

平成 30 年 7 月豪雨発災後の交通障害下での 通勤交通と適応力強化のための 災害時対応型職場 MM に関する研究

沖田 航周¹・神田 佑亮²・藤原 章正³・塚井 誠人⁴・力石 真⁴・桐谷 文昭⁶

¹学生非会員 呉工業高等専門学校 環境都市工学科 (〒737-8506 広島県呉市阿賀南2-2-11)

E-mail: c15-qbty@kure.kosen-ac.jp

²正会員 呉工業高等専門学校環境都市工学分野 教授 (〒737-8506 広島県呉市阿賀南2-2-11)

E-mail: y-kanda@kure-nct.ac.jp

³正会員 広島大学大学院国際協力研究科 教授 (〒739-8529 広島県東広島市鏡山1-5-1)

E-mail: afujiw@hiroshima-u.ac.jp

⁴正会員 広島大学大学院工学研究科 准教授 (〒739-8527 広島県東広島市鏡山1-4-1)

E-mail: mtukai@hiroshima-u.ac.jp

⁵正会員 広島大学大学院国際協力研究科 准教授 (〒739-8529 広島県東広島市鏡山1-5-1)

E-mail: chikaraisim@hiroshima-u.ac.jp

⁵非会員 国土交通省中国地方整備局 (〒730-8530 広島県広島市中区上八丁堀6-30)

E-mail: kiritani-f87fg@mlit.go.jp

平成 30 年 7 月豪雨では、特に広島～呉間において自動車専用道や公共交通の途絶が生じ、市民の通勤交通にも大きな影響を与えた。これらの問題に対し、災害時 BRT などの多様な供給策が講じされたが、一方で通勤時の交通需要のコントロールについては課題を残した。これらの経験を通じ、今後の災害に備え通勤交通への影響を軽減し、対応力を強化することを目的として、広島・呉・東広島都市圏の事業所や個人を対象とした災害時対応型職場 MM「通勤交通強靱化訓練」を展開した。平成 31 年には社会実験として実施したが、3 日間でのべ 200 人強の参加者があり、通勤時間帯の旅行速度向上、渋滞の短縮等の効果も確認された。

Key Words: TDM for Disaster, work place mobility management, TSDM, BCP

1. はじめに

平成 30 年 7 月豪雨は、中国地方を中心に甚大な被害をもたらした。前線や台風第 7 号の影響により、平成 30 年 6 月 28 日から西日本を中心に降り続いた雨は、中国地方の多くの観測所で総降雨量 500mm を超え、観測史を更新する記録的豪雨となった。7 月 9 日に「平成 30 年 7 月豪雨」と命名されたこの大雨により、大規模な河川の氾濫、数多くの土砂流出など広域かつ甚大な被害が発生し、岡山県、広島県、山口県で 184 人の尊い命と多くの財産が失われた。

平成 30 年 7 月豪雨により、広島県内各地の道路で被害が発生し、通行止めとなった。雨量による事前通行規制を含め、中国地方の高速道路（NEXCO 西日本管理区間）では 74 区間が、直轄国道では 68 箇所が通行止めと

なり、その他の道路では、補助国道 292 箇所、県道・政令市道では 673 箇所と、膨大な箇所で開催止めが発生した¹⁾。

道路網では、関係機関の不眠不休の対応により、1 週間後には通行止めによる交通障害がほぼ半減し、自動車での主要都市間の往来は、少なくとも 1 本の道路で接続されている状態となった。

その後、広島～呉間では日々、深刻な渋滞が発生していた。その要因は、これまで JR 呉線、広島呉道路および国道 31 号に分散していた移動需要が、唯一の接続ルートである国道 31 号に集中していたためであった。呉市内の国道 31 号は、ほぼ全線が片側 1 車線の道路であり、柔軟な運用の可能性に限界があった。なお、広島～呉間では車両航送もできる定期航路が運行されていたが、満員・満車が相次ぎ、供給容量の限界に達していた。こ

うした交通障害の影響は、市民生活の移動のみならず、物流や土砂災害で深刻な被害が発生した呉市天応地区、坂町小屋浦地区の復旧活動にも影響が出ていた。

そのような状況下で、大量輸送ができる交通サービスの確保が求められた。特に、円滑に公共交通へのシフトを進める観点から、自動車に対する速達性、所要時間の安定性を確保しつつ、復旧活動への影響を及ぼさないという配慮が求められた。加えて迅速で実現可能な施策であることも求められた。

こうした条件下で運用されたのが「災害時 BRT」方式による災害時緊急輸送・代行バスであった。災害時 BRT とは、災害発生時等で、通行止となっている高速道路や自動車専用道等において、路線バス、高速バス等を緊急輸送車両として通行を認めるとともに、例えば本来であれば本線である道路空間上での転回を認めるなど、道路空間の柔軟な運用によりバスの定時性や運行サービスを確保する方式である。この「災害時 BRT」により、広島～呉間の公共交通網は確保され、1日最大で約 10,000 人を輸送した。しかしながら交通渋滞は次第に緩和したもの、企業の経済活動や市民の通勤交通への影響は発生し続けた。

このような大規模災害による交通障害は頻発はしないものの、いざ発生した場合には甚大な経済被害を及ぼすことを示したのが平成 30 年 7 月豪雨であった。これらの被害の発生を将来的に予測することは極めて困難であるが、一方でその発生に備え、発生しても企業が重要な事業を中断させない、または中断したとしても可能な限り短い時間で復旧させるための方針、体制、手順をあらかじめ示しておくこと、すなわち、「通勤・企業交通の BCP」を策定しておくことは極めて重要であるものと考えられる。

本研究では、今後の災害に備え通勤交通への影響を軽減し、対応力を強化することを目的として、平成 30 年 7 月豪雨発災後の交通障害状況下での移動状況を分析するとともに、広島・呉・東広島都市圏の事業所や個人を対象とした災害時対応型職場 MM「通勤交通強靱化訓練」の実施を通じて得られた効果や課題を分析する。

2. 大規模な職場 MM 等に関する既往研究・事例

コミュニケーションを中心として個人や組織を対象に適度なクルマ利用に対する意識や行動変容を働きかけるモビリティマネジメント（以下 MM）の取り組みは、全国的にも一般的に取り組まれるようになってきた。とりわけ通勤交通や業務交通を対象とした「職場 MM」については、取り組み事例数の増加と併せて、市域・都市圏レベルでの規模で実施し、交通渋滞を緩和させた事例も見られるようになってきた。

例えば 松江都市圏では、平成 21 年度より市内の事業

所に通勤する従業員を対象とした大規模な職場 MM「松江一斉ノーマイカーウィーク」を実施し、平日 5 日間で延べ 3,152 人がピーク時の自動車通勤を抑制し、通勤時間帯の交通量が 5～10%減少し、渋滞長・渋滞継続時間も大幅に短縮した（神田ら(2010)²）。また、最近では 2019 年 6 月に開催された大阪サミットでは、大阪エリアの交通規制（高速道路の通行止め）に伴い非常に激しい渋滞が見込まれたが、通勤・業務交通等の自動車利用の抑制や公共交通への転換により、大阪市内の交通量が平常時と比較して 51%少なく、大きな渋滞が発生しなかった³。

また首都圏では 2020 年東京オリンピック・パラリンピック開催時の交通需要マネジメントとして、企業と連携した大規模な MM を展開している。2019 年夏には「スムーズビズ推進期間」と称し、2019 年 7 月下旬の 3 日間、首都高速や一般道の都心方向への流入規制の実施などの施策と、それに応じた職場等の組織ぐるみでの交通量抑制に取り組んだ⁴。その効果は本稿執筆時点ではとりまとめの途中であるが、事前の調査では、会議・イベントの実施時期の変更、自動車利用の自粛、休暇の計画的な取得、時差出勤、テレワーク等への取り組みにより、ピーク時の自動車利用抑制への協力意向が見られた。

上記のように、大規模な交通混雑の発生が見込まれる時に、企業等が組織単位で自動車利用を抑制する取り組みに様々な手法で協力し、実際に交通量が減少し渋滞が緩和する事例も見られ始めている。「災害への備え」の観点では、こうした「備え」をあらかじめ事業者が想定しておけば、災害発生後の交通混乱の影響を抑制し可能性をこれらの既往事例は示唆するものと考えられる。

3. 平成 30 年 7 月豪雨時の呉エリアでの通勤・通勤交通行動の分析

(1) 調査の概要

上記のように、平成 30 年 7 月豪雨災害により、広島呉道路など幹線道路や JR 呉線が寸断されるなど、市民の日常生活に非常に大きな影響を及ぼした。また、復旧過程においては、通行止めが解除された道路に自動車交通が集中し、国道 31 号、国道 185 号を始め、広島～呉間および呉市内各所で大規模な交通渋滞が発生し、酷い時には呉・広島間の移動に 3～4 時間を要するなど、所要時間を全く予測できない事態が生じた。

本章では、そのような状況下での通勤・通学行動についてアンケート調査により把握・分析を行う。

調査は、主に呉市在住および呉市内の事業所に通勤・通学する方を対象に実施し、調査の主旨を記載したチラシを鉄道駅（JR 呉駅・広島駅）およびバスターミナル（呉駅前・広島バスセンター）で配布し、インターネットでの回答を依頼した。また、呉市ホームページおよび

表-1 質問項目

項目	質問内容
回答者属性	・年代 ・性別 ・居住地 ・職業
交通手段・対応	・平常時の利用交通手段 ・災害発生後の利用交通手段 ・災害発生後の交通障害に対する対応
所要時間	・平常時の所要時間 ・災害発生後の所要時間
その他	・災害時の情報収集手段

公式 Facebook 等の SNS でも調査協力の依頼を行った。調査では、表-1 に示す項目について尋ねた。

調査は平成 31 年 1 月 18 日～1 月 31 日に実施し、938 名からの回答を得た。なお、アンケート Web ページへの誘導ルートは、協力依頼チラシ（駅およびバス停で配布）が 436 名(47.9%)、呉市ホームページからが 116 名(12.7%)、呉市公式 Facebook ページからが 113 名(12.4%)、呉市公式 Twitter ページからが 100 名(11.0%)、その他 145 名(15.9%)であった。

(2) 集計結果

1) 回答者属性

図-2～図-5に回答者の属性を示す。年齢層は40歳代が30.8%と最も多く、以下50歳代(25.6%)、30歳代(15.8%)、20歳代(15.4%)の順に多い。性別は、男性が54.1%、女性が45.7%とほぼ同程度の比率であった。職業については、サラリーマン(会社員、公務員等)が72.7%を占めている。郵便番号を元に集計した回答者の居住地は、呉市が81.3%と多く、次いで広島市が12.2%であった。

2) 普段の通勤・通学交通

回答者の普段の通勤交通手段を図-6に示す。最も利用が多いのは鉄道(JR)で53.1%である。鉄道(JR)以外の公共交通では、路線バス(21.5%)、高速バス(クレアライン線)

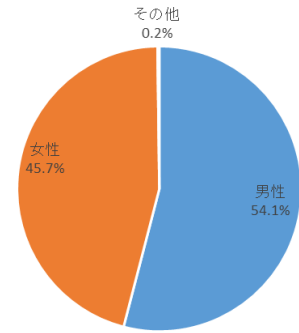


図-3 回答者の性別

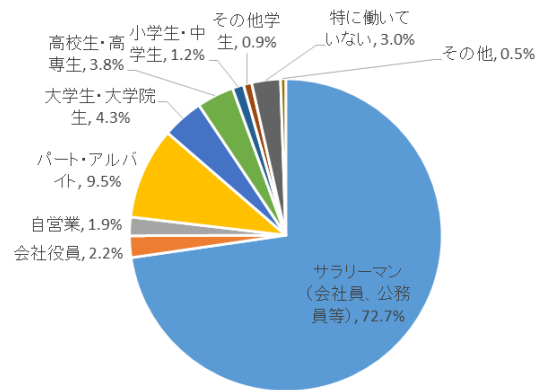


図-4 回答者の職業

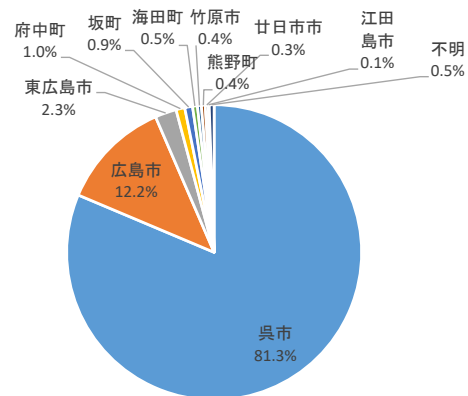


図-5 回答者の居住地

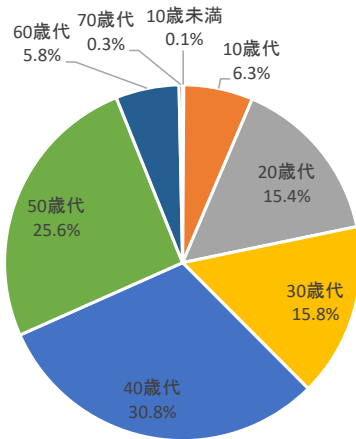


図-2 回答者の年代

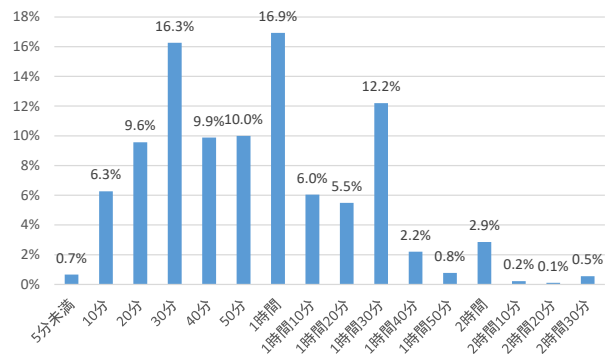


図-6 通常時の通勤・通学の所要時間

(14.8%)が多い。また、自動車の利用が23.4%となっている。

普段の通勤時間を図-6に示す。普段の通勤時間は1時間(16.9%)が最も多く、以下30分(16.3%),1時間30分(12.2%)となっている。

3) 平成30年7月豪雨発災後の対応と交通行動状況

発災後は交通渋滞により通勤・通学に非常に時間を要するようになった。図-7に豪雨災害による交通影響発生後の通勤時間(呉市在住者)について、平常時との所要時間を比較したヒストグラムを示す。

豪雨災害発生後は、通勤・通学所要時間は2時間となった人が18.0%と最も多く、次いで1時間が11.9%と多い。また、3時間以上が1割以上あった。図-8に災害発生前後での通勤・通学所要時間の増加・減少状況を示している。普段の通勤・通学の所要時間が20分以上になると、回答者の半数以上が通勤時間が増加したと回答している。特に普段の通勤・通学の所要時間が1時間を超えると、災害発生後の通勤・通学の所要時間が1時間以上となった人の割合が大幅に増加している。

そのため、災害時には職場や学校でも交通混雑への対応がとられた(図-9)。約半数の学校・職場で何らかの取り組みが行われており、始業・終業時間変更(19.8%)、休校・休業(18.9%)、宿泊場所確保(11.0%)、自宅・職場以外での就労(10.8%)の順となっている。

また、通勤・通学者個人でも、職場等の対応も受けて対応しており(図-10)、半数以上の方が利用交通手段を変更し(56.2%)、次いで、「通勤・通学しなかった(休みにいった)」が16.2%、「職場の近くに宿泊した」が14.8%、「通勤・通学の回数を減らした」が8.5%と多くなっている。また、「自宅または別の場所で働いた」が8.0%と、発生源を調整することによる対応もとられた。

通勤通学手段については、7月豪雨災害時の交通手段は自動車が42.8%と最も多く、次いでJR代行バス25.1%、路線バス21.6%、フェリー20.1%の順となっている(図-11)。鉄道やバス等の公共交通利用者が、自動車に転換した可能性が高い。

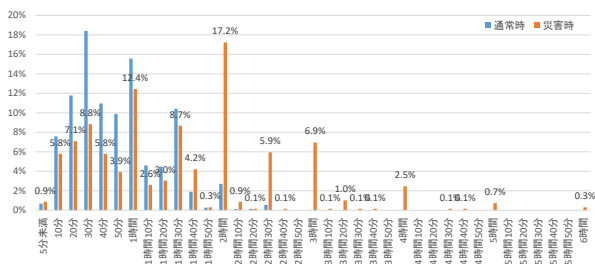


図-7 災害発生後の通勤・通学の所要時間の比較 (呉市在住者)

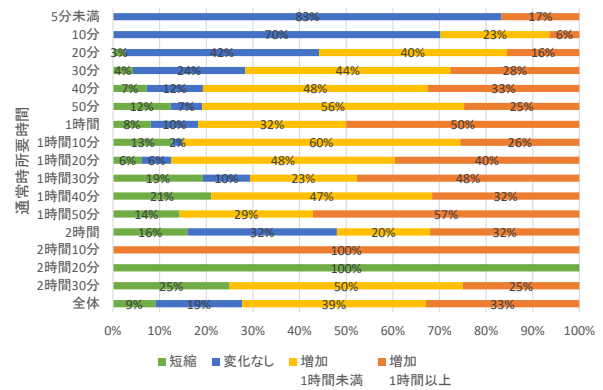


図-8 災害発生後の通勤・通学の所要時間の増減

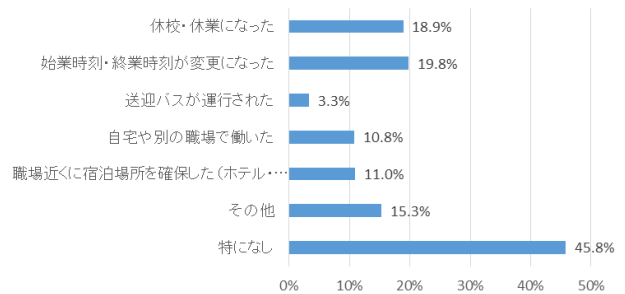


図-9 災害発生後の学校や職場での対応

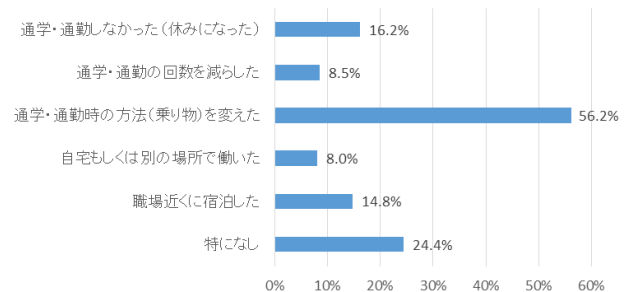


図-10 災害発生後の個人の対応

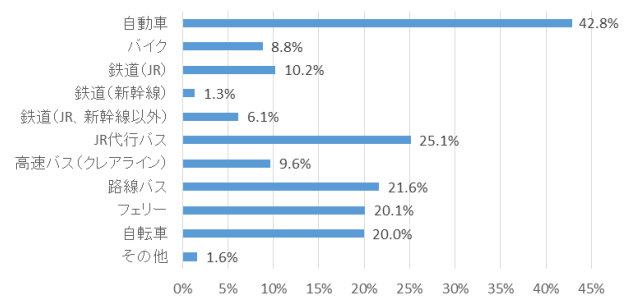


図-11 災害発生後の利用交通手段

4) 情報入手方法

災害発生後の交通情報の収集元について集計した結果を図-9 に示す。最も多かったのは「バス・鉄道会社のホームページ」(60.2%)であるが、同様に「呉市役所ホームページ」も 59.4%と多い。災害発生直後から呉市役所のホームページでは市域全体の公共交通情報をわかりやすくまとめて発信しており、その結果、多くの方々が参照したものと推察される。また、SNS (Twitter, Facebook 等) も 37.7%と多くなっているが、個人間での情報共有のほか、呉市役所の公式アカウントでも各種公共交通情報がこまめに配信されており、その結果多くなったものと推察される。

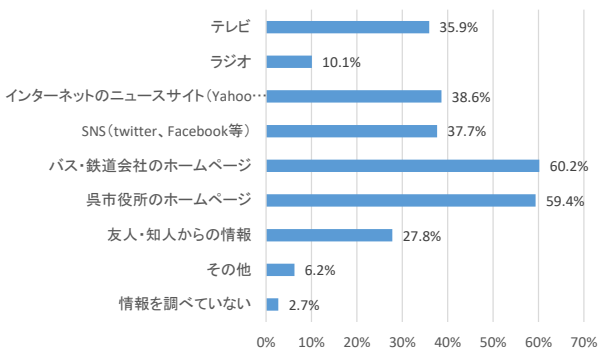


図-12 災害発生後の情報入手方法

4. 災害時対応型職場 MM (通勤交通強靱化実験) の試行

(1) 狙いと実施方針

平成 30 年 7 月豪雨時に国道 31 号や 185 号等で発生した大渋滞を再び繰り返さないためには、過度に自動車へ依存しない通勤交通を、職場ぐるみで平常時から考えておくことが極めて重要である。その動機付けおよび促進のため、平成 30 年 7 月豪雨で大規模な交通障害が発生した呉エリアにて、マイカー通勤される方々に事業所を通じて協力を得て、公共交通機関や自転車での出勤、相乗り出勤、時差出勤などにより、呉エリアの交通渋滞に与える影響を検証する社会実験を試行的に実施した。

(2) 実施プロセス

今後の災害の発生に備え、今回は試験的な位置付けであることから、呉市および広島市・東広島市の企業で、広島市では従業員 1,000 人以上の、呉市・東広島市では従業員 100 人以上の企業 (61 事業所) を抽出し、「通勤交通強靱化実験」への関心・参加意向を尋ねた。うち、上記のアンケートで「通勤交通強靱化訓練」に関心を持つ事業所に対し、この訓練の趣旨や今後の災害の発生に備え、今回は試験的な位置付けであることから、呉市および広島市・東広島市の企業で、広島市では従業員

1,000 人以上の、呉市・東広島市では従業員 100 人以上の企業 (61 事業所) を抽出し、当該事業所に対しアンケート調査票 (10 月中旬~11 月上旬) を発送し、「通勤交通強靱化実験」への関心・参加意向を尋ねた。その後、意向があった事業所を 2 月上旬に訪問し (12 者)、担当者に取り組みの趣旨や取り組み内容の詳細説明を行った。

その結果、最終的に 12 機関が参加の意向を示した。

(3) 「通勤交通強靱化」社会実験の実施

上記の事業所等の協力を得て、2019 年 2 月 26 日~28 日 (3 日間) にマイカー通勤を控える「通勤交通強靱化に向けた取り組み」社会実験を実施した。12 機関、3 日間のべ 231 名が参加した。なおこの参加者数には、自主的に参加した方 (事業所等での集計対象に含まれなかった方) は含んでおらず、実際の参加者はもう少し多い可能性がある。また、参加した事業所のうち、11 事業所は呉市内の事業所であった。

(4) 実施による効果の検証と評価

1) 参加者の行動

参加者が取り組んだ取り組みで最も多かったのは「時差出勤 (44 名)」であり、次いで「相乗り出勤 (19 名)」, 「徒歩・自転車出勤 (18 名)」, 「公共交通機関(18名)」であった。

2) 交通現象への効果

通勤交通強靱化社会実験実施前後での、国道 31 号呉方面 (吉浦駅前~海岸 4 丁目) までの、実験実施前および実施中の旅行速度の変化、ETC2.0 プローブ情報により計測した結果を図-13 に示す。通勤交通強靱化期間中は実施前と比較し、吉浦駅前~海岸四丁目の速度は前週の 20km/h 未満から 20km/h 以上の水準に改善した。また速度が低下していた区間の延長も、社会実験実施前の 2.4km から、社会実験実施期間中は 1.2km に短縮した。

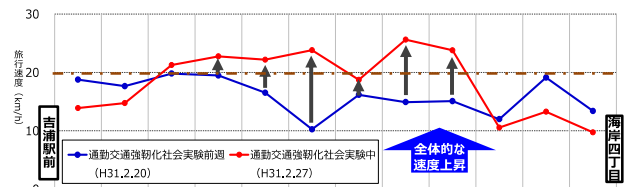


図-13 旅行速度の変化 (国道 31 号呉方面)

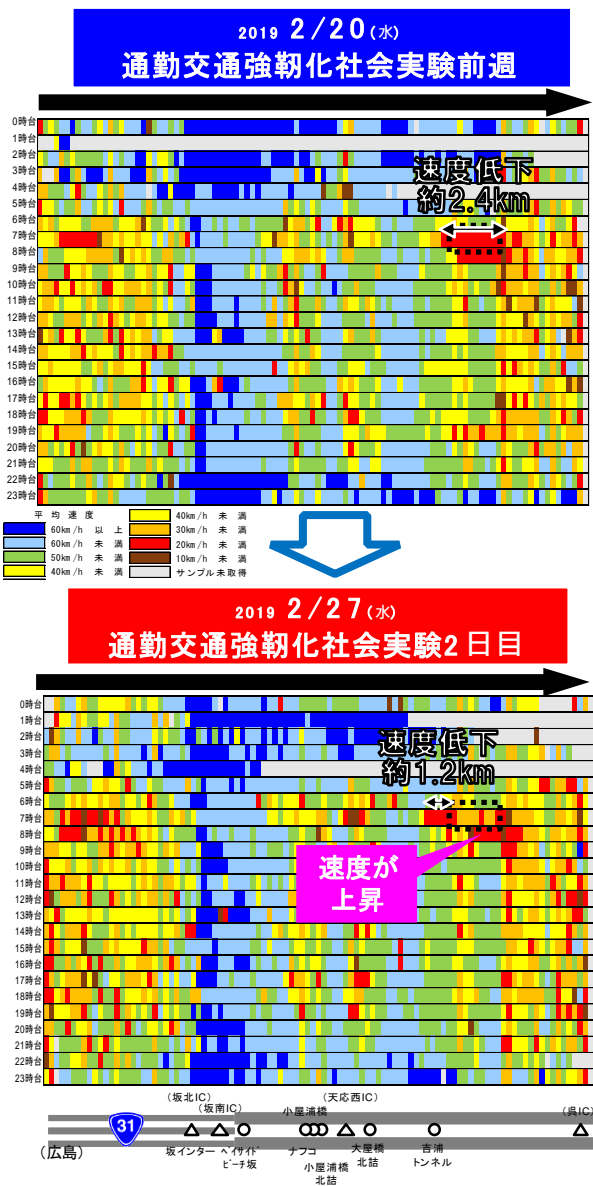


図-14 旅行速度の変化（国道 31 号呉方面，時間帯別）

3) 事業所への事後ヒアリング

通勤交通強靱化社会実験実施後，参加事業所に事後ヒアリングを実施した。ヒアリングにより以下のような意見が得られた。

- 意義のある実験であり，今後の取組みには協力する意向。通勤費支給方法や勤務シフトの変更等を伴うため，現状では会社独自の MM 導入の議論には至っていない。
- 参加企業が増えることで渋滞がどうなるかは非常に興味深い。今後，同様の実験を行う場合は，参加企業の増加を検討いただきたい。
- 3 日間程度の実験であれば，従業員の負担は許容範囲と考えている。ただし，1 週間以上等の長期間になる場合は熟考が必要。
- 従業員に参加を強制はできないので，あくまで自発的な参加となる。夏頃など気温があがれば参加もしやすくなる可能性。

上記のように社会実験の内容について評価する声が非常に多かった。また，こうした個々の事業所が一時期にまとまって取り組み，交通渋滞を緩和させる効果があったことについても，非常に強い関心が得られ，その意義も認める意見が多かった。一方で「訓練」という形態でも社内や従業員との調整が弊害になりうるとの意見もあった。

6. まとめ

本論文では，平成 30 年 7 月豪雨で大規模な交通障害が発生し，通勤・通学等の日常生活で甚大な影響が発生したた広島～呉間について，今後同様の災害が発生した際に被害を抑制することを狙いとして，災害発生後の通勤・通学行動の把握と，次への「備え」を講じることを促進することを目的とした「通勤交通強靱化社会実験」を実施し，その効果について分析した。

災害発生後は，公共交通の寸断により自動車への依存が高まり，通勤所要時間も大幅に増加したことが確認された。それらへの対応として「通勤交通強靱化社会実験」を社会実験として試行した。3 日間で 200 名強の参加者であったが，普段の交通渋滞が緩和するなどの効果が確認され，また，それらの効果について参加した事業所の方々も車を控えることによる効果を認識することにもつながった。

広島・呉・東広島都市圏では，この「通勤交通強靱化社会実験」の成果を踏まえ，2019 年 7 月下旬に大規模な「通勤交通強靱化訓練」の本格実施を展開した。その効果については改めて報告するが，一方で「事業所への事後ヒアリング」であったように，平常状態での訓練は“従業員の負担”や“従業員に参加を強制できない”といった条件も考慮した上で，いざという時に事業所も個人も交通状況を考慮して行動できるような環境を整えていかなければならない。こうした点を考慮し，通勤交通や業務交通の BCP の普及が今後望まれる。

参考文献

- 1) 国土交通省中国地方整備局：平成 30 年 7 月豪雨～中国地方整備局 災害対応の記録～，2019
- 2) 神田佑亮，佐藤貴行，谷口守，藤原章正：“地方都市圏における組織的プログラムによる職場 MM の継続実施と効果の検証”，交通工学研究発表会論文報告集 Vol. 30, pp. 257-260, 2010
- 3) 日本経済新聞 2019 年 6 月 30 日朝刊：「G20、大阪市内の交通量 51% 減 車自粛要請が奏功 府警」，2019
- 4) 東京都オリンピック・パラリンピック事務局ホームページ：「2020TDM 推進プロジェクト」，<https://2020tdm.tokyo>

(2019.10.4 受付)