

平成 22 年 5 月 17 日現在

研究種目：基盤研究（B）
 研究期間：2007～2009
 課題番号：19360278
 研究課題名（和文） オープンプラットフォーム型まちづくり計画・デザインの戦略的アセスメント技術の開発
 研究課題名（英文） Development of Strategic Assessment Technology for Open-Platform based “Machidukuri” Design and Planning
 研究代表者
 有賀 隆（ARIGA, Takashi）
 早稲田大学・理工学術院・教授
 研究者番号：60303658

研究成果の概要（和文）：地区レベルのまちづくりが個別的に計画、実施される事に起因する都市像の不連続化や断片化また激変化を回避するために、地区単位・プロジェクト単位の個別まちづくりの計画・事業内容と広域的な市街地環境の目標像とを有機的に関連づけ、計画内容の相互評価を行い異なる計画スケールのまちづくりをマネジメントする「オープンプラットフォーム型まちづくり計画・デザインの戦略的アセスメント技術」の研究・開発を行った。

研究成果の概要（英文）：For avoiding spatial discontinuities, functional fragmentations, or visual incompatibilities of urban built environments due to individually planned or self-sufficiently executed “Machidukuri” projects, this research has developed Strategic Assessment Technology for Open-Platform based “Machidukuri” Design and Planning that enables to accommodate cross-scale evaluations of projected goals of each “Machidukuri” concerning their implications to larger-scale and long-range planning goals at a city-wide scale.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	6,000,000	1,800,000	7,800,000
2008年度	5,600,000	1,680,000	7,280,000
2009年度	3,900,000	1,170,000	5,070,000
年度			
年度			
総計	15,500,000	4,650,000	20,150,000

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：まちづくりデザイン、都市計画支援技術、戦略的アセスメント、オープンプラットフォーム、データベース

1. 研究開始当初の背景

本研究は多様な計画主体と事業主体の利害関係が錯綜する都市レベル（地方中核都市から政令指定都市の既成市街地規模を想定）のまちづくりにおいて、固有の地域資源を基に

住民の将来生活像の実現や防災などコミュニティ環境の改善・更新を促進しながら、そうした地区レベルのまちづくりが個別的、断片的に計画、実施される事に起因する都市像の不連続化や断片化また激変化を回避し、都市

域全体で共有すべき市街地空間像や居住環境を計画的かつ段階的に形成するために、(1) 地区単位・プロジェクト単位の個別まちづくりの計画・事業内容と広域的な市街地環境の目標像とを有機的に関連づけ、計画内容の相互評価を行って異なる計画スケールのまちづくりを連携推進(マネジメント)する、市民社会時代の新たな都市計画支援技術の研究開発が急務であると認識した。

併せて、都市の成長過程で形成・蓄積されてきた地域の空間資源や物的環境ストックを合理的に評価し、(2) 新たな都市活動や社会経済活動の場を創造するダイナミックなまちづくりに活かしながら、そうした地域資源を継続的に維持・管理・運営していく「マネジメント型都市計画技術」の確立の必要性を強く認識した。都市域レベルでの空間資源や居住環境の保全と制御、維持・運営を効果的に推進するための新たな計画技術の必要性と課題については、都市全体で目標とする市街地像や居住環境を市民・住民、専門家、自治体行政、事業者等が共通認識とし、個々のまちづくりの利害対立や社会的課題、また具体的な空間を左右する物理的課題などの相互アセスメントを通して最適解を求め、都市の全体環境と個々のまちづくり計画とを合理的に協調させていくための科学的な計画手法が必要と考えた。本研究ではこうした背景に基づき、オープンプラットフォーム(公開利用・更新型)型の新たな都市計画技術として開発し、実用化する事が急務であると位置づけた。

2. 研究の目的

本研究では3カ年の研究期間中に具体的に以下の目的を設定し研究開発を遂行した。

(1) オープンプラットフォーム(公開利用・更新型)型まちづくりモニタリングデータベース開発

本研究代表者等がそれぞれのまちづくり研究で地域との信頼関係を構築している各対象都市において、インターネットWeb上での公開を前提とした、GIS(地理学情報システム)に基づくまちづくりモニタリングデータベースの開発を行った(2010年度末までに運用準備)。

このデータベースは進行中のもも含めて、地区まちづくりで形成される空間像・居住環境を3次元情報としてデータベース化するとともに、多様なまちづくり主体が一定ルールの基に相互利用し、情報更新可能な公開型システムとして構築するのが特徴である。

GISデータには法定都市計画関連情報、市街地整備・民間開発事業関連情報などを包含し、まちづくりの計画情報と統合したデータベースとすることで、市街地の更新と変化を逐次的にモニタリングする情報システムとして編集した(2010年度末までに運用準備)。

(2) まちづくり計画の戦略的アセスメント評価指標と基準値の研究開発

市街地空間・景観や物的環境の現状と更新状況を計画的視点からアセスメントする評価指標、及び基準の開発を目指し、それらを応用して計画進行中のまちづくりの計画、デザインを対象にアセスメントを試行し、評価指標と基準の有効性を検証し実用化を図った。

まちづくりの計画単位は街区や近隣スケール、複数の小学校区を包含する地域スケール、さらに広域的市街地スケールまで多様であり、これらの市街地空間や居住環境の将来変化予測に基づくアセスメントを効果的に行う評価指標と基準は未確立である。本研究では、こうしたまちづくり計画のスケールに対応する市街地環境制御のための計画評価指標と基準値を研究開発し、それらを空間的指標、物的環境指標、非物的環境指標に類型の上、各研究対象都市の研究事例を通して有効性の科学的検証を行い、実用化を図った。

(3) 計画アセスメント指標・基準を用いたマネジメント型都市計画支援技術のシステム統合

前記した戦略的アセスメント指標と基準の有効性を、研究対象都市における地区まちづくり計画のプロセスにおいて、市街地の空間像と居住環境形成への協調的計画連携という評価視点から検証した上で、都市域全体で目標とする居住環境と地区まちづくり計画との連携推進を実現する相互アセスメント技術として完成させ、それをシステム統合したマネジメント型まちづくり計画技術として開発した。

本研究は、以上の3つの研究開発により都市域全体でのまちづくり計画の戦略的アセスメントとプロジェクトの連携推進に関する本格的な社会実験を、これまでの研究で相互信頼関係を構築してきた研究対象都市(主として東京都駒込地区、および福島県白河市)において地域社会、自治体行政との協働によって実行し、上記研究目的を完遂した。

3. 研究の方法

本研究では研究対象として、東京都駒込地区(北区・豊島区・文京区の区界にまたがる地区)および、福島県白河市の既成市街地に着目し、前者は大都市中心部の高密度な木造住宅系市街地のモデル、また後者は近世城下町を基盤とした地方の小規模な歴史市街地のモデルとして調査研究を進めた。これらの地域では近年の開発事業や中心市街地活性化関連の事業などによる土地利用転換に伴う市街地空間変化が生じ、市街地全体の安定的な更新のため空間及び物的環境の制御の視点から有効な計画アセスメント指標が必要とされている。

(1) 平成19年度

各研究対象地区における市街地更新の実態を解明するため、過去の地区まちづくりプロジェクト、市街地整備・開発事業等について基礎調査を行い、これらの解析結果から各地域に固有のまちづくり空間タイプ(市街地更新の空間単位、居住環境の変容単位)の抽出と構成原理を明らかにした。このまちづくり空間タイプと構成原理に基づき、地域毎の市街地空間と居住環境の変化プロセスモデルを構築した。

居住系・工業系・商業系の用途混在型市街地の市街地更新実態の調査によるまちづくりモニタリングデータベースの作成

本研究計画では計画進行中のものも含めて、まちづくり計画によって形成される市街地空間像、居住環境を3次元データとしてGIS基盤のまちづくりモニタリングデータベースとして構築した。

GIS技術を用いた3次元の市街地空間像・居住環境イメージのデータファイル開発

研究対象とする地方中核都市および大都市の既成市街地の空間スケールで把握可能な、多様なまちづくりプロジェクトを逐次的にデータベースに蓄積するとともに、これらによって生じる市街地空間と居住環境の変化を、GIS技術を用いた地理学情報と連動する3次元の空間データファイルとして開発し、視覚的情報として計画アセスメントの評価指標・基準開発に必要なフォーマットとして蓄積した。これらの3次元情報は、概ね縮尺200分の1を基本として作成し、まちづくり空間タイプの単位と同調可能な単位でデータ化を行った。これにより3次元情報をインターネット上で利用する際の複数の検索指標に対応し、利用者により分かり易いフォーマットでの市街地空間像と居住環境のデータファイルを開発した。

(2) 平成20年度

各研究対象都市における地区まちづくりを対象に、現在進行中の事例については計画過程で目標とされている市街地像や居住環境を、また既に完了済みのプロジェクトについては実際のまちづくり事業によって実現した市街地空間や環境をアセスメント(評価)する空間指標、物的環境指標を研究開発の上、設定した。とりわけまちづくりの計画単位・事業スケールに着目し、市街地空間を計画的視点からまとまりのあるスケールとして捉え、そこで形成される空間像や居住環境の質、性能・機能を合理的にアセスメント(評価)する指標と基準の研究開発を行った。

戦略的まちづくり計画アセスメントに用いる市街地空間・居住環境評価の空間・物的環境指標及び、その基準値の研究開発、設定

研究対象都市における地区まちづくりの計画・プロジェクトのデータ収集と指標の研

究開発を実施するため、地域組織、住民・市民グループ、自治体行政との協力関係を基に、本申請の研究期間限定の遠隔研究地点を置き、それらと中核研究地である研究代表者の所属機関(早稲田大学理工学術院)との間を高速情報ネットワークシステムで結び、多地点間でのリアルタイムな協働研究を可能とする連携研究体制を構築した。

(3) 平成21年度

各研究対象事例地区で開発を進めたまちづくりモニタリングデータベース技術及び、戦略的計画アセスメント技術の評価指標と基準を用い、両技術を実践応用する社会実験を地域との協働で進め有効性を検証した上で、最終目標であるマネジメント型まちづくり計画支援技術としてシステム統合した。

計画アセスメント指標・基準を用いた複数まちづくり計画の相互評価・計画調整モデルの開発

地域組織、自治体行政との協働により、都市域全体の市街地空間と居住環境の安定的、継続的な更新・改善を実現し、同時に住民・市民、関係権利者、都市計画専門等の発意と創造力を活かす地区単位のまちづくり計画とを有機的かつ計画的に計画協調化するマネジメント型都市計画支援システムを開発した。特に、地区まちづくりによる市街地更新の因果シナリオの作成と、それに基づく空間変容・居住環境更新のプロセスモデルを開発し、その中でアセスメント指標と基準値の試行による有効性の検証を行った。前年度までの密接な地域連携を踏まえ社会実験を通してシステムの必要な改良を確実に実施した。

調査研究チーム	A: オープンプラットフォーム型まちづくりモニタリングデータベースの開発 藤本 一 人 早田(川口市)、佐々木(名古屋市)、松浦(津市)、野嶋(福井市)、有賀(四日市市)	B: まちづくり計画の戦略的アセスメント評価指標・基準の開発 チーム 有賀・野嶋・佐々木	C: マネジメント型まちづくり計画支援技術の統合開発チーム 野嶋・早田・松浦
平成19年度	用途混在型市街地での市街地空間と居住環境更新実態・変化状況の3次元情報抽出 市街地整備・開発関連情報を加えた個別の3次元データファイルの作成	市街地空間・居住環境実態と変化に基づく計画アセスメントの評価指標・基準値の研究開発	地区レベルと都市域レベルの計画協調モデルシナリオの開発
平成20年度	個別データファイルに基づくGIS型3次元データベース設計と開発	地区まちづくり計画と都市域市街地像・居住環境形成の戦略的アセスメント社会実験の実施	
平成21年度	公開利用・更新用データアクセスシステムの設計とシステム開発	戦略的アセスメントを用いた複数まちづくり相互の計画協調・事業連携システムの試行と検証	
オープンプラットフォーム型まちづくり計画・デザインの戦略的アセスメント技術を基にしたマネジメント型都市計画支援技術の統合開発			

図1 研究の方法と計画

4. 研究成果

本研究のオープンプラットフォーム型まちづくり計画の戦略アセスメント技術は、都市域レベルの市街地空間、環境形成と地区単位のまちづくり計画内容を連携推進させるために必要な技術であり、住民・地権者、民

間企業などのまちづくりの発意を反映し主体的な創造性を発揮する方法で、地域資源を評価・保全・再生する自律的まちづくりを可能としつつ、同時に都市全体の持続可能な発展や秩序ある市街地更新の促進など広域課題に能動的に対応できるものである。この研究の成果は、これまでの住民参加の地区まちづくりの方法論を基礎に、都市レベルの市街地空間形成と居住環境創造を計画支援する科学的方法論として確立できたことが第1の特徴である。第2に、このような戦略的な計画アセスメント手法は対象とする地域社会の特性と密接に関係する。本研究では、研究代表者等が各地域と協働で推進してきたまちづくりの実践的研究の成果を基に、これまでに養った地域との相互信頼を基に対象地域特性を考慮に入れた相互比較研究が可能となり、より多様な条件に応用可能なアセスメント方法を研究開発した。本研究を通じたまちづくり社会実験を進める事で、研究開発と地域でのまちづくりの展開という相互作用により、信頼性の高い研究結果が期待できた。

(1) 過去の地区まちづくりプロジェクト、市街地整備・開発事業等を対象とした地域固有のまちづくり空間タイプ(市街地更新の空間単位、居住環境の変容単位)の抽出と構成原理の解明

まちづくり空間タイプと構成原理に基づき、地域毎の市街地空間と居住環境の変化プロセスモデルを構築した。<居住系・工業系・商業系の用途混在型市街地の市街地更新実態の調査によるまちづくりモニタリングデータベース事例の作成>まちづくり計画によって形成される市街地空間像、居住環境を3次元データとしてGIS基盤のまちづくりモニタリングデータベースの事例として作成した。これらのデータはまちづくり主体の参加による市街地更新の計画シナリオの検討など、実践的な計画立案プロセスで多様な市街地空間イメージの再環化に用いられる。<GIS技術を用いた3次元の市街地空間像・居住環境イメージのデータファイル開発> 既存市街地の空間スケールで把握可能な、多様なまちづくりプロジェクトを逐次的にデータベースに蓄積するとともに、これらによって生じる市街地空間と居住環境の変化を、GIS技術を用いた地理学情報と連動する3次元の空間データファイルの事例として開発し、視覚的情報として計画アセスメントの評価指標・基準開発に必要なフォーマットとして試行、その妥当性を検討した。

(2) まちづくり計画のアセスメントに適用する空間評価指標、物的環境評価指標(意匠要素、計画要素ほか)と基準(定量的、定性的)設定に関する研究開発と有効性の検証

まちづくり計画の戦略的アセスメントの

評価指標は、市民と協働で行うまちづくりの計画検討・立案プロセスで提示される創造的な将来都市像や目標市街地像を、映像・画像シミュレーション技術を用いて複数のまちづくりシナリオとして視覚化し、それらを構成する建築や都市の空間要素や物的環境を指標化して、都市スケールの市街地空間や居住環境にどのような影響と変化をもたらすのか、選択可能な複数のまちづくりシナリオとして事前に評価する戦略的な計画指標として開発する点である。

福島県・白河市および東京都・駒込地域を対象に、地域に固有の歴史的建築タイプと、街区、沿道、市街地スケールの景観・空間特徴を、意匠要素、景観要素ごとに記録、データベース化し、それらを定性的に評価した。これらの要素は地域の関係者によって進められる景観まちづくりにおいて、複数の選択可能なまちづくり案を相互に比較し、実際の景観改善の取り組みに反映するための設計指針や将来の地区計画策定を目指す事前計画シミュレーションとして有効性を確認することができた。資源調査では、研究期間限定の遠隔研究地点を白河市内に設け、そこの中核研究地である研究代表者の所属機関(早稲田大学理工学術院)との間を高速情報ネットワークシステムで結び、多地点間でのリアルタイムな協働研究を可能とする連携研究体制を構築した。その上で、これを利用し計画アセスメント指標の基礎となる多様な市街地空間要素、居住環境要素をデータ抽出し、計画アセスメント指標として体系化するとともに、地元での市民ワークショップを合計4回開催して、市民の計画的視点から利用可能なまちづくり計画基準として方法論化した。

(3) 市街地空間・景観および居住環境とその建築タイプの3次元空間モニタリングデータベースの開発

市民・住民まちづくりワークショップで検討・立案された複数のまちづくりシナリオの内容を、高度なVRLM技術を駆使して仮想空間情報として視覚映像化し、これを用いて地区の将来像を事前評価しまちづくりの計画立案へフィードバックする戦略的計画アセスメントとして応用した。この中では将来像評価のための指標と基準(ガイドライン指標・基準)を抽出し、まちづくり計画へ応用する妥当性を検証した。研究では住民・市民、関係権利者、都市計画専門等の発意と創造力を地区単位のまちづくり計画へ反映し、複数のまちづくり計画を相互かつ有機的に協調化する地区マネジメント型の都計画支援システムとして統合化した。具体的には、白河市の研究事例では旧城下町中心市街地における駅前市街地景観、眺望景観、歩行景観およびそれらの連続景観の評価のため、概ね8m四方の1/100の大型都市模型を製作し、超小

型 CCD カメラを用いた簡易型デザインシミュレーション装置を用いて景観保全・再生の指標と基準を策定し、その有効性を市民参加のプロセスで検証した。また、同地区で進行中の中心市街地活性化まちづくりの計画と景観評価とを相互評価し、計画内容の戦略的アセスメントを行なった。他方、旧奥州街道沿道で進められる歴史まちづくりでは、明治・大正・昭和初期の建築の保全、再生のための計画指標と基準を立案し、それに基づくまち並み再生の VRLM 映像を製作した。ワークショップ参加者が将来の沿道空間を仮想体験することが可能となるとともに、個々の建物ごとに進む漸進的なまちづくりの成果を逐次反映するオープンプラットフォーム型の計画支援技術としてシステム開発に成功した。



図2 VRLMによる街並み現況の視覚化



図3 VRLMによる街並み目標像の視覚化

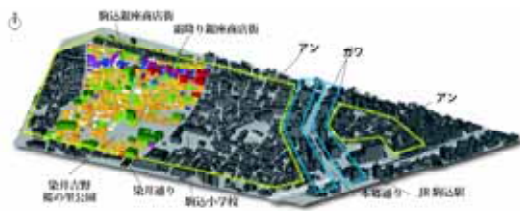


図4 3DGISを用いた市街地環境データベース

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9件 審査付き・発表年順)
 (1) 有賀 隆, 「ビジュアルシミュレーションと都市デザイン-米国での実験と実線-」, 日本都市計画学会「都市計画」Vol.56, No.5, 270号, 9-12 (2007)

(2) 岡本肇, 有賀隆, 清水裕之, 「市民版マスタープランに描かれた地域の将来像とまちづくりにおける役割に関する研究-都市計画マスタープランとの比較-関係性に着目して-」, 日本建築学会計画系論文集第615号, pp.91-98, (2007)

(3) 有賀隆, 「サステナブル・コミュニティの理論的背景と経緯 ニュー・アーバニズムの流れと都市型コミュニティのデザイン」, 都市住宅学会都市住宅学第57号, pp.3-7, (2007)

(4) 望月 史子, 清水 裕之, 有賀 隆, 南順 一郎, 「リモートセンシングデータを用いた土地利用の集塊性把握の手法に関する研究-愛知県西部を事例として-」, 日本建築学会計画系論文集第617号, 47-54 (2007)

(5) 浦山益郎, 相羽 芳樹, 松浦健治郎, 「地域型NPOが河川管理者および流域住民と連携する継続的な河川の維持管理活動に関する研究-愛知県豊橋市の朝倉川育水フォーラムの場合」, 日本都市計画学会学術研究発表会論文集第42-3号, pp.829-834, (2007)

(6) 松浦健治郎, 藪崎奏菜, 浦山益郎, 「まちづくり事業体としてのコミュニティ組織の実効性に関する研究-三重県名張市の地域づくり委員会を事例として」, 日本都市計画学会学術研究発表会論文集第43-3号, pp.511-516, (2008)

(7) 永野聡, 有賀隆, 『仙台の「都市デザイン」に見る「構想」「事業」「空間」の特徴と住民意識の変遷に関する研究』, 日本建築学会 2009年度大会(東北)学術講演梗概集, F-1(選抜梗概), pp.185-188, (2009)

(8) 畑中真美, 有賀隆, 「大規模計画分譲住宅団地における居住者の経年変化と住宅の循環利用の実態に関する調査・研究-多摩市桜ヶ丘住宅団地を事例として-」, 日本建築学会住宅系研究報告会論文集4, pp.279-284, (2009)

(9) 小野晋平, 藤井信雄, 浦山益郎, 松浦健治郎, 「公民協同による建物基盤一体型歩行者空間の計画・整備・管理・改修に関する研究-近鉄四日市駅北側のふれあいモールの場合」, 日本都市計画学会学術研究発表会論文集44号, pp.145-150, (2009)

〔学会発表〕(計11件 抜粋分・発表年順)

(1) 佐野 文俊, 有賀 隆, 「土地利用から

見た市街化区域内耕作放棄地の特性と課題に関する調査・研究」,日本建築学会大会(九州)学術講演梗概集,F-1,pp.331-332,(2007)

(2)二木亜希子,有賀隆,「復興小学校・小公園の保存と市民利用の方法に関する調査・研究 旧東京15区の117例を対象として」,日本建築学会大会(九州)学術講演梗概集,F-1,pp.1081-1082,(2007)

(3)小野将広,有賀隆,「現代に生き続ける湧水と地域空間の変化に関する研究 神奈川県秦野市の市街化プロセスを対象に」,日本建築学会大会(九州)学術講演梗概集,F-1,pp.1147-1148,(2007)

(4)有賀隆,「新たな担い手との連携による地域の再生」,日本建築学会大会(中国)建築計画・都市計画部門研究懇談会講演資料集,pp.1-2,(2008)

(5)有賀隆,「コミュニティ・タスクフォースを核とした共創まちづくりの計画と事業」,日本都市計画学会学術研究発表会(第43回)研究ワークショップ講演資料集,pp.51-67,(2008)

(6)武藤弘樹,有賀隆,「視覚情報メディアが都市の場所性に及ぼす影響に関する理論的考察」,日本建築学会大会(中国)学術講演梗概集,F-1,pp.113-114,(2008)

(7)榎木繭子,有賀隆,「住商混合市街地における建物形態と転用の特性に関する調査・研究」,日本建築学会大会(中国)学術講演梗概集,F-1,pp.269-270,(2008)

(8)森本貴洋,有賀隆,「まちづくり計画手法としての音風景の記録方法に関する研究」,日本建築学会大会(中国)学術講演梗概集,F-1,pp.843-844,(2008)

(9)大谷武丸,有賀隆,「公開型空地の連続性・一体性に着目した商業地の空間計画に関する研究」,日本建築学会大会(東北)学術講演梗概集,F-1,pp.451-452,(2009)

(10)常名慶一郎,有賀隆,「都心の神社における境内空間の変遷とその利用について-港区愛宕神社を事例として-」,日本建築学会大会(東北)学術講演梗概集,F-1,pp.977-978,(2009)

(11)山口沙織,有賀隆,「市街地における非計画的空間の特性とweb情報との相互関係に関する研究-下北沢を事例として-」,日本建築学会大会(東北)学術講演梗概集,F-1,pp.1091-1092,(2009)

〔図書〕(計3件)

(1)有賀隆,「4章 4.2 生命医科学の研究拠点が先導する新しい都市型産業のコミュニティ<米国サンフランシスコ市とカリフォルニア大学サンフランシスコ校>」,小林英嗣+地域・大学連携まちづくり研究会編著『地域と大学の共創まちづくり』,学芸出版社,pp.101-105,(2008)

(2)有賀隆,「7章 共創まちづくりの視座と可能性」,小林英嗣+地域・大学連携まちづくり研究会編著『地域と大学の共創まちづくり』,学芸出版社,pp.181-188,(2008)

(3)有賀隆,「新たな都市の魅力を創造する:新市街地景観」,日本建築学会編著『景観法活用ガイド』,ぎょうせい,pp.80-85,(2008)

〔産業財産権〕
出願状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

有賀 隆 (ARIGA TAKASHI)
早稲田大学・理工学術院・教授
研究者番号: 60303658

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

佐々木 葉 (SASAKI YOH)
早稲田大学・理工学術院・教授
研究者番号: 00220351
早田 宰 (SOHDA OSAMU)
早稲田大学・社会科学総合学術院・教授
研究者番号: 80264597
野嶋 慎二 (NOJIMA SHINJI)
福井大学・工学部・教授
研究者番号: 70303360
松浦 健治郎 (MATSUURA KENJIRO)
三重大学・大学院工学研究科・助教
研究者番号: 20335144