



IoTデバイス活用マニュアル

センサ種類:WiFi


型番:WioNode

ストーリー:デバイスがどのWiFiアクセスポイント(SSID)に接続しているか、およびその受信信号強度(RSSI)を測定する。



改訂記録:

2021/045/01 初版 作成 陣内





1. Arduinoのプログラムの変更

ライブラリの読み込みとコードの変更箇所

Arduinoプログラムの変更箇所

サンプルプログラム: multiSSID_WiFiAP-WiOnodeInput

修正箇所: 以下の該当箇所を利用環境に応じて修正する。

- WiFi の SSID、パスワード
- Azure IoT Hub で発行されたデバイスの接続文字列
- メッシュWiFiなど、同じSSIDで複数のアクセスポイントに接続できる場合は、BSSID(アクセスポイントの MACアドレス)をAzureへ送信するようにするとアクセスポイントの区別がつくようにできます。
WiFi.BSSIDstr() でString型で取得できます。以下のように使います。
`a.setValue("BSSID", WiFi.BSSIDstr().c_str());`

受信信号強度(RSSI)について

WiFiの信号強度はRSSI (Received Signal Strength Indicator)で表されます。単位は相対値(0～60または、0～255など)で表現される場合と、dBm(decibels relative to a milliwatt。ミリワットに対するデシベル値)で、表現される場合があります。

本書で使用するライブラリでは、dBm値が出ます。

dBmは対数値のため負数になります。通常は-30～-100です。

参考リンク： [Wi-Fiの知識 – WiFiの信号強度を理解する](#)



2. Stream Analyticsのクエリ変更

マップ表示のためのデータ形式に整形



クエリの変更ポイント

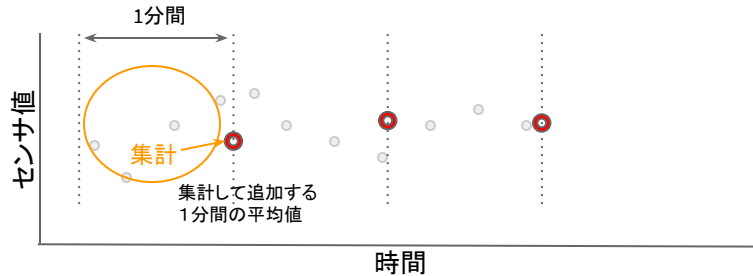
- 講習3日目の「補足資料：マップ表示」で使ったクエリを基にする。
- 項目にSSIDを追加する

データの集計

概要：5秒に1回の元データを、1分毎の代表値(平均値)に変換

params	Dev	Id	EventProcessedUtcTime	PartitionId
("sensor":"temp","EspVal..."	"takemura01"	2998	"2020-08-30T14:37:32.88..."	0
("sensor":"temp","EspVal..."	"takemura01"	2997	"2020-08-30T14:37:32.88..."	0
("sensor":"temp","EspVal..."	"takemura01"	2996	"2020-08-30T14:37:32.88..."	0
("sensor":"temp","EspVal..."	"takemura01"	2995	"2020-08-30T14:37:32.88..."	0
("sensor":"temp","EspVal..."	"takemura01"	2994	"2020-08-30T14:37:32.88..."	0
("sensor":"temp","EspVal..."	"takemura01"	2993	"2020-08-30T14:37:32.88..."	0
("sensor":"temp","EspVal..."	"takemura01"	2992	"2020-08-30T14:37:32.88..."	0
("sensor":"current","espv..."	"takemura02"	1704	"2020-08-30T14:37:32.88..."	2
...	"takemura01"	2991	"2020-08-30T14:37:32.88..."	0
...	"takemura02"	1703	"2020-08-30T14:37:32.88..."	2
("sensor":"temp","EspVal..."	"takemura01"	2990	"2020-08-30T14:37:32.88..."	0

元データ



データ整形

目的

- データ量の圧縮
- デバイス間でデータの時間を合わせる

device	me	time	value
"takemura01"	"2020-08-30T13:38:00.0000000Z"	"2020-08-30T22:38:00.0000000Z"	29.513743333333334
"takemura02"	"2020-08-30T13:38:00.0000000Z"	"2020-08-30T22:38:00.0000000Z"	0.04999833333333334
"takemura01"	"2020-08-30T13:39:00.0000000Z"	"2020-08-30T22:39:00.0000000Z"	29.49561909090909
"takemura02"	"2020-08-30T13:39:00.0000000Z"	"2020-08-30T22:39:00.0000000Z"	0.048809166666666674
"takemura01"	"2020-08-30T13:40:00.0000000Z"	"2020-08-30T22:40:00.0000000Z"	29.502174545454544
"takemura02"	"2020-08-30T13:40:00.0000000Z"	"2020-08-30T22:40:00.0000000Z"	0.0499975

1分毎のデータ

Stream Analyticsの「出力」に新しいデータセットを追加

Power BI

新規出力

現在、次として承認されています: FS (takemura@factoryscientist.com)

出力エイリアス *

outputminutes

グループ ワークスペース

FactoryScientist受講生サイト

データセット名 * ⓘ

minutesdataset

テーブル名 *

minutetable

認証モード

ユーザー トークン

←outputminutes

←マイワークスペース

(先に「認証モード」を「ユーザートークン」にすることで)マイワークスペースが選べます

←minutesdataset

←minutetable

←ユーザートークン

注: この出力に対して、Power BI ダッシュボードへの永続的なアクセス権を付与しようとしています。今後、このアクセス権を取り消す必要が生じた場合は、次のいずれかを実行してください:

1. ユーザー アカウント パスワードを変更する。
2. この出力を削除する。
3. このジョブを削除する。

+ 追加

名前

outputcosmosdb

outputminutes

outputpowerbi

WiFiマップで使うStreamAnalyticsのクエリ

SSELECT

```
Dev as device,  
params.SSID as SSID,  
params.sensor as sensor,  
DATEADD(hour, 9, EventEnqueuedUtcTime) as time,  
params.espvalue as value,  
params.duration as duration
```

INTO

outputpowerbi

FROM

inputiothub TIMESTAMP BY EventEnqueuedUtcTime

SELECT

```
Dev as device,  
params.SSID as SSID,  
params.sensor as sensor,  
DATEADD(hour, 9, EventEnqueuedUtcTime) as time,  
params.espvalue as value,  
params.duration as duration
```

INTO

outputcosmosdb

FROM

inputiothub TIMESTAMP BY EventEnqueuedUtcTime

SSIDを追加

SELECT

```
Dev as device,  
params.SSID as SSID,  
params.sensor as sensor,  
System.Timestamp As utctime,  
DATEADD(hour, 9, System.Timestamp) as time,  
AVG(params.espvalue) as value,  
SUM(duration)/60 as duration
```

INTO

outputminutes

FROM

inputiothub TIMESTAMP BY EventEnqueuedUtcTime

GROUP BY

```
Dev,  
params.SSID,  
params.sensor,  
TumblingWindow(minute, 1)
```

※講習3日目の「マップ表示」で修正したクエリ内容に、
SSIDを追加します



3. グラフ作成の前準備

マップの作成



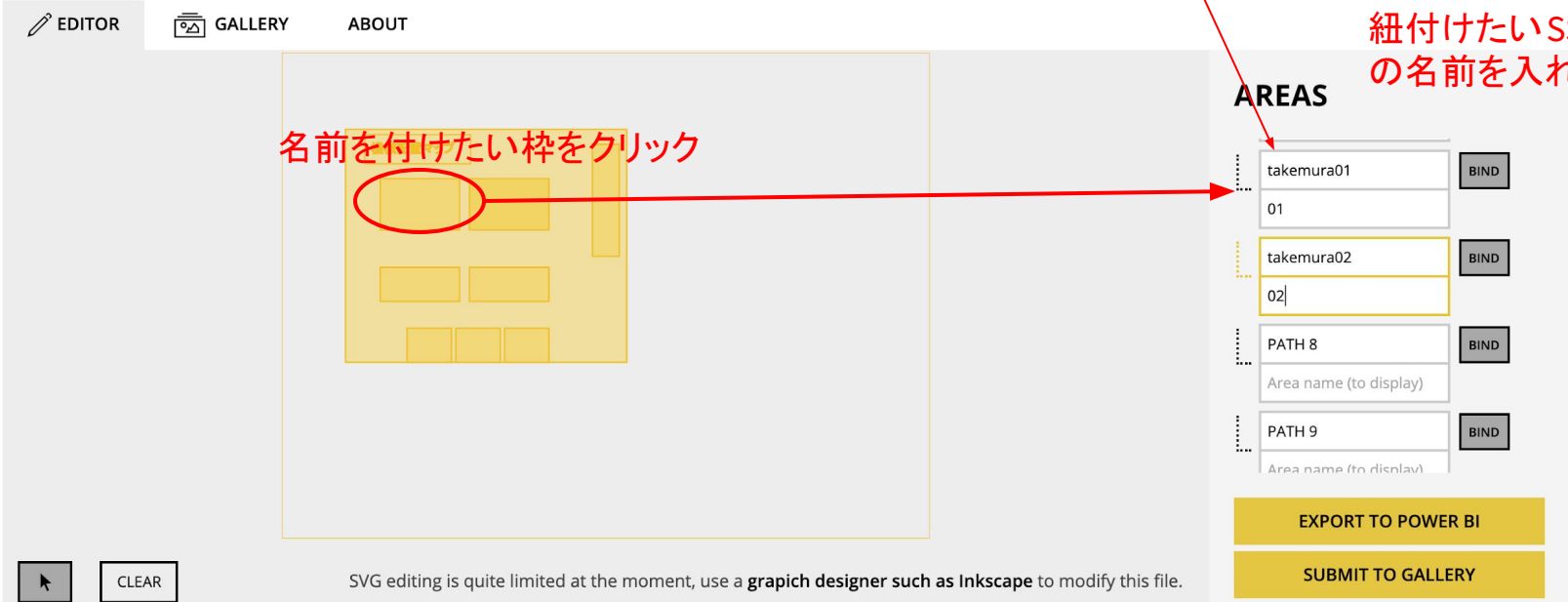
マップの作成方法

- 講習3日目の「補足資料：マップ表」でのマップ準備と同様
- マップに表示する枠の名前を、WiFiの「SSID」の名前にする。

それぞれの枠に、名前をつける

SYNOPTIC DESIGNER FOR POWER BI

Synoptic Designer is the companion tool of **Synoptic Panel**, a certified custom visual for Microsoft Power BI created by OKViz.



The screenshot shows the Synoptic Designer interface. At the top, there are three tabs: EDITOR, GALLERY, and ABOUT. The main workspace contains several yellow rectangular blocks. One block is circled in red, with a red arrow pointing to it from the text "名前を付けたい枠をクリック" (Click the frame you want to name). To the right, there is a panel titled "AREAS" containing a list of areas with input fields and "BIND" buttons. A red arrow points from the circled block to the "takemura01" area. The "takemura02" area is highlighted with a yellow border. Below the "AREAS" panel are two buttons: "EXPORT TO POWER BI" and "SUBMIT TO GALLERY". At the bottom, there is a note: "SVG editing is quite limited at the moment, use a **graphich designer such as Inkscape** to modify this file."

名前を付けたい枠をクリック

紐付けたいSSID
の名前を入れる

AREAS

takemura01	BIND
01	
takemura02	BIND
02	
PATH 8	BIND
Area name (to display)	
PATH 9	BIND
Area name (to display)	

EXPORT TO POWER BI

SUBMIT TO GALLERY

SVG editing is quite limited at the moment, use a **graphich designer such as Inkscape** to modify this file.



4. PowerBIでのレポートの作成

Synopt icPanel の利用

データセットを開く

Power BI FactoryScientist受講生サイト

新しい外観をオンにする

検索

フィルター

検索

このページでのフィルター ...

ここにデータ フィールド...

すべてのページでのフィル...

ここにデータ フィールド...

視覚化

フィールド

検索

fstable

device

duration

time

その他のビジュアルの取得

ビジュアルをファイルからインポート

視覚エフェクトの削除

既定の視覚化の復元

ドリルダウン

クロス レポート

オフ

すべてのフィルターを保持...

オン

ドリルスルー フィールド...

minutesdataset

Minutesdatasetを選択する
(fsdatasetではない)

データを取得

ページ 1

「その他のビジュアルの取得」を選択

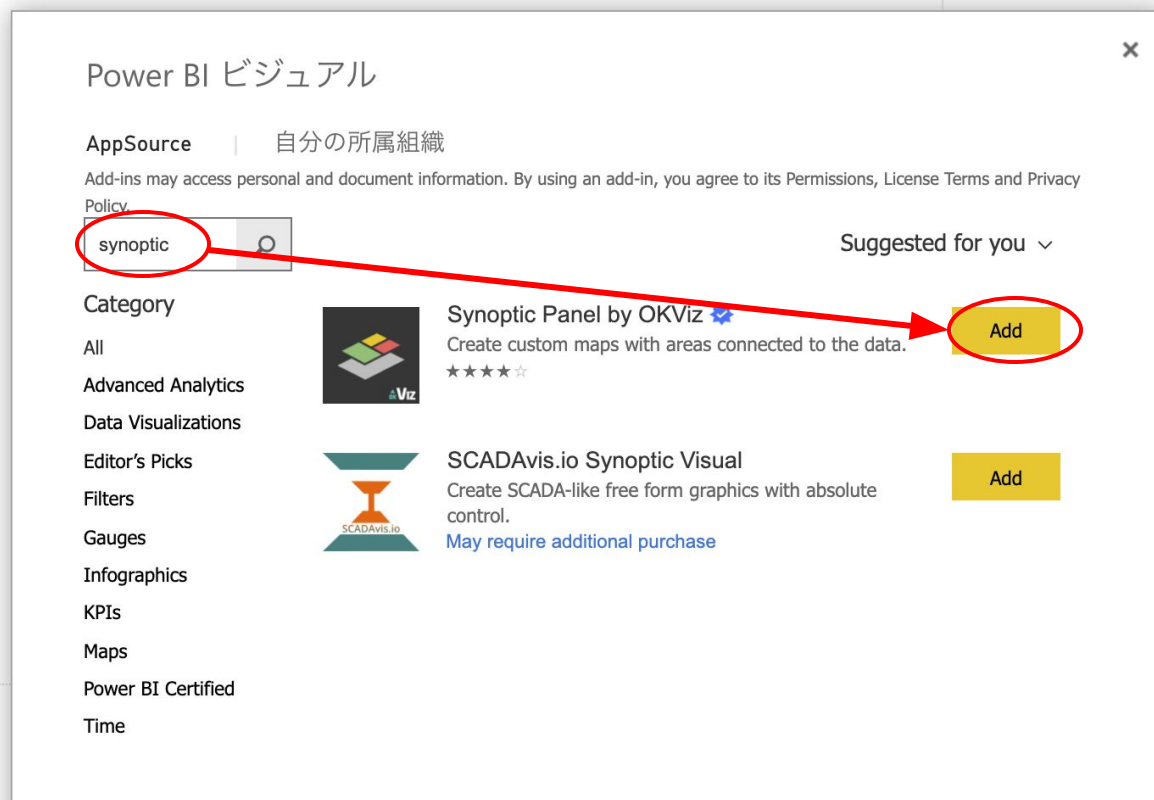
The screenshot displays the Microsoft Power BI desktop application interface. The top navigation bar includes the Power BI logo, the workspace name 'FactoryScientist受講生サイト', and various utility buttons like '新しい外観をオンにする' (Turn on new look), '検索' (Search), and '更新' (Refresh). The left-hand navigation pane shows a list of items including 'ホーム' (Home), 'お気に入り' (Favorites), '最近' (Recent), 'アプリ' (Apps), '自分と共有' (Share with me), '詳細' (Details), 'ワークスペース' (Workspaces), and the active workspace 'FactoryScientist受講生サイト'. Within this workspace, several items are listed: 'ダッシュボード' (Dashboards), '確認ダッシュボード' (Confirmation Dashboard), 'レポート' (Reports), '稼働状況マップ' (Operational Status Map), 'ブック' (Books), 'データセット' (Datasets), 'fsdataset', 'データフロー' (Dataflows), and a note 'データフローがありません' (No dataflows).

The main area of the interface is divided into three panes. The 'Filters' pane on the left contains search and application sections. The central 'Visualizations' pane shows a grid of chart and table icons. The 'Fields' pane on the right lists available data fields: 'fstable', 'device', 'duration', and 'time'. A red circle highlights the 'その他のビジュアルの取得' (Get other visuals) icon in the Visualizations pane. A context menu is open over this icon, displaying the following options: 'ビジュアルをファイルからインポート' (Import visuals from file), '視覚エフェクトの削除' (Remove visual effects), and '既定の視覚化の復元' (Restore default visualizations).

At the bottom of the interface, the status bar shows 'データを取得' (Get data) and 'ページ 1' (Page 1).

「Synoptic Panel by OKViz」を選択

「synoptic」と検索



Synoptic Panelを作成

The screenshot displays the Power BI Desktop interface. On the left, the navigation pane shows the 'FactoryScientist受...' workspace. The main canvas area contains a preview of a Synoptic Panel, which is a dashboard with multiple visualizations (charts and maps) arranged in a grid. This preview is circled in red. A red arrow points from this preview to the 'Visualizations' pane on the right. In the 'Visualizations' pane, the 'Synoptic Panel' icon (a small grid of squares) is circled in red. The 'Fields' pane on the right shows a list of fields: 'fstable', 'device', 'duration', 'time', 'utctime', and 'value'. The 'Filters' pane on the left shows a search bar and a list of filters: 'このビジュアルでのフィル...', 'ここにデータ フィールド...', 'このページでのフィルタ...', 'ここにデータ フィールド...', 'すべてのページでのフィル...', and 'ここにデータ フィールド...'.

パラメータの設定

The screenshot displays the configuration interface of a data visualization tool, divided into three main sections: **フィルター** (Filter), **視覚化** (Visualization), and **フィールド** (Fields).

- フィルター (Filter):**
 - Search bar: 検索
 - このビジュアルでのフィルター (Filters for this visual):
 - time**: 最新の time の上位 1 件 (Top 1 latest time). Filter type: 上位 N (Top N). Item display: 上 (Top) with value 1. Value: 最新の time (Latest time).
 - SSID**: (すべて) です (All).
 - value**: 平均 (すべて) です (Average (all)).
 - ここにデータ フィールドを追加してください (Add data fields here).
 - このページでのフィルター (Filters for this page):
 - ここにデータ フィールドを追加してください (Add data fields here).
- 視覚化 (Visualization):**
 - Search bar: 検索
 - Category: **SSID** (circled in red).
 - Subcategory: ここにデータ フィールド... (Add data fields here).
 - Measure: **value の平均** (Average of value) (circled in red).
 - Input: ここにデータ フィールド... (Add data fields here).
 - Target: ここにデータ フィールド... (Add data fields here).
 - States Measure: ここにデータ フィールド... (Add data fields here).
 - States: ここにデータ フィールド... (Add data fields here).
- フィールド (Fields):**
 - Search bar: 検索
 - minutetable
 - device
 - duration
 - sensor
 - SSID** (checked)
 - time
 - utctime
 - Σ value** (checked)

Red circles highlight the **SSID** field in the Category section and the **value の平均** measure in the Measure section. Yellow callouts point to these selections.

“SSID”を選択

“value”を選択

「Local maps」を選択して、
先に作成したマップSVGファイルを読み込む



ビジュアルフィルタを設定する

device による value

マップのビジュアルを選択

機械配置マップ

フィルター

検索

このビジュアルでのフィル...

device (すべて) です

value (すべて) です

ここにデータ フィールド...

このページでのフィルター ...

ここにデータ フィールド...

すべてのページでのフィル...

ここにデータ フィールド...

視覚化

フィールド

検索

fstable

device

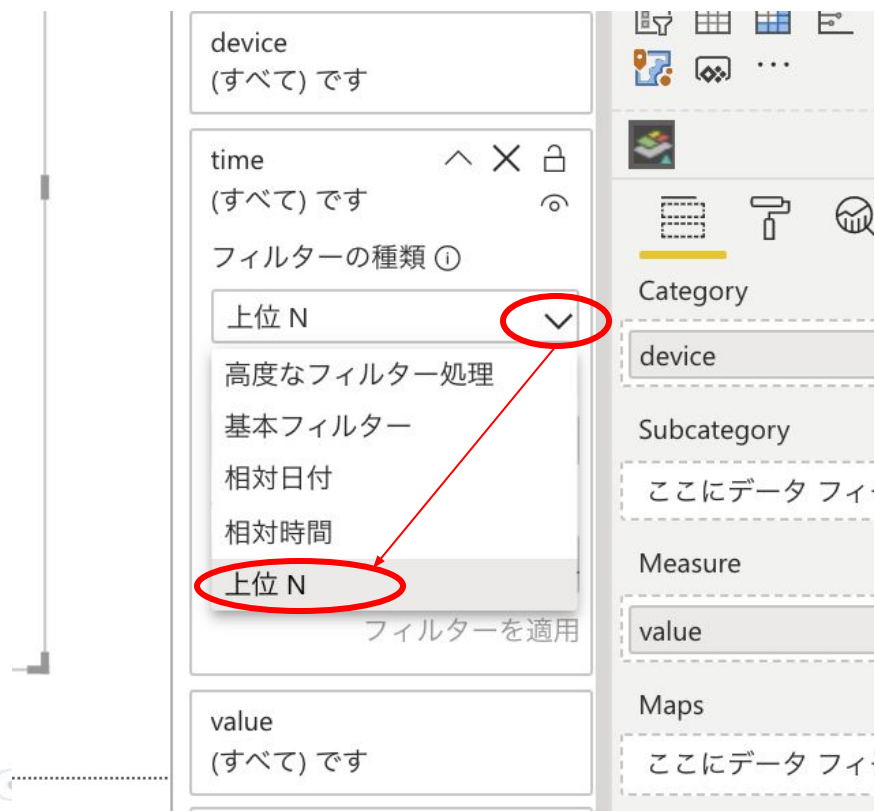
duration

time

utcime

「time」を、フィルタにドラッグ & ドロップ

「上位N」フィルタを選択



「time」の上位1つだけを表示するように選択

The screenshot shows a data visualization tool's filter configuration panel. On the left, under 'このビジュアルでのフィル...', the 'device' field is listed as '(すべて) です'. The 'time' field is also listed as '(すべて) です'. Below this, 'フィルターの種類' is set to '上位 N'. 'アイテムの表示' is set to '上', with '1' selected in a dropdown menu. The '値' section shows '最も古い time' selected. A red circle highlights the '1' in the 'アイテムの表示' dropdown, with a red arrow pointing to it from the text '1を選択'. Another red circle highlights the '最も古い time' dropdown, with a red arrow pointing to it from the text '「最も古いtime」にして、「フィルタを適用」'. A third red circle highlights the 'time' field in the '値' section, with a red arrow pointing to it from the text 'timeを値にドラッグ & ドロップ'. On the right, a list of fields includes 'device' (checked), 'duration' (unchecked), 'time' (unchecked and circled in red), and 'Σ value' (checked). Below this list, the 'Category' section has 'device' selected, 'Subcategory' is empty, and 'Measure' has 'value' selected.

このビジュアルでのフィル...

device
(すべて) です

time
(すべて) です

フィルターの種類 ①

上位 N

アイテムの表示: 1を選択

上 1

値

最も古い time

フィルターを適用

「最も古いtime」にして、「フィルタを適用」

device
duration
time
Σ value

timeを値にドラッグ & ドロップ

Category

device

Subcategory

ここにデータ フィールド...

Measure

value

Power BI FactoryScientist受講生サイト

新しい外観をオンにする

検索

ファイル ビュー 閲覧表示 モバイル レイアウト 質問する 探索 テキスト ボックス 図形 ボタン ビジュアル対話 更新 このページを複製する 保存

ホーム お気に入り 最近 アプリ 自分と共有 詳細

ワークスペース FactoryScientist受... ダッシュボード 確認ダッシュボード レポート 稼働状況マップ ブック データセット fsdataset データフロー データフローがありません

データを取得

device による value

機械配置マップ

フィルター

検索

このビジュアルでのフィル...

device (すべて) です

time (すべて) です

フィルターの種類

上位 N

アイテムの表示:

上 1

値

最も古い time

フィルターを適用

value (すべて) です

ここにデータフィールド...

このページでのフィルター

ここにデータフィールド...

すべてのページでのフィル...

ここにデータフィールド...

視覚化

フィールド

検索

fstable

☒ device

☐ duration

☐ time

☐ uttime

「書式」を選択

検索

General

Toolbar

Data Colors

States

Data lab...

Legend

Color Blindness by OKViz

About

タイトル

背景

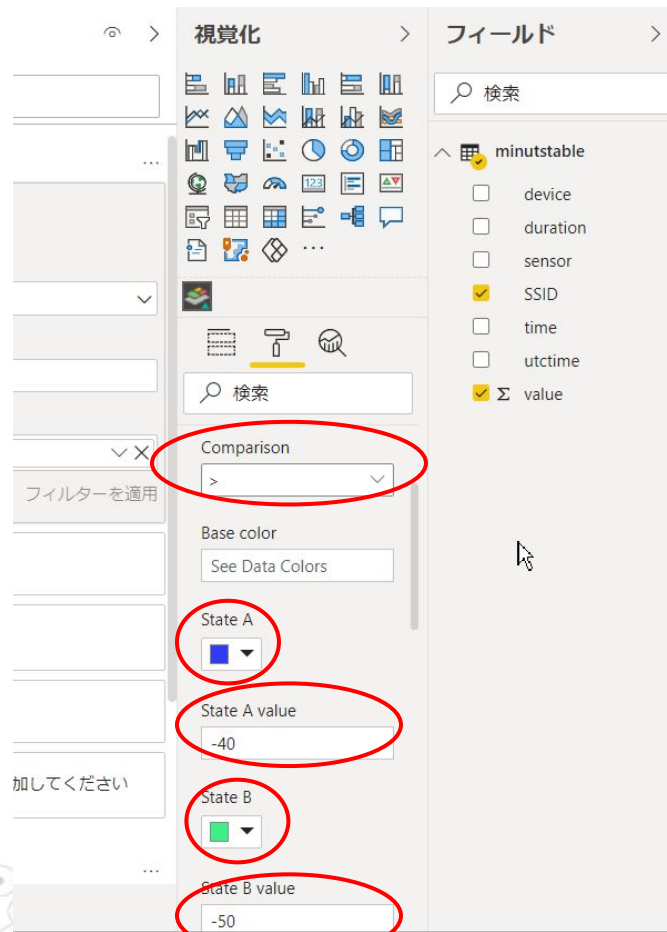
縦横比を...

罫線

影

ページ 1

「States」のパラメータを下のように変更



* 色の設定例

青 > -40
-40 ≥ 緑 > -50
-50 ≥ 黄 > -60
-60 ≥ オレンジ > -70
-70 ≥ 赤 > -80

信号強度
強



弱

値で色が変わるマップのレポートができたので、保存する

The screenshot displays the Microsoft Power BI web interface. At the top, the header shows 'Power BI マイワークスペース' and 'WiFiMap | データは 21/1/29 に更新されました'. The main area features a map visualization titled 'SSID による value' with four circular markers, one of which is blue. To the right of the map are the 'フィルター' (Filter) and 'フィールド' (Fields) panes. The 'フィルター' pane shows a filter for 'time' (最新の time の上位 1 件) and a dropdown for '上位 N'. The 'フィールド' pane shows a list of fields including 'device', 'duration', 'sensor', 'SSID', 'time', 'uttime', and 'value', with 'value' selected. A red circle highlights the '保存' (Save) button in the top right corner of the interface, with the Japanese text '保存する' (Save) written in red next to it. The bottom of the interface shows a navigation bar with 'ページ 1' and a plus sign.

ダッシュボードにピン留めしてリアルタイムに更新させる

The screenshot shows the Microsoft Power BI 'マイワークスペース' (My Workspace) interface. At the top, a header bar displays 'Power BI | マイワークスペース' and 'WiFiMap | データは 21/1/29 に更新されました'. A search bar and a user profile icon are also present.

The main workspace area shows a report page titled 'WiFiMap ページ 1'. A red circle highlights the 'ピン' (Pin) icon in the top toolbar. A red arrow points from this icon to a dialog box titled 'ダッシュボードにピン留め...' (Pin to Dashboard...).

The dialog box contains the following information:

- プレビュー: 最後に保存された状態 (Preview: Last saved state)
- WiFiMap ページ 1 (WiFiMap Page 1)
- どこにピン留めしますか? (Where do you want to pin it?)
 - ☐ 既存のダッシュボード (Existing dashboard)
 - ☒ 新しいダッシュボード (New dashboard)
- ダッシュボード名 (Dashboard name): WiFi Map
- ① ライブ ページをピン留めすると、ページを更新したときにレポートへの変更がダッシュボード タイルに表示されるようになります。(When you pin a live page, changes to the page will be reflected in the dashboard tile.)
- Buttons: ライブをピン留めする (Pin live), キャンセル (Cancel)

The background shows a report page with a visualization titled 'SSID による value' and a list of fields on the right: device, duration, sensor, SSID, time, utctime, and value. The 'value' field is selected.

センサの値をマップに表示することができた

