AWSクラウドによる IPv6対応Webサイト構築ハンズオン

山本 大貴

アマゾン ウェブ サービス ジャパン合同会社
エンタープライズ技術本部
流通小売・消費財・サービスビジネスグループ
交通・物流、建設・不動産ソリューション部
ソリューションアーキテクト

2023.11.16

内容についての注意点

- 本資料では2023年10月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。最新の情報はAWS公式ウェブサイト(http://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。

- AWS does not offer binding price quotes. AWS pricing is publicly available and is subject to change in accordance with the AWS Customer Agreement available at http://aws.amazon.com/agreement/. Any pricing information included in this document is provided only as an estimate of usage charges for AWS services based on certain information that you have provided. Monthly charges will be based on your actual use of AWS services, and may vary from the estimates provided.

自己紹介

名前：山本　大貴（やまもと　たいき）

所属：アマゾン ウェブ サービス ジャパン合同会社
交通・物流、建設・不動産ソリューション部
ソリューションアーキテクト

経歴：鉄道系IT子会社- 設計・開発・運用に従事
ゼネコン- BIMのICT基盤管理、ITを活用した生産性向上を担当

好きなAWSサービス：
AWS Cloud WAN, AWS Transit Gateway

Program

1. はじめに
- 現在のIPv6対応状況
- 個別サービスの対応状況
- IPv6環境における注意点

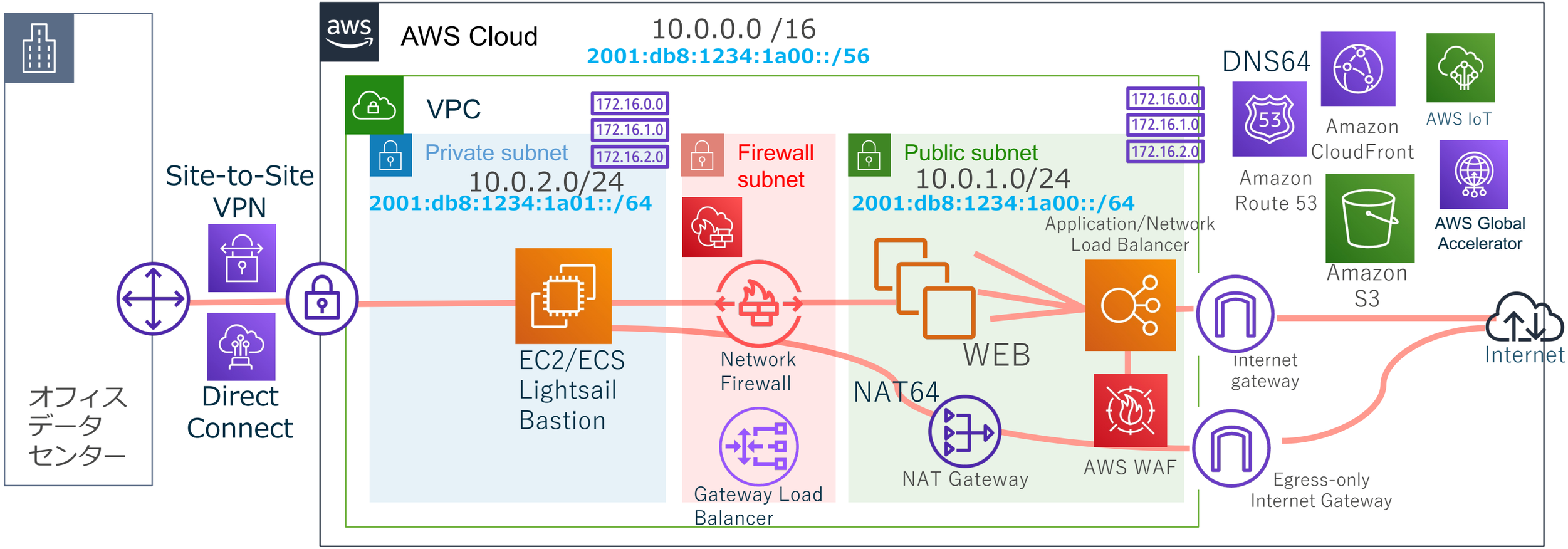
2. IPv6対応ネットワークを作る
- Client VPCの作成
- IPv6 Only Subnet/Webの作成
- DNSでIPv6をFQDNに登録

3. フォローアップ、QA

現在のIPv6対応状況

IPv6の対応

VPC、EC2、ELB、Network Firewall、CloudFront、WAF、Route53、Global AcceratorがIPv6対応



Egress-only Internet Gateway(EIGW) を利用して
IPv6においてもプライベート利用が可能

上記のような構成をIPv4/IPv6デュアルスタックで構築可能

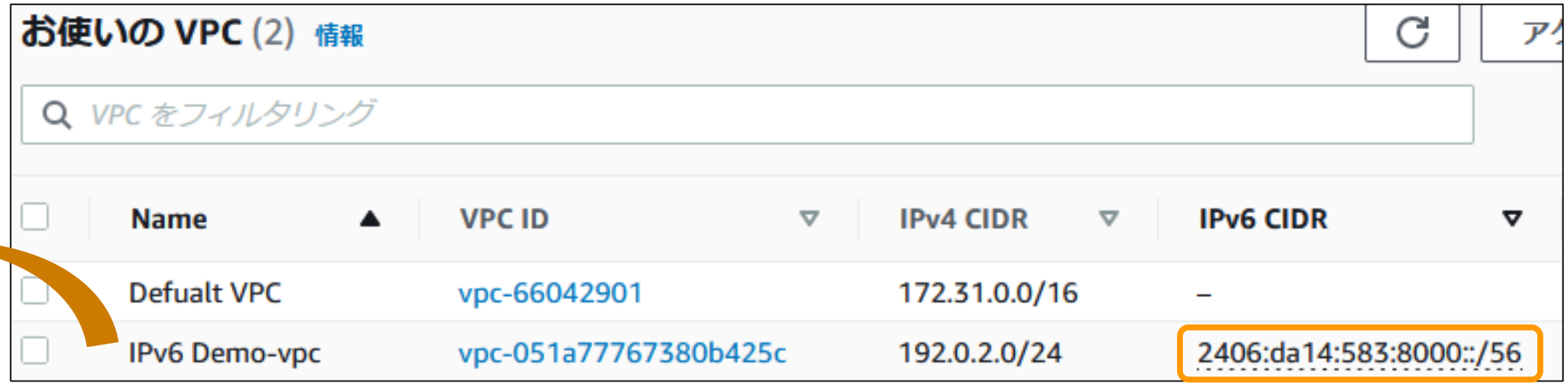
https://aws.amazon.com/jp/blogs/news/new-ipv6-support-for-ec2-instances-in-virtual-private-clouds/

コンセプト：IPv6 in Amazon VPC

- IPv4がデフォルト、IPv6 はオプトイン。

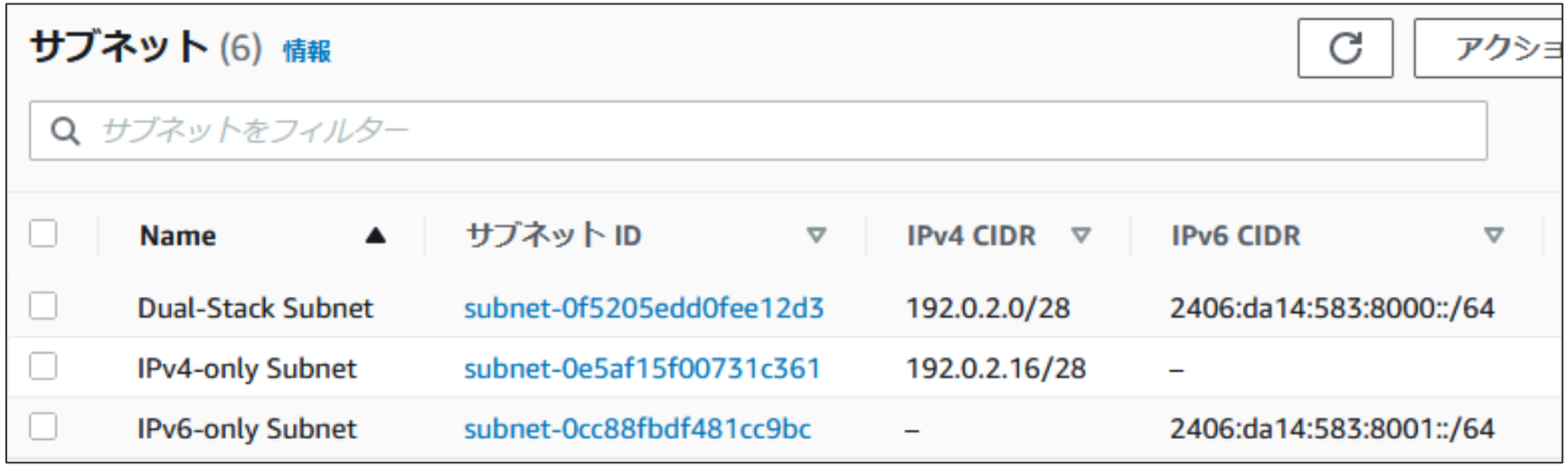
VPC：

- IPv4のみ
- デュアルスタック



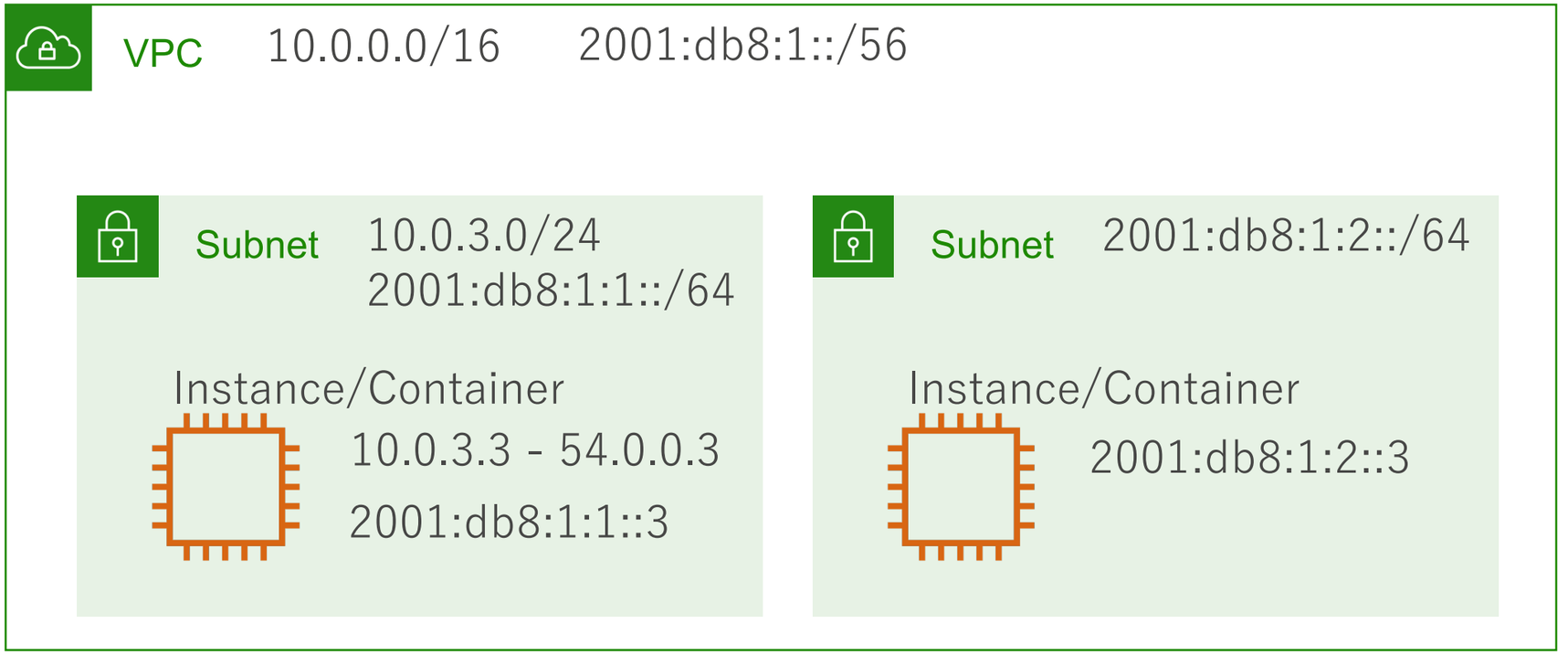
サブネット：

- デュアルスタック
- IPv4のみ
- IPv6のみ



コンセプト：IPv6 in Amazon VPC/Subnet

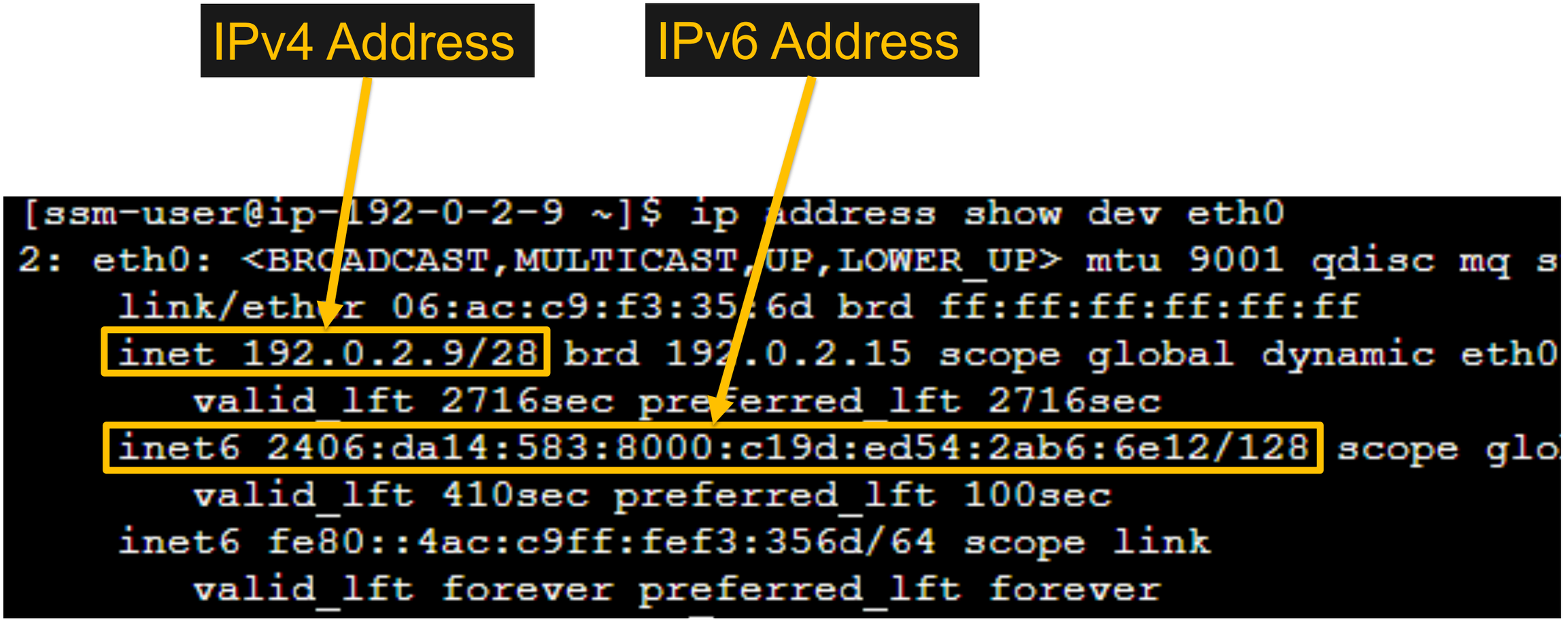
- IPv6をオプトインし、有効化した場合には、VPC自体はデュアルスタック
- 持ち込んだIPv6アドレスも利用できる。(BYOIPv6)
- 要件に応じて、IPv6のみのサブネットを作ることも可能



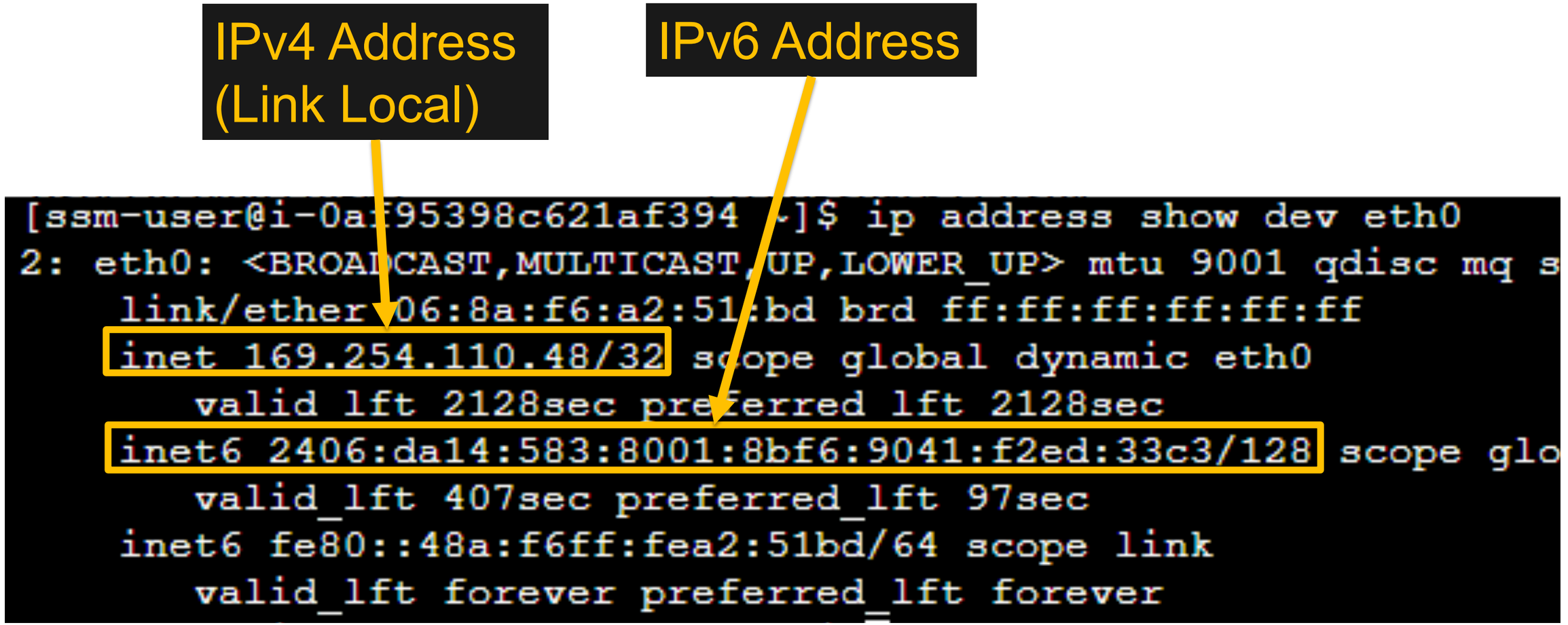
コンセプト：IPv6グローバルユニキャストアドレス

- IPv6を有効にしたVPCではグローバルユニキャストアドレス(GUA)を使う。
  - 割り当てられるIPv6アドレスは、Amazonから割り当てられるか、持ち込んだIPv6アドレス(BYOIPv6)を使う。
- それぞれのインスタンスはGUAが付与される
- １：１のNATは存在しない

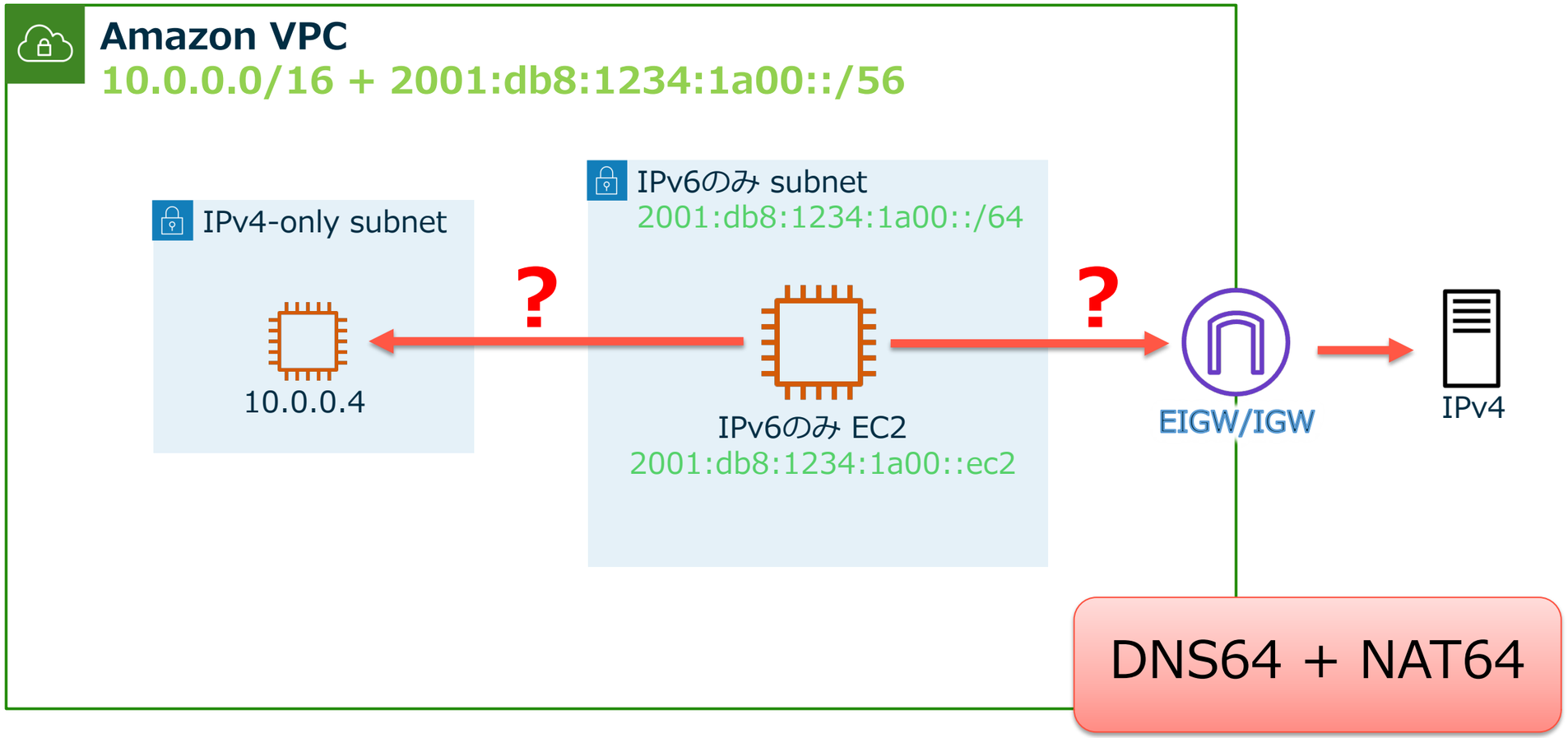
参考：デュアルスタック環境でのipコマンド実行例



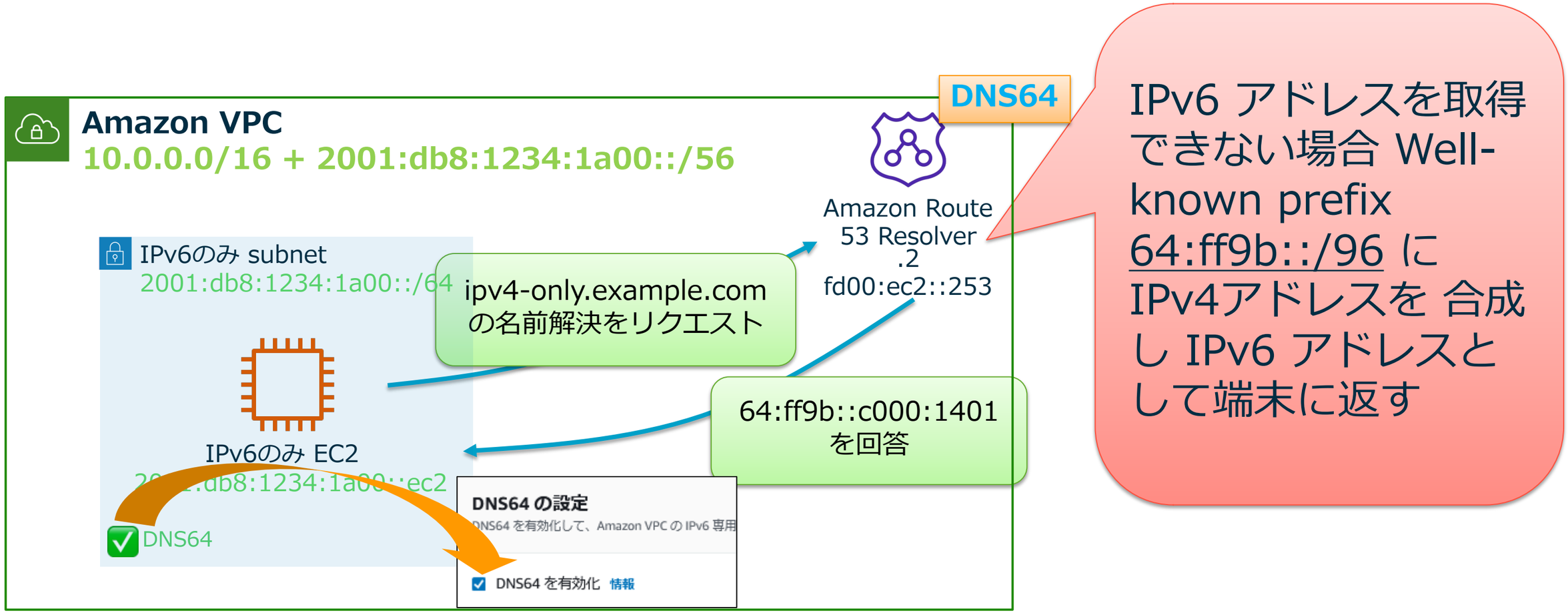
参考：IPv6 Only環境でのipコマンド実行例



DNS64/NAT64紹介

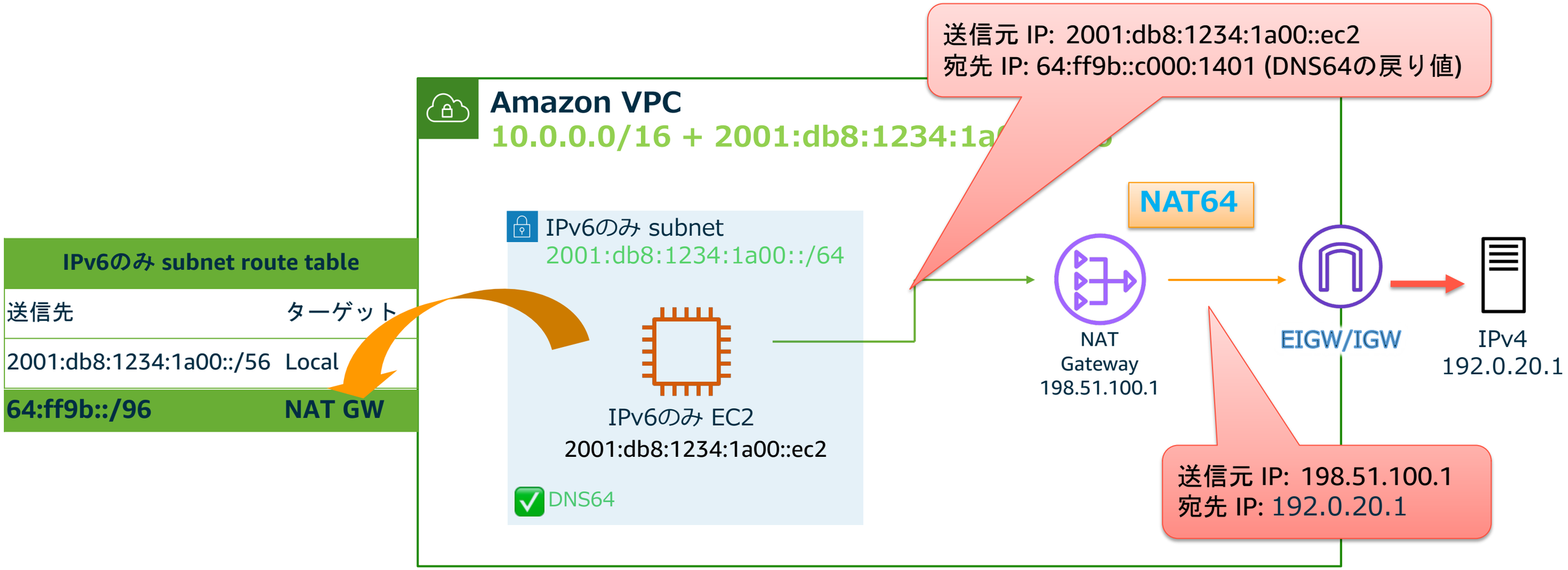


DNS64の動き



	Type	Value	Amazon Route 53 Resolverの戻り値
Ipv4-only.example.com	A	192.0.20.1	64:ff9b::c000:1401

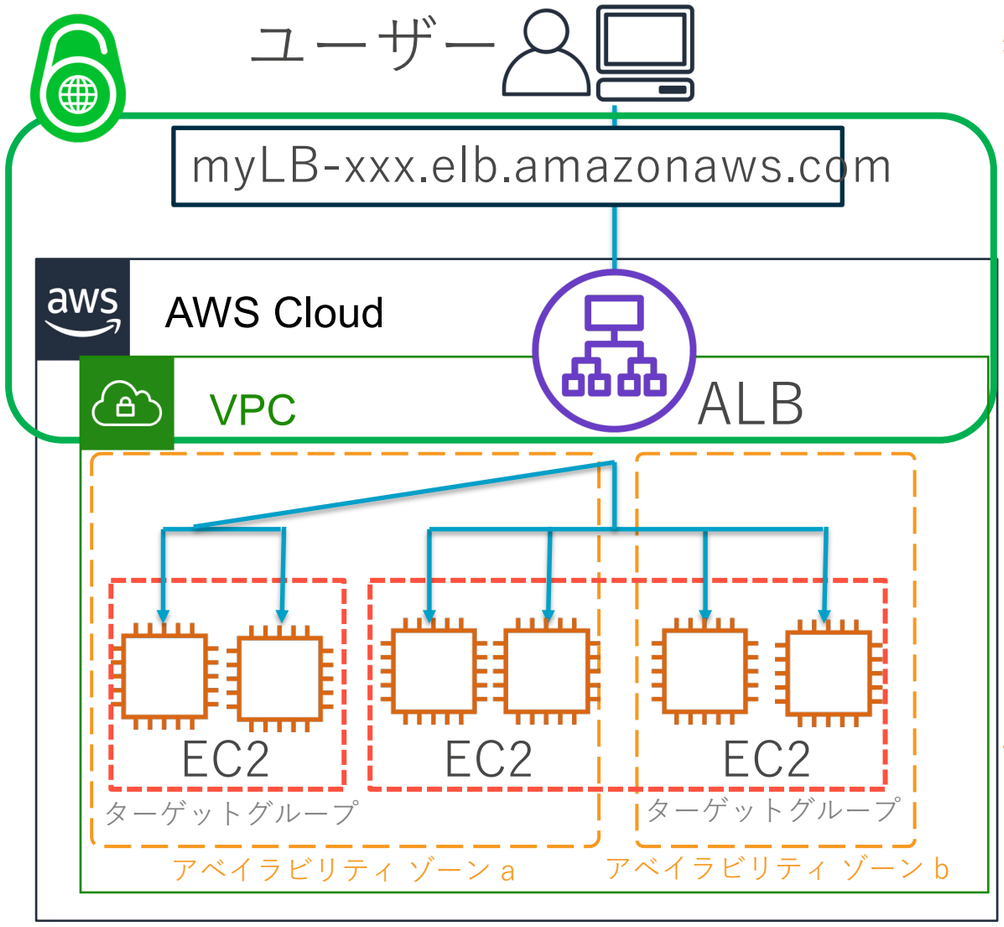
NAT64の動き



個別サービスの対応状況

Application Load Balancer (ALB) ハンズオンで利用

レイヤー７のコンテントベースのロードバランサー



特徴 (https://aws.amazon.com/elasticloadbalancing/applicationloadbalancer/)

- レイヤー7のコンテントベースで、ターゲットグループに対してルーティング
- コンテナベースのアプリケーションのサポート
- WebSocket, HTTP/2, IPv6, AWS WAF をサポート
- 複数のアベイラビリティゾーンに跨って、高レベルの耐障害性を実現
- ALB自体が自動的にキャパシティを増減
- IPv6 Targetに対応
- EC2インスタンスを直接指定可能に **Update!!**

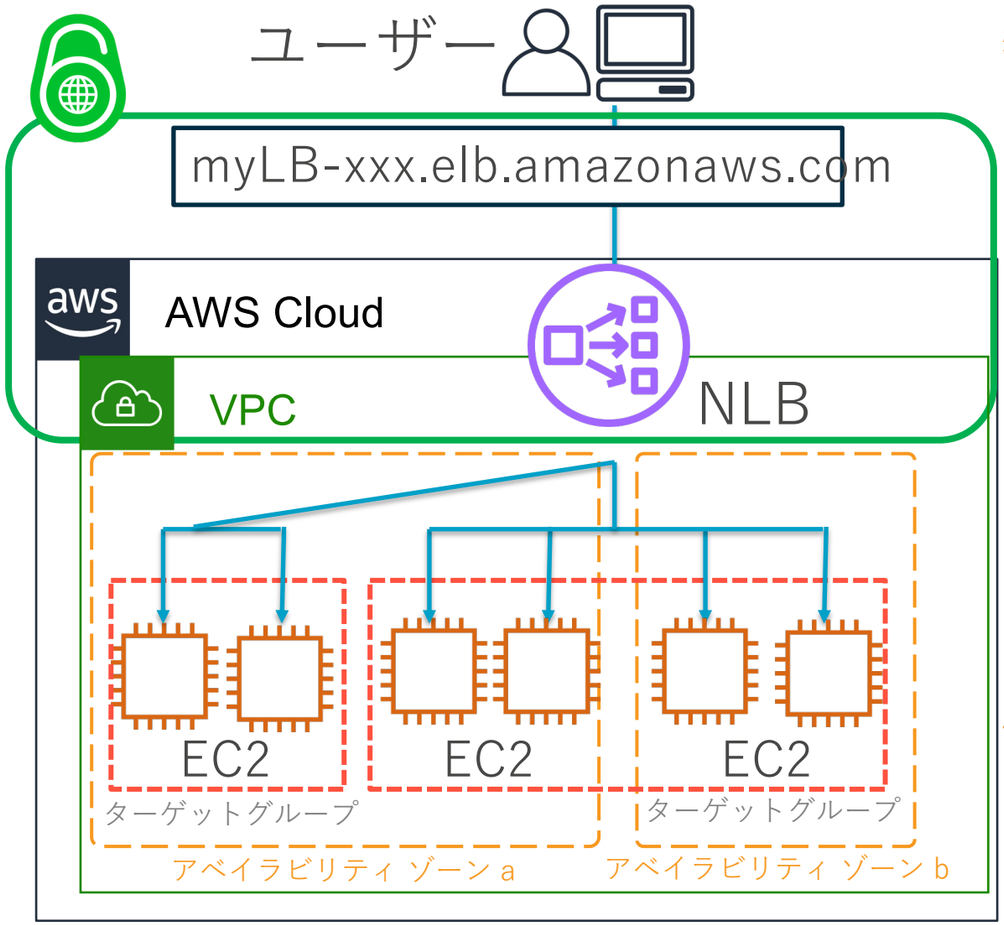
価格体系

(https://aws.amazon.com/jp/elasticloadbalancing/applicationloadbalancer/pricing/)

- ALBの起動時間
- Load Balancer Capacity Units (LCU)の使用量

Network Load Balancer (NLB)

レイヤー4のコネクションベースのロードバランサー



特徴 (https://aws.amazon.com/jp/elasticloadbalancing/network-load-balancer/)

- TCP、UDP(L4)のバランサとして機能
  - TCPがIPv6対応
- 固定IPアドレス: AZ毎に1つ、既に持っているEIPも利用可能
- 送信元IPアドレスの保持: X-Forwarded-ForやProxy Protocolが不要
- 暖気なしに急激なスパイクにも対応可能
- SSLオフロード
- EC2インスタンスを直接指定可能に **Update!!**

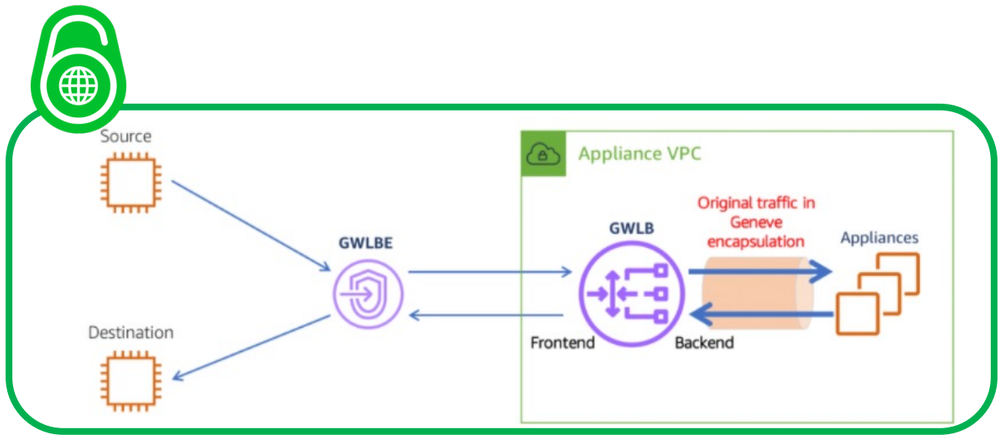
価格体系 (https://aws.amazon.com/elasticloadbalancing/pricing/)

- NLBの起動時間
- Load Balancer Capacity Units (LCU)の使用量

Gateway Load Balancer (GWLB)

NEW

L3ゲートウェイとL4ロードバランサの機能を兼ね備えた
新タイプのロードバランサ



特徴 (https://aws.amazon.com/jp/elasticloadbalancing/gateway-load-balancer/)

- Gateway Load Balancerエンドポイント(GWLBE)に入るトラフィックをGWLBへ配送し、アプライアンスが稼働するEC2へ転送
- ネットワークトラフィックに対して透過型
- サードパーティーアプライアンスのAZ冗長に活用
- 送信元/送信先IPアドレスの保持
- 急激なスパイクにも対応可能

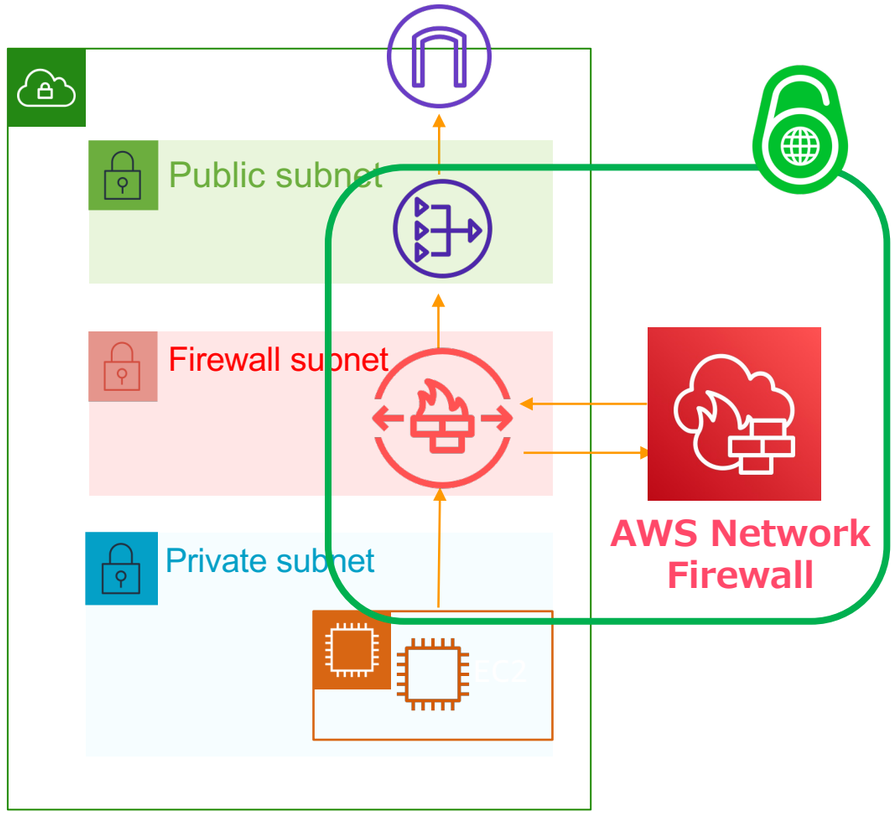
価格体系 (https://aws.amazon.com/elasticloadbalancing/pricing/)

- GWLBの起動時間
- Load Balancer Capacity Units (LCU)の使用量
- Gateway Load Balancerエンドポイントの利用料としてPrivateLinkの利用料が加算

AWS Network Firewall (ANF)

NEW

VPCのサブネットに配置するマネージドファイアウォールサービス



特徴 (https://aws.amazon.com/jp/network-firewall/)

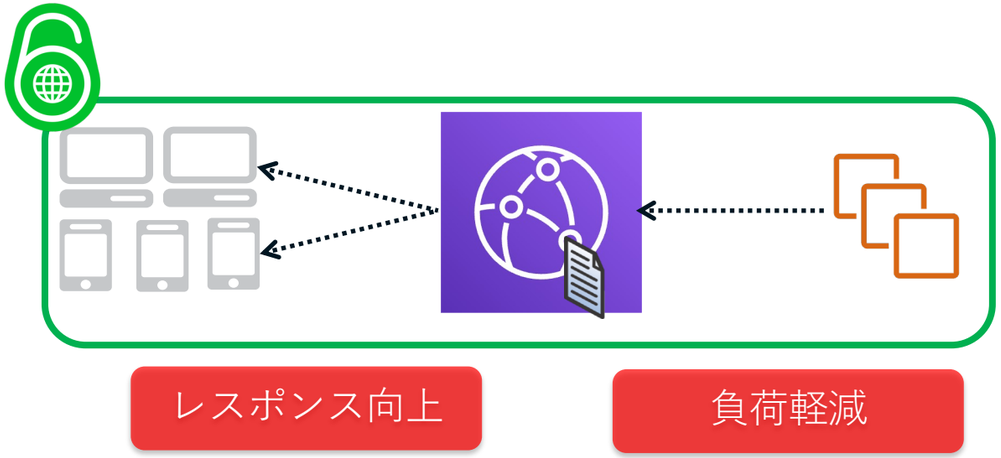
- 100 Gbpsまでスケールアウト
- AWSマネージドルールの他、サードパーティ製ルールの利用も可能
- StatelessとStatefulルールの組み合わせによりトラフィックを制御する
- Domain Listによるフィルタリングが可能
- オープンソースのSuricata互換形式のルールを利用可能

価格体系 (https://aws.amazon.com/elasticloadbalancing/pricing/)

- Endpointの起動時間
- Network Firewallのデータ処理料
- NAT Gateway(NGW)と併用した場合、NGWの利用料を免除

Amazon CloudFront

マネージドCDN(Content Delivery Network)サービス



特徴 (http://aws.amazon.com/jp/cloudfront/)

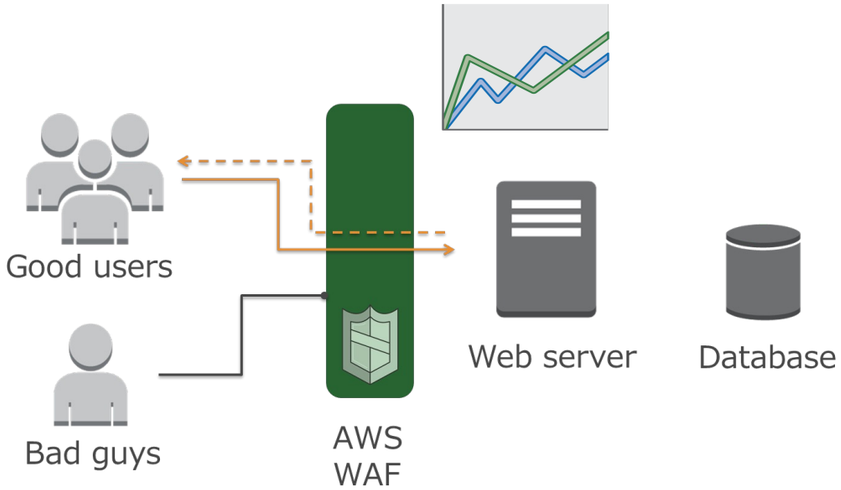
- 簡単にサイトの高速化が実現できると共に、サーバの負荷も軽減
- 様々な規模のアクセスを処理することが可能
- 世界550箇所以上のPOP

価格体系 (http://aws.amazon.com/jp/cloudfront/pricing/)

- データ転送量(OUT)
- HTTP/HTTPSリクエスト数
- (利用する場合)SSL独自証明書 など

AWS WAF(Web Application Firewall)

AWSが提供するウェブアプリケーションファイアウォール



特徴 (https://aws.amazon.com/jp/waf/)

- カスタムルールによるアクセス制御を実現
- SQLインジェクションやXSS攻撃などへの対応が可能。APIを利用した動的なルールの変更もサポート
- CloudFrontとALB(Application Load Balancer)、APIGWで利用できる

価格体系 (https://aws.amazon.com/jp/waf/pricing/)

- ウェブACLの数とルール数
- リクエスト数

Amazon Route 53 ハンズオンで利用

高い可用性と豊富な機能を提供するフルマネージドな権威DNS

Route53の特徴的な機能

- 各ネームサーバは冗長化され世界中に分散配置。
- IP Anycast
- ヘルスチェック/DNSフェイルオーバー
- 重み付けラウンドロビン
- レイテンシーベースルーティング
- ジオルーティング
- AAAA, Query in IPv6
- DNSSEC
- DNS64
- Resolver Endpoint **Update!!**

特徴 (http://aws.amazon.com/jp/route53/)

- 高い可用性：Amazon Route53は世界中に配置されたサーバーによって、非常に高い可用性を提供。
- 多様な機能：管理ホストに対するヘルスチェックや様々なアルゴリズムによるラウンドロビンなど、柔軟なアプリケーションの運用を助ける機能が豊富。
- アプリケーションの内部DNSとしても利用可能。

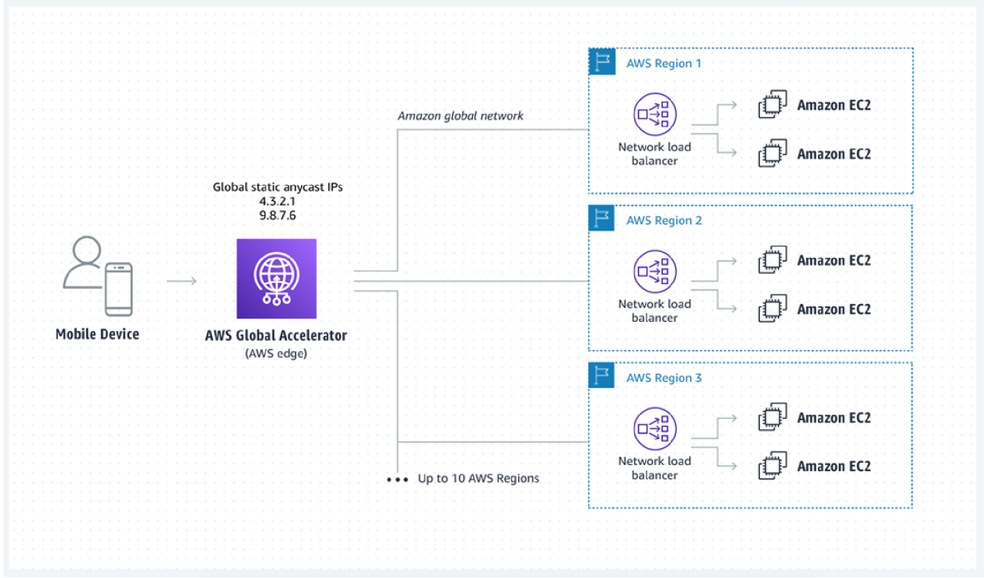
価格体系 (http://aws.amazon.com/jp/route53/pricing/)

- 非常に低価格なのが特徴。
- ホストするゾーンあたり 0.5USD/月
- 標準クエリ：１０億クエリあたり0.4USD

AWS Global Accelerator

NEW

IPv6トラフィックをデュアルスタックのApplication Load Balancerエンドポイントにルーティング



特徴 (https://aws.amazon.com/jp/global-accelerator)

- パフォーマンス向上：AWのグローバルネットワークインフラを利用して、ユーザーのトラフィックのパフォーマンスを最大 60% 向上させるネットワーキングサービス。
- マルチリージョン対応：マルチリージョンアプリケーション向けの、簡素化した回復力のあるトラフィックルーティング。
- 固定IP要件：IPv4/6でそれぞれ2つの静的 IP を提供。

価格体系 (https://aws.amazon.com/jp/global-accelerator/pricing/)

- 固定料金とプレミアムデータ転送料金で構成。
- アクセラレーターあたり18 USD/月
- データ転送料: 送信元/先リージョン毎に定義

IPv6環境を
AWS上で利用する上での注意点

IPv6環境をAWS上で利用する上での注意点

- IPv6とIPv4は別のネットワーク環境であることを理解する。
    - 2つのネットワークについて、それぞれ設計・設定・管理・運用が必要となる。
    - 個別のセキュリティ設定が必要。 （フィルタリングも別）
    - ルートテーブル、ゲートウェイは別途設定する。
        - 特に、各ゲートウェイの機能は、双方向でどのような制御が必要かを確認する。
    - 名前解決についても考慮する。

- IPv4とIPv6のデュアルスタックでサービスを提供する場合、どちらのIPアドレスを利用するのか、最終的にはアクセス元環境に依存する。

セキュリティグループ、ルートテーブル、NACL

- IPv6もIPv4も同様に設定、動作する

Example Security Group Rules

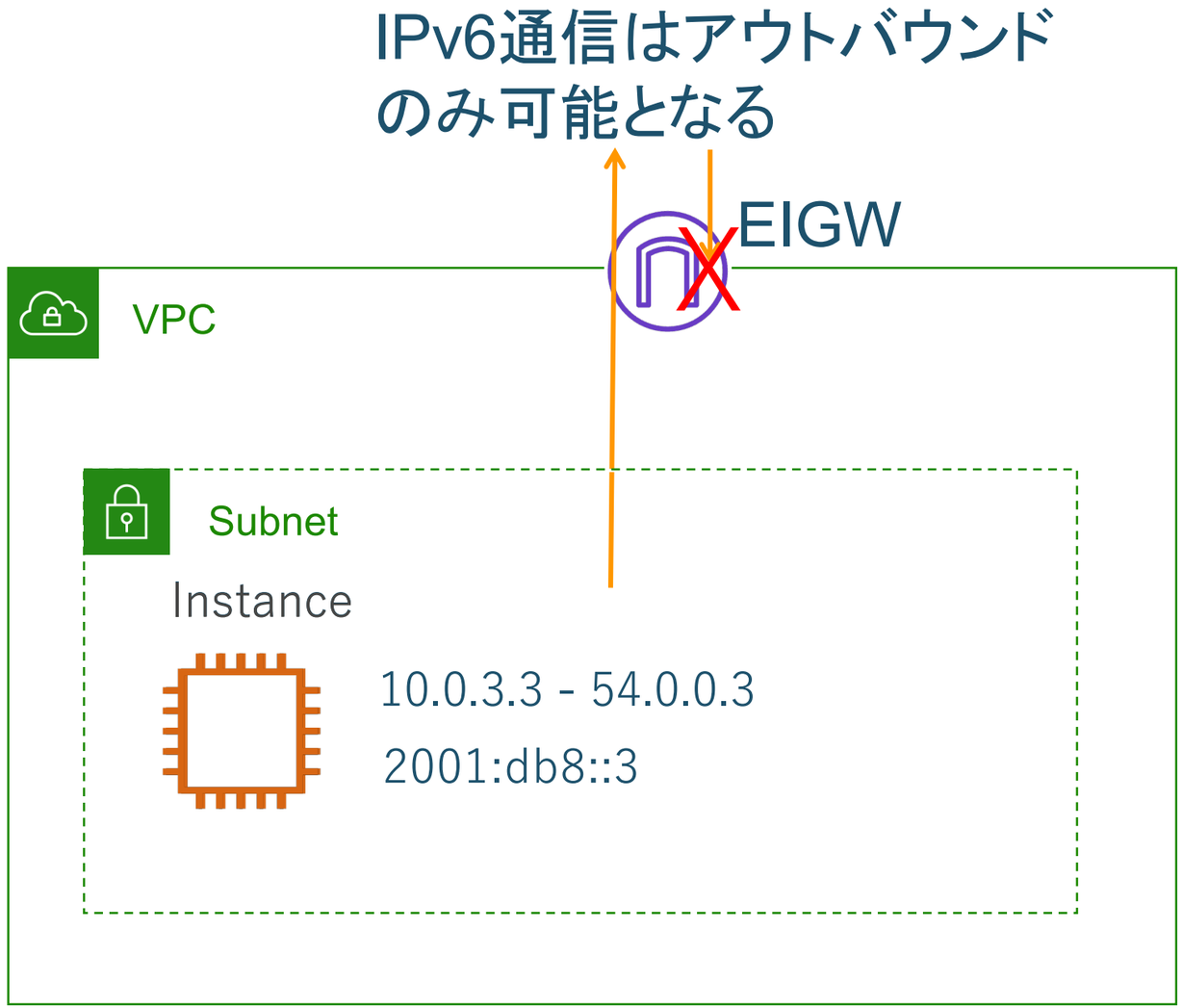
Type	Protocol	Port Range	Source
ALL UDP	UDP (17)	ALL	sg-84b760ed
ALL Traffic	ALL	ALL	0.0.0.0/0
ALL Traffic	ALL	ALL	::/0

Example Route Table

送信先	ターゲット	ステータス
172.16.0.0/24	local	active
2406:da14:4d1:6800::/56	local	active
0.0.0.0/0	igw-05d751013e99ca39e	active
::/0	igw-05d751013e99ca39e	active

Egress-only Internet Gateway

- IPv6経由でのアウトバウンドに限定したインターネットアクセスのための仮想デバイスを導入
- IPv4通信に影響を与えない
- コスト負担なし
- パフォーマンスや可用性の制限はない



Example Route Table

送信先	ターゲット	ステータス
172.16.0.0/24	local	active
2406:da14:4d1:6800::/56	local	active
0.0.0.0/0	igw-05d751013e99ca39e	active
::/0	eigw-abcd123456789efg	active

DNSリソースレコード登録

- 同じホスト名で、IPv4、IPv6の両方をアクセスさせる設計、もしくは、ホスト名を分けて管理する設計等
- 同じホスト名の場合には、A RecordとQuad A（AAAA）を併記する

Example Record

レコード名	タ...	ルーテ...	差別...	値/トラフィックのルーティング先
example.co.jp	NS	シンプル	-	ns-1536.awsdns-00.co.uk. ns-0.awsdns-00.com. ns-1024.awsdns-00.org. ns-512.awsdns-00.net.
example.co.jp	SOA	シンプル	-	ns-1536.awsdns-00.co.uk. awsdns-hostmaste
www.example.co.jp	A	シンプル	-	192.168.20.100
www.example.co.jp	AAAA	シンプル	-	2406:da14:d2:c310:48ab:109a:65ba:9fae

デュアルスタックのWebサイトを公開する際の考慮

- 最終的にIPv4とIPv6のどちらを利用して接続するかは、アクセス元環境に依存する
- Happy Eyeballs ver.2（RFC8305）では、IPv6を優先する仕様。しかし、すべての環境・ウェブブラウザでこの通り動作するとは限らない。

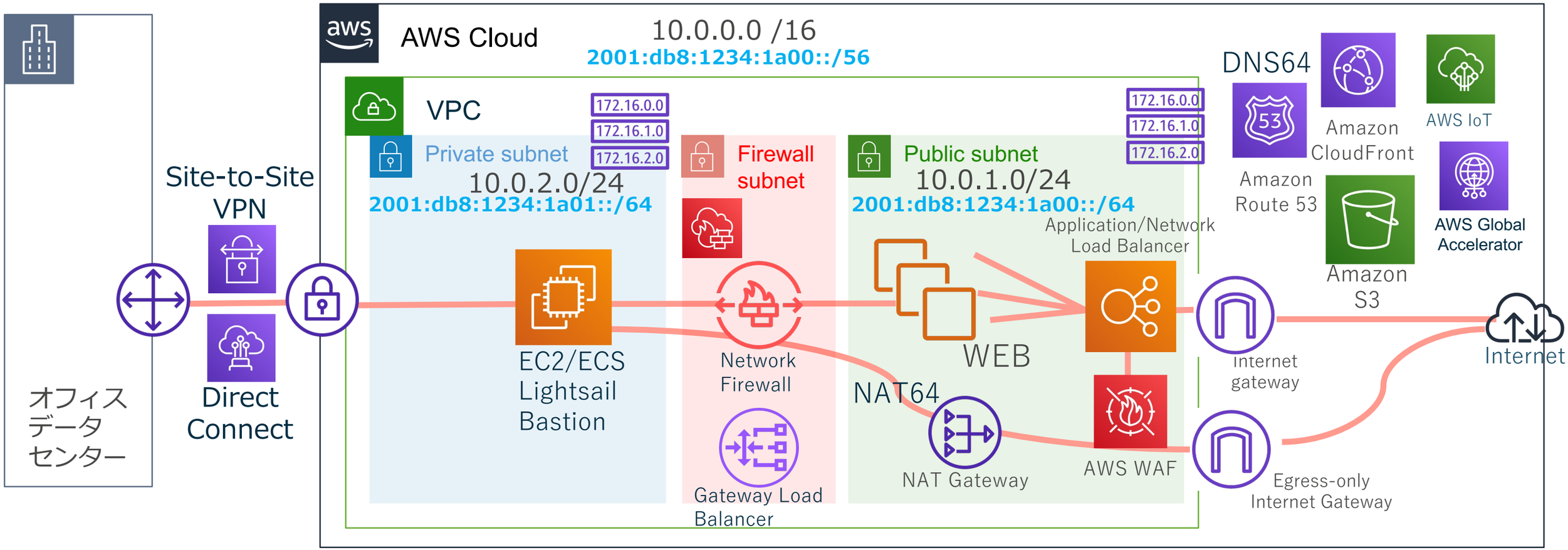
  参考：
  Internet Week ショーケースin 広島
  世界で進むIPv4の品質劣化とIPv6の導入、ところで企業のIPv6対応は?
  https://www.nic.ad.jp/sc-hiroshima/program/nakagawa.pdf#page=15

- 影響しそうな機構：Windows AD、Proxy、URLフィルタ、ウイルスチェック等

まとめ

IPv6の対応

VPC、EC2、ELB、Network Firewall、CloudFront、WAF、Route53、Global AcceratorがIPv6対応



Egress-only Internet Gateway(EIGW) を利用して
IPv6においてもプライベート利用が可能

上記のような構成をIPv4/IPv6デュアルスタックで構築可能

https://aws.amazon.com/jp/blogs/news/new-ipv6-support-for-ec2-instances-in-virtual-private-clouds/

IPv6の利用ドキュメントもご用意してあります

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/vpc/latest/userguide/get-started-ipv6.html

https://aws.amazon.com/jp/blogs/networking-and-content-delivery/dual-stack-ipv6-architectures-for-aws-and-hybrid-networks/

https://aws.amazon.com/jp/vpc/ipv6/

https://d1.awsstatic.com/whitepapers/IPv6-on-AWS.pdf

Thank you!