

日本原子力学会原子力安全部会

「2017年春の年会」企画セッション フォローアップセミナー

技術者倫理と安全文化の 関係と困難性

日本原子力学会倫理委員会委員長

大場恭子

(日本原子力研究開発機構／長岡技術科学大学)

安全とは

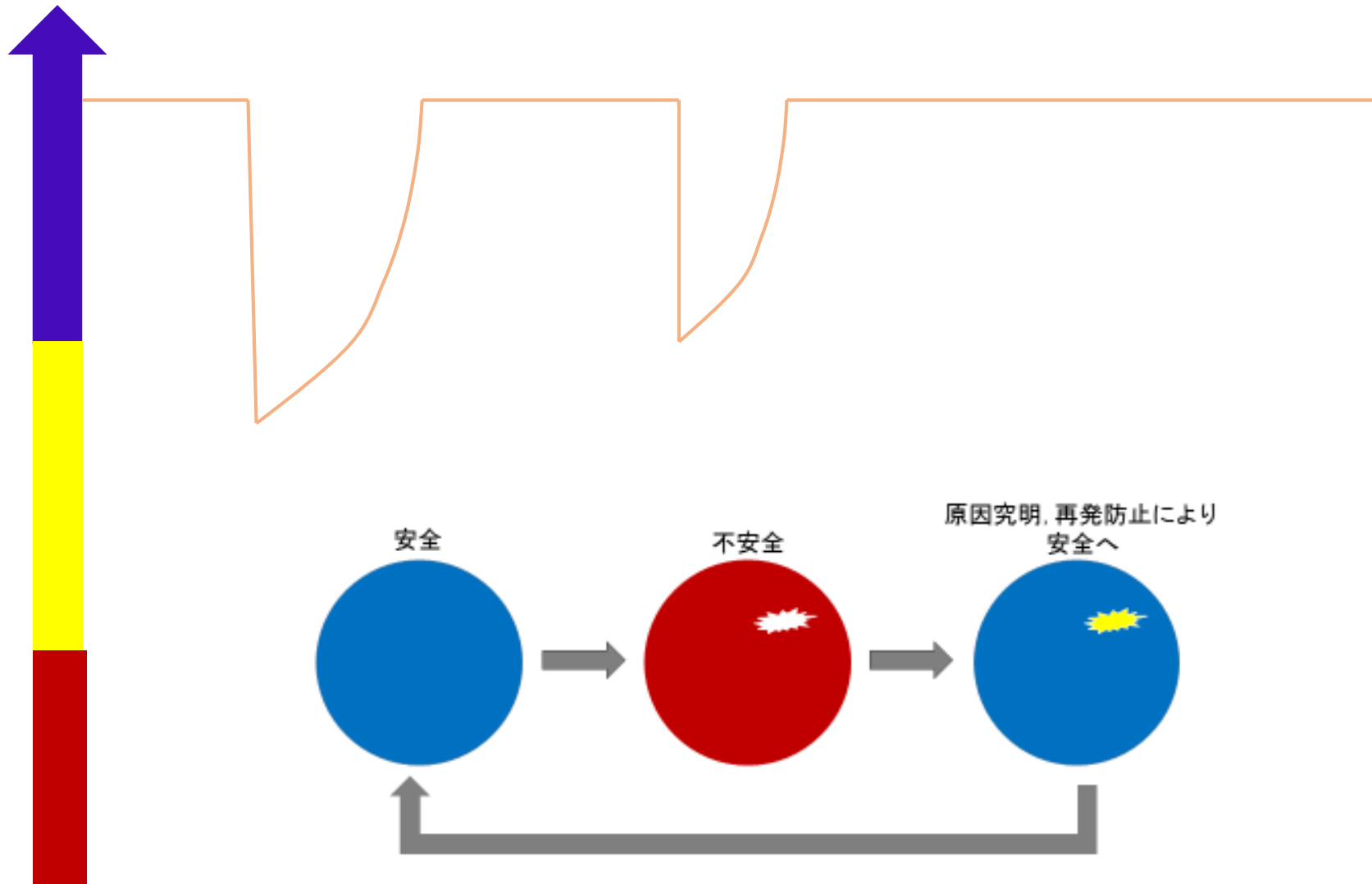


「安全」とはなに？と学生にきいたところ・・・

日本人学生

- 危険がないこと
- 事故を起こさないこと
- 労働時間を守る(集中力が維持できて安全を実現できる)

安全の考え方(日本人学生)

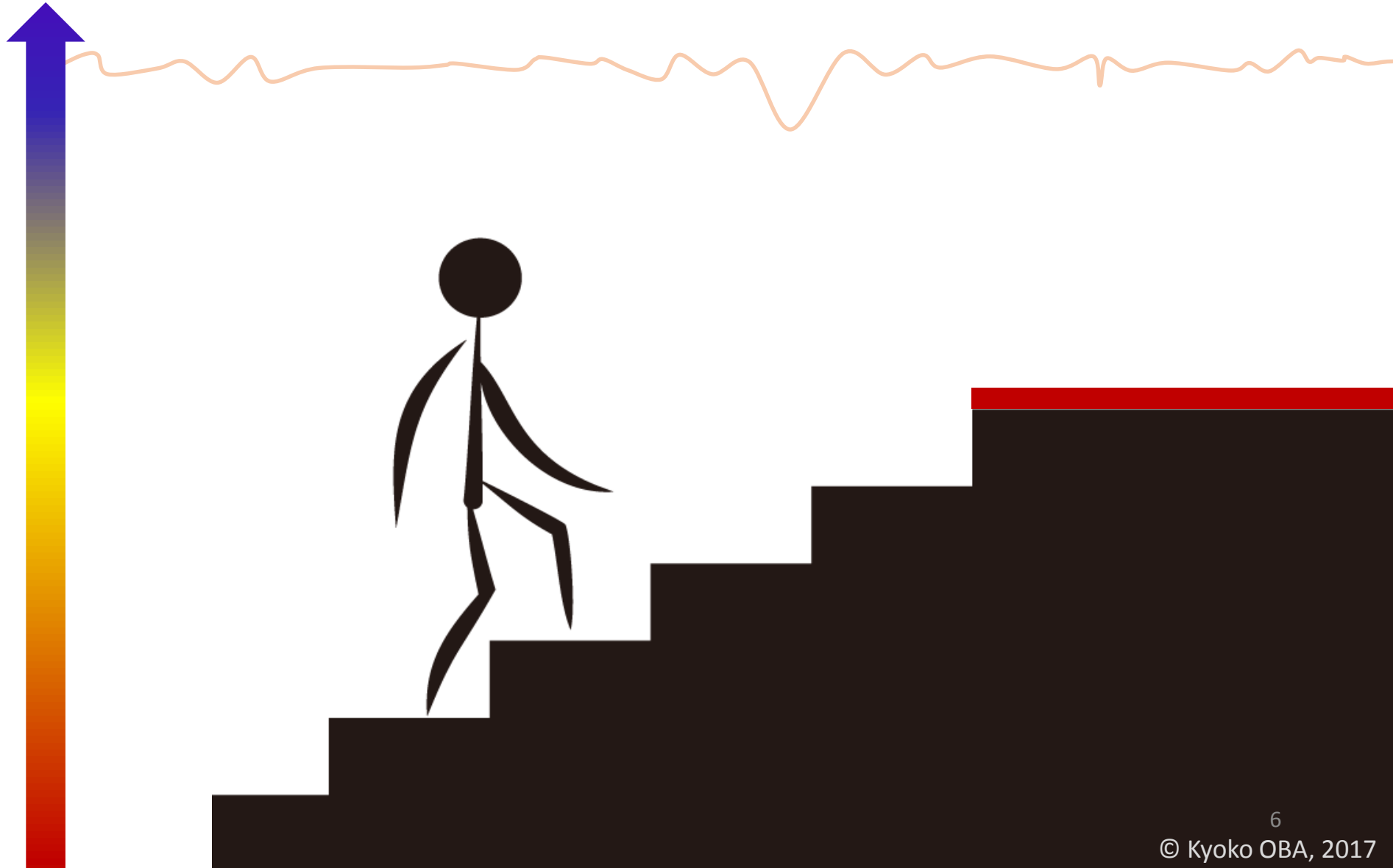


安全についての考察

- ① なにも起きていなければ安全なのか？
- ② 何をもって安全なのか？



何も起きていない時だって・・・





東京電力(株)福島第一原子力発電所事故

東日本大震災という「刺激」によって、
福島第一原子力発電所というシステムの持っている
潜在的なリスクレベルが明らかになった

だけであって

その時にリスクレベルが突然変わったわけではない

写真提供: 東京電力ホールディングス(株)

「刺激」によって顕在化されるリスクによって安全を理解している

【刺激とは】

- 津波
- 地震
- テロ
- ヒューマンエラー
- PRA(確率論的リスク評価)
-



		起回事象グループ	発生頻度[回/炉年]
過渡 変化	手配ミス	非隔離事象	1.6×10^{-1}
	給水/復水ポンプ1台トリップ 等	隔離事象	2.7×10^{-2}
	運転/起動時CR誤引抜	全給水喪失	1.0×10^{-2}
	RPS故障によるスクラム 等	水位低下事象	2.7×10^{-2}
	外部電源喪失 等	RPS誤動作等	4.9×10^{-2}
	S/R弁誤開放/開固着	外部電源喪失	4.2×10^{-3}
従属 性を 有す る起 回事 象	原子炉補機冷却系の故障を伴う手動停止	S/R弁誤開放	1.0×10^{-3}
	タービン補機冷却系故障を伴う手動停止	原子炉補機冷却系故障	7.2×10^{-4}
	交流電源喪失を伴う手動停止	タービン・サポート系故障	7.2×10^{-4}
	直流電源喪失を伴う手動停止	交流電源故障	1.5×10^{-4}
	計画停止及び軽微な故障による計画外停止	直流電源故障	2.8×10^{-4}
LOC A等	RCICでの注水が可能な小規模LOCA	通常停止	1.7
	小規模と大規模の間	小LOCA	3.0×10^{-4}
	原子炉の減圧が生じる大規模LOCA	中LOCA	2.0×10^{-4}
	隔離弁試験時の隔離失敗等により、炉圧が低圧配管にかかることに伴う破断	大LOCA	2.0×10^{-5}
	ISLOCA		

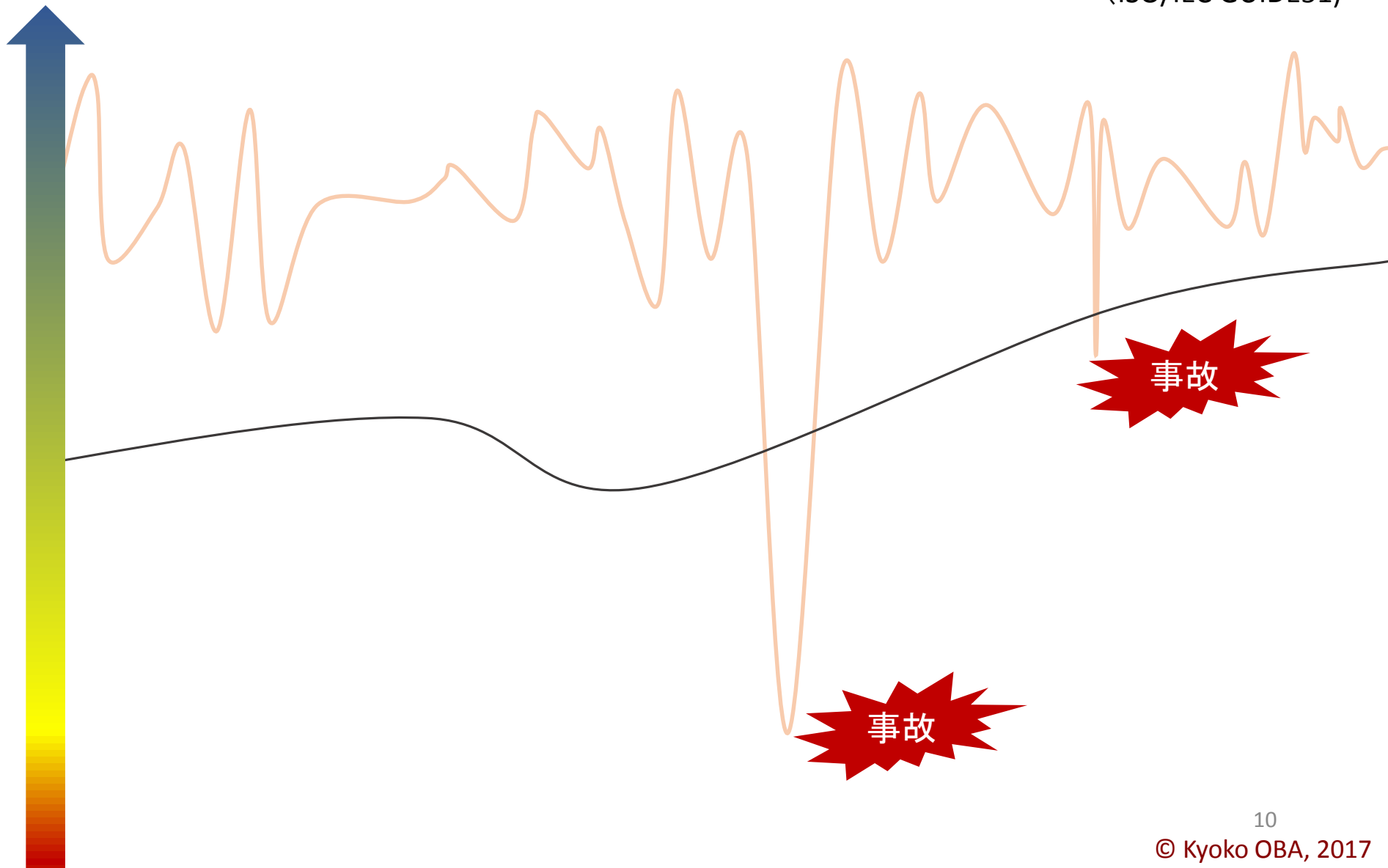
写真提供: 東京電力ホールディングス(株)

引用: <https://www.nsr.go.jp/>

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉
確率論的リスク評価について

安全とは、許容できないリスクがないこと

(ISO/IEC GUIDE51)



安全文化とは

安全文化の定義 (IAEA INSAG-4)

原子力発電所の安全問題には、その重要性にふさわしい注意が最優先で払われていなければならない。
安全文化とはそうした組織や個人の特性と姿勢の総体である。

Safety culture is that assembly of characteristics and attitudes in organizations and individuals which establishes that, as an overriding priority, nuclear plant safety issues receive the attention warranted by their significance.

(原子力発電所の)

- ① 「許容できないリスク」を探し
- ② そのリスクの大きさを検討し
- ③ そのリスクの大きさに合わせ、
必要な行動を取れる

学ぶ

- 関係するリスクが顕在化した事象は起きてないか？
- どういう履歴がある物質なのか？
- 許容できないリスクとはなにか？

予見する

- どのようなリスクがあるのか(どのようなことが起きる可能性があるか？)

過去

未来



モニタリングする

- 予見がきちんとできているか？
- 予見されることに対処できる準備ができているか？



行動する

どうすれば安全を実現する 行動レベルを上げられるのか？



日本原子力学会原子力安全部会
「2017年春の年会」企画セッション フォローアップセミナー

技術者倫理と安全文化の 関係と困難性

日本原子力学会倫理委員会委員長
大場恭子

(日本原子力研究開発機構/長岡技術科学大学)

1

技術者倫理と安全文化の共通項

- 「安全」を目的としていること



- 事故が起きると、原因のひとつに挙げられ易いこと
 - よくて当たり前
 - 事故が起きると「すべて悪い」



- 要素が揃うことと醸成ができていることが違うこと

- 活動に終わりが無いこと

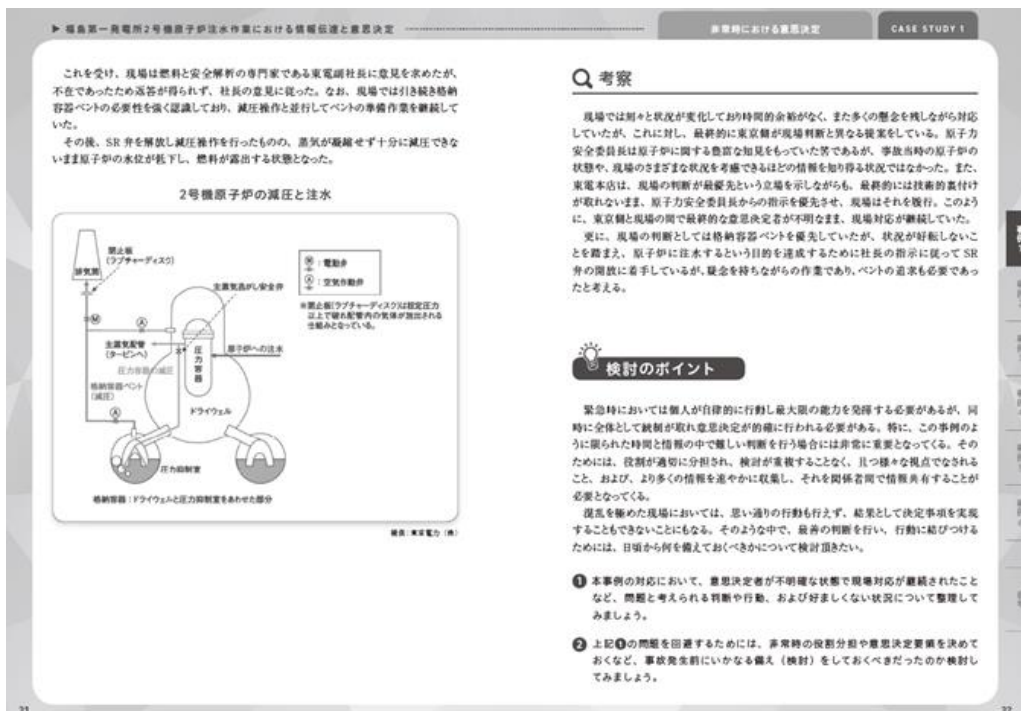
- 醸成には時間がかかる
- しかし、劣化のスピードは早い



東日本大震災における

原子力分野の事例に学ぶ 技術者倫理

一般社団法人 日本原子力学会 倫理委員会 [編]



※ 倫理規程の説明(改定や語句の解説)や原子力安全における倫理の意義、事例の活用についても、ページを割いている。

1. 非常時における意思決定—福島第一原子力発電所2号機原子炉注水作業における情報伝達と意思決定
2. 非常時に向けた備え、基盤づくり—福島第一原子力発電所5号機および6号機の冷温停止
3. 非常時に備えた意識づくり—福島第二原子力発電所冷温停止
4. 自治体、事業者など包括的な体制づくり—東海第二発電所における津波対策
5. 安全確保に対する姿勢—女川原子力発電所における津波対策
6. 設備展開の重要性—東京電力(株)免震重要棟設置

要素が揃うことと 醸成されることは異なる

経営倫理実践研究センター(BERC)

実効性のある企業倫理プログラムのもつべき要素

- 倫理綱領の制定
- 経営トップおよび管理職の役割とリーダーシップ
- 倫理担当役員, 実務責任者の任命と専任部署, 委員会の設置・運営
- コミュニケーションの推進
- 教育・研修の実践
- 相談報告窓口の設置と運営
- モニタリングの定例実践
- 経営倫理と広報

19

安全文化の主要な要素

IAEA INSAG-4に基づき作成

組織の基本方針レベルの コミットメント	① 組織の安全に係わる基本方針
	② 安全について責任をもつ組織
	③ 人材・資材の資源投入
	④ 安全活動に対する定期的なレビュー
管理者の コミットメント	⑤ 責任の明確化
	⑥ 作業の明確化と管理
	⑦ 適正な人材配置と訓練
	⑧ 信賞必罰
個人の コミットメント	⑨ 業務の監査や見直し
	⑩ 常に問いかける姿勢
	⑪ 厳格かつ慎重なアプローチ
	⑫ 対話



「安全」とはなに？と学生にきいたところ・・・

日本人学生

- 危険がないこと
- 事故を起こさないこと
- 労働時間を守る(集中力が維持できて安全を実現できる)

留学生

- It is **activity**.
- Engineers have to **maintain** this state.

日本原子力学会倫理規程

2014年規程改定時の問題意識

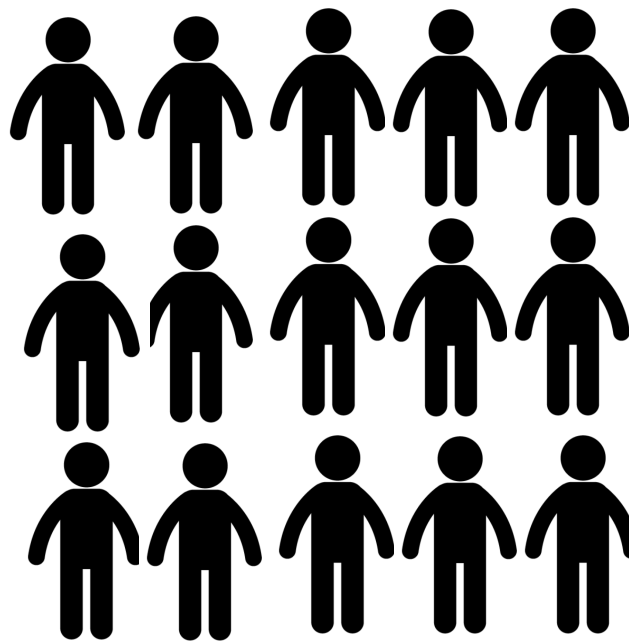
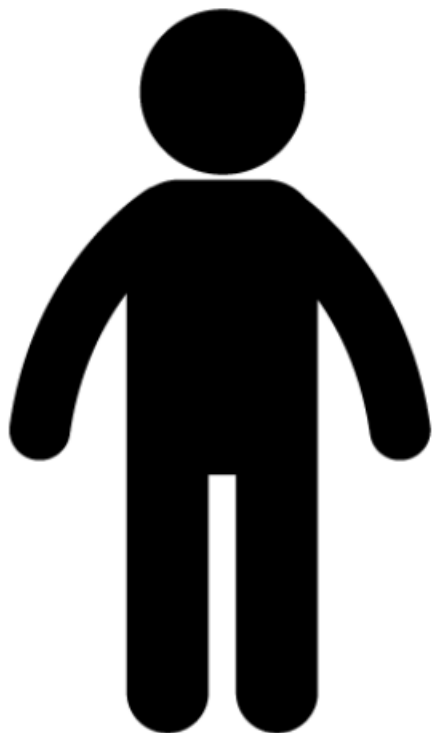
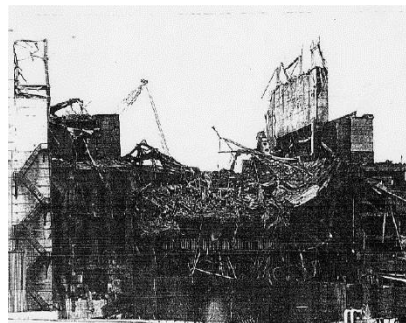
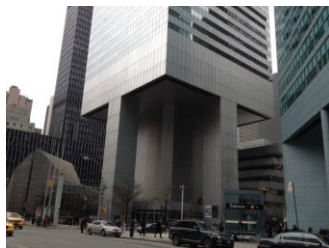
- ① 学会という組織の特徴
- ② 個人と組織の係わり合い
- ③ 倫理観を実務に実装する重要性
- ④ 安全文化との係わり合い
- ⑤ より積極的な倫理の提示

具体的には

- 現実から逃避せず、妥当な提言内容となっていること
- 福島事故に対する真摯な反省が読み取れること
- 学会員およびその活動全体をカバーする内容であること
- 技術者に元気を与えるポジティブなものであること



技術者倫理と安全文化の視点の違い



日本原子力学会倫理規程（憲章） ①

1.（行動原理）

会員は、人類の生存の質の向上および地球環境の保全に貢献することを責務と認識し、行動する。

2.（公衆優先原則・持続性原則）

会員は、公衆の安全をすべてに優先させて原子力および放射線の平和利用を積極的に推進する。

3.（真実性原則）

会員は、最新の知見を積極的に追究するとともに、常に事実を尊重し、公平・公正な態度で自らの意思をもって判断し行動する。

4.（誠実性原則・正直性原則）

会員は、法令や社会の規範を遵守し、自らの業務を誠実に遂行するとともに、社会に対する説明責任を果たし、社会の信頼を得るよう努める。



日本原子力学会倫理規程（憲章） ②

5.（専門職原則）

会員は、専門とする技術の重要性を深く認識し、原子力の専門家として誇りを持って自ら研鑽に励む。また、その成果を積極的に社会に発信し、技術の発展に努めるとともに、人材の育成と活性化にも積極的に取り組む。

6.（有能性原則）

会員は、原子力が総合的な技術を要することを常に意識し、自らの専門能力に対してはその限界を謙虚に認識するとともに、自らの専門分野以外の分野についても理解を深め、常に協調の精神で望む。

7.（組織文化の醸成）

会員は、個人の行動が所属する組織の文化に影響されることを認識し、組織の中の個人が倫理規程に則った行動を取るよう組織文化の醸成に積極的に取り組む。

7-1 (組織の中の個人のとるべき行動の基本原則)

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 (組織内における課題解決)

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。

7-3 (組織内における環境整備の重要性と活動促進)

組織の運営に責任を有する会員は、この憲章の意義と重要性を認識し、組織に所属する個人(会員および非会員)がこの憲章に基づいて行動することができる環境を整えるとともに、組織内の個人(会員および非会員)に対し、倫理規程の重要性を積極的に啓蒙し、活動を促進するように積極的に働きかける。

7-4 (組織内における活動状況の把握と継続的改善)

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。

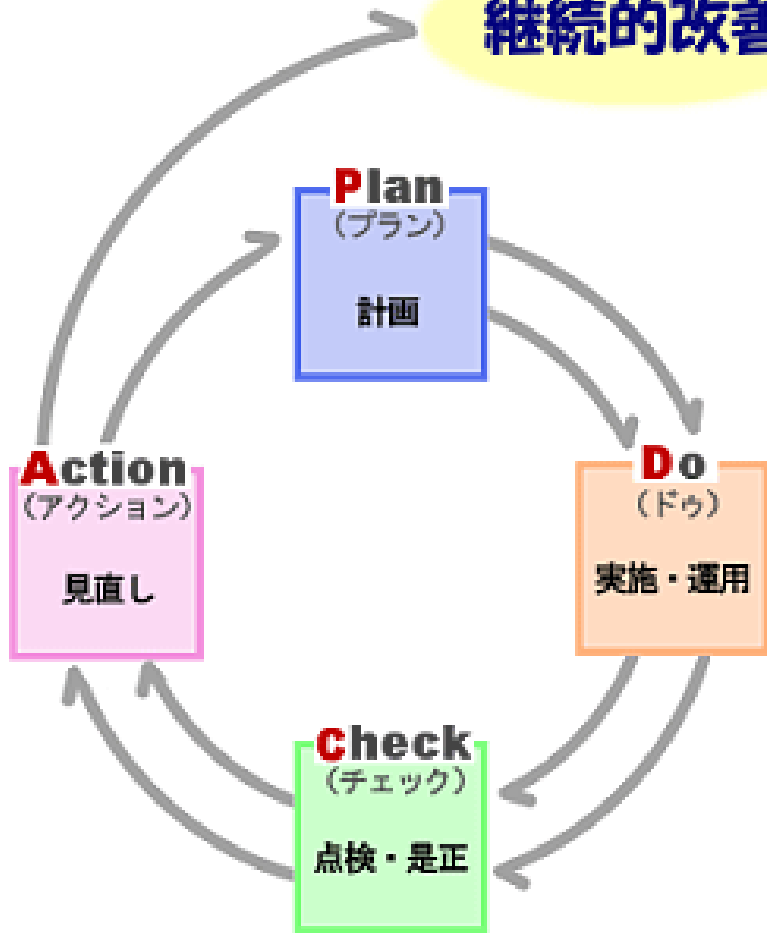
7-5 (組織内における情報公開の手順と適切な運用)

組織の運営に責任を有する会員は、会員からの原子力安全に関わる申し出に対し、組織として適切に対応するために情報公開の手順を定め、適切に運用する。

7-6 (労働環境等の確保)

会員は、安全確保のために活動の基盤となる労働環境等を含めた環境整備に努める。

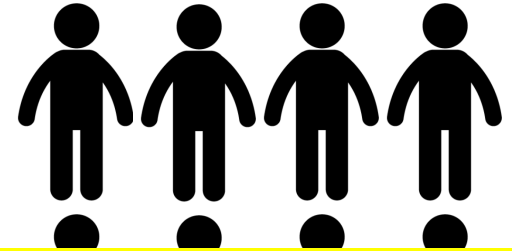
継続的改善



INSAG-13

「原子力発電所における運転安全のマネジメント」(1999)では安全文化を強化し優れた運転実績を実現するための安全マネジメントシステムの構築を提示

「文化」を醸成する(変える)には・・・



行動を「意識的」に変える
取り組みによって
個々の行動が変わる



集団を構成している人が
「無意識に」行動する



意識的



無意識

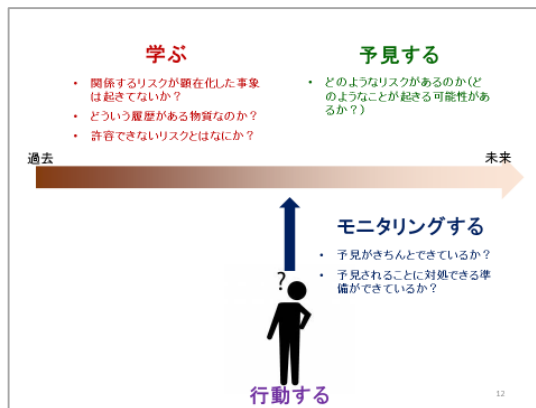


健全な安全文化を目指して

それぞれの組織が、

- ・ 自分たちにできること(得意なこと)
- ・ 自分たちができていること／できていないこと

を評価し、各組織が補完し合いながら、原子力界全体の安全を実現する行動レベルを上げることが必要



日本原子力学会倫理規程(憲章) ①

- (行動原則) 会員は、人類の将来の利益の向上および地球環境の保全に貢献することを義務とする。行動する。
- (倫理規程) 会員は、倫理規程をすべて遵守し、かつ、原子力技術の発展と普及に努める。
- (倫理規程) 会員は、倫理規程を遵守し、かつ、原子力技術の発展と普及に努める。
- (倫理規程) 会員は、倫理規程を遵守し、かつ、原子力技術の発展と普及に努める。

日本原子力学会倫理規程(憲章) ②

7. (組織文化の醸成)

本会は、個人が行動するに際しての文化に留意するとともに、組織の健全な発展に努め、個人が行動するに際しての文化に留意するとともに、組織の健全な発展に努める。

- ① 「許容できないリスク」を探し
- ② そのリスクの大きさを検討し
- ③ そのリスクの大きさに合わせ、必要な行動を取れる