



公益社団法人 日本技術士会
The Institution of Professional Engineers, Japan

中部本部
Chubu RHQ

2021年
第7号

技術士

“ちゅうぶ”

～人類の叡智と技を
全ての人と未来のために～

岐阜

愛知

静岡

三重

第1分冊

特集

技術士のさらなる活性化と評価度の向上

2021年 3月



技術士“ちゅうぶ”～人類の叡智と技を全ての人と未来のために～

＜特集：「技術士のさらなる活性化と評価度の向上」＞

－第7号目次－

第1分冊の掲載記事

カテゴリ	題 目	著 者	頁
巻頭言	技術士の更なる活性化と評価度の向上へ向けて	平田本部長	1
冬季講演会	12月パネル講演会「技術士のさらなる活性化と評価度の向上」	CPD委員会	2
パネルディスカッション 飯島先生の講演	「技術士の更なる活性化と評価度の向上」 ～代表幹事による現状の問題点と解決方法	中西 利美	10
	中部本部化学部会のご紹介 ～技術士のさらなる活性化と評価度の向上～	池田 和人	12
	飯島先生のお話を聴いて 2020年冬季講演会より	西本 テツオ	14
電気電子情報部会 の講演から	海外で働くということ ～激動のスパイスな国 インド編～	熊澤 貴弘	16
	有料Web講演会 入場時の混雑緩和の取組み	岡崎 憲一	18
	需要家の視点からみた高圧電動機整備	渡邊 永策	20
	リモート試運転についての一考察	古久根 伸征	22
会員投稿	VRを活用した新たな防災啓発活動～大切な命を守るために～	白木 久也	26
	人生100年時代に備えた定年20年後の技術士業の中間決算	江口 正臣	28
	南相馬に安全な野菜を送る会	事務局	32
	「南相馬に新鮮な野菜を送る会」活動最終報告	横山 芳昌	33
本部・支部報告	三重県支部の紹介	竹居 信幸	36
中部本部関連	第16回全国防災連絡会議（2020.9.1） 「閉会の挨拶」より	平澤 征夫	37
	オンラインでの全国青年 2020～中部大会～変化の中の可能性の実践と発信	成田 尚宣	38
	オンラインでの全国青年 2020～中部大会～ 記念品 Project を通して考えたこと	小塚 俊吾	40
	オンラインでの全国青年 2020～中部大会～	青年技術士 交流委員会	42
中部本部事務局	事務局さんぽみち	山口 正隆 松田 あゆみ	46
協賛企業紹介			47
編集後記		武田、西方、岡井	49

技術士の更なる活性化と評価度の向上へ向けて

中部本部長 平田 賢太郎 技術士(化学)



新型コロナウイルス感染の第3波低減が明確となり支配的制御方法が分かってきた中で、ワクチン接種が現実味を帯びてきたことは心強い限りです。発信と交流の名言を置き土産として全国大会愛知が2023年へ持越されたが、表題は技術士の永遠の課題ではあるものの避けて通れない課題であることから、コロナ禍下検討したのでマネジメントの視点より開示することとした。

① 技術士の活躍の場は想像力&創造性、多様性発揮の場にあることを認識する必要がある。

世界平均経済成長の伸びが緩やかになっている一方デジタル化進展の中で、やはりこれらの要素は技術士生存の必要不可欠な要素である。「コロナ問題」の発生による経済の落込みそして化石燃料資源枯渇による経済成長のマイナスへの転換を踏まえた究極の視点である。

② 新型コロナウイルス共生下の技術士会活動の在り方

コロナ共生下の技術士会活動要件として、継続研鑽によるCPDスコア獲得アップによる資格レベルの維持・向上、人材バンク登録・業務紹介による社会貢献一国内・国際（非OECD国等及び企業・公的機関・大学等）への継続的注力が肝要である。

③ 技術士の二面性からの相互シナジー向上

表1 公共調達部門の技術士

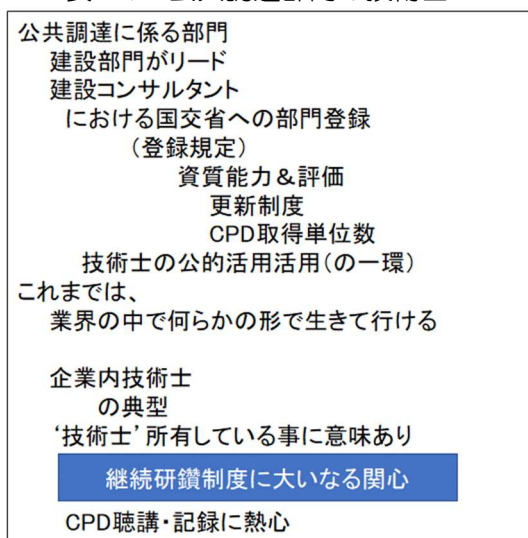
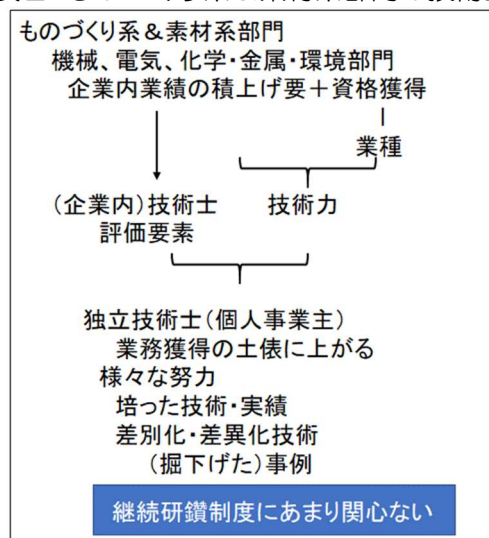


表2 ものづくり系&素材系部門の技術士



公共調達部門としての建設系技術士部門は、建設コンサルタントとしての国土交通省登録はじめその公的活用により企業内技術士として連面として生存可能であることから、「技術士」を所有していることに意味があり継続研鑽制度に大いに関心がある会員で構成される。一方、ものづくり系&素材系部門（機械、電気、化学・金属・・・）は、企業内業績の積上げによる技術力そして「技術士」資格を売りとして、独立技術士（個人事業主）として、業務獲得の土俵に上がり様々な努力（培った技術・実績、差別化・差異化技術、（掘下げた）事例）を継続する必要がある会員より構成され継続研鑽制度にはあまり関心がないと想定される。したがって、これらの二面性を統合し相互シナジーを発揮する場が必要なことを敢えて強調したい。

④技術者倫理は何故必要か

「科学者」がすでに世の中に存在しているものを研究対象とするのに対して「技術者」はハードウェアからソフトウェアにわたり世の中になかったものを作り出すことが使命である。したがって、「技術者」は新しいものを世の中に提供するので、人とのかかわり、環境とのかかわりが不可欠なのである。つまり、「技術者」には独創性だけでなく倫理が必要であるとなる。

これら①、②、③、④より、「技術士研究・業績発表大会」の場の具体的提供をコミットしたい。

＜中部本部 冬季講演会 ～専門部会の課題と解決策等の報告～＞

「技術士のさらなる活性化と評価度の向上」にむけて

CPD 委員会

中部本部CPD委員会主催の冬季講演会（令和2年12月5日）は、傘下の専門部会の代表幹事による「課題と解決方法」の発表会を実施した。メインテーマは、「技術士のさらなる活性化と評価度の向上」として、平田本部長の講演があった。それに続き7つの専門部会の代表幹事により1部門10分程度の発表があった。今回は各部会の活動状況と問題点について、会員が共有することができた。今回の発表会を契機に、CPD委員会の講演会が会員の業績・研究の発表の場となるように運営するつもりである。

1. はじめに

中部本部CPD委員会は、年間4回の技術講演会を主催して、技術士の幅広い研鑽の場を提供している。講師の先生方は、地域でご活躍の大学の先生をはじめ実業家、士業の方等多方面からご登壇頂いている。今回は、中部本部の専門部会の活動状況を改めて見直す機会を持つために企画し発表会を開催した。発表会と代表幹事数名による、パネルディスカッションを計画していたが、時間の都合でディスカッションは改めて機会を持つことになった。最初に、平田本部長から今回のテーマについての講演があり、各部会の代表幹事より熱心な発表があった。

2. 「技術士のさらなる活性化と評価度の向上」へ向けて 中部本部長 平田賢太郎

中部本部のモットーである、明るく、楽しく、役に立つ技術士活動 by APTISIS*。*「APTISIS」:Agility: ともかく早く手を打つ、Principle:原理・原則に忠実であれ、Transparency: 透明性、Sense of survival:生存競争、International:国際性、Safety & Sustainability: 健康・環境対応）。に基づく具体的対応が示された。

- ① 技術士の活躍の場は想像力&創造性、多様性
発揮の場にあることを認識する必要がある。

世界平均経済成長の伸びが緩やかになっている一方デジタル化進展の中で、やはりこれらの要素は技術士生存の必要不可欠な要素である。

「コロナ問題」の発生による経済の落込みそして化石燃料資源枯渇による経済成長のマイナスへの転換を踏まえたものである。

- ② 新型コロナウイルス共生下の技術士会活動
の在り方

表1に示すコロナ共生下の技術士会活動要件を骨格として、継続研鑽によるCPDスコア獲得アップ、人材バンク登録・業務紹介による

表1 コロナ共生下の技術士会活動要件

- テレワークによるCPD獲得
 - ・TEAMS等オンライン講義
 - ・LMS (Learning Management System) 等活用講演・各種マネージメント
- 技術士業績発表大会開催・発表
 - 21 技術部門・各専門技術部門ベース
- HP(ホームページ)コンテンツ(要素)充実
 - ・委員会および部会での活動内容(行事報告書・プレゼン資料・映像・議事録等)
 - ・統一されたコンテンツ登録様式

社会貢献一国内・国際（非 OECD 国等）及び（企業・公的機関・大学等）の必要性への注力、そしてテレワークによるCPD獲得・スコアアップが肝要であることが強調された。

③ 技術士の二面性からの相互シナジー向上

公共調達部門としての建設系技術士部門は、建設コンサルタントとしての国土交通省登録はじめその公的活用により企業内技術士として連面として生存可能であることから、‘技術士’を所有していることに意味があり継続研鑽制度に大いに関心がある会員で構成される。一方、ものづくり系&素材系部門（機械、電気、化学・金属・・・）は、企業内業績の積上げによる技術力そして‘技術士’資格を売りとして、独立技術士（個人事業主）として、業務獲得の土俵に上がり様々な努力（培った技術・実績、差別化・差異化技術、（掘下げた）事例）を継続する必要がある会員より構成され継続研鑽制度にはあまり関心がないと想定される。したがって、これらの二面性を統合し相互シナジーを発揮する場が必要なことを示された。

④ 技術者倫理は何故必要か

「科学者」がすでに世の中に存在しているものを研究対象とするのに対して「技術者」はハードウェアからソフトウェアにわたり世の中になかったものを作り出すことが使命である。したがって、「技術者」は新しいものを世の中に提供するので、人とのかかわり、環境とのかかわりが不可欠なのである。つまり、「技術者」には独創性だけでなく倫理が必要であるとなる。これら①、②、③、④より、「技術士研究・業績発表大会」の場の提供が示唆された。

3. 機械部会

代表幹事 小方 弘成

機械部会は、2015年3月より活動開始した。当初は、統括本部機械部会の例会（10回/年）を、WEB中継により名古屋から聴講可能とした。当時は、中部と中国の2会場。現在は、北海道、東北、中部、中国、九州の5会場に広がっている。東京の講演聴講だけでなく、地域本部からも講演行い、地域本部間の交流を促進している。参加者数は減少傾向である。課題は、コロナの影響で今年は9月から再開し、個人配信へ向けて動いている。交流の場をいかにつくるかが必要であり、アウトプットをすることを提言。認知度を上げなければならない。

中部本部全体として取り組みたいことは次の3点である。

① WEB中継、オンライン会議の環境整備

地域本部（会場）による開催は、今後1年以内に終息する。個人向け配信の解禁により、地域本部会場の意味が無くなり、聴講、講演ともに、全国どこからでも行えるスタイルになる。※ 統括本部機械部会と、5つの地域本部の意見交換会により、聴講有料化を含め、新しい開催スタイルの検討が開始された。

② 地域の付加価値を出せる活動を始める。

中部エリアでの見学会の開催を、主たる活動としていく。技術者力を鍛えるためには、技術の現場を知ることが重要である。WEB講演会の増加の中、リアルでの交流も必要である。

③ 技術士の活性化・評価度の向上のために

会員が社会貢献できるスキルの向上と、機会の開拓。

技術士活性委員会の掌握範囲であるが、コンサル支援など受動的な活動。

技術士の評価度が高まり、社会から注目されるような能動的な活動が必要。

※日本技術士会全体として、取り組むべき活動地域産業活性化に対する支援と協力。

4. 航空部会

代表幹事 川崎 哲夫

航空部会は、少ない部門員相互の勉強会として発足した。このため技術士会会員同士が講師を務め、基本的に外部講師はなく、あっても完全ボランティアで実施してきた。幹事は代表幹事と副幹事で、相談メンバ(現1名)が協力している。会場は基本的に中部本部会議室で、このため経費もかからず、岐阜大サテライトキャンパス利用の費用のみであり、年1回ほどの参加者のカンパで賄っている。2ヶ月毎に例会を実施している。

問題点は、部門としては人数が極めて少ないことである。船舶・海洋は16人、航空・宇宙は74人/15500会員(2020/3)である。(総合技術管理はダブルカウントとして除き、建設・上下水道を除いても90/4000人程度)とはいえ、部門外でも関係者は多い部門である。(機械、電気電子 金属部門は、航空宇宙産業関係者も多い)

産業としては知られていても、企業人員としてはやはり少ない。航空宇宙産業は、6900人(2010 航空宇宙工業会)、一方、自動車関連産業は、542万人(2018 自動車工業会)である。また、日本の就業人口は、6,724万人である。このため、技術士の知名度が小さい上に一般へのアピールも難しい。

会員の講演題目の掘り出しに苦労している。現役世代では守秘義務が多くで話しにくい。部会員には現役世代も多いが、講演を頼むには守秘制約等で難しい状態である。この点で最先端の話題を話しにくく、部会員の経歴等の情報が集まりにくく、講演依頼が難しい状態である。

部会として会員に向けての活動と提案は以下の2点である。

- ① 中部航空宇宙産業技術センター、愛知県航空宇宙産業ネットワークの情報の定期的な情報提供。
- ② 実集会が利用可能になれば、会員の会社訪問等も計画していきたい。過去には中部空港管制塔設備見学等得難い機会も、会員あればこそ企画もできた。うまくいけば、企業をまたいだ技術士間の交流にも発展できれば良いと思う。

5. 電気電子情報工学部会

代表幹事 水野 公元

日本も昨年いよいよ5G元年となり、デジタル変革(DX)が一段と促進される。このように電気電子情報工学分野は速い進歩と変革が要求される技術分野である。会員の皆様の年齢層も大変幅広く、多様な業界、立場の人から構成されている。本部会ではそのような会員の皆様に最新の技術等の研鑽、会員自ら講演を行う等、発信の機会の提供、会員の相互親睦、業務情報交換等、楽しんで学んでいただく場の提供をとおして、技術士会の発展に寄与する事を目的として活動をしている。通常、毎年、例会(技術講演会)3回、見学会1回、WEB講演会2~4回、幹事会6回の開催、その他 中部エレクトロニクス振興会との相互協賛行事への参加も行っている。現在は

幹事10名で実施中であり、各例会担当等を全員持ち回りで実施している。以下、問題点と解決策について述べる。

1) 問題点

- ① 電気電子部門、情報工学部門は非常に進歩が速く、絶えず変化にさらされている部門である。技術士資格を取得した頃の技術ではもはや対応できない状況が多い。例えば、コロナ下の現在では技術士においても ZOOM、TEAMS 等最近のリモートワークツールを使いこなさないと、業務の推進が難しくなっている。
- ② 電気電子情報工学部門と一口でいっても専門分野の数は非常に多く、さらに、それらの一つ一つを見ても専門性の奥が深い。技術士会では専門性を強化した講演会、セミナーは聴講者が集まりにくいといった問題がある。
- ③ 電気電子情報工学部門は技術士資格による独占業務が少ない。(①②に関係が深いと思われる。)
- ④ 会員は現役の方が多く、企業機密の保持の為に担当業務(専門部門)等の技術内容、問題点を詳しく説明できない(上長の壁もあります)。従って講演会を開催しても現場レベルより一段と高いレベルでの評論家的一般論の講演が多い。一般論では、CPD、或いは技術動向として問題はないが、物づくりを行っている若手技術者には余り役に立たない。現役第一線の若手技術者から見たら技術士会は魅力的に見えないのではと危惧をしている。
- ⑤ 大学等の専門家にお願いしても共同研究会社と機密保持契約等をしている場合④項と同じ状況が発生する事がある。
- ⑥ 21 世紀では技術士会の全ての分野に電気電子情報工学にからむ技術が応用されているにもかかわらず、残念ながら技術士会からはそれが見えにくい。

2) 解決方法(案) (下記①～⑥の番号は前記、問題点の番号に対比)

- ①-1 電気学会、情報処理学会等の学会、或いは相互協賛中のエレクトロニクス振興会等との連携を強化する方法を一地域部会のみでなく中部本部全体、或いは日本技術士会全体として予算を含めて検討いただくように活動をする。統括本部電気電子部会は電気学会とは連携中である。その活動を地方への拡大する為には 主催する講演会等を ZOOM 等を利用して、地方の各企業、個人事務所でも容易に聴講可能とする。全国の技術士、一般技術者の参加を容易にすれば、専門性の高いセミナーも実施可能となる。また、問題点②項の解決策になる。
- ①-2 とりあえず、部会の幹事は全員、リモートワークツールのホストが担当できるように練習会を実施する。
- ② 協賛団体が主催するイベントには技術士会も予算を準備してブースを開設したり、講演会、専門セミナーには積極的に参加する土壌づくりを行う。 目先の参加人数、利益のみで中止をしない。長年にわたって継続しないと効果は小さいと思われる?
- ③④⑤ このような問題は地域の一部会では解決出来ない。日本技術士会として各官庁へ独占業務の拡大をはかるように、又、各企業へ技術士資格の理解を増すように(例えば昇進の条件に入れる等) 更なる活動を展開する。上長が技術士資格を保有していない企業では企業内技術

士の活動が難しいのが実状である。

- ⑥ 各部会、委員会との協賛を多数実施して、各分野での将来性のある技術講演会、低価格専門セミナー等、損得抜きで推進する。このためには①で説明したリモートワークツールの積極的活用を推進する。(技術士は発信が重要。SNS のフル活用)

3) まとめ

電気電子情報工学の技術士の評価度向上には時代の変化に対応できるように、たえず保有技術をリフレッシュする必要がある。CPD取得もその一つの手段である。リフレッシュするには勇気が必要となる。講演会等の受講も重要であるが、勇気を持って発信する事は更に重要である。また、技術士会の組織そのものも時代にあわせ変化させて行く必要がある。

「技術士会=シニア技術者の会」 のイメージチェンジ！

6. 化学部会

代表幹事 池田 和人

イノベーションというほどのものではないとしても、何かのひらめきを得るためには、「右脳」の力が必要になる。よく言われるとおり、「左脳」は物事をロジカルに組み立てる機能を持ち、「右脳」は物事を咄嗟にイメージする機能を持っている。人間が一つの仕事をするためには、「右脳でひらめき、左脳で実行する」必要がある。当会は、左脳だけでなく、「右脳を刺激する部会」でありたいと思う。

当会の講演会では、「質疑応答の時間を長く確保する」よう努めている。そして、知らないことは誰でも人目を気にせず聞くことができ、知っていることは誰でも自信をもって話せるような質疑応答を目指している。当会の講演会における質疑応答は、「参加者が質問し、講師が答える」というものではなく、「参加者が質問したら、誰が何を答えてもよい」というものである。このような「議論が弾む質疑応答」が当会の一つの願いである。当会は、講師による貴重なご講演と参加者の皆様方による議論を通じて、どなたかの脳裏に一光のひらめきと喜びが芽生えることを願っている。

本項と重なる部分もあるが、後ページに当会の概要と当会が目指すべき理想論を投稿させていただいた。お時間が許される方は、そちらの方も是非ご一読願いたいと思う。

7. 建設部会

代表幹事 平澤 征夫

1) 活性化の問題点と解決方法

- ① 特別講演会は、特にコロナ禍の下での開催は、WEB 講演会も必要である。
内容も時宜に適したテーマの選択、適切な講演者の人選、大いなるPRが必要。
- ② 将来、技術者を目指す若者を開拓、育成、指導が継続的に必要である。
小学校・中学校・高等学校へ技術者訪問、技術士の「存在」と「価値」を知らせる。
- ③ 大学生（工学部だけでなく）にも、従来の工業立国（ハードによる）だけでなく、生命・防災（災害）分野に情報とAIを結び付けた新たなソフトウェア開発を含む「新技術士」による日本の発展の必要性をアピールし、将来に夢と希望を持たせる。

- ④ 現在、技術士会に所属していない技術士に、技術士会への入会を勧める。そのためには、技術士資格の「価値向上」(職業独占資格を得ること)が、最重要である。
- 2) 評価度向上に向けての問題点と解決方法
 - ① 技術士資格の「価値向上」のためには、社会の各方面において「技術士」の評価度向上が必須であることは論を待たない。そのためには技術士個人の資質向上が第一である。解決方法は、この前提のもとに時代の流れに沿った全く新たな職業独占ができる資格を持つ「新技術士制度」を創成することが必要である。(以上は、一般論)
 - ② 現在、建設部門の技術士が多く存在するのは、国土交通省が技術士資格(名称独占)の存在を実績で評価してくれているからである。他の部門も社会(国や企業、その他)からの評価向上に努力する必要がある。 その解決方法は代議士、学協会等を通じて制度改革(変革)を行うことである。
 - ③ 新型コロナ蔓延後の新世界に向けて日本が進むべき方向に適した、「新たな価値を持った技術者」を評価できる指標に基づいた「新技術士」制度を考えるべきである。
 - ④ 上記の問題と解決方法を推進するには、多方面との連携が必要である。

以上

8. 上下水道部会

代表幹事 中西 利美

1) 2020年度の活動報告

主な活動は、全国大会現地事務局として統括上下水道部会との連携と講師選定業務の実施、並びにWEB中継の実施である。但し、中部本部行事と重なる場合は、実施の可否を役員間での協議で決定する。その結果、今年は3回となった。

2) 問題点

上下水道部門では技術士取得が必須アイテムである。中部地区では水コン協、建コン協、水道顧問技師会があり、業務時間内に活動がそれぞれの担当部署応援の中で活発に活動している。2015年にこれらを考慮すると立ち上げが困難であると難色を示したが開設された。当時積極的に行動されていた方々の姿を見かけなくなったのが寂しい限りである。

3) 解決方法

統括上下水道部会では、残業の多い業界の中で現役の技術者が参加できるように週末のみ行っていた例会を平日の18時30分からの開催と地方技術士のために地域本部・地域支部でWEB視聴を実施している。コミュニケーション能力を高めるためにWEB視聴後の情報交換会を・COVID-19収束以降は、例会後の情報交換会を1~2千円程度で継続予定である。中部上下水道部会は、会の存続と衛生工学部門並びに環境部門と一緒に活動を続ける方針について協議していく。

4) その他

本田尚士著「技術士への誘い」にみる技術士に望まれる能力を紹介
日韓技術士国際会議の立ち上げに尽力され、独立技術士で40代半ばに日本技術士の専務理事

（非常勤）として役員の殆どが還暦、古希を過ぎた多々済々の親子ほど年が違ふ諸先輩と、理事会や委員会で論破するのではなく先輩を立てながら納得するまで説明されていた故本田尚士技術士（2017年89歳で他界）の「技術士への誘い」から抜粋で紹介する。創造的な問題解決能力、業務を獲得するための企画能力、人間的魅力、円満な人格、伝える能力、健康、誠意

9・経営工学部会

代表幹事 長谷川 欽一

1) 2019年度専門分野別出席人数

次ページ表に前年度（2019年度）の講演会への参加者数と分野を示す。

専門分野	累計（4回分）		第1回	第2回	第3回	第4回
経営工学	24		7	6	6	5
小計	24	43%				
機械	8		4	1	1	2
電気電子	8		4	1	2	1
情報工学	6		2	1	1	2
化学	4		2	1		1
建設	2			1		1
航空宇宙	2				1	1
金属	1				1	
衛生工学	1					1
小計	32	57%	12	5	6	9
合計	56	100%	19	11	12	14

2) 今後の方針

技術士の活性化・評価度の向上のために以下の3項目を実践する。

- ① 会合する際は単なる講演ではなく、講演の内容をふまえたテーマを設定し、討論を中心にお互いの知識や考えを共有し意義あるものにしていく。そのことにより講演会の生産性（アウトプット/インプット）の向上を図る。
- ② 中小企業診断士資格を多くの会員が取得しており協会との合同見学会等に積極的に参加を促進する。
- ③ 数年前から大同大学工学部の工業経営概論（生産管理・原価管理・MBA・マスメディアの読み方等）非常勤講師を引き継いでおり（70歳までで現在まで3人引き継ぎで実施中）今後も講師を選任して継続していく予定である。

【写真】



平田本部長



新妻参議院議員



会場の様子



各専門部会代表幹事による講演の様子

＜「技術士の更なる活性化と評価度の向上」～現状の問題点と解決方法＞

中部上下水道部会 中西利美 技術士（上下水道）



1.現状の活動報告

今年は新型コロナウイルス感染症（COVID-19）のため統括本部でのWE B配信が7月下旬から開始され、中部上下水道部会では、7月25日（3名）、8月22日（1名）、9月25日（4名）の3回中部本部会議室でWE B視聴しました。視聴後の情報交換会は中止しました。参加者は、激減しています。今後1月23日に予定されています。

また今年予定されていた全国大会専門部会の地方運営者として、講師選定を行いました。

2.現状の問題点

統括上下水道部会からのWE B配信は、地域本部・支部が対象で個人配信はありません。このため中部本部では、本部会議室の使用調整が役員間で行われます。これらの調整には、役員である村橋様がその他の雑用も一手に担っています。会議室が確保された場合、個人情報保護法を遵守するためWE B視聴開催案内は、中部本部事務局から上下水道90名、衛生工学49名、環境64名、計203名の対象会員に案内メールが送信されます。2015年から始まって最大でも約5%の参加者数と少ない状況が続いています。理由の一つとして、上下水道部門では技術士の取得が必須アイテムですので、水コン協、建コン協、水道顧問技師会等の集会には、担当部署の応援があり、業務時間内に活発に活動できることが考えられます。

3.解決方法

統括上下水道部会では、残業の多い業界の中で現役の技術者が参加できるように、週末のみ行っていた例会を平日の18時30分開催や、地域本部・支部でWE B視聴を実施しています。また、地域本部・支部開催の場合もあります。

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）収束後は、例会後の情報交換会を2千円程度で復活予定です。やはり、守秘義務保持のために研究や技術の発表・疑問等、公表しづらい事が多い中、守秘義務を保持しながら記録無しで話し合える場所が技術士には必要と考えます。9月25日の部会後に中部上下水道部会の存続を問いかけたところ、存続させたいとお話でした。代表幹事を中部本部役員の方にバトンタッチして、これまで通り衛生工学部門並びに環境部門と共に活動を続けるかを協議していきます。

4.その他（本田尚士著「技術士への誘い」にみる技術士に望まれる能力の紹介）

私は、2003年の役員当時に日韓技術士会議実行委員（現在は交流委員）で委員会に初めて参加した時、「私でいいのか？」と怖気づいていると「皆同じ、大丈夫」と、お声掛けを頂き委員の任期が切れた現在でも委員長要請委員として堂々と参加している自分がいることに驚いています。今年はWE Bでの開催が殆どですが、その中に四国本部副本部長の須賀幸一氏が、「技術士への誘い（いざない）～技術士を目指すみなさんへ～」をテーマに第39回修習技術者支援セミナー（愛媛大学）の改訂校（20200521）の中に、日韓技術士国際会議の立ち上げに尽力され、独立技術士として40代半ばに日本技術士会の専務理事（非常勤）として役員の殆どが還暦、古希を過ぎた多々済々の親子ほど年が違う諸先輩と理事会や委員会などで、論破するのではなく先輩を立てながら納得するまで説明されていた等、幾多の活躍された本田尚士技術士（2017年89歳で他

界)のことが引用されていました。本田先生とは、日韓技術士交流委員会後に有志で行われる懇親会の会場でお目にかかりました。先生がよく話されていた「技術士取得後が本当に大変で、自ら仕事を創り出し、その仕事を世に問い、そして完成させていくという姿勢がなくては技術士業を続けていくことは困難である。ヒントは、我々の仲間と一緒に吞んでりゃいいんだ!」と。組織機構にとらわれない会話は、知らず知らずのうちに鍛錬されていっている自分を感じました。

ただ、講演会に参加しただけでは決して得られない、対価を支払っても参加したくなる部会や委員会後の情報交換会の必要性を実体験から学びました。

ここに本田尚士著「技術士への誘い」にみる技術士に望まれる能力をご紹介します。

- (1) 創造的な問題解決能力・・・詳しく現象を観察し、そこに存在する問題点を発見し、さらに的確に把握し、その解決法を考えていくという手順を身につけることは技術士として生きていく上にはなくてはならない能力である。「見つめる、見つける、見とおす」という三つの目を有効に働かせることが技術士として必須能力である。
- (2) 業務を獲得するための企画能力・・・技術士の業務は技術的能力だけによって拡充されて行くものではない。また「こんな種類の仕事なら立派にやりますからどうぞご用命ください」といって待っていて受注できるような性格のものではない。業務を獲得するためのテーマの設定、営業の重点的な指向方向などについても大きな創造的能力と企画能力が要求される。
- (3) 人間的魅力・・・技術士業務は個人的なふれ合いにより進められることが極めて多い業務であるから、営業的な面を支えるものとしては、技術士個人の人柄と人間的な魅力が重要な意味をもってくる。人柄は天性のものというよりその人の生き様を表していると考えるべきで、心のあり様がにじみ出しているものであり、話しているとそれだけで楽しくなるような魅力が技術的な能力にプラスされるとさらに強力である。
- (4) 円満な人格・・・個性的で教養があり心温かい人は話して楽しく、このような人をチャームアップな人というところある米人から聞いた。これは技術士ならずとも心すべきことであろう。さらに、故花森安治氏の言葉とされている「次の駅で降りるわけでもないのに電車の扉の前に立っているのは、美意識に欠ける行為だ」ということも傾聴に値するだろう。法的に悪いことではないが他人に迷惑をかけるのは美しいこととは言えないという感覚を大切に育てることが、円満な人格を完成させるための大切な条件である。
- (5) 伝える能力・・・技術移転の仲介者としての役割を有する技術士としては、自分の考え方を明確に相手に伝えるための手段として、話す能力と書く能力も要求される。明瞭に大きな声で気持ち良く話ができることや、的確に読み易い文章を書くことは、日頃からの修練によって達成することが可能である。
- (6) 健康・・・創造性、人柄、意思伝達能力などのほかに健康も必須の要件であろう。技術士業務そのものは頭脳労働であるが、これを支える肉体的条件はかなり過酷なものを要求される。そして健康は与えられるものではなく、自らの節制と鍛錬により生み出されるものであることをもう一度考え直すことが必要である。
- (7) 誠意・・・人間個人としての全人格的な能力を問われる職業である以上、誠意がすべてに優先して評価されるということを忘れてはならない。古くから言われ続けてきた言葉ではあるが「至誠天に通ず」は技術士業務の極意であろう

＜中部本部化学部会のご紹介 ～技術士のさらなる活性化と評価度の向上～＞

中部化学部会 池田 和人 技術士（化学・総合技術監理）



1. はじめに

中部本部化学部会で代表幹事を務めさせていただいております池田和人と申します。当会の運営にあたり、これまでの皆様方からのご支援・ご協力に心より感謝申し上げます。

本稿では、当会が目指すべき理想論を交えながら、当会を紹介させていただきます。本稿により、部門を超えた多くの皆様方に当会を知っていただければ幸いです。

さて、私事で大変恐縮でございますが、私は技術士として早 11 年目を迎えようとしています。私は、技術士会というコミュニティに参加することができ、本当に良かったと思っています。技術士会は、利害や束縛がない自由で気楽なコミュニティでございますし、技術士会には幅広い分野から深い専門と広い雑学を備えた多くの老壮青が集います。また、様々な分野のご講演を比較的容易に拝聴することができますし、自らの講演の機会を得ることもできます。私は、技術士会の皆様方から多くの事を学ぶことができました。講演会を企画していくためには、技術士会の良い側面だけを考慮すればよいわけではございませんが、今後も、微力ながら、技術士会の利点を活かした魅力ある講演会を可能な限り提供して参りたいと考えています。

2. 中部本部化学部会の概要

中部本部化学部会は、中部本部の組織上、化学・金属・繊維部門の会員が属する部会でございます。2020 年 7 月時点の会員数のデータによりますと、中部本部の正会員・準会員 1610 名のうち、およそ 12 人にお一人が当会に属するという計算になります。現在、私を含め 6 名の幹事により運営させていただいております。コロナ禍で講演会の中止や延期を余儀なくされました昨年は別としまして、これまで講演会を年 4 回企画して参りました。当会の講演会の参加人数は、昨年のウェブ講演会で 41 名という実績がございますが、一昨年の対面講演会の実績では、講演会 1 回あたりの参加者が、講師を含め 21～24 名でございました。この参加人数は、これまで対面講演会で利用して参りました中部本部会議室の席数 30 席に対し 7～8 割程度でございます。

3. 素材の世界と当会が目指すべき方向

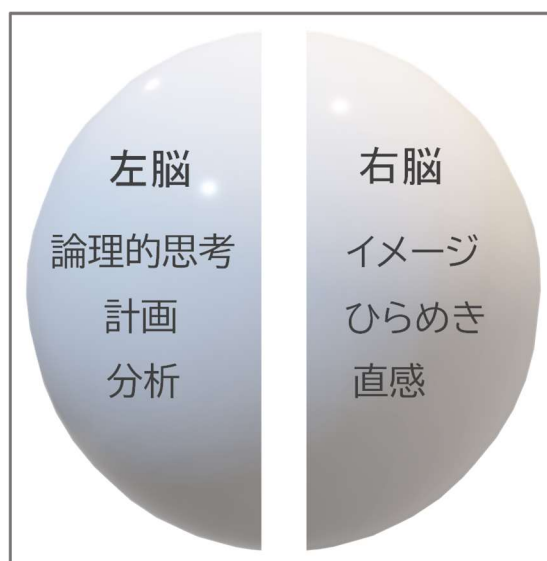
当会では、これまで、部門を超えた皆様方にもご参加いただける講演会を目指して参りました。化学・金属・繊維という素材の世界は、他の分野と少し異なる側面があるからでございます。素材というものは、その素材を目で見て用途をイメージできるわけではなく、実際のところ、開発された素材が思いもよらぬ所に使われる場合がございます。従いまして、素材の世界の技術者は、素材の世界を追求するだけでなく、素材を使っていただくお客様の世界を広く知ることが重要になります。一方、素材を使っていただくお客様にとりましても、日々進化している多くの素材と素材業界の世界を知ることには大きな強みになるのではないのでしょうか。素材技術の世界は、実験室で素材を発明・開発する者、その素材を大量生産するための技術を考える者、そしてその素材を実際に工場やプラントで大量生産する者により構成されます。これら素材の世界を知るとは、素材に関わっておられない方々にとりましても価値ある財産になるのではないかと思います。

イノベーションを提唱した経済学の巨匠ヨーゼフ・シュンペーターは、1912年に発刊した著書『経済発展の理論』の中で、“新結合”という概念を説きました。すなわち、技術革新というものは、ゼロから生まれるわけではなく、複数の現存製品や生産方法などに新たな発想が加わり、これらが結合することにより生まれます。経済学の巨匠ヨーゼフ・シュンペーターは、このイノベーションの理論を世界に先駆けて提唱しました。幅広い分野の人材を豊富に抱える技術士会は、これを促す潜在力を秘めているのではないかと思います。技術士会が誇る多様で高度な知の融合が新たな発想を生むのではないかなと思うからです。当会は、微力ながら、今後も人的交流の場を積極的に設け、新たな発想が生まれるような風土を作って参りたいと思っています。

4. 左脳と右脳について

イノベーションというほどのものではないとしても、何かのひらめきを得るためには、右脳の力が必要になります。よく言われますとおり、左脳は物事をロジカルに組み立てる機能を持ち、右脳は物事を咄嗟にイメージする機能を持っています。人間が一つの仕事をするためには、右脳でひらめき、左脳で実行する必要があると思います。

右脳でひらめくためには、例えば「何かと何かがつながった」という小さな喜びが必要になります。人間は、絶えず喜びを求める動物であり、「わかった」という小さな喜びは、人間の本能が満たされる一つの瞬間です。当会は、このように、「右脳を刺激する部会」を理想としています。そして、そのような理想に向けて、幹事一同、これからも努めて参ります。参加者の皆様方にも、引き続きご支援をいただければ幸いです。



5. 講演会における当会の願い

当会の講演会では、「質疑応答の時間を長く確保する」よう努めています。そして、知らないことは誰でも人目を気にせず聞くことができ、知っていることは誰でも自信をもって話せるような質疑応答を目指しています。当会の質疑応答は、「参加者が質問し、講師が答える」というものではありません。当会の質疑応答は、「参加者のお一人が質問したら、誰が何を答えてもよい」というものでございます。このような「議論が弾む質疑応答」が当会の一つの願いでございます。当会は、講師による貴重なご講演と参加者の皆様方による自由な議論を通じて、どなたかの脳裏に一光のひらめきと喜びが芽生えることを願っています。

6. 最後に

当会は、皆様方の「自己研鑽のお手伝い」ができればと思っています。そして、皆様方がそれぞれの社会で心ゆくまで能力を発揮され、社会から高い評価を得られますよう祈念しております。今後とも、幹事一同、皆様方のご参加を心よりお待ちしております。

＜飯島先生のお話を聴いて 2020 年冬季講演会より＞

西本テツオ 技術士（建設、環境、農業、衛生工学、応用理学、総合技術監理）



名城大学 終身教授 飯島 澄男氏 「私の材料研究50年」

飯島先生のダイナミックな研究者人生が、電子顕微鏡、材料研究、炭素（グラファイト、フラーレン、カーボンナノチューブなど）を軸として、恩師との出会い、研究遍歴とその時代背景などを、流れるように語られた。カーボンナノチューブ発見のエピソードは、あたかも、自分が同時代の目撃者になったかのような感じてあった。

メモを取りつつ講演を聴いたのですが、私の文章で講演の概要をきちんと伝え、感想を付記するのは、容易なことではない気がしました。そこで、講演の概要は、この拙文の冒頭一文とし、私をセンサーとしたときに、飯島先生の講演から、心に響いた・共感したところを以下に記します。なお、内容については、私のフィルター（思い込み、聞き違い）がかかっている部分は、お許しください。



カーボンナノチューブ（右端）と新型コロナウイルスの電子顕微鏡写真
（カーボンナノチューブの直径は、新型コロナウイルスより小さい）

① 自分の強みを活かす

飯島先生は、高分解能電子顕微鏡の専門家で、原子レベルでものを見ることを研究手段として、さまざまな材料研究を行っていた（その期間は、カーボンナノチューブの発見までに、25 年に及ぶ。）。

カーボンナノチューブはナノメートルサイズの物体なので、その存在は高分解能電子顕微鏡以外にはない（カーボンナノチューブの存在、特性が既知になれば、他の観測手段を用いることができるようになる。）。

電子顕微鏡屋にとって、グラファイトは機器の調整用の試験試料で、グラファイトの格子像が明瞭に撮影できれば、電子顕微鏡の調整完了となる。このため、グラファイトの扱い、観察に習熟していた。

飯島先生は、材料研究で銀ホイスカ結晶（ナノチューブと同様のフィラメント構造）の構造解析の経験があった。

② 渡り歩くことをポジティブにとらえる

飯島先生は、学生時代に電子顕微鏡に興味を持っていたわけではなく、大学院で学校を移った時に、たまたま、電子顕微鏡の権威の先生の研究室に入ることになった。その後は、電子顕微鏡による材料研究に没頭し、米国の大学、国の研究プロジェクト、民間研究所、大学、産総研と渡り歩いてきた。飯島先生は、行く先々で先生に巡り合うことができ、新しい研究のチャ

ンスが増えたとおっしゃられた。

③ 偶然のチャンスを探る

フラーレン (C₆₀) * 発見(1985)より以前に、飯島先生は球状グラファイトを研究対象としており、電子顕微鏡写真には C₆₀ の構造 (玉ねぎ状構造) が捉えられていた (C₆₀ 発見の 5 年前。ただし、これが C₆₀ だと気が付いたのは発見 2 年後。)。飯島先生は球状グラファイトの成長機構がわかれば、C₆₀ 成長の秘密が解けるかもしれないと、研究を再開した。このフラーレンの成長機構を調べる目的で始まった研究で、カーボンナノチューブを発見した。

当時は、C₆₀ の大量合成法発見(1991)により、C₆₀ の生成追試、C₆₀ フィーバー真っ只中であつたが、フラーレン合成系の一部である、アーク放電電極 (陰極) 上の堆積物を、電子顕微鏡で調べた人は、飯島先生以外にいなかった。

④ セレンディピティ的発見 偶然を発見に結び付ける研究者の条件

飯島先生は、カーボンナノチューブはまさに、セレンディピティ的発見とおっしゃっている。論文¹⁾では偶然を発見に結び付ける研究者の条件として、次の点をあげられている。

- おおよそのねらいをつけることができる。(同分野の仕事の中からは現れるが、異分野から現れることは極めて稀である。)
- 旺盛な好奇心

飯島先生は、カーボンナノチューブの発見のような研究テーマに遭遇するのは極めて稀であることも付記されている。セレンディピティ的発見には、偶然を必然に結びつける研究者の条件と没入が大切であると感じた。

今回の飯島先生の講演は、研究者・技術者のように探求的な仕事を行う者にとって大切な示唆を、自身の体験を通して具体的に示していただけるものであった。

1) 飯島澄男「カーボンナノチューブに賭ける夢」、テレビジョン学会誌, 50, 1463 (1996)

* フラーレン (C₆₀)

閉殻空洞状の多数の炭素原子のみで構成される、クラスターの総称である。共有結合結晶であるダイヤモンドおよびグラファイトと異なり、数十個の原子からなる構造を単位とする炭素の同素体である。呼び名はバックミンスター・フラーの建築物であるジオデシック・ドームに似ていることからフラーレンと名づけられたとされる。(Wiki ペディアより)

1985 年発見。発見者ハロルド・クロトーら 3 名は 1996 年ノーベル化学賞受賞

＜海外で働くということ ～激動のスパイスな国 インド編～＞

熊澤 貴弘 技術士（経営工学）



1.はじめに

私は、18年7月から一年間、インドにおいて業務経験をしました。まだコロナ禍以前であったので、直接、対面での議論やコミュニケーションが可能な時期であった。その際の経験、知見や雑感から海外で働くということ、インド編をお送りいたします。

2.海外での業務において大切なこと

海外で働く際に、大切になってくる要素は何であろうか？インドへ行く前には、

- ・やはりビジネスの場で使える英語
- ・それとも、現地になじむための現地語のヒンディー語かな？
- ・はたまた業務として行くため、業務の専門知識だろうか？

あれこれ、考えを巡らした上で、不安を抱えながら、インド現地に赴いた。空港に降り立った瞬間、埃っぽい、どこことなくアンモニア臭の薫る空気に包まれる。道路には、溢れかえる車やバイク、犬、牛、激走するバッファロー、豚ちゃん、ん？ストリートチルドレンの物乞いの子たち.....明らかに日本と異文化の場所に降り立ったと実感した。

そんな中、インド現地法人の仲間たち（インド人）との業務が始まった。最初は、会議ひとつとっても、長時間にわたる議論、なかなか分かり合えないと、コミュニケーションで非常に苦労した。そうこうするうちに、会社イベントがあり、仕事仲間にダンスチームに入れてもらい、ステージと一緒に立ち、一緒にダンスを踊った（写真1）。

インド人の方々はみな、底抜けに明るく、気さくで、無類のダンス好きだ。共にダンスを踊ったあたりから、コミュニケーションがうまくいきはじめ、業務も順調に進みだした。

振り返って考察してみると、言語よりも専門知識よりも、

【信頼】これが一番大事と感じる

信頼関係の構築として、まず、相手に認知してもらう必要がある。つまり、仲間に入れてもらうということである。私の場合は、

インド文化のダンスと一緒にやったあたりから、仲間入りした感がある。いくら正しいことを言っているても、まず相手に認知してもらえないと話自体をしっかりと聞いてもらえない。

そして、認知してもらってからは、業務の専門知識で議論をしていく。こうして徐々に、相手と心を通わせて、【信頼】関係を築いていく。異国のもの同士でも、同じ人間同士、心を通わせてのコミュニケーションは可能だと体感した。

また、インドメンバーとの議論や指導を通して、技術士として経営工学のIE（インダストリアル・エンジニアリング）など生産性の向上に役立つ専門知識を、いかに分かりやすく教えるかという貴重な経験ができた。分りやすく伝えても、一度で分かってもらえない場合は、二度・三度など相手に理解してもらえらるまで、繰り返し、対面での説明を行った。この辺りも信頼関係の構築に役立ったのではないかと考えている。



写真1 ダンス後

3.インド人の気質

なかなか日本では、馴染みがあるようでないインド人の方の気質を以下にまとめてみます。インド人の方とコミュニケーションを取る際の、参考になればと思います。

基本的に、日本人と性格は真逆だと思って頂いてよいと思います。

	インド人	日本人
・ 性格 1	明るい（ポジティブ）	落ち着いた（慎重）
・ 性格 2	大らか（いい加減な面も）	きっちり
・ 性格 3	押しがものすごく強い	どちらかという控えめ
・ 性格 4	まじめ	まじめ
・ 事務作業	わりかし間違える	きっちりと正確
・ 仕事	家族が第一（家族の風邪看病で休む）	基本的に仕事優先
・ プレゼン	やりたがる、雄大に語り止まらない	できればやりたくない
・ スピード感	すぐやる！検討より実行	検討・計画の上、稟議をして…
・ 人ごみ	どちらかという好き（群れたがる）	あんまり好きではない

4.インドにおける課題

経済発展著しく、積極性があり、将来有望なインドであるが、鉄道・道路・水・電気などのインフラの整備（写真2・3・4）は、まだまだ途上の段階です。

また、発展する中での環境汚染が深刻な状況でもあります（写真5）。ゴミも道端にかなり.....

そんな激動の国インドでは、

「自分たちが国の発展を支えていくんだっ！！発展させるぞ！！」

と気概・気骨があり、尊敬のできるインド人の方々も、たくさんいらっしゃいました。

そんな気概もあり、親日国でもあるインドの方々に、正しい知識をお伝えして、健全な経済発展をしていく上では、技術士の皆様の活躍が必要な状況と感じる。



写真2 メトロ整備



写真3 道路整備



写真4 茶色の上水



写真5 大気汚染

5.おわりに

上記のように、インドについて記載致しましたが、インドは国土も広く、非常に多様性のある国です。おれにも英語や現地語を含んで 16 もの言語が印刷されており、多様性に富んだ国である。あくまで、私がお伝えしたのはインドの一端のみです。ぜひ、現地にて多様性のあるインドを体感して頂ければと思います。コロナ禍が早く収束し、海外の方々との直接、対面のコミュニケーションできる日が早く来る事を願いながら、これからもコツコツと自己研鑽して参ります。

＜有料 Web 講演会 入場時の混雑緩和の取り組み＞

岡崎 憲一 技術士（情報工学）



1. はじめに

本誌 2020 年第 6 号（9 月発行）において、コロナ禍の技術士会講演会が、Web で開催された事例が報告された。その中に、有料で開催された事例はなかったが、従来の対面式講演会のように、講演者を外部からお招きして講演をしていただくには、有料化が必要である。本稿では、その後、開催された有料の講演会事例と、私が所属する中部本部電気電子情報工学部会が、有料化に伴う入場時の混雑を、緩和する策を実施した講演会について、報告する。

2. Web 講演会の会費支払い方法

従来の講演会では、受付で会費を現金で払うだけだが、Web 講演の会費支払いはどうすべきかと 8 月頃悩んでいた。中部本部以外で実施されたある Web 講演会では、会費を、「銀行振込、Paypay、現金のいずれか」で支払ってほしいとのメールが私に届いていた。銀行振込は従来から使っているので慣れている、最近の傾向で Paypay は必須なのだろう、講演会幹事に会う人は、現金がいちばん手軽かな、でも 3 種類もあると、集計が大変だろうなあと、私は苦慮していた。

一方、Zoom に有料セミナーを実現する機能があるので、この機能を使えば支払える。しかし、支払い方法が PayPal のみで、日本では主流の支払い方法でなく、Zoom ミーティング以外に、Zoom ウェбинаという追加ライセンスを、毎月 5,400 円で購入する必要があることがわかり、実現は難しいと思った。

そこへ、岐阜県支部から、PassMarket で支払う 9 月講演会の案内が届いた。PassMarket とは、Yahoo が公演チケットを販売しているシステムで、クレジットカードと、コンビニ支払いができ、手数料は、チケット代の 3.24% で、業界最安値（2020 年 9 月時点）である。Yahoo の ID さえ取得すれば、基本料金なしで、一般人でも、PassMarket でチケットを販売できる。また、チケット販売状況の一覧表を、公演主催者は、ネットで入手できるという便利なシステムで技術士会の講演会に適しており、岐阜県支部の方法が最適だと思った。

岐阜県支部では、コロナ禍以前から、Web 会議を主催していた原善一郎氏と、有料セミナーを主催していた豊田崇文氏他の岐阜県支部メンバーにより、7 月に Web 講演会を実現し、9 月には中部本部内の先陣を切って、その有料化を実現した。

私は、両氏に連絡をとり、ご指導していただいたことを、私の属する電気電子情報工学部会幹事会で紹介し、岐阜県支部の方法を推奨した。

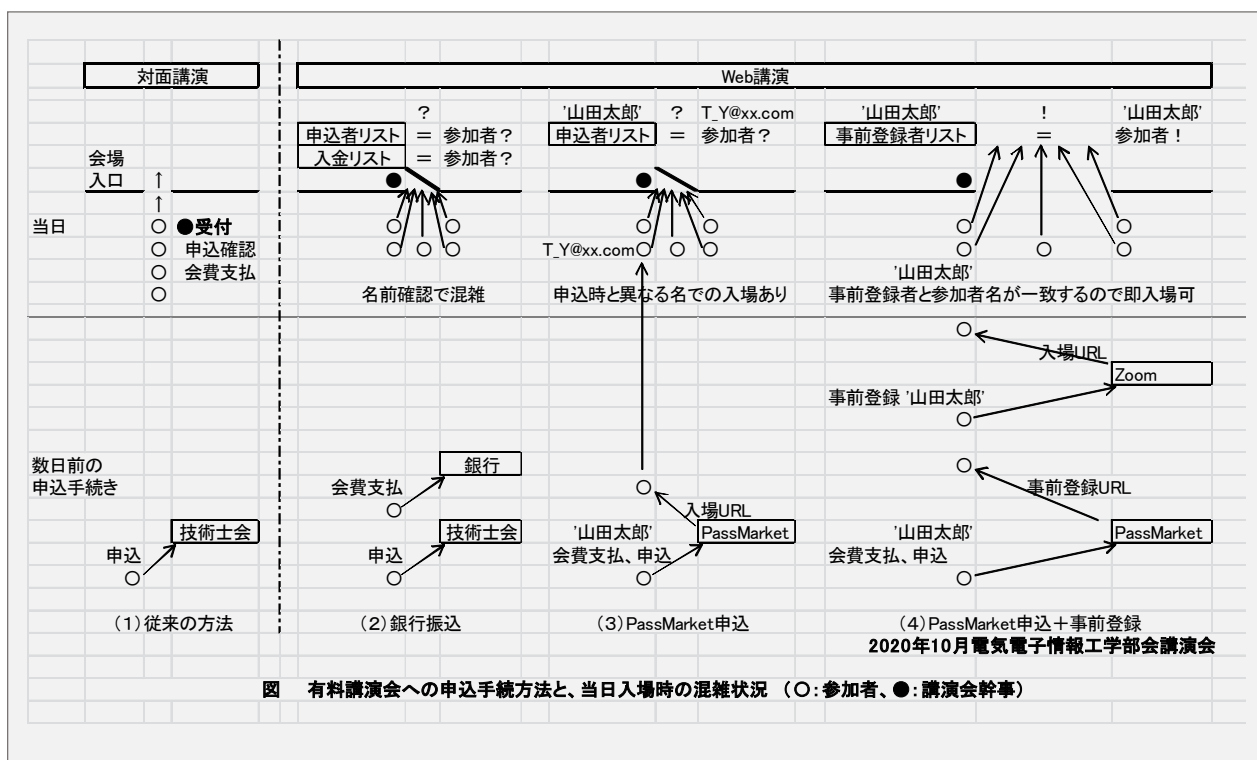
右表に、上記有料講演会の事例を比較しておく。

表 有料講演会の事例比較（2020 年 9 月時点）			
事例	他本部事例	Zoom 有料セミナ機能	岐阜県支部 9 月講演
参加費支払方法 (手数料)	銀行振込、 Paypay、現金の いずれか	PayPal (3.6% + 40 円/券)	PassMarket [クレジットカード、 コンビニ支払可能] (3.24%)
Zoom 種類	ミーティング	ミーティング + ウェбина (月 5.4 千円)	ミーティング
評価	集計が面倒	高額	便利、低額

3. 有料 Web 講演会 入場時の混雑緩和策

電気電子情報工学部会では、10月のWeb講演会を有料化するため、市川浩司氏がPassMarket、とZoom講演会の検討を行った。そこで課題となったのは入場時の混雑である。下図で説明する。

- (1) 従来の対面講演会では、当日、参加者は、受付に整列し、申込確認と会費支払を行うだけで、混雑なく入場できる。
- (2) ところが、銀行振込によるWeb講演会では、当日は、参加者が一斉に入場許可を求め、幹事は申込者と参加者の照合と銀行への入金確認を行わねばならず、混乱する。その結果、参加者はすぐには入場できず、待たされてしまうこととなる。
- (3) PassMarketを使うと、申込時点で入金が終了しているのですが、当日の混乱は減るが、PassMarketの申込者名と、Zoomでの参加者名が異なる場合があり、幹事はその一致確認で混乱する。私が参加した講演会では、講演開始後でも、一致確認がまだ終わっていない場合もあった。
- (4) そのため、市川氏は、Zoomの事前登録機能を使って、Zoom参加者名を数日前に登録しておいてもらい、当日の参加者名が事前登録した名前と一致するようにし、確認作業を低減し、混乱を減らした。参加者にとっては、事前登録の手間が増えるが、当日の待ち時間が減り、即入場できるメリットがある。



4. 今後の改善

現状のWeb講演会では、対面講演とWeb講演を同時に行いたい、Web参加者の反応を講演者に生で伝えたい、ビデオ録画して、後日、閲覧できるようにしてほしい等の要望がある。また、講演システム自体も日々改善されており、その最新機能を取り込んでいく必要がある。そのために、各Web講演に参加して、様々な方法を学び、改善につなげていこうと思っている。

＜需要家の視点からみた高圧電動機整備＞

渡邊 永策 技術士（電気電子、資源工学、衛生工学）



1.はじめに

長引く経済停滞等による設備投資の減額から、老朽化した電気設備の更新ができない需要家が増えている。そのため、電気主任技術者や保全担当者は、安全性の確保だけでなく、維持管理費の低減と稼働率を高める責務が生じるなど、高度な保安管理技術が要求されている。

ここでは、高圧かご型誘導電動機の絶縁故障を防止するための整備ポイントについて、需要家の視点から説明する。

2.電動機の寿命と絶縁劣化現象

電動機の寿命は、巻線と絶縁物の劣化で決まる。回転機器である高圧電動機の長寿命化を図るには、絶縁物の劣化を抑制もしくは把握することが最も重要となる。

絶縁物の劣化要因には、熱、水分、塵埃の付着、振動があり、環境条件や運転条件に支配されている。絶縁物が高温になると、熱分解や揮発性物質の熱膨張により極小のボイドが生じる。静電容量の小さいボイドには、印加電圧に近い電圧がこの極小ボイドに加わり放電を生じる。また、固定子や回転子表面に水分や塵埃が付着すると、エアギャップ中の絶縁抵抗が低下して放電を生じる。特に、湿度が50%を超えると急激に絶縁抵抗が低下するため、設置環境に留意する。塵埃の付着は、絶縁抵抗の低下だけでなく、冷却機能が喪失して絶縁物の熱劣化が進行しやすくなるため、塵埃の多い環境下で稼働する電動機は、定期的な開放点検を行う必要がある。

3.固定子の開放点検

固定子は、固定子鉄心とスロット内の巻線からなる。スロット内は、上から楔、楔下絶縁、コロナ防止層となっている。（常規対地電圧下でスロット放電がない3kV級は、コロナ防止層がない場合がある。）固定子巻線は、型巻と乱巻があり、型巻は500kW以上の大容量で用いられ、コイルに絶縁テープを巻付けたのちにワニス真空含浸する方式（VPI方式）が一般的である。乱巻きはコイルを絶縁物で被覆、鉄心スロットに納め、楔で固定したのちにワニスで浸漬処理、固定子鉄心とコイルを一体に固めて製造される。

固定子の絶縁材料である集成あるいは混抄マイカは、接着剤にエポキシを使用している。これら絶縁物に高電界強度や熱伸縮が加わるとコイルエンドでスロット放電が発生、地絡やレヤショートに至る。スロット放電を生じるとコロナ防止層が消失することがあるため、開放点検時に確認

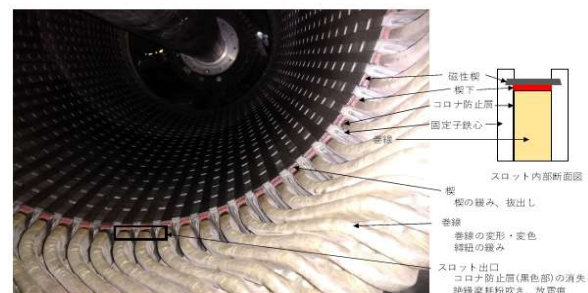


図1 固定子外観(乱巻)と主な点検

する。絶縁物は酸化・熱分解の熱劣化により変色(黒色化)したり、また、硬化・亀裂によりガラステープ繊維が確認された場合は、稼働記録や運転実績を確認して運転の改善を試みる必要がある。

コイル等に白色粉を確認した場合、放電によりオゾンが生成、空気中の窒素と反応して腐食生成物の硝酸となり、風冷による拡散が考えられるため、コイルの絶縁補修だけでなく風下にある構造物や冷却器の腐食、ボルトの応力腐食割れを点検する。

4.回転子の開放点検

かご型回転子は、一般的に0.3～0.5mmの電磁鋼板からなる積層鉄心とローターバー、ローターバーを短絡するエンドリングからなる。ローターバーとエンドリングはろう付けとなっており、電磁振動により亀裂が生じる恐れがある。特に起動頻度の高い電動機はバー切れを生じやすいため、電磁振動によるローターバーの上下方向の動きを拘束する対策を行う。

一時的に定格電流以上の過電流が流れると、ローターバーにも大電流が流れ、鉄心表面温度が高くなり絶縁樹脂や塗膜が黒色化する。負荷変動によりローターバーの電流変動があると、ヒートサイクルにより楔が膨張・収縮を繰り返し、楔が緩み脱落を生じる。楔の緩みを確認したときは、マイナスドライバー等で楔をかしめて固定する。



図2 回転子外観と主な点検

5. オフライン診断

オフライン診断は、高圧 CV ケーブルと同様に 3kV 級以上の高圧電動機に用いられる。オフライン診断に関する技術的知見等については割愛する。電動機の総合評価は減点法にて行うが、電動機メーカーの①製作方法②絶縁材料③部分放電耐量、の違いから、メーカーや需要家によって判断基準が若干異なる。

表 1 6.6kV F 種電動機各社判定基準

試 験		A 社	B 社	C 社
直流吸収試験	絶縁抵抗	500MΩ 以上	100MΩ 以上	100MΩ 以上
	成極指数	2.0 以上	1.5 以上	1.5 以上
交流電流試験	Pi2	参考値	6.6kV 以上	6.6kV 以上
	ΔI	参考値	8.5%以下	8.5%以下
tan δ 試験	初期値	10%以下 (AC2kV)	20%以下 (AC1kV)	3%以下 (AC1kV)
部分放電試験	$\Delta \tan \delta$	参考値 (※)	6.5%以内	6.5%以内
	Qmax	10000pC 以下	10000pC 以下	30000pC 以下

6. オンライン診断

部分放電のオンライン診断には、アンテナ代替として測温抵抗体を利用した RTD 法と部分放電発生時の負荷電流に重畳する高周波パルス電流を検出する高周波 CT 法がある。高周波パルスには正極性と負極性があり、正極性の場合、巻線表面と鉄心間の放電、負極性の場合、導体と絶縁層間の放電の疑いがある。正極性と負極性ともに発生している場合は、絶縁層内部で放電している可能性がある。

オンライン診断は、①運転時における放電現象を診断②継続監視によるトレンド管理③突発事故防止、の効果が期待できる。しかし、オンライン診断事例が少ないため、蓄積データや開示データを増やし判定基準の精度を高めなければならない課題がある。

表 2 高圧電動機の整備サイクル

確認項目	機械診断 (開放点検) 4 年	電気診断	
		オフライン 毎年	オンライン 隔年
楔の緩み・脱落、結束紐の緩み・切れ	●		▲
回転子・固定子の変色等	●		▲
ボルトの緩み、腐食	●		
絶縁劣化の進行や程度		●	●
ターン間絶縁劣化	▲		●
コロナ発生部位の推定			●
異相間コイルエンドの損傷	▲		●
運転中のコロナ発生			●

7. 整備計画

私の職場では、軸受け交換と分解点検が 4 年、オフライン診断を毎年、オンライン診断を 2 年とした整備サイクルをしている。その主な理由は、①環境条件（高温多湿で塵埃が多い過酷な環境下で運転していること）②設置条件（建屋の構造上、電動機の搬出が難しく工場でのコイル巻替えや絶縁補強ができないこと）、③運転条件（運転時間、起動頻度）④負荷の重要度（社会的影響や経済的損失を与える重要機器）、である。

定期整備費の捻出と説明責任を容易にするため、この整備サイクルを経済産業省に届け出る「保安規程」に反映させている。

8. 最後に

電気設備の安全を確保しつつ長寿命化を図るには、電気的知識だけでなく絶縁材料をはじめとした電気機能材料の化学的知識も必要となってくる。今後は、化学分野の技術士と積極的にコミュニケーションを図り、知見を深めていきたいと考えている。

<リモート試運転についての一考察>

古久根伸征 技術士（電気電子、総合技術監理）



1.はじめに

新型コロナウイルスの流行により、海外へ出張する事が困難になった。そのため、海外生産工場へ設備を輸出して立ち上げるのが、難しくなっている（事実上出来なくなっている）。そこで、現地へ試運転員を出張させる事なく、IT 技術を利用して日本からのリモート支援^[注]により、輸出設備を立ち上げる事が検討されている。ここでは、これを「リモート試運転」と呼ぶ事にする。しかし、IT 技術も発達して来たとは言え、IT 技術だけでは不足な面もある。リモート試運転での立ち上げが「可能/不可能」なケースに分かれるという事である。ここでは、その違いがどこにあるのか、いくつかの検討項目に分けて検討してみる。また、リモート試運転の可否を決めるまでのワークフローも提示したいと思う。

一般的な試運転フローは図 1 に示しており、現地での「機器設定～引き渡し」までがリモート試運転の中心的な業務範囲である。

^[注]リモート支援：その場にはいないメンバーが、遠隔地より情報伝達技術を用いて、現地メンバーへ行動指示やアドバイスを送る、あるいは代行する等の技術支援を行う事。



図 1：一般的な試運転フロー（設備輸出のケース）

2.リモート試運転の検討

2-1.対象設備（もの）

対象となる設備（もの）によりリモート試運転の「容易なもの/困難なもの」に分類ができる。図 2 に例示する。

■検討 対象設備（もの）		
【リモート試運転が容易な設備、困難な設備とは】		
容易	困難	備考/ポイント
単独機（スタンドアローン設備）	連動機（ライン設備/プラント設備）	（連携）前後工程設備 付帯設備 ユーティリティ設備
リピート機	初号機	
単純な設備	複雑な設備	コントローラー数（CPU数） 機器数（インテリジェント機器） I/O点数、PC連携 ネットワーク接続
単純な機能	複雑な機能	On/Off動作（比較的単純） リニア動作（比較的複雑） フィードバック制御 高度なセンシング/アルゴリズム
*1非重要設備 *1：相対的な意味	重要設備	トラブル時被害規模 コア技術（守秘） 最終検査工程（不良流出防止）

図 2：対象設備「もの」の検討

2-2.体制（ひと）

現地で試運転を行うのは、自分達でなくて現地にいる人（ひと）である。どのような「ひと」が現地にいるのか、その人達のスキルに応じてリモート試運転の難易度も変わってくる。図 3 参照。

■検討 体制（ひと）		
【リモート試運転に必要な体制について】		
項目	内容	備考/ポイント
現地メンバーのスキル	設備仕様を知らない	- 明文化箇所以外はスルー - 咄嗟のトラブルに対応できない （原因究明～対策まで、どこを見て、どこを修正すれば良いかわからない。） - 検収を挙げられない
	図面が読めない 機器が理解できない ハード設計経験が乏しい	ハードウェア確認/設定/修正が出来ない
	プログラミングツールが 使えない （ラダー、PCソフト等）	- ソフトモニタリングが出来ない - 指示通りのソフト修正が出来ない
	プログラミングが出来ない	- デバッグが出来ない - ソフト作成/改造が出来ない
	設備立ち上げ経験が乏しい	先読みした修正が出来ない （保全性/信頼性/安全性/拡張性等。）
コミュニケーション	言葉が通じない （会話/技術用語/技術スキル）	伝わらない/間違って伝わる

図 3：体制「ひと」の検討

2-3.時間（とき）

海外現地時間と日本時間が異なるケースが多い。時差による労働環境（条件）の違いを考慮に入れる必要がある。国によるが、日本では深夜勤務時間帯での支援業務が必要となるケースが出る。また、通信媒体を経由して情報が伝わるため、リアルタイムな情報通信にも限界がある。高速で動作する機器などの動画映像では、実際の動作状況を正しく伝えられない事もある。それらの点に注意する必要がある。

2-4.IT 技術（どうぐ）

IT 技術（どうぐ）の技術発展により、リモート試運転でカバーできる業務の幅は広がった。しかし、人間の5感全てを補えず、IT 技術の限界があることも知っておく必要がある。また、サイバーセキュリティも考慮に入れる必要があり、「VPN を使用すれば良い」、という考えだけでは危険である。ユーザーID やパスワードが盗まれてしまえば、無力である。図 4 参照。

■検討 IT技術（どうぐ）		
【リモート試運転に関するIT技術（どうぐ）について】		
項目	内容	備考/ポイント
・反応速度	・動画/音声の反応が遅い。 ・センサー分解能が粗い。	・ハードウェア選定。 ・情報インフラ。
・通信安定性	・通信が途絶えてしまう。 （事故可能性、時間ロス）	・情報インフラ（冗長化含む）。 情報部門との協議。 ・予行練習。
・撮影技能 （動画）	・手振れ画像、画像酔い。	・手持ちの良さ/悪さ。 （キャスター付き三脚、 マグネットスタンド等の準備。）
・双方向通信	・撮影者は画像が見えない。 （タブレット/スマホ以外等）	・ヘッドマウントディスプレイ装着。
・セキュリティ	・機密情報が漏洩する。 （公衆回線/クラウド利用時） ・ハッキング/サイバー攻撃被害。	・VPN内で使用する。 （自由度の制約を受けてしまう。） ・BYOD*の使用可否。

*BYOD : Bring Your Own Device
個人所有のIT機器を業務用に使用する事。

図 4：IT 技術「どうぐ」の検討

2-5.コスト（かね）

IT 技術/機器（どうぐ）への投資や通信費にかかる費用だけでなく、試運転の効率低下が招く工数増大分の人件費も見えておく必要がある。

2-6.その他

リモート試運転による社内基幹 LAN のトラフィック増大による影響、検収責任/トラブル責任の所在の不明瞭さ（責任が現地側にあるのか、日本側にあるのか事前に決めておく事が必要）、実機で学べる教育機会の喪失等も解決すべき課題と考える。

2-7.ワークフロー案

リモート支援/試運転を検討するに当たって、2-1～2-6 項の検討事項を踏まえ、可否の決定に至るまでの検討ワークフローを考えてみた。今後、検討される時の参考にして頂ければ幸いである。図 5 参照。（右下まで行きつけば、リモート試運転可能。）

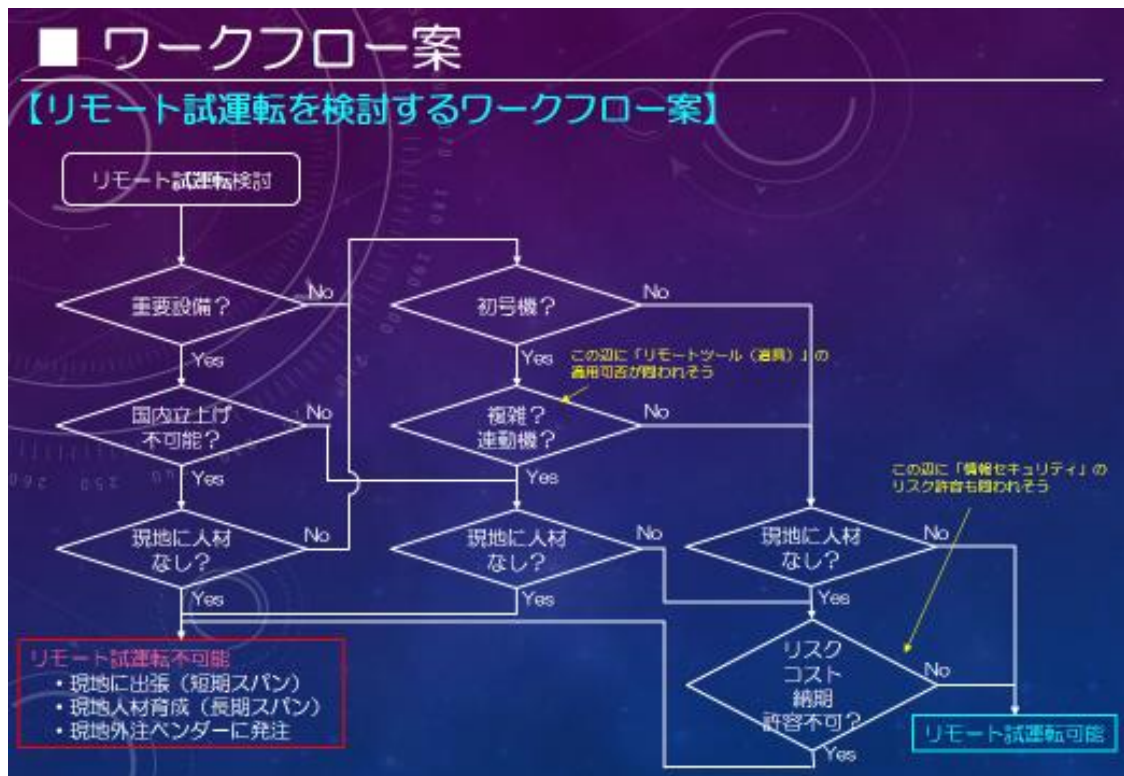


図 5：ワークフロー案

3.考察とまとめ

リモート試運転を行う前には、いろんな検討事項があり、簡単に「リモート試運転できます」と言うべきではない。また、指揮命令する立場からも「リモート試運転でやれるだろ!」と簡単に指示するべきものでもない。リモート試運転を行う前に、多角的に検討する必要がある。本稿では、検討事項の分類や、それらに従って実施可否判断する時のワークフロー案を概略提示させて頂いた。目の前に道具（IT 技術）があるから、安直に「やれる」と判断すると期待した効果が得られないどころか、大変な被害をもたらす可能性がある事を忘れてはいけない。

新型肺炎の流行により、海外へ出張する事が困難になり、設備設計～立上げまでのエンジニアリングスタイルも変革が余儀なくされるだろう。今まで以上に国内で完成度を高めて出荷する方法もあれば、現地メンバーの育成強化を図って日本から出張しなくても設備を立ち上げる方法もあるだろう。国内エンジニアの立ち位置や役割が変わっていくかもしれない。自ら設計する場合もあれば、現地メンバーへ指導・アドバイスする場合もあるだろう。いずれにしろ、国内エンジニアには高い技術レベルが求められるはずであり、研鑽を怠る訳にはいかない。

〈以上〉

＜VRを活用した新たな防災啓発活動～大切な命を守るために～＞

白木 久也 技術士（建設、総合技術監理）



1.はじめに

国土の利用、整備及び保全並びに災害防止に関する事業の円滑な推進を図り、もって国土の健全な発展に寄与することを目的として設立された「一般社団法人 中部地域づくり協会」では、災害経験の継承などによる地域防災力の強化に貢献するための調査研究活動を行っています。昨年度から、調査研究活動の一環として、VR（仮想現実）を用いた防災啓発ツールを制作し、そのツールを活用した啓発活動を行っています。

私は令和2年6月に当協会へ入会し、VRの改良や啓発活動に携わるメンバーの一員として各種行事の支援等を行っています。当協会は、建設コンサルタントとしての収益事業と、他団体等が行う活動を支援する公益事業の両面から、各種行事の支援を行っており、私は当協会における愛知県三河地方での代表者（豊橋支所長）として活動に参画しています。

この場を借りて、この「VRを活用した新たな防災啓発活動」の紹介をさせていただきます。

2.VRシステム「1(ワン) minute(ミニット) 1(ワン) second(セカンド)」開発の概要

伊勢湾台風等大規模水害における被災経験の風化や、気候変動の影響による水害の頻発・激甚化が懸念される中、平成30年7月豪雨では避難率の低さが問題視されました。その現状を踏まえ、防災意識の向上や避難行動の改善を目的として、VR（仮想現実）を用いた防災啓発ツール「1(ワン) minute(ミニット) 1(ワン) second(セカンド)」を制作しました。

VRシステム「^{ワン ミニット ワン セカンド}1 minute 1 second」の制作にあたっては、災害未経験者が水害の恐ろしさを現実のように感じ、自分の事として捉えられる疑似体験とするため、ゲーム感覚でシナリオに沿って体験できる若年層向け「シナリオモード」と、浸水状況を体感する高齢者向け「浸水体感モード」のコンテンツを制作し、幅広い年齢層への対応を可能としました。特に、「シナリオモード」では、大雨特別警報発表にも関わらず避難を躊躇したことから浸水被害に遭う家族を想定し、家族の会話、緊急速報メールの受信、5つの避難行動の選択など様々な工夫を施すことにより、リアル感・没入感を重視した映像としており、短時間（約3～5分）で防災への関心を高める効果が期待できました。



浸水時のVR画面



VRによる浸水被害疑似体験の様子

3.防災啓発活動（大切な命を守るために、1分でも1秒でも早く安全な避難行動を目指して）

開発したツールを活用して、逃げ遅れによる被害を最小化し、水害時の迅速な避難行動を促すなど、積極的な啓発活動を行っています。令和元年5月から、国土交通省を始め、中部管内の地方自治体や教育機関（名古屋大学減災連携研究センター等）など多様な主体と連携した活動を行っており、2,000名以上の方がVRによる浸水被害を疑似体験しました。

体験者からは、「実際に浸水しているようで怖かった」、「早く避難しないとイケない」、「避難のタイミングを予め決めておく必要がある」という声が聞かれました。VR体験後に、大雨特別警報発表前の避難を促し、早期避難の重要性について説明を行うことに加え、体験者がVRの体験内容を話し合うことで、地域防災力の更なる向上の一助に繋がりました。講演会や防災訓練などと組み合わせた場合は、防災知識の習得に体験が加わり、より効果的な啓発となりました。

国土交通省豊橋河川事務所では、東海（恵南）豪雨から20年となる令和2年に、過去に起きた水害や近年多発する水害について広く周知すると共に、自助共助など防災意識を促すため流域の各自治体と協力しパネル展を開催し、矢作川流域5市市庁舎の各会場でVRが活躍しました。当協会も、ホームページ（<http://www.ckknet.jp/chosa/chosa/chiiki/tokai/index.html>）に浸水疑似体験映像を掲載し、コロナ自粛で外出を控える方々も視聴できるようにしました。

これらの活動は、令和2年6月に令和元年度 全建賞（一般社団法人 日本建設技術協会）を受賞し、新聞・テレビ等のマスコミに多く取り上げられる等、高い評価を受けています。



矢作川流域5市市庁舎で実施された「東海（恵南）豪雨パネル展」でのVR体験の様子
令和2年9月1日(火)～10月29日(木)
主催者：豊橋河川事務所（VRご購入先）



矢作ダム管理所等で実施された「地域の未来をまもる！はたらく機械に触れてみよう！」（当協会共催事業）でのVR体験の様子
令和2年11月17日(火)～11月19日(木)

4.おわりに

現在では、高校生など将来を担う若い世代に向けた防災意識の醸成を目的として、従来の防災講座にVRを取り入れ、「守られる側」から「守る側」へと向けた防災学習支援の取り組みを進めています。受講された生徒たちからは、「これまで災害を経験したことがないので、VRを体験して水害の怖さがわかった」、「早期避難により被害者を減らすことがあらためて実感できた」、「自分が今できる防災対策を考えなくてはいけないと思った」などの感想が寄せられました。

この取り組みを、次世代の避難インフルエンサー（災害時避難行動リーダー）育成へ繋げていきたいと考えています。

＜人生100年時代に備えた定年20年後の技術士業の中間決算＞

江口 正臣

技術士（化学）



1. はじめに

60歳定年時に、年金以外に2,000万円の貯蓄が必要であるとの政府の試算が発表され、波紋を広げたことを思い出した。コロナ禍における巣ごもり生活の機会に、60歳定年後、技術士事務所を開設し、人生100年時代の中間点80歳（現在78歳＋2年推定）になるまでの約20年間の技術士業を回顧し、収入の実績を整理し、これから残された20年間でどう生きるかを中間決算してみた。これから定年を迎え、新たな道を切り拓こうと考えている若手技術士の参考になることを願い、敢えて赤裸々なマル秘情報を投稿することにした。

令和元年6月3日の金融審議会 市場ワーキング・グループ報告書「高齢者社会における資産形成・管理」によると、60歳の方が95歳まで生存する割合は、25.3%、100歳は8.8%である。年代別の老後の不安の第一位はお金であり、不足額は約2,000万円とのことである。参考のため、小職の定年後20年間の技術士業の収入の内訳を表1に示した。

表1 収入の内訳（単位：千円）

所得の生ずる場所	年数	総収入	割合(%)
T社	7	52,345	62.0%
韓日財団	4.5	11,264	13.3%
中部経済産業局	10	6,931	8.2%
N社	14	6,092	7.2%
補助金審査	12	3,939	4.7%
三重県	4	2,791	3.3%
愛知県	2	472	0.6%
技術士会	5回講演	72	0.1%
その他（4社）		521	0.6%
20年間の総収入		84,427	100.0%
平均年収		4,221	
平均月収		352	

60歳の人のうち各年齢まで生存する人の割合

	2015年推計	1995年推計
80歳	78.1%	67.7%
85歳	64.9%	50.0%
90歳	46.4%	30.6%
95歳	25.3%	14.1%
100歳	8.8%	—

（注）割合は、推計時点の60歳の人口と推計による将来人口との比較。
1995年推計では、100歳のみの将来人口は公表されていない
（出典）国立社会保障・人口問題研究所「将来人口推計」（中位推計）より、金融庁作成

年代別の老後不安

20代	30代	40代	50代	60～70代
1. お金	1. お金	1. お金	1. お金	1. 健康
2. 認知症	2. 健康	2. 健康	2. 健康	2. 認知症
3. 自らの介護	3. 認知症	3. 認知症	3. 認知症	3. 自らの介護
4. 健康	4. 自らの介護	4. 自らの介護	4. 自らの介護	4. お金
5. 両親の介護	5. 両親の介護	5. 両親の介護	5. 配偶者の介護 5. 両親の介護	5. 配偶者の介護

世代別の老後への備え

	現在の金融資産 額（平均額）	老後の備えとして十分な金融資産と自ら想定している金額	差額
20代	244万円	2,333万円	-2,089万円
30代	494万円	2,906万円	-2,412万円
40代	780万円	3,093万円	-2,313万円
50代	1,132万円	3,424万円	-2,293万円
60～70代	1,830万円	3,553万円	-1,724万円

（出典）メットライフ生命「『老後を覚える』全国47都道府県大調査」より、金融庁作成

2. 60歳定年後、まずハローワークへ

定年（雇用）延長がめずらしかった時代で、会社からの再就職の紹介もなかった。人それぞれに年金生活で悠々自適な生活を楽しむか、新たな仕事に取り組むか、思案していた。小職は新たな仕事に取り組まざるを得ない状況にあったため、60歳定年間際に技術士と環境カウンセラーの資格取得を目指し、運よく合格することができた。

ハローワークで職を探したところ、三重県庁の環境技術指導員の仕事がヒットした（給与：約20万円）。中小企業の化学会社で品質管理責任者の求人（約45万円）もあったが、この会社も含め、ほとんどの求人は年齢で門前払いを受けた。三重県庁に技術士事務所を開設する副業の可否を確認したところ、可能であることが認められた。これは重要な事であり、自営業として処理することで、年金＋給与の総額限度の枠にとらわれず、収入が認められるメリットがあった。

3. 大学同期の教授から中部科学技術センターを紹介

中部科学技術センターの「ものづくり創生協議会」を紹介していただき、中小企業の技術相談のため、多くの企業を訪問し、逆に多くの技術を学ぶことができた（日給約2万円）。ここで得た人脈により、中部航空宇宙技術センター（c-astec）でコーディネーターとして、全国の大学・産総研・自治体・関係企業の方々とNCC（National Composite Center）プロジェクトに取り組む貴重な経験をすることができた。各企業を訪問し、設備の希望仕様を伺ったが、全体の考えをまとめることは難しく、最終的には自動車のトップ企業の考えで落ち着いた。技術開発の難しさは、その当時においてはベストの設備仕様と考えられたが、時が経ると新たな技術が開発され、実生産仕様にはよりコンパクトな設備が可能となってきた。大学に設備を設置したが、巨大プラント（3500 t プレス成型機）を運転するには実務経験がなく、企業から経験豊富な技術者の支援を得なければならなかった。そのプロジェクトを遂行するために、技術士の友人に特任教授として参画をお願いした。この10年間のコーディネーター収入は、約693万円であった。

4. T社の社長から医療器具の新工場立ち上げ支援の要請

定年の翌年に、入社同期のT社の社長から、小職の第一工場建設・立ち上げ実績が買われ、新工場立ち上げと工程安定化の支援の要請を受けた。技術士事務所としての契約のため、該社の定年延長者の処遇に比較すると現役並みの処遇で迎えられたのは、技術士のメリットだったと感じている。約7年間支援してきたが、工場の安定稼働を早期に達成するため、昼夜16時間勤務となり、老体には厳しかったが、若手技術者と心を一つにし、目標を遂行できたことは、その後の技術士業に大きな実績と自信を得ることができた。約7年間の収入は、5,235万円であった。

丁度同時期に東海地区の学会の運営管理の事務局業務の紹介を受けたが、N社の希望退職で再就職先を探していた友人に繋ぎ、喜ばれた。この仕事を受けていた場合には、同じ7年間での収入は2,940万円と推定される。定時退社の8時間勤務であり、時間給では同等と思われる。

5. 中小企業ものづくり補助金の審査

毎年行われる書類審査の業務は、愛知県・三重県中小企業団体中央会から技術士会へ依頼があって、もう8年継続して受託している。あと2年継続した推算収入で約394万円／10年である。この業務は、多方面の技術知識と経験が必要であるが、一方新しい技術動向と国の重点技術施策が読み取れ、非常に役に立つと思われる。

6. N社の後輩から新商品開発・技術課題解決のためのコンサルティング要請

N社の後輩が部長・子会社社長・N社技術顧問の要職を歴任する中、新商品開発・技術問題に直面した時に、一緒に仕事をした時の小職の保有技術が活用できると判断され、顧問要請を受けた。その間、新商品開発でのリサイクル材使用の品質保証対応、不良品のゼロ化対策、在庫半減・リードタイム半減プロジェクトの遂行により、数億円の貢献はできたと思われる。

しかし、今回のコロナ禍により、N社の業績は数百億円の赤字に転落し、全ての顧問契約は解約する全社方針が出され、18年続いた支援も終了となった。丁度、その後輩がこれから技術コンサルタント事務所を開設することになり、そのためのノウハウを提供するとともに、クライアントの紹介も進めている。18年間（実質14年）の収入は、約609万円であった。

7. 韓日産業・技術協力財団から韓国企業の技術支援へ

第42回韓日技術士国際会議（2012年10月：名古屋市）で、「人工透析の現状と課題」と題して講演する機会を頂いた。韓国技術士会の講演者、聴講者ともに意気投合し、韓国という国がさらに知りたくなった。第43回韓日技術士国際会議（2013年10月：韓国水原市）に参加し、前夜祭での両国技術士の融和した雰囲気喜びと感動を受けた。さらに、本当の韓国の実情を自分自身の目と肌で知りたいという思いが、韓国企業の技術指導をするきっかけとなった。

2016年6月から現在まで、73～78歳まで4年半技術支援を継続している。当初はとにかく訪韓したいという気持ちから、相手企業から提示された謝金2.5万円/日で受託した。その後、貢献度が認められ、半年後に3万円/日（移動日2日+指導日2日）、1年後に4万円/日に増額してくれた。80歳まで継続した推定収入は、約1,126万円である。信頼関係の積み重ねの結果、コロナ禍においても顧問契約が継続されており、該社の温情に感謝している。

8. 60歳定年から78歳までの18年間の収入は？

定年時に年金以外に約2,000万円の貯蓄が必要だとの政府の試算が公表された根拠は、年金のみの収入である無職の世帯は、不足額が約5万円/月で、30年間貯蓄から取崩すと想定した場合、その金額が約2,000万円になるという推算である。

では、小職の場合の結果は果たしてどうであったか。定年間際に住宅ローンを完済する計画であったが、母と同居するために、新たにバリアフリーで省エネ仕様の住居に住み替え、「終の棲家」としたのはよかったが、86歳までの住宅ローンを組む羽目になった。当然年金だけでは収支が成り立たない。政府試算の2,000万円の貯蓄も未達で、隔たりも大きかった。そのため2項に記載したように、定年直後から再就職に奔走することになった。

技術士事務所を開設し、多くの人脈を得たお蔭で、住宅ローンを完済するとともに、政府試算の目標貯蓄と人生100年時代の80歳からの20年間の技術士の活動資金を確保することができた。多分100歳までは生きられないと思うが、無収入でこの活動資金を使い果たすことで、人生の終活を遂げる計算になるだろう。詳細は1項の表1の収入の内訳と最終ページの表2に各年の収入の明細を示した。年金以外の技術士業としての総収入は、約8,443万円、平均年収422万円、平均月収35万円との中間決算であった。

今回、支出の詳細について記載しなかったが、意外に予測しなかった支出があるものである。住宅ローン返済、子供の結婚・支援、孫への援助、親の介護施設（約20年間）・葬儀、外壁等の

塗装・リホーム、車の更新等、これだけでも約5,000万円の支出であった。

9. おわりに

小職の技術士業の実績は、他の技術士の方々と比べて、多分平均かそれ以下のレベルだと思っている。謝金の額について、こちらから要求したことは一度もなく、技術を通して楽しく仕事をさせていただき、またそれによって健康を維持できたことに感謝している。

この投稿で言いたかったことは、定年後の人生のあり方として、趣味に生きる、再就職、新たな事業の起業、ボランティア活動など、人生100年時代を迎えるために、①健康、②資金、③仕事（趣味）をどう準備するかである。①～③の充足度の違いにより、それぞれの優先順位は異なっており当然である。またT社同期入社の副社長のように定年退職後、資金面で不安がなく、趣味に生きがいを求めたが、充実感がなく、仕事に再び就いたという例もある。一度しかない人生であり、選択の道が異なるのも当然である。

今回、人生100年時代の資産寿命を主に触れたが、最も重要なのは健康寿命である。前出の報告書の中に、男性の平均寿命／健康寿命は81歳／72歳で9年の差異があり、女性は87歳／75歳で12年の差異があるとのことである（2016年）。

現在も多忙な重責を担って活躍されている、T社の前社長が話してくれた「3つの長寿の秘訣」に共感した。①転ばないこと、②不義理を恐れず、楽しいと思うことをすること、③「ときめき」を感じる人生を送ること、とのことである。これからも①健康に留意し、②既成概念にとらわれず、③新しい技術を求め、「ときめき」を感じ続けることによって、年齢と共に進行する認知症の関門を、技術経営の各段階で遭遇する関門に準えて、「魔の川」（80歳）、「死の谷」（90歳）、「ダーウインの海」（100歳）を乗り越えて、人生100年時代を迎えたいと念じている。

「魔の川」：基礎研究から開発段階に進めるかどうかの関門・・・80歳の関門

「死の谷」：開発段階から事業化段階に進めるかどうかの関門・・・90歳の関門

「ダーウインの海」：事業化した製品やサービスが市場で自然淘汰されるかの関門

・・・100歳の関門

表2 20年間（2021～2022年は推定）の技術士業の収入実績（千円）

西暦		年齢	三重県			N社	中部経済産業局						技術士会	T社	愛知県		ものづくり補助金		その他企業				韓日財団		合計
			環境部	K事業団	N市民C		M協議会	技術C	c-astec	NPO バイオ	岐阜県 RF封固	岐阜県 IE振興C			愛明協会	あいちIE 振興機構	愛知県	三重県	A社	B社	C社	D社	S社	財団	
2002	定年	60																							
2003	H15	61	1,514			360	143					17												2,034	
2004	H16	62	788	76		150		35				18	6,750											7,817	
2005	H17	63		13	120			80					9,000											9,213	
2006	H18	64			280	420		150					7,950	260										9,060	
2007	H19	65				30		220					10,200											10,450	
2008	H20	66						720					9,600											10,320	
2009	H21	67				240		845		51	21	10	4,200											5,367	
2010	H22	68				225		195	1,080		11	20	4,200											5,731	
2011	H23	69							2,730			20												2,750	
2012	H24	70							600															600	
2013	H25	71				840							445			212	212	96	30					1,835	
2014	H26	72				510											296	317		183				1,306	
2015	H27	73				600											196	268			108	200		1,372	
2016	H28	74				890						10					200	206					487	1,793	
2017	H29	75				790						10					128	165					1,420	20	2,533
2018	H30	76				491						JFCC					192	264					1,481		2,428
2019	R01	77				276						17					202	230					2,008		2,733
2020	R02	78				270											122	205					1,848		2,445
2021	R03	79															120	200					2,000		2,320
2022	R04	80															120	200					2,000		2,320
小計			2,302	89	400	6,092	143	2,245	4,410	51	32	50	72	52,345	260	212	1,788	2,151	30	183	108	200	11,244	20	84,427
合計				2,791		6,092			6,931				72	52,345	472		3,939		521				11,264		

残り半分の記事は、第 7 号第 2 分冊をご覧ください。

技術士 “ちゅうぶ” 2021 年 3 月 第 7 号



公益社団法人 日本技術士会 中部本部
The Institution of Professional Engineers, Japan Chubu RHQ

〒450-0002

名古屋市中村区名駅五丁目 4 番 14 号花車ビル北館6階

TEL (052) 571-7801 FAX (052) 533-1305

URL <http://chubu-ipej.sakura.ne.jp/>

E-mail: g-chubu@asahi-net.email.ne.jp

発行責任者 広報委員長 岡井政彦