災害時における不特定多数の被災者を探索可能なBat Algorithm

岩瀬拓哉　高野諒　上野史　髙玉圭樹　（電気通信大学）

**概要**　メタヒューリスティックの手法として，最適化問題に対する大域的探索が可能なBat Algorithmを用い，災害時における大多数の被災者を探索するアルゴリズムを提案し，シミュレーション実験にて有効性の検証をすることを目的とする．各個体に探索範囲を持たせ，その範囲内に他の個体が入らないよう制御し，効率的な探索を行うようアルゴリズムの改良を行った．

キーワード　Meta-Heuristics, Bat Algorithm, Optimization Problem

1. はじめに  
   震災や火災といった災害時において，被災者の数や状態により救助の優先順位を考慮し，効率的な探索を行う必要がある．大域的な探索が可能なメタヒューリスティック手法には，魚やホタル，ハチといった群れを成す動物の行動をモデル化した群知能アルゴリズムが例として挙げられる．中でもYangが提案したBat Algorithm(BA)は，コウモリの特性であるエコロケーションを用いて対象物に向かって超音波を発し，その反射波から対象物との距離を計測し，周囲の状況を知ることが可能である．本研究では，不特定多数の被災者の探索を行う救助ロボットへの適用を想定して，Bat Algorithmの確率的な行動を抑制し，解探索性能の向上を図る．特に，各被災者の位置を局所解とした大域的な解探索に適用させ，被災者の位置変化や状態変化に追従するようシミュレーション実験にて有効性の検証を行った．
2. Bat Algorithmに関する研究
   1. Bat Algorithmの概要  
      BAは群知能アルゴリズムの一つで複数の局所解を持つ目的関数の大域的探索に適した最適化手法である．コウモリの特性であるエコロケーションを用いて対象物との距離や周囲の状況を知ることができる．コウモリの行動は以下３つの特徴で構成される．
      1. 各コウモリは，自身が発する超音波の反響によって対象物との距離を測る．
      2. コウモリは位置において速度で，対象物に近い他のコウモリの方へランダムに移動する．
      3. コウモリが対象物に近づくにつれ，コウモリの持つラウドネスは減少する．
   2. Bat Algorithmの更新式  
      BAにおいて，各コウモリの速度と位置，発する周波数は以下の式で定義される．

(1)

(2)

(3)

は0から1までの一様乱数を表し，全てのコウモリの位置を比較し，現在の最適解を算出する．

Bat Algorithm

* 1. 提案手法