

2050年のエネルギーを考える

～ 次世代燃料システムの提案・新しいエネルギー自立システムの提案 ～

DP 榊 嘉範(中部電力株式会社) TA 家 正人(物質プロセス工 M2)

弥田 祥亮(物質プロセス工 M1) 宮下 輝也(エネルギー理工 M1)

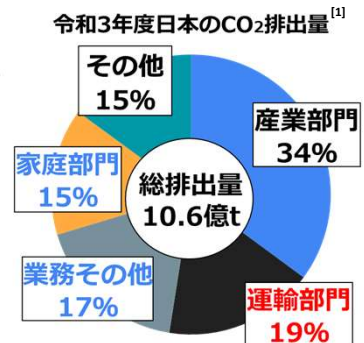
奥田 結衣(総合エネルギー工 M1) 岩本 悠吾(応用物理 M1)

飯田 直人(応用物理 M1) 中浜 岳大(マイクロ・ナノ機械理工 M1) 塚本 孝太郎(マイクロ・ナノ機械理工 M1)

★背景と課題

持続可能な社会の実現に向け、温室効果ガス(主にCO₂)の排出・吸収の差し引きをゼロにするカーボンニュートラルの実現が目指されている。

本プロジェクトでは日本のCO₂排出量のうち**運輸部門**と**家庭・業務その他部門**に着目し、各部門においてカーボンニュートラルの実現に向けた具体的な方策を考え、その効果を定量的に検討した。



★プロジェクト実施過程

① プロジェクトテーマの決定

エネルギーに関する課題・技術について学び、**次世代燃料システム・新しいエネルギー自立システム**の提案をサブテーマとして決定した。

② **情報・データ収集** バイオ燃料開発の事例や太陽光発電量・消費電力量の実データを入手し、分析した。

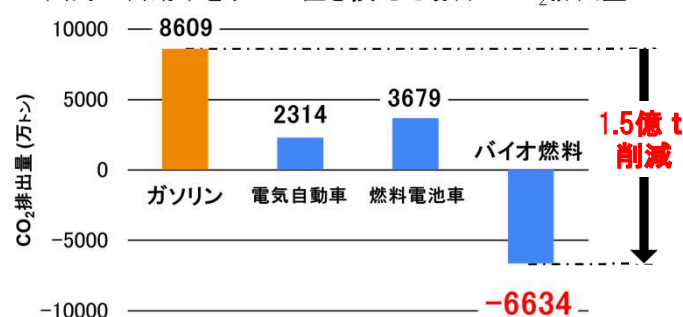
③ **CO₂削減量や導入コストについて、定量的に議論・検討**

次世代燃料システム

輸送部門でCO₂排出量の大部分を占めているガソリンに代わるバイオ燃料の使用を提案

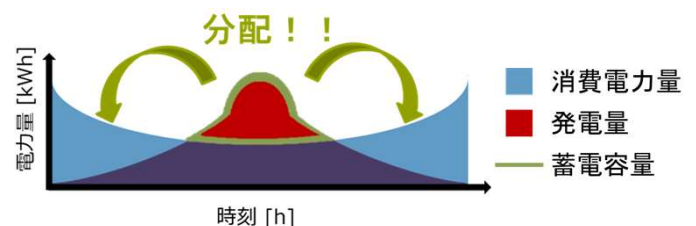


▼ 国内の自動車すべてを置き換えた場合のCO₂排出量



新しいエネルギー自立システム

戸建て住宅・大規模施設(名大)において太陽光発電と蓄電池によるエネルギー自立システムを提案



	一般家庭 A (オール電化)	一般家庭 B (ガス給湯併用)	名大東山キャンパス (ベースカット)
最大需要電力量 (kWh/日)	44.5	20.7	8.14×10 ⁴
必要パネル面積 (m ²)	95.2	44.3	屋上: 13.8 万 壁面: 10.2 万
パネル価格 (万円)	383	178	965,518
蓄電池容量 (kWh)	35	13	2.2×10 ⁴
蓄電池価格 (万円)	654	243	411,085
CO ₂ 削減量 (t/年)	0.71	0.33	1.2×10 ⁴

★成果・今後の発展

・次世代燃料システムの提案

★ **すべての自動車**でバイオ燃料を使用することで、**運輸部門の79 % (1.5億 t /年)**にあたるCO₂排出量の削減が見込まれる。

★ バイオ燃料の導入に向け、植林や原料の多様化などの対策が必要である。

・新しいエネルギー自立システムの提案

★ **太陽光パネル＋蓄電池を全家庭に適用**することで、**家庭部門の64 % (1.0億 t /年)**にあたるCO₂排出量の削減が見込まれる。

★ 電力消費量の最適化(昼間に給湯するなど)により蓄電池容量を少なくし、導入コストを低減できる。

参考文献

[1] 国土交通省, 2024, 「運輸部門における二酸化炭素排出量」, 国土交通省HP,

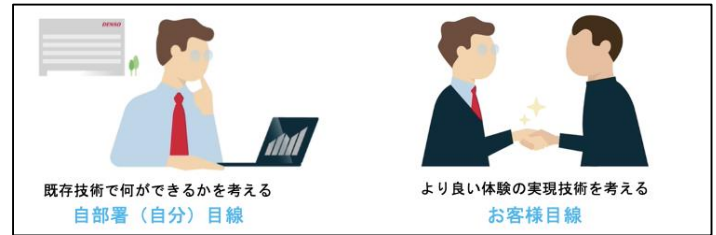
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html

プロジェクト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～

DP 梶田行宏(株式会社デンソー) TA 今津良祐(情報通信工学M2)
 與田康人(材料デザインM1) 福井翔也(化学システム工学M1) 奥田太一(物質科学M1)
 村田悠輔(応用物理学M1) 森瑛生(情報通信工学M1) 西尾拓人(情報通信工学B4) キウキ(名市大 芸術工学)

★背景と課題

大学院での研究は自分目線で取り組むことが多い。
 → 実際に働くとなるとユーザー視点で製品やサービスを作る必要がある
 Bチームはこのユーザー視点を学ぶために、
 デザイン思考を用いて販促コンペに挑戦した。



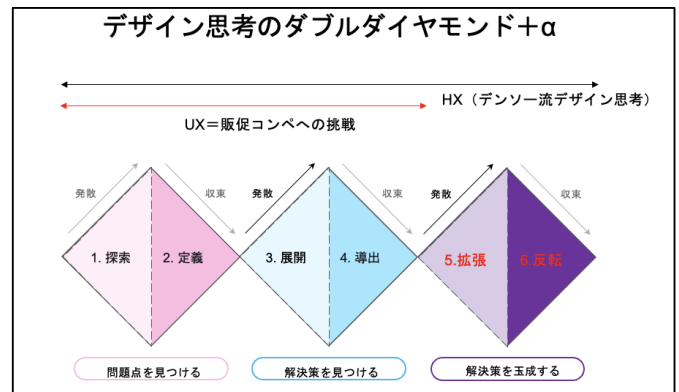
★プロジェクト実施過程

4-6月上旬: 販促コンペへの挑戦

2,3人のチームに分かれて挑戦。
 今回は、「シュミテクト」、「手指消毒」、「Oops」
 の3つのテーマを選択。各チームが取り組んだ。

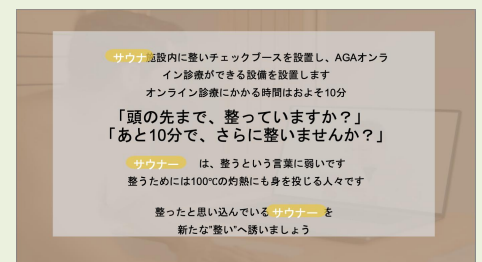
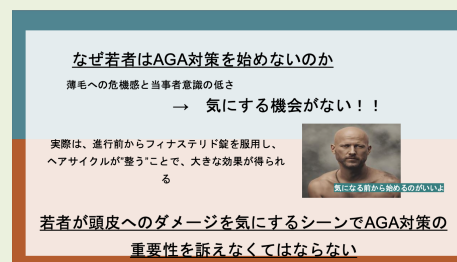
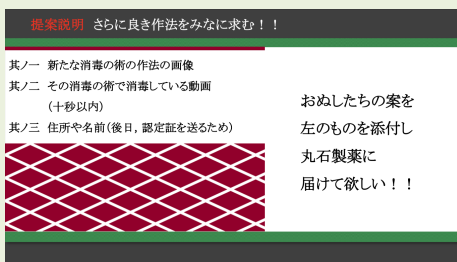
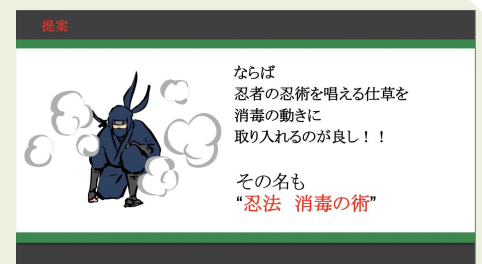
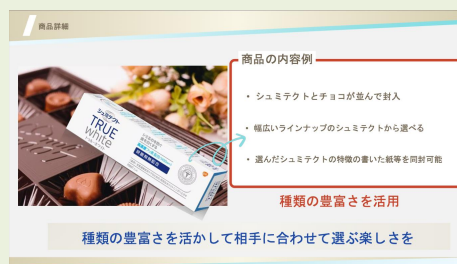
6-7月: デンソー流デザイン思考の実践

販促コンペへの挑戦で培ったユーザー視点
 をもとに、デンソー流デザイン思考への拡張
 を図った。アイデアの経済的価値を思考。



★成果・今後の発展

販促コンペに向けて企画書を作成した。(以下は一部)
 順に「シュミテクト」、「手指消毒」、「Oops」をテーマにしたアイデア。
 これらの作成を通して、課題からユーザーが求めるものを見極めるユーザー視点を身につけた。



デザイン思考とは: 独自のアプローチを考える。ぼんやりとした課題の中にある明確な課題を自分たちで特定し、解決を試みる。ユーザーベース思考が本質。

研究では得るのが難しい“お客様視点”の考え方、それを授業を通して学び、将来の活動に活かすことで、社会に還元していける多角的な視点を有する技術者、研究者へとになっていく。

生成AIを活用したイノベーション体験：テキストから画像生成まで ～ MeidAIオープンキャンパス：自由な視点でキャンパスを冒険～

DP 北野 哲司(東邦ガス株式会社) TA 筒井 健三郎(物質プロセス工学M2)
 茶谷 純矢(化学システム工学M1) 阿部 海大(エネルギー理工学M1)
 井上 智紀(情報通信工学M1) 内山 一哲(情報通信工学M1)
 林 凌生(機械システム工学M1) 小林 恵二郎(機械システム工学M1) 宮本 健太郎(航空宇宙工学M1)

★背景と課題

複雑化する社会課題の解決を目的に、近年急速に発展する生成AIを有効活用し、クリエイティブなアイデアを具現化するイノベーションプロセスを体験した。

生成AIを取り入れることで、**従来の制約を超えた新しいオープンキャンパスの形を提案**し、より多くの学生に大学の魅力を伝えることを目指した。



生成AIで作成した画像

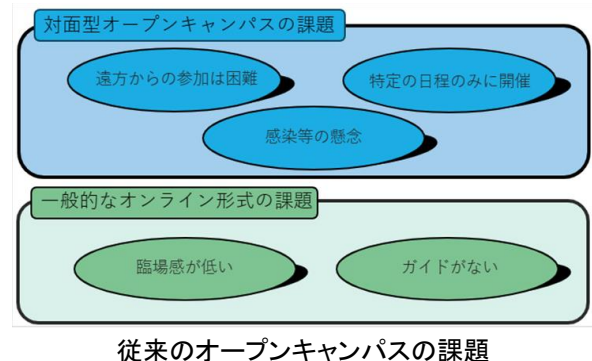
★プロジェクト実施過程

①プロジェクトテーマの決定

- ・オープンキャンパスは多くの学生にとって貴重な情報収集の場となっている
 - ・しかし同時にいくつかの課題も抱えている
- 対面型：遠方から参加困難、特定日程開催、感染等の懸念
 オンライン型：臨場感の欠如、ガイドの不足

生成AIを活用した課題克服

オープンキャンパスの**新たな形**を提案



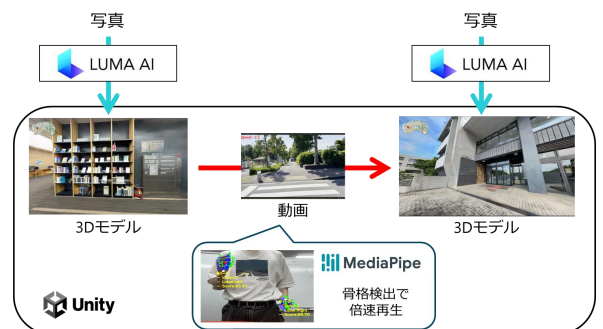
従来のオープンキャンパスの課題

②生成AIを用いたアプリ開発

- ・アプリ開発にあたり以下のソフトウェアを活用した。

Unity (ゲーム開発エンジン)
 LUMA AI (3Dモデル作成)、
 Media Pipe (画像認識・機械学習ライブラリ)

生成AIの活用により、臨場感のある空間を実現



作成したアプリの全体構成図

★成果・今後の発展

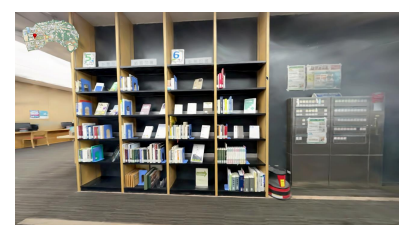
- ・日常生活に現れる課題に対し、生成AIを駆使しつつ自ら考え、実際に課題解決を行った
- ・いつでもどこからでも楽しめる、**リアルで充実したオープンキャンパス**を実現
- ・生成AIから出力される情報の信頼性など、**AIを取り扱うことによって新たに生じる課題**を学んだ



モデルを作成したキャンパスマップ



シーン間の移動風景例



建物内でのシーン例

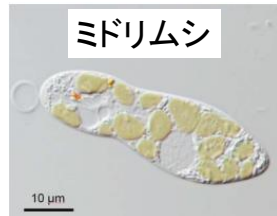
鉄鋼副生成物とミドリムシを用いた地球環境問題開発プロジェクトの開発 ～ リンを用いたミドリムシ石けんをつくろう!!! ～

DP 和田 学 (日本製鉄株式会社) TA 大橋佳和 (機械システム工学 M2)

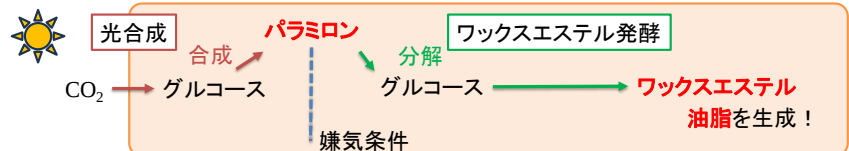
黒野 泰平 (物質プロセス工学専攻 M1) 平田 武豊 (物質プロセス工学専攻 M1) 上山 冬馬 (物質科学専攻 M1)

佐々木 俊輔 (マイクロ・ナノ機械理工学専攻 M1) 井口 寛太 (応用物理学専攻 M1) 孫 天忻 (物理工学科 B4)

★背景と課題



ワックスエステル発酵



<ミドリムシのメリット>

- 酸性に強い
- CO₂を吸収してくれる
- 動物性プランクトンでもあり自立で動く
- 体内で油脂を生成

油脂の利用



株式会社ユーグレナ ホームページ <https://www.euglena.jp/>

バイオ燃料としての利用に期待
しかし・・・

膨大な量を必要かつ大規模な実験に
→ 少量で実験可能な石けんづくり挑戦

★プロジェクト実施過程

ミドリムシのワックスエステル
を用いた石けんの作製手順

1. 培養
2. ろ過
3. 乾燥
4. けん化
5. 乾燥

培養

各条件

ろ過

ミドリムシ以外の藻類やごみを除去

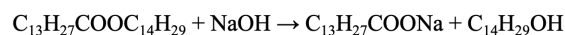


乾燥

小分けにして1週間放置
ワックスエステルの取り出し

けん化

乾燥により得られた固体がすべて
ミスチン酸ミスチル (C₁₃H₂₇COOC₁₄H₂₉)
と仮定しmol比が1:1となるように苛性ソーダを混合



乾燥

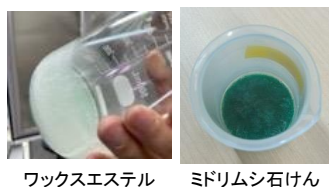
水分を飛ばす

性能評価

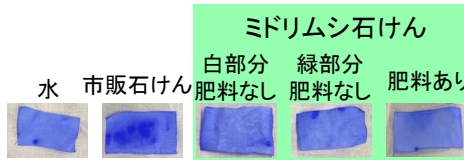
布	不織布
汚れ	ケチャップ アクリル絵の具
比較対象	固形石けん 純水
	1週間以上つけ置き

★成果・今後の発展

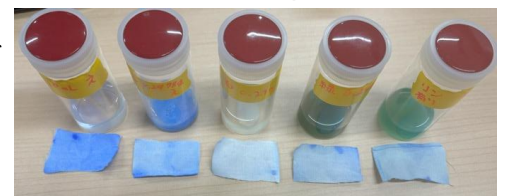
ミドリムシ石けんは、市販の石けんよりアルカリ性汚れに対して高い洗浄力を持つことがわかった



ワックスエステル ミドリムシ石けん



2週間つけ置き



ヤシ油やパーム油など天然油脂原料の年間消費量の5%が界面活性剤として使用

しかし、世界的な人口増加に対し、生産量の大幅な増加は難しい

→ ミドリムシを天然油脂原料の代替として使えるかも！

日本国内では年間約5000トンのパーム油を石けんとして使用

ミドリムシ石けんで置き換えることで環境問題の解決に貢献が望める

参考文献

- 微細藻類ユーグレナの特徴と食品・環境分野への応用 (2012).
- 微細藻由来のバイオジェット燃料製造に関する要素技術の開発 (2012).

新しい検索システムを考えよう

～ たかめAI ～

柔軟な入力と信頼性の高い出力を兼ね備える検索システム

DP 服部 正嗣（日本電信電話株式会社） TA 古田 匠（土木工学M2）

木原 琉晴（マイクロ・ナノM1） 祖父江 元輝（マイクロ・ナノM1） 片桐 悠（応用物理学M1）

橋本 龍典（複雑系科学M1） 鬼頭 優哉（複雑系科学M1） 野田 聖（機械システム工学M2）

背景・課題・課題解決のアプローチ

近年のAI技術の進歩により、ChatGPTなどの生成AIを用いた検索が活発に行われるようになった。しかし、生成AIを用いた検索では文章での柔軟な入力が可能である一方、検索結果の根拠が不明瞭であり、出力の信頼性が担保されないという問題がある。そこで、本プロジェクトでは生成AIと特定目的検索を組み合わせ、相互の良さを高め合い（たかめAI）、入力の柔軟性と出力の信頼性を兼ね備える検索システム構築を目指した。具体例としてカクテル検索と乗り換え検索の2つの検索システムの開発を行った。

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



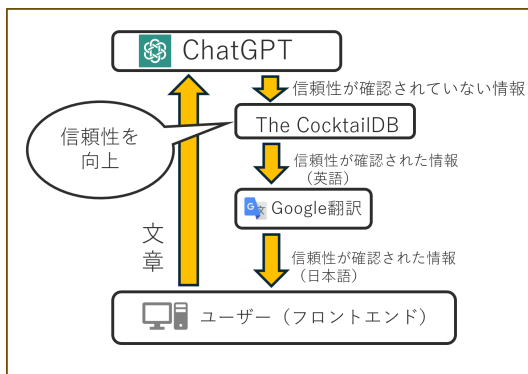
コードレビューの様子

① 役割分担して開発

- ・ 特定目的検索班：鬼頭，祖父江
- ・ 生成AI班：橋本，野田
- ・ UI班：木原，片桐

② 開発成果を統合

開発した検索システムの構成(カクテル検索の例)



生成AIとしてChatGPT，特定目的検索としてThe Cocktail DB※1)を採用した。実装にあたり，ChatGPT，The Cocktail DB，Google翻訳のAPIを利用した。

1. ユーザーが飲みたいカクテルの条件を文章で入力する。
2. ChatGPTがカクテル名のみを出力する。
3. 上記カクテルのうち，The Cocktail DBに存在するカクテルのみを抽出し，カクテルの作り方と画像を取得して出力する。
4. 英語を日本語に翻訳する。 ※2)
5. 検索結果を表示する。

※1) 乗り換え検索の場合は，「Yahoo!路線情報」のサイトからウェブスクレイピングを行うことでデータを取得した。
※2) 乗り換え検索の場合は，「Yahoo!路線情報」から得られるデータが日本語のため翻訳は行っていない。

たかめAIカクテル検索のUI



たかめAI乗り換え検索のUI



成果・今後の発展

生成AIの入力の柔軟性と特定目的検索の出力の信頼性を両立し，互いの良さを高めあう理想的な検索システムの開発を行った。今後の発展として，音声での入出力を可能とすることで年配の方や視覚に障害がある方でも検索を容易とするなど，様々なシステムを組み合わせることにより良いシステムを実現することができると考える。

自分起点で未来を想像する ～「ノマドEats」テクノロジー時代に不確実性を愉しむお店探し～

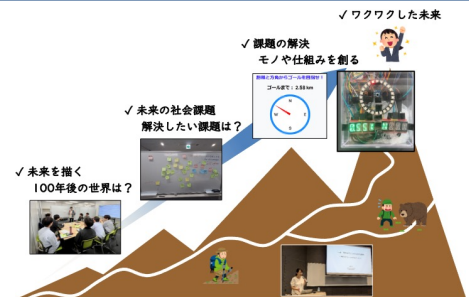
DP 加藤 達哉(日本特殊陶業株式会社) TA 松本 一步(物質科学M2)
伊藤 輝喜(電気電子情報工学B4) 伊藤 創生(物質科学M1) 大橋 英桂(電子工学M1)
柴田 海斗(物質科学M1) 鳥本 昇汰(物質科学M1)

背景

気候変動、資源枯渇、労働力不足、少子高齢化などの多くの社会課題を解決すべく、イノベーションが求められている。本プロジェクトでは、自分起点で100年後の未来を描き、そこに潜む社会課題を解決することで、イノベーションにつながる意識や行動力の獲得を目指した。

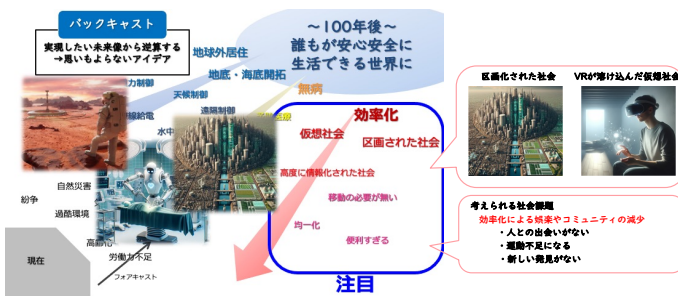
課題

1. 100年後の未来、ありたい姿を設定する
2. バックキャスト思考の習得と未来マップを作成する
3. 社会課題の抽出と解決策を立案する
4. 課題を解決する仕組みやデバイスを設計する
5. モノづくりによって実現させる



Fチームの辿るプロセス

プロジェクト実施過程



バックキャスト思考による未来マップ

社会課題: 効率化による娯楽やコミュニティの減少
お店探しに注目

現状

- ・ 地図アプリを使って一人でお店に着ける
- ・ フードデリバリーのお手軽さ
- ・ レビューが高いお店ばかりに行きがち

要望

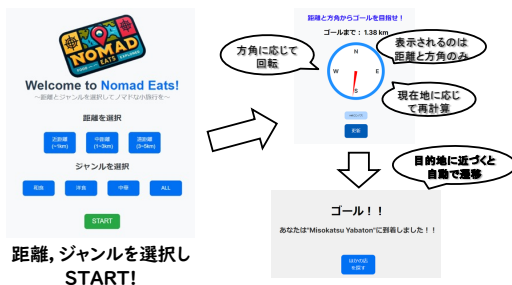
- ・ あっさりお店に着くのは味気ない
- ・ 自分の足で美味しい、穴場のお店を見つけたい
- ・ お店を開拓したい

アプリ開発

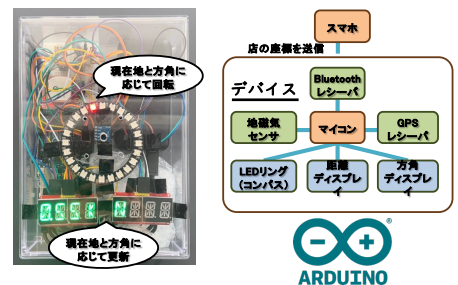
ノマド Eats

～ちょっと不親切なレストランの道案内ツール～

デバイス開発



ノマドEatsアプリを開く



成果・今後の課題

成果

バックキャスト思考による未来マップを描くことで、社会課題を導き出すことが出来た。また、設定した100年後の社会課題を解決すべく、「ノマドEats」を開発し、課題を解決できることを実証した。

今後の課題

デバイスの小型化、精度の向上、アプリの多機能化(方向情報更新の自動化等)
コミュニティサイトの開設等。