

IOS ゲートウェイでのデジタル T1 CAS (損失ビット シグナリング) の動作について

目次

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[CAS シグナリング タイプ](#)

[ループスタート シグナリング](#)

[グラウンドスタート シグナリング](#)

[E&M シグナリング](#)

[関連情報](#)

はじめに

個別線信号方式 (CAS) は、損失ビット シグナリングとも呼ばれます。このタイプの信号方式では、T1 信号の情報の最下位ビットが、音声を送信し、フレーミングおよびクロッキング情報の送信に使用されるチャネルから「損失」します。これは、「インバンド」信号方式と呼ばれることもあります。CAS は、ISDN のように専用のシグナリングチャネルを持たずに各トラフィックチャネルでシグナリングを行う方式です。言い換えれば、特定のトラフィック回路に対するシグナリングが、永続的にその回路と連携するということです。CAS シグナリングの最も一般的な形態としては、ループスタート、グラウンドスタート、Equal Access North American (EANA)、および E&M があります。CAS シグナリングでは、コールの発着信の他に、受信した着信番号識別サービス (DNIS) や自動番号識別 (ANI) 情報の処理も行います。これは、認証などの機能をサポートするために使用されます。

各 T1 チャネルは、フレームのシーケンスを搬送します。これらのフレームには、192 ビットの他にフレーミングビットとして指定された 1 ビットが含まれ、1 フレーム当たり合計 193 ビットで構成されています。Super Frame (SF) はこの 193 のビット フレームの 12 を一緒にグループ化し、シグナリングビットとして偶数フレームのフレーミングビットを指定します。CAS は特に、タイムスロットまたはチャネルの関連シグナリング情報を参照するために、6 番目の各フレームを参照します。これらのビットは、通常は A ビットおよび B ビットと呼ばれます。Extended Super Frame (ESF) はフレームを 24 の単位でグループ化するため、チャネルごとあるいはタイムスロットごとに 4 つのシグナリングビットを持ちます。これらはフレーム 6、12、18、および 24 に発生し、それぞれ A ビット、B ビット、C ビット、および D ビットと呼ばれます。

CAS の最大の欠点は、シグナリング機能を実行するためにユーザ帯域幅を使用することです。

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。

- AS5xxx、Cisco 2600/3600 プラットフォームの場合、すべての Cisco IOS® ソフトウェア リリースに適用されます。

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。

CAS シグナリング タイプ

ループスタート シグナリング

ループスタート シグナリングは、CAS シグナリングの最も簡単な形式の 1 つです。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。

ループスタート シグナリングの欠点は、遠端での切断または応答を感知できないことです。たとえば、コールが Foreign Exchange Station (FXS) ループスタート用に設定された Cisco ルータから発信されます。そのコールにリモートエンド側が応答しても、シスコルータにはその情報をリレーするための監視情報は何も送られません。リモートエンド側がそのコールの接続を切断した場合も同様です。

注: ネットワーク機器が回線側の応答監視を制御できる場合は、ループスタート接続で応答監視を行うことができます。また、ループスタートは、着信コールチャンネルの捕捉は行いません。したがって、グレアとして知られる条件は、両方の関係者 (Foreign Exchange Office [FXO] および FXS) が同時にコールを発信する場合に生じる可能性があります。グレアは、着信コールと発信コールが逆順になるように T1-CAS ゲートウェイの [ポート選択順序](#) を設定すると回避できます。たとえば、着信コールがプロバイダーにより FXO ポート上でポート 1、ポート 2、ポート 3、およびポート 4 の順序で送信される場合は、Cisco Unified CallManager ルートグループで発信コールを同じポート上でポート 4、ポート 3、ポート 2 およびポート 1 の順序でルーティングするように設定します。

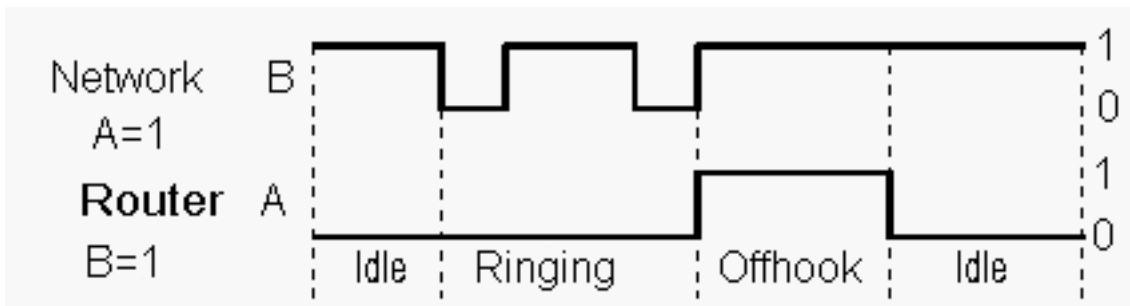
ループスタート シグナリングでは、FXS 側は A ビットだけを使用し、FXO 側は B ビットだけを使用して、コール情報の通信を行います。AB ビットは双方向です。この状態表では、CPE の観点 (FXS) からこのシグナリング情報を定義します。

注: この表では、0/1 は、連続するスーパーフレームの 1 と 0 の間で交互に切り替わるシグナリン

グビットを示します。

方向	State	A	B	C	D
送信側	オンフック	0	1	0	1
送信側	閉じたオフフック/ループ	1	1	1	1
受信	オンフック	0	1	0	1
受信	オフフック	0	1	0	1
受信	呼び出し	1	1	1	1
受信	応答監視があるオフフック : SF フレーミングのみ	0	0/1		
受信	応答監視があるオフフック : ESF フレーミングのみ	0	1	0	0
受信	ネットワーク切断 (600 ms+)	1	1	1	1

これは FXS ループスタート タイミング ダイアグラムです。



着信コール (ネットワーク -> CPE) で以下が起きます。

1. 呼び出しを表すために、ネットワークでは B ビットのオン/オフが切り替えられます。これは標準的な呼び出しパターンです。たとえば、オンが 2 秒間、オフが 4 秒間などとなります。
2. CPE によって呼び出しが検出され、オフフック状態になります。A ビットが 0 から 1 に変わります。

発信コール (CPE -> ネットワーク) で以下が起きます。

1. CPE はオフフックになり、A ビットは 0 から 1 になります。
2. ネットワークからダイヤルトーンが送られます。シグナリングの変更はありません。
3. CPE からディジットが送信されます (シスコの場合、デュアルトーン多重周波数 (DTMF))。

ネットワークからの切断時に、以下が起きます。

1. CPE によって、コールがドロップした (電話が切られたか、モデムがキャリアをドロップした) インバンドが検出されます。
2. CPE がオンフック状態になり、A ビットが 1 から 0 に変わります。

CPE からの切断時に、ステップ 2 のみ行われます。

応答監視および切断監視の状態は、ネットワーク側から提供された場合にのみ表示されます。

グラウンドスタート シグナリング

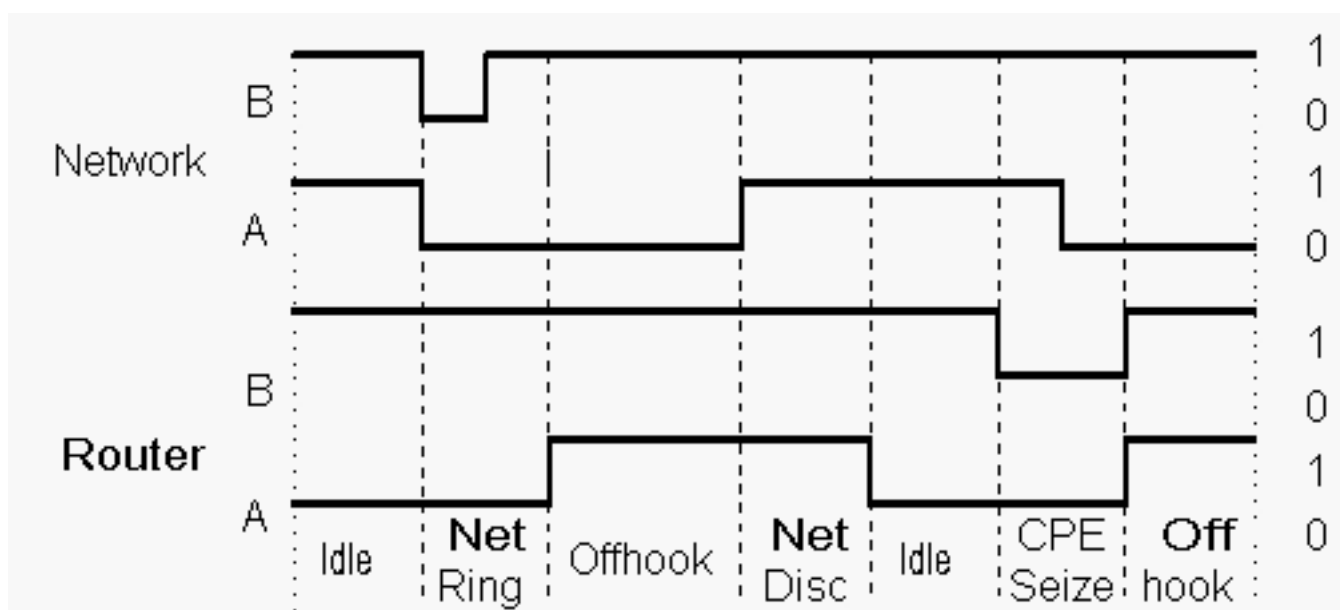
グラウンドスタートシグナリングは、多くの点でループスタートシグナリングによく似ています。グラウンドスタートは、アースと電流の検出機能を使用することによって動作します。これによって、ネットワークはリング信号と無関係にオフフックまたは着信コールの捕捉を伝えることができ、接続および接続解除を確実に認識できます。このため、グラウンドスタートシグナリングは通常PBX間の、およびループスタート回線のコール量によってグレアが発生することがある事業用のトランク回線で使用されます。

ループスタートシグナリングと比較した場合のグラウンドスタートシグナリングの長所は、遠端の切断管理ができることです。グラウンドスタートシグナリングのもう1つの長所は、着信コール(ネットワーク→CPE)が発信チャネルを捕捉できるので、グレア状態が起きるのを防ぐことです。これは、ネットワーク側で、Bビットだけでなく、AビットとBビットの両方を使用することで実現しています。AビットもCPE側で使用されます。ただし、スイッチの実装に応じて、Bも関係する場合があります。通常、Bビットは電話会社からは無視されます。これは、CPEの観点(FXS)からこのシグナリング情報を定義する状態表です。

注: この表では、0/1は、連続するスーパーフレームの1と0の間で交互に切り替わるシグナリングビットを示します。

方向	State	A	B	C	D
送信側	開いたオンフック/ループ	0	1	0	1
送信側	グラウンド オン リング	0	0	0	0
送信側	閉じたオフフック/ループ	1	1	1	1
受信	オンフック/チップなしグラウンド	1	1	1	1
受信	オフフック/チップありグラウンド	0	1	0	1
受信	呼び出し	0	0	0	0
受信	応答監視: SF フレーミングのみ	0	0/1		
受信	応答監視: ESF フレーミングのみ	0	1	0	0

これは FXS グラウンドスタート タイミング ダイアグラムです。



着信コール(ネットワーク→CPE)で以下が起きます。

1. ネットワークはオフフックになり、Aビットは1から0になり、Bビットを0と1の間で切り替えることによって回線の呼び出し音を鳴らします。

2. CPE は呼び出し音を検出し、オフフックを捕捉してオフフックになり、A ビットは 1 に設定されます。
3. ネットワークはオフフックになり、B ビットは切り替えを停止します。B ビットは 1 になります。

発信コール (CPE -> ネットワーク) で以下が起きます。

1. CPE はグラウンド オン リングになり、A ビットと B ビットは 0 になります。
2. ネットワークがオフフック状態になり、A ビットが 1 から 0 に変わります。B ビットは 1 に設定されます。
3. CPE はオフフックになります。A ビットと B ビットは 1 です。
4. CPE はダイヤルトーンを検出し、ディジットを送信します。

ネットワークからの切断時に、以下が起きます。

1. ネットワークがオンフック状態になり、A ビットが 0 から 1 に変わります。
2. CPE がオンフック状態になり、A ビットが 1 から 0 に変わります。

CPE からの切断時には、上記の手順は逆転します。

E&M シグナリング

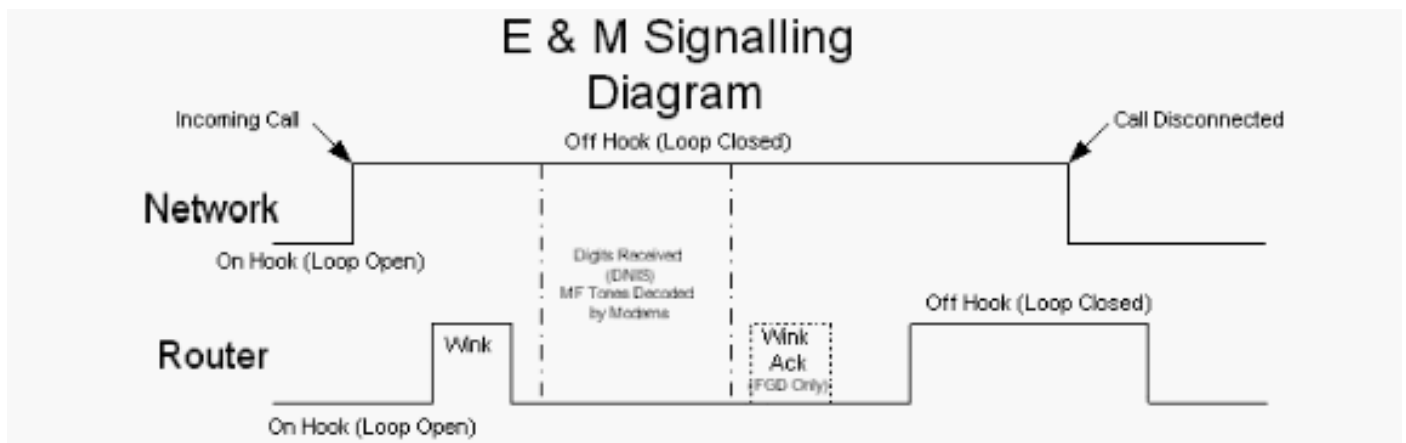
E&M シグナリングは、通常はトランク回線に使用されます。このシグナリング パスは E リード線および M リード線と呼ばれます。Earと Mouth といった説明は、現場担当者がワイヤの信号方向を判別できるように採用されました。E&M は応答と切断解除の監視が優れているため、ルータから電話スイッチまたは PBX への E&M 接続は FXS/FXO 接続よりも適切です。

E&M シグナリングには、このドキュメントで前に説明した CAS シグナリング方式よりも多くの利点があります。これは切断と応答監視の両方と、グレア回避を提供します。E&M シグナリングは理解しやすく、CAS 使用時の推奨される選択肢です。

この表は、標準 (E&M) トランク タイプの A ビットおよび B ビットを示しています。

方向	State	A	B	C	D
送信側	アイドル/オンフック	0	0	0	0
送信側	捕捉済み/オフフック	1	1	1	1
受信	アイドル/オンフック	0	0	0	0
受信	捕捉済み/オフフック	1	1	1	1

これは E&M シグナリングの図です。



Cisco ルータでサポートされる 3 つのタイプの E&M シグナリングは、次のとおりです。

- ウィンクスタート (FGB) : DNIS 情報を送信できることをリモート側に通知するために使用されます。
- ウィンク確認応答または二重ウィンクがあるウィンク開始 (FGD) : 送信される 2 番目のウィンクは、DNIS 情報の受け取りの確認応答です。
- イミディエート スタート : ウィンクはまったく送信されません。

注: FGD は ANI をサポートする T1 CAS の唯一のバリエーションであり、シスコはこれを FGD-EANA バリエーションとともにサポートしています。FGD の機能に加えて、FGD-EANA は緊急通話 (USA-911) などの通話サービスを提供します。FGD を使用すると、ゲートウェイは ANI 着信の収集のみをサポートします。FGD-EANA を使用すると、Cisco 5300 は ANI 情報を発信したり、その着信を収集したりできます。後者の機能には、`ani-dnis` オプションを指定した `ds0-group` コマンドでの `fgd-eana` シグナリング タイプの使用と、POTS ダイアル ピアでの `calling-number outbound` コマンドの使用が必要です。`calling-number outbound` コマンドは、Cisco IOS Software Release 12.1(3)T 以降の Cisco 5300 上でのみサポートされます。

したがって、着信コール (ネットワーク -> CPE) で以下のプロセスが起きます。

1. ネットワークはオフフックになります。A ビットと B ビットは 1 に等しくなります。
2. CPE はウィンクを送信します。A ビットと B ビットは 200 ms である 1 と等しくなります。これは、ウィンク スタート、またはウィンク肯定応答があるウィンクスタートを使用する場合に起きます。イミディエート スタートの場合はこのステップは無視してください。
3. ネットワークは DNIS 情報を送信します。これは、モデムで復号化される着信トーンを送信することで実行されます。
4. CPE はウィンク確認応答を送信します。A ビットと B ビットは 200 ms である 1 と等しくなります。これはウィンク肯定応答があるウィンク スタートでのみ起きます。イミディエート スタートまたはウィンク スタートの場合はこのステップは無視してください。
5. コールに回答すると、CPE はオフフックになります。A ビットと B ビットは 1 と等しくなります。

発信コール (CPE -> ネットワーク) で、同じ手順が実行されます。ただし、ここで説明したネットワークは CPE であり、逆の場合も同じです。これはシグナリングが対称であるためです。

ネットワークからの切断時に、以下のプロセスが起きます。

1. ネットワークはオンフックになります。A ビットと B ビットは 0 と等しくなります。
2. CPE はオンフックになります。A ビットと B ビットは 0 と等しくなります。

CPE から切断時に、これら 2 つのステップは逆転します。

[関連情報](#)

- [個別線信号方式 \(CAS \) での VoIP](#)
- [T1 CAS シグナリングの設定とトラブルシューティング](#)
- [音声に関する技術サポート](#)
- [音声とユニファイド コミュニケーションに関する製品サポート](#)
- [Cisco IP Telephony のトラブルシューティング](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント - Cisco Systems](#)