

被災者救助のための IC タグによる位置特定手法の提案と考察

関西大学大学院社会学研究科 大東正虎
関西大学経済学部 谷田則幸

本稿では、被災地においてランダムに散布されたアクティブ型 IC タグ（以下 IC タグ）の位置を検出するアルゴリズムを考案し、マルチエージェントに基づくプログラムとして実装した。そのシミュレーションの結果から被災地における被災者発見の効果について考察した。

シミュレーションにおいて電波の到達距離は、半径 30m とし、セルの一边を 3m とした。また、図 1 に示すように、位置が未決定（赤丸）の IC タグを既に位置が確定している IC タグ（青丸）3 点の円周が交わる部分から三辺測量して位置を特定する。

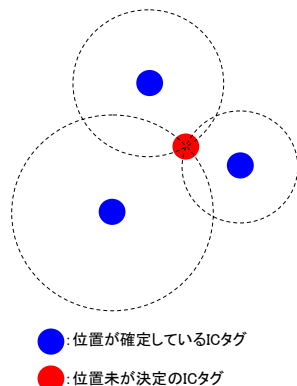


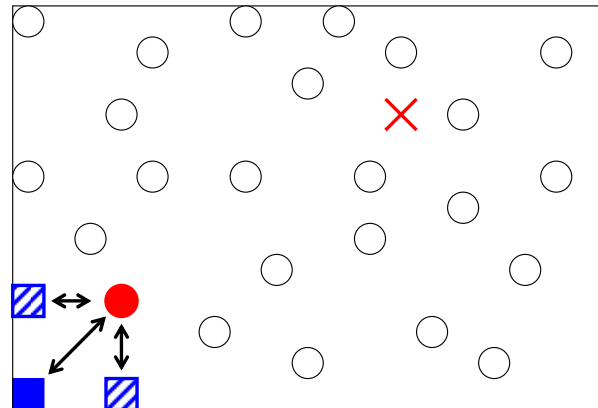
図 1 三辺測量による位置特定の方法

エージェントの種類には、1) 目的 IC タグエージェント、2) 散布 IC タグエージェント、3) 固定 IC タグエージェントがある。シミュレーション開始後、固定 IC タグエージェント以外は、ランダムに配置される。

図 2 に示すように、固定 IC タグエージェントのうち、主導権を持ったエージェント（青四角）が 3 地点にある固定 IC タグエージェントの通信範囲の和集合から、散布 IC タグエージェント（赤丸）をひとつ選ぶ。その結果、選ばれたエージェント（赤丸）は、位置が確定しているエージェント（青四角、青斜線四角）3 点との相対的位置関係を把握し、三辺測量によって位置を確定する。また、位置が確定したエージェント（赤丸）は、固定 IC タグエージェント（青四角）から主導権を得る。主導権を持ったエージェント（赤丸）は、もともと主導権を持っていた固定 IC タグエージェント（青四角）と主導権を持たなかった 2 つのエージェント（青斜線四角）のうちの 1 つ（目的 IC タグへ到達距離が近い情報を持っている方）との和集合の中から散布 IC タグエージェントをひとつ選ぶ。同様の方法で、目的 IC タグエージェントまで、位置特定をし続ける。

目的 IC タグエージェントまで位置特定ができれば、順番を逆に辿りながら、固定 IC タグエージェントまで伝達する。その時点でシミュレーションは終了する。

シミュレーションの空間は、Y 軸方向に 175 セル、X 軸



- 固定ICタグエージェント: 和集合の中からエージェントを1選ぶ主導権をもつ
- ▣ 固定ICタグエージェント: 主導権を持たない
- 散布ICタグエージェント: 三辺測量により位置が確定
- 散布ICタグエージェント: 位置が未確定
- × 目的ICタグエージェント: 被災者の場所

方向

図 2 シミュレーションによる位置特定の方法

に 175 セルを設定し、固定 IC タグエージェントを 3 エージェント、目的 IC タグエージェントを 1 エージェント用いた。そして、散布 IC タグエージェントを 2000、2125、2250、2375、2500 エージェントと 5 パターン用いて、それぞれ 10 回ずつシミュレーションを実行し、データの集計を行った。

シミュレーションを実行した結果、散布 IC タグエージェントが少なくなるにつれて、目的 IC タグエージェントまでの到達率は、下がることがわかった。

しかし、目的 IC タグエージェントをランダムに散布すると、結果がその初期位置に大きく影響を受ける可能性があった。よって目的 IC タグエージェントの位置を固定したシミュレーションも実施した。

目的 IC タグエージェントの位置を固定したシミュレーションを実行した結果、散布 IC タグエージェントが少なくなるにつれて、先のシミュレーション結果と同様に到達率は、下がることがわかった。また、散布 IC タグエージェントが少なくなると、目的 IC タグエージェントに対して、直線的に進むことが分かった。つまり、散布 IC タグエージェントの数が多ければ、それだけ、目的 IC タグエージェントにたどり着くまでのルートの選択肢が多く存在し、目的 IC タグエージェントに対してより確実に到達できるようになる。一方、散布 IC タグエージェントの数が少なければ、それだけ、目的 IC タグエージェントにたどり着くまでのルートが減少し、到達できなくなる傾向にある。ルートの選択肢が少なくなるにつれて、計算量は減少するが、目的 IC タグエージェントまで到達できないリスクが高くなることによって、そのメリットが低減する。

計算量を減らすメリットと到達確率減少のデメリットはトレードオフの関係にある。こうした観点から更なる分析を行う場合、散布 IC タグエージェントが持つ情報をさらに増やすなど、モデルの精緻化が必要である。これらは、今後の課題としたい。

連絡先：大東正虎

〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3 丁目 3 番 35 号

ソシオネットワーク戦略研究センター

E-mail: daito@rcss.kansai-u.ac.jp