

ネットワーククラウドを構成する サービスイネーブラネットワーク (SEN) 基盤の導入

近年、通信事業者ならではの付加価値を付与した多彩なサービスの提供を短期間で開発することが求められている。この要求を満足するため、ネットワーククラウドにおいて複数のイネーブラを組み合わせたサービスイネーブラネットワーク (SEN) を実現する基盤を開発した。これにより、サービスシナリオのみの開発でサービス提供を行うことを可能とした。また、開発期間を短縮し多彩なコミュニケーションサービスをタイムリーに提供することが可能となった。

ネットワーク開発部

ビスワス シュブラト

いむら	ようこ	こじょう	ゆう
飯村	葉子	古城	悠
すぎやま	かりん	やまもと	たかし
杉山	果林	山本	隆

1. まえがき

昨今の急激なスマートフォンの普及、グローバルインターネットプレイヤーの急速な台頭により、通信事業者にとってネットワーク土管化のリスクが高まっている。対応手段として、ネットワークにおいて通信事業者ならではの付加価値を付与しようとする取組みの重要性は増している。しかし、現状ではサービスを提供する仕組みが複雑である。また、共通な機能とサービス依存の機能が密接に結びついた個々のサービスに特化した個別最適な作りになっている。そのため、サービス提供までの時間やコストを要しているという課題があった。

そこで、通信事業者ならではのネットワーク付加価値を提供するサー

ビスを、安く、タイムリーに実現することを目的として、サービスイネーブラネットワーク (SEN: Service Enabler Network) を実現する基盤 (SEN 基盤) を開発する。SEN 基盤は、ネットワークでの高度な情報処理・通信処理により付加価値を提供する基盤である「ネットワーククラウド」を構成するひとつの要素である。複数のイネーブラを組み合わせることにより、極力、サービスシナリオのみの開発でタイムリーにサービスの提供を可能とする。本稿では、今回開発した SEN 基盤の実現構成および SEN 基盤の適用サービス例を解説する。

2. 実現構成

SEN 基盤の全体論理構成を図1に示す。

SEN 基盤は各種サービスを提供するための①部品化されたサービス機能 (イネーブラ) と、各種イネーブラを組み合わせ、サービスシナリオを実行する②共通化された制御機能で構成され、以下の2点を実現する。

- ・部品化されたサービス機能と共通化された制御機能を柔軟に利用して、影響装置の最小化、影響範囲の局所化、試験範囲の最適化を行うことで、サービス開発期間の短縮を可能とする。
- ・イネーブラごとの機能差異を意識せずに、サービスシナリオから各種イネーブラを利用できる仕組みを構築する。

2.1 必要機能

SEN 基盤開発で目指したのは、「テレコム機能・イネーブラ機能・

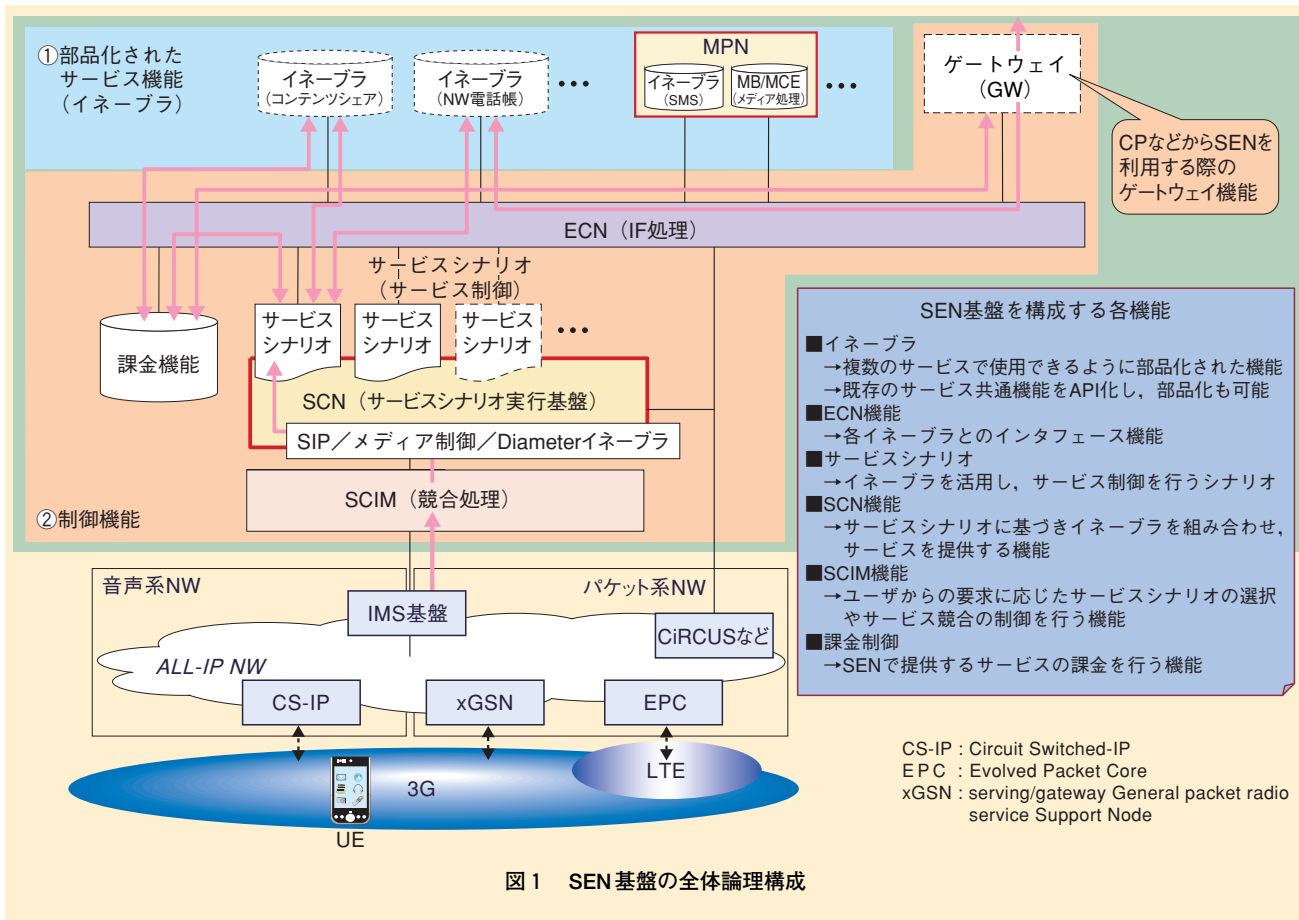


図1 SEN基盤の全体論理構成

メディア制御機能・Webアクセス機能の基本機能を具備したネットワークの開発」である。これにより、実装済みのイネーブラを利用するサービスや、特殊なイネーブラを必要としないサービスであれば、サービスシナリオの開発のみでサービスの提供が可能となる。

まず、テレコム機能については、SIP (Session Initiation Protocol) *1の基本的なコールモデルに加えて、新規サービスを提供する際に必要な代表的なコールモデルに対応する機能をSEN基盤に具備する。その際、IMS (IP Multimedia Subsys-

tem) *2装置に影響を与えないように、既存サービスとSEN基盤上でのサービスとの連携を行うためのSEN連携基盤機能をIMS装置に追加する。また、サービスシナリオにて共通的に利用可能なサービス競合処理機能をSCIM (Service Capability Interaction Manager)として定義し、SCN (Service Composition Node) *3 [1]の中に実装する。

イネーブラ機能については、SMSや位置情報といった既存機能のAPI *4化を進めてイネーブラとして利用可能とする。さらに、新しいイネーブラの導入を容易とするた

めに、イネーブラ収容装置としてECN (Enabler Connection Node)を開発する。

メディア制御機能とWebアクセス機能に関しては、すでに導入しているSCNおよびMPN (Media Processing Node) *5 [2]を利用する。

2.2 機能概要

本開発では、IMS基盤にSEN連携基盤機能を実装するとともに、新たにSEN基盤の制御機能としてSCIMの開発を行った。さらに、イネーブラの導入時に網特有のカスタマイズを最小化するためにECN

*1 SIP : IETF (Internet Engineering Task Force)で策定された通信制御プロトコルの1つ。VoIPを用いたIP電話などで利用される。

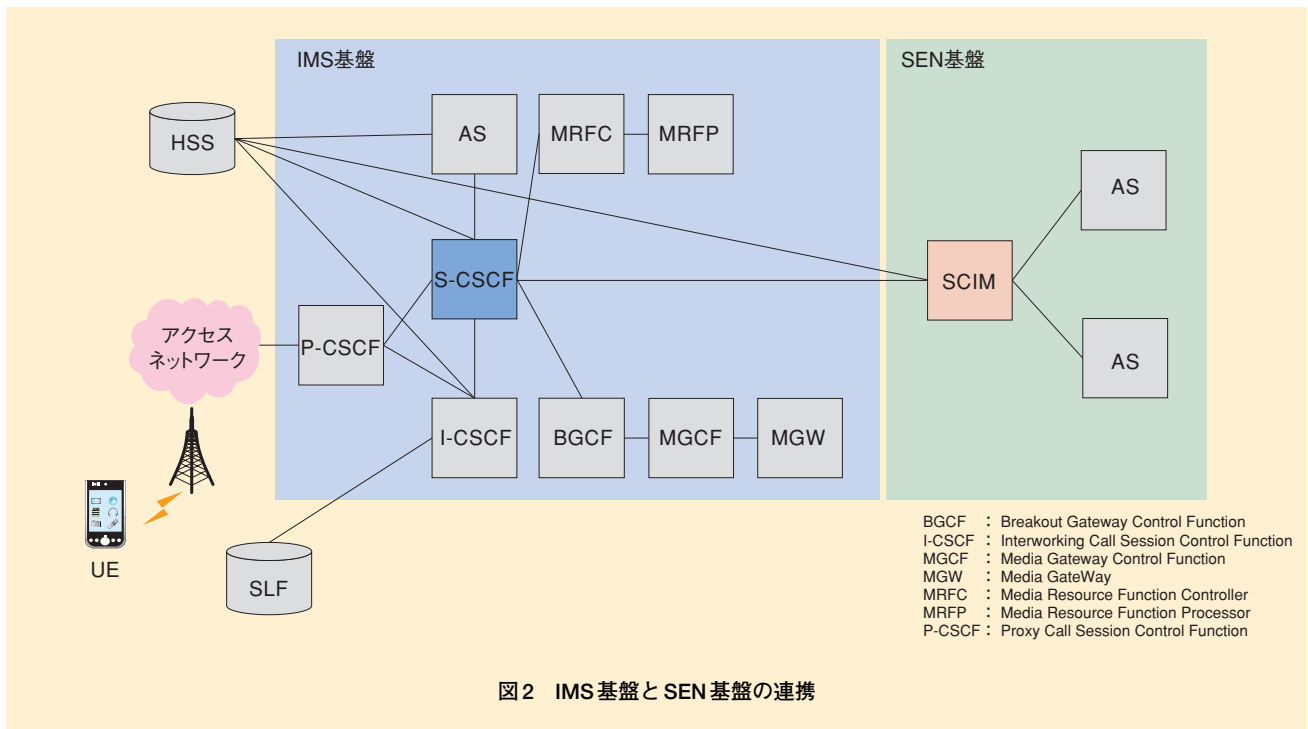
*2 IMS : 3GPPで標準化された、固定・移動通信ネットワークなどの通信サービスを、

IP技術やインターネット電話で使われるプロトコルであるSIPで統合し、マルチメディアサービスを実現させる呼制御通信方式。

*3 SCN : 各種イネーブラを組み合わせサービスシナリオを実行するノード。SCIM機

能も保持する。

*4 API : イネーブラが提供する機能を他の装置から利用するためのインターフェース。



を導入した。これらの機能について以下で説明を行う。

(1)IMS基盤におけるSEN連携

IMS基盤とSEN基盤の連携を図2に示す。

SEN基盤への接続はIMS基盤から実施され、IMS基盤からみるとSEN基盤は1つのAS (Application Server)^{*6}としてみなされる。そのため、S-CSCF (Serving Call Session Control Function)^{*7}が3GPP TS23.218および3GPP TS29.229の規定に従い、SiFC (Shared initial Filter Criteria)^{*8}情報を参照して、接続するASと接続順序を決定することで、サービスごとの振り分けや順次起動を可能にしている。しかし、SiFCの定義ではサービスやセッション^{*9}状態をAS間で引き継ぐことができず、静的なロジックに限定されるなど

の制限がある。本開発ではこの制限を解消するため、既存ASがサービス起動を判断できるようにした。具体的には、S-CSCFから新規ASに接続した際の応答信号にサービス制御情報を付加し、既存ASの既存サービスとSEN基盤 (新規AS) の新規サービスとの競合制御をSCIMにて実施できるようにした。これによって、既存ASで実施しているサービスと新規ASで実施する新サービスとの競合判定や、同一セッション内でのサービスの組み合わせが可能となる。

既存AS提供サービスと新規AS提供サービスを同一セッション内で提供する際の処理の流れを簡単に説明する。SEN基盤上の新規サービスに加入していた場合に、HSS (Home Subscriber Server)^{*10}はSiFC

情報にSCIMへの接続情報を加えて設定し、呼接続時にS-CSCFはユーザプロファイルのSiFC情報を参照し、SCIMを優先的に選択する。信号を受けたSCIMでは、SENサービス起動要否を判断し、SENサービス起動の場合にはS-CSCFへの応答信号に「SEN接続要求」を付与する。その後、S-CSCFがSiFC情報に従って既存ASに接続要求を送信する際、「SEN接続要求」情報を信号内に設定することによって、既存ASがSEN基盤で実施するサービスが存在することを認識できる。

(2)SCIM

SEN基盤を利用した付加サービスの提供におけるSCIMの役割は、S-CSCFからの接続要求を受信した際に、呼の発着を判断してユーザプロファイルを取得し、ユーザプ

*5 MPN：メディア処理ノード。ドコモのコアネットワークノードの1つ。音声留守電やメロディコールといった音声メディアサービス、TV電話留守電のような映像メディアサービス、などのさまざまなメディアサービスを現状提供している。

*6 AS：サービスを提供するアプリケーションを実行するサーバ。
 *7 S-CSCF：端末のセッション制御、およびユーザ認証を行うSIPサーバ。
 *8 SiFC：要求信号をどのASに送信するかを判断するための基準、およびその機能。

*9 セッション：クライアントとサーバ、もしくはサーバ間どうしでやり取りされる一連の通信のこと。
 *10 HSS：3GPP移動通信ネットワークにおける加入者情報データベースであり、認証情報および在圏情報の管理を行う。

ロファイルとサービスに関する設定データを基に、ユーザに対して適切なタイミングでサービスシナリオを起動することである。今回、SCIMを導入した大きなメリットは、ファイル更新を伴わず各種設定データの更新のみで、新サービスの提供や提供中サービスの競合条件の変更に対応できることである。ただし、あらゆるパターンの競合制御を基盤として導入することは現実的ではないため、対応する競合制御に条件を設けることとし、その範囲内で競合制御を変更することができるようになっていく。SEN基盤導入時にサービス競合判定のポリシーを以下のように設定する(図3)。

- ・既存ASは新ASで実施する個々のサービスを意識せず、既存ASサービスと新ASサービスの中でどのサービスを起動するか判断はSCIMで実施する。
- ・呼セッションに紐づいて同一タイミングで提供する既存ASサービスと新ASサービスが存在する場合はどちらか1つを提供

する。

- ・サービス提供タイミングが異なる場合や、サービス提供タイミングが同時でも片方のサービスが呼接続セッションに紐づかない独立サービスである場合、既存ASサービスと新ASサービスの同時利用を許容する。

(3)SCNおよびMB

SCNおよびメディアブローカ(MB: Media Broker)^{*11}の構成を図4に示す。

SCNは、サービスシナリオ部(SCN-AS)に加えて、呼制御/メディア処理を行うための抽象化APIをサービスシナリオへ提供するイネーブラ部、およびサービス固有のユーザデータを保持する機能(SCN-DB)を保持している。

①SCN

SCN-ASは、実装上Java[®] EE 5^{*12}サーバ上で動作するアプリケーションプログラムである。ユーザからのWebアクセスに対してはWebサーバとして動作し、同時にSCN内外のWebベースのインタフェースを具備

するイネーブラとの通信を行う。

イネーブラ部は、IMSとのSIPインタワーク^{*13}を抽象化する呼制御イネーブラ、メディア処理装置との接続処理を抽象化するメディア制御イネーブラ、およびHSSとの間でDiameter^{*14}信号処理を抽象化するDiameterイネーブラ(3GPP TS 29.328)を具備する[1]。

SCN-DBはSCN-ASとのインタワークにより、サービス固有のユーザプロフィールを管理する。

②MB

MBはMPNの一論理機能であり、端末からの音声(RTP: Real-time Transport Protocol^{*15})を終端し、同時にSCNに対しさまざまなメディア付加価値機能を提供するメディア処理装置である。MBはサービスシナリオ向けに通話の録音制御やカンファレンス制御といったメディア付加処理を抽象化しAPIとして提供する。この抽象化

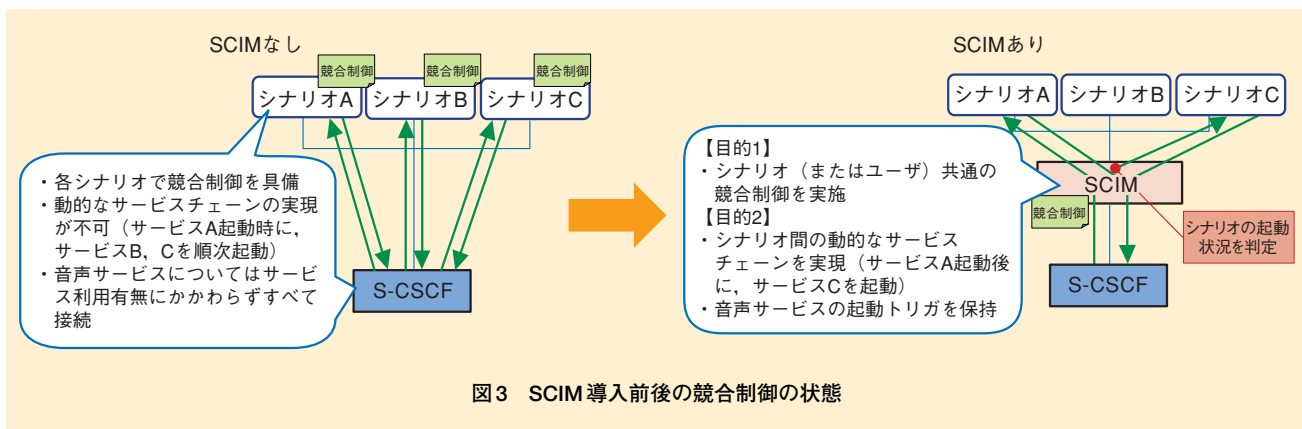


図3 SCIM導入前後の競合制御の状態

*11 **メディアブローカ (MB)** : テキストや画像などのさまざまなメディア処理を取り扱えるように介在し、1つ以上の接続先との間でプロトコルやメディアの変換、メディア情報の複製などの処理を担当するノード。

*12 **Java[®] EE 5** : サーバサイドJavaの開発・実行環境の総称。規定。従来はバージョンをJ2EE 1.2 というように命名していたが、1.5からJavaEE 5といった名称に変更になった。OracleとJavaは、Oracle Corporationおよびその子会社、関連会社の米国およびそ

他の国における登録商標。文中の社名、商品名などは各社の商標または登録商標である場合がある。

*13 **インタワーク** : 通信システム間の相互動作。

APIをMCE (Media Composition Enabler) と呼ぶ。

SCN-ASとMCE間の通信にはhttp/SOAP (Simple Object Access Protocol) が用いられる。SOAPは分散したサービスの連携を主眼に設計されたプロトコルであり、アプリケーション開発者に対して拡張性や実装容易性の観点でのメリットをもたらす。

SEN基盤でサービスを提供する際、SCNではSCIMからのサービス起動信号の受信をトリガにして、イネーブラ部よりサービスシナリオが起動される。サービスシナリオは条件分岐ロジックと抽象化された各種APIをコールする。通話サービスや通話録音サービスといった呼処理サービスは、この仕組みによって実現されている。

(4)ECN

ECNはイネーブラを収容するためのインタフェース装置である。イネーブラを利用するサービスシナリオに対して、各イネーブラの実装プロトコル、処理能力などの機能差異を意識せずにアクセスできる機能を提供する。従来のテレコムシステムでは、アプリケーション間の相互依存性が高く、多くのプロトコル技術やデータ形式が混在化していた。このため、通信するノードごとに異なったプロトコルや、ノード特性に応じたインタフェースをサポートする必要があるという課題があった。これを解決することを目的としてECNを導入している。ECNが複数のプロトコル (REST (Representational State Transfer)/SOAP/HTTP) をサポートし、ノード選択論理や接続状態

の管理機能を保持することで、サービスシナリオは容易に部品化されたイネーブラを利用し、サービスを提供することが可能である。

2.3 全体構成

SEN基盤導入前後の接続ルートを図5に示す。

音声呼に対してSEN基盤を利用した付加サービスを適用する場合、ユーザの発着信の契機でIMS基盤からSEN基盤のSCIM/SCNに接続される。これは、S-CSCFからASに接続するISCインタフェースに準拠する形態である。将来、新しいアクセスネットワークが導入される場合も、同様の接続ルートを利用することが可能である。IMS基盤からSEN基盤へのアクセスは発網と着網の両方から実施できるため、発ユーザ起動の付加サービス、着

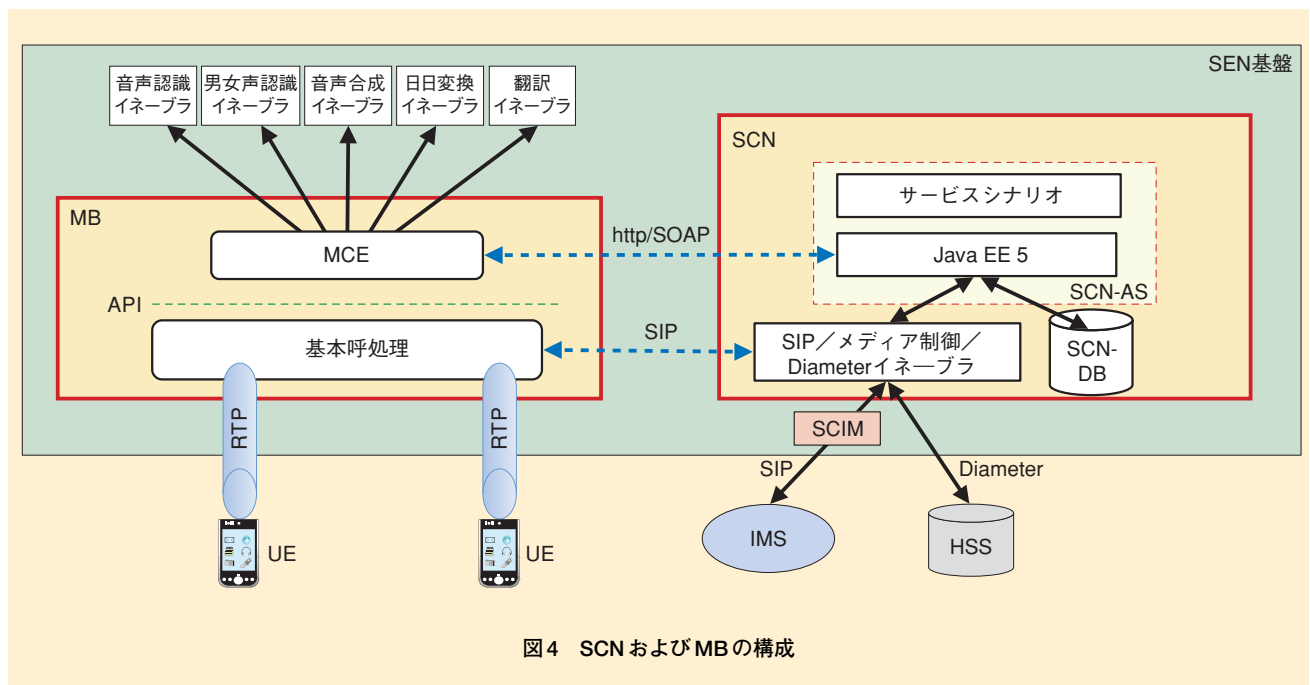


図4 SCNおよびMBの構成

* 14 Diameter : RADIUS (Remote Authentication Dial In User Service) をベースに機能を拡張したプロトコルで、IMSにおける認証/認可/アカウント管理に利用される。
 * 15 RTP : IETFで規格化された、音声や映像

などをリアルタイムに配信するためのプロトコル。

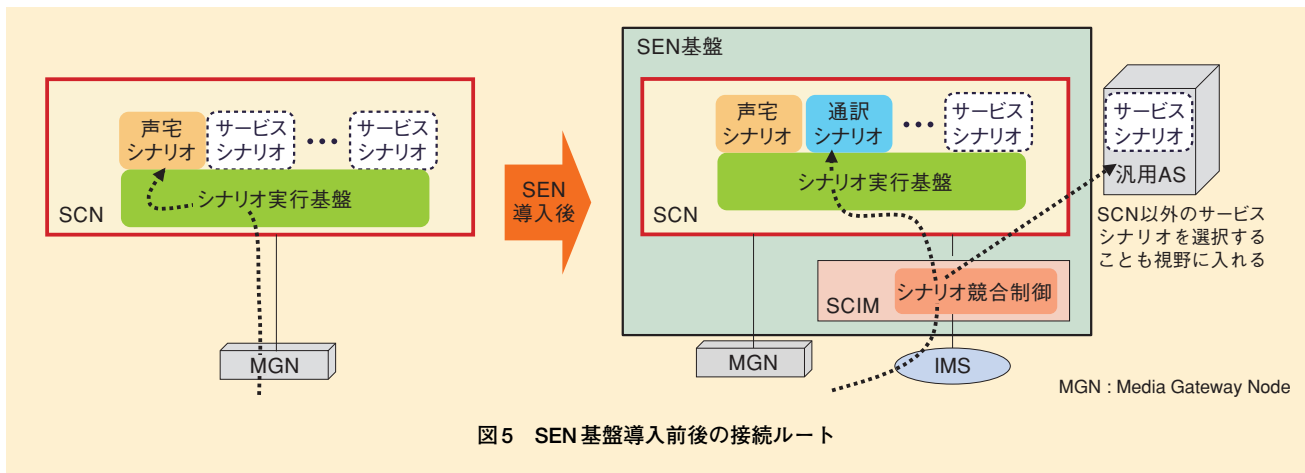


図5 SEN基盤導入前後の接続ルート

ユーザ起動の付加サービスをそれぞれ提供することが可能である。当初、イネーブラの利用は網内のサービスシナリオに限定される。しかしイネーブラへのアクセス形態をゲートウェイ (GW)^{*16}の導入により汎用的にすることによって、将来的に想定されるインターネットや3rd Party^{*17}などの外部からのイネーブラ利用に対応できる。

3. 適用サービス例

3.1 通話録音サービス

通話録音サービスは、法人向けのサービスであり、契約者の発着信時の通話内容を録音し、契約企業に対して録音ファイルを転送するサービスである。営業担当者などが、出先で携帯電話によって行う通話内容を記録し、各種証跡を残したいというニーズがある。通話録音サービスは、上記ニーズに応え、通話録音サービスの契約番号の設定に従って、該当契約番号で発着信する通話内容を録音し、法人契約者のサーバ設備に蓄積する。音声通話の録音方

法には、法人ユーザ設備内に設置した録音システムで録音する方法が一般的である。通信事業者内に録音システムを具備することで、録音に関するユーザ設備を減少させることができ、初期導入費用の少ないサービスモデルを提供することを目的とする。

(1)サービス実現機能

・契約・課金機能

通話録音サービス契約者のみサービスを利用可能とするために、各電話番号契約に対して付帯契約として通話録音契約を締結する。また、各電話番号に通話録音契約に基づく課金を行う。

・通話録音機能

通話録音契約者からの発信、および通話録音契約者への着信の音声通話をドコモ網設備において録音し、一時的に蓄積する。

・録音データ転送機能

録音データは、その都度、該当電話番号が属する法人契約

者サーバ設備に転送される。録音データは、正常に転送された際に削除される。

・企業プロフィール投入機能

企業ごとのアカウントマネージャ (AM) 向けに、電話番号ごと、法人契約者ごと、転送グループごとのプロフィール設定機能を提供する。AMは録音データの転送先である法人設備の情報や録音活性/非活性状態を投入する。さらに、ファイル転送状態管理機能として、録音データのファイル転送状態の参照、およびファイル転送エラー時の強制操作を提供する。

(2)サービス実現方式

通話録音処理のアーキテクチャおよび機能分担を図6に示す。

・通話録音機能

音声呼処理はSEN基盤を利用して実現する。IMSにおいては、一般的に通話音声は端末間で直接接続されるが、録音処理の場合にはMBにて通話録音を

*16 ゲートウェイ (GW) : プロトコル変換やデータの中継機能等を有し、デバイス間の通信を可能にする中継デバイス。

*17 3rd Party : 第三者メーカーのこと。提携しているメーカーではなく、公開されている仕様から他者ソフトを作れるメーカー。

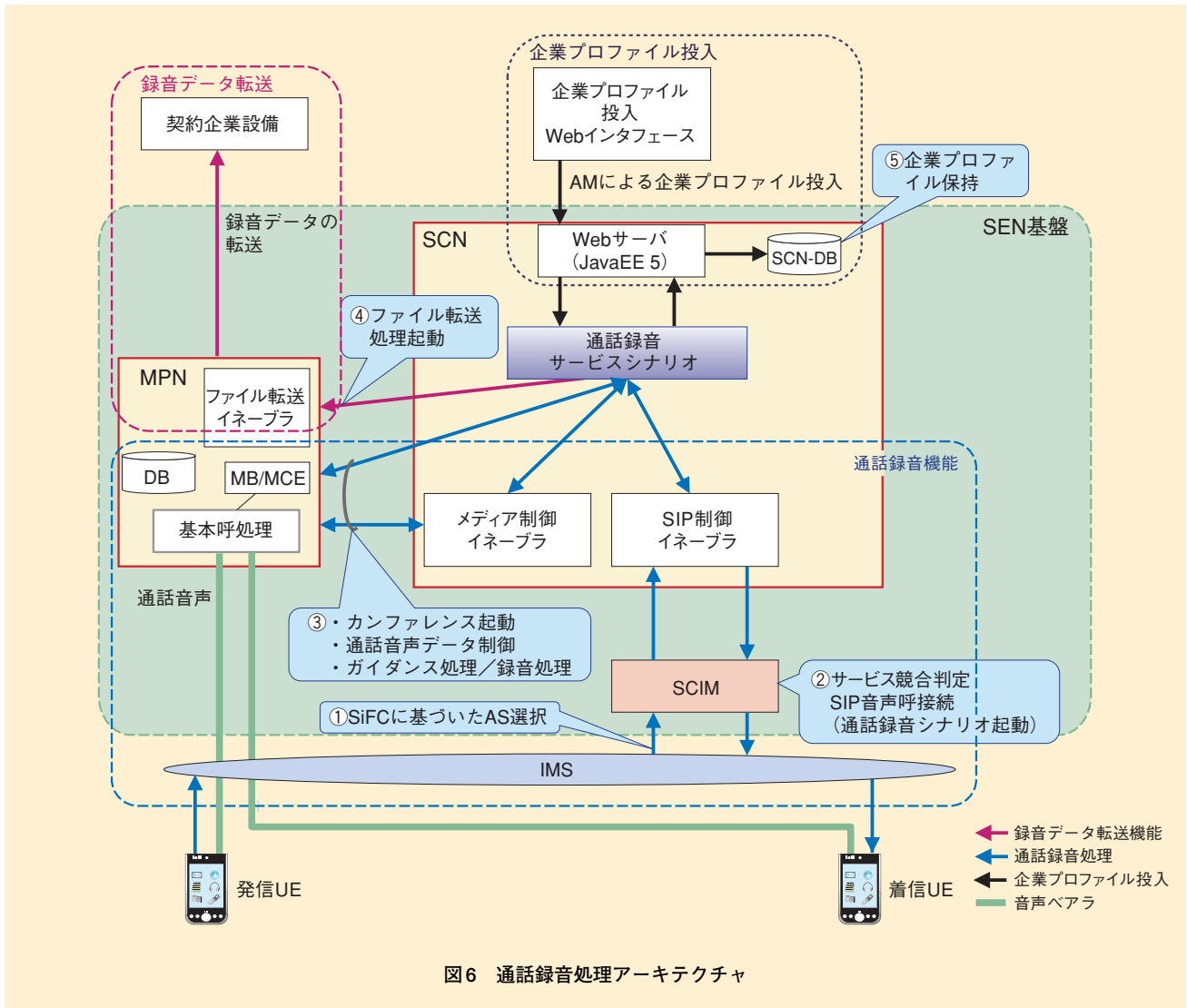


図6 通話録音処理アーキテクチャ

行うため、通話音声をMBに引き込む処理が必要となる。具体的には、通話録音契約者はS-CSCFのSiFCにSCIMが登録され、発着信に伴うInvite^{*18}は必ずSCIMに送信される(図6①)。SCIMにおいて、契約情報により通話録音契約判定および各種サービス間の競合判定を行い(図6②)、SCN上に配備されたサービスシナリオ(通話録

音シナリオ)を起動する。SCNはSCIMからのInviteに基づき、MB内に会議室を生成し発着を参加者とするカンファレンスサービスを起動し、通話音声をMBに引き込む。さらに、通話開始時にMB内のMCEに対し録音開始ガイダンス送信や録音処理を指示する(図6③)。MCEはサービスシナリオの要求に基づき、音声データの録音

やガイダンス送出を行う。

- ・録音データ転送機能
ファイル転送イネーブラは、通話録音サービスシナリオからの指示により、録音データの転送を行う。転送の際は、暗号化を行えるように実装する(図6④)。
- ・企業プロファイル投入機能
企業プロファイルデータはSCNのデータベースにて保持す

*18 Invite : SIPの信号の1つであり、接続要求を行うための信号。

る(図6⑤)。AMが前記プロファイル投入を可能とするため、企業内のLANからSCNへアクセス可能な特定の端末(クライアント)に対してWebのインタフェースを提供する。これにより、AMはブラウザベースのGUI^{*19}により、さまざまなプロファイルを操作・閲覧することが可能となる。

3.2 通訳電話サービス

通訳電話サービスは、日本語の音声通話を英語・中国語・韓国語といった外国語に、また外国語を日本語に翻訳する。また、翻訳結果を音声通話に合成することで、遠隔での異言語のコミュニケーション(遠隔型通訳機能)を実現する。さらに補助的なツールとして、発信を制御し、音声認識結果・翻訳結果を画面に表示するAndroidTM^{*20}アプリケーションを提供する。さらに、遠隔ではなく対面での異言語コミュニケーションを前提に、1台の端末で通訳電話アプリを利用してマイクに吹き込んだ音声を読み取るサービスも提供する(以降、対面型通訳機能)。

通訳電話サービスは2011年11月から試験的に提供しており、3rd Party Call Control^{*21}を用いて、センターから発信する方式(ユーザ端末に着信する)で実現している。一方、本開発によって実現する内容は、ユーザが相手の電話番号の頭に特番をつけて発信することで接続可能となり、ユーザにとってはより通

常の通話に近い操作方法で利用可能になる。

(1) サービス実現機能

・遠隔型通訳機能

通訳電話サービスは次の5つの機能を実現する。通話音声センターに引き込む機能、ユーザからの通訳開始指示を認識する機能、引き込んだ通話音声に対して音声認識する機能、認識結果を翻訳する機能、翻訳結果を音声合成し音声通話に送信する機能である。また、Androidアプリを保持するユーザに対し、通訳電話では、SENのコンセプトである“テレコムとWebの融合の新たな価値創造”の一形態として、CS/PS連携^{*22}を実現した。音声認識結果・翻訳結果を画面に表示する機能を提供することで、より使いやすいサービスを提供している。

・対面型通訳機能

1台の端末で通訳電話アプリを利用して、マイクに吹き込んだ音声を読み取り、翻訳結果を応答する。

(2) サービス実現方式

通訳電話のアーキテクチャおよび機能分担を図7に示す。

・遠隔型通訳機能(NW録音)

ユーザは特番138+言語コード(2桁)を相手の電話番号の前につけて電話をすることで、通訳電話サービスを起動する(図7①)。特番138が通訳電話の起動を、そのあとの2桁が接続した相手との通訳言語を意味

する。さらに、AndroidアプリユーザはUE上でアプリ操作を行うことで、特番/言語コードを意識することなく、発信することが可能となる。

特番(138)は、IMS内にある既存ASによってSENサービスの特番と認識し、SCIMへの接続が行なわれる。SCIMで各種サービスの競合判定を行い、SCNサービスシナリオ(通訳電話シナリオ)へ接続する(図7②)。通話音声をメディア処理装置に引き込む方法は、通話録音サービスと同一の機能により実現している。

通話中の音声呼を通訳するために必要となるインテグレーションの各コンポーネントをエンジンと呼ぶ。各種エンジンを表1に示す。サービスシナリオからみると、すべてMCEに集約されて見えるが、実際には、各エンジンのインタフェース差分をMCEで吸収している。これにより、シナリオからのメディア処理指示を抽象化できる。同時に、サービスシナリオに影響を与えずに、将来より良いエンジンへの入替えを実施できる。

・対面型通訳機能(端末録音)

対面型通訳機能では音声通話は利用せず、パケット通信のみを利用してサービスを実現する。通訳電話アプリとSCNサービスシナリオ間のhttp信号を用いて、サービス全体の制御を行う。シナリオからの指示に従

*19 GUI: アイコンなどのグラフィックを多用し、基礎操作のほとんどをポインティングデバイスを用いて行えるユーザインタフェースのこと。

*20 AndroidTM: 米国Google, Inc.が提唱する携帯端末を主なターゲットとしたオープン

ソースプラットフォーム。AndroidTMは、米国Google, Inc.の商標または登録商標。

*21 3rd Party Call Control: 第三者から操作して、二者間以上の端末同士を接続する技術。

*22 CS/PS連携: 音声通信とパケット通信の

連携。

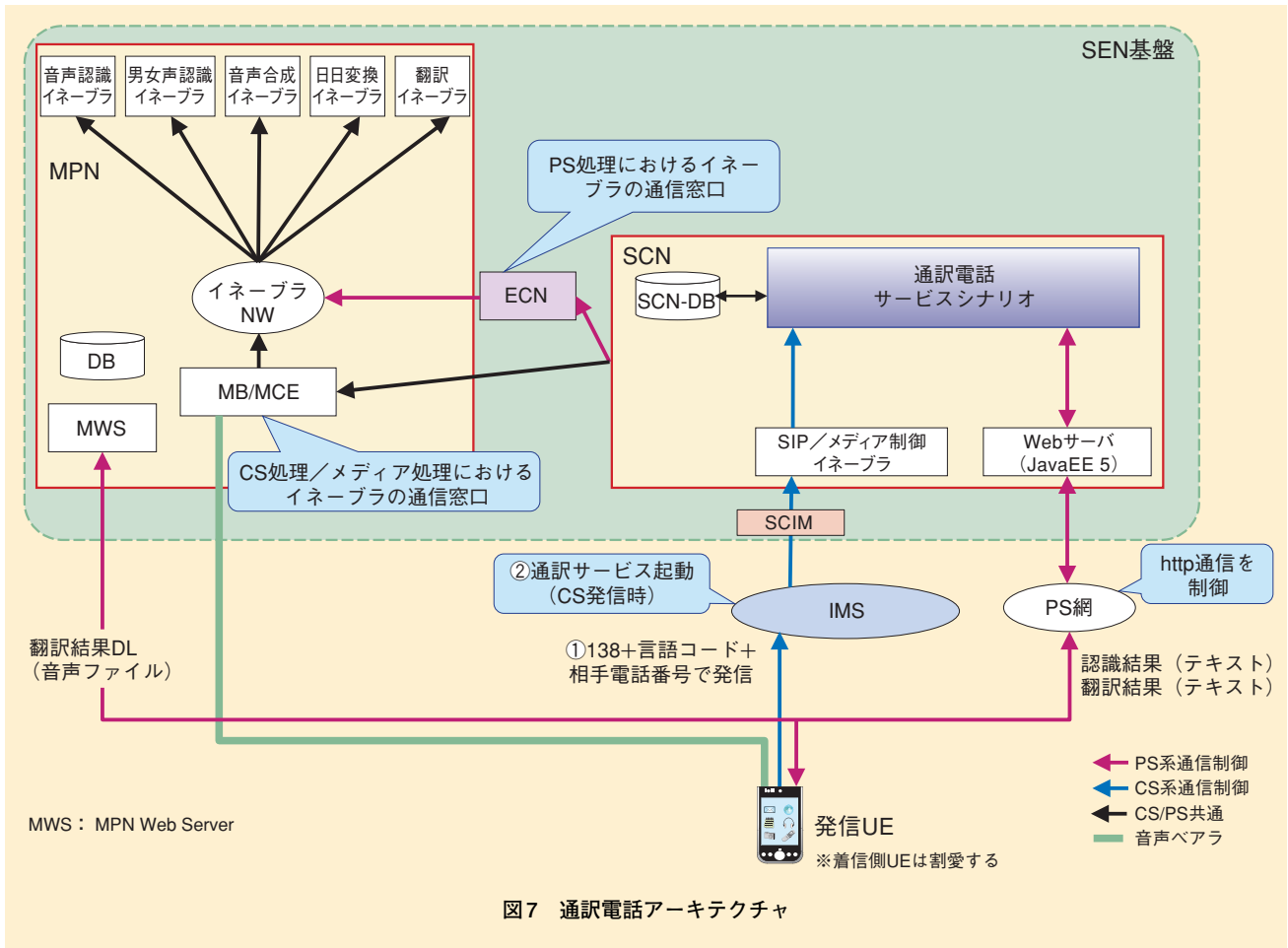


表1 エンジン一覧

エンジン名	エンジン概要
音声認識エンジン	音声データを入力し、発話内容をテキスト化する
男女声認識エンジン	音声データを入力し、男女の識別結果を得る。これにより、音声合成時の性別を決定することが可能となる (男性の通話結果は男性声で、女性の通話結果は女性声となる)
音声合成エンジン	翻訳結果を入力値とし、音声を作り出す。なお、男女声認識結果を利用した音声を作る
日日変換エンジン	翻訳処理の前に、翻訳処理を補助する、日本語の固有名詞解析処理を行う。固有名詞を特定することで、翻訳対象の単語から外れるため、より正確な翻訳が行えるようになる
翻訳エンジン	他言語への翻訳を行う

い、端末からシナリオを介さずに直接メディア系イネーブラに

接続する (音声認識)。その際、SEN 基盤の ECN を介して接続

をする。ECNを介してイネーブラのAPIを開放することにより、他サーバからも同じイネーブラの利用が可能である。

・アプリ起動機能

通話電話の呼接続を受けたSCN通話電話シナリオは、発着ユーザにアプリ起動を指示するSMSを送信する。SMSを受信した通話電話アプリが起動して、サービスが利用可能となる。

4. あとがき

本稿ではネットワーク付加価値を提供するサービスを、安く・早く実現することを目的としたサービスイネーブラネットワークを実現するSEN基盤について解説した。本アーキテクチャでは、複数のイネーブラを組み合わせることにより、極力、サービスシナリオのみの開発

で柔軟にサービス提供を行うことを可能としている。また、SEN基盤を活用したサービス例についても紹介した。

将来の発展として、外部との間にゲートウェイを導入することにより、インターネットや3rd Partyの外部ネットワークにAPIとしてイネーブラ機能を提供することが考えられる。

文 献

- [1] 井上, ほか：“抽象化APIを活用したサービスシナリオ実行基盤を提供するSCNの開発—声の宅配便サービスの提供—,” 本誌, Vol.19, No.2, pp.20-27, Jul. 2011.
- [2] 宮田, ほか：“メディア系付加価値サービスを提供するメディア処理ノードの開発,” 本誌, Vol.17, No.1, pp.6-13, Apr. 2009.