

犬の散歩ルート探索のための「回避点」「寄り道地点」を考慮に入れた経路点の決定手法

船木里美¹ 安藤大地¹ 向井智彦¹

首都大学東京 システムデザイン学部¹

1. はじめに

犬の性格や健康に合わせた散歩ルートを作成するのは手間がかかる。例えば犬の認知症を予防するために毎回違う散歩ルートを通ると効果的であると言われていたり、一般的に良いとされる散歩ルートでも性格によってはストレスを感じたりすることがある。散歩ルート決定の指針に関しては、犬の足に悪い道は避けること、犬の性格によっては人通りの多い場所を避けること、公園や休憩の取れる場所を通ると望ましいことなど、様々な注意点が挙げられているが、著者らは特に、特定の場所を避けつつ経路計画をすることを重要視した。例えば犬の世話に関する書籍[1]では、人にとっては何気ない場所であっても、犬には負担がかかる場所があることについて言及されており、また著者らが独自に行ったアンケートにおいても、「大通りを避けている」「他の犬と出会わないようにしている」「草の多い場所は避けている」といった特定の場所を避けることの重要性が示されている。

そこで本研究では、犬の散歩では人間の散歩よりも避けたい場所が多くあるという点に注目し、犬の散歩の際に好ましくない場所を全て回避するための経路を探索する手法を提案する。この手法は、既存の経路探索 API に与える経路地点のリストを作るものである。経路探索時に回避点を避けるように経路点を自動的に追加することで、適切な散歩ルートを容易に作成することを可能にする。

2. 関連研究

犬の散歩に関する既存のツールとして、「犬トモ」などのアプリケーションが配信されている。これらのツールは GPS 機能を用いて歩いた散歩ルートを残し、どのような道を散歩したかを記録することができる。一方、本研究で提案するシステムは、主に散歩前の新たなルート作成に利用するため目的が異なるものである。

また経路探索のアルゴリズムは多く存在するが、実際の道路や地図情報に基づくものは多くない。丹羽らの研究[2]では、既存の最短経路を求めるアルゴリズムを基本に、生活道路や幹線道路などに道路網を階層化したうえで経路探索を行う。これにより単純に最短距離を求めるのではなく、近距離の移動には生活道路を利用し、長距離の移動には幹線道路などの広い道を利用するといった、状況に応じた経路を求めることができる。この研究では、探索する経路を利用する道路の規模を基準に求めているが回避点については考慮されていない。一方、本研究では探索する経路を、通りたくない場所である「回避点」と、条件によっては通ることが好ましい「寄り道地点」を導入し、それらを基準に求めている点で新しい。

3. 提案手法

3.1. 「回避点」「寄り道地点」の設定

まず通りたくない場所である「回避点(図2の紫のマーカー)」と、反対に公園など散歩中に寄りたい場所である「寄り道地点(図2の赤のマーカー)」を地図上にマーカーとして配置する。回避点はその点を通ったかどうかを細かく判定することが必要であるため、回避点が建物である場合は入り口などに立てる必要がある。

3.2. 経路点決定のアルゴリズム

提案アルゴリズムを図1に示す。まず通常の経路探索を行い、探索結果のルートが回避点を通過しているかを確認する。通過していた場合にはさらに、往復で同じ回避点を二回通過しているかを確認する。これは往復で通過していた場合、経路点を一つ追加しても往路はその経路点を通り回避するが、帰路は変わらず回避点を通るため、追加する経路点の数を増やす必要があるからである。次に経路点の追加を行う。回避点付近に寄り道地点があればそれを経路点

として追加，なければ回避点の周囲に円を描くように 8 点取り，その中から通過すると回避点を避けられる点を経由点として追加する．この 8 点は回避点を回避するために追加する経由点位置の候補として，全ての方角の経路に対応するためであり，回避点付近の経由点を通することで回避点を通さないようにしている．これらの処理を行った後，再度経路探索を行った結果を最終結果として提示する．

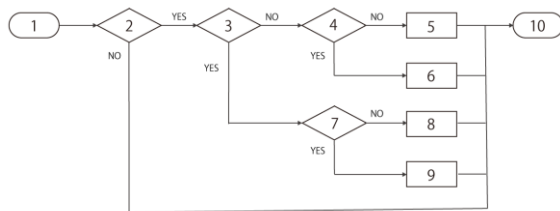


図 1 アルゴリズムのフローチャート

こうした一連のプロセスの詳細を図 1 中の番号に沿って以下に詳述する．

- (1) 出発地点と到着地点は同じ一点であり，任意数の経由点を指定した経路探索を行う．
- (2) 探索結果のルート付近に回避点が含まれていないかを確認する．
- (3) 行きと帰りで同じ回避点を二回通過しているかを判定する．
- (4) 通過している回避点の付近に公園などの寄り道地点があるかを判定する．
- (5) 回避点の周囲に 8 点取りそのうち 1 点を経由点として追加した経路探索をそれぞれ行う．そして最初に回避点を回避した経由点を元の経路探索リクエストに追加する．
- (6) (4) で判定した寄り道地点を経由点として経路探索を行う．その後，回避点を通るルートが結果に出た場合は，さらに回避点の周囲 8 点から 1 点経由点を追加する．
- (7) (4) と同様に寄り道地点を判定する．
- (8) 回避点の周囲に 8 点取りそのうち 2 点を経由点として追加した経路探索を行う．その探索結果のうち最初に回避点を回避した経由点 2 点を元の経路探索リクエストに追加する．
- (9) 経由点を 2 点追加する． 1 点を(7)の寄り道地点にし，もう 1 点を回避点周囲 8 点の中から 1 点追加してそれぞれ経路探索を行い，その探索結果のうち最初に回避できた点にする．
- (10) 再度経路探索を行う．ここで求められた経路が，回避点を通らない経路である．

3.3. 評価



図 2 回避点(紫)を避ける探索結果

提案アルゴリズムを Google Map Directions API を用いて実装したプロトタイプの評価を行った．実際に経路探索を行ったところ，回避点を回避するルート及び寄り道地点を通過するルートが表示された(図 2)．このことから本アルゴリズムを利用して，特定の場所を避けつつ好ましい場所を通過するという，犬の散歩に適したルートを作成することができたと著者らは考える．しかし回避点の位置によっては，特定の回避点を避けるために追加した経由点によって，新たな別の回避点を通る経路が表示される問題が発生することもある．このことから，経由点と回避点が密に混在するような状況には対応することが困難であることがわかった．こうした複雑な探索問題への対応は今後の課題である．

4. おわりに

本研究では，経由点を自動で追加し回避点を避け，回避点付近に寄り道地点がある場合にはその点を通る犬の散歩に好ましいルートを作成する経路探索法を提案した．このシステムを活用することで犬の性格や健康状態に合わせた，散歩に良い経路探索を行えると考えている．なおこの経由点の決定手法が定まれば，これを応用して犬の散歩ルート作成ツールなど実用的なものが作成可能になる．また，マップ共有や回避点共有が可能な SNS 機能などの新たなサービスへの発展も期待ができる．

参考文献

- [1] 愛犬の友編集部編，愛犬をケガや病気から守る本 犬にも人にも優しい飼い方のメソッド，誠文堂新光社，2015．
- [2] 丹羽寿男，吉田雄二，福村晃夫：“道路の階層的表現にもとづく経路探索アルゴリズムと地図情報システムへの応用” 情報処理学会論文誌，vol.31, No.5, 1990