

令和 5 年 6 月 21 日現在

機関番号：32503

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19K04909

研究課題名（和文）ワークライフバランス支援のための技術・技能・健康のコミュニケーションデザイン

研究課題名（英文）Communication Design to Support Work-life Balance

研究代表者

滝 聖子（Taki, Seiko）

千葉工業大学・社会システム科学部・教授

研究者番号：50433181

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、IoTやビッグデータなどの技術を活用しながら、家庭での生活（家事や育児等）における技術・技能（コツ）の伝承と情報共有による家事・育児などの作業の効率化と生活の質（QOL）の向上のために、ワークライフバランスを支援するコツのデータ科学、すなわち技術・技能・健康のコミュニケーション手法を提案した。また、各家族が心身において健康な状態でコミュニケーションを行うことができるための支援を行うことを目指し、ワークライフバランス支援モデルと支援ツールを提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的意義は、IoTやビッグデータなどの技術を活用しながら、多様な家族の心身の負担の程度を主観評価による調査および身体活動量等の計測により調べ、多変量解析によって定量的に明らかにしたことである。また、家庭や家庭外での作業の技術・技能伝承の効率化のための評価手法を提案したことである。社会的意義は、家庭や家庭外で働く人々の心身のストレス低減のための支援ツール・情報共有の手法の選択肢を増やすことにより、多様な家族・個人がワークライフバランス支援策を選択できるようにしたことである。

研究成果の概要（英文）：This study proposed the method of data science for providing assistance related to work-life balance by utilizing technologies such as Internet of Things (IoT) and Big Data. It aimed to elaborate on ways to assist households and help people maintain their physical and mental health as they engage in communication. It attempted to create a communication method, with respect to techniques, skills, and health, to make household work and child-rearing more efficient, and improve the quality of life (QOL). It proposed the models and assistance tools to support work-life balance.

研究分野：経営工学

キーワード：経営工学 ワークライフバランス 技術・技能伝承 作業研究 健康科学

## 1. 研究開始当初の背景

日本政府は「ワークライフバランス実現」を掲げており、子育て支援として待機児童問題や金銭的支援については検討が進められている。しかし、『労働経済白書（厚生労働省，2018）』によると、共働き世帯が仕事と家庭の両立にストレスを感じる割合は男女ともに約 7 割を占めているが、「ワークライフバランス実現には企業の取組みだけでなく、世帯の中での役割分担を適切に行っていくことが求められる」と書かれているにとどまっている。つまり、家庭に対する具体的な解決策や支援方法は示されていない。

また、仕事上の問題に対する政府の取組みとしては、コミュニケーションなどに伴う職業ストレスによるうつ病や離職などが社会的な問題となっており、2015 年 12 月に「改正 労働安全衛生法」が施行されたことにより、労働者が 50 人いる事業所では毎年 1 回のストレスチェックを全ての労働者に対して実施することが義務付けられた。しかし、育児における心身のストレス（負担）や仕事上のストレス状況に対する具体的な取組みは行われておらず、各家族のストレスを軽減できるコミュニケーションを支援する仕組みを提案する必要がある。

## 2. 研究の目的

日本政府が「働き方改革」として女性の活用や雇用延長を推奨する一方で、核家族化と高齢化の進む現代では、育児や介護のために離職する人も増えており、家族単位のワークライフバランス実現のための支援は不可欠である。本研究課題では、IoT やビッグデータなどの技術を活用しながら、家庭での生活（家事・育児等）における技術・技能（コツ）の伝承と情報共有による家事・育児などの作業の効率化と生活の質（QOL）の向上のために、ワークライフバランスを支援するコツのデータ科学、すなわち技術・技能・健康のコミュニケーション手法を提案することを目的とする。

## 3. 研究の方法

核家族化と高齢化の進む日本で、多様な家族のワークライフバランス実現のために、各家族のストレスを軽減し、心身において健康な状態でコミュニケーションを行うことができるように支援することを目指し、以下の項目を実施した。なお、本研究に関する調査および実験については、実験協力者および関係者に対して十分な説明を行い、同意を得た上で実施した。

### (1) 家族（夫婦）の心と体のデータ調査・分析

心（精神的ストレス）の調査を行うために、主観評価による職業性ストレスアンケートおよび育児ストレスアンケート等を実施した。現代のグローバル化に伴い、国内在住の日本人に加えて国内在住外国人家族や海外短期滞在者家族も対象に調査を行った。また、体（ライフログ・作業）の調査は、スマートウォッチおよび身体活動量計等を用いて、生活や家族形態の多様な実験協力者を対象に実施した。

### (2) 家庭・仕事のワークの分析および課題抽出

収集した心（精神的ストレス）と体（ライフログ・作業）のデータを、「家庭のワーク（家事・育児・介護などにおける作業）」と「仕事のワーク（作業）」に分類して、心と体の健康を数値的に示すための指標を作成して統計的分析を行い、家庭と仕事における技術・技能（コツ）を抽出した。そして、ワークライフバランス支援のために必要なコミュニケーションの課題を抽出した。

### (3) ワークライフバランス支援モデルの設計および支援ツールの提案

抽出した要因（コツやコミュニケーションの課題等）を用いて、ワークライフバランス支援モデルを検討した。特に、「個人の健康パーソナリティ（運動歴や嗜好など）」を考慮することによって、家族の健康と生活の質（QOL）の向上を実現するための改善・支援案を検討し、健康科学に基づく支援ツールの提案を行った。

## 4. 研究成果

### (1) 家族（夫婦）の心と体のデータ調査・分析

心（精神的ストレス）の調査・分析を行うために、主観評価による職業性ストレスアンケートおよび育児ストレスアンケート等を実施し、統計的分析を行った結果、就労中の母親の育児ストレス要因と職業ストレス要因の関係については、相関分析結果（表 1）より、正社員の母親は「子供が期待どおりにいかない（C3）」と感じている人ほど、「仕事上における責任が必要以上である（責任度感尺度（A-5）」というストレスを感じているということが示された。また、周囲からの人的支援ありの母親は「職務遂行が上手くいかない（職業的ストレス反応尺度（B-1）」というストレスを感じている人ほど、子どもが「刺激に敏感に反応する（C7）」というストレスを感じるとともに、母親本人が「抗うつ、罪悪感（P5）」を感じていることも

明らかになった。

また、体（ライフログ・作業）の調査は、スマートウォッチおよび身体活動量計等を用いて、生活や家族形態の多様な実験協力者を対象に実施し、統計的分析を行った。

(2) 家庭・仕事のワークの分析および課題抽出

「家庭・仕事のワーク（作業）」に関連して、並行作業における作業負荷や作業の種類と順序の影響について、主観評価法および生体情報計測を用いて調査し、それぞれの特徴や傾向を明らかにするとともに課題を抽出した。

体（ライフログ・作業）のデータの統計的分析を行った結果から、共働き夫婦の身体活動量等の分析により、支援の必要な課題（家庭のワークの多い妻または夫は、仕事中心の日の身体的負担が大きい等）を抽出した。

また、「仕事のワーク（作業）」の内容や心（精神的ストレス）のデータの分析結果より、離職率の高い介護職従事者の勤務形態に伴う課題（夜勤業務担当の職員は精神的ストレスが高い傾向がある等）を抽出し、必要な支援策を検討した。介護職従事者の職業性ストレス調査結果の共分散構造分析により、仕事のストレス要因および修飾要因（周囲の支援によるストレス緩和要因）とストレス反応の関係構造を明らかにした。特に、夜勤担当有の介護従事者のストレスは「仕事の適正（A-8）」「職場環境（A-7）」からの影響が大きいほどストレス反応が大きくなり、夜勤担当無の結果に比べて「同僚からサポート（C-2）」からの影響をより受けていることが示された（図1）。

体（作業）のデータについては、作業中の眼球運動と身体動作について動作分析を行った上で統計的分析を行い、仕事における技術・技能（コツ）を抽出した。

表1 育児ストレスと職業性ストレスの  
相関分析結果（雑誌論文8に掲載）

	Work status		Supported status	
	Permanent workers	Non-permanent workers	Supported mothers	Non-supported mothers
PSI subscale only	C3 & C6, C5 & C7, P2 & P4	P4 & P5, P4 & P7	P4 & P5, P4 & P7	-
OSI scale only	A-3 & A-4	A-3 & A-4	A-3 & A-4, B-2 & B-3	-
PSI & OSI	C3 & A-5	-	C7 & B-1, P5 & B-1	-

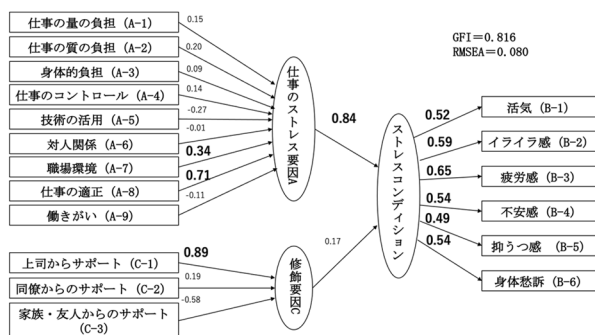


図1 夜勤担当有の従事者の職業性ストレス要因の  
関係構築モデル（雑誌論文1に掲載）

(3) ワークライフバランス支援モデルの設計および支援ツールの提案

技能伝承と職務設計の支援のために、使用可能な既存の支援ツール（手法やシステム等）を整理し、課題（作業環境や作業内容等）に対応する活用方法を検討した。新しい支援ツールとして、仕事の成果物から技能の程度を予測する手法（溶接表面形状を用いた評価手法）や多様な労働者の職務設計のための歩行速度を考慮したオーダーピッキング作業における倉庫レイアウトの設計法を提案した。さらに、対面コミュニケーションにおける非言語行動（うなずき動作）の動作分析により、コミュニケーション円滑化のために必要な要因と支援策を検討した。図2は、経験年数の異なる作業者を数値化した溶接成果物（表面形状）の結果から判別分析により判別された結果を示している。

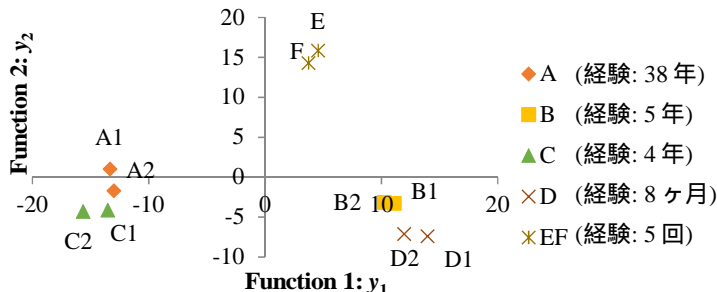


図2 成果物の表面形状を用いた溶接技能の判別結果（雑誌論文2に掲載）

以上の研究成果の公表のために、国際会議 APIEMS2019 および日本設備管理学会研究発表大会でオーガナイズドセッションを組織し、研究発表を行った。また、国内学会や国際会議（ISEAS2019, IIAI-AAI2020, NEDSI2020, ICPR2021, ICIM2021）および国際ワークショップの招待講演により発表した。国際会議 APIEMS2019(日本)では Best Paper Award を受賞し、国内学会の論文誌に掲載された論文は、第23回（令和3年度）日本福祉工学会論文賞および2022年度日本経営工学会論文賞を受賞した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 ウ アテイ, 滝 聖子, 佐藤 輝, 高野倉雅人, Shuyu Liang	4. 巻 32
2. 論文標題 共分散構造分析を用いた介護職従事者の職業性ストレス要因の解析 - 北海道の事例として -	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本ホスピタリティ・マネジメント学会誌HOSPITALITY	6. 最初と最後の頁 19-25
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Seiko Taki, Yun Feng, Yasuhiro Kajihara	4. 巻 72(4E)
2. 論文標題 Evaluation Method of Shielded Metal Arc Welding Skills Using Surface Shape Analysis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Japan Industrial Management Association	6. 最初と最後の頁 272-280
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11221/jima.72.272	査読の有無 有
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 山田哲男, 岡本一志, 中嶋良介, 長沢敬祐, 伊集院大将, ウ アテイ, 滝 聖子	4. 巻 31(2)
2. 論文標題 Withコロナのグローバル社会課題を統合知で同時解決を目指すサステナブルCOVID-19リカバリーの研究と課題 第26回ICPRにおけるオーガナイズドセッション, 博士・若手研究者ワークショップと国際共同研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 経営システム	6. 最初と最後の頁 115-125
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 滝 聖子, 西村 峻, 富澤 侑介, 高野倉 雅人, 川上 勝	4. 巻 33(1)
2. 論文標題 主観評価法および生体情報計測を用いた並行作業の作業負荷の基礎分析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本設備管理学会誌	6. 最初と最後の頁 22-28
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 ウ アテイ, 滝 聖子, 内島 典子, 高野倉 雅人, 川上 勝, 山田 哲男	4. 巻 31
2. 論文標題 因子分析を用いた介護職従事者の職業性ストレス対策の検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本ホスピタリティ・マネジメント学会誌HOSPITALITY	6. 最初と最後の頁 57-64
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 大戸-藤田 恵理, 大橋 和正, 入江 颯, 山田 哲男, 北田 皓嗣	4. 巻 1(1)
2. 論文標題 テキストマイニングによるCSR報告書分析システム 電気機器製造業の場合	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本システムデザイン学会誌	6. 最初と最後の頁 13-25
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 ウ アテイ, 滝 聖子, 加藤 貴浩, 高野倉 雅人, 川上 勝, 山田 哲男	4. 巻 32(4)
2. 論文標題 介護職従事者の職業性ストレス要因に関する研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本設備管理学会誌	6. 最初と最後の頁 93-98
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 滝 聖子, 泉 孝昌, 山田 哲男, 高野倉 雅人	4. 巻 22(2)
2. 論文標題 母親の育児および職業ストレスの要因分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本福祉工学会誌	6. 最初と最後の頁 23-29
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 -

〔学会発表〕 計20件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 10件）

1. 発表者名 滝 聖子, 小熊 陸也, 表谷 祥吾, 太田 俊介, 神代 充
2. 発表標題 対面コミュニケーションにおける聞き手のうなずき動作に関する研究
3. 学会等名 2021年度日本設備管理学会秋季研究発表大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松田樹梨佳, 石垣 綾, 滝 聖子
2. 発表標題 オーダーピッキング作業における高齢者の歩行速度を考慮した倉庫レイアウトの設計の一考察
3. 学会等名 2021年度日本設備管理学会秋季研究発表大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Seiko Taki, Yasuhiro Kajihara, Hirokazu Osaki
2. 発表標題 Challenges and Efforts to Support Transferring Skills and Job Design for Well-being
3. 学会等名 The 15th International Conference on Industrial Management (ICIM2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 ウ アテイ, 佐藤 輝, 滝 聖子, 高野倉雅人
2. 発表標題 北海道の介護職従事者の職業性ストレス要因に関する研究
3. 学会等名 日本ホスピタリティ・マネジメント学会第29回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Seiko Taki, Tetsuo Yamada, Masato Takanokura, Wataru Kishimoto
2. 発表標題 How to Measure Physical Stress for Dual-Income Couple Supporting Work-life Balance in Digital Edge?
3. 学会等名 26th International Conference on Production Research (ICPR2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yating Yu, Seiko Taki, Shuyu Liang, Toshiki Higashi
2. 発表標題 Identifying Factors Related with Occupational Satisfaction of Health-Care Workers
3. 学会等名 26th International Conference on Production Research (ICPR2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大戸-藤田 恵理, 谷 健斗, 酒井 優, 滝 聖子
2. 発表標題 作業性格適性検査の種類と順序が精神的ストレスに及ぼす影響
3. 学会等名 2020年度日本設備管理学会秋季研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松田 樹梨佳, 田島 絵里佳, 市川 聖也, 石垣 綾
2. 発表標題 オーダーピッキング作業におけるピッカー間の競合を考慮した大規模倉庫レイアウトの分析
3. 学会等名 2020年度日本設備管理学会秋季研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 眞田 智貴, 石垣 綾
2. 発表標題 GISを用いた高齢作業員確保のための外出困難地域の特定
3. 学会等名 2020年度日本設備管理学会秋季研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 滝 聖子, 堀川 龍, 神代 充
2. 発表標題 コミュニケーションロボットの接触後の反応に対する印象に関する研究
3. 学会等名 日本システムデザイン学会第1回研究大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yating Yu, Seiko Taki, Masato Takanokura, Masaru Kawakami, Tetsuo Yamada, Shuyu Liang
2. 発表標題 A Comparative Study of Job-Related Stress in Long-Term Care Workers in Japan and China
3. 学会等名 9th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Michika Kato, Tetsuo Yamada, Eri Ohto-Fujita, Seiko Taki
2. 発表標題 Effect of Rotation on Factor Analysis for Parenting Stress in Japanese Working Mothers
3. 学会等名 2020 Northeast Decision Sciences Institute Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 滝 聖子, 西村 峻, 富澤 侑介, 高野倉 雅人, 川上 勝
2. 発表標題 主観評価法 (NASA-TLX) および生体情報を用いた並行・単純作業の作業ストレスに関する研究
3. 学会等名 2020年度日本設備管理学会春季研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 于 亜テイ, 滝 聖子, 加藤 貴浩, 高野 倉雅人, 川上 勝, 山田 哲男
2. 発表標題 介護職従事者の精神的・身体的ストレス要因に関する研究
3. 学会等名 2020年度日本設備管理学会春季研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Seiko Taki, Shohei Yonezawa
2. 発表標題 A Study on Ocular Movement of Lathe Machine Operators with a Digital Display Device
3. 学会等名 2019 International Symposium on Engineering and Applied Science (ISEAS2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tetsuo Yamada
2. 発表標題 Save Our Society with IE and AI: Challenges for Sustainable Supply Chain, Senior Care Service and Work-Life-Balance
3. 学会等名 MOST IEM Grantee Workshop (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ayumi Ogasawara, Erika Tajima, Aya Ishigaki, Seiichi Yasui, Hiroyuki Nishiyama
2. 発表標題 Method of Determining Zoning and Storage Reassignment Plan Considering Pickers Work Characteristics in Logistics Warehouse
3. 学会等名 The 20th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Michika Kato, Tetsuo Yamada, Eri Ohto-Fujita, Seiko Taki
2. 発表標題 A Statistical Approach Identifying Parenting Stress Indexes for Japanese Mothers by Factor and Cluster Analysis
3. 学会等名 The 20th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Eri Ohto-Fujita, Yoriko Atomi, Miho Shimizu, Yoshikazu Higashi, Seiko Taki, Tetsuo Yamada
2. 発表標題 Concept of Health Support Tool for Work-Life Balance by “Body-Mind Integrative Science” Approach
3. 学会等名 The 20th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems (APIEMS2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yating Yu, Seiko Taki, Masato Takanokura, Tetsuo Yamada, Masaru Kawakami
2. 発表標題 An Analysis of Occupational Stressors for Healthcare Workers
3. 学会等名 The 20th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS2019) (国際学会)
4. 発表年 2019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	山田 哲男 (Yamada Tetsuo) (90334581)	電気通信大学・大学院情報理工学研究所・教授  (12612)	
研究分担者	石垣 綾 (Ishigaki Aya) (50328564)	東京理科大学・理工学部経営工学科・教授  (32660)	
研究分担者	藤田 恵理 (Fujita Eri) (50466877)	東京農工大学・工学(系)研究科(研究院)・研究員  (12605)	
研究分担者	高野倉 雅人 (Takanokura Masato) (00333534)	神奈川大学・工学部・教授  (32702)	
研究分担者	ウ アテイ (Yu Yating) (30821962)	北見工業大学・工学部・准教授  (10106)	

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0件

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
---------	---------

中国	Shandong University			
----	---------------------	--	--	--