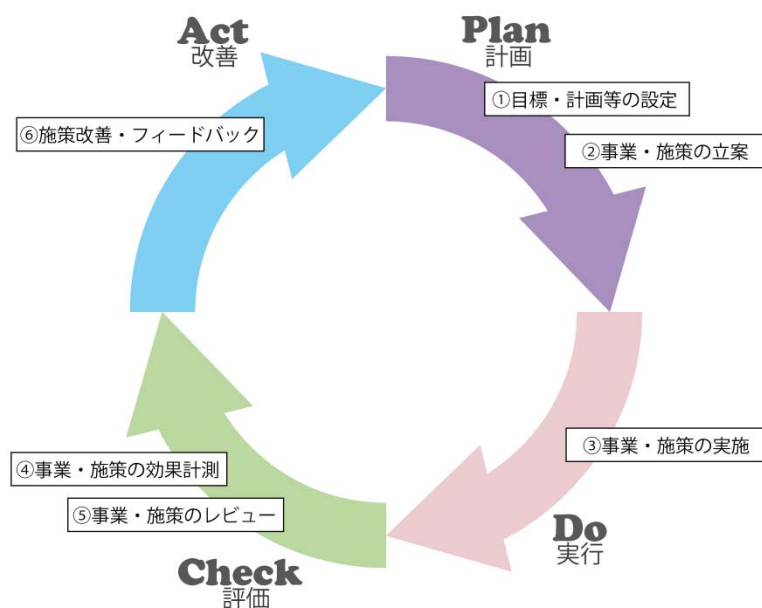


5章 継続的な物流効率化の取組み推進

5.1 PDCA サイクルによる物流効率化の手順

- コンテナターミナルの機能強化・物流効率性の向上を図るためには、適切に PDCA サイクルを回し、継続的な施策の改善に取り組むことが重要です。
- 近年、物流に対するニーズが変化・複雑化し、IoT、ビックデータ、AI 等の新技術の活用による第4次産業革命など、物流をとりまく環境が大きく変化する可能性があるなか、物流の面でも急速に進歩する技術を取り入れながら、機敏かつ適切な PDCA サイクルの推進によってスパイラルアップを目指すことが重要です。
- PDCA サイクルによる物流効率化の基本的な流れは次の 6 つのステップで構成されます。
- 事業・施策の実施後において、目標に対応した評価指標を設定した上で事業・施策の効果計測・レビューを行い、施策改善・フィードバックを図ることが重要です。



5.2 先進的な取組み事例の紹介

- ・ 名古屋港飛島ふ頭に設置された集中管理ゲートのほか、コンテナターミナルゲートの効率化の参考となる先進的な取組み事例について紹介します。
- ・ 先進的な取組み事例を下表に示すとおりです。

表 5.2.1 コンテナターミナルゲートの効率化の先進的な取組み事例

港湾名等	概要
名古屋港飛島ふ頭	<p>コンテナターミナルゲート前のトレーラーの集中により一般道路への渋滞が発生することによる円滑な物流の阻害を解消することを目的に「集中管理ゲート」を設置した。</p> <p>ターミナルゲートでの搬入手続きを一箇所に集約し、ターミナルオペレーションシステム(NUTS)との連携により、各ゲート前の渋滞を解消し、所要時間の短縮・信頼性の向上による港湾物流の効率化を図った。</p>
東京港大井ふ頭	<p>コンテナターミナルゲート前のトレーラーの滞留による道路混雑解消を目的とし、「大井新車両待機場」を設置した。</p> <p>従来のように目的となるコンテナターミナルゲート前に直接並ぶのではなく、先ず待機場に入場し、目的ターミナルが空いた段階でシステムの指示に従って待機場を退出し、目的ターミナルのゲートに向かうことにより、道路混雑を解消しようというものである。</p>
横浜港	<p>コンテナターミナル周辺の渋滞緩和対策として、IT を活用した効率的なコンテナ搬出入の実現を目指し、コンテナ搬出入予約制の実証実験が行われた。(平成 26 年 2 月 19 日～平成 26 年 3 月 1 日)</p> <p>①コンテナ搬出入の繁閑の平準化及び②予約情報に基づく荷役作業やゲートレーンの運用の効率化を目的としている。</p>

※NUTS(Nagoya United Terminal System):ターミナルオペレーションシステム

名古屋港において、集中管理ゲートのほかゲート効率化に寄与している取組について紹介します。

(1) コンテナ情報システム

- インターネットを通じ、事前審査申込、各種検査申込、入港船スケジュールの確認等を WEB 上で行う事で利用者の作業工数を簡素化し、物流の効率化を高めるシステムとして、平成 14 年 3 月に導入されました。
- 各ターミナル稼動状況や各種お知らせを WEB 上に掲示しており、メール配信サービスを登録した利用者はタイムリーに各種情報を受け取ることが可能となっています。
- NUTS 導入後の名古屋港におけるコンテナの流れは下図に示すとおりです。

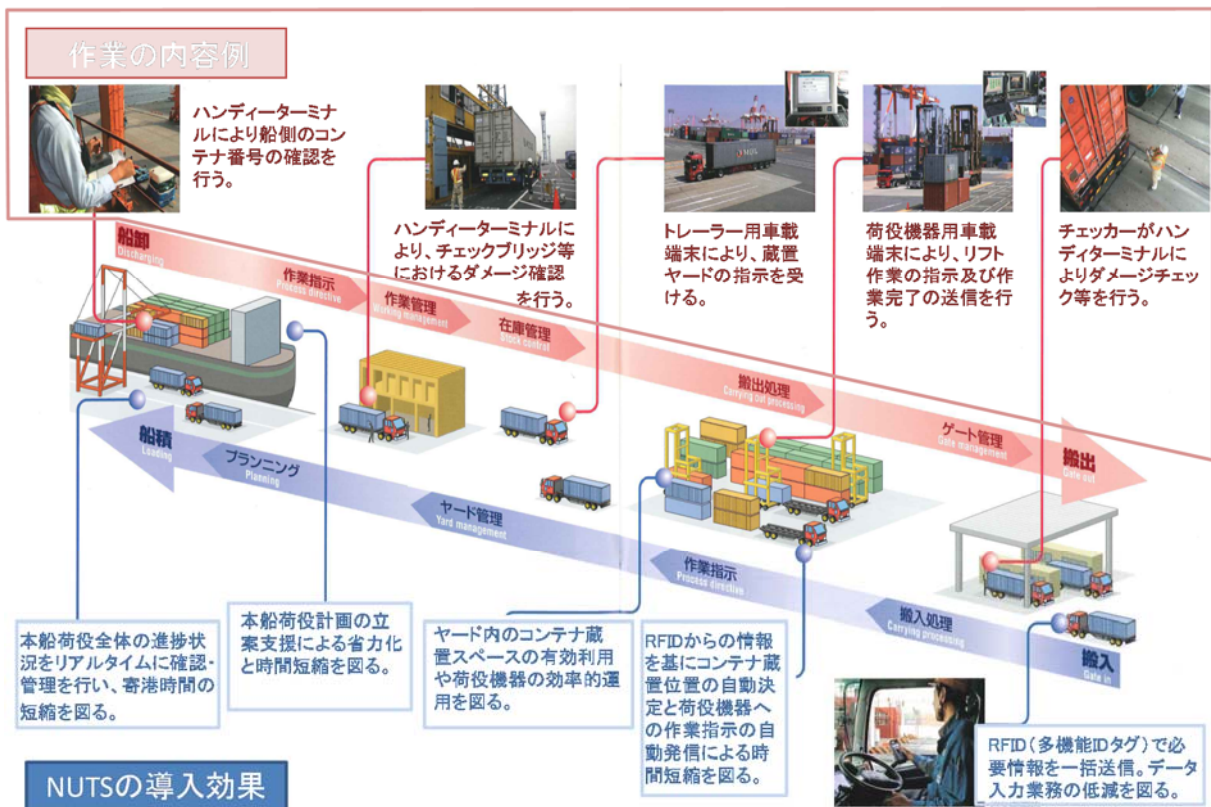


図 5.2.1 コンテナの流れと NUTS の導入効果のイメージ

名古屋港 NUTS のように、コンテナターミナルゲートの作業効率化等を目的としたコンテナ情報システムの事例を以下に示します。

表 5.2.2 コンテナ情報システムの事例

システム名称	概要
博多港の HiTS (博多港物流情報システム)	「KACCS(ターミナルオペレーションシステム:博多港のターミナルオペレーター6社が「船社」「税関」「荷主」等とのデータ通信、コンテナ管理等を行うシステム)」をベースに導入された。 インターネットを通じ、輸出入コンテナのステータス(通関手続きの進捗状況やコンテナの位置情報)の確認や、ゲート待ち時間の情報提供、物流関係者間における作業情報の指示・伝達など、物流の効率化・迅速化に必要な情報をリアルタイムに提供することが可能である。
清水港 VAN	港湾関係物流業者の出資により設立された清水ポートネット(株)が運営する港湾情報共同利用システムとして、従来、書類や手作業で行っていたターミナルゲートでの手続きを電子化し、搬出入手続きの効率化、ペーパーレス化を実現したシステムである。 取次事業者等の船積関連書類の手配からコンテナ搬入出手配までの港湾物業務の効率化を行っている。

(2) RFID(Radio Frequency Identification=多機能 ID タグ)

- ・ トレーラーID など必要な情報をターミナルゲートの RFID リーダーに向けてデータ送受信することにより、DP(デリバリーポイント(コンテナ受け渡し場所))をドライバーに指示する携帯端末です。
- ・ 集中管理ゲートにおいても運用されており、看貫場で RFID リーダーに向けてデータ送受信することにより、事前に登録してあるコンテナ情報と照合し、貨物情報に不備のある車両を集中管理ゲートの特定のレーンに誘導して整流化を図るなど、ゲート効率化のための取り組みが行われている。



出典：NUTS WEB

図 5.2.2 名古屋港で利用されている RFID 端末

(3) ツイン・デュアルオペレーション

- ・ ツイン/デュアルオペレーションとは、平成 27 年 4 月より TCB において運用開始され、同ターミナル内で作業が完結する 2 本のコンテナ(搬入+搬出や 20ft 搬入×2 など)を集中管理ゲートにおいて、一括で受付可能とするものです。

【ツイン/デュアル・オペレーションによるゲートの処理効率化】

搬入/搬出デュアル、20×2本積載に対応する為、1つのタグに2本分の搬出入情報が入力が可能。
(ツイン:20×2本(2個仔)、デュアル:ゲートでの1回の受付で搬入+搬出を受付)

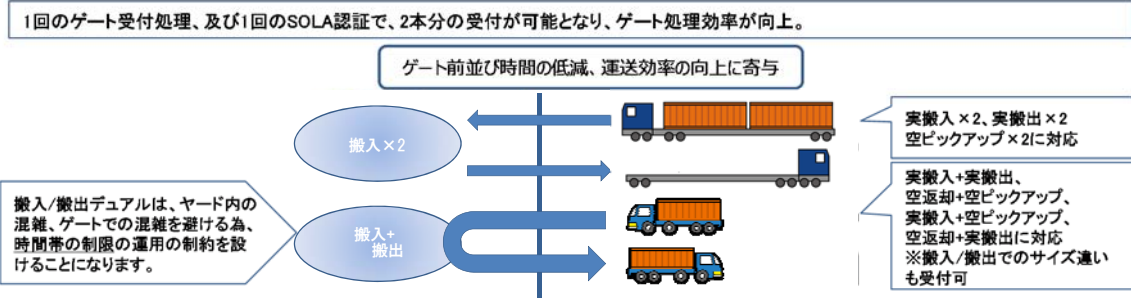


図 5.2.3 ツイン/デュアルオペレーションのイメージ

(4) 搬入票事前審査制度

- ・ 平成 28 年 1 月より本格運用が開始され、搬入票事前審査制度を利用するトレーラー(以下、予約車)は、搬入票のデータを事前に送信することにより、本ターミナルゲートにおける搬入トレーラーのゲート処理時間が 2 分半から約 1 分半程度に短縮することができます。
- ・ 搬入票事前審査制度導入時においても、非予約車には通常の処理を実施しています。
- ・ 集中管理ゲートに予約車用の専用レーンを設置し、看貫場で事前仕分けをすることにより、サービスレベルをコントロールし、制度利用者に対してインセンティブを付与しています。

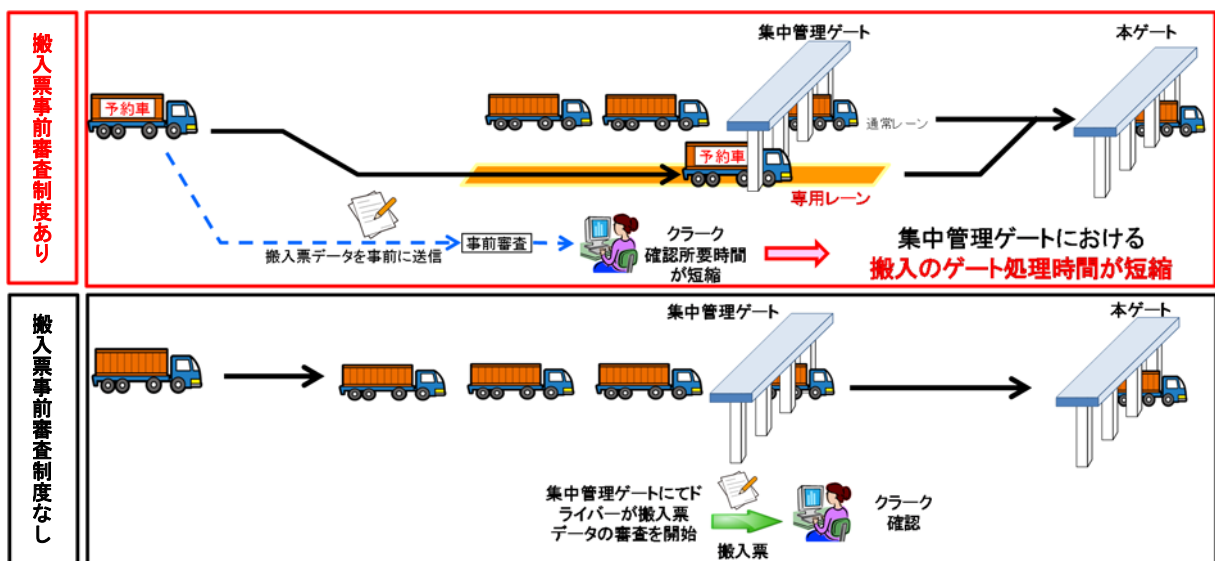


図 5.2.4 集中管理ゲートにおける事前審査制度の運用イメージ

(5) ゲート作業時間延長

- 平成 21 年 12 月から国土交通省の主導によりスーパー中樞港湾名古屋港コンテナターミナルゲート効率化モデル事業として、コンテナターミナルの夜間利用を推奨し、ゲートオープン時間(現行 08 時 30 分～16 時 30 分)を 20 時 00 分まで拡大することでコンテナの搬出入を行い、荷主企業の生産、出荷体制および陸上運送事業者の効率を図り、港湾サービスの向上を図る事業が実施されてきました。
- 利用者のニーズに応え、ゲートオープン時間延長は継続して実施中です。

(参考) 海外の港湾における自動化・遠隔操作化導入事例

コンテナターミナルの自動化・遠隔操作化は、1990年代初頭にロッテルダム港に初めて導入された。

以後、欧州の港を中心として様々な方式で導入が進められており、アジア等の港でも導入されている。ヤード内荷役は完全無人化（自動化）できている例が多いが、本船荷役については、ロッテルダム港等の一部のターミナルでは遠隔操作が導入されているものの、大部分は有人荷役となっている。

欧米		
	①本船荷役 ②ヤード内荷役 ③外来シャーンとの受け渡し	
<ul style="list-style-type: none"> ➢ ①有人 ➢ ②無人RMG自動化 ➢ ③ASC遠隔操作 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ①遠隔操作 ➢ ②ASC自動化 ➢ ③ASC遠隔操作 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ①有人 ➢ ②ASC自動化 ➢ ③ASC遠隔操作
 <p>ハンブルグ港(2002年供用開始) HHLA/アズルデンヴェルターターミナル(CTA)</p>	 <p>ロッテルダム港(2015年供用開始) APMターミナル(Minorlink2)</p>	 <p>サンセキ入港(2014年供用開始) Trapacコンテナターミナル(Trapac)</p>
アジア		
<ul style="list-style-type: none"> ➢ ①有人 ➢ ②無人RMG自動化 ➢ ③RMG遠隔操作 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ①有人 ➢ ②【トランシップコンテナヤード】無人OHBC自動化、 【輸出入コンテナヤード】有人RMG ➢ ③OHBC遠隔操作 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ①有人 ➢ ②無人RTG自動化 ➢ ③RMG遠隔操作
 <p>釜山新港(2012年供用開始) CMA-CCMターミナル(BNCT-CMA-CCM)</p>	 <p>シンガポール港(1997年供用開始) ハシルバシジャンターミナル(PSA-PPT)</p>	 <p>高雄港(2011年供用開始) 高明コンテナターミナル(KMCT)</p>

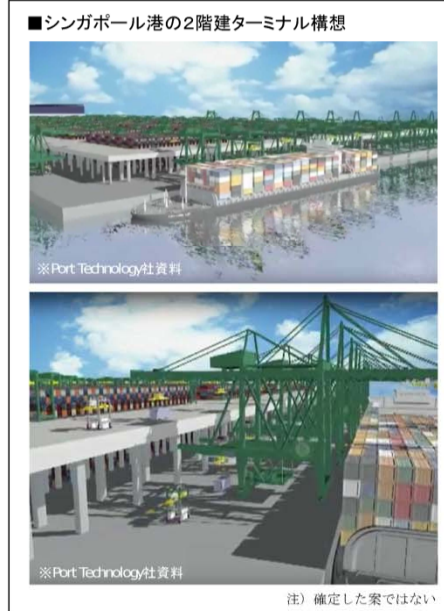
出典：国土交通省港湾局 輸出入迅速化等に向けたこれまでの取組と今後の課題

(参考) シンガポール港 次世代コンテナターミナルの事例

○シンガポール港では、ターミナルオペレーションの効率化、コンテナ船の大型化、観光地・居住地の再開発等を目的として、既存のコンテナターミナルを島西部のTuas(トゥアス)に移転・集約するプロジェクトが進んでいる。
 ○新ターミナル(Tuas Next Generation Port)では、徹底した情報化・自動化への投資が行われ、処理能力は現在から倍増し、6,500万TEU/年となる見込み。



Tuas Terminal Development 処理能力:6,500万TEU/年



■シンガポール港の2階建ターミナル構想

※Port Technology社資料

※Port Technology社資料

注) 確定した案ではない

出典：国土交通省港湾局 国際コンテナ戦略港湾政策推進委員会資料（平成 29 年 6 月 15 日）

(参考) ドイツ・ハンブルク港 スマートポート化取組み事例

○ハンブルク港はエルベ川河口に開発された港湾で、周囲を住宅地に取り囲まれており、拡張余地が非常に小さい。コンテナターミナルの面積は増加していないにもかかわらず、コンテナ取扱量が大きく増加。(162万TEU(1988) → 890万TEU(2015))
 ○ハンブルク港では、コンテナ取扱能力を向上させるために、近年、情報化投資を積極的に行っている。

【ハンブルク港における主要な開発計画】



【ハンブルク港における港湾物流情報システム】



民間(DAKOSY社)のシステムをベースに、官民の業務システムをインターフェースで接続し、ペーパーレス化を実現

タッチスクリーンパネルを使って、出入港船舶の航行計画を管理する様子

【コンテナターミナルの自動化】



ダブルトロリー方式ガントリークレーン ※第2トロリーは、完全自動化 AGV(自動搬送台車)と ASC(自動スタッキングクレーン)



ターミナルの荷役状況のみならず、港湾周辺の道路交通状況や、舟運によるフィーダー輸送、トレーラや鉄道によるコンテナの搬出入等の状況まで含めて情報化し、管理している。

出典：関東地方整備局 港湾空港部長 第1回ウォーターフロント研究会 港湾の中長期政策(中間とりまとめ素案)

5.3 更なる発展に向けた今後の課題

名古屋港、とりわけ飛島ふ頭地区では、ターミナルゲートでの搬入搬出手続きを一箇所に集約し、ターミナルオペレーションシステム(NUTS)との連携により、各ゲート前の渋滞を解消し、所要時間の短縮・信頼性の向上による港湾物流の効率化を図ってきました。

このような港湾物流の効率化は一朝一夕で実現したものではありません。集中管理ゲートは、名古屋港飛島ふ頭地区で取り扱われる全ての搬入搬出貨物を対象に施設整備を行っていますが、集中管理ゲート導入初期には周辺道路が整備途上であったことなどから、搬出搬入貨物については段階的に取り扱うことで取組みを進めてきました。

集中管理ゲートの処理能力は計画策定時に想定した期待通りの数値を実現し、ターミナルゲートでの物流効率性は飛躍的に向上しましたが、集中管理ゲートからターミナルへ向かう導線となる臨港道路の処理能力が通行台数に追いつかず、渋滞を引き起こすケースもありました。

実際に取組みを進める上では以下の課題があります。

- 集中管理ゲートのみならず周辺道路の整備などにより、段階的に課題を解決することで港湾物流の効率化を実現してきたものであり、継続的な取組みを行うことが重要となります。
- 今回は実証実験により試行錯誤を重ね、計画・整備を進めてきましたが、実際に事業として進めるためには、計画段階から整備・運営の費用負担のあり方についても検討する必要があります。いままでもなくコンテナターミナルを効率化する取組みの効果は、陸運業者、ゲート管理者、荷主・フォワーダー、港湾管理者など様々な関係者に便益をもたらすだけでなく、その効果は地域経済へ波及し、広い視点で見れば国際競争力の向上につながるものです。そのため、発現する効果を明らかにした上で、官民の様々な関係者が協議し、費用負担のあり方を決めていくことが重要です。

さらに、港湾でのコンテナ物流は、コンテナ船の大型化、規格の大型化、ターミナルの ICT 化の進展などによって、日々目覚ましい発展を続けています。特に、第4次産業革命とともに IoT、ビッグデータ、AI 等の新技術が登場するなど、物流をとりまく環境が大きく変化し、発展のスピードはさらに加速化していく中では、今後は以下のような課題への取組みが考えられます。

- 港湾物流をとりまく環境の変化に対応すべく、例えば、①IoTを活用したコンテナによる情報の可視化、②AIによる車両情報の自動識別、③コンテナ・荷役機械の動きの最適化、④コンテナのダメージの自動判別、⑤荷役機械の遠隔操作などによるゲート処理の効率化、ドライバーの待機時間削減、⑥自動搬送システムによる効果化 などの取組みが挙げられます。これらについて真摯に取り組むことで、さらなる港湾物流の効率化につなげていくことが重要です。

