

東三河 地域研究

2022年3月29日発行

編集・発行：

公益社団法人東三河地域研究センター

住所／豊橋市駅前大通三丁目53番地

太陽生命豊橋ビル2階

TEL／0532-21-6647

FAX／0532-57-3780

通巻171号 2022.3.11

第28回地域関連研究発表会 開催報告

第28回地域関連研究発表会は、2022年3月11日（金）にemCAMPUS STUDIOで開催した。

本年は、東三河地域の4大学の豊橋技術科学大学、愛知大学、豊橋創造大学、愛知工科大学のご協力を賜り、4大学の学生による地域に関連深い研究成果の発表が実施され、35名の行政・企業・市民の方々が現地並びにオンラインによって聴講した。

発表者とテーマ

- ①「地図アプリ利用者の都市イメージの分析に関する研究—地図アプリ使用前後のスケッチマップ比較を通して—」
徳原 峻人 氏（豊橋技術科学大学 建築・都市システム学専攻 博士前期課程2年）
- ②「大規模災害とウイルス感染症の複合リスク下での避難行動に関する研究」
野田 泰成 氏（豊橋技術科学大学 建築・都市システム学課程4年）
- ③「観光・防災機能に着目したコロナ禍における道の駅の役割の多様化—もっくる新城と道の駅とよはしに注目して—」
松井 亜詠 氏（愛知大学 地域政策学部 地域政策学科 まちづくりコース4年）
- ④「キリスト教会が地域づくりにもたらす役割」
高津 世光 氏（愛知大学 地域政策学部 地域政策学科 まちづくりコース4年）
- ⑤「地方自治体がエコツーリズムを成功させるためには～長野県阿智村の事例に基づいて～」
梶間 萌里 氏（豊橋創造大学 経営学部 経営学科4年）
- ⑥「トヨタ生産方式の現在と今後に関する考察～デジタル時代を踏まえた進化～」
日下部凌大 氏（豊橋創造大学 経営学部 経営学科4年）
- ⑦「YOLOを用いた車間距離維持システム」
稲井 琢真 氏（愛知工科大学 工学部 情報メディア学科4年）
- ⑧「学内で観測される環境音の分析とその識別」
中西 遥輝 氏（愛知工科大学 工学部 情報メディア学科4年）

講評者

豊橋技術科学大学	建築・都市システム学系	教授	浅野 純一郎 先生
愛知大学	地域政策学部地域政策学科	教授	戸田 敏行 先生
豊橋創造大学	経営学部経営学科	教授	見目 喜重 先生
愛知工科大学	工学部情報メディア学科	教授	宇野 新太郎 先生



講評者の先生方 後列左から 浅野純一郎先生、戸田敏行先生、見目喜重先生、宇野新太郎先生
発表された方々 前列左から 徳原峻人さん、松井亜詠さん、高津世光さん、梶間萌里さん、日下部凌大さん、
稲井琢真さん、中西遥輝さん、野田泰成さん（オンライン参加）

地図アプリ利用者の都市イメージの分析に関する研究 -地図アプリ使用前後のスケッチマップの比較を通して-

豊橋技術科学大学 建築・都市システム学専攻

博士前期課程 2年 建築設計情報学研究室 徳原 峻人

1. 研究背景・目的

デジタルマップやストリートビューを搭載した地図アプリを通して、あらゆる土地の情報を時間や距離の制約を受けず、容易に取得できるようになった現在、人々が都市に抱くイメージやそのプロセスには変化が生じていると考えられる。具体的には、現実世界における都市空間行動から得られる直接的経験に基づいて構築されていた都市イメージは、近年では航空写真やストリートビューなどから、現実には訪れたことがない土地に対しても、仮想的な世界における疑似体験を通して構築されている可能性がある。

このように都市空間体験の状況が変化する一方で、それらのデジタルツールの利用が人々の都市空間利用とどのように関係しているかということについては、学術的な検証は十分に行われておらず、その有用性は明らかになっていないとは言えない。

本研究では、人々の日常生活におけるあらゆる場面で使用されている地図アプリに着目し、デジタルマップとストリートビューを併用して生み出されている都市イメージが、どのような特徴を持つのか、それは利用者属性によってどのように異なるのかを明らかにすることを目的とする。そのためにアプリ使用前後のスケッチマップの比較・分析を行い、地図アプリのようなツールが今後都市と人々を関係させていく際に如何に活用できるか考察する。

2. 実験及び分析の方法

豊橋市に位置する安久美神戸神明社周辺を対象地とし、デジタルマップとストリートビューが併用可能な地図アプリ「おにどこ」を用いて、アプリ使用前後のスケッチマップ調査を実施した。被験者は利用者属性(土地勘の有無)による違いを把握するため、周辺地域の通勤者として土地勘を有する市役所職員 20 名と周辺地域を訪ねる機会が少なく土地勘のない豊橋技術科学大学学生 25 名を選定した。

分析では、収集したスケッチマップに対し、アプリ使用前後での①描画要素の量的変化(エレメント種類, エレメント数, パスの総距離, 描画面積の集計), ②イメージの重心とその方角, ③アプリの利用方法とマップ形態との関係の比較を行った。

3. 分析結果・考察

3.1 アプリ使用前後のスケッチマップの量的変化

全体として、ランドマーク数, パス本数, パスの総距離, 描画面積の全ての項目で増加傾向が見られ, 有意差が見られた。これを属性別にみると, 職員は顕著な変化が見られなかった一方で, 学生は全項目で職員より, その増加率が高く, 描画面積を除く項目で有意差が認められた。これより, 地図アプリの利用は, 土地勘を有しないユーザーにおける地理空間情報の獲得に有効であることが明らかとなった。

3.2 イメージ重心とイメージベクトル

イメージ重心とイメージベクトルの分析では, 学生, 職員で共通の傾向が確認された。

イメージの重心に関しては, アプリ使用後は両属性ともに, イメージの重心が神社中心へと補正される結果が確認された。これは, 被験者が 2 回目のスケッチマップを描写するにあたり, より中心となる神社周辺を意識し, アプリを通して空間情報を獲得

しながらイメージ形成を行ったためであると考えられ, 地図アプリの利用が目的とする場所を中心としたイメージ形成を促進する可能性が示唆された。

イメージベクトルに関しては, 使用前後一貫して被験者のイメージ重心は居住地及び対象地周辺へのアクセスの方向と概ね一致することが明らかとなった。これは, ユーザーがアプリ使用後のイメージを形成するにあたって, 生活経験により得た使用前のイメージとアプリを通じて得たイメージを結び付けるような過程を経てイメージ形成を行ったためであると考えられる。

3.3 アプリの利用方法とマップ形態の変化

アプリの利用合計時間のうちストリートビューの利用時間が占める割合が高いユーザーをストリートビュー先行型(以下, SV 先行型と表記), デジタルマップの利用時間が占める割合が高いユーザーをマップ先行型(以下, MAP 先行型と表記)に分類した。加えて, スケッチマップを線的な表象であるルートマップ(以下, RM と表記)と面的な表象であるサーベイマップ(以下, SM と表記)に分類し, アプリの利用方法との関係について分析した。

各グループの特徴は以下にまとめられる。

- MAP 先行型: 都市を俯瞰して眺めるデジタルマップによる空間学習を主としたユーザーは事物相互の空間的配置を表す SM 型のマップを描き, より面的なイメージが形成される傾向が見られた。
- SV 先行型: 360° のストリートビューを使用した仮想空間内での移動による空間学習を主としたユーザーは, 移動経路を心的に辿って構成される表象の RM 型の地図を描き, より線的なイメージを形成する傾向が見られた。

これらの結果よりアプリを通じた都市への視点がイメージ形成に影響を与える可能性が示唆された。

加えて, ストリートビューの平均使用時間が 20 程度長いユーザーにおいて, アプリ使用後 RM 型から SM 型へのイメージの発展が見られた。これより, 仮想上の都市空間体験においても経験の蓄積がより発展したイメージ形成を促進する可能性が示唆された。

4. まとめ

本研究では対象地周辺に土地勘を有する職員 20 名と土地勘を有しない学生 25 名を対象に, 地図アプリの利用により生み出される都市イメージの特徴を把握するためアプリ使用前後のスケッチマップ調査を行った。

分析を通して, 地図アプリの利用は都市の空間情報の獲得を主とした中心性のある都市イメージ形成に有効であり, 生み出されるイメージは, アプリ使用前から保有していたイメージやアプリの利用方法, 利用時間に影響を受けることが明らかとなった。これらの効果は, 特に土地勘を有しないユーザーへ大きくみられたことから, アプリの効果の汎用性は高く, 地図アプリのような時間と距離の制約を受けず, 仮想上でも都市空間体験を可能とするツールが今後も都市と人々を円滑につなげるものとして活用されていくことが期待できる。

5. 今後の展望

本研究からはアプリを通じて得たイメージが, 今日の都市のイメージの役割とされるその土地での行動の円滑化や不安の解消などといった実際の都市空間においても活用できるものであるかについては明らかとなっていない。そのため, 対象地における経路探索実験等によりその実用性の検証を行う必要があると考えられる。また, アプリ使用後の描画要素の増加は確認できたものの, 「どのようなエレメントが認知されやすかったか」などのイメージの変化と各エレメントとの関係については明らかとなっていない。加えて, 本研究で示された利用時間とイメージの発展の関係性についての検証も今後の課題としたい。

**大規模災害とウイルス感染症の
複合リスク下での避難行動に関する研究**
豊橋技術科学大学 建築・都市システム学課程
学部4年 都市・交通システム研究室 野田泰成

1. はじめに

近年の地球温暖化に伴い、梅雨前線、ゲリラ豪雨、台風等による集中豪雨が増加するとともに、大規模水害のリスクが高まっている。また、静岡県から宮崎県の一部で震度7となる南海トラフ地震の発生も危惧されている。一方で、新型コロナウイルス（以下コロナと称する）の発生から2年近くが経とうとしており、新型コロナウイルス蔓延下（以下コロナ下と称する）における避難行動や避難所運営等に対する試行錯誤が続けられてきた。しかし、これらの対策はいまだ十分な状況とは言えず、避難計画などについて、今後も研究の蓄積が必要である。

そこで本研究では、東三河地域を対象として自治体ヒアリング調査と住民アンケート調査を実施し、水害、地震のような大規模災害とウイルス感染症という複合リスクの下での避難行動を分析し、避難計画の問題点を把握することを目的とする。

2. 避難者の選択行動

ここでは避難者の選択行動を階層構造として想定し、選択にどのような要素に関わるのかを整理する。これは、自治体へのヒアリング調査や住民へのアンケート調査の項目を検討するための基礎情報とするためのものである。水害時および地震時における避難者の選択行動を図-1に示す。これらにより、避難者の選択行動に関わる要素を整理することができた。

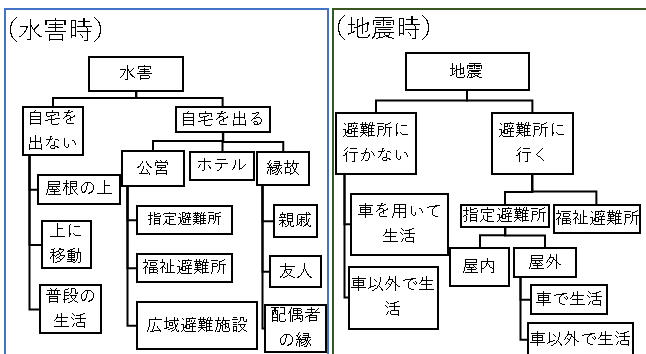


図-1 災害時における避難者の選択行動

3. 災害時の避難計画に関するヒアリング調査

3.1 ヒアリング調査の概要

自治体ヒアリング調査は、水害、地震の避難に関する想定や新型コロナウイルスによって発生する問題、大規模化する災害によって検討が行われるホテル避難や広域避難計画の把握を目的としている。対象は、東三河防災協議会に属する、田原市、豊橋市、豊川市、

新城市、蒲郡市、設楽町、東栄町である。調査方法は、対面形式で話を伺う方法、オンラインミーティング形式で話を伺う方法、ヒアリング調査の質問票に回答してメールで送付していただく方法の中から選んでいた。

3.2 ヒアリング調査の結果

各自治体に行ったヒアリング調査を以下に整理する。コロナの蔓延が避難者や避難所の運営に与える影響は、避難所を開設した数が少なかったこと、避難者が少なかったことから、十分には把握されていない。ホテル避難やペットを連れた避難、青空避難、広域避難、縁故避難といった多様な避難方法を検討する動きはあるが、具体的な検討は進んでいない。同じ東三河の地域であっても各自治体で意識している災害や問題には違いがあり、地理的条件や人口の規模、財政規模から警戒している災害や問題は大きく異なっていることが把握された。

4. 避難時の行動に関する住民アンケート調査

4.1 住民アンケート調査の概要

コロナ下における属性別の避難方法、避難特性を把握することを目的として、田原市、豊橋市、豊川市、新城市、蒲郡市、設楽町、東栄町、豊根村を対象にwebアンケート調査を実施した。本調査は2021年11月19日から11月24日に実施し、回収サンプル数は500票であった。調査では、回答者の属性、知識、経験について調査後、回答者の災害が起きたときの行動を調査した。また、回答者には想定最大規模の豪雨と南海トラフ地震、豪雨と地震を想定した上でコロナ下とコロナ下ではない場合を想定してもらい、回答を依頼した。

4.2 住民アンケート調査の結果

年齢層が高くなるほど、指定避難所に行かなくなる傾向がみられる。一方で、60代は指定避難所に行く人の割合が多くなっている。また、自宅の階数が高いほど、自宅で避難する人の割合が高くなっている。さらに、ペットを飼っている人は指定避難所に行かない割合が高くなっている。全体の傾向として、新型コロナウイルスにより、感染リスクが高くなる避難所内での避難生活を、選択する人が減少することを確認した。しかし、その減少は5%から10%程度に収まった。

5. おわりに

調査結果より、ウイルス感染症は避難者の行動に影響を与えることが確認されたが、その変化は微小であり、避難者の総数が急激に減ることは示唆されなかった。一方で、各自治体では、ウイルス感染リスクへの対応として、避難所の収容人数を減らす必要がある。したがって、一部自治体では避難所の容量が足りないことが想定される。

**観光・防災機能に着目したコロナ禍に
おける道の駅の役割の多様化**
一もつくる新城と道の駅とよはしに注目して
愛知大学地域政策学部地域政策学科
まちづくりコース4年 松井亜詠

1. 研究背景と目的

道の駅が誕生して約四半世紀が経ち、我々の生活において道の駅が身近な存在となってきた。そうした中、国土交通省では2020～2025年を道の駅の「第3ステージ」とし、『地方創生・観光を加速する拠点』及び『ネットワーク化で活力ある地域デザインにも貢献』の実現を目指している。そこで本研究では、目的地化しつつある道の駅がどれほど地域に影響を及ぼす存在であるのかについて、国の基本コンセプトに示された情報発信機能と地域連携機能の2つに着目し、観光と防災の視点から明らかにすることを目的とする。

2. 研究方法

2-1 道の駅と観光地の立地分析

GIS（地理情報システム）を用い、道の駅「とよはし」と「もつくる新城」から各観光地までの距離を計測した。また、大学生88名を対象とするアンケート調査を行い、若者の道の駅へのイメージ、対象の道の駅に訪問した目的や重視するポイントなどについての傾向を分析した。

2-2 道の駅と防災に関する分析

「防災道の駅」とは何か、両駅の防災機能に関する取り組みについて聞き取り調査を行った。また、GISを用いて豊橋市と新城市の道の駅の立地状況やインフラ施設までの距離を分析した。

3. 道の駅と観光

道の駅を「観光地」ととらえる学生は

81.8%であったのに対し、実際に道の駅を目的として旅行をしたことがある学生はわずか17%であり、研究対象とした両駅には、約35%の学生しか行ったことがないことが分かった。一方、GISの分析結果により、道の駅の周辺には博物館・施設の観光地が多いことが明らかとなった。

4. 道の駅と防災

「とよはし」は、大規模災害時等の広域的な復旧・復興活動拠点となる「防災道の駅」に国から選定されていた。またGIS分析の結果、半径1km以内にインフラ施設が少ないことが分かった。「もつくる新城」は、市全体の最大傾斜角度が大きいため、道の駅周辺の傾斜角度も大きいことが分かった。

5. 考察と道の駅の今後の展望

両駅のポジティブな観光に対する地域性の共通点として、観光地が周辺に多く存在していることや学生が観光目的で訪れた道の駅であることが挙げられる。また特産品や手軽に食べられる軽食が数多く揃っている。

対して、懸念される共通点としては、学生からの認知度が低いことである。防災に関しては、両駅ともに防災備蓄倉庫に道の駅の観光客対象の物資は備蓄されておらず、防災訓練も防災拠点として定期的には行われていなかったことである。

今後の展望について、観光機能に関しては、道の駅が観光地との橋渡し役となるように、また大学生など若者の客層を取り入れるための取り組みを強化していく必要があると考えられる。一方、南海トラフ巨大地震にむけた、防災機能に関して、道の駅利用者への防災備蓄倉庫の強化と市全体での防災意識の向上、そして綿密な防災訓練が重要となると考えられる。

キリスト教会が地域づくりにもたらす役割

愛知大学 地域政策学部 地域政策学科

まちづくりコース4年 戸田ゼミナール 高津世光

1. はじめに

1-1 研究の背景と目的

日本の教会は、地域との関わりが希薄であると考えられてきている。しかし、今日では教会が福祉活動や、子ども食堂を展開するなど、教会と地域に多様な接点があることが考えられる。本研究では、三遠南信地域に立地するキリスト教会を対象として、教会の地域づくりへの関与意識について明らかにする。

1-2 研究方法

①三遠南信地域におけるキリスト教会の特性分析。②三遠南信地域におけるキリスト教会へのアンケート調査（キリスト教年鑑 2020 に掲載される三遠南信地域のキリスト教会：配布 149、回収数 53）③既存宗教地域で活動する大須教会の事例分析。

2. 日本におけるキリスト教会の展開

キリスト教信者数は人口の 0.8%と少なく、キリスト教の宗派であるプロテスタントとカトリックの比率は拮抗している。

3. 三遠南信地域のキリスト教会の特性

キリスト教文化が、三遠南信地域にはあり、昔も現代も関わりを持つ地域と言える。

① 三遠南信地域教会の日本での位置づけ

三遠南信地域教会の、47 都道府県別ランキングでは教会数、信徒数ともに、平均的な位置にある。プロテスタントとカトリックの教会数は 9 : 1 とプロテスタントが多い。

② 三遠南信地域における教会立地の特性

三遠南信地域内の教会数、信徒数等の市町村別比較では、都市と中山間で顕著に格差が見られるが、人口が少ない地域に大規模教会が立地することで信徒数割合が高い例もある。

4. 三遠南信地域における教会の地域活動調査結果

①教会の実態

教会設立は、1940 年～60 年のキリスト教ブームに多く 100 年以上の教会もある。教会の設立理由として、「町に信徒がいた」という理由で設立した教会が最も多く、信徒が先行し教会設立に至っている。教職者は高齢化しており、信徒も子どもが少なく、高齢者が多

い。また、自家用車で教会に通う割合が圧倒的に多く、高齢化に伴って教会に通うことの困難が予測される。

②地域活動の実態

住民交流で（61.5%）、施設提供（57.7%）、地域事業参加（53.8%）と過半数には達している。内容としては、住民交流では、コンサート、子ども・高齢者向け活動、施設提供では教会の貸出し、結婚・葬儀、コンサート、地域事業参加では町内会、地域委員、清掃などの割合が高い。様々な活動を行っており、地域活動に前向きな姿勢がみられる。主要な地域活動の意見では、「これを機に教会に来られる方がいた」、「子どもの居場所づくりが出来た」など地域との結びつきを大切にしながら、活動していることが感じられる。

③地域活動に対する考え方

肯定的な意見（「大変そう思う」と「そう思う」の合計）は、「地域への教会の働きかけ」75.5%、「地域活動への参加」59.2%、「他教会との協力」49%、「教会外の組織との協力」42.9%となり、個別教会の主体性が重視されている。他教会、教会外との協力では、プロテスタントは肯定的な意見が目立った一方、カトリック等は否定的な意見がみられた。

④コロナ禍の変容

礼拝・ミサの形態として、オンラインを活用し始めた教会が 5 割を越え、教会も変化しつつある。

5. 大須教会の地域活動事例分析

大須教会が地域と連携して行った主に 5 つの地域活動についてヒアリング調査を行った。特徴的な活動の「メリー大須クリスマス」では、クリスマスに教会の前で、賛美やミニ礼拝を地域住民に向けて行う。また、「商店街での結婚式」では教会と商店街が連携し、地域住民の応援もあって実現できた。こうした「地域とともに生きる」教会運営をしてきたことで、繋がりが生まれ、教会と地域が相互に良い影響をもたらしている。

6. まとめ

教会と地域が互いに影響し合う関係性も一部では形成されている。一方で、教会の縮小傾向、宗教性の壁があるなどの課題から、地域と教会が相互に理解し合える関係性から遠のいている。

こうした現状を踏まえ、今後は大須教会のように地域事業に教会が参加し、地域に閉ざすことのない教会を目指し、地域とともに歩む姿勢を示すことが重要だと考えられる。

地方自治体がエコツーリズムを成功させるためには—長野県阿智村の事例に基づいて—
 豊橋創造大学 経営学部4年 梶間萌里（原木ゼミナール）

1. 背景

マストツーリズムとは、第二次世界大戦後の経済発展を背景に、それまで富裕層に限られていた観光旅行が、大量仕入れにより価格を下げ大衆へと広まった。

しかし、第二次世界大戦後のバブル期に豊かさを実感し旅慣れた日本人は、マストツーリズムの大衆向けのどこでも同じような観光では観光需要が満たされなくなっている。そこで注目を集めたのがニューツーリズムである。

本研究の目的は、ニューツーリズムの中でもエコツーリズムが地域経済に及ぼす波及効果とその成功要因について阿智村を事例として検討することである。

2. 研究枠組み

日本エコツーリズム協会によると、エコツーリズムとは、①自然・歴史・文化などの地域固有の資源を生かした観光を成立させること、②観光によってそれらの資源が損なわれることがないように、適切な管理に基づく保護・保全をはかること、③地域資源の健全な存続による地域経済への波及効果をねらいとする、資源の保護+観光業の成立+地域振興の融合をめざす観光の考え方である。それにより、旅行者に魅力的な地域資源とのふれあいの機会が永続的に提供され、地域の暮らしが安定し、資源が守られていくことを目的とする。

エコツーリズム研究の多くは各自治体の取り組みがいかに環境保護に資するかを検討するかという側面に焦点が当たっている。本研究では特に③に注目してエコツーリズムがいかに地域の活性化につながるかを検討するため、大平(2017)が提示した観光を活用した地域産業活性化の成功要因3点に沿って阿智村の事例を分析する。

1. 自治体が長期サポートすること
2. 外部リソースの確保・活用を図ること
3. 地域の「誇り」を醸成すること

3. 事例

阿智村は長野県の南部に位置している。阿智村は平成18年の全国星空継続観察で「星の観察に適していた場所」として第1位

に認定された。これは地域固有の観光資源と考えることができる。

また、阿智村の星空が損なわれることがないように、大気や明るさの測定を実施している。また、「この星空を今後も観察可能な環境を作ろう」という案内があるなど、環境の保護や保全がなされている。

さらに、スターツアーの経済的な恩恵を阿智村の観光業だけでなく、それ以外の産業も享受できるよう阿智村の商工会議所と協力し屋台を出店し、地元企業と協力し阿智村産ジビエ使用のカレーを村限定で販売している。このように観光による経済的な恩恵を観光業以外にも波及させようとしている。

図表1 阿智村の成功要因分析

1. 自治体が長期サポート	<ul style="list-style-type: none"> ・組織の会長が阿智村長。 ・阿智昼神観光局には阿智村役場の職員がいる。
2. 外部リソースの確保・活用を図る	<ul style="list-style-type: none"> ・スタービレッジ阿智誘客促進協議会の運営組織の顧問に「JTB関係者」がいる。 ・ガイドスタッフの中には、長野県外から阿智村へ移住した星空の専門家もいる。
3. 地域の「誇り」を醸成する	<p>日本サービス大賞を受賞した際、社会の発展への寄与として「村の人々が自信と誇りを持てるようになってきている。」とある。</p>

4. 考察

ニューツーリズムは地域ありのままの資源を活用する観光である。阿智村も星空という地域の魅力を再発見し、それを生かすことで、大きな価値のある観光資源にした。

地域住民が地域に埋もれていた魅力に気づき、魅力が損なわれることがないように保全・発展を行う。その価値を地域の住民同士で認識し、その魅力を観光に取り入れることで、唯一無二の観光資源になる。

※紙面の都合、参考文献一覧は割愛する。

トヨタ生産方式の現在と今後に関する-考察 ～デジタル時代を踏まえて

豊橋創造大学 経営学部経営学科 4年 鈴木ゼミナール 日下部凌大

1. リサーチクエスト

トヨタの生産管理で重要視されているのは、「人の目での確認」である。しかし、現在の製造業ではデジタル化の進展と導入が進んでいる。デジタル化により、TPS（トヨタ生産方式：以下、TPS）は、現状、何がどのように変化しているのか。今後、ますます、ITやデジタル化は、進化・発展していくと思われる。そのため、トヨタ自動車は将来的にどのような展望を考えているのかを検討考察していく。

2. 先行研究レビュー

トヨタ自動車は、TPSに支えられて日本を代表する自動車メーカーとなったことが再認識・再発見できた。また、TPSは、当時自動車の国といわれていたアメリカに対抗するために、つくられた生産方式であり、製造業において主流となる生産方式といえる。しかし、現在では、ITやAIのようなデジタルが普及したことにより、製造業の生産方式が大きく変化しつつある。

日本の製造業のデジタル化の現状は、デジタル先進国に比べて遅れをとっている感がある。その理由として、デジタルに関するノウハウの不足、デジタル技術を指導する先導者がいないことが一番の原因となっていると理解できた。その中で、今後、日本の製造業が発展していく上で必要となるのがDXであろう。こういった現状の中、トヨタ自動車は、デジタル化を前向きに捉え、積極的に取り組んでいるといえる。その理由として、スマートファクトリー化を取り入れ、製品を製造しているからである。トヨタの子会社、孫会社の大半は、製造ラインにIoTを取り入れている。このように、トヨタ自動車は、デジタル化について真剣に向き合い、積極的に取り入れていると考えられる。

3. トヨタ自動車の将来展望

TPSの人中心の考え方にDXとIoTを組み合わせたものづくりを加速していくと考えられる。つまり、人とデジタルの共存した生産システムに進化していくと考えられる。これを実現するために必要となるのが、サプライチェーンとエンジニアリングチェーンの連携とIoTカイゼンであると考察する。

4. 将来展望の具体的な内容

トヨタ自動車は、本格的にデジタル化を行おうとしている。トヨタ自動車が行おうとしているのが、「つながる工場」である。つまり、インダストリー4.0に本気で取り組む姿勢を示している。従来、トヨタ自動車が行ってきたデジタル化は、社内の各機能の改善により、デジタル化を図っていた。つまり、各部門でデジタル化による改善を行っていたといえる。他方、「つながる工場」では、自動車に搭載しているソフトウェアから改善データを開発部門にデータ共有し、そこから製造部門、工程設計部門、調達部門など各部門にデータを共有して改善を図るものづくりだと考えられる。

これの実現に伴って、下請企業構造が変化している。従来では、自動車部品製造関係の下請を増やすことが中心であった。しかし、インダストリー4.0を本格的に取り組むにあたり、ソフトウェア開発・導入に力を入れることにシフト変更し、ソフトウェア関係の下請に注力しているといえる。今後の、一次下請・二次下請におけるサービス関係業種はどんどん増えてくると考えられる。

以上のことから、トヨタ自動車は、TPSの人中心の考え方に、IoTを混ぜたDX新時代のモノづくりを実現しようとしていると考えられる。

5. 終わりに

トヨタ自動車が自動車業界においてリーダー的地位についたのは、TPSの存在が大きくあると考えられる。また、トヨタ自動車だけではなく、日本の製造業において高い技術力につながっていると思われる。TPSの基本思想である「ムダの徹底排除」それを実現するための二本柱により、トヨタ自動車及び日本の製造業を支えられているといえる。

トヨタ自動車のものづくりは、さらに進化発展していくと考えられる。特に、インダストリー4.0を下請全体に取り入れた場合、他社との連携が行いやすくなり、リードタイムの短縮、品質の向上にさらに寄与するといえる。つまり、「つながる工場」が確約され、発展していくことが、トヨタ自動車のさらなる革新につながると考えられる。

【参考文献】

(1)大野耐一著(1978) トヨタ生産方式—脱規模の経営を目指して—ダイヤモンド社

(2)トヨタ自動車グループのサプライチェーン—

YOLO を用いた車間距離維持システム

愛知工科大学 工学部 情報メディア学科 4年 稲井琢真

あらまし

渋滞防止に必要な車間距離は40m以上である。渋滞を起こさない、スムーズな走行のためには一定の車間距離をキープすることが求められている。自動車検出の技術は近年、実用化されている自動運転システムにも利用されている。本研究では、渋滞損失時間を減少するために、ディープラーニング（深層学習）の技術を使用して自動車を検出し車間距離を維持するシステムの開発・実験を行う。また、異なる大きさの自動車でも車間距離を維持できるように目指す。今回はYOLOを利用してカメラ画像のみから車間距離を推定し表示するシステムの開発を行った。

1. はじめに

渋滞を起こさない、スムーズな走行のためには一定の車間距離をキープすることが求められている。車間距離を一定に保つために、物体検出のYOLOの技術を用いて車間距離維持システムの開発を試みた。

2. YOLO システムについて

YOLOはYou Only Look Onceの略称で、2015年6月にJoseph Redmon氏によって発表された物体検出の手法である。特徴として、それまで二段階（検出と識別）で行われていた物体検出を一度の作業（全体を検出）にすることで高速化に成功した。

YOLOでの物体検出は、S*Sのグリッドセル(grid cell)に分割、バウンディングボックスの推定、物体の予測、選別といった工程で行われる [1]。

3. 開発したプログラム

自動車検出の精度の向上(1)と車間距離の維持(2)のプログラムを開発した。

(1) フレーム全体の検出率が低かったため、1車線に検出範囲を絞って検出を行う。

(2) 検出した自動車の大きさで車間距離を推定し表示した場合、自動車の種類が異なると車間距離の表示が不規則になる。そこで自動車のタイヤの位置で車間距離を推定し表示することにより、自動車の大きさが異なる場合でも車間距離を維持する。

4. 実験結果

(1)の全体範囲で検出した検出率の平均は32.40%であったのに対し、条件範囲で検出した検出率の平均は88.85%だったため、自動車検出の精度は向上したと言える。

	平均
全体フレーム数	77.75
条件フレーム数	213.25
総合フレーム数	240
全体の検出率	32.40%
条件の検出率	88.85%
検出率の比較	2.7倍

表1 全体範囲と条件範囲の検出率

(2)の結果を図1に示す

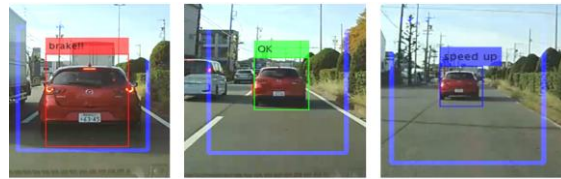


図1 車間距離を推定し表示するシステム

5. 考察

以上の結果から、車間距離を推定・表示することができたが、トラックなどの車種が異なると自動車の検出率が下がった。そのため、より精度の高い自動車検出技術が必要になると考えられる。

普通自動車の検出の精度の向上では、一定の成果を示すことができた。本研究のプログラムでは、普通自動車の検出率は8割強である。しかし、前方自動車の距離が遠すぎると約20%検出されないことが分かったので、前方自動車との距離が遠い場合の条件範囲の検討が必要であると考えられる。

車間距離の維持システムでは、異なる大きさの自動車でも車間距離を一定に保つことができたが、異なる車種や天候が悪い場合も検出率が下がった。

6. 結論

本研究ではディープラーニングの手法の1つであるYOLOを使用し、動画内のフレームごとに自動車を検出し車間距離を維持するシステムの開発・実験を行った。前年度の研究では、近距離車両の検出システムの近距離の定義を「検出した車両の高さと幅の乗算」で実験を行ったが、今回は、自動車のタイヤの位置で表示方法を変更した。これにより、自動車の大きさが異なる場合でも車間距離を維持することができる。

自動車検出の表示方法により、異なる大きさの自動車でも車間距離を一定に表示することができたが、車種、天候が異なる場合のみ自動車の検出率に問題があることが分かった。

参考文献

[1] 【YOLO (You Only Look Once) : ディープラーニングによる一般物体検出手法】

<https://blog.negative-mind.com/2019/02/21/general-object-recognition-yolo/> (2022/2/2)

学内で観測される環境音の分析とその識別

愛知工科大学 工学部 情報メディア学科 中西遥輝

あらまし

その場の状況理解のために、学内の様々な場所での環境音を観測し、識別精度を検討する。愛知工科大学内の食堂やバス停前などの4カ所において観測される環境音を対象とする。評価として、場所ごとに観測された環境音に対する識別と、観測された全ての環境音に対する識別を行う。実際の環境で環境音を収録し、Deep Neural Network (DNN)で学習、識別精度を評価する。また、観測された環境音を使用し、場所自体の推定を行う。実験により、場所別での環境音の識別では、正解率がそれぞれ、食堂93.93%、バス停前93.54%、短大生ホール93.91%、グラウンド93.40%を得た。全ての環境音では92.87%を得た。場所推定では93.55%と比較的高い正解率を得ることが出来た。

1. はじめに

通信端末やロボットに関する技術が成長を遂げてきた現代、多くの場面で音声対話技術が活用されている。しかし、このような技術も周囲の環境によって認識の精度が落ちてしまうことがある。人が混みやすい場所では、正確な認識を行うことが出来ず間違った返答をしてしまう場合がある。環境音に関する研究は、文献[1][2]などが挙げられるが、複数カ所の周囲の状況を把握するための検討はほとんど行われていない。

そこで、愛知工科大学内の様々な場所で観測される環境音を識別し、その場所の状況を把握すると共に観測された環境音データを用いて場所の推定精度を検討する。

2. 学内施設での環境音の収録

食堂やバス停など学内施設4カ所で観測される環境音を収集した。平日授業時間の11時00分～18時00分の時間帯で収録を行った。観測された環境音からは、それぞれ、食堂15種類、バス停前18種類、短大生ホール13種類、グラウンド14種類の環境音を得られた。また、その場所でのみ観測される環境音はすべて合わせて24種類であった。

3. 識別手法

収録された環境音を人手によってラベリングを行い、DNN(Deep Neural Network)により識別実験と場所の推定を行う。流れとしては、以下の通りである。

- ① 録音データを分析し、特徴量として1フレーム当たり40次元メル周波数スペクトルを抽出。
- ② 前後の特徴量を考慮するため、各フレームの前後5フレームを1つの特徴量ベクトルとして再構築。
- ③ DNNを用いて、ニューロン数100、200、300で環境音の識別実験と場所を推定。

4. 実験

場所ごとに観測された環境音と観測された全ての環境音の2パターンで識別実験を行った。図1に示すように、場所ごとに観測された環境音の場合、どの条件でも全体的に93%台の正解率であった。観測された全ての環境音の場合、どの条件でも92.8%台であった。2パターンとも大きな変化は見られず、全体的に高い正解率となった。

場所の推定は、その場所のみで観測される環境音のみが検出された状態で実験を行った。図2に示すように、最も正解率が高かったのは、隠れ層4層、ニューロン数

100で93.55%であった。実験結果からその場所のみで観測れる環境音を頼りに場所の推定を行うことが現状可能と考えられる。

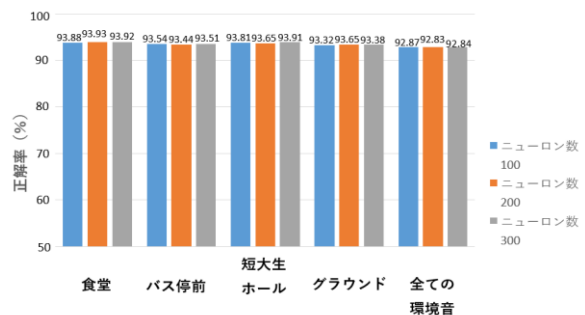


図1. 環境音の識別実験の実験結果

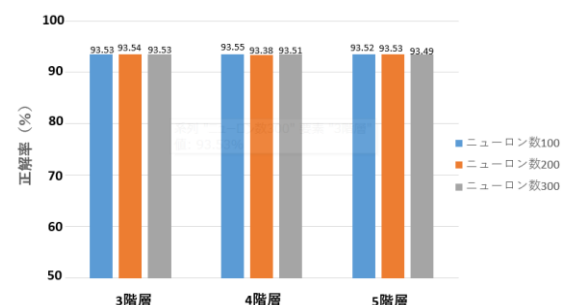


図2. 場所の推定の正解率

5. まとめ

本研究では、学内施設4カ所で観測される環境音の識別と観測された環境音を使用した場所の推定の検討を行った。場所ごとに観測された環境音の場合、93%台の正解率を得た。観測された全ての環境音の場合92.87%であった。場所の推定の実験を行った結果、93.55%と比較的高い数値であった。今後の課題は、データ量を増やしてより精密な正解率を出すこと、場所の推定に関しては更なる検討が必要である。

参考文献

- [1] 三木ら, 電気電子情報通信学会技術者研究報告, NLC99-38, SP9-106, pp79-84, 1999年
- [2] 都築亮登, 2020年