

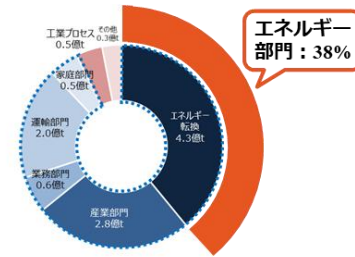
2050年のエネルギー・資源を考える ～再エネだけじゃダメですか？～

<チームA> DP 榊 嘉範 TA 茶谷 純矢(化学システム工学専攻M2)
浅井 実成斗(応用物質化学専攻M1) 日高 大知(応用物理学専攻M1)
中嶋 海都(物質科学専攻M1) 岡村 尚弥(物質プロセス工学専攻M1)
渡辺 錦太郎(物質プロセス工学専攻M1) 三上 慎太郎(エネルギー理工学科B4)

★背景と課題

地球温暖化の解決に向け、主な原因であるCO₂排出量の削減が目指されている。CO₂排出量の39%がエネルギー部門に由来しているため、再生可能エネルギーの普及拡大は極めて重要である。

本プロジェクトでは再生可能エネルギー導入拡大に向けた方策を検討した。



日本の部門別CO₂排出量^[1]

★プロジェクト実施過程

再生可能エネルギー普及促進

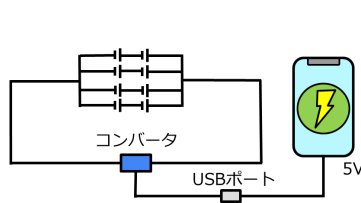
再エネを身近に感じてもらうことを目的に、太陽電池を搭載した日傘を製作。

①回路設計・性能評価を行い、太陽発電日傘を用いたスマートフォンの充電に成功。

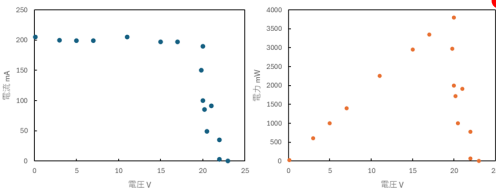
太陽電池搭載日傘



回路図



性能評価（天気：曇り 日射量：600 W/m²）

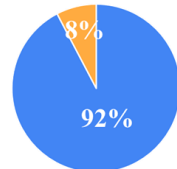


5時間でフル充電可能！



②大学内で28人に太陽発電日傘を使用してもらい、再エネへの関心が高まったかアンケートを実施。92%が再エネへの関心が高まったと回答し、効果を実証。

再エネへの関心



■高まった ■変わらない

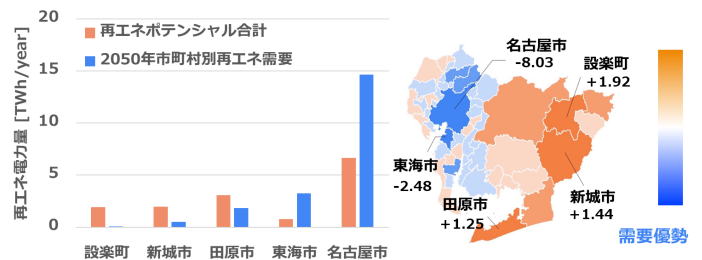
★成果・今後の発展

太陽発電日傘の製作により、再エネ技術を日常生活へ応用できることを実証した。また、アンケート結果から、身近な製品による再エネ体験が人々の関心を高める効果を持つことが示唆された。

再エネポテンシャル解析により、愛知県が持つ多様な再生可能エネルギー資源の可能性を定量的に示し、地域単位でのカーボンニュートラル実現の可能性を明確化した。

再エネポテンシャルの活用

愛知県の市町村別における再生可能エネルギーのポテンシャル評価を行い、2050年の再エネ需要をどの程度賄えるか解析。



⇒ 24 / 54市町村で需要を賄える

● 愛知県全体の再エネ需給を計算

愛知県全体において
再エネP - 再エネ需要 = **-15.8 TWh/year**

● 洋上風力（着床式、平均風速8.0 m/s以上）の再エネポテンシャル

設備容量 36.8 [TWh/year] × 稼働率 0.4 = 14.7 TWh/year

● 地中熱の再エネポテンシャル

利用可能熱量 17.2 [TWh/year] × 熱効率 0.25 = 4.04 TWh/year

計算の結果、24市町村で需要を上回る再エネ供給が可能であり、洋上風力や地中熱を利用することで県全体での需給を満たせることを確認。

参考文献

[1]資源エネルギー庁、2021年、「第1部 第2章 第3節 2050年カーボンニュートラルに向けた我が国の課題と取組」

プロジェクトテーマ: デザイン思考を用いて企画力を伸ばす ～ (株) 宣伝会議主催の「販促コンペ」に応募 ～

<チームA> DP 梶田行宏 TA 奥田太一(物質科学M2)
田中真裕(物質科学M1) 矢嶋太陽(物質科学M1) 神田浩之晋(応用物理学M1)
宮田健瑚(応用物理学M1) 堀開登(情報通信工学M1) 亀井進之介(マイクロ・ナノ機械理工学M1)

★背景と課題

大学での研究活動

既知の事実から一人称視点で取り組むことが多い

デザイン思考

ユーザーの目線に立ち様々な視点でのモノづくりが求められる

なぜデザイン思考を学ぶのか

- ▶ ユーザー視点を学ぶ
製品やサービスをつくる側ではなく「使う側(ユーザー)」から見直す視点
- ▶ 普段の研究とは異なる考え方が身につく
デザイン思考では「**実社会の問題**」を起点に考える
- ▶ 社会に出たときに役立つ
就職後も、チームでの開発やマーケティング、企画立案などに活かす

目的: 工学とは異なる新しい考え方・視点(デザイン思考)を学ぶ

最終目的: このギャップを埋め、両方の知識・経験を有する技術者となる

★プロジェクト実施過程

6月上旬まで: 販促コンペへの挑戦

2人1組のチームに分かれてそれぞれのテーマに対する課題解決策の提示

本年度は「年賀状」、「チョコレート」、「手洗い用石鹸」の3つのテーマ^[1]

基礎的なデザイン思考・ユーザー目線の学習に取り組んだ



6月上旬以降: デンソー流のデザイン思考の実践

販促コンペで培った思考を、デンソー流デザイン思考に応用

京都への実地研修に参加し、現地の生の課題を抽出し、課題解決策の提示に取り組んだ

ユーザーのみではなく、社会全体への

利益還元を意識した広がりを持った思考の獲得を目指した

社会問題に対する取り組み

販促コンペで身につけたデザイン思考で社会問題を解決する

【社会課題】京都のオーバーツーリズム

【着眼点】

- ① 安心安全
- ② 環境負荷
- ③ 快適利便

課題を特定

➢ 実際に京都に足を運びフィールドワークを行った

【デンソー流デザイン思考】

- ① 思考の拡張... ユーザーを起点に社会全体への影響まで考える
- ② 思考の反転... 社会実装による悪影響を考え、この先の未来で問題化しないか考える

★成果・今後の発展

・販促コンペに応募の企画書の作成(以下に概要掲載)

・デンソー流デザイン思考を用いたオーバーツーリズムに対する解決策の提示

以下に販促コンペ応募アイデア概要を掲載

写真入り年賀状のプロモーション

【ユーザー視点】

- ・新年の挨拶ならメールでよくない?
- ・作るのが大変!!

年賀状の需要の減少

親戚など親しい関係にフォーカス

形として残ること

「挨拶」に代わる

「新しい価値」をデザイン

【アイデア案】

立体化できる写真入り年賀状「**レタスタ**」を販売

挨拶以上に心のこもった「**贈り物**」へ

M & M'sチョコレートの若年層向けプロモーション

「課題」

日本人と海外製品との距離感

「解決案」

日本語で言葉遊び(大喜利)

【お題】

mとm

実は日本語の○と○が由来だった。

アメリカンさずきん?

キレイキレイを子どもが使いたくなるアイデア

▶ ユーザー視点での問題

使うのは**子ども**

買うのは**保護者**

衛生面が心配...

めんどくさい!

本当に洗ったのかわかる?

てきとよくやる!

▶ 解決策: **手洗いに意味をつくる**

手洗い場に行く → 神社にお参りに行く

キレイに正しく洗う → 洗い清め願い事をする

親が確認する → 親子一緒に運氣を占う

☆手洗い場 = 「キレイキレイ神社」という世界観を作る

「キレイキレイ神社」のイメージ

普段の研究では得られない、**ユーザー視点・デザイン思考**を身に着けた技術者に
モノづくりの幅を広げることができる人材として社会に還元

参考文献

[1]第17販促コンペ 課題一覧 <https://awardg.sendenkaigi.com/hansoku/theme>

大学のエネルギー利用を効率化しよう ～チラーの消費電力低減を目指して～

<Cチーム> DP 若原 達朗 TA 宮本 健太郎(航空宇宙工学 M2)
朝原 涼(情報通信工学 M1) 鈴木 祐介(物質プロセス工学 M1) 平野 瞳羽(応用物理学 M1)
峰野 雄大(応用物理学 M1) 山本駿太(応用物理学 M1)

★背景と課題

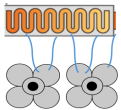
AIやIoTの普及に伴うデータセンターの電力消費増大は、社会全体の喫緊の課題である。我々はこの問題に対し、エネルギー消費の縮図といえる大学に着目し、特に実験で多用される**チラー**の消費電力低減を目指した。

★プロジェクト実施過程

チラーの冷却方式として、ファンで直接排熱する**空冷式**と、冷却水を循環させて熱を奪う**水冷式**の2種類を比較した。測定では、空冷式はファンの**数**と**大きさ**を、水冷式では冷却水の**流量**、**温度**、および**熱を伝える管の種類**(銅、熱伝導チューブ)を、各々パラメータとして変化させた。

測定条件

空冷



- ・ファンの数(1～4つ)
- ・ファンの大きさ

水冷



- ・冷却水の流量(低速、高速)
- ・冷却水の温度(2.8℃、5℃、室温)
- ・管の種類(銅、熱伝導チューブ(ゴム製))

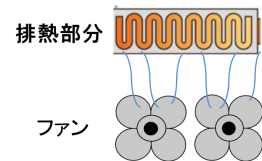
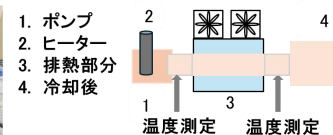
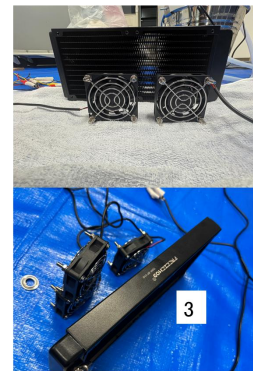
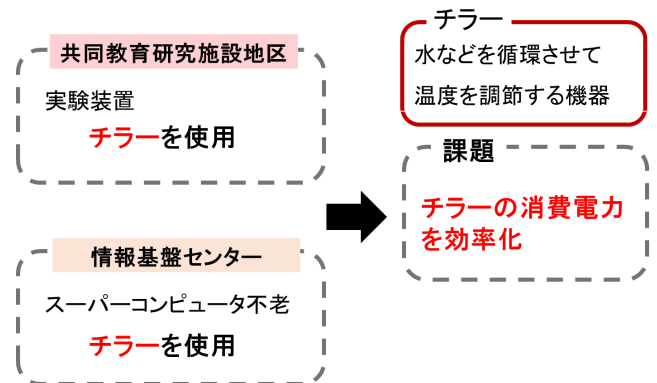
測定したパラメータ

流量：2Lの水がたまる時間から導出
水温：水温計
ファン、ポンプの消費電力：電力マルチメーター

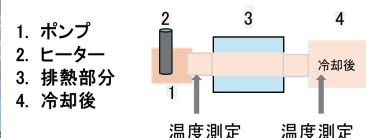
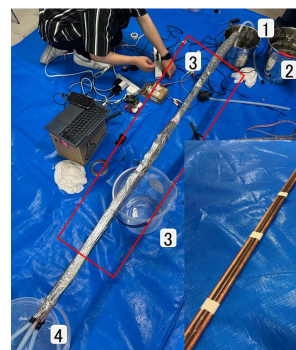
★成果

本実験の結果、最適条件は空冷で「**大型ファン1つ**」、水冷では「**熱伝導性の高い管による低流量・常温水循環**」と結論付けられた。

空冷は、大型ファンほど高性能だが複数設置は気流干渉で非効率となる。水冷は、流量と能力の相関が薄く、低速運転が有利であり、コスト面からも常温水が最適である。



ファンを用いた空冷式冷却で排熱を行い、温度変化を測定する。



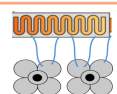
銅管は熱伝導テープ(銅)で接続
全体を断熱材でカバー

銅管を用いた水冷式冷却で排熱を行い、温度変化を測定する。

冷却効率最大化のための条件

空冷

- ・ファンの大きさ → 大きなファン
- ・ファンの数(1～4つ) → 1つ



水冷

- ・冷却水の流量 → 低速
- ・冷却水の温度 → 室温付近
- ・管の材質 → 熱伝導性が優れている材質



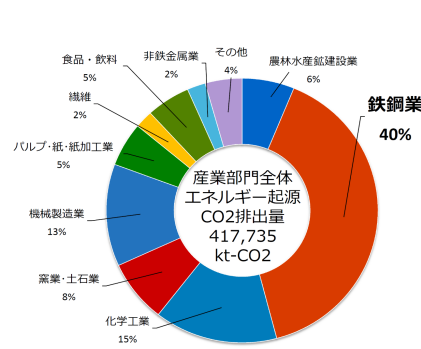
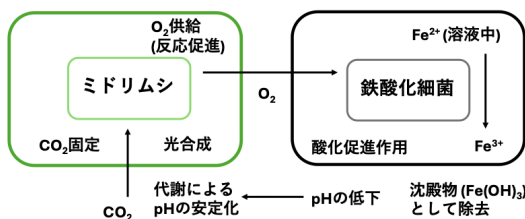
鉄鋼副生成物とミドリムシを用いた地球環境問題解決プロジェクトの開発 ～ミドリムシと鉄酸化細菌の共培養による鉄イオン除去の効率化～

<チームD> DP 和田学 (日本製鉄株式会社) TA 黒野泰平 (物質プロセス工学M2)
上田隼也 (応用物質化学M1) 渡邊慈 (物質プロセス工学 M1) 福島尚人 (物質プロセス工学 M1)
昼間遵平 (物質プロセス工学 M1) 岡崎成晃 (エネルギー理工学 M1) 伊藤 壮司 (エネルギー理工学B4)

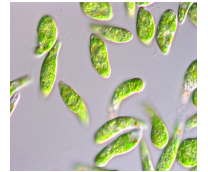
★ 背景と課題

- 産業部門の中で鉄鋼業からのCO2排出量が最も多い
- 製鉄所の排水には多くの特定重金属が含まれる

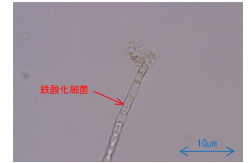
ミドリムシの光合成によるCO2固定能力
鉄酸化細菌の浄化作用
を 活用



国立研究開発法人国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ」(2016)



ミドリムシ
(<https://online.euglena.jp/shop/contents/pg/1first/>)



鉄酸化細菌
(<https://www.pwri.go.jp/jpn/about/pr/mail-mag/webmag/wm055/kenkyu.html>)

ミドリムシと鉄酸化細菌の共培養による課題解決に期待

目的：ミドリムシと鉄酸化細菌の共培養により、鉄イオン (Fe^{2+}) の除去効率および沈殿速度が促進されるかどうかを検証する。

★ プロジェクト実施過程

- ミドリムシの予備培養
- Fe^{2+} イオンを含む溶液の調製 ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)
- ミドリムシ / 鉄酸化細菌の添加
- Fe^{2+} イオン濃度の測定

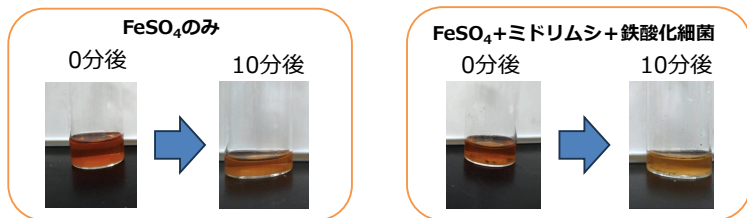
測定方法：オルトフェナントロリン法

Fe^{2+} イオンと1,10-フェナントロリンが赤橙色の錯体を形成。

→錯体の吸収ピーク(波長510 nm前後)を吸光度計により測定

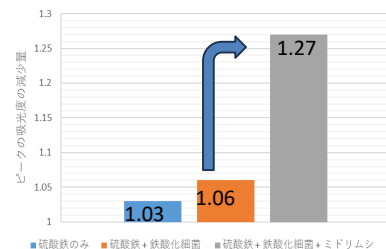
★ 成果・今後の発展

- 目視による確認



時間が経過するにつれて赤橙色の差が大きくなった
→ **共培養によって鉄の酸化が促進**されている可能性

- 条件ごとのピークの吸光度の減少量の比較



- 鉄酸化細菌のみでは鉄の酸化は促進されない
- ミドリムシにより鉄酸化細菌の活性が向上

・本プロジェクトの応用先

鉄鋼排水中の鉄イオンの分離・回収による再利用

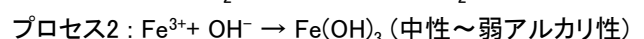
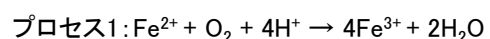
課題：現状の鉄鋼排水浄化プロセスとの比較

鉄酸化細菌利用による沈殿速度ができず、難しい

参考文献

三宅康司ほか「光合成藻類の人工培養による排ガスCO2の固定に関する研究」

環境省, 大気浮遊粒子状物質の発生源同定のためのレセプターモデル, <https://www.env.go.jp/earth/coop/coop/document/02-apctmj1/02-apctmj1-106.pdf>



新たな検索・推薦・可視化システムを創ろう

～ ミステリーレシピ ～

なにができるかわからない、自炊がちょっと楽しくなるシステム

DP 服部 正嗣 (NTT株式会社) TA 鬼頭 優哉 (情報学-複雑系科学M2)
秋山 寛汰 (応用物理学M1) 本村 章 (応用物理学M1) 八木 健太 (物質プロセス工学M1)
喬 元鵬 (情報・通信工学M1) 土田 智哉 (情報・通信工学M1) 小塚 悟史 (情報・通信工学M1)

プロジェクト概要

チームでの議論を通じて、一人暮らしで自炊をしない大学生という課題に注目し、新しい検索システムの開発による課題解決をめざした。課題の要因は、大学生の料理に対するモチベーションの欠如であると考えた。既存レシピサイトは「料理をしたい人」向けに設計されており、料理意欲が低い大学生には適さない。そこで本プロジェクトでは「ミステリーツアー」の発想を応用し、あえて完成品を伏せてレシピを1ステップずつ提示する「ミステリーレシピ」を提案する。ミステリーレシピはSNSの対話相手を模しており、ユーザによって調理模様の写真がアップロードされると、新たにレシピの一部を開示する。ユーザは「調理、レシピ開示」サイクルを通じて完成品を推理する。このように、料理を「完成品を得るための退屈な過程」から「各ステップが謎解きのヒントであるワクワクする体験」へと変える仕組みを実現した。

プロジェクト実施過程

既存検索システムの分析



KJ法の様子

アイデア出し



各自のアイデアを提案

開発



コードレビューの様子

検証



ミステリーレシピの出力に沿って実際にチームで調理している様子

① 役割分担して開発

- ・バックエンド1(データ収集班): 土田, 八木
- ・バックエンド2(料理検索班): 本村, 喬
- ・フロントエンド(UI班): 小塚, 秋山

② 開発成果を統合

ミステリーレシピのシステム構成

1. ユーザによる入力

- ① 購入した食材の登録
- ② 使用する食材の選択

3. LINEによる出力

- ◆ 会話形式で調理を進行
- ◆ 1ステップずつレシピを出力

2. サーバ



データベース



- ◆ 条件に合うレシピを検索 (選択された食材を含み、登録済みの食材で作れる)
- ◆ 食材の表記揺れの軽減
- ◆ 一行出力に適した様式にレシピを整形

～ システムの流れ ～

1. ユーザが食材を登録・選択
2. ユーザが選択した食材を含み、登録済み食材で作れるレシピをシステムが検索
3. SNS対話形式での経過確認とレシピ出力

データベース上のレシピ収集方法

🌐 クラシルの公式サイトから Webスクレイピング により
約42,000件のレシピと約3,100種類の食材を収集

ミステリーレシピのUI

事前準備: ユーザによる食材登録と料理に使う食材選択



ユーザの利用に寄り添った機能設計

工夫ポイント	効果
① 食材登録と食材選択の分割	管理しやすくなり、フードロス削減に
② 検索機能の追加	約3100種類の食材から簡単に選択
③ 複数単位に対応	ユーザごとの管理方法に対応

SNSの対話形式によるレシピ開示

システムが対話相手となりユーザとのやり取りを経てレシピを開示

- ① 今回作る料理は、2人前の料理です！頑張りましょう！
ステップ1: キャベツ (4枚) は外側から4枚はがし、芯を切り落とします。
この工程が終わったら写真を送ってください📷



- ② 合っています！
ステップ2: 玉ねぎ (1/2個) は粗みじん切りにします。
終わったらまた画像を送ってください📷

開示されたレシピに対応した料理模様の画像をユーザがアップロードすると、次ステップに進む

成果・今後の発展

本プロジェクトでは、新しい検索・推薦・可視化システムの対象として「大学生の自炊」に注目し、ミステリーツアーの発想を応用した「ミステリーレシピ」を提案・開発した。システムを実際に自身が体験することで、ゲーム感覚で楽しく料理ができ、自炊へのモチベーションが向上することを確認した。今後の発展としては、現状単品料理のみの想定を拡張し主菜・副菜の複数品を同時に調理するように拡張すること、選択するレシピを「条件を満たすレシピからランダム」ではなく最近推薦したレシピと調理法や味などができるだけ異なるようにするなど、より現実的な利用場面および長期運用への適正向上が考えられる。

自分起点で未来を創造する

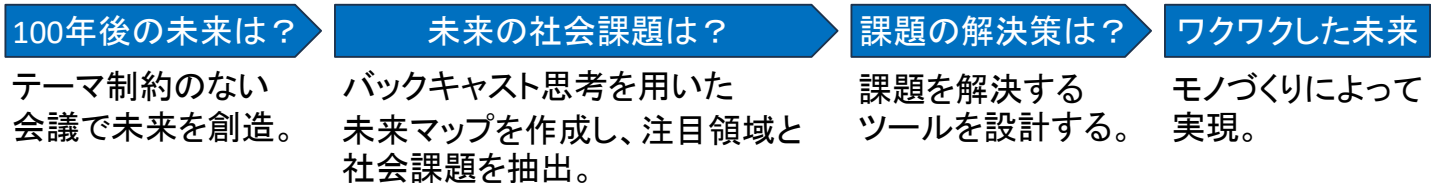
～「移動」から「居動」へ 酔わないメガネ「ノンアルグラス」～

<チームF> DP 加藤 達哉(日本特殊陶業株式会社) TA 柴田 海斗(物質科学専攻M2)
木村 優希(物質科学専攻M1) 後藤 幸作(物質科学専攻M1) 山本 慶(物質科学専攻M1)
永柄 真裕(物質プロセス工学専攻M1) 浦田 大誠(マイクロ・ナノ機械理工学専攻M1)

★背景と課題

現代社会は、気候変動や資源枯渇、労働力不足、少子高齢化といった多様な問題を抱えている。先行き不明瞭なVUCA時代において、課題解決にはイノベーションが不可欠である。本プロジェクトでは、自分起点で描いた100年後の未来を基点に、バックキャスト思考によって逆算的に未来を描く。そこから社会課題を抽出し、新たな価値や仕組みを創出することで、課題解決につながるイノベーションを目指す。

★プロジェクト実施過程

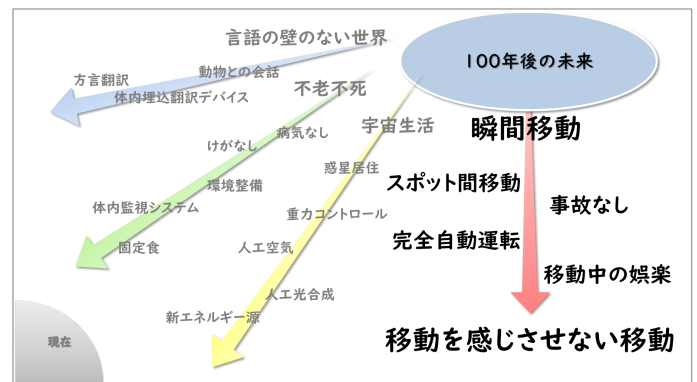


未来の注目領域

移動技術が発展した未来では、移動空間は移動を感じさせない、娯楽や生活の一部を楽しめる空間に進化する。

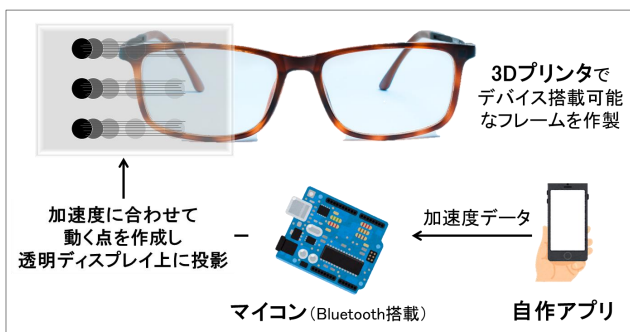
社会課題：乗り物酔い

- ・ 視覚情報と内耳の平衡感覚の乖離によって脳が混乱し、自律神経が乱れる。
- ・ この乖離を解消すれば、移動中にできることが大幅に広がる。

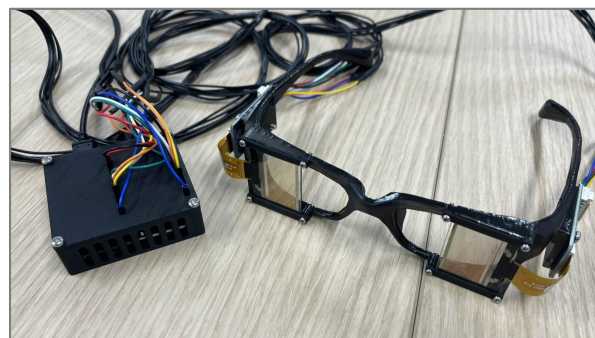


バックキャスト思考による未来マップ

解決策：ノンアルグラスを開発 ～ノンアル(酔わない)×めがね～



ノンアルグラス仕様図



製作したデバイス



デモ動画

★成果・今後の発展

実車実験で、乗り物酔いで増加するとされる心拍数上昇の抑制を確認。乗り物酔い軽減の可能性を示唆。軽量化・小型化による装着性改善を行い、自動運転車への応用を目指す。

参考文献

- [1] 畑山 諒太, 佐藤 健哉, 「車内でのPC作業が起因となる車酔い緩和手法の提案」, 情報処理学会研究報告, 2020年。
- [2] 森本 明宏, 「加速度に伴う車酔い発症に対処した車載ディスプレイの開発」, フラットパネルディスプレイの人間工学シンポジウム, 2009年。

