

エリクソンのスマートフォン トラフィック対策

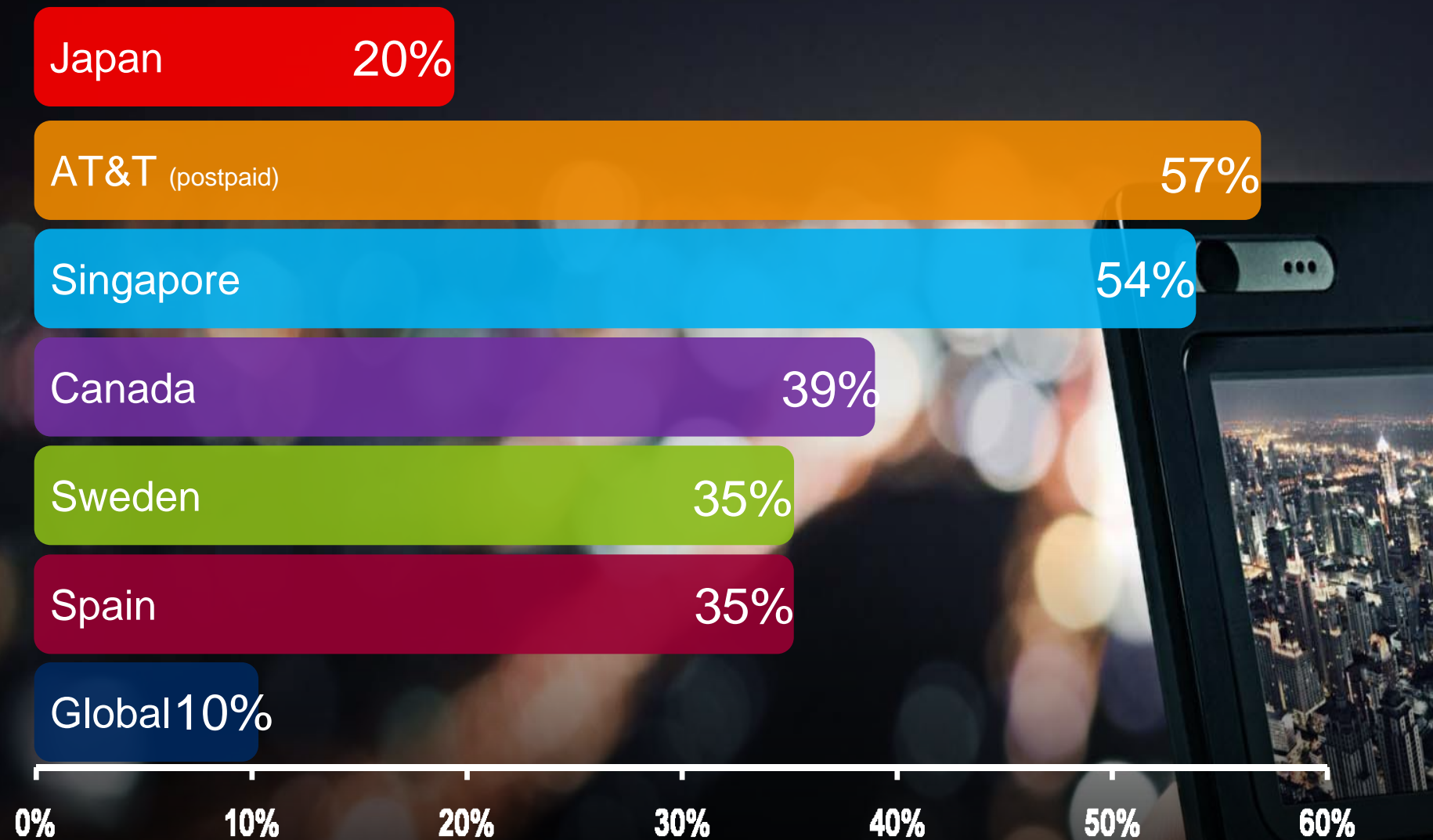
Smartphones

and their behavior in a world of applications
and how a smart network can help

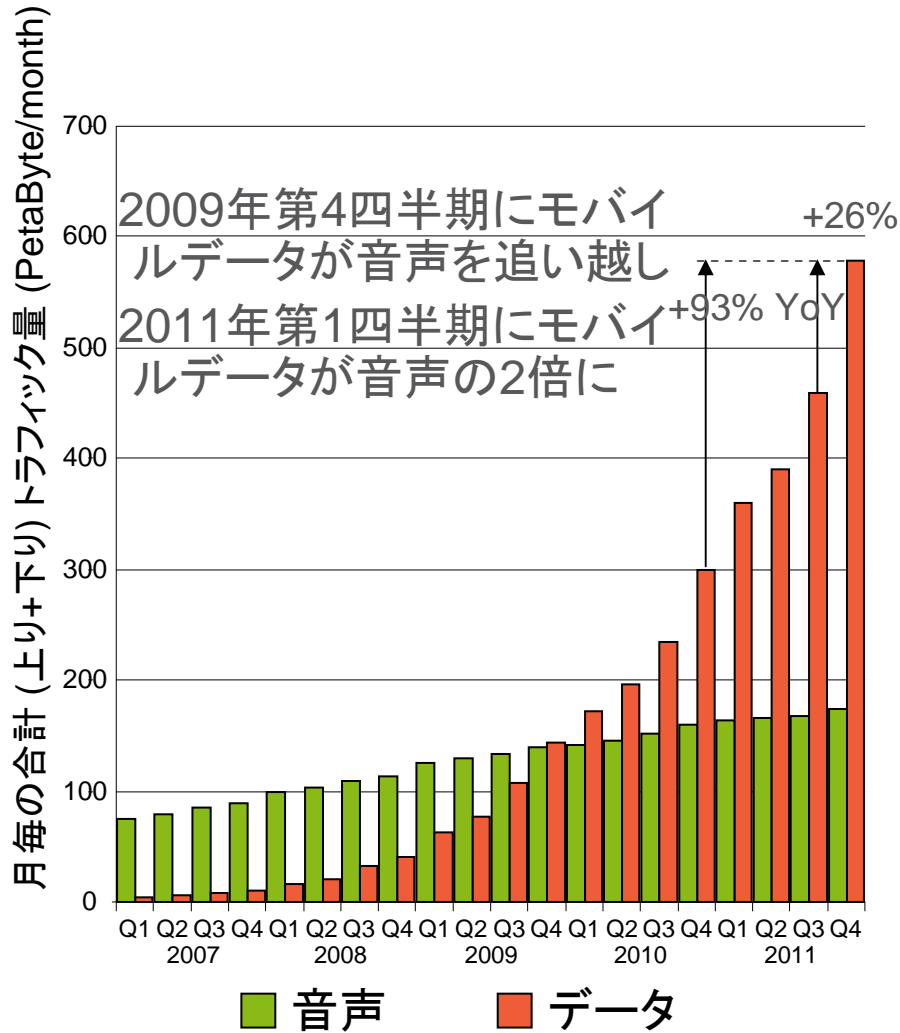
エリクソン・ジャパン



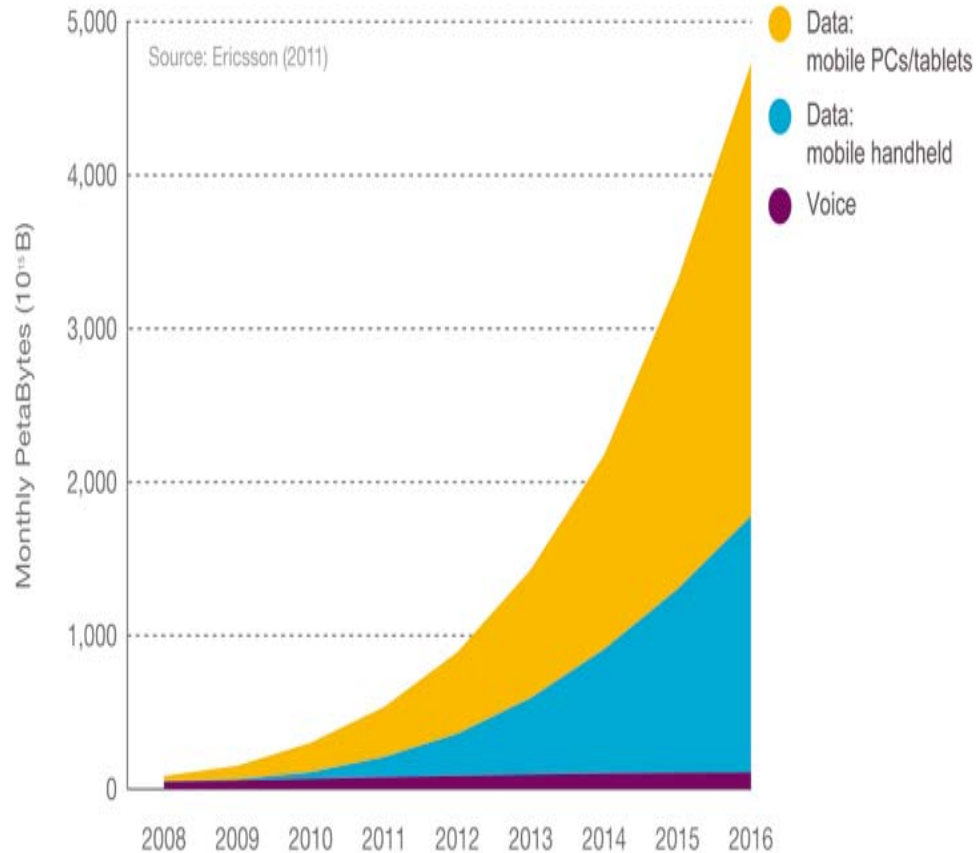
スマートフォンの普及率



全世界のモバイルトラフィック量の推移



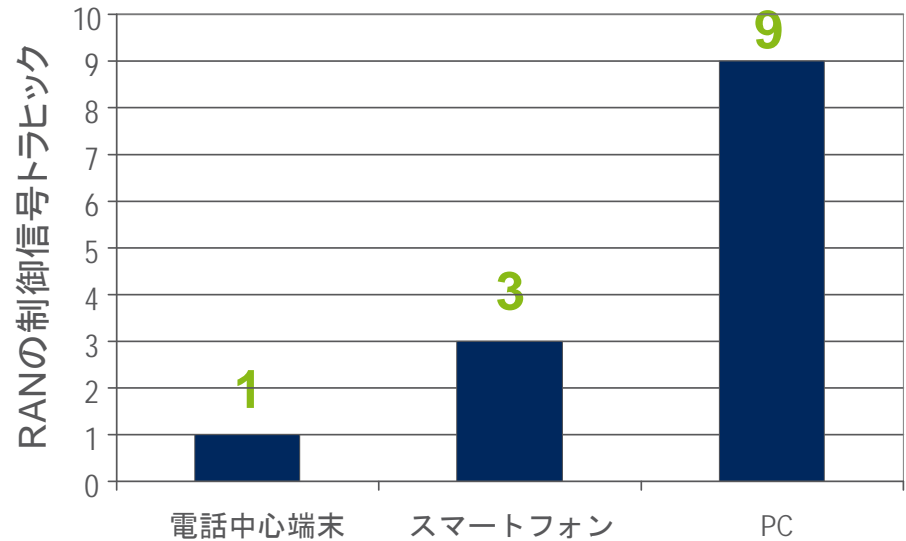
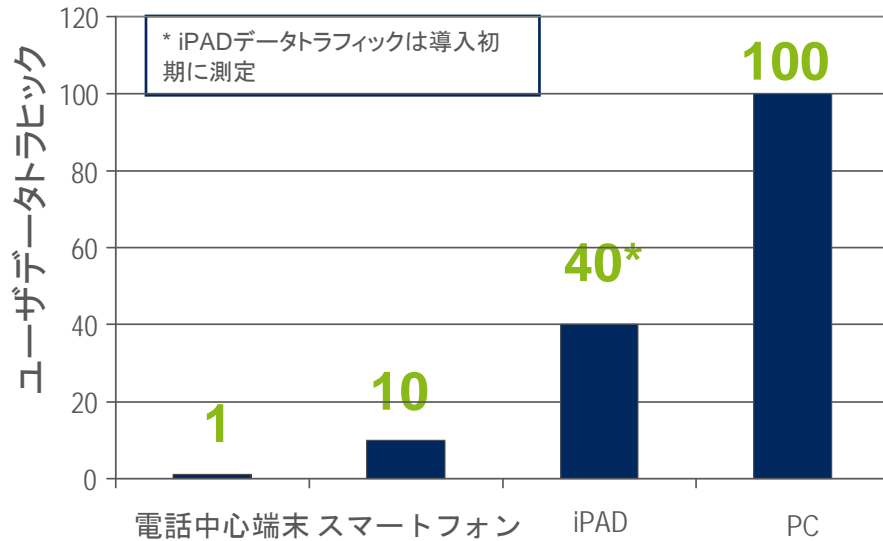
Source: Ericsson



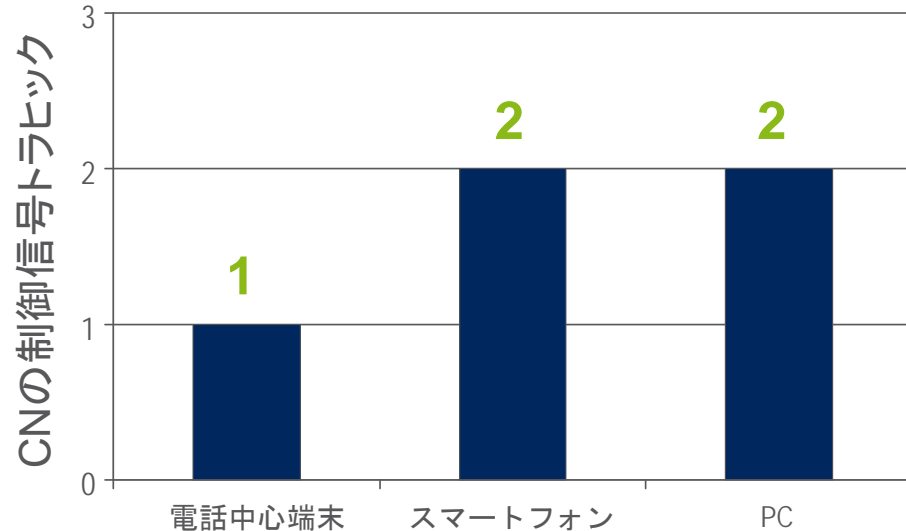
'Traffic' refers to aggregated traffic in mobile access networks. DVB-H and Mobile WiMax or WiFi traffic have not been included. M2M traffic not included.

スマートフォンのトラフィック特性

実測値に基づく分析



- › 1台のPCは1台のスマートフォンよりもデータトラフィックも制御トラフィックも多く生成
- › スマートフォンは数が多い上に使用頻度大 → 制御信号量は多大



RAN: Radio Access Network
CN: Core Network

スマートフォンの制御信号の増加

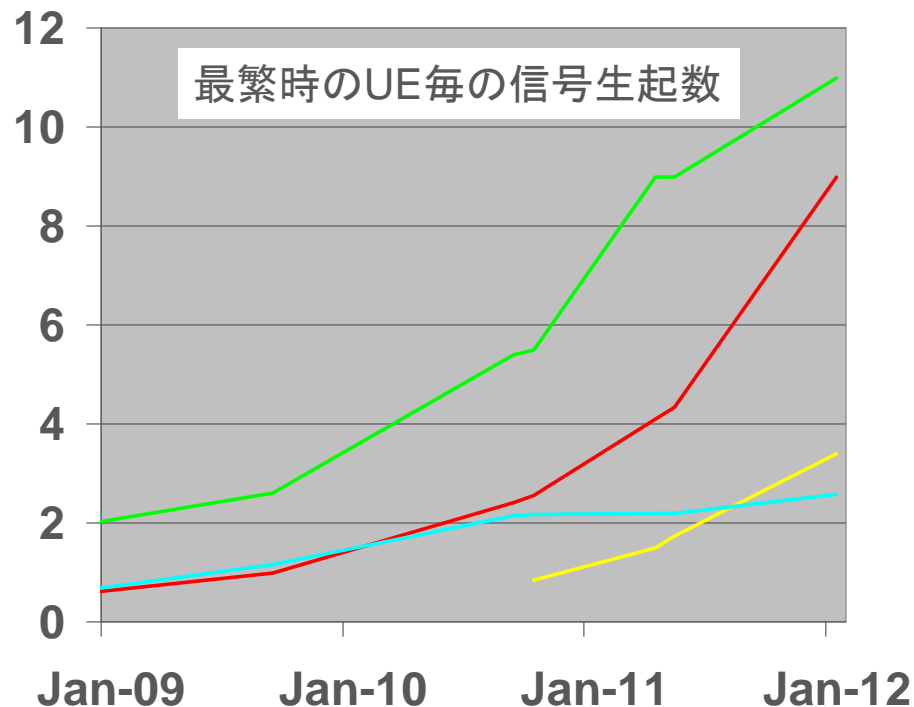


- › Service Request (SR)、Paging、Releaseの割合が増加:
 - アプリケーションの動作: Polling, Keep alive...
 - デバイスの動作: Fast Dormancy
 - サーバの動作: Push status updates

結果的に:

- › パケットコアの信号処理負荷が劇的に増加
- › 多くの場合、パケット交換システムの容量増強が必要

Service request: パケット接続の設定を要求する信



【 Service Requestsが3年間で5倍に増加 】

解決すべき課題と対策



トランフィックの急増がネットワークの不安定動作を招く可能性

- 制御信号の増加が無線ネットワーク及びパケットコアの過負荷を誘引する可能性
- アプリなどの予測不可能な振舞いによりディメンジョニングがより困難に
- 大きなダウンロード時間、ビデオ凍結など、ユーザへのサービス品質に問題

考えられる対策

- 信号トランフィックの振舞いを十分に理解した上でディメンジョニング
- 信号トランフィックの影響を最小化するように、タイマーなどのパラメータを適切に設定
- リアルタイムでトランフィックをモニターし、品質の問題が発生する前に対処



スマートフォンのトランフィック

- トランフィックの多様化に従い、トランフィック量が継続的に増加
- 今日の何百倍のトランフィックに対応できるようにネットワークを設計する必要

エリクソンのスマートフォン・ラボ

業界の他の会社との連携



Service collaboration

Google, Apple, Microsoft, Facebook

Device collaboration

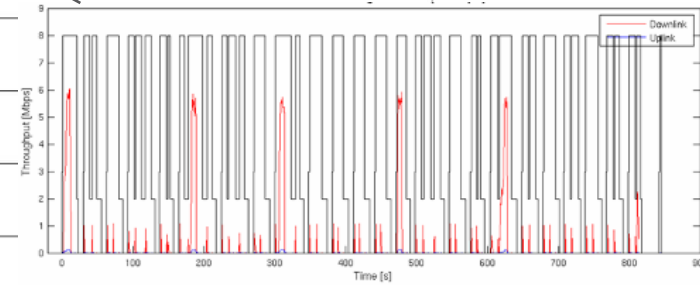
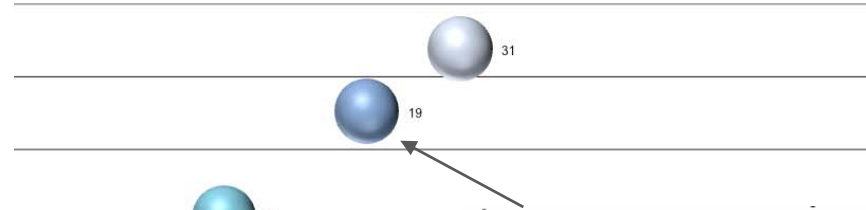
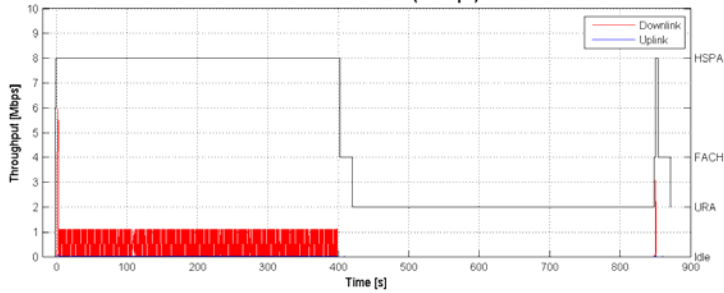
Apple, Samsung, HTC, Motorola,
Nokia, RIM, Sony, LG

Chipset collaboration

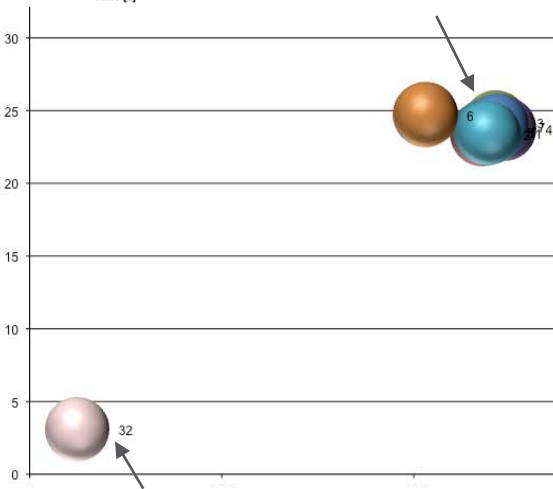
Qualcomm, STE, Motorola, Renesas,
RIM, Intel, Nvidia, Samsung, Broadcom

ストリーミングのトラフィック特性測定例

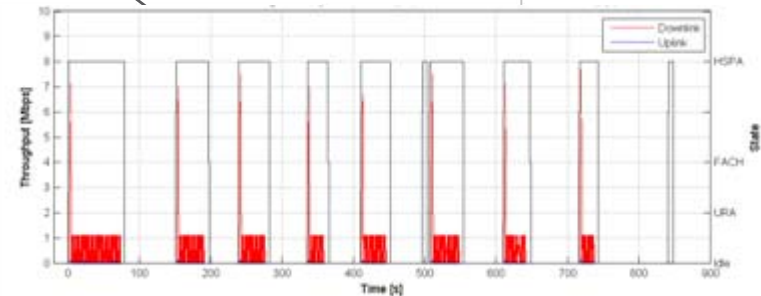
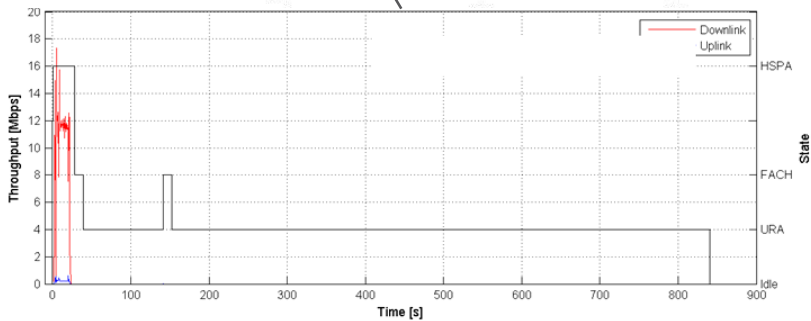
13個のベンチマーク用端末



消費電力相対値



無線ネットワーク負荷



アプリ開発者向けの推奨事項の洗い出し



TCP 効率化

- › TCP はデータ転送速度を制限するべきではない

通信接続の扱い

- › 接続を最大限共用し切断処理を最適化すべき
- › セキュア接続はオーバーヘッドを発生させることに留意

ネットワーク・リクエストの集約

- › アプリ内およびアプリ間でネットワークのアクティビティを調整すべし

プッシュ対ポーリング、およびバックグラウンド更新

- › OS ベースのプッシュにし、ポーリングは避けるべし

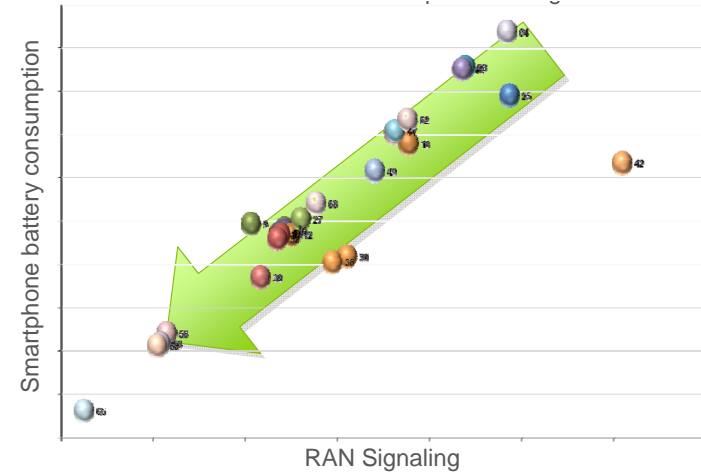
キャッシング

- › データのキャッシングは広く利用すべし

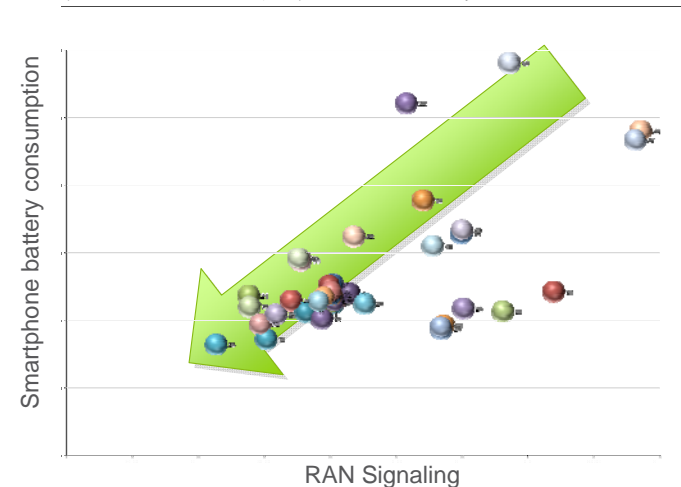
使用率の増加

- › ネットワークのアクティビティをクロックと同期しないようにすべし

YouTube ストリーミングのラボ・ベンチマーク



ウェブ・ページ・ダウンロードのラボ・ベンチマーク



スマートフォン・ラボは主要モバイルインター
ネット・プレイヤーにガイドラインを提供

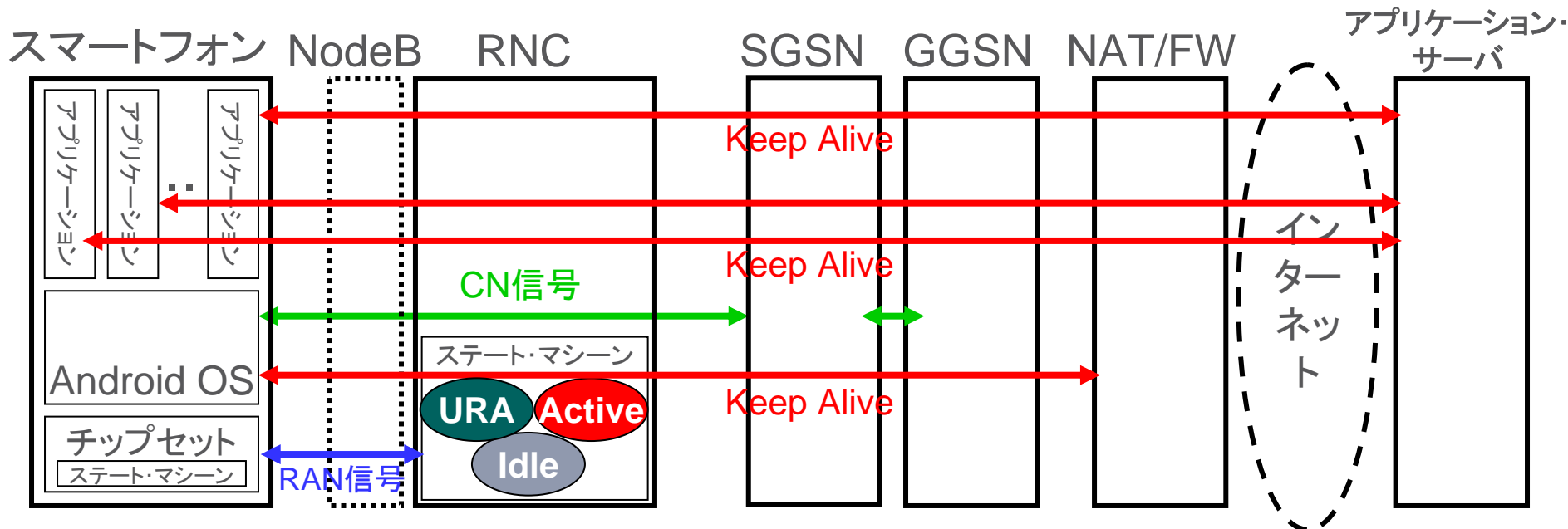
スマートフォン・ラボの影響力



The screenshot shows the Android Developers website interface. At the top, there's a search bar and navigation tabs for Home, SDK, Dev Guide, Reference, Resources, Videos, and Blog. The 'Resources' tab is selected. On the left, a sidebar lists various training topics, with 'Transferring Data Without Draining the Battery' highlighted. The main content area features the article title, a 'Get started' button, a 'Dependencies and prerequisites' section listing 'Android 2.0 (API Level 5) or higher', and a 'You should also read' section with a link to 'Optimizing Battery Life'. Below this, the 'Lessons' section lists several sub-topics: 'Optimizing Downloads for Efficient Network Access', 'Minimizing the Effect of Regular Updates', 'Redundant Downloads are Redundant', and 'Modifying your Download Patterns Based on the Connectivity Type', each with a brief description.

【最新の Android ガイドラインにはスマートフォン・ラボの推奨事項が含まれている。】

制御信号のエンド・ツー・エンドでの分析



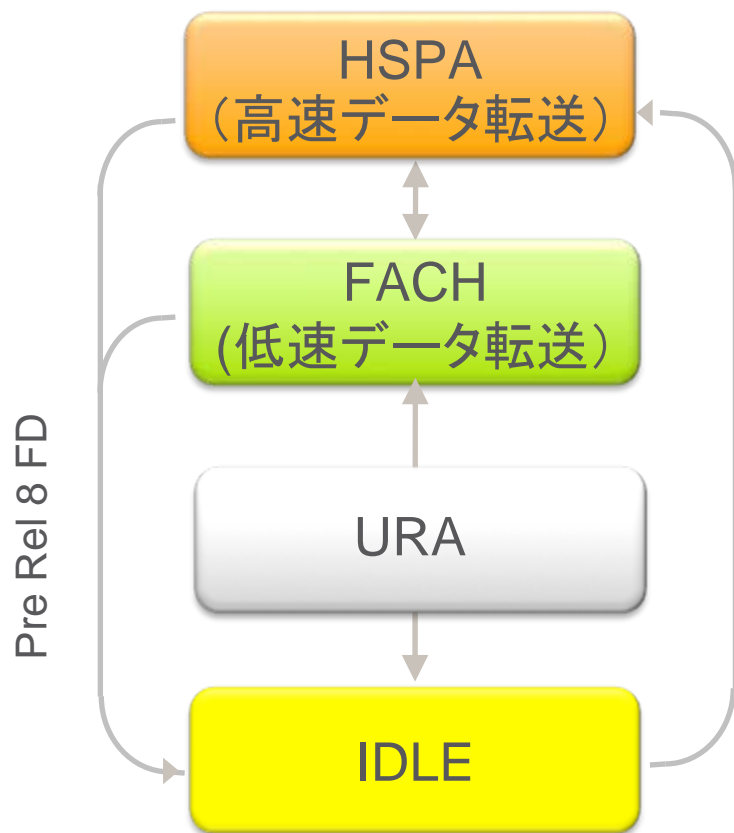
- › Keep AliveはRANおよびCNに制御信号を発生させる可能性あり
- › パケット接続が存在しない場合これを設定する必要があり、CN信号を発生させる
- › 無線ベアラが存在しない場合これを設定する必要があり、RAN信号を発生させる

Keep Aliveの影響

状態	RAN	CN
Active	なし	なし
URA/CellPCH	小	なし
Preservation	大	小
Idle	大	大

スマートフォンの無線状態遷移

URA及び3GPP Rel.8のfast dormancyがない場合

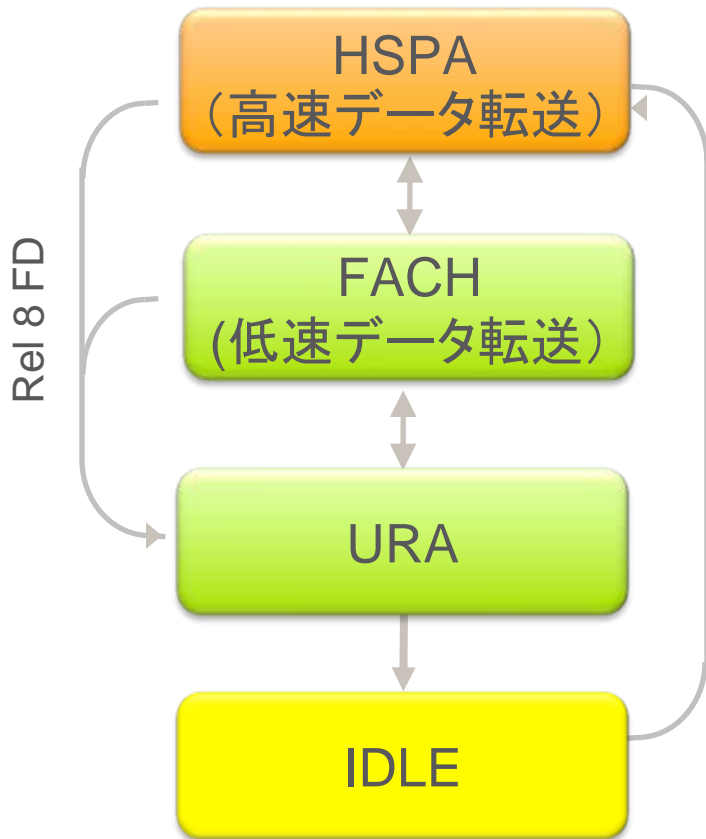


- › 3GPP Rel.8以前のFD (fast dormancy)はIDLE状態へ強制遷移
- › FACH状態(共用チャネル利用)は実質無データ転送状態として利用
- › URA状態は規定せず
- › IDLEからHSPA状態への遷移に、Iub(基地局のネットワーク側)とUu(無線インタフェース)上で30以上の信号を送
- › IDLEからHSPAへの遷移に約2秒必要

URA (UMTS Registration Area): 複数セル(基地局カバーエリア)の集まりで、ページングの単位。端末は異なるURAに移動すると無線上で位置更新。状態としては、データ通信は行っていないが、無線ネットワークとして端末がどのURAに在圏するかを認識している状態。

スマートフォンの無線状態遷移

URA及び3GPP Rel.8のfast dormancyを導入した場合



- › 3GPP Rel 8のFD: URA – FACH – HSPAにより、スマホをRAN制御下に維持
- › FACH状態におけるデータ転送を大幅に利用することで、この状態の重要度が増大
- › URA → FACHの遷移にIub及びUu上で3信号のみ必要
- › FACH → HSPAの遷移にIub及びUu上で12信号必要
- › URA → HSPAの遷移に約1秒、チャットトラフィックの場合に約 0.5秒
- › IDLEの滞在時間は大幅に削減



URAは「新たな」IDLEに相当



Ericssonの PACKET NODE

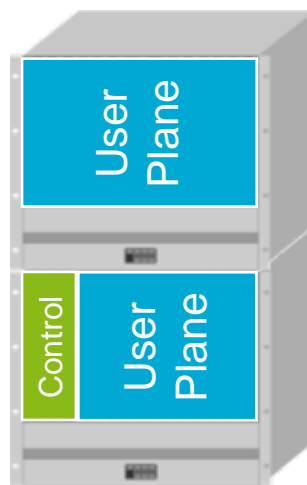


- トラフィック構成に応じて柔軟にリソース割当 -

トラフィック・タイプ/ミックスに対してシステムリソースの柔軟な割り当て



スループット重視のシステム

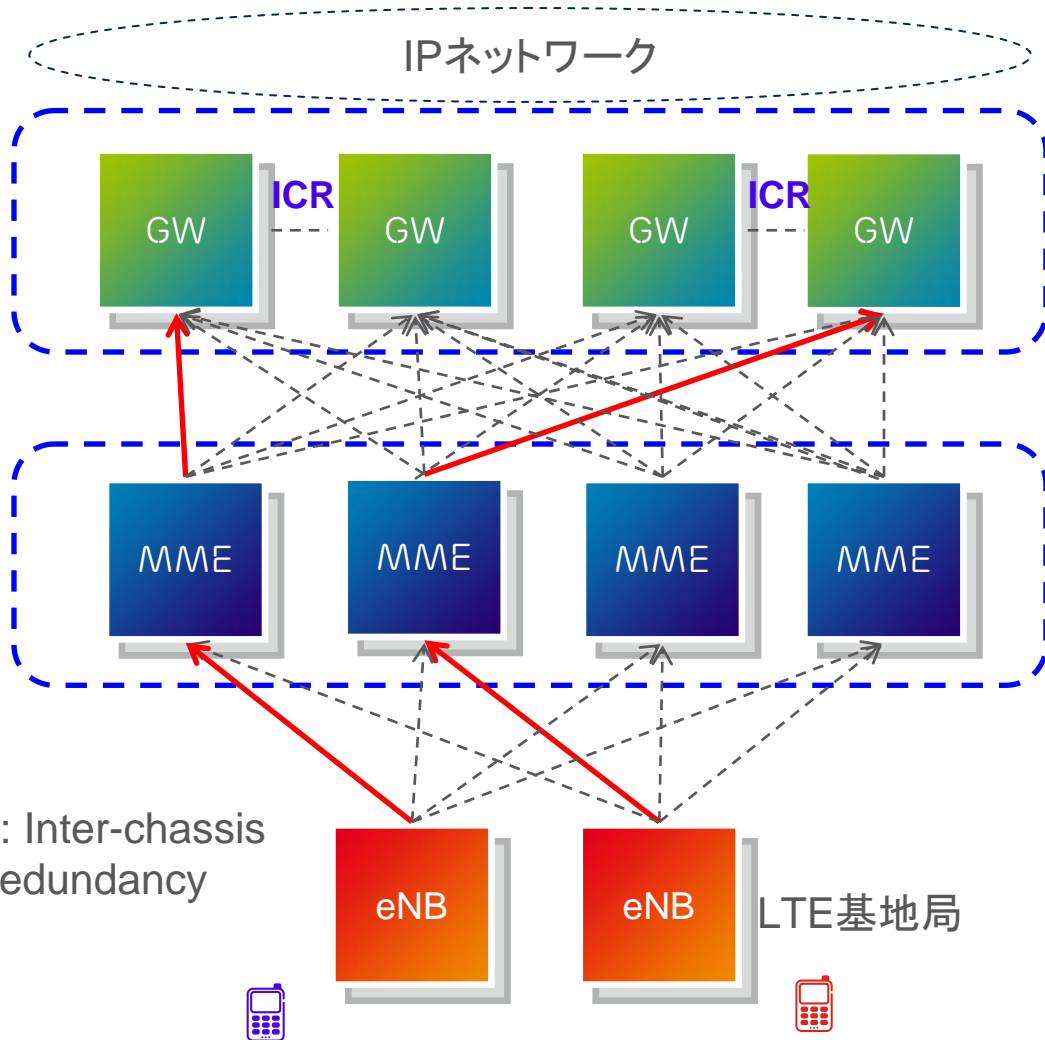


マルチ・アプリケーション対応システム



- › 各種のアプリケーション用の共通プラットフォーム
- › 更なる柔軟性と装置有効利用のため、スロット非依存

ネットワークレベルでの冗長構成



冗長化GW群

- APN毎のPGW選択
- トラッキング・エリア(位置登録単位)毎のSGW選択

MMEプール

- トラフィック負荷の分散
- シグナリング量の低減
- 動的なリソース割り当て

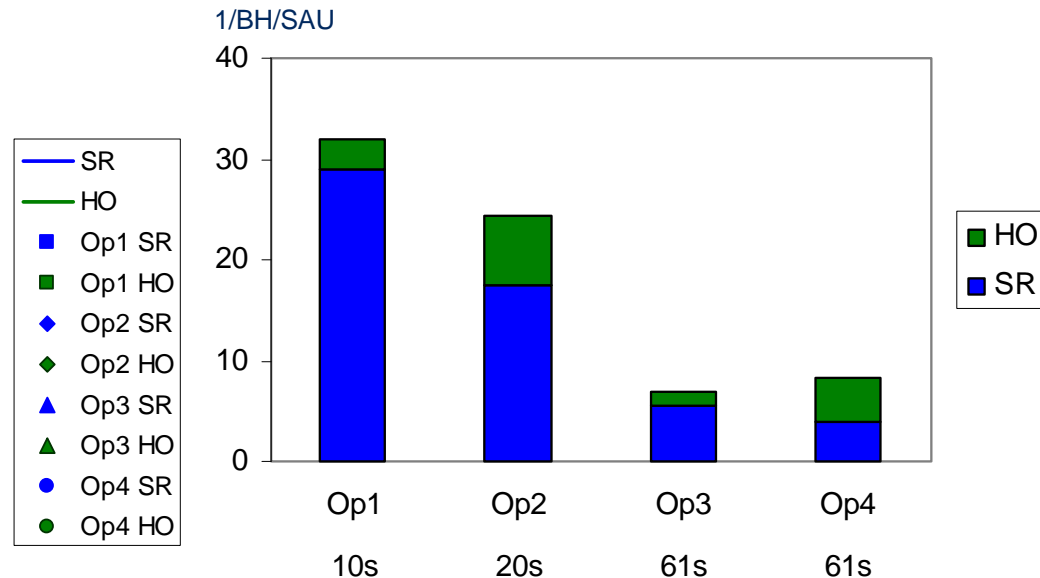
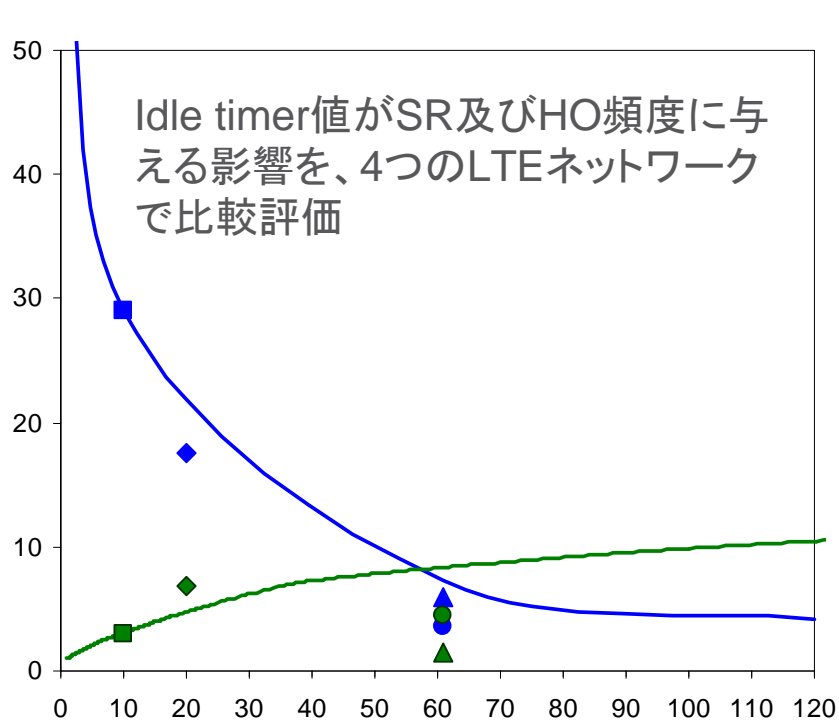
MME: Mobility Management Entity
APN: Access Point Name
PGW: Packet Data Network GW
SGW: Serving GW

高アベイラビリティと負荷分散

LTE E2E Idle Timerの最適化



- › 長いidle timer値 -> Service Request (SR)頻度少
- › 長いidle timer値 → CONNECTED状態端末の割合大 -> ハンドオーバ頻度大
- › 短いidle timer値 → IDLE状態端末の割合大 -> 電池の寿命大



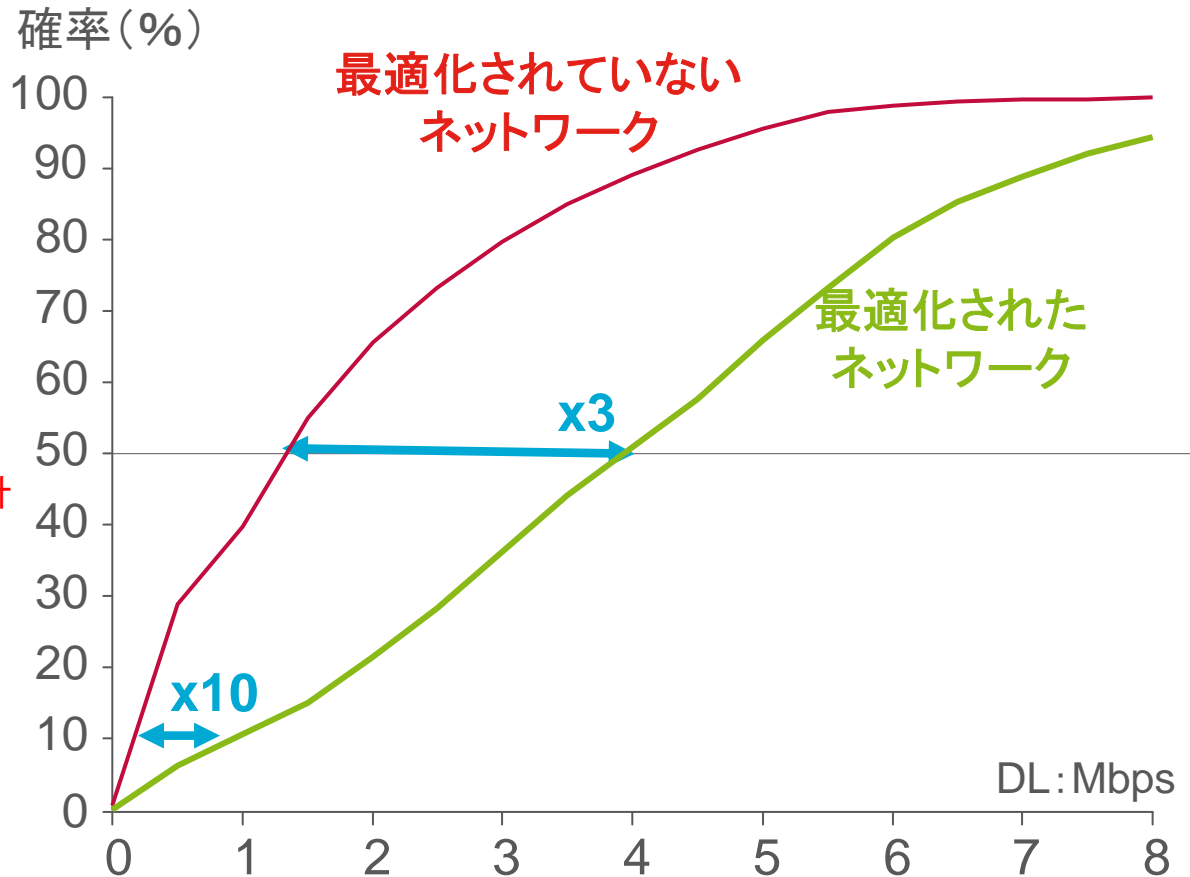
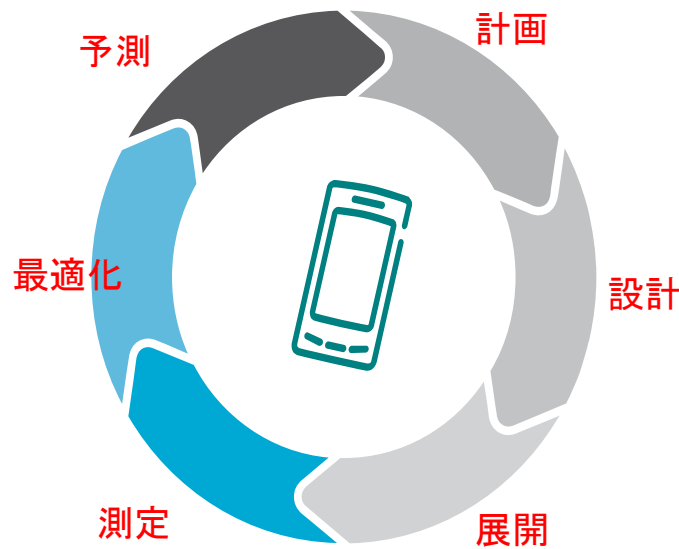
異なるidle timer値を設定した4つのLTEネットワークにおける、最繁時の1ユーザ当りの制御信号数

Idle Timerを61秒にすることで
パケットコアへの制御信号負荷が相当に減少

スマートフォンに対するネットワーク最適化



- スマートフォン向けのネットワーク最適化サービスを事業者を提供
- 最良のネットワーク性能を提供することで、競争力を確保することを支援
- コスト・パフォーマンスを保持する一方、最良の性能を提供するネットワーク設計および展開を実現



まとめ



› スマートフォン・ラボの活動

- スマートフォントラフィックの実測とシミュレーション
- スマートフォン関連の業界関連各社と定期的な会合、エリクソンとしてのガイドライン提示
- 個々の事業者との意見交換で直近の課題を共有し、可能であれば解決策を提示
- 社内ソリューション/製品開発部隊へのフィードバック

› 制御信号の影響

- アプリにより振舞いが異なり、ネットワークに与える影響を推測するのが困難
- スマートフォンの増加により、service requestが急増
- タイマー設定や制御信号の扱いを最適化する必要



ERICSSON