

IoTシステムの構築とその応用

Cloudサービスのセットアップ

今回の演習では, Firebaseを利用します.

Firebaseとは

FirebaseはGoogle社が提供するモバイルプラットフォームです. iOS、Android、Web等でアプリケーションを構築し、モバイルサービスを提供する際に必要な機能を備えています. 主な機能として、リアルタイムデータベース、ユーザー認証、ストレージ、ホスティング、ファンクション、通知等があります.



Firebase

プロダクト 使用例 料金 ドキュメント サポート

検索

コンソールへ移動 ログイン

Cloud Firestore グローバル スケールでアプリデータを簡単に保存し、同期します。 [詳細](#)

Firebase はモバイルアプリの作成とビジネスの成長に役立ちます。

[使ってみる](#) [動画を見る](#)

アプリをすばやく作成、インフラストラクチャの管理は不要

Firebase のアナリティクス、データベース、メッセージ、クラッシュレポートなどの機能を使用すると、機敏な対応が可能になり、ユーザーに注力できます。

Google のインフラが支える、多数の人気アプリが信頼するサービス

Firebase は Google のインフラストラクチャ上で構築されており、自動的にスケーリングされます。サイズの大きいアプリにも対応できます。

連携する全プロダクトを 1 つのコンソールで管理

Firebase サービスはそれぞれ優れた機能を提供しますが、データや分析情報の共有も可能です。組み合わせて使用することで相乗効果を期待できます。

料金プランは、無料のSpark, 従量制のBlazeの2つのプランが存在します. プランに応じて, Realtime Databaseへの同時接続数であったり, Cloud Functionsの呼び出し数やなどに制限があります. 各プランの制限事項などの詳細は公式サイト [料金](#) ページで確認できます.

Firebaseによるサーバの構築

データベースには、Firebase Realtime Databasを利用します。また、今後作成するWebアプリケーションの配置先として、Firebase Hostingを利用します。利用するFirebaseの機能概要は以下のとおりです。

Firestore Database

Firestore Databaseはクラウドホスティング型のNoSQLデータベースであり、データとしてJSONデータを保存・同期します。Firestore Database SDKを使うことでリアルタイムに保存・同期を行い、オフラインにも対応します。

Firebase Hosting

Firebase Hostingは、SPAを簡単に公開できます。CDNやHTTPSにも対応しています。

Firebase Authentication

Firebase Authenticationは、ユーザー認証システムを簡単に構築できます。ログインプロバイダとして、メールアドレス、電話認証、Google、Twitter、Facebook、GitHubおよび匿名があります。

開発環境の準備

Firebaseを用いたサーバ構築に必要な開発環境を準備します。作成するWebサーバは、FirebaseのRealtime DatabaseとHosting機能を利用します。そのための設定を行っていきます。

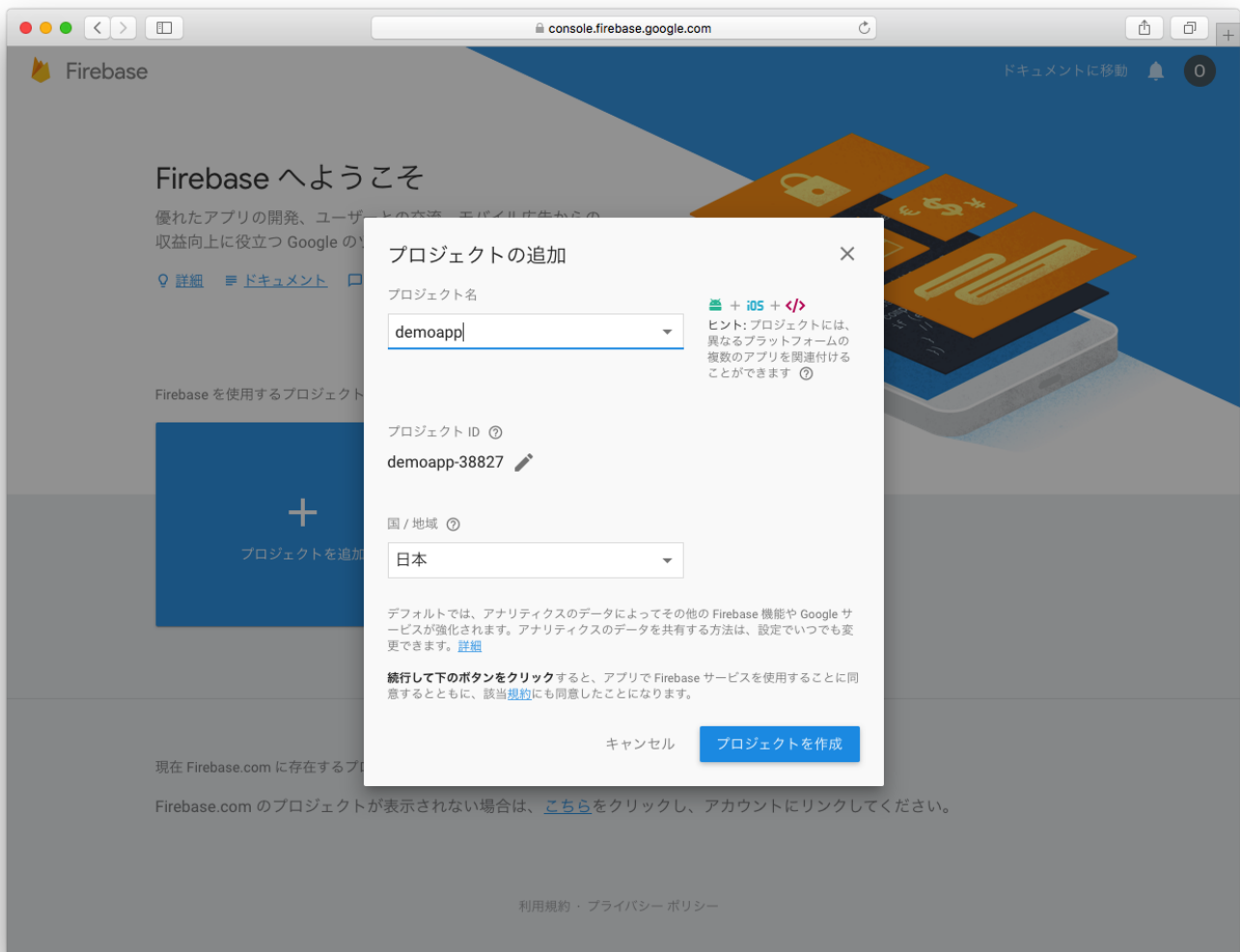
Firebaseの利用開始

Firebaseを利用開始するためには、コンソールページへログインします。ブラウザで

<https://console.firebase.google.com> と入力し、Googleアカウントでログインします。

Firebaseプロジェクトの作成

新規にプロジェクトを作成します。コンソールページの中央にある、「プロジェクトを追加」リンクをクリックします。プロジェクトを追加するポップアップ画面が表示されるので、プロジェクト名、プロジェクトID、国／地域を入力・選択していきます。



- プロジェクト名は、半角・英数・一部記号で4文字以上を入力します。
- プロジェクトIDを確認します。プロジェクトIDは、先ほど指定したプロジェクト名をベースに自動生成されます。なお、自動生成されたプロジェクトIDを変更したい場合は、鉛筆のアイコンをクリックすることで変更できます。このIDは、Realtime DatabaseやFirebase Hosting等のURLの一部となり、グローバルで一意的である必要があります。画面上のヘルプ欄にもありますが、プロジェクトIDは後から変更できませんので注意が必要です。
- 国／地域を選択します。
- 3項目の入力・選択が完了したら"プロジェクトを作成" をクリックします。

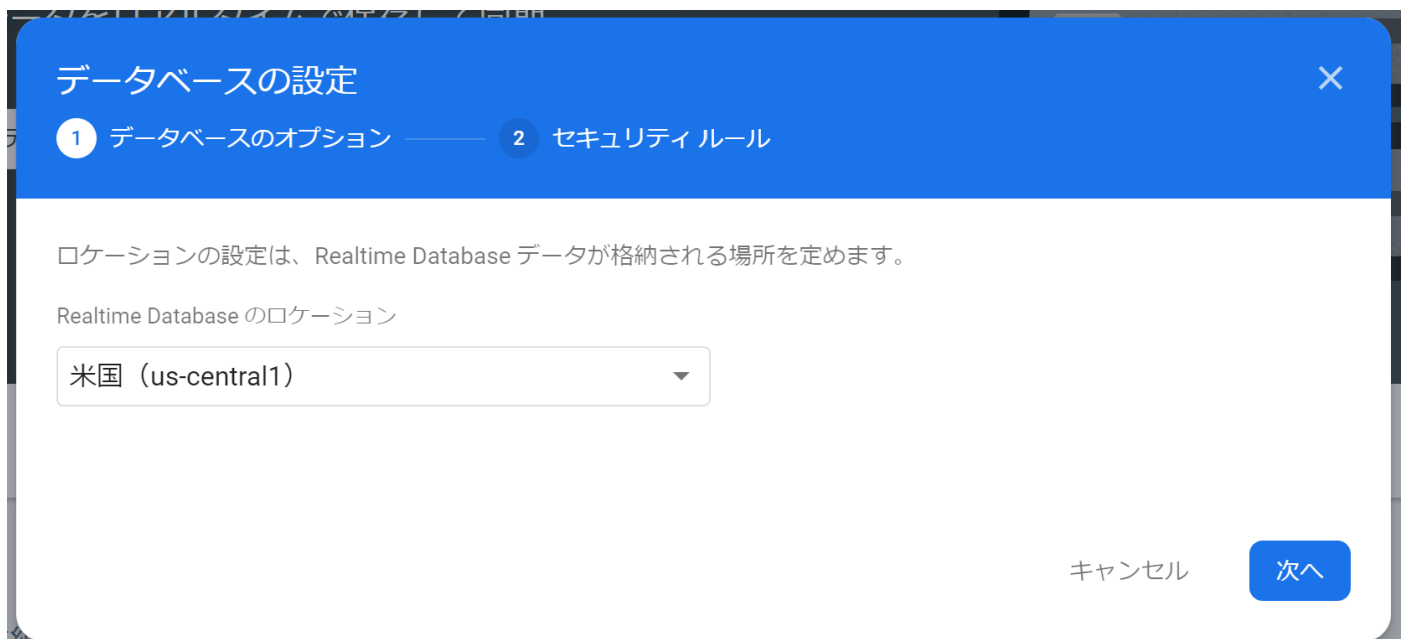
リアルタイムデータベースの作成

ブラウザのFirebase console上で、Realtime Databaseの項目をオープン、リアルタイムデータベースを作成します。



データベースを作成 ボタンをクリック

データベースを作成するロケーションを選択



米国 を選択します。

セキュリティルールの設定

データベースの設定

1 データベースのオプション

2 セキュリティルール

データ構造の定義後に、データのセキュリティを保護するルールを作成する必要があります。
[詳細](#)

☐ ロックモードで開始

データはデフォルトで限定公開になります。セキュリティルールで指定されているとおりに、クライアントの読み取り / 書き込み権限のみ付与されます。

☒ テストモードで開始する

データはデフォルトでオープン状態となり、迅速なセットアップが可能になります。ただし、クライアントの読み取り / 書き込み権限を長期にわたって有効にするには、30 日以内にセキュリティルールを更新する必要があります。

```
{  "rules": {    ".read": "now < 1628694000000",    // 2021-8-12    ".write": "now < 1628694000000",    // 2021-8-12  }  }
```

!

テストモードのデフォルトのセキュリティルールにより、今後 30 日間、データベース参照を所有しているユーザーなら誰でもデータベースのすべてのデータの表示、編集、削除を行うことができます

キャンセル

有効にする

今回は、**テストモード** を選択して実行します。

Realtime Database

データ ルール バックアップ 使用状況

請求詐欺やフィッシングなどの不正行為から Realtime Database のリソースを保護します [App Check を構成する](#)

Firestore CLIのインストール

Firestoreは、CLI(Command Line Interface)により、Firestoreプロジェクトの管理、操作、デプロイ(公開)を行います。

Windows

Windowsは、以下のアドレスから、スタンドアロンバイナリをダウンロードして実行します

- <https://firebase.tools/bin/win/instant/latest>

ダウンロードした、バイナリを実行すると、 `firebase` コマンドが実行可能なシェルがオープンします。

macOS, Linux

macOS, Linuxでは、 `npm` コマンドにより `firebase-tools` をインストールします。

```
npm install -g firebase-tools
```

インストール後、ターミナルから `firebase` コマンドが利用可能になります。

Firebase CLIでログイン

サーバ構築にあたり、先ほど作成したFirebaseプロジェクトを利用するためにターミナルを使ってFirebaseへログインします。 `firebase` コマンドに続き `login` と入力します。

```
firebase login
```

コマンドを入力するとブラウザが立ち上がり、Googleアカウント認証のページが表示されます。認証後、Firebase CLIのアクセスを許可します。

```
✓ Success! Logged in as xxx@gmail.com
```

なお、 `firebase logout` コマンドを入力するとFirebase CLIはログアウトします。

Firebaseプロジェクトの初期化

コンソールで作成したプロジェクトに対して、Hostingの機能を利用できるようにしていきます。

ターミナルでプロジェクト用のディレクトリを作成します。今回は、 `iot_host` 名でディレクトリを作成する。このディレクトリ内がFirebaseプロジェクトのディレクトリとなります。

```
mkdir iot_host
cd iot_host
```

Hostingの設定

Firebase Hostingの設定を行います。ターミナルで `firebase init hosting` コマンドを入力します。ターミナルには、Firebaseプロジェクトが一覧に表示されるので、該当するプロジェクトを選択します。設定が終わると

以下のようなディレクトリ構成になります。

```
.
├── firebase.json
└── public
    ├── 404.html
    └── index.html
```

Webサイトの作成

Realtime Databaseに保存されたデータをグラフ化するWebサイトをFirebase Hostingを使い作成をしていきます。

Realtime Database 内に、 以下のように保存された、 データを可視化していきます。

```
.
├── stations
│   └── [station_id]
│       ├── status
│       │   └── led
│       └── data
│           ├── -MZMUBJ_9MfN1vEOZG-V
│           ├── -MZMUBJ_9MfN1vEOZG-C
│           │   ├── humid
│           │   ├── press
│           │   └── temp
│           └── -MZMUC-11Nq_J6FYCYUK
```

前節でセットアップしたpublicディレクトリ内のファイル `index.html` を編集します。

`public` ディレクトリに移動します。

```
cd public
```

index.htmlを下記のように修正する

エクスプローラ(Windows)やファインダー(macOS)でプロジェクトディレクトリ `iot_host` をオープンし `public` フォルダへ移動します。

`public` フォルダ内の `index.html` の内容を以下の通りに修正します。

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
    <title>データの可視化</title>

    <!-- update the version number as needed -->
    <script defer src="/__/firebase/8.7.1/firebase-app.js"></script>
    <!-- include only the Firebase features as you need -->
    <script defer src="/__/firebase/8.7.1/firebase-auth.js"></script>
    <script defer src="/__/firebase/8.7.1/firebase-database.js"></script>
    <!-- initialize the SDK after all desired features are loaded -->
    <script defer src="/__/firebase/init.js"></script>

    <script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/vis/4.21.0/vis.min.js"></script>

    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/v

  <style type="text/css">
    .style-0 {
      fill: #f2ea00;
      fill-opacity: 0;
      stroke-width: 2px;
      stroke: #b3ab00;
    }
    .style-1 {
      fill: #00b72b;
      fill-opacity: 0;
      stroke-width: 2px;
      stroke: #00b72b;
    }

    .style-2 {
      fill: #b2b700;
      fill-opacity: 0;
      stroke-width: 2px;
      stroke: #b2b700;
    }
  </style>

</head>
<body>

  <h2>計測データ</h2>

  <div id="visualization"></div>

  <script type="text/javascript">
```



```
document.addEventListener('DOMContentLoaded', function() {

    let app = firebase.app();
    let station_id = "st001";
    let container = document.getElementById('visualization');
    let names = ['Humidity', 'Pressure', 'Templature'];
    let dataset = new vis.DataSet();
    let groups = new vis.DataSet();

    groups.add({
        id: 0,
        content: names[0],
        className: 'style-0',
        options: {
            yAxisOrientation: 'left',
            interpolation: false,
            drawPoints: {
                size: 2
            }
        }
    });

    groups.add({
        id: 1,
        content: names[1],
        className: 'style-1',
        options: {
            yAxisOrientation: 'left',
            interpolation: false,
            drawPoints: {
                size: 2
            }
        }
    });

    groups.add({
        id: 2,
        content: names[2],
        className: 'style-2',
        options: {
            yAxisOrientation: 'left',
            interpolation: false,
            drawPoints: {
                size: 2
            }
        }
    });

    let date = new Date();
    let options = {
        dataAxis: {
            showMinorLabels: true,
```

```
        alignZeros: false
      },
      width: '100%',
      height: '550px',
      legend: { left: { position: "top-right" } },
      start: date.setMinutes(date.getMinutes() - 5),
      end: date.setMinutes(date.getMinutes() + 15)
    });
    let graph2d = new vis.Graph2d(container, dataset, groups, options);

    var ref = app.database().ref('stations').child(station_id + '/data');
    ref.limitToLast(100).on('child_added', function(snapshot) {
      var newData = snapshot.val();
      addItem(newData.timestamp, newData.humid, 0);
      addItem(newData.timestamp, newData.press, 1);
      addItem(newData.timestamp, newData.temp, 2);
      let now = new Date();
      graph2d.setWindow(now.setMinutes(now.getMinutes() - 5), now.setMinutes(now.getM
    }));

    function addItem(timestamp, value, g) {
      itm = { x: new Date(timestamp).toLocaleString(), y: value, group: g };
      dataset.add(itm);
    }

  });
</script>

</body>
</html>
```

Webアプリケーションの公開

作成したページを公開します。

プロジェクトのルート(iot_host)に移動して、

ターミナルを使い以下のコマンドを入力します。

```
cd ..
firebase deploy
```

しばらく待ちます。デプロイが完了すると、ターミナル上に **Deploy complete!** のメッセージとともに、アドレスが表示されます。

```
=== Deploying to '{プロジェクトID}'...
```

```
...中略...
```

```
+ Deploy complete!
```

```
Project Console: https://console.firebase.google.com/project/xxxxx/overview
```

```
Hosting URL: https://xxxxx.web.app
```

Hosting URL のアドレスをブラウザに入力し表示確認をします。

計測データ

12:10	12:11	12:12	12:13	12:14	12:15	12:16	12:17	12:18	12:19	12:20	12:21	12:22	12:23	12:24
Tue 13 July														

Node-RED からWebアプリケーションへのデータ送信

Node-REDを用いて、作成したFirebase上のWebアプリケーションへデータを送信します。

node-redヘノードのインストール

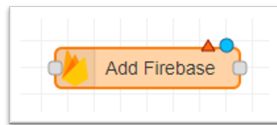
Node-REDがFirebaseと通信が可能となるように、ノードを追加します。

node-REDを起動し、**パレットの管理 > ノードの追加** を開き、**node-red-contrib-firebase-data** ノードを追加します。

Realtime Databaseへのデータ送信

Add Firebase ノードの追加

パレットから、**Add Firebase** ノードを追加し、ノードの設定を行います。

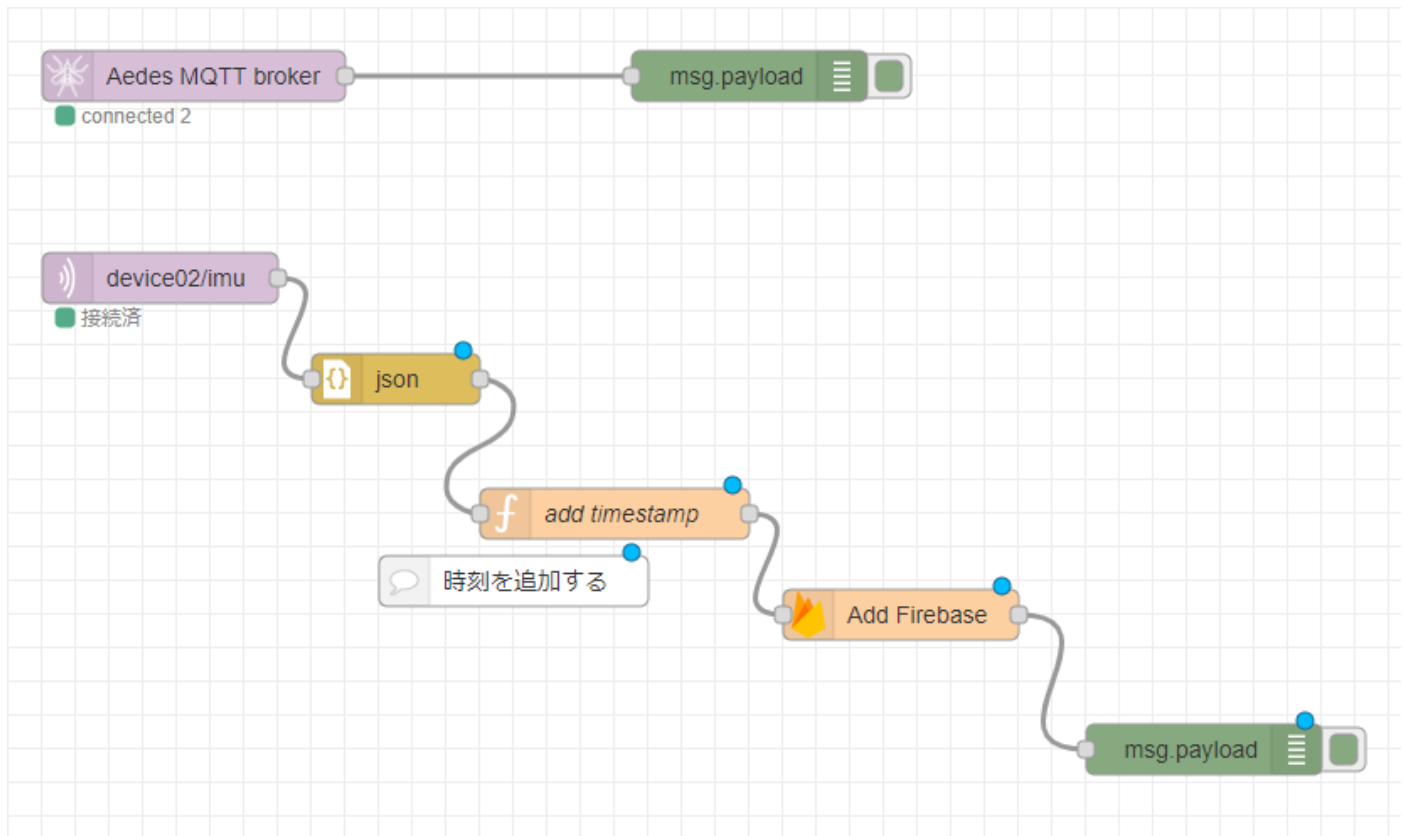


Realtime Database のURLを設定



1. Realtime Databaseへ接続するための認証設定を追加します。鉛筆アイコンをクリックして、FirebaseCertificateダイアログを表示します。
2. 自身のRealtime DatabaseのURLを入力します。今回、RealtimeDatabaseはテストモードとして設定しているので、**Auth type** は **None** を選択してください。
3. デバイスから送信されてきたデータの保存パスを設定します。
4. **Method** は、新規追加なので、**push** を選択します。

MQTTノードとの接続



MQTTノードと接続していきます。ATOMデバイスからMQTTプロトコルで送信されてくるデータには、時刻情報がないため、Node-Red上で時刻を追加していきます。

Function ノードを間に挟みます。ノード内の **コード** 欄に次のプログラムを記述します。

```
msg.payload.timestamp = Date.now();  
return msg;
```

Node-Redの右上の **デプロイ** ボタンを押して反映させます。

データの確認

Realtime Databaseコンソールで確認

WebのFirebaseコンソールでプロジェクトへアクセスし、Realtime databaseの画面を表示します。

データが送信されていれば、コンソール上でリアルタイムにデータが追加されてるのが確認できます。

Realtime Database



データ ルール バックアップ 使用状況



請求詐欺やフィッシングなどの不正行為から Realtime Database のリソースを保護します

[App Check を構成する](#)



<https://demo002-6487e-default-rtdb.firebaseio.com/stations/st001>



[demo002-6487e-default-rtdb](#) > [stations](#) > [st001](#)

st001



data

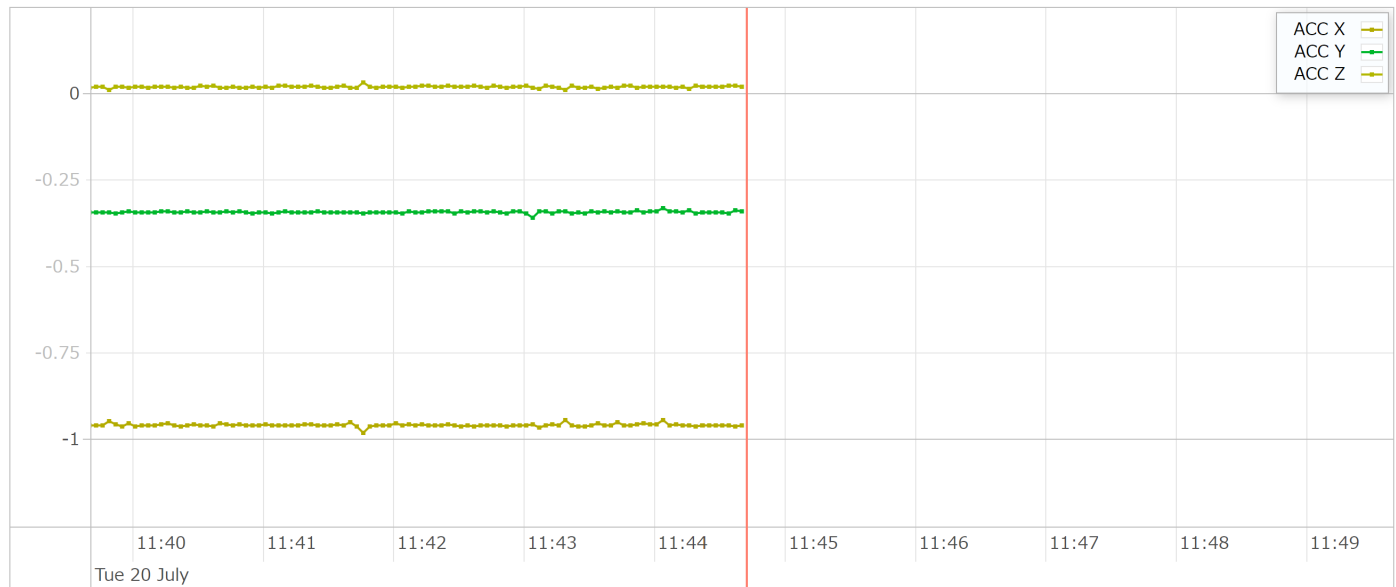
- Mf0nQd2VlyX4DaQYSw4
- Mf0nRNCrAHURFgrZdPb
- Mf0nS5yAwcNV0_O1Xux
- Mf0nSq8yQy3zOXM2l0S
- Mf0nTzT9M3R-necVyz0
- Mf0nUlkNWsrybNRNxP1
- Mf0nV1bvOfIvpCtPrNb
- Mf0nVIEYC58xL8HHKHu

Firebse HostingのWebアプリで確認

Webアプリケーションでも確認します。WebのFirebaseコンソールでプロジェクトないのHostingの画面を表示します。画面の **[プロジェクトID]のドメイン** 項目には、Webアプリがホスティングされているドメインのリストがあります。リスト内のURLをオープンします。

横軸を時間で **Humidity, Pressure, Templature** の3データがグラフ表示されているのが確認できます。

計測データ



リファレンス

- Firebase Documents
 - <https://firebase.google.com/docs/>
 - Realtime database REST
 - [データの取得](#)
 - [データの保存](#)