

大規模自動倉庫における2台のスタックークレーンの 効率的な動作の高速生成法

2台のスタックークレーンが同時に作業を行う立体自動倉庫環境下における高速な動作生成法を提案した(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では生成された軌道の作業効率は高かったが, 計算時間の観点から問題があった. すなわち, 自動倉庫作業では現場の作業内容に応じ実時間で荷物の搬送要求が与えられるため, オンラインで使用する必要があるが, このために一層の計算時間の短縮が不可欠である.

軌道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, 軌道生成時にクレーン間の干渉チェックをする必要があり, 特に大規模の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意味である.

これらの問題に対し, 本研究では以下のアプローチをとった. 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を基づき, 干渉チェックしなくても良い時間帯(**free step**)を計算し, 干渉発生の可能性の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).

そして, 軌道候補の干渉チェック順序を見直すことにより, たくさんの軌道候補から早めに適切な軌道を見つけ出す方策を提案した. クレーンの現在位置や目標位置や他クレーンの位置や干渉すると予想する位置などの情報で干渉する可能性の低い軌道の軌道検証を先に行う.

当該アルゴリズムの有効性を検証する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軌道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.

