

VoLTE相互接続の提供

ネットワーク開発部 **佐藤 隆之** ^{さとう たかゆき} **嘉義 智紀** ^{かぎ ともりのり} ^{†1} **大橋 亜希** ^{おおはし あき} ^{†2} **門間 裕** ^{もんま ゆう}

これまで国内の各移動体通信事業者の自社網に収容される、端末間でしか行えなかったVoLTEによる高音質通話が、2018年10月*より収容する網が異なる事業者の端末間でも利用できるようになり、ユーザビリティを向上した。なお、高音質通話とは、音声CodecにAMR-WB (Adaptive Multi-Rate Wide-Band)*¹やEVS (Enhanced Voice Services)*²を利用することで、広帯域の音声周波数をカバーした音質による音声通話のことを指している。

現在、事業者間の接続はSTM (Synchronous Transfer Mode)*³回線で既存音声通信網を介して接続されているが、当該回線を經由して接続時に利用される呼処理方式 (共通線信号方式)*⁴ではVoLTEのベースとなっているVoIPに関する規格がないため、VoLTEによる高音質通話を実現することができなかった。そこで、異なる事業者間でVoIPによる通信を行うために、今回当該信号を処理することができる交換機並びに周辺装置を開発・実装した。また、併せてVoIPの実現に不可欠な呼処理制御信号であるSIP (Session Initiation Protocol)*⁵の各種パラメータなどインタフェース条件についても、国際標準に準拠した範囲内で新規に整理し、ドコモと

しての技術的条件を接続約款として制定した [1]。

本稿では、VoLTE相互接続を提供するため、新たに実装したものの中から接続開始までの諸動作にかかわる機能を解説する。

(1)接続経路 (POI (Point Of Interface)*⁶) の判断

従来の音声通話の事業者間相互接続は、STM回線による既存音声通信網の相互接続点 (STM-POI) 経由であるが、VoLTEの相互接続については、IP回線上のSIPによる相互接続点 (IP-POI) 経由となる (図1)。

そのため、発信時にどちらのPOIを經由して相手事業者と接続するかを判断する必要がある。これは発信側がVoLTE発信か3G発信かを判別することで行われており、AS (Application Server)*⁷にてVoLTE発信を判断するための情報を付与し、その情報を基に、CSCF (Call State Control Function)*⁸にてPOIの選択動作を実装している (図2)。

(2)MNP (Mobile Number Portability)*⁹対応

移動体通信事業者網においてはMNPサービスを実現しており、電話番号だけでは着信先事業者を判断できない。従来の共通線信号方式においては、発信側は接続先の電話番号から番号管理事業者*¹⁰を

©2018 NTT DOCOMO, INC.

本誌掲載記事の無断転載を禁じます。

†1 現在、株式会社ドコモCS ソリューションインテグレーション部

†2 現在、R&D戦略部

※開始当初は一部の通話のみで実現しており、順次対象ユーザを拡大中。

*1 AMR-WB：3GPP標準で規定されており、音声電話サービスなどで利用される。AMR-NBよりも高品質な音声コーデック。

*2 EVS：音声をデジタル化する際に用いられる音声符号化方式 (音声コーデック) の一種。

*3 STM：1本の物理回線を複数の論理回線に分割して、同時に通信を行う多重化方式の1つ。通信速度が固定化されたネットワークで利用される時分割多重方式。

*4 共通線信号方式：電話網において、制御信号を通路とは物理的に別の伝送路で送受信する方式。代表的なものにSS7 (No.7信号方式) がある。

*5 SIP：VoIPを用いたIP電話などで利用される、IETF (Internet Engineering Task Force) で規格化された通話制御プロトコルの1つ。

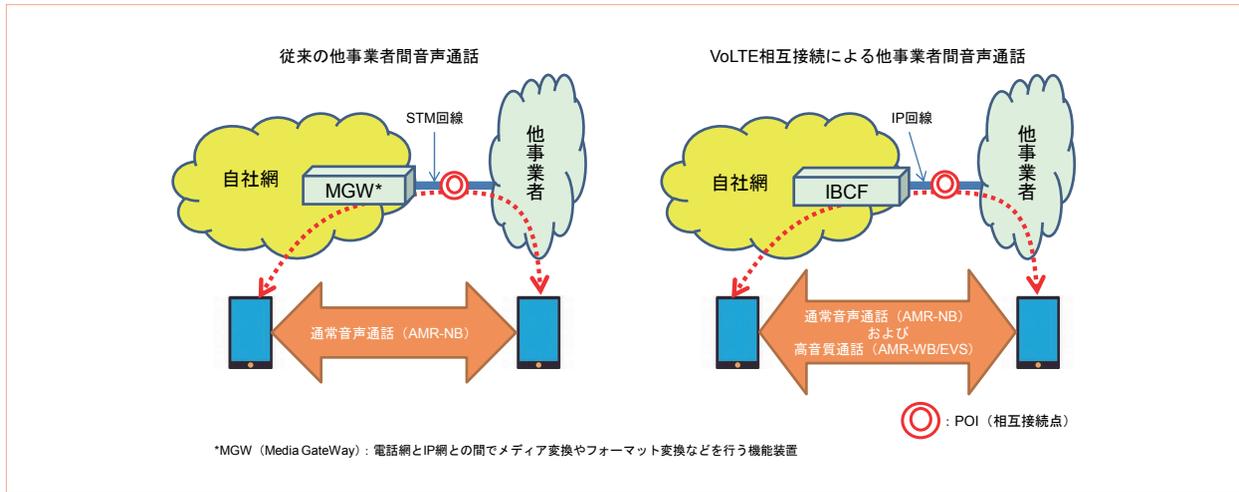


図1 従来接続とVoLTE相互接続における相互接続点の差異

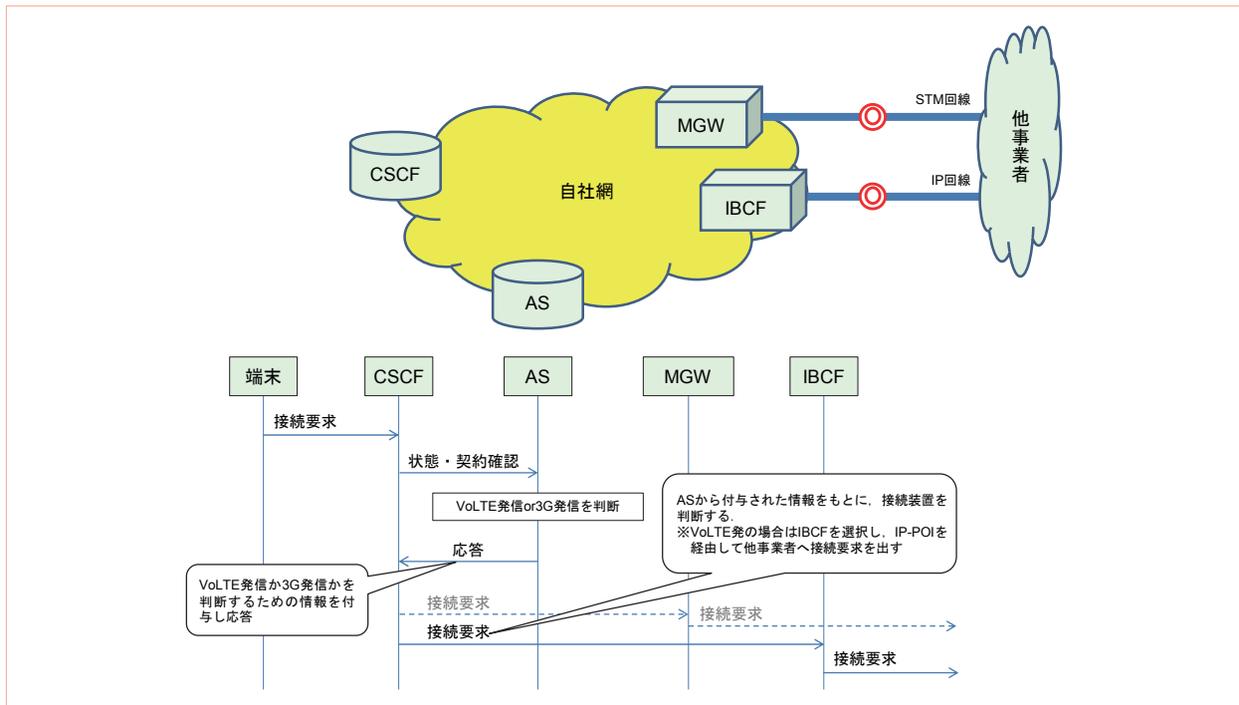


図2 他事業者間相互接続時の概要NW図とPOI選択動作

認識し、そこに接続信号を送出する。送出先がMNPにより他事業者の契約になっていれば、発信側は移転先事業者への再接続のための情報が含まれた切断信号を受け、移転先事業者へ再接続信号を送出する(図3)。一方、IP-POIを経由した相互接続においては、SIPの接続信号送出前にENUM (E.164 Number Mapping)^{*11} [2]を用いた番号解決により移転先を判断し、SIP信号を送出する仕組みとしている(図4)。

- *6 POI：相互接続点。社間の通信機器同士を回線で結んだ接続点であり、各社の責任分界点にもあたる。
- *7 AS：付加サービス制御などを担う機能装置。
- *8 CSCF：IPマルチメディア・サブシステムにおける中心的機能で、移動端末との呼制御、能力交換などを行う機能装置。
- *9 MNP：契約している携帯電話事業者を変更しても、同一電話番号を継続して利用できるサービス。携帯電話番号は総務省より割り振られる事業者が定められるが、本サービスにより割り振られた事業者とは異なる事業者でサービスを受用することがある。
- *10 番号管理事業者：総務省から電気通信番号を割り振られた事業者。MNPなどにより異なる事業者に電話番号が移転したとしても、移転先事業者情報を保持し、発信事業者に通知することで適切な呼接続を実現する。

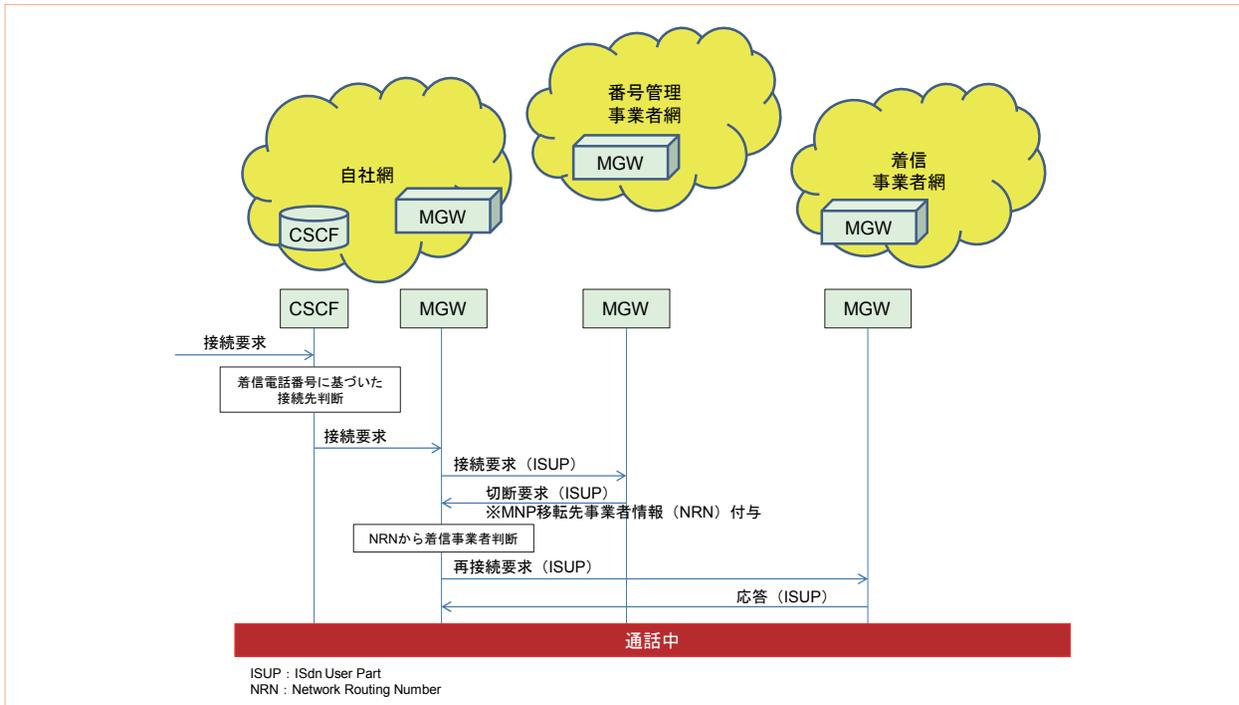


図3 既存STM接続時におけるMNPを考慮した接続動作例（ドコモ発他事業者間MNP端末着）

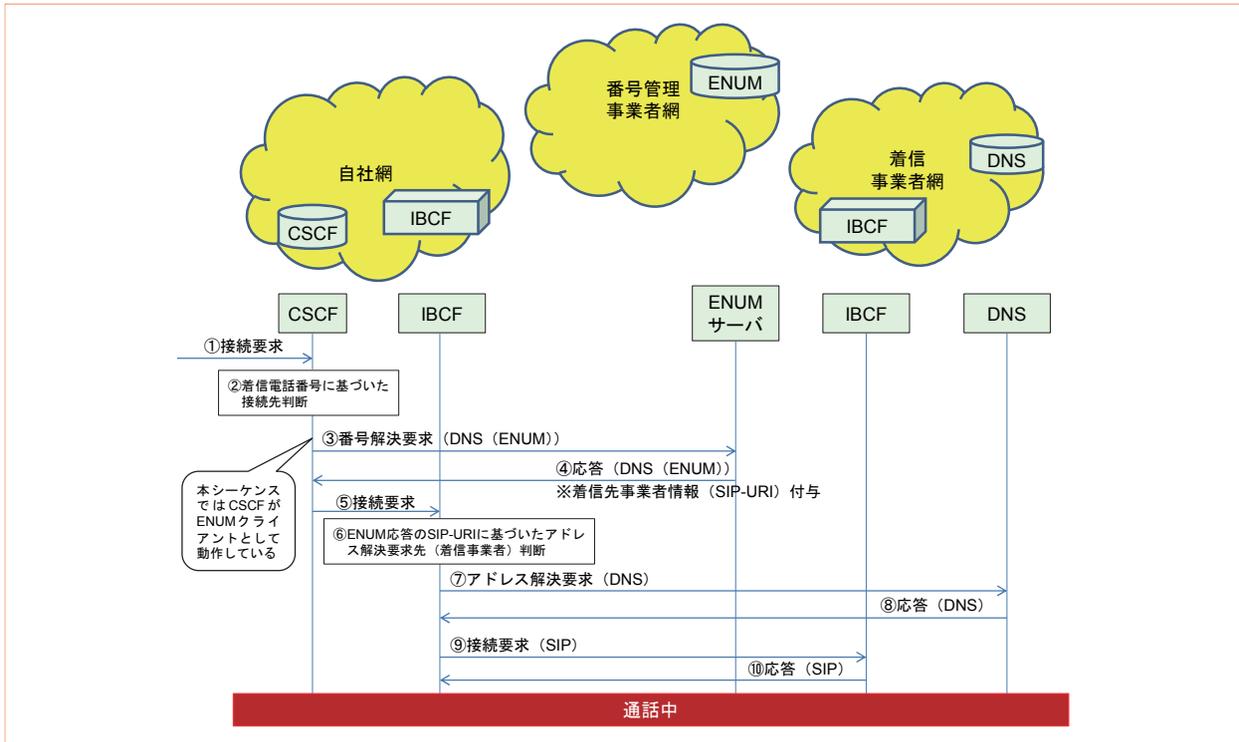


図4 VoLTE相互接続時（IP接続）におけるMNPを考慮した接続動作例（ドコモ発他事業者間MNP端末着）

ENUMサーバには自事業者で管理する番号および、その番号の接続先事業者を保持している。ENUMクライアントは番号帯ごとにどの事業者のENUM

* 11 ENUM : ITU-Tによる電話網の番号計画の勧告であるE.164番号に基づく電話番号をドメイン名に変換する規格。DNSの機能を利用して通信相手や対応するアプリケーションをURI形式で得る。

サーバに問合せを行うかを判定し（図4②）、問合せを行う（図4③）。ENUMサーバは、ENUMクライアントからの番号問合せにSIP_URI（Uniform Resource Identifier）^{*12}という着信先事業者のSIP信号の接続先を応答する（図4④）。その後、CSCFは応答されたSIP_URIより適切なIBCFを選択し接続要求を行う（図4⑤）。接続要求を受信したIBCFはSIP_URIより接続先事業者を判断し、後述の(3)の判断を経て適切なSIP信号接続先IPアドレスに接続要求を行う（図4⑥～⑨）。ドコモでは、MNPの移転先情報を保持するDBはすでに存在しているため、そのDBを用いて、呼処理部にてENUMの規格に変換することで、ENUMサーバを構築した。

(3)接続先の判断

前述の通り、発信事業者は接続先（SIP信号の通信先）事業者がどの事業者であるかはSIP_URIにて判断が可能である。しかしながら、実際にSIP信号による通信を開始するためには、宛先となる相手事業者のSIP_URIに紐づく接続先となるIBCF（Interconnection Border Control Function）^{*13}のIPアドレスが必要となる。

事前に事業者間で情報交換をし、SIP_URIに基づくIBCFのIPアドレス情報を具備する方法もある。しかしながら、当該の手法では、着信側のIBCF選択のコントロールを発信側にゆだねることになるため、障害発生時などのトラフィックコントロールが他社に依存することになる。そこで、VoLTE相互接続においては、DNS（Domain Name System）^{*14}の仕組みを用いることで、発信側事業者からの接続要求に対して着信側が動的にIBCFのIPアドレスを応答する方式を採用した。これにより、着信側のIBCFの選択を着信側でコントロール可能とした。本手順についてはGSMA（GSM Association）^{*15}のIR.67 [3]に準拠した動作である（図4⑦、⑧）。

本手法により、着信側は、自社のIBCFの障害時の切離しなどを、発信側他社にゆだねることなく実現可能としている。

本稿では、VoLTE相互接続について接続開始に

かかわる諸動作の中から代表的な動作や機能を解説した。

日本電信電話株式会社により2010年11月に「PSTNのマイグレーションについて～概括的展望～」[4]が公表され、その後2015年11月に同社より「「固定電話」の今後について」[5]が公表されている。本稿にて紹介した移動体通信事業者間での接続にとどまらず、固定電話提供事業者各社との相互接続についても、従来のSTM-POIによる接続からIP-POIによる接続へと推移してゆくことが想定される。本稿にて解説した導入実績を礎とし、今後の上記固定網との相互接続においても円滑な移行に協力するよう、引き続き検討を進める。

文献

- [1] NTTドコモ：“相互接続情報 技術的条件集。”
<https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/disclosure/interconnection/requirement/>
- [2] TTC標準 JJ-90.31：“キャリア ENUM の相互接続 共通インターフェース。” Aug. 2015.
http://www.ttc.or.jp/jp/document_list/pdf/j/STD/JJ-90.31v1.pdf
- [3] GSMA IR.67 V8.0：“DNS/ENUM Guidelines for Service Providers & GRX/IPX Providers.” Nov. 2012.
<https://www.gsma.com/newsroom/wp-content/uploads/2012/11/IR.67-v8.0.pdf>
- [4] 東日本電信電話(株)、西日本電信電話(株)：“PSTNのマイグレーションについて ～概括的展望～。” Nov. 2010.
https://www.ntt-east.co.jp/release/detail/pdf/20101102_01_01.pdf
- [5] 日本電信電話(株)：“「固定電話」の今後について。” Nov. 2015.
http://www.ntt.co.jp/news2015/1511jwbw/xddh151106d_01.html

*12 SIP_URI：SIPを介して電話をかける際に使われる、SIP宛先指定スキーマ。

*13 IBCF：IP網における外部NWとのゲートウェイとして働き、SIPメッセージの一部を暗号化するなど内部NWを隠す役目をもつ機能装置。

*14 DNS：IPネットワーク上のホスト名とIPアドレスの対応付けを行うシステム。

*15 GSMA：世界中の移動通信事業者およびモバイル産業界に関連するメンバーにて構成され、移動通信業界全体の発展をめざした活動を行っている団体。