

明 細 書

発明の名称：

電話番号調査装置、同方法、同プログラム、同情報提供システム

技術分野

[0001] 本発明は、電話番号調査装置、同方法、同プログラム、同情報提供システム、及び記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 出願人が過去に出願し、公開された、例えば、特許文献1，2，3に記載された電話番号調査装置が知られている。この電話番号調査装置によれば、全国の電話番号の使用状況のリサーチを行うことができる。

[0003] これらの特許文献に記載された技術によれば、発信側である電話番号調査装置は、PSTN (Public Switched Telephone Networks: 公衆交換電話網)、移動体通信網、あるいはIP (Internet Protocol) 電話網に接続される。そして、電話番号調査装置は、ISDN (Integrated Service Digital Network: サービス統合デジタル網) のUNI (User Network Interface: ユーザ網インタフェース) プロトコル等を利用して加入者データの問い合わせを行い、「電話番号有効」、「無効」、「移転」等、電話番号の使用状況のリサーチを行うことができる。

[0004] しかしながら、全世界の情勢として「PSTNからNGN (Next Generation Network) へのマイグレーション」が計画されており、将来ISDNサービスの「デジタル通信モード」を廃止することを予定している。このため、ISDNのUNI接続方式に代わって、NGN網と接続可能なSIP (Session Initiation Protocol) ベースの電話番号調査ツールを導入し、新システム基盤への円滑な移行を図る必要がある。

[0005] 近年、固定電話は順次IP電話に移行しており、電話番号の使用状況を正しく判定できるIP電話番号調査装置の実現が待たれている。

IP電話の基本的な仕組みは伝統的な固定電話の技術とは大きく異なり、

このため、例えば、特許文献4に記載されているように、敢えて正しくない記述のINVITE要求をIP電話網（SIPサーバ）に送信することで、IP電話番号の有効性を調査する電話番号調査装置が知られている。

[0006] しかしながら、出願人が特許文献4に記載された技術を用いて評価試験を試みたところ、依然として正しく判定できるIP電話番号の使用状況の調査を確立できていない。すなわち、特許文献4で調査対象とするIP電話は、050で始まる11桁の電話番号が割り当てられた050型IP電話であり、光電話等、これまでの加入者電話と同じ形式の電話番号が割り当てられたOAB-J型IP電話を対象としていない。したがって、OAB-J型IP電話の電話番号使用状況をリサーチする際に網側拒否等により有効性の調査はできない。

[0007] これに対し、出願人は、IP電話網のUNI接続の発信端末（電話番号調査装置）からIP電話が着信を拒否するSIPの特定メッセージを送信することにより、IP電話網における電話番号使用状況を、着信ベルを鳴動させる信号を用いなくて判定する技術を確立し、2017年3月31日に、「電話番号調査装置、同方法、同プログラム、及び記録媒体」（特許第6114901号）として特許登録がされた。この特許に記載された技術によれば、NGN網と接続可能なSIPプロトコルベースの電話番号調査ツールを導入することで、新システム基盤への円滑な移行を図ることができる。

ここで、電話番号調査の対象となるIP電話には、050で始まる11桁の電話番号が割り当てられた050型の他に、光電話等、これまでの加入者電話と同じ形式の電話番号が割り当てられたOAB-J型も含まれ、したがって、IP電話の種類に依存することなく、電話番号の有効／無効調査を行う際に正確に判定することができる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2009-055512号公報

特許文献2：特開2011-135121号公報

特許文献3：特開2014-033474号公報

特許文献4：特開2012-015605号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] ところで、PSTNからNGNへの移行に伴い、事業者間相互接続インタフェースも共通線信号方式のSS7 (Signaling System No.7) からIP方式のSIP (Session Initiation Protocol) に変更される。このため、発信端末（電話番号調査装置）からSIPの特定メッセージがIMS (IP Multimedia Subsystem) 網、NGN (Next Generation Network) 網、及びIP電話網 (VoIP: Voice over Internet Protocol) に対し達することになる。
- [0010] なお、IMSとは、これまで固定網や移動体通信などで行われていたサービスをIP化し、融合したマルチメディアサービスなどを実現するための規格であり、その規格に沿って作られたシステムとして移動体通信システムやNGNがある。
- [0011] このため、事業者間相互接続にIMS相互接続インタフェース等を利用し、IMS網やIP電話網 (VoIP網) における電話番号使用状況を、着信ベルを鳴動させる信号を用いずに判定する、NGN網とUNI接続可能なSIPプロトコルベースの電話番号調査ツールを導入して新システム基盤への円滑な移行を図る必要がある。
- [0012] 本発明は上記した課題を解決するためになされたものであり、事業者間相互接続にIMS相互接続インタフェース等を利用し、IMS網やIP電話網 (VoIP網) における電話番号使用状況を、判定して新システム基盤への円滑な移行を可能にする、電話番号調査装置、同方法、同プログラム、同情報提供システムを提供することを目的とする。
- 特に、電話の電話番号使用状況について、着信網の種類に依存することなく、判定することができる、電話番号調査装置、同方法、同プログラム、同情報提供システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明は、上記目的を達成するために、以下の構成によって把握される。

(1) 少なくとも着信網であるIMS網又はVoIP網に接続された電話にNGN網を介して接続される電話番号調査装置であって、第1のSDPパラメータを調査対象の前記電話に対するINVITE要求に付与して前記NGN網の選択する前記着信網に前記INVITE要求を送信し、前記着信網から第1の応答メッセージを受信するメッセージ交換制御部と、前記第1の応答メッセージに応じて、前記電話の電話番号使用状況について判定する電話番号調査判定部と、を備え、前記第1のSDPパラメータが、少なくともIPv6のネットワークプロトコルを含んでおり、前記NGN網が前記第1のSDPパラメータを前記着信網へ送信する際に、SBCは前記ネットワークプロトコルを前記着信網に適したIPv4のネットワークプロトコルに変換して送信する機能を有しており、前記メッセージ交換制御部は、前記第1の応答メッセージが「200 OK」の場合、又は前記第1のSDPパラメータが変換されている場合、前記着信網が前記VoIP網であると判定し、前記第1の応答メッセージの前記第1のSDPパラメータが変換されていない場合、かつ前記第1の応答メッセージが第1のエラーコードの場合、前記着信網が前記IMS網であると判定することを特徴とする。

[0014] (2) 前記メッセージ交換制御部は、前記第1の応答メッセージが「200 OK」の場合、又は前記第1のSDPパラメータが変換されている場合、次回から第2のSDPパラメータを調査対象の前記電話に対するINVITE要求に付与して送信する。

[0015] (3) 前記第1のSDPパラメータは、前記IMS網に準拠したパラメータであり、前記第2のSDPパラメータは、前記VoIP網に準拠したパラメータである。

[0016] (4) 前記第1のSDPパラメータは、前記IMS網に接続された前記電話が着信を拒否するパラメータでもあり、前記第1のSDPパラメータは、前記ネットワークプロトコル、メディア種別、トランスポートプロトコル、コ

ーデックのうちの少なくとも一つ、又はその組み合わせからなるパラメータの記述で前記電話が着信を拒否するパラメータとされている。

[0017] (5) 前記第1のSDPパラメータが、音声、映像、及び、アプリケーションを含む全メディアを含んだメディア種別を含んでいる。

[0018] (6) 前記第2のSDPパラメータは、前記VoIP網に接続された前記電話が着信を拒否するパラメータであり、前記第2のSDPパラメータは、ネットワークプロトコル(IPv4)とメディア種別(音声)の2つは固定化されるため、トランスポートプロトコル、コーデックのうちの少なくとも一つ、又はその組み合わせからなるパラメータの記述で前記電話が着信を拒否するパラメータとされている。

[0019] (7) 前記NGN網が前記第1のSDPパラメータを前記着信網へ送信する際に、前記SBCは前記ネットワークプロトコルを前記着信網に適したIPv4のネットワークプロトコルに変換して送信する機能を有しており、前記メッセージ交換制御部は、前記第1の応答メッセージが「200 OK」の場合、又は前記第1のSDPパラメータが変換されている場合、前記着信網が前記VoIP網であると判定し、前記第1の応答メッセージが前記第1のSDPパラメータが変換されていない場合、かつ前記第1の応答メッセージが前記第1のエラーコードの場合、前記着信網が前記IMS網であると判定する。

[0020] (8) 前記電話番号調査判定部は、前記第1の応答メッセージに含まれる前記第1のエラーコードを受信した場合、前記電話の電話番号が実在すると判定し、前記第1の応答メッセージに含まれる第2又は第3のエラーコードを受信した場合、前記電話の電話番号が欠番であると判定する。

[0021] (9) 前記電話番号調査判定部は、前記第2のSDPパラメータの送信に対して前記着信網から受信する第2の応答メッセージに含まれる第1のエラーコードを受信した場合、前記電話の電話番号が実在すると判定し、前記第2の応答メッセージに含まれる第3のエラーコードを受信した場合、前記電話が欠番であると判定する。

[0022] (10) システムは、上記電話番号調査装置と、ユーザ端末と、を備え、前記電話番号調査装置は、前記ユーザ端末から前記電話の電話番号調査情報提供要求を受信すると、前記電話番号調査情報提供要求があった前記ユーザ端末に前記電話番号調査判定部が判定した前記電話の電話番号使用状況を前記IP網経由で送信する網インタフェース部を備える。

[0023] (11) 少なくとも着信網であるIMS網又はVoIP網に接続された電話にNGN網を介して接続される電話番号調査装置を用いて、調査対象となる前記電話の電話番号の使用状況を調査する電話番号調査方法であって、

前記電話番号調査装置が、第1のSDPパラメータを調査対象の前記電話に対するINVITE要求に付与して前記NGN網の選択する前記着信網に前記INVITE要求を送信するステップと、前記着信網から前記第1のSDPパラメータを含む応答メッセージを受信するステップと、前記第1の応答メッセージに応じて、前記電話の電話番号使用状況について判定するステップと、

前記第1のSDPパラメータが、少なくともIPv6のネットワークプロトコルを含んでおり、

前記NGN網が前記第1のSDPパラメータを前記着信網へ送信する際に、SBCは前記ネットワークプロトコルを前記着信網に適したIPv4のネットワークプロトコルに変換して送信する機能を有しており、

前記第1の応答メッセージが「200 OK」の場合、又は前記第1のSDPパラメータが変換されている場合、前記着信網が前記VoIP網であると判定し、前記第1の応答メッセージの前記第1のSDPパラメータが変換されていない場合、かつ前記第1の応答メッセージが第1のエラーコードの場合、前記着信網が前記IMS網であると判定するステップと、を含む。

[0024] (12) 少なくとも着信網であるIMS網又はVoIP網に接続された電話にNGN網を介して接続される電話番号調査装置のプログラムであって、

電話番号調査装置に、

第1のSDPパラメータを調査対象の前記電話に対するINVITE要求

に付与して前記NGN網の選択する前記着信網に前記INVE要求を送信させる処理と、前記着信網から前記第1のSDPパラメータを含む応答メッセージを受信させる処理と、前記第1の応答メッセージに応じて、前記電話の電話番号使用状況について判定させる処理と、

前記第1のSDPパラメータが、少なくともIPv6のネットワークプロトコルを含んでおり、

前記第1の応答メッセージが「200 OK」の場合、又は前記第1のSDPパラメータが変換されている場合、前記着信網が前記VoIP網であると判定し、前記第1の応答メッセージの前記第1のSDPパラメータが変換されていない場合、かつ前記第1の応答メッセージが第1のエラーコードの場合、前記着信網が前記IMS網であると判定させる処理と、を少なくとも実行させる。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、事業者間相互接続にIMS相互接続インタフェース等を利用し、IMS網やIP電話網における電話番号使用状況を、判定して新システム基盤への円滑な移行を可能にする、電話番号調査装置、同方法、同プログラム、同情報提供システムを提供することができる。また、電話の電話番号使用状況について、着信網の種類に依存することなく、判定することができる、電話番号調査装置、同方法、同プログラム、同情報提供システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の実施の形態に係る電話番号調査装置の網接続形態を示す図である。

[図2]本発明の実施の形態に係る電話番号調査装置の動作シーケンス図であって、第1のSDPパラメータを付加した着側VoIP網の場合の例である。

[図3]本発明の実施の形態に係る電話番号調査装置の動作シーケンス図であって、第1のSDPパラメータを付加した着側IMS網の場合の例である。

[図4]本発明の実施の形態に係る電話番号調査装置の動作シーケンス図であって、

て、第2のSDPパラメータを付加した着側VoIP網の場合の例である。

[図5]本発明の実施の形態に係る電話番号調査装置の構成図である。

[図6]本発明の実施の形態に係る電話番号調査装置のSDP記述に基づく通信確立手順を示すフローチャートである。

[図7]本発明の実施の形態に係る電話番号調査装置の電話番号使用状況調査判定アルゴリズムを示すフローチャートである。

[図8]記録媒体のデータ構造の一例を示す図である。

[図9]本発明の実施の形態に係る電話番号調査装置の着信網の網判定手順を示すフローチャートである。

[図10]本発明の実施の形態に係る電話番号調査情報提供システムの構成図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、本実施形態と言う）について詳細に説明する。なお、実施形態の説明の全体を通して同じ要素には同じ番号又は符号を付している。

[0028] （実施形態の構成）

図1は、本実施形態に係る電話番号調査装置10の網接続形態を示す図である。図1に示すように、本実施形態に係る電話番号調査装置10は、IMS網30又はVoIP網（IP電話網）40に接続された調査対象の複数の電話端末（IMS端末50a、50b及びIP電話端末60）が、NGN網20を介して接続されている。

[0029] IMS網30は、移動体通信事業者（キャリアA）、NGN通信事業者（キャリアB）ごとに構築され、それぞれが管理運営するSIPサーバ30a、30bを介し、それぞれの網（契約キャリア）ごとにIMS端末50a、50bが接続されている。なお、IP電話網40にはVoIP通信事業者（キャリアC）のSIPサーバ30cを介してIP電話端末60が接続されている。

[0030] 図1の構成において、発信側である電話番号調査装置10が着信側の電話

端末の電話番号をダイヤル発信することにより、NGN網20内のSIPサーバ20a、発信側SBC（セッションボーダコントローラ）21、着信側SBC31、41、SIPサーバ30a、30b、30c、着信側のIMS端末50a、50b及びIP電話端末60の順でルーティングが実行される。

このとき、電話番号調査装置10とNGN網20との間はUNI接続、NGN網20とIMS網30との間の事業者間相互接続は発信側SBC21、着信側SBC31を介してIMS相互接続が担保され、NGN網20とVoIP網40は、発信側SBC21、着信側SBC41を介して相互接続が担保され、電話番号調査装置10から発信される後述する特定のSIPメッセージがIMS網30に到達する。

[0031] なお、図1において、着信側の網として、IMS網、NGN網、VoIP網の3つの網が存在するが、IMS端末50aが接続されるIMS網とIMS端末50bが接続されるNGN網とは同じアーキテクチャをとるため、同一番号30を付して説明する。

このIP-IP接続によるIMS事業者間の相互接続共通インタフェースは、国際標準（TS. 29.165）で規定されている。

[0032] ところで、SIPによれば、リアルタイム通信を行うためにメディア情報を含むパケットの符号化方式やパケットの宛先等のアドレスについて端末間でネゴシエーションを行う必要がある。このネゴシエーションのために必要になるのがSDP（Session Description Protocol）と呼ばれる記述言語であり、RFC4566で定義されている。

[0033] SIPでセッションを確立するためには、まず、発信側がSIPメッセージにメディア情報を記述した要求を送信し、着信側がその中から対応可能なメディアを選択した応答を返信することで、通信に使用するメディア情報を共有する。このようにセッションを開始するためにSIPメッセージにメディア情報を載せることをオファーといい、それに対して対応可能なメディア情報を返却することをアンサーという。このオファーアンサーモデルについて

てはRFC 3264で定義されている。

[0034] 図1に示すように、本実施形態に係る電話番号調査装置10は、NGN網20（SIPサーバ20a）、IMS網30（SIPサーバ30a）、NGN網30（SIPサーバ30b）又はVoIP網40（SIPサーバ30c）経由で調査対象となるIMS端末50a、50b又はIP電話端末60に、INVITE（招待）メソッドのSDPオファー（以下、INVITE要求という）を送信する際に、そのSDPパラメータに、着信側のIMS端末50a、50b又はIP電話端末60が着信を拒否するSDPパラメータを付加して送信する（以下、INVITE（SDP不一致）という）。

[0035] これに対し、着信側のIMS端末50a、50b又はIP電話端末60は、自身が使用可能なSDPパラメータが異なるため着信を拒否し、応答メッセージとして488エラー応答（容認不可：Not Acceptable Here）を返信する。電話番号調査装置10は、488エラー応答を受信することにより、後述する仕組みでIMS端末50a、50b又はIP電話端末60の存在を正確に判別することが可能になる。

[0036] なお、INVITEメソッドのSDPネゴシエーション手順におけるSDP不一致には、「ネットワークプロトコル」の不一致、「メディア種別」の不一致、「トランスポートプロトコル」の不一致、「コーデック」の不一致の4つのケースがある。本実施形態に係る電話番号調査装置10によれば、これらケースの組み合わせにより、正確に電話番号使用状況の有効性の判定が可能である。

[0037] SBC標準とされるRFC 5853によると、NGN網（IPv6）からVoIP網（VoIP網）へ発信する場合、IPv6をサポートしていないVoIP網では、NGN網20のSBC21は、SDPパラメータ（第1のSDPパラメータ）を着信網へ送信する際に、着信網がVoIP網40の場合、ネットワークプロトコルを着信網に適したIPv4のネットワークプロトコルに変換して送信する機能を有するとされている。電話番号調査装置10は、SDPパラメータのネットワークプロトコルが変換されているかを判

断してIMS網30又はVoIP網40を判定する。

[0038] 図2は、本発明の実施の形態に係る電話番号調査装置の動作シーケンス図であって、第1のSDPパラメータを付加した着側VoIP網の場合のシーケンスを示す。

ここでは、電話番号調査装置10、発信側のNGN網20、発信側SBC21、着信側SBC41、着信側のVoIP網40、IP電話端末60におけるSDPネゴシエーション手順が示されている。

[0039] 図2(a)に示すように、電話番号調査装置10は、NGN網20を介して調査対象となるIP電話端末60の契約キャリアのVoIP通信事業者の着信側IP電話網40経由で該当のIP電話端末60にINVITE要求を送信する。そのとき、INVITE要求に含まれるSDPパラメータ(第1のSDPパラメータ)に着信側のIP電話端末60が着信を拒否する情報を付与して送信する(ステップS11~S12: INVITE+第1のSDP: IPv6)。

ここで、NGN網20は、IPv6をサポートしているため、SDPパラメータは、IPv6のネットワークプロトコルを含んでいる。

[0040] NGN網20側のSBC21は、INVITE要求のSDPパラメータをVoIP網40の機能に一致させるため、機能ミスマッチ修正機能を実行し、INVITE要求のSDPパラメータをIPv4に書き換える(SDP変換する)。変換されたINVITE要求(INVITE+mod.SDP: IPv4)は、SBC21により前方のVoIP網(IPV4)40に送信される(ステップS13)。VoIP網40のSBC41は、変換されたINVITE要求(INVITE+mod.SDP: IPv4)を着信端末60まで送信する(ステップS14~S15)。

[0041] これに対し、着信側のIP電話端末60は、応答して応答メッセージ(200 OK+SDP: IPv4)を返信する(ステップS16~S17)。VoIP網40のSBC41は、着信端末60から返信されたSDPパラメータを変換して応答メッセージ(200 OK+mod.SDP)をNGN網

20側のSBC21に送信する（ステップS18）。NGN網20側のSBC21は、変換された応答メッセージ（200 OK+mod.SDP）を電話番号調査装置10に送信する。

[0042] 電話番号調査装置10は、応答メッセージ「200 OK+mod.SDP」を受信した場合、着信網がVoIP網40であると判定する。

また、電話番号調査装置10は、応答メッセージ「200 OK+mod.SDP」を受信した場合、IP電話端末60の電話番号が実在すると判定する。

網判定後、電話番号調査装置10は、着信網がVoIP網40の場合、VoIP用のSIP発信機から着信側のIP電話端末60へ確認のためのACKリクエストを送信する（ステップS21～S25）。

[0043] 次に、図2（b）を用いて、着信側がVoIP網であって欠番の場合について説明する。

電話番号調査装置10は、NGN網20を介して調査対象となるIP電話端末60の契約キャリアのVoIP通信事業者の着信側VoIP網40経由でINVITE要求を送信する。そのとき、INVITE要求に含まれるIPv6のSDPパラメータに着信側が着信を拒否する情報を付与して送信する（ステップS31～S32：INVITE+第1のSDP：IPv6）。

[0044] NGN網20側のSBC21は、INVITE要求のSDPパラメータをVoIP網40の機能に一致させるため、機能ミスマッチ修正機能を実行し、INVITE要求のSDPパラメータをIPv4に書き換える。変換されたINVITE要求（INVITE+mod.SDP：IPv4）は、SBC21により前方のVoIP網（IPv4）40に送信される（ステップS33）。

VoIP網40のSBC41は、変換されたINVITE要求（INVITE+mod.SDP：IPv4）を着信網であるVoIP網40まで送信する（ステップS34）。

[0045] これに対し、着信側のVoIP網40は、応答してSDPパラメータとエ

ラーコード付の応答メッセージ（エラー４０４／１８３＋ＳＤＰ：ＩＰｖ４）を返信する（ステップＳ３５）。ＶｏＩＰ網４０のＳＢＣ４１は、応答メッセージのＳＤＰパラメータを変換して応答メッセージ（エラー４０４／１８３＋ｍｏｄ．ＳＤＰ）をＮＧＮ網２０側のＳＢＣ２１に送信する（ステップＳ３６）。ＮＧＮ網２０側のＳＢＣ２１は、変換された応答メッセージ（エラー４０４／１８３＋ｍｏｄ．ＳＤＰ）を電話番号調査装置１０に送信する（ステップＳ３７～Ｓ３８）。

[0046] 電話番号調査装置１０は、エラー応答である応答メッセージに含まれるエラーコード（４０４／１８３）を受信し（ステップＳ３５～Ｓ３８）、ＩＰ電話端末６０の電話番号の電話番号使用状況（欠番）を取得することで、欠番であると判定する。

網判定後、電話番号調査装置１０は、着信網がＶｏＩＰ網４０の場合、ＶｏＩＰ用のＳＩＰ発信機から着信側のＩＰ電話端末６０へ確認のためのＡＣＫリクエストを送信する（ステップＳ３９～Ｓ４２）。

なお、エラー応答である４０４コードはユーザ不在、１８３コードはガイダンス応答を示す。

[0047] 図３は、本発明の実施の形態に係る電話番号調査装置の動作シーケンス図であって、第１のＳＤＰパラメータを付加した着側ＩＭＳ網の場合のシーケンスを示す。ここでは、電話番号調査装置１０、発信側のＮＧＮ網２０、発信側ＳＢＣ２１、着信側ＳＢＣ３１、着信側のＩＭＳ網３０、ＩＭＳ端末５０ａ（５０ｂ）におけるＳＤＰネゴシエーション手順が示されている。

[0048] 図３（ａ）に示すように、電話番号調査装置１０は、ＮＧＮ網２０を介して調査対象となるＩＭＳ端末５０ａ（５０ｂ）の契約キャリアの携帯電話網等の着信側ＩＭＳ網３０経由で該当のＩＭＳ端末５０ａ（５０ｂ）にＩＮＶＩＴＥ要求を送信する。そのとき、ＩＮＶＩＴＥ要求に含まれるＳＤＰパラメータ（第１のＳＤＰパラメータ）に着信側のＩＭＳ端末５０ａ（５０ｂ）が着信を拒否する情報を付与して送信する（ステップＳ５１～Ｓ５５：ＩＮＶＩＴＥ＋第１のＳＤＰ：ＩＰｖ６）。

[0049] NGN網20のSBC21は、着信網がIMS網30である場合、IPv6をサポートしているため、ネットワークプロトコルの変換は行わない。

これに対し、着信側のIMS端末50a(50b)は、SDPパラメータが自身で使用可能なものと異なるために着信を拒否し、488エラー応答を返信する(ステップS56~S60)。

[0050] 電話番号調査装置10は、488エラー応答を受信することにより、IMS端末50a(50b)の電話番号使用状況(実在, 空)を正確に取得することが可能になる。

[0051] なお、電話番号調査装置10は、NGN網20を介して488エラー応答を受信すると、発信側SBC、契約キャリアの着信側SBCとIMS網30経由で着信側のIMS端末50a(50b)へ確認のためのACKリクエストを送信する(ステップS61~S66)。このように、本実施形態に係る電話番号調査装置10は、電話番号使用状況調査のために、INVITE要求/488エラー応答/ACKリクエストの3ウェイハンドシェイクを実現して、通信の信頼性を高めている。

[0052] 一方、図3(b)に示すように、着信側のIMS端末50a(50b)が欠番の場合、電話番号調査装置10は、着信側のIMS端末50a(50b)宛に、NGN網20、IMS網30経由でINVITE要求を送信する(ステップS71~S74)。このことにより、電話番号調査装置10は、着信側のIMS網30(SIPサーバ30a(30b))から、“404/183”エラー応答を受信し(ステップS75~S78)、電話番号使用状況(欠番)を取得することができる。

電話番号調査装置10は、404エラー応答を受信すると、NGN網20経由でIMS網30へ確認のためのACKリクエストを送信する(ステップS81~S84)。

[0053] 図4は、本発明の実施の形態に係る電話番号調査装置の動作シーケンス図であって、第2のSDPパラメータを付加した着側VoIP網の場合のシーケンスを示す。

[0054] 図4(a)に示すように、電話番号調査装置10は、NGN網20を介して調査対象となるIP電話端末60の契約キャリアのVoIP通信事業者の着信側IP電話網40経由で該当のIP電話端末60にINVITE要求を送信する。そのとき、INVITE要求に含まれる第2のSDPパラメータに着信側のIP電話端末60が着信を拒否する情報を付与して送信する(ステップS211~S212: INVITE+第2のSDP: IPv4)。ここで、第2のSDPパラメータは、ネットワークプロトコル(IPv4)とメディア種別(音声)の2つは固定化されるため、トランスポートプロトコル、コーデックのうちの少なくとも一つ、又は組み合わせからなるパラメータの記述で前記IP電話が着信を拒否するパラメータを含んでいる。

[0055] NGN網20側のSBC21は、INVITE要求の第2のSDPパラメータをVoIP網40の機能に一致させる必要がないため、SDP変換は行わずに、そのままINVITE要求(INVITE+第2のSDP: IPv4)を、SBC21により前方のVoIP網(IPV4)40に送信する(ステップS213)。VoIP網40のSBC41は、受信したINVITE要求(INVITE+第2のSDP: IPv4)を着信端末60まで送信する(ステップS214~S215)。

[0056] これに対し、着信側のIP電話端末60は、SDPパラメータが自身で使用可能なものと異なるために着信を拒否して、エラー488応答を返信する(ステップS216~S217)。VoIP網40のSBC41は、着信端末60から返信されたエラー488応答をNGN網20側のSBC21に送信する(ステップS218)。NGN網20側のSBC21は、エラー488応答を電話番号調査装置10に送信する。

[0057] 電話番号調査装置10は、エラー488応答を受信することにより、着信端末60の電話番号使用状況(実在、空)を正確に取得することが可能になる。

電話番号調査装置10は、VoIP用のSIP発信機から着信側のIP電話端末60へ確認のためのACKリクエストを送信する(ステップS221

～S 2 2 5)。

[0058] 一方、図4 (b) に示すように、着信側がV o I P 網であって欠番の場合、電話番号調査装置1 0 は、着信側のI P 電話端末6 0 宛に、N G N 網2 0 、V o I P 網4 0 経由でI N V I T E 要求を送信する(ステップS 2 3 1 ～S 2 3 4)。このことにより、電話番号調査装置1 0 は、エラー応答である応答メッセージに含まれるエラーコード(1 8 3)を受信し(ステップS 2 3 5 ～S 2 3 8)、I P 電話端末6 0 の電話番号の電話番号使用状況(欠番)を取得することで、欠番であると判定する。

電話番号調査装置1 0 は、V o I P 用のS I P 発信機から着信側のI P 電話端末6 0 へ確認のためのA C K リクエストを送信する(ステップS 2 3 9 ～S 2 4 2)。なお、エラー応答である1 8 3 コードはガイダンス応答を示す。

[0059] 図5 は、本実施形態に係る電話番号調査装置1 0 の構成を示すブロック図である。図5 によれば、本実施形態に係る電話番号調査装置1 0 は、網インタフェース部1 1 と、メッセージ交換制御部1 2 と、電話番号調査判定部1 3 と、電話番号履歴生成部1 4 と、電話番号履歴D B (1 5) とを含み、構成される。

[0060] 網インタフェース部1 1 は、電話番号調査装置1 0 がS I P プロトコルに準拠した通信を行うための通信インタフェースを担う。メッセージ交換制御部1 2 は、I M S 端末5 0 a, 5 0 b 又はI P 電話端末6 0 にS D P 不一致のI N V I T E 要求を送信し、着信側I M S 網3 0 のS I P サーバ3 0 a, 3 0 b 又はV o I P 網4 0 のS I P サーバ3 0 c からメッセージ(エラー応答)を受信する。なお、S D P 不一致とするために付加されるS D P パラメータは、着信側のI M S 端末5 0 a, 5 0 b 又はI P 電話端末6 0 が使用不可である、「ネットワークプロトコル」、「メディア種別」、「トランスポートプロトコル」、「コーデック」のいずれかであり、あるいはその組み合わせである。

[0061] このため、メッセージ交換制御部1 2 は、着信側のI M S 端末5 0 a, 5

0 b又はIP電話端末60が使用不可の、ネットワークプロトコル、メディア種別、トランスポートプロトコル、コーデックのうちの少なくとも一つ、又はその組み合わせからなるSDPパラメータを付与して送信する。

[0062] 電話番号調査判定部13は、メッセージ交換制御部12を介して受信したエラー応答に応じて、着信側のIMS端末50a, 50b又はIP電話端末60の存在の有無等、電話番号の有効性を判定する。電話番号調査判定部13は、応答メッセージが着信拒否を示す場合に、IMS端末50a, 50b又はIP電話端末60の電話番号を存在すると判定する。

なお、メッセージ交換制御部12が、例えば、エラーコード488（第1のエラーコード）を受信した場合に、調査対象である着信側のIMS端末50a, 50b又はIP電話端末60の電話番号が存在すると判定し、例えば、エラーコード404（第2のエラーコード）又は183（第3のエラーコード）を受信した場合に電話番号が欠番であると判定する。

[0063] 電話番号調査判定部13は、メッセージ交換制御部12が、IMS網30（SIPサーバ30a, 30b）から応答メッセージとしてエラーコード488（第1のエラーコード）を受信した場合に、調査対象となる着信側のIMS端末50a, 50bの電話番号が、「空き状態で存在する」と判定してもよい。また、メッセージ交換制御部12が、例えば、エラーコード486（第4のエラーコード）を受信した場合に、調査対象である着信側のIMS端末50a, 50bの電話番号が、「話中状態で存在する」と判定してもよい。

[0064] 電話番号調査判定部13は、メッセージ交換制御部12が、IMS網30（SIPサーバ30a, 30b）から応答メッセージとしてエラーコード404（第2のエラーコード）を受信した場合に、調査対象である着信側のIMS端末50a, 50bの電話番号が、「ユーザ不在で解約状態にあり欠番である」と判定してもよい。

[0065] 電話番号調査判定部13は、メッセージ交換制御部12が、VoIP網40（SIPサーバ30c）から応答メッセージとして488（第1のエラー

コード)を受信した場合に、調査対象である着信側のＩＰ電話端末６０の電話番号が「空き状態で実在する」と判定してもよい。

[0066] 電話番号調査判定部１３は、メッセージ交換制御部１２が、ＶｏＩＰ網４０（ＳＩＰサーバ３０ｃ）から応答メッセージとして、例えば、エラーコード１８３（第３のエラーコード）を受信した場合に、調査対象である着信側のＩＰ電話端末６０の電話番号が、「欠番である」と判定してもよい。

[0067] 電話番号履歴生成部１４は、電話番号調査判定部１３での判定結果のそれぞれに判定日時を示すタイムスタンプを付与して記録媒体上に時系列に記録することにより電話番号履歴ＤＢ（１５）を構築する。

[0068] 電話番号履歴ＤＢ（１５）のデータ構造の一例が図８に示されている。電話番号履歴ＤＢ（１５）に格納される電話番号履歴情報は、電話番号履歴情報レイアウトに示すように、１回の調査ごとに調査対象である「電話番号」と、調査時に判明した移転先あるいは連絡先電話番号である「新加入者番号」と、着信網から返信される「エラーコード」と、「調査年月日」（タイムスタンプ）と、着信網から返信されるレイヤーに関する「その他レイヤー情報」とが記憶されて登録される。

[0069] また、電話番号履歴情報の例として、例えば、電話番号「０３－３３５９－０９０６」の電話番号使用状況の調査が実行されると、電話番号調査判定部１３の判定ごとに、上記したレイアウトに調査情報が順次格納され、履歴情報として蓄積される。なお、電話番号履歴ＤＢ（１５）には、上記したデータ項目の他に、電話番号を所有する「法人名・個人名」、住所、年齢等の「属性情報」、「地図リンク情報」と、信用を評価するための「与信情報」とを付加して記録してもよい。

[0070] 説明を図５に戻す。網インタフェース部１１、メッセージ交換制御部１２、電話番号調査判定部１３、電話番号履歴生成部１４のそれぞれは、プログラムが記録されたメモリを内蔵するか、同メモリが外付けされたマイクロプロセッサと、通信を含む周辺制御用ＬＳＩ（Large Scale Integration）により実現され、マイクロプロセッサがメモリに記録されたプログラムを逐次

読み出し実行することにより、電話番号調査装置 10 としての以下の機能を実現することができる。

[0071] すなわち、IMS 端末 50a (50b) に NGN 網 20 を介して INVITE 要求を送信するときに、当該 INVITE 要求に含まれる SDP パラメータに IMS 端末 50a (50b) が着信を拒否する SDP パラメータを付与し、NGN 網 20 で選択される IMS 端末 50a (50b) の契約キャリアごとの着信網となる IMS 網 30 を介して送信する。そして、NGN 網 20 で選択された着信網である IMS 網 30 (IMS 端末 50a (50b)) の応答メッセージに応じて、IMS 端末 50a (50b) の電話番号使用状況について判定する。

[0072] なお、電話番号履歴 DB (15) は、半導体メモリ、あるいはハードディスクや DVD (Digital Versatile Disc) 等の光メモリ等の大容量記録媒体に実装される。

[0073] (実施形態の動作)

以下、図 6 の IMS 網 30 における SDP ネゴシエーション手順のフローチャートを参照して、図 5 の本実施形態に係る電話番号調査装置 10 の SDP 記述に基づく通信確立手順から説明する。

[0074] 図 6 に示すように、電話番号調査装置 10 (メッセージ交換制御部 12) は、電話番号調査の対象となる IMS 端末 50a, 50b との間で、SDP パラメータの記述内容から、ネットワークプロトコルの確認判定 (ステップ S91)、メディア種別の確認判定 (ステップ S93)、メディアのトランスポートプロトコルの確認判定 (ステップ S95)、コーデックの確認判定 (ステップ S97) の順で通信確立のためのネゴシエーションを行う。

[0075] ここでは、NGN 網 20 における通信確立のためのネゴシエーション手順において、SDP パラメータとして、例えば、ネットワークプロトコルに “IPv6”, メディア種別に “全メディアに対応した端末 (m=audio+m=video+m=application)”, トランスポートプロトコルに “RTP/AVPF”, 映像コーデックに “H.264” を記述し

てオファーした場合を想定する。

[0076] まず、ネットワークプロトコルの確認判定（ステップS 9 1）において、着信側のIMS端末5 0 a, 5 0 bに、IP v 6をサポートしていないIP v 4 端末が実装されている場合（ステップS 9 1 “NO”）、そのIP v 4 端末は、メッセージ交換制御部1 2に、ネットワークプロトコルの不一致を示すエラーコード4 8 8（warningコード3 0 0／3 0 1）を返信する（ステップS 9 2）。一方、IP v 6 端末が実装されていた場合（ステップS 9 1 “YES”）、続いてメディア種別の確認判定（ステップS 9 3）が実行される。

ここで、SDP記述にIP v 6 端末が対応していないメディア種別（m）が一つでも含まれていた場合（ステップS 9 3 “NO”）、着信側のIMS 端末5 0 a, 5 0 bは、メディア種別の不一致を示すエラーコード4 8 8（warningコード3 0 4）を返信する（ステップS 9 4）。

[0077] ここで、メディア非対応のIP v 6 端末とは、例えば、音声（m=a u d i o）にのみ対応した電話機、アプリケーション（m=a p p l i c a t i o n）に非対応のTV電話、映像（m=v i d e o）に非対応のIP-FAX等である。

[0078] 着信側のIMS端末5 0 a, 5 0 bに、全てのメディアタイプに対応した端末が実装されていた場合（ステップS 9 3 “YES”）、続いてトランスポートプロトコルの確認判定が行われる（ステップS 9 5）。ここでは、SDP記述にしたがう全てのメディアタイプを利用可能であるが、利用できないトランスポートプロトコル（RTP／AVPF）が記述されていた場合（ステップS 9 5 “NO”）、AVP端末である着信側のIMS端末5 0 a, 5 0 b、IP電話端末6 0は、エラーコード4 8 8（warningコード3 0 2）を返信する（ステップS 9 6）。

[0079] 一方、SDP記述にあるトランスポートプロトコルが利用可能であれば（ステップS 9 5 “YES”）、続いて、コーデックの確認判定が実行される（ステップS 9 7）。ここで、利用できないコーデックが記述されていた場

合（ステップS97 “NO”）、すなわち、着信側のIMS端末50a、50bに、H.264よりも低画質、低圧縮な映像コーデック、例えばMPEG4等を用いる端末が実装されていた場合、そのH.264以外の端末は、電話番号調査装置10（メッセージ交換制御部12）にエラーコード488（warningコード305）を返信する（ステップS98）。

[0080] 4つのSDPパラメータの全てに一致する場合、通信が確立され、電話番号調査装置10は、着信側のIMS端末50a、50bの電話番号の有効性を正しく判定することができる。4つのSDPパラメータのいずれかが不一致の場合、端末がエラーコード488を送信し、着信が拒否される。

NGN網20の場合、上記した通信の確立手順において4つの着信を拒否するパラメータの記述が可能であり、ネットワークプロトコル、メディア種別、トランスポートプロトコル、コーデックの4つ全てのSDPパラメータを記述することにより、着信ベルを鳴動させる信号を用いずに正確に判定することができる。

なお、図6はIMS網におけるSDPネゴシエーション手順を示したが、VoIP網の場合は、ネットワークプロトコル（IPv4）とメディア種別（音声）の2つは固定化されるため、トランスポートプロトコル、コーデックの2つの着信を拒否するパラメータ記述により、着信ベルを鳴動させる信号を用いずに正確に判定することができる。

[0081] 次に、図7にフローチャートで示す電話番号使用状況調査アルゴリズムを参照して、本実施形態に係る電話番号調査方法について説明する。なお、以下に説明する電話番号調査方法は、コンピュータに対し該当する各手順を実行させて達成することができる。

[0082] 電話番号調査装置10は、メッセージ交換制御部12が、調査対象となるIMS端末50a、50b、IP電話端末60に対してINVITE要求を送信するときに、そのINVITE要求に含まれるSDPパラメータにIMS端末50a、50b、IP電話端末60が着信を拒否するSDPパラメータを付与し、NGN網20で選択される契約キャリアごとの着信網となるI

MS網30、あるいはVoIP網40を介して送信する。

- [0083] ここで、調査対象となるIMS端末50a、50b、IP電話端末60の契約キャリアがAの移動体通信事業者であれば（ステップS101 “キャリアA”）、電話番号調査判定部13は、着信側のIMS端末50aから、契約キャリアAのIMS網30経由で返信されるSDP不一致によるINVITE要求に対する応答を解読することにより実在／欠番の判定を行う（ステップS102）。
- [0084] 欠番判定（ステップS102 “欠番”）は、図3（a）（b）のシーケンス図を使用して説明したように、着信側IMS網30からエラーコード404を送信する。電話番号調査判定部13が、選択された着信網であるIMS網30から返信される、SDP不一致によるINVITE要求に対する応答（エラーコード“404又は183”）を解読することにより行われる（ステップS103、S107）。
- [0085] ここで、調査対象のIMS端末50aが実在すれば（ステップS102 “実在”）、そのIMS端末50aが空き状態にあるか話中であるかの判定が行われる（ステップS104）。着信側のIMS端末50aの話中判定（ステップS104 “話中”）は、図2（a）（b）のシーケンス図を使用して説明したように、電話番号調査判定部13が、選択された着信網であるIMS網30から返信される、SDP不一致によるINVITE要求に対する応答、例えば、エラーコード“486”を解読することにより行われ（ステップS105、S107）、一方、空き判定（ステップS104 “空き”）は、SDP不一致によるINVITE要求に対する応答（エラーコード488）を解読することにより行われる（ステップS106、S107）。
- [0086] なお、ステップS107で判定された着信側のIMS端末50aの電話番号の使用状況は、電話番号履歴生成部14が、電話番号調査判定部13による判定結果に基づき、例えば、図8に示す電話番号履歴情報レイアウトにしたがって電話番号履歴情報を生成し、都度、電話番号履歴DB（15）に記録する。

ここでは、エラーコードにより、IMS/VoIPの着信網判定と電話番号使用状況を確認することができる。網判定情報をDB化することで次回以降の電話番号調査に活用できる。電話番号履歴DB（15）に蓄積された電話番号履歴情報は、一定期間分蓄積された時点で適当な形式で編集し、電話番号使用状況調査記録媒体として検索用に希望者に頒布される。

[0087] 次に、調査対象となるIMS端末50a, 50b, IP電話端末60の契約キャリアがBのNGN通信事業者であれば（ステップS101 “キャリアB”）、電話番号調査判定部13は、着信側のIMS端末50bから、契約キャリアBのNGN網30経由で返信される、SDP不一致によるINVITE要求に対する応答を解釈することにより実在／欠番の判定を行う（ステップS108）。

[0088] 欠番判定（ステップS108 “欠番”）は、電話番号調査判定部13が、選択された着信網であるNGN網30から返信される、SDP不一致によるINVITE要求に対する応答（エラーコード “404 又は 183”）を解釈することにより行われる（ステップS109, S103）。

[0089] ここで、調査対象となるIMS端末50bが実在すれば（ステップS108 “実在”）、続いて空き状態にあるか話中であるかの判定が行われる（ステップS110）。

着信側のIMS端末50bの話中判定（ステップS110 “話中”）は、電話番号調査判定部13が、選択された着信網であるNGN網30から返信される、SDP不一致によるINVITE要求に対する応答（エラーコード “486”）を解釈することにより行われる（ステップS111, S113）。

一方、空き判定（ステップS110 “空き”）は、SDP不一致によるINVITE要求に対する応答（エラーコード488）を解釈することにより行われる（ステップS112, S113）。

[0090] なお、ステップS113で判定されたIMS端末50bの電話番号の使用状況は、電話番号履歴生成部14が、電話番号調査判定部13による判定結

果に基づき、図8に示す電話番号履歴情報レイアウトにしたがって電話番号履歴情報を生成し、都度、電話番号履歴DB(15)に記録する。電話番号履歴DB(15)に蓄積された電話番号履歴情報は、一定期間分蓄積された時点で適当な形式で編集し、電話番号使用状況調査記録媒体として検索用に希望者に頒布される。

[0091] 次に、調査対象となるIMS端末50a, 50b, IP電話端末60の契約キャリアがCのVoIP通信事業者であれば(ステップS101 “キャリア” C)、電話番号調査判定部13は、着信側のIP電話端末60から、契約キャリアCのVoIP網40経由で返信される、SDP不一致によるINVITE要求に対する応答を解読することにより実在／欠番の判定を行う(ステップS114)。

[0092] 欠番判定(ステップS114 “欠番”)は、電話番号調査判定部13が、選択された着信網であるVoIP網40から返信される、SDP不一致によるINVITE要求に対する応答(エラーコード “183”)を解読することにより行われる(ステップS117, S121)。

[0093] ここで、IP電話端末60が実在すれば(ステップS114 “実在”)、空き状態にあるか話中であるかの判定が行われる(ステップS118)。

着信側のIP電話端末60の話中判定(ステップS118 “話中”)は、電話番号調査判定部13が、選択された着信網であるVoIP網40から返信される、SDP不一致によるINVITE要求に対する応答(エラーコード “486”)を解読することにより行われる(ステップS119, S121)。

一方、空き判定(ステップS118 “空き”)は、SDP不一致によるINVITE要求に対する応答(エラーコード488)を解読することにより行われる(ステップS120, S121)。

[0094] なお、ステップS121で判定されたIP電話番号の使用状況は、電話番号履歴生成部14が、電話番号調査判定部13による判定結果に基づき、図8に示す電話番号履歴情報レイアウトにしたがって電話番号履歴情報を生成

し、都度、電話番号履歴DB（15）に記録する。電話番号履歴DB（15）に蓄積された電話番号履歴情報は、一定期間分蓄積された時点で適当な形式で編集し、電話番号使用状況調査記録媒体として検索用に希望者に頒布される。

[0095] ところで、光IP電話等、これまでの加入者番号と同じ形式の電話番号が割り当てられた電話の場合、LNP（Local Number Portability）により、着信網がIMS網（NGN網）かVoIP網かの区別ができず、IMS網（NGN網）とVoIP網ではSDP不一致のパラメータが異なる。

[0096] すなわち、IMS網30（NGN網）の場合、IPv4とIPv6のネットワークプロトコルのいずれにも対応しているが、VoIP網40場合、IPv4にのみ対応し、IPv6には対応していない。また、IMS網30（NGN網）は、音声、映像のいずれのメディア種別にも対応するが、VoIP網40の場合、音声のみにしか対応していない。このため、電話番号調査装置10は、IP電話が接続される着信網の判定後、それぞれに応じたSDPパラメータを設定して発信する必要がある。

[0097] 以降の説明では、着信網であるIMS網30（NGN網）に接続されるIMS端末50b、VoIP網40に接続されるIP電話端末60を想定し、OAB-J型番号が割り当てられたIP電話の着信網の判定手順について、図9に示す着信網の網判定手順のフローチャートを参照しながら詳細に説明する。

[0098] 図9において、電話番号調査装置10は、まず、メッセージ交換制御部12が、調査対象とするIP電話（IMS端末50b又はIP電話端末60）に対し、INVOKE要求に、例えば、ネットワークプロトコルとしてIPv6、あるいはメディア種別として音声、映像、及びアプリケーション（audio+video+application）を設定したIMS網（NGN網）に準拠した第1のSDPパラメータを付与してオファー（送信）する（ステップS201）。ここでは、ネットワークプロトコルIPv6を設定するものとして説明する。

[0099] 次に、メッセージ交換制御部12は、第1のSDPパラメータが付与されたINVITE要求に対し、着信網からからアンサーとして応答メッセージ(200 OK+mod.SDP)を受信すると(ステップS202 “YES”)、調査対象のIP電話は「IP電話端末60」とであると判定し、VoIP用のSIP発信機からネットワークプロトコルとしてIPv4(メディア種別の場合音声のみ)設定したVoIP網に準拠した第2のSDPパラメータを付与してINVITE要求を送信する(ステップS204)。

[0100] 電話番号調査判定部13は、ステップS204でオファーしたINVITE要求に対し、メッセージ交換制御部12が受信した応答メッセージを取り込むと、その応答メッセージに含まれるエラーコードが“488”であれば、調査対象のIP電話端末60に割り当てられた電話番号は実在すると判定し、エラーコードが“183”であれば欠番であると判定する(ステップS205)。

[0101] 電話番号調査判定部13は、ステップS202で着信網からからアンサーとして、SDPパラメータのネットワークプロトコルが変換されていないIPv6を受け入れた応答メッセージを受信すると(ステップS202 “NO”)、調査対象のIP電話は、「IMS端末50b」とであると判定し、その応答メッセージに含まれるエラーコードが“488”あるいは“486”であればその電話番号は実在し、“404”であれば欠番であると判定する(ステップS203)。

[0102] (実施形態の効果)

以上説明したように本実施形態に係る電話番号調査装置10によれば、事業者間相互接続にIMS相互接続インタフェース等を利用し、IMS網30における電話番号の使用状況のリサーチを実現することができる。このため、NGN網20と接続可能なSIPプロトコルベースの電話番号調査ツールを導入することにより新システム基盤への円滑な移行を可能にする。

[0103] また、本実施形態による電話番号調査装置10によれば、NGN網20側で着信網であるキャリアごとのIMS網30を選択するため、携帯電話番号

ポータビリティであるMNP (Mobile Number Portability) に対応でき、UNI接続時とは異なり網違い(調査対象の電話番号が他網に接続された電話端末)が発生しない。このため、電話番号調査の手順が簡素化され、電話番号調査装置10での判定負荷を軽減することができる。さらに、NGN網20のみ電話番号調査装置10及び回線を設置すればよいため設備投資のコストも低減することができる。

[0104] なお、本実施形態に係る電話番号調査装置10によれば、調査対象となる電話端末として、携帯電話等のIMS端末50a、50b、及びIP電話端末60を例示したが、IP電話端末60については、メタルIP電話、あるいはIP電話、光電話等、これまでの加入者電話と同じ形式の電話番号が割り当てられたIP電話も含まれ、IP電話の種類、及び着信網に依存することなく、電話番号の有効/無効調査を行う際に正確に判定することができる。

[0105] また、これら電話端末は、通信確立のために、SDPパラメータの記述内容から、ネットワークプロトコルの確認、メディア種別の確認、メディアのトランスポートプロトコルの確認、コーデックの確認の順に従いネゴシエーションを行うが、NGN網の場合、IMS網と同様にこのネゴシエーションの手順における4つの着信を拒否するパラメータ記述が可能であり、これら4つのパラメータ全てを記述することにより、正確に判定することができる。また、IP電話端末60は、ネットワークプロトコル(IPv4)とメディア種別(音声)の2つは固定化されるため、トランスポートプロトコルとコーデックの2つの着信を拒否するパラメータ記述により、着信側のIP電話端末60の着信ベルを鳴動させる信号を用いないで有効性判定を正確化することができる。

[0106] なお、LNPにより、着信網がIMS網(NGN網)かVoIP網かの区別ができず、着信網によってはSDP不一致のパラメータが異なる電話(IMS端末50b、IP電話端末60)の場合、メッセージ交換制御部12が、調査対象のIP電話に対してINVT要求を送信するときに、当該I

NVITE要求に、ネットワークプロトコルとしてIPv6が設定された、NGN網30に準拠した第1のSDPパラメータを付与し、NGN網20を介して選択される契約キャリアごとの着信網となるIMS網30又はVoIP網40に送信する。

そして、着信網から応答メッセージを受信すると、応答メッセージが、「200 OK」の場合、又は第1のSDPパラメータが変換されている場合、着信網がVoIP網であると判定し、調査対象のIP電話が接続される着信網の網判定を行う。このことにより、電話番号調査判定部13が、メッセージ交換制御部12で受信した応答メッセージに応じて、IP電話の電話番号使用状況について判定する。したがって、本実施形態に係る電話番号調査装置10によれば、着信網に依存せずに有効性判定を正確化することができる。

[0107] このように、本実施形態に係る電話番号調査装置10によれば、IMS端末50a、50b及びIP電話端末60の電話番号が使用されている状態（有効（実在））、使用されていない状態（無効（欠番））、移転の別を正確に判定できる。また、無着信の結果、これまで一部発生していた課金も全て遮断することができる。そして、判定結果において、判定した期日、時間を判定結果とともに記録媒体（電話番号履歴DB（15））に記録できるツールも用意している。この記録媒体には、例えば、図8にそのデータ構造の一例が示されているように、調査対象の電話番号ごとに、判定結果、移転元電話番号とリンクした移転先電話番号の情報、判定した期日、時間が記録される。

[0108] （プログラム）

なお、本実施形態に係るプログラムは、例えば、図1に示すように、IMS網30（NGN網）又はVoIP網40に接続され、電話（IMS端末50b、IP電話端末60）が、NGN網（20）を介して接続される電話番号調査装置10のプログラムである。

そして、そのプログラムは、例えば、図1及び図9に示すように、コンピ

ユーザ（電話番号調査装置10）に、第1のSDPパラメータを調査対象の電話に対するINVITE要求に付与してNGN網の選択する着信網にINVITE要求を送信させる処理（ステップS201）と、着信網から第1のSDPパラメータを含む応答メッセージを受信させる処理（ステップS202）と、第1の応答メッセージに応じて、電話の電話番号使用状況について判定させる処理（ステップS203～S205）と、第1のSDPパラメータが、少なくともIPv6のネットワークプロトコルを含んでおり、第1の応答メッセージが、「200 OK」の場合、又は第1のSDPパラメータのネットワークプロトコルの変換がされている場合、着信網がVoIP網であると判定し、第1の応答メッセージの第1のSDPパラメータが変換されていない場合、かつ応答メッセージが第1のエラーコード（エラー488）の場合、着信網がIMS網であると判定させる処理（ステップS202）と、を少なくとも実行させるものである。

[0109] 本実施形態に係るプログラムによれば、電話番号調査装置10が図示省略したメモリに記録された当該プログラムを逐次読み出し実行することにより、事業者間相互接続にIMS相互接続インタフェース等を利用し、IMS網30における電話番号の使用状況のリサーチを実現することができる。このため、NGN網20と接続可能なSIPプロトコルベースの電話番号調査ツールを導入することにより新システム基盤への円滑な移行を可能にする。特に、電話（IMS端末50b又はIP電話端末60）の電話番号使用状況について、着信網（IMS網30（NGN網）、VoIP網40）の種類に依存することなく、判定することができる。

[0110] （電話番号調査情報提供システム）

図10は、本実施形態に係る電話番号調査情報提供システム100のシステム構成図である。図10に示すように、本実施形態に係る電話番号調査情報提供システム100は、1以上のユーザ端末90と、ユーザ端末90とはIP網80経由で接続されるとともに、図示省略した網と接続される電話番号調査サーバ（図1の電話番号調査装置10）とを含む。

[0111] 電話番号調査サーバ10は、ユーザ端末90から調査対象番号に基づく電話番号調査情報提供要求をIP網80経由で受信すると、調査対象の電話（IMS端末50b，IP電話端末60）に対してINVITE要求を送信するときに、当該INVITE要求に第1のSDPパラメータを付与し、NGN網20を介して選択される電話の契約キャリアごとの着信網となるIMS網30又はVoIP網40に送信する。続いて、電話番号調査サーバ10は、着信網から応答メッセージを受信すると、応答メッセージが、「200 OK」の場合、又は第1のSDPパラメータが変換されている場合、着信網がVoIP網であると判定し、応答メッセージの第1のSDPパラメータが変換されていない場合、かつ応答メッセージが第1のエラーコード（エラー488）の場合、着信網がIMS網であると判定する。そして、受信した応答メッセージに応じて、電話の電話番号使用状況について判定し、電話番号調査情報提供要求があったユーザ端末90へIP網80経由で送信する。このため、電話番号調査サーバ10は、図5に示した網インタフェース部11に、ユーザ端末90から電話端末の電話番号調査情報提供要求を受信したときに、電話番号調査判定部13で判定された電話端末の電話番号使用状況について、電話番号調査情報提供要求があったユーザ端末90へIP網80経由で送信する機能が付加される。

[0112] このとき、電話番号調査サーバ10は、ユーザ端末90から調査対象番号に基づく電話番号調査情報提供要求をIP網80経由で受信すると、判定の結果のそれぞれに判定日時を示すタイムスタンプを付与して時系列に記録された電話番号調査情報が記録された記録媒体（電話番号履歴DB（15））を参照し、電話番号調査情報提供要求があったユーザ端末90へIP網80経由で送信する。

[0113] なお、電話番号調査情報記録媒体（電話番号履歴DB（15））は、必要なユーザに単独で頒布されてもよい。記録媒体（電話番号履歴DB（15））は、通信事業者網に専用線経由で接続される電話番号調査装置10により生成される、調査対象番号の实在の有無が記録される記録媒体であり、頒布

先のシステムで検索用に使用される。

[0114] 電話番号調査情報記録媒体（電話番号履歴DB（15））は、着信側の電話端末の電話番号使用状況について有効性を判定した結果の集合体であり、例えば、図8に一例を示すデータ構造からなり、判定結果のそれぞれに判定日時を示すタイムスタンプを付与して時系列に記録したものである。なお、記録媒体の頒布は、DVDやハードディスクに記録したデータベースに限らず、通信回線を利用した頒布も含まれる。

[0115] 本実施形態に係る電話番号調査情報提供システム100によれば、電話番号調査装置10で判定した、電話番号が使用されている状態（有効（実在））、使用されていない状態（無効（欠番））、移転先電話番号を案内している状態（移転）の別を、必要なユーザに提供することができる。同様に、電話番号調査情報記録媒体（電話番号履歴DB（15））を必要とするユーザへ配布することにより、ユーザサイドで活用でき、例えば、与信等において顕著な効果を得ることができる。

[0116] 以上、実施形態を用いて本発明を説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されないことは言うまでもない。上記実施形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。またその様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

符号の説明

[0117] 10…電話番号調査装置（サーバ）、11…網インタフェース部、12…メッセージ交換制御部、13…電話番号調査判定部、14…電話番号履歴生成部、15…電話番号履歴DB（電話番号調査情報記録媒体）、20…NGN網、21…SBC、20a…SIPサーバ、30…IMS（NGN）網、30a、30b、30c…SIPサーバ、31…SBC、40…VoIP網、41…SBC、50a…IMS端末（移動体電話）、50b…IMS端末（IP電話）、60…IP電話端末（IP電話）、80…IP網、90…ユーザ端末、100…電話番号調査情報提供システム