住宅のバリアフリー化に対する需要と負担の軽減効果に関する研究

ANALYSIS OF DEMAND FOR BARRIER-FREE HOUSE AND
EFFECT IN REDUCTION OF BURDEN

佐藤 信二*, 近藤 光男**, 渡辺 公次郎***

Shinji SATO, Akio KONDO and Kojiro WATANABE

The study aims to analyze the demand and the effect for the barrier-free house from the economical viewpoint. Firstly, the questionnaire for inhabitant is executed to investigate the willingness to pay for each level of barrier-free. Using these data, the following analysis is executed. The Cobb-Duglass function is used as the demand function. The willingness to pay is used to analyze the effect of reduction of burden. From the results of the analysis related to the effect of the subsidy, regardless of the subsidy level, the demand of the arrangement of handrail was high, and the average of willingness to pay was nearly 1,100,000 yen.

Keywords: Barrier-free House, Willingness to Pay, Demand Curve, Cost Benefit Analysis

バリアフリー住宅、支払意思額、需要曲線、費用便益分析

1. はじめに

厚生統計協会¹⁾によると、わが国の2001年度の国民医療費は約31兆3,000億円で、前年度に比べて約9,651億円（前年比3.2%増）増加している。中でも、特に老人医療費は約15兆3,950億円（前年比8.5%増）と、国民医療費総額の49%を占めており、将来の高齢人口増加に伴い、国民医療費に占める老人医療費の割合の増加が懸念される。

社会生活への参加および自立を妨げる物的障害から高齢者や障害者を解放しようとするのがバリアフリー化の基本概念である²⁾。交通施設、集客施設、公共施設、住宅などにおけるバリアフリー化は、高齢者や障害者が自立した日常生活を続けるために必要不可欠なものである。特に、住宅内における高齢者や障害者に対する物的障害を解消する、住宅のバリアフリー化は、住宅内での不慮の事故防止や、病気が治癒しても退院できない、いわゆる社会的入院の回避などにも有用な手段であると考えられる。建設省建設政策研究センターによる試算³⁾では、住宅のバリアフリー化は、それを行わない場合に必要となる介護、医療費よりも低いコストで可能である、という結果が出ている。増え続ける老人医療費を抑制するだけでなく、高齢者が住みなれた家や地域で、他人の手を借りずに自立した日常生活を営むためにも、住宅のバリアフリー化は重要な高齢者および障害者対策の1つであると考えられる。

そこで本研究では、住宅のバリアフリー化を促進するための施策を検討するための基礎的資料として、経済的な側面から、住宅のバリアフリー化に対する需要分析と当事者および介護者の負担軽減効果の分析を行うことを目的とする。需要分析では、住宅のバリアフリー化に対する需要を、需要関数を用いて表現し、それを用いて補助金導入による需要の変化を分析する。負担軽減効果の分析では、住宅のバリアフリー化に対する支払意思額を用いて、当事者の身体的、精神的負担、および介護者の負担軽減の観点から、その効果を分析する。なお、これ以降、文中に出てくる「バリアフリー化」とは、特に説明のない限り「住宅のバリアフリー化」を指すものとする。

2. 既往研究と本研究の特徴

本章では、バリアフリー化の経済的評価に関する既往研究を概観し、本研究の特徴を示す。佐藤ら⁴⁾は、患者24名について入院時と在宅時の医療・介護費とバリアフリー化の費用を比較したところ、バリアフリー化の方が費用は低い、自己負担比率が医療・介護費よりも高いため、バリアフリー化の方が実質的な費用が高くなってしまった。そのため、バリアフリー化のインセンティブが働きにくいことを指摘している。京極ら⁵⁾は、高齢者の単身、夫婦世帯について、「自宅に住み続ける」、「自宅を改築する」、「バリアフリー住宅に入居する」場

* 徳島大学大学院工学研究科エコシステム工学専攻
大学院生・学修

** 徳島大学大学院工学研究科エコシステム工学専攻
教授・工博

*** 徳島大学大学院工学研究科エコシステム工学専攻
助手・博士(工学)

Graduate Student, Dept. of Ecosystem Engineering, The Univ. of Tokushima, M.A.

Prof., Dept. of Ecosystem Engineering, The Univ. of Tokushima, Dr. Eng.

Research Assoc., Dept. of Ecosystem Engineering, The Univ. of Tokushima,
Dr. Eng.

合の建設費用と介護費用を比較することによって、バリアフリー化に要する建設費用よりもバリアフリー化による介護費用の軽減効果が大きいことを示し、バリアフリー住宅への公的融資の必要性を指摘している。建設政策研究センター³⁾は、バリアフリー化に要する費用と、それによる平均的な介護費用軽減額を世帯あたりで比較し、バリアフリー化による費用便益比は5.2である、という結果を導出している。また、年金住宅福祉協会⁶⁾は、バリアフリー化が普及した場合の寝たきり傾向の低下による公的介護費用削減効果のマクロ的試算を行い、4兆円の利子補給を行うことで、16兆円の削減効果が挙げられることを示している。

これら既往研究では、バリアフリー化による医療・介護費削減効果に主眼が置かれているものが多い。それに対して、どういった種類のバリアフリー化にどの程度需要があるのか、またバリアフリー化による負担軽減効果を貨幣価値に換算するとどのくらいになるのか、といったバリアフリー化の需要と効果を、経済的な観点からみた研究は筆者の知る限り存在しない。こういった検討は、バリアフリー化を経済的な面から支援、推進するための基礎的な情報になると考えられる。本研究では、住民意識調査によりバリアフリー化に対する住民の支払意思額を調査し、その結果からバリアフリー化に対する需要および負担の軽減効果を経済的に分析するものである。

3. わが国におけるバリアフリー化の現状

詳細な分析に入る前に、わが国におけるバリアフリー化の現状を概観する。現在、わが国では欧米諸国の2～4倍と、世界でも例をみない速度で高齢化が進展している。1994年には、高齢人口が14%を超え、本格的な高齢社会に突入した。また、世帯構造をみても全世帯の4割が高齢者を含む世帯となり、特に高齢者のみ世帯が大幅に増加し全世帯の2割に達するものと見込まれる⁷⁾。

建設省が行った住宅需要実態調査⁷⁾ (1998年)では、住宅を持家（一戸建・長屋建、共同建）、借家（公営、公団公社、民間、給与住宅）に分け、「手すり（2ヶ所以上）の設置」、「段差のない室内」、「廊下などが車椅子で通行可能な幅である」の項目を満たしている世帯の割合を調査している（表1）。その結果によると、同居世帯を除く世帯の高齢者対応の状況を見ると、項目1を満足している住宅に住む世帯は12.4%、項目2を満足している住宅に住む世帯は11.8%、項目3を満足している住宅に住む世帯は13.3%となっている。全ての項目を満たしているのは、全体の2.7%であり、全ての項目を満たしている比率が最も高いのは公営住宅の10.3%であった。

以上より、1998年の時点では高齢者に対応した何らかの整備（バリアフリー化）がなされた住宅に住む世帯は、平均12.5%程度で、全ての項目を満たしていた住宅に住む世帯は2.7%しかなく、バリアフリー化が遅れていることが伺える。また、この調査によると、住宅内における高齢者の事故による死者数は1998年で約4,500名にのぼっており、この点からもバリアフリー化は重要な課題となっている。

次に、徳島県における高齢者介護サービスに関する調査結果⁸⁾によると、自宅での介護サービスを希望している高齢者が60%以上にのぼっている（図1）。また、同調査結果より、どのような住宅改造を望んでいるのか、という質問については、「便所を洋式にする」が45%と最も多く、次いで便所や浴室、廊下に手すりを設置する、段差を無くす、といった項目が続いている（図2）。洋式便所の改修、手すりの

表1 住宅のバリアフリー化の現状⁷⁾ [%]

	手すり(2ヶ所以上)	段差のない室内	廊下などが車椅子で通行可能な幅
持家	12.5	16.4	18.6
借家	8.9	13.5	10.7
住宅全体	12.4	11.8	13.3

図1 高齢者の介護に関する要望⁸⁾

図2 住宅改造意向について⁸⁾

設置、段差の解消など、高齢化に伴う身体変化に対応した住宅改造が望まれていることがわかる。

4. バリアフリー化の需要分析

ここではバリアフリー化に対する需要を明らかにすることを目的として、まずバリアフリー化の価格とそれに対する需要の関係を定式化し、次にその関数型を住民意識調査のデータを用いて推計する。最後に、その関数を用いて需要の変化を計量的に分析する。

4-1. 需要関数

まず、住民のバリアフリー化に対する需要行動の定式化を行う。家計においては、バリアフリー化によって、家庭内の事故に起因するけが等が減少し、それにより医療費や介護の負担が軽減されるならば、軽減された費用や時間を他の目的に使用することが可能になる。つまり、バリアフリー化を進める（バリアフリー化の需要のための予算をとる）ことによって、家計には上記の効果が発生する。このことは、バリアフリー化に対するインセンティブとなる。

そこで、家計における効用は、このような効果によっても、もたらされると考えるならば、バリアフリー化の需要は効用関数の要因（変数）と位置づけることができる。このとき、バリアフリー化の需要のための予算は、家計における所得制約の中で与えられることになるため、その需要行動も一般の消費者行動として捉えることができると考えられる。本研究ではバリアフリー化の需要分析を目的としているため、その需要によって発生する効用以外は、一般財によるものとしてまとめ、式(1)と式(2)に示す最適化問題を設定した。

効用関数の特定では、その変数であるバリアフリー化の需要と一般財に対し、それぞれ限界効用が低減するとの仮説が反映できる関数型として、非線形型のコブ・ダグラス型関数⁹⁾を用いている。

$$\text{目的関数 } U = Z^\alpha \cdot Y^\beta \rightarrow \max \quad (1)$$

$$\text{制約条件 } I = Z \cdot P_z + Y \quad (2)$$

ただし、 U : バリアフリー化の効用

Z : バリアフリー化の需要

Y : 一般財

I : 所得

P_z : バリアフリー化の価格

α, β : パラメータ

パラメータ α, β はともに非負で、 $\alpha + \beta = 1$ を満たすものとする。ラグランジュの未定乗数法を用いて式(1)および式(2)の最適化問題を解くと、式(3)と式(4)が得られる。

$$Z \cdot P_z = \alpha \cdot I \quad (3)$$

$$Y = \beta \cdot I \quad (4)$$

式(3)と式(4)によると、効用関数を構成する2つの変数に対する効用の重みパラメータ α と β は、所得を α と β の値の大きさに比例して配分し、バリアフリー化の需要と一般財のために用いられ、効用を最大化することを示している。このことから、効用関数にコブ・ダグラス型の関数を仮定することによって得られる分析結果は意義がある。式(3)より、需要量 Z は次式(5)で表される。

$$Z = \alpha \cdot \frac{I}{P_z} \quad (5)$$

上式より、バリアフリー化のための投資額 αI は、価格の高低にかかわらず決定されており、その時の価格によって需要が変化するものと考えられる。

4-2. 住民意識調査

需要関数のパラメータを推定するために、バリアフリー化に対する支払意思額に関する住民意識調査を実施した。調査票の配布部数は3,000部であり、徳島県内の徳島市、鳴門市、小松島市、松茂町、北島町、藍住町、板野町、石井町を対象として、人口比に基づいて配布枚数を決定した。調査時期は2003年11月であり、調査票は、直接訪問により配布し、郵送回収を行った。その結果、調査票の回収数は374部であり、回収率は12.5%であった。その中から、記載不備などを除いた164部を以降の分析で用いる。

調査内容は、まず回答者の属性として、年齢、性別、職業、家族構成、現在住んでいる住宅のタイプ、住所(町丁目まで)、年収を質問した^{注1)}。図3に回答者の年齢、職業、世帯年収、居住地を、図4に年齢別年収を示す。性別は、男性が51%、女性が49%であり、年齢は50歳代が最も多く28%、次に40歳代が25%となっている。職業は会社員が最も多く30.5%、次いで主婦と年金生活者が19%を占めている。年収は400~600万円、200~400万円の範囲が最も多く21%である。居住地は、徳島市が最も多く43.3%である。年齢別に年収をみると、30歳以下と60歳以上では200~400万円が、50歳代では、800~1000万円が最も多い割合を占めている。

バリアフリー化に対する支払意思額については、表2に示すようにバリアフリー化の程度を5つのランクに分類し、各ランクのバリアフリー化を行う場合の支払意思額を、次の2つの場合に分けて質問した。

図3 回答者の年齢、職業、世帯年収、居住地

図4 回答者の年齢別世帯年収

一つ目は、各ランクのバリアフリー化を行うことで「身体的負担の軽減」、「精神的負担の軽減」、「医療・介護費の軽減」、「移動負担の軽減」、「介護者負担の軽減」、「交通負担の軽減」、「所得の増加」、「資産価値の向上」が図られる場合の支払意思額であり、主観的な価値を経済的な価値に置き換えるためのものである。二つ目は、これらの負担軽減を総合的にみた場合の支払意思額である。後者はバリアフリー化に対する需要分析で、前者はバリアフリー化による負担軽減の効果分析で用いる。調査表の一部を図5に示す。ここで、「障害物の解消」とは、手すりの設置、玄関の段差の解消、風呂場や洗面所の障害物の解消の実施を意味する。表2における○印は、各ランクの各

表2 ランク別のバリアフリー化の定義

	障害物の解消	リフト設置	エレベーター設置	手すりのみ設置
ランクA	○	○	○	△
ランクB	○	×	○	△
ランクC	○	○	×	△
ランクD	○	×	×	△
ランクE	×	×	×	○

(ア) ここからが質問です。回答は、回答例のように表の中にご記入下さい。「身体的負担の軽減」の観点から、あなたは住宅のバリアフリー化に対し、いくら支払っても良いとお考えですか。

住宅バリアフリー化度	支払い意思額 (万円)								
	20万円	40万円	60万円	80万円	100万円	120万円	140万円	160万円	180万円
ランクAの場合									
ランクBの場合									
ランクCの場合									
ランクDの場合									
ランクEの場合									

図5 住民意識調査で用いた調査表 (一部)

要素の有無を示している。例えば、ランクAは障害物が無く、しかもリフトとエレベーターが備わった住宅である。なお、ランクEは最も基本的なバリアフリー化として、手すりのみが設けられた住宅を想定している。手すりの設置場所としては、玄関アプローチ、玄関、廊下、風呂場、洗面所、トイレ、階段、台所であり、ランクA～Eの住宅全てに設置されている。この5つのランク設定には、介護保険における要介護度も考慮している。ランクAは介護度5(最重度の介護を要する状態)、ランクBは介護度4(重度の介護を要する状態)、ランクCは介護度3(中程度の介護を要する状態)、ランクDは介護度2(軽度の介護を要する状態)、ランクEは介護度1(部分的な介護を要する状態)の人が利用するバリアフリー化を想定している。

4-3. 需要関数の推定

ランクごとに式(5)のパラメータ α を推定するため、住民意識調査結果を用いて回帰分析を行った。

ところで、バリアフリー化の需要を考えた場合、社会全体でみても、バリアフリー化を強く望む人(グループ)と、将来は必要になると思われるが、現状では住宅がバリアフリー化されていなくても問題がない人(グループ)が存在すると考えられる。概ね、前者は高齢者層であり、後者は非高齢者層に相当するといえよう。一般的に、これらの2つの層の所得に着目すると、高齢者層は、非高齢者層に比べ所得が低くなっている。以上のことを総合すると、所得の低い高齢者層はバリアフリー化の需要が強く、所得の高い非高齢者層はその需要が弱いことが考えられる。そこで、60歳以上を高齢者層、60歳未満を非高齢者層として分析を行った。所得 I は住民意識調査結果から得られた高齢者層の世帯年収平均値417万円、および非高齢者層の世帯年収平均値777万円を用いた。価格 P_z を段階的に設定し、その価格に対して需要する需要者数の割合を需要量 Z とし、回帰分析に用いるサンプルとした。回帰分析により得られたパラメータ α 、決定係数、 t 値を表3に、推計した需要関数(ランクEの場合)を図示したものを図6に示す。

表3によると、高齢者層、非高齢者層とも、どのランクにおいても決定係数と t 値は良好であり、高い推定精度が得られている。 α の値は、

表3 需要関数の推定結果

ランク	年齢区分	α	決定係数	t 値	サンプル数
A	非高齢者層	0.105	0.949	15.095	13
	高齢者層	0.199	0.944	14.349	13
B	非高齢者層	0.079	0.923	12.026	13
	高齢者層	0.151	0.907	10.413	12
C	非高齢者層	0.052	0.899	9.940	12
	高齢者層	0.098	0.852	7.984	12
D	非高齢者層	0.030	0.906	9.828	11
	高齢者層	0.060	0.865	8.428	12
E	非高齢者層	0.013	0.916	9.947	10
	高齢者層	0.028	0.834	7.104	11

図6 ランクEの需要曲線

需要曲線(図6)に反映されており、 α が大きいほど同じバリアフリー化の価格に対して需要が多いことを意味している。このことに基づいて、推定された需要関数をランクごとに高齢者層と非高齢者層で比較すると、どのランクにおいても、高齢者層の方が α が大きくなっており、所得が同程度の場合、高齢者層の方が、バリアフリー化の価格が同じであっても、需要が多いことを表している。以上、所得の低い高齢者層、および所得の高い非高齢者層におけるバリアフリー化の価格と需要の関係を精度良く推定することができた。

4-4. バリアフリー化に関する需要分析

さて、2000年より高齢者に対する住宅改造は原則として介護保険から給付されるようになった。介護保険による住宅改造は、申請者の資産形成防止や賃貸住宅居住者との均衡を考慮して、20万円以内の小規模なものに限定されている。そのため、増築や廊下の拡張といった比較的費用のかかる整備は制約を受ける。また融資制度についても、その額は多くの自治体で現状維持か減少傾向にある⁷⁾。徳島県では、県産材住宅(徳島県産の木材を50%以上使用した住宅)に対して1年あたり20万円(最大3年間まで)の補助制度がある。

そこで、バリアフリー化に対する補助金が20万円、60万円、80万円の場合について、需要シミュレーションを行った。20万円は徳島県より1年間補助を受けた場合、60万円は徳島県より3年間補助を受けた場合、80万円は徳島県より3年間補助を受け、かつ介護保険からも20万円の補助を受けた場合を想定している。

式(5)において、所得 I は住民意識調査結果から高齢者層の世帯年収平均値417万円、非高齢者層の世帯年収平均値777万円を、 α は表3の値を用いて、高齢者層、非高齢者層別に、補助金なし、補助金20万円、補助金60万円、補助金80万円の場合の需要 Z を、ランク別に計算した。

ここで、補助金なしの場合のバリアフリー化の価格すなわち、各ランクでバリアフリー化を行う場合に必要となる価格は、リフォーム業者へのヒアリングおよび建設会社のバリアフリーリフォームに関する

表4 「障害物の解消」の内容と費用

場所	内容	概算費用[万円]
玄関(内側)	土間と床面との段差を小さくする、式台の設置	4.5
玄関(外側)	ポーチと土間の段差解消(スロープ)、玄関ドアの交換	50
階段	手摺設置、勾配を緩くする、足元照明設置	42.5
ドア	引戸に変更、床と敷居の段差解消	12
洗面、脱衣室	椅子に座って利用できる洗面台に変更し、床暖房を設置	27.5
浴室	手摺を取付け、システムバスに変更	70
便所	車椅子利用、高齢者に対応した商品に交換(手摺取付け、暖房付ウォシュレット、クッションフロアに交換など)	22.5
計		229

表5 バリアフリー化に対する需要[%]

	非高齢者層		高齢者層	
	ランクD	ランクE	ランクD	ランクE
補助金なし	10.2	9.9	10.8	11.6
補助金20万円	11.1	12.3	11.9	14.5
補助金60万円	13.8	24.6	14.7	29.0
補助金80万円	15.6	49.3	16.7	58.1

る資料を参考に、筆者らが設定したものである。リフトについては150万円、ホームエレベーターについては300万円で、両方とも設置価格込みとしている。これらはカタログ等から標準的に考えられる商品を選んでいく。ランクEは手すりの設置だけであるが、住宅全体に手すりを設置すると想定しているため約100万円に設定している。ランクA～Dの「障害物の解消」については表4に示す内容を想定している。これらの金額は、バリアフリー化の程度および住宅の広さによっても大きく左右されるが、本研究では、延床面積165㎡、価格2,500万円程度の住宅を想定して金額を設定した。まとめると、バリアフリー化の価格は、ランクAが679万円、ランクBは529万円、ランクCが379万円、ランクDが229万円、ランクEが100万円となる。

表5に算定したバリアフリー化に対する需要を示す。ランクA～Cについては、設置費用が高額なため、補助金を導入した場合でも14%程度であり、それほど大きな効果は見られなかったことから、ここではランクDとEの結果のみを示す。

表5より、各年代、ランクとも補助金導入により需要は上昇していることから、バリアフリー化に対する補助金の効果は一定程度みられる。特にランクEは、補助金なしの場合に比べ、補助金が80万円になった場合は、非高齢者層では需要が9.9%から49.3%、高齢者層では11.6%から58.1%と、他のランクに比べて大幅な需要増がみられる。ランクEは手すりのみを設置する最も軽微な改造であるが、それでも補助金なしだと100万円必要である。補助金を80万円にした場合、自己負担分は20万円になるが、その程度であればバリアフリー化を行いたい、という必要があることが分かった。住宅金融公庫の資料¹⁰⁾によると、新築戸建住宅における手すりの設置率は、階段91.9%、浴室86.1%、トイレ54.9%、廊下5.6%、玄関31.2%であり、廊下と玄関は低いものの、階段、浴室、トイレは、新築住宅の半数以上が手すりを設置しており、一般的にも手すり設置の需要は高いと考えられる。

5. バリアフリー化による負担の軽減効果

前章で行った住民意識調査結果を用いて、バリアフリー化による負担の軽減効果を支払意思額に基づいて分析する。ここで取り上げる負担は、当事者の身体的、精神的負担および介護者の負担である。それ

ぞれの負担に関し、バリアフリー化に対する平均支払意思額を経済的効果として算出するが、そのためには、バリアフリー化に対する提示金額と許諾率との関係を表す、許諾率関数を推定する必要がある。

5-1. 平均支払意思額の推計方法

許諾率は、提示額の増加に従って低減すると考えられる。本分析では、従来の分析結果¹¹⁾を参考にして、減少の比率が通減すると仮定し、式(6)のような指数型の許諾率関数を設定した。なお、式(6)の関数型の概形は図7ようになる。

$$f(w) = k \cdot a_1^{\delta_{a1}} \cdot a_2^{\delta_{a2}} \cdot a_3^{\delta_{a3}} \cdot e^{-\gamma w} \quad (6)$$

ただし、 w : 提示額

k, γ : パラメータ ($k, \gamma > 0$)

a_1, a_2, a_3 : 「障害物の解消」、「リフトの設置」、「エレベーターの設置」に対する重みのパラメータ

$\delta_{a1}, \delta_{a2}, \delta_{a3}$: ダミー変数で、「障害物の解消」がなされているかどうか、リフトの有無、エレベーターの有無を示し、ある場合は1、ない場合は0

図7 提示額と許諾率との関係

なお、式(6)の a_1, a_2, a_3 以外の部分は、最も基本的なバリアフリー化として想定したランクEの場合の関数であり、それに「障害物の解消」、「リフトの設置」、「エレベーターの設置」がなされているかに応じて係数が掛け合わされていく。

これより、式(6)を用いてランクAの場合の許諾率関数は「障害物の解消」、「リフトの設置」、「エレベーターの設置」すべてが含まれるので、次式(7)となる。

$$f_A(w) = k \cdot a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot e^{-\gamma w} \quad (7)$$

同様に、ランクBからランクEは、次のようになる。

$$f_B(w) = k \cdot a_1 \cdot a_3 \cdot e^{-\gamma w} \quad (8)$$

$$f_C(w) = k \cdot a_1 \cdot a_2 \cdot e^{-\gamma w} \quad (9)$$

$$f_D(w) = k \cdot a_1 \cdot e^{-\gamma w} \quad (10)$$

$$f_E(w) = k \cdot e^{-\gamma w} \quad (11)$$

図7より平均支払意思額は、許諾率関数を $0 \sim \infty$ の範囲で積分したものに相当する。よって、各ランクの平均支払意思額 W は式(12)～(16)のようになる。

$$W_A = \int_0^{\infty} f_A(w) dw = \frac{k \cdot a_1 \cdot a_2 \cdot a_3}{\gamma} \quad (12)$$

表6 負担の軽減効果分析の結果

	式(6)のパラメータ					決定係数	t値				
	k	γ	a_1	a_2	a_3		k	γ	a_1	a_2	a_3
当事者の身体的負担の軽減	1.396	1.948×10^{-6}	1.589	1.015	1.137	0.896	14.048	47.351	14.511	0.612	3.733
当事者の精神的負担の軽減	1.490	2.219×10^{-6}	1.601	1.045	1.172	0.894	15.706	51.404	14.071	1.710	4.615
介護者の負担の軽減	1.501	1.984×10^{-6}	1.547	1.008	1.079	0.888	16.097	47.941	13.374	0.310	2.289

表7 負担の軽減に対する平均支払意思額推計結果[万円]

	ランク				
	A	B	C	D	E
当事者の身体的負担の軽減	131	129	116	114	72
当事者の精神的負担の軽減	132	126	112	107	67
介護者の負担の軽減	127	126	118	117	76

表8 年間在宅介護費用

種目	経費[円/年]
在宅医療費	154,950
在宅介護費(通所によるデイケア)	37,980
介護用品購入費	240,000
合計	432,930

※2001年分の費用

$$W_B = \int_0^{\infty} f_B(w)dw = \frac{k \cdot a_1 \cdot a_3}{\gamma} \quad (13)$$

$$W_C = \int_0^{\infty} f_C(w)dw = \frac{k \cdot a_1 \cdot a_2}{\gamma} \quad (14)$$

$$W_D = \int_0^{\infty} f_D(w)dw = \frac{k \cdot a_1}{\gamma} \quad (15)$$

$$W_E = \int_0^{\infty} f_E(w)dw = \frac{k}{\gamma} \quad (16)$$

5-2. 負担の軽減効果に対する平均支払意思額の推計

次に、この手法により平均支払意思額の推計を行う。調査結果を用いて式(6)のパラメータを回帰分析により推計したところ、表6のような結果が得られた。表6の決定係数およびt値により分析結果の精度を確認した後、表6の各パラメータを式(12)～(16)に代入し、各ランクの支払意思額を求めた。その結果を表7に示す。

表6によると、3つとも決定係数が0.88以上と比較的高く、t値も「リフトの設置」に対する重み a_2 が低いものの、それ以外は問題ない値が得られている。

表7より、負担の軽減による平均支払意思額は、バリアフリー化の程度が上がる、すなわち住宅の環境改善度が上がるにつれて大きくなっている。これは、住民が住宅の環境改善を期待しているためであると考えられる。また、ランクB以上の改善になると金額はあまり変わらなくなっているが、これは住民がある一定以上の金額を支払う意思がないためであると思われる。

5-3. 在宅介護費用との比較

以上、住民意識調査をもとに、バリアフリー化による負担軽減について分析を行った。ここでは、得られた結果とバリアフリー化を行わない場合に必要となることが予想される在宅介護費用とを比較することで、その有効性を示す。

在宅介護費用は、利用者の健康状態やホームヘルパーの利用時間数、デイケアの回数、利用する介護用品の種類などによって大きく異なる。そのため、ここでは筆者らが徳島市で取材した実際のケー

スについての介護費用と比較する。

A氏(男性)は、77歳の1990年9月に心筋梗塞により自宅で倒れ、約1年間入院、退院後、自宅療養中に廊下の敷居につまずいて転倒して胸椎を骨折し、いわゆる「寝たきり」状態が約12年間続いた。表8に、A氏が必要とした在宅介護費用を示す。なお、A氏が介護を受けていた1991年～2003年の間には、保険制度の改正等による医療費負担の変化があり、在宅医療費については年ごとで若干の違いがある。そのため、表8には2001年分の費用を示している。

4-4.でも述べたように、規模の違いはあるものの、手すりのみを設置するランクEのバリアフリー化の価格は約100万円である。住宅内の転倒事故理由には、本人の健康状態や不注意など住宅とはあまり関係ない場合もあるが、最低限、手すりを設置されていれば、A氏は転倒事故に遭遇しなかったかもしれない。住宅改修の程度や、ホームヘルパー、デイケアの利用回数など利用者の状態により費用は変化してくるため一概にはいえないものの、このケースの場合、単純に12年間分を合算してみても約520万円かかっている。ランクEのバリアフリー化の価格100万円と比較してみても、バリアフリー化の有効性がうかがえる。

6. 結論

本研究では、住民意識調査をもとに、バリアフリー化の需要と、バリアフリー化による負担の軽減効果について分析を行った。分析結果に対する考察と成果をまとめて結論とする。

- (1)バリアフリー化に対する住民の需要行動をコブ・ダグラス型関数を用いて特定化した最適化問題として表し、需要を所得とバリアフリー化の価格による関数として表すことができた。高齢者層、非高齢者層別に需要を推定したところ、どのランクにおいても高齢者層の方が、バリアフリー化の価格が同じであっても、需要が多いことが精度よく示された。
- (2)その需要関数を用いて、補助金導入によるバリアフリー化の需要を算定したところ、ランクA～Cについては、補助金を導入した場合でも需要が14%程度とそれほど高くはなかったが、ランクD、Eについては、補助金を60万円、80万円にした場合、需要がある程度見込めることが分かった。
- (3)バリアフリー化による負担軽減についての効果分析では、住宅のバリアフリー化の環境改善度が大きくなるにつれて負担軽減効果が大きくなる傾向にあるものの、ある一定以上の改善になると、

金額は大きくは上昇せずに約110万円～130万円程度であった。これより、効果としては、最大約110万円～130万円程度であることが分かった。

- (4)バリアフリー化の価格と、在宅介護費用を比較してみたところ、ランクEのバリアフリー化の価格100万円に対し、筆者らが取材したケースの在宅介護費用は年額約43万円であり、バリアフリー化の有効性がうかがえた。
- (5)今後の課題として、まずはバリアフリー化のための費用の設定方法の改善があげられる。住宅の形式（戸建て、集合住宅など）や、広さ、バリアフリー化の程度によって価格は大きく変わってくる。今回の分析では、バリアフリー化のための費用を表4に示すように戸建て住宅を想定して設定した。この費用設定により推定される需要が変化するため、より実状に即した条件を想定して分析を行うことが、より現実に近い需要を推定するためにも必要である。さらには、今回はバリアフリー化の需要と負担軽減効果の分析手法を提案するにとどまったが、この成果を踏まえて、バリアフリー化による住民のQOL（生活の質）向上を経済的に評価する手法の開発も、今後の課題として考えられよう。

謝辞

本研究を実施するにあたり、住民意識調査票の作成および統計解析に関して多くの協力を頂いた徳島大学大学院工学研究科エコシステム工学専攻博士前期課程の岡崎秀樹君、医療費に関する情報提供を頂いた藤井医院（徳島市）、介護費の情報提供を頂いた老人ホーム白寿園（徳島市）に対して深甚なる謝意を表します。

参考文献

- 1) 国民衛生の動向・厚生指標、臨時増刊・第50巻第9号、(財)厚生統計協会、2003年
- 2) 巽和夫編：現代ハウジング用語辞典、彰国社、1993年
- 3) 建設省建設政策研究センター：高齢者住宅整備による介護費用軽減効果、PRCノート第4号、1993年
- 4) 佐藤智ほか：在宅ケアの経済的評価の研究、社会保険旬報No.1612、1991年
- 5) 京極高宣ほか：高齢化対応住宅と介護コスト、住宅金融月報、1991年
- 6) 年金住宅福祉協会編：高齢化対応住宅整備促進による経済効果、1994年
- 7) 建設省住宅局監修：住宅需要の動向 平成10年住宅需要実態調査の結果、日本住宅協会、1999年
- 8) 徳島県高齢者実態調査報告書、2002年
- 9) Alonso, W.: Location and Land Use, Harvard University Press, 1964 (折下功訳：土地と土地利用、朝倉書店、1964年)
- 10) 住宅金融公庫：住宅・建築主要データ戸建住宅編一、2002年
- 11) 肥田野登 編著：環境と行政の経済評価—CVM（仮想市場法）マニュアル、勁草書房、1999年

注釈

注1) 住民意識調査結果が一般的であるかどうかを判断するために、回答者の性別、居住地、年齢を、地域住民のそれと比較した（表9）。これによると、住民意識調査回答者と、地域住民全体の比率はそれほど乖離しておらず、特異なデータではないことが分かる。

表9 住民意識調査回答者と地域住民との比較

		地域住民の比率[%]	住民意識調査回答者の比率[%]
居住地	徳島市	55.7	43.3
	鳴門市	13.4	17.7
	小松島市	8.8	6.7
	板野郡(松茂町、北島町、藍住町、板野町)	16.5	18.9
	石井町	5.5	13.4
	合計	100	100
性別	男性	46.6	51.2
	女性	53.4	48.8
	合計	100	100
年齢	20～30歳代	32.4	15.9
	40歳代	15.4	25.0
	50歳代	19.1	28.7
	60歳代	14.8	19.5
	70歳以上	18.2	11.0
	合計	100	100

(2004年7月9日原稿受理、2005年2月25日採用決定)