科学研究費助成事業 研究成果報告書



平成 26 年 5 月 27 日現在

機関番号: 13102 研究種目: 基盤研究(B) 研究期間: 2011~2013

課題番号:23360266

研究課題名(和文)都市計画区域の指定のあり方に関する研究

研究課題名(英文) Study on Ideal Way of Designation of City Planning Area

研究代表者

中出 文平 (Nakade, Bumpei)

長岡技術科学大学・工学部・教授

研究者番号:10172347

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 9,800,000円、(間接経費) 2,940,000円

研究成果の概要(和文):本研究は、 都市計画区域を指定することでの都市計画的対応、 都市計画区域外での都市的土地利用に対応する手法、の両面から、地域の実情に合った都市計画区域の指定のあり方を模索することを目的とする。

このためまず、新設区域の実態を分析した。一方、都市計画区域外での土地利用制御手法の運用状況として、[1.準都市計画区域、2.建築基準法第68条の9に基づく条例、3.景観法に基づく景観計画等の実態]を把握した。

研究成果の概要(英文): This study aims to understand an ideal way to designate the City Planning Area suitable for the local condition from both sides of city planning correspondence by the designation of City Planning Area and the technique for urban land use outside the city planning area.

Ianning Area and the technique for urban land use outside the city planning area. Therefore, we analyze the condition of newly designated city planning area. On the other hand, as the situ ation of applying the land use control technique outside the City Planning Area, we examine Quasi City Planning Area, ordinance based on the Articles 68.9 of Building Standard Act, and Landscape Plan based on Landscape Act.

研究分野: 建築学

科研費の分科・細目:都市計画・建築計画

キーワード: 都市計画区域 準都市計画区域 区域の廃止 建築基準法22条区域 建築基準法68条の9区域 土地

利用基本計画 区域の新設・拡大 景観計画

1. 研究開始当初の背景

地方都市圏では、都市的土地利用の制御が 求められている状況にありながら、人口要件 などにより、都市計画区域が指定できずに有 効策を講じられていない実態が散見される。

平成9年までの新設都市計画区域は、事業 実施を目的とした区域指定が最も多いが、近 年は土地利用制御のために指定する事例が 多いことが既往研究で明らかになっている。

そのため、都市計画区域を新設した区域での実態を明らかにするとともに、都市計画区域指定できない地域でも土地利用制御につながる手法の運用実態の解明することの双方が、地域の実情に応じた都市計画区域指定のあり方を模索するうえで求められている。

2. 研究の目的

都市計画区域指定のあり方の模索は、人口減少時代の地方都市圏に大きな意味を持つ。

本研究では、都市的土地利用が進む地域に対する土地利用制御手法として、①都市計画区域を指定することでの都市計画的対応、②都市計画区域外での都市的土地利用に対応する手法、の両面から検討を進めることで、地域の実情に合った都市計画区域の指定のあり方を模索することを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、研究目的で示した二つの側面について、多面的に検討を進める。

①都市計画区域の新設実態の把握のための データベース作成

a. 都市計画年報を用いて、これまでに作成した平成9年までのデータベースにそれ以降の新設状況を経年的に精査して更新する。ただし、情報が不正確な場合もあり、都市計画区域の動向を正確に把握し、空間情報も把握するために都道府県に情報提供を依頼する。b. 合併前の行政界を基に、都市計画区域新設に関するデータベースを地理情報システムとリンクさせ、空間化する。

②都市計画区域を新設した区域の実態分析

- a. 土地利用制御を目的に都市計画区域を新設した市町村及び関係する都道府県にヒアリング調査等を実施し、I. 都市計画区域指定までの経緯、II. 都市計画区域指定範囲の根拠、III. 住民説明会での意見及びそれに対する自治体の対応を把握する。
- b. 新設した都市の中で、区域区分状況により それぞれ代表事例を選定し、事前調査やそれ に対する対応策などの運用実態を把握する。 ③都市計画区域外での土地利用制御手法の 運用状況の把握
- a. 都市計画区域外で土地利用制御策として の効果が期待できる。
 - 1. 準都市計画区域
 - 2. 建築基準法第22条区域
 - 3. 建築基準法第68条の9に基づく条例
 - 4. 景観法に基づく景観計画
 - 5. 景観法に基づく準景観地区や景観協定

 $1\sim5$ のそれぞれの指定状況を把握する。 また、土地利用制御手法導入が必要になる都 市計画区域の廃止区域も状況を把握する。

b. 合併前の行政界を基に、都市計画区域新設に関するデータベースを地理情報システムとリンクさせ、空間化する。また、国土利用計画による 5 地域指定状況と重ね合わせることで、都市計画法以外の法令による土地利用規制状況も空間化し把握する。

④都市計画区域外で土地利用制御に活用されている各手法の運用実態分析

- a. 都市計画区域外で活用されており、土地利用制御を目的に指定されている事例の指定経緯や指定前後の土地利用状況などを各種資料の分析や行政に対するヒアリング調査等から把握する。
- b. 指定区域内での開発・建築動向を開発登録 簿や建築計画概要書などの資料から把握し、 空間化することでその動向を分析するとと もに、土地利用制御手法として各手法を評 価・検証する。

4. 研究成果

(1)都市計画区域新設による土地利用制御 ①平成9年以降の都市計画区域新設状況と その理由

都市計画年報と都道府県による情報提供 (回答率 100%) から、平成9年以降の都書 計画区域の新設は33件でいずれも非線引き 都市計画区域であった。拡大は77件あり、そ のうち線引き都市計画区域で23件、非線引き 都市計画区域で54件となっている。一方、や 部市計画区域が増加傾向にある中で、縮小見られる都市計画区域が増加をあると、拡大は毎年の れる。年次別の動向をみると、拡大は毎年の といる。その一方で、平成16年以降1件に留まって いる。その一方で、平成16年以降は統合や分 離等の件数が増加しており、市町村合併後の 都市計画区域再編の動きがみられる。

都市計画区域の指定理由は、土地利用規制と回答した自治体が58と最も多く、次いで農地等の保全と回答した自治体が26、都市施設の整備と回答した自治体が23ある。以上から、従来は、都市施設の整備や市街地開発事業が都市計画区域の目的であったが、近年では土地利用規制や農地を保全することを目的とするように変化していることがわかる。

②新設した都市計画区域の実態と課題

土地利用制御を目的に都市計画区域を拡 大した都市の実態と課題を文献調査やヒア リング調査、現地調査から把握した。紙幅の 都合上、最も数の多かった非線引き都市計画 区域の拡大である二本松市の事例を示す。

a. 区域拡大の理由と拡大地区の概況

平成17年12月に現在の二本松市が誕生した。旧二本松市及び旧安達町に非線引きの二本松都市計画区域が指定され、旧岩代町に非線引きの岩代都市計画区域が指定されている。二本松都市計画区域は、平成13年5月に

都市計画区域を4,824ha拡大した。

県内有数の温泉観光地である塩沢、岳下地 区では、別荘地の建設を目的とした宅地開発 が急速に進み、その傾向がますます強まると 予想されていた。また、杉田地区では、国道 4号線の整備の進展に伴い都市的土地利用 の拡大が進行していた。そこで、乱開発の防 止と自然景観と調和の取れた観光地を形成 するため都市計画区域を拡大した。

平成7年7月に福島県より安達町、本宮町、 岩代町等の周辺自治体を一体的に考え都市 計画区域を指定する方針から、安達町と併せ て二本松都市計画区域を変更するよう指導 があり、都市計画区域拡大の話が持ち上がっ た。しかし、平成9年1月に安達町では都市 計画区域の拡大が断念され、旧二本松市のみ で行われることとなった。

市は、平成10年3月の都市計画マスタープランで具体的に都市計画区域の拡大検討地区を示した。その後、市と県で協議を進めるが、県は市全域を都市計画区域に編入したい考えであったのに対し、市は二本松市全域を都市計画区域に編入する意向はなかった等の意見の合意形成が図れず拡大範囲を定められない状況にあった。平成11年4月の市課内協議で市と県双方の考えを踏まえ、国有林を除いた市全域を都市計画区域に編入する方針を定め、課内協議、県との協議を進めた。

拡大検討地区の不適格建築物調査より、石井地区、大平地区で接道義務を満たすことのできない建築物が30%以上存在することが確認された。市が不適格建築物救済のために市道認定を行うための条件整備を実施することは不可能であることから、石井地区、大平地区は拡大検討範囲から除外した。

b. 拡大地区が抱える課題

新潟県阿賀野市の都市計画区域拡大の事前調査では、主に白地の形態規制に関わる建 蔽率・容積率・道路斜線・隣地斜線が調査さ れたが、接道義務は調査されていない。事前 調査の結果、建蔽率・容積率・斜線制限とも に、既存不適格建築物は発生しなかった。

しかし、接道義務は調査しておらず、市は 建築確認申請によって初めて認知していた。

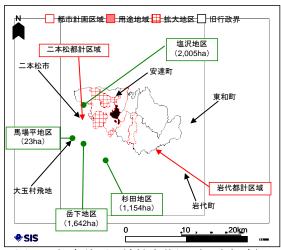


図1:都市計画区域拡大状況(二本松市)

そのため、後追いで現地調査を実施し、4m未満の道路は2項道路指定及び建築基準法第43条ただし書き(以後43条ただし書き)を適用することで対応していた。平成19年以降では、9件が2項道路指定、3件が43条ただし書きをそれぞれ適用している。市が接道義務を事前調査の調査していない理由は、時間と費用が非常にかかることが主な理由で、航空写真や道路台帳を用いて把握することは可能であるが、地方都市ではそれを実施する余裕がないことが窺えた。

(2)都市計画区域外の土地利用制御手法

①準都市計画区域

平成18年の法改正以前に指定された市町村決定の準都市計画区域は4都市(青森市、群馬県旧宮城村、静岡県旧榛原町、熊本県玉東町)である。旧榛原町は合併を経て、牧之原市となり平成21年2月27日に区域を拡大指定している。法改正以前は、農用地区域を保安林などの都市計画法以外の法令による土地利用規制の厳しい区域は、都市計画運用指針で区域に「含めないことが望ましい」とされていた。そのため、4区域とも農用地区域や保安林は区域から除かれている。

平成18年の法改正以降に指定された準都市計画区域は、北海道5都市、常陸太田市、飯田市、新城市、永平寺町、福岡県27都市、佐賀県5都市(小城市、武雄市、神埼市、みやき町、江北町)、大分県2都市の43都市で指定された実績がある。なお、小城市が平成22年10月1日、武雄市が平成24年3月30日、宗像市が平成25年4月2日に準都市計画区域を都市計画区域へ移行しており、平成25年4月現在では40都市が指定している。

福岡県と佐賀県は、九州北部3県(福岡、 佐賀、大分)の九州地方知事会の提言に基づき、大規模集客施設等の建設抑制を目的に連都市計画区域を指定することとした。福岡県の場合、法改正前にはできなかった広域的観点からの準都計区域の活用が都道府県へ決定権者が移管されたことにより可能となった。佐賀県の場合、福岡県と異なり、市町域の指定区域を選定している。福岡県では、県が指定区域を検討し素案作成には市町村の意



図2:準都市計画区域指定状況(佐賀県)

見は反映されていない。一方、佐賀県は平成 19年8月に県内全20市町に準都市計画区域 の指定に関するヒアリングを実施し、その結 果を基に指定区域を選定している。

都道府県と市町村の意思疎通が十分でないと、準都市計画区域を指定してもうまくまちづくりに活かすことができない。指定前から十分に市町村や住民と指定により期待できる効果や望ましい土地利用規制手法などを共有しておく必要がある。

②建築基準法第22条に基づく指定区域

平成22年4月1日現在、22条区域は全国 1,751自治体中、1,188自治体(約68%)に 1,418区域指定されている。都市計画区域お よび用途地域の指定状況を把握し、全国の22 条区域を都計外に指定されている22条区域 (類型1:192区域)、用途地域指定の無い都 市計画区域に指定されている22条区域(類型 2:106区域)、その他の22条区域(類型3: 1,120区域) に類型した。類型3は、主に線 引き都市計画区域もしくは非線引き都市計 画区域内で用途地域を含む地域に指定され ている22条区域である。類型1と類型2は、 類型3に比べ土地利用規制が緩いにも拘ら ず、全体の21%を占めており、都市計画区域 及び用途地域の指定による土地利用コント ロールの必要性が高いことから、類型1およ び類型2を研究の対象とする。

都市計画区域外に指定されている青森県 五所川原市旧金木町では、昭和36年に22条区域を指定され、青森県は22条区域が密集市街地関連で指定されたと推測している。区域内に商業および業務施設が集中しており、旧金木町の中心地区に22条区域が指定されている。平成20年度五所川原市都市計画基礎調査によると、旧金木町の中心地区は3,000人以上の人口を有しており、人口集積は大きい。

青森県へのヒアリング調査によると、県は 都市計画区域の必要性を認識しているが、五 所川原市からは旧金木町での開発圧力が低 いとして都市計画区域指定に関する要望が 無いことから、都市計画区域の指定には至っ ていない。しかし、22条区域を指定し市街地 の防火性能の向上を目指した本来の目的を 達成するためには既に市街地が形成されて いる22条区域を中心に都市計画区域を指定 し、土地利用コントロールを図る必要がある。



図3:狭小道路に接道する建築物(旧金木町)

③建築基準法第68条の9に基づく条例

全国の地方公共団体の例規集と都道府県 への調査(47/47)により、11の条例(県: 5、市町村:6)が制定されていることが分 かった。条例制定団体に対する調査(9/10、 回収率90%)から、条例制定目的を比較する と、最も多かったのは「都市計画区域外の地 域で乱開発を予防するため」(6/9)であり、 次いで「都市計画区域外の地域で乱開発が表 出したため(4/9)であった。以上から、自 治体は都市計画区域外の乱開発に対する抑 止力として条例を制定している実態が浮か び上がった。いずれの条例対象区域内でも非 宅地系の土地利用が多く、宅地系の土地利用 は最も多い区域でも45%程度である。特に、 ほとんどの区域に共通するのが森林の多さ である。多い区域では9割以上が森林である。

京都市の条例対象区域は、平成17年4月に 合併した旧北桑田郡京北町全域で、面積は約 218km²、人口は5,633人(H22国勢調査)である。 平成17年8月に地元住民・学識経験者・行政 等で構成する「京北地域の土地利用の規制・ 誘導のあり方に関する検討会」を発足させ、 京北地域に導入すべき土地利用計画制度が 検討された。その後、平成19年5月に「京北 地域の土地利用ルールのあり方取りまとめ」 を公表し、平成20年6月に条例制定に至って いる。条例の制限内容は、建ペい率60%、容 積率200%、隣地斜線規制が適用されている。 検討会案では、接道義務や道路斜線制限の導 入も提言されていたが、農家住宅などは幅員 4 m未満の道路にしか接していない住宅も 多く、一律に導入することは困難であり、道 路斜線制限も同じ理由から導入が見送られ ている。農家住宅は敷地内に広い空地を有す る場合も多く、緊急時の退避場所などは確保 できており、規制内容が条例に委ねられてい ることを活用し、例外規定を設けて農家集落 などは適用除外とするなど検討の余地があ り、今後の課題であろう。

④景観法に基づく景観計画

非線引き都市計画区域の白地地域もしく は都市計画区域外といった緩規制地域を景 観計画区域内に含む景観計画の策定目的を アンケート調査 (200計画/241計画、回収率 83%) で把握した。景観計画の策定目的に土 地利用制御を含む計画が白地地域では23計 画 (第一目的:1、第二目的:18、第三目的: 4)、都計外では31計画 (第一目的:2、第二

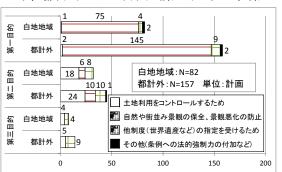


図4:緩規制地域での景観計画策定目的

目的:24、第三目的:5) あった。また、「土 地利用の制御手法として効果を得た」19計画 のうち、計画の策定目的に土地利用制御を含 み緩規制地域を抱える景観計画は、白地地域 で3計画、都計外で8計画であった。

長野県千曲市では、景観計画策定後の土地 の形質の変更に係る届出は21件であり、その うち白地地域で建築行為を伴わず土地の形 質の変更に係る面積が3,000㎡未満であるこ とから開発許可制度では把握できないもの も1件(共同住宅)存在した。さらに、用途 地域内でも白地地域と同様に、建築行為を伴 わず建築・都市計画の両面で把握できないも のを2件(いずれも駐車場)確認できた。以 上から、建築行為を伴わない土地の形質の変 更や宅地化でも景観計画に基づく届出によ って把握できることが実証された。

以上から、景観計画を活用することで、望 ましくない土地利用転換の実態を土地利用 計画部局が把握できる仕組みとなりうると 言え、基準により土地利用誘導も必要に応じ て可能である。また、農地転用や林地開発許 可と異なり、土地利用計画部局が把握するこ とで迅速な土地利用制御手法の導入が可能 となり、景観面だけでなく都市計画面でも土 地利用管理手法としての活用が望める。

福井県勝山市では、景観計画区域内で重点 的に景観形成に取り組む重点区域を指定し ている。平泉寺区重点区域内は、建築物等の 立地を原則禁止する「田園・樹林地ゾーン」 と住宅等が既に集積している「集落ゾーン」 に区分されている。区域内では、緩規制地域 の割合が集落ゾーンで約9割、田園・樹林地 ゾーンでは約3割と緩規制地域が多い。特に 田園・樹林地ゾーンは、主に農地と山林であ るが、農用地区域ではない農地があり、開発 余地が残されている。市はゾーン毎に異なる 基準を設けており、田園・樹林地ゾーンは「建 築物・工作物は極力設置しない」こととし、 集落ゾーンへ建築物を立地誘導している。

重点区域指定の土地利用制御への効果を 検証するため、本区域の開発行為と建築確認 申請の位置などを把握し、景観計画による届 出と比較した。田園・樹林地ゾーン内で開発 許可等はなく、把握した建築行為などは全て 集落ゾーン内だった。以上から、土地利用現 況に沿ったゾーニングと基準を景観計画に 規定することで区域内の建築物を誘導でき ており、農地等の保全に寄与している。

⑤景観法に基づく準景観地区、景観協定

a. 準景観地区

全国の4つの準景観地区のうち、直近の指 定で運用実態の分析はできないと想定され る鹿児島県薩摩川内市の長目の浜準景観地 区を除く3地区の運用実態を分析した。

岩手県平泉町の準景観地区指定後の景観 形成行為届出は、各年度ともに景観地区の届 出数が最も多く、建築確認申請数も同様であ り、建築行為等は町中心部に集中していた。 一方、都市計画区域外で建築行為のあった土

地は準景観地区に大半が包含され、準景観地 区指定の平成21年度以降では届出数が建築 確認申請数を上回り、建築物の建築等を伴わ ない開発行為等も届出で把握可能になり、的 確な土地利用管理が可能になったと言える。

和歌山県高野町では、準景観地区指定後の 届出は大半が都市計画区域内であった。都市 計画区域外の届出数も都市計画区域内と同 水準であり、準景観地区指定範囲が限定的な こともあり、現段階で特筆すべき建築行為等 は確認できず、空間分布をみても、散発的に 都市計画区域内での建築行為を確認できる が、特定の地区への開発の集中などは現在の ところなく、具体的な効果は見られなかった。 b. 景観協定

全国で認可済景観協定は46協定あり、27団 体が協定を認可し、府中市では最多の11協定 が認可されていた。46協定の都市計画制限の 状況をみると、すべての協定で締結区域が都 計区域内であり、線引き都計区域内が43、非 線引き都計区域内が3(用途地域外なし)で あった。用途地域指定状況をみると、住居系 や商業系、工業系と幅広く、富士市では唯一、 市街化調整区域が協定締結区域となってい た。法定建蔽率では、最低が40%、最高が80% であり、法定容積率では、最低が40%、最高 が1000%であった。用途地域以外の地域地区 や地区計画の決定状況をみると、地区計画と 高度地区がともに半数の23協定で重複して 決定されており、準防火地域(17協定)も多く、 7協定では3つがすべて重複決定されてい る。一方で、用途地域以外の地域地区がまっ たく重複していない協定は唐津市と由布市 の4協定しかなく少数派であった。

千葉県市川市の中国分三丁目地区は、企業 の工場が閉鎖後、跡地に戸建て住宅地が整備 された。計画時は 100戸程度を分譲予定であ ったが、地区の一部を商業施設とする土地利 用計画へと変更された。県内初の協定であり、 住宅販売時のメリットとしても事業者側に 捉えられ、景観協定締結は事業者側が積極的 に推進していた。地区計画や建築協定に比べ て、住民の理解を得やすいという側面も活用 促進の要因となっている。戸建て住宅地とし ての住環境を創出する内容が基準として規 定され、フットパスが整備されるとともに住 宅等も白を基調とした色彩に統一されるな ど景観協定を締結した効果が表れている。

⑥都市計画区域を廃止した区域の実態

昭和43年の新都市計画法制定後に都市計 画区域を廃止した区域を把握したところ、平 成23年3月31日時点で5区域が廃止されてい た。宮城県で3区域(栗原市、石巻市2区域)、 広島県で2区域(三次市、広島市)廃止され ており、三次市の旧作木都市計画区域以外の 4区域は平成の大合併以後に廃止され、広島 市の旧湯来都市計画区域以外の4区域は区 域内人口が3千人を下回っていた。

都道府県へのアンケート調査(47/47)か ら、全国で5区域が新たに縮小や廃止の検討

対象となっていることがわかった。区域の縮小や廃止を検討する理由は、開発圧力の衰退(4/5)を市町村からの要望(4/5)を挙げる都道府県が最も多く、次いで人口の減少・産業の衰退・その他が多かった(いずれの回答も、2/5)。以上のことから、開発圧力の衰退や人口の減少を縮小・廃止検討理由に挙げる自治体があることから縮小・廃止を検討する自治体も今後増えていく可能性がある。

広島県三次市の旧作木都市計画区域内は 約5割が個別規制法の規制の強い区域と重 複し、区域廃止後も概ね開発コントロールが 及びやすい。ただ、土地区画整理事業の実施 区域や平地が多い幹線道路沿道などは規制 の強い区域が指定されておらず、事業実施効 果の維持や事業実施による新たな居住者の 受け入れなどには都市計画区域以外の自主 条例などの土地利用のルールが求められる と考える。人口が減少し、建築活動も鈍化し ており、建築物の安全確保などに新たな方策 は導入されていないが、少なくとも事業を実 施した区域には建築活動に対するルールと 併せて建築活動を誘引する施策が求められ る。そうでなければ、事業実施区域でより過 疎化が進行し、事業実施の意義が薄れる。

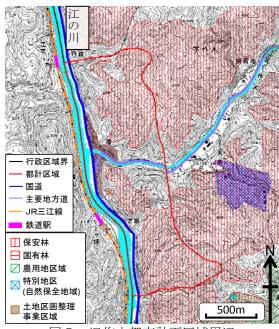


図5:旧作木都市計画区域周辺

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計8件)

- ①伊藤浩明・<u>中出文平・松川寿也</u>・<u>樋口秀</u>、 都市計画区域を新規に指定もしくは拡大 した自治体の経緯に関する研究、都市計画 論文集、査読有、No. 46-3、pp. 535-540
- ②佐藤雄哉・松川寿也・中出文平・樋口秀、都市計画区域外での建築形態制限を目的とした地方公共団体制定条例の指定経緯と課題に関する研究、都市計画論文集、査読有、No. 47-3、pp. 517-522
- ③満田龍哉・佐藤雄哉・<u>松川寿也</u>・<u>中出文平</u>・ <u>樋口秀</u>、建築基準法第22条区域を根拠とす

- る都市計画区域および用途地域の新規指定に関する研究、都市計画論文集、査読有、No. 48-2、pp. 120-128
- ④佐藤雄哉・<u>松川寿也</u>・<u>中出文平・樋口秀</u>、 都市計画区域を廃止した区域の経緯と課 題に関する研究、都市計画論文集、査読有、 No. 48-3、pp. 759-764
- ⑤小林達也・佐藤雄哉・<u>松川寿也</u>・<u>中出文平</u>・ <u>樋口秀</u>、準都市計画区域の運用実態と今後 の運用手法に関する研究-地域地区指定と 都市計画区域への移行に着目して-、都市 計画論文集、査読有、No. 48-3、pp. 765-770
- ⑥安澤尚紀・佐藤雄哉・<u>松川寿也</u>・<u>中出文平</u>・ <u>樋口秀</u>、新設・拡大した都市計画区域の技 術的基準の課題に関する研究、都市計画論 文集、査読有、No. 48-3、pp. 771-776
- ⑦赤井瑛・佐藤雄哉・<u>松川寿也・中出文平・</u> <u>樋口秀</u>、政令市移行による都市計画区域再 編の経緯と課題に関する研究-新潟都市計 画区域第5回定期見直しの経緯と課題-、都 市計画論文集、査読有、No. 48-3、pp. 777-782
- ⑧須田祥平・佐藤雄哉・松川寿也・中出文平・ 種口秀、用途地域の新規指定実態とその課題に関する研究、日本建築学会計画系論文 集、査読有、No. 79 (697)、pp. 727-736 上記の他、数編の論文を投稿し、査読審査中である。

6. 研究組織

(1)研究代表者

中出 文平 (NAKADE BUMPEI) 長岡技術科学大学・工学部・教授 研究者番号:10172347

(2)研究分担者

樋口 秀 (HIGUCHI SHU)

長岡技術科学大学・工学部・准教授

研究者番号: 90293258

松川 寿也 (MATSUKAWA TOSHIYA) 長岡技術科学大学・工学部・助教

研究者番号:60444189

鵤 心治 (IKARUGA SHINJI)

山口大学・理工学研究科・教授

研究者番号:30264071

浅野 純一郎 (JYUNICHIRO ASANO)

豊橋技術科学大学・工学研究科・准教授

研究者番号:10270258

姥浦 道生 (UBAURA MICHIO)

東北大学・工学研究科・准教授

研究者番号: 20378269

内田 一平 (UCHIDA IPPEI)

鹿児島工業高等専門学校・都市環境デザイ

ン工学科・准教授

研究者番号:80332112