

第35回全国高専プログラミングコンテスト
課題部門 10013

りよーめシ

持続可能な寮食支援システム



はじめに ~学生食堂の現状と課題~

- 食堂の課題について

- 学寮食堂の喫食率について

食堂で美味しいご飯を提供していただいているにも関わらず、本校は**60%程度**と**他高専に比べて低い**現状があります。

- 喫食数のばらつきについて

メニューによって人気の度合いが異なります。430人いる寮生のうち、人気のメニューの時は、利用者が350人を超えていますが、人気のないメニューの日は300人を下回っているなど**ばらつき**があります。

- 残食について

食べ残しや、料理の作り過ぎによる**フードロス**が多く発生しています。これは、SDGsでも挙げられている課題となっています。



12 つくる責任
つかう責任



12-3

2030年までに、お店や消費者のところで**捨てられる食料（一人当たりの量）**を半分に減らす。また、生産者からお店への流れの中で、食料が捨てられたり、失われたりすることを減らす。

食べ残しや、作りすぎなど無くすために
我々にできることは何でしょうか？

はじめに

～学生食堂の対策～

- 残食を減らすために

- 作り過ぎの削減

メニューによっては喫食率が低いものがあり、作った料理が食べられることなく捨てられてしまう問題があります。そのため、**喫食数を高精度で予測する**、**人気メニューを多く提供する**などの対策が必要です。

- 食べ残しの削減

量が多く食べきれないなどの理由から、食べ残しが多く発生しています。そのため、学生に合わせて**提供する量を調整する**などの対策が必要です。

- 食材の有効利用

企業努力として、キャベツの外側の葉や芯に近い部分を活用するなどの努力が行われていますが、工数が多く評判も悪いためなかなか普及が進んでいません。

- 現在の食堂での対策

現在食堂では、**前年度の喫食数のデータを元に喫食率を予測し**、提供数を決定したり、学生の要望に応じて料理の量を調整したりしています。しかし、予測の精度や、量の調整ができることを知らない学生が多いなどの問題があり、まだまだ改善の余地があると考えられます。

フードロスを削減しつつ、食堂をより便利にする
システムが求められています

システム提案

寮食堂のフードロス削減とサービスの向上を実現するシステム
「りょーめし」
を提案します

喫食数予測機能

- 過去の提供数や天候、献立などをパラメータとして与え、AIを使って学習することで提供数の予測を行います。
- その結果を元に提供数を調整することで余分な提供食を減らし、作り過ぎの削減に貢献します。

利用者の識別機能

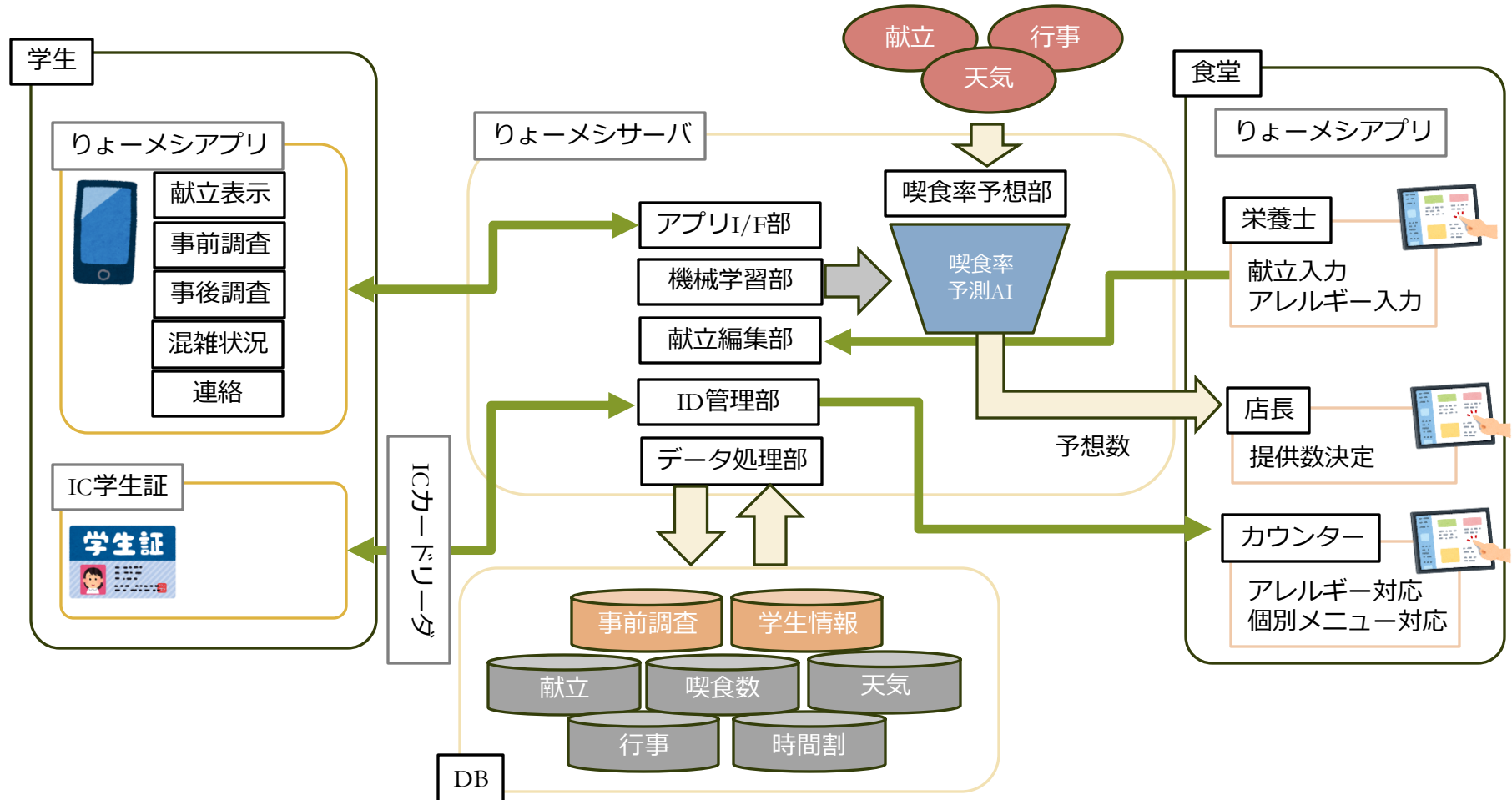
- 食堂で学生証をスキャンしてもらうことで学生のアレルギーや量の調整などに対応できるようにします。
- スキャンした時間から混雑する時間を予測することで食堂が空いている時間に食堂を利用するよう促します。



アンケート機能

- 食事の提供前に食事を食べに来るかを調べることで、喫食数予測機能の精度向上を図ります。
- 提供後に食事の量やまた食べたいかを聞くことで食べ残しの防止や、喫食率の向上によるフードロスの削減を行います。

「りょーめし」は寮の食事の量とサービスの改良を目指します

システム構成図

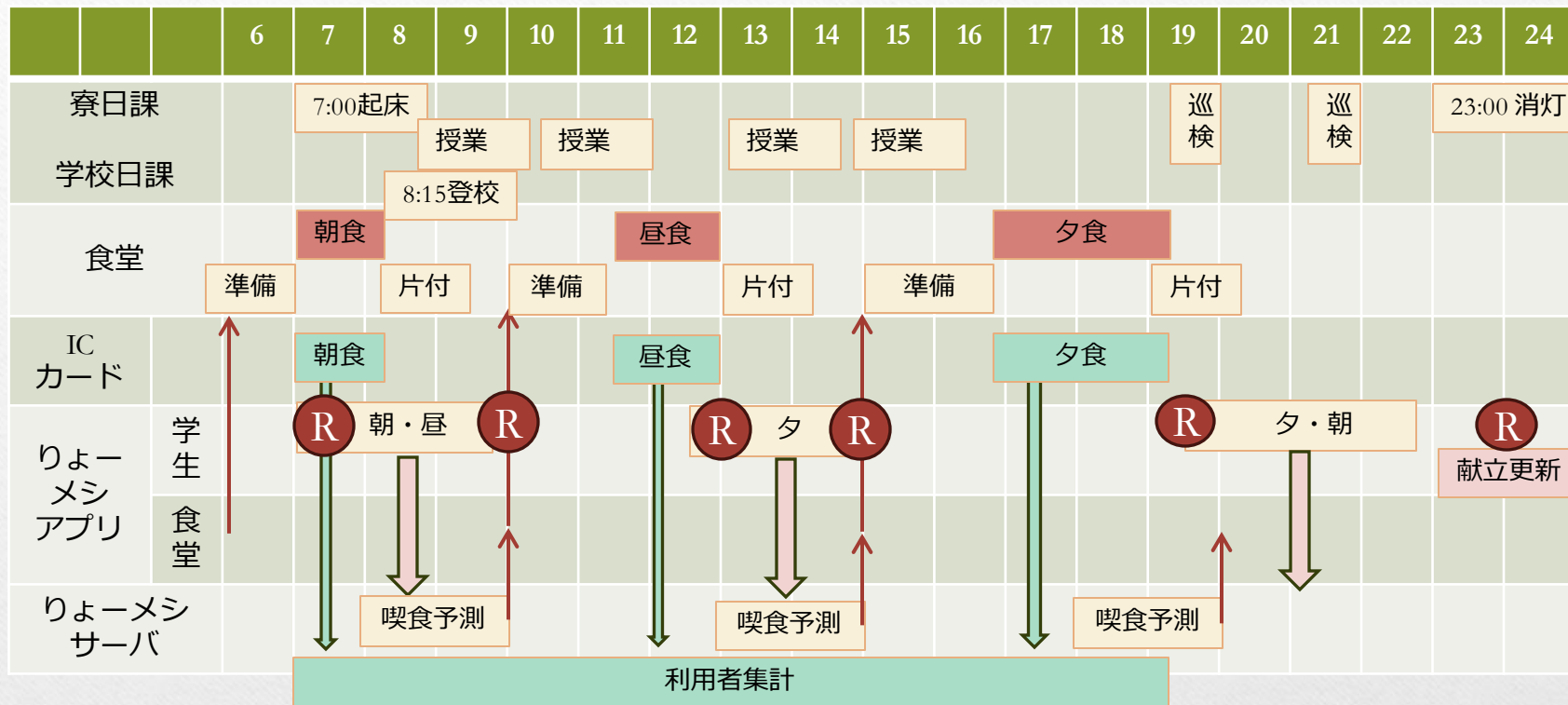


注：機械学習部では、過去データ  を対象として予測AI  を生成する

実行環境	実装・開発環境
りよーメシアプリ (学生/食堂)	iPhone,iPad/Fulluter
りよーメシサーバ	GoogleColab, Linux/FastAPI,Python3
ICカードリーダー	RaspberryPi/Python3

処理の流れ

りよーメシの1日



学生・食堂担当者はアプリを利用

- ・毎食のメニュー表示機能（アレルギー情報対応）
- ・学校・寮日課に対するリマインド機能
- ・食堂混雑状況
- ・食前食後のアンケート機能に回答する



寮イベント
食前・食後調査（アンケート）のリマインド

食

食事時間中は混雑状況を提供

献立更新

献立は週一回食堂管理者が入力。
アプリの日付切り替え

「りょーめし」学生用アプリ

学生は本システムの専用アプリを個々のスマートフォンにインストールして利用します。スマホアプリとすることで、ユーザへのプッシュ配信、リマインド機能に対応します。

- 学校・寮日課のリマインド

朝点呼、巡検などの重要な日課を忘れないように知らせてくれます。

- メニュー表示機能

その日のメニューを表示する機能です。メニューは週1回自動的に更新されます。

- 食前・食後アンケート機能

メニューの下にアンケートを表示し、その日の食事を食べたいか、前日の食事の評価を回答して貰います。リマインド機能と連動することで回答率の向上を行います。

- アンケートの活用方法

食前アンケートの回答と過去データから食事の提供数を調整します。食後アンケート結果を元にメニューの改善を行い、喫食率の向上を図ります。



アンケート画面

機械学習による喫食数の予測

過去5年のメニューごとの提供数のデータと欠食の申請数のデータから、メニューごとの喫食率を求めます。そのデータをニューラルネットワークというアルゴリズムを使って機械学習を行うことでメニューごとの喫食率の予測を行います。

- 予測に使用する手法

過去5年のメニューごとの提供数のデータと欠食の申請数のデータから、メニューごとの喫食率を求めます。そのデータをニューラルネットワークというアルゴリズムを使って機械学習を行うことでメニューごとの喫食率の予測を行います。

- ニューラルネットワーク

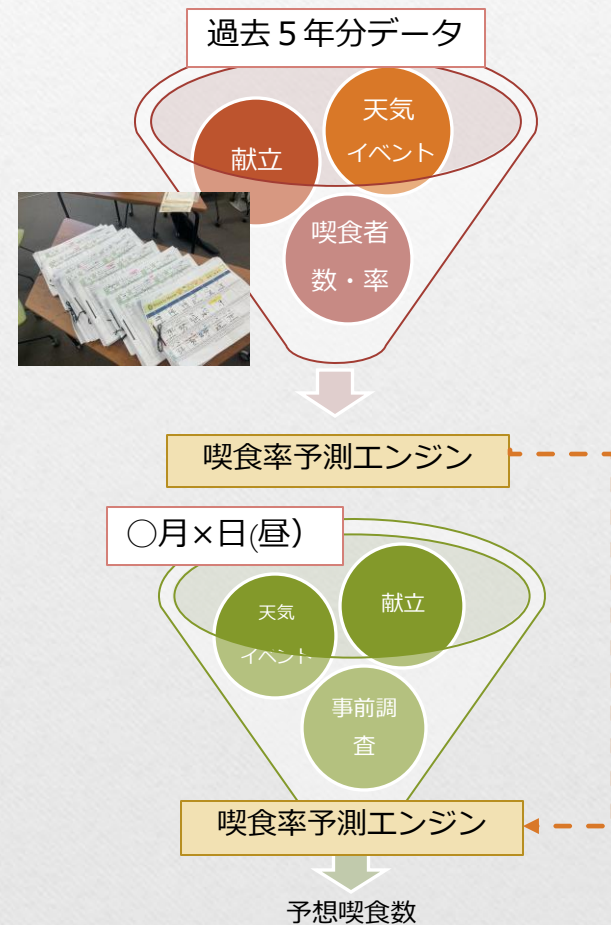
ニューラルネットワークは、特に大量のデータや複雑なパターンが存在する場合に非常に強力なツールです。そのため、メニューや行事など複雑なパターンに対応することが可能であるためこのアルゴリズムを用います。

- 予測に使用する情報

メニューの喫食率や申請された欠食数から喫食数を予測します。また、天気や行事、学生へのアンケート結果から予測結果の調整を行います。

- 得られるデータ

メニューごとの喫食率の傾向を掴むほか、料理ごとの喫食率への影響はどれくらいか、天気や行事ごとにどれだけの影響があるかなどのデータを得ます。



学生証を用いた利用者サービスの向上

- 学生の識別方法

学生が食堂に入室するときに、食堂の入口で学生証をシステムにタッチしてスキャンします。学生証がスキャンされた回数から、食堂に来た学生の人数を集計します。学生証には、それぞれの学生の学籍番号が入っているため、学生証をスキャンすることで個人の識別を行うことができます。

- アレルギー対応・個別メニュー

アレルギーのある学生を識別し、食堂に送信することで対応ミスを防止します。学生別にご飯の量を変えるなどの対応も可能となります。

- 予測の高精度化

食事前アンケートの通りに来たのか確認して回答の信頼度を測定し、予測の高精度化を行います。

- 利用者数の推移の把握

時間帯ごとの利用者数を把握し、現在の混雑状況や過去の混雑状況を学生に知らせることで、学生が快適に食堂を利用しやすくします。



開発スケジュール

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
アイデア検討	資料調査						
予選資料作成	作成・提出						
技術調査	機械学習での予測 メニューなどの取得 学生証のスキャン	テスト					
開発			過去データの学習 メニュー、アンケートの表示機能 学生証のスキャン機能			統合テスト	
プロコン本選						資料作成	プレゼン デモ マニュアル

まとめ

私たちは、食堂の喫食数の予測から提供数を調整し、フードロスを削減できるシステム「**りょーめん**」を提案します。

- 喫食率予測による廃棄数の削減
 - 機械学習を用いてメニューごとの喫食率の傾向を掴み、喫食率の予測を行います。
 - 食前アンケート・実食数により、予測の精度向上を図ります。
 - 食後アンケートにより、食事に対する満足度（量・味）を調べ、献立の改善に繋がります。
- 専用アプリによるサービス向上
 - 毎日のメニューやアンケートをリマインドすることで、食事に対する意識向上を促します。
 - 食育プログラムを推進します。
- 利用者の識別によるサービス向上
 - 食堂で学生証をスキャンすることで食堂を訪れた学生を特定します。
 - 学生にアレルギーがあった場合それを食堂側に通知し、スムーズに対応できるようにします。
 - アンケート通りに来ている学生が何人いるか調べ、アンケートの精度を調べます。

