

FOMA 内線接続を実現する オフィスリンクシステムの開発

これまで企業向け構内通話サービスとして「OFFICEED」や「ビジネス mopera IP セントレックス」などを提供してきたが、ビル構内の限定されたエリアを対象にしていたことから、全国エリアで使用可能な内線サービスの提供要望が高まったことを受け、オフィスリンクシステムを開発し、2009年9月から「オフィスリンク[®]*1」を提供開始した。本サービスは多くの企業にて導入済みのPBXとFOMA網を連携することにより実現しており、内線通話の呼制御や付加サービス制御については「ビジネス mopera IP セントレックス」の各機能を転用し、サービスを実現している。

サービス＆ソリューション
開発部

こ が せいじ ふ じ た まなぶ
古賀 聖司 藤田 学

と こ は ら ま さ る た な か と し の り
床原 勝 田中 稔徳

1. まえがき

これまで、ドコモでは企業内通信を円滑にし、業務効率向上を目的とした内線通話サービスのソリューションとして、IMCS (Inbuilding Mobile Communication System)^{*2}およびFOMA端末を利用した「OFFICEED」[1]、無線LANおよびFOMA／無線LANデュアルケータ

イを利用した「ビジネス mopera IP セントレックス」[2]、「PASSAGE DUPLÉ」を提供してきた。

これらは主に企業ビル構内の限定されたエリアにて提供するサービスであるが、さらに利便性を向上するため、エリアにとらわれず全国で利用可能な内線サービスの提供を検討し、企業PBX (Private Branch eXchange)^{*3}とFOMA網とを連携し

た内線サービス「オフィスリンク」の提供を開始した。これによりユーザは全国のFOMAエリアで内線サービスを利用可能となり、ロケーションを問わず企業内コミュニケーションの円滑化を図ることができるようになった。各サービスの提供条件を表1に示す。また、構内通話サービスの位置付けを表2に示す。

本稿では、オフィスリンクのサー

表1 構内通話サービスの各提供条件

	オフィスリンク	OFFICEED	IPセントレックス	PASSAGE DUPLÉ
エリア	全国FOMAエリア	専用IMCSエリア	専用無線LANエリア	専用無線LANエリア
端末	全FOMA端末	全FOMA端末	無線LAN対応端末	無線LAN対応端末
エリア構築	不要 (ユーザの既存内線システムとの連携)	OFFICEEDエリア (IMCS設置)の 構築が必要	無線LANエリアの 構築が必要	無線LANエリアの 構築が必要
PBX機能アウトソース (内線制御機能のアウトソース)	可能	可能	可能	不可

*1 オフィスリンク[®]: 「オフィスリンク」および「オフィスリンク」ロゴは(株)NTTドコモの登録商標。

*2 IMCS: 高層ビルや地下街などの携帯電話がつながりにくい、あるいはつながらない場所でも通信を可能とするドコモのシ

ステム。

*3 PBX: 企業の構内交換機で、内線接続機能に加えて外線接続機能をもつもの。

ビス概要である基本接続サービスと内線付加サービスについて、その実現方式とともに解説する。

2. サービス概要

オフィスリンクは、FOMAエリアのFOMA端末どうしの間（図1 (a)）、拠点をまたがったPBX配下の電話端末どうしの間（図1 (b)）、PBX配下の電話端末とFOMAエリアのFOMA端末との間（図1 (c)）において、ユーザ間の内線番号による通話サービスと内線付加サービスを提供する。

(1) FOMA端末向け内線通話機能

本サービスは、FOMAエリアに在圏するFOMA端末に対して内線通話機能を提供する。同一契約者（同一企業）に所属するFOMA端末どうしは、お互いに内線番号による定額通話が可能であり、これによりユーザは次のメリットを得ることができる。

- ・全国のFOMAエリアで内線通話ができる。
- ・すべての音声通話可能なFOMA端末を利用可能であるため、ユーザはすでに持っているFOMA端末を利用するか、自由に機種を選ぶことができる。

(2) PBX向け内線通話機能

本機能により、ユーザの拠点到設置されるPBXに対して内線通話機能を提供することができる。PBX配下の電話端末は、同一契約者（同一企業）のFOMA端末や別拠点と内線通話が可能であり、これにより、ユーザは次のメリットを得ることができる。

- ・PBXを導入済みの企業は、その

表2 構内通話サービスの位置付け

方式		VoIP (WLAN)	FOMA	
端末		FOMA／無線LANデュアル端末 (N906iL onefone, F1100など)		一般FOMA端末
イントラ連携				
PBX機能利用	基本機能＋付加機能	 Passage DUPLÉ	 ビジネス mopera IPセントレックス	 OFFICEED
	基本機能のみ			
既設PBX接続				 オフィスリンク
内線通話	社内			
	社外			

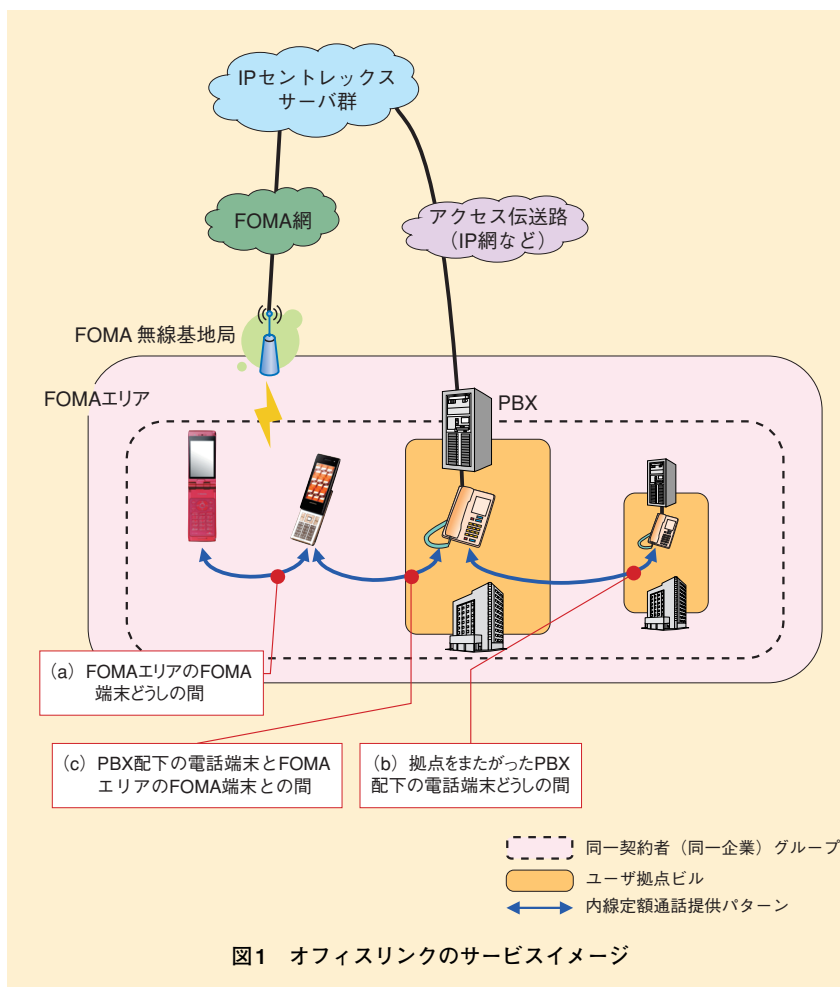


図1 オフィスリンクのサービスイメージ

設備および設定を変更することなく、オフィスリンクも利用できる。

- ・同一拠点のPBX配下の通話だけでなく拠点をまたがったPBX配下の電話端末どうしの間、PBX配下の電話端末とFOMAエリアのFOMA端末との間においても、内線番号による定額通話を利用できる。

(3)内線付加サービス

本サービスでは、同一契約者（同一企業）内の内線通話において次の内線付加サービスを提供する。

- ・転送：通話を他端末に転送（応答後転送、話中転送、無条件転送、応答遅延転送、圏外時転送）する機能。
- ・コールパーク：「パーク保留（保留した通話をグループ内の別電話機で応答できる機能）用内線番号＋パークグループ番号」にダイヤルすることで、通話中の呼を指定したパークグループに保留することができ、パークグループ内の他端末でパーク応答できる機能。
- ・ピックアップ：あらかじめピックアップグループを形成し、同じピックアップグループ内の他端末へ呼出し中の呼に自端末で応答できる機能。
- ・グループピックアップ：自端末が属さないグループの端末へ呼出し中の呼を、自端末で応答できる機能。
- ・発信者番号通知／表示：発信者番号通知の設定を行う機能。通

知／非通知が設定可能。

このように、FOMA端末を利用するユーザはPBX内線と同様の内線付加サービスを利用することができる。

3. システム概要

3.1 システム構成

オフィスリンクのシステム構成を図2に示す。

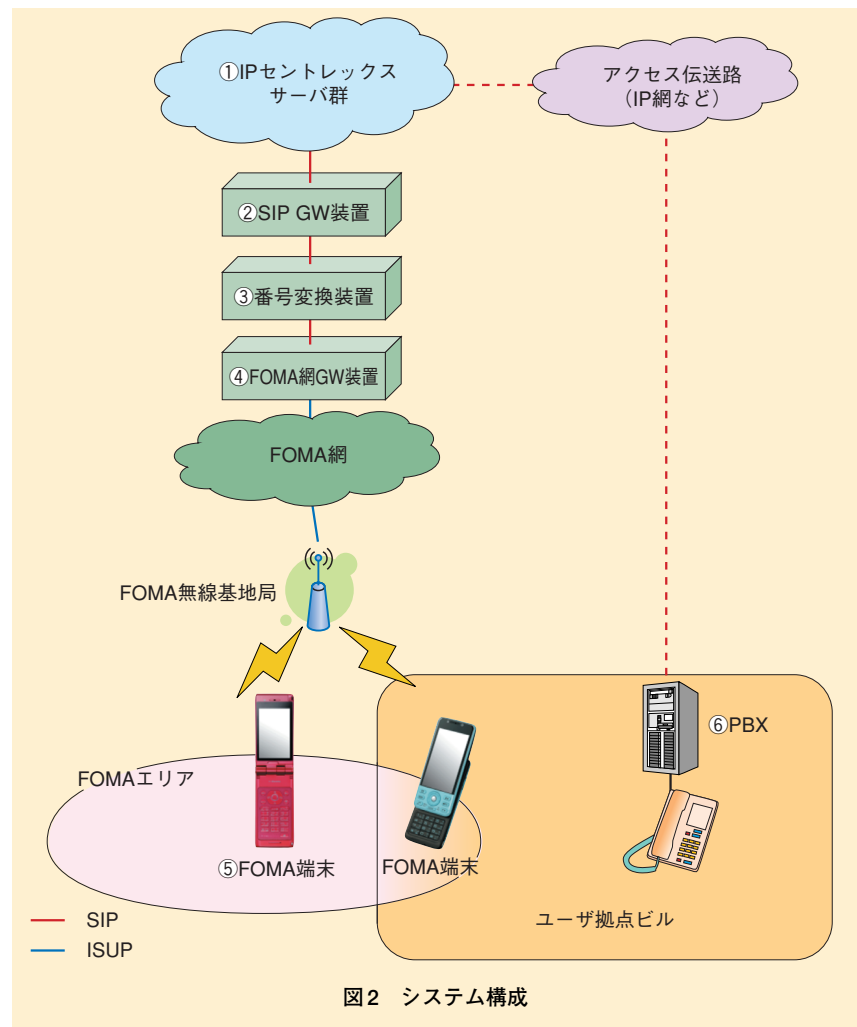
オフィスリンクを構成するシステムには図中の①～⑥がある。このうち①～④はドコモ設備であり、⑤⑥

はユーザ設備である。

呼制御や内線付加サービス提供などのサービス制御は、主にビジネスmopera IPセントレックスサーバ群（以下、IPセントレックスサーバ群）で行う。このため、オフィスリンクの内線付加サービスや音声ガイダンスは、基本的にビジネスmopera IPセントレックスサービスの機能を転用する。

3.2 機能分担

オフィスリンク提供における各装



置の機能分担概要を次に示す。

① IPセントレックスサーバ群

IPセントレックスサービスにおける内線発着信制御および内線付加サービス制御を行うサーバ群。オフィスリンクにおいても、同等の機能提供を行う。

② SIP (Session Initiation Protocol)^{*4} GW装置

IPセントレックスサーバ群とFOMA網の間でSIP信号の中継およびDTMF (Dual-Tone Multi-Frequency) 音^{*5}の検出を行う。

③ 番号変換装置 (Call Serving Server)

IPセントレックスサービスにおいて、IPセントレックスサー

バ群とFOMA網の間でメッセージ中継および番号変換を行う装置。オフィスリンクにおいても、同様の機能提供を行う。

④ FOMA網GW装置 (Signaling and Media Gateway)

OFFICEED サービスにおいて、ISUP (ISDN User Part)^{*6}とSIPの変換および音声データのメディア変換を行う装置。オフィスリンクにおいても同等の機能提供を行う。

⑤ FOMA端末

オフィスリンク利用の際は、内線番号での発着信およびDTMF音送出を行う。これらは既存のFOMA端末に具備され

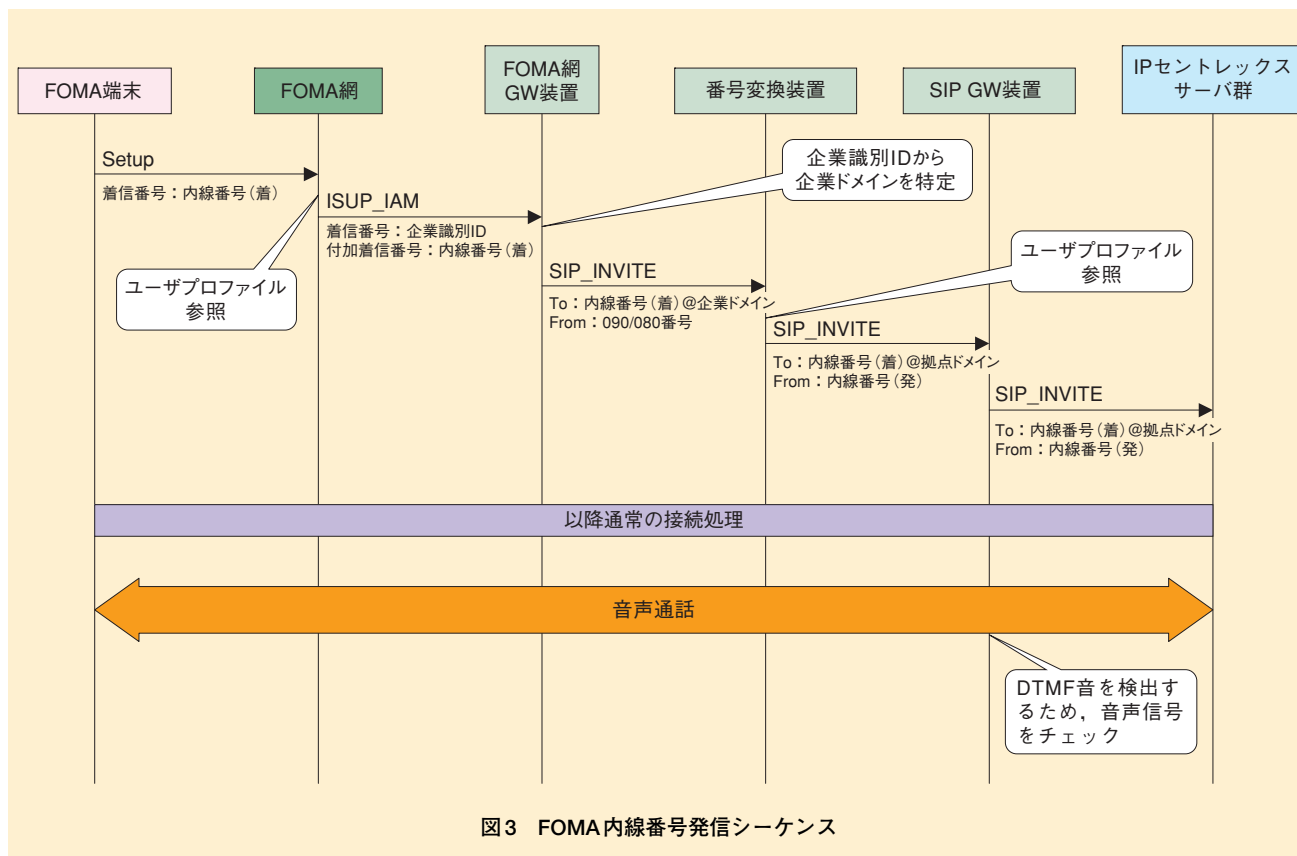
ている機能であるため、音声通信可能なすべてのFOMA端末は、オフィスリンクの利用が可能である。

⑥ PBX装置

アクセス伝送路経由でIPセントレックスサーバ群に接続し、拠点をもたがったPBX配下の電話端末どうしの間、またPBX配下の電話端末とFOMAエリアのFOMA端末との間で、オフィスリンクの利用が可能である。

3.3 発着信シーケンス

本FOMA端末における内線番号発着信シーケンスを図3、着信シーケ



*4 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一つ。

5 DTMF音：プッシュ信号とも呼ばれる。0から9までの数字と、#、AからDまで

を高音と低音のそれぞれ4種類の組合せで計16種類の信号送出ができる。

*6 ISUP：加入者電話ネットワークを制御するために使用される通信規約であるSS7 (Signaling System No.7) 共通線信号方式の一部。

ンスを図4に示す。

(1) FOMA内線発信時のシーケンス

内線番号をダイヤルし発信すると、ISUPメッセージ (IAM) を受信したFOMA網GW装置は、ISUPからSIPへ変換を行う。次に、SIP_INVITEを受信した番号変換装置は、発信側のFOMA端末の電話番号 (090/080番号) から内線番号へマッピングを行い、さらに、SIP GW装置を経由してSIP_INVITEを受信したIPセントレックスサーバ群が呼制御を行い、着信端末が応答することで通話状態となる。

(2) FOMA内線着信時のシーケンス

IPセントレックスサーバ群からSIP GW装置経由で、着番号に内線

番号を設定したSIP_INVITEを受信した番号変換装置は、内線番号と090/080番号のマッピングを行う。次に、番号変換装置からSIP_INVITEを受信したFOMA網GW装置がSIPからISUPへ変換を行い、FOMA網へISUP信号を送出し、着信端末が応答することで通話状態となる。

4. サービス実現機能

4.1 FOMA 端末からの内線番号のダイヤル

FOMA端末からの内線接続では、着信側のダイヤル番号の先頭にFOMAサービスで使用する0, 1以外の2～9の数字が指定されると、FOMA網は発信端末側のユーザプロ

ファイルを参照する。ユーザプロフィール中にはどの企業ユーザかを判別する企業識別IDがあり、それが着信側の内線番号に付与されて、FOMA網はFOMA網GW装置へ接続する。

4.2 内線番号と携帯電話番号 (090/080 番号) との関連付け

ユーザの設定により、FOMA内線契約が行われた携帯電話番号と先頭が2～9の任意の数字の内線番号とを関連付けて、番号変換装置でユーザプロフィールを保持する。ユーザプロフィールは拠点 (CUG: Closed Users Group^{*7}) ド

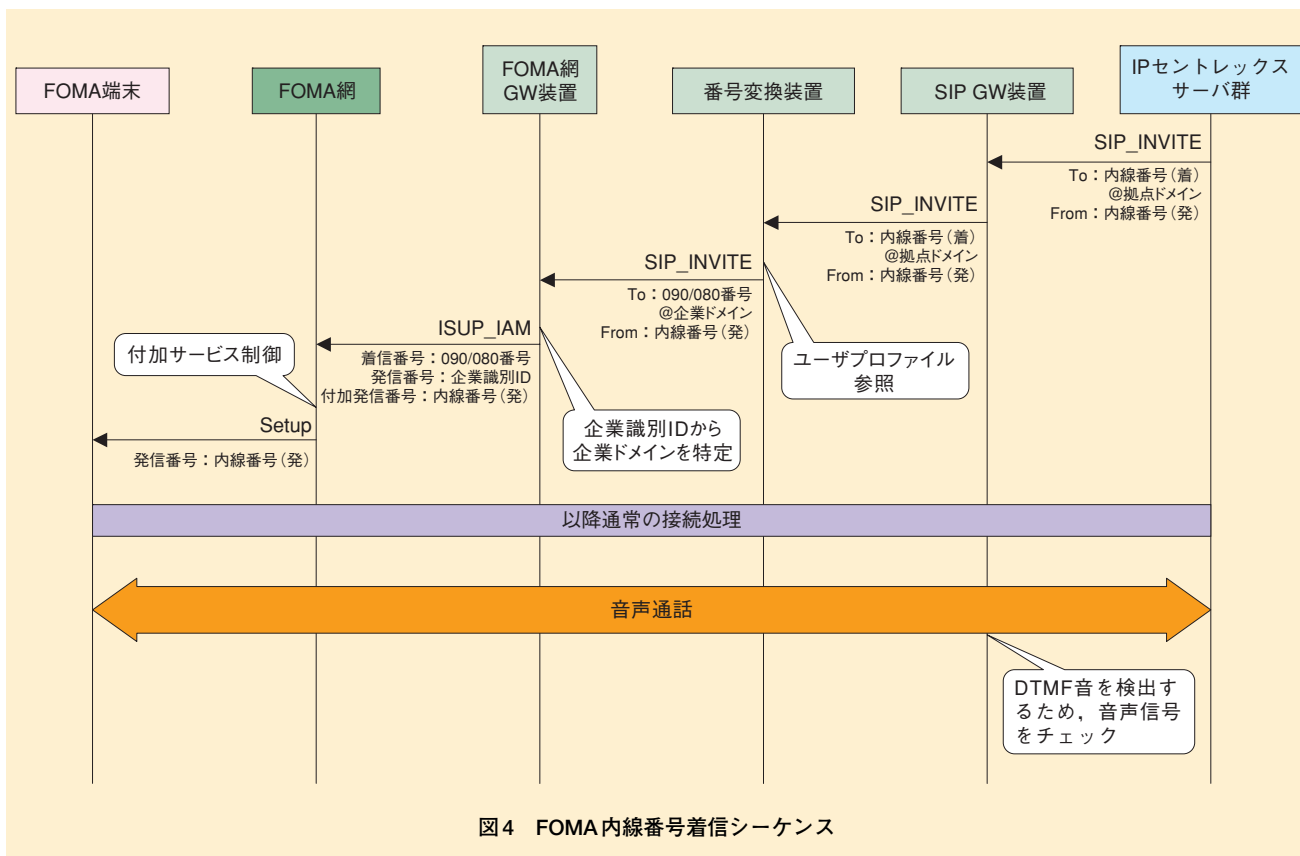


図4 FOMA内線番号着信シーケンス

*7 CUG: セントレックスサービスで拠点を識別するために用いるグループの概念。

メインも関連付けて保持する。

図3に示すように、FOMA端末からの内線番号発信時には、信号を受け付けた番号変換装置はユーザプロフィールを参照し、発番号の携帯電話番号を内線番号に変換する。FOMA網GW装置から通知された企業ドメインをIPセントレックス装置で認識できる拠点ドメインに変換する。変換後、番号変換装置はSIP GW装置に接続する。

また、図4のようにFOMA端末への内線番号着信時には、信号を受け付けた番号変換装置はユーザプロフィールを参照し、着番号の内線番号を携帯電話番号に変換し、拠点ドメインを企業ドメインに変換する。変換後、番号変換装置はFOMA網GW装置に接続する。

4.3 FOMA 端末への 内線番号着信

FOMA端末への内線番号着信において、FOMA網GW装置は企業ドメインを判別し、企業ユーザを識別するIDを付与して、FOMA網に接続を行う。FOMA網は付与されたID

によりFOMA内線着信と判定し、FOMA網の付加サービスを制御し、FOMA端末に着信を行う。

4.4 FOMA 端末の内線付加 サービスの制御

IPセントレックス装置群から、FOMA端末は内線電話端末として認識され、各種転送サービスやピックアップなどの内線付加機能が提供される。応答後転送などの通話中にFOMA端末から実施する内線付加サービスは、SIP GW装置が音声データとして送信されるDTMF音を検出し、セントレックスサーバ群に保留信号を送信することによって実現する。このDTMF音はユーザ拠点ごとにユーザが任意に設定でき、0～9の数字と*と#の文字から選択が可能である。

4.5 FOMA 端末と企業の PBX 装置との接続

IPセントレックスサーバ群のGW接続機能により、企業のPBX装置はFOMA端末との内線番号による接続を可能とする。内線接続を行う

FOMA端末の内線付加サービスをIPセントレックスサーバ群が制御し、企業のPBX配下の内線電話端末の内線付加サービスを企業のPBXが制御するため、企業側PBXとセントレックスサーバ群はそれぞれ独立で内線付加サービスを制御するグループの設定をすることになる。

5. あとがき

本稿では、オフィスリンクのサービス概要、システム概要およびサービス実現機能について解説した。

今後は、企業が保持しているIP-PBX^{*8}がFOMA端末を直接内線制御できる機能の開発など、企業向け構内通話サービスのさらなる機能追加について検討を行っていく。

文 献

- [1] 児玉, ほか: “OFFICEEDサービスのシステム開発,” 本誌, Vol.15, No.2, pp.6-11, Jul. 2007.
- [2] 的場, ほか: “ビジネスmopera IPセントレックスサービスのシステム開発,” 本誌, Vol.14, No.4, pp.6-12, Jan. 2007.

^{*8} IP-PBX: IPに対応したPBXであり、制御信号にSIPなどを用いる。