

事例で学ぶ技術者倫理

講義「社会のための技術」第6回
(2016年5月23日)

東京大学 人工物工学研究センター
(大学院工学系研究科 システム創成学専攻)

増田 昌敬

e-mail: ethics@frcer.t.u-tokyo.ac.jp

イノベーション創出を担う研究人材のためのキャリア支援ポータルサイト:JREC-IN Portal(科学技術振興機構)

<https://jrecin.jst.go.jp/seek/SeekTop>

から、次の3つの教材を選んで、環境倫理、技術倫理を理解する。

1. 事例に学ぶ技術者倫理コース

- 環境と技術者－開発と保護との共存－

2. 安全安心社会のための技術倫理コース

- 科学技術と倫理
- 科学技術のリスクと安全・安心

※ 利用するためには、各自でユーザ登録が必要。登録の際は、現所属機関や現職等の欄で「その他」を選択し入力欄に現状(学生等)を記載してください。

- ログインして、右側のメニューの「研究人材のためのe-learning」をクリック

教材を選ぶ

📁 研究活動支援 (1)	📁 機械 (12)	📁 化学 (7)	📁 社会基盤 (11)	📁 ライフサイエンス (4)
📁 環境 (5)	📁 材料 (7)	📁 総合技術監理 (16)	📁 安全 (8)	📁 情報通信 (13)
📁 電気電子 (9)	📁 技術者倫理 (3)	📁 知的財産管理 (3)	📁 技術者教養 (2)	

- 技術者倫理のフォルダーをクリックすると、以下の3つのコースがある

🔄 事例に学ぶ技術者倫理コース

🔄 安全安心社会のための技術倫理コース

🔄 持続可能な社会のための環境倫理コース

授業では、この中から3つの教材を選んで事例を学習するが、他の教材も自習することを薦める。他の教材も自習することを薦める。

1. 環境と技術者－開発と保護との共存－

(環境倫理) 教科書関連ページ: 第13章 環境と技術者(Text p.195～207)

● 順応的管理(adaptive management)

不確実性を伴う対象を取り扱うための考え方・システムで、特に野生生物や生態系の保護管理に用いられる。アダプティブマネジメント(英語のカタカナ読み)または適応的管理と言われる場合もある。

例えば、野生生物保護管理の対象は、(1)基本的な情報が得られない不確実な系であり、(2)絶えず変動し得る非定常系であり、(3)境界がはっきりしない解放系である。そのため、**当初の予測がはずれる事態が起こり得ることを、あらかじめ管理システムに組み込み、常にモニタリングを行いながらその結果に合わせて対応を変えるフィードバック管理(順応性)が必須となる。**

また、施策は多くの場合リスクを伴うので、その説明責任を果たす義務も必要となる。**順応性と説明責任を備えた管理を順応的管理**と言うが、その実施にあたっては合意形成の努力も必要となる。

この概念は「新・生物多様性国家戦略(2002年3月)」のなかにも**自然と共生する社会を築くための理念のひとつ**として盛り込まれている。

(出典:EICネット(<http://www.eic.or.jp/>)[環境用語集]より引用)

開発と環境－持続可能な開発とは？

(環境倫理) 教科書関連ページ: 第13章 環境と技術者(Text p.196～201)

- 持続可能な開発(sustainable development)

将来の世代の欲求を満たしつつ, 現在の世代の欲求も満足させるような開発(WCEDの定義)

- 開発と環境の関係

開発を進めれば環境の破壊が進むというように, 互いに反するもの(=二律背反)ではなく, 共存できるもの

→ 環境の保全を考慮した節度ある開発, 順応的管理が重要

環境・資源と世代間倫理

(環境倫理) 教科書関連ページ: 第13章 環境と技術者(Text p.201~203)

● 環境・資源と世代間倫理

持続可能な開発「将来の世代の欲求を満たしつつ、現在の世代の欲求も満足させるような開発」

- 現在生きている人間に対する倫理と、将来の世代に対する倫理(責任)がある
- 環境も資源も、現在の世代が濫用すれば、将来の世代の生活を貧しくする
- 将来の世代の生活だけを考えて、現在の世代が我慢することではない。両方をバランスよく考えることが重要。

環境倫理の系譜

(環境倫理) 教科書関連ページ: 第13章 環境と技術者(Text p.195～207)

● 環境倫理の系譜

環境倫理は、環境を大切にしないといけないという**環境尊重**ではない

(Text p.195を読んでほしい)

人間が牛を食べて生きるのは、非倫理的なのか？

動物に不必要な苦しみを与えることをよくないとするならば、虫やバクテリアにまで、その考え方は適用されるのか？

倫理は人間関係の規範

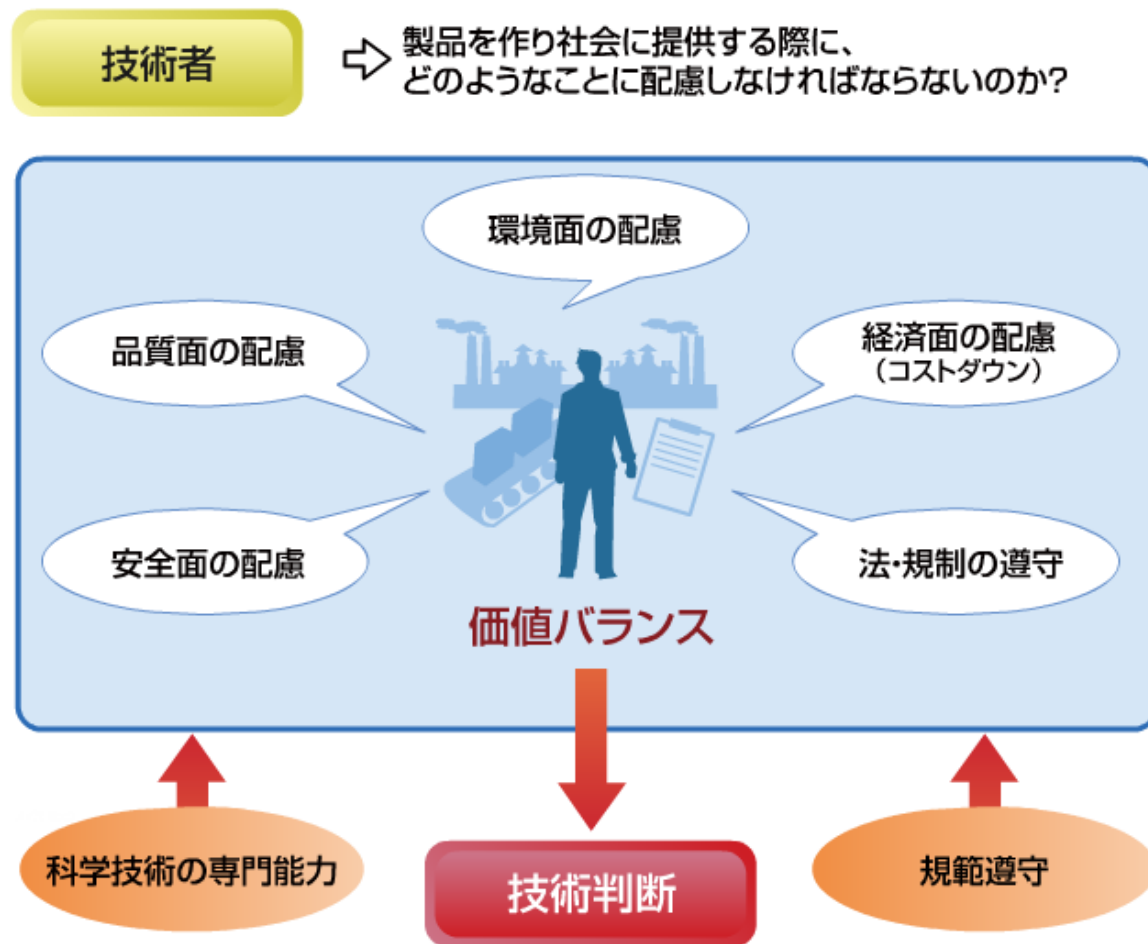
環境は人ではないので、倫理の対象にはならないという議論

- **世代間の対人関係の倫理として環境倫理を捉える**という考え方になった
- 将来の世代に対する責任をもって、**環境の保全を考慮した持続可能な開発**を考える(経済至上主義ではない)

2. 安全安心社会のための技術倫理－科学技術と倫理

- 技術者倫理と技術倫理の違いは何か？
- 「技術者倫理」の課題は、社会に既に導入されている技術の安全性
- 「技術倫理」の課題は、実績が少ない新しい技術を社会に導入するかどうかの選択。その選択は社会全体で民主的手続きによって行う必要がある。その際に、当該技術のメリットやリスクなどに関する情報を提供して説明することが技術者に求められる。

技術者倫理(1) 技術者の判断



出典: JREC-IN Portal: 研究人材のためのe-learning (科学技術振興機構)
<https://jrecin-el.jst.go.jp/course/index.php>
「安全安心社会のための技術倫理コースー科学技術と倫理」

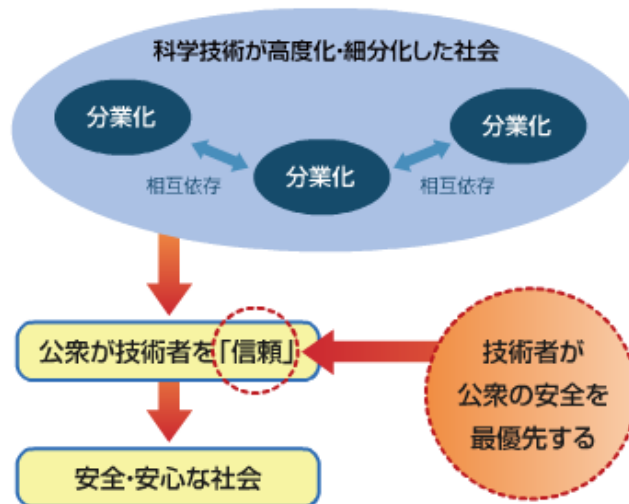
技術者倫理(2) 技術者は公衆の安全を最優先

技術者が倫理性を持つ根拠は？

社会契約モデル



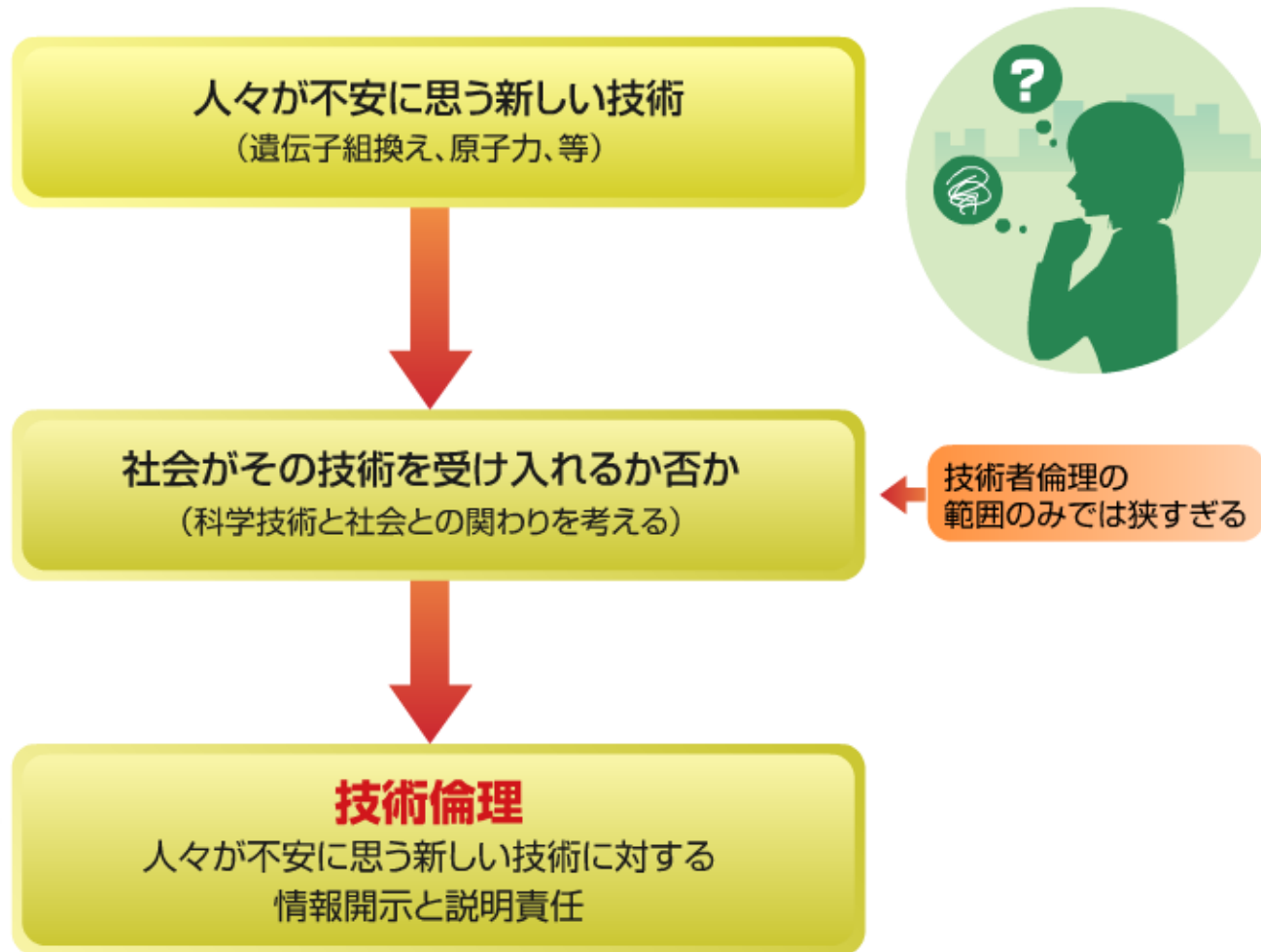
相互依存モデル



参考:「技術者倫理(札幌順 編著)」

出典: JREC-IN Portal: 研究人材のためのe-learning (科学技術振興機構)
<https://irecin-el.jst.go.jp/course/index.php>
「安全安心社会のための技術倫理コース—科学技術と倫理」

技術倫理とは？



出典： JREC-IN Portal: 研究人材のためのe-learning（科学技術振興機構）
<https://irecin-el.jst.go.jp/course/index.php>
「安全安心社会のための技術倫理コースー科学技術と倫理」

技術倫理と技術者倫理の違い

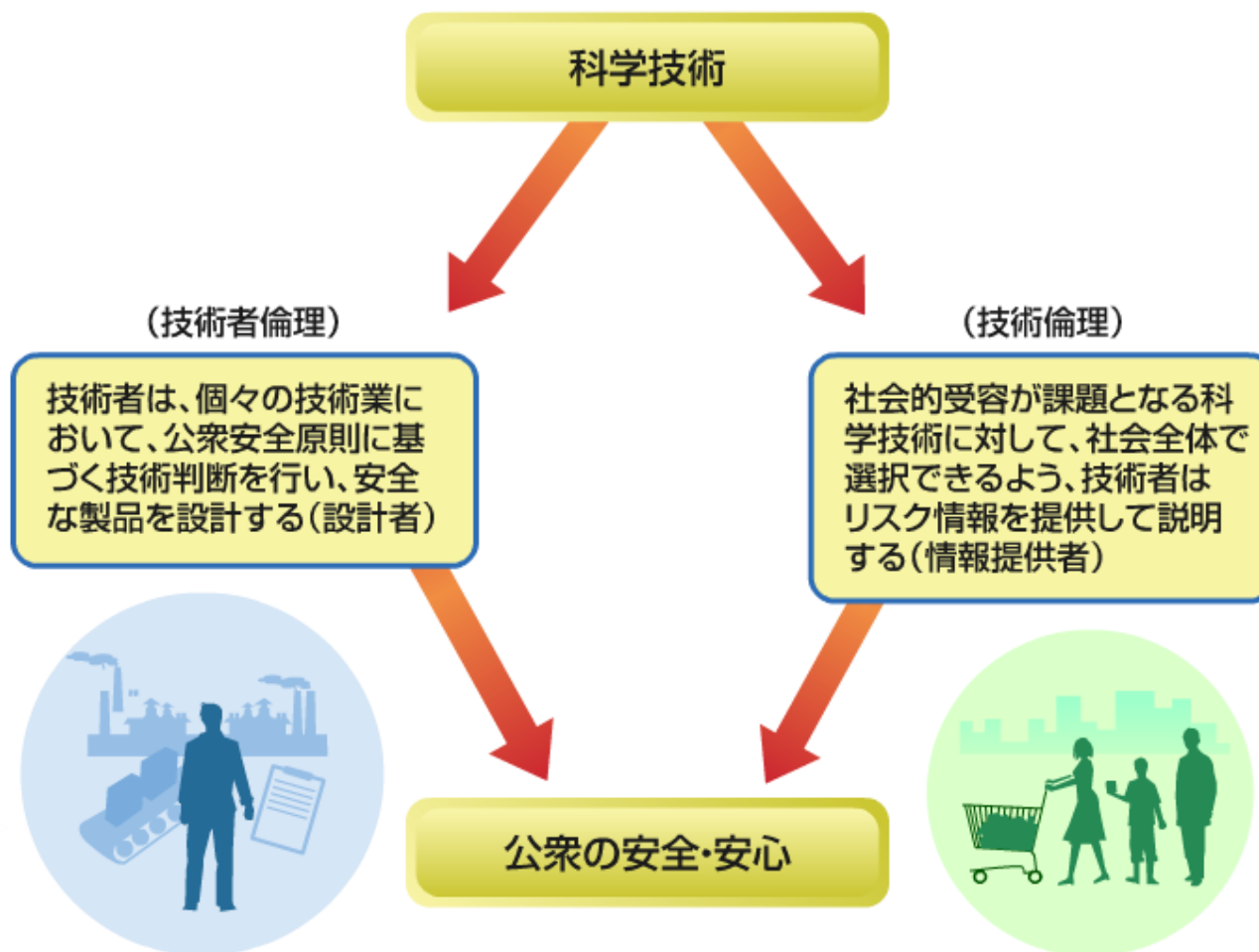
	技術者倫理	技術倫理
領域	個々の技術者の倫理	技術と社会の関わり
技術の課題	社会に導入された技術の安全性	技術を社会に導入するかの選択
判断主体	個々の技術者	社会・公衆
技術者の役割	公衆の安全を最優先に製品・プロジェクトを設計する	技術のメリットやリスクなどの情報を提供して説明する

出典: JREC-IN Portal: 研究人材のためのe-learning (科学技術振興機構)

<https://jrecin-el.jst.go.jp/course/index.php>

「安全安心社会のための技術倫理コースー科学技術と倫理」

技術者に求められる説明責任



出典： JREC-IN Portal: 研究人材のためのe-learning（科学技術振興機構）
<https://jrecin-el.jst.go.jp/course/index.php>
「安全安心社会のための技術倫理コースー科学技術と倫理」

技術者の説明責任

教科書関連ページ： 第11章 説明責任(Text p.165～178)

- 説明責任(アカウンタビリティ:accountability)

もともと、会計の用語。お金を受け取り、支払う業務を任された者は、任せた者から要求されれば、お金の出入りを説明する責任を負う。

利害関係者(顧客、住民など)に対し、権限・権力を持つ人や企業・行政などが、自身の行動について事前・事後に説明する責任のこと。

- 技術者の説明責任

科学技術との関係で、公衆は、「よく知らされたうえでの同意」(インフォームド・コンセント:informed consent)をするために、「知る権利」(right-to-know)がある。これに対して、技術者は公衆の信頼を得て公衆が納得するように、製品・技術のメリットやリスクの情報を開示して説明する責任がある。

→ 説明責任は、単に口先だけでの説明ではなく、信頼関係を確認しながら情報を与える責任

情報開示と守秘義務

教科書関連ページ： 第11章 説明責任(Text p.165～178)

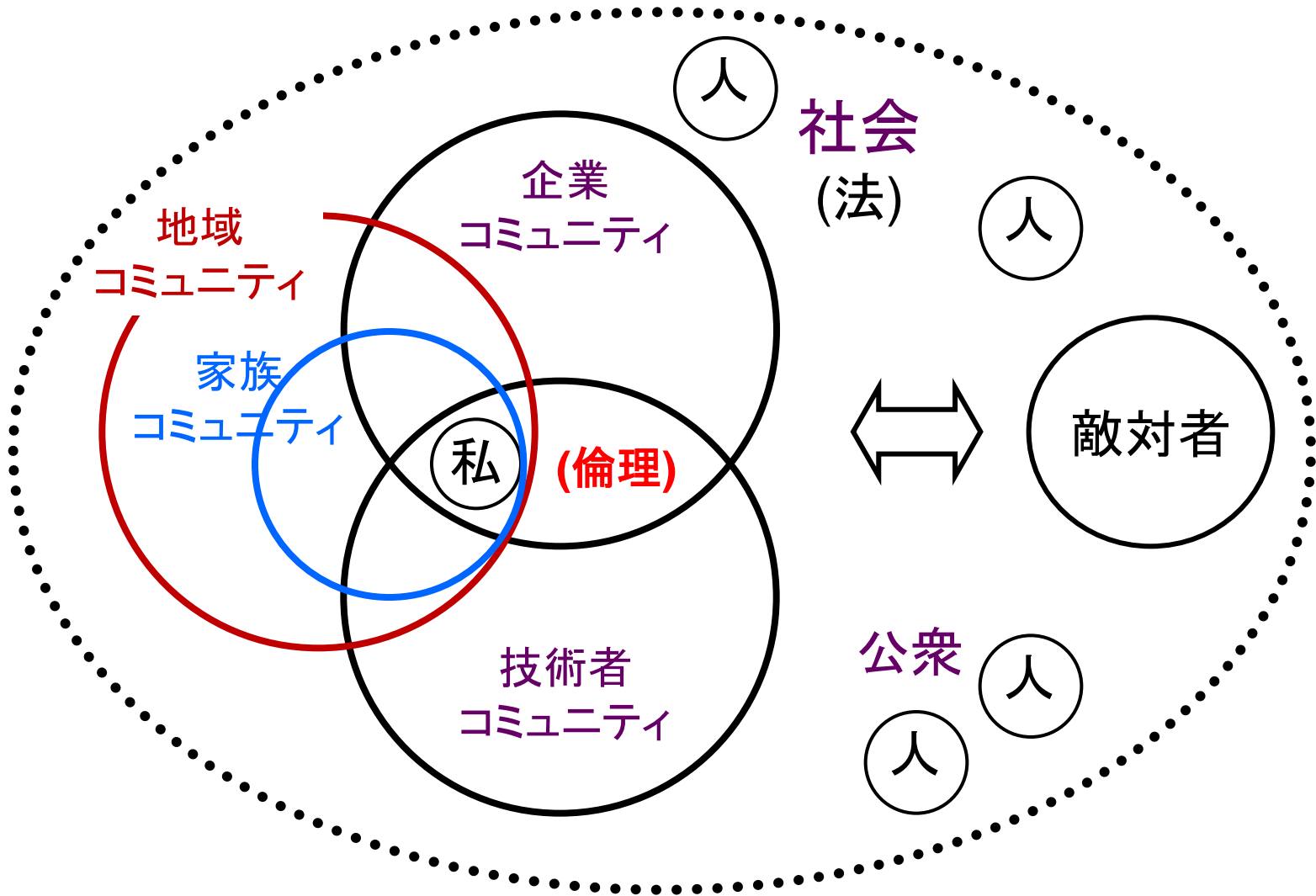
● 守秘義務(秘密保持義務)

説明責任を負う相手の情報は、その承諾を得ないで他人に漏らしてはいけない。

敵対関係にある人との間に、信頼関係があるはずはなく、説明責任を想定することは難しい。**信頼関係を築く努力をした上でその限界が、説明責任の限界。**

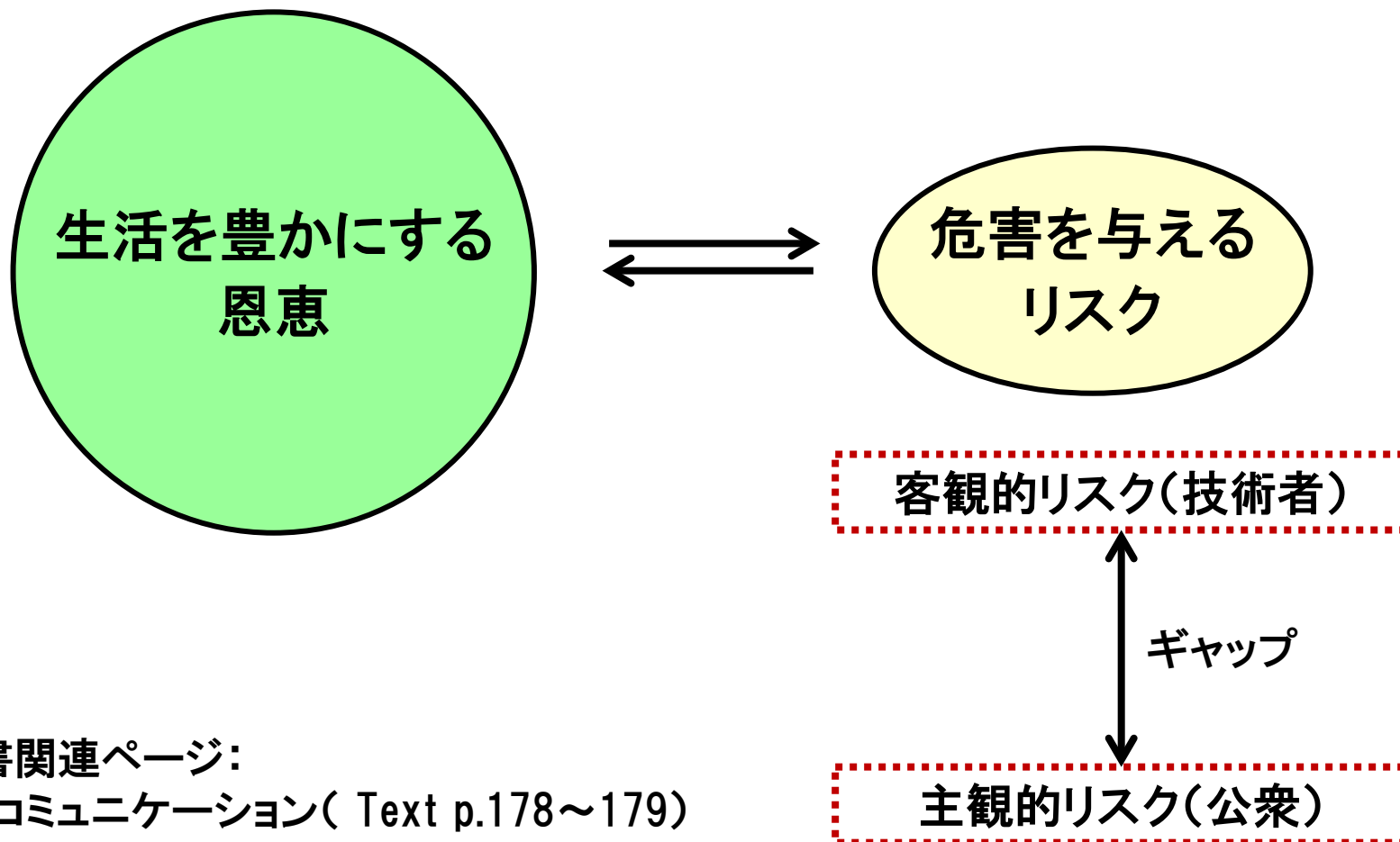
ただし、敵対者には何も情報を与えなくてよいかというと、そうではなくて、同じ社会・国に住むときには、**法律や社会が求める情報開示**はしなくてはいけない。

リマインド：社会とコミュニティ(テキストp.5 図1.2)



3. 科学技術のリスクと安全・安心

- 科学技術が公衆に与える恩恵とリスク



教科書関連ページ:
リスクコミュニケーション(Text p.178～179)

社会における技術者の役割に対する公衆の期待

1. 科学技術の危害を抑制する

- 技術者は, 科学技術から生じる危害を, いちはやく探知し抑止することが可能な立場にいる
- 地球温暖化問題

2. 公衆を災害から救う

- 地震, 津波などの自然災害の減災

3. 公衆の福利を推進する

- 物品やサービスの供給
- エネルギーの供給

→ 科学技術には, 人間生活を豊かにする正の面と, 管理を怠れば危害となる負の面がある(信頼関係が重要)

技術者が評価する客観的リスク

リスク対処の4つの方法

1. リスク回避

リスクが大きい場合には、リスク要因のない代替手段を探す。

2. リスク受容

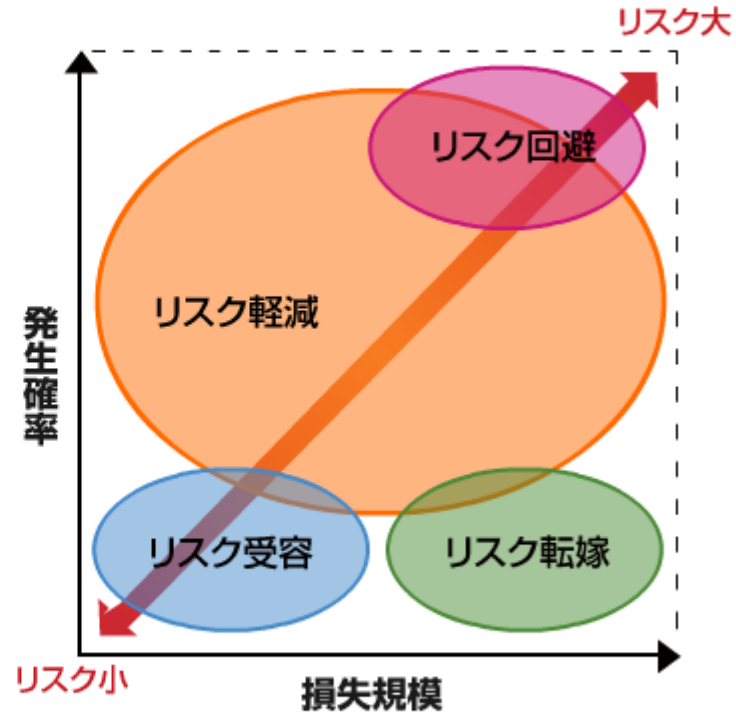
リスクが小さい場合には、リスクの存在を受け入れる。

3. リスク転嫁

発生確率が小さく、損失規模の大きなリスクに関しては、損失を補償してもらう。
(生命保険や損害保険など)

4. リスク軽減

発生確率や損失規模がある程度存在する場合には、それらを小さくするために技術的な対応を行う。



出典: JREC-IN Portal: 研究人材のためのe-learning (科学技術振興機構)

<https://irecin-el.jst.go.jp/course/index.php>

「安全安心社会のための技術倫理コースー科学技術のリスクと安全・安心」

公衆が評価する主観的リスク

リスク認知に対する質的要因 Covello ほか

	リスクが高いと感じる	リスクが低いと感じる
災害の規模・頻度	大規模だが稀	小規模だが頻発
周知度	なじみがない	なじみがある
理解度	しにくい	しやすい
個人の制御可能性	不能	可能
次世代への影響	ある	ない
リスクと便益の分布	不公平	公平
原因	人間の行為や過失	自然現象

東京大学グローバルCEO 科学技術と社会安全の関係を考える市民講座2008 「原子力をめぐるマスメディアの報道」(佐田務)より

出典: JREC-IN Portal: 研究人材のためのe-learning (科学技術振興機構)

<https://irecin-el.jst.go.jp/course/index.php>

「安全安心社会のための技術倫理コースー科学技術のリスクと安全・安心」

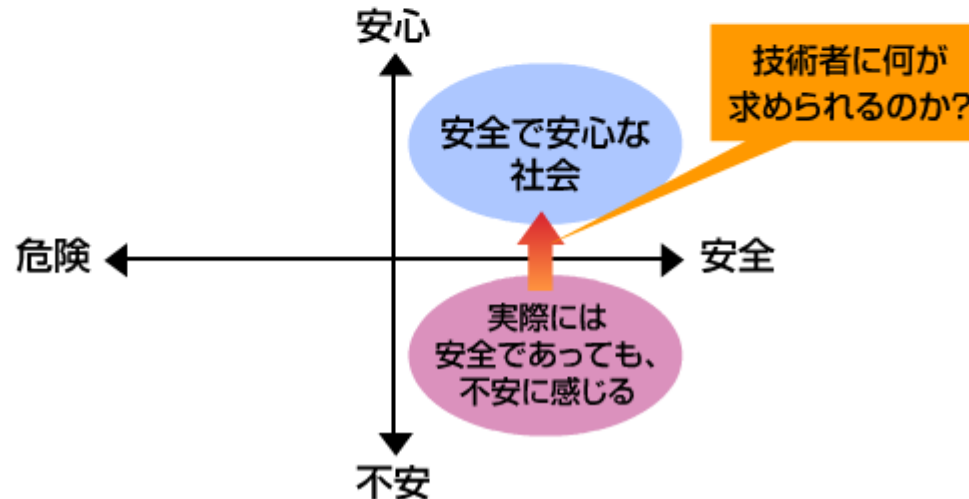
安全と安心の違い

安全(↔危険)

- ・客観的、現実的
- ・技術者は、客観的にリスクを評価し対処することで、安全性を高めることができる。

安心(↔不安)

- ・主観的、心理的
- ・公衆は、主観的にリスクを認知して、実際には安全であっても心理的に不安に感じることもある。

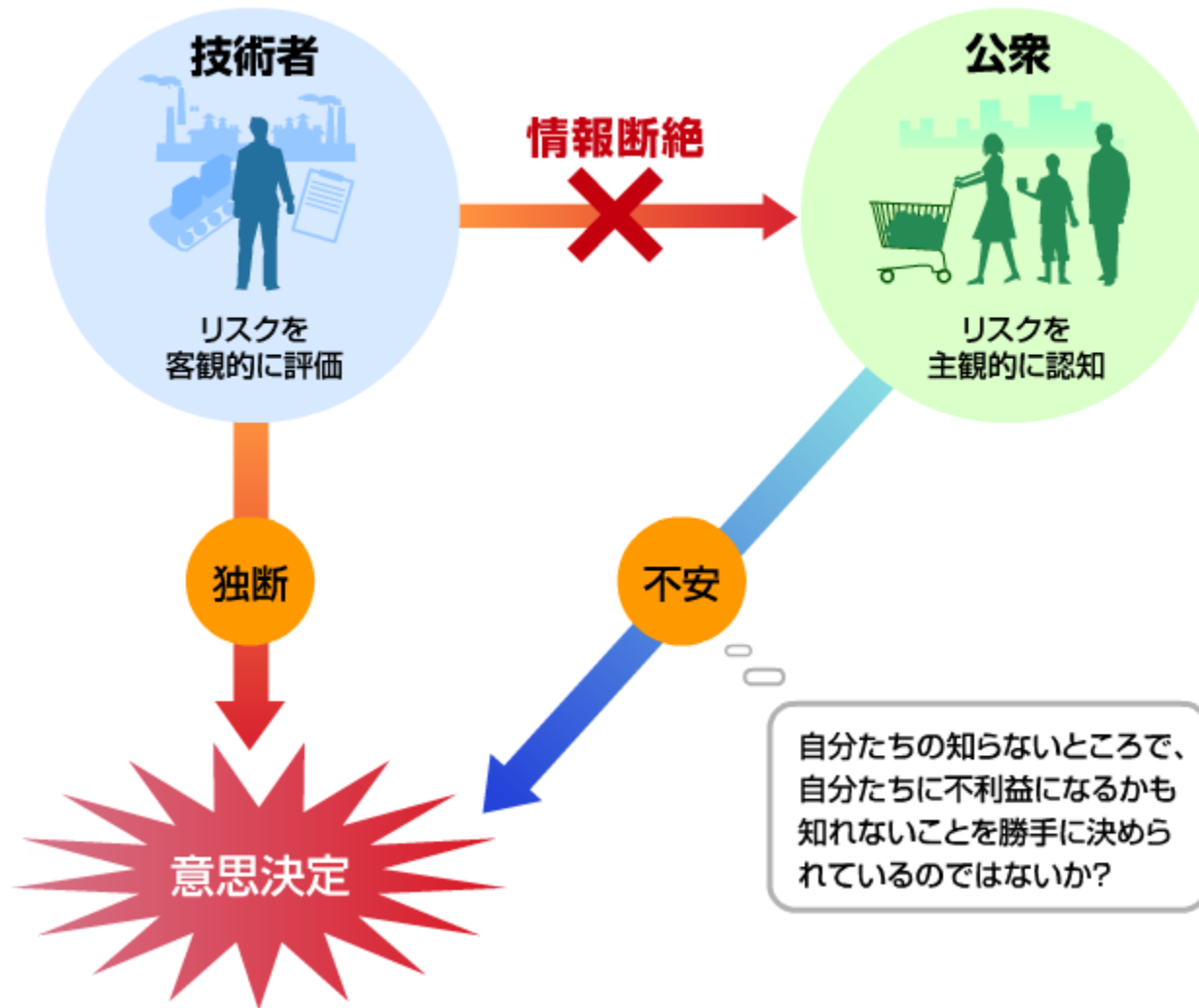


出典: JREC-IN Portal: 研究人材のためのe-learning (科学技術振興機構)

<https://jrecin-el.jst.go.jp/course/index.php>

「安全安心社会のための技術倫理コースー科学技術のリスクと安全・安心」

信頼関係を築けない意思決定プロセス

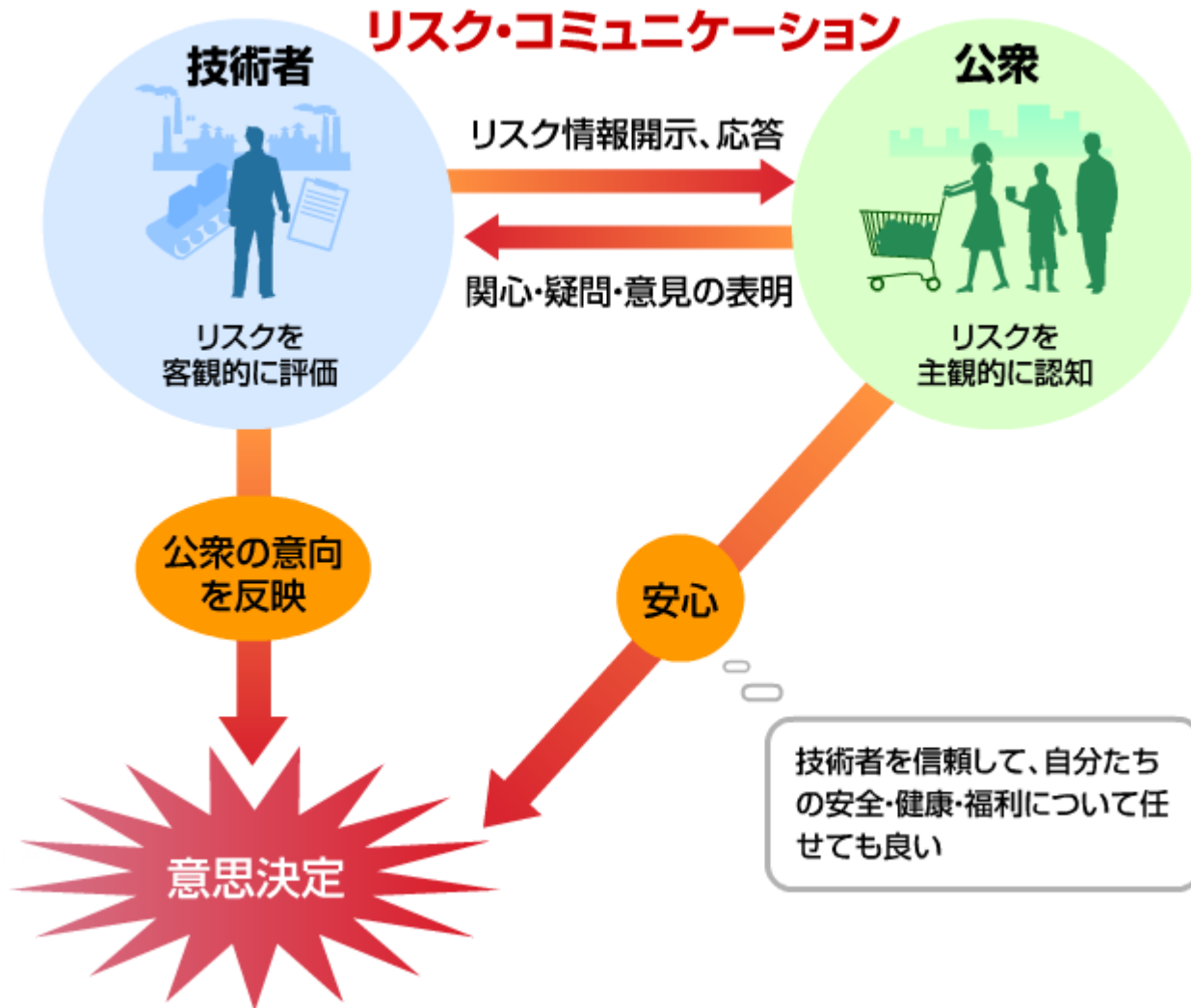


出典： JREC-IN Portal: 研究人材のためのe-learning（科学技術振興機構）

<https://jrecin-el.jst.go.jp/course/index.php>

「安全安心社会のための技術倫理コースー科学技術のリスクと安全・安心」

信頼関係を確認しながらの説明(コミュニケーション)

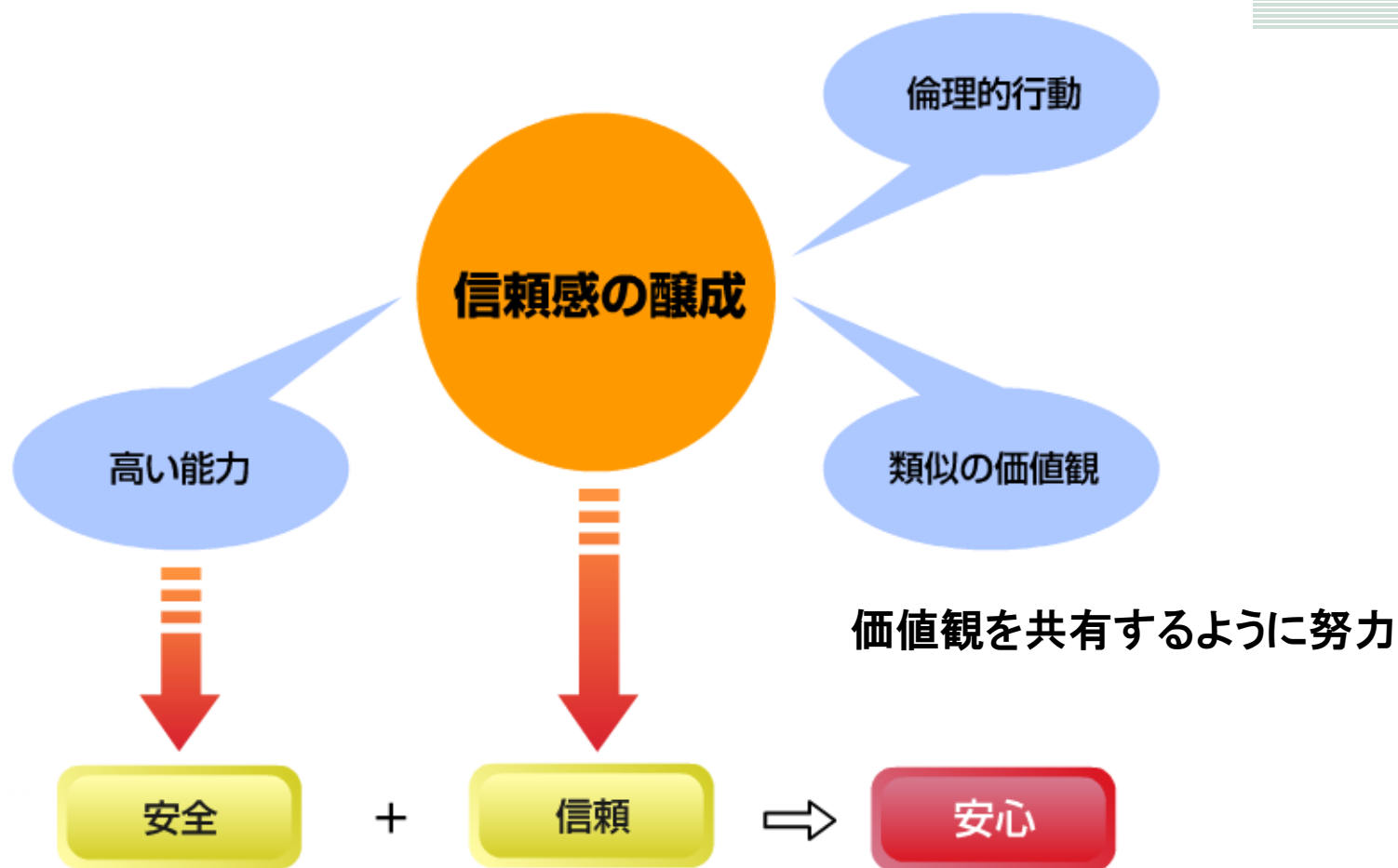


出典: JREC-IN Portal: 研究人材のためのe-learning (科学技術振興機構)

<https://irecin-el.jst.go.jp/course/index.php>

「安全安心社会のための技術倫理コースー科学技術のリスクと安全・安心」

公衆からより信頼されるために技術者に求められる要件



【参考】中谷内一也「リスクのモノサシ」

出典：JREC-IN Portal: 研究人材のためのe-learning（科学技術振興機構）

<https://jrecin-el.jst.go.jp/course/index.php>

「安全安心社会のための技術倫理コースー科学技術のリスクと安全・安心」