

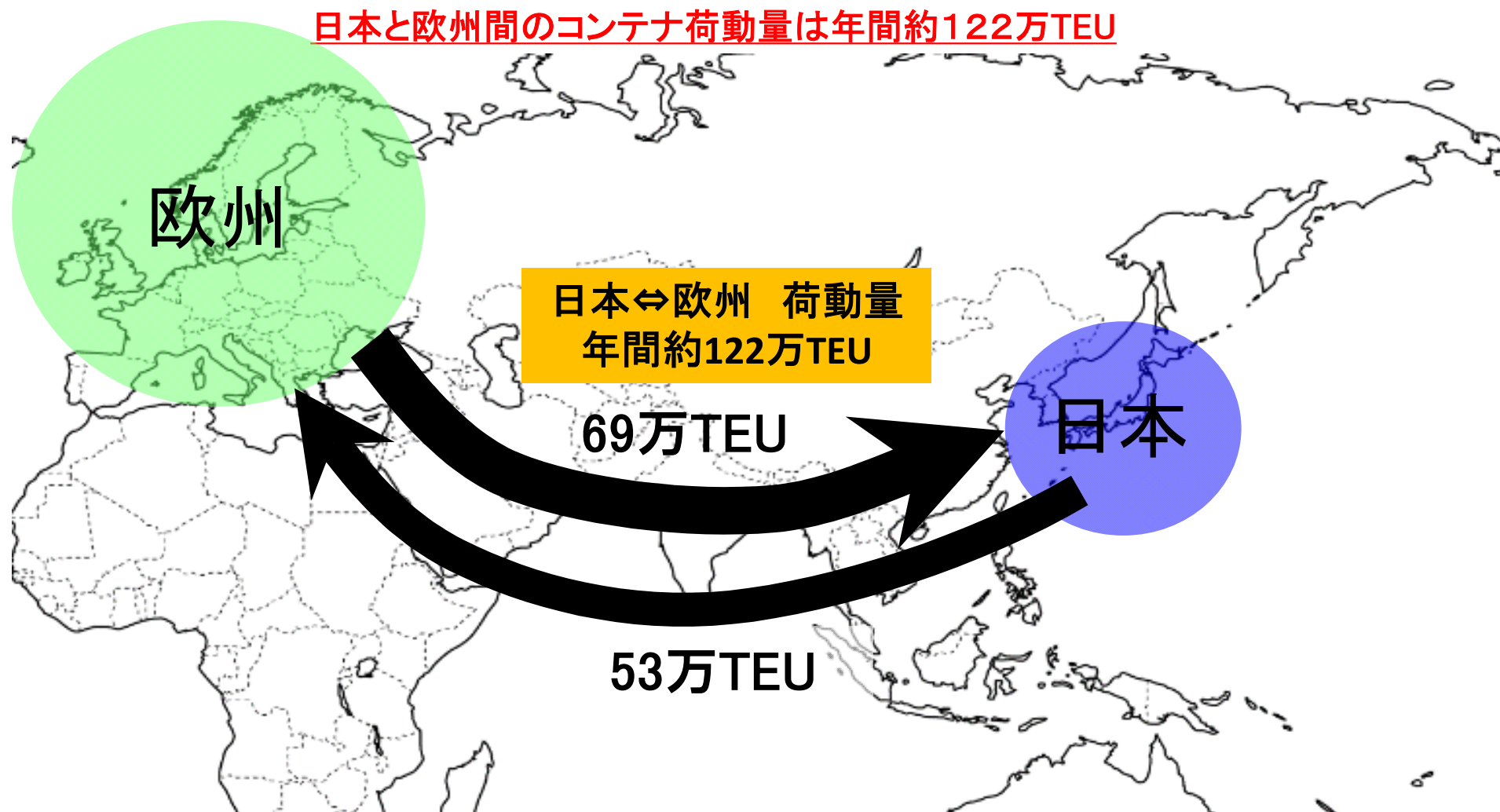
# 今後の取組について

平成29年6月15日  
国土交通省港湾局

# アジアシャトル航路

# 日本・欧州間のコンテナ荷動量

日本～欧州間のコンテナ荷動量は年間約122万TEU(輸出約53万TEU、輸入約69万TEU)。



(出典) 海事センター発表資料をもとに、国土交通省港湾局作成。

※欧州: オーストリア、ベルギー、チェコ、デンマーク、アイルランド、エストニア、フィンランド、フランス、ドイツ、ハンガリー、アイスランド、ラトビア、リトアニア、オランダ、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ロシア、スロバキア、スペイン、スウェーデン、スイス、イギリス

# アジアにおける欧州航路の寄港パターン

アジア～欧州間を結ぶ欧州航路については、アジア地域において、貨物量の多い中国(香港:週10便寄港)や航路のルート上の海峡地(シンガポール:週14便寄港)への寄港は多い一方で、韓国(釜山:週5便寄港)や日本(京浜:週2便寄港)への寄港は少ない。

日本に寄港するパターン:2航路(京浜港:2便/週)



シンガポール⇒ロッテルダム: 22日

韓国(釜山)で折り返すパターン:5航路(釜山港:5便/週)



シンガポール⇒サウザンプトン: 20日

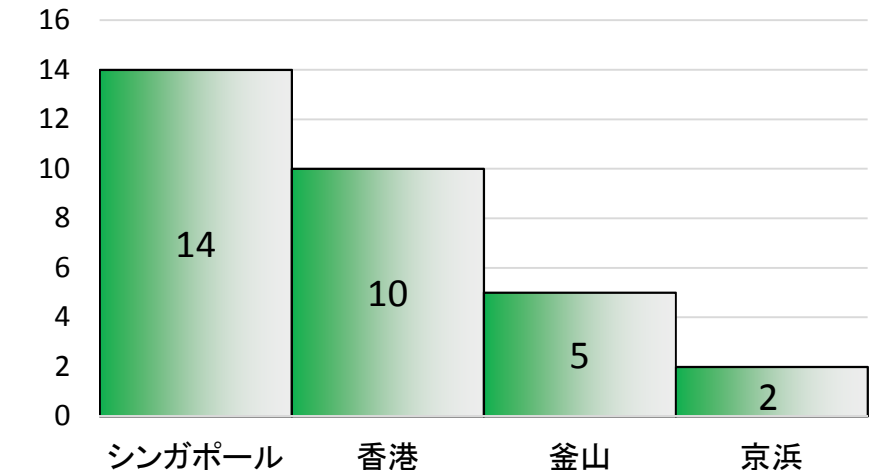
中国(上海・香港)で折り返すパターン:9航路(香港港:10便/週)



シンガポール⇒フェリクストゥ: 20日

※その他のパターン: 3航路

【欧州航路の寄港便数】



(出典) 国際輸送ハンドブック2017年版より国土交通省港湾局作成

# 我が国に寄港する欧州航路について

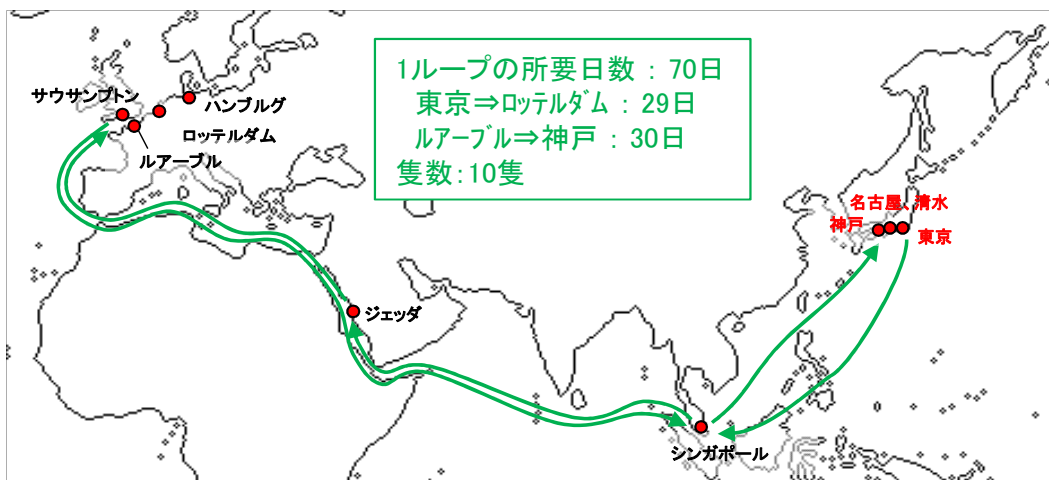
我が国に寄港する欧州航路は、**THEアライアンス及び2Mネットワークの各1航路ずつ週2便**であり、欧州方面との輸出入においては我が国への寄港曜日が限定されている状況。

## THEアライアンス:週1便寄港

※THEアライアンス  
:日本郵船、商船三井、川崎汽船、ハパック・ロイド(独)、陽明(台)によるアライアンス

### 【FE1の航路図】

### 週1便寄港



## 2Mネットワーク:週1便寄港

※2Mネットワーク  
:マースク・ライン(デンマーク)、MSC(スイス)によるアライアンス

### 【AE6/Lion Serviceの航路図】

### 週1便寄港



航路サービス	運航船社	投入船型	寄港地 (赤字は日本における寄港地)
FE1	日本郵船	平均船型: 8,200TEU	神戸 - 名古屋 - 清水 - 東京 - シンガポール - ジェッタ - ロッテルダム - ハンブルク - サウサンプトン - ルアーブル - シンガポール - 神戸

航路サービス	運航船社	投入船型	寄港地 (赤字は日本における寄港地)
AE6 / Lion Service	Maersk /MSC	平均船型: 13,000TEU	横浜 - 寧波 - 上海 - 塩田 - タンジュンペラパス - シーネス - アントワープ - ルアーブル - サウサンプトン - フェリクストウ - タンジェ - シンガポール - 南沙 - 香港 - 塩田 - 厦門 - ロサンゼルス - オークランド - 横浜

# 欧州航路とトランシップ航路でのリードタイムの比較

我が国と欧州間のリードタイムについては、欧州航路を利用した場合は約30日であるのに対し、釜山港等トランシップ航路を利用した場合は約35日要する。

○欧州航路を利用した場合

横浜→フェリクストゥ:31日

【AE1/Shogun Serviceの航路図】



○釜山港トランシップを利用した場合

横浜→ロッテルダム:36日



欧州(直航)航路と比較した場合、釜山港トランシップの方が5日程度長く要する

# 我が国荷主によるリードタイム短縮・多頻度サービスへのニーズ

我が国荷主は、**在庫コストの縮減**を図り競争力のある物流を実現するため、**リードタイムの短縮や多頻度サービス**に対するニーズが極めて強い。

- ・精密機器メーカー ○ **「速く、安く」を求めており、母船が一番速いので母船にこだわっている**。日本から釜山港等を経由すると、釜山港での2, 3日の折り返しの日数が余計にかかり、**我々の競争相手である韓国や中国の企業との物流上のイコールフットリングが保障されなくなり、これは致命的**。
- ・自動車メーカー ○ 当社の目指すロジスティクスとしては、3点ある。1つは、需要変動に応えるフレキシブルな物流。2つめは、**最短リードタイム・最小コストによる競争力のある物流**。3つめは、環境にやさしい物流。**生産～販売までのリードタイムを最小にすることがコスト圧縮に最も寄与する**。
- ・自動車部品メーカー ○ コストとリードタイムの関係でトレードオフの議論はなく、**リードタイムは第一優先であり、減らす議論しかない**。  
○ 船社は船型を大きくしてコストを下げるのが主流になっているが、船が大型化してリードタイムが増えるという流れはサプライチェーンの効率化において受け入れがたい。適切な船サイズで、**頻度が高く、リードタイムが短い航路が理想**。
- ・精密機器メーカー ○ **リードタイム短縮**は、キャッシュフロー上\*重要で、**1日でも短縮できるならしたい**。
- ・電気機器メーカー ○ キャッシュフロー上\*、**リードタイムが3日短くなれば、効果は大きい**。リードタイムが長くなると、安全在庫を余分に持とうとなってしまう。

\* リードタイムが長くなれば、たな卸資産(在庫)が増加し、販売機会の喪失による保管費用の増加や商品の換金化が遅れるため、キャッシュフローがマイナスとなり、企業の資金収支に悪影響を及ぼす





# アジアシャトル航路の現状について

我が国に寄港しているアジアシャトル航路は**4便/週存在**し、我が国とシンガポールを**約7日**で結ぶ。

【JSJの航路図】



【CHSの航路図】



【HSXの航路図】



【JPXの航路図】



(出典) 日本郵船、川崎汽船、CMACGM ホームページより

航路名	運航船社	投入船型	寄港地 (赤字は日本の最終寄港地、緑字はシンガポール)	日本 →シンガポール 所要日数
JSJ /JASECO-4 /LEO	Hapag /川崎汽船 /日本郵船	4,500TEU級	<b>神戸(水)</b> - <b>シンガポール(水)</b> - ジャカルタ(金/月) - シンガポール(火/水) - ホーチミンシティ(土/日) - 東京(土/日) - 川崎(日) - 横浜(日/月) - 四日市(月) - 名古屋(火) - 神戸	7日
CHS	商船三井	5,600TEU級	<b>神戸(木)</b> - 香港(日/月) - <b>シンガポール(木/金)</b> - ポートケラン(金/土) - シンガポール(日/月) - 香港(木/金) - 東京(月/火) - 横浜(火) - 名古屋(水) - 神戸	7日
HSX /CHS3	商船三井 /Wan Hai	4,800TEU級	横浜(木/金) - <b>東京(金)</b> - 香港(火/水) - <b>シンガポール(土)</b> - ポートケラン(月/火) - (インド・パキスタン・スリランカ) - ポートケラン(月/火) - シンガポール(水/木) - カイメップ(土/日) - 蛇口(火/水) - 香港(木/金) - 大阪(月/火) - 神戸(火) - 四日市(水) - 横浜	8日
JPX	CMA CGM	2,000~ 3,500TEU級	<b>神戸(金)</b> - <b>シンガポール(金)</b> - ポートケラン(土/日) - 横浜(月) - 東京(火) - 御前崎(水) - 名古屋(木) - 神戸	7日


(出典) 国際輸送ハンドブック2017年版及び各船社ホームページより国土交通省港湾局作成

# 欧州航路及びアジアシャトル航路の寄港曜日

京浜港・阪神港においては、**欧州航路及びアジアシャトル航路のいずれも寄港しない曜日が存在しており、当該曜日に欧州方面に輸出するためには、釜山港等トランシップを選択せざるを得ない状況。**

特に、欧州航路については、京浜港では2～3日間、阪神港においては6日間寄港しない日が続く状況。

【欧州航路(青字)及びシャトル航路(赤字)及びの寄港日】

 : 欧州基幹航路及びアジアシャトル航路のいずれも寄港しない曜日

寄港地		寄港曜日						
		月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日	土曜日	日曜日
京浜港	横浜港	JSJ JPX	AE6 CHS			HSX		
	川崎港							JSJ
	東京港		CHS JPX			FE1 HSX		JSJ
阪神港	神戸港		HSX	JSJ	CHS	JPX		FE1
	大阪港		HSX					

# シャトル航路の構築による欧州方面へのリードタイム短縮

## 【背景】

基幹航路の船舶大型化

アライアンスの再編

### 基幹航路寄港地の絞り込み

欧州方面への我が国発着貨物量の大幅な増加が見込めない中、超大型船による欧州航路の我が国への寄港増は依然厳しい状況

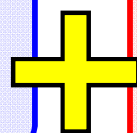
企業間の激しい国際競争により、在庫コスト削減を図るため、荷主からのリードタイム削減・多頻度サービスへのニーズが増加

## 【方針】

欧州基幹航路については週2便からの維持・拡大を図りつつ、荷主の要望の高い**欧州方面へのリードタイム短縮・多頻度サービスの実現を図るため、**欧州基幹航路を補完するものとして**日本～海峡地間のアジアシャトル航路を構築・強化**

### 欧州基幹航路の維持・拡大

本来最も安価で短時間なサービスである欧州基幹航路の維持・拡大



### アジアシャトル航路の構築・強化

トランシップ貨物のシャトル航路への転換により、リードタイムの短縮・多頻度サービスの利用

欧州基幹航路に加え、アジアシャトル航路を活用することで、欧州方面へのリードタイムが減少し、欧州方面へデイリーでの輸出が可能となることで、在庫コストが縮減。

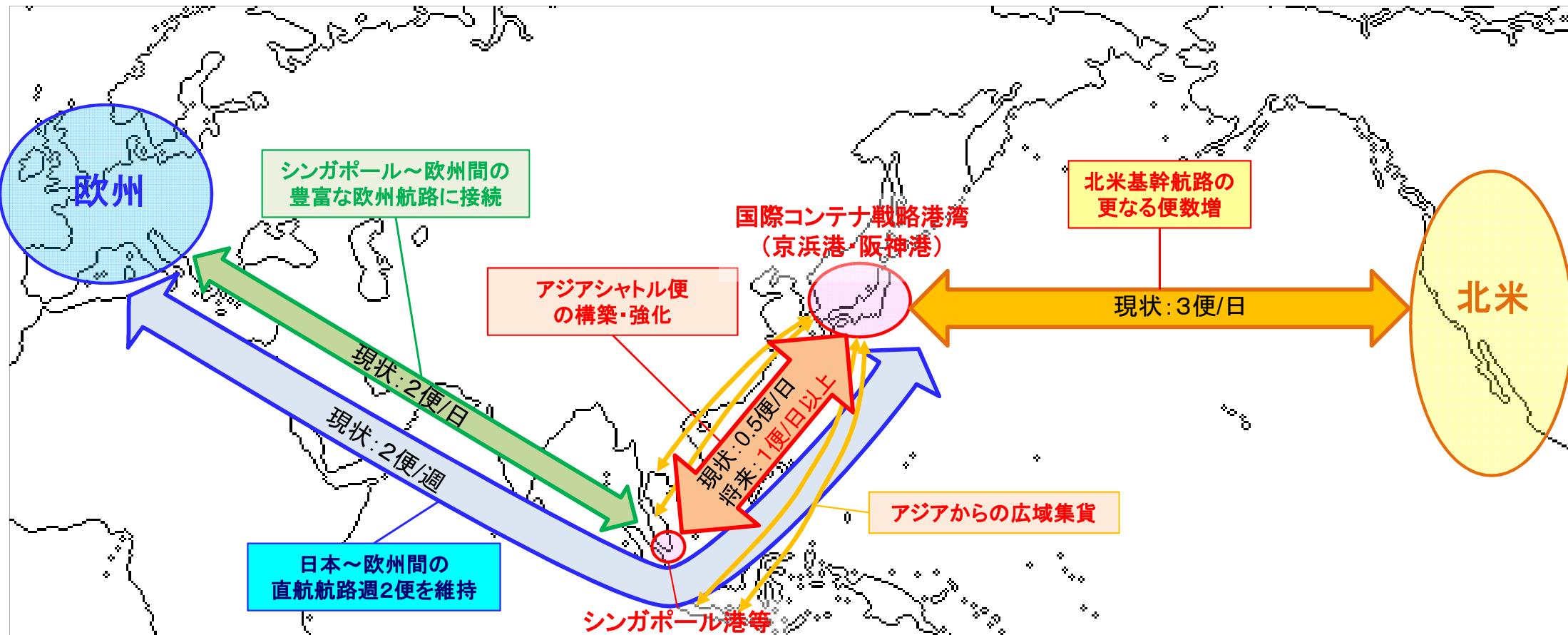
**企業の立地環境を向上させ、我が国経済の国際競争力を強化**

# 今後の欧州航路・北米航路の維持・拡大について

欧州航路については、**直航航路週2便からの維持・拡大を図る**とともに、荷主からのリードタイム短縮及び多頻度サービスのニーズに応えるべく、**日本～シンガポール間のシャトル便**を構築し、シンガポール～欧州間の豊富な基幹航路に接続させる。

北米航路については、アジアのイーストゲートとしての機能を強化するため、日本～北米間直航航路の**更なる便数増**を図る。このため、増大する東南アジア貨物を取り込む**アジアからの広域集貨**に取り組む。

【今後の欧州・北米航路の維持・拡大のイメージ】



# AIターミナル

# 最近のIoT、AI、自動化とは

## ○IoT(モノのインターネット)

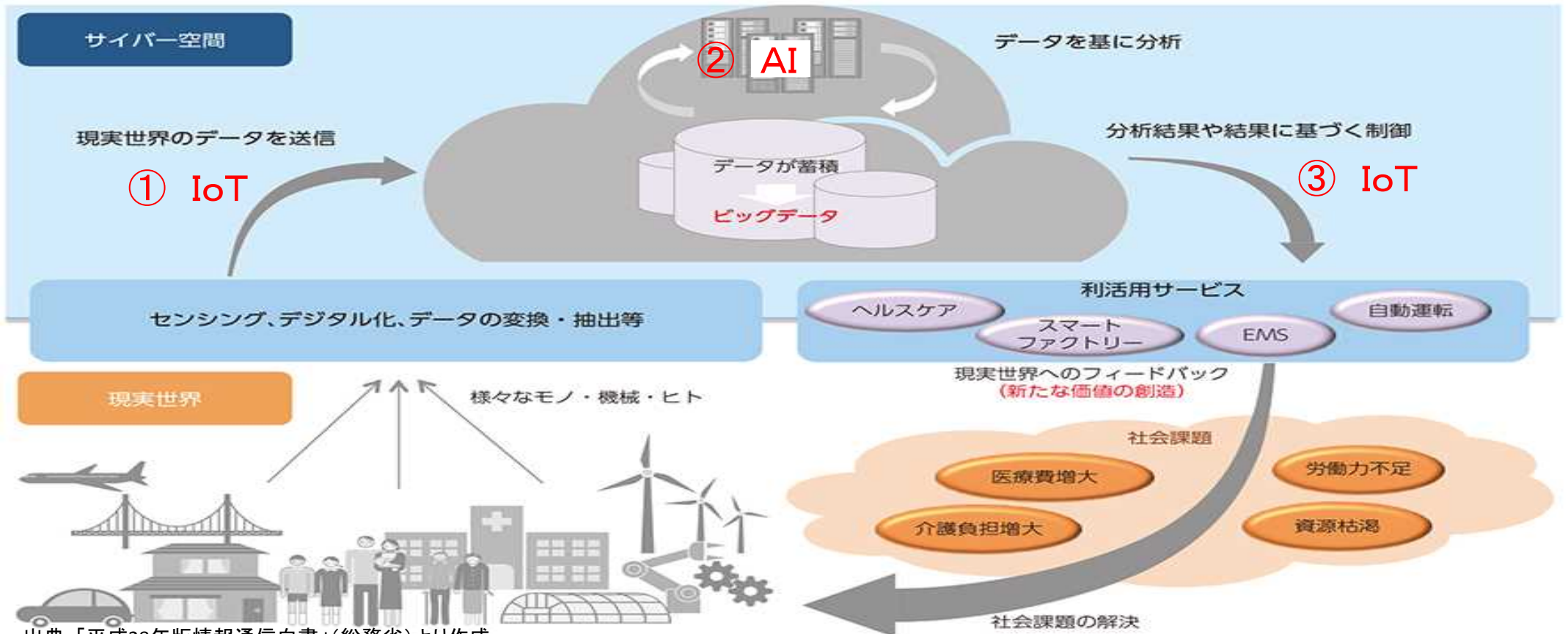
自動車、家電、ロボット、施設などあらゆるモノがインターネットにつながり、情報のやり取りをすること。IoTにより様々なデータを収集して、「現状の見える化」を図るほか、モノに作用を施す場合もある。

## ○AI(人工知能)

大量の知識データに対して高度な推論を的確に行うことを目指したもの。データから注目すべき要素の抽出、その要素間の関係の発見までもコンピュータが自動的に行う等のAI技術を活用し、ビッグデータの処理・分析による将来予測等を行う。

## ○自動化

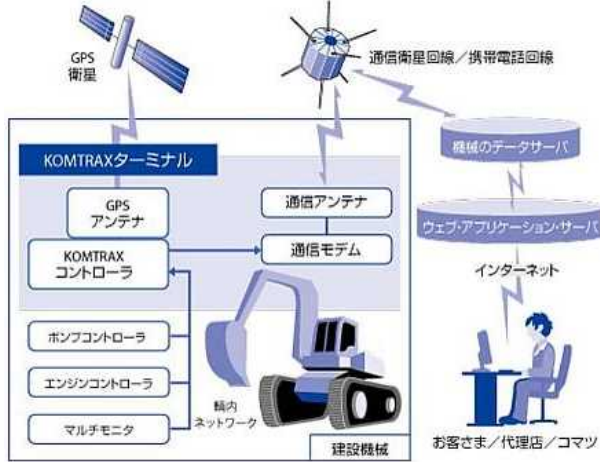
AIの機能を活用し、音声・画像等から現状を「識別」し、これから起こりうることを「予測」し、適切な作業を「実効」することで、今、人手で行っている作業を機械に置き換えること。



# IoTの活用事例

## 小松製作所の機械稼働システムKOMTRAX

世界中で稼働するコマツ製の建機の位置情報や車両情報を通信で取得、データ分析し、顧客サービスの向上、商品開発等へ活用



### KOMTRAXの効果

**顧客:**  
最小コストで最適な状態に保つことによる**ライフサイクルコスト低減**

**代理店:**  
迅速で的確なサポートの提供

**自社:**  
需要予測、生産計画、商品開発などに活用

出典:(株)小松製作所

## UPS社の配送効率化の取組

輸送大手のUPS社では、保有する配送車8万台に200以上のセンサーを取り付け、速度、燃費、走行距離、停止回数、エンジンの状態を監視し、得られたデータの分析から、アイドリング時間、燃費、環境負荷の軽減に役立っている。

**3,900万ガロンの燃料の節約と約343万時間のアイドリングの防止に貢献**



出典:UPS社

また、同社のORIONプロジェクトでも、数億力所の住所データや配送中に収集されたその他データといったビッグデータを活用し、最適な配送ルートドライバーに与えている。

**年間3億~4億ドルの節約に貢献**

ORION: On-Road Integrated Optimization and Navigationの略  
出典: JETRO「米国におけるIoT(モノのインターネット)に関する取り組みの現状」(平成27年8月)

## 三菱電機「スマートファクトリー(e-F@ctory)」

三菱電機の名古屋製作所に「e-F@ctory化モデル工場」を稼働し、情報の統合化が図られた三菱FA製品や、パートナーメーカーのソリューションによる生産システムを構築し、生産性や設備稼働率を実際に検証

**大幅な生産性・品質向上、コスト低減を実現**

・生産実績の見える化と設備稼働率向上



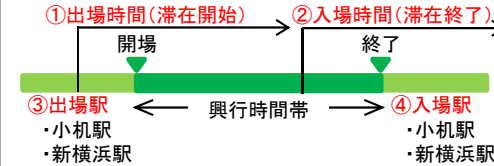
三菱電機名古屋製作所では、設備の稼働状況を極限まで高めるために、設備の稼働率を低下させるような事象をe-F@ctoryでいち早く察知し、大きく低下する前に保守を行うことで、高い稼働率を維持

出典:三菱電機(株)

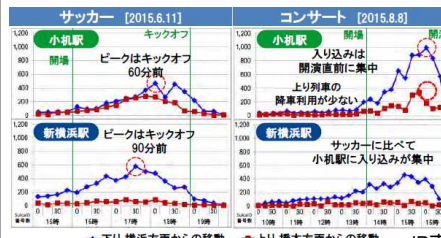
## JR東日本の大規模イベント時の混雑対応改善事例

改札を通過した時に記録されるSuicaのデータを統計的に分析した結果を活用し、駅内が来訪者で混雑する大規模イベント時に適正な臨時電車の増発ができるよう取り組みを実施

①~④の条件で判別したSuicaID番号をイベント来訪者と定義



・来場時の動き



Suicaのデータから利用状況を分析し、イベントの種類によって、来訪者の動きに明確な違いがあることが判明。

コンサートのイベント開催時は、上り列車を利用して小机駅に到着する乗客が少ないという傾向に基づき、**下り列車を比較的混雑の少ない上りホームで対応できるような調整を実施。**

サッカーのイベント終了後に、小机駅で、**下り方面臨時列車の行先と本数の改善し、サービスの向上を図った。**

JR東日本「大規模イベント時の混雑対応改善事例」より国土交通省港湾局作成

# AIの活用事例

## オペレーション最適化の活用事例: 日立製作所の物流システム

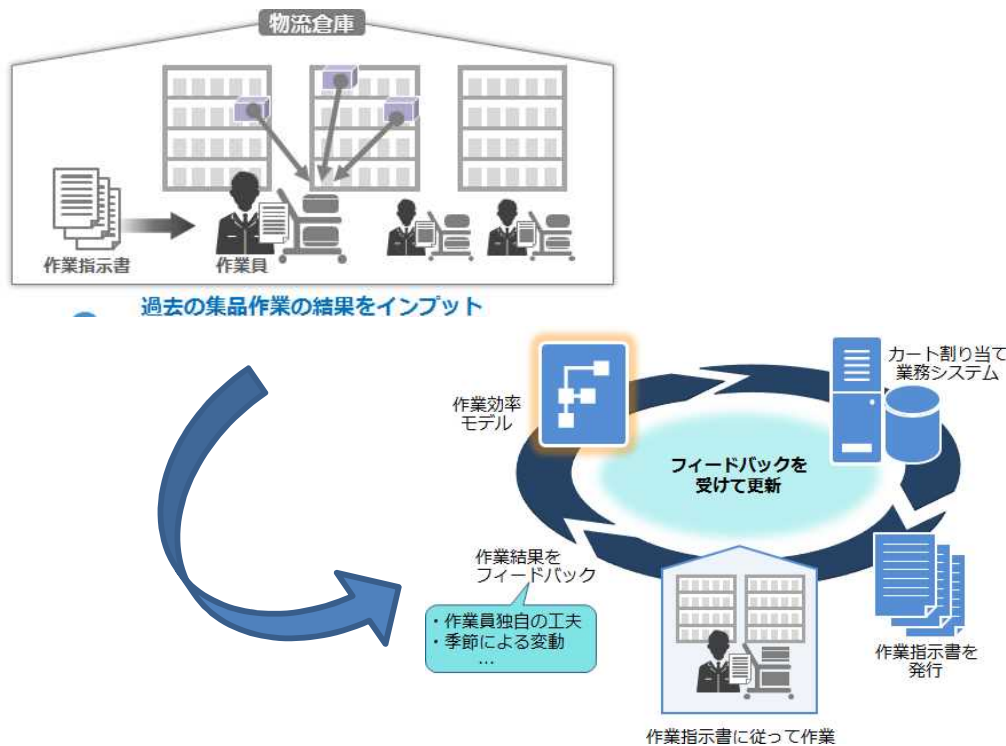
物流倉庫での集品作業において、AIを導入し、カート投入順序を最適化して集品指示書を発行

入 力 : 作業指示データ、作業生産性実績データ

出 力 : 集品作業効率が作業時刻と特定棚の混雑と相関

最適化: 導出した作業効率モデルをカート割り当て業務システムに組み込み、カート投入順序の最適化を実施

AIの導入により、集品作業にかかる  
時間を平均で約8%短縮

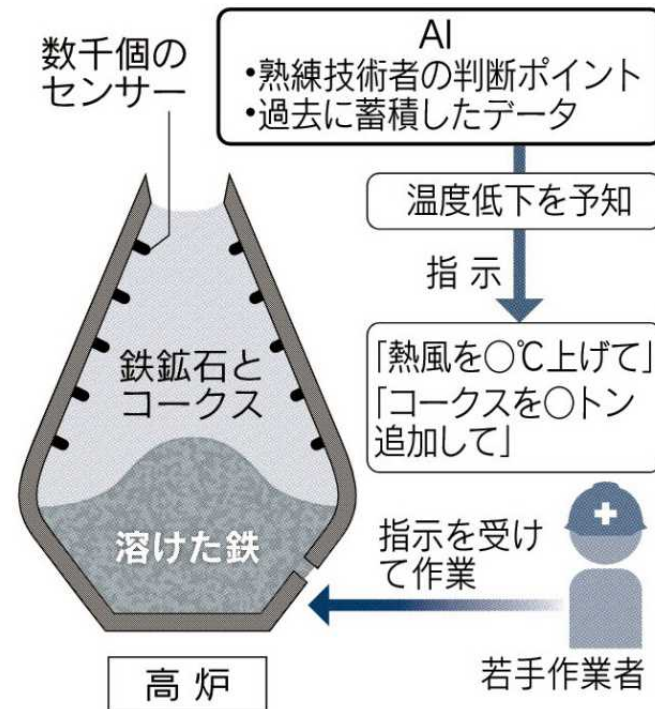


## 暗黙知の定式の活用事例: 神戸製鋼の高炉温度制御システム

製鉄所の高炉の温度制御には、数千個のセンサーのデータから高炉内の原料やガスの流れの状況を判断する熟練技術者の「匠の技」が求められるが、熟練技術者が大量退職するなか、「匠の技術」をAIで代替し、高炉の安定稼働を目指す。

- ・過去の蓄積データ
- ・熟練技能者の判断ポイント

AIで高炉内の温度低下の予兆を見つけ、「熱風の温度を何度上げよ」等の具体的な指示を发出  
将来的には実際の作業もAIによる制御を目指す





# 自動化の活用事例

## 日産自動車の無人搬送システム

完成自動車を自社追浜工場から専用埠頭まで私有地内の約1.4kmのルートを無人運転機能を搭載した牽引車を利用して最大3台を搬送



牽引車には、複数のカメラとレーザースキャナーを搭載し、白線や路肩、障害物などを検知  
センシングしたデータと工場から専用埠頭までの地図情報を組み合わせて自車位置を推定し、所定のルート・速度で自動走行

出典：日産自動車(株)

## キヤノンの「自動化工場」に関する取組

キヤノン(株)はノンストップで稼働する自動化生産ラインの構築に取り組み、設計・生産技術・製造技術が三位一体となり、それぞれのノウハウや知恵を共有。完全自動化生産をめざし、さらなる生産性向上を図っている。



AGV(自動部品運搬装置)システムの開発により、人の移動によるロスを大幅に軽減

出典：大分キヤノン(株)



ロボットが得意とする工程と、人にしかできない工程を組み合わせた方式へと進化させ、品質と生産性のさらなる向上を実現

## 名古屋港のコンテナ搬送AGVシステム

名古屋港飛島ふ頭南側コンテナターミナルにおいて、日本で初めて、ターミナル運行管理システムから無線通信により自動制御される無人のコンテナ搬送用台車(AGV)を導入。



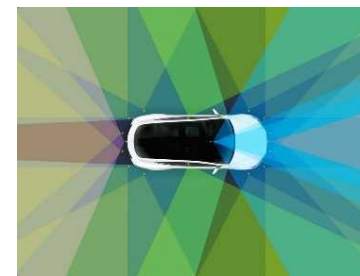
写真提供：飛島コンテナ埠頭(株)

ガントリークレーンなどとの連携により、ジャスト・イン・タイムでAGVを配車制御。  
一旦停止や加速減による燃料消費のムダを低減し、搬送能力の向上を実現。  
保管ヤード内の行き先へ向かうルートもAGVが自ら最適ルートを選択可能に

出典：豊田自動織機レポート2013

## テスラのオートパイロット

テスラは、人が運転するよりも安全性を大幅に向上することができる運転支援機能(オートパイロット)の搭載を開始。カメラやセンサーを用いた自動の車線変更や、前方車の追従が可能となり、昨年10月には、完全自動運転機能対応のハードウェアの搭載を発表。



最先端のセンサー能力により、車の周囲360度、最長250m先の範囲までを視認。豪雨、霧、塵でも前方を走る車を見通すことが可能に。



カメラやレーダー等、様々な装置が効果的に機能し、車両の周辺環境を巧みに分析。交通状況に応じてスピードを調整し、車線を逸脱することなく走行。

出典：テスラジャパン

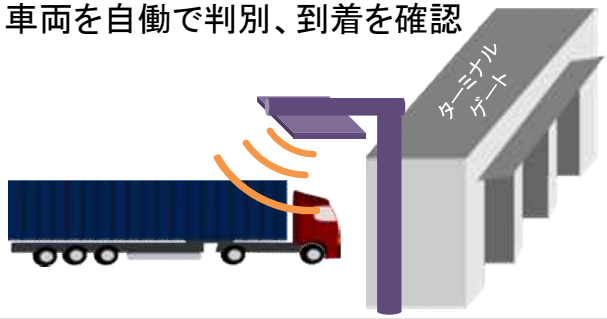
# コンテナターミナルにおけるIoTの活用の方向性

## ①コンテナ、車両情報の自動識別



【従来】  
紙の搬出入票による  
受付

ETCなどIoTの活用により、  
車両を自動で判別、到着を確認

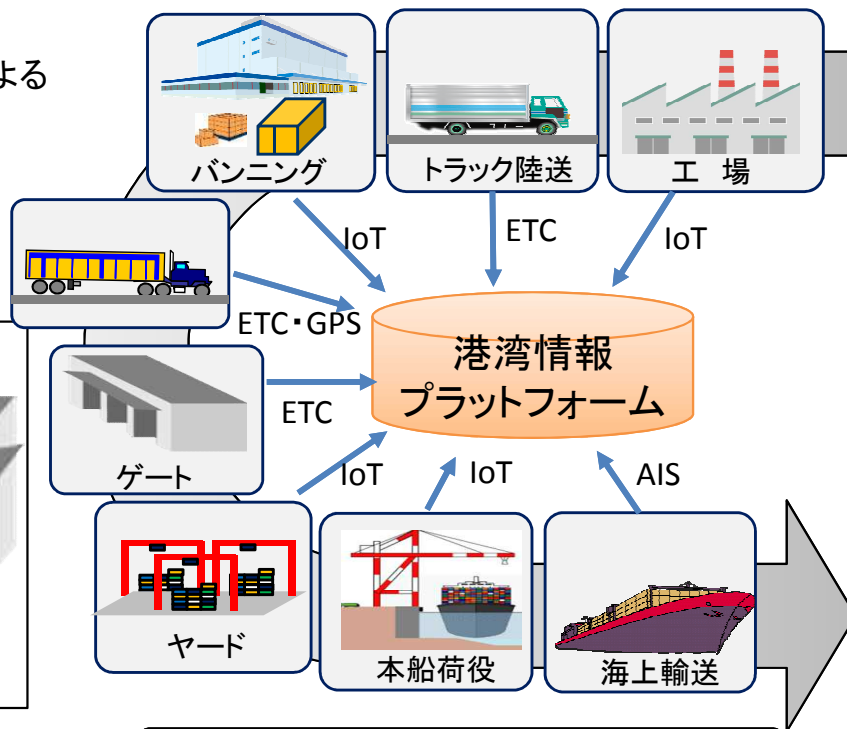


ターミナル周辺の渋滞  
ドライバー不足

ゲート処理の効率化  
ドライバーの待機時間軽減

- ①ゲート処理時間の短縮
- ②照合ミスの回避

## ②港湾情報の可視化・一元化

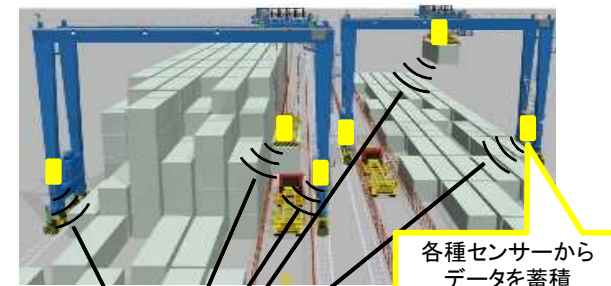


関係者間の情報共有不足  
解析のための情報量の不足

物流の効率化  
取扱能力の拡充

- ①関係者間の情報共有
- ②ビッグデータ化
- ③オペレーション最適化等への活用

## ③荷役機械等の 予防保全的 維持管理



各種センサーから  
データを蓄積



異常傾向や故障の予兆を  
事前に把握可能に

老朽化施設の増加

維持管理の効率化  
ライフサイクルコストの低減

- ①センサ等からデータを蓄積
- ②運用保守へ活用

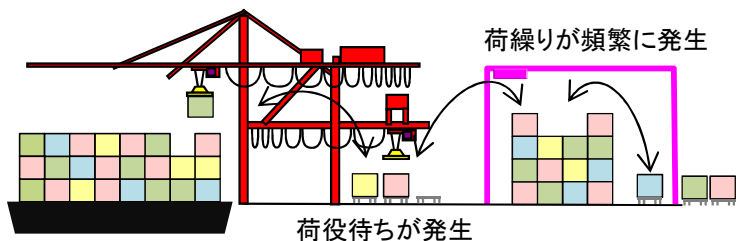
# コンテナターミナルにおけるAIの活用の方向性

## ①ターミナルのオペレーションの最適化

## ②熟練者の暗黙知の定式化

## ③コンテナダメージの自働判別

【従来】取扱コンテナ個数の増大により複雑化

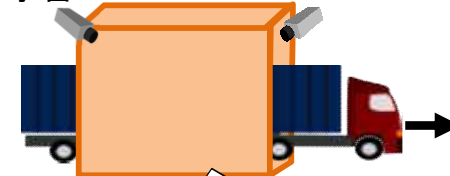


熟練者の経験に基づく暗黙知



・コンテナダメージチェック作業の経験則、コツ、勘をAIで学習

・画像認識し、自動的にダメージの有無を判別



ダメージチェックシステム (車両通過時に判断)

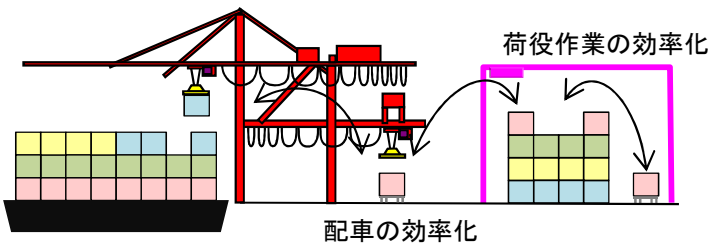
穴あき

くぼみ



チェック基準のばらつき  
労働力不足、労働環境・安全対策

【AI導入後】



システムの大規模・複雑化に伴う  
人間による管理の限界

数万個のコンテナや荷役機械の動きを最適化

【第1段階】IoT化によるターミナル内作業の「見える化」  
【第2段階】稼働データを元にAIが最適な作業手順を示唆  
【第3段階】自律操業・学習・進化するターミナルへ

熟練者の経験

判断

作業

熟練者の高齢化、減少

熟練者の技術の蓄積・継承

①若手技能者の早期育成  
②海外へのノウハウ展開

Terminal "Operated by JAPAN"

チェック品質の向上  
労働環境の改善

①ゲート処理時間の短縮  
②コンテナ上面への乗り込みなどの危険作業の削減

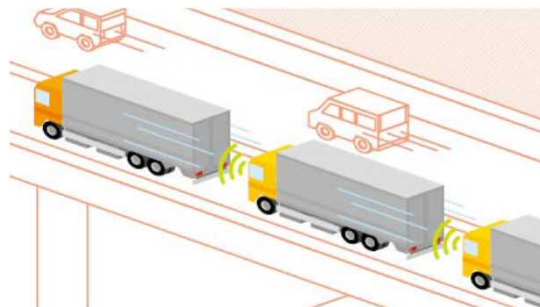
# コンテナターミナルにおける自動化の活用の方向性

## ①コンテナの 自働搬送・隊列走行

・コンテナターミナル内の運搬に  
無人のコンテナ搬送用台車  
(AGV)を活用



・トラックの隊列走行技術をコンテナターミナル間の横持ち輸送や空コン回送などの場面で活用



陸上輸送コストの増大・ターミナル周辺の渋滞

コンテナ輸送効率の向上  
道路混雑緩和

- ①隊列走行、自働運転技術の確立
- ②CT内での横持ち輸送への展開
- ③CT間輸送、空コン回送への展開

## ②荷役機械の 遠隔化・自動化

・ガントリークレーンの自動化



・RTGの遠隔化・自動化



遠隔操作

・RMGの自動化



写真提供: 名古屋港管理組合

積卸コンテナ個数の増大  
労働環境・安全対策

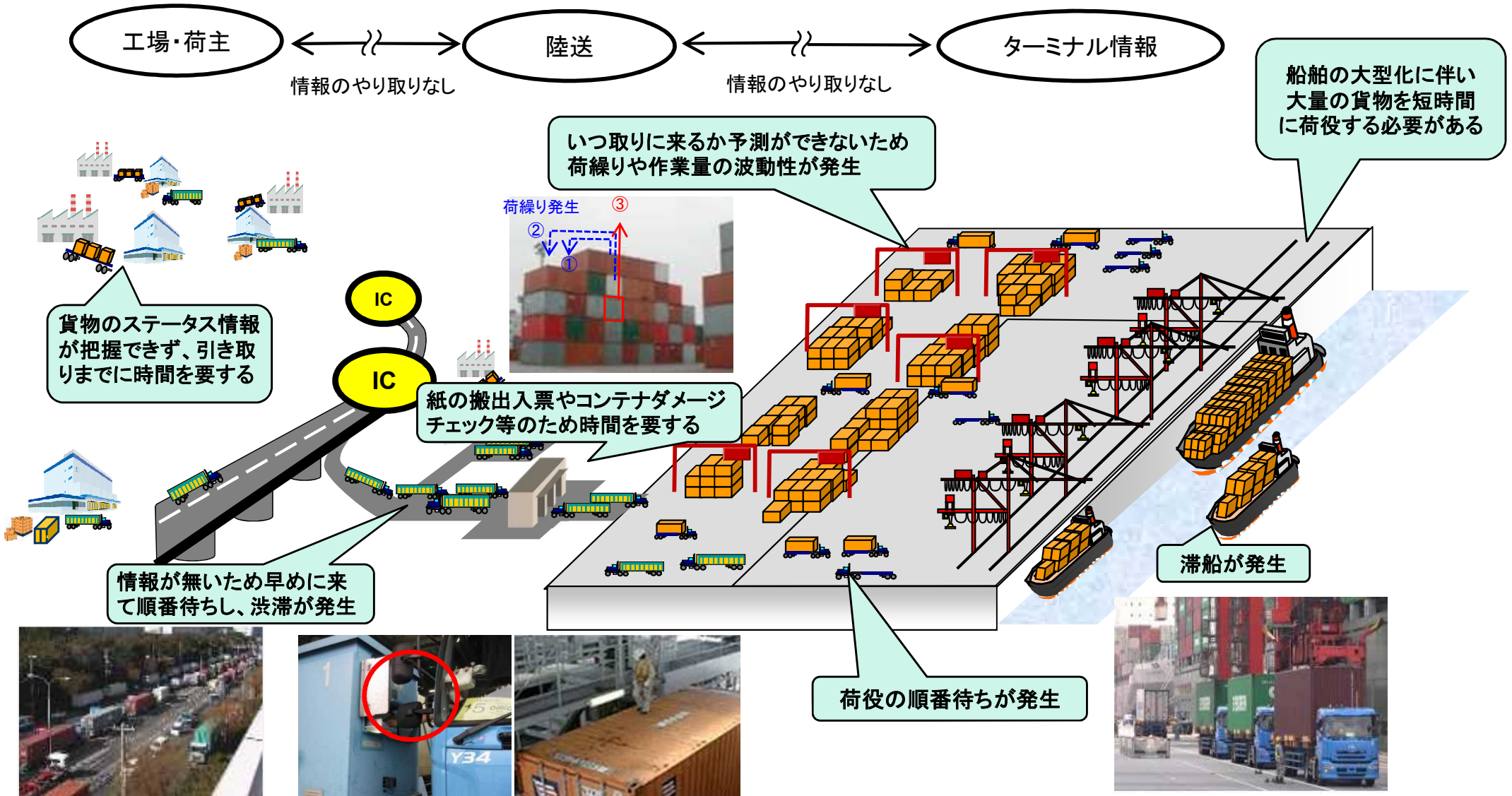
荷役効率の向上  
労働環境の改善

- ①危険防止・安全対策の確立
- ②RTGの遠隔化・自動化の順次導入
- ③海外へのノウハウ展開

# コンテナ物流に係る現状の課題

○各主体毎に効率化が進められているが、コンテナ船の大型化がターミナル作業の波動性増大やゲート渋滞を激化させる等、外部不経済が深刻化。

## 従来のコンテナターミナル



# コンテナ物流の生産性向上に関するこれまでの取組と課題

- コンテナ船の大型化に対応し、ピーク時でも効率よくコンテナ積卸しを行うため、先進的なコンテナターミナルにおいては荷役機械の遠隔自動化、自動搬送台車 (AGV) や立体格納庫の導入が行われてきた。
- しかしながら、これらの取組は個別の要素技術の効率化に留まり、コンテナターミナル内及び外の情報が十分取り込めておらず、全体最適化が図られていない。

名古屋港



①遠隔自働RTG(ラバータイヤ式ガントリークレーン)



②自動搬送台車 (AGV) (Automated Guided Vehicle)

東京港



③コンテナ立体格納庫

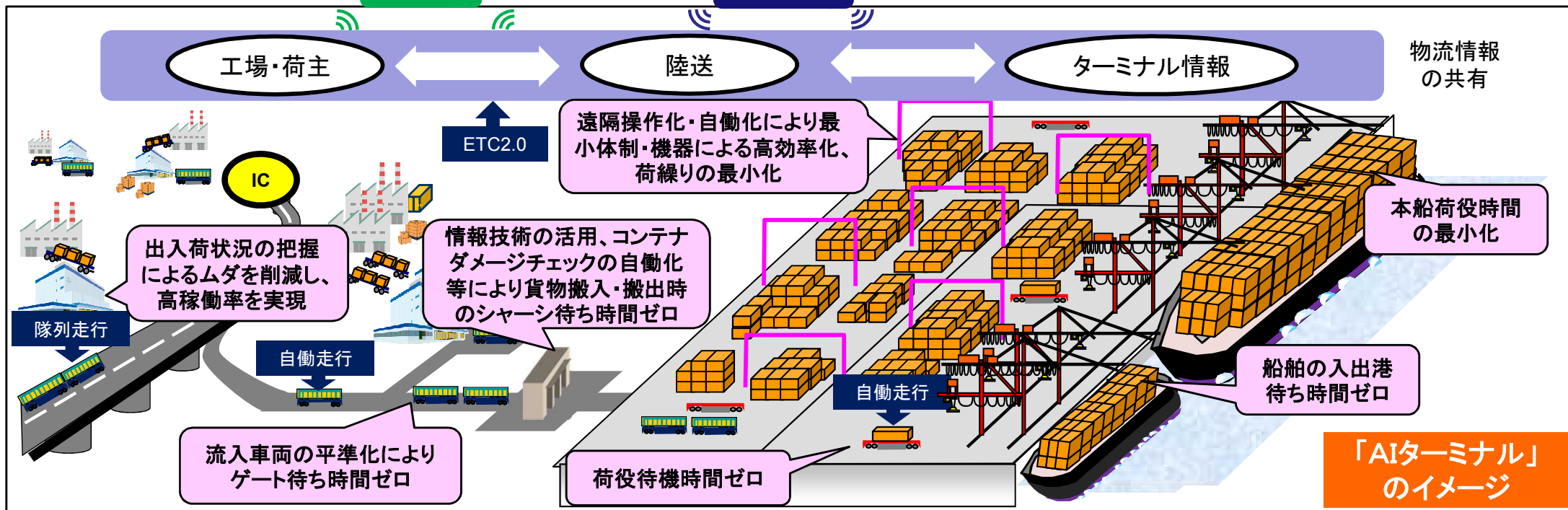
アントワープ港



④本船荷役(ガントリークレーン)の遠隔操作化・自動化

# 「AIターミナル」構想 ~ヒト×AI~ “Artificial Intelligence Terminal Initiatives”

- IoT、AI、自動化を組み合わせることで、世界最高水準の生産性を有した自律的に進化する「AIターミナル」を実現。
- 「AIターミナル」から情報を発信・制御することで、物流情報の見える化・共有化を促進し、サプライチェーン全体の最適化も実現。



# 「AIターミナル」の目指すべき方向性

- 我が国の熟練技能者が誇る**世界一の本船荷役能力とAIを組み合わせること**により、コンテナターミナル全体の**生産性の飛躍的な向上を目指す**。
- サプライチェーン全体の最適化まで含めてパッケージ化することで、我が国港湾の国際競争力強化に資するとともに、ターミナルの運営の海外展開等を通じてインフラ輸出や海外集貨を促進し、**我が国の力強い経済成長を実現**。

熟練クレーン技能者の「匠の技」

世界最高水準50本/時の荷役ノウハウ



AIによる最適化制御

ターミナルの生産性と物流全体の最適化



世界最高水準の生産性を実現する

「AIターミナル」

世界最先端のジャパンオリジナルの「AIターミナル」を実現

国内展開

世界最高水準の生産性の高いコンテナターミナルの実現により、サプライチェーン全体の最適化を図る

積替効率を上げることにより、航路を誘致  
我が国港湾への集貨を促進し、  
**国際競争力を強化**

海外展開

「AIターミナル」の技術とインフラ整備を  
パッケージ化し、海外へ展開

世界の膨大なインフラ需要を取り込むことにより、  
我が国の民間投資を喚起し、  
**力強い経済成長を実現**



# (参考)世界のコンテナターミナルの自動化導入状況

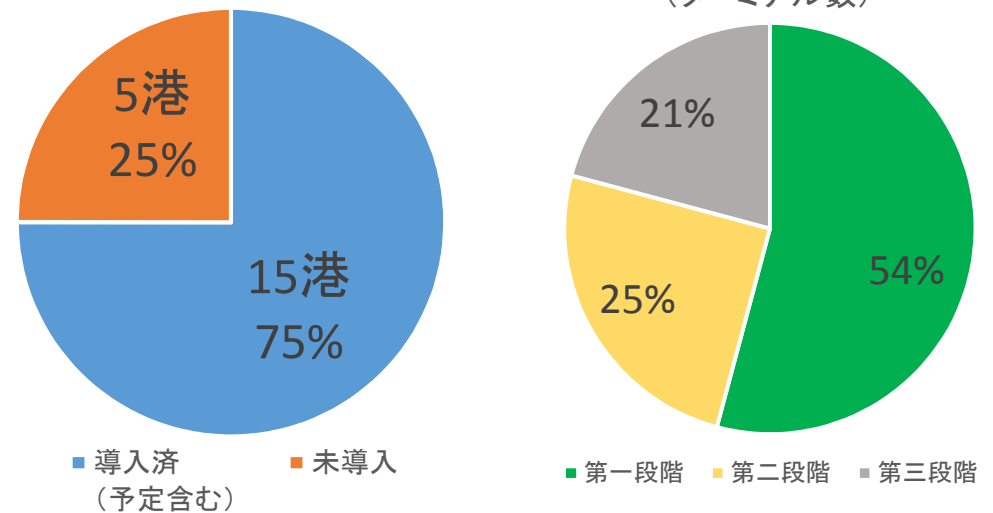
- 世界のコンテナ取扱個数上位20港のうち、2014年時点で15港(75%)が自動化を導入(予定含む)している状況。
- 未導入の港湾はほとんどが中国の港湾であるが、近年、厦門(導入済)や上海(2017年導入予定)をはじめ、自動化導入の動きが加速している。
- 我が国においては、名古屋港において半自動化を導入済み、横浜港及び神戸港において遠隔操作化を実証中。

## 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

※「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

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	自動化段階
1位	上海(中国)	3,654	○	第三段階
2位	シンガポール	3,092	○	第二段階
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	○	第一段階
6位	釜山(韓国)	1,945	○	第一段階
7位	青島(中国)	1,751	○	第三段階
8位	広州(中国)	1,697	×	
9位	ドバイ(アラブ首長国連邦)	1,559	○	第一段階
10位	天津(中国)	1,410	○	第三段階
11位	ロッテルダム(オランダ)	1,224	○	第三段階
12位	ポートケラン(マレーシア)	1,189	×	
13位	高雄(台湾)	1,026	○	第一段階
14位	アントワープ(ベルギー)	965	○	第一段階
15位	大連(中国)	945	×	
16位	厦門(中国)	918	○	第三段階
17位	タンジュンペレパス(マレーシア)	910	○	第一段階
18位	ハンブルグ(ドイツ)	885	○	第二段階
19位	ロサンゼルス(米国)	816	○	第二段階
20位	ロングビーチ(米国)	719	○	第二段階

上位20港における自動化導入港数割合 15港における自動化段階の割合(ターミナル数)



### ※自動化の段階

- 第一段階(遠隔操作化): RMG等のテナーについて、遠隔操作化を導入
- 第二段階(半自動化): 第一段階に加え、AGV等を導入し、ヤード内を自動化
- 第三段階(完全自動化): 第二段階に加え、GCについても自動化(遠隔操作含む)を導入し、ターミナル全てを自動化

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。

# (参考)シンガポール港の次世代コンテナターミナル

- 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。

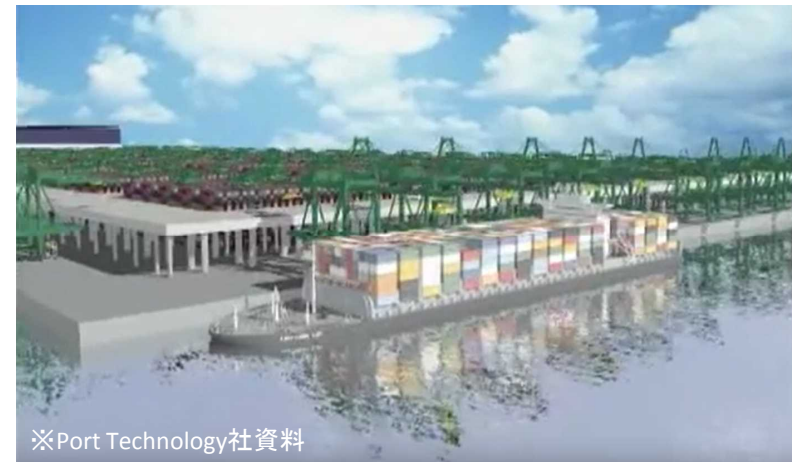
## ■シンガポール港のコンテナターミナル再編計画



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



注) 確定した案ではない