

Easy IP と DHCP サーバを使用したダイヤルオンデマンド ルーティング (DDR)

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[背景説明](#)

[Easy IP のコンポーネント](#)

[Easy IP の動作ステップ](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[確認](#)

[show コマンド](#)

[show コマンドの出力例](#)

[トラブルシューティング](#)

[debug コマンド](#)

[debug コマンドの出力例](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、Cisco IOS(R) ソフトウェアの Easy IP 機能の使用方法について説明しています。Easy IP は、リモート サイト全体に対して IP アドレスを 1 つだけ割り当てているインターネット サービスプロバイダー (ISP) 経由でサイト全体がインターネットに接続しているという場合に、役に立つものです。Easy IP ルータは、サービスプロバイダーの Network Access Server (NAS; ネットワーク アクセス サーバ) にダイヤルし、自身の WAN IP アドレスをネゴシエートします。次に Easy IP ルータは、このネゴシエートされたアドレスを使用して Port Address Translation (PAT; ポート アドレス変換) による Network Address Translation (NAT; ネットワーク アドレス変換) を実行し、内部クライアントに外部アクセスを提供します。Easy IP ルータのもう 1 つのオプション機能は、LAN の Inside クライアントに対して DHCP サーバとして動作することです。Cisco Small Office, Home Office (SOHO) ルータは、一般にこのタイプの設定で使用されています。

前提条件

要件

このドキュメントに関する固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くものです。

- Easy IP ルータ：イーサネット インターフェイス x 4 および BRI インターフェイス x 8 が搭載された Cisco 3620。Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.0(7)XK2 を使用。
- アクセス サーバ：Cisco AS5300。イーサネット ポート X 1、ファースト イーサネット ポート X 1、およびチャネライズド T1/PRI ポート X 4 を搭載し、Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(7) を使用。

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、クリアな (デフォルト) 設定で作業を開始しています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのような作業についても、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。

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。

背景説明

Easy IP のコンポーネント

- Point-to-Point Protocol (PPP) /IP Control Protocol (IPCP)：これは [RFC 1332](#) で定義されています。[IPCP は、PPP 上で IP アドレスを動的に設定することを可能にします。Cisco IOS Easy IP ルータは、PPP/IPCP を使用して、中央のアクセス サーバまたは DHCP サーバと正規の WAN インターフェイス IP アドレスを動的にネゴシエートします。](#)
- NAT：2 つ以上のネットワークを接続するルータで動作します。Easy IP では、これらのネットワークの少なくとも 1 つ (「Inside」または「LAN」と呼ばれる) にプライベート アドレスが割り当てられます。正規のネットワーク (「Outside」または「WAN」と呼ばれる) にパケットを転送するためには、このプライベート アドレスが正規アドレスに変換される必要があります。Easy IP の コンテキストでは、Port Address Translation (PAT; ポート アドレス変換) は、すべての内部プライベート アドレスを、単一の登録済み外部 IP アドレスに変換するために使用されます。
- LAN クライアントに対する DHCP：これは Cisco Easy IP ルータのオプション機能で、Inside の LAN クライアントに IP アドレスを割り当てるために使用できます。クライアントに IP アドレスを割り当てるためには、静的な割り当てや DHCP PC サーバの使用など、他の方法も利用できます。

Easy IP の動作ステップ

1. Easy IP ルータが DHCP サーバとして設定されている場合、LAN の Inside クライアントは電源投入時にこのルータからプライベート IP アドレスを受け取ります。Easy IP ルータが DHCP サーバとして設定されていない場合、クライアントは別の方法で IP アドレスを割り当てられる必要があります。
2. ある LAN 内部クライアントがダイヤルアップのために (アクセス コントロール リストで定

義された)「対象」トラフィックを生成すると、Easy IP ルータは PPP/IPCP を使用して中央サイトのアクセスサーバにダイヤルし、単一の正規 IP アドレスを要求します。この接続が確立されると、他の LAN 内部クライアントは、この回線をステップ 4 のように利用できます。

3. 中央サイトのアクセスサーバはローカル IP アドレスプールからダイナミックグローバルアドレスを返し、このアドレスが Easy IP ルータの WAN インターフェイスに割り当てられます。
4. Easy IP ルータは、PAT を使用して WAN インターフェイスの正規 IP アドレスを LAN の Inside クライアントのプライベート IP アドレスに自動的に変換します。これにより、中央サイトのアクセスサーバへの接続が確立されます。

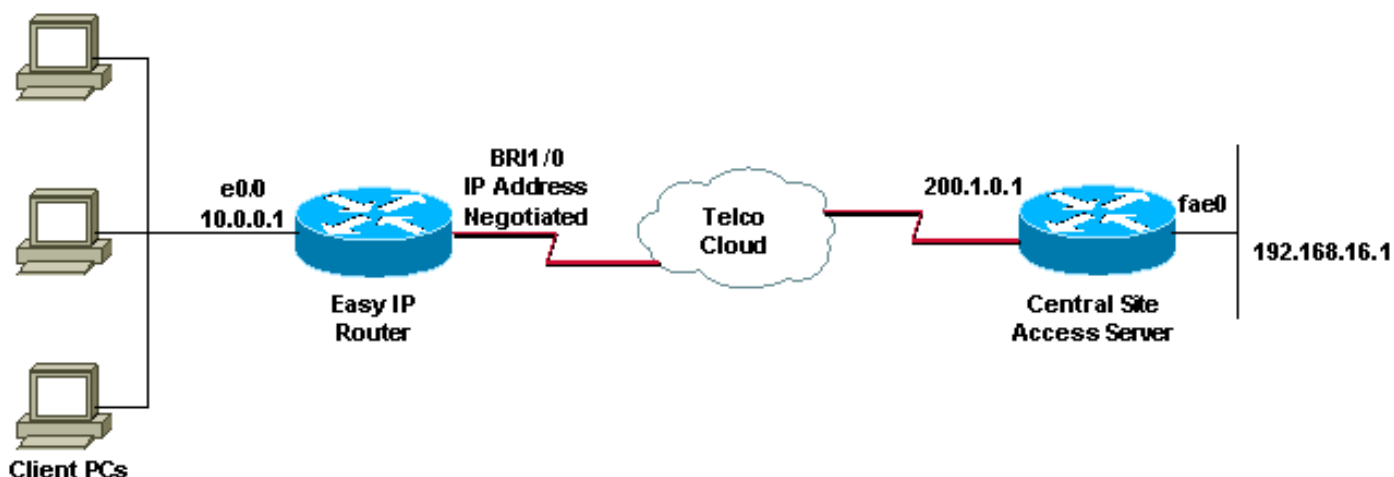
Easy IP のより詳しい知識に関しては、[白書を- Cisco IOS Easy IP](#) 参照して下さい。

設定

この項では、このドキュメントで説明する機能の設定に必要な情報を提供します。

ネットワーク図

このドキュメントでは次の図に示すネットワーク



設定

このドキュメントでは次の設定を使用しています。

Easy IP Router

```
EasyIP#show running-config Building configuration...
Current configuration: ! version 12.0 service timestamps
debug uptime service timestamps log uptime no service
password-encryption ! hostname EasyIP ! username ISP-AS
password 0 ipnegotiate ! --- Username for remote router
(ISP-AS) and shared secret. ! --- Shared secret(used for
CHAP) must be the same on both sides. ip subnet-zero no
ip domain-lookup no ip dhcp conflict logging ! ---
Disable the recording of DHCP address conflicts on the
DHCP server. ip dhcp excluded-address 10.0.0.1 ! ---
Specifies a IP address that the DHCP server should not
assign to clients. ip dhcp pool soho ! --- Configure the
DHCP address pool name and enter DHCP pool configuration
```

```
mode. network 10.0.0.0 255.0.0.0 ! --- Specifies the
subnet network number and mask of the DHCP address pool.
default-router 10.0.0.1 ! --- Specifies the IP address
of the default router for a DHCP clients. lease infinite
! --- Specifies the duration of the lease. ! isdn
switch-type basic-5ess isdn voice-call-failure 0 !
interface Ethernet0/0 ip address 10.0.0.1 255.0.0.0 ! --
- IP address for the Ethernet interface. no ip directed-
broadcast ip nat inside ! --- Defines the interface as
internal for network address translation. ! ! Unused
ethernet interfaces omitted for brevity ! interface
BRI1/0 ip address negotiated ! --- Enables PPP/IPCP
negotiation for this interface. no ip directed-broadcast
ip nat outside ! --- Defines the interface as external
for network address translation. encapsulation ppp
dialer idle-timeout 60 ! --- Idle timeout(in seconds)for
this BRI interface. dialer string 97771200 ! ---
Specifies the telephone number required to reach the
central access server. dialer-group 1 ! --- Apply
interesting traffic defined in dialer-list 1. isdn
switch-type basic-5ess ppp authentication chap ! !--
Unused BRI interfaces omitted for brevity. ! ip nat
inside source list 100 interface BRI1/0 overload ! ---
Establishes dynamic source translation (with PAT) for
addresses which are ! --- identified by the access list
100. ip classless ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 BRI1/0
permanent ! --- Default route is via BRI1/0. no ip http
server ! access-list 100 permit ip 10.0.0.0
0.255.255.255 any ! --- Defines an access list
permitting those addresses that are to be translated.
dialer-list 1 protocol ip permit ! --- Interesting
traffic is defined by dialer-list1. ! --- This is
applied to BRI1/0 using dialer-group 1. line con 0
transport input none line aux 0 line vty 0 4 login ! end
```

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提供しています。

show コマンド

特定の show コマンドは、アウトプット インタープリタでサポートされています。このツールを使用すると、show コマンド出力を分析できます。

- **show ip interface brief** : インターフェイスのステータスと、インターフェイスで設定されている IP アドレスを表示します。
- **show interfaces** : 特定のインターフェイスについて、インターフェイスのステータスに関する高次情報を提供します。
- **show ip nat statistics** : ネットワーク アドレス変換 (NAT) の統計情報を表示します。
- **show ip nat translations** : アクティブな NAT 変換を表示します。
- **show isdn status** : 各 ISDN レイヤのステータスを表示します。ISDN レイヤ 1 および 2 が機能しているかを確認します。[トラブルシューティング情報についての詳細は、ドキュメント『show isdn status コマンドを使用した BRI のトラブルシューティング』を参照してください。](#)
- **show dialer** -ダイヤラ情報を表示する。

show コマンドの出力例

次の show コマンド出力は、Easy IP Router が Central Site Access Server へのダイヤルアップ接続を開始する前に得られたものです。このコマンド出力は、BRI1/0 インターフェイスがアップしており、IP アドレスは割り当てられていませんが、IPCP を使用してネゴシエートされることを示しています。

```
EasyIP#show ip interface brief Interface IP-Address OK? Method Status Prol Ethernet0/0 10.0.0.1
YES manual up up Ethernet0/1 unassigned YES manual administratively down dow Ethernet0/2
unassigned YES manual administratively down dow Ethernet0/3 unassigned YES manual
administratively down dow BRI1/0 unassigned YES IPCP up up ! -- Interface is Up, but no IP
Address is assigned since it is not connected BRI1/0:1 unassigned YES unset down dow BRI1/0:2
unassigned YES unset down dow ! -- Both B-channels are down BRI1/1 unassigned YES manual
administratively down dow BRI1/1:1 unassigned YES unset administratively down dow BRI1/1:2
unassigned YES unset administratively down dow EasyIP#show interfaces bri1/0 BRI1/0 is up, line
protocol is up (spoofing) Hardware is BRI with integrated NT1 Internet address will be
negotiated using IPCP MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit, DLY 20000 usec, reliability 255/255, txload
1/255, rxload 1/255 Encapsulation PPP, loopback not set . . EasyIP#
```

次の show コマンド出力は、Easy IP Router が Central Site Access Server へのダイヤルアップ接続を開始した後に得られたものです。このコマンド出力は、BRI1/0 インターフェイスが PPP/IPCP を使用して Central Site Access Server から IP アドレス 200.1.0.3 を受け取ったことを示しています。

```
EasyIP#show ip interface brief Interface IP-Address OK? Method Status Prorocol Ethernet0/0
10.0.0.1 YES manual up up Ethernet0/1 unassigned YES manual administratively down dow
Ethernet0/2 unassigned YES manual administratively down dow Ethernet0/3 unassigned YES manual
administratively down dow BRI1/0 200.1.0.3 YES IPCP up up ! -- Int BRI1/0 has a registers IP
address assigned after connection is up BRI1/0:1 unassigned YES unset up up BRI1/0:2 unassigned
YES unset down dow ! -- 1st B-channel (BRI1/0:1) is UP BRI1/1 unassigned YES manual
administratively down dow BRI1/1:1 unassigned YES unset administratively down dow BRI1/1:2
unassigned YES unset administratively down dow EasyIP#show interfaces bri1/0 BRI1/0 is up, line
protocol is up (spoofing) Hardware is BRI with integrated NT1 Internet address is 200.1.0.3/32
MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit, DLY 20000 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation PPP, loopback not set . . EasyIP#
```

Inside のプライベート ネットワーク ホストが Central Site Access Server に接続できるかどうか、および NAT 機能が正しく動作しているかどうかをチェックする必要があります。これを行うには、拡張 ping コーティリティを使用します。Easy IP Router で Central Site Access Server のイーサネット インターフェイスに ping し、ping の送信元として Easy IP Router の LAN (プライベート) アドレスを指定します。これにより、パケットが PAT によって処理されていること、および LAN のクライアントが中央サイトのネットワークと通信できることが確認されます。

```
EasyIP#ping Protocol [ip]: Target IP address: 192.168.16.1 ! -- Ethernet interface IP address of
the Central Site Access Server. Repeat count [5]: 10 Datagram size [100]: Timeout in seconds
[2]: Extended commands [n]: y Source address or interface: 10.0.0.1 ! --Ethernet interface IP
address (private) of the Easy IP router. Type of service [0]: Set DF bit in IP header? [no]:
Validate reply data? [no]: Data pattern [0xABCD]: Loose, Strict, Record, Timestamp,
Verbose[none]: Sweep range of sizes [n]: Type escape sequence to abort. Sending 10, 100-byte
ICMP Echos to 192.168.16.1, timeout is 2 seconds: !!!!!!!!!!!!! Success rate is 100 percent
(10/10), round-trip min/avg/max = 32/34/36 ms
```

上記の出力では、Success rate が 100 % であることが示されています。これは、NAT 機能が正常に動作しており、SOHO ホストが Central Site Access Server と通信できることを意味します。次の show コマンド出力から、NAT 変換に関するより詳細な情報が得られます。

```
EasyIP#show ip nat statistics Total active translations: 10 (0 static, 10 dynamic; 10 extended)
Outside interfaces: BRI1/0, BRI1/0:1, BRI1/0:2 Inside interfaces: Ethernet0/0 Hits: 169 Misses:
185 Expired translations: 175 Dynamic mappings: -- Inside Source access-list 100 interface
BRI1/0 refcount 10 EasyIP#show ip nat translations Pro Inside global Inside local Outside local
Outside global icmp 200.1.0.3:32 10.0.0.1:32 192.168.16.1:32 192.168.16.1:32 icmp 200.1.0.3:33
```

```
10.0.0.1:33 192.168.16.1:33 192.168.16.1:33 icmp 200.1.0.3:34 10.0.0.1:34 192.168.16.1:34
192.168.16.1:34 icmp 200.1.0.3:35 10.0.0.1:35 192.168.16.1:35 192.168.16.1:35 icmp 200.1.0.3:36
10.0.0.1:36 192.168.16.1:36 192.168.16.1:36 icmp 200.1.0.3:37 10.0.0.1:37 192.168.16.1:37
192.168.16.1:37 icmp 200.1.0.3:38 10.0.0.1:38 192.168.16.1:38 192.168.16.1:38 icmp 200.1.0.3:39
10.0.0.1:39 192.168.16.1:39 192.168.16.1:39 icmp 200.1.0.3:40 10.0.0.1:40 192.168.16.1:40
192.168.16.1:40 icmp 200.1.0.3:41 10.0.0.1:41 192.168.16.1:41 192.168.16.1:41 EasyIP#
```

次の **show isdn status** コマンド出力には、各 ISDN レイヤのステータスが表示されます。Layer 1 および 2 が例のように表示されることを確認します。

```
EasyIP#show isdn status Global ISDN Switchtype = basic-5ess ISDN BRI1/0 interface dsl 8,
interface ISDN Switchtype = basic-5ess Layer 1 Status: ACTIVE Layer 2 Status: TEI = 64, Ces = 1,
SAPI = 0, State = MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED Layer 3 Status: 1 Active Layer 3 Call(s) Activated
dsl 8 CCBs = 1 CCB:callid=8098, sapi=0, ces=1, B-chan=1, calltype=DATA The Free Channel Mask:
0x80000002
```

[トラブルシューティング情報についての詳細は、ドキュメント『show isdn status コマンドを使用した BRI のトラブルシューティング』を参照してください。](#)

次の **show dialer** 出力は、内部プライベート ネットワークの IP アドレス (10.0.0.1 など) によってダイヤリングが開始されたことを示します。

```
EasyIP#show dialer BRI1/0 - dialer type = ISDN Dial String Successes Failures Last DNIS Last
status 97771200 23 0 00:02:02 successful Default 0 incoming call(s) have been screened. 0
incoming call(s) rejected for callback. BRI1/0:1 - dialer type = ISDN Idle timer (120 secs),
Fast idle timer (20 secs) Wait for carrier (30 secs), Re-enable (15 secs) Dialer state is data
link layer up Dial reason: ip (s=10.0.0.1, d=192.168.16.1) Time until disconnect 36 secs Current
call connected 00:02:03 Connected to 97771200 (ISP-AS) BRI1/0:2 - dialer type = ISDN Idle timer
(120 secs), Fast idle timer (20 secs) Wait for carrier (30 secs), Re-enable (15 secs) Dialer
state is idle
```

[トラブルシューティング](#)

[debug コマンド](#)

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

- **debug ppp** ネゴシエーションは PPP プロトコル ネゴシエーションプロセスについての情報を提供します。 debug ip nat -情報を提供します
- **debug ip nat** - IP Network Address Translation (NAT; ネットワーク アドレス変換) 機能によって変換された IP パケットに関する情報を提供します。
- **debug isdn q921** : q.921 メッセージのデータリンク レイヤのデバッグを提供します。
- **debug isdn q931** - q.931 メッセージのネットワーク層デバッグを提供します。
- **debug dialer** : 発信コールに関する DDR 情報を提供します。

[debug コマンドの出力例](#)

次の **debug ppp negotiation** 出力は、PPP/IPCP プロトコルのネゴシエーション プロセスを示しています。

```
EasyIP#debug ppp negotiation PPP protocol negotiation debugging is on . . 2d07h: BR1/0:1 IPCP: O
CONFREQ [Closed] id 223 len 10 2d07h: BR1/0:1 IPCP: Address 0.0.0.0 (0x030600000000) 2d07h:
BR1/0:1 CDPCP: O CONFREQ [Closed] id 63 len 4 2d07h: BR1/0:1 IPCP: I CONFREQ [REQsent] id 47 len
10 2d07h: BR1/0:1 IPCP: Address 200.1.0.1 (0x0306C8010001) 2d07h: BR1/0:1 IPCP: O CONFACK
[REQsent] id 47 len 10 2d07h: BR1/0:1 IPCP: Address 200.1.0.1 (0x0306C8010001) 2d07h: BR1/0:1
CDPCP: I CONFREQ [REQsent] id 41 Len 4 2d07h: BR1/0:1 CDPCP: O CONFACK [REQsent] id 41 Len 4
```

```
2d07h: BR1/0:1 IPCP: I CONFNAK [ACKsent] id 223 Len 10 2d07h: BR1/0:1 IPCP: Address 200.1.0.3
(0x0306C8010003) 2d07h: BR1/0:1 IPCP: O CONFREQ [ACKsent] id 224 Len 10 2d07h: BR1/0:1 IPCP:
Address 200.1.0.3 (0x0306C8010003) 2d07h: BR1/0:1 CDPCP: I CONFACK [ACKsent] id 63 Len 4 2d07h:
BR1/0:1 CDPCP: State is Open 2d07h: BR1/0:1 IPCP: I CONFACK [ACKsent] id 224 Len 10 2d07h:
BR1/0:1 IPCP: Address 200.1.0.3 (0x0306C8010003) 2d07h: BR1/0:1 IPCP: State is Open 2d07h: BR1/0
IPCP: Install negotiated IP interface address 200.1.0.3 ! -- The EasyIP router will install the
negotiated WAN IP address. 2d07h: BR1/0 IPCP: Install route to 200.1.0.1 ! -- A route to the
Central Site Access Server is installed. 2d07h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
BR1/0:1, changed state Up 2d07h: %ISDN-6-CONNECT: Interface BR1/0:1 is now connected to
97771200 ISP-AS EasyIP#
```

debug ip nat 出力は、IP Network Address Translation (NAT; ネットワーク アドレス変換) 機能によって変換された IP パケットに関する情報を提供します。

```
EasyIP#debug ip nat detailed IP NAT detailed debugging is on . . 2d00h: NAT: o: icmp (10.0.0.1,
2015) -> (192.168.16.1, 2015) [909] 2d00h: NAT: i: icmp (10.0.0.1, 2015) -> (192.168.16.1, 2015)
[909] 2d00h: NAT: ipnat_allocate_port: wanted 2015 got 2015 2d00h: NAT*: o: icmp (192.168.16.1,
2015) -> (200.1.0.3, 2015) [909] 2d00h: NAT: o: icmp (10.0.0.1, 2016) -> (192.168.16.1, 2016)
[910] 2d00h: NAT: i: icmp (10.0.0.1, 2016) -> (192.168.16.1, 2016) [910] 2d00h: NAT:
ipnat_allocate_port: wanted 2016 got 2016 2d00h: NAT*: o: icmp (192.168.16.1, 2016) ->
(200.1.0.3, 2016) [910] 2d00h: NAT: o: icmp (10.0.0.1, 2017) -> (192.168.16.1, 2017) [911]
2d00h: NAT: i: icmp (10.0.0.1, 2017) -> (192.168.16.1, 2017) [911] 2d00h: NAT:
ipnat_allocate_port: wanted 2017 got 2017 2d00h: NAT*: o: icmp (192.168.16.1, 2017) ->
(200.1.0.3, 2017) [911] 2d00h: NAT: o: icmp (10.0.0.1, 2018) -> (192.168.16.1, 2018) [912]
2d00h: NAT: i: icmp (10.0.0.1, 2018) -> (192.168.16.1, 2018) [912] . . EasyIP#undebug all All
possible debugging has been turned off
```

関連情報

- [show isdn status コマンドを使用した BRI のトラブルシューティング](#)
- [NAT の動作確認と NAT の基本的なトラブルシューティング](#)
- [NAT に関するサポートページ](#)
- [ダイヤルおよびアクセスに関するサポート ページ](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)