

スエズ運河を航行するマースクEEEクラスコンテナ船

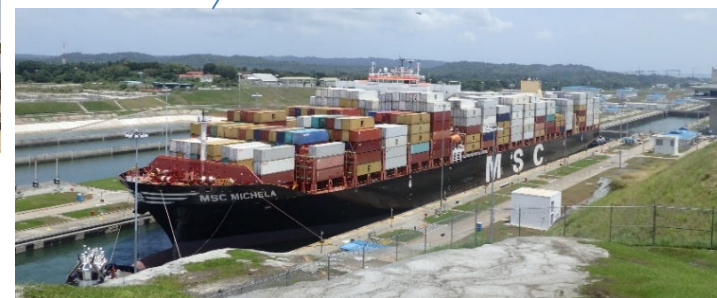
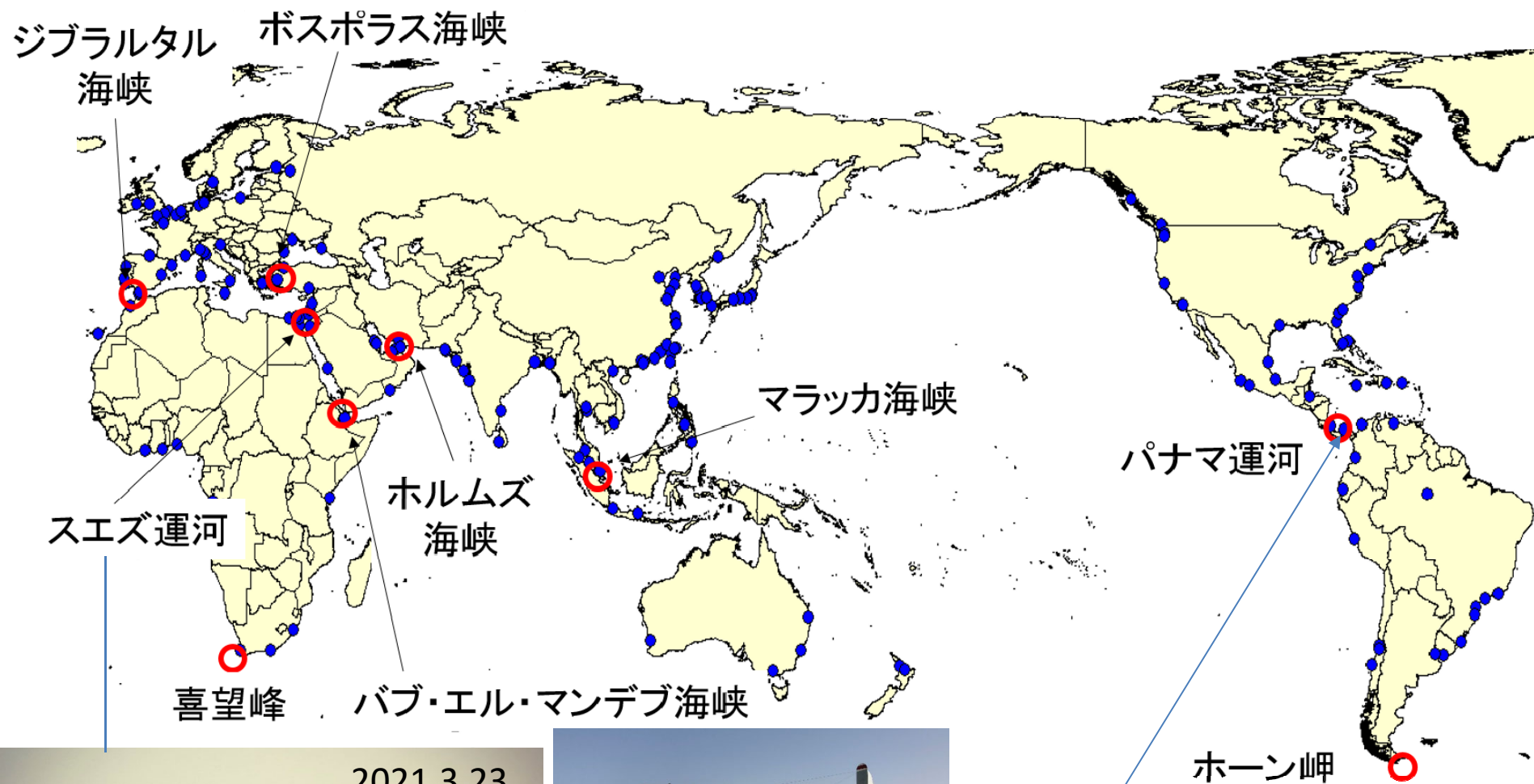
柴崎研究室研究紹介



特徴

- ✓断片的・定性的な、また誤差の多い情報から世界全体を俯瞰するシミュレーションモデルを構築するという世界的に見てもあまり類例のない取り組み
- ✓そのため、モデル構築の理論・技術だけでなく、情報収集能力、データ分析・ハンドリング技術、総合的判断力など総合的な能力が必要（東大生の特長が生かせる？）
- ✓国際的な連携政策や、各国・地域／企業等の具体的なプロジェクトなど、実際の実務的課題への適用を目標とする、実践重視の方針

世界の主要コンテナ港湾と世界海運のチョークポイント



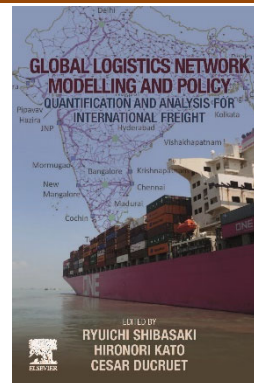
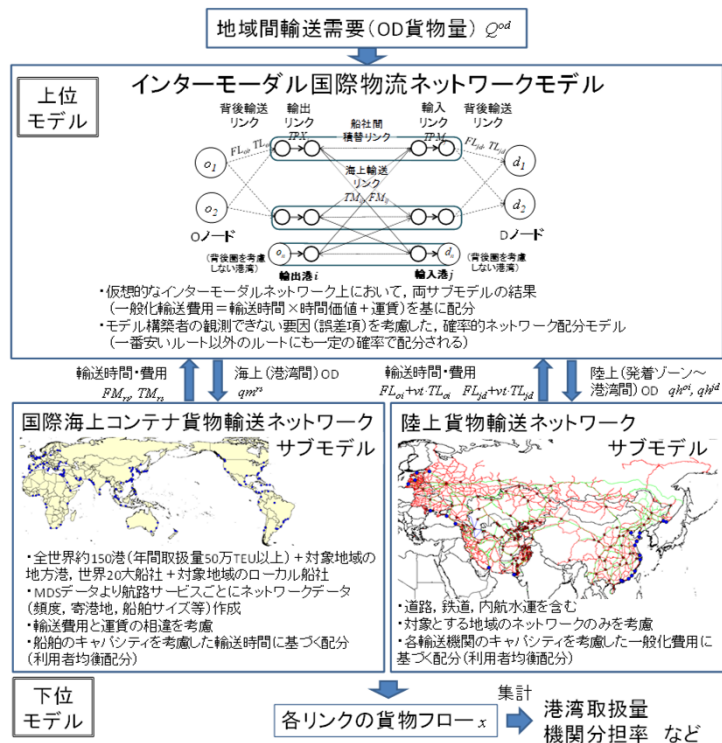
主な研究内容

国際物流ネットワークを対象とした シミュレーションシステム構築と ビッグデータ分析およびその応用

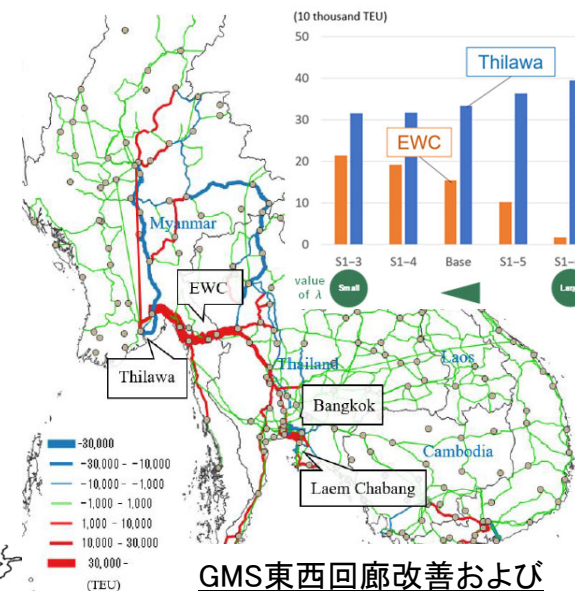
- インターモーダル国際物流ネットワークシミュレーションの構築と拡張, およびこれを用いた政策シナリオ分析(テーマ①および②)
- AISなどの船舶動静ビッグデータを用いたネットワーク分析と様々な物流研究への応用(テーマ③および④)
- 上記の知見を活かした北極海航路の将来シミュレーションとフェージビリティの検討(テーマ⑤)

① インターモーダル国際物流ネットワークモデルの構築と世界各地を対象とした政策シミュレーション分析

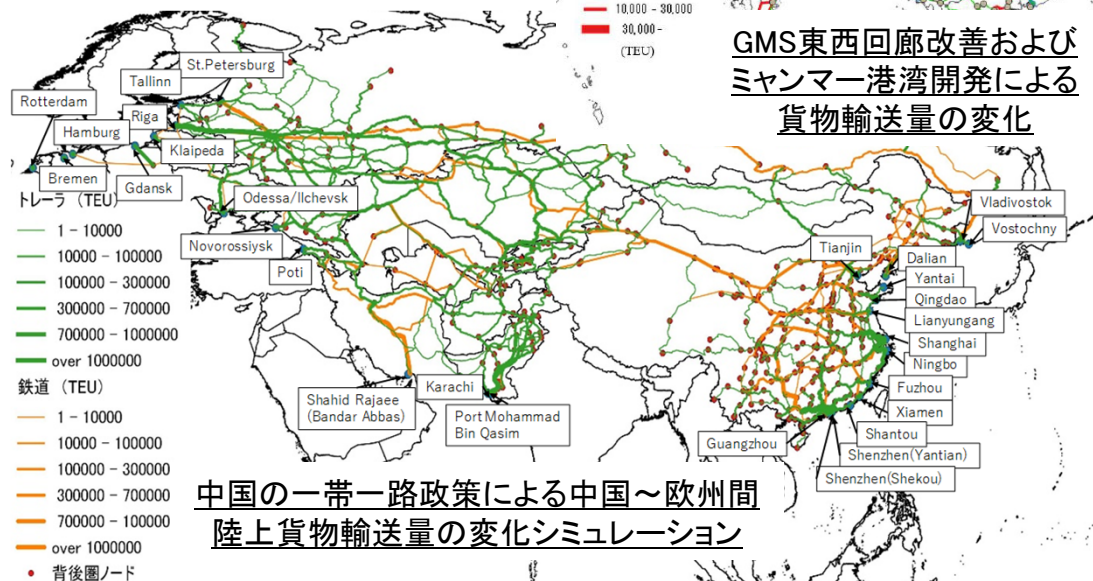
- 貨物輸送需要 (OD貨物量) および海・陸ネットワークのサービスレベルを所与とし, 各インフラの容量制約を考慮したコンテナ貨物の配分モデル
- 東南・南・中央アジアやアフリカなどの途上国を中心に JICA・ADB等と協力して多様な物流施策 (物流インフラ投資, 越境抵抗削減等) の評価に適用中



Global Logistics Network Modelling and Policy: Quantification and Analysis for International Freight (2020年11月Elsevierより発刊)



GMS東西回廊改善およびミャンマー港湾開発による貨物輸送量の変化



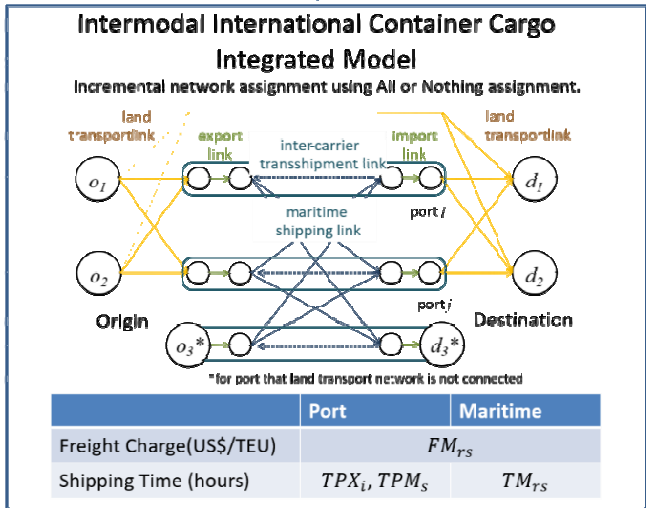
中国の「一帯一路」政策による中国～欧州間陸上貨物輸送量の変化シミュレーション

関連論文: Shibasaki et al., *Maritime Economics & Logistics*, 19(2), 234–273, 2017; Kosuge et al., *International Journal of Logistics Research and Applications* (accepted); Yamaguchi et al., *Sustainability*, 13(2), 668, 2021など
 関連受賞: 東アジア交通学会 (2009年, 2015年), 国際海運経済学会 (2014年)

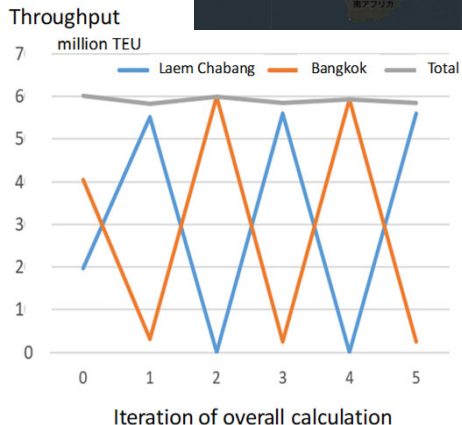
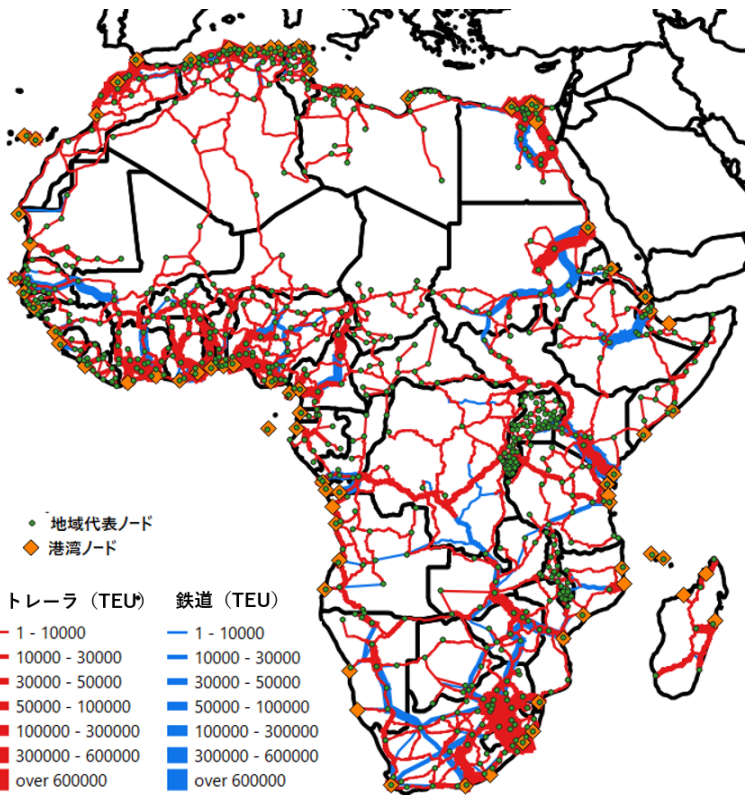
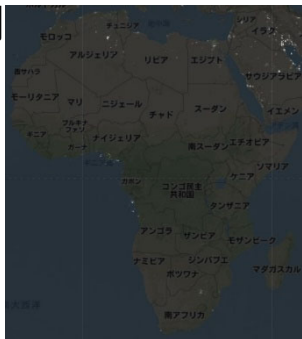
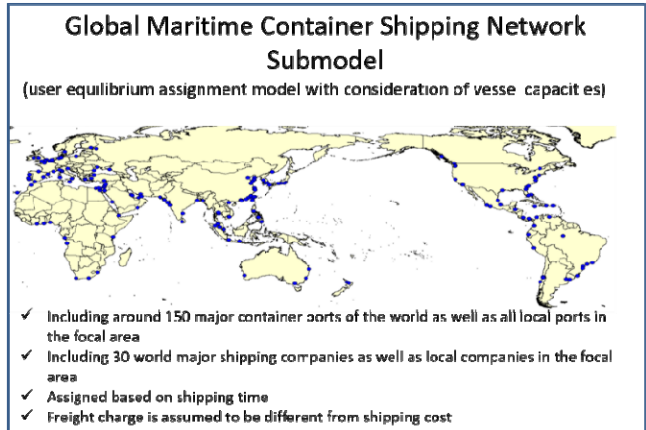
アフリカ大陸への適用

配分方式の変更

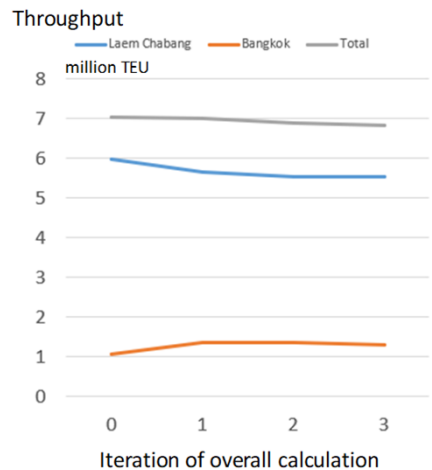
Container Shipping Demand (OD Cargo Volume) Q_{ij}



Shipping Time & Cost FO_{rs}, TM_{rs} ↔ Maritime OD q_{rs}

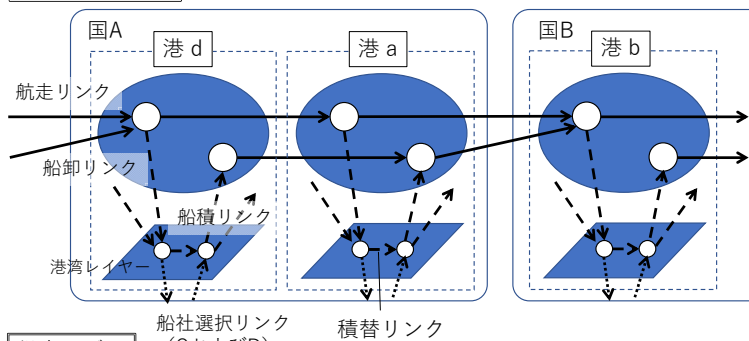


Previous model (Yamaguchi et al., 2020)

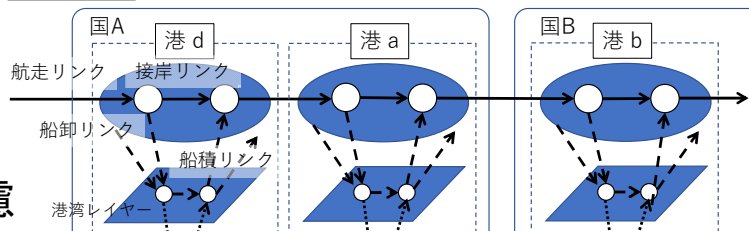


This study's model

本研究のモデル



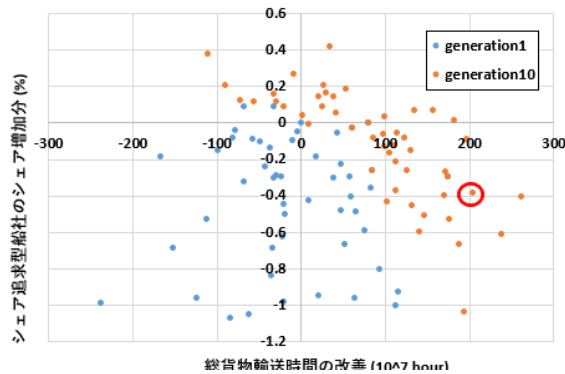
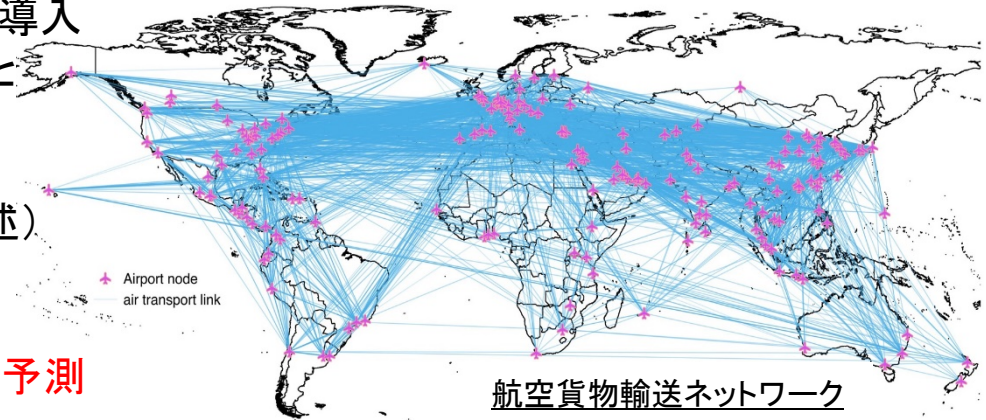
従来モデル



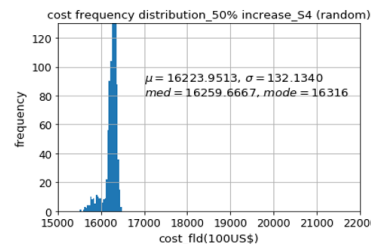
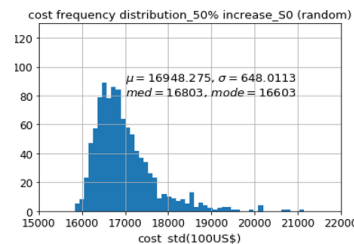
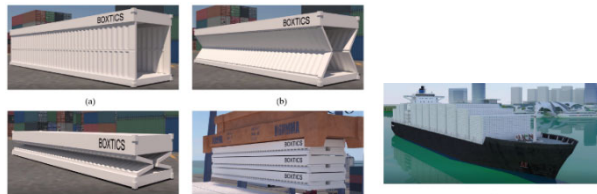
内航カボタージュ規制の考慮

②あらゆる輸送形態を含む包括的な全世界物流シミュレーション システムの構築と最適化・将来予測手法の検討

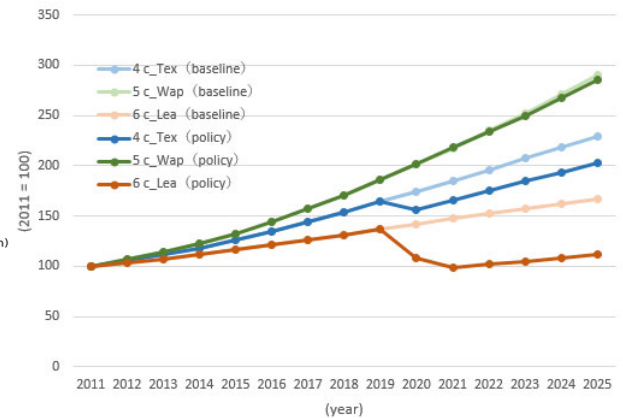
- 空コンテナ回送問題の統合と折り畳みコンテナ導入の効果分析
- 国際航空貨物輸送ネットワークの統合シミュレーション
- 品目別配分(時間優先貨物・費用優先貨物)の導入
- 国際陸上輸送貨物(パイプライン含む)の考慮と
ドライポートの導入シミュレーション
- 海上・陸上バルク輸送貨物の統合
- 季節性を考慮した北極海航路の組み込み(後述)
- 国内輸送貨物の統合
- 船社によるコンテナ航路の多目的最適化
- 国際経済モデルを用いた貨物輸送需要の将来予測



遺伝的アルゴリズムに基づく
定期コンテナ航路の多目的最適化



空コンテナ回送時における折り畳みコンテナの導入



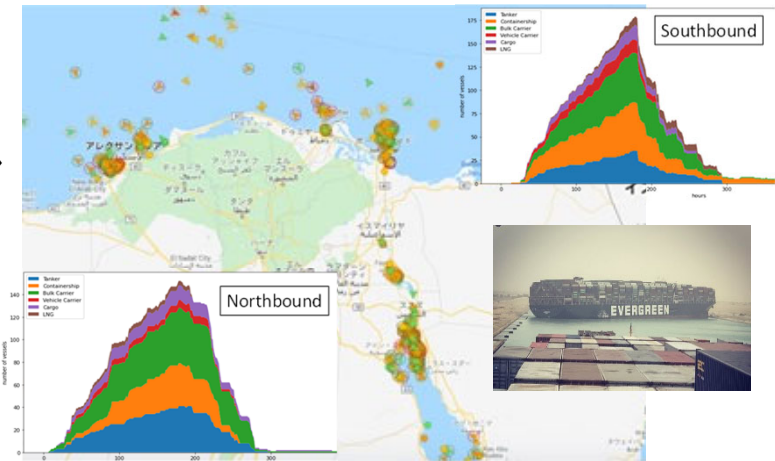
国際経済モデル(応用一般均衡モデル)
に基づく将来貨物輸送需要の予測

関連論文: Liang et al., *Sustainability*, 13(9), 4730, 2021; Sugimura et al., *Maritime Policy & Management* (accepted); Shibasaki et al., *Maritime Business Review*, 7(4), 351-369, 2022 など

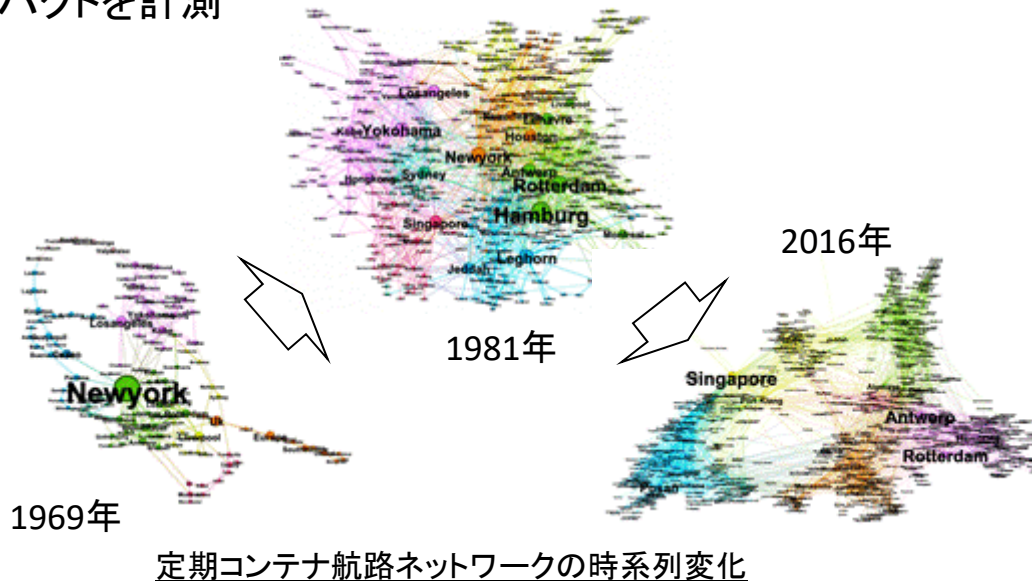
関連受賞: 東アジア交通学会(2011年), TLOG 2022 Conference, 日本物流学会奨励賞(2021年, 2022年)

③AIS等の船舶動静データに基づく様々な時間軸上での海上輸送ネットワーク分析とモデル化

- 海上輸送分野のビッグデータと言えるAIS(船舶自動識別装置)データを用いてリアルタイムに船舶の動きを把握
- これにより、例えば本年3月のスエズ運河におけるコンテナ船座礁事故やCOVID-19パンデミックのインパクト等をリアルタイムに把握可能
- 長年協力関係にあるエジプト国スエズ運河庁と共同で船舶の輸送ルート選択やルート間競合の分析・モデル化を実施
- ロイズなどの過去の船舶動静データを電子化し、海上輸送ネットワークの変遷を定量的に分析。過去のスエズ運河封鎖や、帆船から蒸気船への変化等の歴史的イベントのインパクトを計測



2021年3月スエズ運河座礁事故による混雑と解消の状況



Origin	tination	America				Europe				Africa				Asia				Oceania						
		WCA	WCSA	NENA	ECNA	GC	EC SA	EU	MED	W Sea	E Sea	N AF	S AF	E AF	R Sea	AG	W S Asia	E S Asia	SE Asia	PRC	FE	W OC	E OC	
America	1 WCA																							
America	2 WCSA																							
America	3 NENA																							
America	4 ECNA																							
America	5 GC																							
America	6 ECSA																							
Europe	7 EU																							
Europe	8 W MED																							
Europe	9 E MED																							
Europe	10 B Sea																							
Africa	11 N AF																							
Africa	12 W AF																							
Africa	13 S AF																							
Africa	14 E AF																							
Asia	15 R Sea	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Asia	16 AG	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Asia	17 W S Asia	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Asia	18 E S Asia	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Asia	19 SE Asia	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Asia	20 PRC	0%	40%	26%	0%	93%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Asia	21 FE	0%	25%	9%	0%	93%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Oceania	22 W OC	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Oceania	23 E OC	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

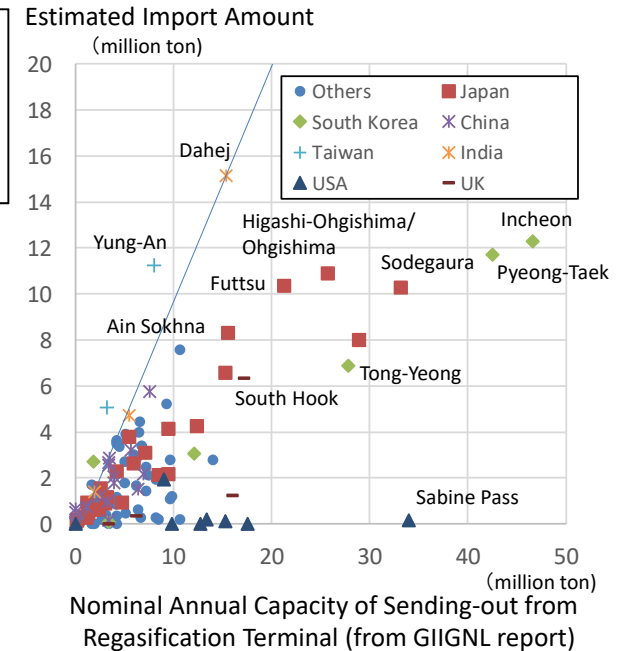
スエズ運河経由ルートと他ルートの競合状況 (発着地域ペア別, コンテナ船の例)

関連論文: Shibasaki et al., *Research in Transportation Business & Management*, 25, 51-65, 2017; Shibasaki et al., *International Journal of Transport Economics*, 43(3), 263-288, 2016; Saito et al., *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(5), 602, 2022 など

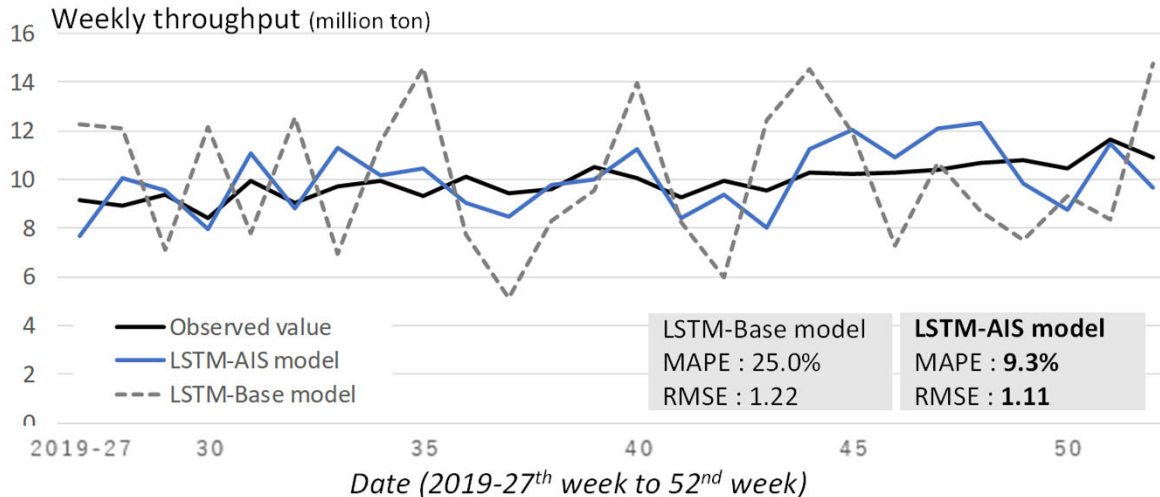
④AISデータを用いた物流分野におけるビッグデータ分析と応用

AISデータは貨物の内容(品目, 積載率, 積卸港)が不明のため, 港湾情報などからこれを推計し, 得られた港湾間の詳細な海上貨物流動(海上物流ビッグデータ)を様々な研究に活用

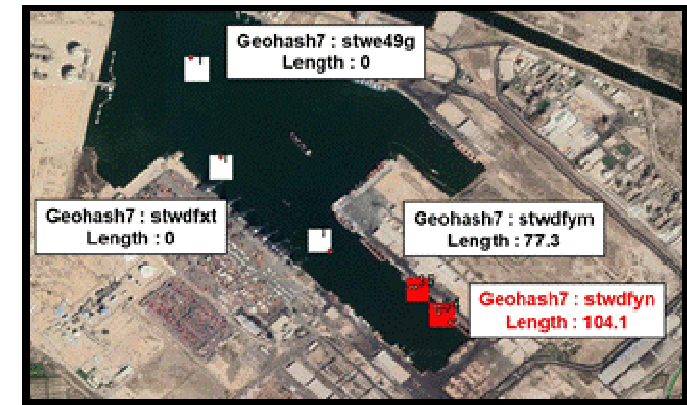
- 離散選択モデルによる航路・品目別の船舶サイズ別将来輸送需要推計
- 機械学習モデルに基づくリアルタイムかつ詳細なタイムスロット(日次, 週次等)ごとの港湾取扱量の予測
- 輸送契約情報と組み合わせた輸送品目別の市場分析
- 各港湾におけるバンカリング量の推計と船舶代替燃料普及後のバンカリングパターンの予測
- 画像解析手法と組み合わせた港湾運営・海上輸送等の効率性分析



LNG輸入ターミナルの効率性分析



機械学習モデルによる週次港湾取扱量の推計



Geohashを用いた船舶停泊位置とバース情報の照合

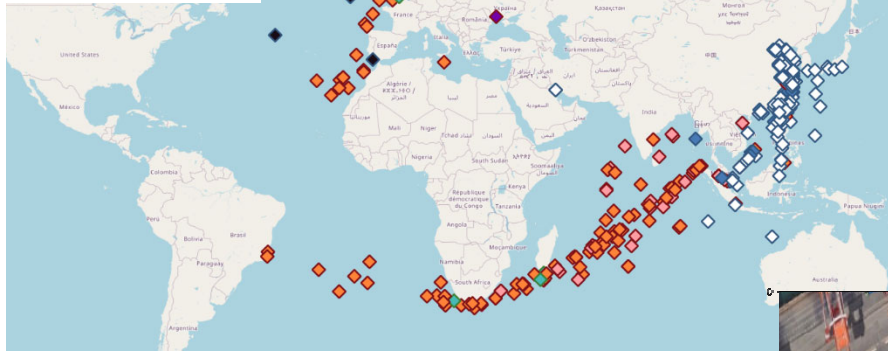
関連論文: Shibasaki et al., *Maritime Policy & Management*, 47(2),143-171, 2020; Kanamoto et al., *Maritime Economics & Logistics*, 23, 211-236, 2021; Nakashima & Shibasaki, *Maritime Policy & Management* (accepted)など
 関連受賞: 国際海運経済学会(2020年), 日本海運経済学会(2020年), MPM Best Manuscript Nominated Papers (2020年)

直前の輸入地域別

No	Abb	Zone name	Symbol
1	AM N	North America	▲
2	AM S	South America	▲
3	EU	Europe (North)	▲
4	MED	Mediterranean	▲
5	AFR S	Southern Africa	▲
6	AFR W	West Africa	▲
7	MID E	Middle East	▲
8	ASIA S	South Asia	▲
9	ASIA SE	Southeast Asia	▲
10	ASIA E	East Asia	▲
11	OC	Oceania	▲



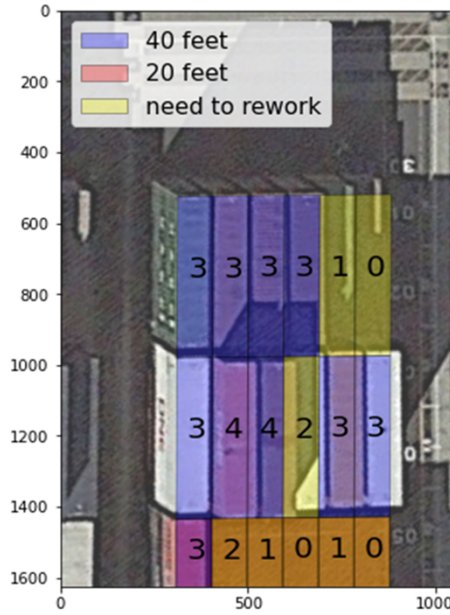
輸出地域別



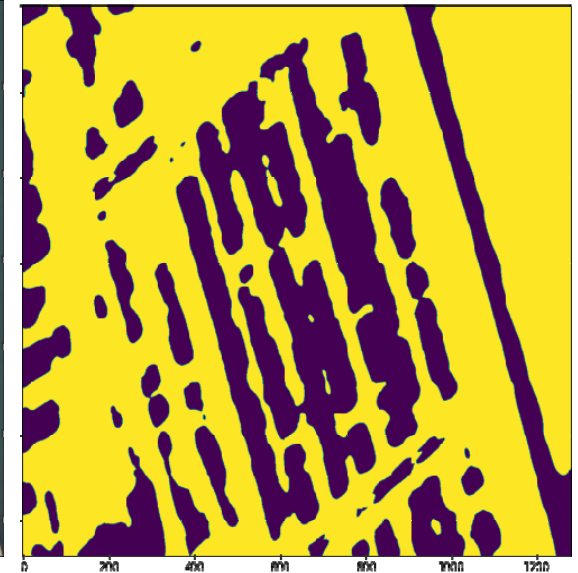
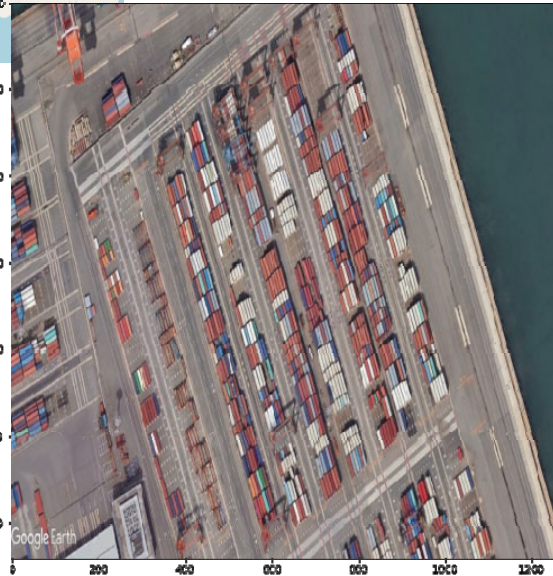
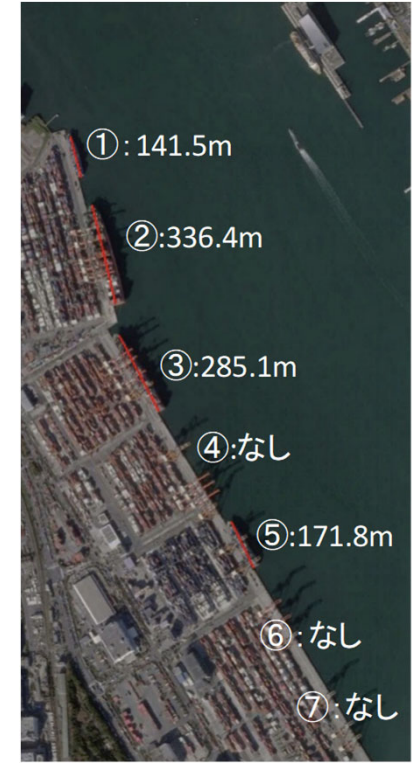
鉄鉱石輸送船舶(ケープサイズ, スポット契約)の契約地



Automatic estimation of number of vertically stacked containers

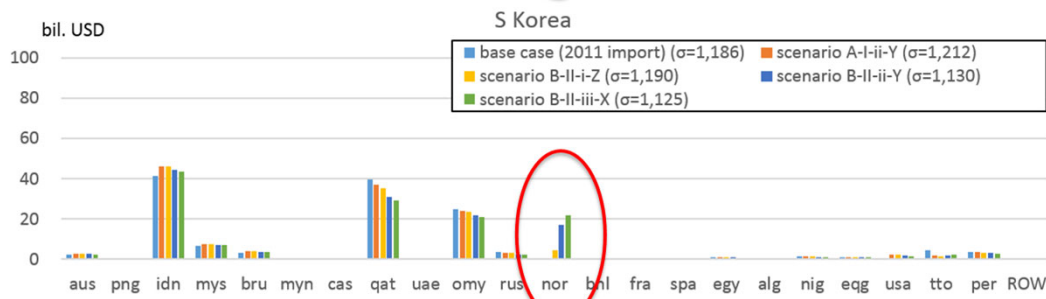
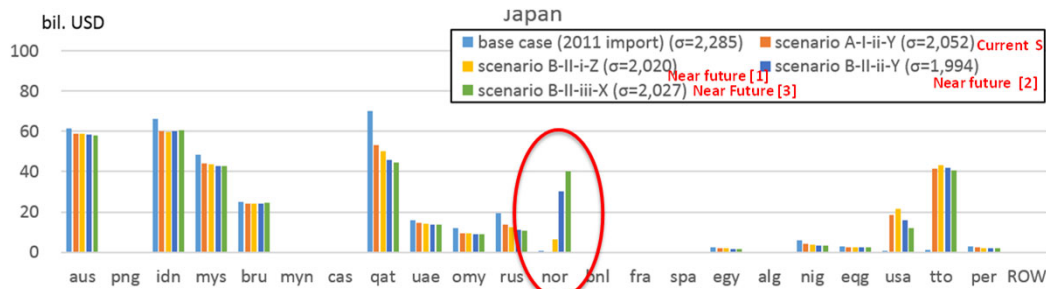


AISデータと画像解析を用いたコンテナターミナルの効率性分析

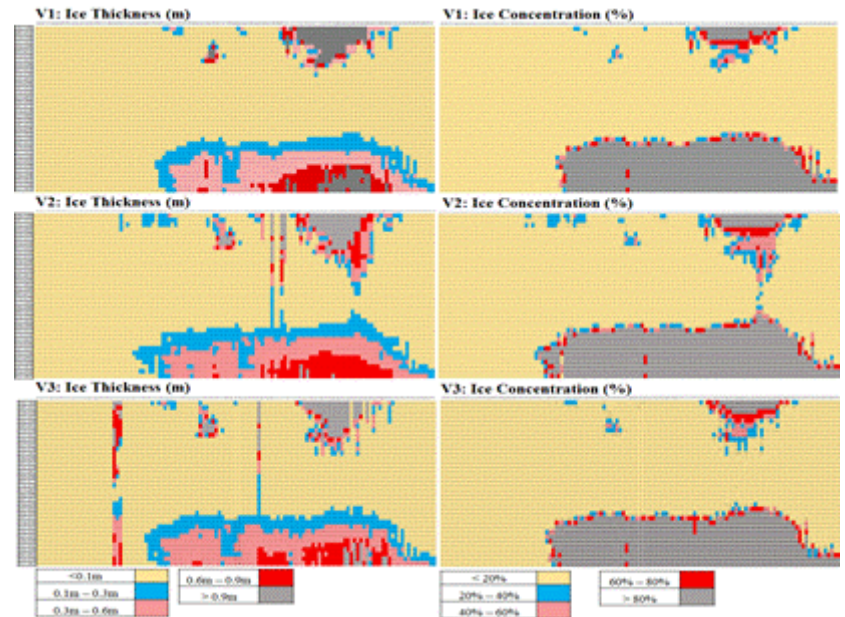


⑤工学と経済学の知見を融合した 北極海航路のフィージビリティと将来性の検討

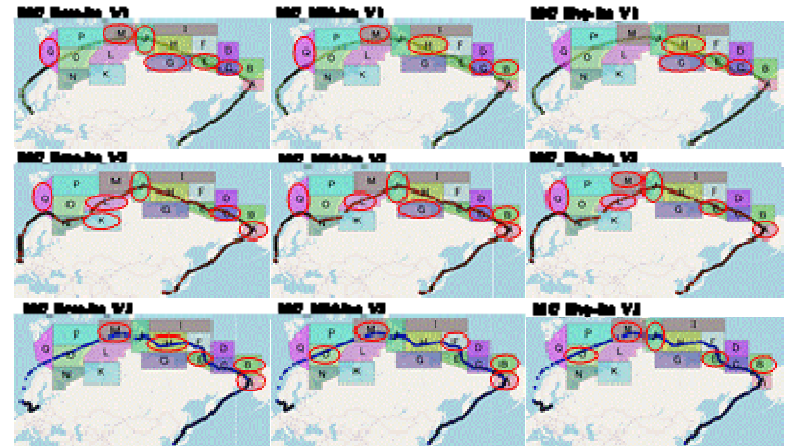
- AISデータに基づき海氷状況を考慮した運航速度最適化モデルを構築
- 季節により海氷状況が変化する海域の特性を考慮した物流シミュレーションの適用
- 北極海航路利用による物流コスト変化に基づく国際経済モデルを用いた貿易パターンの将来予測
- 地球環境へ十分配慮したシナリオ(環境税の導入, 排出規制海域の設定, 排出ガス最小化)に基づく将来シミュレーションの実施



北極海航路利用進展シナリオ別の天然ガス輸入相手国の変化予測



北極海における航行日別の氷況(氷厚および密度)



航行ルートと氷況に応じた
最適な排出規制海域設定シミュレーション

自己紹介・連絡先

柴崎 隆一(しばさき りゅういち) 博士(工学)
東京大学大学院工学系研究科 レジリエンス工学研究センター
技術経営戦略学専攻 准教授 (システム創成学専攻兼任)



1999年3月 東京大学大学院 工学系研究科 社会基盤工学専攻 修士課程 修了
2000年1月～2002年5月 東京大学 助手
2002年6月～2012年3月, 2015年4月～2017年3月 国土交通省 国土技術政策総合研究所
2012年4月～2015年3月 (一財)国際臨海開発研究センター
2017年3月～2020年4月 東京大学大学院工学系研究科 システム創成学専攻 准教授
2020年5月～ 現職

工学部3号館2階232号室(学生室:204号室), 内線26546
shibasaki [at] tmi.t.u-tokyo.ac.jp

研究室HP

(日本語) <http://webpark1967.sakura.ne.jp/shiba/>

(英語) <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/shibasaki/>