

IJ Technical WEEK 2015 講演資料

IJmio meeting for IJ Technical WEEK 2015

2015/11/12

株式会社インターネットイニシアティブ
ネットワーク本部 技術企画室
佐々木 太志

Ongoing Innovation

話者紹介

- **佐々木 太志(ささき ふとし)**
 - 2000年IIJ入社
 - 以後、ネットワークサービスの構築、運用、開発に従事
 - 2007年よりIIJのMVNO事業の立ち上げに参加。以後、MVNOサービスを継続的に担当
 - 現在、IIJネットワーク本部技術企画室担当課長

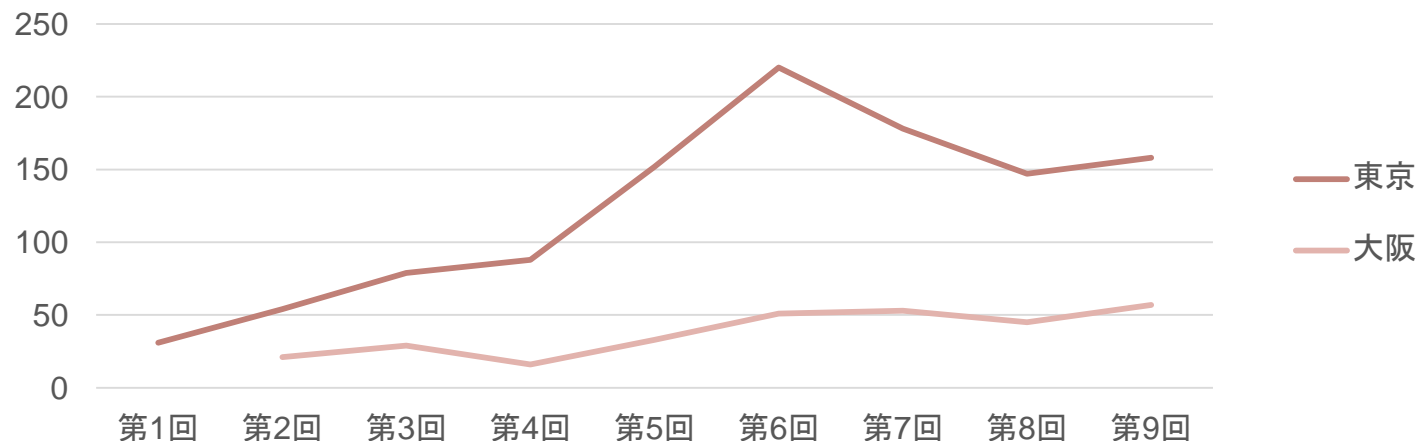
 - IIJmioの公式Twitterアカウント@iijmioを主に担当
 - (一社)テレコムサービス協会MVNO委員会メンバー
 - ・ 運営分科会副主査
 - ・ 消費者問題分科会メンバー

IIJmio meetingとは

IIJmio meetingとは

- 四半期ごとに、東京・大阪の2会場で開催
- MVNOサービスについてざっくばらんにお話しするイベント
 - IIJmioのサービス開発・運用・サポートを行っている我々IIJスタッフ
 - IIJmioをご利用中のお客様
 - MVNOサービスに興味のある一般の方
- IIJスタッフからのトークセッションと、会場からの質問に答えるフリートーク

過去の参加者数



IIJmio meeting 9

- **2015/10/17(大阪会場)、2015/10/24(東京会場)で開催**
- **プログラム**
 - **トークセッション**
 1. みおふおん教室: 自分のトラブルの状況を上手に説明しよう
 2. IIJmioのいろいろな「開通」方法
 3. IIJのモバイル&バックボーンインフラご紹介
 - **フリートーク**



IIJmio meetingの目的

- **MVNOサービスに対するユーザ、プレユーザの理解の増進**
 - MVNOサービスは、既存の携帯電話サービスとは異なる点が多い
 - MVNOサービスに関する誤った理解は、普及の足かせとなる
 - MVNO自らがMVNOサービスについて、正しい知識を発信したい
- **ユーザニーズの拾い上げ、コミュニケーション**
 - 直接、ユーザ、プレユーザから自社サービスに対する評価、要望のインプットを受けたい
 - お客様とのコミュニケーションから、常に新しいサービスを作り出し続けたい

IIJmio meetingテーマトークから

IIJmio meetingテーマトーク

- **IIJmio meetingでは、毎回3話のテーマトークを開催**
- **テーマトークのセッション構成**
 - IIJmioの中の人々が20～30分程度の持ち時間でトークを行う
 - その後10分程度の質疑応答を実施
- **本日は、過去のテーマトークから2つを選び雰囲気をお伝えします**
 1. 「SIMフリースマホの選び方」(IIJmio meeting 6)
 2. 「MVNOとSIMフリー端末について」(IIJmio meeting 7 & 8)

IIJmio meeting 6

「SIMフリースマホの選び方」

みおふおん教室: SIMフリースマホの選び方

株式会社インターネットイニシアティブ
堂前 清隆

doumae@ij.ad.jp

Ongoing Innovation



本日のテーマ

IIJmioではSIM(通信サービス)のみの提供。



スマホ本体は別売り。

どんなスマホを選べばいいのか？

本日の目標

「スマホの選び方」を知る

※目指せ、脱初心者

サイズ・重量・外観

<http://consumer.huawei.com/jp/mobile-phones/tech-specs/mate7-jp.htm>

サイズ	高さ 157 mm	
	幅 81mm	
	厚さ 7.9mm	
	重さ 約185g	
カラー	オブシディアン・ブラック / ムーンライト・シルバー	
バッテリー	容量4100 mAh (一体型)	
連続待受時間	-	
連続通話時間	-	
ディスプレイ	約6インチ フルHD (1920 x 1080) 368ppi, IPS-NEO™液晶	
カメラ	アウトカメラ : 1300万画素 BSI, AF インカメラ : 500万画素 BSI, FF	

このあたりはお好みで……
(店頭で触ってみるのもアリ)

画面サイズ: 6インチ
画面の細かさ: 1920x1080

基本性能

※Hisilicon Kirin 925 オクタコア

オクタ=8コアですが、実際には
4コア(性能重視) + 4コア(省電力)

サイズ
高さ
157 mm

コア数→計算ユニットの数

- 2コア: 価格重視・性能控えめ
- 4コア: 標準～高級機

コア数*速度
= おおざっぱな性能

動作クロック→計算速度

- 1GHz～: 性能控えめ
- 2GHz～: 性能重視

CPU Hisilicon Kirin 925 オクタコア 1.8GHz / 1.3GHz

メモリ RAM 2GB / ROM 16GB

メモリ (RAM)→同時に動かせるアプリの数

- 512MB: 最低限 (工夫して使う必要あり)
- 1GB: 価格重視 (そこそこ動く)
- 2GB: 標準的
- 2GB超: 高級機

対応OS Android™ 4.4 Kit Kat / Emotion UI

LTE : B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B19/B20/B40
WCDMA : B1/B2/B4/B5/B8/B19
GSM : 850/900/1800/1900MHz
Bluetooth通信 : v4.0(V3.0互換)
Wi-Fi IEEE802.11 a/b/g/n Dual-Band

連続待受時間 -

連続通話時間 -

ディスプレイ 約6インチ フルHD (1920 x 1080) 368ppi, IPS-NEO™

カメラ アウトカメラ : 1300万画素 BSI, AF
インカメラ : 500万画素 BSI, FF

ACアダプタ保証書

最近見かけるSIMフリースマホの性能

	サイズ	解像度	コア数	動作周波数	RAM	価格帯
Ascend Mate 7	6 インチ	1920x1080	8コア	1.8GHz (1.3GHz)	2GB	5万強
Ascend G6	4.5インチ	960x540	4コア	1.2GHz	1GB	2万
Nexus 5	4.95インチ	1920x1080	4コア	2.26GHz	2GB	4万
Nexus 6	5.96インチ	2560x750	4コア	2.7GHz	3GB	8万弱
LG G2 mini	4.7インチ	960x540	4コア	1.2GHz	1GB	4万弱
ZenFone 5	5インチ	1280x720	4コア	1.2GHz	2GB	3万弱
freetel XM	5インチ	1280x720	4コア	1.2Ghz	1GB	3万

■ 動作周波数やメモリ(RAM)の量がまちまち

- 細かく考えすぎるときりがありません

独断に基づく
コメント

■ 2015年1月現在の感覚

- 松: 4コア・2GHz台・メモリ2GB～
- 竹: 4コア・1GHz台・メモリ2GB
- 梅: 4コア・1GHz台・メモリ1GB
- 番外: 2コア・1GHz台・メモリ512MB

- ベストを求めるなら
- まあまあ標準
- ヘビーに使わなければ…
- むしろ工夫を楽しめ！

電波の種類 (方式・周波数)

通信方式

LTE : B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B19/B20/B40
WCDMA : B1/B2/B4/B5/B8/B19
GSM : 850/900/1800/1900MHz
Bluetooth通信 : v4.0(V3.0互換)
Wi-Fi IEEE802.11 a/b/g/n Dual-Band
テザリング機能 / 最大接続台数 : 8台
NFC搭載

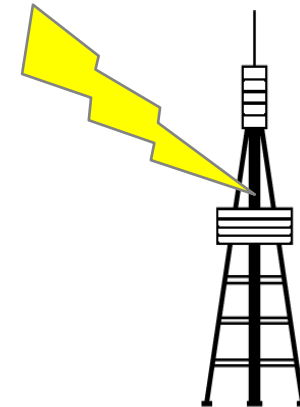
携帯電話では様々な種類の電波が使われています。

基地局やスマホによって、対応している電波の種類が異なります。

20種類の電波に対応



- Band6/19 800MHz W-CDMA(3G)
- Band1 2.1GHz W-CDMA(3G)
- Band28 700Hz LTE
- Band19 800Hz LTE
- Band21 1.5GHz LTE
- Band3 1.8GHz(1.7GHz) LTE
- Band1 2.1GHz(2GHz) LTE



通信方式・周波数が一致した電波だけが、通信に利用できます

docomoの電波の種類と、スマホの対応状況

電波の種類

通信方式	W-CDMA		LTE				
Band	Band 6 Band 19	Band 1	Band 28	Band 19	Band 21	Band 3	Band 1
周波数	800MHz	2.1GHz (2GHz)	700MHz	800MHz	1.5GHz	1.8GHz (1.7GHz)	2.1GHz (2GHz)

スマホ対応状況

(LTE対応モデル)	Band 6 Band 19	Band 1	Band 28	Band 19	Band 21	Band 3	Band 1
Ascend Mate 7	○	○		○		○	○
Ascend G6		○				○	○
Nexus 5	○	○				○	○
Nexus 6	○	○	○	○		○	○
LG G2 mini	○	○		○		○	○
ZenFone 5	○	○		○		○	○
freetel XM	○	○		○		○	○
iPhone 6	○	○	○	○		○	○
iPhone 6 Plus	○	○	○	○		○	○
(3G専用モデル)							
freetel priori2	○	○					
(docomo製品)							
ARROWS NX F-02G	○	○	○	○	○	○	○

対応電波が少ないと起こる影響

■ 都市部での影響

- 2.1GHz(LTE・W-CDMA)に対応していれば、まず「圏外」はない。
- 1.5GHz・1.7GHz非対応だと、混雑しているときに通信速度が遅くなりやすい
- 都市部では複数の電波を使って混雑対策をしているが、そういった電波が利用できないため

■ 地方での影響

- 800MHz(LTE・W-CDMA)非対応だと、山間部などで「圏外」になりやすい
- 800MHz LTE非対応 → 3G(W-CDMA)で接続
- 800MHz W-CDMA非対応 → 「圏外」(電話もできない)

docomoのエリアマップで確認できます

エリアと周波数のまとめ

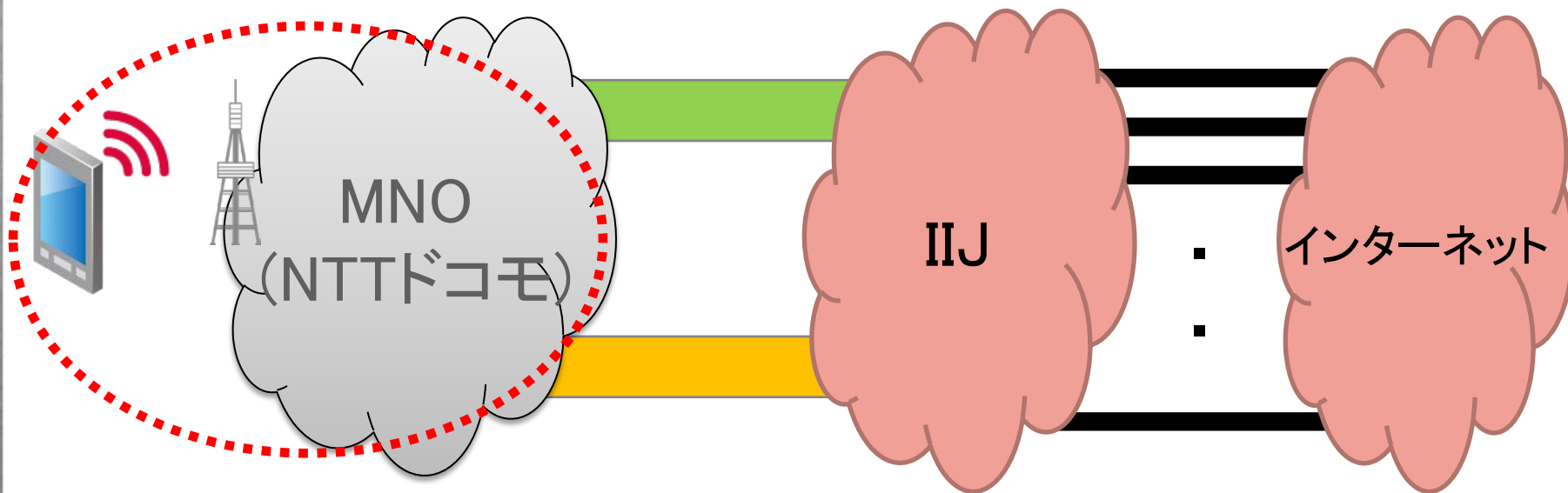
- 何を見るか？
- 「通信方式」と「周波数」(バンド番号)
- 2.1GHz (Band1) LTE・W-CDMAに対応していれば、都市部ではおおむね使える
- 周辺地域が活動範囲の場合は、800MHz(Band6,19)対応がポイント
- それ以外のバンドは、混雑時の快適さを求める場合に

IIJmio meeting 7 & 8

「MVNOとSIMフリー端末について」

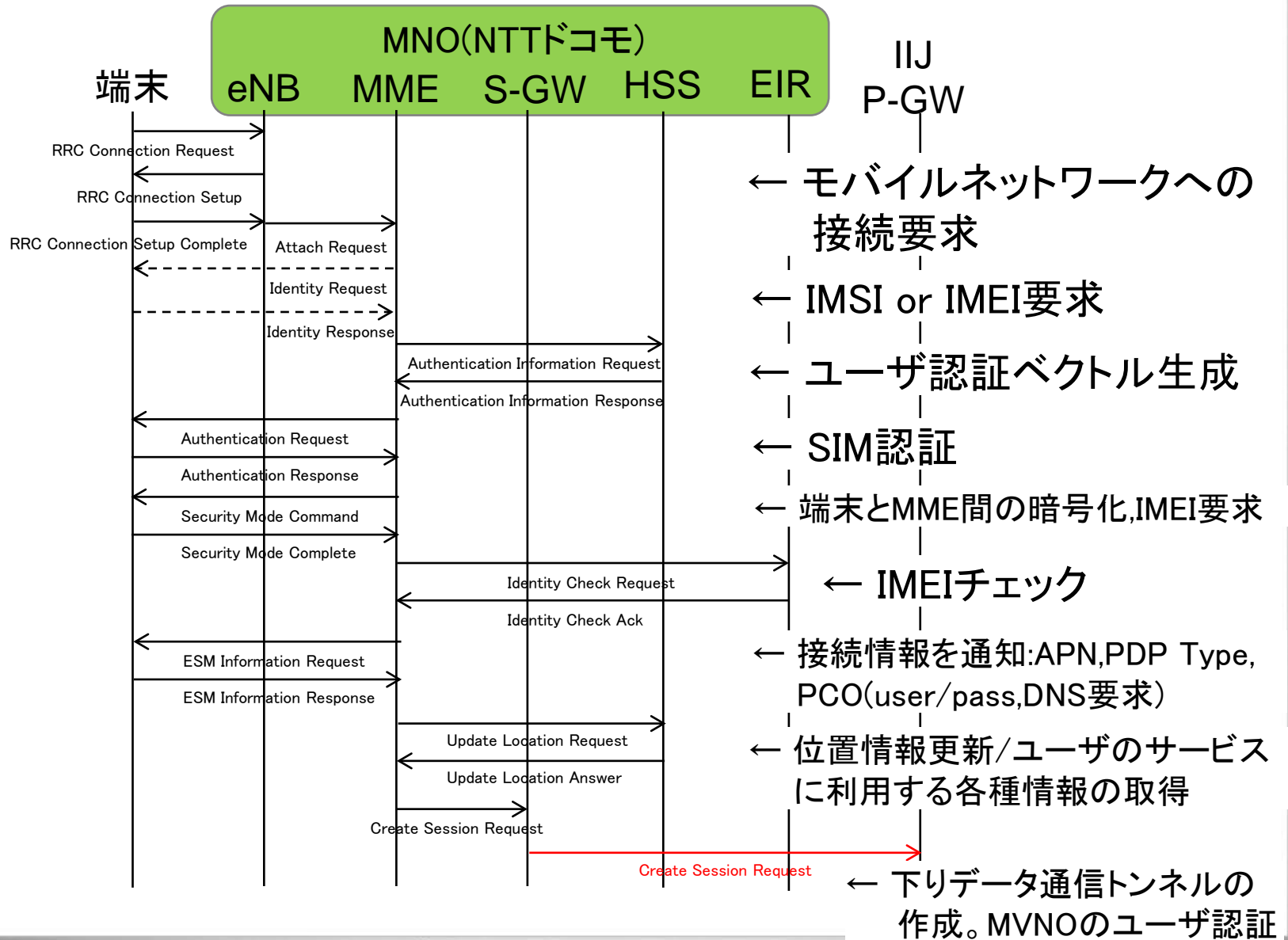
MVNOで端末に起因する問題が発生した場合

- MNOのIOTを通してない端末で問題が発生した場合はMVNOの責任で頑張らないといけない
 - しかし、MNOと端末でやりとりされる制御情報は、IIJにほとんど分からない
 - ⇒ 問題の切り分けがほとんど出来ないことに。。。

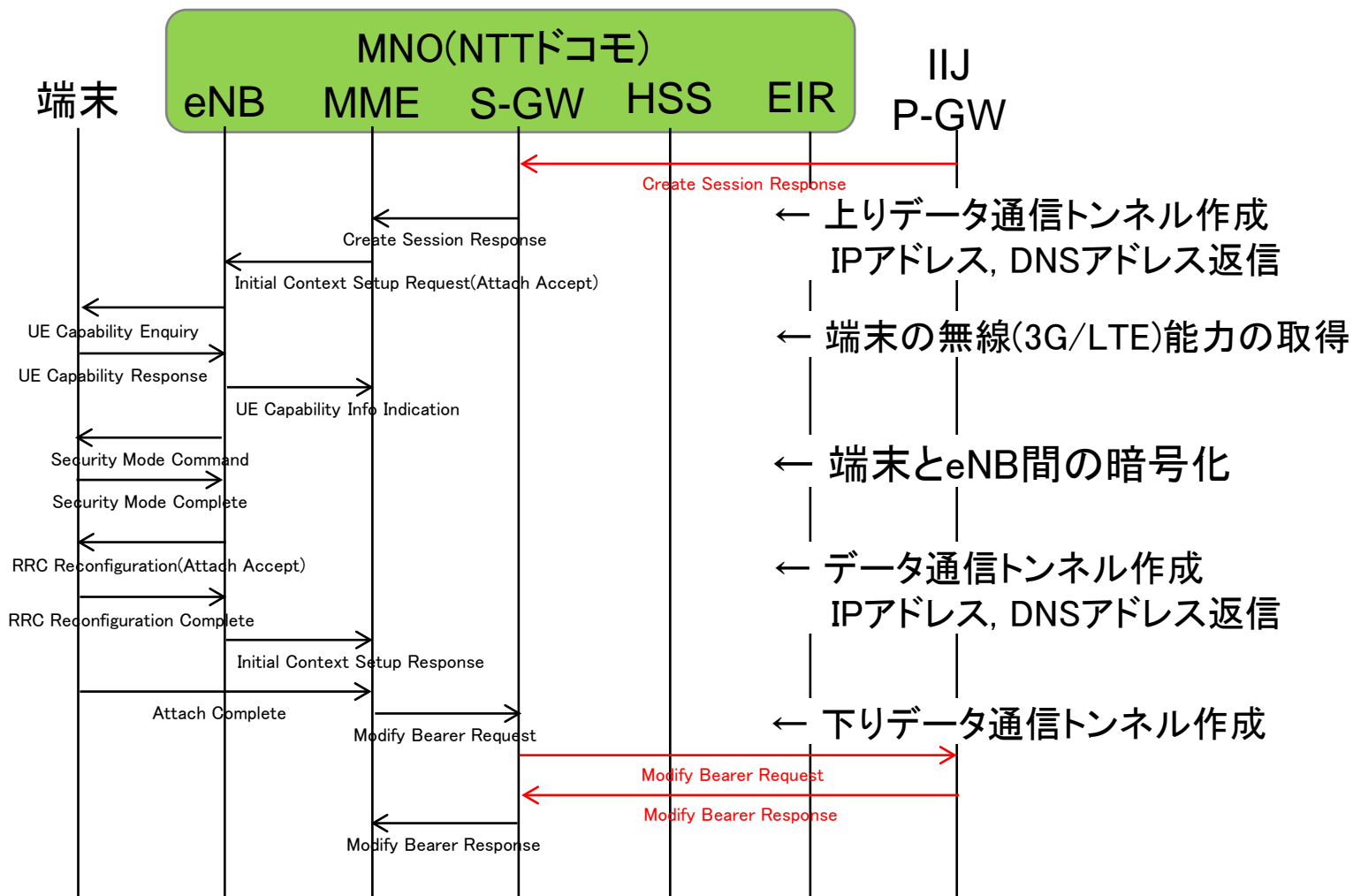


- 具体的なシーケンスを例にこの問題を説明

LTE端末の初期の接続シーケンス例 - 1



LTE端末の初期の接続シーケンス例 - 2



接続シーケンス中で赤の部分しかIJには分からない
これだけの情報で端末側の問題の調査はほぼ不可能。。。。

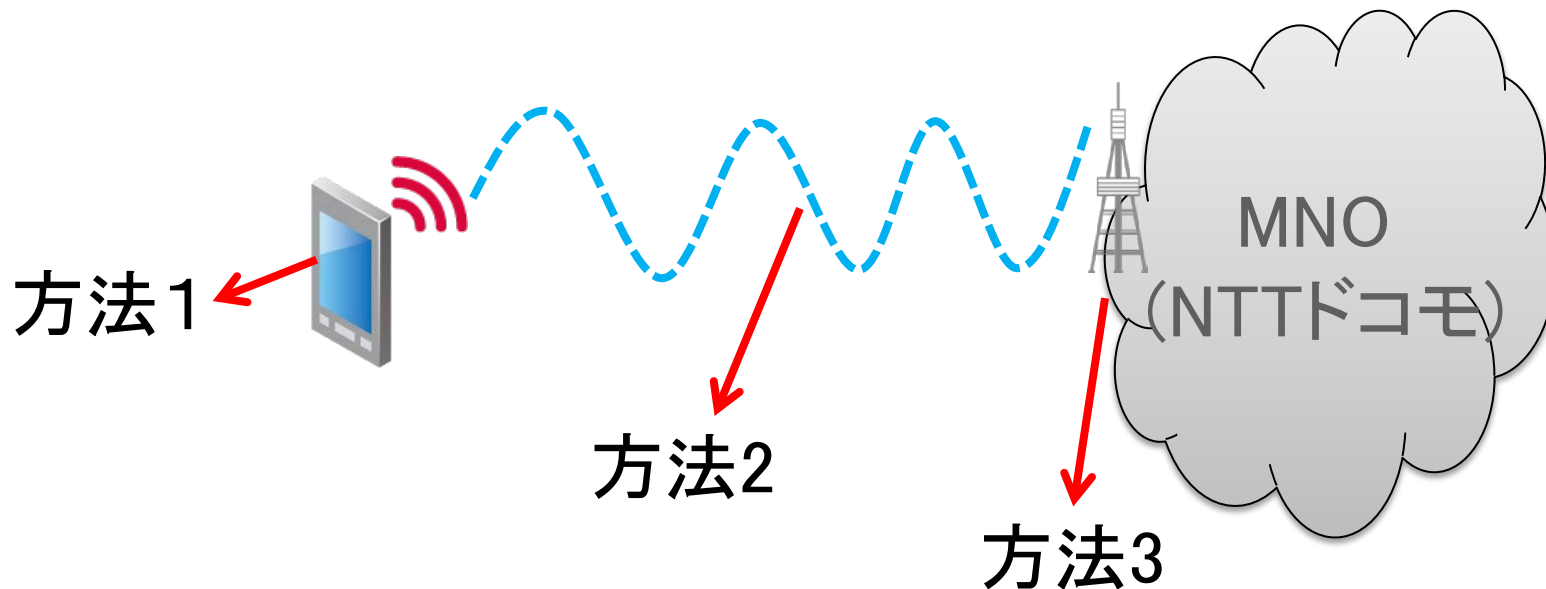
端末の接続問題の調査のために

- MVNOのネットワーク側の設備(P-GW等)だけでは、問題の調査は不可能
- MVNOはモバイルキャリアのネットワークを直接調べることはできない
- MVNOにできることは、モバイルキャリアの入り口となる、端末<->基地局間の無線区間でやりとりされ制御情報を何らかの方法で調べることぐらい
- この具体的な調査方法について解説

2. 無線区間の制御情報の調査手法について

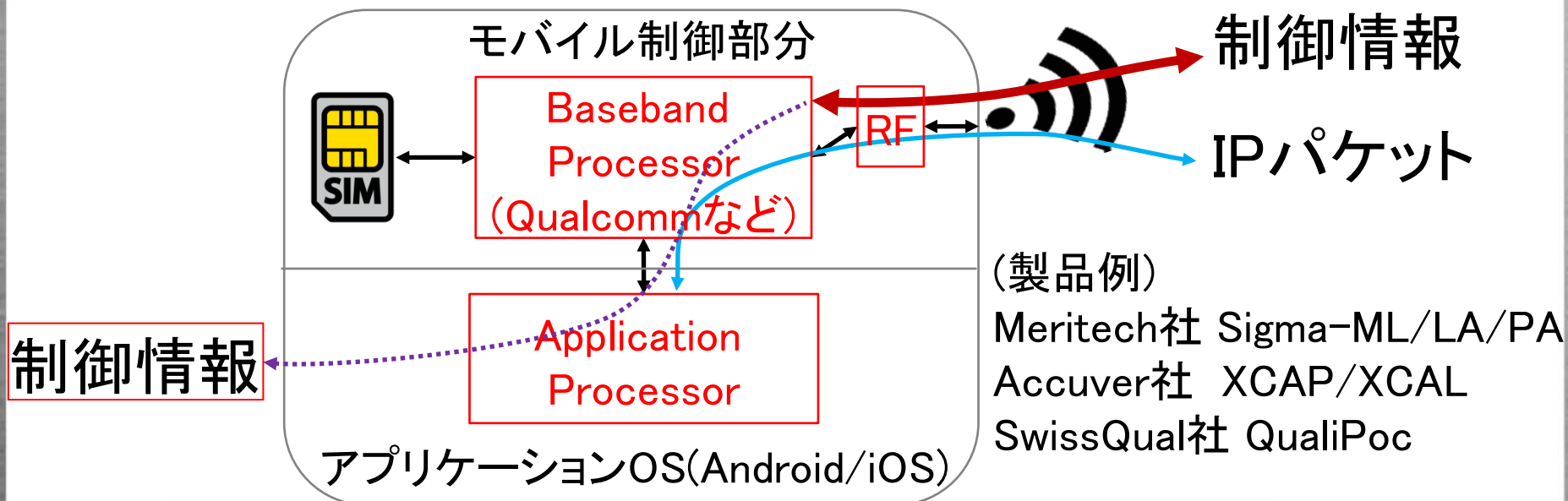
無線区間の制御信号を調べる調査手法

- MVNOで可能な下記の3種類を検討
 1. 端末内のBasebandチップから制御情報を抜く
 2. 無線区間で直接、制御情報を抜く
 3. 基地局側(シミュレータ)で制御情報を抜く



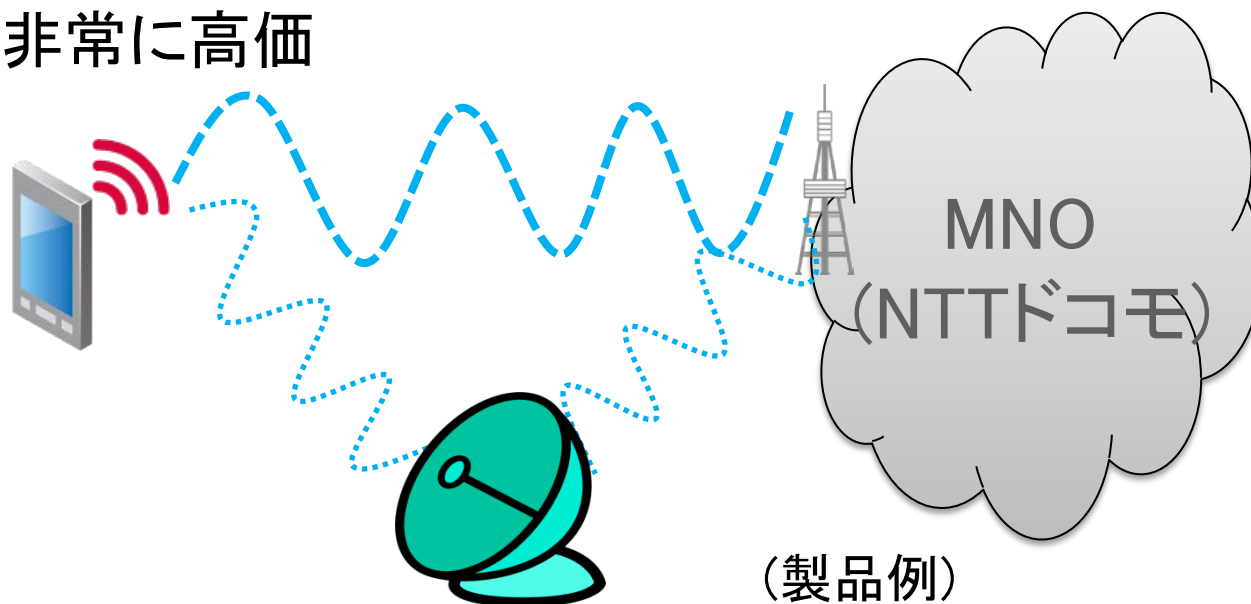
1. 端末内のBasebandチップから制御情報を抜く

- Basebandチップとは？
 - デジタル信号とアナログ信号の相互変換、モバイルネットワークとの接続制御を行っている
 - 原理的には制御情報をここから抜くことが可能
- 利点: Qualcommチップであれば比較的容易に可能。製品も存在する
暗号化前/復号化後の基地局との制御情報を取得可能
“後述の方法”に比べると安価
- 欠点: 市販の端末から制御情報を抜くには敷居が高い
Qualcommチップ以外だと制御情報を抜くのが困難



2. 無線区間で直接、制御情報を抜く

- 利点: 端末や基地局に手を加えなくて済む
Basebandチップの種類を問わない
- 欠点: 調査対象の端末の電波だけを捕まえるのが困難
制御情報は暗号化されているので復号化するために工夫がいる(暗号化キー入手のため、BasebandチップとSIM間の情報を抜く必要がある)
非常に高価



(製品例)
ABIT社 エアプロトコルモニター

3. 基地局側(シミュレータ)で制御情報を抜く

- 基地局シミュレータとは？
 - 本来は端末開発時の動作確認用
 - 基地局を含むモバイルネットワーク動作をシミュレート可能
- 利点: 端末に手を加えなくて済む
暗号化前/復号化後の基地局との制御情報を取得可能
Basebandチップの種類を問わない
- 欠点: キャリアのネットワーク動作を完全にシミュレーションさせるには、ノウハウが必要
実際の問題を再現させられるとは限らない
非常に高価



(製品例)
アンリツ社
シグナリングテスタ

3. 実際の問題での制御情報解析について

事例1: LollipopでAPNサーチを頻繁に繰り返す問題

● 事象

- Lollipop(Android 5.x)から端末初期設定時に行われるだけだったAPNサーチが、なぜか、電源on, 機内モード解除等を契機に再度行われて、接続に問題が生じる

● 動作

Nexus5: 3Gの接続しか出来なくなる

Nexus7(2013): 5.0.xの場合 3Gの接続しか出来なくなる

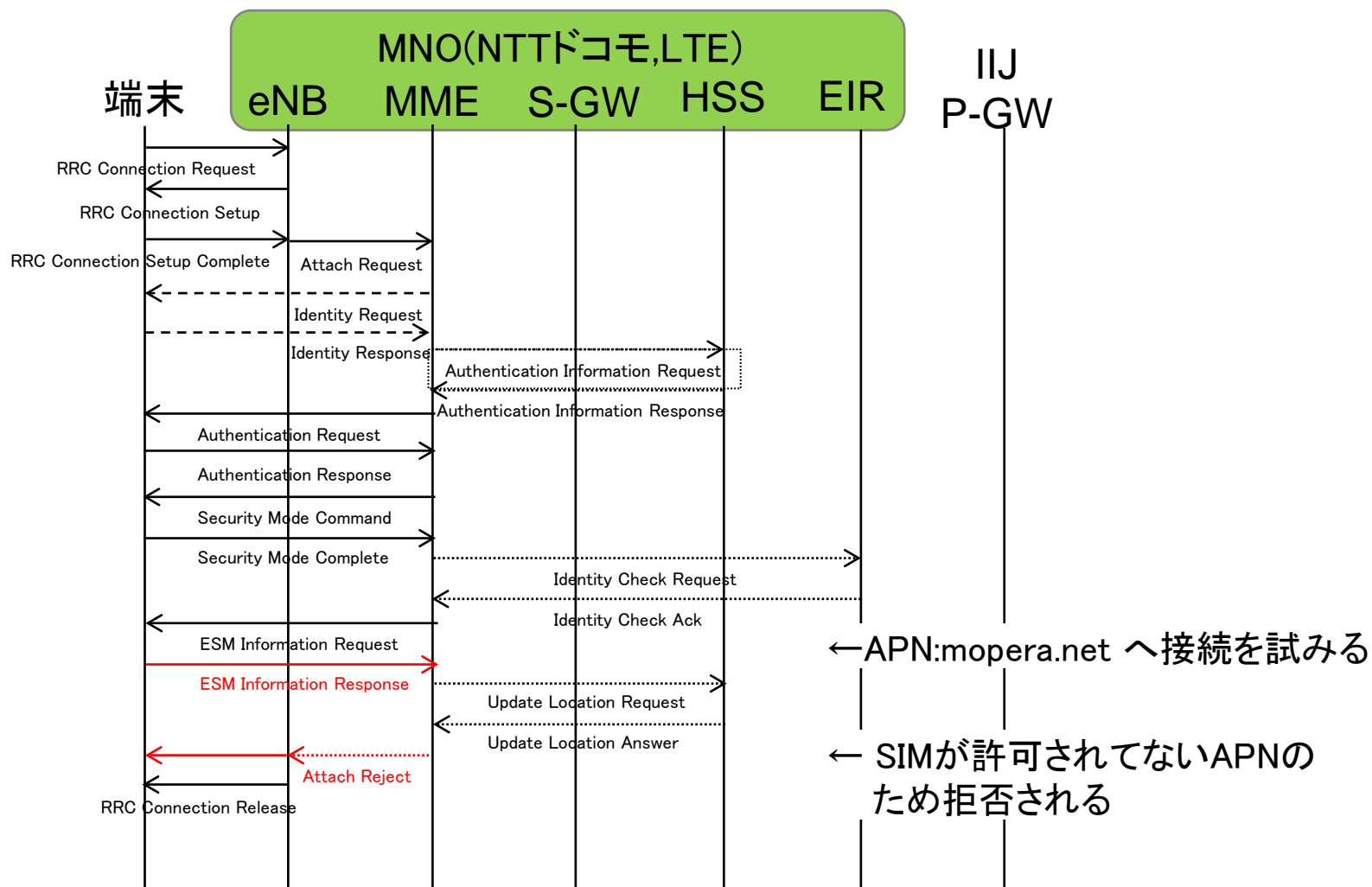
Nexus6: 3Gの接続しか出来なくなる

● 対策

- APN設定を現在契約しているMVNO以外は全て削除
- 3Gにしか接続出来なくなった場合は、一度機内モードにして解除する

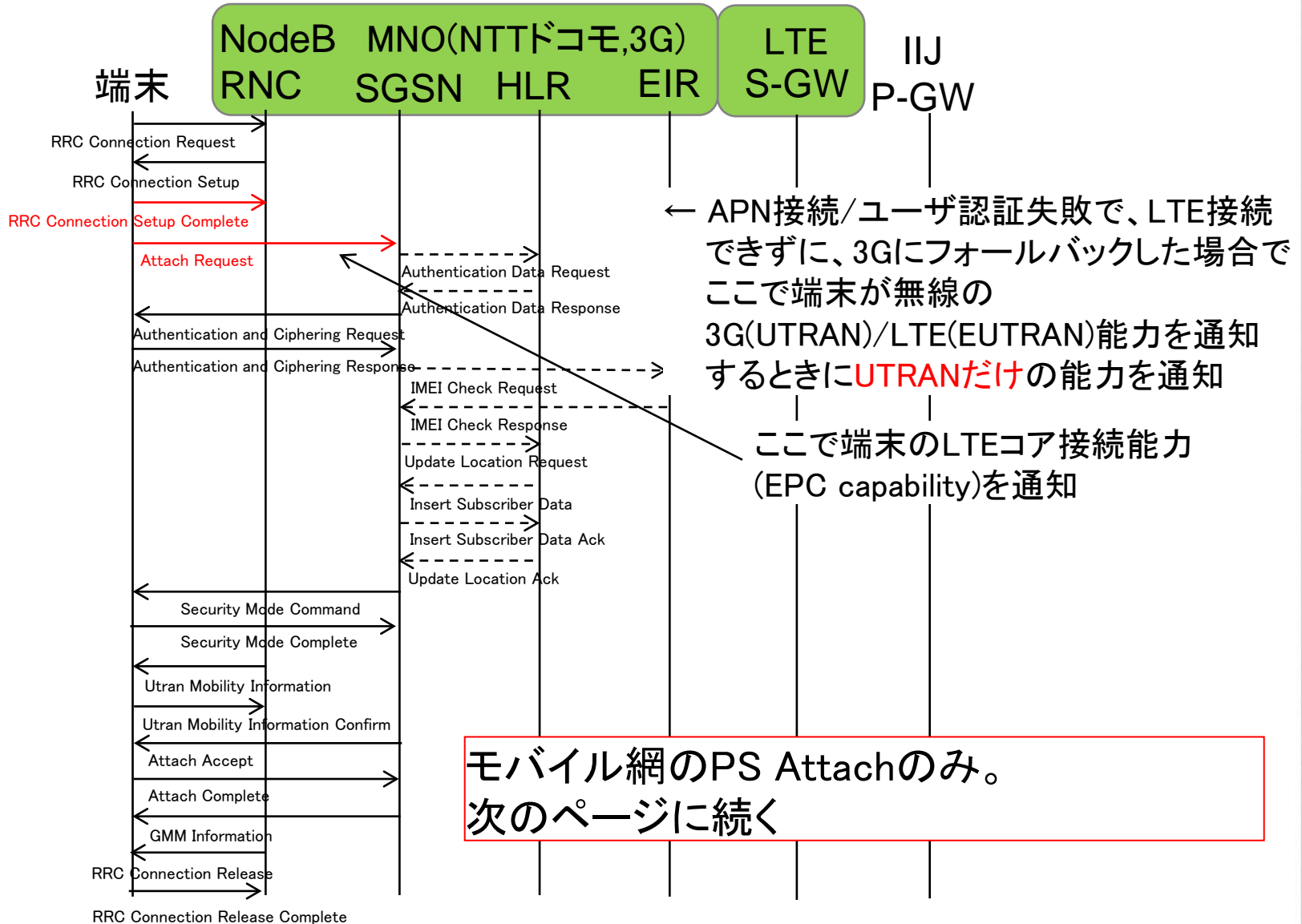
● 詳細は次のページからで説明

Nexus5/5.1.xの場合の接続シーケンス - 1

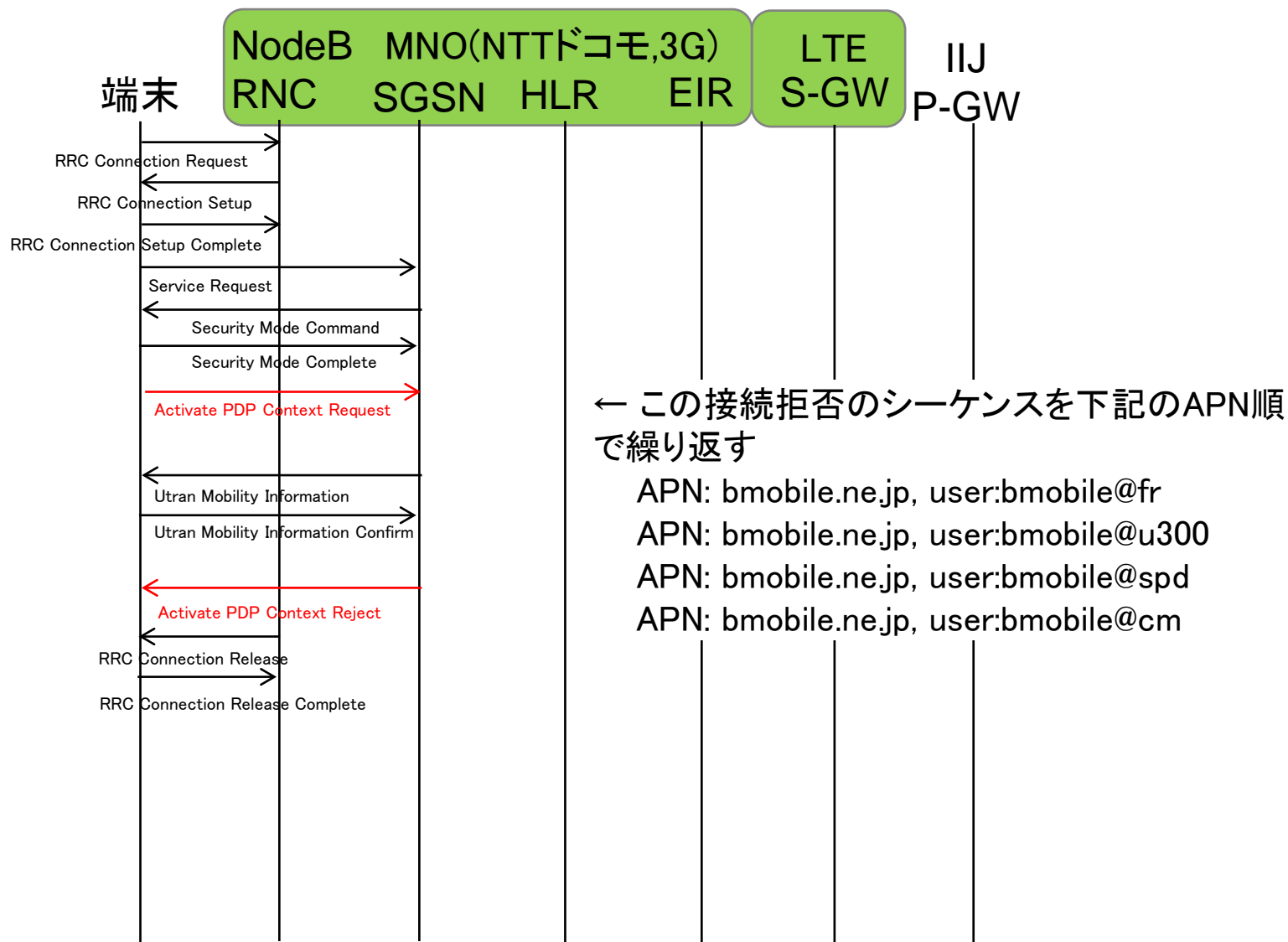


同じシーケンスをあと 2 回繰り返すが、APN:mopera.net から、次の APN 検索に進まず、3G にフォールバック。次のページに続く

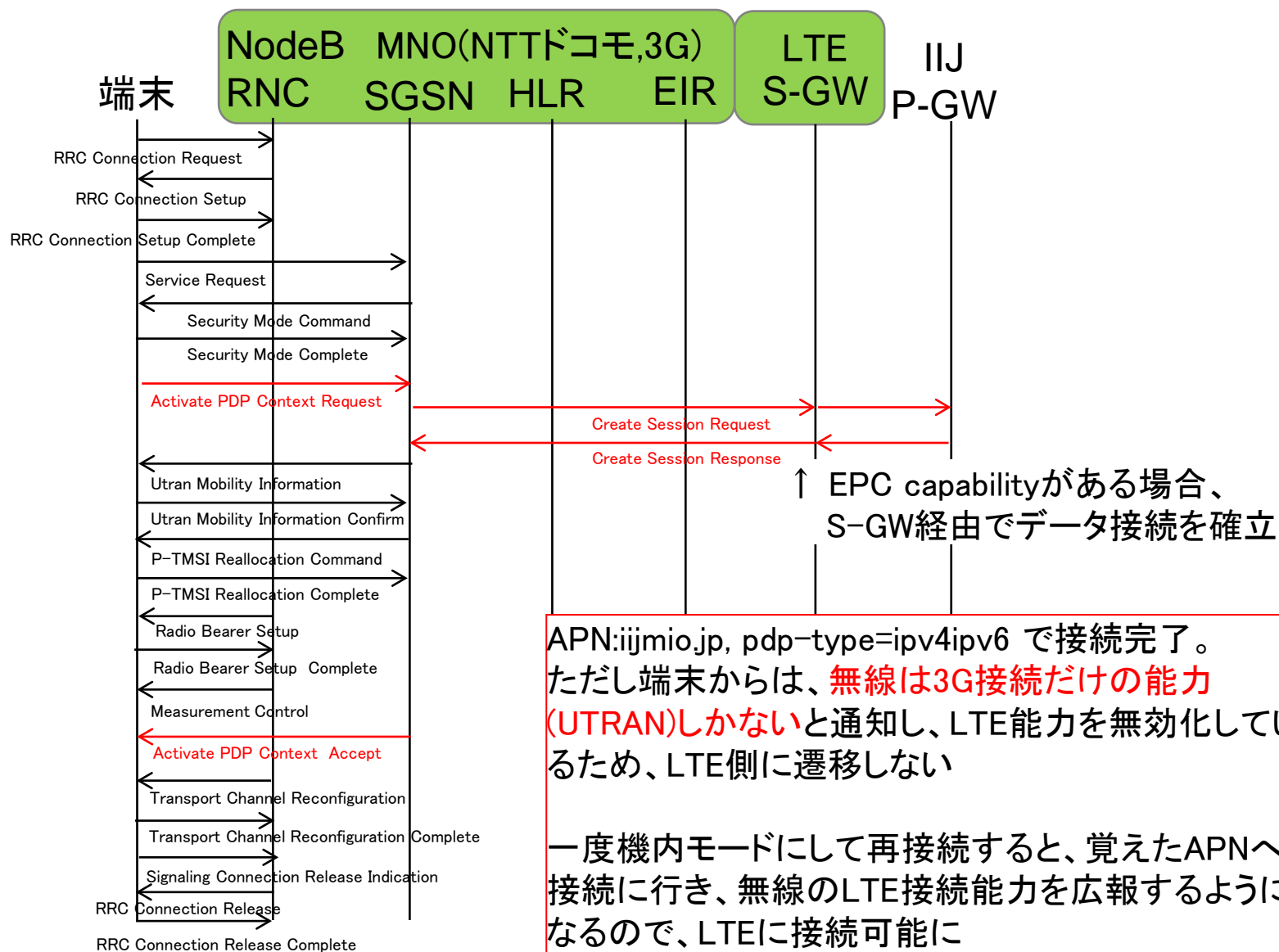
Nexus5/5.1.xの場合の接続シーケンス - 2



Nexus5/5.1.xの場合の接続シーケンス - 3



Nexus5/5.1.xの場合の接続シーケンス - 4



3. iPhoneの制御情報解析について

事例1:iPhone5S,5c等で3G→LTEにすぐに遷移しない問題

● 事象

- iPhone5S,5c,iPadシリーズで、電源on,機内モードon/off等で、再接続し3Gを掴んだ後にLTEにすぐに遷移しない。3Gから全く遷移しない場合やLTEに遷移するのに約12分かかる

● 動作

- iOS7.0以降の iPhone5S,5c,5,iPadで発生
- 古い一部の機種では放置した場合にLTEに遷移しない

● 対策

- 3Gを掴んで切り替わらない場合は機内モードのon/offを試す
 - 音声/SMS SIMを利用の場合のみ
- Cellular Payload版APN構成プロファイルを利用
(参考) <http://techlog.ij.ad.jp/archives/1574>

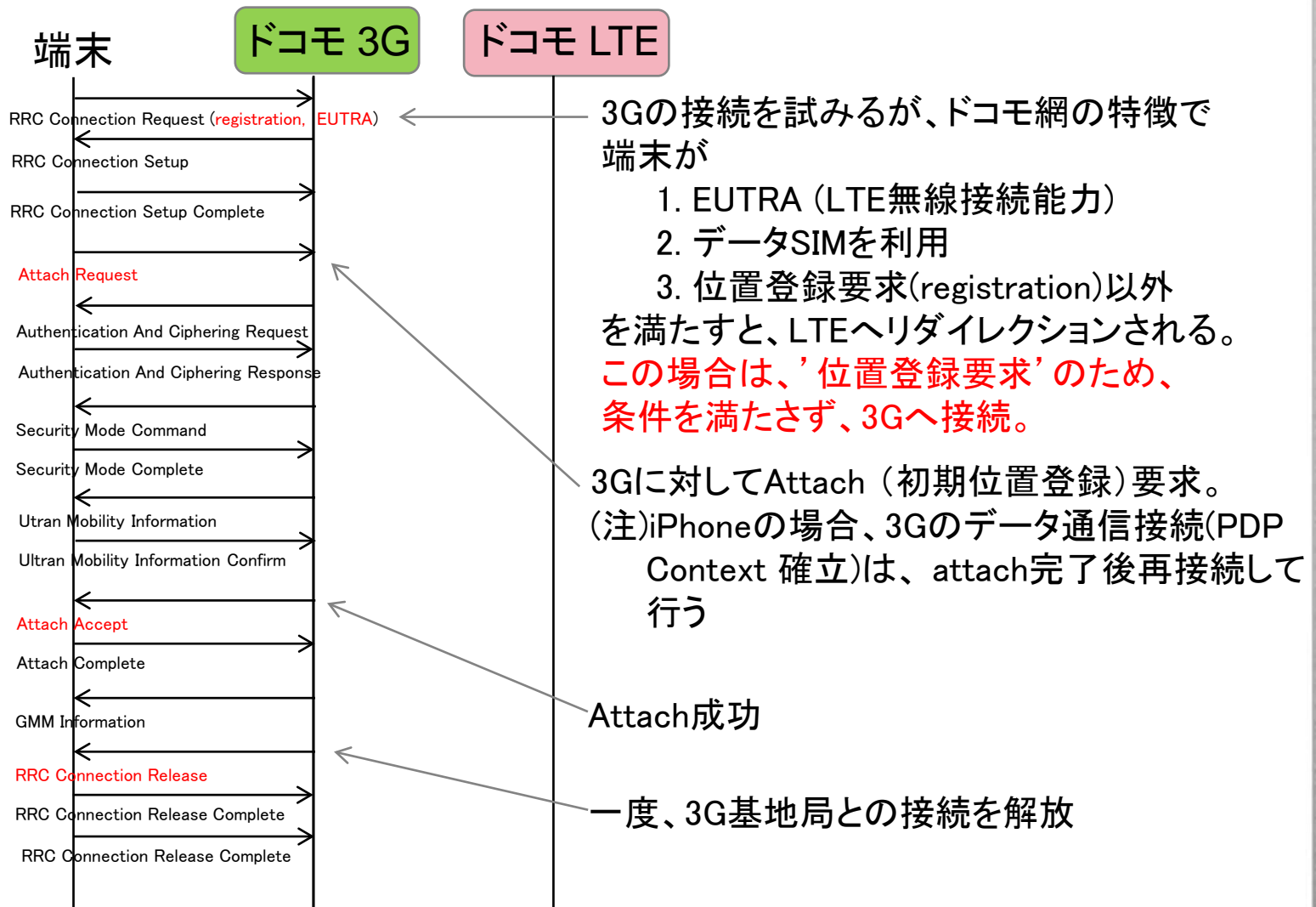
● 原因

- iOS6→iOS7での仕様変更の影響？！

● 詳細は次のページからで説明

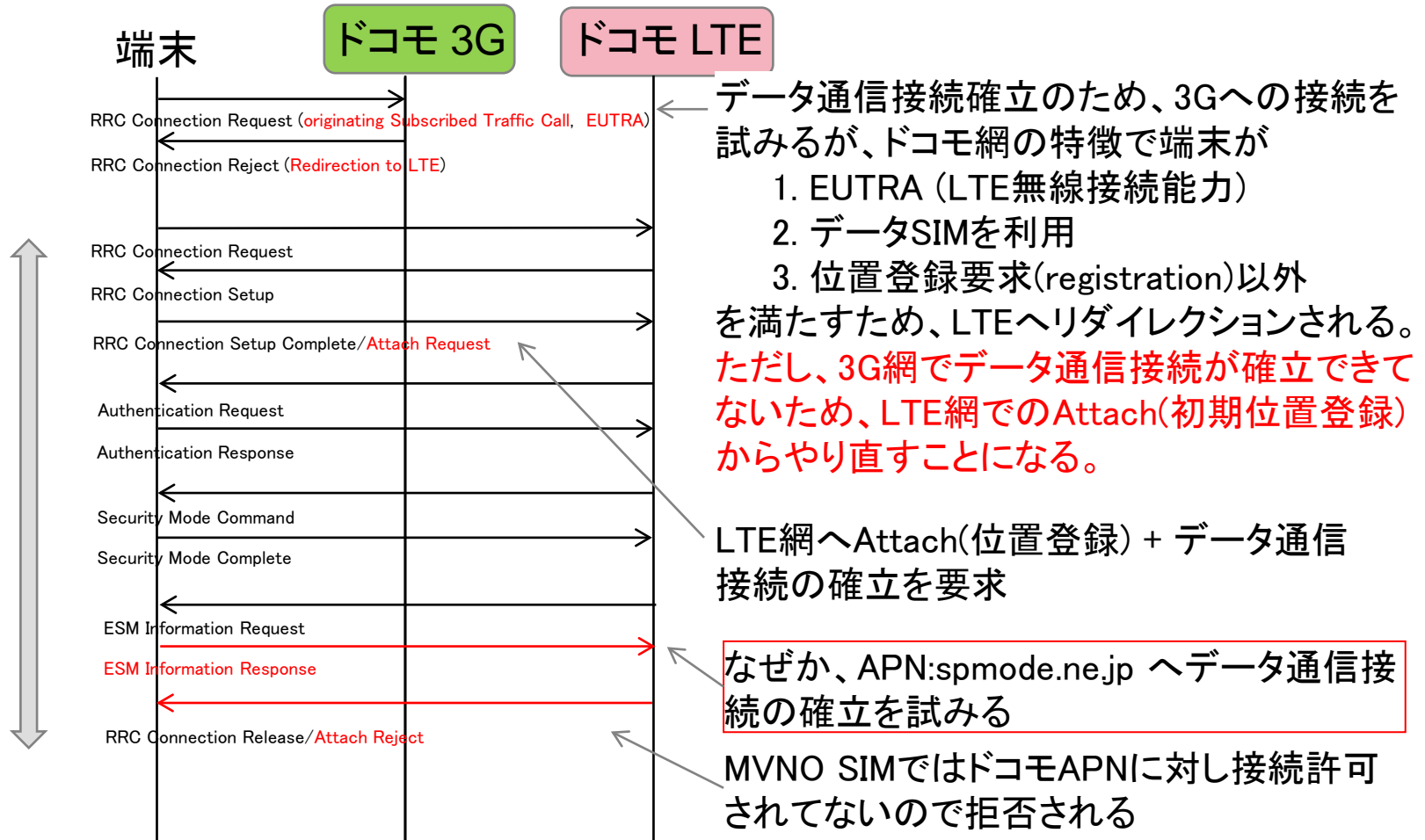
データSIMの場合の詳細なシーケンス

iPhone5S/iOS8.4/データSIMの接続シーケンス - 1



次のページにつづく

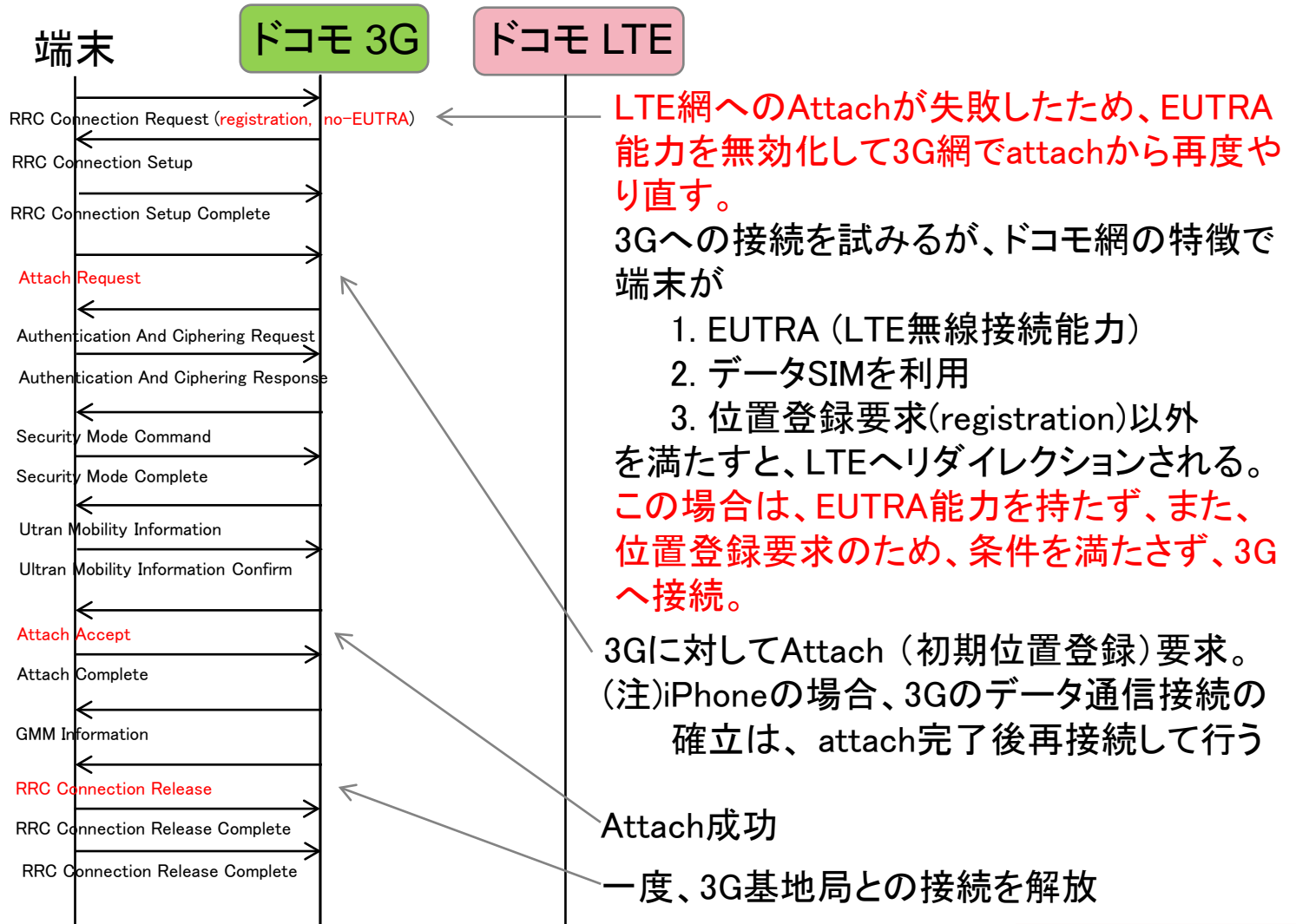
iPhone5S/iOS8.4/データSIMの接続シーケンス - 2



上記と同様のattachシーケンスをあと2回くり返すが、APN:spmode.ne.jpに対する接続のため、全て失敗。3Gにフォールバックする

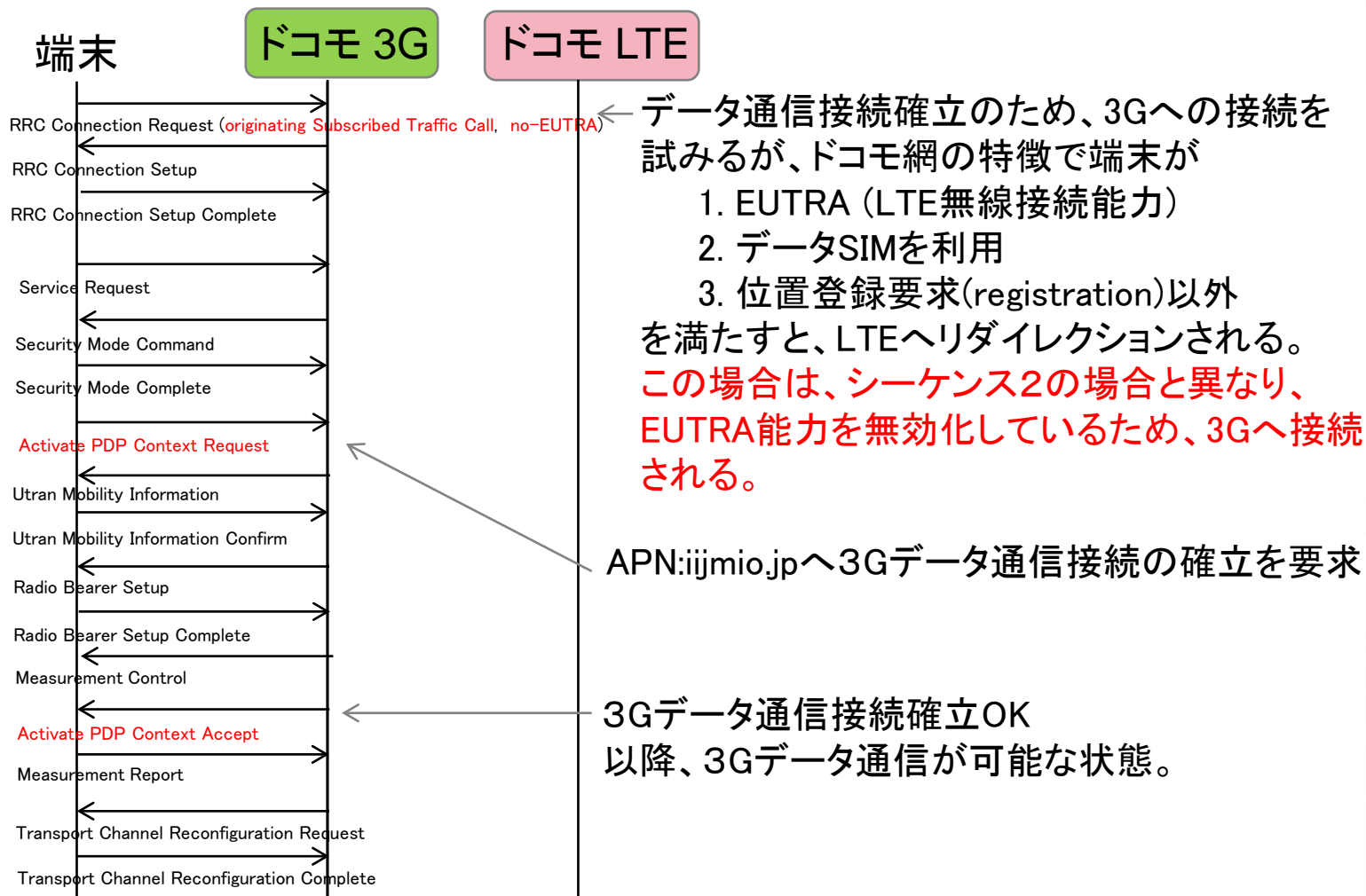
次のページにつづく

iPhone5S/iOS8.4/データSIMの接続シーケンス - 3



次のページにつづく

iPhone5S/iOS8.4/データSIMの接続シーケンス - 4

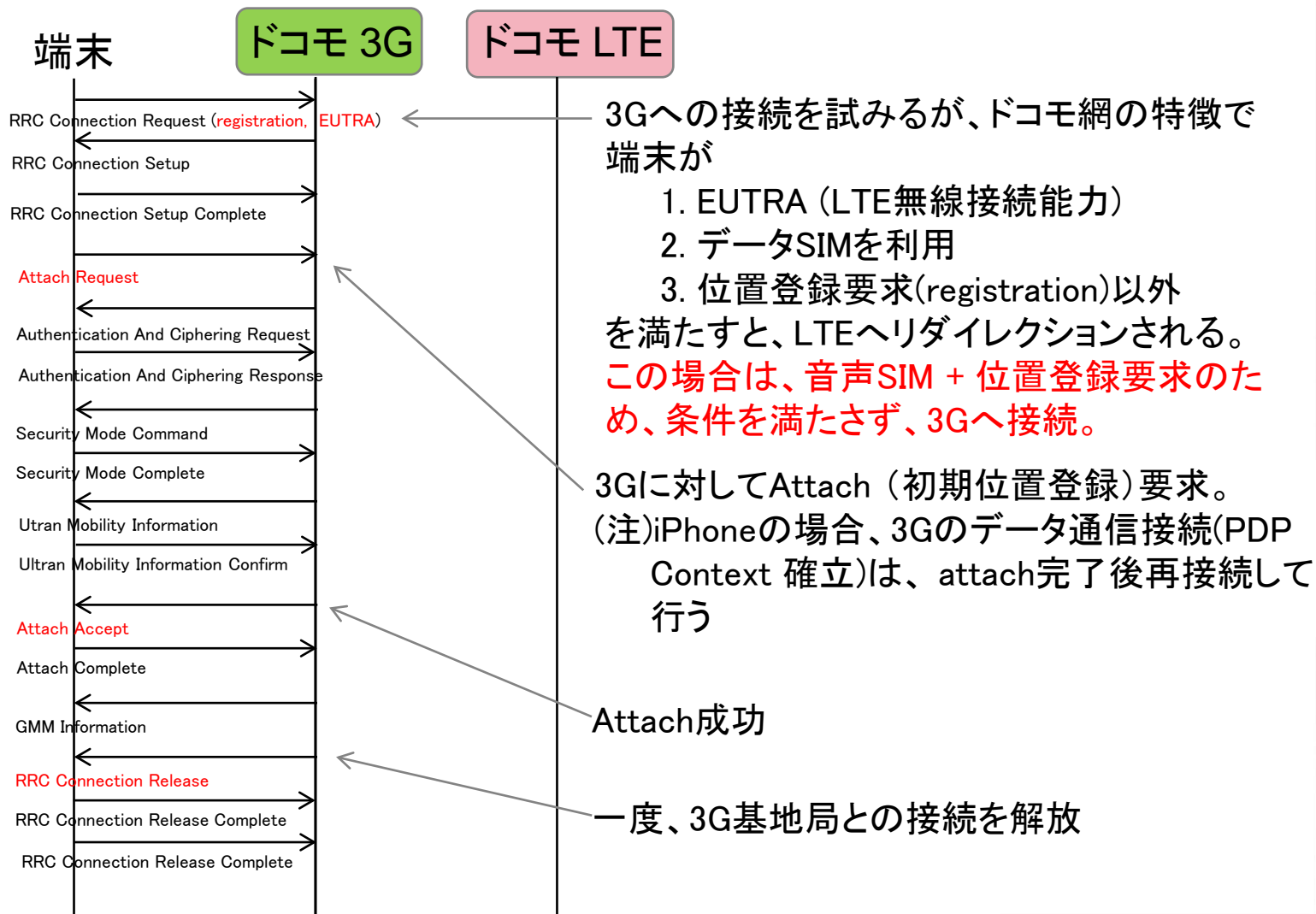


約12分間、3G接続状態が継続
→ LTEを掴みにくい問題が発生

次のページにつづく

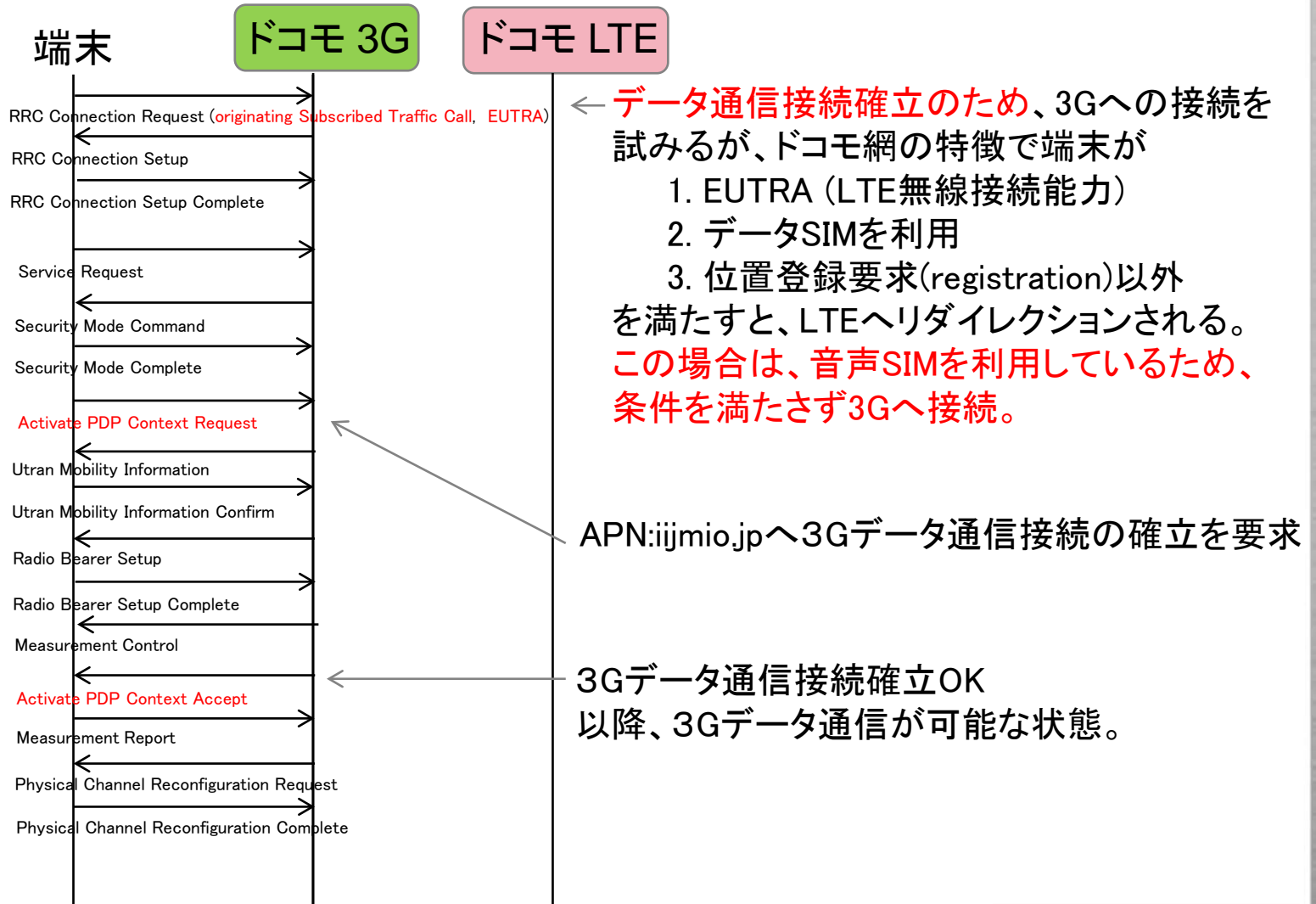
音声/SMS SIMの場合の 詳細なシーケンス

iPhone5S/iOS8.4/音声SMS SIMの接続シーケンス - 1



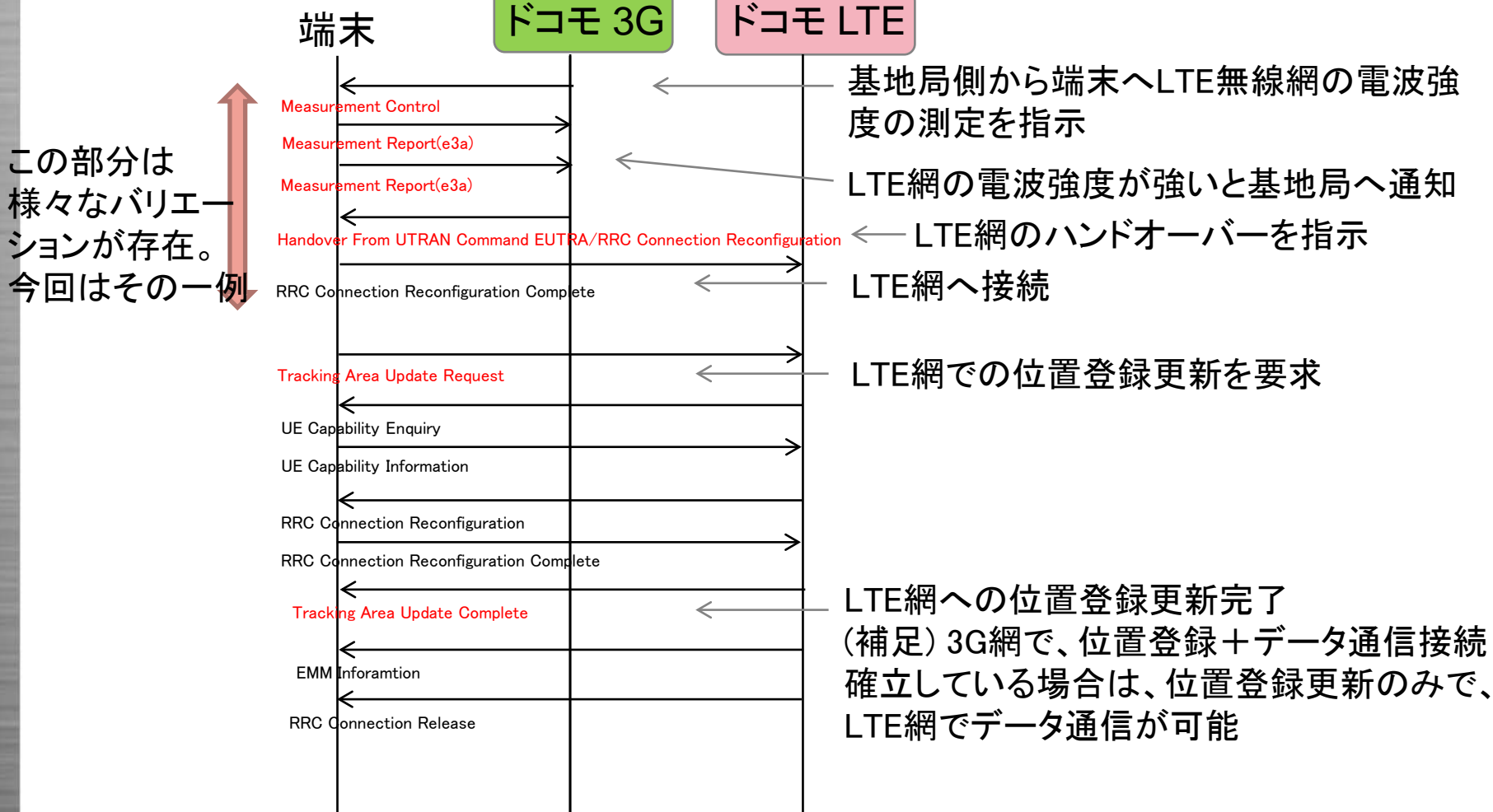
次のページにつづく

iPhone5S/iOS8.4/音声SMS SIMの接続シーケンス - 2



次のページにつづく

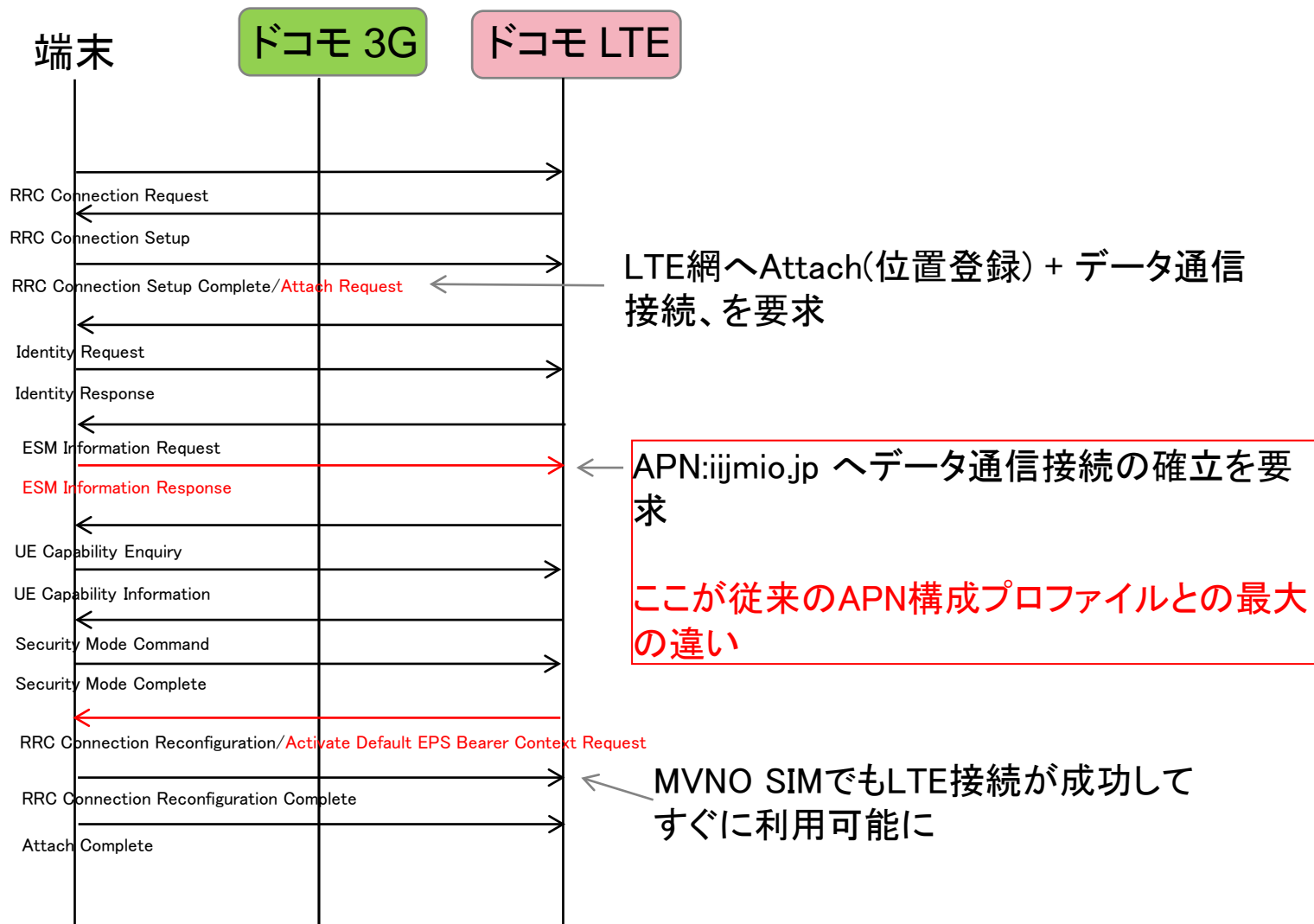
iPhone5S/iOS8.4/音声SMS SIMの接続シーケンス - 3



この場合一度、3Gを掴むがLTEへすぐに遷移する

**Cellular Payload版
APN構成プロファイル利用の場合で
音声/SMS SIMの場合の
詳細なシーケンス**

iPhone5S/iOS8.4/音声SMS SIMの接続シーケンス - 1



事例4:KDDI網利用のMVNOでiPhoneが利用可能

- 事象
 - iOS8以降の端末でKDDI網でのMVNO SIMが利用できる
- 対策
 - iOS8以降の端末で、Cellular Payload版のAPN構成プロファイルを利用することで、LTE接続が可能に
- 原因
 - 古いAPN構成プロファイルだと、LTEのデータ接続が成功しないため、接続ができなかった
 - ただし、iPhone5S/5cなどの一部機種ではSMS送受信ができない、接続が不安定になる場合がある
- 詳細は次のページからで説明

IIJmio meetingの今後

IIJmio meetingの今後

- **この1年、IIJmio meetingは様々な変革に取り組んできた**
 - 多様な参加者の要求に合わせた、多彩なテーマトーク
 - ・ 初心者、中級者向けテーマトークの拡充
 - ・ これまでのコアなユーザ層にも楽しんでもいただけるタフなテーマ
 - **展示コーナーの充実**
 - ・ 端末メーカーの協賛展示
 - Panasonic
 - NECアクセステクニカ
 - ・ IIJの様々なプロダクトの展示
 - IIJ SmartKey
 - DSD音楽配信
 - 法人向けサービス等
 - ネット中継の実現
 - フリートークコーナーの充実化
 - 会場運営の改善

IIJmio meetingの今後

- **次の目標**
 - 更なるコンテンツの充実
 - ・ お越しいただいたお客様の満足のために
 - 裾野の拡大
 - ・ スピンオフイベントの企画
 - お客様との交流の活性化
 - ・ より「中の人」に伝えやすい雰囲気作り
 - イベントのプレゼンス向上
 - ・ MVNO業界屈指の「お祭り」に
- **IIJmio meetingの今後にご期待ください**

最後に

- **過去のトークセッションのスライドは、「IIJmio meeting ARCHIVE」
<http://techlog.ij.ad.jp/contents/ijmio-meeting>にて公開中**
 - 本日紹介したスライドのフルバージョンも同サイトにて閲覧可能
- **IIJmio meeting 10は、2016年1月の開催を予定**
 - 詳細な日程、テーマトークの内容については、来月以降に告知予定
 - IIJエンジニアblog「てくろぐ」<http://techlog.ij.ad.jp/>
 - IIJmio公式Twitterアカウント @ijmio
- **ぜひIIJmio公式Twitterアカウント@ijmioのフォローをお願いします**