

福島原発事故から二年半 — 事実を見極める —

後藤 貞雄

2013年9月11日

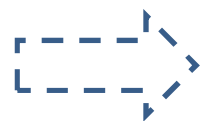
<http://realstory67.web.fc2.com/>

- 第1章 概要
- 第2章 リスクマネジメントと危機管理
- 第3章 事故の経過と実態
- 第4章 事故の原因と背景
- 第5章 四つの事故調査委員会

本報告の視点－主に技術的視点

柳田邦男 政府事故調委員

本論外



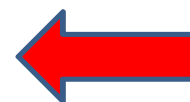
被災者の視点

区域安全
防災、環境・漁業への
影響

システム支援
電源車・重機・モニタ
リングポスト

システム中枢
原子炉

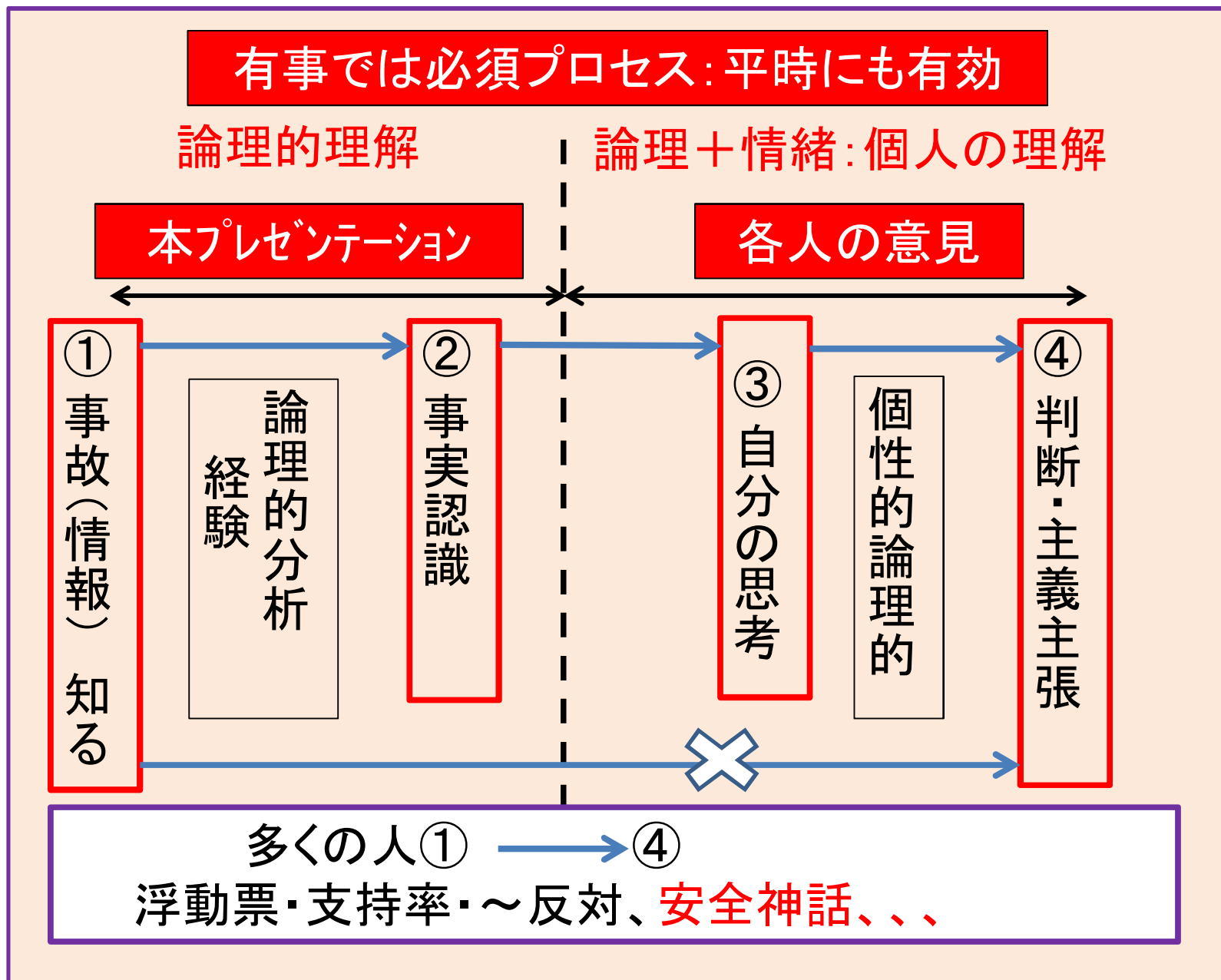
本論



技術的
視点

実務：あるべき論でなく具体論

何かを理解し判断するプロセス



第1章概要 1.1 空前絶後の福島原発事故

1. 巨大システムの崩壊

- 敷地面積 350万m²(東京ドーム75個分)
- 地震発生時構内駐在 6,400人(含保守)
- 原発 6基(470万KW) 使用済核燃料プール7つ

2. 複合事故

- 地震、津波、原発 (道路・通信・人員・物資被災)
- 構内破壊・高線量 (地震・津波、水素爆発)

3. 全交流電源喪失(SBO)

- 冷却機能喪失、暗闇、原子炉データ喪失: 想定なし

4. 複数原発事故

- 3機メルトダウン、3基水素爆発
- 1基使用済核燃料損傷火災

5. 最悪シナリオ

- 炉心爆発、使用済燃料火災⇒首都圏3,000万人避難

1.2 事故から我々が知ったこと

生々流転、無常の人間世界とは異次元

- ① **NOフェイルセーフ(鎮火しない)** : 放置 = 破局
- ② 事故の影響・放射能 : 数十年の居住不可、子孫、世界
- ③ **核廃棄物処理方法なし** : 処理場、10万年

経済面

- ④ **経済性(廃棄物・廃炉・事故)** : ない
- ⑤ 50基超の現存原発と電力 : **代替設備・電気料金、リスク**

リスク

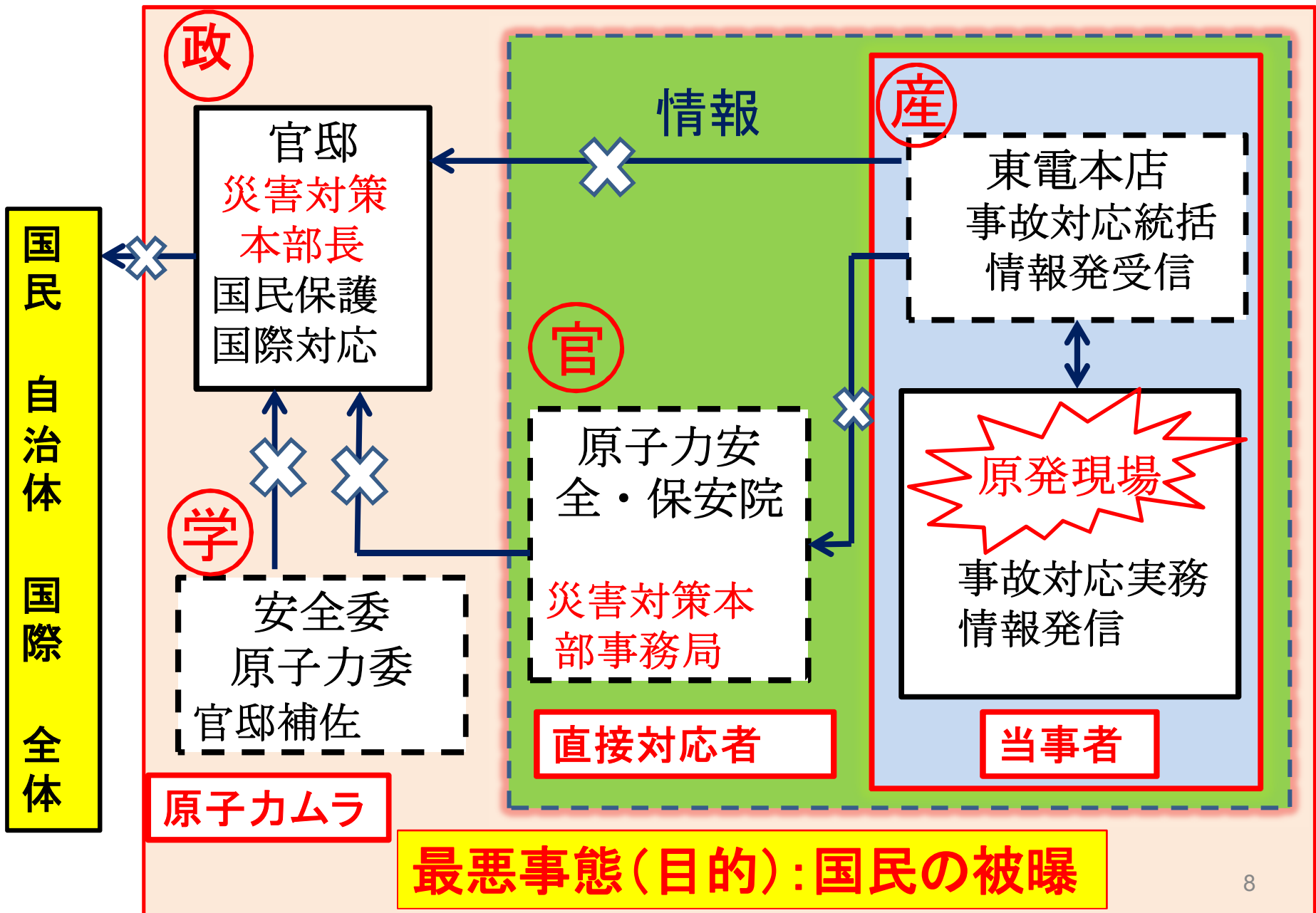
- ⑥ リスクのない技術はない : **絶対安全はない(人の活動)**

1.3 原発事故発生前後 リスクマネジメントと危機管理

事故以前		事故発生	事故対応	事故収束
リスクマネジメント			危機管理	事故調
日常			極限状態	日常
目的	安全確保 事故防止		事態悪化阻止 最悪事態回避	影響緩和 再発防止
原因			結果	抑制
歴代の規制当局 東電			菅官邸ほか 時の要員	事故調 メディア・国民

1.4 福島事故発生の原因と対応の主論点・検証

	事前準備 リスクマネジメント		事故対応 危機管理
原因 論点	<ul style="list-style-type: none"> ・安全神話 ・津波の過小評価 ・全電源喪失想定不要 	事故	<ul style="list-style-type: none"> ・危機管理体制不備 ・指揮命令系統混乱 ・避難指示の混乱 ・地震動の影響
同上 人	<ul style="list-style-type: none"> ・歴代保安院/東電不作為 		<ul style="list-style-type: none"> ・保安院・東電本店 機能不全 ・官邸の実務への介入 ・原発運転・海水注入
提言	<ul style="list-style-type: none"> ・規制・組織見直し ・規制当局・東電監視他 ・災害大国の認識 		<ul style="list-style-type: none"> ・危機管理体制の整備 ・被災住民対応
	(赤字:議論済)		



号機	出力 万KW	運 転 開始	地震時 の状態	事故の状況	敷 地 高	津波 高
1	46	1971	運 転 中	炉心溶融:11日 水素爆発	10m	15m
2	78.4	1974		炉心溶融:13日 格納容器損傷		
3		1976		炉心溶融:14日 水素爆発		
4		1978	定 期 検 査 中	使用済燃料損傷 水素爆発		
5	1978	重大損傷なし 6号DG残る		13m		
6	110	1979				
計	469.6			後日判明を含む		

1.7 福島原発事故の核心

① 原発事故の**原因は事故以前**にあった

: 安全神話、地震動外部電源喪失、津波・全交流電源喪失

② **マルチダウンを食い止める手はなかったか？** 実は、

・ **電源車の手配** : ソケット合わず、配電盤損傷

・ **非常用冷却系の運転**・**バッテリー手配**: 失敗？

・ **早期の海水注入** : 認識不足・**廃炉懸念**？

③ **ではなぜ最悪事態を回避できたのか？**

1. リスクマネジメントと危機管理の混同

- ・平時の感覚で有事(極限状態)を評価 (傍観者)
- ・理想論と実務論 : 感覚的に批判・主張

2. 目的と手段の混同

- ・真相究明・責任追及 (Cf.裁判⇒処罰と誤解 傍観者)
:メディア、民衆、事故調(除政府事故調)の目的
⇒一つの正解なし もしあっても必要条件
- ・真の目的(戦略) : 原因究明・再発防止、課題の抽出
- ・その手段(戦術) : 真相究明(事実解明)⇒ 課題の解明(複数)
: 責務の考察 ⇒ 義務と責任・役割

3. 電気事業者(東電他)・保安院の誤解、曲解、虚偽

- ・責任回避、既得権の擁護(保身、官邸批判)
(安全委・土木学会に従った、官邸批判等々)

リスクマネジメント

事前準備

破綻

潜在リスク発掘
事故発生防止
損害の低減

破綻

不測事態対応 AM
事故想定と準備

危機管理

事故対応実務
事故発生時点
(リスクの顕在化)

困難

危機の進展阻止
最悪事態の回避

⇒格納容器爆発等
⇒大規模広域汚染

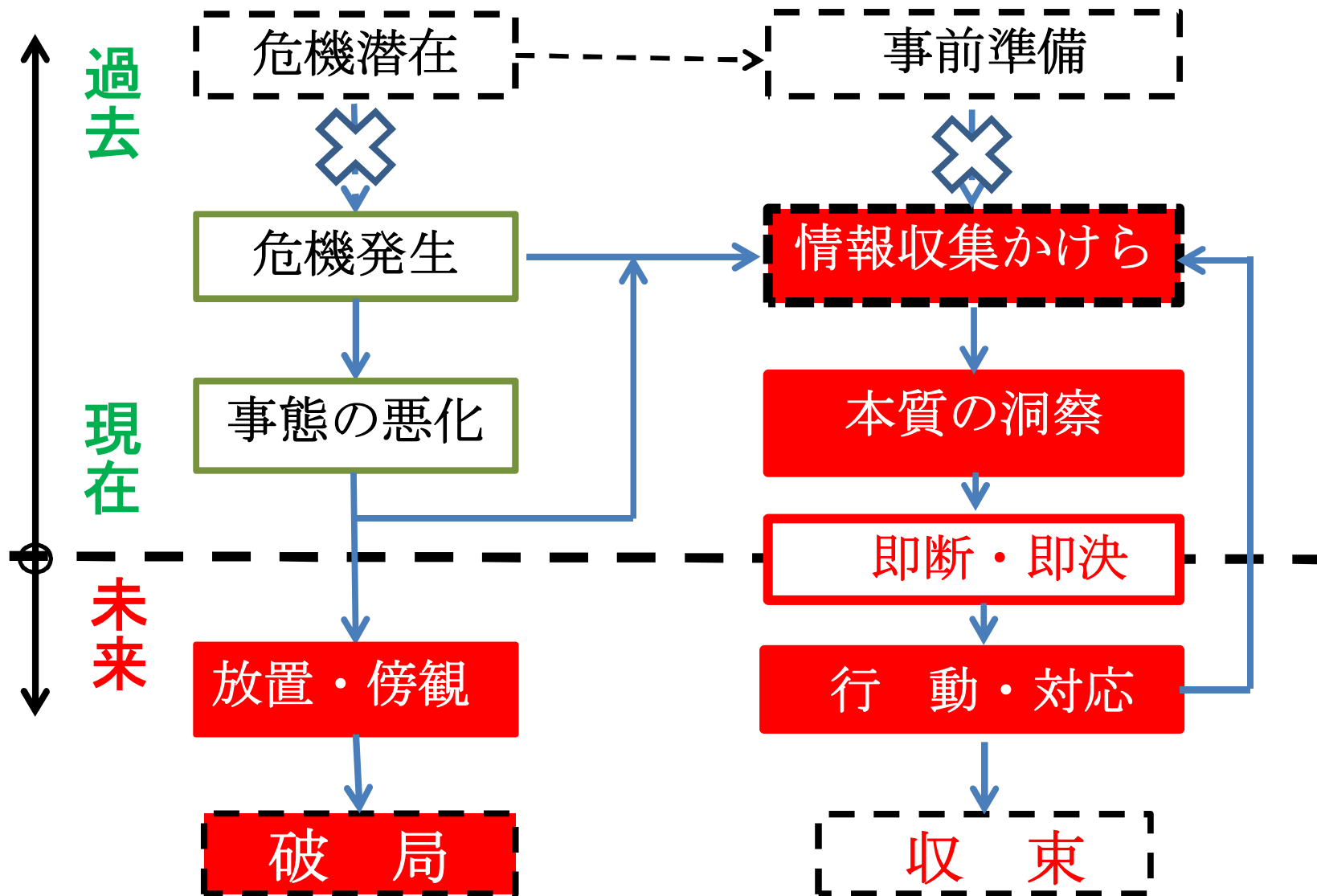
★ 長期間全電源喪失は想定不要(設計審査指針)

危機管理の実態

1. 危機 (極限状態⇔日常)	<ul style="list-style-type: none">・危機進展 事態の悪化・放置傍観 ⇒ 最悪事態・破局
2. 果たすべきこと 目的	<ul style="list-style-type: none">・危機の進展阻止・最悪事態回避
3. 時間・情報・人・ 資材、、	なし⇔(あり:日常)
4. 対応者の能力	<ul style="list-style-type: none">・本質の洞察、行動力・情報分析、即断即決
5. 職務の遂行	<ul style="list-style-type: none">・能力基準(職位・肩書基準×)・準備された組織
Cf. 航空機・原発: 放置・傍観⇒破局	

2.3 有事の指揮官、平時の指揮官

	有事の人:危機対応	平時の人:日常
本質理解	洞察力大	必ずしも
意志決定	思考・即断即決	コンセンサス多数決
行動力	実行	待つ(放置)
指揮の型	率先遂行	調整型
哲学	実質	和
性格	強い 主張	温和 他意見尊重
人	平時には疎外	有事に無力
能力	見える	見えない
マニュアル	なし、極限、時間なし	あり、日常、時間十分



第3章 事故の経過と実態

3.1 有事と平時 事故の経過

注: ※後日確認

平時 <hr/> 有事(炉心溶融極限状態) <hr/> 平時	3月	危機の進展	対応	号
	11日	地震発生 全外部電源喪失1446 津波襲来 全予備電源喪失1536 全冷却機能喪失	予備電源 車バッテリー	
	11^12	1号炉心溶融(※)圧力上昇3/11 同爆発(水素)3/12 外部汚染	ベント 海水注入 以下同	1
	13^14	3号炉心溶融(※)圧力上昇3/13 同爆発(水素)3/14 外部汚染	ベント	3
	14^15	2号炉心溶融(※)圧力上昇3/14 同圧力調整室爆発3/15	ベント失敗 格納容器損傷	2
	15	4号爆発(水素)、同火災3/15		4
	16日^	4号核燃料プール損傷懸念 収束へ	へり他散水 消防放水他~	4
	最悪事態 = 炉心爆発 ⇒ 進展 ⇒ 第一原発全体放棄 ⇒ 東北日本・首都圏大規模汚染・避難			

3.2 メルトダウンの時系列

	3月11日			3月12日			3月13日			3月14日			3月15日		
	14 46	15 36		01 09		15 36	02 42	10 45		11 01	13 25	19 01	06以降		
1号機	地震	津波	冷却機能喪失	メルトダウン	ベント	水素爆発	ECCS IC 3/11停止							注▲: 海水注入開始	
2号機			全外部電源喪失	全交流電源喪失	ECCS:非常用炉心冷却系 原子炉隔離時冷却系 RCIC稼働						冷却機能喪失	メルトダウン	ベント不可	格納容器破損	
3号機					ECCS 蓄電池 RCIC稼働 HPCI稼働			冷却機能喪失	メルトダウン	ベント	水素爆発			4号水素爆発	燃料火災懸念

原発事故 メルトダウンへ事態進展と対応

① (地震発生)

② 全外部電源喪失

非常用DE発電機起動

③ (津波来襲)

④ 全交流電源喪失

電源車手配 ×

バッテリー手配 ×

非常用炉心冷却系稼働
(ECCS)

消防車海水注入

⑤ メルトダウン

⑥ 水素爆発

消防車海水注入○

~

⑦ ~~メルトダウン進行停止~~

配管淡水注入

⑧ 冷温停止宣言

①数字: 事態の進展

枠内: 対応手段

	1号機	2号機	3号機	4号機
IC ×	RCIC・○	RCIC・HPCIO		
	同上 ×	同上 ×		
×	×	×		
3/11	3/14	3/13		
3/12		3/14		3/15
3/12	3/14	3/13		3/16
3/12	3/15	3/14		

2011年12月16日

3.3 危機管理：現場技術者1号機対応問題点

政府事故調中間報告 2011.12.26

・1号機メルトダウンからの連鎖 ・2、3号機対応遅れ

1. メルトダウン危機⇒最後の手段

① ECCS(非常用炉心冷却系) :First Resort

② 消防車海水注水 :Last Resort

2. IC(Isolation Condenser) 対応問題点 (政府事故調p111~121)

① 直後IC停止知らず、その後弁手動閉(17:30)

② 情報本部へ不伝達 :本部は作動と誤認

③ 代替注水の消火ライン準備形跡なし

④ 作動状態:情報の誤認⇒重大な問題点

3. 代替注水対応問題点 (政府事故調p135~139)

① 重要性認識不足・担当なし、遅れ

② 自衛消防隊機能せず

最大の危機2号機メルトダウン

事故調より

14日

- ・ **13:25 原子炉隔離時冷却系機能喪失**
- ・ 炉内圧力上昇、注水困難、ベント作業不可
⇒ **格納容器破裂の危機**
- ・ 700人の作業員の被爆・生命の危機
- ・ ⇒ **吉田所長**
「これからは皆さんがここを出て行くことを止めない」
「何度も死んだと思ったが、この時は本当に死んだと思った」
- ・ 夜：退避基準検討。手の施し様なし。
- ・ : 清水社長TEL→電話5回 海江田、枝野、細野

15日

- ・ **6時半 格納容器破損(地下部?)大量拡散汚染**
- ・ 7時半 70人を残し退避

4号機使用済燃料プール

4号使用済核燃料プール

冷却水喪失⇒格納容器のないメルトダウン

- ・1535本 原子炉3基分、内数百本発熱大
- ・15日06:10 建屋水素爆発
プール損傷・燃料飛散の怖れ
- ・ 08:11 原災法15条放射性物質放出
- ・ その後
へり散水、消防車散水
コンクリートポンプ車散水

3月	事象と危機の拡大進展	危機の実態	対応、回避事象	号
11日	<ul style="list-style-type: none"> ・地震全外部電源喪失 1448 ・津波襲来全電源喪失 1536 (原子力緊急事態宣言)1903 (3km圏避難指示) 2100 ・1号炉心溶融 	<ul style="list-style-type: none"> ・冷却機能喪失 ・OFC機能喪失 ・炉内情報喪失 	<ul style="list-style-type: none"> ・官邸役割代替 ・車バッテリー利用 ・ベント 	1
12	<ul style="list-style-type: none"> ・1号圧力上昇 AM 0544 (10km圏避難指示) 0544 ・1号水素爆発 1536 (20km圏避難指示) 1825 	<ul style="list-style-type: none"> ・炉心爆発懸念、ベント遅れ 	<ul style="list-style-type: none"> ・消防車淡水注入開始 ・1号機ベント成功 ・消防車海水注入開始 ・海水注入中止問題 	
13	<ul style="list-style-type: none"> ・3号冷却機能喪失 0554 ・3号炉心溶融 AM 		<ul style="list-style-type: none"> ・3号機ベント成功 ・同消防海水注入開始 	3
14	<ul style="list-style-type: none"> ・3号水素爆発 1101 ・2号冷却機能喪失 PM 	<ul style="list-style-type: none"> ・2号機注水不可 	<ul style="list-style-type: none"> ・消防車注水 ・2号ベント不可 	2
15	<ul style="list-style-type: none"> ・2号圧力上昇・爆発音 0614 ・4号水素爆発 0600 ・4号建屋火災発生 0938 (30km圏屋内待機指示) 	<ul style="list-style-type: none"> ・2号炉爆発懸念 格納容器破損 	<ul style="list-style-type: none"> ・要員退避(一部残) ・2号機内圧低下 	4
16 ～	<ul style="list-style-type: none"> ・4号使用済燃料火災懸念 	<ul style="list-style-type: none"> ・放射能汚染懸念 	<ul style="list-style-type: none"> ・散水、水槽補強 	4

本質は、具体的事例に現れる
官邸の行動と論点をキーワードに検証
プレイヤーとして行動を見る

具体例

2.4.1 **へり現場視察**

2.4.2 **東電海水注入中断**

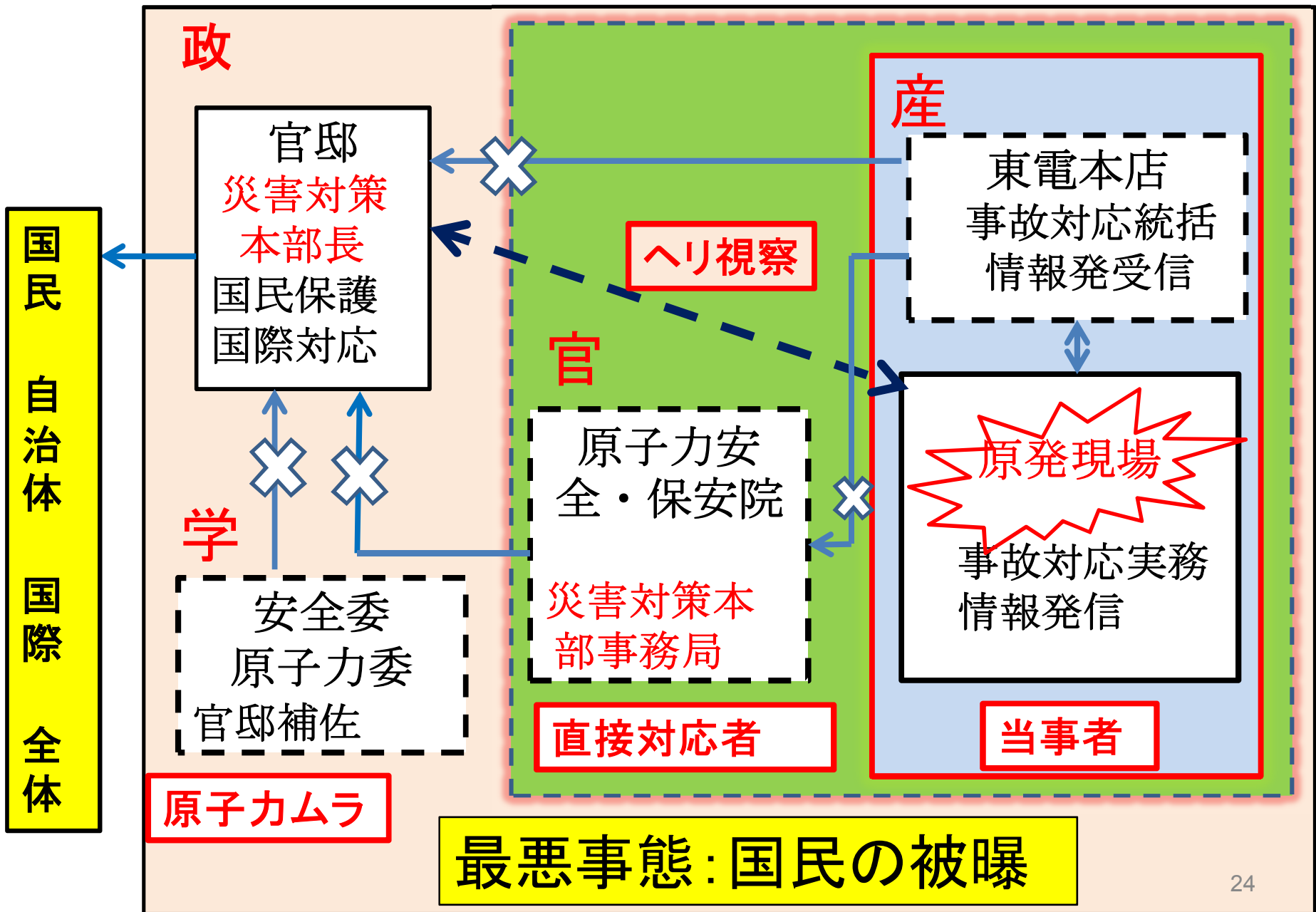
2.4.3 東電現場全面退避連絡

2.4.4 東電内統合本部設置と菅氏の発言

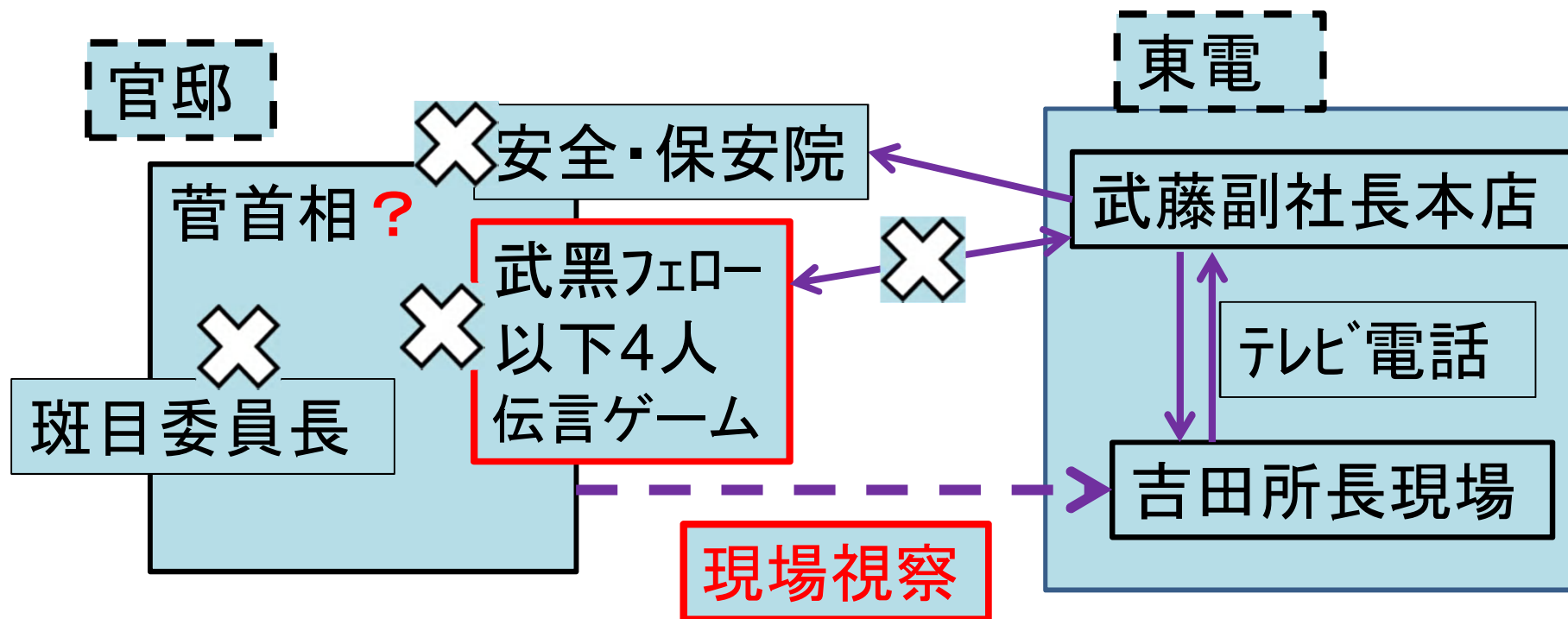
2.4.5 住民避難指示

2.4.6 菅たたきと菅リスク

2.4.7 危機対応：官邸の行動事例まとめ

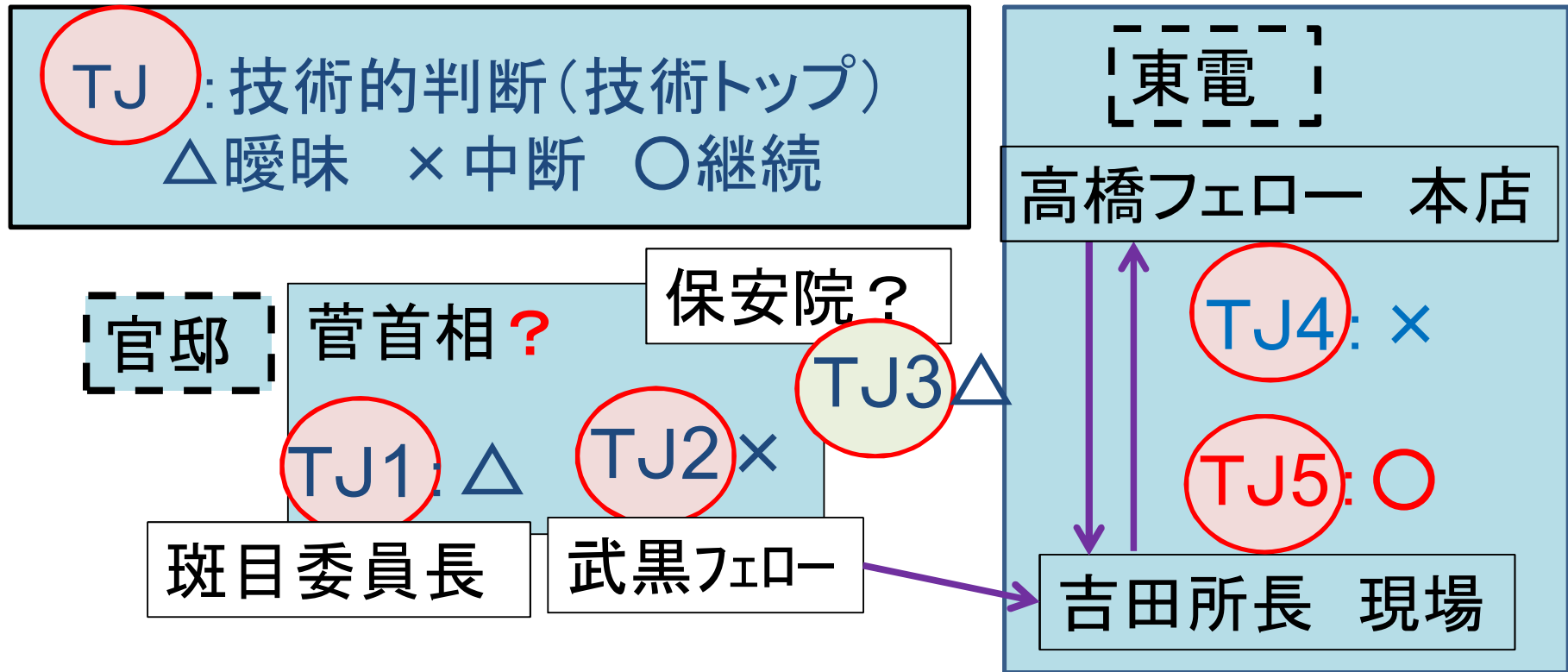


3.5 菅首相へ現場視察3/12/7:00—



- ・1号炉爆発の危機とベント処置: 最重要事項
- ・東電・保安院の当事者能力・情報伝達なし: 平時の人
= 情報なし : 最大のリスク: 重大
- ・官邸(災害対策本部長)に情報なし⇒放置×、行動○
- ・現場介入ではなく必須行動(2時間で本質・実態把握)
- ・代理者派遣?(伝言ゲームの可能性): cf.池田現対長機能せず

3. 6 海水注入中断問題3/12 /19:00 技術リスク



- ・官邸介入ではなく、武黒氏現場介入と**技術リスクの問題**
- ・技術の荒廃は危機管理上**重大リスク⇒破局** cf.水素爆発)
(チャレンジャー柳田邦男)
- ・cf. TJ4指示違反は危機管理上重大なリスク(民間事故調の誤謬)

海水注入問題トピックス

国会事故調

・斑目委員長 ⇒菅首相

「再臨界は起こらないとは言えない」

（後日「それは起こらないということだ」）（TR）

・武黒フェロー 電話⇒吉田所長

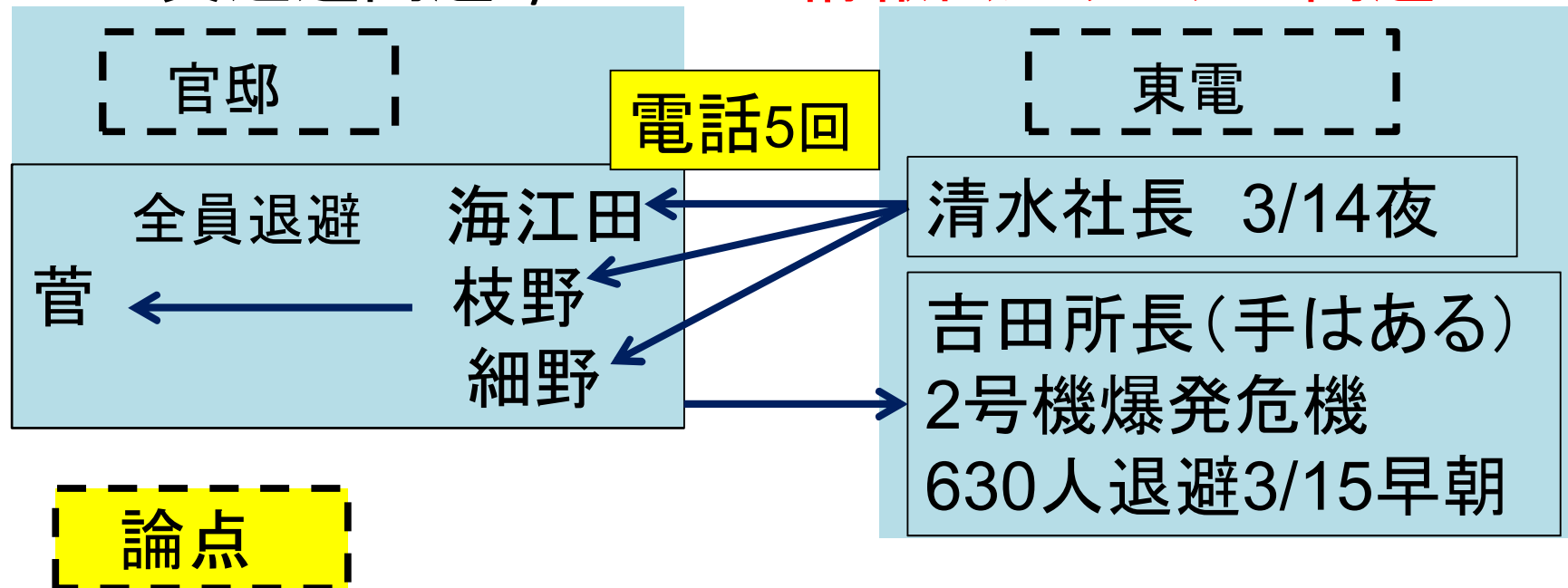
武黒氏から電話「海水注入まだやってんのかおまえ
やめろ」「何でですか？」「おまえうるせえ官邸がもう、グ
ジグジ言ってるんだよ」

（TR MR）

指揮系統 MR

TR: Technical Risk MR: Management Risk

全員退避問題3/14~15—情報伝達リスクの問題



論点

- ① **事実1**: 3人が5回の電話で(全員)退避と理解:(情報リスク)
 - ② **事実2**: 現場は全員退避決定していないが打つ手なし、虚ろ
 - ③ 社長が直接何回も電話→異例、一部退避なら現場判断事項?
⇒ **清水社長の曖昧情報が危機管理リスク: 教訓**
- Cf. 東電は全員退避を決定していない(民間事故調黒川委員長)
決定したかしないかを裁いても無意味
- Cf. ①、②: 情報リスクまたは清水社長が全員撤退もありと思った?

1. 状況：OFC壊滅⇒官邸役割代替

2. 避難指示の実態：

(1) 3/11 21:00 3km圏避難指示

状況：冷却機能喪失・電源喪失、炉データなし

(2) 3/12 5:00 10km 圏避難指示

状況：1号圧力上昇、ベント遅れ、情報なし、炉心爆発懸念

(3) 3/12 18:00 20km 圏退避、30km圏屋内退避

状況：1号ベント(14:00)・水素爆発(14:30)

2～3号機水素爆発懸念

2. 行きあたりばったり：報道・民間事故調・住民：

・危機の状況に従い発令 ⇒ 臨機応変の避難指示

⇒福山副大臣・保安院で検討措置、チェルノブイリ参考

3. 避難住民にとっては困難を極めた(事前準備欠如)

3.7 危機対応から見た：官邸事例まとめ

	内容	目的	原因背景、問題点	官邸
1	へり現場直接視察	情報(事態)把握 イベント促進	東電本店の機能不全(情報伝達)IR	○
2	海水注入中断 再臨界懸念	再臨界可能性確認	安全委・東電本店の 技術リスク TR	○
3	全員退避拒否	最悪事態の回避	東電の情報伝達機能不全 IR	○
4	統合本部設置 とたしなめ言動	情報格差改善 確実な意志伝達	東電の不作為、危機 本質不理解 IR TR	○
5	住民避難指示	事態の進展に 合せ発令	避難指示の本質	○
6	菅たたき 菅リスク	偏見 政治的中傷	理解不足 政治の具	○
総括	事故対策上重要事項であり、 危機管理上必要な行動		東電本店、安全委、 保安院の機能不全	

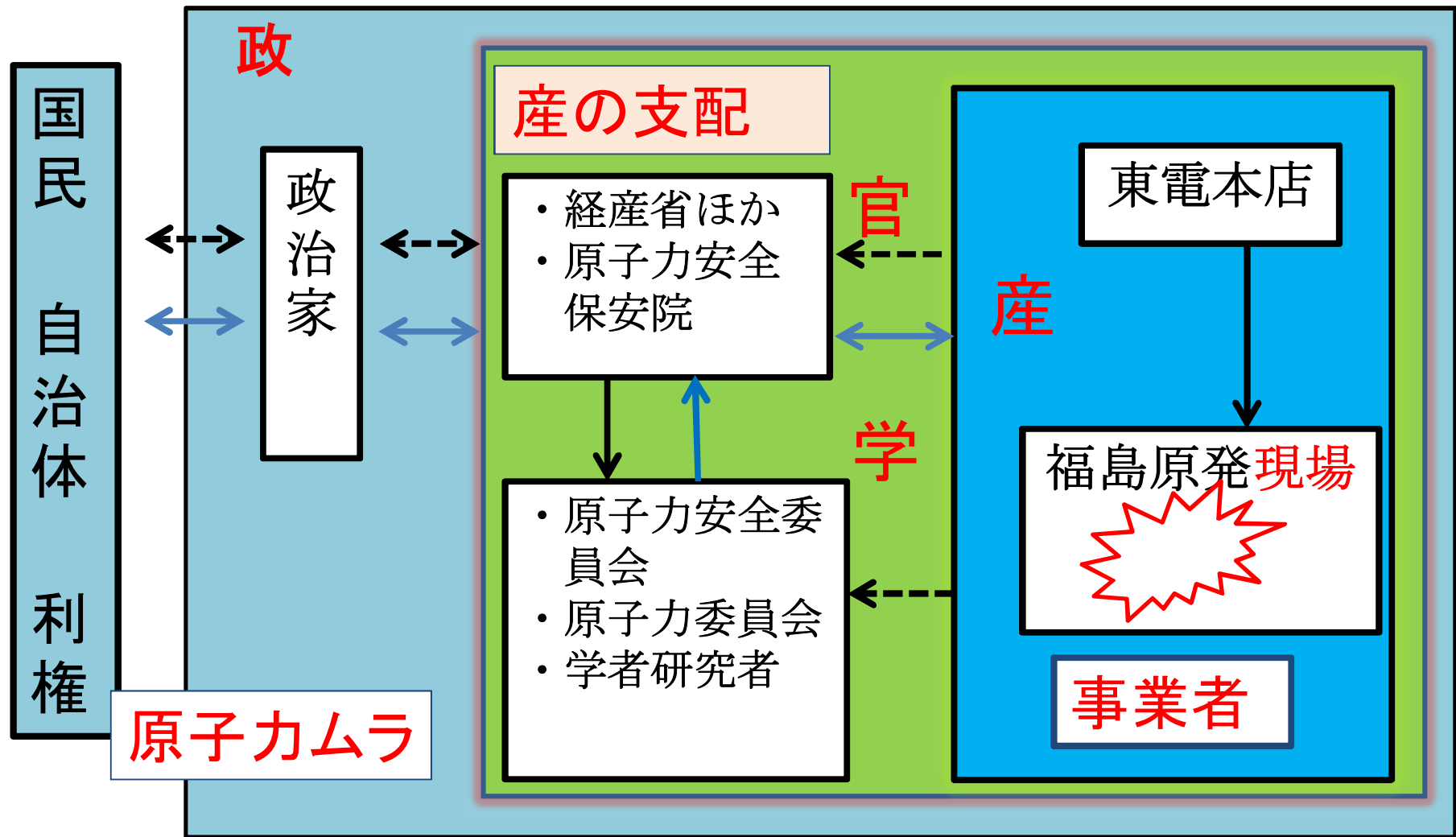
3.8 危機対応実務能力(事例から読む)

組織	長	危機本質の理解	即断即決	役割認識 行動	最悪事態回避	無私	能力機能
政府	菅	◎	○	○ 災害対策 本部長	○	◎	○
保安院	寺坂	×	×	×	×	×	×
安全委 原子委	斑目 近藤	— ○	×	×	×	— —	×
東電本 店	勝俣 (清水)	×	×	×	×	×	×
同現場	吉田	◎	○	◎	○	◎	○

第4章 事故の原因と背景

4

人の応用力⇒過つ		
背景	人間	原子力の利便性・危険性
原因1	忘却・他人事・暗示・自己中	国策・ムラの形成
原因2	日本社会：原爆・平和ボケ・絶対安全・技術過信・言霊 国土稠密・人口稠密	
原因3	安全神話(技術過信)	
原因4	規制当局と事業者の怠慢、思い込み	
原因5	全交流電源喪失想定不要指針・津波軽視	
「一つ欠ければ起こらなかった」 「事故の原因は例外なく人間である」		



支配 ---->

従属・依存・利用 ←

原発事故の背景

1. 全交流電源喪失想定不要指針:事業者の力
津波軽視
⇒官(政府、保安院)と電気事業者
2. 官、事業者の縦割り組織:自組織ベスト、責任回避
3. 技術力=造る技術+考えの技術(使う技術)
技術力=基準+自ら考える技術
4. 平和ボケ:四辺海、単一民族、平時の社会・人材、その他
5. 日本人の絶対安全意識、神頼み⇒情緒的思考
世界の安全意識:リスクは必ずある⇒論理的思考
6. 安全神話:4,5+利便性、技術立国、国土狭い、
人口密度、説得、思い込み(言葉)、被爆国、非資源
国

4.2 全交流電源喪失(SBO)想定不要の規定と 産官学の力関係

1. 発電用軽水炉型原子炉施設に関する**安全設計審査指針**
(1990/8/30 策定 原子力安全委員会制定)

2. 同指針27 同解説(抜粋)

長時間の**SBOは考慮不要**(修復期待)

3. 産、官、学の力関係(産・官がコントロール)

① 名目上の力関係: 学 \geq 官 \geq 産

② **実質上の力関係: 学 \leq 官 \leq 産**

(データ保有、設備を所有・建設・運転・維持管理)

4. **SBO不要規定(異常・奇妙)**

① **利益を受ける者: 産(事業者)の意志(最初の規定1977年)**

② **1993年見直しに事業者が反対⇒見送り(議事録)**

5. **技術力: 技術力 = 造る技術 + 考えの技術(使
う技術)**

第5章事故調 3つの留意点

1. 聞き取り調査

・バイアス

忘れる、記憶違い、思い込み、(保身、脚色、隠蔽)

・報告書バイアスと専門知識不足

調査員のバイアス、作文、聞いた話、危機管理の素人

2. 目的 : 課題の抽出、今後に生かす

・手段 : 事実解明・真相究明(出来ない CF.犯罪調査)

(目的と手段の混同)

3. 目的 : 原因究明、再発防止

・目的外 : 責任追及、批判ではない(判断基準、有害無益)

責任者(犯人)を特定ではない(CF.刑事裁判)

(目的と手段の混同)

5.1 事故調二つの視点－事故調と報道

真理	再発防止(人は過つ)	
方法	原因究明	責任追及・批判
対象	人間・組織	個人・個別組織
再発防止手段 結果	○自制・自律 永続的	規制・更迭(他律) 一時的
調査対象者	事実開示	隠蔽・保身
事故調	政府、(国会・民間)	国会、民間 東電(責任転嫁・釈明)
報道・国民		○
チャレンジャー事故	経営者打上げ強行 ○	
運転員(善意)	○(自律)	Cf. JR西日本(懲罰)
産・官不作為		○(故意:規制)

5. 2 原発事故調を読む-まとめ

位置付	公式調査	国政調査権	任意団体	社内
委員長	畑村洋太郎 工学博士機械	黒川 清 医学博士	北澤宏一 工学博士化学	山崎雅男 副社長
事実調査	聞き取り調査 (事実?) (事実: 1・3号水素爆発、TV映像)			
主目的	原因究明 再発防止	責任追及・責任回避主体 (批判・再発防止?)		
再発防止手段	技術と知恵	規制・監視	曖昧	期待できず
原因・評価 (事故以前)	津波・複合・全 体像視点欠如	事業者と官		安全委・土木学 会規定
強調 トピックス	炉の緊急時運 転技術	東電・官僚 意図的不作為	官邸批判 調査員の主観	対応妥当 官邸非難
原因まとめ	津波過小評価、SBO想定不要指針 AMなし、安全神話、事業者・官の意図的不作為、 人			想定外

5.3 リスク管理・危機管理・事故調

リスクマネジメント	福 島 事 故 発 生	危機管理	事故調 日本のメディア・国民	
機能せず		事態悪化 阻止	国会・民間・ 東電事故調 官僚・TE メディア 国民	責任追及 批判 ⇒ 責任転嫁 隠蔽
		最悪事態 回避	政府事故調 競争企業 TG	原因究明 ⇒ 再発防止 反省改善
原因 半世紀		結果 10日	原因・抑止？ 数年～	
32年間3回の原発事故		想定:起こる(世界の常識)		

事故

終章 不幸中の幸運—かくして未曾有の原発事故の最悪事態は回避された

1. 複合災害

複数原発炉心溶融・核燃料プール事故

2. 最悪事態想定

日本国存亡の危機、世界的放射能汚染

3. 経過想定

格納容器爆発・または使用済燃料火災

⇒二原発放棄⇒国土喪失、首都圏三千万人避難

4. 格納容器高圧損傷(地下部)(2号機ベント失敗)

⇒圧力低下(偶然の爆発回避)

5. 「神のおぼしめし！」(菅首相):不幸中の幸い

「日本にはやはり神様がついていると思った」

6. 期待:事業者・官の劣化⇒自律的、規制による変革

:論理的思考 :危機対応能力