

**IPv6の広大な空間活用により  
多様なサービス利用と安全な通信を実現する  
コンテンツセントリックネットワークの研究開発**

Research and Development of the Contents Centric Networking  
that Enables Various Services and Secure Communications  
by Using Huge IPv6 Address Space

**研究代表者**

北村 浩 日本電気株式会社

Hiroshi KITAMURA NEC Corporation

**研究分担者**

阿多 信吾<sup>+</sup> 村田 正幸<sup>++</sup>

Shingo ATA<sup>+</sup> Masayuki MURATA<sup>++</sup>

<sup>+</sup>大阪市立大学 <sup>++</sup>大阪大学

<sup>+</sup>Osaka City University <sup>++</sup>Osaka University

# はじめに

- 新しい基盤ネットワークとして  
コンテンツセントリックネットワークング (CCN) ならびに  
関連する基盤技術の研究開発を行う
- IPv6の広大なアドレス空間を活用することにより  
多様なサービス利用と安全な通信を実現できる  
ネットワークアーキテクチャを構築する
- ユーザ側の変更を最小化し、  
既存ネットワークと共存混在して  
段階的に導入できる方法を用いることで、  
既存資産を最大限に活用でき、  
ユーザにもサービス提供者にも有益で  
且つ安全な通信が行える  
コンテンツセントリックネットワークを容易に実現する

# 研究開発の内容と成果

## 課題1: コンテンツセントリックネットワークに適した アドレッシングアーキテクチャの検討

IPv6アドレスを利用したコンテンツセントリックネットワークに適した  
コンテンツリソースの名前表現方法  
およびアドレスへのエンコード方法

## 課題2: コンテンツ名表現の解決メカニズムの実現

コンテンツセントリックネットワークの  
IPv6ネットワーク上への展開で重要となる、  
指定されたコンテンツ名をどのようにIPv6アドレスに解決し  
コンテンツアドレスを用いたルーティング機能の実現

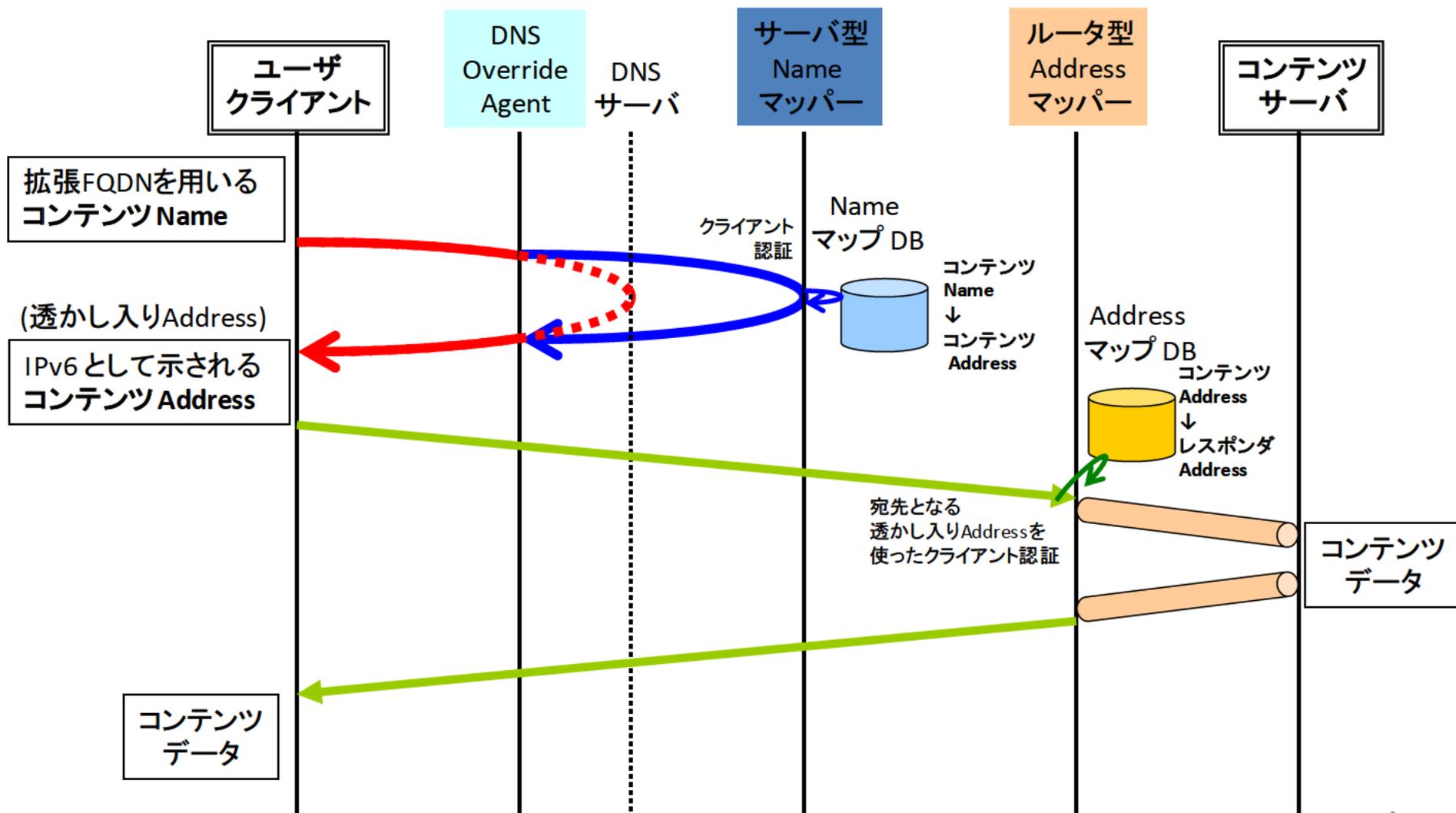
## 課題3: 柔軟な粒度を持つセッション連動型 透かし入りコンテンツアドレスによるセキュリティの向上

従来のノードの用いるIPアドレスが少数の固定であるという概念を刷新し  
ノードが多数の変化するIPv6アドレスを利用できるようにする

各通信セッションで用いるIPv6アドレスは、セッション毎に独立にする  
セッションが異なれば、利用されるIPv6アドレスが異なる  
アドレスの利用がワンタイム化され、确实簡単で安全な通信を実現

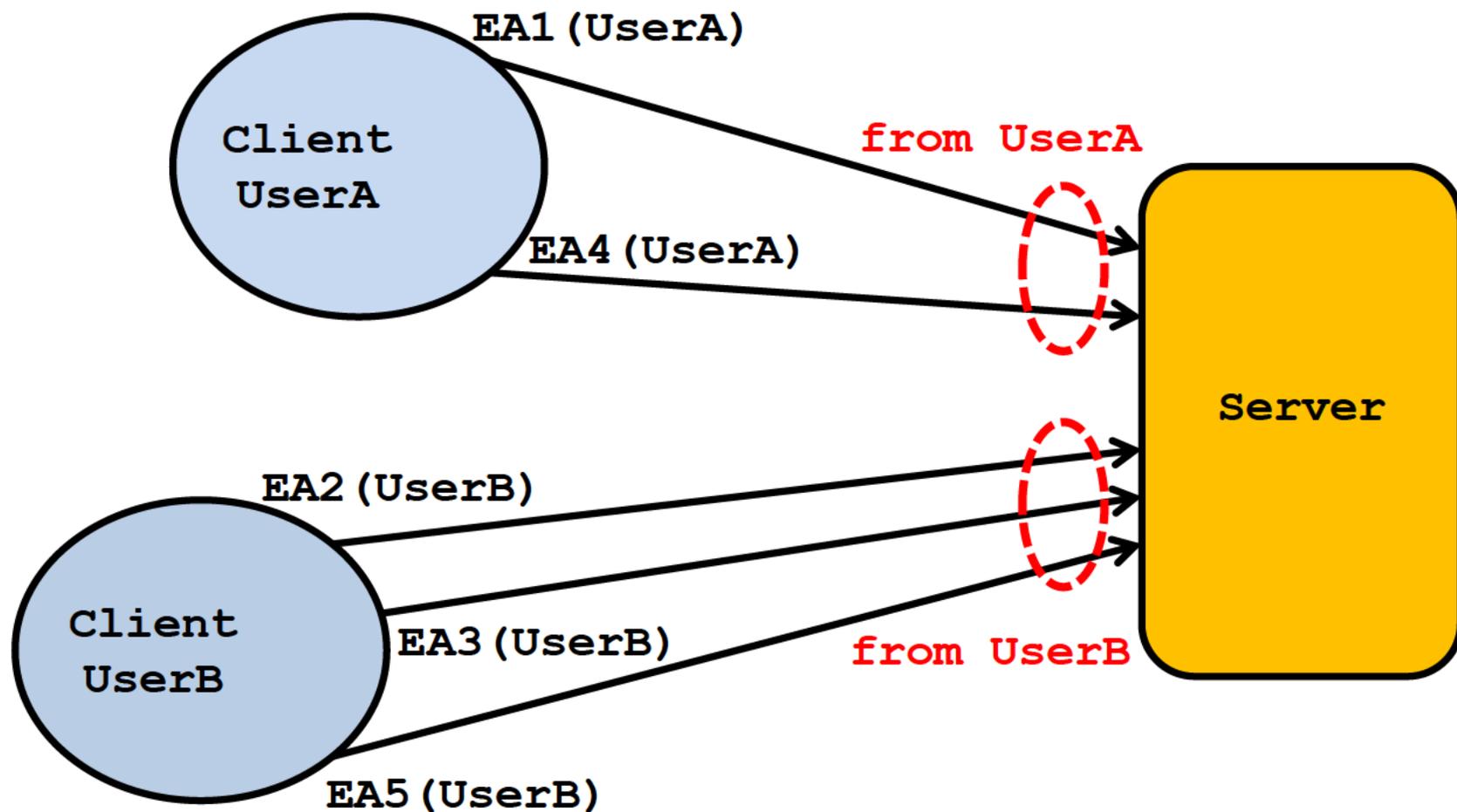
用いるIPv6アドレスの値の生成管理方法を工夫して、  
同一の目的に使うアドレスには、同一の透かし署名を入れることにより、  
アドレスを見るだけで、Pseudonymityの実現や認証などを実現

# 本研究開発により実現する コンテンツアクセスの手順

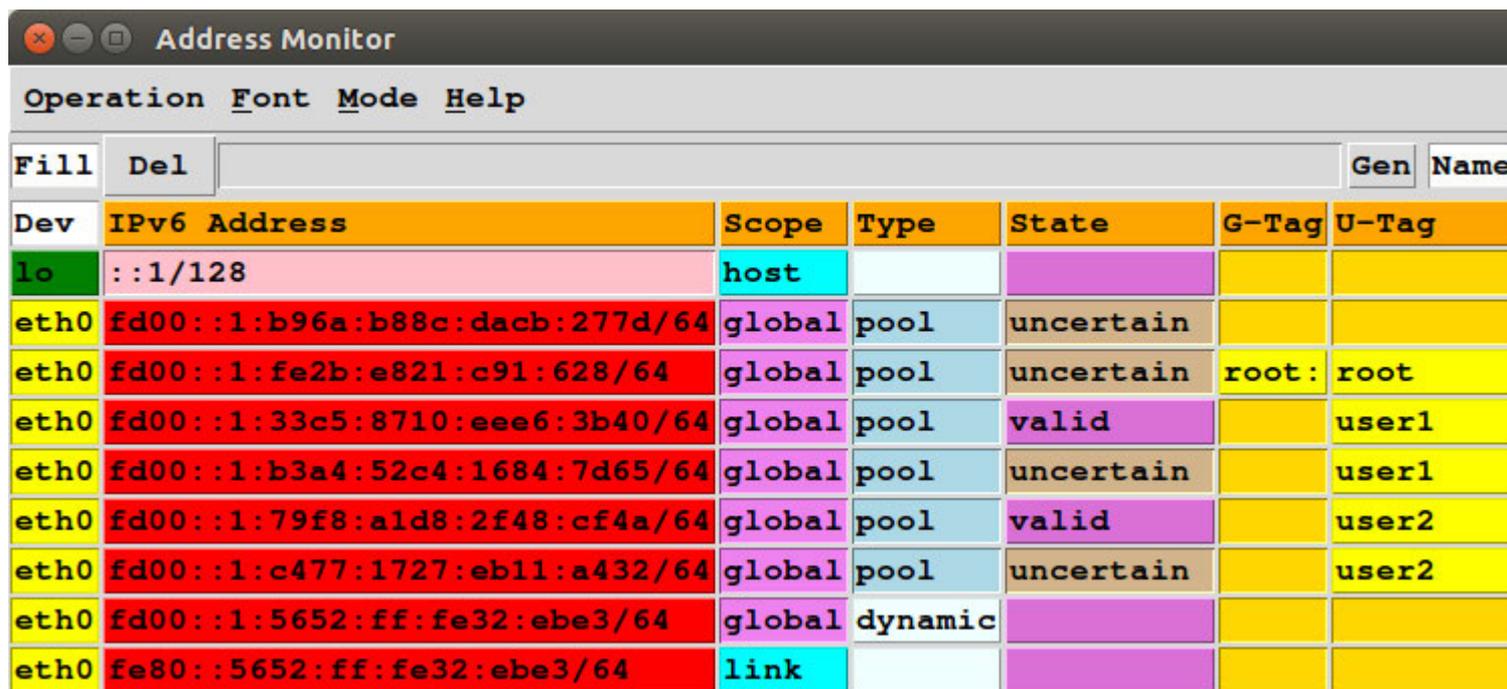


## Pseudonymity の実現例:

Server側において、Client 側が用いる EA (Ephemeral Address) の値を見て 同一Userからのセッションであるかどうかを識別



# 多数の変化する IPv6 Address を 利用目的毎に管理 (Client における Address Monitor の表示例)



The screenshot shows a window titled "Address Monitor" with a menu bar containing "Operation", "Font", "Mode", and "Help". Below the menu bar is a table with columns: "Fill", "Del", "Gen", and "Name". The main table has columns: "Dev", "IPv6 Address", "Scope", "Type", "State", "G-Tag", and "U-Tag".

Fill	Del	Gen	Name			
Dev	IPv6 Address	Scope	Type	State	G-Tag	U-Tag
lo	::1/128	host				
eth0	fd00::1:b96a:b88c:dacb:277d/64	global	pool	uncertain		
eth0	fd00::1:fe2b:e821:c91:628/64	global	pool	uncertain	root:	root
eth0	fd00::1:33c5:8710:eee6:3b40/64	global	pool	valid		user1
eth0	fd00::1:b3a4:52c4:1684:7d65/64	global	pool	uncertain		user1
eth0	fd00::1:79f8:ald8:2f48:cf4a/64	global	pool	valid		user2
eth0	fd00::1:c477:1727:eb11:a432/64	global	pool	uncertain		user2
eth0	fd00::1:5652:ff:fe32:ebe3/64	global	dynamic			
eth0	fe80::5652:ff:fe32:ebe3/64	link				

# 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

- コンテンツセントリックネットワーキング (CCN) 及びほぼ同様の意味の ICN (Information Centric Networking)の研究開発の活動は、
  - インターネット標準化を行う IRTF で RG (Research Group) が発足
  - 学会でも研究会が発足など、この3年間で注目を集める大きな活動に育ってきた。
- もう一つの特徴である IPv6 に関して、
  - 世界中の多くの ISP で default で使えるようになったり
  - Google や Yahoo などの有力な Service Provider においても普通に IPv6 でサービスが提供されるようになってきた利用状況は大きく発展してきている。
- 更にインターネットのセキュリティは E. Snowden の告発などもあり、世界的な大きな関心事になってきている。

本研究開発は **それらの社会的な変化を予見して先取りして対応**したもの  
今後の産業や社会に対して大きく貢献できる技術にではないかと考えられる  
特に多くの CCN/ICN のプロジェクトが **既存のインターネットからの移行や共存を考えない**  
クリーンスレート的なアプローチで研究開発されているのに対し、  
本研究開発では **IPv6 の広大な空間を活用**することにより、  
既存のインターネットからの **移行が容易で共存可能**となることに大きな特長のある、  
地に足の付いた実用的な CCN の利用環境を提供する研究開発になった

# おわりに

CCN/ICNの機能が**広く社会に普及**し、多くの人々が  
使えるようになるには**更に時間がかかる**と思われる。  
本件の研究開発が  
その**普及を促進するの**に大きく**貢献**できると期待される。

また、**サービスの提供方法**と  
その**セキュリティを確保する方法**に関しても、  
**既存の方式と共存する**形での  
新たな方式の研究開発とその機能の検証を行っており、  
**セキュアなインターネット通信**を容易に実現するといった  
**社会を変革していくことに活用される**ことにも期待される。