

実機の性能試験や運転経験、さらにシビアアクシデントの検討を通じて、ループ型高速増殖炉発電プラントの運転手法や保安規定などの運転管理技術体系を整備する。

## 保安規定(運転管理)

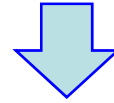
- 通則(運転計画、運転員の確保、巡視点検、運転手順書の作成、運転条件の設定、反応度測定検査 他)
- 運転上の制限(反応度制御系、出力分布、計測制御系、1次冷却系、2次冷却系 他)  
など



- 性能試験、運転経験等を経て、保安上必要な技術事項を精査する等して保安規定を整備する。これにより、高速増殖炉発電プラントの保安規定を整備する。

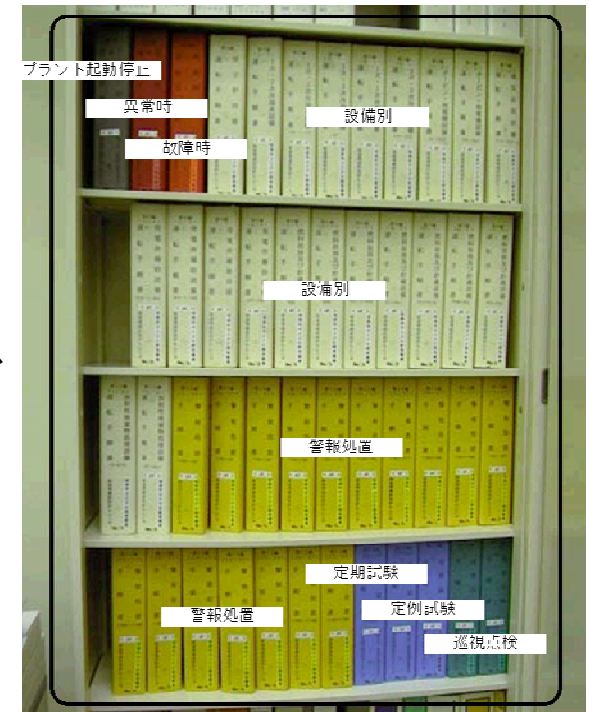
## 運転手順書類

- 通常時の運転手順書(プラント起動停止手順書、設備別運転手順書等)
- 異常時や故障時の運転手順書(異常時/故障時運転手順書等)
- シビアアクシデント時の対応手順書(異常時運転手順書Ⅱ、アクシデントマネジメントガイドライン等)



- 性能試験の試験結果、運転経験を運転手順書類に反映し、運転手順を整備
- シビアアクシデント時の検討・対策を受けてシビアアクシデント対応手順を改善

運転手順書全体写真



## 東電福島第一原子力発電所事故を受けたシビアアクシデント対策を実機で実践

### (1)高速炉用シビアアクシデントの判断基準等の整備

シビアアクシデント時の燃料損傷の判断基準、格納容器の判断基準を整備する。

### (2)原子炉、使用済燃料の貯蔵設備及び関連施設の地震・津波等の外部事象に対するハザード、フラジリティ評価

どの程度の大きさの地震がどれくらいの確率で発生するか(ハザード)を計算で求める。また、どの程度の大きさの地震で、どれくらいの確率で設備が損傷するか(フラジリティ)を計算する。

その他、津波等の外部事象に関しても同様な計算を行う。

### (3)原子炉、使用済燃料の貯蔵設備等に対するレベル1PSA

地震・津波等の外部事象のハザード及びフラジリティから、設備損傷確率を求める。また、これが原因となってどのように、炉心あるいは使用済燃料の貯蔵設備が損傷に至るか、その過程(炉心損傷及び使用済燃料の貯蔵設備損傷の事故シーケンス)、及びその発生確率を求める。

### (4)原子炉、使用済燃料の貯蔵設備等に対するレベル2PSA

炉心損傷後、どのように格納容器が損傷するか、その過程(格納容器損傷の事故シーケンス)、及びその発生確率を求める。また、合わせてその時に放出される放射エネルギーを求める。

### (5)シビアアクシデント対策

得られた炉心及び使用済燃料の貯蔵設備等のPSAの結果から、重要事故シーケンス(事故シーケンスの中で放出する放射エネルギー及び確率が大きいもの)を見つけ出し、事故を防止するシナリオ、及び事故発生後の収束シナリオを検討し、シビアアクシデント対策を整備する。

### (6)運転経験を踏まえた見直し

運転経験(機器の故障頻度)、地震や津波等の外部事象の最新知見、評価方法の改良、等を踏まえ、(1)～(4)を見直し、必要があればシビアアクシデント対策を見直す。



# 「もんじゅ」のシビアアクシデント防止・緩和対策技術 (2/4)

## (アクシデントマネジメント(AM)トレーニング)

アクシデントマネジメントトレーニングでは、設計基準事象を超え、炉心が大きく損傷する恐れのある事態が発生したとしても、現在の設計に含まれる安全余裕や安全設計上想定した本来の機能以外にも期待し得る機能又はそうした事態に備えて新規に設定した機器を活用することによって、それがシビアアクシデントに拡大した場合にもその影響を緩和するために採られる措置について、現地対策本部及び各機能班(運転班、補修班、技術班等)の総合訓練(総合防災訓練)と原子炉停止・封込(格納)・冷却機能別に訓練を実施している。

| トレーニング項目 |                                                         | 使用設備                               | 訓練内容                                                                                                                                  | 頻度    | 対象者               |
|----------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|
| 総合訓練     | 総合防災訓練                                                  | 運転員訓練用シミュレータ、実機設備                  | プラント状態の把握、評価、事故拡大防止策・操作の検討、運転員へ指示するAM策の決定、指示に基づくプラントの運転、拡大防止措置等                                                                       | 年1回以上 | 現地本部要員<br>本部機能班要員 |
| 個別訓練     | プラント操作訓練<br>・ 反応度制御<br>・ 炉心冷却<br>・ 原子炉液位確保<br>・ 全交流電源喪失 | 運転員訓練用シミュレータ                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>シミュレータによる反応度制御事象、炉心冷却事象、原子炉液位確保事象、全交流電源喪失時を想定した運転操作</li> <li>自然循環所熱運転への移行のための現場手動操作</li> </ul> | 年1回以上 | 運転班               |
|          | 電源車による電源応急復旧訓練                                          | 移動式電源車、接続ケーブル、活動用小型発電機等            | <ul style="list-style-type: none"> <li>電源ケーブル接続</li> <li>電源車による発電機始動運転</li> <li>電源車による設備への電源供給</li> </ul>                             |       | 補修要員              |
|          | 代替設備による海水系応急復旧                                          | 代替ポンプ、代替ポンプ用発電機、代替ポンプ用操作盤、代替設備運搬車両 | <ul style="list-style-type: none"> <li>海水ポンプ代替設備の設置</li> <li>代替ポンプ用発電設備接続</li> <li>代替ポンプ運転</li> <li>代替設備による設備への電源供給</li> </ul>        |       | 補修要員              |
|          | 消防設備等による燃料池への給水訓練                                       | 消防自動車、可搬式小型動力ポンプ、消防用ホース            | <ul style="list-style-type: none"> <li>消火ホースの接続</li> <li>消防設備等による水源からの給水</li> </ul>                                                   |       | 運転班               |
|          | バッテリー枯渇時の計測器による測定訓練                                     | デジタルマルチメータ、温湿度計、放射温度計、可搬式水位計等      | <ul style="list-style-type: none"> <li>計測器による現場計測</li> </ul>                                                                          |       | 補修要員              |



全交流電源喪失時プラント操作訓練



全交流電源喪失時プラント操作訓練



移動電源車による設備への電源供給

# 「もんじゅ」のシビアアクシデント防止・緩和対策技術 (3/4)

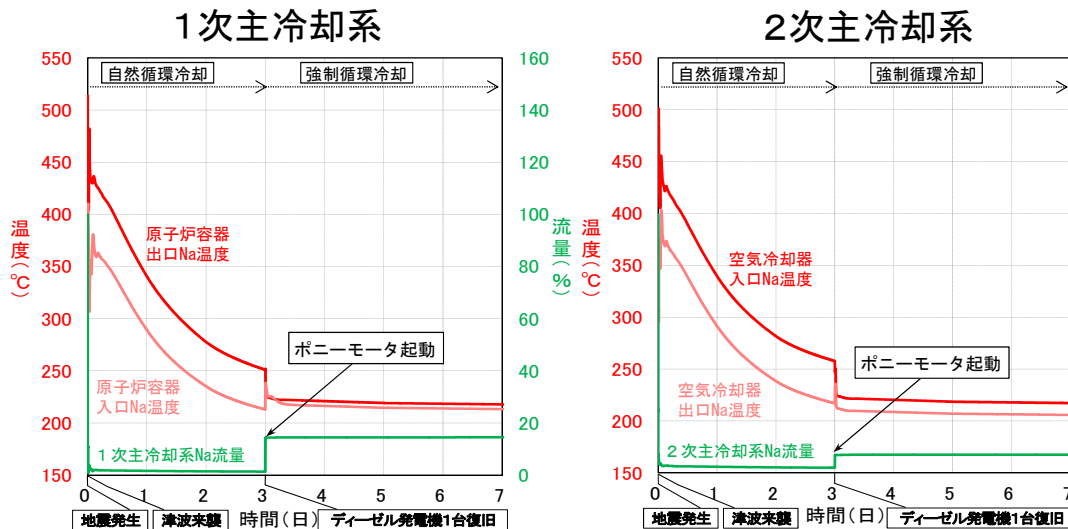
(設置変更届出に伴う安全設計・安全評価例[地震・津波対策])

地震や津波で全交流電源が喪失した場合。

- ①自然循環で炉心を冷却する。
- ②電源車によりプラントの状態監視に必要な電源を確保する。
- ③ディーゼル発電機の復旧を待ってポニーモータを起動する。



このような対応を採ることにより、プラントが安全に低温停止状態へ移行することを評価、確認する。



1次系・2次系ポンモータ再起動ループ

