

公立はこだて未来大学 2021 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University Hakodate 2021 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

未来へつなぐ新聞ビッグデータ

Project Name

Newspaper Big Data for the Future

グループ名

グループ A

Group Name

GroupA

プロジェクト番号/Project No.

12-A

プロジェクトリーダー/Project Leader

服部俊紀 Shunki Hattori

グループリーダー/Group Leader

富田真生 Masaki Tomita

グループメンバ/Group Member

淡田笑愛 Eito Awata

池山安杜里 Atori Ikeyama

加藤万理子 Mariko Kato

伊藤一真 Kazuma Ito

矢田智裕 Tomohiro Yada

指導教員

寺沢憲吾 美馬のゆり 角康之 坂井田瑠衣

Advisor

Kengo Terasawa Noyuri Mima Yasuyuki Sumi Rui Sakaida

提出日

2022 年 1 月 19 日

Date of Submission

January 19, 2022

概要

新聞には数あるメディアの中でも話題の多様性や信頼性、一覧性など多くの利点がある。それにもかかわらず近年は様々なニュースメディアが提供されていることもあり、購読者数は減少している。そこで本プロジェクトは、北海道新聞社の協力を得て過去 33 年分の新聞記事データを活用し、新聞記事との新しい出会いの場を作り出すことを目指して活動を行った。

本グループでは、新聞各社の動向を調査し、SNS 戦略に力を入れているものの有効に活用できた例がごく少数であることを確認した。そこで我々は、新聞各社が未だに取り組んだことがない手法を用いて新聞記事を読みやすくすることを到達目標とし、慣れ親しんだユーザインタフェースで新聞記事が読めるスマートフォンアプリケーションを開発した。本アプリケーションの特徴は、1つの新聞記事に対して4種類の記事形式（元記事、元記事の要約文、長い動画、短い動画）で読むことや、それらを比較することが容易にできるようにデザインした点である。評価実験の結果からデータの処理やアプリの機能面には課題が多く残り、新聞記事の新たな活用法として提案するには至らなかったものの、本アプリが日常の様々な場面で利用できる可能性を持つことが分かった。

（※文責：服部俊紀）

キーワード 新聞記事, UI, SNS, ネットメディア, スマホアプリ

Abstract

Newspapers have many advantages among the many media, such as diversity of topics, reliability, and liability. Nevertheless, the number of subscribers has been decreasing in recent years due to the availability of various news media. Therefore, with the cooperation of The Hokkaido Shimbun Press, this project aimed to create a new place to encounter newspaper articles by utilizing the newspaper article data of the past 33 years.

In this group, we investigated the movement of newspaper companies and confirmed that only a few of them have been able to effectively utilize SNS strategies, although they have been making efforts to do so. Therefore, we set a goal to make newspaper articles easier to read by using a method that has not yet been tackled by newspaper companies. Then, we developed a smartphone application that allows users to read newspaper articles with a User Interface familiar to them. The feature of this application is that it is designed to allow users to read one newspaper article in four different formats (original article, summary of the original article, long video, and short video) and to easily compare them. From the results of the evaluation experiment, there were many issues to be solved in terms of data processing and application functions, and it could not be proposed as a new way to utilize newspaper articles. On the other hand, it was found that this application has the potential to be used in various situations in daily life.

(※ responsibility for wording of an article: Shunki Hattori)

キーワード Newspaper Articles, UI, SNS, Online Media, Smartphone Application

目次

第 1 章	はじめに	1
1.1	取り組みの概要	1
1.2	本プロジェクトにおける目的	1
1.2.1	グループ A の目的	1
1.2.2	プロジェクト学習で行う利点	2
1.2.3	目標設定	2
第 2 章	背景	3
2.1	社会的背景	3
2.1.1	購読者数の減少と若者の新聞離れ	3
2.1.2	インターネット広告費の増加	4
2.1.3	各新聞社によるデジタル化戦略の動向	5
2.2	仮説に対する背景	5
2.2.1	既存の SNS の優れている点	6
2.2.2	日本経済新聞の成功例	6
2.2.3	新聞の限界とその価値	6
第 3 章	全体での活動	8
3.1	前期の活動	8
3.1.1	グループ結成	8
3.1.2	テーマ決定	8
3.1.3	目的の設定	9
3.1.4	成果物案の決定	10
3.2	後期の活動	11
3.2.1	北海道新聞函館工場の見学	11
3.2.2	成果物の決定	12
3.2.3	班分け	13
3.2.4	Git・GitHub	13
第 4 章	記事メディア処理	14
4.1	目標	14
4.2	知識・技術習得	14
4.2.1	データ処理	14
4.2.2	機械学習	14
4.2.3	自然言語処理	15
4.3	開発	15
4.3.1	新聞記事のテキストデータを自動要約	15
4.3.2	新聞記事のテキストデータから動画用の画像生成	16

4.3.3	画像と新聞記事のテキストデータから動画作成	20
第 5 章	アプリ開発	24
5.1	目標	24
5.2	知識・技術習得	24
5.2.1	FastAPI	24
5.2.2	AWS	25
5.2.3	Flutter・Dart	25
5.2.4	Firebase	26
5.3	開発	26
5.3.1	フロントエンド・Flutter	26
5.3.2	バックエンド・Firebase	27
5.3.3	開発フロー	27
第 6 章	スマホ用ニュースリーダーの詳細	29
6.1	成果物概要	29
6.2	タイトル・ロゴ説明	29
6.3	詳細	30
第 7 章	成果報告会	35
7.1	中間発表	35
7.1.1	準備	35
7.1.2	中間発表当日	36
7.2	最終成果発表	38
7.2.1	準備	38
7.2.2	最終成果発表当日	39
第 8 章	実験評価	41
8.1	目的	41
8.2	計画	41
8.3	実験の実施	43
8.4	結果	43
8.5	考察	48
第 9 章	結果	50
9.1	プロジェクトの成果	50
9.2	メンバーごとの振り返り	50
9.2.1	役割分担	50
9.2.2	富田真生の振り返り	50
9.2.3	池山安杜里の振り返り	52
9.2.4	伊藤一真の振り返り	53
9.2.5	加藤万理子の振り返り	55
9.2.6	服部俊紀の振り返り	56
9.2.7	矢田智裕の振り返り	57

9.2.8	淡田笑愛の振り返り	58
第 10 章	今後の課題と展望	59
10.1	前期時点での課題	59
10.2	後期時点での課題と展望	59
	謝辞	61
	参考文献	62

第 1 章 はじめに

1.1 取り組みの概要

新聞には数あるメディアの中でも話題の多様性や信頼性、一覧性など多くの利点がある。それにもかかわらず近年は様々なニュースメディアが提供されていることもあり、購読者数は減少している。そこで本プロジェクトは、北海道新聞社の協力を得て過去 33 年分の新聞記事データを活用し、新聞記事との新しい出会いの場を作り出すことを目指して活動を行った。

本グループでは、新聞各社の動向を調査し、SNS 戦略に力を入れているものの有効に活用できた例がごく少数であることを確認した。そこで我々は、新聞各社が未だに取り組んだことがない手法を用いて新聞記事を読みやすくすることを到達目標とし、慣れ親しんだユーザインタフェース（以下、UI）で新聞記事が読めるスマートフォンアプリケーション（以下、スマホアプリ）を開発した。本アプリの特徴は、1 つの新聞記事に対して 4 種類の記事形式（元記事、元記事の要約文、長い動画、短い動画）で読むことや、それらを比較することが容易にできるようにデザインした点である。評価実験の結果からデータの処理やアプリの機能面には課題が多く残り、新聞記事の新たな活用法として提案するには至らなかったものの、本アプリが日常の様々な場面で利用できる可能性を持つことが分かった。

（※文責：服部俊紀）

1.2 本プロジェクトにおける目的

1.2.1 グループ A の目的

新聞には信頼性や大きなリソースを割いた調査報道など特筆すべき利点があるにも関わらず、購読者数は減少している。これは新聞社にとって問題なだけでなく、社会的な問題にも繋がっている。

例えばアメリカでは、ある地域がほとんどニュースに取り上げられなくなる「ニュース砂漠」という現象が生じている。これにより、投票率や行政を監視する機能の低下などが懸念されている。ニュース砂漠は、ある地域で新聞を読む人が減ることで、その地域を取材する記者が減り生じると考えられている。日本ではまだこのようなことは顕在化していないもののいずれ起こると考えられる。

我々は、記事そのものではなく表示形式を工夫することで、新聞記事にアクセスする人を増やすことが出来るのではないかと考えた。そこで、新聞記事にアクセスする人を増やすことを目的とし、表示形式に工夫を凝らしたアプリの開発を行った。

（※文責：池山安杜里）

1.2.2 プロジェクト学習で行う利点

本グループではプロジェクト学習で行う利点として以下の3つを挙げ、その利点を活かすことも念頭におきサービスを考案し活動を行った。

- グループ開発
- 社会貢献
- 北海道新聞社との連携

プロジェクト学習では、個人や講義ではできないような規模（10 から 15 人）で開発を行うことができる。その利点を活かすために本グループでは、ただサービスを開発するだけでなく、少人数では難しい評価や分析も行った。また、公立はこだて未来大学の学生であるという肩書きを利用できるため地域住民や企業、市と連携しやすく社会的意義の高いサービスを開発することができる。本プロジェクトでは北海道新聞社と連携し、過去 130 年以上の記事データを提供してもらった。このデータを活用することで、新聞の価値を高めるという社会的意義の高いサービスを開発できるとともに、前例のないユニークなサービスを開発できると考えた。

(※文責：池山安杜里)

1.2.3 目標設定

本グループでは、1.2.1 に挙げられた目的「新聞記事にアクセスする人を増やす」を達成するために、以下の仮説（目標）を立てた。

1. 新聞を馴染みのある UI で読むことが出来れば、普段読まないユーザも興味を持つのではないかな。
2. 新聞記事の形式を様々な日常の場面に適するように変更することで、新聞の記事にアクセスする機会が増えるのではないかな。

1 では、若い世代で新聞が読まれていないという背景から、何か話題性のあるような面白いアイデアが、新聞にアクセスするきっかけとして必要であると考えたからである。また馴染みのある UI にすることで、ユーザの操作性に関する認知的負荷が軽減されると期待される。ここでいう馴染みのある UI とは、YouTube や Twitter といった既存の SNS に使われている UI のことを指す。2 では、現代において新聞紙を読む環境が限られているという背景から、新聞記事自体をユーザに合った場面で読むことができれば、新聞を読む機会が増えると考えたからである。なお、これらの仮定を導く背景については 2.2 で述べる。

(※文責：矢田智裕)

第 2 章 背景

2.1 社会的背景

新聞に関する社会背景として、次の 3 つを挙げる。第 1 に、新聞の購読者数が減ってきていることである (2.1.1)。年齢別に見ると、大半の若者が新聞を読んでいないことが分かる。第 2 に、インターネット広告費が増加していることである (2.1.2)。広告費の増加によって、メディアとしての新聞の立ち位置が低くなり、ネットメディアの影響力が強くなっている。第 3 に、各新聞社がデジタルを新聞に活用していることである (2.1.3)。特に電子新聞を広めようと SNS を利用しており、各全国紙・地方紙は奮闘しているものの効果が出ているとは言い難い。

(※文責：矢田智裕)

2.1.1 購読者数の減少と若者の新聞離れ

日本新聞協会が報告している、新聞の発行部数と世帯数の推移 [1] によると、朝夕刊セットを 1 部として計算した場合、図 2.1 のように、2000 年に 53,708,831 部であったのが 2010 年では 5 千万部を下回り、2020 年では 35,091,944 部と減少傾向が顕著に見られる。また、1 世帯当たりの部数で見ると、図 2.2 のように、2000 年では 1.13 部であったのに対し、2020 年では 0.61 部と、20 年間で約半分ほど減っていることが分かる。

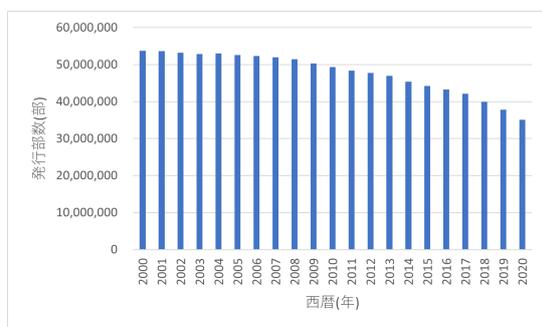


図 2.1 新聞発行部数の推移

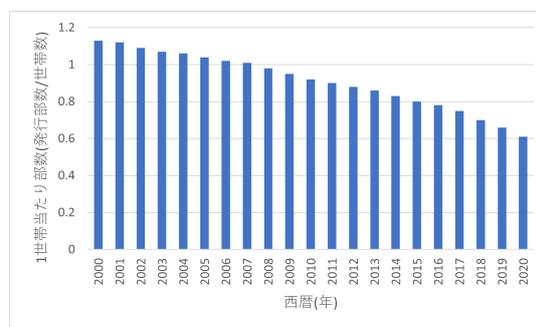


図 2.2 1 世帯当たりの部数

次に、2020 年度のメディアに関する世論調査 [2] によると、新聞の読み方に関する質問項目で、40 代を境にその傾向が明確に対称的になっている。図 2.3 のように、50 代以上の世代区分では新聞や新聞記事を読まないと回答した割合が約 20% 以下であったのに対し、18 歳～30 代では約 50% 以上が新聞を読まないと回答した。18・19 歳に至っては、約 70% が読んでいないことが分かった。また、ポータルサイトで新聞記事（電子媒体）を読んでいる人も、18 歳～30 代の平均で約 10% しかいないことが分かった。

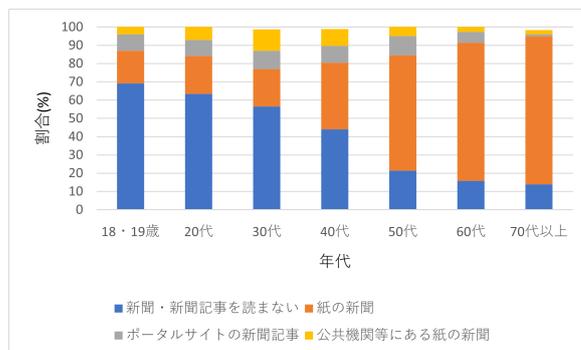


図 2.3 新聞・新聞記事の読み方

紙の新聞を購読しない理由としては、「テレビやインターネットの情報で十分だから」と回答した人が 74.0% と最も多く、次いで「新聞の購読料が高いから」という理由が 37.9% であった。

これらの理由から、事実として新聞の発行部数は減少しており、今後もこの傾向が続く可能性が高い。また新聞を読まない人の大半は 40 代以下で、特に若者が顕著であることが分かる。読まない理由としては、気軽にかつ無料でニュースを読むことのできるネットメディアの台頭により、購読料を払って新聞を読むという文化が衰退してきている可能性がある。以上の背景から、このまま何も対策を打たずに放置すると今後も新聞の購読者数は減少の一途を辿るのではなかろうか。

(※文責：矢田智裕)

2.1.2 インターネット広告費の増加

経済産業省の特定サービス産業動態統計調査 [3] によると、広告業の項目において、2006 年からインターネット広告費の集計が行われており、図 2.4 のように、2012 年では新聞は 395,573 百万円、インターネットは 402,499 百万円と、この年に初めてインターネット広告費が新聞広告費を上回った。これを境に、インターネット広告費は増加の一途を辿り、2020 年では、新聞は 225,830 百万円、インターネットは 1,100,817 百万円とその差を約 5 倍に広げている。

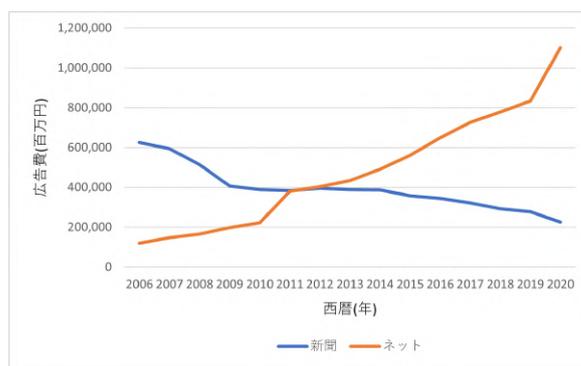


図 2.4 新聞とインターネット広告費の推移

また、業種別に見ても、新聞とともに 4 大広告業と呼ばれる、雑誌・テレビ・ラジオもまた減少傾向にあり、その他の広告は増加・減少の繰り返しを続けている。これに比べて、インターネット広告費だけが顕著に増加しており、広告業におけるインターネットの優位が完全に確立されている。

これらの理由から、インターネット広告費の影響力が今後も増加する可能性が高く、新聞はその

収益を広告収入と販売収入に依存しているため、影響が大きいといえる。

(※文責：矢田智裕)

2.1.3 各新聞社によるデジタル化戦略の動向

2.1.1, 2.1.2 のような背景から、新聞各社はデジタル面での取り組み、特に SNS を利用した戦略を行っているものの、その奮闘は虚しく、あまり効果的な顧客獲得にはつながっていない。これは日本のみならず、世界中で同じような現象が見られている。この問題によって完全に電子版の新聞を進めていくというよりは、紙媒体での新聞と同時に進めていく、二刀流戦略をとっている新聞社が多い。今回このプロジェクトとの提携先である北海道新聞社もまた、二刀流戦略をとっている。

その一方で、アメリカの大手新聞社ニューヨーク・タイムズは、新聞のデジタル化戦略に成功している数少ない例である。ニューヨーク・タイムズイノベーションレポート [4] にはその戦略の中に、読者開発という部分がデジタル化に必要であると述べている。読者開発とは、独自のコンテンツを読者に届け、リピーターからロイヤリティの獲得へとつなげることである。その戦略の 1 つに、あるトピックに関連しているコンテンツ（過去のコンテンツを含む）を 1 つのパッケージとしてまとめて掲載するというのがあった。このパッケージは公開されると注目を集めたが、その後は忘れられ、読まれなくなるという傾向があった。しかし、廃れた後でも、再度パッケージ化したものを、そのパッケージに関する話題が沸騰しているタイミングでそのテーマに関心がある人に届けることで、多くの利用者を集めていた。

これはあくまでビジネス戦略の一例にすぎないが、デジタル面での活用の仕方によっては、新聞業界でも十分に効果があるということを示している。日本では唯一、日本経済新聞がデジタル化に成功しているがこれについては 2.2.2 で述べる。

(※文責：矢田智裕)

2.2 仮説に対する背景

ここでは 1.2.3 で立てた仮説に対する背景について述べる。なお、ここでいう仮説とは以下の 2 つであった。

1. 新聞を馴染みのある UI で読むことが出来れば、普段読まないユーザも興味を持つのではないか。
2. 新聞記事の形式を様々な日常の場面に適するように変更することで、新聞の記事にアクセスする機会が増えるのではないか。

背景として、次の 3 つを挙げる。第 1 に、既存の SNS (Twitter や YouTube など) には優れている点があるということである (2.2.1)。短文テキストを読む文化や動画共有サービスなど、SNS はさまざまな機能や UI を兼ね備えている。第 2 に、新聞を既存の長文テキストだけでなく要約や動画を利用して読むことの有効性である (2.2.2)。この観点を生かした成功例として日本経済新聞の例について述べる。第 3 に、紙の新聞は現代の人々にとって柔軟性が少ないことである。物理的な大きさ問題や読む環境などが限られている。その一方で、その情報の価値は高い (2.2.3)。

(※文責：矢田智裕)

2.2.1 既存の SNS の優れている点

ここでは既存の SNS、特に、Twitter、YouTube、TikTok の機能性について説明する。Twitter は 140 字以内のメッセージを個人あるいは何かのコミュニティに送信することで、やり取りを行うことができる SNS である。Twitter の機能のうち特徴的なのは、短文テキストを送ることができる点にある。これにより、情報を簡略化された形で相手に伝えることができる。新聞記事は 1 つの記事に多くの情報量が載っているため、それを要約する部分としての利用価値が高い。次に、動画共有サービスの YouTube である。動画は難しい内容でも簡単に紹介しやすいというメリットがある（詳しくは 2.2.2 に述べる）。これにより、比較的難易度の高い記事でも理解しやすいあるいは読みやすくなると予想される。最後に TikTok についてだが、TikTok は YouTube と同様動画共有サービスであるが、YouTube と異なるのは主に短い動画（ショート動画）を扱っている部分である。これにより、記事内で特に重要な部分や要約の動画化などが可能になる。

また、UI の観点から、上記に挙げた SNS を日常的に利用する人が多い昨今、そのような普段馴染みのある UI はユーザのアプリケーション操作における認知的負荷を減らすと予想される。また、2.1.1 のように、若者の新聞離れがあることから、何か話題性のあるインセンティブをデジタル化戦略に取り入れていく必要がある。

(※文責：矢田智裕)

2.2.2 日本経済新聞の成功例

日本で新聞のデジタル化に成功した例として、日本経済新聞の電子版が挙げられる。2010 年 3 月から創刊された電子版は、有料会員数が、同年 12 月には 10 万人を突破し、2018 年 6 月には 60 万人を達成した。これはアメリカニューヨークタイムズに続く規模である。そして近年は、20 代や女性の顧客層が拡大してきている。このような成長の理由の一つに、「読者が理解しやすいようなコンテンツ作り」というのが挙げられる [5]。これには、従来の新聞記事つまりテキストデータのみを記事として載せるのではなく、55 秒で編集委員が記事を解説する動画などを組み込むなどすることで、より読者が短時間でニュースを理解できるような工夫が施されている。新聞記事のジャンルによっても、例えば経済や政治の記事は予備知識がある程度ないと読むのに抵抗感があるが、その部分を動画内で補完する形である。

以上の事実から、新聞記事を動画や音声などの形式に変えることで、普段新聞を読まない人にとって新聞にアクセスしやすくなるという一定の効果があるのではないかと考える。

(※文責：矢田智裕)

2.2.3 新聞の限界とその価値

2.1.1 では、紙の新聞があまり読まれなくなってきたとあり、特に若い世代で顕著に読まれていないということ述べた。この事実は紙の新聞が低迷している 1 つの理由であるが、この他にもある。第 1 に、新聞紙は物理的に大きく、手軽ではないことである。新聞紙はその大きさ故、一覧性があり、多くの話題を一目で確認することができるというメリットがある。実際、新聞の見出し

やリード文を読むだけで内容の全体像を掴むことはできる。しかし、スマートフォンが普及した今日、一覧性よりも情報を手軽に収集したいというニーズが増えている。第2に、第1の理由に伴い、紙の新聞は読める環境が限られているということである。メディアに関する全国世論調査 [2] によると、「メディアを普段いつどこで使うか」という質問項目に対し、図 2.5 のように、新聞を約 70% が自宅で読むと回答しており、職場・学校や移動中はごくわずかである。それに対し、インターネットは場所に問わずあらゆる場所で使われていることが分かる。

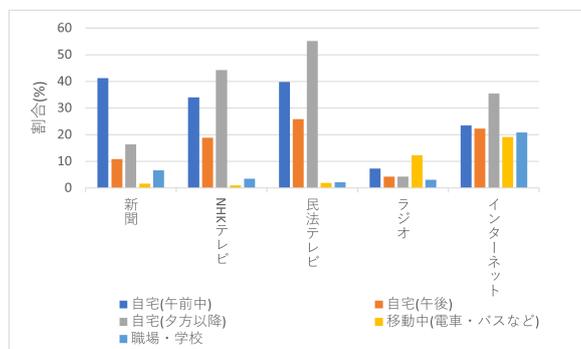


図 2.5 メディアの使用場所

これらの事実から、新聞は主に自宅で読むという文化が根強く、移動時に利用する公共交通機関やその他の公共施設ではあまり読まれていないことが分かる。

その一方で、紙の新聞の情報の価値は高い。紙の新聞に掲載されている情報は第1次情報と呼ばれるものである。第1次情報とは、著者自らが経験したことや調査・実験を実際に行い得られた情報のことを指す。逆に、インターネット上の多くの情報は第2次情報と呼ばれるもので、これは第三者を介した情報つまり、テレビや新聞などで実際に報道されたものを介して得られる情報のことである。一般的に、第1次情報は手間と時間を必要とするため、第2次情報に比べ情報の価値が高い。実際、メディアに関する全国世論調査 [2] によると、「各メディアに対する信頼度はどのくらいか」という質問項目において、1位が新聞、2位、3位、4位がそれぞれNHK テレビ、民放テレビ、ラジオと続き、5位がインターネットであった。

以上より、紙の新聞は現代において柔軟性に欠ける部分はある一方で、その情報の価値はとて高いといえる。よって、紙の新聞をどのような場所でも手軽に読むことのできる新聞リーダアプリは有効であると考えられる。

(※文責：矢田智裕)

第 3 章 全体での活動

3.1 前期の活動

3.1.1 グループ結成

プロジェクト開始直後、プロジェクトのテーマを決めるために、アイデアを Google Jamboard に書き出した (図 3.1)。その後、そのアイデアから共通点や類似点を探し、3つのアイデアにまとめた。1つ目は Virtual YouTuber (以下、VTuber) の動画を切り抜きし、新聞のレイアウトにまとめるグループである。2つ目は新聞の膨大なデータを様々な検索方法に対応できるように、新たなデータベースを構築するグループである。3つ目は新聞データの単語に着目したゲームを制作するグループである。この中から、各自が取り組みたいアイデアを選択してグループを形成した。しかし、人数にばらつきが生じ、実現可能性が低くなると判断し、データベースを VTuber の切り抜きに利用するというアイデアにすることで、VTuber とデータベースのグループを統合した。本グループは、VTuber とデータベースを大きなテーマとして活動を始めた。

(※文責：服部俊紀)

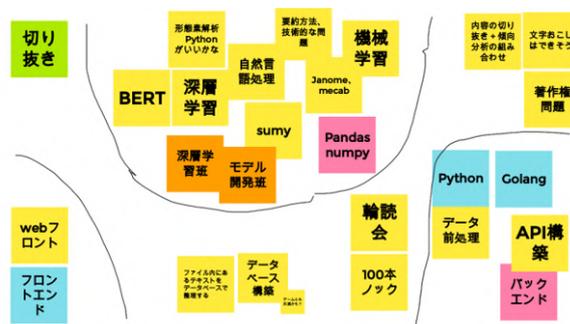


図 3.1 アイデア出し

3.1.2 テーマ決定

続いて、テーマの詳細決定に取り組んだ。ここでは、プロジェクト全体での背景と成果物の理想像を関連付けながら話し合いを行った。その結果、以下の3つのフェーズを経てテーマを決定することができた。

第1フェーズでは、理想の成果物をベースにしてテーマを考えた。その結果、「VTuber の動画の盛り上がった場面を切り抜き、新聞のレイアウトにまとめるという一連の流れを自動で行うサービス」を成果物として考えた。そして、その中からキーワードを抽出し、データベースと連動させることで、ユーザーが楽しみながら内容理解を深められるといった効果を期待した。しかし、新聞ビッグデータとの関連が薄いこと、技術面で見通しが立たなかったことを理由に詳細なテーマを決定するには至らなかった。

第2フェーズでは、VTuber と新聞のそれぞれの背景をもとにテーマを考えた。まず、VTuber

が人気になった背景にネットや SNS が普及してきたことが挙げられることと、一方で新聞の発行部数が減少していることに着目した。そこで、VTuber を活用して新聞特有の良さを伝えることで新聞の発行部数を増加させようというアイデアになった。新聞特有の良さには一覧性などが挙げられることを調査した [6]。そこで、新聞の他の特徴についてさらに議論したところ、網羅性・信頼性・地域性・多様性・継続性などが挙げられた。しかし、ユーザが自らその特徴に気づくような成果物の実現が難しい点、北海道新聞社は我々に発行部数増加に直接関わる活動を依頼しているわけではない点を踏まえた結果、もう一度考え直すことになった。

第 3 フェーズでは、VTuber と新聞を関連付けることが難しいため VTuber から一度離れ、なぜ新聞の発行部数が減少しているかについて考えた。そこで我々が出した答えは、ネットメディアに読者が流れ、新聞が売れなくなってしまったということだった。続いて、ネットメディアが新聞より優れている点は読みやすさであると考えた。また、新聞社は SNS を利用しているが、有効に活用できた例がニューヨークタイムズなどのごく少数であることを確認した。そこで我々は、この現状を打破する新たな新聞記事メディアを作成することをテーマとした。具体的には、代表的な SNS やネットメディア (Twitter, YouTube, Facebook, Instagram, Yahoo!ニュースなど) を分析して、それらを模した UI を制作し、新聞記事の内容を表示することで、新聞記事の良さと読みやすさを兼ね備えた新たなメディアを作り出すことを目指すことにした。また、それぞれの UI を比較し、情報の取得に関して有効な手段は何か、閲覧しやすい手段は何かなどを、ユーザに体験してもらおうことを目指すことにした。

(※文責：服部俊紀)

3.1.3 目的の設定

テーマや背景が定まった後、新聞ビッグデータプロジェクトでの、本グループの目的の設定に取り組んだ。目的の設定においては主に、新聞の特徴とテーマに焦点をあて考えた。その結果、3つのフェーズを経て、目的を設定することができた。

まず、第 1 フェーズでは、「網羅性」や「一覧性」、「信頼性」、「継続性」などの新聞の特徴が、新聞をあまり読まない人たちに知られていないということから、知られていない新聞の良さを強調して何かしらのメディアを作り、新聞の良さに気づいてもらうという目的を設定した。しかし、「現在新聞記事にアクセスすることのあまりない人に向け、その機会を増やす。」というプロジェクトの目的と合わないことと、強引に新聞の良さを伝えるという目的にしているという指摘を受け、この目的は不採用となった。

次に第 2 フェーズでは、テーマや背景、やりたいことを見直した。その結果、新聞が衰退し、ネットメディアが台頭しており、その要因として「読みやすさの差」があると考えられること、そして現在あるメディアにはそれぞれ特徴があり、それらがユーザに対して異なる印象を与えていることに注目した。このことから、様々なメディアの特徴を活かした UI で新聞記事を読むことができ、それぞれの UI での体験を比較できるサービスを開発する。このサービスを通して、それぞれの UI を比較しながら読めるという、今までにない形で「新聞記事にアクセスできる場」を提供することを第 1 の目的とした。第 1 の目的を設定する際に、仕掛学 [7] の考えを取り入れ、有名なネットメディアや SNS を模した UI であれば内容に興味のない人であっても、そのサービスに訪れる動機が生まれると考えていた。ユーザが新聞と関係のない動機でサービスに訪れるにもかかわらず、結果として新聞と触れることになるため、新聞と人々の接点を増やすことができると考えて

いた。しかし、これは仕掛学とは厳密には違う考えであることがわかった。また、仕掛学の考えを取り入れ、ユーザが新聞にアクセスできる場を作ったところで、ユーザと仕掛ける側が別の目的を持ち行動する仕掛学では、本グループで作ったサービスから離れた時に、新聞にアクセスすることはないのではないかという問題が生じた。このことから、仕掛学の考えを取り入れることはやめ、現在の第1の目的の形となった。仕掛学を取り入れることをやめたことで、この目的だけでは弱いという意見が出てきた。そのため、新聞社が様々なネットメディアを用いて新聞の新たな活用を図っているものの、あまりうまくいっている例がないということがテーマや背景の議論時に出てきたことに焦点をあてた。ここから、本グループが開発したサービスから得られたデータやその分析結果、開発中に得た知識などをもとに新聞社に対し、新たなネットメディアの活用法を提案することを第2の目的とした。しかし、第1の目的について、目的とそれを達成するための目標が混じったような表現になっておりふさわしくないということから修正することとなった。

最後の第3フェーズでは、第2フェーズで設定した第1目的の新聞記事にアクセスできる場を提供することという部分と、「現在新聞記事にアクセスすることのあまりない人に向け、その機会を増やす。」というプロジェクトの目的に着目した。ここから、第1目的を単に、新聞記事にあまりアクセスしない人に対してその機会を増やすこと、あるいは新聞に興味を持ってもらうこととし、それに対する仮説を2つ設定した。仮説1は、「新聞を馴染みのあるUIで読むことが出来れば、普段読まないユーザも興味を持つのではないか。」である。これは、若い世代で新聞が読まれていないという背景から、何か話題性になるような面白いアイデアが、新聞にアクセスするきっかけとして必要であると考えたためである。また馴染みのあるUIにしたのは、ユーザの操作性に関する認知的負荷を軽減するためである。次に仮説2は「新聞記事の形式を様々な日常の場面に適するように変更することで、新聞の記事にアクセスする機会が増えるのではないか。」である。これは、新聞に関する背景から、新聞記事自体をユーザに合った場面で読むことができれば、新聞を読む機会が増えると考えたためである。よって、本グループの目的は以下の2つになった。

- 新聞記事にあまりアクセスしない人に対してその機会を増やすこと、あるいは新聞に興味を持ってもらう
- このプロジェクトで開発したアプリから得られるデータ及び評価実験を通して分析し、新聞社に対してネットメディアの新たな活用法を提案する

(※文責：矢田智裕)

3.1.4 成果物案の決定

目的の達成とそれに対する仮説を検証するために成果物案を具体的に決定していった。

まず表3.1のように、様々なメディアの特徴を議論、分析し、それらをより理解することで、サービスのUI案に活用できるようにした。各メディアの特徴を議論、分析した結果、各メディアはコンテンツを提供する媒体や表示形式による違いだけでなく、様々な機能的特徴やメディアごとの文化があることをより理解した。ここからさらに議論や分析を行うことで、コンテンツに適するためのアイデアを得ることができると考えたが、中間発表までの時間が足りなかったため、一度休止した。

次に、馴染みのあるメディアのUIを模して新聞の記事を読めるサービスで、どのように印象の比較をやすくするのに焦点をあて考えた。結果、既存のメディアの中で、様々なジャンルのコンテンツを提供している、メディアのUIを参考にする案を採用した。具体的には、トップページ

で様々なジャンルが表示されその中から、好きなものを選び、選択後各ページに飛ぶが他のページにもシームレスに飛べるような UI である。

次に、載せる記事やその形式について考えた。新聞の記事にアクセスする場を作るという目的から新聞の記事を用いること自体は決まっていたものの、載せる記事のジャンルや、いつのものか、どのような形式で載せるのかなどが決まっていなかったため、それらを中心に考えた。まず、ジャンルについては、まだ議論の余地があるものの、使いやすさの面から、一般的なニュース記事を載せることになっている。次にいつの記事を載せるのかということについて、当初は最新のものが定期的に更新されることで、新聞らしさが出るのではないかという意見が出てきたものの、最新のものを扱うことが難しく、提供されている新聞データは最新のものではないことから、提供されている過去の新聞データの内、テキストデータで提供されているものを中心に扱うことになった。最後にどのような形式で載せるのかということについては、馴染みのあるメディアの UI を模すということと、様々な日常の場面に対応できるメディアを制作するという点から、現在人気なメディアかつ、情報の取得法が分かれるようなメディアを模した形式を採用しようということになった。例えば、Twitter や YouTube などである。

ここまでのことから結論として、本グループで開発する成果物案は、ユーザの特性や今いる環境に応じて記事をシームレスに読むことができるニュースリーダの制作となった。ただ、これは大まかな成果物案であり、まだ具体的な検討が必要である。

成果物の対象ユーザについては、普段ニュースにあまり接点のない人や、新聞ではなくネットメディアなどで情報収集をする若者などに設定した。ユーザが成果物のサービスを利用する動機としては、日常で新聞記事を読む場合、気分や状況に応じて読み方が変わることが挙げられた。例えば、料理中にニュースを聞きたい、食事中にニュース動画をがつつり見たい、通勤時に片手でさらっと見たいなど様々ある。この成果物では様々な UI を用意しているため、各状況に最適な UI でニュース記事を読むことができる。また、普段は新聞記事を読まない人でも、既存のネットサービスの UI を参考にすることで、馴染みのある UI で抵抗感なく新聞記事に触れることができることも挙げられた。

成果物を開発する際の技術や手法に関して、Web アプリとして提供することは決定した。具体的に用いる技術や手法に関してはいくつか候補が上がっているが、未決定である。理由としては、具体的な成果物案の検討が不十分なことと、技術や手法に関する知識が乏しいことがあった。成果物開発後の評価についても、現段階では、開発の技術や手法と同様に成果物案の具体的な検討が不十分なことと、評価に関する知識が乏しいため未決定である。

以上大まかな成果物案決定後、成果物案のイメージを明確にするために、図 3.2 のような成果物モデルを制作した。成果物モデル作成には、Figma というブラウザ上で UI を作成できるツールを用いた。

(※文責：加藤万理子)

3.2 後期の活動

3.2.1 北海道新聞函館工場の見学

本プロジェクト全体の活動として、北海道新聞函館工場の見学を夏季休暇期間である 8 月と 9 月に行った。北海道新聞函館工場についての解説動画を視聴し、地下の耐震構造部分や工場全体の見学を行った。その後新聞が印刷され、出荷される流れを見学した。センサを使った自動化が行われ

	媒体/表示形式	特徴
テレビ	動画	ながら聞き/公共性高い/番組表固定
ラジオ	音声	番組に便りを送れる/ながら聞き/番組表固定
Yahoo!ニュース	長文テキスト	コメント欄での議論が活発/記事更新頻度No.1
Instagram	画像	ハッシュタグ文化/画像or動画必須/画像に文字が入っている
Twitter	短文テキスト	リツイート文化/140字制限/トレンド機能/日常を共有
YouTube	動画	ジャンル豊富/ライブ配信/情報の豊富さ

表 3.1 各メディアの特徴例

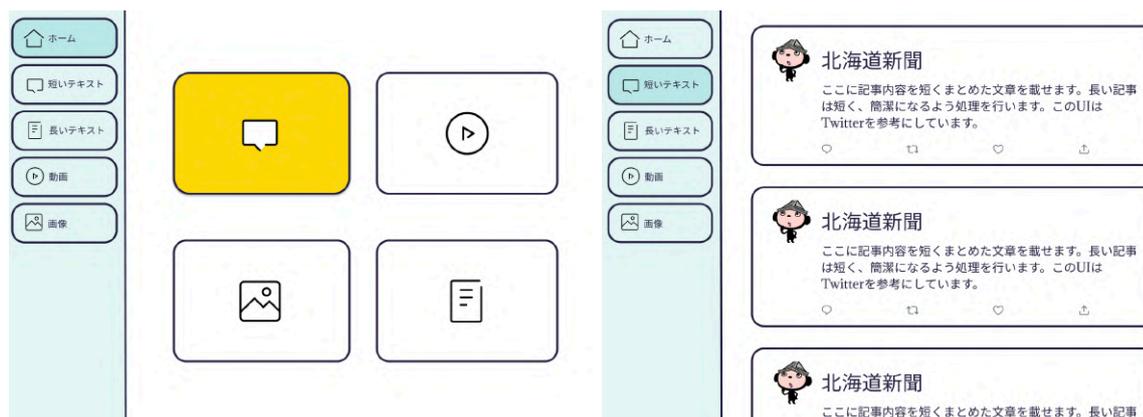


図 3.2 成果物モデル

ている部分や、手作業での確認作業などを見学することができた。なお、新型コロナ感染防止のため現在、公式には見学の受付を中断しているが、プロジェクト学習の一環として特別に見学をさせていただいた。

(※文責：加藤万理子)

3.2.2 成果物の決定

本グループでは、慣れ親しんだ UI で新聞記事が読めるスマホアプリを開発することにした。具体的には、1つの記事を4つの形式（元記事、元記事の要約文、長い動画、短い動画）で読める機能の実装を目指すことにした。

3.1.4 で述べた通り、コンセプトは、ユーザの特性や今いる環境に応じて記事をシームレスに読むことができるニュースリーダーである。3.1.4 から変更した点は以下の3点である。第1に、Web アプリからスマホアプリへの変更である。これは、成果物が日常のあらゆる場面に用いられることを想定しているためである。第2に、記事の表示形式の決定である。元記事、元記事の要約文、長い動画、短い動画の4つを採用した。それぞれの採用理由は以下の通りである。元記事は、記事全文を読みたいユーザのため、他の形式の精度を比較可能にするためである。元記事の要約文は、短時間で情報収集ができるようにするため、長文に苦手意識があるユーザにも読んでもらうためである。長い動画、短い動画は、視覚と聴覚を駆使して、テキスト形式ではできない情報取得を可能にするためである。第3に、開発技術と手法の決定である。アプリ開発では、Web アプリからスマホアプリへの変更により、開発の手軽さや、スマホエミュレータを持っていることから開発フレー

ムワークに Flutter を採用した。データベースは Flutter との接続が最も容易な Firebase を採用した。記事メディア処理では、文章要約に LexRank アルゴリズム [8] を採用し、Python で実装することとした。動画の生成や記事の選定、画像の抽出に関しては Python 上で自動で行えるプログラムを組むことにした。

(※文責：服部俊紀)

3.2.3 班分け

成果物の決定を受け、成果物を開発するためグループ A 計 6 名を 2 つの班に分けた。1 つは、UI やデータベースの開発を担当するアプリ開発班とし、もう 1 つは新聞記事のテキストデータの自然言語処理などを担当する記事メディア処理班として、各 3 名ずつで開発活動に取り組んだ。また、成果物の効果を検証する実験評価班として記事メディア班から 2 名、アプリ開発班から 1 名の計 3 名で実験評価に取り組んだ。

(※文責：伊藤一真)

3.2.4 Git・GitHub

本プロジェクトではソースコードの共有とバージョン管理のために GitHub を用いて開発を行った。GitHub の使用経験が乏しいメンバーがいたため、GitHub の講習会を開き、GitHub についての基礎知識を学んだ。GitHub の使用経験があるメンバーを中心に、ハンズオン形式で行った。用語やコマンドの使用方法などを説明した後に、事前に用意したリポジトリを使いエラーへの対処などを学んだ。

(※文責：加藤万理子)

第 4 章 記事メディア処理

4.1 目標

記事メディア処理班では、元記事の要約文、長い動画、短い動画の 3 つの形式を作成することを目標とした。以下の節では、記事メディア処理班の開発活動で学んだ知識や使用した技術について、その技術の概要と学習プロセス、どのように開発したかを述べる。

(※文責：伊藤一真)

4.2 知識・技術習得

自然言語処理を使い新聞記事を処理するに際し、データ処理・機械学習・自然言語処理の 3 分野についての知識・技術習得を行った。データ処理分野では、新聞記事データが csv の形であり使用する予定のないカラムを含むなどの理由から、Python を用いた基礎的なデータ処理を学んだ。機械学習分野では、自然言語処理を用いた要約を行うには深層学習モデルやアルゴリズムを使用することが想定されたことから、前知識として機械学習を学んだ。自然言語処理分野では、新聞記事の要約などの複雑な処理を行う前知識として自然言語処理の基礎知識の獲得を行った。また、データ処理と機械学習分野についてはデータサイエンスコンペティションプラットフォームである Kaggle 内に用意されている学習コンテンツ「Courses」を用いて学んだ。これを用いた理由には、オンラインで学習可能であること、無料であること、メンバーが自分のペースで学習を進められること、Kaggle 内に用意されている「Kaggle Notebooks」という実行環境を使いながら学習を進められることなどが挙げられる。自然言語処理分野では東京工業大学の岡崎直観により制作・保守されている言語処理 100 ノックを用いて学んだ。これを用いた理由は、オンラインで学習可能であること、無料であること、メンバーが自分のペースで学習を進められることが挙げられる。

(※文責：加藤万理子)

4.2.1 データ処理

特徴量エンジニアリングとデータクリーニングを学んだ。特徴量エンジニアリングではより良い特徴量を作ることでデータをより活用できることを学んだ。データクリーニングでは欠損値や表記揺れ、csv 内の使用する予定のないカラムなどへの対処法を学んだ。

(※文責：加藤万理子)

4.2.2 機械学習

簡単な機械学習モデルを用いて、交差検証や過学習などを学んだ。主に scikit-learn という Python のオープンソース機械学習ライブラリを用いた。scikit-learn 内にあるパイプラインメソッ

ドを用いてモデルを学習する際の流れを学んだ。

(※文責：加藤万理子)

4.2.3 自然言語処理

正規表現や形態素解析，係り受け解析や単語ベクトルを学んだ。RNN や CNN の実装などを用いた機械翻訳のモデル構築を学ぶ予定であったが，メンバーの力量や学習する際にかかる時間などを考慮した結果，一時保留となった。

(※文責：加藤万理子)

4.3 開発

4.3.1 新聞記事のテキストデータを自動要約

新聞記事のテキストデータを要約するために行った知識習得や技術・手法に関する説明を記述する。

知識・技術調査

新聞記事のテキストデータを要約するために，要約アルゴリズムに関して知識・技術調査を行った。調査の結果，要約アルゴリズムには主に抽出型と抽象型があることを知った。抽出型は，元の文章内にある文から要約文となるように文を抜き出す方法である。抽出型は元の文章を変形せずに要約文を生成するため，元々の文章とかけ離れる可能性が低いというメリットがある。抽象型は元の文章内にある文をそのまま利用せずに，文章を抽象化させることで要約文を作る方法である。元の文章内では存在しない単語を利用して要約を作成できるため，自然な要約文を生成できるというメリットがある。調査の結果，新聞記事のテキストデータを要約するアルゴリズムとして，抽出型の代表的なアルゴリズムである LexRank を用いることとした。抽出型は元々の文章とかけ離れる可能性が低いというメリットがあり，新聞記事の内容が損なわれにくいと考えたためである。

LexRank

LexRank は Erkan ら [8] が提案した抽出型の重要文抽出手法である。この手法は，図 4.1 のように文章からグラフ構造を作り出すことで要約を行う。グラフの頂点がそれぞれの文章を示していて，グラフの頂点を結ぶ線が文章同士の類似度を示している。多くの文と類似する文章は重要な文であるということ，重要な文と類似する文は重要な文であるというように重要度を決定することで要約を行う。図 4.1 では，多くの文と類似していて類似度が高いものである d5s1 や d4s1 などが要約文となる。

新聞記事データ

北海道新聞社から提供を受けた 1988 年 7 月から 2020 年 12 月の記事 4,498,758 件の内，2000 年から 2020 年の間でランダムに 5 年を選び，選ばれた年度からランダムに 3 ヶ月分の記事に絞り込んだ。その後，各月の 1 日の記事の一面から上位 8 記事に絞り込むことで，2000 年 3 月から 2018 年 8 月の記事 120 件を要約する文章として決めた。この 120 件の新聞記事を新たに csv ファ

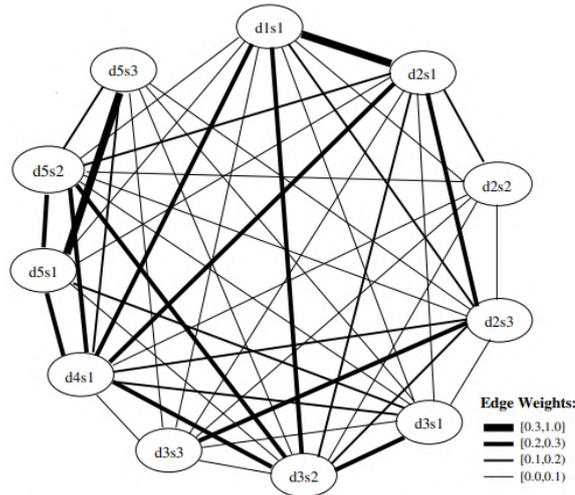


Figure 2: Weighted cosine similarity graph for the cluster in Figure 1.

図 4.1 LexRank の類似度グラフ (Erkan ら [8] 図 2 より転載)

イル形式で保存した。

実装

LexRank を実装するため、Google Colaboratory にて Python を用いてプログラムを作成した。自然言語処理ライブラリである spaCy と GiNZA と形態素解析ライブラリである Janome を用いて新聞記事のテキストデータを 1 文ずつ形態素解析を行った。形態素解析を行うことで文章を単語に分割し、自然言語の文章を構造化して集積したものであるコーパスを作成した。その後、文章要約ライブラリである sumy に備わっている LexRank に作成したコーパスを渡すことで新聞記事の要約を行った。結果として、図 4.2 のように新聞記事のテキストデータを 3 行程度に要約した要約文を生成することができた。

<p>元の記事</p> <p>介護の負担を社会全体で分かち合うことを目的とした介護保険制度が、一日からスタートする。介護保険法が成立してから二年余りたったが、仕組みが複雑で内容の浸透度はいまひとつ。各市町村の窓口には直前になってケアプラン（介護サービス計画）作りの依頼が殺到するなど、手探りの中での施行となりそうだ。</p> <p>（関連記事 4、第 3 社会面に）厚生省が全国三十市町村を対象に行った、三十一日現在の緊急集計によると、ケアプラン作成の手続きを終えている人は、作成が必要と見込まれる総数の八八・四％で、一週間前の集計に比べ一気に約一五ポイント増えた。道調査では三月二十四日現在、道内の作成申請者数は見込み数の約八割、四万五千人で、一カ月間に約二万人増えた。最近になって同省が、簡略化したプランや現在受けているサービスの利用計画でも認めるよう各自治体に要請したことが、駆け込み申請を促した。同省は、全国百の自治体や広域連合に依頼し、実施状況について定期的に意見を聞く「定点観測市町村会議」を開く。道内からは滝川市、空知管内栗山町、空知中部広域連合が参加する。丹羽雄哉厚相は三十一日、会見で「利用者が受けるサービスが途切れることがないよう、柔軟な運用で混乱を最小限までにくい止めたい」と述べ、円滑な実施を最優先するよう、各自治体の理解を求めた。同省は、各自治体からの問い合わせにこたえるため、二の両日も対応窓口を設ける。</p> <p>要約結果</p> <p>介護の負担を社会全体で分かち合うことを目的とした介護保険制度が、一日からスタートする。現在、道内の作成申請者数は見込み数の約八割、四万五千人で、一カ月間に約二万人増えた。最近になって同省が、簡略化したプランや現在受けているサービスの利用計画でも認めるよう各自治体に要請したことが、駆け込み申請を促した。</p>

図 4.2 要約結果の例

(※文責：伊藤一真)

4.3.2 新聞記事のテキストデータから動画用の画像生成

動画用の画像とそれに対応する読み上げ用テキストデータを生成するために行った知識習得や技術・手法に関する説明を記述する。

動画用の画像の概形の決定

動画用の画像とそれに対応する読み上げ用テキストデータを生成するために、テレビニュースやネットニュースを視聴し、表示されている字幕テキストと音声で読み上げられているテキストの比較を行った。その結果、字幕テキストは音声で読み上げられているテキストを短く要約したものであることがわかった。

このことから、図 4.3 のような画像の生成を目的とした。以下では、動画用の画像とは、画像下部に字幕テキストがあり、画像上部に関連した写真が表示されたものを指す。また、動画用の画像に対応する読み上げ用テキストデータとは、図 4.4 のように、字幕テキストよりも少し長いテキストデータを指す。図 4.4 では「一日から」という文節が字幕テキストでは削除されている。



介護の負担を社会全体で分かち合うことを目的とした介護保険制度が、スタートする。

図 4.3 生成する動画用の画像イメージ

介護の負担を社会全体で分かち合う
ことを目的とした介護保険制度が、
一日からスタートする。

図 4.4 生成する読み上げ用テキストイメージ

以下では、まず読み上げ用テキストデータの生成、字幕テキストの生成、動画用の画像に使用する写真の取得について説明する。その後、それらを組み合わせ動画用の画像を生成するアルゴリズムについて説明する。

読み上げ用テキストデータの生成

長い動画と短い動画では動画の長さが異なることから、1つの新聞記事に対してテキストの長さが異なる2パターンの生成を行った。長い動画では新聞記事のテキストデータからカッコや注釈を除くなどの処理を行ったテキストを生成した。短い動画では4.3.1で生成した3行程度に要約した新聞記事のテキストデータを用いた。

字幕テキストの生成

長い動画では新聞記事のテキストデータから文抽出を行い数行のみ要約したあと、さらに一文を短く要約することで字幕テキストを生成した。短い動画では、4.3.1で生成された要約済みの新聞記事のテキストデータを用いて、一文を短く要約することで生成した。

長い動画では、全てのテキストを使用するため、動画時間が長すぎることから、文抽出を行った後に、さらに一文を短く要約することで図 4.4 のような字幕テキストの生成を行った。短い動画では、4.3.1で生成された要約済みの新聞記事のデータを使用し、さらに一文を短く要約することで

字幕テキストの生成を行った。アルゴリズム決定までの経緯を述べた後、最終的な実装方法を述べる。

4.3.1 で述べた通り、要約アルゴリズムには抽出型と抽象型がある。字幕テキストの生成では1つの文章から適切な文節などを抽出すると解釈し、これは抽出型要約であると推測した。しかし、抽出型要約と呼ばれるアルゴリズムの多くは複数ある文章から適切な文を抽出するものが多く、今回実装したい一文を短くするようなアルゴリズムを探すことができなかった。

まず最初に自分で思いつく手法で実装を進めた。spaCy と GiNZA の係り受け解析を用いて、文節単位での品詞のタグや依存関係のラベルを解析し、一文の要約を行うことにした。spaCy と GiNZA はそれぞれオープンソースの自然言語処理ライブラリである。spaCy は Explosion AI 社が開発したライブラリで、単体では日本語の文書进行处理することはできないが、リクルートと国立国語研究所 GiNZA を用いることで日本語の文書进行处理できるようになる。

```
[{"i": 0, "orth": "私", "base": "私", "head": 7, "dep": "nsubj"},
{"i": 1, "orth": "は", "base": "は", "head": 0, "dep": "case"},
{"i": 2, "orth": "今", "base": "今", "head": 5, "dep": "advmod"},
{"i": 3, "orth": "未来大", "base": "未来大", "head": 5, "dep": "compound"},
{"i": 4, "orth": "三", "base": "三", "head": 5, "dep": "nummod"},
{"i": 5, "orth": "年", "base": "年", "head": 7, "dep": "obl"},
{"i": 6, "orth": "に", "base": "に", "head": 5, "dep": "case"},
{"i": 7, "orth": "所属", "base": "所属", "head": 7, "dep": "ROOT"},
{"i": 8, "orth": "し", "base": "する", "head": 7, "dep": "aux"},
{"i": 9, "orth": "て", "base": "て", "head": 7, "dep": "mark"},
{"i": 10, "orth": "い", "base": "いる", "head": 9, "dep": "fixed"},
{"i": 11, "orth": "ます", "base": "ます", "head": 7, "dep": "aux"},
{"i": 12, "orth": ".", "base": ".", "head": 7, "dep": "punct"}]
```

図 4.5 各トークンへの品詞タグ付けと依存関係のラベリング

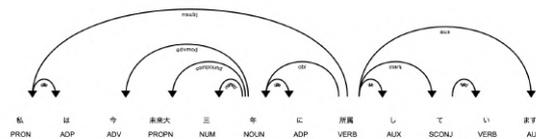


図 4.6 依存関係の可視化

図 4.5 と図 4.6 のように、分析結果と依存関係が可視化された図を得ることができる。iとはトークンのインデックス、orth は元単語、base は原型、head は dep で示される依存関係先の Token を表している。これを用いて文の中心となる ROOT を基準に、主語や助詞のみを残しそれ以外を削除することで一文の要約を行った。

この手法での問題点は3つある。1つ目は修飾語句を省くと、省きすぎているため意味がわからなくなった。2つ目は修飾語句の省略条件を緩めると「二十四日」の「二十四」のみを削除してしまい、これも文自体の意味がわからなくなってしまった。3つ目は「」（かぎ括弧）などを考慮できないために別の処理が必要になる点である。この3つなどの問題点から、手動で場合わけを行うことに限界を感じたため、別方法を模索した。

一文を短縮する要約について調査を進めたところ、「文圧縮」や「文短縮」という技術で実装可能であることがわかった。文圧縮が行えるような Python のライブラリを探すことができなかったため、石原祥太郎らが発表したニュース記事要約アルゴリズム [9] を参考に実装することにした。

この論文では新聞記事から3行要約を生成するアルゴリズムを提案している。はじめに Doc2Vec で文や新聞記事全体のベクトル化を行い、cos 類似度を用いて MMR スコアを算出し文抽出を行っている。その後、比較的長い文を構文解析を用いて圧縮候補文を列挙し、TF-IDF を用いて圧縮文の選択をすることで文圧縮を行っている。Doc2Vec とは任意の長さの文章を固定長のベクトルに変換する技術である。Word2Vec が単語レベルであったのに対し、Doc2Vec では文書や文章の分散表現と取得することができる。cos 類似度とは、2つのベクトルの類似性を表す尺度である。2

つのベクトルがなす角の \cos 値で計算し、1 に近いと類似しており、0 に近いと類似していない。MMR (Maximal Marginal Relevance: 周辺関連性最大化) とは、情報検索で用いられる指標である。関連性と新規性に基づいてスコアを算出する。構文解析とは文法に従って解析を行い、文の構造や構成要素の関係を明らかにする解析方法である。TF-IDF とは、文中の単語と全体を比較した際の単語の重要度を評価する手法である。

実験の結果や提案手法を検討した結果、この論文を参考にすることで字幕テキストを生成することができる考えた。文抽出の手法は論文のアルゴリズムを実装することにした。文圧縮については、論文内で圧縮候補文として挙げられていた例を考慮した結果、論文とは少し異なるアルゴリズムで実装を行った。

論文実装では、spaCy と GiNZA ではなく、論文内でも使用されていた京都大学が開発した日本語構文・格・照応解析システム KNP を用いた。spaCy と GiNZA を用いなかった理由としては、使ってみた所感として長文や読点に弱いと感じたからである。読点を除いたテキストを入力すると依存関係が変わることや、明らかにおかしい依存関係があったため、KNP を使うことにした。また、Doc2Vec については配布されていた日本語 Wikipedia を対象に Doc2VecV 学習させたモデルを用いた。結果として、図 4.7 から図 4.10 のように新聞記事のテキストデータから文圧縮した文を生成することができた。

長い動画：元の記事

介護の負担を社会全体で分かち合うことを目的とした介護保険制度が、一日からスタートする。介護保険法が成立してから二年余りたったが、仕組みが複雑で内容の浸透度はいまひとつ。各市町村の窓口には直前になってケアプラン（介護サービス計画）作りの依頼が殺到するなど、手探りの中での施行となりそうだ。（関連記事4、第3社会面に）厚生省が全国三十市町村を対象に行った、三十一日現在の緊急集計によると、ケアプラン作成の手続きを終えている人は、作成が必要と見込まれる総数の八八・四％で、一週間前の集計に比べ一気に約一五ポイント増えた。道調査では三月二十四日現在、道内の作成申請者数は見込み数の約八割、四万五千人で、一カ月間に約二万人増えた。最近になって同省が、簡略化したプランや現在受けているサービスの利用計画でも認めるよう各自治体に要請したことが、駆け込み申請を促した。同省は、全国百の自治体や広域連合に依頼し、実施状況について定期的に意見を聞く「定点観測市町村会議」を開く。道内からは滝川市、空知管内栗山町、空知中部広域連合が参加する。丹羽雄哉厚相は三十一日、会見で「利用者が受けるサービスが途切れることがないよう、柔軟な運用で混乱を最小限度にくい止めたい」と述べ、円滑な実施を最優先するよう、各自治体の理解を求めた。同省は、各自治体からの問い合わせに応じるため一、二の両日でも対応窓口を設ける。

図 4.7 長い動画で用いる元の記事

長い動画：文抽出・文圧縮した記事

介護の負担を社会全体で分かち合うことを目的とした介護保険制度が、スタートする。介護保険法が成立してからたったが、いまひとつ。各市町村の窓口には直前になって殺到するなど、手探りの中での施行となりそうだ。全国三十市町村を対象に行った、三十一日現在の緊急集計によると、ケアプラン作成の手続きを終えている人は、見込まれる八八・四％で、増えた。三月二十四日現在、道内の作成申請者数は見込み数の約八割、四万五千人で、増えた。簡略化したプランや現在受けているサービスの利用計画でも認めるよう要請したことが、促した。広域連合に依頼し、実施状況について定期的に意見を聞く「定点観測市町村会議」を開く。道内からは滝川市、空知管内栗山町、空知中部広域連合が参加する。「利用者が受けるサービスが混乱を最小限度にくい止めたい」と述べ、最優先するよう、求めた。各自治体からの問い合わせに応じるため設ける。

図 4.8 長い動画で字幕に用いる要約された記事

短い動画：元の記事

介護の負担を社会全体で分かち合うことを目的とした介護保険制度が、一日からスタートする。現在、道内の作成申請者数は見込み数の約八割、四万五千人で、一カ月間に約二万人増えた。最近になって同省が、簡略化したプランや現在受けているサービスの利用計画でも認めるよう各自治体に要請したことが、駆け込み申請を促した。

図 4.9 短い動画で用いる 3 行要約された記事

短い動画：文圧縮した記事

介護の負担を社会全体で分かち合うことを目的とした介護保険制度が、スタートする。道内の作成申請者数は見込み数の約八割、四万五千人で、増えた。簡略化したプランや現在受けているサービスの利用計画でも認めるよう要請したことが、促した。

図 4.10 短い動画で字幕に用いる要約された記事

動画用の画像に使用する写真の取得

当初はスクレイピングを用いて関連した画像を自動取得する予定であったが、スクレイピングが著作権の問題に抵触する恐れがあることから、無料素材を提供しているサイトから事前にいくつかの画像を用意する手法をとった。

取得した写真と字幕文章を用いた画像の生成

図 4.11 のように字幕テキストを画像として保存した後に、図 4.12 のようにその画像に用意した写真を上から貼ることで実装した。

介護の負担を社会全体で分かち合うことを目的とした介護保険制度が、スタートする。

図 4.11 字幕テキストを画像に変換



介護の負担を社会全体で分かち合うことを目的とした介護保険制度が、スタートする。

図 4.12 完成図

(※文責：加藤万理子)

4.3.3 画像と新聞記事のテキストデータから動画作成

ここでは 4.3.2 で生成された動画生成用の画像素材と、新聞記事のテキストデータを用いた、読み上げ音声付きの動画生成の手法について説明する。動画の生成では「画像から動画の生成」、「テキストデータから読み上げ音声の生成」、「音声付きの動画生成」、「動画の結合」の 4 段階に分けて進めていった。生成の流れの概要としては、読み上げ音声と、画像からの動画を、画像の種類ごとに対応付けして生成し、その後それらに対応に応じて結合し、音声付きの動画を生成する。そこで生成した音声付きの動画を 1 つの動画に結合して終了という流れになっている。ここでは Google Colaboratory にて Python を用いてプログラムを書き作業を行った。また、今回のプログラムでは以下のライブラリやモジュールを利用した。

- gTTS: 音声合成ライブラリ [10]
- Pydub: 音声ファイルを Python を使って読み込み、音声処理を実装できるモジュール [11]

- cv2 (OpenCV) : オープンソースのコンピュータ・ビジョン・ライブラリ [12]
- MoviePy: ビデオ編集のための Python ライブラリ [13]
- os:OS (オペレーティングシステム) に依存する機能を Python で扱えるように提供されたモジュール

テキストデータから読み上げ音声の生成

まず、新聞記事のテキストデータからの読み上げ音声の生成をするためのプログラムを書いた。以下が関数化したプログラムである。

```
def sound_txt(mtext,time,name):#(テキスト, 時間取得用変数, ファイル名指定)
    mytext = mtext
    tts = gTTS(text=mytext, lang='ja',slow=False)#音声合成ライブラリ『gTTS』(読み上げテキスト, 言語, 速度)
    name = str(name) + "samples.mp3"#ファイル名
    tts.save(name)#音声保存
    #音声の長さ取得
    # 音声ファイルの読み込み
    sound = AudioSegment.from_file(name, "mp3")#Pydub モジュール
    # 情報の取得
    time = sound.duration_seconds # 再生時間 (秒)
    # 情報の表示
    print('再生時間:', time)
    return time
```

引数で、読み上げるテキスト、時間取得用変数、ファイル名を指定する。指定されたテキストから、音声合成ライブラリ gTTS を用いてテキスト読み上げ音声を生成し、さらに、後に生成する動画の再生時間と音声の再生時間を同期させるために、Pydub モジュールを用いて生成した音声ファイルを読み込み、その音声ファイルの再生時間を取得して、時間取得用変数に保存しておく。

画像から動画の生成

次に、画像から動画の生成について、動画生成用の画像をつなぎ合わせて、動画ファイルを生成するためのプログラムを書いた。以下が関数化したプログラムである。

```
def image_to_movie(image,time,name):#(画像, 対応する音声の再生時間, ファイル名)
    size = (0,0)#画像の縦横のサイズ保存用
    img = image
    height, width, layers = img.shape#画像の縦横の長さなどを取得
    size = (width, height)
    name = str(name) + 'samplev.mp4'
    out = cv2.VideoWriter(name, cv2.VideoWriter_fourcc(*'MP4V'), 20.0 , size)#OpenCV
    の動画ファイル保存用 VideoWriter オブジェクトを生成 (ファイル名, コーデック指定, フレームレート, 動画の縦横サイズ)
    frame_count = int(time) * 20 #対応する音声の再生時間から時間指定
```

#動画生成

```
for num in range(frame_count):  
    out.write(img)  
out.release()
```

引数で、動画を生成するベースとなる画像、対応する音声の再生時間、ファイル名を指定する。指定した画像の縦と横のサイズを取得し、動画の縦横のサイズを決定する。OpenCV から動画のファイル保存用オブジェクトを生成する。このとき動画のファイル名、コーデック、フレームレート、サイズを指定する。次に、対応する音声の再生時間と指定したフレームレートから動画の再生時間を指定する。最後に指定した時間と画像から動画を生成する。

音声付きの動画生成

次に、今まで生成した記事のテキストデータの読み上げ音声と動画を結合して読み上げ音声付きの動画を生成するためのプログラムを書いた。以下が関数化したプログラムである。

```
def movie_join_sound(video,sound,movie_list,name):#(結合する動画, 結合する音声, 音声付き動画を格納するリスト, ファイル名)  
    clip = mp.VideoFileClip(video).subclip()#MoviePy: ビデオ編集のための Python ライブラリで動画ファイルを読み込み  
    name = str(name) + 'samplevs.mp4'  
    clip.write_videofile(name, audio=sound)#音声を動画に結合  
    videof = VideoFileClip(name)#音声付き動画を生成  
    movie_list.append(videof)#音声付き動画格納用リストに音声付き動画を格納  
    return movie_list
```

引数で、今まで生成した対応する動画と音声を指定。また音声付き動画を格納するリスト、ファイル名も指定しておく。次に、ビデオ編集のための Python ライブラリで動画ファイルを読み込み、読み込んだ動画と指定した音声を結合し、新たな音声付きの動画を生成する。その後、リストに格納し、リストを返す。

動画の結合

最後に、ここまで生成してきた関数を用いて、動画の生成、音声の生成、音声と動画の結合、各画像ごとの音声付き動画を1つの動画に結合するためのプログラムを書いた。以下が関数化したプログラムである。

```
def main_movie(text_list,image_list,fname): #(テキストのリスト, 画像のリスト, 最終出力ファイルの名前)  
    movie_list = []  
    name = 0  
    for i in range(len(text_list)):  
        time = 0.0  
        name = name + 1  
        time = sound_txt(text_list[i],time,name)#音声生成  
        print(time)
```

```
image_to_movie(image_list[i],time,name)#動画生成
movie_list = movie_join_sound(
str(name) + "samplev.mp4",str(name) +
"samples.mp3",movie_list,name
)#音声と動画の結合
print(movie_list)
fname = fname + ".mp4"
final_clip = concatenate_videoclips(movie_list)#動画の結合
#完成動画を保存するフォルダに移動
path = os.getcwd()
print(path)
os.chdir('保存用フォルダ指定')
print(os.getcwd())
final_clip.write_videofile(fname) #動画の書き込み
os.chdir('メインフォルダ指定')
print(os.getcwd())
```

引数で、新聞の記事のテキストデータのリスト、動画生成用の画像リスト、最終出力動画のファイル名を指定する。それらと今まで作成してきた各種関数を用いて、音声付きの動画を画像の種類ごとに生成する。最後に音声付きの動画を格納したリストと MoviePy の concatenate_videoclips 関数を用いて1つの動画に結合し、保存用のフォルダにカレントディレクトリを移動して、指定したファイル名で保存する。

(※文責：富田真生)

第 5 章 アプリ開発

5.1 目標

アプリ開発班では以下の特徴を持つアプリケーションを開発することを目標とした。

- 記事全文、要約、記事全文の動画、要約の動画の 4 つの形式で読める
- それらは全て馴染みのあるサービス（道新電子版、Twitter、YouTube、TikTok）を模している
- 各表示形式を直感的に変更できる
- どのサービスを模したか直感的にわかる（説明的でない）
- 自分がどの形式で読んでいるか自覚的になれる

以下の節では、この UI を開発していく上で使用技術について、その技術の概要と学習プロセス、およびその技術を用いどのように開発したかを紹介する。

（※文責：池山安杜里）

5.2 知識・技術習得

本アプリは当初、Web 向けに開発することを想定していた。技術としては、フロントエンド開発には Nextjs、バックエンド開発には FastAPI、インフラには AWS を使おうと考えていた。しかし、FastAPI と AWS の技術勉強が終わり、Nextjs の勉強にとりかかろうとした頃、開発しようとしているアプリの性質を考えると Web ではなくネイティブ向けの方が適切なため、変更することになった。それに伴い、使用する技術が、フロントエンド開発には Flutter、バックエンド開発およびインフラには Firebase を使用することとした。以下の節では、実際に使用しなかった技術も含め、プロジェクトの活動として勉強した技術を紹介する。

（※文責：池山安杜里）

5.2.1 FastAPI

FastAPI は、Python の標準である型ヒントに基づいて Python 3.6 以降で API を構築するための、モダンで、高速（高パフォーマンス）な、Web フレームワークである [14]。アプリの API サーバーを構築するにあたり、Go や Python のいくつかの Web フレームワークを検討した。パフォーマンスでは Go が勝るものの、Python 経験者が多かったため Python のフレームワークを使用することになった。Python にはいくつも Web フレームワークが存在している。Instagram に使われている Django や GitHub でスターが 5 万 7 千を超える Flask などが有名である。FastAPI は比較的新しいフレームワークでこれらと比べると実績は少ない。しかし、非常に高速で生産性も高いため近年注目を集めていた。速度は Python の Web フレームワークの中ではトップクラスである。また、Python3.6 以降の型ヒントを利用し型の恩恵を受けた開発をすることができる。加え

て、API ドキュメントの自動生成機能や日本語の公式がドキュメント豊富といった利点がある。そのためこの新しい技術に挑戦することにした。

学習には公式サイトチュートリアルを利用した。その後、ToDo アプリの API を作成した。しかし、バックエンドの処理を Firebase で行うことになったため、開発には使用しなかった。

(※文責：池山安杜里)

5.2.2 AWS

記事メディア処理班の解析後のデータを保存するため、成果物のアプリへそのデータを送信するため、新たなデータベースの構築が不可欠であった。そこで、AWS (Amazon Web Services) を用いてデータベースを構築することにした。AWS は、世界最大規模のクラウドサービスであり、無料枠の機能が充実している。データベース構築においては、コードを書くことなくネットワークやサーバーの構築、セキュリティの設定が容易であることが強みである。データベース担当 2 名はそれぞれ「AWS ではじめるインフラ構築入門」[15] を用いて、夏休み期間に知識と技術習得を行った。一方、成果物が Web アプリからスマホアプリに変更されたことに伴い、アプリの開発フレームワークが Flutter に変更された。そして、Flutter と親和性が高い Firebase がデータベース構築に採用されたことによって、AWS を使用しないことが決定した。

(※文責：服部俊紀)

5.2.3 Flutter・Dart

Flutter は、単一のコードベースから美しいネイティブコンパイルされたマルチプラットフォームアプリケーションを構築するための Google によるオープンソースフレームワークである [16]。2018 にメジャーバージョンがリリースされて以降、世界中の企業で採用がはじまり非常に注目されている。Flutter が注目をされる理由として宣言的 UI、クロスプラットフォーム、ネイティブコンパイル、ホットリロードなど開発をする上での利点が挙げられる。React.js や Vue.js など Web アプリ開発では標準となりつつある宣言的 UI 化の波は、ネイティブアプリ開発にも波及しており、Android 開発では JetpackCompose、iOS 開発では SwiftUI など宣言的に UI を開発できるツールが出てきている。Flutter はこの流れを踏襲しており、ネイティブアプリエンジニアだけでなく Web エンジニアからの参入障壁も低い。また、Dart には JIT (Just in Time) コンパイラと AOT (Ahead of Time) コンパイラが備わっており、開発時にはホットリロード、リリース時にはネイティブへのコンパイルと使い分けができる。これにより、高い開発効率と高いパフォーマンスを高次元で両立することができる。本プロジェクトでは、公式のドキュメントが充実していることにも後押しされ、Flutter を採用することにした。

学習には公式のドキュメントの他、Qiita や Zenn などに掲載されている記事や YouTube にアップロードされている動画などを使用した。開発には Flutter のバージョン 2.5.3、Dart のバージョン 2.14.4 を使用した。

(※文責：池山安杜里)

5.2.4 Firebase

Firebase は mBaaS (mobile Backend as a Service) と呼ばれるサービスで、モバイルアプリのバックエンド開発を容易にするツールの集まりである [17]。主要なものとして認証を簡単できる Authentication やデータを保存できる Cloud Firestore, Cloud Storage などがある。2014 年に Google が買収して以降、Google のサービスと統合され、同じ Google が開発する Flutter とも非常に相性が良い。また、無料枠が十分に用意されており開発する程度ではあまり困ることがない。そのような理由から、バックエンド開発に Firebase を利用することになった。

学習は実際に成果物を開発しながら都度、各自で勉強していく形をとった。

(※文責：池山安杜里)

5.3 開発

本アプリではフロントエンド開発に Flutter, バックエンド開発に Firebase を使用し、図 5.1 のシステム構成をとった。

(※文責：池山安杜里)

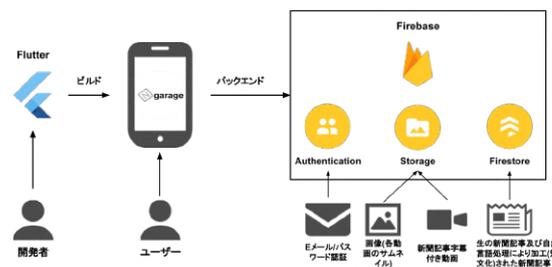


図 5.1 システム構成図

5.3.1 フロントエンド・Flutter

フロントエンドの開発には Flutter と呼ばれるフレームワークを使用した。そのコードを書く上で Provider モデルというアーキテクチャを中心に構成した。Provider モデルとは、Flutter においてアプリの状態管理を利用するさいに便利なアーキテクチャのことである。これによって、アプリ上位の層からデータを継承し下位の層へと渡すことができるようになる。特に、データベースからデータを取得し、そのデータを各アプリ層で利用するさいにこのモデルを利用した。図 5.2 に開発アーキテクチャの概念図を示す。基本的な構成としては、View と Model が連携し、その間でデータを受け渡すさいに Provider モデルを利用している。View とは、ユーザがアプリを利用するさいに見る UI やページを構成している部分であり、Model はデータベースからデータを取得する部分である。View と Model は独自の Class によって管理されている。この Class には、各ページに必要な変数等をまとめている。これを一連の基本アーキテクチャとして各ページを開発した。

(※文責：矢田智裕)

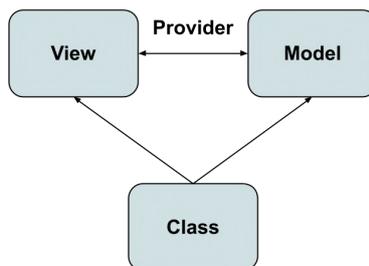


図 5.2 アーキテクチャ概念図

5.3.2 バックエンド・Firebase

バックエンドの開発には、Firebase から Authentication および Storage, Firestore を使用した。本アプリはメールアドレスでログインする使用のため、Authentication のメール認証の機能を利用した。Firestore には形式ごとにコレクションを分け、テキストのデータおよび画像データの URL を格納した。各コレクションには id や title などそれぞれの形式に適したフィールドを持ったドキュメントが入れられている。Storage には short_video_thumbnails, short_videos, video_thumbnails, videos のフォルダがあり、サムネイル画像と動画を保存されている。

(※文責：池山安杜里)

5.3.3 開発フロー

開発の過程は大きく次の 3 つに分けられる。第 1 に、アプリの詳細設計である。ここでは、アプリ開発に本格的に入る前にプロトタイプを作成した。第 2 に、開発環境の確認である。ここでは、どの開発環境を使うのかやどのようにしてアプリを開発していくのかを考えた。第 3 に、アプリ開発とデータベースの構築である。ここでは、データベースとの連携をとりながら実際にアプリ開発を行った。

アプリの詳細設計

アプリの詳細設計では、グループの成果物が決定した後、はじめにアプリの内部構造を決定した。また、開発にあたって英語表記の方が都合が良かったため、5.3.3 以前は元記事、元記事の要約文、長い動画、短い動画と呼んでいた 4 つの形式をそれぞれ Original, Short Text, Video, Short Video と呼ぶことにした。そしてこれら 4 つの形式をそれぞれ一覧ページと個別ページの 2 層にわけ、各ページに必要な機能とページ遷移を中心にアプリの詳細を決定した。一覧ページは、新聞記事を自由に選択することができるページであり、個別ページは、選択された記事を上記の 4 つの形式で読むことができるページである。その後、Home Page と My Page で足りない機能を補った。各ページやそのページ遷移を決定した後、デザイン作成ツールである Figma を利用して、簡単なプロトタイプを作成した。

開発環境の確認

開発環境の確認では、Android Studio と Visual Studio Code を利用することに決定し、開発環境を整えた。また、共同開発環境である Git・GitHub と、開発プラットフォームと開発言語である Flutter・Dart の使い方を確認した。

アプリ開発とデータベースの構築

アプリ開発とデータベースの構築では、各ページを実装した後、データベースの構築と連携を行った。

(※文責：矢田智裕)

第 6 章 スマホ用ニュースリーダーの詳細

この章では我々の成果物である「N garage」について述べる。

6.1 成果物概要

「N garage」は、慣れ親しんだ UI で新聞記事を読むことをコンセプトにして制作されたスマホアプリである。本アプリでは、1つの記事を4つの形式で読むことができる。4つの形式とは、Original, Short Text, Video, Short Video であり、それぞれが道新電子版, Twitter, YouTube, TikTok を参考にして制作された。これらはタップまたはスクロールで容易に遷移できるため、従来の新聞紙や SNS では叶わなかった、ユーザーの特性や今いる環境に応じて記事の表示形式をシームレスに変更することを可能にした。

以下の節では、本アプリのタイトルとロゴを紹介した後、機能の詳細に関して説明する。

(※文責：服部俊紀)

6.2 タイトル・ロゴ説明

タイトル

本アプリのタイトルは「N garage」である。「N garage」の N は、本アプリが新聞のデータを用いたアプリであるため、新聞を表す英語 Newspaper の頭文字の N を取ってきたものである。そして、garage は車を止める場所以外にも DIY などの工作をする場所や、様々なものが詰まっているというイメージも存在する。そのため、N と garage を合わせた「N garage」とすることで、新聞紙という時代に合わなくなってきているものを、新たな形に再形成して、1つのアプリに詰め込んでいるということを表現している。

ロゴ

メインで用いるロゴおよび各記事形式を表現する時に用いるロゴを合わせた5つのロゴについては、自ら制作したものか、もしくはフリー素材の配布サイト「ICOON MONO」[18]で配布されているものを使用した。アプリ内では、それらのロゴをベースに、形式ごとのイメージカラーに合わせて変換して利用した。

まずメインロゴ(図 6.1)について、メインロゴは制作したアプリのタイトルとイメージを表現できるようなデザインにした。タイトル部分(図 6.2)は、N の部分を新聞紙をイメージした灰色と四角形で強調しつつ、シンプルなデザインにし、イメージ部分は、新聞記事を様々なメディアの形式に変換したものを表現した図形がガレージのイメージの中にあるようなデザインにした。これらを合わせることでメインロゴとした。メインロゴのタイトル部分に関しては、メインロゴを用いたときに細か過ぎて見づらくなるアプリアイコンなどにも独立して用いている。

次に Original の記事形式を表現するロゴ(図 6.3)について、Original の記事形式は、新聞の記事を加工せず、そのままネットニュース風にのせていることから、新聞をほぼそのまま読んでいるのと変わらないのではないかという意見が出たため、新聞を読んでいる人のピクトグラムをフリー

素材の配布サイトからロゴとして採用した。

次に Short Text の記事形式を表現するロゴ (図 6.4) について、Short Text では、Twitter を模した記事形式で、記事を読めるようにしているので、Twitter の投稿閲覧画面をイメージしたデザインとして制作した。

次に Short Video の記事形式を表現するロゴ (図 6.5) について、Short Video では TikTok を模した短い動画形式で新聞記事を読めるようにしているので、TikTok のロゴと縦長の動画が見られるということをイメージしたデザインとして制作した。

最後に Video の記事形式を表現するロゴ (図 6.6) について、Video では YouTube を模した長い動画形式で新聞記事を読めるようにしているので、YouTube のロゴや動画をイメージできるようなデザインのものフリー素材の配布サイトから採用した。

(※文責：富田真生)



図 6.1 メインロゴ



図 6.2 メインロゴタイトル部分



図 6.3 Original 用ロゴ



図 6.4 Short Text 用ロゴ



図 6.5 Short Video 用ロゴ



図 6.6 Video 用ロゴ

6.3 詳細

N garage は以下のようなページ構成をしている。

- Home Page
- Article Page
 - Original 一覧ページ → Original 個別ページ
 - Short Text 一覧ページ → Short Text 個別ページ
 - Video 一覧ページ → Video 個別ページ
 - Short Video 一覧ページ → Short Video 個別ページ
- My Page
 - フィードバック画面
 - イントロダクション画面
- ログイン/新規登録画面

Home Page, Article Page, My Page はそれぞれフッターと呼ばれる、画面下にある3つのボタンで互いに遷移することができる。さらに ArticlePage ではヘッダーと呼ばれる、画面上にある4つのボタンで記事の形式を変更することができる。

Home Page

Home Page (図 6.7) はログインすると最初に現れる、このアプリの顔となるページである。HomePage には、どの形式で記事を読むか選択できるボタンと、どの形式でどれだけ読んだかに関する統計情報を表示するグラフがある。記事形式の選択ボタンを押すことで、Article Page の選択した形式に遷移することができる。



図 6.7 Home Page

Article Page

Article Page は記事を読むことのできる、このアプリのメインとなるページである。Article Page では Original, Short Text, Video, Short Video の4つの形式を選びながら記事を閲覧することができる。それぞれのページは記事を一覧で見ることのできる一覧ページと選択された記事を閲覧することのできる個別ページという2つの画面で構成されている。また、ヘッダーなどを使用し記事形式の変更を行うと、一覧ページの場合別の形式の一覧ページへ、個別ページの場合別の形式の個別ページへ遷移する。

Original ページとは、北海道新聞社からの提供データを全文表示するページである。デザインの参考を道新電子版とし、新聞紙よりも読みやすい表示形式を目指して制作された。一覧ページ (図 6.8) では、記事のタイトルと日付のみをリスト化して掲載している。個別ページ (図 6.9) には、選択した記事に関する全ての情報が掲載されている。



図 6.8 Original 一覧ページ

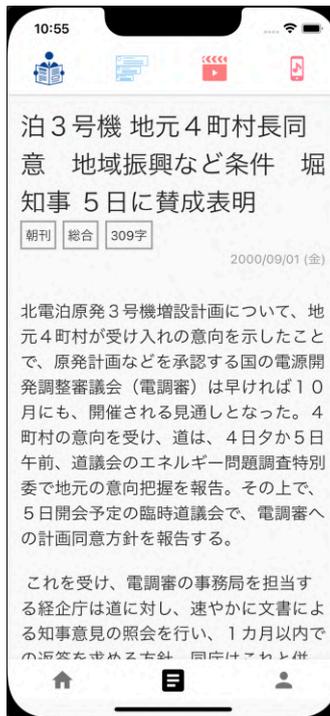


図 6.9 Original 個別ページ

ジである。表示形式については Twitter を模したものの機能はシンプルである。Twitter のタイムラインのように記事を読むことができる一覧ページ (図 6.10) と、1 つだけの記事を読むことができる個別ページ (図 6.11) からなる。個別ページで一覧ページも 1 つの記事に対する情報量は変わらないが、レイアウトの関係で個別記事の方がよりワイドに読むことができる。

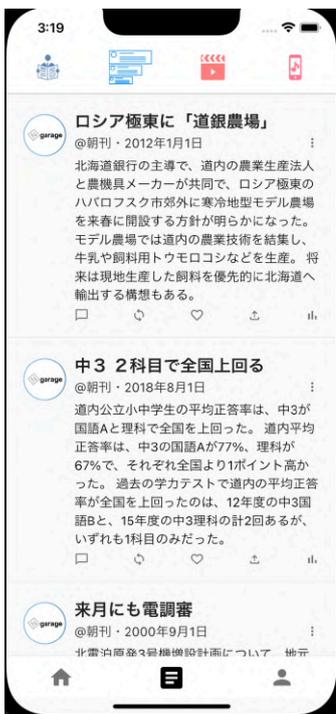


図 6.10 Short Text 一覧ページ

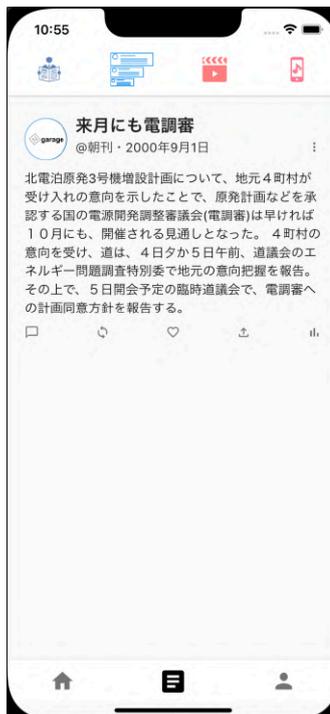


図 6.11 Short Text 個別ページ

Video ページとは、記事内容に合わせた画像の表示や、機械音声による読み上げを視聴できるページである。デザインの参考元を YouTube とし、視覚と聴覚を駆使して、幅広い情報取得を可能にすることを目標に制作された。一覧ページ（図 6.12）では、動画の一瞬を切り抜いたもの（通称：サムネイル）とタイトルを表示している。個別ページ（図 6.13）では、動画の再生に加え、高評価やチャンネル登録などのデザインを細部まで模し、ほぼ完璧に YouTube を再現した。



図 6.12 Video 一覧ページ



図 6.13 Video 個別ページ

Short Video ページとは、要約された新聞記事を TikTok を模した形式で見ることができるページである。Short Video の特徴は一覧ページ（図 6.14）において、TikTok で次の動画を見るときに行う、スクロールによって次の記事を見ることができる仕様になっていることである。個別ページ（図 6.15）では縦長の動画を再生することができる。

ユーザー情報画面

My Page（図 6.16）とはユーザーに関わる機能をまとめた画面である。画面下にあるログアウトのテキストを押すことでログアウトすることができる。その他、開発者にフィードバックを送ることのできる機能や、使い方の説明を見ることのできるページがある。

（※文責：池山安杜里）



図 6.14 Short Video 一覧ページ



図 6.15 Short Video 個別ページ



図 6.16 My Page

第 7 章 成果報告会

7.1 中間発表

7.1.1 準備

中間発表を行うにあたり、本プロジェクトを紹介する資料として「プロジェクト紹介文」と「ポスター」と「Web サイト」を制作した。紹介文の班をプロジェクトリーダーとサブリーダー 2 人の計 3 人、ポスター班をグループ A から 2 人グループ B から 6 人の計 8 人、Web サイト班をグループ A から 5 人グループ B から 2 人の計 7 人を割り当て、制作班として制作活動に取り組んだ。

(※文責：伊藤一真)

プロジェクト紹介文

プロジェクト紹介文は、300 字程度で本プロジェクトの概要を紹介することを目指して制作した。まず、プロジェクト全体に共通する点を書き出してまとめた。その後、グループ A とグループ B の活動内容を端的にまとめ、全体の背景や目的と合致するように双方を調整した。3 回の修正が行われた結果、構成は目的、背景、グループ分け、グループ A の説明、グループ B の説明という順であった。

(※文責：服部俊紀)

ポスター

ポスターを制作するにあたり、Web サイトへ誘導することをポスターの目標とし、制作に取り組んだ。まず、ポスター班ではポスターに適する文章量やレイアウトを議論し、決定したレイアウトや文章量の枠組みの中で「プロジェクト概要」と各グループの「概要」・「成果物イメージ」をポスターに載せることにした。「プロジェクト概要」では、本プロジェクト全体の目的と背景が端的に伝わるように記述した。グループ A の「概要」では、これまでの議論で決まった目的と背景、成果物の特徴を記述した。「成果物イメージ」では、トップページのイメージ図と選択した UI のイメージ図を載せ、その下に成果物の UI がどのように遷移するかの説明と、機械学習を用いて実現することを記述した。

ポスターのデザインに関しては、文字サイズとフォントの調整、文字幅と行間幅の調整など、担当教員からフィードバックを頂きながら調整することを繰り返し、ポスターとして適したデザインに仕上げることができた。

(※文責：伊藤一真)

ポスターを制作する際、本プロジェクトが北海道新聞社と連携していることを読者に伝えることと、ポスターの印象を柔らかくすることを目的に、北海道新聞社のイメージキャラクターである「ぶんちゃん」を掲載することに決めた。「ぶんちゃん」の利用に関する交渉は、プロジェクトリーダーが北海道新聞函館支社長へ相談したところ、本社企画室の方を紹介していただき、始まった。

手順は以下の通りであった。

1. 企画室から「ぶんちゃん」のイラストのカタログを受け取る
2. こちらで使いたいイラストを選択し、企画室へ伝える
3. 選択したイラストが企画室から jpg 形式で送付される
4. イラストをポスターに組み込み、ポスターを企画室へ送付する
5. 企画室がポスターをチェックし、修正があれば伝えてもらう
6. 修正をし、再び企画室へ送付する
7. 両者が納得するまで 5, 6 を繰り返す

ポスターの提出の締め切り日までに上記の手順を行ったが、プロジェクトリーダーの不注意により、「ぶんちゃん」の名前の表記が先方が要望していたものと異なることが締め切り後に発覚した（我々は全て文字で表記していたが、先方は画像データで表記することを望んでいた）。その後、先方にお詫びし、データを差し替え、先方が要望していたポスターを送付できたが、中間発表で公開したポスターは修正前の状態になってしまった。

（※文責：服部俊紀）

Web サイト

Web を制作するにあたり、ポスターでは掲載できなかった情報をより詳細に伝わるように制作に取り組んだ。グループ A のページでは、「概要」、「各メディア特徴例」、「成果物」、「評価・検証」、「用語の説明」という項目を設けた。「概要」では、新聞の購読者数とネットメディアに関する背景、背景に基づく本プロジェクトの目的を記述した。「各メディア特徴例」では、本プロジェクトのテーマや概要を決める際に行った調査や議論の結果であるテレビやラジオ、ネットメディアの特徴を表としてまとめ記述した。「成果物」では、成果物をイメージしてもらえるように、成果物案、想定するユーザ、成果物を利用してもらえる動機、成果物イメージ図を掲載した。「評価・検証」では、開発する web アプリの評価実験を行う予定であることを記述した。「用語の説明」では、Web サイト内にある用語の説明を記述した。Web サイトは際限なく情報を載せることができるので情報過多になりがちであるが、見てもらえる Web サイトになるよう制作を行ったため、伝えるべきことが過不足無く伝わる Web サイトに仕上げることができた。

（※文責：伊藤一真）

7.1.2 中間発表当日

中間発表会は 7 月 9 日金曜日の 15:00-18:00 に Zoom を用いてオンラインで開催された。まず、15 時に各プロジェクトが制作したポスター・Web サイト・動画のプロジェクト報告が公開され、16 時までの 1 時間プロジェクト報告を閲覧する時間が設けられた。その後、16 時から Zoom を用いて、1 回 15 分の質疑応答を前半 3 回、後半 3 回の計 6 回行った。質疑応答を担当する割り当てとして、前半はグループ A から 3 人グループ B から 4 人の計 7 人、後半はグループ A から 4 人グループ B から 4 人の計 8 人とするので、各グループから均等な人数が担当するように割り当てた。中間発表までの活動時間で、司会進行役を決めたり、質問内容ごとの回答者の分担、想定される質問の回答や質問が来ないときの対応を決めたりと事前準備を行ったので、円滑に発表を行うこ

とができた。

発表技術の評価と反省

評価アンケートは 37 件の回答が得られ、発表技術の評価の平均点は 10 点中 7.84 点であった。発表技術に関して、高く評価された点として、

- ポスター，web 共にシンプルにまとまっていて見やすかった。
- 沈黙などの間が空いてしまった状況での対応がよかった。
- 役割分担がしっかりされていてスムーズに進んでいた。

などの意見があった。低く評価された点としては、

- web ページをもう少し詳しく書いてもよかったと思う。
- 発表のためのスライドを用いた方がわかりやすいと思う。
- web ページの遷移がわかりにくかった。

などの意見があった。ポスターと Web サイトは簡潔にまとまっていることが、発表自体は間の対処や役割分担できていることが高く評価されていた。その反面、Web サイトはまとまりを意識するあまり情報量が少なくなってしまうていた。また、発表に使う資料について、Web を使うのではなくまとめたスライドを使用したほうが良いという意見もあった。

これらの評価から、自分たちの発表を 5 段階で客観的に評価したとき 5 段階中 4 とする。根拠としては、ポスターや Web、発表自体は高い評価を得ているが、それぞれの完成度をもう少し高められる意見が多かったことから、5 段階中 4 とした。

以上のことより改善点として、Web サイトの情報量を増やし、発表用スライドを用いた発表を行うなどで完成度を高めていくことが挙げられる。

発表内容の評価と反省

評価アンケートは 37 件の回答が得られ、発表内容の評価の平均点は 10 点中 7.84 点であった。発表内容に関して、高く評価された点として、

- 背景や目的がわかりやすい。
- 実際にあれば、おもしろそうだったと思った。
- さまざまな UI で新聞記事を読めるサービスをぜひ使いたいと思った。

などの意見があった。低く評価された点としては、

- ビッグデータと機械学習等をどう使うかが分かりにくかった。
- プロジェクト名とプロジェクトの内容が関係していない。
- 新聞の良さについて、信頼性を挙げるのは妥当か？

などの意見があった。背景や目的の内容がわかりやすいことと、UI を選んで使えることが評価された。一方で、ビッグデータの有効な活用法についてと機械学習の使い方に具体性がないことが指摘された。これらの評価から、ビッグデータの有効な活用法についてと機械学習の使い方に関する実現可能性については今後アイデアを練り直す必要がある。また、プロジェクト名に関しては、グループ A と B、担当教員の両者の合意のもと、後期が始まる前に改名することを予定している。”コロナ”要素を除き、両者に共通したプロジェクト名になる予定である。

(※文責：伊藤一真)

7.2 最終成果発表

7.2.1 準備

最終成果発表を行うにあたりプロジェクト活動の成果を発表するため、本プロジェクトを紹介する資料を制作した。本プロジェクトを紹介する資料として「プロジェクト紹介文」と「ポスター」と「Web サイト」を制作した。紹介文の制作する班をプロジェクトリーダーとサブリーダー 2 人の計 3 人、ポスター班をグループ A から 2 人グループ B から 2 人の計 2 人、Web サイト班をグループ A から 2 人グループ B から 2 人の計 4 人を割り当て、制作班として制作活動に取り組んだ。

(※文責：伊藤一真)

プロジェクト紹介文

プロジェクト紹介文は、300 字程度で本プロジェクトの概要を紹介することを目指して制作した。まず、中間発表からの変更点をまとめ、以前の紹介文を修正した。その後、開発した成果物が中心となるように構成を調整した。最終的な構成は背景、目的とグループ分け、グループ A の説明、グループ B の説明という順であった。

(※文責：服部俊紀)

ポスター

ポスターを制作するにあたり、成果物をひと目で分かりやすく伝えることを目標とし、制作に取り組んだ。まず中間発表からの変更点をまとめ、ポスターの修正を行った。変更点として、成果物であるアプリケーションの内部構成と成果物の画像を掲載した。また、「プロジェクト概要」と各グループの「概要」・「成果物の画像」を中間発表と同様にポスターに載せることにした。「プロジェクト概要」では、本プロジェクト全体の目的と背景、各グループで開発した成果物の説明を端的に伝わるように記述した。グループ A の「概要」では、開発した成果物の特徴とアプリケーションの内部構造を記述した。「成果物の画像」は、Home Page 画面と Short Text 一覧ページと Video 一覧ページを載せ、その下にそれぞれの画面の説明を記述した。ポスターのデザインに関しては中間発表と同様に、文字サイズとフォントの調整、文字幅と行間幅の調整など、担当教員からフィードバックを頂きながら調整することを繰り返し、ポスターとして適したデザインに仕上げることができた。

(※文責：伊藤一真)

中間発表と同様に、ポスターには「ぶんちゃん」を掲載することとした。以前と同じく、プロジェクトリーダーが北海道新聞本社企画室の方と連絡を取り、ポスターの確認をしていただいた。「ぶんちゃん」に関しては前回と比較して位置を変更しただけであったためか、一度の確認で許可をいただいた。その後、完成後のポスターが添付されたお礼のメールを送信し、本社企画室との交渉は無事終了した。

(※文責：服部俊紀)

Web サイト

Web を制作するにあたり、ポスターでは掲載できなかった情報をより詳細に伝えることを目標とし、制作に取り組んだ。グループ A のページでは、「制作物の紹介」、「背景」、「各メディア特徴例」、「目的」、「評価・検証」、「制作の過程」、「用語の説明」、「参考文献」という項目を設けた。「制作物の紹介」では、開発したアプリの概要とアプリを操作している動画の掲載し、ページの紹介、主な使用方法、使用可能な状況、開発言語等の紹介、アーキテクチャの紹介を掲載した。「背景」では、新聞の購読者数とネットメディアに関する背景を記述した。「各メディア特徴例」では、本プロジェクトのテーマや概要を決める際に行った調査や議論の結果であるテレビやラジオ、ネットメディアの特徴を表としてまとめ記述した。「目的」では、本プロジェクトの目的と目的を達成するための仮説を立てたことを記述した。「評価・検証」では、実験評価を行うことを記述した。「制作の過程」では、活動過程を記述した。「用語の説明」では、Web サイト内にある用語の説明を記述した。中間発表と比べて、成果物の紹介を詳細に掲載することができ、より本プロジェクトを分かりやすく伝えることができる Web サイトに仕上げることができた。

(※文責：伊藤一真)

7.2.2 最終成果発表当日

最終成果発表会は 12 月 10 日金曜日の 15:00-18:00 に Zoom を用いてオンラインで開催された。まず、15 時に各プロジェクトが制作したポスター・Web サイト・動画のプロジェクト報告が公開され、16 時までの 1 時間プロジェクト報告を閲覧する時間が設けられた。その後、16 時から Zoom を用いて、1 回 15 分の質疑応答を前半 3 回、後半 3 回の計 6 回行った。質疑応答を担当する割り当てとして、前半はグループ A から 3 名グループ B から 4 名の計 7 人、後半はグループ A から 4 名グループ B から 4 名の計 8 名とすることで、各グループから均等な人数が担当するように割り当てた。最終成果発表までの活動時間で、司会進行役を決めたり、質問内容ごとの回答者の分担、想定される質問の回答や質問が来ないときの対応を決めたりと事前準備を行ったので、円滑に発表を行うことができた。

発表技術の評価と反省

評価アンケートは 34 件の回答が得られ、発表技術の評価の平均点は 10 点中 8.56 点であった。発表技術に関して、高く評価された点として、

- WEB サイトが制作物ごとに詳しく載っており見やすかった。
- 質問が来なかった場合に備えて自分たちが行ったことや工夫したことを説明した後に質疑応答につながっていたのでとても良かった。
- 担当者が分かれていますと詳しい説明が聞けたので良かった。

などの意見があった。低く評価された点としては、

- Web サイトに掲載している成果物の 4 つのイメージを、同じ記事の 4 つの異なる媒体を示すべき。
- アプリの機能はわかったのですが、このアプリのユニークなところをもっとアピールしてもらえると、皆さんの開発したアプリの凄さがより伝わった。

- 最初に概要や各チームの特徴的な機能や技術的に頑張ったことを発表してもらった方が質問が出やすかったと思う。WEBの内容ももっと技術的な面を動画などで掲載した方がよい。

などの意見があった。質問が来なかった場合の対処や役割分担できていることなどの準備してきたことが高く評価されていた。一方で、Webサイトに掲載する成果物やデザイン性が指摘された。これらの評価から改善点として、Webサイトのレイアウトやデザイン、掲載する画像や文章の修正を行うことが挙げられる。最終成果発表会の改善点を踏まえ今後の発表を行う予定である。

発表内容の評価と反省

評価アンケートは34件の回答が得られ、発表内容の評価の平均点は10点中8.47点であった。発表内容に関して、高く評価された点として、

- 新聞記事の見せ方に関して、画像を中心として文を短く提示するなど、思い切った提示方法の転換が興味深かった。
- SNSにおける表示方法の違いを用いるのはすごい良いアイデアだと思いました。
- 新聞をより身近に感じてもらい読みやすくするという目的が感じられました。
- 再現性の高いユーザーインターフェースが目を引き、記事を取りつきやすいものにしたという目的を高度に達成していたと思う。

などの意見があった。低く評価された点としては、

- 成果物がどのようなものかの記載はあってとても良かったのですが、成果物を作る過程で駆使したツールなどの説明が無くて残念でした。
- わざわざ過去の記事である必要があるのかなと感じた。
- 背景があっさりしていたのでもう少し詳しく書いていたほうが良いように感じた。

などの意見があった。成果物のアイデアやプロジェクトの目的が評価された。一方で、成果物自体の内容だけを発表していて、成果物を開発するまでの過程を発表できていないことが指摘された。これらの評価から改善点として、成果物だけではなくプロジェクト学習で行ってきた活動全体を伝えられる内容に改善すべきだと考える。最終成果発表会の改善点を踏まえ今後の発表を行う予定である。上述した内容から、自分たちの発表を5段階で客観的に評価したとき5段階中4とする。成果物の内容を詳細に伝えることができたことや発表技術が評価された。一方で、発表は完璧ではなく改善の余地があるため5段階中4とした。

(※文責：伊藤一真)

第 8 章 実験評価

8.1 目的

実験評価では、「未来へつなぐ新聞ビッグデータ」プロジェクトで、グループ A とグループ B が試作した 2 種類のスマホアプリのユーザビリティと効果を評価することを目的とした。グループ A では特に、新聞記事を様々な馴染みのある形式で閲覧できるニュースリーダの効果の検証と既存のメディアとの比較をすることを目的とした。

(※文責：富田真生)

8.2 計画

実験評価の計画立案では、6 つのフェーズに分けて計画を立案した。

まず第 1 フェーズでは、実験評価の目的について考えた。グループ A の目的に対する仮説として、新聞を馴染みのある UI で読むことが出来れば、普段読まないユーザにも興味が湧くのではないかということと、新聞記事の形式を様々な日常の場面に適するように変更することで、新聞記事にアクセスする機会が増えるのではないかということ等を挙げているので、制作したアプリが利用者にどのような効果を与えるのかの検証と既存のメディアとの比較ができれば仮説に対しての解答を得られるのではないかと考えた。そのため実験評価の目的は新聞記事を様々な馴染みのある形式で閲覧できるニュースリーダの効果の検証と既存のメディアとの比較をすることを目的とした。

第 2 フェーズでは、実験の検証のポイントについて考えた。まず、1 つ目の検証のポイントとして、ニュースを知りたい時、新聞、既存のネットメディア、本メディアのどれが最も情報を取得しやすく、利用したくなるかということを設定した。これは、既存のメディアとの比較を目的としているためである。次に、2 つ目の検証のポイントとして、新聞記事を、新聞とは異なる形式で読むことで情報の印象は変わったかということを設定した。これは、新聞記事を、馴染みのある異なる形式で読むことができる N garage の効果の検証をするためである。次に、3 つ目の検証のポイントとして、既存のメディアよりも日常の様々な場面で利用することができたかということを設定した。これは N garage は、新聞記事を様々な日常の場面で利用するのに適するように変更しているため、既存の他のメディアと比較して、日常の様々な場面で本当に使えるのかを検証するためである。最後に、4 つ目の検証のポイントとして、アプリの操作性についてを設定した。ここまでは、アプリの効果や既存のメディアとの比較を検証のポイントとしてきたが、アプリの操作性の検証も行いたいということで検証のポイントとして設定した。以上 4 つの項目を本実験の検証のポイントとした。

第 3 フェーズでは、日程と実験参加者について考えた。まず日程について、初めは成果報告会の前に行い、成果報告会で実験評価の結果を報告しようとしたため、12 月の初旬ごろに実施しようとしていた。しかし、成果物の準備が追い付かないことと、グループ B も共同で実験をすることになったことから、予定を変更し、成果報告会後の日程に変更した。次に実験参加者について、初めは、はこだて未来大学の大学生、教員、北海道新聞の社員の方を実験参加者として募集することを考えた。しかし、北海道新聞社の社員の方の協力は実験環境の関係から難しく実験参加者

の対象としては外し、実験参加者の募集対象は、はこだて未来大学の大学生と教員に設定した。また、募集人数に関しては、10人から20人に設定した。最後に、実験参加者の募集方法について、初めは、アンケートフォームを学内メールで全学生と教員に送ることを考えていたが、実験参加者の人数を効率よく集めることが難しいため、プロジェクトの担当教員の研究室の学生と講義の受講生から、担当教員に協力してもらって募集することにした。また実験参加者との日程のマッチングは、Google スプレッドシートに候補日を記載しておき、実験参加者には自分の予定と合う日程で定員が空いているところを選んでもらう方法をとった。1日の定員は実験用端末の用意で来た台数や実験時に担当できるメンバーの人数の関係により最大5人に決定した。

第4フェーズでは、実験評価の方法について考えた。大まかな流れとしては、実際にアプリを使ってもらい、その前後でアンケートに回答してもらう方法をとることにした。詳細に関しては、初めは実験をオンラインで行う場合と対面で行う場合で分けて考えた。しかし、オンラインの場合のアプリの配布方法に関する問題や、アプリがiOS上でうまく動作しないことから、対面で行った方が良いということになり、対面で行うことになった。また、実験の流れとしては、実験場所に集合、流れの説明、同意書の記入、実験の説明、事前アンケートの回答、実験、事後アンケートの回答、謝金関係の確認とし、時間はグループAとグループBの実験合わせて全体で2時間、そのうちグループAの実験は50分を想定した。また、実験では、様々な日常の場面での利用ができるということを考えてもらうために、2つのシチュエーションを想定してアプリを利用してもらうことにした。シチュエーションはいくつか案を出しその中から、「座ってリラックスしている時」と「お題の絵を書いている時」の2つのシチュエーションを想定して利用してもらうことにした。

第5フェーズでは、実験評価時に用いるアンケートの設問について考えた。アンケートの設問については、第2フェーズで考えた検証のポイントをもとに考えていった。まず事前アンケートの設問について、実験参加者のステータスを取得するための設問を中心に構成した。設問は、アンケートの回答を照合するための「通し番号」、「年齢」、「職業」、「普段新聞を読んでいるかどうか」、「情報を取得する際に使いたいメディア」とした。次に事後アンケートの設問について、まず問1は、検証のポイント1から、N garageを含めて、「ニュースを知りたいときに使いたいメディアは何か」、また「N garageをその順位にした理由はなぜか」とした。次に問2は検証のポイント1と2から、[N garage (本メディアアプリ)で、新聞記事を読む時、どの形式が読みやすかったですか？読みやすかった順に順位付けしてください]とした。これは記事形式がN garageの問1での順位に影響したのか、また読みやすさが記事の印象に影響するのか、そして単純にどの記事形式が人気だったのかを検証するために設定した。次に問3は検証のポイント2から、「各記事形式の画面で記事を読んだ時、どのような印象を受けましたか？以下の選択肢の中から当てはまるものをすべてお選びください。」とした。各記事形式ごとに事前に挙げたいいくつかの印象例で当てはまるものを選んでもらうことで、同一の記事でも記事形式ごとにどんな印象の違いが出るのかを検証するために設定した。次に問4は検証のポイント3から「日常でニュースを知りたい時、以下のそれぞれの場面で利用できると思うメディアを全て選んでください。」とした。複数の日常の場面を挙げ、それらの中で使えるメディアを全て選んでもらうことで、実験参加者がN garageを既存のメディアよりも多くの場面で利用できると思うかどうかを検証するために設定した。次に問5は検証のポイント4から、「新聞記事の形式を切り替えた時、どの程度スムーズに切り替えることができましたか？また上記について気がついたことがあれば記述してください」とした。N garageでは新聞の記事形式をスムーズに切り替えることができることが強みとしている。そこからその操作が本当にスムーズにできるかどうかを検証する必要があるため設定した。最後に問6と問7については今後のアプリ改善のために、「N garage (本メディアアプリ)で他にどのような形式で記事を読み

たらいいか記述してください」, 「N garage (本メディアアプリ) で改善点・追加すべき機能があれば記述してください」とした。以上の7つを設問として事後アンケートを作成した。

第6フェーズでは、実験評価時の準備物や倫理関係、謝金関係についての確認を行った。まず倫理関係について、担当教員に確認したところ、本実験では実験参加者の費用の負担はなく、精神的、身体的負担は少ないものの、実験の趣旨や実験参加者の権利について丁寧に説明した上で、実験参加同意書に署名してもらうことになった。次に謝金関係については、担当教員に確認したところ、実験計画書と実験実施報告書の作成と提出が必要だということが分かった。以上のことやこれまでのフェーズを踏まえて、実験に必要な準備物としては以下のものが必要だということになった。

- 実験計画書
- 実験参加者募集用スプレッドシート
- 実験参加者へのメール (応募者への日時周知用, お礼用)
- アンケート (事前, 事後)
- アンケート用 QR コード
- 実験用 Android 端末
- 紙とペン
- 参加同意書
- 実験実施報告書

実験用端末については、N garage が確実に正常に動く、Android 端末限定とし、担当教員から5台借用した。以上までの6つのフェーズを経て本実験評価の計画を立案した。

(※文責：富田真生)

8.3 実験の実施

実験は12月14日(火)、12月15日(水)、12月16日(木)、12月20日(月)の計4日に分けて行われ、実験参加者は全員大学生で、1日目に5人、2日目に3人、3日目に1人、4日目に1人の計10人が参加した。また実験時間は全体で2時間を想定していたが、アンケートの回答が少し長引き、計2.5時間行われた。

(※文責：富田真生)

8.4 結果

初めに、事前アンケートの内容について、今回は学生しか参加しなかったため年齢は20代が100%、職業も学生のみとなった。次に新聞に関しては普段新聞を読んでいない人が100%となった。最後に情報を取得する際に使いたいメディアはSNSが50%、ネットニュースが50%という結果になった。(図8.1)

次に事後アンケートについて、問1「ニュースを知りたい時に使いたいメディアはなんですか?」については図8.2のような結果になった。ネットニュース、SNSが最も人気で、次いでテレビ・ラジオがばらつきはあるものの人気。その次にN garageが人気で紙新聞は最も不人気だった。また問1でN garageが図8.2のような順位になった理由としては次のような理由が挙げられた。

- 「SNS はトレンドになっているニュースをすぐに目にでき、テレビは音や映像ありきで情報を取得できるので上位とした。本アプリは、欲しいニュースに辿り着くまでに SNS やテレビよりも時間がかかるのかな? と思い 2 つよりは低い順位とした。しかし、音声で気になるニュースを音声などで聞き流せるのは非常に良かったので、ヤフーニュースや新聞よりも上位とした。」
- 「ネットニュースは、自分の興味あるものに絞って、調べられるため 1 番使うと思うテレビは受動的に情報が得られるので、使うと思う紙新聞は最近触れる機会が減ったし、SNS は信憑性に欠けるものも多いそれらを踏まえて、過去のものも調べられる点などの利点を考慮して、この順位にした」
- 「オリジナルニュース、ショートムービー、ビデオと様々な方法で情報を仕入れることができるのは便利だなと思ったが、知りたいニュースがあったときに検索出来ない点があったので 4 位にしました。ラジオやテレビを上位にした理由は次にどのジャンルのニュースが来るか時間で決まっているため、その時間だけ聞けば良いからです。」
- 「ネットニュースで大体の把握はできるのでネットニュースよりも下の順位で、テレビやラジオで音声的に聞くことができるから下の順位、でも SNS よりは新聞の記事を取ってきてから信憑性が高く、紙新聞より読みやすいから 3 位です。」
- 「感覚としては今ある「Twitter」とあまり変わらない部分があると思う。ただし、ラジオやテレビとは違い、特に場所や環境を考慮せずに音声で情報を得られるので、そこは便利な部分かなと思った。」

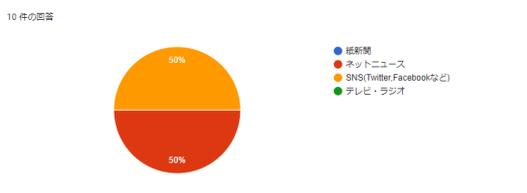


図 8.1 情報の取得の際に使いたいメディア (事前)

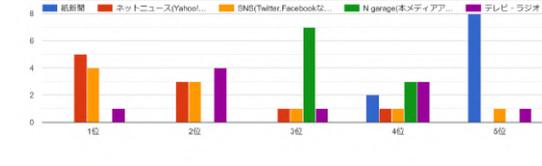


図 8.2 ニュースを知りたいときに使いたいメディア (事後)

次に問2「N garage (本メディアアプリ)で、新聞の記事を読む時、どの形式が読みやすかったですか? 読みやすかった順に順位付けしてください」は図 8.3 のような結果になった。Original, Short Text が人気で、次いで Short Video, Video が同じくらい人気だった。またこのような順位にした理由として次のようなことが挙げられた。

- 「ショートテキストは欲しい情報だけを簡潔に取得できるため、ショートビデオは簡単に気が流せるため 2 位とした。3 位のビデオはあまり使い方が分からなかったと言うこともあるが、ビデオで見るならショートビデオで良いかなと感じた。オリジナルは、字が多く読む気にならなかったため 4 位とした。」
- 「自分はニュースを読んで、情報を得たいので、普段ネットニュースなどで得てるような形である、Original1 番好ましく感じた。次に、作業をしながら、耳で情報を得られて、かつ、時々画面を見た時に字幕も見やすかった Video を 2 番に選んだ。耳から得られるという点では利点だが、画面が見にくかった点から、Short Video が 3 番になり、消去法で Short Text が 4 番となった。」

- 「Short Text について、SNS 調の見ただ目で見出しと要約が見やすくなっていたと感じたから。また Video について、シチュエーションによっては目を使わずに任意のニュースを聞けるのが便利だと思ったため。Original については、じっくりと読み込めるが、文字が詰まり過ぎて見にくいと感じた。Short Video については、使ったことのない形式だったのであまり馴染めなかった」
- 「使い慣れている順番で選んだことと、ニュースは文章読みたい派なのでこの順位です。」
- 「本当に大まかな内容の把握ができるという理由で shortText を 1 位にしたが、記事内容をしっかりと把握できたという意味では Original が 1 番理解できたので、1 位と 2 位はほぼ同じ順位です。Video 系は、個人的に機械音声が悪手というのと、読み上げ速度が私にとっては遅く感じたので、3 位以下としました。れている順番で選んだことと、ニュースは文章読みたい派なのでこの順位です。ShortVideo は、動画記事をタップしてからいつ動画の再生が始まるのか、そして動画が終わったのかなど、使用感がわかりづらかったので 4 位にしました。（普段私が tiktok を活用していないから、というのもあると思います）」

次に問 3 - 1 「Original の画面（下図）で記事を読んだ時、どのような印象を受けましたか？以下の選択肢の中から当てはまるものをすべてお選びください。」は図 8.4 のような結果になった。多かった印象としては次のものがあつた。

- 真面目
- 硬い
- シンプル
- 疲れる
- つまらない
- 重い
- 難しい
- 考えさせられる

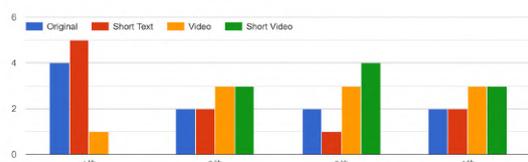


図 8.3 N garage (本メディアアプリ) で、新聞の記事を読む時、どの形式が読みやすかつたか

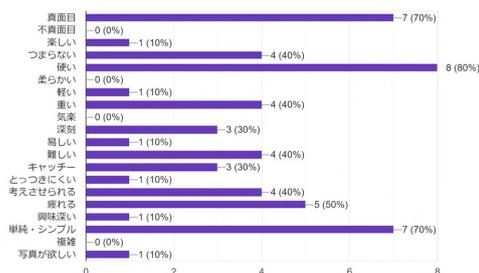


図 8.4 Original 画面での印象

次に問 3 - 2 「Short Text の画面（下図）で記事を読んだ時、どのような印象を受けましたか？以下の選択肢の中から当てはまるものをすべてお選びください。」は図 8.5 のような結果になった。多かった印象としては次のものがあつた。

- 気楽
- 軽い
- シンプル

Newspaper Big Data for the Future

- 興味深い
- キャッチー
- 柔らかい

次に問3 - 3「Videoの画面(下図)で記事を読んだ時、どのような印象を受けましたか?以下の選択肢の中から当てはまるものをすべてお選びください。」は図8.7のような結果になった。多かった印象としては次のものがあった。

- 真面目
- 楽しい
- 柔らかい
- 軽い
- 気楽
- キャッチー

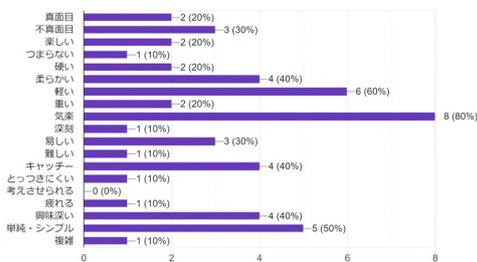


図 8.5 Short Text 画面での印象

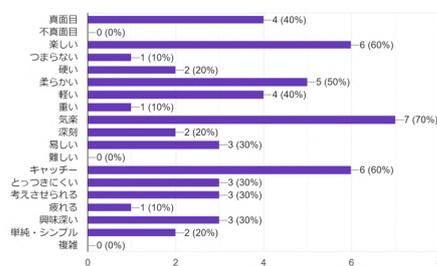


図 8.6 Short Video 画面での印象

次に問3 - 4「Short Videoの画面(下図)で記事を読んだ時、どのような印象を受けましたか?以下の選択肢の中から当てはまるものをすべてお選びください。」は図8.6のような結果になった。多かった印象としては次のものがあった。

- 軽い
- 柔らかい
- 気楽
- キャッチー
- とっつきにくい

次に問4「日常でニュースを知りたい時、以下のそれぞれの場面で利用できると思うメディアを全て選んでください。」の結果は図8.8のような結果になった。N garageと動画配信サイトが最も使える場面が多く、次いでSNS、紙新聞は最も少ないという結果だった。

次に問5「新聞記事の形式を切り替えた時、どの程度スムーズに切り替えることができましたか?また上記について気が付いたことがあれば記述してください」の結果は図8.9のような結果になった。5段階評価の5と4で、60%に到達していた。また気が付いたこととして次のようなことが挙げられていた。

- 「ショートビデオが唐突に始まるのがやや難しいと感じた。アイコンなどでわかりやすかった。」

- 「タップしてからのラグが本当にタップしたか不安になる。」
- 「ある程度スムーズに切り替えることができた。音声が出る場合は読み込みの時間が少し気になった」
- 「リストと全文の切り替えが難しいと感じた。上下のアイコン以外に操作を誘導出来るような仕掛けがあると良いと思う」
- 「画面上にアイコンが並んでいたのでも触れば切り替えられるんだなと分かりました」

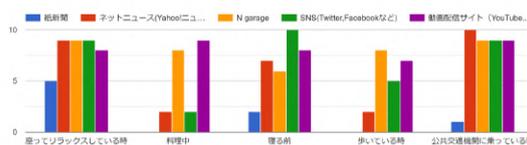
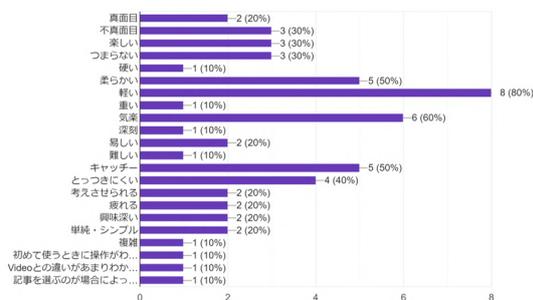


図 8.8 各メディアを利用できる場面

図 8.7 Video 画面での印象

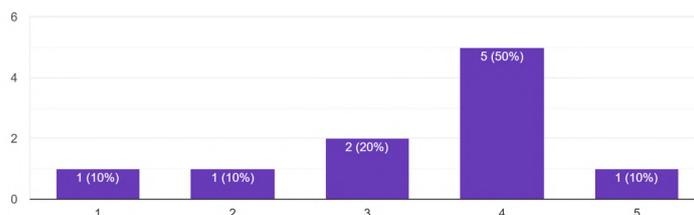


図 8.9 新聞記事の形式をスムーズに切り替えられたか

次に問 6 「N garage (本メディアアプリ) で他にどのような形式で記事を読めたらいいか記述してください」に対して、適切な回答は以下のものだけだった。

- 「podcast 形式」

最後に問 7 「N garage (本メディアアプリ) で改善点・追加すべき機能があれば記述してください」に対しては次のような回答が挙げられていた。

- 「Twitter 感覚で他の人がそのニュースをどう感じているのかなどを観れるとニュース記事についてもっと考えられそう。」
- 「ジャンル分けされてるとありがたいです。」
- 「Video・音声のバックグラウンド再生」
- 「気になるニュースにお気に入りを付けることができたり、自分の好みのジャンルで絞り込みや、自分の好みに合わせたニュースをレコメンドしてくれる機能」
- 「見逃していたら申し訳ですが、ワード検索機能があればいいなと思いました。」
- 「特定の記事から記事一覧に戻るときのページの遷移がわかりにくく、戻るボタンの挙動が読めないで、もう少し UI を改善してほしい。」
- 「リストと全文の切り替えが最初分かりにくかった。「慣れれば使いやすい」形ではあると思

うが、使い始めの印象から「使いやすい」まで持っていけると素晴らしいと思う。そして、ホーム画面の利用状況に関して、1日の動き（何時にどの機能でニュースを読んだか）を示すと、生活習慣の中に「ニュースを読む」という項目が利用者の中に根付きやすくなるのではないかと思った。」

（※文責：池山安杜里）

8.5 考察

本実験では、プロジェクトで制作したアプリ「N garage」の効果の検証と既存のメディアとの比較を目的に、2つのシチュエーションを想定したアプリの使用と、その前後でアンケートを行った。

まず、事前アンケートの結果から、本実験の実験参加者は、全員20代の学生で普段新聞を読んでおらず、情報を取得する際は、ネットニュースかSNSを用いていることが分かった。このことから若者の情報取得手段が新聞からネットニュースやSNSへ変化していることが分かる。これはインターネットやスマートフォンの普及、SNSなどの発展が影響していると推測できる。

次に事後アンケートの問1では実験後にN garageを含めたニュースを知りたいときに使いたいメディアの順位と、N garageをその順位にした理由を回答してもらった。結果としては、ネットニュース、SNSが最も人気、次いでテレビが人気でその次にN garage。紙新聞は最も不人気だった。このこととN garageをその順位にした理由から、N garageは様々な形態で新聞記事を読めることや、スマートフォンのアプリであること、新聞記事を使っているため信憑性が高いことなどN garageの想定していた強みが評価されていたと考えられる。しかし、N garageのアプリとしての粗削りな部分や、最新のニュースを取り扱えなかった制約、SNSやネットニュースの根強い人気に影響したためあまり順位が伸びなかったと推測できる。

問2では、N garageで新聞記事が読める4種類の記事形式の読みやすさの順位付けと、その理由について回答してもらった。結果、Original、Short textが人気で、次いでShort video、videoが同じくらい人気だった。事前アンケートや事後アンケートの問1ではネットニュースやSNSが人気だったことから、馴染みのある形式で読めるOriginalやShort textが人気だったのではないかと推測できる。ただ、回答してもらった順位付けに対する理由からは、文字で読みたい派と音声や映像で情報を得たい派がいるということや、アプリの操作性のうち、操作方法の分かりづらさ、機能の不十分さ、そして反応の悪さといった粗削りさや、機能をしっかり理解できていないことが分かった。このことも、順位付けに影響していると考えられる。

問3では各記事形式ごとに、記事を読んだときの印象について、事前に挙げた印象例から当てはまるものを選んでもらった。その結果、Originalでは真面目、硬い、シンプル、疲れる、つまらない、重い、難しい、考えさせられるなどの印象が多く挙げられていた。また、Short Text、Video、Short Videoでは気楽、軽い、シンプル、興味深い、キャッチー、柔らかいという印象が多く選ばれた。このことからOriginalや通常の新聞のように記事をそのまま読むよりも、動画化や音声化、要約などを用いることで、印象が好転する傾向があると推測できる。そして、Short Videoの2つは上位2つの印象が軽くと気楽だったが、Videoは上位2つの印象が気楽、キャッチーであり軽いという印象は上位の中でも下位に位置していたことから、要約を用いた形式ではより軽い印象を与えることができ、より気軽に読めるという印象を与えられると考えられる。

問4では、日常でニュースを知りたい時、それぞれの場面で利用できると思うメディアを全て選んでもらった。結果、N garageと動画配信サイトが最も使える場面が多く、次いでSNS、新聞は

最も少ないと回答された。この結果からまず、N garage 制作時に目標としていた既存のメディアよりも多くの日常の場面で利用できるメディアを制作するという事は達成できたと考える。また、この結果は場面に依拠して利用できるかどうかは、物理的に利用できるかではなく、利用したいかどうかで決めている実験参加者が多くいることを示していると考えられる。なぜなら新聞を主として物理的に使える場面でも選ばれていないことが多く見られたからだ。このことから、若者の新聞離れが進んでいること、そして単純に機能として様々な場面に対応できるだけではユーザは利用できると判断しないことが考えられる。

問5では、新聞記事の形式を切り替えた時、どの程度スムーズに切り替えることができましたか、またそれについて気がついたことを回答してもらった。結果としては5段階評価で4と5が過半数以上となったため、十分スムーズに形式の切り替えができていたと考えられる。ただ気が付いたことから、形式の切り替え以外の、全文からリストへの切り替えや動画の再生など他の操作では、不便が生じていたようだった。

次に問6では、4種類の記事形式以外に、どんな形式で読みたいかということをお答えしてもらったが、特筆すべきものは音声のみの形式だけだった。

問7では、N garage の改善点・追加すべき点を挙げてもらった、様々な意見が挙げられたが、大きくまとめると、検索機能やレコメンド機能、ジャンル分けなどの読みたい記事をすぐに見つけられるようにサポートする機能の追加、音声や動画のバックグラウンド再生機能の追加、アプリの挙動の改善が挙げられていた。このことから、N garage は今後ユーザーが記事を閲覧する際の快適さを上げるための機能の追加と、アプリの挙動の改善が必要となってくるだろうと考える。

ここまでアンケートの回答内容について、その結果とそこから考えられることを述べてきたが、今回の実験でグループAの目標である、普段新聞を読まない人に新聞の記事に触れる機会を増やすことを、馴染みの形式での記事の表示機能や、日常の様々な場面で読めるような機能を持たせることで、達成できる可能性があるということをおおむね十分な結果が得られたのではないかと考える。ただ、今回の結果にはアプリの粗削りさから来る問題が少なからず影響していたということがわかると思う。そのため既存のメディアとN garage を正当に比較するためには、アプリの粗削りさを十分に無くしたうえで、再度検証する必要があると考えられる。

(※文責：富田真生)

第 9 章 結果

9.1 プロジェクトの成果

本プロジェクトは、新聞記事にアクセスする人を増やすことを目的とし、成果物として新聞記事を様々な馴染みのある形式で閲覧できるニュースリーダーを開発することができた。また、開発した成果物を評価するためアンケートを作成し、実験参加者に開発したスマホ用ニュースリーダーを実際に触れてもらい実験評価を行った。実験評価の結果から、アプリの機能やデータの処理などのアプリとしての完成度の面で課題が残り、新聞社に対してネットメディアの新たな活用法として提案できるまでの成果には至らなかった。一方で、馴染みの形式での記事の表示機能や、日常の様々な場面で利用できる機能を持たせることで、新聞記事にアクセスする機会を増やすことできる可能性があることをプロジェクトの成果として挙げる。

(※文責：伊藤一真)

9.2 メンバーごとの振り返り

9.2.1 役割分担

前期では、まず全体の活動を取り仕切る役が必要だとして、グループリーダーを 1 名決定した。また中間発表会に向けて、Web 班 5 名、ポスター班 2 名に分かれて作業を行った。次に後期では、1 名プロジェクトから抜けたため、7 人体制から 6 人体制でプロジェクトを進めていくことになった。後期はアプリ開発が始まり、記事メディア処理班 3 名、アプリ開発班 3 名に分かれて作業を行った。また、途中で実験評価の計画と実行を行う班も必要となり 3 名からなる実験評価班を組んだ。成果報告会に向けては、中間時から成果物の改善を行うその他班を新たに追加し、Web 班 2 名、ポスター班 2 名、その他班 2 名に分かれて作業を行った。

(※文責：富田真生)

9.2.2 富田真生の振り返り

グループリーダー

グループリーダーとして、グループ全体の活動に責任を持ち、グループの活動が最大限円滑に進むように努めた。前期では、グループの目標決めや、背景調査、成果物案の決定が主な活動だった。そのため、作りたいサービスの方向性やビジョン、それに沿った目標決めなどを円滑に進められるように、チームメンバー間のコミュニケーションの円滑化や各々の役割の明確化を図った。後期では、開発や実験評価などがあり、グループ内でもメンバーが複数の班に分かれて活動することが多くなったため、メンバー間でのコミュニケーションがより重要になった。そこで、グループ内での進捗および共有事項を確認する機会を活動の初めと最後にとったり、Slack などを用いてこまめにコミュニケーションを取るようした。しかし、コミュニケーションをうまく取れない人とのコ

コミュニケーションを少し疎かにしてしまったため、開発に遅れが生じてしまったことがあった。今後リーダーとして活動していく時はこのようなことがないように、メンバー一人一人とのコミュニケーションをさらに密にしていきたいと思う。

中間・最終成果報告会用の Web サイト作成

中間発表会では、ポスターと Web サイトを用いて発表したが、そのうち、Web サイトの作成に参加した。Web サイトのホームページとポスターページ、グループ A のページの作成に参加し、本文や図の作成をした。成果報告会では、Web サイトの作成に参加し、実験評価欄、アプリ操作動画の制作、背景や目的文の制作補助を担当した。

画像と新聞記事のテキストデータを用いた読み上げ音声付き動画の生成

N garage で用いられる新聞記事のテキストデータを用いた動画制作の、動画用画像とテキストデータから自動で動画を生成するためのプログラムを担当した。プログラムで動画を扱うことは経験がなかったため、インターネット等で調べてプログラムを制作した。

ロゴ作成

N garage で使われるメインロゴと、各記事形式ごとに対応したロゴを作成した。ロゴを作る際は「ICOON MONO」[18] というフリー素材のサイトと、PowerPoint を利用した。アプリのアイコンでは、メインロゴのタイトル部分のみが採用された。

実験評価の計画・実施

実験評価の計画から実施までを担当した。実験評価を行うことは初めてだったため、実験評価を行うには何が必要なのかを、大学の資料やプロジェクトの担当教員のアドバイス、インターネットを用いて学習し、計画を進めていった。

活動全体

プロジェクト学習では 1 年を通して多くのことを経験し、学ぶことができた。まず、前期の活動では、プロジェクトでどのような目標をもって何をしていくのかを決めていく時にどのようなことが必要になるのか、またグループリーダーとしてどのように立ち回ればこのグループでは円滑に活動を進めていけるのかを学んでいくことができた。本プロジェクトは今年から設立されたプロジェクトであり、新聞関連で何かをすること以外何も決まっていない状態からのスタートだったので、目標や成果物案を決める際に紆余曲折することが多く難航することが多かった。そこでグループ内で、関連しそうなことをたくさん調べたり、ブレインストーミングや情報共有を積極的に行うことでなんとか目標などを決めていくことができた。また、今年度のプロジェクトは社会情勢上オンラインでの活動が主となっていたため、それを逆手にとって、様々なツール（Google Jamboard や Zoom, Slack など）を用いて、効果的なコミュニケーションをとることができ、それらのツールの知識も得ることができた。

後期の活動では、前期で決定した成果物の開発に入り、新聞のテキストデータの動画化のメディア処理と、ロゴ制作、前期に引き続きグループリーダーを担当した。メディア処理に関する開発については、関連技術について何も知識がなかったため、ネットで調べたり、グループ内で勉強内容を決めて勉強会を開催したり、わからないところを教えあったりと協力しながら開発を進めていくことができた。その結果完全に理想通りとはいかなかったもののそれなりのものを作ることができ

た。ロゴ制作については、デザインが得意な人が誰もグループ内におらず、やりたいという人も居なかったため担当した。ツールはPowerPointを用いて制作した。デザインの経験はほぼなかったが、既存のフリー素材やデザイン例を調べたりすることで制作することができた。デザインについて調べたり、教員からのアドバイスなどでデザインについて多少学ぶことができ良い経験になった。グループリーダーとしては、後期はチームメンバーのモチベーション管理や進捗管理が難しく開発に遅れが生じてしまったが、仕事の割り振り時にチームメンバーの特性を活かして割り振ったり、こまめにコミュニケーションを取ることで、成果報告会までには間に合わせることができた。反省点として、進捗管理はもう少し進捗管理のアプリなどを有効に使えばよかったと考える。またモチベーション管理に関しては、オンラインでの活動や、プロジェクトでの活動という様々な制約がありやれることは限られるものの、もう少し密なコミュニケーションを取っていればある程度改善できたのではないかと考えた。

中間・最終成果発表会では、主に全体の進行やグループの主な説明や質問対応を担当した。発表スキルについては、どうしても発表会ということで硬い印象での話し方になってしまっていたが、明るく発表したほうが良かったというのが反省点であるとする。発表内容については、プロジェクトで行った成果物などの外側の情報のみを伝えることに集中してしまっていたため、どのようにそれらを作ったのかなど、内側の情報を伝えればよかったというのが反省点である。発表全体としては、特定の人しか話しておらず、何人かの人が話さずに発表会が終わってしまったので、全員の人が話せる機会を設けられたら良かったと思った。

プロジェクト学習で1年という長い期間、目標設定から計画、開発、実験評価までをグループで行ったことで、今までの似たような活動や授業では経験したことがなかったことを経験することができとても良かった。今後似たようなことをする機会があれば、この経験を活かして活動したいと思う。

(※文責：富田真生)

9.2.3 池山安杜里の振り返り

活動全体

プロジェクトを通し、ほとんどの活動がオンラインであったためメンバー間でのコミュニケーションには常に苦労した。またコミュニケーション不足により、全員のモチベーションを揃えることが大変であった。しかし、オンラインとりわけテキストベースでやりとりをすることで学ことも多かった。例えば、タスク急遽入った場合などオンラインであっても全員で集まるのが難しいため、タスクをそれぞれが個別で行えるように切り分ける必要があるが、どのように分ければやりやすいかなど実際経験しなければわからないことを学ぶことができた。また、先生方から紹介いただいた本や、記事などは積極的に読むよう心がけた。成果物案を構想する際には、積極的に意見し議論の活性化するよう努めた。一方、一つのことに過剰にこだわり過ぎることで議論を停滞させてしまうこともあった。今後改善していきたい。

サブリーダー

私は本プロジェクトにおいてサブリーダーというリーダーを補佐する役割を担った。前期では、成果物を考案し、成果物ごとにチーム分けを行うことに多くの時間を割いた。そのため、プロジェクトメンバー全員での議論が多かった。その際、サブリーダーとして議論の進め方やスケジュール

などについてリーダーにアドバイスや提案を行った。また、積極的に意見を出し議論が活発化するよう努めた。発表会へ向けた準備に際しては、リーダーに任せがちなプロジェクト紹介文の作成など、細かな作業も積極的に行いリーダーの仕事を減らすよう努めた。後期では、全体での議論が少なかったことや成果物の開発が佳境に入っていたことを言い訳に、サブリーダーとしてスケジュールや進め方などでリーダーを補助することがあまりできなかったことは反省点である。

アプリ開発班リーダー

成果物を開発する段階において、アプリケーション開発班のリーダーを務めた。これは成果物を決定する際に技術的な観点から意見していたことが評価された結果だと感じている。夏休みに班ごとで行った技術的な勉強会では主導的な役割をとった。夏休みに学んだのは FastAPI と Flutter である。FastAPI の勉強では私が探してきた資料を読んでもらった他、ToDo アプリの WebAPI を開発をした。Flutter については、各自資料を読んでわからないところを教え合うという形をとった。その際、事前に少し学習していたこともあり、メンバーがスムーズに学習出来るようアドバイスすることができた。後期に入り、成果物の開発が本格化してからは、精力的に開発に参加した。しかしその際、班のリーダーとして各メンバーに常に適切なタスクが振り分けられているように注意するよう心掛けた。

評価実験班

開発がひと段落ついた後、アプリの評価実験およびその準備に参加した。僕が開発を担当していた箇所が長引いたため、途中からの参加になった。実験のフォーマットなどはすでにできていたため、書類の作成や先生との打ち合わせ、被験者との連絡、当日のオペレーションなどを手伝った。実験は4回に分けて行われそのうち誰よりも多い3回に参加した。そのことでアプリが実際どのように使われたのか肌で感じることができた。

中間発表会に向けた Web 制作

ウェブサイトには字制限がないため閲覧者が見たいと思う情報は全て掲載するよう努めた。アンケートにはもっと掲載してほしいことがあった、わかりやすくしてほしいという意見をいただいたため、後期ではその反省を活かしたい。

(※文責：池山安杜里)

9.2.4 伊藤一真の振り返り

活動全体

プロジェクト学習を通して様々な経験をする事ができ、多くの学びを得た。まず初めにプロジェクト活動全体での振り返りを行う。前期の活動においては、グループ結成から成果物案の決定までを行った。主な活動として、新聞やメディアに関する背景調査を行い、それを基にプロジェクトの目標や成果物案の決定を行った。上述したプロジェクト活動はコロナ禍という状況の中で、オンライン上で Zoom や Slack, Google Jamboard や Discord, scrapbox などの多種多様なオンラインツールを活用することで議論やブレインストーミング、情報共有を行った。コロナ禍以前はオンラインツールを利用する経験が少なかったため、本プロジェクトで多種多様なオンラインツールを知ることができリモートワーク力を付けることができたことと改めてコミュニケーションについ

で考えることでできたこと、対面でのコミュニケーション以上の成果を出すことができることを学んだ。また、このような活動の中で、学生同士という横のコミュニケーションだけではなく、教員という縦のコミュニケーションが円滑に進まないと上手くフィードバックを得ることができずに改善作業につながらないということを学んだ。また、前期の活動は議論が主な活動であったため、議論の進め方やファシリテーション手法、物事の考え方や意見のまとめ方などをメンバーそれぞれから学ぶことができたことが一番印象に残っている。本プロジェクトは今年度新設されたプロジェクトであるため、良くも悪くもルールがなくゼロから生み出すということに力を入れていた印象である。先輩たちの遺産が無く大変なこともあったが、その分自分たちが作り上げていくという意識が生まれたと感じた。新聞やメディアという軸でプロジェクトを進めるということ以外は決まっていなかった中でスタートで成果物案や目標などを議論を通して、作っては壊し修正するという工程を何度も繰り返すことで面白い成果物を目指したことやプロジェクト活動の本質を深い議論を通して考えることができたことが本当に良い経験ができたと感じている。

後期の活動においては、前期で決定した成果物の開発から成果物の実験評価までを行った。主な活動として、成果物を開発する際に利用する技術知識の調査・選定や新聞記事データから要約文を生成するというメディア処理の開発作業、完成した成果物の実験評価の計画から実施までを行った。本プロジェクトで初めて自然言語処理やメディア処理に関する開発を行うことができたので良い経験ができたと感じている。開発が本格的に始まるに当たり、技術面の知識が不足していることを感じていたが、メンバーに教えていただきながら成果物を最終成果発表会までに完成させることができた。一方で、開発に関しては反省点や改善点が多いと感じている。夏季休業期間の技術知識勉強会で学んだ基礎的な自然言語処理に関する知識が不足している状態で開発作業に入ってしまったため、開発が予定通り進まなかったことが反省点である。また、膨大な新聞記事データというビッグデータを扱うことができる経験はなかなか無いので、もう少し開発力を付けて開発作業に取り組み、論文実装に取り組んでみたかったことを改善点として挙げる。

次に実験評価に関しての振り返りを行う。これまで取り組んできた研究活動やチーム開発では、実験評価に時間をかけることができずに成果物を開発して終わってしまっていた。しかし、本プロジェクト学習で時間をかけて実験評価の計画から実施まで取り組むことができたので、プロジェクトの一連の流れを経験できたことが本プロジェクト学習で一番印象に残っていることである。また、今後の研究活動や開発作業に活かしていけることだと感じている。

プロジェクト学習を通して経験したことを今後の活動で活かして活躍していきたい。本プロジェクトを進めるにあたり、ご指導して頂きました指導教員をはじめ、日ごろから有益な議論をしていただいたプロジェクトメンバーに感謝する。

中間・最終成果発表会用のポスター制作

中間・最終成果発表会では、ポスターと Web サイトを用いて発表した。そのうち、ポスターの制作に参加した。ポスターのレイアウトや構成、グループ A の概要と成果物イメージの制作に参加し、本文や英文を作成した。

新聞記事のテキストデータの要約文生成

N garage で用いられる新聞記事テキストデータの要約文生成を担当した。自然言語処理に関するプログラムを制作した経験が無かったため、インターネット等で調べたり、メンバーと助け合いながらプログラムを制作した。

実験評価の計画・実施

実験評価の計画から実施までを担当した。初めて実験評価を行ったため、事前調査に時間をかけた。実験評価を行うための調査を大学の資料やプロジェクトの担当教員のアドバイス、インターネットを用いて計画を行い、実験評価の実施に至った。

(※文責：伊藤一真)

9.2.5 加藤万理子の振り返り

活動全体

前期はツールの導入や、案出し・議論の整理に努めた。議事録の作成や Trello の導入を行い、メンバーが円滑に作業を進められる環境作りを行った。Slack での times の作成などコミュニケーションを円滑に行えるように努めた。しかし、有効には使えていないため、後期は使い方を検討し直したい。技術面での知識を使い成果物の方向性などを絞ることができた。

後期は、夏季休暇中の記事メディア処理班で行う勉強会の予定などを立てた。開発が始まったあとは自分で必要な情報を調べ、開発を進めた。反省としては、夏季休暇での勉強会で円滑に進められず、技術的に厳しいと判断し、そのまま班のメンバーへの開発担当箇所を割り振ったことである。結果的に夏季休暇で少なからず学んだ機械学習や自然言語処理の知識をほとんど使わないまま開発を終えてしまったメンバーが出てしまった。技術面で周りをサポートする役割を最後まで全うし、勉強を促すべきであったと思った。また、GitHub のリポジトリを作ったにもかかわらず、使用を促さなかったために私以外のメンバーはほぼ使用しないまま開発が終了してしまった。issue などを使い作業分担を細かく分けることでメンバーが自分の裁量で開発を進められるような環境作りを行うべきであったと反省している。後期全体では、グループのメンバーとのコミュニケーションを拒絶してしまったことを反省している。夏季休暇での勉強会がうまく進まず、自分一人で多くの作業を行えば成果物が完成すると判断してしまった結果、自分の作業を抱え込んでしまった。行っている作業が進むほどに説明が困難になってゆき、相談を行えなくなってしまった。その後はグループのメンバーとの交流を拒絶してしまい、ほぼ発話することなく授業時間を終えることが少なくなかった。グループでの会議も発言をせず、話を聞かずに作業を行っていることがあった。こういったコミュニケーションの拒絶が原因でさらに自分の作業を抱え込んでしまい、実際に開発したアルゴリズムをグループのメンバーが正しく理解できていない問題が起きてしまった。その結果、成果発表会の資料に情報がのらず、発表時間を割いて口頭で説明を添える形になった。全体として技術面での知識が豊富であったにも関わらず、一人での作業に没頭してしまい、周りが技術面で成長するためのサポートを行えなかったことを反省した。技術面では高く評価をされたが、複数メンバーでの開発ではなく一人での作業がほとんどであったため、プロジェクト学習として学べたことは少なかった。

新聞記事のテキストデータから動画用の画像作成

新聞記事のテキストデータを使い、一文の要約（文圧縮）を実装することができた。知識や技術面は十分あったため、論文実装に取り組むことができた。一人で開発を進めたため、相談を行わずに行き詰まることがあったが、完成することができた。

(※文責：加藤万理子)

9.2.6 服部俊紀の振り返り

プロジェクトリーダー

プロジェクトリーダーとして、プロジェクト全体の成功を目指して活動を行った。

前期では、プロジェクト結成当初からコミュニケーションツールの導入やスケジュール管理、会議の進行を率先して行い、他の学生が活動しやすい雰囲気や環境づくりを心掛けた。また、各提出物の責任を担ったり、北海道新聞本社の方と交渉したりなど、プロジェクト代表者としての責務を果たせたと自負している。後期では、開発主体の活動になり、2つのグループが別々に活動することがほとんどであったが、互いの進捗を把握し、全体としての方向性や期限を定めて一体感を持ち続けられるよう努めた。最終的に、両グループとも最終成果報告会までに成果物を完成させ、高い評価を得ることができた。

グループ内議論

前期はグループの成果物、背景、目的を決めるための議論が活動の中心であった。しかし、プロジェクト全体の進行を第一優先で考えていたあまり、これらの活動に全力で取り組めなかった時期があったことを反省している。また、表面的な問題に気づくことは出来ても、本質的な問題に気づくことが出来ないことがわかった。メンバーを信頼して積極的に発言することに加え、そのまま進めたら何が問題となるか、どんな効果があるかなど先を見通して考えていく必要がある。

ユーザインタフェース開発とデータベースの設定

後期はアプリ開発を行った。アプリ開発では、ユーザインタフェース班を担当し、ホームページとOriginalページを制作した。flutterでの開発は初めてであったため、プログラムを書く際には、類似するプログラムやライブラリを調べ、成果物に合うように改変するという手法を取ることが多かった。そのため、所々理解できていない部分が存在し、デバッグにかかる時間が無駄に長くなってしまったことは反省点である。データベースでは、firebaseへの記事データの格納を担当した。手作業で格納するという手法自体は大きな反省点であるが、ミスなくやり遂げることができて安心している。開発を通して、アプリの作成方法やプログラミング技術を学ぶことができ、非常に有意義な活動であったと感じる。

中間・最終成果報告会のメインポスターとプロジェクト紹介文の制作

ポスター制作では、ポスター全体のスペース配分を決めた後、プロジェクト全体とグループAの内容記述をほぼ1人で担当した。スペースが限られるため、記載事項の取捨選択や、簡潔にまとめることに非常に苦労したが、十分満足できるポスターが完成し、高い評価を受けた。紹介文の制作は、プロジェクトサブリーダーを合わせた3名で行った。時間はかかったが、両グループに共通する内容を見つけ、端的に記述することができた。特に前期では、プロジェクトやグループに関して深く考えることができ、成果物へのアイデアにつなげることができた。

(※文責：服部俊紀)

9.2.7 矢田智裕の振り返り

活動全体の概要

プロジェクト学習1年を通して経験したことや学んだことは主に次の4つである。第1に、共同で議論することの難しさである。前期ではフラットなアイデア出しが多く、ブレインストーミングなどの手法で気楽に議論していたが、アイデアが固まっていくにつれそれぞれの価値観が衝突する場面もあった。しかしその中でも、自分はなるべく全員が納得するような根拠を持ってくるように心がけた。後期では、メンバー全員の議論に対する考え方が大きく変化しているのを感じた。今までは、単に自分の意見を述べて終了というところがなぜその意見が良いと思うのか根拠を求めたり付けるようになっていた。この点自他ともに成長を感じる。第2に、雑談の重要性である。2つ目に学んだことに伴い、どうしても同じメンバーで議論つまりコミュニケーションをとっていると、それが滞る場合が前後期ともにあった。そのさいに、メンバーの誰かが少し違う話を持ってくると大きく場の空気が変わるといったことを経験した。自分も本当に関係のない話をたまにしていた。これが議論において良いか悪いかは別として、アイスブレイクの意味で、共同で議論するときに必要ではないかと思った。第3に、モバイルアプリ開発の進め方や技術について学ぶことができた。自分自身モバイルアプリについてはほぼ知識が無く、開発したことすら無かったが、プロジェクトでの経験を通して今では1人でアプリを作れる自信がある。特に、単にコードを書くだけでなく、バックエンド側つまりデータベースとの連携も同時に学びながら開発できたということが大きい経験である。1つのサービスとして開発したからこそ、そのようなスキルを手に入れることができたと思う。当初は個人的に前から勉強している機械学習関連の役割を担う予定だったが、結果的に、モバイルアプリを共同で開発するという社会人のエンジニアでないとあまりやらないことを経験できた。第4に、共同で行動しなければならないときに効率性を重視しすぎると、ときに衝突を招くということである。自分はおそらく普段から作業を行うときに効率性を求めている。どうやったら最速で暗記できるかや習得できるかあるいは作業において質が高いのを維持したまま楽に終わらせる方法などである。これは個人で何かを行うときには非常に合理的で、実際自分がそのようにしてうまく出来ている。しかし、共同になった瞬間それが常に正しいとは限らないと学んだ。実際、プロジェクトにおいてそんなことまで時間をかけて議論する必要があるのか、チャットなどで済む話ではないのかと発言したことがあったが、結果的に全員にとっては議論した方が良かったということもあった。このような経験をできたのが非常に嬉しく思う。なぜなら自分にとって新しい学び・発見になったからである。以上の学んだ点をこれからの生活に役立てたい。

アイデア出し

プロジェクト前期の最初の方では、主にグループでのアイデア出しを行ったが、その際に、スライドに分かりやすくまとめて発表したり、5W1HやSCAMPERといったフレームを使いながら効果的に相手に伝えることが出来たと感じている。その結果、グループメンバーからのフィードバックでは論理的で分かりやすかったという声を頂いた。それを実行するために、インターネットやMBA（経営学修士）に関する本などを参考にし、自分の能力を高めることが出来たと思う。

議論

プロジェクト中では、アイデア出しだけでなく、グループの進行に関することに関しても議論があり、随所で指摘することは出来たと思う。また、議論をするさいは、なぜその主張が重要なのか

根拠を必ず入れることを意識することができた。これにより、グループ内で今どの論点を話しているのかどこが重要な点なのかが明確になり、議論しやすくなったと感じている。

中間発表当日とそれまでの過程

中間発表に向けては、主にグループ A と B が共同して Web サイトを作った。その際に、目的や背景の部分で何度も熱い議論が交わされ、個人的には良い経験になったと感じている。その甲斐あってか、中間発表当日では、グループ A のやろうとしていることは面白そうだと感じてくれている人が多くいた。その一方で、改善を促す意見や否定的な意見もまた見られたので、後期ではフィードバックを参考にしながら実際に開発していければ良いと思う。

モバイルアプリ開発

モバイルアプリ開発では、主に全体の基礎的なプログラムと動画部分のプログラムを書いた。Flutter と呼ばれる言語は、モバイルアプリ開発初心者の自分にとって非常に分かりやすく、勉強しやすい言語であった。特に苦勞した部分は YouTube や TikTok といった既存の SNS の UI を細かく模倣する部分である。UI の配置や似ているロゴなどに気をつけながら開発した。また、データベースと連携する部分も苦勞した。どのようにして、データベースに入れた新聞記事を取得してくるかやそれをプログラムでどう表現するかという部分に時間がかかった。しかし、最終成果物はかなりクオリティの高いものになってとても良かった。

最終発表当日とそれまでの過程

最終発表に向けては、中間発表同様に、主にグループ A と B が共同して Web サイトを作った。自分は Web サイトを作成した。見た目はとても良いものになったが、いくつか指摘も頂いたので、それを参考にこれからのスライド作りなどに活かしていきたい。発表会では、中間発表よりも良い評価であったので質が向上したといえる。

(※文責：矢田智裕)

9.2.8 淡田笑愛の振り返り

中間発表に向けた Web 制作

ポスターと違い字数制限がない中で、必要な情報の取捨選択をし、閲覧者が発表内容を捉えやすい Web の制作を心がけた。ただ、自分が感じていたほど出来は良くなく、アンケートで指摘された点を心に留めながら、後期は活動を行いたい。

後期の活動

淡田笑愛は後期から活動に参加していないため記述できない。

(※文責：淡田笑愛)

第 10 章 今後の課題と展望

10.1 前期時点での課題

1 つは、成果物の正確な概形が不明瞭なことである。各ネットメディアを模した UI を使う、そのプラットフォーム間の遷移を容易にするといった小さな部分は決まっているが、明確な成果物イメージは出来上がっていない。これが原因で、成果物を制作するための知識や技術、評価実験の方法などの見通しが立てにくい現状にある。2 つ目に、新聞ビッグデータの活用法が定まっていないことを挙げる。プロジェクト学習の命題にもある新聞ビッグデータを、グループ内で想定している成果物に適用する際、必ず新聞ビッグデータを使わなければならないのかという疑問が生じている。このことについては、今後の議論で話を詰めていかなければならない点である。以上 2 つの事柄が、前期終了時点でグループ A が抱える課題である。

(※文責：淡田笑愛)

10.2 後期時点での課題と展望

今回我々が開発したアプリには、機能面でいくつかの課題がある。記事メディア処理、データベース、ユーザインタフェースの 3 つに分けてそれぞれ列挙する。

記事メディア処理

第 1 に、動画形式で使われる画像の抽出である。記事データに画像は含まれていないことから、当初は Google 上でスクレイピングをした画像を使用する予定であったが、権利の問題に抵触することから手作業でフリー素材を探す方法に変更した。結局、画像の種類も少なく、異なる話題の記事に同じ画像を使用する事態がしばしば見られた。そのため、今後は画像を自動で抽出する技術の開発、または事前に豊富な画像を用意しておくといった対応が必要である。

第 2 に、動画の完全な自動生成である。動画の生成では、当初、新聞記事のテキストデータが書かれた CSV ファイルを読み込むと動画が自動生成されるものを想定していた。しかし、今回は動画用の画像素材を生成するプログラムと、その素材から動画を生成するプログラムで分かれてしまい、動画を生成する段階で、画像素材のフォルダの指定と、テキストデータのリストを入力する際に手作業が生じてしまった。これでは、大量の動画を生成しようとする負担が大きくなってしまふ。そのため今後は、分かれてしまった 2 つのプログラムを適切につなぎ合わせ、当初の想定通り完全な動画の自動生成を目指す必要がある。

第 3 に、漢数字から数字への自動変換である。2009 年以前の記事データは新聞紙用、つまり縦書き仕様であった。そのデータをアプリで使用するためには横書き用に修正しなければならないが、ここで問題となったのは、2000 年が「二〇〇〇」、標高 732 メートルが「七三二」、29 日が「二十九」と表記されるように漢数字の単位（百、十など）の有無が分かれており、一括変換が難しい点である。さらに、一括変換した際に、誤って人名や地名などの固有名詞を数字に変換してしまうことも予想された。よって、今回は記事をすべてチェックし、手動で変換する方法を取らざるを得なかった。これでは掲載できる記事がごく少数になってしまうため改善が必要である。改善策

として、最近の記事であればすでに横書き用に修正されているため、その記事を使うことが挙げられる。他には、表記の規則性を発見し、独自の変換アルゴリズムを組むことなども考えられる。

第4に、開発の際に参考にしたメディアと同等のニュースを作る技術である。非常に難しい課題であるが、我々が定めたコンセプトやアプリの有用性を正当に比較検討し、証明するためには、避けられない課題である。特に動画に関しては、画像1枚による構成や、抑揚のない機械音声によって評価が低かった。少なくとも、複数の画像を用いた形式でなければ動画とはいえないだろう。上記の改善を重ね、少しずつ既存のメディアに近づけていく必要がある。

データベース

第1に、記事メディア処理後のデータをデータベースに格納する作業を自動化することである。開発では、開発の残り時間や掲載する記事の量(21種)を理由に手作業で入力した。また、上記の漢数字変換の確認作業もこの段階で併せて行ったため、それほど無駄ではなかった。しかし、変換問題が解決された時には自動処理にし、より多くの記事を扱える方が断然好ましいと考える。

第2に、アプリユーザの統計データ解析である。現段階では、ユーザの使用割合やアンケート結果をデータベースに保存しただけで、有効的な利用が出来ていない。今後は、アプリの改善を目的として定期的にデータをまとめ、ユーザの傾向や記事の出来を判断できるシステムの構築につなげるべきである。

ユーザインタフェース

第1に、記事検索機能の実装である。検索機能の利便性は明らかであり、実装の計画はしていたが、時間の都合上全く実装できなかった。評価実験では、記事の量が少ない現段階でも求める声があり、記事の量が増えるにつれその要望が強くなることは間違いないため、実装すべきであると考ええる。

第2に、アプリをiOS端末で使用可能にすることだ。現状のアプリはAndroid端末でのみ利用可能である。これは、アプリをiOS端末へ出力できないという問題が開発終盤に発覚し、修正できなかったことが理由である。原因はおそらく開発環境であり、両方の端末で使用可能にするには、新たな開発環境でアプリを作り直さなければならない。

第3に、長い情報取得時間の改善である。実験評価では、アプリが動画を再生する際に5~10秒ほどのロード時間がかかってしまう点が問題視された。しかしながら、この状態は現在利用できる環境では最善手だと我々は考えており、具体的な解決策は思い浮かんでいない。

展望

以上が本アプリが抱える課題である。今後は、上記の内容を改善し、全体としては参考元のメディアに近づける必要がある。その後、もう一度実験評価を行い、今回よりも正当な結果から本アプリの有用性と、インターネットにおける新聞の活用法として適するか否かを検討していくことが望ましい。

(※文責：服部俊紀)

謝辞

本プロジェクトでは北海道新聞の過去 33 年分の新聞記事データを活用した。プロジェクトの構想やシステム試作において北海道新聞函館支社長の三浦辰治氏に多大なるご協力を頂戴したので感謝申し上げます。

(※文責：富田真生)

参考文献

- [1] 一般社団法人 日本新聞協会, 新聞の発行部数と世帯数の推移, Pressnet, <https://www.pressnet.or.jp/data/circulation/circulation01.php> (2021. 07. 10 取得).
- [2] 公益財団法人 新聞通信調査会, 第 13 回メディアに関する全国世論調査, <https://www.chosakai.gr.jp/project/notification/> (2021. 07. 10 取得).
- [3] 経済産業省, 特定サービス産業動態統計調査, <https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/tokusabido/index.html> (2021. 07. 11 取得).
- [4] 古田大輔, media-collab.com, 宝の山はそこにある ユーザー目線で考える, <https://media-collab.com/archives/2020/11/24/100> (2021. 07. 12 取得).
- [5] 江村亮一, 日経電子版, これまでの歩みと今後の成長へ向けた課題, https://www.jstage.jst.go.jp/article/jkg/68/9/68_446/_pdf/-char/ja (2021. 11. 17 取得).
- [6] 北海道新聞社, 会社概要, <http://kk.hokkaido-np.co.jp/kodoku/> (2022. 01. 12 取得).
- [7] 松村真宏, 仕掛学一人を動かすアイデアのつくり方, 東洋経済新報社, 2016
- [8] G. Erkan and D. R. Radev . LexRank:Graph-based Lexical Centrality as Saliience inText Summarization. Journal of Artificial Intelligence Research, 22, 457-479, 2004
- [9] 石原祥太郎, 澤紀彦, 株式会社日本経済新聞社, MMR による文選択と TF-IDF による文圧縮を用いたニュース記事要約, 第 35 回人工知能学会全国大会, 2021
- [10] gTTs documentation, <https://gtts.readthedocs.io/en/latest/> (2022. 01. 07 取得).
- [11] User Guide — MoviePy 1.0.2 documentation, <https://zulko.github.io/moviepy/> (2022. 01. 07 取得).
- [12] OpenCV, Home, <https://opencv.org/> (2022. 01. 07 取得).
- [13] Pydub·APIDocumentation GitHub, <https://github.com/jiaaro/pydub/blob/master/API.markdown> (2022. 01. 07 取得).
- [14] FastAPI, <https://fastapi.tiangolo.com/ja/> (2022. 01. 07 取得).
- [15] 中垣健志, AWS ではじめるインフラ構築入門 安全で堅牢な本番環境のつくり方, 翔泳社, 2021
- [16] Flutter, <https://flutter.dev/> (2022. 01. 07 取得).
- [17] Firebase, <https://firebase.google.com/?hl=ja> (2022. 01. 07 取得).
- [18] ICOOON MONO, <https://icooon-mono.com/about-icoon-mono/> (2021. 12. 24 取得).