

住宅耐震性の向上と無電柱化による 住宅地全体の耐震性能の意識

多田 豊¹・加藤 研二²・井上 貴文³

¹ 正会員 阿南工業高等専門学校 准教授 創造技術工学科 (〒774-0017 徳島県阿南市見能林町青木 265)
E-mail: y_tada@anan-nct.ac.jp

² 正会員 阿南工業高等専門学校 准教授 創造技術工学科 (〒774-0017 徳島県阿南市見能林町青木 265)
E-mail: kato@anan-nct.ac.jp

³ 正会員 阿南工業高等専門学校 講師 創造技術工学科 (〒774-0017 徳島県阿南市見能林町青木 265)
E-mail: t-inoue@anan-nct.ac.jp

災害ハザードエリア内からの集団移転等による住宅地開発を前提に、住宅の耐震性能向上と無電柱化による住宅地全体の耐震性能の向上に対する購入意思及び住宅地の評価に関するモデルを作成したところ、「男性」「高齢」「未婚」「子どもあり」「年収が多い」という属性に当てはまるほど住宅地の購入意思と住宅地への評価が高まり、その傾向は一般的な住宅地より街区全体の耐震性能を向上させた住宅地の方が強まること示された。

この結果は災害ハザードエリア内にある高齢者世帯等の割合の高い地域からの集団移転等の可能性を導くものであり、今後、同様の条件地域を対象にヒアリングを行い、モデルの整合性を確かめていく。

Key Words: security, disaster hazard, location optimization plan, building agreement

1. はじめに

人口減少時代において住宅地の新規開発は減少しているが、南海トラフ巨大地震発災への事前復興として、津波災害等により甚大な被害が予測されている災害ハザードエリア内からの集団移転等を立地適正化計画にて設定された居住誘導区域内検討していくことはレジリエンス向上の観点からも重要である。ここで、新しい住宅地は、前居住地よりも街区全体の耐震性能が高まることが望ましい。本研究では、住宅地全体の耐震性能の向上とは、①建築協定等により住宅地内の全ての住宅の耐震性能向上の義務化、②無電柱化により、地震発災時に道路閉塞等の発生が予防されている状態を示す。

街区全体の耐震性能を向上させた住宅地を事業者が整備していくためには、土地・住宅等の取得希望者に対し、一定の負担を求める必要がある。既往研究では、住宅耐震性能と道路閉塞時との関わり¹⁾や無電柱化による周辺地価への影響²⁾、防災^{3),4)}、景観など様々な視点からの研究があるが、街区全体の耐震性能の向上という観点から、取得希望者が①耐震性能向上の義務化と②無電柱化に対

してどのような意識を有するか、費用負担についてどの程度許容するかは明らかではない。

本研究は、①耐震性能向上の義務化と②無電柱化に対する意識や費用負担への許容について基礎的なデータを取得するため、南海トラフ巨大地震により甚大な被害が予想される徳島県民を対象にアンケートを行う。アンケートは対象者を A 群、B 群に分け、一定の期間を空けて各群に 2 回ずつ実施する。その結果を比較した上で、分散構造モデルを用いて全体構造を把握する。

なお、一都道府県にアンケートの対象を限定したのは、本研究では住宅地の費用や年収等を取り扱うため、都道府県により収入や住宅、土地の取得費が大きく異なる点に考慮する必要があったためである。

2. アンケートの概要

(1) 群別・回別の概要

アンケートの概要を表-1 に示す。

アンケートは、セルフ型ネットリサーチ会社を用いて実施した。2019 年 10 月現在の徳島県の人口は 72.86 万人であり、許容誤差 10%、信頼度 95%水準で有効なサン

表-1 群別・回別の概要

群	A 群		B 群	
	1 回目	2 回目	1 回目	2 回目
方式	web	web	web	Web
配布数	1,397	155	1,938	120
回答数	183	121	133	106
有効回答数	155	118	120	103
有効回答率*	118	118	103	103
住宅耐震性	等級 3	基準法	基準法	等級 3
電柱	無電柱	有電柱	有電柱	無電柱
土地価格 (万円)	1,200	1,080	1,080	1,200
住宅価格 (万円)	2,570	2,450	2,450	2,570
総価格(万円)	3,770	3,530	3,530	3,770

ブル数は 96 名となる。1 回目のアンケートは、セルフ型ネットリサーチ会社（平均回答率約 10%）に登録されている徳島県在住のモニターのうち、A 群は A 群 2021 年 9 月 10 日～17 日に 1,397 名を対象として、性別（男・女）、各年代（20 歳代、30 歳代、40 歳代、50 歳代、60 歳以上）の各属性から均等に 20 名ずつ、合計 200 名の回答を得ること目標に web アンケートを配布し、183 名（13.0%）より回答を得ることができた。有効回答数は 155 名（11.1%）となった。続いて、2 回目のアンケートを、2022 年 1 月 19 日～1 月 26 日に、1 回目のアンケートの有効回答者 155 名へ配布したところ、回答数は 121 名（78.1%）、有効回答数は 118 名（76.1%）となった。

次に、B 群について、同じくセルフ型ネットリサーチ会社に登録されている徳島県在住のモニターのうち、A 群の 1 回目の回答者 183 名を除く 1,938 名に対して、2022 年 1 月 31 日～2 月 7 日に web アンケートを配布したところ、133 名（6.9%）より回答を得ることができた。有効回答数は 120 名（6.2%）となった。続いて、2 回目のアンケートを、2022 年 2 月 7 日～2 月 14 日に、1 回目のアンケートの有効回答者 120 名へ配布したところ、回答数は 106 名（88.3%）、有効回答数は 103 名（85.6%）となった。

本研究では、1 回目と 2 回目の両方のアンケートへの回答を分析の対象とするため、1 回目のアンケートの有効回答率*を A 群 118 名（8.4%）、B 群 103 名（5.3%）に修正する。

アンケートでは、A 群、B 群とも、1、2 回目のアンケートの内容を異なるものとした。A 群では 1 回目に住宅地の耐震性能を向上させたケース（以下、向上ケースとする）（住宅の耐震性能：耐震等級 3、無電柱化、費用面を向上）についてアンケートを行い、2 回目は一般的なケース（以下、一般ケースとする）（住宅の耐震性

能：建築基準法程度、有電柱、費用面は一般価格）とした。反対に、B 群は 1 回目を一般ケースとし、2 回目を向上ケースとした。このことにより、情報に触れる回数によるアンケート回答への差を排除できる。

なお、住宅地の耐震性能と土地、建物の価格以外の住宅地の評価^{注 1)}に関わる安全性、利便性、保健性、快適性、持続可能性については、同一の条件であることを表-2 にて回答者に示すこととした。

表-2 住宅地の条件

項目	定義
安全性	<ul style="list-style-type: none"> 住宅の耐震性能を高め、災害時に倒壊等が起きないこと 住宅地を無電柱化し、災害時に倒壊等が起きないこと
保健性	<ul style="list-style-type: none"> 公害等が発生していないこと 上下水道が整備されていること 採光、通風が確保できること
利便性	<ul style="list-style-type: none"> ゴミ収集等が定期的に行われること 教育、医療、福祉、買い物が便利なこと 公共交通機関へのアクセスがよいこと
快適性	<ul style="list-style-type: none"> 街並みが美しいこと 迷惑施設との距離が十分にあること 自然とのふれあいがあること
持続可能性	<ul style="list-style-type: none"> 将来の住環境悪化を引き起こさないこと 経済発展をしていく地域であること 地域の歴史や文化が保存されていること

特に利便性については回答者に具体的なイメージをもってもらうため、住宅地の位置を徳島駅から鉄道（JR）または自動車で 30 分程度以内の位置にある居住誘導区域の住宅地と仮定し、図-1 に示すように駅前であり、周辺に商業施設や学校施設、病院等があり一定の利便性があることとした。また、住宅地は図-2 に示すイメージとなり、前面道路から分譲地道路があることを示した。



図-1 周辺地図



図-2 住宅地のイメージ

(2) 住宅地の価格設定

アンケートで用いた土地、住宅の価格を算出する。まず、土地価格を設定するため、徳島県内で立地適正化計画を策定する徳島市と阿南市における同条件に類似する住宅地の地価公示、都道府県地価調査を 13 事例^{注2)}抽出し、平均値を求めたところ約 6 万円/㎡ (約 18 万円/坪) であったため、この単価を採用した。土地の面積は、13 事例の平均値約 180 ㎡ (60 坪) を用いることとした。

次に無電柱化のコストについて、実際に徳島市、阿南市において無電柱化による 100 戸程度の住宅団地を開発計画している事業者へのヒアリングより、2 万円/坪 (60 坪の場合 120 万円) のコストアップを設定した。

以上から、土地価格を次のように設定した。

一般ケース：60 坪×18 万円/坪=1,080 万円

向上ケース：60 坪×20 万円/坪=1,200 万円

次に、住宅価格については、持家を新築する場合の 2020 年度の全国の 1 戸当たりの工事費予定額^{注3)}である 2,323 万円と、2020 年度の新築住宅 (持ち家) の全国の 1 戸当たりの床面積^{注4)}より 109.44 ㎡ (33 坪) から、1 ㎡

辺り 21.22 万円/㎡ (約 70 万円/坪) とした。アンケートでは数字を丸め 35 坪の住宅を取得することとした。

また、住宅を建築基準法程度の耐震性能から耐震等級 3 とする場合のコストについて、35 坪の一戸建て住宅 (木造在来軸組工法・2 階建て) の標準的な間取り⁸⁾を用いて建築基準法同等の場合と耐震等級 3 の場合との耐力壁の壁量等を変更し、住宅工事単価本により価格を求めたところ、コストアップは約 120 万円になった。

以上から、住宅価格を次のように設定した。

一般ケース：35 坪×70 万円/坪=2,450 万円

向上ケース：35 坪×70 万円/坪+120 万円=2,570 万円

総価格は一般ケースで 3,530 円、向上ケースでは 240 万円コストアップし、3,770 円とした。

(3) 回答者の属性

A 群の回答者の属性を図-4 に、B 群の属性を図-4 に示す。

性別は A 群は男性が 61 名 (52%)、女性が 57 名 (48%) に対して、B 群は男性が 61 名 (59%)、女性が 42 名 (41%) であり、B 群の方が男性が 7 ポイント多く女性が 7 ポイント少ないが、母集団の差の検定を行うと有意とは認められなかった。

年代は A 群が 20 歳代が 15 名 (13%)、30 歳代、40 歳代が 26 名ずつ (22%)、50 歳代が 30 名 (25%)、60 歳以上が 21 名 (18%) であったのに対し、B 群は 20 歳代が 28 名 (27%)、30 歳代が 26 名 (25%)、40 歳代が 16 名 (16%)、50 歳代が 13 名 (13%)、60 歳以上が 20 名 (19%) であり、B 群の方が 20 歳代、30 歳代の割合が 17 ポイント高く、若干若い世代の回答が多いことが分かる。これらについて母集団の差の検定

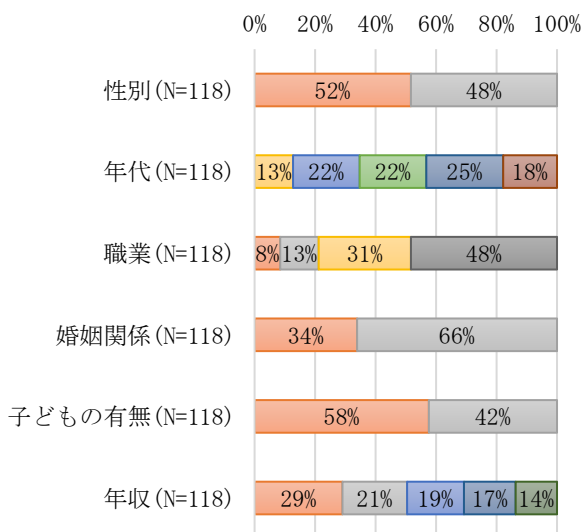


図-3 個人属性 (A 群)

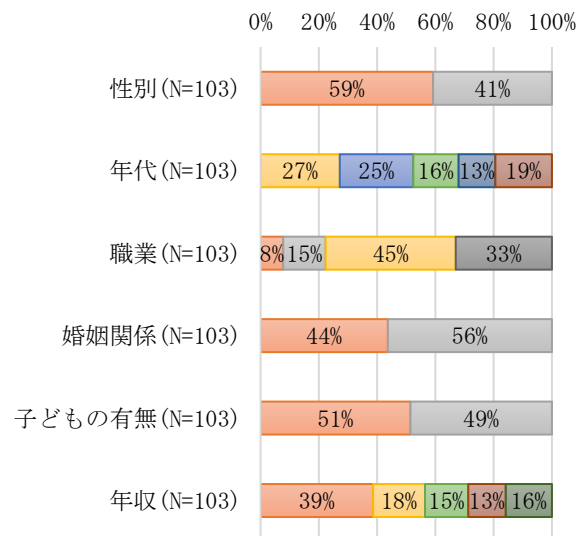


図-4 個人属性 (B 群)

を行ったところ、5%水準で有意であった。

職業は、A 群が公務員が 10 名 (8%)、経営者・自営業が 15 名 (13%)、会社員が 36 名 (31%)、その他 (専業主婦 (夫)、アルバイト、パートタイム、学生を含む) が 57 名 (48%) に対し、B 群は公務員が 8 名 (8%)、経営者・自営業が 15 名 (15%)、会社員が 45 名 (45%)、その他 34 名 (33%) であり、B 群の方が会社員の割合が 14 ポイント高く、その他の割合が 15 ポイント低い。これらについて母集団の差の検定を行ったところ、5%水準で有意であった。

婚姻関係について A 群は既婚が 40 名 (34%)、未婚が 78 名 (66%) に対し、B 群は既婚が 45 名 (44%)、未婚が 58 名 (56%) と、B 群の方が既婚の割合が 10 ポイント多い。これらについて母集団の差の検定を行ったところ、有意ではなかった。

子どもの有無は、A 群が子どもありが 68 名 (58%)、子どもなしが 50 名 (42%) に対して、B 群は子どもありが 53 名 (51%)、50 名 (49%) であり、A 群の方が子どもありが 7 ポイント多い。これらについて母集団の差の検定を行ったところ、有意ではなかった。

年収は、A 群は 200 万円未満が 34 名 (21%)、200 万円以上 400 万円未満が 25 名 (29%)、400 万円以上 600 万円未満が 22 名 (19%)、600 万円以上 1000 万円未満が 20 名 (17%)、1000 万円以上が 16 名 (14%) に対し、B 群は 200 万円未満が 45 名 (39%)、200 万円以上 400 万円未満が 29 名 (18%)、400 万円以上 600 万円未満が 14 名 (15%)、600 万円以上 1000 万円未満が 5 名 (13%)、1000 万円以上が 25 名 (16%) であり、B 群の方が 200 万円未満の割合が 10 ポイント多い。これらについて母集団の差の検定を行ったところ、有意ではなかった。

以上から、A 群、B 群の回答者の個人属性について、男女比、婚姻関係、子どもの有無、年収については有意差はないが、B 群の方が年代について 20 歳代、30 歳代の割合が高く、職業について会社員の割合が高いことが分かった。

3. 住宅地の耐震性能向上と購入意思との関係

A 群、B 群の回答者に対して、表-2 に示す住宅地の条件を住宅地の購入検討時に評価するかを尋ねた結果を整理したのが、図-5 である。

A 群、B 群ともに傾向は同様であり、安全性、利便性、保健性への評価が高く、比較して快適性、持続可能性に関する評価は低かった。安全性について A 群は、「評価する」が 57 名 (48%)、「どちらかといえば評価する」が 38 名 (32%) で、80%が評価することが分

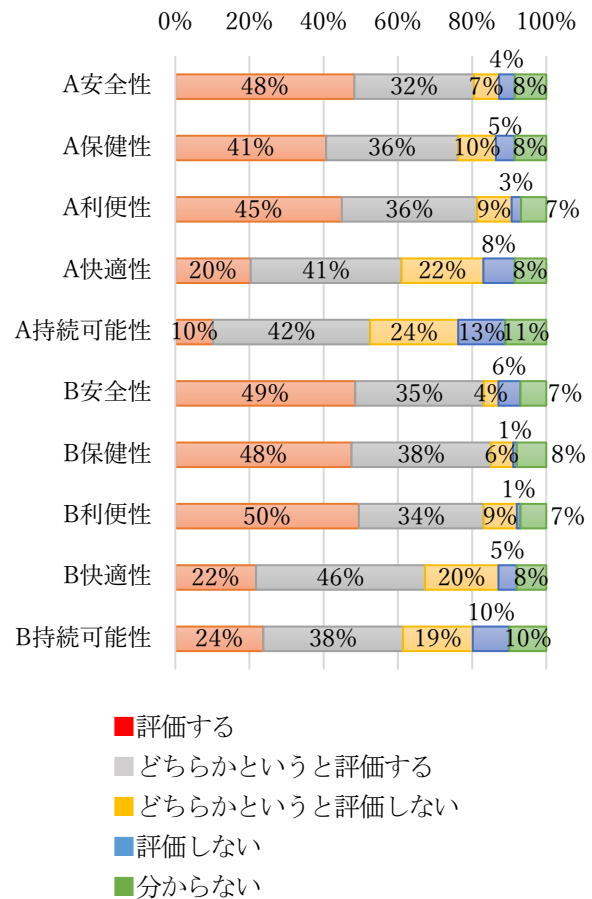


図-5 住宅地の条件の評価

かった。B 群は「評価する」が 49 名 (49%)、「どちらかといえば評価する」が 35 名 (35%) であり、同程度の 84%が評価することが分かった。これらについて母集団の差の検定を行ったところ、有意ではなかった。

このことから、住宅の耐震性能を向上させたり、無電柱化をすすめ、安全性を向上させることは購入意思を向上させる可能性があることが分かる。このことを検証するため、各群、各回 (向上ケース・一般ケース) の購入意思をみる (図-6)。

A 群 1 回目 (向上ケース) では、購入したい 9 名 (8%)、どちらかという購入したい 34 名 (29%) であり、37%がポジティブな回答を示した。同様の向上ケースである B 群 2 回目については、購入したい 8 名 (8%)、どちらかという購入したい 28 名 (28%) であり、同程度の 36%がポジティブな回答を示した。これらについて母集団の差の検定を行ったところ、有意ではなかった。

A 群 2 回目 (一般ケース) では、購入したい 5 名 (4%)、どちらかという購入したい 30 名 (25%) であり、29%がポジティブな回答を示した。同様の向上ケースである B 群 1 回目については、購入したい 8

表-3 潜在変数を構成する観測変数

潜在変数	観測変数	数 値
個人属性	性別	1:男性 0:女性
	年齢	2:20 歳代 3:30 歳代 4:40 歳代 5:50 歳代 6:60 歳以上
	婚姻関係	1:既婚, 0:未婚
	子どもの有無	1:子どもあり 0:子どもなし
	年収	1:200 万円未満 2:200 万円以上 400 万円未満 3:400 万円以上 600 万円未満 4:600 万円以上 1000 万円未満 5:1000 万円以上
購入意思	購入意思 (※A-1, A-2, A-3, A-4 の 4 種類を設定)	1: 購入する, どちらかという と購入する 0: どちらかという と購入しない, 購入しない, 分からない
住宅地の条件の評価	安全性	1: 評価する, どちらかという と評価する 0: どちらかという と評価しない, 評価しない, 分からない
	保健性	
	利便性	
	快適性	
	持続可能性	

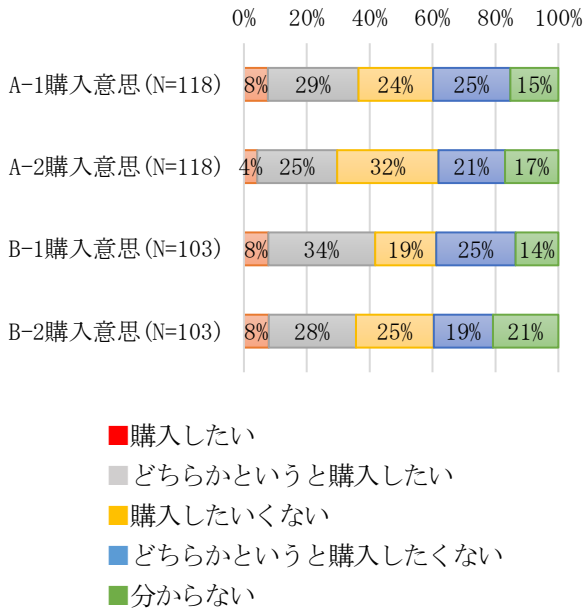


図-6 購入意思の割合

名 (8%) , どちらかというで購入したい 35 名 (34%) であり, 同程度の 42%がポジティブな回答を示し, A 群に対して 13 ポイントの差があった. しかしながら, これらについて母集団の差の検定を行ったところ, 有意ではなかった.

A 群 1 回目 (向上ケース) と A 群 2 回目 (一般ケース) とを比較すると, 向上ケースは一般ケースよりも 8 ポイントほどポジティブな回答となった. しかしながら, これらについて母集団の差の検定を行ったところ, 有意ではなかった. 同様に, B 群 1 回目 (一般ケース) と B 群 2 回目 (向上ケース) とを比較すると, 一般ケースは向上ケースよりも 12 ポイントほどポジティブな回答となったが, 有意とは認められなかった.

このことから, 安全性のうち住宅の耐震性能向上, 無電柱化は, 住宅地の条件としては評価されるが, 購入意思の向上には直接つながっていないことが分かる.

4. 住宅地全体の耐震性能の意識

これまでの分析結果より, 住宅地の耐震性能向上は評価されても, 購入意思には直接結びついていないことが分かった. そこで, これらの全体的な関係性を把握するため本節では住宅地選択の際に重要な視点である「個人属性」, 「住宅地の条件の評価」の 3 つの因子に着目して, 共分散構造モデルを用いて分析する. 共分散構造モデルに用いる潜在変数と観測変数の定義を表-3 に示す. なお, 潜在変数「購入意思」を構成する観測係数である「購入意思」は, 「購入意思 (A-

1) 」, 「購入意思 (A-2) 」, 「購入意思 (B-1) 」, 「購入意思 (B-2) 」の 4 種類を設定する.

観測係数である「購入意思」がいずれの場合であっても「個人属性」因子から「購入意思」因子, 「個人属性」因子から「住宅地の条件の評価」因子への因果関係はみられたが, 「住宅地の条件の評価」因子から「購入意思」因子への因果関係は今回の研究では明らかにできなかった. このことは, 住宅地の耐震性能向上の評価と購入意思とが直接結びついていないという前章の結果を支持するものである.

それぞれの因果係数を表-4 に示す.

なお, 適合指数については表-4 の通りであり, モデルの説明力は若干不足しており, 今後データ量を増やす等の必要がある.

「購入意思」因子に影響を与えるのは, 「個人属性」因子であり, 「購入意思」因子から「個人属性」因子

表-4 各ケースの因果係数

項 目	A-1	A-2	B-1	B-2
個人属性→購入意思	-0.61 ***	-0.51 ***	-0.52 ***	-0.32 ***
個人属性→住宅地の条件の評価	0.70	0.55	0.87	0.95
購入意思→住宅地の条件の評価	0.39	0.37	0.50	0.95
個人属性→性別	0.10	0.10	0.19	0.11
個人属性→年代	0.52	0.52	0.55	0.95
個人属性→婚姻関係	-0.83 ***	-0.82 ***	-0.66	-0.40
個人属性→子どもの有無	0.88 ***	0.89 ***	0.93 ***	0.54 ***
個人属性→年収	0.38	0.41	0.13	0.14 ***
購入意思→購入意思	-0.14	-0.36	-0.06	-0.02
住宅地の条件の評価→安全性	0.87 ***	0.88 ***	0.80 ***	0.99 ***
住宅地の条件の評価→利便性	0.93	0.93	0.76	0.99
住宅地の条件の評価→保健性	0.81 ***	0.81 ***	0.74 ***	0.99 ***
住宅地の条件の評価→快適性	0.78 ***	0.78 ***	0.58 ***	0.99 ***
住宅地の条件の評価→持続可能性	0.74 ***	0.76 ***	0.45 ***	0.80 ***
自由度	42	42	42	43
カイ二乗	68.232	75.959	98.085	98.110
GFI	0.894	0.882	0.847	0.847
AGFI	0.833	0.815	0.859	0.865

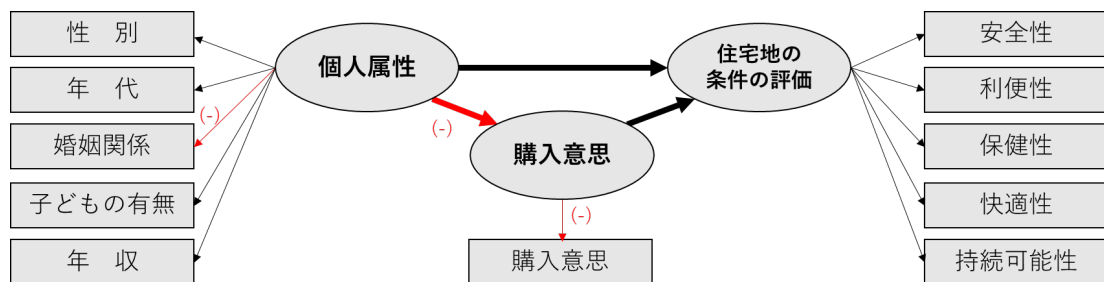


図-7 住宅地全体の耐震性能に係る購入意思モデル

への因果係数は、一般ケースである A-2 では-0.51、B-1 では-0.52 であり、それぞれ「個人属性」因子が「購入意思」因子の変動を A-2 では $(-0.51)^2=26.0\%$ 、B-1 は $(-0.52)^2=27.0\%$ 規定している。それに対して、向上ケースである A-1、B-2 をみると、「購入意思」因子から「個人属性」因子への因果係数は、A-1 では-0.61、B-2 では-0.92 であり、それぞれ「個人属性」因子が「購入意思」因子の変動を A-2 では $(-0.61)^2=37.1\%$ 、B-1 は $(-0.92)^2=82.6\%$ 規定している。

また、「住宅地の条件の評価」因子に影響を与えるのは、「個人属性」因子と「購入意思」因子であり、「住宅地の条件の評価」因子から「個人属性」因子への因果係数は、一般ケースである A-2 では0.55、B-1 では0.28 であり、それぞれ「個人属性」因子が「購入意思」因子の変動を A-2 では $(0.55)^2=30.3\%$ 、B-1 は $(0.28)^2=7.8\%$ 規定している。

「住宅地の条件の評価」因子から「購入意思」因子への因果係数は、一般ケースである A-2 では0.37、B-1 では0.50 であり、それぞれ「個人属性」因子が「購入意思」因子の変動を A-2 では $(0.37)^2=13.7\%$ 、B-1 は $(0.50)^2=25.0\%$ 規定している。

対して、向上ケースである A-1、B-2 をみると、「住宅地の条件の評価」因子から「個人属性」因子への因果係数は、一般ケースである A-1 では0.70、B-2 では0.95 であり、それぞれ「個人属性」因子が「購入意思」因子の変動を A-1 では $(0.70)^2=49.0\%$ 、B-2 は $(0.95)^2=90.3\%$ 規定している。「住宅地の条件の評価」因子から「購入意思」因子への因果係数は、A-1 では0.39、B-1 では0.94 であり、それぞれ「個人属性」因子が「購入意思」因子の変動を A-2 では $(0.39)^2=15.2\%$ 、B-1 は $(0.94)^2=88.4\%$ 規定している。

ことことは、住宅の耐震性能向上と無電柱化を行う向上ケースは一般ケースに比べて「個人属性」因子による「購入意思」因子の変動、「個人属性」因子による「住宅地の条件の評価」因子の変動、「購入意思」因子による「住宅地の条件の評価」因子の変動が規定される割合が高くなることを示している。

以上を整理すると、モデルは図-7 のように「住宅地の条件の評価」因子、「個人属性」因子、「購入意思」因子との因果関係を示すことができた。このモデルより、女性よりも男性ほど、年齢が若いよりも高齢になるほど、既婚よりも未婚ほど、子どもがないよりも子どもがあるほど、年収が少ないよりも年収が多いほど、住宅地の購入意思は高まり、住宅地の条件への評価も高まる。同時に、一般ケースの住宅地よりも、向上ケースの住宅地の方が、その傾向が強まることが明らかになった。

5. まとめ

本研究では災害ハザードエリア内からの集団移転等による住宅地開発を前提に、住宅の耐震性能向上と無電柱化により街区全体の耐震性能を向上させた住宅地への評価と、購入意思に関する意識について明らかにした。

アンケート結果をみると、住宅地の条件として安全性、保健性、利便性への評価が他条件よりも高かったが、一般的な住宅地と街区全体の耐震性能を向上させた住宅地とでは購入意思に有意な差はみられず、全体モデルも同様の構造となった。ただし、モデルの説明力は若干不足しており、今後、追加アンケートによりモデル精度を向上させる。

本研究で明らかにしたモデルからは、購入意思に影響を与えるのは個人属性であり、男性、高齢、未婚、子どもあり、年収が多い、という個人属性にあてはまる人ほど、住宅地の購入意思は高まると同時に住宅地の条件への評価も高まる。そして、一般的な住宅地よりも、街区全体の耐震性能を向上させた住宅地の方が、一層にその傾向が強まることが明らかになった。

このことは、災害ハザードエリア内にあり高齢者世帯等の割合の高い地域からの集団移転等の可能性を導くものであり、今後、同様の条件地域を対象にヒア

リング等を行い、モデルの整合性を確かめる。

NOTES

- 注1) 浅見泰司, 住環境水準の指標, 都市住宅学, 2001 巻, 33 号, pp.39-44
 注2) 国土交通省地価公示・都道府県地価調査
 注3) 国土交通省, 新築に関する住宅投資予定の推計について
 注4) 国土交通省, 建築着工統計調査報告令和 2 年度計

REFERENCES

- 1) 長谷川 究, 小早川 悟, 稲垣 具志, 後岡 寿成, 大規模地震時における建物倒壊を考慮した避難所へのアクセスに関する研究, 交通工学論文集, 第 3 巻, 第 2 号, pp.A_287-A_294,2017. [Kiwamu HASEGAWA et al.: A study on accessibility to shelters considering building collapse in case of large scale earthquake, *Journal of Traffic Engineering (Special Edition)*, Vol.3, No.2, pp.A_287-A_294,2017.]
- 2) 大庭 哲治, 着手・完了・抜柱時点を考慮した無電柱化事業が周辺地価に及ぼす因果的影響, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 第 75 巻, 第 6 号, pp. I_181-I_190, 2020. [Tetsuharu OBA: Causal Effect of undergrounding and utility pole removal projects on nearby land prices considering the timing of the project start, underground work, and removal., *Transaction of the Japan Society of Civil Engineers*, D3, Vol.75, No.6, pp. I_181-I_190, 2020.]
- 3) 長谷川 究, 小早川 悟, 後岡 寿成, 大規模地震時における道路閉塞要因を考慮した避難所への救援物資配送に関する研究, 交通工学論文集, 第 5 巻, 第 4 号, pp. A_64-A_72, 2019. [Kiwamu HASEGAWA: A study on relief supplies delivery to shelters considering road block factor in case of large scale earthquake., *Journal of Traffic Engineering (Special Edition)*, Vol.5, No.4, p pp. A_64-A_72, 2019.]
- 4) 久貝 壽之, 加藤 孝明, ヤルコン ユスフ, 小出 治, 道路閉塞からみた地区レベル街路網の防災性能評価手法の提案, 地域安全学会論文集, 第 1 巻, pp.25-34, 1999. [Toshiyuki KUGAI et al., A study on the method of performance evaluation of the local area road network from the viewpoint of street-blockade in the urban earthquake disaster, *Institute of Social Safety Science*. Vol.1, pp.25-34, 1999.]

(Received July 1, 2022)

(Accepted November 1, 2022)

NEW WAYS TO UTILIZE FLOOD AND TSUNAMI HAZARD MAPS
 TO SELECT APPROPRIATE RESIDENTIAL AREA
 STRUCTURE OF AWARENESS REGARDING IMPROVEMENT OF SEISMIC
 PERFORMANCE OF RESIDENTIAL AREAS INCLUDING SEISMIC
 RESISTANCE OF HOUSES AND ELIMINATION OF UTILITY POLSES.

Yutaka TADA, Kenji KATO and Takafumi INOUE

In this study, a model of residential land purchase intention and housing site evaluation was created based on the assumption that residential land would be developed through group relocation from disaster risk areas, and that the earthquake resistance of the entire residential area would be improved by improving the earthquake resistance of houses and eliminating power poles. The model indicated that residential land purchase intention and residential land valuation would increase with the attributes of "male," "elderly," "unmarried," "has children," and "has a high annual income. Furthermore, this trend was stronger in residential areas where the seismic performance of the entire town block had been improved than in general residential areas. These results indicate the possibility of collective relocation in areas with a high proportion of elderly households.