VIAVI Solutions

ホワイトペーパー

VIAVI TrueSpeed はキャリアグレード TCP スループットテストのニーズ適合

はじめに

正確な TCP スループットテストは、ネットワーク事業者が企業顧客にビジネスクラスのイーサネットサービスを販売する能力にとって最も重要です。IETF RFC 6349 に準拠した VIAVI TrueSpeed テストは、正確で議論の余地のないテスト結果を提供するキャリアグレード TCP スループットテストです。これとは対照的に、インターネットにある非標準ベースのテストは、指向性の一般的な消費者向けのスループットテストで、結果が不正確なだけでなく、多くの場合、ネットワークまたはクライアント/サーバーのパフォーマンスの問題が実際には隠される可能性があります。

次の表は、VIAVI TrueSpeed テストと無料の一般的な速度テストの主な違いを示しています。

テスト属性	TrueSpeed	一般的な速度テスト	意味
トラフィック伝送速度	ネットワーク容量（RFC 6349 に従って計算）に基づいて送信されるため、一貫して「真の帯域幅」を測定	ネットワークの容量を超えてフラッディングするため、「最大帯域幅」つまり変動性が高く過大な数値を測定	TrueSpeed のトラフィック生成は、顧客のアプリケーションを正確にエミュレートしますが、一般的なテストプロセスでは、多くの場合、ネットワークの問題が隠されます。さらに、一般的なテストでは、TrueSpeed のような再現可能な結果は生成されません。
クライアントコンピュータとサーバーのリソースがテスト結果に与える影響	クライアント PC のオーバーヘッドとサーバー側のリソース管理が低い	クライアント PC のオーバーヘッドおよび「ベストエフォート」サーバーリソースが非常に高い	一般的な速度テストを実行する場合、TrueSpeed を使用する場合よりも、PC ハードウェアまたはサーバーの飽和が原因でネットワークスループットの結果が低下する可能性が高くなります。
スループットの問題の診断	RFC 6349 メトリックスと PC クライアント監視を組み合わせて使用し、根本原因の診断を提供	診断機能なし	キャリアグレードの TCP スループットテストは、根本原因を診断する機能を提供する必要があります。これができるのは TrueSpeed のみです。
適切なテスト場所	エンドユーザー顧客とネットワーク内の中央集約型テストヘッド間のスループットをテスト	エンドユーザー顧客とテストサーバーが設置されている場所（ネットワーク外の場合もある）との間のスループットをテスト	TrueSpeed は、ネットワークの関連する部分、つまりユーザーの制御下にある部分のみをテストします。

表 1：VIAVI TrueSpeed と一般的な速度テストとの比較の概要

要するに、インターネットにある無料スループットテストは、方法が単純で診断機能がないため、悪い結果が返されてもその理由は明らかにされない場合や、ユーザーのアプリケーションのパフォーマンスが低くても肯定的な結果が返される場合があり、いずれにしてもビジネスクラスのサービスの提供には適していません。次のセクションでは、各主要テスト属性について詳しく説明し、TrueSpeed の利点とコスト削減が明確に示される実際のケーススタディを提供します。

トラフィック伝送速度

優れた TCP スループットテストでは、並列 TCP 接続を使用してネットワークの全帯域幅をカバーします。並列接続は、消費者が帯域幅をどのように使用するか（すなわち、同時発生する複数のビデオストリーム、ウェブブラウジングセッション、Facebook など）をより適切に表しています。

重要な質問は、「全帯域幅をカバーするのに必要な接続数とウィンドウサイズは？」ということになります。RFC 6349 によると、帯域幅遅延積 (BDP) は、データリンクの容量（ビット/秒）と End-to-End 遅延（秒）の積です。

帯域幅遅延積 (BDP) BDP = 往復時間 (RTT) * 帯域幅 / 8

GigE (1000Mbps)、RTT = 20ms のネットワーク帯域幅の例を使用すると、

- BDP = 20ms * 1000Mbps / 8 = 約 2.5MB

最も単純に言えば、BDP は、指定された帯域幅を実現するために送信者が送信できるバイト数と考えることができます。

一般的な速度テストでは、ネットワークの BDP は考慮されず、パイプに「押し込まれる」データ量を制御するための基本的な構成設定が使用されます。多くの場合、これにより一般的なテストがネットワークをオーバーサブスクライブし、過剰なパケット損失が発生しますが、オーバーサブスクリプションによりスループット数値が高くなり、キュー、シェーパー、ポリサーなどの潜在的な問題が隠される可能性があります。

簡単な例えとして、BDP を直径 25mm の水道ホース、TCP トラフィックを水道の蛇口からホースに放出される水と考えてください。図 1 の例で、ホースの端にあるバケツが 5 リットルで、水道の蛇口の流量が 1 リットル/分であると仮定すると、バケツは 5 分で満たされるはずです。

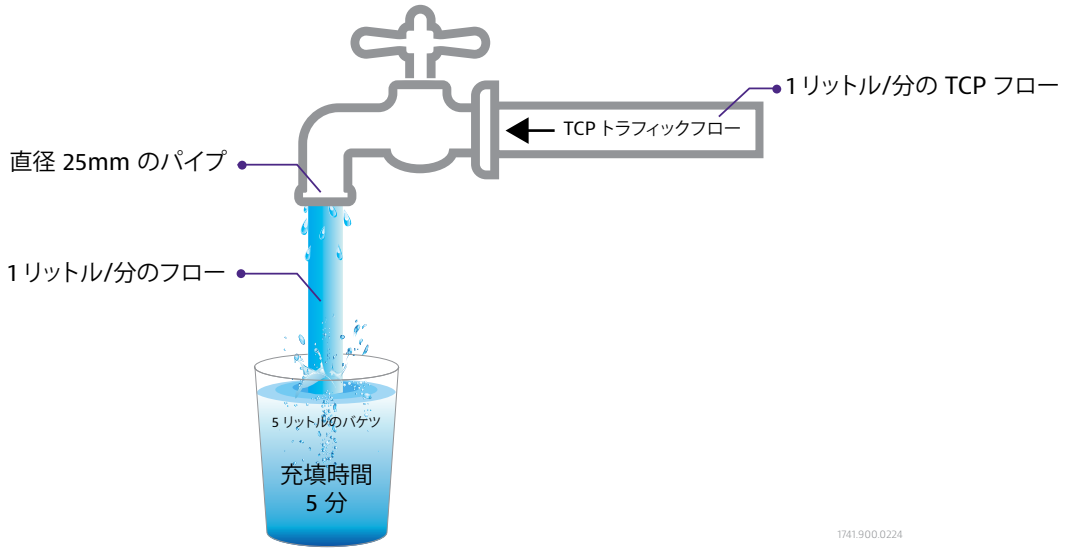


図 1: TCP「水」の流れの簡単な説明

ホースに穴や漏れがない場合は、蛇口を毎分 1 リットル（これを「BDP」と考えてください）流れるように回すだけで、5 分でバケツが満たされます。しかし、ホースに穴があると漏れが発生し、もし水流が毎分 1 リットルに固定されたままの場合（図 2）、バケツを水で満たす時間が長くなります。

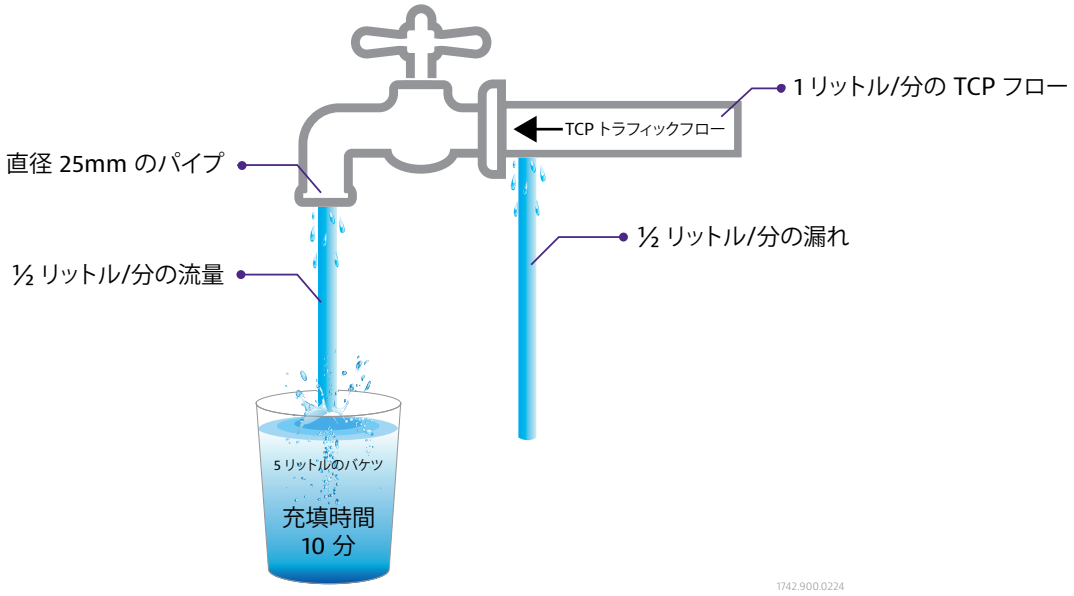


図 2：「ネットワークの問題」シナリオ

しかし、一般的な速度テストを使用すると、テストでは水の流量を幾分、たとえば 50%（1 分あたり 1.5 リットル）増加させるため、バケツは 5 分で満たされます（水の 50% が無駄になって漏れているにもかかわらず）（図 3））。

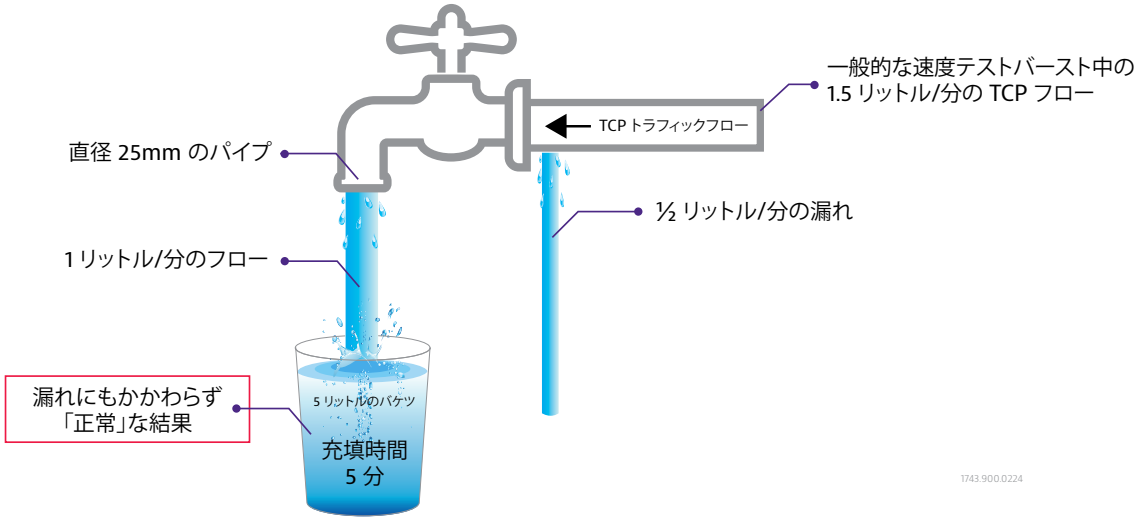


図 3：ネットワーク問題発生中の一般的な速度テスト

一方、TrueSpeed テストでは漏れを隠そうとはせず、毎分 1 リットルの速度で水を放出するだけです。バケツを満たすのに 10 分かかります。

これは単純すぎる例のように思えるかもしれませんが、インターネットの無料速度テストでネットワークスループット（パケットドロップ率が高い）を測定する方法と TrueSpeed との比較に非常によく似ています。いくつかのケーススタディでは、最終顧客は一般的なテストでは完璧なスループット結果を報告しましたが、FTP などを実行するとスループットが大幅に低下しました。一方、同じケーススタディで、TrueSpeed はネットワークの問題を正確に検出し、最終顧客のアプリケーション（この例では FTP）と一致したスループットを示しています。

このケーススタディの技術的な詳細に立ち入り、お客様の一般的なテストと TrueSpeed の TCP パフォーマンスを見てみましょう。図 3 と図 4 は、一般的なテストと VIAVI TrueSpeed TCP スループットテストの結果を示しています。なお、このテストは 1Gbps のビジネスサービスのお客様で実施したものです。

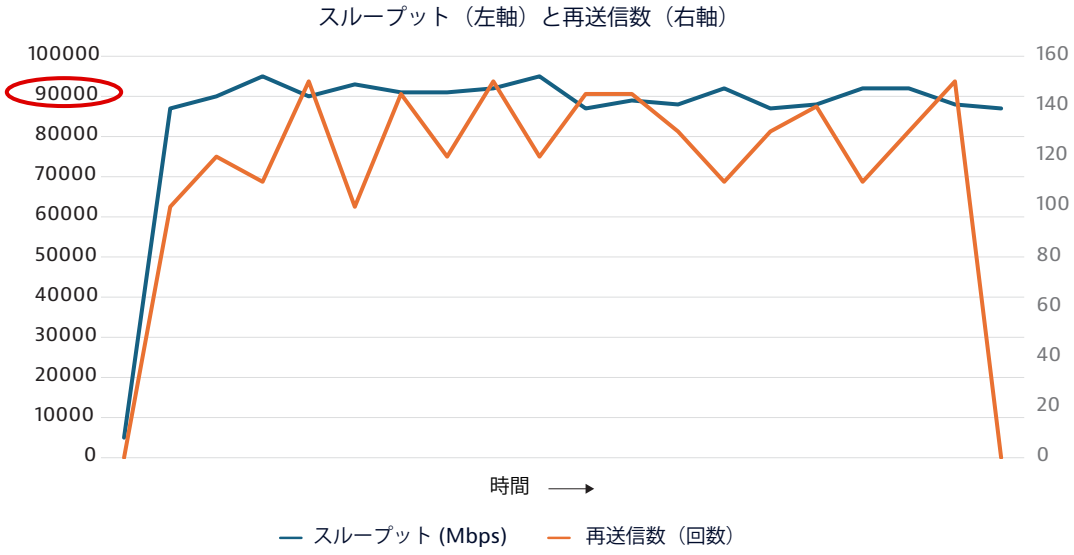


図 4：1Gbps ビジネスサービスの一般的なテスト結果

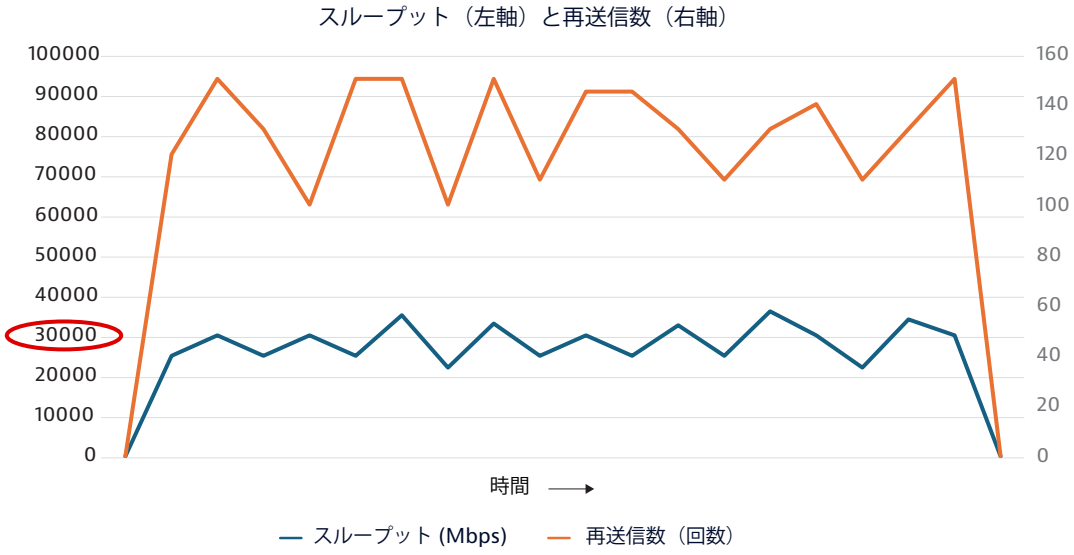


図 5：1Gbps ビジネスサービスの VIAVI TrueSpeed のテスト結果

一般的なテスト結果では、深刻な TCP 再送（パケット損失）の最中でも、TCPレイヤーのフルスループット（～940Mbps）を達成しました。一方、TrueSpeed は、最終顧客が経験する速度が約 300Mbps (!!) であることを正しく示しており、これは、そのお客様が申し立てた苦情（FTP は 300Mbps しか達成していない）と一致していました。

クライアントとサーバーのリソースへの影響

正確な TCP スループットテストを達成するには、クライアントまたはサーバーのリソースの問題が結果に影響を与えてはなりません。そうしないと、コンピューティングリソースの問題により、実際には問題がないのにネットワークが問題であると誤解される可能性があります。一般的なスループットテストでのクライアントプロセッサの需要は、TrueSpeed のテストに比べて非常に大きく、テスト結果に影響を与える可能性があります。一般的な速度テストのコンピューティングリソースの利用率の高さは常に問題ですが、企業が従業員に個人所有のノートパソコン（5〜10年前のモデル）の使用を許可している場合、その問題はさらに大きくなります。

CPU 消費量の違いを説明するために、さまざまなパフォーマンスのノートパソコンが完全なギガビット TCP スループットを達成する能力を比較しました。この条件下での TCP 最大スループットは約 949Mbps であることに注意してください。すべてのケースで、ノートパソコンは Microsoft Windows 10 OS で、すべてのパッチが適用されたものでした（これは最悪のハードウェアシナリオではないことに注意してください）。ノートパソコン上では他のアプリケーションは実行されておらず、お客様のルーターに直接接続されていました。

クライアントのノートパソコンの仕様	一般的な速度テストの TCP スループット	VIAVI TrueSpeed
Intel Core i3、3.9GHz、4GB、ノートパソコン	754Mbps	949Mbps
Intel Core i5、3.6GHz、4GB、ノートパソコン	902Mbps	949Mbps
I7、3.9GHz、4GB、ノートパソコン	949Mbps	949Mbps

表 2：さまざまなクライアントハードウェアプラットフォームでの一般的な速度テストと VIAVI TrueSpeed パフォーマンスの比較

比較のために選択された無料のインターネット速度テストは Java アプリケーション（無料テストの標準）であるのに対し、TrueSpeed は「調整されたシッククライアント」であるため、TrueSpeed は一般的な 速度テストを上回りました。アプリケーションのパフォーマンスが低下すると、ほとんどの場合、お客様はネットワークのせいだと思い込み、トラブルチケットを開き始めるため、これは明らかに非常に重要です。診断がなければ、コールセンターのエンジニアは、ネットワークの問題ではないことを証明することを余儀なくされ、調査のためにエンジニアを派遣することになります。ただし、上記で見てきたとおり、多くの場合、問題はネットワークではなくハードウェアプラットフォームの限界であり、その結果、エンジニアの時間は無駄になります。TrueSpeed は、広範なレポート機能（これについては次のセクションで詳しく説明します）の一部としてコールセンターのエンジニアに CPU 使用率グラフを提供することでトラックロールを削減し、問題がネットワークにあるのか、それとも他のものにあるのかをエンジニアに素早く知らせます。

一般的なテストと VIAVI TrueSpeed のもう 1 つの違いは、サーバー側の輻輳管理に関するものです。一般的なテストでは、同時に実行される顧客テストが多すぎる場合でも、サーバーはテストの数をサーバーの容量に制限しません。このため、テストのパフォーマンスが低下し（予測可能性が低下し）、誤った結論が得られる場合があります。

これとは対照的に、VIAVI TrueSpeed ソリューションは、サーバーの利用可能なテスト容量に基づいて同時テストの数（全体のスループットとこのスループットの消費が許される同時テストの数に相当）を積極的に制限します。さらに、ネットワーク事業者には、テスト中のサーバー CPU 使用率の詳細なレポートグラフも提供されるため、ネットワークエンジニア/エンジニアは、サーバーをアップグレードする価値があるかどうかを判断できます（同じサーバー上で他のアプリケーションが実行されている場合があります）。使用可能なテスト容量がない場合でも、すべての未処理の TrueSpeed テストが自動的にキューに入れられ、リソースが再び使用可能になったときに実行されるため、テスト要求が失われることはありません。

スループットの問題の診断

一般的な帯域幅テストでは、「自分の帯域幅はどれくらいか」を判断できるだけで、重要な疑問は未解決のままです。

1. *なぜ*自分の帯域幅は予想より低いのですか?
2. *どのようにして*問題を解決すればいいですか?

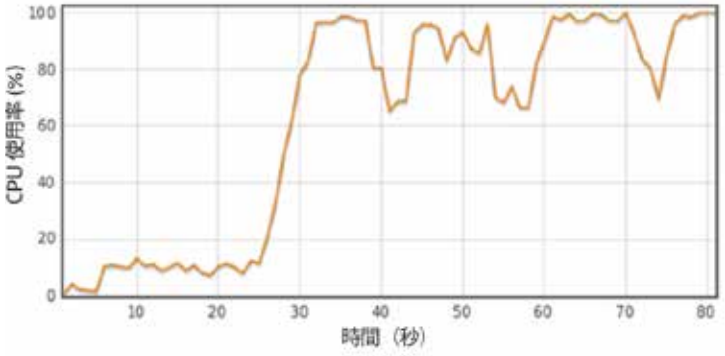
適切な診断ツールは、以下のようなパフォーマンスを低下させる可能性がある多くの考えられる状態を明らかにします。

- 電力供給が十分でないノートパソコンで帯域幅テストを実行している
- トラフィックシェーパー設定が不適切で、バースト的な TCP トラフィックを処理できない
- テストを実行しているノートパソコンは、ウイルススキャンソフトウェアなどの他のアプリケーションで過負荷になっている ステートフルファイアウォール、ウイルススキャナー、侵入検知システム (IDS) などのレイヤー 4 (TCP) プロキシデバイスが、帯域幅テストの「真ん中」にあり、パフォーマンスに悪影響を及ぼす可能性がある
- デュープレックスが一致しない
- GigE サービスのテスト中に WiFi 接続をうっかり使用する

以下は、インターネットから取得した一般的な速度テストでは診断できないが、VIAVI TrueSpeed では診断できる主要なクライアントとネットワークの状態を明確に示す代表的な例です。

場合によっては、パフォーマンスの問題にクライアントのホストコンピュータが関係している場合があります。セクション 4.1 では、一般的なテストと TrueSpeed VNF の重要なクライアント側リソース要件を示しましたが、クライアントのノートパソコンに十分な「馬力」があるにもかかわらず、スループットテスト中に他のアプリケーションがリソースを消費している場合はどうなるでしょうか?

VIAVI ソリューションズは、クライアント側の CPU 使用率を報告し、スループットテスト中に検出されたプロセスのリストを提供します。図 6 は、過負荷になったクライアントコンピュータと過負荷の原因となったプロセスの例を示しています。



クライアントプロセスのスナップショット

TpKnrres.exe
EvtEng.exe
CAudioFilterAgent64.exe
NitroPDFDriverServices9x64.exe
NLSSRV32.exe
ZeroConfigServices.exe
Explorer.exe
CxAudMsg64.exe
CPUSTRES.EXE (2 つのプロセス)

図 6:クライアントの高い CPU 使用率と考えられるクライアントプロセスのリスト

また、お客様がテストのために専用の有線インターフェイスを使用せずに、うっかり WiFi を使用してしまう場合もあります。VIAVI TrueSpeed レポートには、テスト中にアクティブだったネットワークインターフェイスカードのリストが示され、ネットワークプロバイダーは、そうでなければ、エンジニアをお客様の施設に派遣する必要があるような問題をそれから診断できます。(図 8)

この例では、ダウンロード CIR は 300Mbps で、クライアント PC によって達成されるスループットはわずか 100Mbps でした。

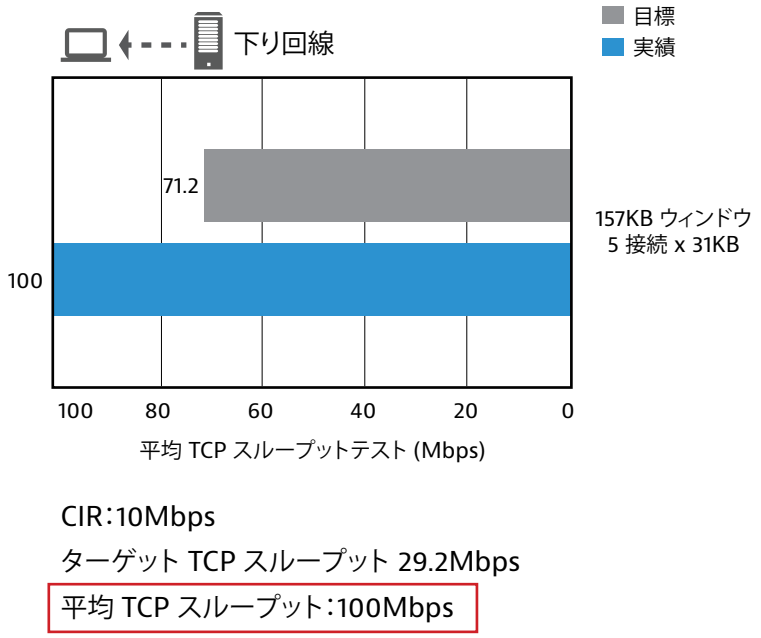


図 7:テスト結果のダウンロード

TrueSpeed は、クライアント PC がよくある間違いである有線アダプターではなく WiFi アダプターを使用していたことを示す情報をコールセンターのエンジニアに提供します。

クライアント構成	
CPU ベンダー	インテル
CPU モデル	Core I3-1110G4 CPU @ 3.90GHz
CPU 番号	4
メモリー	4008MB
OS バージョン	Windows 10
最大 CPU 使用率	52.37%
インターフェイス <IP アドレス>	Intel WiFi 6 AX101130 <192.168.1167>

図 8:クライアント側の NIC 設定の TrueSpeed レポート

多くの場合、プロキシデバイスがテスト対象のネットワークセグメントの「真ん中」にあり、TCP スループットに非常に悪影響を与える可能性があります（ファイアウォール、ウイルススキャナー、インターネットコンテンツフィルターなど）。一般的なスループットテストとは異なり、VIAVI TrueSpeed は、広範な TCP 診断レポーティングの一部として多くのプロキシ状態を検出します。TrueSpeed VNF テスト中にネットワークプロキシが検出されると、バックエンドサーバーレポートで次の診断が提供されます。

「警告：一貫性のない RTT 値が検出されました。これは通常、TCP プロキシが接続を傍受し、テスト結果が歪められた可能性があることを意味します。パス上に、処理によりパケットスイッチング速度に追加の制約が課す、ファイアウォール、ウイルススキャナー、VPN コンセントレーター、またはその他のネットワーク アプライアンスがある可能性があります。」

重要なことをテスト

スループットテストの目的は、お客様がネットワークをどのように体験しているかを理解することです。これを行うには、テストのエンドポイントがネットワーク内に存在する必要があります。自分のネットワークに隣接しているネットワークがどのように動作しているかは、自分と自分の顧客には無関係です。ただし、それはまさに、一般的なスループットテストで、多くの場合、測定されるものです。自分が制御していない PC 上で一般的な速度テストを実行しているお客様が、自分が制御していない、さらに悪いことには、ネットワークフットプリントの外側にある、別のデバイスに対してテストを行っている可能性があります。極端なケースでは、一方の端末がアラスカにあり、もう一方の端末が米国本土にある、一般的な速度テストのトレースルートを見たことがあります。お客様は気にしません。彼らは速度テストで悪い結果が出ると、たとえルートの半分がサービスプロバイダーのフットプリントから外れていたとしても、彼らは怒り、サービスプロバイダーに修理してもらいたいと考えます。

TrueSpeed のユーザーは、サービスプロバイダーのネットワーク内の 2 つのテストポイント間でテストを行います。TrueSpeed のお客様の多くは、エンジニアやお客様が TrueSpeed テストを実行できる中央集約型でラックマウント型のテストヘッドを展開しています。このようにして、テスト対象のルート全体がサービスプロバイダーのネットワーク内に存在し、送信に関わる変数は独自のネットワーク管理者によって管理されます。

結論

今日のデジタル世界では、誰もが高性能の接続を望んでおり、ネットワークサービスプロバイダーには、支払った対価に見合ったサービスを提供してもらいたいと考えています。これらの 2 つ目に関しては、一般的なスループットテストにより、消費者は受け取っているスループットパフォーマンスの一般的な指標が得られます。ただし、収益に関わり、SLA を満たす必要がある、より要求の厳しいビジネス顧客にとって、これらの一般的なテストは全く不十分です。

一般的なテストでは、良くても一貫性のない結果が提供され、最悪の場合は問題が隠されます。欠陥のある方法と不適切な診断により、プロバイダーは、これらの一般的なテストの 1 つからの情報に基づいて、ネットワークが正常でない場合に正常である、またはネットワークに問題がない場合に問題があると判断する場合があります。これらの誤った診断はいずれも、貴重な企業顧客の体験や運用効率にとって良くありません。

業界標準に基づいて構築された VIAVI TrueSpeed は、正確で一貫した結果をもたらす厳格なスループットテストを実行します。TrueSpeed は、NSC-100/200、MTS 5800、MAP-2100、および仮想テストシステムの Fusion を含む複数の VIAVI 測定器から実行できます。TrueSpeed は、サードパーティテストプロバイダーではなく、お客様の制御下に、問題を迅速に特定して解決するためにクリティカルな価値ある診断情報を提供します。

VIAVI Solutions

〒163–1107
東京都新宿区西新宿6–22–1
新宿スクエアタワー7F

電話：03–5339–6886
FAX: 03–5339–6889
Email: support.japan@viavisolutions.com

© 2024 VIAVI Solutions Inc.
この文書に記載されている製品仕様および内容は予告なく変更されることがあります
truespeed-wp-cab-nse-ja
30194082 903 0324