

THE 2019 FIBRE CHANNEL ROADMAP

Craig Carlson, Marvell Semiconductor Inc.

(出展: FCIA “Fibre Channel Solution Guide 2019 から抜粋”)

企業がテクノロジーに投資する際には、今後何年にもわたって投資に対する見返りが得られることを知りたいものです。ファイバ・チャネルには 10 年以上にわたって、ファイバ・チャネル物理層の過去、現在、未来を示す非常に正確なロードマップがあります。ファイバ・チャネルは 1996 年以降、数年ごとにデータ転送速度を倍増させることで発展してきましたが、このロードマップは、その発展がはるか将来にも及ぶことを示しています。ファイバ・チャネルは、Ethernet などの他の物理レイヤー・テクノロジーを凌駕し続けており、今後もその速度を上回っていきます。

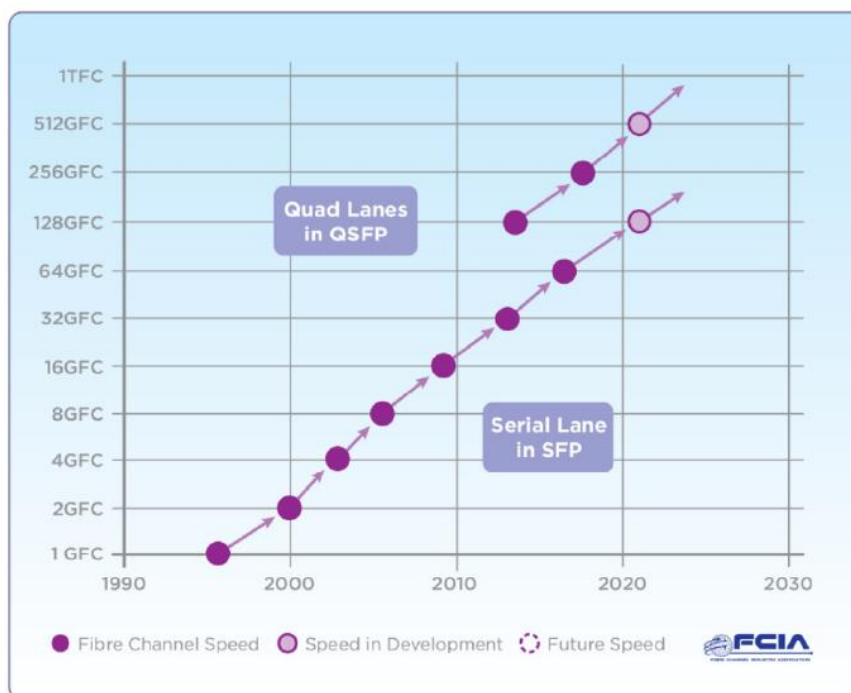
ファイバ・チャネルの速度を定義する標準化団体である ANSI INCITS T 11.2 Task Group(T 11.2)は、2018 年に 64GFC を終了しました。64GFC は 50GbE よりも 9%高速で動作し、ビットエラー率が $1E-15$ と定義されています。これは、 $1E-12$ の BER を持つイーサネットよりも 1,000 倍優れています。64GFC 製品の出荷は 2019/2020 を予定しています。T 11.2 は、100GbE よりも 9%高速な 128GFC にも対応しています。128GFC の完成は 2021 年、製品出荷は 2022 年を予定している。ファイバ・チャネルの物理レイヤーは、Ethernet の物理レイヤーでの開発を引き続き活用し、それを上回ることとなります。

正確なロードマップは、製品の供給者、製造者および流通業者が製品開発およびリリースサイクルを計画するための信頼性の高いガイドを提供します。ロードマップに反映されているテクノロジー移行の機能とタイミングは、技術的に安定し、完全なオープンスタンダードに基づいています。信頼性の高いロードマップで概説されているいくつかの技術開発は、製品開発のために必要な構成要素である。例えば、光モジュールにおけるレーザは、スイッチまたはホストバスアダプタにおいて使用されるトランシーバモジュールの前に開発される必要がある。ロードマップと標準がしっかりしていれば、複数の企業が並行して製品を開発し、最終的には市場に出たときに相互運用できるようになります。

FCIA のロードマップ委員会が、T 11.2 と連携して FCIA のスピードマップを作成。その結果得られたロードマップは、強力な反復プロセスの洗練された成果であり、健全なエンジニアリングの実現可能性とバランスのとれた非常に魅力的な市場提案を特定するものである。T 11.2 の速度とタイムラインのマップは、FCIA の公式速度マップおよび MRD(マーケティング要件文書)になります。MRD は、スピードマップのスケジュール内で実現可能な機能とメリットのセットを定義するだけでなく、規定された期間内に実際の製品を提供し、市場での大規模な成功を実現します。

FCIA のロードマップは、15 年以上にわたってファイバ・チャネルの将来を業界が理解するのに役立ちました。ファイバ・チャネルは、コスト・パフォーマンスに優れた方法で速度を 2 倍にすることが可能なときに、3~4 年ごとにリンク速度を 2 倍にするという明確な目標を常に掲げてきました。図 1 は、ファイバ・チャネルの速度の変遷と、2020 年以降の将来の速度を示しています。

Figure 1: Fibre Channel Speeds



(注記)この記事の時点では、正確な 128GFC の設計パラメータは確定されておらず、変更される可能性があります。

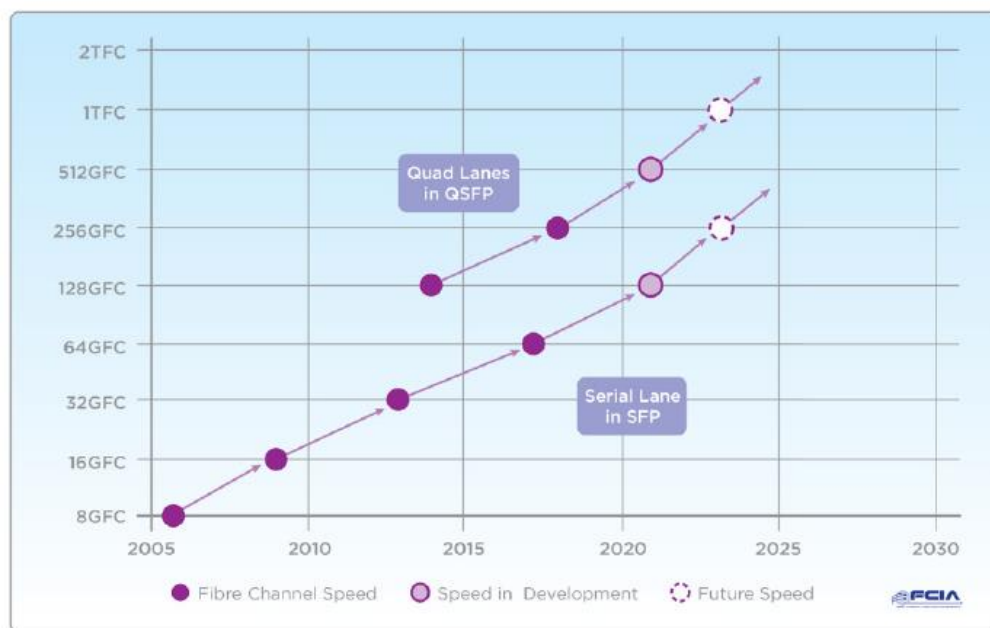
図 1 は、ファイバ・チャンネルが最初の 5 世代でシリアル速度のみを使用していた様子も示しています。これらのシリアル速度には、旧式の SFP(SFP)モジュールが使用されています。第 6 世代のファイバ・チャンネルは Gen6 ファイバ・チャンネルと呼ばれ、32GFC には SFP28(28Gb/秒で動作する SFP)を、128GFC には Quad Small Form Factor Pluggable(QSFP28)モジュールを使用します。T 11.2 は、SFP に 64GFC、QSFP に 256GFC を搭載し、従来のファイバ・チャンネル速度を継承する第 7 世代のファイバ・チャンネル速度を完成させました。SFP で 128GFC をサポートする第 8 世代のファイバ・チャンネル・プロジェクトが進行中であり、SFP モジュールの 100Gigabit Ethernet(100GbE)に対応しています。

ファイバ・チャンネルのロードマップはこれだけにとどまりません。図 2 では、ロードマップがテラビット・ファイバ・チャンネル(1TFC)にまで拡張されています。つまり、毎秒約 1,000 ギガビットのデータが伝送されます。1X/4X レーン・パラダイムに準拠して、ファイバ・チャンネルと Ethernet は、今後 10 年間で個別のレーンの速度を繰り返し 2 倍にする計画です。ファイバ・チャンネルはデータ・センターのストレージに重点を置いているため、ファイバ・チャンネルは Ethernet とほぼ同時に標準化されますが、ファイバ・チャンネルの速度は 9%高速になります。ファイバ・チャンネルは 2017 年に 28Gb/秒から 56Gb/秒に倍増しましたが、Ethernet は 2018 年に 25Gb/秒から 50Gb/秒に倍増することを計画しています。この傾向は今後も続き、ファイバ・チャンネルのレーンは 112Gb/秒、224Gb/秒に倍増します。これらの速度の 4 つのレーンが統合された場合、これらの速度を組み合わせることで、テラビット/秒のデータをテラビット・ファイバ・チャンネル(1TFC)として提供できます。

ファイバ・チャンネル規格は、製品がリリースされる少なくとも 1 年前に完成しますが、一部の Ethernet 製品は、Ethernet 規格が承認される前にリリースされます。つまり、同じ速度の Ethernet 製品は、同じ速度のファイバ・チャンネル製品とほぼ同時にリリースされます。例えば、53.125 Gb/s で動作する 50GbE 製品と 57.8 Gb/s で動作する 64GFC 製品の両方が、2019/2020 に初めて広く利用可能になると予想されます。高速イーサネット製品とファイバ・チャンネル製品は、基本的に同じような物理層で動作します。

ファイバ・チャンネルと Ethernet の物理レイヤーは、同じペースで拡大しています。ファイバ・チャンネルは世代ごとに速度を継続的に倍増させてきましたが、40GbE が登場するまでは、イーサネットは 10 倍にまで成長していました。10G テクノロジーの 4 レーンをベースとする 40GbE は 10 倍のパラダイムを確立し、より穏やかなスピードへの扉を開きました。ムーアの法則やストレージ容量のようなテクノロジーの進歩と同様に、レーン・レートを 2 倍にすることが新しい標準です。個々の車線をグループ化して、新しい速度を作成できます。400GbE ルータアプリケーションでは、イーサネットは引き続き最大 16 レーンを使用しますが、ストレージエリアネットワーク(SAN)に関連する速度は 1X レーンと 4X レーンだけなので、ファイバ・チャンネル・ロードマップにはこれらのレーンだけが示されています。

Figure 2: Future Speeds for Fibre Channel



ファイバ・チャンネル・ロードマップは、物理的な折りたたみ式のロードマップとして印刷されており、次の Web サイトからダウンロードできます。<https://fibrechannel.org/fibre-channel-solution-guide-2019/>。マップの裏側には、世界中のデータ・センターでデータの保存とレプリケーションにファイバ・チャンネルがどのように使用されているかが示されています。ファイバ・チャンネルは拡大を続け、SAN に対して最もコスト・パフォーマンスに優れた信頼性の高いリンクを提供します。

ロードマップの他に、FCIA ロードマップ小委員会は 128GFC のような新しい速度の MRD を開発しています。MRD で定義されている重要な要素には、以前の速度との下位互換性があります。たとえば、1/2/8/16 GFC や 32GFC エッジ接続と同様に、少なくとも 2 世代間の下位互換性を確保するには 64GFC と 128GFC が必要です。これらの速度は、ユーザーの介入を必要とせずに自動ネゴシエートされます。つまり、32GFC ポートは自動的に 8GFC と 16GFC で動作し、64GFC は自動的に 32GFC と 16GFC で動作します。128GFC は、32GFC または 64GFC でも動作することにより、完全な下位互換性を確保するというファイバ・チャネルの長い歴史を引き継いでいます。この重要なレベルの下位互換性は、ファイバ・チャネルの継続的な成功にとって、これまでも、そして今後も大きなメリットとなります。

Fibre Channel Roadmap の原文は以下のサイトでご確認ください。

[Fibre Channel Solution Guide – 2019 – Fibre Channel Industry Association](#)

2019 年 12 月

Japan Data Storage Forum, Storage Elemental Technology 部会 和訳作成