

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年9月24日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21360293

研究課題名（和文） 成熟社会インフラとしての環状構造コンパクトシティの再評価

研究課題名（英文） Re-evaluation of Loop-shaped Urban Structure of Compact City as Infrastructure of Mature Society

研究代表者

出口 敦 (DEGUCHI ATSUSHI)

東京大学大学院新領域創成科学研究科・教授

研究者番号：70222148

研究成果の概要（和文）：本研究は、都心核を対象に、近代化以前に都心を形成してきた環状構造の殻に着目し、現地調査や文献調査等により歴史の変遷と時代背景との関係から環状構造の変遷を分析し、類型別に環状構造の特徴を明らかにした。また、国内外の都市の事例調査により、環状構造の歴史的な意義や市街地形成上の役割を整理すると共に、環状構造の移動利便性の検証を通じ、高齢化等の成熟社会に向けた環状構造の優位性や役割を明らかにした。

研究成果の概要（英文）：This research focuses on the traditional loop-shaped urban structures formed before the modernization, and clarifies the typology and characteristic points of the loop shaped urban forms through the chronological review of loop-shaped cities in urbanization history and the analysis based on the literature reviews and field surveys. In addition, it clarifies the advantages and functions of the loop-shaped urban structure as the convenient and efficient urban infrastructure in the aged society through the case studies in cities of Japan, China and Europe.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	5,300,000	1,590,000	6,890,000
2010年度	4,700,000	1,410,000	6,110,000
2011年度	4,300,000	1,290,000	5,590,000
総計	14,300,000	4,290,000	18,590,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学、都市計画・建築計画

キーワード：都市・地域計画、コンパクトシティ

1. 研究開始当初の背景

(1) 縮退傾向にある都心再生の骨格

近年、持続可能な都市の形態として再び「コンパクトシティ」が盛んに議論されているが、少子・高齢化や人口減少が進行する日本の社会動態の中で、持続可能で利便性の高い都市形態が模索されている。一方、縮退傾向にある日本の地方都市の都心部でも、富山市、松山市などは環状路面電車をLRTとして復活させ、高齢化・人口減少という成熟社会に向けた都心部の利便性と魅力再生への取

り組みを始動させている。他都市においてもLRT復活等による都心再生の提案は枚挙にいとまがない。戦前の日本各地の主要都市では、環状構造の路面電車等の敷設を見たが、自動車社会の到来で廃止された経緯がある。近年の環状構造の復活は当時とは異なる社会動態の中で、異なる意味と機能を持つことになるが、未だその効用は明らかにされていない。

(2) 成熟社会における都市構造の活かし方
道路等の都市インフラは容易に改変でき

るものではないが、各都市の社会動態に合わせて、使いこなしていく必要がある。モータリゼーションの時代が到来する以前、中世欧州では環状の城壁に取り囲まれた城郭都市が形成されており、城壁は防御と土地利用区別の機能を有していたが、近代化の過程の中で城壁跡の空間は近代の循環型都市インフラとしての路面電車軌道や公共施設用地等に再機能し、当時の環状構造のアーバンデザインにより積極的に活用されてきた。

今や、人口減少と高齢化の進行といった20世紀前半の近代化過程とは異なる社会背景の下、20世紀に形成されたわが国の都市構造を如何に活かして、成熟社会インフラとして有効に再機能させるかは、急務の都市計画上の課題である。コンパクトシティとは、密度、土地利用、都市構造のみならず都市活動や生活様式にも関わる広範な概念であるとされてきたが、都市構造の研究抜きにコンパクトシティを検討することはできず、本研究はその命題に対し、環状構造の効用に焦点を当て、都市構造の観点からコンパクトシティ論にアプローチするものである。

(3) コンパクトシティの都市構造論

世界の都市を見渡した場合、わが国の古代都市の原型に通じる格子状都市に関する都市史研究や東京等の大都市の放射環状構造に関する研究には多数の蓄積があるが、人口減少・高齢化・中心市街地衰退の社会動態下での都心部の構造としての環状構造に着目した研究は少ない。欧州都市では、ウィーン、ミュンヘン等の旧城郭都市、シドニー市、シカゴ市のループ鉄道がある他、中国の南京、西安等、現在も城郭が環状構造として残存している都市もある。上述のわが国の地方都市の環状構造を再構築する例を含め、都心部の骨格としての環状構造の再デザインと成熟社会インフラとしての活用方法の研究は、国際的な都市比較研究として汎用性が高いと言える。

2. 研究の目的

(1) 本研究では、近年、衰退・空洞化が問題視されている都心核を対象にし、近代化以前に都心を形成してきた環状構造の殻に着目し、中世の環状城壁を持つ都市や、近代化に向けての城壁跡地に循環型の都市インフラを形成した都市、中国の城壁都市などの都市を環状構造都市と定義し、多様な環状構造体の類型化を行う。

(2) 中国等の歴史的都市における環状構造の空間構成や構造体（環状線）の特徴を現地調査、文献調査により整理すると共に、環状構造の成り立ちと変遷や市街地形成に及ぼした影響を明らかにする。

更に、現代社会における役割や保全・利用上の課題を整理する。

(3) 欧州都市の事例調査を通じて、中世から近代に引き継がれた環状構造の現代的な意義の再評価を行なうと共に、事例分析とシミュレーションの双方から環状構造の優位性を検証する。

3. 研究の方法

本研究は、上述の研究目的に基づき、以下の方法で進めた。

(1) 環状構造都市の体系整理と類型化

①環状構造の類型化

中世の城郭都市、中国の城郭都市、近代化に向けての城壁跡を活用した欧州都市の都心、日本の近代化過程に形成された都心の環状構造等の事例データを文献調査と現地調査により収集し、現代における保存・利用の観点から類型化すると共に、その成り立ちや変遷を整理する。

②公共交通インフラとしての環状構造の市街地形成に対する影響に関する研究

わが国の路面電車の環状構造を持つ都市を抽出し、現地調査と地理情報による分析に基づき、環状構造の公共交通と市街地形成の関係性を明らかにする。

(2) 都市インフラとしての役割と空間構成

①福岡市都心部の形成過程における循環線の意義と役割

都心部の市街地形成当初から環状構造の路面電車が運行され、現在は廃止されている福岡市都心部を例に取り、都市史の文献調査、現地調査により市街地形成や施設配置に及ぼした影響等を明らかにする。

②南京市における城壁保全・整備の変遷と課題に関する研究

現在でも環状構造の大規模な城壁が保存されている中国・南京市を城壁保全の都市として取り上げ、現地調査や文献調査により、歴史的な変遷の整理と共に景観要素としての意義や保全に関わる課題を明らかにする。

③チベット都市における環状構造と市形成上の意義と役割に関する研究

チベットの都市は、日常生活とチベット仏教とが深く関わり、環状の巡礼路が都市活動の中心として機能し、都市形成上の骨格ともなっている。環状構造が歴史的観点からも、また現代生活の観点からも市街地形成や都市生活に密接に関わっている都市として、チベット都市の構造や市街地形成の類型化を文献調査と現地調査により明らかにすると共に、ラサ市における環状構造の道路環境の利用実態と保全・整備上の課題を現地調査により明らかにする。

(3) コンパクトシティ・インフラとしての環状構造の検証

① ミュンヘンの都心環状構造と高密度な都心境整備に関する研究

近代化の過程の中で旧城壁を道路等に再整備した欧州都市の中でも、いち早く都心内部の道路の歩行者専用化に取組み、高密度でコンパクトな都心環境を整備してきたドイツ・ミュンヘン市の都心部を取り上げ、都心の環状構造の内外での土地利用や交通の観点から環状構造が機能するための課題を抽出した。

② ウィーンの環状構造の移動利便性から見た優位性の検証研究

19世紀の後半に旧城壁を取り壊し、環状道路（リンクシュトラッセ）と公共施設の配置を進め、明確な都心部の環状構造を整備した典型例としてウィーン市を取り上げ、現地調査や地図情報の分析により、環状構造の役割を明らかにすると共に、同様の条件を備えた格子状道路モデルとの比較により、環状構造の優位性を検証する。

以上の研究を通じて、歴史的な観点からみた環状構造の意義、および成熟社会に向けたコンパクトシティの都市インフラとしての環状構造の役割や優位性を明らかにしている。

4. 研究成果

(1) 環状構造の類型化

環状構造を持つ国内外の主要都市を抽出し、地図や都市史に関する文献調査により各都市の環状構造の類型化を行なうと共に、スケール別に比較を行って来た結果、抽出した事例における現代の環状構造は、①都心へのアクセスや軌道敷地として機能している事例のほとんどが直径1~2kmであり、②通過交通流入の抑制目的の環状道路としての機能は、多重構造で直径5km以上が大半を占めており自動車社会における環状構造の大規模化の傾向が確認された。

また、国内外の都市の都心部を囲む環状構造に関しては、近世以前に形成された旧城壁等の環状構造や近代化の過程で形成された

環状線の現代都市における役割や施設立地動利便性の観点からコンパクトシティの都市構造としての可能性についての検討を行い、変化の状態や空間利用の観点から類型化を行った。

その結果、城壁または城壁跡により形成される4タイプと新規に導入された交通網により形成される4タイプの計6タイプに分類することにより、それぞれのタイプの特徴を明らかにする（図1）と共に、城壁あるいは城壁跡により形成されるタイプでの段階的な変化のパターンを整理した（図2）。

(2) 公共交通インフラとしての環状構造の市街地形成に対する影響に関する研究

次に、わが国の環状構造の都心を持つ都市として、路面電車保有都市の中から18都市19事業を抽出し、路線形態と施設立地特性の関係性について分類を行った。即ち、路線から500mの距離内に収まる領域を利用圏域と定め、住居、公共公益施設、業務、商業施設の集積度を基にクラスター分析を行ったところ、5つに分類できたことから、それぞれのタイプの特徴を把握すると共に、市街地の規模と公共交通を中心とし環状路線の大きさには密接な関係がある点、および環状構造の路面電車が周辺土地利用や都市施設の集積に及ぼす影響等を明らかにした。（学会発表⑧、⑬）。

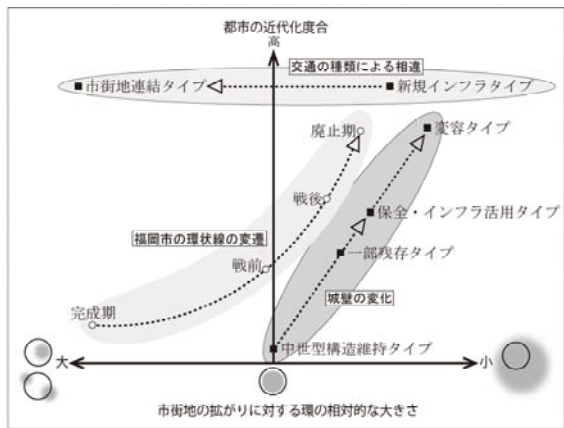


図2 環状構造の変遷と変容のパターン

タイプ名	中世型構造維持タイプ	保安・インフラ活用タイプ	変容タイプ	一部残存タイプ	新規インフラタイプ	市街地連結タイプ
ダイアグラム						
特徴	・城壁固持 ・内部: 古来の街並みが保全 (車社会に対応していない) ・環状、まち共に観光資源化	・城壁跡をインフラとして活用 (城壁の痕跡が強い) ・内部: 古来の街並み保全 ・城壁跡から外部が現代的に発展 ・内部のまち、観光資源化	・城壁の痕跡 ほぼ無し ・内部: 車社会に対応した街並み (現代に対応するべくまちが変化)	・城壁 一部残存 ・内部: 車社会に対応途中 (近代的な発展途中) ・保安はされていない	・新たな交通網として導入 ・近代的な都市(街路) ・環状は街路に順着	・新たな交通網として導入 ・利便性重視 ・迂回路としての意味 強 ・都市の都心核を連携
環状線の意味、役割	都市のサイズ=環のサイズ (都市と農村の区切り)	都心の大きさの決定事項、都心回避	迂回路、中心通過交通排除	都市のシンボル、観光資源、都市と農村の区切り	都心と郊外の連絡、都心内回避	迂回路、中心通過交通排除、渋滞緩和(道路の場合)
事例環状名	城壁	リンクシュトラッセ	ブルバール(パリ)フェリック	城壁	バーブルライン等4路線	環七通り等
環の最大直径	0.5km	1.7km	11.9km	10.8km	1.0km	22.3km
環の種類	道路	道路・路面電車	道路	モルヘル	道路	道路
事例都市名	カルカゾンヌ/フランス	ウィーン/オーストリア	パリ/フランス	南京市/中国	シカゴ/アメリカ	東京/東京都
人口	43,950人(1999年)	1,677,867人(2007年)	2,114,657人(2005年)	5,957,992人	2,896,016人(2000)	12,907,236人(2008/11)
市域面積	65.08km ²	414.89km ²	105.39km ²	6598km ²	696.2km ²	2187.42km ² (2006)

図1 都心部の環状構造の類型

(3) 福岡市都心部の形成過程における循環線の意義と役割

過去に環状構造の路面電車を持つ都心が形成されてきたが現在はその構造が不明確な都市として、福岡市の都心部を取り上げ、都心部の市街地形成過程における路面電車を中心とする環状線(1911年から1978年まで運行)の影響について考察を行った。

福岡市は1970年代に地下鉄導入と共に廃線にした歴史を持つが、文献調査を基に福岡都心部のかつての路面電車の環状沿いに複数の拠点地区が形成されてきたこと、それらが今日でも都心機能の集積として機能していること、および都心部の近代化の過程における都市施設の集積や土地利用に及ぼした影響等を明らかにし、環状構造の公共交通の近代化における意義を整理した(学会発表④)。

(4) 南京市における城壁保全・整備の変遷と課題に関する研究

城壁が大規模に保存されている中国・南京市の環状構造の城壁の保存状態と周辺土地利用を現地調査と文献調査に基づき、城壁周辺の土地利用を類型化すると共に、現代都市における環状構造の城壁保存の意義と類型別の課題を整理すると共に、以下の知見を得た。

①城壁の保全に関する法制度の変遷から、城壁の保全に限定した法律条文や城壁周辺の空間に対する開発基準が制定されていないことを指摘し、今後の都市発展とのバランスを図るうえで、これらの法律、基準の整備の課題を指摘した。

②南京市の発展による市街地の拡大に伴う城壁の新築、形態と名称の改変、破壊、再生等の変遷を明らかにすると共に、城壁空間の機能、城壁の利用状況、城壁の物理的特徴等をデータとするクラスター分析により、城壁空間を、未整備隔離型、公園整備一体型、高台視点場型、境界区分型の4タイプに類型化し、それぞれの特徴を示した。

③城壁の現代的役割に配慮した城壁空間を形成し、それぞれの城壁空間の特徴を活かした歴史環境を構築する必要性について示唆した。

また、南京の環状構造の城壁保存の課題として、都市発展に適応しつつ更新し続けてきたが、現行の法制度によって南京城壁は厳格に保護され、歴史保全の観点から改変が認められなくなり、逆に、柔軟性を欠いたものとなっている点や、城壁の周辺空間との一体的な空間として考慮する必要がある点を指摘した(雑誌論文③、学会発表⑦、⑫)。

(5) チベット都市における環状構造と市形成上の意義と役割に関する研究

保全型の環状構造が現在の地域の生活と

密接に関係している高密度でコンパクトなアジア都市の事例として、チベット高原都市の環状構造とコンパクトな都市形成の関係に関する研究とチベット・ラサ市での近代化過程における環状道路環境の課題に関する調査を行った。

チベットには、高度2,500~5,000mの高原地帯に地理的にも気候的にも独特の条件下で形成された都市群が分布している。ラサと北京を結ぶ鉄道の開通やユネスコ世界遺産の指定等を受け、近年、主要な都市では観光客が急増する等の変化が進み、一部では市街地が拡張する傾向にあり、計画的な対応が求められている。

そこで、本研究は、チベットの都市の成り立ちや構造を把握し、将来の都市成長に対応した計画的な土地利用やインフラ整備を進めていくために、都市形態のパターンと類型を明らかにすることを目的とし、文献調査と都市の地図データから形態的特徴を抽出し、クラスター分析により類型化を行なうと共に各類型別の形態的特徴と形成要因についての考察を行った。

まず、チベット内72県それぞれの最大規模の都市を抽出し、ラサを加えた73都市の立地条件を分析した。更に、その内の47都市に対し、都市形態を特徴付ける要因として、旧市街の有無、都市核の数と機能、新旧市街地の位置関係の4つの要因を説明変数としたクラスター分析を行った。その結果、5つのクラスターに分類でき、それぞれのクラスターの特徴を明らかにすると共にその特徴を踏まえた今後の計画的対応の考え方を提示した(雑誌論文④)。

チベット仏教徒による都市内の巡礼路を巡る日常的な行為は、チベットの都市で一般に見受けられ、大勢の巡礼者が利用する巡礼路はチベットの都市の骨格的な都市空間であるが、自動車の増加や観光化などの影響で巡礼路の環境も近年変化してきている。本研究は、ラサ市中心部を対象に、3つの代表的な巡礼路の成り立ちや変遷を整理した上で、現地調査に基づき、代表的巡礼路の形態的特徴を明らかにするために、幅員や構成要素等から空間構成を4タイプに類型した。

更に、巡礼者の夏季と冬季それぞれの路上の行為を記録、分析し、夏季と冬季それぞれにおける時間帯別の路上の人口密度変化、沿道建物用途や道路内の要素(樹木やファーンチャ等)と路上行為と関係、路上の人の分布状態の特徴と季節間の相違を明らかにした。以上の調査結果に基づき、歴史環境保全と利用者の観点から見たタイプ別の巡礼路環境の課題とその解決策としての巡礼路環境の改善方針を整理した(雑誌論文①)。

(6) ミュンヘンの都心環状構造と高密度な都

心境整備に関する研究

欧州の多くの都市では、都心の周囲を取り巻く環状の旧城壁を利用し、近代化の過程の中で都心部の交通の骨格を形成する環状構造を構築してきたが、そうした都市の中でも、1970年代に都心部の公共交通や歩行者専用化の整備にいち早く取り組んだミュンヘン市都心部を取り上げ、環状線沿道と環状内部の土地利用と交通規制の実態に関する現地調査を行った。

ミュンヘン市都心部で1970年代から続く環状構造内部の歩行者専用道路の拡張と維持の結果、城壁跡を利用した現在の環状構造は細胞膜のような構造として理解でき、内部は複数のゾーンで形成され機能分担されている。調査の結果、ミュンヘン市都心部では、環状線を中心とした公共交通の整備、自動車の交通規制、歩行者専用道路の指定の組み合わせが、環状線内部の土地利用とも密接に関係した自動車進入の抑制と快適な歩行者空間の形成を可能とする要因となっている点を明らかにした。

また、その環状線につながる支線状の各街路が機能分担することによって、高密度でありながらも、通過交通車両、特定施設のアクセス車両、公共交通、自転車、徒歩等の多様な移動手段が区域内で共存し、快適な歩行者空間を支える仕組みが形成されている点を明らかにした。(学会発表①、④)。

(7) ウィーンの環状構造の移動利便性から見た優位性の検証研究

19世紀後半に都心部を取り巻く旧城壁の大規模な再開発によりリンクシュトラッセと呼ばれる環状道路を骨格とした都心部の構造を形成するウィーン市都心部を対象に、まずリンクシュトラッセの歴史の変遷に関する文献と地図の収集を進め、道路断面構成が一樣でないリンクの特徴的な地点での断面構成における自動車、自転車、歩行者の機能分担の実態やまちなみ景観の構成を明らかにした。

次に、交通システムと沿道建築物の形態や用途、及び環状線内部の土地利用の実態に関する現地調査を実施し、そのデータを利用して環状線を骨格とする交通網の移動し易さと交通計画上の特性を分析した。

また、格子状構造による移動利便性と環状構造と公共交通の組み合わせによる移動利便性を施設間の移動距離による指標を用いて定量的に評価する方法を構築し、環状線内部に分散する商業施設や公共施設間の移動し易さの度合いを施設間の移動経路解析によって明らかにすると共に、公共交通と歩行による移動し易さに関して、格子状道路パターンとの比較評価を行い、環状線を骨格とするコンパクトシティとしての移動利便性の観

点からのウィーン市都心部の環状構造の優位性を検証した(学会発表②、③)。

本研究は、コンパクトシティ研究の都市構造的なアプローチを行った研究の成果として、以上の各都市におけるケーススタディを通じ、都心部の環状構造の高密度な市街地形成上の意味を整理すると共に、高齢化などが進行し、自動車に過度に依存しない成熟社会において、移動利便性が高いコンパクトな都市を支える都市構造としての環状構造の優位性と課題を明らかにした。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計6件)

- ① Yingzi ZHANG、Shichen ZHAO and Atsushi DEGUCHI、Spatial Composition and Behavior Characteristics of Pilgrimage Routes、日本建築学会計画系論文集、査読有、NO.674、2012、pp. 829-838
- ② 長聡子、芳賀博文、大規模駅ビル再開発と土地利用の変化—札幌、名古屋、福岡を事例に—、都市政策研究、査読有、第13号、2012、pp. 11-20
- ③ 王成康、出口敦、箕浦永子、坂井猛、南京市における城壁空間の変遷と類型に関する研究、日本建築学会計画系論文集、査読有、NO.672、2012、pp. 385-391
- ④ Yingzi ZHANG and Atsushi DEGUCHI、Typology of Urban Forms in Tibetan Cities、日本建築学会計画系論文集、査読有、NO.667、2011、pp. 1611-1620
- ⑤ 榎本拓真、樋口翔、岡村敏之、中村文彦、出口敦、都心循環型バス交通を対象とした「モビリティデザイン」—福岡都心100円循環バスにおけるケーススタディー、都市政策研究、査読なし、第10号、2010、pp. 119-131
- ⑥ 伊賀上剛史、吉中美保子、出口敦、駅を中心とした地区のコンパクト性評価に関する研究、都市・建築学研究 九州大学大学院人間環境学研究院紀要、査読有、第17号、2010、pp. 27-34

[学会発表] (計15件)

- ① 山口浩介、長聡子、出口敦、ミュンヘン市都心部の環状構造と都心部周縁の街路の機能に関する研究、2011年度日本建築学会大会(関東)、2011年8月23日、早稲田大学
- ② 和田雅人、長聡子、出口敦、移動経路に着目したウィーンにおける環状都市構造の研究、2011年度日本建築学会大会(関東)、2011年8月23日、早稲田大学
- ③ 和田雅人、長聡子、出口敦、移動経路に

着目したウィーンにおける環状都市構造の研究—ネットワーク解析を用いた移動のし易さと歩行経路の分析—、日本建築学会九州支部研究報告、2011年3月6日、鹿児島大学

- ④ 山口浩介、長聡子、出口敦、ミュンヘン市の環状構造における交通ネットワークと街路機能に関する研究、日本建築学会九州支部研究報告、2011年3月6日、鹿児島大学
- ⑤ Atsushi Deguchi、From Compact City Policy to Sustainable Urban Design Strategy -Case of Fukuoka, Japan、International Conference on Urban Sustainability (ICONUS 2010 Conference)、2010年11月22日、香港大学
- ⑥ Masato Nakashima and Atsushi Deguchi、Sustainable Region Strategies in the Wide-area Regional Plans of Kyushu、the 8th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia、2010年11月10日、北九州国際会議場
- ⑦ 王成康、出口敦、南京市における城壁の機能変容と保全に関する研究、2010年度日本建築学会大会(北陸)、2010年9月11日、富山大学
- ⑧ 長谷川伸、出口敦、施設立地からみた都心の環状路線に関する研究—路面電車保有都市を対象として—、2010年度日本建築学会大会(北陸)、2010年9月10日、富山大学
- ⑨ 池田亘、出口敦、高齢化進行地区における徒歩からみた市街地評価に関する研究、2010年度日本建築学会大会(北陸)、2010年9月9日、富山大学
- ⑩ 出口敦、Compact City Policy and Planning for Sustainability Case of Fukuoka、日本建築学会九州支部研究報告、2010年3月7日、長崎総合科学大学
- ⑪ 池田亘、出口敦、歩行距離からみた市街地のコンパクト性に関する研究—福岡市の高齢化進行地区を対象として—、日本建築学会九州支部研究報告、2010年3月7日、長崎総合科学大学
- ⑫ 王成康、出口敦、南京市における都市構造の変遷と城壁の保全に関する研究、日本建築学会九州支部研究報告、2010年3月7日、長崎総合科学大学
- ⑬ 長谷川伸、出口敦、路面電車保有都市における環状公共交通と施設立地に関する研究、日本建築学会九州支部研究報告、2010年3月7日、長崎総合科学大学
- ⑭ 森脇亜津子、出口敦、福岡市都心部の形成過程における循環線の意義と役割に関する考察、2009年度日本建築学会大会(東北)、2009年8月27日、東北学院大学
- ⑮ 樋口翔、出口敦、福岡都心100円循環バ

スのモビリティ・デザインに関する研究、2009年度日本建築学会大会(東北)、2009年8月29日、東北学院大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

出口 敦 (DEGUCHI ATSUSHI)
東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授
研究者番号：70222148

(2) 研究分担者

有馬 隆文 (ARIMA TAKAFUMI)
九州大学・大学院人間環境学研究院・准教授

研究者番号：00232067

趙 世晨 (ZHAO SHICHEN)

九州大学・大学院人間環境学研究院・准教授

研究者番号：80304848

長 聡子 (CHO SATOKO)

九州産業大学・工学部・講師

研究者番号：70523653

(3) 連携研究者

坂井 猛 (SAKAI TAKERU)

九州大学・新キャンパス計画推進室・教授

研究者番号：30253496

鶴崎 直樹 (TSURUSAKI NAOKI)

九州大学・大学院人間環境研究員・准教授

研究者番号：20264096