

# ついにIPv6向けUPnPが実運用フェーズに！ ～ ゲームのP2Pオンライン対戦での活用フィードバックを添えて～

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

ご存知でしょうか…？



\*ご利用の環境により適用効果は異なります。

●この図はイメージです。

INTERNET Watch	Impress Watch	INTERNET	PC	デジカメ	AKIBA	AV	家電	ケータイ	クラウド
	窓の社	こどもとIT	Car	トラベル	グルメ	GAME	HOBBY	ASUS Wi-Fiルーター	TP-Link ネット機器

清水理史の「イニシャルB」



AtermがIPv6による新世代UPnPに対応！ KONAMIとの共同検証で実現したピンホール制御で、ゲームもIoTもIPv6直接接続へ

NECプラットフォームズ、コナミデジタルエンタテインメントに聞く

清水 理史 2023年10月30日 06:00

✕ ポスト

リスト

B! 46

📌 Pocket 44

👍 いいね! 63

シェアする



# Agenda

- ★ セッション概要
- ★ なぜ IPv6向け UPnP が必要か？
- ★ 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話
- ★ 市場のルータで IPv6向け UPnPが動作するまでの話
- ★ 議論パート
- ★ まとめ



**佐藤 元彦**

株式会社コナミデジタルエンタテインメント  
制作支援本部 技術開発部  
スタッフ



**平野 郁也**

NECプラットフォームズ株式会社  
アクセスソリューション事業部  
ソフトウェアエンジニア



**川島 正伸**

NECプラットフォームズ株式会社  
プロダクト戦略室

# 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、クラウド技術

> 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

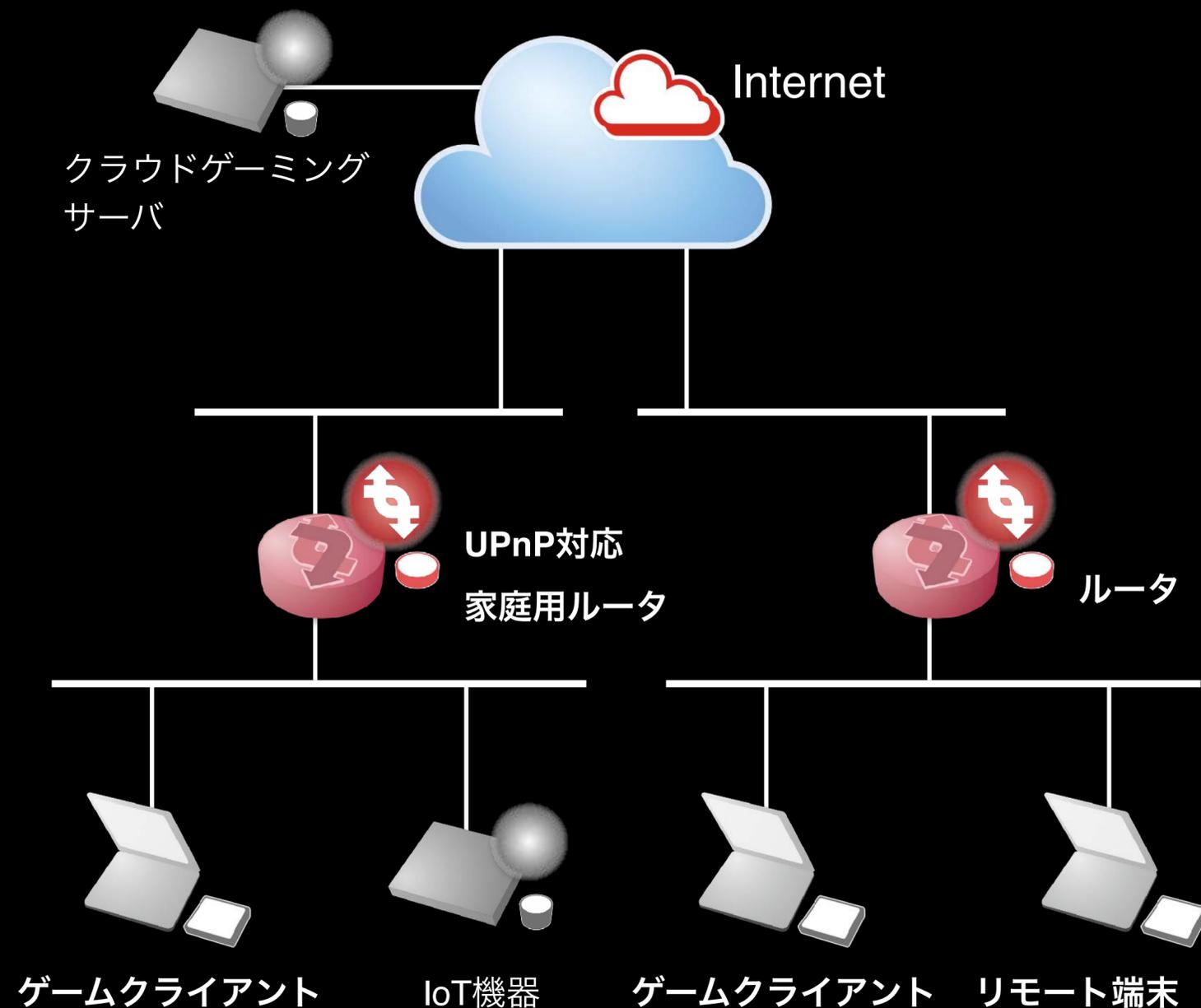
- EM-uNetPi (WANエミュレーター)
  - <https://github.com/KONAMI/EM-uNetPi>

なぜIPv6向けUPnPが必要か？

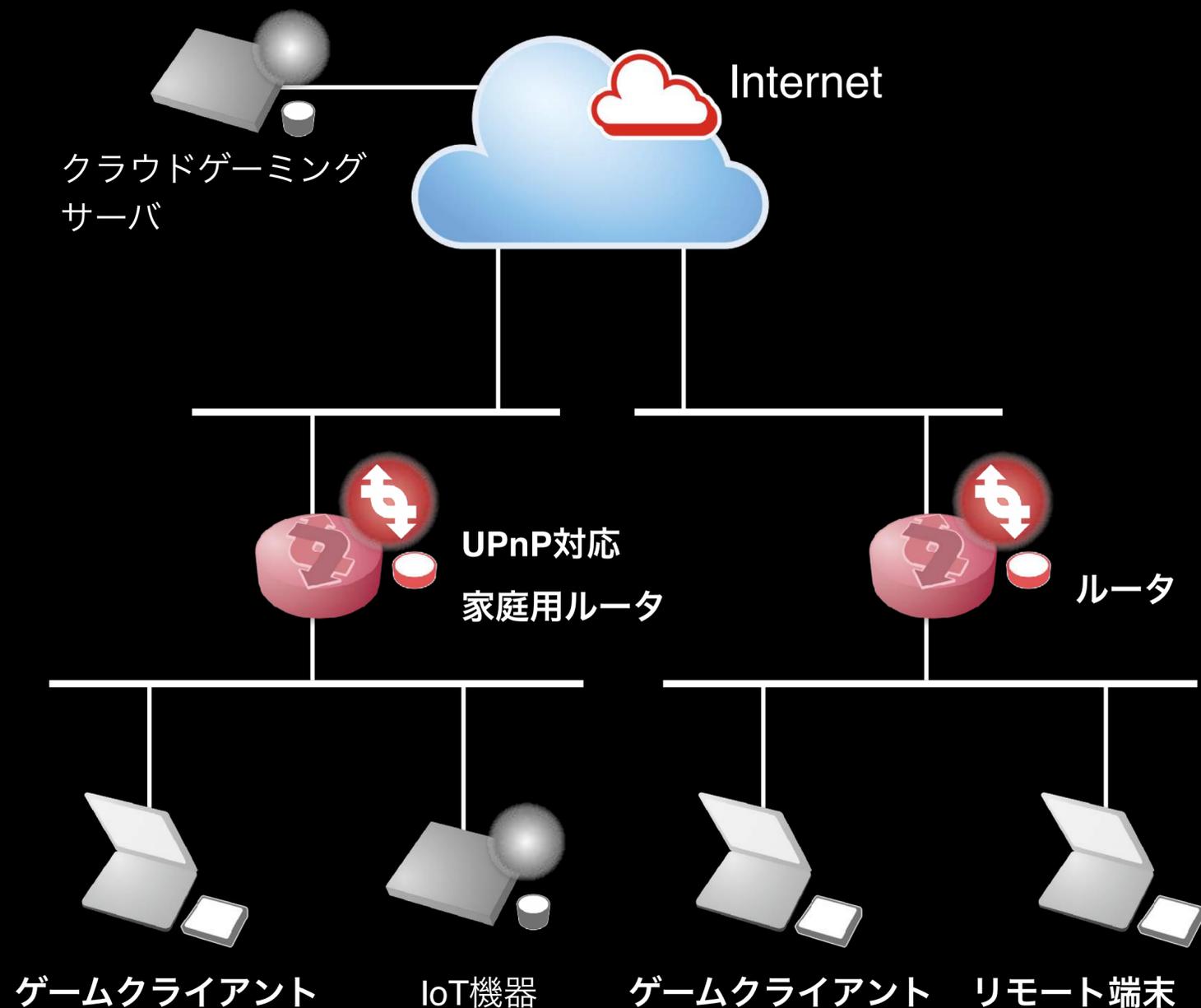
# なぜ IPv6向け UPnP が必要か？

## UPnP (Universal Plug and Play)

ネットワークに接続したデバイスが、LAN/WANの他の機器と通信しやすくしたり、その機能を簡単に利用するためのプロトコル



# なぜ IPv6向け UPnP が必要か？



## UPnP (Universal Plug and Play)

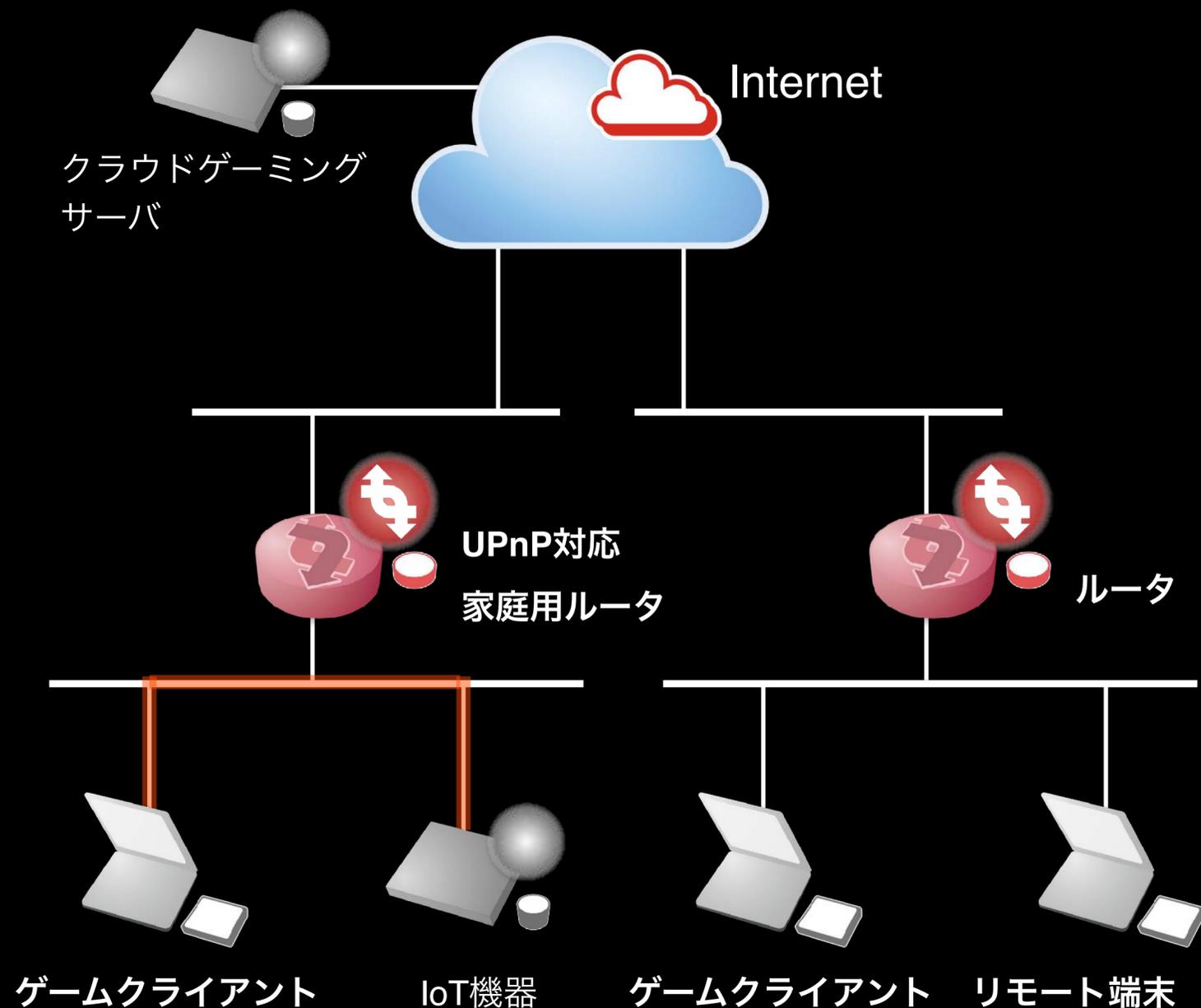
ネットワークに接続したデバイスが、LAN/WANの他の機器と通信しやすくしたり、その機能を簡単に利用するためのプロトコル

- ★ LAN内のメディアサーバを利用
- ★ インターネット越しの相手とP2Pでオンライン対戦
- ★ インターネット越しに自宅のIoT機器にアクセス
- ★ クラウドゲーミングで、インターネット上のサーバと高レートでの通信を実施

例

といった通信の実現をサポート！

# なぜ IPv6向け UPnP が必要か？



## UPnP (Universal Plug and Play)

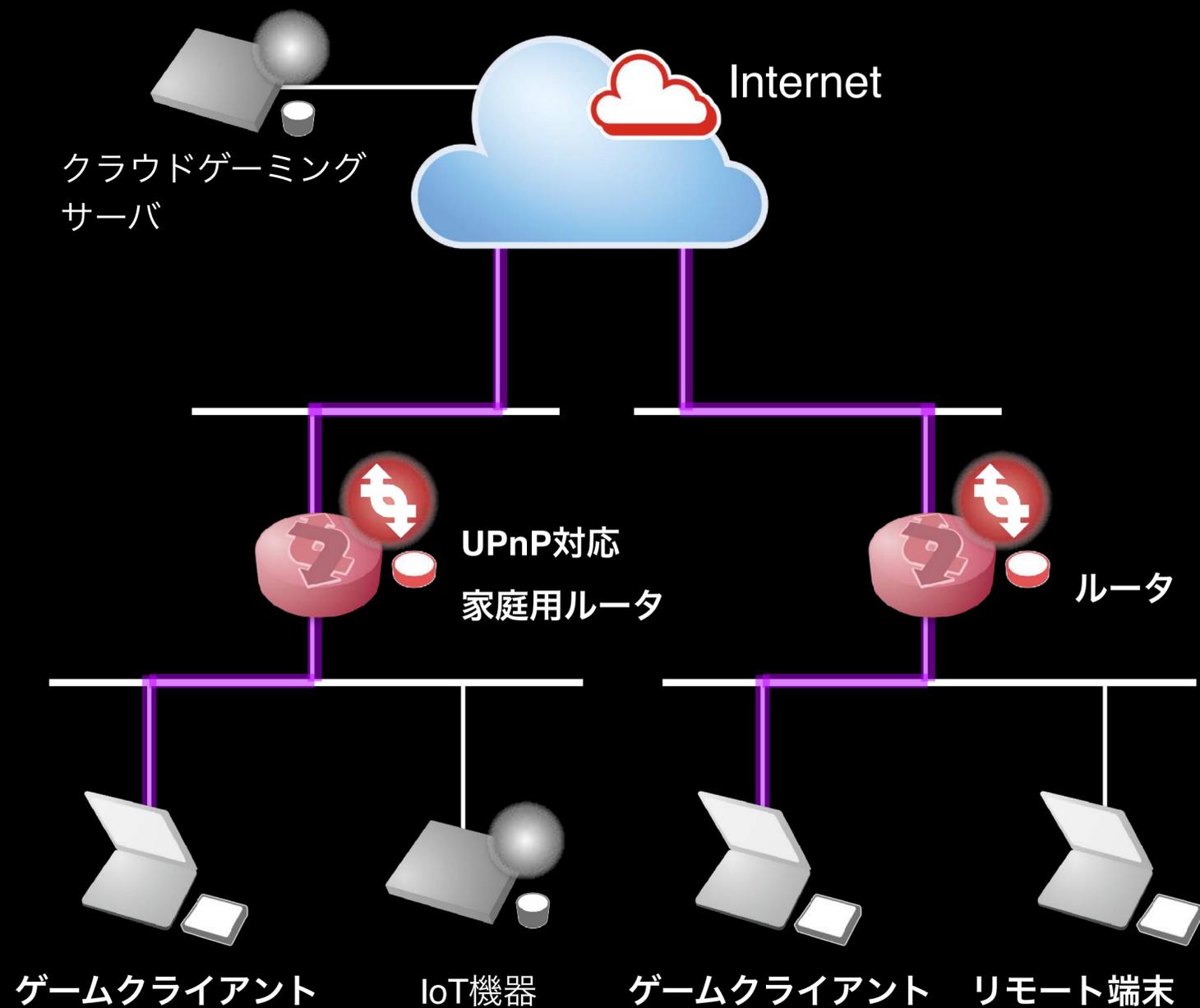
ネットワークに接続したデバイスが、LAN/WANの他の機器と通信しやすくしたり、その機能を簡単に利用するためのプロトコル

- ★ LAN内のメディアサーバを利用
- ★ インターネット越しの相手とP2Pでオンライン対戦
- ★ インターネット越しに自宅のIoT機器にアクセス
- ★ クラウドゲーミングで、インターネット上のサーバと高レートでの通信を実施

例

といった通信の実現をサポート！

# なぜ IPv6向け UPnP が必要か？



## UPnP (Universal Plug and Play)

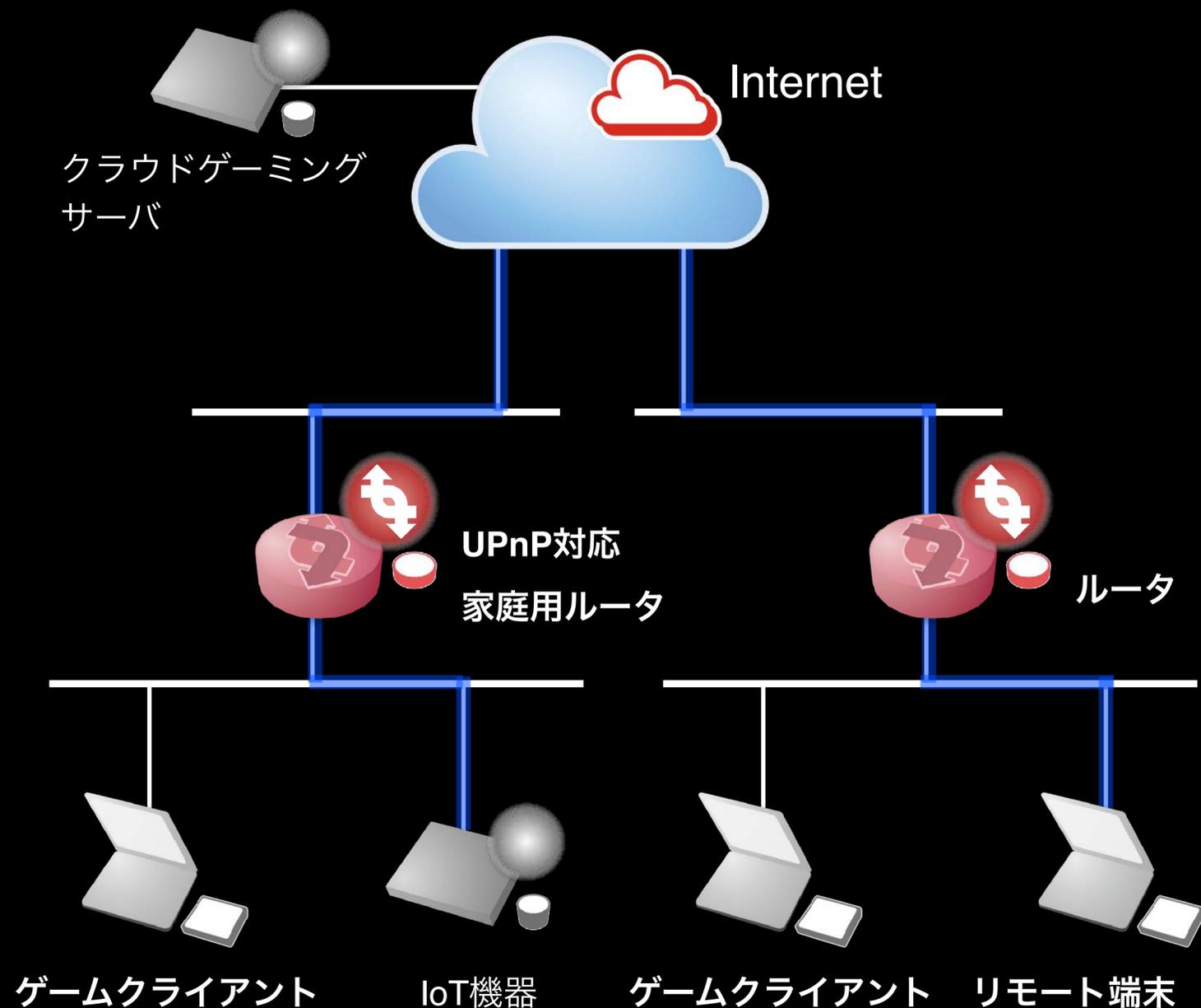
ネットワークに接続したデバイスが、LAN/WANの他の機器と通信しやすくしたり、その機能を簡単に利用するためのプロトコル

- ★ LAN内のメディアサーバを利用
- ★ インターネット越しの相手とP2Pでオンライン対戦
- ★ インターネット越しに自宅のIoT機器にアクセス
- ★ クラウドゲーミングで、インターネット上のサーバと高レートでの通信を実施

例

といった通信の実現をサポート！

# なぜ IPv6向け UPnP が必要か？



## UPnP (Universal Plug and Play)

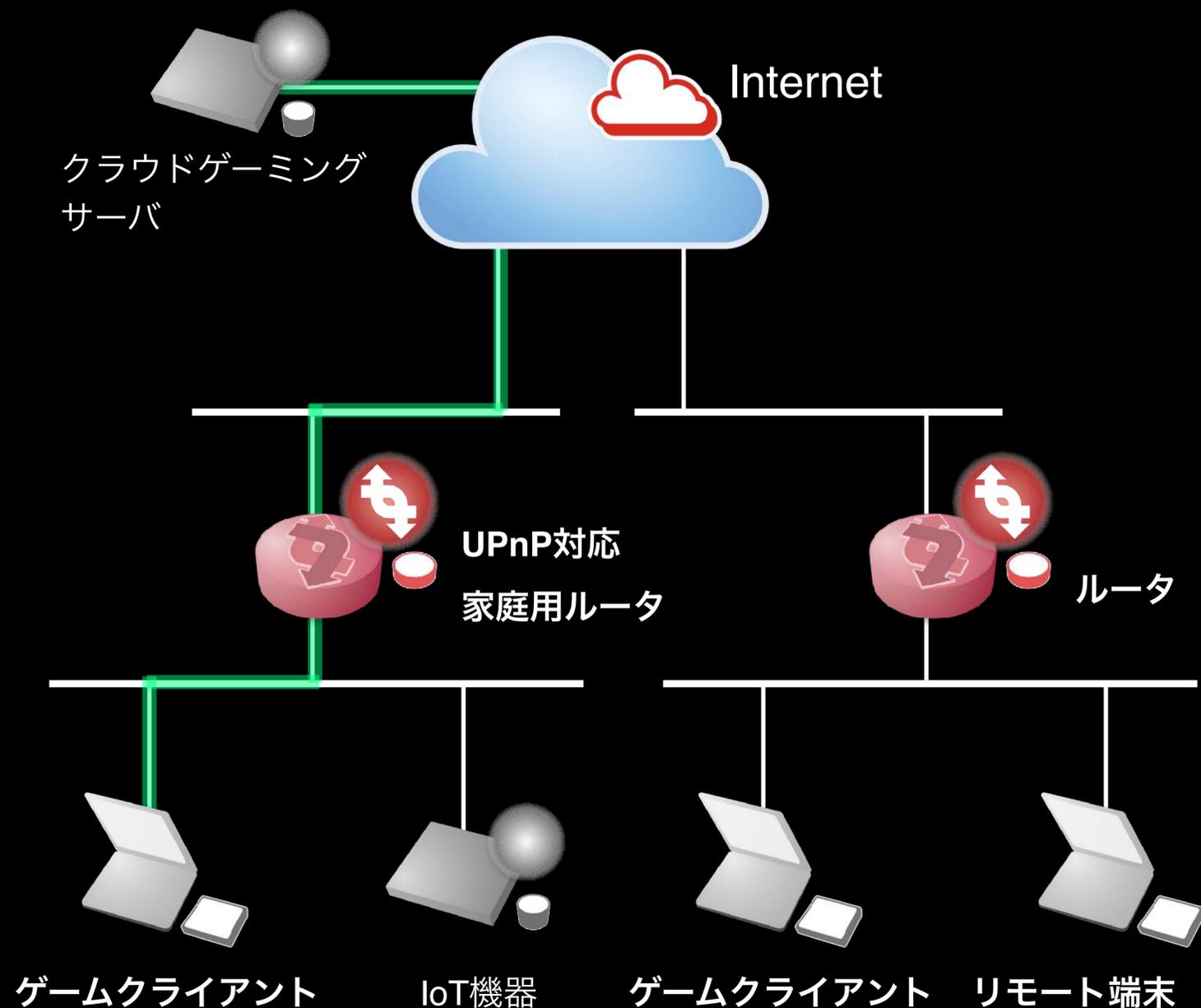
ネットワークに接続したデバイスが、LAN/WANの他の機器と通信しやすくしたり、その機能を簡単に利用するためのプロトコル

- ★ LAN内のメディアサーバを利用
- ★ インターネット越しの相手とP2Pでオンライン対戦
- ★ インターネット越しに自宅のIoT機器にアクセス
- ★ クラウドゲーミングで、インターネット上のサーバと高レートの実施

例

といった通信の実現をサポート！

# なぜ IPv6向け UPnP が必要か？



## UPnP (Universal Plug and Play)

ネットワークに接続したデバイスが、LAN/WANの他の機器と通信しやすくしたり、その機能を簡単に利用するためのプロトコル

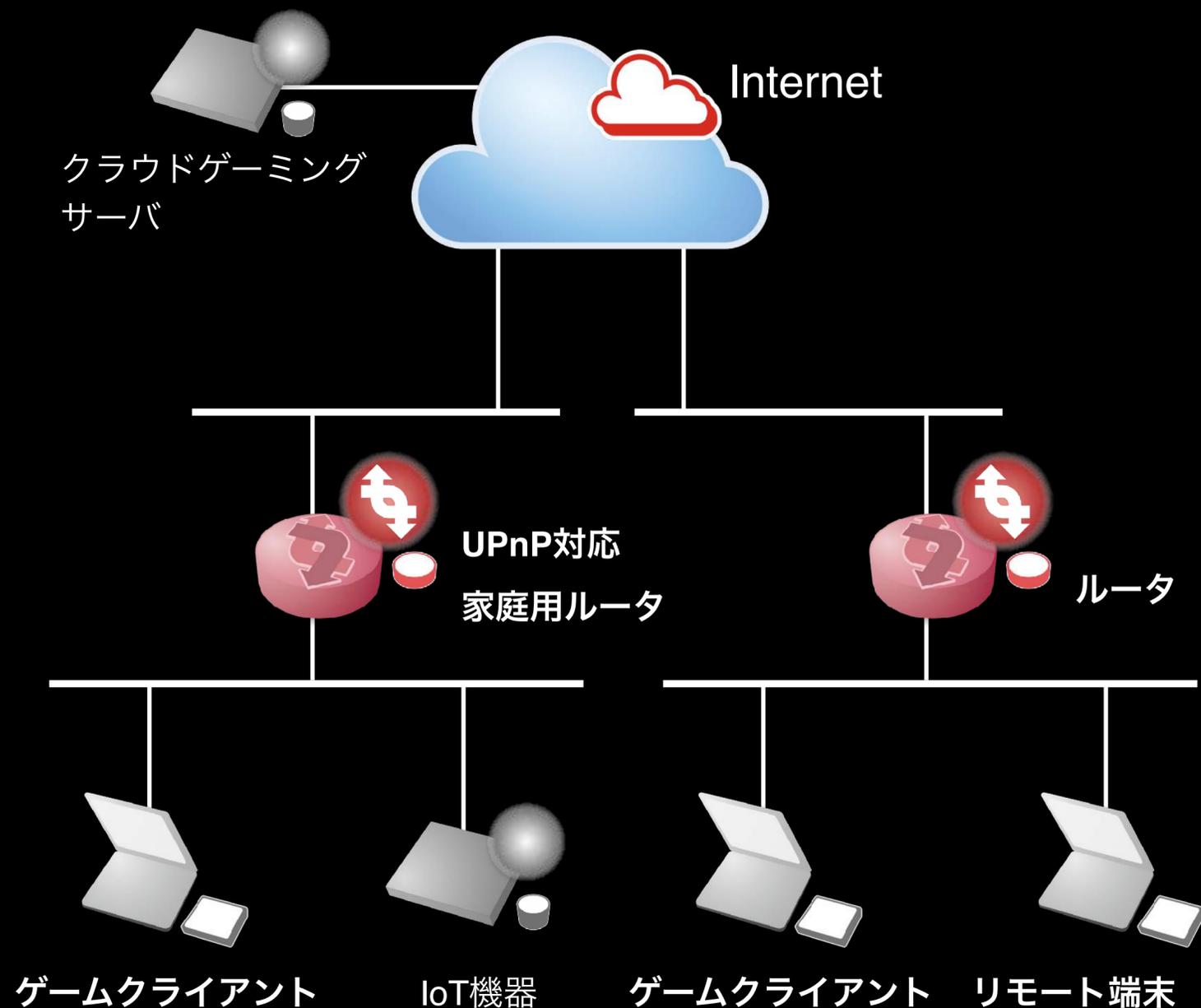
- ★ LAN内のメディアサーバを利用
- ★ インターネット越しの相手とP2Pでオンライン対戦
- ★ インターネット越しに自宅のIoT機器にアクセス
- ★ クラウドゲーミングで、インターネット上のサーバと高レート of 通信を実施 ※注1

例

※注1：UPnPの標準仕様ではなく、ベンダー拡張

といった通信の実現（接続性改善、QoS連携）をサポート！

# なぜ IPv6向け UPnP が必要か？



## UPnP (Universal Plug and Play)

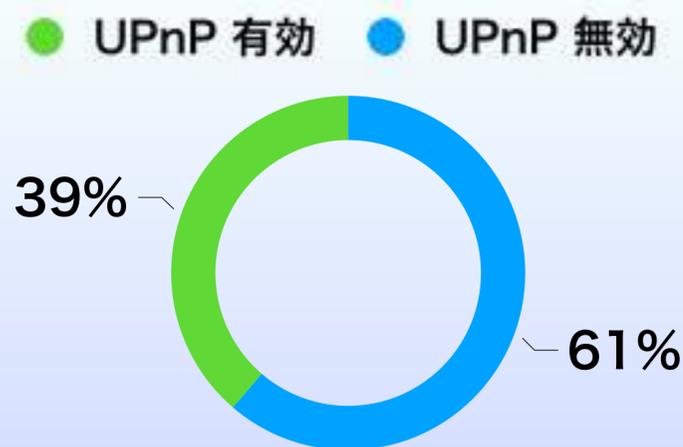
ネットワークに接続したデバイスが、LAN/WANの他の機器と通信しやすくしたり、その機能を簡単に利用するためのプロトコル

1999年に設立されたUPnP Forum (現Open Connectivity Foundation) が、標準仕様を策定

以降、IPv4では日常的に用いられてきた。

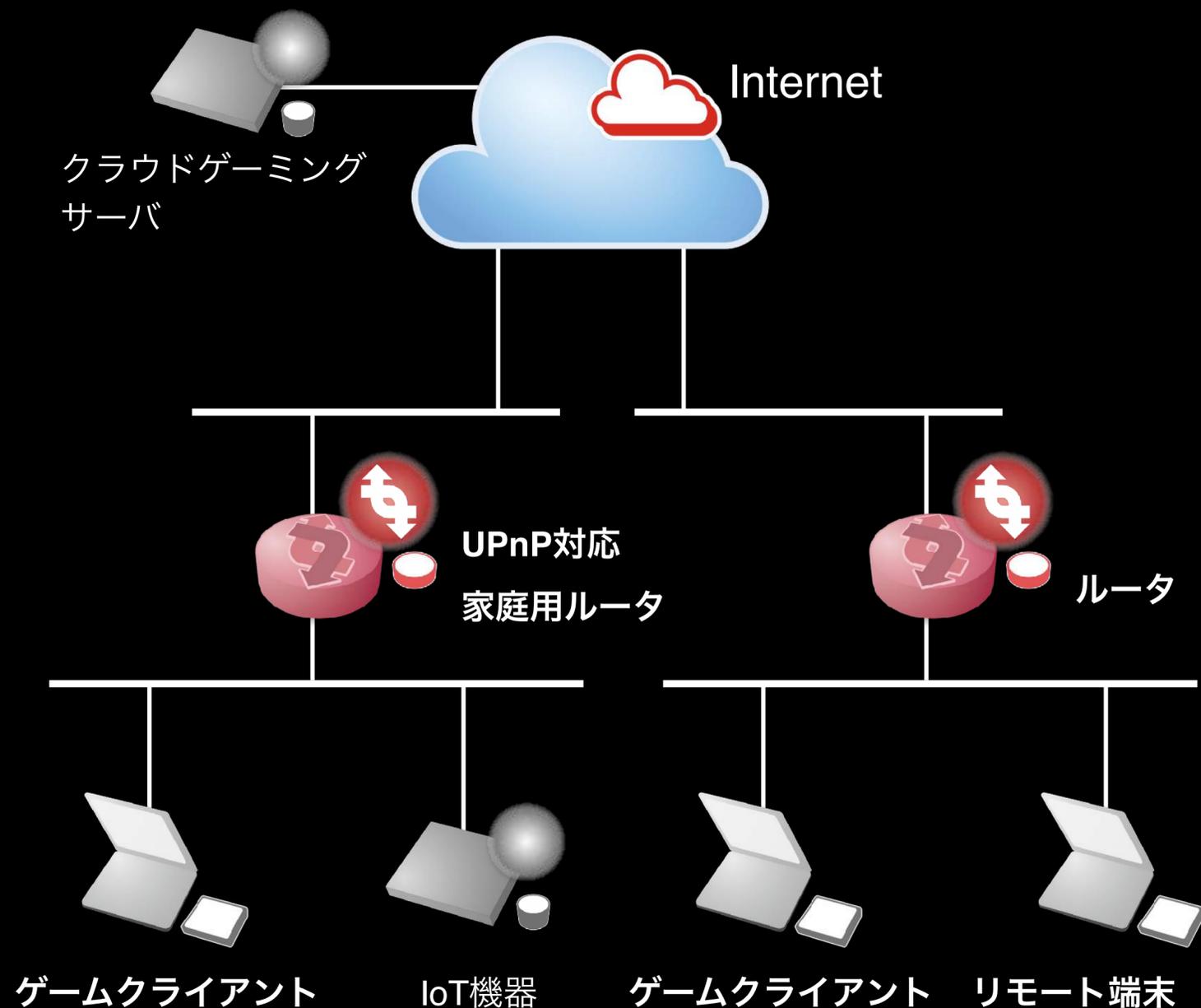
例：弊社タイトルのWindowsでの国内UPnP使用率

共存技術の影響で減ってはいるものの、いまだに多くのユーザーが恩恵を受けている



IPv4 UPnP 使用率 / 2023年12月 / JP

# なぜ IPv6向け UPnP が必要か？



## UPnP (Universal Plug and Play)

ネットワークに接続したデバイスが、LAN/WANの他の機器と通信しやすくしたり、その機能を簡単に利用するためのプロトコル

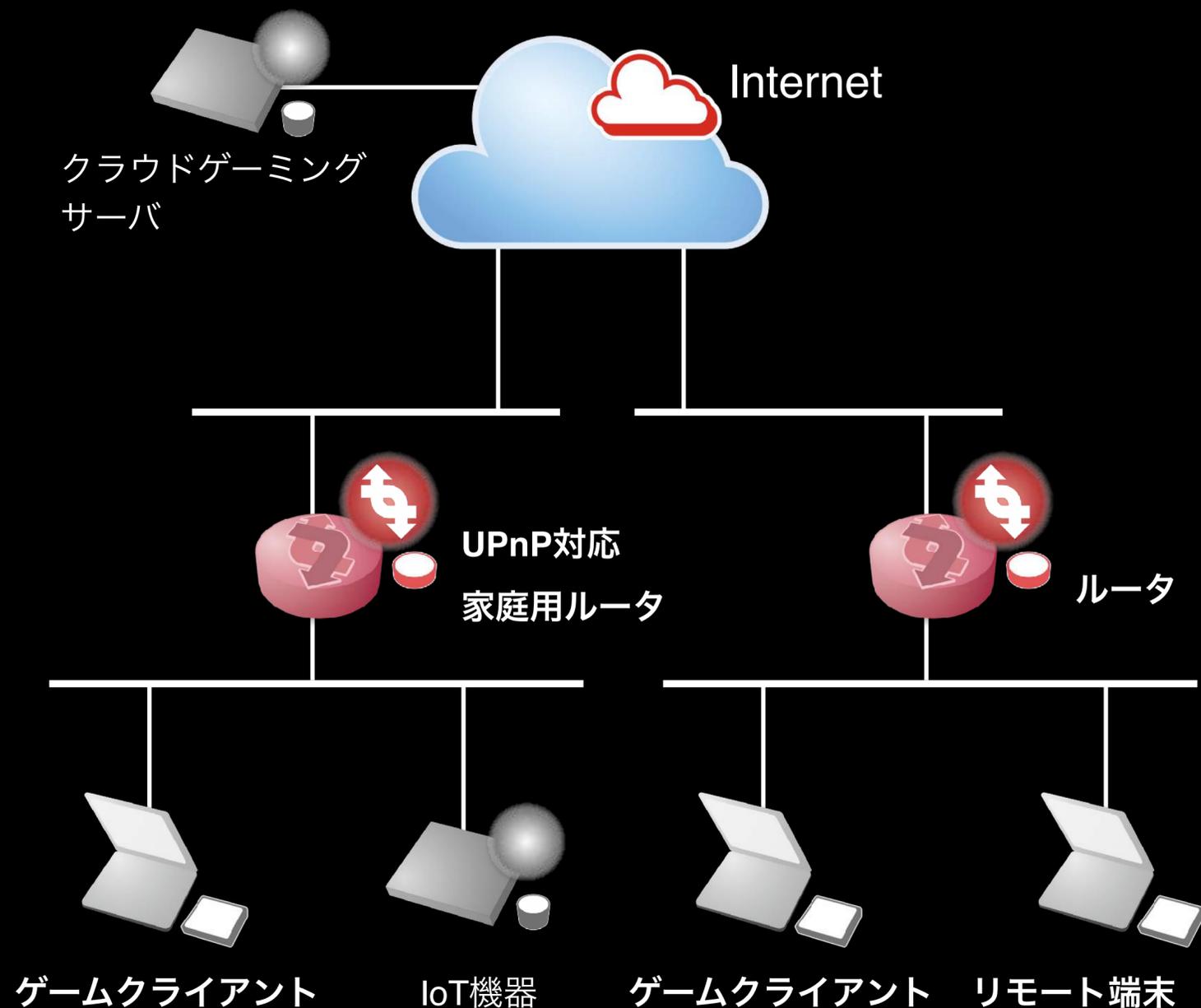
1999年に設立されたUPnP Forum (現Open Connectivity Foundation) が、標準仕様を策定

以降、IPv4では日常的に用いられてきた。



IPv6では実装が存在せず使えない状況が続いた

# なぜ IPv6向け UPnP が必要か？



## UPnP (Universal Plug and Play)

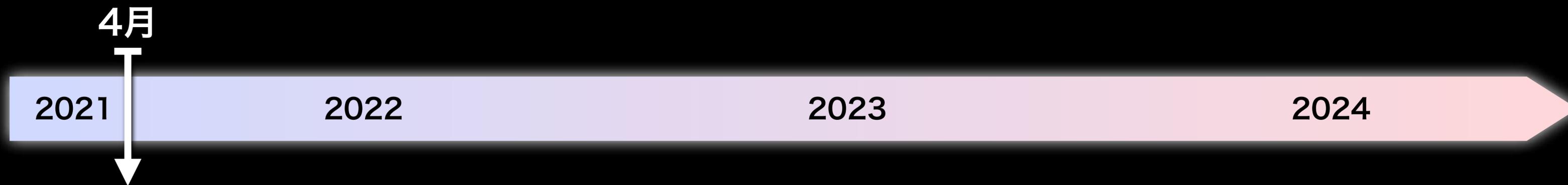
ネットワークに接続したデバイスが、LAN/WANの他の機器と通信しやすくしたり、その機能を簡単に利用するためのプロトコル

- ★ IPv4で出来ていたことが、IPv6でできない、つまり移行障壁
- ★ 中途半端にIPv6のUPnPに対応したルータが、IPv4のUPnPクライアントに対して、ハングを引き起こす応答を返すケース
- ★ P2P通信を支える技術喪失への危機感

といった課題がゲーム開発で浮き彫りに！

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが 動作するまでの話

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話



弊社タイトルの海外ユーザのトラブルで  
IPv4のUPnP使用時に、IPv6情報を含んだ  
UPnP応答をするルータを観測

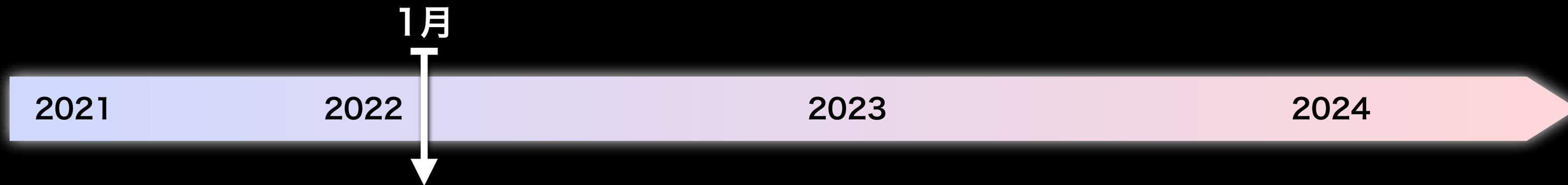
ハングを引き起こすこともあり、問題となった。

IPv6向けUPnPの基礎研究・調査の開始

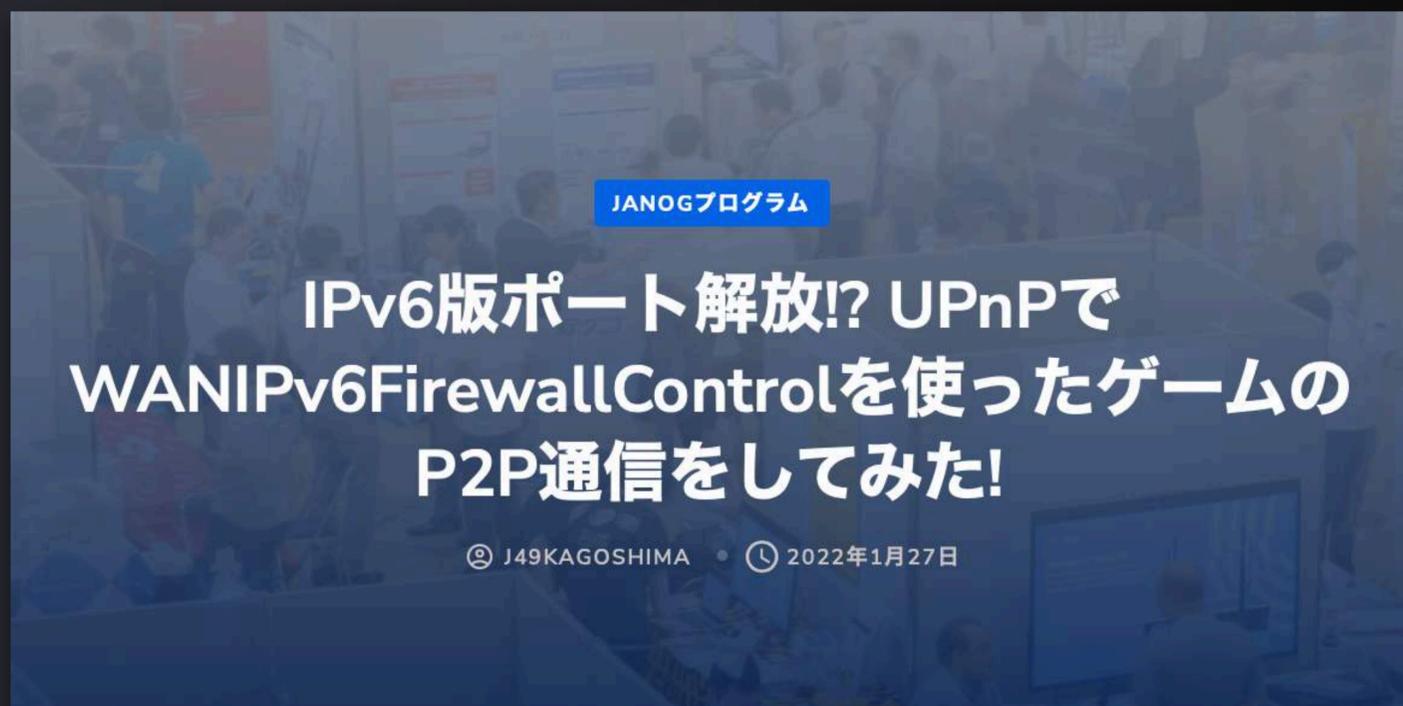


当時は、動くルータがなかったので、手元で自作しました！

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話



## JANOG49にて、問題提起となるプログラムを実施



<https://www.janog.gr.jp/meeting/janog49/lt8/>

それなりに反響があり、その中でも特に興味をもたれた  
NECさんと共同研究・検証をする運びに！

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話

4月

2021

2022

2023

2024

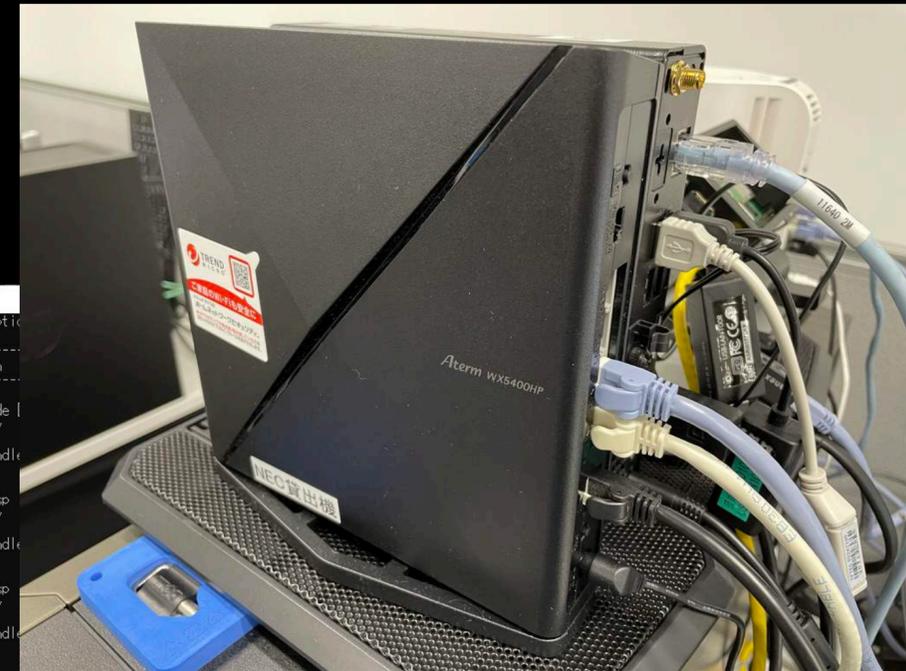
コナミ × NEC 共同研究・検証開始

Slackでの議論を中心に、曖昧な仕様や実装を調整

コナミは検証クライアント、  
NECは検証機を相互に提供し合い

うまく動作するまで試行錯誤を繰り返した

```
管理音: C:\Windows\system32\cmd.exe
Nt IUPnPHelper.h (00268) : test : LoadDescription
Nt IUPnPHelper.h (00262) : cmd : label
Nt IUPnPHelper.h (00263) : test : CreateQuery
Nt IUPnPHelper.h (00491) : ["test": "Description"]
Nt IUPnPHelper.h (00271) : test : SendQuery
Nt IUPnPHelper.h (00272) : evt : ResponseHandler
Nt IUPnPHelper.h (00282) : test : WaitWait
Nt IUPnPHelper.h (00395) : test : Query
Nt IUPnPHelper.h (00404) : test : LoadSoapResp
Nt IUPnPHelper.h (00404) : test : CreateQuery
WsetHandlerFunc.h (00019) : evt : ResponseHandler
Nt IUPnPHelper.h (00266) : test : WaitWait
Nt IUPnPHelper.h (00290) : test : Query
Nt IUPnPHelper.h (00302) : test : LoadSoapResp
Nt IUPnPHelper.h (00395) : test : CreateQuery
Nt IUPnPHelper.h (00404) : test : SendQuery
WsetHandlerFunc.h (00019) : evt : ResponseHandler
Nt IUPnPHelper.h (00266) : test : WaitWait
Nt IUPnPHelper.h (00290) : test : Query
Nt IUPnPHelper.h (00302) : test : LoadSoapResp
Nt IUPnPHelper.h (00313) : test : QueryIGDSStatus
Nt IUPnPHelper.h (00317) : ["cmd": "label"]
Nt IUPnPHelper.h (00318) : test : WaitWait
Nt IUPnPHelper.h (00504) : ["test": "ControlStatus"]
Nt IUPnPHelper.h (00385) : test : WaitWait
Nt IUPnPHelper.h (00386) : ["cmd": "label"]
Nt IUPnPHelper.h (00401) : ["test": "SetQueryMode [ ADD_PORT ]"]
Nt IUPnPHelper.h (00395) : test : CreateQuery
Nt IUPnPHelper.h (00404) : test : SendQuery
WsetHandlerFunc.h (00019) : evt : ResponseHandler
Nt IUPnPHelper.h (00266) : test : WaitWait
Nt IUPnPHelper.h (00409) : test : Query
Nt IUPnPHelper.h (00421) : test : LoadSoapResp
Nt IUPnPHelper.h (00395) : test : CreateQuery
Nt IUPnPHelper.h (00404) : test : SendQuery
```



クライアント側・ルータ側、双方で合意をしないとうまく調整できない箇所も多々あった

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話

8月

2021

2022

2023

2024

## プロトタイプ完成・CEDEC 2022 講演実施

CEDEC 2022  
Computer Entertainment Developers Conference

概要 - セッション - イベント - オンラインブース

CEDECの歩き方

レギュラーセッション

難易度: 辛口

アイコン詳細

公募 ENG サーバー

対象プラットフォーム: コンシューマ, PC, スマートフォン

講演形式: レギュラーセッション

講演時間: 08月25日(木) 11:20 ~ 12:20

講演ルーム: 第6会場



<https://cedec.cesa.or.jp/2022/session/detail/87>

安定動作に必要な、実装手順やフロー  
ゲーム・ルータ側のベストプラクティスを提示

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話

8月

2021

2022

2023

2024

プロトタイプ完成・CEDEC 2022 講演実施

CEDEC2022

概要・セッション・イベント・オンラインブース

CEDECの歩き方

実装資料やベストプラクティスは  
下記のリンク先から資料をみれます！

(時間の都合で本プログラムでは説明割愛)

講演形式 レギュラーセッション

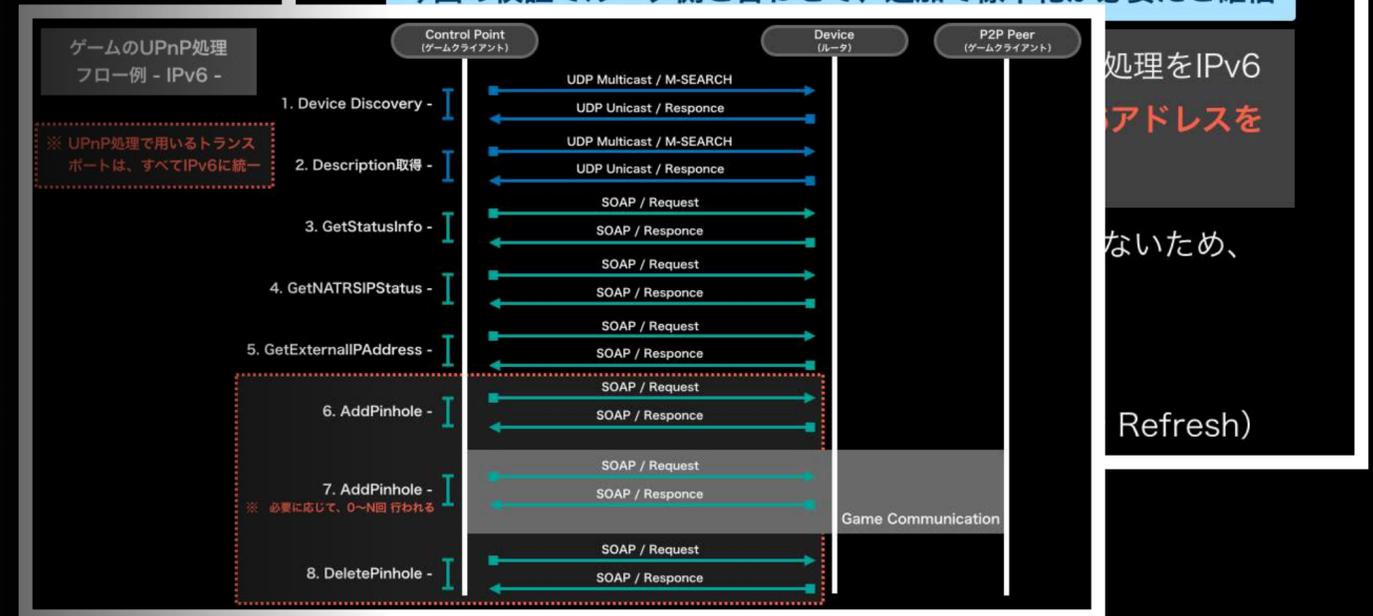
講演時間 08月25日(木) 11:20 ~ 12:00

講演ルーム 第6会場

<https://cedec.cesa.or.jp/2022/session/detail/87>

## IPv6対応に必要なこと

今回の検証でルータ側と合わせて、追加で標準化が必要だと確信



安定動作に必要な、実装手順やフロー  
ゲーム・ルータ側のベストプラクティスを提示

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話

10月

2021

2022

2023

2024

## 「IPv6対応UPnP実装・検証 サブワーキンググループ」発足

各ベンダー、ゲーム・コンテンツ制作会社への普及と標準化を目指して、JAIPAの主催する

「ゲーム・エンタメのネットワーク接続性課題検討WG」の枠組みの中で活動開始！

各社、検証・実装をすすめつつ  
毎月オンラインでミーティング実施

ゲーム・エンタメのネットワーク接続性課題検討WG JAIPA

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/MNE、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。

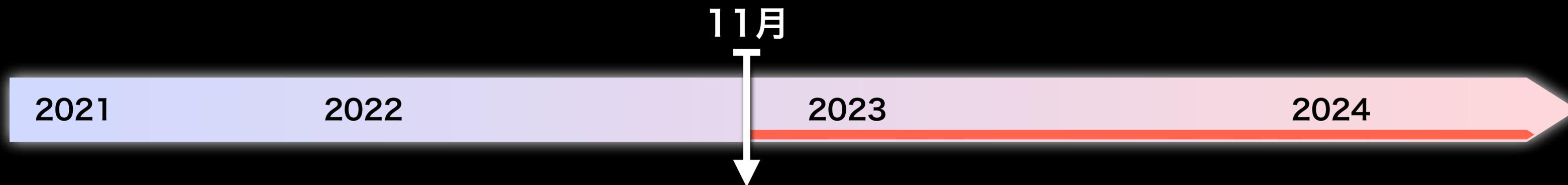
画像は昨年の様子。2020年はオンラインにて開催中

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

国内のルータベンダー、ゲーム会社を中心に  
22名が参加 (2023.12.08 現在)

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話



## 製品採用にむけての課題解決

### ビジネス方面：

採用プロジェクトに対するメリット提示

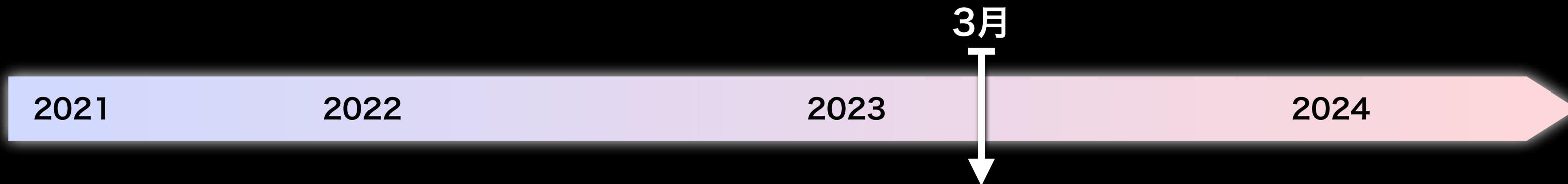
### 技術面：

社内向けに開発・提供しているP2Pライブラリへ本実装  
(各家庭用プラットフォーム・モバイルへの対応)

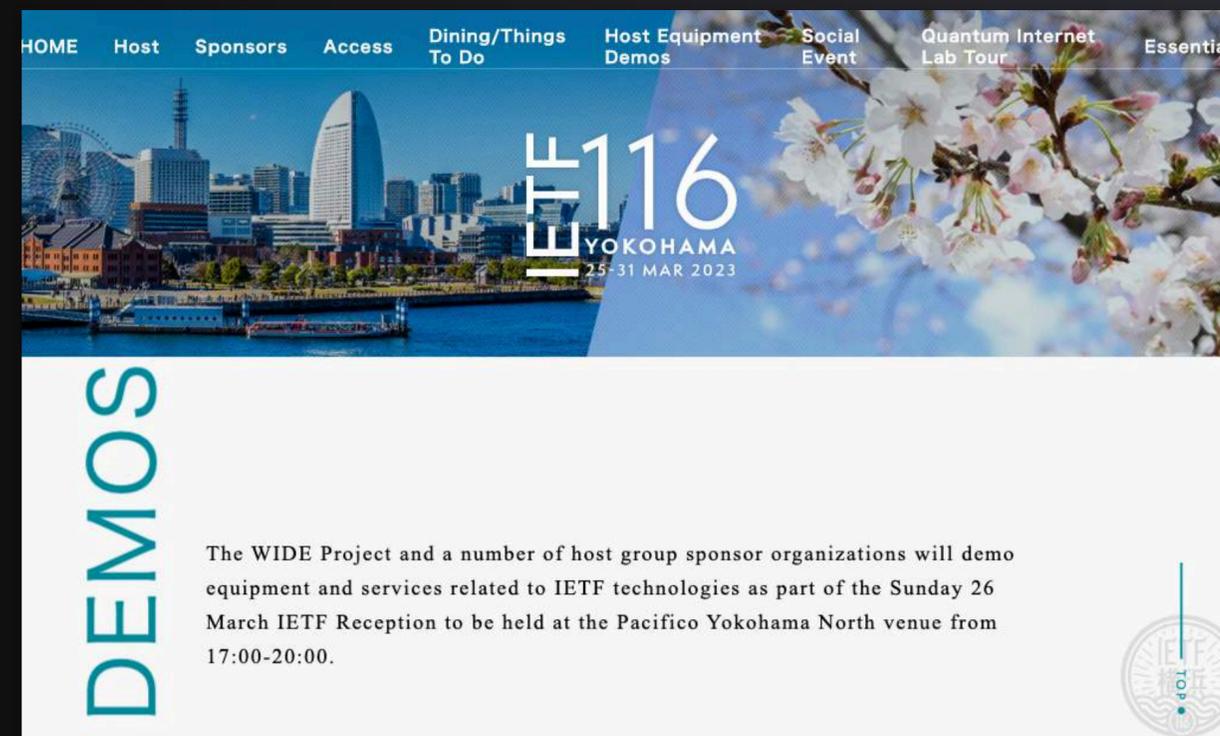
接続性の話だけだと、説得材料としては不十分で難航。  
既存のIPv4向けUPnPの干渉問題への対応に加え、  
NEC側の付加機能（QoS）の後押しもあり、採用へ

プラットフォーム毎にIPv6の実装に差異があり、  
モノによってはIPv6 UPnP実装が不可能なものも

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話



## IETF116 NECのブースにてデモ展示



NECさんの展示向けに検証クライアントを提供！  
IETFのIPv6関係のWGへアピールする第一歩となった

<https://ietf116.jp>

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話

2021

2022

2023

2024

4月

## JANOG51.5にて、布石となるプログラムを実施

IPv6向けUPnPを理解する上で前提知識となる  
IPv4時代に広まった「ポート開放」という概念について解説  
よくある「IPv6はNATがないから、ポート開放不要」では？  
という問いに対する回答でもある。

17:10-17:20 「IPv6ポート開放」という概念を整理・理解しよう

発表者

佐藤元彦 (株式会社コナミデジタルエンタテインメント)

概要

「IPv4におけるポート開放」という概念はオンラインゲームなどでよく知られており、その仕組みは開発者・ユーザー間で「IPv6におけるポート開放」という概念は上記と異なり、存在してしまっており、人によって捉え方が変わって

解釈の例をいくつか挙げると

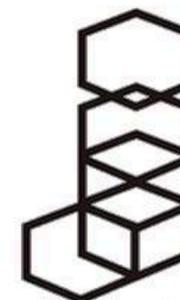
- 「IPv6におけるポート開放」とはIPv6回線でMAP-Reduceを行うように設定することを指す
- IPv6環境においてはNATが存在しないので「IPv6は

などが挙げられる。

4月 14 JANOG51.5 Interim meeting

遅れてきた方で入館に困ったら、#janog 宛にtwitterで叫んでください

主催: JANOG (Japan Network Operators' Group)



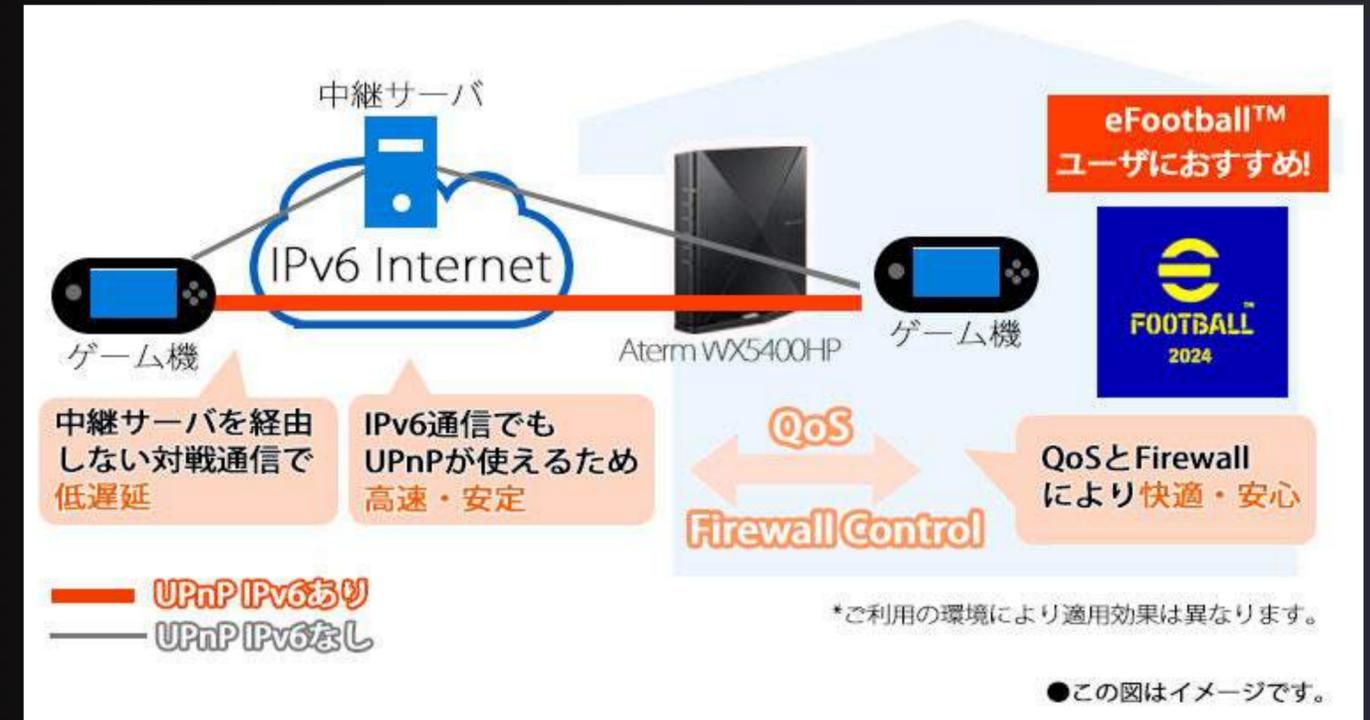
JANOG

<https://janog.connpass.com/event/277129/>

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話

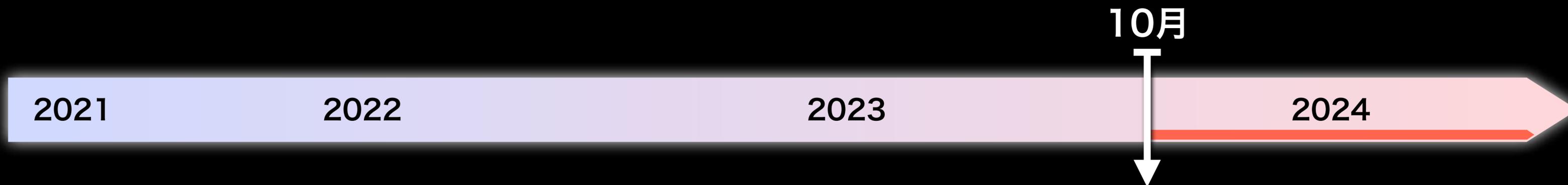


## 市場投入



コナミからは対応ゲームタイトル、NECからは対応ルータが市場に投入され、ついに実用化！

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話



## 市場での動作チェック（国内）

一般ユーザが、該当機種でIPv6向けUPnPを適切に活用し、ゲームプレイしているログが確認できた。

接続性改善

フィルタリング挙動が Endpoint Independent Filtering へ  
またそれによる、UDPHolePunching処理の高速化

例

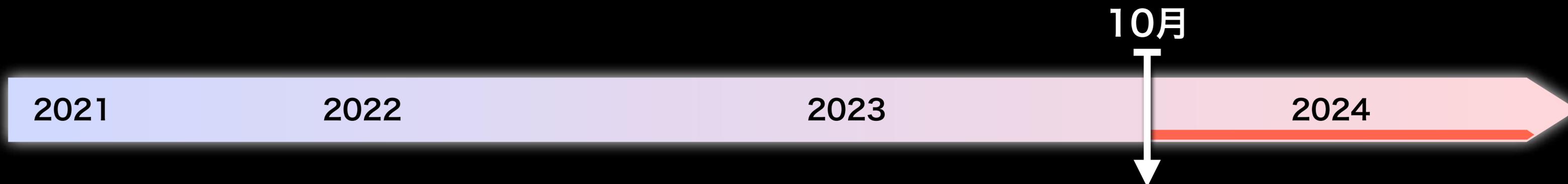
UDPHolePunching（弊社ライブラリ実装）にかかる時間

L2 Delay Switch パラメータ		Delay なし	Delay 200 msec	Delay 400 msec	
クライアント組み合わせ					
クライアントA	クライアントC	AVG 2189 msec	AVG 3320 msec	AVG 4956 msec	UPnPあり
クライアントB	クライアントC	AVG 2608 msec	AVG 3849 msec	AVG 5048 msec	UPnPなし

対象ルータが1機種しか存在しない都合上、該当ユーザは現時点ではごく少数。対応ルータが増えれば普及が進む筈…

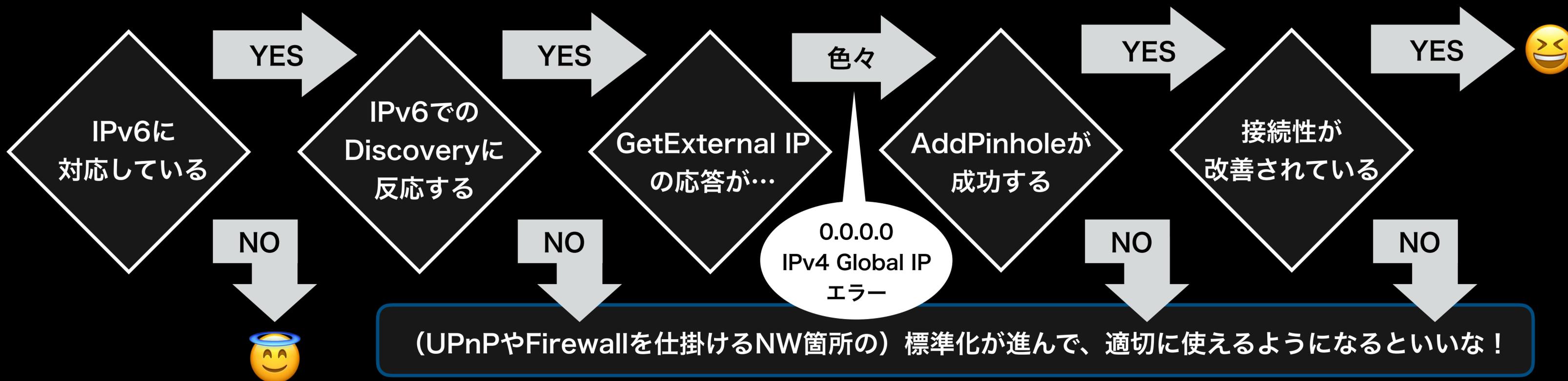
↑ 必要な再送パケット数が減りUPnPありの方が400-500msec早い（高遅延環境だと、再送間隔よりDelayが目立って差が見えづらくなる）

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話

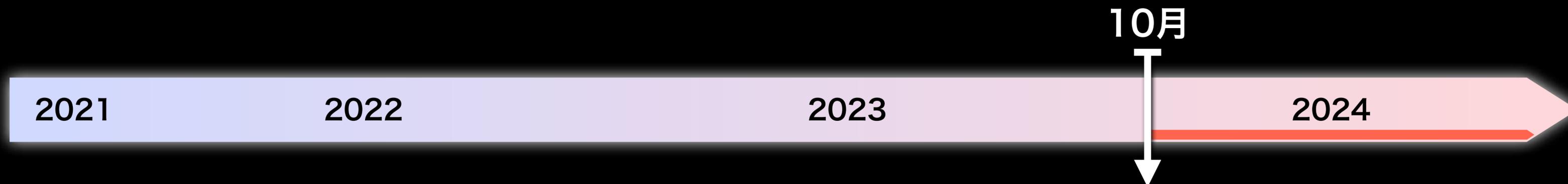


## 市場での動作チェック (海外)

潜在的に存在していた、IPv6 UPnPに対応 (不完全含む) ルーターが検知できた。



# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話



## フィードバック対応

特定の検証パターンで、IPv6のUPnPにルータが反応しなくなる現象の改善

→ ルータ側のMLDSnoopingの実装の問題（ベンダーの方は再確認を！）

→ OS/端末によって、IPv6 マルチキャスト挙動が違うという罫

対応を保留にしていたプラットフォーム（特に海外向けにAndroid！）

へ対応

チェック漏れしていた検証パターンへの対処  
UPnPではないIPv6スタック自体の問題への遭遇…

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話

2021

2022

2023

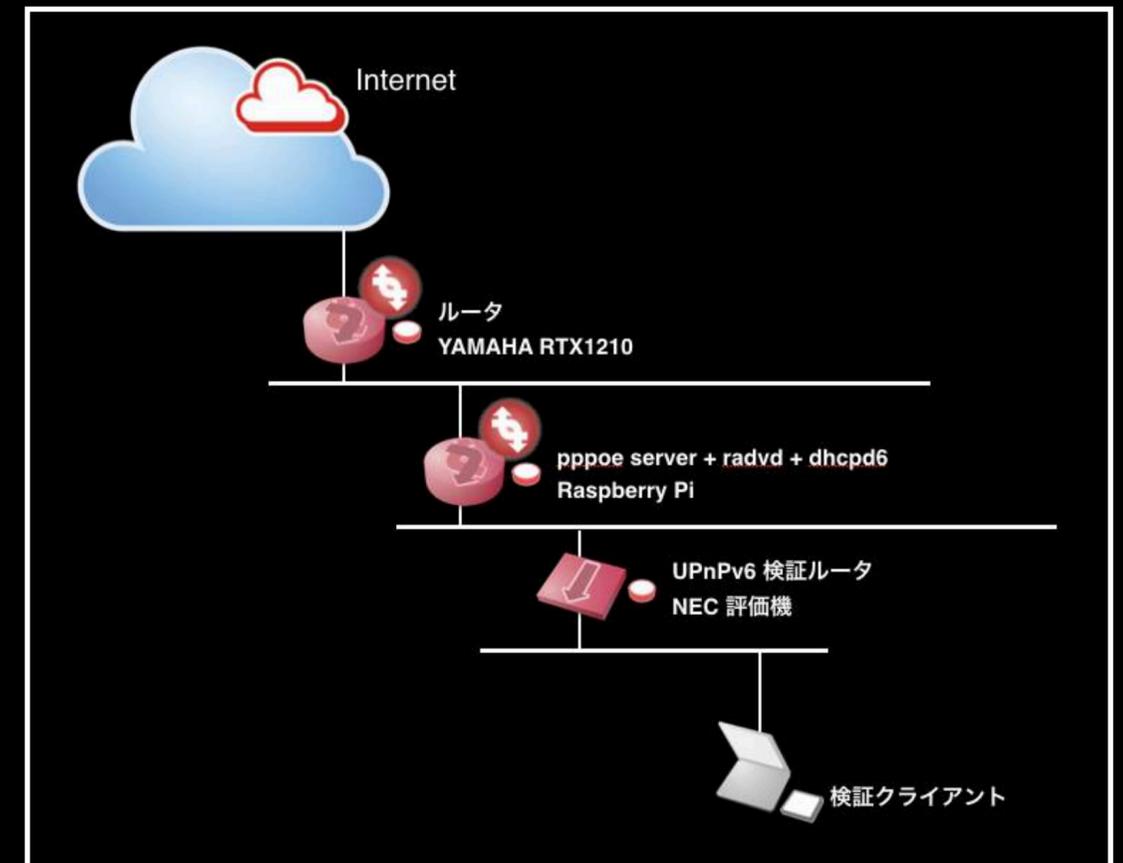
2024

12月

## 社内検証環境の構築

共同研究・検証中は、自席に専用の検証セグメントを作って、それをVLANでタイトル制作チームに出していたが、実運用でそれは…

正式な検証環境として  
検証用回線を社内ネットワークに構築中  
(ただし対応ルータない問題が…)



ゲーム会社、QCチェック会社だと、YAMAHAさん、シスコさんのルータを比較的に見るので対応されると嬉しい

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話

2021

2022

2023

2024

1月

## JANOG53にて国内普及・標準化へむけた議論を実施



ついにIPv6向けUPnPが実運用フェーズに！  
～ ゲームのP2Pオンライン対戦での活用フィードバックを添えて～

### 概要

IPv6が一般的に利用されるようになった今でも、IPv6でUPnPが使えない状態（対応ルータ/クライアントが存在しない）は続いており「IPv6がIPv4に劣る部分」として根深く残っていた。上記を含めたIPv6にまつわるUPnPの諸問題を解決すべく、昨年度より株式会社コナミデジタルエンタテインメント・NECプラットフォームズ株式会社の両社で共同研究・検証という形で対応を進め、2023年9月にIPv6でUPnPが動作するルータ/ゲームクライアントが市場に投入されるまでたどり着いた。

セッション前半では、検証から市場投入までの流れや、現時点でのルータ・ゲームクライアントの実装について解説する。また、上記2社以外の実装/活用については、IPv6が主従するゲームのUPnP連携WG内のSWGにて、情報共有や意見交換を交え進行中であり、それぞれの状況についても共有する。

なお、このセッションでは、検証済みのルータ/ゲームクライアントの紹介や、IPv6でUPnPが動作するルータ/ゲームクライアントの市場投入の状況についても共有する。

まさに今日の今！  
本プログラム中に加え、BoF / 懇親会でもお話ししましょう！

<https://www.janog.gr.jp/meeting/janog53/upnp/>

# 市場のゲームで IPv6向け UPnPが動作するまでの話

2021

2022

2023

2024

課題調査・基礎研究

試験実装・共同検証

市場投入へ向けて正式実装・共同検証

フィードバック対応

国内普及に向けた取り組み

標準化に向けた取り組み

国内普及・標準化、それぞれ興味がある方がいたら  
是非一緒にやりましょう！

# 議論パート

## 議論に入る前に、ちょっと2つアンケート

あなたの  
お仕事は？

- ★ ISP・CDN
- ★ ルータ等のNW機器ベンダー
- ★ コンテンツ配信
- ★ コンテンツ制作
- ★ 学生
- ★ その他

議論に入る前に、ちょっと2つアンケート

普段ゲームを  
遊ぶ？

- ★ はい
- ★ いいえ

## 技術

- ★ マルチプラットフォーム対応
- ★ IPv6 Stack の問題
- ★ UPnP の Dual Stack コスト
- ★ NAT66
- ★ UPnPの代替技術
- ★ 暗号化通信とUPnP
- ★ CDN-P2Pハイブリッド配信との関係

## 国内普及

- ★ 「接続性」だけでは魅力が足りない
- ★ 対応に必要な検証方法の確保
- ★ IPv6 UPnP 利用可能環境構築
- ★ IPv6普及とIPv6 UPnPの関係
- ★ 活用シーン
- ★ カスタマーサポートの対応

## 標準化

- ★ 海外連携
- ★ 海外動向
- ★ UPnPの仕様
- ★ miniupnpd
- ★ レファレンスライブラリ
- ★ テストクライアント
- ★ 誰がIPv6 SPIを行うべきか
- ★ NAT66

## 技術

- ★ マルチプラットフォームの実装・対応が大変。そもそも実装できないプラットフォーム問題
- ★ UPnPの問題ではなく、IPv6側に問題
- ★ UPnP v4/v6 両対応の方法、コスト
- ★ NAT66が出てきた場合にどうなるのか
- ★ IPv6で使えるUPnPの代替技術はあるか？
- ★ QUICなど暗号化された通信の優先順位やセッション寿命を管理するための補助としてのUPnP (v4ではNATTableと連動した実装をしているところも…)
- ★ CDN-P2Pハイブリッド配信などへの組み込み可能性

## 国内普及

- ★ AddPinholeの実装だけでは不十分？採用するモチベーションとして役不足
- ★ QoSなどキャッチーな付加機能はやはり抱き合わせで必要？
- ★ ルータベンダーが自身の実装を検証するための方法は？
- ★ コンテンツベンダーが自身の実装を検証するための方法は？
- ★ IPv6 UPnP が利用可能な環境が手軽に欲しい
- ★ IPv6普及が進む（IPv4トラフィックを減らせる）なら、IPv6 UPnP採用したいという意見はある？
- ★ ゲームの活用シーン、ゲーム以外での活用シーン
- ★ カスタマーサポート（コンテンツ、ISP、ルータベンダー各々）への影響

## 標準化

- ★ 海外とうまく連携をとって、いくためには？
- ★ 海外の動向を知っている方いますか？
- ★ UPnPの仕様上、そもそも曖昧な部分の仕様をどうする？
- ★ 実装としてはminiupnpd一極化が進んでいるように思えるが、他の実装まだ残ってる？
- ★ 標準化を進める上でレファレンスライブラリやテストクライアントは必要か？
- ★ IPv6のSPIをかけるべきはISPかルータかクライアントか？
- ★ NAT66環境におけるUPnPとはどうあるべきか？

まとめ

## まとめ

- ★ IPv4で活用されてきたUPnPをIPv6でも活用できるようにして「IPv4に劣る部分」を減らし「IPv6移行障壁」をなくしましょう！
- ★ UPnPはクライアントのセッション情報と密接に関わるため、それを生かしてQoSなどの付加機能などに役立て、ルータの価値向上 / 利用者の体験向上を実現しましょう！
- ★ IPv6向けUPnPは技術としては製品投入可能なレベルに到達。いくつか残る課題を解決しつつ「普及」「標準化」を目指しましょう！
- ★ 興味のある方は、BoF / 懇親会 / IPv6対応UPnP実装・検証 SWG へ！

つづきは…

## BoF・懇親会

IPv6 UPnP BoF

場所

210A

時間

18日 16:00-17:00

会場での顔を見かけたら、気軽に声をかけてください！



※ 会場自体は15:30～確保しています。  
プログラム終了後、順次移動予定です。

## SWG IPv6対応UPnP実装・検証 サブワーキンググループ

ゲーム・エンタメのネットワーク接続性課題検討WG JAIPA

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

興味のある方は、BoFや懇親会でお声がけください  
その場ですぐに案内します！

後日、JAIPA事務局に連絡いただいてもOKです  
(<https://www.jaipa.or.jp/active/gamingnw-wg/>)