電化住宅建築作品コンテストの応募作品を対象とした 居住者と設計者に対する意識調査結果の比較分析

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE QUESTIONNAIRE FOR RESIDENTS AND DESIGNERS OF ELECTRIFIED HOUSING ENTERED INTO THE CONTEST OF ARCHITECTURAL WORKS OF THEM

西名大作*, 村川三郎**, 岡河 貢***, 宮山博司****
Daisaku NISHINA, Saburo MURAKAWA, Mitsugu OKAGAWA
and Hiroshi MIYAYAMA

The purpose of this study is to clarify the actual condition of recent electrified housing and the consciousness of designers and residents. For this purpose, the questionnaire survey was carried out to designers and residents of electrified housing entered into the contest of architectural works of them in Chugoku area.

As the result, though thermal insulation is considered in much housing and the adoption of pair glass is also frequent, the thermal conductivity resistance value is considerably different by the housing. As a merit of the electrified housing, both designers and residents mention indoor air quality, safety, comfort for old people, etc. By applying the Quantification Theory Cluster III, we found the common axis that distinguishes two standpoints. One of them emphasizes the physical performance of housing such as thermal and aerial environment, and another emphasizes easiness of handling equipments, economical efficiency, etc.

Keywords: Electrified housing, Designer, Resident, Structure of consciousness, Questionnaire survey

電化住宅, 設計者, 居住者, 意識構造, アンケート調査

1. 序

近年の急激な技術の進歩や生活水準の向上による, エネルギー消費や環境負荷の増大に対して, 環境問題に対する意識が社会的に高まり, 各産業分野においても様々な対策が講じられるようになってきている。建築分野でも, 省エネルギーや資源リサイクルに配慮した建築物が奨励され, 住宅に関しては, 次世代省エネルギー基準が策定され, 高気密・高断熱など高い性能が要求されるようになってきている。このような状況において, 住宅の設計者, 施主ともに, 住宅の省エネルギー性能や環境対策に対する関心が高まってきているものと考えられる。

本論文では, 電化住宅建築作品コンテストの応募作品を対象として, 設計者, 居住者の双方に対する意識調査を実施し, 省エネルギー性能や安全性, 室内環境の快適性などの側面から, 建設数が増加している電化住宅の規模, 設備, 使用材料等の実態を把握するとともに, 設計者と施主の環境問題や電化住宅に対する意識を比較し, 両者の異同について検討を行う。これにより, コンテストの応募作品という特殊性は有するものの, 最近の電化住宅の建設動向を明らかにするとともに, 今後の電化住宅のあり方や, 建設における方向性を検討する上での基礎的資料を得ることを目的とする。

住宅の環境的側面については, 室内温熱環境やエネルギー消費量に関して多くの研究蓄積があり^{1)~10)}, 最近では電化住宅を対象とした研究も散見される^{11), 12)}。しかしながら, そこでは住宅の物理的性能が重視され, 居住者の意識を扱った研究においても, 温熱感覚や環境調節行動などと物理的性能との関連が主に扱われており, 設備・機能的側面で一般住宅と異なる「電化住宅」なる住宅類型の特徴, 並びに, その類型に対する居住者の意識を明らかにしようとするものはみられない。

また, 電化住宅同様に新しい住宅類型である「環境共生住宅」については, 採用されている設備・技術に対する住民の認知や評価などを調査した佐野らによる研究¹³⁾があるが, 環境に配慮した住宅の設計・計画を進める上で大きな役割を果たしたと考えられる設計者の意識については特に言及されていない。本論文は, 設計者, 居住者双方に対する意識調査の比較分析を通して, 電化住宅に関する知見を得ると同時に, 両者の考え方や態度の差異についても把握しようとするものである。

なお, 本論文は, 既に口頭発表した報文^{14), 15)}を基に, 加筆・再編したものである。

* 広島大学大学院工学研究科 助教授・博士(工学)
** 広島大学大学院工学研究科 教授・工博
*** 広島大学大学院工学研究科 助教授・工修
**** 都市基盤整備公団 修士(工学)

Assoc. Prof., Graduate School of Engineering, Hiroshima University, Dr. Eng.
Prof., Graduate School of Engineering, Hiroshima University, Dr. Eng.
Assoc. Prof., Graduate School of Engineering, Hiroshima University, M. Eng.
Urban Development Corporation, M. Eng.

表-1 調査票の内容

設計者		
会社票	会社概要	設立年、従業員数、業務内容、設計棟数、主要構法など
	設計方針	配慮すべき環境問題、環境負荷低減の手段、設計・施工内容、省エネルギー化が可能な住宅、環境に配慮した設備の採用有無
	電化住宅	設計棟数、電化住宅の長所・短所・今後の採用有無、太陽光発電システムの長所・短所・今後の採用有無
	高気密・高断熱住宅	中国地方における有効性、温熱快適性、冷暖房費の低減効果、全室24時間冷暖房換気システム（長所・短所・今後の採用有無）
住宅票	住宅概要	延べ床面積、敷地面積、建築面積、階数、構造、工事費
	設備内容	給水・給湯設備（電気温水器、給湯箇所、蛇口数ほか）、衛生器具設備（厨房機器、浴室機器、トイレ機器ほか）、床暖房、蓄熱式電気暖房、太陽光発電システムの設置状況、環境に配慮した設備の採用有無
	設計・施工内容	使用建築材料、使用断熱材（種類・厚さ）、材料選択理由、設計・施工における環境への配慮・対処内容
	電化住宅	設計提案者、設計理由、住宅コンセプト
居住者		
世帯票	世帯属性	世帯構成員の性別・年齢・職業・昼間在宅の有無、居住年数、休日回数、外出・外食・旅行の状況、年間税込み総収入
	設備機器	冷暖房設備の保有・使用状況、光熱水費、エネルギー消費量、他の電化製品の保有・使用状況、給水・給湯に対する評価ほか
	水使用行為	洗濯・入浴・シャワー浴・洗面・食器洗い・洗車・散水の状況
	室内換気	台所・浴室・トイレの換気方式と頻度
個人票	環境意識	配慮すべき環境問題、日常生活における対処内容、省エネルギー化が可能な住宅
	電化住宅	電化住宅に対する意識（期待した点、満足する点、満足度）、電気コンロ・電気温水器・太陽光発電システム等に対する意識、電力契約種別とそれによる節約効果、設計者への要望
	記入者属性	性別、年齢
	生活行動	起床・就寝時刻、食事・外出・入浴・テレビ視聴等の時間帯、洗面・入浴頻度、給湯・照明・暖房の使用状況
夏期票	温冷感	温冷感（居間及び日常的に長時間在宅する居室）
	冷暖房機器の運転状況と意識	エアコンの設置室・使用期間・頻度・時間帯・設定温度ほか、全室24時間冷暖房換気システムの有無とその使用状況・評価、扇風機の使用状況・評価
	住まい方	暑さへの対処法、通風、窓開放、居室の使い方の変化
	換気方法	換気方法、換気時の不快感
冬期票	快適性	各室の温冷感・熱環境・空気質・湿気・全体的快適性
	暖房機器の運転状況と意識	エアコンの設置室・使用期間・頻度・時間帯・設定温度ほか、全室24時間暖房換気システムの有無とその使用状況・評価、他の暖房器具所有状況・使用状況・評価
	住まい方	寒さへの対処法、居室の使い方の変化
	換気方法	換気方法、換気時の不快感
	快適性	各室の温冷感・熱環境・空気質・乾燥・結露・全体的快適性

2. 調査概要

2. 1 調査対象

調査対象とした電化住宅は、中国電力株式会社が主催する「電化住宅建築作品コンテスト」の1997年度から2000年度までの応募作品であり、これらの設計者（本論文では以降、当該電化住宅の設計、建設に携わった設計会社、事務所を設計者と称する）並びに居住者に対して意識調査を実施することにした。コンテストの応募作品であることから、一般の電化住宅に比して建築・設備計画に何らかの著しい特徴を有すること、設計者、居住者ともに電化住宅に対する意識の高いことが予想される。

しかしながら、本コンテストでは、単なる設備的な充実度ではなく、パッシブや高断熱・高気密などによる室内環境の向上や自然材料の使用、あるいは、居住者の住まい方に配慮したプランなど、種々の工夫がなされた電化住宅に応募資格を認めていることから、最近の電化住宅の建設動向を知る上で、参考となるデータが得られるものと考えた。また、竣工あるいは改修後3年以内の電化住宅が本コンテストの応募条件であることから、調査対象が1995年以降竣工あるいは改修の比較的新しい電化住宅となること、設計者が居住者の了解のもとで応募することから、設計者、居住者双方からの調査協力が得られやすいことなども考慮した。なお、1997年度の実応募作品に限り、コンテストの入賞作品のみを対象としている。また、応募作品には集合住宅も含まれるが、調査対象からは除外している。

2. 2 調査内容

設計者、居住者に対する意識調査で利用した調査票の内容を表-1に示す。設計者に対する意識調査では、応募作品の建設、設計に

携わった設計会社や事務所の業務内容や設計方針、環境に対する意識などを把握することを目的とした調査票（以降、会社票）と、応募作品である電化住宅の概要や付帯設備、施工内容、使用材料等の基礎情報と、当該住宅の設計にあたっての考え方などを把握することを目的とした調査票（住宅票）の2種類の調査票を使用した。前者は、設計会社、事務所の代表者に回答を依頼し、後者は応募作品の設計担当者に回答を依頼した。

居住者に対する意識調査では、世帯全体の属性や住まい方、環境に対する意識などを尋ねる調査票（世帯票）のほか、夏期、冬期のそれぞれについて、その季節の過ごし方や室内環境、温熱快適性を問う調査票（夏期票、冬期票）、世帯を構成する各人に対して個々の住まい方を問う調査票（以降、個人票）の4種類を用意した。このうち個人票を除く調査票は、当該世帯の主婦もしくは世帯内で日常的に最も家事負担の多い方に記入を依頼した。なお、本論文では、世帯票以外の調査票の結果については割愛する。

2. 3 調査方法

応募主体である設計会社、事務所並びに応募作品である住宅が中国地方各地に点在するため、調査票の配布・回収方法には、返信用封筒を調査票に同封する、郵送配布、郵送回収方式を採用した。会社票並びに住宅票は、設計会社、事務所へ各1票を送付した。ただし、同一の設計会社、事務所から、複数の作品が応募されている場合、会社票1票に作品数分の住宅票を同封した。なお、コンテストの入賞作品については、図面提供を併せて依頼した。

居住者に対しては、各世帯に、世帯票、夏期票、冬期票を各1票、個人票4票を1組として送付した。また、各世帯の電気・ガス・水道使用量に関するデータを、供給事業者から提供を受けるために必要な承諾書も調査票に併せて配布した。

調査は、1997～1999年度の実応募作品については、2000年11月中旬から12月末日までの期間で実施し、その後、2000年度の実応募作品について、2001年9月中旬から10月末日にかけて再度実施した。ただし、最初の調査では、居住者に対する冬期票のみ、世帯票等への回答が得られた世帯に対して2001年3月に別途送付した。

設計会社、事務所については、2回の調査を併せて、会社票110票、住宅票167票を配布した。回収率は、会社票が有効回答74票で67.2%、住宅票が同じく110票で65.9%となった。住宅図面についても、35住宅について提供を受けた。居住者については、151世帯に調査票を配布した。各世帯に4票ずつを送付した個人票を除き、概ね60%程度の回収率で、世帯票は有効回答101票、回収率66.9%であった。また、承諾書についても、48.3%にあたる73件で同意が得られた。

3. 調査対象者の属性

3. 1 設計者の属性

本章では、調査対象とした設計者並びに居住者の属性について、会社票並びに世帯票の集計結果に基づいて示し、電化住宅の建設に携わる設計会社、事務所の特徴、及び、それら電化住宅を近年新築または改修した施主あるいは世帯の特徴を概括する。

はじめに、設計者の基本的属性を図-1に示す。a) 設立年では1950年代及びそれ以前の割合も20%を占め、設計者の新旧を問わず、電化住宅が普通に建設されている傾向がうかがえる。ただし、

図-1 設計者の属性

図-2 居住者の属性

「1990年代」が25%で最も多いことから、新しい設計者がやや主導的であるといえる。b) 従業員数では「2人以下」が最も多く、「3人～5人以下」を含めると、48%を占める。c) 業務エリアは、「県内」が57%で最も多く、「市町村内」を併せると71%に達する。e) 業務内容は「設計」に加え、「施工」「施工監理」及び施工後の「メンテナンス」も、それぞれ61%、72%、53%と高い割合を示す。複数回答による主たる f) 採用構法では、「木造軸組」が91%であり、「鉄骨造」「RC造」の採用は少ない。以上の結果から、設計者には、木造住宅の設計、施工、監理を一貫して受注する、小規模な地方工務店の多いことがわかる。d) 電化住宅の設計棟数では、「10棟以下」までで60%以上を占め、設計者の多くは電化住宅の建設経験が豊富であるとはいえないが、「51棟以上」と回答した設計者も5社あり、専門的に扱う設計者が一部存在することがわかる。

3. 2 居住者の属性

次に、居住者の属性を図-2に示す。ここで、a) 居住者の性別、c) 居住者の年齢、d) 居住者の職業については、各世帯の全構成員についての回答を合算している。c) 年齢では、10代以下及び30～50代の割合が高く、b) 世帯人数で「4人」の回答が最も多い。図示は省略したが世帯主の平均年齢が46.4歳であることも併せて、中壮年の夫婦と子供2人という世帯構成の多いことが予想され、d) 職業の回答構成も、有職者や主婦と「学生」「無職」がほぼ同等の割合を示すことから、予想を裏付ける結果となっている。f) 年間税込み総収入では、800万円以上の回答が60%以上を占める。また、対象住宅の多くが新築であるため、e) 居住年数は一様に短く、3年未満が80%以上を占める。

なお、国土交通省の平成12年度民間住宅建設資金実態調査結果に

表-2 電化住宅の規模特性

a) 面積				
	平均	標準偏差	最大	最小
敷地面積 [m ²]	353.4	178.7	1,140.0	115.4
建築面積 [m ²]	115.8	45.5	280.0	44.9
延べ床面積 [m ²]	175.2	50.5	355.5	71.2

b) 工事費				
	平均	標準偏差	最大	最小
建築本体工事費 [万円]	2,940.2	1,359.5	11,700.0	700.0
建築設備工事費 [万円]	501.9	345.4	2,100.0	100.0

よれば、個人持家住宅の建築主世帯の平均年間総収入は824.9万円、建築主の平均年齢は49.0歳であり、対象住宅の場合、収入では概ね対応するが、建築主の平均年齢はやや低く、設計者と同様、多少なり若い世代に電化住宅を採用しようとする傾向が認められる。

4. 電化住宅の特性

本章では、設計者に対する住宅票の集計結果に基づき、対象住宅の規模や構造、使用材料や付帯設備について整理する。

4. 1 規模・構造・材料

対象住宅の規模特性を表-2に示す。建築面積、延べ床面積の平均値は、それぞれ115.8、175.2 m²、建築本体工事費の平均値は2,940.2万円である。上述した国土交通省の調査結果によれば、個人持家住宅の延べ床面積、建築費の平均値はそれぞれ、142.5 m²、2,929.3万円である。この結果と比べるなら、面積的には大都市圏を含まないため、全国平均よりやや大であるが、建築費はほぼ同等といえる。ここで、戸建て住宅を対象とした他の調査結果と延べ床面積の平均値を比較するなら、垂水⁸⁾による北陸の結果では164 m²、赤林ら

図-3 対象住宅の構造 (n=106)

a) 電気コンロの種類

図-6 契約電力 (n=96)

a) 各部位の断熱有無

b) 電気温水器の種類

図-7 電化住宅の提案者 (n=105)

b) ガラスの断熱状況

c) 各設備機器の採用率

図-4 対象住宅の断熱状況

図-5 設備機器の採用状況

表-3 各部位の断熱材の熱伝導抵抗

	屋根裏	天井	壁	床	基礎
平均	3.31	2.78	2.53	1.96	1.93
標準偏差	1.73	1.10	1.13	1.26	0.76
最大	11.08	7.66	5.82	6.29	2.77
最小	0.17	1.03	0.55	0.73	0.07

⁹⁾の新潟県の結果では175.9 m², 長谷川ら⁶⁾による東北の断熱気密住宅に関する結果では160.7 m²であり, 規模的に大きな差はみられない。なお, 建築設備工事費の平均値は501.9万円で, 本体工事費の約1/6を占めており, 戸建て住宅にしてはその割合は多いといえる。

次に, 構造についての結果を, 図-3に示す。「木造軸組み」が78%と最も多く, 「木造2×4」「木造プレハブ」を併せれば, 木造が85%以上を占める。階数については図示を省略するが, 2階建てが86%, 1階建て, 3階建て以上が共に7%を占める。これらの値は, 総務省統計局の平成10年住宅・土地統計調査確報集計結果による, 平成8年~平成10年9月までに建設された専用住宅持家一戸建ての木造, 非木造の割合, 階層別の割合とほぼ一致している。

3章の結果を併せて考えるなら, 対象住宅の特性は, 最近建設された戸建て住宅の平均的な規模や構造などと著しい相違はなく, 「電化住宅建築作品コンテスト」の応募作品であるという特殊性は有するものの, 一般的な新築戸建て住宅として, ある程度の代表性を有すると考えられる。

対象住宅の断熱状況を図-4に, 各部位の断熱材の熱伝導抵抗値を表-3に示す。屋根裏, 天井, 外壁, 床, 基礎の各部位の断熱有無については, 屋根裏または天井, 外壁, 床または基礎の, 少なくとも3箇所に断熱を施している住宅が90%以上を占め, 最低限の断熱として一般的な仕様になっている。また, 夏期の遮熱性能が高い, 屋根裏, 天井断熱の併用も44%を占めている。各部位の熱伝導抵抗の平均値を, 次世代省エネルギー基準と比較するなら, 外壁及び基礎については中国地方(Ⅲ・Ⅳ地域)の基準値を満足しており, 天井や床に比べ外壁の断熱が重視されていることがわかる。図

示は省略したが, 何らかの断熱が施されている住宅のうち, 前述した3部位全てが基準値を満足する住宅が約20%を占めるのに対し, 逆にいずれの部位も満足していない住宅も約30%を占めており, 住宅による差異の大きいことがわかる。

また, 使用ガラスでは, 単層ガラスのみの住宅は12%以下と少なく, ペアガラスの

みの採用が70%近くを占め, 最も多くなっている。前述した垂水ら

⁸⁾の調査では, 対象住宅が築後平均20年であることから, 一重窓の単板ガラスが全体の84%と対照的な傾向を示すが, 長野県の断熱気密住宅を調査した丹羽ら⁷⁾の結果における, ペアガラス採用率97%には及ばない。以上の結果から, 本研究の対象住宅には, いわゆる断熱気密住宅と捉えてよい性能の住宅も多く含まれるものの, そのような対策が不十分な住宅も一定程度含まれることがわかる。

4.2 設備機器

設備機器の採用状況について, 図-5に示す。a) 電気コンロの種類では, 「電磁調理器」の割合が最も高く, ラジエントヒーターを併設するものを加えると80%近くに達し, 電化厨房の主力機器であると言える。b) 電気温水器は, 「8時間通電制御型」が最も多く, 「通電制御型」を併せると65%を占めるが, 24時間通電可能な「時間帯別対応型」もある程度の割合を占める。図示は省略するが, タンク容量では301L~500Lが90%以上を占め, 世帯人数が4人程度の場合, 一般に採用される400L前後の容量のことが多い。

床暖房, 蓄熱暖房, 太陽光発電, 浴室衣類乾燥機の設置割合はいずれも30%以下であり, これら諸設備は電化住宅といえども, 未だ一般的には設置されていない状況がうかがえる。既往研究をみるなら, 垂水ら⁸⁾の調査では, 蓄熱暖房が0.1%, 床暖房が1.8%と普及率が著しく低く, 築後10年以内の住宅を対象とした赤林ら⁹⁾の調査でも, セントラル式暖房が20%, 床暖房が14.5%となっている。一方, 断熱気密住宅を対象とした丹羽ら⁷⁾の結果では, セントラル式暖房の設置が60%を超えていることから, 本研究の対象住宅には, 断熱気密住宅ほどではないものの, 一般住宅に比して設備機器の充実した住宅の多いことが予想される。

なお, 図示は省略するが, 床暖房, 蓄熱暖房の設置率は, 居間がそれぞれ55, 76%と半数を超え, 次いで食事室(各21%)となるが, 蓄熱暖房では夫婦寝室, 床暖房では台所への設置がそれらに次いで多くみられる。

a) 日常生活を送る上で配慮すべき環境問題

注) 項目2～4については、実際の回答票では次のように記述している。

- 2 省エネルギー性能の高い住宅設備のある住宅
- 3 太陽光発電、太陽熱暖房・給湯など、自然エネルギーを利用する設備のある住宅
- 4 自然な風や冷気・熱や日光を工夫して採り入れられる住宅

b) 居住時における省エネルギー化が可能な住宅設計

図-8 環境に対する意識

対象住宅の電力契約種別を図-6に示す。給湯を電気温水器に頼る場合、「時間帯別電灯」または「深夜電力」契約となるが、前者が70%以上を占める。なお、この項目は世帯票による結果である。

4. 3 電化住宅の提案者

電化住宅として設計・計画することを提案したのが、施主と設計者のいずれであるかについての結果を図-7に示す。住宅票による結果であることに配慮する必要はあるが、「施主」と「設計者」がほぼ同程度の割合を占め、必ずしも設計者の主導ではないことから、電化住宅が広く一般に認知されてきている状況が予想される。

5. 設計者と居住者の意識

5. 1 環境に対する意識

ここでは、設計者に対する会社票、居住者に対する世帯票の回答に基づき、両者の環境問題、環境設計に対する全般的な考え方について比較する。a) 日常生活を送る上で配慮すべき環境問題及びb) 居住時における省エネルギー化が可能な住宅設計についての回答結果を図-8に示す。なお、いずれも回答にあたっては、予め呈示したカテゴリの中から、最も重要なものから順に3番目までを選択させる形式としたが、ここでは、1～3位に対して、それぞれ3～1の得点を付与し、平均得点を求めている。

a) 日常生活を送る上で配慮すべき環境問題では、居住者の場合、得点の高いカテゴリとして、「7. ゴミ問題」「1. 大気汚染」「5. 水質汚濁」が挙げられ、身近な環境に関わる内容が重視されている。これに対して、設計者では、「7. ゴミ問題」が重視されるのは共通するものの、「9. 自然循環系の破壊」や「2. 温暖化現象」など、よりグローバルな環境問題に対する関心が高い。特に、資源リサイクルやゼロエミッションなど、今後、建設分野において具体的な企業努力が求められる内容と関連して、「7. ゴミ問題」や「9. 自然循環系の破壊」が重視されているものと予想される。

次に、b) 居住時における省エネルギー化が可能な住宅設計では、設計者、居住者ともにほぼ類似した傾向を示すが、自然エネルギーを活用するパッシブな手法を重視する傾向が設計者により強く、設備性能を重視する傾向が居住者により強くなっており、具体的な建築デザインに携わる設計者と、建設された住宅を使用する居住者と

注) 項目6, 8, 10については、実際の回答票では次のように記述している。

- 6 カビ・ダニの発生を抑えられ、衛生的である
- 8 ガス・灯油に比べ、扱いに手間がかからない
- 10 タイマーや制御運転・自動運転など、制御性が良い

図-9 電化住宅に対する意識

の視点の違いがうかがえる結果となっている。

5. 2 電化住宅に対する意識

電化住宅に対する設計者及び居住者の具体的な意識として、用意した14項目の長所について、特に意識した内容を選択させた結果を図-9に示す。設計者には、会社票で、A. 一般的な電化住宅に対するメリット、住宅票で、B. 対象住宅を電化住宅として設計した理由を尋ねた。また、居住者には、C. 入居前に期待していた点、D. 入居後に満足した点について尋ねた。なお、ここでも、前節と同様に、最も意識する内容から順に3番目まで指摘させ、それぞれに3～1の得点を付与し、平均得点を求めている。

4種の回答は大略類似した傾向を示し、「5. 室内空気」「4. 安全性」「2. 高齢者」「3. 光熱費」などの項目が高い値を示す。ただし、仔細にみるなら、居住者と設計者とで異なる傾向もみられる。すなわち、設計者では「5. 室内空気」「2. 高齢者」が居住者より多く指摘されている。「5. 室内空気」については、開放型燃焼機器を使用しないことによる燃焼排ガスの発生がないといった空気質の改善効果が、日常生活上はあまり顕著に感じられないことによると考えられる。また、「2. 高齢者」については、3. 2節で述べた属性を有する居住者においては、高齢者との同居をあまり想定していないことによるものと予想される。これに対して、「8. 手間」は設計者より居住者により意識されており、特に家事労働に携わる立場の居住者にとっては、機器の操作や清掃などにおける負担の軽減が電化住宅の大きなメリットになるものと考えられる。

また、C. 入居前とD. 入居後の居住者の意識を比較するなら、上述した「5. 室内空気」では入居後に意識が低下しているのに対して、「3. 光熱費」や「10. 制御性」「7. 結露」では、入居前より入居後により意識されるようになっていく。これらの項目は、設計者より居住者の意識が概ね高いことから、設計者や入居前の居住者があまり意識していない、すなわち、一般にあまり認識されておらず、日常生活を送ることで認識される電化住宅の長所と考えられる。通常、電化住宅の光熱費は不安視されることが多いが、対象住宅の場合、ペアガラスの採用など、断熱気密性能の向上によってエネルギー消費量が低下すること、深夜電力または時間帯別電灯の電力契約がほとんどで、給湯系の費用増が抑えられることなどによって、光熱費が抑制されていることがわかる。「7. 結露」については、電化住宅では開放型燃焼機器からの水蒸気放出がないということもあるが、上述した断熱気密性能の向上による所も大きいと予想される。

図-10 数量化理論第Ⅲ類による分析結果

図-11 サンプルの布置

図-12 居住時における省エネルギー化が可能な住宅設計

6. 設計者と居住者の電化住宅に対する意識構造の分析

6. 1 数量化理論第Ⅲ類による設計者・居住者の類型化

本章では、設計者と居住者の電化住宅に対する意識構造を把握し、電化住宅に対する志向の違いによって、居住者の属性や住宅の仕様にいかなる相違が存するかを検討し、電化住宅建設の現況について考察を進める。

はじめに、本節では、前章で示した電化住宅に対する設計者、居住者の意識の回答結果それぞれについて、数量化理論第Ⅲ類を適用した。設計者のB. 電化住宅として設計した理由、居住者のD. 入居後に満足した点についての分析結果を図-10 a), b) にそれぞれ示す。なお、ここでは、回答の際の1~3番目という序列は無視し、当該項目の指摘の有無に基づいて分析を行った。また、指摘頻度の少ない「6. 衛生性」「9. 場所」「13. 耐久性」「14. その他」については分析から除外した。

はじめに、a) 設計者の第Ⅰ軸は、負側に「12. 気密断熱」「7. 結

露」「5. 室内空気」が布置され、正側に他の内容が布置されることから、電化住宅の設計にあたって、住宅内の熱・空気環境などの物理的性能を重視する設計者と、他の利便性や経済性を重視する設計者とを分ける軸と解釈できる。また、第Ⅱ軸は、第Ⅰ軸の正側に布置された内容をさらに判別する軸と考えられる。すなわち、正側が「10. 制御性」や「8. 手間」「4. 安全性」など、機器や設備自体の特性を重視する設計者、負側が「1. 子供」「2. 高齢者」など、居住性の改善を重視する設計者をそれぞれ示すものと考えられる。

一方、b) 居住者の結果では、第Ⅰ軸の正側に「10. 制御性」「4. 安全性」「8. 手間」などが布置され、負側に「12. 気密断熱」「11. 環境」「1. 子供」「5. 室内空気」などが布置されることから、第Ⅰ軸は、電化機器の有する特性に満足している居住者と、住宅の物理的性能の充実と、それによる室内環境の質的向上に満足している居住者とを判別する軸であると解釈できる。第Ⅱ軸は、負側に「12. 気密断熱」「9. 結露」「3. 光熱費」が、正側にその他の内容が布置されることから、住宅の熱的性能や経済性などの機能的側面に満足しているか、過ごしやすさや住みやすさなど、電化による日常生活上の種々のメリットに満足しているかを分ける軸と考えられる。

これら両分析結果とも、住宅内の熱や空気などの物理的環境性能を重視する立場と、電化機器の利便性や経済性を重視する立場とが判別されていることから、設計者と居住者に共通した意識構造の存在が示唆される。ただし、居住者の結果では、第Ⅰ軸と第Ⅱ軸の意味内容の類似性が高く、電化住宅に対する満足意識は、設計者の設計理由に比べ未分化で曖昧な部分を残しているものと推測される。

これら両分析におけるサンプルスコアによって、電化住宅の提案者別にサンプルを布置した結果を図-11 a), b) に示す。a) 設計者では明確な傾向はみられないが、b) 居住者の第Ⅱ軸では多少の傾向が認められる。すなわち、「施主」は負側に大きな値を示すサンプルが若干あるものの正側に多数布置されるのに対して、「設計者」または「施主+設計者」は負側に布置される傾向がみられる。これより、施主の提案・主導によって電化住宅が建設された場合には、住宅の機能的側面より、電化による住みやすさや過ごしやすさに居住者はより満足しているものと考えられる。

なお、設計者のA. 一般的な電化住宅に対するメリット、居住者

図-13 対象住宅の断熱状況

図-14 設備機器の採用状況

の C. 入居前に期待していた点についても、同様な分析を行っている。抽出順は相前後するものの、設計者、居住者ともに、ここで示した結果とほぼ同じ意味内容として解釈可能な軸が得られており、それぞれの意識構造が比較的安定していることが確認できる。

6. 2 環境に対する意識の分析

本節では、前節で示した、設計者による B. 電化住宅の設計理由、並びに、居住者による D. 入居後に満足した点についての分析結果に基づいて、設計者、居住者をグルーピングし、各グループの環境に対する意識について比較する。居住時における省エネルギー化が可能な住宅設計に関する集計結果を図-12に示す。なお、グルーピングにあたっては、数量化理論第Ⅲ類の各軸について、サンプルスコアの正負を基準とした。また、ここでは、回答の際の1～3番目という序列は無視し、単純に指摘の有無による割合で示している。

これより、設計者の第Ⅰ軸では、住宅の物理的性能を重視する負側において、「1. 高気密・高断熱住宅」や「3. 自然エネルギー利用設備のある住宅」が多く指摘されるのに対し、利便性や経済性を重視する正側では、「2. 省エネルギーな住宅設備のある住宅」や「4. 自然エネルギー活用型の住宅」の指摘が多く、具体的な設計理由と、意識との対応が確認できる。第Ⅱ軸では、居住性を重視する負側で「4. 自然エネルギー活用型の住宅」が多く、設備・機器性能を重視する正側で断熱気密化と、省エネルギーに有効な機器・設備の導入を指摘する傾向が認められる。

一方、居住者では、第Ⅰ軸、第Ⅱ軸ともに正側で「1. 高気密・高断熱住宅」の指摘が少なく、「4. 自然エネルギー活用型の住宅」の指摘の多い傾向がみられる。これより、住宅の省エネルギーについて、日本の伝統的民家にも通じるパッシブな手法を取り入れた住宅への志向と、断熱気密性能を向上させた住宅への志向という大きな枠組みが居住者の中に存在し、電化住宅に対する満足意識もその中に位置づけられるものと考えられる。

6. 3 設計者の意識と電化住宅の特性との関連

本節では、設計理由の分析で得られた2軸によって、前節と同様な方法で電化住宅をグルーピングし、設計理由と電化住宅の特性との関連について検討を行う。対象住宅の断熱状況、設備機器の採用状況について、第Ⅰ軸、第Ⅱ軸のサンプルスコアの正負によって集計した結果を図-13、14にそれぞれ示す。

第Ⅰ軸の負側では、屋根裏、壁、基礎の3箇所に断熱を施した住宅が多く、「ペアガラスのみ」の割合も高いことから、住宅の物理的

性能が設計理由として重視される場合、断熱性能に対する充分な配慮がなされ、住宅全体が断熱される傾向がうかがえる。これに対して、正側では床暖房や太陽光発電の採用が多く、利便性や経済性が重視される場合は、設備的な充実が図られるものと予想される。

また、第Ⅱ軸では、正側で蓄熱暖房の採用が多く、これに対応して断熱部位も「基礎以外4箇所」「天井・床以外3箇所」の割合が多い。一方、負側では、断熱部位の多い住宅と少ない住宅の割合が増加しており、床暖房の採用割合も多いことから、居住性の向上を重視する場合、住宅全体の断熱性能の向上によって保証しようとする方法と、寝室や居間に床暖房などを導入し、部分的な対応を図ろうとする方法のあることが予想される。

7. 結語

本論文は、電化住宅建築作品コンテストの応募作品を対象として、設計者、居住者の双方に意識調査を実施することにより、最近、建設または改築された電化住宅の断熱性能や付帯設備などの現況を把握するとともに、設計者、居住者の電化住宅に対する意識構造を分析、比較した。得られた結果を以下に示す。

- 1) 電化住宅の設計者としては、木造住宅を手がける小規模な地方工務店が多く、必ずしも電化住宅のみを扱っていないが、電化住宅を主として扱う業者も若干みられる。
- 2) 電化住宅の建築主の年齢は、全国平均よりやや若く、40～50代の夫婦と子供2人の4人世帯が多い。延べ床面積は全国平均より広いが、工事費は全国平均とほぼ同等である。
- 3) 屋根裏または天井、外壁、床または基礎の3箇所以上の断熱が90%以上を占め、ペアガラスの採用も多いことから、ほとんどの電化住宅は断熱性に配慮されている。ただし、次世代省エネ基準を満たす性能を有する住宅がみられる一方、効果的な断熱が施されていない住宅も少なくなく、住宅による違いが大きい。
- 4) 環境に対する意識としては、居住者が身近な生活環境に関心が高いのに対し、設計者はグローバルな環境問題への関心が高い。また、設計者に比して居住者は、住宅の省エネルギーを、自然エネルギーを活用するパッシブ型ではなく、省エネ性能の高い設備の導入で対処しようとする傾向がみられる。
- 5) 電化住宅の長所や満足する点としては、設計者、居住者共に室内空気質や安全性、高齢者の住みやすさなどを挙げている。ただし、機器の取扱いや制御性、光熱費、結露防止などは、設計者よ

り居住者の指摘が多く、入居前より入居後の指摘の増加する項目も多いことから、これら諸点は一般にあまり認識されていない電化住宅の長所と考えられる。

- 6) 電化住宅に対する意識構造の分析により、設計者、居住者ともに、熱や空気など住宅の物理的性能を重視する立場と、電化機器の取扱いや経済性を重視する立場を判別する軸が得られ、共通の構造が認められた。ただし、設計者ほど居住者の意識構造は体系化されていない傾向がみられた。
- 7) 電化住宅に対する意識構造と、住宅の省エネルギーへの関心との関連分析から、設計者、居住者ともに、両者の関連に類似した傾向が認められた。また、意識構造と電化住宅の特性との関連分析から、例えば、住宅の物理的性能が重視される場合、断熱性能の高い住宅が設計されるなど、明確な対応関係がみられた。

以上の結果は、コンテストの応募作品という、建築的特徴並びに設計者、居住者意識の両面において特殊なサンプルに対して得られたものであり、電化住宅に関する一般の状況を直接反映するとは言えない。しかしながら、この種の調査・分析結果が現状ではほとんどみられないことを考慮するなら、今後の電化住宅の計画・設計にあたって、有用な基礎的資料になるものと考えられる。

謝辞

本研究は次世代住宅研究会（次世代省エネ基準適合判定ワーキンググループ（中国電力㈱主催））の活動の一環として行われたものである。ここに記して謝意を表する。また、調査にご協力いただいた電化住宅の居住者、設計会社の方々、調査データの集計・分析にご協力いただいた広島大学工学部平成12年度卒論生、四元隆二君、徳本直子君に謝意を表する。

参考文献

- 1) 澤地孝男ほか：用途別エネルギー消費量原単位の算出と推定式の作成 全国的調査に基づく住宅のエネルギー消費とライフスタイルに関する研究（第1報）、日本建築学会計画系論文集、No. 462, pp. 41-48, 1994.8
- 2) 坊垣和明ほか：夏期および冬期の居住室温とその地域性に関する研究—全国的調査に基づく住宅のエネルギー消費とライフスタイルに関する研究—第2報、日本建築学会計画系論文集、No. 505, pp. 23-30, 1998.3
- 3) 佐藤 豊、郡 公子：栃木県における住宅の熱環境と住まい方に関する

研究 冬期の暖房室・非暖房室の熱環境と意識・住まい方、日本建築学会計画系論文集、No. 522, pp. 7-14, 1999.8

- 4) 加藤友也、山岸明浩、山下恭弘：長野市を中心とした一戸建住宅の室内温熱環境と居住者意識の冬季と夏季の差、日本建築学会計画系論文集、No. 481, pp. 23-31, 1996.3
- 5) 赤林伸一、坂口 淳、山岸明浩、佐々木淑貴、山口 一：戸建て住宅を対象としたアンケート及び実測調査結果 新潟県の住宅における室内温熱環境・エネルギー消費実態に関する調査研究 その1、日本建築学会計画系論文集、No. 554, pp. 1-6, 2002.4
- 6) 長谷川兼一、吉野 博、松本真一：東北地方における断熱気密住宅のエネルギー消費量 一暖房用を中心とした実態調査と数値計算一、日本建築学会計画系論文集、No. 557, pp. 49-56, 2002.7
- 7) 丹羽悠介、正村順子、岩井一博、高木直樹、長谷川兼一、山下恭弘：長野市を中心とした断熱気密住宅のエネルギー消費量の実態 一暖房用エネルギー消費量を中心として一、日本建築学会計画系論文集、No. 565, pp. 61-66, 2003.3
- 8) 垂水弘夫、久保猛志、酒井健興：北陸の戸建て住宅における温冷感を中心とした居住者意識調査 断熱仕様・暖冷房等の実態と快適性評価の高い住宅の抽出、日本建築学会計画系論文集、No. 488, pp. 25-34, 1996.10
- 9) 松原直樹、澤島智明：京都市近辺地域における冬期住宅居間の熱環境と居住者の住まい方に関する事例研究～暖房機器使用の特徴と団らん時の起居様式～、日本建築学会計画系論文集、No. 488, pp. 75-84, 1996.10
- 10) 澤島智明、松原直樹：京都市近辺地域における住宅居間の熱環境と居住者の住まい方の季節差に関する事例研究～住戸内での滞在場所選択行動に与える温熱環境の影響～、日本建築学会計画系論文集、No. 507, pp. 47-52, 1998.5
- 11) 坂口 淳、赤林伸一、山口 一：新潟市に建設された住宅における室内温熱環境とエネルギー消費量に関する実測調査 全電化・高気密・高断熱住宅を対象として、日本建築学会計画系論文集、No. 543, pp. 33-30, 2001.5
- 12) 吉野 博、千葉智成、三田村輝章、謝 静超：全電化住宅を対象としたライフスタイルの変更による省エネルギー効果、日本建築学会技術報告集、No. 18, pp. 213-218, 2003.12
- 13) 佐野こずえほか：公共賃貸環境共生住宅の居住者意識からみた環境共生手法の在り方—環境共生型集合住宅の設計手法に関する研究—、日本建築学会計画系論文集、No. 537, pp. 157-164, 2000.11
- 14) 西名大作ほか：中国地方に建つ電化住宅の居住性に関する研究 その1 居住者を対象とした意識調査、日本建築学会大会学術講演梗概集、D-1 分冊、pp. 1101-1102, 2001
- 15) 宮山博司ほか：中国地方に建つ電化住宅の居住性に関する研究 その2 設計者を対象とした意識調査、日本建築学会大会学術講演梗概集、D-1 分冊、pp. 1103-1104, 2001

(2004年1月10日原稿受理、2004年6月3日採用決定)