

2013年7月1日  
試験研究用原子炉施設新規規制基準  
事業者ヒアリング

## 福島第一原子力発電所事故を踏まえた 京都大学研究用原子炉の安全性について

- 京都大学研究用原子炉について
- 安全確保の方法
- 福島事故への対応
- 研究炉規制の留意点
- 新規規制基準の考え方へのコメント

京都大学原子炉実験所

1

### 京都大学研究用原子炉:KUR (Kyoto University Research Reactor)

タンク型の軽水冷却軽水減速熱中性子炉  
濃縮度約20%のMTR型燃料を使用

- 1964年6月25日に初臨界、同年8月17日に1MW達成
- 1968年7月16日に5MW達成(出力アップ)
- 1991年の設置変更において、**水冷却研究炉安全設計指針(当時は案)に対応**
- 2010年5月より低濃縮ウラン炉心に移行、この際の設置変更において**水冷却研究炉安全設計及び評価指針に対応**
- 2010年7月に**改訂耐震指針に基づく耐震安全性評価結果報告書提出(冠水維持機能の健全性を確認)**

2

## KURにおける安全確保の考え方

- ・ 停止  
制御棒4本が異常検知から0.6秒で炉心内に落下  
(炉頂にホウ酸粉末、Cd板を配置)
- ・ 冷却  
冠水(最大で3日程度、通常は数時間)を維持できない場合は、各種の給水系からの給水  
なお、SFプールへは停止後3日以上経過してから移動することから、冠水なしでも問題なし
- ・ 閉じ込め  
通常の換気系を閉止、非常用排気系のフィルタを通して少しずつ排出

## 東電福島第一原発事故への対応

- ・ 外部電源喪失への対応
  - 停止、冠水維持には電源は不要
  - 非常用発電機及び無停電電源の作動
  - KUCA用非常用発電機からの受電
- ・ 冷却(冠水維持)機能喪失への対応
  - 注水系による注水
  - 消火栓、消防ポンプからの注水
- ・ さらなる安全性向上に向けて
  - 水槽、可搬式消防ポンプ、可搬式発電機
  - 外部電源の強化(地下回線2重化)、非常用発電機増設
  - 水源の多様化(地下水+水道)

# さらなる安全性向上に向けて (設計基準を超える事象への対応)

## － 水槽、可搬式消防ポンプ、可搬式発電機

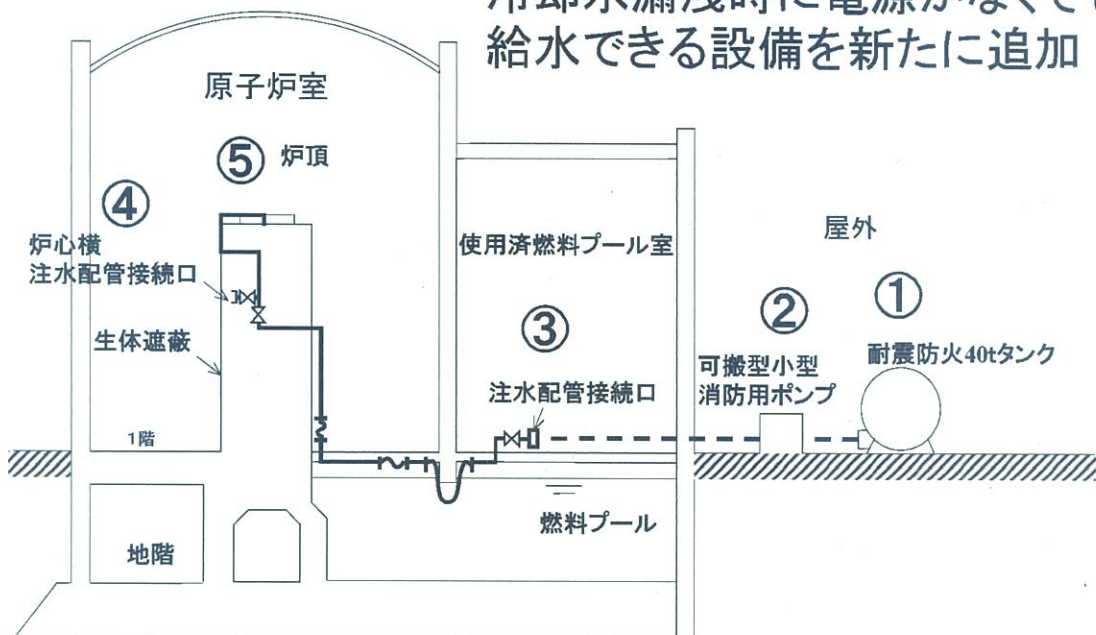
電源喪失＋冠水維持機能喪失への対応  
配管・配線の設置、手順書の整備、訓練の実施



5

## 緊急用外部注水系の配管系統図

冷却水漏洩時に電源がなくても  
給水できる設備を新たに追加



6



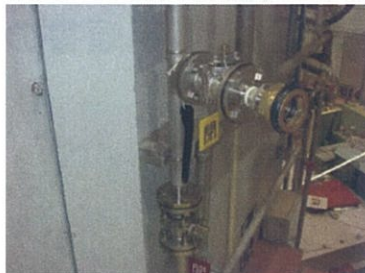
① 耐震防火40 t タンク



③ 注水配管接続口



② 可搬型小型消防用ポンプ



④ 炉心横  
注水配管接続口

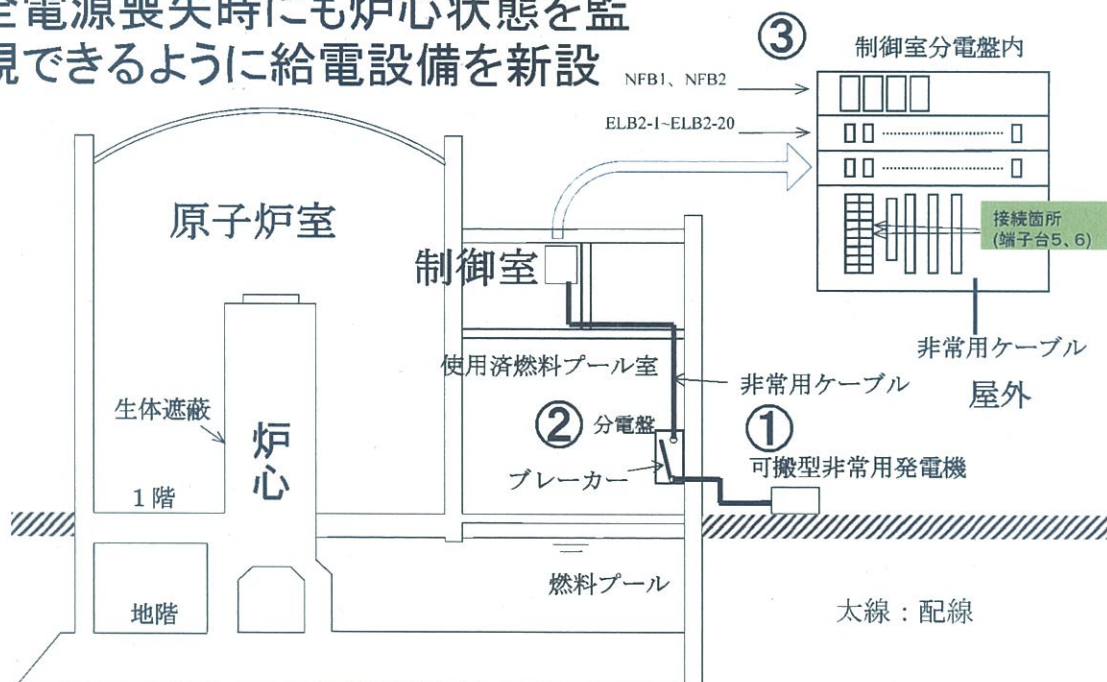


⑤ 注水配管（炉頂部）  
緊急注水ライン

7

## 可搬型非常用発電機用の配線系統図

全電源喪失時にも炉心状態を監視できるように給電設備を新設



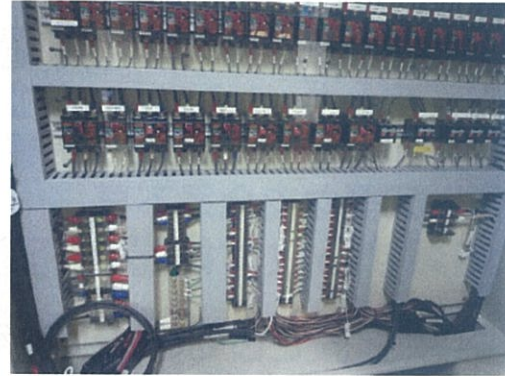
8



① 可搬型非常用発電機



② プール室分電盤及び非常用ケーブル



③ 制御室分電盤

9

## 電源と水源の強化(予定)

- 外部電源の強化(H25年度完成予定)
  - 高架の専用回線1系統を地下回線2系統とする。
  - 「非常用発電機1台+KUCAからの受電」に加えて、汎用設備(通信機器等)の非常用発電機を設置する。
- 水源の強化(H25年度完成予定)
  - 地下水に加えて熊取町水道を導入、浄水場に大容量の水槽を設置する。

10

## 研究炉安全規制の留意点

(発電炉と異なり、)

電力安定供給の義務がない

熱負荷等が少ない(発電炉に比べて:低出力、低温)

→ 何かあったら直ちに停止(スクラム)

[システムに与える影響が極めて少ない]

→ 冗長な安全系不要

内蔵する放射エネルギーが桁違いに少ない

実験施設としての原子炉

→ 実験設備保護のための計画外停止もある。

→ ハードではなくソフト(手順)による安全確保もある。

外部事象の取り扱い

→ どこまでを想定すべきか。(特に人為事象)

11

## 新規規制基準の考え方へのコメント(1)

- DBAについては、研究炉設計指針、研究炉評価指針に従う。  
→ 同意する。
- 水冷却炉以外の研究炉については、必要に応じ、炉型の特徴を踏まえた事項を追加する。  
→ 同意する。その際はGraded approachに基づくべき。
- 福島第一原子力発電所事故の教訓のうち、必要な知見を反映する。  
→ 同意する。その際はGraded approachに基づくべき。また外部人為事象をどこまで考慮すべきかをある程度明確に提示してもらいたい。
- BDBAについては、国際基準も参考に災害の防止上の観点から対策を要求する。低出力炉についてはBDBAは求めない。また、敷地内の全ての人に対する避難等の手順の整備を要求する。  
→ 同意する。低出力炉を超える出力の炉でも、出力には大きな幅があることを考慮したGraded approachとすべき。

12

## 新規制基準の考え方へのコメント(2)

- 新基準は基本的な部分を規定、設計の詳細や炉型に固有の内容は、個別審査において整理・確認する。  
→ 発電炉に比べて、研究炉は炉の違いが大きいが、個別の炉の評価の際には、判断基準がぶれることのないよう新基準において基本事項を適切に規定しておくことが必要。
- その他  
→ 新基準の適用に当たっては、研究炉の内蔵するハザードが少ないことを考慮し、適切な余裕をもった基準対応への猶予期間を考慮すべき。  
→ 長期間休止している炉の運転再開に当たっては、休止中の設備の管理状況、運転員等の訓練状況を踏まえた判断が必要。