

## 社会の福利を志向する技術者育成 (ポジティブエンジニアリング教育)の可能性の検討

公益社団法人 日本工学教育協会

技術者倫理調査研究委員会

委員長 札野 順

### 1. 要旨

コロナ禍や最近のウクライナ及び中東などの情勢に象徴されるように、世界は VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) の時代を迎えている。環境・資源・人口などの制限が明らかになるなかで、20 世紀型の成長・拡大・効率・利便性といった価値に基づく旧来の資本主義社会はすでに成立せず、より洗練された持続可能な社会モデルを新たに構築する必要がある。このような不確実な世界において、これまでの価値にかわるものとして注目されているのが、個人と社会にとっての最終目的(最高善)としての well-being(以下「WB」)である。現在様々な領域で、WB への関心が高まり、WB に関する「科学研究」の知見も蓄積されつつある。その知見を活用して、従来の知育だけではなく、個人と社会の WB を認識し、それを向上させることを教育プログラムの柱とするポジティブ教育(Positive Education)も始まっている。令和 5 年 6 月に閣議決定された第4期教育振興基本計画においても、基本コンセプト・方針として、教育の目的は、「日本社会に根差したウェルビーイングの向上」<sup>1</sup>であるとされている。

一方、科学技術の究極の目的が、個人と社会の福利(WB)への貢献であるとする認識もひろがっている。我が国の第 6 期科学技術・イノベーション基本計画においても、科学技術振興の目的は、「直面する脅威や先の見えない不確実な状況に対し、持続可能性と強靭性を備え、国民の安全と安心を確保するとともに、一人ひとりが多様な幸せ (well-being) を実現できる社会」<sup>2</sup> の構築であるとされている。ならば、科学技術の実践を担う技術者は、WB への貢献を志向し、行動できなければならない。申請者及び共同研究者が現在取り組んでいる研究プロジェクトの最終的な目的は、個人及び社会全体の WB を科学的・体系的に理解し、その維持・向上のためにエンジニアリングを実践することができる技術者を育成するための次世代型ポジティブエンジニアリング教育(Positive Engineering Education) (以下「PE<sup>2</sup>」とする)プログラムのモデルカリキュラムを策定し、その有効性を実証することである。

本調査研究では、この最終目的を達成するための準備として、次の調査を行った。まず、【1】WB に関する最新の科学的知見とその修得方法を調査し、【2】世界の高等教育機関におけるポジティブ教育の教育目標・教育方法・教育効果の測定方法などを調査・分析した。これらの成果を基に、【3】これまでの技術者教育をポジティブ教育と融合させた次世代型ポジティブエンジニアリング教育のプログラムモデルを提案し、その可能性と必要性及び学習教育目標の妥当性について検討した。

### 2. 実施体制

本調査研究は、日本工学教育協会の技術者倫理調査研究委員会を中心に実施した。(本委員会は、大学等の工学教育関係者、企業の技術者及び技術士関係者を含め計 21 名で構成されている。)加えて、東京工業大学の心理学の専門家、並びにメルボルン大学 WB 科学研究センター(Centre for Wellbeing Science)の研究者3名(海外研究協力者)の参画を得た。さらに、国内外の工学部長、学部長、研究センター長、ポジティブ心理学研究者など計 8 名からなる、専門家パネルの協力を得ることができた。

海外研究協力者を含めた計 6 回のオンラインでの研究会、及び、令和 5 年 9 月に開催された日本工学教育協会年次大会におけるオーガナイズド・セッション(ワークショップを含む)<sup>3</sup> とそれに続く研究会での事例報告及び討議を中心に、調査研究を実施した。また、専門家パネルによる PE<sup>2</sup> プログラムの実施可能性と必要性、並びに学習教育目標の評価を、デルファイ法(2 回)により実施した。加えて、成果の一部を、令和 5 年 7 月にカナダで開催された国際会議(IPPA World Congress on Positive Psychology)においてポスター発表した<sup>4</sup>。

### 3. PE<sup>2</sup>プログラムの概要と実施可能性及び必要性の評価

【1】及び【2】の調査研究の成果を踏まえて、図1に例示するような PE<sup>2</sup>プログラム<sup>3</sup>を提案し、専門家パネルに評価を依頼した。

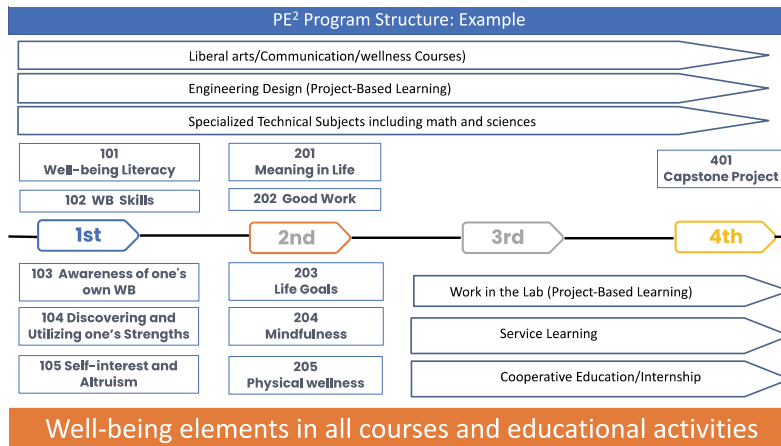


図1 PE<sup>2</sup>プログラムの例

このプログラムの基本理念及び構成要素は、以下のとおりである。

1. WB のモデルとしての「ポジティブ心理学 3.0」:WB の形成と構造及びその理解のためのモデルとしては、個人、集団、社会的要因の相互作用を重視する、システムの思考に基づいたアプローチである「ポジティブ心理学 3.0」を採用する。
2. 個人の WB モデル:ポジティブ心理学を提唱した M. Seligman の PERMA モデルに、「健康」に関する自己認識、レジリエンス、及び「人生における意味」の認識を加えたモデルを採用する。
3. WB のためのエコシステム:WB を優先する環境を大学などの組織内に醸成し、コミュニティや社会へと広げていくことが重要であるとの認識に立ち、そのような環境を作るために、機関として「オカナガン憲章(the Okanagan Charter)」を採択することを推奨する。
4. カリキュラムの主な構成要素:  
 ポジティブ教育的要素:WB リテラシー、WB 向上スキル、自身の WB の認識、自身の強みの発見と活用、「Good Work」の理解、利己主義と利他主義の関係の認識、人生の目標と生きる意味などを教育目標として含む科目の実施  
 エンジニアリング教育的要素:世界最大の技術系学会である IEEE が提唱する「WB 影響評価(WIA)」を統合したエンジニアリング・デザイン科目の実施。
5. WB-across-the-Curriculum:カリキュラム全体(すべての科目)で WB に関する教育要素を含める。

この PE<sup>2</sup>プログラムの実施可能性について、専門家パネルの評価は、4 段階(4. very feasible から 1. Not feasible)で 3.6、また、必要性については 4 段階(4. Very desirable から 1. Not desirable)で 4.0 と極めて高いものであった。

また、このプログラムの学習・教育目標として、知識・理解(4項目)、能力・スキル(4項目)、価値・態度(5項目)の 3 カテゴリーで、計 13 の目標を設定したところ、専門家パネルからは表1に示すように極めて高い評価を得た。

表1 学習教育目標に関する専門家パネルの評価

Category	Educational Objectives		1st	2nd
Knowledge and Comprehension (KC)	KC 1	Understand the principles and concepts of positive psychology, particularly the PERMA+Health+Resilience+Meaning-in-Life model.	3.0	3.0
	KC 2	Gain knowledge of well-being science and its applications in various contexts.	3.0	3.1
	KC 3	Understand the ethics and responsibilities of engineering in the context of societal well-being.	3.8	3.9
	KC 4	Gain knowledge of personal and societal well-being impact of engineering designs and projects.	3.9	4.0
Abilities and Skills (AS)	AS 1	Ability to measure and evaluate personal well-being using established scales like the PERMA Profiler.	2.5	2.6
	AS 2	Develop well-being improvement skills through interventions like recording positive experiences, gratitude, acts of kindness, regular exercise, and mindfulness.	3.4	3.6
	AS 3	Ability to utilize personal strengths effectively in different contexts.	3.5	3.4
	AS 4	Capability to assess the impact of engineering products and systems on human well-being according to IEEE's Well-being Impact Assessment.	3.3	3.3
Attitudes and Values (AV)	AV 1	Appreciate the importance of ethical work and its impact on societal and individual well-being.	4.0	3.9
	AV 2	Value the principle of service to the well-being of the public, as upheld by engineering societies.	3.5	3.9
	AV 3	Cultivate a sense of altruism and understand its relationship with personal well-being.	3.3	3.6
	AV 4	Encourage a mindset of continuous improvement and resilience.	3.9	3.9
	AV 5	Value the importance of personal and societal well-being in the practice of engineering.	3.6	3.9

これらの結果から、PE<sup>2</sup>プログラムは必要であり、かつ実施可能性が高いと評価されることが明らかになった。今後、本委員会としては、基本となる科目群のシラバスの開発と試行、及び教育効果の測定手法の確立にむけて、研究を進めていく予定である。

#### 参考文献

- [1] 文部科学省:教育振興基本計画(令和5年6月16日閣議決定)、p. 8, 2023.
- [2] 内閣府:科学技術・イノベーション基本計画(令和3年3月26日閣議決定)、p.16, 2021.
- [3] 本調査研究に直接関係するものとしては、次の4件の発表を行った。  
 小林幸人:技術者倫理教育と Well-being を志向する技術者教育の統合に向けて  
 札幌順: 社会の福利(well-being)を志向する技術者を育成する教育プログラムの構築—ポジティブ・エンジニアリング教育に向けて—  
 永岑光恵・札幌順: 高等教育における Well-being モデルの構築と実践—オカナガン憲章を参考にして—  
 安居光國:国内における Well-being への取組動向—高等教育機関の役割—
- [4] Jun Fudano: Designing Positive Engineering Education (PE<sup>2</sup>), poster presentation, IPPA World Congress on Positive Psychology, 22-23 July, 2023, Vancouver, Canada.