

## 第69回 地域の会ご説明資料

# 新潟県中越沖地震における 発電所の状況について

平成21年3月4日

東京電力株式会社

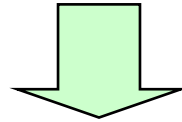


東京電力

---

# 中越沖地震に対する取り組みについて

## 中越沖地震の発生



### ●地震直後の安全確保

- \* 自動停止したプラントの安全確認と冷温停止  
(2, 3, 4, 7号機)
- \* 停止中プラントの安全確認(1, 5, 6号機)

### ●発電所復興に向けた取り組み

- ①地震発生時の課題に対する対応
- ②中越沖地震による不具合の復旧と対策
- ③建物・構築物、設備の健全性確認
- ④耐震安全性の確保

# 取り組みの基本的な考え方

## 最新の知見・最善の手法による調査、点検・評価

- 国の委員、学協会等の専門家の知見に基づく調査、点検・評価
- 指針、技術基準等に基づく調査、点検・評価

## 透明性の確保

- 広報誌、説明会、地域の会等による発電所の状況のお知らせ
- 地元の皆様をはじめ、県内外、国外の方々の発電所のご視察

## 国内外での知見共有のための公開

- 地質学・地震学等の学術発展のための地震観測記録等の公開
- IAEA、国内外の学協会への情報提供  
(IAEAの調査を平成19年8月、平成20年1月、平成20年12月の3回にわたって受け入れ)

# 7号機の進捗状況

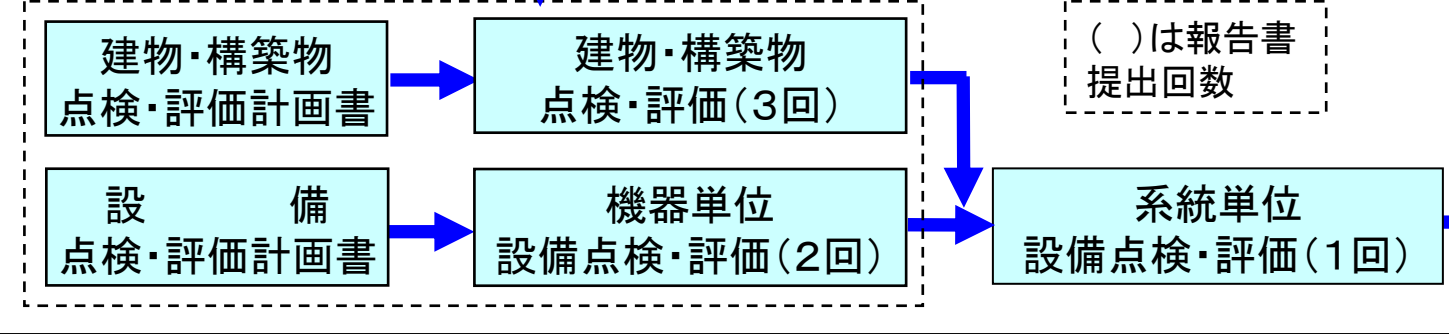
□ …完了済

中越沖地震における自衛消防、情報連絡・提供への課題と対応

設備の復旧(地震の影響によるもの、地震の影響以外のもの)

中越沖地震に対する設備健全性確認

地震後の点検、技術者による目視点検等の実施



基準地震動に対する設備健全性確認

地質・地盤調査(2回) → 基準地震動策定(3回)

耐震強化工事 → 耐震安全性の確認(4回)

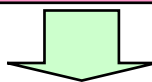
建物・構築物及び設備の健全性、耐震安全性の総合評価

地元への了解

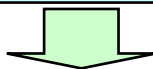
プラント全体(蒸気を発生させた状態)の機能試験・評価

# ① 地震発生時の課題に対する対応

- 3号機所内変圧器の火災
- 6、7号機における放射性物質の放出
- 情報連絡、提供の遅れ



- 国の委員等の専門家の意見を踏まえた対策の検討・実施
- 公設消防の指導、確認に基づく対策の実施



- ・化学消防車の配備等の自衛消防体制の強化
- ・防災体制の強化



- 緊急時対策室の機能強化等の事故連絡体制の強化

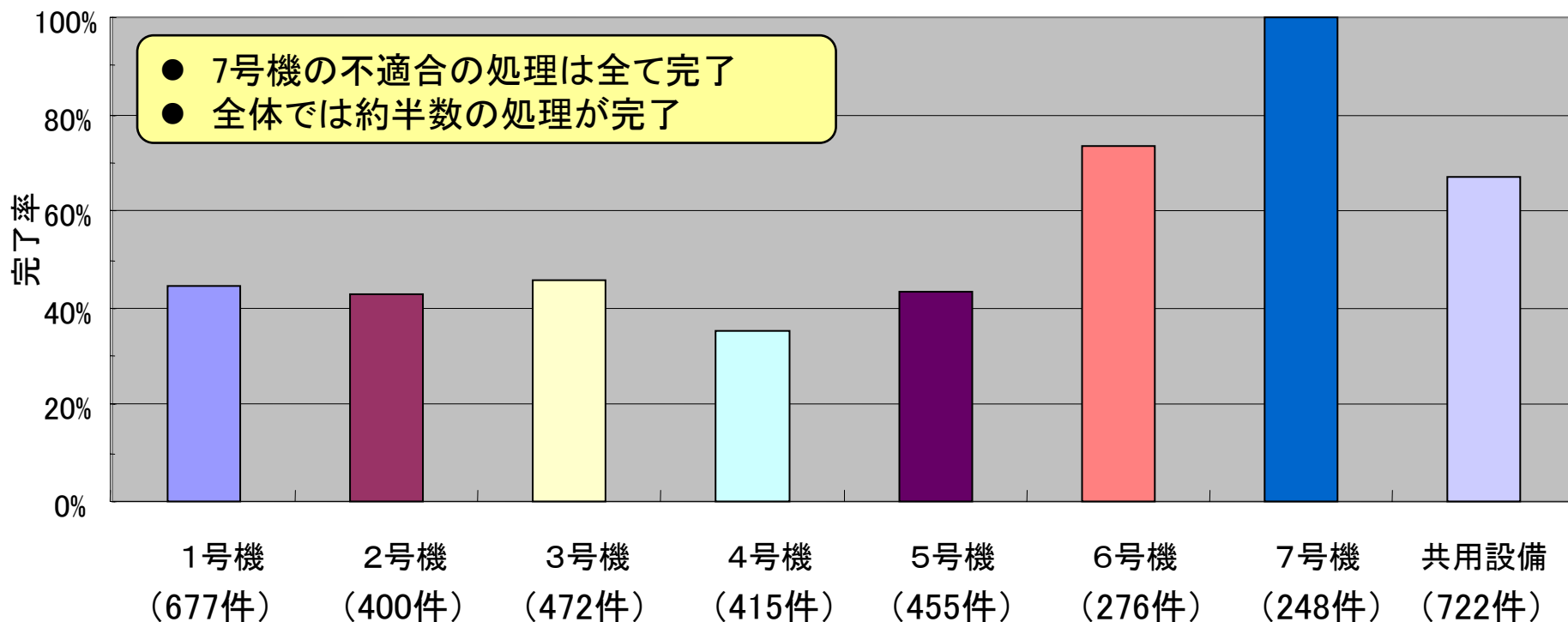


- ・緊急時FM放送契約
- ・広報車の活用

## ② 中越沖地震による不具合とその対策

所内変圧器火災のような大きな不具合から、一般照明の不具合等の小さな不具合まで、不適合として区分ごとに公表し、復旧や対策の検討をしています

＜新潟県中越沖地震に係わる不適合 号機別処理状況＞

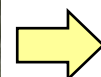


平成21年2月6日現在

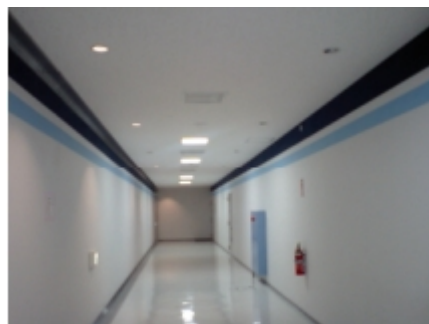
# 不適合への対応



ドラム缶の転倒  
(固体廃棄物貯蔵庫)



重油タンク防油堤での目地の開き



中央制御室通路前天井の損傷  
(4号機)



非常灯の破損(7号機)  
復旧済み



# ③ 建物・構築物、設備の健全性確認の実施

## 地震直後の安全点検

- 所員による地震直後の目視点検、安全上重要な機器の動作確認
- クレーン等、設備点検に必要な機器の点検

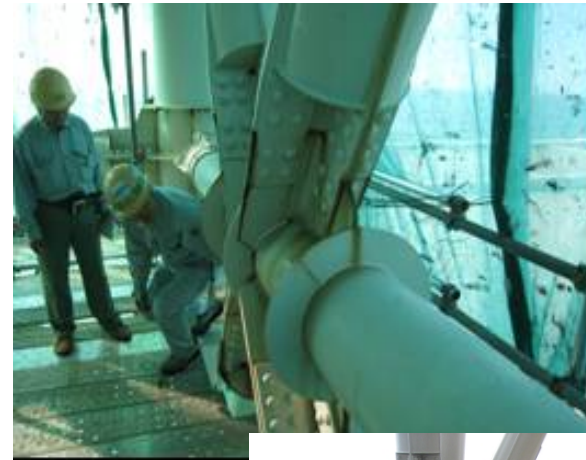
## 計画的な点検

- 技術者の目視点検による設備の全体状況確認
- 建物・構築物、設備それぞれに点検・評価計画書を国に提出
- 段階毎の健全性確認（機器単位→系統単位→プラント全体）
- 安全上重要な建物・構築物、設備は地震応答解析を実施
- 地震の影響が大きいと考えられる箇所は追加点検を実施



# 建物・構築物の点検

点検(目視点検)に加えて、耐震安全上重要な建物・構築物は地震応答解析を行っています



原子炉建屋耐震壁の点検

排気筒の点検

# 原子炉関係設備の点検の様子

基本点検(目視点検・作動試験・漏えい試験等)に加えて、耐震安全上重要な設備は地震応答解析を行っています



7号機 圧力抑制室の点検



7号機 圧力抑制室の点検(潜水作業)

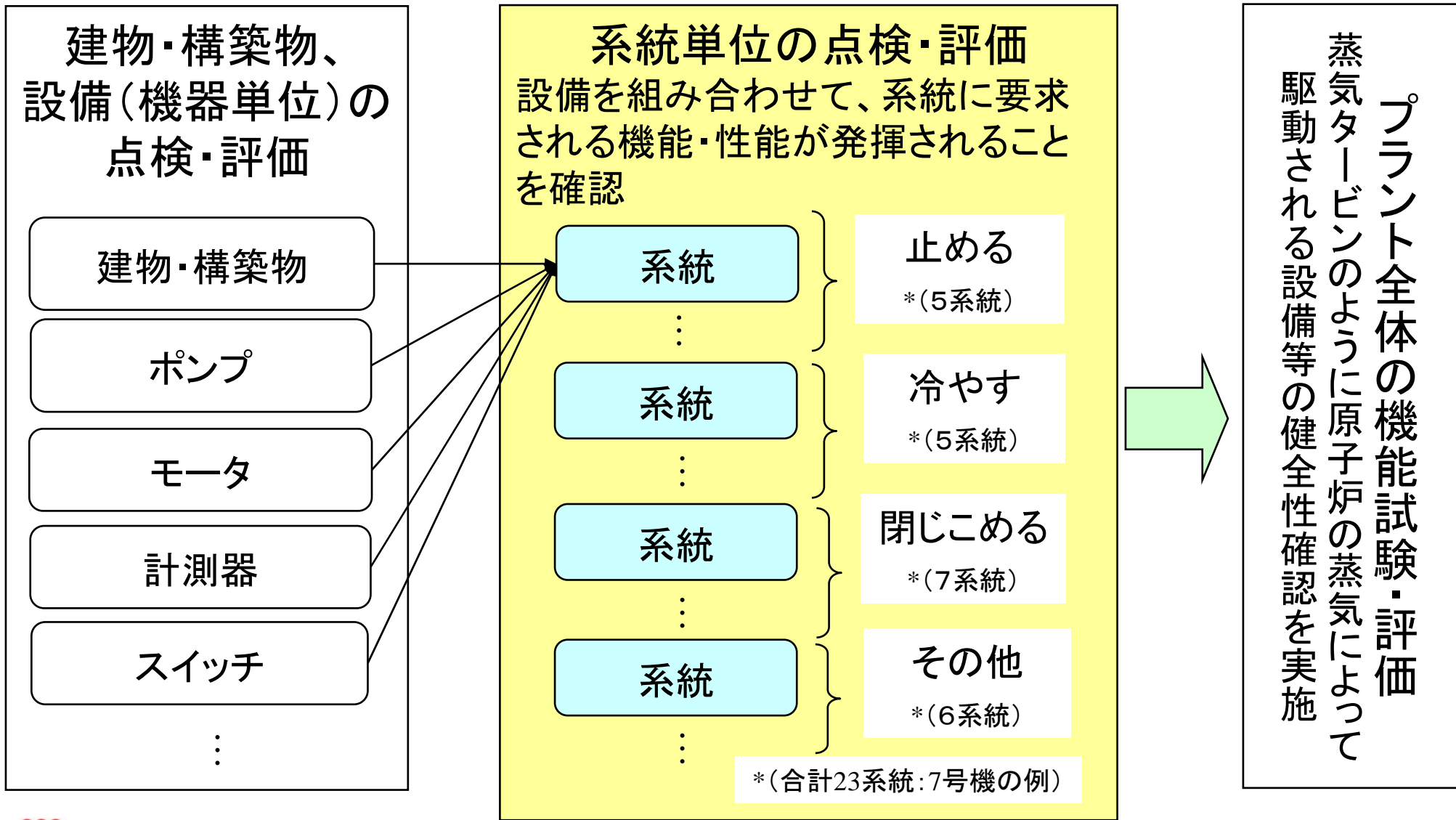


1号機 残留熱除去系弁の点検



2号機 天井クレーンの点検

# 系統単位の点検・評価について

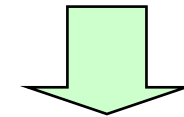


# 止める機能の確認（制御棒駆動系機能検査）

原子炉内を運転時と同じ圧力にして、制御棒を緊急挿入できるか検査を行います  
全ての制御棒が規定時間内に挿入を完了することを確認します（7号機は確認済）

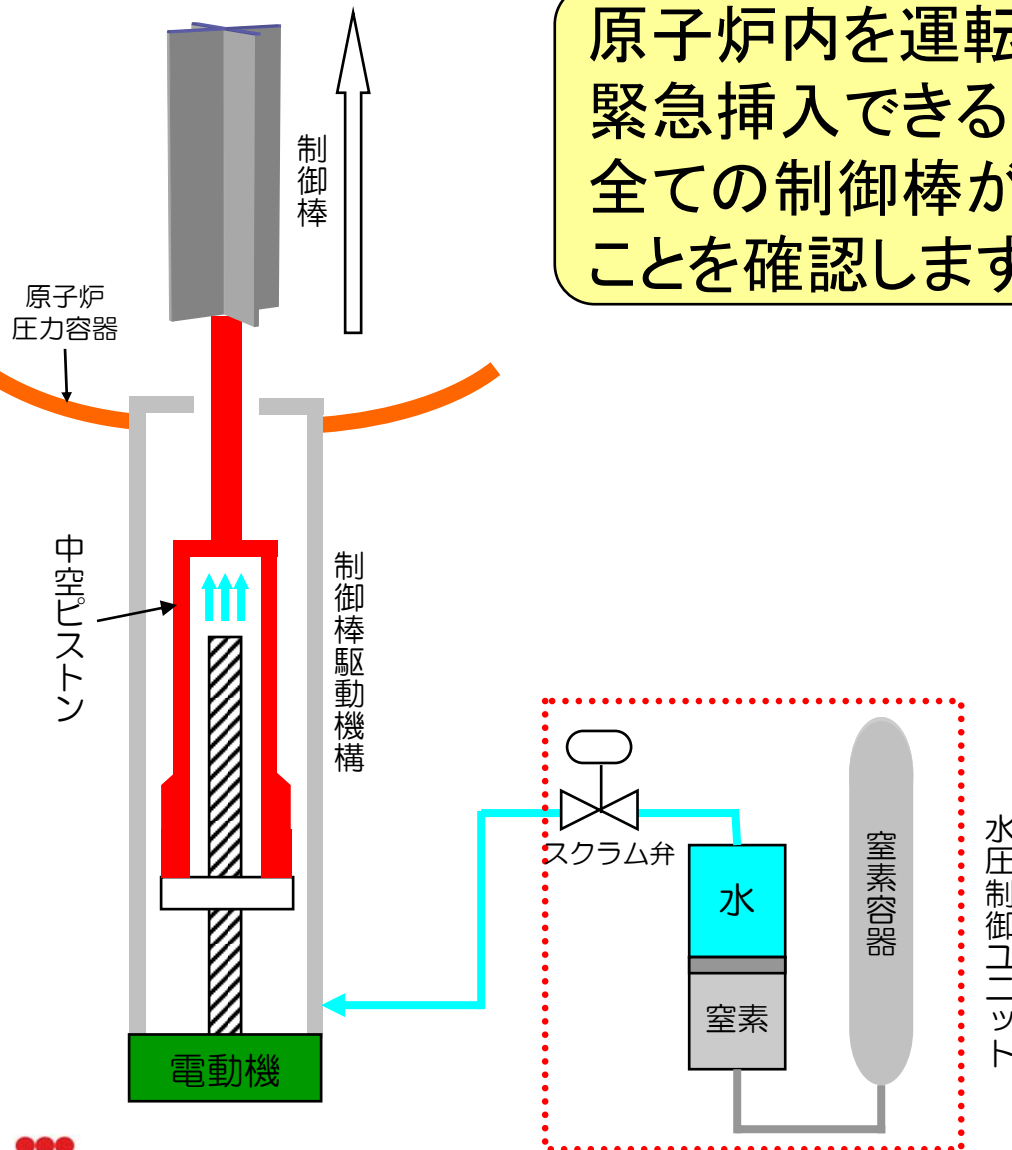
## 機器単位の点検

制御棒駆動系に属する機器の点検を行い、健全性を確認

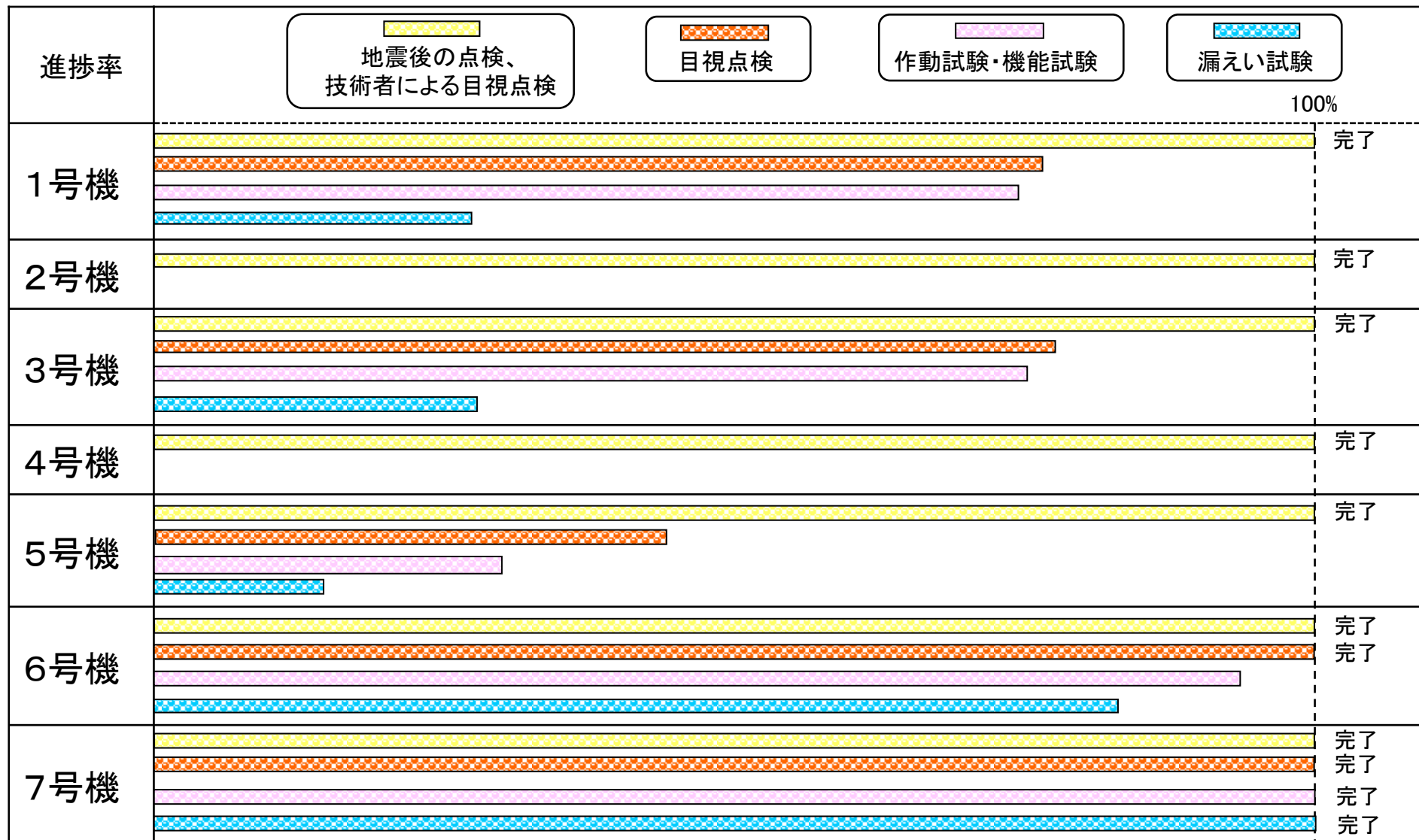


## 系統単位の点検

制御棒が規定時間以内に全引抜き位置から挿入されることを確認



# 設備点検の進捗状況



2、4号機については、炉内点検など重要機器について目視点検を完了しており、異常がないことを確認している。



## ④ 耐震安全性確保の方針

### 徹底した調査・検討

- 新しい耐震指針、手引きに基づく調査
- 国、県の委員会の審議を踏まえた検討
- 最新の知見、最善の手法に基づく調査・検討

### 調査・検討結果に基づく耐震安全性の確保

- 不確かさを適切に考慮した活断層評価、地震想定
- 中越沖地震から得られた知見及び最新の知見を反映した基準地震動の策定
- 基準地震動による揺れ及び1,000ガルの揺れに対する耐震強化工事・耐震安全性評価の実施

# 耐震安全性の確認の流れ

## 地質・地盤調査

- 地盤安定性の再確認

敷地内の断層の調査



- 活断層の調査



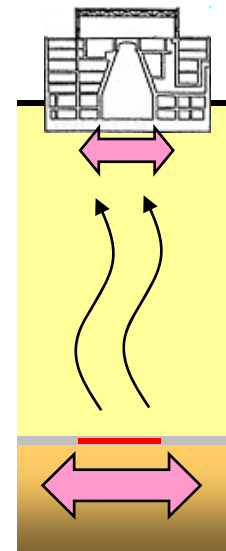
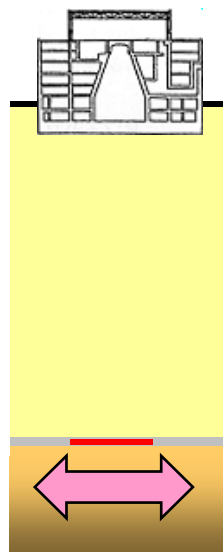
排気筒への制震装置の設置等

## 耐震強化工事



## 基準地震動策定

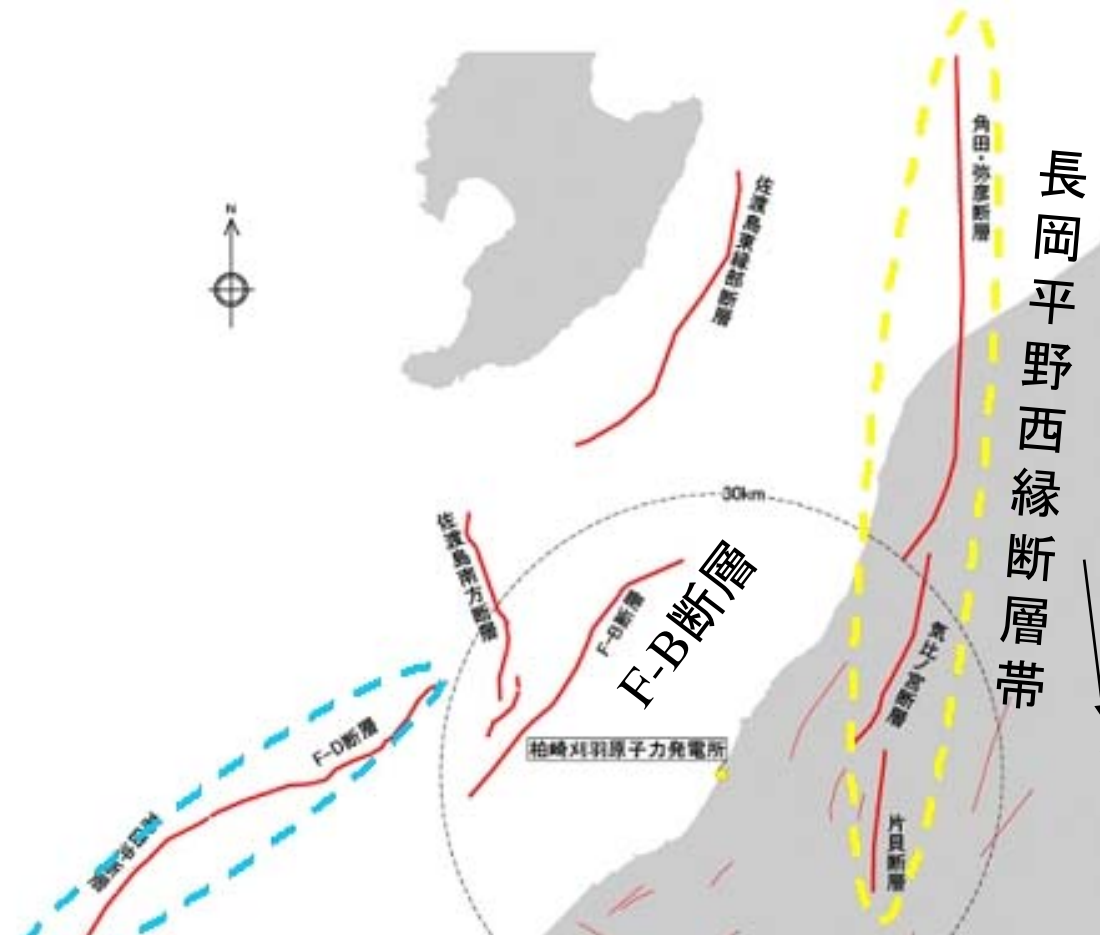
## 耐震安全性の評価



基準地震動による揺れに対する耐震設計上重要な設備・機器の安全性を評価



# 活断層の調査結果

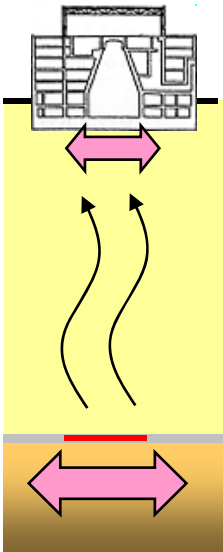


	審議結果	同時活動を考慮
佐渡島棚東縁断層	37km	なし
<b>F-B断層</b>	36km	なし
佐渡島南方断層	29km	なし
F-D断層	30km	長さ 55km
高田沖断層	25km	
<b>角田・弥彦断層</b>	54km	長さ 91km
<b>気比ノ宮断層</b>	22km	
<b>片貝断層</b>	16km	

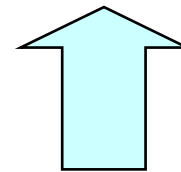
国の審議会にて、評価は妥当との判断をいただきました  
 これらの断層の内、発電所への影響が大きい活断層として、  
 F-B断層と長岡平野西縁断層帯を選定されました

# 基準地震動の策定

活断層の調査結果から基準地震動を策定し、  
これに基づき原子炉建屋の揺れを算出しました



	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	7号機
中越沖地震	680	606	384	492	442	322	356
基準地震動による 建屋の揺れ	845	809	761	704	606	724	738
耐震強化に向けた 建屋の揺れ	1,000						

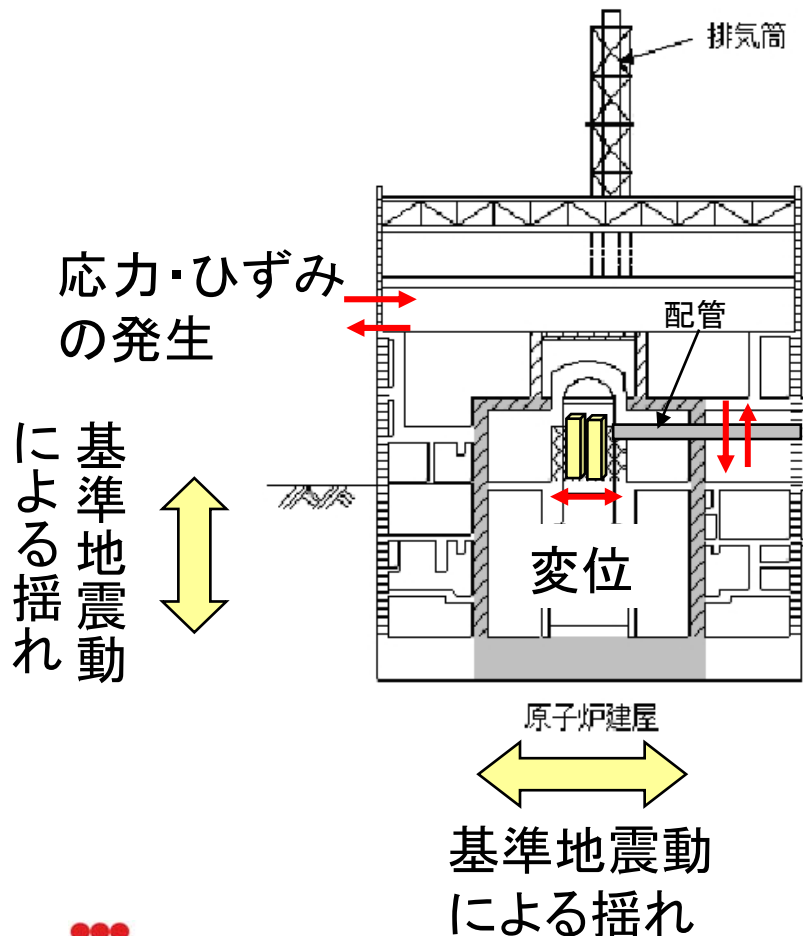


中越沖地震で 推定された地震動	1,699	1,011	1,113	1,478	766	539	613
基準地震動	2,300				1,209		

数値は東西方向の値 単位: Gal

# 耐震安全性の評価

耐震設計上重要な施設の耐震安全を確認しています



## ●建物・構築物の評価

基準地震動による揺れにより、建物・構築物に発生する応力またはひずみが基準値以下であるかどうかを確認

## ●機器・配管系の評価

### ➤構造強度評価

基準地震動による揺れにより、機器・配管に発生する応力等が基準値以下であるかどうかを確認

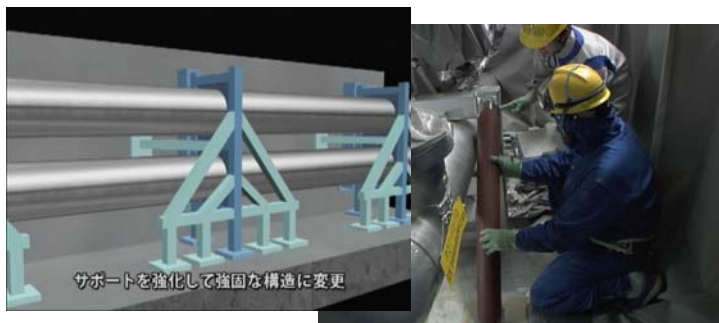
### ➤動的機能維持評価

基準地震動による揺れによる機器の変位量が試験であらかじめ正常に作動することが確認された値以下であるかどうかを確認

# 耐震強化工事の実施

基準地震動による揺れに対して安全性を確保するため、耐震強化工事を実施しています

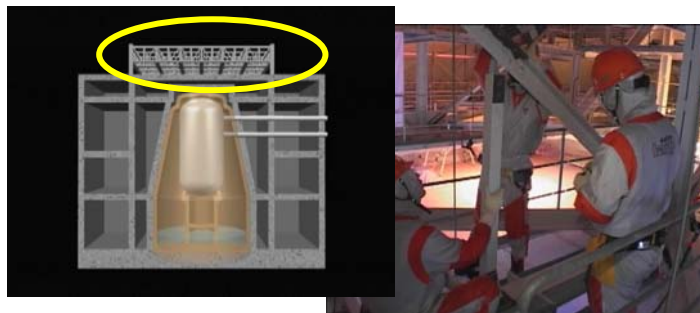
## 配管等サポート



サポートを強化して強固な構造に変更

サポートの追加、強化

## 原子炉建屋屋根トラス



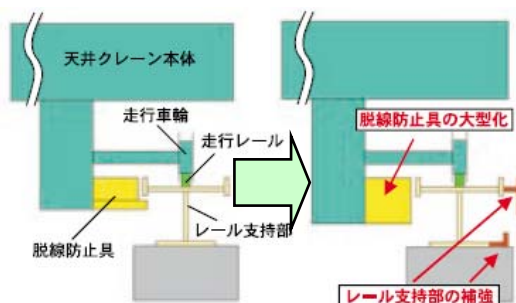
鋼材の大型化や補強材の追加

## 排気筒



制震装置の設置

## 原子炉建屋天井クレーン



脱線防止具の大型化など

## 燃料取替機



補強材

脱線防止具の大型化・追加設置など

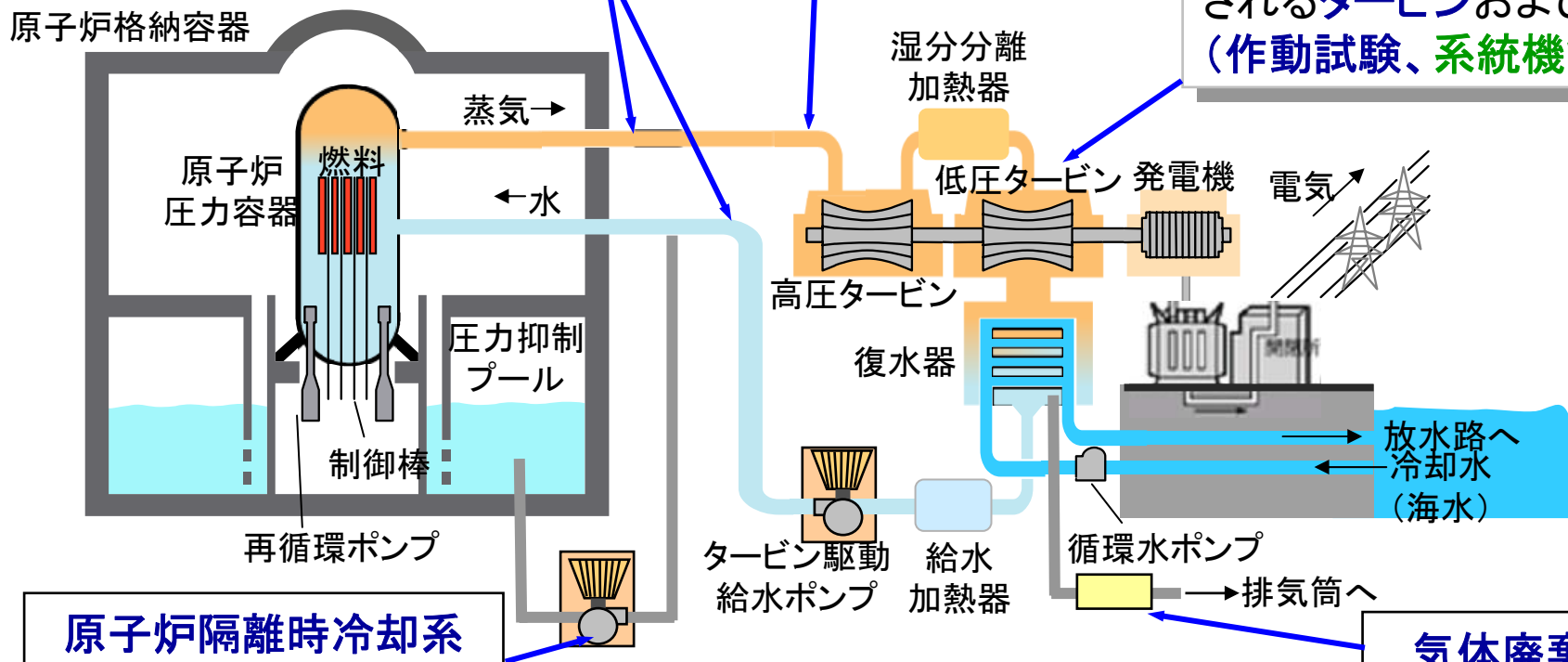
# プラント起動時の設備点検・系統機能試験

蒸気を流すことで初めて点検できる設備について、評価を行います

原子炉からの蒸気が流れる  
配管、弁、熱交換器 (漏えい確認)

プラント起動時に高温になる  
支持構造物(目視点検)

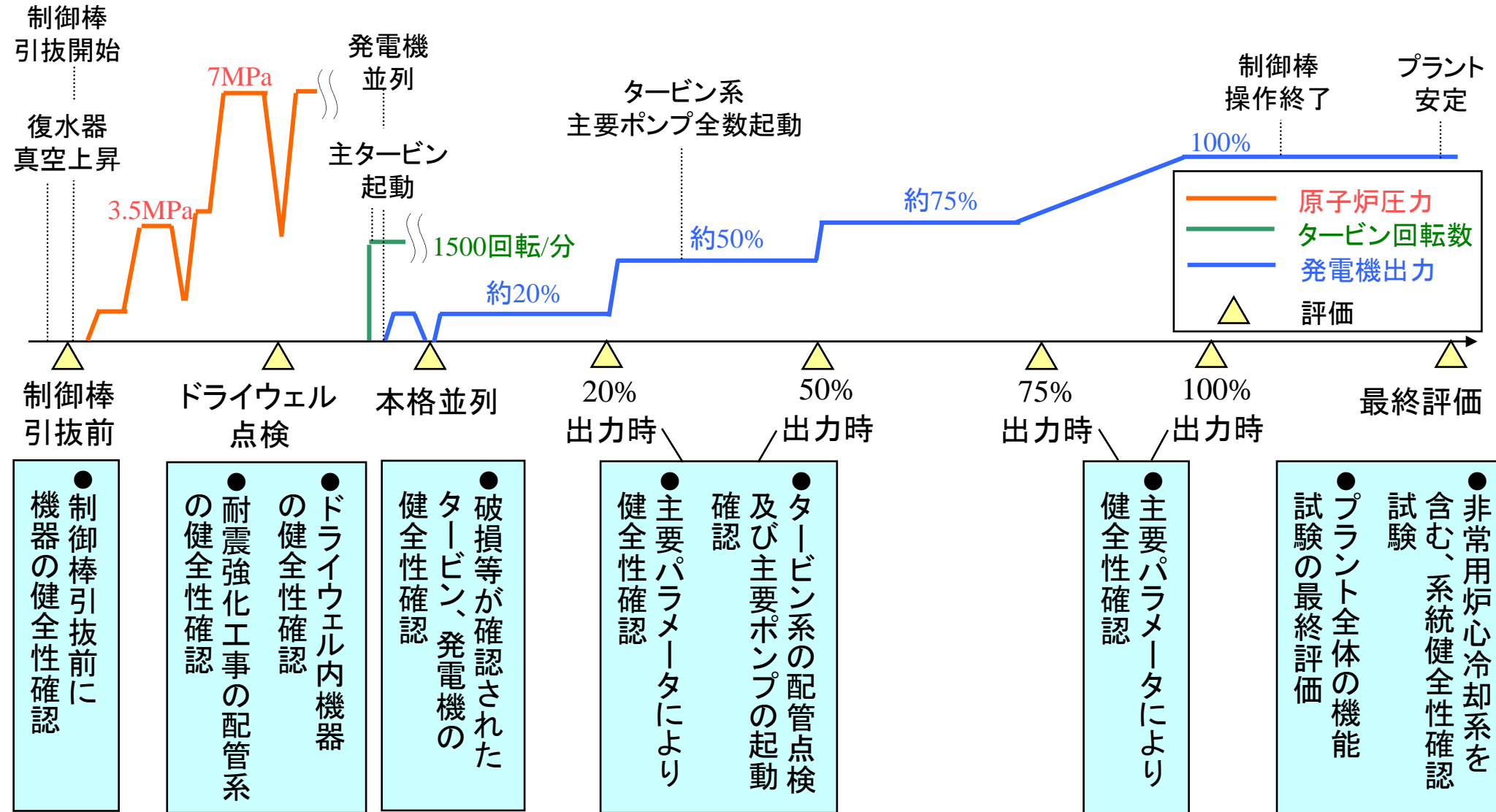
原子炉からの蒸気によって駆動  
されるタービンおよび発電機等  
(作動試験、系統機能試験)



原子炉隔離時冷却系  
(系統機能試験)

気体廃棄物処理  
(系統機能試験)

# プラント全体の機能試験の確認ポイント





# 透明性の確保 1/2

タイムリーでわかりやすい広報に努めるとともに、  
いただいた声を事業運営に活かしてまいります

- 広報誌ニュースアトム 85回※  
\* 避難所(約60箇所)へは社員が持参(5回)
- 新聞広告 31回※
- TVCM 14本制作
- ラジオCM 9本制作
- ビデオレター 7本制作
- 地域の声委員会 9回※  
※ホームページで内容をご覧いただけます





# 透明性の確保 2/2

- 地域説明会 各8回  
(延べ1,371人参加 柏崎市・刈羽村)
- 地域の皆さまへの訪問 延 約31,200名  
(2月19日現在)
- 発電所視察 延 約24,600名  
(3月2日現在)



## ◆ 地域の会でのご説明・ご視察(震災以降)

- ・ 発電所の状況や基準地震動策定、建物・設備健全性の確認等を中心に、14回のご説明を実施
- ・ 発電所の被災状況や調査用立坑・トレンチ、耐震強化工事の状況等、5回のご視察を実施



# 地域説明会でのご説明内容

- 第1回(19年10月) 中越沖地震における発電所の状況について
- 第2回(20年2月) 点検・調査、地質調査の状況について
- 第3回(20年4月) 陸域や海域の地質調査結果について
- 第4回(20年6月) 基準地震動の策定について
- 第5回(20年8月) 地震以降の取り組み、耐震安全性向上について
- 第6回(20年10月) 点検・評価の進捗状況について
- 第7回(20年12月) 耐震安全性の評価について
- 第8回(21年2月) 中越沖地震に対するこれまでの取り組みの総括  
プラント全体の機能試験について



# 地域の会でのご説明・ご視察内容

## ＜ご説明内容＞

- 第50回(19年 8月)新潟県中越沖地震の影響について
- 第51回(19年 9月)新潟県中越沖地震の初動対応について
- 第52回(19年10月)新潟県中越沖地震発生時の柏崎刈羽原子力発電所の運転データについて
- 第53回(19年11月)地質調査の概要等について
- 第55回(20年 1月)H15年に実施した柏崎刈羽原子力発電所海域活断層の再評価に関する調査結果について
- 第56回(20年 2月)中越沖地震を受けて、今後どのように対処していくのか
- 第57回(20年 3月)建屋レベルの経年変化について
- 第58回(20年 4月)地質・地盤調査結果の取りまとめ状況について
- 第59回(20年 5月)プラント別、グレード別不適合発生状況(中越沖地震関連)
- 第60回(20年 6月)柏崎刈羽原子力発電所における基準地震動の報告内容について
- 第62回(20年 8月)耐震安全性向上の取り組みについて
- 第63回(20年 9月)地震時7号機主排気筒からの放射性物質排出について
- 第65回(20年11月)地盤、基準地震動に関する事実経過説明
- 第66回(20年12月)設備・建物・構築物についての経過状況説明

## ＜ご視察内容＞

- 19年8月  
所内変圧器 他、1、3、6、7号機ご視察
- 19年12月  
7号機、4号機T/B タービン磨耗状況ご視察
- 20年3月  
 $\beta$ 断層立坑、1号機土砂流入現場、4号機前トレンチご視察
- 20年3月  
消防訓練ご視察
- 20年10月  
ボーリングコア、F系・V系断層立坑ご視察





# 国内外の機関による調査・評価

## ＜当社の方針＞

- ◎国内外の知見を出し合って発電所の検証を進めていき、当社の原子力発電所の耐震安全性と防災の強化を図っていく
- ◎当所の経験・教訓を広く活用して頂けるようにし、国際的な原子力安全の向上と一緒に取り組んでいく



4号機 主蒸気隔離弁



3号機 タービン



7号機 原子炉建屋 最上階

IAEA(国際原子力機関)に3回にわたり調査をいただき、関連する資料の提供、詳細な説明を行い、オープンかつ協力的な対応だと評価をいただいております。

# まとめ

- 地元のご了解をいただいた後、7号機のプラント全体の機能試験を安全第一に慎重に実施いたします
- 6号機については、点検・評価計画書に基づき、燃料装荷後の系統単位の点検を行い、「止める」「冷やす」「閉じこめる」等の機能が健全に動作することを確認いたします
- 1～5号機についても、点検・評価計画書に基づき、設備の点検・評価、耐震安全性の確認を実施してまいります
- 点検の進捗などの発電所の状況につきましては、透明性高くわかりやすく、ニュースアトムなどで皆さまにお知らせするとともに、皆さまからいただいた声を事業運営に活かしてまいります