

地域コミュニティ型 GIS の開発とその防災面の展望

～神戸市長田区御蔵地区をフィールドとして～

京都大学防災研究所 巨大災害研究センター 河田恵昭
京都大学大学院情報学研究科 社会情報学専攻 植田達郎
大阪大学大学院工学研究科 建築学科 宮定章
神戸・地域問題研究所 宮西悠司

1. はじめに

災害研究において、特に大都市における大規模地震災害のような巨大災害後のソフト的な対応・情報の活用が重要であることは既に知られているが、本研究は其中でも既成市街地の復興局面における情報問題を対象とする。

本節では、本研究においてシステムを構築した背景と、被災地において特に地域の復興という観点から未解明の問題の所在について述べる。大規模な災害が起こった際に円滑に復興するために地域はどう動けばいいのか、そしてそのためには普段どのような蓄積が必要なのかが、本研究の関心事である。

システム開発の背景

本稿の対象地区である御蔵通 5・6 丁目は、神戸市長田区東部にある 4.6ha のエリアである。震災前は 735 人²が住み、概観としては、密集した古い木造家屋や工場の間を細い路地が折れ曲がりながら走るといった地区であった。このような地域は他の大都市にも存在しており、いわゆるインナーシティと呼ばれるものである。

震災の際、この地区では火災が発生し、表 1 のような被害が出た。震災後、復興区画整理事業地区の一つとしてこの地区は指定され、震災後 6 年半経過した現在も事業は継続している。

表 1 御蔵地区の被害状況

項目	震災後	震災前全数に対する割合
損害額	5 億 1,585 万 7,000 円	
焼損延べ 床面積	25,509 m ²	58.0% (44,000)
焼損棟数	225 棟 (全焼 216、 半焼 1、部分焼 8)	
罹災世帯数	253 世帯	80.6%(314)
罹災人員	542 人	73.7%(735)
死者	27 人	
高齢者の死者	16 人	

(神戸市消防局「阪神・淡路大震災による火災状況」)

だが人口は現在 330 人³で、そのうち震災前にこの地区に住んでいた人は約 2/3 である。つまり、震災前の 4 割強程度しか人口が回復しておらず、地域内再建の割合は 3 割足らずである。当然のことながら、地区内には空き地が点在しており、復興の状況としては道半ばであることが見てとれる。このような状況は、被災地の中では御蔵地区に限ったことではない。

人口が回復しない原因はいくつかあるが、一言に還元するならば、必要な情報を収集・整理し活用することができなかったからである。それは本研究においてシステムを開発した背景でもある。以下、その原因を個別に列挙する。⁴

【原因 1】住民追跡ができなかった

震災直後、御蔵地区（および多くの地区）地域の住人がどこの避難所に避難しているかを十分に追跡することができなかった。そのため、仮設住宅に移った後も地域の住人の連絡先を把握することができなかった。

行政が把握している関係権利者の名簿により、郵送では郵便局の転送届による転送サービスによりアクセスできた。しかし、実際の避難先・滞在先はわからなかった。したがって、文書情報は到達はしているが、人が行く事のできる人は限られていた。

この結果として、直後の安否確認や地域の取り組み（住民総会など）の案内が不十分なものになってしまった。また、敷地が狭いために再建が難しい住民同士による共同再建（共同化住宅）の案内、新しい制度など再建に関する情報の提供、まちづくり協議会の案内（行政の区画整理事業の案内など）などを周知させることも難しかった。

つまり、住民の連絡先という情報を追跡することが重要である。

【原因 2】仮設建物を建てるができなかった

震災直後に地域に仮設住宅や事業用仮設建物（商業用、工業用）を建てることは、その地域の日常的な活動を停止させないために重要である。御蔵地区（および多くの地区）では、地権者情報が整理されていなかったため、震災で焼けて空き地がたくさんあるにもかかわらず仮設建物を建てるができなかった。また、復興区画整理事業地区では建築基準法、土地区画整理法に基づく建築制限がされており（2 階建て以下の木造または鉄骨造は許可により建設可能）、自力仮設再建に対する心理的負担となっていた。

震災前の御蔵地区では特に家内制工業の従事者が多く、自宅の部屋に機械を入れることによってケミカルシューズ関連や鉄工業関連の作業をしているケースが多かった。震災後これらの工業活動は一時的に麻痺し、地域から人を遠ざけてしまった。

これに対し例えば新長田南地区では、自力仮設店舗による商店街（通称パラー）を震災直後の 6 月に地区内で立ち上げることができた。その結果として、震災後も地区内に留まる人が多かった。その背景としては、新長田南地区では震災前から再開の話があり、地権者情報が整理されていたという事実がある。そのため、短期間の内に複数の地主からそれぞれ土地を借りて、まとまった土地を確保し仮設店舗を建てることができた。

つまり、地権者情報を収集・整理しておくことが重要である。

【原因 3】住民の意向を把握することができなかった

前述の通り御蔵地区では、住民を十分に追跡することができなかった。そのため、まちづくり協議会として、再建に関する意向アンケートを住民・地権者など 444 件に対して行なったが、約 6 割しか回答がなかった。このアンケート結果をもとにまちづくり協議会は行政に対し要望書を提出したが、住民全

員の意向を把握していないために曖昧な部分が残りに、不十分な内容になってしまった。

また、まちづくり協議会が様々な事業を行う上でのベースとしたデータも不十分なものとなってしまった。その他にも仮設住宅の建設や階層別の対策、住民の需要に応じて事業を起こすこと等（例えば共同作業所の建設）が、難しいものとなってしまった。

つまり、住民の意向を十分に把握し整理することが重要である。

【原因 4】多数の借家人が受け皿住宅に入居できなかった

一般的に区画整理事業においては、家を失った借家人の住居を補償するために、行政によって「受け皿住宅」が建てられる。震災後この地域では、事業を進めるために神戸市が土地を全体の約2割ほど買収しており、その土地に住んでいた被災者は受け皿住宅の対象となった。

借家人は低所得であることが多く、持ち家を新たに建てることは難しい。また、被災地全体の賃貸市場の供給過剰のため、この地域に民間の賃貸住宅が建つ予定はまったくなかった。このため、地域にとって受け皿住宅は借家人が戻ってくるための唯一の手段であった。

しかし、受け皿住宅の対象者を神戸市は公表できなかった。そのため、受け皿住宅に関する要望を出す立場であるまちづくり協議会は、対象者リストや入居条件などに関する情報を十分に入手することができなかった。さらに、入居候補者を地域でもリストアップしたが、個別事情がわからず、こぼれ落ちていた人もいた。結果として、具体的な数字を出して議論することができず、対象者の中での優先順位を付けることもできなかった。また受け皿住宅を建てるためにはまとまった土地が必要であるが、その建設用地を具体的に提示し地域として交渉を進めることもできなかった。

つまり受け皿住宅の面においても、住民の意向や地権者情報を把握することが重要である。

【原因 5】受け皿住宅の対象者に情報提供することができなかった

御蔵地区では、区画整理事業による受け皿住宅建設の遅れがあり、また建設・入居時期のめども無かった。さらに、御蔵を出て仮住まいしていた借家人は、進行中の受け皿住宅に自分が入居できるか否かがわからなかった。結果として、郊外地などに早期に大量供給された他の公営住宅や地域に定着していった。このような人たちが元の地域に戻ってくることは難しい。もし入居条件や自分が対象か否か等の情報があれば、受け皿住宅完成まで待つことができたであろう。

このような情報を伝えるためには、前述の通り情報そのものを入手することと、仮住まいしている住人達の連絡先を押さえておくことが必要である。なお、連絡のつかない人に対し、まちづくり協議会の構成員は入居条件などの情報を比較的知りやすい立場だった。これは、結果的に情報の不平等があったとも言える。

つまり、生活の定着という観点からも、住民の追跡と情報の収集・整理が重要である。

以上、人口が回復しない原因を列挙してきたが、これらはすべて情報の収集・整理とその活用に関するものである。これらの経験を踏まえ、本研究ではまず情報ツールとしての地理情報システム（Geographical Information System—以下 GIS）を開発した。このシステムを御蔵地区に適用するには既に震災から時間が経ちすぎているが、将来起きる大都市における大規模地震災害の際に役立てることは可能であろう。

問題の所在

地域の再建過程は、そこに住む世帯ごとの資金、家族構成、相続、感情等の事情があり、まさに千差万別である。そのため、被災地におけるミクロな再建過程の全体像を把握することは容易ではない。だが、災害後の地域の取り組みや施策・制度のあり方を明らかにするためには、個々の世帯の再建過程を

分析することが必要である。そこで今回構築した GIS には、前述した情報ツールの他に、分析ツールの機能も持たせた。

このような GIS を用いた地域の再建過程の分析研究としては、既にいくつかのものがなされている。

例えば小谷他（1998）は、被災地の一つの地域に着目し、震災後 1 年分の建物外見に関する定点調査データと住民基本台帳に基づいて分析を行うことで、①住民基本台帳に基づいて計算した町丁目ごとの人口減少率が、町丁目ごとの被災状況を反映している、②全体としては、震災後早期に再建に向かう建物が 35%ある一方で、残り 65%は更地のままになっている、③3DCG をアニメーションさせると、復興過程がわかりやすい、ということを示している。だがこの研究では震災後 1 年間しか扱っておらず、また建物の外見情報しか考慮していない。

浅井・重村他（2001）は、明確に GIS を使っているわけではないが、被災地の一つの地域に着目し、街区特性という地理情報をもとにその復旧過程を明らかにしている。具体的には、対象地域の 191 街区それぞれの物理的な街区特性 18 項目と復旧率との相関を重回帰分析とクラスター分析にかけることで、①街区は 6 タイプ（混在密集大街区、非木造共同住宅小街区など）に分類することができる、②それぞれのタイプごとに震災後、震災前の問題が顕在化・複雑化・固定化しつつある、ということを示している。しかしこの研究も、街区の物理的な特性に依っており、個々の世帯に着目したものではない。

福留（1999）も、明確に GIS を使っているわけではないが、被災地の一つの地域に着目して各建物の被害状況とそれぞれの土地登記簿・建物登記簿データを比較することで、建物被害の社会的要因を分析している。その結果として、老朽・狭小住宅に被害が多く、それらの多くが借家であることを明らかにしている。この研究は権利関係という社会的特性に着目しているが、対象としているのは再建過程ではなく被害度であり、福留も復興過程の検討の必要性を課題として挙げている。

このように、地理情報に基づいて地域の再建過程を明らかにしようとした研究はあるが、世帯ごとの再建過程に対する分析は済んでおらず、災害後の地域の取り組みや施策・制度のあり方は明らかにされていない。そこで本研究においては、世帯ごとの再建過程を分析するためのデータを収集し、開発した GIS に格納した。

以上の通り、本研究は大きく 2 つの部分からなっている。一つは情報ツールとしての GIS の開発であり、もう一つは分析ツールとしての GIS の開発である。そして、この 2 つを通して地域復興のための具体的手段を提示することが、本研究に続く諸研究の最終的目的である。

2. データ収集とシステム開発の方法

本節では、データ収集の方法とシステム開発の方法について述べる。

データ収集の方法

本研究で収集したデータは、大まかにはデータと地図情報に分けられる。以下、それらを列挙する。

○データ

- ・土地登記簿データ（法務局）
- ・建物登記簿データ（法務局）
- ・住民（占有者）データ（現地調査）

○地図情報

- ・住宅地図

- ・都市計画図
- ・地積図
- ・空き地の分布（現地調査）
- ・再建された住宅の分布（現地調査）
- ・火災被害の分布（死者・焼失建物）

システム開発の方法

本研究で開発したシステムは、一般的な CAD ソフトをベースとして新たにいくつかのプログラムを作成し、追加したものである。プログラムは、ソフトに付随するプログラム環境を用いて作成した。データも一般的な表計算ソフトで管理し、CAD ソフトのデータベース機能を利用することで図面上の各図形にデータを付与した。

なお、このようなシステム構成は他の CAD ソフト・表計算ソフトや GIS ソフトでも可能である。したがって、本研究で開発したシステムは（プログラム作成部分を除けば）特定のソフトに依存するような構成ではない。

具体的には、以下のような手順で開発を進めた。

- 1) データを収集し、大まかに土地に関する情報と住人（占有者）に関する情報との二つに分け、土地 1 区画もしくは占有者 1 世帯が 1 レコードとなるように表計算ソフトに入力する（なお本研究では再建過程を分析するために、データをさらに震災前・震災後の二つに分類した）。
- 2) ベースマップとなる地図をスキャナで取り込み、CAD ソフト上に表示させ、それをなぞるようにして土地や建物、街区、外周道路を作図する。この際、CAD ソフトのレイヤー機能を利用して、占有者・土地・街区・外周道路の 4 つのレイヤーを作り、それぞれのレイヤーの上に該当する図形がのるようにする。共同住宅のように 1 つの建物に複数世帯ないし事業体が入居している場合は、建物の中に小さな円を世帯数だけ作図した。
- 3) 1) で作成したデータを、2) で作成した図面上の該当する図形に付与する（本研究では簡単なプログラムを作成することで、この作業は自動化した）。さらに、ベースマップ以外の地図情報も図面上にのせる。
- 4) 利用・分析する（本研究ではいくつかの簡単なプログラムを作成することで、CAD ソフトに関する詳しい知識がない人でも利用・分析できるようにした）。

3. システムの機能と分析結果

本節では、我々の開発したシステムに現時点で実装することのできた機能について説明し、そのシステムを用いて分析することで得られた結果について述べる。

システムの機能

・ベースマップ表示

ベースマップである土地形状、建物形状を図 1~4 で示す。

震災前は戦前長屋が多く住宅等が密集している状況が把握できる。北東が 5 丁目北街区、南東が 5 丁目南街区、北西が 6 丁目北街区、南西が 6 丁目南街区と呼ぶ。公道は中央を南北に通る十字路 2 本、5 丁目南街区に 2 本、計 4 本である。それらは戦災復興区画整理時に完成しており、今回震災復興区画整

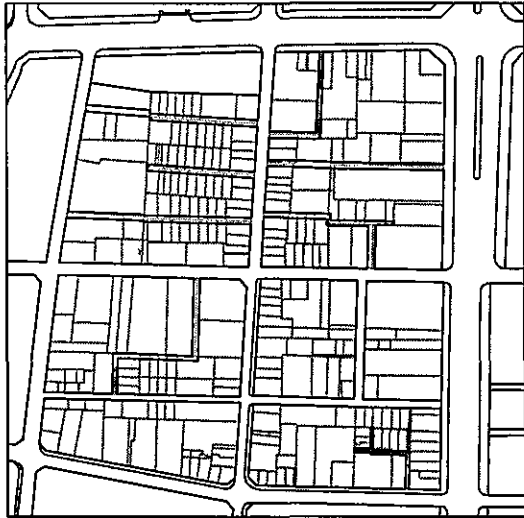


図1 震災前の土地区画ベースマップ

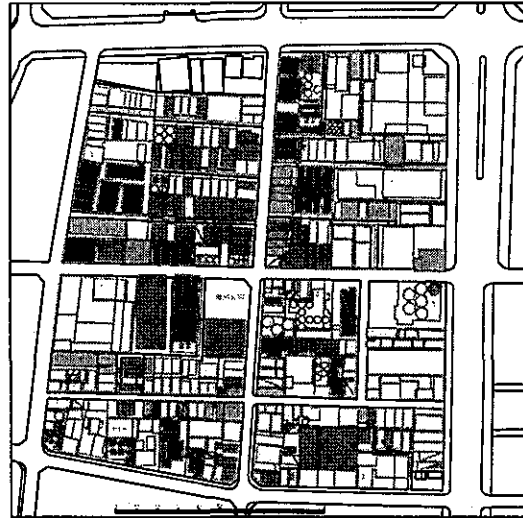


図2 震災前の建物形状ベースマップ



図3 震災後の土地区画ベースマップ

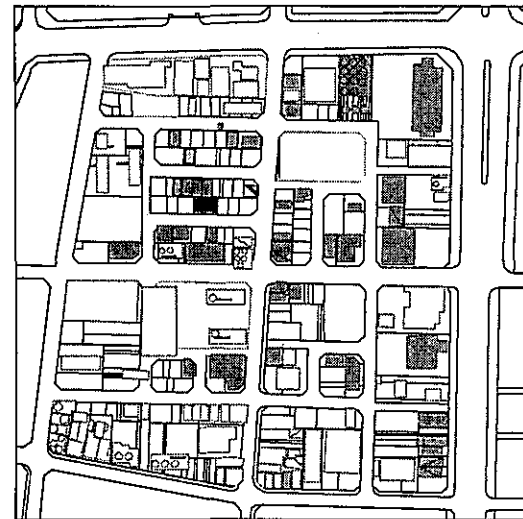


図4 震災後の建物形状ベースマップ



罹災した土地 焼け残った建物

図5 被災状況



AAA ABC
 ABB その他
 AAC データなし/Check

図6 権利関係

理事業の行われる御菅西地区は減歩率平均 4.8%と低くなっている。⁵

震災後 6 年を経て、区画整理により道路・公園を整備し、まちの街区は整った。しかし再建恒久建物（区画整理後新築された建物）40 棟と再建率の低さが伺える。

・震災前後の建物用途

震災前建物は住宅、町工場、飲食店等が混在する下町であった（表 2）。北に住宅、南に町工場が多いことが確認できる。震災後は住宅、町工場が多くなっている。

表 2 震災前建物用途

	飲食店	工場	住宅	駐車場	店舗
震災前（戸）	20	64	234	6	55

・被災状況

6 丁目北、5 丁目北の焼失は南街区に比べ高い（図 5）。震災直後の火災の火元であると同時に、木造長屋が多く残っているためと考えられる。詳細は前掲の表 1 に示すとおりである。

・震災前後の権利関係

震災前の権利関係は ABC28%、AAC が 41%をしめ借家人がほぼ 7 割と多い地域であるのが把握できる（表 3）。図 6 より、面積的には少ないため、借家人は建物での平均床面積は小さかったことが見てとれる。

表 3 震災前権利関係

権利関係	AAA	ABB	AAC	ABC
割合（%）	19	12	41	28

震災後は再建した権利者の権利関係は AAA、ABB が大半で、AAC での再建例は 1 軒しかない。受け皿住宅が地域内に 2 棟完成したため、94 世帯が住めるようになった。

分析結果

・生活再建進行状況

御蔵通地区の恒久住宅再建については、震災前は 314 世帯に対して恒久住宅を得た 63 世帯（受け皿住宅 19 世帯含む）しか出来ていない。以下、建物用途・権利関係について示す（他にも経済上、感情、家族構成等の理由が考えられる）。

・建物用途

建物用途別の再建状況を時系列で表示させると、住宅に比べ店舗、飲食店の方の再建が早いことがわかる。なお、1995 年 8 月にまちづくり協議会が行ったアンケート結果では事業者の方は地区内に再建したいと意志表示をしている人が 86%と住宅の 71%に比べて高い。自力再建にこだわった方も、事業所 52%と住宅 22%とより高い。理由は以下のことが考えられる。

①いわゆる下町の商売は、近隣地区（半径 500m 程度）でなりたっており、他地域では店の信頼や広告不足のため経営上成り立たない。

②生業を商売にしているため、店舗・工場を再建しないと収入がなくなるため生活ができなくなる。住宅として住んでいた人は周辺地域でも生活は可能である。

しかし人口が 4 割（1990 年 735 人、2000 年 330 人（市営住宅含む））ほどしか回復していない状態では、店舗を再建しても、商売が成り立たず、廃業していく店舗も目立つ。

・権利関係

再建者と転出者それぞれについて震災前の権利関係を表示させると、再建者には AAA、ABB が多い。転出者には ABC、AAC が多いことがわかる。借家人の住宅が再建されなかった理由としては、以下の事柄が考えられる。

1) 借家人にとって

①再建についての情報が入ってこないため、権利がないと思いこんでいる。

②借家住まいなので、就業場所は他地域にあり他の地域でも生活できることが多い。

2) 大家にとって

①借家人が払っていた家賃では新築の住宅を建設しても、経営上成り立たない。区画整理で買収してしまう方が有利である。

②区画整理で思ったように再建できないため、旧来の借家人が他地域へ移ってしまった。借家してくれる人がいるかわからない状態では、再建への思い切りがつかず、今でも更地のままである。

・受け皿住宅に戻ってくるケースの割合

受け皿住宅に戻ってきた人は、2 棟で 19 世帯である。入居者全体（94 世帯）に対して非常に少ない割合である。また、神戸市が買収した土地の上に住んでいたため入居する権利を持っていた方の 10%程しか入居していない。この理由としては以下のようなことが考えられる。

①大家が神戸市に土地を売ってしまったことを知らない。

②一度他の公営住宅に入ってしまうと、他に移ることは出来ない。震災当時、一刻も早く住宅がほしいため、震災前に住んでいた地域から離れた場所であっても、当たった公営住宅に入る方が多い。

4. 今後の展望

本節では、開発したシステムの今後の展望について述べる。まず情報ツールとしての展望として利用範囲・プライバシー・日常利用について述べた後、分析ツールとしての展望すなわち今後のデータ分析の方向性について述べる。

情報ツールとしての展望

・利用の範囲について

本研究におけるシステムの開発は、少人数で進めたとはいえ、多大な労力と地域構造に対する専門知識を要するものであった。これは、大きな企業とは違い技術面で弱いことの多い地域にとって、構築をためらう原因ともなる。その一方で、本研究の結果として住宅地図のみを使うだけでも、様々な地域活動を支援することが可能であることが分かってきた。つまり、重要な機能を見極めると共に重要ではない機能は削り、より手軽に構築できるものに洗練させることが、より利用範囲を広くすることにつながるであろう。

また、本研究は現時点では御蔵地区という復興区画整理事業地区を対象として進めているが、区画整理事業地区は被災地の一部であり、住宅が多数倒壊したにもかかわらず事業が指定されなかった地域も多い。そのような地域では、区画整理事業地区のように権利関係に関する曖昧さは排除されているわけではないが、地域の再建のために情報の収集・整理が重要であることは同様であろう。また、兵庫県・神戸市以外の大都市においても、同様の問題はあろう。本研究の展望として、これらの事柄についても何らかの具体的対策を提示できるであろう。

・プライバシーについて

行政の持っている情報量は膨大であり、本研究で我々が自力で収集したデータも、ほとんどが行政の蓄積しているデータと重なっている（例えば住民票データ、登記簿データ、公営住宅対象者データなど）。地域再建を円滑に進めるためにこれらの情報は重要であり、言い換えると、行政から地域への情報提供が重要である。復興事業を推進する目的で行政が情報を提供することは公共の福祉に貢献することでもあり、原理的には可能であろう。なお、この情報提供の問題について検討することは、前述の利用範囲の拡大にもつながる。

また、情報の閲覧権の範囲について本研究は検討していないが、これは重要な問題であろう。これについて、既存の知見を集めるとともに、議論を重ねる予定である。

・日常利用について

亀田（1997）は、防災情報システムの満たすべき条件の一つとして、「平常時にも利用できること」を挙げている。具体的には既存の地理情報に基づく地域活動や防災福祉コミュニティの基盤として、GISが利用できるようなならなければならない。この実践として、本研究におけるGISでは既に高齢者の位置情報等を入れて地域の活動に活用しているが、今後さらに機会に応じてアナログ的な地域情報のGISへの格納とその活用を進めていく。

分析ツールとしての展望

震災時に必要な地域・まちづくり協議会の取り組みを明らかにすると共に、震災時に必要な施策を鮮明化させることの社会的意義は大きい。

地域・まちづくり協議会の取り組みに関しては、避難所状況・仮設住宅状況を収集し、まちづくり協議会の意見収集状況と再建／転出状況とを比較し、仮設に入っていた人たちはどんな情報を必要としたのかを明らかにする必要がある。

また、震災時に必要な施策に関しては、震災復興に関する諸施策の効果の分析を進めることにより、どんな施策がもっとも必要とされたのかを明らかにする必要がある。

このためには、まず再建過程の解明つまり何が障害となるのか、どれくらい障害となるのかを明らかにしていかなければならない。具体的には意向アンケートと現実の比較分析や統計分析を進めると共に、再建／転出の理由（資金、制度、家族構成、相続、感情など）のヒアリングを行っていく。

謝辞

本研究を進めるにあたり、御蔵通5・6丁目まちづくり協議会相談役の田中保三氏から助言を頂いた。また、地元のボランティア団体である「まち・コミュニケーション」の協力を得ており、特にデータ整理に関して横田知子さんの協力を得た。さらに、本研究はユニバーサル財団から研究助成を頂いている。ここに深く感謝の意を表する次第である。

参考文献

- ・ 河田恵昭：都市大災害、近未来社、1995

- ・ 小谷通泰・日野博幸・檜濱真奈美・堀切真美：阪神・淡路大震災後における被災地域の復興過程に関する分析、土木学会論文集、No.583/IV-38, pp.95-101, 1998.1
- ・ 浅井保・重村力・西天平：街区特性から見た住宅再建過程－阪神淡路大震災後の神戸市東灘区住吉地区を対象として－、日本建築学会計画論文集、No.545, pp.207-214, 2001.7
- ・ 福留邦洋：土地・建物の所有形態からみた阪神・淡路大震災における建物被害の社会的要因－神戸市上沢駅周辺地区を事例として－、地理学評論、72A-10, pp.668-690, 1999
- ・ 亀田弘行・角本繁・大野茂樹・岩井哲・内藤直樹：GISの防災活用－リスク対応型地域空間情報システムの構築をめざして(1)－地理情報システム学会講演論文集、vol.6, pp.285-288, 1997.10

1 例えば河田（1995）を参照

2 1990年国勢調査による

3 2000年国勢調査による

4 これら背景の詳細については、別稿を準備中である

5 例えば御菅東地区の平均減歩率は9%である

6 アルファベットは左より土地、建物、使用の権利所持状態を示す。AAAの場合は土地・建物・使用の権利を同一人物A氏が所有。ABC：土地をA氏、建物をB氏、使用の権利C氏が所有。



日本災害情報学会

第3回研究発表大会

予稿集

2001年11月1日・2日

関西大学100周年記念会館