

令和7年度課題研究発表会

1 日 時 令和7年10月25日(土)

- 9:55～ 開会(各領域ごと)
- 10:00～11:55 研究発表(領域別ポスターセッション)
- 12:40～13:30 全体発表(各領域代表プレゼンテーション)
- 13:35～ 講評・閉会

2 場 所

(1) ポスターセッション

- ・情報領域 1404 1405 研究室 (第1号棟4階)
- ・化学生物領域 3401 サイエンスルーム (第3号棟4階)
- ・ロボット領域 1401 多目的室 (第1号棟4階)
- ・建築領域 3301 計画室 3302 製図室 (第3号棟3階)

(2) 全体発表 体育館

茨城県立つくばサイエンス高等学校

研究概要

【情報領域】～ Information Technology ～

SAVE THE LIFE PROJECT ～地震・土砂災害の対応について～

本研究では、近年増加傾向にある土砂災害の人的被害をゼロにするため、調査端末と土砂災害が想定される範囲の人の所在の把握及び、注意、避難を促す小型端末の開発を行う。土砂災害の発生を予測、予兆と発生を検知するために、災害発生の際のある場所に各種センサを搭載した端末を設置する。情報を収集、センターに集約し、危険が迫っている際の情報を発信し、情報を共有することで、迅速な避難と救助をサポートするシステムを提案する。

農業のスマート化 ～農地管理の時短に向けて～

田畑と農作物の状態の変化は、ベテランの農業従事者でも読み取ることが難しい。本研究では、様々なセンサを用いて情報収集を行い分析したデータと、それを基に行うべきことを「見える化」して、農業のハードルを下げるシステムの開発を目標とする。研究課程でナス等の栽培、収穫、選果を実戦する。得られた情報をベースに、マイコン、センサ、無線通信、画像処理を用いて、土や葉、実の状態のデータを見える化し、畑づくりから収穫物の出荷までの負担軽減するシステムの研究を進める。

本当に大切な災害時の情報とは ～あなたを見つける情報システム～

近年、自然災害が多く発生している。被災された人たちは心も身体も疲弊するだけでなく、遠方にいる家族や親戚は安否確認ができず、不安な日々を過ごすことが多いと感じた。現在では SNS や災害用伝言サービスも利用できるが、複数の工程を踏むなどスムーズに運営することが難しい。そこで、情報技術を活用し、位置情報確認が素早くできないかと考えた。本研究では、腕時計型などワンタッチで情報を送るシステムの開発に取り組む。

センサ搭載の車椅子！？ ～危険と無縁の生活へ～

車椅子で転んだとき家族の携帯へ通知する機能を追加し、便利に利用できるように研究してきた。さらに車椅子を販売している企業を訪問し、形状や機能についてより詳しく知り研究を進めた。また学校で学んだマイクロビットの知識を活かしセンサが障害物を検知し、困っているとき端末へ通信するシステムを構築した。

つくばサイエンスを地震から守ろう

来るべき首都直下地震の対策研究のため『単点微動観測』を用い、本校の地盤を調査した。得られた情報を整理・解析、評価を進めた。

明るい MIRAI へ出発進行！ ～事故のない鉄道運行の実現へ～

日本の鉄道は様々な安全対策をし、事故を減らす努力を続けている。近年ではホームドアといった物理的な対策が多いが、AI 等の情報技術を活用した人身事故の対策を強化したいと考える。また、資金力で有利な大手鉄道会社ではなく、地方のローカル線の踏切における対策強化も視野に研究を進める。実際の現地調査や、模型を用いたシミュレーションを繰り返し、踏切や駅構内において衝突を回避するために具体的なシステムの開発に挑戦した。

【化学生物領域】～ Chemistry and Biology ～

植物・微生物・凝集剤での効率的な水質浄化

霞ヶ浦は日本で2番目に大きい茨城県にある湖(220 km²)である。流入流出量が少なく、浅瀬(水深 7 m)であり、農業用水の流入による水質の悪化が過去に問題となった。また、近年では国土交通省が大規模な導水工事を行い、霞ヶ浦の容量に相当する水量を流入させる予定など、注目を集めている。そこで、本研究では効率的に水質改善が行える方法を研究する。水質改善方法として、凝集剤を用いた物理化学的手法、オオミジンコやアサザなど動植物を用いた生物的方法などを研究していく。

植物に影響を与える様々な要因の研究

私たちの生活には欠かすことのできない野菜や植物だが、様々な要因で発育に影響が出る。

①微生物が植物に与える影響 ②ビタミン C を利用した植物の発育の比較 ③トマトを使った糖度の研究
これらの3テーマについて調査研究を行い、身近な材料を利用して植物に与える影響を研究する。

化粧品や食品に含まれる有効成分の開封後の安定性に関する調査

近年、スキンケア製品の市場は拡大し、性別によらずスキンケア化粧品を日常的に使用する時代になった。化粧品の成分表示でよく目にするビタミンCは、飲料中の酸化防止剤としてもよく目にする。このビタミン C に着目し、安定性を実験により確認し、化粧品や食品の保管環境による安定性の差異を明らかにしようと考え、化粧品や食品の経時変化を追跡し、より良い保管環境を調査、研究する。

廃棄される植物資源に含まれる有用成分の活用法の探索
キウイの葉にはマタバピラクトン類と総称される物質が含まれている。また、様々な植物が草木染めの原料としても用いられてきた歴史から、キウイの葉もまた草木染めの原料とすることが可能だと考えられる。校内に植栽されたキウイは伸びた分だけ刈り取られ廃棄されていく。廃棄されるキウイの葉に着目し、虫よけとして、また草木染の原料としてのポテンシャルを明らかにすべく実験を行い、模索した。
お茶パックから出るナノプラスチックの研究
日用品由来のナノプラスチック発生要因を明らかにすることを目的とし、市販のお茶パックから放出されるナノプラスチックに焦点をあてて研究をする。
抗菌活性を示す植物の研究
校内の細菌調査と、大腸菌を用いて抗菌活性を測定し、抗菌活性を示す植物を研究する。
「足のつり」の研究
体の痙攣の一つに「足のつり」がある。これはどのように起こるのか、何が大きく起因しているのかを考察していく。運動や筋肉の収縮、睡眠や水分補給など、さまざまな要因が重なり合っているのではないかと考えられる。それとも、単純に激しい運動をすれば起こりえる現象なのか。さまざまな仮説をし、いろいろな視点から考えてみようと思い組み立てていく。また、アンケートから「つり」の起きる原因の傾向を調べる。
【ロボット領域】～ Robotics ～
人間の機能拡張の可能性
人間の体には2本の腕があるが、もしもその腕が3本、4本あったとしたら、どのような世界になるだろうか。VR／ARやAIなどのテクノロジーで人体単独のときよりも身体機能を強化することを人間拡張(Human Augmentation)という。さらに拡張された機能が IoT(Internet of Things)によって、人間の能力を拡張する IoA(Internet of Abilities:能力のインターネット)の時代に入った。人間の身体機能を理解し、ロボット技術を応用した装着型マニピュレータを製作・制御することで、人間の能力のどのような部分が拡張されることが必要なのか探究する。
漏水検知ロボットの開発
本研究は、ロボットによる漏水箇所の特定を目的とする。災害時においても平常時においても水はライフラインの中で最も重要である。地震や老朽化による水道管の破損による漏水は私たちの生活基盤を破壊してしまう。現在、漏水箇所の特定は技術者の聴覚を頼りに行われ、人材の確保が難しい。漏水検知器で読み取った音を分析し、コンピュータによる判別を行うことで自動化を目指す。水道管理施設箇所の直上を GPS により、自動走行する車体に漏水検知器を装備することで漏水音の収集を行いたい。
テキカクに野菜・果物シュウカクン
本研究は、メロン・スイカ・苺の摘果・収穫を自動で行う農業用ロボットの開発を目的とする。農業従事者の数は全国的に年々減少傾向にあり、従事者も高齢化が進んでいる。担い手不足の現状から、農業従事者の更なる減少が予想される。果実の特定を行い、ロボットアームで果実を傷つけずに摘果・収穫を行うロボット開発を目指し、農業従事者不足の課題解決に取り組む。
砂浜の汚染とマイクロプラスチック回収ロボットの研究
本研究は、砂浜に混入しているマイクロプラスチックを回収するロボットの研究と開発を目的としている。現在、海洋汚染の大きな原因の一つとして海洋中へのマイクロプラスチックの流出が問題となっている。マイクロプラスチックを海洋生物が摂取することで海の生態系に影響が出るだけでなく、巡り巡って魚類を人間が食することによる健康被害にもつながっている。本研究では、海水に含まれるマイクロプラスチックが吸着した砂から回収するというアプローチから、海洋汚染問題の解決を図る。
小型ロボットアーム用簡易触覚センサの研究・開発
生産工場で活用される産業用ロボットアームは大型であり、カメラやレーザ、カトルクセンサなど多数のセンサデータを基に制御されている。一方、近年はホビーや教育用途で使用できる小型ロボットアームも増えている。しかし、カトルクセンサのような高価なセンサを搭載することも難しい。また、小型アームは可搬重量の制限から多数のセンサを搭載することができない。よって、本研究では、小型ロボットに搭載可能な新たなセンサの開発を目的とする。人間が暗所でも照明スイッチを探せるように、ロボットに触覚を与える新たな小型センサを提案し、実証実験を目指す。

スツ斬り、草狩威(そうかい)、The 草(ざっそう)。 本研究は、効率的な除草機構の開発・画像認識による雑草の判別技術の開発を目的とする。耕作放棄地や荒地は、農業生産性の低下やそこに住む生態系が壊れる事を招くという深刻な課題がある。また、農業従事者の数は全国的に年々減少傾向にあり、従事者も高齢化が進んでいる。研究課程で農作業を実体験して、雑草の処理の重労働性を感じ、負担の大きさを確信した。現在、芝刈りロボットが普及している。しかし、畑内の作物と雑草を見分けて除草できるものや雑草を根から除草できるロボットは普及に至っていない。作物と雑草の判別、根からの除草という機能を合わせたロボットの開発を行い実現を目指す。
高機能型ペットボトルロケット教材「Azisai」の開発 近年の宇宙開発では、民間企業や大学の参入が増えており、宇宙開発に携わる人材育成の重要性が増している。本研究では、小中学生に向けた宇宙教育用教材として、マイコン搭載型ペットボトルロケットを提案する。このペットボトルロケットは、マイコン制御によりパラシュートを射出し、安全に地上に戻る機能を有する。また、加速度や温度などの各種センサを搭載することで、打ち上げ時の挙動や飛行中の温度変化の記録など、より多様な教育ミッションを実現できる教材を目指す。
【建 築 領 域】～ Architecture ～
空地の有効利用の研究 ～つながりの場～ 学校の敷地には何も無い空間が広がっており、もったいない場所がある。特に道路沿いの場所は目立つ場所なのに放置されている。この空き地を有効利用できないかと考え、誰もが自由に出入りできる開放的な居心地のよい空間づくりをし、「人の居場所」を提案する。
脱炭素コンクリートの研究 コンクリートやセメントは、建物や橋梁等社会インフラに必要不可欠な基礎素材であり、台風や地震等の自然災害にも耐える強度を持つ必要がある。しかし、コンクリートの原材料であるセメントの製造過程では、石灰石から大量のCO2が排出されるため、カーボンニュートラル社会の実現に向けて、新たな技術・材料が求められている。そこでCO2排出量を削減し、かつ強度を確保したコンクリート材料を提案する。
コネクトカフェ（第21回星槎道都大学美術学部住宅設計コンクール2024） 札幌市と新千歳空港の間に位置する北広島市は、豊かな自然と都市機能が共存し、ビレッジを中心に住宅地開発が進んでいる。しかし、単なる住居供給に留まらない、地域コミュニティを育む住環境の創出が求められている。本研究は、現代社会が抱える高齢者の孤立や子育て世代の負担増といった課題に着目し、Fビレッジの景観を最大限に活かしながら、多世代が交流できる新しい住宅モデルを提案する。
if ビレ ～お気楽極楽癒やしの空間～（第21回星槎道都大学美術学部住宅設計コンクール2024） 豊かな自然と都市機能が共存するFビレッジ周辺は、住宅地として注目されている。しかし、従来の住宅では自然の魅力を享受できない。そこで本研究は、家にいながら北海道の自然とFビレッジの景観を堪能できる住宅を提案する。サウナやバーベキュー設備を取り入れることで、「非日常」を日常で体験し、より豊かで感動的な暮らしを実現することを目指す。
水害に強い住宅の研究 ～木造住宅の浸水被害軽減の検討～ 近年、梅雨前線の停滞や台風の接近などに伴い、想定を超える降雨量が記録されるケースが増えており、建物への浸水や道路の冠水といった洪水被害も多く発生するようになった。こうした水害リスクの高まりを受け、防水性を高めた住宅づくりが求められている。そこで、住宅の外壁に着目し、浸水被害の軽減に向けて防水性能を高めた住宅の外壁を提案する。
谷田部商店街の活性化 谷田部の商店街を活性化させるため、メインストリートの改造、空き家の有効利用、歴史的（飯塚伊賀七）史跡の有効活用、高速バスターミナルにカフェテラス、日帰り入浴場の設置などのアイデアを盛り込む。商店街に活気を取り戻す提案をする。
五感で楽しむ家「内包される外」(第16回修成建築設計競技) 第16回修成建築設計競技「五感で楽しむ家」に挑戦した。あらゆる技術が発達し、情報が氾濫する現代において人と機械の違いは、日々の暮らしの中で細かく養われていく五感の有無である。人間の根源的な感覚である「五感」に刺激をもたらすような住まいを提案する。