クルーズ船寄港時における
港周辺の渋滞の発生可能性に関する基礎的分析
—KDDI Location Analyzer を用いた検討—

山谷　佳史[1]・藤生　慎[2]・森崎　裕磨[3]・中林　弘貴[4]

[1]学生会員　金沢大学大学院　自然科学研究科地球社会基盤学専攻（〒920-1192 石川県金沢市角間町）
E-mail: yamayoshi@stu.kanazawa-u.ac.jp

[2]正会員　金沢大学准教授　融合研究域融合科学系（〒920-1192 石川県金沢市角間町）
E-mail: fujiu@se.kanazawa-u.ac.jp (Corresponding Author)

[3]正会員　金沢大学助教　融合研究域融合科学系（〒920-1192 石川県金沢市角間町）
E-mail: morisaki@staff.kanazawa-u.ac.jp

[4]非会員　金沢大学　理工学域地球社会基盤学類（〒920-1192 石川県金沢市角間町）
E-mail: n.koki0820@stu.kanazawa-u.ac.jp

2022 年 11 年に国際クルーズ船の受入れが再開され，我が国におけるクルーズ船需要が回復し，更なる発展がなされることが期待されている．クルーズ船の寄港は寄港地に大きな経済効果や関連産業の発生などの波及効果などをもたらす．一方で，大型クルーズ船が寄港した際には，クルーズ船乗客と地元の見学客によって渋滞が発生するなどの問題も存在する．本研究では，KDDI Location Analyzer の主要同線分析を用いて，平時と大型クルーズ船寄港時における自動車による通行人数を比較することで，金沢港付近における渋滞の可能性について明らかにすることを目的とする．結果として，クルーズ船入港時間帯及び出港の時間帯において大浜埠頭方面及び金沢市市街地方面ともに交通量の増加が見られた．また，片側 1 車線道路において 100%以上の交通量の増加が見られたことから，渋滞が発生していたことが示唆される．

Key Words: *cruise ship, traffic jam, KDDI Location Analyzer*

1.　本研究の背景と目的

世界のクルーズ人口は増加しており，今後も増加する見込みである[注1)]．**図-1** は我が国へのクルーズ船の寄港回数を示しており，**図-2** は訪日クルーズ旅客数を示している[注 2)]．クルーズ船の寄港回数と訪日クルーズ旅客数は共にコロナ禍以前では増加傾向にあり，クルーズ船寄港回数は 2018 年に過去最大の 2,930 隻を記録し，訪日クルーズ旅客数は 2017 年に約 252.9 万人を記録している．一方で，2020 年 3 月～2022 年 11 月までは新型コロナウイルス感染拡大の影響により，国際クルーズの受入れが停止されており，2021 年，2022 年における国際クルーズの寄港回数はゼロである．現在では国際クルーズの受入れは再開されている[注 3)]．国際クルーズの受入れ再開や新型コロナウイルス感染症の収束によりクルーズの需要はコロナ禍以前の水準まで回復すると予測でき，クルーズ観光の更なる発展も期待できるといえる．また，本研究

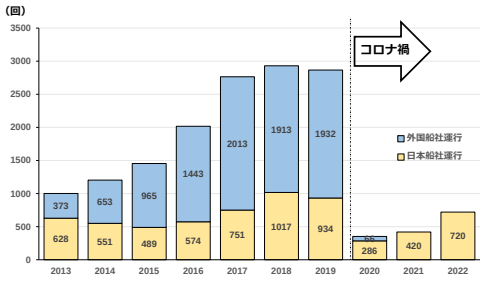


図-1　我が国へのクルーズ船の寄港回数

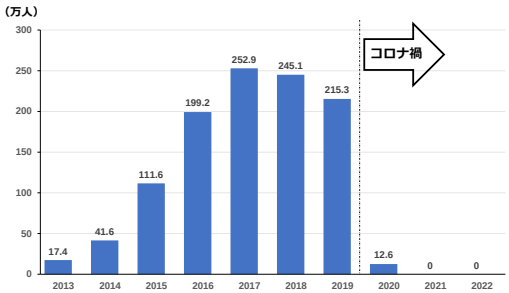


図-2　訪日クルーズ旅客数

の分析対象地である金沢港においても同様の傾向が見られる[注4]．このような状況の中，大型クルーズ船を受け入れる環境整備は重要な課題である．クルーズ船の寄港は一度に多くの観光客が訪れるという特性上，港湾周辺の渋滞や店舗の混雑など，地域住民の日常生活に影響を与えることが懸念される．実際に横浜港などの港湾においては観光バスやタクシーなどによるクルーズ船発着などの時間帯における渋滞が報告されている[注5]．

このような背景を踏まえ，本研究では，KDDI Location Analyzer（以下，KLA）[注6]の主要同線分析を用いて，平時と大型クルーズ船寄港時における自動車による通行人数を比較することで，金沢港周辺における渋滞発生の可能性について明らかにすることを目的とする．

2. 既往研究の整理

本章では，クルーズ船の寄港による影響に関する既往研究及び交通渋滞に関する既往研究を整理し，本研究の位置づけを示す．

(1) クルーズ船の寄港による影響に関する研究

園田 [1]は，文献調査やインタビュー調査，参与観察を用いて，クルーズ船の寄港に伴う沖縄県宮古島の地域社会の変容についてまとめている．筆者は，宮古島では，クルーズ船の寄港時における大型バスによる渋滞の発生や地元住民が利用するタクシーや飛行機のタクシー乗り場を訪れるタクシーが不足することに対して問題提起を行っている．

湧口ら [2]は，2015 年，2016 年に年間 20 隻以上の外航クルーズ客船の寄港があった港湾をクラスター分析によって分類することにより，外航クルーズの寄港の集中がどのように負の影響を発生させるのか分析している．結果として，港側の受け入れ態勢が整っていない場合には貸し切りバスの運行や注射に伴う道路混雑，観光施設や土産店における混雑などの問題が発生することとまとめている．

嘉瀬 [3]は，港湾での実地調査などにより，中国からのショートクルーズ船の寄港地観光ツアーについての問題点を明らかにし，今後必要とされる施策について考察を行っている．筆者は団体バスによる渋滞の発生について問題提起を行っており，解決策としてバスルートの分散や徒歩圏に大型商業施設などを誘致することによるバス移動から徒歩による観光への転換の推進を提言している．

(2) 交通渋滞に関する研究

形屋ら [4]は，ETC2.0 プローブ情報から得られる経路情報や旅行時間情報を用いて時間信頼性指標を算出した．結果として特に平日の夕方において時間信頼性の低下が著しく，クルーズ船寄港により平日夕方の通常交通への影響が大きいことを明らかにしている．

寺田ら [5]は，携帯電話ネットワークの運用データから得られたリアルタイムの人口統計をもとに東京湾アクアラインを対象に渋滞予測を行った．結果として従来の予測方法と比較し，渋滞発生の見逃し・空振り率ともに大幅な改善が見られた．

(3) 本研究の位置づけ

既往研究より，クルーズ船の寄港は寄港地に利益をもたらす一方で，寄港地に交通渋滞などの様々な負担をかけ，地域社会の変容をもたらすことが明らかとなっている．本研究では．KLA を用いて，大型クルーズ船の寄港時における交通量を平時の交通量と比較することにより，金沢港周辺における渋滞の発生可能性について検討を行う．

3. 対象地及び使用データの概要

(1) 調査地である金沢港の概要

金沢港は，日本海沿岸の中央部，石川県金沢市（人口約 46.6 万人）に位置し，金沢市を貫流して日本海にそそぐ大野川，犀川両河口を包含し，彫り込んで作られた港湾である．金沢港の地形的な特徴から，10 万トンに満たない小型・中型クルーズ船は無量寺埠頭（金沢港クルーズターミナル）に，10 万トンを超える大型クルーズは大浜埠頭に停泊する．コロナ禍以前（～2019 年）においては戸水・無量寺埠頭への寄港が多くを占めるが，2023 年は大浜埠頭への寄港が多くなっている[注4]（**図-3**）．金沢港は，金沢市街地の中心である金沢駅まで離れている．金沢駅までの距離は，金沢港クルーズターミナルが約 5km，大浜埠頭 9km（**図-4**）と，徒歩圏内であるとは言えない．そのため，クルーズ客は金沢駅までシャトルバスやタクシー，ツアーバスなどの自動車を利用して移動する．現状の金沢港から金沢駅への移動に主に用いられている交通手段を**表-1** にまとめる[注4,注7]．金沢港～金沢駅間の移動にはシャトルバス，路線バス，タクシー，自転車（公共シェアサイクル）の利用が考えられる．所要時間はタクシーが最も短い．一方でシャトルバスは無料で運行されており，運行頻度も 10～15 分間隔と最も高い．したがって現行の交通手段ではシャトルバスを用いた移動が最有力である．

(2) 使用データの概要

本研究では携帯電話の位置情報ビックデータである，KLA の主要同線分析を用いて交通量の把握を行った．KLA は，KDDI の au スマートフォン契約者から同意を得た位置情報を拡大推計したデータを用いた分析ツールで

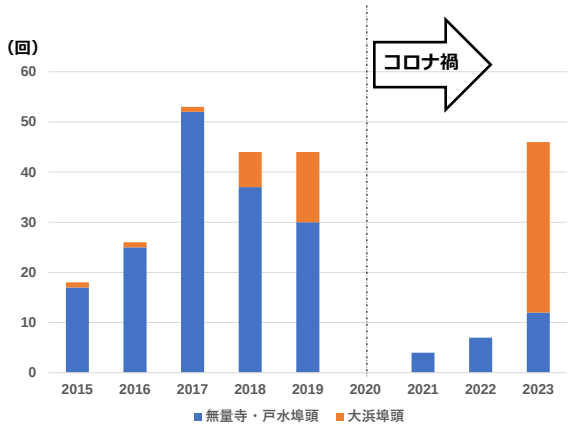


図-3　金沢港への埠頭別寄港回数
(2023 年は寄港予定含む)

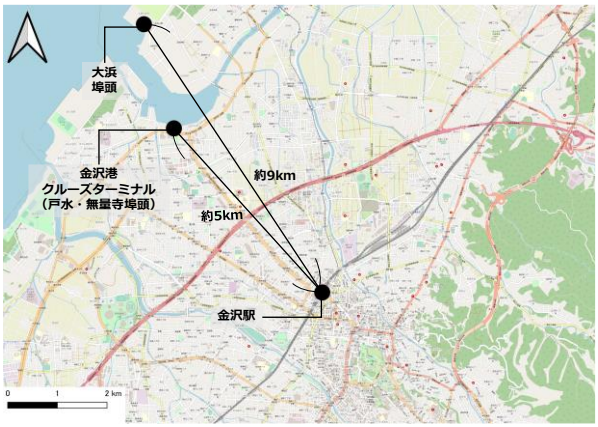


図-4　金沢港と金沢駅の位置関係

表-1　金沢港～金沢駅間の主な交通手段

	無量寺～金沢駅	大浜～金沢駅	料金	頻度
シャトルバス	約20分	約25分	無料	10~15分間隔
路線バス	約30分	約35分	290円/410円	1時間に1本
タクシー	約15分	約20分	約1,980円/約3100円	
自転車 (公共シェアサイクル)	約35分	約25分	165円 (30分)	＊最寄りサイクルポート； 金沢港クルーズターミナル (大浜埠頭は付近にポート無し)

ある．主要同線分析は KLA の機能のひとつであり，道路 1 本 1 本の通行人数を同線の方向別，性年代別に絞り込んで把握することが可能である．KLA には，2018 年 1 月からのデータが存在しているため，本研究では 2018 年から 2023 年 10 月時点までに寄港した際の交通量データと比較のため大型クルーズ船寄港の前週の同地点の交通量データを用いる．またデータの都合上，一部のクルーズ船においては 1 週間後の交通量を比較に用いる．本研究では大浜埠頭に寄港する乗客定員の多い大型クルーズを対象に分析を行う．**表-2**，**表-3** に対象とした大型クルーズの概要，入港・出港時刻を示す．入港・出港時刻が異なる場合には括弧内にその時刻に入港・出港した隻数を示す．また，**図-5** には交通量データを取得した道路を示す．金沢駅（金沢市市街地）方向を上り方向，大浜埠頭方向を下り方向として集計を行う．

表-2　対象とした大型クルーズ船（平日寄港時）の概要

船名	総トン数 (トン)	乗客定員 (人)	平日寄港回数 (隻)	入港時刻	出港時刻
ダイヤモンド・プリンセス	115,906	2,706	4	7:00（3隻） 9:00（1隻）	17:00（1隻） 18:00（1隻） 20:00（2隻）
MSC スプレンディダ	137,936	3,274	6	8:00	16：00（1隻） 16：30（1隻） 17：00（2隻） 18：00（1隻） 20：00（1隻）
コスタ・フォーチュナ	102,587	2,716	1	7:00	19:00
コスタ・ネオロマンチカ	56,769	1,578	1	7:00	18:30
クイーン・エリザベス	90,901	2,081	1	9:00	18:00
オーシャン・ドリーム	35,265	1,422	1	7:00	18:00
MSC ベリッシマ	171,598	4,418	4	6:00（1隻） 7:00（1隻） 7:30（2隻）	14:00（1隻） 16:00（3隻）
合計寄港回数（隻）			18		

表-3　対象とした大型クルーズ船（休日寄港時）の概要

船名	総トン数 (トン)	乗客定員 (人)	平日寄港回数 (隻)	入港時刻	出港時刻
ダイヤモンド・プリンセス	115,906	2,706	4	7:00（3隻） 9:00（1隻）	17:00（1隻） 18:00（1隻） 20:00（2隻）
MSC スプレンディダ	137,936	3,274	6	8:00	16：00（1隻） 16：30（1隻） 17：00（2隻） 18：00（1隻） 20：00（1隻）
コスタ・フォーチュナ	102,587	2,716	1	7:00	19:00
コスタ・ネオロマンチカ	56,769	1,578	1	7:00	18:30
クイーン・エリザベス	90,901	2,081	1	9:00	18:00
オーシャン・ドリーム	35,265	1,422	1	7:00	18:00
MSC ベリッシマ	171,598	4,418	4	6:00（1隻） 7:00（1隻） 7:30（2隻）	14:00（1隻） 16:00（3隻）
合計寄港回数（隻）			18		

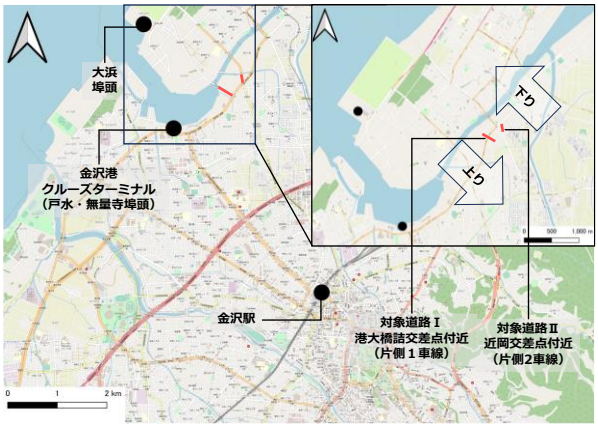


図-5　対象道路の位置

4.　交通量の集計結果

(1)　港大橋詰交差点付近の集計結果

港大橋詰交差点付近における交通量の集計結果を方向別，平日・休日別に**図-6～9** に示す．**図-6,8** より平日・休日ともに 13 時から 15 時の時間帯において大浜埠頭方面への交通量が増加していることが読み取れる．また，**図-7,9** より平日・休日ともに 8 時から 11 時の時間帯において金沢市市街地方面への交通量が増加していることが読み取れる．これらの増加は大型クルーズ船の入港・出港時刻と概ね一致している．したがってクルーズ船客の移動を示していると示唆される．また金沢市市街地方面への交通量が平日の 17 時及び休日の 16 時の時間帯にお

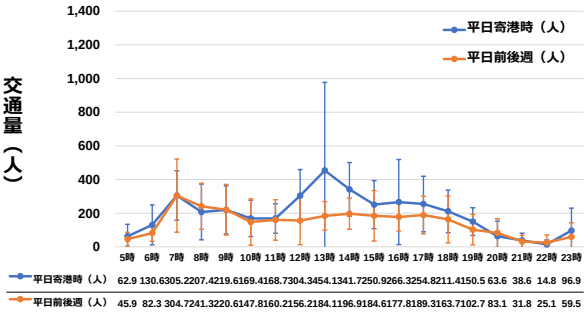


図-6　平日時間帯別交通量（港大橋詰下り方向）

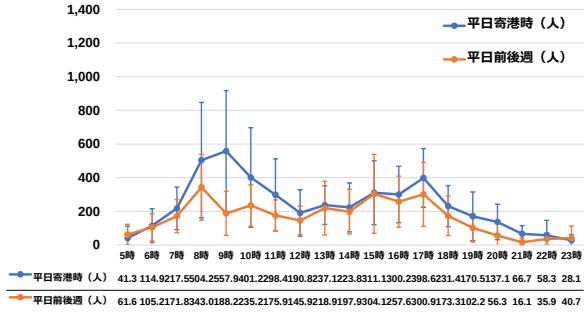


図-7　平日時間帯別交通量（港大橋詰上り方向）

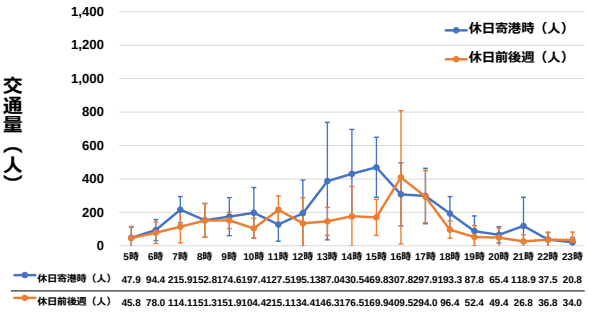


図-8　休日時間帯別交通量（港大橋詰下り方向）

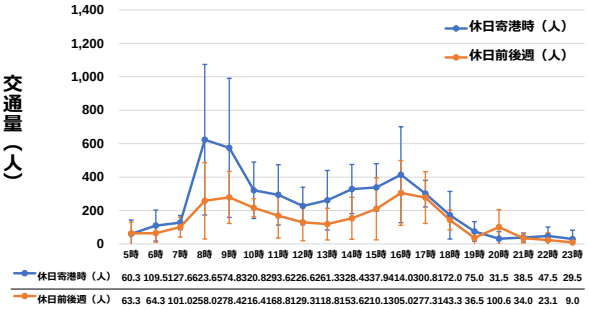


図-9　休日時間帯別交通量（港大橋詰上り方向）

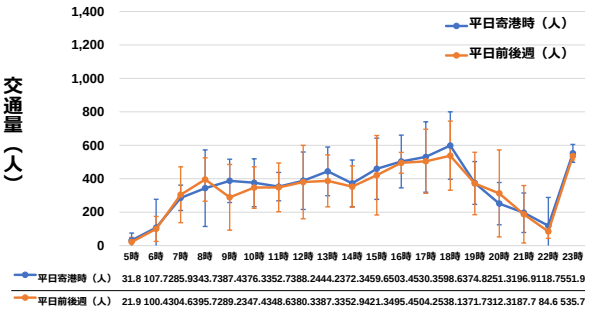


図-10　平日時間帯別交通量（近岡下り方向）

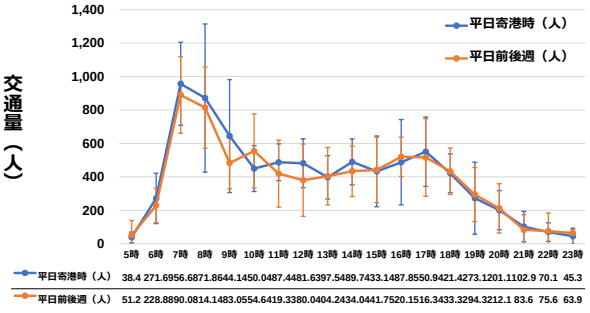


図-11　平日時間帯別交通量（近岡上り方向）

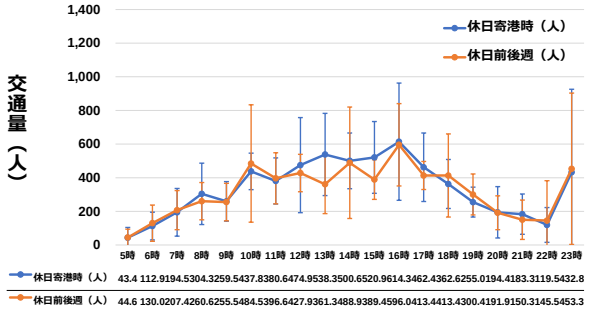


図-12　休日時間帯別交通量（近岡下り方向）

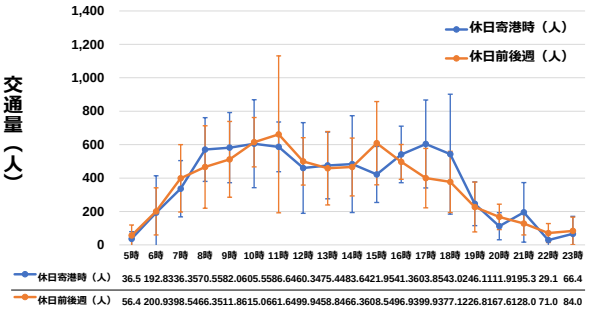


図-13　休日時間帯別交通量（近岡上り方向）

いて増加している．これらの交通量の増加はクルーズ船を見学する地元見学客による移動を示していると示唆される．

(2)　近岡交差点付近の集計結果

近岡交差点付近における交通量の集計結果を方向別，平日・休日別に図-10～13に示す．図-10は大浜埠頭方面への平日の交通量を示している．大浜埠頭方面への平日の交通量においては，クルーズ船寄港時とその前後週において差が見られない．このことから近岡交差点はクルーズ船客の移動に用いられにくいことが推測される．図-11,13 より 8,9 時の時間帯において金沢市市街地方面への交通量が増加していることが読み取れる．これは大型クルーズ船の入港時刻と概ね一致していることからクルーズ船客の移動を示していると示唆される．図-12 より 13,15 時の時間帯における大浜埠頭方面への交通量の増加が読み取れる．これはクルーズ船の出港時刻と概ね一致してことからクルーズ船客の移動を示していると示唆される．また図-13 より 17,18 時の時間帯において交通量の増加が読み取れる．これは休日におけるクルーズ船を見学する地元見学客の移動を示していると示唆される．

(3) 交通量変化のまとめ

港大橋詰及び近岡における交通量の増加率を方向別，平日・休日に**表-4** に示す．表中の赤色は増加率が 50%以上であった時間帯を示している．港大橋詰交差点においては多くの時間帯において 50%以上の交通量の増加が見られる．一方で近岡交差点においては 50%以上の交通量の増加が大型クルーズ船の滞在時間においては休日 17 時の金沢市市街地方面以外には見られない．このことからクルーズ船客の移動及び見学客の移動には近岡交差点よりも港大橋詰交差点が用いられることが示唆される．また交通量の増加率は大浜埠頭方面・金沢市市街地方面ともに平日よりも休日の方が大きい．このことから見学客が休日のほうが集まりやすいことが示唆される．これらのことから大型クルーズ船の金沢港大浜埠頭への寄港においては休日の港大橋詰交差点において渋滞が発生しやすいことが示唆される．

5. 本研究のまとめと今後の課題

本研究では，KLA の主要同線分析を用いて，大型クルーズ船の金沢港大浜埠頭寄港時における大浜埠頭付近の交通量を集計し，平時の交通量と比較することによって大型クルーズ船寄港による交通量への影響を明らかにした．

その結果，クルーズ船の寄港・出港時刻における多くの時間帯において港大橋詰交差点・近岡交差点ともに交通量の増加が見られた．クルーズ船入港時間帯における金沢市市街地方面への交通量増加及びクルーズ船出港時間帯における大浜埠頭方面への交通量増加はクルーズ船客の移動を示していると示唆される．また，クルーズ船出港時間帯の金沢市市街地方面への交通量増加はクルーズ船見学客による移動を示していると示唆される．交通量の増加率は近岡交差点よりも港大橋詰交差点において交通量が大きいことからクルーズ船に関連する交通量の変化は港大橋詰交差点への影響が大きいと考えられる．100%以上の交通増加もクルーズ船出港の時間帯などにおいて見られることからこれらの時間帯において渋滞が発生していた可能性が示唆される．したがってクルーズ船の寄港に関係する大浜埠頭付近における渋滞の緩和には現在 1 車線である港大橋詰交差点付近の 2 車線化が有効である可能性が考えられる．

今後は，対象道路を拡大し大浜埠頭への大型クルーズ船寄港が交通状況にもたらす影響をより詳しく明らかにするとともに分析する必要が存在する．また，本研究では大浜埠頭へ寄港した大型クルーズ船のみを対象に分析を行っているため，金沢港クルーズターミナル（無量寺・戸水埠頭）へ小型・中型クルーズが寄港した際の交通への影響を見るとともに，大型クルーズ船の大浜埠頭への寄港による影響との比較を行う．

表-4 時間帯別交通量の増加率（%）

時間帯	港大橋詰				近岡			
	平日下り	平日上り	休日下り	休日上り	平日下り	平日上り	休日下り	休日上り
5時	37.2	-33.0	4.6	-4.7	44.8	-25.0	-2.8	-35.3
6時	58.6	9.2	21.0	70.4	7.2	18.7	-13.2	-4.0
7時	0.2	26.6	89.2	26.4	-6.1	7.5	-6.2	-15.6
8時	-14.1	47.0	1.0	141.7	-13.1	7.1	16.7	22.4
9時	-0.5	196.5	15.0	106.5	34.0	33.3	1.6	13.7
10時	14.6	70.6	89.1	48.2	8.3	-18.9	-9.6	-1.5
11時	5.3	69.6	-40.7	74.0	1.2	16.2	-4.0	-11.3
12時	94.8	30.8	45.2	75.3	2.1	26.7	11.0	-7.9
13時	146.7	8.3	164.6	120.0	14.7	-1.7	49.0	3.6
14時	73.6	13.1	143.9	113.8	5.5	12.8	2.4	3.7
15時	35.9	2.3	176.5	60.8	9.1	-1.9	33.8	-30.7
16時	49.7	16.5	-24.8	35.7	1.6	-6.2	3.1	8.9
17時	34.6	32.4	1.3	8.5	5.2	6.7	11.9	51.0
18時	29.2	33.5	100.5	20.1	11.3	-2.8	-12.3	44.0
19時	46.6	66.9	67.5	105.5	0.9	-7.2	-15.1	8.5
20時	-23.4	143.4	32.4	-68.7	-19.5	-5.2	1.3	-33.3
21時	21.5	315.6	344.4	13.2	4.9	23.1	22.0	52.5
22時	-41.0	62.1	2.0	105.4	40.3	-7.2	-17.9	-59.0
23時	62.8	-31.0	-39.0	227.8	3.0	-29.1	-4.5	-21.0
合計	35.3	44.5	45.7	62.5	8.3	9.7	4.6	2.8

NOTES

注1) 国土交通省港湾局：「クルーズ振興を通じた地方創生～クルーズ 100 万人時代に向けた取組～」，https://www.mlit.go.jp/report/press/port04_hh_000381.htm

注2) 国土交通省：「訪日クルーズ旅客数及びクルーズ船の寄港回数（2022 年速報値）」，https://www.mlit.go.jp/common/001080681.pdf

注3) 国土交通省：「国際クルーズ運航に向けた現状について」，https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001572077.pdf

注4) 一般社団法人金沢港振興協会，https://www.k-port.jp/

注5) 日本海難防止協会「最新のクルーズ船事情と課題」，https://www.nikkaibo.or.jp/pdf/574_2017.pdf

注6) KDDI Location Analyzer，https://k-locationanalyzer.com/（最終閲覧 2023 年 10 月 8 日）

注7) 北陸鉄道株式会社，https://arj.hokutetsu.co.jp/timetable/pathway.php

REFERENCES

1) 園田浩二：沖縄県宮古島におけるクルーズ船観光の現状と地域社会の変容，沖縄大学法経学部紀要，Vol.28，pp.25~38，2018

2) 湧口清隆，酒井裕規：外航クルーズ客船の寄港の集中がもたらす負の影響に関する考察，交通学研究 61 巻，pp.85-92，2018

3) 嘉瀬英昭：クルーズ船観光客の行動に関する考察，日本国際観光学会論文集，Vol.25，2018

4) 形屋陽一郎，藤生慎：ETC2.0 プローブ情報によるクルーズ船寄港時の道路交通への影響把握，AI・データサイエンス論文集，Vol.1，No1，2020

5) 寺田雅之，赤塚裕人，永田智大，仲西哲志：東京湾アクアラインの渋滞を「AI 渋滞予知」で回避する−

携帯電話ネットワークの運用データの統計処理に基づく未来予測の試み−, NTT DOCOMO テクニカル・ジャーナル，Vol.27 No.2，2019.

(Received ? ??, ????)
(Accepted ? ??, ????)

FUNDAMENTAL ANALYSIS OF THE POTENTIAL FOR TRAFFIC JAM IN THE SUPPORT AREA DURING CRUISE SHIP CALLS -AROUND USING KDDI LOCATION ANALYZER-

Yoshifumi YAMAYA, Makoto FUJIU, Yuma MORISAKI and Koki NAKABAYASHI

The resumption of international cruise ship traffic in 202211 is expected to lead to a recovery in demand for cruise ships in Japan and further development of the country. Cruise ship calls bring about ripple effects such as large economic benefits and the emergence of related industries in the port of call. On the other hand, when large cruise ships call at a port of call, there are problems such as traffic congestion caused by cruise ship passengers and local visitors. The purpose of this study is to clarify the possibility of traffic congestion near Kanazawa Port by comparing the number of vehicles passing through the port during normal times and when large cruise ships call, using the KDDI Location Analyzer's Main Co-Line Analysis. The results showed that the traffic volume increased both in the direction of Ohama Pier and in the direction of Kanazawa city center during the arrival and departure times of the cruise ships. The increase in traffic volume of more than 100% was observed on the one-lane road, suggesting that traffic congestion was occurring on this road.