

FOMA 国際ローミングサービス

FOMA サービス開始当初から実現が強く望まれていた FOMA 国際ローミングサービス「WORLD WING」が開始された。本サービスの特徴と、その技術概要について説明する。

きっかわ みほ 吉川 実穂	かのう かよ 加納 佳代	もりた たかし 森田 崇
えとう ひろし 江東 祐	もりた ひでお 盛田 秀雄	

1. まえがき

2003年6月より、FOMA (Freedom Of Mobile multimedia Access) 国際ローミングサービスが、「WORLD WING」の名称で開始された。

FOMA国際ローミングサービスは、FOMAユーザが国内で利用している携帯端末、またはFOMAユーザ用UIM (User Identity Module) (FOMAカード) を、海外でも利用することができるサービスである。

本稿では、FOMA国際ローミングサービスにおける、ドコモ網内制御の概要について説明する。

2. 従来の国際ローミングサービス

従来は、各国の事情により、さまざまな移動通信方式が採用されていた。日本においてはデジタル携帯電話方式 (PDC: Personal Digital Cellular) が主流であるが、ヨーロッパ・アジアの400以上の海外移動通信事業者 (以下、海外オペレータ) は、GSM (Global System for Mobile communications) 方式などを採用している。以前から、GSM方式が採用されている各国の海外オペレータ間では、国際ローミングサービスが提供されている。ドコモでは、PDCユーザが他の方式を採用している海外網においても移動通信サービスを利用できるように、1997年4月から国際ローミングサービス「WORLD WALKER」を開始した。これにより、PDCユーザが、海外の主要エリアで音声通話 (発着信) を利用することが可能になった。

3. FOMA 国際ローミングサービス

ドコモは2001年5月、世界で初めて、国際標準規格である第3世代移動通信 (IMT-2000: International Mobile Telecommunications-2000 (以下、3G)) 方式の1つ、広帯域符号分割多元接続方式 (W-CDMA: Wideband Code

Division Multiple Access) 方式を採用したサービス「FOMA」を立ち上げた。世界標準方式を採用したことにより、本来の国際ローミングサービスの提供が可能となる。以下に、その提供形態を示す。

(1) 端末ローミング

3G網内で利用している携帯端末(国際ローミング対応端末)を、世界各国の3G網(W-CDMA方式を採用している網)に移動した際にも使用することができる。音声通話(発着信)などのサービス利用が可能となる。

このような利用形態を「端末ローミング」という。

(2) チップローミング

3G網内で使用する「UIM」は、GSM網との互換性についても標準規格上で定義されており、海外のGSM網においても、「UIM」を、「GSM端末」(GSM網で使用可能な標準端末)に差し替えることにより、音声通話(発着信)などのサービスを利用することが可能となる。

このような利用形態を「チップローミング」という。

2003年6月からのサービスでは、FOMAユーザは「チップローミング」の利用が可能となった。チップローミ

ング利用イメージを図1に示す。海外渡航時、市場で販売もしくはレンタルされている「GSM端末」に、国内で使用している「FOMAカード(国際ローミング対応)」を差し込むことにより、ドコモがローミング協定を結んでいる海外オペレータのエリア内で音声通話(発着信)が可能となるほか、ネットワークの条件によって、サービス制御(付加サービス、メニュー操作)の利用や、オペレータ規制機能の実施が可能となる。

4. ネットワーク制御

FOMA国際ローミングサービスを提供するための接続網構成図を図2に示す。ドコモ網と海外網間には、制御信号については国際信号中継網を、通話信号については国際中継網を介して接続しており、サービス提供のためのさまざまな制御を行っている。具体的な制御内容を以下に示す。

4.1 位置登録制御

FOMAユーザが海外網で位置登録したときの処理概要を図3に、シーケンスを図4に示す。

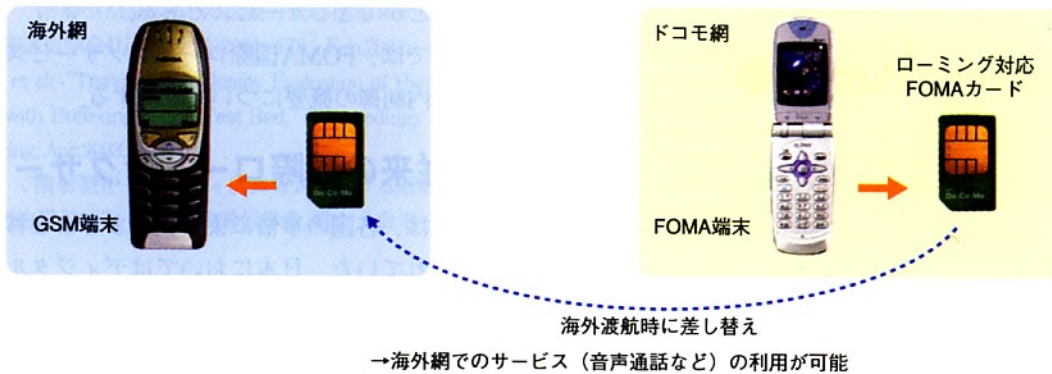


図1 チップローミング利用イメージ

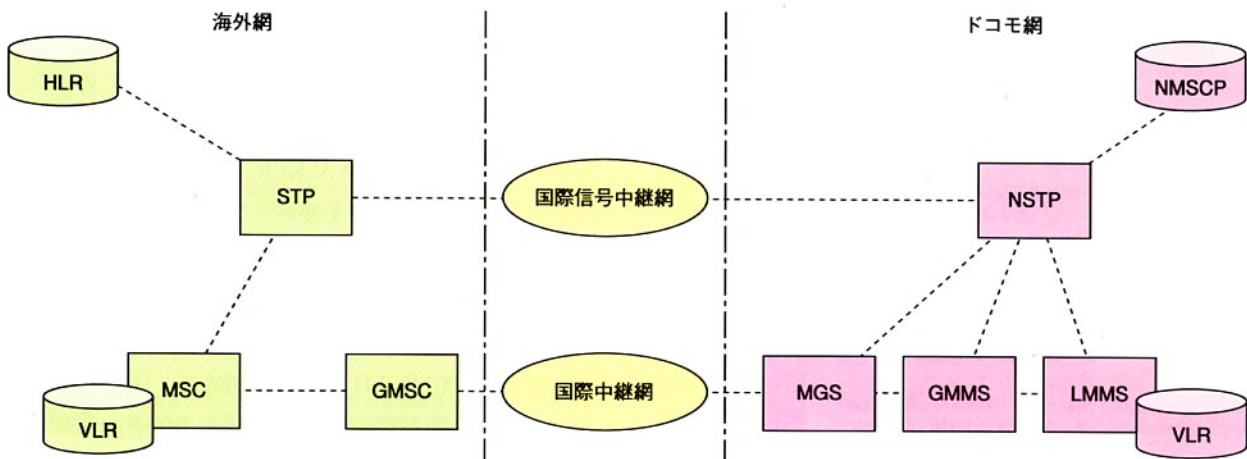


図2 国際ローミング接続網構成

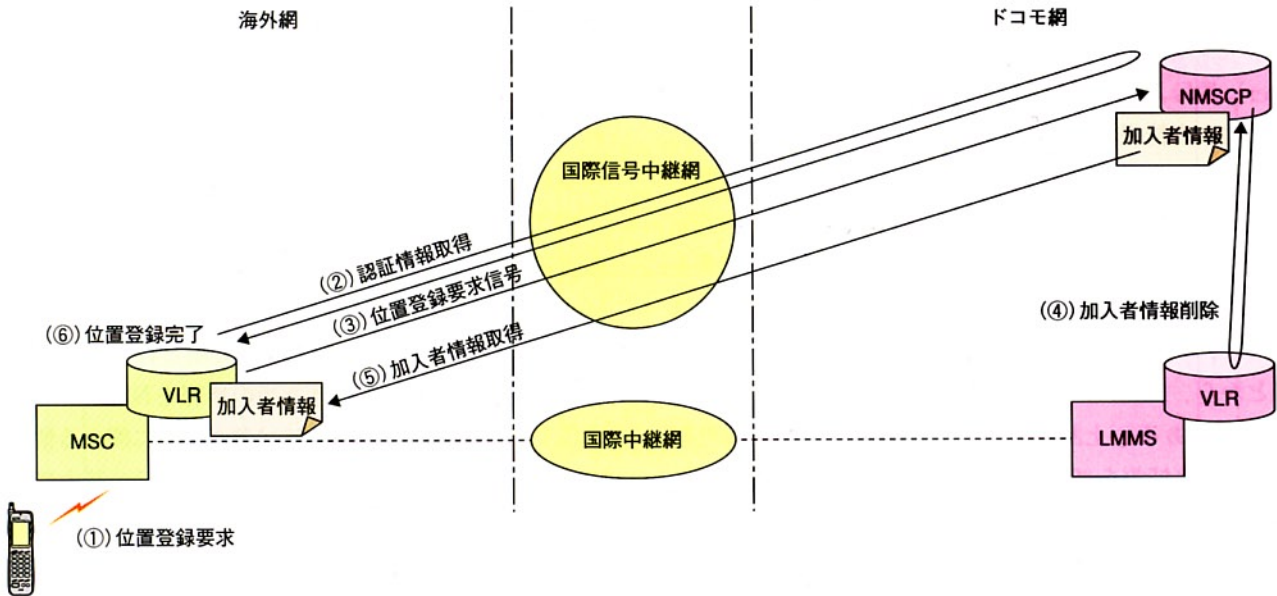


図3 位置登録制御処理概要

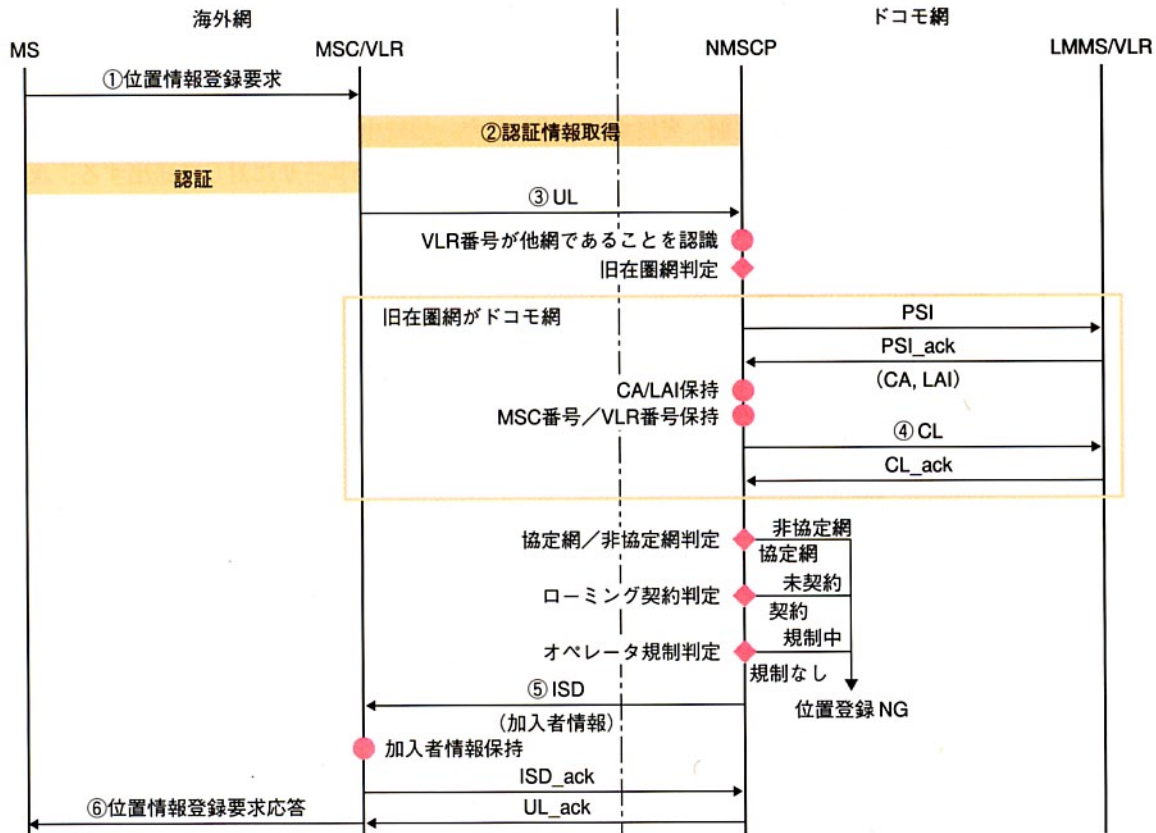


図4 位置登録制御シーケンス

海外網内において移動機の電源をONにした場合、移動機から海外網VLR (Visitor Location Register) に対して位置登録要求が送信される(①)。それを受信した海外網VLRは大容量移動通信サービス制御装置 (NMSCP: New Mobile Service Control Point) から認証情報を取得し(②)、移動機との間で認証を実施する。認証がOKであった場合、海外

網VLRはNMSCPに対して位置登録要求の信号を送出し(③)、NMSCPは信号に設定されている在圏網VLR番号より加入者が海外網へローミングアウトしたことを認識する。次に、NMSCPは、ユーザの旧在圏網がドコモ網であれば(海外網初回位置登録であれば)、LMMS (Local Mobile Multimedia switching System) から課金のためのCA

(Charge Area), LAI (Location Area Information) 情報を取得し、その情報および在圏網MSC (Mobile Switching Center) 番号, 在圏網VLR番号を保持した後に, ドコモ網VLRの加入者情報を削除する(④)。次に, ユーザのローミング先が協定網かどうかの判定, ユーザがローミング契約者かどうかの判定, ユーザがローミング規制なしかの判定を実施する。これらの判定前に旧在圏VLRの加入者情報を削除する処理を先に実施するのは, 海外網位置登録時の認証により, すでに本人の確認とドコモ網不在が確かめられることから, NMSCPで無効な呼出処理を行わないようにするためである。上記判定がOKであった場合, 海外網VLRに加入者情報をダウンロードし(⑤), 位置登録が完了する(⑥)。

4.2 発着信制御

FOMA国際ローミングアウトユーザの発着信制御の一例として, NTT固定網との通話における処理の概要を図5に, ローミングアウトユーザ同士が通話するときのシーケンスを図6に示す。

ローミングアウトユーザが海外網でNTT固定網へ発信すると(①), 海外網MSC/VLRは発信処理を行う。まず, 海

外網MSC/VLRは発信者が発信規制されているかの判定を行い, 発信規制されていない場合は, 海外網MSC/VLRから国際中継網を通じてNTT固定網に回線接続信号が送信され, 通話路が設定される(②)。以上がローミングアウトユーザが発呼した場合の発信制御となる。

NTT固定網からローミングアウトユーザへの着信は, 国内3G網在圏時の着信と同様にGMMS (Gateway Mobile Multimedia switching System) までの回線接続を行い(③), GMMSを基点とした着信制御が実施される。GMMSは, 着ユーザへ着信制御を行うための情報をNMSCPに対して確認する。このとき, GMMSは着ユーザに関する情報として, 着信規制状態やローミング中状態などの基本情報を取得する(④)。着ユーザの情報が着信規制なし, かつ海外へローミング中状態である場合, GMMSはNMSCPに対して着ユーザのローミング中ガイダンスや留守番活性状態などの付加サービス情報を確認する(⑤)。GMMSは着ユーザのローミング中ガイダンスの設定情報に従い, 活性の場合は「この電話は海外にローミング中です。おつなぎしていますので, そのまましばらくお待ち下さい。」, 非活性の場合は「ただ今, 接続中です。そのまましばらくお待ち下さい。」のガイダンスを発ユーザに対して送出する。次に, GMMS

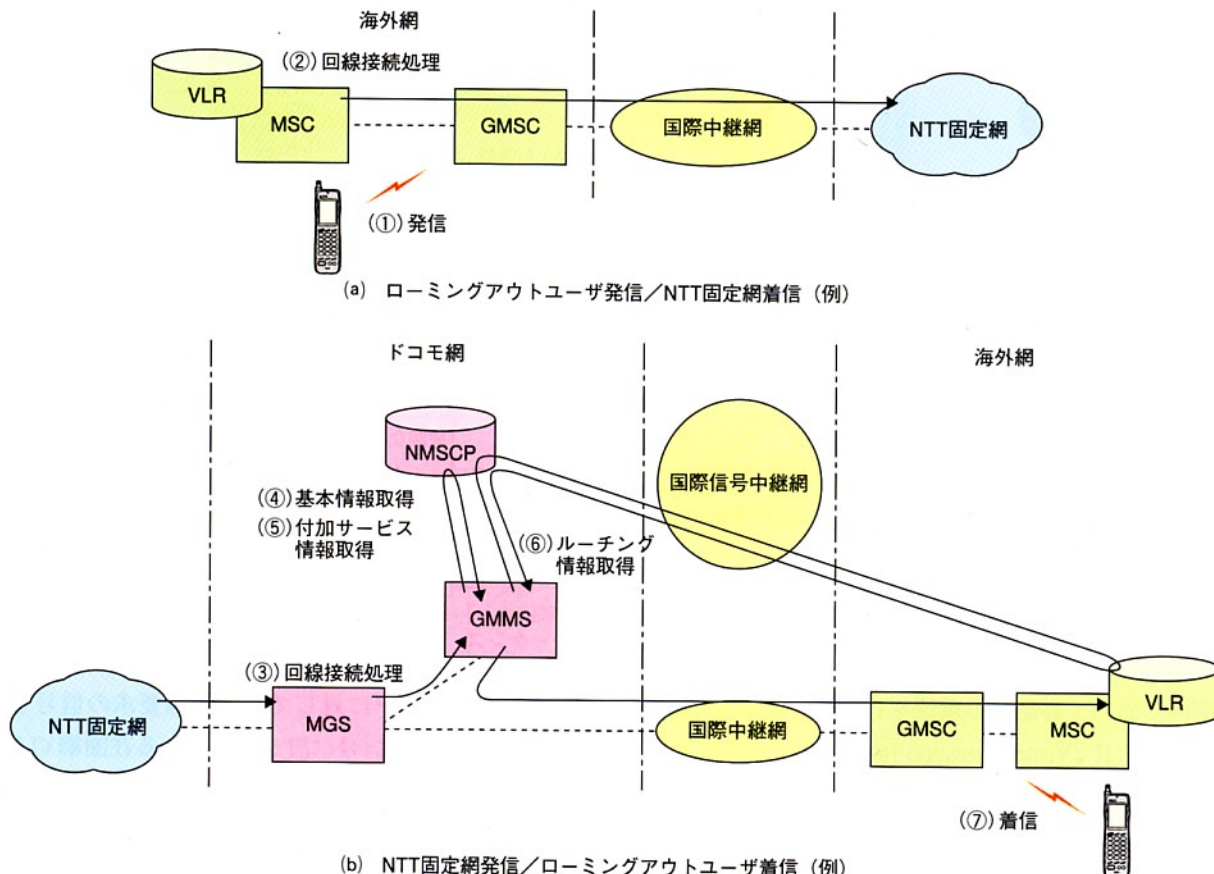


図5 発着信制御処理の概要

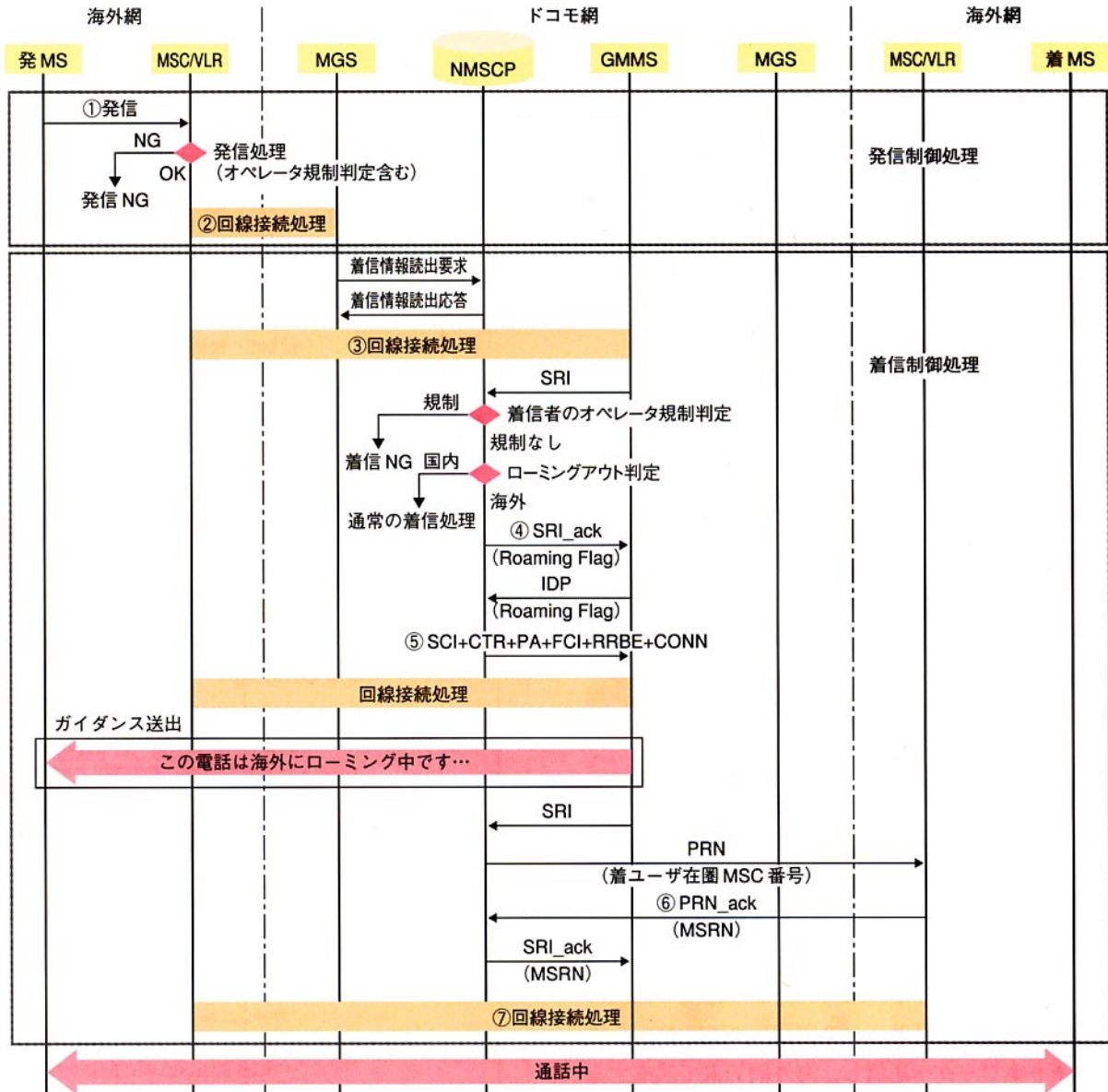


図6 発着信制御シーケンス (例：ローミングアウトユーザ同士の通話時)

は着ユーザへのルーティング情報であるローミング番号 (MSRN : Mobile Station Roaming Number) を取得するために、NMSCPを経由して、着ユーザ在圏のMSC/VLRへ要求信号を送出し、MSRNを取得する(⑥)。GMMSは、取得した着ユーザの在圏MSC/VLRのMSRNより、回線接続信号を着ユーザの在圏MSC/VLRに送信し、回線接続を確立させ、通話が可能となる(⑦)。

ローミングアウトユーザ同士の通信は、ローミングアウトユーザが発信すると(①)、発ユーザの在圏MSC/VLRから国際中継網を通じてドコモ網MGSに回線接続信号が送信され、通話路が設定される(②)。その後の処理は、NTT固定網からローミングアウトユーザへの着信処理と同様となる(③~⑦)。

4.3 サービス制御

(1) 付加サービス制御

ローミングアウトユーザに対する付加サービス制御の一例として、留守番電話サービスを起動するときの処理概要を図7に示す。

留守番電話は着ユーザに対するサービスであり、着信制御時に起動する。発着信制御については4.2項に示したものと基本的に同様であるが(③~⑦)、NMSCPにおける付加サービス情報取得時(⑤)に留守番電話サービス契約や活性状態を確認し、契約がありかつ活性中の場合、呼出秒数を確認後着ユーザ在圏MSC/VLRとの接続処理を行う(⑥、⑦)。着ユーザを呼出す間はGMMSにおいて呼出秒数をカウントしており、設定されていた呼出秒数に達しても応答がない場合はNMSCPに加入者応答

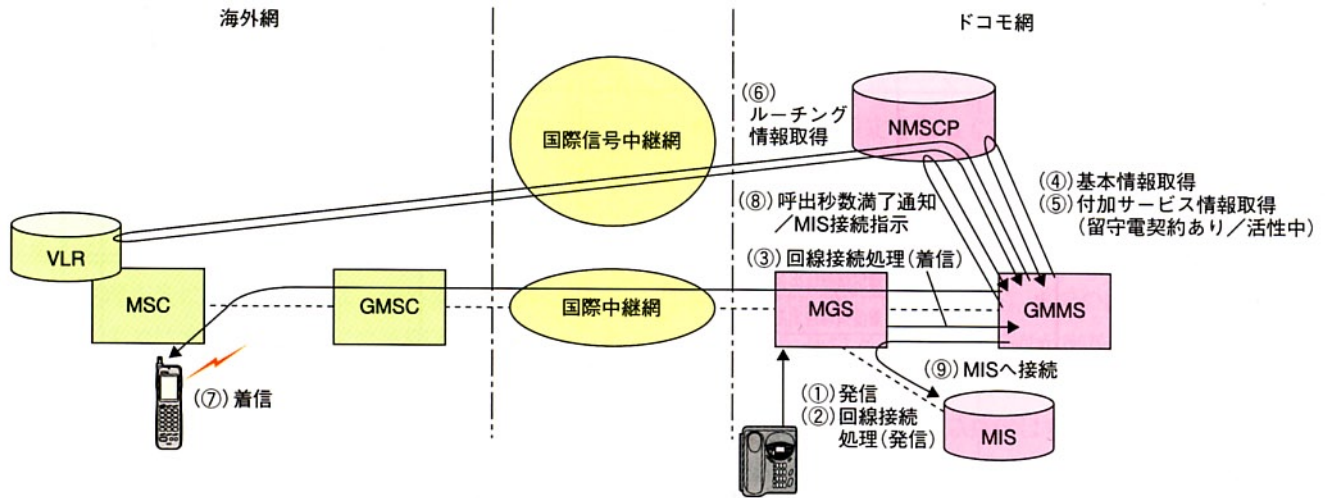


図7 付加サービス制御処理概要 (留守番電話サービス)

なしの報告を行うことによってNMSCPから移動通信情報蓄積システム (MIS: Multimedia Information System) へ接続するよう指示を出す(⑧)。指示を受けたGMMSは留守番電話サービスの制御を行うMISへ接続し(⑨)、MISにより発信者からの留守番電話録音が行われる。

(2) メニュー操作

ローミングアウト時には、ドコモ特有の“1416”などの特番発信は実施不可能であるが、メニュー操作と一部の遠隔操作については実施可能である。FOMA国際ローミングアウト時のメニュー操作について、シーケンスを図8に示す。

メニュー操作については、SS (Supplementary Service) コード (例: 留守番電話サービス開始=*121*1#) を移動機からネットワークへ送信し、海外網VLRで終端するSSコード (サービス状態確認など) の場合、海外網VLRから応答を返す。また、NMSCP (ホーム網HLR (Home Location Register)) で終端するSSコード (サービス活性化など) の場合、NMSCPから応答を返す処理となる。

遠隔操作については、“81-90-310-1×××”をダイヤルすることによって、留守番電話開始/停止、留守番サービス変更、留守番メッセージ再生、転送開始/停止、ローミングガイド設定の海外網からの遠隔操作が可能である。

4.4 オペレータ規制

現状、ローミングアウトユーザに対して端末紛失時や料金超過時などに実施されるオペレータ規制および規制概要の現状を表1に示す。現状ではドコモ網内でも実施している強制通話停止および申し出通話停止は、ローミングアウトユーザにも適用される。また、国際ローミングアウト時

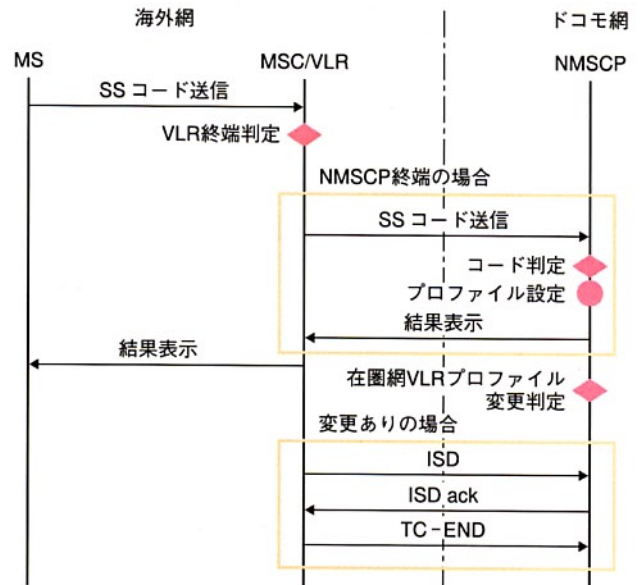


図8 メニュー操作制御シーケンス

には、オペレータ用強制ローミング規制、自国を除く発信規制、プレミアレートコール規制が適用される。

表1に示した規制に関しては、ドコモ網の在圏時および国際ローミングアウト時のどちらに在圏している場合でも、顧客情報を管理している顧客管理システム (ALADIN: All Around DoCoMo Information system) からのサービスオーダーによりNMSCPに投入されるが、規制は国際ローミングアウト時のみ提供されるようNMSCP内において加入者在圏位置の判定処理が実施される。

5. あとがき

FOMA国際ローミングサービスにおける、ドコモ網内の制御について概要を説明した。

FOMA国際ローミングサービスは、携帯電話のグローバ

表1 ローミングアウトユーザに対する規制

	規制種別	規制概要
強制通話停止・ 申し出通話停止	①全発信規制 ②全着信規制	①在圏VLRへの規制要素ダウンロードにより、発信処理において規制 ②MMSからのSRI受信時にNMSCPにおいて規制
オペレータ用強制ローミング規制	全位置登録規制	本規制設定後、在圏VLRの加入者情報を削除。その後位置登録時に規制
自国を除く発信規制	発信規制	自国および在圏以外の第3国に対する発信時に規制
プレミアレートコール規制	発信規制	プレミアレートコールに対する発信時に規制

ル化を進める1つの方法であるとともに、今まで創造できなかった新しい国際サービスにも展開することができる。考える。そのためにも、ローミング機能を早急に構築して、付加サービス・上位アプリケーションサービスの充実、利

用可能国・地域の拡大を図り、FOMAユーザにより身近に利用してもらえるように国際ローミングサービスの利便性の向上を図っていく。

用語一覧

ALADIN : ALI Around DoCoMo INformation systems (顧客管理システム)
CA : Charge Area
CL : Cancel Location
CONN : CONNect (応答)
CTR : Connect To Resource
FCI : Furnish Charging Info
FOMA : Freedom Of Mobile multimedia Access
GMMS : Gateway Mobile Multimedia switching System
GMSC : Gateway Mobile Switching Center
GSM : Global System for Mobile communications
HLR : Home Location Register
IDP : Initial DP
IMT-2000 : International Mobile Telecommunications-2000
(第3世代移動通信)
ISD : Insert Subscriber Data
LAI : Location Area Information
LMMS : Local Mobile Multimedia switching System
MGS : Mobile Gateway Switch (移動通信関門中継交換機)
MIS : Mobile Information Storage system (移動通信情報蓄積システム)
MMS : Mobile Multimedia switching System
MS : Mobile Station (移動局)
MSC : Mobile Switching Center (移動通信制御局)
MSRN : Mobile Station Roaming Number (ローミング番号)
NMSCP : New Mobile Service Control Point
(大容量移動通信サービス制御装置)
NSTP : New Signaling Transfer point (新共通線信号交換機)
PA : Power Amplifier
PDC : Personal Digital Cellular (デジタル携帯電話方式)
PRN : Provide Roaming Number
PSI : Pitch Synchronous Innovation (ピッチ同期雑音励振源)
RRBE : Request Report BCS Event
SCI : Send Charging Info
SRI : Send Routing Info
SS : Supplementary Service
STP : Signaling Transfer Point (信号中継局)
UIM : User Identity Module
UL : Update Location
VLR : Visitor Location Register
W-CDMA : Wideband Code Division Multiple Access
(広帯域符号分割多元接続方式)