

4. 11 港湾研究部

AIS データ（衛星・地上）を活用した船舶動静の把握分析

Analysis on Ship Movement by using AIS (Satellite/Ground) Data

港湾研究部 港湾計画研究室

(研究期間 平成 23～25 年度)

室 長 赤倉 康寛
研 究 官 安藤 和也

[研究目的及び経緯]

9. 11 テロにより一定規模以上の船舶に搭載が義務付けられた AIS データにより船舶の動静を把握・分析する。

地上局で受信したデータについては、本省や地方整備局からの依頼により、分析を実施した。また、AIS データを用いてコンテナターミナルのバース・ウィンドウを作成する手法を構築し、これによりバース占有率の比較分析を行った。さらに、コンテナ物流情報サービス Colins 及び港湾統計手続き支援システムの社会実験ヘリアルタイムデータを提供した。

衛星データについては、平成 22 年度半ばより、(財) みなと総合研究財団及び(株)IHI との共同研究により、分析ソフトウェアを開発した。また、平成 23 年度より、(独)宇宙航空研究開発機構及び関東地方整備局との共同研究により、衛星 AIS データのリアルタイム利用に関する研究を進めている。

港湾の計画基準に関する研究

Study on the Standard/Guideline of Port Planning

港湾研究部 港湾計画研究室

(研究期間 平成 16 年度～)

室 長 赤倉 康寛
研 究 員 瀬間 基広

[研究目的及び経緯]

港湾の計画基準（「港湾の施設の基準上の基準・同解説」の計画関連部分）の改訂に向けて、基礎となる分析を進めた。コンテナ船・バルクキャリアの新造大型船に対する航路諸元算定手法の検討を進めた他、コンテナ船については、我が国へ寄港する外貿コンテナ船の航路別船型・積卸量の推計手法を検討した。バルクキャリアについては、潮位を利用した入港に関する分析を行った。国際フェリー・Ro/Ro 船については、船舶設計や就航履歴等について把握した。また、船舶・貨物動向を捉えるデータの一つとして、各国公式港湾統計に関する分析も行った。

さらに、現行の計画基準（平成 19 年改訂）において、新たに導入された船舶の諸元、航路等の水域施設等の計画につき、本省・各地方整備局等への技術指導や研修を行った。加えて、この航路に関して導入された基準については、国際的にも先進的な内容であることから、PIANC（国際航路協会）での活動を通じて国際的な航路基準としての位置づけを目指した。

国際物流データベース拡充に関する基礎的研究

Basic research on the expansion of international cargo database

(研究期間 平成 21～23 年度)

港湾研究部 港湾システム研究室
Port and Harbor Department,
Port Systems Division

室長
Head
研究官
Researcher
研究員
Research Engineer

渡部 富博
WATANABE, Tomihiro
佐々木 友子
SASAKI, Tomoko
後藤 修一
GOTO, Shuichi

We examined recent trend of amount of trade, number of handling container in major ports, number of container according to size, hinterland of containerized cargo, route of ferry ships for developing port cargo database and port cargo model development. And we analyzed port cargo statistics and data for expanding port cargo database. Furthermore we tried to provide more visual output of the port cargo analysis for deepening the understanding of the port cargo situation.

〔研究目的及び経緯〕

昨今の国際物流を取り巻く環境変化は著しく、貨物の輸送状況の変化をよりタイムリーに的確に捉えるとともに、分かり易く情報発信することも必要となっている。このような状況に鑑み、本研究は、既に継続的に収集・分析をしている国際物流に関するデータや統計などに加えて、国際物流を取り巻く状況に関わる情報収集・分析を進め、データベースの拡充を図るとともに、既存データ・統計をより有効活用した貨物流動の推計や、よりビジュアルな物流動向変化の提供などを目指したものである。

〔研究内容〕

貿易量、コンテナ貨物量、サイズ別のコンテナの動向など、多岐にわたる港湾の物流に関するデータの分析などを継続的に進めるほか、港湾物流のデータベース拡充をめざし、各種の港湾物流に関わる統計、データなどのレビューを行いその整理を行う。

さらに、物流の動向などをよりビジュアルに、作業も簡素化して見せることができるように、航路図や施設概要などの見せ方に関する検討を行う。

〔研究成果〕

近年の品目別や相手国別の貿易額の動向や、海運と航空との分担率の状況などの分析を行ったほか、港湾貨物に関しては、港湾統計や港湾管理者の統計などを用いたコンテナ貨物取扱の動向、サイズ別のコンテナ貨物の動向などの分析を行った。

図-1は、我が国の貿易統計をもとに、輸出入別に海運、海上コンテナ、航空別に示したものである。世界同時不況の影響で、2009年の我が国の貿易額は落ち込んだが、その後2010年以降は回復基調である。

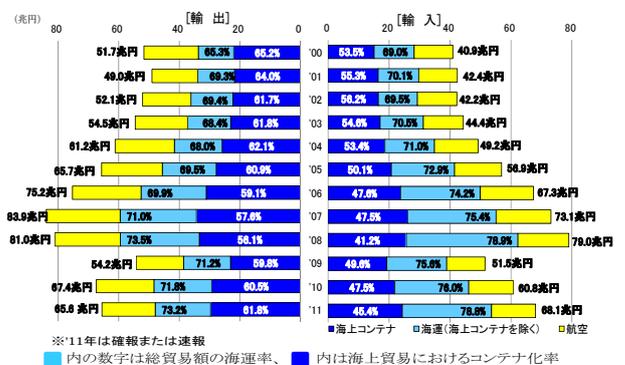


図-1 輸送機関別の我が国の貿易額

図-2は、平成24年2月現在で整理した5大港の月別のコンテナ貨物の取扱動向を整理した結果を示す。

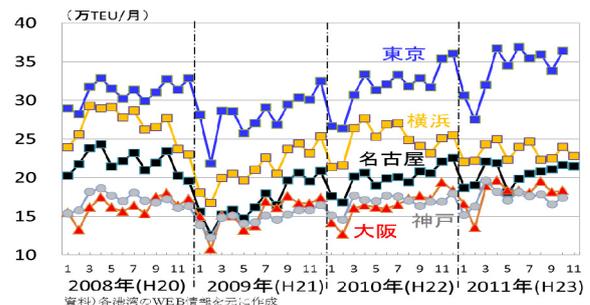
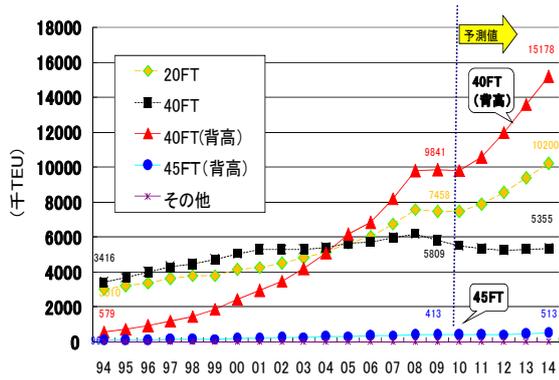


図-2 5大港のコンテナ貨物量の取扱動向

港湾管理者の取扱量の発表は、港湾統計の月報などに比べて早い時期に公表されるが、港湾によって最新データの公表時期が異なるため、平成23年の秋以降のデータが欠落しているところがある。

図-3は、英国のDREWRY社のデータをもとに、世界のコンテナBOXの実績及び今後の予測を整理したものである。ISO規格として追加された45ftコンテナは、まだまだシェアは非常に低いが増傾向、40ft背高コンテナが近年大きく伸びている。



資料: Market Analysis WORLD CONTAINER CENSUS 2010 (Informa)のデータを元に作成

図-3 サイズ別コンテナの動向

図-4は、我が国の輸出入コンテナについて、三大湾別に、その背後圏の広がり进行分析した結果である。

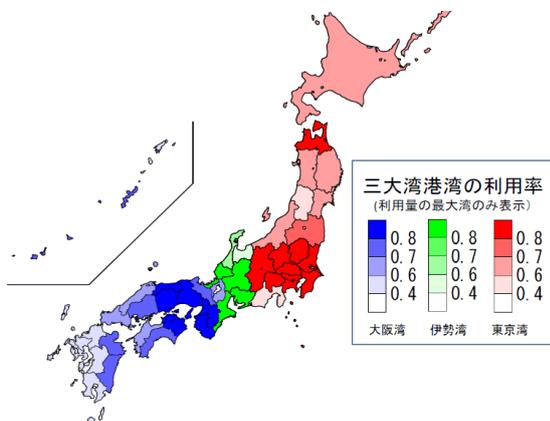


図-4 三大湾のコンテナ貨物の背後圏

また、表-1は、貿易ならびに港湾貨物に関わる主要な統計やデータに関する資料を収集しとりまとめたものである。

さらに、図-5は、国際フェリー、RORO船の国際航路ネットワークや、使用している港湾施設などについてのデータを収集し、その結果を、図の拡大・縮小が任意に可能となるように、表示の工夫をした事例である。航路図については、AISデータによる船の軌跡などのリンクを将来的に行えば、更に容易に、航路ネットワークの作図などが可能となる。

表-1 貿易・港湾物流に関わる統計・データ概要

データの名称等	対象地域	公表機関(入手先)	概要
国連	国連 加盟国	国連統計局 http://comtrade.un.org/	報告国: 約170カ国・地域 相手国: 約200 品目: SITC、HS及びBEC
貿易統計関連	WTA(World Trade Atlas)	Global Trade Information Service, Inc. http://www.atlas.com/japanese/GTBS/revist.jp.html	64ヶ国・地域 品目: HS
	GTA(Global Trade Atlas)	161ヶ国・地域 品目: HS	
貿易統計	OECD 加盟国	OECD http://titania.sourceoecd.org	報告国: OECD加盟国 相手国: 250程度 品目: SITC及びHS
	貿易統計	日本 財務省関税局 http://www.customs.go.jp/tokei/info/index.html	報告国: 日本 相手国: 230程度 概況品目: 400程度 統計品目: HS6桁+3桁(S, 300程度)
Global Navigator	60ヶ国・12地域	Global Insight社 http://www.ibs.com/	60ヶ国・12地域 品目: 77
港湾貨物関連	PIERS	米国 PIERS http://www.piers.com/	報告国: 米国 品目: HS 対象: 米国の貿易港を通して行われた輸出入貨物
	EUROSTAT	EU 加盟国 http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home	報告国: EU加盟国(港を保有する22ヶ国)、アイスランド、ノルウェー、クロアチア、トルコ 報告港湾: 1,500程度 相手国: EU加盟国及びEU加盟国以外の国・地域(200程度)
港湾統計	日本	国土交通省総合政策局情報政策本部 http://www.mit.go.jp/k-tokei/kowan/kowan.html	報告国: 日本 報告港湾: 甲種港湾(172)及び乙種港湾(647) 相手国: 200程度 品目: 中分類(81品種)
Containerisation International Yearbook	世界	informa cargo information	・約150ヶ国のコンテナターミナル詳細データ ・世界の年間コンテナ貨物量ランキング(国・港湾別)等

(注) 表中の背景(黄)は民間データ

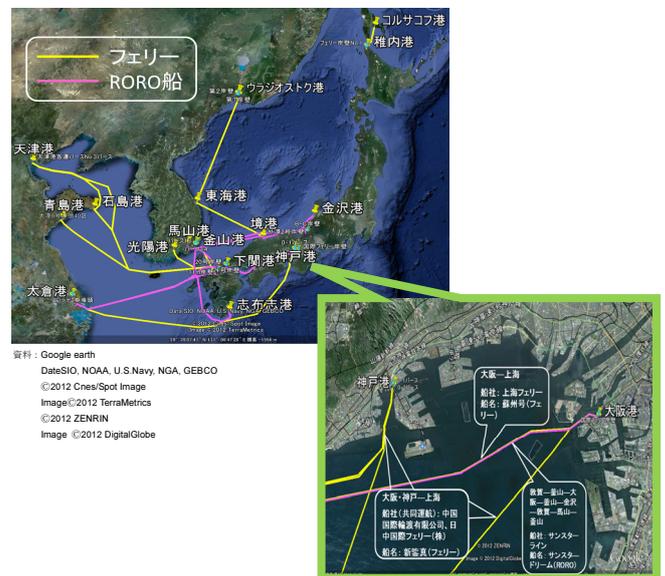


図-5 国際フェリー航路の作図例

【成果の発表】(主要なもののみ)

- 1) 国総研資料 No. 551 「我が国発着国際海上コンテナ貨物の流動状況・貨物特性に関する基礎的分析」
- 2) 国総研報告 No. 49 「国際間の貿易・産業構造を考慮した輸出入港湾貨物量推計モデル構築」

【成果の活用】

収集分析した結果は、港湾貨物の動向把握や、港湾に関する施策の評価などに関する基礎資料として活用されるほか、将来の施策評価などを定量的に行う貨物流動モデル開発などに活用される。また、統計データを収集整理した結果は、今後の港湾統計データベースの拡充に向けた基礎資料として、また分析結果を簡易に表現できるツールについては、さらに検討を進め、施策の効果などをよりビジュアルに、わかりやすく示すのに活用できると考えている。

港湾貨物の機関分担・配分モデルの開発

Model development on the modal-split ratio and distribution of port-related cargo

(研究期間 平成 20～23 年度)

港湾研究部 港湾システム研究室
Port and Harbor Department,
Port Systems Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
主任研究官
Senior Researcher

渡部 富博
WATANABE, Tomihiro
柴崎 隆一
SHIBASAKI, Ryuichi
井山 繁
IYAMA, Shigeru

We developed some models to simulate international and domestic maritime unit-loaded cargo flow and modal-split ratio in order to measure the impacts of international and domestic transport policy such as port investment, international strategic port policy, and so on. The model can reproduce the cargo flow of current situation and forecast future cargo flow under the situation of undergoing some port policies.

【研究目的及び経緯】

経済連携や SCM の進展、産業構造の水平分業化、コンテナ船の大型化、シー&エア輸送、世界同時不況による原油高騰や定期船の減速運航、国内における構想区料金の割引、地球温暖化対策の更なる推進など、国際貨物輸送を取り巻く情勢は大きく変化している。

このような状況のもと、国際海上コンテナ輸送や国内の内貿ユニットロード輸送などの港湾貨物についての輸送機関分担、輸送経路予測ができるモデル開発を行い、施策の評価や施策の立案などに活用をはかる。

【研究内容】

内貿ユニットロード輸送に関しては、将来の国内の船種別の輸送量を予測する際の基礎となる、国内主要地域 OD 間の純流動貨物量の推計を行った。

具体的には、港湾統計をもとに港湾間のフェリーや RORO 船、コンテナ船による国内の港湾間の貨物流動を整理し、各船種別の港湾貨物の背後圏（生産地や消費

地）に関わるデータ分析を加えて、内貿ユニットロード輸送に関わる国内純流動ベースの OD 表の作成を行った。その純流動分析のフローを図-1 に示す。

また、国際コンテナ貨物流動に関しては、犠牲量モデルにより、国内を生産、消費地とする国際海上コンテナの輸送経路を予測するモデルの開発と、わが国および周辺諸国における港湾政策を初めとした国際交通政策がコンテナ貨物流動に及ぼす影響を定量的に評価にできる国際海上コンテナ貨物流動モデル（MICCS: Model for International Container Cargo Simulation）の開発を行った。

まず、犠牲量モデルによる国際海上コンテナの輸送経路を予測モデルについては、平成 20 年 11 月の輸出入コンテナ貨物流動調査をもとに、生産・消費地別の利用経路・利用港湾をより再現できるように、欧米貨物、アジア貨物のそれぞれについて、輸出入別に、対数正規分布形の時間価値分布を推計し、将来の港湾施策展開などによる貨物流動変化を推計できるモデルを開発した。犠牲量モデルの概念図を、図-2 に示す。

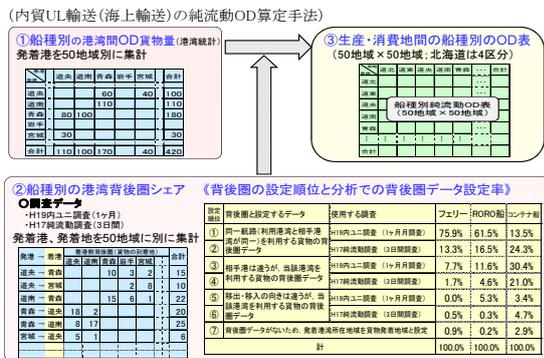


図-1 国内純流動 OD の推計フロー

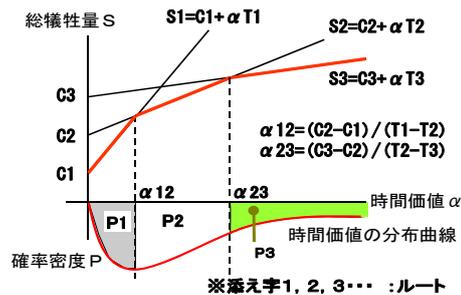
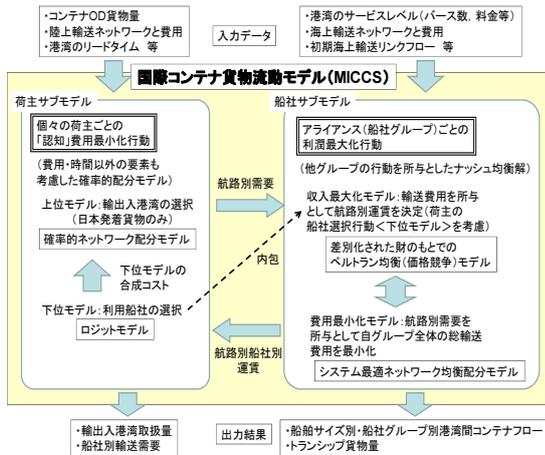


図-2 時間価値分布と犠牲量モデルの概念

また、我が国のみならずアジア諸国などのグローバルな貨物流動を推計するために開発した国際海上コンテナ貨物流動モデル (MICCS) については、これまで、日本や中国、東南アジア地域の海上輸送ネットワークや陸上輸送ネットワークを考慮していたのに加えて、世界の他の地域についても、海上ネットワークや陸上ネットワークの拡充・更新などを行うとともに、平成20年に実施された我が国の輸出入コンテナ貨物流動調査などのデータも加味した、輸送経路選択行動モデルの高度化・改良を加えた。

モデルの全体構造を、図—3に示す。



図—3 MICCSモデルの全体構造

【研究成果】

内貿ユニットロード輸送に関わる研究に関しては、現状の国内OD間の純流動ベースのコンテナ輸送、フェリー、RORO船輸送に関わる純流動ベースのOD表の推計を行った。その結果を表—1に示す。

表—1 純流動ベースのOD表の推計結果

(分析例)九州着貨物の輸送機関別の輸送分担率(H19)

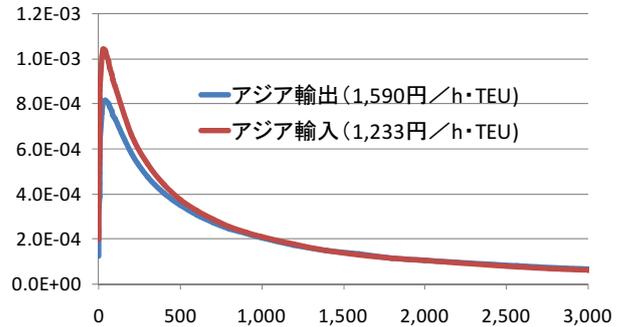
輸送機関	海上輸送				自動車輸送	鉄道輸送	航空輸送	合計
	コンテナ船	RORO船	フェリー	合計				
北海道	0	69	214	283	103	211	3	600
東北	0	126	32	158	274	280	25	736
関東	252	3,017	513	3,783	5,148	1,257	70	10,259
北陸	6	157	61	225	679	246	2	1,153
中部	3	130	941	1,074	3,291	807	24	5,198
近畿	328	1,180	2,448	3,956	6,007	473	10	10,446
中国	98	29	307	434	8,488	169	5	9,096
四国	10	206	947	1,164	1,425	34	0	2,623
九州	527	22	8,486	9,035	73,685	202	4	82,926
沖縄	40	132	64	236	28	0	7	271
合計	1,266	5,068	14,014	20,348	99,127	3,682	149	123,306

輸送機関	海上輸送				自動車輸送	鉄道輸送	航空輸送	合計
	コンテナ船	RORO船	フェリー	合計				
北海道	0.0%	11.5%	35.6%	47.1%	17.1%	35.2%	0.6%	100%
東北	0.0%	17.1%	4.4%	21.4%	37.2%	38.0%	3.4%	100%
関東	2.5%	29.4%	5.0%	36.9%	50.2%	12.3%	0.7%	100%
北陸	0.5%	13.7%	5.3%	19.5%	58.9%	21.5%	0.1%	100%
中部	0.1%	2.5%	18.1%	20.7%	63.3%	15.5%	0.5%	100%
近畿	3.1%	11.3%	23.4%	37.9%	57.5%	4.5%	0.1%	100%
中国	1.1%	0.3%	3.4%	4.8%	93.3%	1.9%	0.1%	100%
四国	0.4%	7.9%	36.1%	44.4%	54.3%	1.3%	0.0%	100%
九州	0.6%	0.0%	10.2%	10.9%	88.9%	0.2%	0.0%	100%
沖縄	14.8%	48.7%	23.4%	87.0%	10.5%	0.0%	2.5%	100%
合計	1.0%	4.1%	11.4%	16.5%	80.4%	3.0%	0.1%	100%

注)内貿ユニットロードに関わる大宗品目に関わる輸送分

また、犠牲量モデルについては、図—4のとおり時間価値分布の推計を行い、各生産・消費地のコンテナ

貨物の輸送経路を予測できるモデルを構築した。



図—4 時間価値分布の推計結果 (アジア貨物)

また、MICCSモデルに関しては、ネットワークなどを拡張したモデルを構築した。

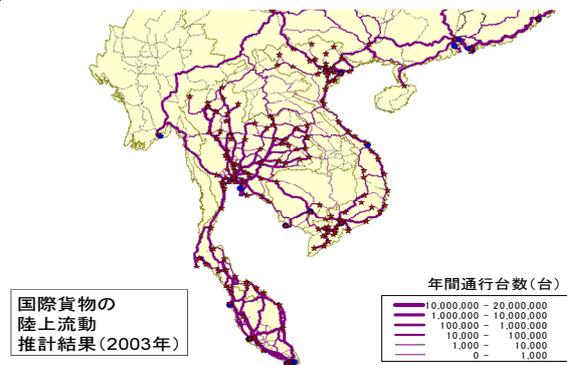
【成果の発表】(主要なもののみ)

- 1) 国総研資料 No. 618 「内貿ユニットロード貨物の純流動 OD の算定に関する分析」
- 2) 国総研資料 No. 631 「犠牲量モデルを用いた東アジア地域との海上コンテナ貨物流動分析の拡張」
- 3) 国総研報告 No. 40 「東・東南アジア地域におけるマルチモード国際物流モデルの構築とアセアン物流インフラ施策の評価資料」

【成果の活用】

構築したモデルは、我が国の将来の港湾貨物量予測や、港湾の施策実施の有無による貨物流動変化、国内外の交通インフラ施策実施が貨物流動に及ぼすインパクトを算定でき、港湾の政策の企画。立案。遂行に活用ができることとなった。

モデルの成果は、犠牲量モデルによるコンテナ貨物の流動予測が、港湾の基本方針の貨物量の地域別の将来見通しに活用されたほか、MICCSモデルについては、アセアン地域における約80の交通インフラプロジェクトの効果などの評価に活用され、その成果はAPECの会議などにも報告されることとなった(図—5)。



図—5 MICCSによるアセアン地域の国際貨物の推計例

港湾貨物に関する動静分析

Study on the trends of port-related cargo

港湾研究部 港湾システム研究室

(研究期間 平成 21 年度～)
室 長 渡部 富博
主任研究官 柴崎 隆一
主任研究官 井山 繁
研 究 官 佐々木友子
研 究 員 後藤 修一

[研究目的及び経緯]

より効率的な港湾の整備や成果重視の行政が必要となっており、貨物流動や船舶動静の現状分析はもちろんのこと、社会経済状況の変化や海上輸送をとりまく各種の規制緩和、超大型コンテナ船就航等輸送環境変化など、より詳細な港湾貨物や港湾の利用などに関する分析が必要となっている。

このような状況のもと、国際貿易構造の分析、港湾取扱量、船舶寄港実績や船型の動向、国際海上コンテナ貨物のトランシップや海外フィーダー輸送の状況、内貿ユニットロード貨物の輸送状況など、港湾物流に関する政策・施策の企画・立案のための各種分析・研究を継続的に実施する。

23 年度は、コンテナ貨物ならびに、国際のフェリー、RORO船などによるユニットロード貨物の流動状況や背後圏、さらには、近年のわが国の貿易額や港湾貨物量の動向などに関する分析を実施した。なお、分析内容や結果等に関しては、本省や地方整備局等の関係部局と調整・意見交換などを行った。

港湾の事業評価手法の高度化に関する研究

Research on evaluation methodology for port investment

港湾研究部 港湾システム研究室

(研究期間 平成 21 年度～)
室 長 渡部 富博
主任研究官 柴崎 隆一
主任研究官 井山 繁
研 究 官 佐々木友子

[研究目的及び経緯]

より効率的な事業の実施のために、費用対効果分析や施策の効果をより分かり易く国民に示すアウトカム指標による評価などが行われている。従って、それらの基礎となる港湾コストの削減や、港湾整備による地域経済への波及効果など、港湾の整備や利用に関わる効果についての基礎的で継続的な分析が必要となっていることから、港湾の事業評価に関する基礎データの収集や分析、評価手法の高度化を行うものである。

23 年度は、港湾貨物の背後圏分布の実績と 47 都道府県間の産業連関表を用いて、港湾貨物が及ぼす波及効果分布に関する分析を行ったほか、犠牲量モデルによる時間価値分布推計を行い、貨物の平均時間価値など費用便益分析のための基礎データを提供した。

港湾貨物需要予測手法の開発

Development of the method for estimating import and export port cargo volume

港湾研究部 港湾システム研究室

(研究期間 平成 19 年度～24 年度)

室 長 渡部 富博
主任研究官 井山 繁
研 究 官 佐々木友子

[研究目的及び経緯]

我が国の国際インフラである港湾整備をより効率的に進めるために、将来の社会情勢変化などを十分に勘案したより精度の高い貿易量・港湾貨物量の予測が必要となっており、「選択と集中」、「民の視点」などの政策を港湾行政の指針である港湾の基本方針に反映させるべくその見直しも予定されていることから、国際的な産業構造の変化、経済連携などの進展など、社会経済情勢の今後の変化等を考慮した将来貿易量・港湾貨物取扱量推計モデルの開発を行う。

23 年度は、貿易額や港湾貨物量を予測するモデルについて、感度分析などが簡易に計算ができるように簡易プログラムの作成を行ったほか、主要な太宗品目について、関連産業の分析や、将来動向を調べ、将来の地域別貨物量の算定を行った。

エコ物流内包型の国内幹線物流予測モデルに基づく GHG 削減施策評価手法の提案

Proposal for the assessment method of GHG reduction measures based on the forecasting model for domestic trunk physical distribution considering the Eco-physical distribution

港湾研究部
港湾研究部 港湾システム研究室

(研究期間 平成 22～24 年度)

部 長 鈴木 武
室 長 渡部 富博
主任研究官 井山 繁
室 長 赤倉 康寛

[研究目的及び経緯]

本研究では、国内幹線物流に起因する GHG（温室効果ガス）が今後の民間企業のエコ物流への取り組み状況や鉄道、道路、海運に関わる各種の施策によってどのように変化し、誰がその恩恵を受け、費用負担すべきか、更には GHG 削減のための最善のシナリオは何かを評価可能な手法の提案を行う。

今年度は、エコ物流内包型の国内幹線物流の輸送機関分担モデル構築のため、エコ物流を志向する企業に関わる動向を分析するとともに、国内幹線物流に関わる輸送機関別の OD 貨物量の推計を行った。また、シナリオ別の輸送貨物量予測や GHG 削減効果が算定できる評価手法の開発と施策の提案を行うため、フェリー等に関わる海上輸送モードの GHG 排出原単位分析、エコ物流内包型の波及効果算定モデルの開発とともに、国内幹線物流における GHG 排出に関わるシナリオ設定のための資料収集を行った。

マクロ・ミクロ双方のニーズに対応可能な伸縮型国際貨物流動シミュレーションモデル

Extendable model for international cargo simulation that enables to meet with both macroscopic and microscopic needs

(研究期間 平成 21～24 年度)

港湾研究部 港湾システム研究室

主任研究官 柴崎 隆一
室 長 渡部 富博

[研究目的及び経緯]

本研究は、これまで東アジア地域の海上コンテナ輸送を中心に構築してきた国際貨物流動シミュレーションモデルをベースに、国際陸上輸送（道路・鉄道）や河川水運・フェリー輸送、国際航空輸送なども取り込んだマルチモードのモデルを構築し、パナマ運河拡張や北極海航路開発などのような世界的巨大プロジェクトの将来整備シミュレーションといった「全世界的な視点」に立ったマクロレベルの予測ニーズや、日本・中国等における港湾をはじめとする個別物流インフラの整備が近隣地域の国際物流にどのような影響を及ぼすかといった、「地域的な視点」に立ったミクロレベルの予測ニーズの双方に対応できるような、ニーズ対応伸縮型のネットワークシミュレーションシステムの構築を目的とするものである。

今年度は、昨年度までに引き続き、同じ国際貨物流動モデルをベースとした、マクロ視点のモデルとミクロ視点のモデルの構築を個別に行った。マクロ視点のモデルについては、アセアン、APEC 全域に加え、中央アジア、南アジア、アフリカ等について情報・データ収集とプロトタイプモデルの構築を行った。また、ミクロ視点のモデルについては、北部九州と韓国・中国を結ぶ国際フェリー・RORO 船航路を取り込み、利用促進政策のシミュレーションを行った。

技術基準の国際化に関する調査研究

Investigation for Globalization of Design Standards

(研究期間 平成18～23年度)

港湾研究部 港湾施設研究室
Port Facilities Division, Port and Harbor Department

室長 長尾 毅
Head Takashi NAGAO
研究官 福永 勇介
Researcher Yusuke FUKUNAGA

Technical standards shall be consistent with international standards because of TBT treatment. In this study, we collected the information of discussions on the revision of international standards such as ISO codes, Eurocodes and U.S. technical codes. We also discussed the effect of those international standards on the Japanese technical standards of port and harbour facilities.

1. 研究目的及び経緯

WTOにおけるTBT協定において、各国の基準類は国際基準との整合性が求められている。この事は、港湾構造物に対する基準においても例外ではない。現在、構造物の設計法に関する国際標準化の動きは、ヨーロッパを中心に進められており、ウィーン協定によりヨーロッパの国々で取りまとめているEurocodesは国際的な基準の原案になる可能性が高い。又、強大な経済力とヨーロッパとの歴史的なつながりを背景として、北米の基準類も国際的な基準への大きな影響力を持っている。

本研究は、国際的な基準類への影響の大きいEurocodesや北米の基準について、それらの設計法の内容の検討や我が国の港湾の技術基準との比較設計による検討を行うと共に、Eurocodesや北米の基準が国際規格として採用された場合の影響について明らかにし、国内基準の今後の検討課題を明らかにするものである。

本研究に先行する研究においては、我が国の基準と諸外国の基準による比較設計検討を行うと共に、港湾基準改訂の為の検討として様々な港湾の施設に対する要求性能を明確にし、信頼性設計法により照査するというシステムにおける課題を抽出した。平成23年度は、国際標準化の最新動向に関する情報収集・整理を行うと共に、各種国際規格案の港湾基準への影響等について検討した。

2. 研究内容

港湾の施設の設計法に関連する各分野（設計の基本、コンクリート、地盤）を対象として、ISO（国際標準化機構）及びCEN（欧州標準化委員会）における以下の項目に関する規格案の審議・策定状況の情報収集・整理を行った。

(1) 設計の基本

・ISO/TC59 (Building construction) : 「建設製品の環境規

定」

・ISO/TC98 (Bases for Design of Structures) : 「構造物の設計の基本」全般

・CEN/TC250 (Structural Eurocodes) : 「欧州構造基準（ユーロコード）」次世代規格策定

(2) コンクリート分野

・ISO/TC71 (Concrete, reinforced concrete and pre-stressed concrete) : 「コンクリート、鉄筋コンクリート及びプレストレストコンクリート」全般

(3) 地盤分野

・ISO/TC182 (Geotechnics) : 「地盤工学」全般

・ISO/TC190 (Soil Quality) : 「地盤環境」全般

・ISO/TC221 (Geosynthetics) : 「ジオシンセティクス」全般

・CEN/TC250 (Structural Eurocodes) : 「地盤基礎設計」

・CEN/TC288 (Execution of special geotechnical works) : 「地盤改良工法」全般

・CEN/TC341 (Geotechnical investigation and testing) : 「地盤調査及び試験」全般

(4) その他関連分野

・ISO/TC251 (Asset management) : 「アセットマネジメント」全般

・CPR (Construction Products Regulation) : 新しい建設製品規則案

・RBM/RBI (Risk Based Maintenance/Inspection) : 新しいリスクベースの維持管理

3. 研究成果

(1) 設計の基本

ISO/TC59は、サステナビリティをキーワードにするSC17 (Sustainability in buildings and civil engineering works) に着目する必要がある。そのSC17の中で土木分野に焦点をあてたWG5 (Civil engineering works) では、土木工事の設計、施工、維持管理の各段階における意思決定手段に

用いるISO規格の策定を進めており、サステナビリティの観点から、港湾構造物として何を考慮すべきかに関して、有用な情報を与えるものと期待される。ISO/TC98においては、ISO 2394（構造物の信頼性に関する一般原則）の改訂が、2014年5月の発行を目途に進められている。改訂には、サステナビリティやリスク評価、ロバストネス、LQI（Life Quality Index）に関する事項が組み込まれる事になっている。改訂作業の開始が承認されれば、2014年5月を目途とした作業が行われる。又、これらの項目に関しては、Annexで解りやすく解説するとの方針となっている。これらの新規項目を港湾技術基準に組み込んでいく為の工夫が必要となってくる。ユーロコードは、その完全実施に伴い、EU域外の第三国への普及を通じて、名実共に「事実上の国際標準」としての地位を目指している状況にある。これに対して、我が国においても積極的にISO規格の提案や対応を行うと共に、少なくとも東南アジア地域においては、港湾技術基準の存在感を高めてゆくと共に、建設業の国際展開という観点から、官民一体となって強力に国際戦略に取り組む必要がある。

(2) コンクリート分野

ISO/TC71では、現在、新しい試験法の制定、サービスライフデザインの為の規格、設計アンブレラコード（ISO 19338）の改訂、各種設計基準（ガイドライン）、維持管理規格の制定、環境マネジメント規格の制定等が精力的に行われている。試験法に関して、港湾技術基準ではJISや土木学会規準を準用している為、ISOとJIS等が整合していれば問題ないが、これまで制定されたISOは、そのほとんどと整合性が図られている。今後レディーミクストコンクリートのJISであるJIS A 5308のISO 22965及びISO 22966との整合作業の状況に応じて、コンクリート工事の発注、品質管理、検査の方法が従来と異なる可能性もある。又、港湾技術基準はコンクリート標準示方書に準じた基準となっているが、ISO 19338で必要とされる要求項目全てを満足しており、ISOと同等であるとみなされており、問題はない。維持管理の分野については、港湾構造物の維持管理の精神及びプロセスはISO規格原案と整合している。

この様に、コンクリート分野の国際標準化については、わが国が相当力を入れて情報収集のみならずその作業に主体的に参画している。従って、当面ISOが港湾基準に多大な影響を与えるような事態にはならないものと考えられる。

(3) 地盤分野

ISO/TC182/SC1（= CEN/TC341）では、室内土質試験の規格12件の制定作業等を行っている。室内土質試験については、我が国では土木・建築構造物を構築する為の基礎となる地盤の特性を把握する為の重要な試験方法である為、港湾の技術基準に及ぼす影響は非常に大きい。特

に、シルトと粘土の境界粒径の不整合は、非常に大きな問題となる為、注意が必要である。ISO/TC190（地盤環境）では、我が国の環境行政における土壤汚染対策法等の国内法規・基準との密接な関連がある為、関連省庁との連携をとって環境安全性に関する規格案審議に日本意見の反映に努める事が重要である。SC3で検討している「スクリーニング方法一般に関するガイドライン」がISO規格として発行され、港湾開発事業においても、地盤汚染の予備試験を行う上で、極めて有用な規格となっている。SC7では、鉱油汚染土による影響のリスクアセスメントの規格化が進められている。今後の土壤汚染対策に影響を及ぼす可能性が高い。ISO/TC221（ジオシンセティックス）に関連して、我が国には、ジオシンセティックスに関する試験方法の規格・基準が8件あり、JISの2件については見直しを検討中である。なお、JGSの5件はISOとの整合が取られており、問題はない。設計・施工に関する規格の審議が進められるが、我が国への影響が大きいので、対応が必要である。

(4) その他関連分野

組織の長期計画の達成の為に、組織の有するアセット（資産）を最大効率化し、かつ持続可能に管理する為の管理システムを構築しようとするISO 55000の制定が本格的に開始された。これが港湾技術基準に直接大きな影響を及ぼす事はないが、港湾の施設の計画・設計・施工・維持管理のプロセスの管理についての規格である為、その影響程度を分析する必要がある。CPRは我が国の構造物の設計・施工等にも影響を与える事が想定される。例えば、CPRに規定された基本的要求事項に、新しくサステナビリティが盛り込まれている。これを受け、次世代ユーロコード開発においてどの様にサステナビリティを基準に反映させるかの検討が始められている。今後、港湾技術基準の改正に際しても、サステナビリティは重要なキーワードの一つとなる。メンテナンスに関連する社会情勢の変化とそれともなうニーズの変化が進んでおり、このニーズに応えるものとしてRBM/RBI（リスクベースメンテナンス）が期待されている。維持管理の効率化の要請に対し、リスクを基準にして、各部位に対する維持管理上の重要度、緊急度を評価し、優先順位を付ける考え方を今後港湾の技術基準でも検討する事が望まれる。

4. まとめ

国際社会における日本の果たすべき役割を考えると、今後上記のISOの分野、及び関連するISOの分野に注視し、港湾技術基準においても、ISOと整合させつつ国際的な展開に努めていく必要がある。又、優れた港湾の計画・設計・施工・維持管理技術を戦略的に国際規格化する為の活動も進めていく事が望まれる。

港湾施設の性能照査法の体系化に関する研究

Design Standards for Port and Harbour Facilities

港湾研究部 港湾施設研究室

(研究期間 平成 18～26 年度)

室 長 長尾 毅
研 究 官 福永 勇介

[研究目的及び経緯]

港湾基準においては安全率を用いた仕様規定型の設計体系から脱却し、平成 19 年度より性能設計へと移行した。本研究では、性能設計体系における港湾施設の性能照査法の体系化の検討を行う。

このため、港湾施設の性能照査において必要な作用の評価方法の研究、とりわけ地震動の評価方法の研究を行うとともに、確率論を援用した信頼性設計法などの各種設計法の適用方法について検討する。

平成 23 年度においては、設計地震動の評価として、全国の港湾において新規に取得された強震観測記録や常時微動観測記録をもとにして過年度に設定した入力地震動の合理化を必要に応じて行うとともに、常時微動観測結果を用いた設計地震動の補正方法の高度化について検討し、多次元効果等のサイト増幅特性に及ぼす効果等について検討した。設計法に関する検討としては、重力式岸壁および矢板式岸壁のレベル 1 地震動に対する耐震設計における簡易照査法および変形量許容値の合理的設定法に関する研究、防波堤の耐波安定性の最適化に関する研究、防波堤の戦略的な維持管理手法に関する研究、護岸の簡易耐震照査法に関する研究等を行った。

港湾分野における社会資本のライフサイクルをととした環境評価技術の開発に関する研究

Development of environmental life cycle assessment technology on infrastructure of port

港湾研究部 港湾施工システム課

(研究期間 平成 21 年度～)
課 長 菅野 甚活
研 究 員 林 友弥

[研究目的及び経緯]

近年、地球温暖化を始めとする環境問題の深刻さからその対策の必要性が認識されるようになり、環境問題への検討についても持続可能性を考慮した手法が重要と考えられている。この持続可能性を評価する手法として LCA（ライフサイクルアセスメント）が期待され、現在、社会資本分野の LCA については、環境負荷計算方法の共通化やシステム境界の統一に向けて検討が行われており、港湾分野においても LCA をととした環境評価技術の開発が求められている。

本年度は、港湾分野における LCA 手法の検討を行うとともに、港湾施設の建設による二酸化炭素排出量の推計に必要な主要資機材の環境負荷原単位を作成した。また、それらを用いて数種類の港湾施設において設計・施工段階を対象とした二酸化炭素排出量の推計を行い、工種・項目ごとの排出特性を分析し、港湾整備事業における LCA の適用性を検討した。

港湾施設のライフサイクルコスト計算に関する検討

Study on Life Cycle Costing and Repair Method for Port Facilities

港湾研究部 港湾施工システム課

(研究期間 平成 22 年度～)
課 長 菅野 甚活
第二係長 西ノ園憲人

[研究目的及び経緯]

港湾施設については、高度経済成長期に集中投資した施設の老朽化が進行することから、必要な機能を維持しつつ、将来の改良・更新コストを抑制するため、従来の事後保全的な維持管理から予防保全的な維持管理への転換が求められている。そのため、港湾施設毎の劣化予測結果からライフサイクルコストを推計できる実用的な手法を整理し、ライフサイクルコスト計算プログラムを作成する。

本年度は、過年度に作成した 4 施設（混成堤式防波堤、栈橋式・矢板式・重力式係船岸）について計算速度の向上など、プログラムの高度化を行い、新規として 2 施設（水域施設及び臨港道路橋）のライフサイクルコストを概略推計するプログラムを作成した。

また、維持管理費用における平準化技術についての調査・分析も併せて実施した。

港湾分野における環境負荷低減に関する調査

Research on reduction of environmental load by field of port

港湾研究部 港湾施工システム課

(研究期間 平成 15 年度～)

課 長 菅野 甚活
研 究 員 林 友弥

[研究目的及び経緯]

平成 13 年度に施行されたグリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に基づき「環境物品等の調達推進に関する基本方針」が策定され、国等が重点的に調達を推進すべき環境物品等の種類（以下「特定調達品目」という）及びその判断基準を定めて、特定調達品目が毎年更新されている。また、地球環境問題に対する取り組みの一環として、特定調達品目の利用を始めとした環境負荷が低減できる資材等を利用した公共工事への調達推進の取り組みが求められている。

本年度は、環境物品等の利用拡大に向けた「港湾・空港等整備におけるリサイクル技術指針」（港湾・空港等リサイクル推進協議会：平成 16 年 3 月）の改定作業の一環として、リサイクル材の活用に関する基準・マニュアルの整備状況、研究事例及び港湾分野における利用実績等の最新情報を調査し、港湾事業の用途毎にリサイクル材の利活用の可能性について検討を行った。

港湾等事業における品質確保の促進に関する検討

Study on promotion measures of quality assurance in port

港湾研究部 港湾施工システム課

(研究期間 平成 18 年度～)

課 長 菅野 甚活
第二係長 西ノ園憲人

[研究目的及び経緯]

公共事業の品質確保については、平成 17 年 4 月の「公共工事の品質確保の促進に関する法律」施行後以降、一般競争入札及び総合評価方式の適用拡大をはじめとする様々な入札契約制度の改善・改革が進められ、公共調達改革を進めるうえで更なる品質確保に向けた取り組みが求められている。

本年度は、港湾分野（港湾、海岸等）の国土交通省事業（以下「港湾等事業」という）の品質確保に資することを目的とし、公共調達の取り組み方針及び入札契約制度の改善経緯を踏まえた港湾等事業等における調達方式、入札契約結果、施工プロセス工事の成果について分析検討を行った。