



Vol. 51, 2020 October issue

# JSPE Magazine Quarterly

The Japan Society of Professional Engineers



## 特集

- NSPE 総会参加報告

— JSPE マガジン秋号 目次 —

1	特 集 : NSPE HoD(House of Delegates) 参加報告	<u>1</u>
2	PE 登録・更新、FE/PE 試験合格体験記	<u>5</u>
3	Ethics	<u>6</u>
4	PE・役員になってよかったこと	<u>13</u>
5	JSPE からの連絡-1 : NSPE 年会費の補助制度の開始	<u>14</u>
6	JSPE からの連絡-2 : PE 試験での業務経歴書の取り扱い変更	<u>16</u>
7	JSPE からの連絡-3 : NCEES トピックスの紹介	<u>17</u>
8	JSPE からの連絡-4 : IPCC 第五次評価報告書の解説 ～エンジニアの視点 (3)～	<u>21</u>
9	会員からの連絡-1 : 化学工学の薫(10)	<u>30</u>
10	いこいの広場	<u>33</u>
11	理事会トピックス、HP・SNS 便り	<u>40</u>
12	教育部会 CPD セミナー・ES 実施報告	<u>42</u>
13	Coming Events	<u>44</u>
14	新入会員紹介	<u>46</u>
15	編集後記	<u>47</u>

---

### ドイツ Eifel Nationalpark の Barrier-free 遊歩道

ドイツの National park では、誰にでも大自然を楽しんでもらえるための工夫がみられます。表紙の写真は車椅子の方でも気軽に森林の中を散策できるように、木道や傾斜の緩い遊歩道を整備してある例です。エンジニアリングが人々の笑顔に貢献できる一面だと思います。

## 経緯

今年は8月12～16日にフィラデルフィアで開催する予定であったPE Conferenceが新型コロナの影響で2021年に延期になり、代わりに8月3～7日のVirtual PE Conferenceが開催された。それに伴って、例年PE Conferenceに合わせて行われているNSPE House of Delegates (HOD)も8月1日 PM1:00～3:00（米国東部時間）にヴァーチャルでの開催になり、日本からライブ配信を傍聴させていただいた。

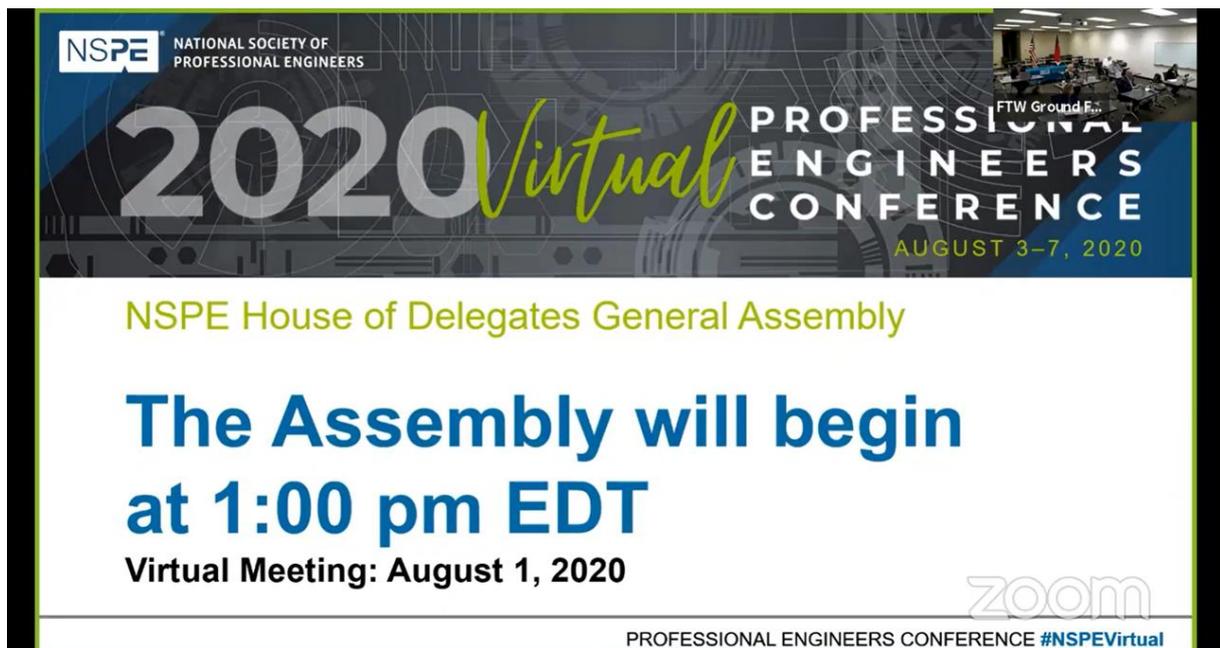


図 1 HOD 開始前のタイトルスライド（右上に会場の様子が見える）

## 1. 概要

日本からは YouTube Live の URL をお伝えいただき、傍聴することができたが、画面を見ると Zoom のシステムを利用しているので、質疑応答含めた各州のボードメンバーとは Zoom でつながっていると推察される。

画面右上には NSPE 会長など数名が参加している会場の様子が映っており、Aitken 元会長、Martini 会長、Hatley 新会長、Guerra 副会長、Smith 副会長候補、Golden 事務局長など 8 名程度が確認できた。YouTube Live での傍聴者は途中で確認したところ、23 名であった。

昨年までの HOD は終日を要し、午前中に新体制にかかわる投票などが行われ、午後に Bylaw の改訂など審議が行われたが、今回は時間も短く、新体制に関すること、会計報告、2019-2020 年の Martini 会長による President Report が報告されたのみであった。

今回、特に NSPE に多大な貢献をされてきた Golden 事務局長の退任が大きなトピックであった。2020-2021 Vice President（副会長）の投票については Britt Smith 候補が主張のスピーチを行い、無事に当選した。

また、Martini 会長から Hatley 新会長への引継ぎの儀式は HOD 後のイベントで執り行われた。

会計報告については昨年 2019-2021 Treasurer に当選した Susan Sprague 氏が行った。

## 2. NSPE Strategic Plan について

今回も冒頭に NSPE の Vision/ Mission の紹介があった。JSPE でも現在 20 周年の企画として Vision/ Mission を検討しているので、ここで紹介する。NSPE Strategic Plan は 2019 年に NSPE 理事会で作成（改訂）された（図 2 参照）。Vision と Mission をピックアップして掲載する。

### NSPE Vision

A world where the public can be confident that engineering decisions affecting their lives are made by qualified and ethically accountable professionals

（公衆の生活に影響を与えるエンジニアリングの決定が資格を有し、倫理的に責任のある専門家によって行われることを確信できる世界）

### NSPE Mission

To foster licensed professional engineers in service to society

（社会に役立つ資格のある専門技術者を育成する）

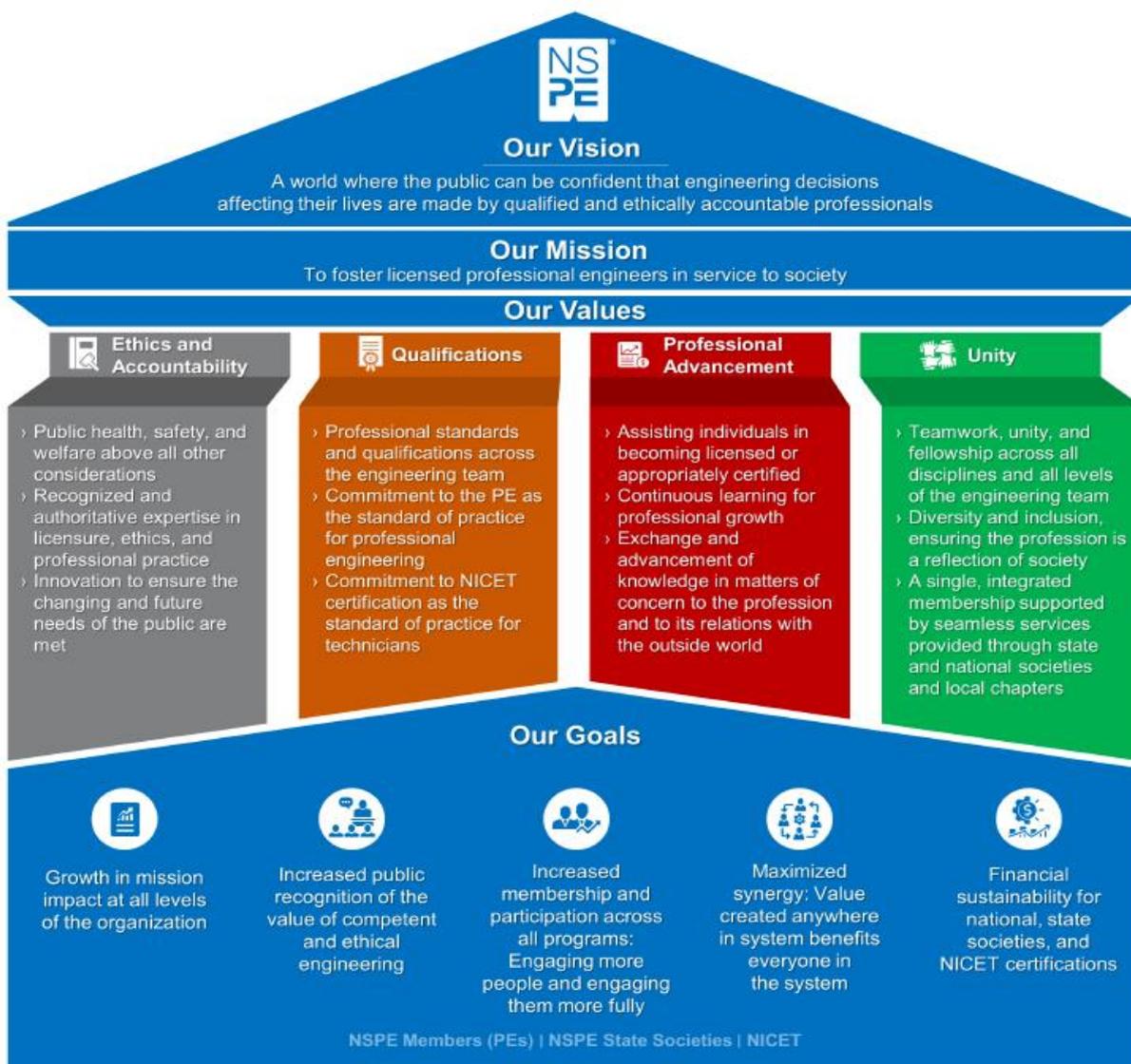


図 2 NSPE Vision/Mission/Values/Goals

PEを増やす、PEを育成するというミッションとPEが活躍する世界を描いたビジョンが明確になっている。これは、2014-2019のStrategic Plan（以下に示す）からの改訂である。

### 2014-2019 NSPE Strategic Plan より

#### ◆Vision

NSPE is a member-centric, nimble, future-focused and responsive organization, serving as the recognized voice and advocate of licensed Professional Engineers.

#### ◆Mission

NSPE, in partnership with the State Societies, is the organization of licensed Professional Engineers (PEs) and Engineer Interns (EIs). NSPE, in partnership with the State Societies,

- Serves as the recognized and authoritative expert in licensure, ethics, and professional practice;
- Promotes licensure and assists individuals in becoming licensed; and
- Protects and enhances the value of licensure and the opportunities for the licensed engineer

### 3. JSPE からのビデオメッセージ

今年はJSPEの総会に来日できなかったDavid Martini会長からビデオメッセージをいただき、その返礼として、HODにJSPEからビデオメッセージをお送りした。要約すると、Martini会長やNSPE事務局へのお礼、JSPEの組織紹介と近年の活動紹介、今後もNSPEとの関係強化を望んでいることを伝えている。

Hello everyone. I'm Ryo Moriyama, PE, President of Japan Society of Professional Engineers. I am recording this message in my house.

First of all, we would like to thank NSPE Secretariat for handling this message. I would also like to thank President David Martini and colleagues for your heartfelt message at our annual general meeting in June. I personally regret not being able to join NSPE House of Delegates and to meet everyone.

JSPE is a non-profit and non-governmental organization established in 2000 and has celebrated its 20th anniversary this year. Approximately 350 JSPE members are licensed or are seeking to be licensed in US as Japanese engineers. JSPE is tied to NSPE with the affiliation agreement in 2001.



Public safety, health, welfare, and property are being threatened because the entire world has been damaged by Coronavirus pandemic. But we believe “Engineering helps us keep physical distancing by means of social distancing” and our relationship will be maintained despite these physical distance obstacles and travel restrictions.

Similar to PE conference, we have switched from traditional face-to-face seminars to online seminars and provide continuous education opportunities for the members. In addition, we are collecting opinions on what we can do as an engineer under this situation.

We have learned much from NSPE and NCEES in the past. We hope to give back our knowledge and experience to NSPE, and to build a stronger relationship between NSPE and JSPE for the next 20 years.

We all hope you and your family stay healthy and safe. Thank you always for your great support.

#### 4. 来年の PE Conference および HOD

来年は 2021 年 7 月 7～11 日にフィラデルフィアで PE Conference および HOD が開催される予定である。新型コロナの影響が治まり、各種イベントや交流が再開できることを切に望む。



図 3 来年の PE Conference 案内

以上

## 2

## PE 登録、FE/PE 試験合格体験記

2020年6月までに新たにPE登録、またはFE/PE試験に合格された会員の方は以下の通りです。皆様、おめでとうございます。

※2018年秋号（Vol. 43）から体験記の本文はweb掲載とさせていただきます。

<https://www.jspe.org/member/magazine/magazine-index/>

※一部ブラウザでは正常にファイルが開けないことがあります。問題のある場合は、別のブラウザでファイルを再度開いていただきますよう、よろしくお願いします。

（動作確認済みブラウザ：Google Chrome、Microsoft Edge、Internet Explorer）

※最新の試験情報、合格・登録への道筋は非常に価値ある情報ですので、情報提供いただける会員のことは広報部会（[public.2007@jspe.org](mailto:public.2007@jspe.org)）まで一報ください。

## PE 登録

会員番号 氏名	登録州 分野	登録日	体験記掲載 URL
PE-0298 小島 啓幸	<u>Oregon</u> Nuclear	2020/1	<a href="https://www.jspe.org/member/wp-content/uploads/sites/2/2020/09/2020_OR_Nuclear.pdf">https://www.jspe.org/member/wp-content/uploads/sites/2/2020/09/2020_OR_Nuclear.pdf</a>
PE-0301 村田 孝一	<u>North Carolina</u> Electrical	2020/07	<a href="https://www.jspe.org/member/wp-content/uploads/sites/2/2020/09/2020_NC_Electrical.pdf">https://www.jspe.org/member/wp-content/uploads/sites/2/2020/09/2020_NC_Electrical.pdf</a>

## PE 試験

会員番号 氏名	分野	受験日	体験記掲載 URL
PN-0208 木本 裕輔	<u>Mechanical</u>	2019/10	<a href="https://www.jspe.org/member/wp-content/uploads/sites/2/2020/09/201910_PE_Mechanical-.pdf">https://www.jspe.org/member/wp-content/uploads/sites/2/2020/09/201910_PE_Mechanical-.pdf</a>

PE Magazine  
July/August 2020

PE マガジン  
2020 年 7 月/8 月号

### On Ethics: You Be the Judge

#### Rise of AI Raises New Ethical Dilemmas

To deal with this new frontier, University of Kansas students say it's time to revise the Code of Ethics.

NSPE's annual Milton F. Lunch Ethics Contest challenges members to consider the facts of a scenario and the questions it raises. This year's winner is the University of Kansas Student Chapter team of Anh Le, Juan Bernal, and Jacob Hammil. They will receive a \$2,000 award. Robert Lyon, P.E., is the chapter advisor.

Here's the winning entry.

### Ethics Contest Question

How will artificial intelligence influence the work performed by professional engineers in the years ahead? What are some of the engineering ethical issues that will emerge as professional engineers begin to design facilities, systems, structures, and products using artificial intelligence?

### NSPE Code References

Section I.1: Hold paramount the safety, health, and welfare of the public.

Section I.2: Perform services only in areas of their competence.

### 倫理：あなたが審判

#### AIの発展が新たな倫理のジレンマを引き起こす。

この最先端領域を対処するには倫理規範を改訂すべき時であると Kansas 大学の学生は発言した。

NSPE が毎年開催している Milton F. Lunch Ethics Contest は現在起こっている事実と問題の現状を課題として投げかけた。今年の優勝者は Kansas 大学の学生支部の Anh Le, Juan Bernal, and Jacob Hammil である。彼らは賞金として 2000 \$ を受け取った。PE Robert Lyon は支部のアドバイザーである。

以下が優勝者の応募原稿である。

### 倫理コンテスト設問

人工知能 (AI) は P.E. の活動に今後どのような影響をもたらすか? P.E. が AI を使用して、施設、システム、構造物や製品の設計を行い始めた場合に発生する技術者倫理の問題は何か?

### NSPE Code Reference

Section I.1: 公共の安全、健康および福祉を最優先で守ること

Section I.2: 自らの能力範囲でのみサービスを提供すること

## Discussion

The adaptation of artificial intelligence (AI) technology in engineering continues to raise many ethical concerns, specifically most problematic with NSPE Code of Ethics Canon 1 and 2. While engineers must hold paramount the safety, health and welfare of the public (I.1), the degree of acceptable risk to human life when implementing AI needs to be discussed.

The question becomes if an AI system is found to be very efficient at saving human lives, but there is also a marginal chance of causing lives to be lost, is such an AI system acceptable for public use? One example that pertains to this issue is Tesla's "Autopilot" AI system, which exists in all of their car models.<sup>1</sup>

The "Autopilot" system would control the car automatically when activated, requiring no inputs from the driver. According to Tesla's data, their AI is 9 times safer than human driving.<sup>2</sup> However, the ethical dilemma comes in situations where the AI has to make decisions between one life and another (i.e., avoiding a car at the front by swerving into pedestrians on the side). Tesla's solution is that the AI's priority would be to save the pedestrians, regardless of other factors.<sup>3</sup>

This means the AI would not try to

## 議論

AIの技術をエンジニアリングに取り入れたときに多数の倫理問題が発生する。最も難問はNSPE CODEの倫理規範1と2である。技術者は公共の安全、健康および福祉を最優先で守らなければならないが(Section I.1)、一方で、AIを利用した場合、人間の生命の許容リスクの範囲を議論しなければならない。

AIが人間生命を救うことに有効であるが、その一方でわずかでも人間の生命を失う可能性がある場合、そのAIシステムを公共のために使用することを許容できるかの問題が起こる。この問題の一例として、テスラのすべてのモデルに搭載されている"Autopilot"AIシステムがある。<sup>1</sup>

"Autopilot"システムは、作動すると運転者が何も入力しなくても自動車を自動的にコントロールする。テスラによれば、彼らのAIは人間が運転するより9倍安全であると言う。<sup>2</sup>しかしAIが2つの人間の生命間でどちらを取るか決めなければならないという倫理ジレンマが起こる(すなわち車をそばの歩行者の方向に旋回させることによって目の前の障害を避けることである)。テスラの方針としては、どんな条件下でもAIの最優先は歩行者を救うことである。<sup>3</sup>

これが意味することは、もし歩行者が危険な

avoid a vehicle collision if it detects that pedestrians could be in harm's way. The drivers of the vehicles involved could be seriously injured, and Tesla decides that it is an acceptable risk. The case of Tesla shows that the code of ethics is inadequate in addressing risks associated with AI.

It can be argued that the engineers at Tesla had ethically followed Canon 1 (I.1) by creating an AI system that can drive much safer than humans. And the data from Tesla's road incidents does support that. However, in order to protect pedestrians, the AI can make decisions that could injure drivers and passengers inside the car.

Would it be fair to say that the engineers who created this AI are responsible for these injuries? Should an AI system be allowed to knowingly harm the users at the expense of protecting others? No engineered system is perfect or risk-free.

With the prevalence of AI, engineers should begin to discuss the safety regulations of AI and how to approach ethical dilemmas related to artificial decision-making.

Another area where the code of ethics may fail to address is when engineers use AI to assist in technical designs. Engineers at Buro Happold, the firm responsible for the design of the Museum of the Future, Dubai,

状況にさらされると感知した場合、AIは自動車事故を避けられないことになる。その車の運転手は重傷を負う可能性もあり、テスラの見解としてそのリスクは許容されるとしている。テスラの事例はAIシステムに関して倫理規範が時代にそぐわなくなっていることを示している。

テスラの技術者は倫理規範 1 (I.1) に従い、AI を使って人間の運転より安全な運転システムを作るべきだという議論が持ち上がる。テスラの提供する路上での事故データは議論の役に立つ。しかし、歩行者を守るために AI が運転者と同乗者を傷つける可能性がある。

このAIシステムを作成した技術者はこれらの傷害の責任を負うべきであると考えるのは正当か？搭乗者以外の人を守るための代償として自動車の同乗者に意図的に負傷を負わせるようプログラミングされている AI システムを許容出来るか。あらゆるエンジニアリングシステムは完全ではなく、又リスクがないわけではない。

AIシステムの普及に関して、技術者はAIの安全規制について議論し、AIの判断に対する倫理ジレンマについて取り組み始める必要が有る。

倫理規範が対処できない他の分野がある。技術者がAIの補助で技術設計を行う場合である。ドバイの未来博物館の設計を受け持つ Buro Happold 会社の技術者は複雑な傾斜した鉄骨の建物の設計に AI のアルゴリズムを使用した。<sup>4</sup> その結果は斬新的であり、250feet 高さの非常に独創的な曲面を持つ

utilized an AI algorithm to assist with designing the complicated diagonal steel structure.<sup>4</sup> The results were an innovative, 250-ft tall building with a very uniquely curved shape.

It is no doubt that the building, now under construction and planned to open in 2020, is a marvel of structural engineering. The AI that was used to design this building was developed in-house by engineers at Buro Happold.

It closely follows a set of pre-defined parameters to ensure that the structure design is safe and sound and then computes several design possibilities. However, there are many ethical questions related to the use of an AI in assisting the design of this building.

First, if the design of the museum is found to be flawed, who would be found responsible? Would it be the computer engineers who created the AI, who also had had no education in civil and structural engineering? Would it be the structural engineers who failed to check for design flaws, even though those checks may not exist in any code or structural standards due to the complexity of the design?

Secondly, Canon 2 of the code of ethics (Section I.2) restricts engineers to work only in the fields that they are competent in. Using AI to assist in

建物ができあがった。

その建物は 2020 年オープンを目指して建設中であるが、驚くべき建築エンジニアリングで有ることは疑いようがない。この建設の設計に使用した AI システムは Buro Happold 社の技術者が社内で開発した。

その AI は安全を重要視した建築物で有ることをあらかじめ定義され、忠実に実行し、複数の設計案を計算した。しかし建築物の設計に AI の支援を受けることは多くの倫理問題が発生する。

第一に博物館の設計に欠陥が見つかったとき誰が責任を負うのか？ AI システムを作ったコンピュータエンジニアなのか？しかし彼らは土木や建築物のエンジニアリングの教育を受けていない。設計の欠陥を見落とした建築エンジニアなのか？しかしその設計は複雑で基準や構造標準が決まっていない。

第二に倫理規範 2(Section I.2)によれば技術者は自らの能力範囲でのみサービスを提供するよう制限されている。AI システムを設計支援に使用することは新しい試みであり、技術者は専門分野を飛び越えた新しい概念の手法

design is a very new approach, and one could make an argument that the engineers had to step out of their field of expertise to experiment with such a new concept.

Are the engineers, therefore, unethical? Had they not stepped out of their comfort zone to discover new knowledge, buildings such as the Museum of the Future may have never been built. Therefore, the code of ethics should be revised to address engineers who are attempting to discover and dwell into new areas of knowledge such as artificial intelligence.

Besides the ethical problems described above, AI can cause ethical issues that are closer to home. Ever since the steady technical increase of artificial intelligence, the technology has made its way into our daily life by having it at arm's reach and as technology kept improving, the need for landlines was reduced dramatically; therefore, the creation of smart cell phones and home devices with integrated artificial intelligence assistants at one's voice command became popular.

The University of Electro-Communications in Tokyo and University of Michigan were able to create vocal commands from a distance with a laser which allowed vocal commands such as unlocking

に踏み出さなければならない。

従ってこれらの技術者は非倫理的か？ドバイ未来館のような建築物からの新しい知見を発見せず、彼らは慣れ親しんだ居心地の良い能力範囲から踏み出さなくて良いのか？従って倫理規範は、人工知能のような新しい分野を発見し生業を志す技術者に対して改訂すべきである。

上記の倫理問題に加えて、AI はより身近なところで倫理問題を起こしている。人工知能技術が着実に増加している中で、その技術は我々の手の届く範囲で日常生活に入り込んできているし、さらに改良を重ねている。固定電話の需要は劇的に減る一方で、統合された人工知能の支援で携帯電話から自宅の電子機器に音声で指示することが一般的になりつつある。

東京電通大およびミシガン大学はレーザーを使い遠距離からドアの解錠、オンラインでの購入、および個人情報を集める等の音声指示を可能にした。一方そのレーザーは Google home のマイクの周波数と同じ周波数帯域であり競合してしまった。<sup>5</sup>

doors, online purchases, and gathering private information. Meanwhile, the laser hits the microphone of the google home device while it creates a frequency similar those of voices.<sup>5</sup>

This ethical issue disregarded Canon 1 and 2 since the safety and welfare of the public was at risk due to the competence of AI's engineers. Google's spokesperson stated that system code was patched and assured that it would not happen in the future<sup>6</sup>. If third party companies or universities do not challenge the competence of AI engineers' work, how else could we verify the safety and credibility of AI's?

## Conclusion

In conclusion, the code of ethics is only applicable to well-established areas of engineering.

Artificial intelligence is certainly not within that category. It is a new frontier of engineering knowledge and should be studied and implemented carefully. The code of ethics should be revised to cover new ethical uncertainties. Alternatively, a new set of ethical codes should be proposed for engineers working with artificial intelligence. Because now, there is not only a human decision-making factor but also an artificial one.

この倫理問題は倫理規範 1 と 2 の範囲を逸脱している。なぜならば AI 技術者の能力により公共の安全と福祉が脅かされるからである。Google'の広報は今後このようなことが発生しないようにシステムのコードは修正されたと発表した。<sup>6</sup>もし第三者の会社もしくは大学が AI 技術者の仕事の能力を試さなかったら、その AI の安全性や信頼性をどのようにして確認するのか？

## 結論

結論として倫理規範は確立されたエンジニアリングの範囲でのみ適用できる、

人工知能は明らかにそのカテゴリーから逸脱している。それは新しい分野のエンジニアリング知識であり、注意深く検討し実施するべきである。または人工知能に携わる技術者のために新しい倫理規範を提案すべきである。なぜなら、人間が決定する要因のみならず人工知能が決定する要因もあるからである。

## Notes

1 "Autopilot | Tesla." Accessed 11 Apr. 2020.

2 "Tesla Autopilot safety almost 9x safer than average ... - Electrek." 23 Oct. 2019, Accessed 11 Apr. 2020.

3 "Here's How Tesla Solves A Self-Driving Crash Dilemma - Forbes." 5 Apr. 2017, Accessed 11 Apr. 2020.

4 "AI at the heart of building design - Buro Happold." 27 Sep. 2018, Accessed 11 Apr. 2020.

5 "Amazon Alexa Can Be Hacked By A Laser From 100 Meters—Is It Time To Hide Your Echo?" 5 Nov. 2019, Accessed 12 Apr. 2020.

6 "Amazon Alexa and Google Home's voice assistant were vulnerable to hackers" 21 Oct. 2019. Accessed 12 Apr. 2020. May/June 2020

Translate PE0081 H.Kanno

Translation Supervisor PE0010 H.Hirose

## 参照文献

1 "Autopilot | Tesla." Accessed 11 Apr. 2020.

2 "Tesla Autopilot safety almost 9x safer than average ... - Electrek." 23 Oct. 2019, Accessed 11 Apr. 2020.

3 "Here's How Tesla Solves A Self-Driving Crash Dilemma - Forbes." 5 Apr. 2017, Accessed 11 Apr. 2020.

4 "AI at the heart of building design - Buro Happold." 27 Sep. 2018, Accessed 11 Apr. 2020.

5 "Amazon Alexa Can Be Hacked By A Laser From 100 Meters—Is It Time To Hide Your Echo?" 5 Nov. 2019, Accessed 12 Apr. 2020.

6 "Amazon Alexa and Google Home's voice assistant were vulnerable to hackers" 21 Oct. 2019. Accessed 12 Apr. 2020. May/June 2020

翻訳 PE0081 神野

監訳：PE0010 廣瀬



ドバイ未来館 (Museum of the Future)

## 4

## PE を知ったきっかけ/PE・役員になってよかったこと

JSPE の会員の皆様は、これから PE になっていこう、PE として活躍していこうという方々ですが、何がきっかけで PE を知り、実際に PE になったことでどのようないいことがあったのでしょうか？ 現会員の方に率直なコメントをいただきました。

※率直な思いを提供いただける会員のかたは広報部会 ([public.2007@jspe.org](mailto:public.2007@jspe.org)) まで一報ください。

<p>小島 啓幸 PE0298</p>	<p>&lt;PE を知ったきっかけ&gt; 所属している会社で PE の取得を奨励しており、身近な同僚が試験を受験していたことが PE を知り、目指したきっかけです。また、FE/PE 試験を受験した当時担当していた海外向けのプラント設計業務ではライセンスが必要になる状況ではなかったものの、試験対策が技術英語の勉強になり、間接的に業務に役立つことへの期待もありました。州登録は手続きの煩雑さから先送りにしていましたが、JSPE のシラバス英訳支援活動を知ったことなどをきっかけに手続きに着手し、登録に至りました。</p>
<p>木本 裕輔 PN0208</p> 	<p>&lt;PE を知ったきっかけ&gt; 大学時代の恩師から学部 4 年時に PE の存在を教えて頂いたのがきっかけです。</p> <p>&lt;PE を目指している理由&gt; 最初は、人と違う事をやりたい、なってみたいという単純な動機が始まりました。当時、恩師から参考書として FE Review Manual を勧められ、購入したのですが、出題の範囲の広さと英語力の無さに加えて、研究が忙しく、1 単元もまともにやらずに、挫折してしまいました。それから、大学院を経て、今の会社に就職しました。しばらくは、慣れない業務もあり、仕事に没頭していたのですが、ふとした瞬間に自分の専門分野、技術ってなんなんだろうかと自問自答する日々が続きました。その時、恩師に勧められて、途中で投げ出した FE・PE がそれを証明する最適な資格なのではないかと考えるようになったのが、PE を目指した理由です。</p>

ご存じのように、NSPE の年会費が従来の 150 USD → 299 USD へ倍増する状況が続いています。これは州協会と NSPE の年会費を合わせた 299USD を一律で徴収し、NSPE のサポートの寄与度によって NSPE と州協会の割合を変えるという membership 新制度によるものです。

※従来は NSPE 年会費 150USD + 所属の州協会年会費を個別に支払っていました

JSPE 会員は基本的に日本国内在住であり、米国の州協会には所属していないため、州協会の年会費は不要でしたが、新制度への切り替えに伴い、一律の 299 USD が請求されている状況です。

JSPE としても NSPE 側に従来の州協会分のないオプションが実現できないか会費減額の要請を行い、一部州から理解は得ているもののいまだ実現できていません。年会費の減額オプションの新設は、NSPE の会員制度自体の変更が必要になるため、実現には時間が必要になると考えております。

**PE 制度の大本である NSPE の最新情報を収集することは JSPE 全体にとっても重要となります。そこで、NSPE 会員でもある方の負担軽減も考慮し、NSPE の情報を収集し、マガジン等の形で報告いただいた会員に対し、外部情報収集補助制度により年会費の半額を補助します（詳細は以下の条件を参照ください）。**

※本案内は NSPE 会費の補助を目的としておりますが、JSPE 会員にとって有益になる情報を収集・報告いただいた会員の方へ補助を行うのが“外部情報収集補助制度”です。そのため、展示会、講演会、博物館など、情報収集される予定がある会員の方も同制度による申請は可能です。詳しくは JSPE マガジン vol48 を参照ください。

<https://www.jspe.org/member/wp-content/uploads/sites/2/2019/12/JSPEmagazine2001.pdf>

#### <外部情報収集補助制度を用いた NSPE 会費の補助制度の申し込み条件>

- JSPE 会員かつ NSPE 会員であること
  - 現 NSPE 会員が主な対象ですが、これを機に NSPE に入会する会員も対象となります
- 所定のフォームを JSPE 企画部会 (plan.2007@jspe.org) に提出し、補助の承認を得る
- 情報収集結果をレポートにまとめ、企画部会へ提出（マガジンや HP に掲載します）
- 補助率は NSPE 会費の 50%
- 募集人数は 15 名程度
- 情報収集のテーマは以下の JSPE 案を参照（会員からの提案も歓迎）
- 申し込み期限：11/28

<テーマ案> ※内容によっては複数で 1 テーマも可能です

・NSPE の COVID-19 の対応紹介

<https://www.nspe.org/resources/coronavirus-covid-19-resources>

- Board of Ethical Review の歴史と最近の傾向  
<https://www.nspe.org/resources/ethics/board-ethical-review>
- NSPE の Ethics Resource の整理  
<https://www.nspe.org/resources/ethics/ethics-resources/other-ethics-resources>
- PE 向けの保険制度  
<https://www.nspe.org/resources/professional-liability/insurance>
- NSPE の情報発信-NSPE Speaks  
<https://www.nspe.org/resources/podcasts>
- NSPE の情報発信-Daily Design (Business News for PE)  
<https://www.multibriefs.com/briefs/nspe/>
- NSPE の情報発信\_Open Forum in NSPE's Communities  
<https://community.nspe.org/home>
- NSPE webinar 紹介-15 free course in 2020  
<https://www.nspe.org/membership/member-benefits/fifteen-free-courses>
- 2020 Virtual Professional Engineers Conference (参加費\$249 が必要なため、別途追加補助も検討)  
<https://www.nspe.org/resources/virtual-2020-professional-engineers-conference>
- NSPE Update  
[http://www.magnetmail.net/newsletter/index\\_nspe.cfm?user\\_id=NSPE&subid=1676](http://www.magnetmail.net/newsletter/index_nspe.cfm?user_id=NSPE&subid=1676)
- NSPE Student Chapter の紹介  
<https://www.nspe.org/resources/students/student-chapters>
- PE ライセンス無効化運動の現状調査\_ Threats to Professional Licensure: State Watch  
<https://www.nspe.org/resources/issues-and-advocacy/state-watch>
- 学生会員向けの情報整理  
<https://www.nspe.org/resources/students/student-resources>
- PE day や Global Engineer day の紹介  
<https://www.nspe.org/resources/professional-engineers-day>
- PE への仕事斡旋例の紹介  
<https://careers.nspe.org/jobs/?showMoreOptions=true>
- PE 会員自身が登録している州の topics  
各州の PE ボードの HP

以上

これまでメンタリング活動のなかで、PE 試験受験予定者から日本での PE 試験受験時の業務経歴書の必要性について何度かご質問をいただいております。これについて状況をご説明いたします。

従来、PE 試験を受験する場合、4 年以上の業務経験が必要で、業務経歴書が必要でした。これが 2017 年 11 月から、業務経験年数に関係なく PE 試験の受験ができるようになりました。一方、現在のところ、日本国内での PE 試験の受験申請で業務経歴書が必要書類とされていることが、「PE 試験受験時の業務経歴書提出の必要性」についてのご質問の背景にあります。

これにつきまして、JPEC（PE 試験実施団体）との連絡会で確認したところ以下の方針であることが分かりました。

- 現在のところ業務経歴書は提出資料として必要だが、**今後は提出を‘推奨’と変更する予定**
- 推奨とする趣旨は、JPEC のこれまでの経験より受験者の業務経歴書の書き方が不適切で登録時に問題となりそうな例が散見されたため、必要に応じて書き方のアドバイスを行うことができるため

今後、JPEC のホームページに反映される予定ですので、受験を予定されている方は最新の情報をご確認ください。

以上

鈴木 央 (PE-0145, Electrical)

今回は NCEES のウェブ機関誌「Licensure Exchange」の 8 月号 の内容をご紹介します。  
[https://ncees.org/wp-content/uploads/Licensure-Exchange-August-2020\\_updated\\_August12.pdf](https://ncees.org/wp-content/uploads/Licensure-Exchange-August-2020_updated_August12.pdf)

冒頭の記事「Member boards respond to global pandemic」では、Oklahoma 州ボードの Executive Director、Kathy Hart 氏が、Maine、Nebraska、Arkansas、Texas、Florida、Louisiana の各州ボードの状況の違いを紹介しながら、テレワークでの対応について述べています。米国は IT に関して先進的なのだろうか、と想像していましたが、我々と同じように制約条件に悩みながらなんとか事務をこなしているようです。筆者（鈴木）としては、本記事中で引用されていたことわざ「**man plans, and God laughs**」が気になりました。計画のことばかりいう人をたしなめるニュアンスで、「来年のことを言うと鬼が笑う」というような意味ですね。どこかで使ってみてはいかがでしょうか。

さて本題ですが、今回は以下の 3 つの記事を紹介します。

1. **NCEES の新たなスタッフ採用と戦略的イニシアチブ** (p.4, 8 “NCEES welcomes new staff to coordinate advocacy efforts and surveying outreach”)
2. **次世代の PE、PS へ。NCEES President からのメッセージ** (p.5, 7 “The next generation of professional engineers and surveyors”)
3. **軽微であっても違反記録が消えないデジタル時代** (pp.6～7 “Expungement in the digital age”)

#### 1. NCEES の新たなスタッフ採用と戦略的イニシアチブ

NCEES CEO の David Cox 氏が、新たに採用した 2 名のスタッフとその役職について述べています。これらの役職は今までになかったものであり、**二つの戦略的イニシアチブ**を進展させる狙いです。

##### ● 戦略的イニシアチブ①「Advocacy and external engagement」

PE などのライセンスは公衆の安全、健康を守るために存在していますが、以前の記事でも紹介したように、かねてよりその意義を軽視する風潮があるようです。**NCEES は公衆保護の立場から、各州ボードへの直接的なサポートを強化します。**具体的には①2020 年 4 月号の JSPE マガジンで紹介した Alliance for Responsible Professional Licensing (ARPL) への参加②州議会の法案追跡③各州ボードとの法案関連事項についての協業、等を行います。それを強力に押し進める責任者を新たに採用しました。



Joshua Twitty 氏はライセンスの意義を法規に反映する活動推進のストラテジスト。米国空軍、Arkansas 州の法規リサーチアナリストを経て現職。

● 戦略的イニシアチブ②「Surveying marketing and outreach」

とりわけ Professional Land Surveyor (PS) に関する活動であり、**NCEES では「Fundamentals of Surveying and the Principles and Practice of Surveying (PE 取得のための、FE 受験に相当するもの)」試験のプロモーションに力を入れています。**2019



Marisa Trzemzalski 氏は SCORE との協業コーディネータを務め、また NCEES のマーケティング活動のコーディネータも行う。マーケティングプランニングに 15 年の経験。

年 8 月の総会では、4 年間で 130 万ドルもの巨額の予算を議論し Surveying Candidate Objectives for Recruitment and Education (SCORE) と称するパイロットプログラムの設立に携わっています。SCORE の発案には the National Society of Professional Surveyors、および Maryland、North Carolina、Georgia、Tennessee、Virginia 各州の団体が関わっており、**特に女性、人種的マイノリティ、二つ目のライセンスを望むエンジニアなどへのアプローチ**に力を入れています。これらの活動を指揮する責任者を新たに採用しました。

新たな役職の創設、スタッフの採用から、NCEES が打ち出す施策の方向性が垣間見えます。公衆の啓発や、ライセンス保持者の裾野拡大、といった課題は日本でも共通ですね。

2. 次世代の PE、PS へ。NCEES President からのメッセージ

NCEES President の Dean Ringle P.E., P.S. は「誰もが自分だけの力で現在のキャリアを築くことはできない」と述べ、自身のこれまでを振り返りながら、若い世代の技術者へ助言とエールを送っています。

恩人を振り返れば、後輩たちへの良いメッセージ発信のヒントになる。

読者の皆様には、メンターといえる方はおりますでしょうか。Ringle 氏の場合は、まず外遊びが大好きになるような環境を与えてくれた両親。父は仕事熱心な冶金技術者だったそうです。そして小学校からカレッジまで関わってきた諸先生方。特にカレッジでの二人の教授は、生涯を共にする土木エンジニア、サーベイヤーへの道へ導いてくれた恩師でした。またカレッジ在学中のインターンでの雇用主は P.E., P.S.でもあり、困難であってもライセンスを取得し世の中に尽く



「我々の職務は単に科学的であるだけでなく、世の中のために善をなす、という側面があることを次世代にも示さなければならない」と語る NCEES President の Dean Ringle P.E., P.S.。

すことの素晴らしさを教えてくれました。Ringle 氏は、**これまででお世話になり、指導してくれた方々を振り返ることで、後輩たちにどうやって良い影響を及ぼすことができるか、よりよく理解できる**と述べています。

続く世代のロールモデルになるために。

そして読者に対し、さらに続く世代への貢献も求めています。「良きインフルエンサーになっているか?」「エンジニアリングの楽しさ、重要性を体現できているか?」「エンジニアリングやサーベイヤーが、世界をよりよくするものだと示しているか?」「よきロールモデルになれているか?」「意思決定に倫理を何よりも優先しているか?」「人々によりよい生活、環境をもたらす行動ができているか?」… これらの問いを通じ、**エンジニア、サーベイヤーの職務が単に科学的であるだけでなく、世の中のために善をなす、という側面がある**ことを説いています。

「行動は常に、言葉よりも多くものを言うが、次世代にはどちらも良い影響を与える」。

エンジニアリングの素晴らしさを次世代に伝えるメンターとなろう。

世の中には、昔からあるものも、新たに出現したものも含め、様々な問題が山積しています。ダイバーシティ、不正、人種や性別の不平等、世界的パンデミック、秩序なき土地使用、環境問題… Ringle氏は、これからの世代に、我々はエンジニアリングやサーベイが、問題ではなく解決策を生み出すものだとし示していかねばならない、と説きます。どのような職業に携わっているとしても、他者からそれを楽しみ受入れていると受け止めてもらえるように振る舞うべきだと。**若い方のメンターとなり「成長したらあなたのようにになりたい」と思ってもらえるような関係を構築する**ことが、これからの世界を託す次世代の人たちに良い影響を及ぼすでしょう。

### 3. 軽微であっても違反記録が消えないデジタル時代

寄稿文の題名に「expungement」という語が含まれますが、私（鈴木）はこれまで全く見たこともありませんでした。調べると「犯罪記録の抹消」という意味らしくドキッとしました…つまりは些細な違反などがいつまでも州の公的記録や NCEES に残るのは無意味でもあるし、長年の貢献を傷つけることにもなりかねないので、内容によっては削除することも検討すべき、しかし「デジタル時代」においては完全な抹消は簡単ではない、という内容です。

抹消すべき、するべきでない、の判断は立場によって異なる。



New Mexico 州ボードの Karl Tonander, P.E. は「一般の方々に、違反の重大性についての啓発活動を行い、それらに事務手続き上のもので、職業自体に関するものと二通りあるのだということを理解してもらうことが大切だ」と述べる。

New Mexico 州ボードの Karl Tonander, P.E. は次のように述べます。「公衆安全の観点から違反の情報へアクセスできることは不可欠です。…問題は、一般の人たちが些細な違反と、もっと重大なものを区別できるかどうかです」。もし区別が難しいのであれば、**当該業務に関連しない違反記録が不当に判断される恐れがあるので、削除も必要かもしれません。一方で「各州ボードにとっては、**

**削除は容易ではありません。**… 些細な違反も繰り返せばよ

り重要と解釈されることもありますし、ある州ではこういった記録を comity 判断で重視しています。また直近の違反を考慮する、しないで、州登録希望者の追加レビューの必要性

判断も変化します。」とも述べています。単純に削除してしまえばよい、というものでもなさそうです。

そもそも、完全に違反記録を抹消することは容易ではない

削除のタイミングによっては、**ある州では記録が抹消されるが、別の州では残る、ということが起こります**。例えば、州 A で違反があったとします。同州ではその違反が記録されるが、1 年後には抹消されるとします。州 B には、他州での違反を 30 日以内に報告・記録する規則になっており、州 C では 2 年に一度のライセンス更新のときのみ報告するとします。タイミングによっては①州 A：1 年後に記録抹消、②州 B：抹消されず記録が残る、③州 C：ライセンス更新のタイミングによっては州 A での記録抹消後となり報告すらされない、という可能性があります。

また、デジタル時代において、違反記録を完全に抹消することは容易ではありません。公式なデータは削

除されてもどこかに残ることは頻繁にあり、またそのような残存データは元の情報にたどり着けず信憑性が不明になることもあります。Tonander氏は「それよりも、一般の方々に、違反の重大性についての啓発活動を行い、それらに事務手続き上のものと、職業自体に関するものと二通りあるのだということを理解してもらうことが大切だ」と述べます。前者は、州ボードにとっては重要ですが公衆の安全には影響が軽微です。後者は安全へのリスクをはらむ場合があります。違反記録の抹消に拘るよりも、一般の方々の認識を高め、**軽微な違反が過剰に不利に扱われないようにすることが早道**のようです。

以上

## 1. はじめに

JSPE マガジン Vol.49 の IPCC 第五次評価報告書の全体概要、Vol.50 の第一作業部会の報告書解説に引き続き、今回は第二作業部会の報告書を解説します。

第二作業部会のフルレポートはグローバルとセクターの側面を報告したパート A と地域の側面を報告したパート B の二分冊からなっており[1]、加えて政策決定者向け要約（Summary for Policy Makers、以下 SPM）と技術要約（Technical Summary、以下 TS）が用意されています。本レポートは第二作業部会の報告書について、SPM と TS の環境省による日本語訳[2]をベースに詳細は IPCC のレポートを参照しながら解説します。

## 2. 第二作業部会のレポートについて

JSPE マガジン Vol.49 の IPCC 第五次評価報告書の全体概要でも説明しましたが、IPCC の構成を図 1 に再掲します。第二作業部会のレポートでは気候変動が生態系などに及ぼす影響や適応策についての評価が示されています。

第一作業部会のレポートは前号の JSPE マガジンで佐藤会員が解説されたように、地球の気候システムがどのように変わってきたのか、今後どのようになるのか？について科学的根拠に基づいて解説されたものです。

第二作業部会では気候システムの変化が生態系、社会、経済などにどのような影響を与えるのか？それに対してどのように適応していくのか？について解説しています。

第二作業部会レポートの目次構成は表 1 の通りとなっており、パート A（SPM と TS を含んで 1,150 ページ）とパート B（696 ページ）の二分冊でフルレポートが提供されています。



図 1 IPCC の構成

出典：全国地球温暖化防止活動推進センター（JCCCA），IPCCとは？[3]

表 1 IPCC 第二作業部会レポートの目次

パート A	
章番号	タイトル
	Summary for Policymakers (SPM) (政策決定者向け要約)
	Technical Summary (TS) (技術要約)
	Cross-Chapter Boxes
1	Point of Departure (出発点)
2	Foundations for Decision Making (意思決定の基盤)
3	Freshwater Resources (淡水資源)
4	Terrestrial and Inland Water Systems (陸域と内水システム)
5	Coastal Systems and Low-Lying Areas (沿岸と低地システム)
6	Ocean Systems (海洋システム)
7	Food Security and Food Production Systems (食料安全保障と食料生産システム)
8	Urban Areas (都市部)
9	Rural Areas (農村部)
10	Key Economic Sectors and Services (主要な経済セクターとサービス)
11	Human Health: Impacts, Adaptation, and Co-Benefits (人間の健康：影響、適応、コベネフィット)
12	Human Security (人間の安全保障)
13	Livelihoods and Poverty (生計と貧困)
14	Adaptation Needs and Options (適応のニーズとオプション)
15	Adaptation Planning and Implementation (適応計画と実装)
16	Adaptation Opportunities, Constraints, and Limits (適応の機会、制約、および制限)
17	Economics of Adaptation (適応の経済学)
18	Detection and Attribution of Observed Impacts (観察された影響の検出と帰属)
19	Emergent Risks and Key Vulnerabilities (緊急のリスクと主な脆弱性)
20	Climate-Resilient Pathways: Adaptation, Mitigation, and Sustainable Development (気候変動に強い経路：適応、緩和、持続可能な開発)
パート B	
21	Regional Context
22	Africa
23	Europe
24	Asia

25	Australasia
26	North America
27	Central and South America
28	Polar Regions
29	Small Islands
30	The Ocean

### 3. 気候変動リスクの評価及びマネジメント

図 2 は第二作業部会レポートの中核となる概念です。気候に関連した影響のリスクは、気候に関連するハザード（災害外力）（危険な事象や傾向などを含む）と、人間および自然システムの脆弱性や曝露との相互作用の結果もたらされます。気候システム（左） および適応と緩和を含む社会経済プロセス（右） 双方における変化が、ハザード、曝露および脆弱性の根本原因と解説されています。

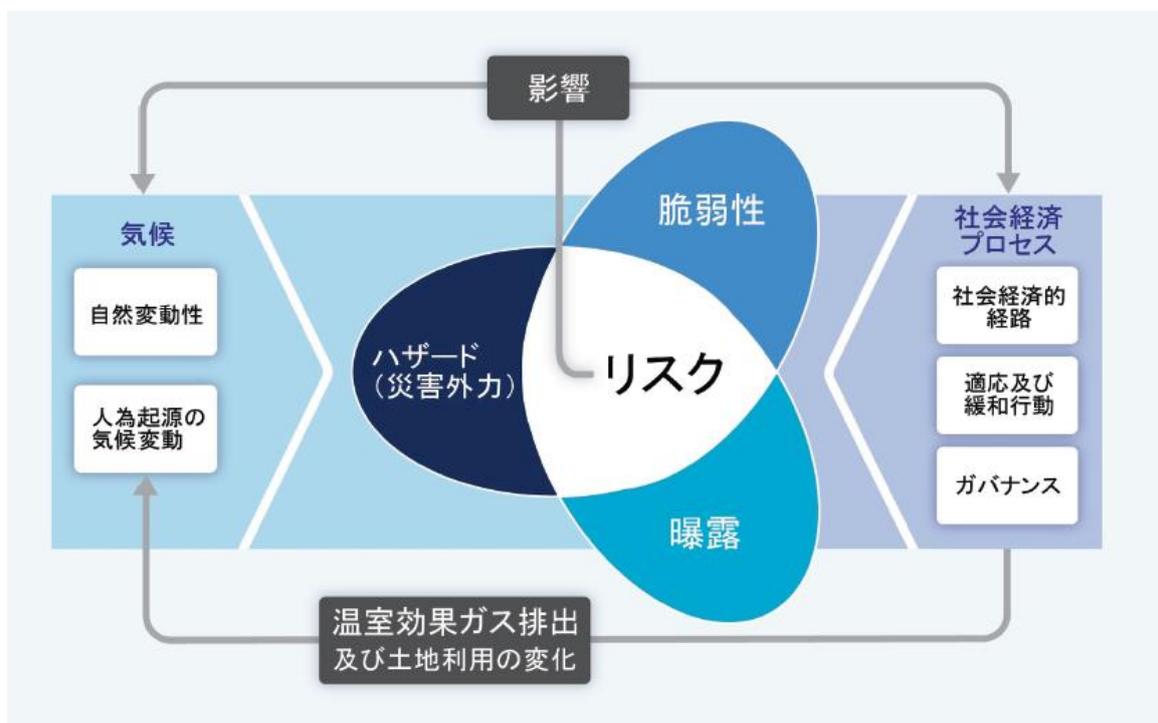


図 2 気候変動リスクの評価およびマネジメント

出典：環境省訳，気候変動 2014 影響、適応及び脆弱性，p.5，図 SPM.1[2]

第一作業部会レポートでも説明された通り、温室効果ガスの排出などによる人類の活動が気候システムへ影響を及ぼし、気候変動は人間および自然システムにリスクをもたらします。

第二作業部会レポートにおける影響、適応及び脆弱性の評価は、リスクおよび潜在的便益のパターンが気候変動によってどのように移り変わっているかを診断しています。また、気候変動に関連する影響やリスクが、適応と緩和によってどのように低減されマネジメントされるかを評価しています。

気候変動対策における緩和・適応について解説します（図 3 参照）。簡単に言うと、地球温暖化の原因となる人為的活動を抑制することが緩和で、地球温暖化が起こった状況に対処することが適応です。

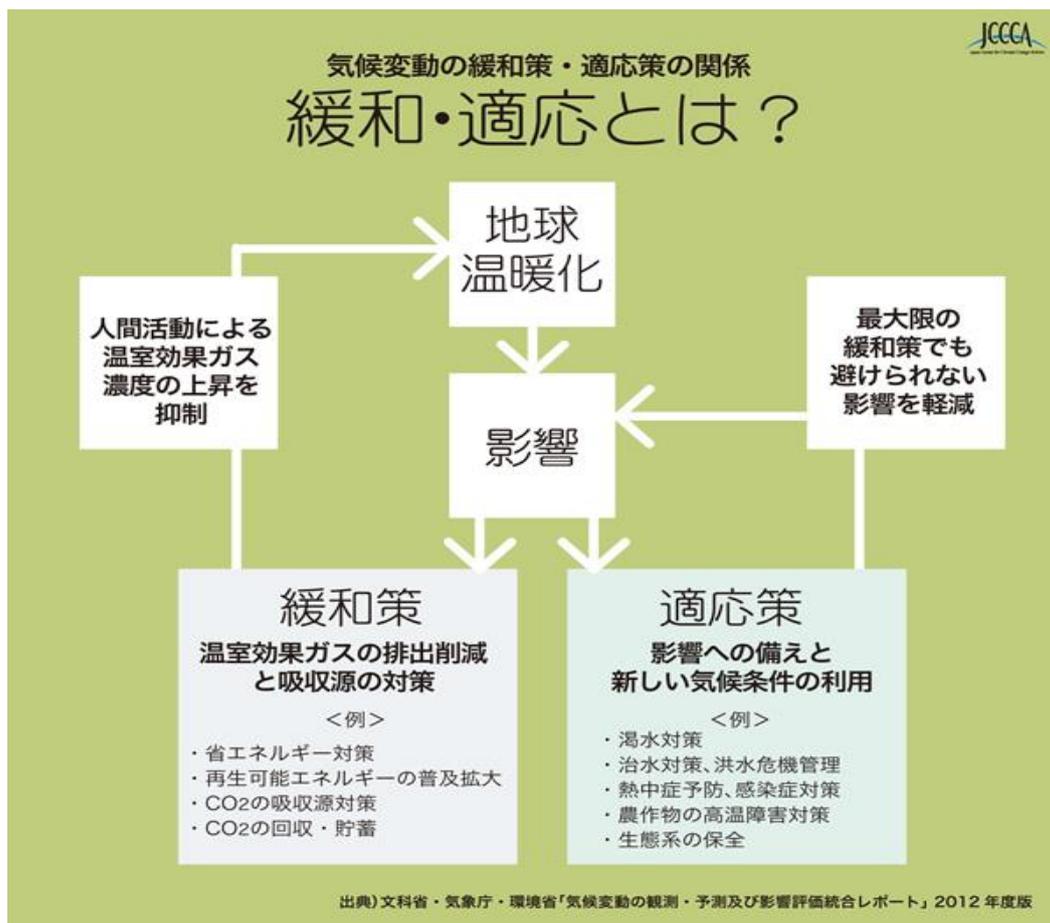


図 3 緩和・適応とは？

出典：全国地球温暖化防止活動推進センター（JCCCA），緩和・適応とは[3]

両方の対策について、エンジニアリングの様々な分野が深くかかわっています。

例として挙げると、緩和策には原子力発電所の導入（Nuclear）、再生可能エネルギーの導入（Mechanical）、火力発電所から排出されるCO<sub>2</sub>の回収（Chemical）、バイオ燃料の製造・利用（Agricultural and Biological Engineering）、廃棄物のリサイクル（Environmental）などがあります（括弧内は関わりが深いPEの分野）。

一方、適応策にはCivilの分野が深く関わっており、ダム建設などのような渇水対策、海面上昇対策としての防波堤整備、災害に強い都市計画の実施などがあります。

#### 4. 複雑かつ変化している世界において観測された影響、脆弱性及び適応

すでに気候変動による影響は様々な地域で様々な現象として現れてきています。図4は気候変動によるものと特定されたここ数十年の影響の世界分布を示しています。図中のイラストで示された記号は影響の種類を示し、記号が中塗りのもはその影響に対する気候変動の寄与が大きいことを表しています。記号の横のレベルメーターは気候変動が原因であること確信度を表しています。

アジアについて見ると、気候変動の寄与が大きいものとして「氷河、雪、氷かつ/又は永久凍土」と「陸域生態系」が挙げられており、「氷河、雪、氷かつ/又は永久凍土」に現れている具体的な影響としては、

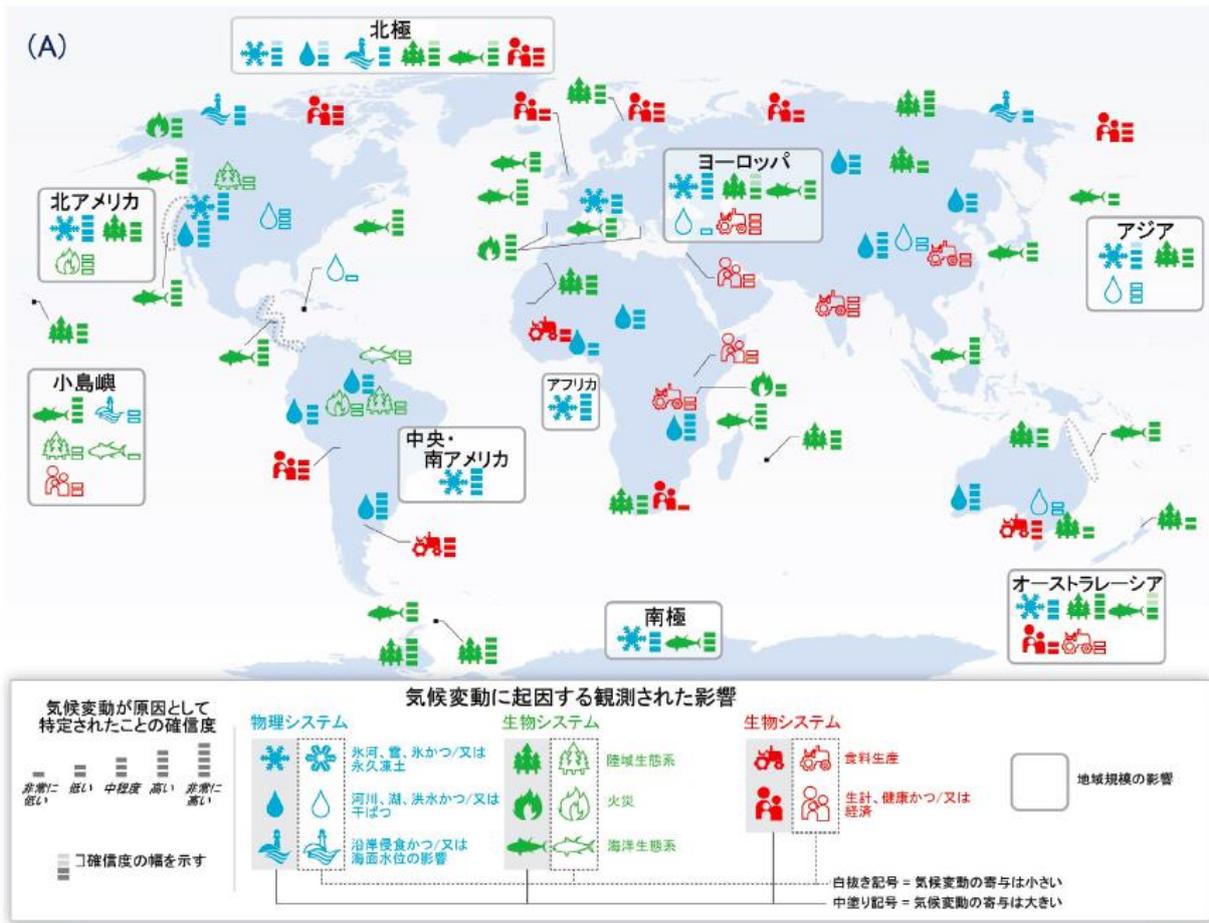


図 4 変化する世界において広範囲に及ぶ影響

出典：環境省訳，気候変動 2014 影響、適応及び脆弱性，p.9，図 SPM.2[2]

- シベリア・中央アジア、チベット高原における永久凍土の劣化
  - アジアのほぼ全域にわたって山岳氷河が縮小
- 「陸域生態系」に現れている具体的な影響としては
- アジアの多くの地域、特に北・東部で、植物季節・成長が変化
  - 特にアジア北部で、多くの植物・動物種が標高が高い方、または極方向へ分布がシフト
  - ここ数十年の間にマツやトウヒがシベリアのカラマツ林へ侵入
  - 低木がシベリアのツンドラへ前進

が本文で述べられています。

日本の付近には「海洋生態系」への影響が大きいことが示されていますが、具体的な影響として以下が述べられています。

- 人為的影響による衰退以上に、熱帯アジア海域のサンゴ礁が衰退
- 東シナ海や西太平洋のサンゴ及び日本海の魚食性魚類の生息域が北方へ拡大
- 漁業による変動以上に、北太平洋西部のマイワシがカタクチイワシへシフト
- アジア北極圏で海岸侵食が増加

以下、SPM の環境省による日本語訳で述べられている脆弱性の記述を引用します。

“熱波、干ばつ、洪水、低気圧、火災といった最近の気候関連の極端現象の影響は、一部の生態系および多くの人間システムが、現在の気候の変動性に対して深刻な脆弱性を持ち、曝露されていることを明らかにしている（確信度が非常に高い）。そのような気候関連の極端現象の影響には、生態系の変化、食料生産や水供給の断絶、インフラや住居の損害、罹病率や死亡及び精神衛生と人間の福祉への影響が含まれる。いずれの開発段階にある国にとっても、これらの影響は、一部の分野における現在の気候の変動性への備えの重大な欠如と一致する。”

筆者は気候学の専門家ではないため、台風、大雨や最高気温の更新などの現象と気候変動を結びつける根拠を持っていませんが、日本でもこのように激甚化する気象現象に適応するためのインフラ整備が望まれており、エンジニアが果たす役割も大きいと思われます。

## 5. 将来のリスクと適応の機会

ここからは将来の気候変動によって起こるリスクと必要な適応について述べていきます。

図 5 は 2019 年の JSPE Day で弘前大学の野尻先生もご講演で使用された気候変動の将来リスクを表したものです。左側のグラフは JSPE マガジン Vol.50 でも解説された気温上昇の予測です。温室効果ガスの排出シナリオに依りますが、産業革命以前と比べて 1℃未満～5℃以上の平均気温上昇が見込まれています。

右側の図はその気候変動の水準に対応する 5 種類の「懸念材料（RFCs: Reasons for Concern）」とそのリスクを表しています。現状 2000～2012 年の実績の気温上昇部分に矢印がありますが、気象の極端現象について見るとすでに黄色い部分にかかっていることがわかります。

黄色い領域は中程度のリスクにあることを示し、気候関連の影響が少なくとも確信度が中程度で検出可能であることを意味します。既に日本でも毎年のように報道される台風、大雨や最高気温の更新などの現象として現れていると言えるかもしれません。

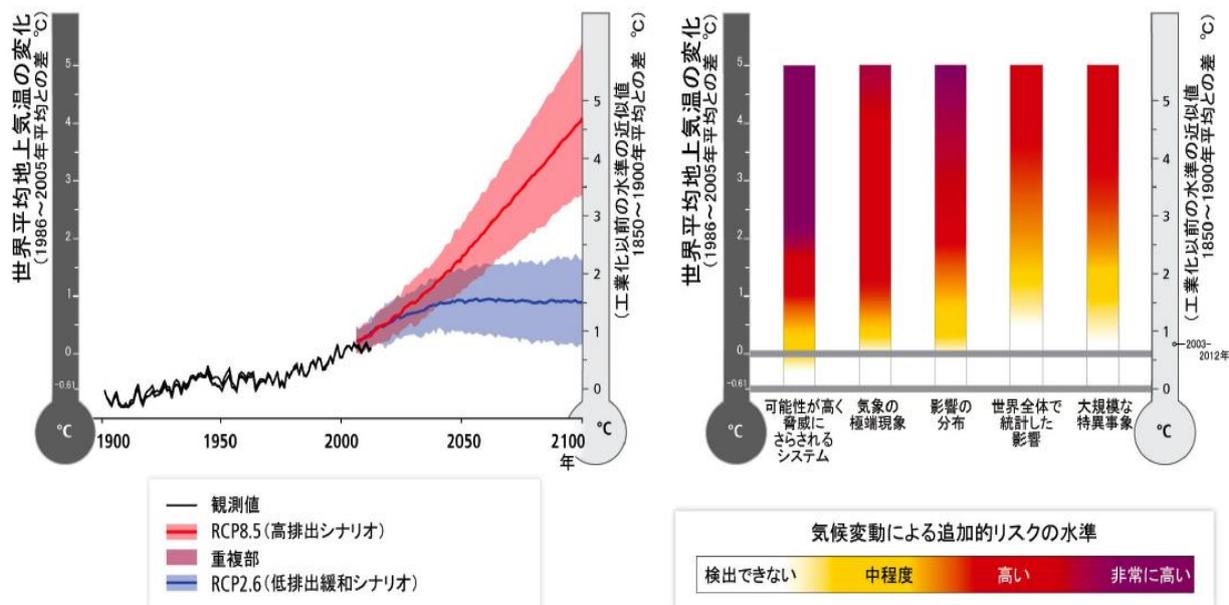


図 5 世界全体でみた気候関連のリスク

出典：環境省訳，気候変動 2014 影響、適応及び脆弱性，p.16，評価に関する Box SPM.1 図 1[2]

RFC は IPCC 第 3 次評価報告書で初めて示され、温暖化の意味合いや、人々、経済及び生態系にとっての適応の限界とは何かを説明しています。文献評価や専門家の判断をもとに更新された各 RFC のリスクは、以下の通りです。

1) 固有性<sup>1</sup>が高く脅威にさらされるシステム

適応能力が限られている多くの生物種やシステムといった生態系や文化などの固有性が高いシステムが直面しているリスクのこと。例としては北極海氷やサンゴ礁など。

2) 気象の極端現象

熱波、極端な降水および沿岸域の氾濫のような極端現象のこと。

3) 影響の分布

どのような開発水準にある国々においても、おしなべて、恵まれない境遇にある人々やコミュニティに対してその影響が大きくなります。地域的な作物収量や水の利用可能性が減少するという予測もあります。

4) 世界全体で総計した影響

世界全体で総計した影響のリスクは、地球上の生物多様性および世界経済全体の両方へ影響します。広範な生物多様性の損失に伴う生態系の財およびサービスの損失にも影響として現れます。

5) 大規模な特異事象

温暖化の進行に伴い、いくつかの物理システムあるいは生態系は急激かつ不可逆的な変化のリスクにさらされる可能性があります。暖水性サンゴ礁や北極生態系がどちらも既に不可逆的なレジームシフト<sup>2</sup>を経験しているという早期の警告サインが既に存在しています。あるしきい値よりも大きい気温上昇が続くと、グリーンランド氷床のほぼ完全な消失が千年あるいはそれ以上かけて起こり、世界の平均海面水位を最大 7メートル上昇させるのに寄与するといわれています。

図 6 は気候変動による主要な地域リスク並びに適応と緩和によるリスク低減の可能性についてアジアに関する記述をピックアップしたものです。右側の列にはそれぞれの主要リスクが非常に低い～非常に高いまでで表現され、3つの時間枠（現在、近い将来（2030～2040年）、長期的将来（2080～2100年））について示されています。

真ん中の列には適応の課題と展望が示されていますが、極端な降水、破壊的な低気圧、海面水位の上昇への適応については効果的な土地利用計画、ライフラインに関するインフラとサービスにおける脆弱性の低減などエンジニアが関与する適応策も多く含まれます。



<sup>1</sup> 図 5 では“可能性”と書かれていますが、原文が Unique とあり、日本語版 SPM 報告書の本文でも“固有性”と記載されています。

<sup>2</sup> 気温や風などの気候要素が数十年間隔で急激に変化すること。気候ジャンプとも言う。気候に限らず、例えば水産資源の分布・生息数の変化といった、自然現象全般、生態系に対しても用いる概念。

アジア				
主要なリスク	適応の課題と展望	気候的動因	時間軸	リスク及び適応の可能性
アジアにおけるインフラや居住に対し広範な被害をもたらす河川氾濫、沿岸域、都市部での氾濫の増加 (確信度が中程度) [24.4]	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設による対策とそれ以外による対策、効果的な土地利用計画、選択的移住を通じた曝露の軽減</li> <li>ライフラインに関するインフラとサービス(例:水、エネルギー、廃棄物管理、食料、バイオマス、モビリティ、地域の生態系、通信)における脆弱性の低減</li> <li>モニタリング及び早期警戒情報システムの構築:曝露された地域を特定し、脆弱な地域や世帯を支援し、生計を多様化させる対策</li> <li>経済の多様化</li> </ul>		現在 近い将来 (2030~2040年) 長期的将来 2°C (2080~2100年) 4°C	非常に低い 中程度 非常に高い 
暑熱に関連する死亡リスクの増大 (確信度が高い) [24.4]	<ul style="list-style-type: none"> <li>暑熱に関する健康警戒情報システム</li> <li>ヒートアイランド現象を軽減するための都市計画立案:建築環境の改善:持続可能な都市の開発</li> <li>屋外作業員の熱ストレスを回避する新たな働き方の実践</li> </ul>		現在 近い将来 (2030~2040年) 長期的将来 2°C (2080~2100年) 4°C	非常に低い 中程度 非常に高い 
栄養失調の原因となる干ばつによる水・食料不足の増大(確信度が高い) [24.4]	<ul style="list-style-type: none"> <li>早期警戒情報システム及び地域対応戦略など災害への備え</li> <li>適応的/統合的水資源管理</li> <li>水に関するインフラや調整池の開発</li> <li>水の再利用を含む水源の多様化</li> <li>より効率的な水利用 (例:改良された農業慣行、かんがい管理及びレジリエントな農業)</li> </ul>		現在 近い将来 (2030~2040年) 長期的将来 2°C (2080~2100年) 4°C	非常に低い 中程度 非常に高い 

図 6 気候変動による主要な地域リスク並びに適応と緩和によるリスク低減の可能性 (アジアの場合)

出典: 環境省訳, 気候変動 2014 影響、適応及び脆弱性, p.25-26, 評価に関する Box SPM.2 表 1[2]

## 6. 将来のリスクのマネジメントとレジリエンス (強靭性) の構築

気候変動のリスクマネジメントには、将来世代、経済および環境への影響を意識した適応と緩和の意思決定が含まれています。

ここでは効果的な適応のための原則が解説されていますが、適応は場所や状況に特有のものであり、あらゆる状況にわたって適切な単一のリスク低減手法は存在しません。効果的なリスク低減や適応戦略では、脆弱性及び曝露の動態やそれらと社会経済的過程、持続可能な開発及び気候変動とのつながりが検討されます。

気候変動への対応の具体例は環境省の SPM 報告書[2]に掲載されている表を参照ください。対応の項目としては、人間開発、貧困緩和、生活保障、災害リスクマネジメント、生態系管理、空間あるいは土地利用計画、構造的/物理的、制度的、社会的、および変化の領域が示されています。

また、気候に対してレジリエントな (強靭な) 経路と変革についてもここで述べられています。気候に対してレジリエントな経路は持続可能な開発の経路であり、気候変動とその影響を低減するために適応と緩和を結びつけます。それらには効果的なリスクマネジメントが実施され、継続されうることを確実にするための反復的な工程を含んでいます。

図 7 にイメージ図を示します。機会の空間では様々な起こりうる将来を導く意思決定の分岐点及び経路が指されており、気候にレジリエントな経路 (緑色) は、適応学習、科学的知識の増強、効果的な適応策および緩和策ならびにリスクを低減するその他の選択肢を通して、よりレジリエントな世界へとつながります。レジリエンスが低下する経路 (赤色) は、不十分な緩和、適応の失敗、知識の学習と利用の失敗及びレジリエンスを低下させるその他の行動を含みます。また、それらの経路は起こりうる将来において不可逆的です。

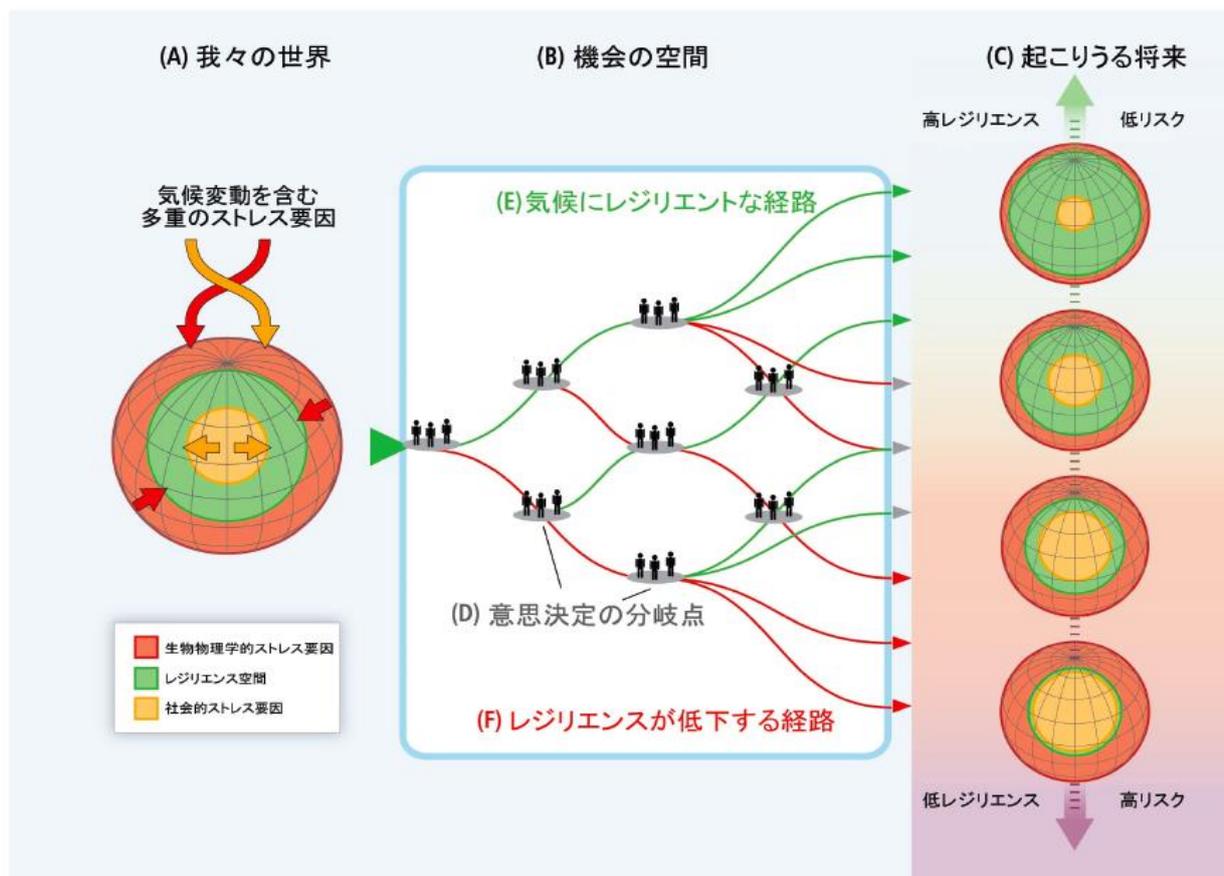


図 7 機会の空間及び気候にレジリエントな経路

出典：環境省訳，気候変動 2014 影響、適応及び脆弱性，p.32，図 SPM.9[2]

## 7. まとめと所感

今回は IPCC 第五次評価報告書、第二作業部会の報告書を解説しました。気候変動が及ぼす将来リスクを共有することは適応と呼ばれる対策を講ずる上で重要であり、そこに果たすエンジニアの役割も大きいと考えられます。

また、気候変動の問題のみならず、様々な分野でリスクマネジメントは重要な手法であり、今年の JSPE Day でもテーマとして講演が予定されています。

2050年、2100年という長期的なスパンで語られる気候変動の問題ですが、意思決定の時期と方針を間違えると将来の不可逆的な影響が出る可能性があります。こういう状況はもっと短いスパンで影響が出ている昨今のコロナ禍の状況にも似ているように思えました。

## 参考文献

- [1] IPCC, <https://www.ipcc.ch/>
- [2] 環境省，気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第 5 次評価報告書(AR5)等について，  
<http://www.env.go.jp/earth/ipcc/5th/>
- [3] 全国地球温暖化防止活動推進センター（JCCCA）  
<https://www.jccca.org/ipcc/index.html>

**第 10 回 アナロジー**

今回は第 10 回目で最終回である。元となった記事は、著者が 30 歳ごろ(現在 61 歳)に連載したものを手直して掲載している。さて、最終回の話題はアナロジー(Analogy)で、物質移動、熱移動、運動量移動の類似性について記載する。化学工学では、ある物質量  $Z$  [■] の単位面積  $a$  [m<sup>2</sup>] 当り、単位時間  $\theta$  [s] 当りの移動量を流束(Flux)  $F$  [■/m<sup>2</sup>·s] と呼び、移動量を表す重要な物理量としてとらえている。フラックスに移動する断面積  $a$  を掛けると、移動速度 [■/s] となり、さらに移動に要する時間  $\theta$  [s] を掛けると、全移動量 [■] となる。このフラックス  $F$  は、ある物理量濃度  $C$  [■/m<sup>3</sup>] の勾配に比例し、その関係は、物質移動、熱移動、運動量移動でほとんど同じ形式にまとめることができる。つまり、

$$F = -K(dC/dx) \quad [■/m^2 \cdot s] \quad (1)$$

となる。

**1. 物質移動(Fick の法則)**

物質移動、つまり拡散に関する基礎式である。式に表せば、

$$J = -D(dC/dx) \quad [mol/m^2 \cdot s] \quad (2)$$

ここで、

$$\begin{aligned} D : \text{拡散係数} & \quad [m^2/s] \\ C : \text{濃度} & \quad [mol/m^3] \\ x : \text{距離} & \quad [m] \end{aligned}$$

である。濃度分布が直線の場合は、 $k = D/\Delta x$  (物質移動係数) [m/s] とすれば、

$$J = k\Delta C \quad [mol/m^2 \cdot s] \quad (3)$$

となる。物質移動の場合は、(1)式と同じ形であり、 $F \rightarrow J$ 、 $K \rightarrow D$ 、 $■ \rightarrow mol$  と置き換えれば良い。

**2. 熱移動(Fourire の法則)**

熱移動、つまり伝熱に関する基礎式である。式に表せば、

$$q = -k(dT/dx) \quad [W/m^2][J/m^2 \cdot s] \quad (4)$$

ここで、

$$\begin{aligned} k : \text{熱伝導度} & \quad [W/m \cdot K] \\ T : \text{温度} & \quad [K] \end{aligned}$$

である。濃度分布が直線の場合、 $h = k/\Delta x$  (境膜伝熱係数) [W/m<sup>2</sup>·K] とすれば、

$$q = h\Delta T \quad [J/m^2 \cdot s] \quad (5)$$

となる。しかし、物質移動の場合のように、(1)式にジャストフィットしない。なんとなく合っているような気がするが、なんとなく気分が優れない。そこで、化学工学の得意技、変数変換を行う。つまり、熱伝導度  $k$  の代わりにわりに温度伝導率  $a$  を定義する。

$$a = k/C_p T \quad [m^2/s] \quad (6)$$

さらに、温度  $T$  の代わりに熱量濃度  $C_T$  を定義する。

$$C_T = \rho C_p T \quad [\text{J}/\text{m}^3] \quad (7)$$

ここで、

$$C_p : \text{熱容量} \quad [\text{J}/\text{kg} \cdot \text{K}]$$

$$\rho : \text{密度} \quad [\text{kg}/\text{m}^3]$$

である。(6)、(7)式を(5)式に代入すると、

$$q = -a(dC_T/dx) \quad [\text{J}/\text{m}^2 \cdot \text{s}] \quad (8)$$

となる。 $F \rightarrow q$ 、 $K \rightarrow a$ 、 $C \rightarrow C_T$ 、 $\blacksquare \rightarrow \text{J}$  と置き換えれば、(1)式と同じ形となる。

### 3. 運動量移動(Newtonの法則)

運動量移動(層流)、つまり剪断応力に関する基礎式である。式に表せば、

$$\tau = -\mu(du/dx) \quad [\text{N}/\text{m}^2] \quad (9)$$

ここで、

$$\mu : \text{粘度} \quad [\text{Pa} \cdot \text{s}]$$

$$u : \text{線速度} \quad [\text{m}/\text{s}]$$

である。これも、熱移動と同様に、(1)式にジャストフィットしない。さらに、フラックスの単位も $[\blacksquare/\text{m}^2 \cdot \text{s}]$ とはなっていない。フラックスの単位については、 $[\text{N}] = [\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2]$ 、運動量の単位が $[\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}]$ であることを考慮すれば、 $[\text{N}/\text{m}^2] = [(\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s})/\text{m}^2 \cdot \text{s}]$  となり、単位体積、単位時間当りの運動量となり、フラックスであることが理解できる。次に、エネルギー移動の場合と同じように、変数変換を行う。粘度 $\mu$ の代わりに動粘度 $\nu$ を定義する。

$$\nu = \mu/\rho \quad [\text{m}^2/\text{s}] \quad (10)$$

さらに、線速度  $u$  の代わりに質量速度(運動量濃度) $G$  を定義する。

$$G = \rho u \quad [\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}] [(\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s})/\text{m}^3] \quad (11)$$

ここで、

$$\rho : \text{密度} \quad [\text{kg}/\text{m}^3]$$

である。質量速度は、変形すると運動量濃度の単位となる。(10)、(11)式を(9)式に代入すると、

$$\tau = -\nu(dG/dx) \quad [(\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s})/\text{m}^2 \cdot \text{s}] \quad (12)$$

となる。 $F \rightarrow \tau$ 、 $K \rightarrow \nu$ 、 $C \rightarrow G$ 、 $\blacksquare \rightarrow (\text{kg}/\text{m} \cdot \text{s})$  と置き換えれば、(1)式と同じ形となる。

### 4. アナロジー

以上、検証してきたように、物質移動、熱移動、運動量移動の基礎方程式は、

$$F = -K(dC/dx) \quad [\blacksquare/\text{m}^2 \cdot \text{s}] \quad (13)$$

ここで、

$$F : \text{フラックス} [\blacksquare/\text{m}^2 \cdot \text{s}]$$

$$dC/dx : \text{濃度勾配} [\blacksquare/\text{m}^3]$$

$$K : \text{係数} [\text{m}^2/\text{s}]$$

である。つまり、ある物質の濃度の勾配に、次元が $[\text{m}^2/\text{s}]$ なる係数を乗じると、その物質の移動流束(フラックス)となる。その係数は、移動のし易さを表す尺度であり、一般的には、

物質移動 : 拡散係数[m<sup>2</sup>/s]  
 熱移動 : 熱伝導度[W/m·K]  
 運動量移動 : 粘度[Pa·s]

の単位で用いられる。

## 5. 電流密度(拡散電流)

電気は専門ではないので間違っているかもしれないが、トライしてみる。Ohm の法則は電場がかかった状態での電荷移動(ドリフト電流)なので、物質の移動で例えると、拡散ではなく、ポンプで圧力をかけた場合に相当する。電荷の濃度差で移動は拡散電流であり、Fick の法則が成立する。もう Fick の法則と言っているので、(13)式に合致するのは予想できるが、式を以下に記載してみる。電子の移動の場合、電流密度の Fick の法則は、

$$J_e = qD_e(dn/dx) \quad [C/m^2 \cdot s] \quad (14)$$

である。ここで、

$$J_e : \text{電流密度}[A/m^2] = [C/m^2 \cdot s]$$

$$q : \text{電気素量 } 1.6 \times 10^{-19} [C]$$

$$D_e : \text{電子の拡散係数}[m^2/s]$$

$$n : \text{電子密度}[m^{-3}]$$

である。また、拡散係数は、以下の関係式がある。

$$D_e = \mu kT/q \quad [m^2/s] \quad (15)$$

ここで、

$$\mu : \text{移動度}[m^2/V \cdot s] = [m^2 \cdot C/J \cdot s]$$

$$k : \text{ボルツマン定数 } 1.38 \times 10^{-23} [J/K]$$

$$T : \text{全体温度}[K]$$

である。単位を整理すると、[m<sup>2</sup>/s]となることが分かる。ここで、(14)式の電気素量 q を移動すると、

$$J_e = D_e(d(nq)/dx) \quad [C/m^2 \cdot s] \quad (16)$$

となる(ここで、nq[C/m<sup>3</sup>])。符号を無視すると、電荷と言う物質量の濃度勾配に係数をかけたものが、電荷のフラックス(電流密度)となっており、(13)式にジャストフィットする。

式が多くなったが、基本は(13)式だけである。「濃度差があれば、ある定数に比例して移動する。その定数は、拡散係数[m<sup>2</sup>/s]である。」と言うことに集約される。同じ形の式になると言うことは、原理原則は 1 つであると予想できる。「外部からエネルギー加わっていなければ、濃度は均一になろうとする」、すなわち、「エントロピーは増大する」である。

## 参考文献

1)光武量著：「例題演習 化学工学」(産業図書、1979)

## 10.1 書籍紹介

JSPE 会員皆様のかかわりの深い分野の書籍を紹介しあうコーナーです。皆様のご寄稿お待ちしております。

### 大富豪の投資術 (マーク・モーガン・フォード、ダイレクト出版)

インターネット上の広告を見ていて、ふと気になったので手にしてみました。基本的には資産形成の話なのですが、その運用例の中に見覚えのある考え方が述べられていました。投資先は法定利息以上の成長がないと意味がないこと、現金は利息が付くので将来の同じ現金(預金)よりも価値があること。FE 試験の際に Engineering Economics で学んだ考え方、(P/F,  $i\%$ ,  $n$  year)そのものです。エンジニアリングで身に着けたことが社会を理解する一助になっている、ということは技術だけでなくお金のことも分かる PE の社会での価値って高い、と改めて感じた次第です。(西久保東功、PE-0253)



### 図解でわかるカーボンリサイクル CO<sub>2</sub> を利用する循環エネルギーシステム～ (技術評論社)

JSPE 元理事の小野崎会員が所属しているエネルギー総合工学研究所が、CO<sub>2</sub> 有効利用技術についてまとめた本を、技術評論社から出版しました。本書は、異常気象に見舞われる昨今、CO<sub>2</sub> 問題、カーボンリサイクルに関心を持つ幅広い読者に向けて、豊富な図表、数値を通して分かり易く解説し、具体的に何ができるかを提案している。今回、当研究所の機械・エネルギーシステム工学、資源・エネルギー工学、物理化学、化学工学、および地球環境、水素分野の各専門研究員が総力を挙げ、最新情報を織り込みながら共同執筆したものである。CO<sub>2</sub> をなぜ利用するのか、にはじまり、カーボンリサイクルの仕組み、CO<sub>2</sub> を燃料や化学品の原料として利用する方法、必要な水素の製造、国際的視点からのエネルギーシステム、国が策定したカーボンリサイクル技術ロードマップやカーボンプライシングの仕組みなどを詳説している。現在、書店やオンラインで本体 2,680 円+税で販売 予約受付中。技術評論社の下記新刊案内をご覧ください。<https://gihyo.jp/book/2020/978-4-297-11561-6>



を詳説している。現在、書店やオンラインで本体 2,680 円+税で販売 予約受付中。技術評論社の下記新刊案内をご覧ください。<https://gihyo.jp/book/2020/978-4-297-11561-6>

(森山亮、PE-0179)

## 10.2 身近にエンジニアリング

何気ないものにエンジニアリングを発見したときの感動や、うーんと唸るエンジニアリング設備や手法に出会ったことを紹介しあうコーナーです。



英国のある発電所のことを調べていたままたま見つけた画像です。ある石炭火力発電所を閉鎖の際に、2本の煙突を衝突させて解体するという方法がとられました。その時に立ち上がった煙の形がまさに‘巨人’のようだと、2015年当時話題になったということです。

煙の形、大きさも‘巨人’ながら、煙突同士を衝突させて解体という工法もおもしろいと思いました。コスト、安全性、工期などを考えて選択された工法と思いますが、根元の破壊で高さ150mの煙突を完全に衝突させるには入念な計画がいるのではないかと思います。なお、この発電所が閉鎖されたのは環境政策の影響ということです。(小口 力 PE-0214)

引用元：

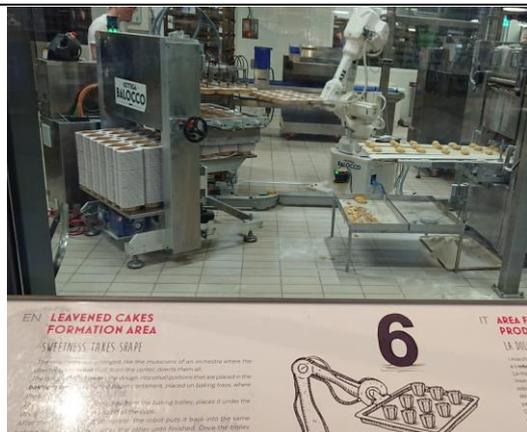
<https://twihash.com/tweet/1142027065526329345>

「双子の煙突」で検索すると動画も見つかります。



沖縄の最北端である辺戸岬で、観光客が足を運ばないような道を進んだ先の海辺での1枚。多くのごみが打ち上げられており、その多くがペットボトルでした。その一つを見てみると、中国から来たことを示す中国語のラベル。海などの公共の場にゴミを捨てるのは許せないのは当然ですが、目に見えないところでは海洋プラスチックの問題が表れているのを感じました。

(西久保東功、PE-0253)



イタリア・ボローニャにあるイタリア食材のテーマパーク FICO に出店しているクッキー屋さんです。伝統的なレシピを守りながらロボットを有効利用し生産効率を向上しています。また、生徒への教育の場としても利用されています。(川瀬達郎 PE-0180)

## 10.3 五感の間

いこいの広場として、五感で“美”と捕えられたものを掲載するコーナーで、スケッチ、図面、絵、写真、何でも結構です。機能美を感じさせる入念に設計・製作された装置、造形美を感じる自然と一体化した人工物、あるいは全く人の手をつけられていない自然など・・・エンジニアリング性があるかないかは別にして、“美”と感じたものをぜひ御提供ください。



石川県金沢駅・東口の鼓門です。加賀一万石の玄関口として相応しい美しく壮麗な門でした。

(川瀬達郎、PE-0180)

## 10.4 JSPE 所蔵書籍リスト

以下のリストは、JSPE で所蔵している書籍であり、**書籍の紹介記事を寄稿いただける会員の方に無償で譲渡**させていただきます。少し古い本もありますが、良書が多いためぜひ活用いただければと思います。興味・関心のある会員の方は、広報部会（[public.2007@jspe.org](mailto:public.2007@jspe.org)）まで一報ください。また、**不要になった良書を寄贈いただけるという方も**同様に広報部会まで一報ください。

JSPE 所有の書籍リスト

出版	タイトル	著者・编者	URL
1987	Managing Technology	F. Betz	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/0135508495">https://www.amazon.co.jp/dp/0135508495</a>
1990	建設業法と技術者制度	建設省建設経済局建設業課	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4802876998">https://www.amazon.co.jp/dp/4802876998</a>
1990	徹底検証 日米の技術競争力	ハイテク戦略研究会	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4532062810">https://www.amazon.co.jp/dp/4532062810</a>
1991	スーパーエンジニアへの道	G.M.ワインバーグ	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4320025636">https://www.amazon.co.jp/dp/4320025636</a>
1991	マクロプロジェクトの成功と失敗	P. Morris	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4753654052">https://www.amazon.co.jp/dp/4753654052</a>
1994	国際資格 プロフェッショナル・エンジニアへの道	日本 PE 協議会	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4478800243">https://www.amazon.co.jp/dp/4478800243</a>
1996	建設社会学	柴山 知也	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4381009371">https://www.amazon.co.jp/dp/4381009371</a>
1997	技術知の位相 プロセス知の視点	吉川 弘之	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4130651110">https://www.amazon.co.jp/dp/4130651110</a>
1997	技術知の射程 人工物環境と知	吉川 弘之	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4130651137">https://www.amazon.co.jp/dp/4130651137</a>
1997	技術知の本質 文脈性と創造性	吉川 弘之	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4130651129">https://www.amazon.co.jp/dp/4130651129</a>
1998	技術者になるということ	飯野 弘之	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4841902414">https://www.amazon.co.jp/dp/4841902414</a>
1999	Global Ethics and Environment	Nicholas Low	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/B000FBF9I2">https://www.amazon.co.jp/dp/B000FBF9I2</a>
1999	金門橋建設記録ビデオ	-	-
1999	プロジェクトマネジメント革新—人材・プロセス・ツールの最適活用	芝尾 芳昭	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4820116649">https://www.amazon.co.jp/dp/4820116649</a>
1999	図解 国際標準プロジェクトマネジメント—PMBOKとEVMS	能沢 徹	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4817103213">https://www.amazon.co.jp/dp/4817103213</a>

2000	Engineer Your Way to Success	Shawn P. McCarthy	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/0915409178">https://www.amazon.co.jp/dp/0915409178</a>
2000	Ethics and the Built Environment (Professional Ethics)	Warwick Fox	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/0415238781">https://www.amazon.co.jp/dp/0415238781</a>
2000	いま技術者が危ない	森和義	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4837803997">https://www.amazon.co.jp/dp/4837803997</a>
2000	産業技術戦略	通商産業省工業技術院	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4806526347">https://www.amazon.co.jp/dp/4806526347</a>
2000	Reengineering Yourself and Your Company	H. Eisner	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/0890063532">https://www.amazon.co.jp/dp/0890063532</a>
2000	PMBOK 日本語版	PMI	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/1930699204">https://www.amazon.co.jp/dp/1930699204</a>
2000	PE 技術者のためのグローバルスタンダード	PE-NET 研究会	-
2000	環境と科学技術者の倫理	P.アーン ヴェジリンド 日本技術士会環境部会誌	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4621047795">https://www.amazon.co.jp/dp/4621047795</a>
2001	Engineers View of Human Error	Trevor Kletz	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/B07D18VWZQ">https://www.amazon.co.jp/dp/B07D18VWZQ</a>
2001	Ethics Tools and Engineers	Raymond Spier	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/B001EHDNFC">https://www.amazon.co.jp/dp/B001EHDNFC</a>
2001	FEPE 合格者からのアドバイス	PE エデュケーション加藤鉦	
2001	Taking Technical Risks: How Innovators, Managers, and Investors Manage Risk in High-Tech Innovations	Lewis M. Branscomb	<a href="https://econpapers.repec.org/bookchap/mtptitles/0262524198.htm">https://econpapers.repec.org/bookchap/mtptitles/0262524198.htm</a>
2001	科学を学ぶ者の倫理—東京水産大学公開シンポジウム	渡辺 悦生	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4425981014">https://www.amazon.co.jp/dp/4425981014</a>
2001	迷路の中のテクノロジー	H コリンズ	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4759808728">https://www.amazon.co.jp/dp/4759808728</a>
2001	はじめての工学倫理	齊藤 了文	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/481220108x">https://www.amazon.co.jp/dp/481220108x</a>
2002	PE 試験解説書-めざせ!PE/FE	年光 孝夫 ワオ出版	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4820740881">https://www.amazon.co.jp/dp/4820740881</a>
2002	工学倫理入門	ローランド シンジンガー 西原監訳	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4621070088">https://www.amazon.co.jp/dp/4621070088</a>
2002	P2M プロジェクト・プログラムマネジメント	PM 資格認定センター	-

2002	PE 試験解説書-めざせ!PE/FE	年光 孝夫 ワオ出版	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4820740881">https://www.amazon.co.jp/dp/4820740881</a>
2002	第2版 科学技術者の倫理	Charles E. Harris Jr 日本技術士会誌	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4621049992">https://www.amazon.co.jp/dp/4621049992</a>
2003	こちら気になる科学探検隊 ナノテクノロジーを追う	辻野 貴志	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4822281582">https://www.amazon.co.jp/dp/4822281582</a>
2003	アメリカの論理	吉崎達彦	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/410610007X">https://www.amazon.co.jp/dp/410610007X</a>
2003	ジェファーソンアーチ建設記録ビデオ	-	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/1933233044">https://www.amazon.co.jp/dp/1933233044</a>
2003	技術者の倫理—信頼されるエンジニアをめざして	今村 遼平	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4306023648">https://www.amazon.co.jp/dp/4306023648</a>
2003	土木技術者の倫理—事例分析を中心として	土木学会土木教育委員会 倫理教育小委員会	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4810604497">https://www.amazon.co.jp/dp/4810604497</a>
2003	技術リスクアセスメント	Mark G. Stewart	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/462794571X">https://www.amazon.co.jp/dp/462794571X</a>
2003	技術者倫理と法工学	清水 克彦	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4320071530">https://www.amazon.co.jp/dp/4320071530</a>
2003	風土が育む日本の技術知	尾坂 芳夫	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4925085689">https://www.amazon.co.jp/dp/4925085689</a>
2004	技術経営入門	藤末健三	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4822243877">https://www.amazon.co.jp/dp/4822243877</a>
2004	技術者力の高め方	水島 温夫	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/B012WC9VQM">https://www.amazon.co.jp/dp/B012WC9VQM</a>
2004	独創技術と製品開発	竹政 一夫	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4434046721">https://www.amazon.co.jp/dp/4434046721</a>
2004	誇り高い技術者になろう 名古屋大学	黒田 光太郎	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4815804850">https://www.amazon.co.jp/dp/4815804850</a>
2004	続 科学技術者倫理の事例と考察	米国 NSPE 倫理審査委員会 日本技術士会誌	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4621074458">https://www.amazon.co.jp/dp/4621074458</a>
2004	科学技術者倫理の事例と考察	米国 NSPE 倫理審査委員会 日本技術士会誌	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4621047949">https://www.amazon.co.jp/dp/4621047949</a>
2004	バイオテクノロジー—その社会へのインパクト	軽部 征夫	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4595543840">https://www.amazon.co.jp/dp/4595543840</a>
2004	しなやかにプロフェッショナル—科学者・技術者をめざすあなたへ	日本女性技術者フォーラム調査部会	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4883850587">https://www.amazon.co.jp/dp/4883850587</a>
2005	工学倫理の諸相—エンジニアリングの知的・倫理的問題	斉藤 了文	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4888488886">https://www.amazon.co.jp/dp/4888488886</a>
2006	社会教養のための技術リテラシ	桜井 宏	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4486017323">https://www.amazon.co.jp/dp/4486017323</a>

2006	Building for Professional Growth	Paul H. Robbins	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/B072B8ML55">https://www.amazon.co.jp/dp/B072B8ML55</a>
2011	時代を変えた科学者名言	藤嶋 昭	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4487805317">https://www.amazon.co.jp/dp/4487805317</a>
2012	藻類ハンドブック	渡邊信	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4864690022">https://www.amazon.co.jp/dp/4864690022</a>
2014	はじめての工学倫理	齊藤 了文	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4812213495">https://www.amazon.co.jp/dp/4812213495</a>
2017	科学技術者倫理	金沢工大	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4561256997">https://www.amazon.co.jp/dp/4561256997</a>
2017	金沢工大技術者倫理教育 PR パンフ	-	-
2018	PMI 日本 タレントトライアングル	PMI 日本支部	<a href="https://www.amazon.co.jp/dp/4828205985">https://www.amazon.co.jp/dp/4828205985</a>
2018	日工教 志向倫理セミナー	-	-

## 理事会トピックス

7月および9月の理事会での審議された事項は下記の通りです。各事項の詳細につきましては会員サイト - JSPE 理事会議事録に掲載しております。<https://www.jspe.org/member/report/>

11月の理事会開催は2020年11月14日(土)で、時間は9:30~12:00(場所:未定)。なお、理事会にオブザーバー参加を希望される会員の方は事務局 [managers@jspe.org](mailto:managers@jspe.org) までご連絡ください。

### 【7月通常理事会 審議事項より】

- ◇会員数推移
- ◇外部情報収集補助制度でのNSPE会費の負担
- ◇来年の総会日時確認
- ◇20周年記念行事
- ◇9月理事会の開催方法

### 【7月通常理事会 その他の報告事項より】

- ◇総会後の手続き
- ◇NSPEへの返礼メッセージ
- ◇JPECとの連絡会
- ◇持続化給付金の申請
- ◇各種イベント計画
- ◇冊子版の事業報告書の郵送報告
- ◇JSPE マガジン夏号の発行報告
- ◇その他

### 【9月通常理事会 審議事項より】

- ◇会員数推移
- ◇20周年記念行事
- ◇役員への報酬について
- ◇持続化給付金の申請

### 【9月通常理事会 その他の報告事項より】

- ◇役員新名刺の手配
- ◇JPECとの連絡会
- ◇外部情報収集補助制度でのNSPE会費の負担

- ◇予算消化状況の中間報告について
- ◇大喜利デジタルトランスフォーメーションのチャット試行
- ◇对外発信のため「PE 制度に関する本」の On-demand 出版等の検討
- ◇来年の総会日時
- ◇NSPE との連絡状況
- ◇各種イベント計画
- ◇NSPE マガジン秋号の目次案

### **ホームページ・SNS・会員メール便り**

いつも JSPE ウェブサイト、SNS をご活用いただきましてありがとうございます。広報部会ではウェブサイトを通じて、PE 受験登録更新など、皆様のお役に立つ最新情報を提供できるように日々心掛けていますが、こんなことを JSPE ウェブサイトに掲載されていたら便利だなとか、掲載されている情報が役に立ったなど、ご意見・ご感想がございましたら、広報部会 [public.2007@jspe.org](mailto:public.2007@jspe.org) までお願いいたします。

## 【CPD セミナー実施報告】

## 【第 323 回鬼金 CPD セミナー】

日時：2020 年 7 月 4 日（土）13：00-15：15

場所：Zoom

参加：19 名(PE16 名、PEN3 名、講師含む)

講演題目：会議をマネジメント～PMBOK®Guide を働き方改革に生かせるか？

講師：JSPE 会員 本多亮悟(PE, PMP®)

## 講演概要：

元号が平成から令和に変わった昨年、働き方改革が始まりました。そこで、本セミナーでは、働き方改革の一環として多くの企業が取り組んでいる「会議の見直し」に参考となるよう、会議に関する PMBOK®Guide の考え方を紹介し、深掘りします。セミナー後半では、働き方改革に応用が見込める「良い例と悪い例」を紹介し、セミナー参加者の皆様が、今後応用が可能かを検討します。

7 月 4 日（土）に鬼金 CPD セミナーを開催しました。講師である本多 PE から、リーダーシップについてセミナーを実施頂きました。Zoom の機能を使い、講師-受講者間の双方のやり取りがとれ、無事に実施できました。セミナーでは、以下の内容を説明頂きました。

- ①働き方改革・平成末～令和初の職場環境
- ②PMBOK® Guide 記載の「会議」を考える
- ③会議に関する「悪い事例と良い事例」の学び

演習では、各受講者が自身の職場・業務に照らし合わせ、活発な意見の交換が行われました。

## 【第 324 回鬼金 CPD セミナー】

日時：2020 年 9 月 5 日（土）13：00-15：45

場所：Zoom

参加：21 名(PE18 名、PEN2 名、FE1 名、講師含む)

講演題目：研究・開発プロジェクト～スコープ・コミュニケーション・調達マネジメントについて

講師：JSPE 理事 稲葉光亮 (PE, PMP®)

講演概要：製品の研究・開発プロジェクトにおいて、PMBOK®Guide におけるスコープ・コミュニケーション・調達マネジメントに着目し、セミナーを行う。本セミナーは Zoom で行い、「ブレイクアウトセッション」機能を用いて、参加者同士による討議を行うため、積極的な参加をお願いします。

9月5日(土)に鬼金 CPD セミナーを開催しました。講師である本多 PE から、講師が経験した研究・開発マネジメントについてセミナーを実施しました。今回はブレイクアウトセッションを使ったグループワークを行いました。セミナーでは、PMBOK®Guide の内容に沿い、以下の内容を説明頂きました。

①スコープ・マネジメント

人は自身の知識や立場に基づき、都合の良いように解釈する。

②コミュニケーション・マネジメント

新しい環境に入った際、意見を通すにも、まずは、そこでのルール・特性を覚えてから、対策を考えましょう。

③調達マネジメント

相手の力量を見極めて、注文方法を考えましょう。

演習では、各受講者が自身の職場・業務に照らし合わせ、活発な意見の交換が行われました。

## 【イベント実施報告】

### 【2020 年第 2 回エンジニアズサロン】

日時：2020 年 8 月 26 日 (土) 19 : 00-21 : 00

場所：Zoom

参加：16 名(PE11 名、PEN3 名、非会員 2 名)

講演題目：石油ガスプラントのプロセス安全設計と設計での考慮

講師：野本泰之 PE 会員

今回も Web 配信のみというかたちでの開催となりました。今回は野本会員に「石油、ガスプラントのプロセス安全管理と設計での考慮」というテーマで、1984 年のボパール化学プラントの事故や、その後のプロセス安全の歴史、CCPS (Center for Chemical Process Safety) のプロセス安全、1988 年のパイパーアルファ事故、現在のプラント設計における HSE リスクアセスメント手法などについてご説明いただきました。ボパール化学プラントの事故について知ってはいたが、それがプロセス安全の発展の契機となったことについては知らなかったという方も多くいらっしゃったようで、勉強になったという声が多く聞かれました。

野本会員には JSPE Day においても別のテーマでご講演いただく予定ですので、今回のエンジニアズサロンに参加できなかった方はぜひ JSPE Day へのご出席をご検討いただければ幸いです。

## 【CPD Seminar】

今年度のイベント最新情報は以下 URL をご確認ください。 <https://www.jspe.org/events/>

年月日	曜日	時間	行事名・内容	場所	問い合わせ先
2020年10月1日	木	-	JSPEマガジン秋号配信	会員にメール通知	広報部会 public2007@jspe.org
2020年10月3日	土	13:00-15:00	JSPED Day2020 (Day 2)	Zoom	教育部会 education.2007@jspe.org
2020年10月31日	土	14:00-18:00	20周年記念パネルディスカッション	東京グランドホテル	事務局 webmaster@jspe.org
2020年11月11日	水	19:00-21:00	エンジニアズサロン(3)	Web配信	教育部会 education.2007@jspe.org
2020年11月14日	土	9:30-12:00	11月度理事会	会議室-MIXER	事務局 webmaster@jspe.org
2020年11月21日	土	13:00-16:15	鬼金セミナー (3)	東京・TBD/Zoom	教育部会 education.2007@jspe.org
2020年12月12日	土	13:00-16:15	鬼金セミナー (4)関西YEP	兵庫県民会館 東京・TBD/Zoom	教育部会 education.2007@jspe.org
2020年12月19日	土	TBD	関東技術セミナー(2)関東YEP	東京・TBD/Zoom	教育部会 education.2007@jspe.org
2021年1月1日	金	-	JSPEマガジン冬号配信	会員にメール通知	広報部会 public2007@jspe.org
2021年1月15日	土	9:30-12:00	1月度理事会	会議室-MIXER	事務局 webmaster@jspe.org
2021年1月20日	水	19:00-21:00	エンジニアズサロン(4)	東京・TBD Web配信	教育部会 education.2007@jspe.org
2021年1月30日	土	13:00-16:15	鬼金セミナー (5)	兵庫県民会館 東京・TBD/Zoom	教育部会 education.2007@jspe.org
2021年2月20日	土	13:00-16:15	鬼金セミナー (6)	兵庫県民会館 東京・TBD/Zoom	教育部会 education.2007@jspe.org
2021年3月6日	土	TBD	関西技術セミナー(1)	兵庫県民会館/Web 配信	教育部会 education.2007@jspe.org
2021年3月13日	土	9:30-12:00	3月理事会	東京・TBD Web配信	事務局 webmaster@jspe.org
2021年3月17日	水	19:00-21:00	エンジニアズサロン(5)	東京・TBD Web配信	教育部会 education.2007@jspe.org
2021年3月27日	土	14:00-17:00	FY2020 PE/FE受験・登録相談会	兵庫県民会館 東京・TBD	会員部会 membership.2007@jspe.org

※コロナウイルスの影響を鑑みながら、予定を調整し、実施していきます。

## 【第 325 回神戸-東京鬼金 CPD セミナー】

日時:2020年11月21日(土) 13:00~16:15

会場:未定 <https://www.jspe.org/event/325th-onikin-cpd-seminar/>

## 【第 326 回神戸-東京鬼金 CPD セミナー/関西 YEP】

日時:2020年12月12日(土) 13:00~16:15

会場:未定 <https://www.jspe.org/event/326th-onikin-cpd-seminar/>

## **[Board Meeting]**

### **【11月理事会】**

日時: 2020年11月14日(土) 9:30~12:00

会場: 未定

## **【その他】**

### **【第3回エンジニアズサロン】**

日時: 2020年11月11日(水) 19:00~21:00

会場: 未定

### **【JSPE Day (Day1)】**

日時: 2020年9月26日(土) 13:00~16:00

会場: Zoom

### **【JSPE Day (Day2)】**

日時: 2020年10月3日(土) 13:00~15:00

会場: Zoom

### **【20周年記念パネルディスカッション】**

日時: 2020年10月31日(土) 14:00-18:00

会場: 東京グランドホテル/Zoom

### **【関東技術セミナー/関東 YEP】**

日時: 2020年12月19日(土)

会場: 未定

## 14 新入会員紹介

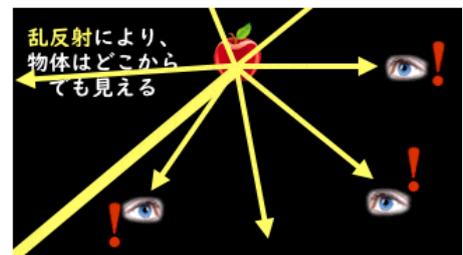
- 氏名 : 木本 裕輔
- 会員番号 : PN-0208
- 保有資格 :
- 専門分野 : 機械工学 (熱流体)
- 入会動機 : PE 登録に向けた情報収集と社外との人脈作り



- 自己紹介 : メーカーで主に電機品の冷却器の開発及び熱設計に従事しております。他分野の方との交流を通じて、幅広い視点を養えればと思っております。技術者としては、まだまだ未熟者ですが、皆様の一助となれるよう精進していきますので、よろしくお願いいたします。
- JSPE に望むこと : PE 登録に関する最新情報の展開と PE・FE の積極的な交流、情報交換の機会の提供をお願い致します。

## 15 編集後記

新型コロナウイルスと共存する生活が早くも半年になりました。平日の勤務だけでなく、休みの日の過ごし方が変化した方も多いのではないのでしょうか？私自身は今まで以上に人込みを避けるようになり、人の少ない自然を探すようになりました。右の写真はそんな中での一枚。日本庭園の水面にきれいな鏡像が映っていました。その時は単に美しいと感じただけでしたが、帰宅後、少し調べてみると乱反射（風景の木々）と鏡面反射（水面）によって届けられた光とのこと。ほとんどの物質は乱反射するが、仮に乱反射がないと、ある人には見えるけどある人からは見えないといった現象が起きるとのこと（そういう意味ではハリーポッターの透明マントも同じといえ、高度に進化した技術は魔法と変わらないというのがよく分かります）。反射、屈折、透過、回折、などは光の基本的な挙動ですが、基本だからこそ日常生活に溶け込んでおり、エンジニアリングでも多くの応用が実現しているとあらためて感じた次第です。



滋賀の自宅周辺の庭園での一枚

2020年9月26日

西久保東功（JSPE マガジン編集長）

お気づきの点、提案、質問、寄稿などは広報部会 [public.2007@jspe.org](mailto:public.2007@jspe.org) までお願い致します。

### 【編集委員】

西久保 （企画編集責任者、寄稿記事全般）

稲葉 （理事会トピックス、教育部会 CPD セミナー実施報告、Coming Events）

川瀬（いこいの広場、編集）、藤村（FE/PE 合格・PE 登録体験記、新入会員紹介、編集）

神野（Ethics）、廣瀬（Ethics Reviewer）、森山（JSPE からの連絡）

◇本誌における個人情報の取り扱いについて

掲載されている個人情報は、本人の承諾をもとに、本誌に限り公開しているものです。

第三者がそれらを別の目的で利用することや、無断掲載することは固くお断りいたしますが、教育目的でご利用をお考えの方は広報部会までご連絡ください。