

本資料について

- 本資料は下記書籍を基にして作成されたものです
- 文書の内容の正確さは保証できないため、正確な知識を求める方は原文を参照してください

- 題目
 - スマホが変えた携帯電話ネットワーク新常識
- 著者
 - 桔梗原富夫
- 発行
 - 2012年
- 発行所
 - 日経BP社

第1回輪講発表(2013年4月18日)

「スマホが変えた 携帯電話ネットワーク新常識」

名城大学 理工学部 情報工学科 4年

渡邊研究室 B4

若杉 純

背景

- フィーチャーフォン時代
 - 端末機能、サービスを携帯電話事業者が主導的に決定
- スマートフォン時代
 - 端末、OS開発がメーカー主導
 - アプリケーションとネットワークをより活用
- 携帯電話網に求められる性能が変化
- 安定した通信サービスのために
スマートフォン時代に合わせた対策が必要

スマートフォンについて

スマートフォン自体が普及

- インターネットや様々なアプリケーションを扱えるスマートフォンにニーズ

バックグラウンドでネットワークを利用するアプリケーションの増加

- データの同期、通信
- フィーチャーフォン時代はボタンを押さなければ通信しなかった

頻繁な無線アクセスを要求

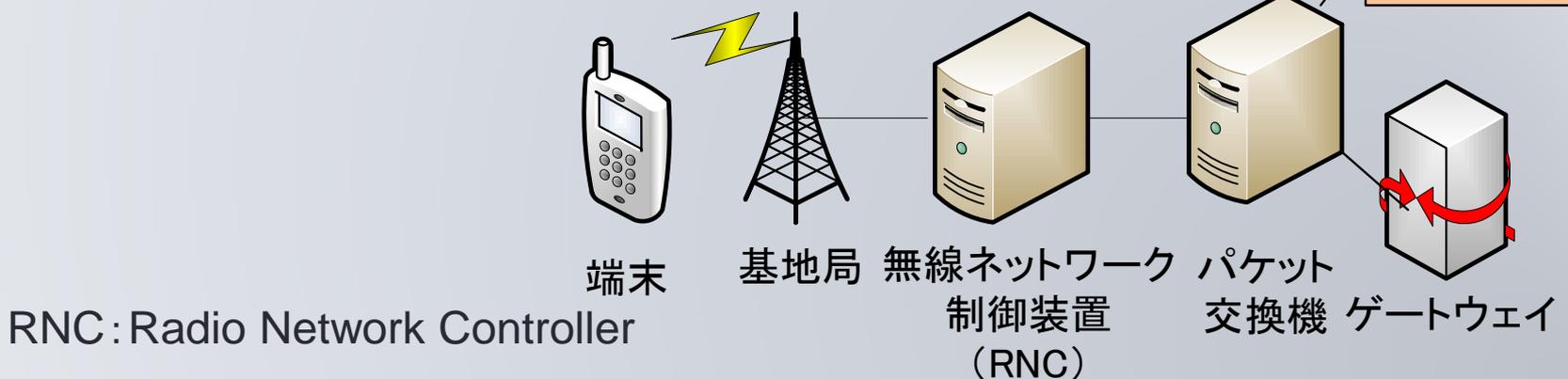
- リアルタイム性の向上、細やかな制御のため

スマートフォンが通信網に与える影響

- 制御信号(シグナリング)の増大
 - 無線通信の制御のため。端末～パケット交換機間の制御信号が増加
- バーストラフィックの発生
 - ネットワーク障害時、再接続により大量のトラフィックが発生
- トラフィック全体の容量増大
 - データ通信の利用の増加

【通信網の例】

- 第3世代 W-CDMA方式(Wideband Code Division Multiple Access)
- NTTドコモ、ソフトバンクモバイルなど



スマホ時代に発生する障害(NTTドコモ)

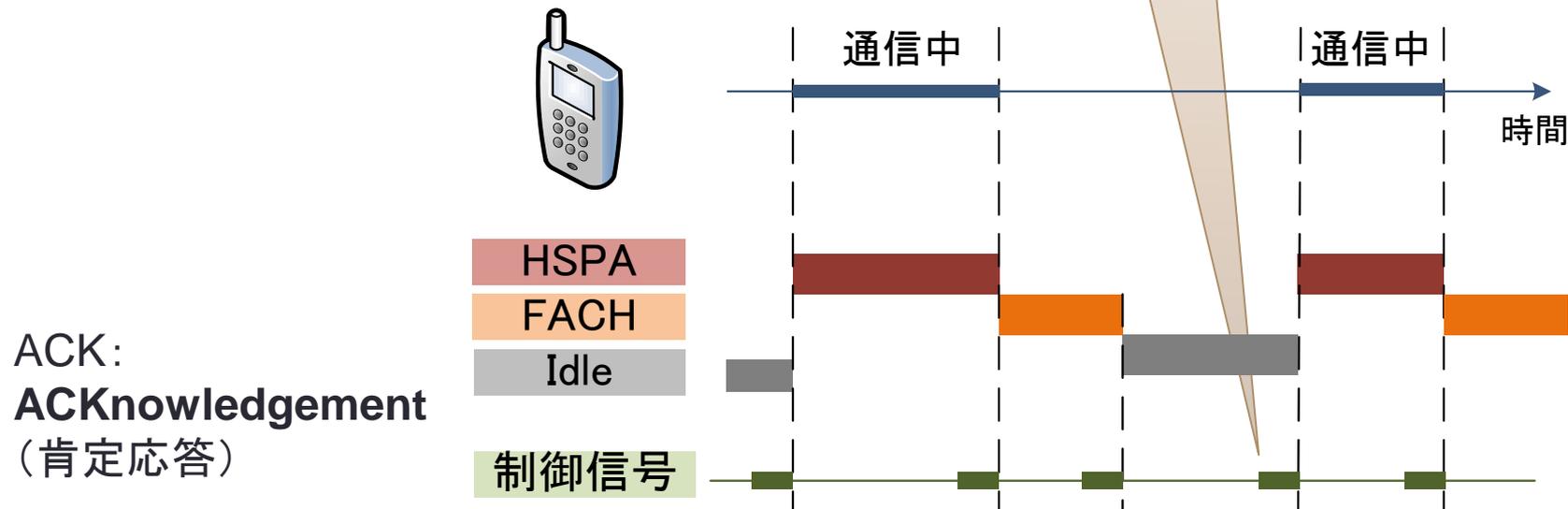
- 重大障害が立て続けに発生
- スマホ時代に障害を起こさないノウハウ獲得が急務

発生月	主な事象	影響 利用者数	影響時間	原因
2011年6月	音声通話・パケット通信が 利用しづらい	約150万人	約13時間	バースト トラフィック
2011年8月	spモードパケット通信が 利用しづらい	約110万人	約7時間	バースト トラフィック
2011年12月	spモードのメールアドレス が他人のものと置き換わる	約2万人	約6時間	バースト トラフィック
2012年1月	spモードのメールが 利用しづらい	約260万人	約3時間	アクセス数 上限超過
2012年1月	携帯電話サービスが 利用しづらい	最大 約252万人	約5時間	制御信号の 急増

スマホで増加した制御信号

- スマホは端末の通信状況によって状態を遷移(W-CDMA方式)
 - HSPA (High Speed Packet Access) ----- 高速通信状態 (Webサイト閲覧など)
 - FACH (Forward Access Channel) ----- 低速通信状態 (ACKパケット通信など)
 - Idle ----- 待機状態
 - 無線回線の利用効率化
 - 端末のバッテリーの持ちをよくする
- 状態の切り替え時に制御信号を発信
 - IdleからHSPAへの遷移により最大数発信

制御信号数
約30個



制御信号による障害

• 事例

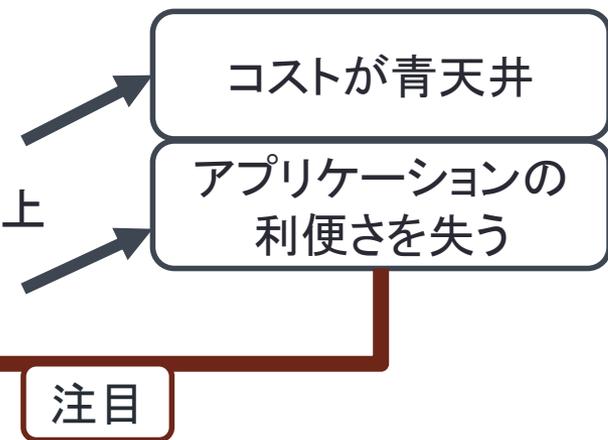
- 2012年1月25日 NTTドコモで発生
- 携帯電話機でデータ通信・音声通話がつながりにくく

• 原因

- スマホによる制御信号の増加
- パケット交換機の制御信号の処理能力不足

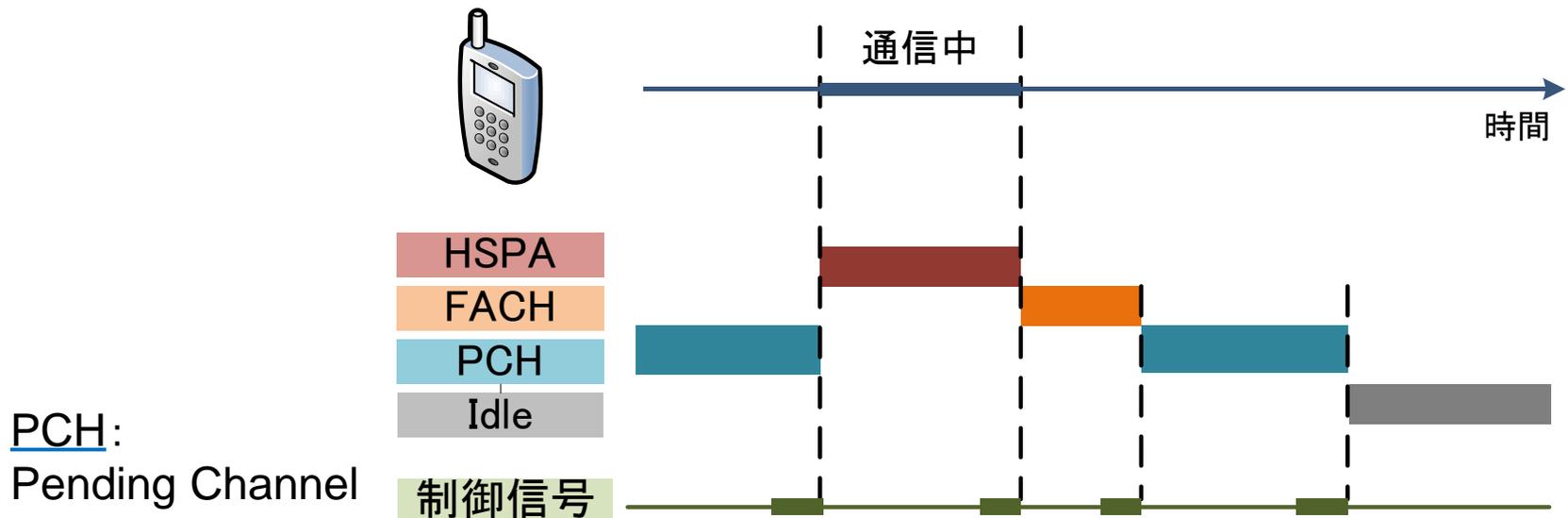
• 対策

- 設備増強
 - パケット交換機などの制御信号処理能力を向上
- アプリケーションの通信を制限
- 制御信号のやりとりを簡素化
 - Fast Dormancy(高速スリープ)



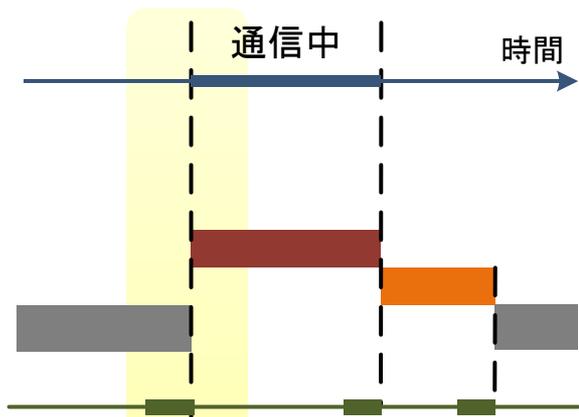
Fast Dormancy (高速スリープ) (1/2)

- W-CDMA方式に適用
- スマートフォンの通信状態に高速スリープ状態(PCH)を追加
- 論理的な通信パスは維持、物理的な無線チャンネルを切断
 - 無線の利用効率化、余計な通信制御を防止
- 通信しない状態で一定時間経過後、Idle状態へ遷移



Fast Dormancy (高速スリープ) (2/2)

- PCHの維持時間を30分以上に設定
 - Androidは28分に1回制御信号発信
 - AndroidスマホをIdleにしない



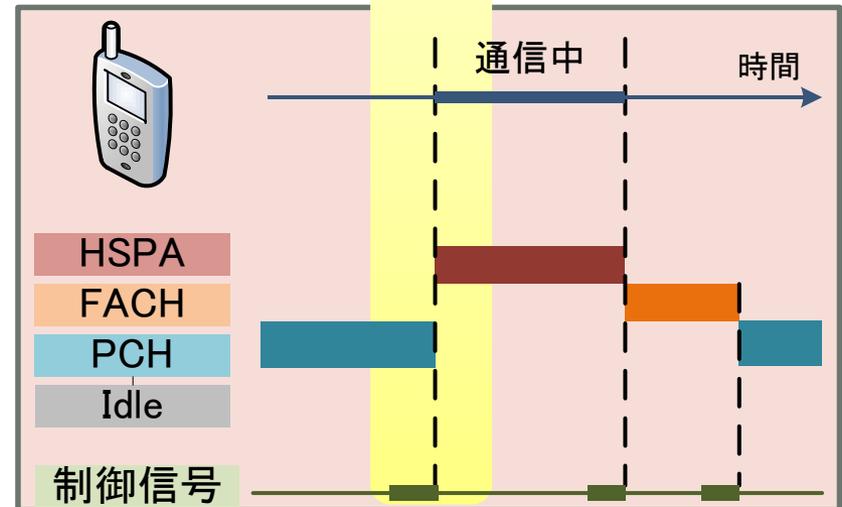
IdleからHSPAへ
制御信号 約30個
PCHからHSPAへ
制御信号 12個

制御信号数
およそ**3分の1**



通信パスを維持
→ 同時接続数は増大

スマホ対策で
設備増強済み



バーストラフィック

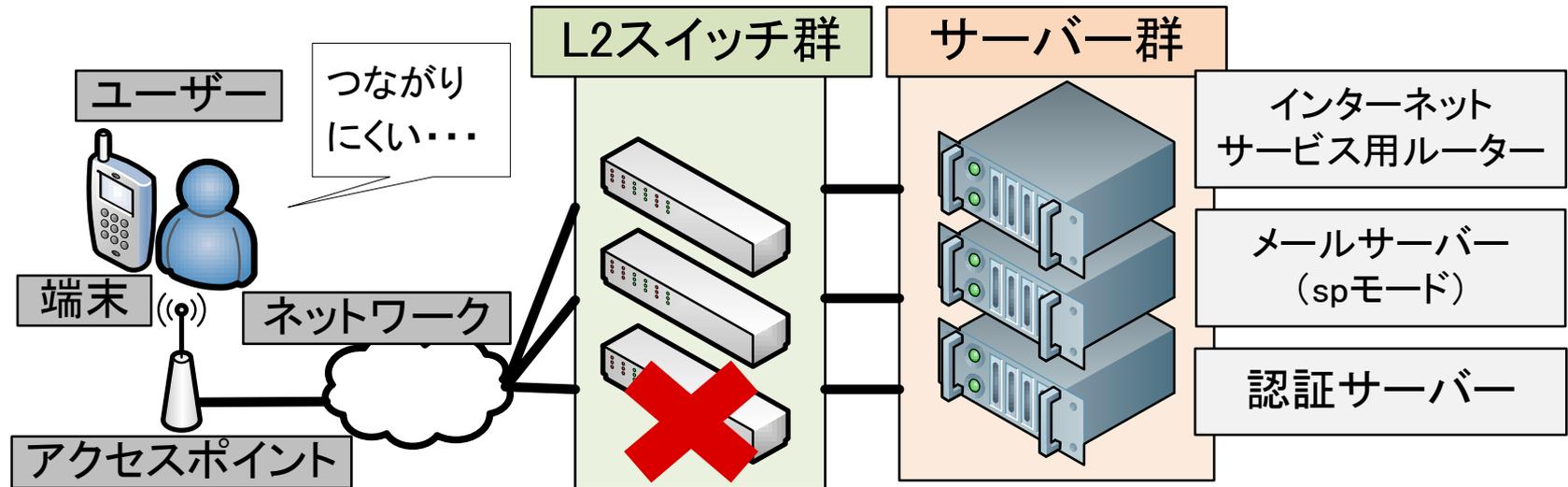
- ネットワークを走る一時的な連続した大量のデータ
- スマートフォンの常時接続性により発生

- 発生の流れ
 - ネットワーク側で障害発生(伝送路、機器の故障など)
 - ネットワーク圏内のスマホが一斉に再接続要求
 - サーバーが輻輳(パンク)、さらにトラフィック量が膨れ上がる

- フィーチャーフォン時代では発生しなかった
 - ボタンを押さなければパケット通信しない
 - 障害発生時に自動で再接続しない

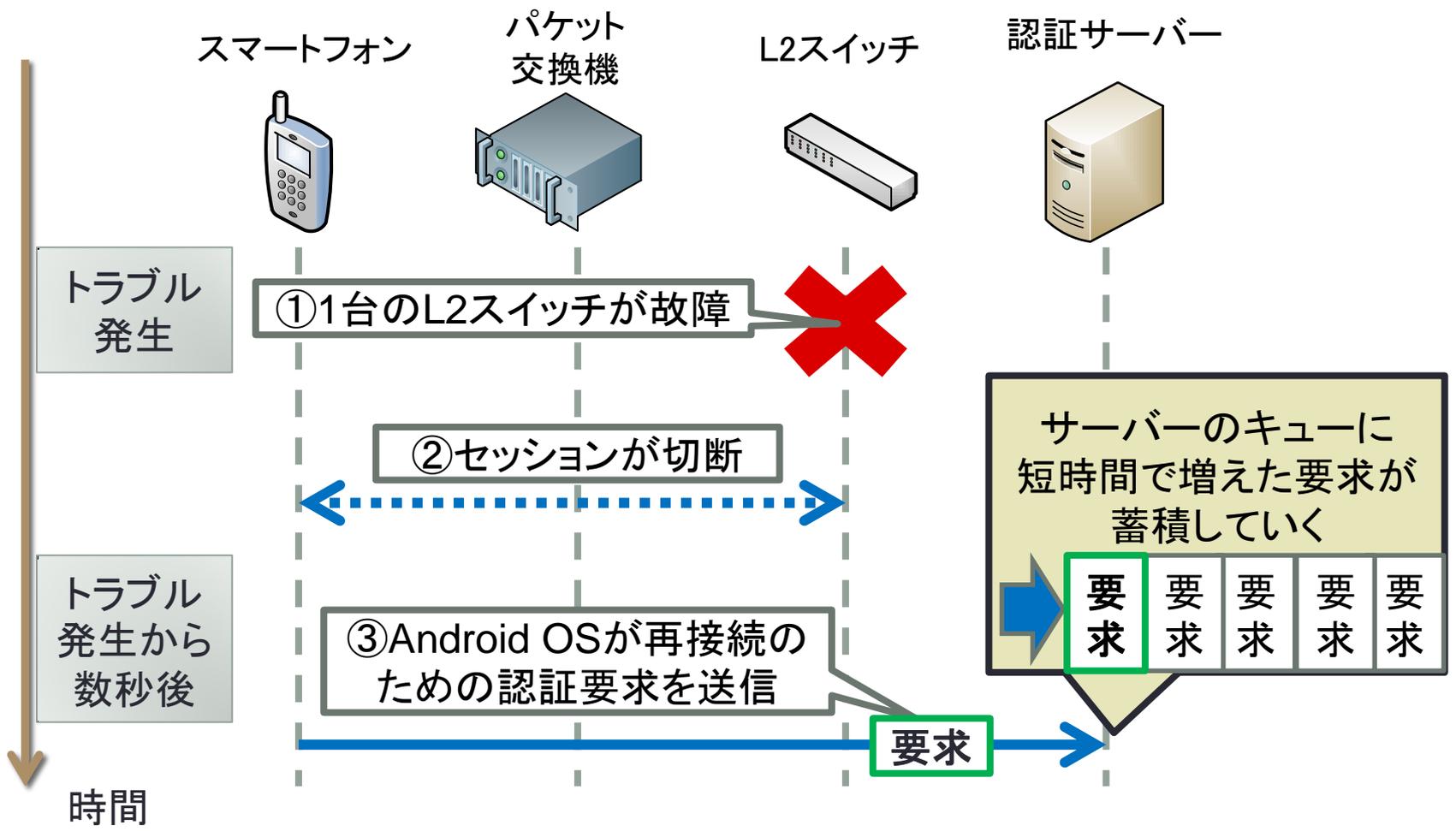
バーストラフィックによる障害(1/4)

- 2011年8月16日 NTTドコモで発生
 - インターネット接続サービス spモードで繋がりにくい障害
- 1台のL2スイッチが故障
 - 自己復旧機能により5分後に正常動作
- 重大な影響
 - 約110万ユーザー、約7時間

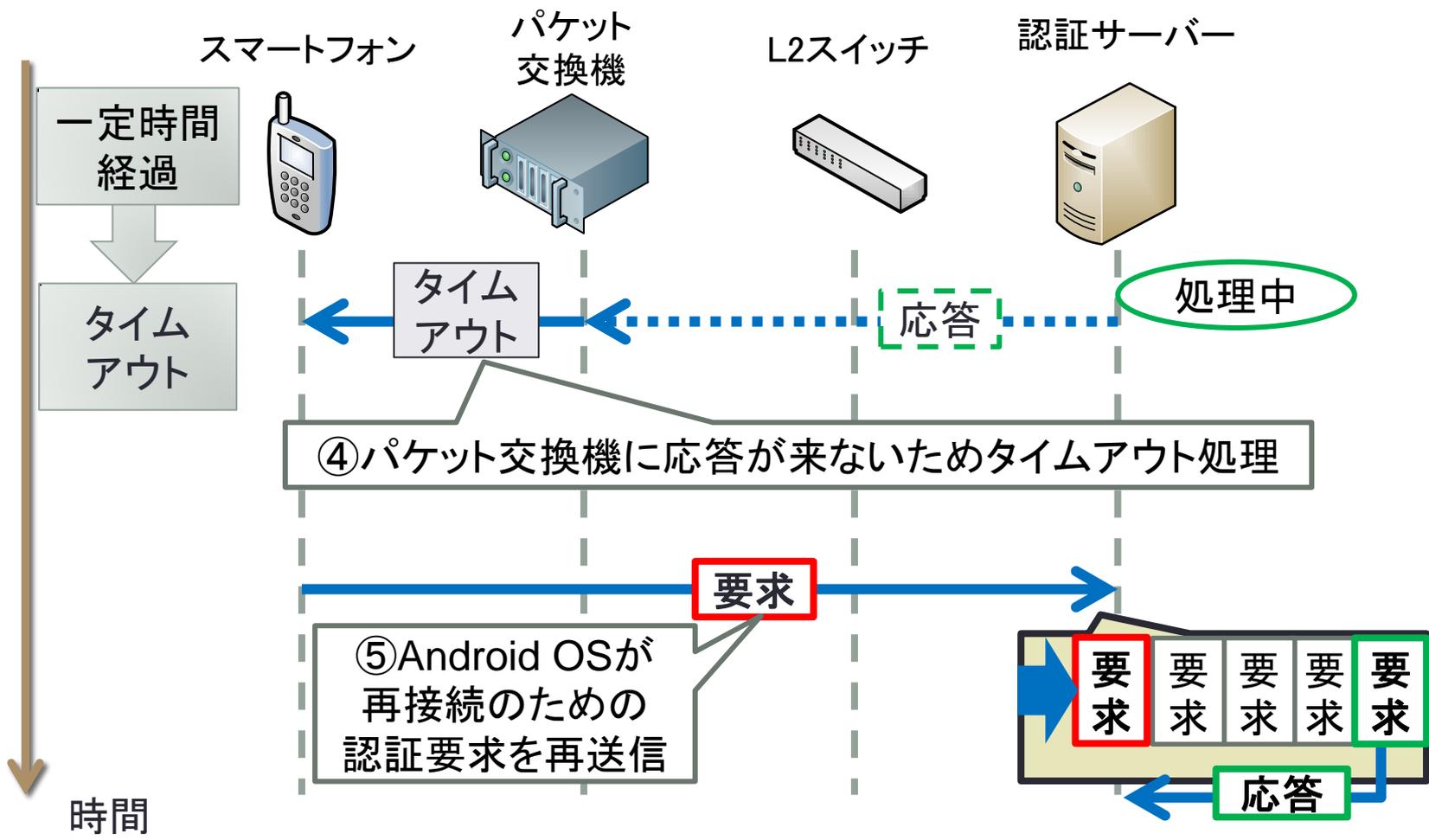


L2:レイヤ2(データリンク層)

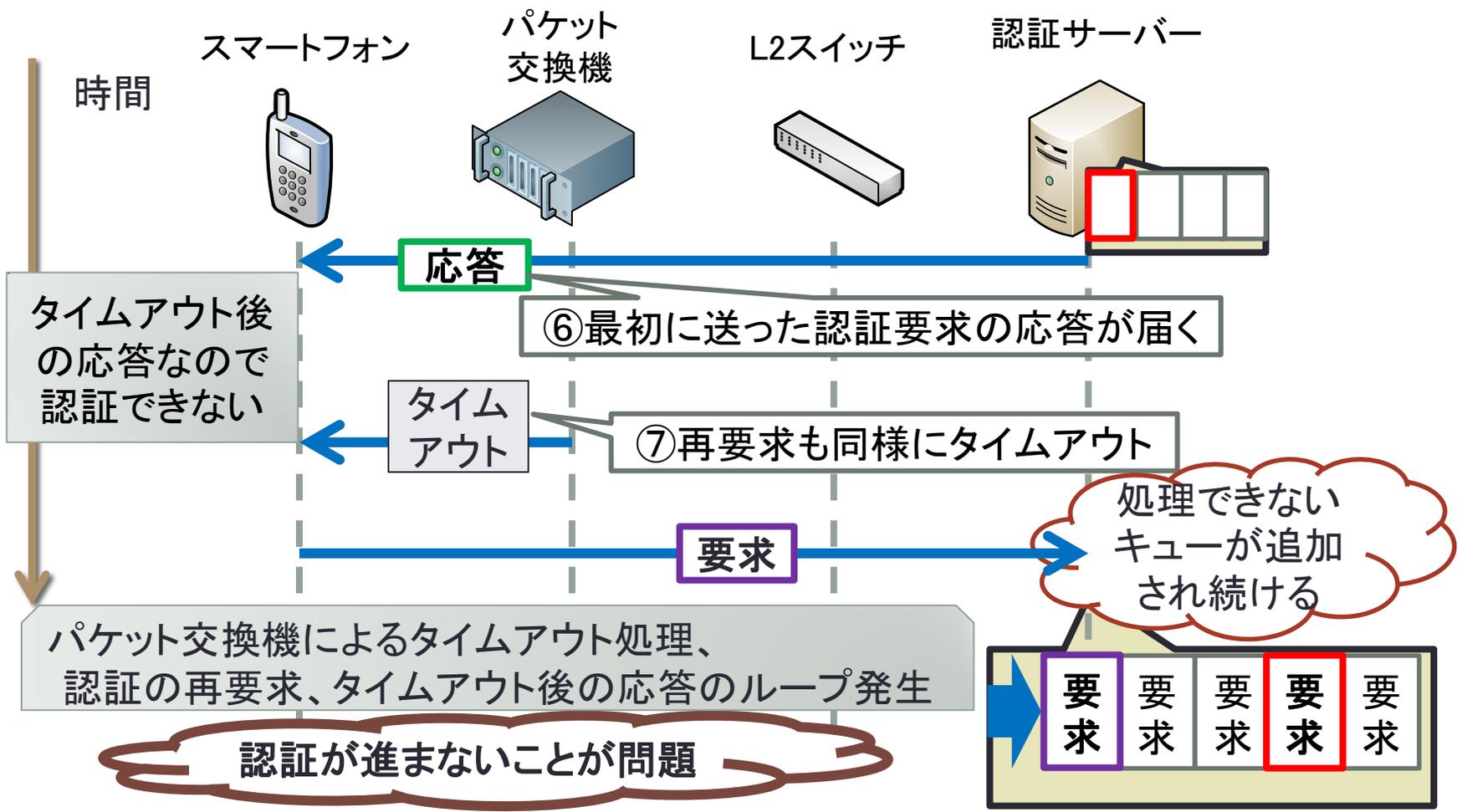
バーストトラフィックによる障害(2/4)



バーストラフィックによる障害(3/4)



バーストトラフィックによる障害(4/4)



バーストラフィックによる障害への対策

- NTTドコモがその時行った対応策
 - まず 認証サーバーの処理能力を向上 …… 失敗
 - 次に 地域単位、一定時間ごとにサーバーへの認証要求を停止 …… これにより成功
- 再発、重大化防止のため

(1) 認証サーバーが処理できるキューのみを受け入れるよう設計

- 認証サーバーの輻輳を防ぎ、順次認証を行えるよう設計

(2) 認証サーバーの性能を向上

- 要求あたりの処理時間を短くすることで、ボトルネックを緩和

(3) サーバー・ネットワーク担当者間の連絡ルールを作成

- スマートフォン時代に起こる障害にいち早く対応、復旧

スマートフォン時代に適応した体制へ

まとめ

- スマートフォン時代の特徴
 - バックグラウンド通信
 - 頻繁な無線アクセス
- 立て続けに起きた重大障害の原因
 - 制御信号の増大
 - バーストラフィックの発生
- スマートフォン時代の障害への対策
 - スマートフォンの問題点を緩和
 - Fast Dormancy(高速スリープ)
 - 携帯電話網の機器の設計と処理能力の見直し