

Cisco IP Transfer Point を使用した 次世代 **SS7** ネットワーク

イントロダクション

共通線信号方式 SS7 (SS7 C7) とは、モバイル事業者のシグナリング ネットワークで使用されるデバイス間のプロトコルと情報交換を定義している規格です。SS7 ネットワークは、実質的にネットワークのすべてのサービスと機能を制御する中枢部といえます。ネットワークの管理性、スケーラビリティ、および信頼性の高いトラフィック配信を必要とする通信インフラストラクチャを指しているわけではありません。

従来の SS7 ネットワークは、56 kbps または 64 kbps の双方向チャネルでアウトバンドの専用リンクで構成されていました。基本的な呼制御機能に加えて、SS7 ネットワークでは、加入者認証、メッセージトラフィックの配信、およびナンバーポータビリティや拡張呼サービスなどのインテリジェント ネットワーク機能が実行されています。加入者に新しいサービスを提供する場合、SS7 ネットワークには、その分の新しい要件と負荷が課せられます。

Short Message Service (SMS) は、SS7 伝送ネットワークで加入者に「オーバーレイ」機能として提供できるサービスの典型例です。現在、欧州およびアジアのサービスプロバイダーは、収益全体に占めるデータサービスの割合がますます増大していることを理解しています。ただし、事業者も十分認識しているように、このデータサービスの著しい成長には、良い面もありますが、困った問題もあります。

サービスから生み出される収益は、Average Revenue Per User (ARPU; 加入者 1 人あたりの平均売上) にプラス要因となっています。しかし、サービストラフィック量が増えたために、SS7 ネットワークには過大な負荷がかかるようになりました。また、SS7 ネットワークプロトコルは、重要性の高い ISDN User Part (ISUP; ISDN ユーザ部) トラフィックや SMS トラフィックなどのネットワーク要件に対応できる設計にはなっていません。世界の携帯電話加入者数は 10 億人を突破しており、それに伴って SMS トラフィックの量も大幅に増加しています。SS7 ネットワークのキャパシティを拡張しなければ、データトラフィックの増大が従来の動作に影響を与える可能性があります。こうした状況になった場合、Time Division Multiplexing (TDM; 時分割多重) ネットワークに Quality of Service (QoS; サービス品質) 機能がないかぎり、キャパシティはピーク時のトラフィック量に対応できるように計画する必要があり、コスト効率が低下します。



このホワイトペーパーでは、通信業界に次世代のシグナリング伝送方式を提供する、Cisco IP Transfer Point (ITP) テクノロジーと Cisco ITP シリーズ製品について説明します。Cisco ITP は、以下の機能を提供します。

- 従来の Signaling Transfer Point (STP) の機能— TDM または Internet Engineering Task Force (IETF) 標準 SS7 over IP (SS7oIP) を使用 (STP または MTP2-User Peer-to-Peer Adaptation [M2PA] レイヤ フィーチャ セット)
- IP/ インテリジェント ネットワーク ゲートウェイ サービス (MTP3-User Adaptation [M3UA] または SCCP User Adaptation [SUA] シグナリング ゲートウェイ フィーチャ セット)
- Wireless LAN (WLAN; ワイヤレス LAN) または Universal Telecommunications System (UMTS) の展開における Subscriber Identity Module (SIM) 認証用の Remote Access Dial-In User Service (RADIUS) /Mobile Application Part (MAP) ゲートウェイ (MAP ゲートウェイ+ SIM 認証 フィーチャ セット)
- インテリジェント MAP または Transaction Capabilities Application Part (TCAP; トランザクション機能アプリケーション部) レベルのルーティングによる効率的なサービス展開 (MAP ゲートウェイ+ マルチレイヤ ルーティング フィーチャ セット)

TDM または IETF 標準 SS7oIP を使用した従来の STP 機能の完全サポート (STP および M2PA フィーチャ セット)

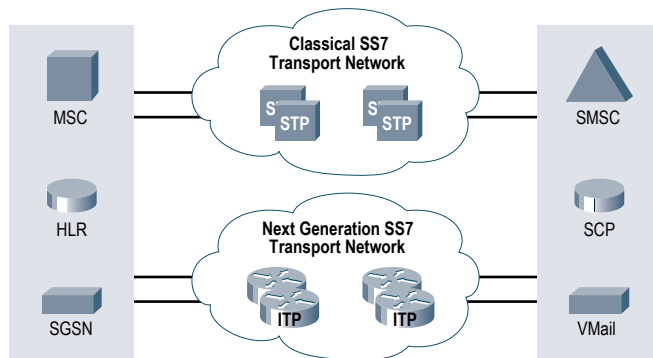
SS7 ネットワークのキャパシティを増強する必要がある場合には、Cisco ITP が信頼性の高いコスト効率のよいソリューションを提供します。SS7 の伝送方式として IP を採用することで、STP の機能要件と価格決定モデルは大きく変わりました。事業者は、第3世代モバイルネットワークと次世代有線ネットワークのアーキテクチャには IP 機能が必須であり、IP 機能を持たない従来の STP 機器を購入し続けることはできないとの認識を強めています。次世代の STP とは、従来の STP にイーサネット インターフェイス カードを取り付けただけのものではありません。次世代 STP は、SS7 デバイスと IP ルーティング デバイスを統合したものであり、IP ルーティング プロトコル、IP WAN メディア (ATM や光ファイバなど)、Virtual Private Network (VPN; 仮想私設網) セキュリティ (IP Security [IPSec] など)、ファイアウォール、および IP QoS (Multiprotocol Label Switching [MPLS; マルチプロトコル ラベル スイッチング] や IP DiffServ など) をサポートします。次世代のシグナリング ネットワークでは、TDM A リンクはネットワーク エッジで終端され、IP がコアの伝送方式として使用されます。IP の機能が、Global Title Translation (GTT; グローバル タイトル トランスレーション) などの SS7 ルーティングを実行する機能と同様に重要になるのです。

次世代のシグナリング伝送インフラストラクチャを展開する利点は、次のとおりです。

- アーキテクチャは変更なし — Cisco ITP は TDM モードを完全にサポートしています。SS7oIP を使用している場合、SS7 ルーティング変換は、TDM リンクでも IP リンクでも同じです。
- 柔軟性 — キャパシティを追加できる柔軟性により、利益を生み出す新しいサービスの展開に対応できます。
- コスト — 次世代のシグナリング伝送方式により、ネットワークへの資本支出と運用コストを削減できます。
- パフォーマンス — 次世代のシグナリング伝送方式により、設置面積と電力消費量が削減され、ラックあたりの価格性能比が向上します。
- ネットワークの効率性 — 次世代のシグナリング伝送方式により、TDM および IP の両方のネットワークインフラストラクチャへの投資を活用できます。
- インテリジェント ネットワーク ゲートウェイ — 次世代のシグナリング伝送方式により、TDM ネットワークと IP ネットワークの統合を実現するゲートウェイ機能が提供されます。
- アプリケーション層ルーティング — TCAP、MAP、および MAP ユーザ ルーティングによって、新しいサービスを効率的に展開できます。
- 管理性 — IP ベースのネットワーク モニタリングとプロビジョニングによって、管理作業が効率化されます。

移行プロセスには、決まった始点や終点がありません。Cisco ITP は、純粋な TDM STP として使われることもあれば、コスト削減のために SS7oIP に接続する STP として使われることもあります。また、IP とインテリジェント ネットワークとのゲートウェイとして使用することも一般的です。次に、さまざまなビジネス要因に基づいた導入について説明します。

図1 STPモードのCisco ITP



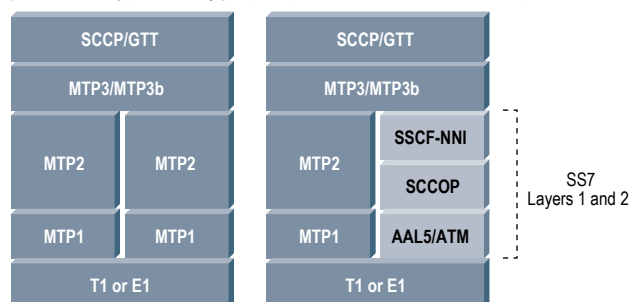
コア SS7 伝送に必要なキャパシティ

加入者増加のためであり、新サービス導入のためであり、キャパシティを拡張する必要がある場合には、Cisco ITP によって Capital Expenditure (CapEx; 資本支出) を最小限に抑えるソリューションが提供されます。図 1 に、従来の STP として展開された Cisco ITP を示します。Cisco ITP では、従来の STP が持つすべての機能がサポートされています。Cisco ITP は、キャリアクラスの信頼性を提供すると同時に、優れたパフォーマンスとコスト効率を發揮します(たとえば、低速リンクあたり 1,000ドル未満)。

柔軟性の高い TDM リンク タイプの機能

A リンクから F リンクを使用するため、Cisco ITP では、低速の 56 kbps または 64 kbps DS0 リンク (Low-speed Signaling Link [LSL; 低速シグナリング リンク])、あるいは高速の 1.544 Mbps または 2.0 Mbps 非チャネライズド T1/E1 リンク (High-speed Signaling Link [HSL; 高速シグナリング リンク]) をサポートしています。SS7 プロトコルでは、2 つの隣接ノード間でリンクセットあたり最大 16 リンクまで使用できます。Home Location Register (HLR) や SMS Center (SMSC) などの中央リソースへのリンクの場合、この SS7 で規定されたリンクセットの制限によって、これらのデバイスへの低速リンクの帯域幅にはボトルネックが発生します。この帯域幅制限を克服するため、非チャネライズド 1.5 Mbps (American National Standards Institute [ANSI; 米国規格協会]) または 2.0 Mbps (International Telecommunication Union [ITU; 国際電気通信連合]) の SS7 HSL が使用されることがあります。1 つのリンクセットは、最大 16 の高速リンクで構成されます。低速リンクを高速リンクにアップグレードしても、SS7 ネットワークにアーキテクチャ上の変更はありません。Message Transfer Part Layer 2 (MTP2) では、低速リンクに対応した、信頼性の高い Message Signal Unit (MSU) が順番に配信されます。ルーティングおよびハイアベイラビリティのインテリジェンスは、すべて MTP3 レイヤに配置されます。低速リンクから高速リンクへの移行は、レイヤ 1 およびレイヤ 2 を置き換えるだけです。HSL は、エッジノードへの帯域幅を増加させるための、またはリモートサイトや地方サイトからシグナリングコアへの低速リンクを集約させるための効果的な方法を提供します。図 2 に、高速リンクを実装するために必要な SS7 スタックの変更を示します。

図2 TDM 低速または高速リンクの SS7 プロトコル スタック



Cisco ITP 高速リンクでは、リンクあたりの資本コスト (リンクあたり 5,000ドル未満) は通常、従来の STP に比べてはるかに小さくなります。また、高速リンクを Service Control Point (SCP) または HLR へのアクセスリンクとして導入すると、デバイスがやりとりするトランザクション数が増加するため、SCP または HLR の投資対効果を向上させることができます。

TDM と IP のコンバージェンスへの移行パス

多くの事業者がシグナリングコアに IP リンクを展開するには、いくつかの理由があります。1 つの理由はコンバージェンスです。理想的な状況では、事業者は、すべての加入者サービスを単一のネットワーク上で処理することで運用の効率化を実現しようとしています。SS7 ベースのメッセージングサービスが拡大し、第 3 世代 (3G) 携帯電話の規格で SS7oIP がますます広く使用されるにつれて、将来すべての加入者サービスが IP コアネットワーク上で運営されるようになることは明白です。このような移行によって、運用は大幅に効率化できます。ただし、移行は慎重に計画する必要があります。

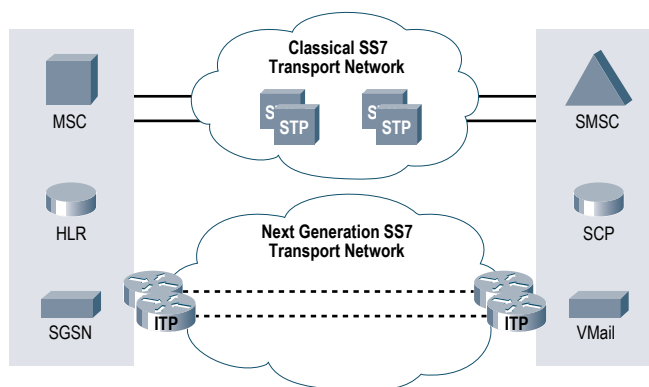
もう 1 つの大きな理由は、IP コア伝送が TDM リンクよりも効率的なことです。IP の帯域幅がすべてのトラフィックで共有できるのに対して、TDM のポイントツーポイント機能を使用できるのは、2 つの隣接したノードだけです。2 つのノード間のトラフィック量が少ない場合、TDM の帯域幅が無駄になります。IP リンクでは、あらゆるタイプのシグナリングトラフィックを IP コア経由で伝送できます。しかも IP の QoS 機能を使用すれば、



重要性の高いトラフィックのタイムリーな配信を保証できます。事業者によっては、SS7 トラフィックを TDM 帯域幅による伝送から IP リンクに切り替えたことによって、専用線にかかるコストの最大 50%を節約しています。

図 3 に、リモート スイッチ（エンド ノード）サイトに展開された Cisco ITP を示します。事業者は、IP 伝送の使用をネットワーク エッジにまで拡張することによって、IP ネットワークを最大限に利用できます。この場合、TDM リンク（MTP2）はエンド ノード サイトで終端され、MTP3 MSU のみが WAN 経由で伝送されます。もちろん、IP を B リンクおよび D リンクに使用するだけで、Cisco ITP は中央サイトにも展開できます。

図 3 IP ネットワークへの移行

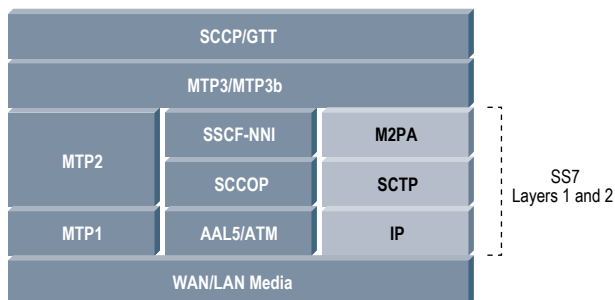


IP リンクは超高速リンク — トランザクションに影響を与えない

1999 年、IETF に Signaling Transport (SIGTRAN) ワーキング グループが設置されました。その目的は、IP ネットワーク経由で携帯電話および PSTN (公衆交換電話網) シグナリングを伝送するために必要なメッセージとプロトコルを開発し、標準化することです。任意の 2 つの SS7 ノード間でのピアツーピア伝送のために、IETF は Stream Control Transmission Protocol (SCTP、RFC 2960) と M2PA を定義しました。

M2PA と SCTP によって、MTP2 に相当する高い信頼性のトランスポート層サービスを備えた MTP3 が提供されます。低速リンクから高速リンクへの移行の場合と同様に、M2PA、SCTP、および IP が SS7 のレイヤ 1 およびレイヤ 2 に置き換わるだけです。IP リンクは、イーサネット、ATM、光ファイバ、その他の各種 IP LAN または WAN メディアなど、従来の T1 または E1 設備経由で動作できます。図 4 に、M2PA プロトコルと MTP レイヤとの関係を示します。

図 4 M2PA、SCTP、IP レイヤによる MTP2 と MTP1 の置換



高速リンクの導入の場合と同様に、リンクが低速、高速、またはIPのいずれであってもMTP3レイヤの動作には関係ありません。そのため、MTP3のハイアベイラビリティ機能は、どのタイプのリンク上でも同様に実行されます。輻輳、レイヤ2障害検出、チェンジオーバー、チェンジバック、ロードバランシング、スクリーニング、その他のMTP3機能は失われず、どのリンクタイプでも従来のSS7プロトコルのハイアベイラビリティ特性が維持されます。GTTおよびSignaling Connection Control Part (SCCP; シグナリング接続制御部分)の管理も、リンクタイプに関係なく完全に提供されます。さらに、リンク、ルート、およびGTTのプロビジョニングと管理は、従来のTDM専用STPとまったく同じであり、またリンクタイプに依存しません。そのため、Cisco ITPの初期導入時には、ネットワーク運用スタッフはOperations, Administration, and Maintenance (OA&M; 運用管理と保守)の複雑さを最小限に抑えられます。

Cisco ITP の QoS

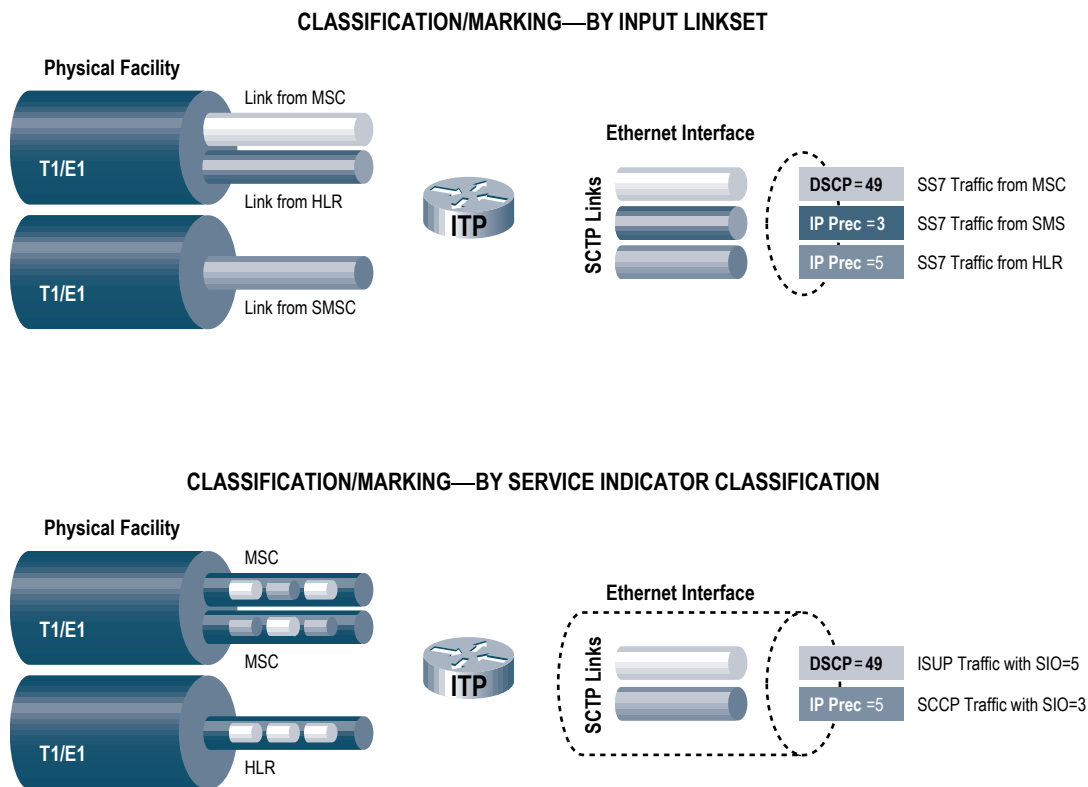
従来のTDM帯域幅をそのまま利用した場合、Cisco ITPによって、資本支出と運用コストを大幅に節約できます。それに加えて、Cisco ITP SS7oIPネットワークでは、安定したトラフィック処理およびQoS機能を利用できます。このトラフィックに対するインテリジェントな機能によって、事業者では、個々のトラフィックフローのニーズに応じてSS7とIPトラフィックを識別し、分類し、分離できます。図5で、この重要な機能を説明します。

Cisco ITPプラットフォームの主な強みの1つは、SS7パケットの内容を検査してデコードすることにより、インテリジェントなQoS分類をSS7パラメータに基づいて実行できることです。この情報によってCisco ITPでは、重要性の高いトラフィックで輻輳ポイントが発生するのを防止するため、個々のデータフロー(クラス)を識別し、優先順位を付けることができます。たとえば、SS7oIPネットワークでQoSを使用している場合は、重要性の高いISUPトラフィックとSMSトラフィックを区別し、それらの各カテゴリに対して異なる帯域幅と遅延保証を割り当てることが重要になります。

エンドツーエンドのQoSを保証するには、本質的に3つのステップが必要です。第1に、着信MSUをトラフィックのクラスまたはフロー(たとえば、ISUP、SMS、またはロケーションアップデート)ごとに分類します。第2に、IPネットワーク内に輻輳が存在する場合は、Cisco ITPで、この各MSUのクラスを使用して、次に伝送するMSUを決定します。各クラスでは、Cisco ITPによって帯域幅と順番どおりの配信がクラス内で保証されるように定義されます。IPヘッダー内のType of Service (ToS; サービスタイプ)ビットは、クラスのプライオリティに基づいてマーキングされます。最後に、中間にあるIPコアネットワークノードで、このIPパケットヘッダー内のToSビットを検査し、そのMSUフローに対応するQoSを維持します。

分類は、あるMSUが属するQoSクラスを特定するプロセスです。トラフィックを各QoSクラスに振り分ける際に使用される基準は、次のとおりです。

図5 Cisco ITPを使用したQoS





- 入力リンクセット分類（指定のリンクセットから着信するすべての MSU）
- Destination Point Code（DPC）分類
- SCCP パケット分類（Global Title Address [GTA; グローバル タイトル アドレス] 単位、または GTT セレクタ テーブル）
- サービス インジケータ フィールド分類
- アクセス リスト分類（上記のもの任意の組み合わせ）

IP 対応のエンド ノード（ITPSG フィーチャ セット）

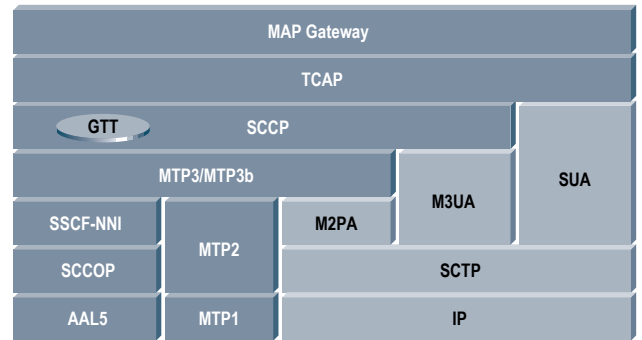
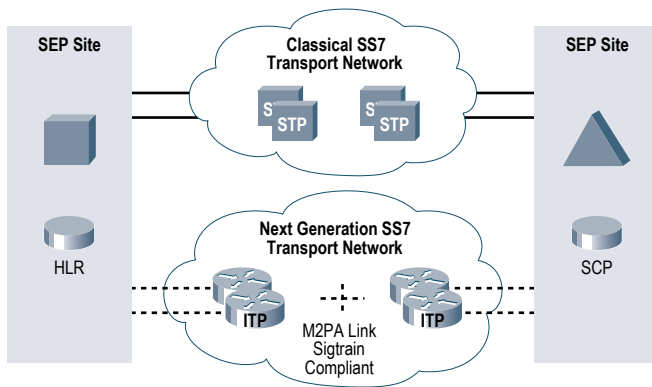
SS7 ネットワーク経由のサービス展開が増加すると、サービスを展開する際に Signaling Endpoint（SEP）に必要な帯域幅は、かなりのコストに相当する場合があります。さらに、リンクセットあたり 16 リンクという制限も制約要因になる可能性があります。各種の IP 対応サービス ノードと、関連するビジネス要因は、以下のとおりです。

- SCP 課金 — サービスへの前払いおよび後払いを柔軟に選択できる集約型の課金サービス。
- SCP アプリケーション — 着信音、Intelligent Network Application Part (INAP) または Customized Application for Mobile networks Enhanced Logic (CAMEL) ベースのインテリジェント ネットワーク サービスなど
- SMSC — 従来の SMS トラフィックのレート増加に加えて、オーディエンス インタラクション サービス（テレビまたはラジオの SMS 投票など）によって、上り方向に毎秒 1 万メッセージを超える SMS トラフィックの一時的なバーストが発生します（たとえば、テレビ番組の最後の数分間など）。
- HLR — HLR はほとんどの加入者サービスで使用されるので、サービスおよび加入者数が増加するとともに、HLR の帯域幅を増大させる必要があります。

IETF SIGTRAN ワーキング グループでは、STP（Cisco ITP）がエンド ノードの SS7oIP 伝送を処理できるように、M3UA（RFC 3332）および SUA も定義しました。M3UA と SUA は SCTP 上で動作し、確実な MSU 伝送を実現します。M3UA および SUA では、クラスタリング サービス エンド ノードに対応したロードバランシング機能とアベイラビリティ機能が定義されています。Third-Generation Partnership Project（3GPP; 第 3 世代パートナーシップ プロジェクト）では、SIGTRAN が 3G 無線ネットワーク用のシグナリング伝送規格として採用されています。

シスコ製品では、SIGTRAN IP 対応の HLR、SCP、および SMSC との相互運用が可能です。図 6 に、SIGTRAN 対応の SEP が、IP 上の M3UA または SUA 経由で Cisco ITP に接続する様子を示します。M2PA を B リンクまたは D リンクに使用する場合は、エンドツーエンド QoS を実現できることに注意してください。図 6 には、関連するプロトコル スタックも示されています。

図 6 IP 対応のサービス エンド ノードおよびプロトコル スタック



Cisco ITP のゲートウェイ スクリーニング機能

Cisco ITPのゲートウェイスクリーニング機能は、すべてのCisco ITP フィーチャセットに含まれています。ゲートウェイスクリーニングは、事業者によるシグナリングトラフィックのフィルタリングを可能にする従来の STP の機能です。Cisco ITP には、完全なゲートウェイスクリーニング機能が装備されています。これは、従来のシスコのアクセスリストを使用して実装されます。アクセスリストとは、一連のMSUパラメータに基づいてトラフィックを許可したり、拒否したりするために使用する規則です。アクセスリストは、リンクセット上の受信または送信トラフィックのいずれかに適用されます。入力リンクに着信すると、MSU は定義されている最初の規則から順番にアクセスリストの各行と比較されます。

各規則は、行にパラメータが追加されることによって、相当複雑になることがあります。以下に、現在サポートされているパラメータの一覧を示します。

MTP3 スクリーニング

- DPC
- Origination Point Code (OPC)
- サービス インジケータ

SCCP スクリーニング

着信側

- Global Title Indicator (GTI)
- 変換タイプ
- 番号計画
- Nature of Address Indicator (NAI)
- 符号化方式
- ポイント コード
- Subsystem Number (SSN; サブシステム番号)

発信側

- ポイント コード
- SSN
- SCCP 管理スクリーニング

- 該当ポイント コード
 - 該当サブシステム番号
- 一般スクリーニング
- バイト パターンおよびオフセット

WLAN または UMTS の展開における SIM 認証用の RADIUS/MAP ゲートウェイ (MAP ゲートウェイ + SIM 認証フィーチャセット)

WLAN では、ユーザデバイスで 11 Mbps の帯域幅を持つホットスポット サービスエリアを利用できます。ますます多くの Global System for Mobile Communications (GSM) 事業者が、アクセスサービスの 1 つとして WLAN サービスの展開を始めています。現在、たとえば、空港、ホテル、コンベンションセンター、およびコーヒーショップなどに WLAN 通信スポットが設置されています。従来の携帯電話ネットワークでは、HLR にすべての加入者サービスの認証および許可情報が格納されます。モバイル事業者は、以下の理由から、加入者プロファイルをすべて HLR 内に保持する傾向があります。

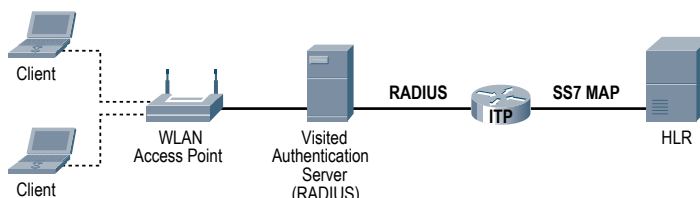
- 事業者は、安定したバックエンド HLR プロビジョニング、カスタマー サービス、運用手順およびツールを持っています。新しい手順のトレーニングや開発にコストをかけることは望みません。
- 初期に導入された WLAN システムでは、認証はユーザ名とパスワードに基づき、IP RADIUS または Extensible Authentication Protocol (EAP; 拡張認証プロトコル) を使用して行われるのが一般的でした。しかし、こうした認証方式でも、現在 GSM ネットワーク内で使用されている共有秘密鍵および暗号鍵交換を利用した、より強力なセキュリティをサポートする必要があると認識されています。

WLAN ネットワークでは、加入者プロファイルは、RADIUS Authentication, Authorization, Accounting (AAA; 認証、許可、アカウントリング) サーバに格納されます。そのため、これら 2 つの認証デバイスを連携させるには、IP/インテリジェント ネットワーク ゲートウェイが必要でした。シスコでは、業界をリー



とする WLAN 製品群の一部として、既存の GSM サービスプロバイダーが 802.11 テクノロジーを従来の GSM ネットワーク インフラストラクチャへと完全に統合できるように、Cisco ITP MAP ゲートウェイ機能を提供しています (図 7 を参照)。

図 7 Cisco ITP MAP ゲートウェイによる RADIUS/MAP 変換



このソリューションでは、WLAN クライアント (PC、Personal Digital Assistant [PDA; 携帯情報端末] など) に SIM カードおよび SIM カードリーダーを装備します。SIM カードリーダーは、WLAN PC カードの場合もあります。WLAN クライアントは、ネットワークにログオンすると、加入者の International Mobile Subscriber Identity (IMSI) を使用して、WLAN AAA サーバに認証要求を送信します。要求を受信した RADIUS AAA サーバは、その IMSI をセカンダリ AAA サーバで認証する必要があると認識し、Cisco ITP に RADIUS 認証要求を送信します。Cisco ITP は、RADIUS 認証要求を受信し、HLR に対する MAP SendAuthInfo 要求を生成します。HLR は、IMSI の有効性の判定結果を Cisco ITP に返信します。Cisco ITP では、さらにオプションで HLR に問い合わせを行い、この加入者が WLAN サービスの利用を許可されているかどうかを判定する場合があります。この作業は、MAP RestoreData 要求を HLR に送信し、加入者のプロファイルを取得することによって実行されます。次に、Cisco ITP が RADIUS の結果を最初の AAA サーバに返信することにより、認証プロセスが完了します。

Cisco ITP MAP ゲートウェイは、IP および SS7 ネットワークで完全にトランスペアレントな方式で動作します。HLR を変更する必要はありません。HLR では、Cisco ITP は Visitor Location Register (VLR) として認識されます。中継の AAA サーバでは、標準的な AAA プロキシ (転送) 機能が実行され、Cisco ITP はセカンダリ AAA サーバとして認識されます。

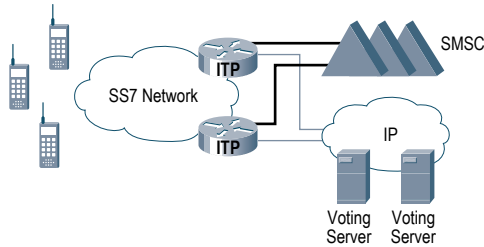
Cisco ITP の SMS マルチレイヤー ルーティング (MAP ゲートウェイベース + MLR フィーチャ セット)

オーディエンス インタラクション サービス (たとえば電話投票) などの新しい SMS アプリケーションを使用するには、従来の SS7 ネットワーク インフラストラクチャ、および SMSC サーバに、さらに多くのキャパシティが必要です。この必要が生じたのは、宛先のアプリケーションまたはサービスに基づいて、SMS メッセージをインテリジェントにルーティングするためです。これにより、既存の SMSC に大幅なアップグレードを行うことなく、事業者のネットワークに新しい SMS アプリケーションを組み込むことができます。通常の場合、新しい IP 対応の SMSC は、すべての投票 SMS トラフィックを処理するためにネットワークに組み込まれます。この新しい SMSC は、SIGTRAN または従来のリンク タイプを使用して、ITP シグナリング ゲートウェイと通信できます。SIGTRAN SUA、M3UA、または M2PA を使用すれば、SMSC 上の TDM ハードウェアのコストを削減でき、SMSC に A リンク帯域幅を事実上無制限に提供して、最大限のトランザクションレートを実現できます。

モバイル端末から生成された SMS メッセージを受信すると、Cisco ITP は、SCCP、TCAP、MAP、および MAP ユーザ ペイロードを検査します。これは、メッセージ A アドレス、B アドレス、宛先 SMSC アドレス、プロトコル識別子、オペレーション コード、着信ユーザ アドレス、発信ユーザ アドレス、またはそれらのパラメータの組み合わせに基づいて、カスタマイズ可能なルーティング決定を行うためです。次に、マルチレイヤー ルーティング テーブルには、選択された SMSC に対するメッセージのルーティング方法が示されます。その際、DPC または Called Party Address (CDPA; 着信ユーザ アドレス) GTT のいずれかが変更されます。その結果には、サポートされているすべてのリンク タイプ (LSL、HSL、M2PA、M3UA、SUA) で見つけた宛先が含まれます。SMS の作業負荷をさまざまなキャパシティを持つサーバに適切に分散させるため、

Weighted Round-Robin (WRR; 重み付きラウンドロビン) 配信アルゴリズムが実装されます。最初の Multi-Layer Routing (MLR; マルチレイヤ ルーティング) フィーチャセットは、GSM モバイル端末から生成された SMS メッセージをルーティングするための基本的な要件を満たします。その後の機能拡張では、継続して寄せられるお客様の要求に対応します (図 8 を参照)。

図 8 Cisco ITP の SMS マルチレイヤ ルーティングによる電話投票



携帯電話には、事業者の SMSC や投票サーバなどのすべてを意味する、単一の Mobile Station ISDN Number (MSISDN) がプログラミングされています。これは、仮想 SMSC アドレスとも呼ばれています。SS7 ネットワークは、モバイル端末から生成された SMS メッセージを、中間または最終の GTT を経由して Cisco ITP へとルーティングします。Cisco ITP は、必要な上位レイヤの MSU パラメータを参照し、ルーティングおよびサーバロードバランシングを決定します。

たとえば、電話投票のアドバタイズメントでは、SMS メッセージをショートコード 1234 へ送信して、好きな TV ミュージックビデオに投票するよう、加入者に指示できます。Cisco ITP では、その MSU の SMS ペイロードが検査され、宛先の Short Messaging Entity (SME) (B アドレス) が特定されます。アドレスが 1234 なら、そのメッセージは投票メッセージとして分類され、投票サーバ間で、各サーバに定義されたキャパシティに基づいてロードバランシングが実行されます。B アドレスが 1234 でない場合は、SMSC 間でメッセージのロードバランシングが行われます。

ナンバーポータビリティの設計

ナンバーポータビリティは、お客様が電話番号を変更することなく、サービスプロバイダー、ロケーション、またはサービスタイプを変更できるネットワーク機能です。ナンバーポータビリティには、有線および無線事業者の両方に必要です。ナンバーポータビリティに必要なネットワークインフラストラクチャの中心は、ナンバーポータビリティデータベースです (論理的には、モバイル用 SCP 機能)。ナンバーポータビリティデータベースは、ユーザに付与されている番号に対するルーティングアドレスを提供します。ネットワークデバイスは、呼またはサービストランザクションが発生するとナンバーポータビリティデータベースに問い合わせを行い、番号に対応するルーティング先が決定されます。

ほとんどの GSM 事業者が採用している ETSI TS 123 066 V3.3.0 Support for Mobile Number Portability 規格では、Signaling Relay Function (SRF) を使用して MAP クエリーをナンバーポータビリティデータベースに配信する必要があります。SRF 機能では、データベースへの問い合わせが行われ、ユーザに付与されてい

ない番号のクエリーが適切な HLR にルーティングするか、または番号を付与されている加入者のロケーションを含む確認応答が発信者 (Mobile Switching Center [MSC; 移動通信交換局] など) に返信されます。ナンバーポータビリティデータベースは、中央集中型または地域単位の分散型の配置をしたり、または MSC や SMSC の内部にも置いたりすることができます。

多くの MSC や SMSC では、SRF を内部で実行することが可能であり、ナンバーポータビリティデータベースに対してクエリーを直接発行します。この場合、Cisco ITP では標準の MTP3 および GTT ルーティングが実行され、クエリーがナンバーポータビリティデータベースに配信されます。

シスコでは、Cisco ITP 製品に内蔵する SRF も開発しています。これによって、Cisco ITP は外部のナンバーポータビリティデータベースとの連携が可能となり、完全なローカルナンバーポータビリティおよびモバイルナンバーポータビリティソリューションを実現できます。GTT と SRF 機能の組み合わせによって、Cisco ITP は、ナンバーポータビリティを要求する MSU を代行受信し、ナンバーポータビリティデータベースへと転送します。ナンバーポータビリティデータベースでは変換が実行され、MSU がルーティング (MTP3 または GTT) のために Cisco ITP に返信されます。ナンバーポータビリティデータベースは、TDM または IP リンク経由で Cisco ITP に接続できます。IP 対応のナンバーポータビリティデータベースは、事業者に大きな恩恵をもたらす重要なネットワーク要素です。

ナンバーポータビリティ機能を実装する際、パフォーマンスへの悪影響を避けるため、事業者は STP とナンバーポータビリティ機能を同一のシャーシに搭載する場合には注意が必要です。通常のネットワーク条件では、従来の STP ネットワークは、35% のプロセッサ使用率で動作するように設計されています。しかし多くの場合、複数の STP 内でナンバーポータビリティデータベースを共存させて使用すると、プロセッサの負荷が約 2 倍になります。70% の負荷では、STP はメーテッドペア障害に対応できません。しかし、Cisco ITP によるナンバーポータビリティソリューションは、その性質上、これらの問題の影響を受けません。

信頼性、スケーラビリティ、およびアベイラビリティのメトリック

Cisco ITP 製品群は、実績のある Cisco 7500 シリーズ ルータ ハードウェアプラットフォームに基づいて開発されています。Cisco 7500 シリーズ ルータは、通信、医療、銀行、証券、航空、公官庁といった、高い信頼性とアベイラビリティが要求される業界で広く展開されています。単体の Cisco ITP のアベイラビリティは、「シックスナイン」(99.9999%) を超えます。メーテッドペア構成では、そのアベイラビリティは 99.9999% をはるかに超えます。

ネットワーク管理

Cisco ITP ネットワーク管理ソリューションでは、Cisco Signaling Gateway Manager (SGM) と既存のシスコ製およびサードパーティ製の IP ネットワーク管理製品を組み合わせで使用します。Cisco SGM を CiscoWorks、CiscoView、および関連するパート



ナー製品とともに使用すれば、Cisco ITP SS7 ネットワーク対応のネットワーク管理者にエンドツーエンドの管理機能を提供し、Cisco ITP ネットワークの検出、管理、およびトラブルシューティングを行うことができます。エンドツーエンドのコールトレース、パケット分析、長期の傾向分析機能に対応した市販の SS7 ネットワーク管理アプリケーションの一流ベンダーとの連携により、この管理ソリューションでは、既存の SS7 ネットワーク管理アプリケーションとの迅速な統合が可能となっています。

Cisco SGM は、ネットワーク管理者が Cisco ITP ネットワークの SS7oIP レイヤを管理するためのソフトウェアアプリケーションです。SGM の主な機能には、以下のものがあります。

- Windows、Solaris、および Web ベースのクライアントに対応したクライアント / サーバアーキテクチャ
- 任意の Cisco ITP デバイスからの SS7oIP ネットワークの自動検出
- 従来の SS7 デバイスへのリンクと SS7oIP デバイスとのマッピングを表形式およびトポロジーで表示
- カスタム ネットワーク表示
- 通常の SNMP (簡易ネットワーク管理プロトコル) ポーリングおよび SNMP トラップ受信による、すべての SS7oIP レイヤ イベントのステータス モニタリング
- 検出されたイベントに対する調査デバッグ
- カスタマイズ可能なリアルタイムのイベント検出および表示
- Q.752 ベースのリンク統計情報とアカウントリング レポート
- Web ベースのネットワーク ステータス表示による現在のステータスとステータスの変化履歴、および SNMP トラップ メッセージのモニタリング
- DPC ルート テーブルの設定
- GTT テーブルの設定
- セキュリティ サービス—マルチレベル ユーザ、Secure Shell Protocol (SSH)、Secure Socket Layer (SSL)、VPN、および監査追跡など
- CiscoWorks、CiscoView、および HP OpenView 用の統合オプション
- Web ベースのヘルプ

Cisco SGM は、以下のキャリアクラスの機能を備えています。

- スケーラビリティ— Cisco SGM は、最大 200 ノード、2,000 リンクまでの大規模ネットワークに対応できるように設計されています。
- セキュリティ— Cisco SGM にはユーザ情報が格納され、重要性の高いアプリケーションのアクティビティが監査追跡されます。Cisco SGM は、ファイアウォール環境でも使用できるように設計されています。
- 冗長性—複数の Cisco SGM サーバを同一の SS7 ネットワークに接続することにより、冗長性を備えた管理を実現できます。
- フェールオーバー— Cisco SGM クライアントは、プライマリとバックアップのいずれかの Cisco SGM サーバに接続し、サーバへの接続が切断された場合は自動的に切り替えが行われるように設定できます。

図 9 に、SS7oIP ネットワークの Cisco SGM トポロジー表示を示します。



図9 Cisco SGM のトポロジー表示

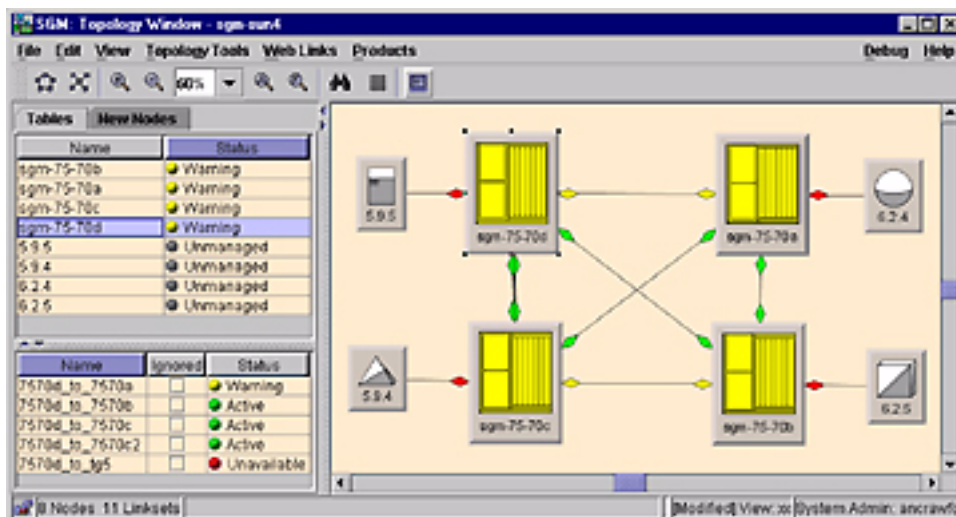


表1は、Cisco ITP の主な機能をまとめたものです。

表1 Cisco ITP の機能

カテゴリ	利用可能なもの	ロード マップ
Cisco ITP プラットフォーム	<ul style="list-style-type: none"> • Cisco 2650 および 2651 マルチサービス プラットフォーム • Cisco 7204VXR および 7206VXR ルータ <ul style="list-style-type: none"> – Cisco NPE 400 Network Processing Engine (NPE; ネットワーク処理エンジン) • Cisco 7507 および 7513 ルータ 	
SS7 のバリエーション	<ul style="list-style-type: none"> • ITU • ANSI • China 	日本
TDM リンクのタイプ	<ul style="list-style-type: none"> • T1 • E1 • V.35 • EIA/TIA-449 • HSL T1 • HSL E1 	China HSL
SIGTRAN IP リンクのタイプ	<ul style="list-style-type: none"> • M2PA • M3UA • SUA 	
ポイント コード	<ul style="list-style-type: none"> • Cisco ITP ごとに柔軟性の高いフォーマット および複数のポイント コード 	
MTP3 管理	<ul style="list-style-type: none"> • 完全な STP 機能 	



表 1 Cisco ITP の機能 (続き)

カテゴリ	利用可能なもの	ロードマップ
MTP3 ルーティング	<ul style="list-style-type: none"> リンクタイプに依存しないスイッチング (リンクセットの組み合わせ、ロードバランシング、サマリーおよびクラスターリングをサポート) 	
SCCP 管理	<ul style="list-style-type: none"> 完全な STP 機能 	
GTT	<ul style="list-style-type: none"> 完全な STP 機能: メーテッド アプリケーション、アプリケーショングループ、および SCCP クラス 1 ロードバランシングなど 	
柔軟性の高い番号付け	<ul style="list-style-type: none"> GTT の前後の GTA 変換 	
Cisco 7513 シャーシの寸法 (高さ×幅×奥行)	<ul style="list-style-type: none"> 85.73 × 44.45 × 55.88cm (33.75 × 17.5 × 22 インチ — 高さ 3 フィート未満) 	
複数のネットワークへの接続	<ul style="list-style-type: none"> Cisco ITP あたり 1 つのネットワーク インジケータ 	8 つの SS7 ネットワークドメイン (ポイントコード、バリエーション、ネットワークインジケータの組み合わせ) ロードマップ: ネットワークドメイン間での変換
Cisco 7513 のパフォーマンス	<ul style="list-style-type: none"> 30,000 MSU — Route Switch Processor (RSP; ルートスイッチプロセッサ) 16 を使用 	ソフトウェアアップグレードにより 50,000 MSU
Cisco 7513 のリンクキャパシティ	<ul style="list-style-type: none"> 最大 720 の SS7 低速リンク 	
QoS	<ul style="list-style-type: none"> 以下に基づく分類による SCTP アソシエーションごとの QoS: <ul style="list-style-type: none"> サービスインジケータ ポイントコード 入力リンクセット GTA アクセスリスト 	
ゲートウェイスクリーニング	<ul style="list-style-type: none"> OPC DPC サービスインジケータ SSN GTA パターン オフセット 	ロードマップ: TCAP、MAP、MAP ユーザパラメータ
IP メディア	<ul style="list-style-type: none"> 70 タイプ; 10MB / 100MB / 1GB イーサネット、Statistical Multiplexing (STM; 統計多重化)、光ファイバ、T1/T3、E1/E3、およびフレームリレーなど 	



表 1 Cisco ITP の機能 (続き)

カテゴリ	利用可能なもの	ロード マップ
IP ルーティング プロトコル	<ul style="list-style-type: none"> • Border Gateway Protocol (BGP) • Exterior Gateway Protocol (EGP) • Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) • Hot Standby Router Protocol (HSRP) • Open Shortest Path First (OSPF) • Routing Information Protocol (RIP) • スタティック ルーティング 	
VPN		IPSec、MPLS
単体での Cisco 7507 および 7513 ルータの アベイラビリティ	<ul style="list-style-type: none"> • 99.9999%の高度なネットワーク アベイラビリティ 	
メーテッド ペア アベイラビリティ	<ul style="list-style-type: none"> • 99.9999%超 	
Cisco ITP の OA&M	<ul style="list-style-type: none"> • Cisco SGM : SS7 および SS7oIP MIB (管理 情報ベース) に基づく、業界標準の SNMP ベースの GUI (グラフィカル ユーザ イン ターフェイス) ネットワーク 	
ネットワーク全体にわ たるモニタリングと プロビジョニング	<ul style="list-style-type: none"> • CiscoWorks、CiscoView などとの相互運用 	

まとめ：通信事業者は移行を開始

シスコシステムズが、MSU パケット ルーティングおよびゲートウェイ ソリューションに、ハイアベイラビリティ、高密度、および高いキャパシティを低コストで提供するのには当然です。シスコはルーティング ソリューションの豊富な経験を持ち、その提供に力を入れるとともに、お客様のネットワーク インフラストラクチャ要件を満たし、お客様のインフラストラクチャが次世代ネットワークに対応することを可能にします。シスコは、今後もこのバックグラウンドを利用して、現在の業界で最も高い競争力を持つ SS7 伝送ソリューションを提供します。Cisco ITP プラットフォームは、リンク密度と処理能力で高いスケーラビリティを持っているので、STP リンクの価格は、定価で 1,000 ドル/リンクを下回ります。将来の機能拡張によって、この基準価格構成はさらに引き下げられます。そのうえ、STP TDM リンクを IP リンクに置き換えれば、事業者は伝送設備のコストを 50%以上削減できます。

モバイル通信事業者はすでにシスコ製品を採用しています。事業者は、STP のキャパシティ拡張、高速リンク伝送アップグレードなどを伴う、さまざまなネットワーク シナリオで Cisco ITP シリーズ製品を展開しています。それらは、SS7oIP インフラストラクチャプラットフォーム、つまり次世代の SS7 ネットワークアーキテクチャの構築を想定したプラットフォームとして展開されています。展開の柔軟性、ハイアベイラビリティ特性、CapEx と Operating Expense (OpEx; 運用コスト) の大幅な削減、および新しい SIGTRAN 規格のサポートによって、Cisco ITP ソリューションは、全世界の SS7 運用スタッフから信頼と称賛を得ています。

©2004 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco、Cisco Systems、および Cisco ロゴは米国およびその他の国における Cisco Systems, Inc. の商標または登録商標です。
この文書で説明した商品、サービスはすべて、それぞれの所有者の商標、サービスマーク、登録商標、登録サービスマークです。
この資料に記載された仕様は予告なく変更する場合があります。



シスコシステムズ株式会社

URL: <http://www.cisco.com/jp/>
問合せ URL: <http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/>
〒 107-0052 東京都港区赤坂 2-14-27 国際新赤坂ビル東館
TEL: 03-6670-2992

お問合せ先

電話でのお問合せは、以下の時間帯で受付けております。
平日 10:00 ~ 12:00 および 13:00 ~ 17:00