

高速道路インターチェンジの都市計画的 位置づけと災害リスクに関する研究

成瀬 将洋¹・大沢 昌玄²

¹ 学生会員 日本大学大学院 理工学研究科土木工学専攻 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8)

E-mail: cssh21022@g.nihon-u.ac.jp

² 正会員 日本大学教授 理工学部土木工学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8)

E-mail: oosawa.masaharu@nihon-u.ac.jp

宅急便の取扱量の増加等により物流車両の交通量が増加する可能性があり、インターチェンジ (IC) 周辺の土地のポテンシャルはますます高くなることが想定されるが、IC 周辺の土地利用のあり方といった都市計画的な位置づけは体系的に明らかになっていない。また、IC の自然災害によるリスクも明らかとなっていない。高速道路は緊急時に避難や救助に利用されるが、高速道路の出入口である IC が災害に対して脆弱であると避難や救助に遅れが出てしまうなどの問題がある。

そこで、本研究は東日本エリアをケーススタディとして高速自動車国道等の IC を対象とし、IC 周辺の都市計画的な位置づけと災害リスクの実態把握を行うことを目的とする。

その結果、都市計画区域外が対象 IC の 23%あり、災害リスクは対象 IC のうち 38%存在していた。

Key Words: highway interchange, land Ues, land use control, disaster risk, hazard map

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

電子商取引の普及に伴う宅急便の取扱量の増加により物流車両の交通量が増加する可能性があり、インターチェンジ (以下、IC) 周辺の土地のポテンシャルはますます高くなることが想定されるが、都市中心にある駅に対して IC 周辺の土地利用のあり方といった都市計画的な位置づけは体系的に明らかになっていなく、有効な土地活用が行われない事例や逆に無秩序な開発が行われてしまう事例もある。また、IC の自然災害によるリスクも明らかとなっていない。令和元年東日本台風では常磐道水戸北 SIC が 2 ヶ月利用できない状況が続いてしまうこともあった。高速道路は緊急時に避難や救助に利用されるが、高速道路の出入口である IC が災害に対して脆弱であると避難や救助に遅れが出てしまうことや、被災者が高速道路から出ることができなくなってしまうなどの問題がある。そのため、IC の都市計画的な位置づけと災害リスクの現況を併せて整理することは、IC 周辺の土地活用を考える上で極めて重要であると考えられる。

そこで、本研究は高速自動車国道等の IC を対象とし、IC 周辺の都市計画的な位置づけと災害リスクの把握を行い、IC 周辺における土地活用課題を明らかにする。

(2) 既存研究の整理

IC に関しては、近年は IC の設置間隔について行われており帆足ら¹⁾や宮川²⁾の研究がある。しかし、IC 周辺の土地利用に関する研究は近年行われておらず、1990 年代に山崎ら³⁾の新潟県内 IC 周辺の用途地域と計画的整備の実態把握、加藤ら⁴⁾の IC と集落住環境に関する研究があるが、地域限定であり IC 周辺の土地活用といった都市計画的な位置づけを網羅的に把握した研究は確認できなかった。なお、IC の災害リスクを扱った研究は見当たらなかった。

2. 研究方法

(1) 対象データ

本研究ではそもそも、整理された IC の都市計画データと災害リスクデータが存在しないため、次の 4 つの調査データを用いてデータを作成し分析を行った。

- ① 高速道路ナンバリング路線図⁵⁾ (高速道路ナンバリング番号)
- ② 国土数値情報高速道路時系列データ⁶⁾ (高速自動車国道 (A, A', B 路線) の供用中の IC)

- ③国土数値情報都市地域データ⁷⁾および用途地域データ⁸⁾、インターチェンジが位置している各市町村の都市計画図(都市計画区域、市街化区域、市街化調整区域、用途地域)
- ④重ねるハザードマップ⁹⁾(洪水、高潮、津波、ため池決壊による浸水想定区域、土石流特別警戒区域、急傾斜地崩壊特別警戒区域、地すべり特別警戒区域)

(2) 分析対象

本研究では日本を東西で2分し、新潟県、長野県、静岡県までを含む東側の令和2年度時点で供用している高規格幹線道路のうち、ケーススタディとして高速自動車国道(A,A',B路線)のICを対象とする(図-1)。

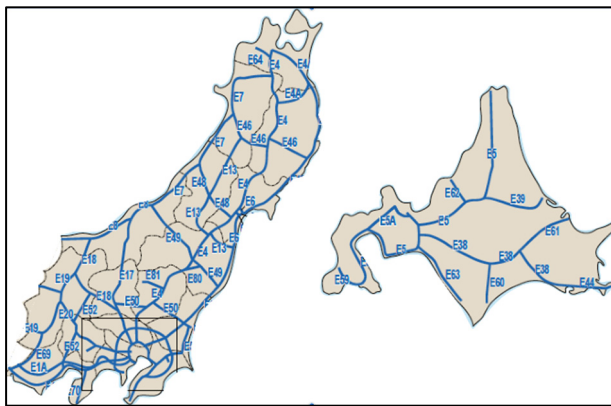


図-1 研究対象とする高速道路とIC

(3) 分析方法

a) 研究全体の流れ

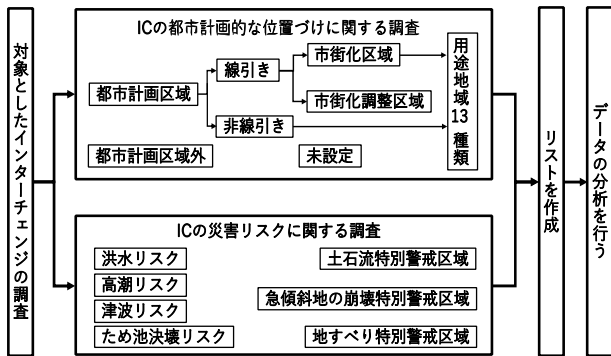


図-2 研究全体の流れ

研究の流れを図-2に示す。まず初めに、研究対象としたICの高速道路ナンバリング番号、路線種別、接合種別、所在都市、IC数を調査する。次に、調査したICが位置している場所が都市計画区域内に立地しているか、用途地域の指定があるかなど、都市計画的な位置づけの調査を行う。さらに、調査したICの災害リスクをハザードマップにより把握を行う。最後に、上記の調査によ

って得られた情報からICごとの都市計画的な位置づけと災害リスク一覧を作成し、分析を行う。

b) 都市計画・災害リスクを踏まえたICの分類

ICの影響が及ぶ範囲が不明瞭であることから、今回の調査では、土地利用制限や、災害リスクの有無の判断はICの位置している場所に制限や、災害リスクの指定がある場合のみ計上を行うこととする(図-3)。また、都市計画区域が未設定の市町村に立地しているICは都市計画区域外として計上することとする。

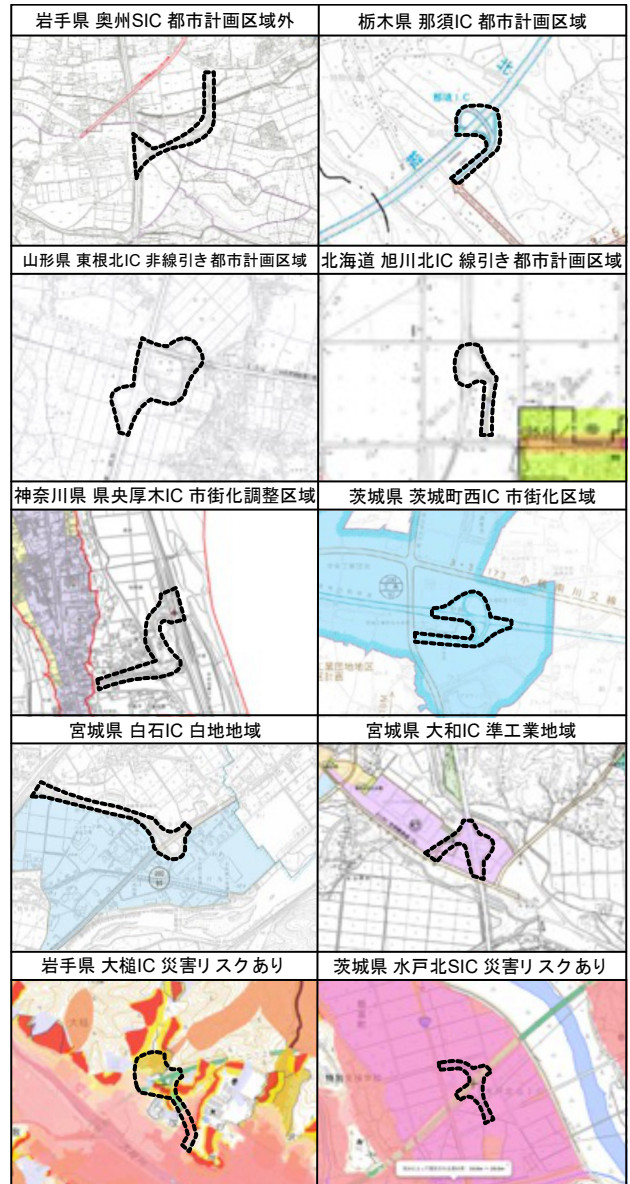


図-3 都市計画・災害リスクを踏まえた分類例

3. 研究結果

(1) 調査対象範囲内のIC箇所数

調査の結果から今回対象となるICは774箇所であり、接合種別としてはスマートインターチェンジ(以下、

SIC) が 78 箇所、通常の IC が 696 箇所であり、A 路線の IC が 494 箇所、A' 路線が 104 箇所、B 路線が 176 箇所であることがわかった。この IC について都市計画的な位置づけと災害リスクについて分析を行う。

(2) 都市計画区域・区域外数

都市計画区域内および都市計画区域外数を図-4 に示す。総 IC 数 774 箇所のうち都市計画区域内が 595 箇所、都市計画区域外が 179 箇所であり、ほとんどの IC が都市計画区域内に立地しているが、23%の IC が土地利用制限等のない都市計画区域外に立地していることがわかった。

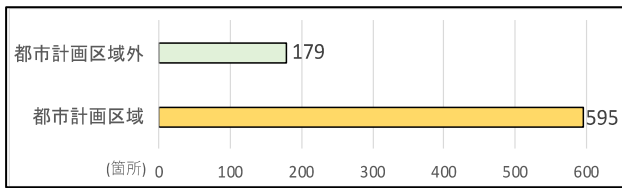


図-4 都市計画区域・区域外数

(3) 線引き・非線引き都市計画区域数

都市計画区域内の IC のうち、線引き都市計画区域、非線引き都市計画区域の数を図-5 に示す。線引き都市計画区域数が 352 箇所、非線引き都市計画区域数が 243 箇所であり、線引き都市計画区域が 59%、非線引き都市計画区域が 41%を占めていた。

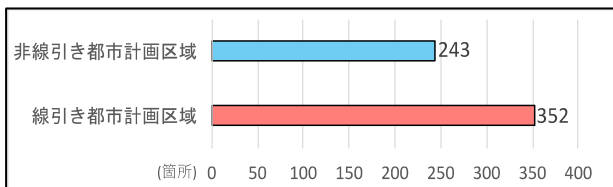


図-5 線引き・非線引き都市計画区域数

(4) 線引き都市計画区域内の構成

線引き都市計画区域内の市街化区域数及び市街化調整区域を図-6 に示す。市街化区域数が 92 箇所、市街化調整区域数が 260 箇所であることがわかった。市街化調整区域の割合が 74%と高い割合を占めており、IC が線引き都市計画区域内に位置していても、開発を抑制する場所に IC が立地しており、開発を誘導するようなエリアに立地している IC は少ないと考えられる。

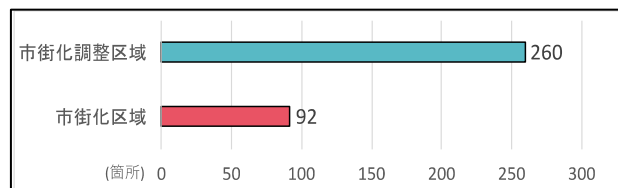


図-6 市街化区域・市街化調整区域数

次に、市街化区域のうち用途地域ごとの数をまとめたものを図-7 に示す。準工業地域が 33 箇所と他の用途地域と比べて突出して多い。また、工業系の用途地域が 57%、住居系の用途地域が 40%であり、商業系の用途地域は極めて少なかった。市街化区域内の IC 周辺は運送の倉庫や工場などの工業系の建物や住居などの建物に利用されていると考えられる。

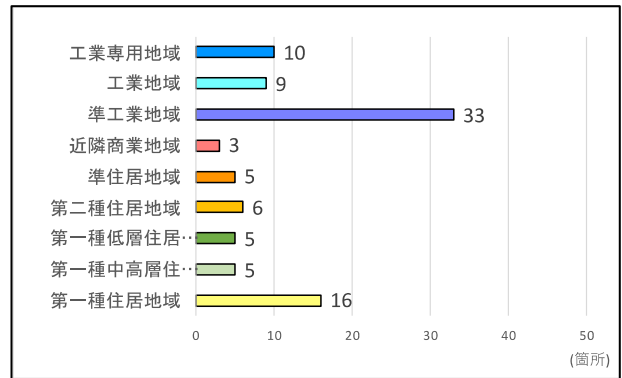


図-7 線引き都市計画区域内の用途地域の構成

(5) 非線引き都市計画区域内の構成

非線引き都市計画区域内の用途地域ごとの数をまとめたものを図-8 に示す。工業系の用途地域が 20 箇所ではあるが、非線引き都市計画区域内の IC のほとんどが白地地域に位置していることがわかる。非線引き都市計画区域の場合、土地利用コントロールが積極的になされないエリアに IC が立地している。

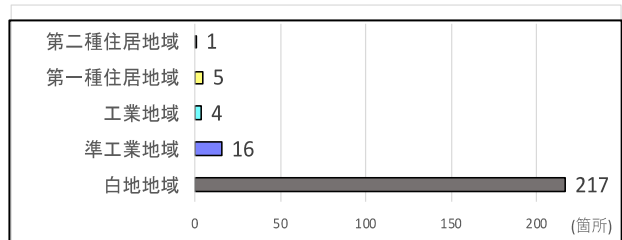


図-8 非線引き都市計画区域内の用途地域の構成

(6) ICにおける災害リスクの有無の条件設定

洪水、高潮、津波の災害リスクの有無の判別は自動車走行が可能な水深であるかどうかで判断することとし、押川ら¹⁰⁾の研究では、冠水時の自動車走行の危険性には、流れと車の向きが大きく影響し、流れを横断するような状況の場合、25cm の冠水でも 3m/s 程度の流れがあれば自動車は流されることがわかっているため、浸水想定が 0.25m 以上の場合に災害リスク有り判断することとした。土砂災害については都市計画法により開発行為が原則禁止とされる災害レッドゾーンに該当する場合を災害リスク有り判断することとする。

(7) IC の災害リスクの有無

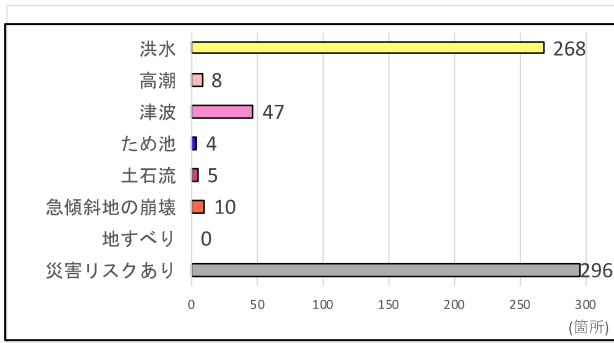


図-9 災害リスク有りの IC 箇所数と災害の種類

災害リスク有りと判断した IC の災害の種類とその箇所数を図-9 に示す。調査対象とした IC774 箇所のうち 1 種類以上の災害リスクがある IC が 296 箇所であり、38% を占めていることがわかった。その中でも洪水リスクが 268 箇所と突出して多く、災害リスクありと判断した IC の 91% を占めていることがわかった。

(8) 都道府県別の災害リスク

IC の災害リスクの種類とその箇所数を都道府県別に表したものを図-10 に示す。どの都道府県も洪水リスクが最も多く、北海道が 38 箇所、新潟県が 31 箇所と他の都道府県と比較して多いことがわかった。津波によるリスクは北海道、宮城県、岩手県が他の都道府県と比較して多い。福島県は高速道路の路線が海岸から比較的離れた場所に位置しているため、津波による災害リスクがある IC は 0 箇所であった。土砂災害をまとめると、岩手県が 7 箇所であり他の都道府県と比べると突出して多い。

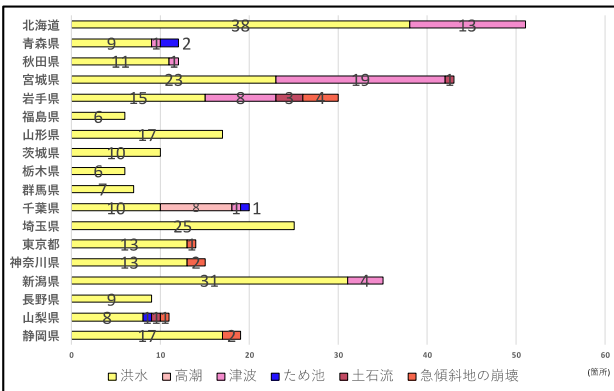


図-10 都道府県別の災害リスク箇所数と災害の種類

(9) 共用開始年別災害リスク

ハザードマップの作成・配布の規定が定められた 2005 年以後とそれより前に分けて IC の災害リスクの種類とその箇所数を表したものを図-11 に示す。2004 年以前に供用が開始された IC は災害リスク有りの箇所数が 169 箇所であり、2005 年以後は 125 箇所であるが、割合はどちらも 38% であり、ハザードマップの規定前後で災害リス

クの差は見られなかった。

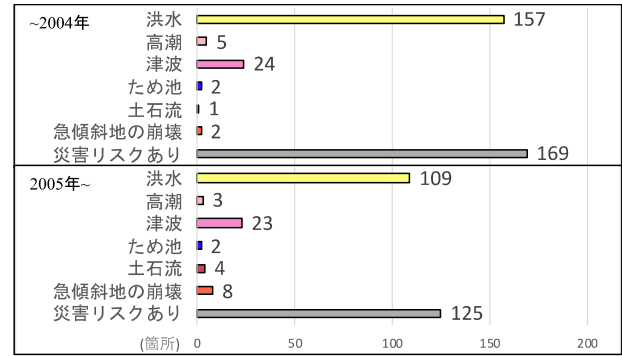


図-11 共用開始年で分けた災害リスク

4. IC の都市計画的な位置づけと災害リスク

(1) 市街化調整区域内の災害リスク

市街化調整区域内に立地している IC の災害リスクの種類とその箇所数を図-12 に示す。市街化調整区域内に立地している IC が 260 箇所であり、そのうち 43% に災害リスクがあることがわかった。しかし、令和 2 年の都市計画法改正により市街化調整区域内の浸水ハザードエリアは開発行為の厳格化が定められているため IC 周辺の開発可能性は低いといえる。

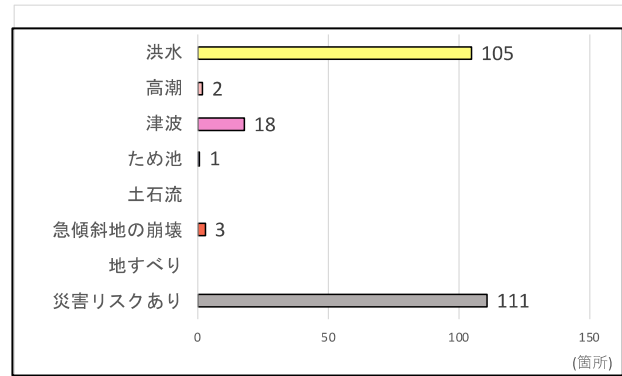


図-12 市街化調整区域内の災害リスク

(2) 市街化区域内の災害リスク

市街化区域内に立地している IC の災害リスクの種類とその箇所数を図-13 に示す。対象 IC のうち市街化区域内に立地している IC が 92 箇所であり、その 75% である 69 箇所が A 路線の IC であった。市街化区域内は都市の中心であり、A 路線は他の路線より交通量が多いため、災害リスクが低いことが好ましいが、市街化区域内に立地している IC92 箇所のうち 64% に災害リスクがあることがわかった。

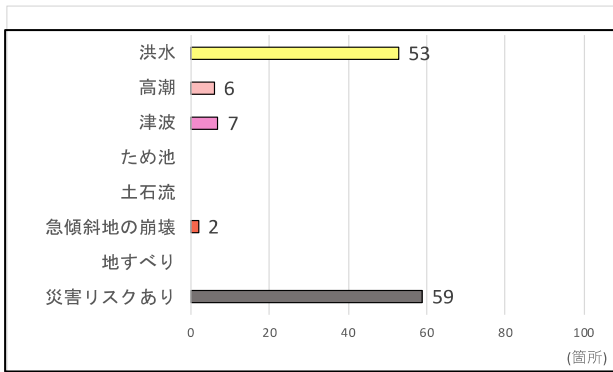


図-13 市街化区域内の災害リスク

(3) 白地地域内の災害リスク

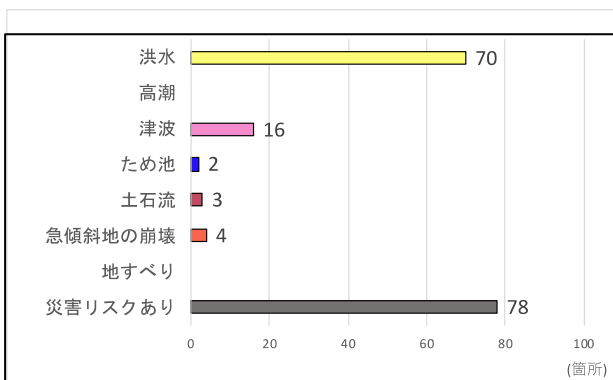


図-14 白地地域内の災害リスク

白地地域内に立地している IC の災害リスクの種類とその箇所数を図-14 に示す。災害リスクがあると判断した IC が 78 箇所であり、白地地域内に立地している IC が 217 箇所のうち 36% に災害リスクがあることがわかった。津波のリスクが 16 箇所であるが、災害リスクありのうち洪水リスクを含んでいる割合が 9 割であり、洪水リスクが最も多い。白地地域の災害リスクの割合は他の地域よりも少ないため、災害リスク、土地利用制限の両面から考えて開発可能性があると考えられる。

5. まとめと考察

今回対象とした高速自動車国道における IC は、土地利用コントロールの対象とならない都市計画区域外の IC も 179 箇所存在していた。線引き都市計画区域では市街化区域よりも市街化調整区域の割合が高く、非線引き都市計画区域では白地地域の割合が 89% であった。用途地域等の土地利用制限が定められていない IC をまとめると 396 箇所であり、IC 774 箇所の 51% を占めることがわかり、IC は鉄道駅と比べ土地利用コントロールが積極的に行われないエリアに立地していることがわかった。そのことが、土地活用ニーズを的確に受け止めることができず、無秩序な開発に至ってしまう恐れもある。なお、

2000 年の都市計画法改正により準都市計画区域制度が導入されたが、今回準都市計画区域内に存在する IC は確認できなかった。

災害リスクに関しては、対象 IC のうち 38% が災害リスクありと判断できる。これらの IC については、国土強靱化の観点からも、災害リスクを軽減する対策を早急に行う必要がある。なお、ハザードマップの作成・配布の規定が定められた 2005 年前後でも災害リスクの割合に大きな違いは見られず、IC の立地に関し災害リスクは考慮できていなかったと考えられる。

市街化区域、市街化調整区域の災害リスクはどちらも対象 IC 全体で見た災害リスクより割合が高く、交通量や災害の規模を考えて対策を講じる必要があると考える。白地地域内の IC の災害リスクの割合は、全体で見た時よりも低く、IC 周辺の開発可能性は高いと考える。なお、現在は市街化調整区域であったとしても市街化区域に編入することで開発が可能となるが、災害リスクを踏まえた対策が前提となる。

今後は、全国的高速道路の IC を対象として調査を進めていく必要があると考える。また、IC の影響が及ぶ範囲を考慮し、今回調査した範囲よりも大きい範囲で IC 周辺の土地利用実態を把握する必要があると考える。

REFERENCES

- 帆足元, 家田仁: 日本の高速道路におけるインターチェンジ設置間隔に関する分析的な研究, 交通工学論文集, 第 3 巻 4 号 (特集号 A), pp.54-63, 2017
- 宮川雅至: 時間圏域を用いた高速道路インターチェンジ間隔の評価, 都市計画論文集, No.41-3, pp.175-180, 2006
- 山崎正尚, 松本昌二, 長瀬恵一郎: インターチェンジ周辺の土地利用分析による規制誘導手法の事後評価, 都市計画論文集第 26 巻, pp.667-672, 1991
- 加藤哲男, 堀江信之, 嶋田喜昭, 本多義明: インターチェンジ周辺集落地域に着目した土地利用計画のための実証的分析, 都市計画論文集第 32 巻, pp.157-162, 1997
- 国土交通省: 高速道路ナンバリング ナンバリング路線図, <https://www.mlit.go.jp/road/sign/numbering/map/index.html>, 2021.5.18 閲覧
- 国土交通省国土政策局国土情報課: 国土数値情報ダウンロードサービス 高速道路時系列データ 令和 2 年, https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N06-v2_0.html, 2022.12.20 閲覧
- 国土交通省国土政策局国土情報課: 国土数値情報ダウンロードサービス 都市地域データ 平成 30 年, <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A09.html>, 2022.4.12 閲覧
- 国土交通省国土政策局国土情報課: 国土数値情報ダウンロードサービス 用途地域 令和元年, https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A29-v2_1.html, 2022.4.12 閲覧

- 9) ハザードマップポータルサイト：重ねるハザードマップ, <https://disaportal.gsi.go.jp/maps/index.html?ll=35.353216,138.735352&z=5&base=pale&vs=c1j010u0t0h0z0>, 2022.11.22 閲覧
- 10) 押川英夫, 大島崇史, 橋本彰博, 大串浩一郎, 小松利光：流行を考慮した洪水氾濫時の自動車走行の危険性に関する研究, 土木学会論文集 B1(水工学), Vol.74, No4, I_1519-I_1524, 2018

STUDY ON THE LOCATION OF THE URBAN PLANNING AND DESASTER
RISK OF THE INTERCHANGES ON EXPRESSWAY

Masahiro NARUSE, Masaharu OOSAWA