

# デュアルネットワーク サービス

2001年、ドコモはFOMAの本格サービスを開始し、随時エリアを全国に広げている。しかし、PDC並みにサービスエリアが拡大するまでには時間を要するため、それまでのユーザの利便性を考慮し、デュアルネットワークサービスを提供する。

デュアルネットワークサービスの概要および制御方法について解説する。

にし	とよた	おおた	まさひろ	なりた	まさ
西	豊太	太田	昌宏	成田	麻希
ねはし	まりこ	ひらま	こうすけ		
根橋	真理子	平間	康介		

## 1. まえがき

デュアルネットワークサービスは、同一番号でデジタル自動車電話方式（PDC：Personal Digital Cellular）とFOMA（Freedom Of Mobile multimedia Access）の両方にアクセスできるようにするサービスである。デュアルネットワークの制御は、PDC網、PDC移動パケット通信システム（PDC・P：PDC mobile Packet data communication system）網、FOMA網と多岐にわたっている。以下に、これらのネットワーク間の連携、付加サービス制御の考え方、二重通信防止の手法について重点的に解説する。

## 2. サービス概要

本サービスは、FOMA契約者の付加サービスであり、FOMA端末とPDC端末を利用するのは同一人物で契約者は同時に両端末を所持することを想定し開発した。契約者は1人なので、同時に利用できるネットワークはどちらか1つということになる。デュアルネットワークサービス契約者（以下、デュアル契約者）は活性状態を持ち、その活性状態に従い、利用可能なネットワークが切り替わる。また位置登録、チャンネル切替、サービス制御についてはネットワークごと（PDC/FOMA）独立で行う。

### 2.1 FOMA 活性

FOMA活性時、発着信はFOMA網のみで行われる。その他サービスについては、FOMA提供サービスのみ利用可能となる。

## 2.2 PDC 活性

PDC 活性時、発着信はPDC 網、PDC・P 網のみで行われる。その他サービスについては、FOMA で契約したサービスならびにFOMA の基本サービスと同等のPDC サービス\*であれば、利用可能である。ただし、PDC/FOMA 両方式における同サービス間の動作は独立である（サービスの設定は網ごと独立）。

## 3. ネットワーク制御

### 3.1 活性切替手順・状態確認手順

デュアル契約者は、端末操作により、活性網を切り替えて使用することができる。ユーザの操作手順としては、特番（1540）操作による切替手順と、メニュー操作による切替手順（FOMA 端末からのみ）がある。また、各端末の活性状態は、ユーザの端末操作によって確認できる。

以下に、ユーザによる端末操作イメージを示す。

\*利用可能なPDCサービス例

留守番電話、着信転送、ショートメール、iモード、番号通知お願サービス、クイックナンバー、業務用クイックナンバー、発信者番号通知、Dモード、キャッチホン、英語ガイダンス、遠隔アクセス制御、WORLD CALL、通話中機能選択、料金自動案内サービス、モバイラズチェック

### 活性網切替操作（図1）

特番（1540）発信・メニュー操作

ガイダンス聴取「暗証番号を入力してください」

暗証番号入力

ガイダンス聴取「切替は正常に終了しました」

状態確認操作

特番（1516）発信

ガイダンス聴取

活性状態の場合：「現在、利用可能となっております。」

非活性状態の場合：「現在、利用不可能となっております。」

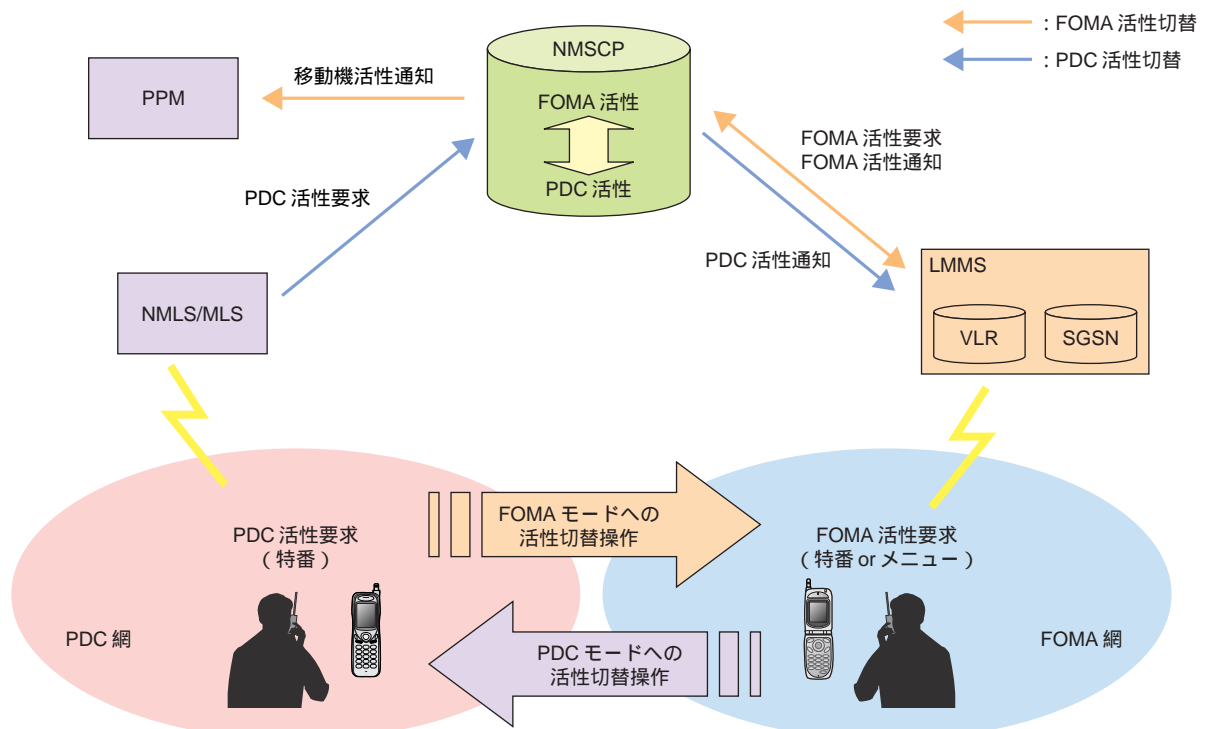
### 3.2 活性切替制御

切替の概念

デュアルネットワークの切替は、デュアル契約者からの端末操作を優先して実施される。二重通信対策についての詳細は4章で述べる。

ネットワークでの管理方法

デュアルネットワークサービスに契約すると大容量移動通信サービス制御装置（NMSCP：New Mobile Service



FOMA：Freedom Of Mobile multimedia Access  
 LMMS：Local Mobile Multimedia switching System  
 MLS：Mobile Local Switch（移動通信加入者交換機）  
 NMLS：New Mobile Local Switch  
 （大容量デジタル移動通信加入者交換機）

NMSCP：New Mobile Service Control Point  
 （大容量移動通信サービス制御装置）  
 PDC：Personal Digital Cellular（デジタル自動車電話方式）  
 PPM：Packet Processing Module（パケット加入者処理装置）  
 SGSN：Service GPRS Support Node  
 VLR：Visitor Location Register

図1 デュアルネットワーク活性切替制御

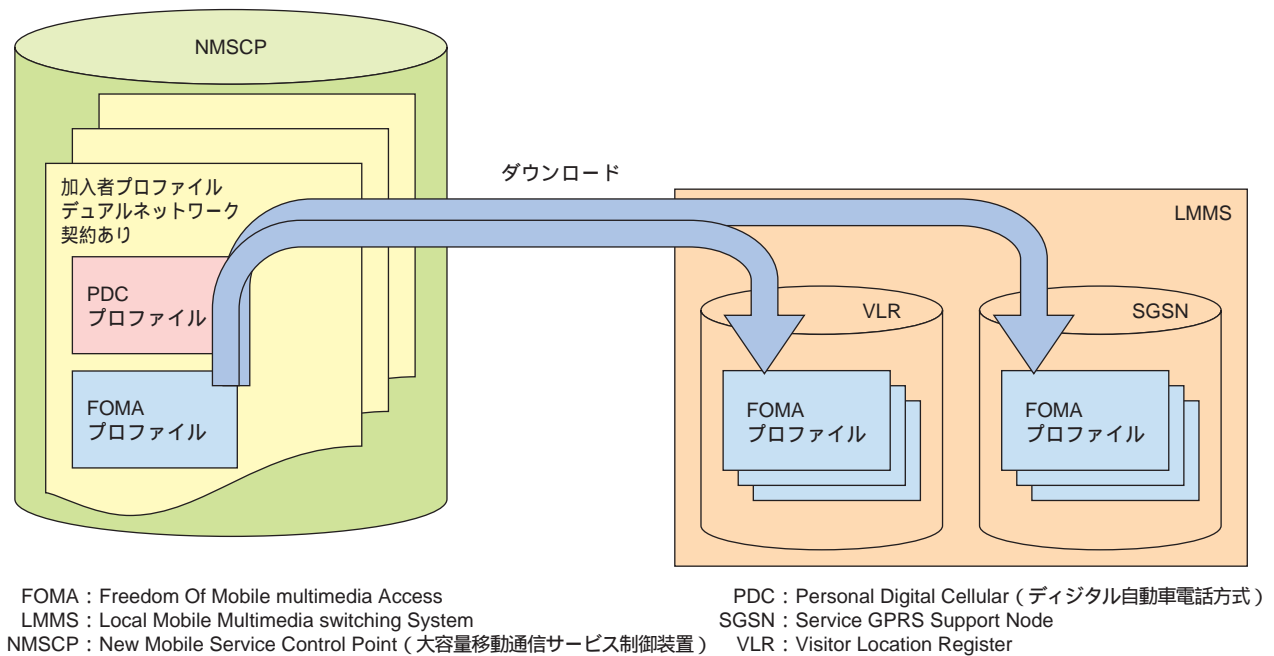


図2 加入者プロフィール

Control Point) に PDC, FOMA 両要素の加入者プロフィールが設定され、活性中のネットワーク条件に従った PDC 網 / FOMA 網、双方におけるサービスが利用可能となる。加入者プロフィール上に、デュアルネットワーク契約情報 (契約・未契約) とデュアルネットワーク活性状態 (PDC 活性・FOMA 活性) を保持し、デュアルネットワークサービスの制御情報として扱う。

デュアルネットワークサービスにおける活性切替制御および活性状態の管理は、PDC/FOMA 双方の加入者プロフィールおよび位置情報を管理している NMSCP で行う。

FOMA 網では VLR 方式を採用しており、発信時は NMSCP にアクセスがないため、在圏 VLR (Visitor Location Register) および SGSN (Service GPRS Support Node) (パケット契約ありの場合) にて FOMA プロファイルを保持する (図2)。LMMS (Local Mobile Multimedia switching System) では、FOMA プロファイルのダウンロードの際に設定される VLR (SGSN) 上のデュアルネットワーク制御情報から活性状態を識別することが可能である。

#### FOMA 活性切替制御

FOMA 端末からの特番操作手順を図3 (FOMA 活性化シーケンス部) に示す。FOMA 端末からの活性切替要求を LMMS で受信し、VLR の加入者プロフィール上から当該加入者の契約状態および活性状態を判定し、切替制御が実施される。NMSCP では、PDC 端末側の通信状態を PDC 加入者プロフィール上の LM (Line Memory (通信状態管理情報)) から判定し、デュアルネットワーク制御情報を PDC

活性状態から FOMA 活性状態に書き換える。またこの時、NMSCP からパケット加入者処理装置 (PPM : Packet Processing Module) および VLR へ (パケット契約時は SGSN へも) デュアルネットワーク活性状態が PDC 活性から FOMA 活性に切り替わったことを通知する。VLR (SGSN) は、加入者プロフィール上のデュアルネットワーク活性状態を PDC 活性から FOMA 活性へと上書きする。その後 NMSCP から処理終了を LMMS に通知し、LMMS から当該 FOMA 端末へ活性切替が正常に終了した旨を伝えるガイダンスが送出され、FOMA 端末における通信が可能となる。FOMA 端末からはメニュー操作における FOMA 活性化手順も可能である。

#### PDC 活性切替制御

PDC 端末からの特番操作手順を図3 (PDC 活性化シーケンス部) に示す。PDC 端末からの活性切替要求を大容量デジタル移動加入者交換機 (NMLS : New Mobile Local Switch) / 移動通信加入者交換機 (MLS : Mobile Local Switch) で受信し、NMSCP へ当該加入者のサービス契約状況の問い合わせを行う。NMSCP の加入者プロフィール上から当該加入者の契約状態および活性状態を判定し、PDC への切替制御が実施される。NMSCP にてデュアルネットワーク活性状態を FOMA 活性から PDC 活性に変更し LMMS に通知する。PDC 活性を通知された LMMS では VLR (SGSN) の加入者プロフィール上のデュアルネットワーク活性状態を FOMA 活性から PDC 活性へと上書きする。その後 NMSCP から処理終了を NMLS/MLS へ通知し、当該

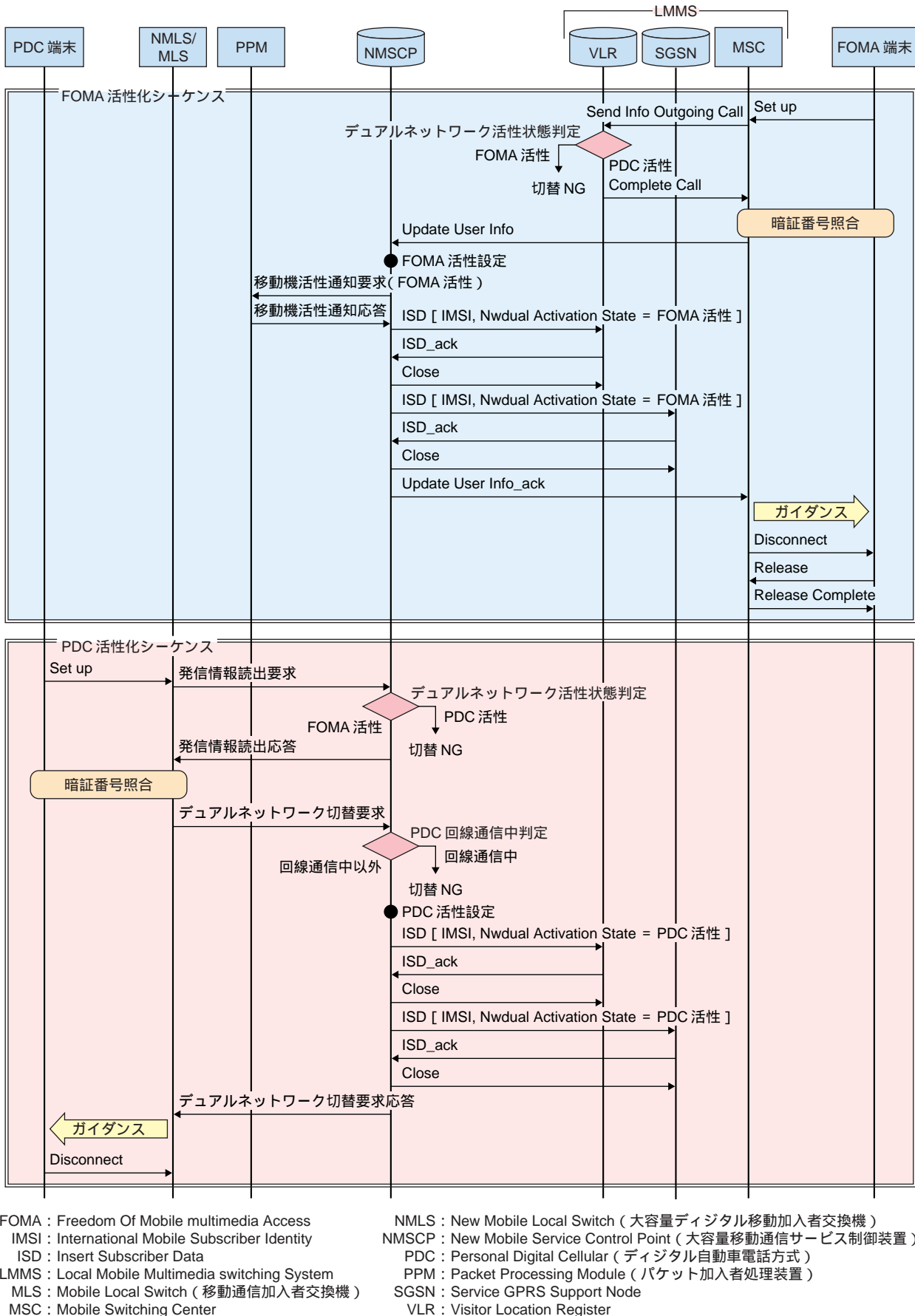


図3 活性切替シーケンス

PDC 端末へ活性切替が正常に終了した旨を伝えるガイダンスを送出し、PDC 端末における通信が可能となる。

### 3.3 位置登録制御

位置登録は、活性状態に関係なく、PDC 端末 / FOMA 端末ともに在圏位置の変化に応じて行われる。

### 3.4 着信制御

デュアル契約者に回線通信の着信要求があった場合、単独PDC/FOMA 契約者へ着信があった場合と同様に、大容量移動通信関門中継交換機 (NMGS : New Mobile Gateway Switch) / 移動通信関門中継交換機 (MGS : Mobile Gateway Switch) またはGMMS (Gateway Mobile Multimedia switching System) から NMSCP に加入者の状態を問い合わせ着信制御を行う。NMSCP ではデュアルネットワーク活性状態から活性網を判定し、活性中の網への着信制御を実施する。パケット通信の着信要求があった場合はサービスにより着信できる網が選択される。

### 3.5 発信制御

デュアル契約者が発信する場合、活性中の網の端末から

は活性網のサービス条件に従った発信制御が行われる (図4)。

FOMA 活性中にPDC 端末から発信要求があった場合は、NMSCP で活性状態を判定し、発信要求のあったNMLS/MLS/PPM へFOMA 活性中であることを通知しPDC/PDC・P 網からの発信を規制する。逆に、PDC 活性中にFOMA 端末から発信要求があった場合は、LMMS でVLR (パケット通信の場合はSGSN) 上の加入者プロフィールからデュアルネットワーク活性状態を判定し、FOMA 網からの発信を規制する。なお、PDC 活性中のデュアルネットワーク活性切替操作以外のメニュー操作においてはNMSCP で規制する。

ただし、デュアルネットワーク切替用特番は非活性時のみ発信が許容される。状態確認用特番については活性状態に関わらず使用可能である。

## 4. 二重通信規制の対策

デュアルネットワークサービスにおいて、PDC 端末とFOMA 端末での同時の二重通信は、サービス提供条件により規制する必要がある。本章では、二重通信規制を行うための特徴的な機能について述べる。

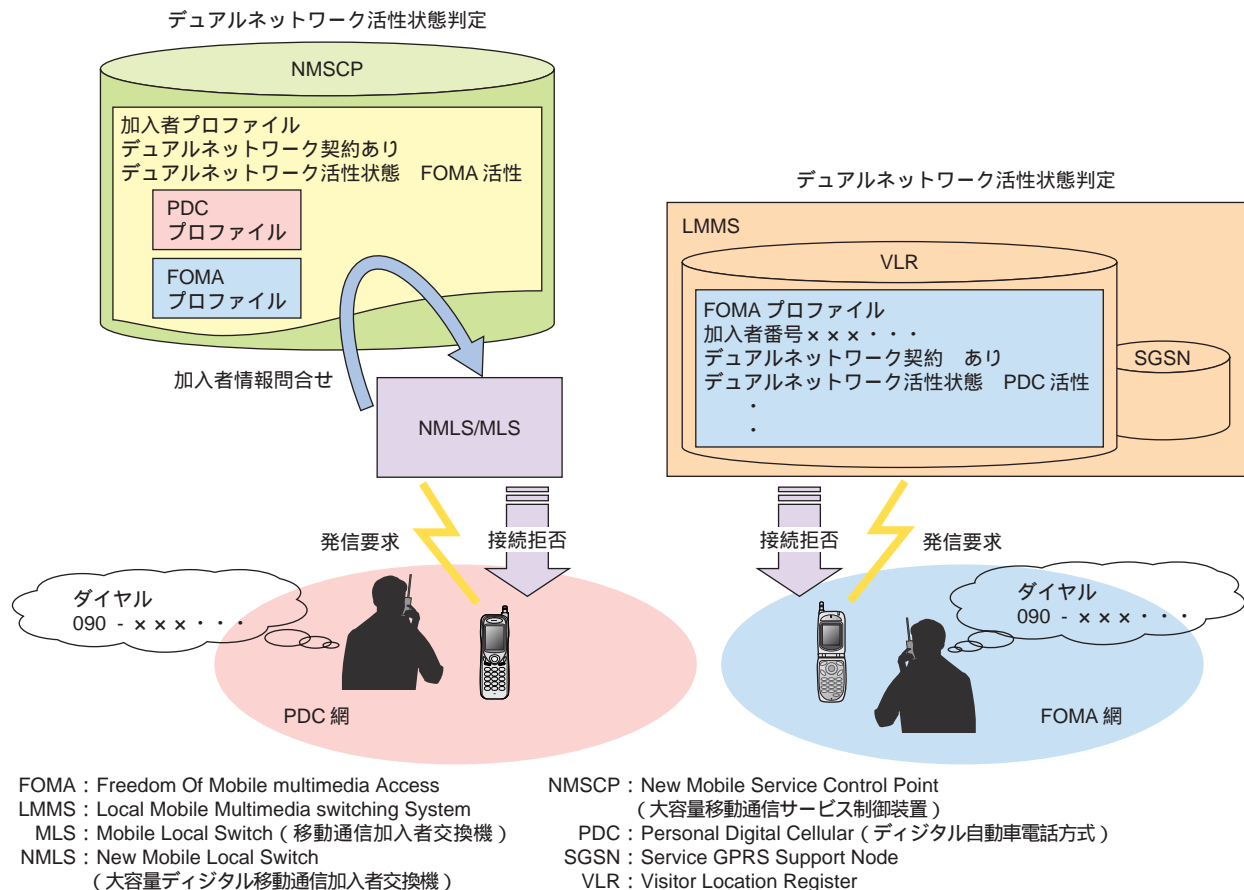
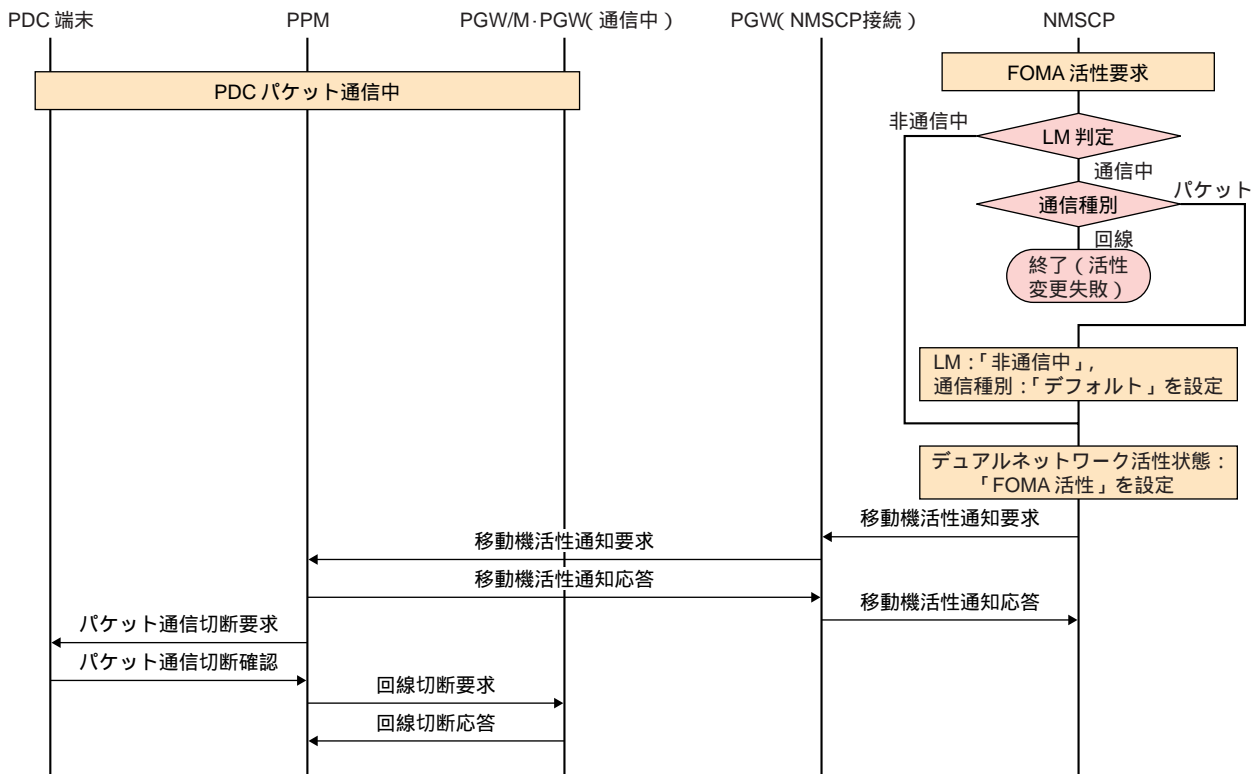


図4 デュアルネットワーク発信規制制御



LM : Line Memory (通信状態管理情報)  
M・PGW : Mobile message・Packet GateWay module (移動メッセージ用PGW)  
NMSCP : New Mobile Service Control Point (大容量移動通信サービス制御装置)  
PGW : Packet GateWay module (パケット開門中継処理装置)  
PPM : Packet Processing Module (パケット加入者処理装置)

図5 PDC パケット通信中におけるFOMAへの活性切替

#### 4.1 PDC から FOMA への活性切替時における二重通信対策

PDC パケット通信においては、NMSCP 再開などの原因により、NMSCP における LM 情報の状態と、PDC・P 網での実際の通信状態が一時的に不一致となる状況があり得る。このような状況も考慮し、PDC から FOMA への活性切替の際に PDC パケット通信を確実に切断し、FOMA との二重通信を防ぐ機能を実現している (図5)。

PDC パケット通信中に FOMA への活性切替要求が行われた場合には、NMSCP では PDC 加入者プロファイル上で通信状態管理情報 (LM : Line Memory) : 非通信中、通信種別 : デフォルトを設定し、デュアルネットワーク活性状態を FOMA 活性に切り替えた後、パケット開門中継処理装置 (PGW : Packet GateWay module) へパケット移動通信応用部 (PMAP : Packet Mobile Application Part) 信号の移動機活性通知 (活性変更種別 = FOMA) を送信する。この信号は PPM へ中継され、PPM は当該デュアル契約者が自ノードで通信中であれば強制呼切断を行い、通信中の端末、PGW/ 移動メッセージ用 PGW (M・PGW : Mobile message・Packet GateWay module) に対しても切断処理を

行う。

特に、NMSCP でデュアルネットワーク活性状態が FOMA 活性に切り替えられた後は、PDC パケット通信中端末が他 PPM 配下エリアへチャネル切替を行おうとしても NMSCP にて非許容と判断されるため、移動機活性通知信号は確実に在圏 PPM に送出され、強制呼切断を行うことが可能となっている。

#### 4.2 FOMA から PDC への活性切替時における二重通信対策

PDC 網にて活性化操作が行われたとき、ユーザは PDC 端末の活性化を要求しているので、FOMA 側が通信中か否かに関わらず、PDC 活性状態への切替を許容する必要がある。ただし、FOMA 側で通信中であった場合には、PDC への切替後に通常の通信を行うと二重通信になってしまうため、切替の際には二重通信を規制するために FOMA 側の通信中呼 (回線呼、パケット呼ともに) を切断する処理を行う。

切断処理は次のように行う。PDC にて活性化操作を行うと、NMSCP から MMS (Mobile Multimedia switching System) に対して PDC 活性状態への書き換えを指示する

ISD (Insert Subscriber Data) 信号が送信される。MMS ではISD 信号受信を契機に、状態書き換えとともに該当するユーザの通信中の回線交換呼およびパケット呼に対する切断処理を実施する(図6)。

## 5. 付加サービス

デュアル契約者への付加サービス提供条件のうち、特徴的なものを紹介する。

### 5.1 留守番電話サービス

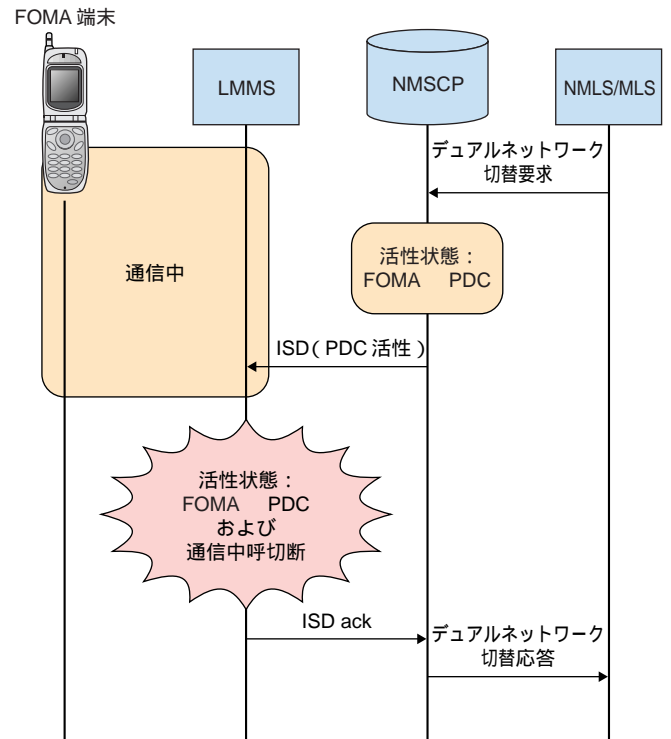
デュアルネットワークサービスおよび留守番サービスの契約者は、1つの留守番メッセージBOXを共通に利用することができる。したがって、PDC網およびFOMA網のどちらに活性化しているときに蓄積した留守番メッセージであっても、PDC網およびFOMA網どちらからでも取り出すことが可能である。

### 5.2 メール系サービス

デュアル契約者に対する各メールサービスの提供条件について、図7および以下に詳細を示す。

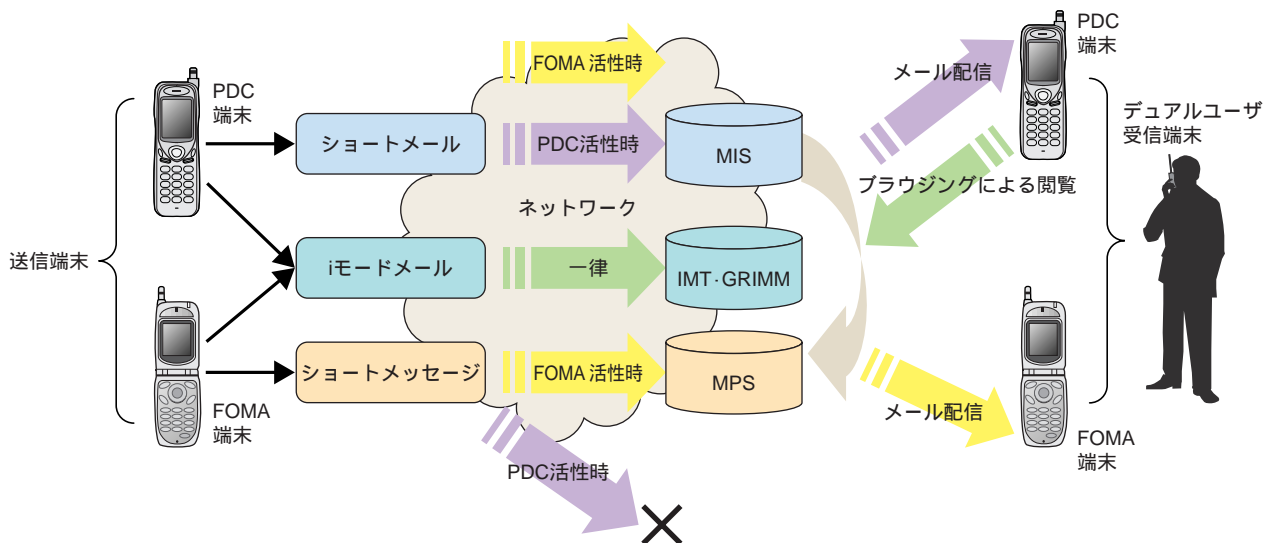
#### ショートメッセージ、ショートメール

PDC網活性時にはショートメールが(ただし、iモード契約なしの場合)、FOMA網活性時にはショートメッセージが受信可能である。デュアル契約者に対してPDC契約者からショートメールが送信された場合は、着デュアル契約



- FOMA : Freedom Of Mobile multimedia Access
- ISD : Insert Subscriber Data
- LMMS : Local Mobile Multimedia switching System
- MLS : Mobile Local Switch ( 移動通信加入者交換機 )
- NMLS : New Mobile Local Switch ( 大容量デジタル移動通信加入者交換機 )
- NMSCP : New Mobile Service Control Point ( 大容量移動通信サービス制御装置 )
- PDC : Personal Digital Cellular( デジタル自動車電話方式 )

図6 FOMA からPDCへの活性切替時におけるFOMA呼切断



- FOMA : Freedom Of Mobile multimedia Access
- GRIMM : Gateway service Representative Internet Market Mobile access exchange ( iモードサーバ )
- IMT : International Mobile Telecommunications
- MIS : Mobile communications Information Storage system ( 移動通信情報蓄積装置 )
- MPS : Message Processing System ( メッセージサービス蓄積装置 )
- PDC : Personal Digital Cellular ( デジタル自動車電話方式 )

図7 デュアルユーザへの各メールサービスの提供条件

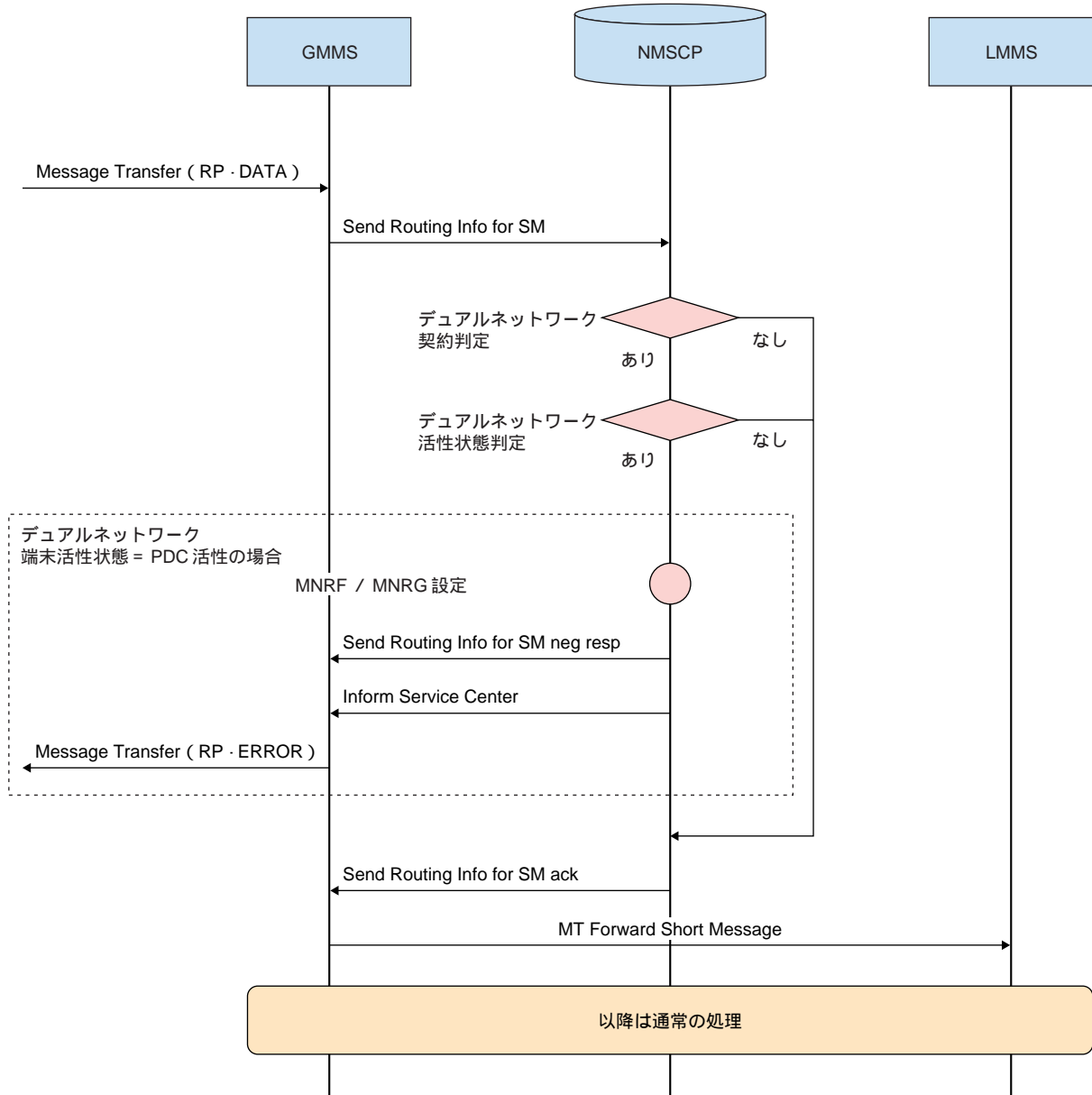
者の活性網をネットワークにて判断し、PDC 活性時には PDC 端末にショートメールが送信され、FOMA 活性時には FOMA 端末にショートメッセージが送信される。デュアル契約者に対して FOMA 契約者からショートメッセージが送信された場合には、FOMA 活性時のみショートメッセージが送信される（図8）。

デュアル契約者からのメール送信は、FOMA 活性の場合

には FOMA 端末からのショートメッセージ送信が、PDC 活性の場合には PDC 端末からのショートメールが許容される。

iモードメール

付加サービスはそれぞれの活性網に応じた条件での提供となるため、ショートメッセージやショートメールはそれぞれのデュアル契約者の活性網に応じて各サーバに格納さ



- GMMS : Gateway Mobile Multimedia switching System
- LMMS : Local Mobile Multimedia switching System
- MNRF : Mobile station Not · Reachable Flag
- MNRG : Mobile station Not · Reachable for GPRS Flag
- MT : Mobile Terminal
- NMSCP : New Mobile Service Control Point (大容量移動通信サービス制御装置)
- PDC : Personal Digital Cellular (デジタル自動車電話方式)
- RP : Relay Protocol
- SM : Short Message

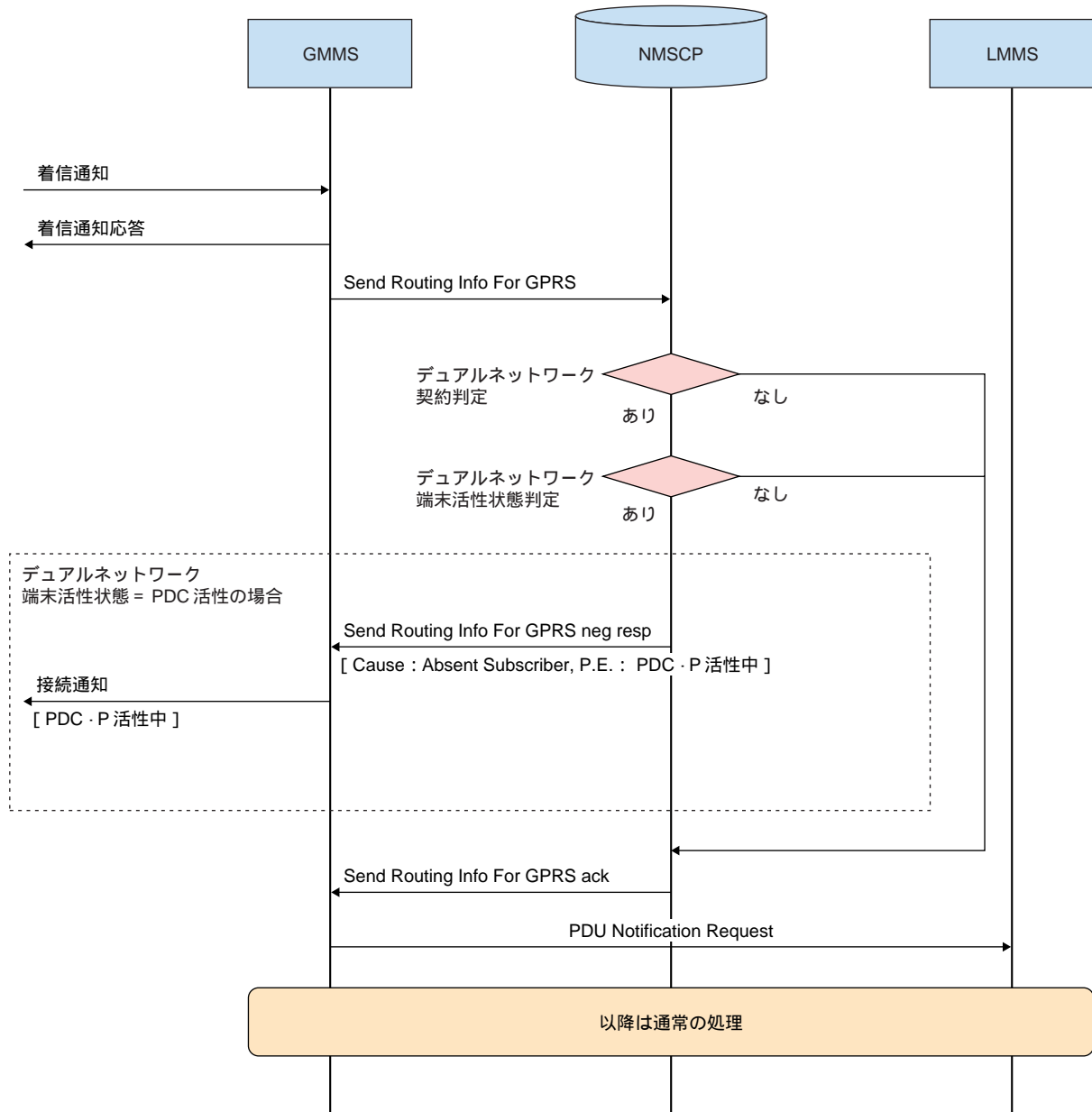
図8 ショートメッセージ着信



れる。しかしiモードメールに関しては、PDC 端末での受信が困難な容量の大きなメールが想定されるなどの理由から、デュアル契約者であれば一律FOMA 側のメールBOXに格納される。格納されたメールはFOMA 活性時にのみメール受信が可能であり、PDC 活性の場合には、FOMA 端末へメールは送信されない。PDC 端末はiモードメールを受信することはできないが、ブラウジングによる閲覧が可能である（図9）。

## 6. あとがき

デュアルネットワークサービスの基本的な制御方法について述べてきた。デュアルネットワークでは、ネットワークごとに端末が複数存在し、それらの端末は同時に使用できないという制約がある。このデメリットを補うためのさまざまな制御の工夫を行った。これらの工夫により、お客さまに安全で便利にサービスをご利用いただけるものと期待している。



- GMMS : Gateway Mobile Multimedia switching System
- GPRS : General Packet Radio Service
- LMMS : Local Mobile Multimedia switching System
- NMSCP : New Mobile Service Control Point (大容量移動通信サービス制御装置)
- PDC : Personal Digital Cellular (デジタル自動車電話方式)
- PDC・P : PDC mobile Packet data communication system (PDC 移動パケット通信システム)
- PDU : Protocol Data Unit

図9 iモードメール着信

## 用語一覧

FOMA : Freedom Of Mobile multimedia Access  
 GMMS : Gateway Mobile Multimedia switching System  
 GPRS : General Packet Radio Service  
 GRIMM : Gateway service Representative Internet Market Mobile access  
 exchange (iモードサーバ)  
 IMSI : International Mobile Subscriber Identity  
 IMT : International Mobile Telecommunications  
 ISD : Insert Subscriber Data  
 LM : Line Memory (通信状態管理情報)  
 LMMS : Local Mobile Multimedia switching System  
 M・PGW : Mobile message - Packet GateWay module  
 (移動メッセージ用PGW)  
 MGS : Mobile Gateway Switch (移動通信関門中継交換機)  
 MIS : Mobile communications Information Storage system  
 (移動通信情報蓄積装置)  
 MLS : Mobile Local Switch (移動通信加入者交換機)  
 MMS : Mobile Multimedia switching System  
 MNRF : Mobile station Not - Reachable Flag  
 MNRG : Mobile station Not - Reachable for GPRS Flag  
 MPS : Message Processing System (メッセージサービス蓄積装置)  
 MSC : Mobile Switching Center  
 MT : Mobile Terminal  
 NMGS : New Mobile Gateway Switch (大容量移動通信関門中継交換機)  
 NMLS : New Mobile Local Switch  
 (大容量デジタル移動通信加入者交換機)  
 NMSCP : New Mobile Service Control Point  
 (大容量移動通信サービス制御装置)  
 PDC : Personal Digital Cellular (デジタル自動車電話方式)  
 PDC・P : PDC mobile Packet data communication system  
 (PDC移動パケット通信システム)  
 PDU : Protocol Data Unit  
 PGW : Packet GateWay module (パケット関門中継処理装置)  
 PMAP : Packet Mobile Application Part (パケット移動通信応用部)  
 PPM : Packet Processing Module (パケット加入者処理装置)  
 RP : Relay Protocol  
 SGSN : Service GPRS Support Node  
 SM : Short Message  
 VLR : Visitor Location Register