

## SDNによるRANシェアリングの実現

大貫 将矢†

廣津 登志夫†

‡ 法政大学情報科学部

## 1 序論

モバイル通信サービスの提供方法には、自社で全てのモバイル通信設備を運用するMNO(Mobile Network Operator)と無線通信設備(RAN)をMNOから借り、自社の設備と接続してモバイル通信サービスを提供するMVNO(Mobile Virtual Network Operator)がある。4GネットワークにおいてMNOのRANとMVNOの通信設備と接続には、データ中継装置であるPGW(Packet data network Gateway)を用意しMNOの通信設備と接続するL2接続と、MNOのPGWにより自社のルータ向けに転送を受けるL3接続の二つの方式が使われている。L3接続ではPGWを用意する必要がないためコストが小さく、容易に導入することが可能であるがサービスの自由度が低くなる。これに対してL2接続は自社でデータ中継装置を制御できるためMVNOが通信速度制限などを設定して独自の料金体系を組むことができるなど、柔軟なサービスを提供することが可能である。

2020年からは次世代通信規格である5Gの商用サービスが開始され、現在は4Gのコアネットワークと5のRANを合わせたノンスタンドアローン方式で運用方式から、5Gの設備のみで運用するスタンドアローン方式への移行が進められている。スタンドアローン方式では5Gの特徴である超高速、超低遅延、多数同時接続を実現するために、性質の異なるネットワークを共存させて運用するネットワークスライシングの利用が想定されている。そこで事業者が自ら5Gのコアネットワークを用意し、RANのみをMNOから借りることでモバイル通信サービスを提供するVMNO(Virtual Mobile Network Operator)が提唱されている。VMNOはMNOと同等の自由度の高いサービスを提供することが可能である。しかし設備投資に掛かるコストが従来に比べて大きくなるため、従来通りのL2接続の形態を求める事業者が出てくるのが予想される。

本研究ではSDN(Software Defined Network)の活用により、5Gスタンドアローン方式の環境において従来のMVNOの接続形態であるL2接続と同様の形態での接続を実現する機構の設計と実装を行う。

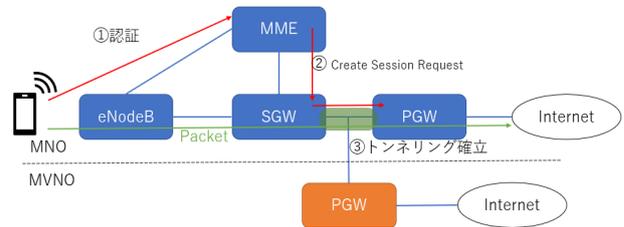


図1: 4Gの構成図

## 2 関連研究

関連研究[1]では、5Gにおいて増加する基地局を配置するスペースの確保を課題としており、複数の事業者でRANを共有をすることでこの課題を解決している。5Gでは使用する周波数帯が大きくなることによって1台の基地局あたりのカバレッジが小さくなるため、多くの基地局を配置しなければならないが、各事業者がこれを実現することは難しい。関連研究[1]は、RAN Proxyという設備をRANとコアネットワークの間に配置することで複数の事業者間でのRANの共有を実現している。RAN ProxyはvMME(Virtual MME)モジュールとvBS(Virtual BS)モジュールを持っており、vMMEモジュールはRANと接続しvBSモジュールはコアネットワークと接続している。これらのモジュールを持つことによってRANからはコアネットワークと接続しているように見え、コアネットワークからもRANと接続して見える透過的な設計となっている。RAN ProxyのvMMEモジュールは端末からの制御メッセージであるNASメッセージを解析し、事業者を特定することで接続するコアネットワークを振り分けている。

## 3 設計

従来のL2接続と同等の接続を提供しながら、5Gの特徴を生かすために、高機能なプログラマブルスイッチによりRANからMVNOへの通信の振り分けとMVNO側からの高機能な通信制御の処理機能を実現する。

図1に4Gの構成図を示す。4Gにおける端末の接続シーケンスでは、まずMME(Mobility Management Entity)という端末のモビリティ管理を行う設備によってSIMカードの認証が行われる。SIMカードの認証後、端末のデータパケットを通すトンネルを張るための制

Realizing RAN sharing using SDN  
†Shoya ONUKI †Toshio HIROTSU  
‡Hosei University

