

学習コーチを作ろう

群馬県立前橋高等学校 S5-3

研究背景

近年、タイパ思考の人が増加
↓
タイムマネジメントの重要性が高まる
↓
学生は学習量の増加に伴い、計画的な学習が求められるようになる
↓
AIとともに学習計画を作成し、無理なく計画的に学習できるアプリを開発することにした

計画

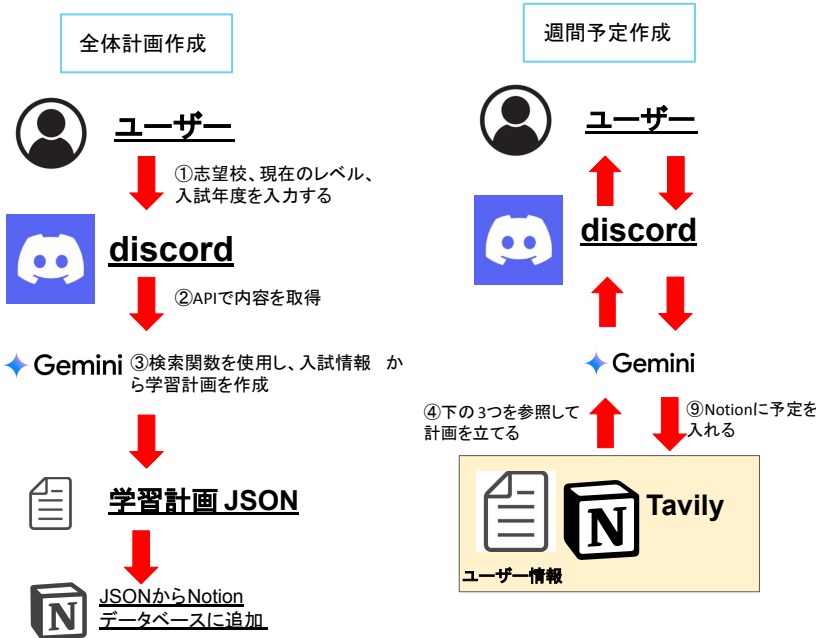
- AIがユーザーに志望校と現在の状況を聞く
- AIが学習計画を立てる
- 振り返りをユーザーに促して学習計画の改善をする

研究概要

研究に使うアプリ

- python 様々なプログラムをする
- gemini 計画を立てたり、会話をする
- discord 会話アプリ UI(見た目)
- Tavily AI用の検索API
- Notion データベース兼計画表示UI

プログラムの流れ



AIの学習計画の詳細

- geminiがユーザーの志望校から入試情報を検索し、入試科目とユーザーの現在の学力に基づき学習計画をネット調べ作成
- discordに送信し、ユーザーの要望に応じて適宜修正
- ユーザーが決定した場合geminiの構造化出力でjsonを作成
- jsonからNotionデータベースに登録

AIの週間予定作成の詳細

- 週に一度ユーザーが週間予定作成コマンドをdiscordで実行
- アプリ実行サーバーがコマンドを受け取りgeminiに学習計画とカレンダーを渡し、geminiが学習計画から次週のやることを考え、週間予定に落とし込む。
- 予定が実行できなかった場合discordからリスケを頼む

実践例

① 国語のみ

フェーズ1: 基礎固めと苦手克服 (2026年1月~6月)

- 国語 (特に古文・漢文):
 - 教材: 『古文上達 基礎編』、漢文句形ドリル
 - 内容: 古文の文法・単語、漢文の句形を基礎から徹底的に復習し、知識の穴を埋める。

フェーズ2: 実践力養成と応用力強化 (2026年7月~10月)

- 国語:
 - 教材: 共通テストレベルの現代文・古文・漢文演習問題集
 - 内容: 共通テスト形式の問題を通して、読解力と解答力を維持・向上させる。

② 3日間のみ

- 火曜日 (1月13日)
 - 20:00~21:00: 国語: 『古文上達 基礎編』 Part.1 文法事項の確認と練習問題 (P1-15)
- 水曜日 (1月14日)
 - 20:00~21:00: 英語: 『システム英単語』 (またはターゲット1900) Section 1 (約100語) を覚える
- 木曜日 (1月15日)
 - 20:00~21:00: 数学: 『チャート式 数学I+A』 例題I-10 (数と式、集合と論理) の復習と演習

全体計画のスケジュール表の一部



まとめ

達成したこと

- geminiをプログラムで改良して計画を自動でたてる仕組みができた
- Notionで記録することができた
- google検索をさせることができるのでより緻密な計画が立てられる

将来の展望

- 学習時間の記録をできるようにする
- UIを向上させる
- アプリを様々な人が使えるようにする
- 振り返りをユーザーに促す動きを追加する
- 長期的な計画の実行のサポートができるようにする

先行研究

研究背景

バレーボールにおいて、サーブは攻撃にも守備にも重要となるプレーであり、試合の勝敗に大きく関わる要因の一つである。そんなサーブをどこに打つのが有効か知りたいと思い、このテーマで研究を行った。

今回の探求の目的

目的は、バレーボールの試合で決定率の高いサーブを分析によって知ること。

サーブは攻撃にも守備にも重要なプレー



どこにどんなサーブを打つのが強い？

仮説

コートの角へ向けてフローターサーブを打つのが強いと思われる。スパイクサーブはコートのエンドラインに向けて打つのが強いと思われる。

→・不規則に軌道が変化するフローターサーブなら相手を混乱させ、判断ミスに誘うことができるため。

・ジャンプサーブの縦にかかる強い回転を生かし、コートのエンドライン前に落とすことで相手に最後まで迷わせることができるため。

<方法>

春高バレーを見て

- ・サーブの種類(フローターサーブとスパイクサーブ)
- ・ボールの落ちる位置(コートを九等分)
- ・サーブの強さ(サーブカットの返球率)

の3つのデータを収集する。九分割したそれぞれの枠で点数と本数の合計を出し、平均を算出する。

それらを使用し、野球のコース別打率のようなグラフを作成して、何が最適なサーブを打つために必要な要素なのかを見つける。

サーブの強さの 評価基準

- セッター上にレシーブ →サーブが弱い 0点
- セッター付近にレシーブ →サーブが普通 1点
- セッターが3歩以上歩く →サーブがまあまあ強い 3点
- セッターがトスできない →サーブが強い 4点
- ギリギリ繋がっている →サーブがとても強い 6点
- サービスエース →サーブが最強 8点

結果

下図のそれぞれ右下を1番左上が9番となるようにコートを九分割した。

2.00 9	1.00 8	0.91 7
0.94 6	1.21 5	1.22 4
1.00 3	1.33 2	2.66 1

フローターサーブ

計255点、218本
平均、1.17点

1.57 9	1.46 8	2.15 7
2.00 6	1.26 5	2.28 4
0.00 3	1.00 2	0.00 1

スパイクサーブ

計175点、103本
平均、1.70点

考察

まず、フローターサーブとスパイクサーブの平均点を比べると、0.53点もの差があった。これは十分にスパイクサーブの方がレシーブを崩すのに効果的だと言えるだろう。スパイクサーブにおいてはアタックライン前に落ちるサーブの本数の割合はスパイクサーブ全体の0.1%だったためレシーブに入る際に警戒をする必要がないと考えられる。また、真ん中以外のコースに打った時に効果が高いことがわかった。特に4、6、7番に落ちる時に高確率で相手を崩している。フローターサーブにおいては1、9番などのコートの角に落ちるサーブの効果が高いことがわかる。しかし効果の高かった、9番のコースは割合がそれぞれフローターサーブ全体の1.4%、3.7%と他と比較して本数が少ないのでデータの正確性には疑問が残る。

今後の展望

今回の探究活動ではサーブのデータを中心に結果を求めてきた。ここで生じる課題としてサーバー(サーブを打つ人)やレシーバー(サーブを拾う人)の能力の個人差やサーブの回転の差による数値の違いや不正確さが挙げられる。そのために今後の活動として前高バレー部の協力を得て、サーバーとレシーバーを固定し、実験回数を増やすことでより正確な数値を求め、その結果を一般的なものであると結論付けるために活動範囲を他校や社会人チームにまで広げていけると良いと考えられる。最終的に結論を前高バレーボール部の強化に繋げられる内容に発展させていきたい。

参考文献 先行研究

大学バレーボールにおける戦術に関する研究 サーブ効果率の検討

<https://shizusan.repo.nii.ac.jp/record/361/files/KJ00010247659.pdf>

強豪校から空振りをとる決め球づくり

群馬県立前橋高等学校 S5(スポーツ科学) 6班

研究背景

高校野球においてチームの投手力が試合の勝利を左右する。しかし、良い投手でも打たれることがある。そして空振りをとることが出来れば相手打者を抑えやすくなるため強豪校から三振を取る決め球をMA-Qという球の速度や回転数、回転軸、変化量を計測できる器具を用いて変化球を研究し試合での奪三振率をまとめた。

現状分析

- ・ストレートに見える 変化球また ストレートに近い球速帯の変化球 は空振りを取りやすい。
- ・ストレートでも変化球でも 同じ腕の振り で投げることができれば 打者が球種を区別 しづらくなるため打ちづらくなる。
- ・現状の自分たちの持っている変化球では強豪校の選手から 確実に三振 が取れるとは言えない。

仮説・方法

仮説

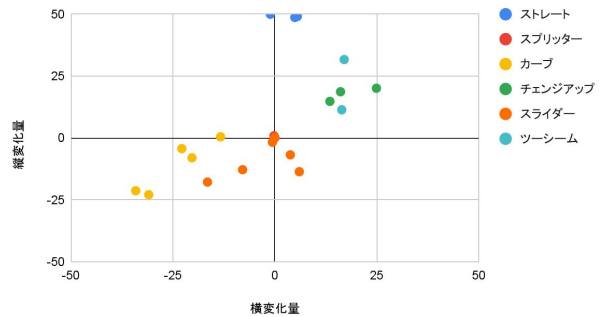
- ・球種によって コツ が変わる。
- ・握り や 感覚 などを変えることによって 変化量 や キレ が変わる。(ここでのキレとは投手がどれだけ打者の球種の判断をおくらせることができるかである。)
- ・個人差 がある。
- ・変化量を大きくする もしくは キレを鋭くする と奪三振数が増える

方法

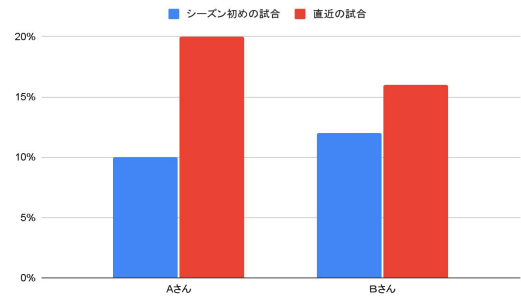
MA-Qという野球ボール回転解析システムを使って班員が投げてボールの変化量や回転数、回転軸を調べる。試合での結果をもとに変化球を投げた時に空振りをとった割合を調べる。

結果

縦変化量と横変化量



変化量グラフの原点(0,0)はボールが無回転の場合の変化量を表す



考察

結果より目的である変化球の 変化量を大きくすることができた。しかし、強豪校との試合では 奪三振数が少なかった。このことからもう一つの目標であるキレについての探求が足りなかったからと考えられる。

今後の展望

長期間変化量に特に注目して練習してきたが、結果の通り変化量が大きくなっても奪三振率はあまり上がらなかった。そのため、これからは 回転数と回転軸 また 球速 に注目して練習していこうと思う。そして、ストレートの軌道から真下に落ちる変化球 がストレートと見分けづらくバットの軌道から外れやすく空振りを取りやすいのでこの軌道で落ちる変化球を研究していこうと思う。

ヒットを量産するためには

群馬県立前橋高等学校 S5-7

研究背景

トーナメント制の多い高校野球では打率の高さが勝ち進む事に大きく関わる。特に近年の高校野球では低反発バットが導入され、強く強い打球を打つ事が重要とされた。これらの点において前高硬式野球部に活かそうと考え研究した。

先行研究

力積から、投球を180°で打ち返すとベクトルの大きさは最大、オンプレーンゾーンが長いほど、バットの力がボールに伝わりやすいため、より大きい力で打ち返すことができる($F\Delta t$)
※オンプレーン…バットを振る際の軌道・通り道(平面)のこと。

仮説

打率の高い選手は力を正しくボールに伝え、強いライナーを打っている。そのためにはボールの軌道に対してのオンプレーンとスイングスピードが重要であると考えた。また、たとえ変化球であっても、バットの軌道がオンプレーンに入っていればライナー性の強い打球を打てる確率が上がるのではないかと考えた。

実験方法

- ①Blast Baseballというアプリを使い、班員それぞれの項目の数値を測定した。
- ②同アプリでヒットを量産する選手の数値と比較する。

実験結果

	オンプレーンスコア	スイングスピード	手の最大スピード
生徒A	62	119	34.7
生徒B	68	102	32.4
生徒C	73	98	31.5
プロ選手	78	121	

プロ選手の手の最大スピードのデータは無かった。しかし、社会人野球チームのSUBARUに行った練習で感じたことの一つで、手の最大スピードが目に見える程、自分たちと差があることがわかった。

考察・今後の展望

どんな打撃の良いチームでも好投手相手に抑え込まれることがある。しかし、接戦で勝ち切るためには強く強い打球を打つ再現性や安定性を高める必要がある。また、オンプレーンを外すような縦の変化球を持つ好投手が相手の場合、ボールの高さで絞ることも重要だと考えた。これらの技術を習得し、甲子園を目指していきたい。

参考文献

https://backstage-baseball.com/kiredas_plane_knowledge1/LA_大谷翔平も要チェックしている「スイングプレーン」

研究背景

前高では様々な場所でお金を使う場面がある。しかし、購買などでは手動で取引しているのでも手間がかかり、時間がかかってしまう。何か既存のものより判断しやすいものはないだろうかと考えた。

仮説

以前の研究では、AIに音を学習させて硬貨判別をしようとした。
→プログラミング方法が分からず、断念。
そこで、今回の研究では**AIを用いた画像認識**を焦点に当てて、複数の硬貨が乱雑に置かれた状態での判別ができるのではないかと考えた。

実験方法

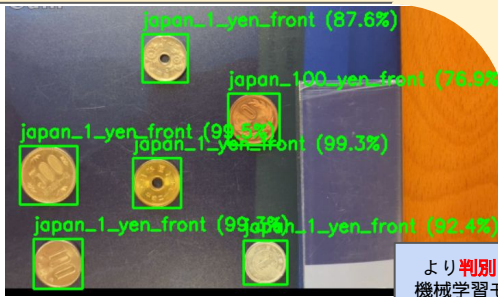
まずは硬貨が重なりのない状態での判別を試みる。

本研究では、一円玉、五円玉、十円玉、百円玉、五百円玉（新旧混合）を対象とし、現在日本で使用されている硬貨を用いて、自作した硬貨判別機の判別精度を測定した。

精度評価は、判別機について**各硬貨を100回ずつ計600回判別させ、そのうち正確に判別できた割合を算出**することで行った。

結果①

※1
CNNを用いた機械学習→



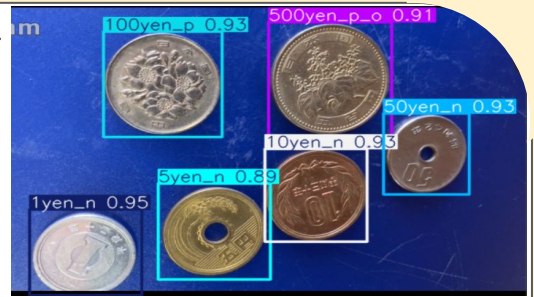
より判別に特化した機械学習モデルに変更

①	1円	5円	10円	50円	100円	500円
正答率 (%)	27	6	4	4	47	20

平均：18%

結果②

※2
YOLOを用いた機械学習→



②	1円	5円	10円	50円	100円	500円
正答率 (%)	57	99	94	96	85	100

平均：88.5%

※1..画像を分析し、その画像から特徴を抽出することに特化した深層学習モデル

※2..CNNをベースに、物体の位置検出と分類を同時に行うことに特化した深層学習モデル

考察

今回の結果ではそれぞれの判別機に大きく精度の差が現れたが、これは

“**システムの変更**”，“**データ量の向上**”

が主な要因であると考えられる。

また、実験②において一円玉のみ他の硬貨と比べて識別精度が著しく低かった要因は、光の当たり方による

“**色調の変化**”であると考えられる。実験中に西日が差し込んでいたこと、誤判定に五百円玉が多く含まれていたことが、この考察の根拠である。

さらに、全体的な精度の面では、現在のデータ量が合計約一万枚ほどであるのに対し、高精度な分析で必要とされる数万のデータを用意すれば、精度の向上が見込める。

展望

改善案はデータ量を増やすことによって、明暗や摩耗により一部の硬貨の判定結果が左右されることを解消し、硬貨同士が重なり合った状態での判別をできるようにすることである。今後は判別の正答率をさらに上げて購買などの手動で取引をしている場面にも導入できるようにしていきたい。

参考文献

機械学習による硬貨落下音の分析
https://www.istage.ist.go.jp/article/itetr/41.12/0/41.12_261/_pdf/-char/ja

FOOD QUEST -Diet Innovation- ゲームで楽しく食生活改善！

群馬県立前橋高等学校 S5-2班

1 研究背景

近年、食生活の乱れが社会問題となっている。多くの研究でも示されている通り、食のバランスを崩している人が多いのである。かくゆう班長も、つい最近胃を下し、お粥のお世話になった。しかし、食生活を改善するのはそう簡単ではない。このようなことを踏まえ、私たちは食生活を**楽しく改善できる**アプリを提案する

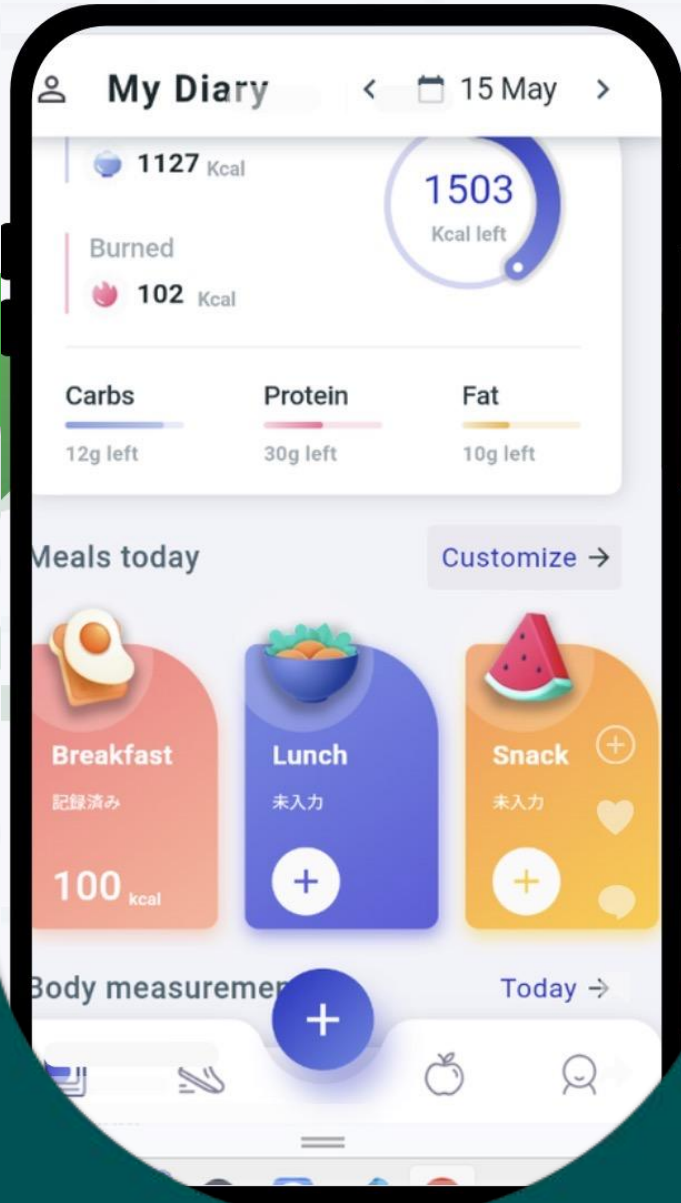
3 開発過程

AIを活用して、なんとかα版を完成させたが、GUI(見た目)を作る技術がない

既存のコードを**改造する**路線に変更。なんとかAIの力を借りて完成させた。



↑なんとか作成したα版



2 先行研究

誰でも使えるサービスは既に提供されているため、高校生にフォーカスすることで**差別化**を図る



健康を維持したいという姿勢が大切なので、**モチベーションの維持**が大切

4 アプリ紹介

処理プロセス

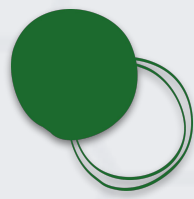
- 1 ユーザーが食べたものを入力する
- 2 食べ物の栄養等を自動でデータベースから取得
- 3 栄養のバランスなどから食事を採点
- 4 採点結果に応じて、植物(サボテン)が成長する

アドバンテージ



達成感

食生活がゲームに反映される(予定)ため、達成感を得られ、モチベーションを保ちやすい



シンプル

不要な機能がなく、必要な機能に絞られているため、使いやすい



差別化

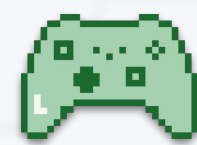
前高生向けに学食に特化した(予定)ので、他のアプリと差別化できている



軽い

機能が絞られているため、動作が軽く、多くのデバイスで快適に使える

追加予定の機能



ゲーム機能

ゲーム機能の追加で、モチベーションの維持などに効果があると考えられ、今回の探究のテーマでもあるので、育成ゲームを軸に開発を進めたい。



学食との提携

現状、高校生にフォーカスしているとは言えない。そのため、学食との提携でメニューを入力できるようにし、高校生向けのアプリにしたい。

5 今後の展

今回の研究で、基礎となるアプリの開発は出来た。だが、プログラミングの技術があるメンバーが班長のみで、技術力や時間・人員が不足し、目標としていたゲーム機能や学食との提携は実現できなかった。今後、技術力を磨き、**ゲーム機能の追加**を目指したい。また、学食と提携し、高校生(特に前高生)にフォーカスしたアプリを作り上げていきたい。

6 参考文献

【やせ、肥満の人の割合】<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001338334.pdf>【塩分過多の人の割合】

<https://www.mhlw.go.jp/shingi/2006/06/dl/50613-8b03.pdf>【脂質過多の人の割合】

https://www.sapporobeer.jp/news_release/items/0000021083/pdf/20150518NBT.pdf

論文:

【健康な食事の習慣と生活習慣病予防のための食態度、健康維持の姿勢との関連】

https://www.jstage.jst.go.jp/article/eiyogakuzashi/80/3/80_149/_pdf/-char/ja【健康管理アプリを用いた食事アドバイス提供と行動変容についての考察】<https://cir.nii.ac.jp/crid/1050294020602424576>【食事管理アプリケーションによる

栄養素推定の妥当性】https://www.jstage.jst.go.jp/article/kodoreha/12/0/12_12/_pdf/-char/ja

【使用したフリーソース】<https://github.com/py-abhinav27/myFit>