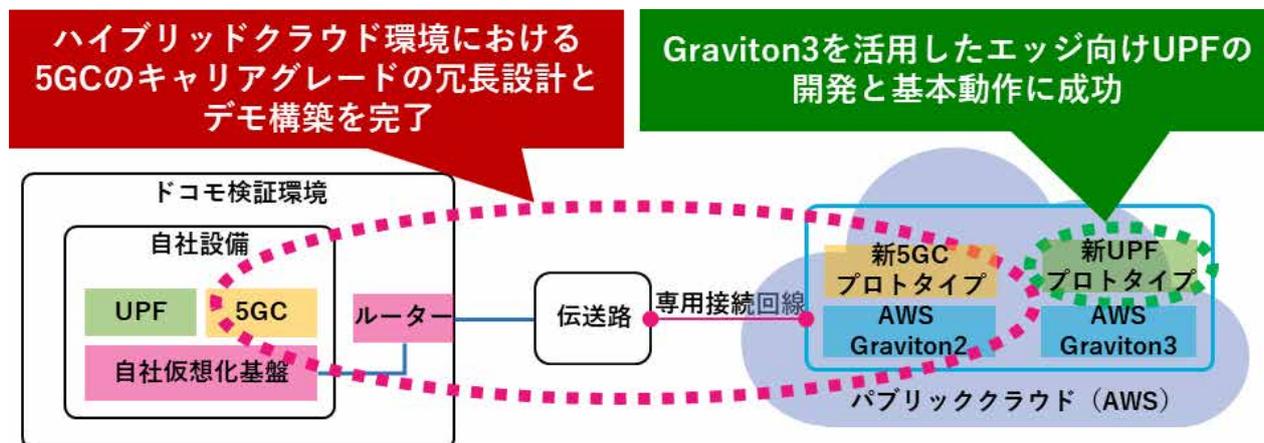


**世界初、アマゾン ウェブ サービスを活用した  
ハイブリッドクラウド構成の 5G コアネットワークの冗長設計と  
エッジ向け 5G ユーザー通信装置の基本動作に成功  
～高可用かつ柔軟なネットワークの実現へ～**

株式会社 NTT ドコモ（以下、ドコモ）と日本電気株式会社（以下、NEC）は、アマゾン ウェブ サービス（以下、AWS）上の 5G コアネットワーク（以下、5GC）とドコモの自社仮想化基盤上の 5GC を接続したハイブリッドクラウド構成におけるキャリアグレード<sup>※1</sup>の基本冗長設計（以下、本設計）を世界で初めて<sup>※2</sup>完了しました。本設計を活用することで、5GC を自社仮想化基盤とパブリッククラウドの双方に柔軟に配備し故障時に切り替え可能となるため、ネットワーク安定性のさらなる向上が期待できます。本設計を活用し、より高可用かつ柔軟なネットワークの実現に貢献すべく、さらなる検討を進めてまいります。



加えて、NEC が開発したソフトウェアベースのエッジコンピューティング用途の 5G のユーザー通信<sup>※3</sup>を扱う装置（以下、エッジ向け UPF）の基本的な機能を高性能かつ低消費電力なプロセッサである AWS Graviton3<sup>※4</sup>（以下、Graviton3）を活用した環境において問題なく動作させることに成功しました。この成功により、AWS 上でもユーザー通信が利用可能であることを確認できました。Graviton3 を活用した環境においてエッジ向け UPF の動作確認に成功したのは世界で初めて<sup>※5</sup>です。将来的には、IoT 用途のお客さまに対して Graviton を活用した 5GC およびエッジ向け UPF を合わせてご提供することで、環境負荷が小さいネットワークの実現が可能となることに加え、構築期間の短縮化によるサービス提供までのリードタイム短縮が期待できます。

ドコモと NEC は今後も AWS 上での一連の検証結果をもとに、ハイブリッドクラウド構成の 5GC の各種課題の解決に取り組み、高可用かつ柔軟なネットワークの実現に向けた技術検討を推進していきます。また、両社は、これまでの

検証結果と本設計により、性能を向上しつつ消費電力を削減したネットワークの実現に向けた課題解決に取り組み、環境に配慮し持続可能な社会にふさわしい 5G 時代に求められるネットワークの提供に向けた技術検討を推進してまいります。

なお、本設計をもとに構築したデモ環境は、2023 年 2 月 27 日（月）からスペイン・バルセロナで開催される Mobile World Congress 2023 の AWS ブース内で紹介します。

## ■各社のコメント

### 株式会社 NTT ドコモ 常務執行役員（CTO）・R&D イノベーション本部長 谷 直樹

「NEC のクラウドネイティブかつ信頼性の高い 5GC ソフトウェアと AWS の革新的な Graviton プロセッサを用いた検証の成果をもとに、ハイブリッドクラウド環境での 5GC のハイレベルデザインが完了したことにより、5G 時代に求められる、より信頼性や柔軟性の高いネットワークをお客さまに届ける未来がまた一步実現に近づいたと確信しております。また、NEC の先進的な UPF 装置と AWS のより高効率な Graviton3 により省電力で環境負荷の小さいネットワークを実現する可能性を見いだせたことは、非常に大きな成果だと考えております。これらの成果をお客さまに届けるべく、研究開発を継続していきます。」

### 日本電気株式会社 執行役員常務 河村 厚男

「多種多様な 5G サービスが広がりを見せる中で、データプレーンに求められる要件も拡大しており、より柔軟なネットワークの提供が求められています。今回の実証では、高性能 UPF を省電力効果の高い ARM<sup>※6</sup>にも対応したことで、次世代モバイルインフラの低消費電力化の実現に一步近づけることができたと考えています。

NEC は 5GC/UPF に加えて、RAN(CU-C/U)もクラウド/ARM に対応しました。さらに RAN(DU)の ARM 化も推し進めることで、システム全体の電力効率を考慮した、クラウドとオンプレミスの最適なネットワーク構成を早期に実現します。そしてシステム全体の電力効率を考慮したサステナブルな仮想化ネットワークの提供により、持続可能な社会の実現に貢献します。」

### Amazon Web Services, Inc. 通信業界ビジネスユニット バイスプレジデント アドルフォ・ヘルナンデス (Adolfo Hernandez)

「従来の通信ネットワークでは、オペレータは通信トラフィックのピークに合わせた、また災害時にも通信を継続するために必要となる冗長構成を備えたネットワーク設備を設計・構築しておく必要があります。AWS をドコモの既存ネットワーク仮想化基盤 (NFV) と統合し、必要時に通信トラフィックを AWS にオフロードすることで、ネットワーク パフォーマンスを最適化し、運用コストを削減する柔軟性を備えたネットワークを実現することができると期待しています。AWS Graviton3 プロセッサを活用することで得られる高いエネルギー効率と組み合わせることで、より柔軟性が高く運用効率の良いドコモのネットワーク実現に向け支援していきます。」

※1 「キャリアグレード」とは大規模な通信事業者向けの高い信頼性や品質の水準を意味します。

※2 2023 年 2 月現在、ドコモ・NEC 調べ

※3 「ユーザー通信」とはお客さまの端末とインターネット上などのサーバーとの通信を示します。UPF はお客さまの端末とインターネット上など

のサーバーとの通信を中継する装置です。

※4 「AWS Graviton」とは AWS のクラウドコンピューティングサービス向けに AWS が開発したプロセッサです。

Graviton3 は第 3 世代の Graviton を搭載したプロセッサ、Graviton2 は第 2 世代の Graviton を搭載したプロセッサです。

(参考) <https://aws.amazon.com/jp/ec2/graviton/>

※5 2023 年 2 月現在、ドコモ・NEC 調べ

※6 「ARM」とは Graviton がベースとしている CPU アーキテクチャです。

本件に関する報道機関のお問い合わせ先	
株式会社 NTT ドコモ ネットワーク開発部 E-Mail : 5gc-on-hybrid-cloud-ml@nttdocomo.com	日本電気株式会社 ネットワークサービス企画本部 E-Mail : contact@nwsbu.jp.nec.com

## 実証実験およびキャリアグレード冗長設計概要

### 1 実証実験および基本冗長設計概要

ドコモと NEC は、AWS を活用してハイブリッドクラウド環境上で動作する 5G ネットワーク装置の技術検証（以下、本実証）を 2022 年 3 月から実施しており<sup>※1</sup>、2022 年 9 月には、Graviton2 上の 5GC の消費電力の 7 割削減と、Graviton2 上の 5GC とドコモの自社仮想化基盤上の 5GC を接続したハイブリッドクラウド環境上での基本動作に成功しています<sup>※2</sup>。

両社は、この結果を活かすべく、Graviton2 上の 5GC とドコモの自社仮想化基盤上の 5GC を接続したハイブリッドクラウド環境の技術検討を進めてまいりました。ドコモの商用ネットワークでは、お客さまに絶え間なくサービスを提供するため、装置故障時に予備のネットワーク装置への切り替えを可能とする設計をしており、AWS 上の 5GC とドコモの自社仮想化基盤上の 5GC を接続したハイブリッドクラウド構成でも同様に予備のネットワーク装置への切り替えを可能とする設計に取り組んでまいりました。自社仮想化基盤を含むドコモの商用ネットワークへの接続や切り替え方式に関して課題がありましたが、両社は新しい AWS 上の機能を活用しつつ解決することで、基本的な設計を無事完了いたしました。

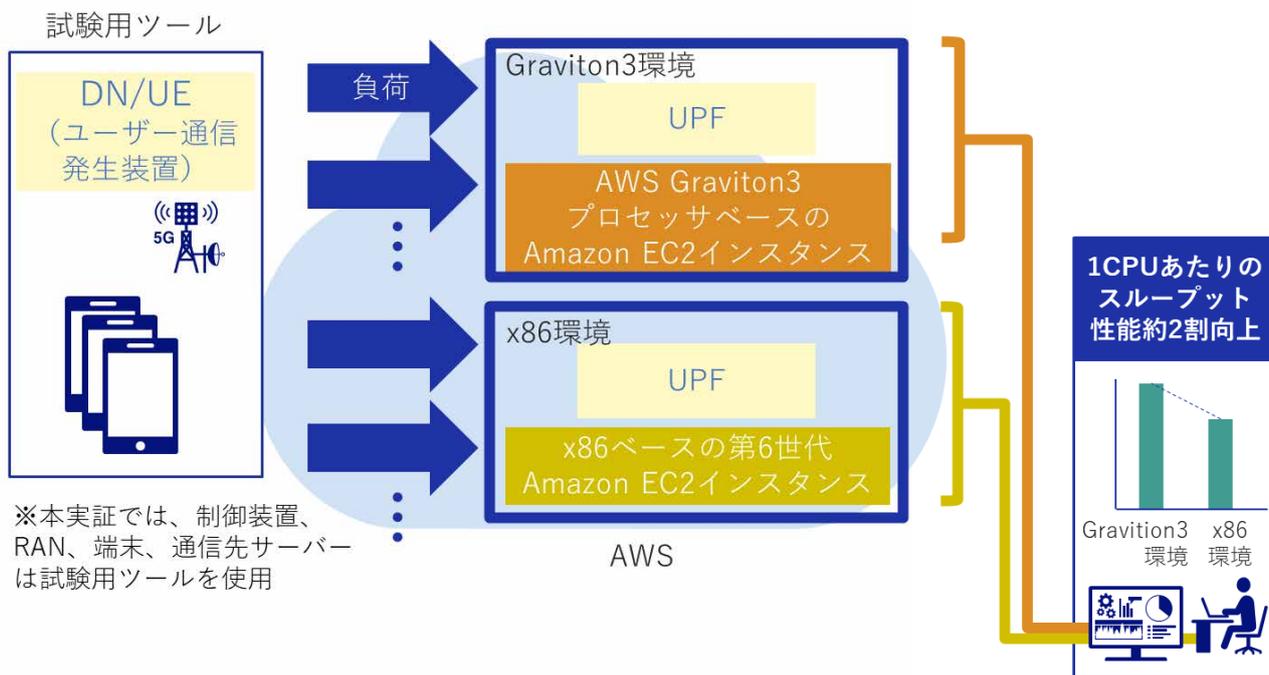
加えて、本実証の一環として、最新の Graviton ファミリーである Graviton3 上でのエッジ向け UPF の基本的な動作確認と、スループット性能の測定を実施しました。UPF はユーザー通信を扱うという性質から高速化技術などを駆使しており、異なる CPU アーキテクチャへの移植が難しいという課題がありました。ドコモと NEC は、本実証の中でこの課題を克服し、Graviton3 上での UPF が、同様に Graviton 上で動作する 5GC と連携して動作し、基本的なユーザー通信が疎通することを確認しました。また、スループット性能の検証では、エッジ向け UPF を Graviton3 上で動作させ、現行のアーキテクチャの CPU で動作する UPF と比較し 1CPU あたりのスループット性能が 2 割向上したことを確認しました。<sup>※3</sup>

2022 年 9 月に先行して検証を完了していた 5GC の確認結果と今回の成果から、AWS 上には 5GC とエッジ向け UPF まで配置可能であり、それらと自社仮想化基盤上の 5GC、自社装置の大容量な UPF という組み合わせでハイブリッドクラウド構成が可能となります。

### 2 「Graviton3」を活用したエッジ向け UPF の実証実験詳細

AWS 上の Graviton3 プロセッサで NEC の UPF ソフトウェアを動作させ、商用を模擬したユーザーパケットを処理させることでスループット性能を定量化しました。具体的には、AWS Graviton3 プロセッサベースの EC2 インスタンス（以下、Graviton3 環境）と第 6 世代 x86 ベースの Amazon EC2 インスタンス（以下、x86 環境）上に実験用の UPF を用意し、5GC に商用運用の平均と同じサイズのパケットを UPF に対して徐々に増やしながら送信し、スループット性能の上限を測定しました。

その結果、Graviton3 環境の UPF のスループット性能が x86 環境 UPF のスループット性能に対して約 2 割向上したことを確認しました。



※1 「ドコモと NEC がアマゾン ウェブ サービスを活用しハイブリッドクラウド上で動作する 5G ネットワーク装置の技術検証に着手」

[https://www.docomo.ne.jp/binary/pdf/corporate/technology/rd/topics/2021/topics\\_220301\\_02.pdf](https://www.docomo.ne.jp/binary/pdf/corporate/technology/rd/topics/2021/topics_220301_02.pdf)

[https://jpn.nec.com/press/202203/20220301\\_03.html](https://jpn.nec.com/press/202203/20220301_03.html)

※2 「ドコモと NEC が、アマゾン ウェブ サービスを活用し Graviton2 利用による 5G コアネットワークの消費電力の 7 割削減とハイブリッドクラウド環境での 5G コアネットワークの動作に成功」

[https://www.docomo.ne.jp/binary/pdf/info/news\\_release/topics\\_220929\\_00.pdf](https://www.docomo.ne.jp/binary/pdf/info/news_release/topics_220929_00.pdf)

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000188.000078149.html>

※3 この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（N E D O）の「ポスト 5 G 情報通信システム基盤強化研究開発事業」（JPNP20017）の委託事業の結果得られたものです。