

# 日本技術士会 中部本部 岐阜県支部

## 令和4年7月講演会メモ

日時：令和4年7月2日（土） 13:00～17:00  
場所：岐阜市生涯学習拠点 ハートフルスクエアG 大研修室  
会場講演およびZoomシステムによるウェブ講演会の併用  
後援：岐阜大学工学部、岐阜工業高等専門学校  
会場参加者：17名 ウェブ参加者：18名 計35名

司会：高木 智（建設部門）、高橋 保浩 氏（建設部門） メモ作成：田島 暎久（航空・宇宙部門）

### 開会の挨拶

岐阜県支部長 藤橋 健次（建設部門・総合技術監理）

### 1-1. 会員講演

演題：「ボーイング 737MAX の連続墜落事故～技術者倫理の新しい事例として～」

講師：田島技術士事務所 田島 暎久 氏（航空宇宙部門）

講師紹介：1945年生まれ。愛知県一宮市出身。1968年、京都大学工学部航空工学科卒業。川崎重工業（株）に入社して航空機構造設計を担当。ボーイング 767・777、ブラジル・エンブラエル 170・190 など旅客機の国際共同開発に従事。米国現地法人・川崎重工業アメリカの副社長として国際営業を主導。2005年、川崎重工を定年退職。2008年、63歳で技術士に。現在、一般社団法人・航空宇宙産業技術センターにおいてコーディネーターとして航空宇宙産業に中小企業を支援。

海外駐在歴：米国（ワシントン州シアトル）に延べ14年、ブラジルに1年。

スポーツ歴：バスケット（中学・高校）、アメフト（大学）、ラグビー（社会人）

趣味：昆虫採集（ハチとアリ）

講演概要：2018年～2019年に起こったボーイング 737MAX 旅客機の連続墜落事故について、事故調査報告書や米議会調査報告書などの公開資料に基づいて事故原因とその背景を考えます。何故、二度目の事故は防げなかったか？ 更に、この連続事故を技術者倫理の新しい事例として考えてみる。



### 講演内容：

#### 連続墜落事故の概要

ボーイングの最新型旅客機 737MAX は2017年5月に就航した。しかし、その翌年2018年10月29日に最初の墜落事故がインドネシアで起こった。インドネシアの格安航空ライオン・エアの737MAX がジャカルタ空港を離陸して13分後にジャバ海に墜落し、乗員乗客189名全員が犠牲になった。更に5ヶ月後の2019年3月10日に二回目の事故がエチオピアで起こった。国営エチオピア航空の737MAX がアジスアベバ空港を離陸して6分後に地上に墜落し、乗員乗客157名全員が犠牲になり、両事故の犠牲者は計346名に達した。この連続墜落事故の直後に737MAX は世界中で運航停止になり、1年9ヶ月後に運航が再開された。但し、世界中で最も多くの737MAX を運航していた中国では現在も運航停止が続いている。

最初のインドネシアの事故については、2018年11月の事故調査中間報告書に続いて、2019年10月に最終報告書が公開された。また、エチオピアの事故については、2019年3月に暫定報告書が出されたが、最終報告書は未だ公開されていない。また米議会が公聴会によって連邦航空局とボーイング社の過失責任を追究した総合的な調査報告書が複数公開された。

両事故とも離陸して数分後に時速800 km/h以上の高速で地表に激突した。どちらも製造から半年も経っていない真新しい機体であり、事故の類似性から両事故は同一の原因によると結論づけられた。

## 737MAX と MCAS

737MAX は、旧来型 737NG のエンジンを換装して性能向上した派生型機で、上昇時の高迎角の際に、より前方に配置した大口徑のエンジンから発生する揚力が大きくなって失速し易くなった。この失速特性を改善するために MCAS (Maneuvering Characteristics Augmentation System 操縦特性向上装置) と云うコンピュータ制御の自動装置が導入された。この装置は迎角 (AOA; Angle of Attack) が失速防止の設定値を超えると自動的に水平尾翼を機首下げに動かして迎角を減少するように作動する。また、この装置は左右の 2 系統で構成されるが、一回の飛行毎に左右の一方のみが交互に作動し、センサーなどが故障した場合に他方で補完するような冗長性のある仕組みにはなっていない。

インドネシアのライオン・エアの事故では、交換されたばかりの左側 AOA センサーの 0 点が 21 度ずれていたために、誤信号で作動した「MCAS の機首下げ」が、「パイロットの機首上げ回復操作」を凌駕して墜落に至った。飛行マニュアルには MCAS についての記載が全くなく、パイロットは MCAS の存在を全く知らず、その関連の訓練も受けていなかった。警報装置が鳴り響くなかパニックに陥り、MCAS を遮断して回復することができないまま海面に激突した。前の便で同じ機体を運航したパイロットは全く同じ異常な状況に陥ったが、たまたま操縦室に乗り合わせた非番のパイロットの助言を得て MCAS を遮断することができ事なきを得た。しかし、そのことが報告されなかったために事故機のパイロットには何も知らされていなかった。

この最初の事故では、AOA センサーを不具合のまま出荷した米の修理会社の品質管理体制、AOA センサーの不具合を検知できなかった整備会社の品質管理体制、および不具合報告が事故機のパイロットにまで伝わらなかった航空会社の企業体質も問われている。

エチオピア航空の事故では、離陸時に同じ値を示して正常であった左右の AOA センサーが、離陸後に左右で異なる値を示し始め、左側 AOA センサーが右側と 59 度もずれた。同時に MCAS が作動してライオン・エアの事故と同じ状況に陥って墜落した、と結論づけされたが、左側 AOA センサーがずれた原因は不明のままである。

1 個の AOA センサーに頼る冗長性欠如や MCAS のソフトなど一連の設計ミスをボーイング社は認めた。また MCAS の存在を隠蔽してパイロット訓練を省いたことでもボーイング社の責任が問われている。更に、それらの事実を看過して 737MAX の安全性を保障する型式証明を付与した FAA (米連邦航空局) の制度と組織体制も問われている。

この連続墜落事故の背景として、欧州エアバス社との熾烈な開発販売競争に起因する焦りと、安全よりも利益を優先するボーイング社の企業体質なども指摘されている。

設計変更とパイロット訓練からなる是正処置が米欧の当局に承認されて、2020 年 12 月から運航が再開された。

### 二度目の事故は防げなかったのか？

最初の事故が起こった時、インドネシア格安航空のライオン・エアなら、「さもなりなん」との見方があった。事実、ライオン・エアは、整備能力とパイロット訓練の不備や事故率の高さから過去に欧州域内への発着を拒否されたことがあった。つまり、ライオン・エアには起こっても、他の航空会社には起こり得ない、との偏見によって最初の事故の重大性が見逃されたことは否定できない。

ライオン・エアの事故から 1 週間後にボーイングと FAA は、MCAS が誤作動した時にパイロットがなすべき対応手順を航空会社に緊急通知したが、この中に MCAS という言葉は一切ない。事故から 1 ヶ月後にはライオン・エア事故調査中間報告書が公刊されたが、そこにも MCAS という言葉は一切ない。しかし、フライトレコーダーは、左側 AOA センサーの「ずれ」とともに、自動「機首下げ」に抗うパイロットの「機首上げ」操作が断続的に続く様子を克明に記録していた。

エチオピア航空とエチオピア当局は、これらの緊急通知や事故調査中間報告書を適切に対処したのか不明である。もし、これらの情報を適切に対処していれば、二度目の事故は防ぎ得たかも知れない。エチオピア当局による事故調査暫定報告書では、そのあたりの疑問について一切触れていないが、今後、公刊される最終報告書で詳細に記載されるものと思われる。

ライオン・エアの事故調査には、開発メーカーとしてボーイング社も深く関わっていた筈である。従って、フライトレコーダーやボイスレコーダーなどの情報から MCAS に原因があることをボーイングの担当エンジニア達は早い時点で把握していたと思われる。彼等は二度目の事故を防ぐために動いたのだろうか。これ以上の犠牲者を出さないために社内はもとより当局に必死で進言したのだろうか。或いは、進言したにもかかわらず

ず経営幹部や当局に握りつぶされたのだろうか。このことは、いまもって謎のままだ。

### 技術者倫理の新しい事例として

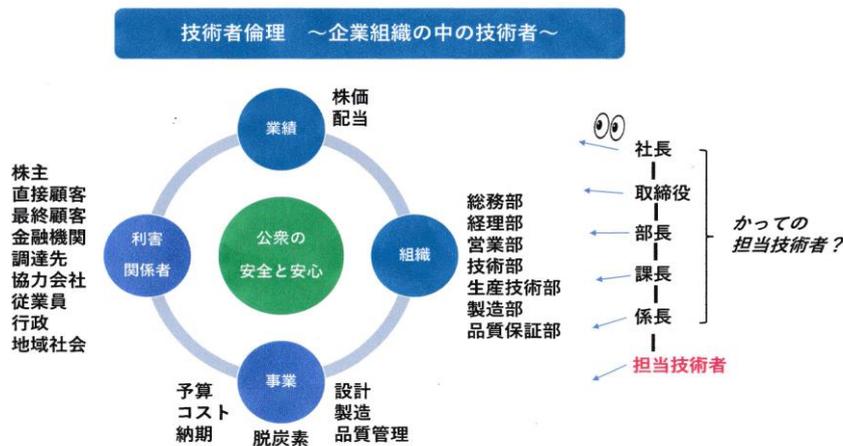
設計不良が原因で大惨事を引き起こして公衆の安全を棄損したために、技術者倫理の教科書に取り上げられている事例として、既に古典的になって有名な次の三重大事故がある。タコマ橋の崩壊事故（1940年、死者ゼロ）、リバティー船の脆性破壊事故（1942年～1946年）、コメット機の連続墜落事故（1954年、死者99人）。

比較的最近の事例としては、フォード・ピント車の燃料タンク衝突火災事故（1972年、死者1人、重傷1人）、GM車イグニッション・スイッチに関わる事故（2014年、死者13人）、スペースシャトル・チャレンジャー号の爆発事故（1986年、死者7人）がある。中でも、スペースシャトル・チャレンジャー号の爆発事故は、大学における技術者倫理の授業でよく事例活用されている、と聞く。

ボーイング737MAXの連続墜落事故は、直接の事故原因だけでなく間接的原因および事故の背景も含めると複雑な多面性を有しており、技術者倫理の新しい事例となり得る。文献によれば、米国の大学では既に技術者倫理の授業での試行が検討されている。

日本の大学でも技術者倫理の新しい事例として有効に活用されると思われる。特に、「企業組織の中の技術者」

下図のよ  
察して取  
り上げて  
みよう



という視点から、  
うに複眼的に考  
り上げてみては  
うか。

## 1-2. 会員講演

演題：「日本技術士会の新倫理綱領について」

講師：日本技術士会・新倫理綱領ワーキンググループ 田中 秀和 氏（情報工学部門）

講演概要：今般、改訂される日本技術士会の新倫理要綱について解説。

### 講演内容：

2011年に策定された現在の技術士倫理綱領は、その後の社会情勢の変化を踏まえた改訂が必要になってきた。議論の結果、次の5項目が課題として挙げられた。①東日本大震災をはじめとする大規模な自然災害等を踏まえた社会の安全に対する考え方の変化に対応できていないのではないか ②新技術や分野横断的事項への取り組みに対応できていないのではないか ③組織内外を問わず他者への働きかけ・倫理の実践を勧めるべきではないか ④持続可能性の概念の広がりに対応出来ていないのではないか ⑤その他（記述に問題があると思われる箇所）。



以上の課題への対応を盛り込むとともに、全体の構成を変更する。「綱領（前文・本文）」、「細則または行動指針」（改定時に検討）、「解説」の構成とし、このうち「綱領（前文・本文）」と「細則または行動指針（改定時に検討）」を合わせて、「綱領関係規定」と呼称する。「解説」は「技術士倫理綱領への手引き」として別冊にして、綱領関係規定を記述するに至った背景やその意味を解説するとともに用語の定義や具体的事例を記載する。

前文は文言が追加変更されている程度である。本文は、大きな10項目について基本的な変更はないが、ここに現行の解説をかなり改訂して盛り込んでいる。特に7項目の（秘密情報の保護）では、秘密情報の取

り扱いを細かく規定。8項目の（法令等の遵守）では、海外活動において微妙な表現となっている。この新倫理綱領案は、現在、日本技術士会ホームページ上で会員に公開されて7月31日まで意見募集中。本来なら技術士資格を有する全員に意見募集すべきだが、会員以外はホームページを閲覧する機会がほとんどないため非会員への対応が課題になっている。

## Q & A

**Q**：企業の秘密情報の保護は書かれているが、最近の三菱電機の不祥事のように企業経営者の非倫理的行動に対して進言する技術士像が見えない。企業倫理や経営者倫理にまで切り込んでいくことができる技術士が望ましいのではないか。そこに技術士の大きな存在感が生まれるのではないか。新倫理綱領には、そのような指針が記述されていない。

**A**：技術士倫理綱領は、企業や企業経営者の倫理綱領ではない。あくまで技術士の倫理綱領であるため、雇用者、依頼者からの業務に対し、誠実に履行することの中に、倫理的な進言も入ると考えている。また、日本では未だ技術士が経営上層部に物言える立場になっていないが、これから先の教育で変わる可能性はある。この問題は貴重な意見として、是非、統括本部の意見募集に投稿してください。

## 2. 来賓講演

**演題**：「医療と健康を考える」

**講師**：岐阜県医師会 名誉会長 小林内科院長 小林 博 氏

**講師紹介**：1945年生まれ。岐阜大学医学部卒業。2009年から2020年まで6期12年に亘って岐阜県医師会会長を務める。令和3年春の叙勲で勲四等旭日小綬章（保健衛生功労）を受賞。

現在、全国有床診療所協議会 副会長、日本内科学会認定医、日本医師会認定産業医、日本循環器学会認定医、日本法医学会認定医、日本医師連盟会計責任者、全国医師協同組合連合会副会長、全国有床診療所連絡協議会副会長。

趣味：ギター演奏とジャズ。月例ジャズレコード鑑賞会「中山道・鵜沼宿。健康と音楽を考える会」を主催。

**講演概要**：少子高齢化が止まらない人口問題、医療界の動向、新型コロナウイルス感染症対策など、医師の視点から日本の現状と課題について考えるとともに、これからの医師会活動について提言する。



### 講演内容：

#### 人口問題を考える

人口問題は、国民の生活から教育・経済・外交安保に至るまで国家の問題をすべて包含している。

日本の総人口は、2004年をピークに今後100年間で100年前（明治時代後半）の水準に戻っていく。この変化は千年単位でもみても類をみない極めて急激な変化になる。

2005年に死亡者数が出生者数を超えて、2050年には年間の自然減が110万人になる。つまり、日本の総人口は、2050年に9515万人となって2004年のピーク時から約25.5%減の3260万人に減少する。

同時に65歳以上が全人口に占める高齢化率は20%から40%に高まる。65歳以上が約1200万人増加するのに対して、15歳から63歳までの生産年齢人口が約3500万人、0歳から14歳までの若年人口が約900万人減少する。

人口構造の変化をみると、1990年には1人の高齢者を5.1人で支えていた社会構造だったが、それが2010年には1人の高齢者を2.6人で支え、少子高齢化が一層進行する2060年には1人の高齢者を1.2人で支える社会構造になると想定される。

地域的に見ると、2005年を基準にした2050年の想定人口は6割以上の居住地域で半数以下になる。他方、人口増の地域は2割以下で東京圏と名古屋圏に集中する。高齢化率については全国で同時に進行してきたが、地方ほど顕著になっている。日本の高齢化率は世界的に見ても跳び抜けて高い。

世帯類型を見ると、これまで家族類型の主流であった「夫婦と子供」からなる世帯が、2050年には少数派

となり、代わって単独世帯が約4割と最も多い世帯類型になる。また、単独世帯のうち高齢者世帯の割合は5割を超える。実際、2015年以降、世帯数が本格的に減少している。

世帯数の減少や高齢者単独世帯の増加に対して、現在の対策の効果や課題などを検証、整理していく必要がある。

日本が直面しつつある超高齢化社会の特徴として、①人口減少・少子高齢化 ②労働者人口の減少 ③独居老人社会・孤独死 ④老々介護・共倒れ死 ⑤認知症・徘徊・詐欺被害などの諸課題が挙げられている。それらの対策として、①人口減少に適したコンパクトシティ ②定年延長、外国人労働者 ③在宅医療看護介護の充実 ④地域ケア体制の確率などが検討されている。特に看護師や介護士の不足は外国人労働者に頼らざるを得ない実情から、在留資格や日本語の資格試験などを巡って議論されている。

### 医療界での課題と動き

日本の国民医療費は、景気の動向に左右される一般会計収収・歳出額に関係なく、一貫して右肩上がりでも推移して2015年には40兆8000億円に達し、今後も増加傾向が続く。

費用対効果を考慮した医療費抑制が課題で、特に次のような高額医療費が問題になっている。高額抗癌剤、人工透析（糖尿病性腎症重症化）、臓器移植、EPS細胞治療、在宅酸素療法（HOT）、慢性閉塞性肺疾患（COPD）、睡眠性無呼吸症候群（CPAP）、心臓疾患など。ちなみに、タバコ常習者は発癌物質が肺に蓄積されているため発癌すると死に至るまでが非常に短い。

医療は社会保障制度として捉えねばならない。今、医療界の社会的重点課題は、①地域医療構想策定から地域医療調整会議への参画 ②「医療界での働き方改革」への対応 ③新専門医制度 ④消費税10%（医療機関での控除対象外消費税） ⑤超高齢化社会 ⑥医療承継問題 ⑦チーム医療などである。

①は、地域別に各病院の設備と能力、病床数、平均在院日数、紹介率などを基に、重複する無駄な医療を省いて集約するとともに医療過疎地をなくす。今の制度では、病院は平均在院日数を短くして病床の回転率を上げるほど収益が向上するため、費用対効果の面から様々な意見がある。

②の医療界での働き方改革は、「医師は労働者ではない」という立場から、日本医師会は一般業種とは異なる基準を政府に要請している。例えば、診療時間と研究時間を区分するなど。

③の新専門医制度によって「総合診療医」が創設された。（新専門医制度とは2018年度から日本専門医機構によってスタートした新しい専門医認定制度で、内科や外科など従来の18基本領域に「総合診療科」が追加されて19領域になり、外科医や内科医に対応する「総合診療医」が誕生した。）

⑦のチーム医療は、高齢化社会に対応した在宅医療・認知症対策・癌対策・遠隔診療において、看護・介護など機能分担化した多職種協働の地域包括ケア体制が望まれる。

### 新型コロナウイルス感染症

今まで経験したことのない疫病のため、僅か1～2年で分かるはずがなく、分かっていることが非常に少ない。民放のバラエティー番組などでは、根拠もなしに興味本位の無頓着な発言をするタレントや感染症の「にわか専門家」が出演している。

はっきりしていることは、100%〇〇と言えないことだ。例えば、PCR検査の陽性率は85～95%、抗原検査の陽性率はおよそ75～80%の確率のため、今日は陰性でも明日になると陽性になる人もいる。ワクチンの有効性も100%ではない。

新型感染症対策は、従来の医療法に含まれていなかったため2021年5月成立の改正医療法に盛り込まれて、2024年発効の計画だが、感染症の専門家を育成することが急務である。

コロナ禍によって検査・ワクチン・入院治療費・給付支援金など無尽蔵に使われている公費に対して、ポストコロナ財政問題がある。東北震災の復興債のようなものが考えられるが今後の議論になるだろう。

日本医師会の将来ビジョンは、次の3つの方針からなる。①組織を強くする～日本医師会綱領による公益活動の強化～ ②地域医療を支える～「かかりつけ医」を中心とした街づくり～ ③将来の医療を考える～2025年を見据えた地域包括ケアの推進～。

岐阜県医師会は、①国・厚生労働省・国会議員・自民党 ②日本医師会、全国の医師会 ③岐阜県医療行政・健康広報・保健所 ④岐阜大学医学部・学部長・病院長 ⑤岐阜県病院協会 ⑥岐阜県下の23地域医師会・市町村福祉機関などと密接に連携している。59：35

岐阜県医師会の特色として、①御嶽の噴火を機に発足した山岳医療を担う岐阜県山岳 JMAT (Japan Medical Association Team: 日本医師会災害医療チーム) ②毎年岐阜で開催する日本医師会

フ選手権大会 ③毎年1回、県下5医療機関を訪問する「動く県医」 ④学校心電図・腎臓検診 ⑤インフルエンザ感染対策ネットワーク ⑥法医等3師会（医師会・歯科医師会・薬剤師会）県警連絡会議 ⑦厚労省児童虐待実態調査 などがある。また、日本医師会の各委員会に参加している。1：00：27

### これからの医師会活動

プライドと強い組織形成に向けて、①国民医療の最前線を担う高度専門化集団としての自覚 ②地域包括ケアシステムを多職種で支える体制 ③超高齢化社会と終末期医療のあり方 ④教育改革の必要性などを推進。

論点の整理として、①控除対象外消費税や赤字国債などの財源論 ②国際外交 ③防衛論 ④家族愛や人生観・死生観などの教育論 ⑤医療産業・医療ツーリズムや社会的共通資本としての医療などの経済活動活性化論 などがある。

東大名誉教授で経済学者の宇沢弘文氏は、「社会的共通資本としての医療」を提唱。社会的共通資本とは、国や地域が豊かな経済生活を営み、優れた文化を展開し、人的に魅力ある社会を持続的・安定的に維持することを可能にする自然的社会的装置であり、医療は教育とともに最も重要な構成要素になる。

従って、医療・福祉は市場原理主義に浸されることがあってはならない。経済に医療を合わせるのではなく、医療に経済を合わせるべきである。これが「社会的共通資本としての医療」の基本的姿勢になる。

社会保障と経済は、社会保障が生産誘発効果や雇用誘発効果によって経済成長を支え、経済成長が社会保障の財政基盤を支える、という相互作用の関係にある。医療の拡充によって国民の健康寿命が延伸すれば、「社会から支えられる側」であった高齢者が「社会を支える側」になり、経済成長と社会保障に貢献できる。

人生100年時代などと言われ、平均寿命とともに健康寿命も延びてきた。「死への不安」もあって、自分の死生観が求められるようになってきた。

哲学者の梅原猛氏は死生観について自分の信仰を次のように表した。「**遺伝子から見れば、自分は過去から未来への2つ遺伝子を持って、その遺伝子を次の世代に伝える永遠のマラソン走者の1人に過ぎない。自分の人生は先祖からもらった生命を次の世代につなぐ間だけである。**」と。

安楽死について、1995年の横浜地裁の判決では、医師による積極的安楽死として許容されるための4つの条件を挙げた。オランダでは安楽死を認めている。イタリアでは倫理委員会が安楽死を許可する。日本でも「尊厳死法案」が長年に亘って議論されている。

### 結論

- 我が国の医療・介護の現状！・・・健康寿命・延命治療どこまで
- 社会保障費削減と国民負担増・・・1000兆円超財産は！
- 医療・介護への民間介入・・・規制改革どこまで認めるか！ 介護は既に民間が参入済み  
介護保険制度は僅か3年という異例の早さで確立された。
- 家族制度・在宅介護の崩壊・・・最後は誰に世話をしたいか！
- 在宅死・病院死・・・施設死への国家的誘導！
- 死生観の確立と尊厳死・安楽死の検討・・・今日から！
- 日本民族の精神性の墮落・欠落化・・・永遠のテーマ！ 我々の次の世代に、どう伝えていくか？

### Q & A

Q:「医者の不養生」という言葉がありますが、私の知っている医者がそうです。どんな精神構造からそうなるのですか？ 1：16：53

A: 対外的には大雑把だが内心は非常に神経質で細かい性格の人は健康によく気をつけています。逆に規則正しい生活をしていてもタバコを吸っている人がいます。不養生に近い医者はいっぱいおります。私自身は今でもエレベーターを使わないで階段を使っているし、ゴルフでもカートは使わないで歩いています。

Q: コロナのワクチンを4回接種したのですが、5回目もあるのでしょうか？

A: 現時点では分かりません。ただ、3回目、4回目と接種率が下がっています。

参考：医療界に関する最近の新聞記事



参考：医療に関する最近の新聞記事



3. 岐阜県支部 例会 藤橋支部長

- ・ 前回講演会のアンケート結果から：会員講演「東日本大震災における自治体派遣と下水道復旧支援」に対して、東日本大震災による下水道災害の現象・実状と復旧の要点が理解でき、今後、地域において地震防災対策のポイントを考える上で大変参考になった、等々。  
来賓講演「ソフトピアジャパンと産学金官連携」に対して、地域における DX の推進を行う上での考え方と中小企業の支援と導入の実態がよく分かった、等々。
- ・ 今後の講演会の予定：11月の講演会はなし、代わりに地域産学官と技術士の合同セミナーを開催。来年1月の講演会までは会員講演と来賓講演ともに予定済み。3月以降はこれから計画。特に会員講演の講師を募集中につき自薦・他薦を問わず幹事までお知らせください。
- ・ 第42回地域産学官と技術士の合同セミナー2022 in 岐阜：実行委員会を中心に準備活動が進んでいる。セミナーのテーマは「確かな未来へつなぐSDGs ～防災を通じて技術士がなすべきこと～」。実行委員会への一般会員の参加を歓迎します。会員の皆様のご協力をよろしく。
- ・ 中部本部：1 昨年延期になった「技術士全国大会愛知」が2023年11月17日～20日の日程で開催されることになり、そのキックオフ会議が6月25日にあった。

4. 懇親会（中止）

5. 次回の講演会

9月10日（土） 場所 未定（会場とウェブの併設、または ウェブのみ）

来賓講演： 岐阜県警察本部 警備部 古川 直幸 氏

演題「技術情報等流出をめぐる現状と課題について」

来賓講演：公益財団法人 ソフトピアジャパン 理事長 松島 桂樹 氏

演題「ペルソナを用いた生活者インサイトの活用とは」（仮題）

以上