

2021年度研究ステーション研究成果報告書

1. 研究ステーション名 次世代品質信頼性情報システム融合研究ステーション
研究代表者名（所属部局・職・氏名） i-PERC・教授・横川 慎二

2. 研究組織(今年度関わった全ての構成員を記してください。)

<学内構成員>

電気通信大学	大学院情報理工学研究科	情報学専攻	特任教授	鈴木和幸
電気通信大学	大学院情報理工学研究科	情報学専攻	教授	田中健次
電気通信大学	大学院情報理工学研究科	情報学専攻	准教授	金路
電気通信大学	大学院情報理工学研究科	情報学専攻	特任准教授	石垣陽

<学外構成員>

筑波大学	システム情報系 情報工学域	伊藤誠	教授
島根大学	医学部 医学科医療情報学講座	津本周作	教授
中央大学	理工学部 経営システム工学科	長塚豪己	教授
千葉商科大学	サービス創造学部 サービス創造学科	横山真弘	専任講師

3. 2021年度の研究の特筆すべき成果

- 1) 科研費・基盤研究(B)「信頼性・安全性トラブル未然防止へのモバイル IoT モデリングシステムの開発と展開」の展開

トラブル未然防止にはトラブルの予測と動機付けが鍵を握る。本研究は、①トラブル予測を効果的に為すための ICT・IoT 方法論、②人が実際に未然防止アクションするための合理的な動機付け方法を学術的に明らかにする。このために故障モード、トップ事象モード、ホワイトモードを含む未然防止予測七視点を基に個々の使用環境に適応し一人ひとりへの対応を可能にすると共に分野横断型の ICT・IoT を駆使した未然防止予測体系を構築する。さらに本システム並びにシーソモデルを活用し、人が未然防止へのアクションをするための合理的な動機付け方法を確立し、製品安全などへの展開と実証を行う。

今年度、下記の3視点から研究代表者、分担者、協力者が互いにそれぞれの役割を分担し研究活動をすすめるとともに Web 会議、インターネットならびに定期的な集会を持ち検討を行った。

1. 未然防止予測七視点・ホワイトモード WM の探求

昨年度までの製品安全、輸送システム、医療安全の三分野に加え、コロナ感染阻止に関する社会品質に関しその品質要素の検討、ブラックモードとホワイトモード WM の抽出の検討を行い、未然防止予測七視点を深化させた。

2. 信頼・安心へのスキーム構築とシーソモデルによる動機付け方法の検討

With コロナへの社会品質確立を目的に、米国 50 州とワシントン DC 特別区の陽性者数・死亡者数データを基にマスク着用の効果（論文[4]）、ならびにワクチン接種効果の

分析を行なった（論文[4],招待論説[1]）。また、行動分析学の視点から、ワクチン接種に関する効果と副反応、マスク着用への効果と手間・慣習の打破に関し考察を行い、シーソモデル七視点の深化を図り、行動変容への仮説を構築した。

3. 未然防止予測七視点に基づくモバイル IoT モニタリングシステムの企画・構想

S 化学工業(株)の建築労災事例の分析を行い、ルール不遵守による労災が過半数を占めることをつきとめ、これを打破するべく IoT の活用とともに行動分析学の視点より考察を行った。その結果、現場巡視やモバイルチャット管理において、現状の監督者への「指示をしたか」から「指示後、行動観察しアクションしたか」の活動へ、レベルアップが重要であるとの仮説を構築した。

4. 新型コロナ感染拡大防止に向けての応用と深化

COVID-19 の感染拡大防止に向け、上記 1. 2. の分析に基づき、信頼・安心へのスキームの 3 つの七視点からの検討を継続した。

2) COVID-19 感染拡大防止のための換気改善に関する研究 Pj

リスク事象の未然防止活動の一貫として、新型コロナウイルスのエアロゾル感染対策のため、地域の病院、高齢者施設、学校（中学校、高等専門学校、高校、大学）、高齢者施設、透析ステーション、工場、事業所、飲食店、音楽会場、保育施設などを中心にクラスターの再発予防と換気改善のための立ち入り調査を行った。その結果、従来から指摘されてきた「換気の悪い密閉空間」に加えて、「送風機による攪拌」や「エアロゾルの漏洩」もクラスターの発生要因となる可能性があることを発見した。研究成果をプレプリントで公開したところ多くのメディア取材を受け、東京都や京都府を初め多くの自治体のガイドライン改定に寄与した他、本学の知名度向上にも大きく貢献した。

さらにウィズコロナ時代を見据えて、適切な換気対策を行っている店舗をアピールしつつ、換気状態の良い場所へ利用者を誘導するための地域連携プロジェクト「換気良好マップ」を発足した。これは換気の状態をリアルタイムに測定し、換気が良好である店舗等を地図アプリで表示するシステムであり、本学が産学連携により開発した IoT 方式の二酸化炭素（CO₂）測定器を各店舗に設置しリアルタイムに店舗の換気状態をモニタリングし、換気が良好である基準とされる CO₂ 濃度（1,000ppm）を下回っている店舗をクラウド側で自動的に抽出する。その上で、「換気良好マップ」にプロットして可視化するとともに、「特定非営利活動法人調布市地域情報化コンソーシアム」が運営する「ちょうふどっとこむ」と連携し、詳細な店舗情報を確認できる。まずは本学の地元・調布市の商店街や市庁舎で試験運用を行い、併せて参加を広く呼び掛けている。なお、このシステム開発は、東京都と大学との共同事業「地域参加による換気の可視化～向上プロジェクト～」の一環として、東京大学と共同で行ったものであり、東京都の小池都知事が来学された際（2022.4.25）のメインコンテンツの一つとなった。

安全性トラブル未然防止の観点からは、M 専攻の榎木准教授を交えて、市場に溢れる粗悪な CO₂ センサーの精度検証を行った。これは、新型コロナウイルス感染症の対策用として EC サイトで販売されている 5,000 円以下の安価な二酸化炭素濃度測定器（以下 CO₂ センサー）の精度検証を実施したものである。実験の結果、全体の 25%のセンサーは低精度ながらも CO₂ に反応したが、67%は CO₂ に反応しなかった。さらにこれら 67%の無反応センサーは全て消

毒用アルコールに強く反応することを発見した。すなわち、CO2 センサーとうたいながら、CO2 濃度を疑似的に表示する測定器が市場に多く出回っている可能性があるため、いち早く社会に警鐘を鳴らすことが重要となった。そこでプレプリントを公開するとともにメディア発表を行ったところ、報道ステーションの特集として広く告知するに至った。翌日、この報道が西村大臣の目に止まり、すぐに経済産業省と本学が主体となって対策を検討し、日本初のCO2 センサーに関するガイドラインが策定された。本学の社会アピールはもちろんのこと、政府のガイドライン策定までを通じて、広く国民の行動変容に貢献できた成果は重要である。

3) ユーザーの使い方に基づくスマホ電池の劣化診断の開発

オンラインモニタリングの事例として、スマホ電池の劣化診断技術の開発に取り組んだ。中古モバイル販売企業（以下、共同研究企業）と本ステーションとの産学連携プロジェクト「スマホバッテリー劣化研究プロジェクト」を2020年度に引き続き実施した。

インターネット調査に基づき、劣化に繋がるユーザーの行動を分析、分類した結果を、端末（iPhone, android）の個体別に診断判定するため、共同研究企業が開発したスマホ劣化診断アプリ「スマホカルテ」への判定モデルの作り込みをおこなった。モニターデータの収集・分析を実施し、さらにUSB PD 測定器を用いて受給電波形を計測し、行動分析と連動した精度の高い予測モデルを検討した。ユーザーの使い方に対応して劣化の推移を予測して情報提供することにより、故障診断や取り替え時期の判断を補助するものである。

また、夏場の車内における温度上昇の影響について調査を行い、炎天下での“スマホ熱中症”と呼ばれる現象について調査した。スマホをカーナビとして利用した場合に見立て、車内のスマホ設置場所別の温度調査を実施したところ、実験開始時からダッシュボード、スマホホルダー（ダッシュボード上）、シートの3か所はエアコンを入れていても関係なく温度が上昇し、エアコンを止めた後も上昇し続け、実験開始から30分程度でダッシュボード（温度センサーのみ）がいち早く60°Cに到達した。ダッシュボード上に置かれたスマホ、スマホホルダー上のスマホいずれも50°Cを超え、非常に危険な状態になることがわかった。

充電器をつないだスマホやそのままにしたスマホを、サーモカメラを利用して20分間測定行ったところ、測定終了後には52.7°Cや53.1°Cと、充電したスマホの表面温度は50°Cを超え、そのうち1台のスマホの裏面は60°Cを超える結果となった。製品によって、安全に関わる仕組みは大きく異なること、それらの安全対策に頼り切るのは、非常にリスクの高い行為であることをニュースリリース等で報告した。

例年より気温の高い日が続く、オリンピック観戦など社内でのスマホ使用が長くなることが予想される中、安全安心な使用方法や注意点について発信し、事故の未然防止への寄与が出来たと考える。

4) 科学的問題解決法の探求とその啓蒙普及

次世代の品質・信頼性の基盤構築として初等中等教育における科学的問題解決法の探求とその啓蒙普及に関し、日本品質管理学会TQE特別委員会との共創のもと取り組みを強化した。国際会議での招待講演、国内招待講演などにて、科学的問題解決法のポイントを握る問題解決プロセスの重要性とそのポイントを明示した。これをもとに、統計数理研究所の協力の下、ポスター「問題解決双六」を作成し、普及啓蒙を図るべく活動を進めた。

5) 科研費・基盤研究(B)「想定外事象を想定した従来手法とノンテクスキルとの融合型高信頼性・安全性方法論」の展開

製造分野, 医療分野, 社会インフラなど多くの分野で, 想定外事象の発生時にその対応を誤り, 事故が発生することが多くなっている。各領域で問題点は異なるが, 設計・製造・運用・保全のトータルプロセスの観点から想定外事象への対応失敗の共通パターンを追究, ノンテクニカルスキル対応や設計へのフィードバックの仕組みを含めた信頼性・安全性マネジメントのあり方を考え, 方法論として必要なポイントを整理した。

特に想定外事象では, トラブルの予兆の気づきが重要であり, モニタリング機能を活かした通常時からのセンシングの仕組みも上記の方法論に取り入れることを検討中である。その成果の一部を英文書籍で公表した。

6) 研究の連携・統合化等による本学の機能強化に係る取組への参画

i-PERC・AIX・AWCC などとの連携取り組みである「学内のエネルギー創出・消費と環境センシングの可視化と対話を実現する Campus Ambient & Energy Dashboard(CAED) の開発」に参画した。本ステーションでは, 学内教室の CO2 センシングデータの可視化や, 新規の匂いセンサーのデモンストレーションを設置し, オープンラボなどでの公開に向けた整備をおこなった。

4. 2021年度の研究成果の公表実績

- 科研費・基盤研究(B)「信頼性・安全性トラブル未然防止へのモバイル IoT モデリングシステムの開発と展開」の活動を基盤に, 1回/年の研究総会ならびに2回の全体集会を開催した。また, 第12回横幹連合コンファレンスにてセッションをオーガナイズし, 研究成果を発信した。また同プロシーディングを通して JSTAGE にて一般公開を行った。
- 「リコールに関連するより広い市場トラブルへの品質保証」に関する研究会を1回開催した(一般社団法人 PL 研究学会製品リコール検討委員会との共催)。
- 最新の故障メカニズムに関する情報と, 現状の課題を収集し, 同時にこれまでの研究結果を展開するため, 産官学の参加による各種研究会に参加し, 講演や委員活動を行なった。JEITA(電子情報技術産業協会)の半導体信頼性技術委員会へ客員参加し, 故障物理を基盤とした電子部品の信頼性認定に関する国際規格の改訂を完了し, 続いてその内容を解説する用語集編纂の委員会に参画している。
- 地域の病院, 高齢者施設, 学校(中学校, 高等専門学校, 高校, 大学), 高齢者施設, 透析ステーション, 工場, 事業所, 飲食店, 音楽会場, 保育施設などを中心にクラスターの再発予防と換気改善のための立ち入り調査の成果をまとめた「換気改善ガイドブック」を作成して Web 公開し, 同時に東京都や京都府を初め, 多くの自治体にて配布して啓蒙活動を行なった。

5. 外部資金の獲得状況

1. 科研費(基盤研究(B))日本学術振興会(2020年度-2024年度)

「信頼性・安全性トラブル未然防止へのモバイル IoT モニタリングシステムの開発と

展開」

代表者名 鈴木和幸 直接経費 12,800,000 円・間接経費 3,840,000 円

2. 共同研究 ヤグチ電子工業株式会社 (2020 年度-2021 年度)
「石巻市エネルギー構造高度化・転換理解促進事業費 (技術開発事業) における最適な電源システムの構築・提案」
代表者名 横川慎二 直接経費 3,638,800 円・間接経費 1,091,200 円
3. 共同研究 アナログ半導体メーカー (2019 年度-2021 年度)
「酸化膜の寿命試験用テストストラクチャと解析手法の研究開発」
代表者名 横川慎二 直接経費 1,540,000 円・間接経費 459,800 円
4. 受託研究 メモリ半導体メーカー (2021 年度)
「半導体メモリの高性能化およびテスト手法に関する研究」
代表者名 横川慎二 直接経費 1,100,000 円・間接経費 330,000 円
5. 共同研究 中古モバイル機器販売社 (2021 年度)
「スマートフォン劣化データ及び動作ログの収集と相関に関する分析」
代表者名 横川慎二 直接経費 923,000 円・間接経費 277,000 円
6. 情報・システム研究機構 2021 年度未来投資型プロジェクト FS(feasibility study)
リアルタイムに状況解析・シミュレーションする基盤の構築
代表者 船渡川伊久子 1,000,000 円 (鈴木和幸 分担者)
7. 情報・システム研究機構 COVID-19 対策研究プロジェクト 2020, 2021 年度
COVID-19 のマルチスケールな時空間解析と情報提供基盤の構築
代表者 村上大輔 2,000,000 円 (鈴木和幸 分担者)
8. 科研費 (基盤研究 (B)) 日本学術振興会 (2019 年度-2022 年度)
「想定外事象を想定した従来手法とノンテクスキルとの融合型高信頼性・安全性方法論」
代表者名 田中健次 直接経費 7,600,000 円・間接経費 2,280,000 円
9. 科研費 (基盤研究 (C)) 日本学術振興会 (2017 年度-2022 年度)
「高信頼性・安全性システムのためのオンライン状態監視に基づく動的な保全計画」
代表者名 金路 直接経費: 3,600 千円, 間接経費: 1,080 千円
10. KDDI 財団 (2021-2022 年度)
「小型 CO2 センサー群による密閉密集の可視化」
代表者名 石垣陽 直接経費 3,000,000 円・間接経費 0 円
11. 双葉電子記念財団 (2021 年度)
「換気の悪い密閉空間を避ける個人環境センシング」
代表者名 石垣陽 直接経費 1,000,000 円・間接経費 0 円
12. サポイン事業 (2021-2023 年度)
「超均質エレクトレット加工による低吸気抵抗・高捕集効率な医療用マスクの開発」
代表者名 石垣陽 直接経費 1,000,000 円・間接経費 300,000 円
13. 科研費 挑戦的研究・萌芽 (2021-2023 年度)
「IoT 環境測定とエンターテイメント化された情報提示による劇場での感染症予防」
代表者名 石垣陽 直接経費 3,600,000 円・間接経費 1,080,000 円

14. 共同研究 大手電力系企業 (2021 年度)
「感染症対策のための換気調査及びサービス設計」
代表者名 石垣陽 直接経費 769,000 円・間接経費 230700 円
15. 受託研究 京都府 (2021 年度)
「京の飲食安全対策向上事業 換気対策ガイドブック作成等業務」
代表者名 石垣陽 直接経費 1,500,000 円・間接経費 450,000 円
16. 補助金 東京都と大学の共同事業 (2021 年度)
「地域参加による換気の可視化～向上プロジェクト」
代表者名 横川慎二 直接経費 5,000,000 円・間接経費 1,000,000 円

6. 今後の研究発展

IoT, ICT を活用したリスクモニタリングシステムに関する研究の完成と社会実装の具現を目的として, COVID-19 感染未然防止対策をモデルケースとして研究を進展させる. 令和3年度に東京都, 東京大学との共同事業「IoT/SNS と建築学の融合による『換気向上プロジェクト』」を核として整備したデータベースと, 情報発信ツールを用いて, 都民還元のための研究結果の発信を進める. さらに, 本事業で得られた諸課題と解決手段を体系化し, Society 5.0 における ICT 基盤のリスクマネジメントシステムの研究課題として, 大型外部資金の獲得に挑戦する. 日本学術会議の大型施設計画・大規模研究計画に関する「統合的リスク情報システム科学の確立と社会実装を加速するネットワーク型研究基盤構築」(2020 年～2026 年総額 33.3 億円) のマスタープランの中核活動として, リスク研究ネットワーク (39 組織) の協力下で, 当ステーションのメンバーを中心として事業化を目指す. また, メンバーの研究成果を体系的に導入するため, 共同研究の対象企業を中心とした社会人入学の促進を図る. これらの共同研究を通じて, 実証・検証の結果を公表・出版し, 学術としての体系化を図る. また, 複数企業によるコンソーシアムプロジェクトの構築を検討する.

7. 発表論文等

「雑誌論文 (査読あり)」

- [1] Shun Endo and Shinji Yokogawa; " Analysis of the trends between indoor carbon dioxide concentration and plug-level electricity usage through topological data analysis," IEEE Sensors Journal, Vol.22, pp.1424-1434 (2022).
- [2] 浅野実, 横川慎二, 石垣陽, 富永潤一, 粟津浜一; "ユーザーの利用調査データに基づくモバイル端末のバッテリー劣化量分析," モバイル学会誌, Vol.11, No.1/2, pp.1-8 (2021).
- [3] Hiroko Kitamura, Yo Ishigaki, Tomoko Kuriyama, Takashi Moritake, CO2 Concentration Visualization for COVID-19 Infection Prevention in concert

- halls, *Environmental and Occupational Health Practice*, 2021, Volume 3, Issue 1. DOI <https://doi.org/10.1539/eohp.2021-0010-0A>
- [4] Suzuki, K., Hasegawa, T., Kano, N. and Okamoto, Y. (2021): A study of the effect of wearing face masks in preventing COVID-19 transmission in the United States of America, *Public Administration & Policy*, Vol. 24, Issue 3, pp. 275–289. <https://doi.org/10.1108/PAP-08-2021-0046>
- [5] 久保井 大輔, 西谷 早百合, 小池 万理, 河野 匡志, 一ノ瀬 雅之, 鈴木 和幸 (2021): ワイブルプロセスモデルによる空調設備機器の故障傾向に関する信頼性解析, *日本建築学会環境系論文集*, Vol. 86, No. 781, pp. 301–310.
- [6] 久保井大輔, 佐藤久明, 鶴見隆太, 河野匡志, 一ノ瀬雅之, 鈴木和幸 (2021): 修理系モデルによる空調設備保全計画に関する研究, *日本建築学会環境系論文集*, Vol. 86, No. 790, pp. 909–919.
- [7] Yoshida, R. and Jin, L.: Optimal Replacement Policy for a Deteriorating System Subjected to Geometric Brownian Motion, *Total Quality Science*. Vol. 7, No. 3, pp. 113–124, 2021.
- [8] Genda, S. and Jin, L.: Threshold policy of condition-based maintenance for a multi-state system and deteriorating sensor, *Total Quality Science*. Vol. 7, No. 2, pp. 90–102, 2021.
- [9] Dimitrov, M., Jin, L. and Ni, Y.: Properties of American-type Options under a Markovian Regime-Switching Model, *Communications in Statistics: Case Studies, Data Analysis and Applications*, Vol. 7, No. 4, pp. 573–589, 2021. DOI: 10.1080/23737484.2021.1958272

「プレプリント（論文投稿中）」

- [1] Yo Ishigaki, Shinji Yokogawa, Tatsuo Kato: Evaluation and risk communication of effects of alcohol exposure on disposable procedure masks and portable air purifiers, medRxiv 2022.04.07.22273564; doi: <https://doi.org/10.1101/2022.04.07.22273564>
- [2] Hiroko Kitamura, Yo Ishigaki, Hideaki Ohashi, Shinji Yokogawa: Workplace ventilation improvement to address coronavirus disease 2019 cluster occurrence in a manufacturing factory, medRxiv 2022.04.04.22271935; doi: <https://doi.org/10.1101/2022.04.04.22271935>
- [3] Yo Ishigaki, Shinji Yokogawa, Yuki Minamoto, Akira Saito, Hiroko Kitamura, Yuto Kawauchi: Investigation of air change rate and aerosol behavior during an outbreak of COVID-19 in a geriatric care facility, medRxiv 2022.01.27.22269512; doi: <https://doi.org/10.1101/2022.01.27.22269512>
- [4] Shinji Yokogawa, Yo Ishigaki, Hiroko Kitamura, Akira Saito, Yuto Kawauchi, Taisei Hiraide: Prevention of SARS-CoV-2 airborne transmission in a workplace based on CO2 sensor network, medRxiv 2022.03.04.22271934; doi:

<https://doi.org/10.1101/2022.03.04.22271934>

- [5] Yo Ishigaki, Yuto Kawauchi, Shinji Yokogawa, Akira Saito, Hiroko Kitamura, Takashi Moritake: Experimental investigation to verify if excessive plastic sheeting shielding produce micro clusters of SARS-CoV-2 medRxiv 2021.05.22.21257321; doi: <https://doi.org/10.1101/2021.05.22.21257321>
- [6] Yo Ishigaki, Koji Enoki, Shinji Yokogawa: Accuracy verification of low-cost CO2 concentration measuring devices for general use as a countermeasure against COVID-19, medRxiv 2021.07.30.21261265; doi: <https://doi.org/10.1101/2021.07.30.21261265>

「招待論説」

- [1] 鈴木和幸・岡本欣久・狩野紀昭・長谷川友紀 (2022) : コロナ禍での市民の行動変容による COVID-19 との共存に向けた 社会品質の確立, 品質, Vol. 52, No. 1, pp. 5-14.

「雑誌論文 (査読なし)」

- [1] 石垣陽・横川慎二 : 【特集】換気の可視化による新型コロナ感染予防, ビルと環境 (environment and building services), 2022. 6. 1 (in press)
- [2] 横川慎二・石垣陽 : 【特集】CO2 センサーを用いた空気品質管理の要点, ビルと環境 (environment and building services), 2022. 6. 1 (in press)
- [3] 石垣 陽 : マスクにおけるエレクトレット技術の応用 (特集解説) , 静電気学会誌, 46, 2 (2022), pp. 65-69.
- [4] 石垣 陽 : CO2 の可視化による感染症予防の取り組み, セイフティ・エンジニアリング (SE 誌) , 第 48 巻 (2) 203 号 / 2021 年 6 月 1 日発行, 27-31, 公益財団法人 総合安全工学研究所
- [5] 石垣 陽 : 感染症対策としての空気の品質管理 : CO₂濃度の例, 品質 51 (2), 131-135, 2021-04, 日本品質管理学会, ISSN0386-8230

「国際会議 (招待講演)」

- [1] Suzuki, K. and Yamashita, M. : Promoting Problem Solving Education for Children-From an Experience in Japan-, International Scientific & Business Quality Congress, Keynote Lectures, 164-170 (2021, 6).

「国際会議 (一般講演)」

- [1] Ishigaki Y., Matsumoto Y., Shozugawa K., Hori M., Shimazaki K., Tanaka K. : Needs assessment and prototype of a low-cost radiation monitoring system for citizens in Fukushima, The International Electrical Engineering Congress2022 (IEECON2022), (2022. 3)
- [2] Wang, Z., Yamamoto, W. and Jin, L. : Condition-based Maintenance Considering Random Opportunities under Continuous-time Markov Decision Process, The 3rd International Conference on System

- Reliability and Safety Engineering (SRSE 2021), (Virtual conference), 2021.
- [3] Wang, Z. and Jin, L.: Optimal Condition-based Maintenance for a Deteriorating System with Unscheduled Maintenance Opportunities, The 11th International Conference on Modelling in Industrial Maintenance and Reliability (MIMAR2021), (Virtual conference), 2021.
- [4] Takada, K., Dimitrov, M. Jin, L. and Ying, N.: Pricing for American Option using a Semi-Markov Decision Process, The 19th Conference of the Applied Stochastic Models and Data Analysis International Society (ASMDA2021), (Virtual conference), 2021.
- [5] Ashizawa, R. and Jin, L.: Joint Maintenance and Load-sharing Optimization for Systems with Workload-dependent Deterioration, Proceedings of the 19th Asian Network for Quality Congress (ANQ 2021), (Virtual conference), pp. 1-10, 2021. Fujioka, K. and Jin, L.: Optimal Age-replacement Policy for Multi-unit Systems Considering Maintenance Time, Proceedings of the 19th Asian Network for Quality Congress (ANQ 2021), (Virtual conference), pp. 1-10, 2021.

「書籍」

- [1] Yo Ishigaki and Kenji Tanaka: Smartphone Solutions for Citizen-Centered Risk Monitoring in Environmental Disaster Situations, Digital Services in Crisis, Disaster, and Emergency Situations, edited by Lídia Oliveira, et al., IGI Global, 2021, pp.1-30. <http://doi:10.4018/978-1-7998-6705-0.ch001> (open access)

「国内会議（招待講演）」

- [1] 横川慎二: “故障物理に基づくデバイスの信頼性モデリング,” 日本 OR 学会 4 部会・グループ合同研究会 ～確率モデルの新展開～ (2021). 招待講演
- [2] 横川慎二: “Society 5.0 の基盤としてのデータ収集・分析・利活用,” 第 28 回 IoT 特別研究会 (RC-88), 招待講演 (2021).
- [3] 石垣 陽: COVID-19 クラスタ発生場所における室内環境測定と介入改善の事例紹介, 第 28 回大気環境学会令和 2 年度北海道東北支部学術集会 要旨集, pp. 9-10, オンライン, 2021 年 11 月 9 日
- [4] 石垣 陽: CO2 センサーによる SARS-CoV-2 の飛沫核感染予防と行動変容の実践, 電子情報通信学会 信学技報, vol. 121, no. 158, R2021-24, pp. 14-19, 2021 年 8 月. (ISSN 0913-5685)
- [5] 鈴木和幸: 新常態とデータ駆動型社会における顧客価値創造と未然防止, 第 111 回品質管理シンポジウム, 基調講演, pp. 1-34 (2021, 6).

- [6] 鈴木和幸：これからの信頼性・保水性・安全性—COVID-19 vs デジタル技術・データ駆動型社会—, 第 50 回 信頼性・保水性シンポジウム, 基調講演, pp.1-34 (2021, 6).
- [7] 鈴木和幸：コロナ×データサイエンス, 全国高等学校データサイエンス教員研修会 (データサイエンスティストへの道), (2021, 8)
- [8] 鈴木和幸：With コロナ社会に必要な行動変容に向けて, 日本品質管理学会 第 175 回シンポジウム, 基調講演, およびパネル討論 (2022, 3. 5)
- [9] 鈴木和幸：問題解決法 と データサイエンス, “Data Science for Quality” 産官学連携シンポジウム, ポジショントークおよびパネル討論 (2022, 3. 27)

「国内会議（一般講演）」

- [1] 斎藤彰, 石垣陽, 横川慎二, 川内雄登, 田中晴美, 浅野美穂, 小川美紀, 鎌田麻衣, 石川正吾, 齋藤泰紀: “CO2 センサーを活用した循環器検診車内の換気可視化の検討,” 第 62 回日本人間ドック学会学術大会予稿集, E-3-09 (2021).
- [2] 浅野実, 横川慎二, 石垣陽, 富永潤一, 栗津浜一: “利用調査データに基づくユーザーペルソナの抽出とバッテリー劣化量との相関分析,” “ユーザーの利用調査データに基づくモバイル端末のバッテリー劣化量分析,” モバイル' 21, 1-11 (2021).
- [3] 浅野実, 横川慎二, 石垣陽, 富永潤一, 栗津浜一: “利用調査データに基づくユーザーペルソナの抽出とバッテリー劣化量との相関分析,” 第 50 回信頼性・保水性・安全性シンポジウム, 1-2 (2021).
- [4] 川内雄登, 石垣陽, 横川慎二: “パブリックスペースにおける CO2 濃度センシングを用いたリスク解析,” 第 50 回信頼性・保水性・安全性シンポジウム, 6-1 (2021).
- [5] 川内雄登, 浅野実, 中里諒, 黒良直生, 中嶋洋貴, 平出大誠, 遠藤幸一, 石垣陽, 横川慎二: “CO2 センサーネットワークによるホールの換気量の評価とリアルタイム可視化,” 第 29 回環境化学討論会, W0-074 (2021).
- [6] 石垣 陽: COVID-19 感染症対策のためのスマート環境センシング, 電気学会全国大会シンポジウム講演, 「Society5.0 における環境・農業センシング最前線」 S18-1, オンライン, 2022 年 3 月 21 日
- [7] 盛武 敬, 石垣 陽, 棚橋 善克: モバイルCO2 センサーによる病院での密集・密閉の可視化, 第 30 回日本産業衛生学会全国協議会, 2020. 11. 20-11. 30 (Web 開催)
- [8] 鈴木和幸, 長谷川友紀, 狩野紀昭, 岡本欣久: COVID-19 マスク義務化分析とワクチン接種効果, 日本品質管理学会第 125 回研究発表会, pp. 3-6 (2021, 5)
- [9] 加藤進弘, 大石修二, 鈴木和幸: 信頼・安心への哲学・倫理—未然防止の観点から—,
- [10] 第 50 回 信頼性・保水性シンポジウム, Session 5-3 (2021. 6)
- [11] 久保井大輔, 一ノ瀬 雅之, 鈴木 和幸: 修理系データへのワイブル回帰プロセスの提案と建築設備への応用, 第 50 回 信頼性・保水性シンポジウム, Session 6-2 (2021. 6)
- [12] 鈴木和幸: COVID-19 感染未然防止への行動変容に向けて, 統計数理研究所公開シンポジウム「新型コロナウイルス関連データを解析する」(2021, 11)
- [13] 鈴木和幸, 岡本欣久, 長谷川友, 紀狩野紀昭: With コロナ社会に必要な行動変容に

- 向けて、一国内・米国の感染データ分析より一、日本品質管理学会第 51 回年次大会研究発表会, pp. 91-94 (2021, 11)
- [14] 鈴木和幸: データに基づく COVID-19 感染の未然防止, 2021 横幹連合コンファレンス, C-1-1 (2021, 12)
- [15] 加藤進弘, 大石修二, 鈴木和幸: 信頼・安心への未然防止, 2021 横幹連合コンファレンス, C-1-2 (2021, 12)
- [16] 田中健次: 効果的な未然防止の実現に向けて, 中部標準化談話会 (2021. 11)

「メディア出演」

- [1] 調布経済新聞, Yahoo ニュース: 調布で飲食店の CO2 濃度をネット配信する実証実験参加店募集, 2022/4/15
- [2] NHK 京都放送局 京いちにちニュース 0630 (京都府との換気対策の取り組み), 2022/3/29
- [3] NHK 首都圏ネットワーク (ライブハウスの換気改善について), 2022/3/28
- [4] 東京新聞「ポケット CO2 センサー」の紹介, 2021/3/28
- [5] リビング京都 (家庭でも役に立る 換気のコツ), 2022/3/26
- [6] 朝日新聞「冬の飲食店, 換気しても CO2 高いなぞ 調査に同行してわかったこと」, 2022/2/17
- [7] 京都府民だより 2 月号「新型コロナウイルス感染症情報」, 2022/4, Vol. 490
- [8] 日経クロステック「アルコールで誤動作する CO2 センサー コロナ対策の形骸化招く」, 2022/2/7
- [9] 埼玉新聞「二酸化炭素測定器を配布」, 2021/12/19
- [10] 東京新聞「アクリルパーティションについて」, 2021/9/11
- [11] 夕刊フジ「アクリルパーティションについて」, 2021/9/7
- [12] 朝日新聞出版「AERA」(二酸化炭素センサーについて), 2021/8/25
- [13] 日本テレビ「ザ! 世界仰天ニュース」(ドライアイスの危険性を示す実験), 2021/8/17
- [14] テレビ朝日「報道ステーション」(独自検証: CO2 センサー“粗悪品か”密“反応せず”), 2021/8/10
- [15] 日本経済新聞 (地方経済面・電子版) (公共施設での CO2 測定実証実験), 2021/6/28・29
- [16] 日本テレビ「Going!」(ヴィジュアル系バンドとのライブハウスでの換気実証実験), 2021/6/12
- [17] 朝日新聞出版「AERA」(パーティションの使い方), 2021/6/4
- [18] TBS「あさチャン」・日本テレビ「ZIP!」(ビニールシートクラスターについて), 2021/6/4
- [19] フジテレビ「めざまし 8」(ビニールシートクラスターについてフィールドスタディの取材とスタジオでの解説), 2021/6/3
- [20] 日本テレビ「news every.」(ビニールシートクラスターについて), 2021/6/1
- [21] テレビ朝日「グッド! モーニング」(ビニールシートクラスターについて), 2021/5/31

- [22] 読売新聞（換気効果データ分析）, 2021/5/5
- [23] テレビ朝日「スーパーJチャンネル」（仮面女子とのサイレント換気の実証実験）, 2021/4/25
- [24] フジテレビ「めざまし8」（CO2 測定の実証実験）, 2021/4/14
- [25] 日本テレビ「NEWS ZERO」（調布商店街との三密回避の取り組み）, 2021/4/9
- [26] TBS テレビ「NEWS 23」（入学式や調布商店街との実証実験）, 2021/4/6
- [27] TBS テレビ「Nスタ」（入学式や調布商店街との実証実験）, 2021/4/5
- [28] 日本テレビ「スッキリ」（入学式や調布商店街との実証実験）, 2021/4/2
- [29] TBS テレビ「はやドキ!」（入学式や調布商店街との実証実験）, 2021/4/2