

# Fax Over IP T.37 ファックスの保存と転送

## 目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[コンポーネント](#)

[表記法](#)

[T.37 のテクノロジー](#)

[アーキテクチャ](#)

[オンライン ファクシミリ関連のアプリケーションと機能](#)

[オフライン ファクシミリ関連のアプリケーションと機能](#)

[SMTP プライマ](#)

[Multipurpose Internet Mail Extensions \( MIME \)](#)

[TIFF](#)

[トポロジ](#)

[SMTP 応答コード](#)

[関連情報](#)

## 概要

IP ネットワークを経由してファックスするには、次の 3 つの方法を使用します。

- **インバンド ファックス**：ファックス トーンは、コーダ/デコーダ ( コーデック ) により、音声と同様にデジタルに符号化されます。
- **T.38**：リアルタイム グループ 3 Fax over IP ネットワーク
- **T.37**：インターネット上のストア アンド フォワード ( S&F ) ファックス

インバンド ファックスは、効率的ではないため、あまり一般的ではありません。この非効率性は、低ビット レートのコーデックを使用しており、ファクシミリ ( とモデム ) のトーンやその他の非言語音声 を正確にエンコード およびデコード できないことによるものです。したがって、効率的にインバンド ファックスを行うには、高ビット レートのコーデックを使用する必要があります ( G.726r32 または G.711 )。これにより、計算式外の帯域幅が消費され、データ ネットワーク 経由のファックスという方法が魅力のないものとなります。

T.38 は、IP ネットワーク 経由でファックスする場合の高品位のコーデックの必要性を解消します。コールが接続され、ファクシミリのネゴシエーションが開始されると、各ゲートウェイはローカルのファックス機から T.30 シグナリングに加わりませんが、ネゴシエーションはエンドツーエンドです。これは、T.30 のメッセージがパケットに符号化され、IP ネットワークを経由して中継されるためです。同様にページ データも符号化され、データ ネットワーク 経由で転送されます。T.38 ファックス リレーの詳細については、『[VoIP でのファックス リレーの設定 \( T.38 \)](#)』を参照してください。

T.37 は T.38 に対する機能拡張であり、S&F 機能が使用可能になっています。S&F ファックスに

は、次の 2 種類の動作モードがあります。

- ・ **オンランプ** : 電子メールの添付ファイルとして配信されたファックスを受信する。
- ・ **オフランプ** : ファックスとして配信される標準電子メール メッセージを送信する。

電子メールは、必ず Tag Image File Format ( TIFF ) の添付ファイル付きで受信されますが、プレーンテキスト、リッチテキスト、または TIFF の添付ファイル付きで送信されます。S&F ファックスの価値は、電子メールと統合できるという点にあります。正常に実行されるまで継続的に再試行して、ビジー状態のないファックス サービスが提供できるように電子メール サーバを設定できます。電子メールのエイリアスと配布リストの使用により、1 通のファックスを複数の電子メールアドレスに送ったり、逆に 1 通の電子メールを複数のファクシミリに送信したりできるようになります。

## 前提条件

### 要件

この文書は、次の項目に関する十分な知識のある読者を対象としています。

- ・ Fax over IP ( FoIP ) の基本的な知識。詳細については、次の内容についてのドキュメントを参照してください。[ファックス サービス IP 上のファックス アプリケーション](#)
- ・ Simple Mail Transfer Protocol ( SMTP; シンプル メール転送プロトコル ) の基本機能。詳細については、[RFC 821](#) を参照してください。

### コンポーネント

最新のファックス機能とハードウェア サポートについては、『[IP 上での Cisco のファックス サービスのアプリケーションガイド](#)』と、使用しているリリースの Cisco IOS ソフトウェアのリリース ノートを参照してください。一般に、T.37 でサポートされているプラットフォームは次のとおりです。

- ・ 175x
- ・ 26xx、36xx
- ・ 37x5
- ・ 5300、5350、5400、5800、5850

次の表ではこれらのプラットフォームの一部に関連するパフォーマンス番号を説明しています。

プラットフォーム	制約事項
1750	最低 128 M の RAM。自動音声応答装置 ( IVR ) 2.0 または最大 192 の S&F セッションを使用する場合は 256 M
5300	60 の同時 S&F ファックス セッション ( インバウンドまたはアウトバウンド )、または最大 120 の音声セッション ( 音声、IVR、またはファックスリレー ) ( 2 x S&F ファックスコール ) + 音声コール = 120
5850	120 の S&F と 800 の合計セッション - 192 の S&F と 750 の合計セッション

このドキュメントの目的上、次のコンポーネントを使用しました。

1. Cisco 3660 ( Cisco IOS® ソフトウェア バージョン 12.2(15)T9 )
2. Cisco AS5300 ( Cisco IOS ソフトウェア バージョン 12.2(15)T9 )
3. Cisco AS5350 ( Cisco IOS ソフトウェア バージョン 12.2(15)T9 )
4. SMTP サーバ バージョン 5.0.2195.4453

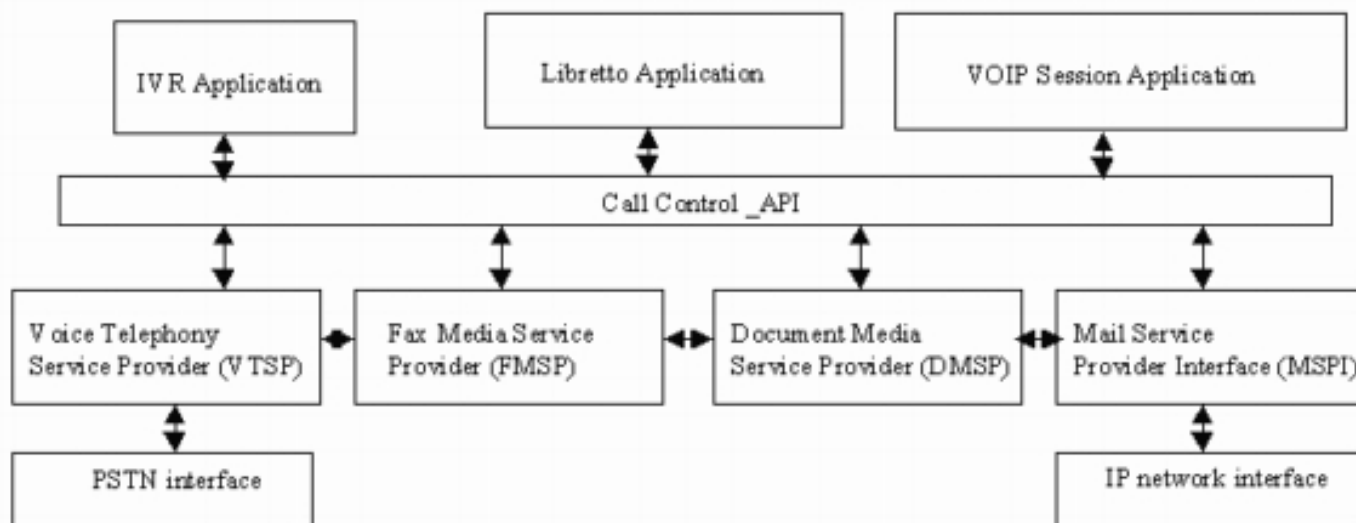
## 表記法

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。

## T.37 のテクノロジー

### アーキテクチャ

T.37 はデフォルト アプリケーションの Voice over IP ( VoIP ) や IVR と同様に、コール制御アプリケーション プログラミング インターフェイス ( CCAPI ) の上部に位置するアプリケーションです。これは、ダイヤルピアの下で、アプリケーション設定によって呼び出されます ( Multimedia Mail over IP ( MMoIP ) または単純な旧式の電話サービス ( POTS ) )。T.37 では、開封確認やメッセージ通知などの個別の電子メール セッションパラメータに MMoIP ダイヤルピア ( ダイヤルピア voice 1 MMoIP ) の概念が使用されています。



### オンライン ファクシミリ関連のアプリケーションと機能

#### [Voice Feature Card \( VFC; 音声機能カード \) と NextPort \( NP \) Digital Signal Processor \( DSP; デジタル信号プロセッサ \) モジュールに関するオンライン機能](#)

S&F ファックスの関連アプリケーションは、[AS5300 用の VFC モジュール](#)と、[AS5400 および AS5350 上の NP DSP モジュール](#)上の特定の機能に及びます ( Libretto アプリケーションとも呼びます )。主要機能は次のとおりです。

- IVR からの ( 認証が不要な場合は直接の ) 新しいオンライン コールを受け取ります。
- Voice Telephony Service Provider ( VTSP; 音声テレフォニー サービス プロバイダー )、Fax Media Service Provider ( FMSP; ファックス メディア サービス プロバイダー )、Document

Media Service Provider ( DMSP; ドキュメント メディア サービス プロバイダー ) に、セットアップ、ブリッジ、トランザクション イベントを提供します。

- ファックスに対する特定の情報を参照するため、fax\_record ファイルを作成します。

### オンランプの FMSP の機能

- ファックス モデム トレーニングおよびネゴシエーションを提供します。
- 公衆電話交換網 ( PSTN ) からの T.30 ファックス信号を復調します。
- T.30 信号を T.38 パケットに変換します。
- User Datagram Protocol ( UDP ) データ内にカプセル化されます。
- T.4 データを抽出し、パケット ヘッダーを組み込みます。
- 透過性バイトの削除 ( Data-Link Encapsulation [データ リンクのカプセル化; DLE] DLE ) を行います。
- ファックスのページ終了検出 ( DLE 後の ETX。音声データ ストリームの終わりを表すストリーム終了 ) を生成します。
- データをバッファにコピーし、バッファを DMSP にキューイングします。

### オンランプの DMSP の機能

- T.4 ファックス データを、TIFF ライブラリまたはテキスト ライブラリを使用する TIFF 画像に変換します。
- Cisco IOS キュー イベントを介して、TIFF 変換用に FMSP からバッファを受け取ります。

## オフランプ ファクシミリ関連のアプリケーションと機能

### オフランプの FMSP の機能

- すべてのクラス 2 ファクシミリ プロトコル オペレーションを実行します。
- VTSP から T.38 パケットを受信し、パケットを T.30 信号に変調します。
- T.30 プロトコルから T.4 データを抽出し、DMSP にデータを渡します。
- 透過性バイト ( DLE DLE ) を追加します。
- ページ終了指示 ( DLE ETX ) を生成します。
- フィル ビットを挿入します ( 最小走査線時間 ( MSLT ) 用 )。
- カバーまたはペイロード キューのデータを送信します。

### オフランプの DMSP の機能

- FMSP からのデータ バッファを処理します。
- TIFF エンジン呼び出し、TIFF またはテキスト ( ヘッダー ) データを T.4 ファックス データ形式に変換します ( ページあたりの線の数、解像度、符号化方式を渡します )。
- TIFF エンジンのバッファ管理を行います。

### オフランプのテキストからファクシミリへの変換機能

- DMSP からのデータ バッファを処理します。
- テキスト データをファックス データ形式に変換するため、テキストからファックスへの変換

- エンジンを呼び出します ( ページあたりの線の数、解像度、符号化方式を渡します ) 。
- テキストからファックスへの変換エンジン用のバッファ管理を行います。

## VFC および NP DSP モジュール上のオフランプの機能

- VTSP、FMSP および DMSP に、セットアップ、ブリッジ、トランザクション イベントを提供します。
- MIB を使用して、コールのアクティブなイベントまたは過去のイベントを生成します。
- ファイル fax\_payload と fax\_records を作成します。

## SMTP プライマ

SMTP の目的は電子メールを確実にかつ効率的に配信することです。 次の基本的なモデルに基づき SMTP はメール要求を処理します。

- 送信側と受信側の間には、双方向の伝送チャンネルが設定されます。
- 送信側では受信側に送る SMTP コマンドを生成します。
- 受信側は SMTP 応答コードで応答します。

## SMTP コマンド

一般的な SMTP コマンドは次のとおりです。

注: コマンドでは、大文字と小文字は区別されません ( たとえば mail と Mail は同じになります )。 すべてのリストについては、[RFC 821](#) のセクション 4.1 を参照してください。

- **HELO** : 受信側 SMTP が送信側 SMTP を認識します。 受信側 SMTP は OK 応答で自身を認識します。 サービス拡張がサポートされていない場合は、SMTP 交換の最初のメッセージである必要があります。  

```
vdt1-5300-7a#telnet 172.18.106.36 25 Trying 172.18.106.36, 25 ... Open 220 testlab-smtp.testlab-t37.com Microsoft ESMTPL MAIL Service, Version: 5.0.2195.4453 ready at Tue, 5 Mar 2002 12:08:24 -0500 mail from:<tom@testlab-t37.com> 503 5.5.2 Send hello first
```
- **EHLO** : SMTP サービス拡張をサポートするクライアントからセッションを開始するために、HELO コマンドの代わりに使用されます。 サーバがサービス拡張をサポートしていない場合、サーバはエラー応答を生成します。
- **MAIL** : メール トランザクションを開始します。 引数フィールドには、電子メールの発信元 ( 送信側のメールボックスなど ) のアドレスが含まれます。
- **RCPT** : 電子メールの受信者を指定します。 複数の受信者を指定するには複数のコマンドを使用します ( To: フィールドなど ) 。
- **DATA** : メール データ ( 電子メールの本文など )。 ピリオドのみからなる行 ( 文字シーケンス <CRLF>.<CRLF> ) は、データの終わりを示します。
- **SEND** : メール メッセージの配信を開始します。
- **QUIT** : SMTP セッションを閉じます。 チャンネルを閉じる前に OK 応答が必要です。

## SMTP 応答

すべての SMTP コマンドで、必ず 1 つの応答が生成される必要があります。 SMTP 応答は 3 桁の数字で始まるテキストで構成されています。 数字の部分は次に入力する状態を示し、テキスト部分はデコードされた応答で、ユーザのデバッグ用です。 SMTP 応答コードの完全なリストにつ

いては、このドキュメントの「[SMTP 応答コード](#)」のセクションを参照してください。Delivery Status Notification ( DSN ) で使用する拡張システム ステータス コードは、[RFC 1893](#) で追加されました。特定の応答に対し、これらの拡張コードは、トランザクションに関する詳細な情報を提供します。[これについての詳細は、RFC 821](#) の「SMTP Details」のセクションを参照してください。

## [サンプル セッション](#)

この例では、単に SMTP サーバに Telnet で接続し、コマンドを実行します。電子メールの送信には電子メール クライアントは使用されません。ゲートウェイで S&F ファックスをデバッグする場合は、これらのコマンドとメッセージ フローについての詳しい知識が重要です。この知識により、内容が理解しやすくなります。

- 送信側のコマンドは **S:** で始まります。
- 受信側の応答は **R:** で始まります。
- 応答コードは斜体で表示されます。
- SMTP コマンドは引用符で囲まれます。
- システム ステータス コードは太字で表示されます。

```
vdt1-5300-7a#telnet 172.18.106.36 25 Trying 172.18.106.36, 25 ... Open R: 220 testlab-smtp.testlab-t37.com Microsoft ESMTMP MAIL Service, Version: 5.0.2195.4453 ready at Tue, 5 Mar 2002 12:10:01 -0500 S: "hello" testlab-t37.com R: 250 testlab-smtp.testlab-t37.com Hello [15.80.7.11] S: "mail" from:<tom@testlab-t37.com> R: 250 2.1.0 tom@testlab-t37.com...Sender OK S: "rcpt" to:<john@testlab-t37.com> R: 250 2.1.5 john@testlab-t37.com S: "data" R: 354 Start mail input; end with <CRLF>.<CRLF> Subject: This is a test email sent from telnetting to the SMTP server on port 25 From: Tom Jackson
```

コマンドラインの SMTP コマンドだけを使用してサーバのポート 25 に Telnet し、testlab-smtp サーバの John 宛に Tom が送信したメールです。

```
R: 250 2.6.0 <testlab-smtpeYrQz0ek6He00000002@testlab-smtp.testlab-t37.com> Queued mail for delivery S: "quit" R: 221 2.0.0 testlab-smtp.testlab-t37.com Service closing transmission channel [Connection to 172.18.106.36 closed by foreign host] vdt1-5300-7a#
```

## [Multipurpose Internet Mail Extensions \( MIME \)](#)

[RFC 821](#) では SMTP が定義されています。これは、特定の伝送サブシステムに依存しないプロトコルであり、信頼できる順序付けされたデータ ストリーム チャネルのみを必要とします。

[RFC 822](#) ではメールが定義されており、Advanced Research Projects Agency ( ARPA ) インターネット テキスト メッセージの形式についての標準規格です。[これら両方のドキュメントが、SMTP について習熟するための優れた参考資料です。MIME は、RFC 822 によって電子メールの本文に課されている多くの制限を解消します。MIME では以下のオプションを使用できます。](#)

- US-ASCII 以外の文字セット
- リッチ テキスト
- イメージ
- オーディオ
- その他のメッセージ ( 確実にカプセル化される )
- Tar ファイル
- PostScript
- FTP 対応ファイルのポインタ

シスコの S&F ファックスは、次のコンテンツ タイプの電子メールを処理できます。

- 平文
- リッチ テキスト
- 画像の添付ファイル ( TIFF プロファイル F ( TIFF-F ) )

電子メールの本文や添付ファイルを符号化するには多くの手段があります。シスコの S&F ファックスは、次のオプションでエンコードされた電子メールを処理できます。

- 7 ビット
- 8 ビット
- Base 64
- Quotable-printable

## TIFF

TIFF は、スキャナ、フレーム グラバ、画像や写真のレタッチ プログラムなどから取り込んだ画像データを記述するために Adobe 社が開発したものです。TIFF は次の機能を備えた、高機能なフォーマットです。

- 2 値レベル、グレースケール、パレット色、フルカラーの画像データを表します。
- 複数の圧縮方式を使用できます。
- プライベートな情報または特定用途の情報を含めることができます。

TIFF によるデータの符号化には多くのオプションや方法があります。Cisco T.37 ゲートウェイは TIFF 形式の添付ファイルを受け取り、その添付ファイルをオフランプ アプリケーション用のファックスに変換します。ただし、TIFF 形式は、拡張白黒ファックス モードであるプロファイル F に準拠している必要があります。TIFF-F は [RFC 2301](#) で規定されています。 [TIFF-F は Modified Huffman \( MH \)、Modified Read \( MR \)、および Modified Modified Read \( MMR \) 符号化方式をサポートしています。](#)

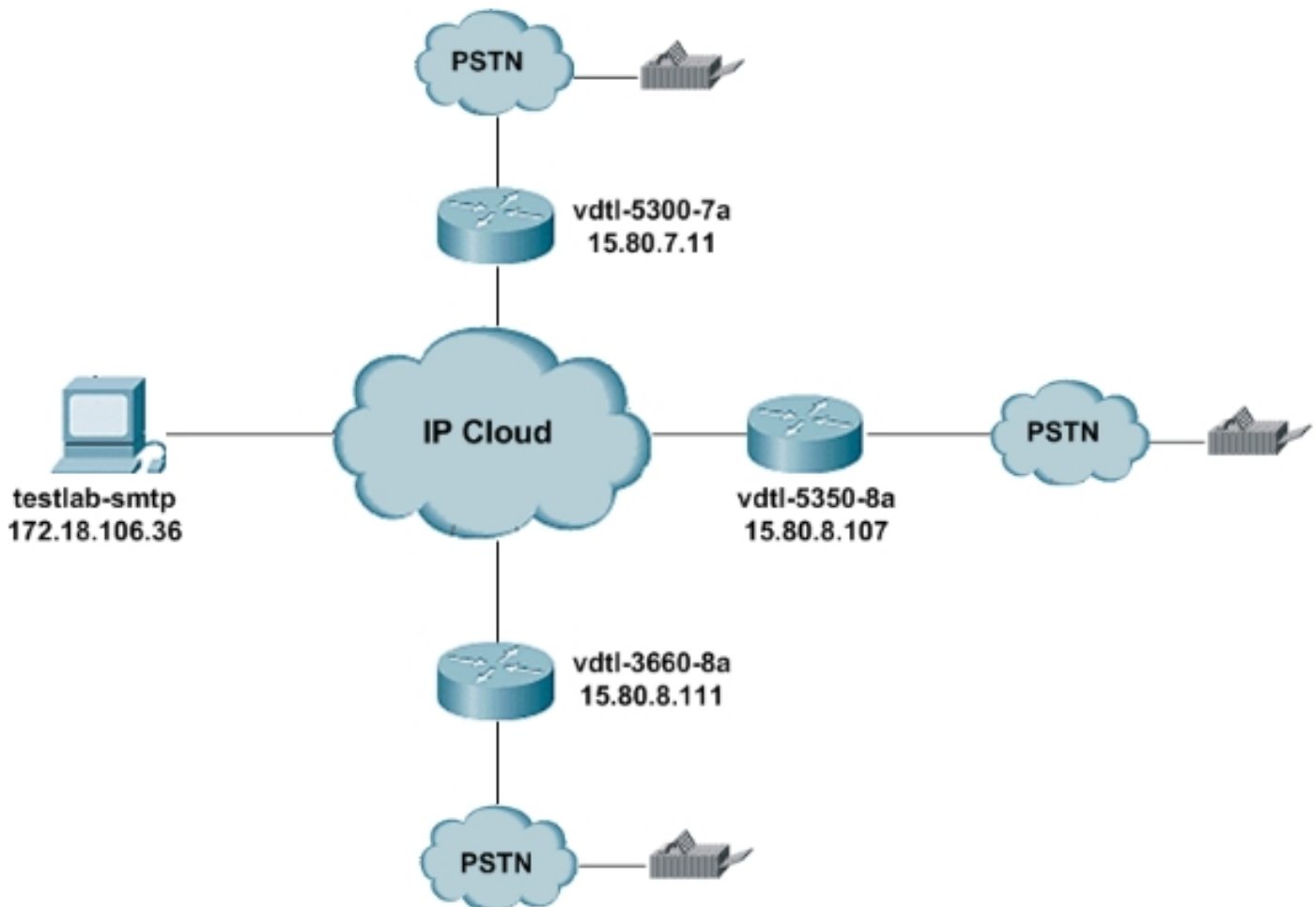
## トポロジ

このドキュメントでは、次のネットワーク構成図をネットワークのトポロジとして使用します。

注: vdtl-5300-7a ゲートウェイはオンランプ ゲートウェイとして機能し、vdtl-5350-8a はオフランプ ゲートウェイとして機能します。

各ゲートウェイの設定とデバッグについては、次のリンクを参照してください。

1. [オンランプ ゲートウェイの設定とデバッグ](#)
2. [オフランプ ゲートウェイの設定とデバッグ](#)



このセクションでは、Exchange メール サーバの使用方法に関するヒントを提供します。電子メール サーバにアクセスする場合、次の複数のオプションがあります。

- HTTP：電子メール アカウントには、任意の Web ブラウザでアクセスできます。
- IMAP4 および POP3：任意の電子メール クライアントを、testlab-smtp.cisco.com に接続するように設定します。

サーバにアクセスするすべてのユーザにアカウントが必要なため、ネットワーク管理者はユーザのアカウントを作成する必要があります。この文書の SMTP サーバである testlab-smtp のデフォルトのユーザ名とパスワードは、個人のユーザ名（ユーザ名とパスワードは同一）です。ドメインは testlab-t37.com です。

電子メールは、この電子メール アカウントから、任意の場所で送信できます。したがって、オンランプの再作成により、MMOIP ダイアルピアで有効なアドレスを持つことが可能です。

```
!
dial-peer voice 1 mmoip
session target mail to:username@cisco.com !
```

ラボ ルータのアドレスが 15.x.x.x であるため、オフランプの電子メールは、このアカウントから送信する必要があります。このアカウントからルータに電子メールを直接送信できます。その際、次の例のように To: フィールドを使用します。

これを、次のように変更します。FAX=9-555-8354@15.80.7.107

または、IP アドレスの代わりにルータのホスト名を使用できます。

これを、次のように変更します。FAX=9-555-8354@vdtl-5350-8a.testlab-t37.com



ただし、この 2 番目の方法には、testlab-smtp にドメイン ネーム システム ( DNS ) エントリが必要です。

## SMTP 応答コード

特定の SMTP 応答では、これらの応答コードで使用される形式についてよく理解していれば、トランザクションに関するより詳しい情報を利用できます。SMTP 応答コードの 3 桁の数字には特別な意味があります。1 桁目は応答が成功、失敗、または不完全のいずれであったかを示します。

- 1xx : 肯定事前応答
- 2xx : 肯定完了応答
- 3xx : 肯定中間応答
- 4xx : 一時否定完了応答
- 5xx : 永続的否定完了応答

2 桁目は異なるカテゴリの応答を符号化しています。

- x0x : シンタックス
- x1x : 情報
- x2x : 接続
- x3x : 未定
- x4x : 未定
- x5x : メール システム

3 桁目は 2 桁目のカテゴリの詳細情報を示します。SMTP 応答コードの完全な一覧を次に示します。

注: この応答コードの情報源は、この文書の「関連情報」セクションに示されている RFC の文書です。

## SMTP の一般的な応答コード

- 211 : システム ステータス、またはシステム ヘルプ応答
- 214 : ヘルプ メッセージ ( 受信者の使用方法または特定の非標準コマンドの重要性に関する情報。この応答は人間のユーザのみにとって有用です )
- 220 <ドメイン> : サービス準備完了
- 221 <ドメイン> : サービスは転送チャネルをクローズ中
- 250 : 要求されたメール アクションは OK であり、正常に終了
- 251 : ユーザはローカルでない。 <転送パス> に転送
- 354 : メール入力開始。 <CRLF>.<CRLF> で終了
- 421 <ドメイン> : サービスを使用できず、転送チャネルをクローズ中 ( サービスをシャットダウンする必要がある場合は、すべてのコマンドに対する応答となる可能性があります )
- 450 : 要求されたメール アクションは受け入れない、メールボックスが利用不能 ( たとえば、メールボックスがビジーなど )
- 451 : 要求されたアクションの中止、処理中のローカル エラー
- 452 : 要求されたアクションの中止、システムのストレージが不足
- 500 : 構文エラー、コマンドが解釈不能 ( command line too long などのエラーも含まれる )
- 501 : パラメータまたは引数の構文エラー
- 502 : コマンドは実装されていない

- 503 : コマンドの順序が正しくない
- 504 : コマンド パラメータは実装されていない
- 550 : 要求されたアクションは実行されない、メールボックスが利用不能 ( メールボックスが見つからない、またはアクセスできない )
- 551 : ユーザはローカルでない。 <forward-path> を試してください
- 552 : 要求されたメール アクションの中止、ストレージ割り当ての超過
- 553 : 要求されたアクションは受け入れられない、メールボックス名が使用不可 ( メールボックスのシンタックスが不正など )
- 554 : トランザクション失敗

## 関連情報

- [RFC 821](#)
- [RFC 1651](#)
- [RFC 1893](#)
- [RFC 2034](#)
- [RFC 2301](#)
- [RFC 2302](#)
- [RFC 2303](#)
- [RFC 2304](#)
- [RFC 2305](#)
- [RFC 2532](#)
- [RFC 2045](#)
- [RFC 2046](#)
- [RFC 2047](#)
- [RFC 2048](#)
- [RFC 2049](#)
- [音声に関する技術サポート](#)
- [音声と IP 通信製品サポート](#)
- [Cisco IP Telephony のトラブルシューティング](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)