



AWS CloudFormation

開発・テスト・デプロイ編

山川 達也

Solutions Architect

2023/12

AWS Black Belt Online Seminar とは

- ・ 「サービス別」「ソリューション別」「業種別」などのテーマに分け、
アマゾン ウェブ サービス ジャパン合同会社が提供するオンラインセミナー
シリーズです
- ・ AWS の技術担当者が、AWS の各サービスやソリューションについてテーマ
ごとに動画を公開します
- ・ 以下の URL より、過去のセミナー含めた資料などをダウンロードするこ
とができます
 - ・ <https://aws.amazon.com/jp/aws-jp-introduction/aws-jp-webinar-service-cut/>
 - ・ <https://www.youtube.com/playlist?list=PLzWGOASvSx6FIwIC2X1nObr1KcMCBBlqY>



ご感想は X (Twitter) へ！ハッシュタグは以下をご利用ください
#awsblackbelt



内容についての注意点

- ・ 本資料では資料作成時点のサービス内容および価格についてご説明しています。AWS のサービスは常にアップデートを続けているため、最新の情報は AWS 公式ウェブサイト (<https://aws.amazon.com/>) にてご確認ください
- ・ 資料作成には十分注意しておりますが、資料内の価格と AWS 公式ウェブサイト記載の価格に相違があった場合、AWS 公式ウェブサイトの価格を優先とさせていただきます
- ・ 価格は税抜表記となっています。日本居住者のお客様には別途消費税をご請求させていただきます
- ・ 技術的な内容に関しては、有料の [AWS サポート窓口](#)へお問い合わせください
- ・ 料金面でのお問い合わせに関しては、[カスタマーサポート窓口](#)へお問い合わせください（マネジメントコンソールへのログインが必要です）

本セミナーの対象者

想定聴講者

- CloudFormation の開発をしようとされている方、すでに実施されている方

前提知識

- AWS の概要を理解していること
- CloudFormation の概要を理解していること
(AWS Blackbelt CloudFormation #1#2 基礎編 視聴済み)
- インフラ構成管理ツールのご利用経験があると望ましい（必須ではない）

ゴール

- CloudFormation の開発を進めていただく上での知識、理解を深めていただく

自己紹介

山川 達也

アマゾンウェブサービスジャパン
ソリューションアーキテクト

大手不動産業界のお客様を中心にご支援しています



好きな AWS サービス
AWS CloudFormation

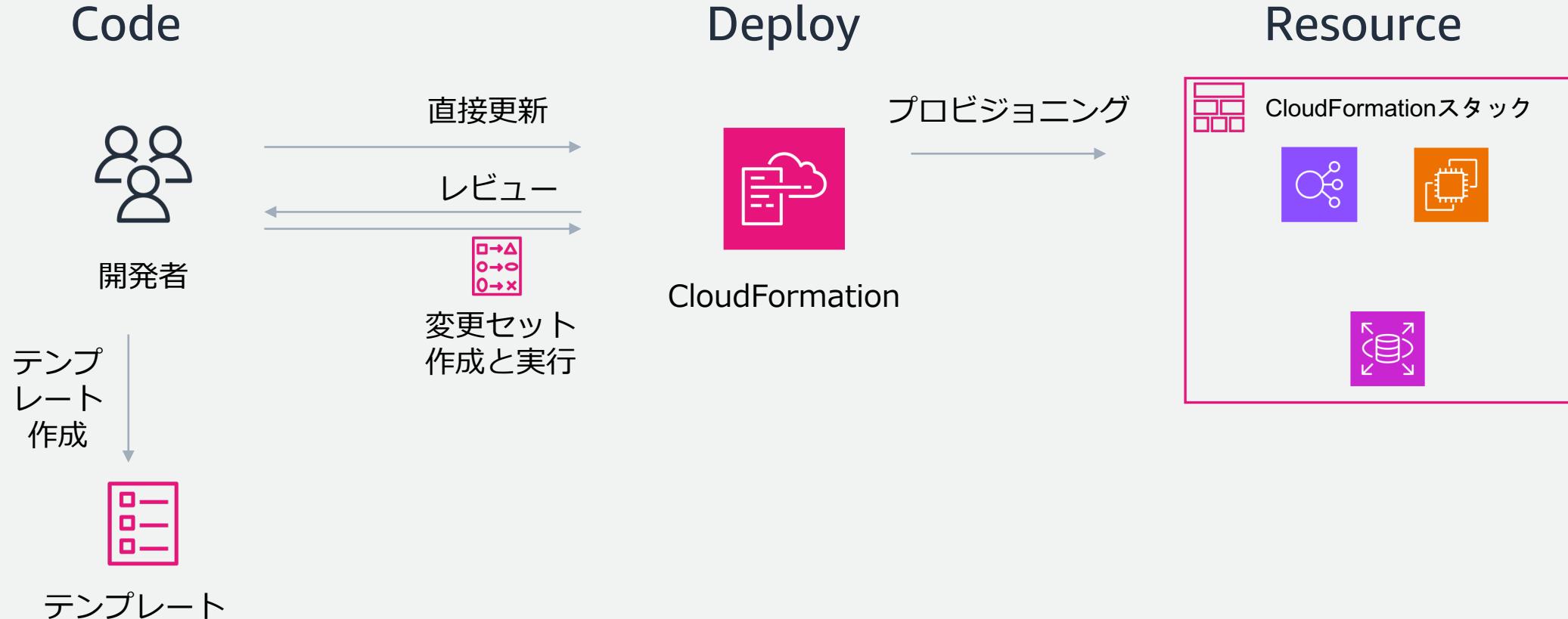
アジェンダ

- はじめに
- CloudFormation スタックとコード設計の勘所
- 開発環境の整備
- テスト
- デプロイ

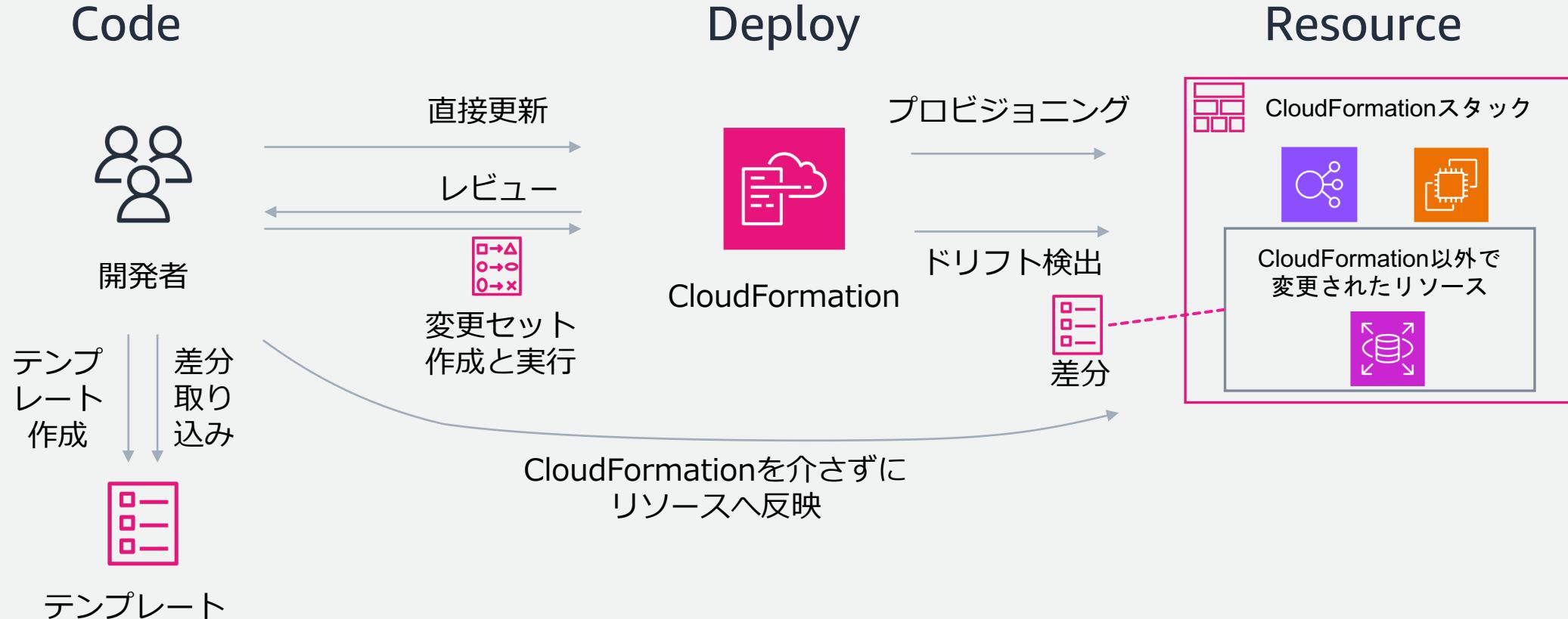
はじめに



開発者視点でのCloudFormation利用の流れ



開発者視点でのCloudFormation利用の流れ



ドリフト検出

ドリフト検出機能を利用することで、テンプレート内のリソースプロパティがリソースの実際の設定と一致するかどうかを確認することが可能

ドリフトがある状態の際は、ドリフトを解消した後にスタックを更新することを推奨

✓ SecurityGroupIngress.3 ADD - {"CidrIp": "0.0.0.0/0", "FromPort": 3389, "IpProtocol": "tcp", "ToPort": 3389}

詳細

予定 現在

```
{ "GroupDescription": "monitoring-2-WebServer", "GroupName": "monitoring-2-WebServer", "SecurityGroupIngress": [ { "CidrIp": "0.0.0.0/0", "FromPort": 3389, "IpProtocol": "tcp", "ToPort": 3389 } ], "Tags": [ { "Key": "Name", "Value": "monitoring-2-WebServer" } ] }
```

```
{ "GroupDescription": "monitoring-2-WebServer", "GroupName": "monitoring-2-WebServer", "SecurityGroupIngress": [ { "CidrIp": "0.0.0.0/0", "FromPort": 3389, "IpProtocol": "tcp", "ToPort": 3389 }, { "CidrIp": "0.0.0.0/0", "FromPort": 80, "IpProtocol": "tcp", "ToPort": 80 } ], "Tags": [ { "Key": "Name", "Value": "monitoring-2-WebServer" } ] }
```

検出されたドリフト

```
[ { "CidrIp": "0.0.0.0/0", "FromPort": 3389, "IpProtocol": "tcp", "ToPort": 3389 } ]
```



CloudFormation スタックと コード設計の勘所

CloudFormation スタックの設計について

CloudFormation スタックの設計の際に、以下の観点を考慮することで、開発や運用性の高いテンプレートの設計が可能

- CloudFormation におけるスタック分割
 - 組織やチームにあったスタック分割の進め方や方法論を整理する
- 環境ごとに再利用性可能なテンプレートの実現
 - 条件を定めて開発、検証、本番環境でテンプレートを再利用する
- 同一構成のシステム間で再利用しやすいテンプレートの作成
 - 環境依存のパラメーターをハードコーディングせずに再利用しやすいテンプレートを作成する

CloudFormation スタックの設計について

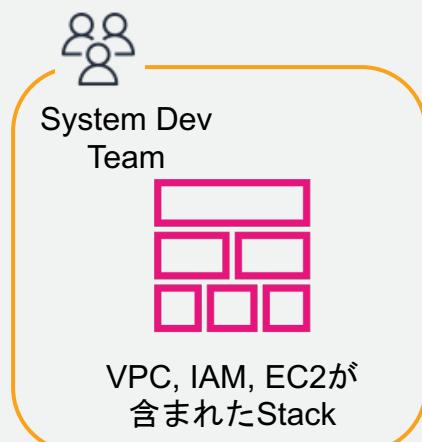
- CloudFormation 設計におけるスタック分割
- 環境ごとに再利用性可能なテンプレートの実現
- 同一構成のシステム間で再利用しやすいテンプレートの作成

CloudFormation 設計におけるスタック分割の悩み (1/2)

- 組織の体制、システム、環境、開発規模、CloudFormation のサービスクォータの上限、アカウントやリージョン跨ぎ等の理由により、スタックの分割方法について検討することがある
- スタックを分割するほど、各リソースの依存関係の管理が煩雑となるため、開発の生産性とのトレードオフ

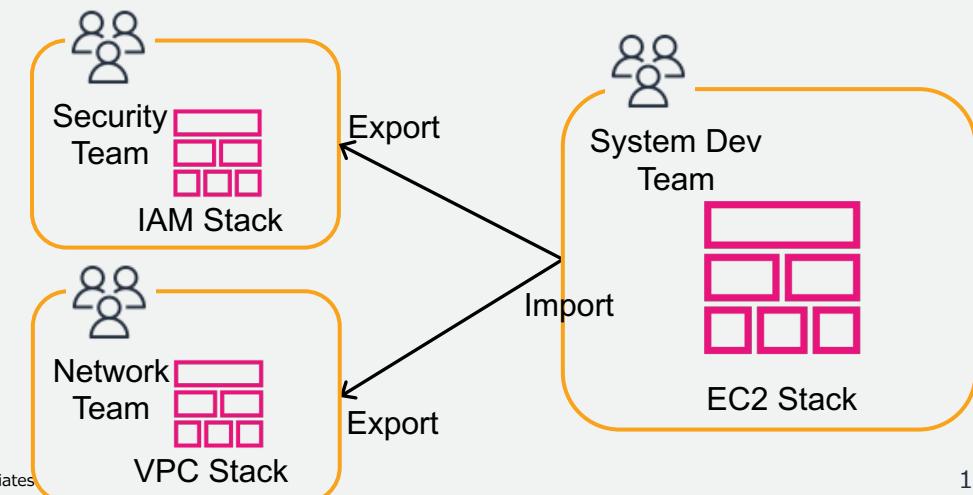
単一のスタックの場合

- CloudFormationが自動的に依存関係を解決



複数のスタックに分割した場合

- Exportされた値を別のスタックFn::ImportValueを用いてImportしなくてはならない
- 別スタックからImportされている値は変更することができない



CloudFormation 設計におけるスタック分割の悩み (2/2)

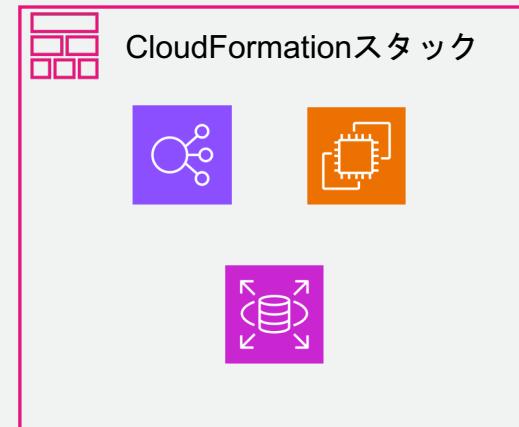
- Git リポジトリ内のすべての CloudFormation テンプレートを毎回デプロイすることで、Git リポジトリと実際の AWS リソースが同期された状態を維持できる
- 一部の CloudFormation テンプレートのみを選択的にデプロイすると、デプロイの一貫性と完全性が失われ、Git リポジトリを見ても実際のリソース構成がわからなくなるリスクがある
- さらに、スタックだけでなく Git リポジトリを複数に分割した場合、より広いスコープでデプロイ方法を検討する必要がある

Git Repository

CloudFormation テンプレート



Resource



ライフサイクルと所有権によるスタック分割

共通のライフサイクル、所有権を持つリソースでグループ化し、スタック分割を検討する手法

ライフサイクルによる分割メリット

- デプロイの影響範囲を最小化できる

ライフサイクルによる分割デメリット

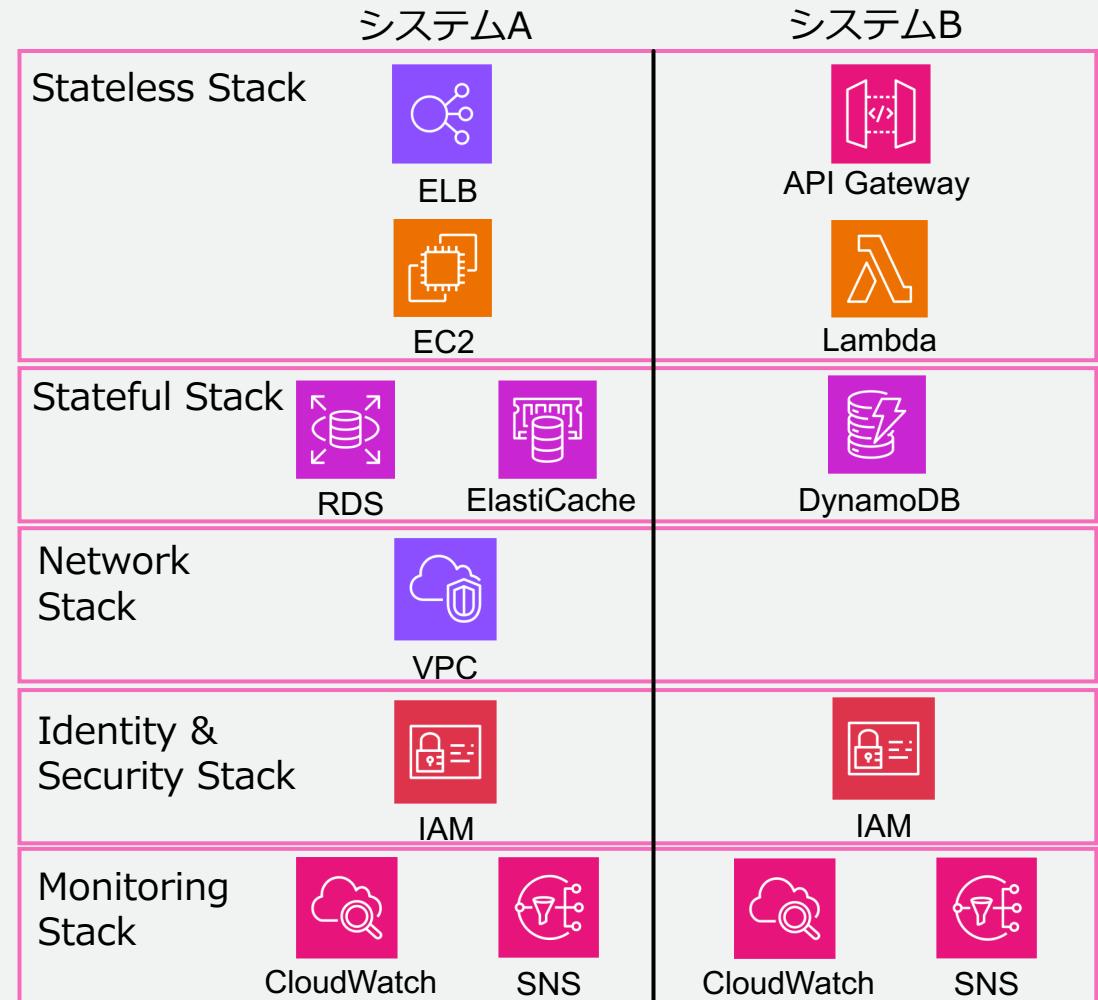
- 同一リソースにおいてもユースケースによってライフサイクルが異なる可能性があり、分類が難しい

所有権による分割メリット

- 開発者、チームによる責任範囲が明確になる

所有権による分割デメリット

- 開発におけるコミュニケーションコストが増える
- 所有者間で戦略やルールを浸透させるためのコストが増える



アプリケーション内の機能や役割によるスタック分割

クロススタック参照をできるだけ少なくすることを目標としてスタック分割を検討する手法

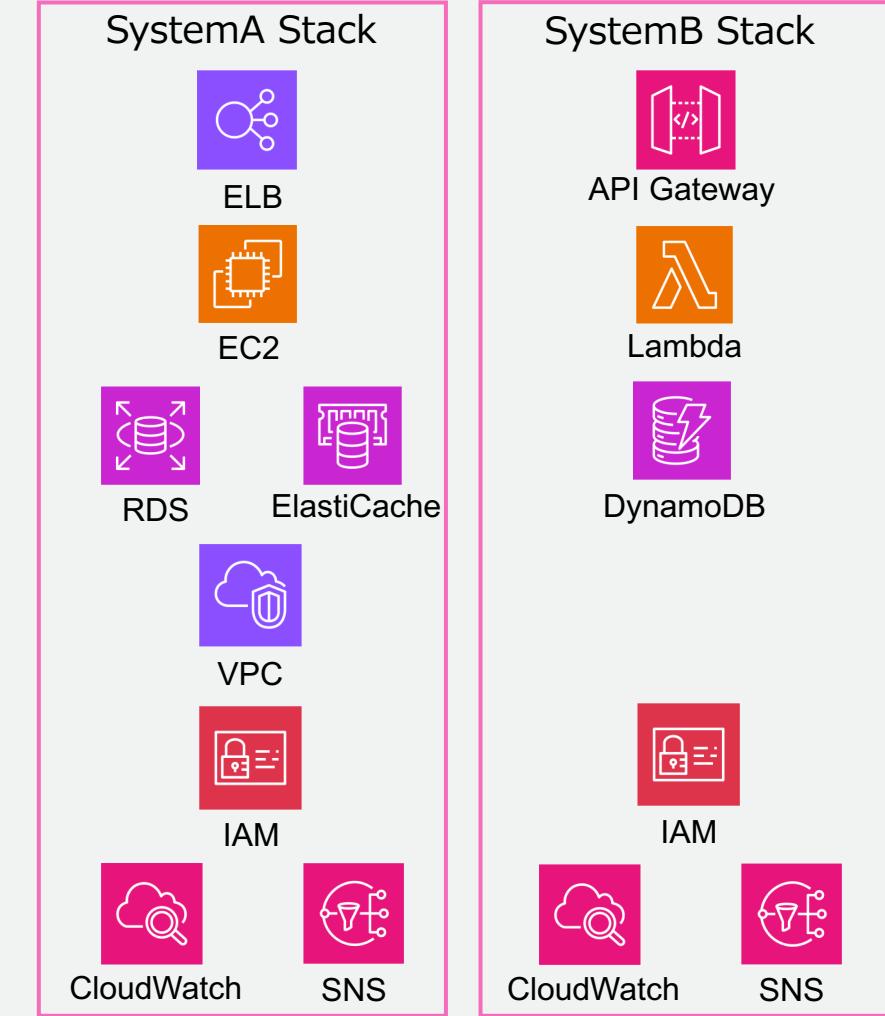
メリット

- システムに必要なリソースを1つのテンプレートに記載することで、クロススタック参照を少なくすることができ、開発・運用がしやすい
- 責任の範囲をシステムごとに設定できることから、分割の範囲を定めやすい
- 開発におけるコミュニケーションコストが減る

デメリット

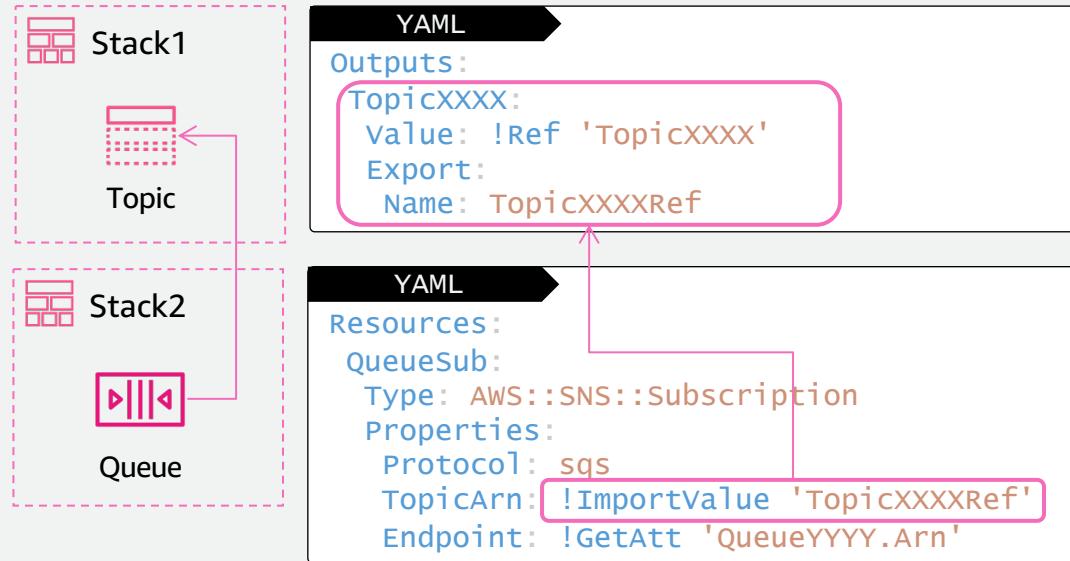
- 1つのテンプレートファイルが長くなり、可読性が低下する
- CloudFormation のリソース数やテンプレートのサイズの上限に抵触することがある

*CloudFormation のサービスクォータの上限を超えるケースにおいては、ネストされたスタックを利用した分割の検討ができる



CloudFormation における強い参照と弱い参照

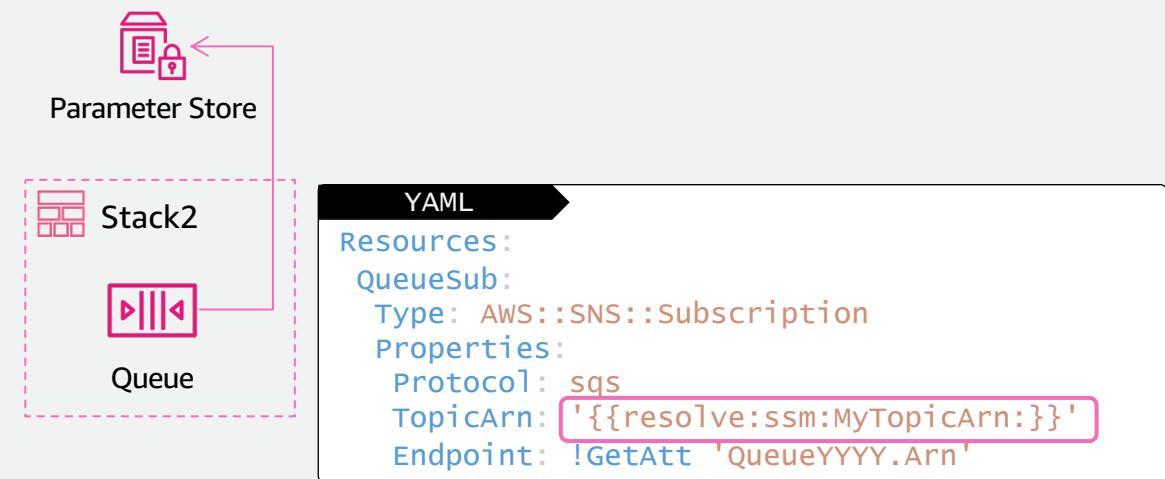
強い参照



Export した値を `!ImportValue` で参照すると
CloudFormation は参照しているスタックを記録 * し
被参照リソースが誤って削除さないようにガードする

* \$ aws cloudformation list-imports で確認可能

弱い参照



動的参照は CloudFormation がスタックのデプロイ中に
解決するが、参照しているスタックは記録しない

CloudFormation の Parameter による値渡しも同様

→ 被参照リソースを制約なく削除可能。ただし、壊れても
気づきづらい

CloudFormation スタックの設計について

- CloudFormation 設計におけるスタック分割
- 環境ごとに再利用性可能なテンプレートの実現
- 同一構成のシステム間で再利用しやすいテンプレートの作成

環境ごとに再利用可能なテンプレートの作成

- 各システムにおいて、本番と同様の構成を開発や検証環境に複製し、本番と差分の少ない環境でテストを実施することが求められる
- Parameters セクションの入力値に応じて、Mappings や Conditions により設定をコントロールすることで、テンプレートを各環境で再利用可能にすることが可能

Mappings を利用した再利用可能なテンプレートの作成

Parameters セクションで環境情報を入力し、Mappings セクションで各環境に応じた値とパラメーターをマッピングさせることで、環境ごとに設定を変更することが可能

```
Parameters:  
  EnvType:  
    Description: 'Specify the Environment type of the stack.'  
    Type: String  
    Default: Test  
    AllowedValues:  
      - Test  
      - Prod  
    ConstraintDescription: 'Specify either Test or Prod.'  
  
Mappings:  
  EnvToInstanceType:  
    Test:  
      InstanceType: t3.micro  
    Prod:  
      InstanceType: m6i.large
```

Parametersで指定したEnvType とインスタンスタイプの値をマッピング



```
Resources:  
  WebServerInstance:  
    Type: AWS::EC2::Instance  
    Properties:  
      ImageId: !Ref AmiID  
      InstanceType: !FindInMap  
        - EnvToInstanceType  
        - !Ref EnvType  
        - InstanceType
```

マッピングした値は !FindInMap 関数で取得 EnvType に応じてインスタンスを構築

Conditions を利用した再利用可能なテンプレートの作成

Parameters セクションで環境情報を入力し、Conditions セクションで条件分岐させることで環境ごとに設定を変更することが可能

```
Parameters:  
LatestAmiId:  
  Type: AWS::SSM::Parameter::Value<AWS::EC2::Image::Id>  
  Default: /aws/service/ami-amazon-linux-latest/amzn2-ami-hvm-x86_64-gp2  
  
EnvType:  
  Description: Specify the Environment type of the stack.  
  Type: String  
  AllowedValues:  
    - test  
    - prod  
  Default: test  
  ConstraintDescription: Specify either test or prod.  
  
Conditions:  
  IsProduction: !Equals  
    - !Ref EnvType  
    - prod
```

Parameters で指定した EnvType が prod であるかどうかを判断



```
Resources:  
  EC2Instance:  
    Type: AWS::EC2::Instance  
    Properties:  
      ImageId: !Ref LatestAmiId  
      InstanceType: !If [IsProduction, m6i.large, t3.micro]
```

prod であれば m6i.large インスタンスを構築

CloudFormation スタックの設計について

- CloudFormation 設計におけるスタック分割
- 環境ごとに再利用性可能なテンプレートの実現
- 同一構成のシステム間で再利用しやすいテンプレートの実現

同一構成のシステム間で再利用しやすいテンプレートの作成

- CloudFormation では、Amazon Resource Name (ARN) をテンプレートで指定したり、クロススタック参照のためにアカウント・リージョンごとに一意な値をエクスポートする場面がある
- これらの値をハードコーディングせず、擬似パラメータを利用して記述することでアカウントやリージョンを環境ごとに書き換えることが不要となり、同一構成のシステムを構築するためのテンプレートにおいて、再利用が容易となる
- エクスポート値は、\${AWS::StackName} を含めることで一意な値を生成可能

擬似パラメータの例:

変更前: !Sub 'arn:aws:ssm:us-east-1:111122223333:parameter/MyParameter'

変更後: !Sub 'arn:aws:ssm:\${AWS::Region}:\${AWS::AccountId}:parameter/MyParameter'

開発環境の整備

CloudFormation 専用の Linter cfn-lint の導入

- CloudFormation では、cfn-lint という Linter が GitHub でパブリック公開
- Pip、Homebrew (macOS)、Docker、各IDE (Visual Studio Code, IntelliJ IDEA, Sublime, Emacs, Vim etc.) 用の Plugin など、各個人環境に合わせて導入が可能

The screenshot shows a CloudFormation YAML template on the left and its analysis results on the right. A large orange arrow points from the code to the analysis results, with the Japanese text "コードを静的解析" (Static code analysis) positioned next to it.

CloudFormation YAML Template (Left):

```
1 AWSTemplateFormatVersion: "2010-09-09"
2
3 Resources:
4   SqsQueue:
5     Type: AWS::SQS::Queue
6     Properties:
7       DelaySeconds: 1000
8       Tag:
9         - Key: Name
10        Value: workshop-sqs-queue
11        - Key: ProjectName
12        Value: Example
13
14 Outputs:
15   SqsQueueURL:
16     Description: The URL of your Amazon SQS Queue
17     Value: !Ref SqsQueue
18
19   SqsQueueName:
20     Description: The name of your Amazon SQS Queue
21     Value: !GetAtt SqsQueue.Name
22
```

Analysis Results (Right):

PROBLEMS 5 OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS TRANSFORMATION HUB CODE REFERENCE LOG GITLENS Filter (e.g. text, **/*.ts, !**/node_modules/**)

- ! sqs-queue.yaml code/workspace/linting-and-testing 5
 - ✖ [cfn-lint] E3034: Value has to be between 0 and 900 at Resources/SqsQueue/Properties/DelaySeconds [Ln 11, Col 7]
 - ✖ [cfn-lint] E3002: Invalid Property Resources/SqsQueue/Properties/Tag. Did you mean Tags? [Ln 12, Col 7]
 - ✖ [cfn-lint] E1010: Invalid GetAtt SqsQueue.Name for resource SqsQueueName [Ln 25, Col 5]
 - ⓘ [cfn-lint] I3011: The default action when replacing/removing a resource is to delete it. Set explicit values for UpdateReplacePolicy / DeletionPolicy on potentially stateful resource: Resources/SqsQueue [Ln 6, Col 3]
 - ⓘ [cfn-lint] I3013: The default retention period will delete the data after a pre-defined time. Set an explicit values to avoid data loss on resource : Resources/SqsQueue/Properties [Ln 8, Col 5]

aws

cfn-lint の利用方法

Visual Studio Code からの実行例

検出された箇所に下線が引かれ、
PROBLEMS パネルに自動的に問題を出力

A screenshot of the Visual Studio Code interface. The main editor shows a CloudFormation template with syntax highlighting and underlined errors. The bottom right corner of the editor shows the number '22'. Below the editor is the 'PROBLEMS' tab, which is active and shows five error messages. The 'OUTPUT' tab is also visible.

```
1 AWSTemplateFormatVersion: "2010-09-09"
2
3 Resources:
4   SqsQueue:
5     Type: AWS::SQS::Queue
6     Properties:
7       DelaySeconds: 1000
8       Tag:
9         - Key: Name
10        Value: workshop-sqs-queue
11        - Key: ProjectName
12        Value: Example
13
14 Outputs:
15   SqsQueueURL:
16     Description: The URL of your Amazon SQS Queue
17     Value: !Ref SqsQueue
18
19   SqsQueueName:
20     Description: The name of your Amazon SQS Queue
21     Value: !GetAtt SqsQueue.Name
22
```

PROBLEMS 5 OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS TRANSFORMATION HUB CODE REFERENCE LOG GIT

! sqs-queue.yaml code/workspace/linting-and-testing 5

- ✖ [cfn-lint] E3034: Value has to be between 0 and 900 at Resources/SqsQueue/Properties/DelaySeconds [Ln 11, Col 7]
- ✖ [cfn-lint] E3002: Invalid Property Resources/SqsQueue/Properties/Tag. Did you mean Tags? [Ln 12, Col 7]
- ✖ [cfn-lint] E1010: Invalid GetAtt SqsQueue.Name for resource SqsQueueName [Ln 25, Col 5]
- ⓘ [cfn-lint] I3011: The default action when replacing/removing a resource is to delete it. Set explicit values for UpdateRe
- ⓘ [cfn-lint] I3013: The default retention period will delete the data after a pre-defined time. Set an explicit values to avoid

コマンドによる実行例

コマンドラインからの実行

```
$ cfn-lint template.yaml
```

複数のファイルを指定

```
$ cfn-lint template1.yaml template2.yaml
```

ワイルドカードを利用し複数ファイルを対象

```
$ cfn-lint path/*.yaml
$ cfn-lint path/**/*.yaml
```



CloudFormation Rain の導入

CloudFormation Rain は、テンプレートのデプロイ、削除、生成、スタックの操作等を容易に実行するコマンドラインツール

- rain deploy コマンドにより、スタックへのデプロイを実行。削除は rain rm コマンドで実行。加えられる変更の概要を表示しつつ、スタックのデプロイ中に更新ステータスを表示。
- rain fmt コマンドにより、CloudFormation を標準フォーマットにフォーマットしたり、JSON/YAML 形式へ変更
- rain build コマンドにより、リソースのテンプレートを生成可能（次ページにて生成 AI 連携について記載）
- その他、StackSets の操作、デプロイ失敗の予測、ログの表示等、様々な機能をサポート



rain <https://github.com/aws-cloudformation/rain>

© 2023, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates.

rain deploy コマンド実行後の出力

```
Deploying template 'resources.yaml' as stack 'resources' in us-east-1.  
Stack resources: CREATE_COMPLETE  
Successfully deployed resources
```

rain build AWS::EC2::VPC > vpc.yaml
コマンド実行後の vpc.yaml の一部

```
AWSTemplateFormatVersion: "2010-09-09"  
  
Description: Template generated by rain  
  
Resources:  
MyVPC:  
  Type: AWS::EC2::VPC  
Properties:  
  CidrBlock: CHANGEME # Optional  
  EnableDnsHostnames: false # Optional  
  EnableDnsSupport: false # Optional  
  InstanceTenancy: CHANGEME # Optional  
  Ipv4IpamPoolId: CHANGEME # Optional  
  Ipv4NetmaskLength: 0 # Optional  
Tags:  
  - Key: CHANGEME  
    Value: CHANGEME
```

Rain と Amazon Bedrock の連携

Rainは、Amazon Bedrock と Claude2 モデルを使用した生成AIによるテンプレート生成をサポート。Claude は日本語に対応。

事前に Bedrock のAnthropic Claude モデルを有効化

Base models (19)		
Models	Access status	Modality
AI21 Labs		
Jurassic-2 Ultra	Available to request	Text
Jurassic-2 Mid	Available to request	Text
Amazon		
Titan Embeddings G1 - Text	Available to request	Embedding
Titan Text G1 - Lite	Available to request	Text
Titan Text G1 - Express	Available to request	Text
Titan Image Generator G1 Preview	Available to request	Image
Titan Multimodal Embeddings G1	Available to request	Embedding
Anthropic		
Claude	Access granted	Text



cfn-lint <https://github.com/aws-cloudformation/cfn-lint>

© 2023, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates.

作成したい構成を記載の上 rain build コマンドを実行

```
$ rain build -p "1つのVPCに2つのサブネット" > vpc_genai.yaml
```

コマンド実行後の vpc_genai.yaml の一部

```
AWSTemplateFormatVersion: 2010-09-09
Description: A sample template

Resources:

  VPC:
    Type: AWS::EC2::VPC
    Properties:
      CidrBlock: 10.0.0.0/16
      EnableDnsHostnames: true
      Tags:
        - Key: Name
          Value: !Ref AWS::StackName

  PublicSubnet1:
    Type: AWS::EC2::Subnet
    Properties:
      VpcId: !Ref VPC
      CidrBlock: 10.0.1.0/24
      AvailabilityZone: !Select [ 0, !GetAZs '' ]
```

Amazon CodeWhisperer の活用

- CodeWhisperer を利用すると、コメント行に記載した構成を実現するためのコードサジェストやコードの補完が可能
- CloudFormation の YAML / JSON のセキュリティスキャンに対応
- エディタに AWS Toolkit をインストールし、AWS Builder ID でサインインすることで利用を開始

```
60  # Two public subnets, where containers can have public IP addresses
61  PublicSubnetOne:
62    Type: AWS::EC2::Subnet
63    Properties:
64      AvailabilityZone:
65        Fn::Select:
66          - 0
67          - Fn::GetAZs: {Ref: 'AWS::Region'}
68    VpcId: !Ref 'VPC'
69    CidrBlock: !FindInMap ['SubnetConfig', 'PublicOne', 'CIDR']
70    MapPublicIpOnLaunch: true
71
72  Type: AWS::EC2::Subnet
Properties:
  AvailabilityZone:
    Fn::Select:
      - 1
      - Fn::GetAZs: {Ref: 'AWS::Region'}
  VpcId: !Ref 'VPC'
  CidrBlock: !FindInMap ['SubnetConfig', 'PublicTwo', 'CIDR']
  MapPublicIpOnLaunch: true
```

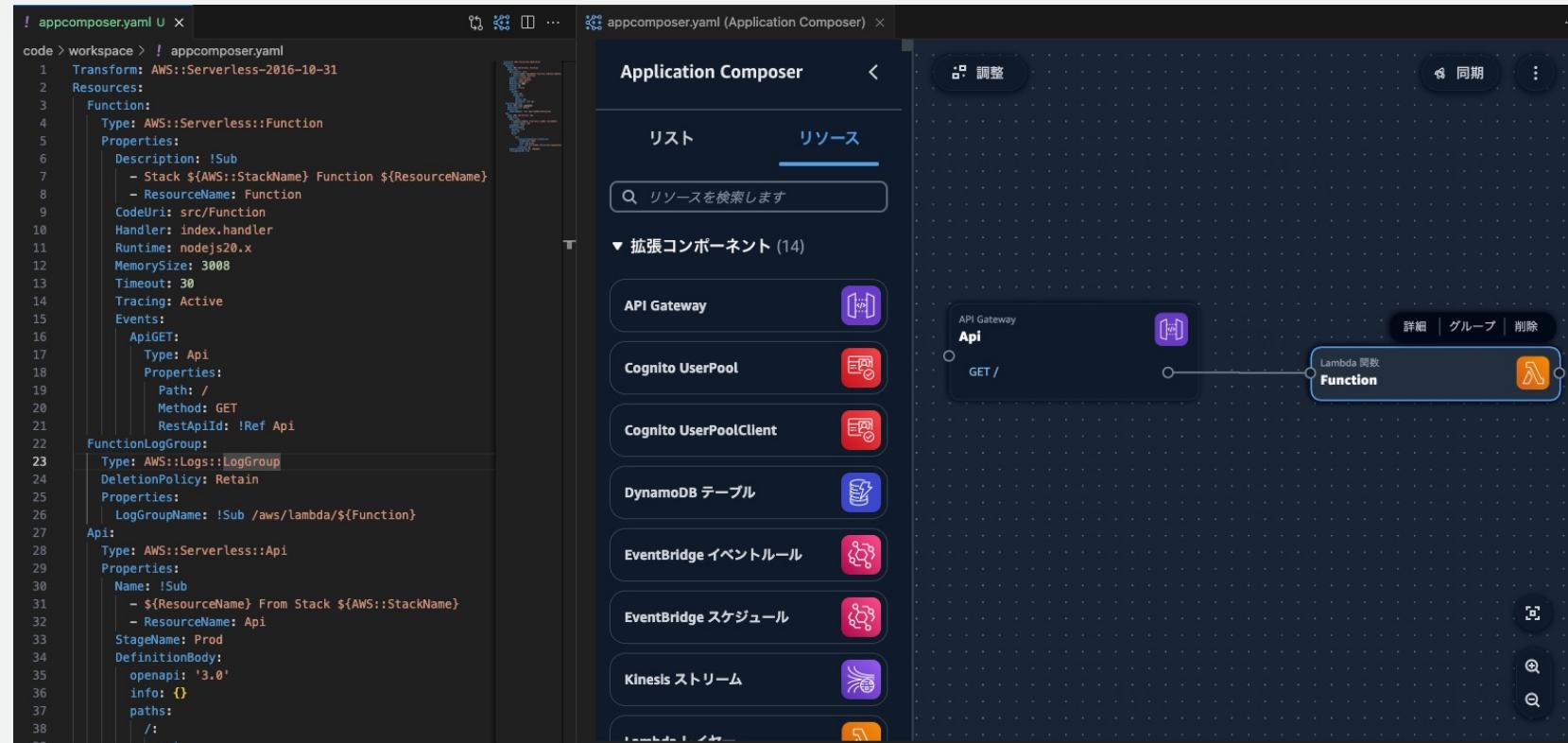
Amazon CodeWhisperer にて AI を活用した新しいコード修正、IaC サポート、および Visual Studio との統合提供を開始
<https://aws.amazon.com/jp/blogs/news/amazon-codewhisperer-offers-new-ai-powered-code-remediation-iac-support-and-integration-with-visual-studio/>



AWS Application Composer の活用

Application Composer は、Visual Studio CodeやAWS コンソールから任意のCloudFormationリソースをビジュアルキャンバスにドラッグアンドドロップし、CloudFormationテンプレートを自動生成するサービス

- VS Code の拡張機能 AWS Toolkit for Visual Studio Code として提供
- 14の拡張コンポーネントに加え、1,000を超える標準リソースをサポート
- 同期 (Sync) ボタンをワンクリックで CloudFormation スタックとしてデプロイ
- 生成 AI と連携し、リソース設定のためのコードの提案が可能
- 既存のコードの可視化に利用可能



IDE extension for AWS Application Composer enhances visual modern applications development with AI-generated IaC
<https://aws.amazon.com/jp/blogs/aws/ide-extension-for-aws-application-composer-enhances-visual-modern-applications-development-with-ai-generated-iac/>



テスト



CloudFormation の継続的テストについて

- CloudFormation のテストツールや AWS サービスを用いて、テストの効率化を目指す
- 目的や開発プロセスに応じて、下記のテストツールの CI/CD 上への組み込みを検討
- cfn-lint
- Guard
- Hooks
- AWS Control Tower プロアクティブコントロール
- AWS Configルール プロアクティブなコンプライアンス
- TaskCat

*Guard、Hooks、AWS Control Tower、AWS Configルールを用いると、組織の共通ルールを定めた上で開発全体に統制をかけることも可能

AWS CloudFormation Guard の導入

- セキュリティ、ガバナンス、ポリシーコンプライアンスの要件を設定し、AWS 環境を中心集権的に管理する際に CloudFormation Guard が利用可能
- Guard を用いて Policy as Code を実現すると、開発者のローカル環境やデリバリーパイプラインの継続的インテグレーション (CI) フェーズでルールに即しているかどうかの検証が可能



AWS CloudFormation Guard の利用方法

- CloudFormation のテンプレートに対し、値を確認するための Rule を記述した .guard ファイルを用意
- cfn-guard validate コマンドでテンプレートとルールを指定し、テストを実行

S3 Bucket 作成のテンプレート

```
AWSTemplateFormatVersion: "2010-09-09"
```

Resources:

 SampleBucket:

 Type: AWS::S3::Bucket

Properties:

 BucketEncryption:

 ServerSideEncryptionConfiguration:

 - ServerSideEncryptionByDefault:

 SSEAlgorithm: AES256

 VersioningConfiguration:

 Status: Enabled

S3 Bucket リソースタイプのチェックを行う Guard Rule
SSEAlgorithm と Versioning の値をチェック

```
AWS::S3::Bucket {  
  Properties {  
    BucketEncryption.ServerSideEncryptionConfiguration[*] {  
      ServerSideEncryptionByDefault.SSEAlgorithm == 'AES256'  
      <>BucketEncryption not configured with the AES256 algorithm>>  
    }  
    VersioningConfiguration.Status == 'Enabled'  
    <>BucketEncryption not configured with versioning enabled>>  
  }  
}
```

cfn-guard validateコマンド実行後の出力

```
example_bucket.yaml Status = PASS  
PASS rules  
example_bucket.guard/default PASS
```



Guard ルール記述時のポイント

ルール記述の際には、以下の構文を利用

構文: <query> <operator> [query|value literal] [custom message]

説明	必須	
query	ドット (.) で区切られた式で階層化し、評価対象を指定	必須
operator	queryの状態を確認するための単項演算子または二項演算子 二項演算子: == (等しい) != (等しくない) > (より大きい) >= (以上) < (より小さい) <= (以下) IN (リスト内) 単項演算子: exists empty is_string is_list is_struct not (!)	必須
query value literal	クエリや条件で利用する値リテラルを記述 string, integer(64), float(64), bool, char, regexといった値の他に、 範囲を示す r[<下限>, <上限>] といった記述も可能	二項演算子を使用する 場合は必須
custom message	関する情報を提供する文字列。メッセージはvalidateコマンドと testコマンドの詳細出力に表示され、ルール評価の理解やデバッグに役立つ	任意

*複数のルールを記述した場合、暗黙的にAND条件で判断される。構文の後ろにORを指定することが可能

構文: <query> <operator> [query|value literal] [custom message] [or|OR]



Guard ルールの記述例

単項演算子を利用したときの利用例

- S3Bucket に BucketEncryption プロパティが定義されているかどうかをチェック
- BucketEncryption プロパティが定義されていれば評価は PASS

```
Resources.S3Bucket.Properties.BucketEncryption exists
```

二項演算子を利用したときの利用例

- VolumeType プロパティに指定された値が io2、gp3 であるかどうかをチェック
- NewVolume にいずれかが指定されていれば、評価は PASS

```
Resources.NewVolume.Properties.NewVolume.VolumeType IN ['io2','gp3']
```

custom messageの利用例

- エラー時に、メッセージとして「Allowed Volume Types are io2 and gp3」を表示

```
Resources.NewVolume.Properties.VolumeType IN [ 'io2','gp3' ]  
<<Allowed Volume Types are io2 and gp3>>
```



モジュール性と再利用性を考慮した Guard ルール記述

モジュール化された Guard ルールを作成すると、再利用性が向上するだけでなく、データを検証したときに失敗したルールを特定したり、ルールをトラブルシューティングするのが簡単

- 条件を定義する `when` を利用し、S3 バケットが存在する場合にのみルールを実行するように記述
- 1つのロジックを2つのルール (Named-rule block) に分解して記述

```
AWS::S3::Bucket {  
    Properties {  
        BucketEncryption.ServerSideEncryptionConfiguration[*] {  
            ServerSideEncryptionByDefault.SSEAlgorithm == 'AES256'  
            <<BucketEncryption not configured with the AES256 algorithm>>  
        }  
        VersioningConfiguration.Status == 'Enabled'  
        <<BucketEncryption not configured with versioning enabled>>  
    }  
}
```



```
let my_buckets = Resources.*[ Type == 'AWS::S3::Bucket' ]  
  
rule validate_bucket_sse when %my_buckets !empty {  
    %my_buckets.Properties {  
        BucketEncryption.ServerSideEncryptionConfiguration[*] {  
            ServerSideEncryptionByDefault.SSEAlgorithm == 'AES256'  
            <<BucketEncryption not configured with the AES256 algorithm>>  
        }  
    }  
}  
  
rule validate_bucket_versioning when %my_buckets !empty {  
    %my_buckets.Properties {  
        VersioningConfiguration.Status == 'Enabled'  
        <<BucketEncryption not configured versioning enabled>>  
    }  
}
```



Guard を利用したユニットテスト

Guard ではルールのテストを作成し、ルールが結果通りに機能することを検証可能

テストケースと期待する結果を記載したyamlファイル

```
- input:
  Resources:
    MyExampleBucket:
      Type: AWS::S3::Bucket
      Properties:
        BucketEncryption:
          ServerSideEncryptionConfiguration:
            - ServerSideEncryptionByDefault:
              SSEAlgorithm: AES256
  expectations:
    rules:
      validate_bucket_sse_example: PASS

- input:
  Resources:
    MyExampleBucket:
      Type: AWS::S3::Bucket
      Properties:
        VersioningConfiguration:
          Status: Suspended
  expectations:
    rules:
      validate_bucket_versioning_example: FAIL
```

Guard ルールを記載したファイル

```
let my_buckets = Resources.*[ Type == 'AWS::S3::Bucket' ]

rule validate_bucket_sse_example when %my_buckets !empty {
  %my_buckets.Properties {
    BucketEncryption.ServerSideEncryptionConfiguration[*] {
      ServerSideEncryptionByDefault.SSEAlgorithm == 'AES256'
      <<BucketEncryption not configured with the AES256 algorithm>>
    }
  }
}

rule validate_bucket_versioning_example when %my_buckets !empty {
  %my_buckets.Properties {
    VersioningConfiguration.Status == 'Enabled'
    <<BucketEncryption not configured versioning enabled>>
  }
}
```

cfn-guard testコマンド実行後の出力

```
Test Case #1
No Test expectation was set for Rule validate_bucket_versioning_example
PASS Rules:
  validate_bucket_sse_example: Expected = PASS

Test Case #2
No Test expectation was set for Rule validate_bucket_sse_example
PASS Rules:
  validate_bucket_versioning_example: Expected = FAIL
```



AWS CloudFormation Hooks の導入

- CloudFormation によるスタックやリソース作成/更新/削除の前に処理を実行するために、CloudFormation Hooks の利用が可能
- カスタムロジックを呼び出してアクションを自動化したり、リソース設定を検査することが可能
- CloudFormation Public Registry に公開されているサンプル Hooks を利用したり、CloudFormation CLIを使用してHooksを作成し、CloudFormation Private Registry に公開

*Hooksの利用方法の詳細は、「AWS Blackbelt CloudFormationレジストリ編」を参照



Guard と Hooks の違い

Guard

- CloudFormation テンプレートが特定のルールやポリシーに従っているかを検証
- CloudFormation テンプレートがデプロイされる前に、そのテンプレートが定義されたルールセットに適合しているかどうかをチェック。主にビルドステージの静的分析のフェーズで実施

Hooks

- CloudFormation のデプロイプロセス中に特定のリソースに対してカスタム検証ルールを適用し、リソースがデプロイされる前に、特定の要件やポリシーに従っているかを検証
- スタックの作成、更新、削除のプロセス中にトリガーされ、Lambda 関数を使用してリソース設定を検証し、カスタムロジックによるアクションの自動化を実施

AWS Control Tower や AWS Config ルールによるガードレールや事前テストの実現

AWS Control Tower プロアクティブコントロール

- すべての CloudFormation デプロイメントに自動的に適用され、準拠していないリソースが プロビジョニングされる前にブロック
- AWS CloudFormation Hooks によりプロビジョニングのブロックを実装

AWS Config ルール プロアクティブなコンプライアンス

- AWSリソースをプロビジョニングする前に、事前定義した AWS Config ルールに準拠しているかどうかを事前に確認する機能
- CloudFormation Hooks を使用し、実際のデプロイが行われる前に設定の事前確認が可能

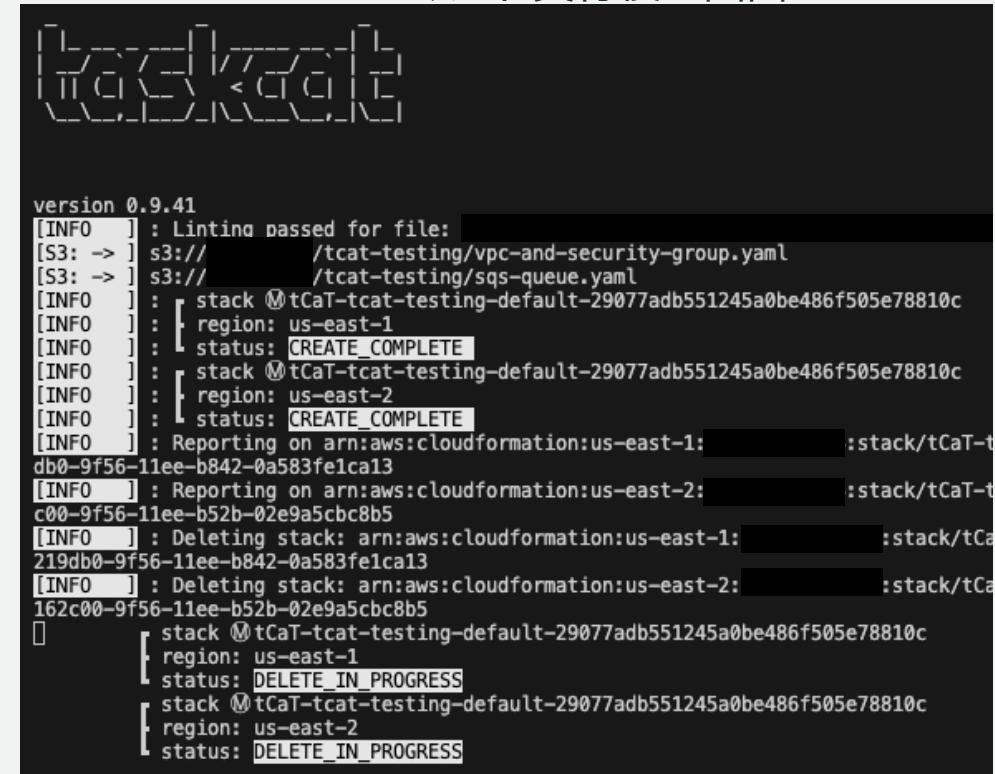
TaskCat によるインテグレーションテスト

- 指定した AWS リージョンに CloudFormation テンプレートを実行し、それらが期待通りに機能するかどうかを検証するインテグレーションテストのために TaskCat が利用可能
- 指定した AWS リージョンに対し、テンプレートからスタックを作成し、成功/失敗のレポートを出力した後にスタックを削除
- デプロイ先のリージョンを複数指定することによる並列実行も可能

テストの実行内容を記載した
.taskcat.yml ファイル

```
project:  
  name: tcat-testing  
  package_lambda: false  
  
  regions:  
    - us-east-1  
    - us-east-2  
      テストを実行したい  
      リージョンを指定  
tests:  
  default:  
    template: ./vpc-and-security-group.yaml  
  
general:  
  s3_bucket: tcat-test  
  parameters:  
    VpcIpv4Cidr: 172.16.0.0/16
```

taskcat test run コマンド実行後の画面



```
version 0.9.41  
[INFO ] : Linting passed for file: /tcat-testing/vpc-and-security-group.yaml  
[S3: -> ] s3:// tcat-testing/vpc-and-security-group.yaml  
[S3: -> ] s3:// tcat-testing/sqs-queue.yaml  
[INFO ] : stack @tCat-tcat-testing-default-29077adb551245a0be486f505e78810c  
[INFO ] : [region: us-east-1  
[INFO ] : [status: CREATE_COMPLETE  
[INFO ] : stack @tCat-tcat-testing-default-29077adb551245a0be486f505e78810c  
[INFO ] : [region: us-east-2  
[INFO ] : [status: CREATE_COMPLETE  
[INFO ] : Reporting on arn:aws:cloudformation:us-east-1: :stack/tCat-t  
db0-9f56-11ee-b842-0a583fe1ca13  
[INFO ] : Reporting on arn:aws:cloudformation:us-east-2: :stack/tCat-t  
c00-9f56-11ee-b52b-02e9a5cbc8b5  
[INFO ] : Deleting stack: arn:aws:cloudformation:us-east-1: :stack/tCa  
219db0-9f56-11ee-b842-0a583fe1ca13  
[INFO ] : Deleting stack: arn:aws:cloudformation:us-east-2: :stack/tCa  
162c00-9f56-11ee-b52b-02e9a5cbc8b5  
[INFO ] : stack @tCat-tcat-testing-default-29077adb551245a0be486f505e78810c  
[INFO ] : [region: us-east-1  
[INFO ] : [status: DELETE_IN_PROGRESS  
[INFO ] : stack @tCat-tcat-testing-default-29077adb551245a0be486f505e78810c  
[INFO ] : [region: us-east-2  
[INFO ] : [status: DELETE_IN_PROGRESS
```



デプロイ



CloudFormation のデプロイ方法について

CloudFormation では、以下の方法でデプロイを検討

- マネジメントコンソールや CLI から手動でテンプレートをデプロイ
 - CI/CD の整備をするほどの頻度や規模でない・ヒューマンエラーによるリスクが少ない等、自動化の恩恵を受けづらい時に利用
- CI/CD パイプラインからデプロイ
 - テストも含めた自動化を実現したい時に利用
- Git からの同期
 - Git ベースでコード管理しており、開発用途で CD を簡易に自動化したい時に利用

CloudFormation のデプロイ方法

- マネジメントコンソールや CLI から手動でテンプレートをデプロイ
- CI/CD パイプラインからデプロイ
- Git からの同期

マネジメントコンソールや CLI から手動でテンプレートをデプロイ

- S3 経由やマネジメントコンソール上からテンプレートファイルの直接アップロードによりスタックの作成や更新が可能
- CLI で更新する場合、deploy コマンドを利用することで変更セット作成後にスタックの作成や更新が可能
- 変更セットを利用し、デプロイの前にリソースの更新や削除を把握
- deploy コマンドを利用し、変更セットを確認してから変更を反映したい場合は、`--no-execute-changeset` フラグを利用

The screenshot shows the AWS CloudFormation console interface. At the top, there's a section titled "テンプレートの指定" (Specify template) with a note: "テンプレートは、スタックのリソースおよびプロパティを表す JSON または YAML ファイルです。" (A template is a JSON or YAML file that defines the resources and properties of a stack). Below this, there are three options for specifying the template source:

- Amazon S3 URL: "テンプレートに Amazon S3 URL を指定します。"
- テンプレートファイルのアップロード: "テンプレートをコンソールに直接アップロードします。"
- Git から同期 - 新規: "Git リポジトリからテンプレートを同期します。"

Below these options is a field labeled "Amazon S3 URL" containing the value "https://". A note below it says "Amazon S3 テンプレートの URL". To the right of this field is a button labeled "デザイナーで表示" (View in Designer).

At the bottom of the screenshot, there's a "Stack Actions" dropdown menu with the following items:

- C: Create (disabled)
- 削除: Delete
- 更新: Update
- Stack Actions ▲: Stack Actions ▲ (dropdown menu)
- Stack Actions ▼: Stack Actions ▼ (dropdown menu)

The dropdown menu contains the following items:

- 削除保護を編集する: Edit deletion protection
- ドリフト結果を表示: View drift results
- ドリフトの検出: Detect drift
- 既存スタックの変更セットを作成: Create changeset for existing stack (highlighted in blue)
- Stack Actions ▼ (dropdown menu)
- Stackへのリソースのインポート: Import resources to stack

CloudFormation のデプロイ方法

- ・ マネジメントコンソールや CLI から手動でテンプレートをデプロイ
- ・ CI/CD パイプラインからデプロイ
- ・ Git からの同期

CI/CD パイプラインからデプロイ

CI/CDパイプライン経由で、テストやアプリケーションのビルド、デプロイが可能

CFn スタックをデプロイするパイプラインの例

- 1 Source → 2 Build → 3 テストスタックデプロイ → 4 本番スタックデプロイ



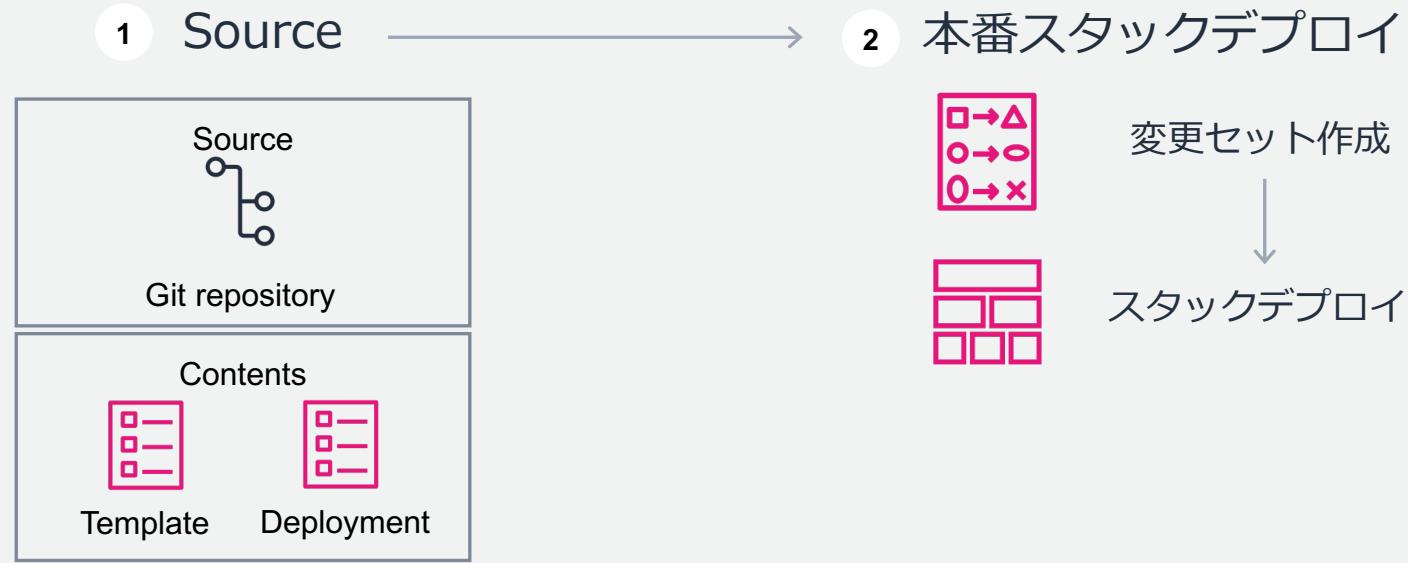
CodePipelineのCloudFormationアクションを利用すると、任意のコードは実行できないことから、よりセキュアにスタックデプロイが可能
通常は、スタックデプロイをするコンピュートリソースにAdmin相当の権限を与えることが必須



CloudFormation のデプロイ方法

- マネジメントコンソールや CLI から手動でテンプレートをデプロイ
- CI/CD パイプラインからデプロイ
- Git からの同期

Git からの同期



- Git と連携させて CloudFormation テンプレートをデプロイする際に利用
- CloudFormation テンプレートファイルと、スタックを設定するパラメータを含むスタックデプロイメントファイルの2つに変更がないかを監視し、Git リポジトリ上で更新があればスタックの作成、更新を自動的に実施
- デプロイ前に変更セットを作成
- GitHub、GitHub Enterprise、GitLab、Bitbucket のリポジトリをサポート (2023年12月現在)

Git からの同期設定 (1/4)

デベロッパー用ツールの設定より、事前に、利用している Git リポジトリへの接続を作成

The screenshot shows the AWS DevOps Tools settings interface. On the left, a sidebar lists various tools: Sources • CodeCommit, Artifacts • CodeArtifact, Builds • CodeBuild, Deploys • CodeDeploy, Pipelines • CodePipeline, and Settings (which is expanded to show Notifications and Connections). The main area is titled "Create a connection" and "Create a provider". It lists four options: Bitbucket (selected), GitHub, GitHub Enterprise Server, and GitLab. Below this, a section titled "Create a Bitbucket connection" asks for a connection name, which is currently empty. At the bottom right of this section is a large orange button labeled "Connect to Bitbucket".

Git からの同期設定 (2/4)

スタックの作成画面->テンプレートの指定より
「Gitから同期」を選択し、画面の指示に従って
値を設定

スタックの作成

前提条件 - テンプレートの準備

テンプレートの準備
各スタックはテンプレートに基づきます。テンプレートとは、スタックに含む AWS リソースに関する設定情報を含む JSON または YAML ファイルです。

テンプレートの準備完了 サンプルテンプレートを使用 デザイナーでテンプレートを作成

テンプレートの指定

テンプレートは、スタックのリソースおよびプロパティを表す JSON または YAML ファイルです。

テンプレートソース
テンプレートを選択すると、保存先となる Amazon S3 URL が生成されます。

Amazon S3 URL
テンプレートに Amazon S3 URL を指定します。 テンプレートファイルのアップロード
テンプレートをコンソールに直接アップロードします。 Git から同期 - 新規
Git リポジトリからテンプレートを同期します。

⚠️ Git プロバイダーを使用してリソースをプロジェクトするにあたり、AWS は CodeStar Connections API を使用します。これはコンプライアンスプログラムの対象外です。詳細については、「[コンプライアンスプログラムによる対象範囲内の AWS のサービス](#)」を参照してください。

Git sync は、プルリクエストを送信してスタックを Git リポジトリに接続します。この設定を作成したら、プルリクエストを Git リポジトリにマージします。

キャンセル

次へ



テンプレート定義リポジトリ 情報

CloudFormation と同期するスタックテンプレートを含む Git リポジトリを選択してください。

- リンクされている Git リポジトリを選択する
CloudFormation とリンクしている Git リポジトリを選択してください。

- Git リポジトリをリンクする
CloudFormation とリンクする Git リポジトリを選択してください。

リポジトリプロバイダーを選択する

GitHub

GitHub Enterprise Server

GitLab

Bitbucket

接続

テンプレートまたは [新しい接続を作成する](#) を含むリポジトリを含む Git アカウントへの接続を選択します。

GitHubConnect

リポジトリ

テンプレートを含むリポジトリを選択します。

cfn-gitsync

プランチ

CloudFormation は、このプランチからの変更をテンプレートに同期します。

main

デプロイファイルのパス

テンプレートのデプロイパラメータを格納するファイルのパスを指定します。

deployment.yaml

IAM ロール

この IAM ロールは、CloudFormation に Git リポジトリからスタックを更新するためのアクセス許可を提供します。「[IAM ロールの前提条件](#)」を参照してください。

- 新しい IAM ロール
アカウントにロールを作成します。

- Existing IAM role
アカウント内の既存のロールを選択してください。

ロール名

cfn-git-sync-role

文字、数字、またはハイフンのみを使用してください。最大長は 100 文字です。



Git からの同期設定 (3/4)

Git と同期ステータスが有効となると、コードリポジトリに対してPull Request を発行



AWS が発行した Pull Request をユーザー側で Merge

The screenshot shows a GitHub pull request titled 'Add AWS Cloudformation Deployment file for gitsync-stack stack'. The PR has 1 commit from the 'aws-sync-' branch. The commit message is:

This pull request commits a CloudFormation [stack deployment file](#) to your repository. AWS CloudFormation uses the `deployment.yaml` file to locate, track, and automatically update a stack that belongs to the `gitsync-stack` template. When this pull request is merged, AWS CloudFormation tracks changes to this repository and applies updates to the stack and parameters that are defined in the file.

How does it work?
Your `deployment.yaml` file contains the path from the root of your Git repository to your CloudFormation template as well as the parameters and tags for your stack. When changes are committed to your repository, CloudFormation automatically updates the stack, its parameters, and tags.

How do I update the `deployment.yaml` file?
Edit your `deployment.yaml` file and commit the changes to your repository. Make sure that you commit the changes to the path and branch in the repository that are specified in the deployment file.

Git からの同期設定 (4/4)

指定した Git リポジトリのブランチに更新をかけると、変更セットを作成し、スタックを更新

Git と同期 - 新規

リンクされた Git リポジトリからスタックの更新を設定および同期します。

リポジトリ cfn-gitsync	デプロイファイルのパス deployment.yaml	Git と同期 ☑ 有効
リポジトリプロバイダー GitHub	リポジトリ同期のステータス ⌚ 成功しました	プロジェクトジョーニングのステータス ⌚ 進行中
ブランチ main	リポジトリ同期のステータスのメッセージ Starting syncs for commit 003191efb52bf4b9823549eae06ea14480e077da	

最新の同期イベント (5)

日付	コミット ID	イベント	イベントのタイプ
2023-12-11 22:07:25 UTC+0900	003191ef	Waiting for changeset execution to finish.	⌚ CHANGESSET_EXECUTION_IN_PROGRESS
2023-12-11 22:07:24 UTC+0900	003191ef	Changeset creation succeeded.	⌚ CHANGESSET_CREATION_SUCCEEDED
2023-12-11 22:07:08 UTC+0900	003191ef	Creating a changeset.	⌚ CHANGESSET_CREATION_IN_PROGRESS
2023-12-11 22:07:08 UTC+0900	003191ef	Uploaded CloudFormation template.	⌚ TEMPLATE_BUNDLED
2023-12-11 22:07:07 UTC+0900	003191ef	Clone started	⌚ CLONE_STARTED

まとめ

- CloudFormation スタックとコード設計の勘所
 - CloudFormation 設計におけるスタック分割
 - 環境ごとに再利用性可能なテンプレートの実現
 - 同一構成のシステム間で再利用しやすいテンプレートの作成
- 開発環境の整備
 - テンプレート開発支援ツールの導入
cfn-lint / Rain / CodeWhisperer / Application Composer
- テスト
 - テストツール導入
cfn-lint / Guard / Hooks / TaskCat
AWS Control Tower プロアクティブコントロール
AWS Config ルール プロアクティブなコンプライアンス
- デプロイ
 - マネジメントコンソールや CLI から手動でテンプレートをデプロイ
 - CI/CD パイプラインからデプロイ
 - Git からの同期



Thank you!