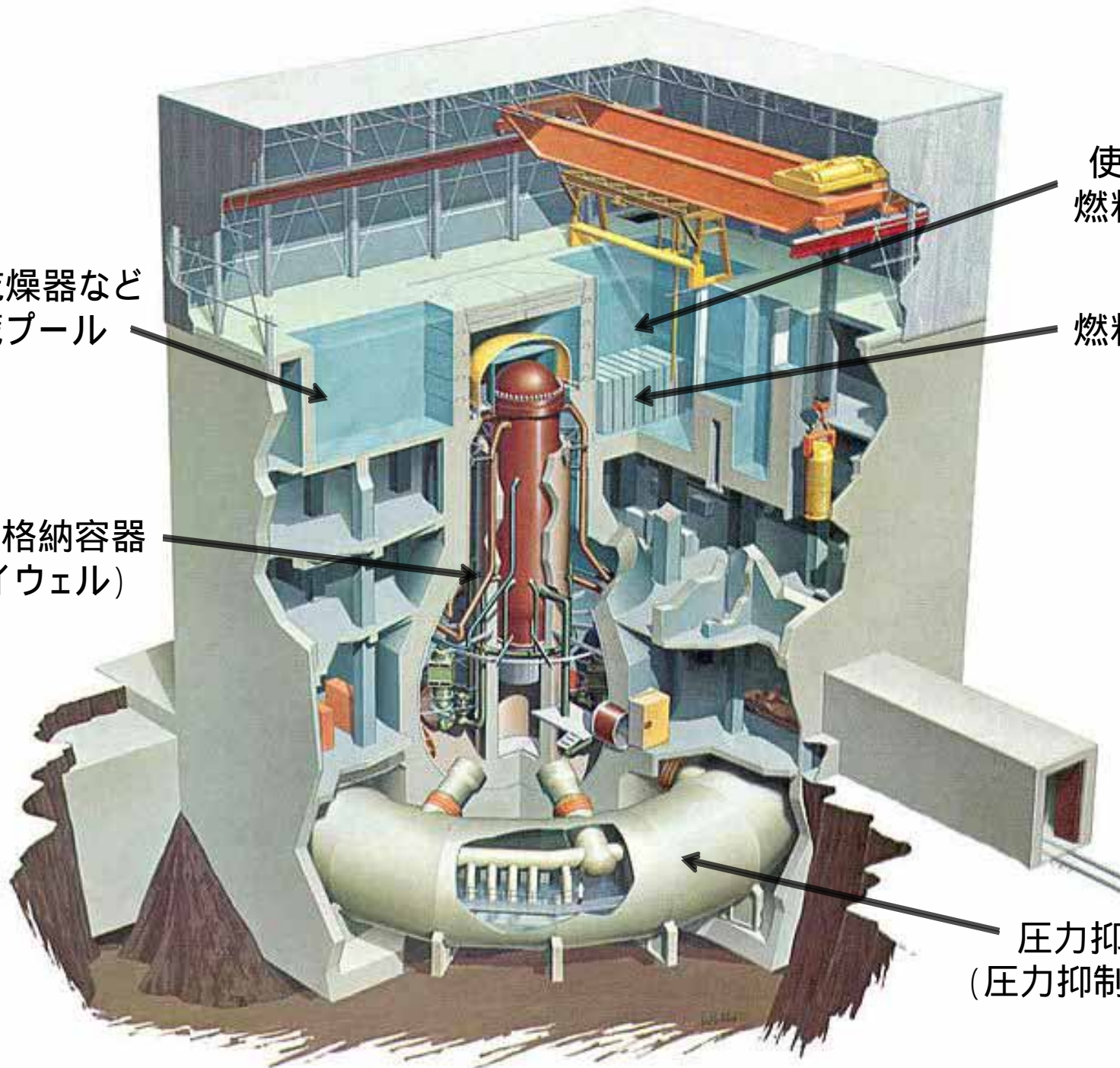
蒸気乾燥器など
貯蔵プール

原子炉格納容器
(ドライウェル)

使用済み
燃料プール

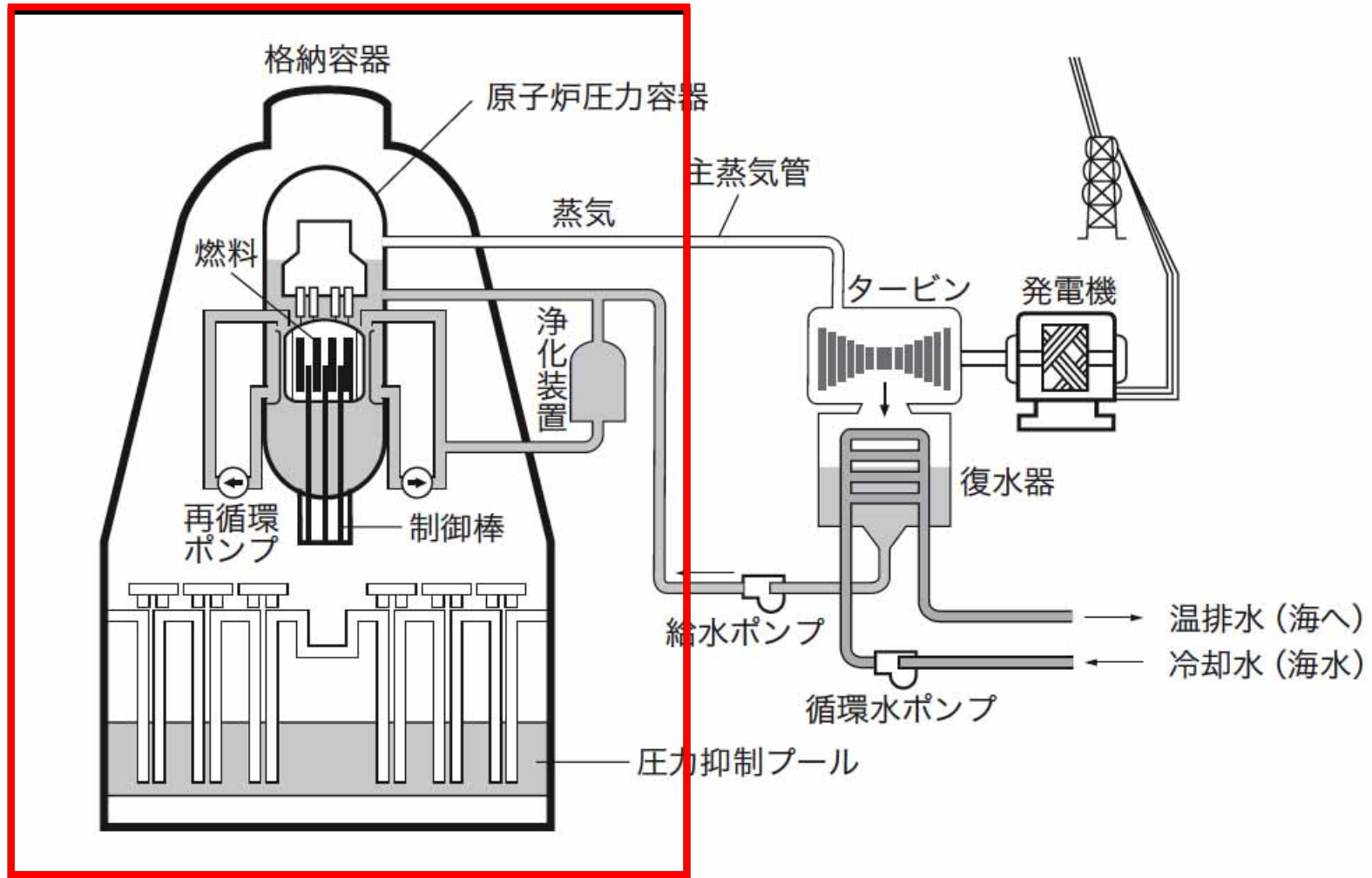
燃料集合体

圧力抑制室
(圧力抑制プール)

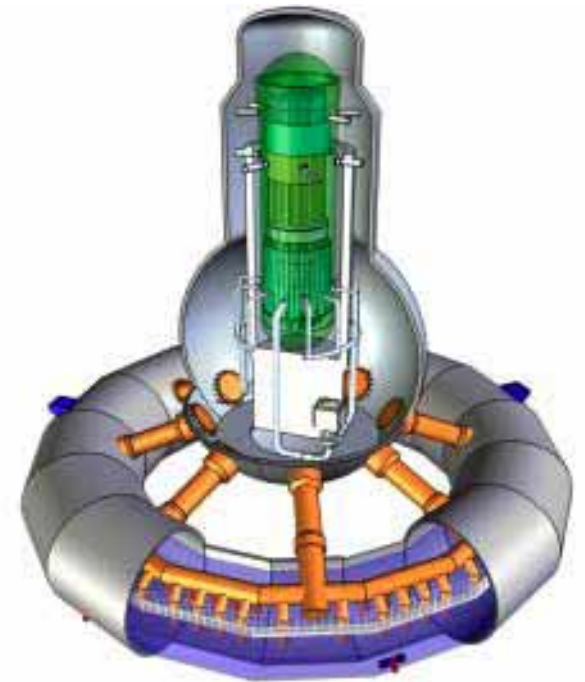
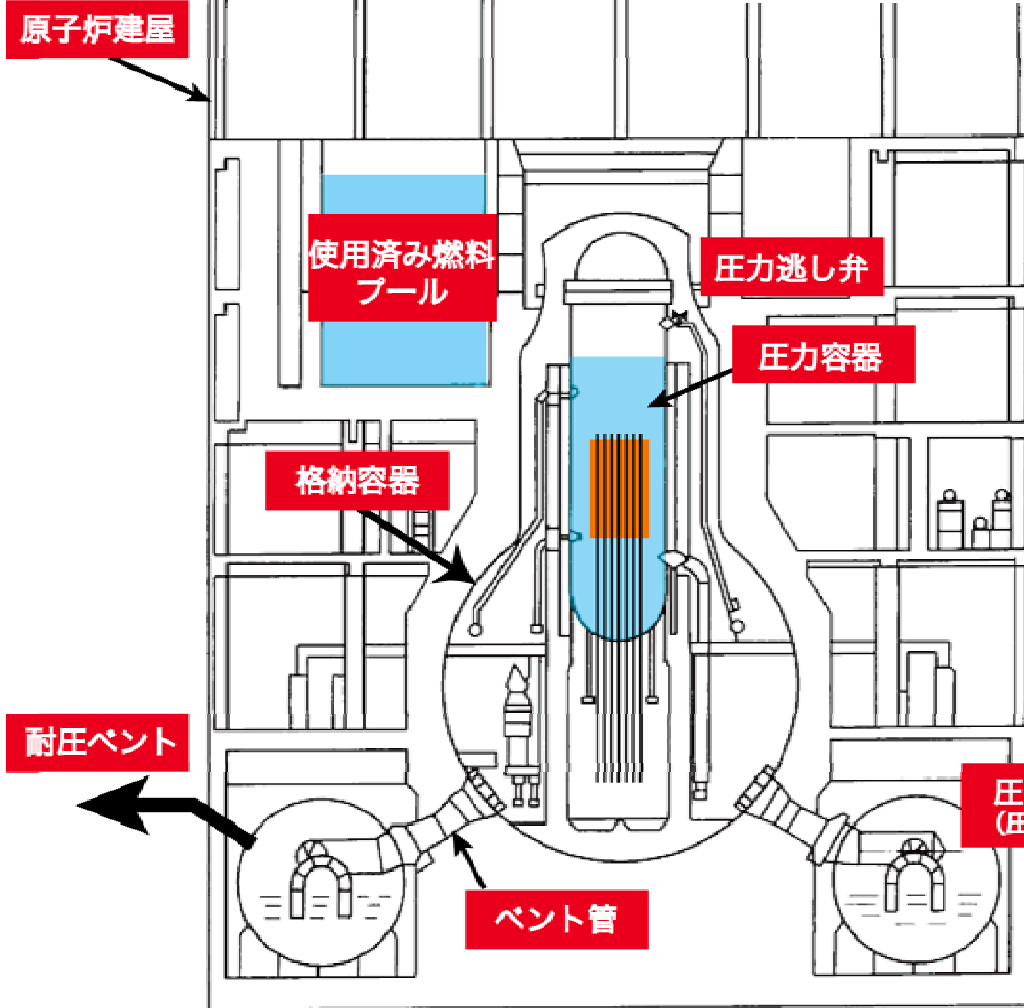


BWR (沸騰水型軽水炉) の概念図

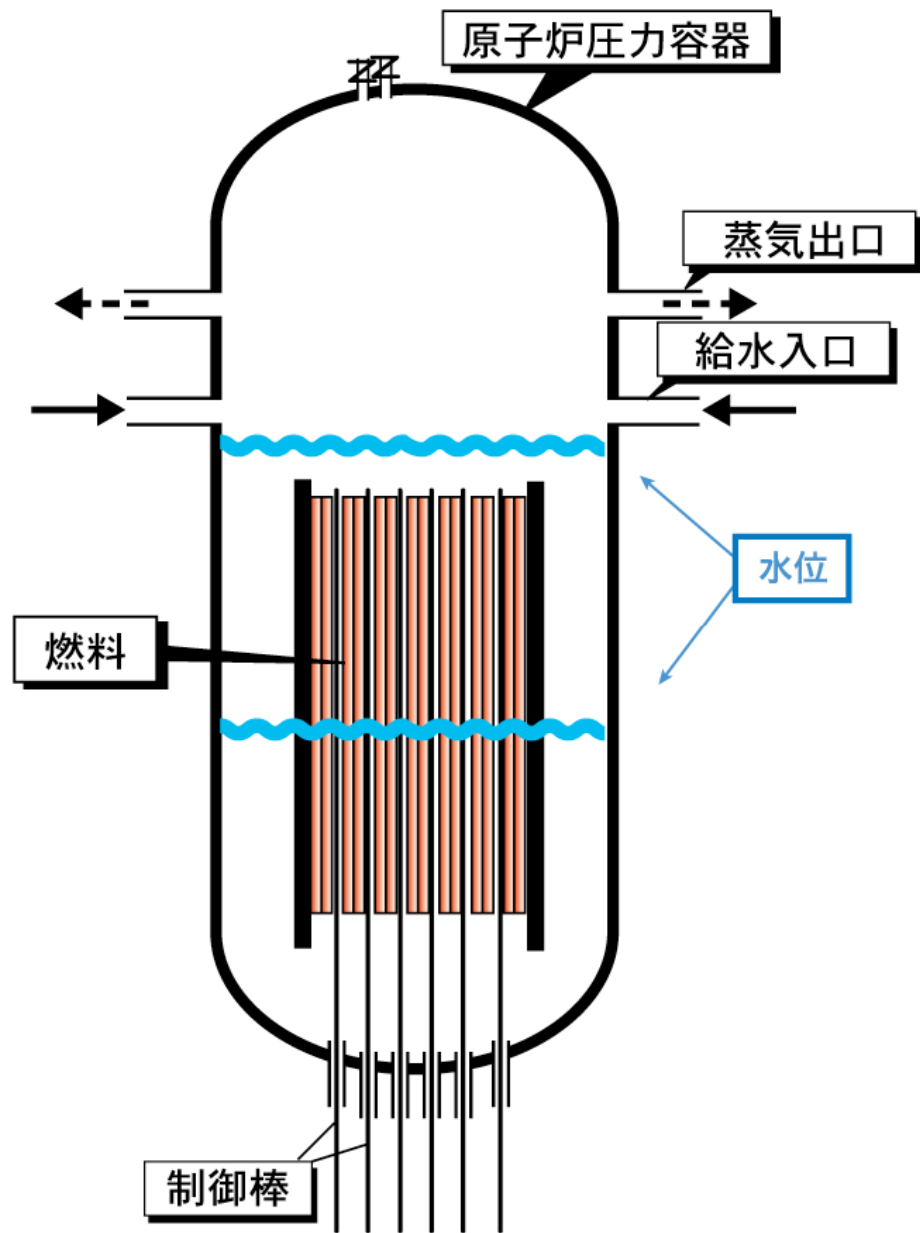
建屋



福島第一12345号炉



Mark-I 型格納容器



福島第一1号炉



福島第一3号炉





福島第一3号炉

福島第一4号炉





今後予想される危険(1)

- 原子炉の冷却ができないと炉心が熔融して原子炉の底に熔融物(デブリ)が落ちる.
- さらに冷却ができないと原子炉容器の底が抜ける.
- 熔融物が格納容器の床を突き抜けコンクリートと反応し大量の水素ガス等を出す.
- この段階で格納容器が破損するので外部に大量の放射性物質が放出される.

今後予想される危険(2)

- 冷却に失敗すると、事故の進展にともない水素爆発、水蒸気爆発、あるいは、再臨界が起こりうる。
- 大規模な爆発現象をともなうと、大量に放射性物質が飛び出し、チェルノブイリのようなになる。
- 爆発を起こさない場合には、徐々にではあるが放射性物質が外部に出つづける可能性がある。

各原発の使用済み燃料貯蔵量と 貯蔵容量 (2009年8月現在)

(単位=体)

| 発電所 | 貯蔵量 | 管理容量 |
|------|--------|--------|
| 泊 | 857 | 2,298 |
| 女川 | 1,998 | 4,618 |
| 東通 | 196 | 1,315 |
| 福島第一 | 9,933 | 12,202 |
| 福島第二 | 5,946 | 7,884 |
| 柏崎刈羽 | 12,380 | 14,467 |
| 浜岡 | 6,243 | 10,110 |
| 志賀 | 618 | 4,001 |
| 美浜 | 775 | 1,433 |
| 高浜 | 2,471 | 3,554 |
| 大飯 | 2,759 | 4,130 |
| 島根 | 2,146 | 6,121 |
| 伊方 | 1,278 | 2,074 |
| 玄海 | 1,740 | 2,434 |
| 川内 | 1,774 | 2,798 |
| 敦賀 | 1,414 | 2,450 |
| 東海第二 | 2,005 | 2,883 |
| 合計 | 54,533 | 84,772 |

今後予想される危険(3)

- 原子炉建屋の上部のプールに使用済み燃料が大量に貯蔵されている。
- 冷却できなくなると、使用済み燃料が熔融し、同様に放射性物質がまきちらされる可能性がある。

原子炉内の主な放射能

100万キロワット級原発を1年間運転した場合

| 放射能の種類 | 半減期 | 炉心に含まれる量 (1000兆ベクレル) | 一般人の摂取限度* の何倍か |
|-----------|--------|-------------------------|-------------------|
| クリプトン85** | 10.7年 | 22 | — |
| ストロンチウム89 | 50.5日 | 4,100 | 41兆倍 |
| ストロンチウム90 | 28.8年 | 190 | 68兆倍 |
| ジルコニウム95 | 64日 | 5,900 | 59兆倍 (骨表面) |
| ニオブ95 | 35日 | 5,900 | 7兆倍 |
| ルテニウム103 | 39.3日 | 3,700 | 8兆倍 |
| ルテニウム106 | 372日 | 700 | 85兆倍 |
| ヨウ素131 | 8.0日 | 3,100 | 155兆倍 (甲状腺) |
| テルル132 | 3.26日 | 4,400 | 28兆倍 (甲状腺) |
| キセノン133** | 5.24日 | 6,300 | — |
| セシウム134 | 2.1年 | 63 | 1.3兆倍 |
| セシウム137 | 30年 | 210 | 2.9兆倍 |
| セリウム144 | 285日 | 4,100 | 390兆倍 |
| プルトニウム238 | 88年 | 3.7 | 710兆倍 (骨表面) |
| プルトニウム239 | 24100年 | 0.37 | 84兆倍 (骨表面) |
| ネプツニウム239 | 2.36日 | 61,000 | 52兆倍 (大腸下部壁) |
| アメリシウム241 | 432年 | 0.063 | 14兆倍 (骨表面) |
| コバルト58 | 71.0日 | 29 | 0.06兆倍 |
| コバルト60 | 5.3年 | 11 | 0.46兆倍 |
| その他を含めた合計 | | 180,000 | 約1700兆倍 |

* 法令に定められた職業人の年摂取限度の最も厳しい化合物に対する値の1/50とした。一般人の人の1年当たりの摂取の制限値と考えてよい。

** 気体のため体内には蓄積しないと考慮して、摂取限度は定義されていない。

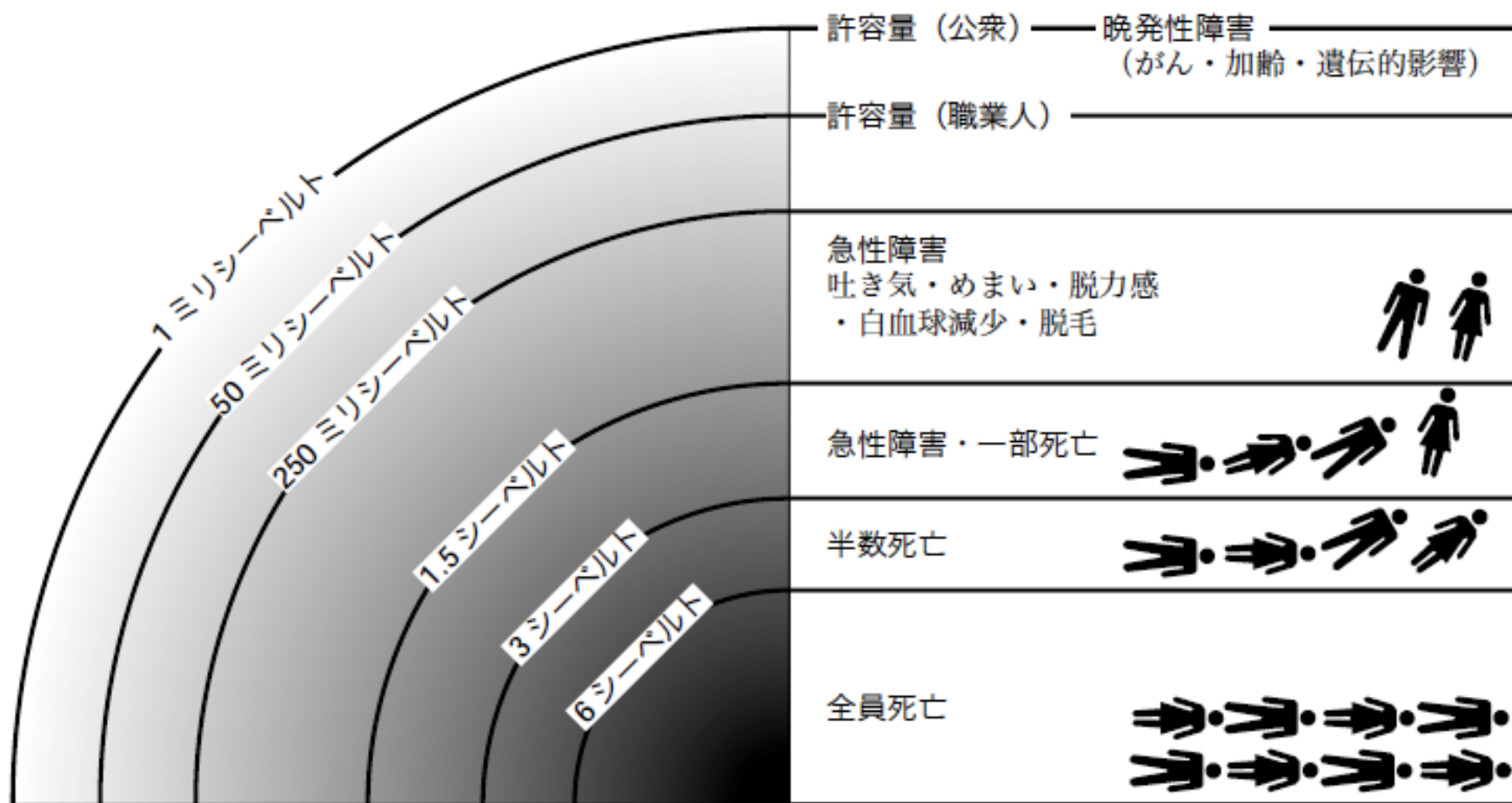
国際原子力事象評価尺度 (INES)

| レベル | 基準 (最も高いレベルが当該事象の評価結果となる) | | | 参考事象 INESの公式評価 ものも含まれて |
|--------------------------|--|--|--------------|---|
| | 基準1: 所外への影響 | 基準2: 所内への影響 | 基準3: 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TBq (テラベクレル) ※1 相当以上の放射性物質の外部放出) | | | 旧ソ連 チェルノブ 発電所事故 (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TBq (テラベクレル) 相当の放射性物質の外部放出) | | | |
| 5 (所外へのリスクを伴う事故) | 放射性物質の限られた外部放出 (ヨウ素131等価で数百から数千TBq (テラベクレル) 相当の放射性物質の外部放出) | 原子炉の炉心の重大な損傷 | | アメリカ スリーマイルアイ 発電所事故 (1979年) |
| 4 (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 (公衆の個人の数mSv (ミリシーベルト) 程度の被ばく) ※2 | 原子炉の炉心のかなりの損傷/ 従業員の致死量被ばく | | JCO臨界事 (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 (公衆の個人の十分の数mSv (ミリシーベルト) 程度の被ばく) | 所内の重大な放射性物質による 汚染/急性の放射線障害を生じ る従業員の被ばく | 深層防護の喪失 | |
| 2 (異常事象) | | 所内のかなりの放射性物質によ る汚染/法定の年間線量限度を 超える従業員の被ばく | 深層防護のかなりの劣化 | 美浜発電所2 蒸気発生器位 損傷事象 (1995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 (1995年) |
| 0 (尺度以下) | 安全上重要ではない事象 | | | 0+ 安全上重要ではないが、 安全に影響を与え得る事象 0- 安全上重要ではなく、 安全に影響を与えない事象 |
| 評価対象外 | 安全に関係しない事象 | | | |

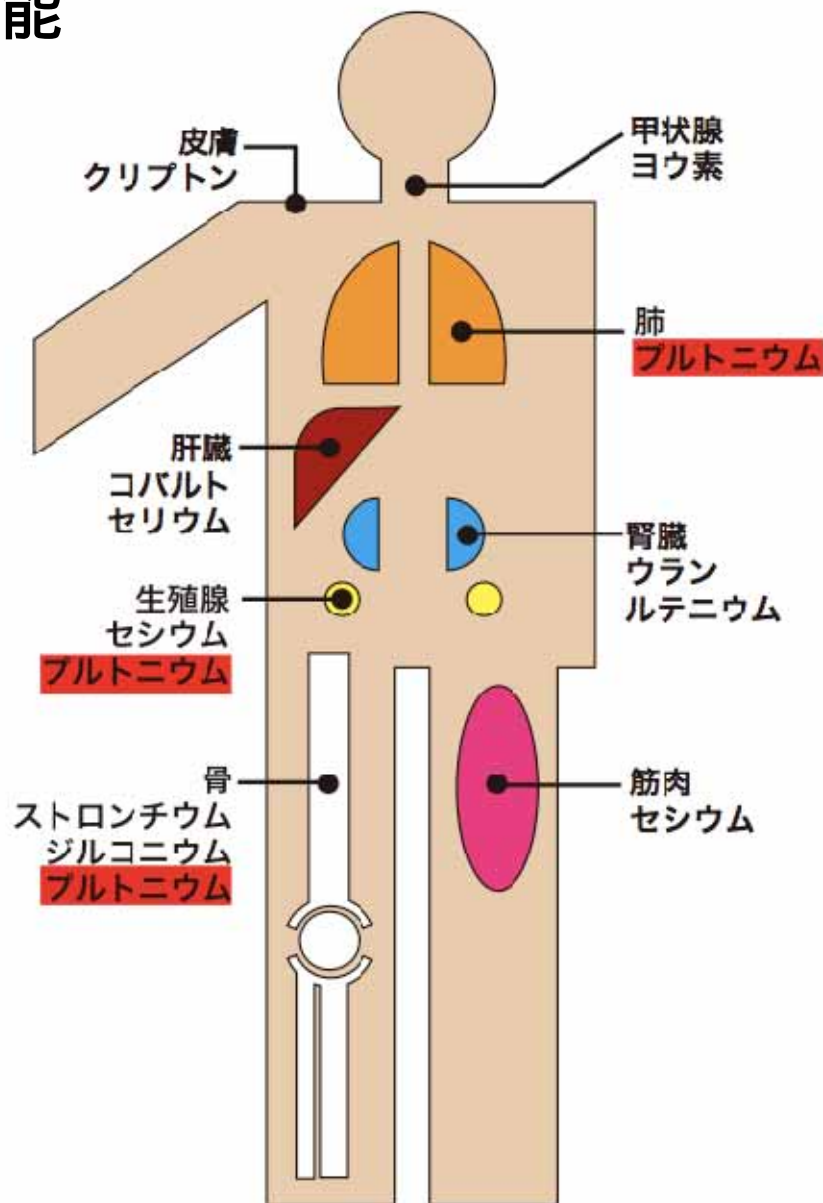
ベクレル (Bq) : 放射性物質の量を表わす単位 (テラは 10^{12} =1兆)

シーベルト (Sv) : 放射線が人体に与える影響を表わす単位 (ミリは1,000分の1)

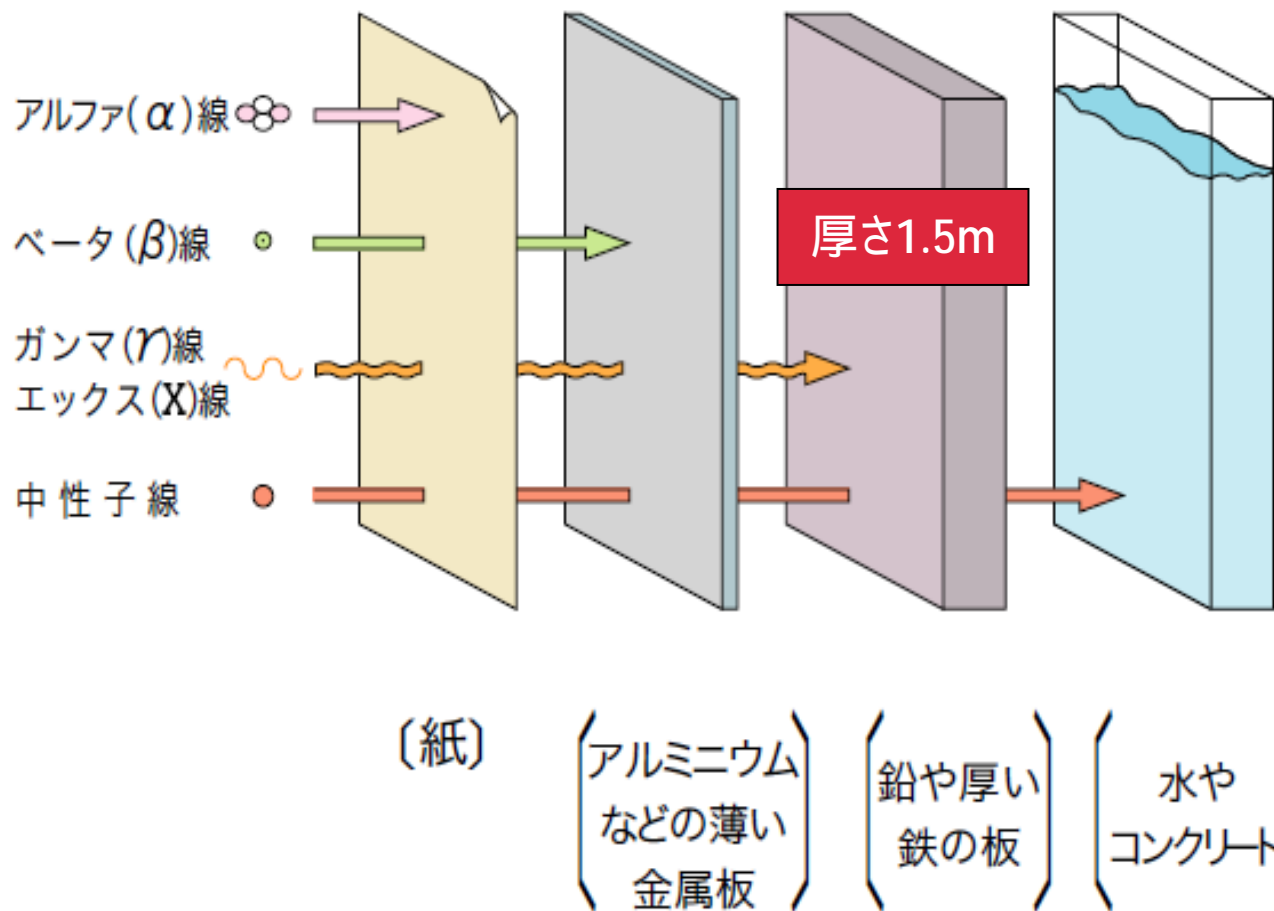
放射線の人体への影響



体にたまる放射能



放射線の種類

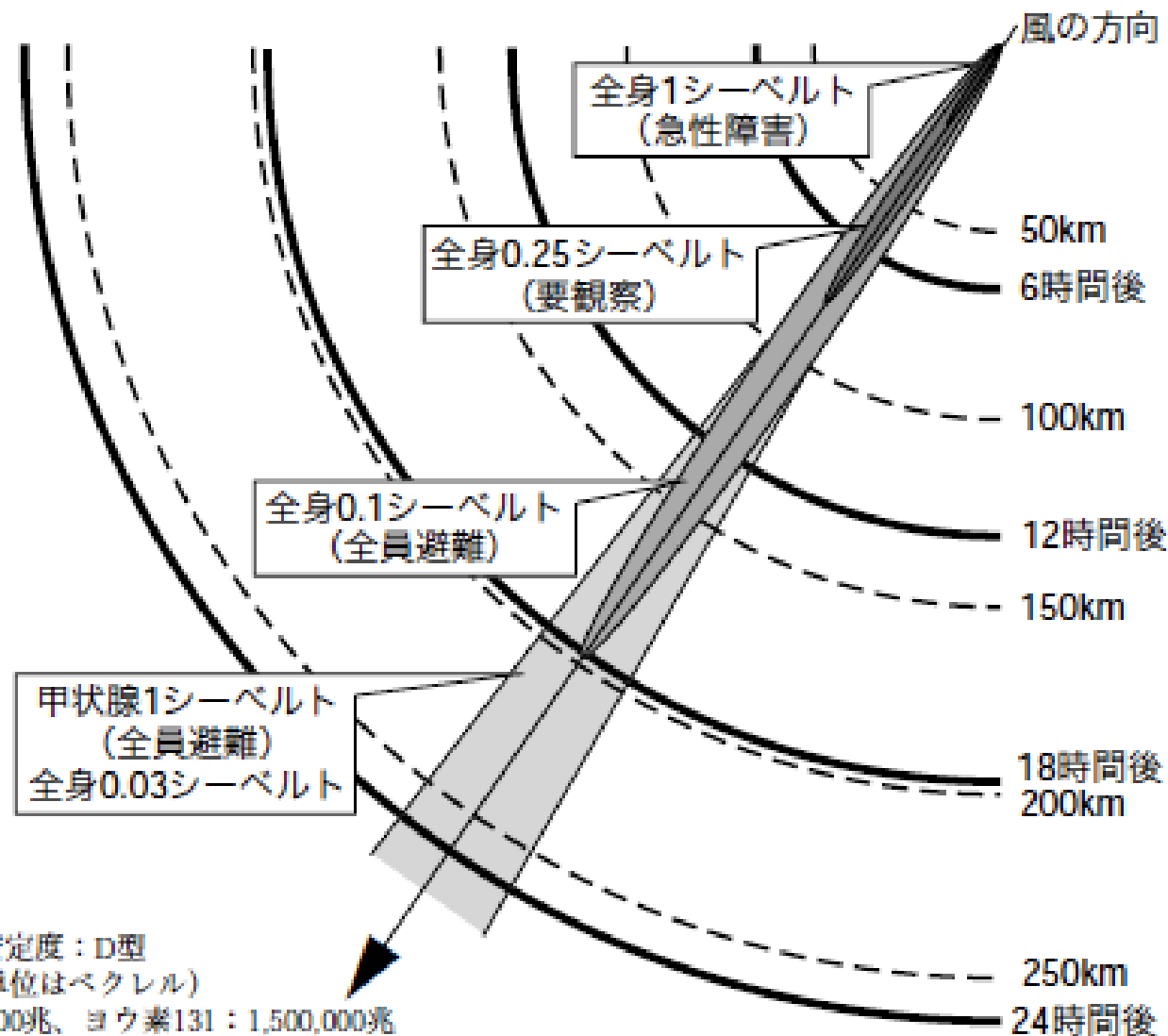


中性子線

JCO臨界事故
2Km先まで飛んだ

原子力発電所や
再処理工場の壁:2m
それでも止まらない

もしも、大事故が起こったら



風速：3m/秒、大気安定度：D型

放出放射能の仮定 (単位はベクレル)

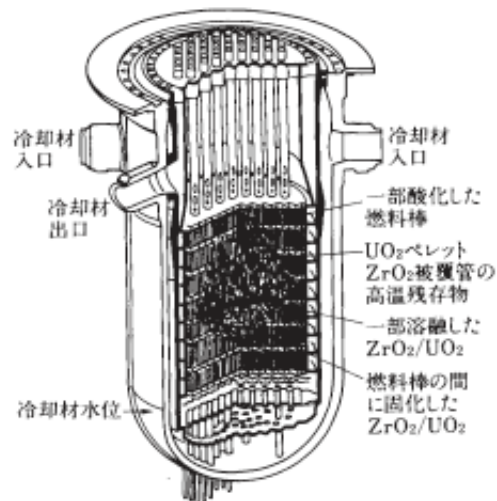
キセノン133：7,000,000兆、ヨウ素131：1,500,000兆

セシウム137：150,000兆、ストロンチウム90：15,000兆

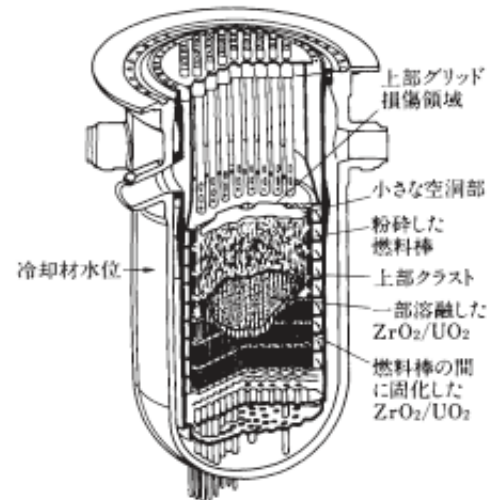
ルテニウム103/106：240,000兆、ジルコニウム90：60,000兆など

故・水戸巖氏の計算による

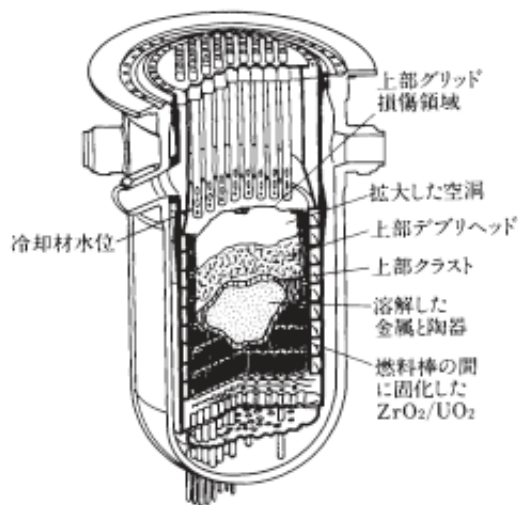
①173分の炉心状態



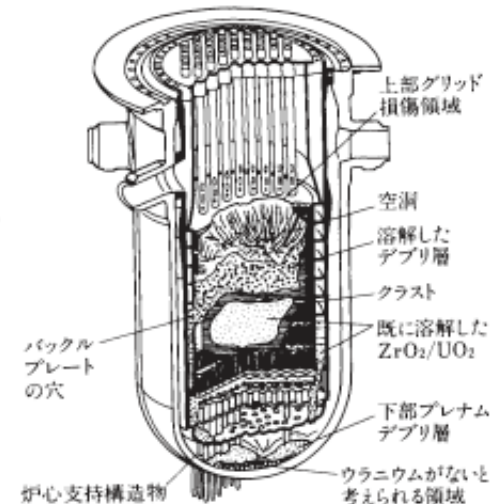
②174~180分の炉心状態

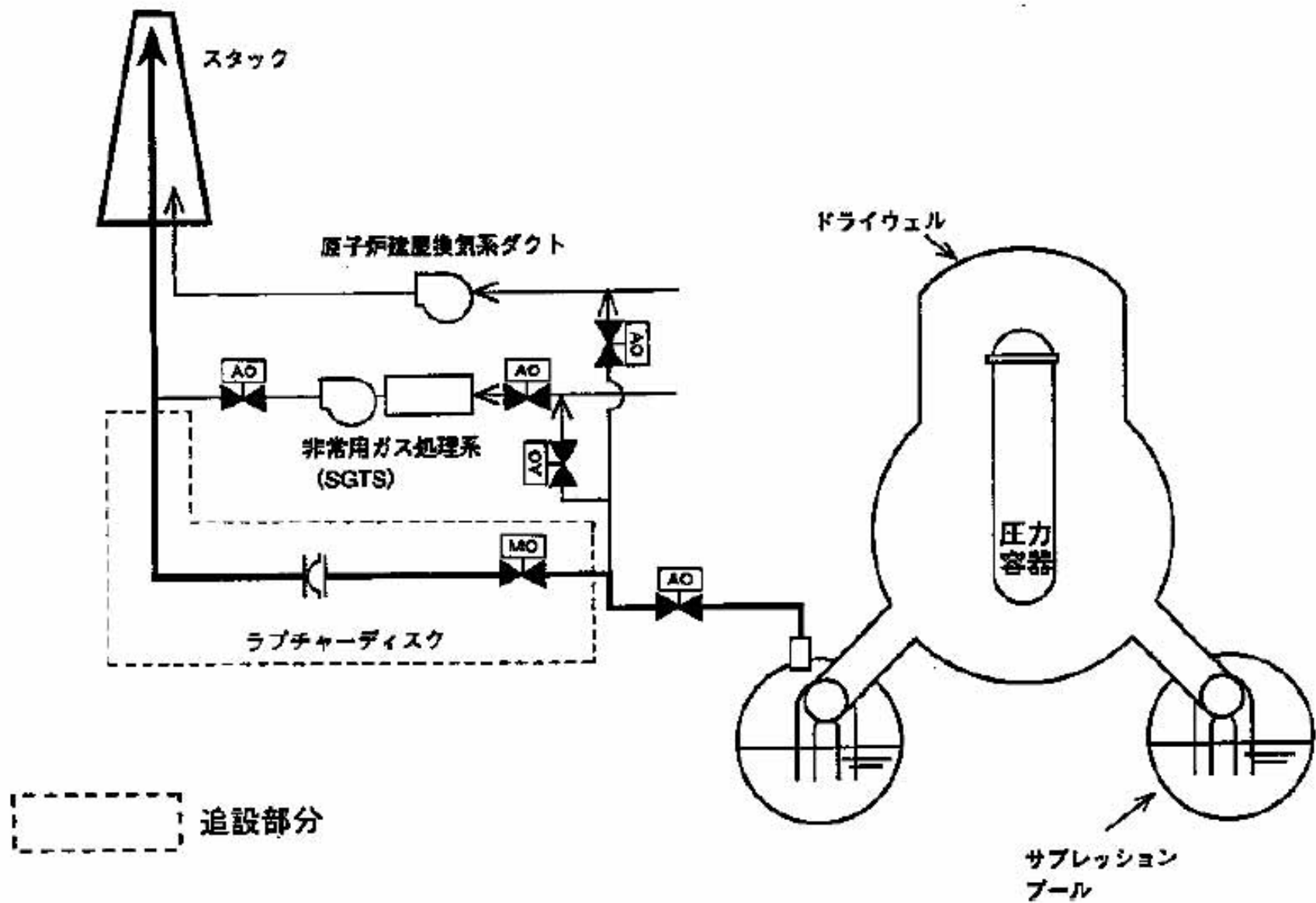


③224分の炉心状態

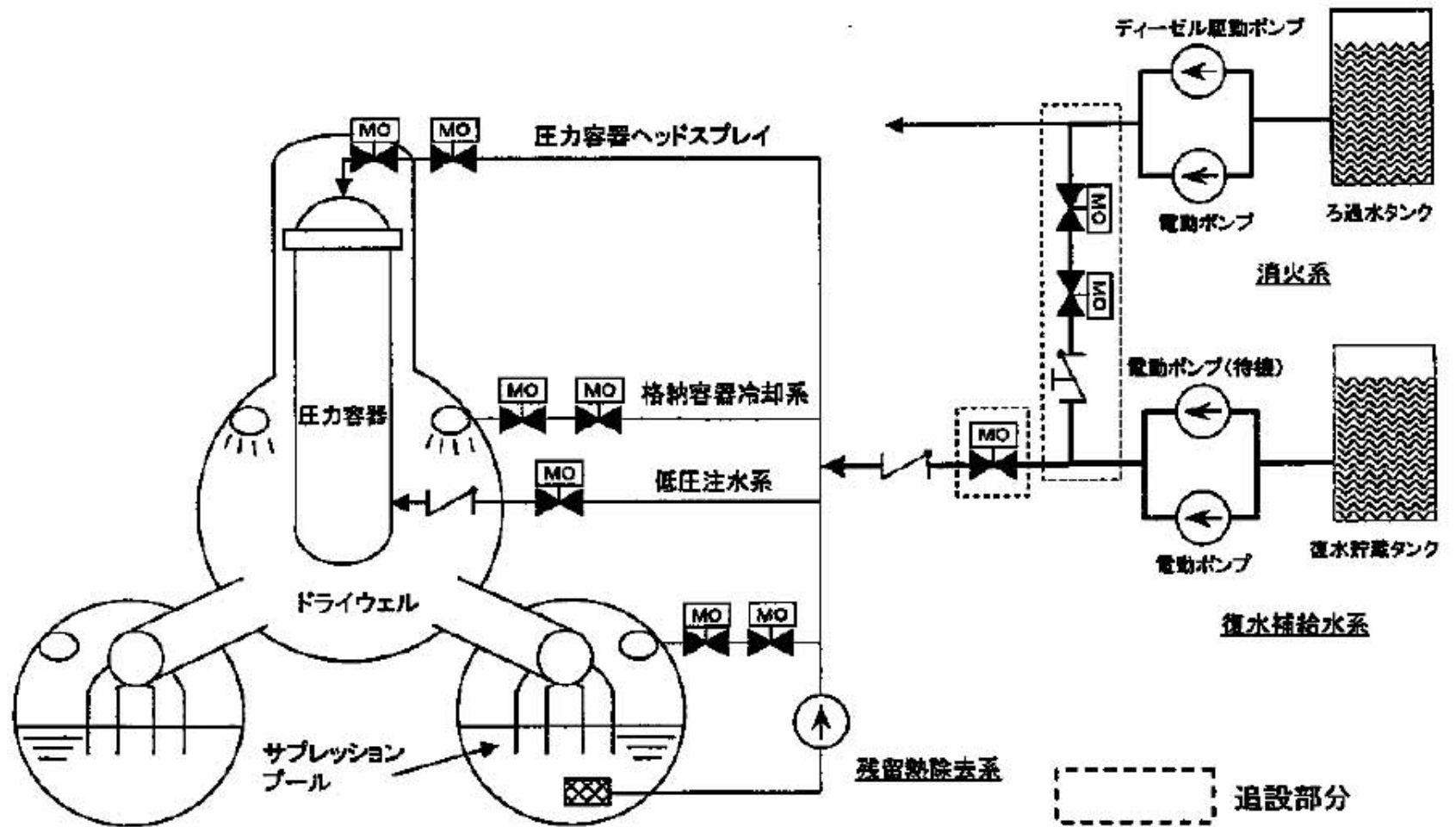


④最終炉心状態





耐圧ベント設備（格納容器からの除熱手段）（BWR4）



代替注水設備 (BWR 4)

