

令和 5 年 6 月 27 日現在

機関番号：10106

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K13552

研究課題名（和文）労働集約型作業における生産性に係わる人材力向上に関する研究

研究課題名（英文）A Method Designed for Labor Productivity Improvement in Labor-intensive Industry

研究代表者

ウ アテイ（YU, YATING）

北見工業大学・工学部・准教授

研究者番号：30821962

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、人の労働力に頼る割合の大きい労働集約型作業における生産効率向上および生産性を確保するため、作業現場における人材力向上に関する対処方法を研究した。特に作業員が熟練作業員となった段階を測定し、熟練作業員を含む作業員の満足度に影響する要因を明らかにした。また、複数年度に渡り継続的な変化を調査・分析した。さらに離職率が最も高いサービス業（介護業）における離職率に関わる作業員の職務満足要因及び職業性ストレスの事例調査を考察分析することにより介護職作業員の離職率低減のための施策を明確にした。

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作業員の適性の観点から作業適性の評価方法、および知識・経験の個人差の観点から知識・経験を強化するための作業教育支援方法を提案することにより、主要な要因による生産性の実績の不確実性を低減することにある。さらには作業員が離職に関わる職務満足要因を解明し、離職を低減するための施策の選定に生かすことができる。さらに、介護業界においては、体的および精神的負担が大きく、バーンアウトの軽減を意識した雇用管理や介護業務ストレスに対する社会的支援の必要性があると指摘されている。介護職作業員の職務満足要因と職業性ストレスの特徴を明らかにすることで、介護職作業員の離職率を低減することができる。

研究成果の概要（英文）：Labor productivity is especially important for the development of labor-intensive industry since human resource is the key factor of industry investments. Therefore, the present study is designed to find effective methods to improve labor productivity related with work quality and efficiency in labor-intensive industry, where nursing care industry is selected as a representative one because of its highest turnover rate. Generally, the transformation process of workers from a general worker to a skilled worker is measured, and then the factors related with work satisfaction are clarified for general and skilled workers. Besides, time series data of the continuous changes over years is investigated and analyzed. After that, corresponding measures are proposed to reduce the turnover rate of care workers by considering and analyzing the job satisfaction factors and occupational stress of workers related to the turnover rates in the nursing care industry.

研究分野：経営工学

キーワード：経営工学 個人差軽減 生産効率向上 職業性ストレス 職務満足 離職軽減 人材力

## 1. 研究開始当初の背景

労働集約型作業では評価指標の一つとして生産性が用いられ、自動化および IE(Industrial Engineering)に基づく作業改善により生産性向上が図られている。他方、企業経営の視点からは、生産性の計画と実績との差が小さいことも重視される。生産性の目標と実績の差が大きくなるほど顧客、投資家からの信頼が低下すること、および目標未達成による補償費用が増加する現象が実社会で見られる。生産性に影響する要因は、機械的要因と人的要因に大別されると考えられており、機械的要因に対処するために、機械工学、信頼性工学などの分野において作業を自動化するための研究が多く行われている。他方、人材力向上の要因に対する対処方法に関する研究は多くない。人材力向上の主要な要因に関しては、作業者の適性、知識・経験及び作業員の職務満足度の個人差が挙げられる。生産管理の立場からは、生産を計画通り実施するためには、作業者が実際に作業に就く前に作業適正を判定する方法が必要と指摘されている。また、労働集約型作業では、作業者の技能(知識・経験)が生産性や品質に大きく影響するため、作業者の効果的な技能教育が求められる。また、知識・経験を習得した熟練作業者の職務満足低下により離職になり、人員不足の問題を発生することも生産の実績の不確実性が高まることにつながると考えられている。しかしながら、これらの方法はまだ確立されていない。

## 2. 研究の目的

人材力向上の主要な要因に関しては、作業者の適性、知識・経験及び作業員の満足度の個人差が挙げられる。本研究では、作業が始まる以前の採用段階または職務設計段階において作業適性を評価する方法を提案する。さらに、作業準備を終えた後の生産段階において、知識・経験の個人差を低減するための作業教育支援方法を提案する。さらに、作業員が熟練作業者となった段階を測定し、熟練作業者を含む作業員の満足度に影響する要因を明らかにする。また、複数年度に渡り継続的な変化を調査・分析する。さらに離職率が最も高いサービス業(介護業)における離職率に関わる作業員の職務満足要因及び職業性ストレスの事例調査を考察分析することにより介護作業者の離職率低減に有効な施策を明確にすることを目的とする。

## 3. 研究の方法

作業適性評価方法では、人工現実感 VR 装置を用いて食品製造工程の欠陥品を正確かつ迅速に取り除くことができる選別作業適性を推定する。実際に VR 装置を作成し、多様な原材料、コンベア速度、欠陥品の種類と位置等の作業条件を設定した実験を行う。得られたデータから実コンベアでの選別作業適性を推定するモデルを作成し、推定モデルにより作業員の選別作業適性を推定する枠組を構築する。適用例において、提案方法により食品製造工程に配置されている作業員の選別作業適性の推定が可能となることを示す。さらに、他の業種の選別作業、検査作業などへの展開の可能性を調べ、開発した装置を実務に用いて有効性を確認する。

作業教育支援方法では、作業現場において作業員自身が作業方法を学習できるようにするための作業支援システムとして実装する。さらに、安全と生産性両方を考慮し、設備保全作業を具体例として取り上げる。具体的には機械設備の分解、点検中のシーンを撮影し、撮影された画像に対して画像処理を行うことで、作業進捗を判定し、進捗状況に応じて作業内容および作業ミスの有無を作業者に提示する方法を提案する。次に、提案方法をタブレット PC に実装する。運用試験により、入力画像から作業の進捗を判定し、進捗に合わせて作業を提示できる機能が実現され、遠隔地における作業教育支援が可能となることを示す。さらに、他の業種の現場教育支援などへ展開の可能性を調べ、開発した装置を実務に用いて有効性を確認する。

作業員が熟練者となった段階を測定し、熟練作業者を含む作業員の職務満足要因及び職業性ストレスの特徴を明らかにする。仮定として、離職願望は作業員満足度により影響を受けること、さらに従業員満足度が複数の作業員満足要因の影響を受ける因果モデルを考える。新興国における生産拠点において複数年に渡り実施されている職務満足向上活動を事例とし、職務満足要因から職務満足度、さらに継続就業意思への影響を分析する。職務満足要因から職務満足度に影響が及ぶことを表すパス及び職務満足度から継続就業意思に影響が及ぶことを表すパスから成る構造モデルを仮定する。さらに、新興国における生産拠点において職業性のストレスを調査分析することにより、離職率の低減要因を明らかにする。また、離職率が最も高い介護業における、介護作業者にも職務満足要因と職業性ストレスの特徴を明らかにするとともに、日本と中国の事例調査を考察分析する。

## 4. 研究成果

本研究では、生産効率向上および生産性の不確実性を低減するため、人材力向上の主要な要因に対する対処方法に関する研究である。

2020年度は、サービス業(介護職)における作業員の満足度に影響する要因と職業性ストレス特徴を解明し、離職率を低減するため以下の成果を得た。

日本国内のサービス業(介護職)における、介護職従事者(全体)および夜勤担当有・無の介護職

従事者のストレス要因を示した。特に、夜勤担当の有・無により、ストレス要因が異なっていることを明らかにした。さらに、介護職従事者のストレス要因に対してストレス軽減のための対策を提案した（表1）。

表1 高ストレス要因と改善策

対象者 (担当業務)	高ストレス要因	改善策
夜勤担当	B-1 (活気), B-3 (疲労感), B-4 (不安感), B-6 (身体愁訴)	・夜勤に伴う業務の把握と調整(優先順位の決定など)を行う。 ・疲労感および身体愁訴を解消するのに十分な休息をとらせる(業務シフトの再検討, 仮眠時間の増加, 人員増員など)。 ・不安感などを解消するために、職場の上司からの面談や話す機会を増やす。
デイケア担当	A-8 (仕事の適正度), B-2 (イライラ感), B-3 (疲労感)	・職場の管理者は介護職員の能力や性格などを把握して、その能力や性格などに見合った仕事の内容や量などを配分する。 ・イライラ感の解消のために、睡眠時間や食生活の改善を推奨し、必要に応じてカウンセラーとの面談の機会を設ける。 ・疲労感の解消については、十分な休息をとらせる(業務シフトの再検討, 人員増員など)。
入居ケア担当	A-3 (身体的負担), B-1 (活気), B-6 (身体愁訴)	・身体的負担を伴うケアが集中する時間帯の人員配置を見直す。 ・身体愁訴を解消するのに十分な休息をとらせること(業務シフトの再検討, 人員増員など)に加えて、定期的に産業医との相談や診察などを実施する。

2021年度も作業員が熟練作業員となった段階を測定し、サービス業(介護職)における作業員の満足度に影響する要因と職業性ストレス特徴を解明し、離職率を低減するための成果を得た。また、日本と中国のサービス業(介護職)における、介護職従事者の職業性ストレスに関する調査分析することにより、国際的に職業性ストレスの傾向を明らかにした(Figure 1)。さらに、中国の製造業における作業員の満足度に影響する要因と職業性ストレスを調査・分析した。

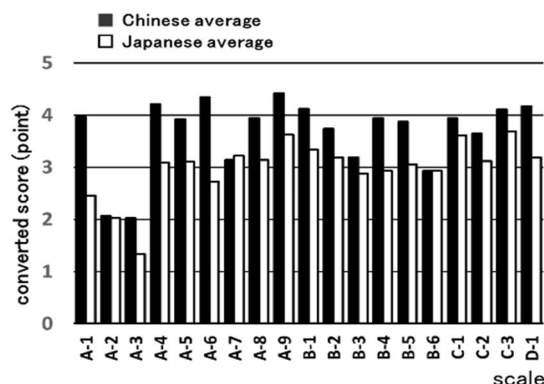


Figure 1. Average values of the stress factors in China and Japan after raw point conversion

2022年度も作業員が熟練者となった段階において、熟練者の離職率を低減する方策を実施するために離職願望が生じるメカニズムを考察した。特に、人を対象とするサービス業の生産性影響要因とサービス業(介護職)における作業員の満足度に影響する要因および職業性ストレス特徴を解明し、離職率を低減するための成果を得た。さらに、中国の製造業における作業員の満足度に影響する要因と職業性ストレスを調査・分析した。

以上得られた研究成果については、複数の論文誌に投稿し、掲載された。また、研究成果の一部は、国際会議(IIAI-AAI 2020、ICPR2021)および国内学会(日本経営工学会、日本設備管理学会、日本ホスピタリティ・マネジメント学会)で発表した。学会の参加により国内外の研究動向についての情報収集も行った。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0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 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 于 亜テイ, 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 于 亜テイ, 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 ウ アテイ, 滝 聖子, 伊藤 遼, 高野倉 雅人, Shuyu LIANG	4. 巻 33
2. 論文標題 介護職従事者の職務満足要因に関する研究	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本ホスピタリティ・マネジメント学会誌	6. 最初と最後の頁 19-24
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 Yating YU, Seiko TAKI, Shuyu LIANG, Masato TAKANOKURA, Masaru KAWAKAMI, Tetsuo YAMADA, and Chenlu JI	4. 巻 17
2. 論文標題 Occupational Stress Suffered by Long-term Care Workers in Nursing Care Facilities: A Comparative Case Study in Japan and China	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Innovation and Supply Chain Management	6. 最初と最後の頁 31-41
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14327/iscm.17.31	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8件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

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 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 ICPR2021 Taichung, Taiwan (国際学会)
4. 発表年 2021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)(国際学会)
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 日本設備管理学会2020年度春季研究発表大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 ウ アテイ, 内島 典子, 野畑 翔大, 滝 聖子
2. 発表標題 音楽におけるストレス軽減効果の有効性に関する研究
3. 学会等名 日本設備管理学会2022年度春季研究発表大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 ウアテイ, 伊藤 遼, 滝 聖子
2. 発表標題 介護職従事者の職務満足要因に関する研究
3. 学会等名 日本ホスピタリティ・マネジメント学会第30回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中村 優菜, ウ アテイ, 内島 典子
2. 発表標題 サービス業における生産性の影響要因に関する文献研究
3. 学会等名 日本ホスピタリティ・マネジメント学会第30回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 ウ アテイ, 滝 聖子, 伊藤 遼, 高野倉 雅人
2. 発表標題 共分散構造分析を用いた介護職従事者の 職務満足と職業性ストレスの統計的考察
3. 学会等名 日本経営工学会2022年秋季大会
4. 発表年 2022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

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