

AWS EC2とCertificate Managerで実現する メンテナンスフリーSSL証明書運用

2024年8月30日

株式会社グローバルネットコア

インフラサービス部 サービス運用課 渡辺 亮



<https://www.global-netcore.jp/>

自己紹介

■業務：サーバ・ネットワークの運用

■趣味：ゲーム

わりとなんでもやりますが、
最近はFGOとかゼンゼロとか

■保有資格

AWS：SAA、SCS、次はMLS、現在はG検定を学習中

IPA：応用情報、ネスぺ、安全確保支援士



SSL証明書の運用、大変じゃないですか？

- ◆現在の証明書の有効期間は1年+1ヶ月
- ◆証明書の更新作業フロー
 - ◆鍵ペアの作成
 - ◆CSRの作成・認証局への送信
 - ◆発行料金の支払い
 - ◆証明書の設定・更新
- ◆弊社でも**数百の証明書**を管理しています・・・



AWS Certificate Managerの活用

◆AWSサービスで利用する証明書を無償で発行・自動更新が可能

➤ACMの証明書ってELBやCloudfrontで使うものでしょ？

EC2インスタンスには直接適用出来なかったよね？

➤間接的に適用する方法があります！

➤AWS Nitro Enclavesの活用

目次

- ◆ 自己紹介など
- ◆ AWS Nitro Enclavesとは
- ◆ 実践
 - ◆ インスタンス構築
 - ◆ サービス有効化
 - ◆ 権限設定
 - ◆ Apache設定
- ◆ まとめ
 - ◆ 利点、難点
 - ◆ 今後の証明書管理について



AWS Nitro Enclavesとは

AWS Certificate Manager for Nitro Enclaves

<https://docs.aws.amazon.com/enclaves/latest/user/nitro-enclave-refapp.html>

Nitro Enclaves アプリケーション: Nitro Enclaves 用 AWS 証明書マネージャー

PDF | 翻訳

AWS Certificate Manager (ACM) for Nitro Enclaves を使用すると、AWS Nitro Enclaves を使用した Amazon EC2 インスタンスで実行されているウェブアプリケーションおよびウェブサーバーで、パブリックおよびプライベートの SSL/TLS 証明書を使用できます。SSL/TLS 証明書は、ネットワーク通信を保護し、インターネット上のウェブサイトやプライベートネットワーク上のリソースの ID を確立するために使用されます。

これまでの、EC2 インスタンスで Web サーバーを実行する場合、SSL 証明書を作成し、インスタンスにプレーンテキストとして保存していました。ACM for Nitro Enclaves を使用すると、AWS Certificate Manager 証明書をエンクレーブにバインドし、証明書をプレーンテキスト形式で親インスタンスとそのユーザーに公開することなく、それらの証明書を Web サーバーで直接使用できるようになります。

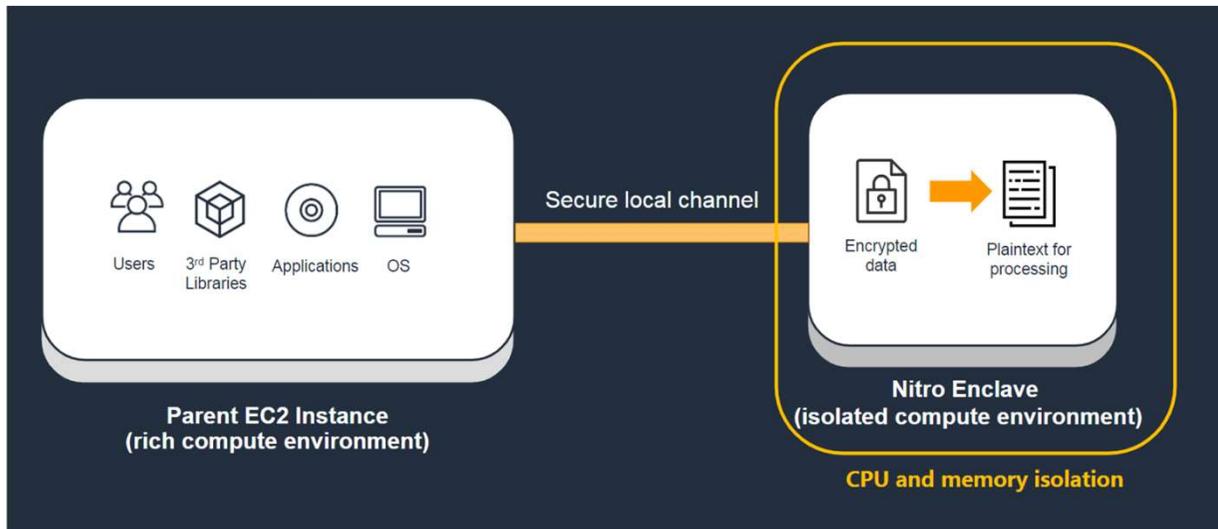
ACM for Nitro Enclaves を使用すると、SSL/TLS 証明書の購入、アップロード、更新といった時間がかかり、エラーが発生しやすい手動のプロセスが不要になります。ACM for Nitro Enclaves は、安全な秘密鍵を作成し、証明書とその秘密鍵をエンクレーブに配布し、証明書の更新を管理します。ACM for Nitro Enclaves を使用すると、証明書の秘密鍵はエンクレーブ内で分離されたままになり、インスタンスとそのユーザーがアクセスできなくなります。

現在、Nitro Enclaves のACMはNGINXサーバーで動作します。 [🔗](#) および [Apache HTTPサーバー](#) [🔗](#) Amazon EC2 インスタンス上で実行して証明書をインストールし、期限切れの証明書をシームレスに置き換えます。追加の Web サーバーのサポートは、今後追加される予定です。

AWS Nitro Enclavesとは

<https://aws.amazon.com/jp/ec2/nitro/nitro-enclaves/>

- インスタンスのリソースを一部利用する形で稼働する、独立した仮想マシン
- インスタンス側からエンクレーブに直接アクセスしたりSSH接続することはない
- 個人を特定できる情報 (PII) などの最も機密性の高いデータや、データ処理アプリケーションを保護できる



Nitro Enclavesが利用できる環境

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/enclaves/latest/user/nitro-enclave.html#nitro-enclave-reqs

Requirements

Nitro Enclaves has the following requirements:

- Parent instance requirements:
 - Virtualized Nitro-based instances
 - Intel or AMD-based instances with at least 4 vCPUs, excluding C7a, C7i, G4ad, M7a, M7i, M7i-Flex, R7a, R7i, R7iz, T3, T3a, Trn1, Trn1n, U-*, VT1
 - AWS Graviton-based instances with at least 2 vCPUs, excluding A1, C7gd, C7gn, G5g, Hpc7g, Im4gn, Is4gen, M7g, M7gd, R7g, R7gd, T4g
 - Linux or Windows (2016 or later) operating system
- Enclave requirements:
 - Linux operating system only

実践



AWS公式ドキュメント

Nitro Enclavesの資料の中に、

今回のテーマであるACMと連携する場合の設定方法があります

<https://docs.aws.amazon.com/enclaves/latest/user/nitro-enclave-refapp.html>

The screenshot shows the AWS Nitro Enclaves User Guide documentation page. The page title is "Nitro Enclaves application: AWS Certificate Manager for Nitro Enclaves". The page content includes a search bar at the top, a navigation menu on the left, and a main content area with a warning message at the top: "このページはお客様の言語に翻訳されていません。 翻訳のリクエスト". The main content area contains the following text:

AWS Certificate Manager (ACM) for Nitro Enclaves allows you to use public and private SSL/TLS certificates with your web applications and web servers running on Amazon EC2 instances with AWS Nitro Enclaves. SSL/TLS certificates are used to secure network communications and to establish the identity of websites over the internet, as well as resources on private networks.

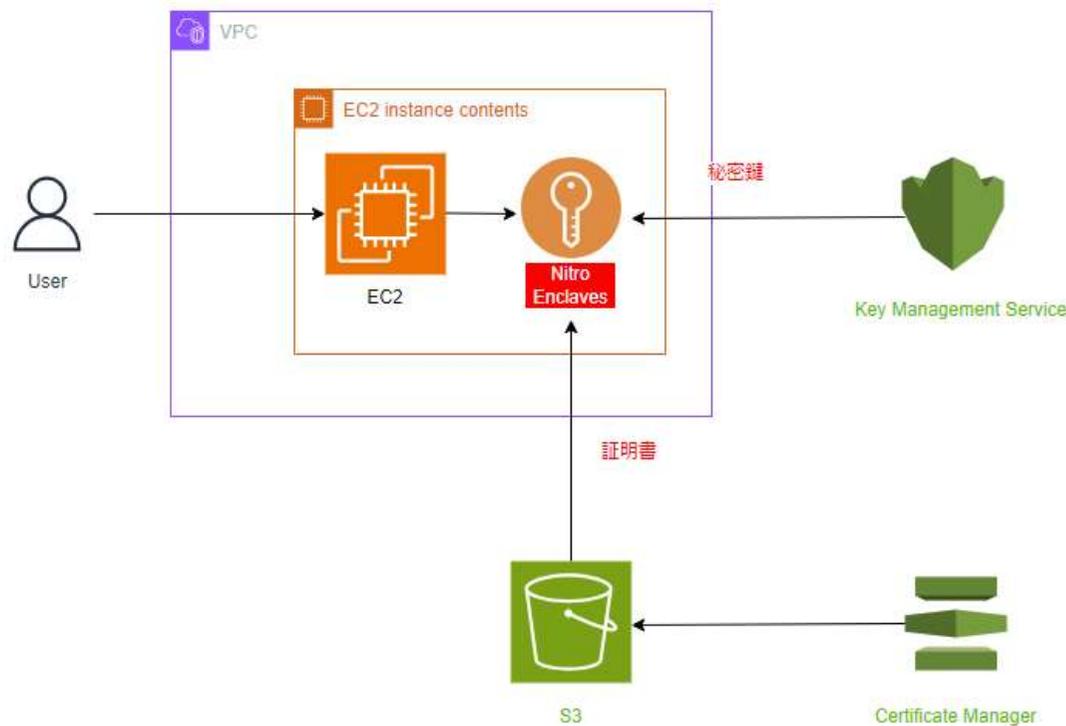
Previously, when running a web server on an EC2 instance, you would have created SSL certificates and stored them as plaintext on your instance. With ACM for Nitro Enclaves, you can now bind AWS Certificate Manager certificates to an enclave and use those certificates directly with your web server, without exposing the certificates in plaintext form to the parent instance and its users.

ACM for Nitro Enclaves removes the time-consuming and error-prone manual process of purchasing, uploading, and renewing SSL/TLS certificates. ACM for Nitro Enclaves creates secure private keys, distributes the certificate and its private key to your enclave, and manages certificate renewals. With ACM for Nitro Enclaves, the certificate's private key remains isolated in the enclave, preventing the instance, and its users, from accessing it.

Currently, ACM for Nitro Enclaves works with [NGINX servers](#) and [Apache HTTP servers](#) running on Amazon EC2 instances to install the certificate and seamlessly replace expiring certificates. Support for additional web servers will be added over time.

概念図

許可設定内容から推測した図になります



インスタンス構築

▼ アプリケーションおよび OS イメージ (Amazon マシンイメージ) 情報

AMI は、インスタンスの起動に必要なソフトウェア設定 (オペレーティングシステム、アプリケーションサーバー、アプリケーション) を含むテンプレートです。お探しのものが以下に表示されない場合は、AMI を検索または参照してください。

Q 何千ものアプリケーションイメージと OS イメージを含むカタログ全体を検索します。

最新 | 自分の AMI | **クイックスタート**

Amazon Linux | macOS | Ubuntu | Windows | Red Hat | SUSE L

その他の AMI を閲覧する
AWS、Marketplace、コミュニティからの AMI を含む

Amazon マシンイメージ (AMI)

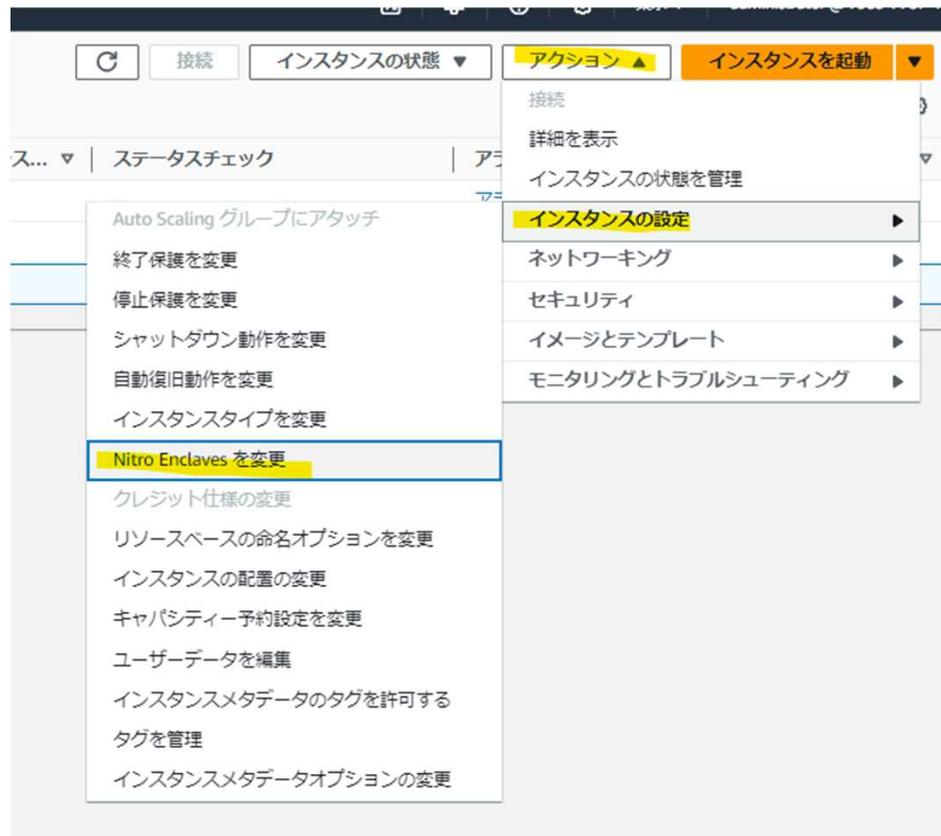
Amazon Linux 2 AMI (HVM) - Kernel 5.10, SSD Volume Type 無料利用枠の対象

ami-03d25459ad01ac2b9 (64 ビット (x86)) / ami-0f7bf68f1a4c872d0 (64 ビット (Arm))
仮想化: hvm ENA 有効: true ルートデバイスタイプ: ebs

説明
Amazon Linux 2 には 5 年間のサポートが含まれます。Amazon EC2、systemd 219、GCC 7.3、Glibc 2.26、Binutils 2.29.1 で最適なパフォーマンスを発揮できるように調整された Linux カーネル 5.10、および、追加の最新のソフトウェアパッケージを提供します。

アーキテクチャ AMI ID
64 ビット (x86) ami-03d25459ad01ac2b9 [検証済みプロバイダー](#)

Nitro Enclavesの設定



セキュリティグループの設定

EC2 > セキュリティグループ > sg-08565d1cf91176948 - launch-wizard-5

sg-08565d1cf91176948 - launch-wizard-5 アクション ▼

詳細

セキュリティグループ名 launch-wizard-5	セキュリティグループ ID sg-08565d1cf91176948	説明 launch-wizard-5 created 2024-08-06T13:00:10.367Z	VPC ID vpc-b7e8fad0
所有者 798377671519	インバウンドルールカウント 4 アクセス許可エントリ	アウトバウンドルールカウント 1 アクセス許可エントリ	

インバウンドルール | アウトバウンドルール | タグ

インバウンドルール (4) リフレッシュ タグを管理 インバウンドのルールを編集

検索

<input type="checkbox"/>	Name	セキュリティグループルール ID	IPバージョン	タイプ	プロトコル	ポート範囲	ソース	説明
<input type="checkbox"/>	-	sgr-08457357b773bd118	IPv4	カスタム TCP	TCP	5001 - 5200	██████████	-
<input type="checkbox"/>	-	sgr-028c56f32fe008847	IPv4	HTTP	TCP	80	██████████	-
<input type="checkbox"/>	-	sgr-04bab6ce72b46acd1	IPv4	HTTPS	TCP	443	██████████	-
<input type="checkbox"/>	-	sgr-0d6f86c030c68db2d	IPv4	SSH	TCP	22	██████████	-

ACMで証明書の発行

aws サービス 🔍 検索 [Alt+S]

☰

ドメイン名

証明書の1つ以上のドメイン名を指定します。

完全修飾ドメイン名 [情報](#)

この証明書にはさらに名前を追加できます。例えば、「www.example.com」の証明書をリクエストする場合、顧客がいずれかの名前でサイトにアクセスできるように、「example.com」という名前を追加できます。

検証方法 [情報](#)

ドメインの所有権を検証する方法を選択

DNS 検証 - 推奨

証明書リクエストでドメインのDNS設定を変更できる場合は、このオプションを選択します。

Eメール検証

証明書リクエストでドメインのDNS設定を変更する許可がない場合、または当該許可を取得できない場合は、このオプションを選択します。

キーアルゴリズム [情報](#)

暗号化アルゴリズムを選択します。一部のアルゴリズムは、一部のAWSサービスでサポートされていない場合があります。

RSA 2048

RSAは、最も広く使用されているキータイプです。

ECDSA P 256

暗号化強度はRSA 3072と同等です。

ECDSA P 384

暗号化強度はRSA 7680と同等です。

ACMで証明書の発行

AWS Certificate Manager > 証明書

証明書 (2) 🔄 削除 有効期限イベントの管理 インポート リクエスト

< 1 > ⚙️

<input type="checkbox"/>	証明書 ID	ドメイン名	タイプ	ステータス	使用中ですか?	更新の適格性
<input type="checkbox"/>	d8b11b0a-0936-4a65-8fbe-6495efb7bfd7	nitor-enclaves-test.gnc-training.jp	Amazon により 発行済み	🟢 発行済み	はい	対象

aws-nitro-enclaves-cli の有効化

```
[root@a888-r8a ~]# sudo amazon-linux-extras enable aws-nitro-enclaves-cli
 2 httpd_modules          available [ =1.0 =stable ]
 3 memcached1.5          available ¥
   [ =1.5.1 =1.5.16 =1.5.17 ]
 9 R3.4                   available [ =3.4.3 =stable ]
10 rust1                  available ¥
   [ =1.22.1 =1.26.0 =1.26.1 =1.27.2 =1.31.0 =1.38.0
   =stable ]
18 libreoffice            available ¥
   [ =5.0.6.2_15 =5.3.6.1 =stable ]
19 gimp                   available [ =2.8.22 ]
20 ^docker=latest         enabled ¥
   [ =17.12.1 =18.03.1 =18.06.1 =18.09.9 =stable ]
21 mate-desktop1.x       available ¥
   [ =1.19.0 =1.20.0 =stable ]
22 GraphicsMagick1.3     available ¥
   [ =1.3.29 =1.3.32 =1.3.34 =stable ]
24 epel                   available [ =7.11 =stable ]
25 testing                available [ =1.0 =stable ]
26 ecs                    available [ =stable ]
27 ^corretto8             available ¥
   [ =1.8.0_192 =1.8.0_202 =1.8.0_212 =1.8.0_222 =1.8.0_232
   =1.8.0_242 =stable ]
32 lustre2.10            available ¥
   [ =2.10.5 =2.10.8 =stable ]
33 ^java-openjdk11        available [ =11 =stable ]
34 lynis                  available [ =stable ]
36 BCC                    available [ =0.x =stable ]
37 mono                   available [ =5.x =stable ]
38 nginx1                 available [ =stable ]
40 mock                   available [ =stable ]
43 livepatch              available [ =stable ]
44 ^python3.8             available [ =stable ]
45 haproxy2               available [ =stable ]
46 collectd               available [ =stable ]
47 aws-nitro-enclaves-cli=latest enabled [ =stable ]
48 R4                     available [ =stable ]
_ kernel-5.4              available [ =stable ]
50 selinux-ng             available [ =stable ]
52 tomcat9                available [ =stable ]
53 unbound1.13            available [ =stable ]
54 ^maradb10.5            available [ =stable ]
55 ^kernel-5.10=latest     enabled [ =stable ]
56 redis6                 available [ =stable ]
58 ^postgresq12           available [ =stable ]
59 ^postgresq13           available [ =stable ]
60 mock2                  available [ =stable ]
61 dnsmasq2.85            available [ =stable ]
62 kernel-5.15            available [ =stable ]
63 ^postgresq14           available [ =stable ]
64 firefox                available [ =stable ]
65 lustre                  available [ =stable ]
```

```
66 ^php8.1                available [ =stable ]
67 awscli1                available [ =stable ]
68 ^php8.2                available [ =stable ]
69 dnsmasq                available [ =stable ]
70 unbound1.17            available [ =stable ]
72 collectd-python3      available [ =stable ]
^ Note on end-of-support. Use 'info' subcommand.
```

Now you can install:

```
# yum clean metadata
# yum install aws-nitro-enclaves-cli
```

aws-nitro-enclaves-cli の有効化

```
sudo amazon-linux-extras enable aws-nitro-enclaves-cli
```

Apahceとmod_sslのインストール

```
[root@a888-r8a ~]# sudo yum -y install httpd mod_ssl
Loaded plugins: extras_suggestions, langpacks, priorities, update-motd
amzn2-core | 3.6 kB 00:00:00
amzn2extra-aws-nitro-enclaves-cli | 2.9 kB 00:00:00
amzn2extra-docker | 2.9 kB 00:00:00
amzn2extra-kernel-5.10 | 3.0 kB 00:00:00
(1/2): amzn2extra-aws-nitro-enclaves-cli/2/x86_64/updateinfo | 17 kB 00:00:00
(2/2): amzn2extra-aws-nitro-enclaves-cli/2/x86_64/primary_db | 129 kB 00:00:00
Resolving Dependencies
--> Running transaction check
--> Package httpd.x86_64 0:2.4.62-1.amzn2.0.1 will be installed
--> Processing Dependency: httpd-filesystem = 2.4.62-1.amzn2.0.1 for package: httpd-2.4.62-1.amzn2.0.1.x86_64
--> Processing Dependency: httpd-tools = 2.4.62-1.amzn2.0.1 for package: httpd-2.4.62-1.amzn2.0.1.x86_64
--> Processing Dependency: /etc/mime.types for package: httpd-2.4.62-1.amzn2.0.1.x86_64
--> Processing Dependency: httpd-filesystem for package: httpd-2.4.62-1.amzn2.0.1.x86_64
--> Processing Dependency: mod_http2 for package: httpd-2.4.62-1.amzn2.0.1.x86_64
--> Processing Dependency: system-logos-httpd for package: httpd-2.4.62-1.amzn2.0.1.x86_64
--> Processing Dependency: libapr-1.so.0()(64bit) for package: httpd-2.4.62-1.amzn2.0.1.x86_64
--> Processing Dependency: libaprutil-1.so.0()(64bit) for package: httpd-2.4.62-1.amzn2.0.1.x86_64
--> Package mod_ssl.x86_64 1:2.4.62-1.amzn2.0.1 will be installed
--> Processing Dependency: sscg >= 2.2.0 for package: 1:mod_ssl-2.4.62-1.amzn2.0.1.x86_64
```

```
# Apahceとmod_sslのインストール
sudo yum -y install httpd mod_ssl
```

Nitro Enclaves用のACMをインストール

```
[root@a888-r8a ~]# sudo yum -y install aws-nitro-enclaves-acm
Loaded plugins: extras_suggestions, langpacks, priorities, update-motd
Resolving Dependencies
--> Running transaction check
---> Package aws-nitro-enclaves-acm.x86_64 0:1.3.0-2.amzn2 will be installed
--> Processing Dependency: aws-nitro-enclaves-cli for package: aws-nitro-enclaves-acm-1.3.0-2.amzn2.x86_64
--> Processing Dependency: jq for package: aws-nitro-enclaves-acm-1.3.0-2.amzn2.x86_64
--> Processing Dependency: openssl-pkcs11 for package: aws-nitro-enclaves-acm-1.3.0-2.amzn2.x86_64
--> Running transaction check
---> Package aws-nitro-enclaves-cli.x86_64 0:1.3.2-0.amzn2 will be installed
--> Processing Dependency: docker for package: aws-nitro-enclaves-cli-1.3.2-0.amzn2.x86_64
---> Package jq.x86_64 0:1.5-1.amzn2.0.2 will be installed
--> Processing Dependency: libonig.so.2()(64bit) for package: jq-1.5-1.amzn2.0.2.x86_64
---> Package openssl-pkcs11.x86_64 0:0.4.10-3.amzn2.0.1 will be installed
--> Running transaction check
```

```
# Nitro Enclaves用のACMをインストール
sudo yum -y install aws-nitro-enclaves-acm
```

IAMロールの準備

```
aws サービス 🔍 検索 [Alt+S]
CloudShell
ap-northeast-1 +
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$ vi acm-role.json
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$ vi acm-role.json
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$ vi acm-role.json
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$ aws iam create-role --role-name acm-role --assume-role-policy-document file://acm-role.json
{
  "Role": {
    "Path": "/",
    "RoleName": "acm-role",
    "RoleId": "AROA3TYYEPNPLY4HWKUN",
    "Arn": "arn:aws:iam:798377671519:role/acm-role",
    "CreateDate": "2024-08-14T09:32:07+00:00",
    "AssumeRolePolicyDocument": {
      "Version": "2012-10-17",
      "Statement": [
        {
          "Effect": "Allow",
          "Principal": {
            "Service": "ec2.amazonaws.com"
          },
          "Action": "sts:AssumeRole"
        }
      ]
    }
  }
}
```

```
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$ cat acm-role.json
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "ec2.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

IAMロールをACM証明書にアタッチする

```
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$  
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$ aws ec2 --region ap-northeast-1 associate-enclave-certificate-iam-role --certificate-arn arn:aws:acm:ap-northeast-1:798377671519:certificate/fe9699db-a10e-4aed-8c1a-90a965e8a649 --role-arn arn:aws:iam:798377671519:role/acm-role  
{  
  "CertificateS3BucketName": "aws-ec2-enclave-certificate-ap-northeast-1-prod",  
  "CertificateS3ObjectKey": "arn:aws:iam:798377671519:role/acm-role/arn:aws:acm:ap-northeast-1:798377671519:certificate/fe9699db-a10e-4aed-8c1a-90a965e8a649",  
  "EncryptionKeyId": "4d890095-414f-4463-a7c8-6e20382b289f"  
}  
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$
```

aws ec2 --region [region](#) associate-enclave-certificate-iam-role --certificate-arn [certificate_ARN](#) --role-arn [role_ARN](#)

IAMロールにSSL証明書と暗号化キーにアクセスするための権限を付与する

```
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$ cat acm-role-policies.json
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "s3:GetObject"
      ],
      "Resource": ["arn:aws:s3::aws-ec2-enclave-certificate-ap-northeast-1-prod/*"]
    },
    {
      "Sid": "VisualEditor0",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "kms:Decrypt"
      ],
      "Resource": "arn:aws:kms:ap-northeast-1:*:key/4d890095-414f-4463-a7c8-6e20382b289f"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iam:GetRole",
      "Resource": "arn:aws:iam::123456789012:role/acm-role"
    }
  ]
}
```

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "s3:GetObject"
      ],
      "Resource": ["arn:aws:s3::CertificateS3BucketName/*"]
    },
    {
      "Sid": "VisualEditor0",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "kms:Decrypt"
      ],
      "Resource": "arn:aws:kms:region:*:key/EncryptionKmsKeyId"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iam:GetRole",
      "Resource": "arn:aws:iam::123456789012:role/acm-role"
    }
  ]
}
```

```
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$ aws iam put-role-policy --role-name acm-role --policy-name acm-role-policy --policy-document file://acm-role-policies.json
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$
```

IAMロールをEC2インスタンスにアタッチする

```
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$ aws iam create-instance-profile --instance-profile-name acm-instance-profile
{
  "InstanceProfile": {
    "Path": "/",
    "InstanceProfileName": "acm-instance-profile",
    "InstanceProfileId": "AIPA3TYYPNP2UEN4UZPP",
    "Arn": "arn:aws:iam::798377671519:instance-profile/acm-instance-profile",
    "CreateDate": "2024-08-14T09:49:00+00:00",
    "Roles": []
  }
}
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$ aws iam add-role-to-instance-profile --instance-profile-name acm-instance-profile --role-name acm-role
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$
```

```
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$ aws ec2 --region ap-northeast-1 associate-iam-instance-profile --instance-id i-0a0f67949ce4c73f4 --iam-instance-profile Name=acm-instance-profile
{
  "IamInstanceProfileAssociation": {
    "AssociationId": "iip-assoc-0e73a75ee7ad79a87",
    "InstanceId": "i-0a0f67949ce4c73f4",
    "IamInstanceProfile": {
      "Arn": "arn:aws:iam::798377671519:instance-profile/acm-instance-profile",
      "Id": "AIPA3TYYPNP2UEN4UZPP"
    },
    "State": "associating"
  }
}
[cloudshell-user@ip-10-130-43-78 ~]$
```

aws ec2 --region `region` associate-iam-instance-profile --instance-id `instance_id` --iam-instance-profile Name=`acm-instance-profile`

Nitro Enclavesのセットアップ

```
[root@a888-r8a ~]# sudo mv /etc/nitro_enclaves/acm-httpd.example.yaml /etc/nitro_enclaves/acm.yaml
[root@a888-r8a ~]# cp -p /etc/nitro_enclaves/acm.yaml /home/ec2-user/acm.yaml.20240814
[root@a888-r8a ~]#
```

```
[root@a888-r8a ~]# vi /etc/nitro_enclaves/acm.yaml
[root@a888-r8a ~]# diff -u /home/ec2-user/acm.yaml.20240814 /etc/nitro_enclaves/acm.yaml
--- /home/ec2-user/acm.yaml.20240814      2023-09-07 13:47:26.000000000 +0000
+++ /etc/nitro_enclaves/acm.yaml          2024-08-14 09:58:42.130240523 +0000
@@ -42,7 +42,7 @@
     # Note: this certificate must have been associated with the
     #       IAM role assigned to the instance on which ACM for
     #       Nitro Enclaves is run.
-    certificate_arn: ""
+    certificate_arn: "arn:aws:acm:ap-northeast-1:798377671519:certificate/fe9699db-a10e-4aed-8c1a-90a965e8a649"
target:
  Conf:
    # Path to the server configuration file to be written by
```

Apacheのセットアップ

```
[root@a888-r8a ~]# cat /etc/httpd/conf.d/httpd-acm.conf
<VirtualHost *:443>
  ServerName a888-r8a.gnc-training.jp
  ServerAlias www.a888-r8a.gnc-training.jp
  SSLEngine on
  SSLProtocol -all +TLSv1.2
  SSLCertificateKeyFile "/etc/pki/tls/private/localhost.key"
  SSLCertificateFile "/etc/pki/tls/certs/localhost.crt"
</VirtualHost>
```

秘密鍵・証明書は
ひとまずローカルで仮設定

サービス起動

```
[root@a888-r8a ~]# systemctl enable --now nitro-enclaves-acm
Created symlink from /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/nitro-enclaves-acm.service to /usr/lib/systemd/system/nitro-enclaves-acm.service.
[root@a888-r8a ~]# sudo systemctl status httpd
● httpd.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/httpd.service; disabled; vendor preset: disabled)
   Active: inactive (dead)
     Docs: man:httpd.service(8)
[root@a888-r8a ~]# sudo systemctl status nitro-enclaves-acm
● nitro-enclaves-acm.service - Nitro Enclaves ACM Agent
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/nitro-enclaves-acm.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: activating (auto-restart) (Result: exit-code) since Wed 2024-08-14 13:55:34 UTC; 176ms ago
     Process: 1592 ExecStopPost=/usr/bin/rm -r /run/nitro_enclaves/acm (code=exited, status=0/SUCCESS)
     Process: 1586 ExecStart=/usr/bin/p11e-agent (code=exited, status=1/FAILURE)
     Process: 1584 ExecStartPre=/usr/bin/mkdir -p /run/nitro_enclaves/acm (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 1586 (code=exited, status=1/FAILURE)

Aug 14 13:55:34 a888-r8a.gnc-training.jp systemd[1]: Unit nitro-enclaves-acm.service entered failed state.
Aug 14 13:55:34 a888-r8a.gnc-training.jp systemd[1]: nitro-enclaves-acm.service failed.
```

```
[root@nitor_enclaves_test4 .ssh]# cat /etc/httpd/conf.d/httpd-acm.conf
<VirtualHost *:443>
ServerName nitor-enclaves-test.gnc-training.jp
SSLEngine on
SSLProtocol -all +TLSv1.2
SSLCertificateKeyFile "pkcs11:model=p11e-token;manufacturer=Amazon;token=httpd-acm-token;id=%01;object=acm-key?type=private?pin-value=d6ce921a9e2e6bf8edb5d99538e0059e"
SSLCertificateFile "/run/nitro_enclaves/acm/httpd-cert-68747470642d61636d2d746f6b656e.pem"
</VirtualHost>
```

AWSへ問い合わせ ～回答～

■ 回答

お客様のお問い合わせにつきまして、当方においても同様の事象を確認いたしました。調査の結果、Apacheとmod_sslの最新バージョン: 2.4.62をnitro-enclaves-acmから使用するとApacheの起動に失敗することが原因となっております。

Apacheとmod_sslのバージョンとして、2.4.59の使用が有効であると確認しております。そのためには、ドキュメント[1]の、Step 2: Prepare the enclaves-enabled parent instanceのOption 2: Using RPM packagesにて以下の変更を行います。

変更前: `sudo yum -y install httpd mod_ssl`

変更後: `sudo yum -y install httpd-2.4.59 mod_ssl-2.4.59`

修正

▼ 高度な詳細 情報

ドメイン結合ディレクトリ 情報

選択 ▼ [新しいディレクトリの作成](#)

IAM インスタンスプロフィール 情報

acm-instance-profile
arn:aws:iam::798377671519:instance-profile/acm-instance-profile ▼ [新しいIAM プロファイルの作成](#)

ホスト名のタイプ 情報

IP 名 ▼

動作確認

The screenshot shows a web browser window with the address bar containing `nitor-enclaves-test.gnc-training.jp`. The main content area displays "test page". A certificate details window is open, titled "証明書ビューア: nitor-enclaves-test.gnc-training.jp". The window has two tabs: "全般(G)" (General) and "詳細(D)" (Details). The "全般(G)" tab is active, showing the following information:

- 発行先** (Issued to):
 - 一般名 (CN): nitor-enclaves-test.gnc-training.jp
 - 組織 (O): <証明書に含まれていません>
 - 組織単位 (OU): <証明書に含まれていません>
- 発行元** (Issued by):
 - 一般名 (CN): Amazon RSA 2048 M02
 - 組織 (O): Amazon
 - 組織単位 (OU): <証明書に含まれていません>
- 有効期間** (Validity period):
 - 発行日 (Issued on): 2024年8月15日 木曜日 9:00:00
 - 有効期限 (Expires on): 2025年9月15日 月曜日 8:59:59
- SHA-256 フィンガープリント** (SHA-256 Fingerprint):
 - 証明書 (Certificate): 6e2485ee387d0dbc19126c15c2103cc6faad5190332dc3c8a42fab5b1043b48e
 - 公開鍵 (Public Key): f4b58117f098bca1e1889421193a3a70b02f42f3efe933bd42f2705f248dbbaa

動作確認

✔ Certificate Chain Complete?

All of the correct Intermediate CA Certificates are installed. Your SSL certificate is installed correctly and should be supported in all the major web browsers without problems.



Common Name:
Organization: Starfield Technologies, Inc.
Valid: June 29, 2004 to June 29, 2034
Issuer: Starfield Technologies, Inc.
Serial Number: 0



Common Name: Starfield Services Root Certificate Authority - G2
Organization: Starfield Technologies, Inc.
Valid: September 02, 2009 to June 28, 2034
Issuer: Starfield Technologies, Inc.
Serial Number: A70E4A4C3482B77F



Common Name: Amazon Root CA 1
Organization: Amazon
Valid: May 25, 2015 to December 31, 2037
Issuer: Starfield Services Root Certificate Authority - G2
Serial Number: 067F944A2A27CDF3FAC2AE2B01F908EEB9C4C6



Common Name: Amazon RSA 2048 M02
Organization: Amazon
Valid: August 23, 2022 to August 23, 2030
Issuer: Amazon Root CA 1
Serial Number: 0773124A4BCBD44EC7B53BEAF194842D3A0FA1



Common Name: nitor-enclaves-test.gnc-training.jp
Organization:
Valid: August 15, 2024 to September 14, 2025
Issuer: Amazon RSA 2048 M02
Serial Number: 0AEB6C444618EB9D1BA1CB3159353D99

まとめ

利点

- ◆ 証明書を無償で利用できる
- ◆ 更新の手間が要らない
 - ◆ ワイルドカード証明書等を複数インスタンスに適用している場合などで、効果が大きい

難点

- ◆ **インスタンス料金が高い** 【改善は難しい】
(Nitro Enclavesは無償)
 - ◆ ~~ACMを使いたいならCloudFrontが良い~~
- ◆ Apache・mod_sslのバージョンに制限がある
【改善される?】
 - ◆ ~~Let's Encryptが良い~~
- ◆ ドメイン認証型サーバ証明書しか使えない
【改善は難しい】

発行機関比較

	一般的な認証局	Let's Encrypt	AWS ACM
費用	有償	無償	無償
証明書種類	以下から選択可能 ドメイン認証 企業実在認証 EV認証	ドメイン認証のみ	ドメイン認証のみ
適用・更新方法	基本的に手動	自動更新可能	自動更新可能
証明書有効期限	1年+1ヶ月	90日	1年+1ヶ月
検証方法	認証局に依る	HTTP-01チャレンジ DNS-01チャレンジ TLS-ALPN-01チャレンジ	DNS検証 Eメール検証

証明書の有効期間について

◆ さくらインターネット様

「何度も短縮し過ぎ?! SSL証明書の有効期間がどんどん短くなる理由とは?」

<https://ssl.sakura.ad.jp/column/shortened-ssl/>

◆ 当初は最長5年だったが、3年、2年と短縮されて、2020年には1年+1ヶ月となった

◆ 証明書のインシデントが発生した際は大量の再発行が発生する
有効期間が短ければ再発行が必要な量が減る可能性がある

今後の証明書管理について

- ◆ 認証局の自動更新プラットフォーム整備に期待

GMOグローバルサインの「Atlas」等

https://college.globalsign.com/blog/about_atlas_20210517/

- ◆ 認証局のACMEサービスの対応

ACMEクライアントとしては、米Certbot等

ウェブサーバと認証局との間の証明書の相互作用（インストール、更新など）を自動化するための国際標準の通信プロトコル

https://college.globalsign.com/blog/acme_ssl_231120/

確かな未来を、確かな力で。



GLOBAL NET CORE