

コンテナターミナルのコンテナ配置とレイアウト

コンテナターミナルでのコンテナ配置計画とは？

輸出入貨物のほとんどが海上輸送され、その多くがコンテナと呼ばれる箱で運ばれている。国際規格の海上コンテナはまず船が港に到着すると、コンテナターミナルと呼ばれるコンテナ専用の荷役施設で一旦保管され、荷主の依頼でやって来たトレーラーがコンテナを受け取り、荷主の所まで搬送する。これが輸入であり、反対に輸出の場合、荷主の貨物が入ったコンテナは積載予定の船の到着前に、ターミナルに運んでおかなければならない。また大規模な港では、そこを經由する通過貨物の取扱いが非常に多くなる。このように、ターミナルでは多くのコンテナの移動があり、船や荷主からの引き取り等の時間調整と船への安全な積み付けを実現するために一時的に保管されている。広大なエリアのどこにどのコンテナを配置するかを決定することは非常に難しく、うまく行かないと作業効率に影響し、船の滞在時間延長等といったサービス水準低下をもたらしかねない。そこで、スムーズな作業が実現できるようなコンテナ配置場所を決定する方法を考えている。

メガシップとフィーダー船の関係

コンテナ船が大型化し、容量 10000TEU (20 フィート換算) 超の船が 100 隻以上運用されている。全長は 400m 近くあり、同時に多くの岸壁クレーンが作業できるが、その反面、同時に陸揚げされる膨大なコンテナをどこに置くかを定めるのは非常に難しい。そこで Fig.1 に示すような小型船との接続を考慮した問題を考えている。

荷役方式の区別

ターミナルで使用される荷役機械は主として Fig.2 に示すものがあり、単位面積あたりの保管容量や機動性等でそれぞれに特徴が異なっている。そこでどのような港でどの機械に優位性があるか、配置計画の観点から考察する。

ヤードレイアウト

地理的背景等によってターミナルの形状は Fig.3 のように単純でない所も海外では多く、また Fig.4 では取扱い貨物量の変化に応じて、コンテナブロックを使いやすいように通路位置を変えることもある。そこでブロックのレイアウトに着目し、通路の位置とターミナルの形状の関係が配置計画にどう影響するかを考察する。

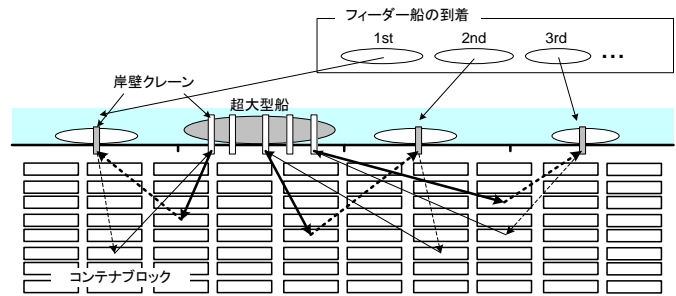


Fig.1 メガシップとフィーダー船間でのコンテナフロー

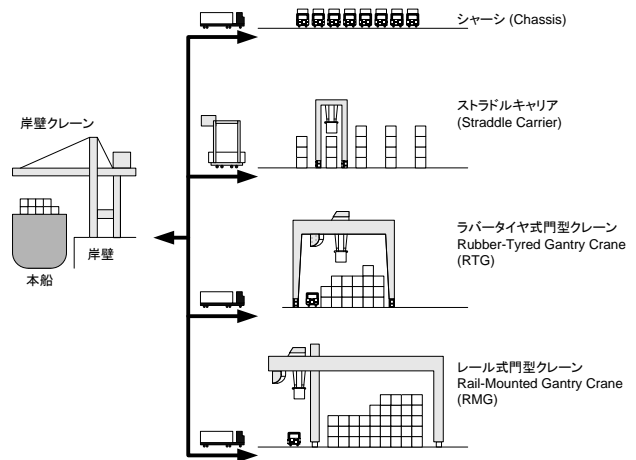


Fig.2 ヤードにおける荷役方式別の保管状況



Fig.3 Tanjong Pagar ターミナル(シンガポール港)



(a) 2001年時点 (b) 現在(写真は2009年時点)
Fig.4 六甲アイランドにあるターミナルの事例

環境負荷を考慮した海上コンテナの集配活動に伴う配車計画

海事科学研究科
海洋ロジスティクス科学講座
西村 悦子

地球温暖化と貨物輸送

人為的に排出された温室効果ガスのうち、二酸化炭素 (CO₂) は地球温暖化へ最も影響度が高く、日本は世界全体の約 3.8% を排出し、中国、米国、インド、ロシアに次いで世界 5 番目である。Fig.1 より国内の部門別では運輸部門が 18.9% を占め、そのうち、自動車による貨物輸送が 1/3 以上であり、環境負荷が高いことがわかる。

貨物輸送に関わる環境問題に対する公的機関の取り組み

【環境省】オフセット・クレジット (Japan-Verified emission reduction, J-VER) 制度 (平成 20 年 11 月～平成 25 年 3 月): カーボン・オフセット (自らの排出量を他の削減量で埋め合わせて相殺すること) を利用し、国内で実施されるプロジェクトによって温室効果ガス削減・吸収量を J-VER として認証する。

「プロジェクト E029=海上コンテナ輸送に関わる国内トラック輸送効率化」他

【国土交通省】鉄道・内航海運へのモーダルシフト促進、国際貨物の陸上輸送距離削減、グリーン物流パートナーシップによる支援、道路網の整備、低公害車・アイドリングストップ設備の普及促進等

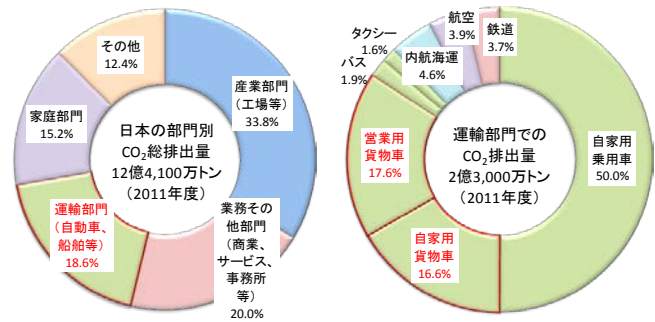
【神戸市みなと総局】「平成 25 年度神戸港陸上輸送距離短縮等貨物誘致事業」→貨物集荷の促進+CO₂ 排出削減効果を期待

海上コンテナの陸上輸送パターン

港湾と内陸間の海上コンテナ輸送は、Li, G.(2005)の調査より、国際貿易のために港湾コンテナターミナルと荷主企業の拠点間で輸出入コンテナを移動が生じ、輸送パターンは Fig.2 の通りである。(a) 工場など荷主から港湾ターミナルまでの輸送、(b) 荷主から倉庫・上屋までの LCL 貨物 (コンテナ 1 個分に満たない量の小口貨物) を運び、倉庫・上屋でコンテナに積み込んでターミナルまで搬送、(c) 荷主から倉庫・上屋を経由してコンテナフレートステーション (CFS) まで LCL 貨物運び、コンテナに詰めてターミナルに移動、(d) 荷主から CFS まで LCL 貨物運び、コンテナに詰めてターミナルに移動、(e) 荷主から他の港を経由して港湾間を移動

本研究の概要

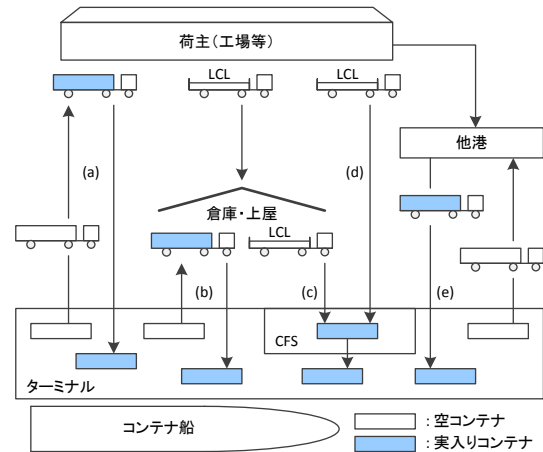
Fig.2 のうち、(a)と(b)が非常に多く、ターミナルー荷主間で一方が実入りコンテナ、他方が空コンテナでの移動がある。Fig.3にあるように各荷主地点では、輸入の場合デバンニング後、実入りから空となり、輸出の場合バンニング後空から実入りコンテナとなり、荷役に伴う時間経過で拠点の位置づけが変化する。そこでこれらを異なる地点、つまり実入りコンテナ供給地点・需要地点、空コンテナ供給地点・需要地点として捉え、空車移動も考慮して空コンテナの割当と空車移動の割当を行う問題として扱うことで、2割強の CO₂ 削減が期待できることがわかった。



貨物車→運輸部門の 34.2% (日本全体の 6.3%)

※「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」より
国土交通省作成資料を一部加工

Fig.1 日本国内での部門別 CO₂ 排出量



※「Li, G. (2005), 国際海上コンテナ貨物の陸上インターモーダル輸送システムの構築, 運輸政策研究 8(2), 2-14.」を一部修正

Fig.2 海上コンテナの陸上輸送パターン

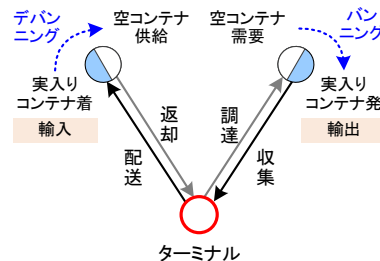


Fig.3 荷主ーターミナル間の主な移動パターン

Fig.2 のうち、(a)と(b)が非常に多く、ターミナルー荷主間で一方が実入りコンテナ、他方が空コンテナでの移動がある。