

# 先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	ヒューマンロボティクス (和田 隆広 (教授))		
学籍番号	2211080	提出日	令和 6年 1月 17日
学生氏名	小國 隼介		
論文題目	テザーケーブルの絡まりを考慮した水中ロボットの経路探索法		
要旨			
<p>近年、水中インフラの老朽化と水中検査に採用される潜水士の人材不足が問題となっており、遠隔操縦型水中ロボットによる水中インフラの検査に注目が集まっている。遠隔操縦型水中ロボットは、テザーケーブルを介した遠隔操縦が可能であり、操縦者の意思を動作に反映できることから、ロボット自体の回収作業を含む複雑な作業を実行しやすいという利点がある。しかし、水中インフラの検査で遠隔操縦型水中ロボットを用いる場合、テザーケーブルの絡まりが問題である。</p> <p>関連研究では、検査対象物を絡まらずに巡回可能な経路を事前に生成する手法が提案されている。ホモトピー拡張グラフによって、テザーケーブルの絡まりを表現し、各障害物間の経路候補を混合最適化によって組み合わせることで、絡まらない経路を探索する。しかし、従来手法は計算時間が長いという問題点と、事前に準備した障害物間の経路の組み合わせで絡まりを解消する経路を表現できない場合、テザーケーブルが絡まらずに操縦者の元へ帰る経路を生成できないという問題点がある。操縦者は、ロボットの前方に取り付けたカメラ映像のみを頼りに視認性の悪い水中環境で操縦するため、計画した経路を正確にたどれない可能性がある。そのため、絡まりを解消するための経路をリアルタイムで計算可能で、障害物間の経路の組み合わせ候補に依存しない手法が必要である。</p> <p>そこで本研究では、対象物間の経路の組み合わせ候補が必要なく、短時間で経路の探索が可能なA*とホモトピー拡張グラフを組み合わせることで、従来手法より計算時間が短く、障害物間の経路の組み合わせ候補に依存しない手法を提案する。本手法では、ホモトピー拡張グラフの値によってA*のヒューリスティックを構成し、テザーケーブルの絡まりを解消するために最適な隣接点を探索、繋ぐことで絡まらずに操縦者の元へ帰るための経路を計算する。シミュレーションの結果、提案手法では絡まらずに操縦者の元へ帰るための経路を1秒以内で探索することができた。また、水中ロボットが提案手法で生成した経路に沿うように操縦者へ支援する手法を提案し、実機実験によってその手法の有効性を確認した。</p>			