

住生活満足度の評価構造に基づく住宅施策の効果的実施手法に関する研究

Study on methods of effective housing policy
based on analysis of the evaluation structure of dwelling life satisfaction

(研究期間 平成 26～28 年度)

住宅研究部

住宅性能研究官

長谷川 洋

Housing Department

Research Coordinator for Housing Performance

Hiroshi HASEGAWA

This study aims to establish the planning methods of effective housing policy based on analysis of the evaluation structure of dwelling life satisfaction. Firstly, I extracted some decisive items of the various household types which influenced satisfaction of dwelling life. Secondly, I made the technical guidelines for dwelling environment in consideration for child care, based on the evaluation structure of dwelling life satisfaction of child care household.

【研究目的】

住生活基本計画（全国計画・平成 23～32 年）に基づき、「豊かな住生活の実現」の実現に向けた諸政策が推進されているが、昨今の財政状況を踏まえると、効果的な住宅施策を重点的に実施することが不可欠である。

このため本研究では、多様な世帯属性ごとの住生活の豊かさに対する満足度（以下「住生活満足度」という）の評価構造を解明し、それに基づき、住生活満足度を規定する指標とその計測方法、住生活満足度の向上の観点から見た住宅政策の実施手法を開発することを目的として取り組んだ。

なお、本研究では、住生活満足度は、各世帯が保有する「住生活資源」の量と質に規定されると仮定し、「住生活資源」とは、世帯の住生活満足度を規定すると想定される要素（項目）で、住宅単体、住宅まわりの居住環境、生活利便施設や生活支援サービス、親族や地域社会との関わり方、住生活コスト、住宅改善の選択肢等の様々なハード及びソフトの概念で構成されると想定している。

【研究内容】

1. 住生活満足度に影響する住生活資源項目の抽出

既往文献の収集整理や有識者等へのヒアリングに基づき、「住生活資源」を規定する項目を抽出し、ウェブアンケート・プレ調査により、その規定化を試みた。その上で、多様な世帯（世帯型、年齢、居住地属性）を対象に、ウェブアンケート・本調査を実施し（総計 6000 サンプルを収集）、住生活資源の概念項目の客観的実態と住生活満足度の主観的評価等に関するデータを取得し、それを用いて世帯属性別の住生活満足度の評価構造の分析整理を行った。

表 1 は大都市圏・都心部と地方圏・郊外部に居住

表 1 住生活満足度に影響を及ぼす住生活資源項目

地域	大都市圏・都心部		地方圏・郊外部	
	高齢单身	子育て	高齢单身	子育て
サンプル	457	758	412	1,051
住環境	<ul style="list-style-type: none"> ・交通事故の安全性 (0.06) ・治安の良さ (0.16) ・バス停までの距離 (0.12) ・スーパーマーケットの利便 (0.14) 	<ul style="list-style-type: none"> ・交通事故の安全性 (0.08) ・治安の良さ (0.06) ・住環境を悪くする施設がない (0.11) ・鉄道駅までの距離・利便性 (0.13) ・スーパーマーケットの利便 (0.07) ・銀行・郵便局の利便 (0.13) 	<ul style="list-style-type: none"> ・治安の良さ (0.06) ・緑や自然の豊かさ (0.06) ・バス停までの距離 (0.07) ・スーパーマーケットの利便 (0.15) 	<ul style="list-style-type: none"> ・緑や自然の豊かさ (0.10) ・車移動のしやすさ (0.10) ・スーパーマーケットの利便 (0.16)
住宅	<ul style="list-style-type: none"> ・気密性・断熱性 (0.14) ・広さや間取りの良さ (0.20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐震性 (0.07) ・広さや間取りの良さ (0.16) ・子育て家事のしやすさ (0.15) 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐震性 (0.14) ・気密性・断熱性 (0.11) ・広さや間取りの良さ (0.23) 	<ul style="list-style-type: none"> ・日当たりや風通し (0.12) ・遮音性 (0.12) ・広さや間取りの良さ (0.21)
コミュニティ	<ul style="list-style-type: none"> ・子の住まいに近い (0.13) ・挨拶や会話をしている人がいる (0.20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・親の住まいに近い (0.11) 	<ul style="list-style-type: none"> ・自治会がしっかりしている (0.19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・友人の住まいに近い (0.08) ・自治会がしっかりしている (0.13)

※ 括弧内は標準偏回帰係数で各項目の相対的な影響度を示している。数字が大きい項目ほど、住生活満足度の総合評価への相対的な影響度が高い。

する高齢単身世帯と子育て世帯の住生活満足度に影響を及ぼす住生活資源項目を抽出した結果を示している。住生活満足度の総合評価への影響度が居住地や世帯型によらず共通的に大きい項目や、居住地や世帯型によって異なる項目を具体的に明らかにした。

2. 子育て世帯の住生活満足度の評価に基づく「子育て配慮住宅」のガイドラインの提案

「住生活基本計画（全国計画）」（H28年3月28日閣議決定）において、目標1「結婚・出産を希望する若年世帯・子育て世帯が安心して暮らせる住生活の実現」が示された。このため、子育て世帯の住生活満足度を規定する要素について詳細調査を行った。この住生活満足度の調査結果と、自治体や事業者の先行的な取組み事例の評価を踏まえつつ、子育てに配慮した住宅（以下「子育て配慮住宅」という。）の整備に係るガイドライン案を作成した。

(1) 子育て世帯の住生活満足度を高める要素

子育て世帯の親を対象に、住居費負担が高くなっても住生活満足度を高める上で必要な項目を調査し、子どもの年齢別（乳児期、幼児期、小学生低学年、小学生高学年、中学生以降）・住宅タイプ別（持家戸建、持家共同、賃貸共同等）に分析した。

表2に子どもの年齢別に、必要と判断された割合の高い上位5項目を抽出した結果を示す（全住宅）。1位をみると、乳幼児期では高所からの転落防止の対策、小学生では小学校の近さ、中学生以降では子ども部屋を確保できる住宅の広さとなる。

表2 子育て世帯の住生活満足度を高める上で必要な項目（子どもの年齢別・住宅全体）

	乳児期	幼児期	小学生低学年	小学生高学年	中学生
1位	バルコニー・階段等からの転落防止	バルコニー・階段等からの転落防止	小学校の近接性	小学校の近接性	子ども部屋を確保できる住宅の広さ
2位	小児科等の病院の利便性	安全に遊べる公園の利便性	安全に遊べる公園の利便性	地域の災害安全性	地域の災害安全性
3位	安全に遊べる公園の利便性	小児科等の病院の利便性	住宅周辺の交通安全性	居間・子ども部屋の日当たり	中学校の近接性
4位	買い物施設の利便性	子育て支援施設の利便性	地域の災害安全性	住宅の防犯安全性	住宅の防犯安全性
5位	ドア・窓の指詰め防止	住宅周辺の交通安全性	居間・子ども部屋の日当たり	買い物施設の利便性	居間・子ども部屋の日当たり

(2) 子育て配慮住宅のガイドライン案の概要

子育て配慮住宅ガイドライン案では、表3に示すように、4つの視点から全50の配慮事項を抽出・整理した。また、各配慮事項について、表4に示すように、当該項目の必要性、特に配慮が必要となる子どもの年齢、具体的整備内容や水準等について取りまとめた。さらに、今後の自治体の基準設定等に資するよう、住宅タイプ及び新築・既存住宅の別に、配慮事項の重要度（確保すべき重要項目、確保が望ましい推奨項目等）についても整理して示している。

表3 子育て配慮住宅のガイドライン案の配慮事項

視点	配慮事項(テーマ)	空間対象※
1. 子どもや妊婦の安全と安心	(1) 衝突による事故の防止	専用・共用
	(2) 転倒による事故の防止	専用・共用
	(3) 転落による事故の防止	専用・共用
	(4) ドアや窓での指詰め・指挟みの防止	専用
	(5) 危険場所への侵入や閉じ込めの防止	専用・共用
	(6) 感電や火傷の防止	専用
	(7) 子どもの様子を把握しやすい間取り	専用
	(8) 不審者の侵入の防止	専用・共用
	(9) 落下物による危険の防止	共用・敷地
	(10) 敷地内での自動車事故の防止	敷地
	(11) 交通安全性の高い地域に立地	住環境
	(12) 防犯性の高い地域に立地	住環境
	(13) 地震時の避難経路の安全性	専用・共用
	(14) 災害発生後の避難生活への備え	共用・敷地
	(15) 立地の災害安全性	住環境
2. 子どもの健やかな成長	(16) 健康に配慮した内装材等の使用	専用
	(17) 日当たりや風通しの確保	専用
	(18) キッチンの広さと使いやすさ	専用
	(19) リビングの広さと使いやすさ	専用
	(20) 浴室の広さと使いやすさ	専用
	(21) 寝室の広さ	専用
	(22) トイレの広さと使いやすさ	専用
	(23) 子どもの自主性を育てる収納や設備	専用
	(24) 土や水に触れられる環境	敷地・共用
	(25) 子どもの成長に合わせた個室の確保	専用
	(26) 子育て親子が交流しやすい環境	共用・住環境
	(27) 地域の多世代と交流しやすい環境	住環境
	(28) 祖父母と交流しやすい環境	専用・共用
	(29) 地域の子育て相談サービスの充実	サービス
	(30) 子どもの預かり支援サービスの充実	サービス
	(31) 保育園・児童保育施設の利便性	住環境
	(32) 幼稚園・幼児教育施設の利便性	住環境
	(33) 小中学校の近接性	住環境
	(34) 教育上ふさわしくない施設がない	住環境
	(35) 子どもが遊べる公園等の利便性	住環境
3. 快適に子育てできる	(36) 高い遮音性能	専用
	(37) 生活音を許容できるコミュニティ	住環境
	(38) 収納スペースの広さと使いやすさ	専用
	(39) 十分な台数の駐輪場	敷地
	(40) 家事動線に配慮した間取り	専用
	(41) 掃除がしやすい工夫	専用
	(42) 雨の日でも洗濯物を干せる工夫	専用
	(43) ベビーカーでの移動のしやすさ	共用・敷地
	(44) 子連れでの車での外出のしやすさ	敷地
	(45) 公共交通機関の利用のしやすさ	住環境
(46) 医療機関の近接性	住環境	
(47) 食料品・日用品の買い物の利便性	住環境	
4. 親の快適な暮らし	(48) 夫婦のくつろぎ空間の確保	専用
	(49) 通勤の利便性	住環境
	(50) 友人・知人と交流しやすい環境	住環境

※ 専用・専用部分（戸建住宅及び共同住宅の住戸） 共用：共同住宅の共用部分を含む。住環境には、施設等の立地のほか、地域住民の活動やコミュニティ等を含む。

表4 配慮事項の取りまとめの例(概要)

配慮事項(1) 衝突による事故の防止

必要性	・乳児期の伝え歩き、幼児期の走り回りにより、壁・柱や家具への衝突による事故のリスクがある。
年齢	乳児期、幼児期(前期)、幼児期(後期)
整備内容	①壁の出隅・柱・作り付け家具等の角は面取り加工する。 ②壁の出隅がでない間取りの工夫をする。 ③ドアは引き戸にする、開き戸はドアストッパー等を設ける。 ④共用廊下は玄関ドアが突出しないようアルコーブを設ける。

【成果の活用と反映】

ガイドラインは住宅局と連携して公表し、それに基づき、子育て住宅の支援制度等の創設予定である。

地域安心居住機能の戦略的ストックマネジメント技術の開発

Development of Strategic Management Technology for Residential Functions to Protect Secure Life of Local Residents
(研究期間 平成 27～29 年度)

住宅研究部 住宅性能研究官 長谷川 洋, 住宅計画研究室長 藤本 秀一, 住宅生産研究室主研 根本 かおり
建築研究部 建築新技術統括研究官 鹿毛 忠継, 材料・部材基準研究室長 古賀 純子
都市研究部 都市開発研究室長 勝又 済, 都市施設研究室長 新階 寛恭

[研究目的及び経緯]

人口減少・超高齢社会において、子供から高齢者までが地域で安心して居住できる住環境の形成が求められていることを踏まえ、本研究は、①将来の公営住宅施策対象世帯数の将来予測を踏まえ、地域安心居住を担う公営住宅の戦略的マネジメントと民間賃貸住宅等の活用との連携による住宅セーフティネットの計画手法の開発、②地域安心居住を支える福祉・医療施設等の機能の地域別将来必要量及び適正配置の予測手法の開発、③公営住宅等の長寿命化に係る改修等の耐久性評価手法及び計画手法の開発を行うものである。

本年度は、次の内容の研究を実施し成果を得た。

- ①民間賃貸住宅を活用した新たな住宅セーフティネットの仕組みの構築のために、セーフティネットを支える住まいとして活用可能な民間賃貸住宅等の既存住宅の性能水準について検討した。特に住宅確保要配慮者等の入居費負担を軽減するために、空き家等を共同居住型住宅（シェアハウス）として活用するニーズがあるが、その際の居住水準については定めがないため重点的に検討を行い、その居住水準（居住人数別の住宅全体の面積、各専用居室の面積、共用空間に備えるべき設備機能と居住人数別の個数等）の提案を行うとともに、共同居住型住宅の運用にあたっての留意事項（入居者ニーズと住宅のマッチング、生活ルールの作成等）の留意事項等を整理した運用ガイドラインを作成した。
- ②平成 27 年度に作成した、福祉・医療施設等の地域居住支援機能の地域別将来必要量と過不足状況の予測手法の基本アルゴリズム案に加え、地区レベルでの地域居住支援機能の整備シナリオ（新築・転用新設・廃止等）に基づく適正配置に係る費用対効果算出アルゴリズムを作成し、2つのアルゴリズムを統合してプログラミングを行い、「地域居住支援機能適正配置予測プログラム」のプロトタイプを作成した。
- ③RC 造の公営住宅ストックの躯体・外壁・防水等の補修・改修部分の耐用年数推定手法の開発に向けて、外壁塗り仕上げ及び屋根防水の改修工事实施前に行う外壁及び屋根防水の劣化状態の調査を行うとともに、屋根防水を対象に、改修後の屋根防水の耐久性に影響する要因を抽出し、耐用年数の推定式における「防水改修工事に関する係数」の案を提示した。また、公営住宅ストックの長寿命化に関する改善及び修繕のプログラム化手法の開発に向けて、長期的な改善、計画修繕等の実施時期、事業内容、住棟の供用期間等を示した長期的な管理の見通し計画の策定について、具体の地方公共団体でのケーススタディの実施を通じて考え方を取りまとめた。

[成果の反映]

①民間賃貸住宅を活用した新たな住宅セーフティネットに関して、平成 29 年 2 月 3 日に、「住宅確保要配慮者に対する賃貸住宅の供給の促進に関する法律の一部を改正する法律案」が閣議決定され、第 193 回国会に提出された。本法案において、住宅確保要配慮者の入居を拒まない賃貸住宅の登録制度が創設される予定であり、共同居住型住宅（シェアハウス）（※）の居住面積等の基準も策定されることとなっている。①の研究成果については、登録基準（省令）の原案として活用される。

空き家等に対する措置の判断基準に関する研究

Study on the criteria of the measures for vacant houses

住宅研究部 住宅計画研究室

(研究期間 平成 27～29 年度)

室 長 藤本 秀一
研 究 官 小林 英之

〔研究目的及び経緯〕

我が国の空家は 820 万戸（空家率 13.5%、平成 25 年住宅・土地統計調査）にのぼり、一貫して増加傾向にある。また全国市町村の 78.1%が空家に対して現在問題または近い将来に問題発生懸念があるとしている（平成 23 年全国市町村アンケート）。平成 27 年 5 月には「空家等対策の推進に関する特別措置法（以下「空家法」という）」が全面施行され、管理不全の空家等（特定空家等）対策の強化等が盛り込まれたが、空家問題は地域により多様であり、国の指針（ガイドライン）においても、参考となる一般的考え方を示すにとどまっている。本研究では、空家等対策の推進に向けて、市町村が地域の実情を反映した判断基準を定めるための技術資料を整備することを目的としている。

平成 28 年度は、特定空家等に関する独自の判断基準を有する市町村等を対象に判断基準設定の考え方、空家法第 14 条に基づく助言、指導等の実施状況を把握、整理するとともに、空家法第 6 条に基づく空家等対策計画等について市町村 HP 等から情報収集し、計画内容の傾向、特徴的な取り組みを整理した。また、つくば市における空家の発生状況等について担当部局へのインタビュー調査及び現地調査を行い、管理不全空家の建物状況、立地・近隣状況等の傾向把握、類型化を行った。

良質な住宅ストック形成及び継承に資する性能評価・表示手法に関する研究

Study on the performance evaluation and indication system for improving housing performance

住宅研究部 住宅計画研究室

(研究期間 平成 28～29 年度)

室 長 藤本 秀一

〔研究目的及び経緯〕

我が国の総住宅数は 6,063 万戸（平成 25 年）、総世帯数は 5,246 万世帯で量的には充足しており、空き家の増加が問題化するなか、住宅ストック活用型市場への転換が求められてきた。しかし、住宅リフォーム市場規模、既存住宅取引数は、ともに伸び悩んでおり、住宅ストック活用型市場への転換が遅れている。本研究は、住宅の適切な維持管理、リフォーム等を促し、住宅の質が維持、向上するとともに、良質な住宅が流通、継承されるシステムの構築に向けた住宅性能の評価・表示のための技術資料を整理することを目的とする。

平成 28 年度は、長期優良住宅化リフォーム推進事業の採択事例（平成 26～27 年度採択で交付申請済のもの）のうち共同住宅を対象に、リフォーム（性能向上）項目、リフォーム後の性能水準等のデータ収集、分析を行った。また、既存住宅性能評価データ（平成 24～26 年度）を収集し、共同住宅を対象に評価住宅の基本諸元、評価項目・評価結果等について整理、分析した。両データ分析から、既存共同住宅の改修による性能向上の可能性等について検討した。

自治体住宅計画立案のための将来住宅需給量推計手法に関する研究

Research on estimation method of future demand and supply of housing for housing planning in municipalities

(研究期間 平成 28～30 年度)

住宅研究部 住宅計画研究室

室 長 藤本 秀一
研 究 官 内海 康也
研 究 官 小林 英之

[研究目的及び経緯]

人口減少下において住宅ストックは余剰の傾向にあり、今後の住宅計画においては既存住宅ストックを適切に活用していくことが重要となっている。これに対処するためには、地域・自治体ごとに「将来的な住宅需要」および「既存住宅ストック数の動向」の見通しを得ることが必要だが、地域の特徴も踏まえた詳細な情報は不足している状況にある。

本研究は、地域ごとの将来の①住宅供給量および②住宅需要量を把握し、③両者のバランスの比較検討を可能とするシステムを構築することを目的としている。また、得られた結果を用いることにより自治体が適切な住宅計画を立案できるよう支援する。本年度は、「①住宅供給量」の実態把握手法および推計手法を開発した。とくに、住宅ストックを「居住あり住宅」と「空き家」に分類し、その時点間の変動を地域ごとに把握することで、「居住あり住宅」と「空き家」それぞれの量的推移の傾向を明らかにした。

住宅ストックの介護福祉施設への活用可能性の定量的評価手法に関する研究

Research on the evaluation method for possible use existing housing stocks to care-welfare facilities

(研究期間 平成 27～29 年度)

住宅研究部 住宅計画研究室

研 究 官 内海 康也

[研究目的及び経緯]

本研究課題は、サービス付き高齢者向け住宅等の高齢者向けの住環境整備の充実のために、余剰の傾向にある住宅ストック等のハード的な資源の活用を図ることで、両者の一体的な課題解決に向けた基礎的検討を行うものである。特に、市街地の再編成の観点も含めた形での住宅ストックおよび介護福祉施設整備の適切なマネジメントのための基礎として、既存住宅ストックの介護福祉施設への活用可能性を計測するシステムを開発することを目的とする。

過年度には、検討に必要となる居住状況、住宅状況に関するデータ推計を終え、基礎的な情報収集等を行っていた。本年度は、(1)収集した介護福祉施設への転用事例をもとにした既存住宅ストックの活用方策の整理、(2)将来的に利用可能な既存住宅ストック量の計測モデルの開発、(3)介護福祉施設への将来需要を計測するモデルのプロトタイプの検討を行った。

建築設備の自動制御技術によるエネルギー削減効果の評価法の開発

Development of evaluation method of energy saving amount by building automation control systems

(研究期間 平成 28～30 年度)

住宅研究部 建築環境研究室

主任研究官 宮田 征門
室 長 三木 保弘
主任研究官 赤嶺 嘉彦

[研究目的及び経緯]

建築設備の自動制御技術の進展は近年目覚ましい。しかし、設計法や規格類が整備されていないため、現状の建築省エネ法に基づく省エネルギー基準（非住宅建築物）では制御方式を一律で評価しており、各制御方式の特徴の差異を評価できない。本研究では、今後の建築物の省エネルギー化に対して重要な役割を果たすことが期待される建築設備の自動制御技術について、制御方式ごとに省エネルギー効果の評価が可能となる新たな評価方法を整備することを目的とする。平成 28 年度は、自動制御に係る情報収集を実施し、各種自動制御技術の要件や設計事例等を取り纏めた資料を作成した。また、3 つの制御（熱源内部制御、河川水利用制御、自然換気制御）について、性能評定のための方法書を作成した。本研究の成果は、建築物省エネ法のエネルギー消費性能評価法に反映し、高度な自動制御技術の導入を促進し、更なる省エネルギー化の実現を目指す。

未利用熱エネルギーを活用した建築設備システムの評価法に関する検討

Development of evaluation method of energy saving amount by building automation control systems

(研究期間 平成 28～30 年度)

住宅研究部 建築環境研究室

主任研究官 宮田 征門

[研究目的及び経緯]

これまでの研究課題において、一般的な地中熱利用システムについて検討を実施し、建築物省エネ法に基づく省エネルギー基準の評価法に反映した。しかし、より高効率かつ経済性の高いシステム（杭利用型、水平埋設型、井水直接利用型等）が登場しつつあり、これらは現状の基準では評価できないという課題が残っている。そこで、先行研究で開発した性能解析プログラムを拡張して、前述の新たなシステムの性能を解明し、この知見を基に外気温や年間熱負荷のみでエネルギー消費量を推定する回帰式を作成することを目的とする。平成 28 年度は、プログラムの機能拡張を実施し、平成 28 年 12 月より、北海道江別市、岩手県石巻市、茨城県水戸市、大阪府松原市において検証実験を開始した。今後、これらの計測データを使用してプログラムの精度検証を実施する予定である。本研究の成果を基に未利用熱エネルギーを活用した建築設備システムのエネルギー消費量の計算法を開発し、省エネルギー基準の評価法に反映（主に、性能向上計画認定制度で使われることを想定）する予定である。

窓の多義性を考慮した居室の開口率のあり方に関する基礎的研究

Basic research on the opening ratio of residential room based on various roles and functions of window

(研究期間 平成 29～30 年度)

住宅研究部 建築環境研究室

室 長 三木 保弘

[研究目的及び経緯]

窓の大きさは、最低限の明るさ確保を目的に開口率（窓面積／床面積）で規定され、照明で代替できるため、眺望の心理的効果、自然光の生理的効果等の窓の多様な役割が忘れられ易い。その結果、窓は無くても良いと判断される場合がある等、良好な居住環境確保に問題がある。そこで本研究では、窓の多義性を考慮し、多様な機能と仕様・性能の関係を現在の窓に対する社会的要求を踏まえ整理し、窓自体の明るさとしての輝度に基づく開口率や、新たな定義の開口率（窓面積／壁面積）等による評価も含め良好な居住環境のための窓の大きさの評価指標を検討する。

本年度は、現在求められる窓の多義的な役割・機能の抽象的な観点での整理として、国内外の窓の意義、役割、機能に関連する最近までの文献から、歴史的、物理的・心理的・生理的視点で収集し、主たる内容を抽出し、窓の使われる時間的な軸でとりまとめた。

ゼロエネルギー住宅の実現及び普及に関する基礎研究

Basic study on realization and spread of Zero Energy House

(研究期間 平成 28～29 年度)

住宅研究部 建築環境研究室

主任研究官 赤嶺 嘉彦
室 長 三木 保弘
主任研究官 宮田 征門

[研究目的及び経緯]

エネルギー基本計画（平成 26 年 4 月閣議決定）において、「2020 年までに標準的な新築住宅で Z E H（Zero Energy House）の実現」、「2030 年までに新築住宅の平均で Z E Hの実現」を目標として掲げている。確実な Z E Hの実現と普及のためには、各種要素技術の省エネ性能の実態把握が必要である。また、今後の省エネ施策の推進を見据え、海外の動向も整理することも重要である。本研究では、Z E Hの実態を踏まえた要素技術の整理を行い、現状の省エネ基準における課題の整理及び住宅の性能表示等における Z E H の位置づけに向けた基礎資料の整備を目的とする。

平成 28 年度は、これまでのネットゼロエネルギーハウス支援事業において申請されている住宅に採用されている省エネ技術を整理した。これにより、現状の省エネ基準における評価法の課題として、採用事例が少ない太陽熱暖房技術の評価法の早期構築が必要であることを確認した。

日照調整装置を用いた昼光利用による照明省エネルギー効果の 年間計算手法の開発

Development of annual calculation method of lighting energy saving effect
by daylight harvesting using various shading devices

(研究期間 平成 26～28 年度)

住宅研究部 建築環境研究室
Housing Department
Building Environment Division

室長
Head

三木 保弘
Yasuhiro MIKI

The purpose of this study is to develop annual calculation method of lighting energy saving effect by daylight harvesting using various shading devices other than horizontal blind commonly used in current offices. There are many studies on the evaluation of occupants' brightness and glare in the room with the blinds, and the calculation of annual energy saving effect can be used as a valid value. However, other architectural shading devices have little correspondence with the evaluation of brightness and glare. Therefore, in this study, subjective evaluation experiments using scale models under actual daylight, and yearly calculation were carried out.

[研究目的及び経緯]

現在のオフィス等の昼光利用における照明省エネルギー消費量削減効果は、ブラインドによる一般的な制御の場合の効果が主で、ブラインドの室内の明るさ感やまぶしさ(グレア)の評価事例は多いため、年間計算による省エネ効果は有効な値として用いることができる。しかし、近年、ブラインド以外のライトシェルフ、長庇・袖壁など建築的な日照調整装置の導入が増えており、これらに対応した年間計算結果を最終的に有効な効果として示していく必要があるが、その明るさ感やグレアの視環境評価との対応はほとんど得られていないため、一定のレベルの評価となる装置仕様で年間効果を示す必要がある。そこで、本研究では、日照調整装置の主要なケースについての模型評価実験とシミュレーションによる年間計算を行い、最終的に妥当な明るさ・グレアレベルを確保した年間昼光利用効果の計算法(照明設定等要件を明確にした上での年間計算要件と効果予測)を開発することを目的とする。

[研究内容]

1. 日照調整装置の昼光利用時の視環境評価

昼光下における一般的なオフィス執務室を想定した縮尺模型内の窓面を含む視環境を被験者に評価させる実験により、一般的なブラインドを含む日照調整装置の違いによる視環境評価の傾向を把握した。

2. 日照調整装置の昼光利用時の年間視環境評価予測

視環境評価実験の結果を基に、精度の高い昼光環境ソフトウェアを用いて、窓面を含む内部の輝度分布計

算に基づく年間視環境の予測を行い、適切な視環境が確保できる範囲と日照調整装置の種類の間係を示した。

3. 日照調整装置による昼光利用効果の年間計算法検討

評価実験結果及び年間視環境の予測に基づく適切な視環境が確保できる範囲と日照調整装置の種類の間係から、年間での昼光利用効果の計算法を検討した。

[研究成果]

(1) 日照調整装置の昼光利用時の視環境評価

1) 実験内容

オフィス執務室を想定した縮尺模型を昼光下に設置し、一般的なブラインドを含む日照調整装置を窓に付着させた場合の室内視環境を被験者に評価させる実験を、中間期(9-11月)の晴天を中心とした9時及び12時に実施した。被験者は20代男女9人で、机上面照度500lxに設定された基準ボックスで2分間順応したのち模型室奥壁面の視穴から模型内部を見て、執務空間としてみた場合の室内の明るさ感について、基準ボックスを100とした時の相対的な室内の明るさ感の値(ME値)と7段階尺度による評価、窓面のまぶしさ等について、7段階の尺度で評価を行った。また、それぞれの評価時の模型室奥からの輝度画像を取得した。実験に用いた1/12縮尺模型(表示される数値は実際のオフィスを想定した寸法)を図-1、窓面に設置する日照調整装置を表1に示す。

2) 解析結果

被験者による全日照調整装置の場合の空間の明るさ評価を目的変数、輝度画像から算出された平均輝度と被

験者を説明変数として回帰分析を行ったところ、高い相関 (R2 乗値 0.56) が得られた。図-2 は、ある被験者の ME 評価値と評価時の平均輝度の関係である。また、被験者による窓面のまぶしさ評価を目的変数、輝度画像から算出された既往の昼光利用時のまぶしさ感の程度を表すグレア指標 DGP と被験者を説明変数として回帰分析を行った結果、一定の相関 (R2 乗値 0.38) が得られた。図-3 は、ある被験者の窓面の眩しさ評価値と評価時の DGP の関係である。以上より、日照調整装置の視環境評価の違いは、空間の明るさは平均輝度、まぶしさ (グレア) は DGP で評価できそうであることがわかった

(2) 日照調整装置の昼光利用時の年間視環境評価予測

評価実験は、限られた時刻の代表的な結果であるので、昼光環境ソフトウェア Radiance で、実験で想定したオフィスと同じ仕様の室について、年間の東京での気象データを用いた窓面から 12m 相当の視点からの昼間の輝度分布照明シミュレーションを行い、評価実験の結果を基に、日照制御装置毎に年間での DGP 及び平均輝度が適正範囲内である時刻の割合を算出し、その関係をグラフ化した (図-5)。本研究では DGP は適正範囲とされる 0.25 以下、平均輝度の適正範囲は図-4 に示す全体の明るさ評価の結果からやや暗すぎる (評価値 3) の下位 25% を除く範囲とやや明るすぎる (評価値 5) の上位 25% を除く範囲から 152~468 (cd/m²) を輝度の適正範囲とした。また、視点位置を窓面から 4m 地点に変更して行った年間シミュレーションからも同様に DGP、平均輝度が適正範囲内である時刻の割合を算出し、グラフ化した (図-6)。図-5、6 より平均輝度、DGP、日照調整装置の種類には一定の関係があるが、窓面から 12m の年間シミュレーションでは、平均輝度が適正範囲内である割合が非常に低く、明るさは適正に評価できていない。これは年間の輝度分布シミュレーションの膨大な負荷の観点から低く設定する必要があったパラメータのうち、環境光の反射回数が少なく、室内の視点位置で平均輝度に占める割合の大きい天井・壁・床の値が小さいことが理由と考えられる。図-6 に示した窓面から 4m の年間シミュレーションでは平均輝度と日照調整装置の関係が読み取れる適正範囲の割合となっている。また、DGP については、窓面の輝度だけによるので視点の影響は小さく、適正範囲となる時刻割合と日照調整装置の関係は見とれる。したがって、年間計算による日照調整装置の違いによる空間の明るさは窓近傍から、まぶしさについてはどの視点でも評価できそうであることがわかった。具体的に平均輝度・DGP が適正範囲となる割合が多くなると考えられる日照調整として、装置面積が少ない腰窓で短庇・ブラインド 30 度 (条件 9) を除き、長庇・長袖壁でブライン

ド 0 度となる緩衝空間を形成する建築的な日照調整装置は、眺望を確保しながら昼光利用で一般的な全面窓のブラインド 30 度の場合と同程度の平均輝度・DGP の割合で、縦ルーバーは、短庇と組み合わせることで、水平ルーバーよりも適正範囲の平均輝度と DGP の割合が高くなる。ライトシェルフはブラインドと組み合わせることで、室内への導光効果と合わせて割合が高くなる。

(3) 日照調整装置による昼光利用効果の年間計算法検討

実験の晴天を中心とした評価において、机上面照度は室内も含めて 500lx を上回ったため、本実験の日照調整装置違いによる照明の削減効果は、ブラインド以上の値が得られると想定され、(2)の結果に基づき最終的に妥当な明るさ・グレアレベルを確保できる可能性にある日照調整装置について年間昼光利用効果の計算をシミュレーションで行い、ブラインドと同様に係数として簡易化を行うことができる。

【成果の活用】

省エネルギー基準における昼光利用効果の評価のブラインド以外への日照調整装置への評価拡張に資する。

表-1 日照調整装置種類

条件番号	日照調整装置
1	全窓 調整装置なし
2	全窓 水平ルーバー
3	全窓 短庇 縦ルーバー
4	全窓 ブラインド(30°)
5	全窓 短庇
6	全窓 短庇 ライトシェルフ
7	全窓 長庇 袖壁 ブラインド(0°)
8	腰窓 短庇 ライトシェルフ
9	腰窓 短庇 ブラインド(30°)

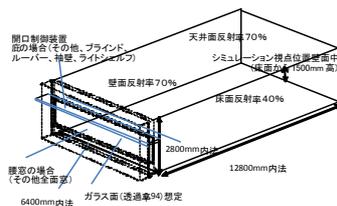


図-1 1/12 縮尺模型形状

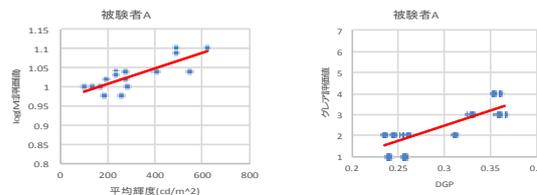


図-2 明るさと平均輝度 図-3 まぶしさと DGP

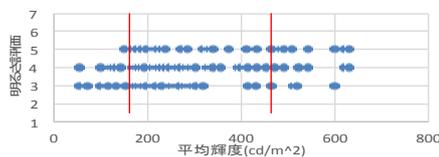


図-4 平均輝度の適正範囲明

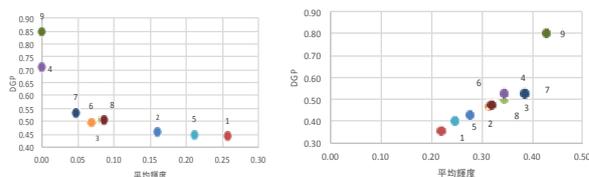


図-5 平均輝度と DGP (12m) 図-6 平均輝度と DGP (4m)

共同住宅等における災害時の高齢者・障がい者に向けた避難支援技術の評価基準の開発

Development of the Evaluation Standard of the Refuge Support Technology for Elderly and Disability Person at the time of the Disaster in Apartment.

住宅研究部 住宅生産研究室

建築研究部 防火基準研究室
基準認証システム研究室

(研究期間 平成 27～29 年度)
室 長 布田 健
主任研究官 根本 かおり
主任研究官 鈴木 淳一
主任研究官 中川 貴文

[研究目的及び経緯]

現在、住宅や住環境における平常時のバリアフリー対応技術についてはだいぶ整備されてきたが、震災や火災といった災害時の避難弱者に向けた支援技術、いわゆる非常時のバリアフリー対応技術については未だ課題は多い。近年、共同住宅等のバリアフリー環境については住居の周辺も含めだいぶ整備されてきた一方で、火災等の災害時の対応については未だ課題が多いのが現状である。従来の避難方法は、主に一般の健常者を想定したものであり、高齢者や障害者を対象としたものとなっていない。本課題では新たな避難支援技術の開発とその性能評価手法の検討を目的に行っている。

平成 28 年度は、高齢者・障がい者等の身体的特性に配慮したリフト型緩降器の試作機に対し、その操作性や安全性について被験者実験から要求性能を明らかにすると共に、評価基準整備に向けたデータ取得を行った。また、既存の避難器具を含め人的特性に応じた避難器具の特徴の抽出を試みた。ここで得られた情報は、外部の有識者により構成された委員会において情報を共有すると共に、29 年度に行うガイドライン作成に向けた資料とした。

外壁パネルの接着剤張りタイル仕上に関する劣化診断手法の検討

住宅研究部 住宅生産研究室

(研究期間 平成 28～29 年度)
主任研究官 根本 かおり

[研究目的及び経緯]

特殊建築物の外壁タイル仕上げは、建築基準法第 12 条において定期的に調査し行政庁に報告することが定められている。タイル仕上げの調査（診断）方法として現状では、目視のほかに打診検査や赤外線法が用いられているが、これらは第 12 条制定当時のコンクリート躯体にモルタル張りタイル仕上げを対象とした調査診断法であり、使用される材料や工法が多様化するタイル仕上げ外壁全てに適用できるものではない。このため近年普及しているが既往の調査診断の適用が難しいと指摘されている、下地部材が押出成形セメント板及び ALC 板等のパネルに接着剤張りしたタイル仕上げ外壁について検討を行うこととした。今年度は、タイル仕上げパネル外壁の剥離・剥落事故に関する情報収集と現場施工による不具合が発生しやすい仕様について調査した。これらの結果を踏まえて代表する仕様を反映した模擬剥離を設けた試験体の作製を行った。