

# 「新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会」における福島第一原発事故検証の状況について

市町村による原子力安全対策に関する研究会  
実務担当者会議説明資料

平成 29 年 1 月 20 日

新潟県防災局原子力安全対策課

# 本日の説明内容

- 新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会(技術委員会)について
  - ・ 設置の経緯
  - ・ 位置付けと役割
  - ・ 委員構成
  - ・ 東日本大震災前の活動状況
  
- 技術委員会小委員会について
  - ・ 中越沖地震への対応
  - ・ 役割と委員構成
  - ・ 中越沖地震を踏まえた検証の状況
  
- 現在の議論の状況について
  - ・ 福島第一原子力発電所事故の検証
  - ・ フィルタベント設備の確認

# 新潟県原子力発電所の安全管理に 関する技術委員会(技術委員会) について

# 技術委員会設置の経緯

- 平成14年8月29日に発覚した東京電力の自主点検不正問題を踏まえ、安全確認を行う際の技術力向上のため、技術的指導・助言をいただくために設置  
(平成15年2月5日発足)

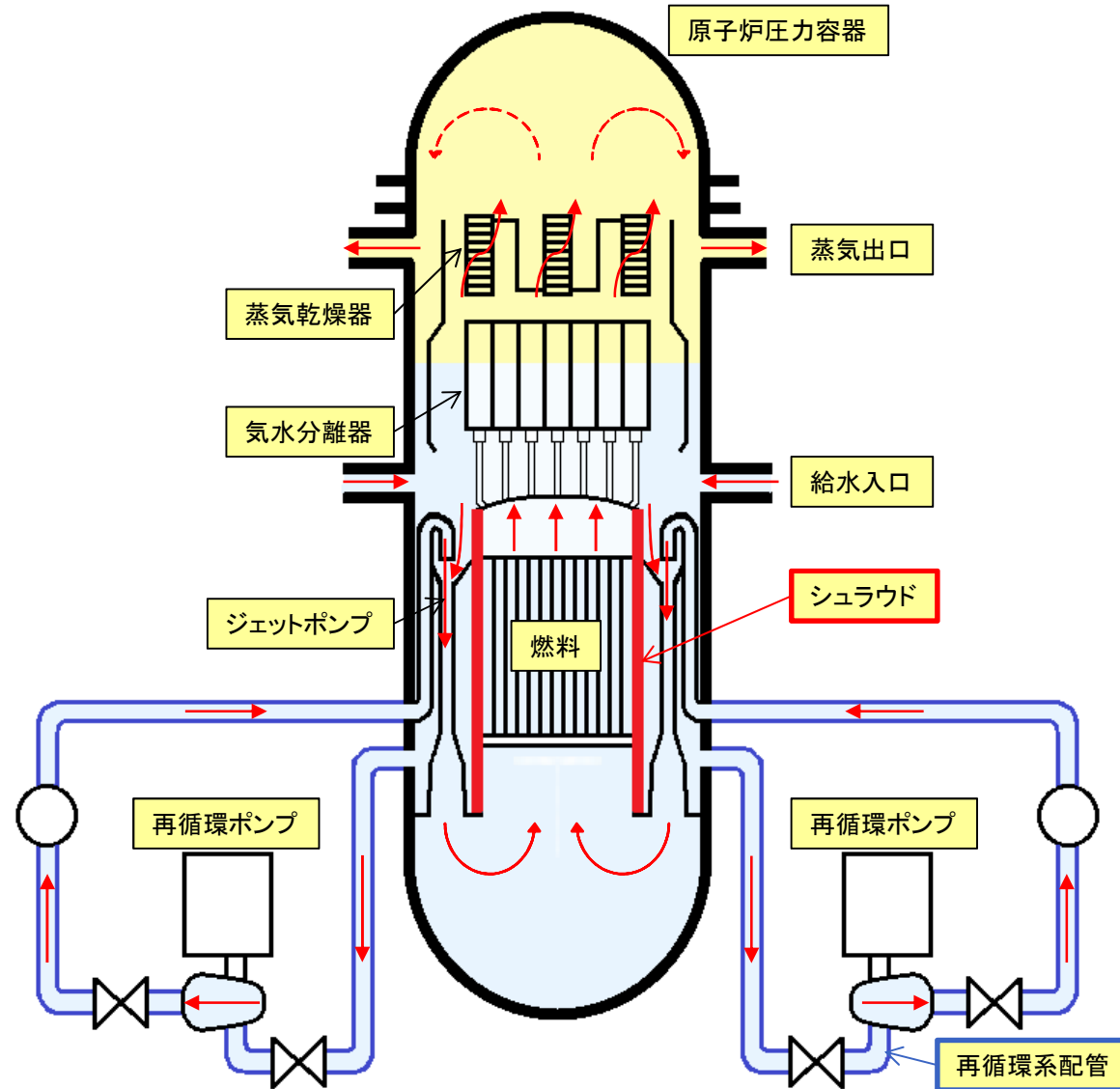
## 東京電力自主点検不正問題(トラブル隠し)とは

- 東京電力の原子力発電所におけるシュラウドのひび割れに関する自主点検記録書き換えなどの不正問題
- 東京電力がGE社に委託して実施した自主点検結果に関し、29件の不適切な取扱いが行われていたとの内部告発により発覚
- 国は、シュラウドや再循環系配管で確認されたひびについて技術的に検討するため、平成14年11月、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会に「原子力発電設備の健全性評価等に関する小委員会」を設置、点検方法等の適切性の確認、健全性の技術的な評価について検討を行い、平成15年3月に中間報告をとりまとめ
- 東京電力は、国の見解等も踏まえながら点検及び補修を実施

県としても、ひび割れの原因、点検方法、安全性の評価、補修方針について、技術的観点から確認

技術委員会で議論を行い、「柏崎刈羽原子力発電所1～5号機における健全性に関する技術的確認結果」を平成15年6月17日にとりまとめ

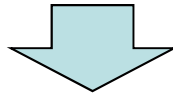
# (参考)原子炉の構造



# 技術委員会の位置付け

- 技術委員会の設置については、県、柏崎市、刈羽村、東京電力の4者間の**安全協定**で規定（組織及び運営については別途運営要綱で規定）

※法令等に基づく審議会・委員会・団体ではない  
（権限や強制力を持っていない）



- 技術委員会での議論に際しては、安全協定に基づき、東京電力が技術的事項を説明。

## 東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所周辺地域の安全確保に関する協定書

（原子力発電所の安全管理に関する技術委員会の設置）

第12条

甲(新潟県)は、発電所の運転、保守、管理及びその他**安全確保に関する事項を確認する際に技術的な助言・指導を得るため**、新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会（以下「技術委員会」という。）を設置するものとする。

2 **丙(東京電力)は**、技術委員会が前項に規定する助言・指導を行うために、甲を通じて**必要な協力を求めた場合は、誠意をもって応じるものとする。**

3 技術委員会の組織及び運営に関し必要な事項は、別に定めるものとする。

# 技術委員会の役割

- 県の求めに応じ、柏崎刈羽原子力発電所の運転、保守、管理、その他安全確保に関する事項について、技術的側面からの指導、助言を行う
- 必要に応じ、県、市、村が安全協定に基づき実施する状況確認及び立入調査への立ち会いを行う。
- 定例会は年1回、臨時会を県の求めに応じ必要の都度開催

## 新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会運営要綱

(任 務)

第4条 技術委員会は原子力安全対策課長の求めに応じ、次の事項を行う。

(1)新潟県が東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所から原子力発電所に関する通報連絡要綱に基づき連絡を受けた内容に関する技術的な助言・指導

(2)新潟県、柏崎市、刈羽村が実施する東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所周辺地域の安全確保に関する協定書第10条第1項及び第11条に基づき実施する立入調査及び状況確認(以下「状況確認等」という。)への立会い

(3)新潟県が実施した状況確認等の内容についての技術的な助言・指導

(4)中越沖地震に関連した課題に関して、国及び東京電力株式会社等が行う調査の結果並びにそれに基づく対応に対する専門的な検討

(5)その他柏崎刈羽原子力発電所の安全管理に関し必要な事項

(会 議)

第5条 技術委員会は、定例会と臨時会とし、議長は座長がこれに当たる。座長及び座長代理が技術委員会に出席できないときは、あらかじめ座長から指名された者が議長に当たる。

2 定例会は年1回これを招集する。

3 臨時会は原子力安全対策課長の求めに応じ、座長が必要と認めたときこれを招集し、委員のうち座長が指名したものが出席する。

4 技術委員会の会議は、原則として公開とする。

5 座長は、必要があると認めるときは、技術委員会に委員以外の学識経験者その他関係者の出席を求め、意見を聴くことができる。

# 技術委員会の委員

## ◆ 委員選任の考え方

柏崎刈羽原子力発電所で発生したトラブル内容を勘案し、原子力発電所設備に関係の深い分野の専門家を中心に、各分野の第一線で活躍され、最新の知見を持つ専門家を選任(当初委員5名)

## ◆ 委員の拡充

- 耐震設計審査指針の改定に伴い、地震、耐震の専門家を追加 (H18.9)
- 中越沖地震の影響を議論するため、設備・耐震、地震・地質の2つの小委員会を設置するとともに地質学、災害リスクマネジメント等の専門家を追加 (H20.2)
- 福島第一原子力発電所の事故について管理運営面等を含めた検証を行うため、災害情報伝達、シビアアクシデント、放射線防護等の専門家を追加 (H24.6)

## ◆ 現在の委員

16名



# 技術委員会の委員

## 新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会の委員

(平成28年7月1日現在)

| 氏名    | 所属・職名等  | 備考(委員としての担当分野)   |
|-------|---|------------------|
| 小山 幸司 | 三菱重工業株式会社エネルギー・環境ドメイン 原子力事業部機器設計部部長代理         | 材料力学、構造力学        |
| 佐藤 暁  | 株式会社マスター・パワー・アソシエーツ 取締役副社長                    | 原子力発電の国際情報       |
| 杉本 純  | 東京工業大学特任教授                                    | シビアアクシデント対策      |
| 鈴木 雅秀 | 長岡技術科学大学大学院工学研究科教授                            | 原子力安全、材料・保全      |
| 鈴木 元衛 | 元・日本原子力研究開発機構安全研究センター 研究主幹                    | 金属材料学、軽水炉燃料      |
| 立崎 英夫 | 量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所被ばく医療センターセンター長          | 放射線防護            |
| 立石 雅昭 | 新潟大学名誉教授                                      | 地質学、堆積学          |
| 田中 三彦 | 科学ジャーナリスト                                     | 材料力学、構造解析        |
| 中島 健  | 京都大学原子炉実験所原子力基礎工学研究部門教授                       | 原子炉物理、臨界安全       |
| 西川 孝夫 | 東京都立大学名誉教授                                    | 地震工学、耐震工学        |
| 橋爪 秀利 | 東北大学大学院工学研究科教授                                | 原子炉工学、核融合学       |
| 原 利昭  | 新潟工科大学副学長                                     | 材料工学、構造シミュレーション  |
| 藤澤 延行 | 新潟大学工学部(教育組織)教授、新潟大学可視化情報研究センター(研究組織)センター長 教授 | 熱流体工学、機械システム     |
| 山崎 晴雄 | 首都大学東京名誉教授                                    | 地理学、地質学          |
| 山内 康英 | 多摩大学情報社会学研究所教授                                | 災害情報伝達           |
| 吉川 榮和 | 京都大学名誉教授                                      | ヒューマンエラー、原子炉計測制御 |

# 東日本大震災前の活動状況

## ◆ 定例会・臨時会(26回)

### 主な議題

- 東京電力の自主点検不正への対応について(シュラウドの点検保修状況)
- ハフニウム板型制御棒のヒビについて
- 原子炉再循環系配管のヒビの評価と対応について
- 流量計試験データの不正、データ改ざんについて
- 中越沖地震を踏まえた健全性、耐震安全性の確認について
- タービン動翼損傷の原因と対策について

## ◆ 立入調査への立ち会い(2回)

- 中越沖地震後の状況調査(H19.7.28 H19.8.1~2)

## ◆ 状況確認への立ち会い(10回)

### 主な内容

- 7号機の制御棒駆動機構分解点検状況確認(H15.4.25)
- 4号機原子炉再循環系配管の点検記録確認(H16.11.19)
- データ改ざんの調査・原因究明の結果及び再発防止対策状況確認(H19.5.16)
- 7号機の起動試験で発生した不適合事象に係る状況確認(H21.5.12)

# 技術委員会小委員会について

# 中越沖地震への対応

## ◆中越沖地震時の状況と観測された揺れ（加速度）

| 号機  | 運転状況          | 原子炉の状態 | 水平方向加速度(ガル)  |      |              |      | 鉛直方向加速度(ガル)  |      |
|-----|---------------|--------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|
|     |               |        | 南北方向         |      | 東西方向         |      |              |      |
| 1号機 | 定期検査中         | (停止中)  | 311<br>(274) | 1.1倍 | 680<br>(273) | 2.5倍 | 408<br>(235) | 1.7倍 |
| 2号機 | 定期検査後の<br>起動中 | 自動停止   | 304<br>(167) | 1.8倍 | 606<br>(167) | 3.6倍 | 282<br>(235) | 1.2倍 |
| 3号機 | 運転中           | 自動停止   | 308<br>(192) | 1.6倍 | 384<br>(193) | 2.0倍 | 311<br>(235) | 1.3倍 |
| 4号機 | 運転中           | 自動停止   | 310<br>(193) | 1.6倍 | 492<br>(194) | 2.5倍 | 337<br>(235) | 1.4倍 |
| 5号機 | 定期検査中         | (停止中)  | 277<br>(249) | 1.1倍 | 442<br>(254) | 1.7倍 | 205<br>(235) | 0.9倍 |
| 6号機 | 定期検査中         | (停止中)  | 271<br>(263) | 1.0倍 | 322<br>(263) | 1.2倍 | 488<br>(235) | 2.1倍 |
| 7号機 | 運転中           | 自動停止   | 267<br>(263) | 1.0倍 | 356<br>(263) | 1.4倍 | 355<br>(235) | 1.5倍 |

( ) 内は設計値（基準地震動450ガルに対する最下階での換算値）

## ◆中越沖地震による主な発生事象

- 変圧器の火災(3号機)
- 揺れによる使用済燃料プールの水の溢れ(全号機)
- 微量の放射性物質の海域への放出(6号機)
- 微量の放射性物質の大気中への放出(7号機)
- 原子炉建屋天井クレーンの動力伝達継手部の破損(6号機)

➡ 耐震安全性等に対する不安と不信

# (参考) 中越沖地震の影響1

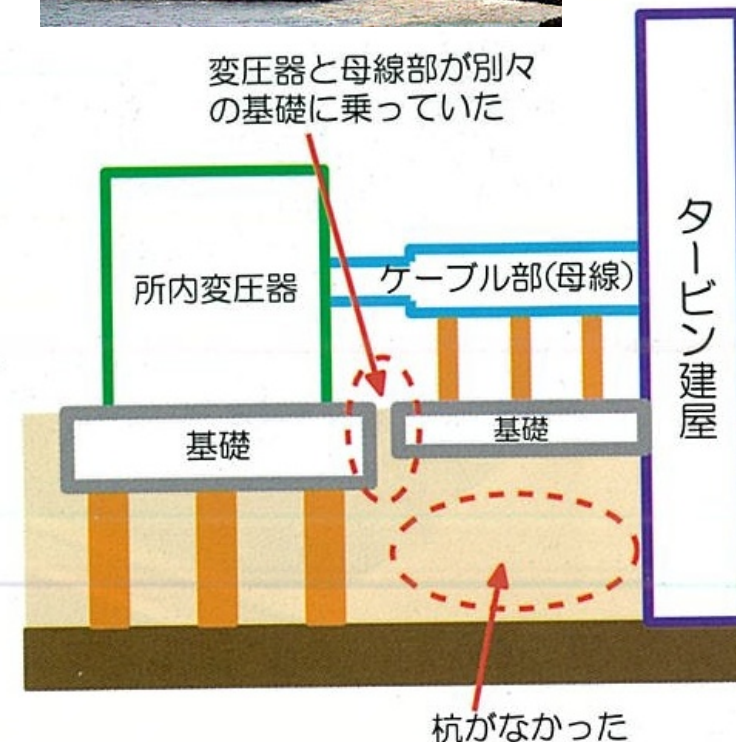
## ◆3号機変圧器の火災

### 【概要】

- ・ パトロール中の当直員が3号機タービン建屋横(屋外)にある所内変圧器から火が出ているのを確認
- ・ 初期消火活動を開始すると共に消防署へ通報(消火用配管破断等により初期消火活動はできなかった)
- ・ 消防署員による消火活動により、火災確認から約2時間後に鎮火した

### 【原因】

- ・ 地震により変圧器とその周囲の基礎面が沈下したが、それぞれの沈下量が違ったために変圧器とケーブル等のつなぎ目でずれが生じた
- ・ その結果、部品が損傷して油が漏れ、ショートして発生した火花で発火したと推定



## (参考) 中越沖地震の影響2

### ◆ 揺れによる使用済燃料プールの水の溢れ

#### 【概要】

- 地震後の点検で、1～7号機原子炉建屋オペレーティングフロアの全域にわたり使用済燃料プール水の溢水を確認

#### 【原因】

- 地震により使用済燃料プールの水面が揺れ、その結果、プールの水の一部がオペレーティングフロアに溢れたと推定



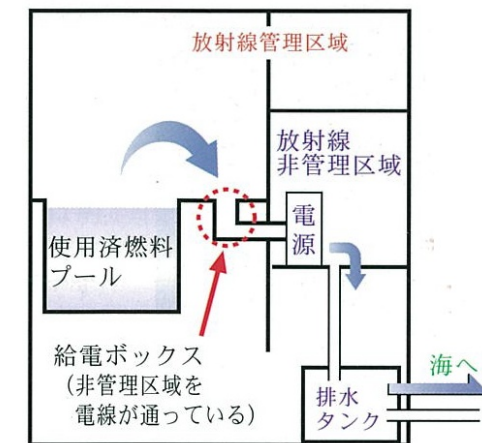
### ◆ 6号機における微量の放射性物質の海域への放出

#### 【概要】

- 溢れた使用済燃料プールの水が海に放出された
- 放出された水の量は約1,200リットル、放射性物質の総量は約9万ベクレル(ラドン温泉約9リットル分)

#### 【原因】

- オペレーティングフロアに溢れた水が、燃料交換機給電ボックス内の電線を通すための管を伝って放射線非管理区域に流れ出し、排水として海に放出されたと推定



# (参考) 中越沖地震の影響3

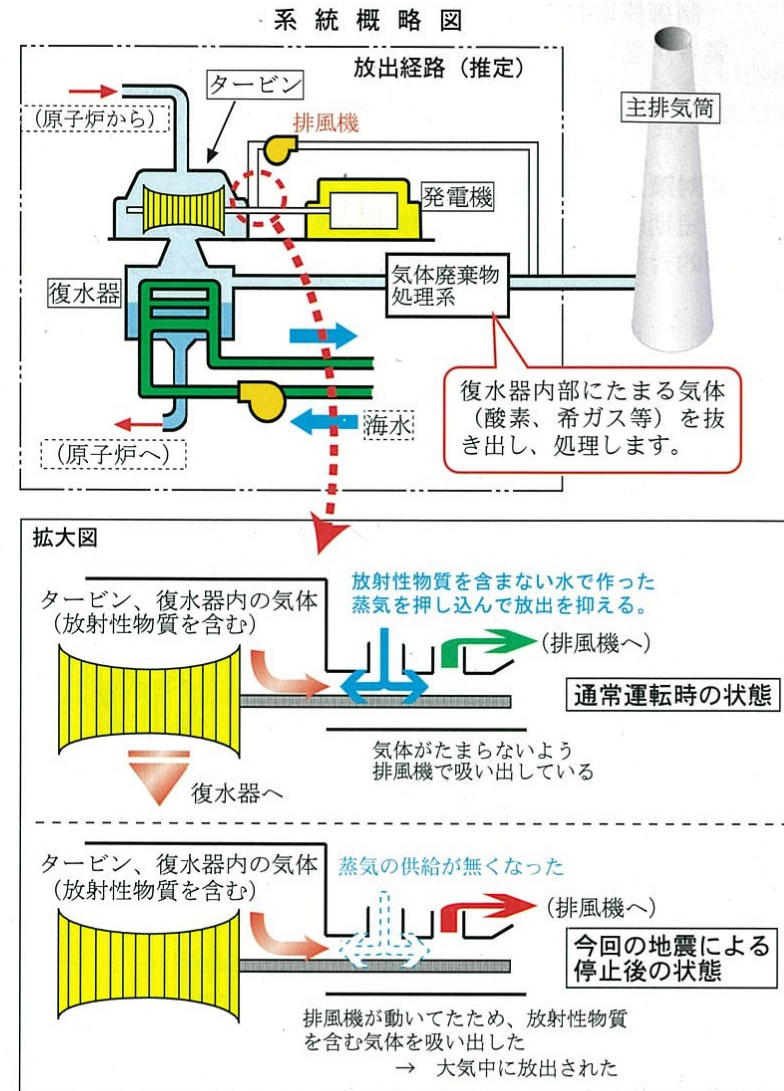
## ◆ 7号機における微量の放射性物質の大気中への放出

### 【概要】

- 主排気筒で行っている放射能測定で放射性よう素及び粒子状の放射性物質を確認
- 放出された放射性物質の総量は約4億ベクレルと推定
- これによる線量は約1万分の2マイクロシーベルト(レントゲン1回分の約25万分の1程度)であった

### 【原因】

- プラント停止操作の中で停止することになっている排風機が停止していなかった
- 放出を抑えるための蒸気の供給が止まった
- 復水器内にたまっていた放射性物質を排風機が吸引し、通常の排気経路を通して主排気筒から放出されたと推定



## (参考)中越沖地震の影響4

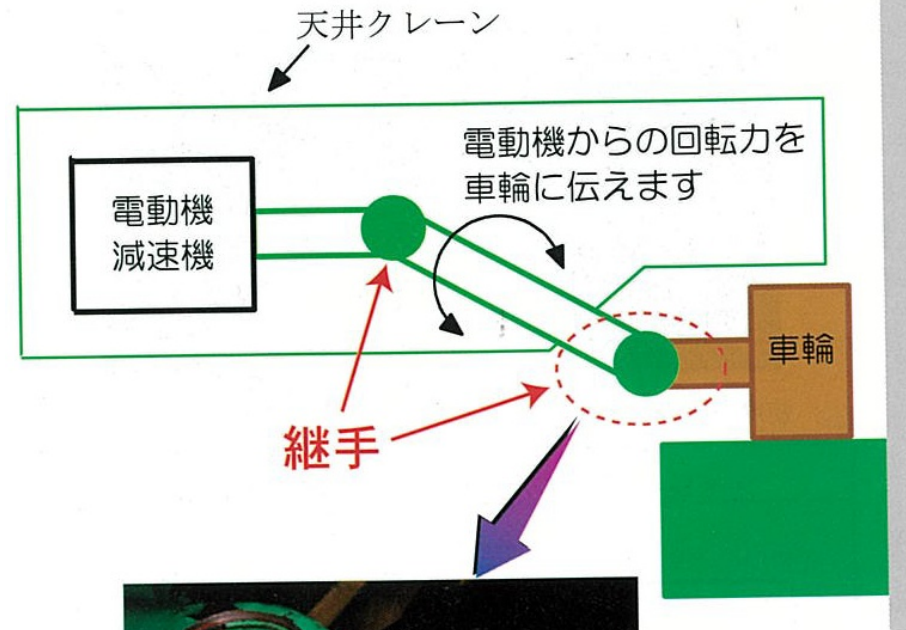
### ◆ 6号機原子炉建屋天井クレーンの動力伝達継手部の破損

#### 【概要】

- 地震後の設備点検で、原子炉建屋の天井に設置しているクレーンにおいて、モーターから車輪に動力を伝える継ぎ手(ユニバーサルジョイント)の破損を確認した

#### 【原因】

- 地震の揺れにより、クレーンを移動させようとする大きな力が働いた
- クレーンはモーター部でブレーキが掛かった状態だったため、車輪が動こうとする力が継手部に掛かり破損したと推定



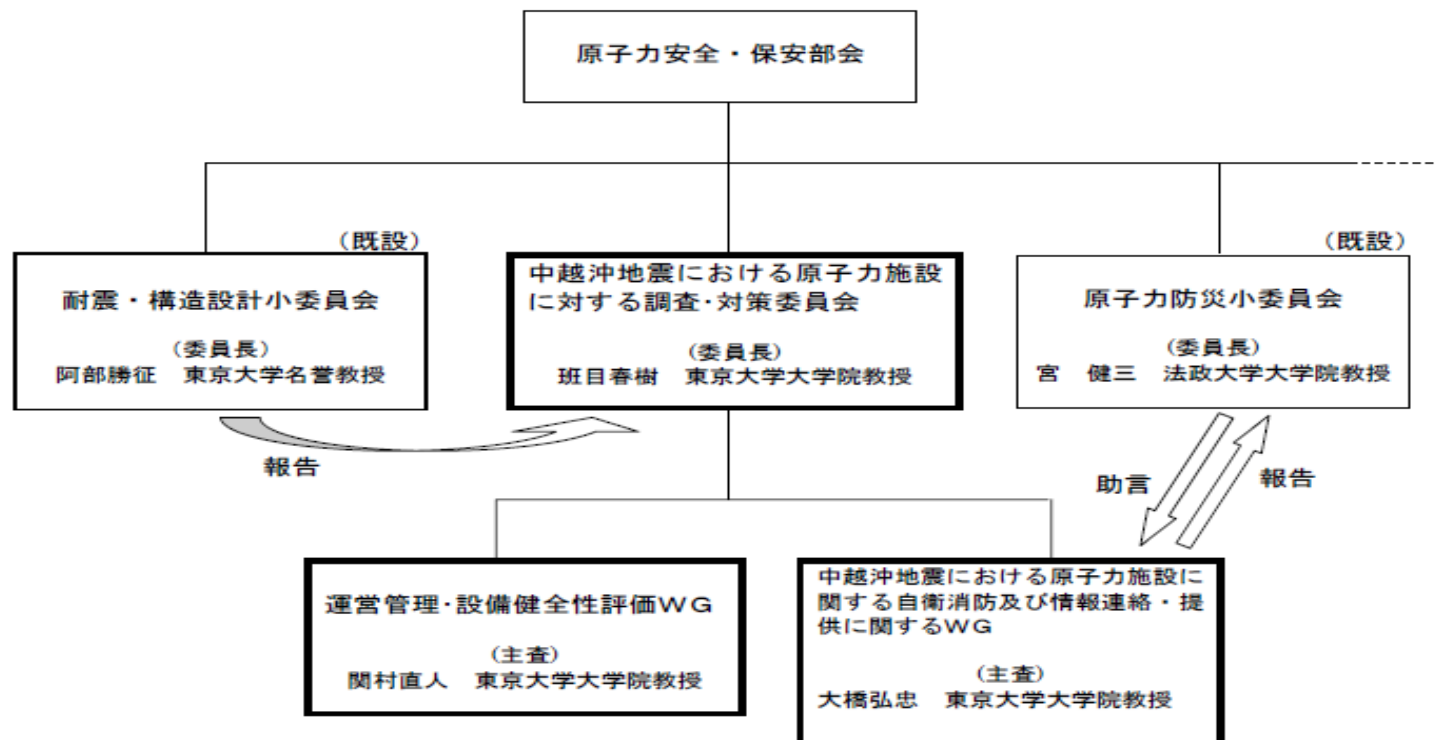
継手破損の状況



# 中越沖地震への対応

## ◆国の対応

平成19年7月31日総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会の下に「中越沖地震における原子力施設に関する調査・対策委員会」を設置し、既設の耐震・構造設計小委員会及び原子力防災小委員会との連携の下に審議を開始



# 中越沖地震への対応

## ◆県の対応

- 国の調査・対策委員会に危機管理監が委員として参加
- 国や東電の調査結果や対応について検討するため、**技術委員会運営要綱**を改定し、技術委員会に「地震、地質・地盤に関する小委員会」「設備健全性、耐震安全性に関する小委員会」2つの小委員会を設置

## 新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会運営要綱

(任 務)

第4条 技術委員会は原子力安全対策課長の求めに応じ、次の事項を行う。

(1)新潟県が東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所から原子力発電所に関する通報連絡要綱に基づき連絡を受けた内容に関する技術的な助言・指導

(2)新潟県、柏崎市、刈羽村が実施する東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所周辺地域の安全確保に関する協定書第10条第1項及び第11条に基づき実施する立入調査及び状況確認(以下「状況確認等」という。)への立会い

(3)新潟県が実施した状況確認等の内容についての技術的な助言・指導

(4) **中越沖地震に関連した課題に関して、国及び東京電力株式会社等が行う調査の結果並びにそれに基づく対応に対する専門的な検討**

(5)その他柏崎刈羽原子力発電所の安全管理に関し必要な事項

(小委員会)

第5条の2 座長は、第4条第4号に定める任務に関する専門的な検討その他当該任務に関する事項を行うため必要があると認める場合は、**小委員会を設置することができる。**

2 座長は、必要に応じ、小委員会に対し、検討状況について報告を求めることができる。

3 小委員会の組織及び運営に関し必要な事項は、別に定める。

# 技術委員会小委員会について

## ◆ 小委員会の役割

- 中越沖地震に関連した課題に係る専門的な検討及び県への技術的な助言・指導
- 国の調査・対策委員会での評価結果等についての確認

## 地震、地質・地盤[設備健全性、耐震安全性]に関する小委員会運営要綱

(趣旨)

第1条 この要綱は、柏崎刈羽原子力発電所において中越沖地震に関連した地震、地質・地盤[設備健全性、耐震安全性]に係る課題について、専門的な検討を行うため、新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会運営要綱第5条の2第3項の規定に基づき、地震、地質・地盤[設備健全性、耐震安全性]に関する小委員会(以下「地震・地質[設備・耐震]小委員会」という。)の組織、運営その他必要な事項を定めるものとする。

(任務)

第4条 地震・地質[設備・耐震]小委員会は原子力安全対策課長の求めに応じ、次の事項を行う。

- (1)地震、地質・地盤[設備健全性や耐震安全性]に関する事項についての専門的な検討及び県への技術的な助言・指導
- (2)国の調査・対策委員会等での議論や評価結果について、県民の安全と安心の観点からの確認
- (3)新潟県、柏崎市、刈羽村が実施する東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所周辺地域の安全確保に関する協定書第11条に基づき実施する状況確認への立会い
- (4)その他地震、地質・地盤[設備健全性、耐震安全性]に関し必要な事項

# 小委員会の委員

## 地震、地質・地盤に関する小委員会の委員

(平成28年4月1日現在)

| 氏名    | 所属・職名等              | 備考(委員としての担当分野) |
|-------|---------------------|----------------|
| 石橋 克彦 | 神戸大学名誉教授            | 地震学            |
| 岩田 知孝 | 京都大学防災研究所地震災害研究部門教授 | 強震動地震学         |
| 立石 雅昭 | 新潟大学名誉教授            | 地質学、堆積学        |
| 山崎 晴雄 | 首都大学東京名誉教授          | 地理学、地質学        |

## 設備健全性、耐震安全性に関する小委員会の委員

(平成28年4月1日現在)

| 氏名    | 所属・職名等                                | 備考(委員としての担当分野) |
|-------|---------------------------------------|----------------|
| 阿部 和久 | 新潟大学自然科学系教授                           | 構造工学           |
| 岡崎 正和 | 長岡技術科学大学工学部教授                         | 材料力学           |
| 黒田光太郎 | 九州産業大学基礎教育センター特任教授                    | 金属材料学          |
| 小岩 昌宏 | 京都大学名誉教授                              | 金属材料学          |
| 小山 幸司 | 三菱重工業株式会社エネルギー・環境ドメイン 原子力事業部機器設計部部長代理 | 材料力学、構造力学      |
| 鈴木 元衛 | 元・日本原子力研究開発機構安全研究センター 研究主幹            | 金属材料学、軽水炉燃料    |
| 橋爪 秀利 | 東北大学大学院工学研究科教授                        | 原子炉工学、核融合学     |

# 中越沖地震を踏まえた検証の状況

## ◆ 検証内容

### 【地震・地質小委員会】(27回)

- 柏崎刈羽原子力発電所敷地及び敷地周辺の地質調査結果
- 中越沖地震において想定を超える揺れとなった要因
- 基準地震動の妥当性

### 【設備耐震・小委員会】(51回)

- 地震後の施設・設備の健全性
- 新基準地震動に対する耐震安全性

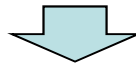
## ◆ 再稼働の状況

- 小委員会並びに技術委員会での議論を行い、設備の健全性、耐震安全性が確認された1、5、6、7号機は運転を再開
- 2、3、4号機については、確認の途中で東日本大震災が発生し、小委員会での議論は中断

# 現在の議論の状況について

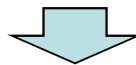
# 現在の議論の状況

- 福島第一原子力発電所事故の発生により、国は原子力規制を見直し
  - 平成24年 6月20日 原子力規制委員会設置法成立(27日公布)
  - 9月19日 原子力規制委員会発足
  - 平成25年 7月 8日 新規制基準施行(改正炉規法の施行)  
適合性審査を開始
  - 9月27日 東京電力が柏崎刈羽6、7号機の適合性審査申請



県として、柏崎刈羽原子力発電所の安全性に資することを目的として、技術委員会で福島第一原子力発電所事故の検証を実施  
(平成24年3月22日に技術委員会に検証を要請)

- 東京電力は、新規制基準適合のため、適合性審査申請に先立ち、フィルタベント設備の設置を表明



フィルタベント設備は安全協定に基づく事前了解の対象設備であり、設備の性能や使用時の周辺への影響など技術的事項を確認するため、技術委員会でフィルタベント設備の確認を実施

# 現在の議論の状況

## 福島第一原子力発電所事故の検証



# 福島第一原子力発電所事故の検証

平成24年7月8日に開催した技術委員会で以下について説明

## 【検証の目的】

- ・ 柏崎刈羽原子力発電所の安全に資することを目的として、福島第一原子力発電所事故の検証を行う

## 【検証項目】

- ・ ハード関係の技術的事項に加え、事故対応のマネジメント等のソフト面の事項についても検証する

## 【議論の進め方】

- ・ 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会[国会]、東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会[政府]、福島原発事故独立検証委員会[民間]及び福島原子力事故調査委員会[東電]の報告書を基に、福島第一原子力発電所による原子力災害の原因と事故対応における課題・問題点の検証を進める
- ・ 議論にあたっては、対象とする報告書をまとめた委員会の関係者から出席いただき、説明、意見等を求める

県議会での泉田知事答弁(平成23年9月29日)

まずやらなければならないのは、福島原発事故の検証です。この検証がなければ、原子力発電所の安全性の判断はできるものではありません。

設備等のハード面だけではなく、意思決定等のソフト面も含めて検証せずに、問題点を一切明らかにしないまま、再稼働していくことはあり得ず、国民の信頼も得られないものと考えております。

# 事故検証の状況 1

## ◆ 平成24年度

- 第1回(24.07.08)  
民間事故調の報告書について、独立検証委員会の北澤宏一委員長から説明を受け議論
- 第2回(24.08.24)  
国会事故調の報告書について、元国会事故調査委員会の田中三彦委員、野村修也委員から説明を受け議論
- 第3回(24.10.30)  
政府事故調の報告書について、元政府事故調査・検証委員会の畑村洋太郎委員長、淵上正朗委員会技術顧問から説明を受け議論
- 第4回(24.12.14)  
東京電力の報告書について、東京電力から説明を受け議論
- 第5回(25.02.01)、第6回(25.02.19)、第7回(25.03.14)  
議論の結果を整理

## 事故検証の状況 2

### ◆ 平成24年度の議論の整理(平成25年3月29日)

#### 【基本方針】

- 検証項目を整理し、項目毎に技術的事項、マネジメント、法制度の観点から課題を抽出して、議論をとりまとめる
- 技術委員会委員が一致できる重要事項について、年度内を目途に一旦整理する
- 意見の一致を見ない重要事項等については引き続き議論を続ける

#### 【検証項目】

1. シビアアクシデント対策
2. 地震対策
3. 津波対策
4. 新たに判明したリスク
5. 放射線監視設備、SPEEDI システム等の在り方
6. 発電所内の事故対応(主に現場対応)
7. 過酷な環境下での現場対応
8. 原子力災害時の情報伝達、情報発信
9. 原子力災害時の重大事項の意思決定
10. 原子力安全の取り組みや考え方の在り方

#### (参考資料)

福島第一原子力発電所事故を踏まえた課題～平成24年度の議論の整理～  
[http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML\\_Article/161/478/130329\\_kadai,0.pdf](http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/161/478/130329_kadai,0.pdf)

## 事故検証の状況 3

### ◆ 平成25年度以降

- 平成24年度の議論を踏まえ、効率的に議論を進めるため、平成25年10月から、少数の委員(コアメンバー)による課題別ディスカッションを設けて検証を継続中
- ディスカッションには、コアメンバー以外の委員も参加
- 議論の状況については整理表を作成して公表

### 【6つの課題別ディスカッション】

- 地震動による重要機器の影響
- 海水注入等の重大事項の意思決定
- 東京電力の事故対応マネジメント
- メルトダウン等の情報発信の在り方
- 高線量下の作業
- シビアアクシデント対策

### 【整理表の目的】

- 疑問点を整理する。疑問点については議論を踏まえて適宜追加する
- 疑問点について東京電力等から説明を受けることにより検証を深掘りする
- 検証の進捗状況を管理するとともに、その状況を分かり易くお知らせする

# 課題別ディスカッション1における検証

## ◆ 地震動による重要機器の影響

### 【コアメンバー】

- 田中委員、西川委員、藤澤委員

### 【議論の主なテーマ】

- 非常用復水器(IC)等の重要配管に小破口LOCA は起きなかったのか
- 過渡現象記録装置のデータは信頼できるのか
- 津波はいつ発電所に到達したか
- 地震動による循環水系の損傷の可能性はあるのか

### (参考資料)

平成27年度第1回技術委員会資料(資料No.1-1-1)

[http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML\\_Article/835/826/No.111.pdf](http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/835/826/No.111.pdf)

# (参考) 専門用語の解説

## ◆ 非常用復水器(IC)

原子炉圧力容器の圧力が上昇した場合に、圧力容器の蒸気を冷却し水に戻して送り返すことにより、圧力容器を減圧・冷却する設備。福島第一原発1号機に設置されている。

## ◆ LOCA(loss-of-coolant accident)

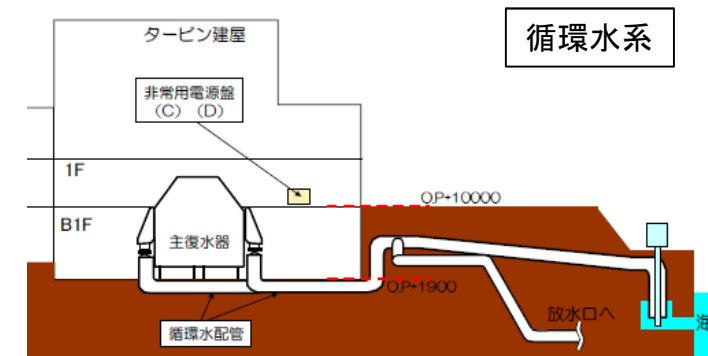
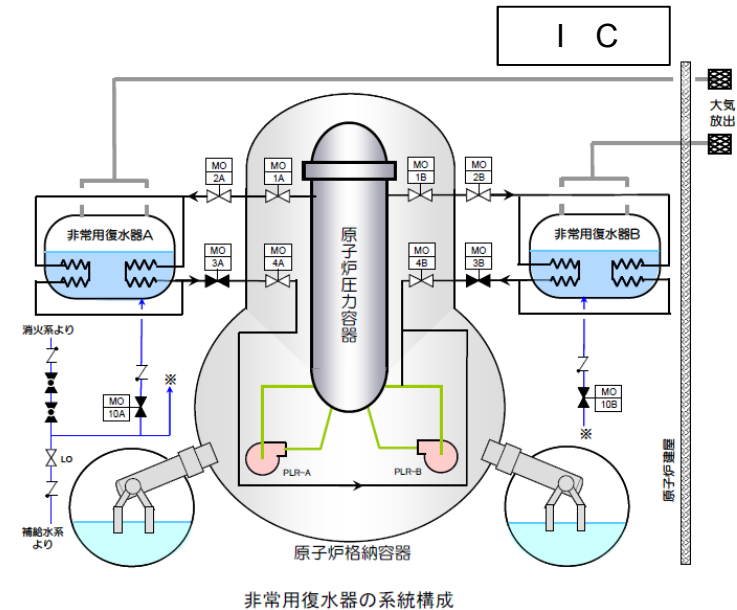
配管の破損等によって冷却材が流出し、炉心の冷却機能が損なわれる事故。

## ◆ 過渡現象記録装置

機器の挙動などを示すデータを時系列的に記録する装置。電源が必要。

## ◆ 循環水系

発電用のタービンを回した蒸気は復水器で冷却され水に戻る。その冷却水として使用する海水が流れる系統のこと。



図は技術委員会、東電資料より抜粋

# 課題別ディスカッション1における論点 1

## ◆発電所への津波の到達時刻はいつか

### 【論点】

- 全交流電源喪失の原因は津波により非常用発電機や分電設備が浸水したこととされているが、津波以外の要因で浸水した可能性はないのか
- 発電所への津波到達時刻以前に全交流電源喪失が発生していたならば、津波以外の要因(循環水系の損傷等)を考慮する必要がある

### 【議論の状況】

- 津波の到達時刻は記録として残っていないため、発電所沖合の波高計の記録や撮影された津波の写真を基に、津波の到達時刻を推定し、記録に残っている全交流電源喪失の時刻と比較
- 1号機タービン建屋1階に設置されていた電源盤の現地確認を平成28年6月21日に実施し、電源喪失の原因について調査

## 課題別ディスカッション1における論点 2

### ◆1号機の水素爆発はどこで起こったか

#### 【論点】

- 原子炉建屋の4階にある非常用復水器(IC)に繋がる配管が地震動で破損したのではないか
- 事故発生時に閉まっていた4階と5階の間にある大物搬入口のハッチ(蓋)が行方不明になっているが、これは、4階の爆発を示唆しているのではないか。4階で爆発したと仮定すれば、原子炉内で発生した水素がどこから4階に漏れたのかを考える必要がある

#### 【議論の状況】

- 4階に設置された非常用復水器に繋がる配管が破損していた場合、そこから水素が漏れる可能性があるため、平成27年2月21日に1号機4階の現地調査を実施
- 東京電力は、水素爆発のシミュレーションを実施し、被害の現状と比較することにより、水素の漏えい箇所を推定を試みている



## 課題別ディスカッション2における検証

### ◆ 海水注入等の重大事項の意思決定

#### 【コアメンバー】

- 三上委員、山内委員、吉川委員

#### 【議論の主なテーマ】

- 海水注入の意思決定に問題はなかったのか
- **ベント**の意思決定に問題はなかったのか
- 非常用復水器(IC)の操作等に問題はなかったのか

#### (参考資料)

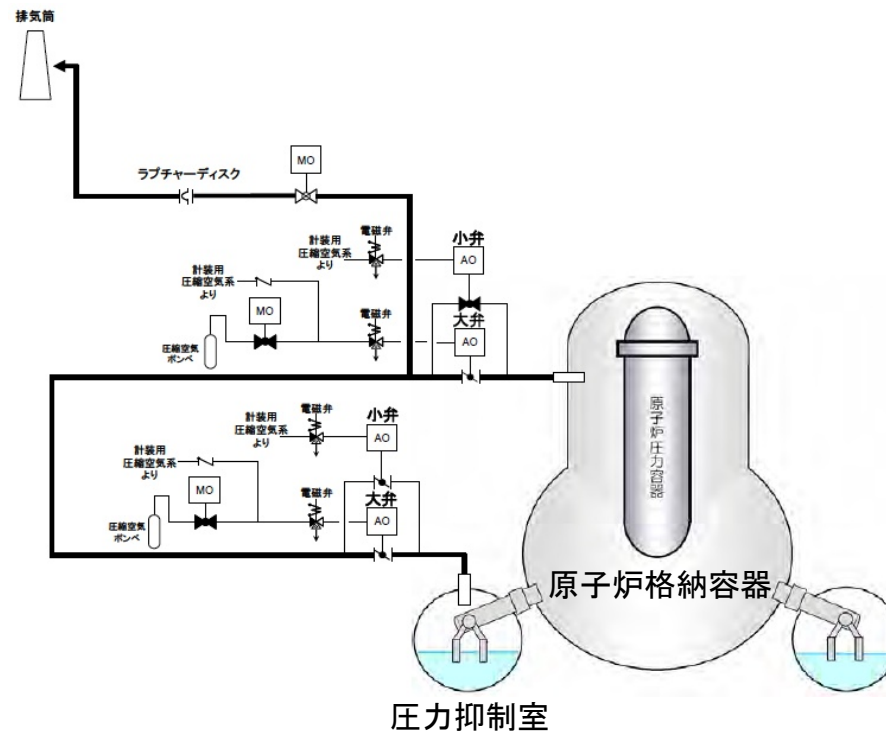
平成27年度第1回技術委員会資料(資料No.1-2)

[http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML\\_Article/567/605/No.12.pdf](http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/567/605/No.12.pdf)

# (参考) 専門用語の解説

## ◆ ベント

格納容器及び圧力抑制室の圧力が異常に上昇して格納容器が破損することを防止するため、放射性物質を含む格納容器内の気体を一部外部に放出し圧力を降下させる操作



図は技術委員会、東電資料より抜粋

## 課題別ディスカッション2における論点

### ◆1号機非常用復水器(IC)の操作

#### 【論点】

- ICの動作状況が発電所対策本部(所長)に報告されていなかったため、実際は止まっていたのに、所長は動いていると認識しており、原子炉冷却のための指示が出されることはなかった
- ICの動作状況を誤認した原因を明らかにする必要がある

#### 【議論の状況】

- 公表されている各種報告書等を基に、ICの運転状況に係る当時の関係者の認識を整理し、情報伝達が途切れた原因等を確認
- 原子炉の水位情報や注水状況が不明であったことから、原子力災害対策法第15条事象(非常用炉心冷却装置注水不能)の判断を行い、その後、水位の低下が判明したにもかかわらず、なぜICの停止を認識できなかったのかを確認

# 課題別ディスカッション3における検証

## ◆ 東京電力の事故対応マネジメント

### 【コアメンバー】

- ・ 山内委員、立石委員、原委員

### 【議論の主なテーマ】

- ・ 3号機での注水系統の切替え(RCIC→HPCI→D/DFP→消防車)の判断は正しかったのか
- ・ 判断や指示の指揮系統は機能していたのか
- ・ 東京電力から外部(国、自治体、OFC等)への連絡はどのような状況だったのか
- ・ 免震重要棟は機能していたのか
- ・ 1号機の経験があったのになぜ水素爆発を防ぐことができなかったのか
- ・ 想定外事象への対応は考慮されていたのか

### (参考資料)

平成27年度第1回技術委員会資料(資料No.1-3)

[http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML\\_Article/440/483/No.13.pdf](http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/440/483/No.13.pdf)

## (参考) 専門用語の解説

### ◆ RCIC、HPCI、D/DFP

RCIC (Reactor Core Isolation Cooling system: 原子炉隔離時冷却系)

通常のシステムによる原子炉への給水が出来なくなった時、原子炉の蒸気でタービン駆動ポンプを回して冷却水を原子炉に注水するシステム

HPCI (High Pressure Coolant Injection: 高圧注水系)

非常用炉心冷却系(ECCS)の内の一つ。配管等の破断が比較的小さく、原子炉圧力が急激に下がらないような事故の際に、蒸気タービン駆動の高圧ポンプで原子炉に冷却水を注入することのできるシステム

D/DFP ( Diesel-driven Fire Pump :ディーゼル駆動消火ポンプ)

消火系に設置されたディーゼル駆動のポンプ。消火系の電動機駆動消火ポンプが運転できないときに使用する

### ◆ 高圧注水、低圧注水

圧力による注水方法の分類。RCICやHPCIは高圧注水、D/DFPや消防車による注水は低圧注水となる。

## 課題別ディスカッション3における論点

### ◆3号機注水系統の切替

#### 【論点】

- 当初、**高圧注水**系により原子炉の冷却が行われていたが、発電所対策本部での検討を行わないまま**低圧注水**系への切替を行った。また、これに失敗したことが対策本部に速やかに伝達されず、有効な対策を取ることができなかつたため、重大事故に進展した可能性がある
- 現場での指揮命令系統が機能しなかつた原因を明らかにする必要がある

#### 【議論の状況】

- 当時の指揮命令系統はどうなっていたかを確認
- どのような意思決定や情報共有が行われたかを確認
- 責任者の判断や運転手順書を確認

# 課題別ディスカッション4における検証

## ◆ メルトダウン等の情報発信の在り方

### 【コアメンバー】

- 山内委員、立石委員、原委員

### 【議論の主なテーマ】

- メルトダウン等の情報発信が遅かったのではないか
- 情報発信に問題があったのではないか

### (参考資料)

平成27年度第1回技術委員会資料(資料No.1-4)

[http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML\\_Article/313/361/No.14.pdf](http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/313/361/No.14.pdf)

# 課題別ディスカッション4における論点 1

## ◆メルトダウンの公表

### 【論点】

- 東京電力は事故の早い段階でメルトダウンが発生している可能性を認識していたにもかかわらず、そのことが住民に知らされることがなかった。
- 東京電力がメルトダウンを公表したのは事故発生後の2ヶ月後だった。事実が明らかにされなかった背景を解明する必要がある。

### 【議論の状況】

- 東京電力の技術委員会での説明は以下のとおり
  - どのような情報を迅速に伝えるのか、広報について具体的に定めていなかった
  - 「メルトダウン」を使用しないことについて、東京電力内で意思決定は行われておらず、全体の「空気」が支配していた
  - 言葉の定義が固まっていなかったためメルトダウンという言葉を使用しなかった
  - 事故の程度が小さいものであって欲しいという集団心理が働いたものと推定
  - 事実やデータに基づかない憶測等による説明は極力回避した
  - 国から「メルトダウンという言葉の使用を禁止する」といった具体的な指示等の事実の確認されていない

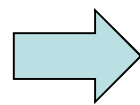


# 課題別ディスカッション4における論点 1 (続き)

## ◆メルトダウンの公表

### 【議論の状況】

- 東京電力の技術委員会での説明は以下のとおり(再掲)
  - 「メルトダウン」を使用しないことについて、東京電力内で意思決定は行われておらず、全体の「空気」が支配していた
  - 言葉の定義が固まっていなかったためメルトダウンという言葉を使用しなかった
  - 事実やデータに基づかない憶測等による説明は極力回避した
  - 国から「メルトダウンという言葉の使用を禁止する」といった具体的な指示等の事実は確認されていない
- 平成28年2月24日 東京電力が「メルトダウン(炉心溶融)」について当時のマニュアルに定義が記載されていることが判明した旨公表
- 平成28年3月10日 民放のニュース番組で平成23年3月14日夜の東京電力の記者会見で当時の武藤副社長に社員が「官邸から、これとこの言葉は絶対に使うな」と耳打ちする場面が流される。(関係者への取材によれば、「これとこの言葉」は「炉心溶融」と「メルトダウン」とのこと)



東京電力は平成28年3月9日弁護士による第三者検証委員会を設置して調査を実施(詳細は別途説明)

## 課題別ディスカッション4における論点 2

### ◆問題のあった報道発表等

#### 【論点】

- 事故当時、東京電力の事故に関する報道発表では、本来伝えるべき放射性物質の放出を伝えていないなど、事実と異なる発表や事故の危険性の矮小化などの問題があり、住民に正確な情報が伝わらず、迅速な防護対策を妨げるものとなった。
- 事実が正確に報道されなかった原因を明らかにする必要がある。

#### 【議論の状況】

- 報道発表資料は、誰がどのように情報収集を行い作成したのかを確認
- 報道発表の内容は最終的に誰が承認したのかを確認
- 東京電力から外部(国、自治体、OFC等)への連絡状況を確認

# 課題別ディスカッション5における検証

## ◆ 高線量下の作業

### 【コアメンバー】

- ・ 立崎委員、杉本委員

### 【議論の主なテーマ】

- ・ 放射線量の上昇が発電所内外の事故対応・支援活動にどのような影響を与えたのか
- ・ 線量限度の違いにより事故対応・事故進展にどのような違いが生じるのか

### (参考資料)

平成27年度第1回技術委員会資料(資料No.1-5)

[http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML\\_Article/186/239/No.15.pdf](http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/186/239/No.15.pdf)

# 課題別ディスカッション5を踏まえた対応

原子力事故が発生した場合の緊急作業時における放射線業務従事者の被ばく線量限度に関し、原子力規制委員会が見直しの検討を進めていたことから、平成26年11月20日、課題別ディスカッション5での検討を踏まえて要請を実施

## 【要請内容】

1. 事故直後の状況において、100mSv以上の作業を許容したことが有効であったことを踏まえ、法律に規定する緊急作業に係る線量限度の引き上げを検討するとともに、線量限度を絶対的なものとするのか目標値とするのか、取り扱いを検討して下さい。
2. 民間運送事業者による福島第一原子力発電所への資機材の直接輸送ができなかったなど、発電所内への輸送に支障が生じた事実を踏まえて、防災関係者も含めた線量管理方法等の対応策を検討して下さい。
3. シビアアクシデント発生時における作業では、極めて高い放射線量や高温などで立ち入ることが不可能な箇所があったので、事業者がそういった場所を事前に把握し、遠隔操作等で対応できるようにして下さい。
4. 作業員の安全を確保する意味からも、緊急時においても作業現場の放射線量を確実に把握できるようなモニタリング機器や体制を整備して下さい。
5. 津波などの影響で線量計が足りなくなったことや、マスクなどの防護資機材が不足したことを踏まえ、必要数や配置場所などを検討し、対策を確実に行って下さい。
6. 緊急的に事故対応に従事することになった作業者については、短時間で不十分な放射線教育しかできなかったことから、平時から、緊急時作業用の放射線教育を、事故対応に関わる可能性がある者に実施する体制を整備して下さい。
7. 福島第一原子力発電所内にあったホールボディカウンター4台が全て汚染により使用不可能になり、内部被ばくの管理に支障を生じたことから、発電所外の機器設置も含めて、作業者の内部被ばくの管理体制の整備を行って下さい。

# 課題別ディスカッション6における検証

## ◆ シビアアクシデント対策

### 【コアメンバー】

- ・ 鈴木委員、杉本委員、橋爪委員

### 【議論の主なテーマ】

- ・ 格納容器ベントの作業に問題点はどこにあったのか
- ・ 消防車による代替注水は有効であったのか
- ・ 事故データについて確認が必要ではないか
- ・ 原子炉や水素爆発の状態等はどうなっているのか
- ・ 海外のシビアアクシデント対策はどうなっているのか
- ・ 新規規制基準で住民の被ばくを防ぐことはできるのか
- ・ シビアアクシデントを検知する計測系が不十分ではなかったのか

### (参考資料)

平成27年度第1回技術委員会資料(資料No.1-6)

[http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML\\_Article/59/117/No.16.pdf](http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/59/117/No.16.pdf)

# 課題別ディスカッション検証状況のまとめ

- ◆ 課題1 地震動による重要機器の影響
  - 論点について議論を継続中
  
- ◆ 課題2 海水注入等の重大事項の意思決定
  - 論点について合同検証委員会で検証
  
- ◆ 課題3 東京電力の事故対応マネジメント
  - 論点について合同検証委員会で検証
  
- ◆ 課題4 メルトダウン等の情報発信の在り方
  - 論点について合同検証委員会で検証
  
- ◆ 課題5 高線量下の作業
  - 議論は概ね終了
  
- ◆ 課題6 シビアアクシデント対策
  - 議論は概ね終了

# 合同検証委員会による検証 1

## ◆第三者検証委員会(平成28年3月9日設置)について

(平成28年3月23日第4回技術委員会での東京電力の説明内容)

### 【委員会】

- ・「福島第一原子力発電所事故に係る通報・報告に関する第三者検証委員会」(以下、「第三者検証委員会」)

### 【目的】

- ・福島第一原子力発電所事故に係る通報・報告に関する経緯・原因等について、中立な第三者として客観的に検証していただく

### 【検証方法】

- ・当社関係者へのヒアリング・資料確認等

### 【検証内容】

- ・事故当時の社内マニュアルに則って、炉心溶融を判定・公表できなかった経緯や原因
- ・事故当時の通報・報告の内容
- ・新潟県技術委員会に事故当時の経緯をご説明する中で誤った説明をした経緯や原因
- ・その他、第三者検証委員会が必要と考える項目

### 【委員】

- ・田中康久弁護士(委員長)、佐々木善三弁護士、長崎俊樹弁護士

## 合同検証委員会による検証 2

### ◆ 第三者検証委員会の検証結果について

- 第三者検証委員会の設置を受け、平成28年4月11日技術委員会が第三者検証委員会に対し、メルトダウンの公表に関し明らかにすべき事項を含め、課題別ディスカッションでの未説明項目(70項目)の解明を要請
- 第三者検証委員会は、検証結果を6月16日に公表
- 6月28日、技術委員会委員が第三者検証委員会から検証結果の報告を受け、技術委員会の要請項目について未検証項目や検証が不十分な項目があることを確認。30日の技術委員会で改めて議論

### ◆ 合同検証委員会設置の経過

- 6月6日 東京電力は第三者検証委員会から、技術委員会からの要請について検証項目に該当しない事項があるとの説明を受け、当該事項への対応に技術委員会の協力を得たいと県に依頼
- 6月9日 県は東京電力の検証に協力することとし、技術委員会の意向を踏まえて調整することを公表
- 6月10日 東京電力HD・新潟県合同検証委員会（仮称）を設置し、第三者検証委員会の未検証項目や検証が不十分な項目について検証を行うことを公表
- 6月13日 合同検証委員会の委員を公表



## 合同検証委員会による検証 3

### ◆ 合同検証委員会の検証について

#### 【委員】

<新潟県(技術委員会委員)>

山内康英(委員長)、佐藤暁、立石雅昭

<東京電力HD>

小森明生フェロー、小川敬雄執行役員内部監査室長

#### 【検証方法】

8月31日に開催した第1回委員会で以下の方法を決定

- 関係者に対するヒアリング
- 書類調査
- 関係者に対するアンケート調査
- 社員の自主的な申告

#### 【現在の状況】

- 東京電力の社員に対するアンケートを実施
- 関係者に対するヒアリングを順次実施中

# 現在の議論の状況 フィルタベント設備の確認

# フィルタベント設備の確認 1

## ◆ フィルタベント設備の確認

### 【目的】

平成25年9月25日東京電力から県に対し、安全協定第3条に基づくフィルタベント設備の設置に関わる事前了解願いが提出されたことを受け、技術委員会では、フィルタベント設備の性能や、これを利用した場合の周辺地域への放射性物質の影響について議論

### 東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所周辺地域の安全確保に関する協定書

(計画等に対する事前了解)

#### 第3条

丙は、原子力発電施設及びこれと関連する施設等の新增設をしようとするとき又は変更をしようとするときは、事前に甲及び乙の了解を得るものとする。

### 【確認の内容】

- フィルタベント装置の性能、運用手順等の確認
- フィルタベントを使う状況(事故の想定シナリオ)の確認
- フィルタベントを実施した場合の影響範囲の確認(拡散シミュレーション)

## フィルタベント設備の確認 2

### ◆ フィルタベントの性能、運用手順等の確認

以下の事項について東京電力から報告を受け、議論を実施

- サプレッションプール水のpH制御の有効性
- ヨウ素フィルタの有効性
- フィルタ装置の閉塞評価

以下の事項については、今後、東京電力から報告を受け、議論する予定

- ベント設備の耐震性
- ベント操作の運用手順等の確実性

## フィルタベント設備の確認 3

- ◆ フィルタベントを使う状況(事故の想定シナリオ)の確認  
事故が発生した場合、どのような状態になったらフィルタベントが使われるのか、また、事故発生から外部に放射性物質が放出されるまでの時間はどのくらいになるのかについて議論  
その結果、次の3つのケースを想定

| ケース                                      | 冷却装置            | 炉心溶融 | 圧力容器破損 | 格納容器破損 | 放出開始時間 |
|--|-----------------|------|--------|--------|--------|
| 全交流電源喪失後、ガスタービン発電機で電源を供給し、復水移送ポンプで注水する場合 | 一部動作            | 有    | 無      | 無      | 25時間後  |
| 全ての冷却装置が動作せず、消防車で注水する場合                  | 使用不能<br>(消防車利用) | 有    | 有      | 無      | 18時間後  |
| 全く注水できない場合                               | 全て使用不能          | 有    | 有      | 無      | 6時間後   |

## フィルタベント設備の確認 4

- ◆ フィルタベントを実施した場合の影響範囲の確認(拡散シミュレーション)
  - 影響範囲の確認にはSPEEDI(緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム)を利用(システムを維持管理している公益財団法人原子力安全技術センターに計算を委託)
  - SPEEDIの計算には、放射性物質の放出量と気象条件の設定が必要
  - 放射性物質の放出量については、想定した3つのケースにおける事故進展状況をもとに、米国電力研究所が所有する事故解析プログラムを用いて計算
  - 気象条件は、過去の気象データの中から、風向や風速が安定している日を選定し、12のパターンを想定
    - 風向:北西、南西、北東(各々降雨無し)、北西(降雨あり)の4パターン
    - 風速:強風、中風、弱風の3パターン
  - フィルタベントを利用する場合の事故想定3ケースに加えて、参考として、事故発生から8時間後に格納容器が破損し、フィルタを通さずに放射性物質が放出される場合についても、影響範囲のシミュレーションを実施
  - シミュレーションの結果は平成27年12月16日の技術委員会で公表

(参考資料)

平成27年度第3回技術委員会資料(資料No.1-2)

[http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML\\_Article/381/692/No.12,1.pdf](http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/381/692/No.12,1.pdf)

# おわりに

技術委員会では引き続き、以下の議論を実施

- ・ 福島第一原子力発電所事故の検証
- ・ フィルタベント設備の確認

今後の検証状況を踏まえ、検証の途中経過や結果については、県の広報媒体等を利用して、分かりやすくお伝えしていきます

ご清聴ありがとうございました

