

複数ロボットを用いた可動物体搬送作業 (太田准教授)

可動物体を初期位置から目標位置まで運ぶ可動物体搬送作業は様々なアプリケーションに含まれる基本的な作業であり，複数のロボットによってこれを行うことで柔軟性，拡張性などの向上を期待することができる。

複数ロボットを用いた搬送作業における大きな課題としてロボット同士の衝突回避の問題がある．従来研究においては作業環境外にロボットが退避できる領域を設ける，比較的衝突回避がしやすい広い作業環境を想定する，等の対処が行われていた．また，関連研究として狭い作業環境において物体を受け渡すことで繰り返し搬送問題を解決した研究や，各ロボットが担当する作業を交換することができるような手法についての研究がある．

本研究では，fig.2 に示すような，ロボット同士がすれ違うことができない隘路を含み，従来の手法では解決困難である状況における搬送作業の実現を目指す．そのためには，1．衝突の危険性を排除する必要がある，2．物体の搬送順序を短時間で決定する必要がある，という二つの課題を同時に解決する必要がある．1．の課題に対しては，各ロボットの作業領域を重ならないように分けすることで対応する．2．の課題に対しては，TSP 解法とメタヒューリスティクスとを組み合わせた手法を提案する

本研究が対象とする狭い環境での再配置問題はロボット同士の動きが大きな影響を与えあう問題であり，それらを厳密に考慮するにはロボット台数の増加に伴って計算量が指数的に増加せざるを得なかった．本論文で提案した手法では問題を小規模に分割することで，ロボット台数の増加に伴う計算量の増加を抑えることができると期待でき，その貢献は大きいと考えられる．システムの大まかな流れを Fig. 1 に，問題設定例を Fig. 2 に示す．

Keywords: Multi-robot cooperation, Task constraints, Rearrangement problem

References

- 1) 藤井 紀輔，太田 順，“重ならない作業領域区分を用いた複数ロボットによる多数物体再配置作業” 日本ロボット学会第 25 回学術講演会予稿集, 1D21, pp. 1-2, 2007.
- 2) 藤井紀輔，周采霖，太田順，“効率的な順序制約計算手法を用いた複数物体搬送作業の移動ロボット群による実現” 第 12 回ロボティクスシンポジア, pp. 412-417, 2007.

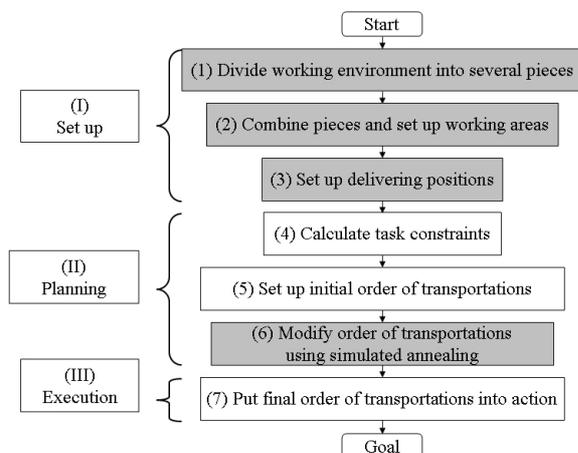


Fig. 1 An overview of the system

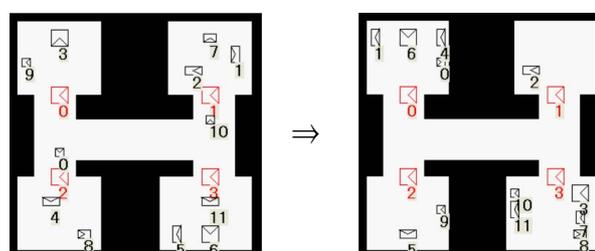


Fig. 2 A rearrangement task with four robots and twelve objects