

平成21年 3月 10日現在

研究種目：基礎研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19560640

研究課題名（和文） 「違法・地域許容型」建築群の研究

研究課題名（英文） Districts Consists of Many Illegal Buildings Which Tolerated Among Neighbors

研究代表者

森本 信明(MORIMOTO NOBUAKI)

近畿大学・理工学部・教授

研究者番号：50092903

研究成果の概要：

旧建築線指定地区、都市部で新規供給された戸建住宅地、あるいは建築協定が締結された住宅地の土地利用をみると、違法・グレーな土地利用が多くみられる地区が存在する。それらの土地利用の実態について詳細な調査を行い、その土地利用が生み出される背景について考察を加えた。その結果、時代とともに規制内容が不適合になっているとともに、都市型住宅地として低中層高密の住宅地像が欠落していることを明らかにした。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2008年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,900,000	570,000	2,470,000

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：違法建築、建築線、建築協定、建築指導、一戸建住宅、前面空地

## 1. 研究開始当初の背景

我が国の都市型住宅地像としては、集合住宅を中心とする高層高密の住宅地像については認知されているが、一戸建ての住宅を核とする低中層高密の住宅地像は社会的認知をえていない。

森本・前田は「まちなか戸建」についての一連の研究を実施する中で、大都市郊外部だけではなく、都心縁辺部にいたるまで、広い範囲で一戸建持家を核とする住宅地像が描きうるのではという仮説をもっている。

本研究における「違法・地域許容型」建築群とは、現在の建築基準法（主に集団規定）から見た場合、適法な状態ではない（既存不適格建築物や違反建築物）にもかかわらず、地域においては大きな摩擦を生ずることなく、

むしろ住民がお互いに許容しあっているような状態にある建築物が集積している状況をさしている。

この対極をなす概念が「適法・地域不適合建築」である。現在の建築基準法によれば、なんら問題なく計画されているにもかかわらず、それが建築される周辺住民からは地域にふさわしくないものとして拒絶されるような場合である。その具体例は、各地で見られる「高層マンション反対運動」であろう。建築物の高さの問題は、それが建設される地域にとって異質なものであると認識された場合、適法であっても許容されにくい。これに対して、建蔽率や容積率などの密度指標については、特に大都市部で密度高く住まざるをえない地域においては、許容度が高いように

思われる。

## 2. 研究の目的

本研究においては、既存の「違法・地域許容型建築物群」が存在している地域を対象とし、そこで違法と判定される建築物の空間的実態や利用状況を明らかにするとともに、歴史的な形成過程を追跡し、住民の敷地利用に対する評価を明らかにすることを目的としている。2年間にわたる本研究においてとりあげた具体的な研究内容は以下の3つの調査研究から構成されている。

(1)船場建築線によって生み出された前面空地の利用実態調査

(2)八尾市における新規供給された戸建住宅団地の入居後の前面空地利用実態調査

(3)神戸市・箕面市・堺市における建築協定期の古い地区における隣接地の実態調査

## 3. 研究の方法

(1)船場建築線調査では、大阪市の建築指導経験者の助言をもとに、「違法・グレイ」の土地利用のタイプ分けを行い、ビデオレコーダによる、街路毎の連続撮影と、現地補足調査により、「違法・グレイ」の土地利用実態を整理した。

(2)八尾市における比較的新しく戸建住宅地として開発された52の住宅地を対象に、戸建住宅の前面空地の入居前後の利用状況の変化と、居住者の意識をアンケート調査し、分析を加えた。

(3)神戸市・箕面市・堺市における建築協定期の古い地区を対象に、隣接地ならびに協定加入地における土地利用実態を整理し分析を加えた。

(4)以上3つの実態調査をもとに、「違法・地域許容型」建築群が出現する背景について考察を加えた。

## 4. 研究成果

(1)船場の旧建築線調査

船場地区全域について、旧建築線と後退前の道路境界(現道)に挟まれた部分に着目して、その敷地利用現況・建物ファサード状態などの観察調査を実施し、旧建築線指定区域内の状況を整理した。観察調査から得られたデータをもとに違法・グレイ土地利用についての分布状況を把握するとともに特徴や問題点を明らかにした。

調査・整理にあたっては元大阪市建築指導行政担当者の協力を得て法的判断のアドバイスを受けるとともに、地元で営業を行っており、最近建築行為を行い旧建築線規制の問題を実際に体験した住民からも情報を得た。現地調査は2006年12月から翌年の1月にかけて実施した。

旧建築線と後退前の道路境界に挟まれた部

分や隅切り部分は、建築基準法上の道路とみなされることから建築物を建築することはできない。この前面空地の利用形態を現地観察した結果、A:建物の突出、B:庇の突出、C:塀の突出、の3点が建築基準法上は違法状態となっていることがわかった。

この3タイプに加えて、明確な建築基準法の違反とは言い切れなくても、船場建築線の目的の一つである「道路(歩行者空間)」として使用が可能である」という観点からみると、建築線を守って壁面が後退していても、後退した私有空間部分について歩道としての機能を果たすことができないケースがみられる。道路法の道路では占有許可を得ていないという違法にあたる。また建築物から分離された工作物などが設置されているため、歩行空間としての機能を妨げているケースもある。このようなケースをグレイな土地利用として、D:塀の突出(建築物に密着しない工作物)、E:植栽(鉢植えのものも含む)、F:オープンデッキ(移動可能なものも含む)、G:看板の設置(移動不可能なものに限る)、H:段差(膝より高いものに限る)の5つにタイプ区分した。船場地区全体で見出された違法・グレイな土地利用の件数は以下の通りである。(全物件数3,585件)

A:建物の突出	747件
B:庇の突出	163件
C:塀の突出	161件
D:工作物	51件
E:植栽(土植え)	66件
E:植栽(鉢物)	103件
F:オープンデッキ	23件
G:営業・商業空間	7件
H:段差・スロープ	19件
他:駐車空間	210件
他:駐輪場	8件

現地調査では、これらの土地利用の中に、むしろプラスに評価してよいと思われるケースも多く観察することができた。それは以下のような事例である。

①建築物の突出(違法):

地域内に残存する非戦災の近代建築や文化財(歴史的建造物など)は大阪・船場の歴史の証人である。また角地や狭小敷地の店舗兼住宅も戦災復興の過程で発生してきたケースが多い。戦後の船場の歴史がこのような小規模なケースに含まれている。

②壁の突出(違法・グレイ):

歩道としての機能を阻害しているが、壁とはいえ町のアクセントとなるデザインになっており、この地域での社会活動の様子や植栽が見た目に良いと考えられるものも多い。

③庇(違法・グレイ):

庇の持つ機能は、固定的なものであれ、収納可能なものであれ、外部にも内部にも良い効果を及ぼす。歩道としての機能を阻害するわ

けでもない。複数で配置しデザインすることで統一感や連続感を生み出しうる。

#### ④植栽（グレイ）：

地面に植栽を施した例であっても、緑は良好な市街地環境を形成する重要な要素の一つであり、歩道としての機能の阻害が、場合によっては緑の存在が補っていると評価できるものもあり、地域的にも許容される程度は高いとみられる。

#### ⑤工作物（グレイ）：

ウッドデッキは工作物の扱いであるが、設置されると緑のある景色とマッチングする装置となっている。飲食店にある場合では席数の確保や外部と内部を繋ぐ装置・空間となることから公共の利用が可能ということから許容されていると考えられる。

#### ⑥駐車空間（グレイ）：

前面空地よりさらに建物をセットバックさせて駐車空間として活用している例である。問屋を含む商業業務地区として形成されていることから荷捌き空間としても前面空地に対する駐車場としての需要は高い。歩道としての機能は阻害するが、路上駐車を防ぐ効果も期待できる。

以上のように、船場は商業機能が中心の地区であるが、高層化が進展している街区とともに、小規模な敷地上での商業活動が活発に行われ、違法・グレイ状態が多くみられるものの、地域でプラス評価しうる特徴を生み出しているものも多いことが明らかとなった。

### (2)八尾市の新規供給戸建住宅団地調査

調査対象住宅地の選択にあたっては、1988年から2001年にわたる13年間の建築確認申請の位置をプロットした図と住宅地図（2004年）を利用した。そこから市街化の時期と基盤整備および住宅地としての土地利用の特性をもとに、合計52住宅地1,323区画を調査対象として選択した。

居住者に対するアンケート調査は2007年11月にアンケート直接配布郵送回収方式で実施し、配布数989票に対して回収数512票（回収率51.8%）であった。また2008年10月には、調査対象となった住宅地の前面空地の利用実態の観察記録調査を行った。（以下では「居住者アンケート」「現地調査」とよぶ）

#### ①対象住宅・世帯の概要

住宅の多くは2階建であり、全体では82%がそれに該当する。敷地面積は60㎡台のものが36%と最も多く、70㎡台の25%がそれに次いでいる。居住世帯のタイプは、親子2世代が77%と最も多く、次いで夫婦のみが16%である。親子三世帯の世帯はごく少ない。世帯人員は4人が44%で最も多く、3人の22%がそれに次いでいる。世帯主年齢は40歳台が最も多く36%である。次いで30歳台が29%となっている。

#### ②前面空地の実態

敷地に接する道路の方位をみると、南側とするものが37%あり、東側28%、西側25%、北側22%（回答はマルチ）となっている。カーポートの取り方は、L字型のものが55%で最も多かった。横置型、横付け型、縦置き型はそれぞれ12%、10%、8%である。埋め込み型（ビルトインタイプ）は5%にすぎなかった。地価が下落する中で、敷地にややゆとりができた段階でのカーポートの取り方は、建物のセットバックを大きくし、前面空地に横置きにするものが増えている。

#### ③入居時前庭部分に設置されていたもの

入居後の経過年数（居住年数）により、3つのグループに分けてみると、近年のオープン外構化の流れがよくわかる。すなわち居住年数1～5年という比較的新しく供給されたものでは、古い入居時期のものと比較して、門灯、ポスト、前面空地の作りこみ、植え込みなどが当初から設置される比率が多くなってきており、逆に門扉、門柱、駐車スペースのゲート、隣地境界との塀などは減少してきている。

#### ④入居後に設置したものと評価

入居後に設置したものをみると、自転車の65%と鉢植えの64%が突出している。次いで、室外機36%、掃除用具29%、花壇26%やガーデニング用具22%、駐車スペースの屋根の設置は20%となっている。これらに対して「できれば出たくない」との回答率が高かったものをみると、掃除用具の37%を筆頭に室外機37%、自転車34%などが3割を超えている。他に2割を超えているものを見ると、物干し竿24%、洗車用具23%、給湯器22%などである。

#### ⑤植木鉢置場

鉢植えは入居後に多く出現する要素で、前面空地に植木鉢を置いていないものは14%にすぎず、一番多いのが3～5個の32%である。10個以上おいているものも17%ある。空地が狭い場合に植木鉢は緑を表出する重要な要素であることがわかる。

植木鉢をおいている場所（置いている人に対する複数回答）は玄関周りが77%と圧倒的に多く、門柱の周囲が34%、フェンスに掛けて18%、駐車場が17%という結果になっている。この植木鉢のおき方で興味深いケースは、前面道路に置いているものが9%あることである。公道上にはみ出る植木鉢は「違法・地域許容建築群」という問題意識から、興味深い土地利用である。現地調査においても植栽（植木鉢など）の道路空間への突出状況を確認した。敷地前面の道路空間（側溝を基準として）に突出しているものが12%とアンケートの回答より高くなっている。

#### ⑥カーポート

都市型戸建は車の駐車場が自分の敷地内に

確保されるということが、需要者にとって重要なポイントである。今回のアンケート結果からは、車を保有していない世帯は、わずかに4%であり、1台が74%、2台保有しているものも23%ある。接道との関係から、その保管場所は前面空地となる。

アンケートでは車の管理方法をたずねている。それを見ると、「駐車スペースには屋根が欲しい」という回答が80%にも達し、「雨ざらしでもかまわない」の14%を大きく上回る。この要求を反映して、アンケートで入居時に駐車スペースの屋根が付いていたものが15%にすぎなかったものが、入居後に駐車スペースの屋根を付けたという回答が18%（合計33%）となっている。現地調査では駐車スペースに屋根が設置されていたものは50%とアンケート結果より高かった。

駐車スペースには屋根が欲しいという要求の高さをみると、違法もしくはグレイという制約条件がなくなれば、より急速に屋根がかけられるものと思われる。

現地調査では、自動車の駐車状態についても確認を行っている。駐車違法には該当しないものの、敷地を越えて車体の一部が前面道路へ突出している自動車の有無をみると18%の突出が認められた。

これに加えて前面道路空間に放置された自転車・バイクをみると、23%の宅地に観察された。これらカーポートの屋根や、駐車・駐輪問題も、新規住宅地で解決が求められている「違法・地域許容建築群」の重要な事例である。

#### ⑦住み方のルールづくり

アンケートでは、住宅や住まいの周りに対する満足度について、まちなみに関わる項目ごとの評価と、住宅地としてあったほうがよいルールについての質問を行っている。

この結果をみると、全体的には住まいにかかわる満足度が、周辺環境に対する満足度よりも高くなっていることがまずわかる。住まいに関わる各項目では、やや不満と不満の合計が50%を超えるのは、洗濯物を干すスペースの広さである。

周辺環境については全ての項目でやや不満と不満の合計が50%を超えている。不満率が6割を超えているのは、街並みの統一感、洗濯物の干し方、前面道路の安全性、玄関周りの雰囲気である。最近建売住宅として供給される物件の質はよくなってきたと言われるが、まちなみにかかわる周辺環境についての不満率はまだまだ高い。

このように不満率が高かった周辺環境の問題について、ルールをつくってコントロールしてゆくという改善方向に対しては、どのような意向が示されているのであろうか。アンケートでは「現在、住宅地ではさまざまなルールを決めて街づくりに取り組んでいると

ころがあります。あなたの住まいの周りでも、どのようなルール（取り決め・約束事など）があるほうがいいと思いますか」というように、やわらかい表現でルールづくりへの居住者の意向をたずねている。

その結果をみると、最も多いのは道路での子供の遊びで50%を超えており、次いで門灯などの明かりとなっている。これらは住宅地としての安全性に強く関わる項目であり、幼児期や学齢期の子供の有無とも関連をもっている。入居時期の新しい世帯や学齢期の子供がいる世帯が、これらの問題に強い関心を持っていることがうかがえる。

これに対してまちなみに関わる項目として選択肢に入れられた、生活物の露出、建築協定や地区計画など法的な協定、屋根や外壁の形や色などについては、建設時期の古いもの、すなわち居住経験が長くなるにつれて、ルールづくりに対する意識がやや高まる傾向があるものの、平均で20%を超える支持をあつめるものはない。

#### (3)建築協定地区における隣接地調査

1950年に建築協定制度が制定された。建築協定は有効期限を定めなければならない、継続や内容の是非を住民同士で検討する必要がある。有効期限に達した場合、住民の合意を得て改めて認可手続きを行わなければならない。一度結ばれた建築協定は継続されることが望ましいが、現実には協定区域内に協定に合意していない区画が出現したり、建築協定自体が失効する地区が増加している。前者の場合、合意しなかった住民の土地は建築協定区域隣接地（以下「隣接地」）として定められる。隣接地の住民には、積極的に反対するタイプや、協定の趣旨に賛同しても協定者にならない人など様々なタイプがあると指摘されている。建築協定を有効に活用するために、この隣接地が現れる要因を考える必要性は高い。

調査にあたっては、神戸市、西宮市、芦屋市、堺市、河内長野市、箕面市、高槻市の建築協定の資料を、市役所のHPならびに担当者の協力を得て収集した。その中から更新を経験している地区が多い神戸市・堺市・箕面市を調査対象市とした。

#### ①神戸市の事例

神戸市では現在130地区の建築協定が結ばれている。協定地区はニュータウン開発等の影響もあり、北区、西区に集中して見られ、この2地区だけで約80%を占める。協定の継続類型は、当初の認可より現在まで一人協定のままの地区が18地区で、これらには自動更新規定がない。全体では自動更新規定を運用する地区は40地区ある。全国では一般的な「過半数の異議なしで自動更新」の地区は6地区で、全体の5%に過ぎず、協定の形骸化

を懸念する神戸市の指導が伺える。隣接地が発生するのは更新時に多く、古い地区ほど発生しやすいと予測し、1回以上更新経験のある地区27地区の中から隣接地が2ヶタ以上の地区を選ぶと9地区がピックアップされた。

9地区に隣接地は364区画あったが、そのうち26区画分のヒアリング調査ができた。また20区画は駐車場、畑等に使用されていた。ヒアリングにより得られた隣接地発生要因をa)～c)に分類した。

a) 協定に対する不満に起因するもの  
売るときに値段が下がる、リフォーム等をする時の申請が面倒、運営委員会の出席が面倒、申請時に間取りなどを見せることに抵抗を感じるという意見が見られる。

b) 住民の意識に起因するもの  
全員合意でないと意味がない、協定は知っているがどういふものかよくわからないので入らないという意見が見られる。

c) 建築協定の存在を知らない  
近年入居してきて協定があることを知らない、借家で住んでいるだけなので協定を知らないという意見がみられる。

隣接地では階数を二階までという協定内容をもつ地区で三階建がみられたり、地盤面変更をしているものがあつた。協定内容にはないが、庭に大きなヤシの木や敷地から張り出してガーデニングをしている住宅等も隣接地に多くみられた。一方協定合意区画でも多くの違反がみられる地区もあつた。敷地分割禁止の協定内容がある地区でも、敷地を分割している区画が協定合意区画にも見られた。

#### ②堺市の事例

堺市では53地区の協定が結ばれている。現在の合意協定地区25地区のうち、22地区に隣接地がある。一人協定から合意協定へ変更した9地区のうち、住民全員合意したまま更新した地区は3地区、隣接地が発生した地区は6地区あつた。

隣接地が発生するのは更新時に多く、古い地区ほど発生しやすいと予想し、一回以上更新経験のある地区12地区の中から隣接地の数が多い順に9地区をピックアップした。

ヒアリングにより得られた隣接地発生要因をa)～d)に分類した。

a) 協定に対する不満に起因するもの  
協定の内容に対する不満が一つ挙げられる。内容が厳しすぎる、敷地分割禁止により新しい住民が入ってこない、内容が不公平などの不満があつた。転居や遺産相続等によって不動産を手放すことを考えている住民は、協定が障害になり売れにくいと感じている。

b) 住民の意識に起因するもの  
協定のことを知らなかった、協定について考える余裕がなかったなど、住民の協定に対する意識の低さにより隣接地になっている。

c) 住民同士の関係に起因するもの  
違反による住民間のもめごと、運営委員会とのトラブルにより協定からはずれた。また、隣近所の人と同調して隣接地になったという意見もあつた。もめごとを避け、何事も円満に対処したいのだろう。

d) 不動産業者や住宅所有に起因するもの  
借家で、その家の持ち主や不動産業者によって協定からはずされている。その家の住民は協定について知らないと言っていた。

現地調査では、百舌鳥梅町の隣接地では、すでにアパートやマンションになっていた。協定内容は高さ制限しかないが、市の中心部に近く、土地利用の変動が激しいと思われるため協定に加入していない可能性は高い。

他の協定違反の建築がある地区では協定内容に不満あるいは自由を求めて隣接地であるとみられる。協定違反は敷地分割、兼用住宅、外壁後退などが見られた。また、空き家や空き地になっている隣接地が多数見られた。家や土地を売るために、協定非加入をメリットと考え協定から外れていると思われる。

#### ③箕面市の事例

箕面市では21地区の建築協定地区のうち、一人協定と合意協定の地区数が半数ずつである。合意協定のうち、協定締結時から合意協定であつた地区は1地区で、他の9地区は更新の際に一人協定から合意協定に変更された地区である。また、11地区は同じ住宅地に存在し一つの団地となっている。

また、地区計画に完全に移行した地区が1地区あり、建築協定と地区計画が併せて制定されている地区は6地区ある。

21地区の協定のうち、隣接地を含む地区が10地区ある。箕面市では合意協定で始まった地区が1地区しかなく、一人協定から合意協定へ移行した地区も半地区と少ないが、その全ての地区が隣接地を含んでいる。また、地区計画へ移行した地区も以前は隣接地を含んでいた。

箕面市では一人協定の更新時に隣接地が発生した地区が9地区あり、初めから合意で始まって、隣接地を含む地区は1地区、合意で始まり隣接地を含んでいたが、地区計画に移行した地区は1地区の、合わせて11地区を対象とし、そこから隣接地の数が多い順に9地区選定した。

96区画の隣接地のうち、13区画の住民の話聞くことができた。ヒアリングにより得られた隣接地発生要因をa)～d)に分類した。

a) 更新時の所有者の不在に起因するもの  
現在、空き地、空き家である。もしくは、現在は入居者がいるが、更新時は不在であつたと思われる隣接地。その中には、協定の存在を知らない住民もいれば、知っていて協定に入っていると思っていた住民もいた。

b) 更新作業の難しさに起因するもの  
更新時に書類を提出したが手違いで隣接地  
になったものや、更新時に居住していたが、  
連絡がなかったという住民もいた。

c) 運営委員会・行政の対応に起因するもの  
本当は入っていたかったが、地盤面の高さ変  
更不可の協定内容に対し、仕方なく隣接地に  
なった住民がいた。市も協定内容を見直す方  
向に対処しなかったようである。

d) 住民の意思に起因するもの  
自由に出来るはずなのに、協定の存在自体  
を否定する住民や、将来住宅を処分するた  
めに協定から外れておきたいと考えている人  
もいた。

隣接地における違反の内容は、壁面後退に違  
反するものが6区画、天端位置からの張り出  
しが1区画、2敷地に1軒建てているものが  
1区画であった。また、現在空き地や空き家  
になっている隣接地は5区画あった。

隣接地以外の違反の内容は、壁面後退に違  
反するものが16区画、天端位置からの張り出  
しが1区画、2敷地を1つにしたものが1区  
画、2階の屋上の使用が2区画であった。

#### (4)まとめ

船場調査、八尾市調査、隣接地調査の3つ  
の実態調査を通じて、「違法・グレイの土地  
利用」の発生状況を多面的に把握することが  
できた。

また多くの違法・グレイな状況があるにもか  
かわらず、入居後に違法建築問題として住民  
の間の紛争として顕在化せず、一定の地域  
的許容度のもとに存続している状態がある  
ことが確認された。

これらの「違法・地域許容建築物群」の発生  
には、時間の経過とともに、そこでの生活に  
法律の内容が合わなくなってきたという側  
面がある。旧建築線の道路位置への指定替え  
は、すでに60年以上の時が経過しており、  
当時想定された土地利用計画は、現在の土地  
利用とずれがみられる。また建築協定の違反  
や隣接地の発生についても、10年、20年  
の間に居住地の性格変化がもたらしたもので  
ある。

これに加えて、都市型住宅地像に対する再  
検討の必要性があるとみられる側面もある。  
とりわけ戦後の持家社会化に伴い、戸建持  
家が都心近傍部まで需要され、供給が進んで  
いる。狭小戸建を核とする都市型住宅地では、  
低中層という高さでコントロールすることが  
重要であり、建蔽率についてはむしろ緩和  
するほうが望ましい。現在の違法・グレイな  
状態の中には、低中層高密の都市型住宅地  
像に対する方向が示し得ていないという問  
題があるように思われる。

## 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 1件)

①森本信明・前田享宏、「違法・地域許容建  
築群」の研究、住宅総合研究財団研究論文集、  
No.35、263-274、査読有

[学会発表] (計 4件)

①前田享宏・森本信明・横田拓也、船場建築  
線における違反建築物の状況—地域許容建  
築群の研究 その1—、2007、日本建築学会  
大会梗概集、査読無

②横田拓也・前田享宏・森本信明、船場建築  
線における違反建築物の状況—地域許容建  
築群の研究 その2—、2007、日本建築学会  
大会梗概集、査読無

③森本信明・前田享宏、八尾市の新規分譲住  
宅地における違法・地域許容建築物の研究  
その1—前面空地の利用実態—2009、日本建  
築学会大会梗概集、査読無

④前田享宏・森本信明、八尾市の新規分譲住  
宅地における違法・地域許容建築物の研究  
その2—公道の占有と建蔽率に関わる違  
反・グレイ事例—2009、日本建築学会大会梗  
概集、査読無

[図書] (計 1件)

①森本信明・前田享宏、まちなか戸建—持家  
化社会のまちづくり—2008、学芸出版社

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

森本 信明(MORIMOTO NOBUAKI)

近畿大学・理工学部・教授

研究者番号：50092903

### (2) 研究分担者

前田 享宏(MAEDA TAKAHIRO)

近畿大学・理工学部・助手

研究者番号：70088483

### (3) 連携研究者