Armadillo-loT ゲートウェイ G3 開発セット スタートアップガイド

Version 3.0.0 2022/12/01

株式会社アットマークテクノ [http://www.atmark-techno.com] Armadillo サイト [http://armadillo.atmark-techno.com]

Armadillo-loT ゲートウェイ G3 開発セット スタートアップガイド

株式会社アットマークテクノ

製作著作 © 2018-2022 Atmark Techno, Inc.

Version 3.0.0 2022/12/01

目次

1.		に	
	1.1.	本書および関連ファイルのバージョンについて	. 7
		対象となる読者	
		本書の構成	
		表記について	
		1.4.1. フォント	
		1.4.2. コマンド入力例	
		1.4.3. アイコン	
	1 5	謝辞	
2			
۷.		項	
		安全に関する注意事項	
		取扱い上の注意事項	
	2.3.	製品の保管について	14
	2.4.	ソフトウェア使用に関しての注意事項	15
		書込み禁止領域について	
		電波障害について	
	2.7.	保証について	16
	2.8.	輸出について	16
	2.9.	商標について	16
	2.10	D. 無線モジュールの安全規制について	16
	2.1	1. 電気通信事業法に関する注意事項について	22
3.	作業の		
		開発セット内容物の確認	
		接続方法	
		USB シリアル変換アダプタ	
		シリアルターミナルソフトウェア	
4		<u> 体験しよう</u>	
т.	101 6	サンプルアプリケーションの概要	26
		電源投入から起動まで	
		前準備	
	4.3.	nl年曜	30
		4.3.1. AWS アカソフトでTFR以9 る	30
		4.3.2. IAM ユーザーを作成する	
		4.3.3. ポリシーの設定をする	
		4.3.4. エンドポイントを確認する	
		4.3.5. モノを作成する	
			44
		4.3.7. サンプルアプリケーションの環境を構築する	
	4.4.	サンプルアプリケーションの実行	
		4.4.1. データを IoT Core へ送る	
		4.4.2. LED を操作する	
		4.4.3. 送信したデータを可視化する	49
5.	サンプ	゚ルアプリケーションのカスタマイズ	69
		起動時に自動実行する	
		他のセンサからのデータを扱う	
		他の言語で実装する	
6	ユーザ		
٥.	-	購入製品登録	
	5	6.1.1. 正規認証ファイルを取り出す手順	71

図目次

2.1. 3G モジュール:PDS6-J 認証マーク	17
2.2. 3G/LTE モジュール:EC25-J 認証マーク 1	
2.3. 3G/LTE モジュール:EC25-J 認証マーク 2	
2.4. 3G/LTE モジュールの認証マーク	
2.5. WLAN+BT コンボモジュール: AEH-AR9462 認証マーク	
2.6. WLAN+BT コンボモジュールの認証マーク(AEH-AR9462)	
2.7. WLAN+BT コンボモジュール: WPEB-265AXI(BT) [B33] 認証マーク	
2.8. WLAN+BT コンボモジュールの認証マーク(WPEB-265AXI(BT) [B33])	
2.9. RN4020 アドオンモジュール: RN4020 認証マーク	
2.10. EnOcean アドオンモジュール: BP35A3 又は CS35A3 認証マーク	20
2.11. EnOcean アドオンモジュールの認証マーク	
2.12. Wi-SUN アドオンモジュール: BP35A1 認証マーク	
2.13. Thread アドオンモジュール: EYSKBNZWB 認証マーク	
2.14. Thread アドオンモジュールの認証マーク	
3.1. Armadillo-loT ゲートウェイの接続例	
4.1. サンプルアプリケーションの構成	
4.2. スライドスイッチの設定	
4.3. 電源を投入直後のログ	28
4.4. boot コマンドで Linux を起動	28
4.5. root ユーザーでログイン	
4.6. ポリシードキュメント	31
4.7. テンプレートファイルのダウンロード	36
4.8. シャドウステートメント	40
4.9. テンプレートファイルのダウンロード	44
4.10. サンプルコードを実行する	47
4.11. LED を点灯させる	49
4.12. LED を消灯させる	49
4.13. 可視化方法の選択	58
4.14. データの選択	59
4.15. Y軸の設定	60
4.16. X 軸の設定	
4.17. 可視化方法の選択	
4.18. データの表示方法の設定	64
4.19. オプションの設定	65
5.1. 起動時に自動実行する	69

表目次

1.1.	使用しているフォント	8
	表示プロンプトと実行環境の関係	
1.3.	コマンド入力例での省略表記	8
	推奨温湿度環境について	
2.2.	3G モジュール:PDS6-J 適合証明情報	17
2.3.	3G/LTE モジュール:EC25-J 適合証明情報 1	17
	3G/LTE モジュール:EC25-J 適合証明情報 2	
2.5.	WLAN+BT コンボモジュール: AEH-AR9462 (AR5B22) 適合証明情報	18
2.6.	WLAN+BT コンボモジュール: WPEB-265AXI(BT) [B33] 適合証明情報	19
2.7.	RN4020 アドオンモジュール: RN4020 適合証明情報	20
2.8.	EnOcean アドオンモジュール: BP35A3 又は CS35A3 適合証明情報	20
2.9.	Wi-SUN アドオンモジュール: BP35A1 適合証明情報	21
2.10	D. Thread アドオンモジュール: EYSKBNZWB 適合証明情報	21
	シリアル通信設定	

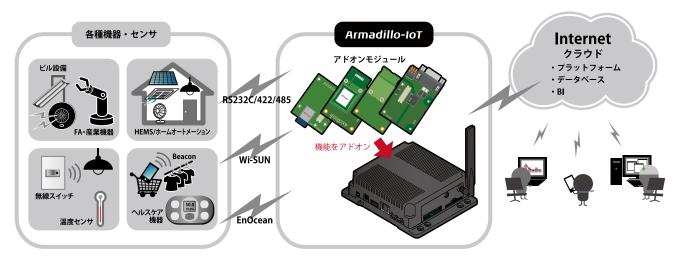
1. はじめに

このたびは Armadillo-loT ゲートウェイ G3 開発セットをご利用いただき、ありがとうございます。

Armadillo-loT ゲートウェイ G3(以下、Armadillo-loT)は、各種センサとネットワークとの接続を中継する loT 向けゲートウェイの開発プラットフォームです。ハードウェアやソフトウェアをカスタマイズして、オリジナルのゲートウェイを素早く、簡単に開発することができます。

Armadillo-loT は、センサ接続用インターフェースとして、RS232C/422/485、接点入出力など一般的なセンサ接続に広く使われるインターフェースの他、EnOcean や Wi-SUN など新しい省電力無線通信規格にも対応しています。これらの機能は専用の「アドオンモジュール」を付け替えることで、用途に応じて柔軟に構成できます。アドオンモジュールのインターフェース仕様は公開されているので、必要に応じてオリジナルのアドオンモジュールを開発することもできます。また、WAN(Wide Area Network)用インターフェースとして、LAN、無線 LAN(IEEE 802.11a/b/g/n)、5GHz 無線の他、モバイル通信(3G/LTE)も利用可能です。

Armadillo-loT は標準 OS として Linux がプリインストールされているため、オープンソースソフトウェアを含む多くのソフトウェア資産を活用し、自由にオリジナルのアプリケーションを開発することができます。開発言語としては、C/C++言語だけでなく、Python や Java などをサポートしています。さらに MQTT クライアントなど、クラウドサービスと親和性の高いソフトウェアスタックが用意され、ソフトウェア面でも開発の自由度と開発しやすさの両立を図っています。



本書は、センサから取得したデータをクラウド上の Web アプリケーションに送信するサンプルプログラムを通じて Armadillo-loT の操作方法を理解し、IoT/M2M を簡単に体感できるように構成されています。

Armadillo-IoT のさらに進んだ使い方を知りたい場合は、Armadillo サイトの Howto・FAQ [http://armadillo.atmark-techno.com/armadillo-iot/techinfo]を参照してください。様々な活用方法が掲載されています。また、Armadillo-IoT の詳細な仕様を知りたい場合は「Armadillo-IoT ゲートウェイ製品マニュアル」を参照してください。アットマークテクノ ユーザーズサイト [https://users.atmark-techno.com/]では、製品の使い方や開発方法についてユーザー同士で情報交換できるフォーラムや、開発者ブログを運営しています。

ユーザーズサイトで購入製品登録を行うと、製品をご購入いただいたユーザーに限定して公開している限定コンテンツにアクセスできるようになります。主な限定コンテンツには、下記のものがあります。

- ・アドオンモジュール回路図
- ・各種信頼性試験データ・納入仕様書等製造関連情報

限定コンテンツを取得するには、「6. ユーザー登録」を参照してください。「6. ユーザー登録」で利用する ATDE の起動方法については、製品マニュアルを参照してください。

以降、本書では他の Armadillo ブランド製品にも共通する記述については、製品名を Armadillo と表記します。

1.1. 本書および関連ファイルのバージョンについて

本書を含めた関連マニュアル、ソースファイルやイメージファイルなどの関連ファイルは最新版を使用することをおすすめいたします。本書を読み始める前に、Armadillo サイトで最新版の情報をご確認ください。

Armadillo サイト - Armadillo-loT ゲートウェイ G3 ドキュメント・ダウンロード

http://armadillo.atmark-techno.com/armadillo-iot-g3/downloads

1.2. 対象となる読者

- ハードウェアの動作確認をされる方
- ・ソフトウェアの基本的な使用方法の確認をされる方

上記以外の方でも、本書を有効に利用していただけたら幸いです。

1.3. 本書の構成

本書では、Armadillo-loT の基本的な操作方法を理解し、サンプルアプリケーションを通して loT/M2M に触れ、オリジナルのアプリケーション開発を始めるために必要となる情報を説明しています。

以下に主な項目を挙げます。

- サンプルアプリケーションの概要
- · Armadillo-loT と周辺機器との接続方法
- · 初期設定方法
- ・ サンプルアプリケーションの使用方法
- サンプルアプリケーションのカスタマイズ方法

1.4. 表記について

1.4.1. フォント

本書では以下のような意味でフォントを使いわけています。

表 1.1 使用しているフォント

フォント例	説明
本文中のフォント	本文
[PC ~]\$ ls	プロンプトとユーザー入力文字列
text	編集する文字列や出力される文字列。またはコメント

1.4.2. コマンド入力例

本書に記載されているコマンドの入力例は、表示されているプロンプトによって、それぞれに対応した実行環境を想定して書かれています。「/」の部分はカレントディレクトリによって異なります。各ユーザーのホームディレクトリは「 $^-$ 」で表わします。

表 1.2 表示プロンプトと実行環境の関係

プロンプト	コマンドの実行環境
[PC /]#	作業用 PC 上の root ユーザーで実行
[PC /]\$	作業用 PC 上の一般ユーザーで実行
[ATDE/~]#	ATDE 上の root ユーザーで実行
[ATDE/~]\$	ATDE 上の一般ユーザーで実行
[armadillo /]#	Armadillo 上の root ユーザーで実行
[armadillo /]\$	Armadillo 上の一般ユーザーで実行
=>	Armadillo 上の保守モードで実行

コマンド中で、変更の可能性のあるものや、環境により異なるものに関しては以下のように表記します。適時読み替えて入力してください。

表 1.3 コマンド入力例での省略表記

表記	説明
[version]	ファイルのバージョン番号

1.4.3. アイコン

本書では以下のようにアイコンを使用しています。



注意事項を記載します。



役に立つ情報を記載します。

1.5. 謝辞

Armadillo で使用しているソフトウェアの多くは Free Software / Open Source Software で構成されています。Free Software / Open Source Software は世界中の多くの開発者の成果によってなりたっています。この場を借りて感謝の意を表します。

2. 注意事項

2.1. 安全に関する注意事項

本製品を安全にご使用いただくために、特に以下の点にご注意ください。



- · ご使用の前に必ず製品マニュアルおよび関連資料をお読みになり、使用上の注意を守って正しく安全にお使いください。
- ・マニュアルに記載されていない操作・拡張などを行う場合は、弊社 Web サイトに掲載されている資料やその他技術情報を十分に理解した上で、お客様自身の責任で安全にお使いください。
- ・水・湿気・ほこり・油煙等の多い場所に設置しないでください。火 災、故障、感電などの原因になる場合があります。
- ・本製品は長時間連続動作させている場合など、発熱により高温になる場合があります。周囲温度や取扱いによってはやけどの原因となる恐れがあるため、長時間連続動作させている間、または電源切断後本体の温度が下がるまでの間は、取扱いにご注意ください。
- ・本製品を使用して、お客様の仕様による機器・システムを開発される場合は、製品マニュアルおよび関連資料、弊社 Web サイトで提供している技術情報のほか、関連するデバイスのデータシート等を熟読し、十分に理解した上で設計・開発を行ってください。また、信頼性および安全性を確保・維持するため、事前に十分な試験を実施してください。
- ・本製品は、機能・精度において極めて高い信頼性・安全性が必要とされる用途(医療機器、交通関連機器、燃焼制御、安全装置等)での使用を意図しておりません。これらの設備や機器またはシステム等に使用された場合において、人身事故、火災、損害等が発生した場合、当社はいかなる責任も負いかねます。
- ・本製品には、一般電子機器用(OA 機器・通信機器・計測機器・工作機械等)に製造された半導体部品を使用しています。外来ノイズやサージ等により誤作動や故障が発生する可能性があります。万一誤作動または故障などが発生した場合に備え、生命・身体・財産等が侵害されることのないよう、装置としての安全設計(リミットスイッチやヒューズ・ブレーカー等の保護回路の設置、装置の多重化等)に万全を期し、信頼性および安全性維持のための十分な措置を講じた上でお使いください。
- ・電池をご使用の際は、極性(プラスとマイナス)を逆にして装着しないでください。また、電池の使用推奨期限を過ぎた場合や RTC の時刻を保持できなくなった場合には、直ちに電池を交換してください。そのまま使用すると、電池が漏液、発熱、破裂したり、ケガや製品の故

障の原因となります。万一、漏れた液が身体に付着した場合は多量の水で洗い流してください。

・無線 LAN 機能を搭載した製品は、心臓ペースメーカーや補聴器などの医療機器、火災報知器や自動ドアなどの自動制御器、電子レンジ、高度な電子機器やテレビ・ラジオに近接する場所、移動体識別用の構内無線局および特定小電力無線局の近くで使用しないでください。製品が発生する電波によりこれらの機器の誤作動を招く恐れがあります。

2.2. 取扱い上の注意事項

本製品を取扱う際には以下のような点にご注意ください。

破損しやすい箇所 基板間コネクタ、圧着コネクタ、アンテナ端子、microSIM スロッ

トは破損しやすい部品になっています。無理に力を加えて破損する

ことのないよう十分注意してください。

本製品の改造 本製品に改造[1]を行った場合は保証対象外となりますので十分ご注

意ください。また、改造やコネクタ等の増設^[2]を行う場合は、作業

前に必ず動作確認を行ってください。

電源投入時のコネクタ着脱 本製品や周辺回路に電源が入っている状態で、活線挿抜対応インター

フェース(LAN、SD/SDIO、USB)以外へのコネクタやカードの着脱

は、絶対に行わないでください。

静電気 本製品には CMOS デバイスを使用しており、静電気により破壊され

るおそれがあります。本製品を開封するときは、低湿度状態にならないよう注意し、静電防止用マットの使用、導電靴や人体アースなどによる作業者の帯電防止対策、備品の放電対策、静電気対策を施された環境下で行ってください。また、本製品を保管する際は、静電気を帯びやすいビニール袋やプラスチック容器などは避け、導電

袋や導電性の容器・ラックなどに収納してください。

ラッチアップ 電源および入出力からの過大なノイズやサージ、電源電圧の急激な

変動等により、使用している CMOS デバイスがラッチアップを起こす可能性があります。いったんラッチアップ状態となると、電源を切断しないかぎりこの状態が維持されるため、デバイスの破損につながることがあります。ノイズの影響を受けやすい入出力ラインには、保護回路を入れることや、ノイズ源となる装置と共通の電源を

使用しない等の対策をとることをお勧めします。

使用場所の制限 テレビ・ラジオに近接する場所で使用すると、受信障害を招く恐れ

があります。

電波に関する注意事項(2.4GHz 2.4GHz 帯の電波を使用する機能(無線 LAN 等)は、自動ドアなどの

自動制御電子機器に影響が出る場合、すぐに使用を中止してください。

帯無線)

________ [1]コネクタ非搭載箇所へのコネクタ等の増設は除く。

^[2]コネクタを増設する際にはマスキングを行い、周囲の部品に半田くず、半田ボール等付着しないよう十分にご注意ください。

2.4 DS 4/OF 4

この無線機(AEH-AR9462)は 2.4GHz 帯を使用します。全帯域を使用し、かつ移動体識別装置の帯域が回避可能です。変調方式として DS-SS および OFDM 方式を採用し、想定される与干渉距離は 40m 以下です。

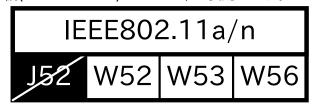


この無線機(AEH-AR9462)は 2.4GHz 帯を使用します。全帯域を使用し、かつ移動体識別装置の帯域が回避不可です。変調方式として FH-SS 方式を採用し、想定される与干渉距離は 80m 以下です。



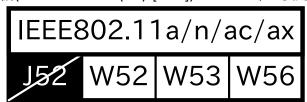
この無線機(WPEB-265AXI(BT) [B33])は 2.4GHz 帯を使用します。 全帯域を使用し、かつ移動体識別装置の帯域が回避不可です。変調 方式として FH-SS 方式を採用し、想定される与干渉距離は 80m 以 下です。

電波に関する注意事項(5GHz 帯無線) この無線機(AEH-AR9462)は 5GHz 帯を使用します。



5GHz(W52,W53):Indoor Use Only

この無線機(WPEB-265AXI(BT) [B33])は 5GHz 帯を使用します。



W52、W53 の屋外での利用は電波法により禁じられています。 (5.2GHz 帯高出力データ通信システムのアクセスポイント/中継局と通信する場合を除く)

W53、W56 での AP モードは、工事設計認証を受けていないため 使用しないでください。

電波に関する注意事項(3G/ LTE) この無線機は 3G/LTE 通信を行います。

3G/LTE 通信機能は、心臓ペースメーカーや除細動器等の植込み型 医療機器の近く(15cm 程度以内)で使用しないでください。

外部バッテリー(電池)を取り付ける際の注意事項

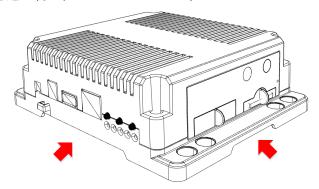
RTC バックアップインターフェースに外部バッテリーを接続する際は、低消費電力モードに速やかに移行させるため、外部バッテリーを接続した直後に一度電源入力インターフェースから電源供給(1 秒以上)を行ってください。

電池の使用推奨期限を過ぎる前に電池の交換をしてください。使用 推奨期限を超えて使用すると、電池の性能が充分に発揮できない場 合や、電池を漏液させたり、製品を破損させるおそれがあります。

ケースモデルの使用温度

使用温度範囲を超えて本製品を使用した場合は、ケースの変形や、故障の原因となります。必ず使用温度範囲内で使用してください。

ケースモデルの使用温度は、ケースからの放熱を考慮した温度となっております。ケース下部にある開口部 4 箇所は塞がないでください。 また、付近に物を置かないでください。

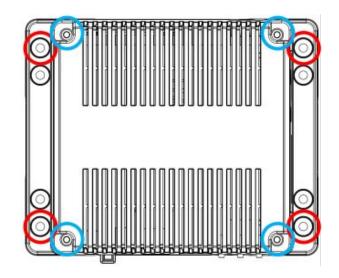


本製品の取り付け方法

本製品を取り付ける際は、以下図の赤丸で示した穴に M4(長さ L=8mm 以上)ネジを使用して固定してください。ネジの長さが不十分だと固定できず、壁などに取り付けると落下する恐れがあります。

本製品を壁に取り付けている場合、以下図の青丸で示したM3(L=15mm)ネジを取り外さないでください。一部の部品がケースで固定されています。部品の落下を防ぐため、製品を壁から取り外した状態で行ってください。

天井には設置しないでください。



電気通信事業法に関する注意事項について

本製品の有線 LAN および無線 LAN を、電気通信事業者の通信回線 (インターネットサービスプロバイダーが提供している通信網サービス等)に直接接続することはできません。接続する場合は、必ず電気通信事業法の認定を受けた端末設備(ルーター等)を経由して接続してください。

RTC バックアップ用電池に関する注意事項

RTC バックアップインターフェース 1 にバックアップ用電池を取り付けているときに、外部電源の供給がない状態で SW1 を押したままにしていますと、電池をより多く消耗します。ケースや輸送の為に箱へ収納する際、 SW1 が押されたままの状態にならない様に十分注意してください。

2.3. 製品の保管について



- ・製品を在庫として保管するときは、高温・多湿、埃の多い環境、水濡れの可能性のある場所、直射日光のあたる場所、有毒ガス (特に腐食性ガス) の発生する場所を避け、精密機器の保管に適した状態で保管してください。
- ・保管環境として推奨する温度・湿度条件は以下のとおりです。

表 2.1 推奨温湿度環境について

推奨温湿度環境 5~35°C/70%RH 以下 [a] [b]

[a]半田付け作業を考慮した保管温度範囲となっております。半田付けを行わない、または、すべての半田付けが完了している場合の推奨温度・湿度条件は、製品の動作温度・湿度範囲となります。

[b]温度変化の少ない場所に保管してください。保管時の急激な温度変化は結露が生じ、金属部の酸化、腐食などが発生し、はんだ濡れ性に影響が出る場合があります。

・製品を包装から取り出した後に再び保管する場合は、帯電防止処理された収納容器を使用してください。

2.4. ソフトウェア使用に関しての注意事項

本製品に含まれるソフト ウェアについて

本製品の標準出荷状態でプリインストールされている Linux 対応ソフトウェアは、個別に明示されている(書面、電子データでの通知、口頭での通知を含む)場合を除き、オープンソースとしてソースコードが提供されています。再配布等の権利については、各ソースコードに記載のライセンス形態にしたがって、お客様の責任において行使してください。また、本製品に含まれるソフトウェア(付属のドキュメント等も含む)は、現状有姿(ASIS)にて提供します。お客様ご自身の責任において、使用用途・目的の適合について事前に十分な検討と試験を実施した上でお使いください。アットマークテクノは、当該ソフトウェアが特定の目的に適合すること、ソフトウェアの信頼性および正確性、ソフトウェアを含む本製品の使用による結果について、お客様に対し何らの保証も行いません。

パートナー等の協力により Armadillo ブランド製品向けに提供されている ミドルウェア、その他各種ソフトウェアソリューションは、ソフトウェア 毎にライセンスが規定されています。再頒布権等については、各ソフトウェアに付属する readme ファイル等をご参照ください。その他のバンドルソフトウェアについては、各提供元にお問い合わせください。



本製品の標準出荷状態でプリインストールされている以下のソフトウェアは、オープンソースソフトウェアではありません。

・ボード情報取得ツール(get-board-info)

2.5. 書込み禁止領域について



i.MX 7Dual 内蔵エレクトリカルヒューズ(e-Fuse)のデータは、本製品に含まれるソフトウェアで使用しています。正常に動作しなくなる可能性があるため、書込みを行わないでください。また、意図的に書込みを行った場合は保証対象外となります。

2.6. 電波障害について

この装置は、クラス B 情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。VCCI-B



本製品は、弊社製量産向けオプション品との組み合わせにおいて、VCCIの技術基準に適合することを確認しています。他社製のオプション品を接続して使用する場合は、再び妨害波を測定し、VCCI協会に届出をしなければなりません。

2.7. 保証について

本製品の本体基板は、製品に添付もしくは弊社 Web サイトに記載している「製品保証規定」に従い、 ご購入から 1 年間の交換保証を行っています。添付品およびソフトウェアは保証対象外となりますので ご注意ください。

製品保証規定 http://www.atmark-techno.com/support/warranty-policy

2.8. 輸出について

- ・当社製品は、原則として日本国内での使用を想定して開発・製造されています。
- 海外の法令および規則への適合については当社はなんらの保証を行うものではありません。
- ・ 当社製品を輸出するときは、輸出者の責任において、日本国および関係する諸外国の輸出関連法令 に従い、必要な手続を行っていただきますようお願いいたします。
- ・日本国およびその他関係諸国による制裁または通商停止を受けている国家、組織、法人または個人 に対し、当社製品を輸出、販売等することはできません。
- ・ 当社製品および関連技術は、大量破壊兵器の開発等の軍事目的、その他国内外の法令により製造・ 使用・販売・調達が禁止されている機器には使用することができません。

2.9. 商標について

- ・Armadillo は株式会社アットマークテクノの登録商標です。その他の記載の商品名および会社名は、 各社・各団体の商標または登録商標です。™、®マークは省略しています。
- ・SD、SDHC、SDXC、microSD、microSDHC、microSDXC、SDIO ロゴは SD-3C, LLC の商標です。

2.10. 無線モジュールの安全規制について

本製品に搭載されている 3G/LTE モジュール、WLAN+BT コンボモジュール AEH-AR9462 は電気通信事業法に基づく設計認証を受けています。

また、本製品に搭載されている WLAN+BT コンボモジュール AEH-AR9462、WPEB-265AXI(BT) [B33]、ラインアップしている無線アドオンモジュールは、電波法に基づく工事設計認証を受けています。

これらの無線モジュールを国内で使用するときに無線局の免許は必要ありません。



以下の事項を行うと法律により罰せられることがあります。

- ・無線モジュールやアンテナを分解/改造すること。
- ・無線モジュールに直接印刷されている証明マーク・証明番号、または 貼られている証明ラベルをはがす、消す、上からラベルを貼るなど し、見えない状態にすること。

認証番号は次の通りです。

表 2.2 3G モジュール:PDS6-J 適合証明情報

項目	内容
型式又は名称	PDS6-J
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	003-150152
電気通信事業法に基づく設計認証における認証番号	AD150110003

PDS6-J



図 2.1 3G モジュール:PDS6-J 認証マーク

EC25-J の認証番号については 2 種類存在します。

表 2.3 3G/LTE モジュール:EC25-J 適合証明情報 1

項目	内容
型式又は名称	EC25-J
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	211-161102
電気通信事業法に基づく設計認証における認証番号	AD160016211

EC25-J



R 211-161102 T AD160016211

図 2.2 3G/LTE モジュール:EC25-J 認証マーク 1

表 2.4 3G/LTE モジュール:EC25-J 適合証明情報 2

項目	内容
型式又は名称	EC25-J
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	018-190011
電気通信事業法に基づく設計認証における認証番号	ADF18-0088018

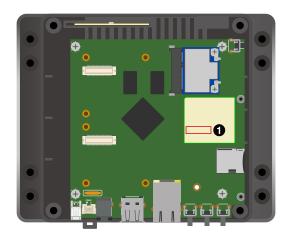
EC25-J



図 2.3 3G/LTE モジュール:EC25-J 認証マーク 2



3G/LTE モジュールの認証マークは、EC25-J の表面に刻印されています。



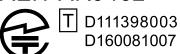
● 認証マーク刻印箇所

図 2.4 3G/LTE モジュールの認証マーク

表 2.5 WLAN+BT コンボモジュール: AEH-AR9462 (AR5B22) 適合証明情報

項目	内容
型式又は名称	AR5B22
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	003WWA111393
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	003WWA111394
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	003GZA111395
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	003XWA111396
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	003YWA111397
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	D111398003
型式又は名称	AEH-AR9462
電気通信事業法に基づく設計認証における認証番号	007-AE0269
電気通信事業法に基づく設計認証における認証番号	D160081007

AEH-AR9462

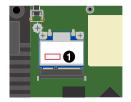


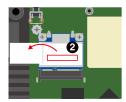
R 003WWA111393 003WWA111394 003GZA111395 003XWA111396 003YWA111397 007-AE0269

図 2.5 WLAN+BT コンボモジュール: AEH-AR9462 認証マーク



WLAN+BT コンボモジュールの認証マークは、AEH-AR9462 (AR5B22) の表面に貼られたシールに印字されています。2つの認証マークが存在し、1つは表面に、もう1つはシールをめくる事で確認する事ができます。





- ① シールに記載されている認証番号は、型式 AEH-AR9462 としての認証番号です。電気通信事業法に基づく設計認証番号 D200038007 にて認可済みの製品については、シール記載の認証番号は適用されません。
- ② 型式 AR5B22 の認証番号は、こちらに記載されています。AEH-AR9462 の表面に貼られたシールをめくる事で確認する事ができます。

図 2.6 WLAN+BT コンボモジュールの認証マーク(AEH-AR9462)

表 2.6 WLAN+BT コンボモジュール: WPEB-265AXI(BT) [B33] 適合証明情報

項目	内容
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	020-200123

WPEB-265AXI(BT) [B33]

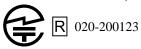
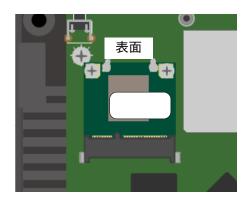
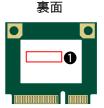


図 2.7 WLAN+BT コンボモジュール: WPEB-265AXI(BT) [B33] 認証マーク



WLAN+BT コンボモジュールの認証マークは、WPEB-265AXI(BT) [B33] の裏面に貼られたシールに印字されています。





シールに記載されている認証番号は、型式 WPEB-265AXI(BT) [B33] としての認証番号です。

図 2.8 WLAN+BT コンボモジュールの認証マーク(WPEB-265AXI(BT) [B33])

表 2.7 RN4020 アドオンモジュール: RN4020 適合証明情報

項目	内容
型式又は名称	RN4020
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	201-140392

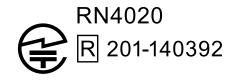


図 2.9 RN4020 アドオンモジュール: RN4020 認証マーク

表 2.8 EnOcean アドオンモジュール: BP35A3 又は CS35A3 適合証明情報

項目	内容
型式又は名称	BP35A3 又は CS35A3
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	003-140290

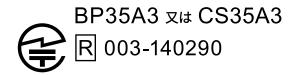
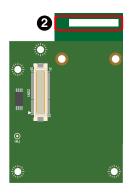
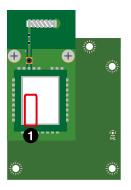


図 2.10 EnOcean アドオンモジュール: BP35A3 又は CS35A3 認証マーク



EnOcean アドオンモジュール には2つの認証マーク表示がありますが、BP35A3 又は CS35A3 の認証番号は 003-140290 です。





- ① シールに記載されている認証マーク及び認証番号(206-000372)は、BP35A3 又は CS35A3 が搭載しているモジュール、TCM410Jとしての認証番号です。
- ② BP35A3 又は CS35A3 の認証マーク及び認証番号(003-140290) はこちらに記載されています。

図 2.11 EnOcean アドオンモジュールの認証マーク

表 2.9 Wi-SUN アドオンモジュール: BP35A1 適合証明情報

項目	内容
型式又は名称	BP35A1
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	003-140032

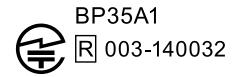


図 2.12 Wi-SUN アドオンモジュール: BP35A1 認証マーク

表 2.10 Thread アドオンモジュール: EYSKBNZWB 適合証明情報

項目	内容
型式又は名称	EYSKBN
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	001-A14398

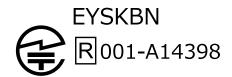
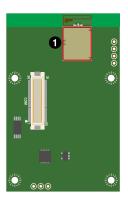


図 2.13 Thread アドオンモジュール: EYSKBNZWB 認証マーク



Thread アドオンモジュール の認証マークは、無線モジュール EYSKBNZWB 表面に刻印されています。



● 認証マーク刻印箇所

図 2.14 Thread アドオンモジュールの認証マーク

2.11. 電気通信事業法に関する注意事項について

電気通信事業法に基づく端末設備等規則第9条に該当する無線アドオンモジュールや、直接公衆網に接続される有線アドオンモジュールを搭載する場合は、認定を行う必要があります。

3. 作業の前に

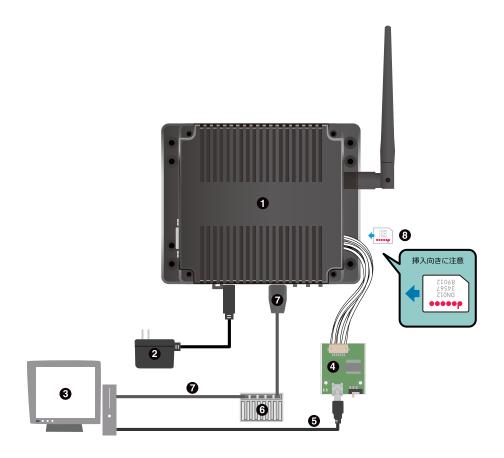
3.1. 開発セット内容物の確認

開発セットに同梱されている内容物は、同梱の内容物一覧でご確認いただけます。 お使いになる前に、 内容物がすべて揃っていることをご確認ください。 万一、内容物の不足または部品の破損等がございま したら、ご購入の販売代理店までご連絡ください。

3.2. 接続方法

Armadillo-loT と周辺装置の接続例を次に示します。Armadillo-loT の基本的な操作は、シリアルコンソールから行います。作業用 PC とは USB シリアル変換アダプタを介して接続します。また、開発用 PC とのファイル転送やインターネットへの接続には、LAN を介して行います $^{[1]}$ ので、LAN ケーブルを接続してください。

[「]川適切な設定を行うことで、WLAN やモバイル通信(3G/LTE)を介してインターネットへ接続することもできます。



- Armadillo-loT ゲートウェイ
- **2** AC アダプタ(12V)^[2]
- 作業用 PC
- **4** USB シリアル変換アダプタ^[2]
- **⑤** USB ケーブル(A-miniB タイプ)^[2]
- 6 LAN HUB
- **1 1** LAN ケーブル
- 8 microSIM カード

図 3.1 Armadillo-loT ゲートウェイの接続例



AC アダプタを使用する際に、AC アダプタの DC プラグを Armadillo-loT に接続してから AC プラグをコンセントに挿してください。また、電源の再投入時は 3 秒以上間隔をあけてください。



microSIM インターフェースは活線挿抜に対応しておりません。microSIM カードの挿抜は、電源切断時に行ってください。

3.3. USB シリアル変換アダプタ

USB シリアル変換アダプタは、FTDI 社製 FT232R を搭載した USB-シリアル変換アダプタです。

作業用 PC のドライバは OS で提供されているものを利用するか、FTDI 社の Web サイトよりダウンロードしてください。

FTDI - Drivers

http://www.ftdichip.com/FTDrivers.htm

3.4. シリアルターミナルソフトウェア

作業用の PC から Armadillo のシリアルコンソールに接続する場合、作業用 PC のシリアル通信ソフトウェア^[3]の設定を、次に示す表のように設定してください。また、シリアル通信ソフトウェアの横幅を 80 文字以上にしてください。横幅が 80 文字より小さい場合、コマンド入力中に表示が乱れることがあります。

表 3.1 シリアル通信設定

項目	設定
転送レート	115,200 bps
データ長	8 bit
ストップビット	1 bit
パリティ	なし
フロー制御	なし

^[3]Linux や Mac では「minicom」、Windows では「Tera Term Pro」などです。

4. IoT を体験しよう

Armadillo-loT を使い、データをクラウド上のサーバーにアップロードするサンプルアプリケーションを動かし、IoT の基本部分を体験してみましょう。

4.1. サンプルアプリケーションの概要

サンプルアプリケーションは、Armadillo-loT(クライアント)からデータを AWS(サーバー) にアップロードする機能と、AWS(サーバー)から Armadillo-loT(クライアント)に対して操作指示を行う機能の二つを備えています。

クライアントからサーバーへのデータアップロードの例として、Armadillo-IoT が本体の状態監視用に内蔵している温度センサの値をアップロードします。また、サーバーからの操作指示の例として、AWSから LED の状態を示すドキュメントの値を変更すると、その状態(ON または OFF)を Armadillo-IoT に通知して LED の状態を変更します。

また、データの可視化をするサービスとして、Amazon OpenSearch Service を使用して、Armadillo-IoT から受け取ったデータを Web ブラウザからリアルタイムに変化を確認できます。

本サンプルアプリケーションのシステムは以下の様に様々な AWS サービスを連携させることにより実現しています。

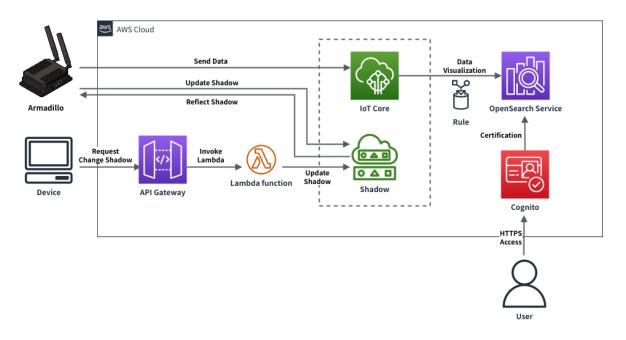


図 4.1 サンプルアプリケーションの構成



AWS

AWS(アマゾン ウェブ サービス) [https://aws.amazon.com/jp/]は、Amazon が提供する 200 以上のクラウドサービスの総称です。

一昔前の Web アプリケーション開発現場では、まず開発環境に Linux や Apache、MySQL、PHP(LAMP)をインストールして開発を行い、開発がうまくいったら公開用のサーバーを購入するなり、レンタルサーバーを借りるなりして、また色々インストールして、一般公開するためにドメインを購入して、というようにアプリケーションの実装以外に多くの付随する作業が必要でした。

AWS を使用すると、1. AWS アカウントを作成する、2. アプリケーションを実装する(アプリケーションの実行に必要なサーバーやデータベースの設定は、AWS のツールが面倒を見てくれるので、開発者は何を使うか指定するだけです)、3. サーバーに「push」する、という単純なステップで、アプリケーションを一般公開できます。また、サーバーで使用するCPU の数やメモリサイズ、データベース容量を動的に変更できるなど、急にアクセスが増えた場合でも、簡単にスケールアウトできるような仕掛けがなされています。

また、Web アプリケーションを開発する際に必要となる様々な機能が「SDK」として用意されており、それらを活用することで、アプリケーションの本質的な部分に開発リソースを集中することができます。サンプルアプリケーションでは、Amazon から提供されている Boto3 という AWS SDK を使用しています。



REST API

REST(REpresentational State Transfer)は、Web アプリケーションの API に関するアーキテクチャスタイル(設計思想)の一つです。

ネットワーク上のリソースに対し一意の URI を割り当て、リソースに対する操作を HTTP GET(取得)/ POST(新規作成)/ PUT(更新)/ DELETE(削除)で行います。REST の原則に従い API を設計すると、クライアントからのリクエストをステートレスにできるため、サーバー側の実装をスケールアウトしやすいと言われています。サンプルアプリケーションでは、時々刻々と変化する温度センサデータのアップロードは、常にリソース(温度データの時系列情報)の新規作成となるため HTTP POST で行っています。

なお、厳密には REST 原則に従っていない API も REST API と称することが多くなっているため、原則に忠実に従って設計された API のことを、RESTful API ということもあります。

4.2. 電源投入から起動まで

Armadillo-loT に電源を投入する前に、USB シリアル変換アダプタのスライドスイッチを次のように外側になるようにしてください。 $^{[1]}$

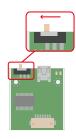


図 4.2 スライドスイッチの設定

Armadillo-loT に電源を接続すると、シリアル通信ソフトウェアには次のように表示されます。

```
U-Boot SPL 2016.07-at16 (Jun 18 2018 - 12:04:02)
Trying to boot from MMC2
U-Boot 2016.07-at16 (Jun 18 2018 - 12:04:02 +0900)
CPU: Freescale i.MX7D rev1.3 at 996MHz
CPU: Extended Commercial temperature grade (-20C to 105C) at 45C
Reset cause: POR
      Watchdog enabled
I2C:
      ready
DRAM: 1 GiB
Boot Source: eMMC
Board Type: Armadillo-IoT G3 M1(0a000003)
Revision: 0000
S/N: 4
DRAM: 00001e05
XTAL: 00
MMC: FSL SDHC: 0, FSL SDHC: 1
Loading Environment from MMC... *** Warning - bad CRC, using default environment
Failed (-5)
Loading Environment from MMC... *** Warning - bad CRC, using default environment
Failed (-5)
In: serial
Out: serial
Err: serial
Found PFUZE300! deviceid 0x30, revid 0x11
Net: FEC0
=>
```

図 4.3 電源を投入直後のログ

Linux システムを起動するには、次のように "boot"コマンドを実行してください。コマンドを実行するとブートローダーが Linux システムを起動させます。シリアル通信ソフトウェアには Linux の起動ログが表示されます。

```
=> boot
switch to partitions #0, OK
```

```
mmc1(part 0) is current device
switch to partitions #0, OK
mmc1(part 0) is current device
reading boot.scr
** Unable to read file boot.scr **
reading boot.scr
** Unable to read file boot.scr **
reading uImage
12009840 bytes read in 291 ms (39.4 MiB/s)
Booting from mmc ...
reading armadillo iotg g3 m1.dtb
53984 bytes read in 19 ms (2.7 MiB/s)
## Booting kernel from Legacy Image at 82000000 ...
   Image Name: Linux-4.9.107-at1
   Image Type: ARM Linux Kernel Image (uncompressed)
  Data Size:
                12009776 Bytes = 11.5 MiB
   Load Address: 80008000
  Entry Point: 80008000
  Verifying Checksum ... OK
## Flattened Device Tree blob at 84800000
  Booting using the fdt blob at 0x84800000
  Loading Kernel Image ... OK
  Using Device Tree in place at 84800000, end 848102df
Starting kernel ...
Booting Linux on physical CPU 0x0
Linux version 4.9.107-at1 (atmark@atde7) (gcc version 6.3.0 20170516 (Debian 6.3.0-18) ) #2 SMP
                                                                                                       Ą
PREEMPT Mon Jun 18 12:02:51 JST 2018
CPU: ARMv7 Processor [410fc075] revision 5 (ARMv7), cr=10c53c7d
CPU: div instructions available: patching division code
CPU: PIPT / VIPT nonaliasing data cache, VIPT aliasing instruction cache
OF: fdt:Machine model: Atmark-Techno Armadillo-IoT Gateway G3 M1 Board
Reserved memory: created CMA memory pool at 0xac000000, size 320 MiB
OF: reserved mem: initialized node linux,cma, compatible id shared-dma-pool
Memory policy: Data cache writealloc
percpu: Embedded 15 pages/cpu @ab719000 s30604 r8192 d22644 u61440
Built 1 zonelists in Zone order, mobility grouping on. Total pages: 260096
Kernel command line: console=ttymxc4,115200 root=/dev/mmcblk2p2 rootwait rw
PID hash table entries: 4096 (order: 2, 16384 bytes)
Dentry cache hash table entries: 131072 (order: 7, 524288 bytes)
Inode-cache hash table entries: 65536 (order: 6, 262144 bytes)
Memory: 687940K/1048576K available (12288K kernel code, 978K rwdata, 5308K rodata, 3072K init, 500K
                                                                                                       勺
bss, 32956K reserved, 327680K cma-reserved, 0K highmem)
Virtual kernel memory layout:
    vector : 0xffff0000 - 0xffff1000
                                        (4 kB)
    fixmap : 0xffc00000 - 0xfff00000
                                        (3072 kB)
    vmalloc : 0xc0800000 - 0xff800000
                                        (1008 MB)
    lowmem : 0x80000000 - 0xc0000000
                                        (1024 MB)
    pkmap : 0x7fe00000 - 0x80000000
                                        (2 MB)
   modules : 0x7f000000 - 0x7fe00000
                                        (14 MB)
     .text : 0x80008000 - 0x80d00000
                                        (13280 kB)
     .init : 0x81300000 - 0x81600000
                                        (3072 kB)
     .data : 0x81600000 - 0x816f4b50
                                        (979 kB)
      .bss : 0x816f6000 - 0x817731a4
                                       (501 kB)
SLUB: HWalign=64, Order=0-3, MinObjects=0, CPUs=2, Nodes=1
Preemptible hierarchical RCU implementation.
    Build-time adjustment of leaf fanout to 32.
```

RCU: restricting CPUs from NR_CPUS=4 to nr_cpu_ids=2.
RCU: Adjusting geometry for rcu_fanout_leaf=32, nr_cpu_ids=2
NR_IRQS:16 nr_irqs:16 16
arm_arch_timer: Architected cp15 timer(s) running at 8.00MHz (phys).
clocksource: arch_sys_counter: mask: 0xffffffffffffff max_cycles: 0x1d854df40, max_idle_ns:
440795202120 ns
sched_clock: 56 bits at 8MHz, resolution 125ns, wraps every 2199023255500ns
Switching to timer-based delay loop, resolution 125ns
Ignoring duplicate/late registration of read_current_timer delay
clocksource: mxc_timer1: mask: 0xfffffffff max_cycles: 0xffffffff, max_idle_ns: 637086815595 ns
Console: colour dummy device 80x30

(省略)

Debian GNU/Linux 9 armadillo ttymxc4
armadillo login:

図 4.4 boot コマンドで Linux を起動

ここでは、root ユーザーでログインします。デフォルトのパスワードは、"root"となっています。

Debian GNU/Linux 9 armadillo-iotg ttymxc4

armadillo-iotg login: root

Password:
root@armadillo-iotg ~#

図 4.5 root ユーザーでログイン

4.3. 前準備

サンプルアプリケーションを実行する前に環境構築を行います。

4.3.1. AWS アカウントを作成する

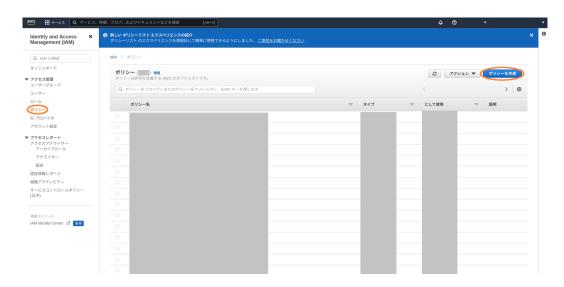
AWS アカウントの作成方法については、 AWS 公式サイトの AWS アカウント作成の流れ (https://aws.amazon.com/jp/register-flow/) を参照してください。

4.3.2. IAM ユーザーを作成する

AWS IAM (Identity and Access Management) は、AWS リソースへのアクセスを安全に管理するためのウェブサービスです。IAM により、誰を認証(サインイン)し、誰にリソースの使用を承認する(アクセス許可を持たせる)かを管理することができます。

手順 4.1 IAM ユーザーを作成する

IAM へ移動し、「アクセス管理」→「ポリシー」を開き、「ポリシーを作成」をクリックします。



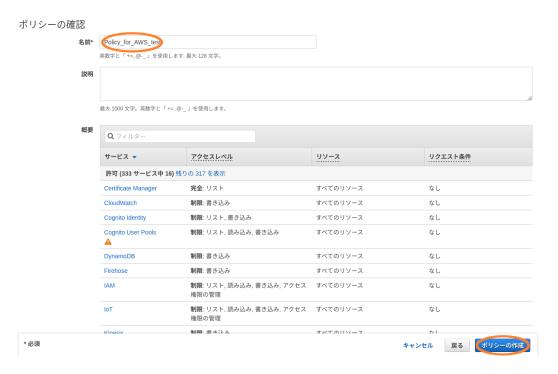
2. 「JSON」を選択し、以下のように入力して、「次のステップ: タグ」をクリックします。ポリシードキュメントは https://download.atmark-techno.com/armadillo-iot-g3/startup-guide/IAM_policy.json からダウンロードすることも出来ます。

ポリシーにより、ユーザー、グループ、またはロールに割り当てることができる AWS アクセス権限が定義されます。ビジュアルエディタで JSON を使用してポリシーを作成または編集できます。 詳細はこちら

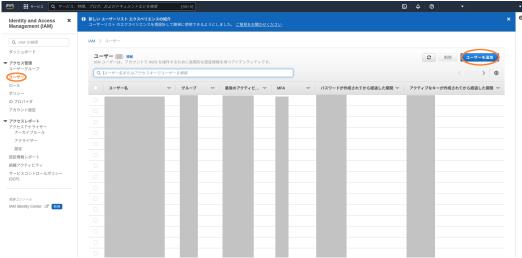
```
"iam:UpdateRole",
               "iam:DeleteRole",
"iam:CreatePolicy",
                "iam:DeletePolicy",
                "iam:AttachRolePolicy",
                "iam:PutRolePolicy",
               "cloudformation:*",
               "iot:List*",
               "iot:Get*",
               "iot:Connect",
               "iot:Subscribe",
               "iot:Describe*",
               "iot:*Publish",
               "iot:Receive",
               "iot:CreatePolicy",
               "iot:Attach*Policy",
               "iot:*RoleAlias",
"iot:CreateThing",
               "iot:UpdateThing",
               "iot:RegisterThing",
               "iot:UpdateThingShadow",
               "iot:AttachThingPrincipal",
               "iot:CreateKeysAndCertificate",
               "iot:UpdateCertificate",
               "apigateway:GET",
               "s3:GetObject",
               "s3:PutObject"
               "s3:ListBucket"
                "s3:CreateBucket"
                "cognito-idp:*List*",
                "cognito-idp:*Get*",
                "cognito-idp:Describe*",
                "cognito-idp:AdminCreateUser",
                "cognito-idp:AdminEnableUser",
               "es:List*",
"es:Get*",
                "es:Describe*",
               "es:ESHttp*"
           ],
"Resource": "*"
      }
  ]
}
```

図 4.6 ポリシードキュメント

- 3. 何も選択せずに、「次のステップ:確認」をクリックします。
- 4. ポリシー名を入力し、「ポリシーの作成」をクリックします。ここでは、ポリシー名を "policy_for_AWS_test" としています。



5. IAM から、「アクセス管理」→「ユーザー」を開き、「ユーザーを追加」をクリックします。



- 6. 下記の通り入力、選択し、「次のステップ: アクセス権限」をクリックします。
 - ユーザー名を入力する
 - · AWS 認証情報タイプは両方選択する
 - ・コンソールのパスワードは「自動生成パスワード」を選択する
 - パスワードのリセットが必要にチェックを入れる



7. 「既存のポリシーを直接アタッチ」をクリックし、先程作成したポリシーを選択して、「次のステップ: タグ」をクリックします。

▼ アクセス許可の設定





- 8. 何も選択せずに、「次のステップ:確認」をクリックします。
- 9. 内容を確認し、「ユーザーの作成」をクリックします。
- 10. 「.csv のダウンロード」をクリックし、 "new_user_credentials.csv" をダウンロードして、 「閉じる」をクリックします。





4.3.3. ポリシーの設定をする

ポリシーは、AWS の JSON ドキュメントで、AWS リソースへのアクセスの許可または拒否を設定することが出来ます。ここでは、Cloud Formation というサービスを用いて自動で設定を行います。

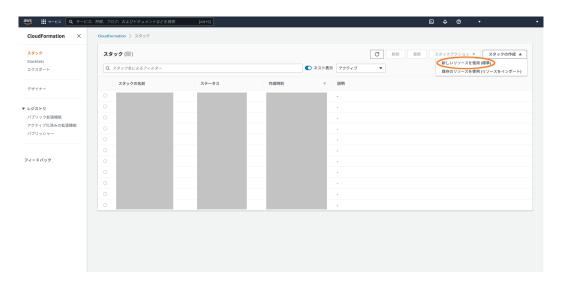
手順 4.2 ポリシーの設定をする

1. 作業用 PC にポリシー設定用のテンプレートファイルをダウンロードします。

Ą

図 4.7 テンプレートファイルのダウンロード

2. Cloud Formation へ移動し、「スタックの作成」 \rightarrow 「新しいリソースを使用(標準)」をクリックします。



3. 「テンプレートファイルのアップロード」を選択し、「ファイルの選択」で先程ダウンロードしたテンプレートファイルをアップロードして、「次へ」をクリックします。



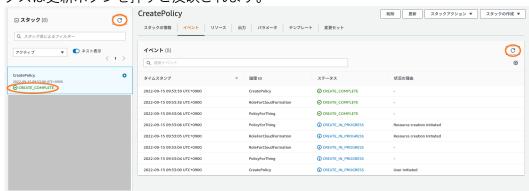
4. スタック名を入力し、「次へ」をクリックします。



- 5. そのまま「次へ」をクリックします。
- 6. チェックボックスを選択し、「スタックの作成」をクリックします。



7. 作成したスタックのステータスが "CREATE_COMPLETE" になったら作成完了です。ステータスは更新ボタンを押すと反映されます。



4.3.4. エンドポイントを確認する

Armadillo を IoT Core と連携するためにはデバイスデータエンドポイントを使用します。

手順 4.3 エンドポイントを確認する

1. IoT Core へ移動し、サイドバー下部にある設定をクリックします。



2. ここで表示されるエンドポイントは後ほど使用しますので、メモしておいてください。

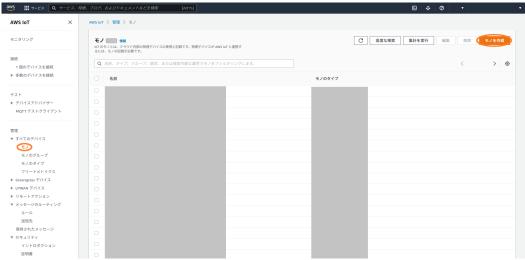


4.3.5. モノを作成する

Armadillo を AWS IoT と連携するためにデバイスを登録し、証明書の生成、ポリシーのアタッチを行います。

手順 4.4 モノを作成する

1. IoT Core から、「管理」→「すべてのデバイス」→「モノ」を開き、「モノを作成」をクリッ クします。



2. 「1つのモノを作成」を選択し、「次へ」をクリックします。



3. モノの名前を "my_test_armadillo" と入力します。



4. 「名前のないシャドウ (クラシック)」を選択し、シャドウステートメントを以下のように入力して、「次へ」をクリックします。

```
{
    "state": {
        "desired": {
        "LED_state": 0
        },
        "reported": {
        "LED_state": 0
        }
    }
}
```

図 4.8 シャドウステートメント



5. 「新しい証明書を自動生成(推奨)」を選択し、「次へ」をクリックします。



6. "PolicyForThing" を選択し、「モノを作成」をクリックします。



7. ポップアップで表示された画面で、デバイス証明書、パブリックキーファイル、プライベートキーファイルをそれぞれダウンロードし、「完了」をクリックします。



8. ダウンロードしたファイルは、デバイス証明書が "[ハッシュ値 64 桁]-certificate.pem.crt"、パブリックキーファイルが"[ハッシュ値 64 桁]-public.pem.key"、プライベートキーファイルが"[ハッシュ値 64 桁]-private.pem.key" という名前で保存されます。以下の例では各ファイルを「Downloads ディレクトリ」に保存しています。

[PC ~/Downloads]# **ls** [ハッシュ値 64 桁]-certificate.pem.crt [ハッシュ値 64 桁]-private.pem.key [ハッシュ値 64 桁]-public.pem.key

4.3.6. 証明書と秘密鍵を転送する

USB や SD カードを使用して Armadillo に証明書と秘密鍵を転送します。

手順 4.5 証明書と秘密鍵を Armadillo に転送する

- 1. 先程ダウンロードした証明書と秘密鍵を USB や SD カードに入れ、Armadillo に接続します。
- 2. Armadillo のホームディレクトリに 「certs ディレクトリ」を作成します。

[armadillo ~]# mkdir certs
[armadillo ~]# cd certs

3. 「certs ディレクトリ」内に証明書と秘密鍵を転送し、それぞれ以下のようにリネームします。

[armadillo ~/certs]# mv [ハッシュ値 64 桁]-certificate.pem.crt certificate.pem.crt [armadillo ~/certs]# mv [ハッシュ値 64 桁]-private.pem.key private.pem.key [armadillo ~/certs]# ls certificate.pem.crt private.pem.key

4.3.7. サンプルアプリケーションの環境を構築する

ここでは、Cloud Formation を用いてサンプルアプリケーションの環境を自動構築します。

手順 4.6 サンプルアプリケーションの環境を構築する

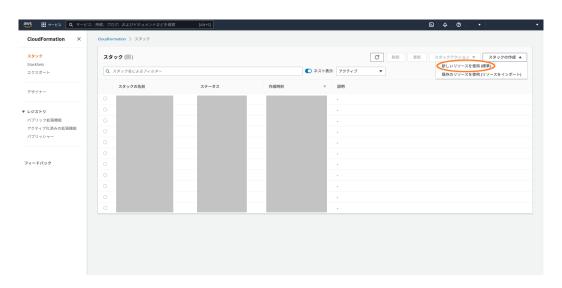
1. 作業用 PC に環境構築用のテンプレートファイルをダウンロードします。

[PC /]\$ wget https://download.atmark-techno.com/armadillo-iot-g3/startup-guide/sample_application.template

図 4.9 テンプレートファイルのダウンロード

2. Cloud Formation へ移動し、「スタックの作成」 \rightarrow 「新しいリソースを使用(標準)」をクリックします。

Ą



3. 「テンプレートファイルのアップロード」を選択し、「ファイルの選択」で先程ダウンロードしたテンプレートファイルをアップロードして、「次へ」をクリックします。



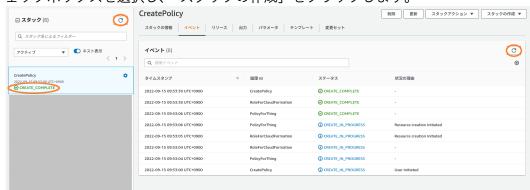
4. スタック名を入力し、「次へ」をクリックします。



5. "RoleForCloudFormation"を選択し、「次へ」をクリックします。



6. チェックボックスを選択し、「スタックの作成」をクリックします。



7. 作成したスタックのステータスが "CREATE_COMPLETE" になったら作成完了です。この 環境構築には 30 分ほど時間を要します。

4.4. サンプルアプリケーションの実行

ここでは、構築したサンプルアプリケーション環境を用いて Armadillo と AWS のデータのやり取りのテストを行います。

4.4.1. データを IoT Core へ送る

サンプルプログラムを使用して IoT Core ヘデータを送信してみましょう。

手順 4.7 データを IoT Core へ送る

1. IoT Core へ移動し、「テスト」→「MQTT テストクライアント」をクリックします。

2. "topic/sensors"と入力し、「サブスクライブ」をクリックします。



3. Armadillo に戻って、サンプルコードを実行します。[endpoint] は「4.3.4. エンドポイントを確認する」で確認したエンドポイントを入力してください。

[armadillo ~]# wget https://download.atmark-techno.com/armadillo-iot-g3/startup-guide/publish.py
[armadillo ~]# python3 publish.py [endpoint]

Ą

図 4.10 サンプルコードを実行する

4. IoT Core を確認すると、送信されたデータが表示されます。

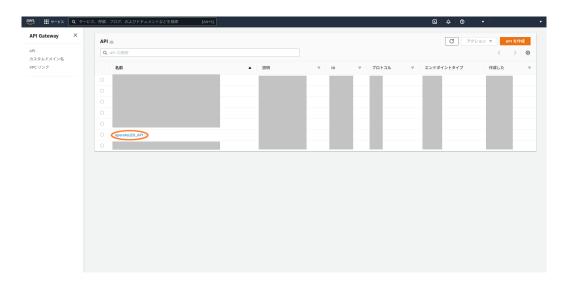


4.4.2. LED を操作する

先程のサンプルプログラムの中では、シャドウの LED_state の値を 5 秒置きに確認し、Armadillo の LED3 に反映させています。ここでは REST API を用いて LED_state の値を変更することで Armadillo の LED を操作します。

手順 4.8 LED を操作する

1. API Gateway を開き、"operateLED_API" をクリックします。



2. 「ステージ」から "dev" を開き、URL を確認します。



3. 「API キー」から "my_APIkey" を開き、「表示」をクリックして API キーを確認します。



- 4. Armadillo に戻って、publish.py を終了させた場合は、もう一度実行します。
- 5. 作業用 PC から、以下のコマンドを実行すると、Armadillo の LED3 が点灯します。ここで、[URL] と [API キー] の部分を先程確認した URL と API キーに置き換えてください。

[PC /]\$ curl -X POST "[URL]/data?LED=1" -H "x-api-key: [API +-]"

図 4.11 LED を点灯させる

6. 作業用 PC から、以下のコマンドを実行すると、Armadillo の LED3 が消灯します。

[PC /]\$ curl -X POST "[URL]/data?LED=0" -H "x-api-key: [API +-]"

図 4.12 LED を消灯させる

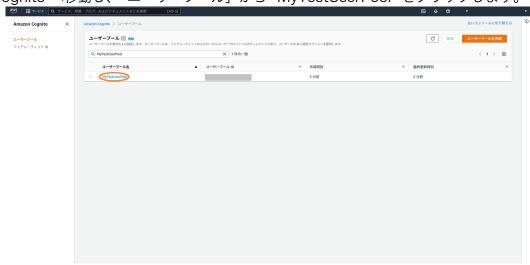
4.4.3. 送信したデータを可視化する

ここでは、AWS IoT Core へ送信した CPU 温度や LTE 電波強度をグラフ化する方法を説明します。

4.4.3.1. 前準備

手順 4.9 前準備

1. Cognito へ移動し、「ユーザープール」から "MyTestUserPool" をクリックします。



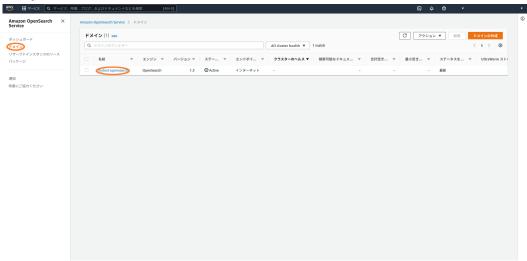
2. 「ユーザーを作成」をクリックします。



3. ユーザー名とパスワードを入力し、「ユーザーを作成」をクリックします。このユーザー名とパスワードは後ほど使用しますので、メモしておいてください。



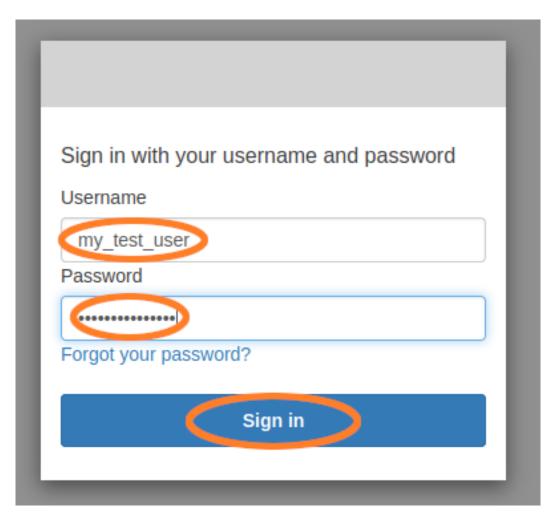
4. Amazon OpenSearch Service から「ドメイン」を開き、"mytest-opensearch" をクリックします。



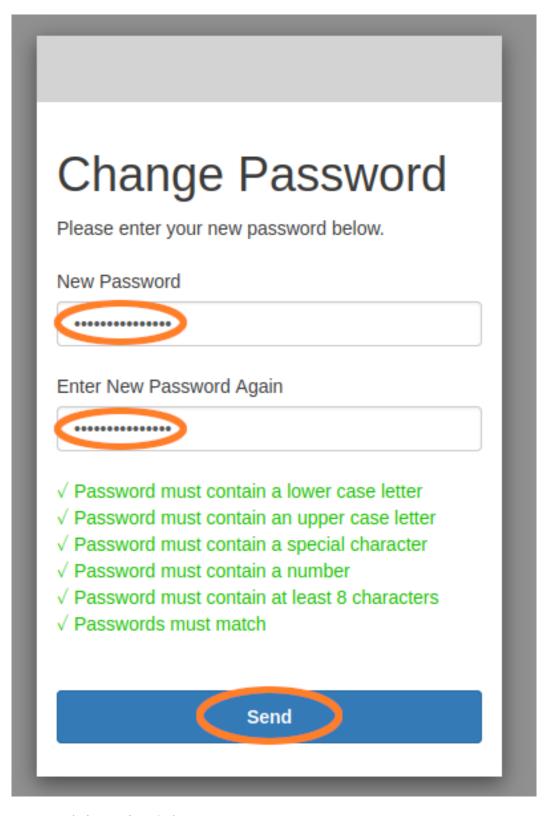
5. 「OpenSearch Dashboards の URL」をクリックします。



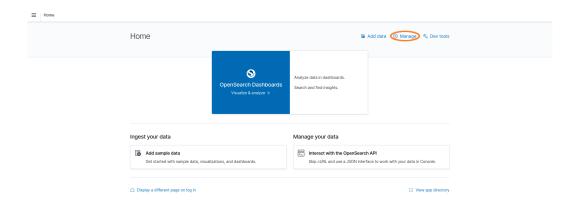
6. 先程作成したユーザー名と仮パスワードを入力し、 "Sign in" をクリックします。



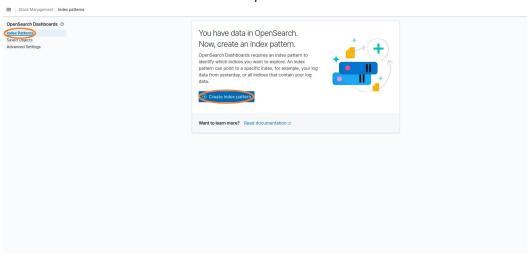
7. 新しいパスワードを入力し、"Send"をクリックします。



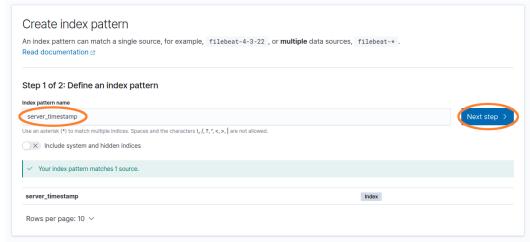
8. "Manage" をクリックします。



9. "Index Patterns" を開き、"Create index pattern" をクリックします。



10. "server_timestamp" と入力し、"Next step" をクリックします。



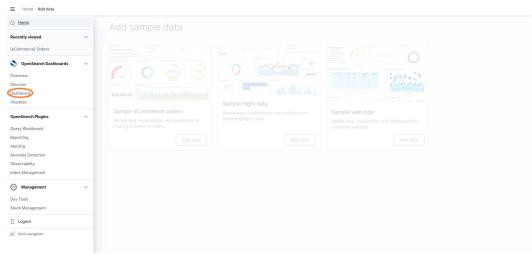
11. "server_timestamp" を選択し、"Create index pattern" をクリックします。



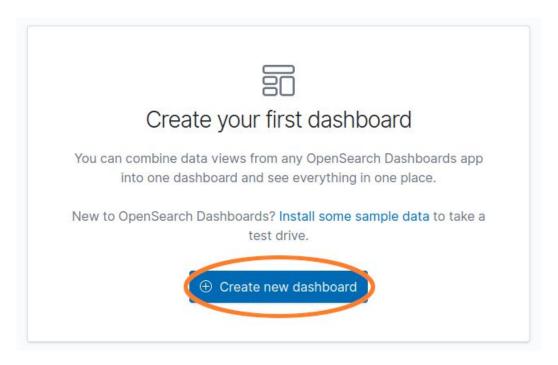
4.4.3.2. ダッシュボードを作成する

手順 4.10 ダッシュボードを作成する

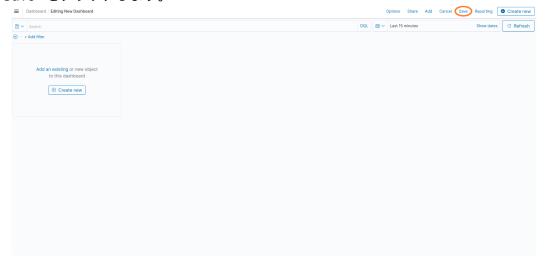
1. サイドバーから、"Dashboard" をクリックします。



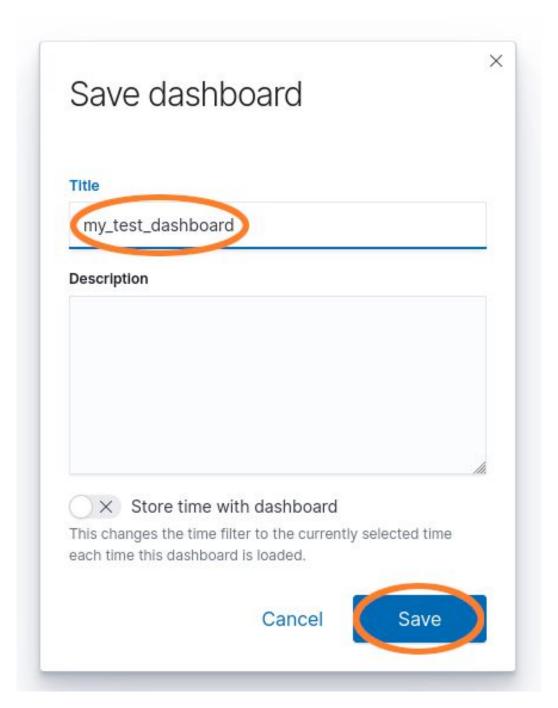
2. "Create new dashboard" をクリックします。



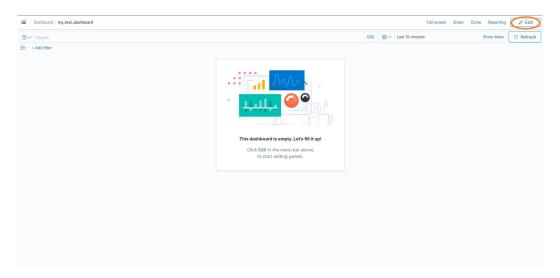
3. "Save" をクリックします。



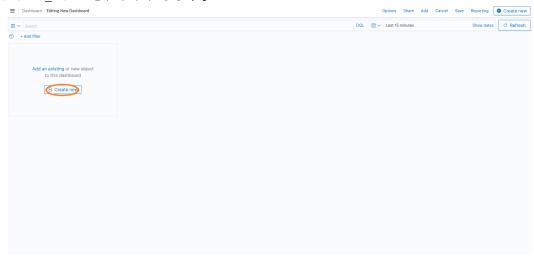
4. ダッシュボード名を入力し、"Save" をクリックします。ここでは、ダッシュボード名を "my_test_dashboard" としています。



5. "Edit" をクリックします。



6. "Create_new" をクリックします。



4.4.3.3. CPU 温度を可視化する

手順 4.11 CPU 温度を可視化する

1. "Line" を選択します。

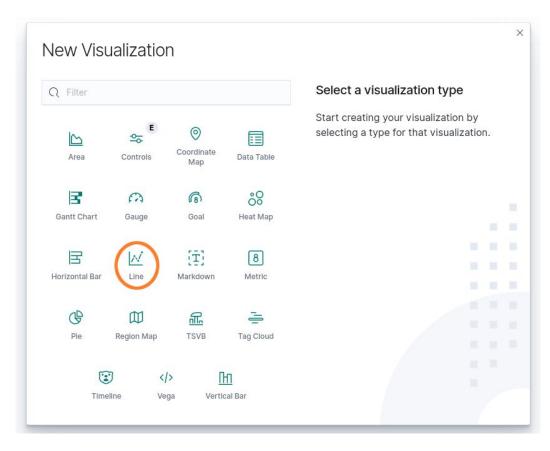


図 4.13 可視化方法の選択

2. "server_timestamp"を選択します。

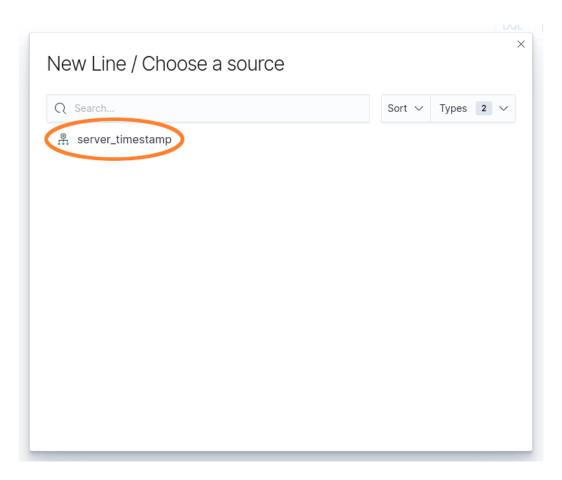


図 4.14 データの選択

- 3. "Metrics"を以下の通りに選択します。

 - ・ "Aggregation" は "Median" を選択する ・ "Field" は "sensor.temperature" を選択する

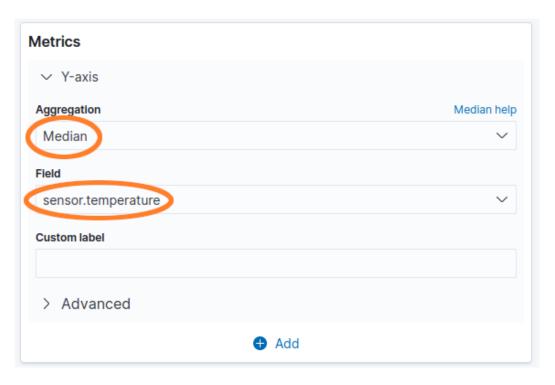


図 4.15 Y 軸の設定

- "Buckets" を以下の通りに選択し、"Update" をクリックします。 4.
 - ・"X-axis" を選択する
 - "Aggregation" は "Data Histogram" を選択する "Field" は "server_timestamp" を選択する

 - ・ "Minimum interval" は "Minute" を選択する

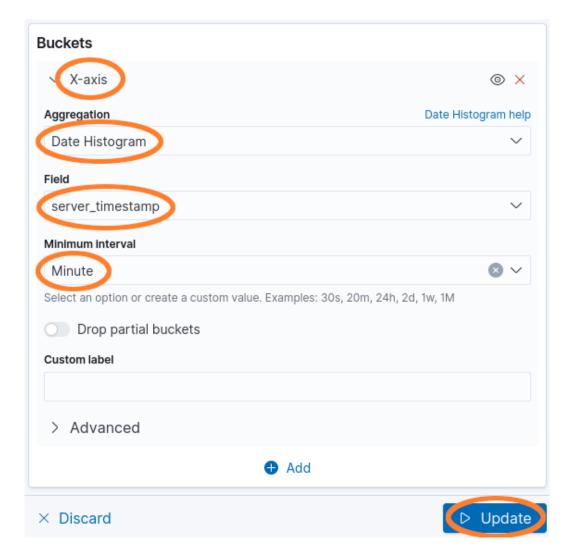
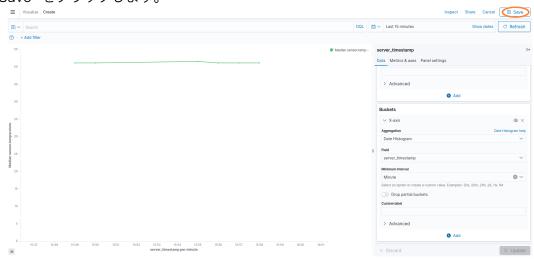
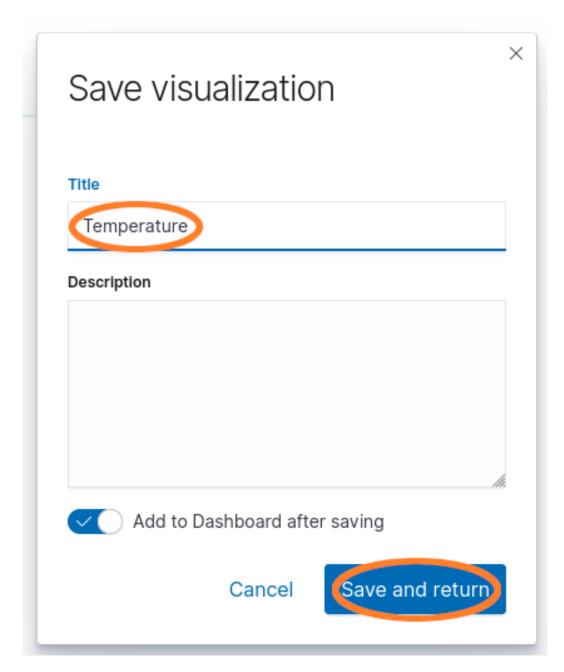


図 4.16 X 軸の設定

5. "Save" をクリックします。



6. タイトルを入力し、"Save and return" をクリックします。ここでは、タイトルを "Temperature"としています。



4.4.3.4. LTE 電波強度を可視化する

手順 4.12 LTE 電波強度を可視化する

1. "Gauge" を選択します。

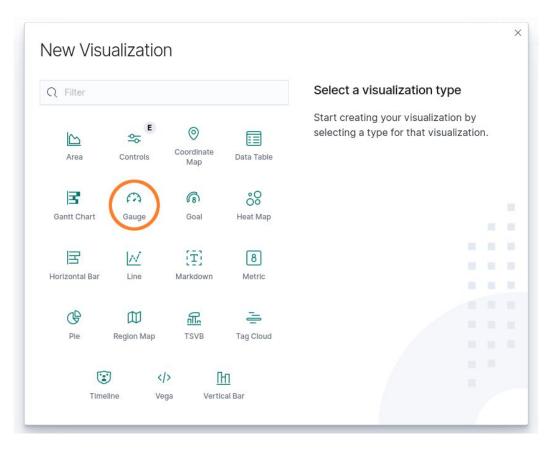


図 4.17 可視化方法の選択

- 2. "Metric"を以下の通りに選択します。
 - ・ "Aggregation" は "Top Hit" を選択する
 - ・ "Field" は "sensor.signal_quality" を選択する
 - ・ "Aggregate with" は "Max" を選択する

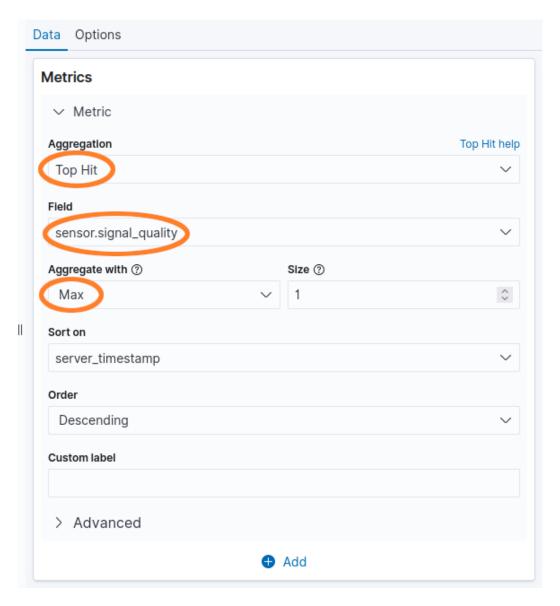


図 4.18 データの表示方法の設定

3. "Options" を開き、"Reverse schema" を選択して、"Update" をクリックします。

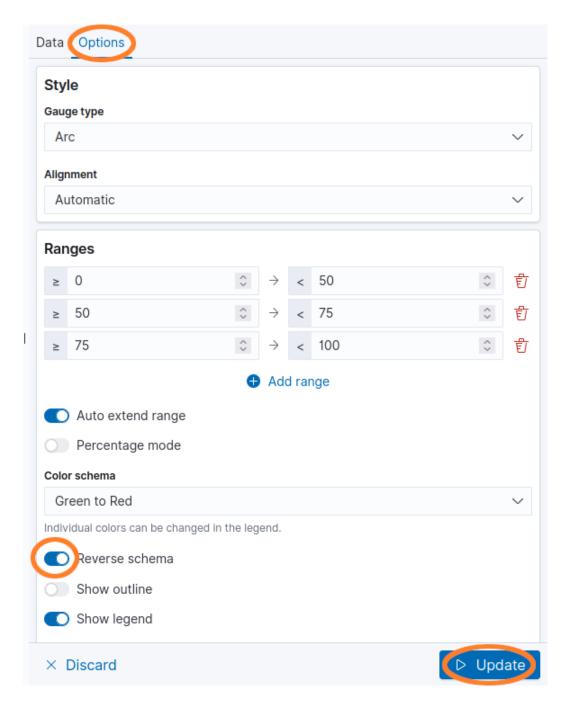
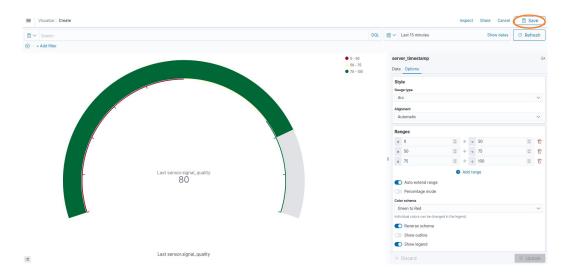
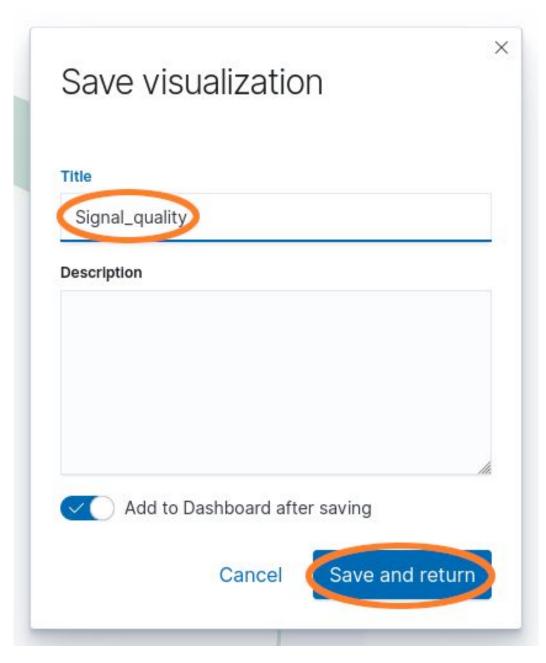


図 4.19 オプションの設定

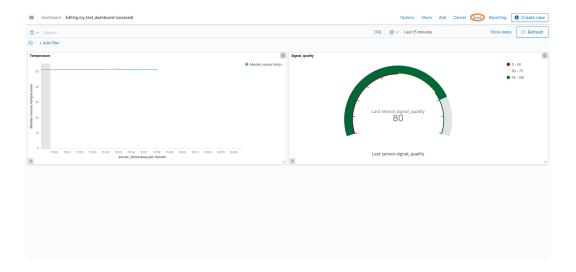
4. "Save" をクリックします。



5. g タイトルを入力し、"Save and return" をクリックします。ここでは、タイトルを "Signal_quality" としています。



6. "Save" をクリックします。



5. サンプルアプリケーションのカスタマイ ズ

前章では、サンプルアプリケーションの動作や使用方法について説明しました。サンプルアプリケーションの動作を確認し、あるいは改造してみることで Armadillo-loT の開発手順を把握でき、オリジナルのシステムを開発する際に効率的に行えるようになるでしょう。本章では、サンプルアプリケーションのカスタマイズに関して、有用なドキュメントなどを紹介します。

5.1. 起動時に自動実行する

/etc/rc. local に起動時に実行したいコマンドを記述することで、プログラムを自動実行できます。サンプルアプリケーションを自動実行し、データを送信し続けるには、publish.py を/etc/ディレクトリにコピーし、/etc/rc. local の最後に下記のようにコマンドを追記してください。

cd /home/atmark
bundle exec python3 publish.py --times -1 &

図 5.1 起動時に自動実行する

実行し続けるプログラムを起動する場合、コマンドの最後に & をつけて、バックグラウンド実行することを忘れないでください。

5.2. 他のセンサからのデータを扱う

クライアントサイドサンプルアプリケーションでは、Armadillo-loT に内蔵されている温度センサの値を取得して、アップロードするよう実装されています。温度センサの値は、cat / $sys/class/thermal/thermal_zone0/temp$ で取得できるように、ドライバが実装されています(class $bmic_thermal$ の実装参照)。この他、GPIO や LED の操作も sysfs を経由して行うことができますので、sysfs のも容易に扱えるようになっています。

EnOcean、Wi-SUN などは、全てシリアルポート^[1]を通じて通信することができます。Python では pySerial [https://pypi.org/project/pyserial/] pip を使うことで、Ruby では、serialport [https://rubygems.org/gems/serialport] gem を使うことで、シリアルポートを扱うことができるようになります。

Python pip、rubygem は Debian GNU/Linux をインストールした PC と同様の手順でインストール や実行を行うことができます。

5.3. 他の言語で実装する

Armadillo-loT の出荷用イメージには、Python の他に、Ruby が含まれています。今回のサンプルアプリケーションと同等の機能を持つプログラムを、他の言語を使って実装することもできるでしょう。

データのアップロードは、単純な REST API(HTTP POST)になっていますので、比較的簡単に実装できると思われます。しかし、Push 通知を受け取るには、Pusher のライブラリが必要となります。Java

^[1]Linux では tty デバイスとして扱います。

用 Pusher クライアントにはいくつかの実装があります。 http://pusher.com/docs/client_libraries#android-java を参照してください。

6. ユーザー登録

アットマークテクノ製品をご利用のユーザーに対して、購入者向けの限定公開データの提供や大切なお知らせをお届けするサービスなど、ユーザー登録すると様々なサービスを受けることができます。サービスを受けるためには、「アットマークテクノ Armadillo サイト」にユーザー登録をする必要があります。

ユーザー登録すると次のようなサービスを受けることができます。

- ・製品仕様や部品などの変更通知の閲覧・配信
- 購入者向けの限定公開データのダウンロード
- ・該当製品のバージョンアップに伴う優待販売のお知らせ配信
- ・ 該当製品に関する開発セミナーやイベント等のお知らせ配信

詳しくは、「アットマークテクノ Armadillo サイト」をご覧ください。

アットマークテクノ Armadillo サイト

https://armadillo.atmark-techno.com/

6.1. 購入製品登録

ユーザー登録完了後に、購入製品登録することで、「購入者向けの限定公開データ^[1]」をダウンロードすることができるようになります。

Armadillo-loT 購入製品登録

https://armadillo.atmark-techno.com/products/register

Armadillo-loT の購入製品登録を行うには、Armadillo サイトで「正規認証ファイル」のアップロードを行う必要があります

Armadillo-loT から正規認証ファイル(board-info.txt)を取り出す手順を「6.1.1. 正規認証ファイルを取り出す手順」に示します。

6.1.1. 正規認証ファイルを取り出す手順

Armadillo にログインし、コマンドを実行すると正規認証ファイルが生成されます。

ATDE で minicom を立ち上げて、Armadillo-loT に root ユーザーでログインします。デバイスファイル名(/dev/ttyUSB0)は、ご使用の環境により ttyUSB1 や ttyS0、ttyS1 などになる場合があります。Armadillo に接続されているシリアルポートのデバイスファイルを指定してください。

[ATDE ~]\$ LANG=C minicom --wrap --device /dev/ttyUSB0

^[1]アドオンモジュールの回路図データなど

armadillo login: **root** Password: [armadillo ~]#

2. "get-board-info"コマンドを実行して正規認証ファイル(board-info.txt)を作成します。

[armadillo ~]# **get-board-info**[armadillo ~]# **ls**board-info.txt
[armadillo ~]#

3. Armadillo 上で動いている WEB サーバーがアクセスできる場所に、正規認証ファイルを移動し、アクセス権限を変更します。

[armadillo ~]# mv board-info.txt /var/www/html/

4. minicom を終了させ、お使いの Web ブラウザから、Armadillo の URL にアクセスしてください。

http://[Armadillo の IP アドレス]/board-info.txt [2]

取り出した正規認証ファイルを「Armadillo-IoT G3 購入製品登録」ページの「正規認証ファイル」欄に指定し、アップロードしてください。

^[2] Armadillo の IP アドレスが 192.0.2.10 の場合、http://192.0.2.10/board-info.txt となります。

改訂履歴

バージョン	年月日	改訂内容
2.0.0	2018/06/28	・2.0.0 発行
2.0.1	2019/02/28	 「2.4. ソフトウェア使用に関しての注意事項」の get-board-info についての注意書きを削除 「表 2.5. WLAN+BT コンボモジュール: AEH-AR9462 (AR5B22) 適合証明情報」に認証番号を追加 「4. IoT を体験しよう」のサンプルアプリケーションから、地図サービスに関する表記を削除
2.0.2	2019/03/18	・「4.4. サンプルアプリケーションの実行」の手順を修正
2.0.3	2020/04/27	・誤記修正
2.0.4	2022/08/29	・「2.3. 製品の保管について」を追加
3.0.0	2022/11/28	・heroku を用いた内容から AWS を用いた内容に変更