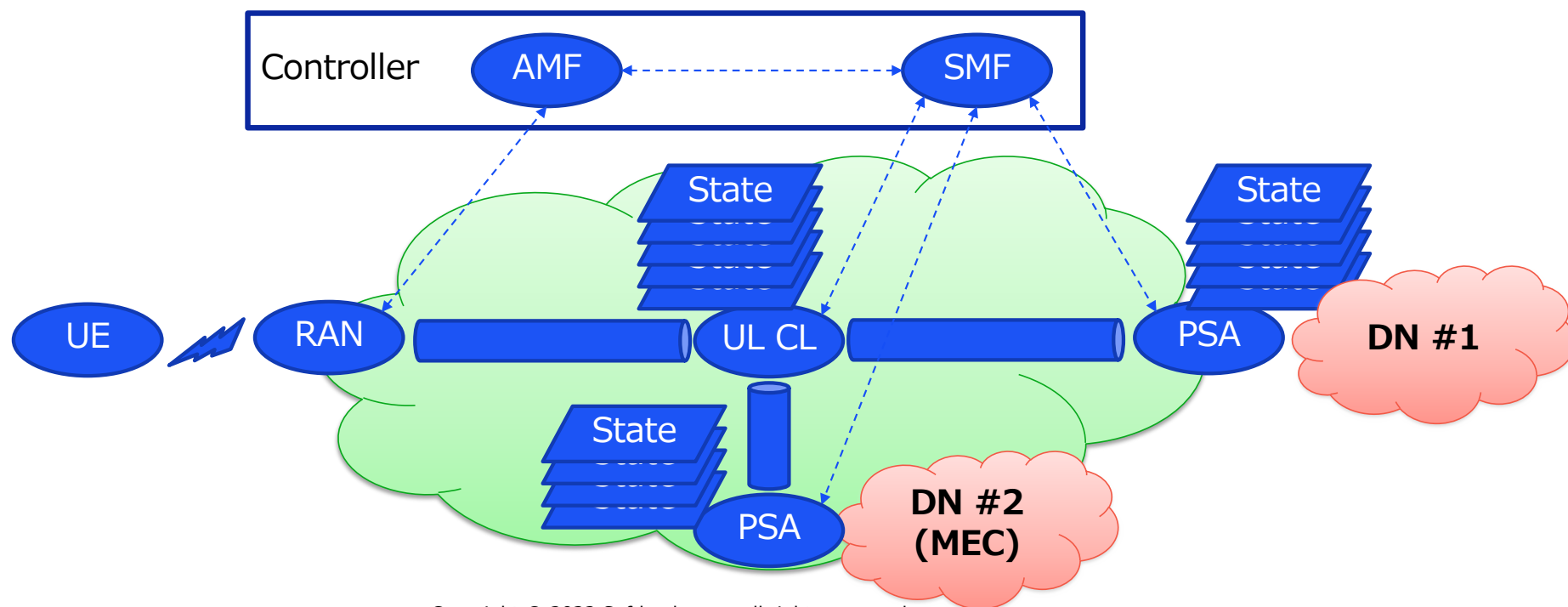


# SRv6 MUPによって切り拓かれないとやって来ない未来

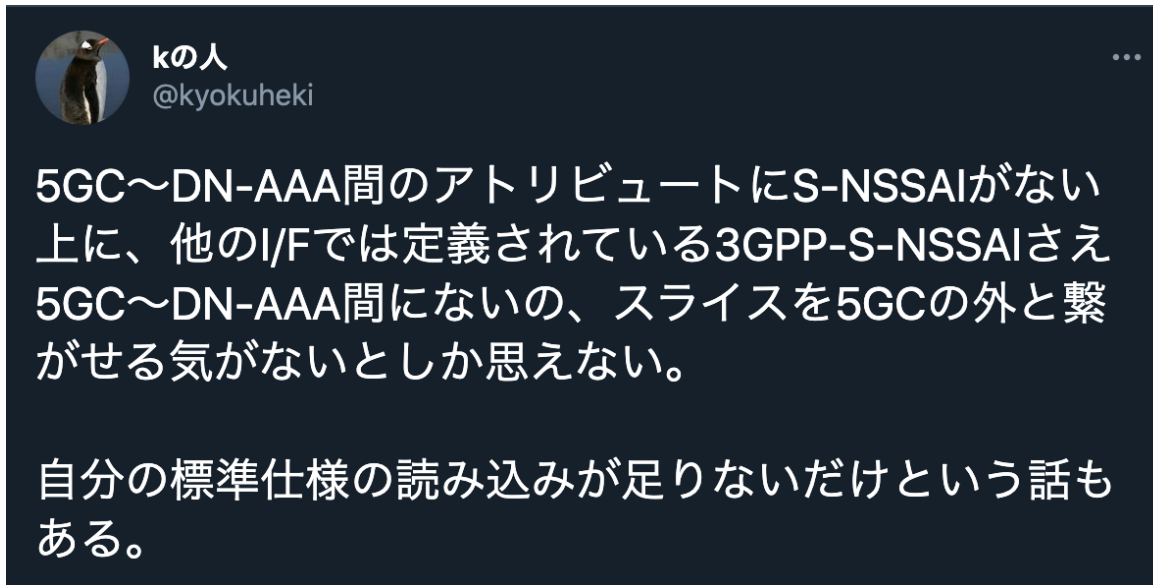
ソフトバンク株式会社  
松嶋 聡 / 堀場 勝広

- Mobile U-PlaneってオーバーレイでマルチホップなOpenFlowじゃね？
- PDU Sessionの数だけ状態がある(集約なし)のマルチテーブル
- PPPoE時代の固定網インターネットに似てるよね



## 前回のおさらい(2)

- Slice IDをDNに伝える方法がない件について
- 誰か標準化してくれないんですかね??



kの人  
@kyokuheki

5GC~DN-AAA間のアトリビュートにS-NSSAIがない上に、他のI/Fでは定義されている3GPP-S-NSSAIさえ5GC~DN-AAA間がないの、スライスを5GCの外と繋げる気がないとしか思えない。

自分の標準仕様の読み込みが足りないだけという話もある。

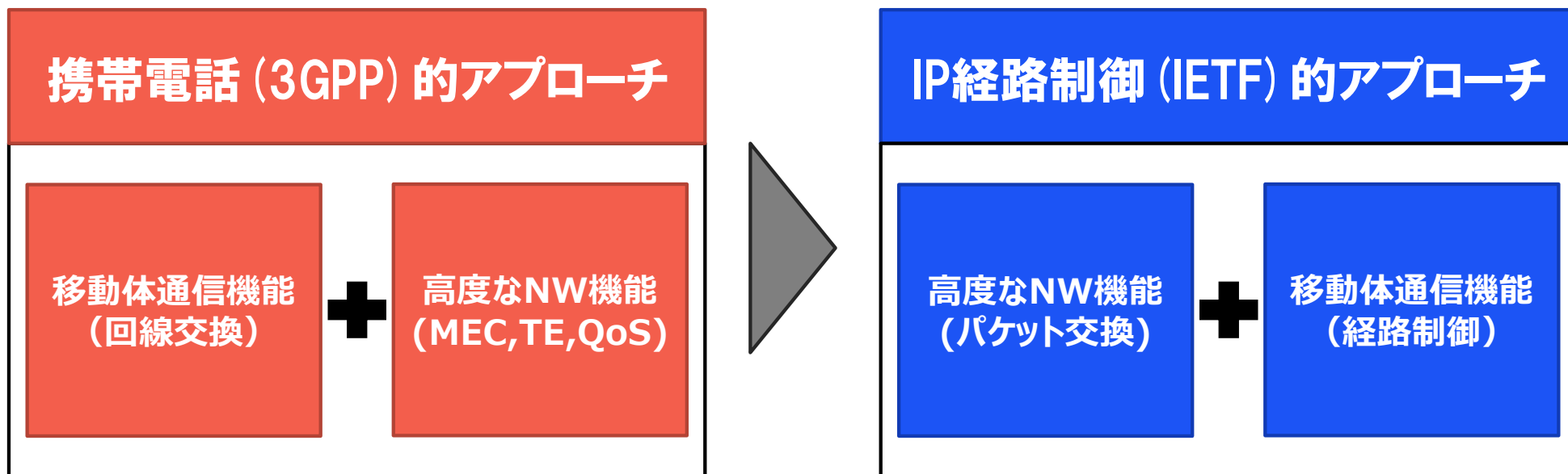
<https://twitter.com/kyokuheki/status/1358673908275105797>



回線交換モデルが苦しいので、パケット交換モデルに発想を転換する

**既存の携帯電話システムを賢くするのは大変**

**既に高度なIP経路制御に移動体通信機能をアドオンする方が簡単！？**



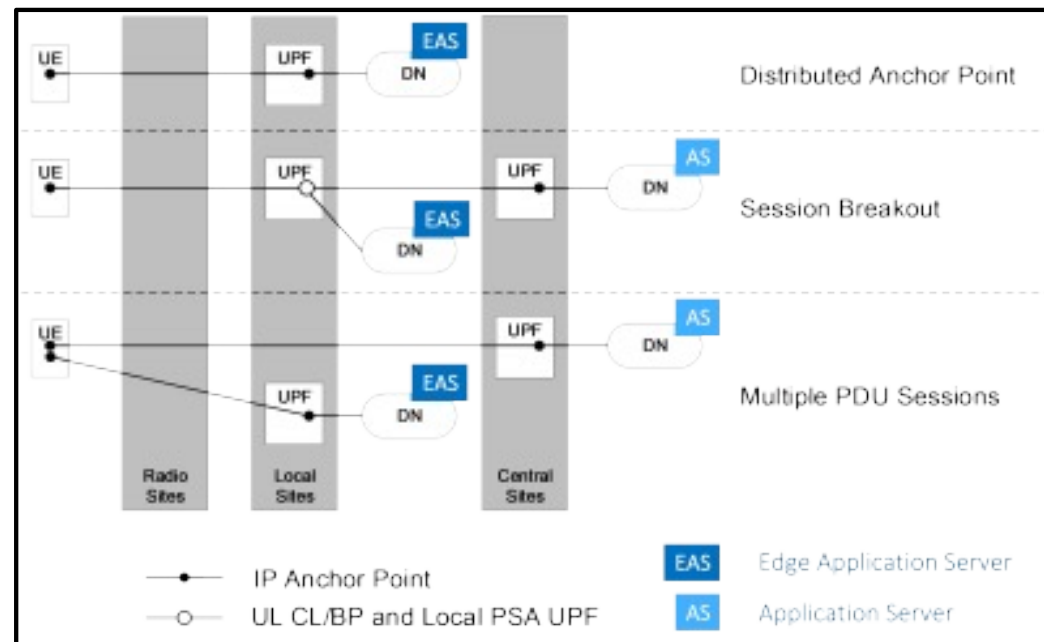
# 回線交換で突き進むと起こる未来

Copyright © 2022 Softbank corp. all rights reserved.



■セッションの貼り方が色々あるが・・・

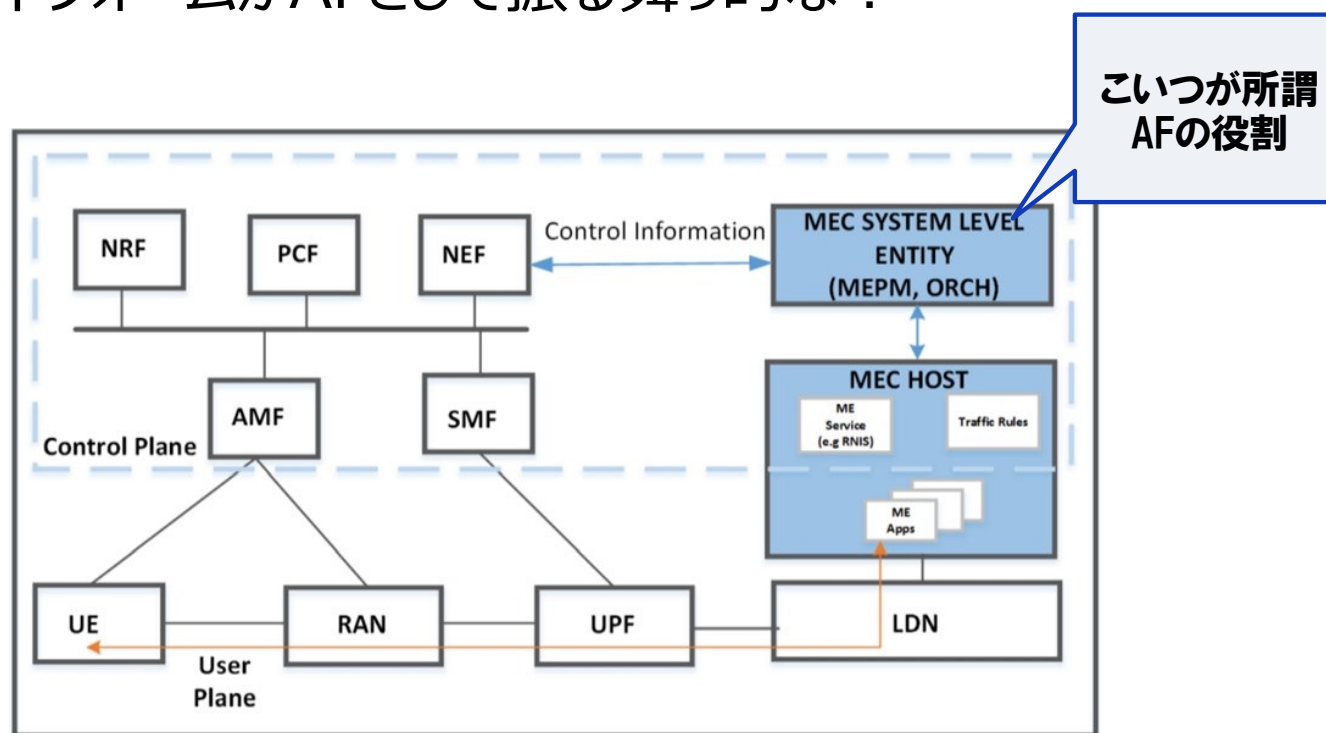
■UL CL/BP、UEのPacket Classifierは誰がどうやって入れる？



<https://www.comsoc.org/publications/ctn/life-edge-how-old-tech-has-become-buzz-word-future>

Copyright © 2022 Softbank corp. all rights reserved.

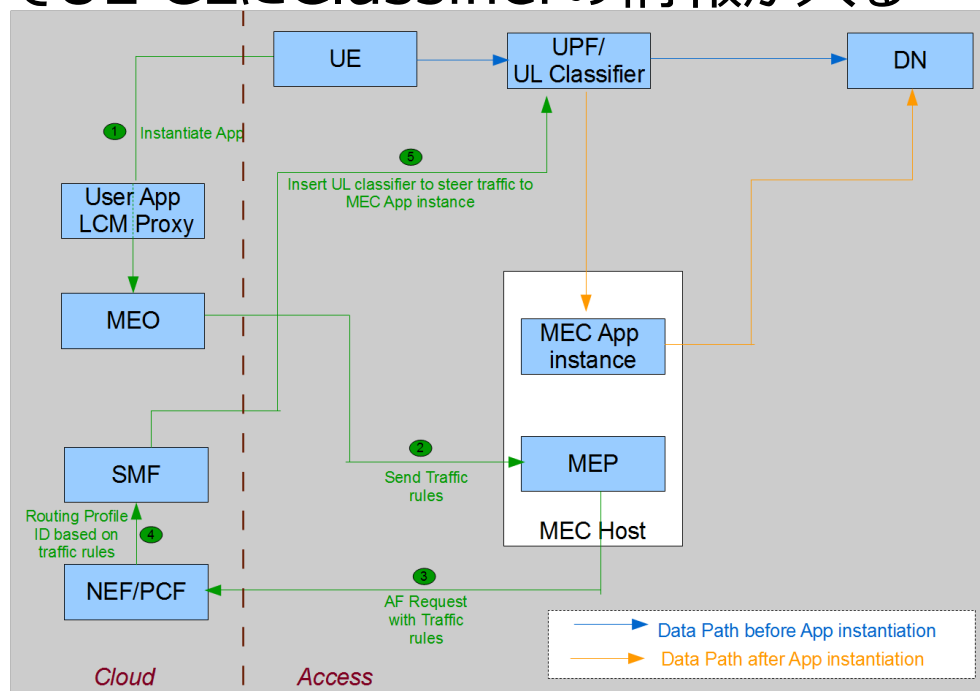
- NEFが提供しているAPIを使って、トラフィックを制御するつもりらしい
- MECのプラットフォームがAFとして振る舞う的な？



<https://www.telecomtv.com/content/edge/how-multi-access-is-the-5g-edge-31460/>

# MECアプリを起動するぞ

- MEOからMEPにアプリの起動とトラフィックルールを伝達
- MEPがAFとしてNEFに対してAPIを発行
- SMFを経由してUL CLにClassifierの情報が入る



LCM: Life Cycle Management  
MEO: Mobile Edge Orchestrator  
MEP: Mobile Edge Platform

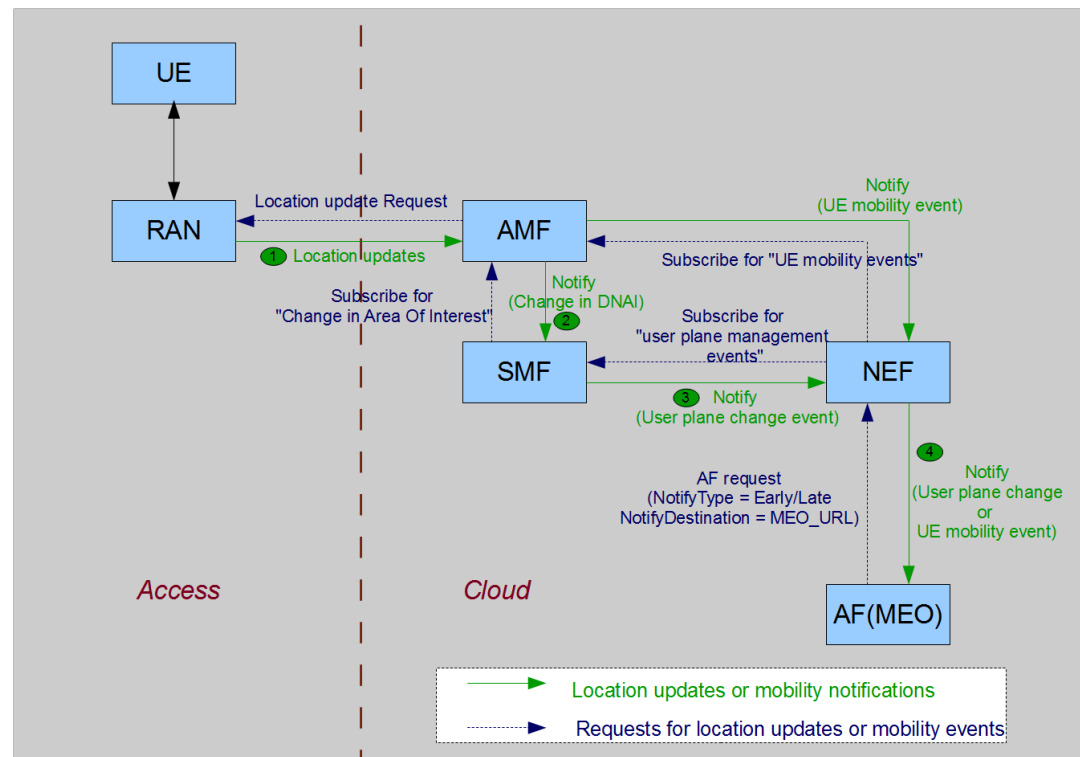
<https://dzone.com/articles/ue-application-initiation-amp-offloading-on-mec-de>

Copyright © 2022 Softbank corp. all rights reserved.



■NEFにサブスクライブして、端末の移動を教えてください

■UEがぶら下るRANが変わって、DNAIが変わると、MEOに通知がいく

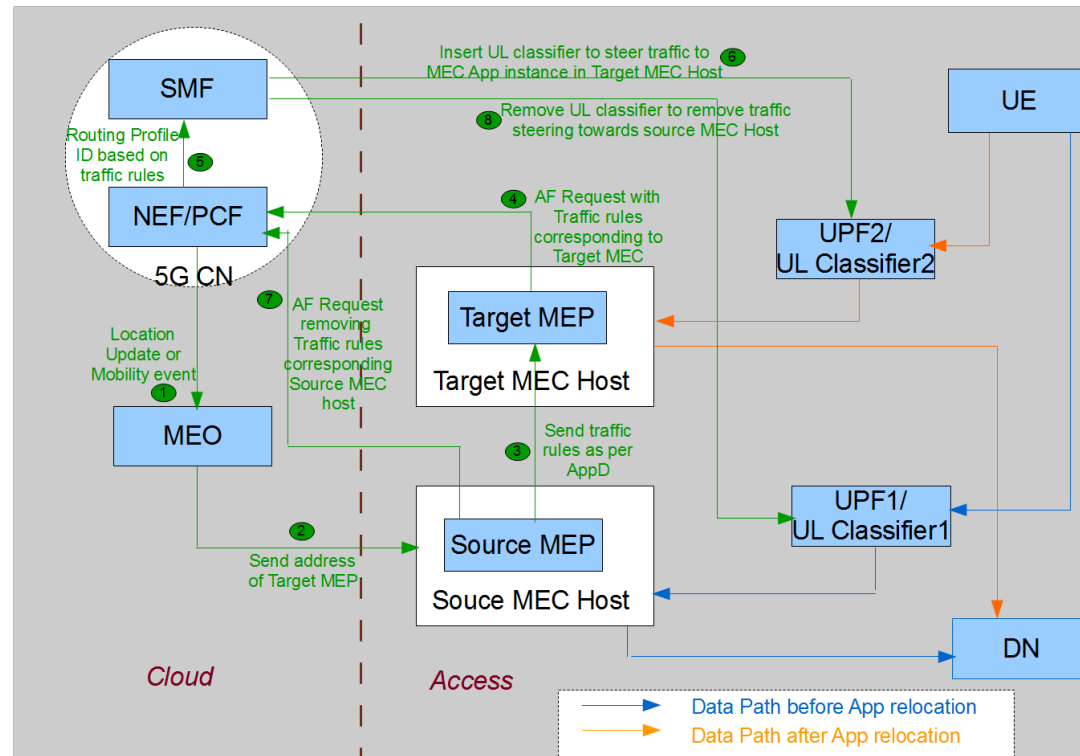


<https://dzone.com/articles/ue-application-initiation-amp-offloading-on-mec-de>

Copyright © 2022 Softbank corp. all rights reserved.

# 移動先が分かったら

- MECアプリを移動させて、UEを収容するUPFも変更する
- こういうのをリロケーションって言うようです



<https://dzone.com/articles/ue-application-initiation-and-offloading-on-mec-de>

Copyright © 2022 Softbank corp. all rights reserved.

# Network Slicingのシグナリング

- いろいろな標準化団体のAPIが複雑に絡み合う世界
- 何よりも⑩ってUNI接続で、プロトコルが存在しない
- UPFの外側は連携の対象外で辛い

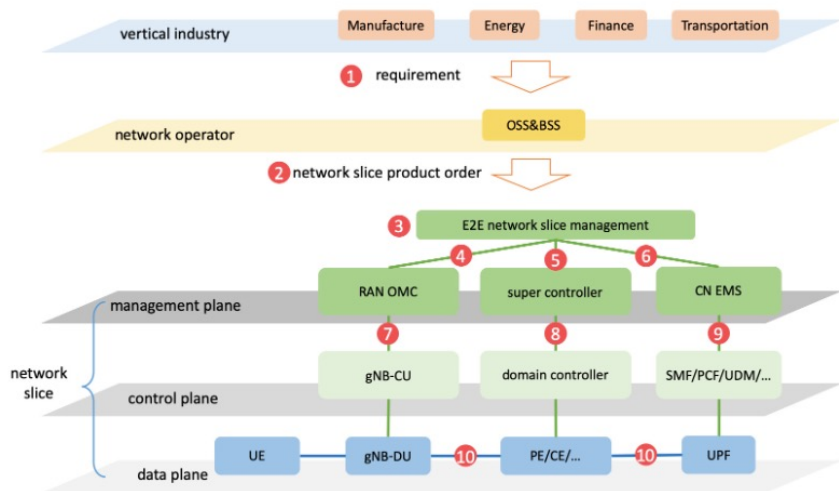


Figure 1 Basic framework and reference points for network slicing

SDO	1 Vertical Reqs	2 Product order	3 E2E Slice Mgt	4 E2E Slice Mgt - AN Mgt	5 E2E Slice Mgt - TN Mgt	6 E2E Slice Mgt - CN Mgt	7 AN Ctrl	8 TN Ctrl	9 CN Ctrl	10 AN/CN UP - TN UP
GSMA	NG.116									
TMF		TMF622 TMF641	IG1194 TMF664		TR255					
MEF										MEF 22.3.1
ETSI ZSM			ZSM003							
3GPP RAN							TS38.300			
3GPP SA2									TS23.501 TS23.502	
3GPP SA5			TS28.530	TS28.531		TS28.531				
IETF					design team			RFC8453		
CCSA			Y	Y	Y	Y	YD/T 3618-2019 YD/T 3619-2019	Y	YD/T 3615-2019 YD/T 3616-2019	Y
ONAP Impl.		Y	Y	Y	Y	Y				

Published    Work In Progress    Planned

Figure 2 List of networking slicing related work progress of standard organization

[https://www.onap.org/wp-content/uploads/sites/20/2020/03/ONAP\\_HarmonizingOpenSourceStandards\\_031520.pdf](https://www.onap.org/wp-content/uploads/sites/20/2020/03/ONAP_HarmonizingOpenSourceStandards_031520.pdf)

なるほど・・・これは大変だ  
本当にこんな時代が来るんですかね？

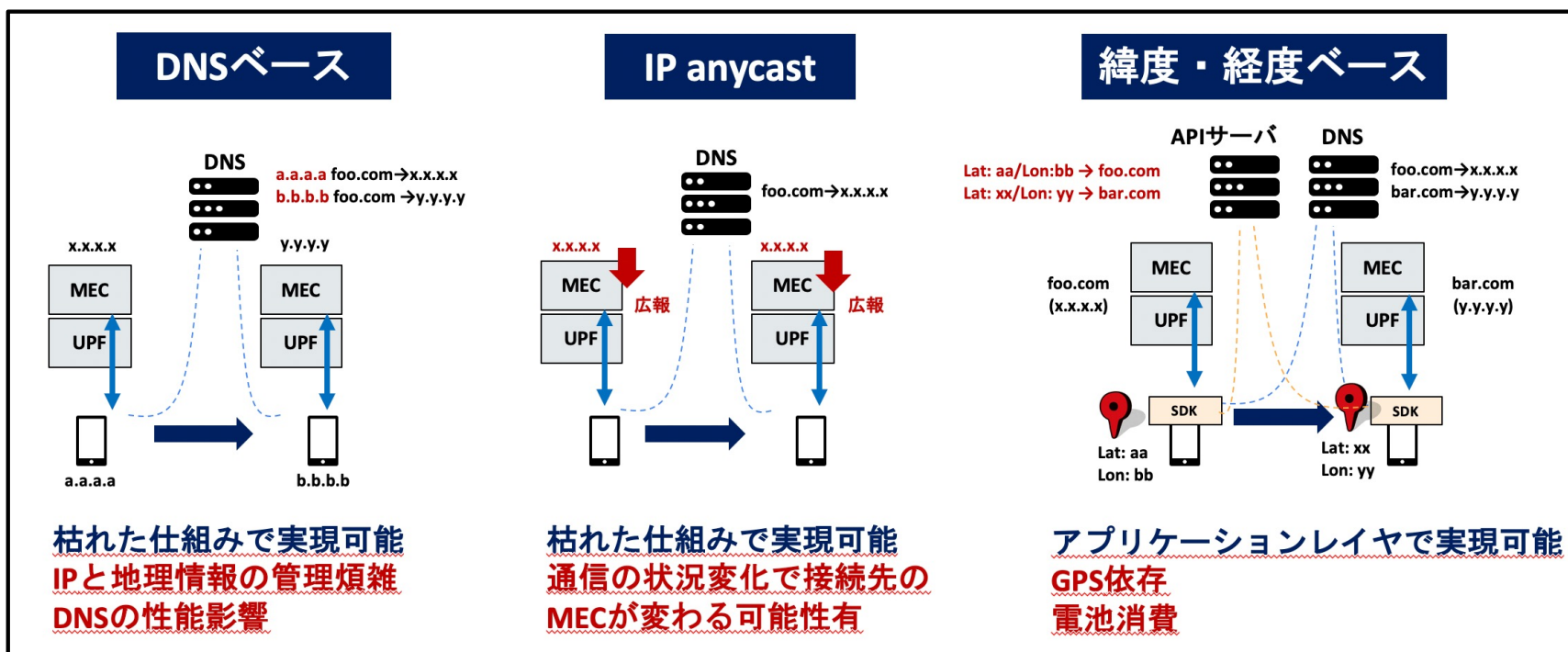
インターネットってもっとこう・・・  
シンプルに動かしてましたよね？

# インターネットのCDNってこんな感じでしたよね

SoftBank



EDNS Client-Subnet? ステートレスなアプリはこれでいい アプリの書き方が変わっちゃう



<https://qiita.com/ydo/items/87945c14359ca2100224>

コンピューティングがネットワークに溶け込む未来

~Multi-access Edge Computing (MEC) の標準化動向概要 (2022年1月時点) ~

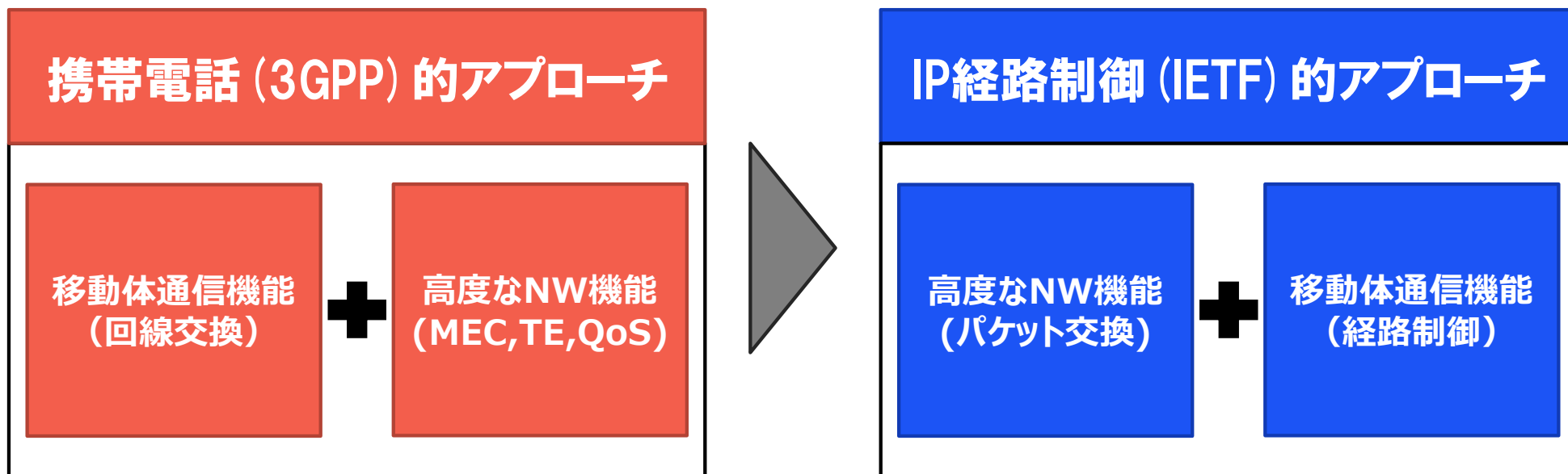
Copyright © 2022 Softbank corp. all rights reserved.

やっぱり考え方を変えましょう

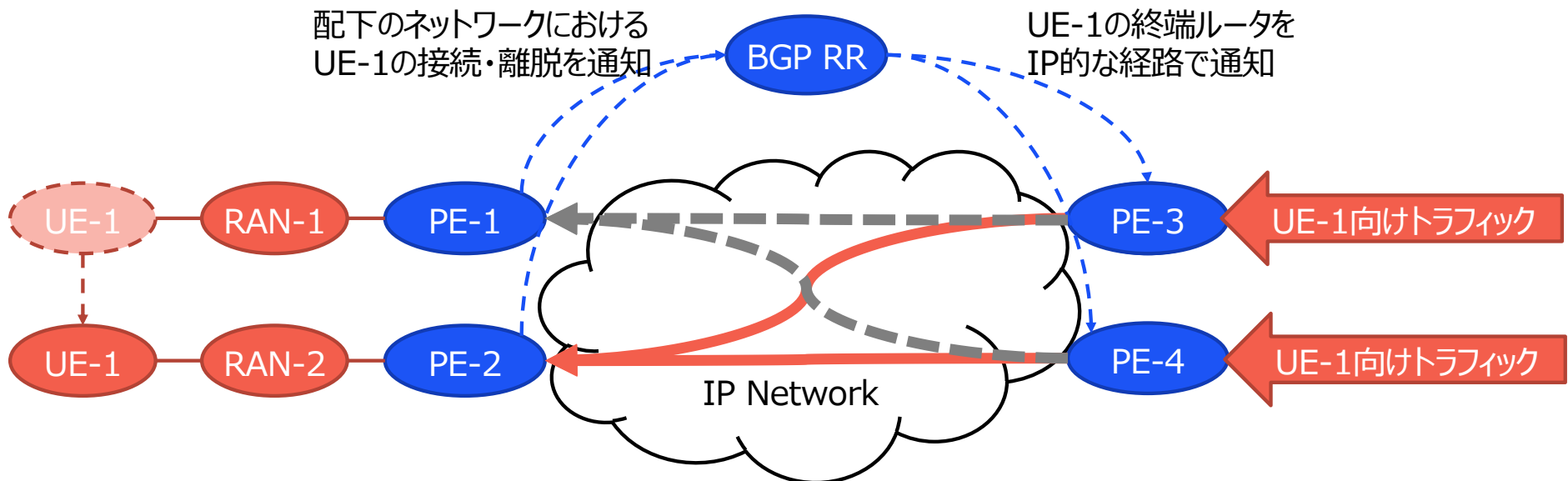
回線交換モデルが苦しいので、パケット交換モデルに発想を転換する

**既存の携帯電話システムを賢くするのは大変**

**既に高度なIP経路制御に移動体通信機能をアドオンする方が簡単！？**



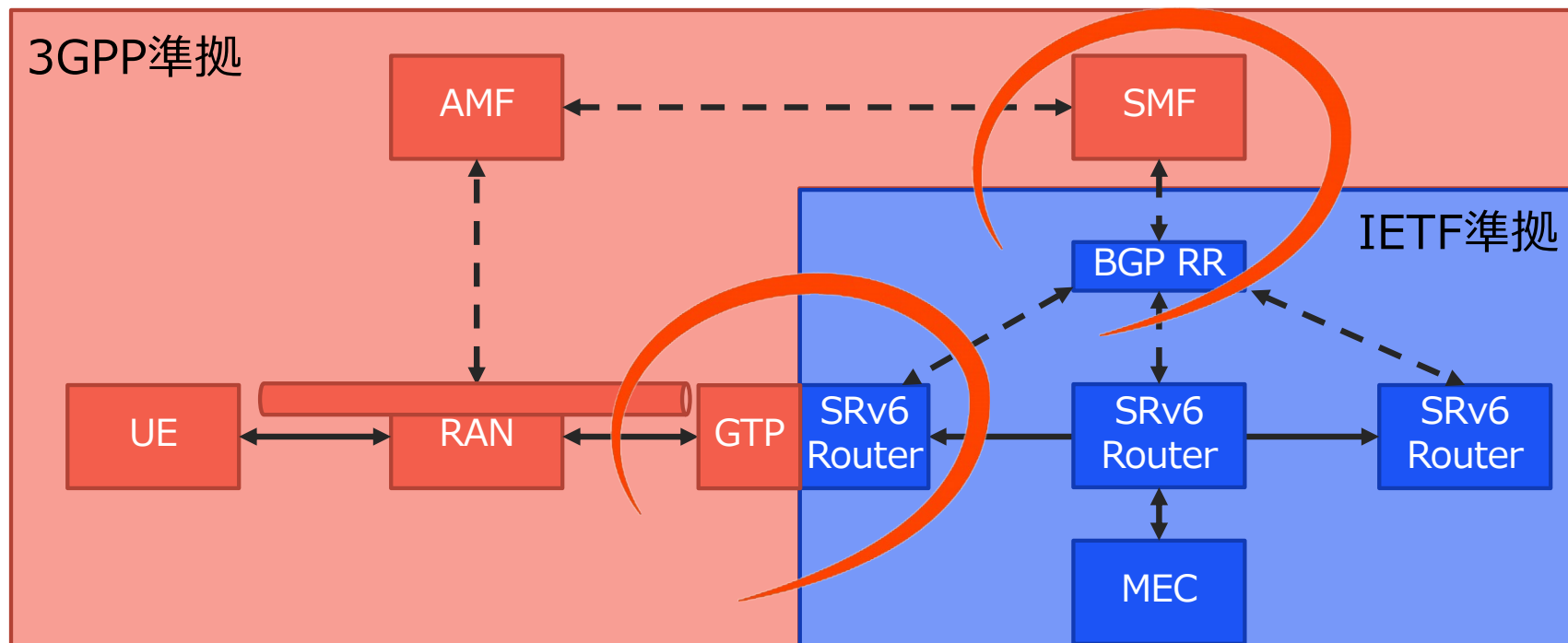
- 端末のIPアドレス向けのホスト経路を全PEルータが知れば良い
- 入れ替わりの頻度が高いL3VPNだと思えば良い
- こういう仕組みでVMのライブマイグレーションする人もいる



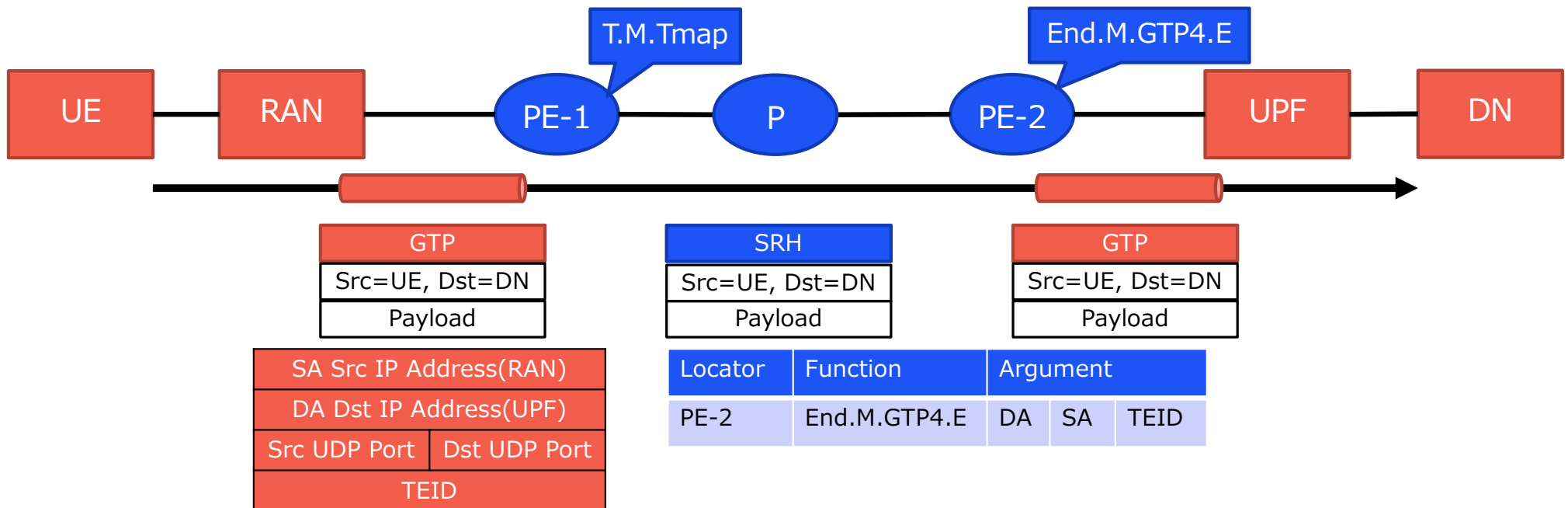


で、どうやって実現するのか？

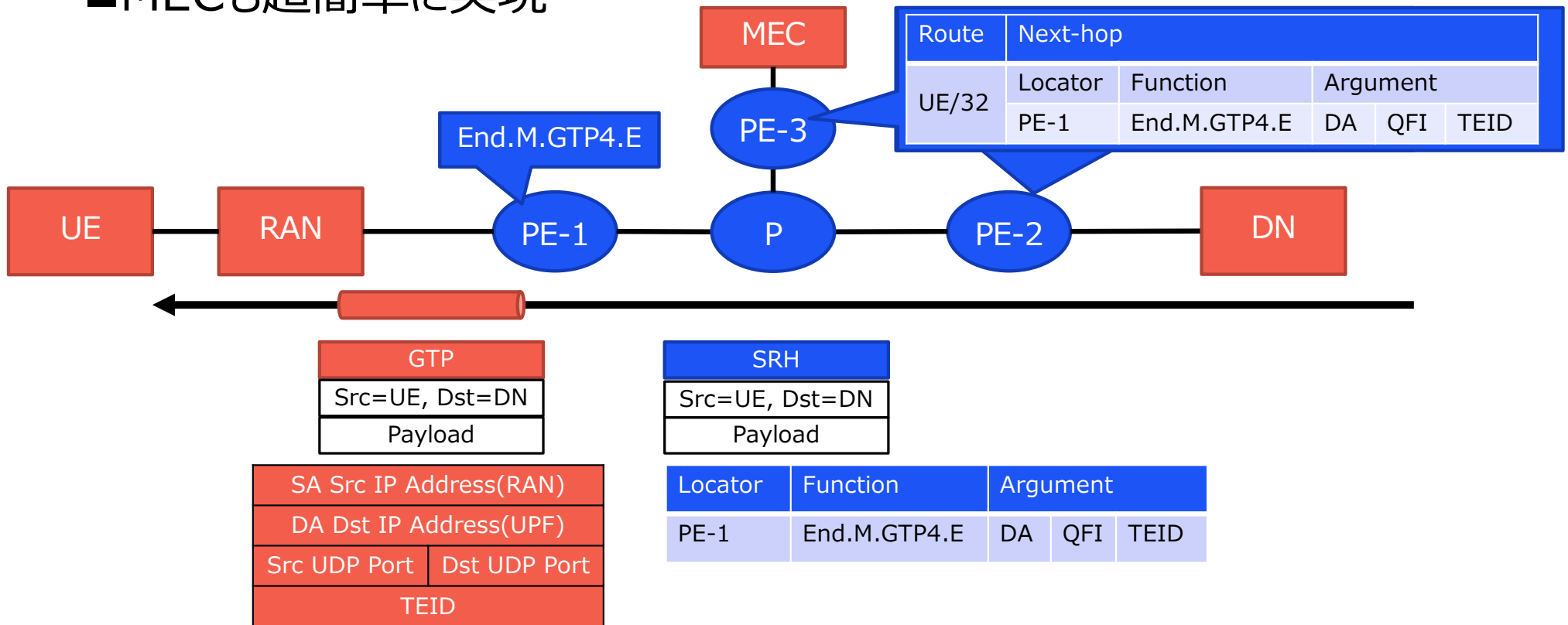
- 既存のモバイルネットワークのシステムを尊重し共存する
- モバイルネットワーク内のC-Planeに基づき、SRv6の経路を生成する



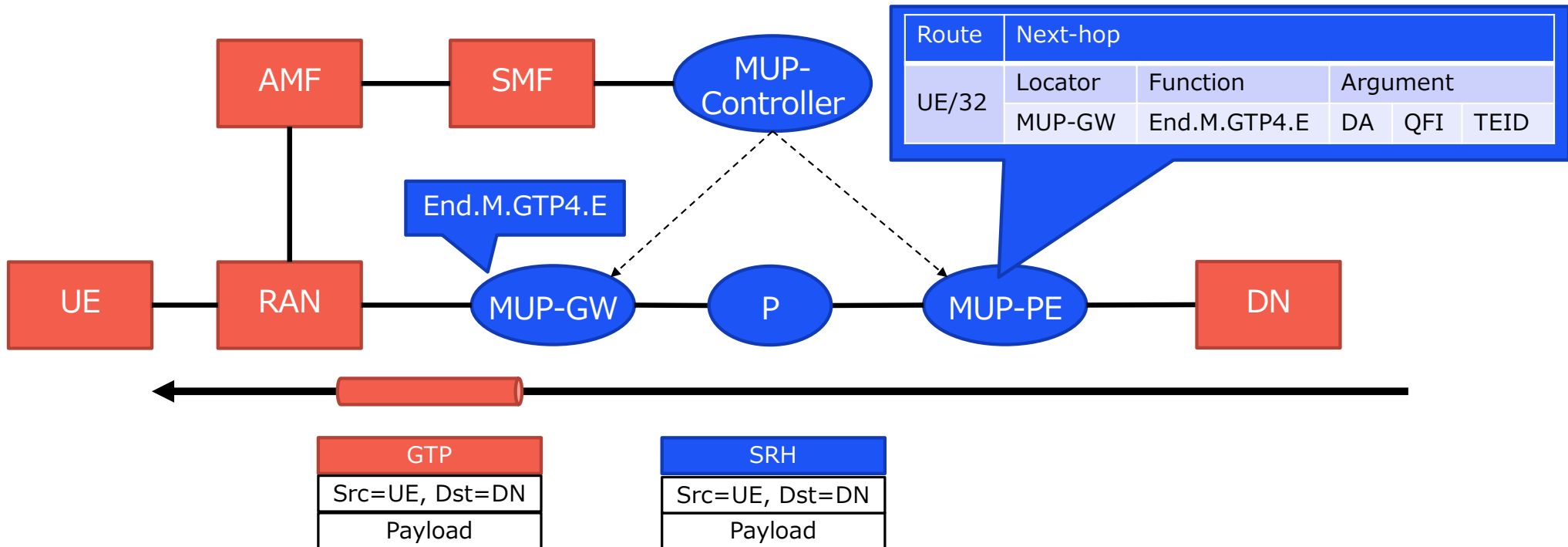
- GTPの持つ様々なパラメータをステートレスにSRv6の世界に転写する Network ProgrammingのFunction
- SRv6のGTPの付け剥がし自由自在



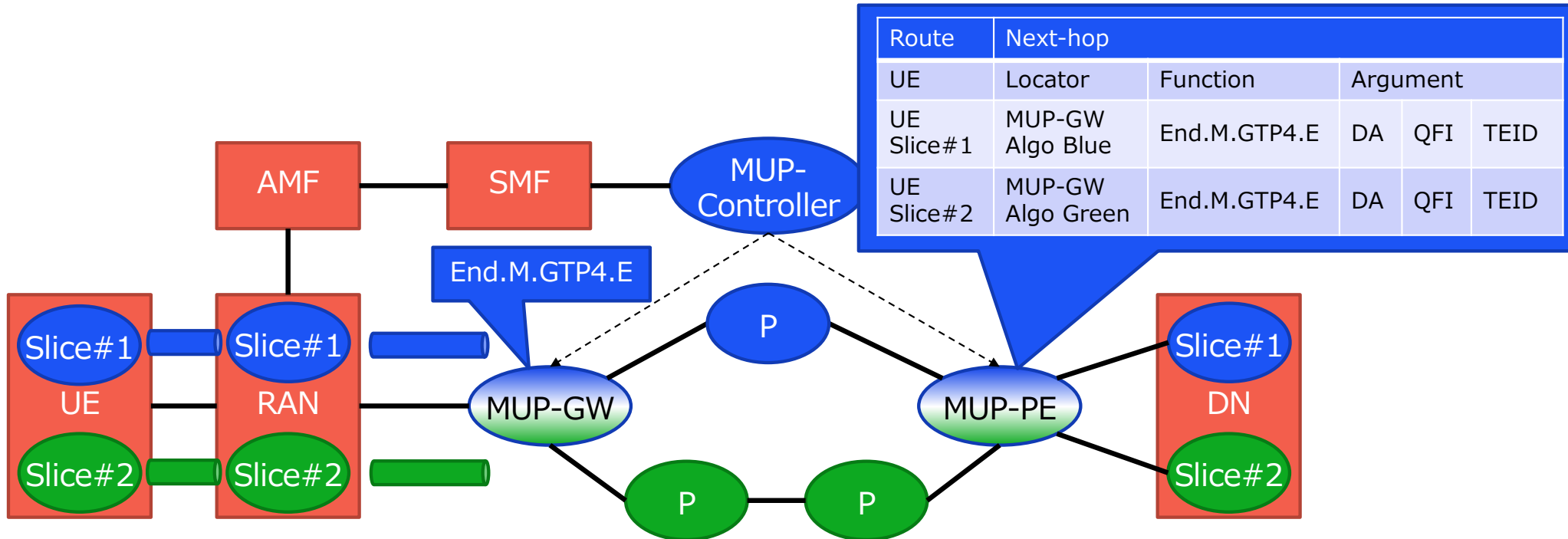
- PEがUEに向かう下りの経路を知っていればUPFをバイパス可能
- MECも超簡単に実現



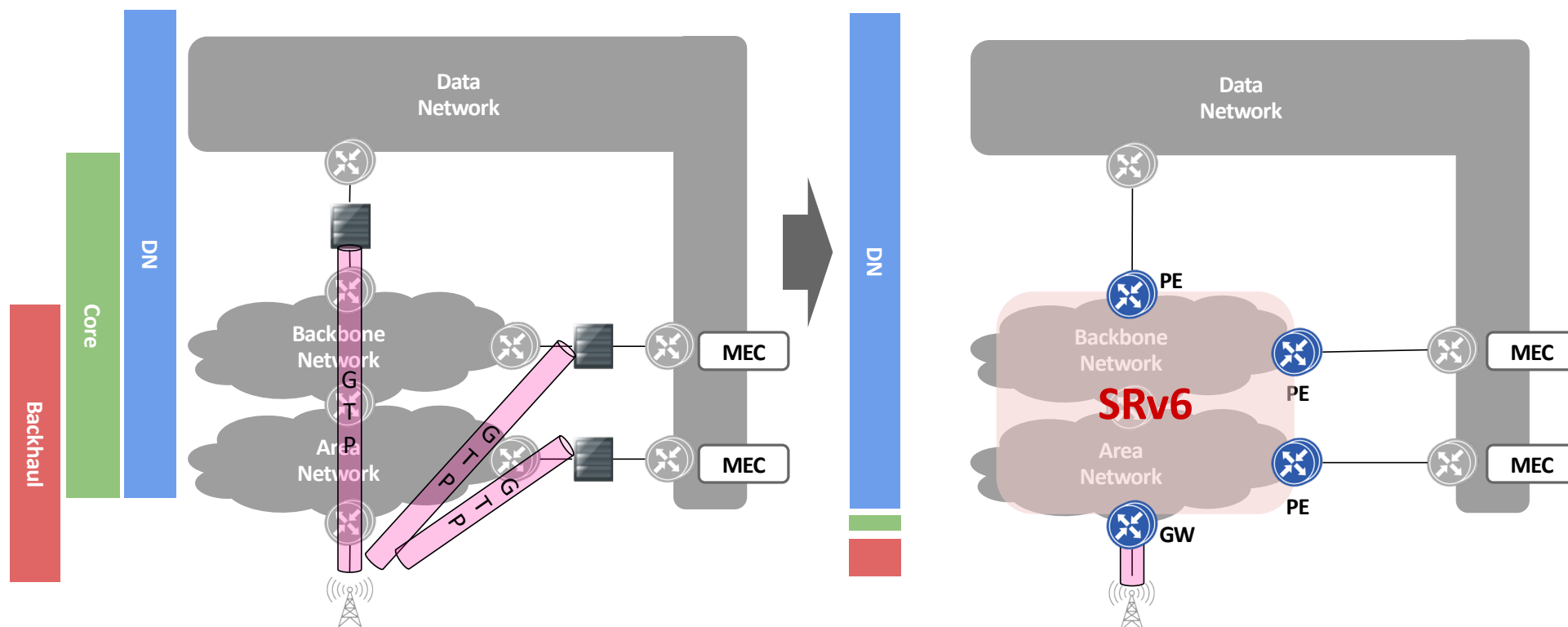
- モバイルネットワークのC-Planeから、UE向けの経路を生成
- 全てのPEルータに対してUE向けの経路として配布する



- Slicingの識別子に合わせてFlexAlgoのLocatorを切り替え
- End-to-End Network Slicingも超簡単に実現



- キャリアネットワーク全体のアーキテクチャを変える
- ルーティングで自由に取り回しの効くDNを伸ばして、Backhaulを縮小



JANOG49「SRv6 Mobile User Plane (SRv6 MUP) の検証状況について」

Copyright © 2022 Softbank corp. all rights reserved.

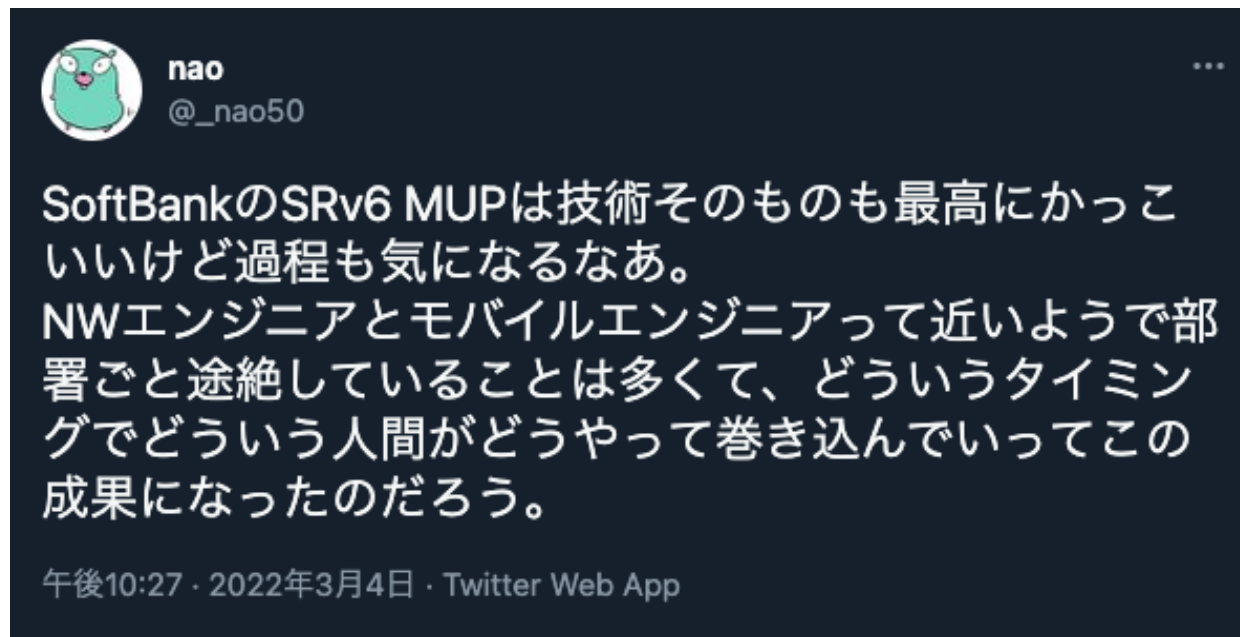
## ■IETF標準化

- Segment Routing IPv6 Mobile User Plane
  - <https://datatracker.ietf.org/doc/draft-ietf-dmm-srv6-mobile-uplane/>
- Segment Routing IPv6 Architecture for Distributed Mobility Management
  - <https://datatracker.ietf.org/doc/draft-mhkk-dmm-srv6mup-architecture/>
- BGP Extensions for the Mobile User Plane (MUP) SAFI
  - <https://datatracker.ietf.org/doc/draft-mpmz-bess-mup-safi/>

## ■3GPP標準化

- TR 29.892 Study on User Plane Protocol in 5GC
  - <https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=3403>
  - Candidate User Plane Protocolsの一つとしてSRv6を記載
  - SRv6がMobile User-Planeとしての要件を満たすことまで合意

### ■よくぞ聞いてくださいました・・・



[https://twitter.com/\\_nao50/status/1499738259110633474](https://twitter.com/_nao50/status/1499738259110633474)



全てはここから始まった

SoftBank

- 専門領域の違う3人のTechnical Meisterで議論を重ね
- Amazon方式よろしく、作ってもいないもののプレスリリースを書いた



ITインフラ ネットワーク

松嶋 聡

Satoru Matsushima

ネットワーク専門家



無線インフラ 標準化

横田 大輔

Daisuke Yokota

モバイル専門家



ITインフラ ネットワーク

堀場 勝広

Katsuhiro Horiba

NFV・SDN専門家



川上 雄也 / Yuya Kawakami

ソフトバンク株式会社 コアネットワーク本部 クラウド基盤R&D室 担当部長  
プライベートクラウド、SDNの専門家

モバイル技術をインターネット技術で最適化することを目指してSBに転職



カーン アシク / Ashiq Khan

ソフトバンク株式会社 コアネットワーク本部 クラウド基盤R&D室 室長  
モバイルネットワーク、クラウド基盤、自動化のプロフェッショナル

モバイルキャリア歴17年

■JANOG 49でも話してもらいました



渡邊 孝也 / Takaya Watanabe

ソフトバンク株式会社 IP&トランスポート本部 バックホール統括部  
パケットネットワーク部 モバイルIPネットワーク課 課長



妹尾 龍馬 / Ryoma Seno

ソフトバンク株式会社 コアネットワーク本部 モバイルコア統括部  
コアネットワーク伝送開発部 パケットコア課

それはさておき、動いてるんだよね？  
OK、ライブデモに移ります