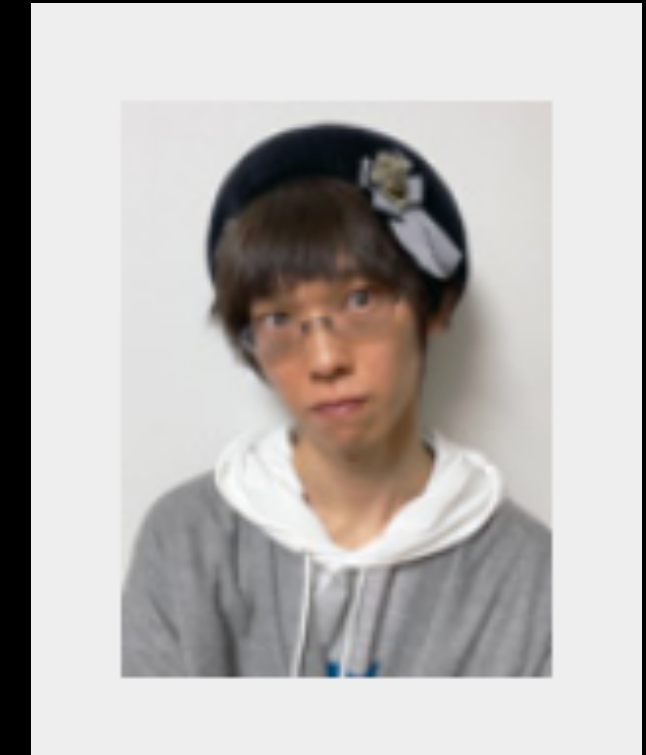


# 「IPv6ポート開放」という概念を 整理・理解しよう

株式会社コナミデジタルエンタテインメント

技術開発部 佐藤元彦

# 自己紹介



名前：佐藤 元彦

略歴：2008年 株式会社コナミデジタルエンタテインメント入社

仕事：オンラインゲームのネットワーク技術開発/サポート

> 研究：NAT越えアルゴリズム、IPv6、IPv4/IPv6共存技術、モバイルブロードバンド、サーバレスアーキテクチャ

> 開発：NAT越え+IPv4/v6デュアルスタック P2P通信ライブラリ、WANエミュレータ

# 自己紹介

## 過去の講演資料

- [ CEDEC 2022 ] ゲームにおけるIPv6向けUPnPの活用可能性と実装検証
  - <https://cedec.cesa.or.jp/2022/session/detail/87.html>
- [ CEDEC 2021 ] ゲームトラフィックの動向と課題、それに対する5G関連技術の可能性
  - <https://cedec.cesa.or.jp/2021/session/detail/s609c9048ac70c.html>
- [ CEDEC 2020 ] 次世代機開発におけるIPv6実用のために必要な環境構築・検証・調査手法
  - <https://cedec.cesa.or.jp/2020/session/detail/s5e9be5c4270c9>
- [ CEDEC 2019 ] [JANOG×CEDECコラボセッション] ネットワーク事業者と語るインターネットのゲーム通信
  - <https://cedec.cesa.or.jp/2019/session/detail/s5cd41730206fa.html>
- [ Internet Week 2019 ] ゲームにおけるIPv4の品質変化と対策事例
  - <https://www.nic.ad.jp/iw2019/program/s02/>
- [ JANOG43 ] IPv4/IPv6デュアルスタックなりリアルタイムP2P通信を行うオンラインゲームにおける現在の国内/海外ネットワーク環境とそれに対する検証環境の構築手法
  - <https://www.janog.gr.jp/meeting/janog43/program/p2pv4v6>

- [ CEDEC 2018 ] コンシューマー・モバイルタイトルでIPv4/IPv6デュアルスタックなP2P通信をサポートしてきた中でやった事
  - [https://cedil.cesa.or.jp/cedil\\_sessions/view/1820](https://cedil.cesa.or.jp/cedil_sessions/view/1820)
- [ CEDEC 2015 ] 多様なモバイルブロードバンド環境でリアルタイム通信を行なう上で考えるべき遅延特性
  - [https://cedil.cesa.or.jp/cedil\\_sessions/view/1377](https://cedil.cesa.or.jp/cedil_sessions/view/1377)
- [ CEDEC 2014 ] モバイルブロードバンド時代におけるP2P通信の落とし穴
  - [https://cedil.cesa.or.jp/cedil\\_sessions/view/1236](https://cedil.cesa.or.jp/cedil_sessions/view/1236)
- [ CEDEC 2013 ] Router & Network Report 2013 for P2P Online Game
  - [https://cedil.cesa.or.jp/cedil\\_sessions/view/1041](https://cedil.cesa.or.jp/cedil_sessions/view/1041)
- [ CEDEC 2012 ] IPv4-IPv6 移行期のP2Pゲームクライアントに求められる技術
  - [https://cedil.cesa.or.jp/cedil\\_sessions/view/903](https://cedil.cesa.or.jp/cedil_sessions/view/903)

## オープンソース活動

- EM-uNetPi (WANエミュレーター)
  - <https://github.com/KONAMI/EM-uNetPi>

# 「ポート開放」という言葉の問題点

「IPv6ポート開放」ってIPv6回線でMAP-E等の  
IPv4共存技術を用いた時の、IPv4ポート開放のことだよ

「IPv6ポート開放」ってIPv6のFirewall設定で、LAN内の機器のIPv6アド  
レス・特定ポートに対するパケット受信を行えるように設定することだよ

IPv6環境にはNATが存在しないから「IPv6におけるポート開放」  
という概念なんて、そもそも存在しないよ

Firewall設定

ポート開放

ポートマッピング

ポートフォワーディング

UPnP

パケットフィルタ

# 「ポート開放」という言葉の問題点

★ そもそもRFC等で標準化された用語ではない

＞ ユーザ間の共通認識やルータベンダーの管理画面実装など、歴史的経緯で様々な解釈・用法が存在してしまっている！！

★ IPv4時代には「オンラインゲームが遊べない → ポート開放を設定しよう！」みたいなテンプレ回答が日常茶飯事だった

＞ 一方で「ポート開放」を行うための対応は複数のニュアンスを含んでおり、この時点で既にいくつかの混乱が起きていた

➡ IPv6になると、この話がさらにややこしくなる

**IPv4共存技術をIPv6と  
混同するのをやめよう**



# IPv4共存技術をIPv6と混同するのをやめよう

- ★ ポート開放に限った話ではなく、DS-LiteやMAP-E環境における“IPv4の”通信やルータの設定を“IPv6の”と表現されることがある
  - > あらゆる場面で説明がややこしくなる + 誤解を招くのでやめませんか？
  - > 長くても「IPv4共存技術下（IPv4 over IPv6環境下）におけるIPv4」といった表現をきちんと使った方が、広い目でみてみんなが幸せになると思いませんか？

➡ IPv4共存技術環境における、IPv4の各種設定が「IPv6ポート開放」と表現されてしまう問題をまずこれで無くしたい

IPv4の「ポート開放」を改めて整理しよう

# IPv4の「ポート開放」を改めて整理しよう

★ NATと接続性の観点から、接続性改善の処理にこういったものがあるのか振り返る

> A. フィルタリング挙動 (Filtering Behavior => RFC4787) をEIFへ

> B. マッピング挙動 (Mapping Behavior => RFC4787) をEIMへ

> C. アドレスバインディング (NAT Binding => RFC2663) を生成する

■ C に関しては「1.管理画面からの設定」「2.UPnPでの設定」「3.Outbound Packetによる動的生成」等でさらに別れる

➡ 「ポート開放」はこれらの組み合わせを指すことが多いが、どの組み合わせを指すか、人によって解釈が異なる…

Firewall設定

ポート開放

ポートマッピング

ポートフォワーディング

UPnP

パケットフィルタ

# IPv4の「ポート開放」を改めて整理しよう

★ NATと接続性の観点から、接続性改善の処理にこういったものがあるのか振り返る

- > A. フィルタリング挙動 (Filtering Behavior => RFC4787) をEIFへ
- > B. マッピング挙動 (Mapping Behavior => RFC4787) を EIMへ
- > C. アドレスバインディング (NAT Binding => RFC2663) を生成する

**A + B + C**

ポート開放

ポートマッピング

UPnP (AddPortMapping)

ポートフォワーディング

**A**

Firewall設定

パケットフィルタ

IPv6の「ポート開放」とは…？

# IPv6の「ポート開放」とは…？

★ NATと接続性の観点から、接続性改善の処理にこういったものがあるのか振り返る

- > A. フィルタリング挙動 (Filtering Behavior => RFC4787) をEIFへ
- > B. ~~マッピング挙動 (Mapping Behavior => RFC4787) をEIMへ~~
- > C. ~~アドレスバインディング (NAT Binding => RFC2663) を生成する~~
- > D. SPI (Stateful Packet Inspection) のセッションを生成する

➡ NATがない前提で再整理 (NAT66は一旦存在しないものとする…)

# IPv6の「ポート開放」とは…？

- ★ NATと接続性の観点から、接続性改善の処理にこういったものがあるのか振り返る
  - > A. フィルタリング挙動 (Filtering Behavior => RFC4787) をEIFへ
  - > D. SPI (Stateful Packet Inspection) のセッションを生成する

**A+D**

ポート開放

UPnP (AddPinhole)

**この概念は存在しない**

ポートマッピング

ポートフォワーディング

**A+D**

Firewall設定

パケットフィルタ



# IPv6の「ポート開放」とは…？

- ★ NATと接続性の観点から、接続性改善の処理にこういったものがあるのか振り返る
  - > A. フィルタリング挙動 (Filtering Behavior => RFC4787) をEIFへ
  - > D. SPI (Stateful Packet Inspection) のセッションを生成する

なぜA+Dか？

「いきなりAnyなWANの相手からパケットを受信可能にすること」が実現できるかどうかが違う！！

まとめ

# まとめ

- ★ IPv4共存技術をIPv6通信と混同するのはやめよう
- ★ IPv4とIPv6では「接続性改善」の処理内容が完全に同一ではないため「ポート開放」の中身をそのまま置き換えた理解は誤解の元
- ★ IPv6の「接続性改善」に照らし合わせて、定義しよう

クライアントから見た場合に下記挙動を満たすことを  
「IPv6でポート開放を行うこと」と定義したい！

- > A. フィルタリング挙動 (Filtering Behavior => RFC4787) をEIFへ
- > D. SPI (Stateful Packet Inspection) のセッションを生成

# ゲーム・エンタメのネットワーク接続性課題検討WG



IPv4アドレスシェア増大に伴うゲームの接続性課題を検討する場として、数名の有志グループで立ち上げ、JAIPAのWGとして2019年8月正式立ち上げ。

現在200名近いSlack登録者、毎回50名以上のアクティブ参加者にて、1ヶ月1回程度の活動を行っています。

ゲームベンダー、ISP/VNE、ルーターベンダーが参加して業界を横断したステークホルダーの課題の共有、情報共有、ディスカッションの場として活動中。

2020年度は、短期的対策として業界間でバラバラな用語統一やサポートセンター間の情報共有の検討。

長期的対策としてのコンテンツIPv6推進をハッカソンを通じて知見を広める試みを推進予定です。

画像は昨年の様子。2020年はオンラインにて開催中

会議だけでなく、実際にゲームをプレイして課題の検証している所



参加ご希望の方はJAIPA事務局までご連絡ください