

【JANOG 57 in Osaka】

# 【実践】IPv6版ポート開放

～家庭内ネットワークにおけるIPv6通信パターンの変化の波を乗り越えよう～

2026/2/11

川島 正伸

NECプラットフォームズ株式会社

# 自己紹介



「IPv6 川島」で検索してみる

ニックネームは、かわしまむ  
一言で言うなら、IPv6 Geek

## JAIPA

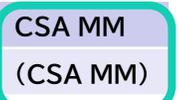
- 家庭用ルータSWG 主査
- ゲームエンタメNW接続性  
課題検討WG 副主査
- IPv6対応UPnP実装検証SWG 副主査

海外事業開拓  
APAC担当  
(特にフィリピン)

年	JANOG参加	Staff/発表者	IETF	RFC	CSA	
2001	JANOG 8	 <b>JANOGスタッフとして活動</b>				
2002	JANOG 10					
2003	JANOG 11 / JANOG 12		PC / PC			
2004	JANOG 13 / JANOG 14		PC-Chair, 司会 / SC			
2005	JANOG 15 / JANOG 16		ホスト, LA-Chair, <b>発表者</b> / PC			
2006	JANOG 17 / JANOG 18		PC / Producer-PC			
2007	JANOG 19 / JANOG 20		PC-Chair / PC	 <b>活動の場をIETFに</b>		
2008	JANOG 21 / JANOG 22					
2009	JANOG 24	<b>発表者</b>	75 <sup>th</sup> IETF / 76 <sup>th</sup> IETF			
2010	JANOG 26	<b>発表者</b>	78 <sup>th</sup> IETF		RFC 5952	
2011	JANOG 27.5	<b>発表者</b>	82 <sup>nd</sup> IETF		<b>IPv6アドレス推奨表記</b>	
2012	JANOG 30	<b>発表者</b>	83 <sup>rd</sup> IETF / 84 <sup>th</sup> IETF / 85 <sup>th</sup> IETF			
2013	JANOG 31, JANOG 32	<b>発表する立場で参加</b>	86 <sup>th</sup> IETF / 88 <sup>th</sup> IETF		RFC 6877	
2014	JANOG 34				<b>464XLAT</b>	
2015			94 <sup>th</sup> IETF			
2016						
2017						
2018	JANOG 42		103 <sup>rd</sup> IETF		<b>IPv6 CEルータのIPv4aaS技術要件</b>	
2019	JANOG 43			RFC 8585		
2020						
2021						
2022	JANOG 49 / JANOG 50					
2023	JANOG 51					
2024	<b>JANOG 53</b>	<b>発表者</b> <b>12年ぶり</b>	116 <sup>th</sup> IETF / 117 <sup>th</sup> IETF / 118 <sup>th</sup> IETF			
2025			119 <sup>th</sup> IETF / 120 <sup>th</sup> IETF / 121 <sup>st</sup> IETF			
2026	<b>JANOG 57</b>	<b>発表者</b> <b>2年ぶり</b>	122 <sup>nd</sup> IETF / 123 <sup>rd</sup> IETF / 124 <sup>th</sup> IETF (125 <sup>th</sup> IETF)			

COVID-19

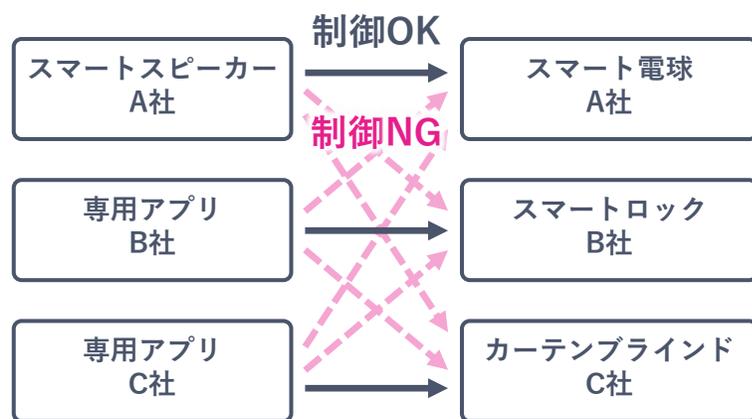
IPv6-Mostly Network標準化



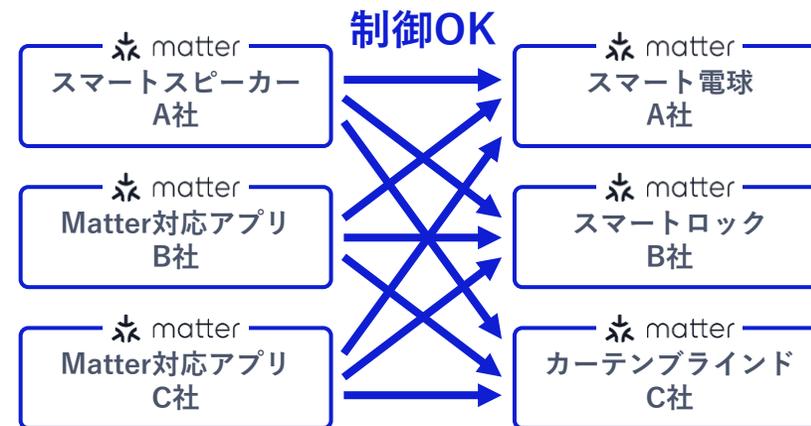
# Matterの概要を知ろう

# Matterとは？

- Apple, Google, Amazon が主導して **CSA(Connectivity Standards Alliance)** が標準化を行っている **スマートホームの国際標準規格**
- メーカーを問わず、スマート家電などを相互接続して高度なエコシステムを実現可能



従来のスマートホーム  
(各社独自仕様でベンダロックイン)



Matter対応後のスマートホーム

# CSA(Connectivity Standards Alliance)加盟企業



## Promoters



## 850以上の組織が加盟しており急速に拡大中

- Promoters : 33社 ( 0社) 推進企業
- Participants : 287社 (26社) 仕様策定に関与可能、対応製品を提供可能
- Adapters : 314社 (16社) 対応製品を提供可能

※数字はWeb掲載組織数, ()内は参加日本企業数[自社調べ], 2026/1/21時点

## Participants (日本企業)



## Adaptors (日本企業)



# Matterの特徴

- 高い相互運用性 (マルチベンダ)
  - ・ メーカーを問わず、スマート家電、IoTデバイスを相互接続して、**高度なエコシステムを実現可能**
- 複数の管理者による状態把握と制御 (マルチアドミン)
  - ・ **複数のMatterコントローラが共存**する環境下で、適切なアクセス制御(異なる権限設定)を維持しつつ運用可能
- レガシー技術からのスムーズなマイグレーション(移行)が可能
  - ・ **ブリッジ(アグリゲータ)対応デバイス**が既存技術(ZigBee, ECHONET Lite, 赤外線通信など)と**Matter通信**を仲介することでMatterの世界観への段階的な移行が可能
- 強固なセキュリティ
  - ・ ブロックチェーン技術を活用したデバイス認証、メッセージ暗号化、セキュアなオンボーディングなどの**安心・安全なセキュリティ機能**を標準搭載
- 容易なセットアップ
  - ・ QRコードやNFCタグを使った**簡単、スムーズな初期設定**を実現

# Matterバージョンと対応デバイス/機能

## ■ Matter 1.0 (2022/10/4)

- ・ コントローラー/ブリッジ、照明、空調、テレビ/メディア機器、カーテン/ブラインド、各種センサー、スマートロック



コントローラー&ブリッジ



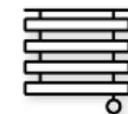
照明機器



空調機器



テレビ&メディア機器



カーテン&ブラインド類



セキュリティセンサー



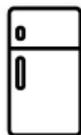
スマートロック

## ■ Matter 1.1 (2023/5/18)

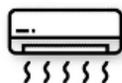
- ・ **バッテリー駆動デバイスの利便性向上(バッテリー消費抑制)**

## ■ Matter 1.2 (2023/10/23)

- ・ **家電デバイスの対応強化**
- ・ 冷蔵庫、ルームエアコン、食洗器、洗濯機、ロボット掃除機、煙/一酸化炭素検知器、空気質センサー、空気清浄機、ファン



冷蔵庫



ルームエアコン



食洗機



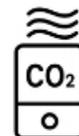
洗濯機



ロボット掃除機



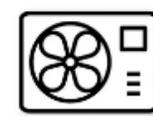
煙・一酸化炭素検知器



エアクオリティセンサー



空気清浄機



ファン

## ■ Matter 1.3 (2024/5/8)

- ・ **家電デバイスのさらなる強化とエネルギーマネジメントなど**
- ・ 電子レンジ、オーブン、クックトップ、乾燥機、換気フード、水の凍結/水漏れ/雨センサー、EV充電器、エネルギーマネジメント、Matterキャスト



電子レンジ



オーブン



クックトップ



乾燥機



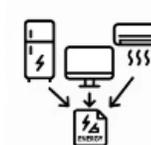
換気フード



水管理



EVチャージャー



エネルギー管理  
(消費電力のレポート等)



Matterキャスト

# Matterバージョンと対応デバイス/機能 (Cont.)

## ■ Matter 1.4 (2024/11/7)

- ・ エネルギー管理、マルチアドミン、ネットワークインフラ機器の強化など
- ・ ソーラーパネル、蓄電池、ヒートポンプ、給湯機、EV充電器、サーモスタット、マルチアドミン、ホームルータ/アクセスポイント



## ■ Matter 1.4.1 (2025/5/7) : マイナーリリース

- ・ セットアップの容易化
- ・ 拡張セットアップフロー (ESF : Enhanced Setup Flow)、マルチデバイスQRコード、NFCタグによるセットアップ

## ■ Matter 1.4.2 (2025/8/11) : マイナーリリース

- ・ ユーザー体験向上に重点を置いた機能強化
- ・ Wi-Fiのみでのデバイス登録 (BLE不要)、セキュリティ機能強化 (VID Verification/ARLs/CRLs)、シーン管理の改善、効率的なレポートング、ノード再構成の標準化、一貫したエンドポイントユニークID、ロボット掃除機動作の標準化、ネットワークインフラ (Thread Border Router/Wi-Fi Access Point) 要件の強化、認証プロセスの改善

## ■ Matter 1.5 (2025/11/20) 待望のカメラデバイスをサポート!

- ・ カメラ (防犯カメラ/ドアベル/ベビーモニター/ペットカメラ等)、クロージャ (カーテン/電動シャッター/シェード/ブラインド/オーニング/ゲート/ガレージドア等)、土壌センサーのサポート、エネルギー管理強化 (価格設定/料金体系/CO2排出量/V2G等)、TCPによる大容量メッセージデータ転送に関する改善

# ProHome & Building (Supporting the Do-It-For-Me Smart Home and **Building Market**)

## ■ CSAでは「ProHome & Building」の取り組みが進行しています

- DIY(Do It Yourself)だけでなく DIFM(Do It For Me)を考慮  
→ 自分で設置に加えて、専門業者(インストーラー)による設置

(原文)

- Expand the Alliance's reach beyond the DIY sector, with an initial focus on supporting installations in the smart home space by professionals.
- Create foundational requirements and define success factors needed to facilitate the widespread adoption and installations of smart solutions in the ProHome and **Building sector**.
- Provide recommendations representative of the ProHome and **Building markets** and respective professionals to all Alliance technologies.
- By bringing together the right stakeholders and defining goals, **it lays the groundwork for the broader adoption of secure and scalable smart systems.**



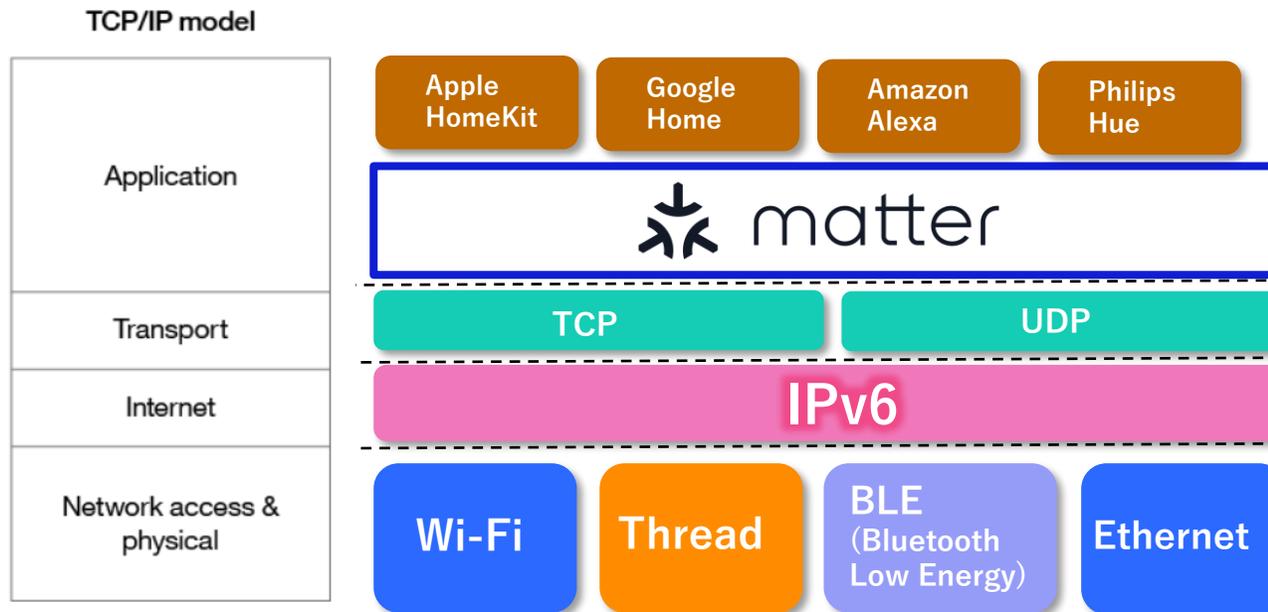
# Matterの機器構成とプロトコルスタック

## ■ 機器構成

- Matterコントローラ：Apple HomePod/Google Nest Hub/Amazon Echo等
- Matterデバイス：照明/エアコン/冷蔵庫/洗濯機/ドアロック/EVチャージャー/蓄電池/各種センサー等
- Matterブリッジ：ZigBee, ECHONET Liteなどのレガシー技術の通信とMatter通信を仲介

## ■ プロトコルスタック

- MatterはIPv6上でのみ動作するメッセージングプロトコル
- 共通のデータモデルにより、デバイスの状態取得や制御が可能



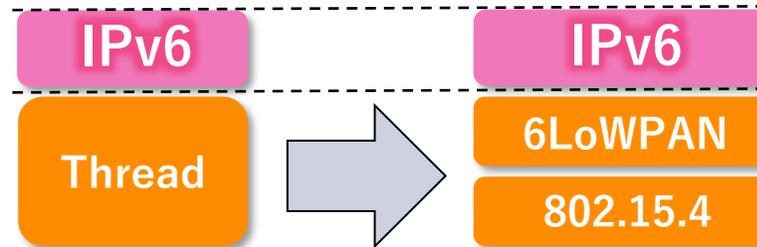
※BLEはコミッショニング(機器登録)目的でのみ使用

# Thread概要

- IEEE 802.15.4上で動作する6LoWPAN Mesh NetworkのIoT無線規格
  - ・ インターネット接続と親和性の高いIoTセンサーネットワークを想定
- スマートホーム、スマートビルディングが主なターゲット領域
- 2.4GHz帯の短距離無線通信、低消費電力、通信速度は最大250Kbps
  - ・ メッシュネットワークによる通信距離の延長が可能
  - ・ 各種センサーやスマートロック等のバッテリー駆動デバイスと相性が良い



Thread Groupにて標準化



	ZigBee	Thread	Wi-Fi	Bluetooth
低消費電力	✓	✓		✓
高セキュリティ		✓	✓	
ネットワークの堅牢性	✓	✓		✓

# Matterの通信形態

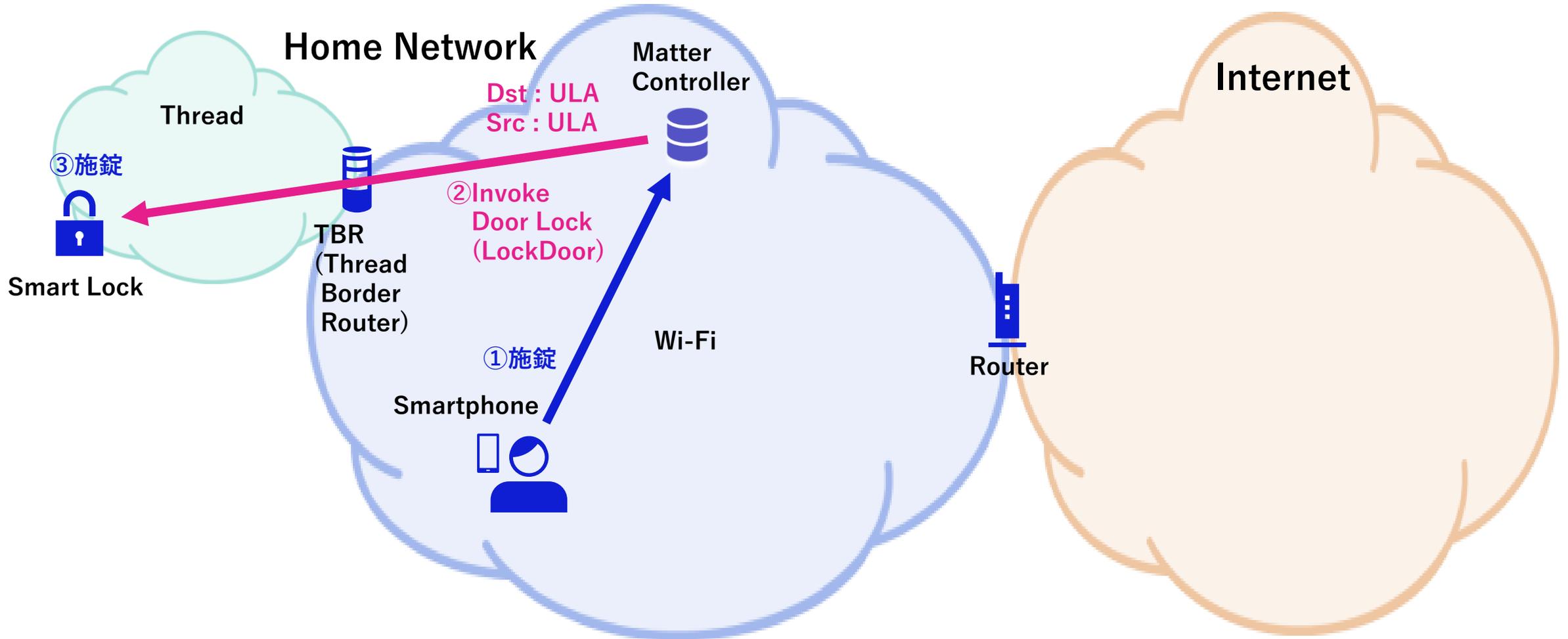
# Matterで使用されるアドレスと用途

アドレスタイプ	Wi-Fi / Ethernet	Thread
LLA(Link-Local)	○ ・デバイス発見(mDNS) ・初期ペアリング(PASE)	— ※NDP/MLE(Mesh Link Establishment)などの目的では使用される
ULA	○ ・Fabric内のOperational Address (Matterデバイスの状態把握や制御)	○ ・Fabric内のOperational Address (Matterデバイスの状態把握や制御) ・サービス登録(SRP)
GUA(Global)	△ ※基本的に使用されない	△ ※基本的に使用されない
Multicast	○ ・グループキャスト(デバイス一括制御) ・サービス発見(mDNS/DNS-SD)	○ ・グループキャスト(デバイス一括制御)

- Wi-Fi/Ethernetは LLA/ULA併用、Threadは ULAメイン
- Matterは IPv6によるローカル通信で完結する設計となっている為、  
GUAは基本的に使用されない (GUA変更リスクやセキュリティを考慮した通信がねらい)

# Matterにおける通信形態 ①スマートロックのローカル制御

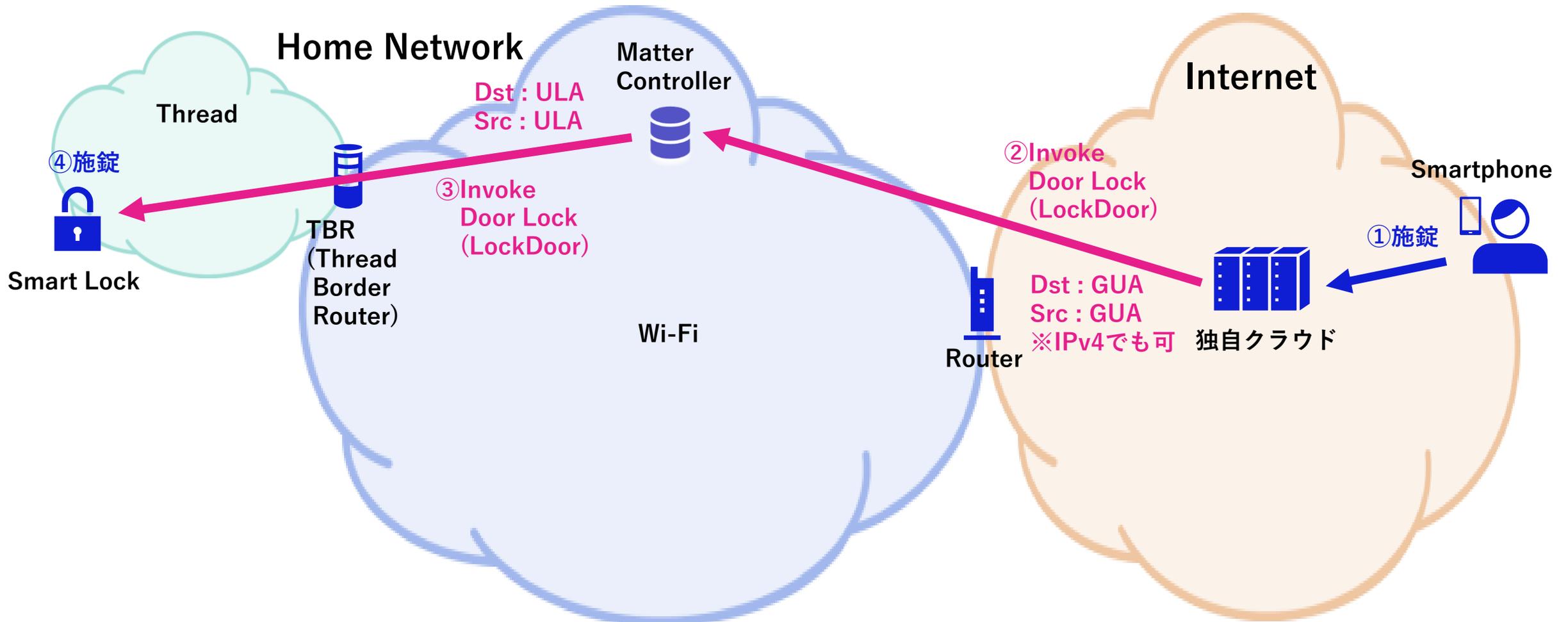
※Matterコントローラ, Thread Border Router機能の所在はあらゆるパターンが想定される為、理解しやすい構成で表記しています。実際の処理の大部分を省略しています。



Matterコントローラ – スマートロック間は、ULAで通信を行う。

# Matterにおける通信形態 ②スマートロックのリモート制御

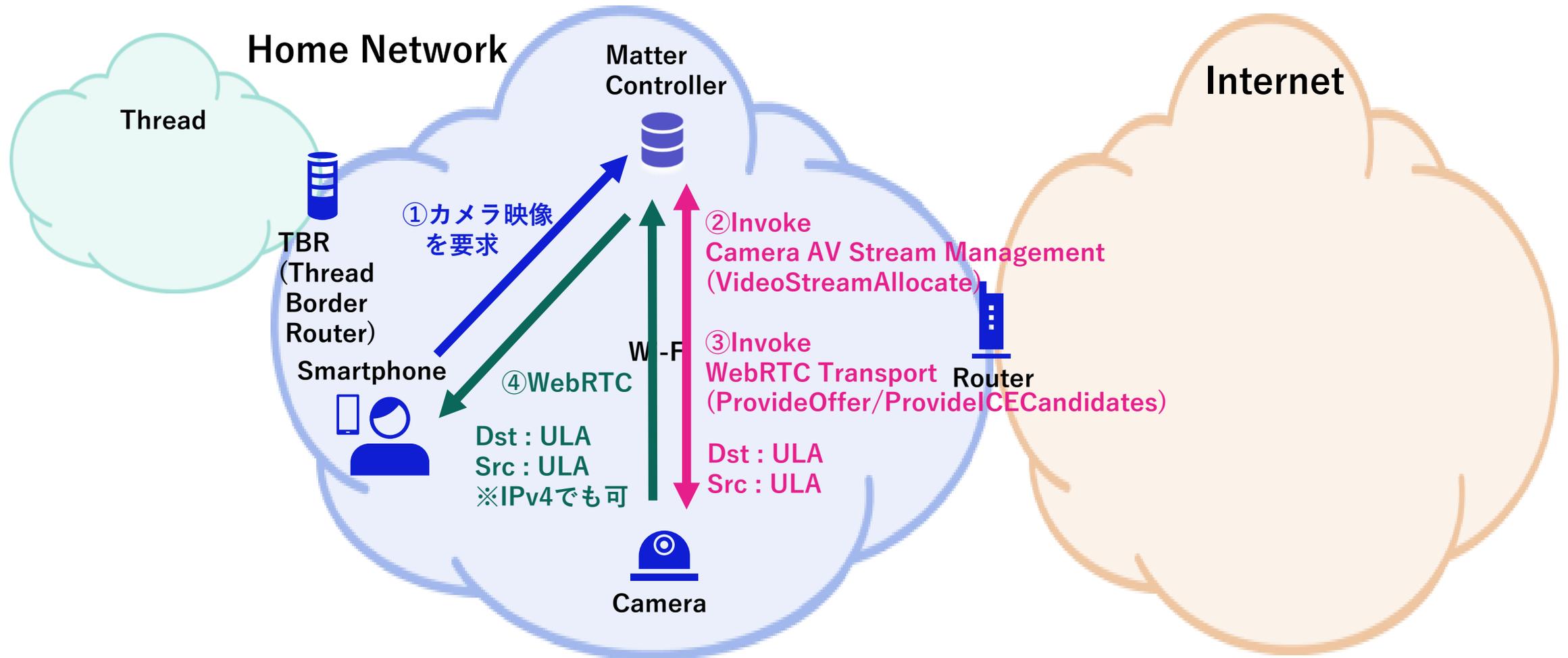
※Matterコントローラ, Thread Border Router機能の所在はあらゆるパターンが想定される為、理解しやすい構成で表記しています。実際の処理の大部分を省略しています。



リモートからのデバイス制御はGUAだが、宅内にGUAが無い場合やサービス提供側の仕様によりIPv4通信となる場合がある。スマートロック(Threadデバイス)宛はULAとなる。

# Matterにおける通信形態 ③カメラ映像のローカル取得

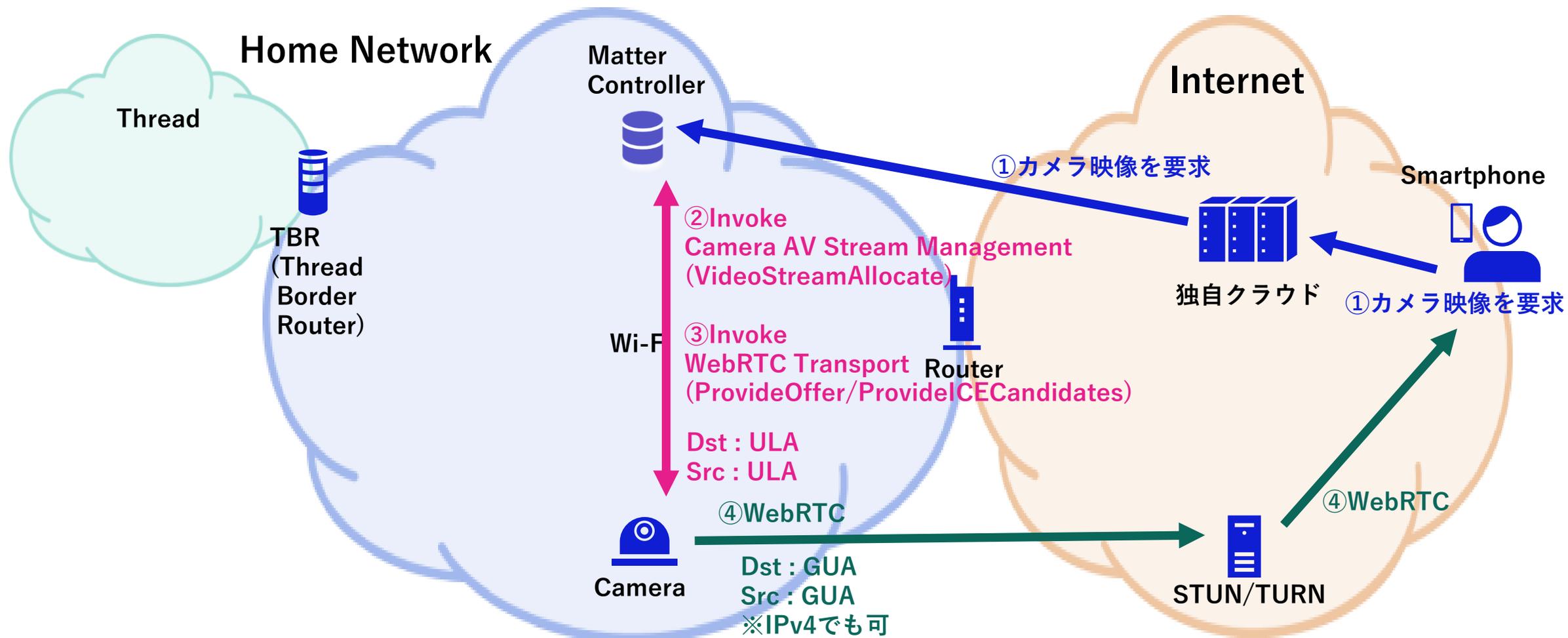
※Matterコントローラ, Thread Border Router機能の所在はあらゆるパターンが想定される為、理解しやすい構成で表記しています。実際の処理の大部分を省略しています。



シグナリングや制御にはMatterを使用し、実際の映像伝送にはWebRTCを使用する。

# Matterにおける通信形態 ④カメラ映像のリモート取得

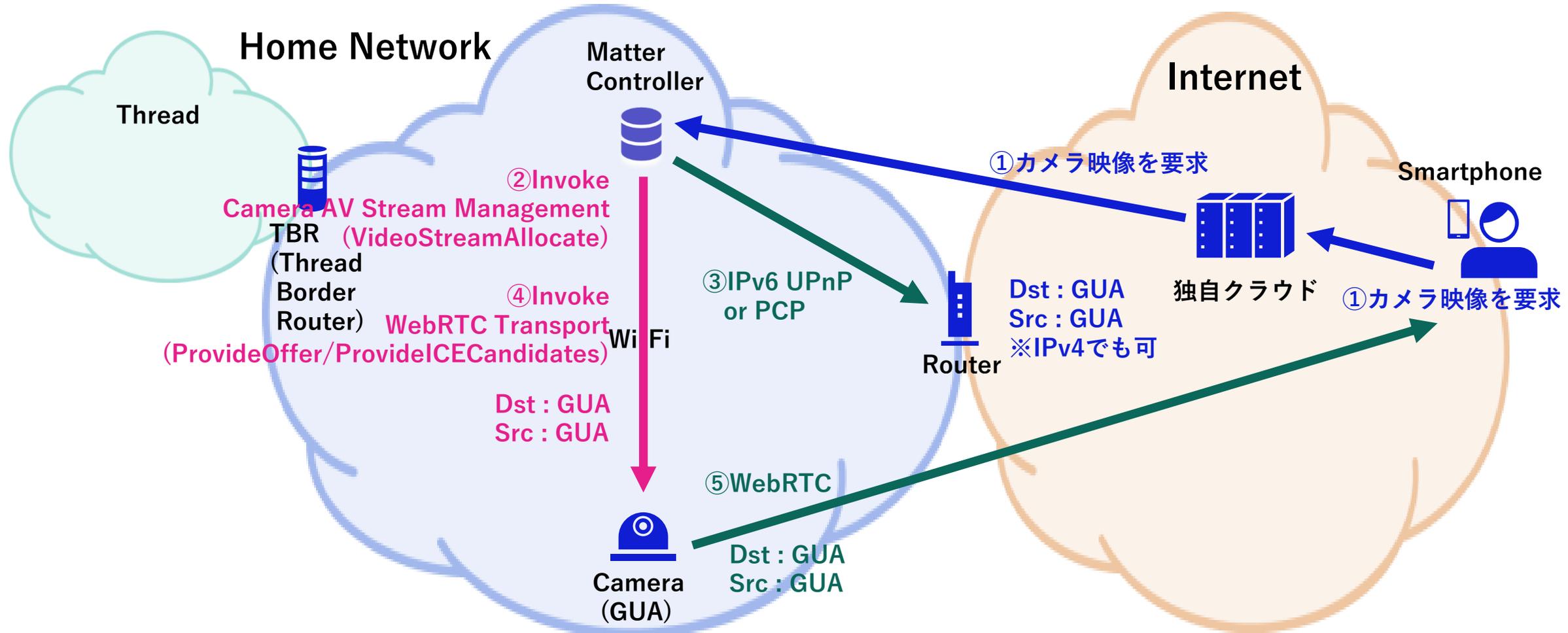
※Matterコントローラ, Thread Border Router機能の所在はあらゆるパターンが想定される為、理解しやすい構成で表記しています。実際の処理の大部分を省略しています。



シグナリングや制御にはMatterを使用し、実際の映像伝送にはWebRTCを使用する。  
STUN/TURNも使用。

# Matterにおける通信形態 ⑤カメラ映像のリモート取得(理想形：将来像?)

※Matterコントローラ, Thread Border Router機能の所在はあらゆるパターンが想定される為、理解しやすい構成で表記しています。実際の処理の大部分を省略しています。



MatterデバイスがGUAを使用し、MatterコントローラがIPv6 UPnP もしくは PCPを使用することにより、P2Pの映像伝送が可能となる。

# 議論してみたいこと

# 議論してみたいこと

## ■ MatterにおけるP2P通信の可能性

- GUAを使うことによるセキュリティリスクへの対処は？
- NAT66(ULA→GUA)適用の可能性あり？ (IPv4ライクな通信パターンへの回帰？)
- MatterデバイスはGUA/ULA混在時にIPv6 Prefixを適切にハンドリングできるか？ (アドレス選択問題)
- IPv6 UPnP や PCP の仕様をMatter仕様に取り込むべき？ (IETFで標準化したPCPの方が親和性高いが)
- 第1優先 IPv6 UPnP or PCP, 第2優先 STUN/TURN のようなフォールバック実装は複雑？ ROI 高そう？

## ■ HGWや家庭用ルータが、Matter Controller, TBR(Thread Border Router)を包含する場合のPros/Consや、IPv6通信パターンの変化など

## ■ ゲーム業界におけるMatter対応の可能性 (今回のテーマとは無関係ですが)

- ゲーム開始前に自動的にカーテン閉まって照明を最適化したり、ゲーム中に照明が変化すると楽しい？

# NEC

\Orchestrating a brighter world

NECプラットフォームズ