Adaptive spotting for efficient object search

19 探し方を学びながら探す

適応的スポッティング法による効率的な物体探索

どんな研究

点群データにより3次元表現された実空間の中から、所望の形状の物体を素早く探し出す研究です。従来の物体探索技術は、総当たり探索を基本に、見込みのない場所だけをスキップする発想で高速化が図られてきましたが、それでもたくさんの場所を探す必要がありました。

どこが凄い

効率的な探し方を自ら学習する物体探索法「適応的スポッティング法」を考案しました。より早く正確に所望の物体を探しだすことができた場合に高い報酬を与える深層強化学習により、物体がありそうなところだけを注意深く探す、人と同じような探し方ができるようになりました。

めざす未来

物流・製造・交通など、3次元空間中の物体を高速・正確に探しだす機能が求められる領域での活用が期待できます。身の回りを取り巻くセンサやロボットへの搭載を進め、世界中のあらゆる空間にある物体を自在に探し出して活用・操作可能にする仕組みの実現をめざします。

点群物体探索問題

3次元センサ（LiDARなど）で計測した空間の点群マップの中から、所望の形状の物体を探し出す

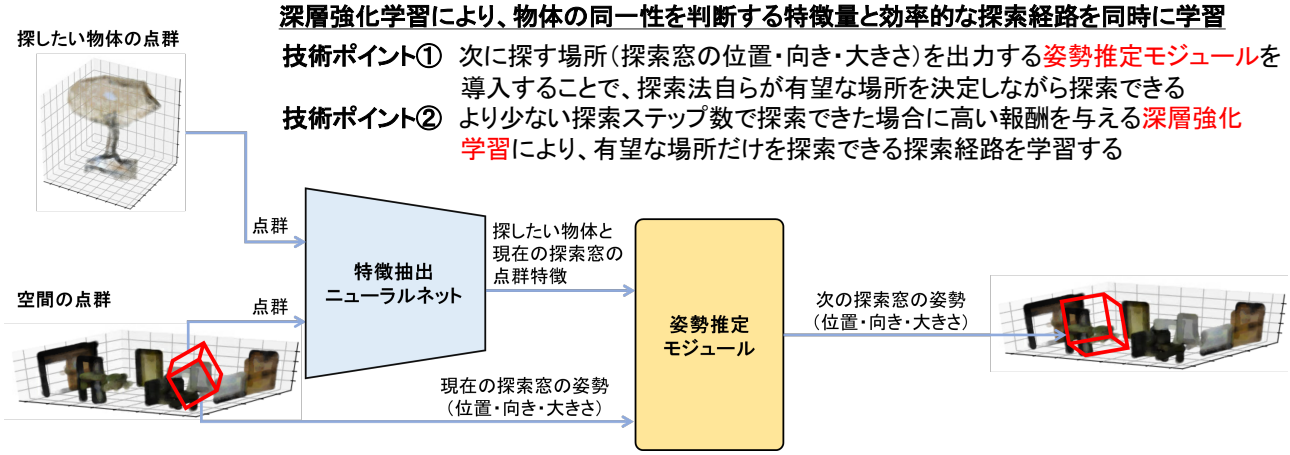
空間の形はさまざま、かつ、物体に対して空間が非常に大きい
⇒ 総当たり探索では時間がかかる

適応的スポッティング法

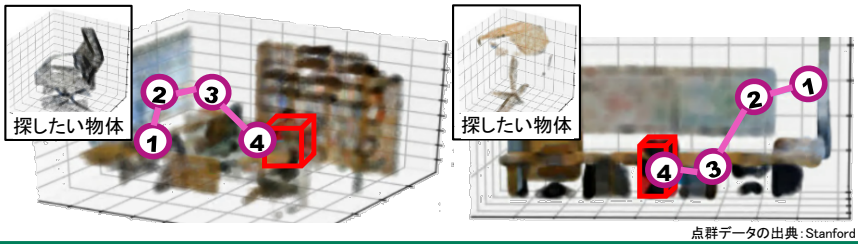
深層強化学習により、物体の同一性を判断する特徴量と効率的な探索経路を同時に学習

技術ポイント① 次に探す場所（探索窓の位置・向き・大きさ）を出力する姿勢推定モジュールを導入することで、探索法自らが有望な場所を決定しながら探索できる

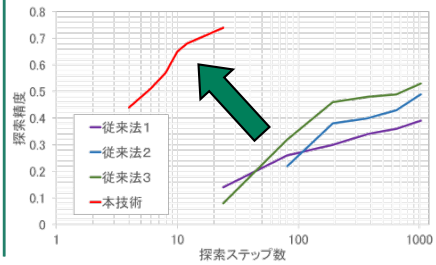
技術ポイント② より少ない探索ステップ数で探索できた場合に高い報酬を与える深層強化学習により、有望な場所だけを探索できる探索経路を学習する



探索経路の例（オフィスルームにある椅子を探索した場合）
少ないステップで探したい物体にアプローチ可能



探索性能 探索ステップを大幅に削減



点群データの出典：Stanford 2D-3D-Semantics Dataset http://buildingparser.stanford.edu/dataset.html

関連文献

[1] O. Krishna, G. Irie, X. Wu, T. Kawanishi, K. Kashino, “Learning search path for region-level image matching,” in *Proc. IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, 2019.

[2] O. Krishna, G. Irie, X. Wu, T. Kawanishi, K. Kashino, “Deep reinforcement template matching,” in *第22回 画像の認識・理解シンポジウム（MIRU）*, 2019.

[3] O. Krishna, G. Irie, X. Wu, T. Kawanishi, K. Kashino, “適応的スポッティング：深層強化学習に基づく3D点群物体探索,” in *第26回 画像センシングシンポジウム（SSII）*, 2020.

連 絡 先

クリシュナ オンカー（Onkar Krishna） メディア情報研究部 メディア認識研究グループ

Email: cs-openhouse-ml@hco.ntt.co.jp

オープンハウス 2020