

☆☆ 福島原発事故を“一から見直す”と… ☆☆

「保安規定」に従った非常用復水器ICの  
継続作動で、事故全体が防げた！？

<東電と国の責任を改めて問う！>

# ★地震後も機能維持⇒それを“台無し”にしたのは…

## 地震後も安全上重要な設備は機能を維持

地震による安全上重要な設備の損傷は確認されていません。

2011年3月11日(金)午後2時46分、三陸沖の海底を震源とするマグニチュード9.0の地震が発生しました。福島第一原子力発電所も大きな揺れに襲われましたが、運転中だった1～3号機は全て緊急停止するとともに非常用ディーゼル発電機が起動し、**炉心の冷却が始まりました。**

地震により、送受電設備等、一部の常用設備への被害は生じましたが、非常用ディーゼル発電機や**注水・除熱のための設備**といった安全上重要な設備への損傷は確認されていません。

2011.3.11  
14:46 発生

マグニチュード  
9.0

なのにどうして大事故に？

現場での目視確認

実測データによる確認

計算による確認

安全上重要な設備は地震後も必要な機能を保っていたと推定

水素爆発直後の1号機原子炉建屋



非常用復水器の被害状況



地震により外部電源を失ったものの、非常用ディーゼル発電機が起動して安全確保のための機能が保たれていた1号機ですが、**津波の襲来により**交流・直流の全ての電源を喪失し、「冷やす」機能を失いました。そのため原子炉の水位が下がり続け、炉心が損傷、これに伴って発生した水素が原子炉建屋内に漏れ出し、水素爆発に至りました。

これがすべての元凶？

◆東電パンフ「福島第一原子力発電所事故の経過と教訓」(2013. 3)

# ★1号機から始まった事故の拡大・連鎖★

隣接号機の事故が被害の拡大を招く

実際には運転員・現地本部とも認識薄弱

津波後の状況は、注水・除熱の途絶えた1号機が最も切迫していました。1号機へは消火ラインや消防車による注水の準備が進められましたが、注水が間に合わず原子炉の水位が低下、水素が発生するとともに炉心損傷に至りました。また発生した水素が原子炉建屋に漏洩し、津波から約1日後の3月12日午後3時36分に水素爆発が発生しました。1号機の水素爆発により、2号機では敷設していた電源ケーブルが損傷、3号機でも準備していた電源ケーブルが損傷し、2、3号機共に電源の復旧作業に大きな影響を受けました。

3号機は高圧注水系の停止後、減圧に時間がかかり、水位が低下、水素が発生するとともに炉心損傷に至りました。また発生した水素が原子炉建屋に漏洩し、津波から約67時間後の3月14日午前11時1分に水素爆発が発生しました。

2号機では準備していた消防車及びホースが3号機の水素爆発によって損傷し、使用不能となりました。また、3号機の水素爆発から約2時間後に原子炉隔離時冷却系が停止、この後の減圧に時間がかかり、水位が低下、炉心損傷に至りました。

4号機では3号機の格納容器ベントに伴って放出された水素が原子炉建屋内に流れ込み、水素爆発を引き起こしました。このように、ある号機の事故の進展が他の号機の復旧作業等に大きな影響を与えたことも今回得られた教訓のひとつです。

## 東電の唯一まとめた総括

各号機の経過の概要



1号機で冷却が成功していたら、他号機への悪影響もなかったはず！

※これは福島第一原子力発電所を襲った地震と津波の被害についてご説明致します▶

# ☆福島原発事故は防げた！（津波が襲来しても！）

## ＜☆1号機の事故経緯＞

1. 地震後にICが自動起動し「冷やす」を開始。
2. 運転員がICを手動停止し「冷やす」を停止（その後手動で間欠操作）。
3. 津波でIC「冷やす」が全喪失。それに誰も気づかず対応遅れ。
4. 以上の結果、津波後わずか2～3時間後に炉心露出・熔融開始。

## ＜★地震後も機能維持⇒それを“台無し”にしたのは・・・＞

原因0 「IC方式」から「SRV+HPCI方式」への転換・長期継続！

原因1 前年のIC作動圧変更（「IC方式」へ回帰）と「保安教育欠如」！

原因2 保安規定「77条3項」の遵守義務違反と「保安教育欠如」！

（原因3. 地震手順書の徹底隠ぺいと「保安教育欠如」！）

原因4 東電の上記「保安教育欠如」等を見逃した国（規制法令）の不備！

## 原因0 「IC方式」から「SRV＋HPCI方式」への転換・長期継続！

S43設置変更でHPCI新設⇒「SRV＋HPCI方式」に転換。

1・2号機での中央制御室共用・当直長兼任のツケ＝国も容認。

その結果、ICを忘却(過去の遺物)＝SRV手順にのみ“習熟”。

ICの機能検査なし(実作動は1回)＝国も容認。

ICの教育・訓練もなし(シミュレーターは4号機モデル)＝国も容認。

その結果、ICに“習熟”せず、制御範囲超過の操作(敦賀1との違い)。

## 原因1 前年のIC作動圧変更(「IC方式」へ回帰)と「保安教育欠如」！

本社レベルでの安易な変更、運転員に「保安教育(周知・訓練)」せず。

運転員にはICの作動可能性や特性(強力な冷却能)の認識なし。

その結果、地震後のIC自動起動・急速減圧(SRVと異なる挙動)に

驚き、反射的にICを手動停止(⇒後付けで「温度降下率遵守」)。

「ブタの鼻」からの蒸気噴出確認の遅れ・無認識＋不要なSP冷却も。

＜＊ICの作動可能性増大＝**「設計変更」同様の大きな方針転換！** だからこそ、東電本社も現場運転員も‘全社的’に「ICの再認識・再教育」が必要だったはず。ところがそのような重大性の認識なしに本社が前年にIC作動圧(保安規定)を変更し、しかも必要な「保安教育」を実施せず＝国も容認。それがバレーないよう、東電は前年の変更について各種報告書で一切言及せず。＞

## 原因2 保安規定「77条3項」の遵守義務違反と「保安教育欠如」！

IC手動停止が不適切だったことを隠ぺいし、それを正当化するため、運転員・東電本社とも「温度降下率遵守」との虚偽説明を捻出。

3度の手動操作時に「温度降下率」は遵守されず（誰も検証せず！）。ところが保安規定77条3項で「温度降下率遵守」はそもそも適用外！

同条項を当直長が認識していなかったのは「保安教育欠如」の証拠。

同条項に反するICの手動停止操作自体が「保安規定違反」。

それらを隠ぺいするため、東電は同条項に一切言及せず。

規制委「検討会」が昨年初めて指摘するも、追及曖昧のまま打ち切り。

＜＊異常時は「冷やす」が最優先で、通常運転時（財産保護目的）の「運転上の制限」は“当然”適用外。同条項の『事故対応の基本理念（安全確保最優先）』を東電自身や運転員が無理解・無認識。規制委「検討会」も同じ。＞

## （原因3. 地震手順書の徹底隠ぺいと「保安教育欠如」！）

前年までに「地震手順書」を各号機毎に新規作成・施行済み。

1号機手順書の誤記は、作成後一度も「保安教育」されなかった証拠。

「冷やす」が最優先と注意喚起する同手順書を東電は徹底して隠ぺい＝国も同手順書の存在について指摘・言及せず。



#### 原因4 東電の上記「保安教育欠如」等を見逃した国(規制法令)の不備！

2024.7.22第47回検討会で、国(規制委)が初めて前年のIC作動圧変更と保安規定77条3項に言及し(なぜ14年以上も気付かず?)、東電に説明を求める。ところが東電は意味不明な説明(第48回)。にもかかわらず、規制委はそれ以上は追及せず。

これは、東電の事故前の数々の「保安教育欠如」や保安規定同条項違反(設置許可取り消し・運転停止)がなければ、ICの継続作動で事故が軽減・早期収束可能【結果回避可能】だった事実が明らかになると、＜未だ続いている各地の裁判で＞東電の重過失責任が追及され、同時に国の監督規制行政の過失・責任も問われるため、双方の利害が一致し、「2025中間とりまとめ」でも中途半端(うやむや状態)で議論打ち切り(教訓化を放棄)。

＜＊保安規定等の重要変更を直ちに「保安教育」させる具体的規定や国の検査体制もなかったため、東電は「保安教育」を安易に先送り・不実施。事故前に適切に「保安教育」がなされていれば、事故は回避できた可能性大(結果回避可能)。また、現時点においても、国に「保安教育」を早期実施させる規定なし(事故の教訓化・再発防止策未了)。＞

## ★本学習会の主な内容＜真実は細部に宿る！＞

◎福島原発事故を考えるための基礎知識＋略語（BWR原発の仕組み等）

★地震後も機能維持⇒それを“台無し”にしたのは・・

「IC方式」から「SRV＋HPCI方式」への転換・長期継続！

地震直後“設定通り”に自動起動したのは・・

「前年の変更どおり」に自動起動したICを運転員はなぜ手動停止？

「温度低下率」遵守のため’との東電の虚偽説明

前年のIC作動圧変更（ICの特性）を認識せず

「温度低下率」は「冷やす」を中断させるほど重要？

（省略・末尾添付 地震手順書の徹底隠ぺいと「保安教育欠如」！）

☆地震・スクラム直後（津波襲来前）、「温度低下率」は遵守不要！

★東電の「保安教育欠如」等を見逃した国（規制法令）の不備！

☆地震直後・津波襲来前、「保安規定」を遵守しICを継続作動していれば・・

【推測】津波前にかなり冷却されたはず！

【検証】早期の炉心露出・損傷＝“福島原発事故そのもの”を防げた！

（★福島原発事故を反省しない東電と国に柏崎刈羽原発再稼働の資格なし）



# ◎福島原発事故を考えるための基礎知識＋略語 (BWR原発の仕組み、1号機と2～5号機等の違い)

1号機:IC、SHC

2～5号機:RCIC、RHR

## 【主な英略語・日本語名称（＝本学習会での使用略語）】

AOP：「事故時運転操作手順書（事象ベース）」＝事象手順書

EOP：「事故時運転操作手順書（徴候ベース）」＝徴候（ベース）手順書

SOP：「事故時運転操作手順書（シビアアクシデント）」

D／W (DW)：ドライウェル（格納容器の空間部）

ECCS：非常用炉心冷却系（冷却材喪失事故LOCAに対応する設備？）

HPCI：高圧注水系（RCICの約10倍流量：1号機では追加設置）

IC：非常用復水器（1号機）

MSIV：主蒸気隔離弁（原子炉から主復水器への主蒸気を遮断＝原子炉隔離）

RCIC：原子炉隔離時冷却系（2～5号機：HPCIの約1／10流量）

RHR：残留熱除去系（2～5号機：SHC機能）

S／P (SP)：圧力抑制プール（格納容器の貯水部分） ＊SC：圧力抑制室

SHC：原子炉停止時冷却系（1号機）

SRV：逃がし安全弁（主蒸気をSPへ排出）

各号機における「冷やす」「閉じ込める」機能を持つ設備の設置状況

1号機:IC、SHC

2・3号機:RCIC、RHR

|       | 目的            | 設備名                    | 福島第一 |       |     | 福島第二  |
|-------|---------------|------------------------|------|-------|-----|-------|
|       |               |                        | 1号機  | 2～5号機 | 6号機 | 1～4号機 |
| 「冷やす」 | 通常注水          | 給復水系 (FDW)             | 有    | 有     | 有   | 有     |
|       | 高压注水          | 原子炉隔離時冷却系 (RCIC)       | —    | 有     | 有   | 有     |
|       |               | 非常用復水器(IC)             | 有    | —     | —   | —     |
|       |               | 高压注水系/スプレイ (HPCI/HPCS) | 有    | 有     | 有   | 有     |
|       |               | 制御棒駆動水系 (CRD)          | 有    | 有     | 有   | 有     |
|       | 減圧            | 主蒸気逃がし安全弁 (SRV, ADS)   | 有    | 有     | 有   | 有     |
|       | 低压注水          | 炉心スプレイ系 (CS/LPCS)      | 有    | 有     | 有   | 有     |
|       |               | 残留熱除去系 (RHR-LPCI)      | —    | 有     | 有   | 有     |
|       | 代替注水<br>(AM)※ | 復水補給水系 (MUWC)          | 有    | 有     | 有   | 有     |
|       |               | 消火系 (FP)               | 有    | 有     | 有   | 有     |
|       | 最終除熱          | 停止時冷却系 (SHC)           | 有    | —     | —   | —     |
|       |               | 残留熱除去系 (RHR-SHC)       | —    | 有     | 有   | 有     |

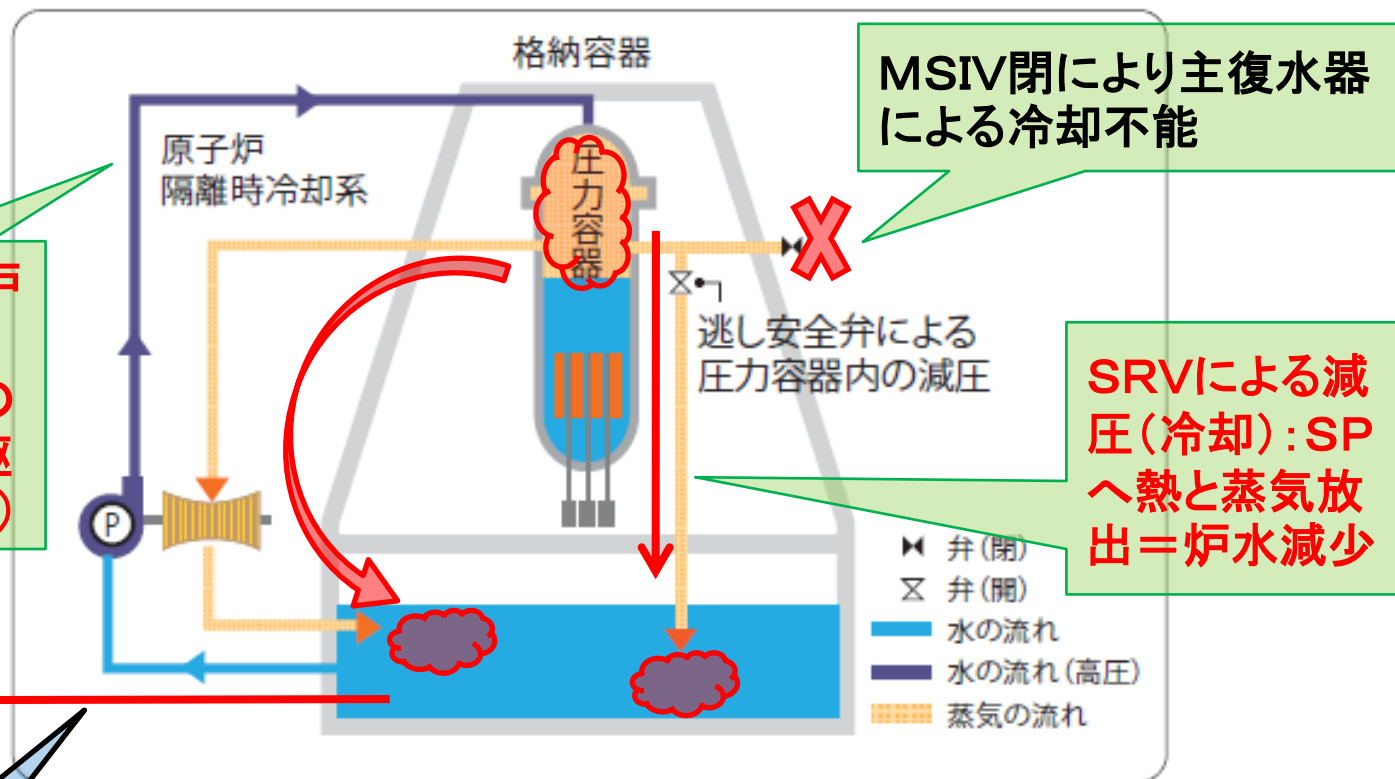
BWRでは、低温水の「注水」だけでなく、  
減圧(高温蒸気放出)も「冷やす」機能

## 2～5号機 「SRV+RCIC方式」による原子炉冷却・減圧

①

高圧注水

減圧

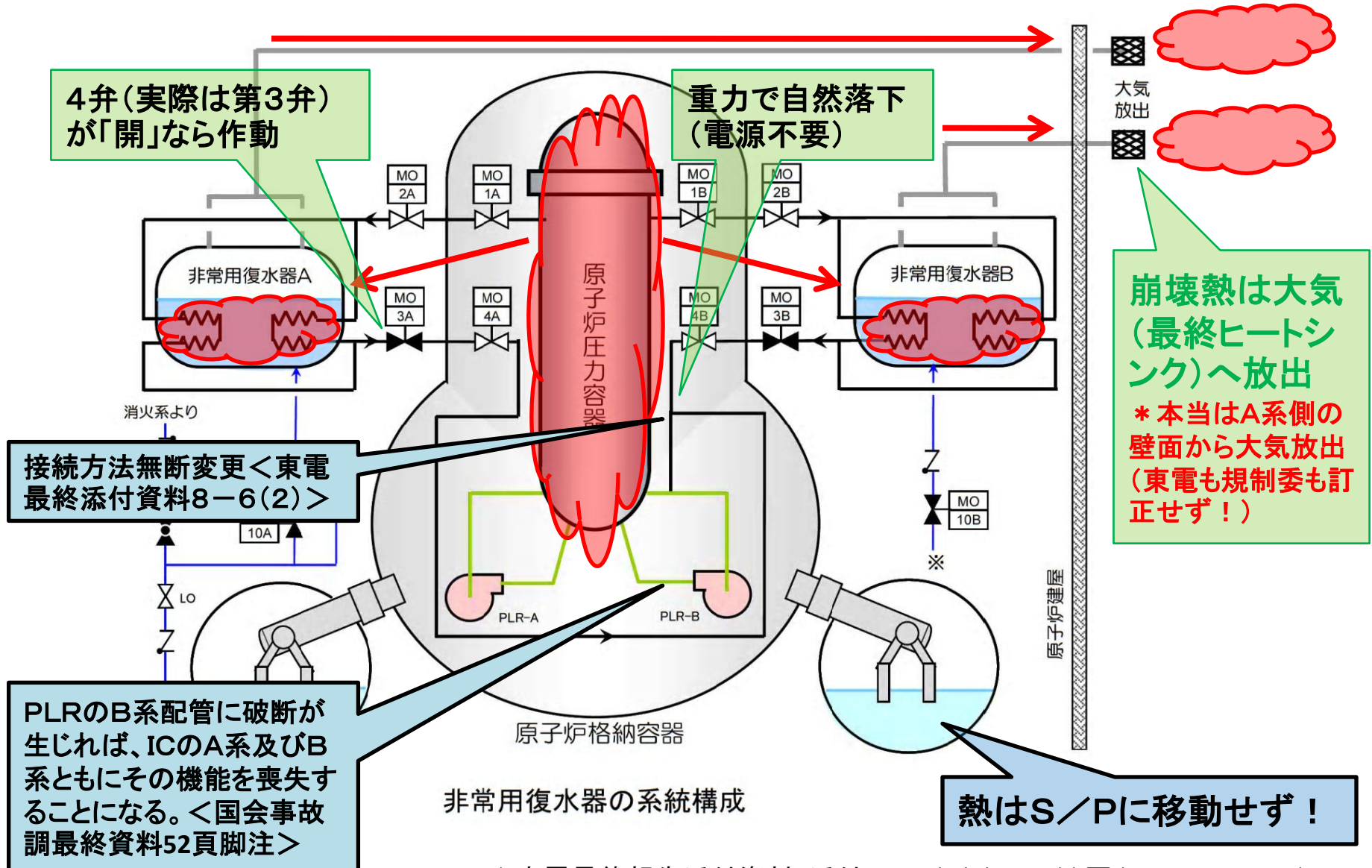


最終ヒートシンク(海)への排熱が不可欠

高圧注水 (原子炉隔離時冷却系) により水位を維持、  
逃がし安全弁によって圧力容器内を減圧

◆東電パンフ(図は第二2号機)

# 1号機特有のIC（非常用復水器）の優れた能力 ＝自然流下（電源不要）＋最終ヒートシンクへ直接除熱！



# ICとSRVの作動条件変更 1

表 30-2  
1. 1号炉

H16. 6. 25施行

| 項 目                         |        |
|-----------------------------|--------|
| (1) 主蒸気安全弁及び主蒸気逃がし安全弁の安全弁機能 | 8.62MF |
|                             | 8.51MF |
|                             | 7.71MF |
|                             | 7.64MF |
| (2) 主蒸気逃がし安全弁の逃がし弁機能        | 7.41MF |
|                             | 7.34MP |
|                             | 7.27MP |

Ⅲ) 原子炉圧力の上昇によつて**圧力逃がし弁 (78 kg/cm<sup>2</sup>g)** が作動して、圧力の上昇をおさえる。

v) **原子炉圧力が 15 秒以上にわたり 74.5 kg/cm<sup>2</sup>g 以上であると、非常用復水器** が始動し、炉心からの熱除去を **S41 申請添付書類10 10-1-(19)頁**

b) 原子炉圧力は約 3 秒で**第1 逃がし弁の作動圧力 (75.9kg/cm<sup>2</sup>g)** に達し、蒸気はサブプレッション・プールへ放出される。逃がし弁が作動すれば、圧力上昇をおさえるので、安全弁の作動圧力 (84.4kg/cm<sup>2</sup>g) には達しない。

c) **非常用復水器は、設定始動圧力 74.5kg/cm<sup>2</sup>g が約 15 秒続けば、作動を開始** し、原子炉の蓄積熱および崩壊 **S43 申請添付書類10 10-1-(18)頁**

(2) 非常用復水器系計装  
表 27-2-5-2

| 要 素                 | 設定値   |
|---------------------|---|
| 1. 原子炉圧力高           | 7.27MP a [gage]<br>{74.2kg/cm <sup>2</sup> g}<br>以下 |
| 2. 非常用復水器系<br>始動タイマ | 15 秒※1  |

申請初期は、SRV作動圧よりIC作動圧が低い。  
⇒圧力上昇時にはICが作動(IC方式)

＜HPCI設置以降(S43)＞炉圧が7.27MPaに達すれば、SRVが直ちに作動(ICは15秒継続なら起動)⇒**SRV+HPCI方式**へ



# S43変更で「SRV+HPCI方式」に転換？

## BWRにおけるICの変遷(1)

BWR3(1号機)では「IC方式」

2

### 初期のBWRにおけるIC

- 主に過渡事象に伴う原子炉隔離時の原子炉圧力及び水位の制御手段としてBWR2及び初期のBWR3プラントで採用
  - ・ 逃し安全弁(SRV)と異なり原子炉からの蒸気放出を伴わないことから、原子炉水位を維持しながら原子炉圧力を制御可能な手段として採用
  - ・ 国内では敦賀1及び1F1で採用

設置許可及び設置変更許可の経緯

| 申請年月日<br>(申請番号)  | 許可年月日<br>(許可番号)           | 備考                          |
|--|---------------------------|-----------------------------|
| 昭和41年7月1日<br>(原業発第100号)  | 昭和41年12月1日<br>(41原第4591号) | 1号炉設置                       |
| 一部訂正<br>昭和41年10月27日<br>(原業発第26号)<br>昭和41年10月27日<br>(原業発第27号)<br>昭和41年11月10日<br>(原業発第40号)<br>昭和41年11月14日<br>(原業発第44号) |                           |                             |
| 昭和43年11月19日<br>(原業発第130号)  | 昭和44年2月10日<br>(44原第419号)  | 1号原子炉施設の変更<br>(非常用炉心冷却系の変更) |
| 一部訂正<br>昭和44年1月20日<br>(原業発第206号)   | HPCI設置                    |                             |

S43変更で「SRV+HPCI方式」に転換？

### その後のBWRにおけるIC

- 後期のBWR3プラント以降、原子炉隔離時の原子炉圧力及び水位の制御手段はSRVと原子炉隔離時冷却系(RCIC)の組合せに置き換え
    - ・ SRVで原子炉圧力を制御し、RCIC(蒸気駆動のポンプ)による原子炉外からの注水で原子炉水位を制御
- 考えられる背景として、ICに比べ機器サイズ等の面からプラントの出力増加への対応がしやすい等の要因
- BWR4、BWR5を経て現行のABWRに至る設計

◆H14.4完本 原子炉設置変更許可申請書

BWR4(2号機以降)では  
「SRV+RCIC方式」!

# 「IC」方式から「SRV+HPCI」方式への移行理由 (中央制御室共用・操作手順の統一性)

資料Ⅳ－3

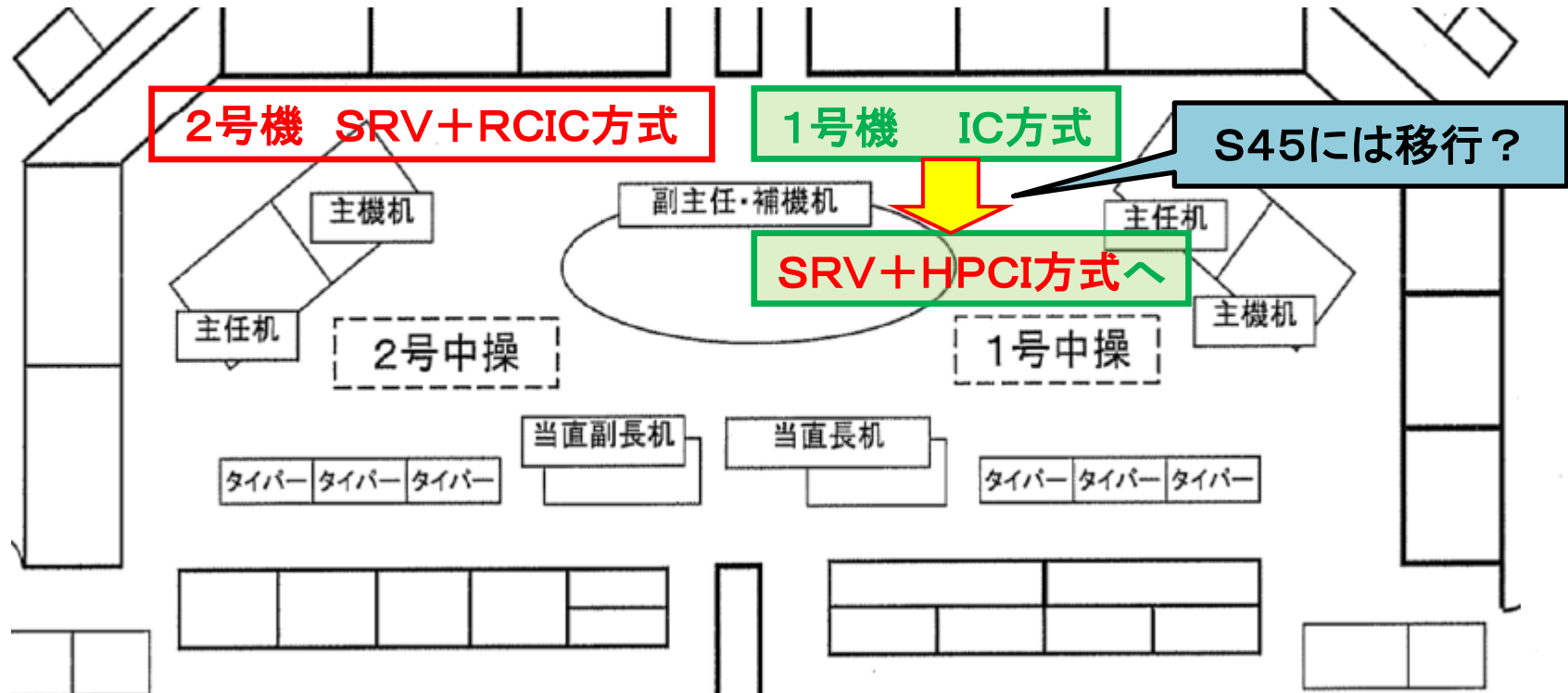
## 混乱発生元凶

## 1/2号中央制御室のレイアウト

(1・2号機担当)

通常運転時には十分でも、重大事故対応は？

|             |              |              |               |               |               |
|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 当直長<br>(1名) | 当直副長<br>(1名) | 当直主任<br>(2名) | 当直副主任<br>(1名) | 主機操作員<br>(2名) | 補機操作員<br>(4名) |
|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|





# 第47回検討会から「IC運転操作」の検討開始 ＜でも、規制委は表層的解釈・追及に終始（自己満足＋東電擁護） ＋東電は規制委の誤解を放置・便乗（真相隠ぺい＋自己保身）＞



## 東京電力福島第一原子力発電所における 事故の分析に係る検討会 第47回会合

令和6年7月22日～



### 1. 非常用復水器(IC)に関する分析

本当に期待できる？

目的: 非常用復水器(IC)に関する事実関係を明らかにし当該設備に対する疑問を解消するとともに、ICを通して事故時対応の教訓を見出す。

実施内容: 下記の点について情報を収集し、議論する。

実は改良型のため？  
(第48回東電資料3-2)

- 
- ①事故時のICの起動確認等について
  - ②ICの事故時運転操作手順書等について
  - ③ICへの水の補給方法について
  - ④IC冷却水の減少や除熱効率について
  - ⑤ICに関する解析について
  - ⑥プラント状態の把握及び組織内での情報伝達について
  - ⑦運転員、事故対処の方針を決める幹部等の設備への理解度や教育訓練について
- 

# 再掲

## 1号機 AOP(事象手順書)

### 第1章 原子炉スクラム

#### 1-1 原子炉スクラム

##### (B) 主蒸気隔離弁閉の場合

#### 4. フローチャート

#### 原子炉スクラム

- ・ A/B系原子炉自動スクラム警報発生
- ・ 全制御棒炉心状態表示器(1)「全挿入」
- ・ システム状態表示「全制御棒全挿入」
- ・ 中性子束減少
- ・ スクラム排出容器I/IIドレン、ベント

- ・ MSIV全閉, SRV作動
- ・ 原子炉水位低下, 圧力変動
- ・ PLRポンプランバック

タービン

原子炉モードスイッチ「SHUT DOWN」位置

PCIS作動, CUW停止, SGTS作動

原子炉水位回復中

原子炉水位安定

SRVによる炉圧制御

H/W水位低下有

HPCI起動

事故前の手順書でも「SRV+HPCI方式」

「SRV+HPCI方式」による水位維持

規制委は気付かず!

正解は?

## 2号機 AOP(事象手順書)

### 第1章 原子炉スクラム

#### 1-1 原子炉スクラム

##### (B) 主蒸気隔離弁閉の場合

#### 4. フローチャート

#### 原子炉スクラム

- ・ A/B系原子炉自動スクラム警報発生
- ・ 全制御棒炉心状態表示ユニット(1)「全挿入」
- ・ システム状態表示「全制御棒全挿入」
- ・ 中性子束減少
- ・ スクラム排出容器A/Bドレン、ベント

- ・ MSIV全閉, SRV作動
- ・ 原子炉水位低下, 圧力変動
- ・ ARI作動
- ・ PLRポンプトリップ

タービン

原子炉モードスイッチ「SHUT DOWN」位置

PCIS作動, CUW停止, SGTS作動

原子炉水位回復中

T/D RFP 2台順次停止

M/D RFP 起動

原子炉水位安定

SRVによる炉圧制御

H/W水位低下有



RCIC起動

「SRV+RCIC方式」による水位維持

# 1号機 減圧・冷却方式の変遷 2 <事故の原因1>

前年に、「SRV+HPCI方式」から再び「IC方式」へ回帰！

## ICの起動の経緯



|                    | 2010年4月以前              | 2010年6月<br>保安規定認可 | 2010年7月<br>事故時運転操<br>作手順書 |
|--------------------|------------------------|-------------------|---------------------------|
| 主蒸気逃がし安全弁<br>動作設定値 | 7.27MPa                | —                 | —                         |
| 原子炉圧力高<br>スクラム設定値  | 7.27MPa                | ⇒ 7.07MPa         | ⇒ 7.07MPa                 |
|                    | 手動制御範囲<br>6.37～7.26MPa |                   | ⇒ 手動制御範囲<br>6.27～7.06MPa  |
| IC設定値(原子炉圧力高)      | 7.27MPa                | ⇒ 7.13MPa         | ⇒ 7.13MPa                 |

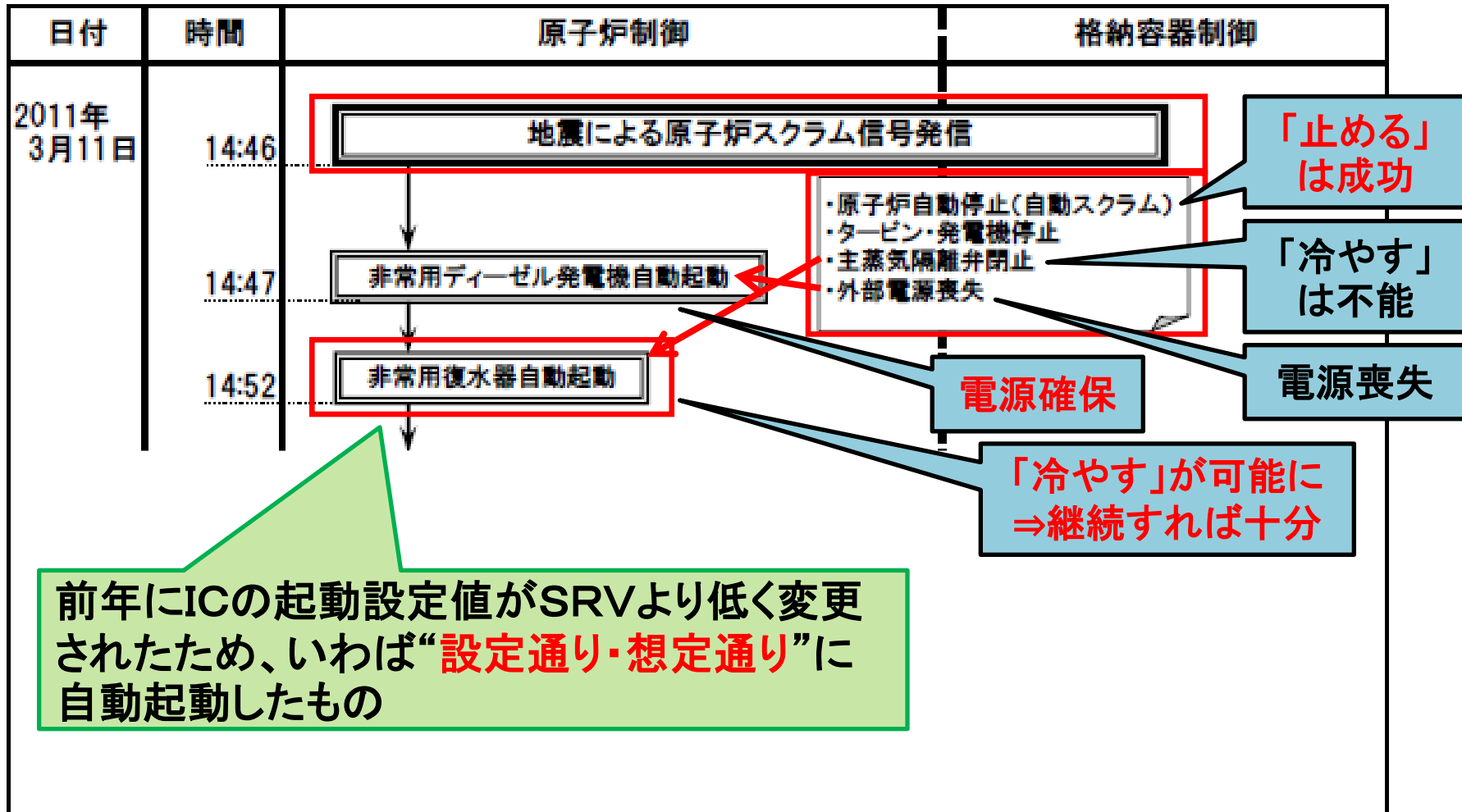
- ・2010年5月26日付けで申請された保安規定変更認可申請書において、原子炉圧力の異常上昇時に逃がし安全弁よりもスクラムが優先して起動するように、原子炉圧力高スクラム設定値を逃がし安全弁動作設定値より低くなるように変更した。
- ・その際、ICについても逃がし安全弁より先に自動起動するように、設定値を引き下げた。

- 14 -

規制委が初めて大々的に指摘

第47回検討会資料2-1

地震直後：各種安全装置が“設定通り”に自動起動  
⇒「止める」「冷やす」が順調に推移！（IC起動も設定通り）



## ICとSRVの作動条件の変遷 2

表 30-2  
1. 1号炉

H16. 6. 25施行

<HPCI設置以降(S43)>  
**SRV+HPCI方式へ**

| 項 目                         | 設 定 値  |
|-----------------------------|--|
| (1) 主蒸気安全弁及び主蒸気逃がし安全弁の安全弁機能 | 8.62MP a [gage] {87.9k g / cm <sup>2</sup> g} 以下※ <sup>2</sup> (1 個)<br>8.51MP a [gage] {86.8k g / cm <sup>2</sup> g} 以下※ <sup>2</sup> (2 個)<br>7.71MP a [gage] {78.7k g / cm <sup>2</sup> g} 以下※ <sup>2</sup> (2 個)<br>7.64MP a [gage] {78.0k g / cm <sup>2</sup> g} 以下※ <sup>2</sup> (2 個) |
| (2) 主蒸気逃がし安全弁の逃がし弁機能        | 7.41MP a [gage] {75.6k g / cm <sup>2</sup> g} 以下 (1 個)<br>7.34MP a [gage] {74.9k g / cm <sup>2</sup> g} 以下 (2 個)<br>7.27MP a [gage] {74.2k g / cm <sup>2</sup> g} 以下 (1 個)   |

H21. 5. 25施行(同値)

|                             | 設 定 値  |
|-----------------------------|--|
| (1) 主蒸気安全弁及び主蒸気逃がし安全弁の安全弁機能 | 8.62MP a [gage] 以下※ <sup>2</sup> (1 個)<br>8.51MP a [gage] 以下※ <sup>2</sup> (2 個)<br>7.71MP a [gage] 以下※ <sup>2</sup> (2 個)<br>7.64MP a [gage] 以下※ <sup>2</sup> (2 個) |
| (2) 主蒸気逃がし安全弁の逃がし弁機能        | 7.41MP a [gage] 以下 (1 個)<br>7.34MP a [gage] 以下 (2 個)<br>7.27MP a [gage] 以下 (1 個)   |

(2) 非常用復水器系計装

表 27-2-5-2

| 要 素                 | 設定値   |
|---------------------|---|
| 1. 原子炉圧力高           | 7.27MP a [gage]<br>{74.2kg/cm <sup>2</sup> g}<br>以下 |
| 2. 非常用復水器系<br>始動タイマ | 15 秒※ <sup>1</sup>                                  |

H16. 6. 25施行

(2) 非常用復水器系計装

表 27-2-5-2

| 要 素                 | 設定値                   |
|---------------------|-----------------------|
| 1. 原子炉圧力高           | 7.13MP a [gage]<br>以下 |
| 2. 非常用復水器系<br>始動タイマ | 15 秒※ <sup>1</sup>    |

再びSRV作動圧よりIC作動圧が低い。  
⇒圧力上昇時にはICが先に作動  
(再び「IC方式」へ回帰)

H22. 7. 1施行

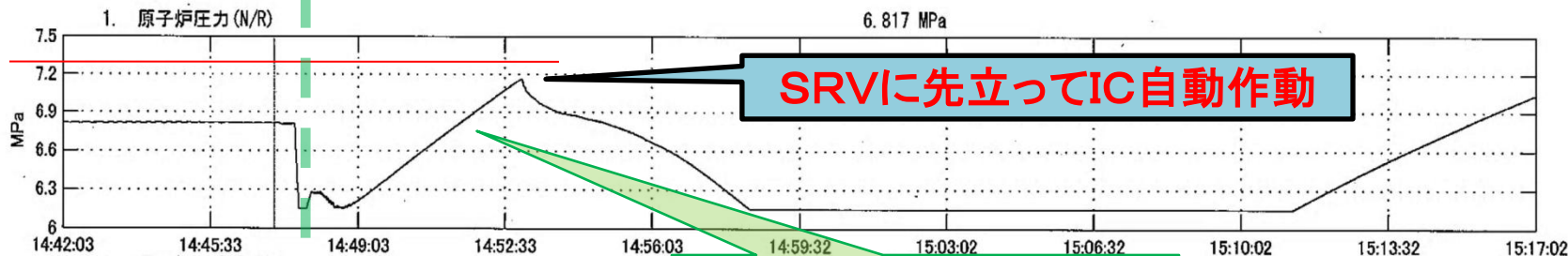


# 地震・スクラム直後の各号機の原子炉圧力変化

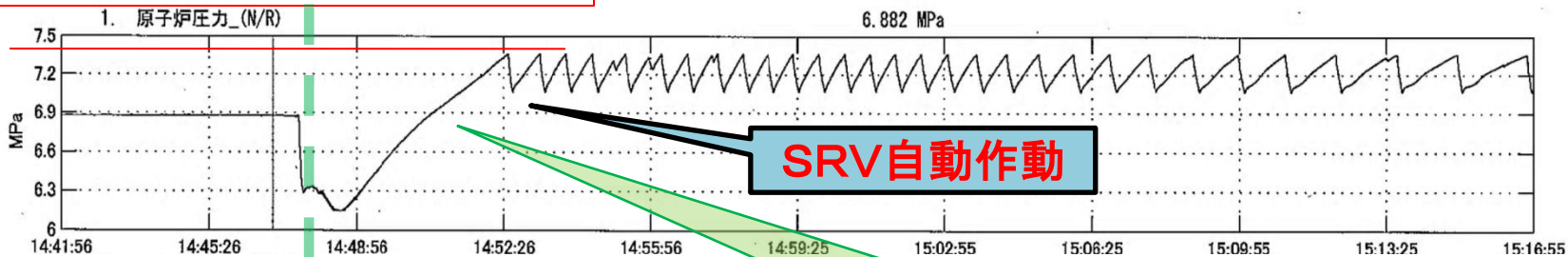
## ◆1号機:SRV最低値 7.27MPa

福島第一原子力発電所 1号機 イベントデータ 時系列データ表示  
データ表示期間 2011年03月11日14時42分03秒～2011年03月11日15時17分02秒  
グループ名称: 1F-1 原子炉圧力 (1)

ファイル名 1F1\_Cy24\_EVF\_DET\_2011\_03\_11\_Fri\_14\_47\_04.dat データ周期 0.01秒  
イベント検出時刻 2011年03月11日14時47分03秒 900 ミリ秒

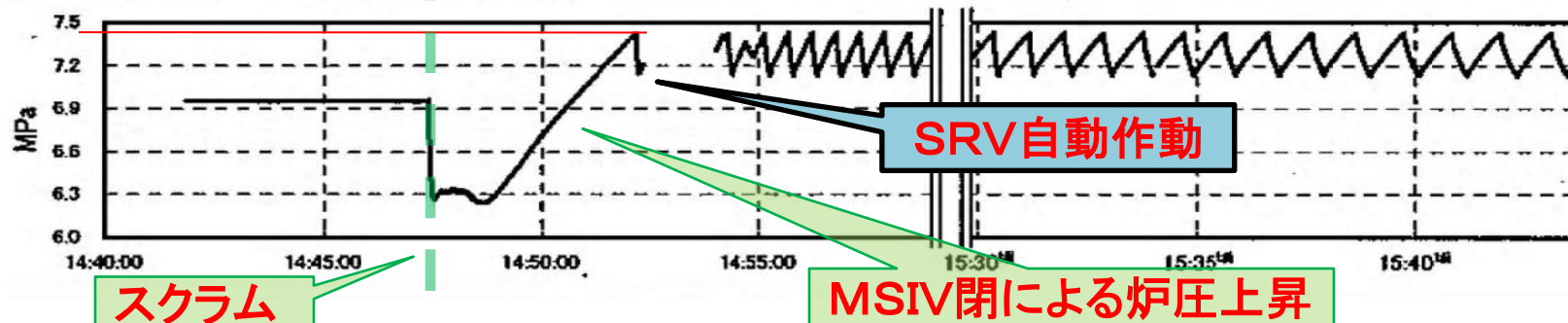


## ◆2号機:SRV最低値 7.44MPa

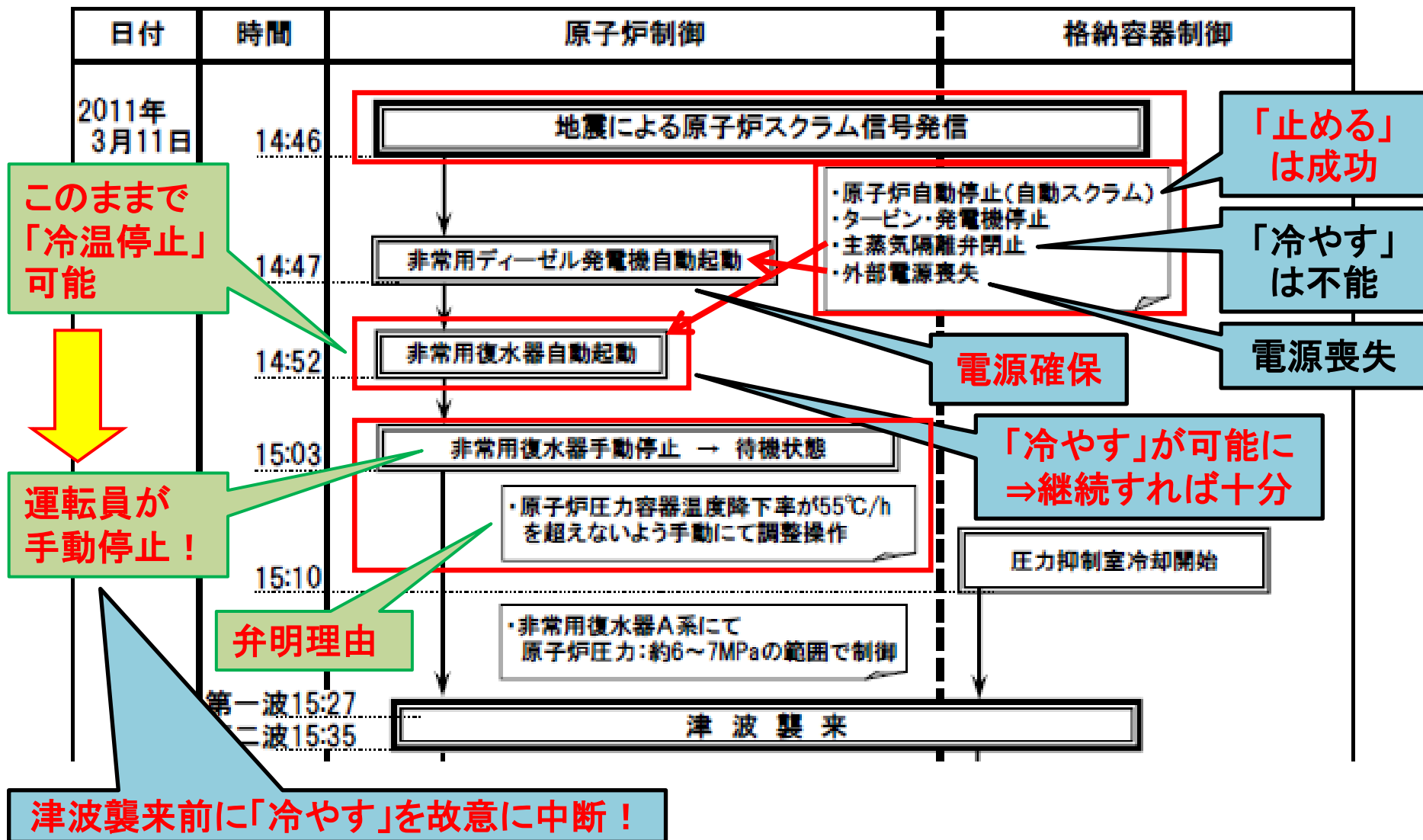


## ◆3号機:SRV最低値 7.44MPa

### 5. アナログPIDA600 原子炉圧力(N/R)



地震直後:「止める」「冷やす」が順調に推移！  
ところが運転員がIC手動停止＝「冷やす」を後回し！





- 1号機は平成23年3月11日14時46分、地震によりスクラム動作し、同47分に制御棒がすべて挿入された。【添付6－1（1）】
- これに伴い平均出力領域モニタ（APRM）の指示値は急減しており、出力低下の正常動作をしていることが確認できる。【添付6－1（2）】
- また、外部電源が喪失したことにより、14時47分に非常用D/G 2台が自動起動しており、その電圧は正常に確立している。【添付6－1（3）】
- 一方、外部電源の喪失に伴って非常用母線の電源を喪失したため、原子炉保護系の電源がなくなり、主蒸気隔離弁が自動閉となった。【添付6－1（4）】

「止める」  
は成功

電源確保

「冷やす」が  
可能に⇒継続  
すれば十分

- 14時52分、非常用復水器が「原子炉圧力高（7.13MPa [gage]）」により自動起動した。これにより、原子炉内の蒸気が冷却され、原子炉圧力は低下した。原子炉圧力の低下が速く、操作手順書で定める原子炉冷却材温度変化率55℃/hを遵守できないと判断し、約10分後の15時03分頃、戻り配管隔離弁（MO-3A、3B（以降、それぞれ3A弁、3B弁という））を一旦「全閉」とし、非常用復水器を停止、原子炉圧力は再び上昇している。なお、他の弁は開状態で、通常の待機状態とした。【添付6－1（8）】

手動停止の  
弁明理由  
: 手順書

非常用復水器の操作については、手順書で原子炉圧力容器への影響緩和の観点から原子炉冷却材温度変化率が55℃/hを超えないよう調整することとしている。実際、非常用復水器の作動時に急激に温度が低下した後、停止操作を行っており、その操作は手順書に則って行われている。

手動停止の  
弁明理由  
: 手順書

＜非常用復水器の地震直後の動作に関する評価＞

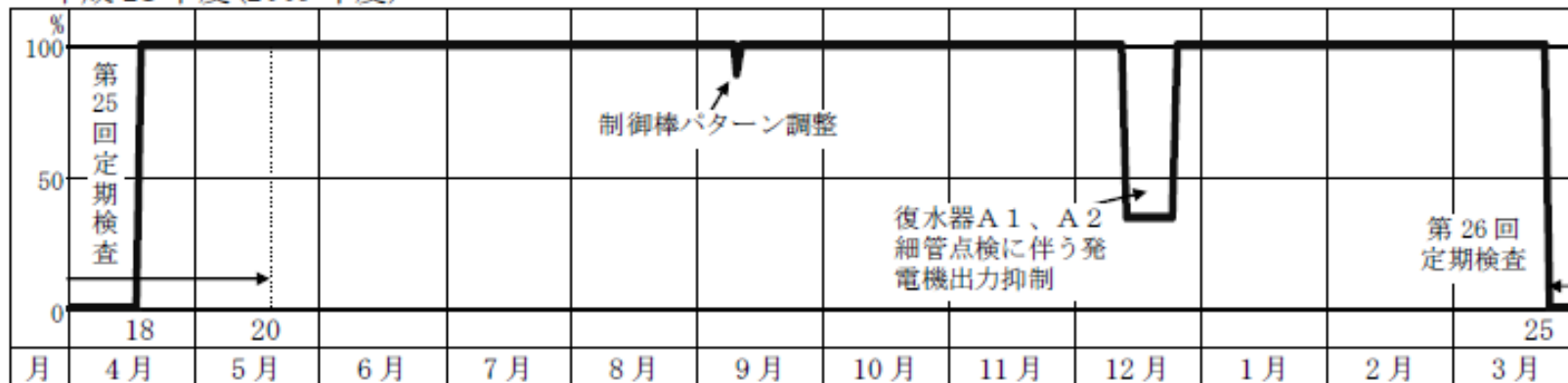
◆東電「最終報告書」本文143頁

「6.2 地震発生直後のプラント状況」で述べた通り、手順書で原子炉圧力容器保護の観点から原子炉冷却材温度降下率が55℃/hを超えないよう調整することとしており、また、手順書に基づき手動で適切な圧力制御を行っていることから、設備・操作ともに問題はなかったと考える。

温度降下率  
の規定目的

# IC作動圧変更の「保安教育(周知・訓練)」なし

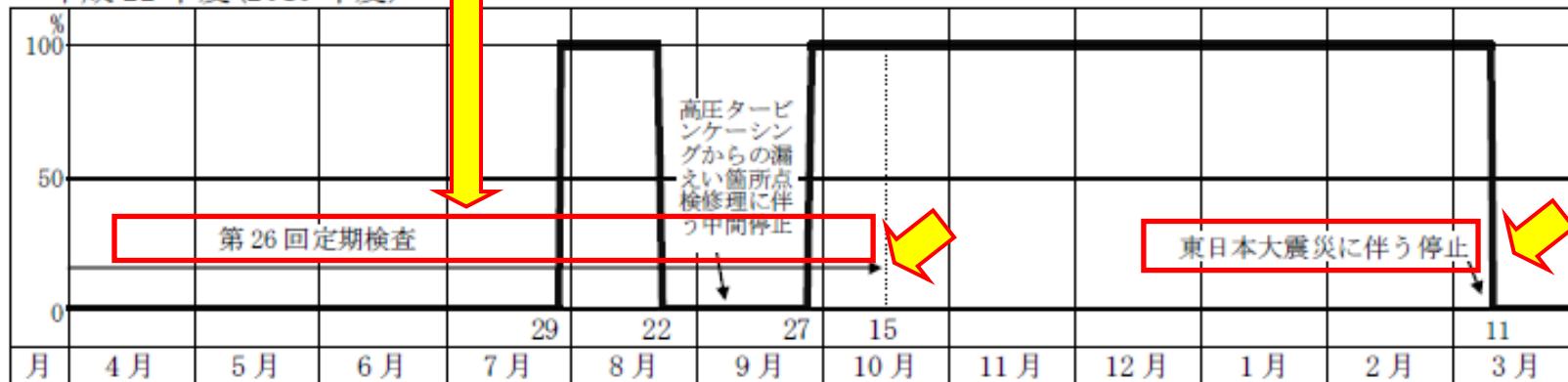
平成 21 年度 (2009 年度)



## 7.1保安規定、7.7手順書での IC 設定変更

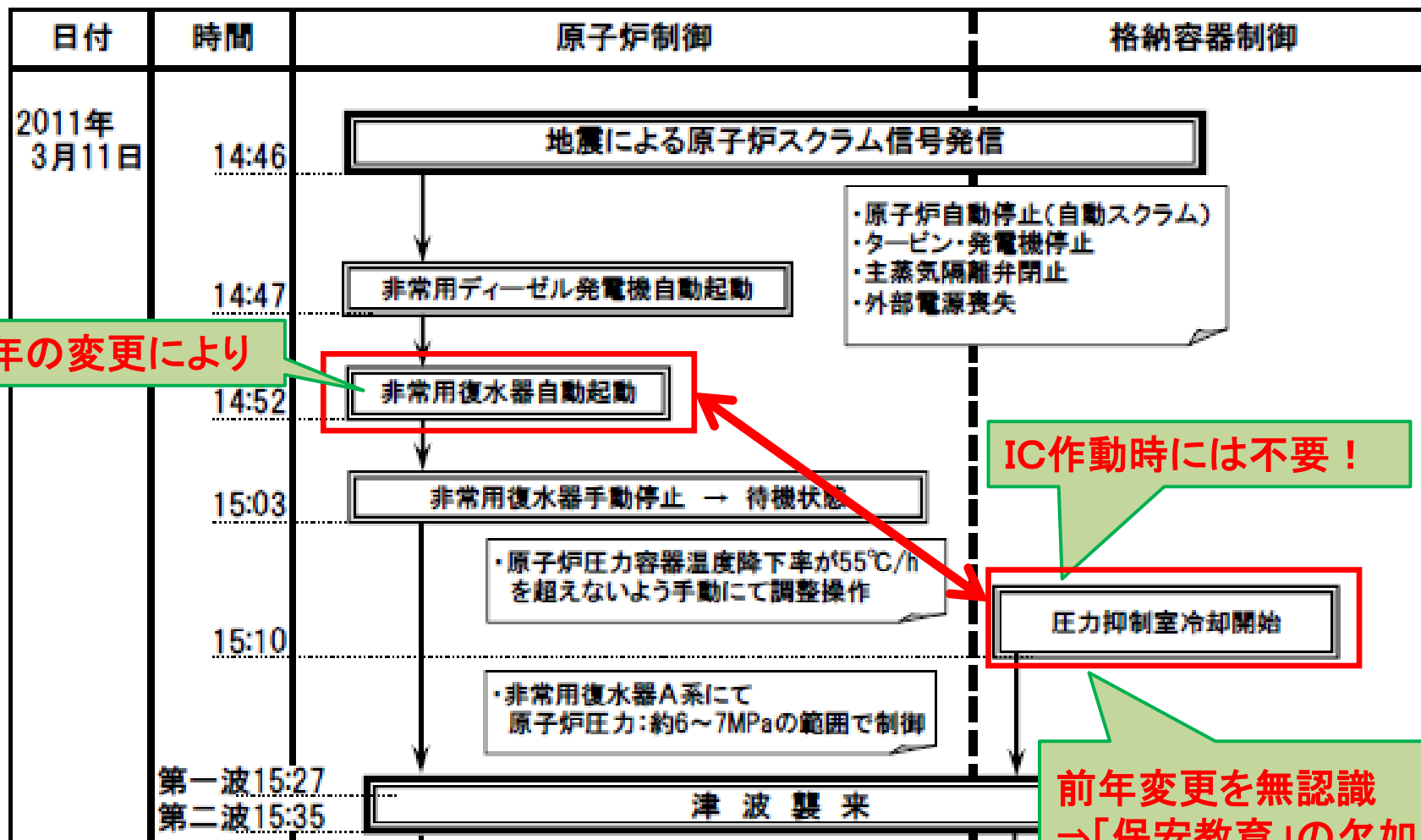
◆「原子力施設運転管理年報」

平成 22 年度 (2010 年度)



東電曰く「運転員に周知」と虚偽説明。でも、実際には「ICの保安教育」を実施せず・先送りして(事象手順書では「SRV+HPCI方式」のまま)、第26回定検を終了させた！！  
 そのため、運転員は“予期せぬ”ICの作動＝炉圧低下に驚き、手動停止。

# 運転操作付記：規制委（や政府事故調）が見逃した 中央操作室共用・当直長1名の弊害（S／P冷却）



さらに、1号機についても、2号機と同様に、外部電源喪失に伴い主蒸気隔離弁が閉となっていたため、当直は、今後、原子炉圧力が上昇してSR弁の開閉によりS/C水温が上昇することに備え、あらかじめS/Cの冷却を行おうと考えた。そこで、同日15時4分から同日15時11分にかけての頃、当直は、1号機についても、原子炉格納容器冷却系（A系、B系）をS/C冷却モードで、手動により順次起動させた。

政府事故調  
はSRV

◆政府事故調「中間報告書」本文編 上:82頁、下:81頁

- 1号機の運転員は、原子炉注水が必要になるまでHPCIをテストライン<sup>2</sup>で運転することを考え、一旦当該ラインを構成したが、原子炉水位は安定しており、ICにより原子炉圧力が制御出来ていたことから、当該ラインを元に戻した。HPCIは、自動起動可能な状態であることを確認し、他の運転操作や監視に専念した。また、今後のHPCIや主蒸気逃がし安全弁の動作に備えて、15:07、15:10に格納容器冷却系2系統を起動し、圧力抑制室の冷却を開始した。

東電はHPCIと  
SRV

SRV作動で炉水減少

- 2号機の運転員は、14:50、原子炉水位を確保するために原子炉隔離時冷却系（以下、「RCIC」）を手動起動した。14:51、原子炉への注水により原子炉水位高で自動停止したことを確認。その後、15:02に手動起動し、15:28に再度原子炉水位高で自動停止。15:39に再度手動起動した。また、1号機同様、15:07に残留熱除去系1系統を起動し、圧力抑制室の冷却を開始した。

実際にSRV＋  
RCIC作動で温  
度が上昇（予  
測）。妥当！

- パラメータも問題なしという報告を受け、当直長は「このまま収束（冷温停止）に持って行ける」と感じていた。

◆東電「最終報告書 別紙2」3頁

# 政府事故調の東電擁護と、保安規定「温度降下率」の目的 1

## (非延性破壊防止と熱疲労低減)

津波到達までの間、当直らが、最終的な冷温停止に向け、まずは、保安規定第 37 条第 1 項、表 37-1 に従い、原子炉冷却材温度変化率 55 °C/h 以下という運転上の制限を順守しながら徐々に原子炉圧力を低下させていこうと考えたとしても不自然ではない<sup>\*98</sup>。

◆政府事故調・最終資料53頁

\*98 かかる保安規定上の運転上の制限については、当時、福島第二原発の各号機においても、その順守に努めようとしており、福島第一原発 1 号機を担当する当直のみが特異な判断をしたとは認められない。

### 当時の保安規定の抜粋

規制委第47回検討会資料2-1 27頁

#### 第4章 運転管理

##### 第3節 運転上の制限

(原子炉冷却材温度及び原子炉冷却材温度変化率)

##### 第37条

原子炉冷却材温度及び原子炉冷却材温度変化率は、表37-1で定める事項を運転上の制限とする。

規制委も政府事故調も“一応”確認

表37-1

| 項目          | 運転上の制限                                     |
|-------------|--|
| 原子炉冷却材温度    | 原子炉圧力容器の非延性破壊防止及び熱疲労低減のために必要な値以上で運用されていること |
| 原子炉冷却材温度変化率 | 55°C/h以下                                   |

温度降下率の規定目的



## 保安規定「第37条：温度降下率」の規定目的 2 (安全性＝脆性(ぜいせい)破壊防止と、財産保護＝熱疲労防止)

「脆性(ぜいせい)破壊」とは、ガラス、チョーク、陶磁器などの脆(もろ)い材料に見られる「比較的小さな力で、パリッと瞬間的に割れる」ような破壊形態である[田中三彦「原発はなぜ危険か」(岩波新書、1990):88頁]。一方、原子炉圧力容器に使用される「鋼材は、ある温度以上でなら延性材料として振舞い、脆性的に破壊することはないが、温度が低下するにつれて徐々に延性が失われ、破壊条件さえととのえば、ついにはガラスのように脆性的に一挙に破壊するようになる」ことが知られており[同:88～91頁]、こと原発においては、「ねばりのある強靱な鋼でできた原子炉圧力容器が時とともに“もろく”なっていく照射脆化という現象」[同:88頁]が起こり、すなわち、圧力容器内で生じる核分裂反応に伴って放出される中性子に圧力容器が照射され続けることで年数が経てば経つほど中性子照射脆化が進行し[同:86頁]、特に1号機のように高経年化した原発では脆性破壊の危険性が一般に高まるのである。

また、原子炉水の急激な加温・冷却により圧力容器の厚い鋼材内外に生じる温度差は、脆性破壊のきっかけにもなる力学的な熱衝撃や、「熱衝撃とまではいかなくとも、そうしたことが何度も繰り返されれば最終的に鋼を損傷する要素になる」熱疲労をもたらすことから、それらを抑制するため、「起動時にかぎらず、通常運転時の冷却材の温度変化の割合は、一時間当たり55度C(55C/Hr)以下に制限されている」のである[同:109頁]。

福島原発事故のような緊急事態においては「ECCS系が自動的に作動し、冷たい水が一挙に炉内に流入することになっている。その場合炉は『急冷』され、容器は熱衝撃を受ける」ことが当然予想されるが、その際には緊急事態への対応が最優先であり、温度降下率規定があったとしても「のんびりとそのような制限値にとらわれているわけにはいかない」こと[同:109頁]、すなわち急冷による熱疲労の蓄積を恐れてその時点で必要とされる冷却などの事故対応操作をためらってはいけないことは明らかである。【「手順書パンフ」より】

# “温度降下率遵守”の実態 2（手動操作時）

別紙1－2 ◎温度降下率計算（15:16～15:36）

手動圧力調整範囲  
7.06～6.27MPa

|       |      | [16]の<br>原子炉圧力<br>(W/R)B | Tetens式変形 $t=237.2 \times \log_{10}(P \times 10000 / 6.11) / (7.5 - \log_{10}(P \times 10000 / 6.11))$ |                    |                          |                     |                           |
|-------|------|--------------------------|--|--------------------|--------------------------|---------------------|---------------------------|
| 時刻    | 経過時間 | 原子炉圧力P<br>(MPa abs)      | 原子炉水温 t<br>(°C)  | 温度降下<br>Δt<br>(全体) | 温度降下率1<br>(全体)<br>(°C/h) | 温度降下<br>Δt<br>(1分毎) | 温度降下率3<br>(1分毎)<br>(°C/h) |
| 15:16 | 0    | 7.03665                  | 280.27   |                    | 開始                       |                     |                           |
| 15:17 | 1    | 6.71445                  | 277.22   | 3.0                | 182.75                   | 3.0                 | 182.75                    |
| 15:18 | 2    | 6.22935                  | 272.42   | 7.8                | 235.35                   | 4.8                 | 287.95                    |
| 15:19 | 3    | 6.07185                  | 270.81   | 9.5                | 189.27                   | 1.6                 | 97.11                     |
| 15:20 | 4    | 6.28470                  | 272.99   |                    |                          | -2.2                |                           |
| 15:21 | 5    | 6.49260                  | 275.06   |                    |                          | -2.1                |                           |
| 15:22 | 6    | 6.67620                  | 276.85   |                    |                          | -1.8                |                           |
| 15:23 | 7    | 6.83640                  | 278.39   |                    | 開始                       | -1.5                |                           |
| 15:24 | 8    | 6.40215                  | 274.16   | 4.2                | 253.43                   | 4.2                 | 253.43                    |
| 15:25 | 9    | 6.13485                  | 271.46   | 6.9                | 207.96                   | 2.7                 | 162.48                    |
| 15:26 | 10   | 6.06960                  | 270.78   | 7.6                | 152.13                   | 0.7                 | 40.47                     |
| 15:27 | 11   | 6.29775                  | 273.12   |                    |                          | -2.3                |                           |
| 15:28 | 12   | 6.49395                  | 275.07   |                    |                          | -2.0                |                           |
| 15:29 | 13   | 6.66270                  | 276.72   |                    |                          | -1.6                |                           |
| 15:30 | 14   | 6.81030                  | 278.14   |                    |                          | -1.4                |                           |
| 15:31 | 15   | 6.94935                  | 279.45   |                    | 開始                       | -1.3                |                           |
| 15:32 | 16   | 6.47865                  | 274.92   | 4.5                | 271.81                   | 4.5                 | 271.81                    |
| 15:33 | 17   | 6.21765                  | 272.30   | 7.1                | 214.48                   | 2.6                 | 157.15                    |
| 15:34 | 18   | 6.02910                  | 270.36   | 9.1                | 181.87                   | 1.9                 | 116.64                    |
| 15:35 | 19   | 6.20550                  | 272.18   |                    |                          | -1.8                |                           |
| 15:36 | 20   | 6.41025                  | 274.24   |                    |                          | -2.1                |                           |

遵守せず！

圧力変動範囲 7.04～6.07MPa

遵守せず！

圧力変動範囲 6.84～6.07MPa

遵守せず！

圧力変動範囲 6.95～6.03MPa

\* 温度降下率1（全体）は、各開始時刻からの全経過時間で温度降下（全体）を割った平均値である。

\* 温度降下率3（1分毎）は、各開始時刻からの1分毎の温度降下を求めたものであり、ある意味“瞬間的”な温度変化の様子を示す。



# 保安規定「第37条：温度降下率」の実態

(原子炉冷却材温度及び原子炉冷却材温度変化率)

◆福島第一 保安規定(2011.3)

## 第37条

原子炉冷却材温度及び原子炉冷却材温度変化率は、表37-1で定める事項を運転上の制限とする。

(2) 当直長は、次の事項を確認する。

- ①原子炉冷却材圧力バウンダリに対する供用中の漏えい又は水圧検査を実施する場合は、原子炉冷却材温度が(1)に定める値以上であることを1時間に1回確認する。
- ②原子炉の状態が起動、高温停止及び冷温停止(65℃以上)において、原子炉冷却材温度変化率が、55℃/h以下であることを1時間に1回確認する。ここで原子炉冷却材温度変化率とは、原子炉冷却材温度の1時間毎の差分をいう。

規制委・政府事故調は「1時間」規定に気付かず？

3. 当直長は、原子炉冷却材温度又は原子炉冷却材温度変化率が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表37-2の措置を講じる。

表37-2

| 条 件   | 要求される措置                            | 完了時間 |
|---|------------------------------------|------|
| A. 供用中の漏えい又は水圧検査において、原子炉冷却材温度が制限値を満足していないと判断した場合                  | A1. 加圧を停止する。                       | 速やかに |
|   | 及び<br>A2. 温度を上昇する又は圧力を低下する操作を開始する。 | 速やかに |
| B. 原子炉の状態が起動、高温停止及び冷温停止(65℃以上)において、原子炉冷却材温度変化率が制限値を満足していないと判断した場合 | B1. 原子炉冷却材温度変化率を制限値以内に復旧する。        | 1時間  |
| C. 条件Bで要求される措置を完了時間内に達成できない場合                                     | C1. 高温停止にする。                       | 24時間 |
|   | 及び<br>C2. 冷温停止にする。                 | 36時間 |

ただし、後述のとおり、そもそもこの規定自体が適用外！

# <参考> 敦賀1 ICの手動操作時の温度降下率

敦賀1 作動時

①H15. 12. 19

手動圧力変動範囲  
6. 88~6. 40MPa  
6. 82~6. 39MPa  
6. 87~6. 41MPa  
6. 90~6. 39MPa

自動作動圧力  
7. 23MPa  
(SRVは7. 37)

手動圧力調整範囲  
6. 86~6. 37MPa

遵守不能！

②H16. 6. 8

7. 11~6. 37MPa  
6. 76~6. 37MPa  
6. 88~6. 41MPa  
6. 80~6. 31MPa  
6. 86~6. 30MPa

遵守不能！

| 分:読み<br><作動直近基準> | 圧力:読み<br>(kg/cm <sup>2</sup> g) | 圧力<br>(MPa) | 温度 T<br>(°C) | 温度降下率<br>(°C/hに換算) |
|------------------|---------------------------------|-------------|--------------|--------------------|
| 0                | 70                              | 6.860       | 278.6        |                    |
| 0.3              | 70.2                            | 6.880       | 278.8        | -37.1              |
| 2.75             | 65.3                            | 6.399       | 274.1        | 114.1              |
| 5.8              | 69.6                            | 6.821       | 278.2        | -80.7              |
| 8.4              | 65.2                            | 6.390       | 274.0        | 96.9               |
| 12.8             | 70.1                            | 6.870       | 278.7        | -63.6              |
| 15.5             | 65.4                            | 6.409       | 274.2        | 99.3               |
| 20.5             | 70                              | 6.860       | 278.6        | -52.5              |
| 24               | 64                              | 6.272       | 272.9        | 98.7               |
| 36.2             | 70.4                            | 6.899       | 279.0        | -30.1              |
| 40               | 65.2                            | 6.390       | 274.0        | 78.1               |

欠落

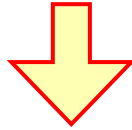
| 分:読み<br><作動直近基準> | 圧力:読み<br>(kg/cm <sup>2</sup> g) | 圧力<br>(MPa) | 温度 T<br>(°C) | 温度降下率<br>(°C/hに換算) |
|------------------|---------------------------------|-------------|--------------|--------------------|
| 0                | 72                              | 7.056       | 280.4        |                    |
| 0.4              | 72.5                            | 7.105       | 280.9        | -68.0              |
| 4.5              | 65                              | 6.370       | 273.8        | 103.3              |
| 7.75             | 69                              | 6.762       | 277.7        | -70.8              |
| 10.2             | 65                              | 6.370       | 273.8        | 93.9               |
| 15.9             | 70.2                            | 6.880       | 278.8        | -52.1              |
| 18.9             | 65.4                            | 6.409       | 274.2        | 91.3               |
| 24.5             | 69.4                            | 6.801       | 278.1        | -40.9              |
| 28.5             | 64.4                            | 6.311       | 273.3        | 72.0               |
| 36.2             | 70                              | 6.860       | 278.6        | -41.8              |
| 40.9             | 64.3                            | 6.301       | 273.2        | 69.7               |

◆日本原電「敦賀1 作動実績」(2011. 11. 18) より算出

# 付) 1号機で「IC作動実績あり」が判明！(2015.1.8) でも、これまでなぜ公表しなかった？

## ◆委員からの疑問点等

⑩ 吉田調書平成23年7月22日聴取の16ページに、「平成3年頃ICが起動したと聞いている」とある。この時の記録を開示し、これがどう継承されたのか示すべき。また、実際に動作を見た運転員はいるのか。



## ◆東電の説明

吉田調書平成23年8月8日/9日聴取の中で、(事故時の状況とその対応について2の22ページ)では、「ICを使ったと聞いている」と記載されていますが、(事故時の状況とその対応について4の57ページ)では、「ICはそのとき動かししていない」と記載されており、自ら該当部分を訂正しております。

なお、過去の記録を遡って調べたところ、平成4年6月29日、1号機原子炉起動中に発生した原子炉圧力高による原子炉自動停止事象の際に、ごく短時間ICが起動しました。しかしごく短時間の起動のため、ICは蒸気を噴出するまでには至らなかったと考えられます。【別紙Ⅲ-2-⑩参照】

◆東電「新潟県 課題別2・資料1:論点の整理」(2015. 1. 8)16頁

東電はなぜこの「重大な事実」を公表してこなかったのか？(その後も言及せず)

原子炉圧力高、SRVの開閉圧、ICの作動圧の関係は要検討！  
(なぜICはSRV閉後に起動？)

# ICの手動停止理由＝“温度降下率遵守”は**適用外**！

## 第4節 異常時の措置

### ◆福島第一 保安規定(2011.3)

(異常発生時の基本的な対応)

#### 第76条

当直長は、次の各号に示す場合、当該号炉を所管する運転管理部長に報告する。

(1) 原子炉の自動スクラム信号が発信した場合※<sup>1</sup>

(2) 原子炉が自動スクラムすべき事態が発生したと判断される場合にもかかわらず自動スクラム信号が発信しない場合

(3) 原子炉を手動スクラムした場合※<sup>1</sup>

平成20年6月26日施行

(異常時の措置)

#### 第77条

当直長は、第76条第1項の異常が発生した場合は、異常の状況、機器の動作状況等を確認するとともに、原因の除去、拡大防止のために必要な措置を講じる。

2. 当直長は、前項の必要な措置を講じるにあたっては、添付1に示す「原子炉がスクラムした場合の運転操作基準」に従って実施する。

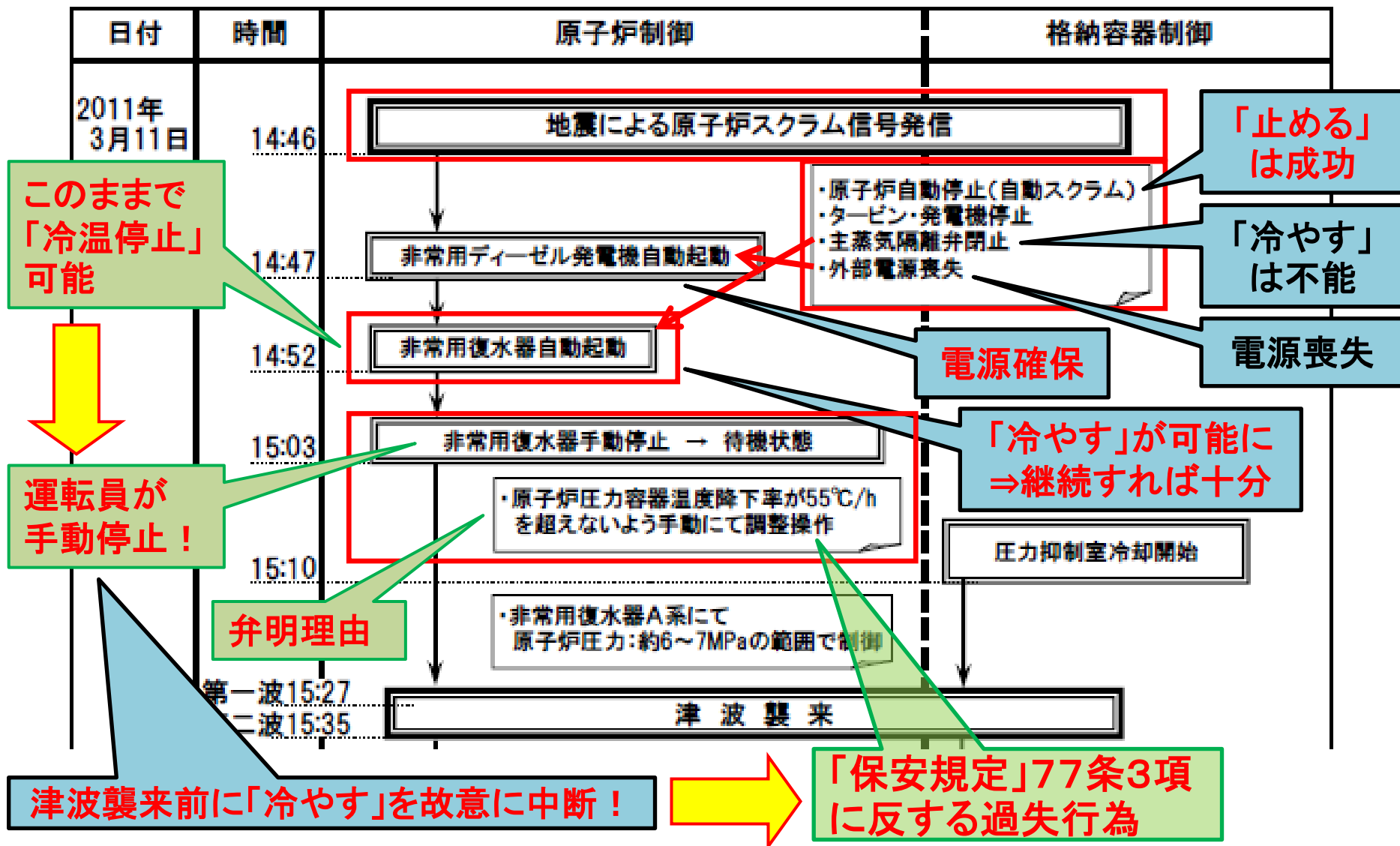
3. 第76条第1項の異常が発生してから当直長が異常の収束を判断するまでの期間は、第3節運転上の制限は適用されない。

4. 当直長は、第3項の判断を行うにあたって、主任技術者の確認を得る。

他のBWR原発でも  
同様の規定



**再掲** 地震直後:「止める」「冷やす」が順調に推移！  
ところが運転員がIC手動停止＝「冷やす」を後回し！



# ◆原子炉等規制法(事故前)の「保安規定」(第37条第4・5項)等

## 実用炉規則

## 東電に遵守義務+国に検査義務

(保安規定)

第三十七条 原子炉設置者は、主務省令で定めるところにより、保安規定(原子炉の運転に関する保安教育についての規定を含む。以下この条において同じ。)を定め、原子炉の運転開始前に、主務大臣の認可を受けなければならない。これを変更しようとするときも、同様とする。

2 主務大臣は、保安規定が核燃料物質、核燃料物質によつて汚染された物又は原子炉による災害の防止のため必要があると認めるときは、前項の認可をしてはならない。

3 主務大臣は、核燃料物質、核燃料物質によつて汚染された物又は原子炉による災害の防止のため必要があると認めるときは、原子炉設置者に対し、保安規定の変更を命ずることができる。

4 原子炉設置者及びその従業者は、保安規定を守らなければならない。

5 原子炉設置者は、主務省令で定めるところにより、前項の規定の遵守の状況について、主務大臣が定期に行う検査を受けなければならない。

(保安規定の遵守状況の検査)

第十六条の二 法第三十七条第五項の規定によ

る検査は、毎年四回行うものとする。ただし、法第四十三条の三の二第二項の認可を受けた原子炉施設に係る検査にあつては、廃止措置の実施状況に応じ、毎年四回以内行うものとする。

30 原子炉等規制法第37条第5項において規定されているとおり、原子炉設置者は、保安規定の遵守状況について、主務大臣が定期に行う検査を受けることが義務付けられており、この定期に行う検査が保安検査である。保安検査については、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第16条の2第1項及び第2項において、検査を実施する時期が定められているが、検査の方法については、原子力保安検査官及び原子力防災専門官執務要領(保安院内規)に規定されている。原子力保安検査官及

# ◆炉規法・実用炉規則(事故前)の「手順書」の位置付け

保安のための必要な措置である作業手順書等にも遵守義務

保安規定の遵守義務違反時は設置許可取り消し・運転停止

## 実用炉規則

### (作業手順書等の遵守)

第七条の四 法第三十五条第一項の規定により、原子炉設置者は、保安規定に基づき要領書、作業手順書その他保安に関する文書（以下「作業手順書等」という。）を定め、これらを遵守しなければならない。

早一九経産令五四・追加、平二〇経産令六  
○・一部改正)

（保安及び特定核燃料物質の防護のために講ずべき措置）  
第三十五条 原子炉設置者及び外国原子力船運航者は、次の事項について、主務省令（外国原子力船運航者にあつては、国土交通省令）で定めるところにより、保安のために必要な措置を講じなければならない。  
一 原子炉施設の保全  
二 原子炉の運転

四 第三十七条第一項若しくは第四項の規定に違反し、又は同条第三項の規定による命令に違反したとき。

2 主務大臣は、原子炉設置者が次の各号のいずれかに該当するときは、第二十三条第一項の許可を取り消し、又は一年以内の期間を定めて原子炉の運転の停止を命ずることができる。

第三十三条  
（許可の取消し等）

### (4) 改正案第7条の4関係

保安をより確実に確保させるため、要領書、作業手順書等保安に関するすべての文書（以下「作業手順書等」という。）について、保安規定に基づいてこれらを定め、かつ、これらを遵守することを原子炉設置者に義務付けることとする。

◆第27回原子力委員会資料2-4



## 当直長・当直副長

## 所員への保安教育実施方針(運転員)

| 保安教育の内容                 |                    |                     | 内 容  | 対象者※1       |                        |       |
|-------------------------|--------------------|---------------------|--|-------------|------------------------|-------|
| 中分類                     | 小分類<br>(項目)        | 細目                  |  | 当直長<br>当直副長 | 当直主任<br>当直副主任<br>主機操作員 | 補機操作員 |
| 関係法令及び保安規定の遵守に関する<br>こと | 原子炉施設保安規定          |                     | 保安規定(規則、品質保証、体制及び評価、保安教育、記録及び報告に関する規則)の概要、並びに関係法令及び保安規定の遵守に関する<br>こと | ◎           | ◎                      | ◎     |
|                         |                    |                     | 保安に関する各組織及び各職務の具体的な役割と職務すべき記録  | ◎           | ×                      | ×     |
|                         | 運転管理Ⅰ              | 運転上の進捗についての概要       |  | ◎           | ◎                      | ◎     |
|                         |                    | 運転上の留意事項の概要         |  | ◎           | ◎                      | ◎     |
|                         |                    | 運転上の制限の概要           |  | ◎           | ◎                      | ◎     |
|                         |                    | 異常時の措置の概要           |  | ◎           | ◎                      | ◎     |
|                         | 原子炉管理(臨界管理等を含む)-運転 | 炉心温度、原子炉反応の監視(臨界管理) |  | ◎           | ◎                      | ◎     |
|                         |                    | 定常運転の範囲と監視項目        |  | ◎           | ◎                      | ◎     |
|                         | 監視点検・定例試験Ⅰ         | 定例試験の内容と概要          |  | ◎           | ◎                      | ◎     |
|                         |                    | 原子炉の起動停止の概要         |  | ◎           | ◎                      | ◎     |
|                         | 異常時対応<br>(現場機器対応)  | 各設備の運転操作の概要(異常操作)   |  | ◎           | ◎                      | ◎     |
|                         |                    | 警報発生時の対応(異常操作)      |  | ◎           | ◎                      | ◎     |

## 実施時期及び教育時間

## 「保安教育」の実態

<当直長, 当直副長, 当直主任, 当直副主任, 主機操作員, 補機操作員>  
3年間で30時間以上※3  
※4(下記※4と同枠内)

<廃棄物処理設備の業務に関わる者>  
3年間で24時間以上※3  
※4(下記※4と同枠内)

<燃料取替の業務に関わる者>  
3年間で3時間以上※3  
※4(下記※4と同枠内)

重要変更でも速やかに  
「保安教育」しなくて済む  
規定・先送り可能

福島第一原発「保安規定」

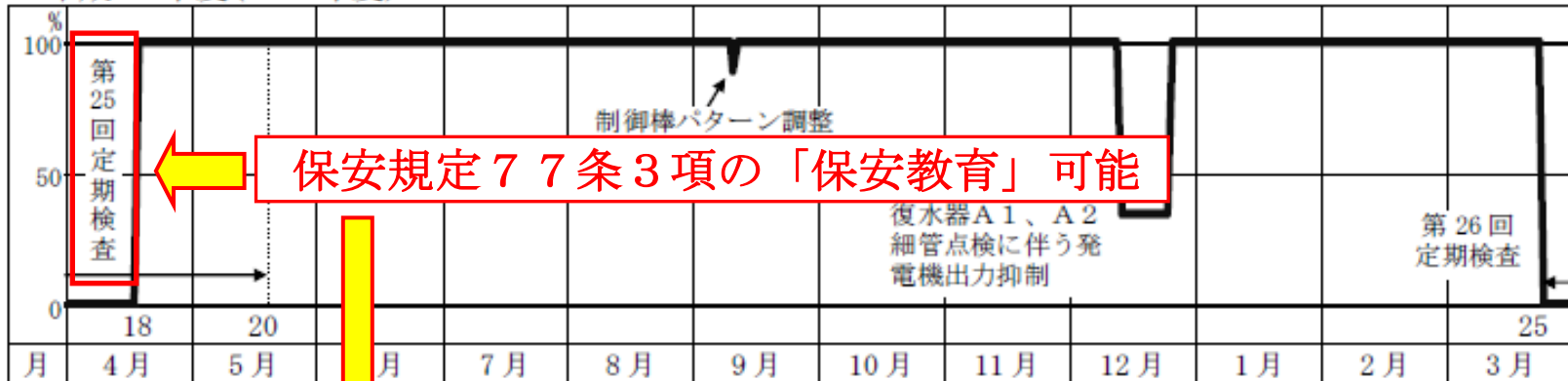
保安規定77条3項を含むはず

|                     |                           |   |
|---------------------|---------------------------|---|
| 異常時対応<br>(中央操作室内対応) | 原子炉の起動停止に関する操作と監視項目       | ◎ |
|                     | 各設備の運転操作と監視項目             |   |
|                     | 警報発生時の対応操作(中央操作室)         |   |
|                     | 異常時操作の対応(中央操作室)           |   |
| 運転管理Ⅲ               | 運転上の留意事項の根拠と制限を満足しない場合の措置 | ◎ |
|                     | 制限及び制限を満足しない場合の措置の根拠と運用   |   |
|                     | 異常時の措置を実施する際のガイドラインの根拠    |   |
| 異常時対応<br>(指揮, 状況判断) | 異常時操作の対応(判断・指揮命令含む)       | ◎ |
|                     | 警報発生時の監視の項目               |   |

再掲

# IC作動圧変更の「保安教育(周知・訓練)」なし ＋保安規定77条3項の「保安教育」すらなし

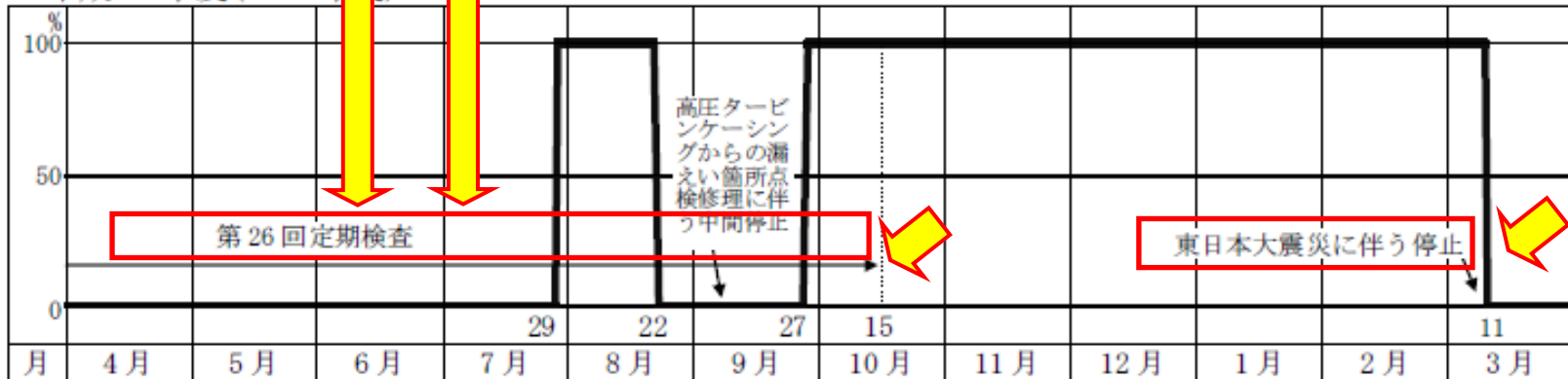
平成 21 年度 (2009 年度)



## 7.1保安規定、7.7手順書での IC 設定変更

◆「原子力施設運転管理年報」

平成 22 年度 (2010 年度)



東電曰く「運転員に周知」と虚偽説明。でも、実際には「ICの保安教育」を実施せず・先送りして(事象手順書では「SRV+HPCI方式」のまま)、第26回定検を終了させた！！  
そのため、運転員は“予期せぬ”ICの作動＝炉圧低下に驚き、手動停止。  
さらに、「保安規定77条3項」についても「保安教育」せず(第25, 26回定検)。

## 意見2-3(抜粋)

「手順書の整備、運転員への伝達及び教育訓練等を行う必要がある」との教訓は、具体性に欠ける一般論でしかなく、それは、検討会での手順書類や保安教育についての実態調査・検証が不十分なことの証左です。

そして、保安規定第118条では、運転員への保安教育(実施時期・実施時間)は「3年間で30時間以上」とされているだけで、保安規定・手順書などの重要な変更があった場合、どの程度の期間内にどのような内容・方法で教育訓練等を行なうべきなのか、具体的に規定されていません。そのため、東電が、保安規定の同条項を根拠に、前年の変更等の教育訓練等を速やかに実施しなくても保安規定上は特に問題ないと意図的に先送りしたため、事故時に1号機運転員が前年の変更等を全く知らなかったという可能性が、十分に考えられます。

以上のとおり、前年の変更等や保安規定第77条等についての東電の保安教育の実態調査を行った上で、調査結果に基づき「運転員への伝達及び教育訓練等を」具体的にどのように「行う必要がある」のかを教訓化して、現行の事業者の保安教育(とりわけ実施時期・頻度・対象者など)のあり方を全面的に見直し、一方、国も、現行の規制検査のあり方を全面的に見直す必要があります。

不備を認めれば、福島原発事故の共同責任を問われるため！

## 規制委の考え方

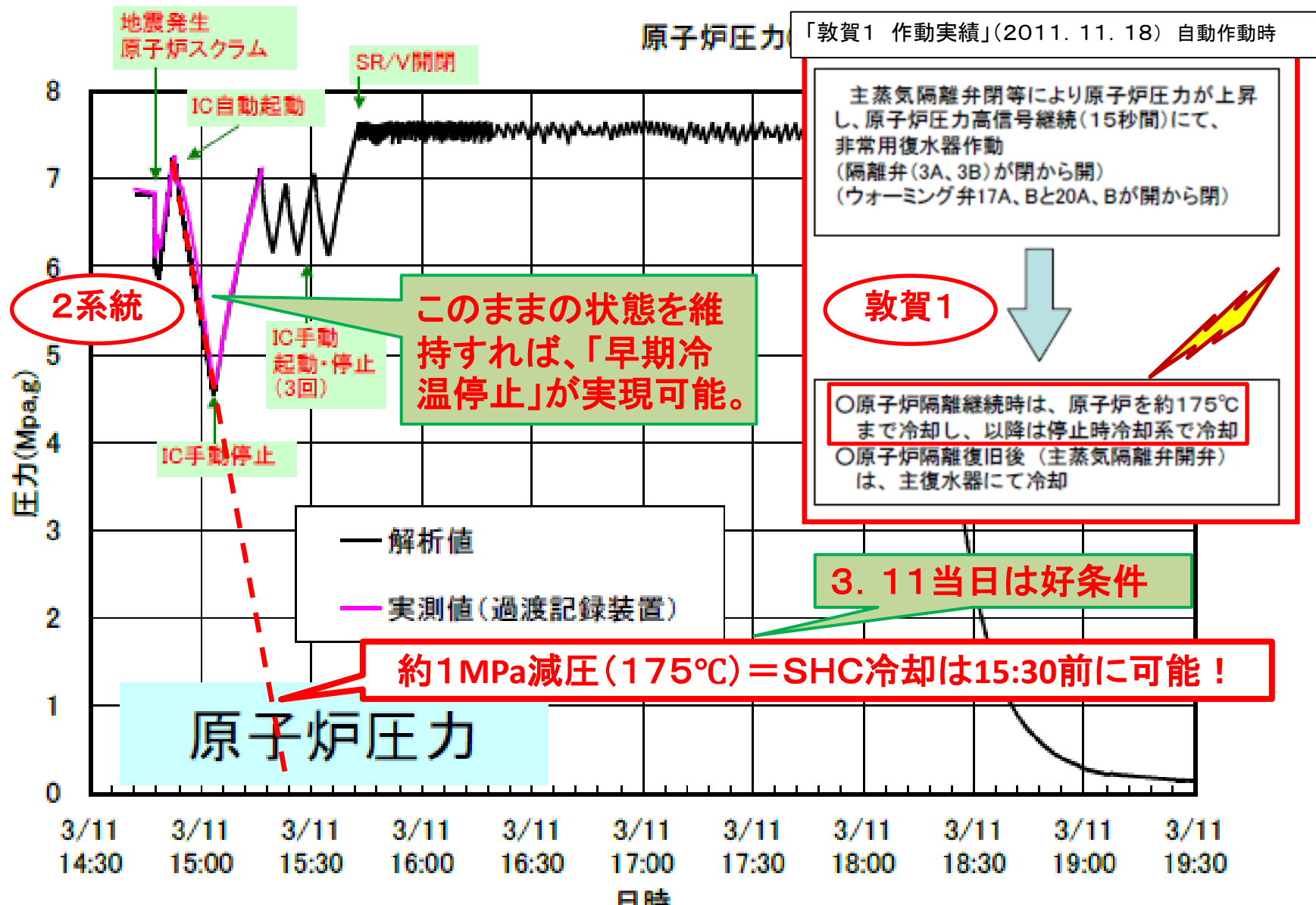
新規制基準では、東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、地震や津波への対策の強化に加え、重大事故等が発生した場合の十分な対策を要求しています。さらに、想定を超える大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムが発生し発電用原子炉施設に大規模な損壊が発生した場合でも対処できるよう設備を整備するとともに、関連する手順書、体制の整備を行うよう要求しています。御指摘の自然災害や事故時における運転員等の対応については、既に規制に反映されており、事業者において、緊急時等の訓練を実施し、評価することで改善に取り組んでいくこととなっており、その実施状況については、原子力規制検査において、確認しています。また、検査についても、旧制度での保安検査等は見直され、令和2年4月より始まった原子力規制検査を通じて、保安教育の実施状況を含めた保安活動について、適切に実施されているかを監視しています。

なお、事故分析検討会においては、確認した事実に基づき、調査・分析を行っており、その範囲を結果として中間取りまとめとしております。

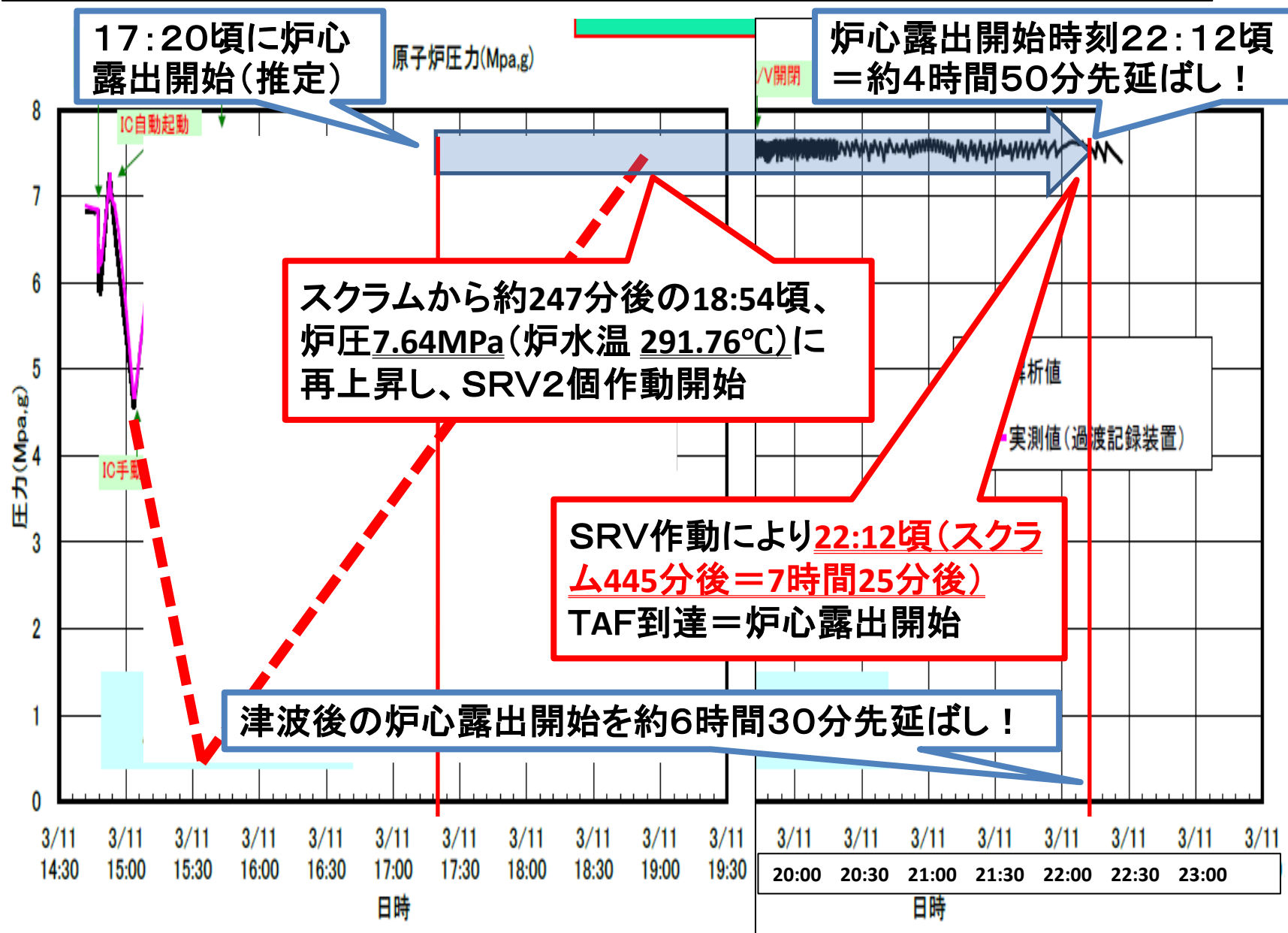
国は「保安教育・規制検査」(ソフト面での安全確保)の改正・教訓化の意思なし



# JNES解析 【2】ケース2A(継続作動推測を加筆)



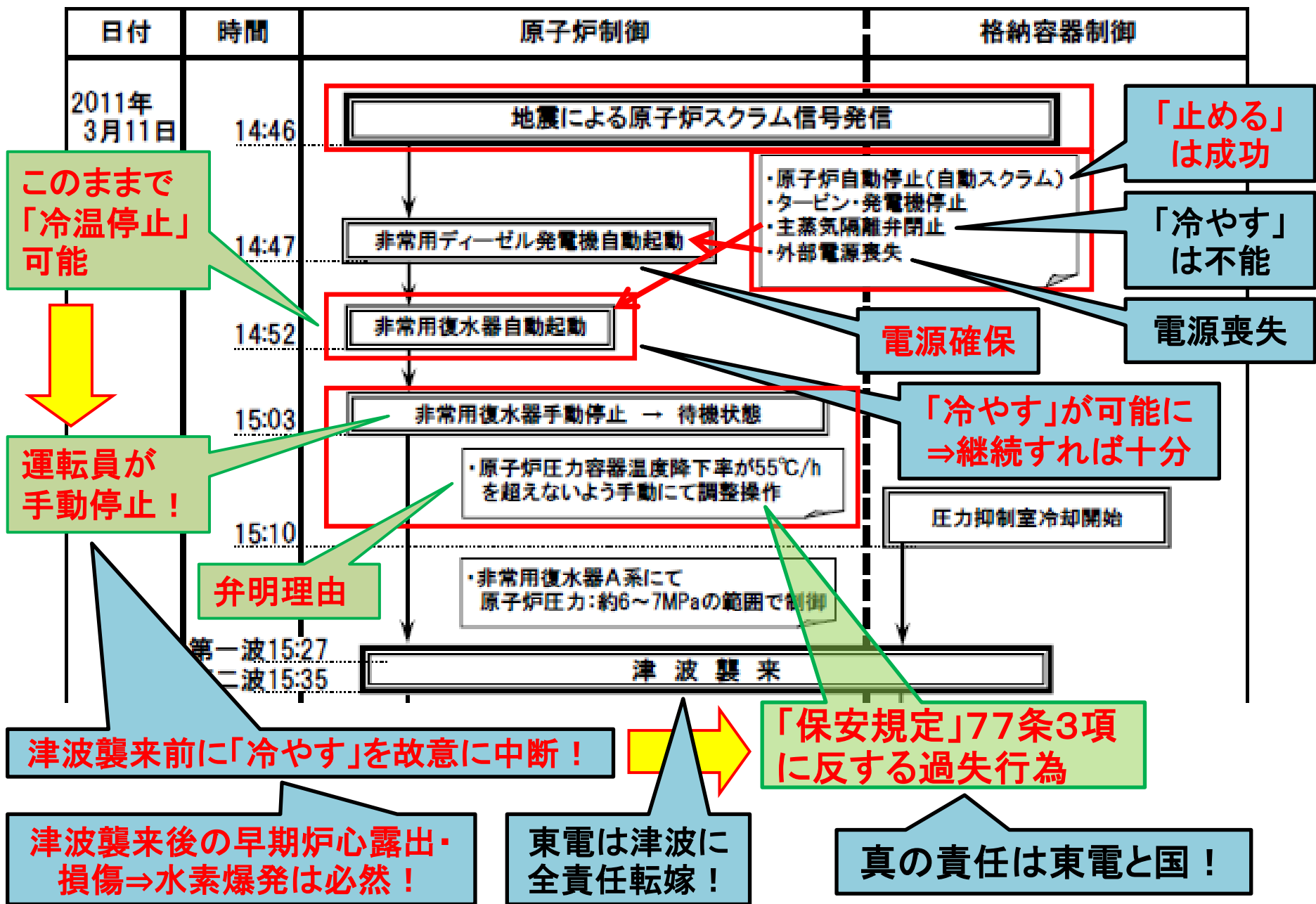
# JNES解析 初期3時間(横半分縮小+右コピー)





## ④ 定量的解析のまとめ

- 地震直後、‘前年の保安規定変更通り’に自動起動したICを、運転員が‘保安規定第77条3項を遵守して’継続作動(減圧除熱)させていれば＝手動停止(冷却中断)させていなければ、**津波が襲来し全電源が喪失しても**(＝その時点でICやHPCIが使用不能となっても)、津波前の減圧除熱による“貯金”と、その後‘設計通り’に作動するSRV(安全弁機能)の減圧除熱により、**「炉心露出・損傷開始」までに5～6時間もの“時間的余裕”が確保できたものと推察される。**
  - ＜付言すれば、運転員・現地対策本部が、‘前年の保安規定変更’により作動し易くなったICについて再学習し、**IC不作動＝「ブタの鼻」からの蒸気噴出無し**を正しく認識し、実際の津波襲来後、直ちに「冷やす」ための代替冷却・注水に向けた事故対応(DDFPや直流バッテリー等の準備)を始めていれば、上記の“時間的余裕”に鑑み、早期の「炉心露出・損傷＝事故の悪化・拡大」を防げた可能性も高い。＞
  - （東電が、津波後に“時間的余裕”があったとしても‘事故防止できなかった(結果回避不可能)’と“反論”するならば、東電には‘最初から原発を運転する資格・技術力がなかった’ということ。それは、柏崎刈羽原発の再稼働についても言えること！)
- ＜＊内藤正則氏のプログラム「サンプソン」(『福島第一原発1号機冷却「失敗の本質」』(2017講談社現代新書)等に記載あり)で解析すれば、正確な結果が得られるはず・・(とNスペ『メルトダウン』取材班に連絡しましたが、残念ながら未だ返答なし)。＞



# 新潟県での東電の虚偽説明 ＝徹底した「地震手順書」隠し



EOPから  
AOPへ

これを無視

①からEOP  
へ移行

AOP途中で津波

AOP  
MSIV 開or閉

・反応度制御  
・水位確保  
・減圧冷却  
・格納容器制御  
・不測事態

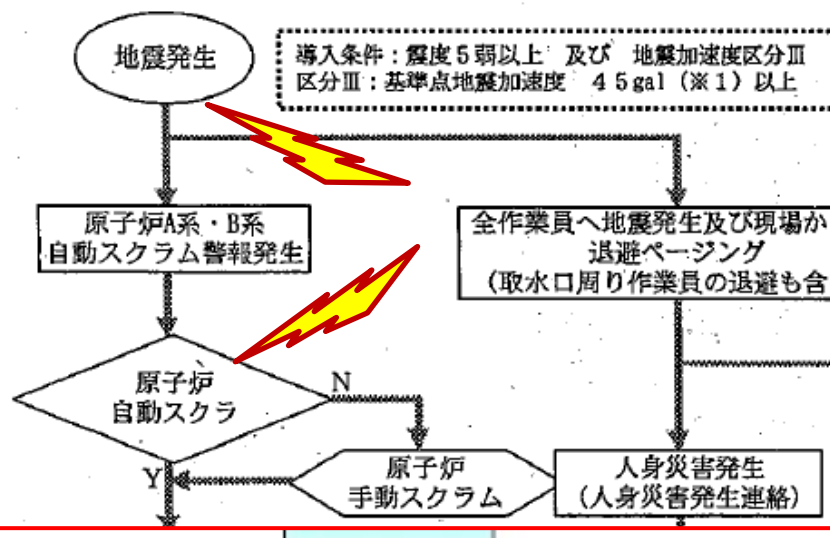
※ X

冷温停止

SOP

## 第22章 自然災害事故 22-1 大規模地震発生の場合

一般 取扱注意 社内関係者限り 第一運転管理



※ — 福島第一原子力発電所事故時の状況

- ・地震発生から津波襲来まで：EOP「RCスクラム」及びAOP「MSIV 閉」に従い対応
- ・津波襲来に伴う全電源喪失後：事故時運転操作手順書がそのまま適用できる状況ではなくなったため、事故時運転操作手順書や設備図書などを参照した上で、現場で操作可能な設備・手順を活用

# 1号機地震手順書の“ケアレスミス＝コピペのまま”！

NM-51-5・1F-F1-005-1 **1号機** 事故時運転操作手順書（事象ベース）

2010年 2月11日（103）

## 第22章 自然災害事故

### 22-1 大規模地震発生

(13) プラント状況の把握に努め、必要な処置を取る。

- a. 地震により送電系統が異常となり外部電源が喪失（所内全停）した場合は、循環水ポンプ停止により復水器真空度が急速に悪化するのでMSIVを閉止し、その後、復水器の真空破壊を行う。

原子炉の崩壊熱はECCS系の運転状態を確認後、S/R弁によりS/Pへ導き、RHR S/P冷却モードにて除去する。また、原子炉水位は給復水系の電源がないため、HPCIにより注水する。

NM-51-5・1F-F1-005-1 **1号機** 事故時運転操作手順書（事象ベース）

2010年 2月11日（103）

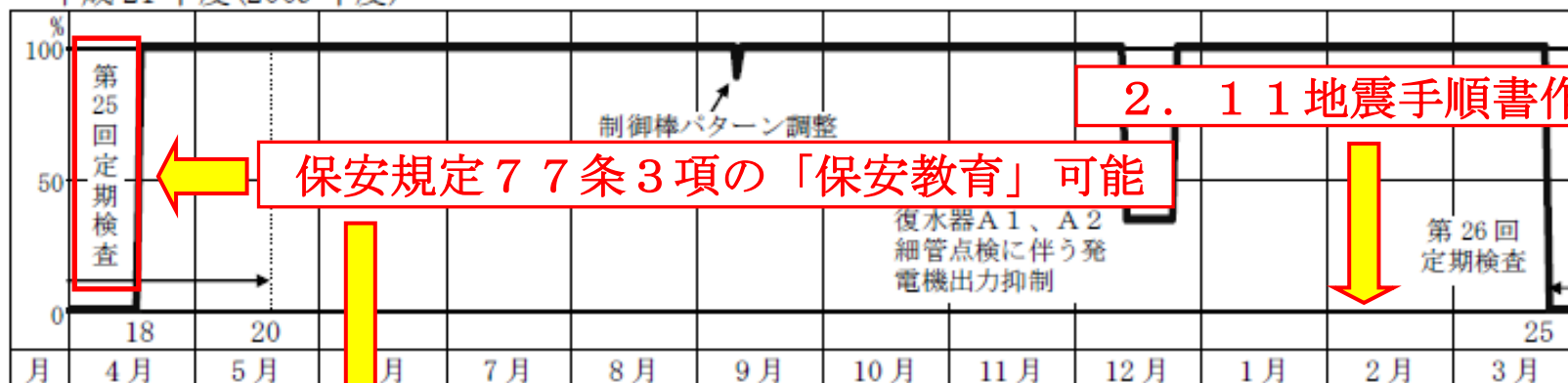
2号機と同じ記載

| 主要項目                       | 当直長（当直副長）                   | 操 作 員 （A）  |
|----------------------------|-----------------------------|--|
| 1. D/G 負荷抑制 (1) (D/G 節約運転) | 1. D/G起動後、8時間を目安に負荷抑制(1)を指示 | 《外部電源復旧不可且つ軽油タンクへの補給が困難な場合》<br>1. 1B D/G手動停止に備え、6.9KV 1D母線関係の補機「手動切替」及び「手動停止」実施、報告<br>※各補機トリップ防止のため、計測用電源の切り替え後に実施する。<br>(1) CRD ポンプ B→A 「手動切替」<br>(2) RCIC 「手動停止」<br>※CRD ポンプ(B)で原子炉水位 L-4 維持不可の場合は RCIC を再起動する。<br>(3) CCS B系→A系(S/C冷却モード) 「手動切替」<br>(4) D/W HVH-12A～E 「手動停止」<br>※D/W 圧力の上昇に注意し、D/W HVH を順次停止する。 |

2号機と同じ記載

# 東電は地震手順書を“完全無視”＝教育訓練なし！

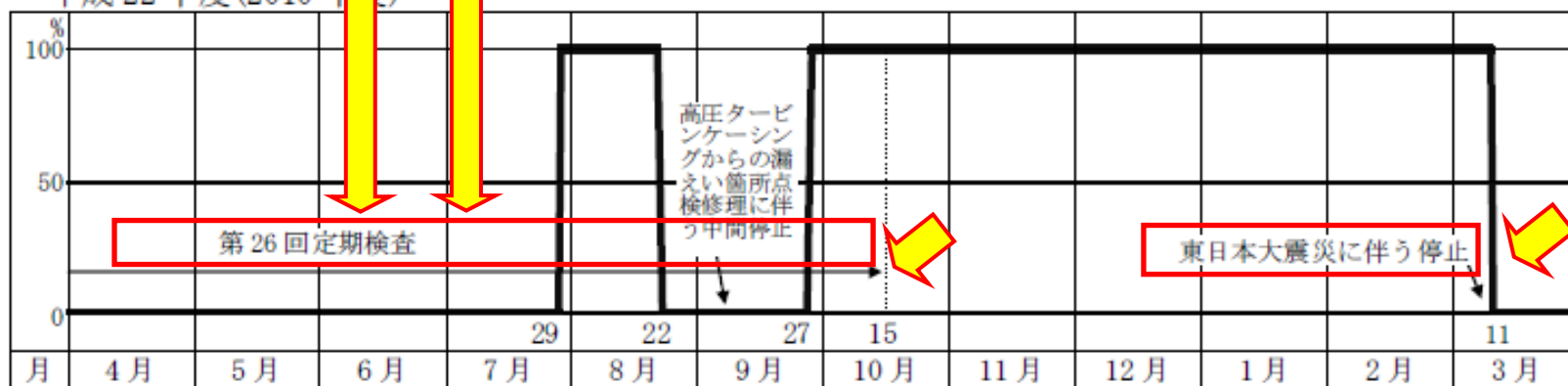
平成 21 年度 (2009 年度)



7.1保安規定、7.7手順書での I C 設定変更

◆「原子力施設運転管理年報」

平成 22 年度 (2010 年度)



東電は1号機の「地震手順書」を前年に“作成”。ところが、その後「第26回定検(7か月弱)」という機会があったのに「保安教育」を全くせず(先送り)、2010.10.15から営業運転を再開したところ、5ヶ月後に3.11地震が発生。運転員らは同手順書に即した「冷やす」優先の対応が(当然)できず。それらの事実を“隠すため”、東電は同手順書について一切言及せず！それが奏功してか、政府事故調や保安院・規制委等も同手順書に一切触れず。



# 福島原発事故の操作・対応の問題点(中間整理)

<0. はじめに 事故から1年、でも未だに... >

<1. 津波前の1号機・非常用復水器(I C)操作の問題点>

- ① 津波前のI C停止操作は妥当?
- ② 『保安規定』の適用除外規定の見落とし
- ③ 手順書の順番飛ばし
- ④ 初めてのI C起動に動揺・混乱?
- ⑤ <追記> I Cベント配管接続の“無断”変更

<2. 圧力容器の老朽化(照射脆化)の影響?>

<3. 津波・全電源喪失後の15条通報遅れ・判断基準の曖昧さ>

- ① 10条通報は妥当・適正
- ② “1時間遅れ”の15条報告
- ③ 15条報告「基準」の誤解・曖昧さ
- ④ 判断ミス・連絡ミスによる15条報告遅れ(3号機)

<4. 津波・全電源喪失後の東電の対応・I C操作の問題点>

- ① 緊急時対応の優先順位
- ② I Cに対する“不慣れ・認識不足”
- ③ 不自然な運転員の弁明
- ④ 本部・原発幹部も認識していなかったI C隔離弁の自動閉止

<5. 『設置許可』違反?の手順書の6時間規定>

- ① 「中間報告」が見逃した『設置許可』違反
- ② “設計と運用の乖離”は問題なし?

<6. 原発幹部は「6時間規定」も認識なし?>

<7. “形だけ”だったシビアアクシデント対策>

<8. ベント配管の手抜き設置で水素爆発・自爆>

<9. 原発再稼働の最低限の前提>

<10. 原発再稼働への懲りない動き>

事故後1年の考察。大きな修正点はないはず!

事故後に上澤さんから送っていただいた資料からすぐに発見!

「みやぎ脱原発・風の会」パンフ  
\* 風の会HPに(たぶん)あり。  
<http://miyagi-kazenokai.com/>

☆福島第一原発事故の真相究明のための一論考☆

# 事故初期の運転操作・事故対応の検証

## 【目次】

### 第1 はじめに

### 第2 「手順書」の全体像

#### 1 「手順書」の適用範囲

#### 2 手順書の体系・移行(本論考での検討対象手順書)

#### 3 手順書所定の操作責任、手順書間の移行等の判断主体

#### 4 手順書使用の基本的考え方

### 第3 福島原発事故初期における運転員事故対応の適確性

#### 1 地震発生後から津波到達前まで

##### (1) 地震発生直後の事象の推移

##### (2) 非常用DG起動後の手順書・手順の検討

(主に3号機手順書に依拠)

##### ① 適用手順書の検討

##### ② 地震対応手順

##### ③ 地震対応手順の存在に触れようとしない東電

##### ④ 手順の妥当性の判断基準

#### (3) 非常用DG起動後の2・3号機運転員の事故対応

##### ① 2・3号機のRCIC手動起動

##### ② 2・3号機のSRV操作と原子炉圧力

##### ③ 2・3号機のSRV作動に伴うS/C冷却

#### (4) 非常用DG起動後の1号機運転員の事故対応

##### ① 1号機特有の非常用復水器(IC)

##### ② ICの自動起動とその後の手動停止

##### ③ 経験のないIC作動とその理由

##### ④ ICはなぜ作動したのか

##### ⑤ IC2系統の手動停止

##### ⑥ 不慣れたIC手動操作の実態

##### ⑦ IC作動時の実際の「温度低下率」

##### i ICの自動起動後から手動停止時まで

##### ii 津波前のIC1系統の手動操作時

2018. 3. 11発行 「みやぎ脱原発・風の会」パンフ カンパ:500円

手順書公開を受けた考察。事故未然防止の可能性を推察。

#### ⑧ 運転員が急激な温度低下を恐れた本当の理由

##### i 温度低下率規定の根拠

##### ii 適用外だった温度低下率規定

##### iii 運転員が急激な冷却を恐れた理由

#### 2 津波到達後から炉心冷却機能喪失に至るまで

##### (1) 津波到達直後の概要

##### (2) 3号機での事故対応の失敗

##### ① RCICおよびHPCIによる冷却

##### ② HPCIの手動停止の準備不足・判断ミス

##### ③ 当直と発電所対策本部等の連絡体制・意思疎通の不備

##### (3) 2号機での事故対応の失敗

##### ① RCICによる冷却

##### ② RCICの水源切替から停止に至るまで

##### ③ RCIC水源切替後の運転操作・発電所対策本部の対応

##### ④ 東電の当直体制自体の問題

##### (4) 1号機での事故対応の失敗

##### ① 炉心冷却機能(ICおよびHPCI)の喪失

##### ② 全電源喪失後のIC作動状況の誤認問題

##### ③ 当直長のICに対する重要性認識の欠如

##### ④ 東電の15条通報遅れ・事象手順書規定の認識不足

##### ⑤ 東電の重要機器ICに対する認識の欠如

##### ⑥ ICの復水器タンクの冷却水量問題:設置許可との齟齬

##### ⑦ 全電源喪失後の操作から分かるIC操作技術力のなさ

##### ⑧ 徴候手順書「水位不明」に思い至らなかった東電の技術的能力

##### ⑨ 「水位不明」手順による事故軽減の可能性

##### ⑩ ICの機能発揮による福島原発事故の未然防止の可能性

今回ようやく  
定量的に検証