

# ピックアンドプレースを行う複数マニピュレータの ディスパッチングルール設計

ピックアンドプレース作業に対して、コンベア上の部品の流れはある確率分布に従うので、作業点のばらつきが発生する。作業点のばらつきがある作業に対して、ロバスト解を導出することが必要である。

本研究では、ピックアンドプレース作業に対して、部品の流れを考慮した適切なディスパッチングルールの組み合わせを合理的な時間内で導出する方法を提案する(Fig.1)。ここでは複数台マニピュレータと移動コンベアから構成されるマニピュレータシステムを対象とする。(Fig.2)。提案手法では、候補となるディスパッチングルールの組み合わせ群の中から適切なディスパッチングルールの組み合わせを探索する方法として、greedy randomized adaptive search procedure (GRASP) 法を採用した[1]。一つのディスパッチングルールの組み合わせに対する最小-最大の部品の流れを推定するために、Monte Carlo strategy (MCS) を採用した。提案手法 (GRASP+MCS) と従来手法を比較することで提案手法の有効性を示した。計算時間は十時間以内に制限した。結果の評価には作業の完成成功率を採用した。10,000 パターンがある作業に対して、提案手法で導出した作業の完成成功率は 99.4% となった。二通りの従来手法より、それぞれ 77.3%, 19.6% 向上した(Table 1)。

**Key words:** Part dispatching rule, multi-robot conveyor system, robust optimization, goal variation, GRASP, MCS

## Reference

[1] Y. J. Huang, R. Chiba, T. Arai, T. Ueyama, and J. Ota, Part Dispatching Rule-Based Multi-Robot Coordination in Pick-and-Place Task, in Proc. IEEE Int. Conf. Robotics and Biomimetics, pp. 1887-1892 (2012)

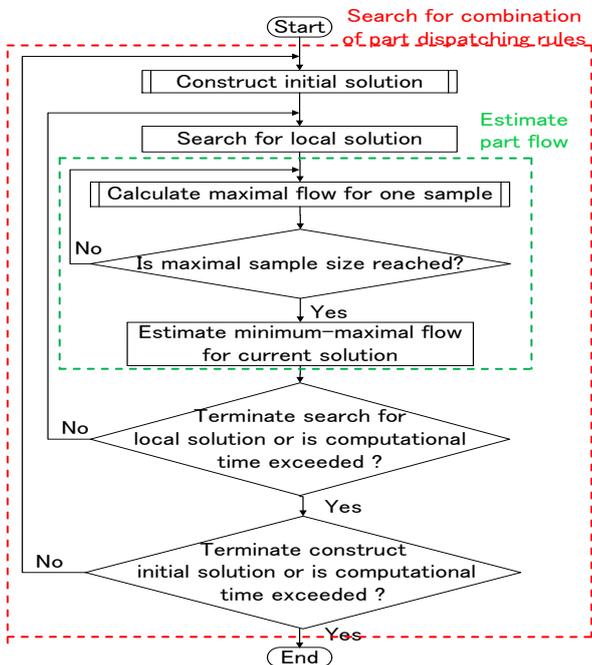


Fig. 1 Proposed method

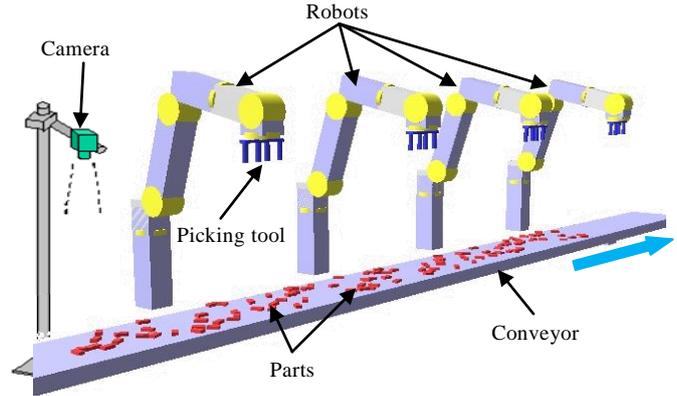


Fig. 2 A multi-robot conveyor system that consists of multiple robots, a moving conveyor, a picking tool with multiple absorbers, and a camera.

Table 1 Solution obtained by using three different

Method	$O_{GRASP}$	$GRASP+GA$	$GRASP+MCS$	
Obtained solution	Obtained combination of part dispatching rules	(SR, SR, SR, FIFO)	(SPT, SPT, SPT, FIFO)	(SPT, SPT, SPT, FIFO)
	Estimated part flow (piece/s)	17.1	17.0	15.8
	Task completion success ratio	26.1%	79.8%	99.4%
	Computational time (h)	0.3	10.0	10.0