

# 輸出入迅速化等に向けた これまでの取組と今後の課題

---

平成29年10月26日

国土交通省港湾局

# 国際コンテナ戦略港湾政策の概要

政策目的

## 政策目的：国際基幹航路の我が国への寄港を維持・拡大すること

- 国際基幹航路の我が国への寄港を維持・拡大することにより、**企業の立地環境を向上**させ、**我が国経済の国際競争力を強化** ⇒ **雇用と所得の維持・創出**

※国際基幹航路の我が国への**直接寄港が少なくなる**と、本来最も安価で短時間の直接寄港ルートが減るというサービス水準の直接の低下に加え、我が国立地企業の輸送が海外トランシップを経るルートを選択せざるを得なくなり、我が国立地企業が直接寄港ルートとの比較による価格交渉力を失い、**海外トランシップルートの料金高騰**等立地環境の悪化を招く。また、積み替え時の積み残し等による**遅延リスク**、**荷傷みのリスク**等も懸念される。

政策目標

平成26年から、概ね5年以内

国際コンテナ戦略港湾に寄港する**欧州基幹航路を週3便に増やす**とともに、**北米基幹航路のデイリー寄港を維持・拡大**する。また、アフリカ、南米、中東・インドといった、**現状で我が国への寄港が少ない航路の誘致**も進める。

平成26年から、概ね10年以内

国際コンテナ戦略港湾において、グローバルに展開する我が国立地企業のサプライチェーンマネジメントに資する**多方面・多頻度の直航サービス**を充実する。

主な施策

### 国際コンテナ戦略港湾への「集貨」

- 国際コンテナ戦略港湾の港湾運営会社が行う国内外からの集貨活動に対する支援



### 国際コンテナ戦略港湾背後への産業集積による「創貨」

- 国際コンテナ戦略港湾背後に立地する物流施設の整備に対する支援



### 国際コンテナ戦略港湾の「競争力強化」

- コンテナ船の大型化や取扱貨物量の増大等に対応するための、大水深コンテナターミナルの機能強化
- AI、IoT、自動化技術の組み合わせによる、世界最高水準の生産性を有し、労働環境の良いコンテナターミナル（「AIターミナル」）の実現
- 国際コンテナ戦略港湾の港湾運営会社に対する国の出資

# 世界のコンテナターミナルの自動化導入状況

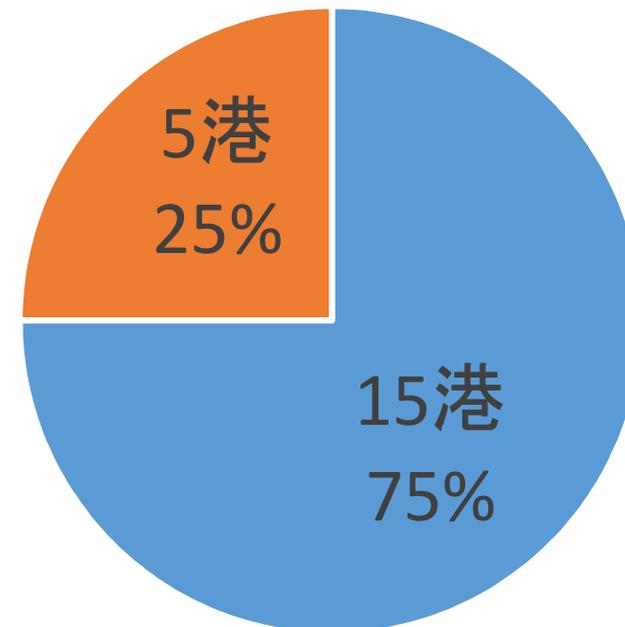
- 世界のコンテナ取扱個数上位20港のうち、2014年時点で15港（75%）が自動化を導入（予定含む）している状況。
- 未導入の港湾はほとんどが中国の港湾であるが、近年、厦門（導入済）や上海（2017年導入予定）をはじめ、自動化導入の動きが加速している。
- 我が国においては、名古屋港において半自動化を導入済み、横浜港及び神戸港において遠隔操作化を実証中。

## コンテナ取扱個数上位20港の大水深コンテナターミナル(水深16m級)における自動化導入状況

順位 (2015年 速報値)	港名	コンテナ 取扱量 (万TEU)	自動化 導入状況
1位	上海(中国)	3,654	○
2位	シンガポール	3,092	○
3位	深圳(中国)	2,420	×
4位	寧波-舟山(中国)	2,062	×
5位	香港(中国)	2,011	○
6位	釜山(韓国)	1,945	○
7位	青島(中国)	1,751	○
8位	広州(中国)	1,697	×
9位	ドバイ(アラブ首長国連邦)	1,559	○
10位	天津(中国)	1,410	○
11位	ロッテルダム(オランダ)	1,224	○
12位	ポートケラン(マレーシア)	1,189	×
13位	高雄(台湾)	1,026	○
14位	アントワープ(ベルギー)	965	○
15位	大連(中国)	945	×
16位	厦門(中国)	918	○
17位	タンジュンペレパス(マレーシア)	910	○
18位	ハンブルグ(ドイツ)	885	○
19位	ロサンゼルス(米国)	816	○
20位	ロングビーチ(米国)	719	○

※「自動化」の定義…ターミナル全体の自動化に加え、AGVやRMG等によるヤード内の半自動化や、RTG等の遠隔操作化も含む

## 上位20港における自動化導入港数割合



■ 導入済 (予定含む) ■ 未導入

注) 自動化導入状況の「○」は予定を含む。国土交通省港湾局調べ。

# 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外来シャーシとの受け渡し

- ①有人
- ②無人RMG自動化
- ③ASC遠隔操作



ハンブルグ港(2002年供用開始)  
HHLAアルテンヴェルターターミナル(CTA)

- ①遠隔操作
- ②ASC自動化
- ③ASC遠隔操作



ロッテルダム港(2015年供用開始)  
APMターミナル(Maasvlakte2)

- ①有人
- ②ASC自動化
- ③ASC遠隔操作



ロサンゼルス港(2014年供用開始)  
Trapacコンテナターミナル(Trapac)



RMG(レール式トランスファークレーン)



ASC(自走式(大型)門型クレーン)

## アジア

- ①有人
- ②無人RMG自動化
- ③RMG遠隔操作



釜山新港(2012年供用開始)  
CMA-CGMターミナル(BNCT-CMA-CGM)

- 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



シンガポール港(1997年供用開始)  
パシルバンジャンターミナル(PSA-PPT)

- ①有人
- ②無人RTG自動化
- ③RMG遠隔操作



高雄港(2011年供用開始)  
高明コンテナターミナル(KMCT)



OHBC(天井クレーン)



RTG(タイヤ式門型クレーン)

RMG:Rail Mounted Gantry cranes、ASC:Automatic Stacking Crane、OHBC: Over Head Bridge Crane、RTG:Rubber tired Transfer Crane

出典: 港湾管理者及びターミナルオペレーター提供資料等より国土交通省港湾局作成

# 荷役機械の遠隔操作化によるターミナル生産性向上

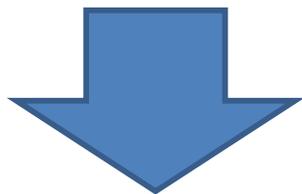
コンテナ船の更なる大型化(1寄港あたりの積卸量増加)が進展する中、荷役能力を向上させつつ将来の労働者人口減少や高齢化への対応を図るため、**荷役機械**(以下、RTG)の**遠隔操作化**の導入に係る実証事業を平成28年度以降3年間実施し、**ターミナルの生産性向上**を図る。

## 荷役システム高度化の必要性

コンテナ船の更なる大型化

将来の労働者人口の減少

国際コンテナ戦略港湾の効率化が必要



**荷役機械の遠隔操作化導入によるコンテナターミナルの生産性向上**

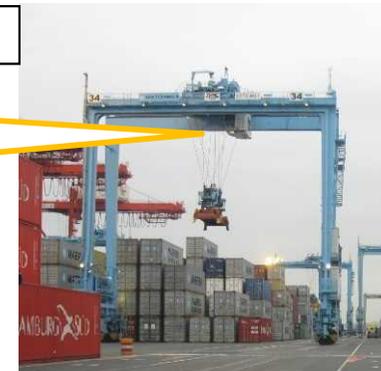
## 有人RTGによる荷役作業

オペレーター

有人RTG



コンテナヤードにて  
コンテナ荷役の荷上げ・荷下ろし



横浜港 南本牧ふ頭地区

## 無人RTGによる荷役作業イメージ(遠隔操作化導入後)

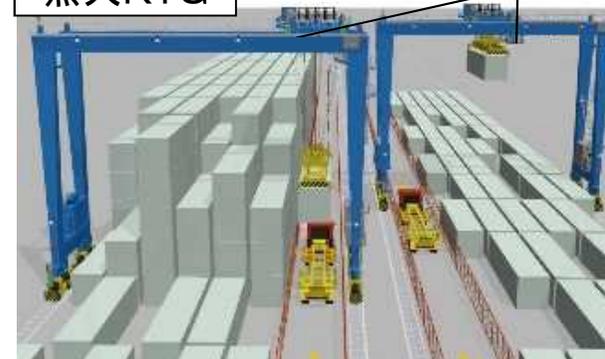
オペレーター

無人RTG

RTG



管理棟からRTGを遠隔操作



世界でまだ例のない既存コンテナターミナルへの**RTGの遠隔操作化の導入促進**。  
荷役能力向上等による**ターミナルの生産性向上**を図り、我が国港湾の国際競争力を強化。

# 情報技術を活用した海上コンテナ物流の高度化実証事業

コンテナ船の更なる大型化の進展によるコンテナターミナル周辺の渋滞悪化が懸念されるなか、近年の情報技術の進展により高精度で把握可能となった車両位置情報を利用して、ゲート処理及びヤード内荷役作業を効率化することにより、コンテナターミナルにおけるコンテナ搬出入処理能力の向上を目指している。平成28年度より、3カ年の実証事業の実施を予定している。

## コンテナ搬出入処理能力向上の必要性

コンテナターミナル周辺における渋滞の発生

コンテナ船の  
更なる大型化



渋滞悪化

国際コンテナ戦略港湾の  
効率化・コスト低減が必要



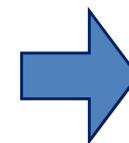
情報技術の活用による  
コンテナ搬出入処理能力向上

## 効果①:ゲート処理の効率化

○ 搬出入票の提示等を省略することで、ゲート処理時間を短縮



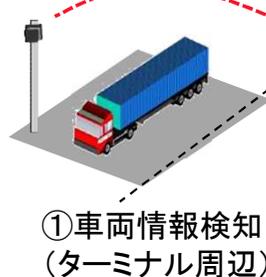
【紙の搬出入票による受付】



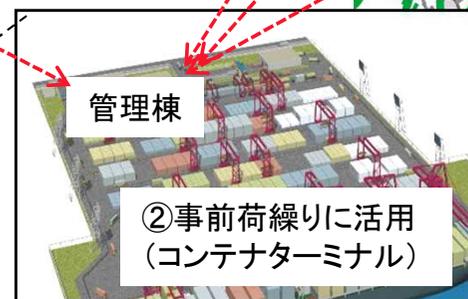
【情報技術を活用した自動受付】

## 効果②:ヤード内荷役作業の効率化

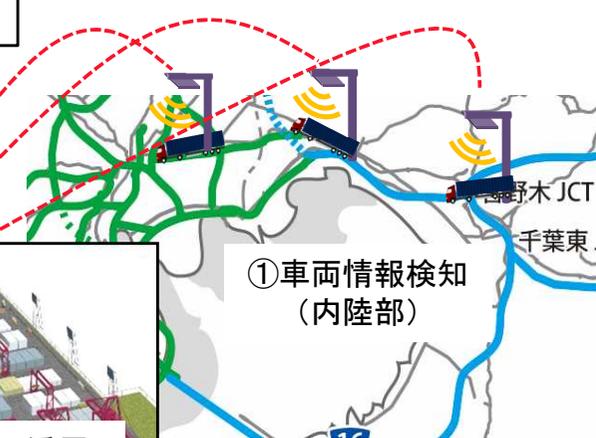
○ 車両位置情報に基づいた手戻りの少ない効率的な荷役とすることで、コンテナ搬出入に係る荷役時間を短縮



①車両情報検知  
(ターミナル周辺)



②事前荷繰りに活用  
(コンテナターミナル)



①車両情報検知  
(内陸部)

# AI等を活用した港湾物流全体の効率化の推進

○近年、目覚ましい発展を遂げているAI、IoT、自動化技術を組み合わせ、世界最高水準の生産性を有し、労働環境の良いコンテナターミナル(「AIターミナル」)の形成を図るため、AIを活用したターミナルオペレーションの効率化・最適化に関する実証等を行う。

## 目指すべき方向性

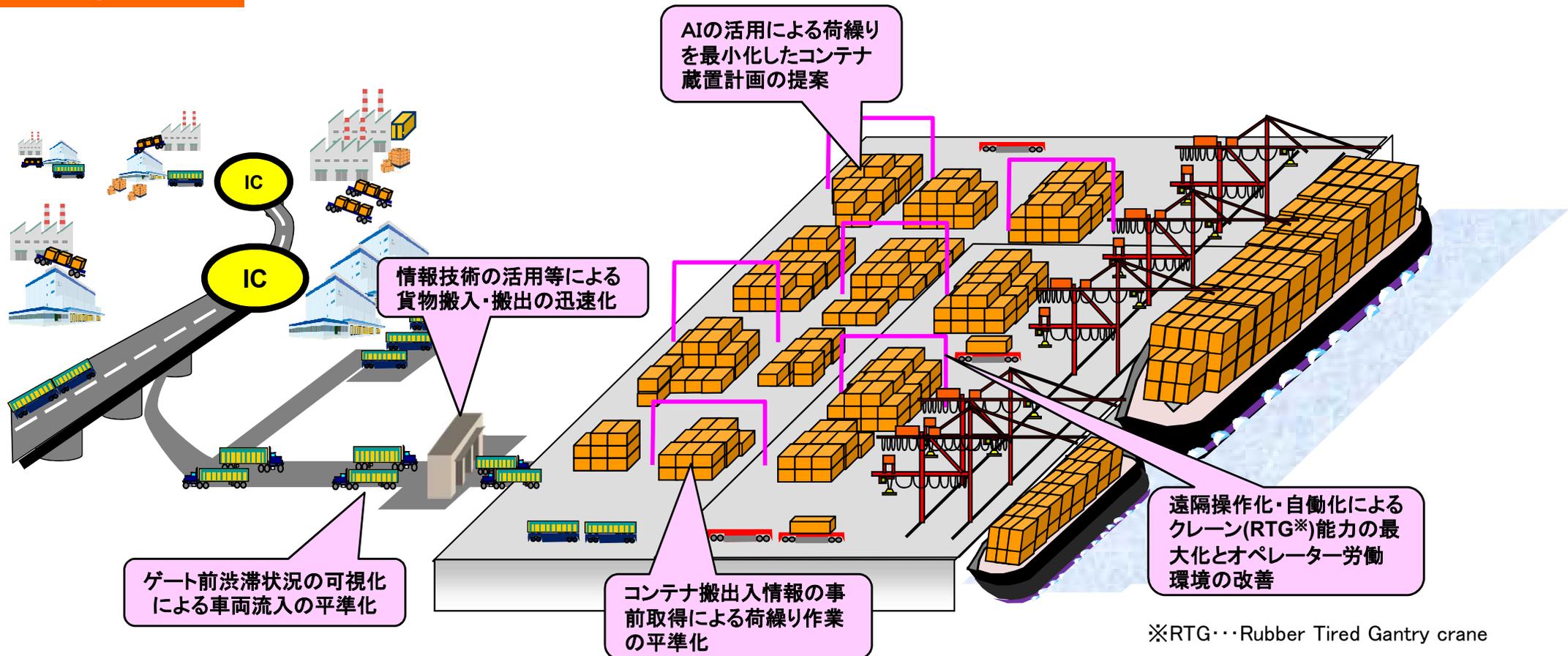
外来シャーシの構内滞在時間の最小化

本船荷役時間の最小化

オペレーターの労働環境の改善

荷役機械の燃料節約によるコスト削減

## 「AIターミナル」のイメージ



# 名古屋港飛島コンテナ埠頭(TCB)の概要

※TCBは遠隔操作化されたRTGと自動走行するAGVによる自動化コンテナターミナルである。

写真：飛島コンテナ埠頭(株)HP



コンテナの搬出入、受付、処理を実施。



ラバータイヤ式の門型クレーン。AGVやシャーンとのコンテナ受渡しを実施。



コンテナの搬出入、受渡し、保管を行う荷さばき地。



岸壁-コンテナヤード間の搬送を担う、無人のコンテナ搬送用台車。



船舶へのコンテナの積卸しを行うための荷役機械。

# 博多港の事前登録制 (HiTS) の取り組み

- コンテナ貨物が急増する博多港において、ゲート待ちトレーラーによる混雑と周辺道路の渋滞が問題となり、調査を行った結果、情報不足のため搬出が出来ず立ち往生したトレーラーがゲート混雑を悪化させていることが判明。
- そこで、コンテナの状態をリアルタイムに把握することを目的として、博多港ふ頭株式会社を中心として博多港物流ITシステム「HiTS」を開発、2000年に供用を開始した。※当初の主な機能は「搬出コンテナの照会機能」
- 2003年9月、ICCTの供用開始に合わせて、各種照会系機能の拡充や**事前情報入力機能(事前登録制)**等を追加した「HiTS.ver2」をリリース。
- 現在は「HiTS.ver3」が運用されており、事前情報入力の改修により、コンテナ搬入票、ピックアップオーダーを電子化。

## 【博多港概要】



## 【博多港物流ITシステム (HiTS) のトップページ】



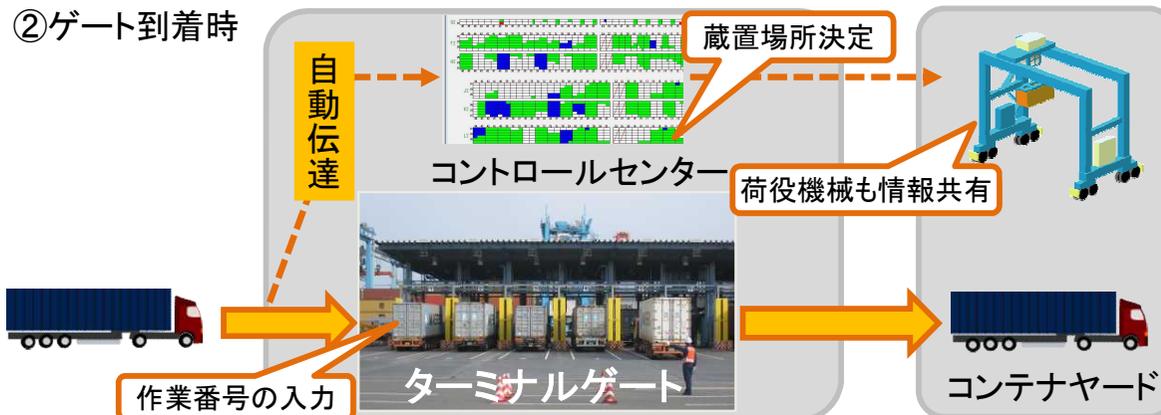
## 【事前情報入力機能】

貨物搬出入時に必要となる情報を事前に入力して、ゲート受付時間を短縮するとともにセキュリティを強化。作業番号がないとターミナルの受付が出来ないと事前アナウンスし、事前情報入力をせざるを得ない状況にした。

### ①ターミナル到着前にスマートフォン等で事前受付



### ②ゲート到着時



ゲート来場時に「その場で入力していた」各種情報を「事前入力」によって把握することで**大幅な受付時間の短縮を実現**

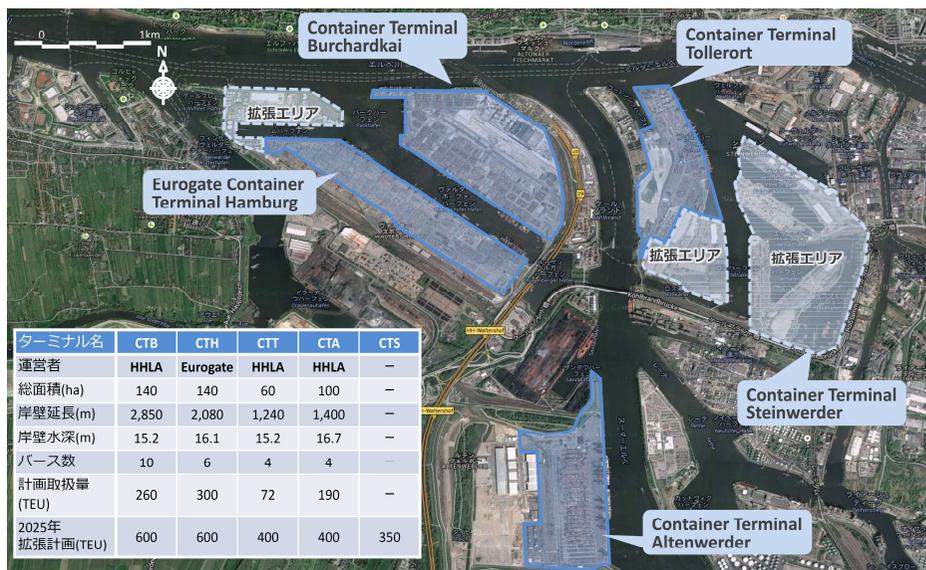
# (参考)ハンブルク港の事例

○ハンブルク港はロッテルダム港等の周辺港湾との競争の中で、2025年の取扱量を2,500万TEU(現在の約2.5倍)とすることを目指しているが、その中で、トラックに関連する待ち時間が業務時間のうち70%あることが大きな課題と認識された。

○そのため、ターミナルや接続する交通網を含めて生産性を向上させることを目的として「smartPORT logistics」の取組を開始。

○鉄道やトラック、内航船等の輸送モードを超えたシームレスな物流を提供し、大規模で複雑化するサプライチェーンに対しても、輸送の定時性を向上し信頼性の高い物流ネットワークを構築している。

## 【ハンブルク港コンテナターミナル概要】

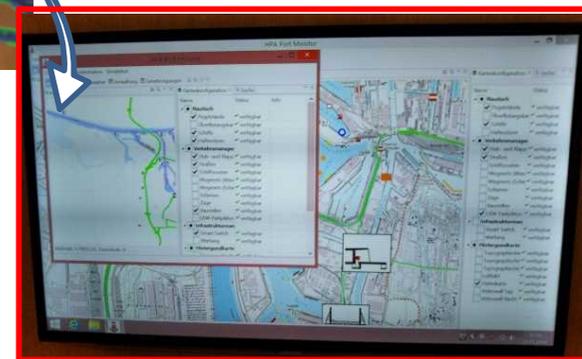


## 【smartPORT logistics の概要】



市街地の道路状況やエルベ川の状況が各モニターにでており、これらを監視・管理

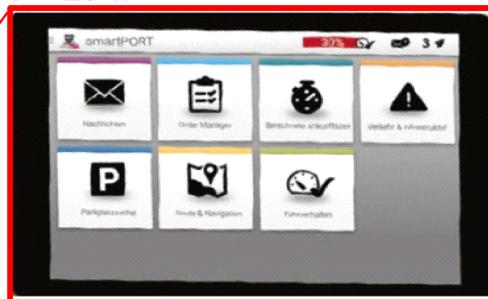
船舶: AISによる位置情報等  
 トラック: 渋滞状況や経路提示、駐車場の情報  
 鉄道: スケジュール、輸送データの統合  
 道路: 工事場所や事故等の有無、渋滞状況  
 駐車場: 駐車場の空き状況等の管理  
 可動橋: 開閉状態(自動車or船舶どちらが通過可)  
 コンテナターミナル: 貨物情報、沿岸・背後の結節  
 エルベ川の潮汐: 船舶の航行可否



情報をモニター上に一元的に表示

## 【トラック事業者向けのモバイルアプリケーション】

ハンブルク港湾局が、普及のため、端末の設置費用を負担



### <主な機能>

- ・ 道路状況を踏まえた最適ルートへの提示
- ・ 駐車場の管理
- ・ 作業管理や指示
- ・ 本船状況の通知
- ・ **CTへの引取り予約**

⇒トラックドライバーが端末を使用して、コンテナターミナルへの引取り予約が可能

# 国内、諸外国の主要港湾規模比較

2016 世界ランキング	港名	2016コンテナ取扱量(万TEU)			2015 トランシップ率(%)	コンテナターミナル 全面積(ha)	代表的なターミナル の面積(ha)
		合計	輸出	輸入			
31	東京	425	198	227	1%	153	大井埠頭NYKターミナル 28ha
57	横浜	252	133	119		179	南本牧ふ頭 63ha
55	神戸	214	115	99		160	ポートアイランド2期 27ha
1	上海(中国)	3,713	-	-	12%	884	洋山深水港 295ha
2	シンガポール	3,090	-	-	85%	772	Pasir Panjang Terminal 478ha
5	釜山(韓国) 注2	1,946	974	972	51%	707	釜山新港(PNC) 121ha
12	ロッテルダム (オランダ)	1,239	594	645	31%	704	ECT Delta 272ha
14	アントワープ (ベルギー)	1,004	522	482	35%	517	MSC PSA European Terminal 240ha
17	ハンブルク港 (ドイツ)	891	430	461	37%	440	CTA 100ha
18	ロサンゼルス(米)	886	419	467	-	688	APM Terminals 196ha

・コンテナ貨物量は各港公表資料を基に作成。不明は「—」  
 ・トランシップ率はDrewryを基に作成(ただし国内は国土交通省港湾局調べ、ハンブルク港及び釜山港は港湾管理者公表の2016年値)  
 ・ターミナル面積は各港公表資料を基に作成

注1) 海外のトランシップ率の低い港(各国1港)及びシンガポール、釜山港を整理している。  
 注2) 釜山港については、トランシップ貨物量(984万TEU)が別計上されているため、上表では便宜上輸出と輸入それぞれにトランシップ貨物量の半数を加算している。  
 出典: 各港公表資料及びDrewryレポートを元に国土交通省港湾局作成