

4. 学生卒業制作・研究報告

令和6年度 卒業制作・研究テーマ一覧

(掲載ページ)

生産技術科

タッチパネル付き表示器を用いたドリンクバーの製作	35ページ
スターリングエンジンの出力向上及びそれを利用したミニカーの製作	
スターリングエンジンの出力向上とそれを利用したビークルの製作	
チップを使用した交換式内径面取りバイトの製作	
カプセルステーションの製作	
シリンダオルゴールの製作	
機械式振り子時計の脱進機の製作	
ゴム動力車の製作に関する研究	
ステッピングモータを使用したターンテーブルの製作	

制御技術科

STEAMVR で動作するVRヘッドセットとVRコンテンツの制作	37ページ
独立型ソーラーシステムの製作	
エレベーター模型の製作	
自走車(装軌車)の製造及び制御	
Arduinoラジコンカー製作	
PLCを用いたバス模型と連動する鉄道模型の製作	
3次元CADと3次元プリンターを用いたラジコンカー	
マイクロコンピュータ制御による変形二足歩行のロボットの製作	
アバターの制作、及び、その動作	
ラズベリーパイを用いたロボットのヘッドパーツ制作	
マイアバターを作ろうCGソフトを用いたオリジナルアバターの制作	
3Dプリンタを用いた二足歩行ロボットの製作	
スチレンボードを材料とするラジコン飛行機	
球体型自律ロボットの製作	
Arduino を用いたモグラたたきゲームの製作	
pico-EV・エコチャレンジ	
リンク機構を利用した歩行ロボットの製作	

電子技術科

Raspberry Pi と加速度センサを用いたテトリスの製作.....	38ページ
microbitを使ったドローンの製作	
ESP32を用いたラジコンカーの製作	
マイコンを用いた小型ゲーム機の製作	
フルボディトラッカーの制作	
Raspberry Piを使ったデジタル置時の製作	
レジンアートデジタル時計の製作	
Arduinoを使用した熱中症計の製作	
Trinket M0を使用したLEDバーサライタの製作	
スロットゲームの制作	
JavaScriptを用いたゲーム制作	
小型ステレオアンプとMP3プレイヤーの製作	
電気工事士対策資料の制作	
ポルトガル語翻訳アプリの制作	
スマホで操作できるラジコンカーの製作	
Arduino UNOを用いたリモコン三輪車の製作	
Arduinoを使用した変身ベルトの制作	
グラフィックイコライザーの製作	
Arduinoを使用した自作ドローンの製作	
Raspberry Piを用いたデジタルサイネージの製作	
GameDevelopmentByUnityの制作	
VVVFインバーターを用いた5インチゲージ電車の製作	
Arduino UNOを用いた脈拍計の製作	

産業デザイン科

FDM方式3Dプリンターを使用した立体造形の製作.....	39ページ
忘れ物、失くし物防止グッズの制作	
海上避難施設「protect town」の提案	
ポーカーテーブルのリデザイン	
テンセグリティ構造を利用した椅子の製作	
学校の紹介動画とノベルティの制作	
小説を題材にしたドラマのセットの提案	
保育園のホームページの制作	
レトロ自動車のリデザイン	
種子島の魅力を発信するポップアップショップの提案	
多目的実習場にある模擬家屋の改修	
科の魅力をPRする記念品の製作	
美術展で気軽に手に取れる図録と広告ツールの制作	
地雷系ネイルチップのムック本制作	
色彩の心理効果を利用したタイポグラフィカレンダーの製作	
教会のリノベーションの提案	
自分でカスタムできるスニーカーの提案	
世界の美しい鳥を集めた手描きイラスト本の制作	
3DCADソフトを使用した自動車のリデザイン	
POPの研究と制作	

PR動画の作成
 渡り廊下の展示スペースのリニューアル
 展示ホールのリニューアル
 産業デザイン科内に掲示するイントロダクションボードの制作
 ライフステージに合わせた住宅の提案
 絶滅危惧種動物イベントスペースの提案
 見て癒される動物イラスト集の制作
 ロールプレイング型webサイトの制作

情報技術科

保護者向け位置情報共有サービス「ココログ」の作成…………… 40ページ
 横スクロールアクションゲームの製作
 Web版鉄道図鑑の制作
 Pythonによるチェスの開発
 Unityを使用したタワーディフェンスゲームの作成
 Nagios(ナギオス)を用いたサーバー監視の研究
 タイピングWebアプリケーションの制作
 日本語独学Webアプリケーションの開発
 Raspberry Pi 監視カメラ
 日本語漢字学習アプリの開発
 音声処理技術を活用したボイストレーニングアプリの開発
 Pythonを作ったスネークゲームの開発
 Springを使った自治会向けWebチャットアプリの開発
 Dart言語学習のためのOCRを用いた暗記ノートアプリの開発
 文字数をカウントするAndroidアプリの作成
 小説テキストからHTMLを生成するWebサービスの開発
 Spotify APIを活用した楽曲推薦Webアプリケーションの開発
 AIによる人の行動予測に関する研究
 OpenGLによるCGプログラミングに関する研究
 Android端末用単語帳アプリの開発
 Android用 高齢者向け脳トレアプリの開発
 御朱印巡りをサポートする Androidアプリの開発
 Unityによる避難所運営ゲームの開発
 Java言語を用いた写真保存型タイムカプセルアプリの開発
 天気予報Androidアプリケーションの開発
 Javaを用いた天気予報の開発
 本物の中国料理作りアプリ
 今の自分と友達の位置がわかる位置情報アプリの開発
 Javaを用いたデスクトップマスコット制作
 イケている髪型認識AIシステムの開発
 Java言語を使用した在庫管理Webアプリの開発
 Unreal EngineとC++を用いた新しいリズムゲームの作成

タッチパネル付き表示器を用いたドリンクバーの製作

生産技術科 吉原 健将

1. はじめに

本研究では、PLCでタッチパネルを制御するドリンクバーの製作を行う。タッチパネル付き表示器（以下、タッチパネル）は直感的操作が可能で情報伝達がスムーズになることから、近年あらゆる場面で活躍している技術である。

生産技術科では2年次の制御実習において、PLCや周辺機器について学習するが、タッチパネルは取り入れられていない。

そこで本研究では、ドリンクバー製作を通じてタッチパネルの操作方法、配線等を学習し、そこで得られた知識やノウハウを教材としてまとめ、次年度以降の授業や卒業制作で導入できることを目的とする。

2. タッチパネル

タッチパネル（図1）とは、操作盤に取り付けていたハードウェア的なスイッチ、ランプなどをソフトウェアにより実現し、モニタ画面上でこれらの表示・操作が可能なタッチパネル式の表示器のことであり、以下のようなメリットがある。

- ・直感的に理解しやすい
- ・任意の配置やデザインを考えられる
- ・清掃が簡単で清潔さを保ちやすい



図1 タッチパネル（GT2104-PMBDS）

3. ドリンクバーの製作

〈3-1〉 ドリンクバーの設計

筐体部分の設計は飲食物を扱うことから、耐食性に優れているアルミフレームとアルミ板を使うことにした。アルミニウムは延性に富むため、傷が入りやすく、見栄えが悪くなることから、生産技術科のイメージカラーである赤色（正面）、黒色（側面と天面）に塗装することで、傷防止を図った。裏面は、ドリンクの交換口になっており、ドリンク残量を確認しやすいようアクリル板を使用している。

内部は重量と空気の流れ、サイフォンの定理を考慮しドリンクを下部、感電防止のため制御機器を上部に

配置している。ドリンクバーの内部構造を図2に、仕様を表1に示す。

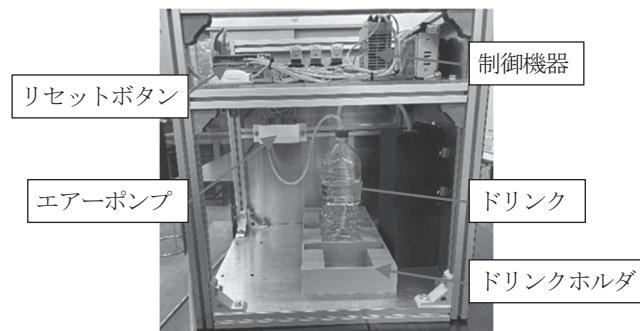


図2 ドリンクバー内部構造

表1 ドリンクバーの仕様

吐水量, 吐水回数	150g±10%, 1本あたり9回
吐水時間	5.2秒（飲料により補正）
外形寸法, 重量	454×435×572mm, 16.9kg
ドリンクサイズ, 本数	1.5Lペットボトル, 5本
その他	炭酸飲料不可, 100V電源

〈3-2〉 制御方法

制御の流れは以下のとおりである。

1. タッチパネルでドリンクを選択
2. エアーポンプ起動, ドリンク吐水
3. タイマによりエアーポンプ停止, 吐水停止
4. カウントで売切れを表示, カウントリセット

〈3-3〉 チューブ内径の選定

チューブ内径選定のため、チューブ内径による吐水時間の測定を行った。測定結果を表2に示す。なお、実験は水で行い、吐水量は150gとした。

表2 チューブ内径による吐水時間の測定

容器残量 (g)	内径4mm (s)	内径6mm (s)
1200	6.58	3.09
900	14.42	3.62
600	19.35	4.49
300	25.81	4.54

表2より、4mmのチューブでは容器残量が減少していくにつれ、吐水時間が大幅に長くなることがわか

る。6mmのチューブでは、いずれの残量でも吐水時間が安定していることがわかった。このことから本研究では6mmのチューブを採用することにした。

〈3-4〉 保冷能力の検証

文化祭での使用を想定し、時間に対するドリンクの温度変化を測定した。グラフを図3に示す。

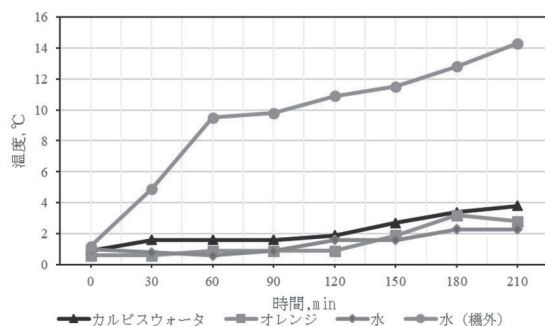


図3 時間に対するドリンクの温度変化

図3より、機外に置いた飲料(水)は30minあたり1.9℃温度上昇するのに対し、機内に置いた飲料はいずれも0.5℃程度であった。人が飲み物を冷たいと感じる温度は11℃までと言われており、240min経過しても4℃以下を保っていることから、短時間のイベントであれば十分保冷できていることがわかる。

4. 実験 1 (吐水回数と重量の関係)

各飲料の吐水回数と重量の関係を図4に示す。

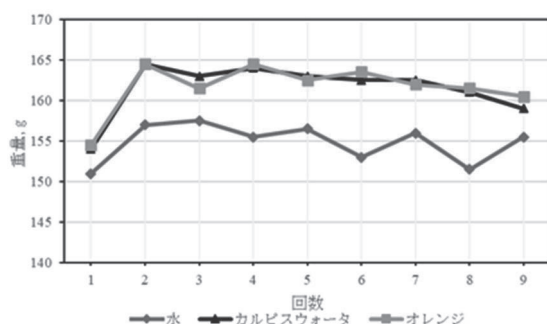


図4 各飲料の吐水回数と重量の関係

図4より、1回目の吐水以外は、いずれの飲料でも吐水重量が安定していることがわかった。1回目だけ重量が下がるのは容器交換によりチューブ内に空気が入るためだと考えられる。カルピスウォーターとオレンジジュースの密度は、成分や濃度によって差はあるものの一般的に1.03g/cm³程度と言われている。計算上いずれも、154.5g程度になるはずだが、カルピスウォーターは

平均で161.6g、オレンジジュースは平均で161.5gであり、想定より重くなった。

5. 実験 2 (濃度に対する重量の変化)

濃度に対する重量の変化を図5に示す。

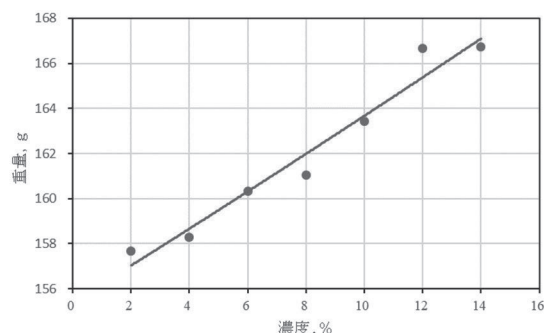


図5 濃度に対する重量の変化

図5より、濃度と重量には比例関係があり、濃度1%に対し0.8g重量が増えることがわかった。タイマにより吐水時間を0.1秒変えることにより、重量を±2.9g上下させることができる。つまり濃度3%あたり±0.1秒吐水時間を制御することで、飲料によらず安定した重量吐水することができる。

6. 教材作成

タッチパネルの画面作成には、専用ソフトウェアのGT Designerを使う必要がある。また、PLCプログラムの作成にはGX Worksを使用することにした。2年次の制御実習ではハンディ式のプログラミングパネルを使用しているが、シミュレーションソフトのGT Simulatorとの互換性がないことからGX Worksを使用することにした。作成した教材の主な内容を表3に示す。

表3 教材の内容

GT Designer	タッチパネル概要&基本操作
	画面作成手順、編集&保存 データ転送、シミュレーション
GX Works	コマンド説明&基本操作
	プログラム作成手順、編集&保存 演習課題、応用機能

7. おわりに

ドリンクバー製作を通じて得られた知識やノウハウを教材としてまとめることができた。授業で使える内容になっているので次年度以降活用してもらいたい。

STEAMVR で動作する VR ヘッドセットと VR コンテンツの制作

制御技術科 別城 将人

1 はじめに

私は普段からゲームを遊ぶことが好きで、ゲーム開発に関心を持っていた。また、近頃はゲーミングデバイス業界が賑わっている。なかでも熱心なユーザーがデバイスを自作するという記事をよく耳にしており、自作デバイスについても関心を持つようになった。

卒業研究を行うにあたり、ゲームコンテンツを制作できないかと考えた。そこで、制御技術科の展示に訪れた人が遊ぶことができるヘッドセットとゲームを制作することにした。

2 仕様について

ヘッドセットは PC と接続して使用する。使用者の頭部に装着し、回転（角速度）のみをトラッキングする 3DoF（3 Degrees of Freedom）という仕様で作成する。プラットフォームは SteamVR を使用する。

ゲームはコントローラーを必要とせず、椅子に座りヘッドセットのみで体験可能なものを作成する。

2.1 使用機材

表1 ヘッドセットの使用機材と使用ソフトウェア

本体フレーム	BOBO VRZ4
マイコン	Arduino Pro Micro
慣性計測装置 (IMU)	MPU6050
モニター	LS055R1SX04
プラットフォーム	SteamVR 2.8.8
開発言語	C++
開発環境	Arduino IDE 2.3.4

表2 VR ゲームの使用ソフトウェア

開発環境	Unity 6000.0.25f1
開発言語	C#
動作環境	SteamVR 2.8.8
3D モデリングソフト	Blender 4.2.3

3 制作について

各機材の動作順序は以下の図のとおり。

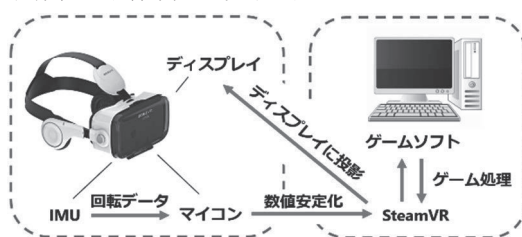


図1 各機材の動作順序

3.1 頭部の回転の取得

頭部の回転数値を取得には MPU6050 を使用する。FastIMU^①というパッケージの IMU のキャリブレーションや数値の安定化を含んだサンプルコードを Arduino Pro Micro に書き込んで使用している。

3.2 SteamVR の動作

SteamVR は、OpenVR というオープンソースの SDK が用意されており、個人やメーカーがドライバーを開発することができる。本制作はドライバーに Relativity^② というオープンソースのドライバーを使用することでヘッドセットを SteamVR に認識させている。

3.3 ゲーム制作

Unity で OpenXR を利用して制作を行う。これは自作のデバイスにも対応させることができる標準規格で、VR/AR 用ソフトの開発を簡単化することができる。ゲーム内で登場するいくつかのオブジェクトを Blender で設計し C# でスクリプトを作成して、座りながらバーチャルリアリティを体験できるアトラクション型ゲームを制作した。



図2 ヘッドセット前面

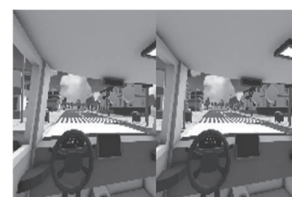


図3 ゲーム内映像

4 おわりに

本制作を通して GitHub, Unity, Blender など多くのソフトウェアに触れ、それに伴い多くの困難にぶつかった。しかし、それぞれのソフトウェアやファイルが持つ役割を学び、知識を深めることができた。この経験は今後仕事をするうえで活かしていきたい。

5 参考文献

- (1) LiquidCGS. the IMU library to rule them all (wip). GitHub. 2024. <https://github.com/LiquidCGS/FastIMU> (参照 2024-10)
- (2) Maxim xyz. Relativity an Open-source VR headset for \$200. GitHub. 2024. <https://github.com/relativity/Relativity> (参照 2024-09)

Raspberry Pi と加速度センサを用いたテトリスの製作

電子技術科 関根 風汰

1. はじめに

1年時の卒業研究の展示会で、ゲームや景品があるものに人が集まっていたのが印象に残っていて、電子のセンサとゲームで相性が良いものを探したところ、テトリスの相性がよく、卒業研究のテーマに選定した。

2. 概要

Raspberry Piと加速度センサを使ってテトリスを動かす。それ以外の部品としてRaspberry Pi公式ディスプレイ、Bluetoothスピーカなどを使った。それらをまとめたものを図1にブロック図で示す。

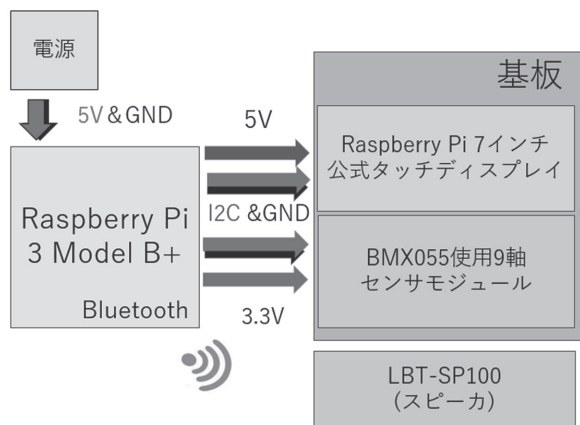


図1 ブロック図

3. ハードウェアについて

図2に外観を示す。

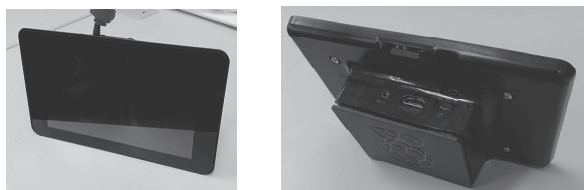


図2 外観

3.1 Raspberry Pi 3 Model B+

Raspberry Pi は小さくて安価なコンピューター。ゲーム開発、センサ両方とも情報があり、公式ディスプレイ、ディスプレイケースが対応していたので、Raspberry Pi 3を選んだ。

3.2 Raspberry Pi 用 7 インチ公式タッチディスプレイ
公式ディスプレイと書いてある通り、Raspberry Pi 3 と互換性があるディスプレイで、直感的なタッチ操作が可能、対応したディスプレイケースがある。

3.3 BMX055 使用 9 軸センサーモジュール

9 軸(加速度 3 軸+ジャイロ 3 軸+磁気コンパス 3 軸)のセンサで構成されている、Arduino や

RaspberryPi と組み合わせて使用する例がネット上にあるので選えらんだ。

4. ソフトウェアについて

4.1 OS

Raspberry Pi は様々な OS に対応しているが、今回は Raspberry Pi OS を使用した。

4.2 VSCode

VSCode は Microsoft が開発した豊富な拡張機能やカスタマイズ性が特徴の無料テキストエディターである。

4.3 Python

Python は、多様なプログラミングタスクを簡単に実行できる汎用言語であり、豊富なライブラリやフレームワークが利用できる。

4.4 Thonny

Raspberry Pi 3 では VSCode の動作が重くファイルが開けないので、代わりに Raspberry Pi で Python が使える、Thonny を使った。

5. まとめ

図3に動作したプログラムを示す。現在はテーマ発表時の仕様は満たしているが、機能を追加していくにつれて、できることが増えたので、さらに機能を追加したい。ただ機能を追加していくにつれプログラム自体の長さや複雑さが増えているので、残りの期間で可能な限り機能を追加したい。

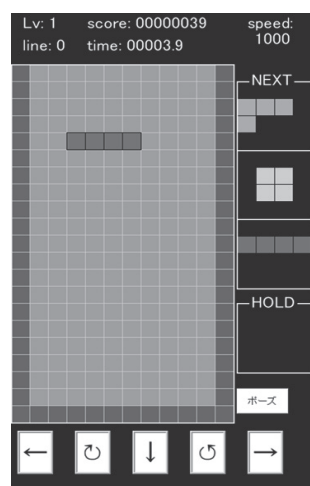


図3 プログラムの実行結果

6. 参考文献

参考にしたテトリスプログラム

<https://plaza.rakuten.co.jp/takupin/diary/202401070000/>

加速度センサーの動作、設定方法

<https://qiita.com/hirohan/items/ca881a6c76559af9f57a>

FDM 方式 3D プリンターを使用した立体造形の製作

産業デザイン科 阪口 航

1 はじめに

神奈川県立産業技術短期大学のエントランスはリニューアルすることが計画されている。そこで私は訪れた人に学校の魅力を伝えられるような造形物を 3D プリンターで製作し、展示する。

2 目的

卒業研究を通じて就職する先に必要な設計、製作のスキル、知識を身につける。

3 成果物

卒 FDM 方式 3D プリンター出力品
縮小モデル
図面

4 製作方法

(1) 設計

公式ホームページに掲載されている、かながわキンタロウの正面図と側面図を十字になるように交差させ、肉付けするようにモデリングしていく。[図 1]

(2) プリント

1/10 スケールモデルをプリントしてみて、データに不備がないことが確認できたら 1/1 スケールモデルをプリントする。

(3) 骨組み

角パイプを必要な本数に切断し、角を加工した後、溶接して支柱を作る。[図 2]



[図 1 3D データ]



[図 2 支柱]

(4) 接着

接着した際に発生した段差を、やすりで継ぎ目がわからなくなるくらい磨いた後、積層が剥がれていたり、足りていなかった箇所をパテ埋めで補強する。

(5) 塗装

ラッカーサーフェイスで下地塗装をし、パテ埋めで困難な、小さな傷や穴を埋める。

ポリサーフェイスで下地塗装をし、本塗装の発色をより良くする。

DIC カラーガイドで見比べながら指定された色にできる限り近くなるように調色する。

カッティングプロッターで製作した「金」のシールを胴体に貼付する。

ラッカークリアで仕上げ塗装し、ツヤや光沢感を出しつつ、シールの凹凸を抑え滑らかにする。[図 3]



[図 3 完成品]

5 おわりに

テーマパーク等に当たり前のようには置いてある造形物は、裏で職人が手間暇かけて作られていることを今回の製作を通して感じた。

作ってみて失敗したこと、上手くいったことを経験値として、就職後に活かしたい。

6 参考文献

・神奈川県ホームページ

保護者向け位置情報共有サービス「ココログ」の作成

情報技術科 林 穂乃佳

1. はじめに

近年、子供の安全を見守るための位置情報共有サービスが多く登場している。しかし、既存サービスは保護者が専用アプリをインストールする必要があり、ストレージの圧迫などの課題がある。

そこで、本研究では、保護者がアプリをインストールすることなく位置情報を確認できるサービス「ココログ」を開発した。このサービスでは、LINE を活用し、保護者が手軽に子供の位置情報を確認できる仕組みを提供する。

2. 位置情報のバックグラウンド処理

位置情報のバックグラウンド取得には、FusedLocation Provider API と WorkManager を使用している。

FusedLocation Provider API を使用することで、GPS、Wi-Fi、携帯電話の電波、Bluetooth といった複数のセンサーを組み合わせ、精度の高い位置情報を効率的に取得することができる。

しかし、FusedLocation Provider API は、アプリがバックグラウンドにある場合、定期的な位置情報取得が難しい。そのため、WorkManager を活用し、一定間隔で位置情報を取得・送信する。さらに WorkManager は通知と組み合わせることで、アプリがバックグラウンドにある場合でも確実に位置情報の取得を行うことができる。これにより、長時間にわたるバックグラウンド処理にも対応できるようになった。

3. 機能概要

3.1. Android アプリ

(1) 位置情報取得機能

位置情報を指定した間隔で取得し、サーバーに送信する。取得間隔は設定可能。

(2) 位置情報取得間隔設定機能

位置情報の取得間隔を 5 分、15 分、30 分から設定する。デフォルト値は 5 分間隔である。

(3) SOS 機能

最新の位置情報を取得し連携先に送信する。

(4) LINE 連携用 QR コード作成機能

QR コードを生成し、読み取ると識別コードが自動入力された友達追加画面が開く。識別コードは 10 分間隔で更新される。

(5) 連携先一覧機能

アプリと連携している LINE アカウントの名前、アイコンを自動で表示する。この画面から連携の解除を行うことができる。

(6) アプリチャイルドロック機能

ホーム画面からの遷移時にパスコード入力を求める。

3.2. 公式 LINE

(1) 位置情報定刻通知機能

設定した時間ごとに、子供の最新の位置情報を示した地図を通知する。

(2) 現在位置表示機能

保護者が LINE でボタンを押すと、最新の位置情報を取得し、位置情報を示した地図を送信する。

(3) 前日ログ表示機能

前日の位置情報履歴を地図で一覧表示し、特定の時間帯の移動履歴を確認できる。

(4) 通知設定機能

位置情報の通知間隔、通知時間の設定を行う。

4. おわりに

本稿では、位置情報の取得方法、アプリの概要について述べた。当初、想定していたサービス内容を形にすることができた。しかし、現状では SOS ボタンを押すと全員に通知されるため、SOS 通知の送信先を選択できるよう改善したい。また、ジオフェンス機能が未実装のため実装を目指したい。

参考文献

[1] FusedLocation Provider API

[Fused Location Provider API | Google for Developers](#)

[2] WorkManager | Android Developers

[WorkManager | Android Developers](#)