



音声ポート設定の概要

音声ポートはパケットベース ネットワークと従来のテレフォニー ネットワークが交差するところにあり、音声信号およびコール信号が 2 つのネットワーク間を通過しやすくします。物理的には、音声ポートは PBX または PSTN 内の回線交換されたテレフォニー デバイスからの回線にルータまたはアクセスサーバを接続します。

音声ポートの基本的なソフトウェア設定では、作成する接続のタイプおよびこの接続で行われるシグナリングのタイプを示します。基本設定用コマンドに加えて、音質の微調整、特別な機能のイネーブル化、専用 PBX のパラメータと一致するためのパラメータの指定を行うコマンドもあります。

このマニュアルの構成は、次のとおりです。

- [アナログ音声ポートの設定](#)
- [デジタル音声ポートの設定](#)
- [アナログおよびデジタル音声ポートの微調整](#)
- [エコー キャンセレーションの設定](#)
- [T1/E1 マルチフレックス音声/WAN インターフェイス カードでのハードウェア エコー キャンセレーションの設定](#)
- [NextPort ベースの音声調整およびエコー キャンセレーション](#)
- [アナログおよびデジタル音声ポートの設定の確認](#)
- [アナログおよびデジタル音声ポートの設定のトラブルシューティング](#)

このマニュアルでは、すべての `voice-port` コマンドについて説明しているわけではありません。一部のコマンドは、『[Cisco IOS ISDN Voice Configuration Guide](#)』 Release 12.4 または『[Cisco IOS Voice Configuration Library](#)』 Release 12.4 「[Trunk Management Features](#)」で説明されています。このマニュアルで説明されている `voice-port` コンフィギュレーション コマンドについては、『[Cisco IOS Voice Command Reference](#)』を参照してください。

プラットフォームおよび Cisco IOS ソフトウェア イメージのサポート情報の検索

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォーム、Cisco IOS ソフトウェア イメージ、および Cisco Catalyst OS ソフトウェア イメージの各サポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

音声ポート設定の概要

ルータおよびアクセス サーバの音声ポートは、音声コールおよび関連付けられたシグナリングがパケット ネットワークと回線交換されたネットワークまたはデバイスとの間でそのまま転送できるように、物理的なテレフォニー スイッチ接続をエミュレートします。音声コールを行うには、コールの両端のテレフォニー デバイス間で、デバイスのオンフック ステータス、回線のアベイラビリティ、および着信コールがデバイスへの到達を試行しているかどうかなどの特定の情報を渡す必要があります。この情報はシグナリングと呼ばれます。シグナリングを適切に処理するために、コール セグメントの両端にあるデバイス（つまり、互いに直接接続されているデバイス）は同じタイプのシグナリングを使用する必要があります。

パケット ネットワーク内のデバイスは、回線交換されたネットワークが理解できる方法でシグナリング情報を伝送するように設定する必要があります。また、それらのデバイスは、回線交換されたネットワークから受け取ったシグナリング情報を理解できなければなりません。これには、ルータまたはアクセス サーバに適切な音声ハードウェアをインストールし、テレフォニー デバイスまたは回線交換されたネットワークに接続する音声ポートを設定します。

次の図に音声ポートの使用例を示します。

- 図 1 に、ルータを経由して電話機を WAN に接続する音声ポートを示します。
- 図 2 に、PSTN に接続された音声ポートと電話機に接続された音声ポートを示します。ルータは小型 PBX のように動作します。
- 図 3 に、2 つの PBX を WAN 経由で接続してトール バイパスを提供する方法を示します。

図 1 電話機から WAN への接続

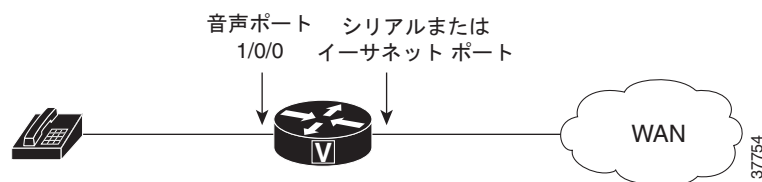


図 2 電話機から PSTN への接続

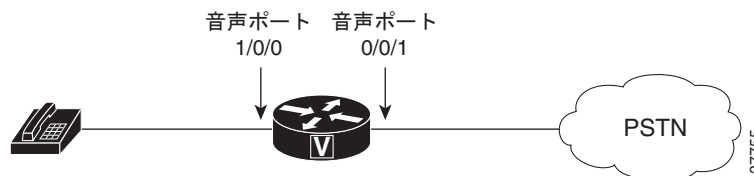
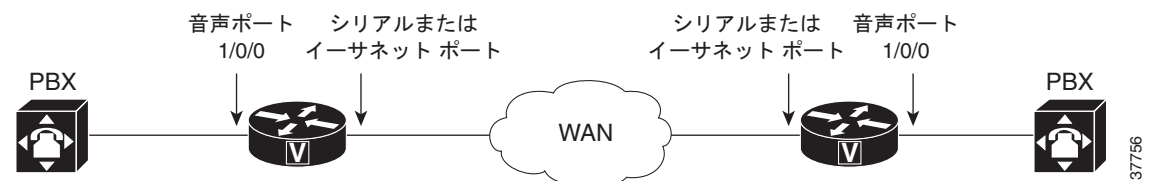


図 3 WAN 経由の PBX 間接続



シスコは、作成する音声接続の物理的な属性と一致するように音声ポートを設定する際に柔軟性を提供するさまざまな Cisco IOS コマンドを提供しています。こうした接続は、アナログ伝送を使用して作成するものもあれば、デジタル伝送を使用するものもあります。表 1 に、このマニュアルで説明されているルータ プラットフォームのアナログおよびデジタル音声ポート接続のサポートを示します。

表 1 シスコ プラットフォーム上のアナログおよびデジタル音声ポートのサポート

プラットフォーム	アナログ	デジタル
Cisco 880 シリーズ (IAD881B、IAD881F、C881SRST、IAD888B、IAD888F、および C888SRST を含む)	Yes	Yes
Cisco 1750	Yes	No
Cisco 2600 シリーズ	Yes	Yes
Cisco 3600 シリーズ	Yes	Yes
Cisco 3700 シリーズ	Yes	Yes
Cisco 7200 シリーズ	No	Yes
Cisco 7500 シリーズ	No	Yes
Cisco AS5300	No	Yes
Cisco AS5350	No	Yes
Cisco AS5400	No	Yes
Cisco AS5800	No	Yes
Cisco AS5850	No	Yes
Cisco MC3810	Yes	Yes

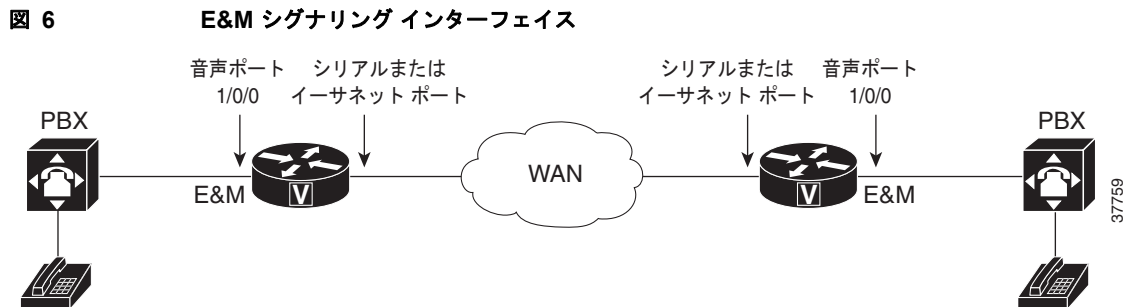
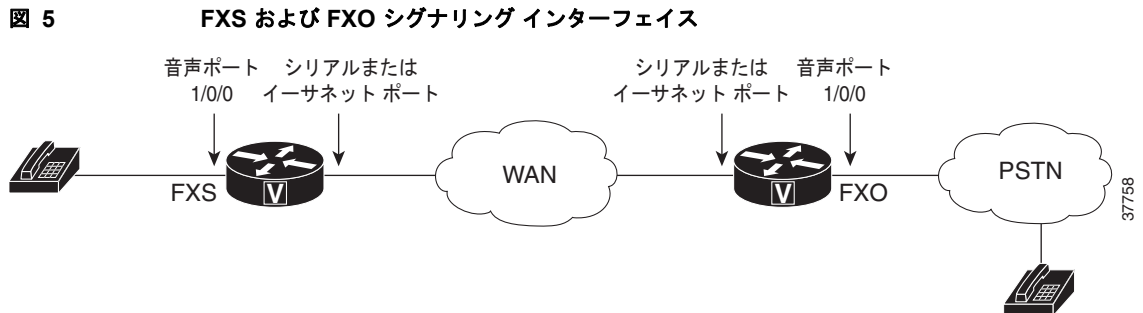
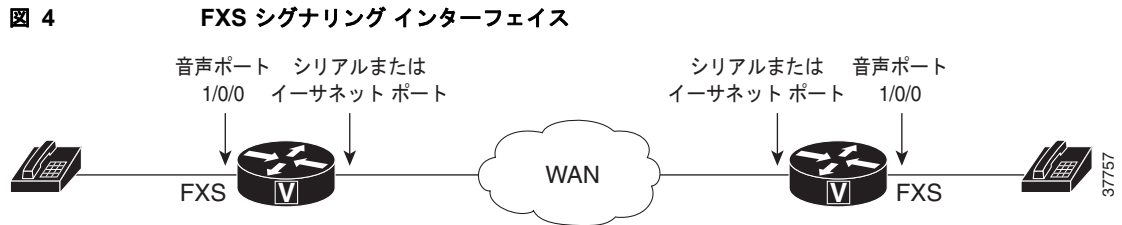
テレフォニー シグナリング インターフェイス

ルータおよびアクセス サーバの音声ポートは、電話機、ファクシミリ機、PBX、PSTN セントラル オフィス (CO) スイッチなどのテレフォニー デバイスにルータまたはアクセス サーバを物理的に接続します。これらのデバイスは、複数のタイプのシグナリング インターフェイスのいずれかを使用して、オンフック ステータス、リングング、回線の捕捉に関する情報を生成します。

ルータの音声ポート ハードウェアおよびソフトウェアは、パケット ネットワークと回線交換されたネットワークとの間でコールをスムーズに交換できるように、インターフェイスしているデバイスによって使用されるシグナリングと同じタイプを送受信するように設定する必要があります。

このマニュアルで説明されているシグナリング インターフェイスには Foreign Exchange Office (FXO)、Foreign Exchange Station (FXS)、受信と伝送 (E&M) などがありますが、これらはアナログ インターフェイスのタイプです。一部のデジタル接続では、FXO、FXS、および E&M インターフェイスをエミュレートします。「FXS および FXO インターフェイス」(P.4) および「E&M インターフェイス」(P.5) を参照してください。接続のテレフォニー側で使用されているシグナリング方法を知り、ルータ設定および音声インターフェイス ハードウェアをそのシグナリング方法にマッチングさせることが重要です。

次の 3 つの図に、異なるシグナリング インターフェイスを異なる使用状況の音声ポートに関連付ける方法を示します。図 4 では、FXS シグナリングが電話機やファクシミリ機などのエンドユーザ テレフォニー機器に使用されています。図 5 に、電話機への FXS 接続および WAN の反対側での PSTN への FXO 接続を示します。これは、PSTN に接続する本社のルータに WAN を経由して接続するローカル オフィスの電話機などの例です。図 6 では、2 つの PBX が E&M インターフェイスによって WAN 経由で接続されています。これは、企業内の地理的に離れている 2 箇所のオフィス間の WAN 経由のパスを示します。



FXS および FXO インターフェイス

FXS インターフェイスは、電話機、ファクシミリ機、モデムなどのエンドユーザ機器にルータまたはアクセスサーバを接続します。FXS インターフェイスは、リング、電圧、およびダイヤルトーンをステーションに提供し、基本的な電話機器、キーセット、および PBX 用の RJ-11 コネクタが含まれます。

FXO インターフェイスは、E&M シグナリングをサポートしない PSTN CO または PBX へのトランク（タイ）回線接続に使用されます（現地電気通信当局が許可する場合）。このインターフェイスは、構外ステーションのアプリケーションに有用です。標準 RJ-11 モジュラ電話ケーブルは、電話用コンセントを使用して FXO 音声インターフェイスカードを PSTN または PBX に接続します。

FXO および FXS インターフェイスは、ループスタートまたはグラウンドスタートの 2 つのアクセスシグナリング方法のいずれかを使用して、オンフックまたはオフフックステータスおよび電話回線の捕捉を示します。アクセスシグナリングのタイプは CO からのサービスのタイプによって決まります。一般的な家庭用電話回線にはループスタートが使用されますが、事業用電話にはグラウンドスタート回線を使用できます。

ループ スタートは、より一般的なアクセス シグナリング方法です。受話器を持ち上げる（電話機がオフフックになる）と、その動作によって電話会社の CO から電流が流れている回路が閉じ、ステータスの変化を表します。このステータス変化が CO にシグナリングされ、ダイヤル トーンが提供されます。着信コールは、標準的なオン/オフ パターンで信号を送信することによって CO から受話器に伝えられ、その結果電話機が鳴ります。

ただし、ループ スタートには 2 つの短所があります。この短所は通常、家庭用電話では問題になりませんが、事業用電話ではコール量が増加する大きな問題になります。ループ スタート シグナリングには、両側が同じ回線を同時に捕捉する、グレアと呼ばれる状態を防止する手段がありません。また、ループ スタート シグナリングでは FXO コールに対してスイッチ側切断を監視できません。テレフォニー スイッチ (PSTN、別の PBX、またはキー システム内の接続) は、スイッチにとっては電話機のように見えるルータの FXO インターフェイスが FXO ポートを介して受信するコールをハングアップすると考えます。ただし、この機能は受信コールのルータに組み込まれていません。FXO ポートから発信されるコールに限り動作します。

FXO および FXS インターフェイスで CO にオンフックまたはオフフックのステータスを示すために使用されるアクセス シグナリング方法には、グラウンド スタート シグナリングもあります。グラウンド スタートは、アースと電流の検出機能を使用することによって動作します。これによって、ネットワークはリング信号と無関係にオフフックまたは着信コールの捕捉を伝えることができ、接続および切断を確実に認識できます。このため、グラウンド スタート シグナリングは通常 PBX 間の、およびループ スタート回線のコール量によってグレアが発生することがある事業用のトランク回線で使用されます。切断シグナリングを詳細に認識するように設定する音声ポート コマンドについては、「[アナログおよびデジタル音声ポートの微調整](#)」の章の「[切断の監視の設定](#)」および「[FXO 監視切断トーンの設定](#)」の項を参照してください。

ほとんどの場合、FXO および FXS 音声ポートの設定には音声ポート コマンドのデフォルト値を使用できます。

E&M インターフェイス

トランク回路は、電話スイッチを互いに接続し、エンドユーザ機器をネットワークに接続しません。アナログ トランク回路の最も一般的な形は E&M インターフェイスで、トランクのオーディオパスとは異なる特別なシグナリング パスを使用してコールに関する情報を伝えます。このシグナリング パスは *E* リード線 および *M* リード線 と呼ばれます。*E&M* という名称は、*Ear* と *Mouth* または *rEceive* と *transMit* という言葉に由来すると考えられていますが、*Earth* と *Magnet* から来ている可能性もあります。この名称は電信の時代にさかのぼります。当時は、CO 側に E 回路を接地するキーがあり、反対側にバッテリーに接続された電磁石を備えた音響器がありました。*Ear* と *Mouth* といった説明は、現場担当者がワイヤの信号方向を判別できるように採用されました。E&M は応答と切断の監視が優れているため、ルータから電話スイッチまたは PBX への E&M 接続は、FXS/FXO 接続よりも適切です。

シリアル ポートと同様に、E&M インターフェイスにはデータ端末装置/データ通信装置 (DTE/DCE) タイプの参照があります。テレコミュニケーションでは、トランッキング側は DCE と類似しており、通常は CO 機能に関連付けられています。ルータはインターフェイスのトランッキング側として動作します。反対側はシグナリング側と呼ばれ、DTE に類似しており、通常は PBX などのデバイスです。インターフェイスのシグナリング部分の 5 つの物理設定 (タイプ I ~ V) では、表 2 に示すように、オンフック/オフフック ステータスをシグナリングするさまざまな方法を使用します。シスコの音声実装では、E&M タイプ I、II、III、および V がサポートされます。

表 2 E&M 配線およびシグナリング方法

E&M のタイプ	E リード線設定	M リード線設定	信号バッテリー線設定	信号アース線設定
I	出力、アースにリレー	入力、アースを参照	—	—
II	出力、SG にリレー	入力、アースを参照	M に給電、-48V に接続	E の帰線、アースから直流的に絶縁
III	出力、アースにリレー	入力、アースを参照	-48V に接続	アースに接続
V	出力、アースにリレー	入力、-48V を参照	—	—

物理的な E&M インターフェイスは、PBX トランク回線に接続する RJ-48 コネクタで、2 線式または 4 線式に分類されます。これは、オーディオパスが 1 対のワイヤ（2 線式）の全二重か、2 対のワイヤ（4 線式）の全二重かを示します。接続は 4 線式 E&M 回路と呼ばれることがありますが、実際には 6 ～ 8 本のワイヤが使用されます。これはアナログ接続ですが、アナログ E&M 回路はデジタル回線上でエミュレートできます。E&M シグナリングのデジタル音声ポート設定の詳細については、「[デジタル音声ポートの設定](#)」の章の「[デジタル T1/E1 音声ポート上の DS0 グループ](#)」の項を参照してください。

異なる製造業者によって製造された PBX は、次の 3 つのタイプのアクセス シグナリングのいずれかを使用して、E&M インターフェイスでオンフック/オフフック ステータスおよび電話回線の捕捉を伝えることができます。

- 即時スタートは E&M アクセス シグナリングの最も簡単な方法です。発信側は、E リード線でオフフックになり、短い固定長のポーズの後に Dual-Tone Multifrequency (DTMF) デジット（または Cisco 2600 および Cisco 3600 シリーズ ルータ上でダイヤルされたパルス）としてアドレス情報を送信することで、回線を捕捉します。
- ウィンクスタートは E&M アクセス シグナリングの最も一般的に使用されている方法で、E&M 音声ポートのデフォルトです。ウィンクスタートは、グレアを最小限に抑えるために開発されました。グレアとは即時スタートの E&M で見られる状態で、発信側と着信側が同時にトランクを捕捉しようとしています。ウィンクスタートでは、発信側は E リード線でオフフックになることで回線を捕捉し、アドレス情報を送信する前に M リード線の反対側からの短い一時的なオフフックパルス、つまり「ウィンク」を待機します。スイッチは、このパルス进行处理を進める指示として解釈し、ダイヤルされたデジットを DTMF またはダイヤルされたパルスとして送信します。
- 遅延ダイヤル シグナリングでは、発信側ステーションは E リード線でオフフックになることで回線を捕捉します。時間指定された間隔後、発信側は着信側のステータスを調べます。着信側がオンフックの場合、発信側は DTMF デジットとして情報の送信を開始します。着信側がオフフックの場合は、発信側は着信側がオンフックになるまで待機してからアドレス情報の送信を開始します。

電話ハッカーの侵入阻止

シスコ ルータ プラットフォームに音声対応 Cisco IOS ソフトウェア イメージをインストールする場合、プラットフォーム上で適切な機能をイネーブルにして、電話ハッカーによる侵入の可能性を防止する必要があります。防止するための機能を、音声コールを処理するシスコ ルータの Unified Communications アプリケーションすべてに展開します。このアプリケーションには、Cisco Unified Communications Manager Express (CME)、Cisco Survivable Remote Site Telephony (SRST)、Cisco Unified Border Element (UBE)、Cisco IOS ベース ルータ、スタンドアロン アナログおよびデジタル PBX、Public-Switched Telephone Network (PSTN; 公衆電話交換網) ゲートウェイ、および Cisco contact-center VoiceXML ゲートウェイなどがあります。これらの機能には次のようなものがあります。

- 音声ポートで第 2 発信音をディセーブルにする：デフォルトでは、第 2 発信音はシスコ ルータ ゲートウェイの音声ポートで再生されます。インバウンド発信者に対して第 2 発信音が再生されないようにするには、Foreign Exchange Office (FXO) ポートには Private Line Automatic Ringdown (PLAR)、T1/E1 ポートには Direct-Inward-Dial (DID) を使用します。
- シスコ ルータの Access Control List (ACL; アクセス コントロール リスト)：ACL を定義して、ルータまたはゲートウェイへのコールの明示的に有効な発信者を許可でき、ルータまたはゲートウェイによって不正な Session Initiation Protocol (SIP) または未知の発信者からの H.323 コールが処理および接続されないようにします。
- 使用されていない SIP および H.323 ポートを閉じる：配置で SIP または H.323 プロトコルのいずれかが使用されていない場合、そのプロトコルのポートを閉じます。シスコ音声ゲートウェイに、Time Division Multiplex (TDM) トランクまたは IP のいずれかを使用して発信コールを PSTN にルーティングするようにダイヤル ピアが設定されている場合、使用されていない H.323 または SIP ポートを閉じて、不正エンドポイントからのコールが接続されないようにします。これらのプロトコルが使用されており、ポートを開いておく必要がある場合、ACL を使用して正当な発信元へのアクセスを制限します。
- SIP ポート 5060 を変更する：SIP がアクティブに使用されている場合、ポートを既知のポート 5060 以外に変更することを検討します。
- SIP 登録：SIP トランクで SIP 登録を使用できる場合、この機能をオンにします。これは、正当な発信元だけがコールを接続できる認証および検証レベルが追加されるためです。SIP 登録が使用できない場合は、適切な ACL が設定されていることを確認します。
- SIP ダイジェスト認証：SIP ダイジェスト認証機能が登録または招待に使用できる場合、この機能をオンにします。これは、正当な発信元だけがコールを接続できる認証および検証レベルが追加されるためです。
- 明示的な着信および発信ダイヤル ピア：特に CME、SRST、Cisco UBE で使用される IP 間で、明示的なダイヤル ピアを使用してルータによって許可されたコールのタイプおよびパラメータを制御します。着信ダイヤル ピアはコールの発信元、発信ダイヤル ピアは宛先をさらに制御します。着信ダイヤル ピアは常にコールに使用されます。ダイヤル ピアが明示的に定義されていない場合、暗黙のダイヤル ピア 0 を使用してすべてのコールを許可します。
- 明示的な宛先パターン：宛先パターンに .T より細かい粒度のダイヤル ピアを使用して、許可されていないオフネット コール宛先をブロックします。特定の宛先パターンを持つダイヤル ピアで Class Of Restriction (COR; 制限クラス) を使用すると、PSTN のさまざまな宛先へのコールをさらに詳細に制御できます。
- トランスレーション ルール：トランスレーション ルールを使用して、コールが PSTN に接続する前にダイヤルされた番号を操作し、PSTN の宛先にダイヤルできるユーザを詳細に制御します。正当なユーザは、特定の PSTN (国際など) の場所に PSTN のアクセス コードおよび拡張番号をダイヤルします。
- Tcl および VoiceXML スクリプト：Tcl/VoiceXML スクリプトをダイヤル ピアに付加して、データベース検索や追加のルータ外許可チェックを実行し、発信番号または宛先番号に基づいてコールフローを許可または拒否します。Tcl/VoiceXML スクリプトを使用して、インバウンド DID コールにプレフィックスを追加することもできます。プレフィックスと DID が内線と一致すると、コールは完了します。一致しない場合、無効な番号がダイヤルされたというプロンプトを発信者に対して再生できます。
- ホスト番号の検証：「permit hostname」機能を使用して、リクエスト ユニフォーム リソース識別子 (Request URI) の完全修飾ドメイン名 (FQDN) ホスト名を含む初期の SIP 招待を、正当な発信元のホスト名の設定済みリストに対して検証します。

- ダイナミック ドメイン ネーム サービス (DNS) : DNS をダイヤルピアの「セッション ターゲット」として使用している場合、通話接続の実際の IP アドレスの宛先は、次の通話では異なる場合があります。音声ソース グループおよび ACL を使用して、DNS 応答で予想される有効なアドレス範囲を制限します (このアドレス範囲は後でコール設定宛先に使用されます)。

設定についての詳細は、『Cisco IOS Unified Communications Toll Fraud Prevention』を参照してください。

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: www.cisco.com/go/trademarks. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

© 2007-2010, Cisco Systems, Inc.
All rights reserved.

Copyright © 2007–2012, シスコシステムズ合同会社.
All rights reserved.