

博士學位論文

論文内容の要旨
及び
論文審査結果の要旨

令和2年9月授与

宮崎大学大学院
農学工学総合研究科

学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第8条の
規定に基づき、令和2年9月に博士の学位を授与した
論文内容の要旨及び論文審査結果の要旨を公表する。

課程修了による学位（博士）授与報告書(甲)

報告番号	博士の専攻分野の名称	博士の学位を授与された者		研究科(専攻)名	博士論文名	主指導教員
		(フリガナ)氏名	本籍			
農工総博甲第173号	博士（農学）	ヤサ パラグナ ウマル Yasa Palaguna Umar	インドネシア	農学工学総合研究科 (資源環境科学専攻)	Evaluation of the potential of biodiversity conservation in agriculture-forest mixed landscapes in East Java, Indonesia (インドネシア東ジャワの森林農地複合景観における生物多様性保全機能の評価)	伊藤 哲
農工総博甲第174号	博士（工学）	エンフザヤー ソロンゴ Enkhzaya Solongo	モンゴル	農学工学総合研究科 (資源環境科学専攻)	Studies on the adsorption of heavy metals and precious metals using biosorbent prepared from Mongolian livestock biomass (モンゴルの畜産バイオマスから調製した吸着材による重金属および貴金属の吸着に関する研究)	塩盛弘一郎
農工総博甲第175号	博士（工学）	バーリアン ヘンリラス Barlian Henryranu プラセティオ Prasetio	インドネシア	農学工学総合研究科 (物質・情報工学専攻)	A Study on Stress and Emotion Speech Recognition and Modeling (ストレスと感情の音声認識とモデリングに関する研究)	田村 宏樹
農工総博甲第176号	博士（工学）	スウェ スウェ スウェ トゥン Swe Nwe Nwe Htun	ミャンマー	農学工学総合研究科 (物質・情報工学専攻)	A Study on Detecting Abnormal Events to Support Independent Living (自立生活支援のための異常事態検知に関する研究)	Thi Thi Zin

氏 名 ヤサ パラグナ ウマル
Yasa Palaguna Umar

本 籍 インドネシア

学位記番号 農工総博甲第173号

学位の種類 博士(農学)

学位授与年月日 令和2年9月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専 攻 資源環境科学専攻

教育コース 環境共生科学教育コース

学位論文題目 Evaluation of the potential of biodiversity conservation in
agriculture-forest mixed landscapes in East Java, Indonesia
(インドネシア東ジャワの森林農地複合景観における生物多様性保
全機能の評価)

学位論文審査委員 主査 教授 伊藤 哲
副査 教授 光田 靖
副査 准教授 平田 令子
副査 教授 鈴木 祥広
副査 教授 西脇 亜也

主指導教員 教授 伊藤 哲

学位論文の要旨

フリガナ氏名	ヤサ パラグナ ウマル Yasa Paraguna Umar
専攻入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 資源環境科学専攻 (西暦) 2017年度(10月)入学
学位論文題目	Evaluation of the potential of biodiversity conservation in agriculture-forest mixed landscapes in East Java, Indonesia (インドネシア東ジャワの森林農地複合景観における生物多様性保全機能の評価)

【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)

Asian tropics including Indonesia is one of the most serious regions suffering from the decline of biodiversity due to the deforestation and forest degradation. As countermeasures to prevent further degradation of biodiversity, several international plans have been launched. REDD+ (Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation in developing countries) is one of those schemes, and is expected to prevent the spread of deforestation in tropical regions. However, as REDD+ evaluates enhancements in forest carbon sequestration, there is serious concern that it will promote extensive monoculture of fast-growing species which causes further losses of biodiversity. Therefore, other effective strategies of land use for conserving biodiversity are strongly desired as a safeguard against this potentially negative aspect of REDD+. This study aimed to provide effective measures for REDD+ safeguard from the context of landscape and plant ecology focusing on agriculture-forest mixed landscapes and agroforestry systems.

Firstly, land-cover complexity of the agriculture-forest mixed landscapes were analyzed with different datasets of land-cover types to explore the optimal method for setting the potential biodiversity hot spots as the conservation targets at a regional scale. A land-cover map of a sample area in East Java was generated to have five major land-cover types (forest, agricultural land, bare land, water, and residential) by the unsupervised classification of a Landsat8-OLI image. Based on the land-cover map, Shannon's diversity index (H') was calculated for each of 10.98 ha (11 x 11 pixels) landscape throughout the study area by five calculation methods with different combinations of land-cover types. Then, the landscapes of the upper 5% in H' was selected as the potential hotspots in terms of highly complex patch mosaics. Detected potential hotspots were compared referring to the criteria of usefulness; e.g., aggregated distribution patterns or less sensitiveness to the residential patches. The results demonstrated that the dataset of four land-cover types (forest, agriculture, water and bare land) was thought to be most suitable to detect the conservation targets at a regional scale.

Secondly, plant species diversity in the understories of three agroforestry (AF) patches dominated by pine (P: *Pinus merkusii*), teak (T: *Tectona grandis*) and eucalypt (E: *Eucalyptus camaldulensis* (hereafter, P, T, and E) in East Java was investigated in order to evaluate the potential conservation value of AF mosaics against extensive monocultures. The results indicated that the variability among different AF types contributed to more than half of the total and native species richness in the studied AF patches, suggesting an advantage of the having landscape consist of mosaics of different AF types for the conservation of plant species diversity. However, the results also indicated the limited edge effects in terms of promoting the coexistence of plants with different characteristics within a patch, compared to typical forest edges such as those between closed forests and open grasslands.

These findings are thought to be useful in developing REDD+ safeguard by setting the target landscape for conservation at a regional scale, and by providing desirable landscape design to reduce the negative impacts of monocultures.

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。
- (注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
- (注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
- (注4) 和文又は英文とする。

(西暦) 2020年 7月 15日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	資源環境科学 専攻 (西暦) 2017年度 (10月) 入学	氏名	Yasa Palaguna Umar
論文題目	Evaluation of the potential of biodiversity conservation in agriculture-forest mixed landscapes in East Java, Indonesia (インドネシア東ジャワの森林農地複合景観における生物多様性保全機能の評価)		
審査委員 職名及び氏名	主査	職名 教授	氏名 伊藤 哲
	副査	職名 教授	氏名 光田 靖
	副査	職名 准教授	氏名 平田 令子
	副査	職名 教授	氏名 鈴木 祥広
	副査	職名 教授	氏名 西脇 亜也
審査結果の要旨 (800字以内)			
<p>国連の取り組みの一つである REDD+は、途上国の森林減少・劣化を抑止する枠組みとして有望であるが、評価対象が炭素排出削減量であるため、成長の早い単一樹種の植林（モノカルチャー造成）を促進し、生物多様性をさらに劣化させる恐れがある。これに対し REDD+ではセーフガード項目を掲げているが、実効性のある具体例がほとんどなく、具体的な保全戦略の提示が必要とされている。本論文は、実効性のある REDD+セーフガードの構築に向けて、インドネシアの森林農地複合景観における保全候補地の選定手法を提案するとともに、パッチモザイク景観の生物多様性を評価したものである。</p> <p>まず、インドネシア・東ジャワの州の森林農地複合景観 (3052km²) を対象に、景観要素の多様性分析により Hotspot を抽出し、保全対象を景観生態学的に絞り込む手法を開発した。衛星画像分析によって生成した土地被覆図を基に、土地被覆の組み合わせの異なる5種類のデータセットを用いて土地被覆の多様度を算出し、4つの基準を設定してその妥当性を評価した。その結果、4土地被覆（森林、農地、解放水域および裸地）のデータセットを用いた時が最も適正に Hotspot を抽出しており、地域レベルでの保全候補地選定において適切であることを示した。</p> <p>次に、タイプの異なるアグロフォレストリー (AF) からなるパッチモザイク景観が植物種多様性に与える影響を明らかにするために、現地調査を行った。その結果、タイプの異なる AF が混在することによって調査地の全出現種および在来種の半数以上が担保されており、異なる AF のパッチモザイク景観が植物種多様性保全に有効に機能していることを明らかにした。</p> <p>以上の結果は、二次的自然の保全を目的とした保全候補地の設定手法や、パッチモザイク景観を保全する科学的論拠を提供した点で価値の高い研究成果であると認められた。公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

氏 名 エンフザヤー ソロンゴ
Enkhzaya Solongo

本 籍 モンゴル

学位記番号 農工総博甲第174号

学位の種類 博士(工学)

学位授与年月日 令和2年9月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専 攻 資源環境科学専攻

教育コース 環境共生科学教育コース

学位論文題目 Studies on the adsorption of heavy metals and precious metals
using biosorbent prepared from Mongolian livestock biomass
(モンゴルの畜産バイオマスから調製した吸着材による重金属および貴
金属の吸着に関する研究)

学位論文審査委員 主査 教授 塩盛弘一郎
副査 教授 西脇 亜也
副査 教授 大島 達也
副査 准教授 大榮 薫
副査 准教授 松本 仁
副査 工学教育研究
部准教授 松根 英樹

主指導教員 教授 塩盛弘一郎

学位論文の要旨

フリガナ氏名	エンフザヤー ソロンゴ Enkhzaya Solongo
専攻入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 資源環境科学専攻 (西暦) 2017 年度 (10 月) 入学
学位論文目題	Studies on the adsorption of heavy metals and precious metals using biosorbent prepared from Mongolian livestock biomass (モンゴルの畜産バイオマスから調製した吸着材による重金属および貴金属の吸着に関する研究)
<p>【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)</p> <p>The development of a country depends on mining activities and industrialization. Various new factories are created to meet the demands of the country. Any plant process emits some waste and pollutants, which is harmful to the environment, especially in water bodies. Therefore, many scientists are working to eliminate environmental pollution. Application of biosorption is an effective for the remove pollutants from aqueous solution. Biomaterials are eco-friendly and high capacity for heavy metal adsorption.</p> <p>This study was aimed to apply livestock biomass to make adsorption of precious metals and remove heavy metals, pollutants in mining wastewater treatment process. Various adsorption studies have been performed using keratin-based materials, no studies have been performed the study of adsorption mechanism of heavy metal. Another goal of this study is to find out how heavy metals are adsorbed into sheep wool. Sheep wool was selected as biosorbent material and chemically treated by NaOH, Na₂S, NaHSO₃, and NaBH₄ solution. Sheep wool is a keratin based material, which show high adsorption capacity of heavy metals owing to their high contents amino, hydroxyl, carboxyl and sulfur containing functional groups. The sheep wool was applied for biosorption performance for removing Cr(III), Cr(VI), Au(III) and Cu(II) ions from aqueous solution in the present work. The surface characterization of the wool is analyzed by Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) and X-ray photoelectron spectroscopy (XPS). In the adsorption study, heavy metal adsorption was performed by changing parameters such as pH, initial adsorbate concentration and adsorption time.</p> <p>In Chapter 2, we evaluated preparation method of biosorbent and analyzed characterization of chemically treated sheep wool. The chemical composition and morphology analysis of sheep wool were analyzed by Scanning Electron Microscope (SEM), Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (EDX) analysis respectively, after the chemical treatment as well as after the heavy metal adsorption process. The characteristics of sheep wool were different to each chemical treatment. The degradation of the sheep wool was defined as the following order; Na₂S > NaOH > NaBH₄ > NaHSO₃.</p>	

Chapter 3 analyzed the adsorption of heavy metals by chemically treated sheep wool samples. The removal of chromium was varied for Cr(III) and Cr(VI) depending on pH. Cr(III) has the highest adsorption amount at pH of 5-7, while Cr(VI) has the highest removal value at pH of 2-4. Adsorption amount of Cr(III) increased to more than 3 times by Na₂S treated sheep wool comparing with the none treated one, as expected, due to the splitting of disulfide group to thiol group. Kinetic results indicated that removal of chromium followed pseudo-second order kinetic model for whole contact time range, with the chemical adsorption being the rate-controlling step.

The adsorption amounts of Au(III) and Cu(II) were increased after the chemical modification and the adsorption capacity of the chemically modified wool were carried out in the following order; Na₂S treated wool > NaBH₄ treated wool > NaOH treated wool > NaHSO₃ treated wool. Based on these high adsorption results, sheep wool was treated by Na₂S at different concentration (0.002 – 0.1 M) to do further study. FTIR analysis shown that sheep wool had the presence of amino, thiol, hydroxyl and carboxyl groups, these groups were main biosorption sites of Au(III) and Cu(II). The effect of the contact time and initial concentration was applied to the determination of adsorption. The appropriate concentration of modification was determined at 0.02 M and 0.05 M Na₂S concentration. Sheep wool changed into sheet-like structures after 0.05 M of Na₂S treatment; however, it keeps fiber structure after treatment of 0.02 M of Na₂S. The adsorption amounts of Cu(II) were increased after the Na₂S treatment and amounts were performed in the following order; 0.05 M of treated > 0.02 M of treated > none treated wool. XPS analysis results indicated that binding of copper ion into the sheep wool is attributed to the oxygen of carboxyl groups of the sheep wool. Gold was bound to the nitrogen of amino and sulfur of thiol group is confirmed by XPS. Adsorption kinetics fitted well with pseudo-second-order kinetic models. Kinetic studies suggest that chemical sorption is the basic mechanism in the biosorption processes. The Langmuir isotherm model more fit with the experimental data than Freundlich isotherm model.

In conclusion, the waste keratin biomaterial of sheep wool is a low cost, eco-friendly material, easily available, and has a high capacity of adsorption, and could be used as a biosorbent for precious and heavy metals adsorption by modification of appropriate chemical treatment selection. The Na₂S treated sheep wool is considered as a potential adsorbent for the biosorption of heavy metals and precious metals, therefore different condition of the treatment for each heavy metal should be considered for the more effective biosorption. Chemically treated sheep wool is expected to be applied to the mining and the industrial wastewater treatment in the near future.

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。
- (注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
- (注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
- (注4) 和文又は英文とする。

(西暦) 2020年7月30日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	資源環境科学専攻 (西暦) 2017年度(10月)入学	氏名	Enkhzaya Solongo
論文題目	Studies on the adsorption of heavy metals and precious metals using biosorbent prepared from Mongolian livestock biomass (モンゴルの畜産バイオマスから調製した吸着材による重金属および貴金属の吸着に関する研究)		
審査委員 職名及び氏名	主査	教授	塩盛 弘一郎
	副査	教授	西脇 亜也
	副査	教授	大島 達也
	副査	准教授	大柴 薫
	副査	准教授	松本 仁
	副査	准教授	松根 英樹
審査結果の要旨(800字以内)			
<p>廃水や環境水に含まれる有害重金属の除去や有用金属の回収利用は、極めて重要な環境技術となっている。これらの分離技術として固体吸着材を用いた吸着操作が用いられることが多い。廃水や環境水の処理量は多く、使用する吸着材のコストが重要となる。そこで、未利用や製品化の途中で廃棄されるバイオマスを用いた低コストの吸着材が開発されている。</p> <p>本学位論文では、モンゴルの主要な産業である畜産業において製品化の工程で廃棄される羊毛を有効利用して高性能な吸着材を開発し、有害金属の除去および有用金属の回収に応用することを目的に研究を行った。羊毛の吸着性能を向上させるための化学処理方法、化学処理した羊毛による水溶液からの重金属および貴金属の吸着特性、および分光学的手法を用いた吸着機構を明らかにした。</p> <p>洗剤で洗浄した羊毛を、種々の還元性試薬の水溶液に浸漬して化学処理した。羊毛の形状変化と質量変化、ならびに塩化金酸イオン(Au(III))、銅イオン(Cu(II))、クロムイオン(Cr(III))およびクロム酸イオン(Cr(VI))の吸着特性から、Na₂Sによる処理が効果的であることを見出した。それぞれの金属イオンの吸着平衡と吸着速度を解析し、それぞれラングミュア型吸着等温線と擬二次反応速度式に従うことを明らかにした。また、処理羊毛の金属イオン吸着前後のX線光電子分光スペクトルの測定より、Cu(II)の吸着ではカルボニル基の酸素原子、Au(III)の吸着ではアミノ基の窒素原子およびチオール基の硫黄原子が吸着に関与することを見出した。これらの結果から、それぞれの金属イオンの吸着機構を提案した。</p> <p>これらの成果は、廃棄されている羊毛から高性能な吸着材を調製し有効利用する際に新規で有益な知見を与えるものである。</p> <p>公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

氏名 バーリアン ヘンリラス プラセティオ
Barlian Henryranu Prasetio

本籍 インドネシア

学位記番号 農工総博甲第175号

学位の種類 博士(工学)

学位授与年月日 令和2年9月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専攻 物質・情報工学専攻

教育コース 数理情報工学教育コース

学位論文題目 A Study on Stress and Emotion Speech Recognition and Modeling
(ストレスと感情の音声認識とモデリングに関する研究)

学位論文審査委員 主査 教授 田村 宏樹
副査 教授 淡野 公一
副査 准教授 坂本 信介
副査 教授 山森 一人
副査 教授 椋木 雅之

主指導教員 教授 田村 宏樹

学位論文の要旨

フリガナ氏名	バーリアン ヘンリラヌ プラスティオ Barlian Henryranu Prasetio
専攻入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 物質・情報工学専攻 (西暦) 2017年度(10月)入学
学位論文題目	A Study on Stress and Emotion Speech Recognition and Modeling (ストレスと感情の音声認識とモデリングに関する研究)

【論文の要旨】

In social life, the ability to recognize and make sense of the emotions, known as emotional awareness, makes us further understand what others telling and realize how our emotion affects others. In addition, emotional awareness makes people care about their emotional health, which also includes being able to solve problems by understanding emotions. Thus, it means that emotional awareness is not just for making sense of other's emotions but it is also to manage our emotions for a healthy life.

In this decade, stress and emotion recognition systems using speech analysis has been extremely studied. Most of them used a standard approach where feature extraction and classifier are the main components in recognizing the patterns. The effectiveness of feature representation is a crucial modal to make the system efficient. However, we should know that stress has diverse characteristics and different patterns for each individual. Along with these limitations, to make the system more robust and able to adapt in the real condition, more huge data training is required. Unfortunately, stress and emotion data are hard to be collected massively.

To this end, some studies used the clustering approach to categorize stress and emotion speech data based on the similarity of their characteristics. Due to its effectiveness, clustering approach becomes popular method and widely used in many emotional-based applications. However, in some cases, emotion (e.g., stress) may change when triggered by an event during speaking. Thus, the exploration with larger sets of contextual information becomes an important consideration to recognize the stress and emotion accurately.

In this thesis, we introduce and evaluate three approaches of stress and emotion recognition using speech. The first approach is to develop and evaluate the stress and emotions speech recognition (SSR) system. In this approach, we explore the effectiveness of SSR in the classification tasks. The second approach is to develop and evaluate the stress and emotions speech clustering (SSC) system. The unsupervised and semi-supervised clustering methods are introduced. Moreover, we also discuss the pre-processing steps for this system. The third approach is to develop and evaluate the stress and emotions speech prediction and modeling (SSM) system. SSM analyzes the speech features and the prior emotional state for predicting the present emotional state and model their state transition.

This thesis contains several methods that are used in recognizing stress and emotion, such as Embedded Discriminant Analysis (EDA) for speech activity detection, Deep Time-delay Embedded Algorithm Clustering (DTEC) and Semi-Supervised Deep Time-Delay Embedded Clustering (SDTEC) for stress speech clustering, and Deep Time-Delay Markov Network (DTMN) for prediction and modeling the stress and emotions.

The major finding and conclusion in this thesis is the emotional transition model. In general, males and females present a similar model of emotional transition. However, there are some fundamental differences between male and female emotional transition tendencies. Females tend to be more easily change their emotions, but they have a tendency longer in stress than males. After a stressful period, females tend to become sad, while males are easier to grow angry.

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。
- (注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
- (注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
- (注4) 和文又は英文とする。

(西暦) 2020 年 8 月 3 日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	物質・情報工学 専攻 (西暦) 2017 年度 (10月) 入学	氏名	Barlian Henryranu Prasetio
論文題目	A Study on Stress and Emotion Speech Recognition and Modeling (ストレスと感情の音声認識とモデリングに関する研究)		
審査委員 職名及び氏名	主査	教授	田村 宏樹
	副査	教授	淡野 公一
	副査	准教授	坂本 信介
	副査	教授	山森 一人
	副査	教授	椋木 雅之
審査結果の要旨 (800字以内)			
<p>近年、音声分析を使用したストレスおよび感情認識システムは、多くの研究者により研究されている。ストレスには個人ごとに様々な特性とパターンがあり、システムを現実の環境下で実装させるには大規模なデータが必要であるが、ストレスと感情のデータを大量に収集することは困難である。本研究は、それらを考慮したストレスと感情の音声認識とモデリングの手法を提案したものである。</p> <p>本研究では、3つの手法を提案している。第一の手法は、音声データからのストレスと感情を認識するシステムであり、音声を取得した環境、条件がわかっている場合でのストレスと感情の音声認識に関して検証している。本手法は、ディープラーニングの技術を用いているが、他のディープラーニングを用いた手法より、有用であることを示した。第二の手法は、ストレスと感情の音声クラスタリングシステムであり、音声データの前処理と教師なしおよび半教師ありのクラスタリング手法を導入し、それらの性能を検証している。本手法においても、ストレスと感情の音声クラスタリングに関しては、他の手法より有用であることを示した。第三の手法は、ストレスと感情の音声予測およびモデリングシステムであり、現在の感情状態を予測するために以前の感情状態を分析し、状態遷移をモデル化することに成功した。結果として、データベースの音声データから、男性と女性の感情移行傾向を導き、女性は感情が変わりやすい傾向があり、ストレスは男性よりも長くなる傾向があること、ストレスの多い期間の後、女性は悲しくなる傾向があり、男性は怒りやすくなる傾向であることを状態遷移モデルから導き出した。本研究は、提案した3つの手法を組合せて、ストレスと感情認識システム全体のフレームワークを構築することに成功している。</p> <p>公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。

氏 名 スウエ ヌウエ ヌウエ トウン
Swe Nwe Nwe Htun

本 籍 ミャンマー

学位記番号 農工総博甲第176号

学位の種類 博士(工学)

学位授与年月日 令和2年9月24日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

研究科 農学工学総合研究科

専 攻 物質・情報工学専攻

教育コース 数理情報工学教育コース

学位論文題目 A Study on Detecting Abnormal Events to Support
Independent Living
(自立生活支援のための異常事態検知に関する研究)

学位論文審査委員 主査 教授 Thi Thi Zin
副査 教授 横田 光広
副査 教授 西脇 亜也
副査 教授 山森 一人
副査 教授 棕木 雅之

主指導教員 教授 Thi Thi Zin

学位論文の要旨

フリガナ 氏名	スウェヌウェヌウェ トウン Swe Nwe Nwe Htun
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 物質・情報工学 専攻 (西暦) 2017年度(10月)入学
学位論文 題目	A Study on Detecting Abnormal Events to Support Independent Living (自立生活支援のための異常事態検知に関する研究)
<p>【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)</p> <p>The development of abnormal events detection holds great promise but faces many challenges in real world environments. The abnormal events of our study include the unusual cases that happen to person such as a fall. Fall may be one of the abnormal events with high possibility of dangerous case. The normal events include the usual cases that happen to person like standing, sitting and so on. In the independent living support system, fall detection is a big problem that must be solved first as soon as possible. This thesis focuses on a detection of abnormal and normal events in indoor scenes. As an important focus, the research works must be investigated for acceptable features common to falling. It also must be robust and acceptable to inconstant postures and positions of a person. Moreover, it is necessary to analyze a fall from other normal events in a comprehensive way. This study attempts to concentrate for such kind of conditions. The main purpose of this study is to detect the abnormal events that can be discriminated from normal events.</p> <p>The organization structure of thesis is as follows. In Chapter 1, the background and the purpose of this research are described. The concept of a typical vision-based abnormal event detection and the overview of workflow are sketched with illustrations. In Chapter 2, a survey is presented for relevant literature in the field of advanced technologies that are intended for fall detection domains. In Chapter 3, the feature extraction is performed for the detected foreground object using a new concept namely virtual grounding point (VGP). In Chapter 4, the analysis of abnormal and normal events is presented under VGP features using the modified statistical calculations. Then, the abnormal and normal events are classified by a new concept namely period detection (PD) compared with support vector machine (SVM). In Chapter 5, a Hidden Markov Model (HMM) is developed to detect the abnormal and normal states of the person sequentially. In Chapter 6, the overall discussions and conclusions are summarized.</p> <p>Apart from chapter wise, the overall process is composed of three main contributions: (1) feature extraction, (2) analysis of abnormal and normal events, and (3) detection of abnormal and normal events occurred sequentially. Specifically, in the stage of feature extraction, the region of person is preliminary detected by separating out foreground object from the background in the sequences of video frames. Mixture of Gaussian (MoG) is utilized for background subtraction. Then, the graph cut theory is used for foreground refinement, especially for ghost effect removal. After that, the aspect ratio of object is firstly extracted to represent the postures of person. The area of object shape is secondly extracted to estimate changes in transitions of postures. To more accurately estimate the visual appearance of person, a virtual grounding point (VGP) concept is newly proposed that would represent the dynamic human positions and postures. A new feature called point distance based on VGP is then proposed to describe the patterns of actions. In the stage for the analysis of abnormal and normal events, we propose the modified statistical calculations including the moving average (MA) to observe moving information, as well as a high possibility of a fall, and modified difference (MD) to observe the possible period of a falling event. A high possibility of a fall is confirmed by finding out the local maximum or minimum point observed from MD. The</p>	

observed by using the comparative study of period detection (PD) and support vector machine (SVM). At the final stage, a Hidden Markov Model (HMM) is developed by three kinds of features observations: aspect ratio, area of object shape, and point distance obtained from VGP. Then, PD is used to observe the thresholds for Markov Transition probability distribution. The outputs are the consecutive states belong to the given sequential video sequences. The performance of proposed method has been confirmed through 20 indoor video sequences gathered from publicly available Le2i fall detection dataset. According to the experimental results, the proposed method achieves a high detection rate compared with the state-of-the-art methods. This method would be expected to use as one component of vision-based home care service for providing information that enables assistance, minimizes the negative consequences of falls, and resource-trained health care systems.

In conclusion, this study developed the robust abnormal event detection with respect to fall using new features and a detailed statistical analysis for discriminating abnormal and normal events. From the technical point of view, the proposed method can accurately detect both falls and normal events using the data acquired from publicly available fall detection dataset. From the application point of view, this proposed method can apply in application for health caring of independent persons.

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。
- (注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。
- (注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。
- (注4) 和文又は英文とする。

(西暦) 2020年 7月 31日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	物質・情報工学 専攻 (西暦) 2017 年度 (10月) 入学	氏名	Swe Nwe Nwe Htun
論文題目	A Study on Detecting Abnormal Events to Support Independent Living (自立生活支援のための異常事態検知に関する研究)		
審査委員 職名及び氏名	主査	教授	Thi Thi Zin
	副査	教授	横田 光広
	副査	教授	西脇 亜也
	副査	教授	山森 一人
	副査	教授	椋木 雅之
審査結果の要旨 (800字以内)			
<p>本研究では、画像処理技術をベースとして、転倒を中心とした異常事態を自動的に検知するアルゴリズムの開発に焦点を当てている。世界中の多くの国では少子高齢化に伴い、超高齢社会へと急速な変化を遂げつつある。一方では、情報通信技術、いわゆる IT 技術の進展により、高齢者の自立生活を支援するシステムの開発に大きな期待が寄せられている。本研究で扱う異常事態検知は、自立生活を支援するための高齢者モニタリングの中核となる技術である。</p> <p>要素技術として、人の行動分析のために新しい概念として VGP (仮想接地点) を導入し、人の位置と姿勢が効果的に認識できる手法を提案した。異常事態の中でも大きな事故につながりやすい転倒やベッドからの落下などを頑健に検知するため、VGP に加えて移動平均、修正差分を特徴として用いた。それらの特徴を用いて SVM (サポートベクトルマシーン) を構成し、新しく周期検出器を導入することで、異常事態と正常事態を分類した。さらに、HMM (隠れマルコフモデル) を用いることで、遷移確率を考慮に入れながら異常/正常を順次検出することで、精度向上を目指した。</p> <p>提案方法の有効性は、Le2i Fall Detection データセット内の 20 の屋内ビデオシーケンスを用いて行った実験結果からも確認されており、「精度/再現率」はそれぞれ「99.05%/98.37%」を達成している。従来手法と比較してみても、Kishanprasad と Prachi 「94%/95%」、Suad 「100%/95.27%」、Minjie ら 「90.8%/98.3%」であり、同じデータセットを用いた従来手法と比べても優位にある。提案手法は独創性があり、人の姿勢・行動と周囲の状況を総合的に解析して、見守り対象者の軌跡と転倒の場所、時刻を検知する技術の開発に大きく貢献する。</p> <p>公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する。</p>			

(注1) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。

(注2) 最後に「公聴会での発表および質疑応答も適切であり、本審査委員会は論文審査および最終試験に合格したと判定する」という文言を統一して記載すること。

(注3) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻のみを記入し、入学年度の記入は不要とする。