

# Cisco 7x00 ルータおよび ATM スイッチでの ATM の逆多重化

## 内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[ネットワーク図](#)

[表記法](#)

[ICP \(IMA 制御プロトコル\) セル](#)

[IMA 充てんセル](#)

[コンフィギュレーション](#)

[確認](#)

[トラブルシューティング](#)

[関連情報](#)

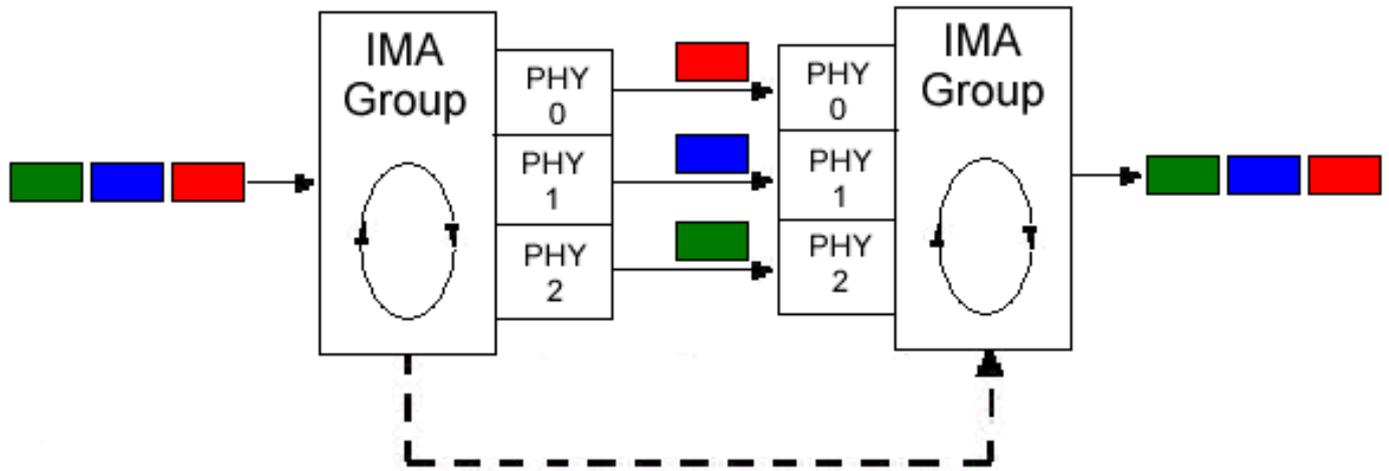
## 概要

ATM の逆多重化 ( IMA ) では、高帯域幅と論理リンクを形成するためにグループ化された物理リンク間で ATM セルの逆多重化および多重分離を周期的に行います。論理リンクのレートは、IMA グループの物理リンクの合計レートとほぼ同じです。セルのストリームは、複数の T1/E1 リンクにラウンドロビン方式で分散され、元のセル ストリームを形成するために宛先で再構成されます。シーケンシングは、IMA Control Protocol ( ICP ) セルを使用して提供されます。

送信方向では、ATM 層から受信された ATM セル ストリームがセル単位に分割され、IMA グループ内の複数のリンクに分散されます。受信側では、各リンクから受信したセルを受信側 IMA ユニットがセル単位で再構築し、元のセル ストリームを再作成します。次の図に、セル ストリームが複数のインターフェイス間でどのように送信され、元のセル ストリームに再結合されるかを示します。受信側インターフェイスが ICP セルを廃棄した後、集約セル ストリームが ATM 層に渡されます。

送信 IMA は、受信側 IMA での ATM セル ストリーム再構築を可能にする特殊なセルを定期的に送信します。これらの ICP セルは IMA フレームの定義を示します。

セル ストリームが複数のインターフェイス間で送信され、元のストリームに再結合されます。



## 前提条件

### 要件

このドキュメントに特有の要件はありません。

### 使用するコンポーネント

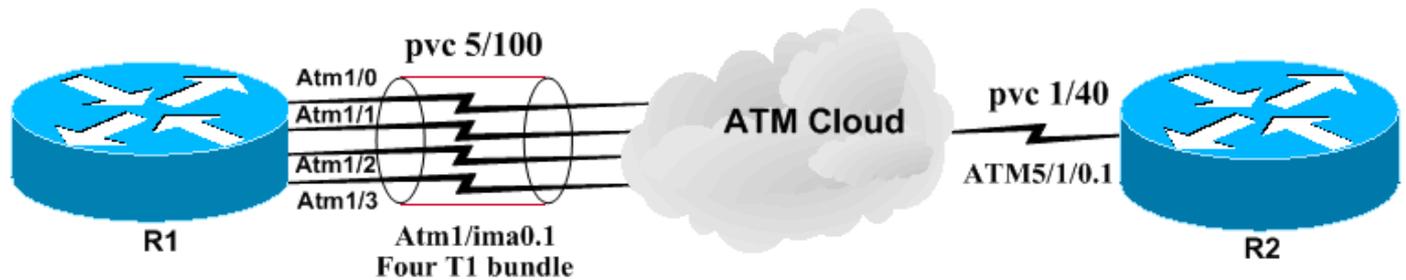
このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づいています。

- Cisco 7200シリーズルータでは、Cisco IOS®ソフトウェアバージョン12.0(5)XE、12.0(7)XE、12.1(1)E、および12.1(5)T以降、8ポートT1/E1 IMAポートアダプタがサポートされています。
- Cisco 7500シリーズルータでは、8ポートT1/E1 IMAポートアダプタが次のVIPでサポートされています。VIP2-40: Cisco IOSバージョン12.0(5)XE、12.0(7)XE、12.1(1)E以降VIP2-50: Cisco IOSバージョン12.0(5)XE、12.0(7)XE、12.1(1)E、および12.1(5)T以降。VIP4-80: Cisco IOS 12.2(1)T、12.2(1)、12.0(16)S、および12.1(7)E以降
- Cisco LightStream 1010およびCatalyst 8510 ATMスイッチルータの場合、8ポートT1/E1 IMAモジュールはCisco IOSバージョン12.0(4a)W5(11a)以降でサポートされ、フロー単位ファイチャカード(FC-PFQ)を付する付ATMスイッチプロセッサが必要ですが..
- Cisco Catalyst 8540 ATMスイッチルータでは、Cisco IOSバージョン12.0(7)W5(15c)以降、8ポートT1/E1 IMAモジュールがサポートされています。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期（デフォルト）設定の状態から起動しています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

### ネットワーク図

このドキュメントでは、次のネットワーク セットアップを使用します。



## 表記法

ドキュメントの表記法の詳細は、「[シスコテクニカルティップスの表記法](#)」を参照してください。

## ICP (IMA 制御プロトコル) セル

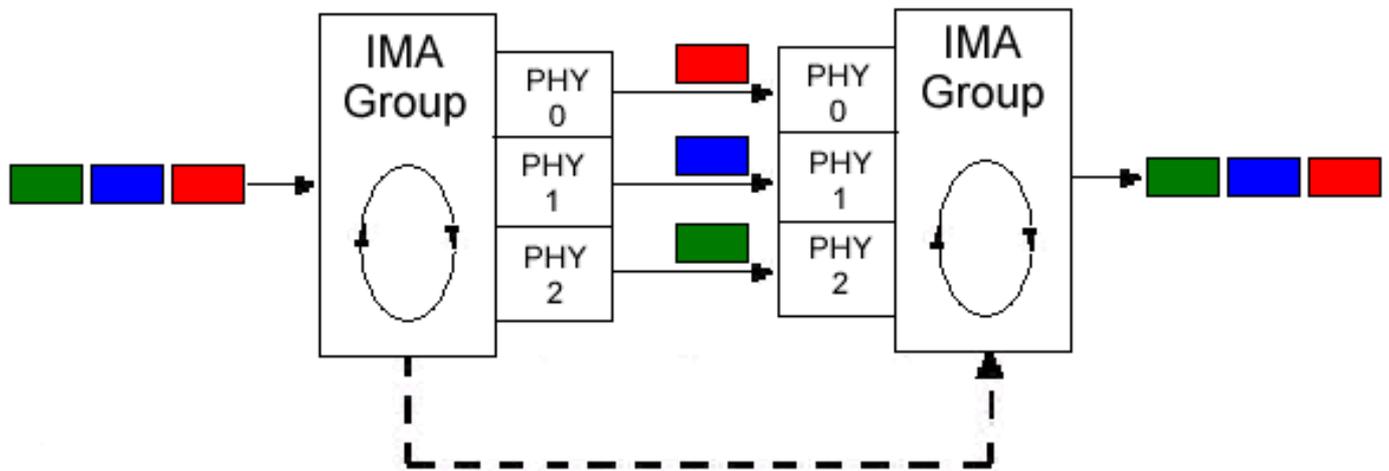
ICPセルは、IMAインターフェイス間で送信されます。これらのセルは、ATMセルストリームの分離と再構築に使用されます。送信IMAは、すべてのリンクでIMAフレームの送信を調整します。これにより、レシーバは、リンク全体で発生する可能性のある遅延に対して調整できます。上の図（この例では簡略化されています）では、送信は左から右に行われます。ただし、このデータとICPセルは両方向に送信されます。したがって、レシーバは、各物理ポートでIMAフレームの到着時間を測定することで、遅延を検出できます。デフォルトでは、各フレームは128セルで構成されます。その結果、128セルごとに1つのセルがIMAセルになります。フレームの長さは、`show ima interface`コマンドで表示されます。

注：ICPセルは、受信インターフェイスによって廃棄されます。したがって、カウンタ情報にはICPセルは表示されません。ATM制御セルの詳細については、「[ATM制御セルの図解](#)」を参照してください。

## IMA 充てんセル

IMAデバイスは常に連続ストリームを送信します。ATM層セルが送信されていない場合は、物理層で一定のストリームを提供するためにIMA充てんセルが送信されます。挿入されたファイラーセルにより、IMAサブレイヤでのレートデカップリングが可能です。

注：ファイラーセルはレシーバによって廃棄されます。したがって、カウンタ情報にはファイラーセルは表示されません。ATM制御セルの詳細については、「[ATM制御セルの図解](#)」を参照してください。



## コンフィギュレーション

このドキュメントでは、次の構成を使用します。

- [c7200-IMA](#)
- [LightStream 1010-2](#)
- [Router-B](#)

次の手順に従って、c7200-IMAというラベルの付いたルータを設定します。

1. 必要なT1/E1インターフェイスをグループ化します。インターフェイスは同じポートアダプタ上にある必要があります。
2. 物理レベルのパラメータを定義します ( 必要に応じて )。スクランプリングはその一例です。
3. IMAインターフェイスを作成し、IMA以外の標準ATMインターフェイスを設定するのと同様に、仮想回線(VC)を使用して設定します。

IMA インターフェイスの構文は次のとおりです。 **interface atm x/ima y**(xはスロット番号、yはIMAグループ番号)

次の設定では、PVCのみが設定されています。

### c7200-IMA

```
hostname c7200-IMA
!
interface ATM1/0
  no ip address
  no ip directed-broadcast
  ima-group 0
!
interface ATM1/ima0
  no ip address
  no ip directed-broadcast
  no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM1/ima0.1 point-to-point
  ip address 100.100.100.1 255.255.255.0
  no ip directed-broadcast
  pvc 5/100
```

```
encapsulation aal5snap
ubr 600
!
interface ATM1/1
no ip address
no ip directed-broadcast
ima-group 0
!
interface ATM1/2
no ip address
no ip directed-broadcast
ima-group 0
!
interface ATM1/3
no ip address
no ip directed-broadcast
ima-group 0
```

## LightStream 1010-2

```
hostname ls1010-2
!
interface ATM0/0/0
no ip directed-broadcast
lbo short 133
ima-group 0
!
interface ATM0/0/1
no ip address
no ip directed-broadcast
clock source free-running
lbo short 133
ima-group 0
!
interface ATM0/0/2
no ip address
no ip directed-broadcast
lbo short 133
ima-group 0
!
interface ATM0/0/3
no ip address
no ip directed-broadcast
lbo short 133
ima-group 0
!
interface ATM0/0/ima0
no ip address
no ip directed-broadcast
no ip route-cache cef
no atm ilmi-keepalive
atm pvc 5 100 interface ATM0/1/0 1 40
```

## Router-B

```
hostname Router-B
!
interface ATM5/1/0
no ip address
no ip route-cache distributed
atm pvc 1 0 16 ilmi
no atm ilmi-keepalive
!
```

```
interface ATM5/1/0.1 point-to-point
 ip address 100.100.100.2 255.255.255.0
 pvc 1/40
 ubr 600
 encapsulation aal5snap
```

この設定に関する追加の考慮事項を次に示します。

- トラフィックシェーピングパラメータは環境によって異なる可能性があります。詳細は、『[ATMリアルタイムサービスカテゴリのルータサポートについて](#)』を参照してください。
- キャリア構成によっては、インターフェイスレベルでスクランブリングが必要になる場合とない場合があります。詳細は、『[ATM仮想回線でスクランブリングを有効にする場合](#)』を参照してください。

## 確認

ここでは、設定が正しく機能していることを確認するために使用する情報を示します。

一部の show コマンドは[アウトプットインタープリタツールによってサポートされています \(登録ユーザ専用\)](#)。このツールを使用することによって、show コマンド出力の分析結果を表示できます。

ネットワークが正常に動作しているかどうかをテストするには、次のコマンドを使用します。

- show atm vc
- show interface atm 1/ima0
- show ima interface atm1/ima0
- show ima interface atm1/ima0 detail
- show controller atm 1/0
- ping

次に示す出力は、上記のネットワークダイアグラムにあるデバイス上で、これらのコマンドを入力した結果です。この出力結果は、ネットワークが正常に稼働していることを示しています。

[show atm vc](#) コマンドを使用して、PVCおよびトラフィック情報を表示します。次に示すように、PVC 1/500はUP状態で、ピークセルレート(PCR)が600 kbpsのUBRを使用しています。

```
c7200-IMA# show atm vc
```

Interface	Name	VCD	VPI	VCI	Type	Encaps	SC	Kbps	Avg/Min	Burst	Status
1/ima0.1	1	5	100	PVC	SNAP	UBR	600				UP

[show interface atm 1/ima 0](#) コマンドを使用して、入出力エラーを探します。大量の入出力エラーは、回線がクリーンでないことを意味します。

```
c7200-IMA# show interface atm 1/ima0
ATM1/ima0 is up, line protocol is up

Hardware is IMA PA
MTU 4470 bytes, sub MTU 4470, BW 1523 Kbit, DLY 20000 usec,
  reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255

Encapsulation ATM, loopback not set
```

```

Keepalive not supported
Encapsulation(s): AAL5
2048 maximum active VCs, 1 current VCCs
VC idle disconnect time: 300 seconds
3 carrier transitions
Last input 00:01:24, output 00:01:24, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0 (size/max/drops); Total output drops: 0
Queueing strategy: Per VC Queuing
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  464 packets input, 17320 bytes, 0 no buffer
  Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  474 packets output, 17176 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

```

[show ima interface](#) コマンドを発行して、[IMA](#)の障害を探します。次の出力は、障害がなく、NearEndとFarEndが動作していることを示しています。

```

c7200-IMA# show ima interface atm1/ima0
ATM1/ima0 is up
  ImaGroupState:      NearEnd = operational, FarEnd = operational
  ImaGroupFailureStatus = noFailure
IMA Group Current Configuration:
  ImaGroupMinNumTxLinks = 1      ImaGroupMinNumRxLinks = 1
  ImaGroupDiffDelayMax = 250    ImaGroupNeTxClkMode = common(ctc)
  ImaGroupFrameLength = 128    ImaTestProcStatus = disabled
  ImaGroupTestLink = 0         ImaGroupTestPattern = 0xFF
IMA Link Information:
  Link                Link Status          Test Status
  -----
ATM1/0                up                    disabled
ATM1/1                up                    disabled
ATM1/2                up                    disabled
ATM1/3                up                    disabled

```

```

c7200-IMA# show ima interface atm1/ima0 detail
ATM1/ima0 is up
  ImaGroupState:      NearEnd = operational, FarEnd = operational
  ImaGroupFailureStatus = noFailure
IMA Group Current Configuration:
  ImaGroupMinNumTxLinks = 1      ImaGroupMinNumRxLinks = 1
  ImaGroupDiffDelayMax = 250    ImaGroupNeTxClkMode = common(ctc)
  ImaGroupFrameLength = 128    ImaTestProcStatus = disabled
  ImaGroupTestLink = 0         ImaGroupTestPattern = 0xFF
IMA MIB Information:
  ImaGroupSymmetry = symmetricOperation
  ImaGroupFeTxClkMode = common(ctc)
  ImaGroupRxFrameLength = 128
  ImaGroupTxTimingRefLink = 0    ImaGroupRxTimingRefLink = 1
  ImaGroupTxImaId = 0           ImaGroupRxImaId = 0
  ImaGroupNumTxCfgLinks = 4     ImaGroupNumRxCfgLinks = 4
  ImaGroupNumTxActLinks = 4     ImaGroupNumRxActLinks = 4
  ImaGroupLeastDelayLink = 3    ImaGroupDiffDelayMaxObs = 0
IMA group counters:
  ImaGroupNeNumFailures = 3     ImaGroupFeNumFailures = 3
  ImaGroupUnAvailSecs = 2      ImaGroupRunningSecs = 427185
IMA Detailed Link Information:

```

```

ATM1/0 is up
  ImaLinkRowStatus = active

```

```
ImaLinkIfIndex    =    1                ImaLinkGroupIndex    = 51
ImaLinkState:
    NeTx = active
    NeRx = active
    FeTx = active
    FeRx = active
ImaLinkFailureStatus:
    NeRx = noFailure
    FeRx = noFailure
ImaLinkTxLid      = 0                ImaLinkRxLid        = 0
ImaLinkRxTestPattern    = 65        ImaLinkTestProcStatus = disabled
ImaLinkRelDelay    = 0
```

IMA Link counters :

```
ImaLinkImaViolations    = 1
ImaLinkNeSevErroredSec = 32        ImaLinkFeSevErroredSec = 8
ImaLinkNeUnavailSec     = 543      ImaLinkFeUnAvailSec    = 0
ImaLinkNeTxUnusableSec = 2        ImaLinkNeRxUnUsableSec = 572
ImaLinkFeTxUnusableSec = 78        ImaLinkFeRxUnusableSec = 78
ImaLinkNeTxNumFailures = 0        ImaLinkNeRxNumFailures = 9
ImaLinkFeTxNumFailures = 4        ImaLinkFeRxNumFailures = 4
```

**ATM1/1 is up**

```
ImaLinkRowStatus = active
ImaLinkIfIndex    =    2                ImaLinkGroupIndex    = 51
ImaLinkState:
    NeTx = active
    NeRx = active
    FeTx = active
    FeRx = active
ImaLinkFailureStatus:
    NeRx = noFailure
    FeRx = noFailure
ImaLinkTxLid      = 1                ImaLinkRxLid        = 1
ImaLinkRxTestPattern    = 65        ImaLinkTestProcStatus = disabled
ImaLinkRelDelay    = 0
```

IMA Link counters :

```
ImaLinkImaViolations    = 1
ImaLinkNeSevErroredSec = 1        ImaLinkFeSevErroredSec = 0
ImaLinkNeUnavailSec     = 0        ImaLinkFeUnAvailSec    = 0
ImaLinkNeTxUnusableSec = 2        ImaLinkNeRxUnUsableSec = 2
ImaLinkFeTxUnusableSec = 0        ImaLinkFeRxUnusableSec = 0
ImaLinkNeTxNumFailures = 0        ImaLinkNeRxNumFailures = 0
ImaLinkFeTxNumFailures = 0        ImaLinkFeRxNumFailures = 0
```

**ATM1/2 is up**

```
ImaLinkRowStatus = active
ImaLinkIfIndex    =    3                ImaLinkGroupIndex    = 51
ImaLinkState:
    NeTx = active
    NeRx = active
    FeTx = active
    FeRx = active
ImaLinkFailureStatus:
    NeRx = noFailure
    FeRx = noFailure
ImaLinkTxLid      = 2                ImaLinkRxLid        = 2
ImaLinkRxTestPattern    = 65        ImaLinkTestProcStatus = disabled
ImaLinkRelDelay    = 0
```

IMA Link counters :

```
ImaLinkImaViolations    = 1
ImaLinkNeSevErroredSec = 1        ImaLinkFeSevErroredSec = 0
ImaLinkNeUnavailSec     = 0        ImaLinkFeUnAvailSec    = 0
ImaLinkNeTxUnusableSec = 2        ImaLinkNeRxUnUsableSec = 2
ImaLinkFeTxUnusableSec = 0        ImaLinkFeRxUnusableSec = 0
```

```
ImaLinkNeTxNumFailures = 0          ImaLinkNeRxNumFailures = 0
ImaLinkFeTxNumFailures = 0          ImaLinkFeRxNumFailures = 0
```

#### ATM1/3 is up

```
ImaLinkRowStatus = active
ImaLinkIfIndex   = 4          ImaLinkGroupIndex   = 51
ImaLinkState:
    NeTx = active
    NeRx = active
    FeTx = active
    FeRx = active
ImaLinkFailureStatus:
    NeRx = noFailure
    FeRx = noFailure
ImaLinkTxLid     = 3          ImaLinkRxLid       = 3
ImaLinkRxTestPattern = 65    ImaLinkTestProcStatus = disabled
ImaLinkRelDelay  = 0
```

#### IMA Link counters :

```
ImaLinkImaViolations = 1
ImaLinkNeSevErroredSec = 1    ImaLinkFeSevErroredSec = 0
ImaLinkNeUnavailSec   = 0    ImaLinkFeUnavailSec    = 0
ImaLinkNeTxUnusableSec = 2    ImaLinkNeRxUnusableSec = 2
ImaLinkFeTxUnusableSec = 0    ImaLinkFeRxUnusableSec = 0
ImaLinkNeTxNumFailures = 0    ImaLinkNeRxNumFailures = 0
ImaLinkFeTxNumFailures = 0    ImaLinkFeRxNumFailures = 0
```

**注：コントローラがアップしていて、アラームが報告されていないことを確認するには、コントローラを確認することをお勧めします。**

```
c7200-IMA# show controller atm 1/0
```

#### Interface ATM1/0 is up

```
Hardware is IMA PA - DS1 (1Mbps)
Framer is PMC PM7344, SAR is LSI ATMIZER II
Firmware rev: G114, ATMIZER II rev: 3
  idb=0x621903D8, ds=0x62198DE0, vc=0x621BA340, pa=0x62185EC0
  slot 1, unit 1, subunit 0, fci_type 0x00BA, ticks 414377
  400 rx buffers: size=512, encap=64, trailer=28, magic=4
Curr Stats:
  rx_cell_lost=0, rx_no_buffer=0, rx_crc_10=0
  rx_cell_len=0, rx_no_vcd=827022, rx_cell_throttle=0, tx_aci_err=0
Rx Free Ring status:
  base=0x3CFF0040, size=1024, write=432
Rx Compl Ring status:
  base=0x7B095700, size=2048, read=464
Tx Ring status:
  base=0x3CFE8040, size=8192, write=476
Tx Compl Ring status:
  base=0x4B099740, size=4096, read=238
BFD Cache status:
  base=0x621B52C0, size=5120, read=5119
Rx Cache status:
  base=0x621A0D00, size=16, write=0
Tx Shadow status:
  base=0x621A1140, size=8192, read=463, write=476
Control data:
  rx_max_spins=2, max_tx_count=17, tx_count=13
  rx_threshold=267, rx_count=0, tx_threshold=3840
  tx bfd write indx=0x10DF, rx_pool_info=0x621A0DA0
Control data base address:
  rx_buf_base = 0x4B059E60          rx_p_base = 0x62199300
  rx_pak      = 0x621A0A14          cmd = 0x621990A0
```

```
device_base = 0x3C800000      ima_pa_stats = 0x4B09D860
sdram_base = 0x3CE00000      pa_cmd_buf = 0x3CFFFC00
vcd_base[0] = 0x3CE3C400     vcd_base[1] = 0x3CE1C000
chip_dump = 0x4B09E63C      dpram_base = 0x3CD80000
sar_buf_base[0] = 0x3CE54000 sar_buf_base[1] = 0x3CF2A000
bfd_base[0] = 0x3CFD4000     bfd_base[1] = 0x3CFC0000
acd_base[0] = 0x3CE8CE00     acd_base[1] = 0x3CE5C800
pci_atm_stats = 0x4B09D780

fdl is DISABLED
Scrambling is Disabled
Yellow alarm is Enabled in Rx and Enabled in Tx
linecode is B8ZS
T1 Framing Mode:  ESF ADM format
LBO (Cablelength) is long gain36 0db
Facility Alarms:
    No Alarm
```

接続をテストするには、7200ルータの一方の端（ルータB）から他方の端（ルータB）にpingを実行し、pingが成功することを確認します。pingに失敗すると、IMAポートまたはIPアドレスが誤って設定されている可能性があります。

```
c7200-IMA# ping 100.100.100.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 100.100.100.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/6/8 ms
```

## [トラブルシューティング](#)

現在、この設定に関する特定のトラブルシューティング情報はありません。

## [関連情報](#)

- [ATM 逆多重化 \( IMA \) の FAQ](#)
- [ATM逆多重化\(IMA\)テクニカルサポート](#)
- [ATM の逆多重化でのマルチポート T1/E1 ATM ポート アダプタ](#)