委員会から

倫理委員会主催「第13回技術者倫理シンポジウム」報告

The report of the 13th Engineering Ethics Symposium

倫理委員会

1 はじめに

倫理委員会では技術者倫理の啓発活動として，毎年技術者倫理シンポジウムを開催している（2020年度は中止）。第13回目となる今回は，「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。本年も昨年に続き，新型コロナウイ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で開催した。以下に，その概要を報告する。

2 テーマと趣旨

新型コロナウイルスの世界的な大流行により社会が大きく変化していく中で，今後求められる技術者倫理には，従来の「これを守らなければならない」というような受動的な視点だけではなく，「技術者として何を目指し，何を開発するか」といった能動的な視点が必要となる。また，人工知能（AI）の普及に伴い，AIの開発や利用についても，倫理面からの考慮が不可欠である。これらのことから，本シンポジウムでは，「人を幸福にするための倫理のあり方」や「倫理の良好事例」，AIについては「AI制御と安全・保護」「AIへの倫理指針の反映」という視点から，「アフターコロナ時代の技術者倫理」について考えることとした。

3 開会のことば

はじめに，日本技術士会寺井和弘会長より，以下の開会の挨拶があった。「新型コロナウイ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，社会ルールの見直しを余儀なくされました。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ます。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獲得の大きな契機となりますことを祈念致します」。

写真1　寺井会長

4 講演内容

4.1 「VUCAの時代の技術者倫理－人と組織と社会のWell-beingのために－」

札野順氏（早稲田大学 教授）

（1）VUCAの時代とは

倫理的意思決定に際しては，時空間・関係性を拡大・相対化して考える。日本の歴史を顧みると，明治維新後130年程で人口は3倍になり，最近は逆に減少に転じた。社会的には，近年は高齢者単独世帯の急増や経済の長期的低迷が顕著になり，質的にも大きく変化した。最近の新型コロナウイルス感染症拡大は，働き方ではリモートワーク，学びでは遠隔講義，医療では遠隔治療など旧来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（不明確さ）が拡大する時代ととらえて，「VUCAの時代」と呼び，新しい，より迅速で包括的な意思決定・行動プロセスが求められていると総括できる。

将来の意思決定については，これまでの成長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，新しい価値観に基づいた資本主義を再構築する必要がある。新しい資本主義の目標となるのは，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。

（2）倫理の主題としてのWB
－予防倫理と志向倫理－

具体的に技術者倫理を考えるために，重要なことは，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，判断基準が「不適当なことをしない」という内向きのものであるが，「志向倫理」は逆に，「正しいことをするべき」という積極的な考え方である。志向倫理は技術者が積極的なよい行動によりよい社会を創っていくことを促す倫理である。

（3）科学技術倫理の第１原則及び科学技術の最終目的としてのWB

伝統的技術者倫理では，技術者は公衆の安全と健康を守ることとされているが，人間は安全と健康を守るためだけに技術者になろうとするわけではなく，人類の福利（≒WB）に貢献しようとして技術者になろうとするのである。WBへの貢献は，元々技術者倫理の基本原則であったが，これまでほとんど注目されてこなかった。

（4）WBの科学と応用

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のこころの豊かさ（「非地位財」）が満たされているかどうかが大切である。脳科学の研究では，幸福感を感じる脳の部位が特定され，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。

（5）おわりに－技術士の皆様に望むこと

倫理とは，WB，すなわち，「よく生きる」ために何を為すべきかと考え，実行することである。科学技術の目的は，人と組織と社会のWBを促進することである。これからの技術者は，WBへの強い関心，科学的研究によって得られた知識と理解，WBを重視する価値・態度が重要である。経済的成功や成長を通して社会の役に立つという20世紀型の「技術者像」を脱して，人がよりよく生きることができる社会を構想し，その構築を先導できる技術者が求められている。

4.2 「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）

技術者倫理では，倫理の行為者である「技術者（人）」を，公衆の安全・健康・福利を実現する存在」と捉えているが，2006年頃に生まれた概念であるレジリエンスエンジニアリングは，「技術者（人）」を，本質的に危険なシステムを安全に運転している存在と捉えている。すなわち，両者とも，『「人」こそが，安全を守り，向上させる資源』と考えている。一方，違うところは，成功事例への着目の仕方である。レジリエンスエンジニアリングは，失敗事例だけでなく，成功事例にも着目しており，特に「なにも起きていない」ことにも注目していることは，技術者倫理と大きく異なる。

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能力を醸成するツールを開発し，提供することであるが，そのために必要なポテンシャルとして，次の４つを挙げている。

Anticipating：予見すべきもの（可能性）を知っている能力
Monitoring：注視すべきもの（危機）を監視する能力
Responding：すべきことを知り対処する能力
Learning：起こったこと（失敗・成功事例）から学習する能力

さらに，これらのポテンシャルを発揮する背後要因には，使命感，技術力，技術を円滑にする力，職場環境，健康などがある。

東北地方太平洋沖地震の際の３つの原子力発電所の対応を，レジリエンスエンジニアリングの手

法を用いて，分析した。震源地に最も近い位置にある東北電力（株）の女川原子力発電所の津波対策は，国の指針にとどまらず，自ら新知見を求める等，建設前，建設後ともに，４つのポテンシャルを適切に発揮した。さらに，核物質を扱わない事務棟の耐震補強に対しても，「災害はいつ襲うかわからない」という考えの下，中越沖地震からのLearningに基づくRespondingを発揮した。日本原子力発電（株）東海第二発電所は，茨城県の作成した津波浸水想定図に基づいた組織間連携を伴う４つのポテンシャルの発揮がなされ，冷温停止を実現した。東京電力（株）の福島第一原子力発電所は事故を起こしたが，全交流電源喪失した現場の対応には，被害を最小限にとどめようとした４つのポテンシャルの発揮を見ることができる。

失敗事例だけでなく，自分たちの組織をはじめとするさまざまな組織のポジティブな部分に目を向けて安全を考えることは，さらなる安全を実現する上で，重要である。紹介した事例および事例分析を参考に，ぜひ検討いただきたい。

4.3 「社会とAIのつながりを切らさないためのAI倫理」

武田英明氏（国立情報学研究所 教授）

（1）AIに対する恐怖

AIに対する恐怖として，①AI人工脅威論，②AI革命による社会秩序の変化，③AI技術・AIシステムの"害毒"の３つが考えられる。①は，AIの知能が人類を凌駕して，いずれ人類を支配あるいは絶滅させるという「シンギュラリティ（特異点）論（レイ・カーツワイル，2007）」であるが，そもそも，そのような特異点はないといえる。例えばGoogleやGoogle mapのように部分的に人間の知能を凌駕するものはある。社会は確かに変わったが，段階的に適応しただけで，破壊的に変わったわけではない。また，自己を設計するような人工知能の原理は，まだ発見されていない。進化（生物進化，文明の進化）を扱えて初めて自己設計的人工知能が可能になるため，時間を要する。②は，AI革命により社会構造の全面的変革が起こり，AIが失業を増やしたり，あるいは統治したりすることに対する恐怖である。これまでの農業や産業，情報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り，社会に上手く溶け込ませるような仕組みを考えればよい。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」等は，犯罪に繋がる可能性があるといわれている。

（2）AIと社会との関わり

AIに関わる倫理問題は，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。社会が科学として，また工学としてのAI研究に関わることもある。

（3）AI倫理に関する国内外の取り組み

2016年頃からAI倫理に関する議論が始まり，2017年から2019年にわたって，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。

（4）まとめ

AI倫理は，それ自体が発展途上であり，今後も継続的に注目していく必要がある。特に最近は政治問題とも関わりが出てきているため単に研究や技術に留まらないオープンな議論とともに，政府や企業，学会（研究者・技術者）の視点のバランスが必要である。

5 パネルディスカッション

【パネリスト】札野順氏（前出），大場恭子氏（前

写真2　札野氏，大場氏，武田氏，塩原氏（上方左より時計回り）

出），武田英明氏（前出）

【コーディネータ】塩原亮一（理事・倫理委員会副委員長）

冒頭にコーディネータより，シンポジウムの企画意図と，「推奨できる倫理的活動・行動」，「AIとの関連」について議論を行う旨の説明があり，下記質問に対し，各パネリストから回答をいただいた。

5.1　日本のWell-beingの指数は国際的に見て低レベルであるが，どうしたら改善できるか

・質問が欧米的であるため日本のPointが低くなっているのであり，指数が低くても心配する必要はない。時間的変化で見ていくことが大事である。（札野氏）

・子育てという視点で考えてみるのも一案。（大場氏）

・今の世の中は社会の目標を失っている。私たちの善はどこにあるのか？ 自分達の社会をどうしたら良いのか？ 考えていくのが良いと思う。（武田氏）

5.2　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いかがか

・経営者が未来に即したバランス感覚を持つことが大事。見なくてはならないのは未来。（大場氏）

・人とのCommunicationが大事であり，哲学者や倫理の専門家を組織に加えている会社もある。（武田氏）

・地域，家族の意見を反映することで，上位者と担当者の意見の違いが埋まっていく。（札野氏）

5.3　レジリエンスエンジニアリングで，例えば，自動車の自動運転等はどのような方向に持って行ったらよいか

・自動運転で劇的に事故を減らすことができる。一方で，不完全さを認識する必要があり，出荷する前にどれだけチェックしているかが大事。（武田氏）

・ダイバーシティという観点では，自分の子供が車にひかれたら許容できるかという見方も必要。（大場氏）

5.4　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いただきたい

・共有すべき価値，安全・福利など，どんな世界にしたいのか考えることが大事。（札野氏）

・未来を見て自分たちがどうしたいか考えることが大事。（武田氏）

5.5　「使命感」は技術者倫理にいかに組み込まれるべきか

・仕事に愛着をもつことが大事。（大場氏）

・利他に貢献することで自分のWell-beingが高まる。（札野氏）

6　おわりに

貴志公博（理事・倫理委員会 委員長）より，「これからの時代は，よりダイナミックに技術者として何を目指して，何を開発すべきなのかといった技術者のあるべき姿や，より良い意思決定とその実践を目指して業務に取り組む姿勢が重要になってきています。人工知能等の新たな技術の導入も進んでおり，技術者としてどのような資質を持つべきなのかということを，皆様と一緒に考える良い機会になったと思っております」との閉会の言葉があった。今回の参加者は，97名であった。尚，講演の一部は，「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。

倫理委員会

e-mail：rinri@engineer.or.jp