

福島事故と原子力技術者の倫理

2016年2月22日

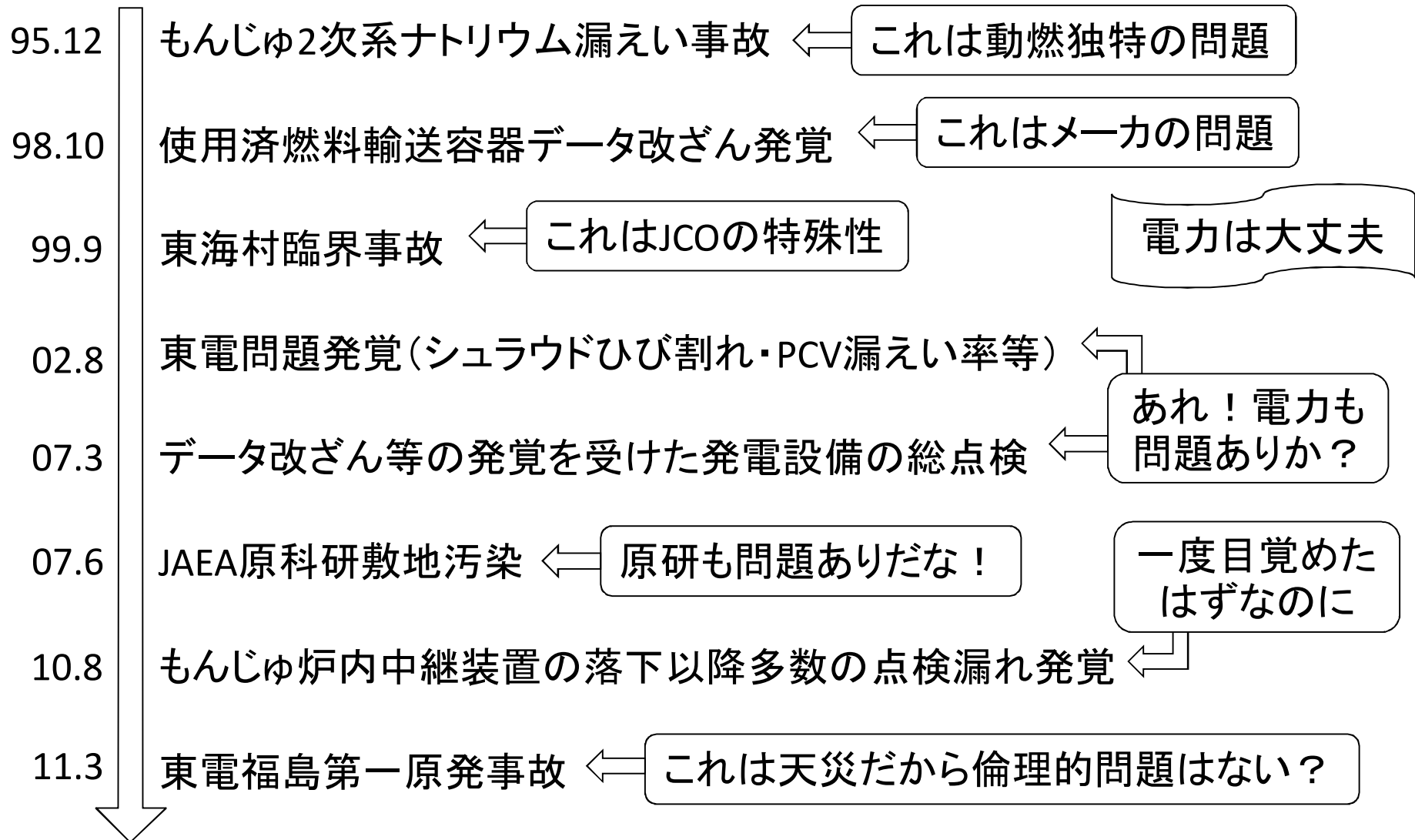
第19回倫理研究会

日本原子力学会倫理委員会主催

東京大学名誉教授

班目春樹

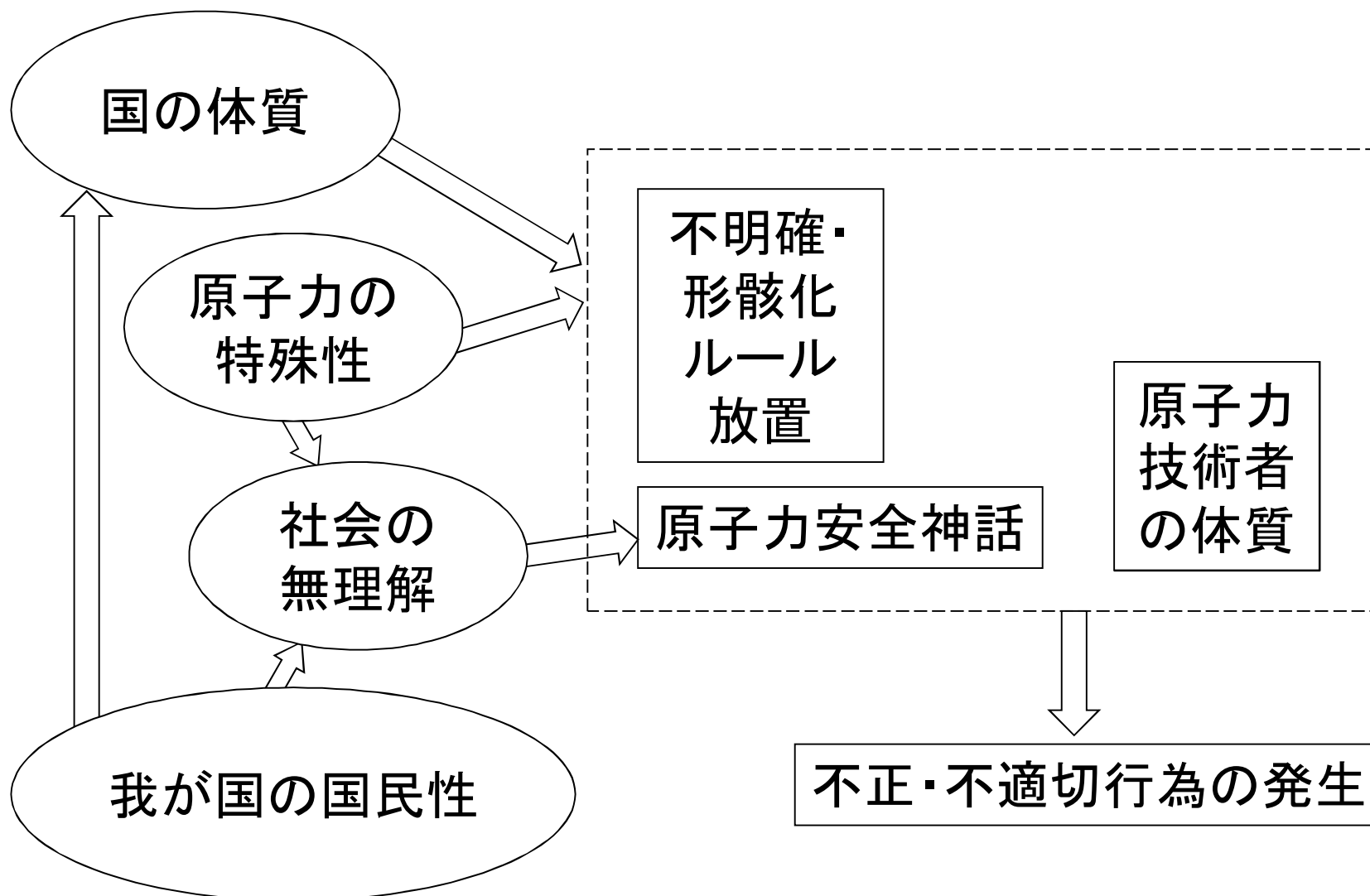
原子力業界の主な不祥事



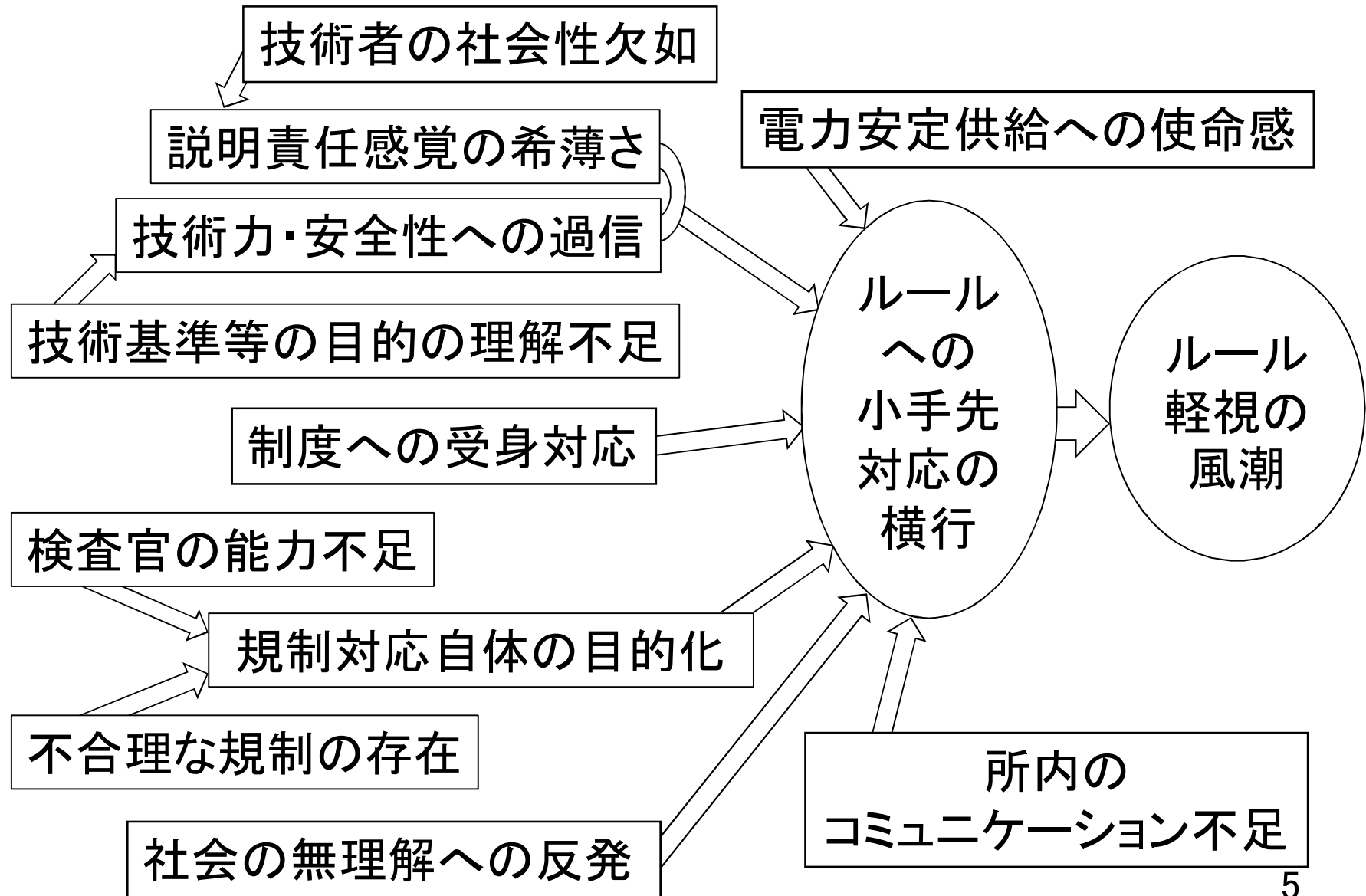
本当に福島事故から倫理面で学ぶことはないか？

以下は福島事故の前に
「原子力界」での不祥事多発について
私なりに分析したものです
ご意見をいただければ幸いです

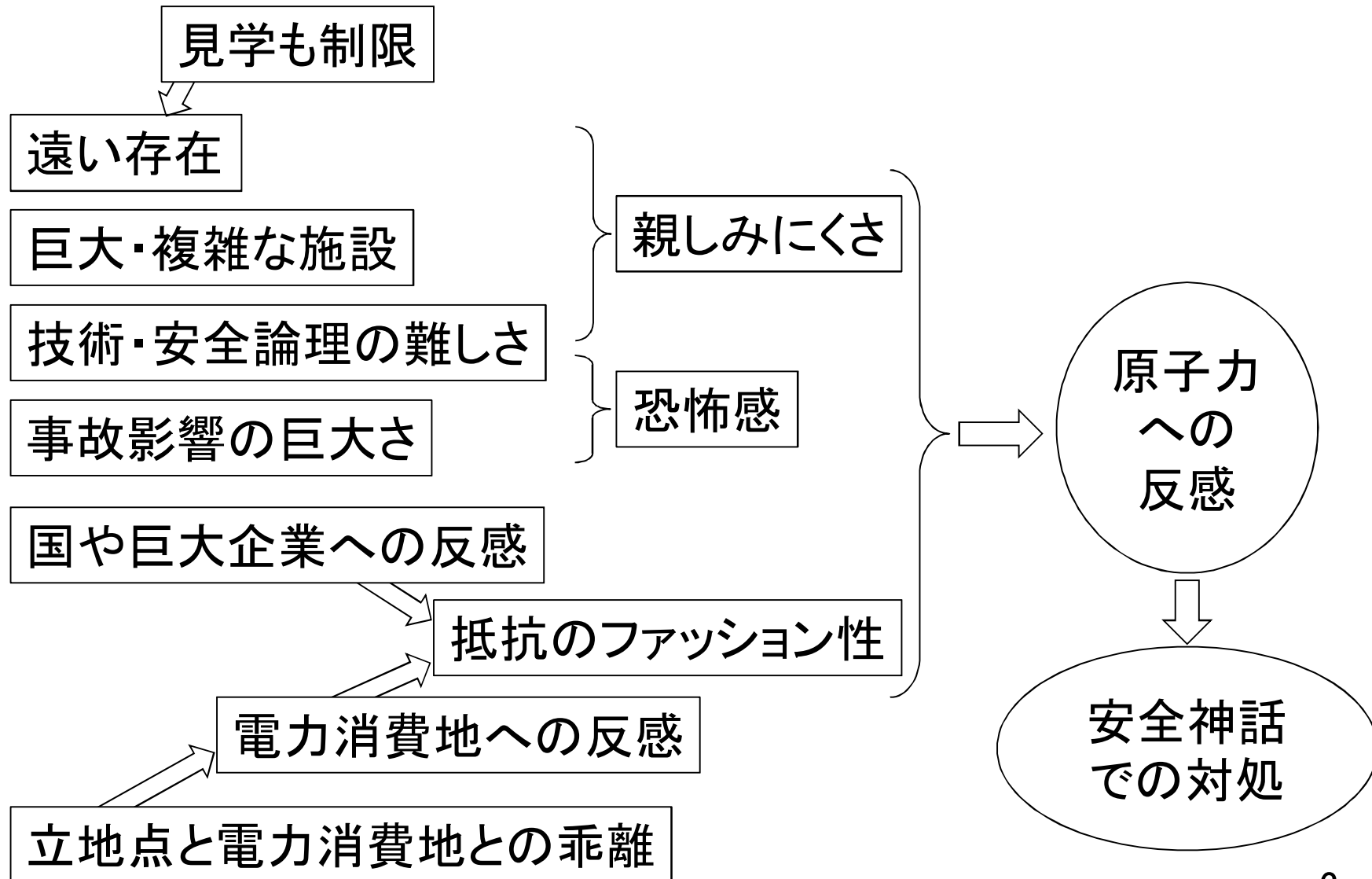
不正・不適切行為に至るまで



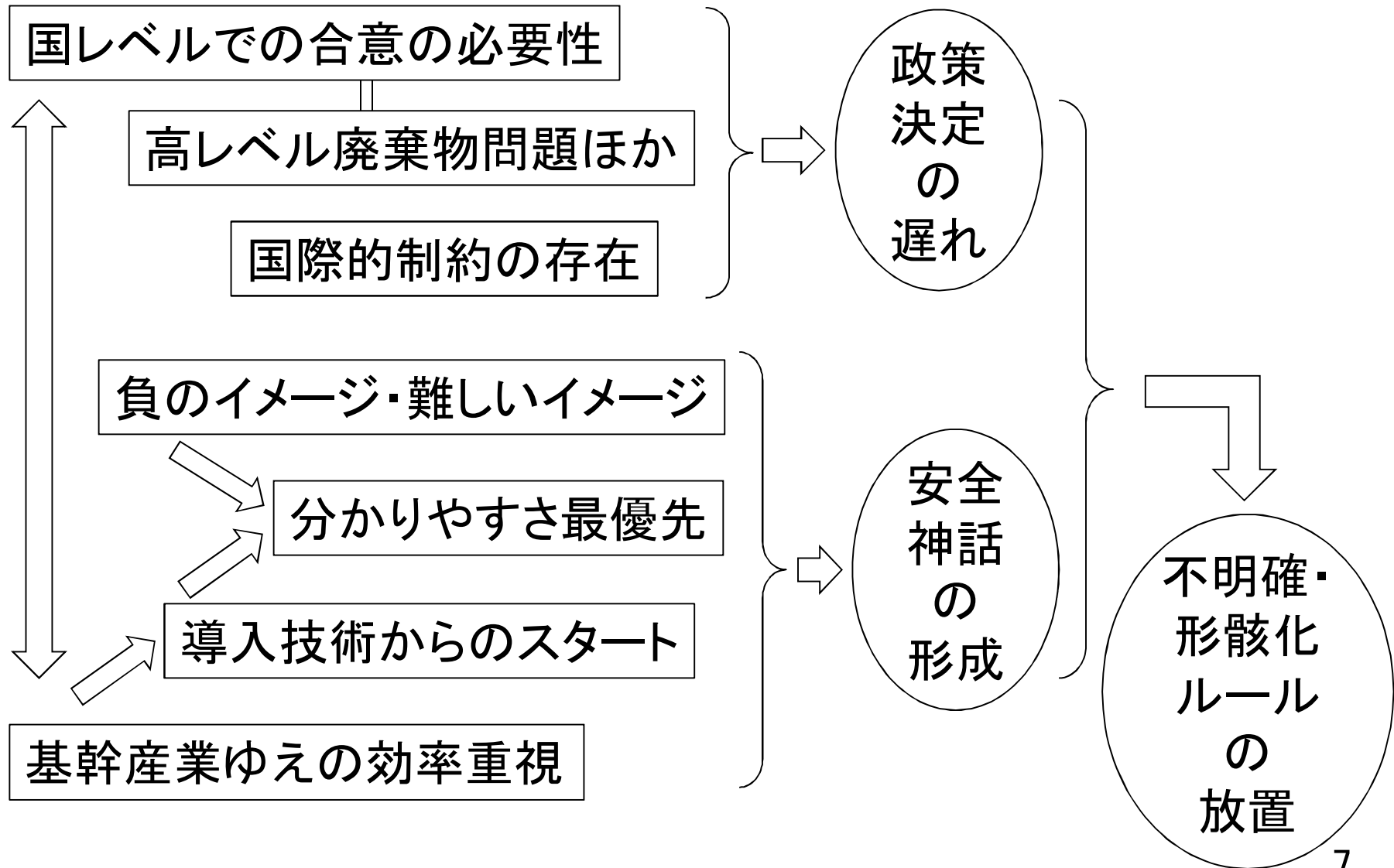
原子力技術者の状況



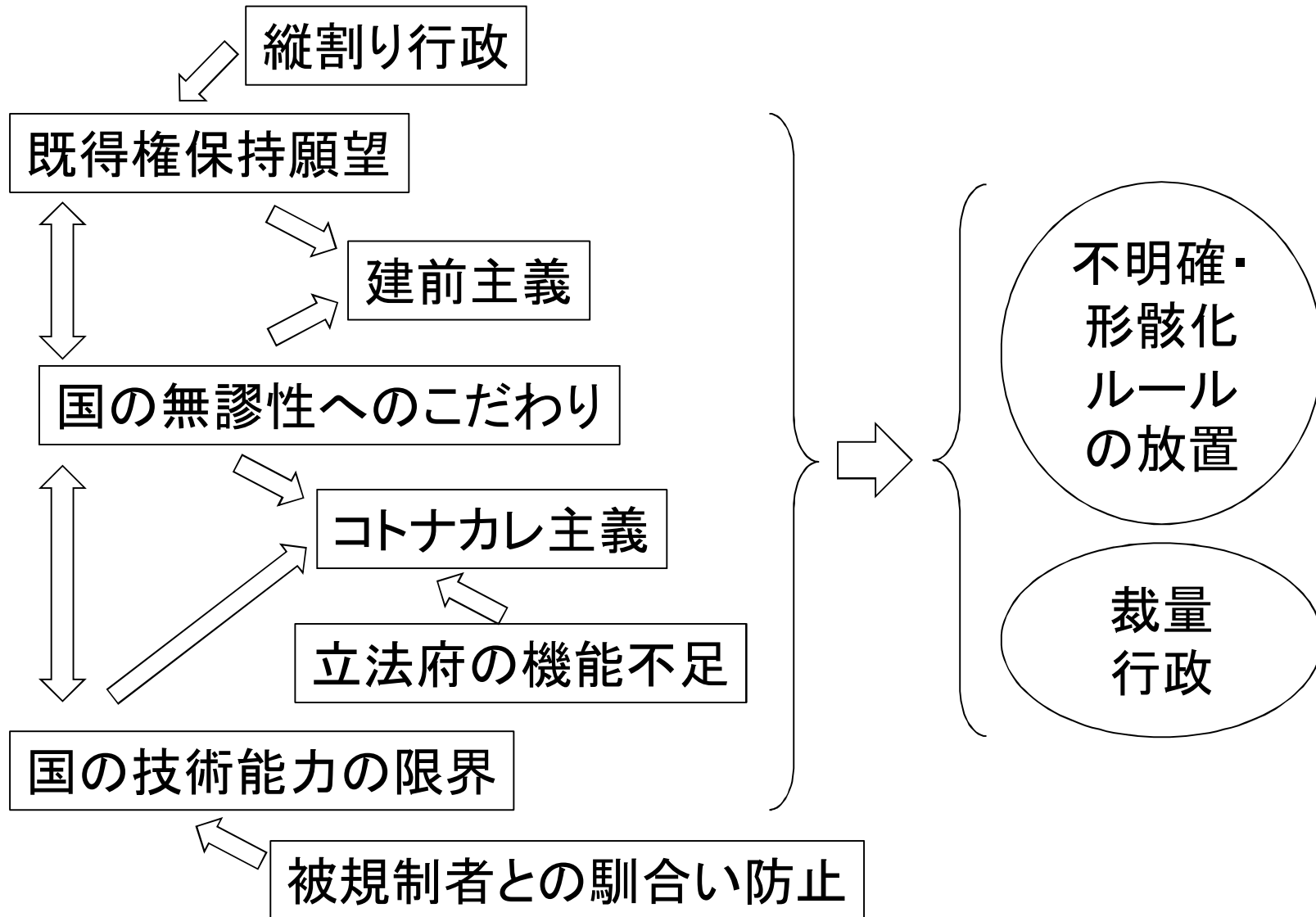
原子力への社会の無理解



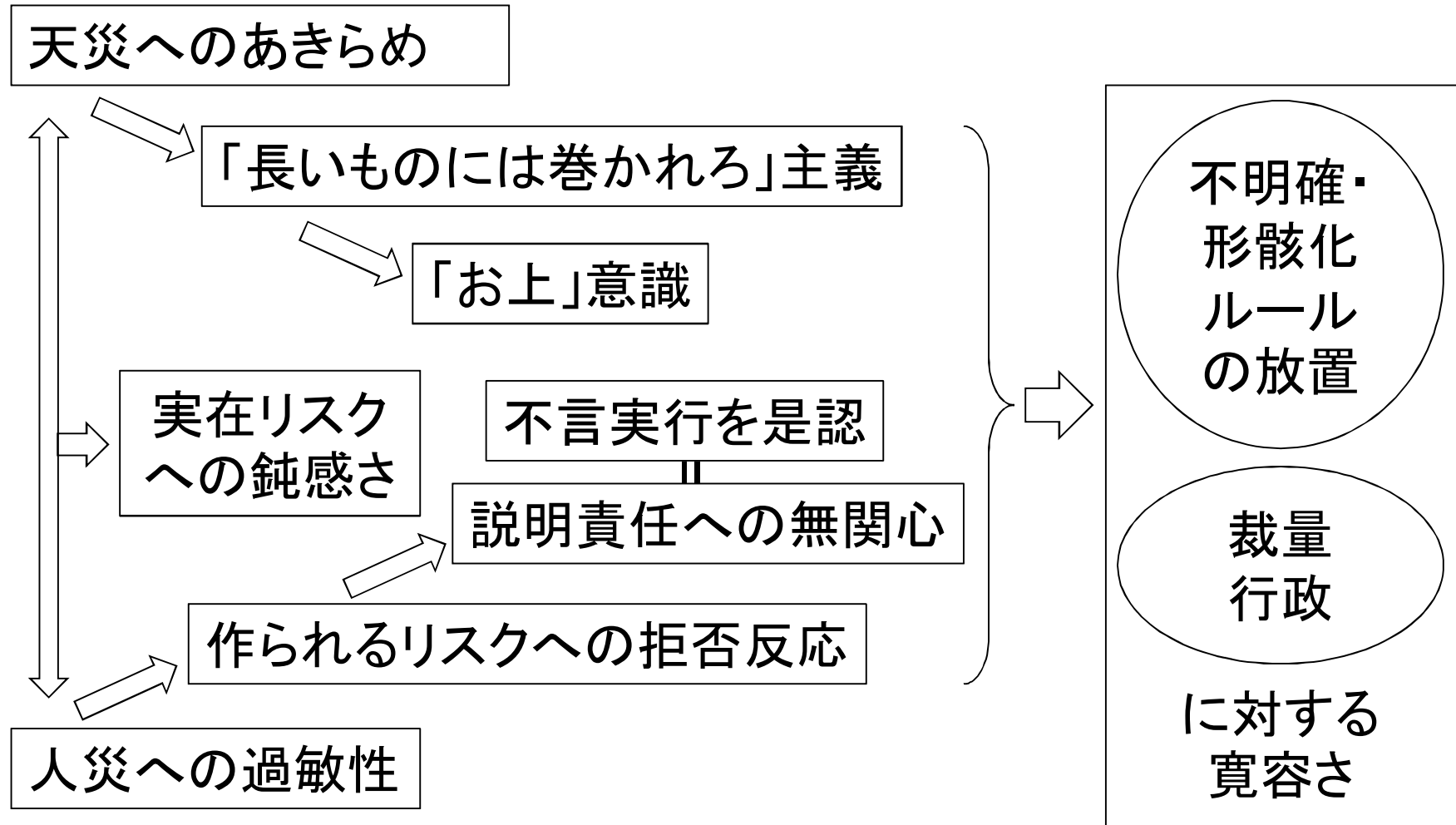
原子力の特殊性



国の構造の問題



我が国の国民性



さて、いよいよ
「福島事故対応の倫理面での問題分析」
を試みます
あくまでも私見です

能力に裏付けられた使命達成

・・・3月12日未明にかけて、・・・(保安検査官)5名は、福島第一原発から退避することとし、・・・オフサイトセンターに退避した。

現地対策本部は、前日から福島第一原発に保安検査官が不在になっていることについての懸念があったこともあり、3月12日まで福島第一原発敷地内にいた4名の保安検査官の福島第一原発への再派遣を決め、・・・13日7時40分頃から、再び福島第一原発敷地内に常駐し、ローテーションを組んで、情報収集及びオフサイトセンターへの報告を行う態勢をとった。

・・・4名の保安検査官は、免震重要棟内の緊急時対策室に隣接する一室において、東京電力職員からプラント状況等に関する資料を受け取り、東京電力から貸与された同社内部のPHSを用いて、オフサイトセンターに置かれた現地対策本部プラント班に、これらの資料の内容等を報告していたが、免震重要棟の外に出て注水現場を確認することはなかった。

・・・15日、この4名を含む福島第一原発担当の全ての保安検査官は、他のオフサイトセンター要員と共に、福島県庁に移動した。

政府事故調中間報告 p.63-p.65

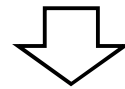


責務を認識していたとしても何もできない！

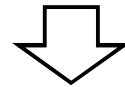
何をすべきかの認識不足

たとえば

- 現地対策本部への情報提供
特にTV会議システムの運用状況
- サイト外の状況の発電所対策本部への提供
特に住民避難の状況など



緊急時にこそ「気を利かす」ことが大切



日頃から緊急時に何をなすべきか考えていないのが問題！

能力に裏付けられた使命達成

菅総理を中心とした官邸政治家は、保安院の幹部らに対して原発の状況について詳細な技術的説明を要求したが、その要求は満たされなかった。本事故発生直後に総理執務室に呼ばれた寺坂保安院長は、その場にある図面等の資料が限られていたこともあり、菅総理からの「非常用ディーゼルはどこに置いていたのか」「なぜ流されてしまったのか」などといった技術的専門的な質問に十分に答えることができなかった。

官邸5階に集まった関係者の目には、「一生懸命答えてはいた」と映った班目委員長はともかく、特に保安院関係者を中心とした原子力の専門家たちは、何を聞かれても「ふにゃふにゃとしか答えられないという状態」で、「次に何をすべきか」というような提案は一切なく、「まるで宿題をやってこない生徒のように総理らと目を合わせないようにしていた」ように映っていた。

こうして、政府内の原子力専門家たちに対する官邸政治家の不信感は徐々に色濃くなっていった。(以下略)

国会事故調報告 p.307



私もなぜ答えられないのか不思議だったが・・・

能力に裏付けられた使命達成

原発の審査・検査に長年携わってきた者は専門家か？



審査・検査の対象外となっていた
シビアアクシデント対策には詳しくなかった！



答えるための知識を有していなかった！



それを「仕方なかった」で済ませてよいのか？

原子力関係者に求められる知識とは

- 臨界条件に関する最低限の知識
原発と原爆の違いなど
- 崩壊熱に関する最低限の知識
停止後1時間、1日、1か月の崩壊熱のおよその感覚
- 放射線被ばくに関する最低限の知識
放射線の基礎／100mSvや1Sv被ばくの人体影響
- ほかにもあるかもしれませんが・・・



自分の専門の研鑽に励むだけでなく
原子力の最低限の知識は身につけるべき！

⇨ T型専門家

能力に裏付けられた使命達成

・・・南明(興産株)は、・・・発電所敷地内における消防車の運用等の業務を行っており、・・・実際の運転操作に従事する社員9名が、24時間体制で3班に分かれ、消防車2台を運用していた。・・・津波発生直後、・・・南明運転の消防車1台のみがすぐに利用できる状況にあった。・・・(12日)未明までには、(もう)1台も使用可能になっていた。

・・・12日(未明)、発電所対策本部は、・・・消防車を用いてFP系ラインから1号機原子炉に注水するよりほかはないと考えた。

・・・東京電力社員には消防車の運転操作をできる者がおらず、・・・南明に依頼して、・・・注水作業を実施するよりほかになかった。

そこで、発電所対策本部は、・・・「1号機のT/Bにある送水口を確認し、南明が運用する消防車を操作して注水してほしい。」旨要請した。南明にとって、・・・東京電力からの委託業務外である上、南明の作業員を高い放射線量の中で危険な作業に従事させることになるが、急を要する事態であったため、これを応諾した。

政府事故調中間報告 p.123, p.134



責務を認識していたとしても東電社員は対応できない！ 16

能力に裏付けられた使命達成

・・・(11日)夜から12日未明にかけて、発電所対策本部復旧班及び協力企業は、バックホーを用いるなどして5号機及び6号機付近の道路を補修し、次いで1号機から4号機付近の道路を補修するなどした。その際、東京電力社員にはバックホーを運転操作できる者はおらず、バックホーの操作は、協力企業に委ねざるを得なかった。

政府事故調中間報告 p.124



責務を認識していたとしても東電社員は対応できない！

決められた役割だけでなく

・・・消防車を用いて、防火水槽の水をFPラインから原子炉へ注水することについては、・・・吉田所長が検討を指示したものの、各機能班の中で役割や責任が不明確であり、実際には、同月12日未明まで、使用可能な消防車や送水口の確認、消防車の配置や消防ホースの敷設といった具体的な検討、準備はなされなかった。

・・・発電所対策本部は、・・・11日19時頃以降、本店対策本部を通じて消防車の派遣要請をしながら、・・・FP系注水を具体的に検討する担当すら定まっておらず、その実施に向けた具体的な準備は始まっていなかった。

・・・(12日未明)になってもなお、発電所対策本部は、1号機T/Bの送水口の位置すら把握していなかった。・・・送水口の場所を図面で確認するなどしたところ、実際に送水口等の消防設備取付工事に携わり設置場所を知っていた者が見つかった。・・・同人の案内で、・・・送水口を発見した。

・・・注水作業が遅れた原因の一つとして、・・・消防車を用いた注水作業を担当するグループが定まっていなかったことが挙げられる。

政府事故調中間報告 p.123, p.125, p.130-131, p.138



決められた責務を果たすだけでは不十分！

東電本店と発電所の緊急時の体制

本店緊急時
対策本部

本 部 長 (社 長)	官庁連絡班	技術・復旧班
	情報班	厚生班
	広報班	総務班
	給電班	資材班
	保安班	

発電所緊急時
対策本部

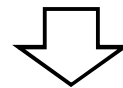
本 部 長 (発 電 所 長)	通報班	発電班
	情報班	厚生班
	広報班	医療班
	保安班	総務班
	技術班	警備誘導班
	復旧班	資材班

安全最優先の意識とは

単に「安全最優先」と唱えることではない

原子力学会倫理規程 行動の手引より

- 2-1. 会員は、過去の原子力災禍がもたらした社会への影響を絶えず思い起こし、原子力が潜在的に持っている危険性を十分に認識する。たとえ、平和利用であっても、社会に大きな影響を及ぼす恐れがあることを常に意識して安全確保のために最大限の努力を払う。



その実現のためには

安全最優先の意識とは

自らを磨き続けることはもちろんのこと

原子力学会倫理規程 行動の手引より

- 5-3. 会員は、原子力・放射線に関連する事業、研究、諸作業において、法令・規則を遵守することはもちろん、安全を確保するために必要な専門知識・技術の向上に努める。
- 5-4. 会員は、専門家として常に自己研鑽に励み、関係する法令や規則、日々進歩する学問・技術を学び、自身の専門能力を磨く。古い定型的な知識や慣習などをもって専門家として行動することは慎む。
- 5-5. 会員は、経験から教訓を学び取る。特に原子力施設の事故や故障の経験からは、失敗事例のみならず良好事例についても研究し、その再発防止および類似の事故や故障の未然防止に努めるとともに、情報を共有化し、技術・知見の向上に努める。
- 6-2. 会員は、遂行しようとしている業務が自らの能力不足のため安全を損なう恐れがないか、常に謙虚に自問する。

安全最優先の意識とは

周囲の者の能力にも気を配り

原子力学会倫理規程 行動の手引より

- 5-6. 会員は、専門家として自らが研鑽に励むだけではなく、専門能力を有すべき周囲の者、特に自らの監督下にある者の専門能力向上にも努力し、機会を与えるよう努める。
- 5-7. 会員は、常に正確な知識の獲得に努め、その知識を周囲の者に伝える。
- 6-3. 会員は、所属する組織において、自分自身や周囲の者の専門的知識や能力ばかりでなく、俯瞰的な視点を有する人材の育成の観点も含めた能力向上ができる環境を整備し、維持に努める。

安全最優先の意識とは

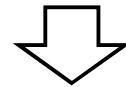
所属組織の改革にまで努めなければならない！

原子力学会倫理規程 行動の手引より

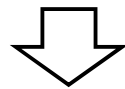
- 7-1. 会員は、所属する組織において、倫理に関わる問題を自由に話し合え、行動できる組織の文化の醸成に努める。不十分なときは組織・体制も含め組織の文化(風土, 雰囲気)を変革するよう努める。
- 7-2. 会員は、安全性の損なわれた状態を自らの権限で改善できない場合には、権限を有する者を含む利害関係者へ働きかけ、改善されるよう努める。なお、原子力に関する諸活動において権限を有する者は、その職責の重さを自覚し、安全性向上に最大限の努力を払う。

能力に裏付けられた使命達成

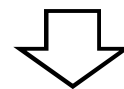
担当する業務の理解



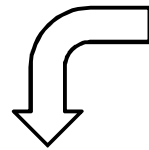
自己能力分析と責務達成の可否判断



達成可能



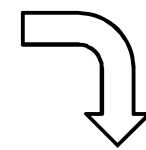
達成困難



自力で習得可能



習得



組織の支援必要



支援要請



習得

安全最優先の意識とは

場合によっては

決められたこと以上の働きをしなければならない

原子力学会倫理規程 行動の手引より

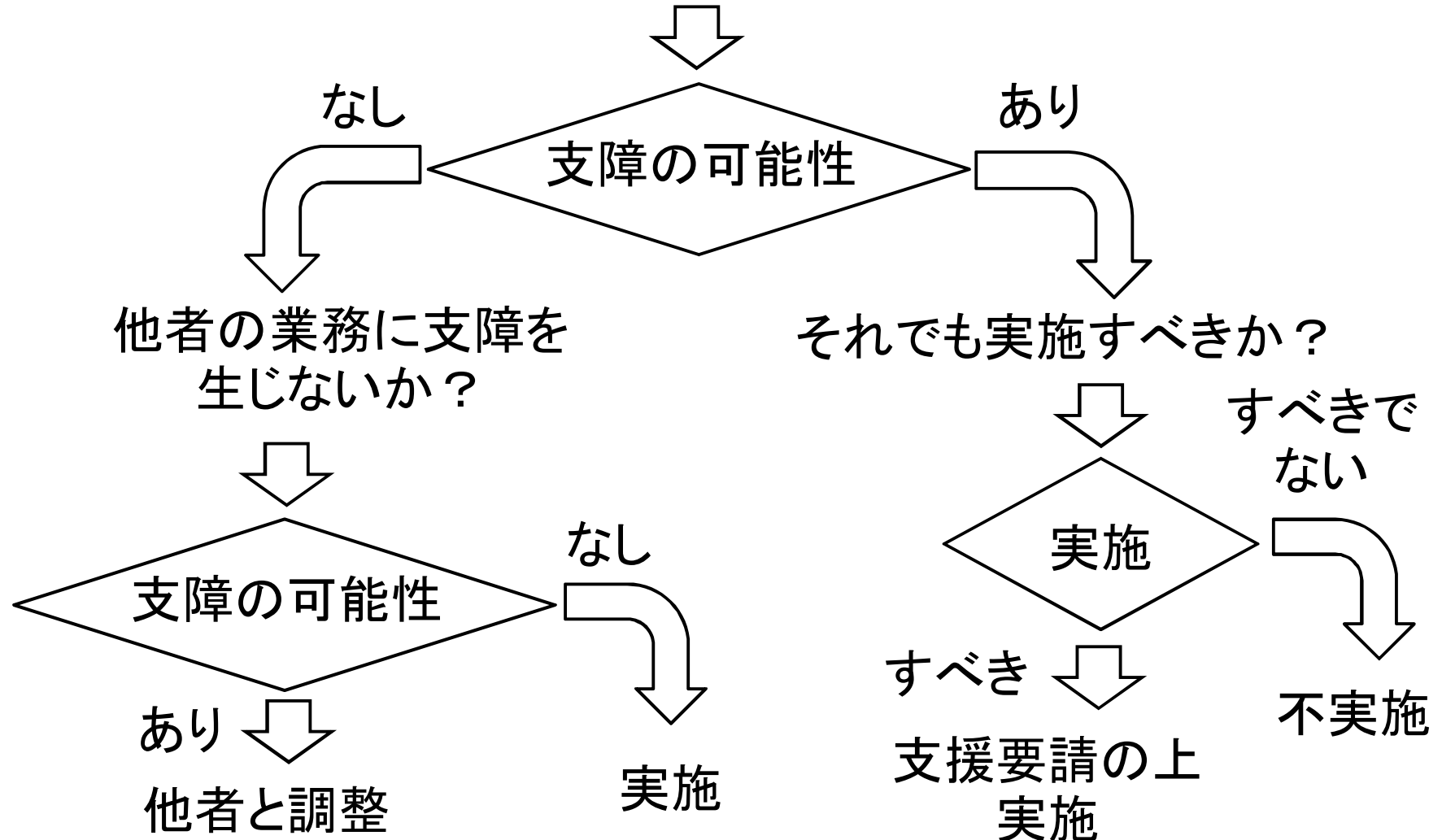
- 2-1. 会員は、過去の原子力災禍がもたらした社会への影響を絶えず思い起こし、原子力が潜在的に持っている危険性を十分に認識する。たとえ、平和利用であっても、社会に大きな影響を及ぼす恐れがあることを常に意識して安全確保のために最大限の努力を払う。

↑
気を利かせることを含む

ただし

決められたこと以上の働きをする際に

決められた業務に支障を生じないか？



望ましい原子力技術者とは

- 使命感

- ” 安全確保最優先の意識

- ” 役割と自己能力の認識

⇒ 継続的自己啓発

← 本当に身について
いますか？

- 知識

- ” 原子力の中の自分の専門の深い知識

- ” 最低限の原子力の知識

⇒ T型人間

← 本当に身について
いますか？

私自身の問題ですが・・・

これは非常に難しい！

原子力学会倫理規程 行動の手引より

- 4-12. 会員は、専門活動の目的・方法・成果等について、常に相手の立場に立ち、専門家ではない周囲の者にも分かりやすく、タイムリーに説明する責任がある。
- 5-8. 会員は、専門知識を分かりやすい形で広め、公衆が理性的に自ら判断できるよう、情報を提供することに努める。

非専門家とのコミュニケーションのあり方は
残された大きな課題！

非専門家との情報共有

これはその典型例です！

専門家：低濃縮ウランの核爆発はありえない

非専門家：溶融燃料が再臨界したら核爆発する

いったん止まった核分裂反応が再び始まることを再臨界という。再臨界が起こると、核分裂反応は制御できなくなり、原子炉は爆発への道を突き進むことになる。これは絶対に避けなければならない事態だった。

福山哲郎「原発危機 官邸からの証言」ちくま新書 p.84

専門家は往々にして非専門家の誤解を理解できない

非専門家との情報共有

これもその一例です

はっきり覚えているのは、「水素爆発の危険はないのか」と訊くと、「水素が格納容器に漏れ出ても、格納容器の中には窒素が充満しており、酸素はないんです。だから、爆発はあり得ません」と委員長が断言したことだ。それまで、東電の社員、保安院の職員たちは、「分かりません」と言うばかりだったので、私たち政治家は苛立っていたのだが、この時の班目委員長は自信を持って「爆発はあり得ません」と言ったので、私は安心した。しかし、これは大きな間違いだった。

(以下数頁略)

班目委員長に「水素爆発は起きないと言っていたじゃないですか」と私が言うと、「いえ、水素爆発はないというのは、格納容器のことで、原子炉建屋のことではない」というようなことを言っていた。

東電福島事故 総理大臣として考えたこと 幻冬舎新書 菅直人 p.73 & p.82

聞き手が理解できたか「テスト」もできませんし・・・

課題はまだ残されている

改訂された防災基本計画原子力災害対策編

規制委員会／原災本部は、緊急時モニタリングの結果に対する総合的な評価を行い、記者会見等において公表するとともにホームページ等において公開するものとする。

評価を経していない情報の垂れ流しは混乱の原因



だが情報を住民に与えることは一律禁止なのか？

モニタリングデータの公開

そのころ、外に出たみずえは、家の前に白いワゴン車が止まっていることに気づいた。中には白の防護服を着た男が2人乗っており、みずえに向かって何か叫んだ。しかしよく聞き取れない。

「何？ どうしたの？」

みずえが尋ねた。

「なんでこんな所にいるんだ！ 頼む、逃げてくれ」

みずえはびっくりした。

「逃げろといっても……、ここは避難所ですから」

車の2人がおりてきた。2人ともガスマスクを着けていた。

「放射性物質が拡散しているんだ」。真剣な物言いで、切迫した雰囲気だ。

家の前の道路は国道114号で、避難所に入りきれない人たちの車がびっしりと停車している。2人の男は、車から外に出た人たちにも「早く車の中に戻れ」と叫んでいた。

朝日新聞 プロメテウスの罫〔1〕 防護服の男 「頼む、逃げてくれ」

どうあるべきかについての国民的議論が必要では？

私自身の問題ですが・・・

これをすべきだったんでしょが・・・

指揮系統の乱れを指摘



立て直し策を提言



私自身、事故対応の全容を掴めていなかった

隔離環境に置かれ情報を与えられず！

私自身の問題ですが・・・

震災前の行動に恥ずべき点はなかったのか？

- 改善点に気づいても厳しく指摘しなかった
 - たとえば
 - 〃 米国ではトレーラー積載のDGの用意があることを知りながら、日本での採用を提案していなかった
 - 〃 電力会社に安全(特に確率論的安全評価)の専門家がほとんどいないことを知りながら、注意し続けなかった
- 安全について掘り下げて考えなかった
 - たとえば
 - 〃 地震PSAの議論をしながら津波については考えなかった
 - 〃 海水冷却系の重要性を知りながら津波を考えなかった
 - など

原子力関係者は深く自省すべき！

私自身の問題ですが・・・

震災前の行動でもっとも悔やんでいること

原子力学会倫理規程 行動の手引より

- 1-2. 会員は、原子力利用の研究、開発、利用計画等において、常に更なる向上を目指し、総合的な視野を持って、新たな可能性にチャレンジするように努める。
- 1-3. 会員は原子力の研究、開発、利用計画等において直面している現在の課題および将来に遭遇する諸課題に対して、その解決に向けて不断の努力を積む。

可能性にチャレンジし解決への努力はしたのですが・・・

私自身の問題ですが・・・

震災前の行動でもっとも悔やんでいること

原子力学会倫理規程 行動の手引より

- 7-2. 会員は、安全性の損なわれた状態を自らの権限で改善できない場合には、権限を有する者を含む利害関係者へ働きかけ、改善されるよう努める。なお、原子力に関する諸活動において権限を有する者は、その職責の重さを自覚し、安全性向上に最大限の努力を払う。
- 7-4. 組織の運営に責任を有する会員は、組織に所属する個人(会員および非会員)がこの行動の手引に基づいて行動していることを絶えず注視する。また、組織に所属する個人(会員および非会員)の活動を阻害する要因を積極的に抽出し、排除するなど環境の継続的な改善・向上に努める。

結果的に「最大限」ではなかった？

我が国の深層防護は

1. 異常の発生を防止する
安全上十分な余裕をもたせた設計
厳重な品質管理と入念な点検・検査
2. 異常の拡大を防止し事故に至るのを防ぐ
異常検知のための各種の自動監視装置
緊急を要する異常を検知した場合の原子炉停止
3. 事故の影響緩和
非常用炉心冷却装置(ECCS)や格納容器スプレー系
原子炉格納容器による放射性物質の閉じ込め

電気事業連合会のホームページより
<http://www.fepec.or.jp/nuclear/safety/shikumi/bougo/>

世界的には

	目的	必要対策
第1層	誤操作・誤動作の防止	保守的設計と高品質な建設・運転
第2層	誤動作の制御と故障の検知	制御・制限・保護システムとサーベイランス
第3層	事故の設計基準内への制御	工学的安全系と対応手順の準備
第4層	過酷事故への進展防止と影響緩和等の対応	補助的対策とアクシデントマネジメント
第5層	放射性物質大量放出の影響緩和	緊急時のオフサイト対応

TMI・チェルノブイリ事故後の動き

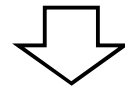
- TMI事故(1979年)
炉心溶融事故の発生
- チェルノブイリ事故(1986年)
大規模放射能汚染の発生
- INSAG-3(IAEA 1988年)
5層の深層防護の最初の提案
- INSAG-10(IAEA 1996年)
5層の深層防護の必要性を詳しく解説
- NS-R-1(IAEA 2000年)
規制組織／事業者向けの安全確保の必要要件を規定
- SSR-2/1(IAEA 2012年)
震災直前にDS414として最終審議段階

このままでは我が国の安全水準は国際基準を満足しない！

私自身の問題ですが・・・

震災前の行動でもっとも悔やんでいること

規制改革を続けていれば事故は防げると考えた



安全基準の改定も着実に実施すればよいと考えた



しかし天災は改革を待ってはくれない！



規制改革は全速力で進めるべきだった！

おわりに

- 原子力技術者は常日頃から知識や技術の習得に励み、万一の事故時にも自らの能力不足のため安全を損なうことがないようにしなければならない
- 原子力技術者は自らの専門能力向上に励むだけでなく、周囲の者の専門能力を引き上げるように努めなければならない
- 原子力技術者は自らの権限で安全性の損なわれた状態を改善できない場合には、権限を有する者を含む利害関係者へ働きかけて改善されるよう努めなければならない
- 非専門家への説明のあり方等については、制度整備を進める一方、国民的議論も必要と思われる