

# 原子力リスクガバナンスの 欠陥分析からの教訓

第3回 京都大学原子炉実験所  
原子力安全基盤科学研究シンポジウム  
平成26年10月30日 京都大学芝蘭会館

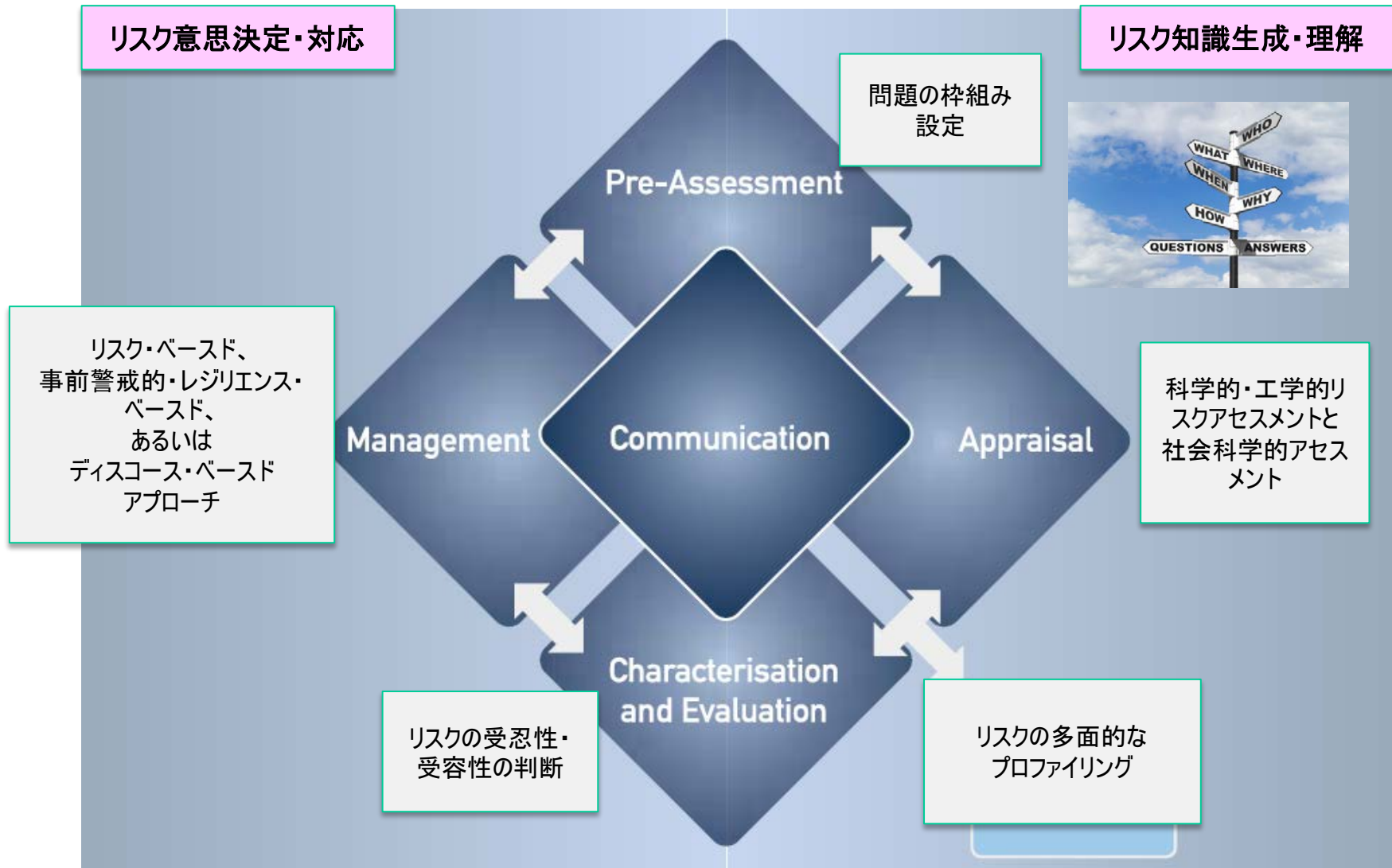
谷口武俊

[taniguchi@pari.u-tokyo.ac.jp](mailto:taniguchi@pari.u-tokyo.ac.jp)



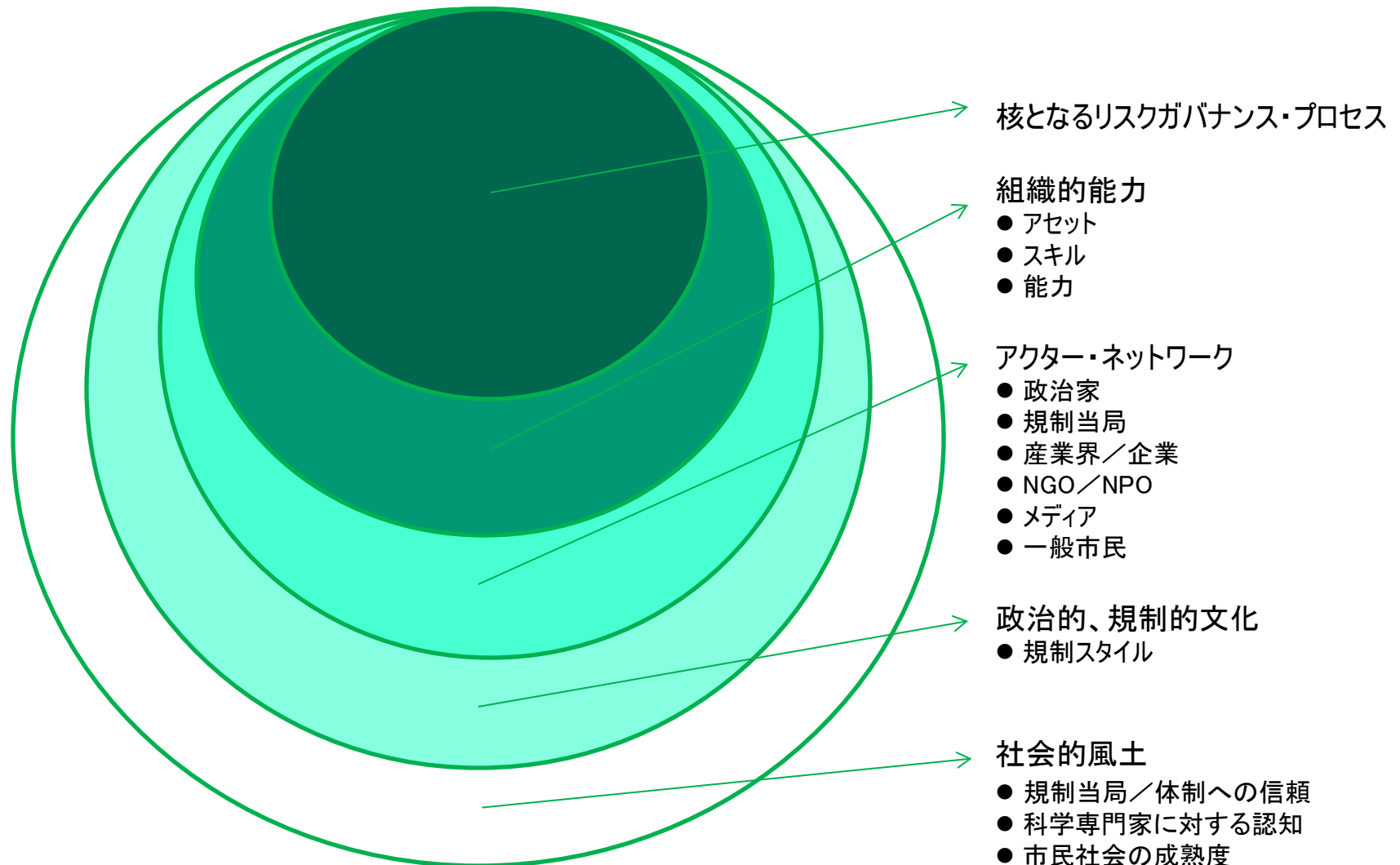


# リスク・ガバナンス・プロセス



Source: An Introduction to the IRGC Risk Governance Framework, 2008

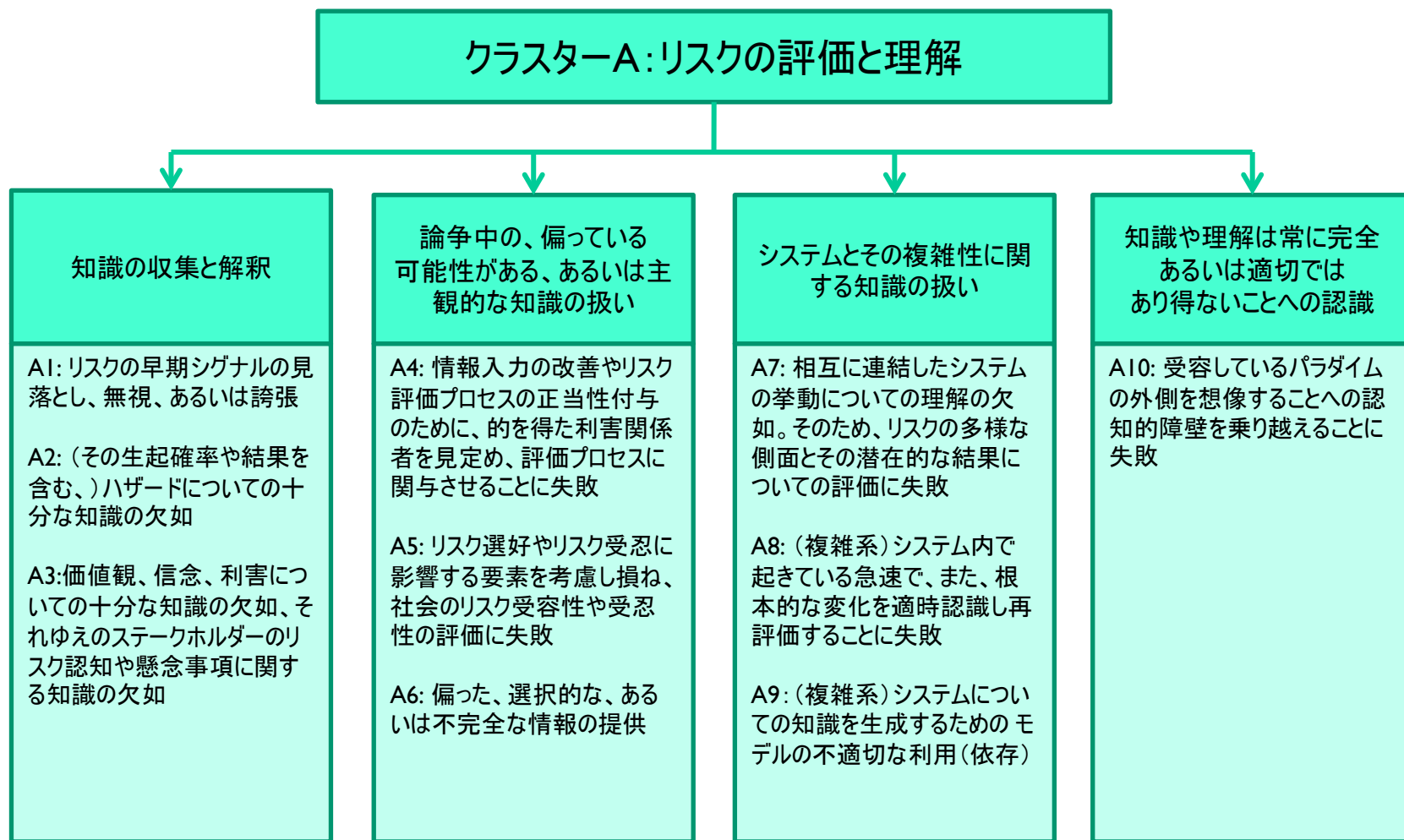
# リスク・ガバナンスに影響を及ぼす背景要因



# リスク・ガバナンス・プロセス: リスク知識生成・理解

- 知識の生成
  - 複雑性と不確実性を減らし、曖昧性を理解するため
  - 複数のリスク源泉間の相互作用、リスクの潜在的な物理的・社会的・経済的影響を明らかにするため
  - 異なる個人やコミュニティが被るリスクのレベルを定量化するため
  
- 知識は存在しても、意思決定者や利害関係者そして公衆がそれを理解しなければ、リスクガバナンスは極めて脆弱なものとなる。
  
- リスクガバナンスの欠陥は、下記の結果として知識基盤が不十分なとき生じる；
  - ✓ リスクについての科学的なエビデンスの不足、個人や組織のリスクに対する認識に関する知識の不足
  - ✓ エビデンスを得るに際して不適切な方法やモデル、シナリオを用いる
  - ✓ 利用可能な知識を理解する、あるいは考慮することに失敗する
  - ✓ 利用可能な知識を意図的あるいは非意図的に誤用する

# リスク・ガバナンスの欠陥



欠陥: 欠如(そもそも必要な要素が欠けていた)、不作為(対応がとられなかった)、失敗(対応を試みたがうまくいかなかった)

# リスク知識生成・理解の局面で見られる「欠陥」

## 事例：原子力施設の過酷事故対策、緊急事態への準備・対応態勢

	福島事故前の状況					備考
	電力事業者	規制機関	科学技術 専門家	政府・行政 機関	地方自治体・ 住民	
A1: リスクの早期シグナルの見落とし、無視、あるいは誇張	赤	赤	赤	黄	緑	後知恵的に言えば、リスク評価において偽陽性や偽陰性が見られ、自然災害に対する対策を阻害していた。いずれにしても、理学・工学分野のコミュニケーションの欠如・不全。
A2: (その生起確率や結果を含む)ハザードについての十分な知識の欠如	赤	赤	赤	黄	緑	「安全神話」の制約のもと、原子力施設に関する健康・環境・経済リスクの研究は1990年代に停滞。規制当局や学術界は社会的影響を含む安全研究を等閑視。技術的リスク評価も内的事象に留まる。
A3: 価値観、信念、利害に関する十分な知識の欠如、そのため利害関係者のリスク認知や懸念に関する知識の欠如	黄	黄	黄	黄	緑	「原子カムラ」はステークホルダーのリスク認知の理解や社会科学研究的の重要性を等閑視。説得が第一とされ、リスク情報を交えない一方向な情報提供。
A4: 情報入力の改善やリスク評価プロセスの正当性付与のために、的を得た利害関係者を見定め、評価プロセスに関与させることに失敗	黄	黄	赤	黄	緑	A1と同様。リスク管理やリスク政策の形成は学際的なアプローチや情報の入力改善、プロセスの正統性の担保を考慮せずに、限られた科学技術専門家のみによってなされた。
A5: リスク選好やリスク受忍に影響する要素を考慮し損ね、社会のリスク受容性や受忍性の評価に失敗	黄	黄	黄	黄	緑	A2およびA3と強く関連。2003年、原子力安全委はついに(暫定)安全目標の策定に着手するも、規制と事業者の安全管理の双方において目標は適用されず、また安全目標の継続的議論は行われず。
A6: 偏った、選択的な、あるいは不完全な情報の提供	赤	黄	黄	赤	黄	A2およびA3と強く関連。「原子カムラ」は「安全神話」のもと、原子力利用推進のためにDAD (decide, announce, and defend) アプローチを採用。
A7: リスクの多様な側面とその潜在的な結果についての評価に失敗	赤	黄	黄	赤	黄	この欠陥がA2、A3そしてA4の根本原因。内向きで包括的でないリスク管理が中枢インフラや経済システムの発展が抱える様々なリスクの性質に関する気づきを阻害。
A8: (複雑系)システム内で起きている急速で、また、根本的な変化を適時認識し再評価することに失敗	赤	黄	黄	赤	緑	特に電気事業者や政府官庁における組織慣性が極めて大きく、根本的な変化の生起や転換点への到達を認識したとしても、意思決定に時間を要した。
A9: (複雑系)システムについての知識を生成するためのモデルの不適切な利用(依存)	黄	黄	黄	黄	緑	A10が強く作用。原子力防災体制の効率性や実行可能性を検証すべき定期訓練は単純化されたモデルやシナリオに依拠。「安全神話」の存在により、過酷事故対策も名目だけに留まった。
A10: 受容しているパラダイムの外側を想像することへの認知的障壁を乗り越えることに失敗	赤	赤	赤	黄	黄	A2やA5と同様。仮にリスク評価者がそうした事象が起こると認識できても、彼らはそれらを過小評価または無視したか、あるいはどうすればそれらを考慮できるのかが分からなかった。

主観的・相対的な判断： 赤色はきわめて重大、黄色はかなりの程度、緑色は軽度。

	福島事故後の状況					備考
	電力事業者	規制機関	科学技術 専門家	政府・行政 機関	地方自治体・ 住民	
A1: リスクの早期シグナルの見落とし、無視、あるいは誇張						原子力安全に関するリスクの感受性のギャップがセクター（事業者、専門家、地域の利害関係者など）間で拡大。理学・工学分野のコミュニケーションの努力が始まりつつある。
A2: (その生起確率や結果を含む) ハザードについての十分な知識の欠如						オールハザードを対象とし、社会的な影響も含めた評価活動は規制機関・事業者ともに未だ実施されず。規制委員会はリスク低減策の優先順位付けもせず、自身の専門能力の範囲内での技術的安全対策に固執。事業者・産業界に原子力リスク研究センター設立。
A3: 価値観、信念、利害についての十分な知識の欠如、それゆえの利害関係者のリスク認知や懸念事項に関する知識の欠如						規制委員会は科学的・技術的合理性に固執、リスクが学際的な現象で社会的であること、への認識が欠如した状態にある。再稼働プロセスの要件である緊急事態対処の短期的・中長期的方策の検討は従来の検討の域を出ていない。事業者も再稼働にあたって社会科学的研究の調査・分析の重要性が認識されていない。
A4: 情報入力への改善やリスク評価プロセスの正当性付与のために、的を得た利害関係者を見定め、評価プロセスに関与させることに失敗						既設炉の新規制基準適合性審査プロセス（敷地内破砕帯評価）における専門家の選定や審議プロセスに係る問題点の指摘がある。安全性向上対策実施にあたり、地域の声や他分野の専門家の意見は聴取・反映されず、事業者・規制当局の一方向的な決定。
A5: リスク選好やリスク受忍に影響する要素を考慮し損ね、社会のリスク受容性や受忍性の評価に失敗						A3と同様。規制委員会による安全目標の審議は不十分なまま、福島事故を受け、放射性物質放出量に関する性能目標を規定。社会的リスクに関する議論はなされず。
A6: 偏った、選択的な、あるいは不完全な情報の提供						事業者、規制機関、政府機関ともに“リスクコミュニケーションが重要”と叫ぶが今なおDADアプローチ。A3及びA4に起因して、どのような情報が求められているのかについての理解が不十分。リスク情報とは何かの認識が狭く不十分。
A7: リスクの多様な側面とその潜在的な結果についての評価に失敗						全く改善されていない。福島事故のシステミックな影響への深い理解がなく、既設炉再稼働に直面している意思決定者・政策立案者の思考は、社会的信頼の獲得とは言いつつも、内向きで視野が狭い。
A8: (複雑系) システム内で起きている急速で、また、根本的な変化を適時認識し再評価することに失敗						福島事故による社会信頼の喪失の本質は、原子力活動に係る利害関係者の関与や社会的意思決定の在り方など社会的な仕組みへの不信。多様化・複雑化する社会に対応する仕組みへの変革の議論は全く見られない。原子力関係者が自ら悪循環に陥っている。
A9: (複雑系) システムについての知識を生成するためのモデルの不適切な利用(依存)						原子力災害対策指針の改定によりシミュレーションへの過度の依存や複数の判断を要せずオフサイト対応は改善。防災訓練にも改善はみられるが、課題は山積。
A10: 受容しているパラダイムの外側を想像することへの認知的障壁を乗り越えることに失敗						事業者、規制機関、政府機関ともに複合的な緊急事態シナリオ、備えるべき中核的な能力などの検討はなされておらず、“想定外を想定せよ”はスローガンに留まっている。

主観的・相対的な判断： 赤色はきわめて重大、黄色はかなりの程度、緑色は軽度； 色の変化は事故以前から以後の変化／傾向を示す。



# リスク・ガバナンス・プロセス: リスク意思決定・対応

- 公的及び民間セクターは、それぞれ異なる目的と見方をもつが、リスクマネジメントにおいて重要な役割を果たす。両セクターは個々に責任をもつが、多くのシステミックリスクの効果的なマネジメントには両者の結束が求められる。
- 公的及び民間セクターは同じような欠点をもつ傾向がある。
  - ✓ 短期的な懸念に対処することへの圧力が両セクターでは蔓延している。
  - ✓ 政治家の行動の範囲は選挙のサイクルにより形成され、企業経営者は利潤最大化と短期的株主価値からの圧力により制約される。
  - ✓ 非営利法人も組織のレジリエンスを強化し資金獲得や政治的影響力の優位性を得るために短期的な広報活動に専念する。
- 短期的な関心事への圧力が強力なとき、リスクへの対応には長期的な視点をもちこむことが重要である。これは、組織のリスクカルチャに強く影響される。

# リスク・ガバナンスの欠陥

## クラスターB: リスクの管理

### リスク管理戦略や政策に関する準備や意思決定

B2: 適切に代替案をバランスさせたリスク管理戦略を立てることに失敗

B3: 目的を達成するために合理的な範囲でのリスク管理オプションを考慮することに失敗

B4: 効率的で公平な方法で便益とコストのバランスがとられていない

B6: リスク管理上の決定の結果(副作用)を予期し、監視し、応答することに失敗

B7: 意思決定及びインセンティブ・スキームの時間フレーム(可視的で短期的視点)とリスク問題の時間フレーム(長期的視点)を調整する能力が欠如

B8: 意思決定において必要な、透明性と機密性のバランスをとることに失敗

### 対応の策定、衝突の解消、そして行動の決定

B1: リスクが顕在化しつつあることを示す早期の兆候をリスク評価者が特定したとき、管理者がそれに反応し行動することに失敗

B11: 「コモンズ」の問題の複雑な性質とそれを適切に管理する手法についての理解の欠如

B12: 利害やイデオロギーの対立、それらに交渉の余地があるか否かを見極める能力が欠如

B13: 予期せざるリスク状況に直面した際の柔軟性の欠如

### 応答や監視のための組織的な能力の涵養

B5: リスク管理の政策や意思決定を実施するために必要な意志や資源を動員・集約することに失敗

B9: リスク管理のために必要な十分な組織能力を構築・維持することに失敗

B10: 複数の部署や組織が責任をもち連携してリスク管理にあたることに失敗

# リスク・カルチャア

- リスク・カルチャアとは、リスクへの対処に関する組織内の一連の信念や価値観や実践を指す。
- リスク・カルチャアの主要な点は、如何に包み隠さずリスクについて話できるか、それらの情報をコミュニティの間で共有できるか、である。

(参考)

## セーフティ・カルチャア

- 何にも優先して、安全に係わる全ての事項に、その重要度に相応しい注意を払う個人ならびに組織の態度、気風。(IAEA-INSAG4)
- Safety culture is reflection of risk awareness. (SwissRe)

# リスク意思決定・対応の局面で見られる「欠陥」

## 事例：原子力施設の過酷事故対策、緊急事態への準備・対応態勢

	福島事故前の状況					
	電気事業者	規制機関	科学技術 専門家	政府・行政 機関	地方自治体・ 住民	備考
B1:リスクが顕在化しつつあることを示す早期の兆候を特定したとき、管理者がそれに反応し行動することに失敗						事業者及び規制当局とも、既存の計画や目的との矛盾がある場合には、たとえ確かな予兆があっても、リスク兆候を認知することに消極的。組織内でリスク文化が欠如していたことは致命的で、対策の先延ばしに帰結。分析による停滞に陥っていた。
B2:適切に代替案をバランスさせたリスク管理戦略の立案に失敗						東電の経営陣は、シビアアクシデント対策の実施のために短期的に発電能力を減じることと、長期的に見た場合の賠償リスクというトレードオフについて戦略的な意思決定を行うことに失敗。B7に深く関連。
B3:目的を達成するために合理的な範囲でのリスク管理オプションを考慮することに失敗						自己満足と予防的アプローチへの理解不足から、東電は冗長性やレジリエンスをシステムに付加するようなシビアアクシデント対策の選択肢を全く考慮せず。規制当局も同様の認識。
B4:効率的で公平な方法で便益とコストのバランスがとられていない						A2の理由から、今日まで事業者と規制当局の双方が防災計画やシビアアクシデント対策に際して明示的なリスク・コスト・便益分析を全く実施せず。
B5:リスク管理の政策や意思決定を実施するために必要な意志や資源を動員・集約することに失敗						事業者及び規制当局の重大な欠陥で他の欠陥の根源。特にシビアアクシデント対策は行政指導として原子力安全・保安院から周知され、事業者の自主的取り組みと位置づけ(法的拘束力なし)。しかも、規制当局は事業者のそうした自主的取り組みを把握し続ける仕組みを準備せず。
B6:リスク管理上の決定の結果(副作用)を予期し、監視し、応答することに失敗						事業者と規制当局は、ともに防災訓練やシビアアクシデント対策訓練を実施しても、個々の意思決定が及ぼす影響は何か、意図した結果と意図せざる結果は何か、などについて、真剣に教訓を得ようとしなかった。
B7:意思決定及びインセンティブ・スキームの時間フレームとリスク問題の時間フレームを調整する能力が欠如						B2に同じ。1990年代に入り経済競争力が重視され、原子力事業者の事業リスクについての認識は変化してきた。
B8:意思決定において必要な、透明性と機密性のバランスをとることに失敗						市民がパニックに陥ることや訴訟になることを回避したいとの欲求が透明性の確保を阻害。安全確保と核セキュリティ確保に伴う相反的、相補的な要求について関係部局間での協議の必要性の認識がない。B.5.b対策不作為は典型例。
B9:リスク管理のために必要な十分な組織能力を構築・維持することに失敗						組織的なリスク管理能力を培うことの意義について、事業者と規制当局は、財源や人材の上での制約はなかったにもかかわらず、認識が希薄。「安全第一」はかけ声倒れ。「安全神話」のもと、「安全文化」概念の神髄を理解できていなかった可能性。

主観的・相対的な判断： 赤色はきわめて重大、黄色はかなりの程度、緑色は軽度。

# リスク意思決定・対応の局面で見られる「欠陥」

事例：原子力施設の過酷事故対策、緊急事態への準備・対応態勢

	福島事故前の状況					備考
	電気事業者	規制機関	科学技術 専門家	政府・行政 機関	地方自治 体・住民	
B10:複数の部署や組織が責任をもち連携してリスク管理にあたることに失敗						組織間の責任境界が曖昧あるいは重複、且つ経産省(旧通産省)・保安院・文科省(旧科技厅)・安全委・内閣間の相互連絡・連携は不良。事業者内部における原子力部署は、独自の文化や行動様式を持ち聖域化し、複合リスクに対して組織が一体となって取り組む上で障害となった可能性。
B11:「コモンズ」の問題の複雑な性質とそれを適切に管理する手法についての理解の欠如						A2及びA3に関連。安全委員会における原子力施設の運転上の安全目標を策定する検討プロセスにおいて、原子力過酷事故によって放出される放射性物質による土地汚染や海洋汚染など、環境に関する外部性の問題は考慮されず。
B12:利害やイデオロギーの対立、それらに交渉の余地があるか否かを見極める能力が欠如						B9と同様。組織のリスク対応能力にとって重要な要素であり、健全なリスクガバナンスの基礎となるべき、ステークホルダーと対話する、あるいは諮問する能力の決定的な欠如。
B13:予期せざるリスク状況に直面した際の柔軟性の欠如						防災訓練等においても、想定外の状況のシナリオは採用されず。事業者、規制当局、地方自治体・政府はいずれも、適応力やレジリエンスを培う場を逃した。

# リスク意思決定・対応の局面で見られる「欠陥」

## 事例：原子力施設の過酷事故対策、緊急事態への準備・対応態勢

	福島事故後の状況					
	電気事業者	規制機関	科学技術 専門家	政府・行政 機関	地方自治体・ 住民	備考
B1:リスクが顕在化しつつあることを示す早期の兆候を特定したとき、管理者がそれに反応し行動することに失敗						A1で指摘したように原子力安全に関するリスクの感受性のギャップがセクター間で拡大していること、およびB5への対応に大きく影響される。
B2:適切に代替案をバランスさせたリスク管理戦略の立案に失敗						福島事故の技術的教訓と国際標準からの反映を基にした新規制基準で求められる対策が実施されているが、シビアアクシデントから緊急事態対処までの一貫した全体的なリスク削減に向けた戦略はどのアクターも検討しておらず、協働もない。
B3:目的を達成するために合理的な範囲でのリスク管理オプションを考慮することに失敗						B2に関連し、事業者の安全性向上策は規制要求事項への対応オプションの創出、オプション間のトレードオフ評価などを踏まえた包括的なリスク削減戦略に基づいていない。また規制当局もその動機付けをしていない。
B4:効率的で公平な方法で便益とコストのバランスがとられていない						B2及びB3に関連、今日まで事業者と規制当局の双方が防災計画やシビアアクシデント対策に際して明示的なリスク・コスト・便益分析結果を示さず。
B5:リスク管理の政策や意思決定を実施するために必要な意志や資源を動員・集約することに失敗						事業者及び産業界では組織リスク管理の強化など安全性向上に向けた自主的取組みが始まりつつある。
B6:リスク管理上の決定の結果(副作用)を予期し、監視し、応答することに失敗						規制当局は新規制基準のバックフィットを決定したが、米国や英国やEUで実施されている規制影響評価は未だ実施されていない。
B7:意思決定及びインセンティブ・スキームの時間フレームとリスク問題の時間フレームを調整する能力が欠如						B2に同じ。電力システム改革や地球温暖化対応が本格化するなか、事業者の経営リスク環境は一層複雑化。規制当局と事業者の認識共有が鍵。
B8:意思決定において必要な、透明性と機密性のバランスをとることに失敗						安全確保と核セキュリティ確保に伴う相反的、相補的な要求について関係部局間での協議の必要性の認識は今も形成されていない。
B9:リスク管理のために必要な十分な組織能力を構築・維持することに失敗						JNESの統合により規制当局は人的規模は一定程度確保されたが、組織として有すべき中核能力を同定し専門知識・スキル等の質的向上を図ることが重要課題。事業者も同様。

主観的・相対的な判断： 赤色はきわめて重大、黄色はかなりの程度、緑色は軽度； 色の変化は事故以前から以後の変化／傾向を示す。

# リスク意思決定・対応の局面で見られる「欠陥」

事例：原子力施設の過酷事故対策、緊急事態への準備・対応態勢

	福島事故後の状況					備考
	電気事業者	規制機関	科学技術 専門家	政府・行政 機関	地方自治 体・住民	
B10:複数の部署や組織が責任をもち連携してリスク管理にあたることに失敗	Yellow	Red	White	Red	Green	規制体制改革により規制委員会・規制庁に統合され、一定の改善が進んだが、複合リスクに対する政府機関一体での緊急事態対処に関しては今なお課題山積。事業者の場合はB5への対応いかん。
B11:「コモンズ」の問題の複雑な性質とそれを適切に管理する手法についての理解の欠如	Yellow	Red	Green	Yellow	Green	A2及びA3に関連。福島第一原発の汚染水問題への対処を見る限り、事業者、規制当局および政府機関ともに、この欠陥は是正されていない。環境に関する外部性の問題への認識が希薄。
B12:利害やイデオロギーの対立、それらに交渉の余地があるか否かを見極める能力が欠如	Yellow	Yellow	White	Yellow	Yellow	組織のリスク対応にとって重要な要素である外部ステークホルダーとの対話・協議能力は今も改善していない。
B13:予期せざるリスク状況に直面した際の柔軟性の欠如	Red	Red	Yellow	Red	Yellow	防災訓練等において複合災害や想定外の状況のシナリオを取り入れる試みが始まっているが、適応力やレジリエンスを培う場として活用されるには至っていない。

# 欠陥の背景にある意識と行動

- 現状を維持(肯定)することに注力する
  - これまで原子力事業を進めるうえで立地自治体・住民に説明してきたこととの整合性・一貫性を確保する、
  - これまでの原子炉設置許可取消訴訟への対応を維持する(規制の無謬性を維持する)、
  - 既設プラントの運転継続への影響を最小にする。
  
- 先例踏襲主義
- その場しのぎ症候群、本質的な問題の先送り
- 形式的な対応、仏作って魂入れず
- (現状維持は少なくともマイナスではないと勝手に判断する)思考のモラルハザードの蔓延、見て見ぬふりをする
- 内向きで狭い視野



# まとめ

- リスクの知識生成・理解の局面では、電気事業者や規制機関と同じく、学術・専門家コミュニティにも重大な欠陥が存在した。特に、相互に連結した複雑な社会システムへの理解の欠如が他の欠陥に深く関係している。
- リスク意思決定・対応の局面では、電気事業者および規制機関ともに重大な欠陥が多く観察される。特に、規制機関の組織的能力の欠如、リスクマネジメントへの意志と資源の動員・集約への失敗は行政の不作為を招く重大な欠陥といえる。
- 福島事故後、一部の欠陥は改善する方向にあるが、重大な欠陥は今も手付かずの状態にある。むしろ福島事故以前より悪化している欠陥も観察される。
- 原子力発電利用の社会的正当性に関する政策立案者と国民の対話と熟議のためのインターフェイスの欠如／機能不全は重大な欠陥である。また、規制機関および電気事業者共に今だ技術的安全性という視野に留まっていることも、リスクガバナンスの観点からは問題である。
- “主要なリスクは社会的なもの”ということに未だ理解が不十分である。リスクは極めて学際的な現象であり、それを理解するには様々な見方を統合することが必要である。
- 原子力が抱える問題の多くは、技術で解決するのではなく、むしろ知識生成やリスク判断・決定などにおいて協働的プロセスを可能とする社会的な仕組みに変更することにより解決できる可能性が高い。
- 原子力界の重要課題は、リスクガバナンス・プロセスで観察された欠陥の是正を大胆に実施し、新たな社会的仕組みを構築し、社会的責任の所在を透明化し運用することである。それが社会的信頼を得るための第一歩である。