

令和 5 年 4 月 25 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19H02384

研究課題名（和文）簡易類似コンテキストを用いたチーム協調レジリエンス推定に関する実験的研究

研究課題名（英文）Exmental Study on Team Resilience Estimation using Meso-Cognitive Context

研究代表者

菅野 太郎 (Taro, Kanno)

東京大学・大学院工学系研究科（工学部）・准教授

研究者番号：60436524

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,100,000円

研究成果の概要（和文）：チーム協調における状況適応的行動（チームレジリエンス）を監視、評価するための指標の探索とそれに必要な理論的、技術的基盤の開発を行った。具体的には、先行プロジェクトで提案した状況変化を記述・形式化するためのコンテキストモデルの改良と具体的にコンテキストを形式化する情況式、それを支援するツールを開発とその検証を行った。また、チーム協調実験を設計・実施し、変動に対する適応的対応を捉えるために発話内容の情報量や相互情報量に着目したの発話分析方法を開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来研究はチームの適応行動にのみ着目し、適応対象となるコンテキストに着目していなかった。開発したコンテキストモデルと情況式は行動のみならずコンテキストやその変動を統一的に形式化できる基盤理論・技術であり学術的意義は大きい。また、開発した発話分析手法は、質的演繹的分析結果を時系列分析可能にする方法であり、質的分析と数量的分析を統合的に行うことを可能にする方法でもある。また、チームレジリエンスの理解とその向上への社会的要請は大きい。本研究の成果はそのために必要となる知識・技術基盤であり、社会的課題の解決に向けて一定の貢献を示すことができた。

研究成果の概要（英文）：We conducted research on developing indicators for monitoring and evaluating situationally adaptive behavior (team resilience) in team cooperation, and the theoretical and technical foundations necessary for that. Specifically, we improved the context model proposed in previous projects for describing and formalizing situational changes, developed validated situational formulas for formalizing context, as well as a tool to support them. In addition, we designed and conducted team cooperation experiments, and developed a speech analysis method focusing on the entropy and mutual information of speech content to capture adaptive responses to changes.

研究分野：レジリエンス工学

キーワード：コンテキストモデル チーム協調 チームレジリエンス

1. 研究開始当初の背景

新しい安全学 (Safety-II) では、従来の安全対策に加えて、現場で働く人々が様々な状況変化に対して日々どのように適応的に行動し安全を実現・維持しているかを理解し、それを支援・強化することの重要性を強調している。航空交通や医療、発電所プラントなど高度な安全が求められる多くの業務がチームによってなされていることを考えると、社会のさらなる安全を実現するためには、チーム協調を対象とした Safety-II 研究が必要不可欠である。産業界においても、安全を阻害する不測の事態・外乱に柔軟に対応、対処するチームの能力に高い関心が集まっており、レジリエントなチームパフォーマンスの背後にある協調プロセスの理解とそれに基づくチーム協調支援、教育・訓練の開発が強く望まれている。Safety-II や安全工学におけるレジリエンス研究は、その重要性が広く認識され具体的研究方法が模索されてきた。しかし、これまでの既存研究は、安全管理に関する事例研究 (質的・記述的研究) が多く、ヒューマンファクタ (HF) に関する実験研究はあまり報告されていない。散見される実験研究も特定の仮想シナリオ下における“個人”を対象とした認知行動分析にとどまっており、“チーム協調”の適応性に関する実験研究、現場指向かつ十分なデータに基づく信頼性、汎用性の高い研究例や研究手法の提案は未熟であった。特に、通常状態から様々な変動・外乱シナリオへの対応・適応、回復過程といった一連の動的過程、特に“チーム協調”プロセスにおける認知行動特性に踏み込んだ研究は不十分であった。

2. 研究の目的

以上のような背景のもと、本研究課題では、航空交通や医療などの高度な安全が求められる業務領域を想定し、タスク要求や作業条件の変化などの変動に対する作業チームの適応度 (チーム協調レジリエンス) をチーム協調プロセスの変動の監視によって推定する方法の開発を目指し、そのために必要な理論・技術開発、基礎知見の獲得・蓄積を目的とした。具体的な研究項目として 簡易チーム実験環境構築の基礎となるコンテキストモデルの改良とコンテキストを記述する状況式の開発、チーム実験の設計・実施と認知・行動データの収集、外乱と相関する発話行動指標の探索とそのための発話分析手法開発であった。本研究を通して、変動や外乱に対する効果的なチーム協調支援や教育・訓練に資する技術・知識基盤の確立を目指した。

3. 研究の方法

(1) コンテキストモデルの開発・改良

先行プロジェクトで提案したコンテキストモデル (T2P モデル) は記述力が不十分であったため、モデルを大幅に改良し、時空間・要素・様相からなるコンテキストの3基底を定義し、様相を記述的 (descriptive) ・予述的 (prescriptive) ・規範的 (normative) ・可能的 (formative) の4様相に再整理、改良した。また、論理式を用いてコンテキストを統一的に記述・形式化する体系である「状況式」を考案、開発した。また、実験や観察で得た行動観察データ (実務コンテキスト) のコンテキストモデル・状況式による形式化・分析を支援するツール (Descriptive Context Analysis support Tool : DCAT) を開発した。

(2) コンテキストモデルによる実業務の形式化

提案モデルと手法の適用可能性を検証するために、RAG (遠隔空港対空通信) 業務をケーススタディとし、RAG 業務マニュアル等の資料と実際の業務映像記録を参照し、開発した

情況式を用いて実務オペレーション（コンテキスト）の記述と RAG 業務の協調作業のレジリエンス分析を行った。さらに、情況式の理論的妥当性や一般性を検証するために、異なる二つのリスク分析手法（□コンテキスト表現法）である Root Cause Analysis (RCA)と System Safety Analysis Method (STAMP)を情況式を介して相互に変換できることを示すことで、上位互換性の検証を行った。

(3) 実験室実験の設計と発話分析

チーム協調実験（キッチンタスク）を設計・実施し、変動に対する適応的対応を捉えるための発話分析方法を探索した。当初計画の実験の代替として、オンラインでの複雑問題解決ディスカッションと個人を対象とした実験による外乱対応に関する基礎的データの収集・分析も行った。変動・外乱設計では、タスク数（注文数やその頻度）だけでなく、タスク要求の内容の変動（注文のオプション追加）を追加した。実験中の発話について、発話内容の情報量や相互情報量、その他の定量指標をスライディングウィンドウ法で連続的にプロットすることで、ピーク検出による環境・タスク要求の変動を特定する手法の探索を行った。

4. 研究成果

コンテキストとは人間が認識し得るもののうち認識されたものと定義した。人間の認識を表すアプリアリな概念として、第一に、空間と時間、第二に、エンティティ、イベント、ステートを定めた。エンティティとは触覚の対象であり、イベントとは時間と空間の中で起こるものであり、ステートとはエンティティとイベントの特徴である。第三に、4種類のモダリティを定義した。人間は、空間、時間、実体、事象、状態の概念を用いて、「何が行われているか」「何が行われるか」「何が行われるべきか」「何が行われ得るか」を認識することができる。図1にコンテキストモデルの概念図を示す。具体的なコンテキストを記述するための形式化言語（context formulas）を示す。表1は情況式の原子的論理式を、表2は対象の役割・機能や認知的状態を表している。図2にDCATのインタフェースを示す。

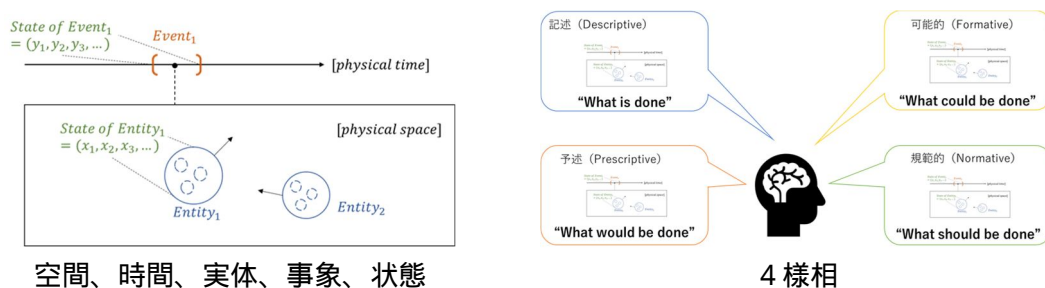


図1：コンテキストモデルの概念図

syntax	semantics
n	実体 n が存在する
v	事象 v が存在する
$n(p, t)$	実体 n が空間 p 時間 t に存在する
$v(p, t)$	事象 v が空間 p 時間 t に存在する
$n.s(x)$	実体 n の状態 s の値が x である
$v(t).s(x)$	事象 v の状態 s が時刻 t に値 x をとる

表1：情況式（1）

syntax	semantics
$v.r(n)$	事象 v において実体 n が役割 r を担う

syntax	semantics
$h.D(c)$	人間 h は c だと考えている【記述的/信念】
$h.P(c)$	人間 h は c だろうと考えている【予述的/推測】
$h.F(c)$	人間 h は c であり得ると考えている【可能的/可能】
$h.N(c)$	人間 h は c であるべきだと考えている【規範的/意志】

表2：情況式（2）

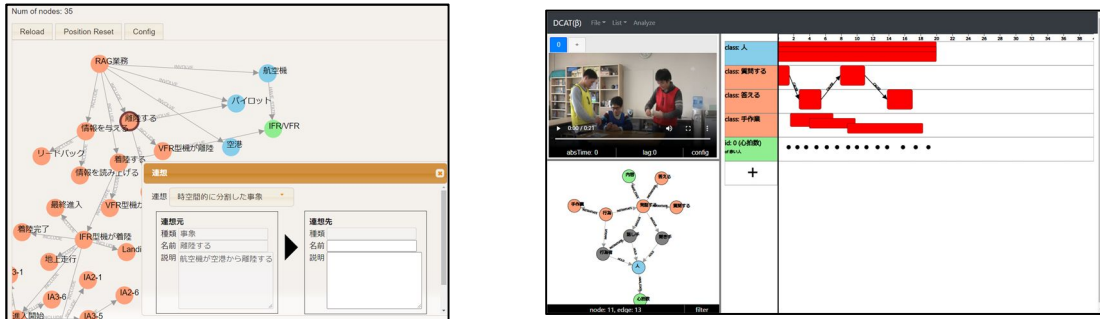


図 2 : DCAT の概観

(2) 提案モデル・情況式の検証

RAG 業務のビデオを参照し DCAT を用いて業務を形式化した。また、特定の行為や発話に着目し、出現頻度の移動時率を分析した。図 3 に分析結果（運情官 A の行為と発話）を示す。分析結果から、発話/筆記/画面操作と処理機数との積率相関係数はそれぞれ 0.70, 0.51, 0.29 であり、特に画面操作の係数値が低いことが分かった。これは作業負荷が高い時に優先度の低い画面操作行動を省略する適応的行動だと解釈できる。また、離陸時の方が機体ごとの行動のばらつきが大きいことが分かった。これは停止なく飛来する着陸機に比べ地上では遅れが出やすいためである。運情官は、遅れに際してパイロットへの事情説明や管制への申請を行っていた。これらの行動はマニュアルには記載がなく、運情官の適応的行動だと推測できた。以上から、一貫性のあるコンテキスト記述・分析支援に一定の貢献ができた。

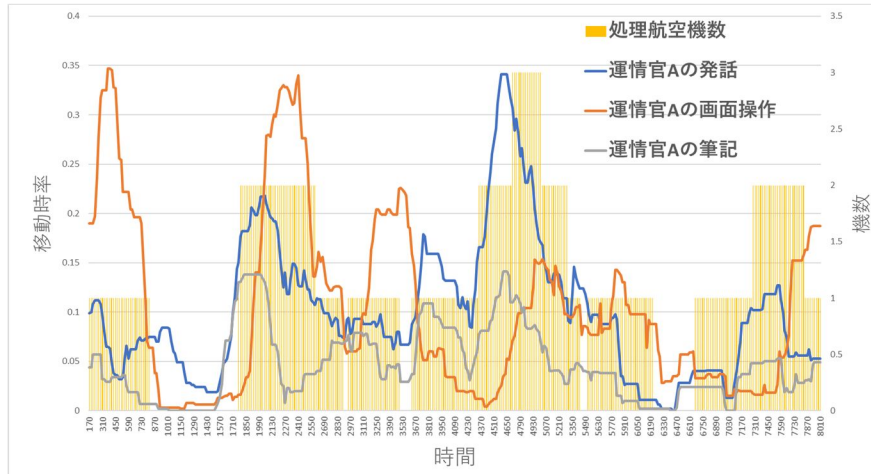


図 3 : 運情官の行為と発話の分析結果

また、RCA と STAMP の両方を情況式で表現することで、情況式が両者をつなぐ共通モデルとなることを示した (図 4)

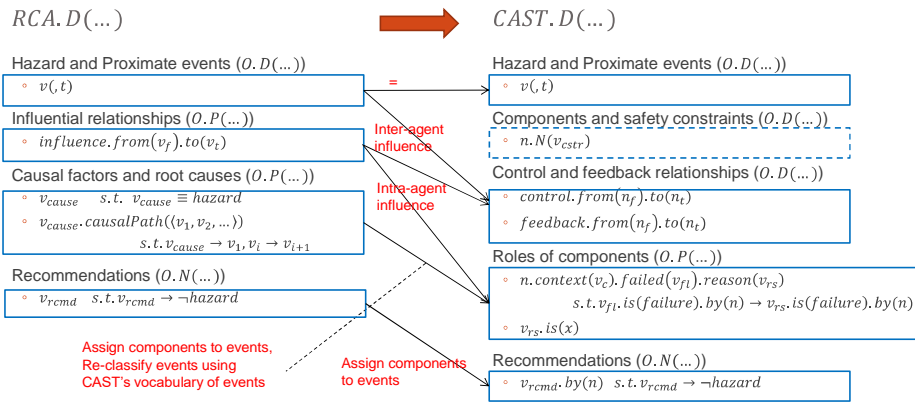


図 4 : RCA から STAMP への変換

(3) 実験分析結果

チーム協調実験における発話内容を 11 のコードからなるコーディングスキームを用いて演繹的質的に分析し、各発話にコードを付した。このデータに対しセッション中の 1 発話を持つ情報量や全発話に対する相互情報量を計算し、発話毎の情報量の時間変化をスライディングウィンドウ法でプロットした(図 5)。これによって発話内容の時間変化が定量的に視覚的に観察可能になる。図 5 にグラフ例を示す。グラフ中の縦線は注文タイミングを示す。情報量や相互情報量のピークが注文タイミングと共起するか否かを分析したが、それぞれ、精度 (precision) が 0.82, 0.84 と高かった一方、正確度は 0.46, 0.41 と高くなかった。

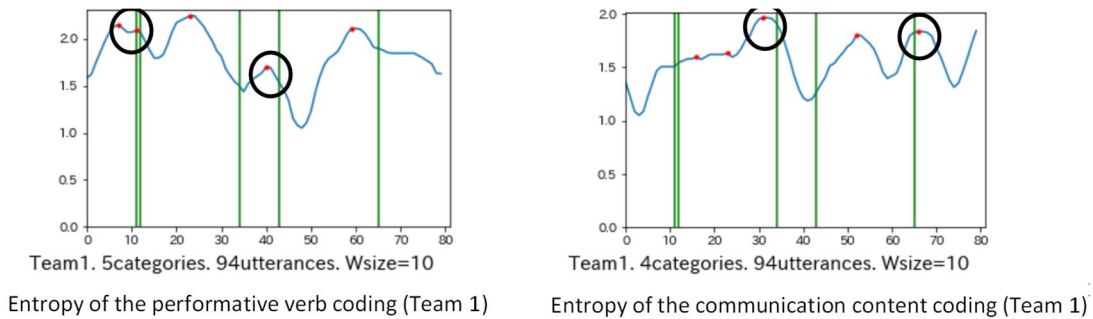


図 5 : 情報量の時間変化例

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 MITSUHASHI Daichi, KANNO Taro, ASATANI Kimitaka, FURUTA Kazuo, INOUE Satoru, KARIKAWA Daisuke, NONOSE Kohei	4. 巻 57
2. 論文標題 Descriptive Context Analysis Support Tool for Resilience Engineering	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Japanese Journal of Ergonomics	6. 最初と最後の頁 1F2~5-1F2-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5100/jje.57.1F2-5	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Inoue Satoru, Brown Mark, Kakubari Yasuyuki	4. 巻 NA
2. 論文標題 Integration of (Surveillance) Multilateration Sensor Data into a Remote Tower System	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Virtual and Remote Control Tower; Research, Desgin, Validation and Implimentation	6. 最初と最後の頁 167~196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-93650-1_8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 井上 諭、ブラウン・マーク	4. 巻 NA
2. 論文標題 知識処理によるリモート・デジタルタワー用物体検知性能の改善	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 電子情報通信学会 総合大会講演論文集	6. 最初と最後の頁 B-2-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Mitsubishi Daichi, Kanno Taro, Inoue Satoru, Karikawa Daisuke, Nonose Kohei, Asatani Kimitaka, Furuta Kazuo	4. 巻 1206 AISC
2. 論文標題 An Extended Framework for Context Modeling	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proc. Int ' I Conf. Applied Human Factors and Ergonomics	6. 最初と最後の頁 18~25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-51064-0_3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Chen Yingting, Kanno Taro, Furuta Kazuo	4. 巻 1218 AISC
2. 論文標題 Analysis of the Cognitive Processes Underlying Discussions in Complex Problem Solving	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proc. Int ' I Conf. Applied Human Factors and Ergonomics	6. 最初と最後の頁 52 ~ 59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-51626-0_6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Inoue Satoru, Kanno Taro	4. 巻 1294
2. 論文標題 Cooperative Work Analysis in Case of Aerodrome Flight Information Services	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proc. Int ' I Conf. Human Computer Interaction	6. 最初と最後の頁 568 ~ 574
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-60703-6_73	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Chen Yingting, Kanno Taro, Furuta Kazuo	4. 巻 NA
2. 論文標題 Complex Problem Solving Discussion and its Performance Indicators	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proc. Int ' I Conf. on IEEE 3rd Global Conference on Life Sciences and Technologies	6. 最初と最後の頁 365~368
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/LifeTech52111.2021.9391892	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Inoue Satoru, Kanno Taro	4. 巻 NA
2. 論文標題 Cooperative Work Analysis in Case of Aerodrome Flight Information Services	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proc. Int'I Conf. on HCI International 2020	6. 最初と最後の頁 568 ~ 574
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-60703-6_73	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 寺尾 京芽, 狩川 大輔, 高橋 信	4. 巻 NA
2. 論文標題 プロセス指標に基づくレジリエントなパフォーマンスに関する基礎的検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェースサイバークロキウム論文集	6. 最初と最後の頁 10~16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐藤 舜, 狩川 大輔, 高橋 信	4. 巻 NA
2. 論文標題 失敗に対する許容度がレジリエンス向上に与える影響に関する実験研究	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェースサイバークロキウム論文集	6. 最初と最後の頁 5~8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mitsuhashi Daichi, Kanno Taro, Inoue Satoru, Karikawa Daisuke, Nonose Kohei, Furuta Kazuo	4. 巻 NA
2. 論文標題 An Extended Framework for Context Modeling	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proc. Int ' l Conf. Applied Human Factors and Ergonomics	6. 最初と最後の頁 NA
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mitsuhashi Daichi, Kanno Taro, Inoue Satoru, Karikawa Daisuke, Nonose Kohei, Furuta Kazuo	4. 巻 NA
2. 論文標題 Prescriptive and Descriptive Similarity of Team Contexts	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. Int ' l Conf. Applied Human Factors and Ergonomics	6. 最初と最後の頁 185~193
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-20040-4_17	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Inoue Satoru, Yamazaki Kazuhiko, Kanno Taro	4. 巻 NA
2. 論文標題 User Interface Design for Remote Small Airport Operation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. Int ' l Conf. on Human Interaction and Emerging Technologies	6. 最初と最後の頁 124 ~ 129
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-25629-6_20	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 濱武孔篤、 狩川大輔、 高橋信	4. 巻 NA
2. 論文標題 タスク分析のためのオペレータ行動記録システムの開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2019論文集	6. 最初と最後の頁 790-794
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 狩川大輔、澤田大輔、高橋信	4. 巻 21
2. 論文標題 レジリエントなパフォーマンスに関する実験的検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース学会研究報告集	6. 最初と最後の頁 29-32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐藤舜、狩川大輔、高橋信	4. 巻 22
2. 論文標題 失敗に対する許容度が訓練受講者の姿勢に与える影響に関する実験的検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース学会研究報告集	6. 最初と最後の頁 1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hayato Yoshida, Daisuke Sawada, Daisuke Karikawa, Makoto Takahashi	4. 巻 NA
2. 論文標題 Study on Analysis of Characteristics of Resilience based on Experimental Task, Performance	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proc. of International Symposium on Socially and Technically Symbiotic Systems (STSS) 2021	6. 最初と最後の頁 STSS-05
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計19件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 三橋大地
2. 発表標題 Descriptive Context Analysis Support Tool for Resilience Engineering
3. 学会等名 人間工学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井上 諭
2. 発表標題 知識処理によるリモート・デジタルタワー用物体検知性能の改善
3. 学会等名 電子情報通信学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Mitsuhashi Daichi
2. 発表標題 An Extended Framework for Context Modeling
3. 学会等名 Int'l Conf. Applied Human Factors and Ergonomics (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Chen Yingting
2. 発表標題 Analysis of the Cognitive Processes Underlying Discussions in Complex Problem Solving
3. 学会等名 Int'l Conf. Applied Human Factors and Ergonomics (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Inoue Satoru
2. 発表標題 Cooperative Work Analysis in Case of Aerodrome Flight Information Services
3. 学会等名 Int'l Conf. Human Computer Interaction (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Chen Yingting
2. 発表標題 Complex Problem Solving Discussion and its Performance Indicators
3. 学会等名 IEEE 3rd Global Conference on Life Sciences and Technologies (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Inoue Satoru
2. 発表標題 Cooperative Work Analysis in Case of Aerodrome Flight Information Services
3. 学会等名 HCI International 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 寺尾 京芽
2. 発表標題 プロセス指標に基づくレジリエントなパフォーマンスに関する基礎的検討
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースサイバーコロキウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤 舜
2. 発表標題 失敗に対する許容度がレジリエンス向上に与える影響に関する実験研究
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースサイバーコロキウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Mitsuhashi Daichi
2. 発表標題 Prescriptive and Descriptive Similarity of Team Contexts
3. 学会等名 Int'l Conf. Applied Human Factors and Ergonomics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Inoue Satoru
2. 発表標題 User Interface Design for Remote Small Airport Operation
3. 学会等名 Int'l Conf. on Human Interaction and Emerging Technologies (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kanno Taro
2. 発表標題 Human Modeling and Simulation for Cognitive Systems Eng.
3. 学会等名 NTUST-Japan Joint Meeting on Recent Advances on HFE Studies
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mitsuhashi Daichi
2. 発表標題 Context Modeling for Meso-Cognitive Studies
3. 学会等名 NTUST-Japan Joint Meeting on Recent Advances on HFE Studies
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Inoue Satoru
2. 発表標題 Developing Remote/Digital Tower Technologies; A New Type of Airport Traffic Control Service
3. 学会等名 NTUST-Japan Joint Meeting on Recent Advances on HFE Studies
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nonose Kohei
2. 発表標題 Non-Technical Skill Training in Nuclear Emergency Headquarters in Japan
3. 学会等名 NTUST-Japan Joint Meeting on Recent Advances on HFE Studies
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 濱武孔篤
2. 発表標題 タスク分析のためのオペレータ行動記録システムの開発
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 狩川大輔
2. 発表標題 レジリエントなパフォーマンスに関する実験的検討
3. 学会等名 ヒューマンインタフェース学会研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤舜
2. 発表標題 失敗に対する許容度が訓練受講者の姿勢に与える影響に関する実験的検討
3. 学会等名 ヒューマンインタフェース学会研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hayato Yoshida
2. 発表標題 Study on Analysis of Characteristics of Resilience based on Experimental Task, Performance
3. 学会等名 International Symposium on Socially and Technically Symbiotic Systems (STSS) 2021
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	野々瀬 晃平 (Nonose Kohei) (20644496)	一般財団法人電力中央研究所・原子力技術研究所・研究員 (82641)	
研究分担者	狩川 大輔 (Karikawa Daisuke) (40436100)	東北大学・工学研究科・准教授 (11301)	
研究分担者	井上 諭 (Inoue Satoru) (40517471)	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所・電子航法研究所・上席研究員 (82627)	
研究分担者	石田 千絵 (Ishida Chie) (60363793)	日本赤十字看護大学・看護学部・教授 (32693)	
研究分担者	浅谷 公威 (Asatani Kimitaka) (70770395)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・特任助教 (12601)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計1件

国際研究集会 NTUST-Japan Joint Meeting on Recent Advances on HFE Studies	開催年 2019年～2019年
---	--------------------

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------