

コンテナターミナルにおけるトラック所要時間の短縮策について

Measures to Reduce Truck Turn Times at Marine Container Terminals

渡辺 日佐夫¹

Hisao WATANABE (Research Association on Development at Port of Tokyo, NPO)

東京港のコンテナターミナルのゲート前の長時間待機について、実態をデータで示したのは、この10年間、東京都トラック協会海上コンテナ専門部会の調査のみであった。2021年7月14日から都港湾局と東京港埠頭(株)が、GPSを使用しトラックのCT所要時間の計測、公表を、通年、リアルタイムで開始した。データに基づく実態の把握、対策の立案の環境が整った。当面、データの蓄積とGPSを装備するトラックの増加も必要である。本稿ではこれまでの改善策のレビューと既存のデータに基づく分析を行い、切り札である予約制について考察する。

キーワード：長時間待機 ゲート前待機時間 CT滞在時間 CT所要時間 予約制

1. 初めに 問題意識と考察の流れ

コンテナターミナル(以下、「CT」と言う。)は、コンテナ貨物輸送の海陸転換の機能を持ち、そのサービス内容は、コンテナ船からコンテナの積み卸し及び陸上輸送機関(本稿ではトラックに限定する。)へのコンテナの受け渡しである。トラックへのコンテナの受け渡しの効率指標は、トラックがCTにおいてコンテナの搬出入に要する時間(以下、「トラックCT所要時間」と言う。)で表される。トラックCT所要時間は、CT入場の受付とそのためにゲート前に並んで待機する時間(以下、「ゲート前待機時間」と言う。)及びトラックがCTゲートから入場し、コンテナヤードでコンテナの降し、取り作業が行われ、CTゲートから退場するまでの時間(以下、「CT滞在時間」と言う。)により構成される。トラックCT所要時間はハード及びソフト両面から規定されるが、本稿では主にソフト面から考察する。

先ず、ゲート前の待機行列は現象面からCT入場の受付のためと認識され、ゲートの増設などの改善策が実施された。この例として、名古屋港の集中管理ゲートと博多港物流ITシステム(HITS)を概説する。次に、ソフト面でCT滞在時間を短縮する手法であるピールオフを紹介する。

ゲート前待機は単に受付のためだけではない。トラックはゲートの受付でコンテナや書類のチェックを受ける。チェック完了後にシステムなどからCTのヤード内のコンテナ受け

渡し場所の指示を受けてCTに入場する。受け渡し場所が満杯である時は、場所の指示が出来ないのでトラックはゲート前で待機する。ゲート前待機には、このようにヤードでの処理を待機するものが含まれる場合がある。ゲート前の待機の目的とそれに要した時間を特定するために、東京港及び横浜港の各CTにおけるトラックのゲート前待機時間とCT滞在時間の調査結果の分析を試みる。

そもそもCTでコンテナ搬出入のためにトラックに待機時間が発生するのは、トラックのコンテナ搬出入のサービス需要量がCTのサービス供給能力を上回るからである。CTのサービス供給能力は一般的には大きな変動は少ない。一方、トラック側のサービス需要量は、一日の時間帯、週の曜日、季節により常に変動がある。このミスマッチは需要が供給より大きい場合はトラックの待機時間の増加が、逆に供給が需要より大きい場合はCTの稼働率の低下が生じる。需給を一致させるためには二つの方法がある。一つはトラックにCT所要時間の情報を提供してトラックが自発的に混雑していない時間帯を選択できるようにすること。二つ目は、自主的な時間帯の選択で効果が少ない場合は、予約制により強制的に需要量を供給能力に一致させることで、理論上は最も有効な対策である。しかし、予約制の採用・運用では様々な問題が生じる。予約制を既に実施している米国のLA港などで生じた問題と解決のための工夫を紹介し、CTに予約制を導入する際の課題、留意事項を示す。

¹ NPO法人首都東京みなと創り研究会

2. ゲート処理能力の増強及びCT 滞在時間の短縮

(1) ゲート前待機時間の削減

既に述べたようにゲートにはコンテナの点検等及びコンテナの受け渡し場所の指示の二つの機能がある。次に示す2つの事例は、点検機能の増強などでゲート前の長時間待機を解消したものである。

中部地方整備局港湾空港部は、11年度（本稿では、西暦年号を下2桁で示す。11年は2011年である。）から名古屋港管理組合及び名古屋港運協会と連携し、名古屋港飛島ふ頭のCTゲート前の混雑解消のため、各々のCTが個別で行っていた作業・手続きを「集中管理ゲート」に集約する実証実験を行い、17年まで効果検証を行った。その結果、CTゲート前のトレーラー滞留が抜本的に解消された外、ゲート前待機時間が短縮・平準化したという⁽¹⁾。ゲート前待機時間の削減とトレーラーの滞留解消がヤードの処理能力の増加無しで実現した。

博多港では、コンテナ貨物量が98年に36万TEUへと急増したため、ゲート通過に2時間待ちが常態のゲート混雑に陥った。荷役機器の増車やゲートオープン時間の延長などの対策を講じたが、混雑解消にはつながらなかった。混雑要因の分析により約1割の貨物（一日あたり600台の貨物搬出入トレーラーのうち60台）に、書類の不備や手続き未了などがあった。情報の事前共有不足により書類不備等のトラックが待機行列で滞留し、これが全般的な混雑を惹起している可能性が判明した。博多港ふ頭株式会社などの関係団体は、情報共有のためにインターネットを活用した輸入貨物に関するCT情報の開示システムなどの開発に合意し、2000年11月に博多港コンテナ貨物ITシステム（略称：HiTS ver.1）が完成した。その結果、ゲート前の渋滞が解消し、ゲート待ちの無駄な時間の大幅削減が出来た。また、ITシステムの供用で業務全般の効率が大幅に向上したという⁽²⁾。

博多港のCTゲート前のトラックの長時間待機は、ゲートの増設によっても解消が可能であったかもしれないが、スペースが無ければゲート増設は不可能である。ゲートの点検で書類不備等を発見するのではなく、事前の情報共有により問題の発見・是正という予防機能を博多港は備えた。同港のシステムは輸出貨物に対象を拡大するなどレベルアップを重ね、現在、HiTS ver.3⁽³⁾である。この外、トラックの1回のCT訪問でコンテナの降しと取りの2つの作業を行い、CT訪問回数を半減させる手法が一部のCTで採用されている。

(2) CT 滞在時間の短縮策

東京港と同じ輸入コンテナ貨物超過型港湾であるLA港など北米の主要港では、ピールオフ（フリーフロー）を採用している。ピールオフは、大手荷主のコンテナ貨物（1船200本以上）をCTの一定区画に順次荷卸し、荷繰り無しで最上段から順に引き取ること。ピールオフ専用のゲートを設置したCTもある。また中小荷主のコンテナを纏めてピールオフと同様の扱いを可能にするソフト「eDraige」が開発され、LA/LB港等で普及中である。画期的な方法であるが、ヤード内に一定の用地を確保する必要がある。

3. トラックCT所要時間（待機時間）調査結果の分析

(1) 調査手法、調査数など

東京港及び横浜港の各コンテナターミナルにおける海上コンテナ車両の待機時間調査^{(4) (5)}（以下、「海コンCT待機時間調査」という。）は、東京都、神奈川県トラック協会海上コンテナ専門部会が12年に開始し、毎年実施。データはトラック運転手が調査票に記入する方式で、1回の調査は概ね2～3週間、東京港は年2回、繁忙期の5月と12月に、横浜港は年1回12月実施。また、東京港コンテナターミナル所要時間見える化システム⁽⁶⁾（以下、「東京港CT所要時間見える化」と言う。）は21年7月14日から稼働開始。調査は通年（日と祝祭日を除く。計測は8時から24時迄）、トラック搭載のGPS専用端末による計測に基づくCT別の時間（分）がリアルタイム3で見える化専用HPに公表されている。7月26日現在のGPS搭載のトラック300台、目標1,500台。この調査で日、週、月、年における変動の実態が初めて把握可能となった。一方、GPS専用端末ではコンテナの搬出搬入別などは把握できない。

(2) 調査結果の分析、仮説

トラックのゲート前待機時間とCT滞在時間について、東京港の調査結果を表1に、横浜港を表2に示す。なお、東京港は海コンCT待機時間調査の作業内訳別の調査は12年のみであったので、東京港CT所要時間調査の21年の7月26日の1日間のデータを使用した。本調査は稼働開始したばかりで、サンプル数とデータの蓄積が十分では無い。また、東京港の12年の海コンCT待機時間調査は、繁忙期の11月下旬～12月上旬で120台/日、横浜港は20年12月上旬調査で100台/日を対象に実施された。限られた期間、少数のサンプルで、精度に限界がある。本稿では分析の手法を示すことが狙いである。分析の信頼性の確保には東京港CT所要時間見える化の拡充が必要である。

東京港及び横浜港のゲート前待機時間（並び始め～ゲート到着までの時間）は、東京港は最長73分、最短が10分。横浜港は最長81分、最短14分。ゲート前待機時間の最長と最短の差は東京港63分、横浜港67分。CT滞在時間は、東京港は最長31分、最短12分。横浜港は最長31分、最短11分。CT滞在時間の差は東京港19分、横浜港20分。ゲート前待機時間の差の方が3倍以上大きい。

表1 東京港トラック CT 所要時間 単位：分

ターミナル	ゲート前待機時間		CT 滞在時間	
	12年 12月	21年 7月26日	12年 12月	21年 7月26日
大井1・2号	70	44	30	31
大井3・4号	38	18	29	18
大井5号	49	73	20	12
大井6・7号	17	10	29	20

出所：東京港の海コン CT 待機時間調査結果及び東京港CT所要時間見える化の HP 公表データを基に筆者作成

表2 横浜港トラック CT 所要時間 単位：分

ターミナル	ゲート前待機時間	CT滞在時間
本牧BC1	38	17
本牧BC2	34	22
本牧D1	81	18
本牧D4	43	21
本牧D5	20	17
本牧DG共同	60	11
南本牧1・2	15	18
南本牧3	14	21
大黒4	40	31
大黒T9三井	25	12

出所：横浜港海コン CT 待機時間調査結果を基に筆者作成

CTの処理能力はヤード内の荷役機械の稼働数やコンテナの多段積み状態、輸出入の割合、本船荷役への対応などで変化し一定ではないが、一般に変動は比較的小さいと言われている。図1、2で示されたCT滞在時間は、計測開始の8時00分から当該時刻までの平均時間であるが、変動幅は小さい。ゲート前待機時間の変動は主としてCTに入場するために待機しているトラックの増減によると推測できる。

CT内のトラックがコンテナの降し又は受け取りにX分かかると仮定するとゲートで待機しているトラックはX分待機し、その後CTに入場可能となる。こ

の場合は、CTの処理能力とゲート前の待機台数（需要量）が拮抗・均衡している。この仮説によれば、東京港では大井6、7号CT、横浜港では南本牧1・2号・3号CTは、予約制を導入しなくても長時間待機は発生しないことが推測できる。ただし、横浜港は経時的推移のデータがないので検証は困難であるが、東京港はCT所要時間見える化のデータが蓄積すれば検証可能になる。

図1、2はCTによって所要（待機）時間の波の型が異なっていることがわかる。7月26日1日間のみのデータで、しかも五輪開催中で通常の貨物流動ではないので、一般化はできないが、CTごとに波の形が異なることが推測される。予約制の導入にあたっては、各CTの特性を踏まえた予約枠の設定が必要である。

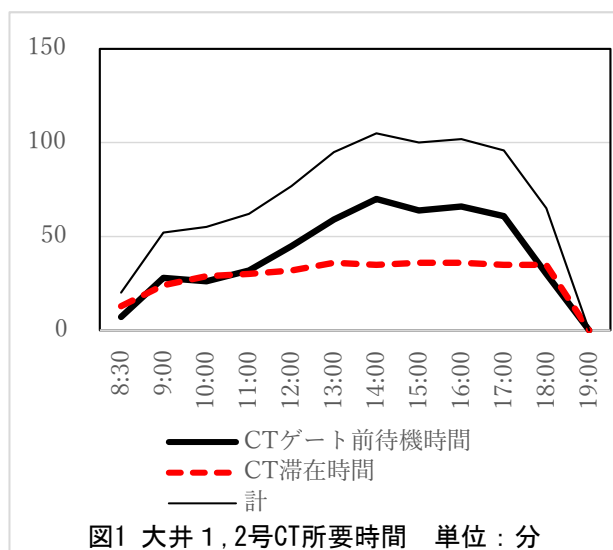


図1 大井1,2号CT所要時間 単位：分

出所：東京港CT所要時間見える化の HP 公表データを基に筆者作成

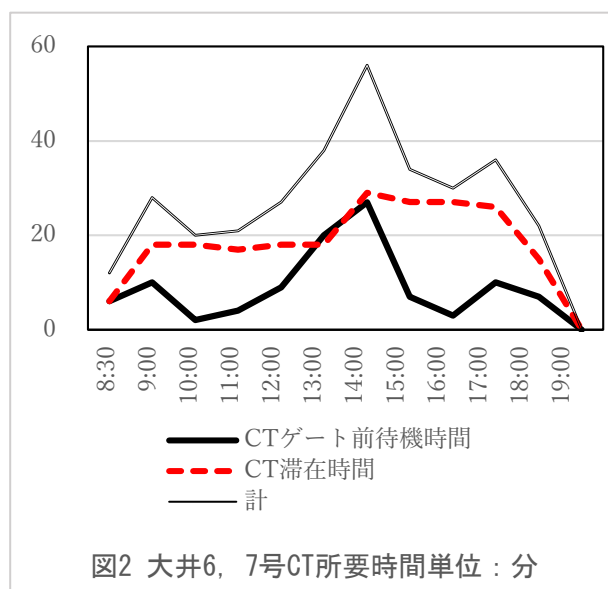


図2 大井6,7号CT所要時間単位：分

出所：東京港CT所要時間見える化の HP 公表データを基に筆者作成

4. 予約制の導入について

(1) LA/LB 港と NY/NJ 港の予約制導入の工夫

LA/LB 港では予約制が 2018 年 11 月のピアパスバージョン 2 の開始とともに全 CT で義務化された。予約の窓口は、各 CT である。CT オペレータは、港湾プラットフォームに、民間企業の Advent eModal⁽⁷⁾ などを利用している。港で統一したプラットフォームは存在しない。なお、LA 港は Wabtec と共同で、港湾情報提供のポートオペティマイザーを開発した。これは港湾プラットフォームではなく、LA 港の各種港湾情報をリアルタイムで提供するデータベースである。

LA/LB 港の CT では、予約枠以上の希望があった場合抽選していたが、キャンセルが 3 割程度発生した。トラックが枠の取得を確実にするために必要数以上の枠を申し込んだ結果である。車両数の少ない事業者は抽選で全滅すると苦情を提出した。そこでキャンセルした事業者を次回の予約の抽選から外し、最下位にする罰則を科した。一方、キャンセルで枠に空きが出ることを防ぐために、予約を同一企業等のグループ内へ譲渡することを容認している。

交通渋滞によるトラックの到着遅延など予約時間の変更に対応できないとの苦情には、予約枠は 1 時間+前後 30 分のアローアンスを認め、2 時間制とした。予約取消しに罰金を徴収することは、トラックと CT の両方に予約を遵守できない可能性があり採用していない。

NY/NJ 港で最初に予約制を導入した GCT (グローバルコンテナターミナル) は、予約は当初は午前中のみとした。その後、予約制適用の時間を拡大した。また、輸入コンテナが最上段にあるコンテナの搬出の予約は荷繰りをカットするため最優先にしている。

(2) 新たに予約制を導入する際の課題と留意事項

予約制は CT の機能と運用の基本にかかわるもので、各 CT の特性を踏まえて設計する必要がある。汎用的な予約制のプログラムでは CT の利用者のニーズに弾力的にかつ迅速に応じることが難しい。東京港ではトラックのゲート前待機時間と CT 滞在時間が把握可能となったので、データの蓄積をすすめ、分析結果を踏まえて予約制度を設計することが必要である。拙速は無駄と失敗を招きかねない。

横浜港における予約制の実証実験⁽⁸⁾では、予約トラック用に専用ゲートと専用待機レーンを設けた。このために用地を確保することは一般的には難しい。また、予約制はすべてのトラックではなく、希望者のみに限定して実施された。事実上優先取扱いとなり、良い成果が出て当然という感想もある。予約者限定の実証実験の成果の分析は慎重さが求

められる。また、実証実験の対象であった南本牧ふ頭の CT は横浜港の CT で待機時間が最短、南本牧の CT は面積が大きく、ゲート前待機時間は CT 滞在時間より短く、余力、余裕のある CT である。実証実験の対象は長時間待機の CT を対象にした方が意義と成果に説得力があったのではないかと。

5. 今後の課題

東京港ではトラックの CT 所要時間の通年、リアルタイムの計測、公表が緒に就いたばかりである。データの蓄積、分析結果を実務に活用することが期待される。予約枠の設定と予約希望者の選定には、過去のデータの統計分析により、需給関係の特徴、各々のデータ間の関係とボトルネックを把握し、マッチング理論の適用も検討する必要がある。

【注】

- (1) 国土省中部地方整備局 名古屋港の集中管理ゲート
<https://www.cbr.mlit.go.jp/kisya/2018/08/0832.pdf> 閲覧 210728
- (2) 博多港ふ頭(株) 博多港国際 CT における情報化の取組み
17 年 12 月 25 日 https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/boeki_tetsuzuki/dai3/siryoku.html 閲覧 210727
- (3) 博多港ふ頭(株) 博多港物流 IT システム HiTS Version 3 <https://www.hits-h.com/> 閲覧 210731
- (4) 東京都トラック協会海上コンテナ専門部会 海上コンテナ車両の CT 待機時間調査 12 年 11~12 月実施
- (5) 神奈川県トラック協会海上コンテナ専門部会 海上コンテナ車両の CT 待機時間調査 20 年 12 月実施
- (6) 東京港コンテナターミナル所要時間等見える化システム
<https://mieruka-tokyoport.jp/tpt/> 閲覧 210727
- (7) Advent eModal <https://www.adventemodal.com/> 閲覧 210731
- (8) 国土交通省関東地方整備局港湾空港部 CONPAS 記者発表資料 20 年 10 月 13 日 https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000787310.pdf 閲覧 210801

【参考文献】

1. 石原伸志「東京港の混雑緩和に関する一考察」港湾経済研究 No.57 19 年 3 月 PP31-43
2. 渡辺日佐夫「ロサンゼルス・ロングビーチ港及び東京港のコンテナターミナルのトラック待機時間に関する考察」港湾経済研究 No.58 20 年 3 月 PP81-96