

---

# **FOMAユビキタスモジュール (FOMA UM01-K0/FOMA UM01-F) 組込ガイドライン**

---

**第 2.0 版**

**2009 年 10 月**

・本資料に記載された内容については、予告無く変更させていただく場合があります。  
・本資料は「UM テクニカルサポート利用規約“情報の取扱い”」に定められた文書となります。  
利用条件を遵守して頂けますよう、宜しくお願いいたします。

## - 目次 -

1. はじめに.....	4
1.1 本書内での記述表現について.....	5
1.2 FOMA UM01 の各状態及び制御の流れ.....	6
2. ハードウェア編.....	8
2.1 メインインターフェース(57 芯フレキシコネクタ).....	8
2.1.1 外部装置速度設定.....	9
2.2 組込位置について.....	10
2.2.1 基板設置方法.....	10
2.3 アンテナの設置.....	11
2.3.1 FOMA UM01 の固定設置利用について.....	11
2.3.2 アンテナの設置について.....	12
2.4 外部装置における電源設計について.....	14
2.4.1 電源電圧.....	14
2.4.2 突入電流について.....	15
2.4.3 消費電流について.....	16
2.4.4 電源リップルについて.....	16
2.5 電源制御.....	17
2.5.1 電源 ON(PWRKEY-GND 2.3s).....	17
2.5.2 電源 OFF(PWRKEY-GND 500ms).....	18
3. ソフトウェア編.....	19
3.1. AT コマンド.....	19
3.1.1 AT コマンドの入力形式.....	19
3.1.2 シリアル部の起動.....	20
3.1.3 シリアル部の終了.....	21
3.1.4 AT コマンドの入力処理.....	22
3.1.5 AT コマンド/S レジスタの設定.....	23
3.1.6 FOMA カード起動完了確認.....	24
3.1.7 ATD コマンドによる発信処理.....	25
3.1.8 着信による接続処理(自動着信接続).....	27
3.1.9 通信中の AT コマンド入力.....	28
3.1.10 ATH コマンドによる切断処理.....	30
3.1.11 ATD による発信 網規制時の処理.....	31
3.2 PPP.....	32
3.2.1 PPP フレームフォーマット(外部装置～FOMA UM01 間).....	32
3.2.2 LCP コンフィグレーション項目(外部装置).....	33
3.2.3 LCP コンフィグレーション項目(FOMA ネットワーク).....	34
3.2.4 LCP シーケンス.....	35

3. 2. 5 LCP タイマ、カウンタの設定.....	36
3. 2. 6 Authentication(PAP)シーケンス.....	37
3. 2. 7 Authentication(PAP) タイマ、カウンタの設定.....	38
3. 2. 8 Authentication(CHAP)シーケンス.....	39
3. 2. 9 Authentication(CHAP) タイマ、カウンタの設定.....	40
3. 2. 10 IPCP コンフィグレーション項目(外部装置).....	41
3. 2. 11 IPCP コンフィグレーション項目(FOMA ネットワーク).....	42
3. 2. 12 IPCP シーケンス(固定アサイン).....	43
3. 2. 13 IPCP シーケンス(動的アサイン).....	44
3. 2. 14 IPCP タイマ、カウンタの設定.....	45
3. 3 受信レベル/圏外について.....	46
3. 3. 1 FOMA UM01 利用電波環境について.....	46
3. 3. 2 圏外時の制御について(Idle 中).....	46
3. 3. 3 圏外時の制御について(通信中:XCD-GND).....	47
3. 3. 4 ANT2 もしくは ANT3-GND でもデータ送信に失敗する場合.....	49
3. 4 FOMA UM01 の動作が不安定な場合の復旧フローについて.....	51
3. 5 通信が切断された場合の再発信フローについて.....	53
4. モデルシーケンス.....	55
4. 1 発信による接続.....	55
4. 2 着信による接続.....	57
改版履歴.....	59

## **1. はじめに**

FOMAユビキタスモジュール(FOMA UM01-KO/FOMA UM01-F)組込ガイドライン(以下、本書)は、FOMAユビキタスモジュール(FOMA UM01-KO、FOMA UM01-F)(以下、FOMA UM01)を正確にご利用頂くための推奨組込方法を記載したガイドラインとなります。

- 本書に記載された内容は、予告なく変更される場合がありますので、あらかじめご了承ください。
- 本書に記載された内容は、FOMA UM01 の動作を保障するものではありませんが、最適なサービス提供となるよう、ドコモにて確認を行っております。
- 取扱説明書に記載された内容は遵守してください。その上で本書を参考にしてください。
- FOMA UM01 の取扱いについては、ユビキタスモジュール Web サイト UM テクニカルサポート (<http://www.docomo.biz/module/support/>)より、各端末の最新版 取扱説明書をご覧ください。

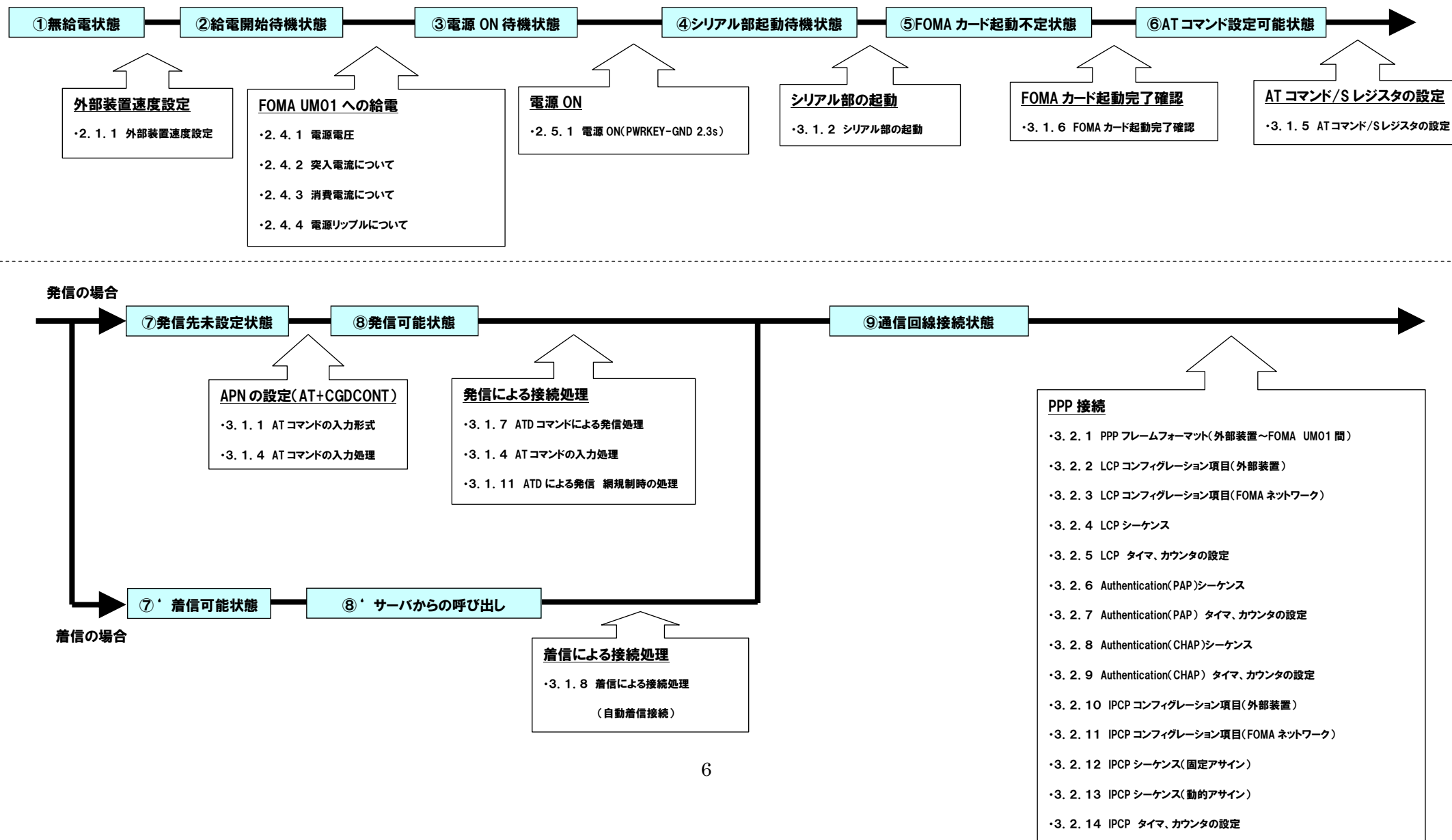
## **1.1 本書内での記述表現について**

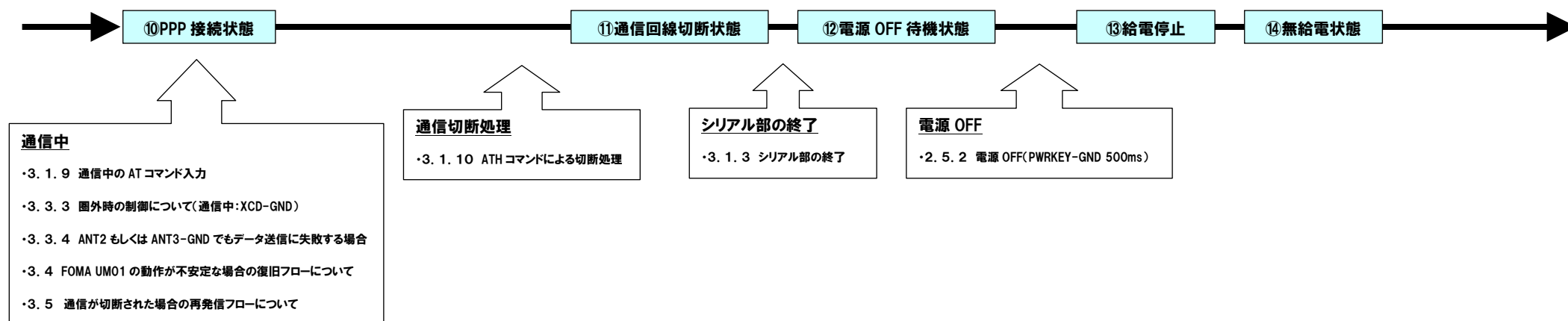
本書では、以下の文言での記述表現を行っています。

- (1) Idle  
FOMA UM01 が通信していない(XCD-OPEN)状態を指します。
- (2) 通信中  
FOMA UM01 が通信している(XCD-GND)状態を指します。
- (3) 外部装置  
FOMA UM01 を組み込む DTE(お客様装置)を指します。
- (4) FOMAネットワーク  
ドコモが提供する FOMA の基地局、交換機、及びサーバを指します。
- (5) 給電  
電源電圧の供給を指します。
- (6) 網規制  
FOMAネットワーク通信規制を指します。年始、災害発生時など多くのユーザが一斉に通信をすることで、通信規制をする場合があります。

## 1. 2 FOMA UM01 の各状態及び制御の流れ

本書では FOMA UM01 の各状態を以下のように定義します。また、FOMA UM01 を以下の手順で制御する事を推奨します。各制御の細かい点については、本書該当項目及び取扱説明書をご覧ください。





## 2. ハードウェア編

特別な理由が無い限り、外部装置側の各種部品(FPC 用フレキシコネクタ、FOMA カードソケット等)は取扱説明書に記載のものを推奨します。

### 2.1 メインインターフェース(57 芯フレキシコネクタ)

FOMA UM01 におけるメインインターフェース(57 芯フレキシコネクタ)は、取扱説明書上、N.C.(未接続)と記載されているものは未接続とし、それ以外は全て結線し利用する事を推奨しています。本書では、N.C.(未接続)以外の端子が全て結線され利用できるという前提で記述を行っています。

FOMA UM01 では、57 芯フレキシコネクタに以下のものを使用しています。

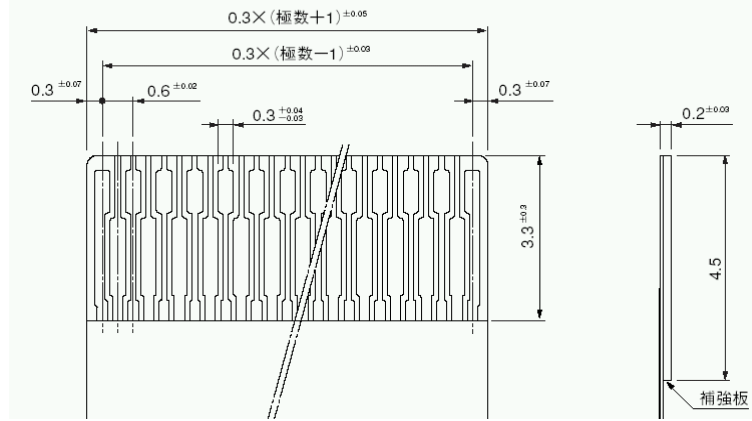
コネクタ仕様 (2009 年 10 月現在) ※1	
極数	57
端子ピッチ	0.3mm
寸法精度	下記、要求端子形状参照
接続構造	FPC 用コネクタ
使用品型番	57FXL-RSM1-S-H-G-TB (LF) (SN)
メーカー	日本圧着端子製造(株)
要求端子形状	

図.2-1 コネクタ仕様

※1: メーカーの部品製造停止/後継部品への移行などに伴い、変更となる可能性があります。

最新の情報については、最新の取扱説明書をご覧ください。

また、57 芯フレキシコネクタの詳細な仕様については、メーカーホームページをご覧ください。もしくは直接メーカーへお問合わせください。

※2: フレキケーブルを設計する際にはコネクタメーカーが要求する端子形状及び寸法精度を守るようにしてください。端子形状が異なっていると、不意な振動により接触不良が発生する場合があります。

### 2.1.1 外部装置速度設定

FOMA UM01 では、上り最大 64kbps/下り最大 384kbps(ベストエフォートによるサービス提供)の通信速度を実現しています。

FOMA UM01 の通信性能を最大限に発揮できる様、外部装置速度設定は 460,800bps(端子番号 19、17、21:OPEN、OPEN、GND)を推奨します。 ※1

外部装置速度設定は、起動及びリセット後に反映されます。給電前に設定を行うような実装としてください。(2.4.1項参照)。

給電前に操作するピン		
端子の役割	端子番号	操作
外部装置速度 設定	19,17	OPEN
	21	GND

図.2-2 給電開始前操作ピン

※1: 外部装置速度設定 460,800bps を選択した場合、AT コマンド タイズ式を選択する事はできません。AT コマンドはヘイズ式を利用してください。

## 2.2 組込位置について

### 2.2.1 基板設置方法

FOMA UM01-KO と FOMA UM01-F の推奨設置方法においては若干の差分があります。以下を参考の上設置してください。

また、設置の際には取扱説明書に記載する動作環境、及び保存環境の範囲外とならないようご注意ください。動作環境、及び保存環境範囲外での使用は、不意な故障を招く場合があります。

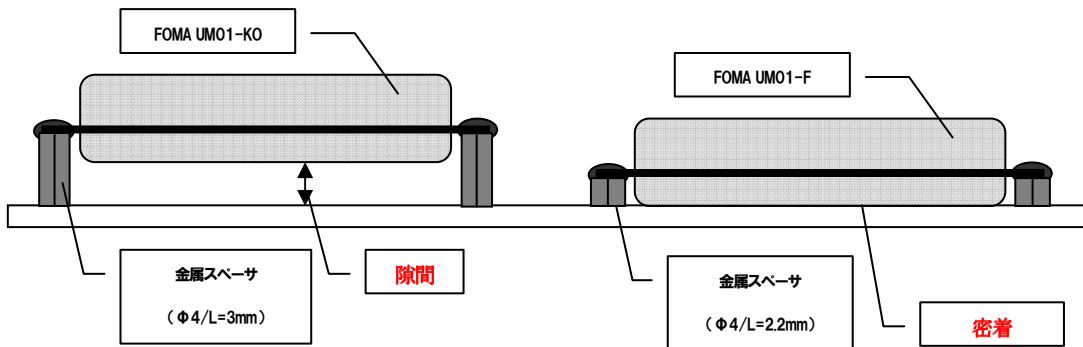


図2-3 基板設置方法

- ① FOMA UM01-F では、FOMA UM01-KO に比べて基板が薄いため、衝撃対策として推奨設置方法が外部装置基板へ密着となっております。  
 衝撃がかかる可能性の無い外部装置については、FOMA UM01-KO と同様の組込方法でも問題ありませんが十分な熱対策を実施してください。  
 ハンディターミナルなど、不意な落下などで衝撃が想定される使用方法では、外部装置基板へ密着させることを推奨します。（注意：保証期間対象内であっても、落下による破損・故障は保証対象外です）
- ② FOMA UM01-KO、FOMA UM01-F 共に設置の際には、外部装置側で十分な熱対策を実施してください。特に、連続通信を行うような利用環境ではご注意ください。
- ③ FOMA UM01-KO、FOMA UM01-F 共に設置の際には、基板にストレスがかかる（基板がたわむ等）ような設置は避けてください。不意な故障を招く場合があります。
- ④ FOMA UM01-KO、FOMA UM01-F を外部装置に組込むにあたり、その形態によっては、当該外部装置全体で端末機器技術基準適合認定を取得する必要がある場合があります。詳しくは最新の取扱説明書をご覧になるか、ドコモ営業担当者にご連絡下さい。
- ⑤ FOMA UM01-KO、FOMA UM01-F 共に設置の際には、相手側（基板等）のアースと本装置が短絡しないようご注意ください。

## 2. 3 アンテナの設置

### 2. 3. 1 FOMA UM01 の固定設置利用について

FOMA UM01 を固定設置(移動を伴わない)にて利用する場合には、以下の条件に合致した場所になるようアンテナ設置位置などを工夫してください。

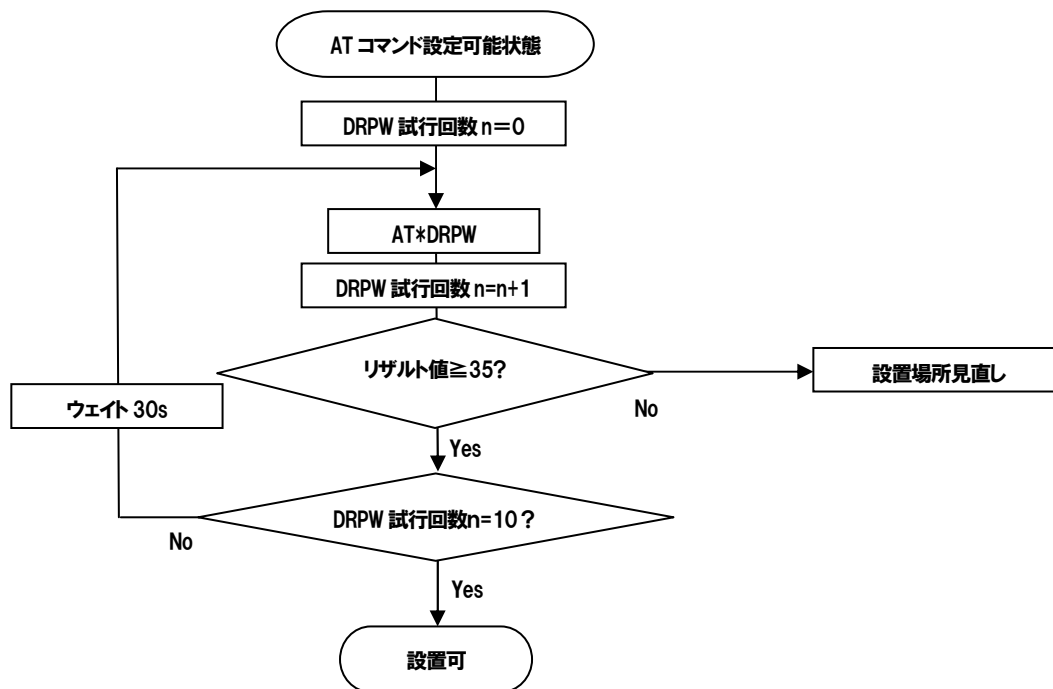


図.2-4 固定設置 電波環境判定

### 2.3.2 アンテナの設置について

FOMA UM01 では、FOMA アダプタ用小型防滴アンテナ、FOMA アダプタ用簡易アンテナ、FOMA アダプタ用ルーフトップアンテナの 3 種類の利用を推奨しています。推奨品以外のアンテナの利用（FOMA モジュールへの接続）は、電波法の規定に抵触する可能性があります。詳しくはドコモ営業担当者までご連絡下さい。

また、以下の点に留意の上、アンテナの設置を行ってください。

（注意 1）複数のアンテナが存在する場合、近づけすぎない。

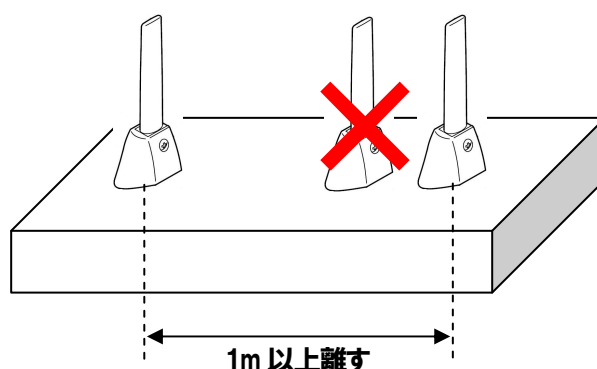


図.2-5 複数アンテナの設置

（注意 2）外部装置筐体(金属製)内にアンテナを設置しない。

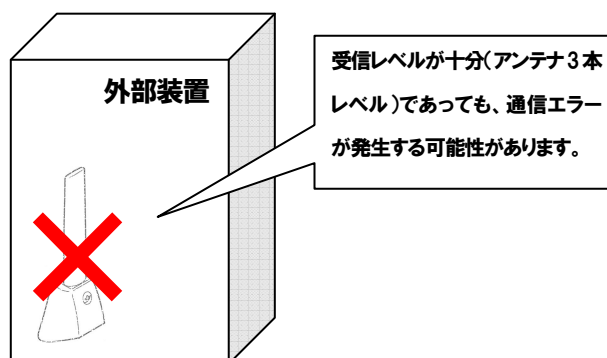


図.2-6 外部装置筐体内へのアンテナ設置

※ 外部装置筐体内にアンテナを設置する場合には、筐体の材質が電波に影響を与えない事を確認してください。

(注意3) 偏波面を地面に対して垂直にして設置する。

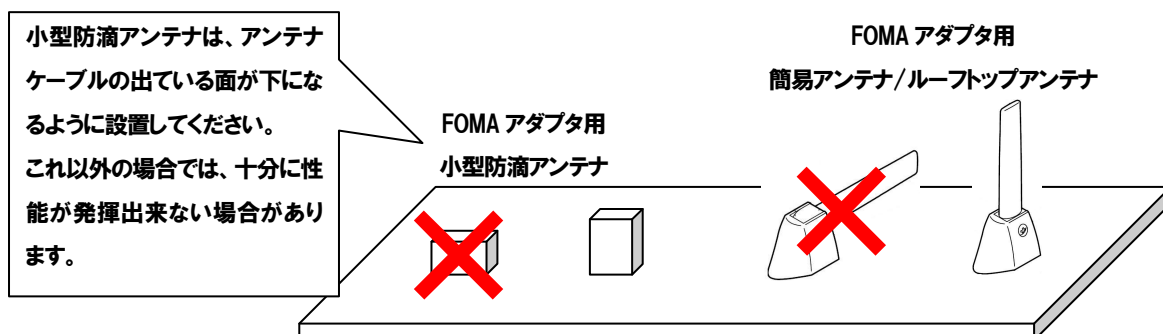


図.2-7 偏波面の考慮

※ FOMA アダプタ用小型防滴アンテナ/簡易アンテナ/ルーフトップアンテナ、全て垂直偏波となっています。素子部が地面に対して垂直になるように設置してください。

## 2. 4 外部装置における電源設計について

### 2. 4. 1 電源電圧

電源電圧( $V_{CC}$ )は、DC3.7V 安定供給(変動の幅は $\pm 0.3V$ )を推奨します。

電源電圧		
端子の役割	端子番号	操作
$V_{CC}$ (給電)	2,4,6,48,50	3.7V( $\pm 0.3V$ )

図.2-8 電源電圧

給電を開始してから 10ms 以内に規定電圧へ到達するような作りとしてください。

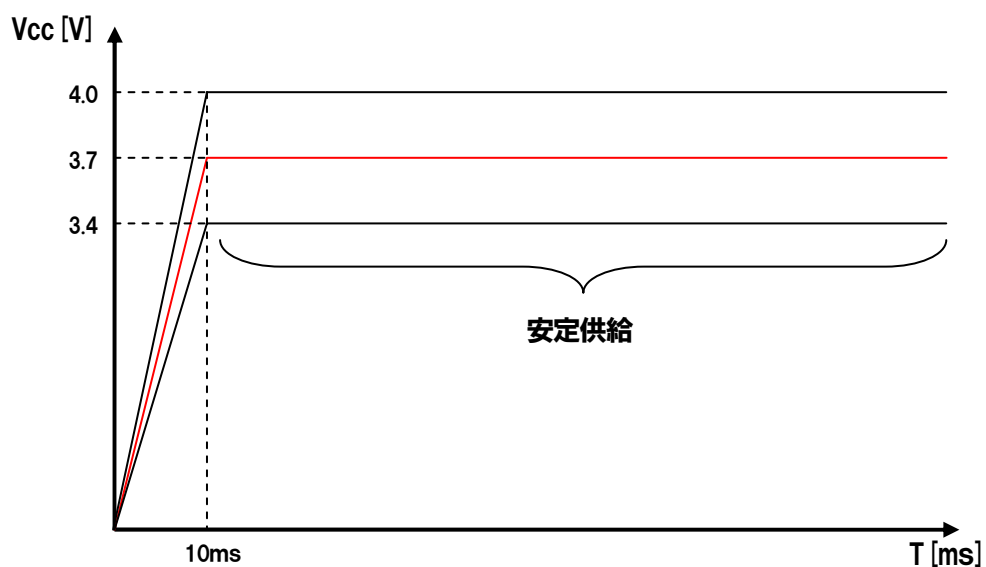


図.2-9 電源供給

#### 2. 4. 2 突入電流について

FOMA UM01 では、以下の場合において最大 2.0A 程度(継続時間 40  $\mu$ s以内)の突入電流が発生します。

- (1) Vcc 給電開始直後
- (2) PWRKEY による電源 ON 直後
- (3) AT\*DHWRST によるハードウェアリセット直後
- (4) SYSRST によるシステムリセット直後 ※1
- (5) Idle 状態、通信状態(データ送受信無し時)における無線制御信号受信時 ※2

外部装置側で想定される(1)～(5)の回数を考慮の上、余裕のある電源容量・電圧降下耐性にて設計してください。

※1: FOMA UM01 の取扱説明書、及び本書において SYSRST によるシステムリセット処理は推奨しておりません。通常は使用しないでください。

※2: FOMA UM01 では、Idle状態、通信状態(データ送受信無し時)は内部動作を抑止することにより平均消費電流を低減しています。内部動作抑止状態で、定期的にFOMAネットワークから受信する無線制御信号によって処理動作を行うため、Idle状態、通信状態(データ送受信無し時)においても突入電流が発生します。

### 2. 4. 3 消費電流について

FOMA UM01 は、Idle 状態/通信状態に関わらず常に無線制御を行っている為、無線品質によって消費電流が増加します。

以下の表に電源設計用の参考値を示します。無線品質劣化による消費電流への影響を考慮して「Idle 中」「通信中」は参考値程度の消費電流が発生するものとして、余裕ある電源容量の設計を行ってください。

機種名	Idle 中	通信中
FOMA UM01-K0	70mA	500mA
FOMA UM01-F	10mA	500mA

図.2-10 電源設計用参考値

### 2. 4. 4 電源リップルについて

電源リップルについては、以下となるような実装としてください。

機種名	電源リップル
FOMA UM01-K0	50mVpp 以下
FOMA UM01-F	50mVpp 以下

図.2-11 電源リップル

## 2. 5 電源制御

### 2. 5. 1 電源 ON(PWRKEY-GND 2.3s)

$V_{CC}$  給電開始後、PWRKEY による電源 ON 要求を行う前には、5s以上のウェイトを挿入してください。

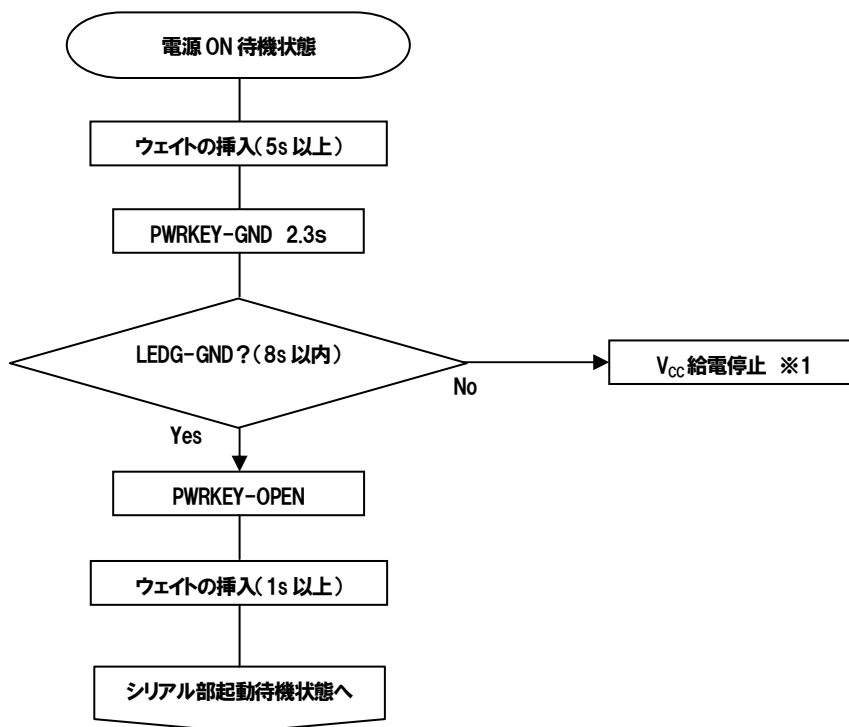


図.2-12 電源 ON(PWRKEY-GND 2.3s)

※1: PWRKEY-GND 2.3sによる電源 ON 要求後、8s 経過後も LEDG が OPEN のままで GND に変化しない場合は、各種設定の見直しを行ってください。設定に不備が無い場合は、FOMA UM01 が故障している可能性がありますのでドコモ営業担当者までご連絡下さい。

## 2. 5. 2 電源 OFF(PWRKEY-GND 500ms)

PWRKEY による電源 OFF 要求を行う前には、Idle 状態(XCD-OPEN)である事を確認してから行ってください。通信中に電源 OFF 要求を行うと故障の原因となる場合があります。

PWRKEY により電源 OFF 完了(LEDG-OPEN)後、V<sub>CC</sub> 給電停止までに 1s のウェイトを挿入してください。

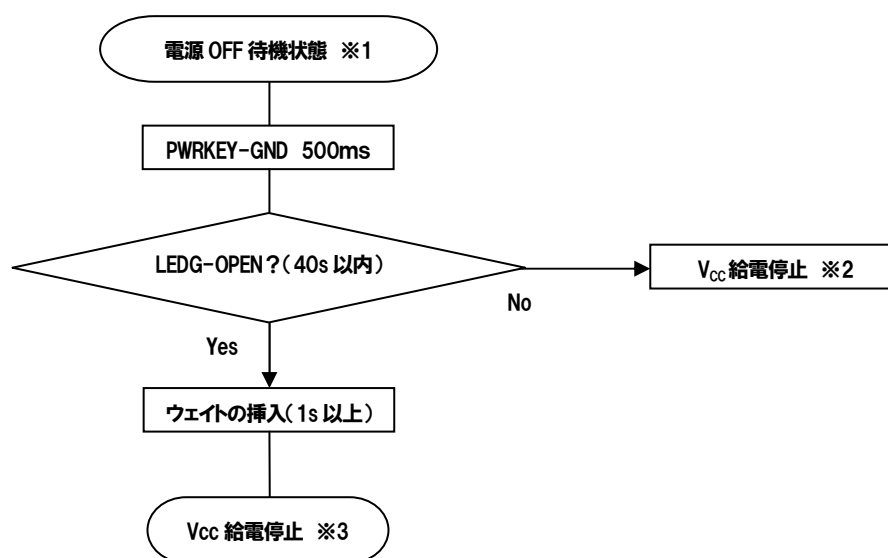


図.2-13 電源 OFF(PWRKEY-GND 500ms)

※1: PWRKEY-GND 500msを行う前に、AT コマンドの送出は停止してください。終了処理中に AT コマンドを送出すると故障の原因となる場合があります。

※2: PWRKEY-GND 500msによる電源OFF要求後、FOMAネットワーク側と無線解放処理を実施します。圏外など無線状態が悪い状態では無線解放処理に最大で 40sの時間がかかる場合があります。40s経過後もLEDGがGNDのままでOPENに変化しない場合は、各種設定の見直しを行ってください。設定に不備が無い場合は、FOMA UM01 が故障している可能性がありますのでドコモ営業担当者までご連絡下さい。

※3: LEDG-OPEN をもって、電源 OFF 処理完了となります。Vcc 給電停止は必ず LEDG-OPEN を確認した上で、1s 以上のウェイトを挿入し実行してください。本フロー以外の方法で Vcc 給電停止を行うと故障の原因となる場合があります。

給電停止を伴わず再度 PWRKEY-GND 2.3s により電源 ON 要求をする場合、「2. 5. 1 電源 ON(PWRKEY-GND 2.3s)」に示す“電源 ON 待機状態”から開始してください。

### **3. ソフトウェア編**

本項では、外部装置に推奨するソフトウェア実装について示します。

#### **3. 1. AT コマンド**

本項では、FOMA UM01 がサポートする AT コマンドの推奨利用方法を示します。

##### **3. 1. 1 AT コマンドの入力形式**

FOMA UM01 では、以下の形式で入力される事を推奨します。

- AT コマンドは大文字とする。
- <CR>の後に<LF>は付加しない。

AT(大文字)	各種コマンド	<CR>
---------	--------	------

図.3-1 AT コマンドの入力形式

※ 必ず AT コマンドに対する中間リザルト(中間リザルトが存在しないコマンドあり)、リザルトを待ち合わせてから、次の処理を実行するようにしてください。各 AT コマンドに対する中間リザルト、リザルトについては各 FOMA UM01 の最新取扱説明書をご確認ください。

### 3. 1. 2 シリアル部の起動

シリアル部の起動は以下のような処理に基づき実行してください。

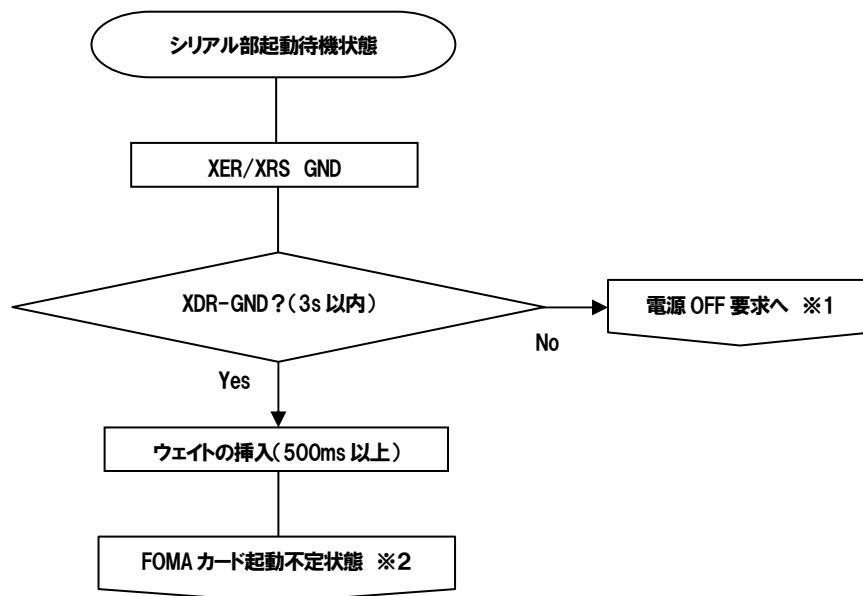


図.3-2 シリアル部の起動

※1: シリアル部を起動したにも関わらず XDR が OPEN のままで GND に変化しない場合は、FOMA UM01 の電源を OFF とし各種設定の見直しを行ってください。電源 OFF 要求については「2. 5. 2 電源 OFF(PWRKEY-GND 500ms)」を参照してください。設定に不備が無い場合は、FOMA UM01 が故障している可能性がありますのでドコモ営業担当者までご連絡下さい。

※2: 電源投入直後の数秒は、FOMA UM01 と FOMA カード間で起動設定を行っている場合があります。「3. 1. 6 FOMA カード起動完了確認」を参照してください。

### 3. 1. 3 シリアル部の終了

シリアル部の終了は以下のような処理に基づき実行してください。

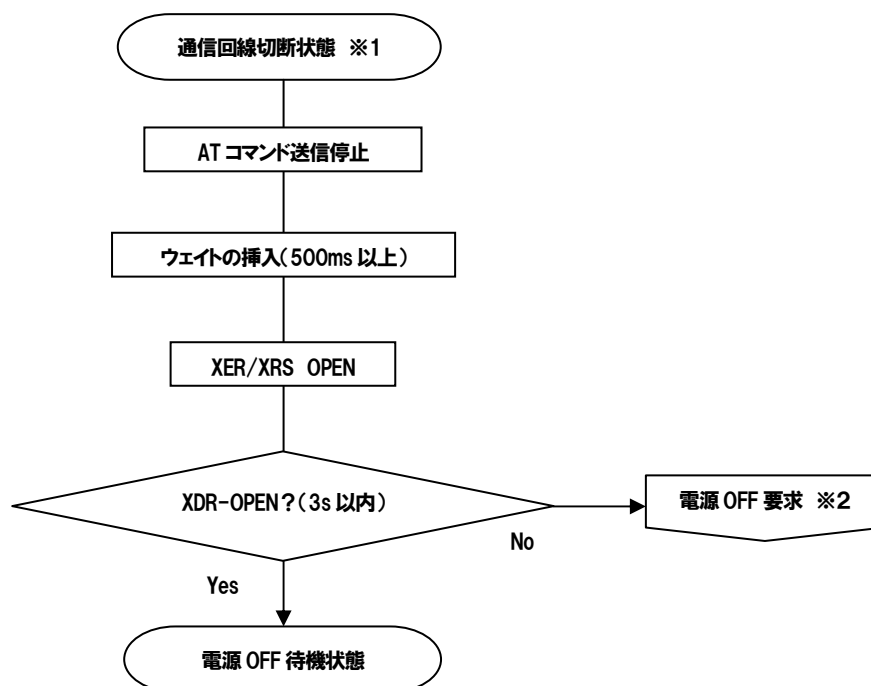


図.3-3 シリアル部の終了

- ※1: シリアル部を終了する際には、FOMA UM01 が Idle の状態(待受け中)で行ってください。FOMA UM01 の通信状態は XCD-OPEN になっている事で確認する事ができます。
- ※2: シリアル部を終了したにも関わらず XDR が GND のままで OPEN に変化しない場合は、FOMA UM01 の電源を OFF とし、各種設定の見直しを行ってください。電源 OFF 要求については「2. 5. 2 電源 OFF(PWRKEY-GND 500ms)」を参照してください。この事象が頻発する場合、FOMA UM01 が故障している可能性がありますのでドコモ営業担当者までご連絡下さい。

### 3. 1. 4 AT コマンドの入力処理

AT コマンドは、以下のような処理に基づき入力するようにしてください。

発信(ATD コマンド)、切断(ATH コマンド)に関しては「3. 1. 7 ATD コマンドによる発信処理」  
「3. 1. 10 ATH コマンドによる切断処理」を参照してください。

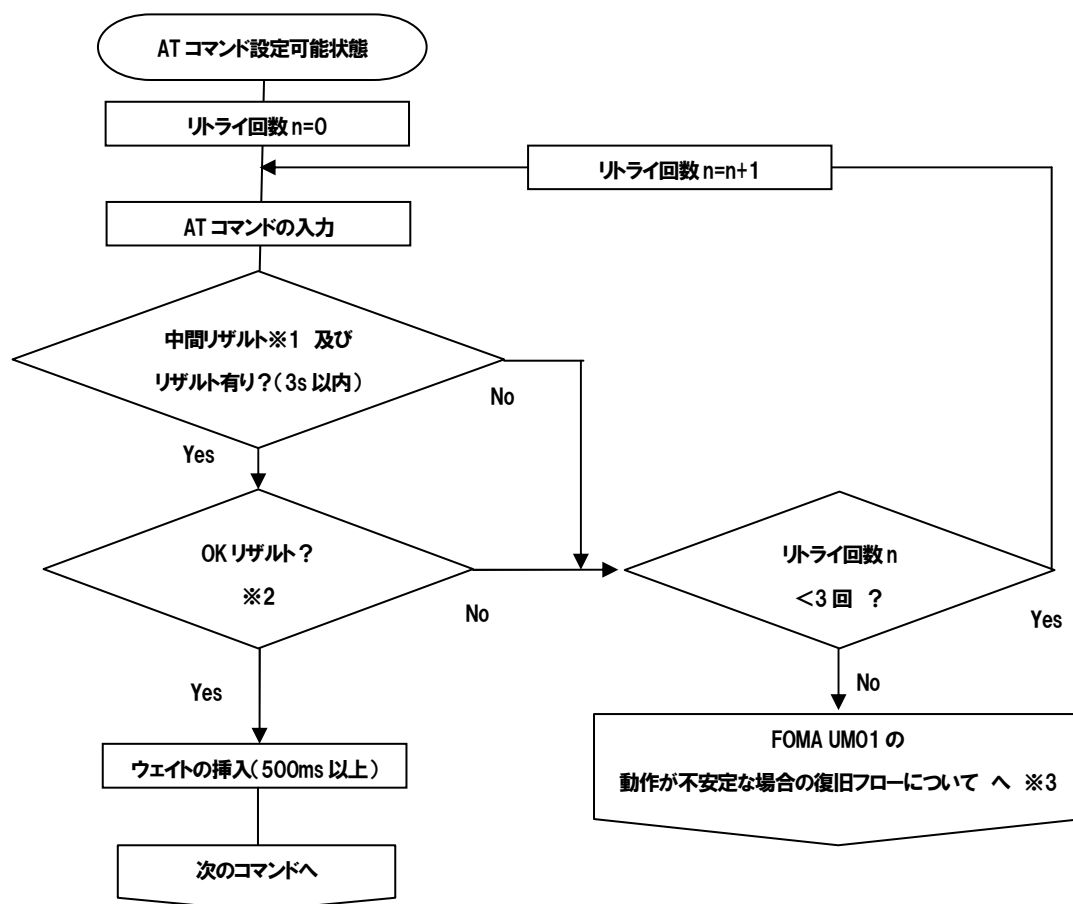


図.3-4 AT コマンドの入力処理

※1： 中間リザルトが応答されるようなコマンドでのみ、出力されます。中間リザルトが応答されないコマンドでは待ち合わせる必要はありません。中間リザルトが応答されるコマンドについては各取扱説明書をご覧ください。

ATI コマンドについては、FOMA UM01 内で多量の処理を行うため、他の AT コマンドに比べてリザルト出力までに時間がかかります。ATI コマンドを利用する場合にはリザルト待ち時間を「3s 以内⇒10s 以内」としてください。

※2： 『OK』リザルトが応答されるようなコマンドでのみ、出力されます。『OK』リザルトが応答されないコマンドでは待ち合わせる必要はありません。『OK』リザルトが応答されるコマンドについては各取扱説明書をご覧ください。

※3： FOMA UM01 の動作が不安定になっている可能性があります。「3. 4 FOMA UM01 の動作が不安定な場合の復旧フローについて」をご覧ください。

### 3. 1. 5 AT コマンド/Sレジスタの設定

各種 AT コマンドの推奨パラメータ設定は、以下の値を推奨します。

特に記載の無いコマンドに関しては、初期設定のまま使用される事を推奨します。

本書における各種フローチャートでは、

- ・ ATE コマンド → 図 3-5 の値
- ・ その他のコマンド → 初期値

という設定を前提に記載しております。

コマンド	推奨パラメータ	補足
E	0	<p>パソコンでの利用を考慮し、初期値が 1(コマンドモードでエコーを返す)となっています。</p> <p>外部機器に組み込む場合、特にエコーは必要ありませんので、エコーを返さない設定とされる事を推奨します。</p> <p>※1</p>

図.3-5 AT コマンド/Sレジスタの設定

※1： 設定したコマンドによっては、設定されたパラメータは、FOMA UM01 の起動及び、リセット処理により初期値へ戻ります。起動及びリセットの度に再度設定頂くか、AT&W コマンドにより不揮発性メモリに記憶して頂く必要があります。AT&W コマンドの詳細については最新の取扱説明書をご覧ください。

### 3. 1. 6 FOMA カード起動完了確認

FOMA UM01 の起動処理中(PWRKEY-GND による電源 ON、及びリセット処理における電源 ON 時)FOMA カードの起動処理を行います。外部装置から AT コマンドを設定する場合には、FOMA カードの起動処理が終了した後としてください。

FOMA カードの起動完了は以下の処理を実装する事で確認する事ができます。 ※1

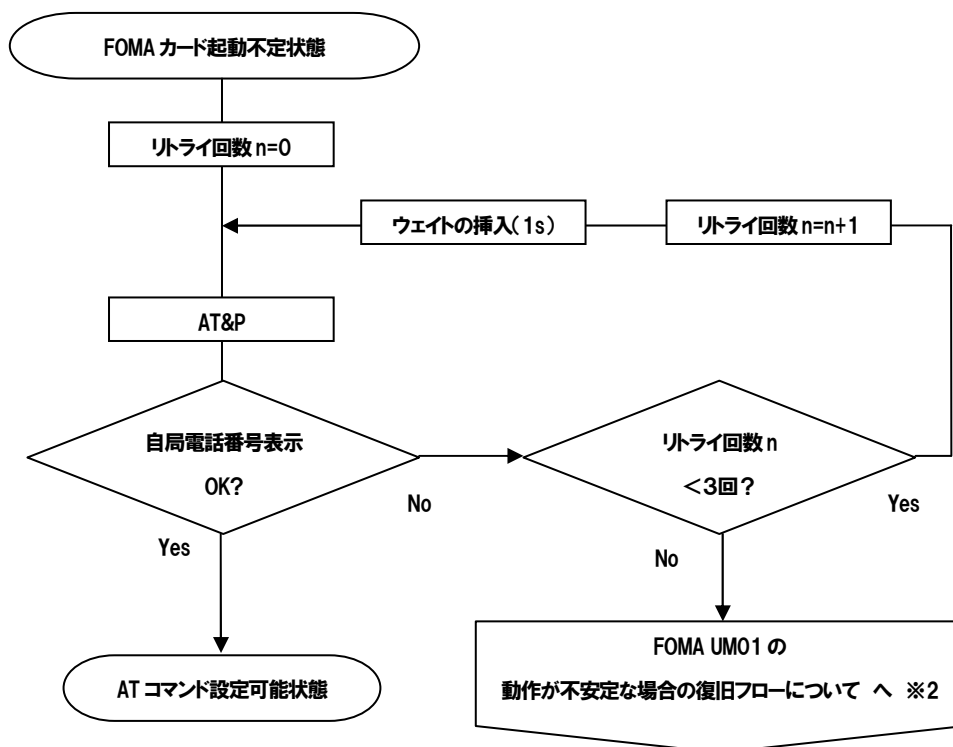


図.3-6 FOMA カード起動完了確認

※1: 本項記載内容は PIN1 コード無効の場合となります。

※2: FOMA UM01 の動作が不安定になっている可能性があります。「3. 4 FOMA UM01 の動作が不安定な場合の復旧フローについて」をご覧ください。

### 3. 1. 7 ATD コマンドによる発信処理

ATD コマンドによる発信は、以下のような処理に基づき実行してください。

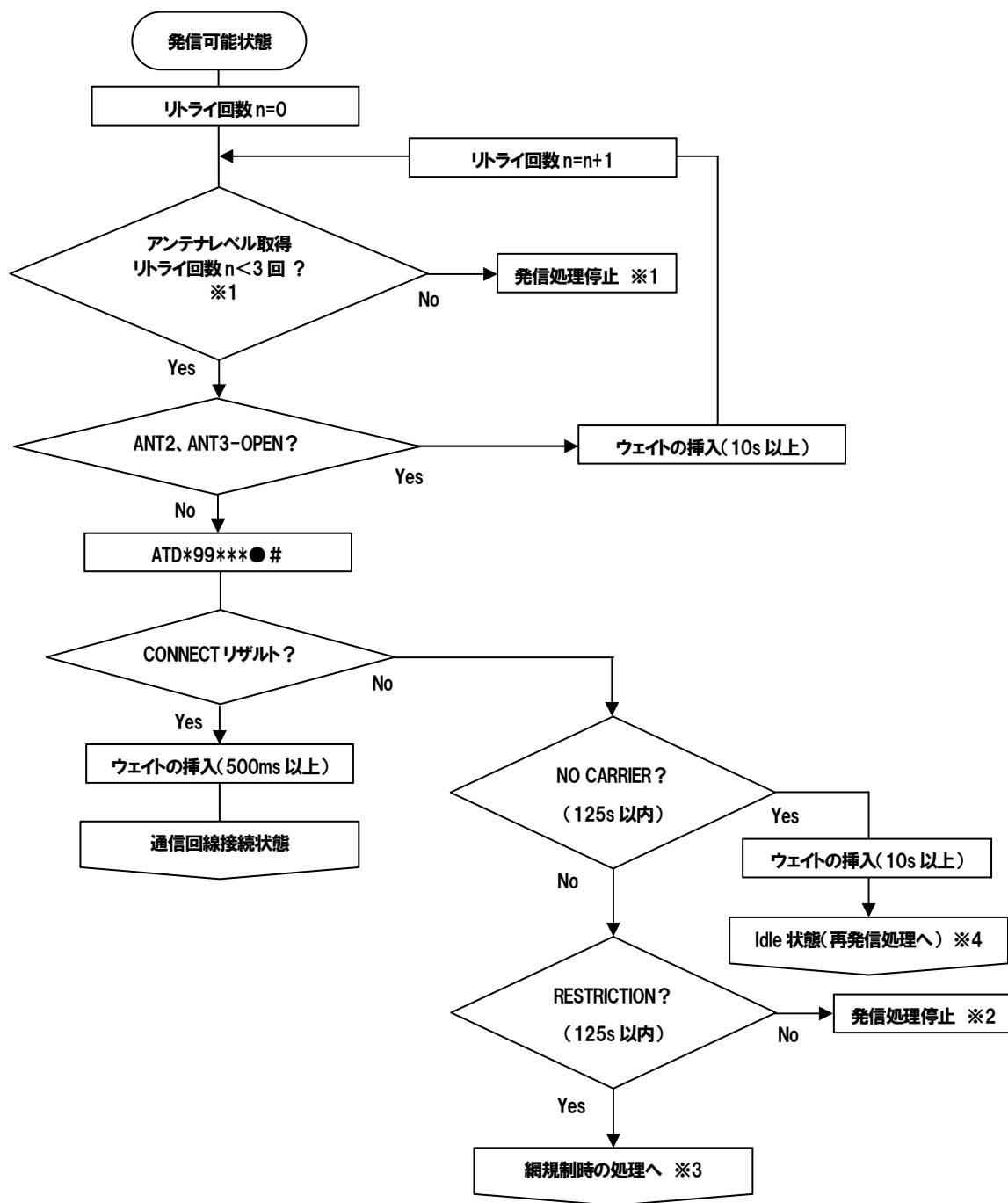


図.3-7 ATD コマンドによる発信処理

- ※1: モニタ I/F 端子番号 9 ANT2、端子番号 11 ANT3 からアンテナレベルを取得することができます。ANT2、ANT3 共に OPEN の場合、受信レベルが不十分であることを示しておりますので発信されないことを推奨します。
- ※2: 発信処理を停止し、各種設定の見直しを行ってください。設定に不備が無い場合は、AT\*DHWRST によるハードウェアリセットを実行し、再度発信処理を実行してください。  
ハードウェアリセット後も状況が改善しない場合は、FOMA UM01 が故障している可能性がありますのでドコモ営業担当者までご連絡下さい。
- ※3: FOMAネットワークに通信規制がかかっています。「3. 1. 11 ATDによる発信 網規制時の処理」をご覧ください。
- ※4: 「図 3-7 ATD コマンドによる発信処理」の開始へ戻り、再発信を行ってください。2 回以上再発信しても『NO CARRIER』が応答されてしまう場合は、発信処理を停止し、各種設定の見直しを行ってください。設定に不備が無い場合は、AT\*DHWRST によるハードウェアリセットを実行し、再度発信処理を実行してください。  
ハードウェアリセット後も状況が改善しない場合は、FOMA UM01 が故障している可能性がありますのでドコモ営業担当者までご連絡下さい。

### 3. 1. 8 着信による接続処理(自動着信接続)

FOMA UM01 では、サーバ側から端末へデータを送信する事により、着信接続を行う事ができます。

以下のような処理に基づき実行してください。

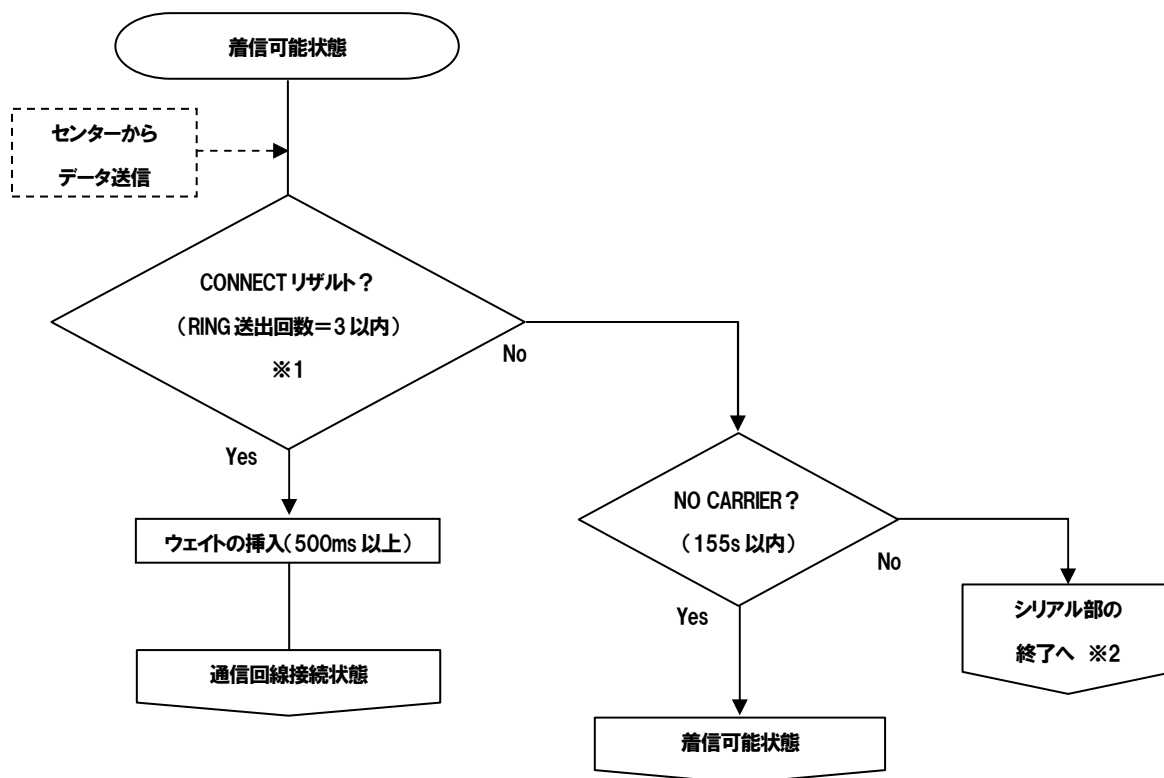


図.3-8 着信による接続処理(自動着信接続)

※1: “RING 送出回数=3”については、S0 レジスタに設定したパラメータに依存します。本書では S0 レジスタは初期値を推奨しておりますので、S0=3(初期値)に基づいた記載となっています。

※2: シリアル部を終了し、各種設定の見直しを行ってください。設定に不備が無い場合は、AT\*DHWRST によるハードウェアリセットを実行し、着信可能状態 Idle 状態(XER-GND、XDR-GND)へ復帰してください。

ハードウェアリセット後も状況が改善しない場合は、故障の可能性がありますのでドコモ営業担当者までご連絡下さい。

### 3. 1. 9 通信中の AT コマンド入力

通信中に AT コマンドを入力する場合は、オンラインコマンドモードに移行する必要があります。  
以下の処理に基づき、実行してください。

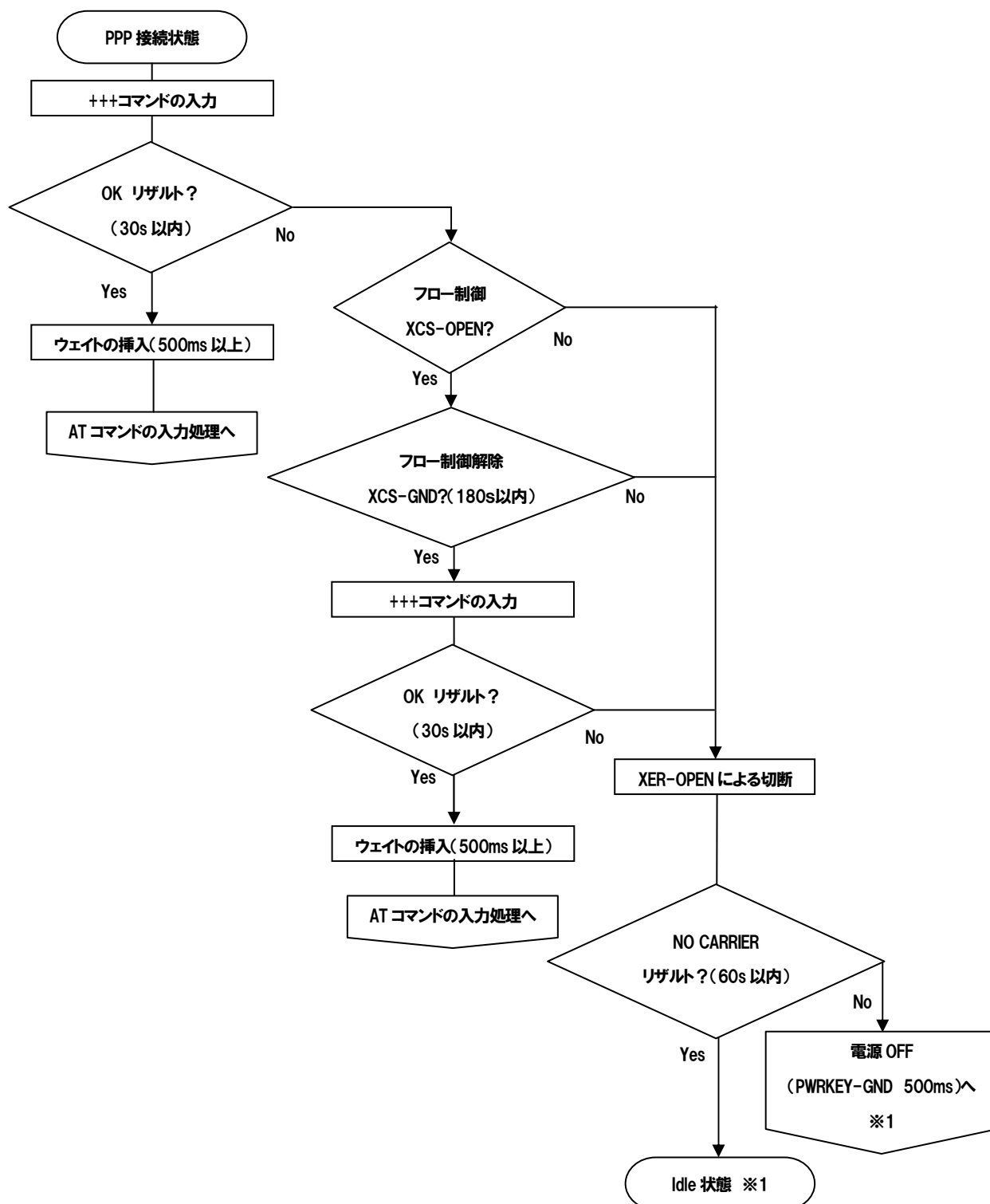


図.3-9 通信中の AT コマンド入力

※1: +++コマンドからオンラインコマンドモードへの移行に失敗する場合、各種設定の見直しを行ってください。設定に不備が無く、事象が頻発する場合には、故障の可能性がありますのでドコモ営業担当者までご連絡下さい。

### 3. 1. 10 ATHコマンドによる切断処理

ATHコマンドによる切断処理は、以下のような処理に基づき実行してください。

LCP Terminate-Request 及び IPCP Terminate-Request により通信を切断する場合には、本処理は必要ありません。

本書では、通信の切断は ATH コマンドで行う事を推奨します。

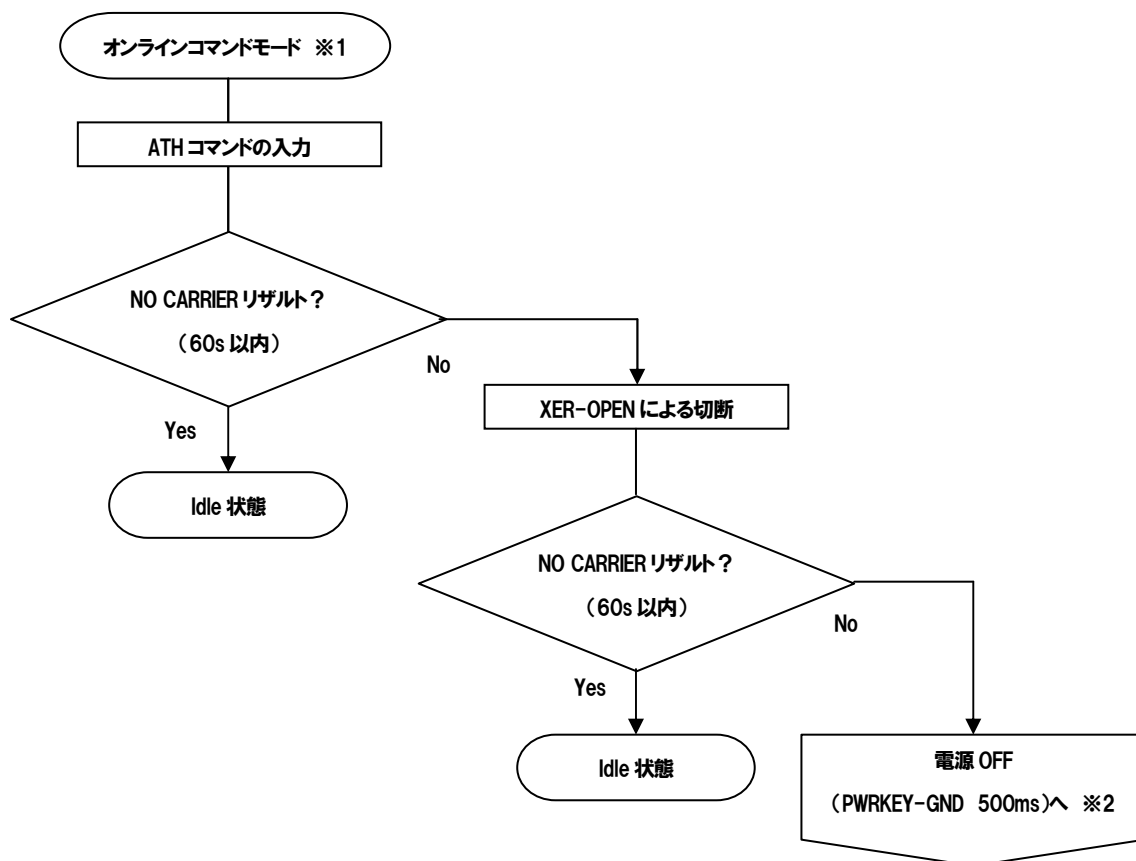


図.3-10 ATHコマンドによる切断処理

※1: オンラインデータモードからオンラインコマンドモードへの移行は、「3. 1. 9 通信中のATコマンド入力」を参照してください。

※2: 次回発信を行う前に、各種設定の見直しを行ってください。設定に不備が無い場合は、故障の可能性がありますのでドコモ営業担当者までご連絡下さい。

### 3. 1. 11 ATD による発信 網規制時の処理

ATD による発信処理「3. 1. 7 ATD コマンドによる発信処理」において、リザルトコードが『RESTRICTION』の場合、及び「3. 5 通信が切断された場合の再発信フローについて」において PNRll のリザルトコードが“1”の場合、以下の処理とする実装としてください。

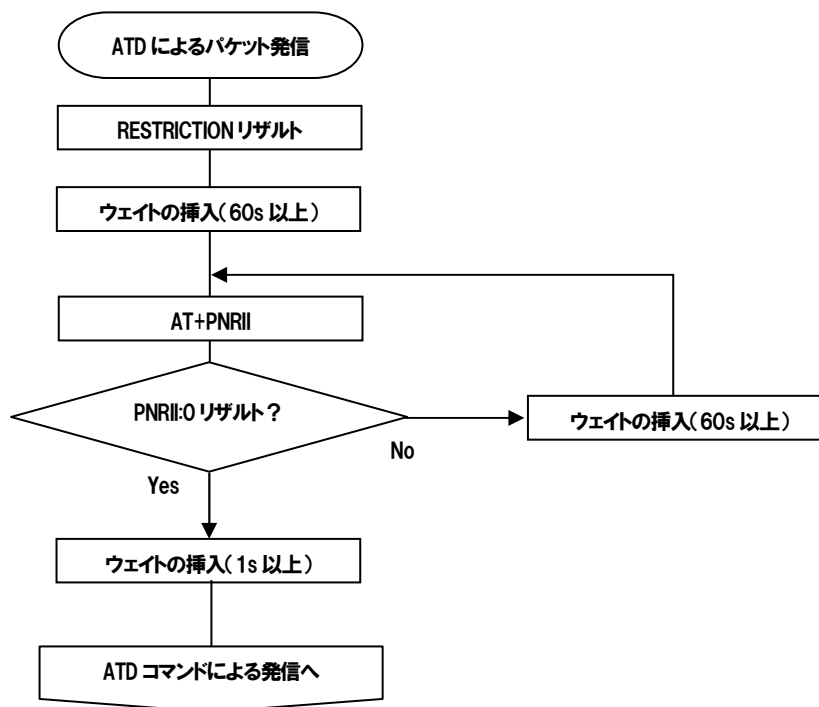


図.3-11 ATD による発信 網規制時の処理

## 3. 2 PPP

ドコモのFOMAネットワークは、RFC1661 及びRFC1662 に準拠したPPPを実装しています。  
 外部装置側においても RFC1661 及び RFC1662 に準拠した PPP を実装してください。  
 本項では、RFCに記載されている選択可能な項目の中で、FOMAネットワークで使用する上で推奨  
 する設定内容について記述します。

### 3. 2. 1 PPP フレームフォーマット(外部装置～FOMA UM01 間)

PPP フレームフォーマットは、以下の通りです。

フラグ	アドレス	制御	プロトコル ※1	データフィールド	FCS	フラグ
(HEX:7E)	(HEX:FF)	(HEX:03)	(2byte/1byte)	(MAX:1500byte)	(2byte 推奨)	(HEX:7E)

図.3-12 PPP フレームフォーマット(外部装置～FOMA UM01 間)

※1： プロトコルフィールドは、Protocol Field Compression(プロトコルフィールド圧縮)を有効にし  
 て IP(0x0021)を指定する時にのみ 1byte としてください。

### 3. 2. 2 LCP コンフィグレーション項目(外部装置)

以下 表に、外部装置から要求すべき LCP コンフィグレーション折衝項目を示します。  
記載されていない項目については折衝しない事を推奨します。

項目	備考
Protocol Field Compression	圧縮対象は IP プロトコルのみとなります。

図.3-13 LCP コンフィグレーション項目(外部装置)

#### 【参考情報】

FOMA UM01/FOMAネットワーク間はRFC1661 に則ったフレーム構成でデータを送受信します。  
PPPフレームのアドレスフィールド、制御フィールドはFOMA UM01/FOMAネットワーク間でやり取り  
されません。

プロトコルフィールド (1 or 2 byte)	データフィールド (MAX1500 byte)
-----------------------------	----------------------------

図.3-14 PPPフレームフォーマット(FOMA UM01～FOMAネットワーク間)

### 3. 2. 3 LCPコンフィグレーション項目(FOMAネットワーク)

以下 表にFOMAネットワークから要求されるLCPコンフィグレーション折衝項目を示します。

FOMAネットワーク側からのLCP要求に対しては、Configure-Ackを応答するような実装としてください。

項目	備考
Authentication protocol	接続先 APN のお申込み内容にあわせて、PAP もしくは CHAP を指定します。
Protocol Field Compression	圧縮対象は IP プロトコルのみとなります。
Address and Control Field Compression	実際の通信には影響ありませんので、Nak、Rej する必要はありません。図 3-14 【参考情報】参照
Async Control Character Map	ACCM=0(0x7E、0x7D をエスケープする)を設定し要求します。

図.3-15 LCPコンフィグレーション項目(FOMAネットワーク)

### 3. 2. 4 LCP シーケンス

以下の、シーケンスに留意し外部装置への処理を実装してください。

シーケンスは LCP 接続の一例であり、無線状態などによっては各信号の順番や回数(再送)が変化します。(1)～(4)に記載する注意事項に沿って柔軟性を持った実装としてください。

ATD による発信は「3. 1. 7 ATD コマンドによる発信処理」、着信による接続は「3. 1. 8 着信による接続処理(自動着信接続)」の通りの実装としてください。

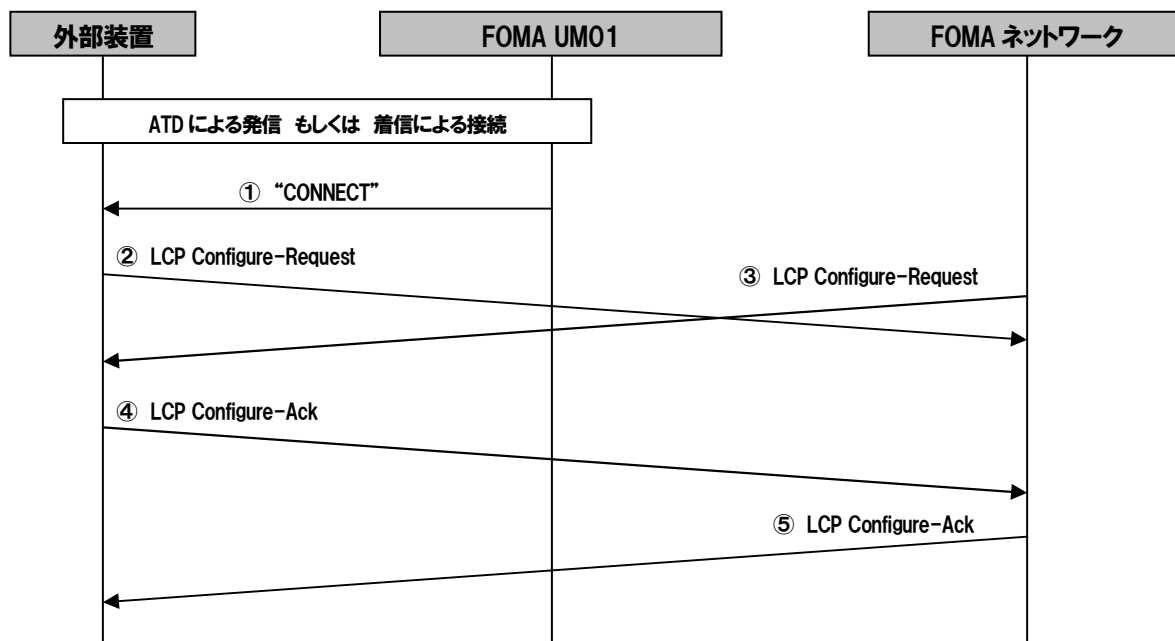


図.3-16 LCP シーケンス

- (1) ②LCP Configure-Request は①『CONNECT』を受信した後に送出する実装としてください。
- (2) ①『CONNECT』以前に受信したデータフレームは破棄する実装としてください。②LCP Configure-Request は③LCP Configure-Request を待たずに独立して送出してください。
- (3) タイミング、電波状況などによっては、外部装置から送信する②LCP Configure-RequestとFOMAネットワークからの③LCP Configure-Requestの到着の順番が入れ替わる場合があります。その場合でも必ず②LCP Configure-Requestを送信してから④LCP Configure-Ackを送信してください。
- (4) ④LCP Configure-Ack は、①『CONNECT』後に受信した③LCP Configure-Request に対して送出してください。
- (5) 外部装置から送信する④LCP Configure-Ack、受信する⑤LCP Configure-Ack をもってLCP コンフィグレーション完了としてください。送受信タイミング、電波状況等により順番が入れ替わる事があります。どちらの順番でも許容する実装としてください。

### 3. 2. 5 LCP タイマ、カウンタの設定

以下に、外部装置で実装すべき LCP のタイマ、カウンタを示します。

表の値に基づいた値を実装してください。

タイマ、 カウンタ名	値	タイマ、カウンタ起動	タイマ、カウンタ停止	満了時の動作
LCP-T1	3s + $\alpha$ ※1	LCP Configure-Request を送出	FOMAネットワークからの応答(Ack、 Nak、Rej)を受信した場合	(1) LCP-T2 を起動し、LCP Configure-Request を再送する  (2) 既にLCP-T2が起動されている場合には、起 動している LCP-T2 の値を 1 減らし、LCP Configure-Request を再送する。
LCP-T2	9 回	LCP-T1 が満了し、且つ LCP-T2 が起動されていない場 合	FOMAネットワークからの応答(Ack、 Nak、Rej)があった場合	PPP ネゴシエーションをあきらめ、3. 1. 10に記 載した ATH コマンドによる切断処理を実行してく ださい。

図.3-17 LCP タイマ、カウンタの設定

※1: アクセス回線上の遅延時間を考慮して値( +  $\alpha$  )の調整を行ってください。

### 3. 2. 6 Authentication(PAP)シーケンス

LCPにおけるFOMAネットワーク側からのLCP Configure-RequestにPAPが指定されている場合、PAPによる認証を実施してください。CHAPが指定されている場合、認証が設定されていない場合、本項目は必要ありません。

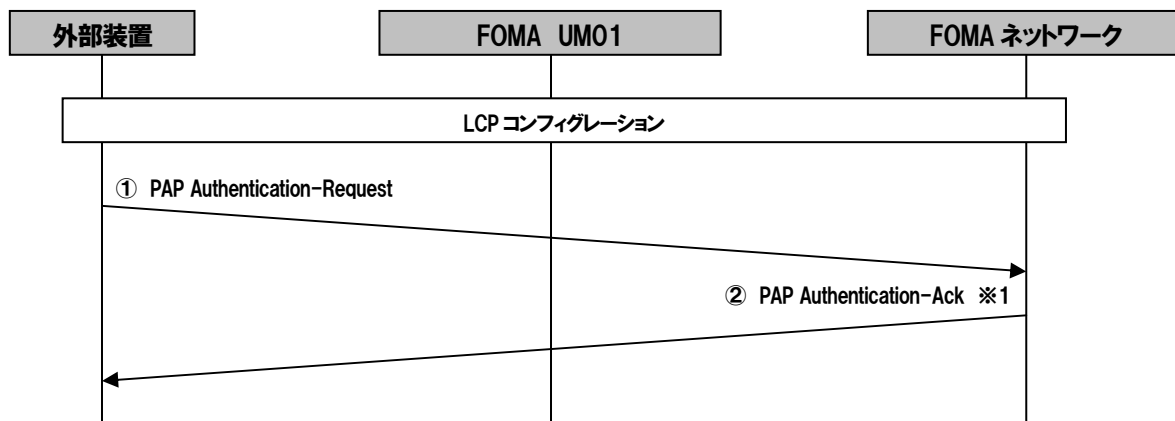


図.3-18 Authentication(PAP)シーケンス

※1: PAP Authentication-Nak が応答された場合は、PPP ネゴシエーションをあきらめ、「3. 1. 10 ATH コマンドによる切断処理」に記載する通信切断処理を実行してください。切断処理完了後、PAP Authentication の設定を確認してください。

### 3. 2. 7 Authentication(PAP) タイマ、カウンタの設定

以下に、外部装置で実装すべき PAP のタイマ、カウンタを示します。

表の値に基づいた値を実装してください。CHAP が指定されている場合、認証が設定されていない場合、本項目は必要ありません。

タイマ、 カウンタ名	値	タイマ、カウンタ起動	タイマ、カウンタ停止	満了時の動作
PAP-T1	3s + $\alpha$ ※1	PAP Authentication-Request を送出	FOMAネットワークからの応答(Ack、Nak)を受信した場合	(1) PAP-T2 を起動し、PAP Authentication-Request を再送する (2) 既に PAP-T2 が起動されている場合には、起動している PAP-T2 の値を 1 減らし、PAP Authentication-Request を再送する。
PAP-T2	3 回	PAP-T2 が起動されていない、且つ PAP-T1 が満了	FOMAネットワークからの応答(Ack、Nak)を受信した場合	PPP ネゴシエーションをあきらめ、3. 1. 10に記載した ATH コマンドによる切断処理を実行してください。

表.3-19 Authentication(PAP) タイマ、カウンタの設定

※1: アクセス回線上の遅延時間、及びRADIUSサーバの応答時間を考慮して値( +  $\alpha$  )の調整を行ってください。

### 3. 2. 8 Authentication(CHAP)シーケンス

LCPにおけるFOMAネットワーク側からのLCP Configure-RequestにCHAPが指定されている場合、CHAPによる認証を実施してください。PAPが指定されている場合、認証が設定されていない場合、本項目は必要ありません。

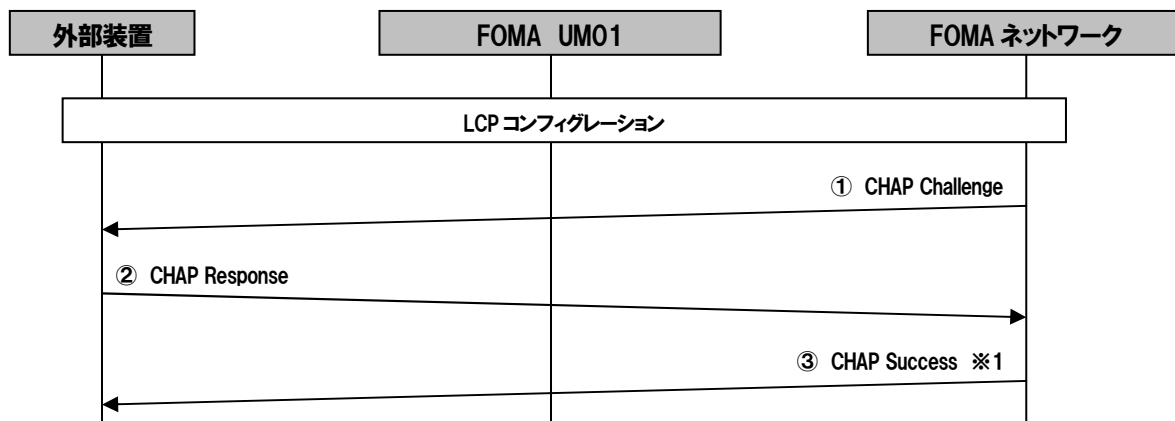


図.3-20 Authentication(CHAP)シーケンス

※1: CHAP Failure が応答された場合は、PPP ネゴシエーションをあきらめ、「3. 1. 10 ATH コマンドによる切断処理」に記載する切断処理を実行してください。切断処理完了後、CHAP Authentication の設定を確認してください。

### 3. 2. 9 Authentication(CHAP) タイマ、カウンタの設定

以下に、外部装置で実装すべき CHAP のタイマ、カウンタを示します。

表の値に基づいた値を実装してください。PAP が指定されている場合、認証が設定されていない場合、本項目は必要ありません。

タイマ、 カウンタ名	値	タイマ、カウンタ起動	タイマ、カウンタ停止	満了時の動作
CHAP-T1	30s	FOMA NW からの LCP Configure-Request に CHAP が指定されている、且つ LCP コンフィグレーションが完了	FOMA NW からの CHAP Challenge を受信した場合	PPP ネゴシエーションをあきらめ、「3. 1. 10 ATH コマンドによる切断処理」に記載した ATH コマンドによる切断処理を実行してください。
CHAP-T2	3s+ $\alpha$ ※1	CHAP Response を送出	FOMA ネットワークからの応答 (Success,Failure)を受信した場合	(1)CHAP-T3 を起動し、CHAP Challenge を再送する (2)既に CHAP-T3 が起動されている場合には、起動している CHAP-T3 の値を 1 減らし、CHAP Challenge を再送する。
CHAP-T3	3 回	CHAP-T3 が起動されていない、且つ CHAP-T2 が満了	FOMA ネットワークからの応答 (Success,Failure)を受信した場合	PPP ネゴシエーションをあきらめ、「3. 1. 10 ATH コマンドによる切断処理」に記載した ATH コマンドによる切断処理を実行してください。

図.3-21 Authentication(CHAP) タイマ、カウンタの設定

※1: アクセス回線上的遅延時間、及びRADIUSサーバの応答時間を考慮して値(+ $\alpha$ )の調整を行ってください。

### 3. 2. 10 IPCP コンフィグレーション項目(外部装置)

以下 表に、外部装置から要求すべき IPCP コンフィグレーション折衝項目を示します。  
記載されていない項目については折衝しない事を推奨します。

項目	処理方法
IP Address	接続先APNが動的アサインと設定されていて、IP Addressの割り当て要求をする場合には、IPをALL 0(0.0.0.0)に設定し要求してください。FOMAネットワーク側からConfigure-Nakによって割り当てられたIP Addressが送信されますので、このIP Addressを外部装置から送出するIPCP Configure-Requestに反映し再送してください。
DNS-Address (Primary、Secondary) ※1	接続先APNのお申込み内容でDNSサーバアドレスが登録しており、DNS Addressの割り当て要求をする場合には、サーバアドレスをALL 0(0.0.0.0)に設定し要求してください。FOMAネットワーク側からConfigure-Nakによって割り当てられたDNS Addressが送信されますので、このDNS Addressを外部装置から送出するIPCP Configure-Requestに反映し再送してください。
NBNS-Address (Primary、Secondary) ※1	接続先APNのお申込み内容でNBNSサーバアドレスが登録しており、NBNS Addressの割り当て要求をする場合には、サーバアドレスをALL 0(0.0.0.0)に設定し要求してください。FOMAネットワーク側からConfigure-Nakによって割り当てられたNBNS Addressが送信されますので、このNBNS Addressを外部装置から送出するIPCP Configure-Requestに反映し再送してください。

図.3-22 IPCP コンフィグレーション項目(外部装置)

※1： 接続先 APN のお申込み内容で DNS、NBNS サーバを設置していない場合には、アドレスを設定しないでください。また、Primary、及び Secondary で一方しか設置していない場合も、IPCP コンフィグレーション設定項目から外してください。

### 3. 2. 11 IPCPコンフィグレーション項目(FOMAネットワーク)

以下 表にFOMAネットワークから要求されるIPCPコンフィグレーション折衝項目を示します。  
FOMAネットワーク側からのIPCP要求に対しては、Configure-Ackを応答するような実装としてください。(※1)

項目	備考
IP Address	

図.3-23 IPCPコンフィグレーション項目(FOMAネットワーク)

※1: FOMAネットワークではVJ圧縮(Van Jacobson Compression)に対応していません。VJ圧縮をIPCPコンフィグレーションで設定した場合にも、FOMAネットワークからはConfigure-Reject(設定拒否)されます。

### 3. 2. 12 IPCP シーケンス(固定アサイン)

以下 シーケンスに留意し外部装置への処理を実装してください。

シーケンスは IPCP 接続の一例であり、無線状態などによっては各信号の順番や回数(再送)が変化します。(1)～(4)に記載する注意事項に沿って柔軟性を持った実装としてください。

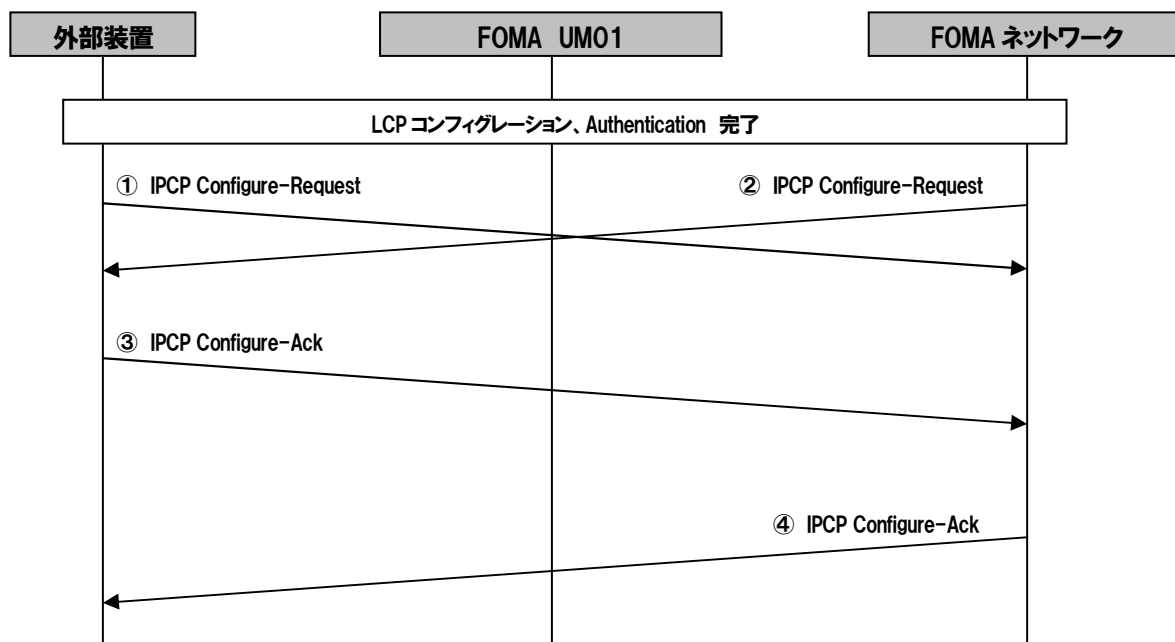


図.3-24 IPCP シーケンス(固定アサイン)

- (1) 外部装置から送出する①IPCP Configure-Requestは、LCPコンフィグレーションまたはAuthentication(認証あり設定の場合)が完了した後に送出する実装としてください。また、FOMAネットワークから受信する②IPCP Configure-Requestを待たずに送出してください。
- (2) タイミング、電波状況などによっては、外部装置から送信する①IPCP Configure-RequestとFOMAネットワークから受信する②IPCP Configure-Requestの順番が入れ替わる場合があります。その場合でも必ずFOMAネットワークから②IPCP Configure-Requestを受信してから③IPCP Configure-Ackを送信してください。
- (3) FOMAネットワークからの④IPCP Configure-Ackの送出は、外部装置からの③IPCP Configure-Ackを受信してからの送出となります(外部装置よりも先にFOMAネットワーク側がPPPリンクアップする必要があるため)。外部装置からの③IPCP Configure-Ackの送出は、④IPCP Configure-Ackを待たずに送出してください。
- (4) FOMAネットワークから受信する④IPCP Configure-AckをもってIPCPコンフィグレーション完了(PPPリンクアップ)としてください。

### 3. 2. 13 IPCP シーケンス(動的アサイン)

以下 シーケンスに留意し外部装置への処理を実装してください。

シーケンスは IPCP 接続の一例であり、無線状態などによっては各信号の順番や回数(再送)が変化します。(1)～(4)に記載する注意事項に沿って柔軟性を持った実装としてください。

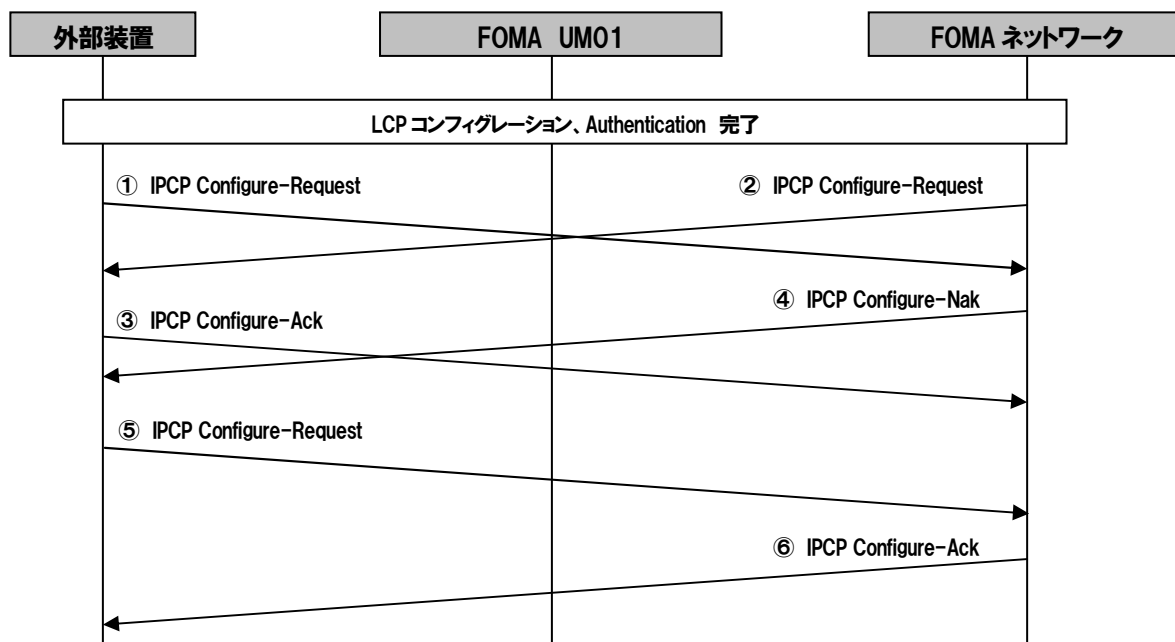


図.3-25 IPCP シーケンス(動的アサイン)

- (1) 外部装置から送出する①IPCP Configure-Requestは、LCPコンフィグレーションまたはAuthentication(認証あり設定の場合)が完了した後に送出する実装としてください。また、FOMAネットワークから受信する②IPCP Configure-Requestを待たずに送出してください。
- (2) タイミング、電波状況などによっては、外部装置から送信する①IPCP Configure-RequestとFOMAネットワークから受信する②IPCP Configure-Requestの順番が入れ替わる場合があります。その場合でも必ずFOMAネットワークから②IPCP Configure-Requestを受信してから③IPCP Configure-Ackを送信してください。
- (3) FOMAネットワークから受信する④IPCP Configure-Nakに指定されたパラメータ(IP/DNS/NBNS)を利用して⑤IPCP Configure-Requestを送信してください。
- (4) FOMAネットワークから受信する⑥IPCP Configure-AckをもってIPCPコンフィグレーション完了(PPPリンクアップ)としてください。

### 3. 2. 14 IPCP タイマ、カウンタの設定

以下に、外部装置で実装すべき IPCP のタイマ、カウンタを示します。

表の値に基づいた値を実装してください。

タイマ、 カウンタ 名	値	タイマ、カウンタ起動	タイマ、カウンタ停止	満了時の動作
IPCP-T1	3s+ $\alpha$ ※1	IPCP Configure-Ack を送出	FOMAネットワークからの応答(Ack、Nak、Rej)を受信した場合	(1) IPCP-T2 を起動し、IPCP Configure-Request を再送する  (2) 既に IPCP-T2 が起動されている場合には、起動している IPCP-T2 の値を 1 減らし、IPCP Configure-Request を再送する。
IPCP-T2	9 回	IPCP-T1 が満了し、且つ IPCP-T2 が起動されていない場合	FOMAネットワークからの応答(Ack、Nak、Rej)があった場合	PPP ネゴシエーションをあきらめ、「3. 1. 10 ATH コマンドによる切断処理」に記載した ATH コマンドによる切断処理を実行してください。

図.3-26 IPCP タイマ、カウンタの設定

※1: アクセス回線上の遅延時間を考慮して値( +  $\alpha$  )の調整を行ってください。

### 3. 3 受信レベル/圏外について

#### 3. 3. 1 FOMA UM01 利用電波環境について

FOMA UM01 では、ANT2 端子(端子番号:9)もしくは ANT3 端子(端子番号 11)から GND レベルが出力されている状態での利用を推奨します。ANT2-GND、ANT3-GND は通常の携帯電話のアンテナ表示 2 本以上を意味します。

また、無線環境によっては、データの遅延/欠損が発生する可能性があります。UDP を利用される場合には特にご注意ください。TCP を利用されるか、もしくは上位プロトコルにて再送制御される事を推奨します。

#### 3. 3. 2 圏外時の制御について(Idle 中)

PACKET 端子が OPEN(圏外表示)となっている間は、以下の制限で端末操作をしてください。

操作		判定
AT コマンド	各種パラメータの設定/読み出し	OK
	発信(ATD コマンド)	NG
	再起動(AT*DHWRST)	OK
PWRKEY	電源 ON/OFF	OK

図.3-27 圏外時の制御について(Idle 中)

### 3. 3. 3 圏外時の制御について(通信中:XCD-GND)

通信中は PACKET 端子(端子番号:13)を常に監視するような設計としてください。PACKET 端子が OPEN(圏外表示)となった場合は、以下の処理となるよう実装してください。

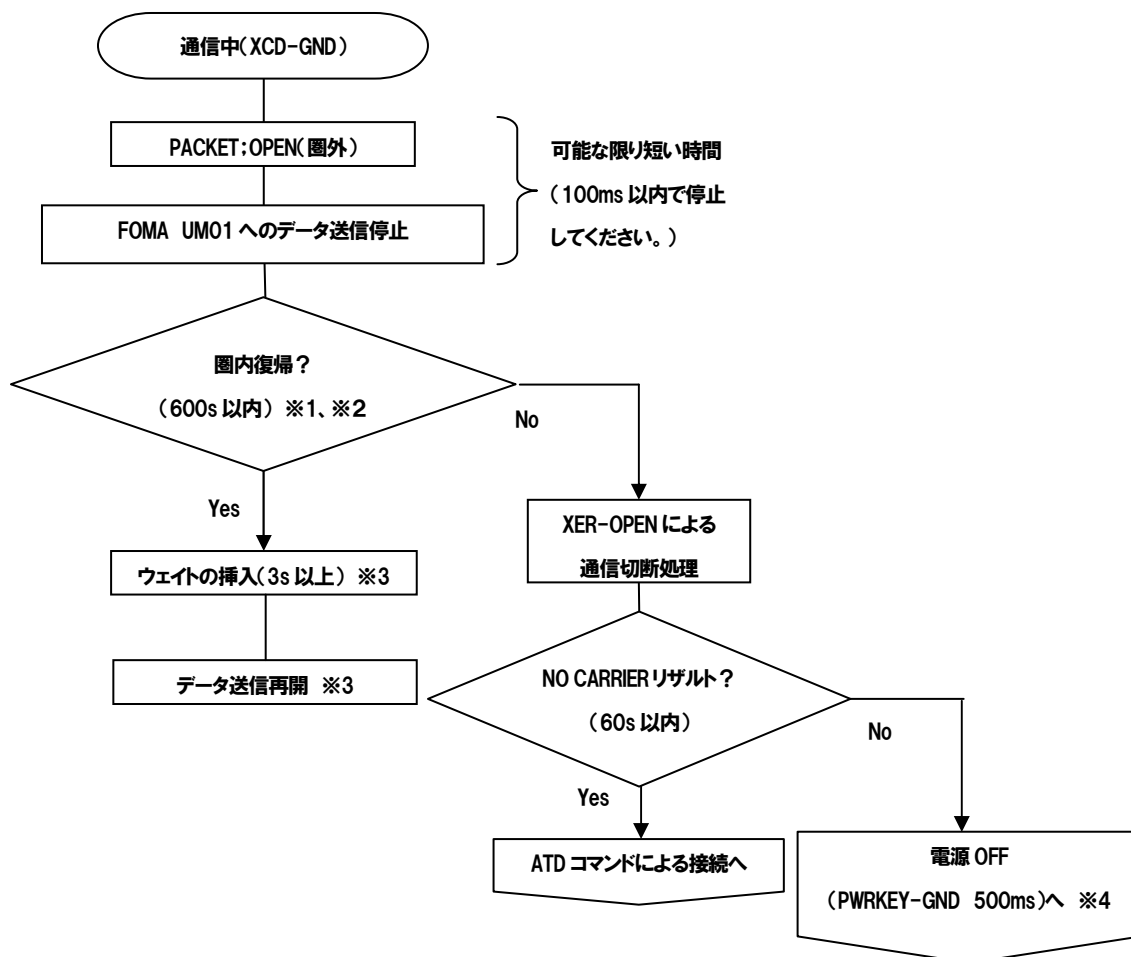


図.3-28 圏外時の制御について(通信中:XCD-GND)

- ※1: 通信中に圏外となった場合、PACKET 端子-OPEN、XCD-GND の状態で圏内復帰を期待し通信を保持します。通信保持時間は、発信先 APN 側の回線契約、FOMA カードのオプション契約等により異なります。
- ※2: 圏外移行後、外部装置から受信したデータのバッファリング状況によっては一定時間で通信切断(『NO CARRIER』リザルト出力)に至る場合があります。Idle 状態にて ANT2 もしくは ANT3-GND を待ち、再発信するような処理を実装してください。
- ※3: 圏内復帰後、圏外の判定が間に合わずに外部装置から送信され、FOMA UM01 内にバッファリングされていたデータ(外部装置における圏外検出～データ送信停止までのデータ)をFOMAネットワーク側へ送じますのでウェイトを挿入してください。ただし、圏外状態が一定時間以上継続した場合、バッファリングしていたデータを解放する場合があります。データの喪失を防止するためにもTCPもしくは、上位プロトコルにてTCPと同等の再送制御が可能なアプリケーションを実装してください。
- ※4: 次回発信を行う前に、各種設定の見直しを行ってください。設定に不備が無い場合は、故障の可能性があるのでドコモ営業担当者までご連絡下さい。

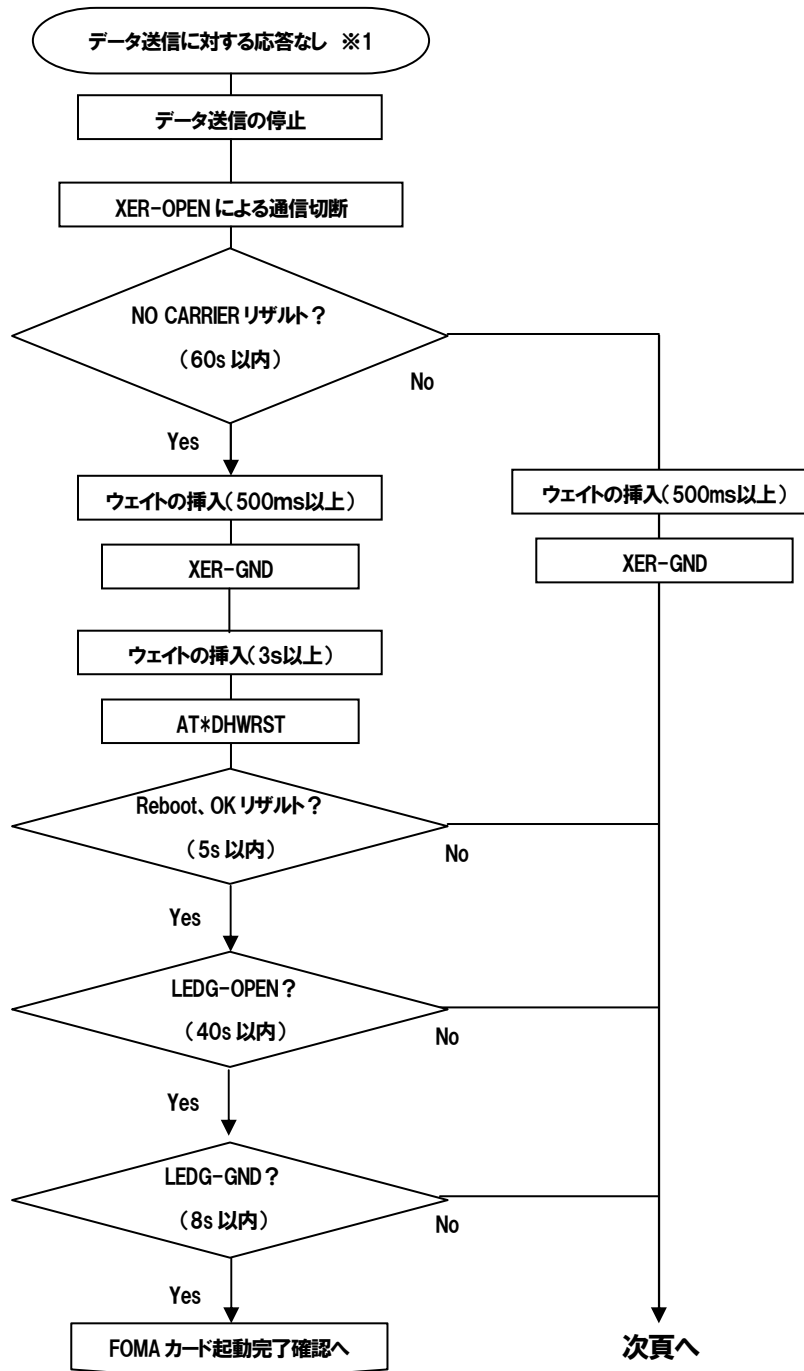
### 3. 3. 4 ANT2 もしくは ANT3-GND でもデータ送信に失敗する場合

受信レベルが十分(ANT2、もしくは ANT3 が GND)であるにもかかわらず、データの送受信に失敗 (TCP 制御にて Ack が応答されないなど)する場合は、稀に FOMA UM01 が不適切な基地局を捕捉している場合があります。

例：海沿い ⇒ 稀に対岸の基地局から、海上を伝播してきた電波を捕捉

ビルの上、高地など ⇒ 見通しが良い場合、稀に遠方から来る電波を捕捉

以下の処理を実装する事で、近隣の適切な基地局を捕捉し直す可能性があります。



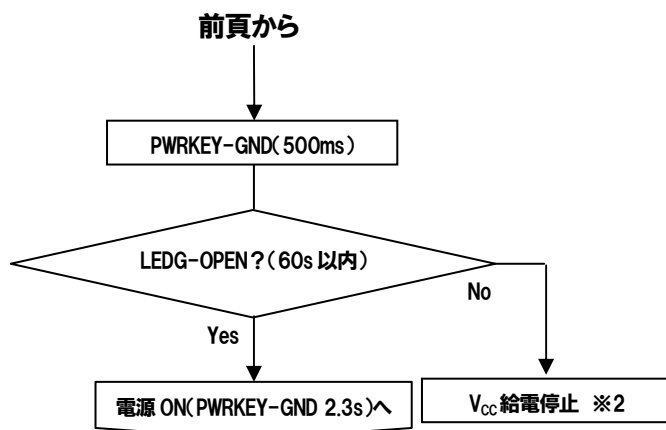


図.3-29 ANT2 もしくは ANT3-GND でもデータ通信に失敗する場合

- ※1: データ送信に対する応答が無い場合すぐに本処理を実行するのではなく、一定時間応答が無い状態が継続した場合に実行する事を推奨します。
- ※2: Vcc OFF を実行しないと電源が切れないような状態が頻発する場合、電源まわり等で取扱説明書記載外の動作環境となっていないかご確認ください。取扱説明書に記載のある動作環境の中で事象が頻発する場合には、FOMA UM01 が故障している可能性がありますのでドコモ営業担当者までご連絡下さい。

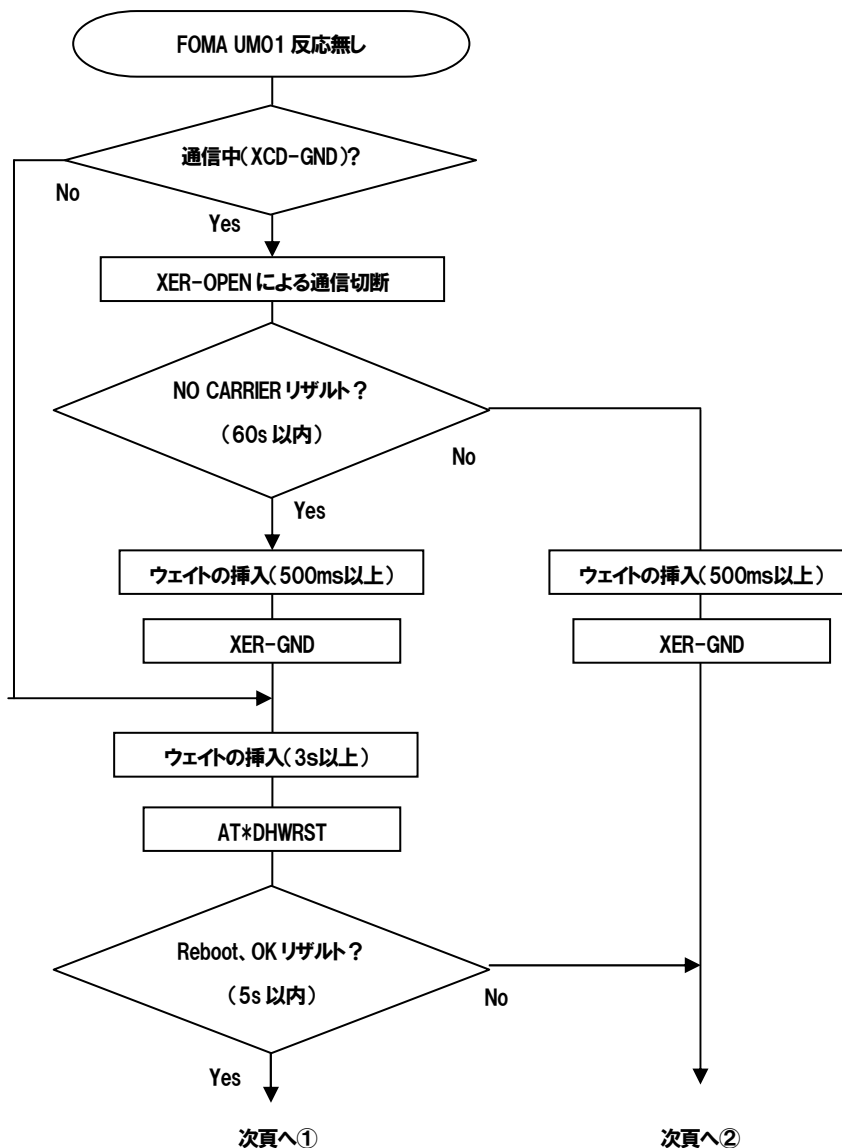
### 3. 4 FOMA UM01 の動作が不安定な場合の復旧フローについて

FOMA UM01 では、許容外が発生した場合、“故障”もしくは“動作が不安定になる(取扱説明書に記載されていない動作となる)”などの可能性があります。

【FOMA UM01 で許容できない状況の例】

- ・ 停電、バッテリー劣化などによる不意な電圧降下が発生した場合
- ・ 動作環境温度、保存環境が守られていないような環境下で使用了場合
- ・ 取扱説明書記載外のタイミングでのデータ入力を行った場合                      など

FOMA UM01 の動作が不安定となった場合、故障に至っていなければ以下のフローで復旧できる可能性があります。外部装置からの制御に対して、FOMA UM01 が想定外の動作をする場合、以下のような処理を実施するような実装としてください。



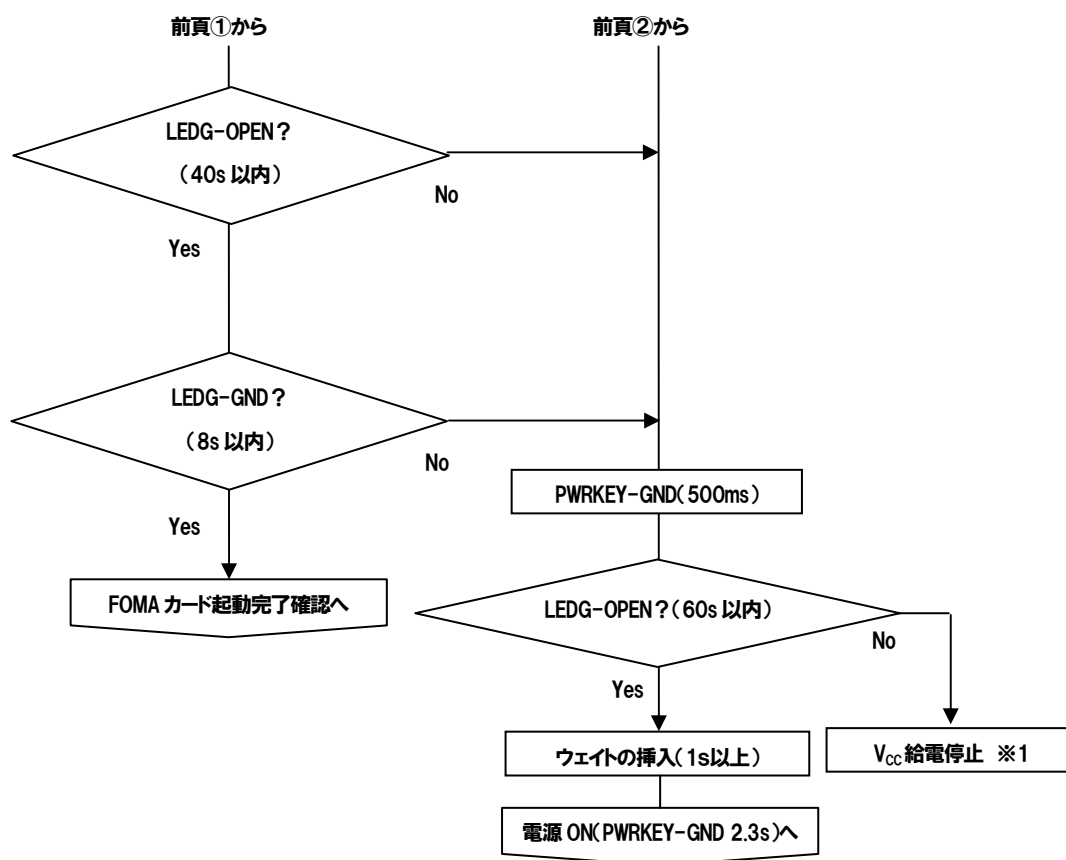


図.3-30 FOMA UM01 復帰フロー

- ※1: Vcc OFF を実行しないと電源が切れないような状態が頻発する場合、電源まわり等で取扱説明書記載外の動作環境となっていないかご確認ください。取扱説明書に記載のある動作環境の中で事象が頻発する場合には、FOMA UM01 が故障している可能性がありますのでドコモ営業担当者までご連絡下さい。
- ※2: FOMA UM01 の動作が不安定となった場合、本フローにより復旧できる可能性があります。ただし、本フロー後も動作が不安定になる状況が頻発する場合は、本フローを適用せず電源を OFF とし FOMA UM01 の許容外実装となっていないかご確認ください。

### **3.5 通信が切断された場合の再発信フローについて**

FOMA UM01 では、以下のようなケースにおいて通信が切断される可能性があります。

【FOMA UM01 で通信切断に至るケースの例】

- ・ 通信開始後、一定時間データの送受信が行われなかった場合 ※1
- ・ 通信中に無線環境が著しく劣化した場合
- ・ FOMAネットワークにおいて工事が行われた場合
- ・ FOMAネットワークへのアクセスの集中などにより網規制がかかった場合 など

再発信される場合には、以下のようなフローにて「網規制がかかっていないか」を確認した上で実施する実装としてください。

※1： 無通信監視タイマ機能による切断となります。無通信監視タイマの値は接続先 APN のお申し込み内容により異なります。

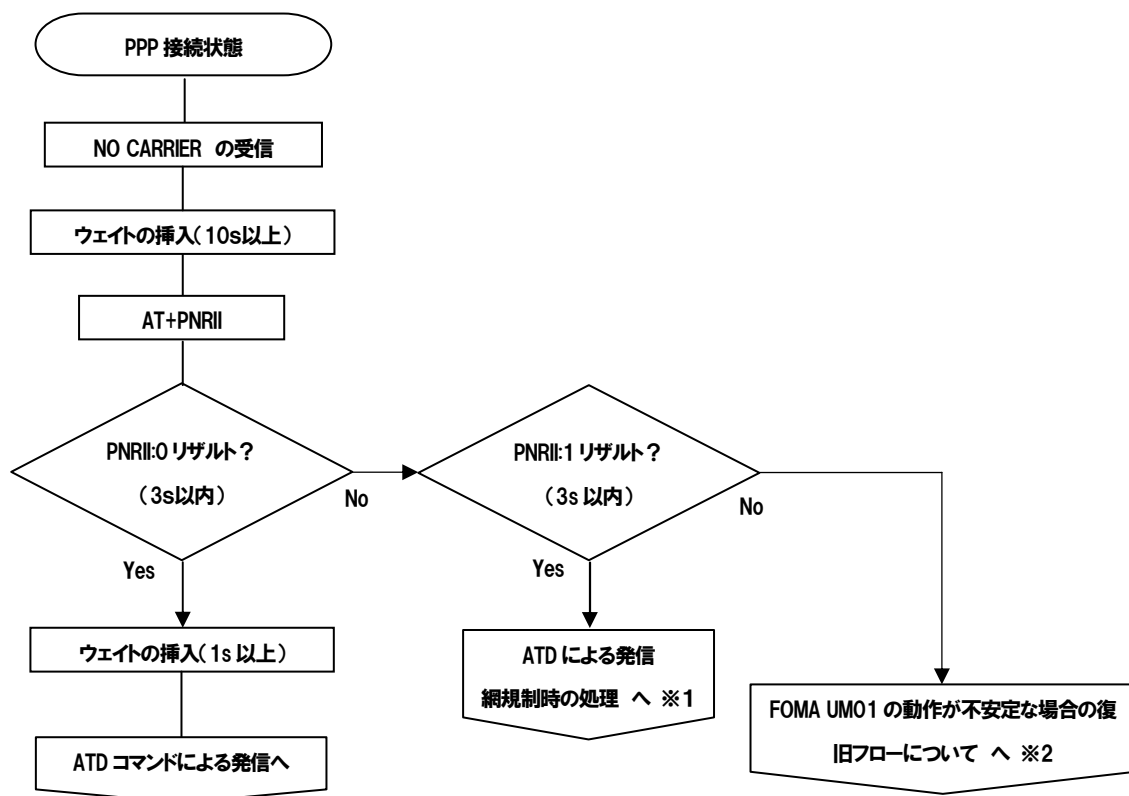


図.3-31 FOMA UM01 再発信フロー

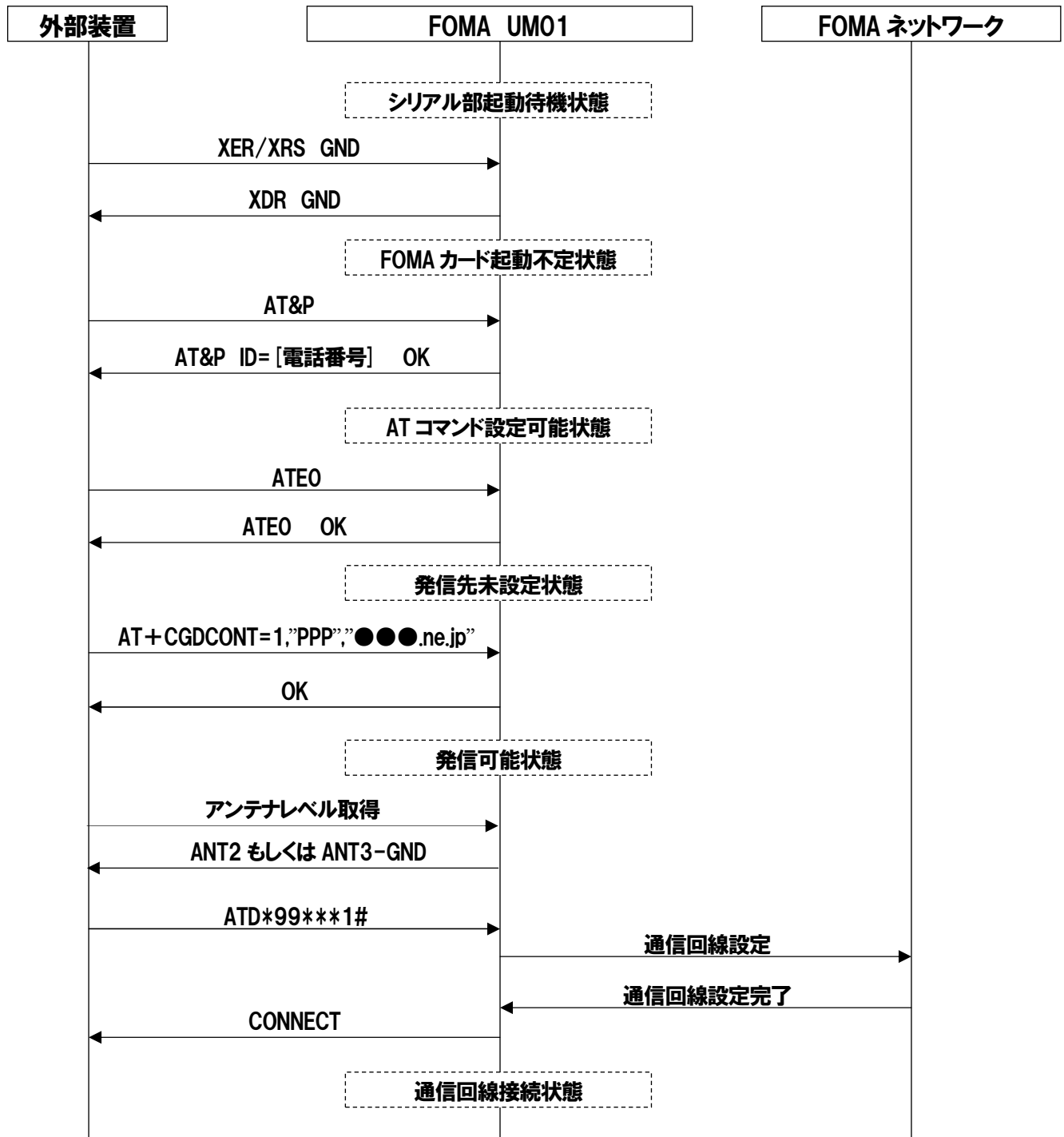
※1: FOMAネットワークに通信規制がかかっています。「3. 1. 11 ATDによる発信 網規制時の処理」をご覧ください。

※2: FOMA UM01 の動作が不安定になっている可能性があります。「3. 4 FOMA UM01 の動作が不安定な場合の復旧フローについて」をご覧ください。

## 4. モデルシーケンス

本章では、FOMA UM01 制御における、代表的な一連の流れを記載します。  
また、詳細な制御については、本書該当項目及び取扱説明書をご覧ください。

### 4.1 発信による接続



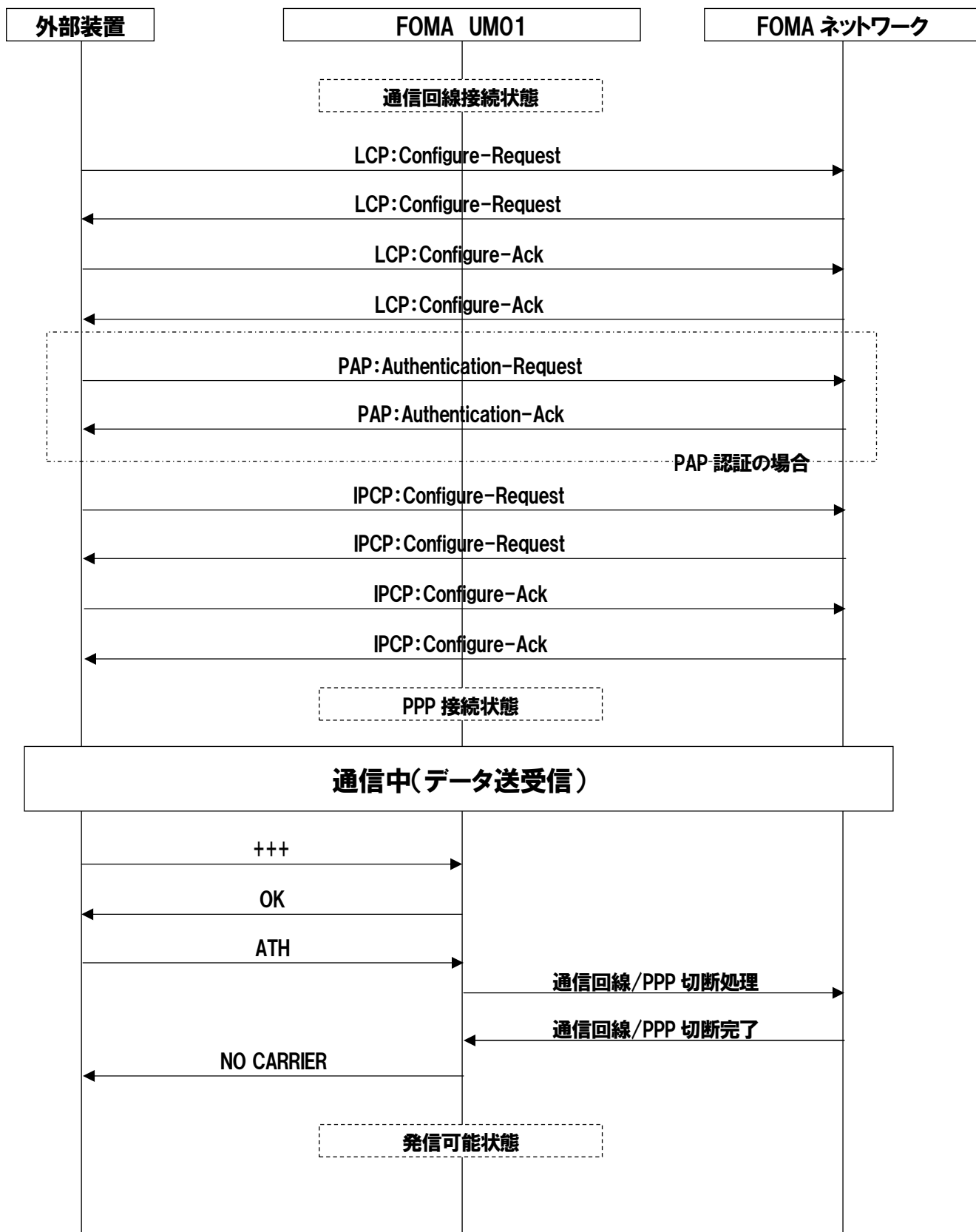
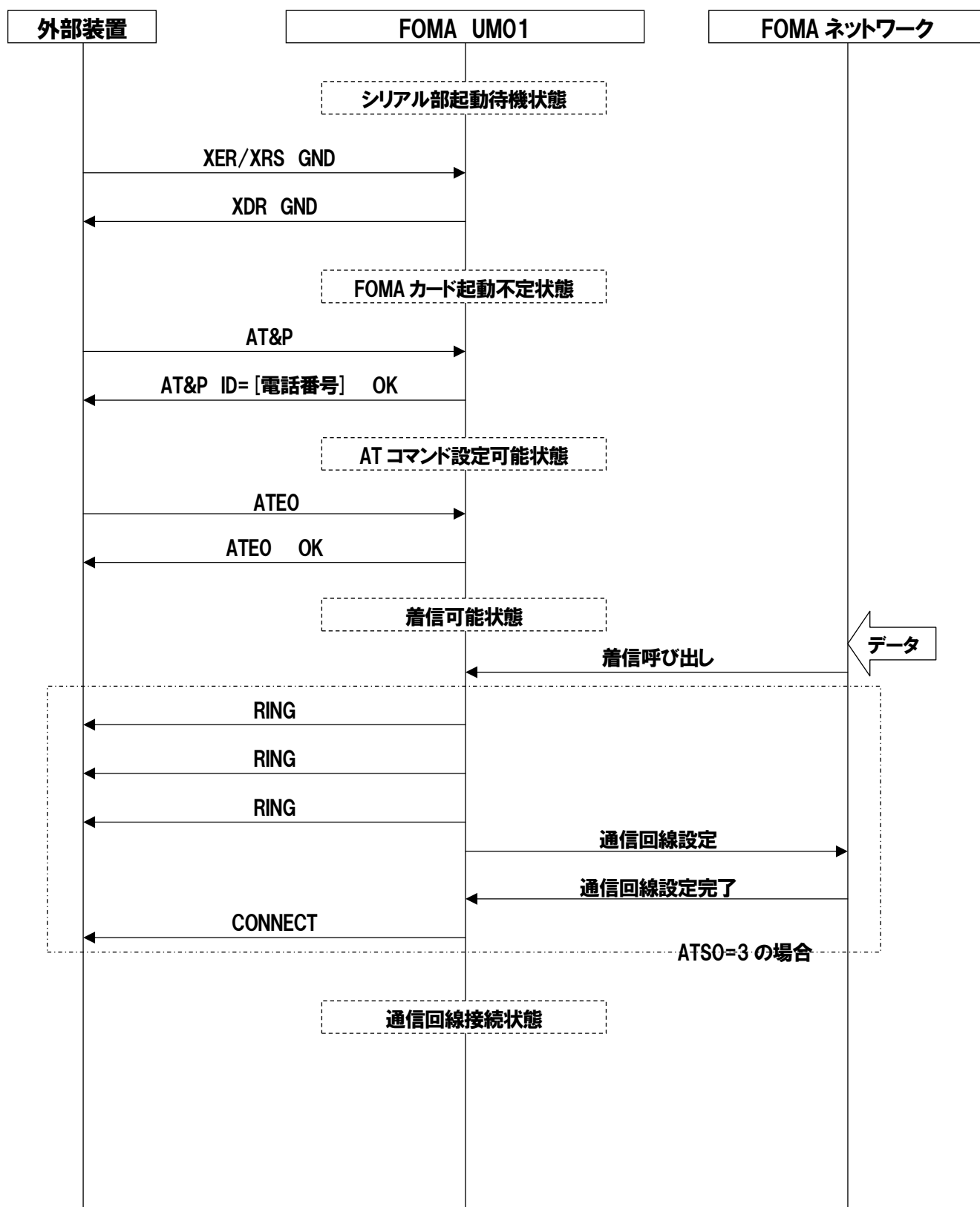


図.4-1 発信による接続

## 4. 2 着信による接続



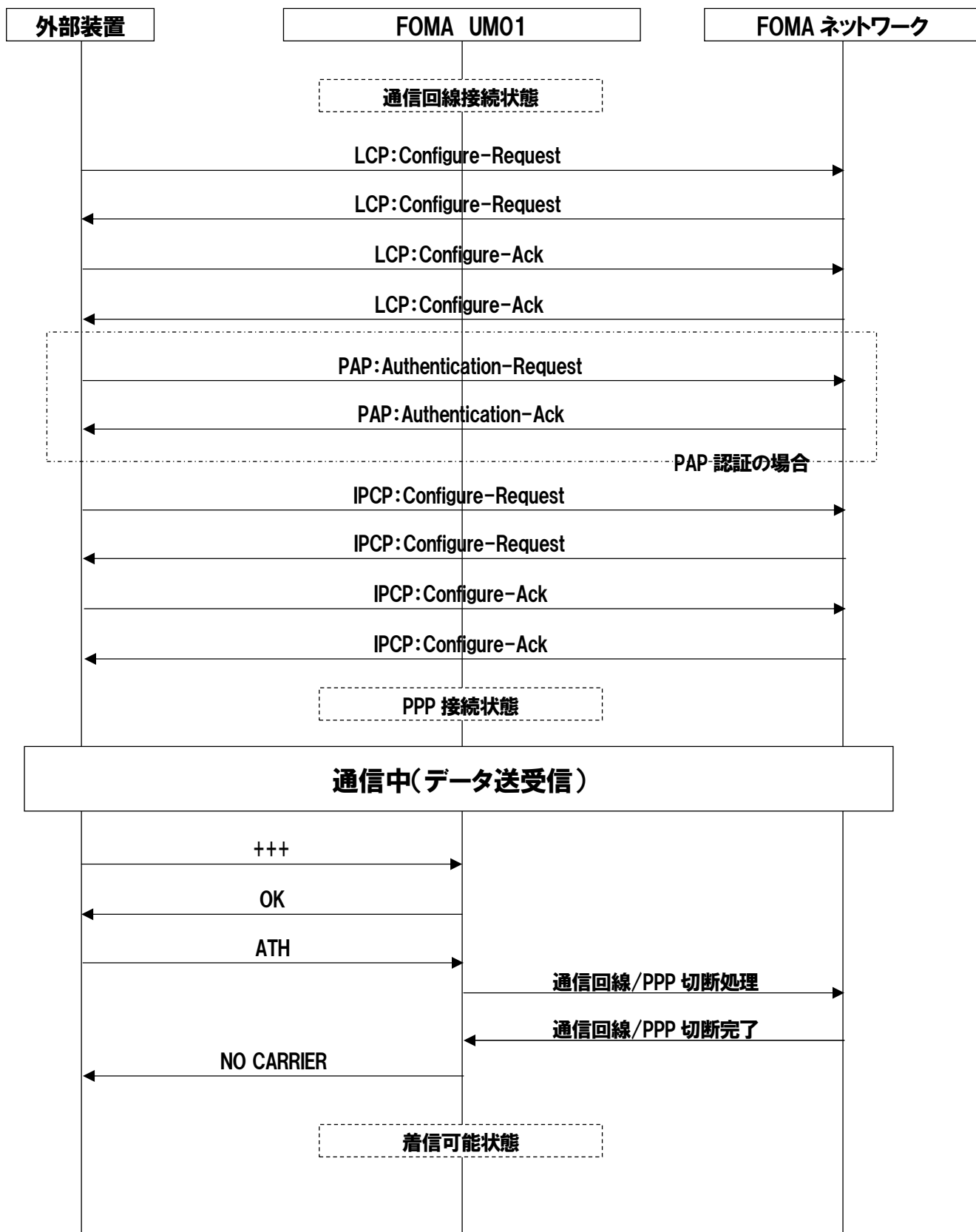


図.4-2 着信による接続

## 改版履歴

改版履歴	日時	項番号	内容
1.0 版	2007/10/	-	初版
2.0 版	2009/10/	全体	文言を変更（一部除く） 「FOMA ユビキタスモジュール」⇒「FOMA UM01」
		全体	文言を変更 「ドコモ担当営業」⇒「ドコモ営業担当者」
		全体	文言を統一 「出来る」⇒「できる」
		全体	文言を統一（一部除く） 「下さい」⇒「ください」
		全体	一部単語の英字と日本語の文字間隔自動調整を停止
		全体	「DTE」を「外部装置」に変更
		全体	「LCP ネゴシエーション」を「LCP コンフィグレーション」に統一
		表紙	版数、年月等を変更
		目次	「3. 5 通信が切断された場合の再発信フローについて」を追加
		1.	取扱説明書の保管先(UM テクニカルサポート)を変更
		1. 1 (4)	文言を変更 「FOMA の基地局、及び交換機」 ⇒「FOMA の基地局、交換機、及びサーバ」
		1. 2	図面の更新
		2	文言を変更 「記載のものを使用されることを推奨」⇒「記載のものを推奨」
		2.1	図面、年月の変更
		2.1.1	文言を変更 「PWRKEY による電源 On 時」⇒「起動及びリセット後」
		2.2.1	以下を追記 「また、設置の際には取扱説明書に記載する動作環境、及び保存環境の範囲外とならないようご注意ください。動作環境、及び保存環境範囲外での使用は、不意な故障を招く場合があります。」
		2.2.1①	文言を変更 「十分な熱対策は実施してください。」 ⇒「十分な熱対策を実施してください。」
		2.2.1②	文言を変更 「共に十分な熱対策を」 ⇒「共に設置の際には、外部装置側で十分な熱対策を」

		2.2.1③	文言を変更 「共に基板にストレスがかかる」 ⇒「共に設置の際には、基板にストレスがかかる」
		2.2.1④	以下に変更 「④FOMA UM01-KO、FOMA UM01-F を外部装置に組込むにあたり、その形態によっては、当該外部装置全体で端末機器技術基準適合認定を取得する必要がある場合があります。詳しくは最新の取扱説明書をご覧になるか、ドコモ営業担当者にご連絡下さい。」
		2.2.1⑤	以下を追加 「⑤ FOMA UM01-KO、FOMA UM01-F 共に設置の際には、相手側 (基板等) のアースと本装置が短絡しないようにご注意ください。」
		2.3.1	図面に初期値、カウントアップの処理を追加
		2.3.2	以下に変更 「ドコモ営業担当にお問合せください。」 ⇒「ドコモ営業担当者までご連絡下さい。」
		2.4.2	以下を変更 「2A」⇒「2.0A」
		2.4.3	文言を変更 「参考値を元に電源容量の設計を行ってください。」 ⇒「無線品質劣化による消費電流への影響を考慮して「Idle 中」「通信中」は参考値程度の消費電流が発生するものとして、余裕ある電源容量の設計を行ってください。」
		2.5.1	文言を変更 「PWRKEY-GND」⇒「PWRKEY-GND 2.3s」
		2.5.1	文言を変更 「LEDG-GND? (5s 以内)」⇒「LEDG-GND? (8s 以内)」
		2.5.1※1	文言を変更 「PWRKEY-GND」⇒「PWRKEY-GND 2.3s」
		2.5.1※1	文言を変更 「5s経過後も」⇒「8s経過後も」
		2.5.2	文言を変更 「PWRKEY-GND」⇒「PWRKEY-GND 500ms」
		2.5.2	文言を変更 「給電停止※3」⇒「Vcc 給電停止※3」
		2.5.2※1	文言を変更 「PWRKEY-GND」⇒「PWRKEY-GND 500ms」

		2.5.2※2	<p>以下に変更</p> <p>「PWRKEY-GND 500msによる電源OFF要求後、FOMAネットワーク側と無線解放処理を実施します。圏外など無線状態が悪い状態では無線解放処理に最大で 40sの時間がかかる場合があります。40s経過後もLEDGが GNDのままでOPENに変化しない場合は、各種設定の見直しを行ってください。設定に不備が無い場合は、FOMA UM01 が故障している可能性がありますのでドコモ営業担当者までご連絡下さい。」</p>
		2.5.2※3	<p>以下を追記</p> <p>「本フロー以外の方法で Vcc 給電停止を行うと故障の原因となる場合があります。」</p>
		3.1.2	<p>文言を変更</p> <p>「XDR/XCS-GND?」⇒「XDR-GND?」</p>
		3.1.2※1	<p>文言を変更</p> <p>「2. 4. 2 電源 OFF」⇒「2. 5. 2 電源 OFF」</p>
		3.1.2※1	<p>文言を変更</p> <p>「XDR/XCS が OPEN のままで」⇒「XDR が OPEN のままで」</p>
		3.1.3	<p>文言を変更</p> <p>「XDR/XCS-OPEN?」⇒「XDR-OPEN?」</p>
		3.1.3※2	<p>文言を変更</p> <p>「2. 4. 2 電源 OFF」⇒「2. 5. 2 電源 OFF」</p>
		3.1.3※2	<p>文言を変更</p> <p>「XDR/XCS が GND のままで」⇒「XDR が GND のままで」</p>
		3.1.4	<p>図の変更</p> <p>リトライ回数の初期化、カウントアップ、※3を追加</p>
		3.1.4※1	<p>以下を追記</p> <p>「ATI コマンドについては、FOMA UM01 内で多量の処理を行うため、他の AT コマンドに比べてリザルト出力までに時間がかかります。ATI コマンドを利用する場合にはリザルト待ち時間を「3s 以内⇒10s 以内」としてご下さい」</p>
		3.1.4※2	<p>以下を追記</p> <p>「『OK』リザルトが応答されるようなコマンドでのみ、出力されます。『OK』リザルトが応答されないコマンドでは待ち合わせる必要はありません。『OK』リザルトが応答されるコマンドについては各取扱説明書をご覧ください。」</p>
		3.1.4※3	<p>以下を削除</p> <p>「リトライ後も AT コマンドの入力に失敗する場合」</p>
		3.1.5 図.3-5	<p>※1、及び注釈を追加</p>
		3.1.6	<p>図の変更、リトライ回数の初期化、リトライ回数の判定処理、カウントアップ、復旧フローへの遷移を追加</p>

		3.1.6※2	以下を追記 「FOMA UM01 の動作が不安定になっている可能性があります。」3. 4 FOMA UM01 の動作が不安定な場合の復旧フローについて」をご覧ください」
		3.1.7	図の変更、リトライ回数の初期化、カウントアップを追加
		3.1.7※4	文言の変更 「No Carrier」⇒「NO CARRIER」
		3.1.10	以下を追記 「本書では、通信の切断は ATH コマンドで行う事を推奨します。」
		3.1.11	以下を追加 「及び」3. 5 通信が切断された場合の再発信フローについて」において PNRll のリザルトコードが“1”の場合」
		3.2.1※1	以下に変更 「プロトコルフィールドは、Protocol Field Compression(プロトコルフィールド圧縮)を有効にして IP(0x0021)を指定する時にのみ 1byte としてください。」
		3.2.2	参考情報の ACFC についての記述を一部削除
		3.2.3	『Protocol. Field…』の『. (ピリオド)』を削除
		3.2.3	文言の変更 「0X7E、0X7D」を「0x7E、0x7D」に修正
		3.2.4	文言を訂正 「自動着信」⇒「自動着信接続」
		3.2.4	(5)の文言を訂正 「プログラミング」⇒「実装」
		3.2.11	※1、及び注釈を追加
		3.2.12	(1)の末尾に「。」を追加
		3.2.12	図の「LCP ネゴシエーション」を「LCP コンフィグレーション」に修正」
		3.2.13	(1)の末尾に「。」を追加
		3.2.13	図の「LCP ネゴシエーション」を「LCP コンフィグレーション」に修正」
		3.2.14	「タイマ、カウンタ欄」の LCP を IPCP に修正
		3.3.1	文言の変更 「…もしくは上位プロトコルにての…」⇒ 「…もしくは上位プロトコルにて…」
		3.3.2	文言の変更 「以下の制限の中で」⇒「以下の制限で」
		3.3.3	文言の変更 「停止してください。」⇒「停止してください。）」

		3.3.3	文言を訂正 「FOMA ユビキタスモジュールへのデータ送信停止」 ⇒「FOMA UM01 へのデータ送信停止」
		3.3.3※2	文言を訂正 「ANT2-GND」⇒「ANT2 もしくは ANT3-GND」に訂正
		3.3.3※3	文言を訂正 「開放」⇒「解放」
		3.3.4	最初の NO CARRIER 判定の後にウェイトの挿入(500ms以上)、 XER-GND、を追加
		3.3.4	LEDG-OPEN?(40s 以内)の判断処理を追加
		3.3.4	文言を訂正 「LEDG-GND? 5s以内」⇒「LEDG-GND? 8s以内」
		3.3.4	文言を訂正 「PWRKEY-OPEN(500ms)」⇒「PWRKEY-GND(500ms)」
		3.4	最初の NO CARRIER 判定の後にウェイトの挿入(500ms以上)、 XER-GND を追加
		3.4	LEDG-OPEN?(40s 以内)の判断処理を追加
		3.4	文言を訂正 「LEDG-GND? 5s以内」⇒「LEDG-GND? 8s以内」
		3.5	頁自体を追加
		4.1	文言を訂正 「XDR/XCS GND」⇒「XDR GND」
		4.1	文言を訂正 「AT&P OK」⇒「AT&P ID=[電話番号] OK」
		4.2	文言を訂正 「XDR/XCS GND」⇒「XDR GND」
		4.2	文言を訂正 「AT&P OK」⇒「AT&P ID=[電話番号] OK」