第１３回技術者倫理シンポジウム報告

1　日時：　2022 年 5 月 18 日

2　場所：　Teams による Web 開催

3　講演者：　札野順氏（早稲田大学 教授），大場恭子氏（日本原子力研究開発機構 技術副主幹　兼 長岡技術科学大学 准教授），武田英明氏（国立情報学研究所 教授）

4　出席者：　寺井会長，倫理委員会貴志委員長以下 5 名（事務局），参加者 97 名

5　講演の背景等

5.1　背景

「アフターコロナ時代の技術者倫理」をテーマとし，2022 年 5 月 18 日（水）13 時～17 時に開催した。新型コロナウィルス感染症拡大防止の観点から，機械振興会館を発信基地として，オンラインで個人配信という形を取った。

5.2　テーマと趣旨

これまでの「これを守らなければいけない」というような形の消極的な倫理から「人を幸福にするための倫理」という積極的考え方への転換を提唱する。また，事故の原因となる失敗事例ばかりでなく，防災に役立つ「倫理の良好事例」の重要性を示す。さらに，近年の人工知能（AI）の発達にともなって生起する倫理的な課題について整理する。

5.3　開会のことば（寺井会長）

新型コロナウィルスによるパンデミックにより，私たちの社会はコロナ前の価値観や考え方，そして，社会のルールの見直しを余儀なくされている。一方で，デジタル化の進展により，Society5.0 の実現に向けたデータ駆動型社会，あるいは人間中心の社会へのシフトが加速される好機をもたらしたとも考えられる。本日のシンポジウムが，アフターコロナ時代に求められる技術者倫理の確立の大きな契機となることを祈念する。

6　講演

6.1　VUCA の時代の技術者倫理―人と組織と社会の well-being のために―（札野）

最近の新型コロナウィルス感染症の拡大は，働き方ではリモートワーク，学びでは遠隔講義などの社会システムの急激な変化を促した。このような社会状況を Volatility（変動性），Uncertainty（不確実性），Complexity（複雑性），Ambiguity（曖昧性）が拡大する時代ととらえて，「VUCA の時代」と呼び，旧来の意思決定プロセスが通用せず，新しい，より迅速で包括的な意思決定プロセスが求められていると総括できる。これまでの成長・拡大を基軸とする資本主義が環境と持続性を破壊してきたことに対する反省が大切で，目標とすべきは，従来の幸福（感情的に幸せな状態）ではなく，well-being（WB：身体的・精神的・社会的に良い状態），すなわち「よく生きること」である。

具体的に技術者倫理を考えるに当たり重要なのは，倫理の本質は WB の維持・向上のためにいかに行動するかであることを認識することである。また，従来の技術者倫理の基本であった「予防倫理」だけでなく「志向倫理」についても考える必要がある。予防倫理」は，価値判断の基準が「倫理的に不適当なことをしない」という消極的なもの

であるが，「志向倫理」は，逆に「正しいことを積極的にするべき」という積極的な考え方である。

近年 WB に関する「科学的」研究が行われるようになり，興味深い成果が生まれている。例えば，所得と幸福度は必ずしも相関しないことが示され，むしろ，持続的幸福には，所得・社会的地位・財産等の「地位財」より健康・自主性・社会への帰属意識等こころの豊かさ（「非地位財」）が満たされているかどうかが大切である。脳科学などの研究では，幸福感が強い場合に大脳の活動が活性化することが示されている。WB に関する科学的知見を会社や地方自治体のような組織の運営に応用し，関係者の WB を高める動きも広まっている。経済的成功や成長に貢献することを通して社会の役に立つ技術者という 20 世紀型の「技術者像」を脱して，人がより「よく生きる（WB)」ことができる社会を構想し，その構築を主体的に先導できる技術者が求められている。

6.2 「失敗事例の中に潜む良好部分からの教訓―東北地方太平洋沖地震における原子力発電所のトラブル・事故の分析―(大場)

2009 年ころから「レジリエンスエンジニアリング」が日本に入ってきた。これは，「被害をどうすれば最小限にとどめられるかを考え，計画し，実践する臨機応変な対応のできる技法」と定義することができる。レジリエンスエンジニアリングの特徴は，成功事例に着目していることである。また，レジリエンスエンジニアリングの目的は，安全を目指す組織が，安全を達成するために必要な下記の 4 つの能力を醸成するツールを開発し，提供することである。

Anticipating（予見する）：未来の安全上のリスクに対する安全姿勢の根本の能力

Monitoring（監視する）：常に変化する組織や環境を前提とした警戒すべき脅威に対する監視

Responding（対処する）：平時のリスク除去対処方策，有事に直面した時の臨機応変な対処能力

Learning（学習する）：自他の過去の失敗・成功経験から学習する能力

これらのポテンシャルを発揮するために必要となる要素は，使命感であり，それを支える技術力，技術を円滑にする力，さらには，職場環境や健康などが挙げられる。

東北地方太平洋沖地震の震源地に近い位置にあり，被害が最小限にとどめられた東北電力の女川原子力発電所を例に挙げると，原子炉を止める・冷やすということによって，放射性物質を外に出さないことに成功している。成功の要因として，過去の津波の経験などをもとに Monitoring，Responding を繰り返し，Anticipating を行っていたことが挙げられる。

日本原子力発電株式会社東海第二発電所でも，自治体と専門家とが過去の事例や諸外国の事例を精査し津波対策を練った結果，事なきを得ている事実がある。福島第一原子力発電所でも，細かく見ていくと，被害を最小限にとどめた対策が取られていた事実がある。「自分たちの組織の」のポジティブな部分に目を向けて安全を考えることが重

要である。

6.3　社会と AI のつながりを切らさないための AI 倫理（武田）

AI に対する恐怖として，①AI 人類脅威論，②AI 革命による社会秩序の変化，③AI 技術・システムの"害毒"の 3 つが挙げられる。①については，自己を設計するような人工知能の原理がまだ発見されていないことから，　現時点では深刻に心配するには及ばない。②については, AI 革命により社会構造の変革が起こり, AI が失業を増やしたり, AI により統治されたりすることに対する恐怖である。過去にも産業革命で個人の仕事が奪われることはあったが,「社会」がいきなり潰れることはなかった。脅威ではあるが，受け入れられる脅威であろう。③は，新しいタイプの情報技術やシステムがもたらす脅威となり得る。AI の画像誤認識による人種差別や有名人があたかも話しているような映像をディープラーニングによって作成する「ディープフェイク」等が挙げられる。これらは，犯罪や深刻な社会不安に繋がる可能性があると考えられる。

AI に関わる倫理問題を考えるには，AI と社会がどのように関わるかを考えないと見えてこない。AI は科学と工学の両方の領域を含むため，幅が広い。科学としての AI 研究，工学としての AI 研究・AI 応用システムがあり，AI 応用システムは社会と直接関わっている。

2016 年頃から AI 倫理に関する議論が始まり，多様なステークホルダーから様々な指針やガイドラインが発行されるようになった。公開された多数の AI 倫理指針から，AI 制御，人権，公平性・非差別性，透明性，アカウンタビリティ，トラスト，悪用・誤用，プライバシー，AI エージェント，安全性，SDGs，教育，独占禁止・協調・政策，軍事利用，法律的位置づけ，幸福等に AI 倫理の項目をまとめることができる。特に最近は政治問題とも関りが出てきている。単に研究や技術に留まらないオープンな議論と，政府や企業，学会（研究者・技術者）の視点のバランスが重要である。

7　パネルディスカッション

パネラー：札野順，大場恭子，武田英明

コーディネーター：塩原亮一（理事・倫理委員会 副委員長）

塩原より，シンポジウムの企画意図の説明があり,「推奨できる倫理的活動・行動」,「AI との関連」について議論を行いたいとの説明を行い,「 日本の Well-being の指数は国際的に低レベルであるが，どうしたら改善できるか？」,「志向倫理は担当者の行動に加えて,上位者の判断も大事と考えるが如何か？」,「レジリエンスエンジニアリングで例えば自動車の自動運転などどのような方向に持って行ったらよいか？」,「 VUCA な時代の技術者が技術者倫理で学ぶべきことを具体的に説明頂きたい」,「使命感は技術者倫理に如何に組み込まれるべきか？」についてディスカッションを行った。

8　その他

- 講演の模様は，一部「日本技術士会 HP/会員コーナー/CPD 講演内容の HP 視聴」に掲載される予定である。
- 講演内容の詳細は,「月刊「技術士」2022 年 10 月号に掲載される予定である。