

「地球温暖化に起因する気候変化に対する港湾政策のあり方」 緩和策に関する具体的施策

平成20年9月18日
国土交通省 港湾局

港湾を利用した物流に伴う温室効果ガスの排出は、停泊中船舶からの排出、港湾活動に伴う排出、背後輸送に伴う排出、臨海部の産業や都市活動に伴う排出に分類される

【 停泊中船舶からのCO2排出量】
コンテナ船:約5万t-CO2/年
バラ積み船、フェリー等:約11万t-CO2/年



【 荷役機械からのCO2排出量】
約3万t-CO2/年



【 ゲート待ち車輛によるCO2排出量】
約1万t-CO2/年



【 コンテナ貨物の港内輸送によるCO2排出量】
約0.4万t-CO2/年



【 コンテナ貨物の背後輸送によるCO2排出量】
約40万t-CO2/年



(参考) 港湾周辺臨海部におけるCO2排出

【倉庫・物流施設等からのCO2排出量】
約20万t-CO2/年

【オフィス・商業施設等からのCO2排出量】
約50万t-CO2/年

【産業部門(工場等)からのCO2排出量】
約20万t-CO2/年

港湾地域からのCO2排出(東京港における排出量の概算)

港湾における緩和策の取り組みにあたっては、**環境負荷の小さい物流体系の構築**、**港湾の諸活動から発生する温室効果ガスの抑制**や、**港湾に立地する臨海部産業との連携**といった観点から取り組む必要がある

環境負荷の小さい物流体系の構築

【コンテナ貨物の背後圏輸送によるCO2排出量】
約40万t-CO2/年



【モーダルシフト】
・CO2排出量の少ない内航船・鉄道輸送により、排出ガスを削減



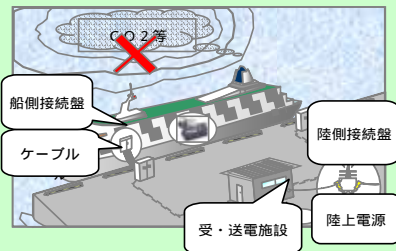
【はしけ輸送へのシフト】
・港湾間の横持ち輸送をはしけ輸送に転換し、排出ガスを削減



【内陸部における空荷輸送の短縮】
・インランドデポの活用による空荷輸送の短縮により、排出ガスを削減

港湾の諸活動から発生する温室効果ガスの抑制

【停泊中船舶からのCO2排出量】
コンテナ船：約5万t-CO2/年
バラ積み船等：約11万t-CO2/年



【船舶版アイドリングストップ】
・接岸中の船舶に陸上からの電力を供給することにより港湾地域におけるCO2排出量を削減



【荷役機械のハイブリッド化】
・トランスファークレーンの巻き上げ時に発生するエネルギーを再利用し、CO2排出量を削減

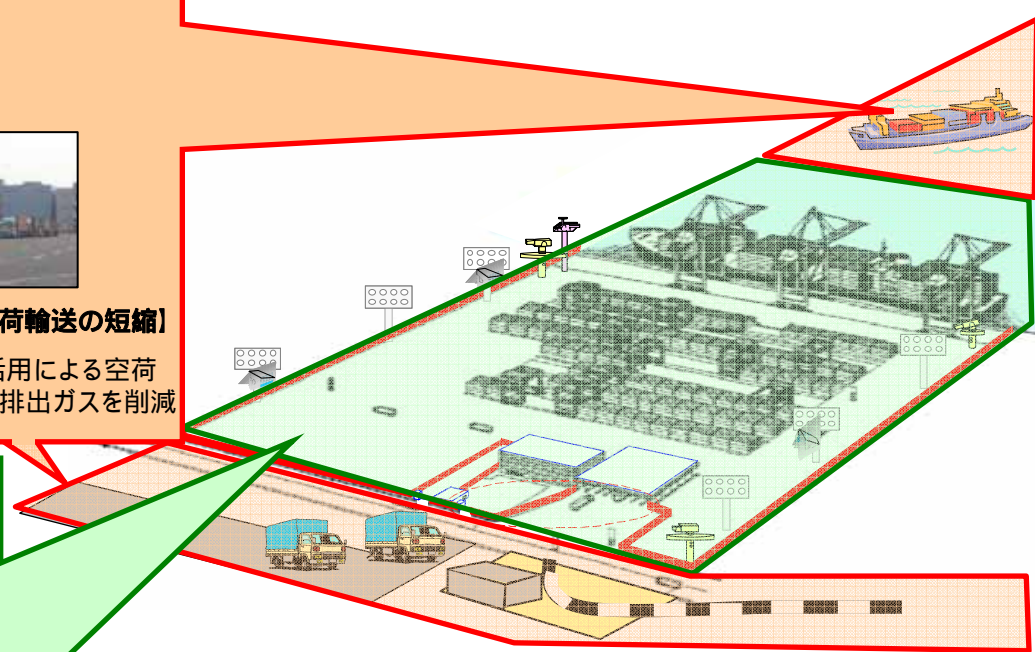
港湾に立地する臨海部産業との連携

【倉庫・物流施設等からのCO2排出量】
約20万t-CO2/年

【産業部門(工場等)からのCO2排出量】
約20万t-CO2/年

【産業界における地球温暖化対策との連携】
・港湾管理者を中心とした協議会の設置など推進体制を整え、多様な主体が連携し相互のノウハウを共有

【技術の普及や技術開発等の取組への協力】
・複数企業間での未利用エネルギーの利用、二酸化炭素貯留等の先進的技術開発に対して協力を行う



東京港における温室効果ガスの排出量の対象範囲は、臨港地区（下図のハッチ部分）における港湾活動を対象として計算



東京港における排出量計算の対象範囲

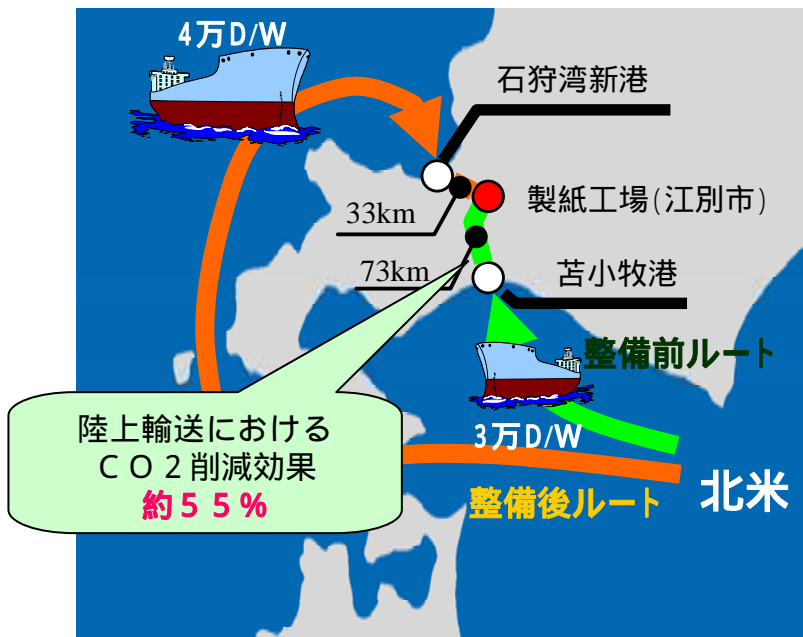
(1) 低環境負荷の物流システムの構築

適切な港湾及び輸送経路の選択促進

海上輸送により運ばれる貨物輸送は、貨物の生産消費地と港湾間の陸上輸送距離、輸送時間、コスト等を勘案して利用港湾と経路が選択される。温室効果ガス削減の観点からは、トラックによる輸送距離の短縮が重要である

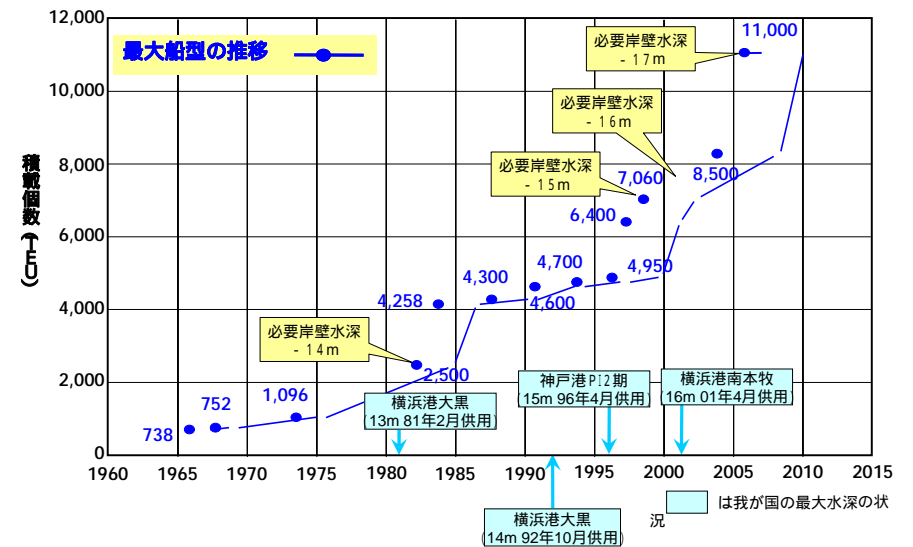
取組

輸送需要の適切な把握に努め、入港船舶の大型化といった物流を巡る状況変化を踏まえつつ、港湾機能の拠点的な配置と強化など、荷主等が環境負荷の小さい海上輸送を選択しやすい環境を整えていくことが必要



港湾機能の拠点的な配置と強化による陸上輸送距離の短縮

コンテナ船の大型化と我が国港湾の最大水深岸壁の推移



出典: 海事産業研究所「コンテナ船の大型化に関する考察」等を基に国土交通省港湾局作成

船舶の大型化に対応した港湾機能の配置が求められる

(1) 低環境負荷の物流システムの構築

モーダルシフトの促進

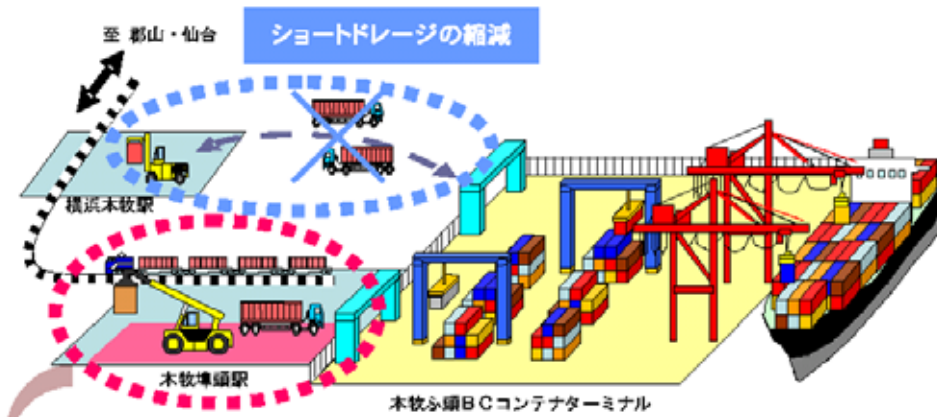
課題

トラック輸送によるドア・ツー・ドアによる輸送と比較して、内航海運や鉄道輸送を利用する場合には、**積替作業によるコスト増**や**積替時間の発生**、**輸送頻度の不足**等によって、荷主や物流事業者から選択されにくい

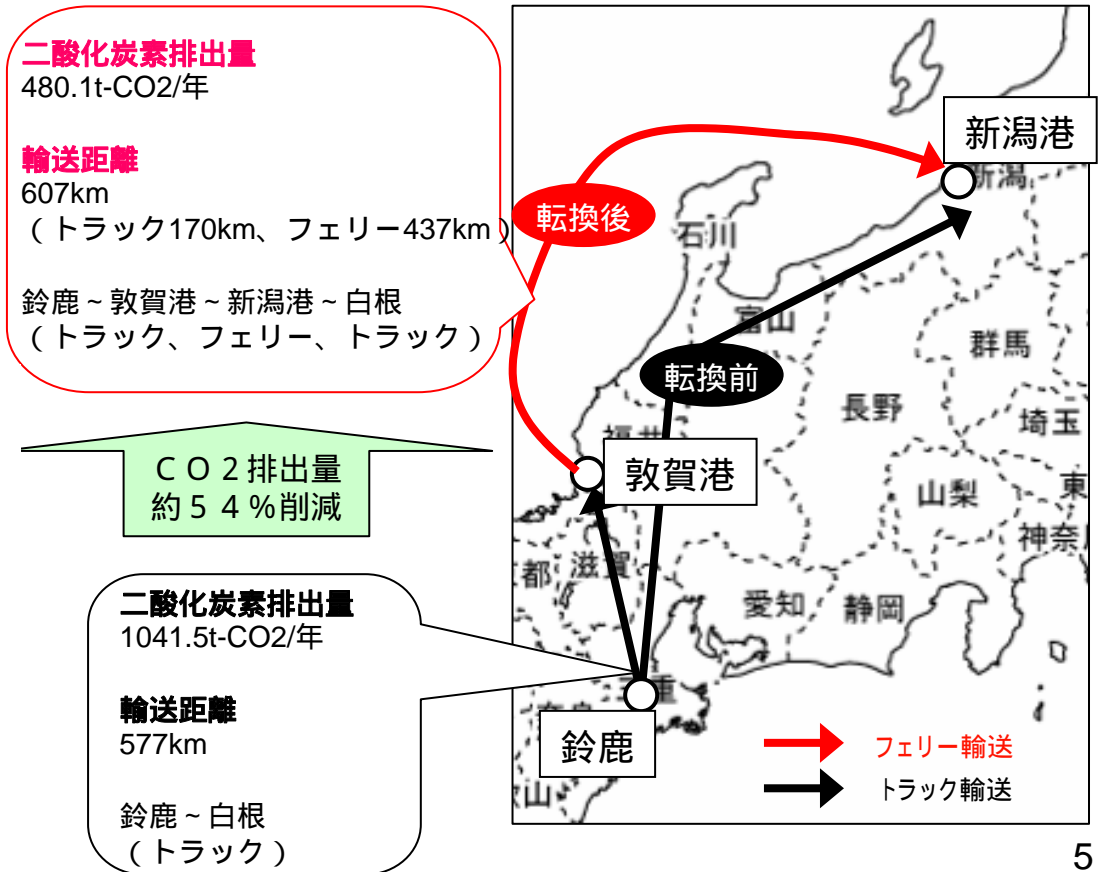
取組

荷主、海上運送事業者、鉄道事業者等と連携して、輸送モード転換の課題や解決策について検討し、効率的で円滑な積み替え方法を明らかにしこれを推進するなど着実な実績を積み上げ、モーダルシフトを促進していくことが必要

海上コンテナの鉄道積替輸送の効率化イメージ



フェリーへのモーダルシフトによるCO2削減



(1) 低環境負荷の物流システムの構築

内陸部の貨物輸送におけるコンテナの空荷輸送の削減

内陸部の生産地からの輸出における港湾からの空コンテナの回送、及び内陸部消費地への輸入における積み出し後の港湾への空コンテナの回送により、非効率な陸上輸送が発生

内陸部のインランドデポにおいて、輸入に利用したコンテナを一時的に蔵置し、輸出時に再び活用することにより空荷輸送を削減可能

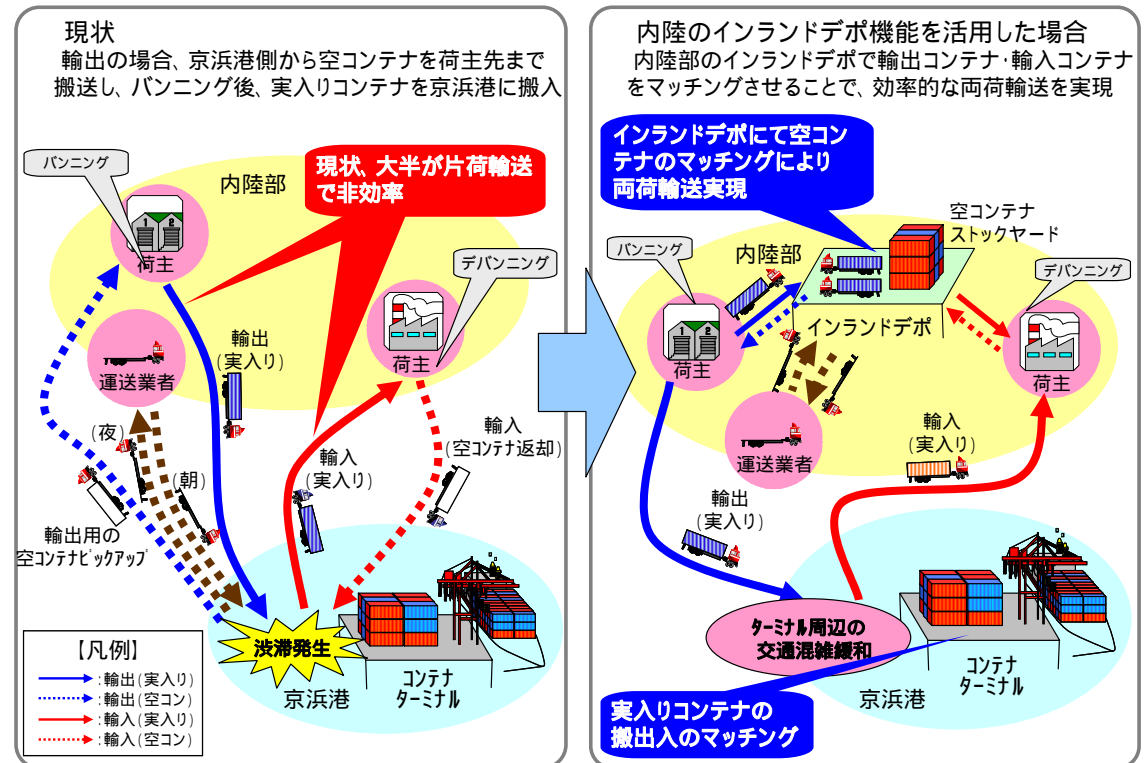
課題

コンテナの所有者が多社にわたるなど、管理等の面からインランドデポの整備がなかなか進まない

取組

荷主、船会社、運送事業者等と連携し、課題や利用転換策を検討し、インランドデポの整備や利用を促進していくことが必要

インランドデポの活用による空荷輸送の削減



(1) 低環境負荷の物流システムの構築

港湾間のコンテナ横持ち輸送のモード転換の促進

輸出コンテナ数と輸入コンテナ数の不均衡により、トレーラによる港湾間での横持ち輸送が発生
 港湾間のコンテナ横持ち輸送の内航海運へのシフトにより、温室効果ガスの排出削減が可能

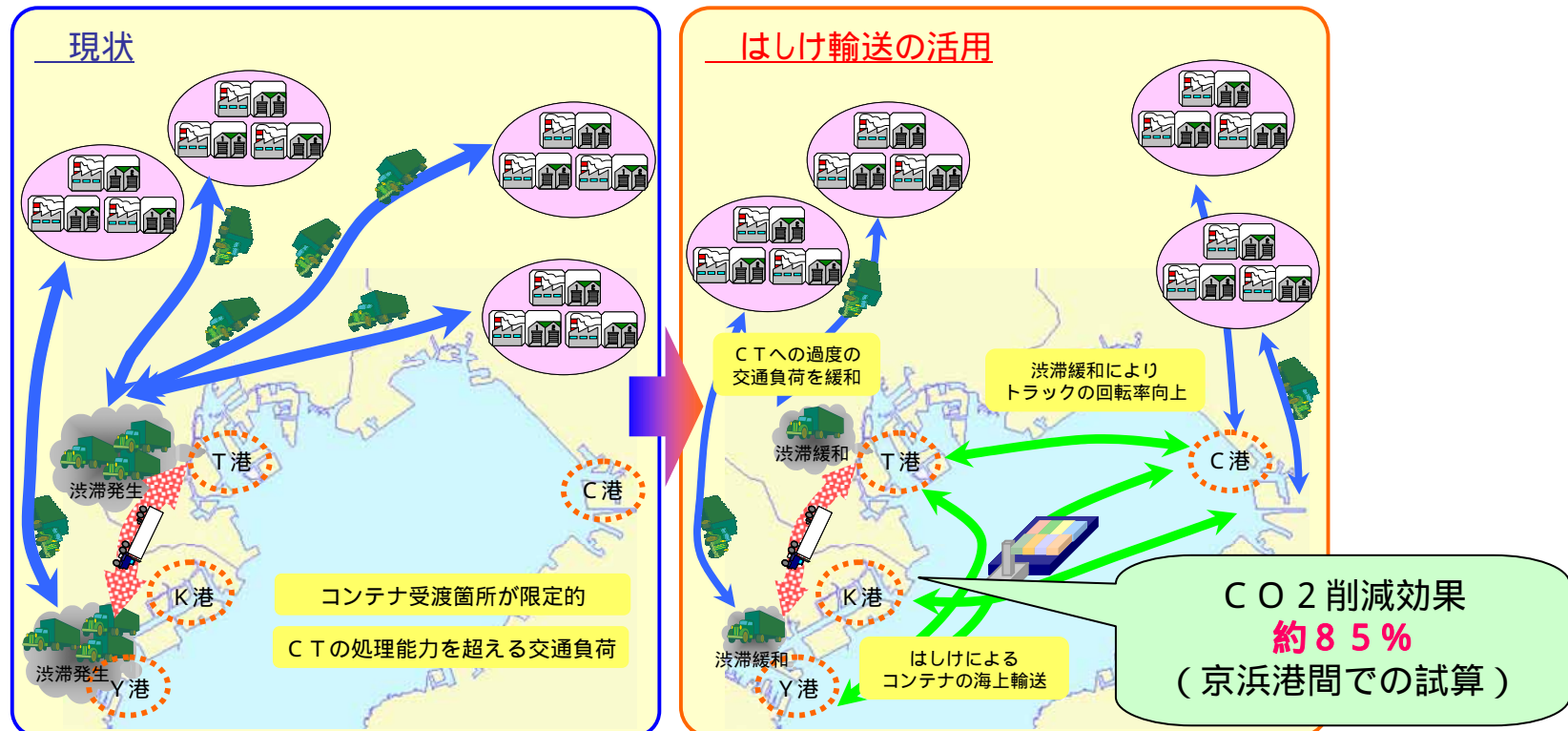
課題

輸送の両端部における追加積替コストの発生
 外航海運と内航海運の利用バースの配置

取組

内航海運によるコンテナ横持ち輸送の効率性やコスト面についての課題や解決策を検討し、空コンテナの内航船輸送への転換を進めていくことが必要

横持ち輸送の海上輸送への転換によるCO2削減効果



(1) 低環境負荷の物流システムの構築

リサイクルポート施策の推進

循環資源の輸送を海上輸送に転換することにより、温室効果ガスの削減を図るのみならず、循環資源の再使用、再生利用を促進することが必要

課題

循環資源の国内輸送に関する各自治体での取り扱いルールや運用の不統一、移出手続きに煩雑な調整を要すること等により、十分な利用が図られない

取組

個別港湾における課題把握、循環資源の取扱いに関する技術的な知見の蓄積や実証実験の実施により、海上輸送の信頼性及び効率性の向上を図り、海上輸送の利用を促進することが必要
循環資源を取り扱う公共埠頭や積替保管施設の整備を進めていくことが必要



循環資源の海上輸送によるCO2削減イメージ

(2) 港湾活動に伴う温室効果ガスの排出削減

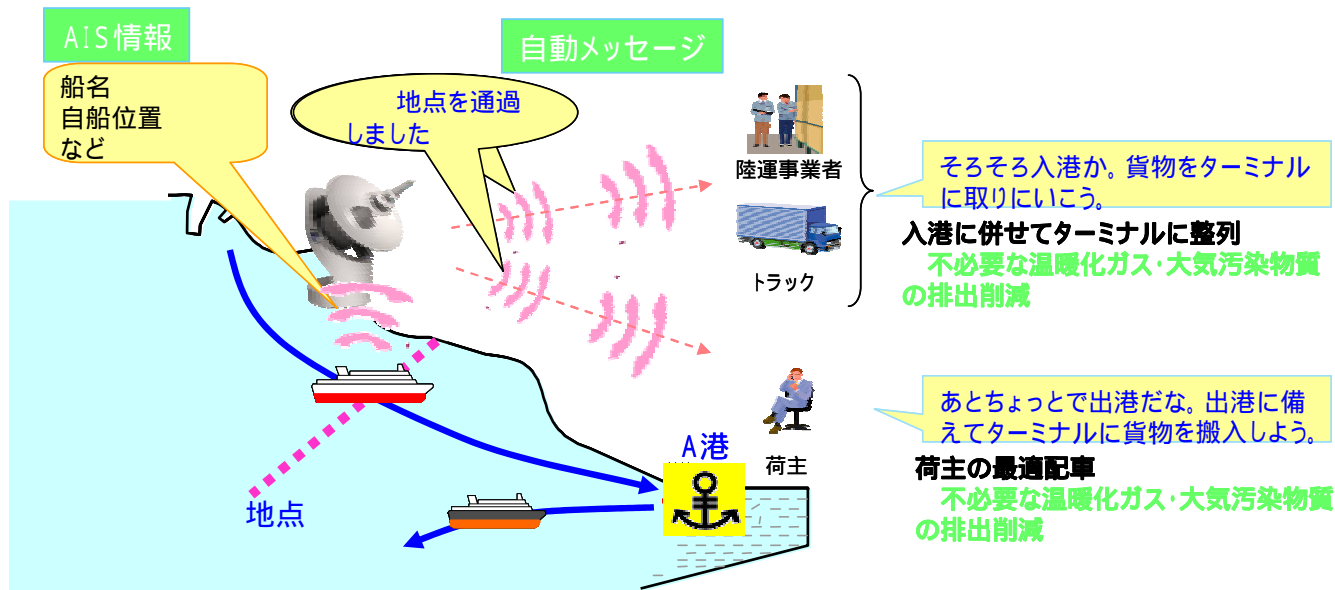
港湾・ターミナル周辺における渋滞対策

主要コンテナターミナルにおけるゲート待ちの車両のアイドリングが温室効果ガスの発生源となっている

取組

ゲート前の混雑状況にかかる映像などの情報や、船舶自動識別装置(AIS)から得られる本船動静情報をリアルタイムに運送事業者¹に提供し、渋滞時の配車の回避を可能とするなどの渋滞対策が必要
 港湾と背後地の貨物輸送を円滑にするため、総合的な道路体系の構築を推進することが必要

AIS (船舶自動識別装置)を活用したリアルタイムでの情報提供による温室効果ガス削減イメージ



A港某ふ頭における渋滞によるCO₂排出量は約8,000CO₂-t/年

(2) 港湾活動に伴う温室効果ガスの排出削減

船舶版アイドリングストップの促進

船舶は港湾内接岸時にも船内電力を確保するためにアイドリングを行っており、温室効果ガスを排出
接岸中船舶が必要とする電力を陸上から供給することにより、船舶補機エンジンのアイドリングストップを促す

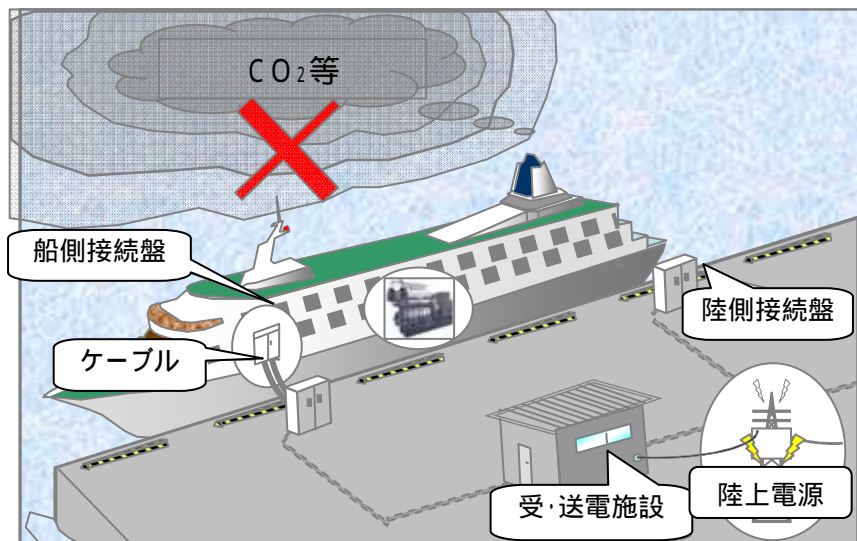
取組

電力の陸上供給による環境負荷削減効果の高い船舶に対して、陸上電源の供給を促進することが必要
 国際規格の動向を踏まえつつ、我が国としてより適切な対応に向けて積極的に議論に参画していくことが重要

船舶版アイドリングストップによる効果

国内フェリー : CO₂を約40%削減
 NO_x、SO_xを約90%以上削減
 巡視艇など官庁船 : CO₂を約90%削減
 NO_x、SO_xを約90%以上削減

船舶版アイドリングストップのイメージ



海外の動向

EU : ロッテルダム港(オランダ)、ゴーセンバーグ港(スウェーデン)においてフェリー等に対する陸上電力供給を実施
 米国 : ロサンゼルス港において2011年までに陸上電力供給施設を15バース整備。またロングビーチ港等において陸上電力供給を実施

(2) 港湾活動に伴う温室効果ガスの排出削減

再生可能エネルギーの利活用促進

太陽光、風力、及び海洋エネルギー等の再生可能エネルギーの利活用により省エネルギー化が可能
洋上や臨海部は発電設備の立地上の制約が少なく、再生可能エネルギーの利活用を図る上で優位な環境にあり、これまでに多くの設備が設置された実績がある

取組

エネルギー行政や臨海部に立地する企業等と連携し太陽光発電その他の再生可能エネルギーの利用促進を図っていくことが重要

海洋を利用した再生可能エネルギーの実用化に向けた研究開発を促進していくことが重要

ゲート屋根へ太陽光パネルを設置



A港某コンテナターミナルにおける管理棟電力の20%を賄う

風力発電施設(B港)



港湾施設(管理棟、荷役機械等)が必要とする電力を賄い、余剰分は売電

(2) 港湾活動に伴う温室効果ガスの排出削減

省エネルギー型荷役機械の導入促進

港湾における荷役機械の多くは軽油を主な動力源としており、省エネルギー化が温室効果ガス排出削減に有効

取組

トランスファークレーンについては、貨物を積み降ろす際に発生する **エネルギーの再利用を図る技術が普及段階にあり**、こうした **技術の普及に向けた取組を進めていく** ことが必要

ターミナル全体を対象とした温室効果ガスの排出の少ない荷役方式など新たな技術開発を行っていくことが重要

港湾における軽油を主な動力源とする荷役機械

ハイブリッド型トランスファークレーン(A港某ターミナル)



巻上時には蓄積されたエネルギーを使用する

巻下時の回生エネルギーをキャパシタに蓄積する

1台あたり約6.6 t-CO₂/年の削減効果
(CO₂削減率40~50%)

ストラドルキャリア



リーチスタッカー

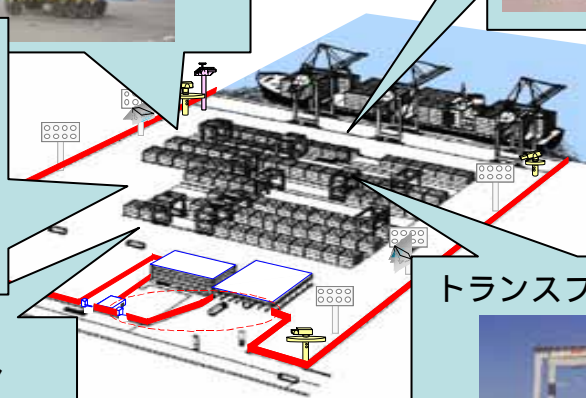


トップリフター



ヤードシャーシ

トランスファークレーン



(3) 港湾における二酸化炭素の吸収源拡大等の施策の推進

緑地・藻場の整備促進

緑地は港湾環境の改善のみならず、温室効果ガスの吸収源対策としても位置づけられる。また藻場についても適正な管理により、温室効果ガスの吸収効果が期待される

取組

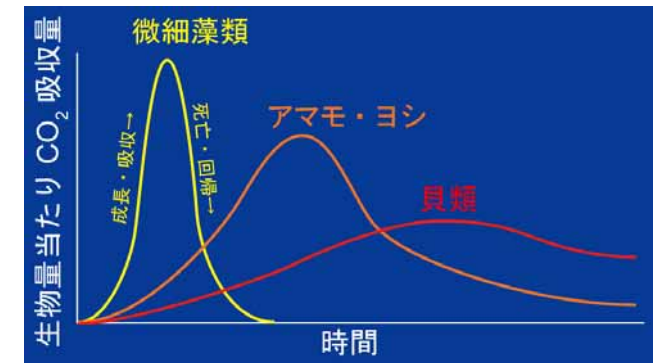
温室効果ガスの吸収効果の高い緑地の整備や藻場の保全・造成を進めていくことが必要
 臨海部の産業活動に伴う温室効果ガス排出を緑地や藻場の整備等により埋め合わせる手法（カーボンオフセット）について検討することも重要



緑地の整備イメージ図



市民活動における藻場造成活動



生物が枯死するとCO₂に回帰し、吸収量が減少

緑地・藻場におけるCO₂吸収効果

- ・港湾緑地の整備により、約7t-CO₂/haの吸収が図られる。
- ・藻場は、高い二酸化炭素吸着効果を有するものもあり、試算では港湾緑地の約1.3倍を有する。(約10t-CO₂/ha)
- ・なお、吸収効果については不明な点もあり、二酸化炭素の吸収メカニズムの研究を進めていくことが重要

ヒートアイランド対策の推進

ヒートアイランド現象に伴う気温上昇によって、冷房等のエネルギー消費量増加による温室効果ガスの排出増をもたらす等の問題がある

取組

港湾における緑地等には海からの「風の道」として位置づけられる施設もあり、内陸部のヒートアイランド対策とも連携し、こうした緑地の配置を検討するとともに整備を進めていくことが必要

「風の道」の導入イメージ



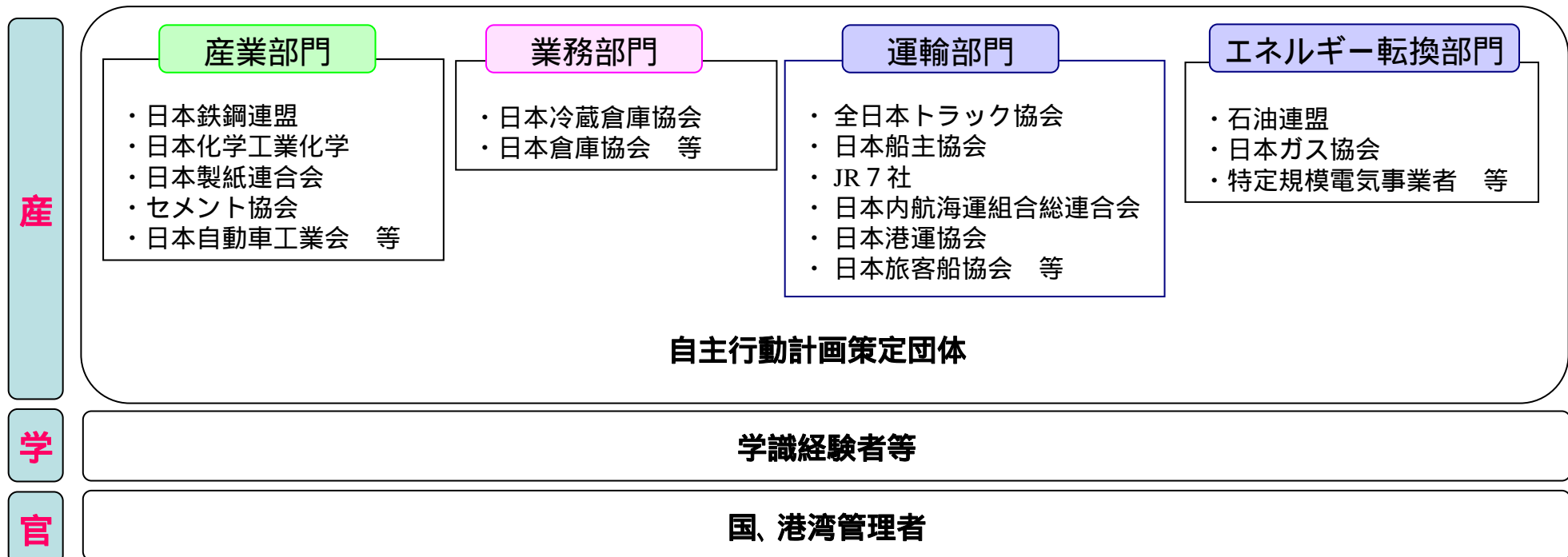
(4) 臨海部の産業間の連携等による緩和策

産業界における地球温暖化対策との連携

臨海部の産業は各産業毎にそれぞれ温室効果ガス削減に関する具体的な数値目標や講ずるべき施策を定めた「自主行動計画」を策定し、計画達成に向けた取組を実施
 港湾行政としても臨海部における立地企業や複数の立地企業が共同して取り組む対策に対して連携していくことが重要

取組

国及び港湾管理者を中心に、運送事業者や臨海部に立地する企業等からなる温室効果ガス削減に向けた協議会を設置するなど推進体制を整え、多様な主体が連携しノウハウの共有等を行うことが重要



(4) 臨海部の産業間の連携等による緩和策

技術の普及や技術開発等の取り組みへの協力

臨海部の立地企業においては、石油コンビナートなどにおける複数の企業間での廃熱等の未利用エネルギーの利用や二酸化炭素回収貯留（CCS: Carbon Dioxide Capture and Storage）の技術開発が進められており、今後も革新的な技術開発が進められることが想定される

取組

臨海部で進められる民間企業等の取り組みに対して、協力や支援を行うことが重要

二酸化炭素の回収・貯留のイメージ



出展：東京電力HPより

経済産業省「CCS2020」参考

企業連携によるCCSの技術開発事例

全国の電力会社、石油会社、エンジニアリング、鉄鋼、化学等による共同出資会社が設立され、2009年度以降、実証実験を実施予定。
(6/30 共同通信)

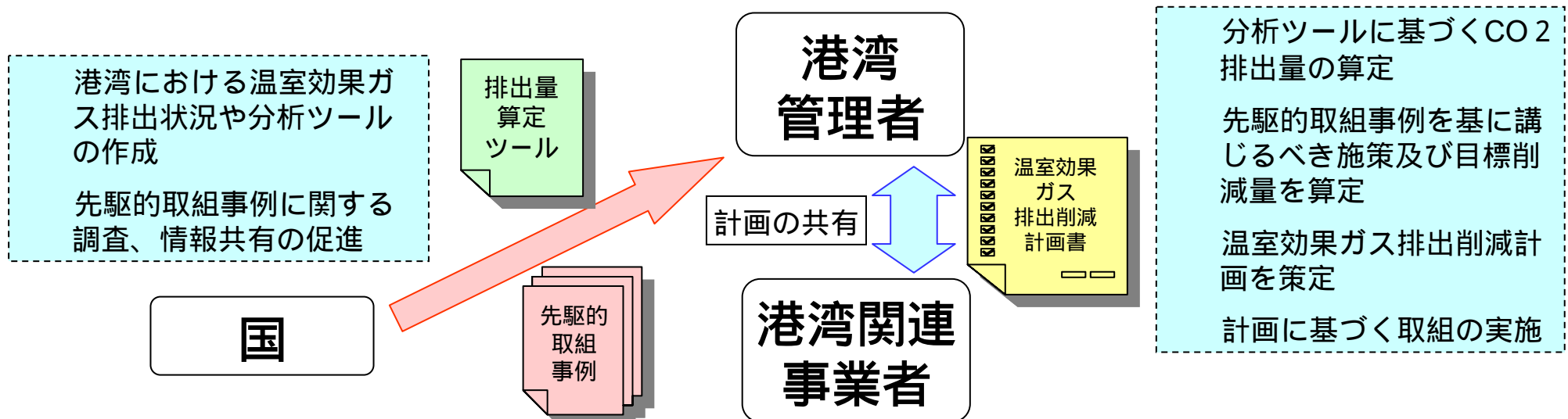
港湾は海運・鉄道・道路の結節点であるとともに、その周辺での産業活動によって温室効果ガスが排出されており、港湾行政が各主体と連携することにより、温室効果ガスの効率的な削減を進めることが可能

取組

港湾の計画、整備、管理運営、利用それぞれの段階において、低環境負荷の物流システムの構築等により“低炭素港湾づくり”の推進に向けた取り組みが着実に進められるよう、港湾管理者を中心とする総合的な温室効果ガス排出削減計画を策定し、計画に基づく具体的な行動を促していくことが重要

国は、港湾における温室効果ガスの排出状況や対策を講じた際の排出削減効果及び費用に関する分析ツールの提供を率先して行うとともに、国内外の港湾における先駆的な取り組み事例に関する調査の実施、情報共有の促進等の環境整備を図ることが必要

温室効果ガスの大幅な排出削減に向けて排出削減計画を推進するため、高い目標を掲げて先駆的な取り組みにチャレンジする“低炭素モデル港湾”の実現に向けて、港湾管理者と連携した取り組みを進めることが必要



港湾における温室効果ガス排出削減計画の算定イメージ