

イノベーション体験プロジェクト

2021年度 実施報告書

2021年12月1日

国立大学法人東海国立大学機構

名古屋大学 大学院工学研究科

創造工学センター

2021 年度イノベーション体験プロジェクト 報告書

目 次

イノベーション体験プロジェクトスケジュール	2
受講生・TA 募集ポスター	3
受講生募集要項・申込書	4
TA 募集要項・申込書	6
プロジェクトテーマと概要	8
合同ガイダンスとテーマ説明会	10
チーム編成表	11
中間報告会とチーム活動	12
成果発表会	15
成果報告書	18
A. 伊藤正也 D P (日本特殊陶業株式会社) チーム	19
B. 北野哲司 D P (東邦ガス株式会社) チーム	33
C. 櫻場一郎 D P (中部電力株式会社) チーム	48
D. 白井良成 D P (日本電信電話株式会社) チーム	62
E. 吉田佳史 D P (株式会社デンソー) チーム	82
F. 和田 学 D P (日本製鉄株式会社) チーム	97
アンケート結果	
アンケート結果のまとめ	109
受講生アンケート結果	111
TA アンケート結果	118
資料 : 2021 年度イノベーション体験プロジェクト実施関係者	122

2021 年度 スケジュール

2月下旬	受講生・TA募集開始
3月5日(金)	DP事前説明会
4月2日(金)	DP・関係者 全体相談会
4月6日(火)	研究インターンシップ・イノベーション体験プロジェクト 合同ガイダンス (9:30~10:45)
4月8日(木)	テーマ説明会 (13:00~15:00)
4月9日(金)	受講生・TA募集 締切
4月13日(火)	チーム編成
4月14日(水) ~7月28日(水)	講義期間 (テーマ説明会・発表会を含めて75時間) 原則水曜午後 (チーム内調整により日時、期間を変更)
5月26日(水)	中間報告会 (遠隔方式, サブテーマ紹介と進捗状況報告)
8月4日(水)	成果発表会 (遠隔方式, チーム毎にサテライト会場から 発表)
8月9日(月)	受講生・TAアンケート 締切
8月17日(火)	成績 締切
9月9日(木)	DP・TA報告書 締切
9月14日(金)	総括会合

イノベーション 体験プロジェクト

大学院総合工学科目 **4単位**

2021年度 受講生募集TA 同時募集

応募締切 4月9日(金) 16:00
テーマ説明会 4月8日(木) 13:00 ESホール & zoom

Team DPs

A: 伊藤 (日本特殊陶業) B: 北野 (東邦ガス) C: 櫻場 (中部電力)
D: 白井 (NTT) E: 和田 (日本製鉄) F: 吉田 (デンソー)

開催期間 2021年度4月-7月(毎週水 全75時間)
受講生 本学工学研究科&単位互換制度のある大学・研究科の前期課程学生、本学工学部4年生
単位 総合工学科目4単位(学部生は大学院進学後認定)
募集定員 各テーマ6名程度
TA 博士後期課程学生または「イノベーション体験プロジェクト」を履修した前期課程学生(原則)



web申し込み
<https://forms.gle/3befsVm>



問い合わせ
<https://creator.cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp>

創設工学センター 052-789-4553 frontdesk@cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp

2021 年度 イノベーション体験プロジェクト 受講生 募集要項

2021 年度工学研究科総合工学科目の「イノベーション体験プロジェクト」が別紙のように開講されますので、受講生を募集いたします。

(1) イノベーション体験プロジェクトとは

- 実社会で活躍する技術者・研究者 (DP: Directing Professor) の下での自主的創造的プロジェクト。
- DP ごとにプロジェクトテーマを設定し、異分野の受講生からなるチームを編成、課題発見・計画立案・実行、および成果発表を行う。(2021 年度プロジェクトテーマは裏面に記載)

(2) 募集対象：名古屋大学大学院工学研究科および単位互換制度のある他研究科，他大学の大学院博士前期課程学生，名古屋大学工学部 4 年生

(3) 実施期間・時間・場所

開講期間：2021 年度 春学期

スケジュール：原則として水曜午後 3～5 限，それ以外の場合は各チームで調整

8 月 4 日 (水) に成果発表会

実施場所：創造工学センター (IB 北館 10 階) または DP の指定する場所

(4) テーマ説明会：4 月 8 日 (木) 13 時より ES ホールおよび ZOOM でテーマ説明会を行うので、受講希望者は参加してください。ZOOM には、12:55 までに入場してください。

(ミーティング ID: 825 5166 3515, パスコード: 649321)

(5) 募集定員：各テーマ 6 名程度

(6) 単位について

- 名古屋大学工学研究科受講生：総合工学科目「イノベーション体験プロジェクト」4 単位 (工学部 4 年は大学院進学後単位認定)
- 他大学，他研究科受講生：所属の教務担当部署にて確認のこと。

(7) 申込みは以下のいずれかでお願いします。

1. ウェブ申込み	2. メール送信で申込み
 https://bit.ly/3befsVm	 ←こちら (創造工学センターHP) から申込書をダウンロード，または裏面の申込書に入力後，下記宛にお送りください。 frontdesk@cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp 創造工学センター https://creator.cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp/creative

(8) 募集締切：2021 年 4 月 9 日 (金) 16:00 必着

(9) 開講までの主な日程 (新型コロナウイルス感染対策により変更する可能性があります)

4/6 (火)	4/8 (木)	4/9 (金)	4/12 (月)	4/14 (水) 13:00 授業開始
9:30-10:45@IB 大講堂/Zoom 研究インターシップ・イノベーション体験プロジェクト合同ガイダンス	13:00 @ES ホール/ZOOM 希望者向テーマ説明会 15:00 @創造工学センター	16:00 受講生募集締切	チーム決定 各自履修登録	

(10) その他

受講にあたっては、学生教育研究災害傷害保険及び学研災付帯賠償責任保険加入の確認をします。

2021 年度イノベーション体験プロジェクト 受講申込書

メール提出先: frontdesk@cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp

ふりがな 氏名	学年	研究科 専攻/学科	内線番号: 携帯番号:
名大生以外の場合, 大学名 留学生の場合, 国籍	学生番号	分野 研究室	メールアドレス

注意) 連絡は主に電子メールで行います。アドレスは明確に書いてください。
留学生はテーマによっては一部受講を制限される場合があります。

希望するテーマの希望順位を少なくとも3位まで記入してください。
また, 4/8 (木) 13:00~ テーマ説明会に出席してください。

希望 順位	チーム名	プロジェクトテーマ	DP
	A	センサを使ってアフターコロナの社会を快適にしよう	日本特殊陶業(株) 伊藤正也
	B	ニューノーマル時代・スマート社会において 『ドローン』ができること	東邦ガス(株) 北野哲司
	C	エネルギーとヒートポンプで考える激動の時代	中部電力(株) 櫻場一郎
	D	AIを活用したコミュニケーション支援サービスの デザイン	NTT(株) 白井良成
	E	デザイン思考を用いた顧客視点の企画開発	(株)デンソー 吉田佳史
	F	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	日本製鉄(株) 和田学

希望の動機・抱負などがあれば記入してください。

注意) 特定のテーマの希望者が定員を超えた場合や同一専攻の学生のみとなった場合はチーム編成を調整することがあります。チーム編成の結果は4/12にメールと創造工学センターウェブサイト上でお知らせします。

2021 年度 イノベーション体験プロジェクト TA 募集要項

2021 年度工学研究科総合工学科目の「イノベーション体験プロジェクト」が別紙のように開講されますので、ティーチングアシスタント (TA) を募集いたします。

(1) イノベーション体験プロジェクトとは

- 実社会で活躍する技術者・研究者 (DP: Directing Professor)のもとでの自主的創造的プロジェクト
- 異分野の受講生からなるチームによる、課題発見・計画立案・実行、および成果発表

(2) TA の役割

- 様々な専攻分野の受講生に対するプロジェクト・テーマやプロジェクト内容の理解の手助け
- 受講生の意見をまとめ、プロジェクトの目的・方法を明確にさせる (リーダーシップの発揮)
- DP と受講生のインターフェース (自分の専門に近いテーマを選んでください)
- 学外での活動にかかわる予約、機材の調達などのマネジメント

(3) メリット

- プロジェクト運営の模擬体験ができる。
- 実社会人の指導により、ビジネス・マネジメントの経験ができる。
- 規定の TA 給与が支払われる (75 時間)
- 工学研究科博士後期課程学生には総合工学科目「実験指導体験学習 1」1 単位が与えられる。

(4) 募集対象

- 大学院博士後期課程学生、または原則として当実験を履修した前期課程学生

(5) 実施期間・時間・場所

- 開講期間：2021 年度 春学期
- 成果発表会：8 月 4 日(水)
- 実験スケジュール：原則として水曜午後 3, 4, 5 限。それ以外の場合は各チームで調整
- 実施場所：創造工学センター (IB 北館 10 階) または DP の指定する場所

(6) プロジェクトテーマ：次ページを参照のこと。

(7) 申込み、問い合わせ先

名古屋大学工学研究科教務課入学試験係 (789-3978)

または創造工学センター (IB10 階 789-4553)

メール添付での申込み先 frontdesk@cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp

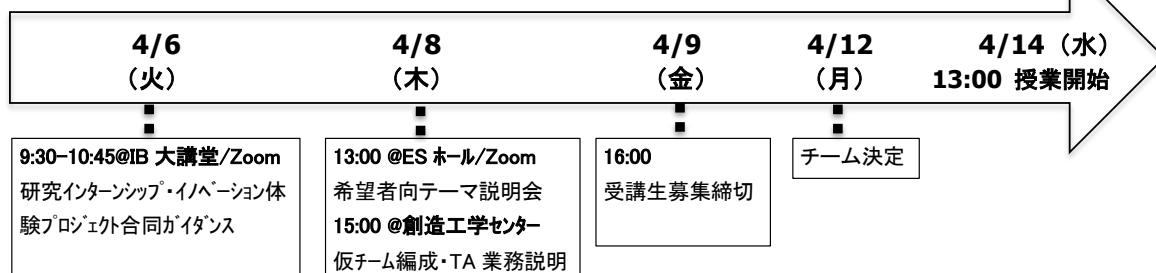
申込書は創造工学センターホームページでも入手できます。----->

<https://creator.cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp/creative/>



(8) 募集締切：2021 年 4 月 8 日 (木) 10:00 必着

(9) 開講までの主な日程 (新型コロナウイルス感染対策により変更する可能性があります)



(10) その他

受講にあたっては、学生教育研究災害傷害保険及び学研災付帯賠償責任保険加入の確認をします。

プロジェクトテーマ、DP および TA への希望

記号	プロジェクトテーマ	DP	TA への希望
A	センサを使ってアフターコロナの社会を快適にしよう	日本特殊陶業(株) 伊藤正也	2020 年度「イノベーション体験プロジェクト」受講経験者を希望します。
B	ニューノーマル時代・スマート社会において『ドローン』ができること	東邦ガス(株) 北野哲司	2020 年度「イノベーション体験プロジェクト」受講経験者を希望します。
C	エネルギーとヒートポンプで考える激動の時代	中部電力(株) 櫻場一郎	エネルギーやヒートポンプに興味のある人、人のとりまとめが苦にならない人、可能なら昨年の受講者を希望します。
D	AI を活用したコミュニケーション支援サービスのデザイン	NTT(株) 白井良成	2020 年度「イノベーション体験プロジェクト」受講者で、できればプログラミング経験がある方を希望します。
E	デザイン思考を用いた顧客視点の企画開発	(株)デンソー 吉田佳史	2020 年度「イノベーション体験プロジェクト」受講者、または新しいことに感度のある方を希望します。
F	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	日本製鉄(株) 和田学	専門は問いません。学術の境界領域に興味のある方、基礎研究からの応用技術創出に関心のある方を希望します。

切り取り

2021 年度イノベーション体験プロジェクト TA 申込書

ふりがな 氏名	学年	研究科 専攻	内線番号: 携帯番号:
(留学生の場合, 国籍)	学生番号	分野 研究室	メールアドレス

	記号	DP
第1希望		
第2希望		

注意) 連絡は主に電子メールで行います。アドレスは明確に書いてください。

2021 年度 イノベーション体験プロジェクト テーマと概要

チーム	プロジェクトテーマ	Directing Professor
A	センサを使ってアフターコロナの社会を快適にしよう	日本特殊陶業(株) 伊藤正也
<p>新型コロナウイルス(COVID-19)の感染拡大により人々の活動の制約など、世界をとりまく環境が変わりました。特に医療機関や介護施設に与えた影響は大きいと考えられます。一方、ヘルスケア分野ではすでに様々なセンサが利用されています。例えば、心拍・呼吸・歩数・歩行・尿意などのセンサがスマートフォンとの連動により、私たちの生活に役立っています。本講義では、アフターコロナの世界を暮らしやすくするための課題が何かを皆で議論し、そして課題解決のために有効なセンサシステムを提案します。コロナ状況次第ですが、最終的にはシステムのプロトタイプ試作を目指します。アフターコロナの社会に新たな価値を提供できるセンシングシステムと一緒に提案しましょう。</p>		
B	ニューノーマル時代・スマート社会において『ドローン』ができること	東邦ガス(株) 北野哲司
<p>現在、高度経済成長期に建設されたインフラ設備が老朽化していますが、あまりにもその数が多く維持管理が困難なため、ドローンの活用が目立っています。AI活用により、高度な調査機器類と同等の性能を持ったドローンで、大型構造物や鉄塔での高所作業や下水道内部の調査作業など、危険な場所での安全で精度の高い調査が可能になります。今後、産業分野においては、屋外での高度な位置情報等のドローン制御技術やセンシング技術、そして取得データ解析技術が進化していくでしょう。一方、日常生活や事務所・倉庫などの室内業務においては、ドローンの利用機会はまだまだ少ないのが現状です。本授業では、ニューノーマル時代・スマート社会の到来も含め今後の社会変化を見据えて、ドローンがどのような場面で利用できるかを議論すると共に、そのアイデアの具現化に向け、利用シーンを想定した飛行制御やドローンでのデータ取得等を試みます。</p>		
C	エネルギーとヒートポンプで考える激動の時代	中部電力(株) 櫻場一郎
<p>自然災害の激甚化、新型コロナの蔓延、科学技術の進展などで世の情勢は激変しています。その中でも大きく変えてはいけない分野もありです。企業経営では“最も強いものが生き残るのではなく、最も賢いものが生き延びるでもない。唯一生き残るのは変化できるものである”とよく言われます。この講座では、受講者の皆さんが企業人として活躍していくために、変化に対応していく姿勢と、大切にしたい価値観を両立させる方策を考えます。エネルギーを題材として、その歴史から現状の課題までを確認し、SDGsも意識しながらヒートポンプをキーワードに、有益な解決策を検討します。開講時の情勢によりですが、受講生の希望も勘案して、現実的な解決策を検討するために現状を確認する施設見学も計画します。学生から企業人への変化に対して期待と不安がいっぱいでしょう。環境変化に柔軟に対応するために、楽しく笑顔で知的好奇心旺盛に頭のトレーニングをしましょう。</p>		
D	AIを活用したコミュニケーション支援サービスのデザイン	NTT(株) 白井良成
<p>本プロジェクトでは、コロナ禍におけるコミュニケーション支援サービスについて皆さんと考えたいと思います。新型コロナウイルスの感染拡大によって2020年はF2Fのコミュニケーションが大きく制限されましたが、ウェブ会議などのサービスが我々のコミュニケーションを支えてくれました。実用化の進む様々なAI技術を導入すれば、さらに多くのコミュニケーション支援サービスを実現できるでしょう。本プロジェクトでは、AI技術を活用することで、どのようなおもしろかつコロナ禍にも負けないコミュニケーション支援サービスが可能になるのか、またそのサービスを持続発展させるためにはどうすればよいのかを議論します。デモシステム構築、サービスプランの作成を行い、最終的にコンテスト等への応募を目指します。なお、必須ではありませんが、受講者はプログラミングの経験があることを望みます。また、本プロジェクトはリモート主体で行う予定です。</p>		
E	デザイン思考を用いた顧客視点の企画開発	(株)デンソー 吉田佳史
<p>顧客のニーズが多様化し新しいサービスが活況な現代においては、創造力でビジネスを牽引する力が求められています。本プロジェクトでは、与えられたテーマから課題を自ら見つけ出し、顧客ニーズの本質を探り、解決策を創出する体験を行います。既存概念に捉われず、物事を本質から考える力を身につけることが狙いです。企業で実践されている開発プロジェクトをベースとした、リアリティのあるテーマをチームで共創し取り組みます。プランとしては、①テーマに基づいたフィールドワークと課題の発見 ②コンセプト創出とニーズの確認 ③人に伝わる企画書の作成 以上3つのプロセスを体験学習します。デザイン思考とは、物事を多面的に捉えアイデアを発想する技術です。普段体験できない異業種のプロジェクトを楽しんでください。</p>		
F	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	日本製鉄(株) 和田学
<p>現代文明の基盤である鉄鋼材料を創り出す鉄鋼業は環境問題と関わりの深い産業です。また鉄鋼材料の副生成物であるスラグは資源枯渇が懸念される有価元素リンを含んでおり、肥料などへの高度な利用が目立っています。一方、身近な微細藻類であるミドリムシは地球のエネルギー収支で大きな役割を果たしており、その活用方法が盛んに研究されています。そこで本プロジェクトでは、スラグとミドリムシに着目して、地球環境問題を解決可能なイノベーションとビジネスモデルの構築を試みます。初めに地球環境の現状を分析し、解決すべき課題を明らかにします。次に自由な発想と議論を通じて、課題解決可能なイノベーションを考案し、その実証に必要な工学実験を生物・化学・材料・機械など、様々な視点を融合して立案・推進します。最後に、得られた実験結果を研究室レベルから地球環境レベルへと拡張し、具体的なビジネスモデルを構築して地球環境への貢献度を推定します。</p>		

名古屋大学大学院総合工学科目 イノベーション体験プロジェクト 2021年度 受講生募集

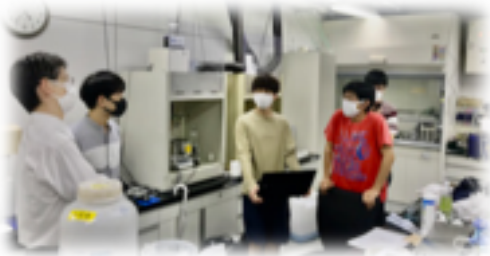
企業の技術者
による指導

専攻を超えた
チーム作り

プロジェクトから鍛え
られる発想力・遂行力

2021年度プロジェクトテーマ

- A: センサを使ってアフターコロナの社会を快適にしよう (伊藤正也DP ...日本特殊陶業)
- B: ニューノーマル時代・スマート社会において『ドローン』ができること (北野哲司DP ...東邦ガス)
- C: エネルギーとヒートポンプで考える激動の時代 (櫻場一郎DP ...中部電力)
- D: AIを活用したコミュニケーション支援サービスのデザイン (白井良成DP ...NTT)
- E: デザイン思考を用いた顧客視点の企画開発 (吉田佳史DP ...デンソー)
- F: 鉄鋼副生成物とトリムシを用いた地球環境問題解決プロジェクトの開発 (和田学DP ...日本製鉄)



受講生・TAアンケートより

答のないテーマに対して議論し、各自のスキルを活かしてより良いものを求める。4ヶ月で学んだことは非常に多い。

チーム全員が積極的で、オンラインでも活発な議論が展開された。とても満足している。

自分の専門外についてでも様々な角度から切り込むことができる有意義な時間だった。

水曜日が待ち遠しかった。入学以来一番自発的に取り組んだ科目。

インターンシップに近い経験。就活面接で自信を持って披露できる話題。

企業の技術開発の一端を体験することができ、一生モノの経験です。

【開講期間】

2021年度春学期4～7月 (原則水曜午後 全75時間)

【対象】

名古屋大学大学院博士前記課程学生、および単位互換制度のある大学の博士前期課程学生、名古屋大学工学部4年生

【単位】

名古屋大学工学研究科学生については総合工学科目4単 (学部生は大学院進学後認定)
他研究科・他大学の学生は、所属する教務担当部署にて確認のこと

【募集定員】 各プロジェクト6名程度

【募集締切】 4月9日(金) 16時

*テーマ説明会：4月8日(木) 13:00 ESホール & Zoom
(受講希望者は参加必須)

*第1回目授業：4月14日(水)

ウェブ申込

イノベーションPR動画



お問い合わせは、所属大学/研究科の教務担当部署
または 名古屋大学 創造工学センター
052-789-4553 frontdesk@cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp

合同ガイダンス（4月6日）とテーマ説明会（4月8日）

研究インターンシップ・イノベーション体験プロジェクト ガイダンス

敬啓略

日 時: 2021年4月6日(火) 9:30~10:45
 場 所: 旧電子情報館 大講義室
 方 式: 対面式とZOOM会議方式の併用

プログラム

司会: 創造工学センターCP(Coordinating Professor) 渡邊 眞理

開会の挨拶
 9:30~9:35 工学研究科研究科長 宮崎 誠一

イノベーション体験プロジェクトの概要
 9:35~9:45 工学研究科大学院教育部会長(2020年度) 鈴木 達也
 9:45~9:55 イノベーション体験プロジェクトに関する補足説明 CP

体験報告(イノベーション体験プロジェクト)
 ① 9:55~10:05 【テーマ: 未来のセンサを提案しよう!】
 発表者: 工学研究科 エネルギー理工学専攻 M2 入江 優希
 ② 10:05~10:15 【テーマ: SDGs でのエネルギーとヒートポンプ】
 発表者: 工学研究科 応用物理学専攻 M2 長坂 理太

<休憩(換気推奨)>

研究インターンシップの概要
 10:15~10:25 工学研究科教育委員会委員長(2020年度) 生田 博志
 10:25~10:35 研究インターンシップに関する補足説明 CP

体験報告(研究インターンシップ)
 ① 10:35~10:45 【研修先企業: 東芝】
 発表者: 工学研究科 化学システム工学専攻 M2 鈴木 航



2021年度イノベーション体験プロジェクト テーマ説明会プログラム

4月8日(木)ESホール・200M併用 司会: CP 渡邊

時刻	議 題
13:05	イノベーション体験プロジェクトの目的と特徴について(大学院教育部会長)
13:15	大学側担当教授、センタースタッフ紹介
13:20	チーム編成についての説明
DPによるテーマ説明(10分/各1名)	
13:25	A 伊藤正也 DP: センサを使ってアフターコロナの社会を快適にしよう
13:35	B 北野賢司 DP: ニューノーマル時代・スマート社会において「Fローン」ができること
13:45	C 櫻橋一郎 DP: エネルギーとヒートポンプで考える激動の時代
休憩・換気(10分)	
14:05	D 山井良成 DP: AIを活用したコミュニケーション支援サービスのデザイン
14:15	E 吉田佳史 DP: デザイン思考を用いた顧客視点の企画開発
14:25	F 和田 学 DP: 鉄鋼副生成物と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
14:35	質疑応答
14:45	テーマ説明会終了

2021年度イノベーション体験プロジェクト 標準日程**			
4/14(水)	第1回	13:00 - 各グループの活動	チーム毎に名簿作成、講義日程の調整、講義内容の打ち合わせ(止むを得ない場合は、第2回講義前までチーム移動希望を交付ける)
↓	↓	↓	↓
*5/28(水)	中間報告会	*13:00-15:15	終了後 15:30 - チーム別の活動
↓	↓	↓	↓
6/2(水)	↓	13:00 - 各チームの活動	
↓	↓	↓	↓
7/28(水)	最終回	13:00 - 各チームの活動	
*8/4(水)	成果発表会	*13:00-17:00	

*印は指定日時、それ以外は標準であり、各チームで調整可。
 **標準日程は、新型コロナウイルス感染対策により、変更の可能性が有ります。



2021年度 イノベーション体験プロジェクト チーム編成表

2021.4.14

テーマA: センサを使ってアフターコロナの社会を快適にしよう			
	氏名	所属	
DP	伊藤 正也	日本特殊陶業(株)	
TA	伊藤 麻維	物質科学専攻	M2
受講生	田中 大貴	電子工学専攻	M1
	秋山 和輝	機械システム工学専攻	M1
	石川 仁貴	機械システム工学専攻	M1
	月東 良輔	マイクロナノ機械理工学専攻	M1
	柴田 泰雅	(情)知能システム学専攻	M1

テーマD: AIを活用したコミュニケーション支援サービスのデザイン			
	氏名	所属	
DP	白井 良成	NTT(株)	
TA	斎藤 樹	物質プロセス工学専攻	M2
受講生	浅香 知城	物質科学専攻	M1
	熊谷 尚純	物質プロセス工学専攻	M1
	三井 堅斗	化学システム工学専攻	M1
	竹村 優亮	機械システム工学専攻	M1
	桑原 拓也	土木工学専攻	M1

テーマB: ニューノーマル時代・スマート社会において『ドローン』ができること			
	氏名	所属	
DP	北野 哲司	東邦ガス(株)	
TA	中島 達也	土木工学専攻	M2
受講生	中村 建翔	情報・通信工学専攻	M1
	棚田 晃世	機械システム工学専攻	M1
	澤部 隆登	航空宇宙工学専攻	M1
	黒柳 賢人	エネルギー理工学専攻	M1
	湯崎 遼真	機械・航空宇宙工学科	B4

テーマE: デザイン思考を用いた顧客視点の企画開発			
	氏名	所属	
DP	吉田 佳史	(株)デンソー	
TA	金 スルチャン	化学システム工学専攻	D1
受講生	大畑 慶記	物質科学専攻	M1
	中山 航汰	機械システム工学専攻	M1
	上村 帝人	航空宇宙工学専攻	M1
	靱井 敦	航空宇宙工学専攻	M1
	氏林 亮太	土木工学専攻	M1
	小島 千奈	名市大芸術工学研究科 デザイン情報領域	M1

テーマC: エネルギーとヒートポンプで考える激動の時代			
	氏名	所属	
DP	櫻場 一郎	中部電力(株)	
TA	長坂 翔太	応用物理学専攻	M2
受講生	中村 俊太	物質プロセス工学専攻	M1
	伊坂 裕太	物質プロセス工学専攻	M1
	杉本 卓史	材料デザイン工学専攻	M1
	堀 健太	電気工学専攻	M1
	山下 達矢	電気工学専攻	M1

テーマF: 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			
	氏名	所属	
DP	和田 学	日本製鉄(株)	
TA	宮脇 渉平	応用物理学専攻	M2
受講生	五藤 大智	電子工学専攻	M1
	関 佑輔	電子工学専攻	M1
	吉田 晴紀	機械システム工学専攻	M1
	富田 樹	機械システム工学専攻	M1
	山田 基功	航空宇宙工学専攻	M1

2021年度イノベーション体験プロジェクト

中間報告会

日時：2021年5月26日（水）13:00～15:30
会場：Teams ウェブ会議
発表時間：1チーム20分（交代準備3分，発表10分，討論7分）

13:00 準備

13:05 開会 教務委員会大学院教育部会長 岸田英夫教授

司会進行：渡邊 CP タイムキーパー：加藤・塩谷

【前半】

13:10～13:30 <F> 和田学 DP チーム

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

➤ サブテーマ：革新的なミドリムシ培養手法の検討

13:30～13:50 <E> 吉田佳史 DP チーム

デザイン思考を用いた顧客視点の企画開発

➤ サブテーマ：デザイン×企画＝イノベーション

13:50～14:10 <D> 白井良成 DP チーム

AIを活用したコミュニケーション支援サービスのデザイン

➤ サブテーマ：週間青年衣服

14:10～14:20

休憩

【後半】

14:20～14:40 <C> 櫻場一郎 DP チーム

エネルギーとヒートポンプで考える激動の時代

➤ サブテーマ：再エネ拡大のための蓄熱×ヒートポンプの提案

14:40～15:00 北野哲司 DP チーム

ニューノーマル時代・スマート時代において『ドローン』ができること

➤ サブテーマ：空飛ぶ救命船“私が来た！”
レスキューシップ

15:00～15:20 <A> 伊藤正也 DP チーム

センサを使ってアフターコロナの社会を快適にしよう

➤ サブテーマ：リアルタイム席確認デバイス ～あの席は今～

15:20 総評 教務委員長 道木慎二教授

15:30 閉会

通知ベル 1:発表終了2分前 2:発表終了 3:討論終了

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
～革新的なミドリムシ培養手法の検討～

チームF
五藤大智 関佑輔 富田樹 山田基功 吉田晴紀



令和3年度 名古屋大学 イノベーション体験プロジェクト 中間報告会 2021/5/26

<テーマ>
**デザイン思考を用いた
顧客視点の企画開発**

【DP】吉田 佳史 【TA】金 スルチヤン
【学生】大畑 慶記/中山 航汰/上村 帝人/羽井 敦/氏林 亮太/小島 千
奈

デザイン × 企画 = イノベーション



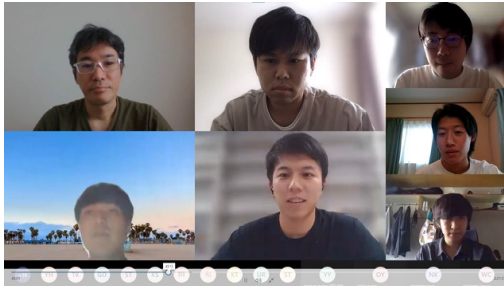
R3 イノベーション体験プロジェクトDグループ
プロジェクトテーマ「AIを活用したコミュニケーション支援サービスのデザイン」

週間青年衣服

中間報告会
2021年5月26日

浅香知城, 熊谷尚純, 三井堅斗,
竹村優亮, 桑原拓也

TA 斎藤樹
DP 白井良成

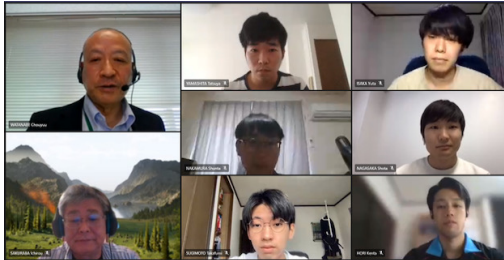


名古屋大学大学院イノベーション体験プロジェクト Team-C 中間発表資料

**エネルギーとヒートポンプで考える
激動の時代**

～再エネ拡大のための蓄熱×ヒートポンプの提案～

中村 俊夫(物質プロセス工学専攻:M1)
伊坂 裕太(物質プロセス工学専攻:M1)
杉本 卓史(材料デザイン工学専攻:M1)
堀 健太(電気工学専攻:M1)
山下 達矢(電気工学専攻:M1)
長坂 翔太(応用物理学専攻:M2)
一部(中部電力)
Teaching Assistant 榎場 一郎
担当教員 藤田 隆明(エネルギー理工学)



R.3 名古屋大学 イノベーション体験プロジェクト
Bグループ中間報告会 1

ニューノーマル時代・スマート社会において
『ドローン』ができること

空飛ぶ救命箱 “私が妻を!”

(DP)北野智司 (TA)中島達也
(ST)中村建爾, 横田良史, 薄部隆彦, 黒柳賢人, 湯崎遼真

プロジェクト概要
ドローン技術の開発により私たちの生活において、ドローンは少しずつ馴染みのあ
るものになってきた。
そこで私たちは課題、日本が抱える社会問題をドローンを使うことで解決できな
いかを考えた。その結果、緊急現場において AED 使用率の低さに着目した。
本プロジェクトでは、AED 輸送ドローンの開発とドローンに搭載するセンシングの
検討を行う。



イノベーション体験プロジェクト テーマA 1

センサを使ってアフターコロナの社会を快適にしよう
リアルタイム席確認デバイス～あの席は今～

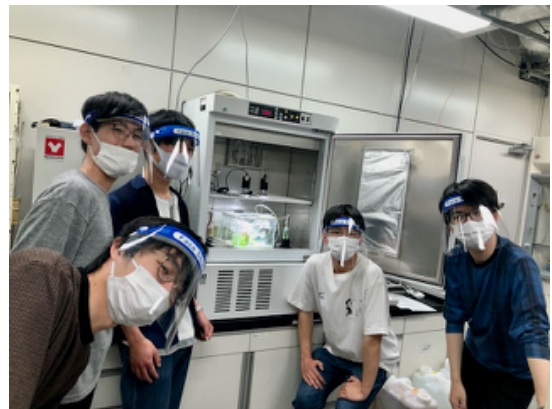
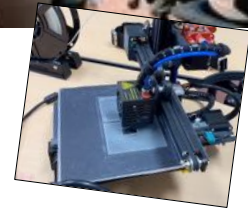
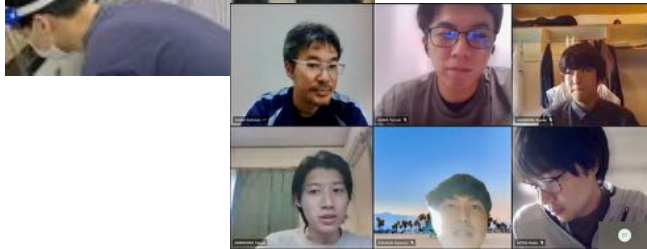
メンバー 秋山和輝
田中大貴
月東良輔
松田幸徳
石川仁貴

DP 伊藤正也
TA 伊藤麻穂

2021年5月26日
中間報告会



チーム毎の活動の様子





名古屋大学大学院総合工学科目

イノベーション 体験プロジェクト 成果発表会

2021年8月4日(水) ZOOM (要予約)

13:00~ オーラル発表

16:15~ ポスター発表

お申込み・お問合せ

創造工学センター 052-789-4553

frontdesk@cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp



13:00 開会あいさつ

宮崎誠一 工学研究科長

岸田英夫 大学院教育部会長

オーラル発表

13:06-13:34 Fチーム

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
革新的なミドリムシ培養手法
の検討

13:34-14:02 Dチーム

AIを活用したコミュニケーション支援
サービスのデザイン
週間青年衣服

14:02-14:30 Cチーム

エネルギーとヒートポンプで考える
激動の時代
再エネ拡大のための蓄熱×
ヒートポンプの提案

14:30-14:36 休憩

14:36-15:04 Eチーム

デザイン思考を用いた顧客視点の
企画開発
デザイン×企画=イノベーション

15:04-15:32 Bチーム

ニューノーマル時代・スマート時代
において『ドローン』ができること
空飛ぶ救命船 (レスキューシップ)
“私が来た!”

15:32-16:00 Aチーム

センサを使ってアフターコロナの
社会を快適にしよう
リアルタイム席確認デバイス
~あの席は今~

16:00-16:10 総評

道木慎二 教務委員長

16:10-16:15 休憩

16:15 ポスター発表

(Zoom Breakout Room)

17:00 閉会

2021 年度イノベーション体験プロジェクト 成果発表会

2021 年 8 月 4 日 (水) 13:00~17:00

ZOOM (サテライト発表)

プログラム

司会 CP: 渡邊激雄 1 グループ 28 分 (交代準備 3 分, 発表 15 分, 討論 10 分) タイムキーパー: 事務局

13:00~13:06	開会挨拶 宮崎誠一 工学研究科長、岸田英夫 大学院教育部会長	
	オーラル発表	
	チーム名:プロジェクトテーマ/サブテーマ	DP・TA・受講生
13:06~ 13:34	F: 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 革新的なミドリムシ培養手法の検討	DP 和田学(日本製鉄) TA 宮脇渉平(応用物理学 M2) 受講生: 五藤大智(電子工学 M1) 関佑輔(電子工学 M1) 吉田晴紀(機械システム工学 M1) 富田樹(機械システム工学 M1) 山田基功(航空宇宙工学 M1)
13:34~ 14:02	D: AI を活用したコミュニケーション支援サービスのデザイン 週間青年衣服	DP 白井良成(NTT) TA 斎藤樹(物質プロセス工学 M2) 受講生: 浅香知城(物質科学 M1) 桑原拓也(土木工学 M1) 熊谷尚純(物質プロセス工学 M1) 三井堅斗(化学システム工学 M1) 竹村優亮(機械システム工学 M1)
14:02~ 14:30	C: エネルギーとヒートポンプで考える激動の時代 再エネ拡大のための蓄熱×ヒートポンプの提案	DP 櫻場一郎(中部電力) TA 長坂翔太(応用物理学 M2) 受講生: 堀健太(電気工学 M1) 山下達矢(電気工学 M1) 伊坂裕太(物質プロセス工学 M1) 中村俊太(物質プロセス工学 M1) 杉本卓史(材料デザイン工学 M1)
14:30~14:36	休憩6分	
14:36~ 15:04	E: デザイン思考を用いた顧客視点の企画開発 デザイン×企画=イノベーション	DP 吉田佳史(デンソー) TA 金スルチャン(化学システム工学 D1) 受講生: 大畑慶記(物質科学 M1) 氏林亮太(土木工学 M1) 中山航汰(機械システム工学 M1) 靱井敦(航空宇宙工学 M1) 上村希人(航空宇宙工学 M1) 小島千奈(名古屋市芸術工学デザイン情報領域 M1)
15:04~ 15:32	B: ニューノーマル時代・スマート時代において『ドローン』ができること 空飛ぶ救命船(レスキューシップ) “私”が来た!	DP 北野哲司(東邦ガス) TA 中島達也(土木工学 M2) 受講生: 澤部隆登(航空宇宙工学 M1) 棚田晃世(機械システム工学 M1) 中村建翔(情報・通信工学 M1) 黒柳賢人(エネルギー理工学 M1) 湯崎遼真(機械・航空宇宙工学 B4)
15:32~ 16:00	A: センサを使ってアフターコロナの社会を快適にしよう リアルタイム席確認デバイス ~あの席は今~	DP 伊藤正也(日本特殊陶業) TA 伊藤麻維(物質科学 M2) 受講生: 田中大貴(電子工学 M1) 秋山和輝(機械システム工学 M1) 石川仁貴(機械システム工学 M1) 柴田泰雅(情・知能システム学 M1) 月東良輔(マイクロナノ機械理工学 M1)
16:00~16:10	総評 道木慎二 教務委員長	
16:10~16:15	休憩5分	
16:15~17:00	ポスター(ブレイクアウトルーム)発表	
17:00	閉会	

<視聴ご希望の方は> 8月3日(火)正午までに事務局 <frontdesk@cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp>宛メールでお知らせください。ZOOM アクセスコードと誓約書*をお送りします。

<知的財産保護に関する誓約書について> 発表内容の知的財産保護のため、発表会参加者(ウェブ視聴者含む)全員から「知的財産保護のための誓約書」にご署名いただきます。誓約書に自署し、8月3日(火)までにPDFかJPGデータで事務局宛にメールでお送りください。提出のない方はご参加いただけません。

名古屋大学創造工学センター イノベーション体験プロジェクト事務局
frontdesk@cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp 052-789-4553

成果発表会の様子

<培養結果の概観>

塩分濃度が1%未満の条件では controlと比較して**培養効率向上**

逆に塩分濃度が1%以上の条件では、**培養効率低下**

利用イメージ

そんな時、“週間青年衣服”を発見!

サブスクすると毎週一週間の着る服が送られてくるらしい。服は選べない? みんなユースト? ちゃんと洗濯してあるなら問題ないんじゃないか。まあ、さすがに下着は無理か... え? 下着も一緒に送附すれば洗濯してくれる!? まじかよ! もうクローゼットも洗濯機もいらんじゃん!

皆が目指すべき目標 (SDGs)

持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals) の略称

⇒2030年までに持続可能で、より良い世界を目指す国際目標

地球上の「誰一人取り残さない」ことを誓っている

ドローンの飛行実験

20

Tello

- 法規制を満たす
- Pythonを用いてプログラミングが可能

プロセス

世界の困りごと

人口問題

- 水不足
- 貧困の地域格差

コロナ禍での社会変化

- 感染症対策
- 在宅ワークの増加

成果報告書

- A. 伊藤正也DP(日本特殊陶業株式会社)チーム
センサをを使ってアフターコロナの社会を快適にしよう
---サブテーマ:リアルタイム席確認デバイス ~あの席は今~
- | | |
|-------|------|
| DP報告書 | p.19 |
| TA報告書 | p.25 |
- B. 北野哲司DP(東邦ガス株式会社)チーム
ニューノーマル時代・スマート時代において『ドローン』ができること
---サブテーマ:空飛ぶ救命船(レスキューシップ)“私が来た!”
- | | |
|-------|------|
| DP報告書 | p.33 |
| TA報告書 | p.42 |
- C. 櫻場一郎DP(中部電力株式会社)チーム
エネルギーとヒートポンプで考える激動の時代
---サブテーマ:再エネ拡大のための蓄熱×ヒートポンプの提案
- | | |
|-------|------|
| DP報告書 | p.48 |
| TA報告書 | p.53 |
- D. 白井良成DP(日本電信電話株式会社)チーム
AIを活用したコミュニケーション支援サービスのデザイン
---サブテーマ:週間青年衣服
- | | |
|-------|------|
| DP報告書 | p.62 |
| TA報告書 | p.67 |
- E. 吉田佳史DP(株式会社デンソー)チーム
デザイン思考を用いた顧客視点の企画開発
---サブテーマ:デザイン×企画=イノベーション
- | | |
|-------|------|
| DP報告書 | p.82 |
| TA報告書 | p.86 |
- F. 和田学DP(日本製鉄株式会社)チーム
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
---サブテーマ:革新的なミドリムシ培養手法の検討
- | | |
|-------|-------|
| DP報告書 | p.97 |
| TA報告書 | p.102 |

「センサを使ってアフターコロナの社会を快適にしよう」 報告書

リアルタイム席確認デバイス ～あの席は今～

I. DP報告書

◆テーマの主旨

新型コロナウイルス（COVID-19）の感染拡大により人々の活動の制約など、世界をとりまく環境が変わりました。特に医療機関や介護施設に与えた影響は大きいと考えられます。一方、ヘルスケア分野ではすでに様々なセンサが利用されています。例えば、心拍・呼吸・歩数・歩行・尿意などのセンサがスマートフォンとの連動により私たちの生活に役立っています。

本講義では、アフターコロナの世界を暮らしやすくするための課題が何かを皆で議論し、課題解決のために有効なセンシングシステムを提案します。コロナ状況次第ですが、最終的にはシステムのプロトタイプ試作を目指します。

アフターコロナの社会に新たな価値を提供できるセンシングシステムを一緒に提案しましょう。

◆課題

- ① コロナ禍における世界の動向を把握。
- ② アフターコロナの困りごとを考えてみる。世の中のトレンドは？
- ③ どの様なセンサが、どこで、何を目的に使われているかを知る。
- ④ 誰が何について困っているかをグループで議論し、サブテーマを決定する。
- ⑤ センシングシステムプロトタイプの製作と動作確認。
- ⑥ 提案するセンシングシステムのビジネスモデル作成。

1. メンバー

DP :	伊藤 正也	(日本特殊陶業株式会社)
TA :	伊藤 麻維	(物質科学専攻 M2)
受講生 :	田中 大貴	(電子工学専攻 M1)
	秋山 和輝	(機械システム工学専攻 M1)
	石川 仁貴	(機械システム工学専攻 M1)
	月東 良輔	(マイクロ・ナノ機械理工学専攻 M1)
	柴田 泰雅	(情報学研究科 知能システム学専攻 M1)

2. 実施期間

活動期間：2021年4月14日～ 7月28日（全15回）

成果発表：2021年8月4日

3. サブテーマ

リアルタイム席確認デバイス ～あの席は今～

4. プロセス

1) 課題抽出とサブテーマ決定

現状の把握と世の中の困りごとについて各種資料を閲覧調査した。

国連 世界の人口統計[1]、総務省、情報通信白書（令和2年8月）[2]、日経テクノロジーロードマップ 2021-2030 医療・健康・食農 編[3]などの公開資料や、Webの公開情報を参考にしながら、コロナウィルス（COVID-19）の影響を受けている世の中の困り事について意見交換した。

（1）課題抽出

はじめに、受講生が世の中の困り事について考え、ポストイットに記入しホワイトボードに貼り付け意見交換した。

多くの困り事が提案され、それを以下5分野に分ける作業を行った。

- ①人口問題（新興国、食料など）
- ②少子高齢化（先進国、高齢者・子供、教育）
- ③コロナ禍での商売・仕事
- ④コロナ禍での個人
- ⑤医療・健康

困り事を5分野に分けた後、ビジネスで最も大切な「誰に」＝顧客を追加、そして「何を提供する」のかを追加し表を埋める作業を行った。さらに、その困り事に対して、受講生のモチベーションは高いか（ワクワクするようなことか？）や、どの様なセンサがあったら嬉しいか、センサを使ったビジネスになるのかななどを Microsoft Teams のスプレッドシートを利用して詳細に展開した。

5分野のうち、少子高齢化とコロナ禍での商売・仕事の2分野に多くの困り事が提案された。そして、顧客の痛みの強さや受講生のモチベーションも加味して、サブテーマの絞り込みを進めた。

（2）サブテーマの決定

サブテーマは、センサを使ったビジネスになることも考慮に入れて議論し、以下の4テーマまで絞り込んだ。

- ①電力不足＝昼間の電力量のひっ迫
- ②イヤホンによる難聴問題
- ③ユーザーインターフェース＝高齢者のICTへのハードル
- ④コロナ禍におけるお店の混雑状況

ここまでは、スプレッドシートで議論を進めてきたが、受講生からホワイトボード的に

議論で使える「Microsoft One Note」の利用について提案があり、One Note を利用して議論を進めた。世の中の状況、先行のシステム、市場の大きさについて WEB 調査を進めるとともに、一番大切な「ユーザの痛み」を考えながら議論を重ねた。

その結果、コロナ禍で困っている飲食店をユーザとした「リアルタイム席確認デバイス～あの席は今～」をサブテーマと決定した。

決定されたサブテーマについて、5月26日に開催された中間報告会で発表を行い、「席確認アプリの先行大手との協業」や、「混雑しているお店の情報取得も嬉しい」など聴講者から多くの参考になる貴重なご意見をいただき、システム開発への参考にした。

2) リアルタイム席確認デバイスの開発

センサを利用した、席確認デバイスの利用先の特定や利用方法を検討し、ユーザの利用方法について仮説を立てた。

次に、席が空いているかを確認するセンサ類については、各種センサを購入し実験により利用可否を検討し、使用できるセンサ類を決定した。

最後に、センシングシステムを構築し課題の有無を調査し、実証システムの試作を完了させた。限られた時間の中で、システムの中にスマホアプリの開発も行うか議論したが、受講生の希望もあり、アプリ開発まで構築することとした。

(1) 利用方法の仮説

対象ユーザのメインは飲食店と考えたが、お酒の飲める飲食店・図書館・ハンバーガーショップ・コーヒーショップなど色々考えられるが、セルフサービスのお店をユーザととらえることとした、また、飲食店利用者もユーザと想定して、利用方法の仮説を立てた。

飲食店側メリットとして、「座席利用時間」「座席の消毒有無」なども検証できる利用方法がベストであること、併せて利用者が、スマホで空席が確認できる利用方法がベストとして決定した。

(2) 使用するセンサの決定

センサ類は、以下7種類について購入し検討した。

- ①感圧センサ：体重で座席に座っているかどうかを検知。
- ②振動センサ：振動を利用して座席に座っているかどうかを検知。
- ③温度センサ：体温を利用し座席に座っているかどうかを検知。
- ④超音波距離センサ：距離を計測し、座席に座っているかどうかを検知する。
- ⑤CO2センサ：室内CO2濃度を検知し、店内の密を検知する。
- ⑥光度センサ：明るさで座席に座っているかを検知する。
- ⑦赤外線人感センサ：人の体温により座席に座っているかを検知する。

これらセンサーの中から、①感圧センサー ④超音波距離センサの2種類を利用することと決定した。

(3) センシングシステムの構築と実証

前記2種類のセンサは、①感圧センサを座席に組み込むこと、②超音波距離センサをテーブルに組み込むこととした。センシングデータの転送は当初マイコン Arduino[4]と無線モジュールを別々に組み込むことを想定していたが、システム小型化のため「Arduino ESP32」を利用することとした。Arduino ESP32はWifiとBluetoothの機能をもつマイコンで、価格も比較的安価でコンパクトである。図1にセンシングシステムを示す。



図1 リアルタイム席確認デバイス構成図

センシングシステムで利用するアプリ（WEB ページ）は、飲食店のタブレットと利用者のスマホに座席情報を表示することとして開発した。（例えば[5]）を参考。

そしてセンシングデータの保存や演算するクラウドサーバ（WEB アドレス）は、受講生のパソコンを利用することとした。図2にシステム概念図とスマホアプリ画面とアプリインストール用QRコードを示す。

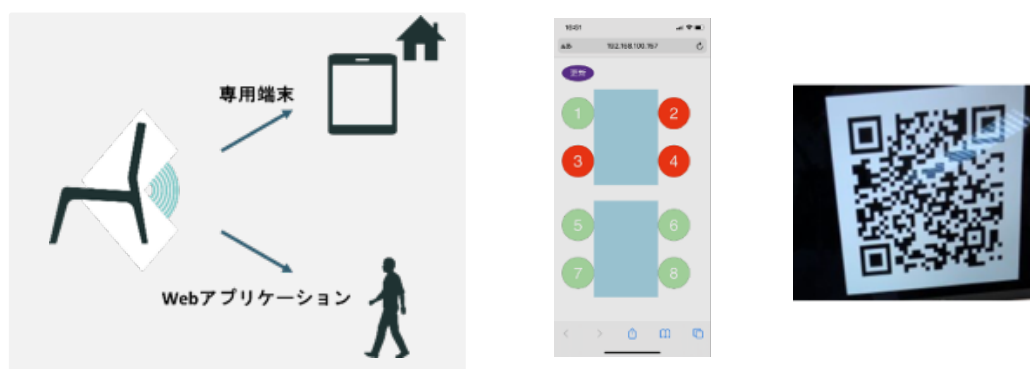


図2 概念図、スマホアプリ画面、アプリインストール用QRコード

リアルタイム席確認デバイスの実証は、学内で行い、座席利用有無・新たな座席利用表示・滞在時間の表示が行えることを確認した。図3、図4に実証風景を示す。

図5にセンサ類を格納する容器製作で利用した3Dプリンターを、図6にシステム開発風景を示す。



図3 システム実証：2席利用され、②④の空席を確認



図4 システム実証：利用者が②④に着席4席利用、また③の利用者の滞在時間を表示



図5 センサ類格納容器の製作に利用した3Dプリンター



図6 リアルタイム席確認デバイス開発風景

(4) 先行システムとの差別化とビジネスモデルの構築

講義で開発したリアルタイム席確認デバイスの利用価値をまとめると、飲食店側と利用者ともに多くのメリットが考えられた。そして、すでに実用化されている空席確認システム[6] [7] [8]との差別化について概略であるが以下検証を行った。

飲食店側から見た場合、本システムは、利用者がスマホを持っていない老人や子供でも席に座っているかどうかを確認可能であること。滞在時間の表示機能を持っていることにもメリットがある。

最後に、ビジネスモデルを検証し事業価値が確認できた。新たに分かったことは、飲食店と利用者をつなぐだけでなく、予約サイトとの協業も期待できることである。

5. まとめ

センサを使ってアフターコロナの社会を快適にしよう、というテーマに対して、リアルタイム席確認デバイス ~あの席は今~ というセンシングシステムを開発しました。リアルタイム席確認デバイスは、コロナ禍で苦しむ飲食店を救うものとして期待できます。そして、利用者と飲食店をつなぐ可能性を持っています。

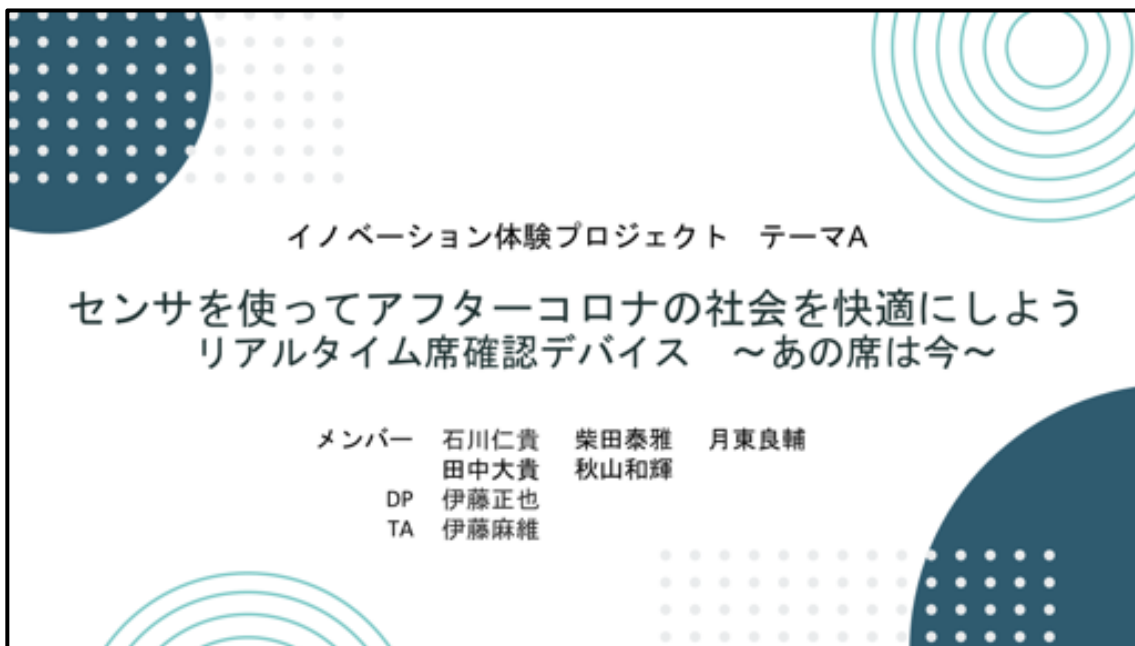
企業における新規ビジネスの開発では、世の中の困り事にターゲットを当て、ペルソナを想定し仮説検証します。次に彼らの課題を解決するためのシステムを考え、プロトタイプを製作します。本講義では、短期間にリアルタイム席確認デバイスのプロトタイプを開発し貴重な経験となりました。限られた時間の中でアプリまで開発でき、受講生の努力とチームワークは称賛できます。社会人になってもチームワークを大切にしてください。

最後に、受講生の皆さんには、一流の事業企画者開発者に育っていただけることを期待します。

参考文献

- [1] 国連 世界の人口統計 <https://population.un.org/wpp/>
- [2] 総務省、情報通信白書（令和2年8月）
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf/index.html>
- [3] 日経テクノロジーロードマップ 2021-2030 医療・健康・食農 編 の目次
https://project.nikkeibp.co.jp/mirai/trmhfa/?n_cid=nbpmirai_mltg_210419r
- [4] Arduino で始める電子工作超入門, 株式会社ソーテック社, ISBN978-4-8007-1146-5
- [5] JavaScript でファイルを読み込む方法
<https://javascript.keicode.com/newjs/how-to-read-file-with-file-api.php>
- [6] 店舗の空席をワークスペースとしてビジネスマンに提供する「ワークスルー」
<https://voix.jp/biz/remote-work/10929/>
- [7] Mamoru Biz 共有ワークスペースの空席確認アプリ
<https://mamoru-secure.com/pay/seat/?source=pay>
- [8] テーブルを特定できる表面認証ビーコン TagCast
<https://tagcast.jp/paperbeacon/>

II. 成果報告書（TA報告書）



「誰が」「何に」困っているのかを考えてポストイットに書き出し、大まかに分類した後、困りごととして重大なものや受講生の関心が高いものをピックアップした。

議論の進め方

行	内容	担当者	進捗	備考	関係者	担当
1	誰が	○○○中心				
2	何に	○○○中心				
3	なぜ困っているのか	電力不足				
4	どんな課題が想定されるか	電力使用量の増加、発電能力の不足、社会全体の電力不足				
5	どのように解決するか	電力使用量を減らす、発電能力の増強				
6	どのような課題に直面するか	電力使用量の増加				
7	解決できるか	あらゆること				
8	なぜ困っているのか	電力使用量の増加				
9	どんな課題が想定されるか	電力使用量の増加				
10	どのように解決するか	電力使用量を減らす				

スプレッドシートで議論

・それぞれのテーマについて具体的な問題の把握

3

「誰が」「何に」に「なぜ困っているのか」「どんな課題が想定されるか」などの項目を追加し、スプレッドシートを用いて困りごとの深掘りを行った。

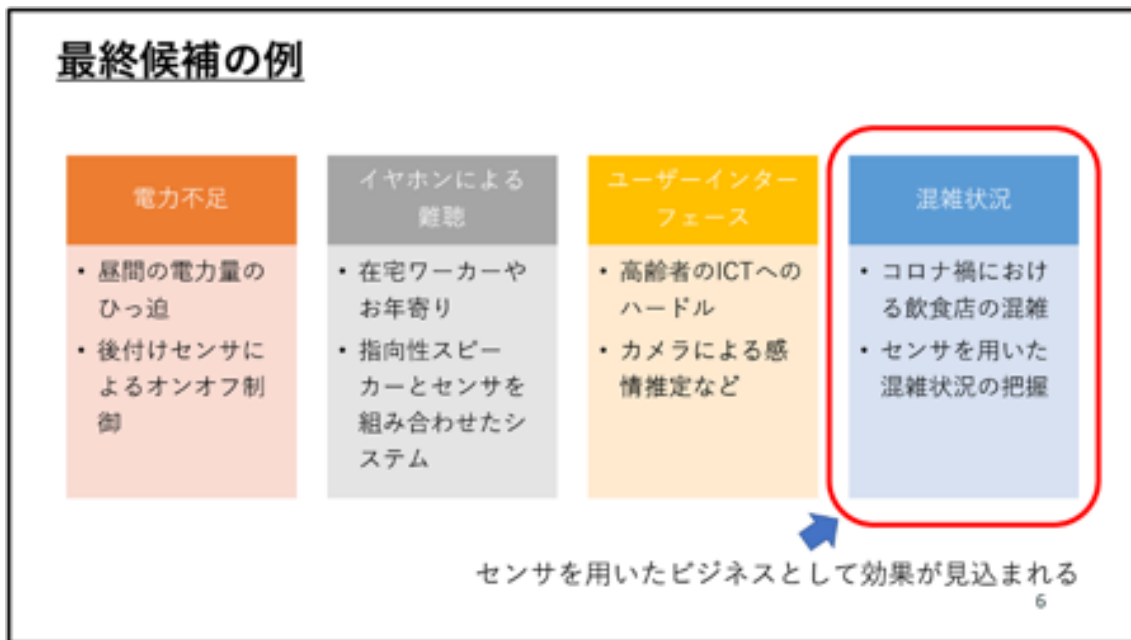
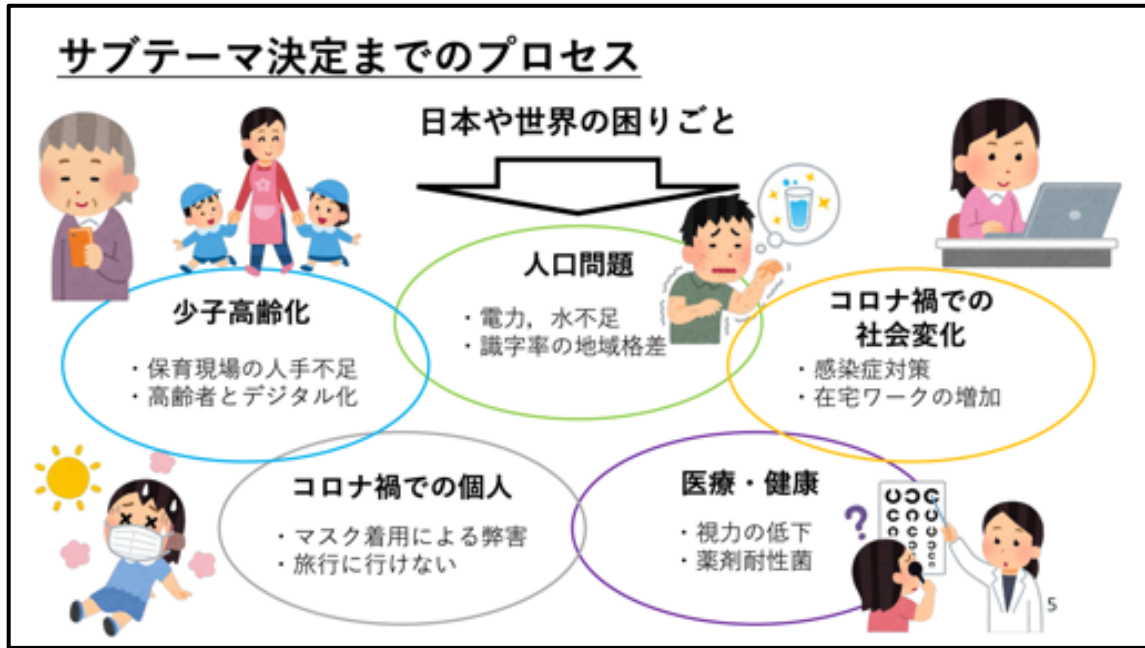
議論の進め方

One Noteで議論

・細かくそれぞれのテーマについて把握

4

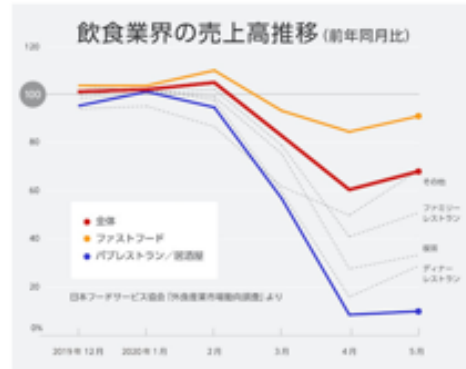
One Note の利用は受講生の提案により採用した。スプレッドシートを用いての意見交換を経て、One Note には世論や現在の社会情勢、既存の製品・システムを調査した結果などをまとめた。これらを踏まえて、ピックアップした困りごとをセンサでどのように解決するのか、センサを用いたビジネスとして成立するかを重視して議論を進めた。



現在、人々は特に COVID-19 の感染拡大に翻弄され、外食産業をめぐっては売上の大幅減少や雇用状況の悪化、業務の煩雑化など非常に厳しい状況が続いている。利用者にとっては店の混雑状況を知ることが安心して外食するための重要な指標の一つとなった。そこで、新しいセンシングシステムによる安心の見える化で外食産業支援を目指し、混雑状況に加えて消毒実施状況をリアルタイムで確認できるデバイスを提案することとした。

背景

- コロナ禍で飲食店の売上げが下がっている
- 消毒、検温などの新たな業務が必要となった
- 3密の回避が求められる



救いたい！

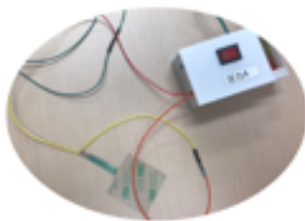
7

カフェやフードコートのようなセルフサービス式の場合、フルサービス式の飲食店よりも回転率が高く、従業員は利用済み席の把握や都度の清掃・消毒作業が難しいのではないかと考えた。利用客も感染対策として混雑を避け、消毒済みの席の利用を望んでいることは言うまでもない。したがって、本プロジェクトでは、セルフサービス式の飲食店での利用を想定してセンシングシステムの開発を行った。

開発したデバイス

座席ごとの情報をセンシングするデバイス

- 人がいるかいないかの判断
→ 圧力センサ、距離センサ
- センシングした情報を端末に送信



8

6種類のセンサ（圧力センサ、温度センサ、距離センサ、光度センサ、人感センサおよび振動センサ）によるセンシングシステムを検討した。実験を行った結果、人の離着席を検知する精度の高さと利便性の高さから圧力センサと距離センサを採用した。



圧力センサおよび距離センサによって得た席情報を店舗や利用客の端末で確認できるようにするためのシステムを開発した。この Web アプリケーションでは、空席の有無だけでなく、消毒済であるかどうか、利用客がどのくらい滞在しているかといったデータが表示できるようにした。



Arduino (ESP32)

```
value_0 = analogRead(A0);
uint_0_data_0 = value_0/4;
value_1 = analogRead(A1);
uint_0_data_1 = value_1/4;
WiFiClient client;

if (client.connect(host, port) &
    Serial.println("Connection to host failed");
    delay(200);
    return;
}

packet[0]=3;
packet[1]=data_0;
packet[2]=data_1;
Serial.println(data_0);
Serial.println(data_1);

client.write(packet, 3);
Serial.println("Disconnecting...");
client.stop();
delay(1000);
```

WifiとBluetoothの機能をもつマイコン
•席のセンシング
•サーバとの通信



12

Webデザイン

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="UTF-8" />
    <title>HTML, CSS, JavaScriptの組み合わせにより作成</title>
  </head>
  <body>
    <h1>HTML, CSS, JavaScriptの組み合わせにより作成</h1>
    <div class="container">
      <div class="text">HTML: 文字の表示</div>
      <div class="text">CSS: デザイン</div>
      <div class="text">JavaScript: 動き</div>
    </div>
  </body>
</html>
```

HTML, CSS,
JavaScriptの組み合わせ
により作成

HTML: 文字の表示
CSS: デザイン
JavaScript: 動き

13

提供できる価値

飲食店

- ・清掃、消毒のタイミングを把握
- ・客への混雑状況の提示による利用時間帯分散効果が期待できる
- ・来客情報の収集

利用者

- ・空席確認
- ・清掃された席がわかる
- ・店舗の環境がわかる



After CORONA

情報を収集しビッグデータとしてAIの活用

14

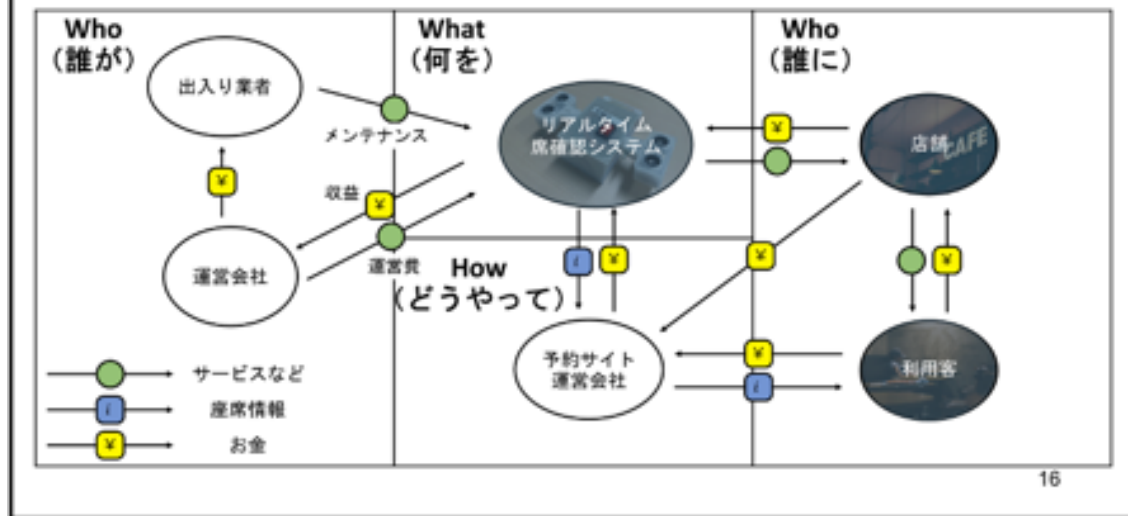
ビジネスモデルキャンバス

パートナー ・センサメーカー ・マイコンメーカー ・通信インフラ ・Webデザイナー ・ダスキン ・Hotpepper ・ぐるなび	主要活動 ・営業 ・プロモーション	価値提案 ・座席の利用状況の可視化 =安心・業務効率化 ・利用情報の蓄積 =経営効率化 ・導入のしやすさ	顧客との関係 ・メンテナンス ・設置 ・レンタル	顧客セグメント ・小規模カフェ ・大手カフェ ・商業施設 ・イベント（就活） ・大手予約サイト ・新幹線自由席、JR
	リソース ・Tongali ・Cloud Funding ・提携先からの資金提供		チャンネル ・代理店（ぐるなびなど） ・メンテナンス業者 ・卸売り業者	
コスト構造 ・サーバー利用料 ・装置代、本体費用 ・人件費 ・委託費		収入の流れ ・サブスクリプション ・機器代金 ・メンテナンス（修理費） ・導入費 ・データ使用料		

15

デモシステム完成後、リアルタイム席確認デバイスの運営を想定してビジネスプランの検討を行った。フレームワークとして、ビジネスモデルキャンバスおよびピクト図解を利用した。リアルタイム席確認デバイスを通じたパートナーや顧客との関わり、カネや商品・サービスの流れについて理解を深めることができた。

ビジネスモデル



まとめ

- 座席の情報をセンシングするデバイスを作成
- 各座席の情報を活用するシステムを構築
- 提供できる価値：
 - 座席管理・清掃の効率化
 - 混雑防止
 - 清潔で居心地のいい席を提示



以上

「ニューノーマル時代・スマート社会において
『ドローン』ができること」報告書
～ 空飛ぶ救命船 ” 私が来た！” ～

I. DP報告書

◆テーマの主旨

現在、高度経済成長期に建設されたインフラ設備が老朽化しているが、あまりにもその数が多く維持管理が困難なため、ドローンの活用が注目されている。AI 活用により、高度な調査機器類と同等の性能を持ったドローンが、大型構造物や鉄塔での高所作業、下水道内部の調査作業など、危険な場所での安全で精度の高い調査を可能になる。

今後、産業分野においては、屋外での高度な位置情報等のドローン制御技術やセンシング技術、そして取得データ解析技術が進化していくと考えられる。一方、日常生活や事務所・倉庫などの室内業務においては、現状、ドローンを利用機会はまだまだ少ない。

本プロジェクトでは、ニューノーマル時代・スマート社会の到来も含め今後の社会変化を見据えて、ドローンがどのような場面で利用できるかを議論すると共に、そのアイデアの具現化に向け、利用シーンを想定したドローン飛行制御や各種データ取得デバイスの試作等を試みる。

◆課題

- ① ドローンを用いて解決可能な社会問題の検討
- ② 救急医療の現状・課題調査
- ③ ドローンのテスト飛行
- ④ ドローンを用いた AED 輸送システムのアイデア出し
- ⑤ ドローン配置計画
- ⑥ ドローン・センサーのコンセプト検討
- ⑦ デバイスの製作・実験
- ⑧ ドローンの飛行実験
- ⑨ 実用化に向けての問題検討

1. メンバー

DP :	北野 哲司	(東邦ガス株式会社)
TA :	中島 達也	(土木工学専攻 M2)
受講生 :	中村 建翔	(情報・通信工学専攻 M1)
	棚田 晃世	(機械システム工学専攻 M1)
	澤部 隆登	(航空宇宙工学専攻 M1)
	黒柳 賢人	(エネルギー理工学専攻 M1)
	湯崎 遼真	(機械・航空宇宙工学科 B4)

2. 実施期間

活動期間：2021年4月14日～ 7月28日（全15回）

成果発表：2021年8月4日

3. サブテーマ

空飛ぶ救命船 ”私が出来た！”

4. プロジェクトプロセス

前述の「◆課題」について、チームメンバーが議論・協力しながら纏め上げた。

1) ドローンを用いて解決可能な社会問題の検討

取組む課題の選定にあたっては、①メンバーからのアイデア出し、②各アイデアの説明と意見交換、③各アイデアに対する評価項目点数化、「総合評価」を行った。その結果、「ドローンで AED^{*1}を空輸する」について、本プロジェクトで取り組むことで合意した。

※1：AED（自動体外式除細動器：Automated External Defibrillator）

(1) メンバーからのアイデア出し

メンバーからは、下表のアイデアが提案された。

No	目的	アイデア概要（搭載センサーは省略する。）
1	救急現場に AED を輸送	救急車よりも早く救急現場に AED を届けるドローン
2	被災地での捜索・混雑 の中での人探し	行方不明者・迷子等の見つけ出す捜索ドローン
3	目的地の混雑調査	目的地の混雑状況をリアルタイムで調査・把握する。
4	うつ伏せ寝死亡 事故対策	乳幼児昼寝時、乳幼児突然死症候群（SIDS）の兆候を 発見する低騒音小型自動巡回ドローン
5	視覚障害者に対するソ ーシャルディスタンス の確保、道先案内	視覚障害者にとってソーシャルディスタンスを確保 することは困難。対象者の直上でホバリングし、道先 案内や周囲状況を伝達するドローン
6	農作物の鳥獣害対策	固定カメラで鳥獣を発見し、連動して離陸し、鳥獣を 追い払うドローン
7	追従傘（手で持つ必要 がない傘）	両手を使う作業を実施する時に対象者の直上でホバ リングする傘ドローン

(2) 各アイデアに対する評価項目

評価項目は、下記の通り。

- ① 「社会的貢献度・ニーズ」
- ② 「実現可能性」
- ③ 「社会的インパクト」

- ④ 「新規性」
- ⑤ 「面白さ」

2) 救急医療の現状・課題調査

救急医療の現状と課題を調査した結果、以下の事項が確認された。

一般市民が心原性心肺機能停止の時点を目撃した傷病者は、一般市民が10分以内に、AEDを使用し除細動を実施すると、1ヵ月後生存率は高く、1ヵ月後社会復帰者も多い。一方、救急自動車の現場到着所要時間の平均は約8.7分（令和元年データ）であった。

以上から、救急現場に遭遇した一般市民が、混乱している中でAEDをいち早く使用できる環境を能動的に提供する必要があると考え、本プロジェクトでは、「ドローンでAEDを空輸する」を検討課題に選定した。

(1) 一般市民のAED使用と1ヵ月後生存率^[1]

令和元年、一般市民が心原性心肺機能停止の時点を目撃した傷病者は25,560人であり、一般市民が心肺蘇生を実施した傷病者は14,789人（57.9%）である。その内、1ヵ月後生存者は2,561人、1ヵ月後生存率は17.3%であり、心肺蘇生を実施しなかった場合の1ヵ月後生存率は9.3%である。また、一般市民が心肺蘇生を実施した傷病者のうち1ヵ月後社会復帰者は1,820人、1ヵ月後社会復帰率は12.3%であり、心肺蘇生が実施されなかった（適応が無かった傷病者を含む）場合の1ヵ月後社会復帰率は4.4%となっている。

さらに、一般市民がAEDを使用し除細動を実施した傷病者は1,311人、そのうち1ヵ月後生存者は703人、1ヵ月後生存率は53.6%である。また、一般市民がAEDを使用して除細動を実施した傷病者のうち、1ヵ月後社会復帰者は603人、1ヵ月後社会復帰率は46.0%である。

以上から、社会復帰者を増やすには、AEDの使用率を向上させることが重要である。

(2) 救急自動車の現場到着所要時間の状況^[2]

令和元年中の救急自動車による出動件数663万9,767件の内訳を現場到着所要時間（119番通報を受けてから現場に到着するまでに要した時間）別にみると、5分以上10分未満が414万6,519件で最も多く、全体の62.4%となっている。

また、現場到着所要時間の平均は、約8.7分（前年約8.7分）となっており、10年前（平成21年）と比べ、0.8分延伸している。

(3) 心肺蘇生を開始した時間別の生存率^[1]

令和元年中の一般市民が心原性心肺機能停止の時点を目撃した傷病者25,560人の内、救急隊による心肺蘇生開始までの時間が10分以内に実施された場合の1ヵ月後生存率は13.1%～15.1%で、1ヵ月後社会復帰率は7.6%～9.2%となった。

救急隊による心肺蘇生開始までの時間が10分を経過すると1ヵ月後生存率、1ヵ月後社会復帰率は低下傾向を示す。

3) ドローンのテスト飛行

本プロジェクトでは、Python で飛行制御プログラムを作成可能なトイドローンである「TELLO³⁾⁴⁾」を用いた。まず、本格検討の開始にあたって、室内でドローンのテスト飛行を実施した。その結果、離陸→移動（上下左右前後）→着陸について、プログラムでの制御飛行が可能であることを確認した。



TELLO スペック

機体	重量 サイズ プロペラ 内蔵機能	約 80 g (プロペラとバッテリー含む) 98×92.5×41 mm 3 インチ 距離計、気圧計、LED、ビジョンシステム、2.4 GHz 802.11n Wi-Fi、720p ライブビュー
飛行性能	最大飛行距離 最大速度 最大飛行時間 最大飛行高度	100 m 8 m/s 13 分 30 m
カメラ	写真 視野角(FOV) 動画 書式 EIS	5MP (2592x1936) 82.6° HD720p30 JPG (写真)、MP4 (動画) 電子式映像ブレ補正対応

4) ドローンを用いた AED 輸送システムのアイデア出し

ドローンを用いた AED 輸送システムのアイデア出しを行い、下記のシステムを提案する。

- ① 119 番通報
- ② AED が必要であるかどうかを判断
- ③ 傷病者付近の位置情報を確認

- ④ その場所に移動可能なドローンを選択
- ⑤ ドローン出動指示
- ⑥ ドローンで輸送した AED で救助活動
- ⑦ センサーを使って傷病者の状態（心拍数・血中酸素濃度・皮膚温度）を計測
- ⑧ 使用した AED やセンサーをドローン Box に戻す
- ⑨ ドローン上の帰還ボタンを押すことで自動的に帰還

5) ドローン配置計画

宇賀神ら^[5]による既往研究を参考に、ドローンの配置検討・配置マップを作成した。配置検討では、前述の既往研究と同じく宇都宮市消防の実働データや適正配置に関する結果を基に、消防署を基準にドローンが3分以内に到着できる範囲を設定した。消防署は、救急車の出動拠点であり、本プロジェクトの目的との親和性もよいと考える。また、ドローンのメンテナンスや管理を考えても適切である。

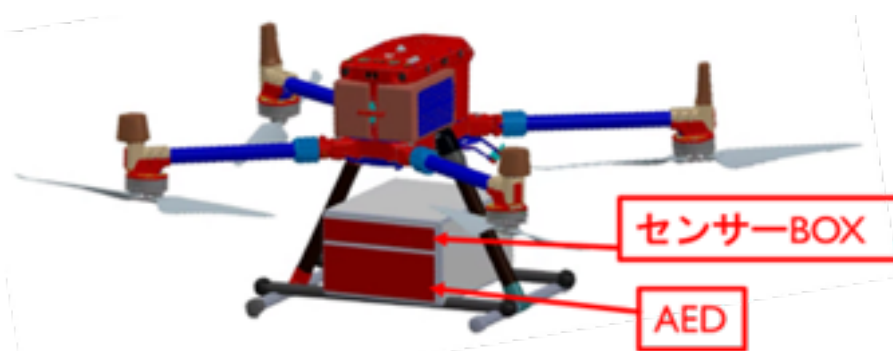
消防署を基準に3分で到着が難しい地区（市境界地区）が存在するため、消防署分署、病院や公民館等にも配置することで、市全域をほぼカバーすることが可能となった。

6) ドローン・デバイスのコンセプトの検討

(1) ドローンのコンセプト

ドローンの導入台数が増えると、初期投資・維持管理費、オペレーターや現場の作業量が増加することから、ドローンのコンセプトは以下の通りとする。

- ・ドローンと AED、センサーBOX は分離できること。
- ・既存ドローンや AED を利用すること。
- ・ドローン本体のボタンを押すことで拠点に自動帰還すること。
⇒救急隊の操作不要。現場で回収する手間がかからない。



Matrice 300 RTK^[6]

(2) デバイス・センサーBOX のコンセプト

デバイス・センサーBOX のコンセプトとは、以下の通りとする。

- ・測定データは転送されオンライン上でも閲覧可能であること。

- ・現場でも生体情報が確認できる PC、タブレット型センサーBOX であること。
- ・傷病者の状態が視覚的・聴覚的にわかること。

例：異常時→画面の一部が赤点滅

通常時→画面の一部が緑点滅



(3) センサーコンセプト

救急現場に必要な傷病者の情報については、北見地区消防組合消防本部資料^[7]を参考に検討した。まず、顔貌・意識や出血等についてはドローン搭載カメラで確認する。その他の傷病者の情報については、前項（上表）記載のセンサーで測定する。

本プロジェクトで取り組んだ IoT センサーは、呼吸センサーと血圧センサー以外とし、下表の通り。

現場で知りたい情報	検討センサー	使用したセンサー
皮膚温度	サーモセンサー	OMRON MEMS 非接触温度センサ D6T-44L-06 ^[8]
脈拍	心拍数（数値）	M5Stack 用心拍センサユニット （MAX30100 搭載） ^[9]
血中酸素飽和度	血中酸素濃度センサー	
心電図	心電センサー	AD8232 搭載単極誘導心電モニタ IC ^[10]
脈拍	心拍センサー（波形）	Pulse Sensor Amped ^[11]

7) センサーの製作・実験

製作したセンサーデバイスは、下記の4つとした。その内、①、②については、M5Stack COM.X Sigfox^[12]をベースにデバイスを製作した。

- ① サーモセンサーデバイス
- ② 心拍数・血中酸素濃度デバイス
- ③ 心電センサーデバイス
- ④ 心拍センサー（波形）デバイス

データ通信は、Sigfox と Wi-Fi を使い、IoT クラウドはアンビエントデータ株式会社 が運営・提供している Ambient^{[13]-[15]}を利用した。

※： Ambient とは、IoT 用のクラウドサービスで、デバイス（マイコン） から送られたセンサーデータを受信し、蓄積し、可視化・グラフ化できる。

① サーモセンサーデバイス ^[8]	概要
  	<ul style="list-style-type: none"> ・モジュール：M5Stack 用 Sigfox(ESP32 搭載) ・通信：Sigfox ・可視化クラウド： Ambient ・開発環境： Arduino IDE
② 心拍数・血中酸素濃度デバイス ^[9]	
  	<ul style="list-style-type: none"> ・モジュール：M5Stack 用 ・Sigfox モジュール(ESP32 搭載) ・通信：Sigfox ・可視化クラウド： Ambient ・開発環境： Arduino IDE
③ 心電センサーデバイス ^[10]	
  	<ul style="list-style-type: none"> ・マイコン： Arduino ・心電計基板：単極誘導心電モニタ IC ・3つの電極：右腕・左腕・右脚に設置
④ 心拍センサー（波形）デバイス ^{[11],[16]}	
 	<ul style="list-style-type: none"> ・モジュール： esp-wroom-02 ・AD コンバータ:MCP3002 ・低損失三端子レギュレタ： TA48033S ・通信： Wi-Fi

8) ドローンの飛行実験

ドローンの飛行実験では、前述した『ドローンを用いた AED 輸送システム』のドローンに関する基本機能を確認することを目的とした。その結果、本 AED 輸送システムの基本機能は実現することができた。

(1) 飛行実験の想定

飛行実験は、下記の手順で、Tello、GNSS、Sigfox 通信を用いて行った。

- ① 傷病者の位置（緯度経度）を GNSS デバイス（試作品）で取得する。
- ② 取得した位置情報をクラウドにアップロードする。

- ③ 傷病者の位置情報とドローン配置位置情報を用いて、飛行方向と飛行直線距離を算出する。
- ④ ドローン（基地待機）に対して、算出した飛行方向と飛行直線距離を指示する。
- ⑤ 実際に、その指示通りにドローンが飛行したかを確認した。

(2) 飛行実験の概要

- ① 実験場所：名古屋大学東山キャンパス内第3グリーンベルト（下図参照）
- ② 実験日：2021年7月14日（水）、21日（水）の2日間
- ③ 実験内容：上記（1）実施
（飛行空路指示→離陸→飛行方向に回転→直線飛行→目的地に到着→着陸）
- ④ 飛行距離：約30m（飛行高度：約1.5m）



第3グリーンベルト位置

離陸→目的地方向に回転→30m 前進（数回に分けて前進制御）

（名古屋大学東山キャンパス案内図

https://www.nagoya-u.ac.jp/upload_images/campus_map_jp.pdf）

9) 実用化に向けての問題検討等

(1) まとめ

- ・IoT デバイスを製作し Sigfox を通してデータ通信することが確認できた（データの可視化を含む）。
- ・実在都市における配置計画を検討した。（宇都宮市をモデリング）
- ・理想的なシステムの運用方法を検討した。

(2) 今後の展開

- ・製作センサーデバイスでの正確な測定方法（人為的な測定誤差、ノイズの除去など）の確立
- ・スマホアプリの制作：現場にいる人がドローンを手配可能なアプリ
- ・非常スイッチの配備：信号機の柱などにドローン拠点に信号を送るスイッチ設置
- ・病院間での緊急輸送への適用拡大

謝辞

2021年度イノベーション体験プロジェクトでは、講義に加え、プログラム作成、Sigfox通信、Webクラウドでのデータ可視化、学内でのドローン飛行実験等を実施した。実施に当たり、学外ではマズプロ電気株式会社様、京セラコミュニケーションシステム株式会社様、アンビエントデータ株式会社様をはじめとする様々な方に多大なご支援をいただいた。ここに、感謝の意を表する。

学内では、講義・学外活動の円滑な進行、ドローン飛行実験の立会い等について、中島T Aにご協力を賜った。また、本プロジェクトに伴う購買や学内調整などの運営面では、創造工学センター渡邊激雄C P、加藤智子様、塩谷直美様にご尽力をいただいた。

最後に、土木工学専攻舘石和雄教授には、本プロジェクトを進めるにあたりご助言を賜りましたこと御礼申し上げます。

参考文献

- [1] 総務省消防庁 令和2年版 救急救助の現況（I 救急編）（2021/08/30 確認：
https://www.fdma.go.jp/publication/rescue/items/kkkg_r02_01_kyukyu.pdf）
- [2] 令和2年版消防白書-第5節-救急体制（2021/08/30 確認：
https://www.fdma.go.jp/publication/hakusho/r2/items/part2_section5.pdf）
- [3] TELLO スペック（2021/08/30 確認：<https://www.ryzerobotics.com/jp/tello/specs>）
- [4] クオリティソフト株式会社，“ドローンプログラミング言語学習キット”（2021/08/30 確認：<https://www.qualitysoft.com/dronebusiness/>）
- [5] 宇賀神直彬，佐藤栄治，鈴木達也，三橋伸夫，“救急・消防の実働データから見た消防署の適正配置検討に関する研究-栃木県宇都宮市を事例として-”，日本建築学会技術報告集 23(53), pp.241-246, 2017、（2021/08/30 確認：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/aijt/23/53/23_241/_pdf）
- [6] Matrice 300 RTK – Built Tough. Works Smart. – DJI（2021/08/30 確認：
<https://www.dji.com/jp/matrice-300>）
- [7] 北海道北見市北見地区消防組合消防本部，“救急隊が必要とする医療情報とは？”，（2021/08/30 確認：http://kitamaru.net/pdf/slide/20150221_5.pdf）
- [8] オムロン製形 D6T MEMS 非接触温度センサ（2021/08/30 確認：
<https://www.omron.co.jp/ecb/product-detail?partNumber=D6T>）
- [9] MAX30100 搭載 M5Stack 用心拍センサユニット（2021/08/30 確認：<https://www.switch-science.com/catalog/5695/>）
- [10] AD8232 搭載単極誘導心電モニタ IC（2021/08/30 確認：<https://www.switch-science.com/catalog/1969/>）
- [11] ESP8266 と心拍センサーと Ambient で心拍波形をモニターする（2021/08/30 確認：
<https://ambidata.io/samples/heart/heartbeat/>）
- [12] M5Stack COM.X Sigfox の使い方（2021/08/30 確認：<https://www.kccs-iot.jp/20200918-technical/>）
- [13] Ambient を使ってみる（2021/08/30 確認：<https://ambidata.io/docs/gettingstarted/>）
- [14] Ambient は IoT データの可視化サービス（2021/08/30 確認：<https://ambidata.io/>）
- [15] Sigfox 経由で Ambient にデータ送信（2021/08/30 確認：
<https://ambidata.io/samples/network/sigfox/>）
- [16] 心拍センサ（2021/08/30 確認：<https://www.switch-science.com/catalog/1135/>）

以上

II. 成果報告書（TA報告書）

R.3 名古屋大学 イノベーション体験プロジェクト
Bグループ最終報告会1

ニューノーマル時代・スマート社会において 『ドローン』ができること

空飛ぶ^{レスキューシップ}救命船 “私が来た！”

(DP)北野哲司(TA)中島達也
(ST)中村建翔, 棚田晃世, 澤部隆登, 黒柳賢人, 湯崎遼真

プロジェクト概要

ドローン技術の開発により私たちの生活において、ドローンは少しずつ馴染みのあるものになってきた。
そこで私たちは現在、日本が抱える社会問題をドローンを使うことで解決できないかを考えた。その結果、救急現場においてAED使用率の低さに着目した。
本プロジェクトでは、AED輸送ドローンの開発とドローンに搭載するセンシングの検討を行う。

救急医療の問題点

①一般人の、119番通報時の対応について4


一般人が119番通報したとき

心肺蘇生をした
57.9%

AEDを使用した
5.1%

1か月後の生存率
17.3%

1か月後の生存率
53.6%



AEDの使用率を
高めるべき！

出典：総務省消防庁 令和2年版 救急救助の現況

心肺蘇生をした場合と AED を使用した場合で 1 ヶ月後の生存率に 36 ポイント以上の差があることが知られており、AED の使用率を高めることが救急医療の成功率上昇に役立つと考えられる。

42

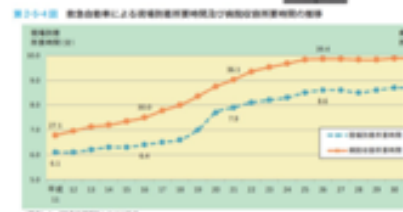
救急医療の問題点

②救急隊に与えられる時間の減少

5

心肺停止後、10分経過すると生存率は一気に下がる
しかし、救急隊の平均到着時間は8分

救急隊は現場到着後、限られた時間の中で
迅速な処置を施さなければならない！

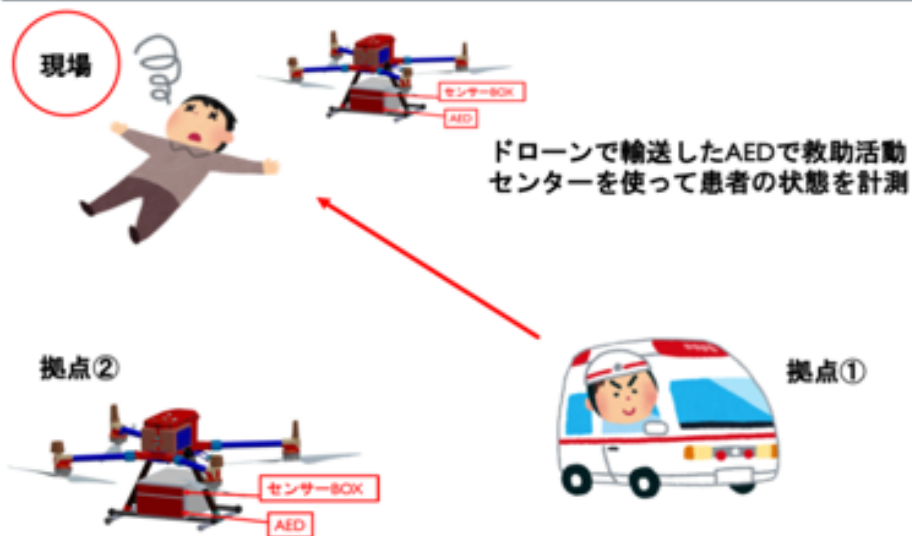


以上の問題点より、AED と患者情報を取得するセンサシステムを輸送するドローンの開発が求められている。

理想的なシステムの流れ

(ドローン到着から救急隊到着まで)

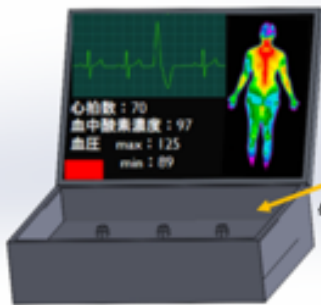
9



ドローンが救急車より先に現場に到着し、患者の健康状態を事前に診断することで、より迅速で効率的な処置を可能にする。

センサBOX

15



現場で知りたい情報	検討センサ
顔貌	ドローンカメラ
意識	ドローンカメラ
出血	ドローンカメラ
皮膚温度	サーモセンサ
脈拍	脈波センサ
心電図	心電センサ
血中酸素飽和度	血中酸素飽和度センサ
呼吸	呼吸センサ
血圧	血圧センサ

- ・測定データは転送されオンライン上でも閲覧可能
- ・現場でも生体情報が確認できるようにPC、タブレットのようなセンサBOX考案
- ・患者状態が視覚的・聴覚的にわかるような構想
例：異常時→画面の一部が赤点滅
通常時→画面の一部が緑点滅

ドローンのコンセプト

14

ドローンの台数が増えると、購入費や維持管理費、オペレーターや現場の作業量が増加する

- ①導入コストを少なくする
- ②メンテナンスを容易にする
- ③オペレーターや現場の負担軽減



- ・ドローンとAED，センサBOXをそれぞれ分離させる
⇒既存のドローンやAEDを活用できる，別個に使用でき利便性が高い，既存のAEDで操作性が変わらない
- ・ドローンに取り付けてあるボタンを押すことで拠点に自動帰還
⇒オペレータが操作する必要が無い，現場で回収する手間がかからない

ドローンに搭載するセンサーの案

センサ製作

17

サーモセンサ



使用センサ：omron社製
検出方法：赤外線検出
検出温度範囲：0～約50°C
使用コード：Arduino UNO

SPO₂センサ



使用センサ：MSStack社製
検出方法：赤外線、光検出
使用コード：Arduino UNO

心電センサ



使用センサ：ANALOG DEVICES社製
検出方法：生体起電力の抽出
使用コード：Arduino UNO

様々なセンサから情報を取得することに成功したが、データの信頼性には議論の余地がある。

ドローンの飛行実験

20



Tello

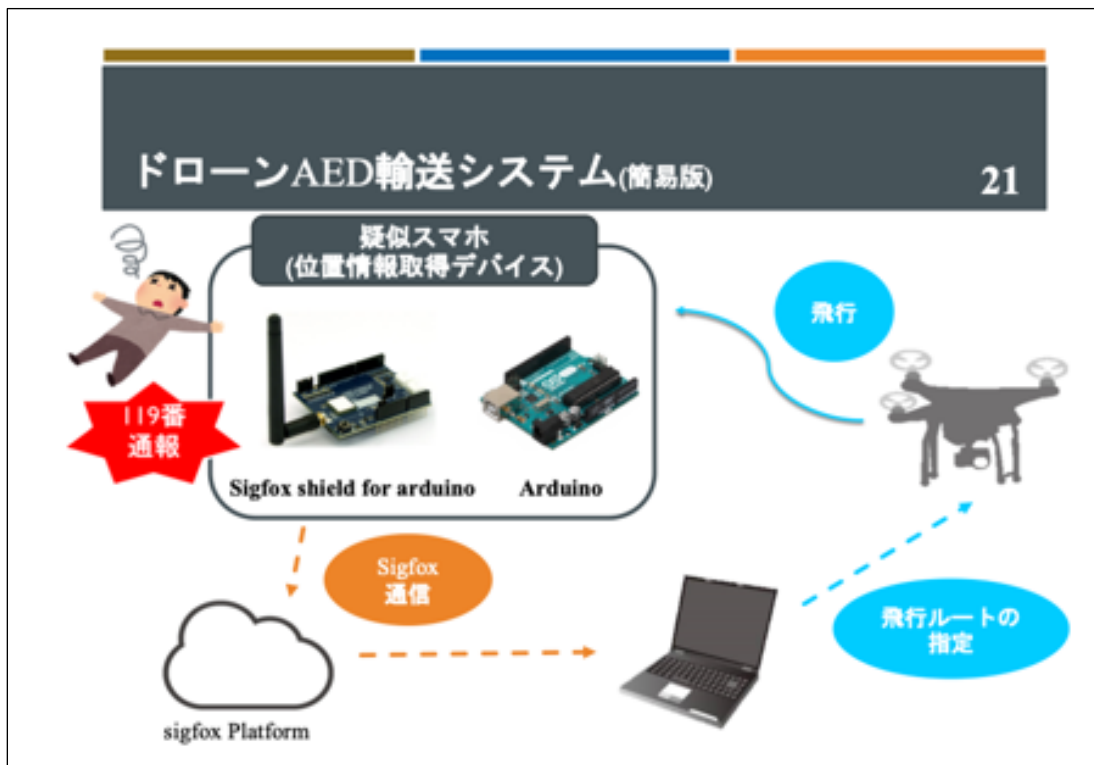
- 法規制を満たす
- Pythonを用いてプログラミングが可能

直線飛行型

- 想定される現場
都市部以外の障害物が少ない区域
- 実装方法
取得した位置情報と現在地から航空路を指定

実験

- 実験場所
第3グリーンベルト
- 実験内容
患者位置に対してドローンがどれだけ正確に到達することができるかを検証



本プロジェクトでは簡易的なシステムとして、Sigfox を利用して擬似的な位置取得デバイスを構築し、実験を行った。



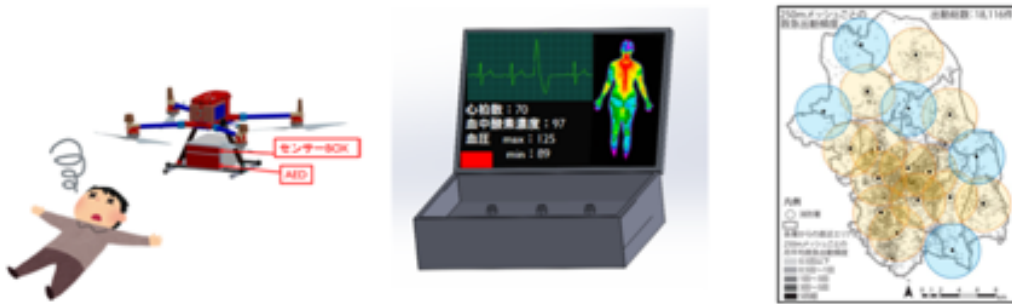
実験では約 30m 離れた位置から目標に向かって正確にドローンが飛行可能であることが確認された。

まとめ・問題の検討

24

■まとめ

- sigfoxを通してデータ通信することが確認できた。（データの可視化）
- 実在都市における配置計画を検討した。（宇都宮をモデリング）
- センサの精度に問題（人為的な測定誤差、ノイズの除去など）
- 理想的なシステムの運用方法を検討した。



今後の展開

25

設置場所

■ 医療施設

ヘリポート同様に屋外にドローンの大きな拠点を設置可能

その他システム

■ センサ精度の向上

■ スマホアプリ

現場にいる人がドローンを呼べるアプリ

■ 非常スイッチの配備

信号機の柱などにドローン拠点に信号を送るスイッチを設置

■ 病院間での緊急輸送への適用



実用化に向けては以上の内容に関して検討する必要がある。

以上

「SDGsでのエネルギーとヒートポンプ」 報告書

～ 太陽熱を有効使用するヒートポンプの提案 ～

I. DP報告書

◆テーマの主旨

自然災害の激甚化、新型コロナの蔓延、科学技術の進展などで世の情勢は激変している。その中でも大きく変えてはいけない分野もある。企業経営では“最も強い者が生き残るのではなく、最も賢い者が生き延びるでもない。唯一生き残るのは、変化できる者である”とよく言われている。この講座では、受講者の皆さんが企業人として活躍していくために、変化に対応していく姿勢と、大切にしたい価値観を両立させる方策を考えた。

エネルギーを題材として、その歴史から現状の課題までを確認し、SDGsも意識しながらヒートポンプをキーワードに有益な解決策を検討した。

新型コロナの影響で校外学習の機会が著しく制約された状況だったが、見学受入を受諾してもらえた工場見学と Web 会議室システムを併用して可能な限り実社会での先行事例や、開発時の留意事項を受講生に感じ取ってもらえるようにプログラムを組んだ。

◆課題

- ①SDGs を通して漠然とした目標の社会的な意義を確認して、自らの将来目標を定める参考とする。
- ②エネルギーを皆と議論して、社会人として必要な叡智を育む視点を養う。
- ③ヒートポンプを例題として皆でアイデアを出しあい、その効果を検証する。
- ④以上から、企業技術者に要求される自己の考えを確立した上で他者と協力して、最終目標を達成する姿勢を学ぶ。

1. メンバー

DP :	櫻場 一郎	(中部電力株式会社 技術開発本部 技術企画室)
TA :	長坂 翔太	(応用物理学専攻 M2)
受講生 :	中村 俊太	(物質プロセス工学専攻 M1)
	伊坂 裕太	(物質プロセス工学専攻 M1)
	杉本 卓史	(材料デザイン工学専攻 M1)
	堀 健太	(電気工学専攻 M1)
	山下 達矢	(電気工学専攻 M1)

2. 実施期間

実験 : 2021年4月14日～ 7月28日 (全17回)

発表 : 2021年8月4日

3. サブテーマ

再エネ拡大のための蓄熱×ヒートポンプの提案

4. プロセス

本プログラムは、下記の1)～5)の流れで実施した。

1) エネルギーの現状把握

資源エネルギー庁の資料を基にしてエネルギーの現状を講義し、これに対する理解を深めた。温暖化問題に対応するために再生可能エネルギーの導入促進が求められていること、不安定な再生可能エネルギーが増えても系統電力の品質を維持するために実施されている対策も講義した。また、昨今の激甚化した自然災害で発生した停電の状況や、これの対策として実施されているレジリエンス向上策も紹介した。

次にSDGsを物差しとして、皆が大切にしたい価値観を議論した。種々の意見が出たが、未来へ存続することの大切さを共通価値として認識した。この価値観からエネルギーを展望した時に再生可能エネルギーの導入拡大を促進すべきとの共通認識となり、そのための課題を検討した。

再生可能エネルギーの導入是非の前に、政府目標の達成可否が議論された。再生可能エネルギーはエネルギー密度が低いため、発電所に広大な敷地が必要になるが、狭隘な日本の国土での実現可能性を問う声も多かった。しかしながら、同時並行で検討すべきことであり導入を前提として課題整理を進めることとし、太陽光・風力などの再生可能エネルギーの種別を問わず、お天気任せの電源の導入にはバッファ機能として蓄電池が必須との認識に至った。



図1 日本のエネルギーでの課題

2) ヒートポンプ技術の把握

下記事項を講義し、ヒートポンプへの理解を深めた。

- ① ヒートポンプの歴史
- ② ヒートポンプの原理
- ③ ヒートポンプの冷媒
- ④ 現状のヒートポンプの課題

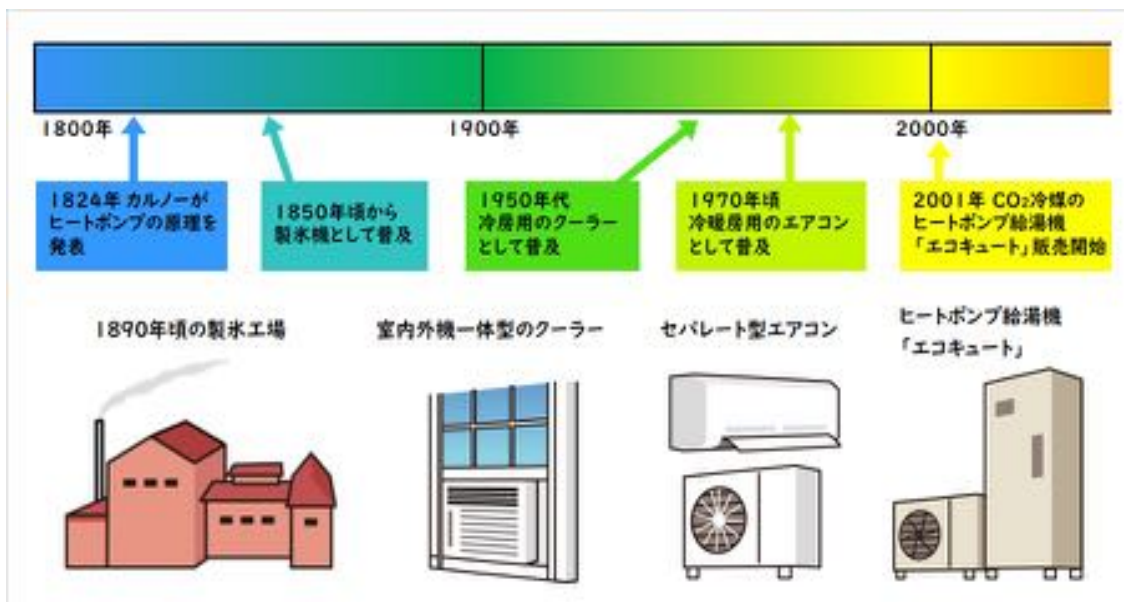


図2 ヒートポンプ用途の歴史

3) サブテーマの決定

再生可能エネルギーの導入促進に蓄電池の大量導入が必要なことは分かったが、現状の蓄電池は高価であり経済的にハードルが高いことが分かった。そのため、蓄熱を組み合わせる蓄電池の代替とする事が提案され、サブテーマを”再エネ拡大のための蓄熱×ヒートポンプの提案”と決定した。

4) 提案するシステムの決定

蓄電池代替として用いるため、電気で駆動して最終出力が電気であることが望ましい。

昨今、余剰電力を熱として蓄え、その熱で発電サイクルを駆動する”カルノーバッテリー”が注目されている事が分かった。蓄熱段階でヒートポンプを活用することで既提案のカルノーバッテリーより高効率なシステムを構築する可能性を検討することとした。

高温蓄熱材の先行事例として、三機工業より”トランスヒートコンテナ”の技術概要をWebで講義いただいた。また、高温ヒートポンプの先行事例として、国内で商品化されているヒートポンプおよびバイナリー発電機を神戸製鋼所(現:コベルココンプレッサー)より、欧州の開発状況を電力中央研究所よりWebで講義いただいた。また、高温蓄熱を冷熱変換する可能性も検討するため、荏原冷熱システムから吸収冷凍機の技術概要をWebで講義いただいた。

蓄熱時に用いるヒートポンプは、熱を汲み上げる温度差が小さいほど高い効率が得られるため廃棄されている排熱から熱回収して効率を向上させることを検討した。

工場の排熱からの熱回収を検討したが、排ガス中の腐食成分を考慮すると環境温度近くまで熱回収することができないので十分な熱量を回収できない、および排気ガスからの熱回収なのでヒートポンプの蒸発温度が期待ほど上げられない事が分かり断念した。そのため、大型の冷暖房施設である地域冷暖房の冷房排熱に着目して、冷暖房システムにカルノーバッテリーを組み込んだ場合の適用性を検討することとした。

5) 提案システムの実現可能性評価

提案するシステムの可能性を検討するために中部地方の某熱供給プラントの冷暖房負荷想定を用いて、下記のシステムを設定してエネルギー効率、太陽光発電が期待できない夜間の電力負荷削減効果などを算定した。

機器の効率は、冷暖房用のヒートポンプは市販されている高効率ヒートポンプから準用し、高温蓄熱用のヒートポンプおよびバイナリー発電機は、市販品が存在しない事から理論効率に一般的な機械効率を乗じて設定した。

カルノーバッテリーを導入したシステムでは、太陽光発電の余剰電力が発生する中間期の昼間に蓄熱して日没後に発電することで余剰電力を夜間へシフトすることができ、発電排熱を暖房に再使用することでプラントの効率としても若干の向上が期待できることが分かった。設備コストも現状のバッテリーコストおよび定期交換の必要性から20年コストではカルノーバッテリーの優位性が期待できることが分かった。

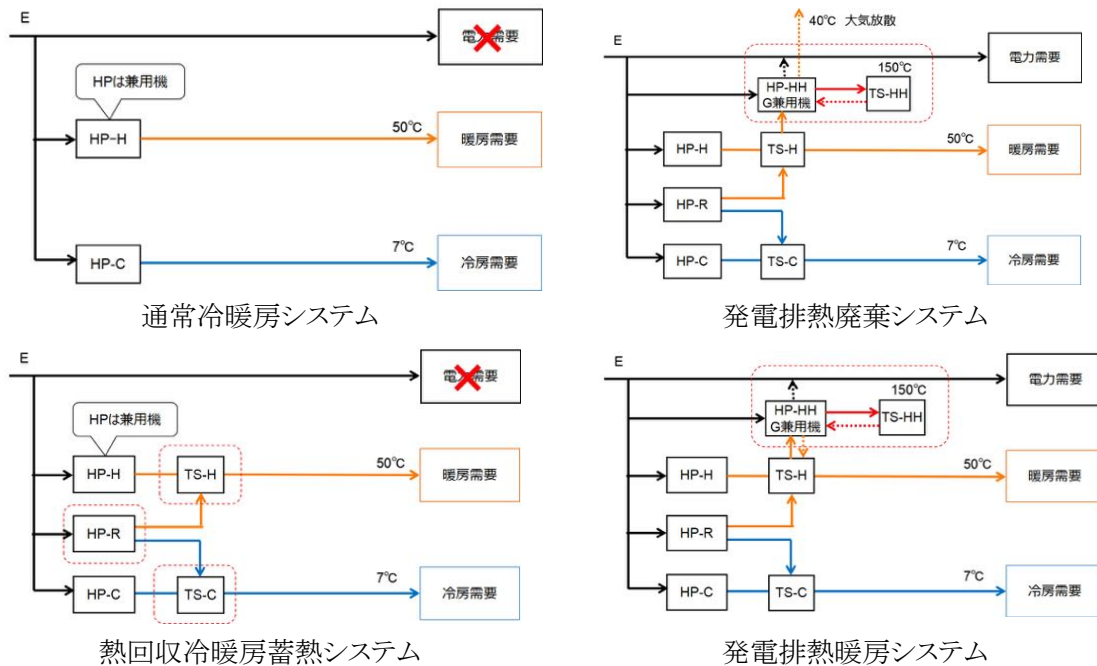


図3 想定したシステム

5. まとめ

エネルギーを題材、SDGsを物差しとして、自らの漠然とした目標を社会的な意味から再定義して今後の進路選択、社会人となってから大切にすべき価値観を考える場とした。現代社会に欠かせないものの一例としてエネルギーを共に考え、今後の自らの社会生活の中で関連する知見を蓄積する重要性を感じてもらった。

設定した課題の解決策では試行錯誤が発生し、提案したアイデアの検討継続を断念する事もあったが、製品開発に移行する前の技術的な可能性評価を段階的に実施することで、それぞれの過程で留意すべき視点を学ぶとともに、協業する者と連携する大切さを感じてもらった。新型コロナの感染拡大状況下で校外学習の機会が著しく制約されたので、DPの知人にWeb講義をお願いして、複数人からの講義でより多くの経験・視点を受講生に感じてもらえる場を提供した。新型コロナ感染拡大の挟間に受講生へ工場見学の機会を提供できたのはDPとしても喜びであった。

このプロジェクトでは、多くの方に協力いただくことで実施が可能となった。創造工学センターの渡邊激雄CP、事務局の加藤智子さま、塩谷直美さま、TAの長坂翔太さん、Web講義には下記の多くの方にご協力いただいた。末筆ながらお礼申し上げる。

表1 実施したWeb講義

講義タイトル	講師
オフライン熱供給システムの紹介	三機工業 定塚徹治さま、千田 武志さま
ヒートポンプのご紹介	神戸製鋼所 岡田和人さま
高温ヒートポンプ技術	電力中央研究所 甲斐田武延さま
吸収式冷凍機について	荏原冷熱システム 青山淳さま

表2 実施した工場見学

工場名	所在地
神戸製鋼所 播磨工場	兵庫県加古郡播磨町
東芝キャリア富士事業所	静岡県富士市



写真1 神戸製鋼所見学



写真2 東芝キャリア見学

II. 成果報告書（TA報告書）

名古屋大学大学院イノベーション体験プロジェクト
Team-C 発表資料

エネルギーとヒートポンプで考える 激動の時代

～再エネ拡大のための蓄熱×ヒートポンプの提案～

中村 俊太(物質プロセス工学専攻:M1)
 伊坂 裕太(物質プロセス工学専攻:M1)
 杉本 卓史(材料デザイン工学専攻:M1)
 堀 健太(電気工学専攻:M1)
 山下 達矢(電気工学専攻:M1)
 長坂 翔太(応用物理学専攻:M2)
 櫻場 一郎(中部電力)
 藤田 隆明(エネルギー理工学)

Teaching Assistant
 Directing Professor
 担当教員

皆が目指すべき目標(SDGs)



出典:
https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/sdgs_logo/

共通認識

- ✓ 社会の役に立つ
- ✓ 未来へ存続する

キーワード

- ✓ エネルギー自給率の向上
- ✓ 脱炭素

持続可能な開発目標
(Sustainable Development Goals)
の略称

⇒2030年までに持続可能で、
より良い世界を目指す国際目標
地球上の「誰一人取り残さない」
ことを誓っている

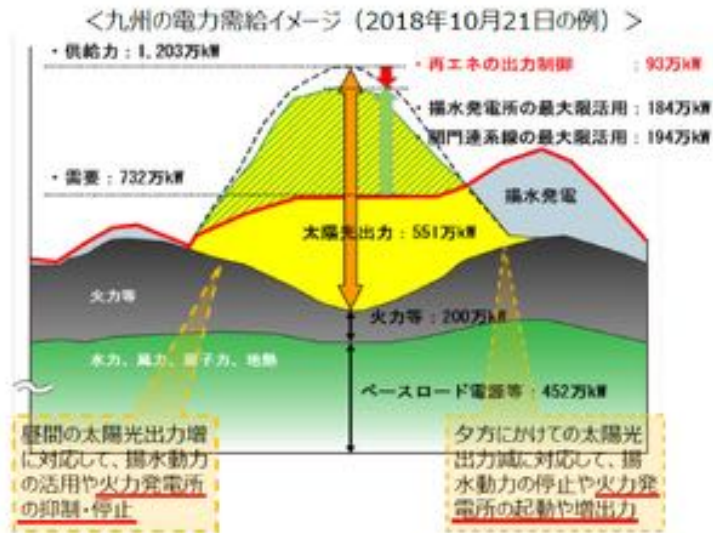


再生可能エネルギー
に着目

SDGs から我々グループでの共通認識は何かという議論を重ね、その中でも再生エネルギーに着目をした。

再生可能エネルギーの課題(1)

電力需要と発電量のアンマッチ



出典：2050年CN実現に向けた検討（資源エネルギー庁）

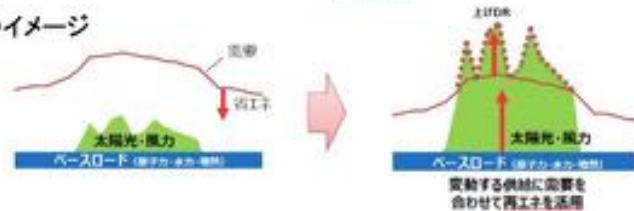
再生可能エネルギーの課題(2)

再エネ低発電時の対応と余剰電力対策

・需給バランスが崩れると停電の恐れ



・需要最適化のイメージ



出典：総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 第40回資料（2021.4.13）

➡ 需給ギャップの解消が必要

再生エネルギー拡大の際の課題は何かについて議論した。
 そこで我々は電力需要と発電量とのアンマッチについて着目した。

蓄電池の導入

導入目的：昼間の余剰電力を蓄電池に貯めて、必要な時間帯に放電する



出典：NEDO「革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発分科会」資料

供給側、消費側
様々なところに
導入可能！



課題：高コストかつ使用可能回数に制限があり、導入量に制約がある



システム費は
24万円/kWh
5年で定期交換！

出典：総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会
第41回資料 (2021.4.22)



電気代は20円/kWh
なのに、、、

カルノーバッテリー(CB)

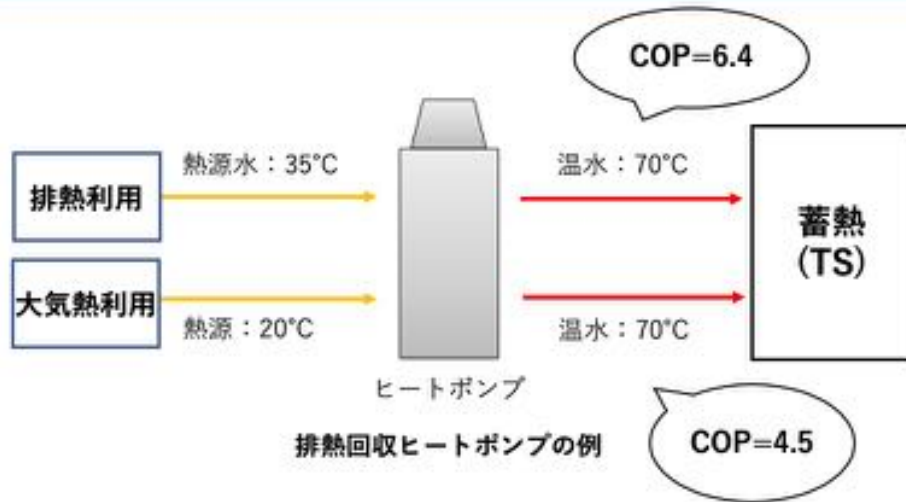


カルノーバッテリーの基本コンセプト

- 電力貯蔵として熱サイクル（電力→熱→電力）との組み合わせ
- スケールメリットを活かせば低コストの適用可能性あり
- エネルギー効率では蓄電池に劣るが、ヒートポンプとの組み合わせで効率向上の可能性あり

我々は需給ギャップを解消する手段の一つとして蓄電池に着目したが、コストの面など課題があることを学び、その後蓄熱電池、カルノーバッテリーに着目をした。

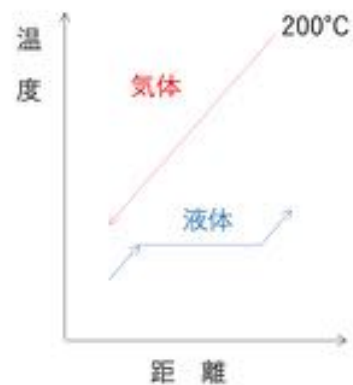
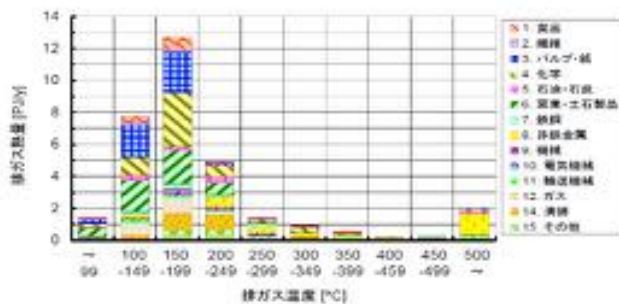
排熱回収ヒートポンプ



ヒートポンプで工場などの排熱を集めて有効活用できれば、カルノーバッテリーの電力→熱変換の効率が向上する

具体案(1): 工場排熱からの熱回収

工場排熱を回収してカルノーバッテリーの熱源として利用する



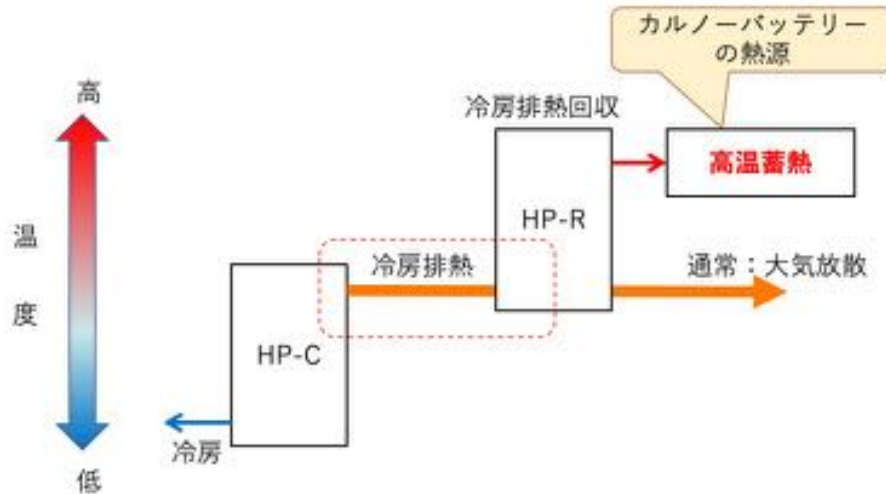
排熱が気体であることから最終的に回収できる温度が低い

排ガスを使うメリットが小さい

カルノーバッテリーに利用することのできる熱源として工場排熱を利用できないか議論をしたが、熱交換などを考慮すると排ガス利用のメリットは小さいと理解した。

具体案(2)：空調排熱からの熱回収

冷房排熱を回収して**カルノーバッテリーの熱源**として利用する



次の具体案として空調排熱から熱回収することを議論した。

空調負荷(中部地方のDHC熱負荷)

スケールメリットを活かすために**地域熱供給(DHC)**を考える

DHCの例として

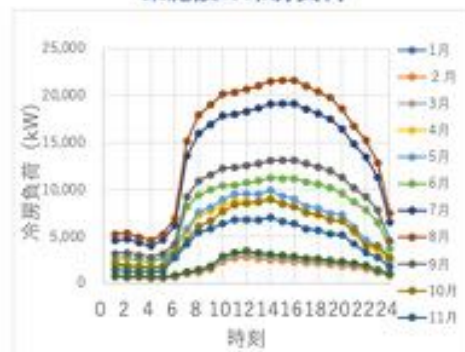
中部地方の某施設
に着目

DHC: District Heating and Cooling

某施設の暖房負荷



某施設の冷房負荷



この冷房排熱を利用したい

地域熱供給の例として、実際の中中部地方の某施設の例から具体的に検討を行った。

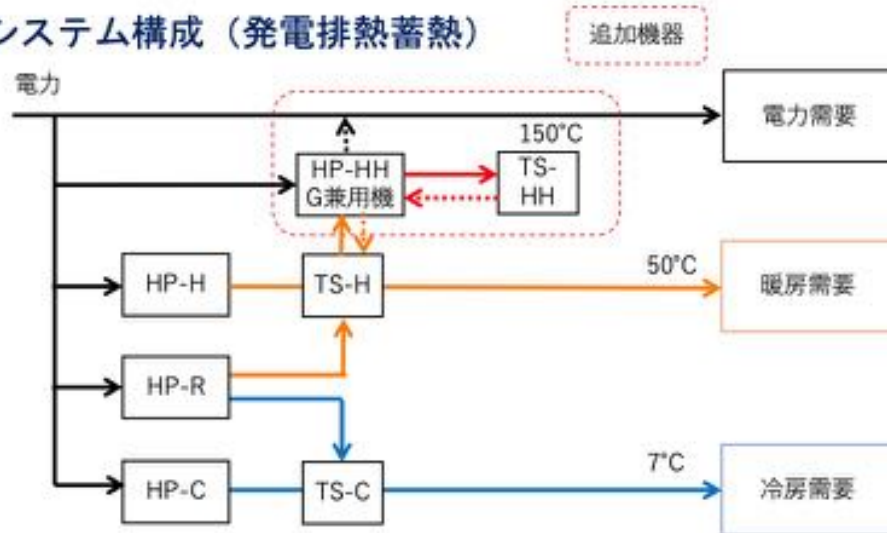
空調蓄熱と冷房排熱回収CBシステムフロー

効果検証方法

→ カルノーバッテリー組み込みシステムの
時間帯別使用電力量、プラントCOPを試算する

HP：ヒートポンプ
TS：蓄熱
G：発電機

システム構成（発電排熱蓄熱）



試算方法

■ 試算1 時間帯別消費電力

某施設の冷暖房消費電力を基に、各システムの
時間帯別消費電力を調査

CB蓄熱時期：PV余剰消費電力が多い4-6, 10-11月

表 各HPの効率

	T_e	T_c	COP
HP-H	0	50	4.2
HP-C	7	40	6.2
HP-R	7	50	8.8
HP-HH1	50	150	2.8
HP-HH2	0	150	1.8

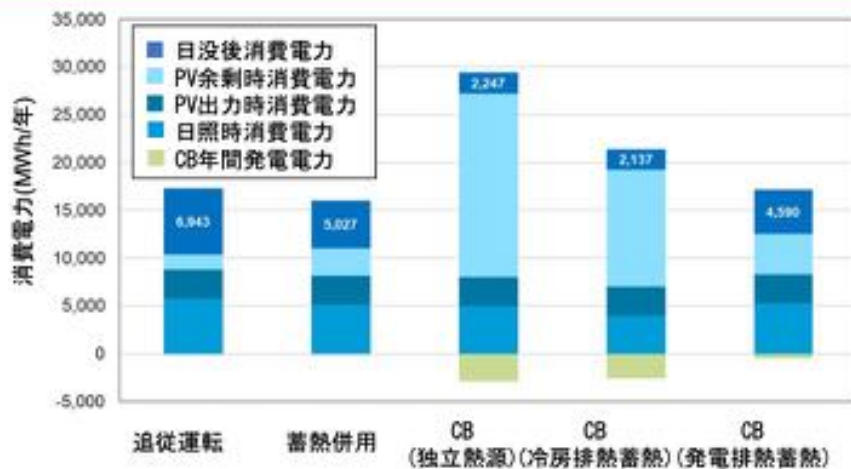
■ 試算2 プラントCOP

(冷暖房) = (冷暖房負荷) / (冷暖房消費電力)

(CB+冷暖房) = (冷暖房負荷) / (正味消費電力)

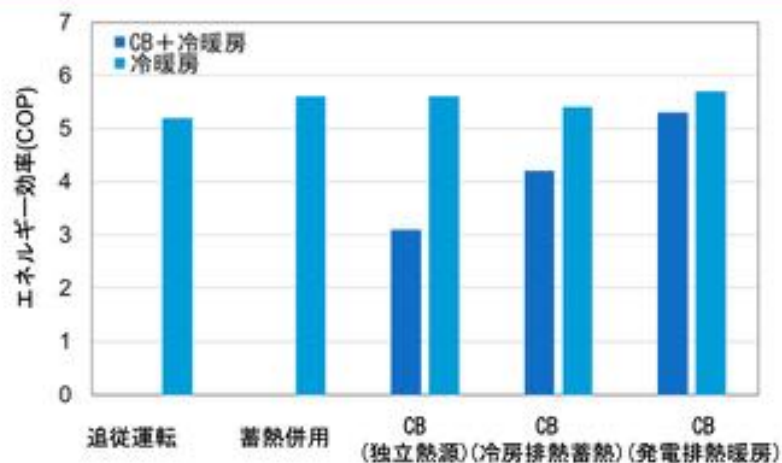
いくつかのシステム構成を考え、それぞれにおける時間帯別消費電力、プラントCOPの試算を行った。

試算結果 時間帯別消費電力



- CB (独立熱源) およびCB (冷房排熱蓄熱) で、PV余剰時電力を活用して日没後消費電力を大幅削減 → 需給ギャップ解消
- CB (冷房排熱蓄熱) は、CB (独立熱源) に比べて消費電力を削減

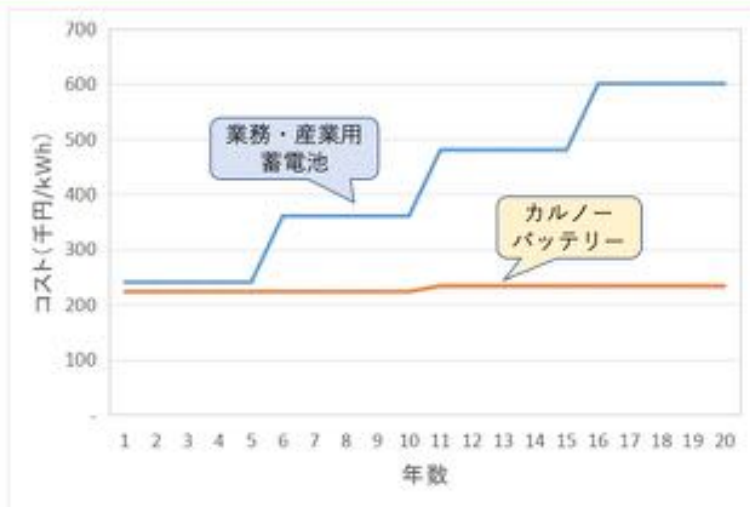
試算結果 エネルギー効率(COP)



- CB (冷房排熱蓄熱) は、CB (独立電源) と比較して効率向上
- CB (発電排熱暖房) は、CB未導入と遜色ない効率

PV 余剰電力を活用することで日没後消費電力を大幅に削減できることを試算し、CB 導入により本プロジェクト目標の需給ギャップ解消につながると考察した。

試算結果 バッテリーコスト



カルノーバッテリーは10年程度でメンテナンスが必要になるが、定期交換が必要な蓄電池より総合的に安価
(カルノーバッテリーは、類似機器コストから推定)

試算後の課題

▶ 運転方法の検討

- 今回は月別代表日による試算
→ 実際には猛暑日や厳寒日、降雨日など様々な気象条件があり、それぞれの**日別の運転パターン**を検討することが必要



▶ 最大消費電力量の増大

- カルノーバッテリーの使用によって昼間の最大電力が増加し、昼間の電力系統への負荷が増大
→ 大規模なカルノーバッテリー導入には電力系統強化が必要
(本授業で扱うシステム検討とは別の根本的課題)



▶ イニシャルコストの精査

- 今回の試算は先行事例からの類推
→ メーカーなどへのヒアリングや、仮定条件の精査など
さらなる検証が必要



質問にもあった通り、コストの面や、実際に HP のサイズから導入可能であるのかという、市場における想定はさらに必要である。

まとめ

- エネルギーの現状と課題を理解した
- バッテリーの必要性と課題を認識した
- カルノーバッテリーの可能性を検討した
- 冷暖房との組み合わせで効果を試算した
- 冷房排熱利用での効率向上効果を確認した

カルノーバッテリーの導入により、コストを抑えながら需給ギャップ解消に貢献出来る可能性を確認

授業を通じて学んだこと

- ・社会的な課題から自らの価値観と合わせて目標を設定すること
- ・課題解決のために発案した対策の効果を検証する流れ
- ・Web講義、工場見学などから機器の開発現状を理解した



神戸製鋼所 播磨工場 兵庫県加古郡播磨町



東芝キャリア 富士事務所 静岡県富士市

ご清聴ありがとうございました

社会課題に対するアプローチの仕方や、実際に工場見学などを通して企業の取り組みなどを知る事が出来た。また、受講生やDPの方との議論によって自分自身大きく成長する事ができる有意義な時間となった。社会に出てからもこの経験を生かしていきたい。

以上

「AI を活用したコミュニケーション支援サービスのデザイン」 報告書 ～ 週間青年衣服 ～

I. DP 報告書

◆テーマの主旨

本体験プロジェクトは、身近の些細な不満や問題に着目してサービスを検討していく方法を学ぶことを目的とする。サービスの検討を行う上で、本プロジェクトでは誰もが日常的に行っているコミュニケーションを題材とし、課題を抽出する。また、それらの課題を近年目覚ましい発展を遂げている AI 技術を用いることで、どのように解消できるかについて議論する。そして、抽出課題を AI 技術で解消するサービスを検討する。各種アプリケーションの開発技術やビジネスプランの検討手法を学ぶことで、サービスを主体的に検討するマインド及び技術を養うことを目指す。本年度は、コロナ禍により対面のコミュニケーションが制限されているという状況も踏まえ、コロナ禍におけるサービスの継続・向上という視点もサービスの検討課題として設定した。

◆課題

- ① 既存のコミュニケーション支援サービス及び課題の調査
- ② 現在もしくは近い将来利用可能となる AI 技術の調査
- ③ AI 技術を活用したコミュニケーション支援サービスの検討
- ④ AI 技術を活用したシステム開発方法の習得
- ⑤ ビジネスプラン立案方法の習得
- ⑥ ビジネスプラン提案資料の作成

1. メンバー

DP :	白井 良成	(日本電信電話(株))
TA :	斎藤 樹	(物質プロセス工学専攻 M2)
受講生 :	浅香 知城	(物質科学専攻 M1)
	熊谷 尚純	(物質プロセス工学専攻 M1)
	三井 堅斗	(化学システム工学専攻 M1)
	竹村 優亮	(機械システム工学専攻 M1)
	桑原 拓也	(土木工学専攻 M1)

2. 実施期間

活動期間：2021年4月14日～ 7月28日（全15回）

成果発表：2021年8月4日

3. サブテーマ

週間青年衣服

4. プロセス

本プロジェクトは以下に示すプロセスで進めた。

1) 概要説明と目標設定

まず本テーマの目的と概要について説明した。一般財団法人 学生サポートセンターが主催する「学生ビジネスプランコンテスト」への応募をプロジェクトのゴールに設定した。また、本年度も新型コロナウイルスへの感染を考慮し、オンラインツールを積極的に利用しプロジェクトを進めることとした。

2) コミュニケーション支援サービス及びAI 技術の動向調査

コミュニケーション支援及びAI 技術について概説した。前者に関しては、コミュニケーションの伝統的なモデルや支援に関する研究を紹介した。後者に関しては、深層学習の技術動向について概説した。次に、身の回りには様々なコミュニケーションサービスが存在し各々が利用していることをまず認識してもらうため、コミュニケーションサービスを列挙し、様々な軸で整理する実験を行った。合計 117 のコミュニケーションサービスを抽出し、抽出したサービス群をどのような軸で整理できるかについて議論した。サービスの抽出・整理はオンラインホワイトボードサービス miro を利用して行った。

3) AI 技術を用いたコミュニケーション支援サービス案の決定

前プロセスにおいて、現在及び近い将来に利用可能なAI 技術と、既存のコミュニケーションサービスを大まかに把握した上で、サービスアイデアの検討を行った。検討にあたっては、サービスの種となるアイデアを得るため、まず、miro 上でブレインライティング手法を用いて、合計 216 のアイデアを産出した。産出したアイデアを分類・整理した結果を基に、scrapbox を利用して各自サービスのラフ案を作成し、計 12 のラフ案を得た。得られたラフ案を基に議論を行い、「男子大学生向けの衣服サブスクサービス」をサブテーマ案とした。

男子大学生が日頃衣服に対してどのような悩みを抱いているかを議論し、日々の服選びに悩まされる、洗濯が面倒くさい、収納スペースがない、といった意見がえられた。このような課題を解決する方法について議論を重ねた結果、衣服を購入するのではなく、定額でコーディネート済みの衣服を受け取るサービスがあれば、これらの悩みを解決できると考え、「週間青年衣服」をサブテーマとして決定した。

週間青年衣服は、衣服のレンタルサービスで、契約すると毎週 1 週間分のコーディネート済み衣服を借りることができる。衣服を購入するのではなくレンタルすることで、服選びや収納スペースに悩まされることがない。また、レンタルした衣服は洗濯せずに返却可能とし、さらに、レンタル対象外の下着類の洗濯もサービスに加えることで、特に一人暮らしの大学生を悩ませる洗濯についての課題も解消できる。

4) ビジネスプランの検討

週間青年衣服を我々が運営することを想定し、ビジネスプランの検討を行った。ビジネス

プランを検討するためのフレームワークとして、ビジネスモデルキャンバス、ピクト図解、SWOT 分析、ペルソナデザインなどを概説し、これらのフレームワークを実際に利用して検討を進めた。

週間青年衣服では、衣服に対して強い興味があるわけではなく、衣服周りの悩みに煩わせられたくない男子大学生をターゲットした。このような男子大学生は必然的に服関連の支出も抑えたいと考えられるため、服のレンタルが可能な既存のサブスクリプションサービスなどよりもサービスを安価に提供する必要がある。そこで、安価に提供するためのコスト削減方法について議論を重ね、コロナ禍でフォーマルな衣服への需要が減り、新たな顧客獲得が求められているクリーニング業界とのアライアンスによるコスト削減方法を設計した。具体的には、週間青年衣服の提供する衣服の受け渡しや、返却された衣服や下着の洗濯をクリーニング店に委託する。これにより、週間青年衣服側は、ユーザに対する衣服の配送費用削減や大量の衣服を洗濯するための設備投資費用の低減などが期待できる。一方、クリーニング店側も潜在顧客の集客や、クリーニングのノウハウ・設備を利用した安定収入の確保ができると考えた。

次に、本サービスの宣伝方法の検討を行った。コロナ禍において、本サービスの主要な顧客である大学生の行動にも変化が起きている。具体的には、オンライン授業や会議が一般化し、カジュアルなやり取りにも Web 会議が利用されるようになりつつある。そこで、若者向けのサービスを提供する業者が積極的に実施している SNS 等を利用した宣伝に加えて、Web 会議を利用した宣伝を検討することとした。そして、週間青年衣服の宣伝をカメラ映像上に合成して表示するというアイデアをベースに、週間青年衣服が提供する衣服を着たユーザが Web 会議に参加すると、週間青年衣服や飲食店などの宣伝やクーポン広告が提供されるという宣伝モデルを考案した。週間青年衣服を利用するためのスマートフォンアプリからクーポンを利用できるようにすることで、その週間青年衣服アプリに潜在顧客を誘導するとともに、クーポン広告提供者からの広告収入なども見込む。

これらの議論を踏まえて、最終的にビジネスプランをビジネスモデル 2.0[1]の記法を用いて整理するとともに、ネット上の各種情報源を用いて市場調査等を行い、5 か年の事業計画を検討した。また、既存特許の調査方法について概説し、Web 会議への広告の表示などに関する既存特許の調査を実施した。

5) デモシステムの実装

デモシステムの作成は、技術的な実現性及び課題を確認するとともに、アイデアを出資者等へ端的に示すことを想定して行った。まずシステム開発手法(ウォーターフォールモデル、アジャイル開発など)やプロジェクトマネジメントツール(ガントチャート(WBS)、課題管理表(IMS))について概説した。次に、前記ビジネスプランの詳細化及びデモシステムの実装に関する役割分担を行い、各役割の責任者を決めたとうえで、実際に最終報告会までのガントチャート及び課題管理表を作成して進化した。各担当の作成物や情報の共有にあたって

は、各種クラウドサービスを積極的に活用し効率化を計った。

(1) デモ内容の検討

週間青年衣服を実現するためには、限られた衣服のプールから、各ユーザの体型や好みに基づいて衣服を提供する資源配分問題を解く必要がある。また、Web 会議の TPO に応じて、広告の限定や非表示などの制御を行う必要があると考えた。両者を本プロジェクトの時間内に検証しデモシステムを構築するのは時間的な制約上困難である。そこで、Web 会議への広告の合成事例などが調査の限りにおいては見当たらないことなどに鑑み、カメラ映像に対して広告を合成して表示するという仕組みに焦点を当てて検討・検証を実施することとした。

検証に向けて、まず、どのような Web 会議で広告を出すか問題になりそうかなどの議論を行った。その結果、友人同士のカジュアルで和気あいあいとした雰囲気での会議では広告が出て問題ないが、よりフォーマルな会議などでは広告が表示されると会議を阻害してしまうだろうと考え、カメラ映像上に映る人の衣服と表情から会議の雰囲気を識別し、識別結果に基づいて広告を制御・表示することとした。具体的には、衣服がフォーマル（襟付き）かつ笑顔が少ない場合は広告が表示しない。一方、衣服がフォーマルだが笑顔が多い、衣服がカジュアルだが笑顔が少ないといった場合には、比較的落ち着いた広告群の中から広告を表示する。そして、衣服がカジュアルかつ笑顔も多い場合は、すべての広告群の中から広告を表示するものとした。

カメラ映像に合成する広告にはクーポンコードを表示し、週間青年衣服のスマートフォンアプリ上でクーポンコードを入力するとクーポン (QR コード) がアプリ上に表示されることとした。この QR コードを飲食店などで提示して読み込んでもらうことで、クーポンを使用することを想定している。

実装に先立ち、すでに AI 技術が身近なものであることを実感してもらうため、すべての受講生に、Google Colaboratory (Colab) 上で、ニューラルネットワークライブラリ keras を使い、画像認識 (CNN) プログラムの作成を行ってもらった。また、物体検出 (YOLO) プログラムの実習も Colab 上で行っている。また、ソフトウェアの共同開発を実感してもらうため、GitHub についての説明を行い、実際にデモシステムのコード管理に使用してもらうこととした。

(2) カメラ映像から会議の雰囲気を識別

週間青年衣服では、前述のように会議の雰囲気に基づいて広告の表示を制御することとした。会議の雰囲気はカメラ映像によって取得される会議参加者の服装と表情によって前述のように 3 段階の広告制御を行うこととした。会議参加者の服装 (カジュアルかフォーマルか)、表情 (笑っているかそうでないか) の判別を行う識別モデルは、学習済みの VGG16 モデルをファインチューニングすることで作成した。トレーニングデータは、本プロジェクトをオンラインで実施している際に、実際に Web 会議上に表示される受講生及び TA、DP

のカメラ映像をキャプチャすることで作成した。服装識別モデルと笑顔識別モデルをそれぞれ作成し、現時点では汎用性に課題はあるものの、受講生の衣服や笑顔を識別するモデルが実現可能なことを確認した。

(3) カメラ映像に対する広告の合成

カメラ映像への広告の合成表示には仮想カメラを利用することとし、プロトタイプシステムは実装の容易さなどの観点から OBS(Open Broadcaster Software)を利用することとした。Python の OpenCV ライブラリを用いて、カメラ入力を取得・加工し、仮想カメラ出力を行い、zoom や teams などの Web 会議システムから映像の入力ソースとしてこの仮想カメラを指定することで、Web 会議上のカメラ映像に対する広告の合成を実現した。

(4) カメラ映像に合成したクーポンコードのスマホ連携

クーポンを表示するスマートフォンアプリは実装の容易さなどに鑑み、Web アプリケーションとして作成することとし、Web アプリケーションフレームワーク Django を用いて実装した。

6) プレゼンテーション

プレゼンテーション資料も受講生全員で分担して作成を行った。作成したデモを効果的に示すため、最終発表会の zoom 会議上でリアルタイムデモンストレーションを実施した。

5. まとめ

本年度もコロナ禍のなか、最終的にすべてのスケジュールをオンラインで行うこととなった。研究所見学などが今年度もコロナ禍で実現できなかったことは残念であるが、現在の様々なオンラインツールを用いれば、サービスの検討からデモシステムの構築までを実現できることを実感してもらえたのであれば幸甚である。今回利用したツールに限らず、様々なオンラインツール、コミュニケーションツールに積極的にトライし、その特性を理解したうえで使い分けながら、今後の研究や社会活動に生かしてほしい。

オンラインのディスカッションは、対面環境と異なり、意見が出にくくなりがちであるが、そのような環境の中でも、受講生の目線で課題を解消する面白いサービスが構築できたのは、各受講者が主体的に本テーマに取り組んだためであると考えている。また、ウイズコロナ時代という視点でも議論を行い、Web 会議システム上での広告というアイデアを検討し、デモシステムを構築できたことは大変意義深い。本イノベーション体験プロジェクトを通して、AI 技術を利用する敷居は近年大きく下がっており、アイデアとやる気次第で誰でも AI 技術を利用したサービスを創れると捉えてもらえたのであれば幸いです。

参考文献

- [1] 近藤哲朗, “ビジネスモデル 2.0 図鑑”, KADOKAWA, 2018.

II. 成果報告書（TA報告書）

R3 イノベーション体験プロジェクトDグループ
プロジェクトテーマ「AIを活用したコミュニケーション支援サービスのデザイン」

週間青年衣服

最終発表会
2021年8月4日

浅香知城，熊谷尚純，三井堅斗，
竹村優亮，桑原拓也

TA 斎藤樹
DP 白井良成

目次

1. 背景とアプローチ
2. ビジネスプラン検討
3. 技術検証
4. 事業計画と今後の課題

一人暮らしの男子大学生の悩み

①ファッションがよく分からない...
変じゃない服を選ぶのがめんどくさい...

②洗濯がめんどくさいけど、
明日着る服が無くなる...

③季節もの(ダウンなど)の
入れ替えがめんどくさいし、
収納スペースがない...



衣服に関する悩みは意外と多い！！

この悩みを解消したい！！



そもそも服いる？服にあんまお金かけたくないし、悩まされたくない。
服買うから洗濯とか収納とか必要になっちゃうわけで... 5



サブテーマ



サブテーマ

服に対する男子大学生の悩みを最小化するサービスを考える

週間青年衣服

1週間ごとのコーディネートサブスクリプションできるサービス

- ① コーディネート済みなので悩み不要！
- ② 1週間後に返すだけなので洗濯不要。一緒に下着も洗ってくれるって！？
- ③ 自分で持つのは下着だけ。収納スペース大幅減！！

エアーフローゼットやメチャカリ
となんか違うわね...
ファッションを楽しみたいんじや
ないの？



6

他サービスとの差別化

他サービス	airCloset [1]	メチャカリ [2]	Leap [3]
取り扱いジャンル	高級ブランド	洋服全般	洋服全般
料金 (税抜)	(3コーデ)7,480円~/月	(1着)2,980円~/月	(3コーデ)8,580円~/月
洗濯サービス	△(借りたものを洗濯せずに返却可能)		

すでに存在する衣服のサブスクリプションサービス

・学生にとっては比較的値段が高いものが多い

*おしゃれを目的としているので、敷居が高い



本サービスにおける差別化

・一人暮らしの男子大学生をターゲットにより安い料金でサービスを提供 (月額3000円~程度を想定)

・下着の洗濯サービス

・シンプルなコーディネートで1月分の衣類を提供

*生活の効率化を目的とする

7

[1] airCloset <<https://www.air-closet.com/>>

[2] メチャカリ <<https://mechakari.com/>>

[3] Leap <<https://leap.jp/>>

利用イメージ

斎藤君 (21歳) は一人暮らしをしています。一人暮らし当初は服装にも気を使っていましたが、研究が忙しくなりだんだん面倒になってきました。



8

利用イメージ

そんな時、“週間青年衣服”を発見！



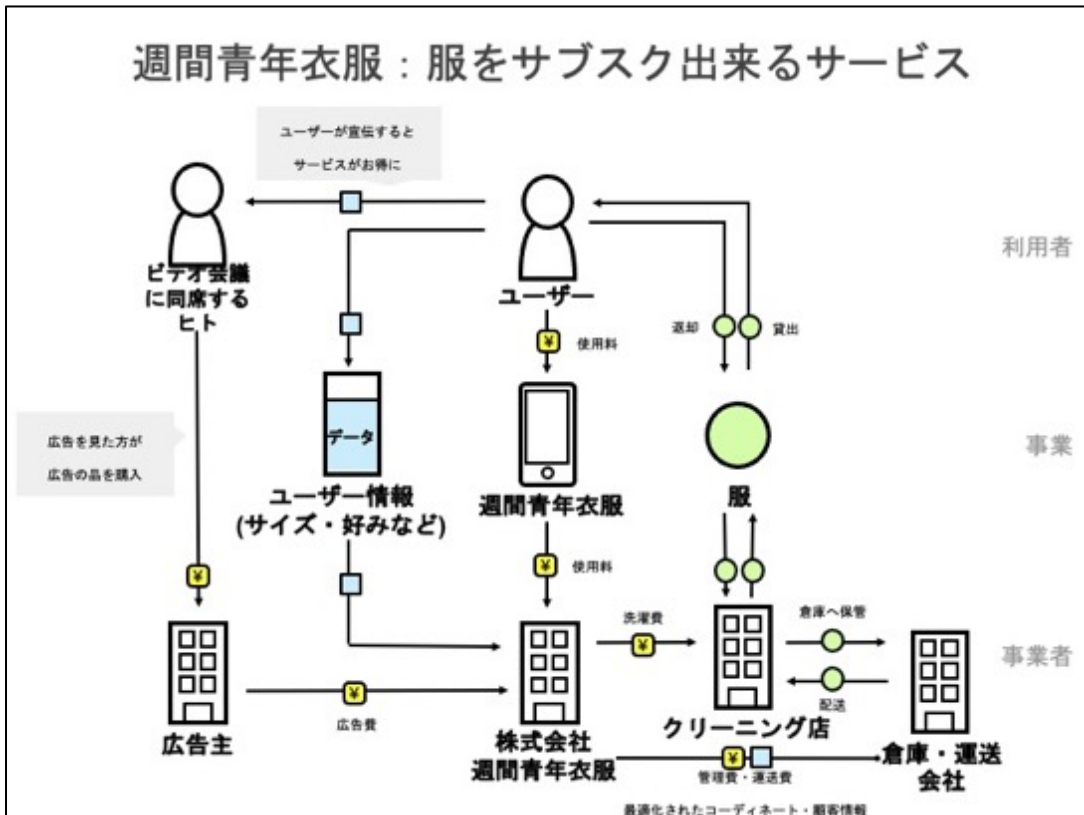
サブスクすると毎週一週間分の着る服が送られてくるらしい。服は選べない？みんなユースド？ちゃんと洗濯してあるなら問題ないじゃね！まあ、さすがに下着は無理か...え？下着も一緒に返却すれば洗濯してくれる！？まじかよ！もうクローゼットも洗濯機もいらなじゃん！

服の購入や着こなし、洗濯に煩わされなくなった斎藤君は研究に集中！クローゼットは本棚に！



シンプルだけど清潔感のあるいろいろな種類の服を着こなし、彼女にも好印象！

2 ビジネスプラン検討



ビジネスモデル 2.0 図鑑[4]に記載されているフレームワークを利用

[4] 近藤哲朗 (2018) 『ビジネスモデル 2.0 図鑑』 KADOKAWA

ターゲットセグメント

本サービスにおいて最も収益が見込める市場

衣服に関する悩みを抱えた一人暮らしの学生

潜在的な市場規模

1人暮らしをしている学生
学生の総数(学生全体の約4割)
 $291\text{万人} \times 0.4 = 116.4\text{万人}$

× ファッションに関心がある学生は
全体の約7%

日本に約**90万人**

衣服に関する悩み

ファッションに関する悩み

自分に合うものが分からない 17.8%
服の選び方が分からない 16.1%

生活面に関する悩み

洗濯後の衣服たたみ・収納 12.8%
洗濯自体がめんどくさい 6.0%

衣服の保管に関する悩み

収納する場所が足りない 62.5%
衣服の断捨離が出来ない 31.6%

学生だけでなく固有の悩みを持つユーザーにも!
ex.)衣服の管理に煩わしさを感ずる社会人等...

[5] 男性のファッションに関するアンケート調査(2017)

<https://www.asmarq.co.jp/data/mr201707male_fashion>

[6] マイナビ学生の窓口調べ(2017) <<https://gakumado.mynavi.jp/freshers/articles/49651>>

[7] 衣替えに関する調査(2018) <<https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000048.000011182.html>>

[8] 文部科学省(2020)「学生基本調査」

<https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kihon/1267995.htm>

[9] 大枝近子他, “若者のファストファッション意識に関する調査”, 日本家政学会誌, Vol.64, No.10, pp. 645-653, (2013)

男子大学生向けの衣服サブスクサービスの検討

男子大学生が衣服に関する悩みを解消するために

- コーディネート済みの衣服を提供
 - 洗濯不要, 一緒に下着も洗ってしまう
- サービスを**安価**に提供したい!, だが...

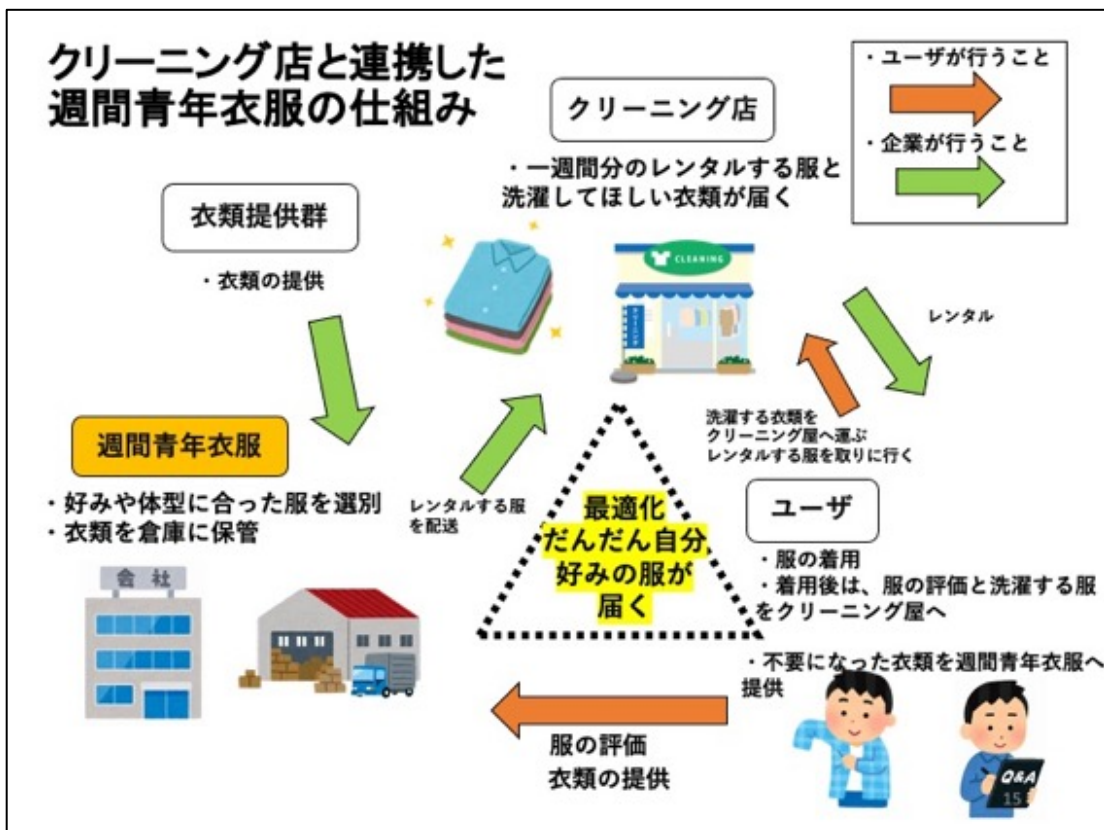
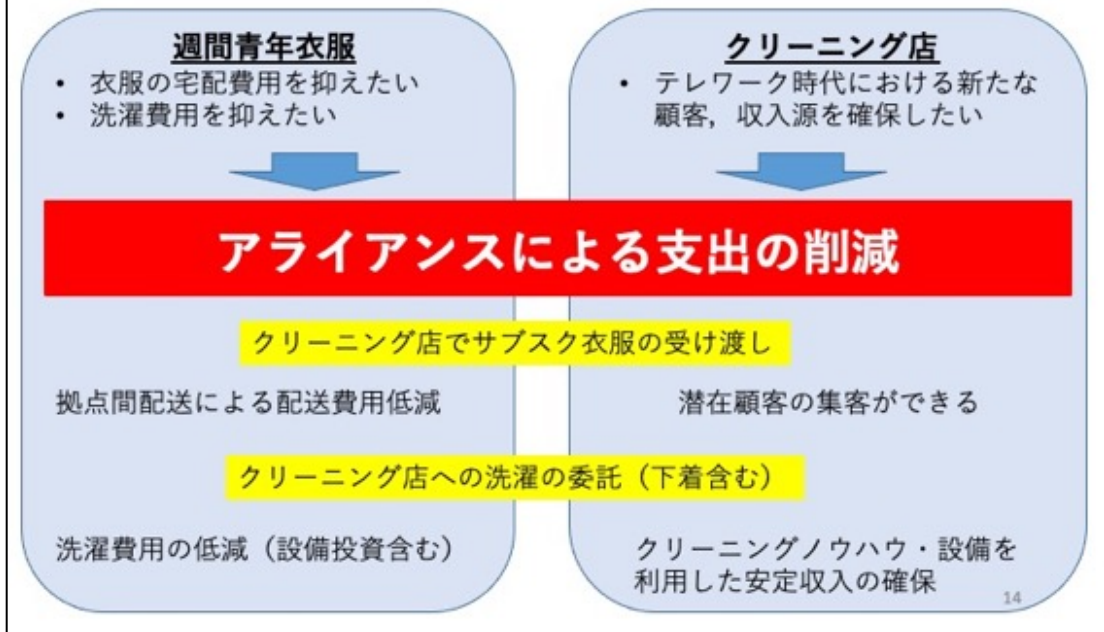
ノーブランドやユースドで安価に衣服を仕入れても毎週配送するとそれだけでかなり費用が掛かるなあ

でも俺たち高いと使わないぞ, そもそも衣服にそんなに金かけたくないし...

洗濯も小さな染みとか気にしないにしても数が多いと費用が馬鹿にならないぞ

コロナ禍でフォーマルな衣服への需要が減ってクリーニング業界の業績悪化...むにゃむにゃ

廉価にサービスを提供するための戦略



Withコロナ時代における 宣伝方法の検討

コロナ禍で大学生の行動にも変化が

- ・ オンライン授業・会議が一般化 (zoom, teams, webex...)
- ・ カジュアルなやり取りにもWeb会議が利用されるように (オンライン飲み会)

多くの学生が使用するTwitter, InstagramなどのSNSを利用した宣伝に加えて

Web会議を利用した宣伝を検討する

1. 週間青年衣服の衣服を着たユーザがWeb会議でサービスの広告を表示。
⇒ 会議出席者はその衣服と広告を見てサービスへ興味を持つ
2. 大学生の利用する飲食店などのクーポン広告を提供
⇒ 週間青年衣服アプリを介してクーポンを利用可能にすることで、
潜在顧客を週間青年衣服アプリへと誘導
(サブスクしていなくてもクーポンの利用は可能)



ついでに広告収入もゲット



Web会議を利用した宣伝

課題

- ・ 面接のような緊張感のある会議では広告の表示は逆効果？
- ・ 会議のTPOに合わせて広告を表示したい

・ 会議の雰囲気は様々

- ・ フォーマルな服装で緊張感のある会議
- ・ カジュアルな服装で和やかな会議



⇒ 広告なし

・ 会議の雰囲気から広告を決定

- ・ 会議出席者の服装と表情によって表示する広告を決定する。



⇒ 広告あり

例えば...

- ・ 面接のような緊張感のある会議では広告を表示しない
- ・ 友人同士や親しい間柄で表情も柔らかくなる会議には様々な広告を表示

利用イメージ

最近、増えているオンライン会議、オンライン飲み会での広告表示でお得にサービス利用！他の参加者もクーポンでお得に！



AIがその場の雰囲気
に合わせた広告を表示



サービス利用者は
サブスクリプション代が安く！



参加者は広告主のクーポンをGET!

18

3 技術検証

週間青年衣服サービスに必要な技術

✓服のユーザーに合わせた選択

- ユーザの体型や好みに基づいて提供する衣服を衣服プールから最適配置
- 多様な条件に基づく資源配分問題。問題としては新しくないが、精度向上は大変。

✓広告のオンライン会議での表示

- オンライン会議のTPOに合わせた広告の選別と表示
- Web会議への広告の合成やWeb会議のTPO判別などは事例があまり見当たらない

今回は後者の実現性を検討してみよう

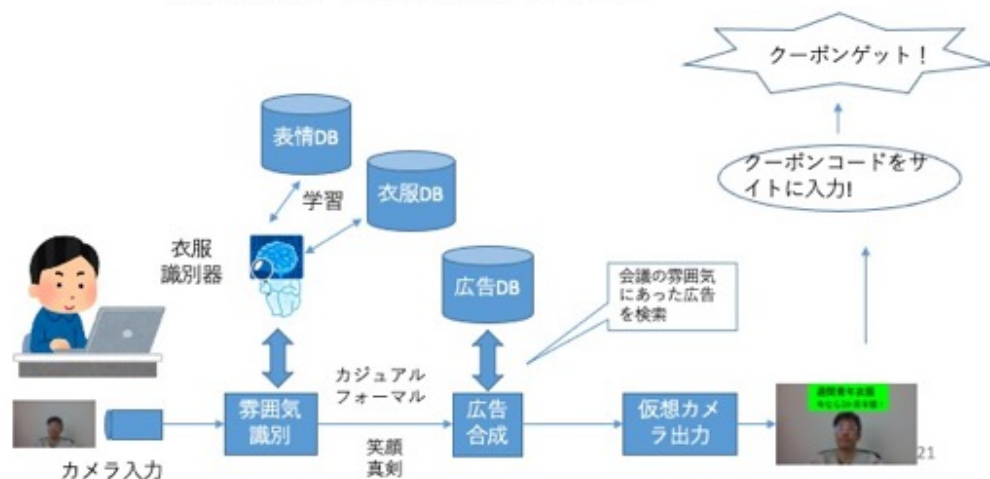
オンライン会議における広告表示の検討

仮想カメラを利用した広告表示方法を検討

メリット： 様々なWeb会議に対応可能

デメリット： 広告クリックなどのダイレクト連携は現時点では困難

※各Web会議サービスのAPIが対応していないため



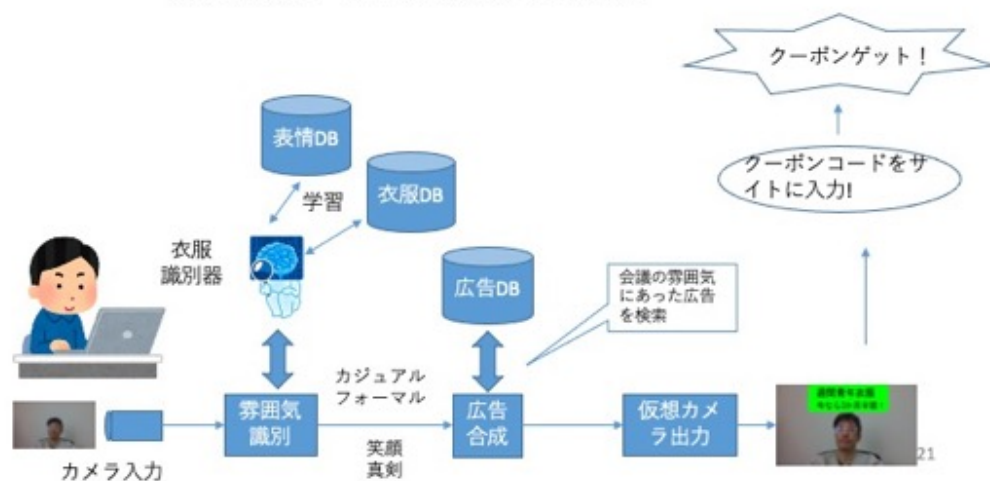
オンライン会議における広告表示の検討

仮想カメラを利用した広告表示方法を検討

メリット： 様々なWeb会議に対応可能

デメリット： 広告クリックなどのダイレクト連携は現時点では困難

※各Web会議サービスのAPIが対応していないため

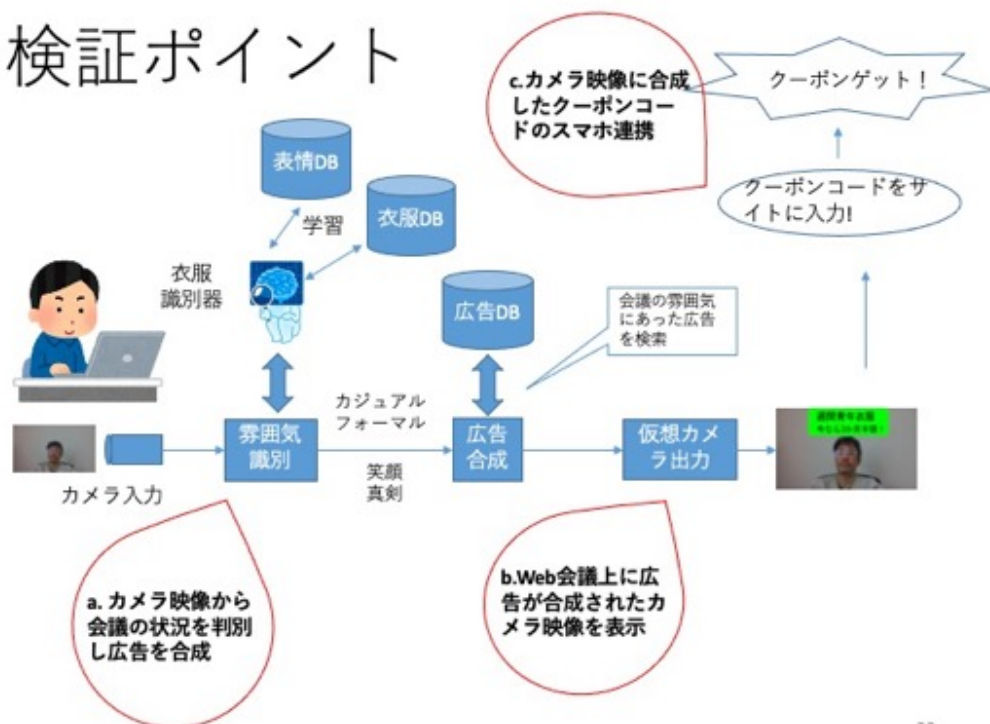


検証ポイント

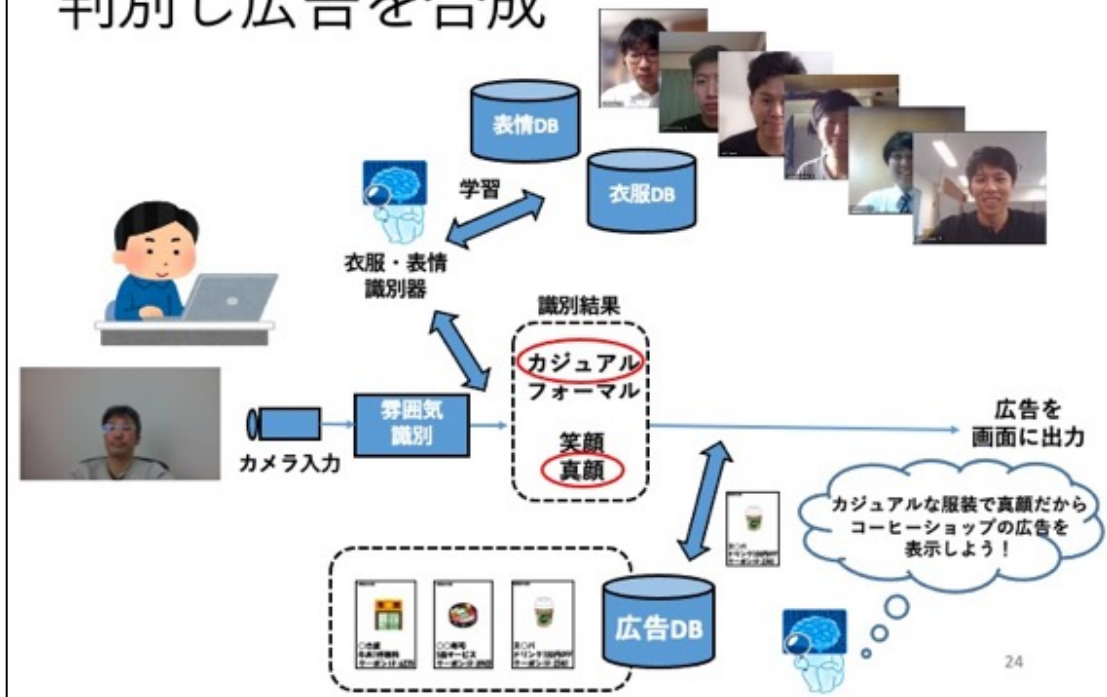
- a. カメラ映像から会議の状況を判別し広告を合成
- b. Web会議上に広告が合成されたカメラ映像を表示
- c. カメラ映像に合成したクーポンコードのスマホ連携

22

検証ポイント

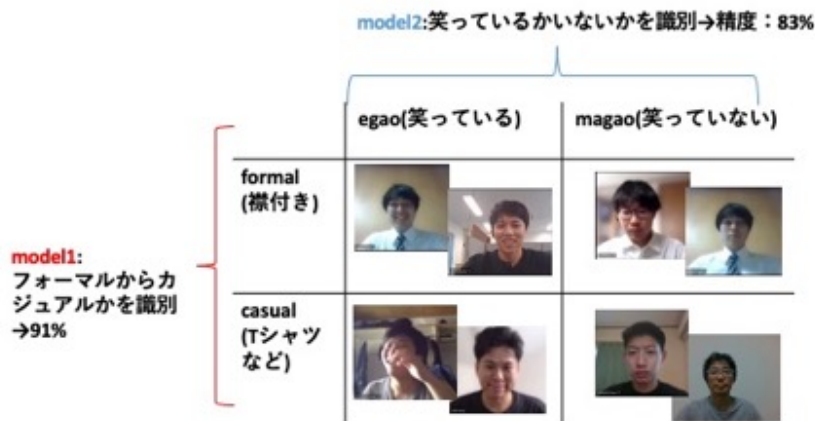


a. カメラ映像から会議の状況を判別し広告を合成



カメラ映像からの雰囲気識別

- Vgg16 (16層からなる学習済みCNNモデル) をファインチューニングすることによって会議の雰囲気を識別する二つのモデルを作成
- 学習データはイノベーション体験プロジェクトのオンライン会議中の映像をキャプチャして作成

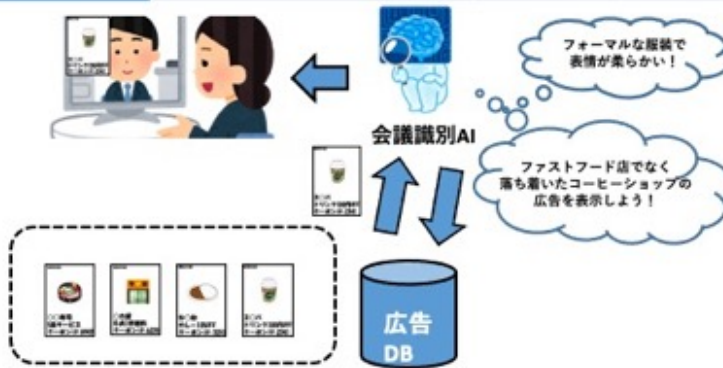


学習データに偏りがあり現時点では汎用性に懸念はあるものの、実現可能なことを確認

雰囲気識別結果に基づく広告の選別

雰囲気識別結果を基に三段階の広告表示レベルを設定

広告表示レベル	フォーマル/カジュアル	笑顔	表示する広告
LEVEL1:	フォーマル	笑顔少ない	無し
LEVEL2:	フォーマル	笑顔多い	比較的落ち着いた広告を表示
	カジュアル	笑顔少ない	
LEVEL3:	カジュアル	笑顔多い	すべてOK (居酒屋など含む)



26

b. Web会議上に広告が合成されたカメラ映像を表示

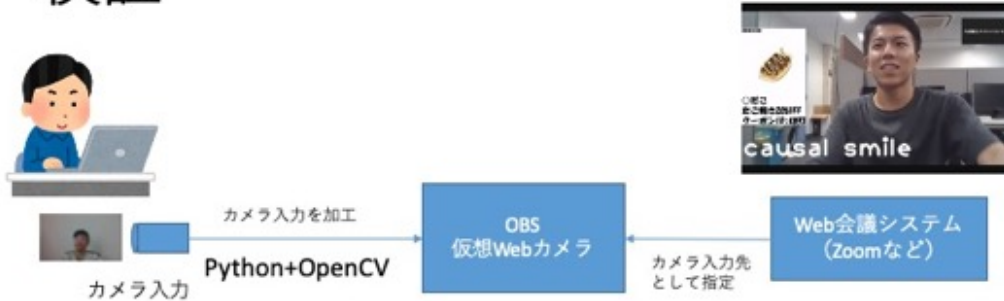
仮想カメラを利用した合成映像の表示

Webカメラのような画像入力デバイスとしてPCに認識させることのできるモジュールやソフトウェア (今回はzoom等の会議中にクーポンを表示させるために使用)



27

OBS を用いた仮想カメラ出力の検証



- Python(openCV)を利用して、カメラ入力を加工し、仮想カメラ出力
- Zoomやteamsなどから映像の入カソースとして仮想カメラを指定

仮想カメラの作成は短期間では困難なため今回はOBSを利用

OBS(Open Broadcaster Software): フリー・オープンなストリーミング配信・録画ソフトウェア²⁸

c. カメラ映像に合成したクーポンコードのスマホ連携

djangoでクーポンサイトを作成



webミーティングで得たコードを入力すると、クーポン(QR)が表示される。

QRをお店で見せて利用！

Django: Pythonで実装されたWebアプリケーションフレームワーク²⁹

4 事業計画と今後の課題

収入・支出

収入

オンライン会議広告
サブスクリプション登録料
オプションの課金サービス

支出

在庫管理費
服の仕入れ
開発・保守費
運送料
洗濯・クリーニング代
宣伝・広告費
サーバーレンタル料

事業計画

2年目で単年・累積黒字化を見込む

目標利用者数 1年目：1000人 (ターゲットセグメントの約0.001%)
5年目：5000人 (ターゲットセグメントの約0.006%)

集客が見込める都市圏から段階的にサービス対象地域を拡大していく

(3年目で地域拡大を想定)

	項目	1年	2年	3年	4年	5年
収入	広告費	200	300	600	800	1000
	サブスクリプション登録料	3600	5400	10800	14760	18000
	オプション課金	108	162	302	340	497
支出	宣伝・広告費	135	235	335	435	535
	開発・保守費	1500	200	200	200	200
	サーバレンタル費	100	100	100	100	100
	運送料	480	720	1344	1776	1968
	洗濯費	600	900	1680	2220	2760
	在庫管理費	400	700	1320	1860	2480
	服の仕入れ	800	400	1440	2160	2880
収支	単年	107	2607	5283	7149	8574
	累積	107	2500	7783	14932	23506

(万円)

現状と課題

	現状	課題
ビジネスプラン	<ul style="list-style-type: none"> ・ クリーニング店との連携による低価格なサービスの提供を検討 ・ オンライン会議における広告を利用した顧客開拓 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 衣服の効率的かつ安価な確保方法 (古着屋連携, 大学OBからの衣服提供等...) ・ 更なる新規ユーザを獲得するための方法を模索
技術検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ Web会議中のカメラ映像から会議のTPOを判別 ・ Web会議への広告合成, スマホ連携方法を検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 表情や服装の識別精度向上 ・ カメラだけでなく音声も含めて会議の雰囲気識別 ・ 各ユーザに対する衣服の最適配置方法の検討

34

まとめ

週間青年衣服の提案とビジネスモデルの検討

- ・ クリーニング店とのアライアンスによるサービスの強化
- ・ Web会議を利用した広告モデル

Web会議を利用した広告出力の技術検証

- ・ CNNを利用した会議の雰囲気識別
- ・ 仮想カメラを利用した広告出力とスマホ連携

35

以上

「デザイン思考を用いた顧客視点の企画開発」 報告書

～ デザイン×企画力＝イノベーション～

I. DP報告書

◆テーマの主旨

本実験は、デザイン思考を用いて企画力を高めることに必要な知識やスキルの習得を目的としています。優れた企画力を身につけることは、会社や社会、しいては自分自身のイノベーションに繋がることとなります。デザイン思考とは、新しいことを始めたいと思った時や、何かにチャレンジする時、壁に突き当たった時など様々なシーンで役に立つスキルです。この思考と行動を習慣づけることで、モノの捉え方や考え方に柔軟性が生まれ、固定概念を打破し発想力が広がります。

「新しいこと」とは、全く目にしたことの無いモノを指すのではなく、日々の生活の中にそのヒントはいつもあります。そこに気づく思考を持っているか否かの違いで創造力は変わります。

◆課題

- ① デザイン思考を用いた発想とは何か、について考えてみる
- ② 企画力を身につけるには、企画力は仕事を変える、生き方を変える
- ③ プロも参加する販促企画コンペティションにチームで応募する
6月3日締切のコンペに3名/2チームで応募 17テーマの中から自由選択
- ④ 第2課題演習「JR東海の集客を復活させる新しいサービス」を企画する

1. メンバー

DP:	吉田 佳史	(株式会社デンソー)	
TA:	金 スルチャン	(化学システム工学	D1)
受講生:	大畑 慶記	(物質科学	M1)
	中山 航汰	(機械システム工学	M1)
	上村 帝人	(航空宇宙工学	M1)
	榎井 敦	(航空宇宙工学	M1)
	氏林 亮太	(土木工学	M1)
	小島 千奈	(名市大芸術工学研究科デザイン情報領域	M1)

2. 実施期間

活動期間：2021年4月14日～ 7月28日 (全16回)

成果発表：2021年8月4日

3. サブテーマ

デザイン×企画力＝イノベーション

第13回 販促会議企画コンペティション「販促コンペ」への参加

4. プロセス

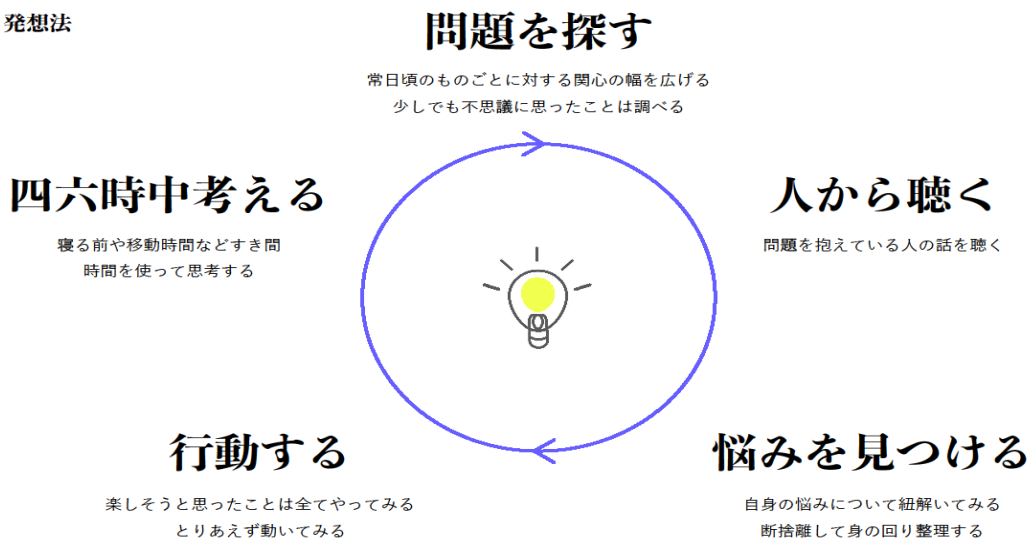
デザイン思考に基く発想力と企画力について、講義で使用した資料を元に説明します

1) デザイン思考を用いた発想とは

発想力は、インプットの量×考える時間 と考えています。それは想像力や知識、経験などから生み出される考える力です。そのインプットを増やす方法ですが、手軽さとスピードから言えば①Net ②読書 ③観察 ④会話 ⑤体験 になります。重要度はこの逆です。まずは発想のヒントを探し知識を深める、課題を見つけ観察する、多種多様な人、その道に秀でた方などと話をしてみる。そして実際に体験を通して得られたものこそがオリジナリティに成り得ます。ことばにすると簡単ですが、実際には労力と強い意志、行動力を必要とします。

●発想法は図解のようなルーティンを思い浮かべてください。

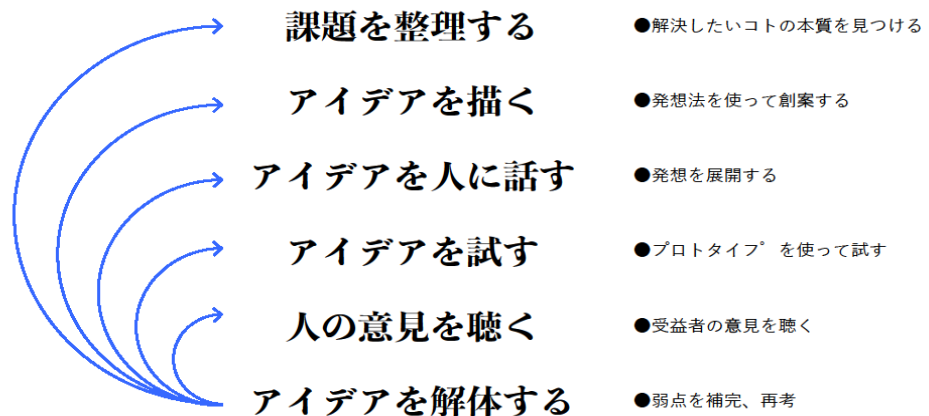
発想法



●考え方については反芻によってモノの本質に迫ることが出来ると思います

考え方

問題の本質を考える



2) 企画力を身につけるには

観る+聴く+行動×考える=企画力

観るとは人の行動やしぐさ、そして本物を観る。聴くは体験や極めている人の話など実際に会って会話して聴くこと。行動とは思ったことを行動に移す、思いついたことを試す、未知のところに行く。考えるは問題を解く、ところを探る、空想を巡らす。これら4つのことを通してアイデアを創案し考えをまとめることが企画力だと考えています。

企画力に必要な能力は**創造力**と**共感力**と**実行力**

創造力：ものを生み出す力

気になることに対して敏感になることで、問題が顕在化されアイデアのヒントが見つかります。ぼーっとして観るのではなく、気づきを探して観ることが大切です。普段何気に乗っている地下鉄にもホームにもヒントは沢山あります。

共感力：相手の想いに応える力

人に喜んでもらえることは誰しも嬉しいものです。相手の気持ちを確かめながら考案する、人が気持ちよく過ごせることを考える。常に謙虚に人の意見を聞くことで、問題の解決案が浮かぶものです。良い悪いを決めるのは他人です。

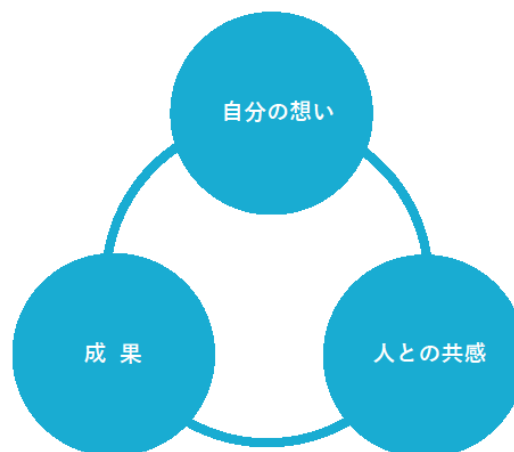
実行力：成し遂げる信念

正直に先のことは分かりませんが、ならば信じ切れるまで考えること、信念をもって実行すれば失敗も納得できます。妄信はダメですが、自信と謙虚の二律背反を保つこと、前向きな考えと人の意見を受け入れる素直さをもつことが信念だと思います。

企画力は自分が楽しむための能力だと思います。仕事を自分のやりたいことに変える、企画によって人に喜んでもらえ感謝される。そんな企画を実行できるとしたら楽しそうではありませんか？

企画力によって生き方を変える

- **頼まれた仕事は全て引き受ける**
 - ・人は感謝したことを忘れない
 - ・喜んでもらえると嬉しい
- **会社のイベントや募集案内にすべて応募する**
 - ・横と縦の人脈が広がる
 - ・企画が成功した時の達成感とチームワークを学べる
- **会社以外のコミュニティに参加する**
 - ・自分の力を客観的に観られる
 - ・やる気と向上心が得られる
- **仕事を自分でつくる**
 - ・自分で決めたことはやる気が沸く
 - ・新しいことにチャレンジできる



5. まとめと所感

今回はネットで見つけた企画コンペに応募することを目標に定め、3名2チームの編成で挑みました。テーマは17件(17社)からの自由選択となっており、彼らはそこからwebAR(仮想現実)の制作配信会社とミニストップ(コンビニ)を選択しました。

6月3日が締切日とあり、4月末からスタートした我々は少し出遅れましたが、学生たちの熱意と尽力により掲載の企画書を無事提出しました。審査は販促会議社とプロの企画マン、それに協賛企業の代表になります。今回が13回目で応募総数は4600件とありました。応募はプロから学生まで様々です。先に結果を申しますと我々のチームは予選を落選しました。予選通過者からブランプリなど各賞が選ばれます。

結果は残念でしたが、コンペですから落選も仕方ありません。しかし掲載している企画書にあるように彼らは十分に考え、チーム一丸となって制作してくれたことを報告します。力を出し切っても落選するのがコンペです。

彼ら学生はこのような企画制作は初めてで、最初は戸惑いや紆余屈折を経験しながら成長してきました。チームとしてのアイデア創案や調整、役割分担などビジネスで経験することの一端を体感できたと思います。

この経験を糧に次の演習として、「JR東海の集客を復活させる新しいサービス」の企画を課題として与えました。こちらはコロナ禍で激減した乗客をどのようにして集めるのかを考案しました。紙面の都合上紹介は出来ませんが、先回の経験が生かされ今度は学生たちが率先してアイデアを練り上げ企画書としてまとめ上げました。メンバーも入れ替えて経験値を広げましたが、期待以上の出来栄で応えてくれました。

彼らは今回の経験を通してアイデアを創案することの楽しさや、チームとして作り上げることの難しさと達成感を得られたと思います。そして中でも私が一番勉強になったように思います。彼らから様々なことを学んだように思います。この経験は来年度に生かすことはもちろん、次回も同じ挑戦をして学生と盛り上がりたいと願っています。

貴重な体験をさせていただき、本講義を企画して頂いた大学関係者の方々に感謝の意をここで述べさせていただきます。

毎年進化するゼミを目指し来期も尽力することを誓います。

II. 成果報告書（TA報告書）

名古屋大学イノベーション体験プロジェクト 2021/08/04

成果発表会 <テーマ>

デザイン思考を用いた 顧客視点の企画開発

デザイン × 企画 = イノベーション

【DP】 吉田 佳史
【TA】 金 スルチャン
【学生】 大畑 慶記 / 中山 航汰 / 上村 帝人 / 梶井 敦 / 氏林 亮太 / 小島 千奈

第13回販促会議企画コンペティション

販促コンペ

2021 6/3 Thu 13:00 応募締切

グランプリ賞金 100万円

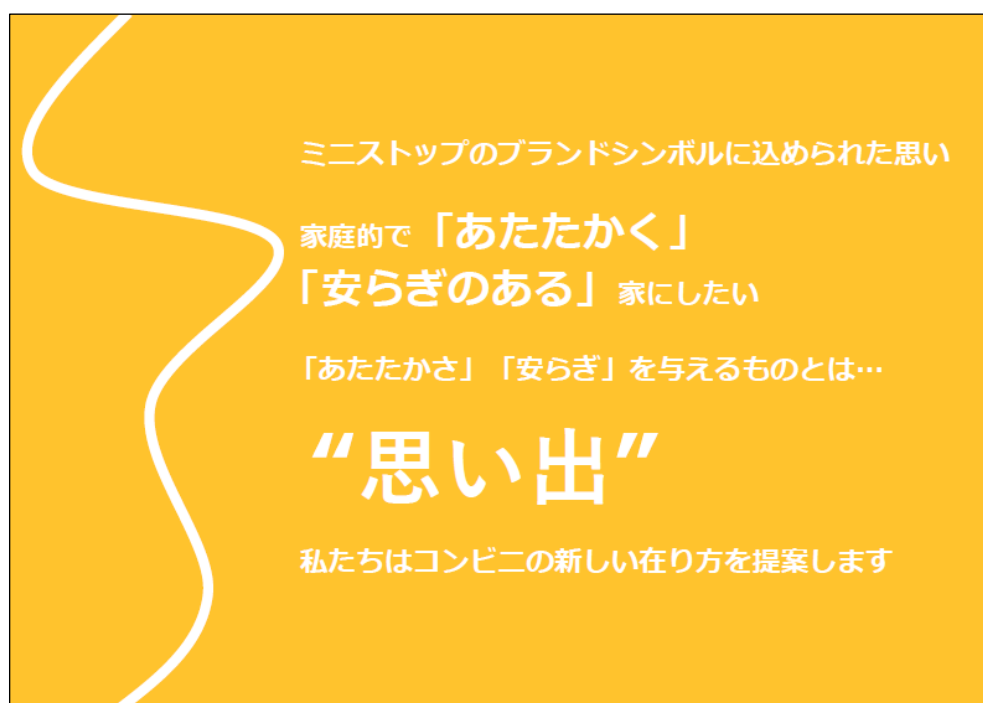
解き放て、ワタシの才能。

(株)宣伝会議の主催する販促企画のコンペティション

全体17社(17テーマ)の中から2社を選択し、2チームでコンペに挑戦

1. ミニストップ	顧客集客のためのアイデア提案
2. webAR制作ソフト	「LESSAR」を使ったアイデア提案

ミニストップチームメンバー：上村 帝人、大畑 慶記、靱井 敦



コンビニとは、いつでも気軽に「商品」が購入でき、
「モノ」で日々の暮らしを豊かにするものです

「モノ」で満たされている現代だからこそ、
「思い出」で人々の心を満たしたい

「思い出のターミナル」

ミニストップを
“思い出”が集まる
憩いの場へ



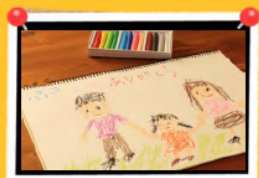
そこで、「親子の思い出」に着目しました



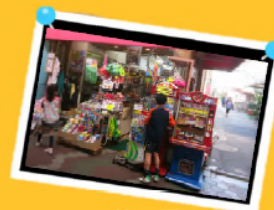
形に残るもの & 子供の夢を叶えるもの



遊園地

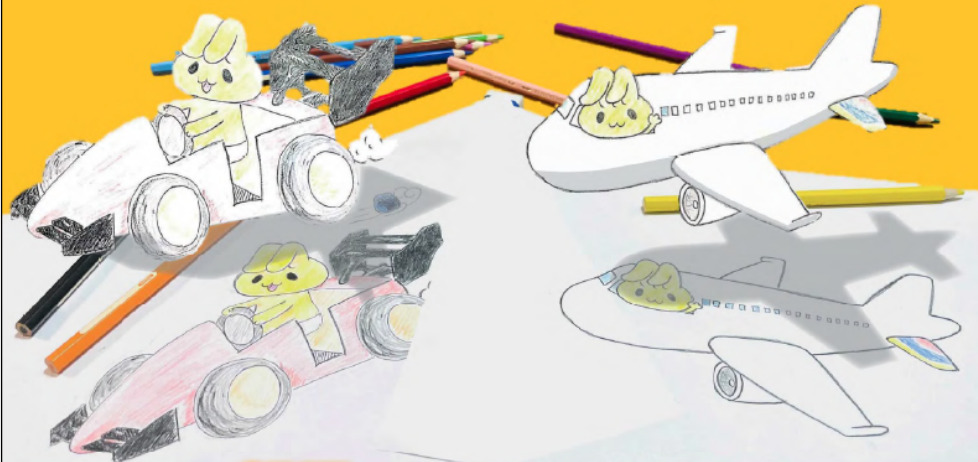


お絵描き



駄菓子屋

親子での楽しかった思い出を
ミニストップアプリで新しいカタチに

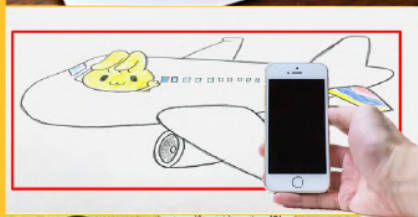


親子でお絵描きAR
絵が空を飛んだり!走ったり!

親子でお絵描き!!



描いた絵をアプリで
スキャンすると...



絵がARになって動
き回る!!





親子でお絵描きAR



ミニストップから親子の素敵な思い出作りを

LESSARを活用した 企業の悩みを解決する プロモーション

氏林 亮太
小島 千奈
中山 航汰

「LESSAR」とは

アプリダウンロードが不要で、
WebサイトやSNSページのリンク (URL) からシームレスなAR体験ができます。

WEBページや SNSの投稿から...

QRコードをスマートフォンで読み取り、AR体験を開始

オリジナルフォトフレームや バーチャル仮装ができる。

キャンペーンやイベントの プロモーションができる。

3Dキャラクターとの撮影や 3D家具の試し置きができる

* <https://less-ar.jp/lessar.html> より引用

企業の悩み

ロイヤリティ向上の
仕方がマンネリ化

→

目指すゴール

心に残るARを通じて
ユーザーの満足度を高める

ターゲット

- 企業
鉄道会社・観光業界
- 学生

学生にとって
『一緒に時間を共有できる最後の機会』

卒業旅行

01 出発！



電車に乗って行こう！



02 観光地に行く



観光地をみんなでぶらぶら、ひと遊び。



03 記念に写真撮影



記念写真も忘れずに！



04 SNS投稿



思い出を他の人にもシェア！
#卒業旅行
#思い出
#アオハル

Aoharu Refrain



～アオハル・リフレイン～

卒業旅行を
より思い出深くする触媒

Aoharu Refrainで実現できる体験の流れ①



Aoharu Refrainで実現できる体験の流れ②



みんなで探してワクワク、見つけ出して達成感⁺



通常ver.



AR起動時ver.

ARによって「観光地までの切符」は「非日常への切符」に！

普段使わない切符、ARでさらなる特別感を。

もしかしてあれじゃない？
どこだろう



観光に「探す楽しみ」を

宝探し気分でチャレンジ
範囲は観光地全体！

やっと見つけた！



見つけ出して達成感

AR体験で特別なスポットに！

パズルのようにピッタリと画角が一致する瞬間を求めて

みんなで挑戦して一体感

みんなで協力して、「撮る瞬間」を思い出に残しませんか？



花火が打ち上がるのは一発だけ。
息を合わせてシャッターに収めよう！

事例



ハプニングも思い出に！



ARならではの撮り方を工夫してもよし！



SNS上で顔を隠したい人にはこんな使い方も！

効果

Aoharu Refrainのもたらす効果



鉄道会社や観光地に対する
愛着やイメージ向上



撮影した写真の
SNS投稿が期待できる



Aoharu Refrain が触媒として
みんなの素敵な思い出と共にありますように...

以上

「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」 報告書 ～ 革新的なミドリムシ培養手法の検討 ～

I. DP報告書

◆テーマの主旨

鉄鋼業は自動車・船舶・土木・建築などの様々な分野で必要不可欠な鉄鋼材料を供給する基幹産業のひとつであり、現代文明を支える基盤となっている。鉄鋼材料は鉄鉱石や石炭といった鉱物資源を主原料とし、石炭中の炭素によって鉄鉱石を還元して製造する。このため二酸化炭素(CO₂)が多く排出され、その量は国内におけるCO₂排出量の約16%を占める^{[1][2]}。CO₂の排出は地球温暖化をはじめとした地球環境問題への影響が懸念されるため、鉄鋼業各社ともにCO₂削減の取り組みを進めており^[3]、特に2020年度からは国内高炉メーカー3社がゼロカーボン・スチール実現に向けた技術開発を開始している^[4]。

また鉄鋼材料の製造時には副生成物として鋼滓(スラグ)が得られる。そのなかでも製鋼工程で生成される転炉スラグにはFe、Ca、Siなどに加え、資源枯渇が懸念される有価元素のリン(P)が含まれている。また転炉スラグは水と共存すると、植物の生育に必要な二価鉄イオン(Fe²⁺)やリン酸イオン(PO₄³⁻)を溶出する。これらの観点から、転炉スラグを肥料として活用する取り組みが多く進められている^[5]。

一方、身近な微細藻類であるミドリムシは、地球のエネルギー・物質収支に大きな役割を果たしていることが知られており、地球温暖化や食糧問題といった地球環境問題の解決に向けた応用研究が盛んに行われている^{[6][7]}。

以上を踏まえ本プロジェクトでは、転炉スラグとミドリムシを用いたイノベーションとして、以下の手順で地球環境問題を解決するビジネスモデルの構築を試みる。第一に、現代文明を支える鉄鋼業の具体的内容および地球環境問題との関わりを学び、鉄鋼製造時の環境対策と課題を明らかにする。第二にミドリムシの生態や培養方法を調査し、第三に転炉スラグとミドリムシを用いた地球環境問題の解決案を多面的に検討する。第四にそれを実証するための工学的実験を計画・実行し、その結果を学術的に考察する。最後に、得られた実験結果を研究室レベルから地球環境レベルに拡張し、提案した地球環境問題の解決案をビジネスモデルへと昇華して、地球環境への貢献度を推定する。

これら一連の取り組みによって、受講生各位の製造業への関心と製造業を取り巻く環境問題の理解、課題解決の創造力と提案力を涵養するものである。

◆課題

- ① 現在の地球環境ならびにCO₂が地球温暖化に与える影響を把握する。また将来発生すると予測される課題を取り上げ、地球環境問題という大きな命題から具体的な技術的課題を抽出する方法を理解する。

- ② 鉄鋼業の鉄鋼製造プロセスならびに副生成物である転炉スラグ（以下、単にスラグと称す）の生成プロセスを学習し、鉄鋼業で排出される CO₂ が資源問題に及ぼす影響について理解を深める。
- ③ スラグの組成や化学的特性、既に実用化されているスラグの活用事例を調査し、スラグの効果的な利用方法を検討する。
- ④ ミドリムシの培養方法や工業的活用事例を調査し議論することで、ミドリムシの培養技術で不足している点を明らかにする。
- ⑤ 産業、環境、エネルギー、食糧の相関関係や相互作用の程度を議論し、系全体を俯瞰することで解決すべき課題を設定して、具体的な実験方法と条件を決定する。
- ⑥ 資機材や装置を準備のうえ実験を進め、得られた実験結果を分析し、次の実験に向けて計画を見直すという PDCA を繰り返し、ミドリムシの培養に及ぼす各種因子の影響を定量化する。
- ⑦ 定量化されたミドリムシ培養に及ぼす各種因子の影響を考慮して、スラグとミドリムシを用いた地球環境問題に対するビジネスモデルを構築し、その実現性と地球環境への貢献度を推定する。

1. メンバー

DP :	氏名	和田 学	(日本製鉄株式会社)
TA :	氏名	宮脇 渉平	(応用物理学専攻 M2)
受講生 :	氏名	五藤 大智	(電子工学専攻 M1)
	氏名	関 佑輔	(電子工学専攻 M1)
	氏名	吉田 晴紀	(機械システム工学専攻 M1)
	氏名	富田 樹	(機械システム工学専攻 M1)
	氏名	山田 基功	(航空宇宙工学専攻 M1)

2. 実験実施期間

実験： 2021年4月14日～7月28日（全16回）

発表： 2021年8月4日

3. サブテーマ

革新的なミドリムシ培養手法の検討

4. プロセス

1) 実験背景の理解

産業、エネルギー、地球環境や温暖化ガスについて個別に情報収集し、産業とエネルギー生産、エネルギー消費の関係、産業と地球環境などとの相関関係について議論した。その後、議論の結果を纏め、多面的な視点からの判断や広範な領域から全体像を俯瞰することの重

要性を認識した。また全体像の把握のみならず、細かな数値の意味やその根拠を推敲する意義を理解した。

次に、ミドリムシ^{[8]~[13]}と鉄鋼業やスラグの活用^{[14]~[16]}についてより深く調査し、鉄鋼製造プロセスやスラグ生成プロセスに関する基礎知見を修得し、鉄鋼材料とスラグの理解を深めた。

これらの調査検討に基づき、産業と環境の関わりと課題、課題の要因、各要因の相対的關係、各要因の影響の定量性などを整理し理解することで、取り組むべき問題と明確にすべき工学的課題を議論した。

2) 実験目的の設定

前述の調査ならびに検討結果から、生活や経済を支える産業活動を縮小することなく環境問題を解決するためには、産業と温暖化ガス、エネルギー、環境の相関を考える必要がある。環境問題を解決する有効な手段として温暖化ガス削減の取り組みが良く知られているが、産業活動ならびに産業で必要とするエネルギー生産にはCO₂をはじめとする温暖化ガスの発生を伴う。そのため、産業とエネルギーの関係を直接制御する方法ではCO₂を削減することは難しいと思われる。

そこで鉄鋼業の副生成物であるスラグ、製鉄所の周辺で豊富に存在する海水、植物の生育に有用な先進技術などを組み合わせてミドリムシを培養し、それによってCO₂を効率良く吸収することでCO₂排出量を抑制できるのではないかと考えた。しかし、ミドリムシ培養の適正条件は先行技術を調査したものの十分な知見があるとは言えない。

よって、本プロジェクトではサブテーマを「革新的なミドリムシ培養手法の検討」として、ミドリムシを低コストで効率良く培養するため、海水を培養液に適用可能か、また先進技術を適用して培養効率を向上可能か実験的に明らかにし、得られた結果からミドリムシによるCO₂削減量と地球環境への効果を試算することにした。

3) 実験方法および実験条件の設定

ミドリムシを培養しCO₂を回収するためには、ミドリムシに光合成させる観点から大規模な土地が必要となる。しかし製鉄所近傍で排出されるCO₂を回収することを考えると、その土地の確保は容易ではない。他方、製鉄所の多くが沿岸部に立地している点に着目すると、もし海洋部でミドリムシを培養できれば土地確保の課題を解決できる可能性がある。また海水をそのまま培養液にできれば、培養液のコスト自体を削減できる可能性もある。そこで[実験1]として、ミドリムシを培養可能な培養液の塩分濃度を調査した。ミドリムシを含む純水に液体肥料(ハイポネックスジャパン製・ハイポネックス原液)を濃度0.1%となるように投入し、さらに人工海水の素(日本製薬製・海産微細藻類用ダイゴ人工海水SP)を投入して、塩分濃度を0, 0.3, 0.6, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0%の7条件で培養液を作製した。この培養液を28℃の一定温度で保たれた遮光可能な恒温槽内に設置し、約0.2cm³/sのCO₂を通気しながら7日間培養した。培養液の上部20cmの位置にはLED照明を2灯設置し、点灯12時間と消灯12時間を交互に繰り返した。そして、培養前後における吸光度を測定して、その変

化からミドリムシの培養効率を評価した。

また[実験2]として、植物の生育に有用な先進技術を用いて、ミドリムシ培養効率の更なる向上の可能性を検討した。知財保護の観点から本件は報告を省略する。

上記各実験の詳細は次章のⅡ. 成果報告書に示す。

4) 実験結果

[実験1]の結果、培養液の塩分濃度が0.3%の場合、純水での培養と比較して培養効率が3.6倍となった。また塩分濃度0.6%の場合は同4.1倍であった。他方、塩分濃度1.0%では培養効率が漸減して、塩分濃度3.0%では培養効率が0.1倍となった。これら結果から、海水にはミドリムシの培養を促進する作用と阻害する作用の両面があると考えられ、前者として海水内のミネラル分、後者として浸透圧が挙げられる。これらが培養に及ぼす影響を定量的に評価するためには、更なる追加調査と考察が必要である。なお海水の塩分濃度は平均3.4%とされるため、海水ままではミドリムシの培養は困難であるが、河口付近の汽水域であれば培養できる可能性もある。よって本実験では、希釈した海水を培養液とすることで培養効率が上昇する、汽水域を培養地とすることができ培養施設のコストを削減できる、培養液に海水を用いることで培養液のコストを削減できるという3つの可能性が示唆されたと考える。

[実験2]の結果は省略する。

5) 地球環境への貢献度の推定

上記実験結果に基づき、スラグとミドリムシを用いたプロジェクトの地球環境へ貢献度を推定するため、海水を用いたミドリムシ培養のビジネスモデルの成立可否を検討した。従来の方でミドリムシを培養した場合のコストと比較して、希釈した海水を用いた培養は、培養効率を4倍にできること、純水のコストを削減できること、培養施設の土地コストを抑制できることから、ミドリムシ培養ビジネスはいま以上に拡大可能であり、地球環境問題を解決する有用な手段となり得るものと考ええる。

次に、東京ドーム1個分の敷地面積をもつミドリムシ培養施設(124m³)を用いて製鉄所から排出されるCO₂を回収すると仮定し、今回提案するミドリムシ培養手法の地球環境への貢献度を推定した。日本の鉄鋼業におけるCO₂の年間排出量である約1.3億tonに対し、(1)昨年度に提案したスラグを用いた培養方法、(2)希釈海水を用いた培養方法、(3)先進技術による培養方法の3通りにおけるCO₂回収量が鉄鋼業のCO₂年間排出量に占める割合を比較した。その結果、(1)は2.6%、(2)は4.7%、(3)は1.5%と概算された。よって鉄鋼業で排出されるCO₂を十分に回収するためには、より広大な培養施設が必要であり、汽水域でのミドリムシ培養のニーズがあると推察する。また(1)~(3)の手法を併用して培養効率をさらに向上可能か確認する必要がある。これらの検討は今後の課題と考える。

5. まとめ

本プロジェクトでは、ミドリムシの培養に及ぼす諸因子の影響を調査し、希釈海水および

先進技術を用いたミドリムシの培養手法を検討した。またミドリムシのCO₂回収量を推定し、これを鉄鋼業のCO₂排出量を通じて地球環境レベルへと拡張して、ミドリムシを用いた地球環境問題の解決プロジェクトのビジネスモデルについて考察した。このように、ミドリムシといったミクロかつ生物学的視野から産業・エネルギーといった工学的視野、そして地球環境といったマクロかつ気象学的視野を横断して検討を進めることで、様々な学問分野からの視点や俯瞰的視野から問題を解析し、総合力と創造力により解決方法を見出すことの重要性を認識することができた。さらに、見出された解決方法を工学的な実験と定量的な解析により検証することができた。

最後に本実験の遂行にあたり、名古屋大学教授 市野良一先生、足立吉隆先生、堀勝先生、名古屋大学特任教授 石川健治先生には深甚なるご指導を賜りました。さらに実験場所と装置の提供や使用方法のご教示にあたり、市野研究室、堀・石川研究室の皆様にも多大なご協力をいただきました。記して謝意を表します。

参考文献

- [1] 環境省報道発表資料, 2017年度(平成29年度)の温室効果ガス排出量(確報値)について, 2019.
- [2] 産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会 鉄鋼ワーキンググループ, 低炭素社会実行計画実績報告, 2018.
- [3] (例えば)日本製鉄, 日本製鉄 サステナビリティレポート2020, pp.22-27, 2020.
- [4] 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO), ゼロカーボン・スチールの実現に向けた技術開発 実施方針 2020年度版, 2020.
- [5] 鉄鋼スラグ協会, 環境資材 鉄鋼スラグ 11版, p.40, 2019.
- [6] 村中俊哉, 西出哲也, 村上仁一, “微細藻類による二酸化炭素の固定と有効利用”, 技術誌 住友化学, 2000巻, 2号, pp.12-18, 2000.
- [7] 嵐田亮, “微細藻類ユーグレナの特徴と食品・環境分野への応用”, 光合成研究, 22巻, 1号, pp.33-38, 2012.
- [8] 石川憲二, “ミドリムシ大活躍 小さな生物が創る大きなビジネス”, pp.95-111, 日刊工業新聞社, 2013年.
- [9] 洲崎敏伸, “ユーグレナ運動”, 原生動物学雑誌, 37巻, 2号, pp.169-190, 2004.
- [10] 株式会社ユーグレナ, JX日鉱日石エネルギー株式会社, 株式会社日立製作所, 公開特許公報特開2015-144570号報.
- [11] 斉藤実, “ユーグレナ(ミドリムシ)の観察法”, 横浜国立大学理科教育実習施設研究報告, 5巻, pp.1-14, 1989.
- [12] ブテツ, “杭廃水中に生息するミドリムシ類の増殖と光合成機能に及ぼす鉄、亜鉛、マンガンの効果”, 北九州市立大学国際環境学部環境科学プロセス工学科 卒業論文, 2010.
- [13] 村上明男, 小檜山篤志, “植物・藻類・細菌の材料の入手と栽培・培養 9.藻類”, 低温科学, 67巻, pp.53-59, 2009.
- [14] 新日鐵住金(株)編著, “鉄と鉄鋼がわかる本”, 日本実業出版社, 2004年.
- [15] 齋藤勝裕, “知られる鉄の科学”, SBクリエイティブ社, 2016年.
- [16] 加藤敏郎, 小杉知佳, 木曾栄滋, 鳥井孝一, “転炉系製鋼スラグ資材を用いた海域藻場造成技術の開発”, 新日鐵住金技報, 第399号, pp.79-84, 2014.
- [17] 地球温暖化対策推進本部, “日本の約束草案”, pp.1-13, 2015.

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

～革新的なミドリムシ培養手法の検討～

チームF
五藤大智 関佑輔 富田樹 山田基功 吉田晴紀
宮脇渉平(TA) 和田学(DP)

地球温暖化の現状

✓ 地球温暖化の深刻化

- 工業化以降：気温は上昇傾向
- 国際的な取り組み
⇒ パリ協定：1.5℃目標
- 気温上昇を抑制させる対策が必要

これまでの気温変化と今後の予測データ

気温上昇を抑制させる対策が必要

1/19

地球温暖化対策とその効果

✓ 地球温暖化の深刻化

- 工業化以降：気温は上昇傾向
- 国際的な取り組み
⇒ パリ協定：1.5℃目標
- 気温上昇を抑制させる対策が必要

▼

✓ 気温上昇抑制のためには…
気温上昇をもたらす温室効果ガスの削減

現行政策

↑ ↓ ギャップ

パリ協定目標

地球温暖化に対して追加対策が必要

日本の温室効果ガス排出予測

現行政策ではパリ協定目標に未達

2/19

鉄鋼とCO₂

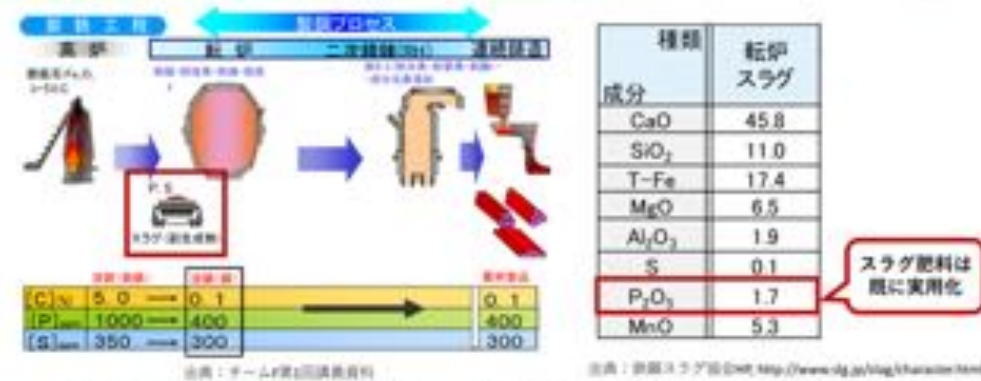


鉄鋼生産を維持しつつ、CO₂排出を減らす



3/19

スラグについて



(転炉)スラグが含有するリン + 製鉄所で生じるCO₂ ⇒ 植物の生育

製鉄から地球温暖化問題へアプローチ

4/19

ミドリムシの魅力



植物的特徴(光合成する) + 動物的特徴(運動性を持つ) ⇒ ユニーク



5/19

製鉄所でのミドリムシ培養

有機リン 含有
⇒ ミドリムシ育成に有用
※ 数年間の試プロジェクトで有用性を確認



スラグ (鉄鋼副生成物)



- ・ 海水を用いた培養
- ・ を用いた培養

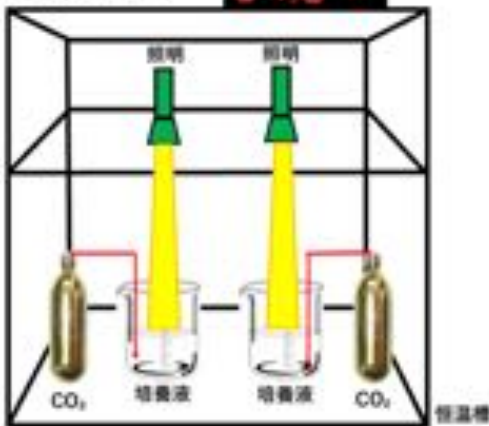


ビジネス展開 & 地球温暖化問題への貢献を目指す

培養方法

培養中のイメージ

27.0°C



- ・ 27°C恒温槽において12時間でON/OFF切り替えを行う照明を照射
- ・ ビーカーにはラップをし、CO₂通気を常に行う
- ・ 培養期間は1週間
- ・ 培養条件は次ページへ

実験1：海水を用いた培養

✓ 海水に着目した背景

- ・ 製鉄所の多くは沿岸部に立地 ⇒ **海水が豊富**
- ・ 海水での培養 ⇒ **海を培養地にできる可能性**
⇒ **培養液の真水コストの削減**

製鉄所の拠点



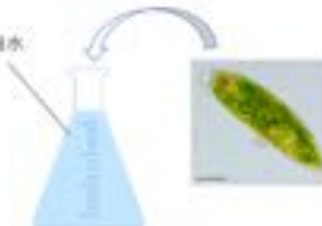
✓ 実験内容

- ・ 人工海水を用いたミドリムシの培養実験

✓ 検討内容

- ・ 海水を用いた培養ビジネスモデルの検討

人工海水



海水を用いた培養～培養方法～



- 海水は人工海水の素 (海産物資源開発ダイブ人工海水SP、日本製薬) を用いて模擬
- 肥料として液体肥料を濃度0.1%になるように投入

9/19

海水を用いた培養～培養条件、評価指標～



培養条件

培養条件	塩分濃度[%]
純水 (control条件)	0
海水1倍希釈	3
海水1.5倍希釈	2
海水2倍希釈	1.5
海水3倍希釈	1
海水5倍希釈	0.6
海水10倍希釈	0.3

ミドリムシの培養効率 η

$$\eta = \frac{\text{培養後の吸光度}^* \text{ (1週間の培養後)}}{\text{培養前の吸光度 (培養液の仕込み時)}}$$

※吸光度 A の定義

$$A = \epsilon \cdot C \cdot l$$

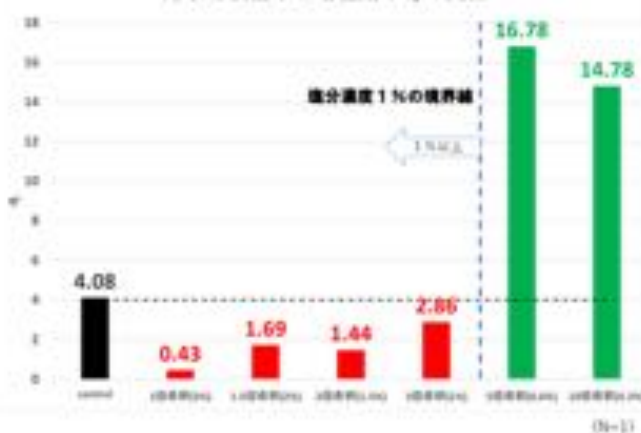
- $A \propto C$
 - 吸光度(緑色) \Rightarrow ミドリムシの濃度を反映
- A →吸光度 ϵ →モル吸光係数 C →物質濃度
 l →光路長

10/19

海水を用いた培養～培養結果～



海水希釈倍率と培養効率 η の関係



<培養結果の概観>

塩分濃度が1%未満の条件では controlと比較して培養効率向上

逆に塩分濃度が1%以上の条件では、培養効率低下

11/19

海水を用いた培養の考察



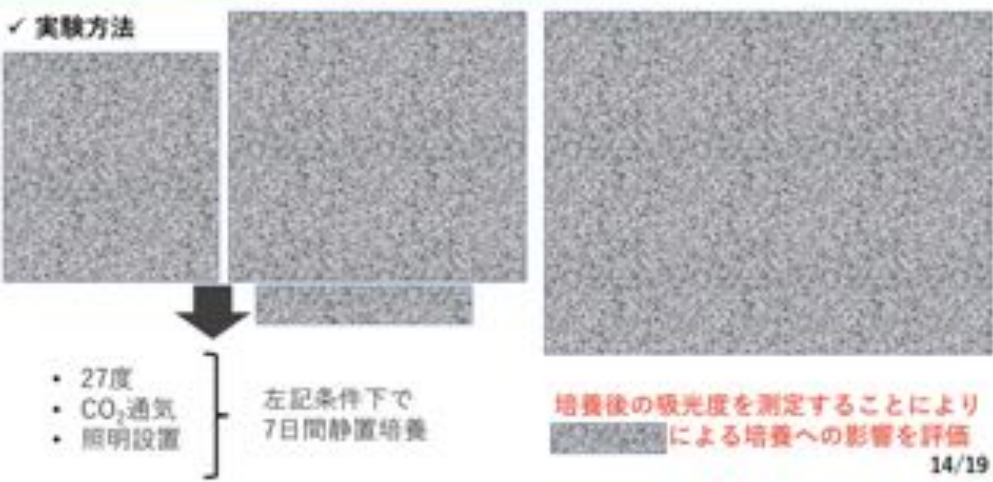
12/19

海水を用いた培養のビジネスモデルの検討



13/19

実験2： を用いた培養

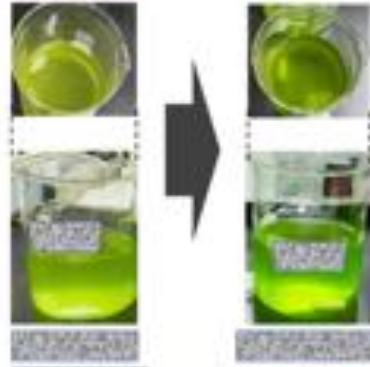
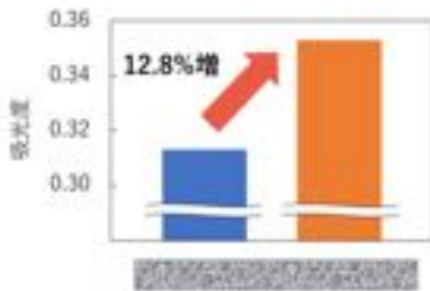


14/19

実験2：を用いた培養



✓ 実験結果



したミドリムシ培養結果

が
ミドリムシ培養に好影響を与える可能性を示唆

15/19

環境への影響



✓ 本プロジェクトの見通し

モチベーション 地球温暖化の主要因であるCO₂削減への貢献

ソリューション 革新的なミドリムシ培養方法を3つ提案



✓ 環境的側面から有用性を考察

1週間のミドリムシ濃度増加率 (実験結果)
⇒ 1年間のミドリムシ濃度増加率を概算

東京ドーム1個分の設備を想定
(日本製鉄名古屋製鉄所の敷地面積0.8%に相当)

ミドリムシ培養によるCO₂吸収量を概算

地球環境への貢献度を推定

16/19

環境への影響

[[1]] 名古屋製鉄所, "スラグの社会環境活用による気候変動CO₂削減の貢献", The society of eco-engineering



✓ 純粋 (Control) でのミドリムシ濃度増加率 (実験結果)

・ 1週間 **14.0倍**

✓ 革新的培養手法によるミドリムシ濃度増加率 (実験結果)

・ 1週間 (対Control) **2.26倍** (スラグ 0.5 g/L) **4.11倍** (海水 5倍希釈) **1.28倍** (スラグ)

✓ 想定培養設備

東京ドーム1個分の設備 (124万m²) を想定 (日本製鉄名古屋製鉄所の敷地面積0.8%に相当)
培養開始時のミドリムシ濃度: 0.001 ton/m³ [1] とすると—

	①スラグ (0.5 g/L)	②海水 (5倍希釈)	③スラグ
・ 培養開始	0.12 万ton	0.12 万ton	0.12 万ton
・ 1週間	197 万ton	359 万ton	112 万ton
・ CO ₂ 吸収量	335 万ton	610 万ton	190 万ton

計算式:
 ①: 0.12万ton × 14.0 × 2.26 × 52週分
 ②: 0.12万ton × 14.0 × 4.11 × 52週分
 ③: 0.12万ton × 14.0 × 1.28 × 52週分
 ミドリムシ: 1.0 ton
 CO₂吸収: 1.7 ton

17/19

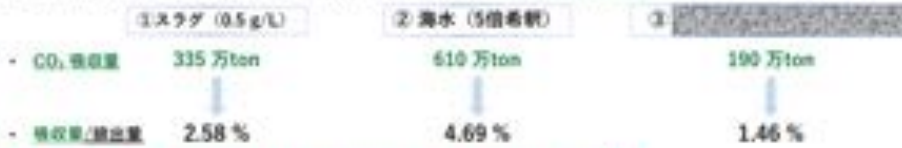
環境への影響



✓ 地球環境への貢献度

想定培養設備：東京ドーム1個分（124m²）

日本における鉄鋼業の年間CO₂排出量（約1.3億ton）に対するミドリムシCO₂吸収量→



ミドリムシによるCO₂吸収にはより広大な培養施設が必要

⇒ ミドリムシ培養地として海上を利用

■ 広大な培養設備面積の確保

■ 汽水域の活用

実験的に希釈海水の有用性が示された

- ▷ 培養効率アップ
- ▷ 水のコストカット



18/19

まとめ



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 ～ 革新的なミドリムシ培養手法の検討 ～

✓ 3つの培養条件におけるミドリムシの培養結果のまとめ

・ スラグ

スラグ0.5g/Lを添加することで、純水に比べて培養効率**2.3倍アップ**

・ 海水

海水を5倍に希釈することで、純水に比べて培養効率**4倍アップ**

・

することで、純水に比べて培養効率**1.3倍アップ**

CO₂排出量に対する
ミドリムシ吸収割合

2.58%

4.69%

1.46%

✓ 今後の検討事項

- ・ 再現性の確認（n数の増大）
- ・ 実験設備の改良（LEDライトの照光度合の調整、CO₂通気の定量化）
- ・ 汽水域での詳細な培養検討（培養コスト、培養地）

19/19

以上

2021 年度イノベーション体験プロジェクト アンケート結果

成果発表会終了後、受講生とTAにそれぞれアンケートを行い、全員から回答を得た。総じて例年と同様に肯定的な内容であり、従来からのイノベーション体験プロジェクト(一昨年度までの名称は、高度総合工学創造実験)の推進と運営の考え方が支持されたと考えられる。昨年度から採用した遠隔方式の発表についても、おおむね満足できる内容だったとされた。結果の概要を以下に記す。

2021 年 9 月 創造工学センターCP 渡邊 激雄

受講生(31名)のアンケート結果

【遠隔授業でうまく活動できたと思うか】「遠隔授業はしなかった」と答えた学生もいるが、遠隔授業があった学生はほぼ全員「まあまあうまくいった」(10名, 32%)、「うまくいった」(9名, 29%)と答えた。

【中間報告会・成果発表会が遠隔方式で行われたが、どう感じたか】「遠隔でも満足できる発表会だった」(27名, 87%)が最も多く、「どちらともいえない」(3名, 10%)、「その他」(1名, 3%)がそれに続いた。「質問対応が難しかった」「対面に比べると物足りなかった」「ブレイクアウトルームが不便だった」との意見の一方で、「個別の疑問解消に役立った」「興味あるテーマに特化して見学できた」というブレイクアウトルームへの評価もある。

【この授業を履修した動機(複数選択可)】「ガイダンスやテーマ説明会でプロジェクトの内容に興味を持った」(23名, 74%)が最も多く、「企業から来られる先生の指導を受けてみたかった」(14名, 45%)、「4単位取得できるから」(12名, 39%)、「WEB サイトを見て」(8名, 26%)がそれに続いた。自分の意思で受講した学生が多かったことがわかる。

【チーム編成についてどう感じたか(複数選択可)】「他分野の学生との活動により、大いに学ぶところがあり有益であった」(31名, 100%)が最も多く、「他分野の学生との活動で、自分がこれまでに学んだことが活かされた」(10名, 32%)、「知らない分野テーマだからこそ大胆になれた」(9名, 29%)がそれに続いた。他分野の学生と一緒に活動することを積極的に捉えている。

【企業技術者である先生の指導を受けてどう感じたか】「プロジェクト・テーマを総合的にとらえるための指導を受け有益であった」(24名, 77%)、「大学の先生から受ける指導方法と違うので刺激的だった」(19名, 61%)、「経済的な視点からプロジェクトの意義を検討できたことが有益であった」(18名, 58%)など、多面的な有益性を実感していることがわかる。

【イノベーション体験プロジェクトの中間報告会についてどう感じたか(複数選択可)】「他のチームの活動がわかり、興味深かった」(25名, 81%)が最も多く、「中間報告会はあった方がよい」(15名, 48%)、「発表準備により、自分のチームの目標がはっきりした」(14名, 45%)、「他のチームの進捗状況が分かり活動計画の参考になった」(10名, 32%)、「他のチームや先生から有益なコメントが得られた」(10名, 32%)など中間報告会には全員が前向きな回答である。

【イノベーション体験プロジェクトの今後の履修をどのようにしたらよいか(複数選択可)】これまで通りの「博士前期課程の選択科目」(24名, 77%)が最も多かったほか、「他研究科・他学部からの参加者を増やした方がよい」(19名, 61%)にも多くの賛意があった。

【イノベーション体験プロジェクトの総合的な感想(複数選択可)】全員が「全体としてよい経験になった」を選び、また半数以上が「専門でないテーマに取り組むのは楽しい」(16名, 52%)と答えた。「後輩に勧めたい」(10

名, 32%), は例年より若干少なかった。

【創造工学センターの創造実験室利用の感想(複数選択可)】「創造工学センターの施設は使いやすかった」(21名, 68%)が最も多かったが、全て遠隔で実施したチームからは「創造工学センターの施設を使わなかった」(11名, 36%)との回答であった。「興味のある本が充実していた」「デザインチームの活動には十分だった」というコメントもあった。

TAの(6名)アンケート結果

【遠隔授業でうまく活動できたと思うか】「うまくいった」「まあまあうまくいった」が4名, 「遠隔授業はしなかった」が2名であった。

【遠隔授業の機材や設備としてセンターに必要だと思うものは何か】「不便に感じたことは特になかった」, 「カメラやヘッドセットなど、貸し出ししていただけるものが多くとても有り難かった」というコメントがあった。

【中間報告会・成果発表会が遠隔方式で行われたが、どう感じたか】全員が「遠隔でも満足できる発表会だった」という回答だった。成果発表会で試作品を見たり紹介したりできないことを残念に思うコメントがあった。

【TAに応募した動機(複数選択)】「過去に受講してTAをやる気になった」(4名, 67%)が最も多く, 本人の受講経験が応募につながったことは好ましい。

【企業からの先生のTAをした感想(複数選択)】「プロジェクト・テーマを総合的に捉えるための指導が有益であった」(6名, 100%)および「企業技術者による発明や発見の手法を学ぶことができた」(6名, 100%)が最も多く, 「経済的な視点から活動の意義を検討できたことは有益であった」(4名, 67%), 「大学の先生の指導方法と違うので, 刺激的だった」(2名, 33%)がこれに続いた。

【TA業務の感想(複数選択可)】「TAとしてDPや受講生の支援がうまくできた」(3名, 50%), 「後輩に勧めたい」(3名, 50%), 「大変だったがやりがいのあるものだった」(2名, 33%)と, 全員前向きな結果として見ている。

【創造工学センターの創造実験室利用の感想(複数選択可)】「創造工学センターは機材が充実していた」(4名, 67%), 「創造工学センターの施設は使いやすかった」(3名, 50%), 「創造工学センターの施設を利用しなかった」(2名, 33%)という回答であった。

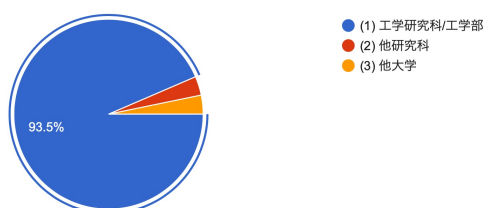
以上

2021年度イノベーション体験プロジェクト アンケート結果

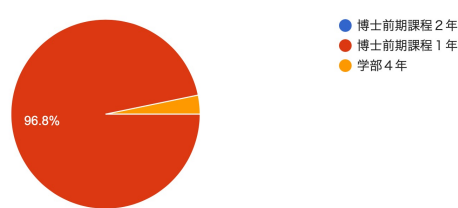
2021年8月
受講生31名とTA 6名の全員が回答

【受講生】

あなたの所属研究科（学部）はどこですか。
31件の回答

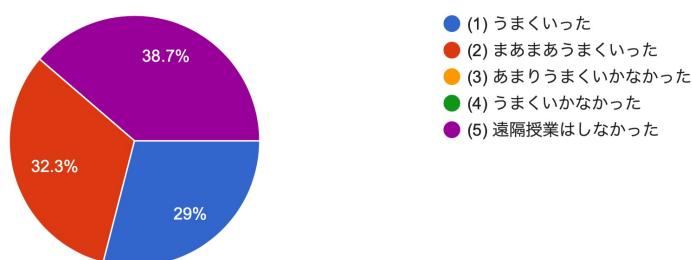


あなたの学年を教えてください。
31件の回答



1

1. 遠隔授業についてお尋ねします。あなたのチームは遠隔授業でうまく活動できたと思いますか。
31件の回答



【うまくいったと思う理由】

1. 議論に関してはオンライン上でも問題なく行っていたと考えるため。
2. チーム全体で協力してできた。
3. 色々なアプリやサービスを使ってオフラインに近い状態で作業ができた。
4. オンラインならではのメリットとして、一人でじっくり考える時間も多くいただけていい意見が出せたと思います。
5. 遠隔で様々な企業の方にお話をし頂けたから。
6. teamsを利用して、いつも以上に効率よくグループワークできた。
7. DP、TAの方のご協力や、準備いただいたツールを駆使して、毎回うまく会議ができていたと思います。
8. 授業や発表をすべて遠隔で行ったが、対面であればもう少しメンバーとの仲を深めることが出来たように感じるから。

【まあまあうまくいったと思う理由】

1. 数回遠隔の機会があったが、議論のしづらさは最初だけで、次第に慣れていったから。
2. サービスのプロトタイプを形にすることができたため。
3. 各々が考えてきたアイデアの発表等の場合は問題なく進めることができたが、メンバー間で議論を行う場合はお互いの微妙なニュアンスが伝わりにくく苦労したため。
4. オンラインとオフラインを上手く使い分けていてよかった。
5. 滞りなく授業は進んだが、活発な議論には向かない形式と感じたため。
6. スライドの共有等、作業しやすい場面もあった。一方で、話者が一人に固定されるので、議論の進め方が難しく感じた。
7. 直接会話するより、若干遅延があり、違和感があった。
8. やはり対面ほど円滑に議論はできないかと痛感しました。

2

2. 遠隔授業の機材や設備として、創造工学センターに不足していると思うものがあればご提案ください。

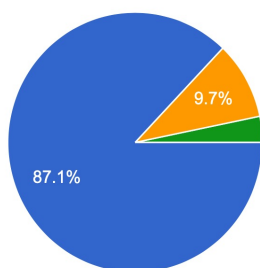
4件の回答

1. 特にないです。
2. ありません。
3. 特になし。
4. 特になし。

3

3. 中間報告会・成果発表会が遠隔方式で行われましたが、どう感じましたか。

31件の回答



- (1) 遠隔でも満足できる発表会だった。
- (2) 遠隔ではうまくいかなかった。
- (3) どちらとも言えない。
- (4) その他

【満足できたと思う理由】

1. 資料の細かいところまで見え、内容がより細かいところまで理解できるから。
2. ブレイクアウトルームで個別に質問解消できたため。
3. オンラインでもどのチームの発表も問題なく聞くことができ、内容もしっかりと伝わりました。
4. トラブルなく出来たため。
5. 発表や質疑応答では特に不足を感じなかったため。寧ろ、必要な補足資料があったときにすぐに共有できたなど、メリットを感じた。
6. ほぼ遠隔ではなかった。
7. 不便はなかった。
8. 遠隔だからこそ、zoomを活用したデモンストレーションを行って面白い発表が出来たと思います。
9. 遠隔であったが特に問題無く進めることができたから。
10. 満足できた。
11. 特に不満はないため。
12. ブレイクアウトルームを使用することで、興味のあるテーマについて見学・質問できた。
13. グループでのオンライン発表に慣れずに苦戦したが、おおむねよかったと思う。

14. 落ち着いた話ができる、聞けるのはオンラインならではの感じました。
15. 特に発表する上で問題はなかった。
16. 質問などがしやすい環境であった。
17. 最後のパネルディスカッションなど、移動も質問もしやすかったので、むしろオンラインの方が効率がいいのではないかと感じた。
18. 動画を活用して機器を動かす様子を紹介できたため、実演を行わなくてもよかったから。
19. 発表での質疑応答より打ち解けた、気楽なディスカッションが出来ればと思っていたから。実際はオンラインの都合上（構造上？）質疑応答の延長になっていた。
20. スライドも見やすく、満足した。
21. 発表を聞いている最中に同じチームのメンバーと内容に関して議論できるので良いかもしれないと思いました。対面では発表中に話すのは失礼に値しますので…。

【どちらとも言えないと思う理由】

1. 発表自体は問題なかったが、質問対応が少し難しかった。
2. リアルに比べると少し物足りなさがあったため。

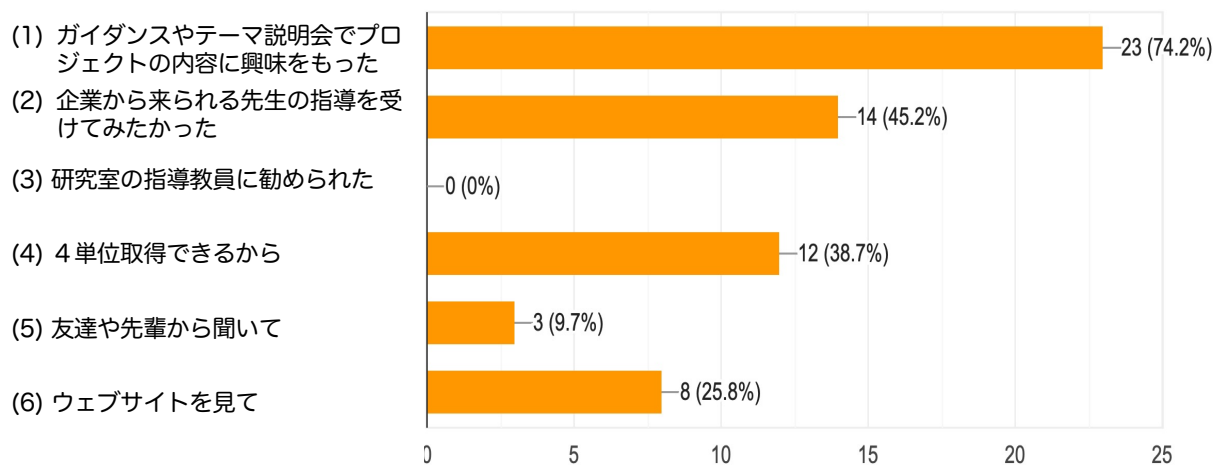
【その他コメント】

1. 発表は問題ないと感じたが、その後のパネルディスカッションのようなものは不便に感じた。

4

4. この授業を履修した動機について該当するものを選んでください。（複数選択可）

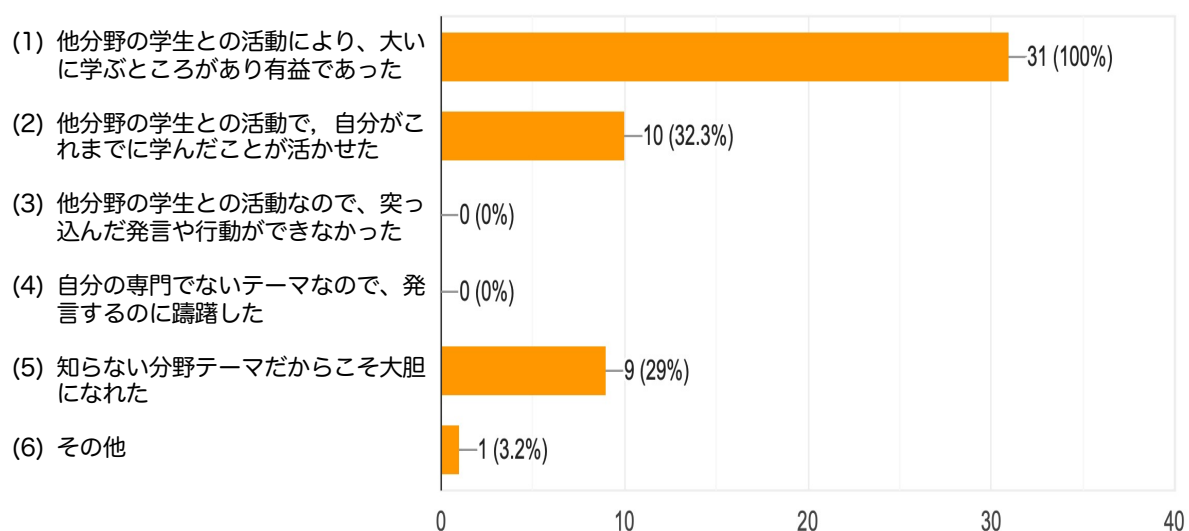
31件の回答



5

5. この授業のチーム編成についてどう感じましたか。（複数選択可）

31件の回答



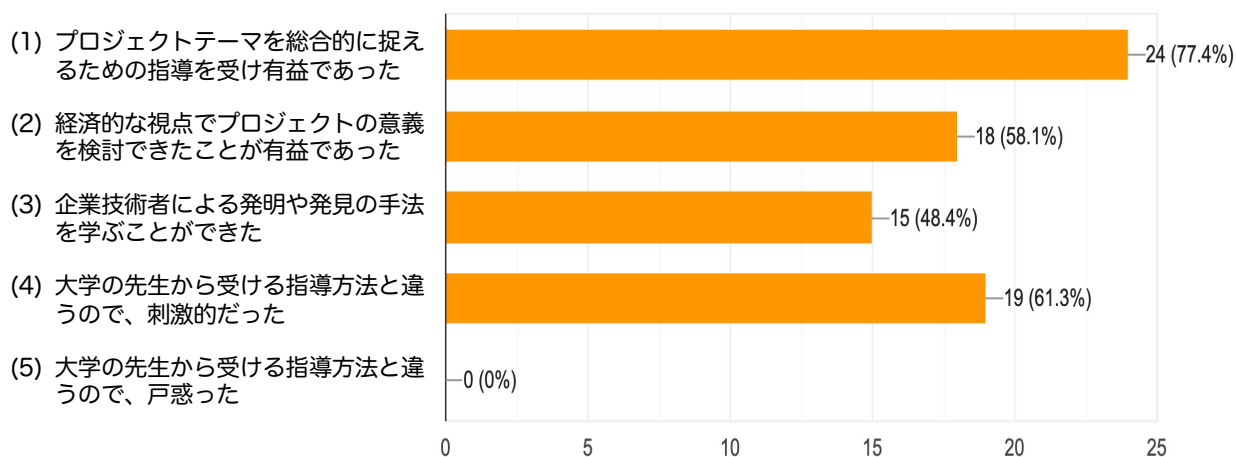
その他コメント

- 自分のチームには、自分が普段触れることのないデザインを学んでいる名市大からの参加生がいて、活動を通して新しい知見を得られたと思う。

6

6. 企業技術者である先生の指導を受けてどう感じましたか。（複数選択可）

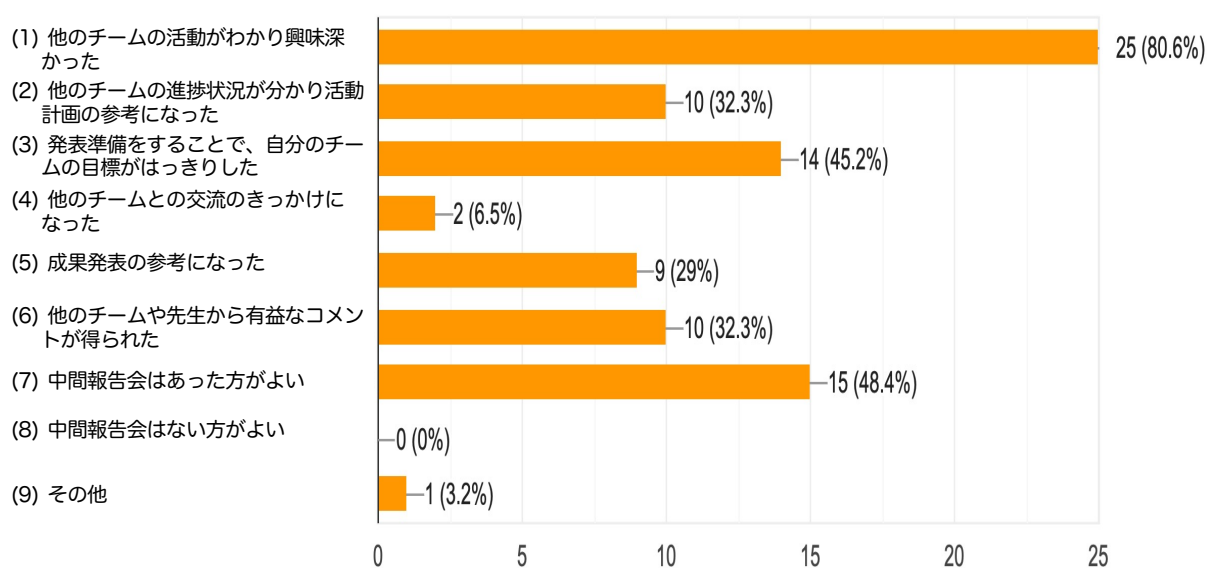
31件の回答



7

7. イノベーション体験プロジェクトの中間報告会についてお聞かせください。（複数選択可）

31件の回答



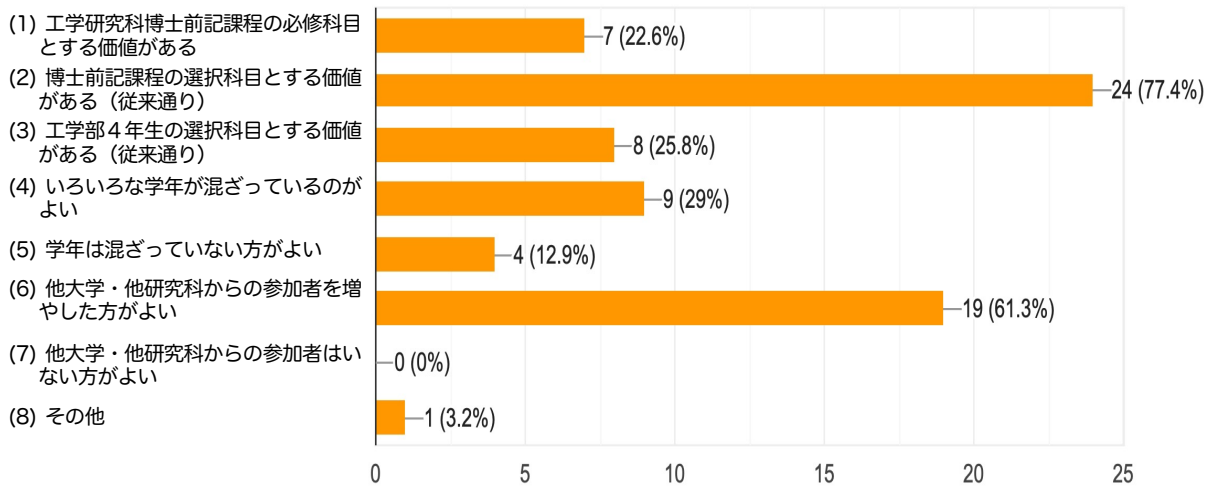
その他コメント

- もう少し時期を遅らせても良いかもしれない。

8

8. イノベーション体験プロジェクトの今後の履修をどのようにしたらよいか、参考意見をお聞かせください。（複数選択可）

31件の回答



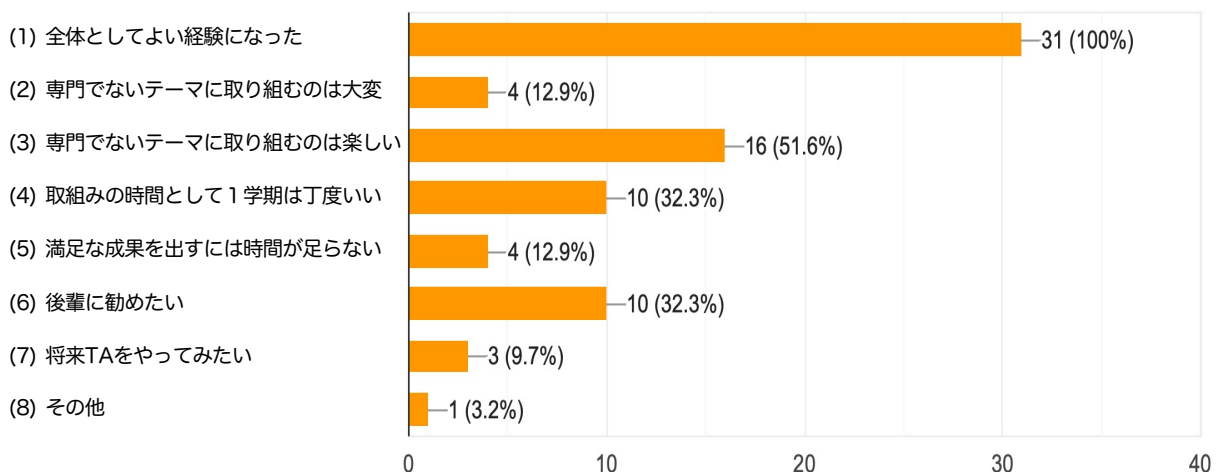
その他コメント

- ・ 学部1、2年生にもやってもらいたい。

9

9. イノベーション体験プロジェクトの総合的な感想を伺います。（複数選択可）

31件の回答



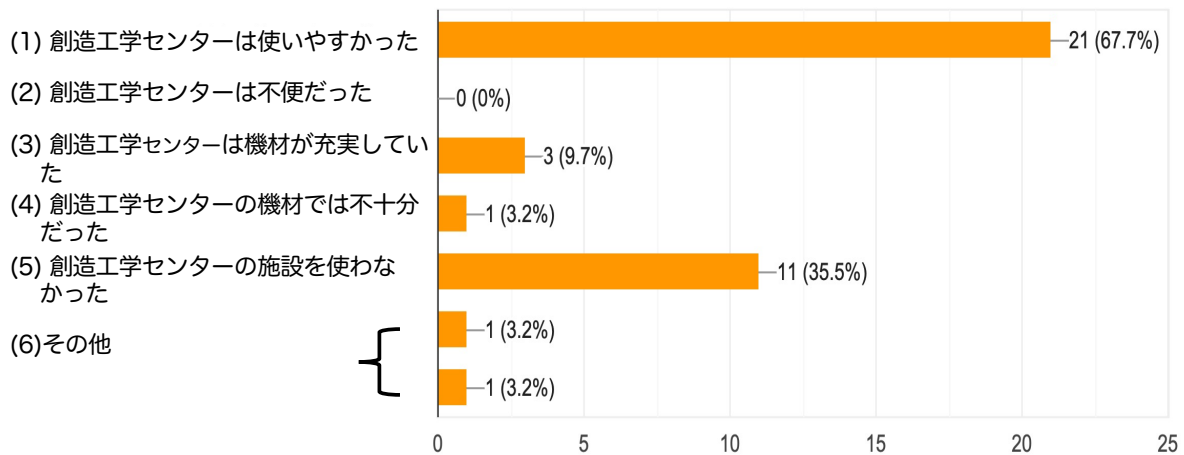
その他コメント

- ・ 満足した成果を出すことができたが、1年でもよかった。

10

10. 創造工学センターの東実験室について該当するものを選んでください。（複数選択可）

31件の回答



その他コメント

- 興味のある本が充実していた。
- デザインチームの活動には十分だった。

11

11. イノベーション体験プロジェクトについて、意見・感想があればどのようなことでも書いてください。遠隔授業や発表会についても歓迎します。

17件の回答

1. 実際にお金を使って装置を作成したり、実験が行える点について非常に魅力的に感じた。また異分野学生との交流は将来の研究活動を見据えた上で大変有益であると思う。
2. 他専攻の学生と、様々な視点から主体的に共同できた点が素晴らしく、非常に良い経験となりました。後輩にも是非薦めたいと思います。
3. 研究だけしてたら得られないとてもいい経験になり、楽しかったです。
4. デザインチームに参加しましたが、普段の研究活動とは異なる視点で思考を磨くという点において、大変貴重かつ身になる経験となりました。また、普段ならあまり関わることのない他専攻・他大学の人とチームメイトとして苦楽を共にする経験も、大変刺激的でした。毎週水曜の午後5時間分に加えて宿題もあり、時間的に大変ではありましたが、それでも受講して良かったと思いました。
5. 自分の専攻とは全く関係のないテーマであったからこそ、普段の研究では学べないようなアイデアを出す方法や良い企画立案のコツなどを学ぶことができ非常に有意義でした。この授業を通して、企業での企画開発のようなものを体験できたことで、そのような職に興味を持つきっかけとなりました。
6. 知識として有意義なものを得る事が出来た。
7. 学生が主導になって研究テーマに取り組めたことが良い経験になった。チーム人数については1チームあたり4-5人が適切だと思う。これより多ければ、行動できない人が出てきたりすると思う。
8. テーマを決めるまでの期間が短く、もう少しリサーチや検討議論をする期間があるとよいと感じた。
9. 授業を通して、私の中で新しい進路を得ることができたので参加してよかったと心から感じています。一般の技術者でもデザイナーに極めて近い思考を持ちながら仕事をしている人がいることを知ったからです。もともとデザインに興味があったのもありますが、この授業に参加したことで、将来自分が会社でどんなマインドで働いていきたいのかに気づくことができました。この授業には、チームワークや技術、思考の習得のほかにも学べることは多く、様々な企業の方を呼んでくださっている分、その学びの幅は広いと感じました。
10. 3Dプリンタやレーザーカッターなどの工作機械があるとプロトタイプなどを作れてより良い体験になると思います。

12

11. 発表会についてですが、もっと質問が学生から出るような雰囲気作りが必要であると感じました。私が参加したチームでは、積極的に質問をしようと考えていたので、発表会でも質問をすることができました。しかし、他チームからの質問が少ないと感じました。私たちのチーム含めて2チームは学生からほとんど質問が来なかったため、少し寂しい気持ちになりました。もちろん、質問しやすいようなわかりやすい発表であることも重要ですが、聞いている側にも質問をしようという心がけが大事ではないかなと思いました。質問は強制するものではないですが、学生が主体であることをもっと学生に意識させるべきではないかと考えています。
12. ぜひ文系学生も含めた他研究科学生を増やしてほしいと思います。あえて遠隔+チームという活動をしておくのは、学生にとっても良い経験になるのではないかと勝手に思いました。
13. ビジネスの視点を持たせたのが大きな経験になりました。ただ、もっと早く学びたかったとも思います。簡易版でも良いので、学部の2年生か3年生くらいに必修で行うのも良いのではないかとと思います。
14. デザインチームに参加しました。自分にとって新しいことでとても新鮮でした。大学の研究ではサイエンス的な説明や議論が求められますが、プロジェクトの活動ではサイエンスの考え方や論理的正しさは最重要ではなく、それよりチームとしてうまく機能するためにメンバーから共感されるような意思疎通が最も大切であると感じました。そしてプロジェクトの参加を通して、自分は研究とサイエンス的な考え方で凝り固まっていたと気づきました。自分の視野が広がったというより、物事への視点が増えたような感覚です。取り組んだのがデザイン思考に関するものだったからかもしれません。参加できて本当によかったと思います。
15. 自分にはない知見を持った学生と、業界の最先端で活躍なさっている企業の方とのディスカッションは非常に有意義なものであったように思う。また、企業で開発をするような工程を味わうことができ、稚拙な表現ではあるが非常に楽しかった。
16. 最終発表の最後のポスターセッションでは、やはり対面と比べて実際の試作品などが見れないので物足りなさがあった。
17. 資金10万円は絶妙な位置づけで、限られた条件で結果を出す上で良い目安となった。年度ごとに各チームで行う実験が微妙に違うので仕方がないと思うものの、もう少し設備は充実させてほしいと感じた。新たに機器を購入するのが難しい場合は、研究室に協力を得られるよう創造工学センターの方に間に入って頂くなどできれば、学会発表ができるくらいの成果も出せるのではないかと感じた。

13

12. イノベーション体験プロジェクト受講者募集に当たり、次の方法で事前周知に努めています

- ・各専攻事務室への周知
- ・大学院入学案内に募集要項同封
- ・新学年ガイダンスでのPRビデオ放映
- ・研究インターンシップとの合同ガイダンス

これ以外に、効果的な周知方法等についてご意見があればお聞かせください

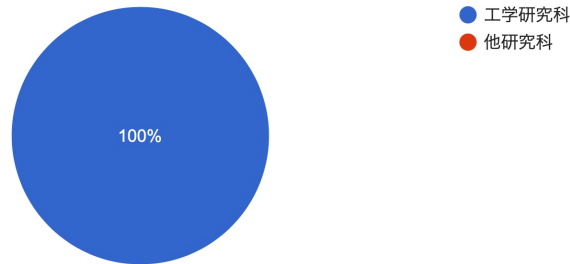
6件の回答

- ・ 現時点で十分に感じます。
- ・ 特になし。
- ・ 図書館の入り口のモニターを利用する。
- ・ 素晴らしい体験ができたのでもっとアピールした方がいいと思った。
- ・ 意外と、学生は掲示板を見ているので、学内の掲示板に目立つように配置されていると良いと感じました。
- ・ 研究科等のLINE公式アカウントの運用、オープンチャットの活用

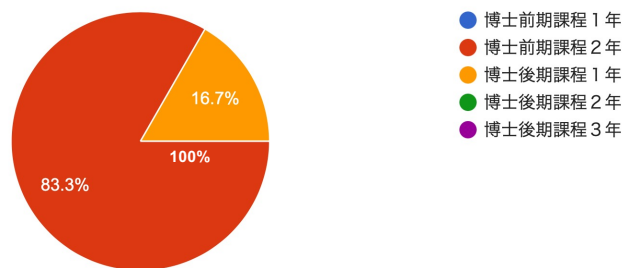
14

【T A】

あなたの所属研究科はどこですか。
6件の回答

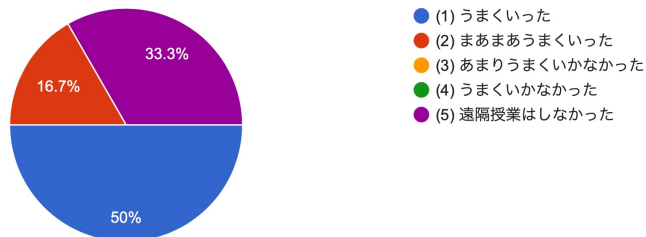


あなたの学年を教えてください。
6件の回答



15

1. 遠隔授業についてお尋ねします。あなたは遠隔授業でうまく活動できたと思いますか。
6件の回答



【うまくいったと思う理由】

1. 特に問題が起きなかった。
2. 遠隔授業ではDPがうまく全員に発言機会があるように工夫されていたので全員が講義を主体的に学べていた。
3. 2～3回の遠隔授業があったが、問題なかった。

【まあまあうまくいったと思う理由】

1. 会議用マイクスピーカーがかなり便利でした。

【遠隔授業はしなかった】

1. 全ての講義がDPおよび受講生との対面で行われた。

2. 遠隔授業の機材や設備として、創造工学センターに必要なと思うものはなんですか。

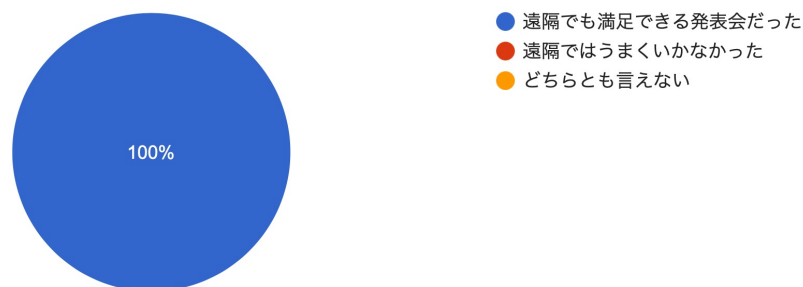
2件の回答

1. 不便に感じたことは特にありませんでした。
2. ありません。カメラやヘッドセットなど、貸し出していただけられるものが多くとても有り難かったです。

16

3. 中間報告会・成果発表会が遠隔方式で行われましたが、どう感じましたか。

6件の回答



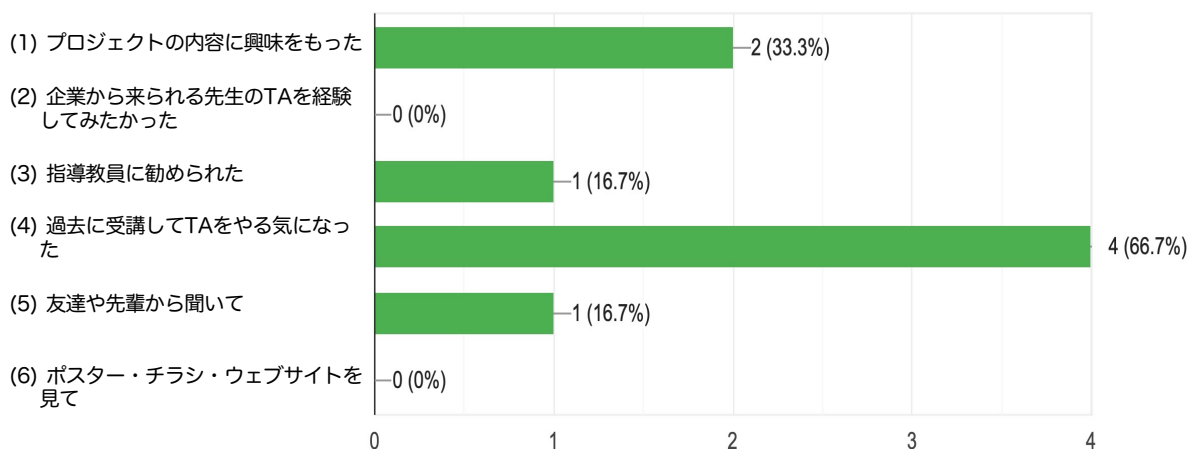
【満足できたと思う理由】

1. 特に問題はなかったため。
2. 段々オンライン慣れしてきているので、遠隔でも問題なくできました。
3. プロジェクターで投影したりするよりもスライドが見やすく、発表者も落ち着いて発表や質疑応答が出来ていたように感じるから。
4. 遠隔であっても活発な議論が展開されていたと思います。受講生に積極的な質疑応答があり、対面で行うよりも質問しやすいのではないかと感じました。ブレイクアウトルームの利用も、興味を持ったテーマに集中的に質問できてとても嬉しかったです。一方で、同じ教室内で別のグループに質問している人の声が意外と大きく聞こえてしまうのは気になりました。試作品のあるグループの発表は、実物を見ながら聞きたいとも感じます。写真や動画でも伝わりますが、せっかく作ったので物を見たいです。
5. 昨年と同様に遠隔方式であったが、各チーム工夫しながら行っていた。
6. リハーサルの実施もあったためスムーズに行われた。

17

4. この授業のTAに応募した動機について、該当するものを選んでください。（複数回答可）

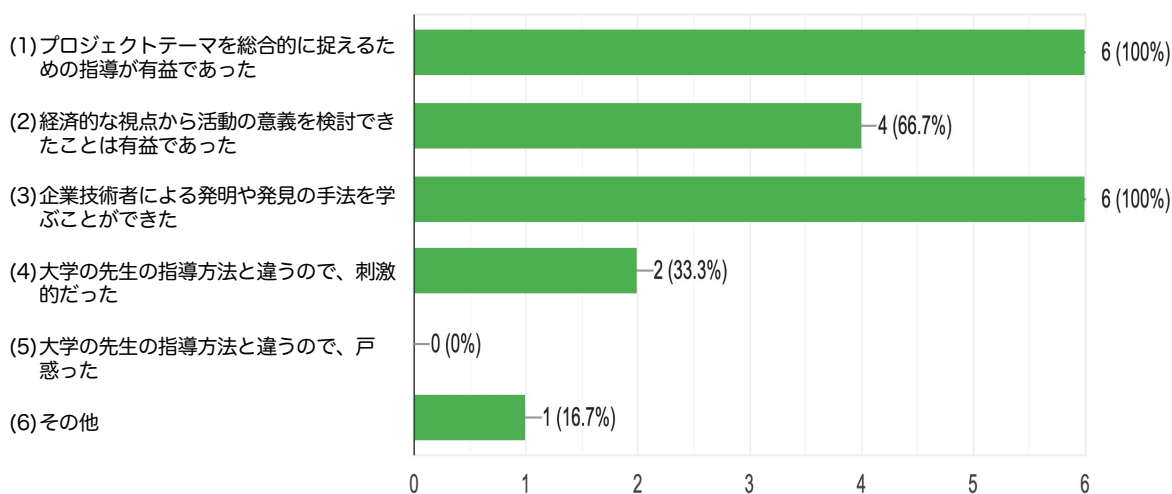
6件の回答



18

5. 企業からの先生のTAをした感想をお聞かせください。（複数回答可）

6件の回答



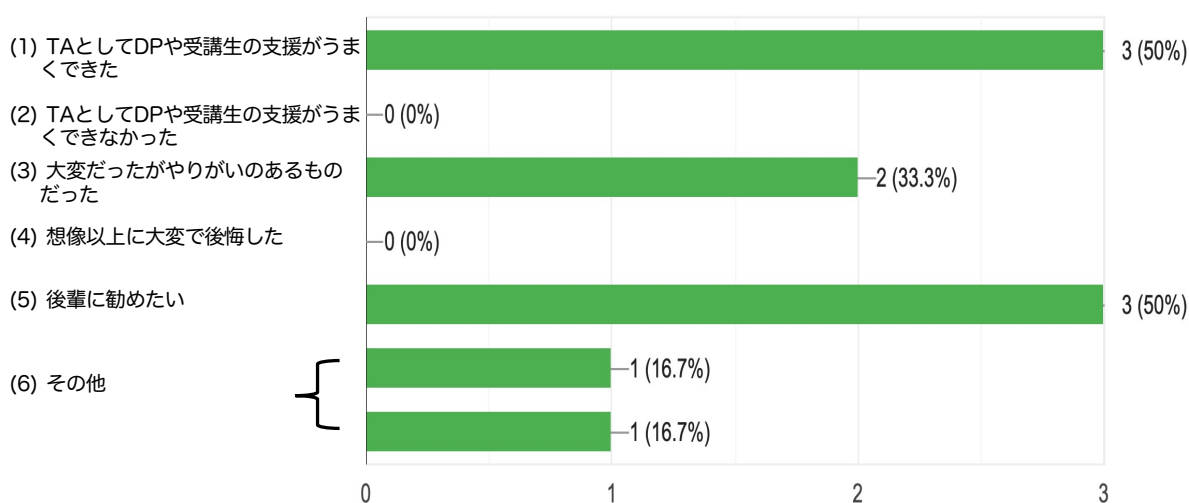
その他コメント

- ・ 就活等プライベートな相談にもものっていただきました。

19

6. イノベーション体験プロジェクトのTA業務はいかがでしたか。（複数回答可）

6件の回答



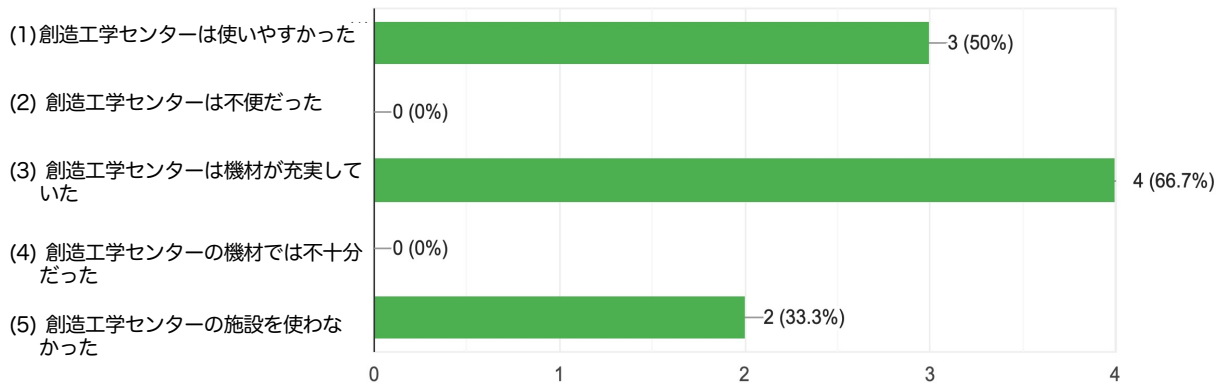
その他コメント

- ・ TAの私自身がDPや受講生から教わることで多量に勉強になりました。ちゃんと業務遂行できたかわかりませんが、常にやりがいを感じていました。
- ・ TAとしてうまく支援できたかはわからないが、非常に有益な時間を過ごすことができた。

20

7. 創造工学センターの東実験室について、該当するものを選んでください。（複数選択可）

6件の回答



21

8. イノベーション体験プロジェクトについて、TA業務に関わらず、意見、感想等あれば書いてください。遠隔授業についての意見も歓迎します。

6件の回答

1. とても貴重な経験をさせていただき、ありがとうございました。
2. 実務経験を得られる上、学会の様な堅苦しさが無い所が好きです。発表に向けて、他の班の進捗等も気になる所ではありました。
3. 企業に近いレベルで先進的なプロジェクトを考えられる機会はなかなかないので、非常に有益な講義だった。今後もぜひ長く続けていって欲しい。
4. 受講生としてだけでなく、TAとしてもこの講義に関わる貴重な機会を与えてくださりありがとうございました。人が温かいので講義の時間が楽しみでした。また、さまざまな所属の方との議論では、本当に、研究室にいるだけではできない体験をすることができましたし、私自身の長所・短所を見つめ直す良いきっかけにもなりました。今後もこの講義が長く続いて、多くの学生のために有意義な時間を提供していただければと思います。これまで本当にありがとうございました。
5. 大学院での通常の授業では知ることができない企業のあり方や、働く上で大切なことを授業内外問わず学ぶことができ、非常に有意義な半年（受講生時代と合わせれば1年間）を過ごす事ができました。ありがとうございました。
6. 研究室では接することのない分野について、問題発見と解決策の提案やデモを見ることができ有意義で楽しかった。

22

資料 2021年度イノベーション体験プロジェクト 実施関係者

テーマ別 DP・担当教員・協力教員

Directing Professor		大学側担当教員・協力教員	
氏名	所属	氏名	所属
伊藤 正也 (継続)	日本特殊陶業株式会社	担当教員 菊田 浩一	応用物質化学専攻 教授
北野 哲司 (継続)	東邦ガス株式会社	担当教員 舘石 和雄	土木工学専攻 教授
櫻場 一郎 (継続)	中部電力株式会社	担当教員 藤田 隆明	エネルギー理工学専攻 教授
白井 良成 (継続)	日本電信電話株式会社	担当教員 横水 康伸	電気工学専攻 教授
吉田 佳史 (継続)	株式会社デンソー	担当教員 奥村 大	機械システム工学専攻 教授
和田 学 (継続)	日本製鉄株式会社	担当教員 足立 吉隆	材料デザイン工学専攻 教授
		協力教員 市野 良一	化学システム工学専攻 教授

創造工学センター運営委員会

委員長	センター長 井上 剛志	機械システム工学専攻 教授
副委員長	教務委員会委員長 道木 慎二	情報・通信工学専攻 教授
特別委員	工学研究科副研究科長 鈴木 達也	機械システム工学専攻 教授
委員	大学院教育部会長 岸田 英夫	応用物理学専攻 教授
委員	全学技術センター実験実習工場長 社本 英二	航空宇宙工学専攻 教授
委員	装置開発技術系長 山本 浩治	工学技術部
オブザーバ	イノベーション体験プロジェクト・研究インターンシップ Coordinating Professor 渡邊 激雄	創造工学センター 客員教授

工学部/工学研究科教務課

課長 都筑 照, 入試係長 魚津 良太, 入試係 牟禮 光一郎

創造工学センター・イノベーション体験プロジェクト事務局

運営事務 加藤 智子, 塩谷 直美

イノベーション体験プロジェクト 2021 年度実施報告書
2021 年 12 月 1 日発行

編集: 創造工学センター

発行: 国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学大学院工学研究科
創造工学センター センター長 井上剛志

〒464-8603 名古屋市千種区不老町
<https://creator.cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp>

© 2021 名古屋大学工学研究科創造工学センター