

# 小口研究室 研究紹介 (2013年度)

## (お茶の水女子大学理学部情報科学科)

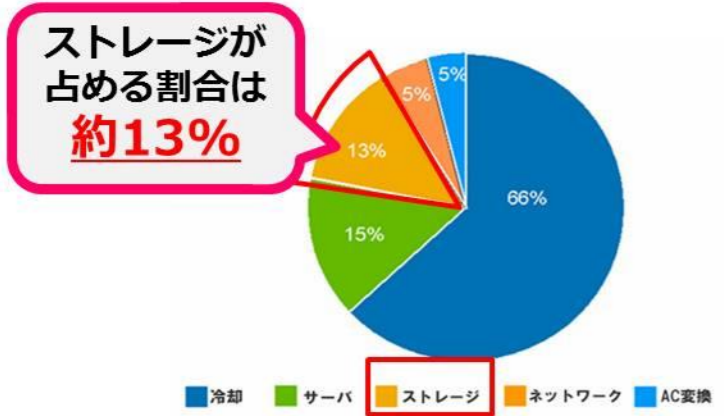
### TPC-H実行時省電力化のためのストレージ制御手法の提案 (研究担当:飯村 奈穂)

#### 研究背景

情報爆発に伴う  
データセンタの大規模化  
→ **管理運用コストの増大**  
・機器の導入・運用費  
・建物・冷却設備償却費  
・電気料金

社会全体で節電が求められる中で  
データセンタの省電力化は急務

データセンタの電力消費割合



ストレージの省電力化はデータセンタの省電力化に有効

#### 研究目的

従来のデータセンタ省電力化手法  
・冷却設備の性能向上  
・電源効率の向上

限界?

データの効率的な管理によるストレージ省電力化

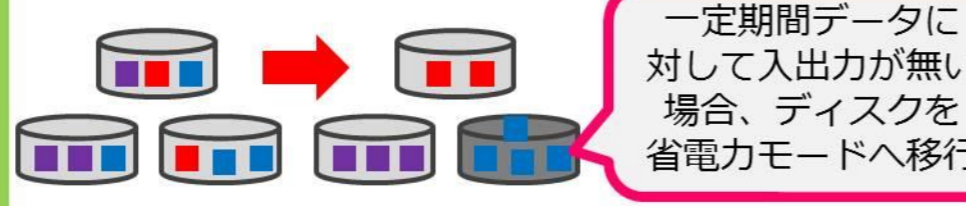
アプリケーションのSLA(Service Level Agreement)を考慮したストレージの省電力化を実現

ストレージ: データインテンシブなアプリケーションを動かす場合に消費電力や性能が重要  
→ 業界標準のDBベンチマーク: TPC-Hを使用

TPC-H実行時におけるストレージ省電力手法の提案

#### 提案手法

入出力状況に基づくデータ配置制御



#### 評価実験

I) TPC-H実行時の各データに対する入出力状況を調査

II) データ配置を変更

III) 変更前後での実行時消費電力とシステム性能を比較

●配置1, 3: データ量ができるだけ均等になるように配置

●配置2, 4: 入出力の有無によってデータを分けて配置

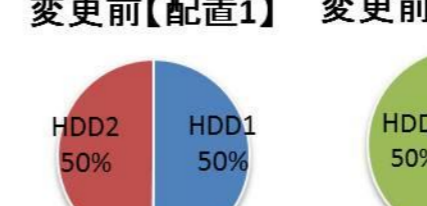
今後の課題

・新たなデータ配置方法の検討  
→さらなる省電力化が期待

・より大規模な環境を想定した評価  
・ディスク台数を増やす  
・効率的に省電力化が可能なデータ配置の検討

#### データ配置の変更

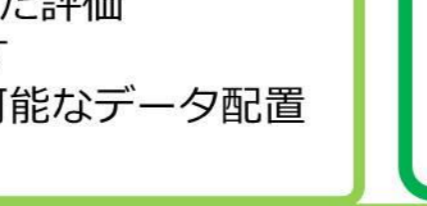
I. ディスク2台 変更前【配置1】



II. ディスク3台 変更前【配置3】



変更後【配置2】



変更後【配置4】



#### 測定

TPC-H実行時の性能を比較  
・消費電力  
・クエリ実行時間



結果

ディスク台数	消費電力削減率	実行時間遅延率
2台	約40~42%	約7~13%
3台	約22~25%	約0.5~1.5%

今回設定したデータ配置はストレージ省電力化に有効

### 多数の近接する無線LANのチャンネル割当方法の提案と評価 (研究担当:磯村 美友)

#### 研究背景

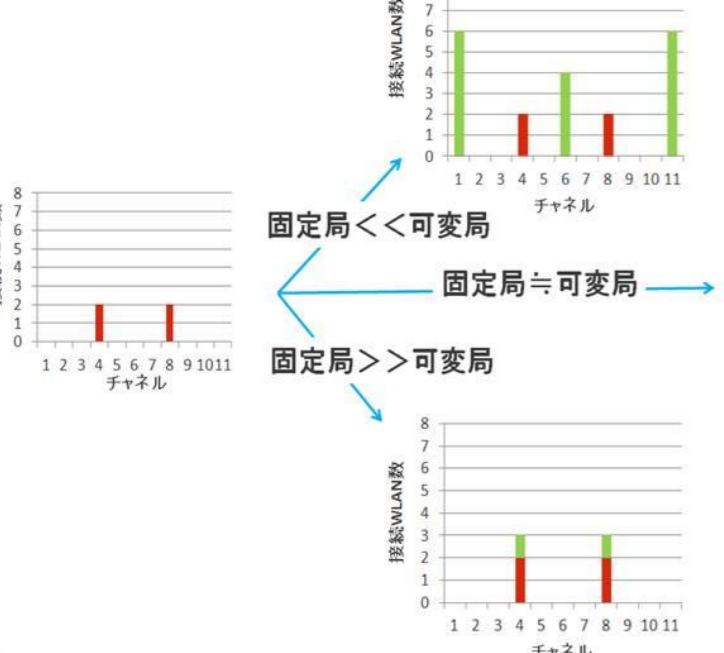
人間と一緒にWLANが移動  
移動無線LANシステム WiMAX, 3G, etc

多数の近接したWLAN  
干渉

全てのWLANのスループットなど通信品質を低下

提案するチャンネル割当方法

チャンネル4,8に2組ずつ固定局が存在した場合



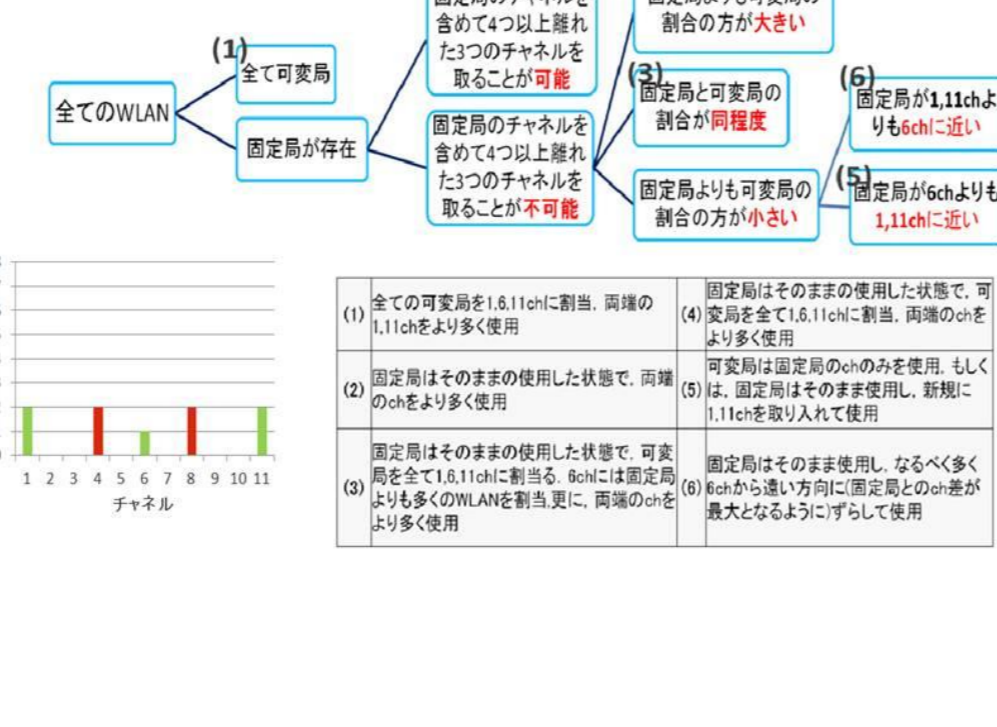
#### 検討課題

多数の近接したWLANが存在する場合のチャンネル割当方法の提案

<WLANを一斉に割当て方式>

- ・他WLANからの干渉波の影響を考慮
- ・固定局が存在する場合、しない場合
- ・全WLANに対する可変局の割合で場合分け

提案する割当方法で全体の性能評価



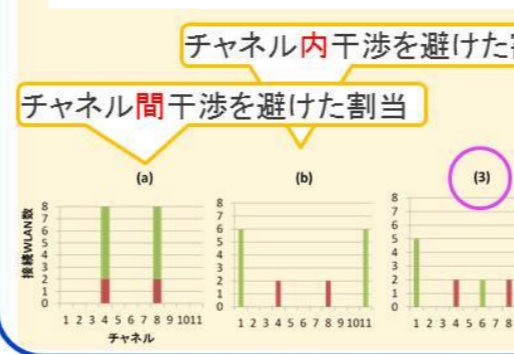
#### スループット性能評価

チャンネル4,8に2組ずつ固定局が存在した場合

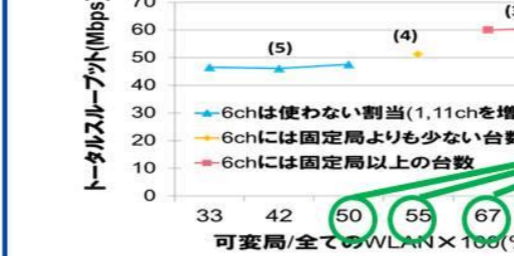
(3)割合: 固定局<<可変局の場合



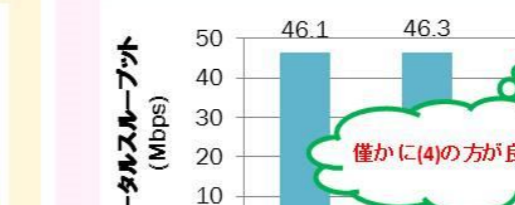
チャンネル内干渉を避けた割当



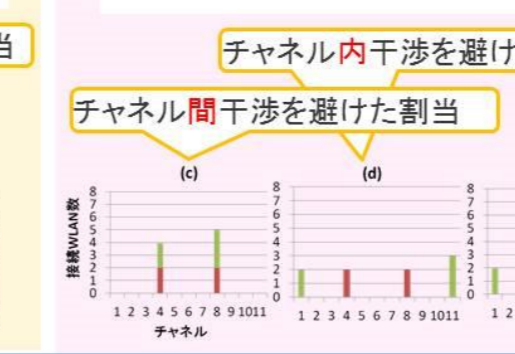
チャンネル間干渉を避けた割当



(4)割合: 固定局≒可変局の場合



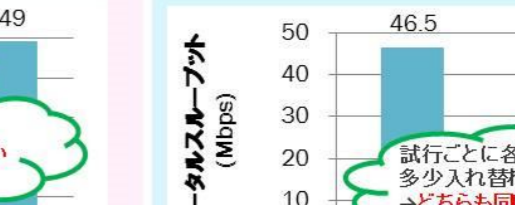
チャンネル内干渉を避けた割当



チャンネル間干渉を避けた割当



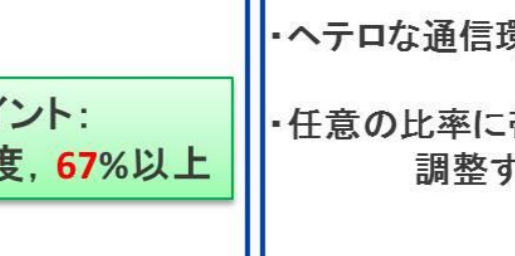
(5)割合: 固定局>>可変局の場合



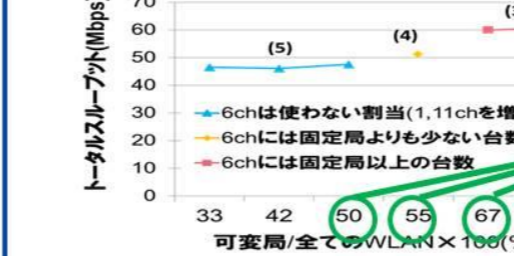
チャンネル内干渉を避けた割当



チャンネル間干渉を避けた割当



可変局の割合に対する割当方式の違いと性能評価



場合分けの切り替えポイント:  
50%以下, 55%程度, 67%以上

今後の課題

- ・ヘテロな通信環境の場合の特性評価
- ・任意の比率に帯域を調整する方法を検討

### Android端末におけるブロードキャストイベント情報を用いた省電力化に関する一検討 (研究担当:早川 愛)

#### 研究背景

スマートフォン端末が急激に普及  
高機能処理・大量高速通信 → 電池消費量の増加

電池消費の原因



調査1

- ・ブロードキャストイベントの発行数を調べる
- ・評価機種: Nexus S
- ・評価OS: Android 4.0.3
- ・通信条件: 3G(LTE)
- ・端末インストール状況: アプリ×10個、ウィジェット×10個
- ・操作状況: 有、無
- ・移動状況: 有、無
- ・TIME\_TICK
- ・BATTERY\_CHANGED
- ・SIG\_STR
- ・SCREEN\_ON
- ・SCREEN\_OFF
- ・ANY\_DATA\_STATE
- ・CONNECTIVITY\_CHANGE

#### イベント

アプリケーションの中の1つ1つの機能を機軸とする仕組み  
"アプリケーションプログラムが何をしたいか"という"意図・目的"

・明示的イベント } 特定のアクティビティのみが受信

・暗黙的イベント } 複数のレシーバが受信

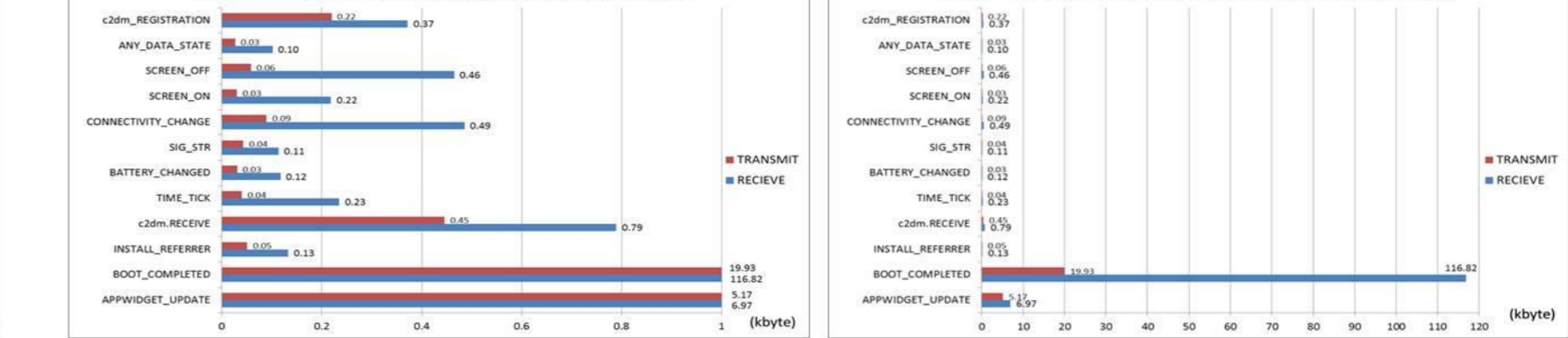
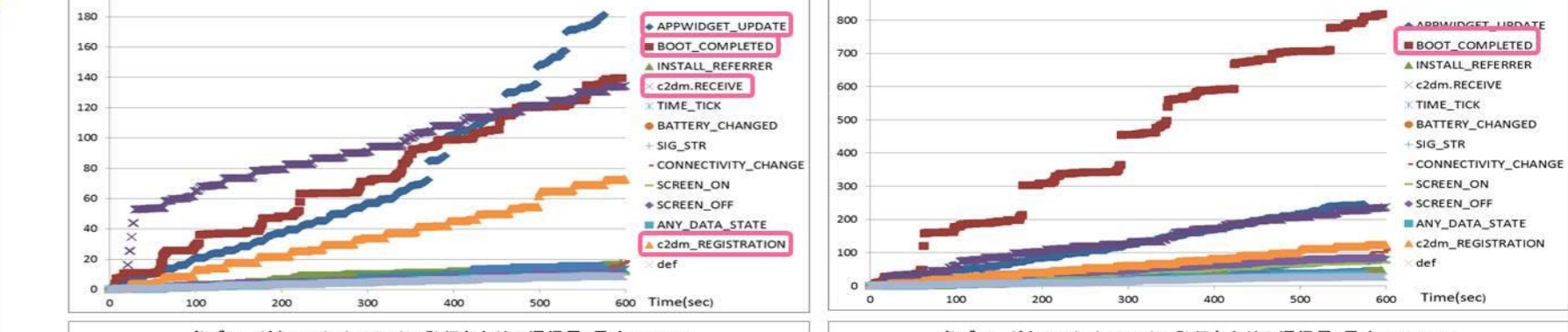
イベント名	説明
ACTION_TIME_TICK	現在時刻が変わった(分ごとに送信)
ACTION_BOOT_COMPLETED	システムの起動が完了した
ACTION_BATTERY_CHANGED	バッテリーの状態が変化した

調査2

アプリケーションとブロードキャストイベントと電池消費の因果関係



#### 調査3



BOOT\_COMPLETED(システムの起動が完了)が発行されると様々なアプリケーションが起動するため通信量が増大する

まとめ

- ・スマートフォンにおける電池消費削減を目指してブロードキャストイベントに着目し解析を行った
- ・ブロードキャストイベントの発行数、レシーバ登録数、発行時の通信量を調査した
- ・レシーバ登録数の多いブロードキャストイベント発行時に通信量が増大することを確認した

今後の課題

- ・影響力が高いと思われるブロードキャストイベント発行時における、実際のアプリケーションの振舞いと電池消費との関連性について詳しく調べる
- ・端末ユーザのバッテリー消費削減につながる提案をする