

MC5x20S および MC28U ラインカードでの DOCSIS 2.0 ATDMA の設定

内容

[概要](#)

[6.4 MHz で 64 QAM](#)

[DOCSIS チャンネル タイプ](#)

[利点](#)

[制約事項](#)

[混合環境での CM 登録](#)

[要点](#)

[プリアンプルとコンステレーション](#)

[アップストリームの電力レベル](#)

[設定](#)

[変調プロファイル](#)

[ケーブル変調プロファイル 121 の例 - 混合モード](#)

[3.2 MHz チャンネル幅で 2 ティック ミニスロットを使用する混合モードの 5x20S](#)

[3.2 MHz チャンネル幅で 2 ティック ミニスロットを使用する混合モードの 28U](#)

[ケーブル変調プロファイル 221 の例 - ATDMA モード](#)

[6.4 MHz チャンネル幅で 1 ティック ミニスロットを使用する ATDMA モードの 5x20S](#)

[6.4 MHz チャンネル幅で 1 ティック ミニスロットを使用する ATDMA モードの 28U](#)

[ATDMA の設定とトラフィックの確認](#)

[ATDMA トラフィックの確認](#)

[スペクトル アナライザの確認](#)

[要約](#)

[関連情報](#)

概要

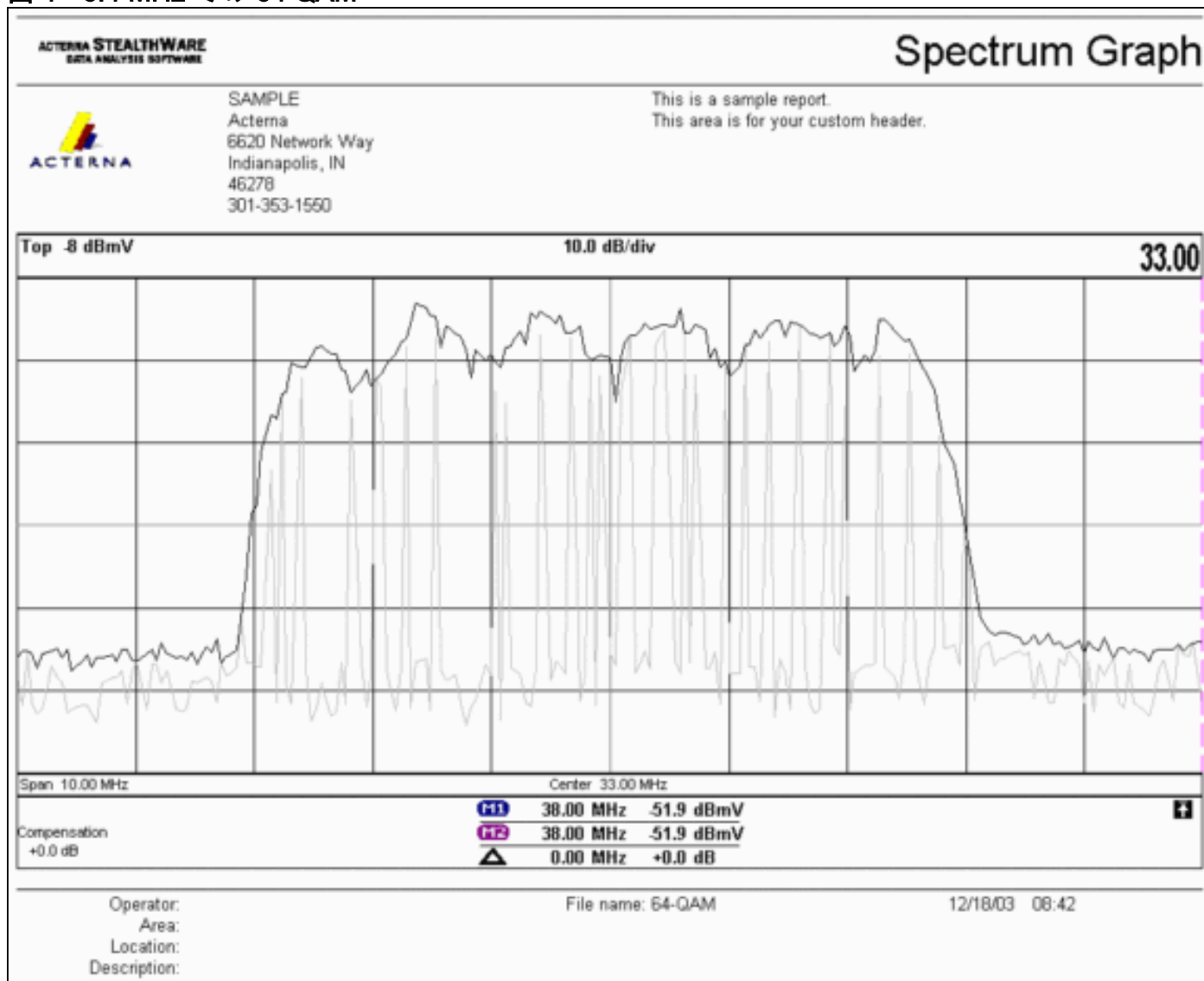
Advanced Time Division Multiple Access (ATDMA) は、アップストリーム (US) 容量に関するデータオーバーケーブル サービス インターフェイス仕様 (DOCSIS) 2.0 の拡張です。これは、5.12 Msym/秒に最大 6.4 MHz の大きな US チャンネルを提供し、直交振幅変調 8 (8-QAM)、32-QAM、64-QAM などの高い変調方式を提供します。また、ATDMA は、前方誤り訂正 (FEC) の 16 の T バイト、US バースト インターリーブングと 24 タップのイコライザで物理層のロバストネスを強化します。

新しいラインカードにある高度な物理層 (PHY) によって、アナログからデジタルへの変換、デジタル信号処理、および以前の DOCSIS 1.0 モデムに役立つ入力取り消しも提供されます。高度な PHY 機能についての詳細は、『[ケーブル経由での高速データのための高度な PHY レイヤ テクノロジー](#)』を参照してください。

6.4 MHz で 64 QAM

図 1 は、スペクトルアナライザで 64 QAM を使用する 6.4 MHz 幅のチャネルを示しています。チャネル幅は明らかですが、変調方式はそうではありません。外観は、アナライザの設定とトラフィックパターンにも影響されます。トレースを円滑にするには、トラフィックジェネレータからのランダムパターンを使用してください。

図 1 - 6.4 MHz での 64 QAM



DOCSIS チャンネル タイプ

DOCSIS 2.0 では、アップストリーム チャンネル動作のさまざまなモードを区別するためにチャンネルタイプが導入されました。タイプは次のとおりです。

- タイプ 1 - DOCSIS 1.0 および 1.1 のみ。
- タイプ 2: DOCSIS 1.x および ATDMA (混合モード)。DOCSIS 1.x のケーブル モデム (CM) は間隔用法コード (IUC) 5 および 6 を使用しますが、DOCSIS 2.0 の CM は、新しく定義された IUC 9、10、および 11 で送信します。この場合は、1.x では使用できないより高度な変調順序が使用される可能性があります。IUC 11 は、Unsolicited Grant Service (UGS) フロー用に追加されました。変調プロファイルの説明については、「[アップストリーム変調プロファイルについて](#)」を参照してください。

- タイプ 3 - DOCSIS 2.0 のみ。このチャンネルタイプは、ダウンストリーム (DS) チャンネルで送信されるアップストリーム チャンネル ディスクリプタ (UCD) の MAC メッセージ タイプ 29 を使用して、2.0 CM のみが登録を試行するようにします。これにより、1.x の CM が、この US チャンネルを使用できなくなります。また、他にも、Unsolicited Grant Service (UGS) フロー用に追加された IUC があります。これは、高度な UGS (a-ugs) 用の IUC 11 と呼ばれます。タイプ 3 DOCSIS チャンネルには、次の 2 つのサブモードがあります。ATDMA のタイプ 3A Type 3S for Synchronous Code Division Multiple Access (SCDMA) : このサブモードは、2004 年後半までシスコのケーブルモデム終端システム (CMTS) では使用できません。

利点

DOCSIS 2.0 により、スペクトル効率、既存のチャンネルの使用効率、US 方向へのスループット (最大 30.72 Mbps)、およびモデムごとの速度と 1 秒あたりのパケット数 (PPS) が向上し、より幅広いチャンネル幅 (したがって、より優れた統計多重化) を使用できます。6.4 MHz 幅のチャンネルは統計上、2 つの 3.2 MHz 幅のチャンネルより優れており、必要な US ポートは 2 個ではなく、1 個だけです。

DOCSIS 2.0 サポートとともに、最新の CMTS ラインカード生成機能により、強化された入力取り消しなどの機能がサポートされたため、変調順序がより高度になり、周波数のオーバーラップもわずかです。この最後の点は推奨されていませんが、役立つ場合があります。入力取り消しは、共通パス歪み (CPD)、CB 無線、短波無線、アマチュア無線などの最悪のケースのプラント障害に強いことがわかっています。これにより、アップストリーム スペクトルの未使用部分が開かれ、ライフライン サービスに対する保険となります。

ATDMA は、仮想インターフェイスおよびロード バランシングと組み合わせて使用すると、柔軟性が向上します。1x1 MAC ドメインは、商用カスタマーにとって意味があり、1x7 MAC ドメインは、住宅に適している可能性があります。

制約事項

次に示すのは、現在の ATDMA の制限事項の一部です。

- ロード バランシングでは機能しません。これは、タイプ 2 US チャンネル使用時 (混合モード) には、US ロード バランシングの重みが不明であるためです。重みは、「パイプ」の集約速度に関連します。混合 (DOCSIS 1.x および 2.0) 環境では、1.x CM の重みが 10.24 Mbps、2.0 CM の重みが 15 Mbps である可能性があります。
- IOS® ソフトウェア リリース 12.2(15) BC2a 以降の MC5x20S カードで使用できます。
- 高度なスペクトル管理では、完全には機能しません。これは、設定可能なしきい値は 2 つのみですが、ATDMA によるより高度な変調順序を使用している場合は、3 つのしきい値が保証されている可能性があるためです。
- 混合モードの最大チャンネル幅は 3.2 MHz であるため、2.0 の CM は 1.x CM によって制限されます。
- MC5x20T のカードがリリースされる 2004 年末近くまでは、SCDMA サポート、つまり、「完全な」DOCSIS 2.0-CableLabs 認定はありません。

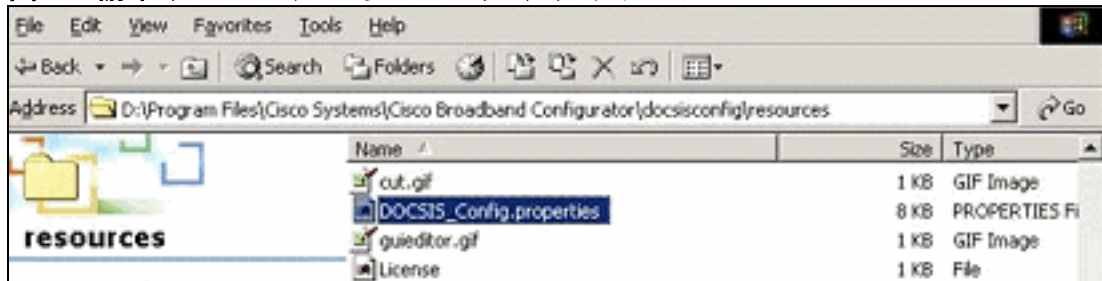
混合環境での CM 登録

コンフィギュレーションファイルによるケーブルモデム (CM) のプロビジョニング (1.0 または 1.1 モード) は、使用される PHY モード (時分割多重アクセス (TDMA)、ATDMA、または SCDMA) に関係なく実行されます。タイプ、長さ、値 (TLV) 39 を 0 に等しい値に設定すると、2.0 の CM が 2.0 モードになりません。TLV 39 を省略 (デフォルト) するか、1 に等しい値に設定した場合は、2.0 の CM は 2.0 モードでオンラインにしようとします。

TLV 40 は、2.0 の CM でテストモードを有効にするために使用されます。これは、SP-RFiv2.0-I02-020617のセクションC.1.1.20で指定され、セクションD.3.1のDOCSISコンフィギュレーションファイルに属するように指定されています。このフィールドは、CMTSメッセージの整合性チェック(MIC)計算に含みます。336ページの[「DOCSIS 2.0 RFI Appendix C.1.1.19」](#)を参照してください。

[図2](#)には、TLV 39を設定するために編集する必要があるファイルを示します。ファイルは次の場所にあります。C:\Program Files\Cisco Systems\Cisco Broadband Configurator\docsisconfig\Resources です。DOCSIS_Config-properties を右クリックし、テキストエディタで開いてください。

図 2 - 編集するコンフィギュレータ アプリケーション

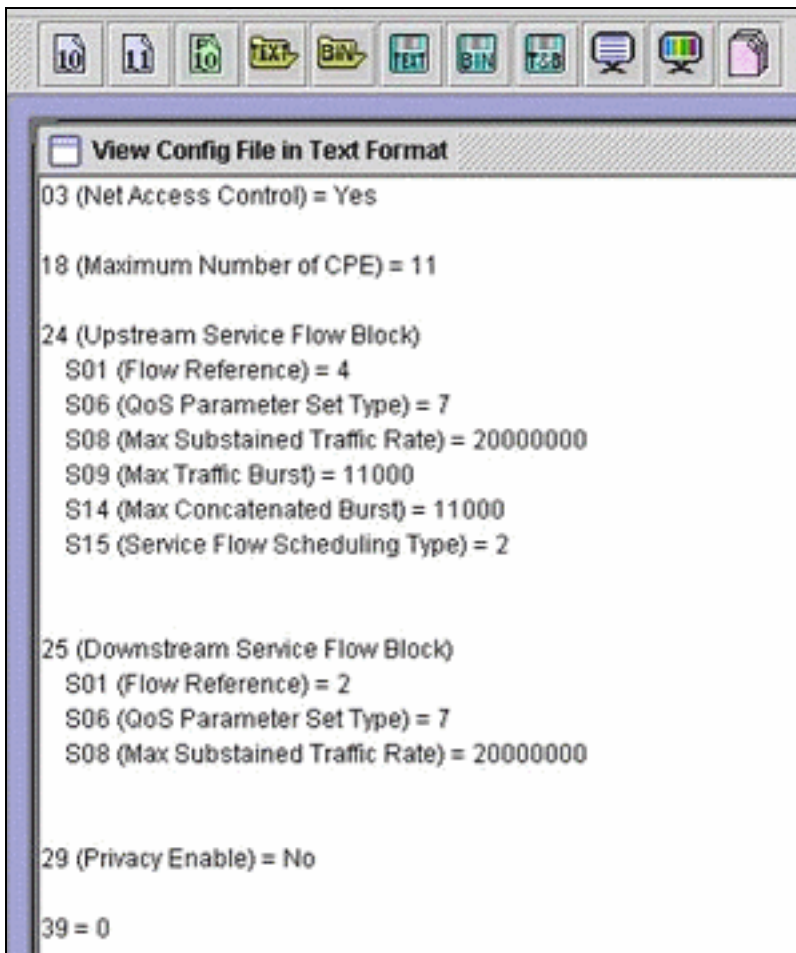


RemoveUnknownTypeTLV=noを探noと表示されていることを確認します。フには次の行も含まれています。

```
# This field is editable.  
# This specifies whether the non-DOCSIS, non-PacketCable TLVs (type in range 128 to 250) &  
# DOCSIS 2.0 specific TLVs 39 & 40 should be removed when save generated config file.
```

これにより、ユーザは、コンフィギュレータ アプリケーションで DOCSIS TLV 39 を設定できます。[図 3](#)は、[コンフィギュレータ アプリケーション使用中の DOCSIS 1.1 CM ファイルのテキストモード](#)を示します。

図 3 - コンフィギュレータのテキスト モード



39 = 0 2.0 CM 1.x 39 = 1 2.0 保存して再度開くと、変更が次のように表示されます。



逆に、1 Yes

要点

目的の状況に適したチャンネル幅になっていることを確認します。たとえば、6.4 MHz チャンネルは 5 MHz 帯域端を超えて拡張するため、8 MHz の中心周波数は不正です。スペクトルグループを使用している場合は、帯域幅が、目的のチャンネルに対して十分であることを確認します。また、ティックサイズが、チャンネル幅の変化に応じて自動的に変化することに注意してください。デフォルトでは、6.4 MHz 幅のチャンネルは 1 ティックのミニスロットを使用し、3.2 MHz 幅では 2 ティック、1.6 MHz 幅では 4 ティック、0.8 MHz 幅では 8 ティックなどのように使用します。

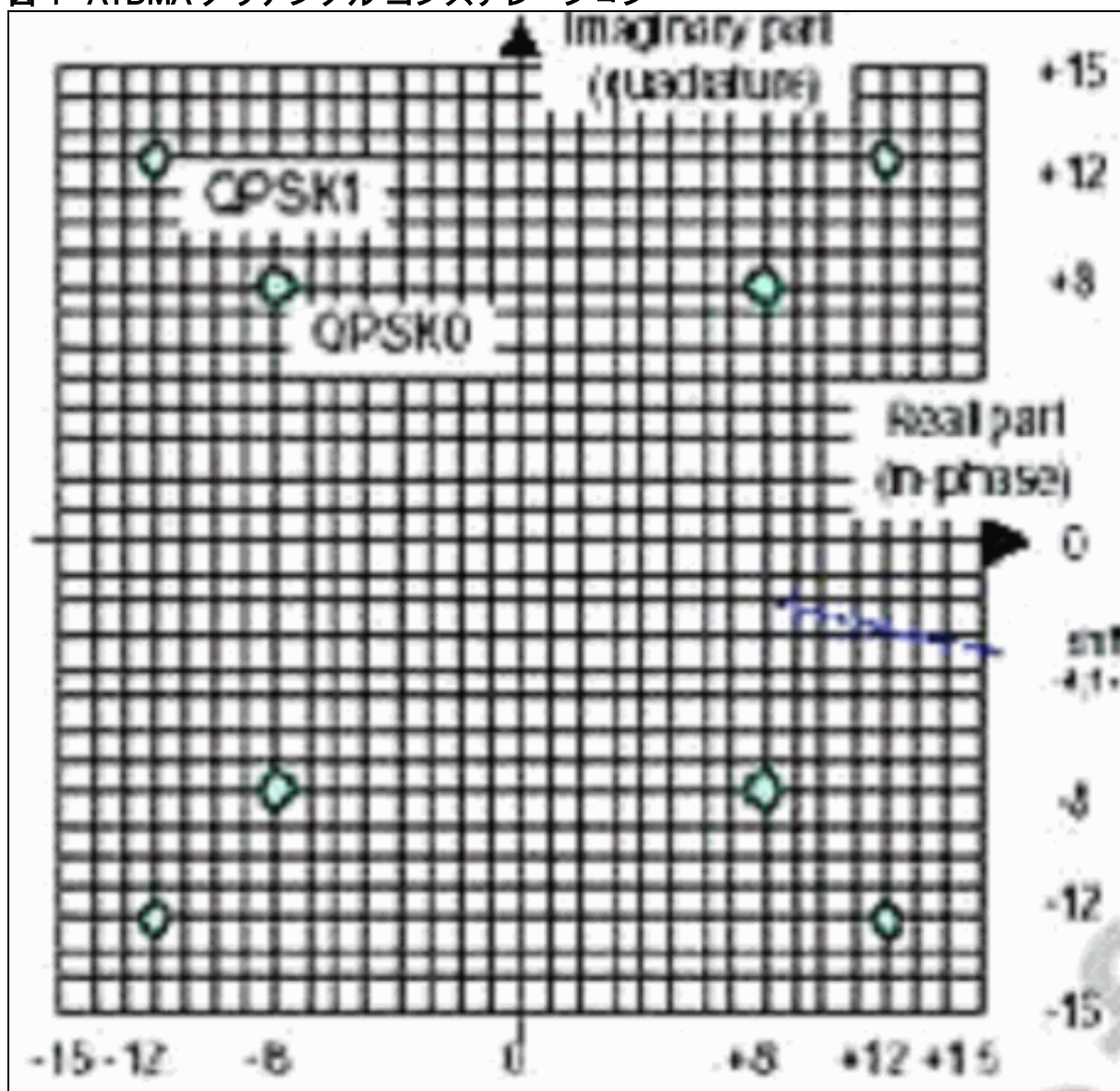
ラインカードは、異なる US チップを使用し、それぞれに異なる変調プロファイルが必要になる場合があります。MC5x20S ラインカードは、US の物理的な復調に TI4522 を使用し、MC28U は、US の復調に Broadcom 3138 を使用します。両方のラインカードは、DOCSIS 2.0で指定された新しいDOCSIS MAC-PHYインターフェイス(DMPI)を利用します。DMPIは、シスコなどのCMTSベンダーに柔軟性を提供し、CMTSユーザに安価な製品を提供します。

プリアンブルとコンステレーション

もう一つのキーポイントは、ATDMA プリアンブルが常に 4 位相偏移変調 (QPSK) 0 または 1 になることです。ここで、0 は低電力プリアンブルを示し、1 は高出力プリアンブルを示します。元の 1.x CM は、QPSK と 16 QAM のいずれの場合も、データと同じであるプリアンブルを使

用します。プリアンブルは、2 個のシンボル ランディング間の一貫したパターンであったため、本質的に 2 位相偏移変調 (BPSK) でした。 [図 4 は、新しい ATDMA プリアンブル コンステレーションを示します。](#)

図 4 - ATDMA プリアンブル コンステレーション



[図 5 は、16 QAM と 64 QAM のコンステレーションをそれぞれ示し、図 6 は、それほど一般的には使用されない 8 QAM と 32 QAM のコンステレーションを示しています。](#)

図 5 - 16 QAM および 64 QAM コンステレーション

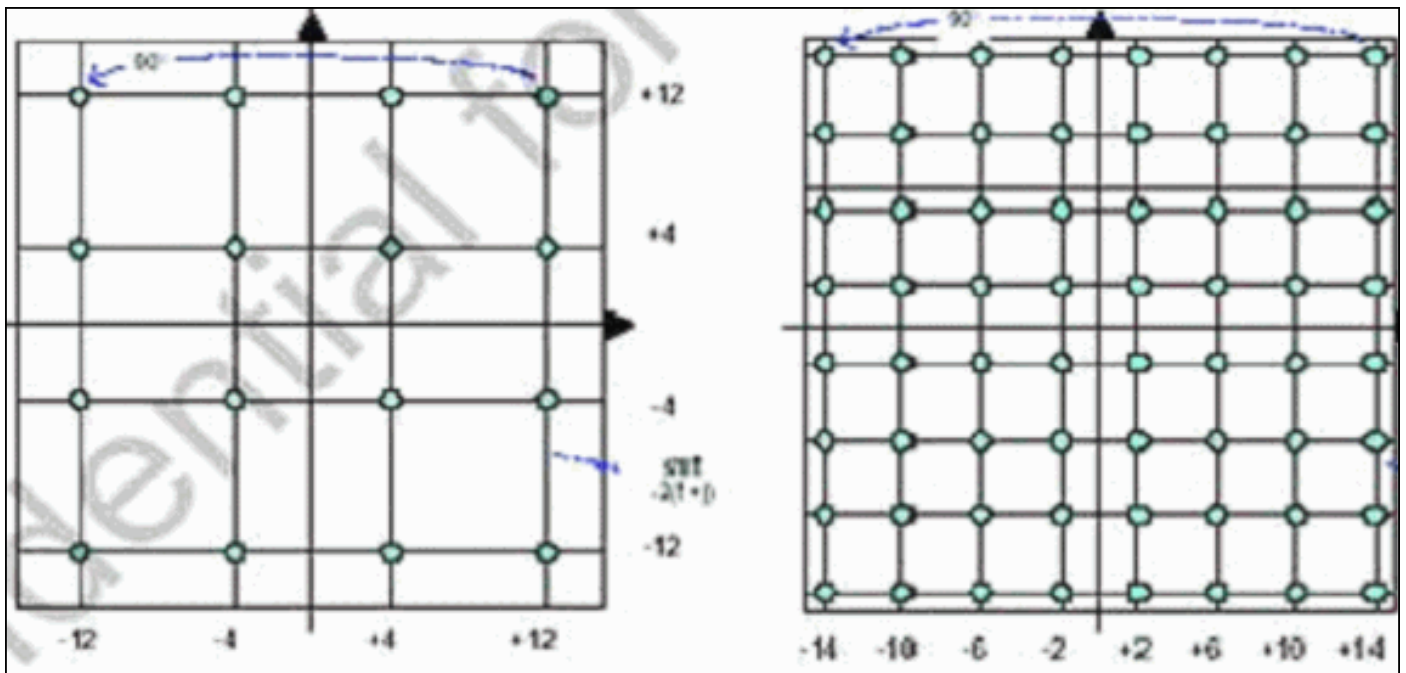
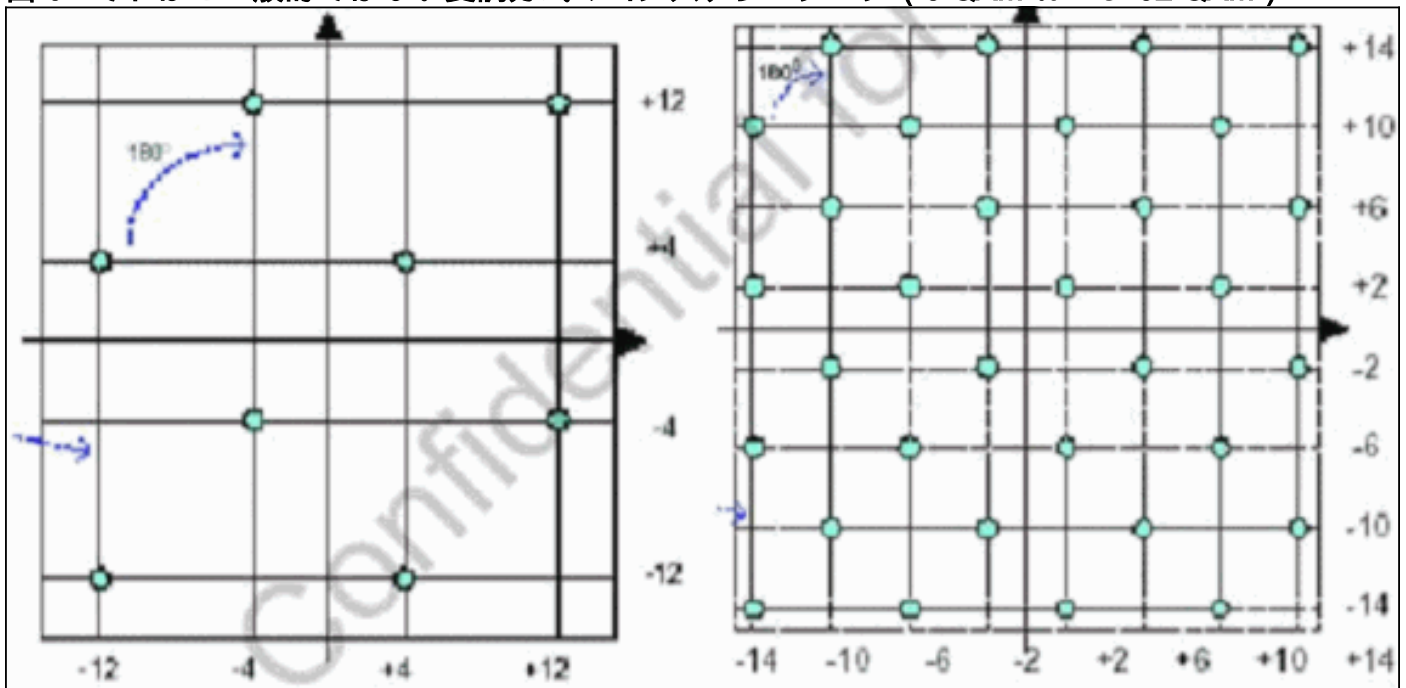


図 6 - それほど一般的ではない変調方式のコンステレーション (8 QAM および 32 QAM)



アップストリームの電力レベル

DOCSIS は、US チャネル幅に基づく電力レベル範囲を提供します。表 1 は、[関連付けられたチャネル幅の電力レベル範囲の一覧です。](#)

表 1 - チャネル幅と電力レベル範囲

チャネル幅 (MHz)	範囲 @ CMTS (dBmV)
0.2	-16 ~ 14
0.4	-13 ~ 17
0.8	-10 ~ 20
1.6	-7 ~ 23
3.2	-4 ~ 26
6.4	-1 ~ 29

注：チャンネル幅を2倍にすると、搬送波対雑音比(CNR)が3 dB減少します。シスコが、同じパワースペクトル密度 (PSD) を維持した場合、各 CM の CNR は同じになりますが、CM の限界を超えてしまう可能性があります。アップストリームの最適化の詳細については、「[リターンパスの可用性およびスループットを増加させる方法](#)」を参照してください。

また、使用した変調も CM の最大出力電力に影響します。DOCSIS では、QPSK では 58 dBmV、16 QAM では 55 dBmV、64 QAM では 54 dBmV、SCDMA では 53 dBmV と記述されています。しかし、ほとんどの CM は、それ以上を処理できます。

設定

すべてのコマンドおよびコマンド出力は、Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(15) BC2a を実行する uBR10k に表示されるとおりです。ケーブル インターフェイス設定では、次の例に示すように、US ポートに **docsis-mode** を割り当てることができます。

```
ubr10k(config-if)# cable upstream 0 docsis-mode ?
```

```
atdma      DOCSIS 2.0 ATDMA-only channel
tdma       DOCSIS 1.x-only channel
tdma-atdma DOCSIS 1.x and DOCSIS 2.0 mixed channel
```

ATDMA モードを選択した場合は、1.x CM の範囲をその US に設定できなくなり、次の情報が表示されます。

```
ubr10k(config-if)# cable upstream 0 docsis-mode atdma
```

```
%Docsis mode set to ATDMA-only (1.x CMs will go offline)
%Modulation profile set to 221
```

次のチャンネル幅を使用できます。

```
ubr10k(config-if)# cable upstream 0 channel-width ?
```

```
1600000    Channel width 1600 kHz, symbol rate 1280 ksym/s
200000     Channel width 200 kHz, symbol rate 160 ksym/s
3200000    Channel width 3200 kHz, symbol rate 2560 ksym/s
400000     Channel width 400 kHz, symbol rate 320 ksym/s
6400000    Channel width 6400 kHz, symbol rate 5120 ksym/s
800000     Channel width 800 kHz, symbol rate 640 ksym/s
```

6.4 MHz チャンネル幅を選択した場合は、ミニスロットが自動的に 1 ティックに変更され、次の情報が表示されます。

```
ubr10k(config-if)# cable upstream 0 channel-width 6400000
```

```
%With this channel width, the minislot size is now changed to 1 tick
show controller コマンドでインターフェイス設定を確認してください。
```

```
ubr10k# show controller cable6/0/0 upstream 0
```

```
Cable6/0/0 Upstream 0 is up
Frequency 16 MHz, Channel Width 6.400 MHz, 64-QAM Symbol Rate 5.120 Msps
This upstream is mapped to phy port 0
Spectrum Group is overridden
```



```
SNR - Unknown - no modems online.  
Nominal Input Power Level 0 dBmV, Tx Timing Offset 0  
Ranging Backoff auto (Start 0, End 3)  
Ranging Insertion Interval auto (60 ms)  
Tx Backoff Start 3, Tx Backoff End 5
```

Modulation Profile Group 221

```
Concatenation is enabled  
Fragmentation is enabled  
part_id=0x0952, rev_id=0x00, rev2_id=0x00  
nb_agc_thr=0x0000, nb_agc_nom=0x0000  
Range Load Reg Size=0x58  
Request Load Reg Size=0x0E
```

Minislot Size in number of Ticks is = 1

```
Minislot Size in Symbols = 32  
Bandwidth Requests = 0x0  
Piggyback Requests = 0x0  
Invalid BW Requests= 0x0  
Minislots Requested= 0x0  
Minislots Granted = 0x0
```

Minislot Size in Bytes = 24

```
Map Advance (Dynamic) : 2180 usecs  
UCD Count = 313435
```

ATDMA mode enabled

動作中のインターフェイスは、次のように表示されます。

```
ubr10k# show running interface cable6/0/0
```

```
interface Cable6/0/0  
no ip address  
cable bundle 1  
cable downstream annex B  
cable downstream modulation 64qam  
cable downstream interleave-depth 32  
cable downstream frequency 453000000  
cable downstream channel-id 0  
no cable downstream rf-shutdown  
cable upstream max-ports 5  
cable upstream 0 connector 0  
cable upstream 0 frequency 16000000  
cable upstream 0 docsis-mode atdma  
cable upstream 0 power-level 0  
cable upstream 0 channel-width 6400000  
cable upstream 0 minislot-size 1  
cable upstream 0 modulation-profile 221  
cable upstream 0 s160-atp-workaround  
no cable upstream 0 shutdown  
!--- Output suppressed. cable upstream 4 connector 16 cable upstream 4 frequency 15008000 cable  
upstream 4 power-level 0 cable upstream 4 channel-width 1600000 cable upstream 4 minislot-size 4  
cable upstream 4 modulation-profile 21 cable upstream 4 s160-atp-workaround no cable upstream 4  
shutdown
```

変調プロファイル

docsis-mode を導入すると、望ましいモードに US チャネルを設定できます。各モードには、それぞれの「有効な」プロファイル範囲があります。

- TDMA : cable modulation-profile xx (ここで、xx は 01 ~ 99) TDMA モードでは、変調プロファイル番号を 100 未満にする必要があります。

- ATDMA-TDMA:cable modulation-profile 1xx (xxは01 ~ 99、つまり101 ~ 199)
- ATDMA:cable modulation-profile 2xx (xxは01 ~ 99、つまり201 ~ 299)

間隔用法コード (IUC) と呼ばれる新しい ATDMA バーストが、混合モードと ATDMA 専用 DOCSIS モードのために導入されています。

- IUC 9 : 高度な PHY Short Grant (a-short)
- IUC 10 : 高度な PHY Long Grant (a-long)
- IUC 11 : 高度な PHY UGS (a-ugs;ATDMA 専用モード)

注意：変調プロファイルを表示する際には、show runコマンドとshow cable modulationコマンドを使用しても正確でない場合があります。Cisco IOSソフトウェアリリース12.2(15)BC2aでshow cable modulation cablely upstream zを使用して、実際に使用されているプロファイルを表示してください。

注：各ラインカードには「有効な」番号付け方式があります。レガシーカードの場合は1～10、MC5x20の場合はx2x、MC28Uラインカードの場合はx4xです。[表2は、さまざまなシナリオの一覧です。](#)

表2 - 各 DOCSIS モードの変調プロファイル番号

プロファイル番号	ラインカード	DOCSIS モード
1-10	MC28C および MC16x	TDMA
21-30	MC5x20S	TDMA
121-130	MC5x20S	TDMA-ATDMA
221-230	MC5x20S	ATDMA
41-50	MC28U	TDMA
141-150	MC28U	TDMA-ATDMA
241-250	MC28U	ATDMA
361-370	MX5x20T	SCDMA

[ケーブル変調プロファイル 121 の例 - 混合モード](#)

[表3は、ATDMA-TDMA、混合モードのMC5x20Sラインカードの変調プロファイルの例です。](#)太字は、シスコが作成したプロファイルを示します。

表3 - 混合モードの変調プロファイル設定

IUC	エントリ	説明
10	a-long	高度な PHY Long Grant バースト
9 ミリ秒	a-short	高度な PHY Short Grant バースト
11	a-ugs	高度な PHY Unsolicited Grant バースト
1	initial	初期範囲設定バースト
6	long	Long Grant バースト
	mix-high	デフォルトの QPSK/ATDMA QAM-64 混合プロファイルを作成します。
	mix-low	デフォルトの QPSK/ATDMA

		QAM-16 混合プロフィールを作成します。
	mix-mid	デフォルトの QPSK/ATDMA QAM-32 混合プロフィールを作成します。
	mix-qam	デフォルトの QAM-16/ATDMA QAM-64 混合プロフィールを作成します。
	qam-16	デフォルトの QAM-16 プロフィールを作成します。
	QPSK	デフォルトの QPSK プロフィールを作成します。
0	reqdata	要求/データ バースト
3	request	要求バースト
	robust-mix-high	強力な QPSK/ATDMA QAM-64 混合変調プロフィールを作成します。
	robust-mix-mid	強力な QPSK/ATDMA QAM-32 混合変調プロフィールを作成します。
	robust-mix-qam	強力な QAM-16/ATDMA QAM-64 混合変調プロフィールを作成します。
5	short	Short Grant バースト
4	station	ステーション範囲設定バースト

次の例は、特定の US に割り当てられているプロフィールを表示する正しいコマンドを示します。

3.2 MHz チャンネル幅で 2 ティック ミニスロットを使用する混合モードの 5x20S

```
ubr10k# show cable modulation-profile cable6/0/0 upstream 0
```

Mod	IUC	Type	Pre len	Diff enco	FEC T	FEC k	Scrm seed	Max B	Grd time	Last CW	Scrm	Pre offst	Pre Type	RS
121	request	qpsk	32	no	0x0	0x10	0x152	0	22	no	yes	0	qpsk0	na
121	initial	qpsk	64	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	0	qpsk0	na
121	station	qpsk	64	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	0	qpsk0	na
121	short	qpsk	64	no	0x3	0x4E	0x152	12	22	yes	yes	0	qpsk0	na
121	long	qpsk	64	no	0x9	0xE8	0x152	0	22	yes	yes	0	qpsk0	na
121	a-short	qpsk	64	no	0x3	0x4E	0x152	12	22	yes	yes	0	qpsk0	no
121	a-long	qpsk	64	no	0x9	0xE8	0x152	0	22	yes	yes	0	qpsk0	no
121	a-ugs	qpsk	64	no	0x9	0xE8	0x152	0	22	yes	yes	0	qpsk0	no

3.2 MHz チャンネル幅で 2 ティック ミニスロットを使用する混合モードの 28U

```
ubr7246-2# show cable modulation-profile cable6/0 upstream 0
```

Mod	IUC	Type	Pre len	Diff enco	FEC T	FEC k	Scrm seed	Max B	Grd time	Last CW	Scrm	Pre offst	Pre Type	RS
141	request	qpsk	64	no	0x0	0x10	0x152	0	8	no	yes	396	qpsk	no

```

141 initial qpsk 128 no 0x5 0x22 0x152 0 48 no yes 6 qpsk no
141 station qpsk 128 no 0x5 0x22 0x152 0 48 no yes 6 qpsk no
141 short qpsk 100 no 0x3 0x4E 0x152 35 25 yes yes 396 qpsk no
141 long qpsk 80 no 0x9 0xE8 0x152 0 135 yes yes 396 qpsk no
141 a-short 64qam 100 no 0x9 0x4E 0x152 14 14 yes yes 396 qpsk1 no
141 a-long 64qam 160 no 0xB 0xE8 0x152 96 56 yes yes 396 qpsk1 no
141 a-ugs 64qam 160 no 0xB 0xE8 0x152 96 56 yes yes 396 qpsk1 no

```

ケーブル変調プロファイル 221 の例 - ATDMA モード

表 4 は、ATDMA モードの MC5x20 ラインカードの変調プロファイルの例です。太字は、シスコが作成したプロファイルを示します。

表 4 - ATDMA モードの変調プロファイル設定

エントリ	説明
a-long	高度な PHY Long Grant バースト
a-short	高度な PHY Short Grant バースト
a-ugs	高度な PHY Unsolicited Grant バースト
initial	初期範囲設定バースト
mix-high	デフォルトの ATDMA QPSK/QAM-64 混合プロファイルを作成します。
mix-low	デフォルトの ATDMA QPSK/QAM-16 混合プロファイルを作成します。
mix-mid	デフォルトの ATDMA QPSK/QAM-32 混合プロファイルを作成します。
mix-qam	デフォルトの ATDMA QAM-16/QAM-64 混合プロファイルを作成します。
qam-16	デフォルトの ATDMA QAM-16 プロファイルを作成します。
qam-32	デフォルトの ATDMA QAM-32 プロファイルを作成します。
qam-64	デフォルトの ATDMA QAM-64 プロファイルを作成します。
qam-8	デフォルトの ATDMA QAM-8 プロファイルを作成します。
QPSK	デフォルトの ATDMA QPSK プロファイルを作成します。
reqdata	要求/データ バースト
request	要求バースト
robust-mix-high	強力な ATDMA QPSK/QAM-64 混合変調プロファイルを作成します。
robust-mix-low	強力な ATDMA QPSK/QAM-16 混合変調プロファイルを作成します。
robust-mix-mid	強力な ATDMA QPSK/QAM-32 混合変調プロファイルを作成します。
station	ステーション範囲設定バースト

6.4 MHz チャンネル幅で 1 ティック ミニスロットを使用する ATDMA モードの 5x20S

```
ubr10k# show cable modulation-profile cable6/0/0 upstream 0
```

Mod	IUC	Type	Pre len	Diff enco	FEC T	FEC k	Scrm seed	Max B	Grd time	Last CW	Scrm	Pre offst	Pre Type	RS
221	request	qpsk	32	no	0x0	0x10	0x152	0	22	no	yes	0	qpsk0	no
221	initial	qpsk	64	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	64	qpsk0	no
221	station	qpsk	64	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	64	qpsk0	no
221	a-short	64qam	64	no	0x6	0x4E	0x152	6	22	yes	yes	64	qpsk1	no
221	a-long	64qam	64	no	0x8	0xE8	0x152	0	22	yes	yes	64	qpsk1	no
221	a-ugs	64qam	64	no	0x8	0xE8	0x152	0	22	yes	yes	64	qpsk1	no

6.4 MHz チャンネル幅で 1 ティック ミニスロットを使用する ATDMA モードの 28U

```
ubr7246-2# show cable modulation-profile cable6/0 upstream 0
```

Mod	IUC	Type	Pre len	Diff enco	FEC T	FEC k	Scrm seed	Max B	Grd time	Last CW	Scrm	Pre offst	Pre Type	RS
241	request	qpsk	64	no	0x0	0x10	0x152	0	8	no	yes	396	qpsk0	no
241	initial	qpsk	128	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	6	qpsk0	no
241	station	qpsk	128	no	0x5	0x22	0x152	0	48	no	yes	6	qpsk0	no
241	a-short	64qam	100	no	0x9	0x4E	0x152	6	10	yes	yes	396	qpsk1	no
241	a-long	64qam	160	no	0xB	0xE8	0x152	96	56	yes	yes	396	qpsk1	no
241	a-ugs	16qam	108	no	0x9	0xE8	0x152	18	16	yes	yes	396	qpsk1	no

アップストリーム変調プロファイルの詳細については、「[アップストリーム変調プロファイルについて](#)」を参照してください。

ATDMA の設定とトラフィックの確認

意図した場合にモデムが ATDMA を使用していることを確認するには、次のコマンドを発行して、CM の機能と設定を表示します。

```
ubr7246-2# show cable modem mac
```

MAC Address	MAC State	Prim Sid	Ver	QoS Prov	Frag	Cnct	PHS	Priv	DS	US Sids
0090.8343.9c07	online	11	DOC1.1	DOC1.1	yes	yes	yes	BPI	22	5
00e0.6f1e.3246	online	1	DOC2.0	DOC1.1	yes	yes	yes	BPI+	255	16

このコマンドで CM の機能は表示されますが、実際の動作が表示されるとは限りません。

```
ubr7246-2# show cable modem phy
```

MAC Address	I/F	Sid	USPwr (dBmV)	USSNR (dB)	Timing Offset (dBc)	uReflec	DSPwr (dBmV)	DSSNR (dB)	Mode
0006.5305.ad7d	C3/0/U0	1	41.03	31.13	2806	16	-1.00	34.05	tdma
0000.39f7.8e6b	C6/0/U0	5	50.01	36.12	1469	22	0.02	34.08	atdma
000b.06a0.7120	C6/1/U1	1	32.00	36.12	2010	41	6.02	41.05	tdma

このコマンドで、CM が使用しているモードおよびその他の物理層の設定が表示されます。これらのエントリの一部は、remote-query が設定されていない場合は表示されません。

ATDMA トラフィックの確認

ATDMA トラフィックを確認する場合は、US の 1 台のケーブル モデムをモニタすることが最も簡単な方法です。ping コマンドは連結されないため、64 バイトのイーサネット フレームなどの

小さいパケットに Short Grant が使用されることを確認するという簡単なテストです。CMTS から CM に、46 バイトでの ping コマンドを発行します。

最初に、変調プロファイル、実行コンフィギュレーション、および CM タイプなどの設定が適切であることを確認します。

1. 次のコマンドを実行します。

```
ubr7246-2# show cable modulation-profile cable6/0 upstream 0

242 a-short 64qam 100 no 0x9 0x4E 0x152 7 14 yes yes 396 qpsk1 no
242 a-long 64qam 160 no 0xB 0xE8 0x152 245 255 yes yes 396 qpsk1 no
```

2. 次のコマンドを実行します。

```
ubr7246-2# show cable modem cable6/0

000b.06a0.7116 10.200.100.158 C6/0/U0 online 11 1.00 2065 0 N
```

3. 目的のアドレスに対して Ping を実行し、a-short スロットが適切に増分することを確認します。簡易ネットワーク管理プロトコル (SNMP) トラフィックまたはステーションメンテナンスが原因で、想定より多く増分する場合があります。次のコマンドを実行します。

```
ubr7246-2# show interface cable6/0 mac-scheduler 0 | inc Slots
```

```
ATDMA Short Grant Slots 2100, ATDMA Long Grant Slots 20871
```

次のコマンドを実行します。

```
ubr7246-2# ping
```

```
Protocol [ip]:
Target IP address: 10.200.100.158
Repeat count [5]: 1000
Datagram size [100]: 46
Timeout in seconds [2]: 1
Extended commands [n]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 1000, 46-byte ICMP Echos to 10.200.100.158, timeout is 1 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (1000/1000), round-trip min/avg/max = 1/3/28 ms
```

次のコマンドを実行します。

```
ubr7246-2# show interface cable6/0 mac-scheduler 0 | inc Slots
```

```
ATDMA Short Grant Slots 3100, ATDMA Long Grant Slots 20871
```

1518 バイトのイーサネット フレームなど、大きなパケットに Long Grant が使用されることを確認する簡単な方法は、使用されていることを確認する簡単な方法は、ping コマンドを 1500 バイトで CMTS から CM に発行することです。

1. 次のコマンドを実行します。

```
ubr7246-2# show interface cable6/0 mac-scheduler 0 | inc Slots
```

```
ATDMA Short Grant Slots 3281, ATDMA Long Grant Slots 20871
```

2. 1500 バイトのイーサネット フレームで Ping を実行し、ATDMA Long トラフィックが正常に使用されていることを確認します。

```
ubr7246-2# ping
```

```
Protocol [ip]:
Target IP address: 10.200.100.158
Repeat count [5]: 1000
Datagram size [100]: 1500
Timeout in seconds [2]: 1
```

```
Extended commands [n]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 1000, 1500-byte ICMP Echos to 10.200.100.158, timeout is 1 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (1000/1000), round-trip min/avg/max = 4/5/36 ms
```

3. 次のコマンドを実行します。

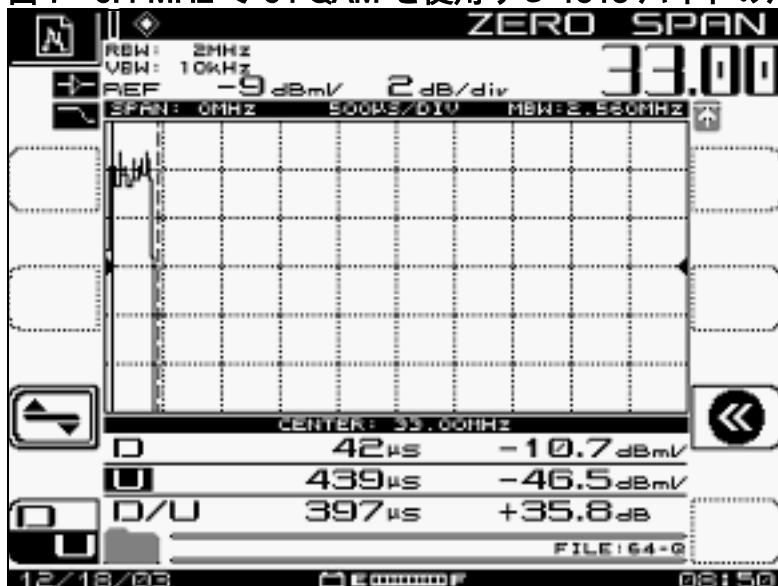
```
ubr7246-2# show interface cable6/0 mac-scheduler 0 | inc Slots
```

```
ATDMA Short Grant Slots 3515, ATDMA Long Grant Slots 21871
```

スペクトル アナライザの確認

物理層の属性を確認するもう一つの方法は、スペクトル アナライザのタイム ドメインの US パケットを表示することです。 [図 7 は、6.4 MHz で 64 QAM を使用する 1518 バイトのパケットを示します。](#)

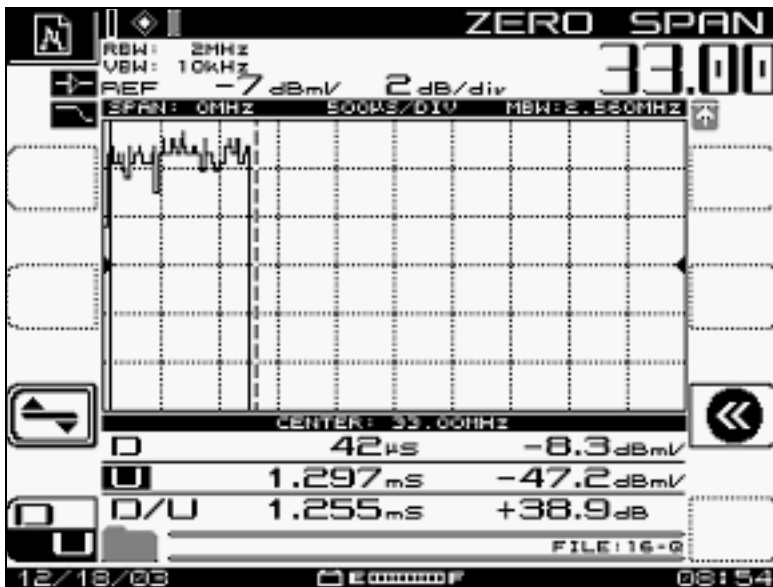
図 7 - 6.4 MHz で 64 QAM を使用する 1518 バイトのパケット



パケットに必要なのは、約 400 µs だけです。これは、高い変調方式およびシンボル レートを使用しているためです。

[図 8 は、3.2 MHz で 16 QAM を使用する同じパケットを示します。](#)

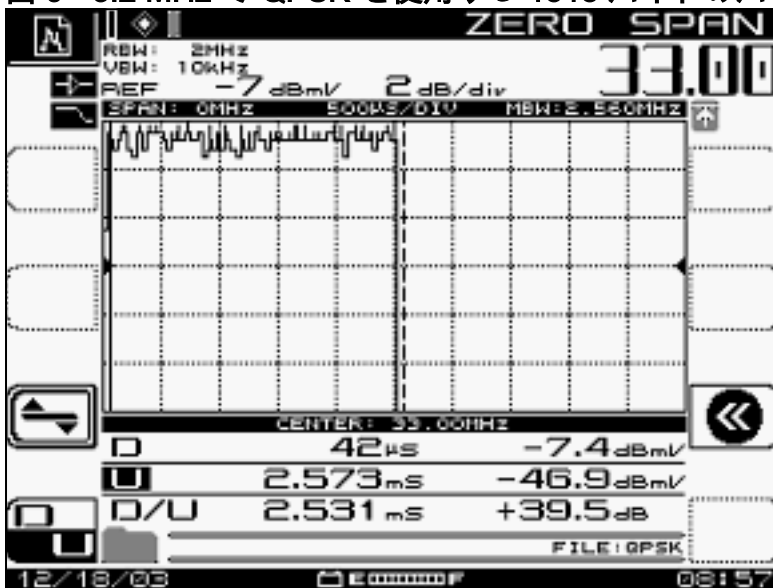
図 8 - 3.2 MHz で 16 QAM を使用する 1518 バイトのパケット



パケットに必要なのは、約 1200 μ s だけです。これは、より低い変調方式およびシンボル レートを使用しているためです。6.4 MHz での 64 QAM のスループットは約 30 Mbps です。これを、3.2 MHz での 16 QAM のスループット (約 10 Mbps) と比較します。その差は 3 倍で、3 倍の長さのパケット時間と一致します。

[図 9](#) は、3.2 MHz で QPSK を使用する 1518 バイトのパケットを示します。

図 9 - 3.2 MHz で QPSK を使用する 1518 バイトのパケット



パケットに必要なのは、約 2500 μ s だけです。これは、最も低い変調方式および 2.56 Msym/秒のシンボル レートを使用しているためです。3.2 MHz での QPSK は、約 5 Mbps で、[図 8](#) より 2 倍の遅さです。このため、パケットのシリアルライズに 2 倍の時間がかかります。

要約

シスコでは、次の機能を備えた DOCSIS 2.0、高度な PHY を提供します。

- シスコの特定用途向け IC (ASIC) MAC (DMPI インターフェイスは 2.0 の要件です)
- Texas Instruments (TI) ATDMA US、Broadcom DS (5x20)、Broadcom US および DS (28U)

- 内蔵アップコンバータ
- 統合スペクトル管理
- 分散処理
- 柔軟な US および DS 割り当て (仮想インターフェイス)
- 高密度コネクタ (5x20)

ATDMA を使用する理由が、モデムごとの速度の向上である場合は、ミニスロットのティック、変調プロファイル、最大バースト設定、`cable default-phy-burst`、その他の設定など、他の多くのパラメータを変更する必要があります。詳細については、「[DOCSIS におけるデータのスループットについて](#)」を参照してください。

ケーブル ネットワークのパフォーマンスに直接影響を与える可能性があるその他の要因として、QoS プロファイル、ノイズ、レート制限、ノード結合、過剰使用などがあげられます。これらのほとんどは、「[ケーブル モデム ネットワークの低パフォーマンスのトラブルシューティング](#)」および「[DOCSIS の世界のデータ スループットについて](#)」で詳しく説明されています。

注：フラグメント化できない1.0 CMの最大バーストが2000バイト未満であることを確認してください。

`show cab modem` コマンドで表示されることのある状態の 1 つは、拒否の確認応答を示す `reject (na)` です。reject(na) は、次の状況で発生します。

- モデムが、CMTS からの登録応答の受信後に、CMTS に「登録 NACK」を返送したとき。
- DOCSIS 1.1 (またはそれ以降) CM が、正しい期間内に「登録 ACK」を返すことができない場合。

[関連情報](#)

- [ケーブル テクノロジー サポート](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)