

MEC : Multi-access Edge Computingについて

JANOG45 2020/01/23(木)

KDDI総合研究所
宮坂 拓也

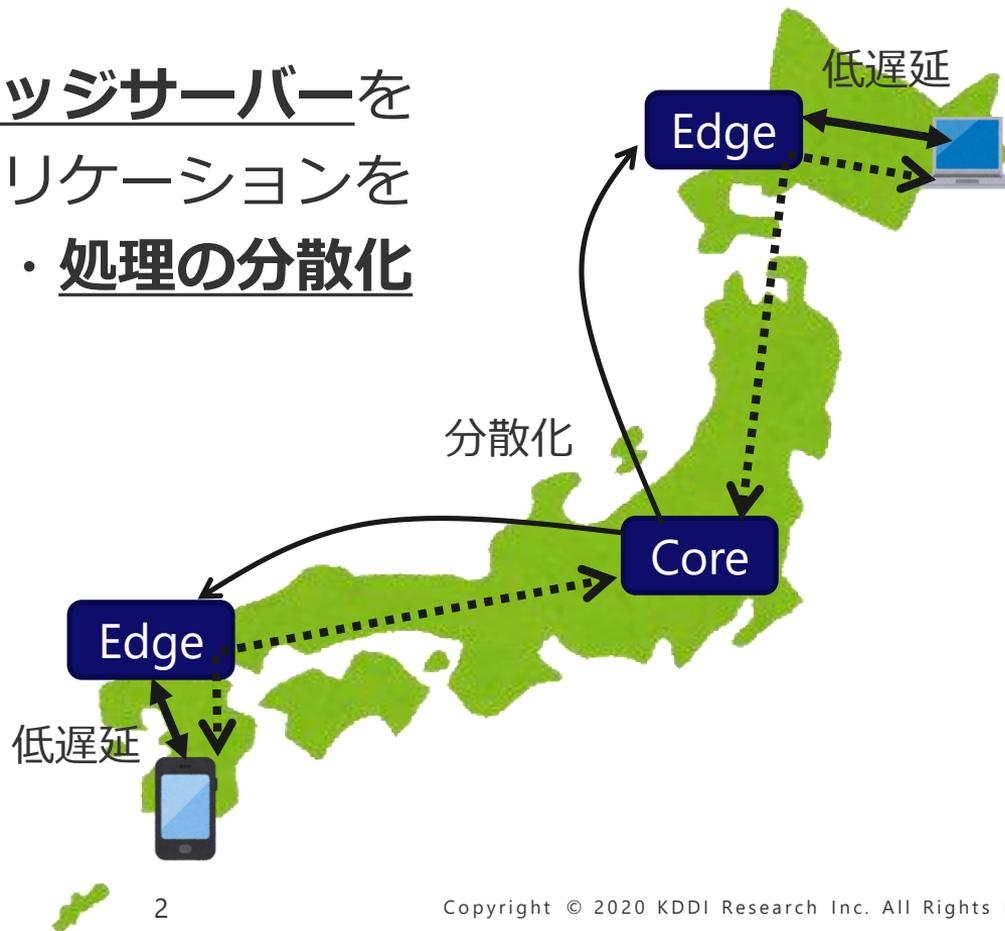
MEC : Multi-access Edge Computing

ユーザーに近いところにエッジサーバーを設置し、ユーザーとのアプリケーションを終端することで、低遅延化・処理の分散化を実現する技術

ETSIが主に標準化

※当初のMはMobileを指していた

<https://www.etsi.org/technologies/multi-access-edge-computing>



MECをユーザーに提供するまでに必要な技術

ネットワークオペレーター観点

- ▶ エッジサーバーをネットワーク内に導入すること
 - モバイルネットワーク (LTE/5G)
 - FTTHネットワーク

コンテンツプロバイダー観点

- ▶ ユーザーリクエストを適切なエッジサーバーへ転送すること

MECをユーザーに提供するまでに必要な技術

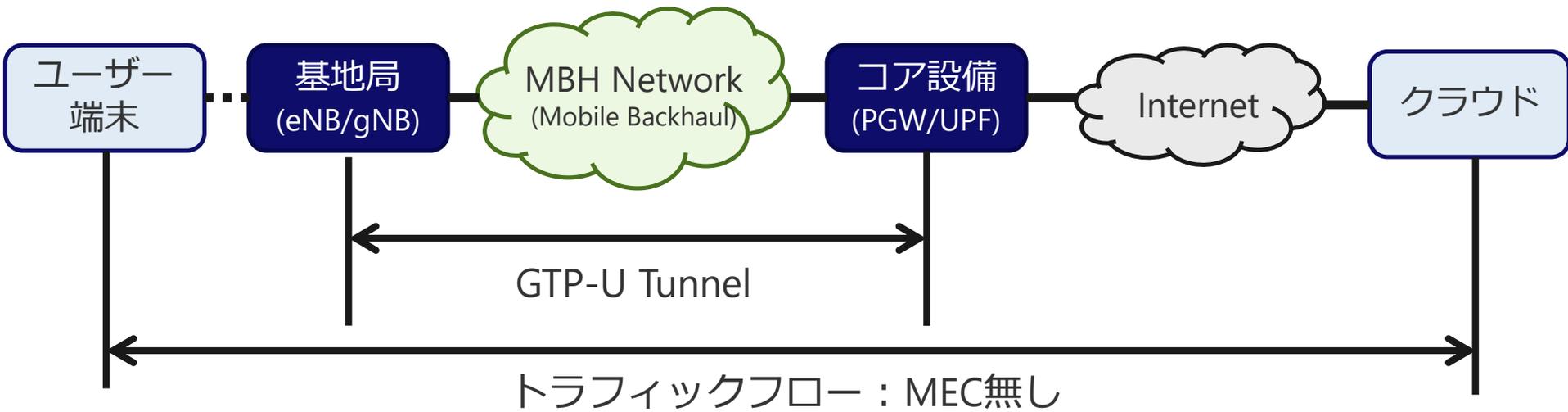
ネットワークオペレーター観点

- ▶ エッジサーバーをネットワーク内に導入すること
 - モバイルネットワーク (LTE/5G)
 - FTTHネットワーク

コンテンツプロバイダー観点

- ▶ ユーザーリクエストを適切なエッジサーバーへ転送すること

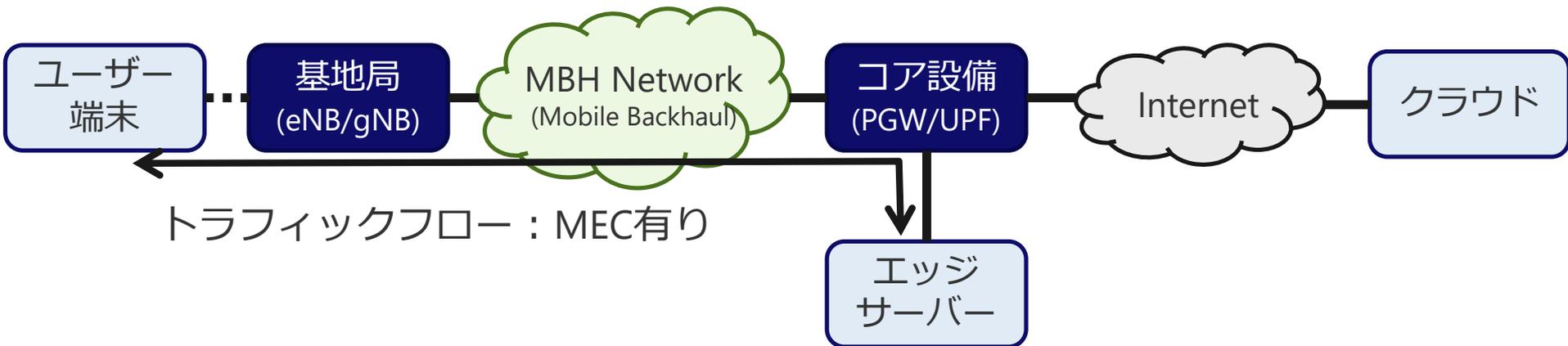
モバイルネットワークとMEC



モバイルネットワーク

- ▶ 基地局からコア設備まではGTP-Uトンネルによって、ユーザーパケットがカプセル化されて転送されていく

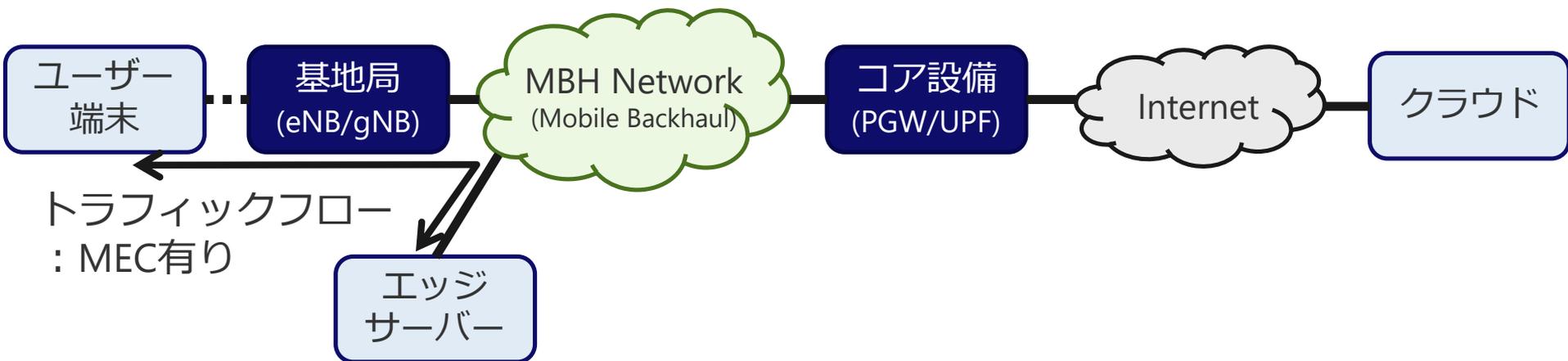
モバイルネットワークとMEC



MEC in モバイルネットワーク (パターン1)

- ▶ モバイルコア設備の直後にエッジサーバーを設置

モバイルネットワークとMEC



MEC in モバイルネットワーク (パターン2)

- ▶ 基地局～コア設備間にエッジサーバーを設置
- ▶ GTP-Uトンネルをブレイクアウトする必要がある (※詳細は参考資料)
 - 専用のコア設備(PGW/UPF)を置き、GTP-Uトンネルを終端
 - DPIなどにより、必要なパケットのみエッジサーバーへ転送

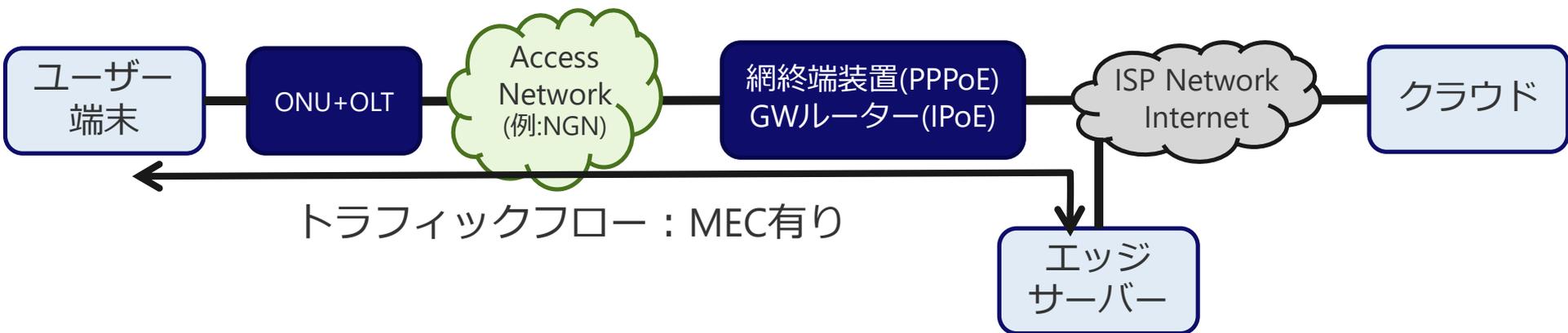
FTTHネットワークとMEC



FTTHネットワーク

- ▶ 網終端装置(PPPoE)か、GWルーター(IPoE)を経由し、ISPネットワークとユーザーを接続する

FTTHネットワークとMEC



MEC in FTTHネットワーク

- ▶ 網終端装置/GWルーター以降のISPネットワーク内にエッジサーバーを設置
- ▶ 「モバイルネットワークのパターン2」のように、ISPがNGNなどのアクセスネットワークにエッジサーバーを接続することは難しい？
 - IPoEの場合、GWルーターが全国の都道府県に無いため、地理的に低遅延を提供するのは難しい可能性がある

MECをユーザーに提供するまでに必要な技術

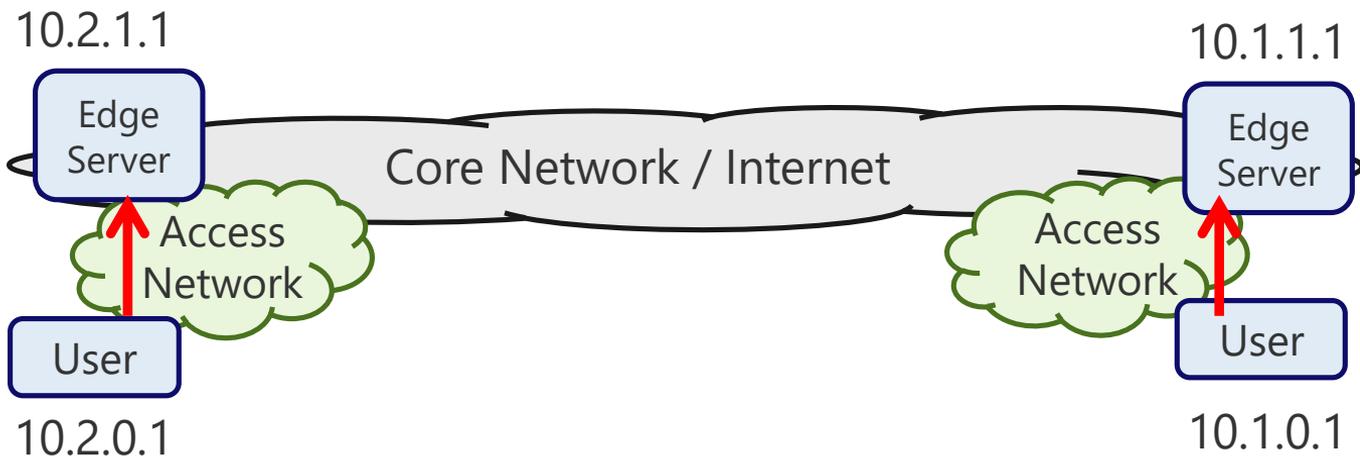
ネットワークオペレーター観点

- ▶ エッジサーバーをネットワーク内に導入すること
 - モバイルネットワーク (LTE/5G)
 - FTTHネットワーク

コンテンツプロバイダー観点

- ▶ ユーザーリクエストを適切なエッジサーバーへ転送すること

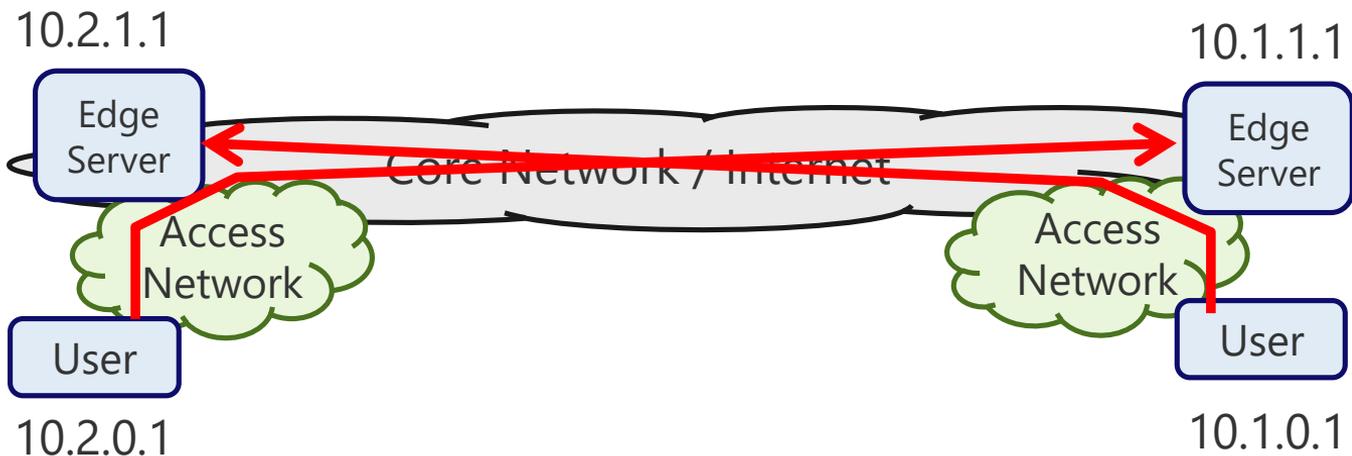
適切なエッジサーバーへの転送



コンテンツ・アプリケーションへのアクセスを適切に近傍のエッジサーバーで処理することが重要となる

- ▶ 今までのCDN的技術が基本

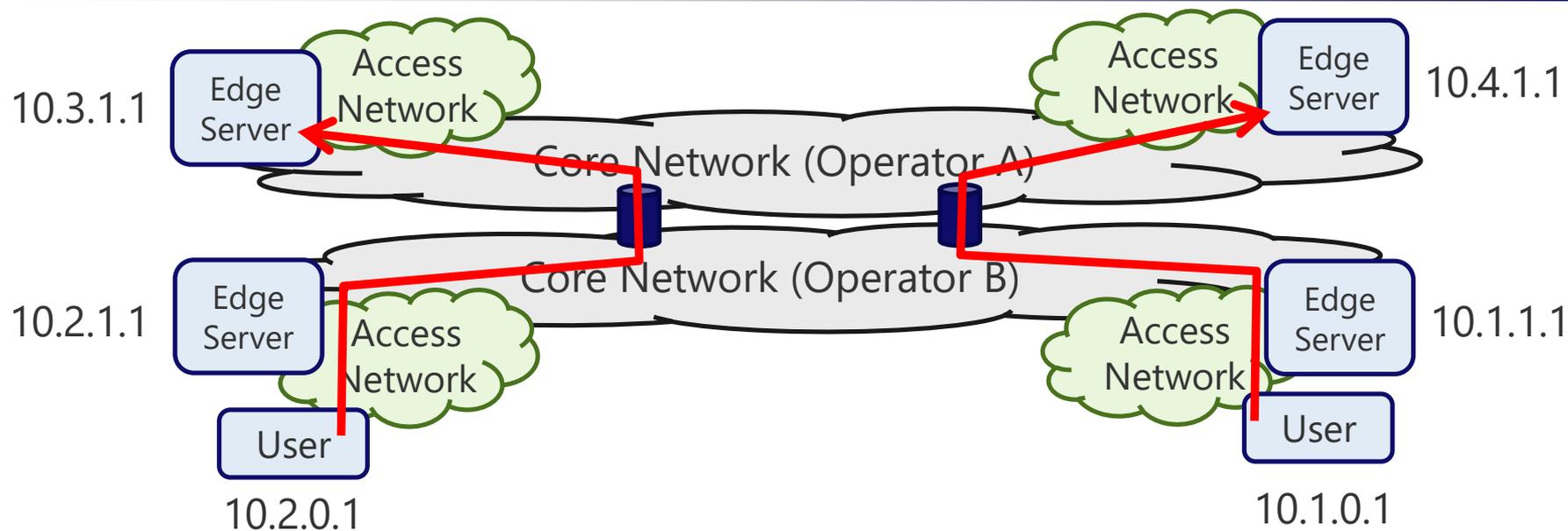
適切なエッジサーバーへの転送



もし、誤ったサーバーへリクエストを転送した場合、最悪の場合
通常よりも遅延が増大してしまう

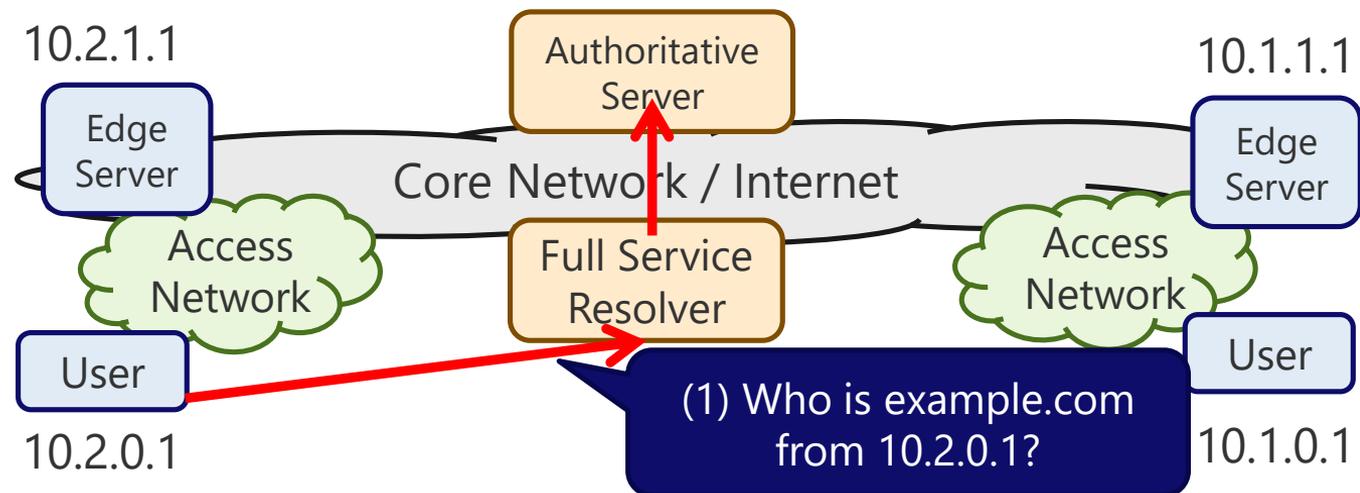
- ▶ 誤ったエッジサーバーへの転送

適切なエッジサーバーへの転送



もし、異なるISPのネットワーク内に存在するエッジサーバーを選択した場合も、更に遅延が増大してしまう

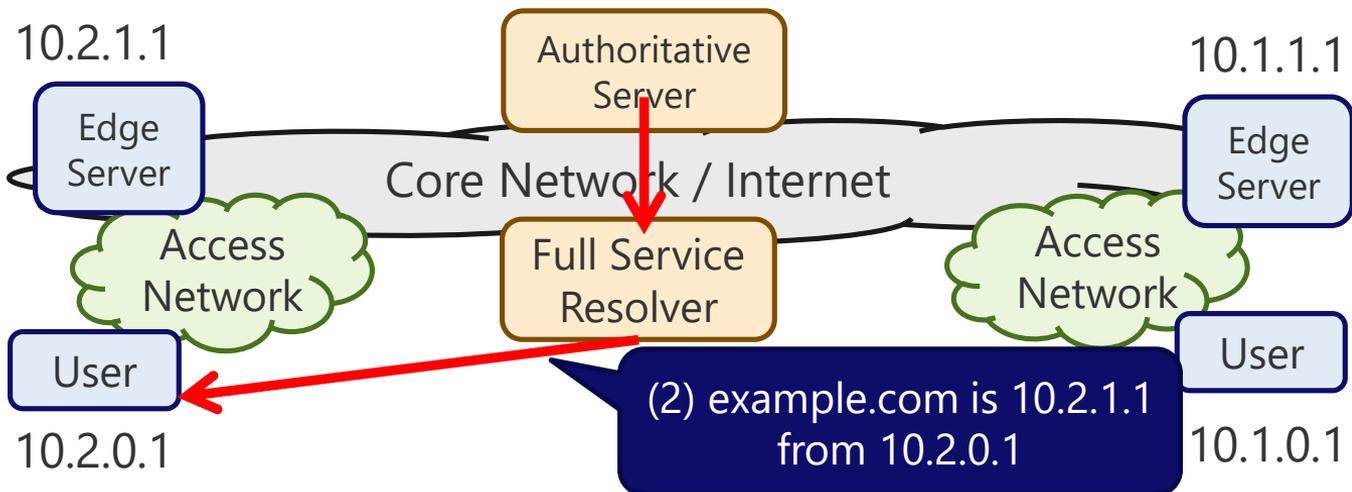
DNSによるエッジサーバー選択



DNSクエリの送信元IPアドレス情報を元に、適切なエッジサーバーを選択

- ▶ 予め、地域毎のユーザーのIPアドレスブロックをISPより取得し、その情報を元に、エッジサーバーを選択

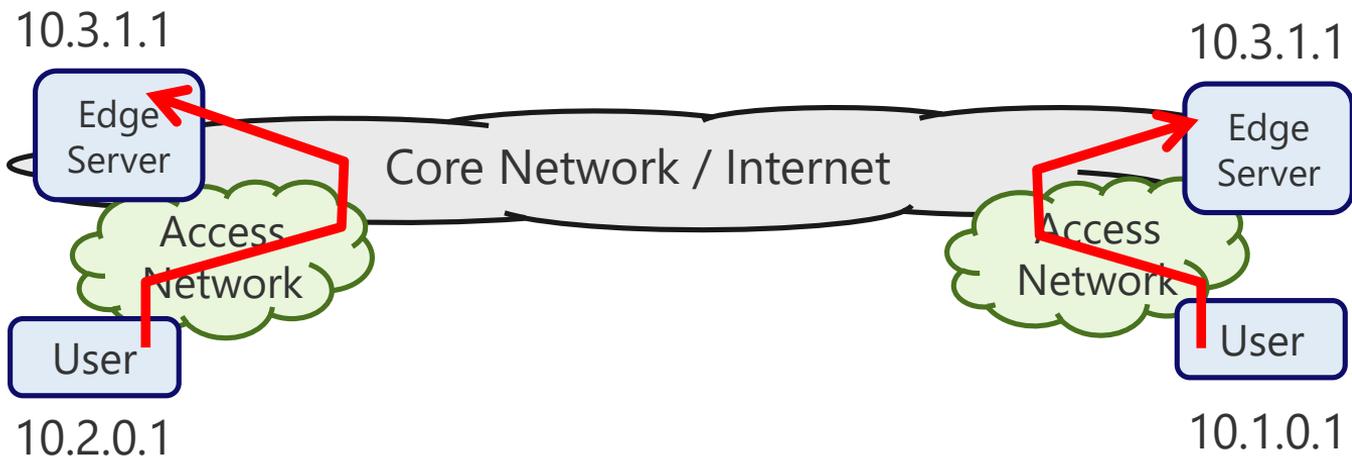
DNSによるエッジサーバー選択



どのようにして送信元IPアドレス情報を得る？

- ▶ EDNS-Client-Subnetにより、送信元IPアドレスブロックを通知
- ▶ もしくは、エッジサーバーを設置する単位毎にISPがフルサービスリゾルバーを設置し、フルサービスリゾルバの送信元IPアドレスで選択する

IP anycastによるエッジサーバー選択



同一ISP内のエッジサーバーに同一IPアドレスを振り、IP anycastにより、ネットワーク的に近いサーバーへ自動的にRouting

- ▶ ISPがIP anycastアドレスをサーバー側に振ることを許可しないといけない

発表のまとめ

ネットワークオペレーター観点でMECを導入するために：

- ▶ エッジサーバーをネットワーク内のどこに導入するか：
 - モバイルネットワーク (LTE/5G)
 - FTTHネットワーク

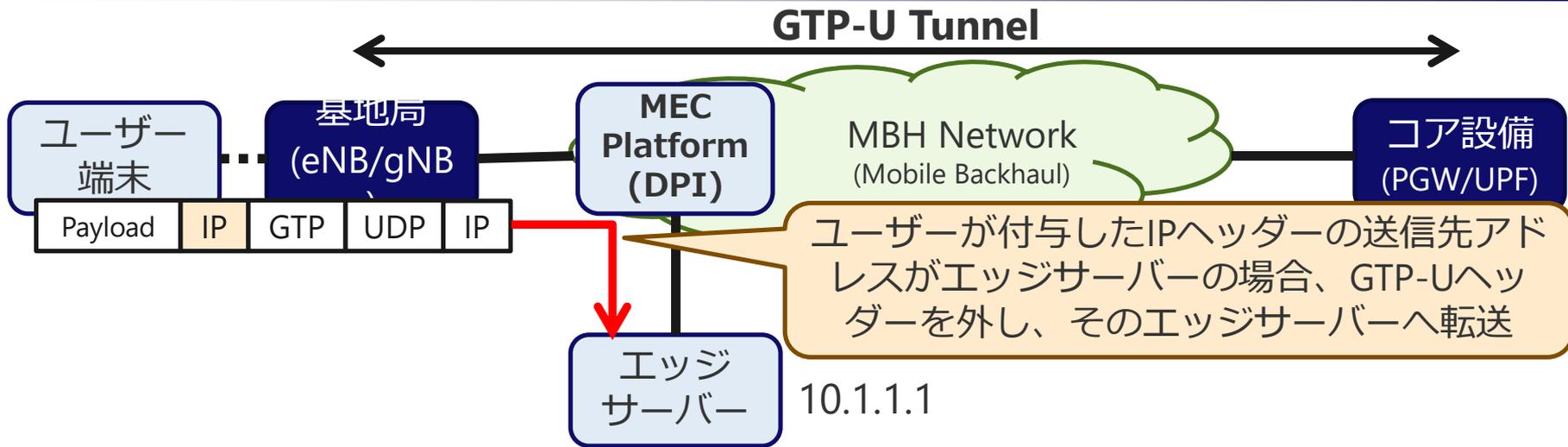
コンテンツプロバイダー観点でMECを導入するために：

- ▶ ユーザーリクエストを適切なエッジサーバーへ転送する技術例：
 - DNS
 - IP anycast



参考資料

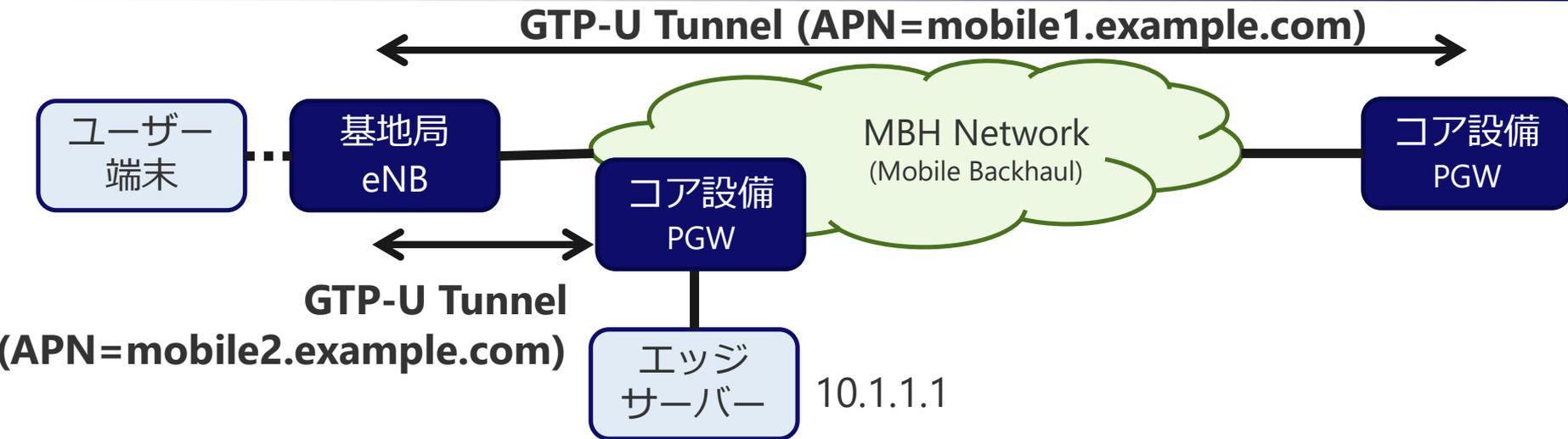
Bump in the wire (DPI)によるMEC



Bump in the wire (Mobile)

- ▶ DPIなどにより、ユーザーの packets からエッジサーバーへ Routing
- ▶ GTP-Uヘッダーの取り外しも必要

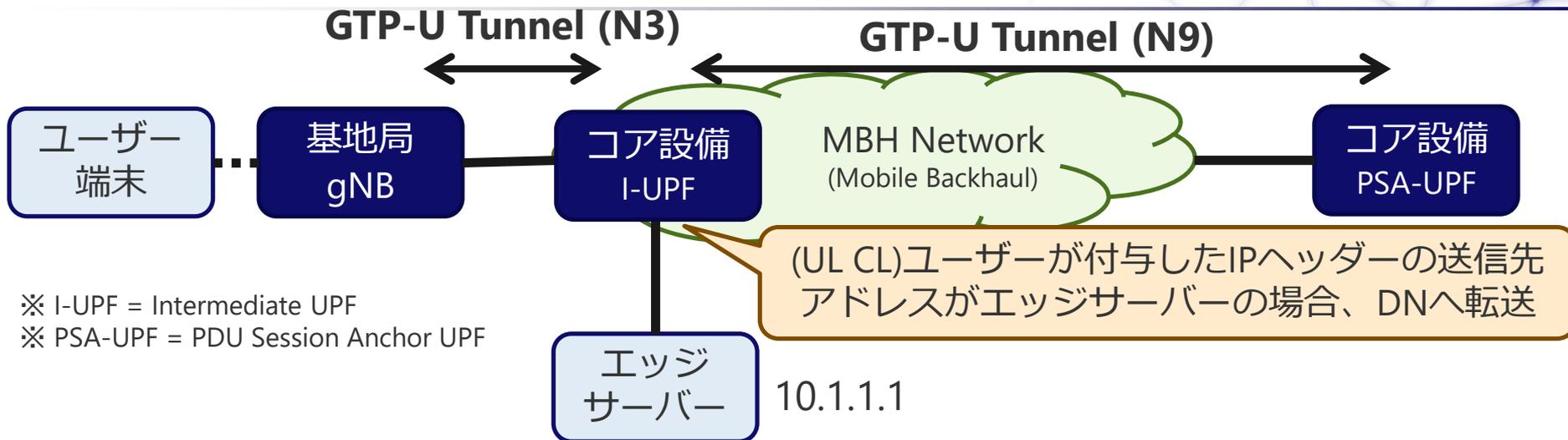
エッジにコア設備を設置する場合 (EPC)



エッジにコア設備を設置する(EPC)

- ▶ エッジサーバーをあるエッジにPGWを設置し、PDUセッションを接続
- ▶ ユーザー端末側で、APNを2個設定し、通常インターネット用のPGWとのPDUセッションと、MEC用のPDUセッションを維持する必要がある
 - ユーザー端末側で、このIPアドレス向けをどのPDUセッションに転送すべきかの設定も必要

エッジにコア設備を設置する場合 (5GC)



エッジにコア設備を設置する(5GC)

- エッジサーバーをあるエッジにI-UPFを設置する
 - Uplink Classifier (UL CL)により、エッジサーバー向けパケットのみをエッジサーバーへRouting
 - I-UPFへのUL CLのルーティングルールはアプリケーションからNEF経由でオペレーター側へ通知することができる (Traffic Influence)
 - EPCと比較し、APNは一つのみでOK (正確には、5GCではAPNではなくDNN)