

安全のフレームについて

2018年4月19日

横浜国立大学 野口 和彦

議論の対象となる安全の捉え方

- 問題提起
 - 「安全とは何か」ということを共有せずに議論が進んでいるのではないか？
- 安全の定義例
 - 「許容できないリスクがないこと」(ISO/IEC Guide 51の定義)
 - その他の定義
 - 狭義: 事故等により人的被害が発生しないこと
 - 例: ハインリヒのリスクの定義
 - 広辞苑:
 - 安らかで危険のないこと、平穏無事
 - 物事が損傷したり、危害を受けたりする恐れがないこと
- 安全か危険かということは明確に認識できるか？
 - 安全というゴールが明確でないと、明らかになった問題への対応に終始することになりかねない

安全であることの認識・検証について

- 安全であることの認識・確認・検証方法は？
- 法規の遵守
- 事故の発生・発生件数
 - 事故が発生しなければ安全か？
- リスクによる検討
 - 「許容できないリスクがないこと」(ISO/IEC Guide 51の定義)
 - 許容できないリスクをどうして決めるか
 - リスク分析によって特定のリスクを把握したということは、**他のリスクが存在しないことを保障するものではない**
 - リスク論についての多様な視点の議論が必要

2

多様なリスク概念

- 「リスク」という概念は、**人が創った概念**
 - それぞれの分野で有効な概念として構築された
 - アメリカ原子力委員会:
「リスク = 発生確率 × 被害の大きさ」
 - MIT: 「リスク = 潜在危険性 / 安全防護対策」
 - ハインリッヒの産業災害防止論:
「リスク = (潜在危険性が事故となる確率) ×
(事故に遭遇する可能性) × (事故による被害の大きさ)」
 - ISO/IEC ガイド51:
「危害の発生確率及びその危害の重大さの組み合わせ」
 - ISO 31000
目的に対する不確かさの影響
(影響は、好ましいもの、好ましくないもの)
- リスクをどう定義するのが正解かなのではなく、**どう定義すれば社会や組織の将来をより良くできるのか**、という視点で議論することが有意義

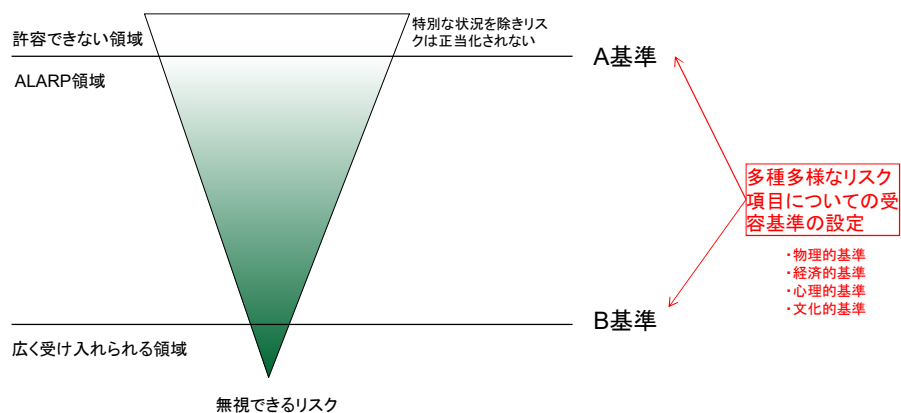
3

工学システムの社会安全目標の考え方の例 (学術会議報告)

- 安全の定義:
 - 「許容できないリスクがないこと」(ISO/IEC Guide 51の定義)
- 安全目標の考え方
 - 人命に加え、社会リスクの観点も考慮に入れて対象のシステムの稼働・不稼働がもたらす人・社会・環境への多様なリスクを勘案して決定する
- 安全目標で対象とする安全の範囲
 - 生命、心身の健康、財産、環境、情報、経済、物理的被害、社会的混乱、等

4

工学システムの社会安全目標中間報告で示した 安全目標の基本概念



5

規制と安全目標

- 規制の位置づけ
 - 規制を満足しない工学システムは、活用が認められない
 - 工学システムに採用される技術の進展や機能の高度化・複雑化を常に規制に反映することは難しい
 - 規制を遵守していれば**事故が発生**しないことが保証されているわけではなく、**事故が免責**されるわけでもない
- 新たな工学システムの活用で豊かな社会を目指すために
 - 社会における必要条件である規制を遵守していることに満足するのではなく、その開発・運用者は、**自ら安全目標を設定しその達成を目指す**ことが望ましい
- 安全に関する規制と安全目標の在り方を行政・企業・市民で共有し、**安全に関する新たな社会の仕組みを構築**していくことが望ましい


6

安全目標と規制① 規制

- 順守義務を持つもの：**第三者において客観的に判断される必要がある**
 - 主として、仕様規定か、計測できる指標での対応
- 仕様規定の課題
 - 可能性が非常に小さなトラブルまで防ごうとすると膨大な投資が必要
 - ある問題に対する安全対応が別の事故の要因になったりする可能性がある
- 事故の発生件数等の課題
 - 安全対応の成果を客観的に評価できるが、工学システムにおける1回の事故で大きな影響をもたらすような事故への対応としては不十分

7

安全目標と規制② 安全目標

- 業界、組織等が自らの努力目標としての安全目標
 - 達成度に対する**第三者による判断には差異が生じる場合も許容(判断を一致させる仕組みも重要)**
 - 達成度に関して情報の提示は求められる
 - 先端工学システムの未知性は、工学システムの持つ先進性から来る特徴
- 
- 安全目標に規制と同様の**客観性を強く求めると、その未知性への対応が却って阻害される可能性**が出てくる

8

安全目標と規制③ 安全の評価

- 分析の内容が理解できるリスク情報の必要性
 - 安全に関するリスク評価は、分析結果に加えその**分析の前提やモデルを情報として付加する**
 - 事業者は、現状リスクと安全目標を比較する場合には、そのリスク分析のモデルに対する情報や対象としている要因、使用データ等の評価情報を付加して、**評価しているリスクの内容を明確にする必要がある**
 - 目標と比較する現状のリスクに関して、検討している事象のシナリオ(原因・トラブル拡大の考え方)の十分性を如何に担保するかが大事
- 工学システムの安全目標の仕組みの適用
 - 全ての工学システムで同一なわけではなく、業界、工学システムの種類の性格上、安全の判断基準の適用を変えることが必要

9

安全を他の価値観と一緒に考えることの是非

- 安全は、他の価値観に優先するか？
 - 安全第一とは？
- 他の価値大きく向上させられれば、危険であっても良いか？
- 多様な価値観を持つ社会における安全の考え方



- 様々な学問の総合的活用が必要な安全問題
 - リスクを把握するとは
 - 何が起きるか、どのような影響があるか
 - 起こりやすさ
 - 原因、顕在化シナリオ（多様な対策）
- リスク共生という概念の安全への適用の提案

10

リスク共生とリスク共生社会の概念

Q リスク共生とは

A 存在する多様なリスクからある種のリスクを選択して社会・組織の運営や生活を行うこと

Q リスク共生社会とは

A リスク共生の考え方を前提とした社会であり、存在する多様なリスクからある種のリスクを選択して、運営される社会

※個別問題の最適化の集合が全体最適化にならない

どのような社会を目指すかで、受け入れるリスクが異なるという特徴を持ち、以下の要件を持った社会のこと

要件

- ▶ 課題への対応を考える際に、その課題を社会全体の視点で他の多様な課題と共に社会の最適化の視点で検討することが求められる。
- ▶ 再発防止に止まらず、リスク時点での対応が可能な社会
- ▶ 豊かさを目指すところには必ずリスクがある。リスクが存在することを覚悟して、政策の選択を行う社会

リスク共生社会は、個々の価値観を大切にしながら、社会の最適化を目指す社会

11

リスク共生の考え方が何故必要か

現代社会には、多様なリスクが潜在している

現在

このリスクに対しては、個々のリスクに関する対応は行われているが、**社会のリスク全体に対してどのように対応していくか**、検討するフレームも含めて定まっていない

これまでの対応

- ▶ 問題が発生するたびにその問題をリスクとして認識し解決すべき課題としてその対応を考えてきた
- ▶ リスクに関しては、削減するものとして認識されてきた



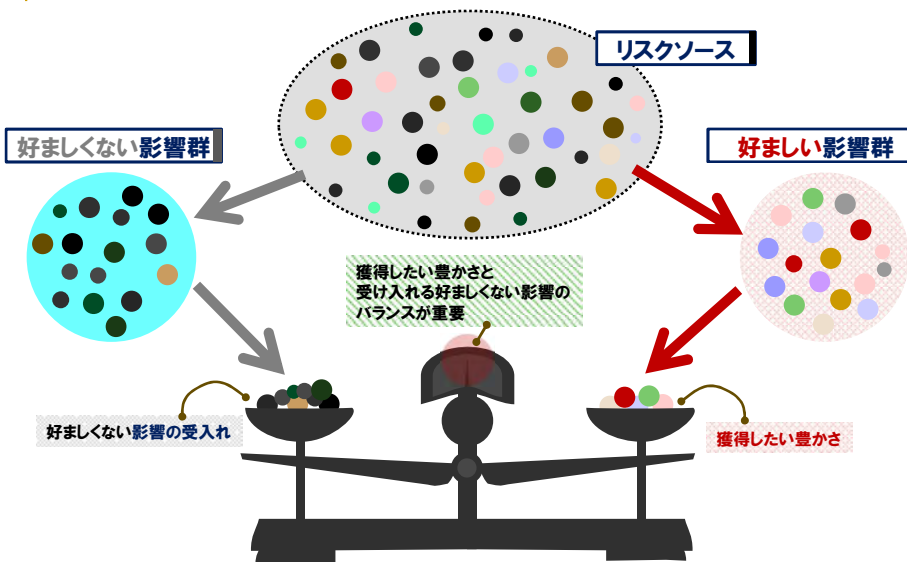
結果

社会が高度化し、対応すべき問題が複雑に関与しあうため、これまでの対応方法の限界が明らかになってきた

本試みは、リスク共生社会という新たなコンセプトに基づき目指す価値観に沿った社会の最適化の実現を目指すもの

12

リスク共生の概念図 連携する二つの影響



13

何故、一定のリスクを受け入れる必要があるか

理由1

環境や社会に影響をもたらす政策や技術は、我々に好ましい影響と同時に、好ましくない影響をもたらす

- 影響を生み出すポテンシャルはリスクソースと呼ばれる
- リスクソースがもたらす影響は、好ましいものと好ましくないものの双方があり、好ましい影響だけを選択することは難しい

理由2

リスクがもたらす好ましい影響と好ましくない影響の天秤は釣り合い、大きな豊かさを獲得しようとする、大きな好ましくない影響が発生する可能性がある

リスクの好ましい影響を R positive 、
リスクの好ましくない影響を R negative (符号は-) とすると

$R \text{ positive} + R \text{ negative} = a$ という性質を持つ。

14

リスク共生社会の創造に向けて

Q 何故、リスクの在り方の選択が難しいか

A 社会には、様々な価値観があり、時期、状況、立場によって対応すべき問題が異なっている

※リスクとは何かということは、社会や組織の目的や価値観によって異なってくる

目今の課題や自分が担当する課題の解決に注力する傾向があり、その課題対応によって発生する新たな課題に対して関心が薄かったり、把握する技術がなかったりする場合が多い。



どのリスクをどのようなバランスで受け入れるかを選択する必要がある
※どのリスクを選択するかによって到達する未来が異なってくる
環境の変化によってリスクは変化し、
リスクの顕在化によって環境も変化する

15

豊かさの価値構成とその重み

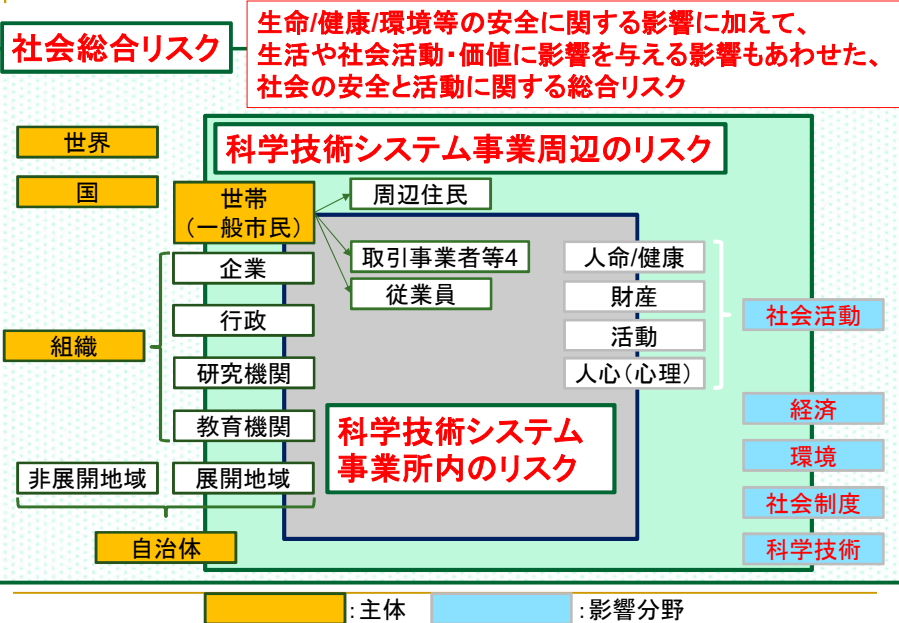
2015	2010	2005	2005	2010	2015		
0.20	0.19	0.18	豊かな生活	0.23	安定した経済基盤	0.26	0.25
0.16	0.16	0.14	豊かな生活	0.27	安全・安心な社会	0.23	0.21
0.31	0.33	0.34	豊かな生活	0.20	信頼できる社会制度	0.21	0.21
0.17	0.18	0.18	豊かな生活	0.16	持続可能な社会システム	0.16	0.17
0.16	0.15	0.16	豊かな生活	0.14	良好な国際関係	0.13	0.14

豊かさの構成要素と重み係数(AHP手法による評価)

2005年、2010年の結果は三菱総合研究所科学技術を基盤とした豊国論研究より抜粋(2010)

16

科学技術システムに関する社会総合リスク例



17

リスクアセスメントを行う際のポイント

□計画、導入、普及の三段階で留意すべき点を明示

段階	時期	詳細
社会実装段階	計画 (実験/開発)	計画段階 初期
	導入 (実証実験)	計画段階
	普及 (商業化)	導入段階

実験/開発段階を指し、技術が社会へ導入された場合の影響を、導入、普及段階まで考慮し、国あるいはシステム単位で網羅的に評価する。

特定の地域や都市を対象とした実証実験段階を指し、そこから得られた情報を考慮してフィジカルリスクを中心に重要な影響を詳細に評価する。また、計画段階で扱えなかったリスクについてもアセスメントの対象とする。

補助金や規制適正化により、多くの一般市民が対象技術を利用できる社会を目指す段階を指し、計画、施行段階で行った評価を軸に、国あるいはシステム単位で社会全体への影響を網羅的に評価する。また、可能な範囲で、技術が衰退する状況(廃棄物など)についても考慮する。

□国や行政、事業者、市民がそれぞれ留意すべき点を明示

評価主体	主な留意点
国・行政	<ul style="list-style-type: none"> 対象とする科学技術システムを推進することにより、達成したいと考える社会状況を明確にする 社会状況の達成に影響を与えるものをリスクとして特定し、検討する必要がある
事業者	<ul style="list-style-type: none"> 社会に直接的に好ましくない大きな影響を与えるリスクに対する検討を行う必要がある 事故や災害に遭遇した際の、事故対応や復旧におけるリスク評価も重要である
市民	<ul style="list-style-type: none"> 新技術システムが社会活動や生活にもたらす影響は、好ましいものだけではない 全てのリスクを十分に小さくすることは難しい場合が大半で有り、どのリスクをどのレベルで受容するかという点を検討する必要がある リスクバランスを踏まえて検討を行うことが必要である

18

リスク共生社会の創造と安全の向上に向けて

- **リスク共生社会の実現の活動ステップ**
 - 目指す社会像・価値観の構築・共有
 - 多様な価値観における安全の位置づけの共有
 - 社会に潜在するリスクを環境の変化を踏まえ分析
 - リスク分析に必要な個々の研究の推進
 - 安全に関する多様なリスクに関する研究の推進
 - 安全に関する基礎研究、個別研究のベースも重要
 - 社会目的に合わせて、受け入れるリスク(リスク基準)を合理的手法で決定する
 - 社会におけるリスクの最適化の為の仕組みの構築と技術の実装活動を行う

19