

I C Tを活用した次世代 I T Sの確立

Ⅱ 歩車間通信技術の開発

(1) 専用端末利用 直接通信

平成28年2月25日

パナソニック株式会社 青山 恭弘

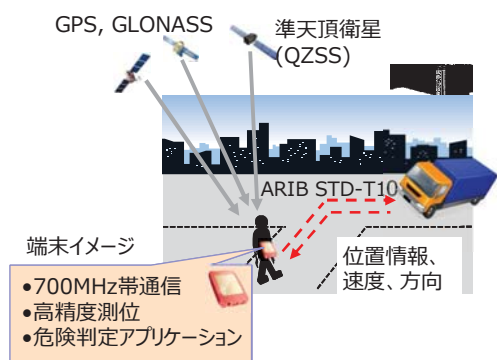
株式会社パナソニック システムネットワークス開発研究所 南田 智昭

本研究開発の目標

2/10

歩行者やドライバーに対して適切な状況・タイミングで注意喚起を行える直接通信型の歩車間通信システムを小型・省電力にて実現し、歩行者事故削減に貢献

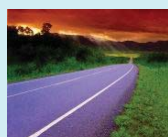
直接通信型 歩車間通信システム



想定開発スケジュール

年度	2014 (H26年)	2015 (H27年)	2016 (H28年)	2017 (H29年)	2018 (H30年)	2019 (H31年)	2020 (H32年)
委託研究		歩車間通信技術の開発				▲歩行者端末 試作完了	本委託研究
商用試作		商用化仕様検討		商用機試作/評価			
商用化							歩行者端末 商用化(想定)

事故多発シーンや危険誤判定シーンを考慮



直線道路横断事故



交差点事故



高架環境(危険誤判定)

試作端末



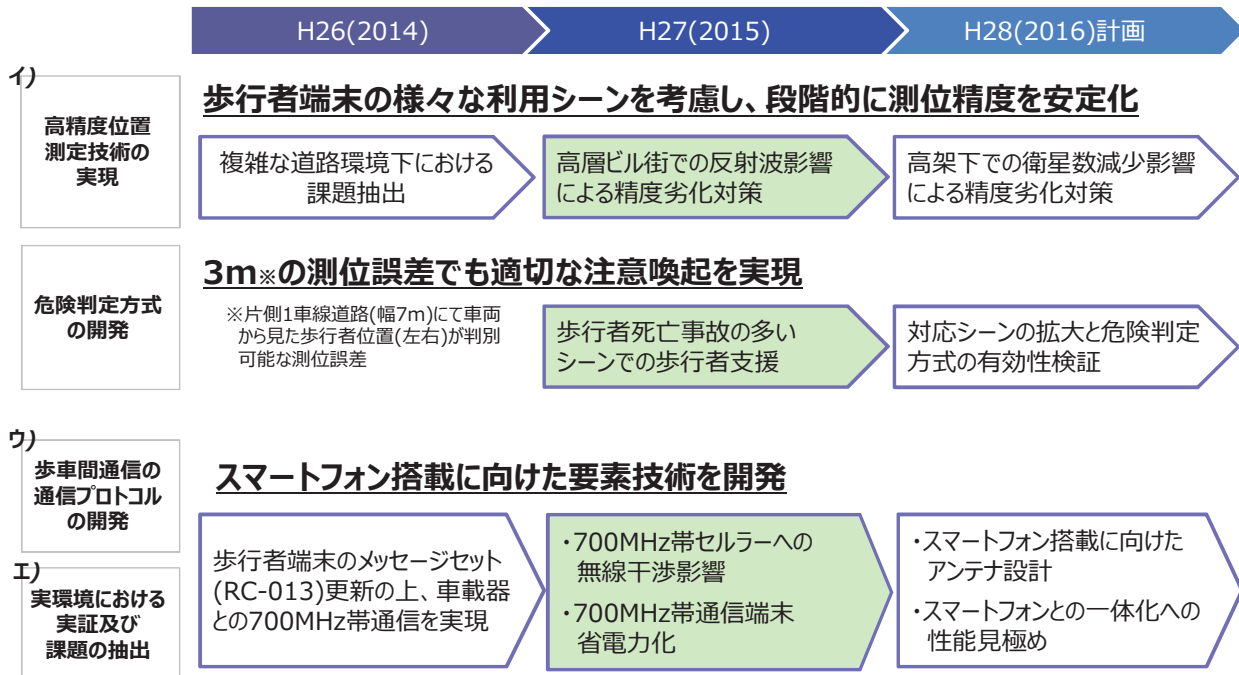
商用端末



想定される形は様々

- ・一体型：専用端末/スマホ搭載
- ・分離型：スマホ+ウェアラブル端末

イ) 高精度位置測定技術の開発 (高精度位置測定技術の実現、危険判定方式の開発)
 ウ) 歩車間通信の通信プロトコルの開発、エ) 実環境における実証及び課題の抽出




H27年度成果 高精度位置測定技術の実現

衛星軌道・受信電界強度に基づいて識別した反射波を除去し測位精度を改善

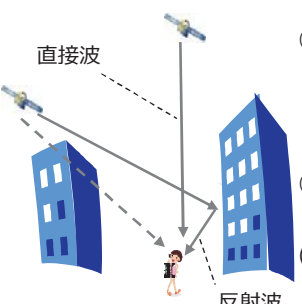
課題：反射波影響による精度劣化対策

高層ビル街

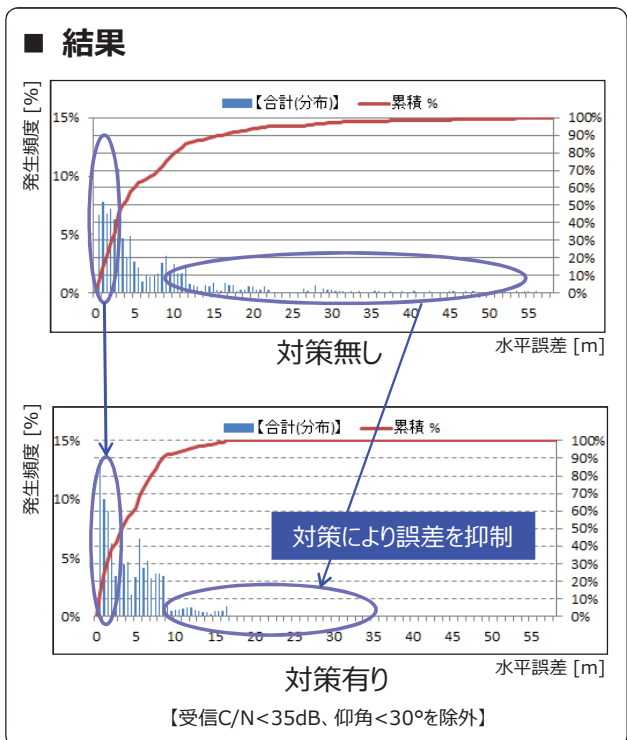


- ・建物等の遮蔽物により、利用可能衛星数が減少
- ・反射波(=マルチパス)を測位に利用し測位精度が劣化

対策：反射波を識別し、測位演算から除外して精度向上



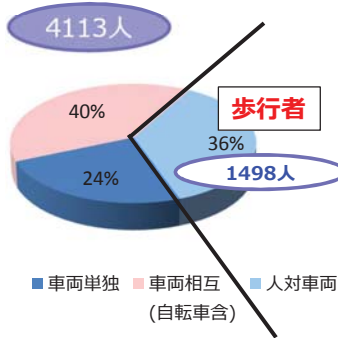
- ①衛星軌道を考慮して低い位置の衛星を除外(仰角最適化)
- ②受信電界強度で反射波を識別し除外(端末保持状態も加味し閾値調整)



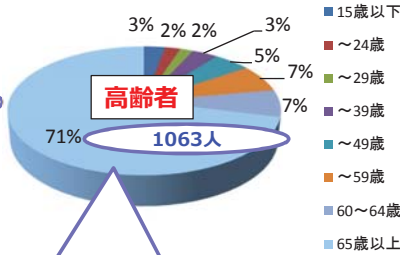
交通事故死亡者数が多い優先度の高いシーンから単路横断、交差点右折を選択

全国交通事故死亡者の割合 (H26(2014)年)

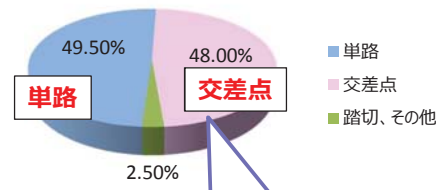
出展
H26警察庁、交通白書、平成26年中の交通事故の特徴及び道路交通法違反取締り状況について
平成24年度 夕方財団助成研究論文「死傷事故低減に向けた高齢歩行者における行動特性の究明と対策について」
ITARDA INFORMATION No.95「信号交差点における右折事故」



年齢別死者の割合(H26(2014)年)



道路形状別死者の割合(H26(2014)年)



高齢者に多い事故シーン	事故要因
横断歩道のない単路での横断中の事故が多い	車の速度に関係なく自動車との距離を見誤る
	歩行速度が低下しても横断しきれないと判断を誤る

交差点では右折事故が最も多い

右折時	発進	直進	左折	右折	その他	合計
信号交差点死傷事故件数 (1地点1種)	7,779	32,256	16,393	38,294	2,858	97,580

(2011年度)

事故要因 ・運転手は同方向の歩行者/自転車を認識しにくい (特に夜間)

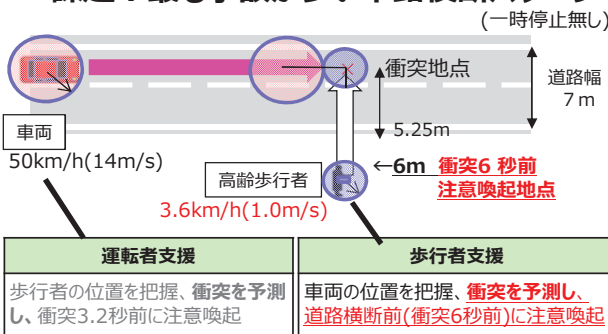
① 高齢者の単路横断

② 交差点での右折

H27年度成果 危険判定方式の開発

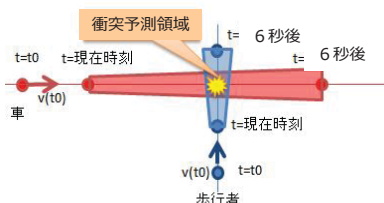
死亡事故が多発する高齢者の単路横断を模擬し、道路横断前に注意喚起を実現

■ 課題：最も事故が多い単路横断パターン (一時停止無し)



■ 対策：衝突予測に基づく歩行者支援

歩行者と車両の現在の位置、速度、方位に基づき、6秒後までの相互の移動範囲を予測、移動範囲が重なった場合に衝突と判定し、注意喚起



■ 結果

【自転車を使った単路横断実験】



【実車を使った単路横断実験 (JARI)】



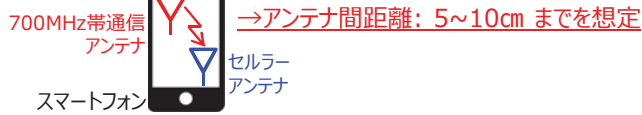
セルラーへの干渉検証により、アンテナ近接/スマホ搭載の課題抽出を実施[机上検討]

■ 2種類のケーススタディによる干渉検証

① ケーススタディ1

ユーザ1が、700MHz帯通信端末とスマートフォンを所持する状況、およびスマートフォンへの700MHz帯通信機能の搭載を想定

■ 近接条件



② ケーススタディ2

ケーススタディ1に加え、周囲のユーザが存在する状況を想定



■ レベルダイヤ算出

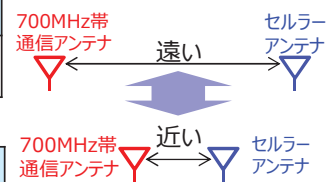
■ 感度抑圧干渉のレベルダイヤ (アンテナ間減衰量: 10dB想定)

送信電力	①アンテナ間減衰量	②受信フィルタ減衰量	許容干渉レベル
19.2 dBm			-56.0 dBm
必要減衰量: 75.2dB			

■ スプリアス干渉のレベルダイヤ (アンテナ間減衰量: 10dB想定)

送信電力	マスク規格	③送信フィルタ減衰量	①アンテナ間減衰量	許容干渉レベル
10.0 dBm/MHz	50 dB/MHz			-110.8 dBm/MHz
必要減衰量: 70.8dB				

①アンテナ間減衰量【大】
②③フィルタ減衰量【小】



①アンテナ間減衰量【小】
②③フィルタ減衰量【大】

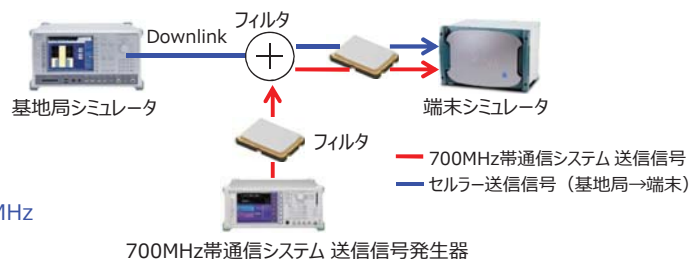
必要減衰量(アンテナ+フィルタ)の定量化を実施

セルラーへの干渉検証により、アンテナ近接/スマホ搭載の課題抽出を実施[実証実験]

■ 干渉試験系

700MHz帯通信がセルラーのスループットに与える影響を検証

与干渉: 700MHz帯通信 760MHz
被干渉: セルラー(Band28) 773~830MHz

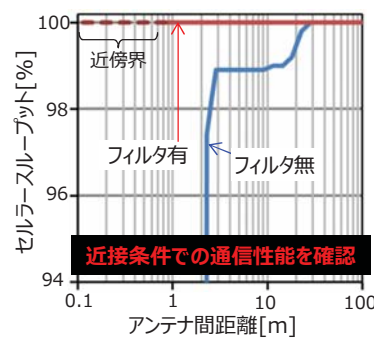


■ 実証試験結果

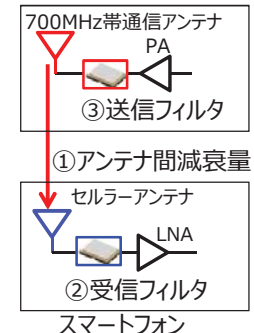
ケーススタディ1,2を含め、既存フィルタ適用による実証実験実施

システム実現に向けた技術課題抽出

- ①アンテナ伝搬減衰量の検証
- ②フィルタ要求仕様実現



700MHz帯通信端末



フィルタ適用により700MHz帯セルラーへの無線干渉低減を確認

⇒スマートフォン搭載の実現に目途

起動/停止制御の実装により700MHz帯通信端末の省電力化を確認

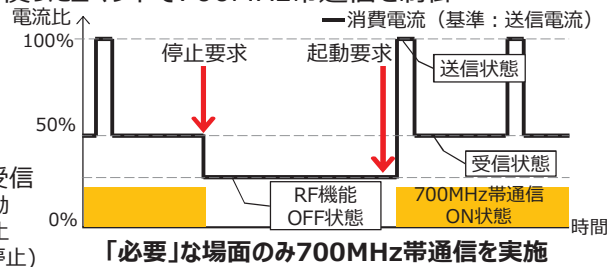
700MHz帯通信端末省電力化

Bluetoothを使ったコマンドで700MHz帯通信を制御



スマートフォン
スマートフォンアプリによる判定
- 通信が必要なエリア：起動要求
- 安全と判断したエリア：停止要求

700MHz帯通信端末
Bluetooth経由でメッセージを受信
- 起動要求：700MHz帯通信起動
- 停止要求：700MHz帯通信停止
(RF機能OFFにより送受信停止)

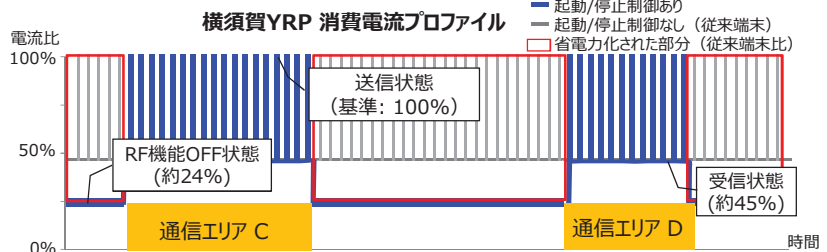


「必要」な場面のみ700MHz帯通信を実施

実証試験



評価：横須賀YRP周辺
交差点ごとに設定された通信エリア通過時のみ起動



非通信エリア通過(全体の約70%)はRF機能OFF状態(電流75%減)へ遷移
⇒ 電流比は700MHz帯通信端末 試作機上の数値
商用にむけてはOFF状態の待機電流を抑える取り組みが必要

起動/停止機能制御により 1/3 の消費電力の低減を確認

エリア判定結果により送受信状態とOFF状態の時間割合が変化することを確認

今後の取り組み H28年度 実施計画(調整中) 10/10

位置精度が維持できる領域を拡大、危険判定の想定シーン拡大、アンテナの小型化

1) 位置精度向上、危険判定 想定シーン拡大と自転車展開

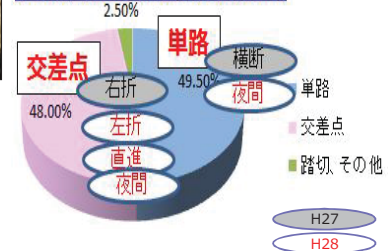
- 高精度位置測定技術の改良
衛星測位できない環境(高架下等)対応
• 歩行者自律航法、マップマッチング
- 危険判定精度向上、有効性検証
• 生活パターンを加味した想定シーン拡大
- 自転車搭載想定 機能拡張
- 混雑時の700MHz通信輻輳対策
- 総合的な安全運転支援システムの検討

衛星測位できない環境への対処



歩行者事故が多い多数のシーンに対応

道路形状別死者の割合(2014年)



2) 歩車間通信プロトコルの開発 / 実証実験

- アンテナ小型化検討
• シミュレーションを活用した設計/試作
• 既存端末への実装/性能評価
- 実証実験
• 小型アンテナの伝搬特性/距離の検証
• 省電力検証とバッテリー要求仕様検討

スマホ搭載に向けたアンテナ設計、想定シーン実証実験

アンテナ小型化試作



セラーアンテナとの 相関値の評価・課題確認

想定シーン実証実験



エリア判定による700MHz帯通信 ON/OFF制御による低消費電力化評価

End of Document