

1. 実験概要

今回の実験では、Peplink 製ルーターマルチ SIM ルーター「MAX-Transit」の LTE ボンディング通信の安定性を検証する事を目的として、他社製ルーターとの通信比較実験を実施しました。2 枚の SIM を LTE ボンディングした「MAX-Transit」と、1 枚の SIM のみを搭載し IPsec で通信する他社製ルーターを自動車に設置し山間部を走行。地形等により電波が通じにくい環境であっても、LTE ボンディングの効果による「切れない接続」ができることを実証しました。

2. 実験詳細

2.1: 移動経路

◆実験日時

2019年6月12日水曜日（天候：曇/雨）夕方

◆移動経路

以下、図1のように小田原市街地～芦ノ湖間にて実施



図 1: 検証ルート

2.2: 実験手順

以下の手順に沿って検証実験を実施しました。

- ① 自動車に 2 台の車載カメラを搭載。
- ② 車載カメラに Peplink マルチ SIM ルーター MAX-Transit と他社製 LTE ルーターをそれぞれ接続。
この時、MAX-Transit には Docomo と Softbank を搭載。SpeedFusion にてボンディングし通信。
他社製ルーターには Docomo のみを搭載。IPsec で通信。
- ③ 拠点側（CASO オフィス）では有線で Peplink Balance 210 を経由して社内 LAN に接続。
- ④ MAX-Transit と他社製ルーターを経由して撮影した映像をそれぞれの PC に表示。
この時、それぞれの映像品質ならびにスループット値を計測 / 比較することで、Peplink 製マルチ SIM ルーターにおける LTE ボンディングの通信安定性を検証。

この手順における実験構成図は以下の通りになります。

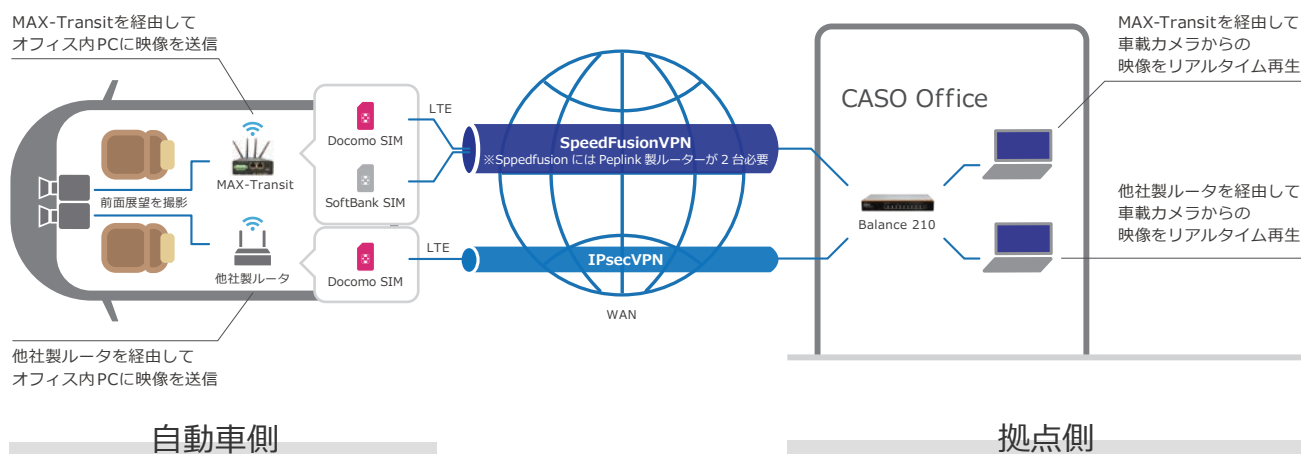


図 2: 実験構成図

2.3: 実験機材

自動車側	備考
車載カメラ	# 動画容量 : 2.5Mbps 程度 # 画質 : HD 画質
Peplink 製ルーター「MAX-Transit」	# SIM1: Docomo # SIM2: Softbank
他社製ルーター	# SIM1: Docomo # SIM2: -

拠点側	備考
Peplink 製ルーター「Peplink Balance 210」	# 両ルーターからの通信を中継
映像投影 / 録画用 PC	# 2 台設置し各ルーターからの映像をリアルタイム再生 / 録画

※Peplink 製品の詳細については項目 5 をご確認ください

3. 実験結果

- ✓ MAX-Transitの方がLTE ボンディング通信によって安定した通信を行っていた
- ✓ 他社製ルーターと比較して電波が通じにくい場所であっても映像の乱れや遅延が殆ど少ない
- ✓ 谷間等でビットレートを満たさない箇所はあったが動画容量に必要な 2.5Mbps を概ね保持

3.1: 映像品質比較

図3は各ルーターから伝送された映像比較になります。左は他社製ルーター、右はMAX-Transitを経由して伝送されたリアルタイム映像をキャプチャしています。電波が不安定な場所を走行する際、SIM1枚のみを搭載している他社製ルーターと、異なるキャリアのSIM2枚をLTEボンディングしているMAX-Transitとを比較すると、安定的に映像をリアルタイム再生できていることが確認できました。映像品質の動画での比較は下記URLからご確認ください。

https://youtu.be/H_ki4CxJrXA



図3: MAX-Transit と他社製ルーターの映像比較

3.2: スループット値比較

図4はMAX-Transit、図5は他社製ルーターの各スループット値を5秒ごとに記録し、グラフに図示した物です。このグラフには、映像カメラに必要な動画容量2.5Mbpsに黄線を示しています。全区間でのスループット値を比較すると、他社製ルーターに比べMAX-Transitでは、LTEボンディングにより安定した通信が行えていることがわかります。しかしながら、山間部の谷間など、電波が不安定な箇所では、カメラ動画がスムーズに再生できるビットレートを満たさない箇所もありました。

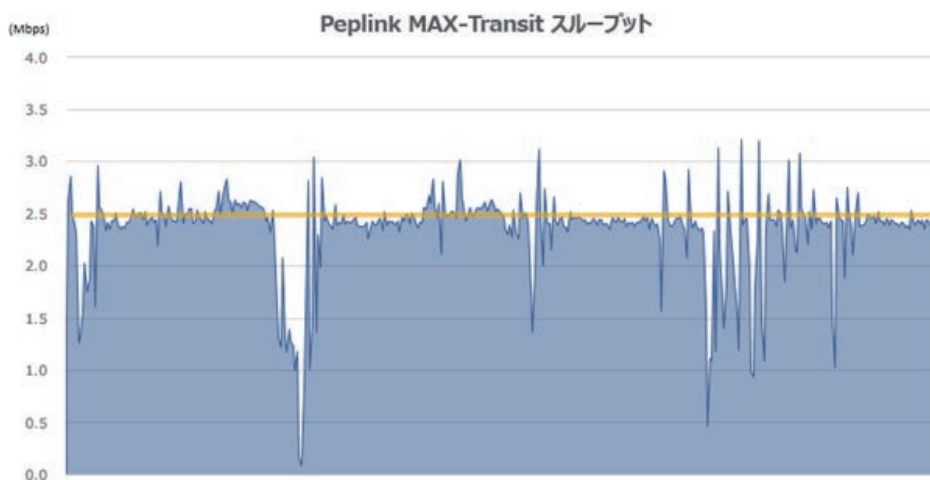


図4: MAX-Transitのスループット値

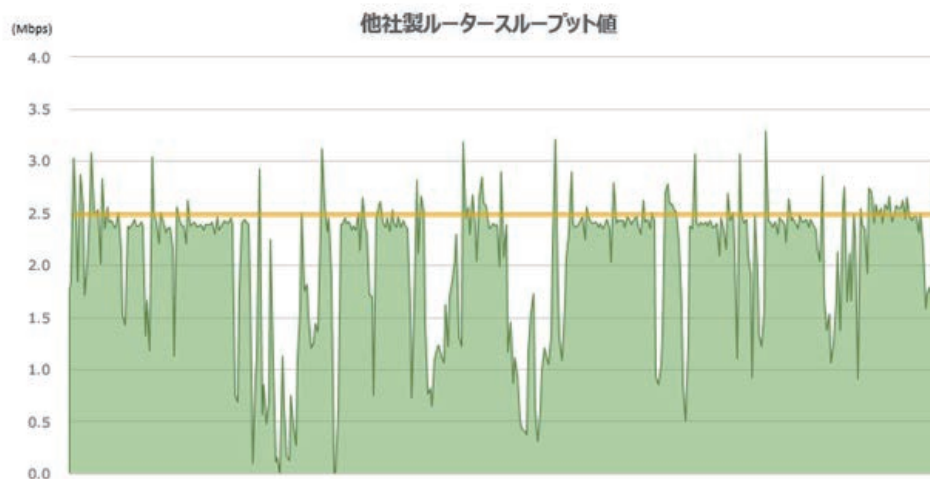


図5: 他社製ルーターのスループット値

4. まとめ

- ✓ キャリアや地形により無線通信が困難なエリアでも複数 SIM を搭載する事で安定的に通信可能
- ✓ Peplink 製ルーターであれば 1 台で日本の主要キャリアの SIM を複数搭載可能
- ✓ 複数キャリア SIM とボンディングにより不安定な通信環境下でもモバイル通信を実現

山間部では、キャリアによって電波が不安定な箇所や、地形によって無線通信が困難な箇所が存在しています。このような環境下でも常時安定した通信が必要な場合、日本のすべての主要キャリア SIM に対応している Peplink ルーター製品であれば、1 台に複数 SIM を搭載しモバイル無線通信を行うことができます。一例として、MAX-HD4※2 などの 3 枚以上の SIM を搭載できる機種を使用することで、使用キャリアの SIM の不通時に冗長性を確保し、更に安定した通信が可能になります。ルーターをキャリア別に複数台用意する必要もなく、冗長性と安定性に優れたモバイル無線通信を実現します。

5. 今回実験で使用した Peplink テクノロジーと製品

5.1: Peplink 社とは

香港に本社を置く Peplink は、Industrial IoT 分野に対するルーター等のハードウェア製品や、無線技術を自社開発で行うテクノロジーベンダーで、「Unbreakable Connection (切れない接続)」を提唱し、モバイル無線通信ソリューションを展開しています。

5.2: 無線通信技術 - SpeedFusion テクノロジー

SpeedFusion とは、マルチ SIM 通信や異なる複数のネットワークインタフェースにて、パケットレベルでのボンディングと VPN 接続により、途切れない通信を行うことができる Peplink の独自技術です。

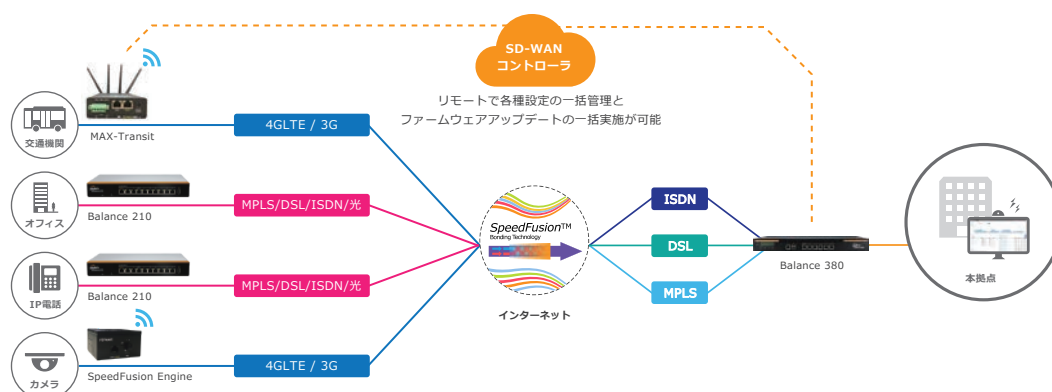


図 6: SpeedFusion を活用したネットワーク接続イメージ

今回の実験では、MAX-Transit に NTT Docomo と Softbank の SIM を搭載した上で SpeedFusion テクノロジーのボンディング技術を行いました。Peplink のボンディング技術は、4GLTE/3G/MPLS/DSL/ISDN/光等の異なる複数のネットワークインタフェースを束ねることで、速度を維持したまま安定的な通信を行います。海外での導入実績として、アメリカではパトカーやシャトルバス、台湾では観光バスや MRT、香港ではパトカー等へ、車両の運行管理を目的として導入されている他、拠点間通信や VoIP などにも採用実績があります。

5.3: ハードウェア製品

5.3.1: 自動車実験機材 – MAX-Transit



図 7: MAX-Transit

自動車側に使用したマルチ SIM ルーター MAX-Transit は、最大 4 つのマルチ SIM スロットを搭載の他、同時デュアルバンドで Wi-Fi の集中混雑と干渉を低減。DC 電源 12~48 V にも対応します。

詳細 : <http://www.caso.co.jp/product/max-tst-duo-ltea-p-t.html>

5.3.2: 拠点側実験機材 – Peplink Balance 210



図 8 : Peplink Balance 210

拠点側に使用したロードバランサー Peplink Balance 210 は、SpeedFusion テクノロジーによりボンディング（2 台以上の Peplink 社製ルーターが必要）することで負荷分散を行います。

詳細 : <http://www.caso.co.jp/product/pep-balance210.html>

◆製品の購入検討 / 見積各種ご質問は下記までご連絡ください

株式会社 CASO

東京都千代田区岩本町 3-2-9 滝清ビル 3F

03-3526-2583

info@caso.co.jp

<http://www.caso.co.jp/>

◆注釈

*1: MAX-HD4

<http://www.caso.co.jp/product/max-hd4.html>