

# 携帯端末の位置探索手法の検討

情報メディア学科

T060589 辻 智弥

指導教員 三好 力 教授

## 1.はじめに

東日本大震災のような広域災害が発生した時、全範囲をくまなく探索するのは時間も人手も効率がいい探索とはいえない。倒壊した建物の中から被災者を迅速に見出すには、探索範囲を事前に絞ることで、少ない人手で効率のよい探索が行え、余った人手を他の地域に派遣することができる。

そこで、本論分では、車の上に乗せた強い指向性を持ったアンテナを 360 度回転させながら走ることによって、移動しながら携帯電話の位置を推定し、瓦礫に埋もれた人々の位置を特定する手法を提案する。

## 2.提案手法

強い指向性を持つアンテナを自動車につみ、アンテナを回転させながら走行してデータを集める。位置測定に用いる方法は、電波を受信した方向と探索体の位置を記録していく。強い指向性のため、探索体からある角度を持った直線が引かれる。そのため複数の線が携帯電話に向けて伸びていくことがわかる。その線が交差するところに携帯電話がある、すなわち遭難者がいる可能性が高いということになる。

## 3.実験

### 3.1 実験 1

実験 1 では電波を受信する方向が 1 本の直線で測定できるという理想的な環境を想定することで、携帯電話の位置が特定できるかどうかを確認することを目的とする。

実験の流れは以下の通りである。

- ①携帯の実位置をランダムに決定する
  - ②探索体を一定の速度で移動させる
  - ③探索体上で一定の角速度で直線を回転させる
  - ④携帯の実位置と直線が交差したらその時の探索体の位置と直線の角度を記録する
- 上記を繰り返しデータを収集する。

収集後地図上に記録した位置から記録した角度の直線を引き、直線の交点を携帯の推定位置とする。そして、直線の交点と携帯電話の実位置とのずれを測定し、携帯電話の位置を正確に推定できるかどうかを確かめる。

### 3.2 実験 2

実験 1 では探索体から伸びる直線状に携帯電話があると設定していた。これは強い指向性があるとしたためであるが、このような条件に当てはまるアンテナは現実には存在せず、通常はある一定の探知範囲をもち、その探知範囲内に携帯電話端末が存在しているという程度にしか測定することはできない。

実験 2 では探索体からある一定の角度を持つ探知範囲

内に携帯電話端末の電波が届いた場合、その範囲内に携帯電話端末が存在すると記録させる。

アンテナの指向性の強さと推定位置の関係を明らかにするため、実験 2 では実験 1 の④を以下とする。

- ④携帯の実位置と探知範囲が交差している間その時の探索体の位置とアンテナの角度を記録する

## 4.実験結果と考察

図 1 は携帯の密度が低い範囲、図 2 は携帯の密度が高い範囲での実験 1 の実験結果である。また図 3 は携帯の密度が低い範囲、図 4 は携帯の密度が高い範囲での実験 2 の実験結果である。

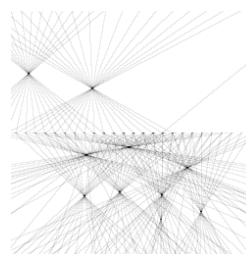


図 1 実験 1 の結果

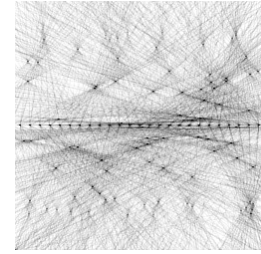


図 2 実験 1 の結果

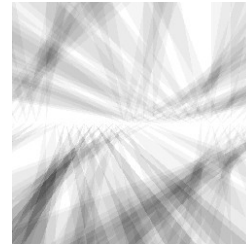


図 3 実験 2 の結果

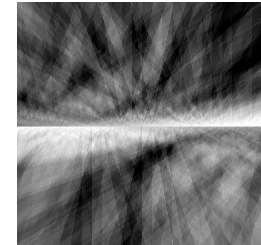


図 4 実験 2 の結果

実験 1 は図 1、図 2 より携帯電話の密度にあまり依存せず正確に推定できた。実験 2 は図 3、図 4 より、携帯の密度が低い時は携帯の位置が推定でき、携帯の密度が高い時、携帯の位置推定は困難になることがわかった。

この結果は人の早期発見という点において位置推定の困難さとは裏腹に役に立つものとなった。ひとつは携帯電話の密度を見分けることがたやすいという事にある。人を探索する上で携帯が多く存在している範囲、すなわち人が多く取り残されている可能性がある範囲の優先度は高い。そのため探索する範囲内で、人が存在する間隔が狭く、比較的発見しやすい携帯電話の密集地域において精度はあまり重要でないと考えるからである。また、携帯の密度が低い範囲、すなわち人がまばらにいる状態で位置を推定することができる事で、あまり多くの人手をかけずとも、ピンポイントで救助を行うことが出来、生存率を上げることが可能であると考えられる。

これらからこの手法は初期段階での人命救助において役に立つと考えられる。