

# 安全性に関する総合評価 (一次評価)について

大飯発電所1号機

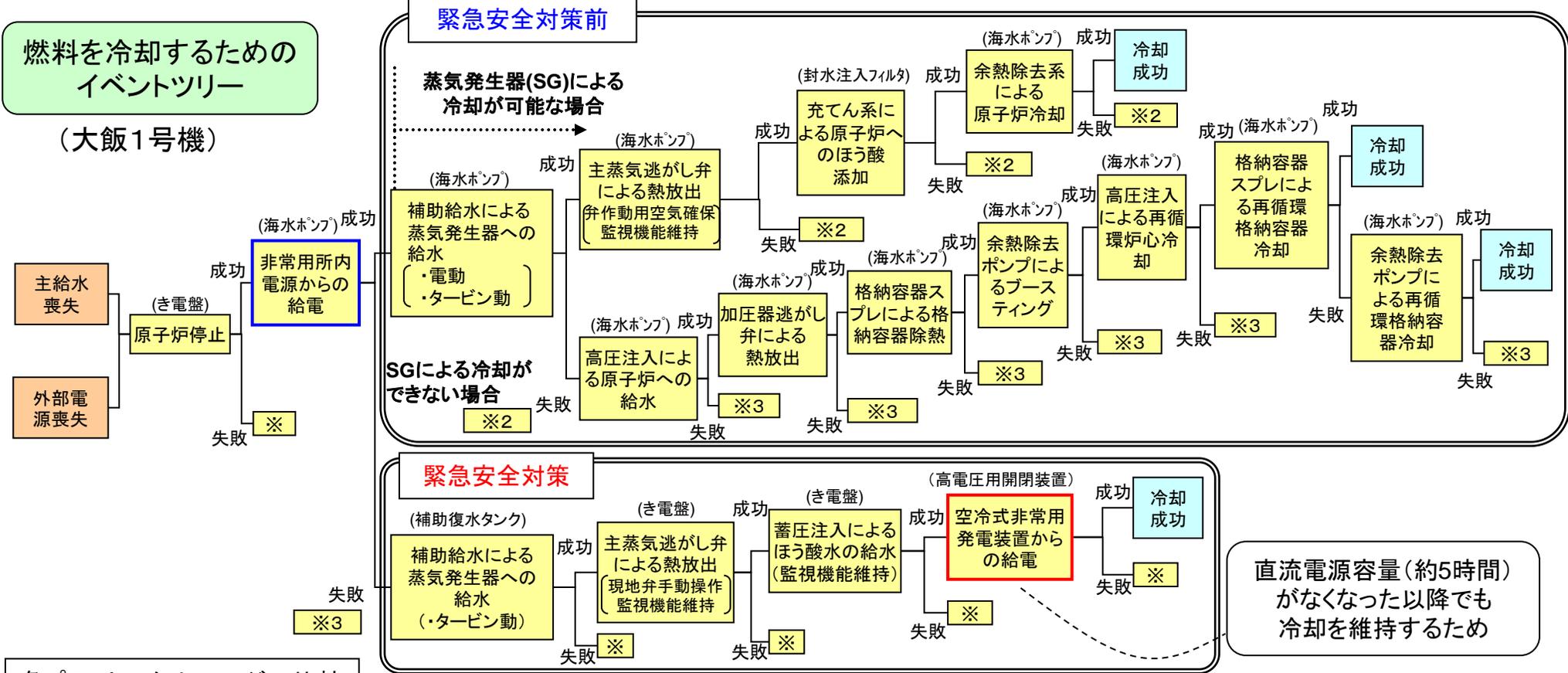
平成24年3月27日  
関西電力株式会社

# 地震の評価(原子炉運転中)

地震により外部電源喪失と主給水喪失が同時に発生すると想定で、燃料を冷却するために必要な機器が損傷することにより、冷却手段が確保できなくなる地震レベル(クリフエッジ)を特定する

## 燃料を冷却するためのイベントツリー

(大飯1号機)



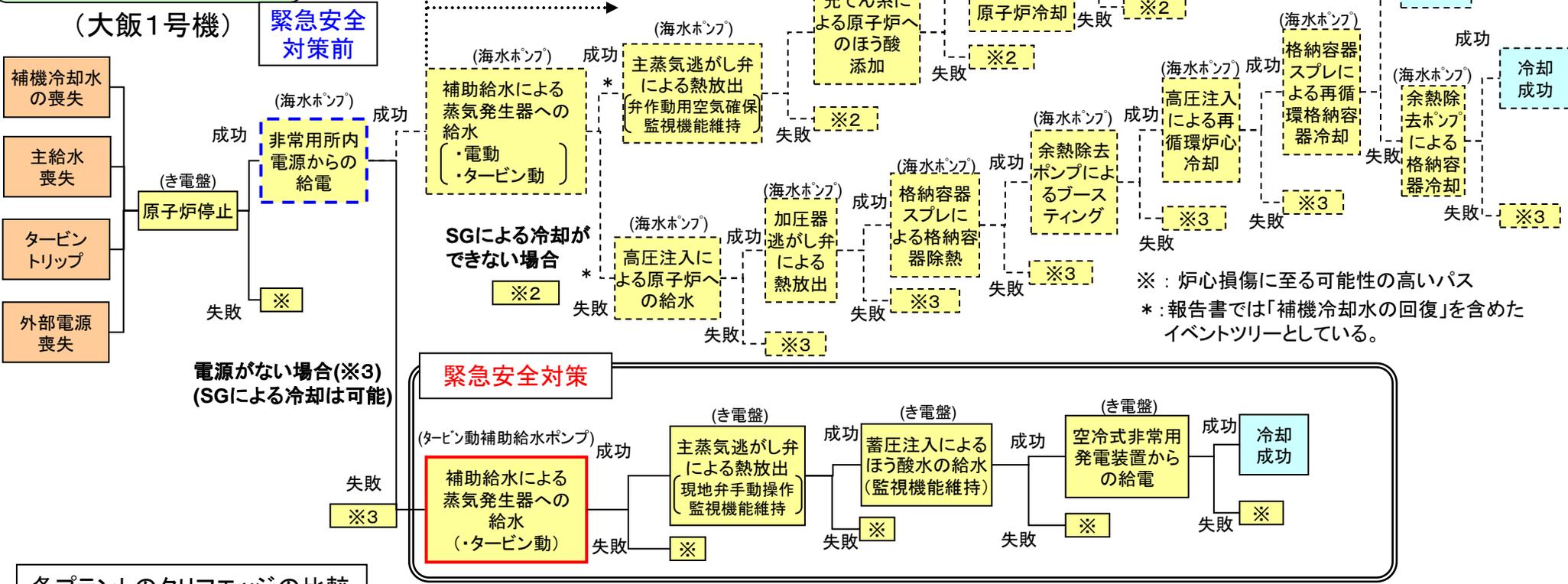
直流電源容量(約5時間)がなくなった以降でも冷却を維持するため

| 各プラントのクリフエッジの比較 |         | 大飯1号機<br>(平成23年12月1日時点評価)     | 高浜1号機<br>(平成23年12月1日時点評価)        | 美浜3号機<br>(平成23年12月1日時点評価)         | 大飯3/4号機<br>(平成23年10月1日時点評価)      |
|-----------------|---------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| クリフエッジ          | 緊急安全対策前 | 約1.52倍(1064gal相当)<br>海水ポンプ    | 約1.64倍(902gal相当)<br>海水ポンプ現場操作箱   | 約1.41倍(1057gal相当)<br>海水ポンプ        | 約1.75倍(1225gal相当)<br>原子炉補機冷却水ポンプ |
|                 | 緊急安全対策後 | 約1.63倍(1141gal相当)<br>高電圧用開閉装置 | 約1.70倍(935gal相当)<br>原子炉コントロールセンタ | 約1.76倍(1320gal相当)<br>原子炉コントロールセンタ | 約1.80倍(1260gal相当)<br>高電圧用開閉装置    |
| 緊急安全対策の効果       |         | 約7%向上                         | 約4%向上                            | 約25%向上                            | 約3%向上                            |

# 津波の評価(原子炉運転中)

津波により補機冷却水喪失と主給水喪失等が同時に発生すると想定で、燃料を冷却するために必要な機器が損傷することにより、冷却手段が確保できなくなる津波高さ(クリフエッジ)を特定する

## 燃料を冷却するためのイベントツリー



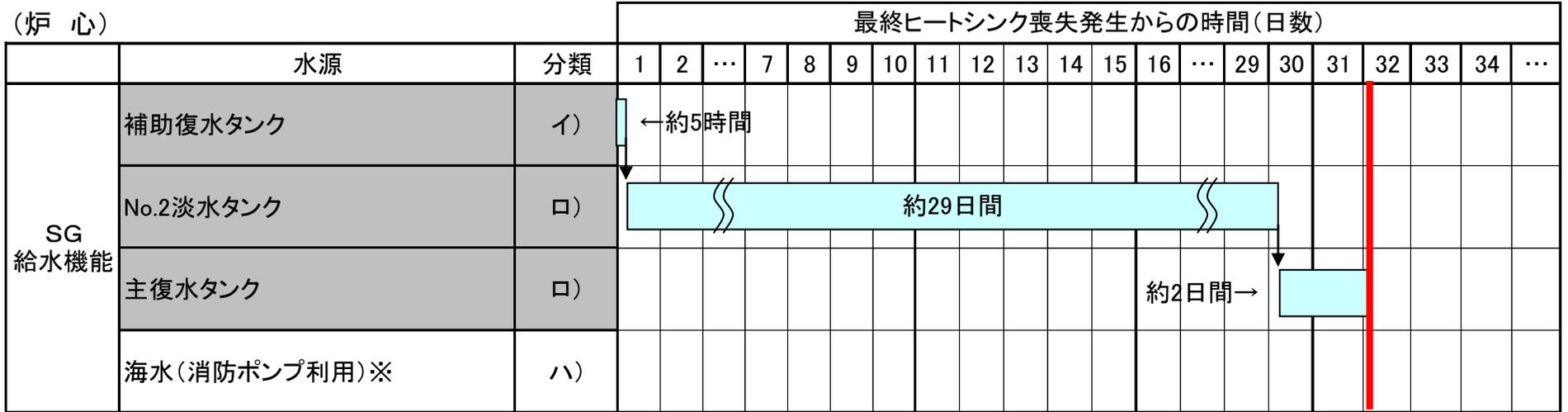
## 各プラントのクリフエッジの比較

| 各プラントのクリフエッジの比較 |         | 大飯1号機<br>(平成23年12月1日時点評価)     | 高浜1号機<br>(平成23年12月1日時点評価)     | 美浜3号機<br>(平成23年12月1日時点評価)     | 大飯3/4号機<br>(平成23年10月1日時点評価)   |
|-----------------|---------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| クリフエッジ          | 緊急安全対策前 | 約1.9倍 (5.55m)<br>海水ポンプ        | 約1.5倍 (4.0m)<br>非常用ディーゼル発電機   | 約1.6倍 (4.0m)<br>非常用ディーゼル発電機   | 約1.6倍 (4.65m)<br>海水ポンプ        |
|                 | 緊急安全対策後 | 約4.0倍 (11.4m)<br>タービン動補助給水ポンプ | 約4.1倍 (10.8m)<br>タービン動補助給水ポンプ | 約4.6倍 (11.1m)<br>タービン動補助給水ポンプ | 約4.0倍 (11.4m)<br>タービン動補助給水ポンプ |
| 緊急安全対策の効果       |         | 約105%向上                       | 約170%向上                       | 約178%向上                       | 約145%向上                       |



# 最終ヒートシンク喪失の評価(原子炉運転中)

最終ヒートシンク喪失が発生するとの想定で、燃料を冷却するために必要な給水機能が喪失することにより、外部からの支援なしで冷却が継続できなくなるまでの時間(クリフエッジ)を特定する



約31日後  
(緊急安全対策前後)

※: 消防ポンプはガソリンにより稼動。消防ポンプに期待する32日目以降においては、発電所備蓄ガソリンは他号機に使用して枯渇しており使用できない。

- イ) 工事計画で対象とした設備
- ロ) 実施済みのアクシデントマネジメント設備
- ハ) 緊急安全対策(短期)

## 各プラントのクリフエッジの比較

|           |         | 大飯1号機<br>(平成23年12月1日時点評価)       | 高浜1号機<br>(平成23年12月1日時点評価)       | 美浜3号機<br>(平成23年12月1日時点評価)     | 大飯3/4号機<br>(平成23年10月1日時点評価)     |
|-----------|---------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| クリフエッジ    | 緊急安全対策前 | 約31日後<br>蒸気発生器給水用水源             | 約3日後<br>蒸気発生器給水用水源              | 約7日後<br>蒸気発生器給水用水源            | 約6日後<br>蒸気発生器給水用水源              |
|           | 緊急安全対策後 | 約31日後*1<br>水源補給用消防ポンプ<br>ガソリン*2 | 約15日後*1<br>水源補給用消防ポンプ<br>ガソリン*2 | 約12日後*1<br>水源補給用消防ポンプ<br>ガソリン | 約16日後*1<br>水源補給用消防ポンプ<br>ガソリン*2 |
| 緊急安全対策の効果 |         | 冷却できる手段が増加                      | 約5倍向上                           | 約1.7倍向上                       | 約2.6倍向上                         |

\* 1: 外部からの支援なしとした評価結果。外部からの支援を期待するに十分な時間余裕であり、クリフエッジは回避できる。  
\* 2: タンク等の水源枯渇後に消防ポンプにより海水を補給するが、発電所備蓄ガソリンは既に枯渇しており使用できない。

# まとめ（大飯1号機の一次評価結果概要）

参考1

|                   | クリフエッジ<br>評価の指標  | 燃料       | クリフエッジ<br>下段:対象となる設備               | 主な対策内容   | 緊急安全対策前<br>下段:対象となる設備           | 緊急安全対策の効果*1        |
|-------------------|--|----------|------------------------------------|--|---------------------------------|--------------------|
| 地震<br>(津波との重畳も同じ) | 地震による機器の損傷により、燃料の冷却手段が確保できなくなる地震動と基準地震動(Ss700gal)との比較        | 炉心       | 約1.63倍(1141gal相当)<br>高電圧用開閉装置      | 空冷式非常用発電装置の配備、タービン動補助給水ポンプの水源の確保等              | 約1.52倍(1064gal相当)<br>海水ポンプ      | 約7%<br>向上          |
|                   |  | 使用済燃料ピット | 約2.00倍(1400gal相当)<br>使用済燃料ピット      | 消防ポンプの配備等                                      | 約1.52倍(1064gal相当)<br>海水ポンプ      | 約32%<br>向上         |
| 津波<br>(地震との重畳も同じ) | 津波による機器の損傷(浸水)により、燃料の冷却手段が確保できなくなる津波高さ<br>と想定津波高さ(2.85m)との比較 | 炉心       | 約4.0倍(11.4m)<br>タービン動補助給水ポンプ       | 空冷式非常用発電装置の配備とタービン動補助給水ポンプの水源の確保、扉及び貫通部のシール施工等 | 約1.9倍(5.55m)<br>海水ポンプ           | 約105%<br>向上        |
|                   |  | 使用済燃料ピット | 約5.0倍(14.4m)<br>消防ポンプのガソリン保管高さ     | 消防ポンプの配備等                                      | 約3.4倍(9.8m)<br>外部電源             | 約47%<br>向上         |
| 全交流電源喪失           | 外部からの支援がない条件で、燃料の冷却手段が確保できなくなるまでの時間                          | 炉心       | 約31日後*2<br>水源補給用消防ポンプガソリン*3        | 水源の多様化、<br>消防ポンプの配備等                           | 約5時間後*1<br>蓄電池                  | 約148倍<br>向上        |
|                   |  | 使用済燃料ピット | 約15日後(運転中)*2<br>ピット水補給用消防ポンプガソリン*3 | 水源の多様化、<br>消防ポンプの配備等                           | 約10時間後*1(停止中)<br>(水温が100°C到達時点) | 約36倍<br>向上         |
| 最終ヒートシンク喪失        | 外部からの支援がない条件で、燃料の冷却手段が確保できなくなるまでの時間                          | 炉心       | 約31日後*2<br>水源補給用消防ポンプガソリン*3        | 水源の多様化、<br>消防ポンプの配備等                           | 約31日後<br>蒸気発生器給水用水源             | 炉心燃料を冷却できる手段が増加した。 |
|                   |  | 使用済燃料ピット | 約15日後(運転中)*2<br>ピット水補給用消防ポンプガソリン*3 | 水源の多様化、<br>消防ポンプの配備等                           | 約10時間後*1(停止中)<br>(水温が100°C到達時点) | 約36倍<br>向上         |

\*1:手順が整備されていない対策などについては、実行できる可能性があるものでも期待しないこととし、極めて保守的な条件で評価した。

\*2:外部からの支援なしとした評価結果。外部からの支援を期待するに十分な時間余裕であり、クリフエッジは回避できる。

\*3:タンク等の水源枯渇後に消防ポンプにより海水を補給できるが、発電所備蓄ガソリンは比較的早期に必要となる3,4号機に全て使用して1号機には使用できないとして評価した。