



地域ICT振興型研究開発（九州）

実空間情報連動型ネットワークシステムの研究開発 （平成26年度～平成28年度）

2017/10/13

研究代表者：中村勝一（iD）

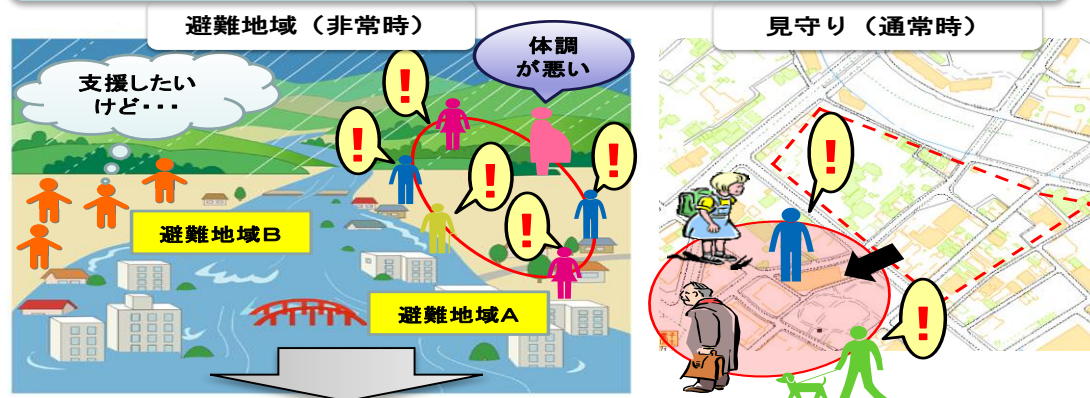
研究分担者：永田晃（iD），野林大起，塚本和也，池永全志（九州工業大学）

インターネット & SNSの普及

スマートフォン
世帯普及率
62.6%
全世界のSNSユーザ数
18.2億人
(情報通信白書
平成26年度版)

「いつでもどこでも誰かとつながる」**仮想空間**が世界規模で展開

実空間：人々が実際に生活や活動する空間



本研究の目的

- **実空間グループコミュニケーションの実現**
- 特定の事象に関連性が強く、かつ、物理的に身近で活動する人々を動的に結びつけ
- 特に、そもそも適切な相手がわからない状態における多対多コミュニケーションの創出

本研究のアプローチ

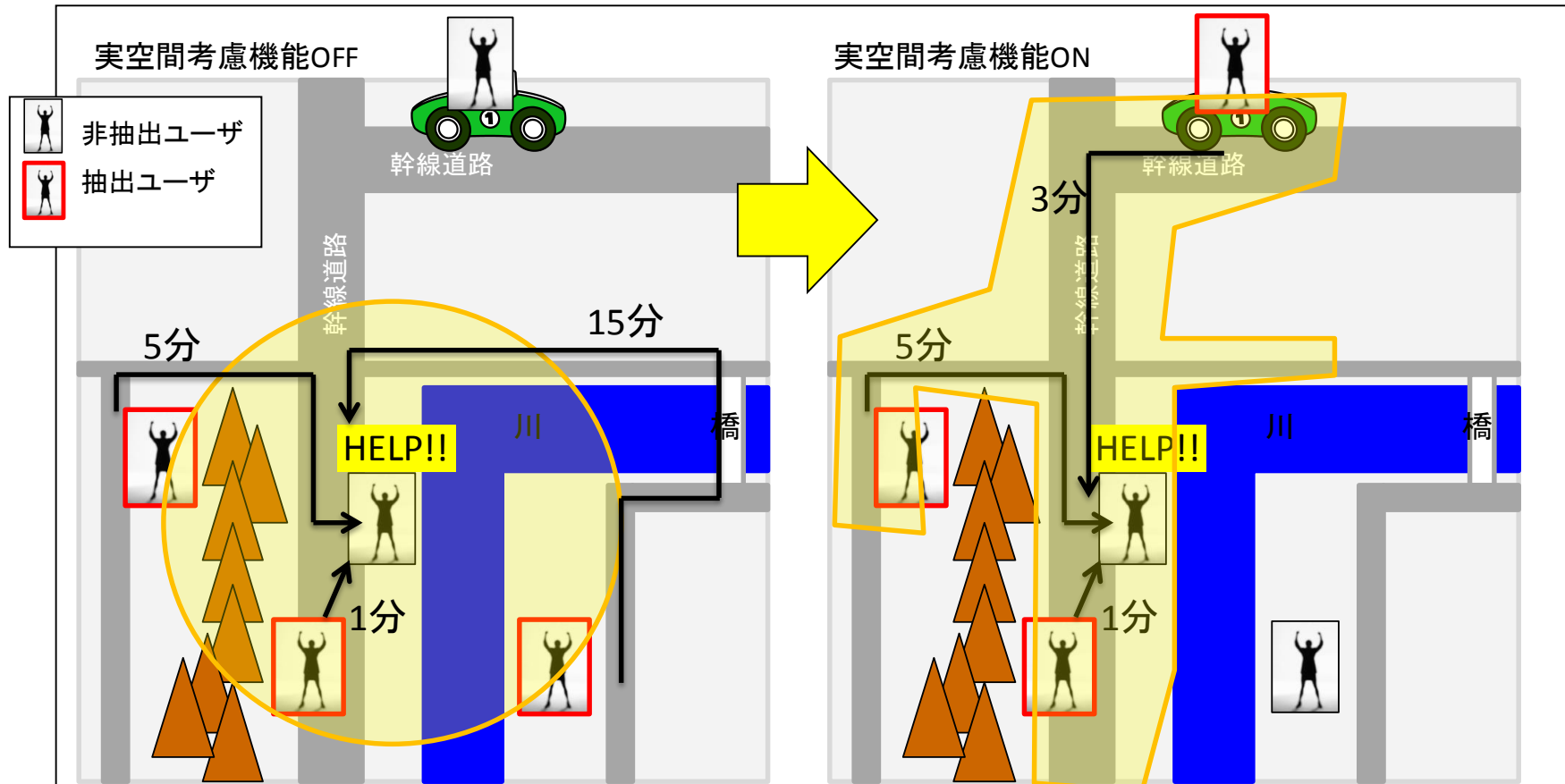
- 実空間を考慮して コミュニケーションすべき相手を抽出するシステムの考案
- アプリケーションとしての実現ではなく プラットフォーム(情報通信基盤)として実現

実空間を考慮した情報配信網の必要性

→ **実空間情報連動型ネットワークシステム(r-Space)の提案**

従来：
位置情報の活用は可能であっても
直線距離的な「近隣ユーザ」への配信

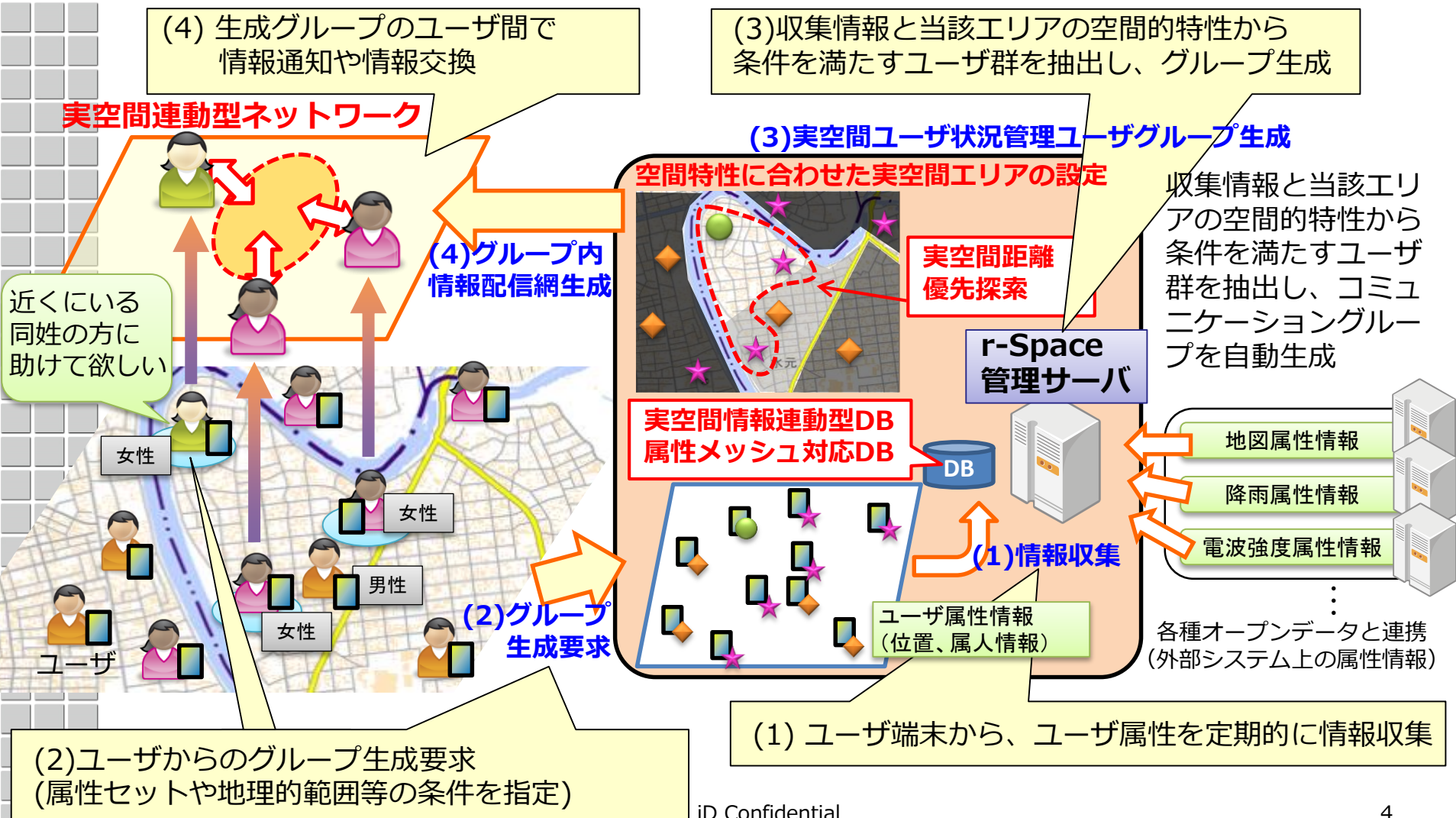
本システム：
位置情報 + 地理的特性を考慮した
「近隣ユーザ」への情報配信



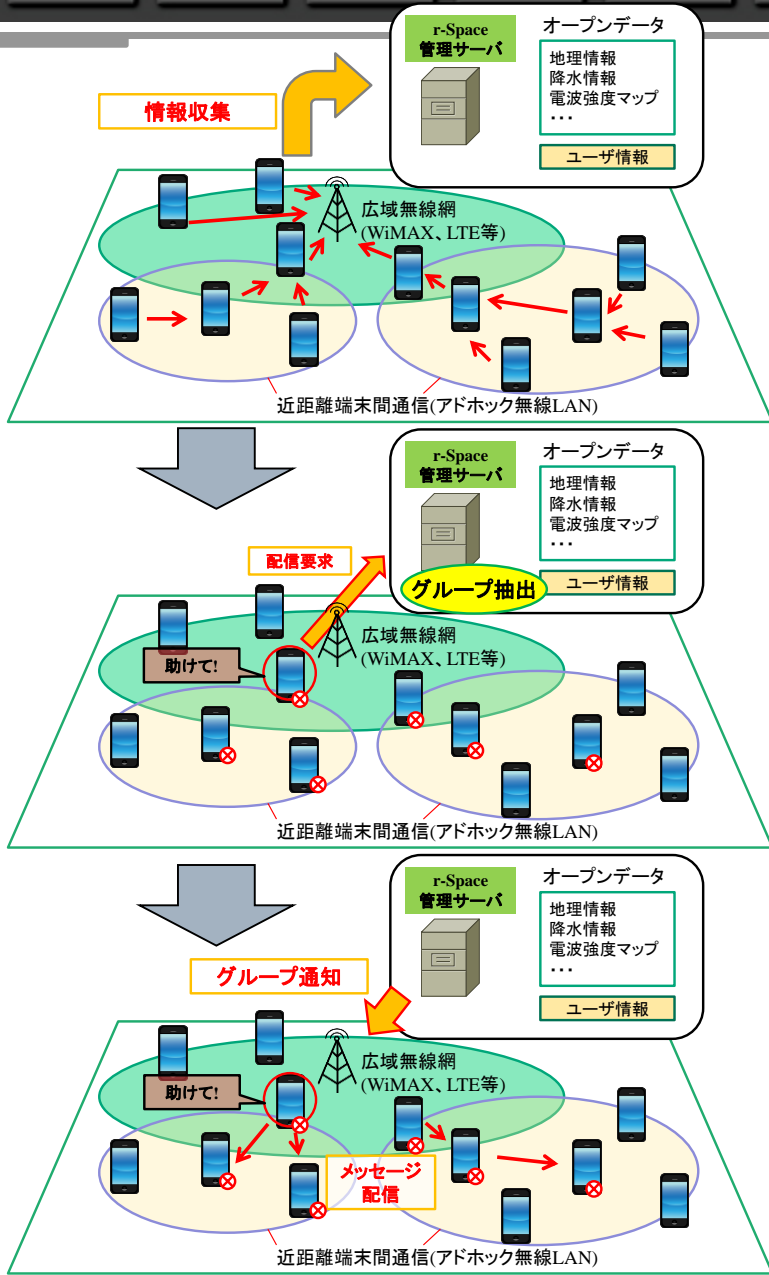
実空間情報連動型ネットワークシステム(r-Space)

距離や地図情報など実世界条件を考慮して「コミュニケーションすべき相手」を提案

管理サーバとユーザ端末との連携により、**実空間属性に連動するユーザグループ**に対する情報配信・情報交換サービスを提供



3つの研究開発課題サブテーマ



(サブテーマ2)
実空間情報連動型通信方式
の研究開発
(a)実空間情報収集方式

主担当：九州工業大学

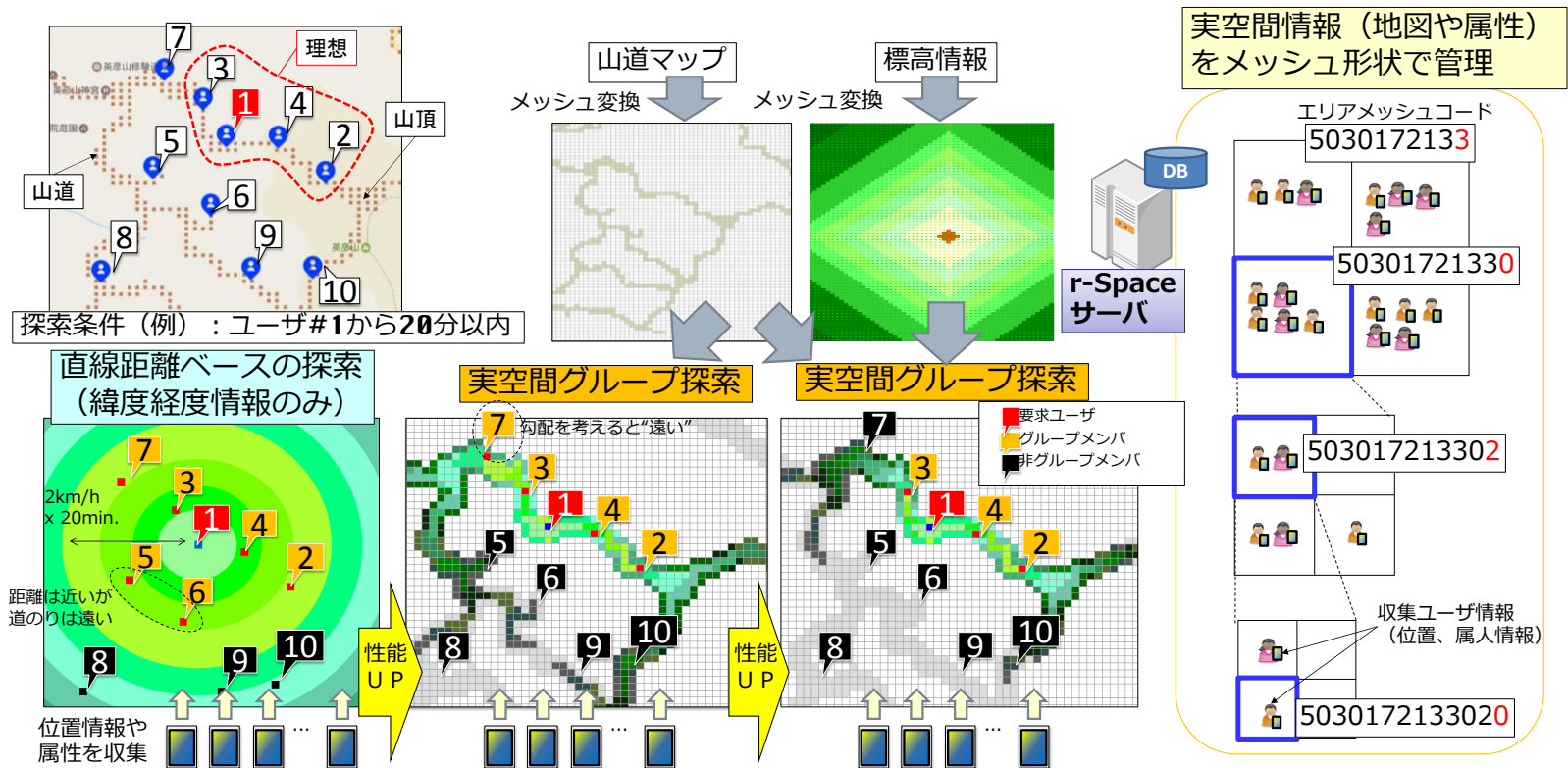
(サブテーマ1)
実空間情報連動型ネット
ワーク管理システムのプロ
トタイプ開発

主担当：株式会社 i D

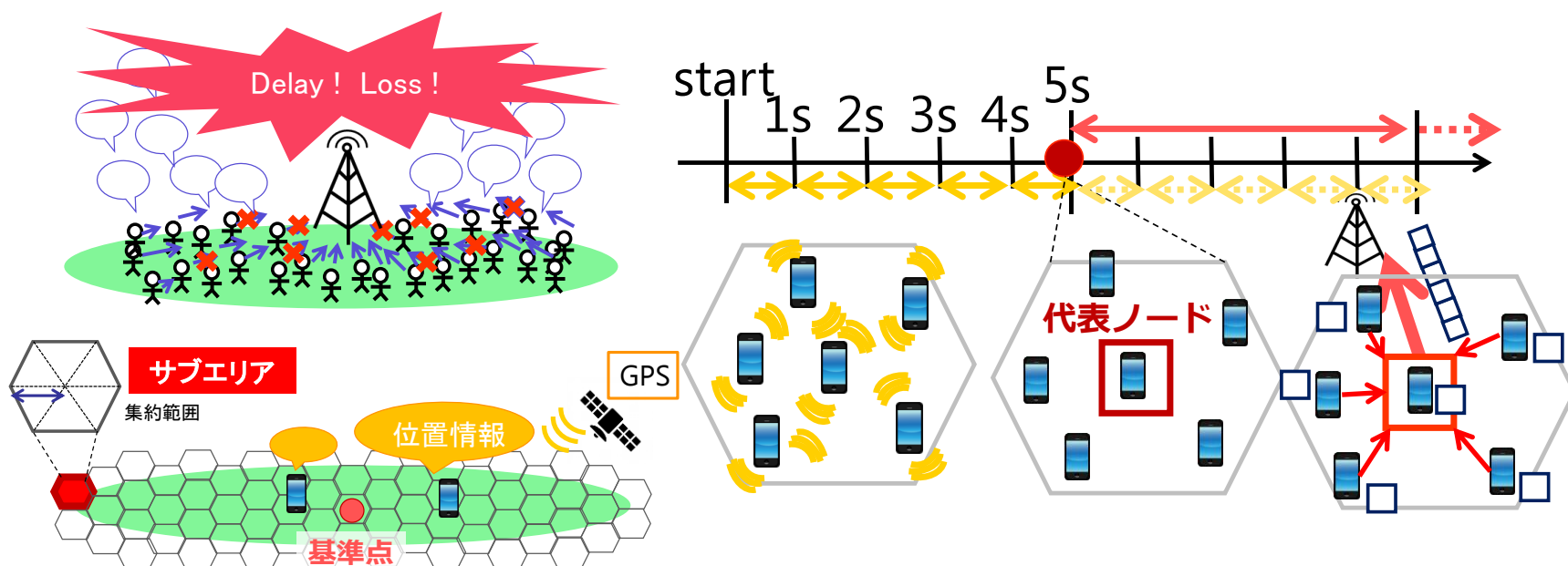
(サブテーマ2)
実空間情報連動型通信方式
の研究開発
(b)適切なグループへの情報
配信方式

主担当：九州工業大学

- r-Spaceアーキテクチャを提案、サーバおよびクライアントアプリの (Android) プロトタイプ実装
 - 実空間情報をグリッド形状のメッシュ単位に分割した実空間データベースにマッピングする実空間状況管理方式および空間距離優先探索ユーザグループ生成方式
- シミュレーション・プロト実装を用いた実験により、グルーピング性能向上を確認



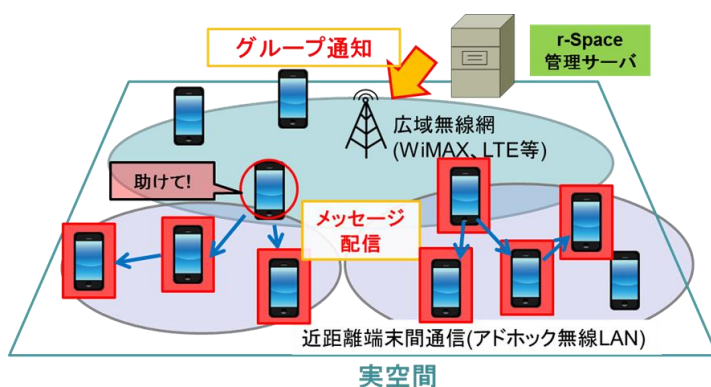
- ユーザ情報の収集に関し、隣接ユーザの情報をまとめて通知する情報収集方式を考案
 - 通信混雑・パケットロス増加に起因するシステム全体のリアルタイム性の低下を抑制
- 広域無線通信網の品質や近隣端末との位置関係に基づき「代表ノード」を選出、状況に応じて直接送信と代表ノードによる集約送信とを切り替え
- ノードが移動する環境で移動状況が類似する端末群を抽出して収集情報を集約する方式や、取り扱う集約情報の要求品質など通信状況の動的変化に応じた収集方式を考案
- 広域通信網の容量（同時接続数等）に制約がある環境において送信可能メッセージ数や送信遅延時間を大幅に改善できることをシミュレーション等により確認



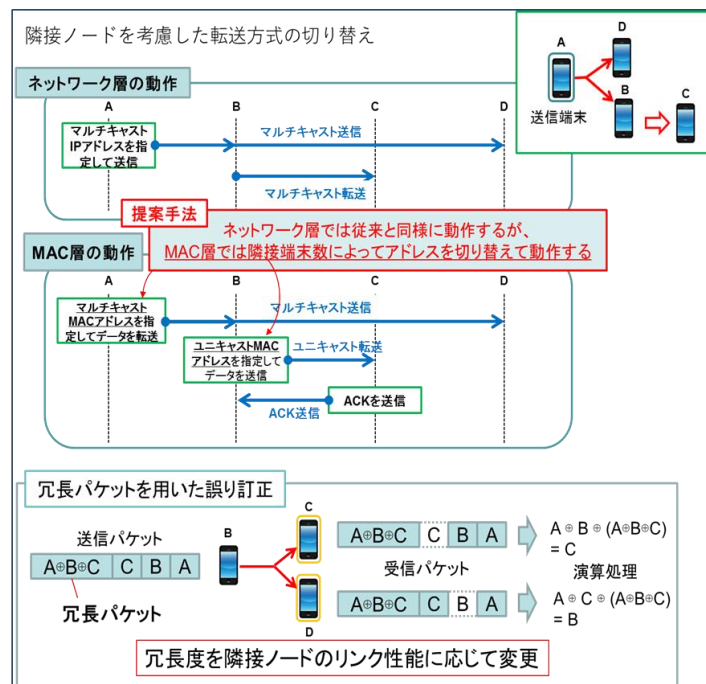
サブテーマ2) 実空間情報連動型通信方式の研究開発

(b) 適切なグループへの情報配信方式

- グループメンバーに対する効率的な情報配信手法を考案
 - 管理サーバから直接配信できないユーザに対するデータ配送率低下や遅延時間増加を抑制
 - 広域無線アクセス網と無線LAN等を用いた端末間通信の併用
- 複数グループ混在時におけるネットワーク内のチャネル競合による性能低下を抑制
- 隣接ノード数及び通信リンクの性能の考慮によるデータ転送時の信頼性向上
- 情報配信遅延及び配送率の大幅改善をシミュレーション評価により確認



- 複数のグループに対してデータを配送するマルチキャスト経路を生成
- マルチキャスト通信のデータ配送率を改善



- 平成28年11月、福岡県田川郡添田町の英彦山にて、登山客を模してフィールド実験
- サーバ(AWS)+ユーザ端末17台
 - Androidスマートフォン、Androidタブレット、Windows タブレット
- ユーザからの収集情報
 - 現在位置情報(GPS データ)
 - 属性情報(テスト用にTRUE or FALSE)
- 外部取得の空間特性情報
 - 添田町公開の登山マップから抽出した登山道
 - 標高情報(模擬)
- コストマップ単位：10 次メッシュ
- 実験シナリオ
 - 1：登山者(静止)が近隣ユーザに駆け付け支援を要請
 - 2：登山者(移動)が近隣ユーザに情報配信

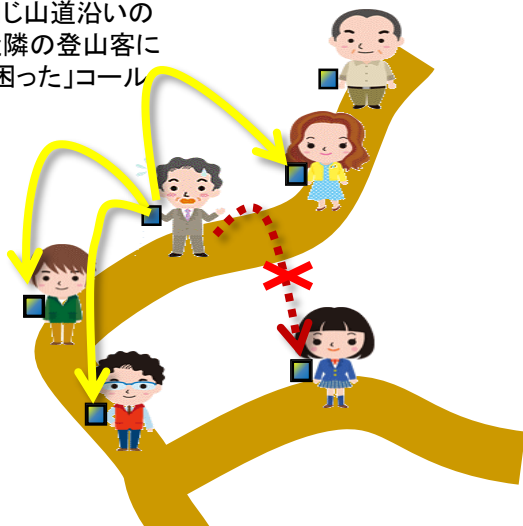


r-Space プロトタイプを用いた
双方向情報交換アプリケーション
(チャット)



条件：
「10分以内に駆け付け可能なメンバー」

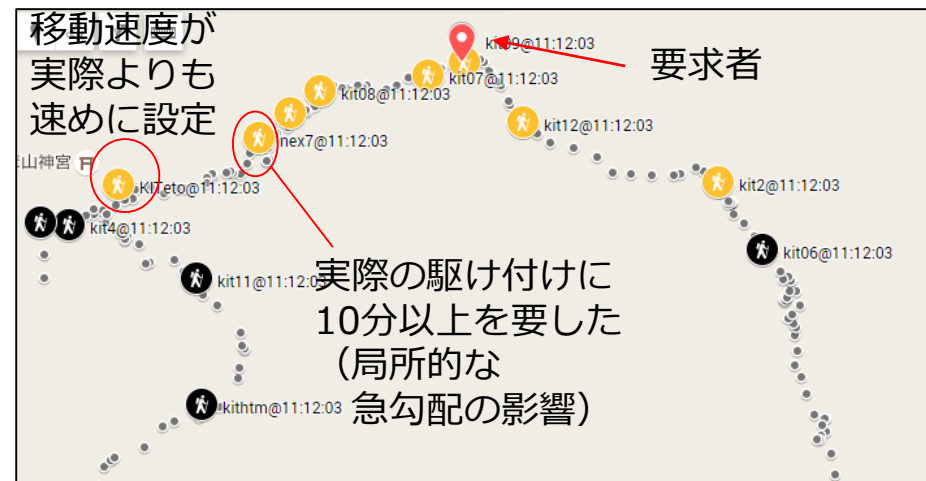
同じ山道沿いの
近隣の登山客に
「困った」コール



実空間考慮なし (位置情報 + 直線距離ベースの探索)



実空間グループ探索 (位置情報 + 山道マップ + 高低情報)



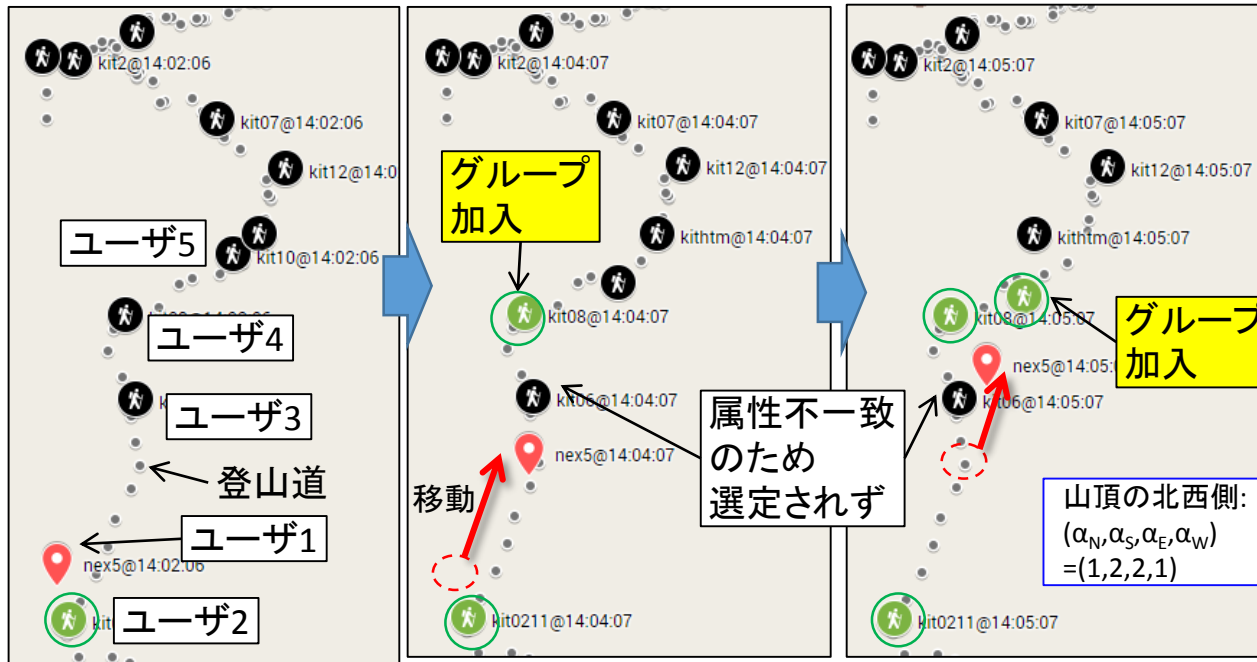
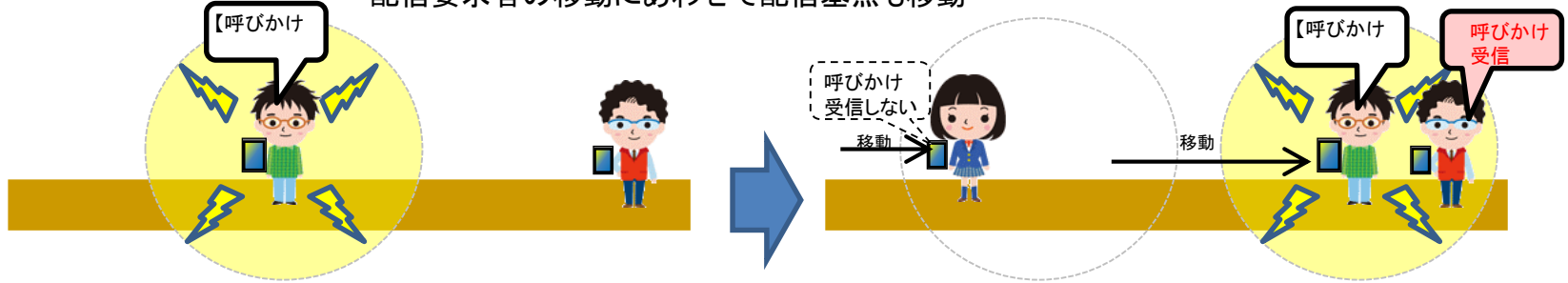
適切な範囲のユーザのみを対象に
グループコミュニケーションできた

一方で改善の余地も抽出した
一部ユーザの移動速度情報に誤りがあり
やや離れていても抽出された

局所的な急勾配などの考慮が不十分で
設定範囲が現実よりもやや広めとなった
箇所も確認

グループコミュニケーション実証実験 (配信2)

配信要求者の移動にあわせて配信基点も移動



条件：
「2分以内の距離にいる
属性TRUEのメンバ」

配信者(要求者)の状況変化に応じてグループメンバーの範囲が再生成される
動的なグループピングが可能であることが確認できた

- いつでも・どこでも・誰とでも通信可能な世の中で、次に重要なのは通信すべき相手（人・モノ）は誰か
- スマートフォンや外部情報からの収集情報を分析し、実空間属性を考慮したコミュニケーショングループを動的に生成、グループ内メンバー間での情報交換手段を提供する実空間情報連動型ネットワークシステム(r-Space)を開発
- 管理サーバ+ユーザ端末17台で、登山客を模した実空間グループコミュニケーション実証実験を実施し有効性を確認
- 災害等の緊急時利用、観光促進ソリューションなど、地域内情報共有システムとして幅広い活用の可能性
- 人と人だけでなく、人とモノ、モノとモノのコミュニケーションに発展させることで、実空間の状況変化に応じた新たなM2M/IoTアプリケーションの創出に期待

ご清聴ありがとうございました



国立大学法人

九州工業大学

※この研究の一部は、総務省戦略的情報通信研究開発推進制度(SCOPE)の委託により実施しています。