

立体倉庫における複数台クレーンの動作生成

2台のスタックークレーンが作業を行う立体自動倉庫環境下における動作生成法を提案している(Fig. 1). 従来提案されてきた2台のクレーンの行動則アルゴリズム[1]では生成された動作の作業効率は高かったが, 一層の計算時間の短縮が不可欠である.

動作生成時に多大な計算時間を要する二つの要因が存在する. 一つは, 動作生成時にクレーン間の干渉チェックをする必要があり, 特に立体自動倉庫が大規模になるにつれてこの干渉チェックに多くの計算時間がかかるということである. もう一つはクレーンの現在位置から目標位置に至る軌道候補が多く存在し, その中から移動時間の短い軌道を見つけるために多大な計算時間がかかるという点である.

これらの問題に対し, 本研究では以下のアプローチを採用した[2]. まず, **free step**という概念を提案し, 干渉チェックに要する計算時間を減らした. 具体的には, クレーン同士の相対位置と速度の情報に基づき, 干渉チェックしなくても良い時間帯(**free step**)を計算し, 干渉発生の可能性がある時点のみ干渉チェックすることにより, 干渉検証の計算時間を減らした(Fig. 2). 軌道候補の干渉チェック順序の調整により, たくさんの軌道候補から迅速に適切な軌道を見つけ出す方策を提案した.

シミュレーション実験を行い, 提案手法が従来手法と比べ動作の計算時間を大幅に縮減することを示した. 倉庫規模256連128段の倉庫で従来研究の最大軌道計算時間が13.33sであるのに対し, 本研究の場合は0.03sであった. さらに提案手法の作業効率すなわち全搬送作業を終えるための作業時間は従来手法とほぼ同程度であった. このことより提案法の有効性を示した.

その他, 2台のクレーンが同一レールを共有する系のアルゴリズムも提案している[3].

Keywords: 自動倉庫. 複数台クレーン. 動作計画

Reference

- [1] Hisato Hino, Yoshimasa Kobayashi, Toshimitsu Higashi and Jun Ota, Control Methodology of Stacker Cranes for Collision Avoidance Considering Dynamics in a Warehouse, Proceedings of the 2009 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO 2009), 983/988 (2009).
- [2] Zhaojia Liu, Hiromasa Kamogawa and Jun Ota, Motion Planning for Two Robots of an Object Handling System Considering Fast Transition between Stable States, Advanced Robotics, to appear (2012).
- [3] キョウ エキコウ, 小林 由昌, 東 俊光, 太田 順, 自動倉庫における複数台のスタックークレーンの効率的な動作の高速生成法, 第24回自律分散システム・シンポジウム資料, 119/124 (2012).

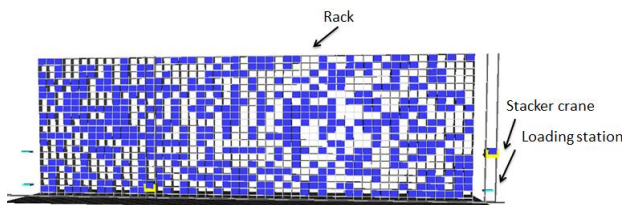


Fig. 1 Automated storage/retrieval system with two stacker cranes

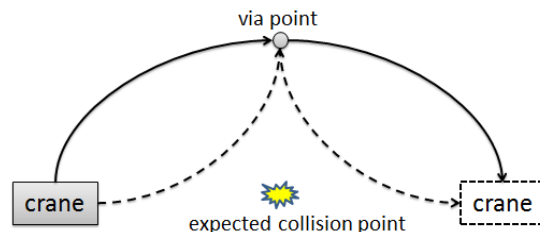


Fig. 2 Derivation of the order of collision verification in a detour avoidance trajectory