

PIX/ASA (バージョン 7.x 以降) ネットワーク アドレス変換を使用した IPSec VPN トンネルの 設定例

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[関連製品](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[PIX セキュリティ アプライアンスとアクセスリストの設定](#)

[PIX セキュリティ アプライアンスおよび MPF \(モジュラ ポリシー フレームワーク\) の設定](#)

[確認](#)

[トラブルシューティング](#)

[ルータ IPsec のトラブルシューティング コマンド](#)

[セキュリティ アソシエーションのクリア](#)

[PIX のトラブルシューティング コマンド](#)

[関連情報](#)

概要

この設定例では、ネットワーク アドレス変換 (NAT) を実行するファイアウォール経由の IPSec VPN トンネルを示します。Cisco IOS® ソフトウェアの 12.2(13)T より前のリリースを使用している場合、この設定はポート アドレス変換 (PAT) では動作しません。この種の設定は、IP トラフィックのトンネル伝送に使用できます。IPX やルーティング アップデートなど、ファイアウォールを経由しないトラフィックの暗号化には、この設定は使用できません。総称ルーティング カプセル化 (GRE) トンネリングの方が適しています。この例で、Cisco 2621 ルータおよび 3660 ルータは 2 つのプライベート ネットワークを結合する IPsec トンネル エンドポイントで、中間の PIX に IPsec トラフィックを許可するためのコンジットまたはアクセス コントロール リスト (ACL) があります。

注: NAT は 1 対 1 のアドレス変換です。多 (ファイアウォールの Inside) 対 1 の変換である PAT と混同しないでください。NAT の動作と設定についての詳細は、『[NAT オペレーションの検証と NAT の基本的なトラブルシューティング](#)』または『[NAT の動作](#)』を参照してください。

注: PAT を使用する IPsec は、トンネル外部のエンドポイントのデバイスが 1 つの IP アドレスからの複数のトンネルを処理できないために、正しく動作しない場合があります。トンネルのエン

ドポイント デバイスが PAT で動作するかどうかを判断するには、ベンダーにお問い合わせください。また、Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(13)T 以降では、PAT に対して NAT 透過機能を使用できます。詳細については、『[IPSec NAT 透過](#)』を参照してください。Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(13)T 以降のこれらの機能についての詳細は、『[NAT を使用した IPSec ESP のサポート](#)』を参照してください。

注: Cisco テクニカル サポートでサービス リクエストをオープンする前に、『[NAT に関する FAQ](#)』を参照してください。よくある質問に対する多くの回答があります。

PIX バージョン 6.x 以前の NAT を使用したファイアウォール経由の IPSec トンネルを設定する方法の詳細については、『[NAT を使用したファイアウォール経由の IPSec トンネルの設定](#)』を参照してください。

[前提条件](#)

[要件](#)

このドキュメントに関しては個別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くものです。

- Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.0.7 T (Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(13)T より前) 最新のバージョンについては、『[IPSec NAT 透過](#)』を参照してください。
- Cisco 2621 ルータ
- Cisco 3660 ルータ
- 7.x 以降が稼働する Cisco PIX 500 シリーズ セキュリティ アプライアンス

本書の情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。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。稼働中のネットワークで作業を行う場合、コマンドの影響について十分に理解したうえで作業してください。

[表記法](#)

ドキュメント表記の詳細は、『[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。

[関連製品](#)

このドキュメントは、ソフトウェア バージョン 7.x 以降を実行する Cisco 5500 シリーズ適応型 セキュリティ アプライアンス (ASA) でも使用できます。

[設定](#)

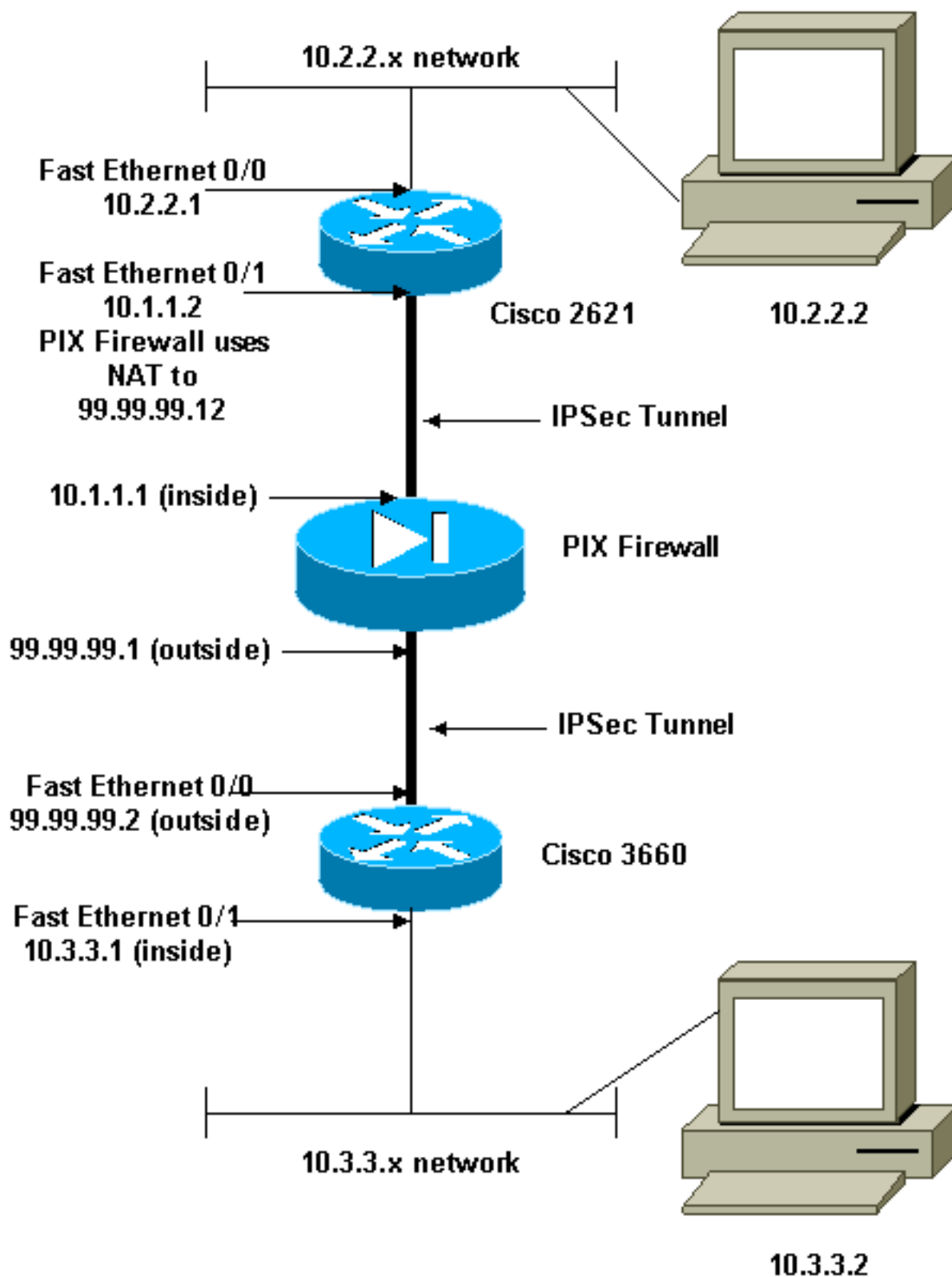
このセクションでは、このドキュメントで説明している機能の設定に使用するための情報を説明します。

注: このドキュメントで使用されているコマンドの詳細を調べるには、[コマンド検索ツール](#) ([登録](#)

[ユーザ専用](#)) を使用してください。

ネットワーク図

このドキュメントでは、次のネットワーク構成を使用しています。



設定

このドキュメントでは、次の設定を使用します。

- [Cisco 2621 の設定](#)
- [Cisco 3660 の設定](#)
- [PIX セキュリティ アプライアンスとアクセス リストの設定Advanced Security Device Manager GUI \(ASDM \) の設定コマンドライン インターフェイス \(CLI \) の設定](#)
- [PIX セキュリティ アプライアンスおよび MPF \(モジュラ ポリシー フレームワーク \) の設定](#)

Cisco 2621

```

Current configuration:
!
version 12.0
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname goss-2621
!
ip subnet-zero
!
ip audit notify log
ip audit po max-events 100
isdn voice-call-failure 0
cns event-service server
!
!--- The IKE policy. crypto isakmp policy 10
  hash md5
  authentication pre-share
crypto isakmp key cisco123 address 99.99.99.2
!
crypto ipsec transform-set myset esp-des esp-md5-hmac
!
crypto map mymap local-address FastEthernet0/1

!--- IPsec policy. crypto map mymap 10 ipsec-isakmp
  set peer 99.99.99.2
  set transform-set myset

!--- Include the private-network-to-private-network
traffic !--- in the encryption process. match address
101
!
controller T1 1/0
!
interface FastEthernet0/0
  ip address 10.2.2.1 255.255.255.0
  no ip directed-broadcast
  duplex auto
  speed auto
!
interface FastEthernet0/1
  ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
  no ip directed-broadcast
  duplex auto
  speed auto

!--- Apply to the interface. crypto map mymap
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.1
no ip http server

```

```
!--- Include the private-network-to-private-network
traffic !--- in the encryption process. access-list 101
permit ip 10.2.2.0 0.0.0.255 10.3.3.0 0.0.0.255
line con 0
  transport input none
line aux 0
line vty 0 4
!
no scheduler allocate
end
```

Cisco 3660

```
version 12.0
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname goss-3660
!
ip subnet-zero
!
cns event-service server
!

!--- The IKE policy. crypto isakmp policy 10
  hash md5
  authentication pre-share
crypto isakmp key cisco123 address 99.99.99.12
!
crypto ipsec transform-set myset esp-des esp-md5-hmac
!
crypto map mymap local-address FastEthernet0/0

!--- The IPsec policy. crypto map mymap 10 ipsec-isakmp
  set peer 99.99.99.12
  set transform-set myset

!--- Include the private-network-to-private-network
traffic !--- in the encryption process. match address
101
!
interface FastEthernet0/0
  ip address 99.99.99.2 255.255.255.0
  no ip directed-broadcast
  ip nat outside
  duplex auto
  speed auto

!--- Apply to the interface. crypto map mymap
!
interface FastEthernet0/1
  ip address 10.3.3.1 255.255.255.0
  no ip directed-broadcast
  ip nat inside
  duplex auto
  speed auto
!
interface Ethernet3/0
  no ip address
  no ip directed-broadcast
  shutdown
!
```

```

interface Serial3/0
  no ip address
  no ip directed-broadcast
  no ip mroute-cache
  shutdown
!
interface Ethernet3/1
  no ip address
  no ip directed-broadcast
interface Ethernet4/0
  no ip address
  no ip directed-broadcast
  shutdown
!
interface TokenRing4/0
  no ip address
  no ip directed-broadcast
  shutdown
  ring-speed 16
!

!--- The pool from which inside hosts translate to !---
the globally unique 99.99.99.0/24 network. ip nat pool
OUTSIDE 99.99.99.70 99.99.99.80 netmask 255.255.255.0

!--- Except the private network from the NAT process. ip
nat inside source route-map nonat pool OUTSIDE
  ip classless
  ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 99.99.99.1
  no ip http server
!

!--- Include the private-network-to-private-network
traffic !--- in the encryption process. access-list 101
permit ip 10.3.3.0 0.0.0.255 10.2.2.0 0.0.0.255
  access-list 101 deny ip 10.3.3.0 0.0.0.255 any

!--- Except the private network from the NAT process.
access-list 110 deny ip 10.3.3.0 0.0.0.255 10.2.2.0
0.0.0.255
  access-list 110 permit ip 10.3.3.0 0.0.0.255 any
  route-map nonat permit 10
  match ip address 110
!
line con 0
  transport input none
line aux 0
line vty 0 4
!
end

```

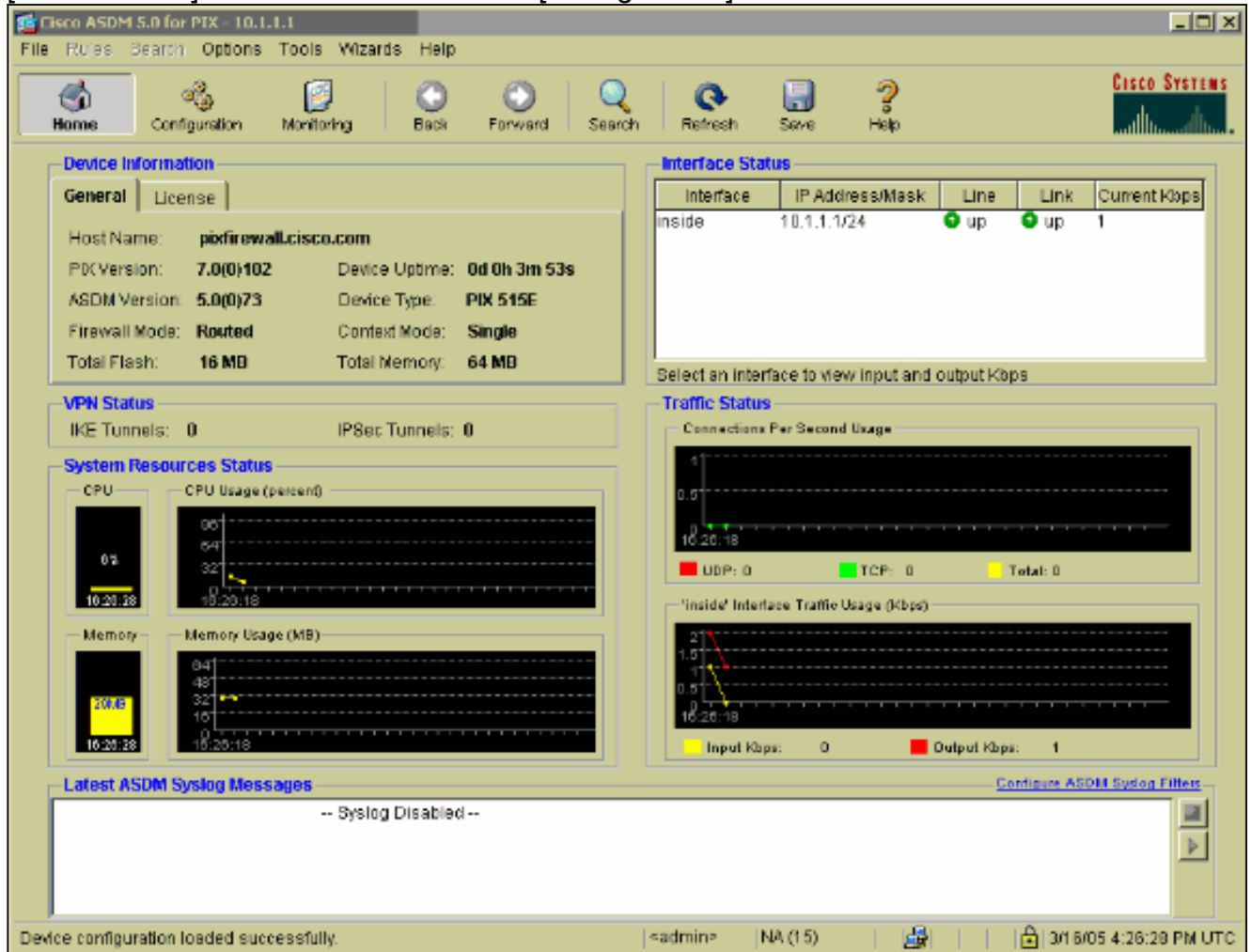
PIX セキュリティ アプライアンスとアクセス リストの設定

ASDM 5.0 の設定

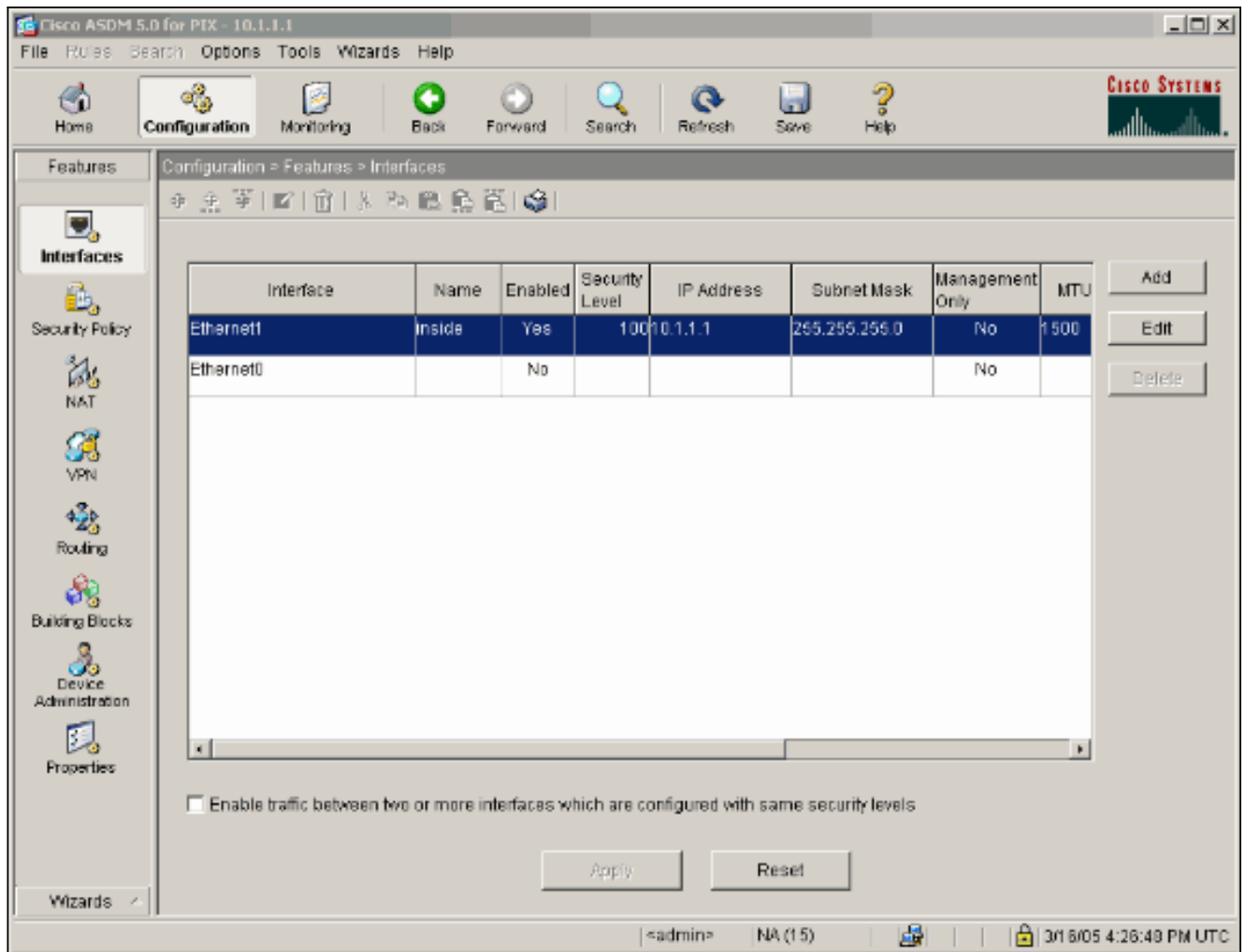
ASDM を使用して PIX Firewall バージョン 7.0 を設定するには、次の手順を実行します。

1. PIX にコンソール接続します。クリアな設定から、インタラクティブなプロンプトを使用して、Workstation 10.1.1.3 から **Advanced Security Device Manager GUI (ASDM)** で PIX を管理できるようにします。

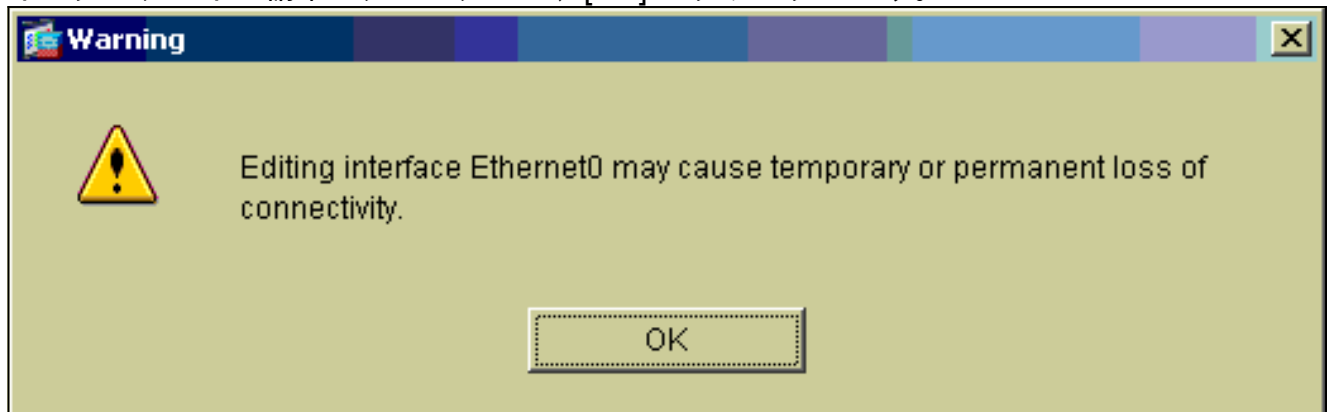
2. Workstation 10.1.1.3 から、Web ブラウザを開いて、ASDM を使用します (この例では <https://10.1.1.1>)。
3. 認証のプロンプトで [Yes] を選択し、[PIX Firewall ASDM のブートストラップ構成](#) で設定されているイネーブルパスワードでログインします。
4. PC 上で初めて ASDM を実行する場合は、ASDM Launcher を使用するのか、それとも Java App として ASDM を使用するのかを尋ねるプロンプトが出ます。この例では、ASDM Launcher が選択され、インストールされます。
5. [ASDM Home] ウィンドウに移動して、[Configuration] タブを選択します。



6. イーサネット 0 インターフェイスを強調表示し、[Edit] をクリックして外部インターフェイスを設定します。



7. インターフェイス編集のプロンプトで、[OK] をクリックします。



8. インターフェイスの詳細を入力し、完了したら [OK] をクリックします。

Hardware Port: **Ethernet0** Configure Hardware Properties...

Enable Interface Dedicate this interface to management only

Interface Name:

Security Level:

IP Address

Use Static IP Obtain Address via DHCP

IP Address:


Subnet Mask:

MTU:

Description:

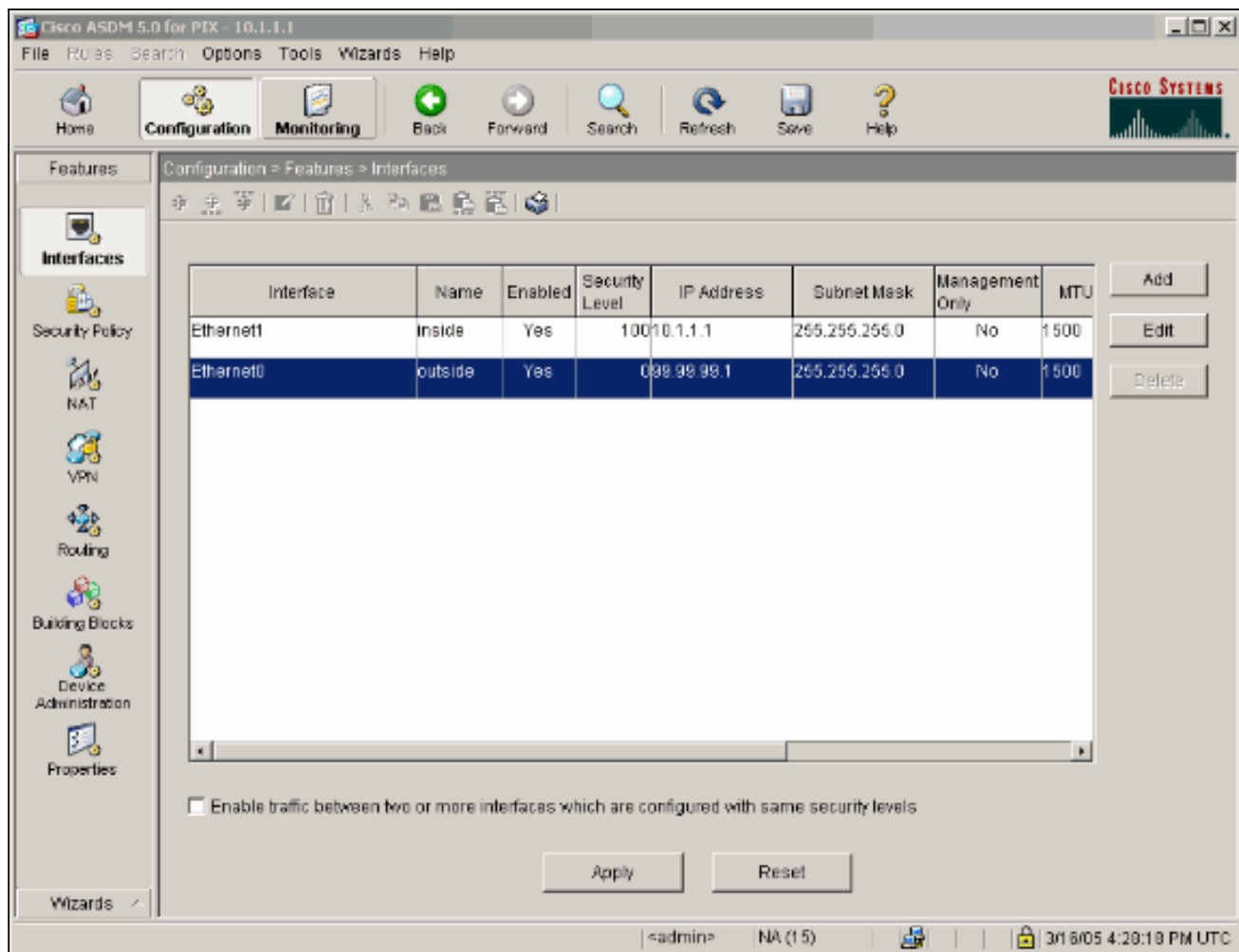
OK Cancel Help

9. インターフェイス変更のプロンプトで、[OK] をクリックします。

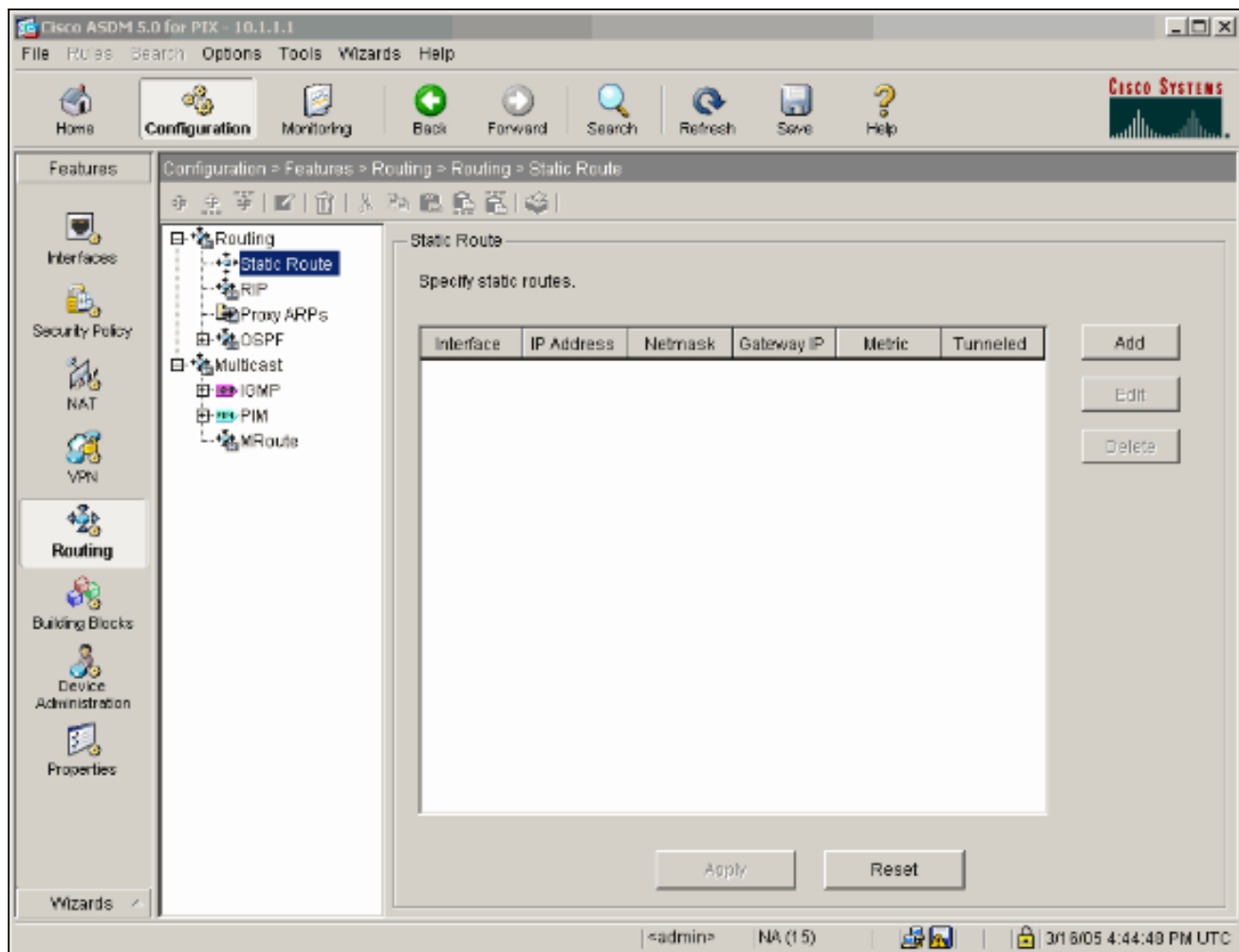
 Changing an interface's security level may cause your PIX configuration to become invalid, causing the PIX to drop legal traffic or allow illegal traffic to pass through. Do you still wish to proceed?

OK Cancel

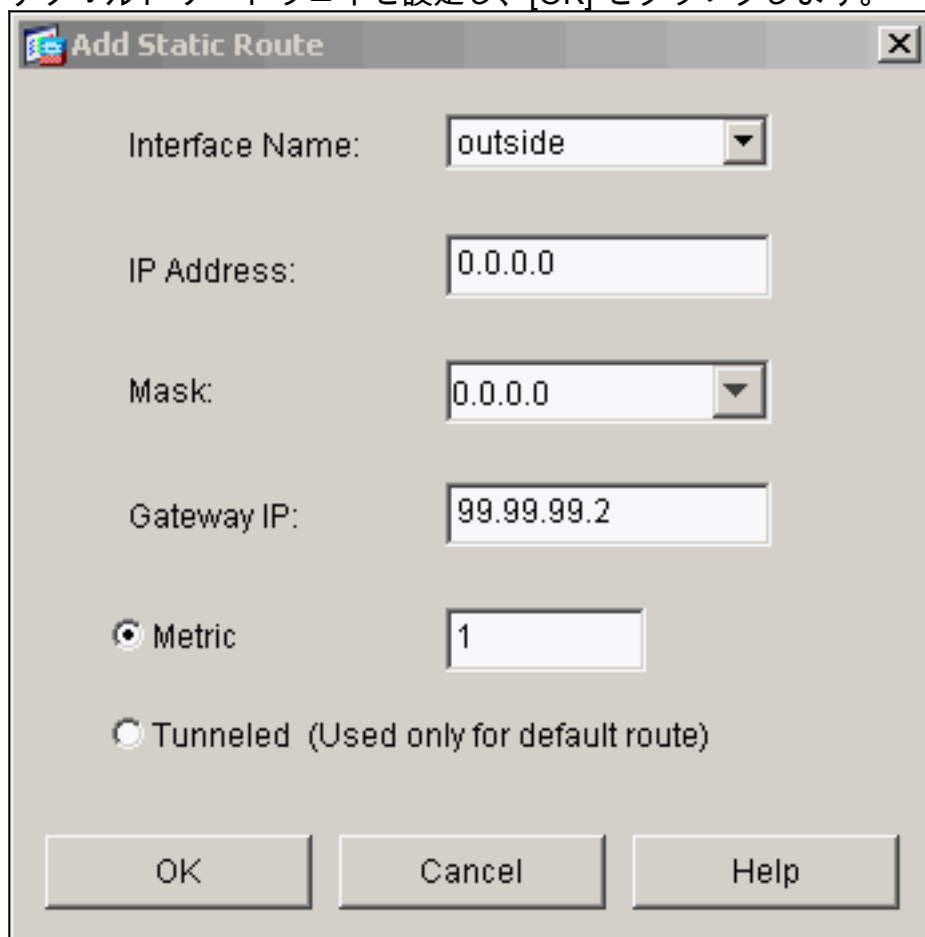
10. [Apply] をクリックして、インターフェイス設定を承認します。設定内容は PIX にもプッシュされます。この例ではスタティック ルートを使用します。



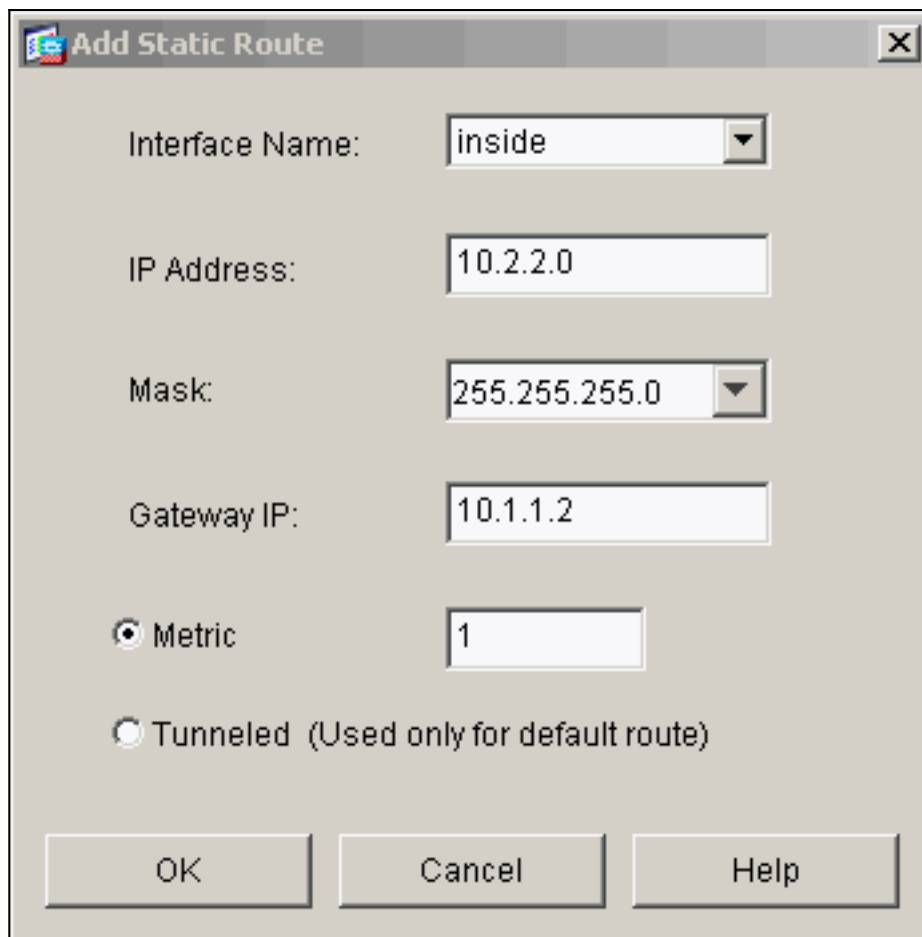
11. [Features] タブの下で [Routing] をクリックし、[Static Route] を強調表示し、[Add] をクリックします。



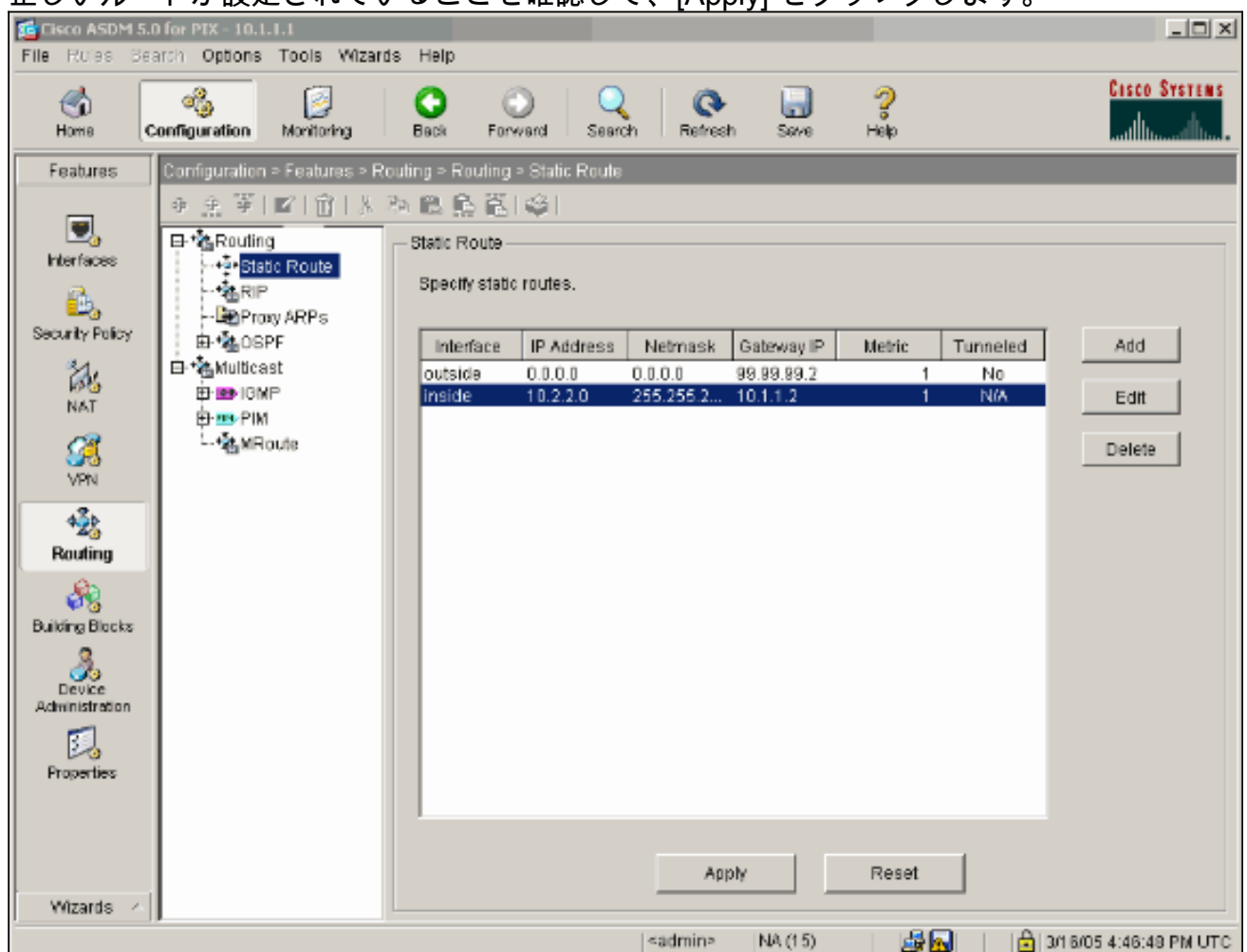
12. デフォルト ゲートウェイを設定し、[OK] をクリックします。



13. [Add] をクリックして、inside ネットワークにルートを追加します。

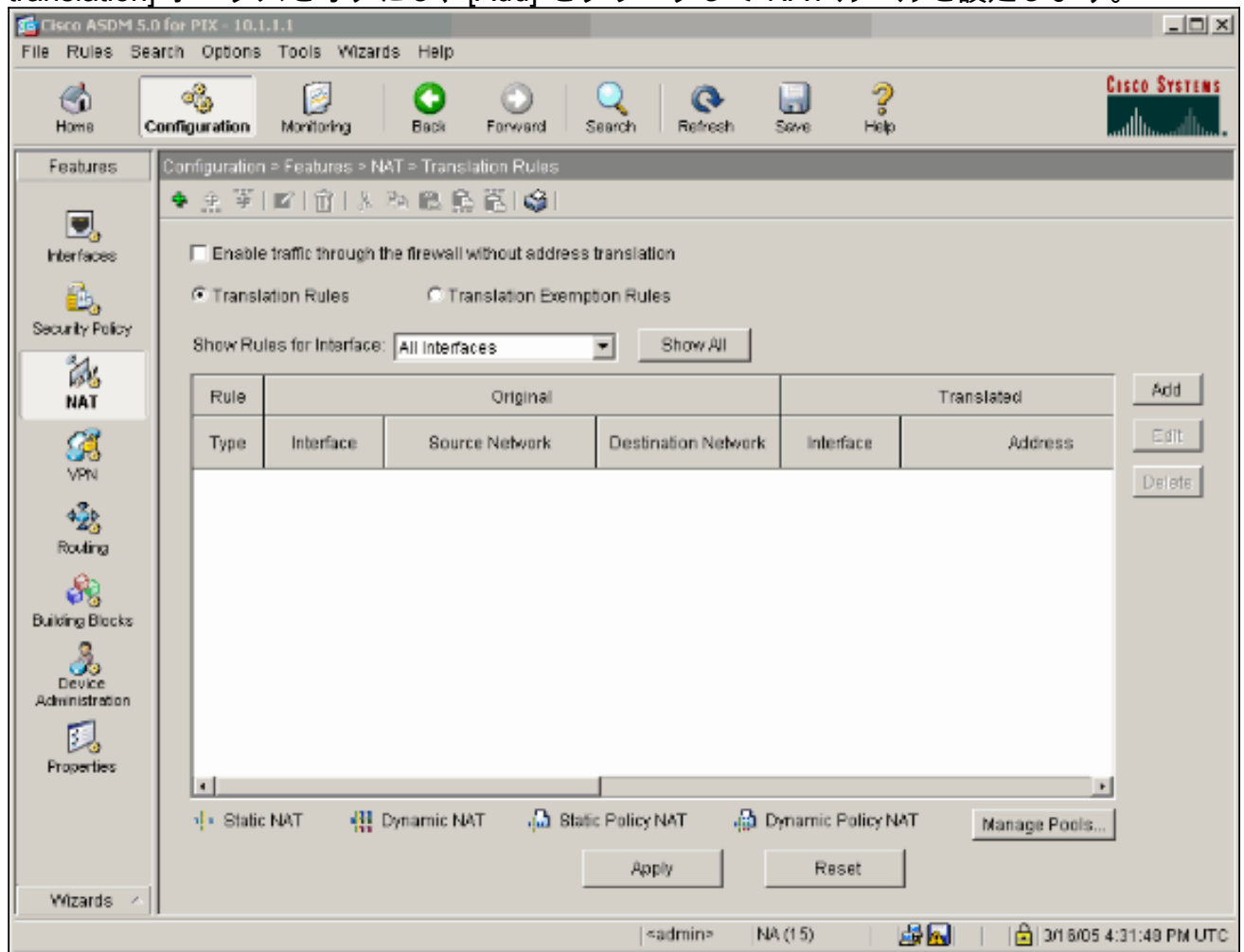


14. 正しいルートが設定されていることを確認して、[Apply] をクリックします。



15. この例では、NAT を使用します。[Enable traffic through the firewall without address

translation] ボックスをオフにし、[Add] をクリックして NAT ルールを設定します。



16. 送信元ネットワーク (この例のみで使用) を設定します。次に、PAT を定義するため、[Manage Pools] をクリックします。

Add Address Translation Rule

Use NAT Use Policy NAT

Source Host/Network


Interface:

IP Address:

Mask:

Translate Address on Interface:


Translate Address To

 **Static** IP Address:

Redirect port

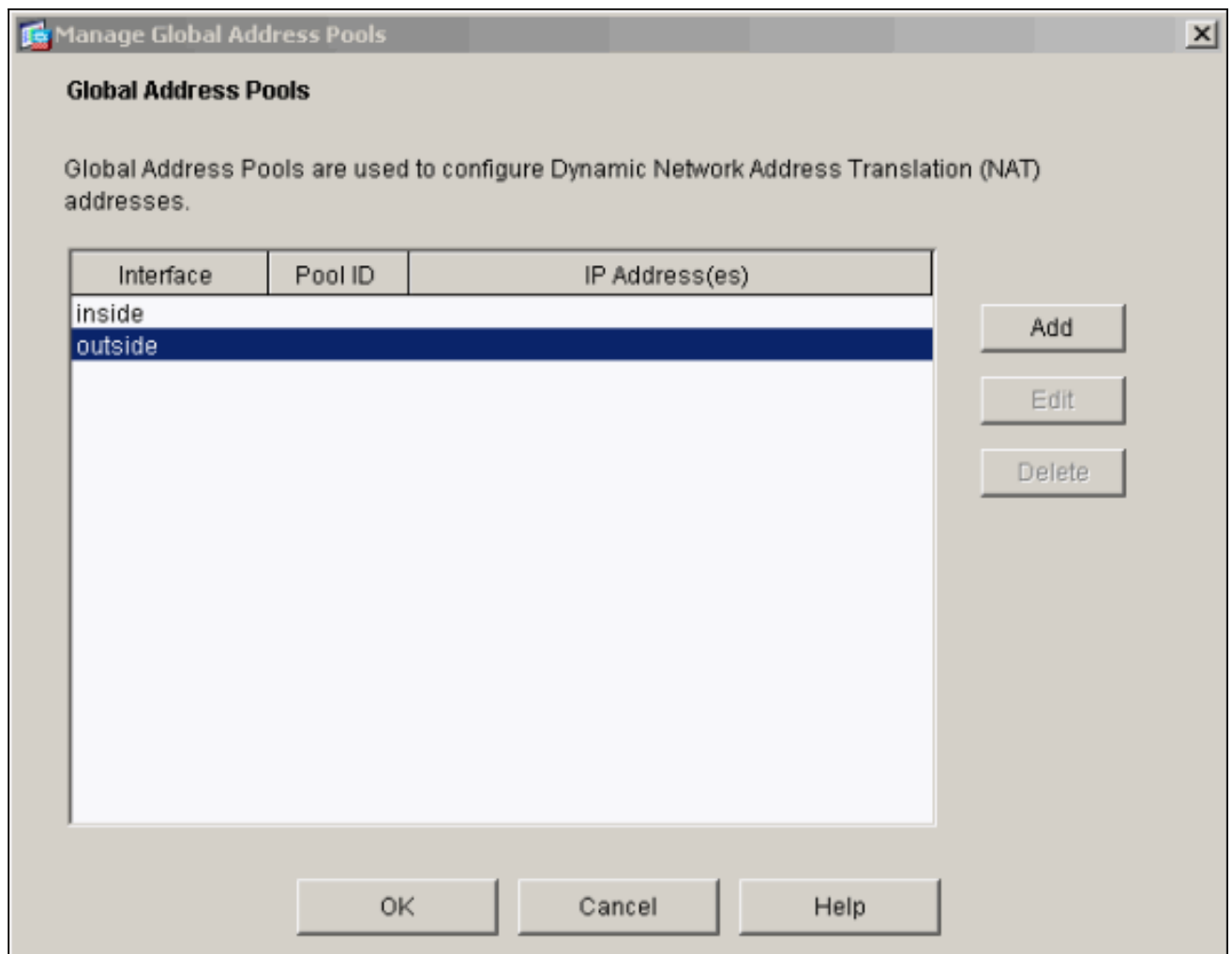
TCP Original port: Translated port:

UDP

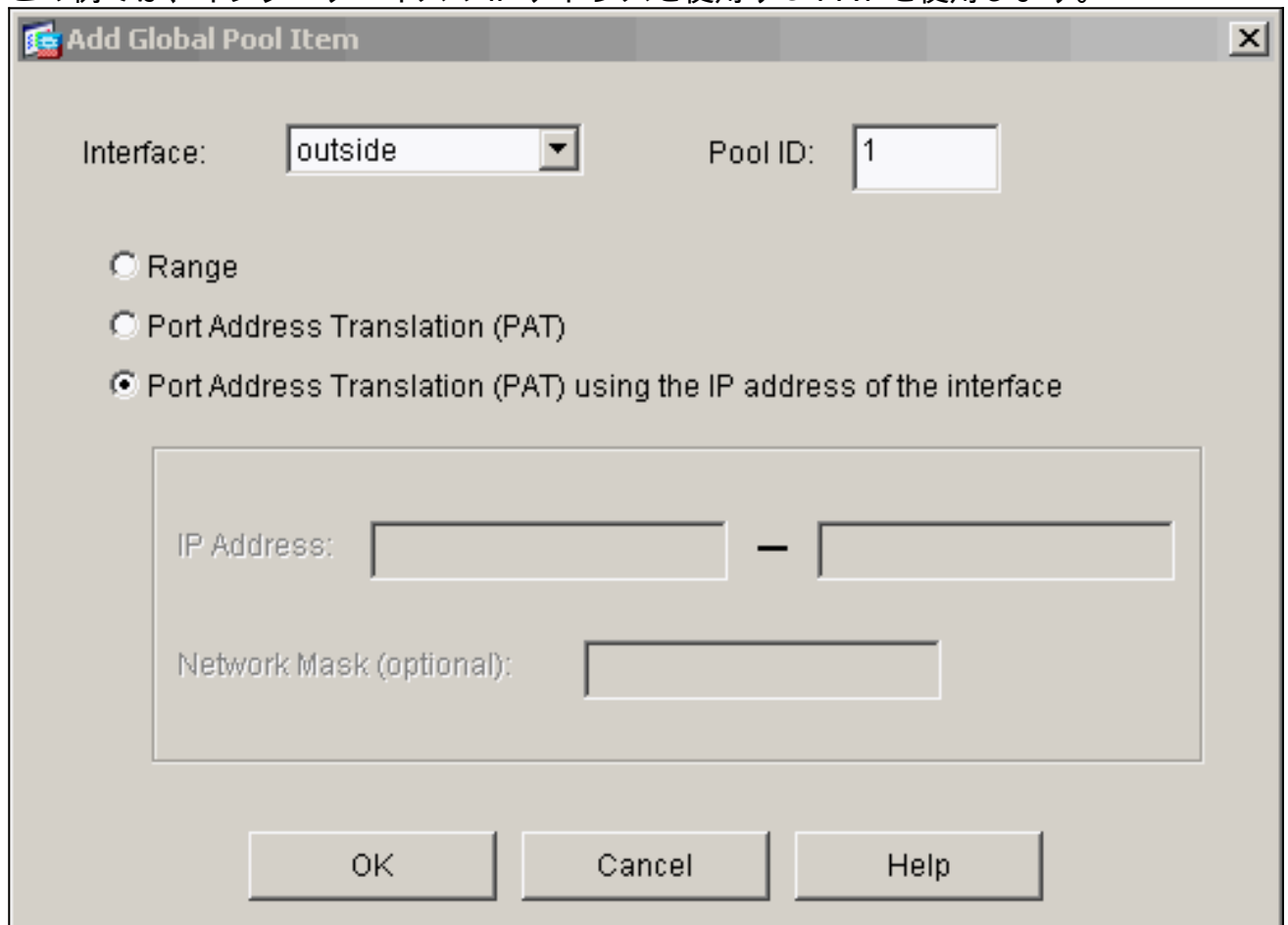
 **Dynamic** Address Pool:

Pool ID	Address
N/A	No address pool defined

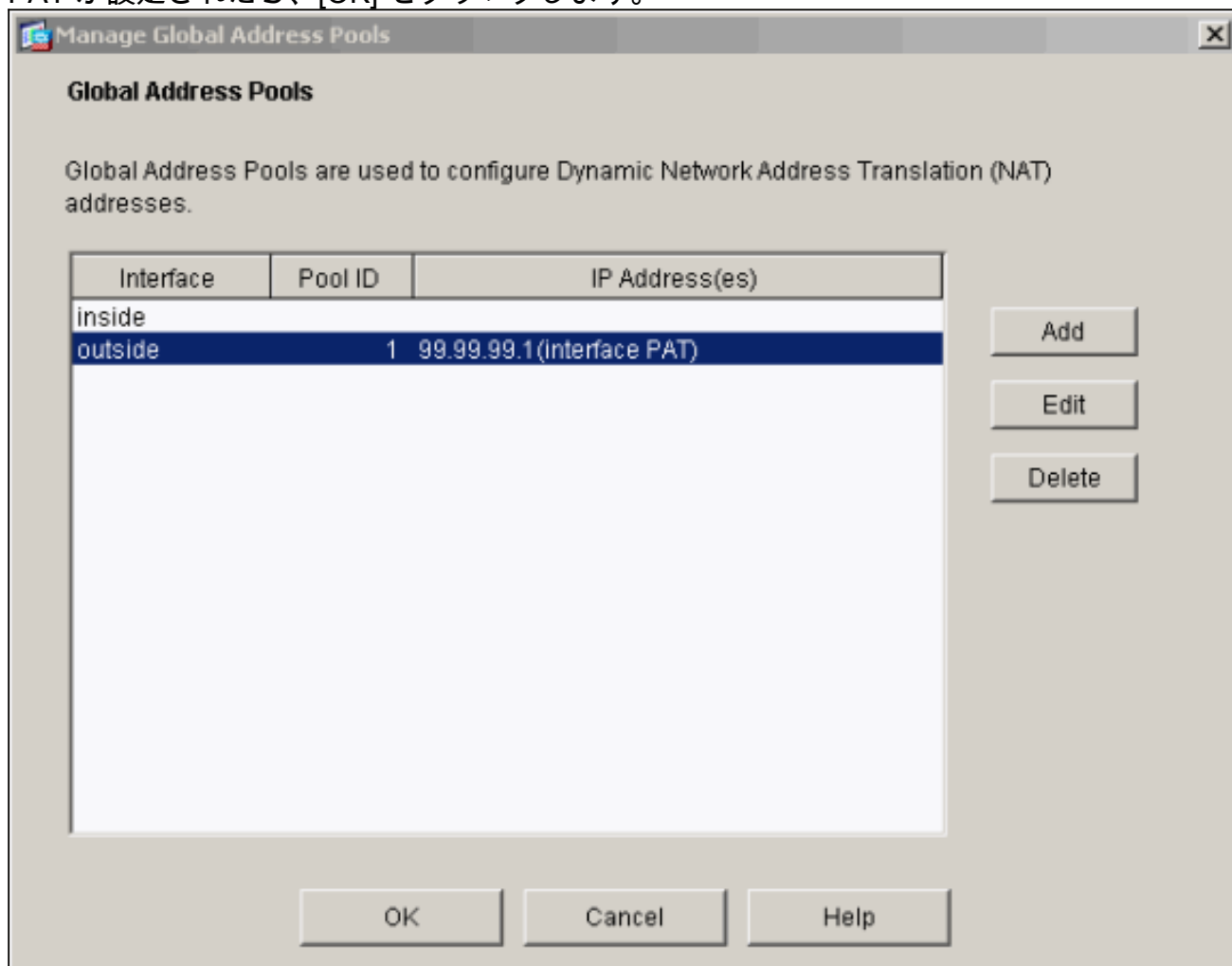
17. outside インターフェイスを選択し、[Add] をクリックします。



この例では、インターフェイスの IP アドレスを使用する PAT を使用します。



18. PAT が設定されたら、[OK] をクリックします。



19. スタティック変換を設定するため、[Add] をクリックします。

Add Address Translation Rule

Use NAT Use Policy NAT

Source Host/Network


Interface:

IP Address:

Mask:

Translate Address on Interface:


Translate Address To

 **Static** IP Address:

Redirect port

TCP Original port: Translated port:

UDP

 **Dynamic** Address Pool:

Pool ID	Address
1	99.99.99.1 (interface PAT)

20. [Interface] ドロップダウンで [inside] を選択した後、IP アドレス 10.1.1.2 とサブネット マスク 255.255.255.255 を入力してから、[Static] を選択し、[IP Address] フィールドに外部 アドレス 99.99.99.12 を入力します。完了したら、[OK] をクリックします。

Add Address Translation Rule

Use NAT Use Policy NAT

Source Host/Network


Interface:

IP Address:

Mask:

Translate Address on Interface:


Translate Address To

 Static IP Address:

Redirect port

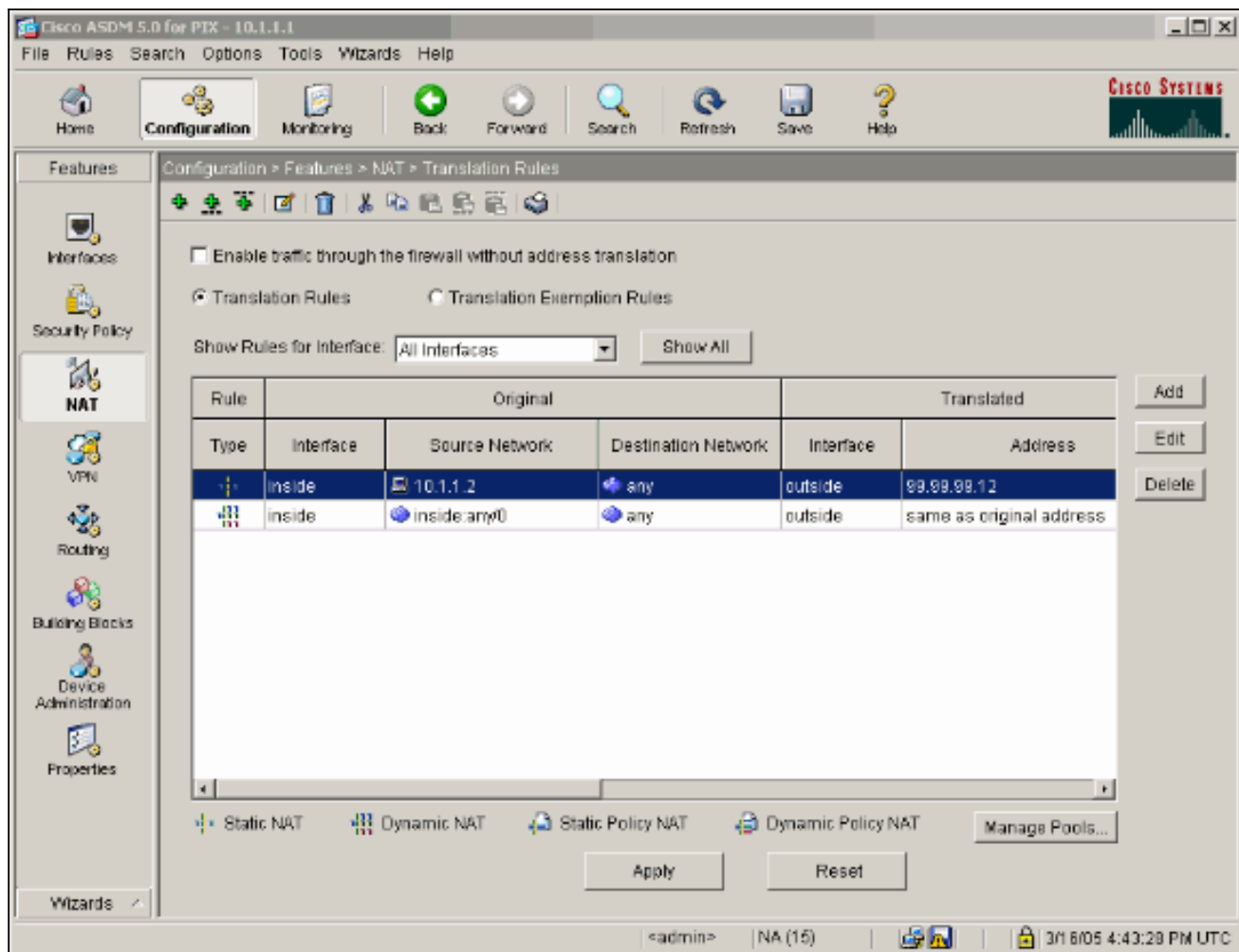
TCP Original port: Translated port:

UDP

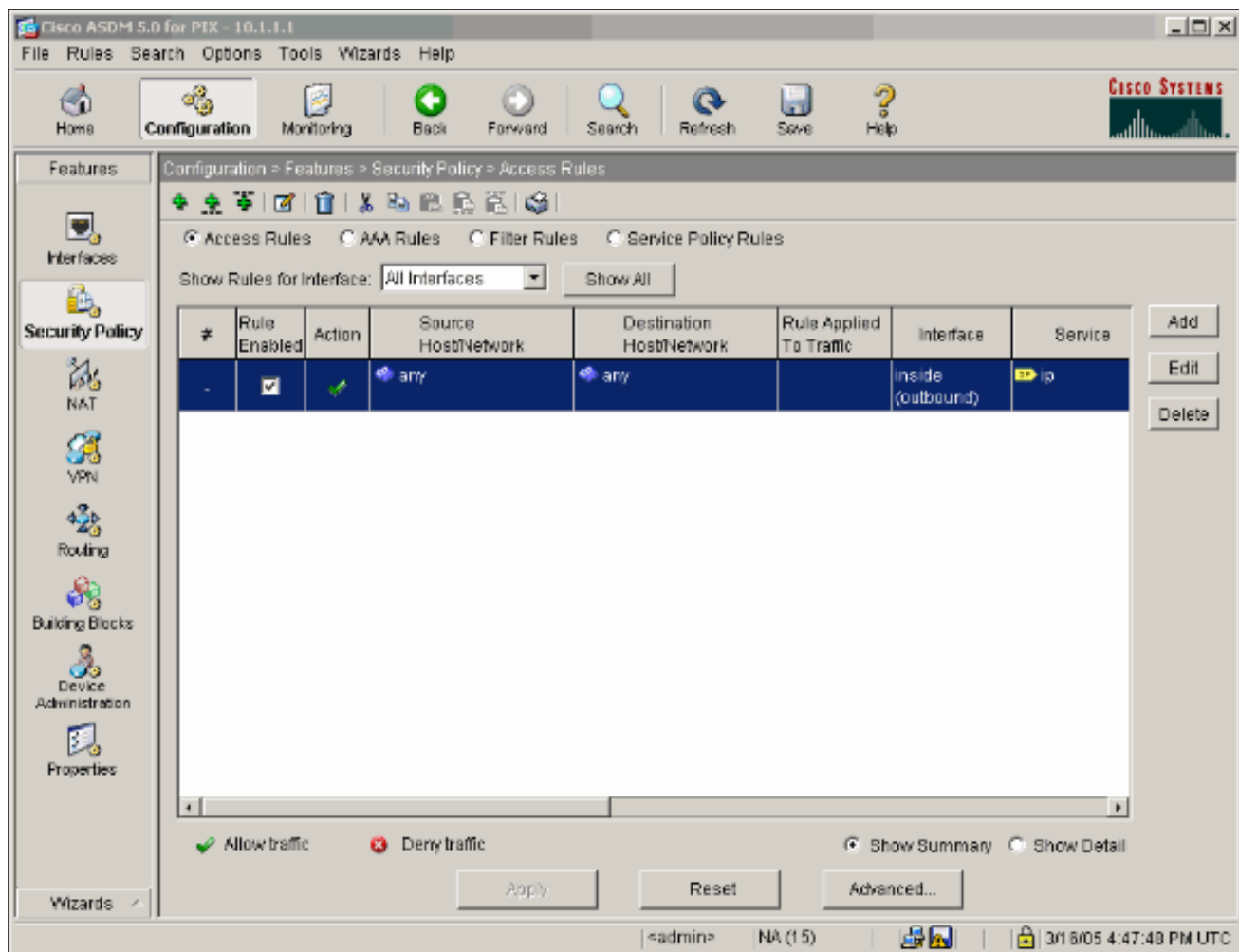
 Dynamic Address Pool:

Pool ID	Address

21. [Apply] をクリックして、インターフェイスの設定を承認します。設定内容は PIX にもブッシュュされます。



22. [Features] タブの [Security Policy] を選択して、セキュリティ ポリシー ルールを設定します。




23. [Add] をクリックして esp トラフィックを許可し、[OK] をクリックして続行します。

Add Access Rule

Action
 Select an action:
 Apply to Traffic:

Source Host/Network
 IP Address Name Group
 Interface:
 IP address: ...
 Mask:

Destination Host/Network
 IP Address Name Group
 Interface:
 IP address: ...
 Mask:

Rule Flow Diagram
 Rule applied to traffic incoming to source interface

 99.99.99.2 outside inside 99.99.99.12
 Allow traffic

Protocol and Service
 TCP UDP ICMP IP
 IP Protocol
 IP protocol: ...

Please enter the description below (optional):

24. ISAKMP トラフィックを許可するため、[Add] をクリックした後、[OK] をクリックして続行します。

Edit Access Rule


Action
 Select an action:
 Apply to Traffic:

Source Host/Network
 IP Address Name Group
 Interface:
 IP address: ...
 Mask:

Destination Host/Network
 IP Address Name Group
 Interface:
 IP address: ...
 Mask:

Syslog
 Default Syslog

Time Range
 Time Range:

Rule Flow Diagram
 Rule applied to traffic incoming to source interface

 99.99.99.2 outside inside 99.99.99.12
 Allow traffic

Protocol and Service
 TCP UDP ICMP IP

Source Port
 Service = ...
 Service Group

Destination Port
 Service = ...
 Service Group

Please enter the description below (optional):

25. [Add] をクリックして NAT-T のための UDP ポート 4500 トラフィックを許可し、[OK] をクリックして続行します。

Edit Access Rule

Action
 Select an action:
 Apply to Traffic:

Syslog
 Default Syslog

Time Range
 Time Range:

Source Host/Network
 IP Address Name Group
 Interface:
 IP address:
 Mask:

Destination Host/Network
 IP Address Name Group
 Interface:
 IP address:
 Mask:

Rule Flow Diagram
 Rule applied to traffic incoming to source interface

 99.99.99.2 outside inside 99.99.99.12
 Allow traffic

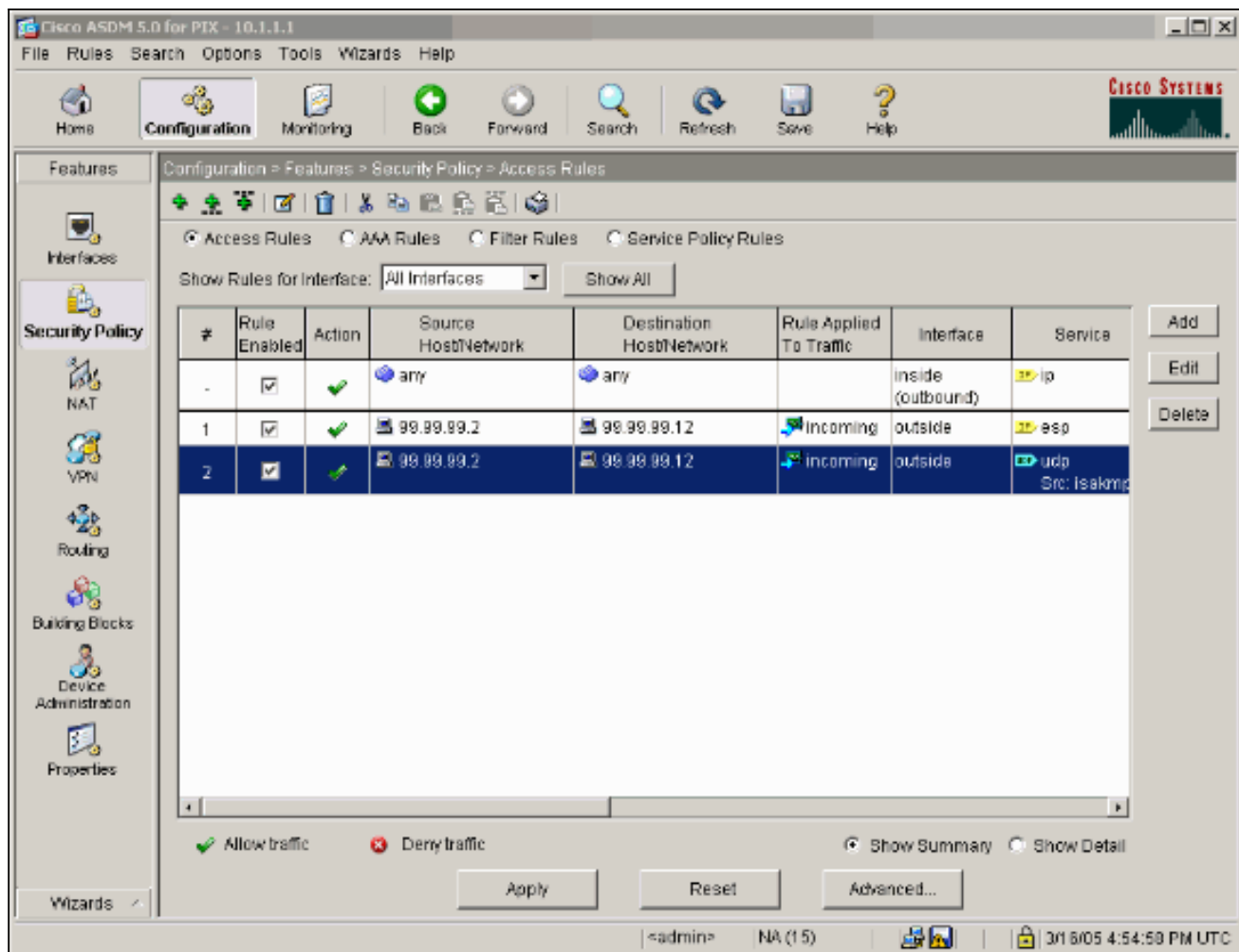
Protocol and Service
 TCP UDP ICMP IP

Source Port
 Service =
 Service Group

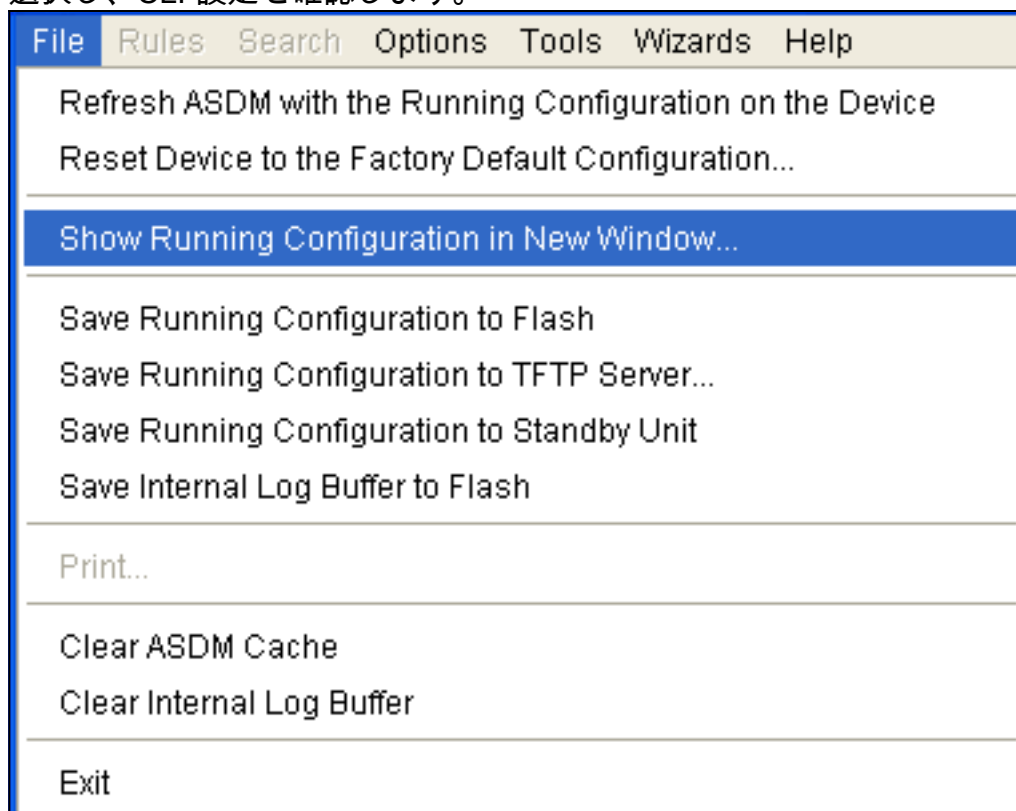
Destination Port
 Service =
 Service Group

Please enter the description below (optional):

26. [Apply] をクリックして、インターフェイス設定を承認します。設定内容は PIX にもプッシュされます。



27. 設定はこれで完了しました。[File] > [Show Running Configuration in New Windows] の順に選択し、CLI 設定を確認します。



PIX ファイアウォール

```
pixfirewall# show run
: Saved
:
PIX Version 7.0(0)102
names
!
interface Ethernet0
  nameif outside
  security-level 0
  ip address 99.99.99.1 255.255.255.0
!
interface Ethernet1
  nameif inside
  security-level 100
  ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
!
enable password 2KFQnbNIdI.2KYOU encrypted
passwd 2KFQnbNIdI.2KYOU encrypted
hostname pixfirewall
domain-name cisco.com
ftp mode passive

access-list outside_access_in remark Access Rule to
Allow ESP traffic
access-list outside_access_in
      extended permit esp host 99.99.99.2 host
99.99.99.12

access-list outside_access_in
      remark Access Rule to allow ISAKMP to host
99.99.99.12
access-list outside_access_in
      extended permit udp host 99.99.99.2 eq
isakmp host 99.99.99.12

access-list outside_access_in
      remark Access Rule to allow port 4500 (NAT-
T) to host 99.99.99.12
access-list outside_access_in
      extended permit udp host 99.99.99.2
eq 4500 host 99.99.99.12
pager lines 24
mtu inside 1500
mtu outside 1500
no failover
monitor-interface inside
monitor-interface outside
asdm image flash:/asdmfile.50073
no asdm history enable
arp timeout 14400
nat-control
global (outside) 1 interface
nat (inside) 0 0.0.0.0 0.0.0.0
static (inside,outside) 99.99.99.12 10.1.1.2 netmask
255.255.255.255
access-group outside_access_in in interface outside
route inside 10.2.2.0 255.255.255.0 10.1.1.2 1
route outside 0.0.0.0 0.0.0.0 99.99.99.2 1
timeout xlate 3:00:00
timeout conn 1:00:00 half-closed 0:10:00 udp 0:02:00
```

```

icmp 0:00:02
sunrpc 0:10:00 h323 0:05:00 h225 1:00:00 mgcp 0:05:00
mgcp-pat
0:05:00 sip 0:30:00 sip_media 0:02:00
timeout uauth 0:05:00 absolute
http server enable
http 10.1.1.3 255.255.255.255 inside
no snmp-server location
no snmp-server contact
snmp-server enable traps snmp
telnet timeout 5
ssh timeout 5
console timeout 0
!
class-map inspection_default
  match default-inspection-traffic
!
!
policy-map asa_global_fw_policy
  class inspection_default
    inspect dns maximum-length 512
    inspect ftp
    inspect h323 h225
    inspect h323 ras
    inspect netbios
    inspect rsh
    inspect rtsp
    inspect skinny
    inspect esmtp
    inspect sqlnet
    inspect sunrpc
    inspect tftp
    inspect sip
    inspect xdmcp
!
service-policy asa_global_fw_policy global
Cryptochecksum:0a12956036ce4e7a97f351cde61fba7e
: end

```

PIX セキュリティ アプライアンスおよび MPF (モジュラ ポリシー フレームワーク) の設定

アクセス リストの代わりに、MPF (モジュラ ポリシー フレームワーク) でコマンド **inspect ipsec-pass-thru** を使用し、PIX/ASA セキュリティ アプライアンス経由で IPsec トラフィックを渡します。

この検査は ESP トラフィックのピンホールを開くように設定されています。転送フローが存在していて、かつ許容できる最大接続数に制限がない場合、ESP データ フローのすべてが許可されます。AH は許可されません。ESP データ フローのデフォルト アイドル タイムアウトは、デフォルトで 10 分に設定されています。この検査は、クラスおよび一致コマンド モードを含め、他の検査を適用できるすべての場所に適用可能です。IPSec パススルー アプリケーション インспекションは、IKE UDP ポート 500 接続に関連付けられた ESP (IP プロトコル 50) トラフィックを簡単に横断できます。このインспекションは、冗長なアクセス リスト コンフィギュレーションを回避して ESP トラフィックを許可し、タイムアウトと最大接続数によりセキュリティも確保します。**class-map**、**policy-map**、および **service-policy** の各コマンドを使用してトラフィックのクラスを定義し、**inspect** コマンドをクラスに適用して、ポリシーを 1 つまたは複数のインターフェイスに適用します。有効にした場合、**inspect IPsec-pass-thru** コマンドでは、タイムアウト 10 分の無制限 ESP トラフィックが可能になります。これは設定不可能です。NAT および非 NAT トラフィックは許可されます。

```
hostname(config)#access-list test-udp-acl extended permit udp any any eq 500
hostname(config)#class-map test-udp-class
hostname(config-cmap)#match access-list test-udp-acl
hostname(config)#policy-map test-udp-policy
hostname(config-pmap)#class test-udp-class
hostname(config-pmap-c)#inspect ipsec-pass-thru
hostname(config)#service-policy test-udp-policy interface outside
```

確認

このセクションでは、設定が正常に動作しているかどうかを確認する際に役立つ情報を示しています。

特定の **show** コマンドは、[Output Interpreter Tool](#) ([登録ユーザ専用](#)) によってサポートされています。このツールを使用すると、**show** コマンド出力の分析を表示できます。

- **show crypto ipsec sa** : フェーズ 2 のセキュリティ アソシエーションを表示します。
- **show crypto isakmp sa** : フェーズ 1 のセキュリティ アソシエーションを表示します。
- **show crypto engine connections active** - 暗号化パケットおよび復号化パケットを表示します。

トラブルシューティング

ここでは、設定のトラブルシューティングに役立つ情報について説明します。

[ルータ IPsec のトラブルシューティング コマンド](#)

注: [debug](#) コマンドを使用する前に、『[debug コマンドの重要な情報](#)』を参照してください。

- **debug crypto engine** : 暗号化されたトラフィックを表示します。
- **debug crypto ipsec** : フェーズ 2 の IPsec ネゴシエーションを表示します。
- **debug crypto isakmp** : フェーズ 1 の Internet Security Association and Key Management Protocol (ISAKMP) ネゴシエーションを表示します。

[セキュリティ アソシエーションのクリア](#)

- **clear crypto isakmp** - インターネット キー交換 (IKE) のセキュリティ アソシエーションをクリアします。
- **clear crypto ipsec sa** - IPsec のセキュリティ アソシエーションをクリアします。

[PIX のトラブルシューティング コマンド](#)

特定の **show** コマンドは、[Output Interpreter Tool](#) ([登録ユーザ専用](#)) によってサポートされています。このツールを使用すると、**show** コマンド出力の分析を表示できます。

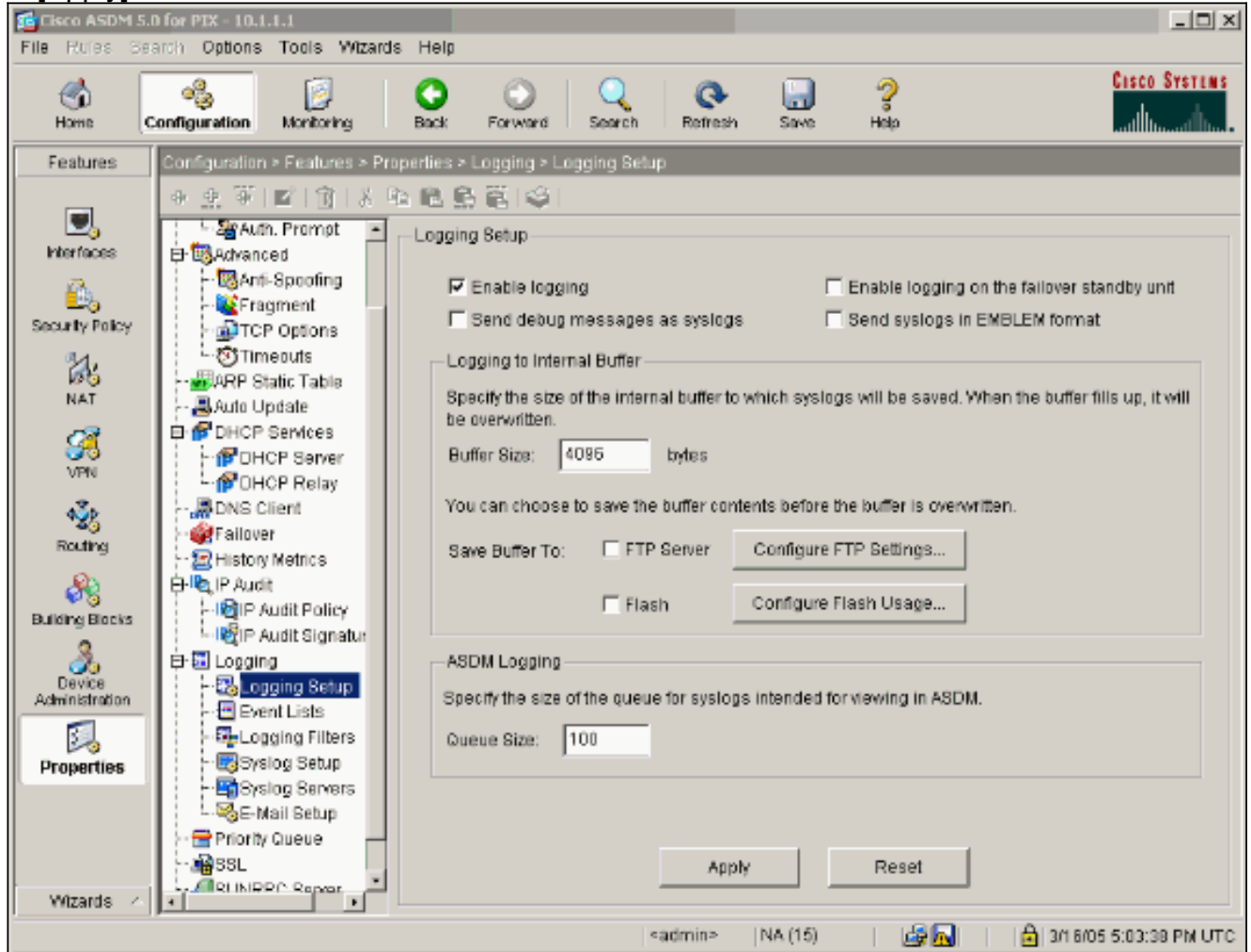
注: [debug](#) コマンドを使用する前に、『[debug コマンドの重要な情報](#)』を参照してください。

- **logging buffer debugging** : PIX を通過する、ホストへの確立された接続と拒否された接続を

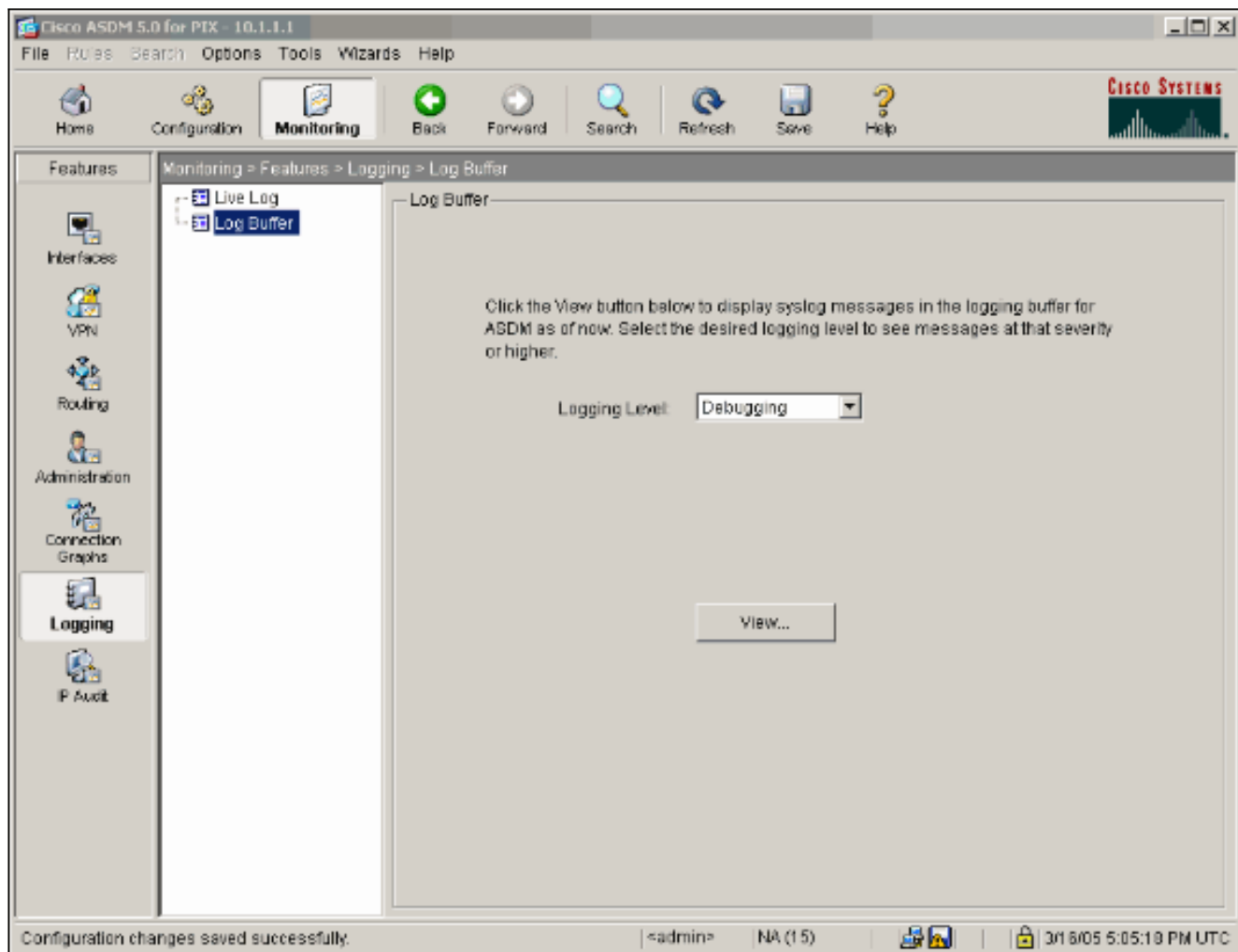
表示します。この情報は PIX ログ バッファに保存されており、出力は **show log** コマンドを使用して表示できます。

- ASDM を使用してロギングを有効にし、以下の手順で示されているようにログを表示できます。

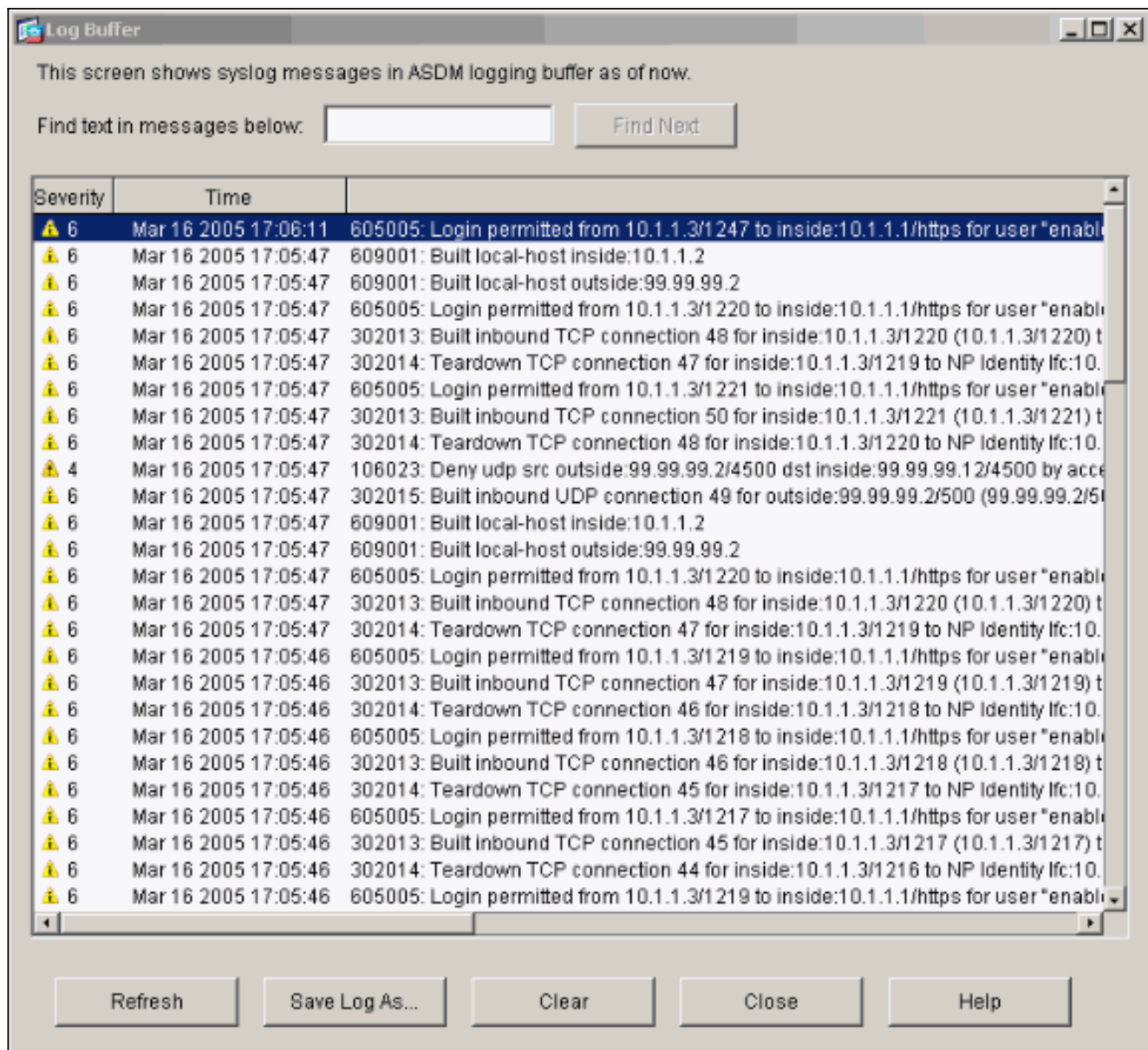
1. [Configuration] > [Properties] > [Logging] > [Logging Setup] > [Enable Logging] を選択した後、[Apply] をクリックします。



2. [Monitoring] > [Logging] > [Log Buffer] > [On Logging Level] > [Logging Buffer] を選択してから、[View] をクリックします。



ログバッファの例を次に示します。



関連情報

- [IPSec ネゴシエーション/IKE プロトコルに関するサポート ページ](#)
- [PIX に関するサポート ページ](#)
- [PIX コマンド リファレンス](#)
- [NAT に関するサポートページ](#)
- [Requests for Comments \(RFC \)](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント - Cisco Systems](#)