

技術者倫理 第11回 第11章 説明責任

教科書：技術者の倫理入門 第六版
杉本泰治・福田隆文・森山 哲・高城重厚 著
富山県立大学 工学部
非常勤講師 竹内勝信

11.1 説明責任と信頼関係-1

■ 説明責任

- ・ アカウンタビリティ (accountability) の訳語
- ・ 説明が必要な事柄を当事者が十分説明する責任
- ・ 技術的な判断＝専門家であれば難しい
- ・ 一般社会⇒専門家の判断後に同意することになる
- ・ しかし、決定された過程と理由を「知る権利」がある
- ・ 技術者＝自分の専門分野では専門家
 - 〃 ＝自分の専門外では素人＝一般人(公衆)
- ・ 〃 ＝専門外のことは説明して欲しいと考える
- ・ 自分が他人に欲すること⇒他人も自分に欲している
- ・ 善良なる技術者
 - ⇒自分の専門分野については、
社会に対して説明責任を果たすことが必要

技術者倫理 第11回 説明責任

2

11.1 説明責任と信頼関係-2

■ 信頼関係

- ・ 説明する者とされる者との間に信頼関係が必要
- ・ 信頼関係がない⇒説明しても相手に響かない
- ・ 説明責任≠情報公開とは異なる
- ・ 説明責任⇔守秘義務(秘密保持義務)＝表裏の関係
- ・ 説明された情報は、承諾を得ずに漏らすのはダメ
- ・ 技術情報⇒大部分がメディアを通じて社会へ伝える
- ・ メディアは、技術者等の情報に基づいて社会に発信
- ・ 技術者⇒メディアと良いコミュニケーション、的確に情報提供
 - ⇒メディア⇒公衆に対する説明責任を果たす
- ・ 敵対関係にある人
 - ⇒信頼関係なし＝説明責任は無理
 - ⇒しかし法律や社会習慣が求める
情報開示 (disclosure) は必要

技術者倫理 第11回 説明責任

3

11.2 説明責任と信頼関係-3

■ 医師と技術者の説明責任

- ・ 医師の説明責任＝インフォームド・コンセント
- ・ 医師＝患者の病状や治療法の「情報を開示」する義務
- ・ 患者＝自分の病状や治療法について知る権利
 - ⇒医師の処方に同意して、治療を行う
 - 医師が患者に最適な処方を実施すると信頼
 - 医師は患者の情報を漏らさない信用
- ・ 一人の医師⇔一人の患者(家族)との関係
- ・ 医師＝心が優しく、親切、説明が上手い人なら患者の気質、理解力なども考慮して説明患者(家族)に対する説明責任を果たせる
- ・ 患者＝信頼する医師(掛かり付け医)の説明なら納得＝初めてでも態度や言葉遣い等で判断信頼できそう！あまり当てにならない？

技術者倫理 第11回 説明責任

4

11.2 説明責任と信頼関係-4

- ・ 技術者＝専門職として医師と同様の立場だが
 - ⇒作り出す物は不特定多数の公衆が利用
- ・ 技術者が設計・建設する道路、橋、鉄道
 - ⇒不特定多数の公衆が利用
- ・ 技術者が働く企業が大量生産する製品
 - ⇒市場を通じて不特定多数の消費者に渡る
- ・ 技術者と社会の間にはことおりの関係
 1. 顧客との契約関係に基づく人間関係
 2. 不特定多数の公衆を相手とする人間関係＝技術者と公衆や消費者の間に直接の人間関係なし
- ・ 科学技術＝説明しても公衆には分かりにくい
- ・ 公衆＝良く分からないので技術者が必要
- ・ 技術者＝分からない公衆に説明する難しさがある

技術者倫理 第11回 説明責任

5

11.2 説明責任(1) 原子力発電-1

原子力発電の建設促進⇒絶対安全(リスクゼロ)＝不可能

■ 「絶対安全」はなぜ生まれたのか

- ・ 原子力関係者⇒「絶対安全」とは考えていなかった
- ・ 「安全神話」について(なぜ生まれたのか?)
 - ①他分野より高い安全性を求める設計への過剰な信頼
 - ②長期間死亡事故が発生しなかった実績に対する過信
 - ③過去の事故経験の風化(1995もんじゅ、1999JCO事故)
 - ④立地促進のためPA(公衆の受容)＝分かり易さを追求
 - ⑤絶対的安全への願望
- ・ 原子力の安全＝実際は日常の努力の結果安全が確保
 - ⇒「絶対安全」のキャッチフレーズだけが認識
- ・ メディア⇒「安全か？否か？」白黒で関係者を問詰める(新聞・TV) 公衆への説得力(影響)大
- ・ 原子力行政＝安全白書で年1回だけ説明⇒説明不足！

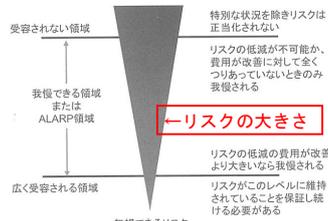
技術者倫理 第11回 説明責任

6

11.2 説明責任(1) 原子力発電-2

■ リスクと説明責任

- 英国の保険安全執行部が打出したALARP原則
= **リスクは合理的に実行可能な限り低くする**
- 広く受容される領域 = **リスクはゼロではない**
⇒ **絶対安全はない = 世界の常識**



11.2 説明責任(1) 原子力発電-3

- 日本は長年「**絶対安全**」を希求してきた結果
- 原子力関係者 ⇒ **情報開示に過敏に警戒心**
∴ **原子力発電のリスク**
⇒ **社会に説明できなかった**
- 地震・津波等のリスク
⇒ 国民に分かるように説明して対策する必要
- しかし、**絶対安全**を目指す
⇒ **莫大な費用・時間が必要**
= **合理的(現実的)な対策とならない**
- 一方、**合理的な対策**にすると
⇒ **絶対安全とはならない(リスクがある)**
⇒ **非難されるので説明できない**

▼ ▼ ▼
● **そのような中で福島原発事故が起きた**

11.2 説明責任(1) 原子力発電-4

・事例1 福島原発事故

- 2011年3月11日14時46分 M9.0東日本大震災の発生**
15時27分頃津波第1波、15時35分頃第2波⇒福島第一へ
- 津波高11.5~15.5m⇒福島第一原発へ到達
 - 1~4号機 = 津波11.5~15.5 - 敷地10 = 浸水1.5~5.5m
 - 5~6号機 = 津波13.0~14.5 - 敷地13 = 浸水1.5m以下
 - 原子炉は、緊急停止により地震後に停止したが…
 - 非常用冷却ポンプ = 全て海側に設置⇒津波で破損
 - 外部電源 = 地震動による鉄塔の倒壊⇒供給が停止
 - 非常用ディーゼル発電機 = 地震後に起動⇒津波で損傷
 - 1~3号機 = シビアアクシデント発生(メルtdown)
 - 4号機 = 点検中、燃料⇒使用済みプール内で冷却中
しかし、水位低下⇒燃料露出⇒核物質拡散の危険性
 - 5、6号機 = 6号非常用発電機が対策済み⇒電源確保

11.2 説明責任(1) 原子力発電-5

- 原子力における説明責任の条件
- 2003年日本原子力発電社長 = 鷲見禎彦氏
技術出身経営者のインタビューの要約
- 原子力関係者に限らず、**説明責任の参考**となる

表 11.1 鷲見禎彦氏とのインタビューの要点

1. 技術者がいるということ	<ul style="list-style-type: none"> 原子力は、危険なものを、技術者が管理することによって、安全に運転できている。その業務に携わっている原子力技術者は、もつと社会に情報を発信すべきである。
2. 説明責任	<ul style="list-style-type: none"> 異常なことがあれば、ただ単に修理しそれで動かすということではなく、それを国・県に公表、プレス発表し、異常内容と対策をオープンにしてやっていく。 事故が起これば直ちにそれを伝える。原因を考えると発表が遅れるので、事実を速やかに報告する。 技術屋は機械が相手と人と接することを得手としなが、コミュニケーションを図るには、人にうまく説明する技術が求められる。人間には感情がある。技術者が、いかに正直かつ誠実に説明するかが重要である。

11.2 説明責任(1) 原子力発電-6

3. 信頼関係	<ul style="list-style-type: none"> 「誠実さ」が、相手に伝わるような人間であってほしい。彼のいうことは信用できるという人間になってほしい。 何事もオープンにしてガラス張りにして言う。 誠意をもって隠さず説明すればジャーナリストも分かってくれる。小さいことでも見せないで、そこに何があるのだろうと、人間の好奇心が働いてくる。
4. お互いに人間であること	<ul style="list-style-type: none"> 反対する人も、私も、同じ人間として幸せを求めている。人間は千差万別だが、お互いに人間である。お互いに十分話し合えば、フィロソフィーは平行線であっても、どこかで一緒になれるところが出てくる。それが、コミュニケーションのお互いの共通基盤になる。
5. 無理をしない	<ul style="list-style-type: none"> 一人一人が自分の気の付いたことを、積極的に発言し、組織の中で改善していく。そんなことをしたら危険ではないかという発言を誰でも出来るような風通しの良い会社になりたい。

- リスクや事故発表など
情報開示は進み始めていたが、
⇒ **福島第一原発事故は起きてしまった!**

11.2 説明責任(1) 原子力発電-7

- 1994年 もんじゅのナトリウム漏出事故
- 2001年 事故の反省からサイクルミーティング開始
技術者が地元住民とひざを交えて話し合う
既に600回18000人以上が参加
地道な活動がリスクコミュニケーションには必要
- 2011年7月4日 **日本原子力学会が声明を発表**
- 原発事故では、**情報開示プロセスが不透明**であった
⇒ 情報が錯綜し、国民の不安に拍車をかけた
- 事故の状況や放射性物質による汚染状況
⇒ 情報を保持していたが、適切に開示しなかった
⇒ その結果、**住民の被爆を拡大** ⇒ **信頼性を失った**
- 一度失われた信頼は容易に回復しない**
- 東電への否定的感情、**原発=怖いは事故前より増加**
⇒ **説明責任の難しさ**と**重要性**を示している

11.3 説明責任 (2) 発がん性物質の安全性-1

- ・ 福島原発事故⇒放射性物質が漏出⇒国民が戸惑う
- ・ 2011年6月17日 日本学術会議会長談話を発表
- ・ 緊急事態では、年間20～100mSvの間で適切な基準
⇒政府は年間20mSvという基準を設ける
- ・ しかし社会は、緊急時でも平常時と同じ基準を求めた
⇒日本社会のリスク感覚が国際社会とずれている
⇒技術者の社会への説明責任が果たされていない

表 11.2 日本学術会議会長談話
「放射線防護の対策を正しく理解するために」(要旨)

1. 放射線の健康に対する影響には、白血球の減少や脱毛のような、「しきい値」と呼ばれる線量を超える放射線を受けたときだけ現れて、しきい値以下では影響が出ない「確定的影響」と、しきい値が存在せず線量に比例してがんの確率が増える「確率的影響」とがある。今回の漏出した放射性物質による一般の人々の被ばくは、しきい値のない確率的影響に関するものである。
2. がん発生確率は、100 mSvでは、0.5%程度増加するが、これは10万人規模の疫学調査によっては確認できないほど小さなもので、受動喫煙や野菜摂取不足によるがんの増加より少ない。

13

11.3 説明責任 (2) 発がん性物質の安全性-1

- ・ 化学物質＝用量と反応の関係、一般には閾値がある
- ・ しかし、発がん性物質には、閾値がない場合が多い
- ・ 少量の暴露や摂取でも、何らかの影響が出る可能性
- ・ 使用禁止 or 無視できるレベルを設定し許容量とする

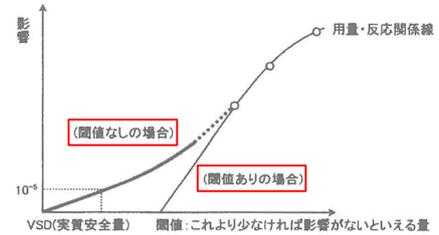


図 11.2 発がん性物質の実質安全量

技術者倫理 第11回 説明責任

14

11.3 説明責任 (2) 発がん性物質の安全性-2

- ・ **発がん性物質のリスク対応**
- ⇒使用禁止 or 無視できるレベルを許容量とする
- ・ 実質安全量＝リスク管理、合意形成の問題≠科学×
- ・ **リスクゼロとは？**≠人間の健康と命＝何よりも重要
⇒費用の多寡は考えるべきでない＝至極もつとも!?
- ・ **リスクゼロのために、費用を無限に掛けるのは無理**
- ・ **リスクゼロのために、規制を100%守らせるのも無理**
⇒結局は、**リスクゼロ⇔費用対効果の争い**
- ・ 米国もかつては**リスクゼロ**を志向していた
- 1958年 米国連邦食品医薬品化粧品法、デラニー条項
動物実験で発がん性の物質は全面使用禁止
- 1996年 **発がん性＝ほとんどの物質で、
大量ならあり、少量ならなし**
⇒**デラニー条項を廃止**

技術者倫理 第11回 説明責任

15

11.4 説明責任 (3) 遺伝子組み換え食品-1

- ・ **遺伝子組み換え (GM) 食品**＝アメリカのモンサント社
除草剤に耐性のある作物⇒大豆に遺伝子を組み込む
- ・ 1996年 **日本にGM作物が輸入、登場**
除草剤に強い大豆、害虫に強いトウモロコシ
- **食品の安全性**
- ・ **アメリカやカナダ**＝安全性は確認⇒表示義務なし
- ・ **EU**＝BSEで苦しんだ影響⇒GM技術に対して**慎重**
⇒1998年からGM作物の新規認可を凍結
⇒2004年害虫抵抗性スイートコーンの販売を承認
＝個別に安全性の評価を進める方針
- ・ **日本**＝アメリカとEUの**中間程度**
- ・ **GM作物の表示基準**
＝アメリカ、EU、日本等**バラバラ**
＝**現状は世界統一となっていない**

技術者倫理 第11回 説明責任

16

11.4 説明責任 (3) 遺伝子組み換え食品-2

- ・ **日本における遺伝子組み換え食品の対応**
- ・ 1996年 当初＝安全なのに表示するのは誤解を招く
⇒**表示義務なし**⇒消費者が不安を感じる
- ・ 2000年 農林水産省がJAS法を改正⇒**表示義務**を定める
- ・ 食品表示の基準＝食品衛生法、JAS法、健康増進法
- ・ 2013年 食品表示法を制定⇒食品表示を一元化
- ・ **2015年 食品表示基準⇒消費者庁の管轄に一元化**
- ・ 対象＝大豆、トウモロコシ、馬鈴薯、菜種、棉等の8種類と
＋これらを原材料の33加工食品群(表11.3参照)
＋高レベル遺伝子組換え大豆とその加工食品
- ・ 2014年 日本の輸入実態、米国からの輸入
＝大豆65.4%、トウモロコシ83.6%⇒**93%がGM品**
- ・ **非GM品** 2007年度33%高、2008年度＝55%高
⇒**非GMでの原料確保は困難な状況**

技術者倫理 第11回 説明責任

17

11.4 説明責任 (3) 遺伝子組み換え食品-3

- **生物多様性の保全**
- ・ 1992年 **生物多様性条約**が採択、1993年に発効
＝絶滅の恐れのある野生動植物のワシントン条約
＋水鳥の生息地としての国際的にワシントン条約を**補充**
- ・ **遺伝子組み換え作物⇒生物多様性に影響する可能性**
⇒悪影響を防ぐため、輸出入の規制などの国際取り決め
- ・ 2003年 **カルタヘナ議定書締結**
日本では、2003年に加付法公布⇒2004年に施行
- ・ 2010年 **生物多様性**に関する名古屋会議
⇒**名古屋・クアランポール補足議定書**が採択
GM作物が自然破壊⇒生産企業が現状回復の義務
- ・ 輸出先で落ちて⇒**土地固有の品種を駆逐**
⇒生態系が乱される恐れ
- ・ **実際の被害報告はないが、今から制度を整える**

技術者倫理 第11回 説明責任

18

11.5 リスクコミュニケーション-1

■ リスクコミュニケーションの基本概念

- 行政や企業：科学技術の利便性と危険性
⇒市民に伝え、共に対応を考える
- リスクを公正に伝え、共に考えるためのコミュニケーション
- 日本では、従来型⇒双方向型⇒さらに信頼構築型？

表 11.3 リスクコミュニケーションの段階

	従来	比較的最近のリスクコミュニケーション	これからのリスクコミュニケーション
目的	自分たちの方針を相手に受け入れさせる。	行政・企業・市民団体が、問題に関する情報を共有し、意見交換を行う。	関係者が相互に情報を要求、提供、説明しあい、問題に対する理解と信頼のレベルを上げる。
手法	説明会、パンフレット等により理解させ、できるだけ、方針をそのままの形で合意を得る。	情報提供や説明方法の検討よりも、関係者間のコミュニケーション・プロセスの改善を重視（双方向のコミュニケーション）	現在の科学的情報により、 ・推定されるリスク、 ・現在および将来の対策、 ・リスク受け入れ程度等の情報と意見交換を繰り返し、理解と信頼のレベルを上げ、問題の効率的改善を図る。

11.6 第11章のまとめ

- 原子力発電や遺伝子組み換え操作にみられたように、新しい科学技術には未知のリスクが潜んでおり、公衆からは懐疑的な考えが出てくる
- それぞれの技術には利点もあればリスクもある
- これらの技術をどのように活かしていくか、科学技術の進歩をどのように評価し、受け入れていくかは、関係者の協議によって合意を形成していく必要があり、リスクコミュニケーションは、科学技術に関する説明責任を果たすうえで重要な概念である

技術者倫理 第11回 説明責任

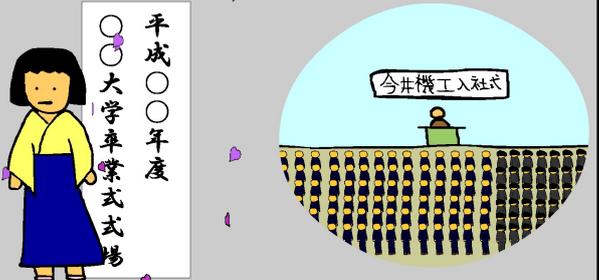
20

新入社員困惑-1
松江寿記作

新入社員、困惑!!

見る。

新入社員困惑-2
松江寿記作



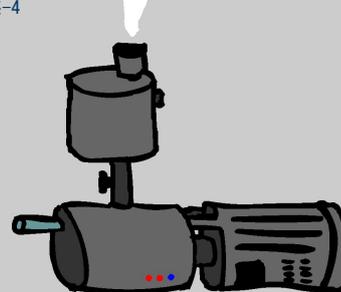
岡安さんはこの春工学部を卒業し、4月に今井機工に入社となりました。社内研修を経て、岡安さんは試験課への配属が決定した。

新入社員困惑-3
松江寿記作



そして最初の仕事として、自社が開発した特殊ポンプの性能試験を任された。

新入社員困惑-4
松江寿記作



このポンプは高圧の蒸気力で液体を駆動するものであるが、内部のノズル形状の微妙な製作誤差で性能に大きなバラツキが生じるため、客先への納入に当たっては全数の性能試験を実施している。

新入社員困惑-5
松江寿記作

試験設備の運転は下請けの社員が行うため、岡安さんの仕事は下請け社員への指示及び、得られた生データを性能曲線にする事である。今回客先との契約では同じ条件の下試験を3回実施し、最悪のデータでも要求性能を満足している事が求められている。

新入社員困惑-6
松江寿記作

試験を始めてすぐに分かった事は、同じ条件下でも試験結果はかなりばらついてしまう事であった。気になった岡安さんは上司の神崎課長に聞いてみる事にした。

新入社員困惑-7
松江寿記作

神崎課長いわく、岡安さんの前任者も岡安さんと同じ事を言っていたとの事であった。ただ問題なのは、今回は前回よりも要求性能が厳しく、結構ぎりぎりになっているという事である。

新入社員困惑-8
松江寿記作

それでも最初のうちは要求性能を満たさない物はなかった。しかし1ヶ月程経った時、試験結果が酷くばらつき最悪のデータは要求性能を満足できなかった。

新入社員困惑-9
松江寿記作

そこで岡安さんはその旨を神崎課長に報告した。すると、神崎課長の指示は次のような物であった。

新入社員困惑-10
松江寿記作

「要求性能を満足しなかったのは3回のうち1回だけだろう。だったらもう1回試験をして合格となるデータを取ってくれよ。このポンプは製造費が高いんだから、出来るだけ合格するように努力してくれ。」



岡安さんは立場上製品の作り直しを要求する事もできず、課長の指示に黙って従うしかないと考え、もう一度試験を行って合格データを出す事にした。



岡安さんは神崎課長に言われた通り、試験をもう1回やり直す事にします。

果たしてこれは倫理的に正しいと言えるでしょうか

あなたが岡安さんの立場ならどのような解決策が考えられますか？

第4回レポートの課題

- 技術倫理討論会(松江寿記氏作)
「シナリオ3 新入社員、困惑」
 - あなたが岡安さんの立場ならどうするか？
同じようにもう一度試験をやり直す
他の打開策にする(内容を明記する)
 - 学生同士、家族、友達と討論した上で、自分の取る方法と理由をレポートにする
 - 講義名, 第4回レポート, 学籍番号, 氏名を明記
 - 次回講義時に提出、表紙及び問題文は不要
 - 手書きでも良いが、汚い字や殴り書きは減点
- ※講義資料は、HP: 竹内技術研究所を参照