アプリケーションノート

Armadillo-IoT ゲートウェイ A6 省電力画像監視システム

Version 1.0.0
2022/02/08

株式会社アットマークテクノ [https://www.atmark-techno.com]

Armadillo サイト [https://armadillo.atmark-techno.com]

アプリケーションノート: Armadillo-IoT ゲートウェイ A6 省電力画像監視システム

株式会社アットマークテクノ

Version 1.0.0
2022/02/08

目次

図目次

表目次

1. システム概要

本アプリケーションノートでは、Armadillo-IoT ゲートウェイ A6(以下 Armadillo)を使用した省電力画像監視システムとして汎用的な処理を実装したサンプルアプリケーションについて紹介します。

1.1. システムの機能

本システムには以下の機能が実装されています。

- USB カメラから画像を取得する機能
- 取得した画像を Armadillo に接続された USB メモリなどの外部ストレージに保存する機能
- 取得した画像やその他情報をクラウドにアップロードする機能
- 上記を実行後、間欠動作を行い省電力で動作する機能
- 一定間隔または接点出力のセンサによる割り込みで起床し、再び上記の動作を行う機能
- コンテンツサーバ上にある画像を Web ブラウザから閲覧する機能

1.2. システム構成図

本システムの構成図を以下に示します。

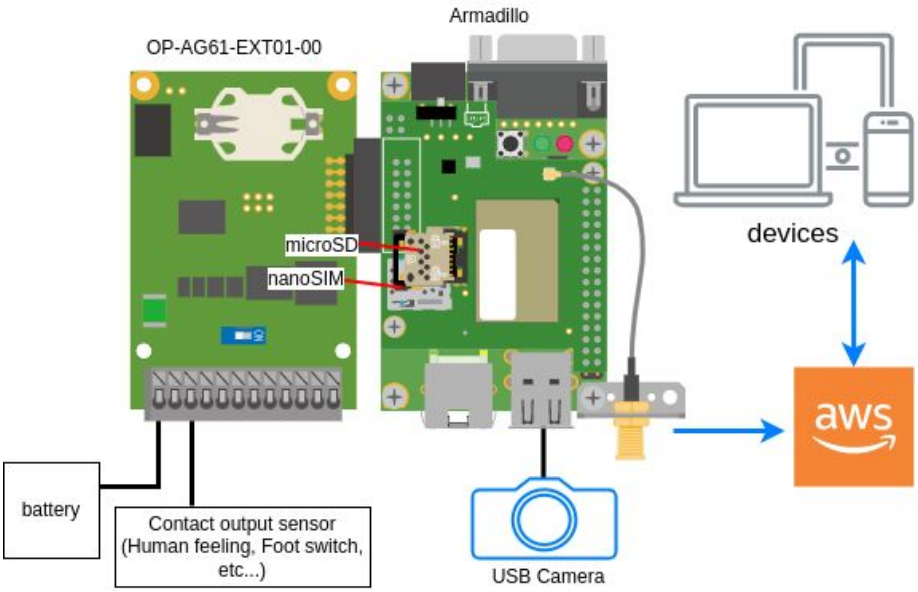

図 1.1 システムの構成図

AWS 内のシステム構成図を以下に示します。

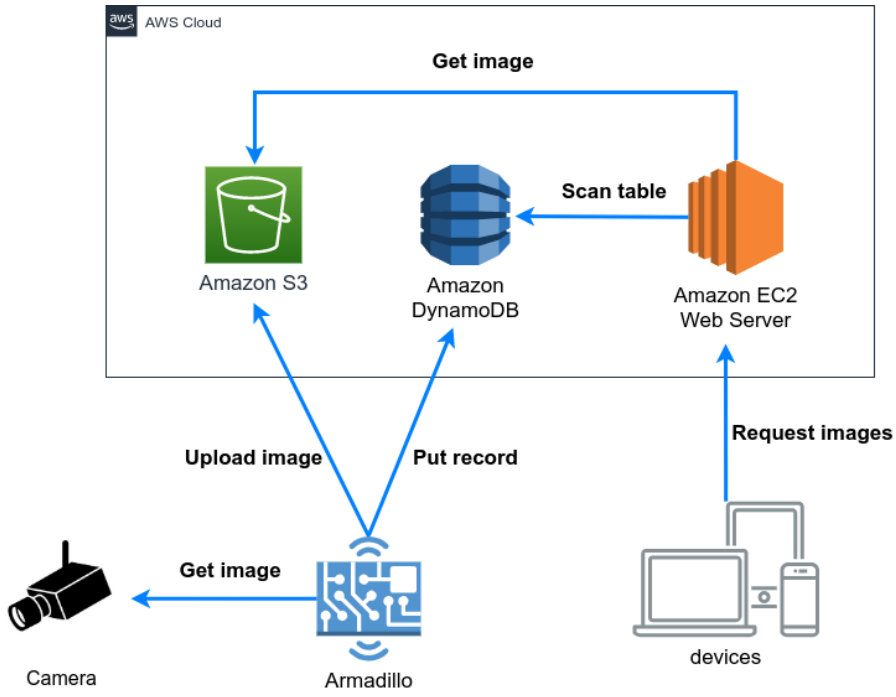

図 1.2 AWS 内のシステム構成図

1.3. Armadillo 上で動作するシステム全体のフロー

Armadillo の電源投入後からの状態遷移図を以下に示します。

図中の各処理の内容については「1.3.1. 各処理のシーケンス図」を参照してください。

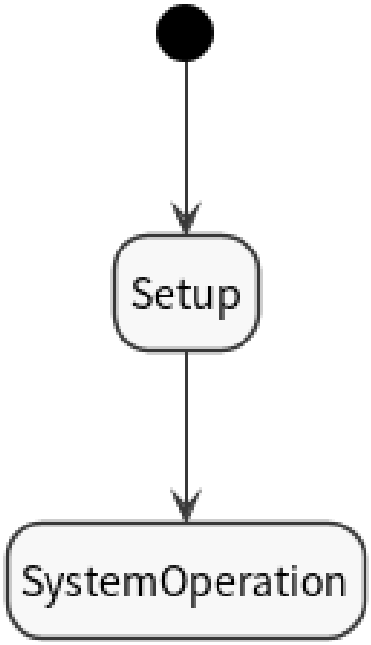

図 1.3 システム全体のフロー

1.3.1. 各処理のシーケンス図

「1.3. Armadillo 上で動作するシステム全体のフロー」の状態遷移図中の各処理のシーケンス図を以下に示します。

1.3.1.1. Setup

インストールディスクを使用し、初回起動時のセットアップを行う際のシーケンス図です。

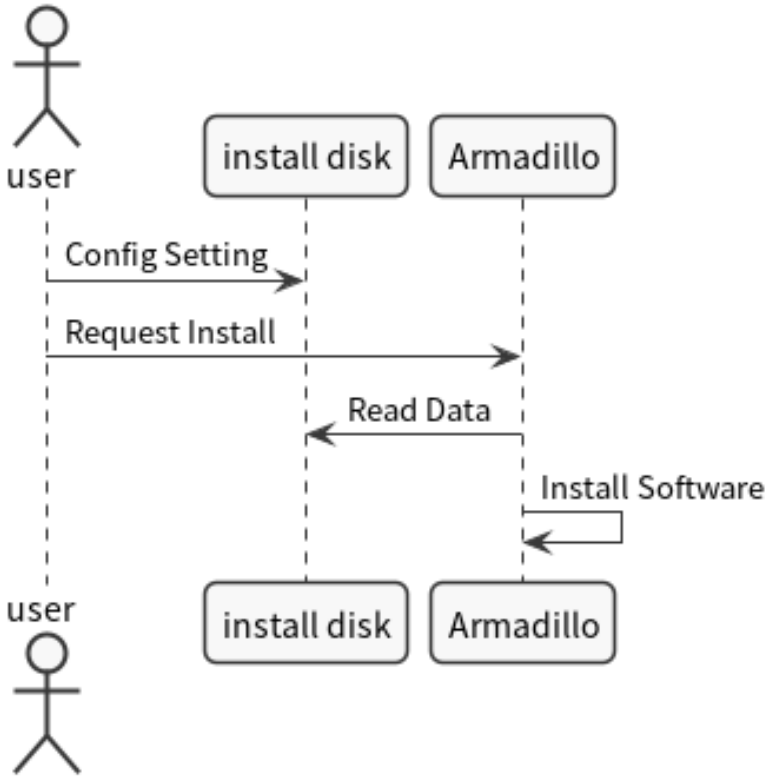

図 1.4 初回起動時のシーケンス図

1.3.1.2. SystemOperation

システム起動後、カメラから取得した画像をクラウドにアップロードするまでのシーケンス図です。

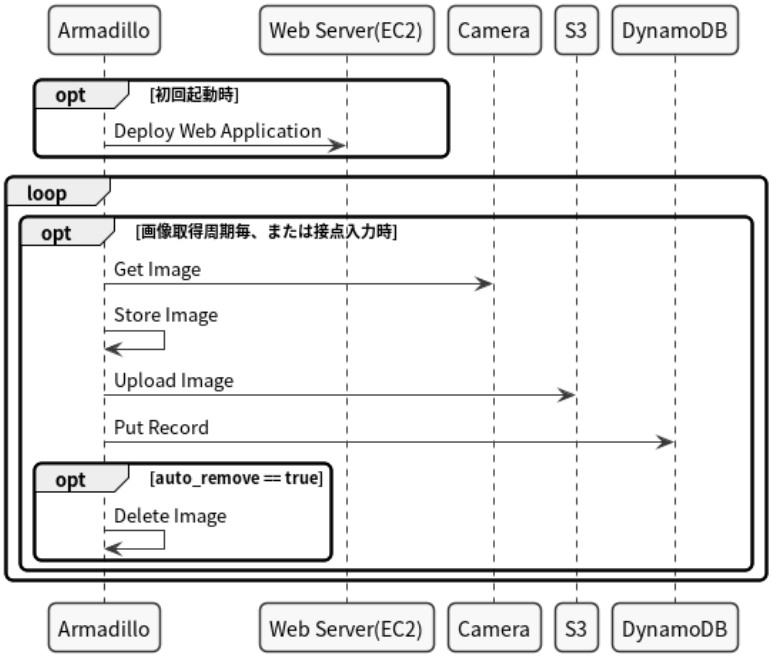

図 1.5 システム起動後のシーケンス図

1.4. Web サーバ上で動作するアプリケーション

Amazon Elastic Compute Cloud(EC2)内の Web サーバ上で動作するアプリケーションのシーケンス図です。

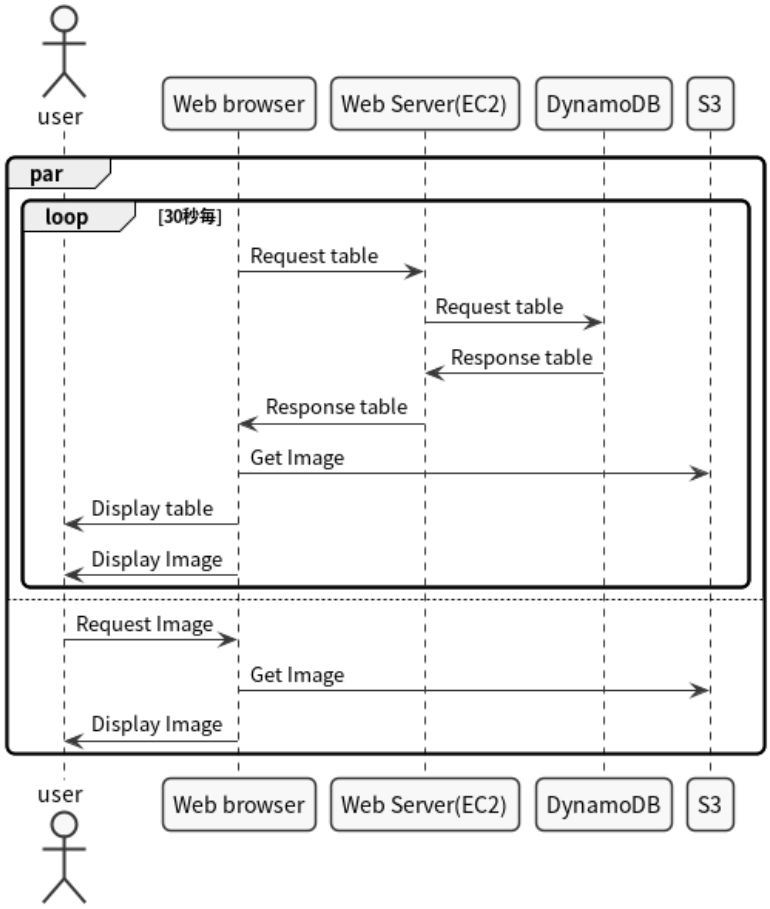

図 1.6 Web アプリケーションのシーケンス図

1.5. データストア仕様

本システムのデータストア仕様を以下の表に示します。

表 1.1 データストア仕様

データ内容	生成タイミング	更新タイミング	データ名
画像	画像取得時	更新しない	[画像取得日時]
画像取得・S3 アップロード周期	ユーザー設定	ユーザー設定	operation_interval_min

2. 用意するもの

本アプリケーションノートでは以下の物を使用します。

- 以下の条件を満たす PC
  - インターネット接続可能
  - Web ブラウザが利用可能
  - microSD カードへの読み書きが可能
- Armadillo-IoT ゲートウェイ A6 [https://armadillo.atmark-techno.com/armadillo-iot-a6/models]
- Armadillo-IoT ゲートウェイ A6 U1 モデル用 拡張 I/O ボード 01 [https://armadillo.atmark-techno.com/option-products/OP-AG61-EXT01-00]
- USB カメラ
  - UVC (USB Video Class) に対応している必要があります
- microSD カード (4GB 以上)
- 接点出力が可能なセンサ
- インターネットへの接続が可能な nanoSIM

3. システム利用手順

実際に本システムを Armadillo 上で動作させる手順を説明します。

3.1. セットアップ方法

以下の手順は、既に AWS のアカウントを作成し、AWS マネジメントコンソールにログインできていることを前提としています。AWS アカウントの作成方法については、こちら [https://aws.amazon.com/jp/register-flow/]を参照してください。

3.1.1. EC2 の設定

後に Armadillo がカメラから取得した画像を閲覧するために、Web サーバーを Amazon Elastic Compute Cloud(EC2)上に構築します。本手順では、EC2 のインスタンスの作成を行います。EC2 のインスタンスの作成を行うことができる IAM ユーザーで作業を行ってください。

3.1.1.1. インスタンスの作成

EC2 インスタンスページ [https://ap-northeast-1.console.aws.amazon.com/ec2/v2/home?region=ap-northeast-1#Instances:]にアクセスし、「インスタンスを起動」をクリックしてください。

図 3.1 インスタンスの作成

「ステップ 1: Amazon マシンイメージ(AMI)」では、無料枠のある「Ubuntu Server 20.04 LTS (HVM)」の 64 ビットを選択してください。

図 3.2 AMI の選択

「ステップ 2: インスタンスタイプの選択」では、無料枠の「t2.micro」を選択し、「確認と作成」をクリックしてください。

図 3.3 インスタンスタイプの選択

「ステップ 7: インスタンス作成の確認」では、「セキュリティグループの編集」をクリックしてください。

図 3.4 セキュリティグループの設定

「ステップ 6: セキュリティグループの設定」では、「ルールの追加」をクリックし、以下の様に設定して「確認と作成」をクリックしてください。

表 3.1 セキュリティグループの設定

タイプ	プロトコル	ポート範囲	ソース	説明
HTTP	TCP	80	0.0.0.0/0	空白

図 3.5 セキュリティグループの設定内容

再度「ステップ 7: インスタンス作成の確認」に戻りますので、右下の「起動」をクリックしてください。クリックすると、以下のポップアップが出るので、「新しいキーペアの作成」を選択し、キーペアのタイプを「RSA」、キーペア名に任意の文字列を入力して「キーペアのダウンロード」を行ってください。以下の例ではキーペア名を「aiota6_monitoring_camera」として行っています。

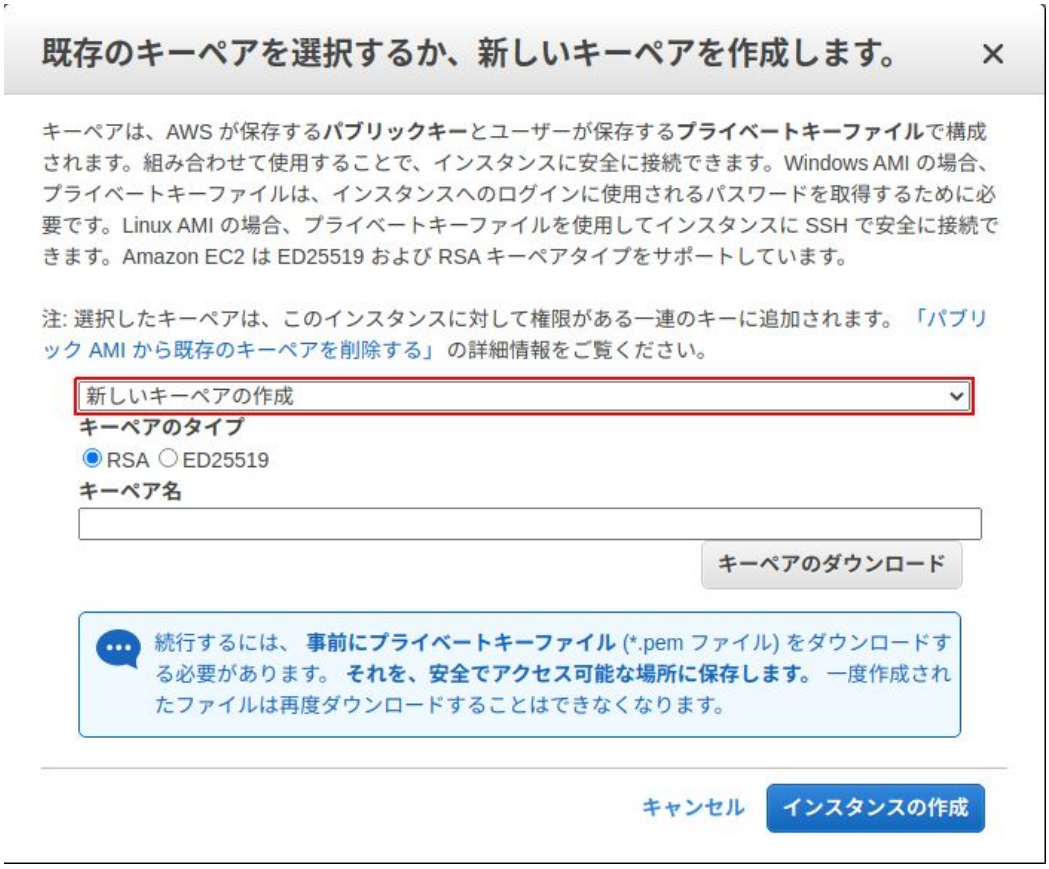

図 3.6 キーペアの作成

「[キーペア名].pem」を任意の場所に保存しておいてください。その後、「インスタンスの作成」をクリックしてください。しばらくするとインスタンスの起動が完了します。

3.1.1.2. インスタンスへの IAM ロールの追加

作成した EC2 インスタンスは、S3 と DynamoDB への読み込みアクセスが可能である必要があります。本手順では、作成した EC2 インスタンスに適切な IAM ロールを割り当てます。

EC2 インスタンスページ [https://ap-northeast-1.console.aws.amazon.com/ec2/v2/home?region=ap-northeast-1#Instances:]から先程作成したインスタンスを選択し、「アクション」→「セキュリティ」→「IAM ロールを変更」をクリックしてください。

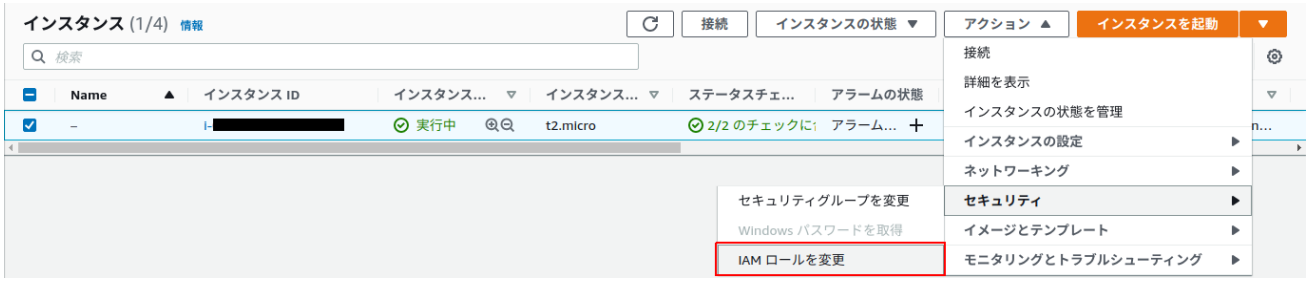

図 3.7 IAM ロールの割当

「新しい IAM ロールを作成」をクリックしてください。

図 3.8 IAM ロールの作成①

新しいタブでページが開かれるので、「ロールを作成」をクリックしてください。

図 3.9 IAM ロールの作成②

「一般的なユースケース」、もしくは「または、サービスを選択してユースケースを表示します」から「EC2」を選択して、「次のステップ: アクセス権限」をクリックしてください。

図 3.10 ユースケースの選択

以下の 2 つのポリシーをアタッチし、「次のステップ： タグ」に進みます。

- AmazonDynamoDBReadOnlyAccess
- AmazonS3ReadOnlyAccess

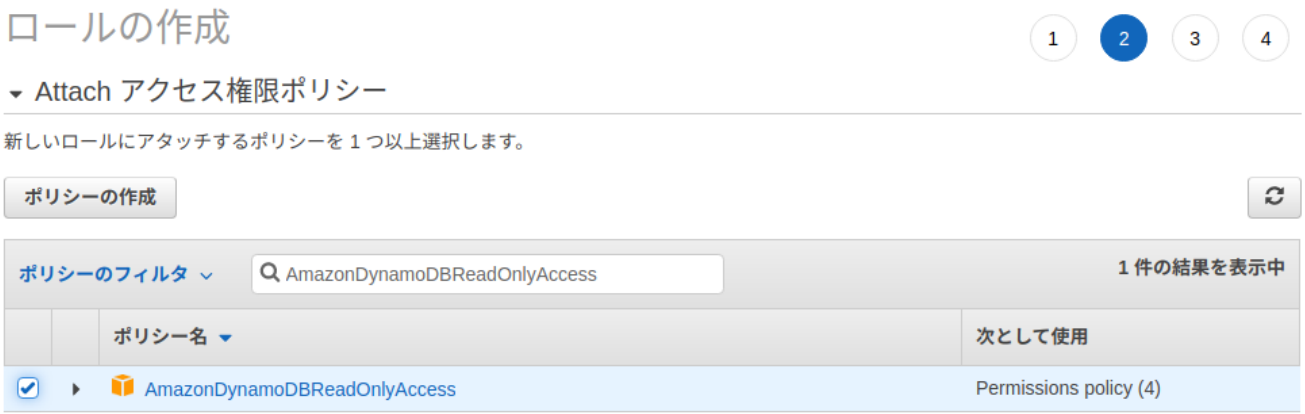

図 3.11 IAM ロールへアタッチするポリシーの選択①

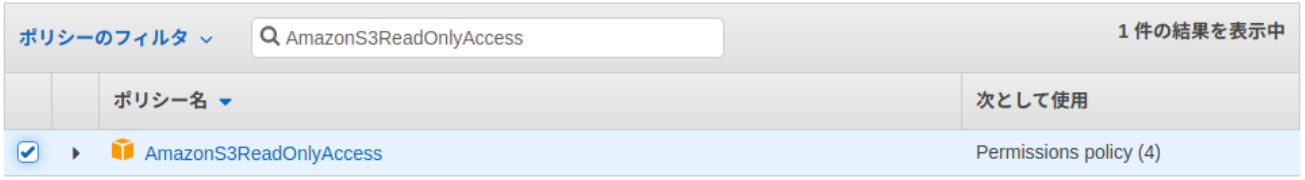

図 3.12 IAM ロールへアタッチするポリシーの選択②

タグは設定不要です。「次のステップ： 確認」に進みます。

図 3.13 タグの設定

「ロール名」に任意の文字列を設定してください。以下の例では「EC2WebServer」としています。ロール名が決まったら「ロールの作成」をクリックしてください。

図 3.14 ロール名の設定

「IAM ロールを変更」の画面に戻り、更新ボタンをクリックし、プルダウンメニューから作成した IAM ロールを選択してください。選択したら、「保存」をクリックしてください。

図 3.15 ロールの選択と保存

EC2 インスタンスページ [https://ap-northeast-1.console.aws.amazon.com/ec2/v2/home?region=ap-northeast-1#Instances:]に戻り、作成したインスタンスを選択してインスタンスの再起動を行ってください。しばらくすると再起動が完了します。

図 3.16 インスタンスの再起動

3.1.1.3. インスタンスへの接続情報の取得

EC2 インスタンスページ [https://ap-northeast-1.console.aws.amazon.com/ec2/v2/home?region=ap-northeast-1#Instances:]から先程作成したインスタンスを選択し、「接続」をクリックしてください。

図 3.17 インスタンスの接続

「インスタンスに接続」の「SSH クライアント」タブを開き、「4. ご使用中のインスタンスのパブリック DNS を使用してインスタンスに接続」の下にある文字列をメモしてください。

図 3.18 インスタンス接続情報の表示

以上で EC2 の設定は完了です。

3.1.2. S3 の設定

次に Amazon Simple Storage Service(S3)上にバケットを作成します。S3 のバケット作成を行うことができる IAM ユーザーで作業を行ってください。

3.1.2.1. S3 バケットの作成

S3 バケットページ [https://s3.console.aws.amazon.com/s3/home?region=ap-northeast-1]にアクセスし、「バケットを作成」をクリックしてください。

図 3.19 バケットの作成

「バケット名」は任意の文字列、リージョンは「アジアパシフィック(東京) ap-northeast-1」を選択します。

図 3.20 バケットの名称設定

「オブジェクト所有者」では「ACL 有効」と「希望するバケット所有者」を選択します。

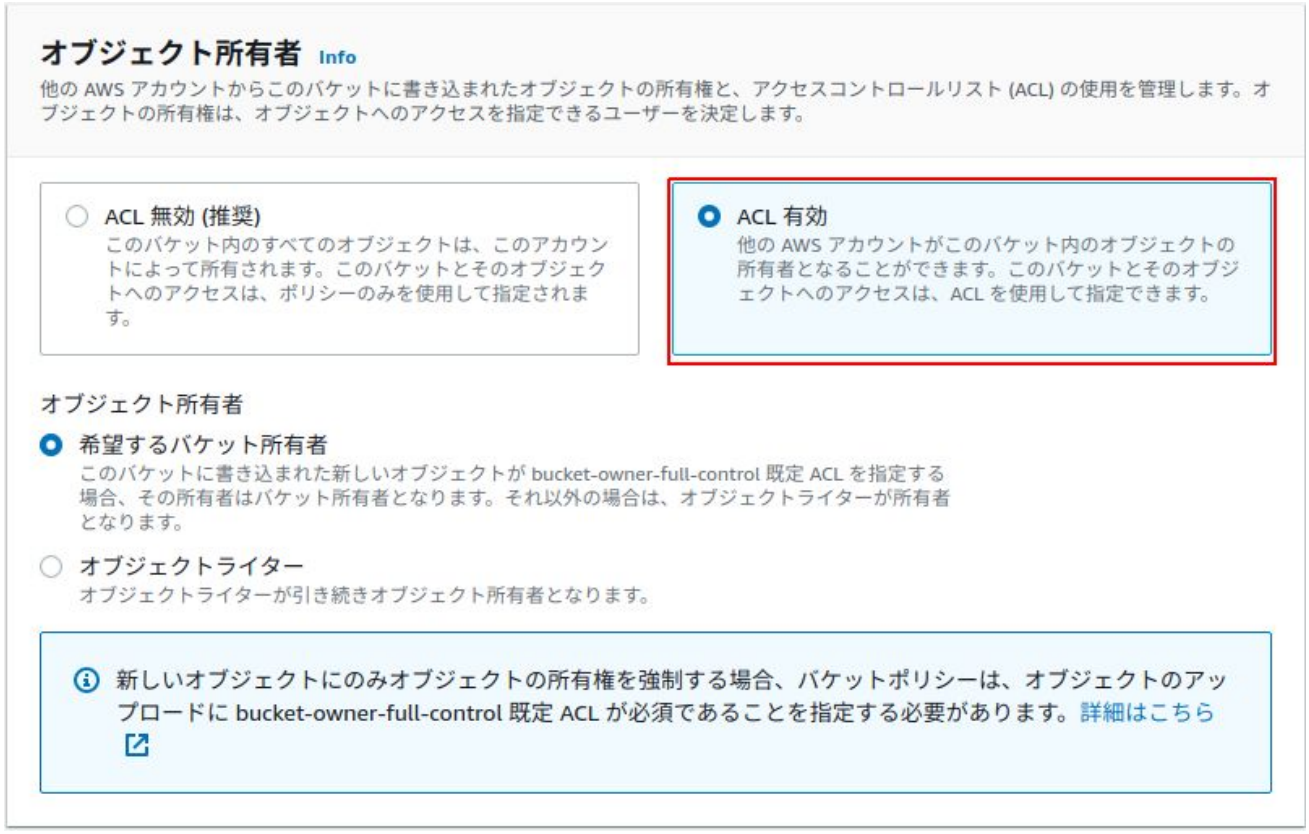

図 3.21 ACL の設定

「このバケットのブロックパブリックアクセス設定」では「パブリックアクセスをすべてブロック」のチェックを外し、「現在の設定により、このバケットとバケット内のオブジェクトが公開される可能性があることを承認します。」にチェックを入れて「バケットの作成」をクリックしてください。

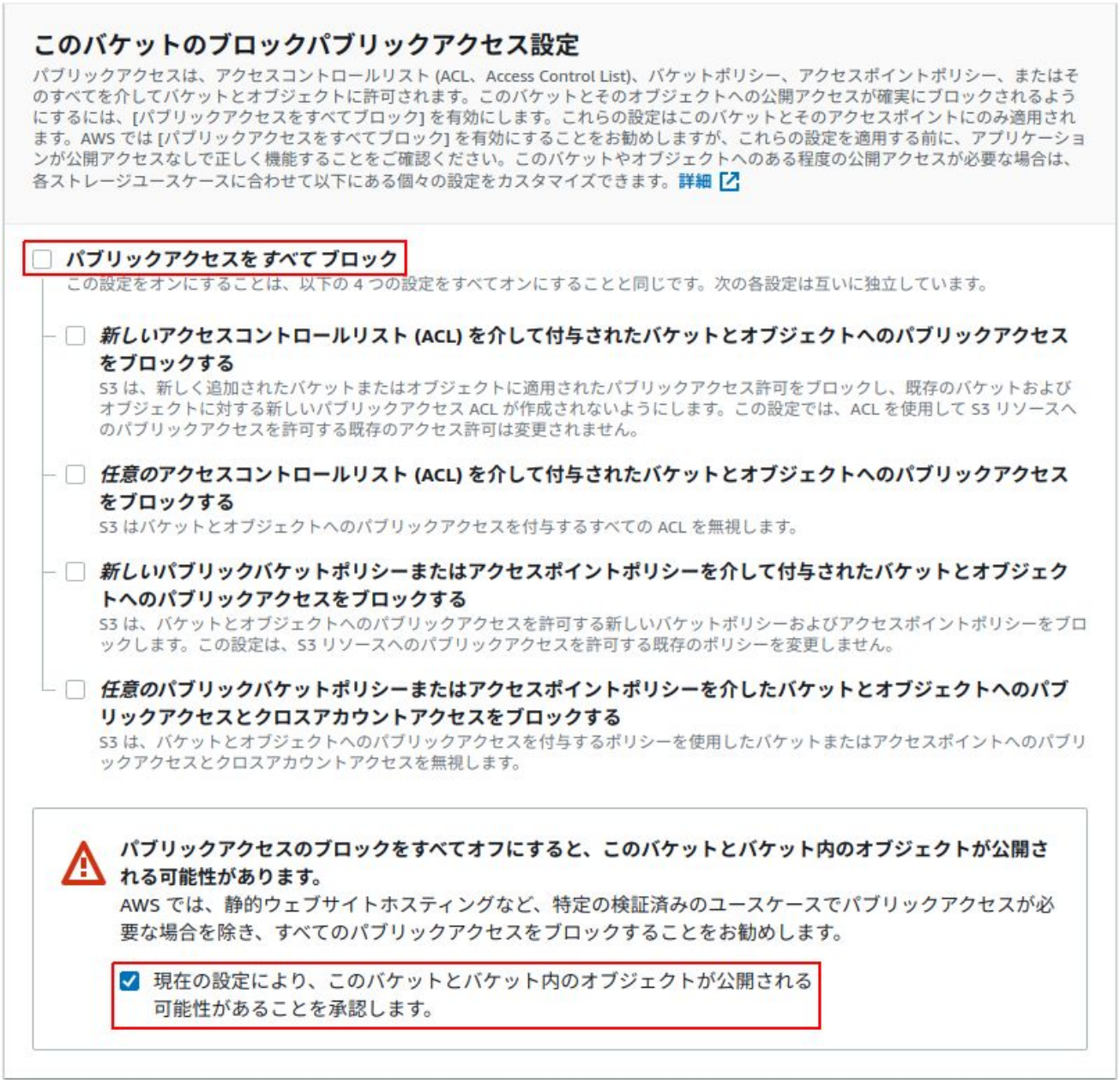

図 3.22 パブリックアクセスの設定

バケット一覧に作成したバケットが表示されたら完了です。

3.1.2.2. S3 バケットのライフサイクルルールの追加

「3.1.2.1. S3 バケットの作成」で作成したバケットをそのまま使用しても問題ありませんが、現状の設定ではバケットに保存された画像は手動で削除しない限り永遠に残り続けます。S3 は保存容量による課金がありますので、このままの運用では料金が膨れ上がっていきます。

本手順では、作成した S3 バケットにライフサイクルルールを追加し、保存から 2 週間で自動的に削除されるように設定します。

作成した S3 のバケットページから、「管理」タブをクリックします。

図 3.23 ライフサイクルルールの作成①

管理タブから「ライフサイクルルールを作成する」をクリックしてください。

図 3.24 ライフサイクルルールの作成②

「ライフサイクルルールを作成する」ページに遷移するので、以下の様に設定します。

1. 「ライフサイクルルール名」: S3_lifecycle
2. 「ルールスコープを選択」:「バケット内のすべてのオブジェクトに適用」を選択
3. 「このルールがバケット内のすべてのオブジェクトに適用されることを了承します。」にチェック
4. 「ライフサイクルルールのアクション」は以下の 2 つにチェック
    a. 「オブジェクトの現行バージョンを有効期限にする」
    b. 「オブジェクトの非現行バージョンを完全に削除」
5. 「オブジェクトの現行バージョンの有効期限が切れる」の「オブジェクト作成後の日数」を 7 に設定
6. 「オブジェクトの以前のバージョンを完全に削除する」の「オブジェクトが以前のバージョンになってからの日数」を 7 に設定

図 3.25 ライフサイクルルールの設定①

図 3.26 ライフサイクルルールの設定②

設定後、「ルールの作成」をクリックしてください。

以上で S3 の設定は完了です。

3.1.3. IAM ユーザー作成

IAM マネジメントコンソール [https://console.aws.amazon.com/iam/home]へログインしてください。その後、ユーザータブを開き、「ユーザーを追加」をクリックします。

図 3.27 IAM ユーザーの追加①

図 3.28 IAM ユーザーの追加②

3.1.3.1. ユーザーを追加

下記の通り入力、選択し「次のステップ：アクセス権限」に進みます。

- ユーザー名
- AWS アクセスの種類を両方選択
- コンソールのパスワードは自動生成パスワードを選択
- 「パスワードのリセットが必要」にチェックを入れる

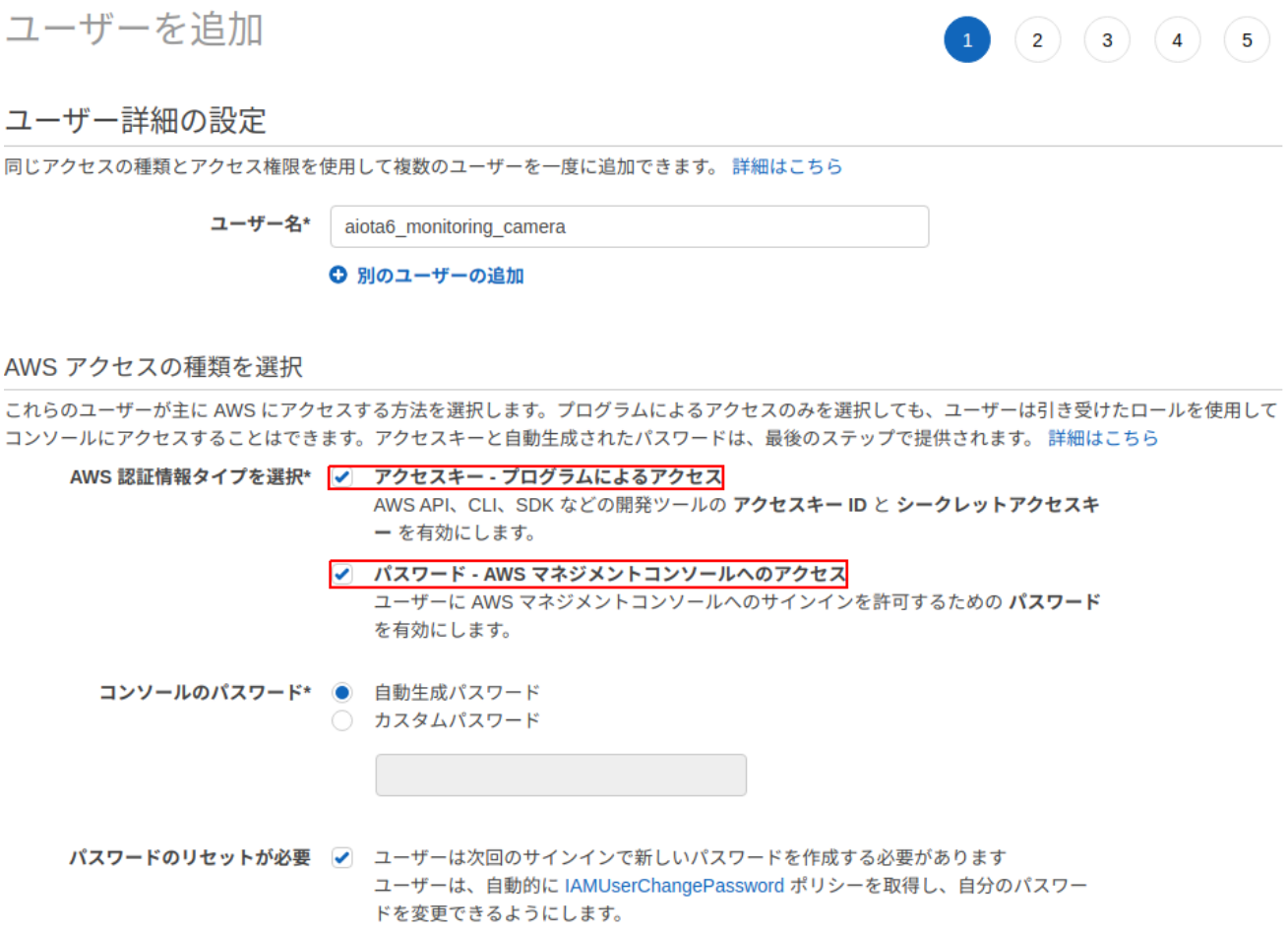

図 3.29 IAM ユーザーの設定

3.1.3.2. アクセス許可の設定

下記の手順でポリシーをアタッチし、「次のステップ： タグ」に進みます。

- 「既存のポリシーを直接アタッチ」を選択
- 表示された中から以下にチェック
  - AmazonS3FullAccess
  - AmazonDynamoDBFullAccess

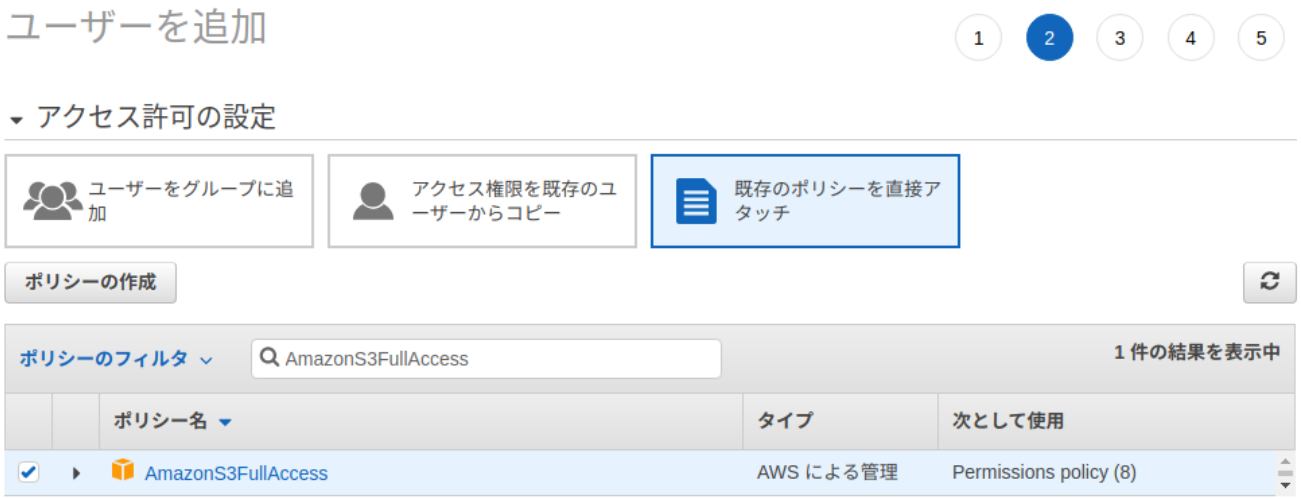

図 3.30 IAM ユーザーへアタッチするポリシーの選択①

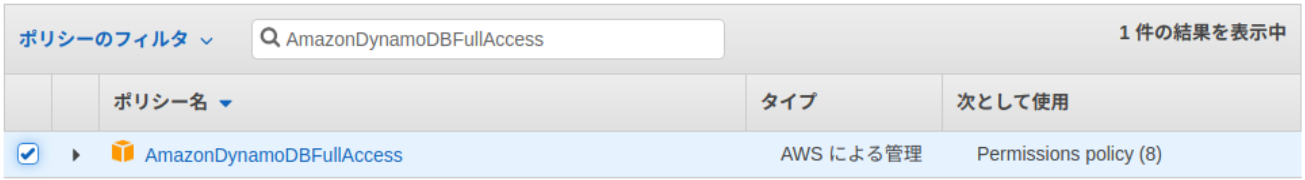

図 3.31 IAM ユーザーへアタッチするポリシーの選択②

3.1.3.3. タグの追加(オプション)

今回は設定不要です。「次のステップ：確認」に進みます。

図 3.32 IAM ユーザーへのタグの追加

3.1.3.4. 確認画面

確認画面が表示されます。設定した通りの内容になっていることを確認し、「ユーザーの作成」をクリックしてください。

図 3.33 IAM ユーザーの作成

3.1.3.5. IAM ユーザー作成完了

成功すると下記のような画面が表示されます。後ほど Armadillo の設定で使用するため、ここでは必ず csv のダウンロードを忘れずに行ってください。行わなかった場合、再度 IAM ユーザーを作成する必要があります。

図 3.34 csv のダウンロード

ダウンロードしたファイル(**new_user_credentials.csv**)の内容は、以下のようなカンマ区切りの文字列になります。

```
User name,Password,Access key ID,Secret access key,Console login link
user,pass,AWS123,asdfghjkl,https://***.signin.aws.amazon.com/console
```

この例の場合、Access key ID の値は `AWS123` で、Secret access key の値は `asdfghjkl` です。

3.1.4. インストールディスクの作成

監視カメラシステムのインストールディスクイメージをダウンロードしてください。

次にダウンロードしたインストールディスクイメージを SD カードに書き込みます。 **インストールディスクイメージは zip 圧縮されていますので、書き込み前に展開してください。**

Armadillo-IoT ゲートウェイ A6 製品マニュアル 「インストールディスクの作成」 [https://manual.atmark-techno.com/armadillo-iot-a6/armadillo-iota6_product_manual_ja-1.4.1/ch12.html#idm6175]の手順を参考に SD カードにインストールディスクイメージを書き込んでください。

3.1.5. 設定ファイルの書き込み

インストールディスクの第 1 パーティションには、本アプリケーションが動作するための設定を記入するファイルが格納されています。本手順ではそれらの設定ファイルの編集方法について説明します。

3.1.5.1. 各種設定ファイルの配置

Armadiilo が動作するための各種ファイルを配置します。

1. インストールディスクイメージが書き込まれた SD カードを PC に接続
2. 「ファイル」から「2.1MB ボリューム」をクリック

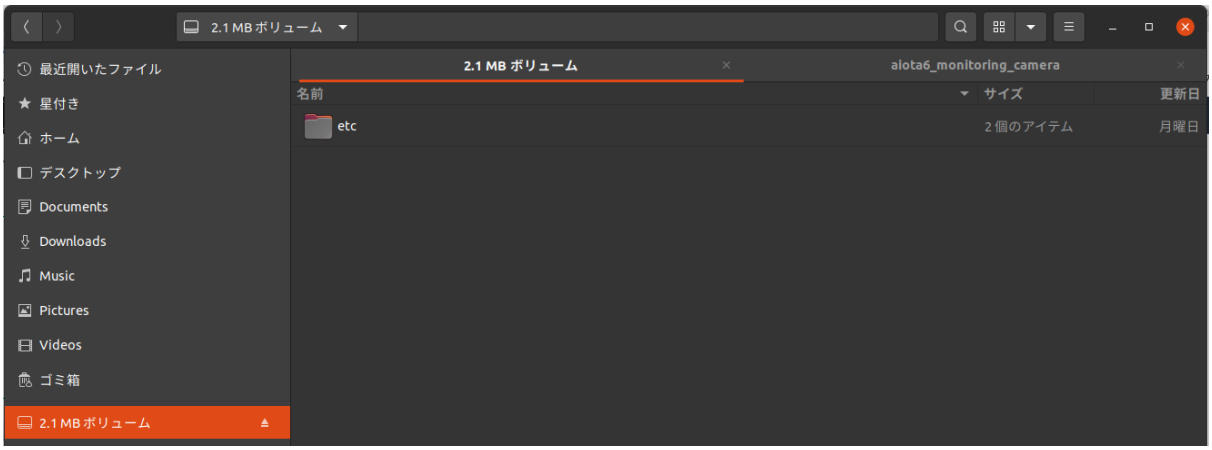

図 3.35 設定ファイルの配置場所

3. 下記のファイルを etc/aiota6_monitoring_camera/ 以下に配置してください。

   a. 「3.1.3.5. IAM ユーザー作成完了」でダウンロードした new_user_credentials.csv を credentials.csv にリネームして配置

   b. 「3.1.1.1. インスタンスの作成」でダウンロードした [キーペア名].pem

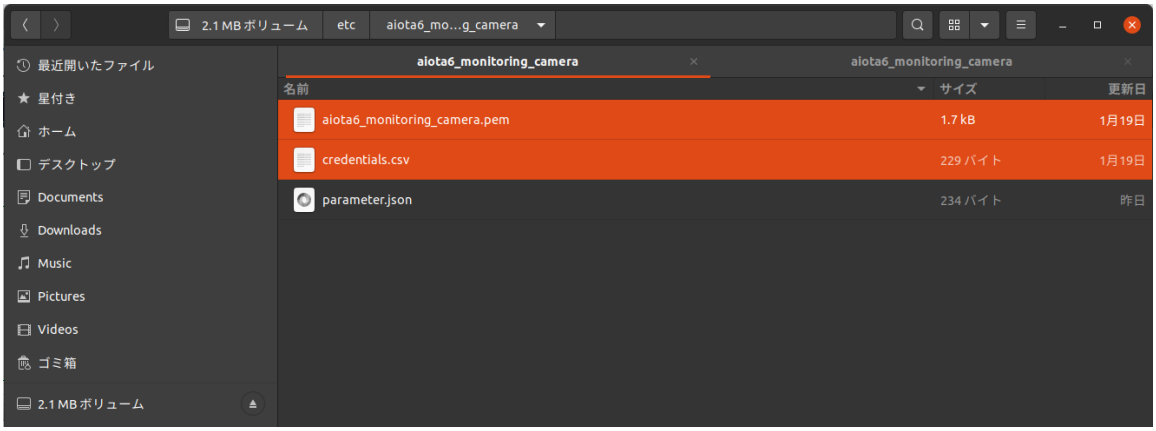

図 3.36 設定ファイルの配置

3.1.5.2. 初期設定ファイルの編集

本アプリケーションが動作する際の初期設定値の編集を行います。

1. 「ファイル」から「2.1MB ボリューム」をクリック
2. etc/aiota6_monitoring_camera/parameter.json をテキストエディタで開きます

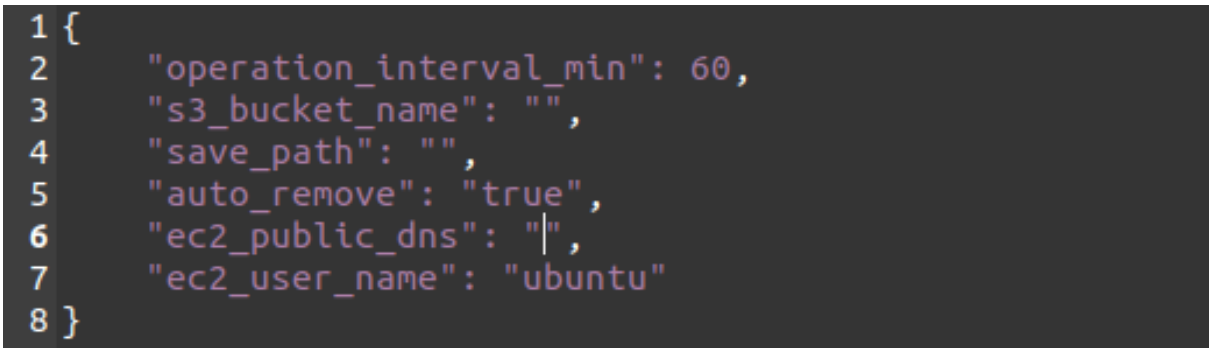

図 3.37 初期設定ファイルの編集

3. 以下の 7 項目を編集します(**s3_bucket_name と ec2_public_dns は必ず編集してください**)

表 3.2 初期設定ファイルの設定項目

項目	説明	初期値(単位)
operation_interval_min	Armadillo が sleep モードから復帰するまでの時間です	60(分)
s3_bucket_name	Armadillo のデータアップロード先となる S3 のバケット名です。「3.1.2.1. S3 バケットの作成」で作成したバケットの名前を指定してください。	なし
save_path	Armadillo がカメラから取得した画像データを保存するディレクトリを絶対パスで指定します。USB メモリに保存する際は **/dev/sda1** を、SD カードに保存する際は **/dev/mmcblk1p1** を指定してください。何も指定しない場合は **/opt/aiota6_monitoring_camera/pictures** に保存されます。	なし
auto_remove	Armadillo がカメラから取得した画像データを AWS へのアップロード後に削除するかどうかを指定するオプションです。 **true** なら削除され、それ以外の文字列の場合は削除されません。また、save_path に指定されたパスが不正であったり、何も指定しない場合にはこのオプションは自動的に **true** になります。	true
ec2_public_dns	「3.1.1.3. インスタンスへの接続情報の取得」でメモした「4. ご使用中のインスタンスのパブリック DNS を使用してインスタンスに接続」の下にある文字列をここに記入してください。	なし
ec2_user_name	「3.1.1.1. インスタンスの作成」で作成した EC2 インスタンス内のユーザー名です。本ドキュメントどおりに設定を進めた場合は初期値である **ubuntu** のままで問題ありません。	ubuntu

4. 以下は編集例です

```
{
    "operation_interval_min": 60,
    "s3_bucket_name": "s3bucket",
    "save_path": "",
    "auto_remove": "true",
    "ec2_public_dns": "ec2-255-255-255-255.ap-northeast-1.compute.amazonaws.com",
    "ec2_user_name": "ubuntu"
}
```

図 3.38 parameter.json の編集例

3.1.5.3. LTE 設定ファイル (/etc/aiot-modem-control/startup.conf) の編集

Armadillo-IoT ゲートウェイ A6 製品マニュアル 「6.2.4.2. LTE 設定ファイル (/etc/aiot-modem-control/startup.conf) の編集」 [https://manual.atmark-techno.com/armadillo-iot-a6/armadillo-iota6_product_manual_ja-1.4.1/ch06.html#sec.lte_startup_conf]を参照し、LTE 設定ファイルを編集してください

3.1.5.4. SD カードの取り外し

SD カードの 2 つのボリュームをアンマウントしてから、PC から SD カードを抜いてください。

以上で起動前の設定ファイルの書き込みは完了です。

3.1.6. ソフトウェアのインストール

作成したインストールディスクを microSD ユニットに装着し、サブユニット SW1(ユーザースイッチ)のスライドスイッチを microSD 側に設定して電源を投入してください。

Armadillo へのソフトウェアのインストールが開始されます。インストールには数分間かかります。インストールの進捗は、Armadillo のユーザー LED の状態で確認することが出来ます。インストールの進捗と LED の状態の関係は以下の表の通りです。

表 3.3 インストールの進捗と LED の対応

進捗	ユーザー LED 赤	ユーザー LED 緑
実行中	消灯	点滅
正常終了	点灯	点灯
異常終了	消灯	点滅

LED が点灯に変わり、インストールが完了したら AC アダプタを抜いてください。

3.2. システムの起動

下記の図のように接続してください。SD カードを抜いてください。メインユニット CON5(USB ホストインターフェース)に USB カメラを接続してください。その後、Armadillo に電源を投入してください。

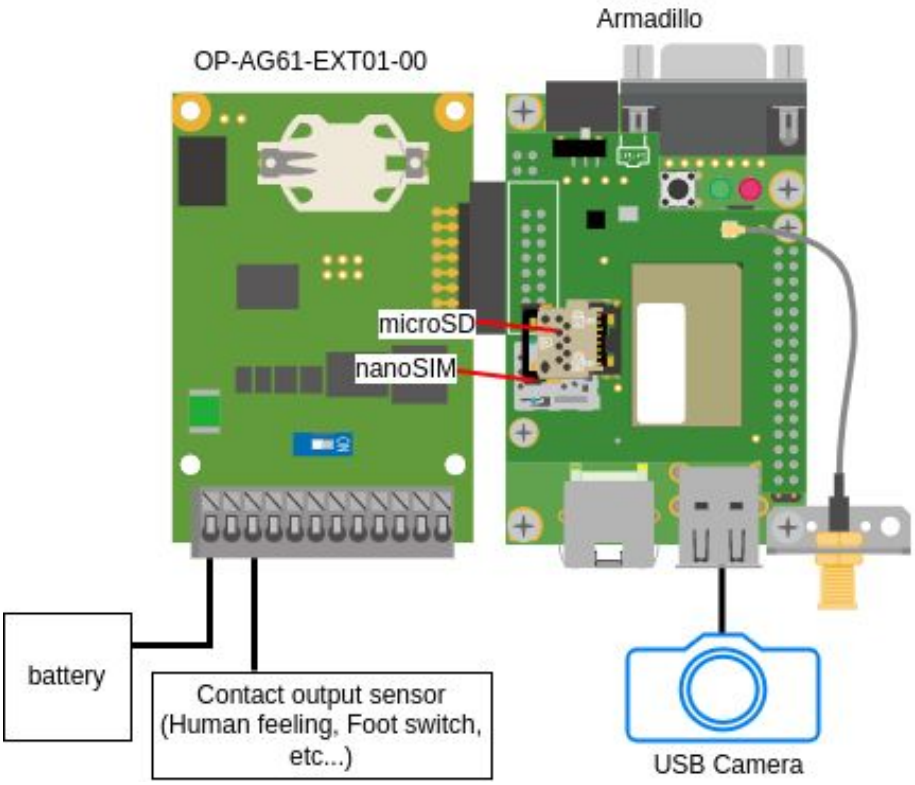

図 3.39 システムの接続

電源投入後、自動的にアプリケーションが起動し、AWS のセットアップを行います。AWS のセットアップ完了後に、「3.1.5.2. 初期設定ファイルの編集」で設定した周期の通りにカメラから画像の取得と、AWS へアップロードを行います。

4. 動作の確認

4.1. ブラウザから撮影した画像を閲覧

EC2 インスタンスページ [https://ap-northeast-1.console.aws.amazon.com/ec2/v2/home?region=ap-northeast-1#Instances:]から「3.1.1.1. インスタンスの作成」で作成した EC2 インスタンスのインスタンス ID をクリックしてください。「[インスタンス ID]のインスタンス概要」のページで「パブリック IPv4 DNS」の「オープンアドレス」をクリックすると、新規タブでページが開かれます。

図 4.1 Armadillo Camera ページの表示

サンプルアプリケーションでは https アクセスに対応していないため、URL の「https」を「http」に書き換えてアクセスしてください。

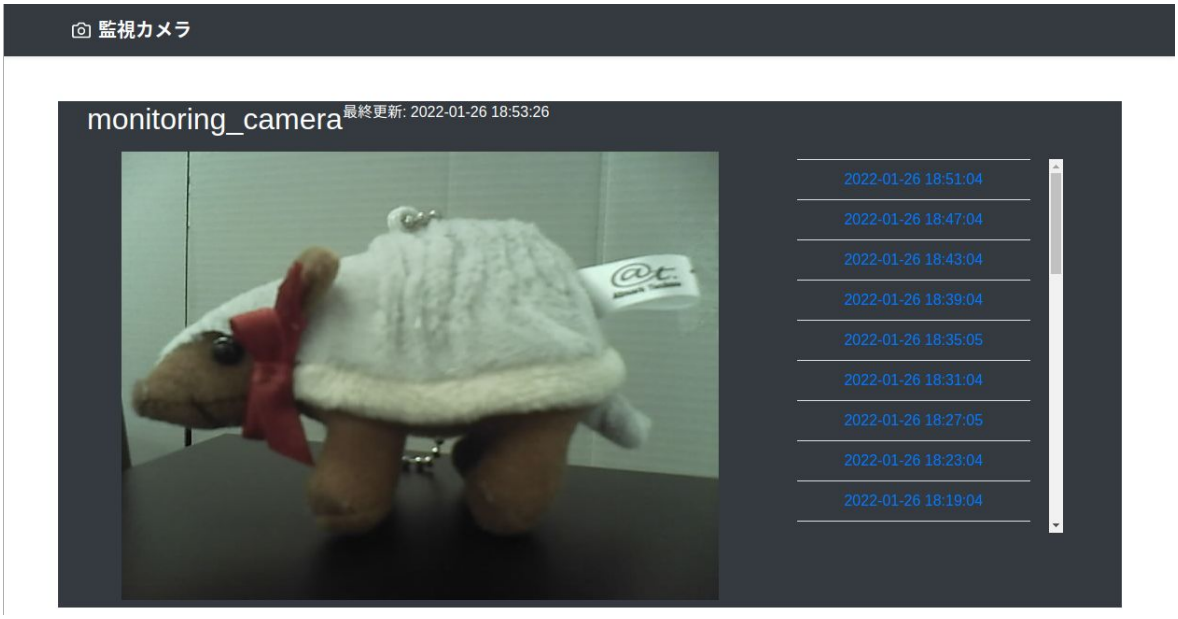

図 4.2 Armadillo Camera ページ

4.1.1. Armadillo Camera ページの画面説明

Armadillo Camera ページの構成とそれぞれの動作について説明します。

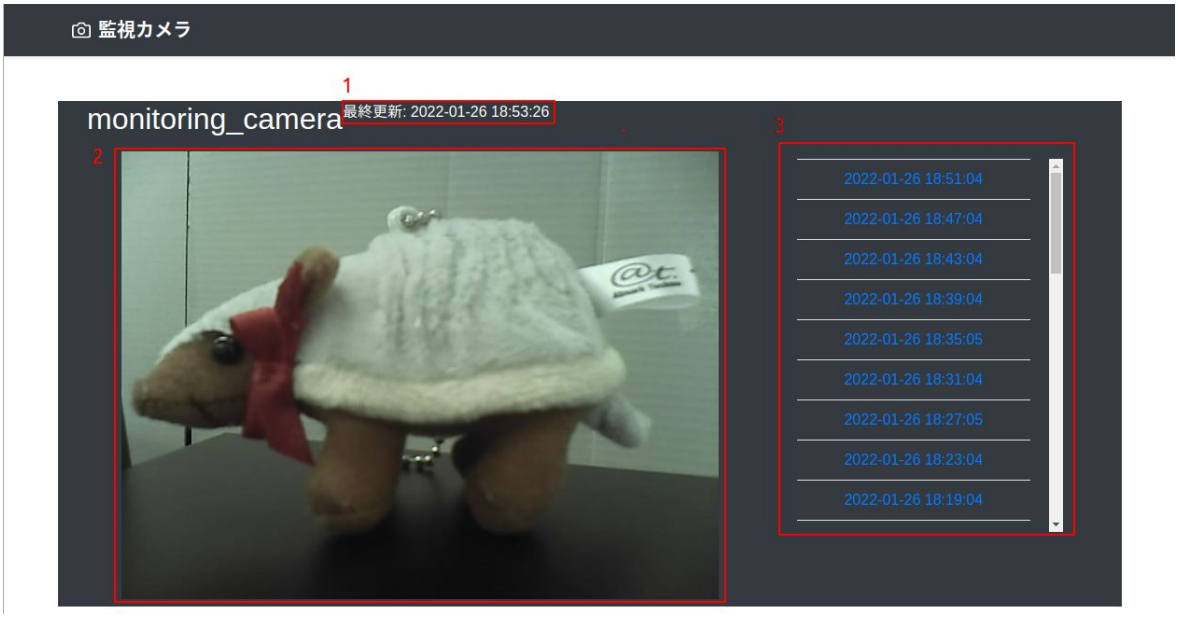

図 4.3 Armadillo Camera ページの画面説明

1. 最後に表示されるコンテンツをリロードした時刻です。
2. 現在選択されている画像が表示されます。ページ読み込み直後は S3 に保存されている最新の画像が表示されます。
3. S3 に保存されている画像のリストです。日付をクリックすると、③の領域にその画像が表示されます。

Armadillo Camera ページは、30 秒に一度自動更新します。

5. Appendix

5.1. 本アプリケーションの各種ファイル

本アプリケーションノートで使用したソースコード、設定ファイル等は以下のリンクよりダウンロード可能です。

各種ファイルのダウンロード [https://download.atmark-techno.com/application-note/aiota6_monitoring_camera/]

アプリケーションノート

改訂履歴

バージョン	年月日	改訂内容
1.0.0	2022/02/01	・初版発行

アプリケーションノート
Version 1.0.0
2022/02/08