

台風による成田国際空港の アクセス機能不全に関する実態分析 —道路交通を中心として—

轟 朝幸¹・兵頭 知²・西脇 雅人³・三木田 龍一⁴

¹正会員 日本大学教授 理工学部交通システム工学科 (〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 744 号室)

E-mail: todoroki.tomoyuki@nihon-u.ac.jp

²正会員 日本大学助教 理工学部交通システム工学科 (同上)

E-mail: hyoudou.satoshi@nihon-u.ac.jp

³学生会員 日本大学大学院 理工学研究科交通システム工学専攻 (同上)

E-mail: csma21001@g.nihon-u.ac.jp

⁴学生会員 日本大学大学院 理工学研究科交通システム工学専攻 (同上)

E-mail: csry21006@g.nihon-u.ac.jp

令和元年9月に関東地方に襲来した台風15号は、千葉県に大きな被害をもたらした。成田国際空港のアクセス鉄道・高速道路が不通になり、多くの利用者が滞留を余儀なくされた。本稿では、台風被害によるアクセス交通の機能不全および復旧の実態をタイムラインで整理した。また、一般道の状況を把握するため、タクシー運転日報および道路感知器データを用いて、空港から主要地点への所要時間を分析した。その結果、県内外を問わず多くの地点で、一般道の所要時間が通常時より増加していたことを明らかにした。また、航空をはじめとする交通従事者の参集に大きな影響があったことがわかった。被災直後に交通機関の復旧を速やかに行うには、交通事業の従事者を優先的に輸送し、またそれらが円滑に運行できる道路等インフラの啓開や渋滞を回避することが重要と指摘した。

Key Words: Airport Access, crowded at airport, transportation during disasters

1. はじめに

近年、我が国においては、台風や集中豪雨による被害が以前にも増して多発している。例えば、令和元年台風15号は関東地方を直撃し、千葉県を中心に大きな被害を及ぼした。成田国際空港（以下、成田空港）はアクセス交通に大きな被害があり陸の孤島と化した。筆者らは、大規模災害の被災調査のために設立された科研費特別研究プロジェクト¹⁾に参加し、成田空港およびアクセス交通における被害および機能障害の実態について調査を行ってきた。その結果、空港本体には大きな被害がなく、そのため着陸便を継続して受け入れた結果、アクセス機能の麻痺により空港には最大16,900人ももの滞留者が発生した。この滞留者を適切に帰宅等の誘導ができなかった事が大きな課題となった。さらに、調査の中で、空港および航空等の従事者の参集（出勤）ができなかった事態も明らかになった。鉄道や高速道路が不通となっている状況下では一般道を適宜利用することとなるが、一般道

も一部で倒木などがあり、また交差点信号の停電により交通の流れが滞り、幹線道路はほぼ大渋滞していたとの報告を耳にしている。

しかしながら、既往の実態調査では一般道の被害状況や交通実態は定量的に明らかにされていない。さらに、既往研究として、豪雨時における交通実態を分析した研究²⁾や災害時における帰宅困難者の交通行動を分析したもの³⁾は存在するものの、空港周辺の交通実態に着目した研究については筆者の知る限り存在しない。

そこで、本研究では、空港周辺の一般道における交通実態を把握することを目的として、タクシー運行記録による旅行時間および道路感知器データを用いた被災当日の交通量について分析する。この分析を通じて、今後の災害時の交通マネジメントに向けて、有用な知見を得ることを目的とする。

2. 成田空港関連の被害と交通機能障害の実態

科研費プロジェクトで実施した国土交通省航空局、空港会社、航空会社、鉄道会社等へのインタビュー調査などの結果¹⁾の概略を以下に述べる。

台風 15 号は、2019 年 9 月 8 日深夜から 9 日未明にかけて関東地方を縦断した。この台風の暴風雨では、成田空港の施設等は大きな被害がなかったものの、鉄道等の空港アクセスの交通機関の運休およびその周辺の道路の通行止めが生じるなどの交通機能障害が発生した。

その際の交通機能障害のタイムラインおよび地図を図-1、図-2 に示す。同図に示すように、台風通過後の早朝は、未だ暴風警報が発令されていたが、7:30 頃に強風警報に切り替わり、実測においても風速 15m/s 以下となったことから航空の運用が再開された。ただし、前日の計

画的欠航により 8 日に 132 便（1 日の発着便数の 20% 弱）、翌 9 日には 236 便（同 30% 強）の欠航が発生した。航空会社では、パイロットなどの乗務員等が空港へ参集（出勤）できない事態も発生していたことがわかった。これは、鉄道等の公共交通の運休や一部道路網の通行止めによるものであり、欠航の要因ともなった。

アクセス交通の被害および機能障害の実態を具体的にみると、アクセス鉄道である JR 総武線～成田線（NEX ルート）、京成本線および京成スカイアクセス線は、駅舎の上屋崩落、線路への倒木や障害物の飛散により、9 日早朝から運休を余儀なくされた。JR は、8 日夜半から 9 日 8:00 までを計画運休すると事前に公表していたものの、その後も被害により NEX ルートは終日運休が続いた。また、京成電鉄では、京成本線に比べて被害が小さかったスカイアクセス線の復旧を優先し、17:24 には運

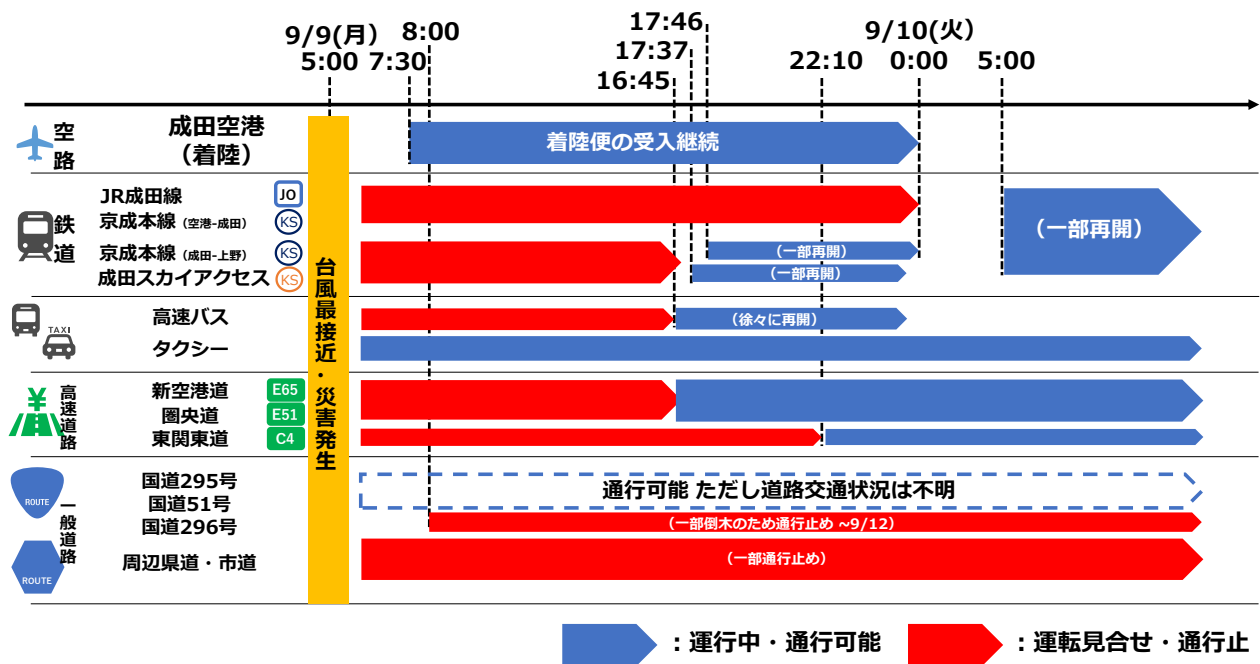


図-1 交通機能障害の実態とそのタイムライン



図-2 成田空港アクセスの機能障害状況

(出典：国土交通省「第 51 回レジリエンス懇談会」資料より抜粋)

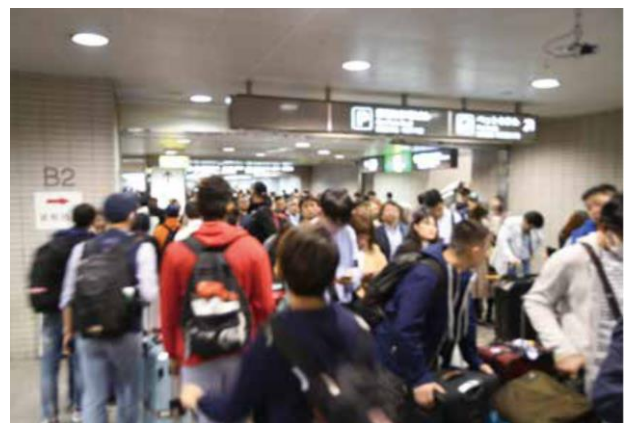


写真-1 鉄道の運転再開を待つ人の滞留

転再開した。京成本線は終日運休となった。

高速道路では暴風によって倒木や大量の枝葉等が全線に亘り散乱し、それらが障害となって9日未明より通行止めとなった。東京方面への東関東自動車道の開通は22:10まで待つこととなったが、その迂回ルートとして圏央道が16:45に通行止め解除となった。これにより、東京と空港を結ぶ高速バスは日中において運休となった。

このような影響を受けて、空港会社では臨時バスを手配したが、調整が整って運行が開始されたのは夕方以降であった。帰宅者や前述の出勤者は、タクシーを個別に手配するなどの手段を講じたが、運行台数が限られているため十分な輸送ができるようなものではなかった。この原因の1つとして、被災日においてバスやタクシーのドライバーの手配ができず、また渋滞等に巻き込まれるなど運行に大きな障害が生じていたとの報告もあった。

以上の通り、空港は朝 8:00 ころからほぼ通常運用となり、特に国際線の着陸を受け入れたが、アクセス交通がほぼ終日に亘って不通となっていたことが判明した。このことから、多くの到着客が空港内に一時は最大16,900人の旅客が写真-1⁹⁾のように滞留する事態が発生した。

3. 道路交通の実態分析方法

(1) 分析概要

本研究では、台風 15 号により生じた空港周辺の帰宅・通勤交通の実態を明らかとするために、タクシー会社へのインタビュー調査、さらに運転日報を入手し、そこから得られる旅客輸送実態、車両の旅行時間、また道路感知器データをもとに道路交通量の分析をおこなう。

(2) 分析データの概要

タクシーの運転日報データは、個々の車両における運行記録の報告である。この運転日報からは、①輸送回数、②御客名、③発着時刻、④区間、⑤人員、⑥運賃、等を収集することができる。提供いただいたタクシー会社は千葉県成田市に本社が所在し、2019年8月31日から9月3日、9月7日～9月10日の計8日間、成田営業所と富里営業所の2営業所からそれぞれ運転日報の提供を受けた。そのうち、通常日と被災前後の6日間に着目して分析する。旅客輸送データの中で「成田空港」、「その他空港関連施設」、「貨物関連施設」を発着とする運行記録を集計する。

感知器データは、(公財)日本道路交通情報センター(JARTIC)が提供する全国の都道府県警察が車両感知器などの計測機器で収集した断面交通量に関する情報を使用する。各感知器では、24時間を5分刻みで分割さ

れており、時間帯ごとに断面交通量が得られている。対象期間は、台風の通過前後の期間である2019年9月1日から10日のデータを使用した。

(3) インタビュー調査の概要

インタビュー調査はタクシードライバーを対象に当時の運行管理者の同席のもと行い、被災日の配車状況等、一般道の交通状況や被害を明らかにすることを目的とした。調査の結果、一般道では倒木や冠水した箇所が多く、復旧作業も比較的交通量の多い道路から進められ、その他の道路は復旧が追いつかない状態であることが分かった。そのため、限られた道路に多くの自動車が集中するための渋滞が発生し、タクシーもその渋滞に巻き込まれる事態が発生した。また、燃料を補給するスタンドが2カ所あるうち1カ所が停電の影響により機能せず、燃料補給時でもかなりの待ち時間が発生していたことも判明した。

4. 道路交通の実態分析結果

(1) タクシー輸送 OD 割合の比較分析

図-3に、各営業所の全体輸送回数に対する空港を起終点とするODの割合を比較した結果を示す。図に示すように、台風通過日の9日では通常日(一週間前の同曜日)に比べて、空港ODの割合が2倍以上増加していた。これは、前述の通り、鉄道が運休して多くの滞留者等がいたことから、その代替手段としてタクシーを利用する人々が増加したものと推測される。

(2) タクシー輸送回数の比較分析

図-4に、それぞれの営業所の全体輸送回数を比較した結果を示す。台風通過直後の9日の運行回数は、両営

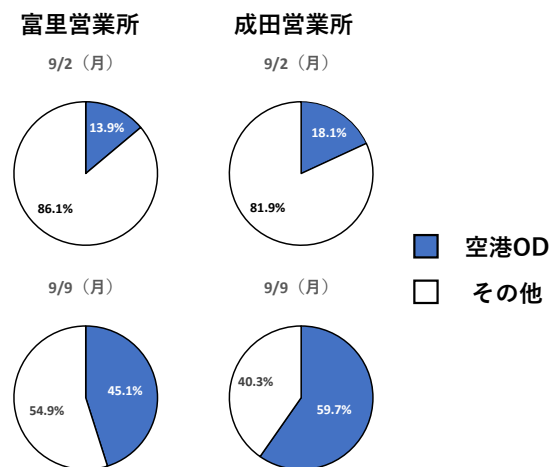


図-3 営業所別タクシー輸送のOD割合

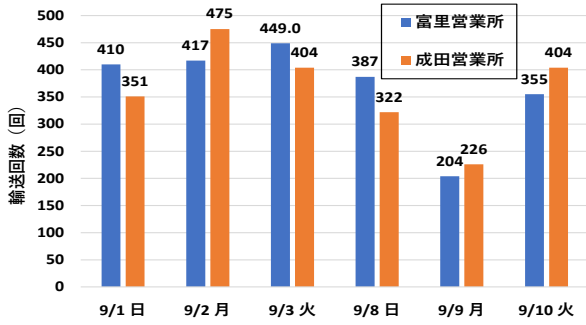


図-4 日別の全体輸送回数

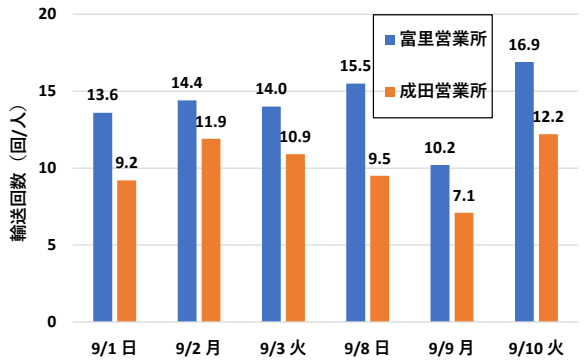


図-5 日別ドライバー 1人当たりの輸送回数

業所で前週に比べて 200 回以上減少していた。また、図-5 は、ドライバー 1 人当たりの輸送回数を比較したものである。9 日の 1 人当たりの輸送回数は、両営業所とも最低回数で稼働率が低かったことが分かる。さらに、これは、タクシー会社でのインタビューにおいて、「9 日の稼働率が 53.3%であったのは社員も出勤できる状態ではなかった」とのコメントがあり、社員自身の被災や道路の冠水などによる不通により、十分なドライバーを確保することできなかったことがわかった。

(3) 方面別タクシー移動量の比較分析

表-1 は成田空港からの方面別移動量を表したものである。一般的に成田市へのトリップが最も多く、短距離輸送の役割を担っていることがわかる。台風通過日である 9 日についても同様の傾向がみられた。翌日の 10 日は、東京都への比率が高く、これは高速道路が開通した夜間などにタクシーを利用して帰宅した人が多かったからと推察される。

(4) 所要時間の比較分析

表-2 および図-6 は、成田空港を発着地とした 13 地点の所要時間を通常日と台風通過日で比較したものである。ここでの通常日データは、9 日以外の提供日 3 日間での平均とし、台風通過日は 9 日の平均とした。また、その参考値として Google Map に表示された所要時間の比較

| 日付 | 発着地 | 成田市 | 千葉県北西部 | 千葉県北東部 | 東京都 | 茨城県 | 埼玉県 | 空港 |
|-------|-------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|----|
| 富里営業所 | 9月1日 | 89% | 8% | — | 3% | — | — | — |
| | 9月2日 | 55% | 33% | — | 12% | — | — | — |
| | 9月3日 | 63% | 26% | 11% | — | — | — | — |
| | 9月8日 | 90% | 7% | — | — | 3% | — | — |
| | 9月9日 | 66% | 29% | — | 4% | — | — | — |
| | 9月10日 | 59% | 18% | 3% | 19% | — | 1% | — |
| 成田営業所 | 9月1日 | 74% | 19% | 1% | 7% | — | — | — |
| | 9月2日 | 67% | 24% | — | 8% | — | — | — |
| | 9月3日 | 78% | 15% | 2% | 5% | — | — | — |
| | 9月8日 | 79% | 11% | 2% | 9% | — | — | — |
| | 9月9日 | 75% | 16% | — | 9% | 1% | — | — |
| | 9月10日 | 55% | 21% | 4% | 18% | 1% | — | 1% |

表-1 方面別の移動量比較

| | 通常日 | 台風通過日 (9月9日) | Google Maps |
|----------------------|-------|--------------|-------------|
| (1) 成田空港⇨京成成田駅&JR成田駅 | 15.8分 | 39.3分 | 約15分 |
| (1) 成田空港⇨成田 | 15.7分 | 32.5分 | 約11分 |
| (1) 成田空港⇨成田ニュータウン | 17.5分 | 43.6分 | 約17分 |
| (1) 成田空港⇨公津 | 24.0分 | 31.2分 | 約20分 |
| (1) 成田空港⇨八生 | 20.5分 | 56.5分 | 約15分 |
| (1) 成田空港⇨中郷 | 13.6分 | サンプルなし | 約13分 |
| (1) 成田空港⇨豊住 | 28.2分 | サンプルなし | 約25分 |
| (1) 成田空港⇨下総 | 12.0分 | 88.0分 | 約21分 |
| (1) 成田空港⇨大栄 | 17.6分 | サンプルなし | 約14分 |
| (1) 成田空港⇨久住 | 14.2分 | サンプルなし | 約14分 |
| (1) 成田空港⇨遠山 | 18.7分 | 23.4分 | 約8分 |
| (2) 成田空港⇨千葉県船橋市 | 44.1分 | 70.5分 | 約40分 |
| (3) 成田空港⇨東京都新宿区 | 64分 | 148.8分 | 約65分 |

表-2 発着区間別の所要時間比較

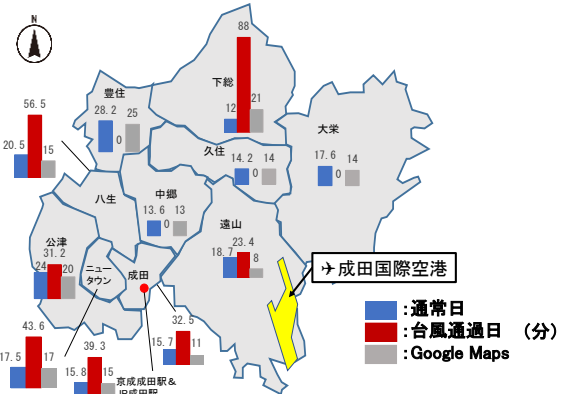


図-6 発着区間別の所要時間比較

を行った。その結果、台風通過日は全ての地点で通常日と比べて目的地までの所要時間が大幅に増加したことがわかる。また、サンプル数の多少にもよるが地区ごとに所要時間の増加幅が異なり、下総地区までは7倍以上増加した。さらに、図-7 に発着の上り下り別に所要時間を比較した結果に示すように、多くの発着別の所要時間において有意差が認められる。特に成田空港と成田駅周辺の間のトリップは短距離にもかかわらず、通常の3倍程度所要時間を要している。この点から、成田市を中心とした国道などの一般道路が混雑していたこと、空港に

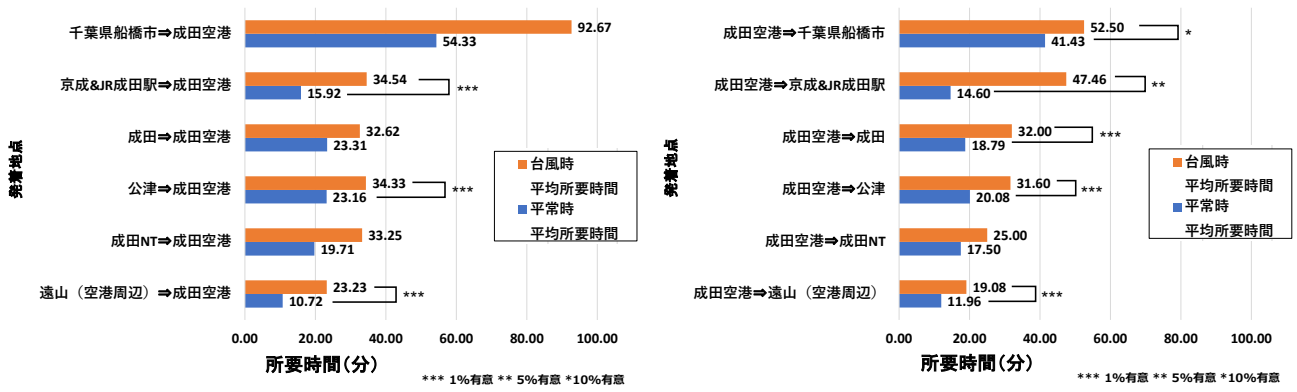


図-7 発着地別所要時間のt検定の結果

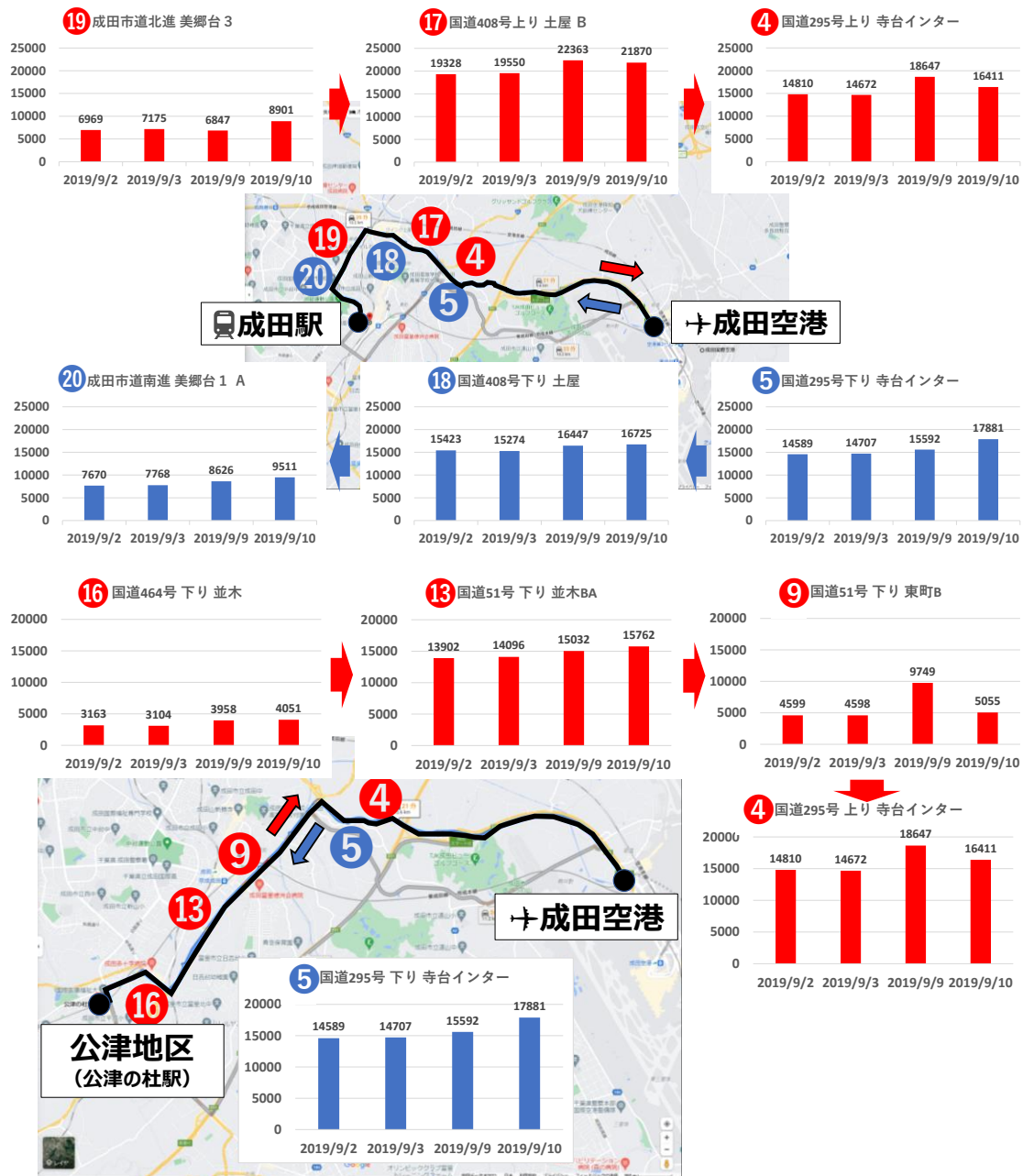


図-8 日別・経路別の断面交通量の比較結果

近い周辺道路において特に混雑していた可能性が高いことが推察される。この原因は、高速道路の不通や一般道の通行止め箇所、渋滞箇所を回避するために迂回を行うケースが増加したためと考える。また、その混雑が、より広域的な OD である東京都新宿方面などの所要時間拡大に影響したものと考えられる。

(5) 交通量の比較分析

図-8 に、道路感知器データを用いて分析した「公津地区」～「成田空港」、「成田駅」～「成田空港」の2つのルートの道路における断面交通量を、通常日と台風通過日で比較した結果を示す。ここでの通常日は、2019年9月2日、3日とし、台風通過日は9日、10日とした。また、ルートについては、通行可能であった国道を利用するルートを設定している。

結果に示すように、「公津地区」～「成田空港」ルートにおける国道408号では、通常日に比べ台風接近日の方が6%～27%程度の増加がみられた。また、「成田駅」～「成田空港」ルートにおける国道408号や国道295号についても、7～14%程度増加していることが分かった。以上の結果より、台風接近日は、成田空港周辺の国道のほとんどの地点において、およそ1割から2割程度、通常時と比べて断面交通量が増加したことがわかり、通常時と比べ交通が集中していたものと推察される。

5. おわりに

本研究では、台風発生前後のタクシーの運転日報、及び運行管理者へのインタビュー調査をもとに、当時の道路交通状況に関する基礎的な実態分析を行った。その結果、以下の知見が得られた。

まず、インタビュー調査により台風接近日は成田市内の一般道路の混雑が発生していたことが判明した。また、運転日報、道路感知器データを用いた分析により、成田市内を中心に所要時間が大幅に増加していること、タクシードライバー一人当たりの輸送回数が減少していること、成田空港周辺の国道のほとんどの地点において、およそ1割から2割程度、通常時と比べ断面交通量が増加したことなどが確認できた。これは、高速道路の不通や一般道の通行止め箇所、渋滞箇所を回避するために迂回を行うケースなどが増加したことが原因として考えられる。このため、今後より詳細な各リンクにおける平均速

度など詳細な交通状況の把握のために、プローブデータを用いるなどした詳細な解析が必要であるといえる。

また、輸送割合の比較では被災時における空港発着のタクシー利用の割合が高い傾向にあることも確認できた。当時は鉄道が運休していたことから、その代替手段としてタクシーを利用する人々が増加したと推測される。このため、今後の課題として、被災時におけるバスやタクシーの運用についても、空港や航空、鉄道・バスやタクシーなどの交通事業に関わる従事者を優先的に輸送させることで、空港や公共交通機関の早期復旧を目指すべきである。また、それらが円滑に運行できるよう、輸送ルートを先に啓開確保し、一般車両の集中を抑制することも不可欠であろう。それにより滞留者の早期解消を目的とする運用方法が効果的ではないかと考える。

参考文献

- 1) 竹林幹雄, 大西正光, 平田輝満, 轟朝幸, 大石哲: 台風15号における成田国際空港における利用者滞留問題, 科研費特別研究促進費(研究代表: 丸山喜久)「令和元年台風15号による停電の長期化に伴う影響と風水害に関する総合調査」実施状況報告書, pp.6_1-6_11, 2019.
- 2) Khan, M. H. M., Fujita, M. and Wisetjindawat, W.: Analysis on car commuters' behavior during massive down-pour based on probe data and questionnaire survey, Journal of Japan Society of Civil Engineers, Vol. 72, No. 2, pp. I_1-I_13, 2016.
- 3) 神田佑亮, 藤原章正, 塚井誠人, 力石真, 三村陽一: 平成30年7月豪雨時の広島～呉間の公共交通サービスの確保・向上策とその効果検証, 土木学会論文集 B1(水工学), 75巻, 1号, pp. 340-349, 2019.
- 4) 三田村純, 藤田素弘, 鈴木弘司, 鏡味志津枝: 集中豪雨下における徒歩公共交通手段を主とする帰宅行動分析と防災意識に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol. 25, No. 4, pp. 997-1008, 2008.
- 5) 坂本淳, 藤田素弘, 鈴木弘司, 山本幸司: 集中豪雨下における自動車帰宅交通行動と情報提供に関する研究, 土木計画学研究・論文集, Vol. 24, No. 4, pp.861-868, 2007.
- 6) 成田国際空港株式会社: 台風・豪雨災害の経験を次に活かして, GREEN PORT REPORT 2019年12月号, pp. 2-3, 2019.

(?????.?? 受付)

ANALYSIS OF THE LOSS OF ACCESS FUNCTION OF NARITA
INTERNATIONAL AIRPORT DUE TO TYPHOON

Tomoyuki TODOROKI, Satoshi HYODO, Masato NISHIWAKI,
and Ryuichi MIKITA