

原子力界の在り方：社会とのインターフェイス、文化(…続)

(社会とのインターフェイス)

- 今回の事故は原子力と社会とのインターフェイスの失敗を意味
 - ✓ 工学の社会的使命(社会的価値の創造)を考えた社会との対話に欠け、社会の要請を受け止めていない
 - ✓ 社会と接点をもつ防災に関しての備えが弱かった
 - 技術が社会とともに進化するのに原子力は社会リテラシーが不足し硬直的で進化がない
 - なぜ社会が受容できないリスクを我々が受容してきたのか？
 - 安全・安心という用語に問題(安全は「安心」しては成立せず。が、「そんな事言ったら、日本で原子力は成り立たない」との反論すらある)
- (電力の体質)
- 電力自由化のなか、経済性重視へと電力の経営姿勢が変化
 - 問題意識が上にゆかない、上意下達が不十分な電力の組織風土
 - 組織の大きな慣性力ゆえ、機敏な対応ができない
 - 電力では、アウトソースが多く、トータル対応で技術者は言い訳に長け、形式重視の品質保証の業務が規制に求められデスクワークばかりで現場に密着した仕事をしていない
 - 電力経営のリスクに対する注意が立地地域との関係ばかりに向けられてきた

原子力界の在り方：社会とのインターフェイス、文化(…続)

(その他)

- 実学を経験した技術者が減った。計算機のsimulationに没頭し実際に知らない、油にまみれず現場に対処できない技術者が増え、結果として事故時の現実感に基づく対策が不足
- 耳学問でやってきた初期の原子力が旨くゆきすぎた
- 斯界の権威ある専門家によって方向付けがされて他の専門家が抗えない環境(例として、安全目標検討の経緯)
- 多様な意見を議論することが不足、否定的な見解をじっくり議論することが不足した「なれ合いの社会」
- コミュニケーションを得意とする人が、原子力技術者が社会と触れる機会を結果的に奪っているのではないか？
- 「継続的な改善」がなされない(理由：規制産業)、規制を変える声が電力から弱い
- 個人の責任を問うシステムが無い、それをつくる以前に国策民営という巨大な流れができ、考え方の差異の小さい「個人としての自立」がない専門家の集まりとなっている
- 原子力界は国民に向き合ったのか？

安全文化の劣化等を認識していたならば、取られなかった事故要因の形成を防ぐ行動は取られたのか、取られなかったのなら何故取られなかったのか？

- (十分に取られなかったのではないか、という立場から)
- 電力には何か起きないと対処しない姿勢がある
 - 電力は殿様。とりわけ東電はBWRメーカー2者を国内に抱え、彼らを競争させている。一方、PWRメーカーは1社だから競争がなく、電力にダメですと言える
 - 企業の希薄な自己責任意識
 - 国策民営で国が方向を規定し産官学が共同して実行するなか、疑問を挟む余地なし
 - 組織内で提言/行動への諦め。言われた/定められた事しかしない一般社会の気風に通じる
 - 煩雑化する業務の中で思考停止に陥っていたのでは？
 - 電力会社で不始末・事故・不祥事ゆえの責任者の更迭が度重なり、リーダーシップを持った人材不足に至ったのでは

事故の拡大要因としての危機管理と防災の問題

- 危機管理に際しての指揮命令系統/指揮者の能力の問題
- 官邸災害対策本部における規制行政の役割が不明瞭不適切で能力の発揮ができなかった
- 危機管理における責任分解点が不明で、事態への対処遅れと混乱
- 安全設計はあっても防災がおろそかであった(この狭い国土で絶対事故を起こしやいけないと言うのが第一世代の安全屋にあまりにも強すぎて、安全設計の方に重点を置きすぎた)
- 修羅場の話を真剣にやってきていない
- 本当にアクシデントに拡大していく段階のところ、もっとまじな対応ができたんじゃないかという思いがある
- ロシアの人は、何故自衛隊を出して早期に除染しないのかと言っている。危機管理に問題
- 原子力村の問題と規定するよりも社会全体のリスクガバナンスの問題として考えるべき

尾本、寿楽、田中

その他関連のある資料

矢川元基(原子力学会誌巻頭言 Vol53. No.10)

- 欧米原子力先進国では多くの基礎研究を積み重ねながら、時には失敗もしながら知識を蓄えその集大成として原子力利用技術を獲得。一方、わが国では逆の道を辿ってきた。
- 日本人特有の器用さで物づくりとしては世界一の製品を作ってきたかも知れないが、どこかにまだ借り物技術のひ弱さが見られないだろうか

D. Klein (前USNRC委員長, Ripon Forum, Summer 2011)

- The LL from Fukushima are many, but what may be surprising is how few may actually apply to US plants.
- In a culture where it is impolite to say “no” and where ritual must be observed before all else, I think that Western style “safety culture” will be very hard for the Japanese to accept. But accept it they must if they want to achieve excellence.

その他関連資料

原子力総合シンポジウム2011Oct

1. 事故の遠因(東大澤田)

- ✓ 構造強度偏重
- ✓ 省庁間の連携不足で安全確保に国が真剣に取り組まず
- ✓ 品質問題に拘り、大局を見失う
- ✓ スケラム頻度などからくる安全への過信
- ✓ 基準改定の困難さが新技術を拒絶
- ✓ 責任所在不明(審議会委員会で決定の中、責任者が不明)
- ✓ 専門化不在の規制

2. 何故、M9の地震が予測できなかったのか(入倉)

M9の地震はプレート沈み込み速度が速い所で発生(チリ型)し、移動速度が遅い(マリアナ型)所はM7級。東北太平洋沖は中間でM8→スマトラ地震(M9.1, マリアナ型)は移動速度が遅い所で発生し、従来
の考えは疑問視され、すべり残しによる700年に一回のスーパースイク
ルモデル提示(2008, 2011)→地震本部は2002年の「三陸沖から房総沖
の地震活動の長期評価」の改訂準備中であつた

尾本、寿楽、田中

得られた主要な意見の纏めと要因を推察する過程

この規模の地震津波を地震本部を含め想定できていなかったが、原子力災害は防げた/防ぐべきだった → (拡大を含め)何故、事故を防げなかったのか？

何故津波への感度が低かったのか？

- 自然災害への認識不足
- 情報への感受性不足
- 米国設計を墨守し、気候(自然災害)/社会(土地汚染の重要性)の相違への配慮が不足
- 理学における不確かさへの認識不足。工学的余裕を含め理学/工学の議論不足

設計ベースを超える事故への対策が十分あるいは機能しなかった背景は？

- 事業への安全文化劣化(注意深さ欠如、慢心、情報への感受性不足、安全との思い込み、行動遅さ等)
- 規制が機能せずリスク放置、規制/事業者の緊張が欠如
- 目の前の課題解決に奔走し消耗し安全問題は後回し
- 国/事業者の危機管理体制不備
- 追加安全対策実施は安全でない証拠 → 完成迄停止要求
- なぜ社会が受容できないリスクを我々が受容してきたか？

背景に

それを認識していたなら何故実効性ある策が提起されorとられなかったのか？

- 世界の動向への関心の薄さ
- 閉鎖的集団を形成し社会と弱い繋がりが
- 誰も責任を取らない無責任体制
- 工学が社会の要求に答えていない

- 実施したが有効性不足
- 電力は殿様
- 国策民営で疑問を挟む余地なし
- 組織内提言/行動の実効性への諦め
- 煩雑化する業務の中で思考停止

今回の事故が無くとも抱えていたであろう問題の指摘

今迄の意見聴取からの洞察

- 1.「予見が難しくとも対策されべきだった」との見方が強い
未曾有の地震津波を地震本部も「想定外」としたように予見し難く、「何故防げなかったか」という設問は不適切とする意見はなかった
- 2.長年の原子力界での活動により得られた知見に立った洞察とはいえ、因果関係の検証を伴わないと、憶測に留まり根本原因は説明されない可能性があるとの問題を感じた
- 3.「何故、津波への感度が低かったのか」という分析よりも、「事業者の安全文化の劣化」「規制の失敗」「多様な意見を聞かない文化に問題」「個人の責任が曖昧」といった、言わば事故が無くても指摘可能であったかもしれない分析(あるいは課題)が多く提起された
- 4.「安全文化の劣化」などの指摘に関し、「その進亢を防ぐ提言/行動を妨げたものは何だったのか」との問いかけに、「殿様体質」「国策民営体制」という原子力運営体制/体質問題を挙げる答えが多かった

Reflections on Fukushima

19th International Conference On Nuclear Engineering (ICONE19), October 24-25, 2011 Osaka, Japan

Dr. Nils J. Diaz

Managing Director, The ND2 Group, LLC Chairman, ASME Task Force- Japan Events

US Nuclear Power Plants: Rules and Status

- The US is well prepared -overall- to handle severe external events, commensurate with region-wise phenomena.
- U.S. nuclear plant designs are required to consider the most severe of the natural phenomena that have been historically reported for the site and surrounding area with sufficient margin to ensure performance of safety functions, including seismic events, floods, tsunamis, hurricanes, tornadoes.
- U.S. nuclear power plants are designed to cope with a station blackout event that involves a loss of offsite power and onsite emergency power. The NRC's detailed station blackout regulations at 10 CFR 50.63 address this scenario, and now B.5.b supported.
- In the aftermath of the 9/11 terrorist attacks, the NRC moved quickly to ensure that safety margins would be maintained under extreme conditions like life fires and explosions. The so-called **B.5.b requirements**, now codified, do provide extra margin for preventing, minimizing and managing reactor accidents, and were enacted on the basis of adequate protection, even though they were clearly significantly beyond the design basis of reactors.

Reflections on Fukushima

19th International Conference On Nuclear Engineering (ICONE19) , October 24-25, 2011 Osaka, Japan

Dr. Nils J. Diaz

Managing Director, The ND2 Group, LLC Chairman, ASME Task Force- Japan Events

Severe Accident Management Considerations – B.5.b –

- The NRC Staff and the nuclear industry developed guidance in 2005 for implementing **B.5.b requirements**, including best practices and strategies for mitigating losses of large areas of the plant and measures to mitigate fuel damage and minimize radiological releases, **using on-site and off-site pre-deployed resources.**
- The B.5.b requirements address low-likelihood, high-consequence events that warranted enhancements to defense-in-depth, redefining the level of protection that was regarded as adequate.
- Practices include adding make-up water to spent fuel pools, spraying water on spent fuel, enhanced initial command and control activities for challenges to core cooling and containment, and enhanced response strategies for challenges to core cooling and containment.
- B.5.b-type safety enhancements, if effectively and timely implemented in Japan, should have mitigated the events facing the operator of the Fukushima Daiichi reactors, and very specifically dealt with “station blackout” and cooling of core and fuel pools.

Root Causes of the Accident

- ◆ Japanese nuclear safety people should have been more keen to the prevention of soil contamination due to large releases, after witnessing the tragedy caused by the Chernobyl. The regulators have not promoted the IPEEE and lost the opportunity to identify external events that contribute to large releases of I and Cs and the huge liability cost accompanied with such releases.
- ◆ Japanese nuclear regulator and operators, who were shy with probabilistic analysis, failed to let the experts of tsunami know the necessity of having information about a tsunami that has a frequency of exceedance of less than 1 in 10,000 years.
- ◆ Before 2000 or so the experts of tsunami had been interested in finding the historical maximum tsunami height at a given site with limited resources available and nuclear people had utilized it as a design basis without paying due attention to the limitation.

Root Causes of the Accident

- They have not vigilantly reviewed the contents of the debate held in the academic circles related with earthquake and tsunami, based on questioning attitude and a commitment to excellence.
- Nuclear regulator and operators have tended to limit their attention to the prevention of accidents within deterministically-set design basis and have failed to satisfy the internationally recognized need for defense-in-depth features that will prevent a disproportionate increase in radiological consequences from an appropriate range of events which are more severe than the design basis event including terrorist attacks (cliff-edge).
- This tendency has come from Japanese nuclear community's shallow understanding of the huge hazard potential of nuclear reactors and the resultant weak attention on the objective to assure the extreme rarity of land contamination.

中央防災会議：防災から減災へ

- 社会の目標：500年、1000年に1回、起こりうる津波を前提にするべき。
 - そんな津波を巨大な防潮堤などの構造物で防ぐのは費用効果比から無理。よって、学校など住民の命に関わる施設は、過去最大規模の津波の浸水域から免れる高台に作るか、容易に避難できる構造にして、避難する場所や経路の整備と訓練などの対策を行うべし。
 - 避難できない原子力発電所はそんな1000年津波にも備えなければならぬ。
- 深層防護の最後の手段として、避難する仕組みを整備するというのは従来の原子力防災計画整備の考え方でもあるのだが、現在は全く受け入れられていない。社会はこの減災の考え方をどの程度の自然災害から受け入れるのか？