

## 9 住宅研究部

### 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

(研究期間 平成 27～29 年度)

住宅研究部 住宅計画研究室

室 長  
研 究 官

藤本 秀一  
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「空家対策特措法」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 27 年度は、空家対策特措法に基づく特定空家等に対する市町村の助言・指導等の実施状況、空家等対策計画の策定動向等の把握を行うとともに、関東地方の市町村を対象に空家対策の取り組みについてインタビュー調査を実施し、空家の実態、特定空家等に対する助言・指導等に至った経緯、判断基準の考え方、空家対策特措法以前に制定された市町村条例の見直しの方向性等を整理した。

### 地域の社会経済情勢変化に対応した住宅計画手法に関する基礎的研究

Research on housing planning methods that correspond to the change in social and economic conditions of the region

(研究期間 平成 26～28 年度)

住宅研究部 住宅計画研究室

室 長  
主任研究官  
研 究 官

藤本 秀一  
米野 史健  
小林 英之

#### [研究目的及び経緯]

人口・世帯減、住宅需給バランスの不均衡による空き家の増加等、地域の社会経済情勢が変化するなかで住宅ストックの時間的変化、技術の適正化に対応できる持続的な住宅計画手法が求められている。本研究は、これまでの住宅供給計画手法、被災地の復興計画手法の事例等を追跡調査し、効果・課題を検討するための素材を集め、今後の国土の情勢を見据えた住宅計画手法の方向性を俯瞰することを目的とする。

平成 27 年度は、つくば市及び土浦市の昭和 40～50 年代に建設された RC 造公営住宅、常総市の昭和 30～40 年代に建設された木造公営住宅の現地調査を行い、空き家の発生状況、建物劣化、改修状況等を記録・整理した。また昭和 50 年代後半の公営住宅計画図書の整理を行った。

## 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、次の研究成果を得た。①地方公共団体（市町村）の全域レベルにおいて、**2015**年現在から**2040**年までの5年ごとの時点における中長期的視点からみた公営住宅施策対象世帯数の推計手法を開発し、市町村の職員が簡単に利用できるよう、**Excel**ベースでの推計プログラムと解説マニュアルを作成した。②地域居住支援機能の適正配置予測プログラムで用いる主な地域居住支援機能の一般的立地特性の原単位の収集・整理を行った上で、市町村内の小地域を単位とした地域居住支援機能の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を作成した。③公営住宅等の外壁及び屋根防水の改修前後の仕様及び劣化状況の調査を実施するとともに、自治体職員向けの公営住宅の日常点検及び劣化診断手法の検討・整理を行った。また、改善事例（全面的改善及び個別改善等）について改善前の建物性能水準、改善工事の内容や仕様・採用工法等の実態調査により、改善パターンの整理を行った。

①の成果は、平成**28**年**8**月に公表された「公営住宅等長寿命化計画策定指針（改定）」（国土交通省住宅局住宅総合整備課）に反映されるとともに、推計プログラムは（国土交通省住宅局住宅総合整備課を通じて）公営住宅等を管理する全国の地方公共団体に公開・配布された。また、③の成果は、平成**28**年**8**月に公表された「公営住宅等日常点検マニュアル」（国土交通省住宅局住宅総合整備課）に反映された。

# 住宅の設備配管等の維持管理・更新に関する基礎研究

Research on maintenance and renewal of equipment piping in houses

(研究期間 平成 26～27 年度)

住宅研究部 住宅計画研究室  
Housing Department  
Housing Planning Division

室長  
Head

藤本 秀一  
Hidekazu FUJIMOTO

As resource and environmental issues become more urgent, the construction of quality housing and its inheritance is becoming increasingly important. Measures for the maintenance and renewals of facility piping is essential for maintaining the standard of living in apartment houses, and is also an evaluating item in housing performance indications. This study is aimed to provide technical data for rationalization of the evaluation criteria for the maintenance performance of the facility piping, so the actual conditions of the maintenance and renewals of facility piping have been surveyed, and organize issues for rationalizing them.

## 〔研究目的及び経緯〕

資源・環境問題が深刻化するなか、次世代に向けた良質な住宅ストック形成とその継承が益々重要になっている。こうしたなか、平成 12 年に住宅性能表示制度が導入され、さらに平成 21 年には長期優良住宅の普及の促進に関する法律の施行により、新築の長期優良住宅の認定制度が開始された。住宅の居住水準の維持には設備配管の維持管理・更新が不可欠であり、住宅性能表示制度等における評価対象項目としても設備配管の維持管理・更新対策が位置づけられている。今後はさらに既存住宅を対象とした合理的な性能評価技術・手法が求められている。

本研究は、既存住宅への対応も考慮した設備配管等の維持管理・更新性に関する性能評価技術・手法の整理、性能向上改修の合理化に向けた技術資料の整備を目的としている。

## 〔研究内容〕

都市住宅の一般的な形態となっており、住戸内の専用部分と建物全体（複数住戸）の共用部分等、管理区分が居住者と管理組合（賃貸の場合は事業主・大家）に分かれる共同住宅を対象に、以下の項目を実施した。

- 1) 共同住宅の設備配管の仕様・工法等の整理
- 2) 設備配管等の維持管理・更新の現状と課題整理
- 3) 設備配管の維持管理・更新性能等の向上に向けた方策整理

## 〔研究成果〕

### 1) 共同住宅の設備配管の仕様・工法等の整理

#### ①建設年代ごとの設備配管の仕様・工法

設備配管の維持管理・更新の実施には、設備配管の仕様・工法のほか、住棟形式、階高、平面計画等の影

響を受ける。このため建設年代ごとに共同住宅の仕様・工法等を整理、類型化した（表 1）。1980 年以前は在来工法の浴室によるトラップのスラブ埋設、スラブ下（下階住戸の天井裏）の排水管、1990 年代以前は階高が低いことによる水回り更新の際のバリアフリー対応が課題となる。

#### ②近年の設備配管の維持管理・更新性能の状況

近年の新築共同住宅における設備配管の維持管理・更新性能について、住宅性能表示制度の建設住宅性能評価の取得状況、認定長期優良住宅の認定基準クリアの状況を整理した（図 1～2）。共用配管の点検口の設置等（等級 2）は一般的になりつつあるが、共用配管の共用部設置（等級 3）等、専用部と共用部の管理区分の相違も踏まえた維持管理・更新に配慮したものはごく一部にすぎない。先進的な事例といえる認定長期優良住宅においても、一定の条件下で排水立管の住戸内設置を許容するただし書き規定の適用事例（性能表示では等級 2）が 1/3 を占めている。

### 2) 設備配管等の維持管理・更新の現状と課題整理

#### ①建築規模・形態、配管システム等を踏まえた設備配管の維持管理上の特徴と課題の整理

建築規模・形態と主要な給排水管を中心に、配管システム等の適用関係を類型化（中層、高層、超高層の 3 類型）し、主要な類型ごとに特徴と課題を仮説的に整理した上で、設計・製造、施工、清掃等に関わる専門知識および実務経験を豊富に有する事業者へのインタビュー調査を実施し、仮説の検証を行った（表 2）。

#### ②設備配管の維持管理・更新技術と適用事例の整理

給排水管を対象に維持管理・更新技術の現状と適用事例を調査し、技術・事例シートとして整理した。更

新技術については更生技術（設備配管の延命化を図る技術）、更新と更生を組み合わせた技術（手法）、適用事例については、ハード技術の適用のほか、区分所有マンションにおいて維持管理の実効性を向上させるソフト的な工夫・方法も、あわせて収集・整理した。

近年、油圧ジャッキ等の利用により作業時の振動、騒音を抑えつつ排水管継手をコンクリートの床スラブから引き抜き、更新する事例、自住戸の床スラブ下を通過していた配管を床スラブ上に引き直す事例が増加している実態を確認した。一方で、従来の工法に比べて

コスト高になる点や、管理組合と区分所有者（個々の世帯）での費用負担の仕方が課題となっている。

### 3) 設備配管の維持管理・更新性能等の向上に向けた方策整理

給排水管等の点検、清掃、補修・修繕、更新等をより円滑に実現し、維持管理・更新性能等を向上させるための方策を計画上の配慮事項等の提案、試設計等を含めて整理した。また既存住宅を対象とした維持管理・更新性能に関する評価方法、代替手法等について検討・整理した。

表1 建設年代別の共同住宅の設備配管等の仕様・工法の特徴

仕様モデル	1960年代モデル 1970年以前	1970年代モデル		1980年代モデル		1990年代モデル 1991～2000年	2000年代モデル 2001年以降
		A: 1971～1980年	B: 1971～1980年	A: 1981～1990年	B: 1981～1990年		
構造/規模/アクセス	RC造壁式/中層/階段室型	RC造壁式/中層/階段室型	RC造ラームン/中・高層/廊下型	RC造壁式/中層/階段室型	RC造ラームン/中・高層/廊下型	RC造ラームン/中・高層/廊下型	RC造ラームン/中・高層/廊下型
階高	2,550mm程度	2,600mm程度	2,600mm程度	2,650mm程度	2,650mm程度	2,700mm程度	3,000mm程度
床スラブ厚	110mm程度	130mm程度	130mm程度	150mm程度	150mm程度	180mm程度	260～320mm程度
耐震性	旧耐震基準(注)	旧耐震基準(注)	旧耐震基準	現行耐震基準	現行耐震基準	現行耐震基準	現行耐震基準
給水管	垂鉛メッキ鋼管/ネジ込み継手	硬質塩化ビニルライニング鋼管/樹脂コーティング継手		硬質塩化ビニルライニング鋼管/樹脂コーティング継手		硬質塩化ビニルライニング鋼管/管端防食継手/ステンレス鋼管/MD継手	
排水管	鋳鉄管、炭素鋼鋼管/ドレナージ継手	鋳鉄管、炭素鋼鋼管/ドレナージ継手		鋳鉄管、タールエポキシ塗装鋼管、塩ビライニング鋼管/MD継手		鋳鉄管、耐火二層管、タールエポキシ塗装鋼管、塩ビライニング鋼管/MD継手	
浴室/配管	在来/スラブ下	在来/スラブ下	在来/スラブ下	UB/スラブ上	UB/スラブ上	UB/スラブ上	UB/スラブ上
室内段差	あり	あり	あり	あり	あり	なし	なし
給湯器	BF風呂釜	給湯・シャワー機能付BF風呂釜	給湯・シャワー機能付BF風呂釜	給湯暖房機13号・16号	給湯暖房機13号・16号	給湯暖房機24号	潜熱回収型給湯暖房機24号
省エネ性	—	—	—	1980年基準	1980年基準	1992年基準	1999年基準

(注): RC造壁式は、旧耐震基準に基づく設計であっても、現行基準の耐震性を満たしているものが多い。

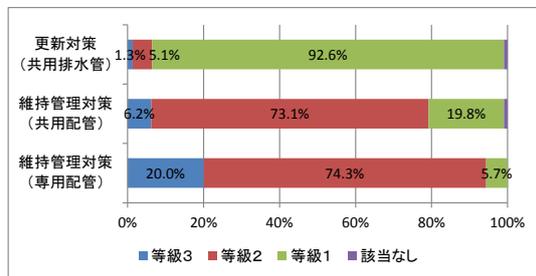


図1 維持管理・更新対策の状況 (H26)

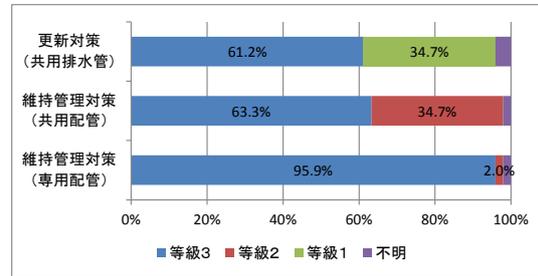


図2 認定長期優良住宅の維持管理・更新対策

表2 建築規模・形態と主要な配管システムの適用関係、維持管理上の特徴・課題の整理

用途	配管システム	具体箇所	中層	高層	超高層	管理主体	維持管理上の特徴・課題
給水配管	共用給水引込管(受水槽方式)	① 地中埋設管(水道本管→地上受水槽)	○	○	○	管理組合	・外部腐食・液状化破断・勾配不良・植栽根侵入
	同 (直結増圧方式)	① 地中埋設管(水道本管→ポンプユニット)	○	○	○	同	同
	共用揚水管(高置水槽方式)	② PS内配管(受水槽→高置水槽)	○	○	○	同	・内部腐食・漏水・防露材剥離
	共用給水管(高置水槽方式)	③ PS内配管(高置水槽→給水メータ)	○	○	○	同	・圧力不良・異種金属腐食・漏水・凍結・赤水
	同 (圧送・加圧タンク方式)	③ PS内配管(受水槽→給水メータ)	○	○	○	同	同
	同 (直結増圧方式)	③ PS内配管(ポンプユニット→給水メータ)	○	○	○	同	同
	専用給水管	④ 床下配管(給水メータ給水栓・給湯機)	○	○	○	居住者	・内部腐食・漏水・流水音・結露
	専用排水横枝管(台所系統)	⑤ 床下配管(流し台→雑排水立て管)	○	○	○	居住者	・油脂詰まり・勾配不良・管内腐食・管清掃
	同 (デスポーザ系統)	⑥ 床下配管(デスポーザ専用排水立て管)	○	○	○	同	・スライムの詰まり・異物詰まり・管清掃
	同 (洗濯・浴室・洗面系統)	⑦ 床下配管(浴室等→雑排水立て管)	○	○	○	同	・配管つまり・勾配不良・管内腐食・管清掃
排水配管	同 (便所系統)	⑧ スラブ下配管(浴室等→雑排水立て管)	○	○	○	管理組合	・配管つまり・下階漏水・維持管理不可・清掃不可・更新不可
	同 (便所系統)	⑨ 床下・床下配管(便器→汚水・合流立て管)	○	○	○	居住者	・異物詰まり・管清掃・継手部腐食
	共用排水通気管	⑩ PS内伸頂通気管(排水立て管→外気)	○	○	○	管理組合	・鳥の巣つまり・通気不良
	同 (含・特殊継手排水方式)	⑩ PS内通気立て管(立て管脚部→頂部→外気)	○	○	○	同	同
	同	⑩ 最上階天井通気ヘッド横管(立て管→外気)	○	○	○	同	同
	共用排水立て管	⑪ PS内排水立て管(雑排水・汚水・合流式)	○	○	○	管理組合	・内部腐食・閉塞・管清掃・掃除口閉塞
	同	⑫ PS内デスポーザ専用立て管	○	○	○	同	同
	同	⑬ PS内汚水単独配管	○	○	○	同	・管清掃・異物詰まり・掃除口閉塞
	共用横主管	⑭ 地下ピット(立て管脚部→屋外樹)	○	○	○	管理組合	・配管勾配・管腐食・店舗漏水被害・地震時飛込み管破断
	共用汚水管(雑排水・汚水含む)	⑮ 地下汚水放流管(汚水槽→公設枿)	○	○	○	管理組合	・排水ポンプ不良・排水槽汚れ・異臭・曝気
		汚水槽通気管(外気→汚水枿)	○	○	○	同	同

# 電力依存度低減に資する建築物の評価・設計技術の開発

Development of Building Evaluation/Design Technologies to Lower Dependence on Electric Power  
(研究期間 平成 25～27 年度)

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

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher

足永 靖信  
Yasunobu ASHIE  
宮田 征門  
Masato MIYATA

Demand side peak countermeasures were analyzed by introducing innovative building equipment systems and body constructions and special building materials to integrate various technologies such as storage batteries, phase change materials etc., and verifying that these lower and shift the peaks of power consumption by buildings.

## 〔研究目的及び経緯〕

東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故を始めとした、エネルギーを巡る国内外の環境の大きな変化を踏まえ、我が国のエネルギー政策は、大規模な調整を求められている。また、近年は電気の需要の平準化に対する社会全体の意識が高まってきており、建物の節電に関連する様々な活動も見られる。しかしながら、電気の需要の平準化に関連する具体的な建物の規定は設けられていないのが現状である。また、電気の需要の平準化に寄与する建築技術に関する検証方法は十分に検討が行われていない。

本研究は、建築物のピーク電力を飛躍的に低減させることを目的として、電力依存度低減に資する建築物の評価・設計技術に関する総合的な検討を実施したものである。本研究のイメージを図1に示す。

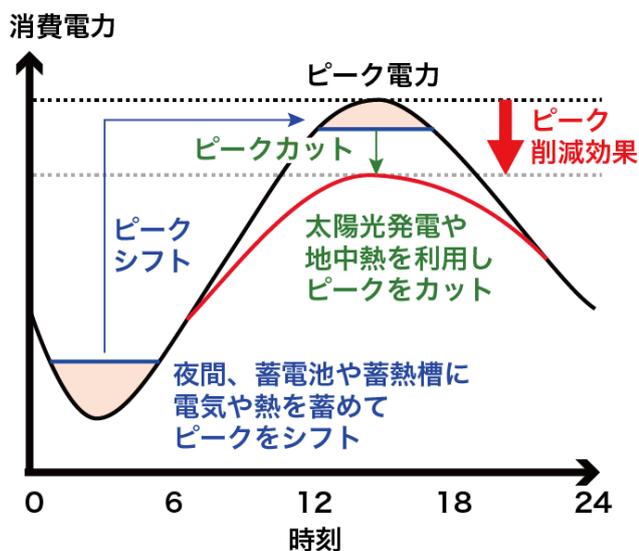


図1 研究イメージ

## 〔研究内容〕

本研究では、発電所から見たピーク時間帯において建築物が電力需要を抑制する方策を「電力ピーク対策」と定義する。電力ピーク対策には、建材等の工夫による対策や建築設備による対策があり、これらの対策を適切に組み合わせる必要がある。特に、蓄エネルギーが重要と考えられるので、熱、電気、自然エネルギーをとりあげ、潜熱蓄熱材、地中蓄熱、蓄電設備の調査を実施した。これらの調査を基に、様々な対策による省エネルギー効果や電力ピーク低減効果の関係を系統的に整理することにより、電力ピーク対策の評価技術としてとりまとめた。

## 〔研究成果〕

本研究で得られた成果を以下に述べる。

### 1) 建築物の電力ピーク対策評価システムの開発

建築物の建築及び設備設計に関して、電力消費量の時間値を年間で算出する計算システムを開発した。本評価システムは、非住宅建築物省エネルギー基準のwebプログラムを基本としており、若干の入力情報の追加により、従来の1次エネルギー消費量の年間値と整合し、かつ、電力消費量や1次エネルギー消費量の時間値をも算出することができるようになった。

また、電力消費量の削減量を季節・時間帯で積算し、年間のピーク電力削減効果の評価指標「建築物電力ピーク削減率」を提案し、同システムに装備している。

これにより、1次エネルギー消費量による省エネルギー効果と電力ピーク対策削減効果を、各指標の横並びで総合的に評価可能とした。対策技術を整理した事例を図2に示す。

### 2) 潜熱蓄熱材の評価技術の開発

非住宅建築物省エネルギー基準のwebプログラム<sup>1)</sup>では、動的空調熱負荷計算ツールのHASPと整合する

よう調整した簡易な日平均定常モデルが使用されている。本総プロでは、同プログラムを参考として、断熱や蓄熱、遮熱といった空調熱負対策を詳細に検討できるように、HASP を直接に計算実施・処理する方式に変更し、1時間毎の空調熱負荷を出力し、ピーク時間帯の熱負荷を評価できるようにした。

また、任意の温度で相変化を生じる潜熱蓄熱材（PCM）の物性値試験、現地観測及び数値モデルの検証等を実施し、HASP において、他の建材と同様に潜熱蓄熱材を選択し、年間の空調負荷計算を実施できるようにプログラム・コードを修正した。更に、新しい計算システムを使用し、地域、相変化温度、PCM 厚み等を変化させたケーススタディーを系統的に実施し、特定の季節において空調熱負荷の削減効果があることを定量的に示した。

### 3) 地中蓄熱の評価技術の開発

地中熱利用システムの1つとして地中熱ヒートポンプ（HP）に着目し、そのエネルギー消費特性の実態を「観測」、「解析」、「評価」の3つのアプローチから明らかにした。得られた知見を次に示す。

- ・地中熱 HP の実動特性を把握するために実証実験を行った。研究所敷地内にある一対の建屋を使用し、地中熱 HP と空気熱 HP を同時に運転させてデータを収集した。分析の結果より、地中熱利用による電力ピーク対策効果として、夏期 16%、冬期 27%を得た。
- ・地盤温度を予測する数値モデルを開発し、RMS 誤差約 1°Cで地盤からの還水温度を再現できることを確認した。
- ・省エネルギー基準（非住宅）のエネルギー消費量算出方法に地盤の数値モデルを組み込むことで、他の省エネ技術と同様に地中熱利用設備の1次エネルギー消費量を評価できるようシステムの高度化を実施した。
- ・34件のケーススタディーを実施し、4地域、4用途で地中熱利用設備の導入効果を定量化し、省エネルギー効果、電力ピーク対策効果は蒸暑地では5%程度、温暖地～寒冷地で10～20%程度であることが示された。

### 4) 蓄電設備の評価技術の開発

住宅の蓄電設備に関する調査を実施し、以下の知見を得た。

- ・市場の蓄電システムのカタログ情報より、補助金を差し引いた蓄電システムの電力単価は平均 28.2 円/kWh であること、蓄電池メーカーへのアンケート調査により、蓄電池は太陽光発電との連携で今後市場性を見込めるが、運用方法に技術指針策定の要望があることなどがわかった。
- ・家電機器を用いて生活パターンをコンピュータ制御

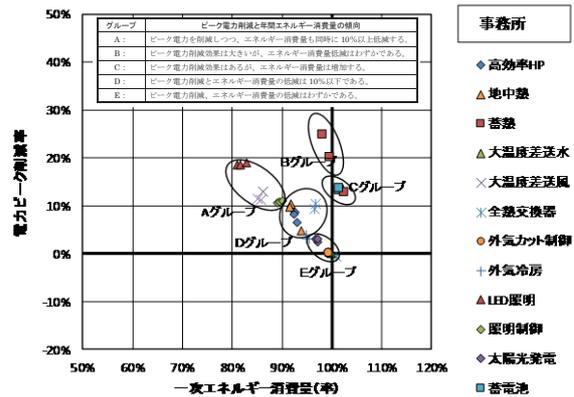


図2 電力ピーク削減率と一次エネルギー消費量(率)の関係（事務所ビルの場合）

で模擬的に再現し、蓄電池の蓄放電量を詳細に計測可能な蓄放電実験装置を開発し、蓄電池の導入により電力ピーク削減率が37～82%期待できるが、夜間充電を行うと放電ロスにより電力の日総量は22～31%増加すること、太陽光発電と組み合わせると電力の日総量は16～40%のプラスに転じることが示された。

- ・実験で取得した電力消費の機器特性データを組み合わせ、世帯規模や地域、装置容量が異なる50ケース程度の対策効果の試算を行い、装置容量を適切に設定することで、電力日削減率40～71%、電力ピーク削減率55～86%が得られた。

### 【成果の活用】

本研究では、建築物の電力ピーク削減に着目して、建築物の電力ピーク対策評価システムの構築を行い、また、建築・設備技術、地域、用途の組み合わせで計200ケース程度の試算を実施したものである。本総プロの実施により、建築物の電力ピーク対策の全体像を把握することができたと考えている。

これらの研究成果を基に、建築物の電力ピーク対策評価システムのツールの公開・解説等を行うことにより、開発技術の普及を図る予定である。

今後の課題として、以下のような事項が考えられる。

- ・本研究で開発した地中熱の省エネルギー評価技術について国の省エネ基準に反映及び普及
- ・住宅局と連携し、電力ピーク対策マニュアル等の策定及び普及
- ・ゼロエネルギー建築への電力ピーク対策技術の導入
- ・シンポジウム、講習会の開催による啓発活動
- ・電力供給会社の料金プラン検討における基礎資料として活用

### 参考文献

- 1) 国総研資料、第763号、2013.11

# 地域の住宅生産技術に対応した 省エネルギー技術の評価手法に関する研究

Research on Evaluation of Energy Saving Techniques for Local Housing Production Engineering  
(研究期間 平成 25~27 年度)

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

主任研究官  
Senior Researcher  
主任研究官  
Senior Researcher

三浦 尚志  
Hisashi MIURA  
赤嶺 嘉彦  
Yoshihiko AKAMINE

It is difficult to say that energy-saving technology adopted by local housing production engineers in each regions have been evaluated sufficiently in the energy conservation standard of housing. Therefore, this research was conducted a comprehensive study for the purpose of developing evaluation methods of energy-saving techniques suitable for climate regions.

## 〔研究目的及び経緯〕

地球温暖化問題や資源問題等を背景として、住宅分野におけるエネルギー消費量の削減は社会的に喫緊の課題であるといえる。住宅分野における省エネを促進させるために、これまで努力義務であった住宅の省エネルギー基準を 2020 年度までに省エネルギー基準の適合を義務づけることとなっている。

一方で、住宅建設の約 4 割が在来木造工法による年間建設数 50 戸未満の中小の大工・工務店 であり、省エネ基準の達成率はプレハブメーカーに比して非常に低い。中小の大工・工務店の多くが、注文生産を行い、通風の利用や日射熱利用、地域産材利用など地域の気候風土に適した多様な省エネルギー技術を有するものの、現行の住宅の省エネルギー基準は、上述した中小の大工・工務店が有する技術が十分に評価されているとは言い難い。今後、省エネルギー基準の適合義務化に向けて省エネルギー基準の適合率を向上させるためにも、これらの省エネルギー技術の評価が必須であるといえる。

以上を踏まえ、本研究は、地域の気候風土に適した多様な省エネルギー技術の評価方法を開発・整備することを目的として、実験、シミュレーション、各種調査整理などの総合的な検討を実施したものである。

## 〔研究内容〕

日射熱制御に関する技術、建物の熱の損失防止に関する技術、地盤の熱利用に関する技術、現地での施工が重要で木質燃料を使用する薪ストーブなどを対象として、既往文献や図面の調査、市場調査、シミュレーション、フィールド実験等によって、今後の省エネルギー基準において活用する評価方法の開発に資する基

礎データを整備するとともに、一部の技術においては、省エネルギー基準における評価に組み込み、一次エネルギー消費量の算出を行うためのプログラムに反映されている。

## 〔研究成果〕

本研究で得られた主な成果を以下に述べる。

### 1) ガラスの種類や庇形状の任意の組合せによる日射熱取得率の評価

現行の省エネルギー基準では、ガラスの種類 (7 種類) と単純な庇の限られた組合せの日射熱取得が評価されている。これに対し、ガラスの種類や窓付属部材の組合せを限定することなく、かつ、庇の形状も袖庇やボックス型などにも対応した計算方法を整理するとともに、表計算ソフトを使用する簡易な計算ツール(図 1) と詳細な計算ツールを作成した。

### 2) 相隣環境を考慮した日射取得量の評価

省エネルギー基準では、相隣環境を考慮していない。これは、相隣環境によって建物に求める性能が異なり公平性を欠く恐れを避けるためである。しかしながら、立地する微気候を踏まえた省エネルギー対策が重要である。そこで、相隣環境を考慮した日射取得量を評価するための基礎データを整備した(図 2)。図の横軸は建物の高さで基準化した隣等間隔であるが、この隣等間隔は、都市計画規制(用途地域区分)等に従って求めることができる。3) 通気層を考慮した壁体の断熱性能及び日射熱取得性能の評価

現行の省エネルギー基準では、通気層部分が外気である(外装材は無視する)として評価されている。しかし、通気層を設け、そこに滞留する熱気を排熱することで、夏期における外部からの熱侵入を防止する

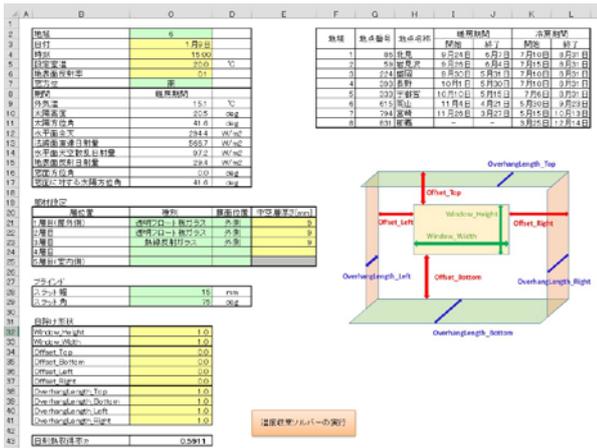


図1 窓の日射熱取得率の計算ツール

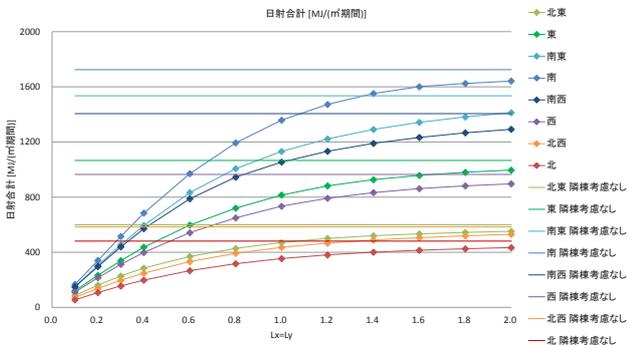


図2 隣棟間隔による各方位の壁における日射取得量の変化(6地域(岡山)・暖房期間)

効果を高めることができる。本研究では、既往の評価方法の整理、外装材の市場調査を踏まえて通気層の効果を評価する方法を整備した(図3)。通気量(通気風速)が決まれば、評価できる状態にあり、通気風速の設定については、現在も継続して検討を進めている。

#### 4) 床下(地盤の熱)を利用した換気設備の評価

基礎断熱住宅の床下温度は、地盤の熱によって冬期は外気温より高く、夏は外気温より低くなる傾向がある。従って、床下を経由して外気を導入することで暖冷房負荷(換気負荷)の削減が期待できる。このような換気設備(図4)の省エネルギー効果をフィールド実験で検証するとともに、地盤温度の予測法を作成し、評価方法を開発した<sup>1)</sup>。この評価法は省エネルギー基準における評価に組み込み、一次エネルギー消費量を算出するwebプログラム<sup>2)</sup>に反映されている。

#### 5) 薪ストーブのエネルギー消費性能に関する評価

薪ストーブは再生可能な木質燃料を活用する機器として、中小の大工・工務店などにおいて採用される事例が見られる。薪ストーブのエネルギー消費性能を把握するために必要な事項の1つに、ストーブによって暖

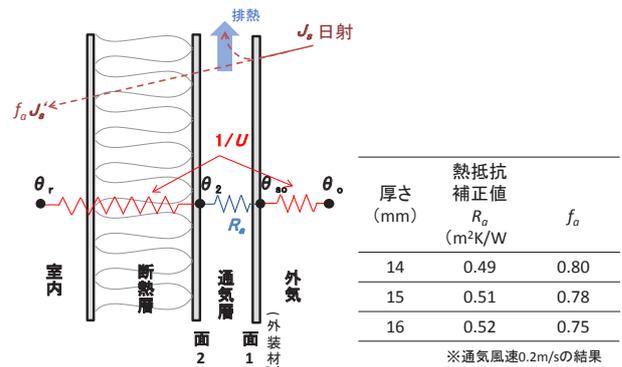


図3 通気層による熱抵抗及び日射遮蔽補正係数

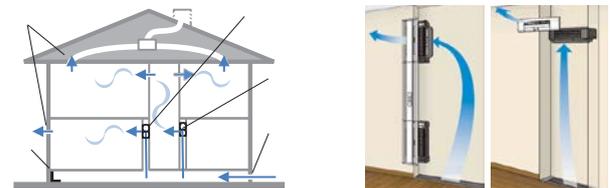


図4 床下を経由して外気を導入する換気設備の例

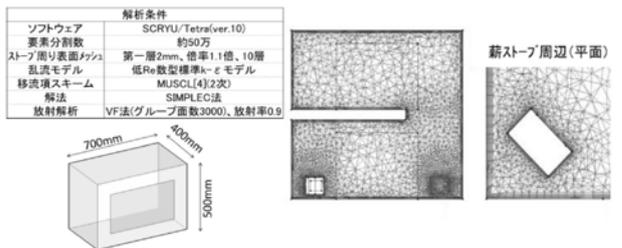


図5 薪ストーブに関するCFD解析の設定例

房可能な範囲を定めることがある。これについて、フィールド実験や数値流体解析(CFD)による検討を行った(図5)<sup>3)</sup>。また、ストーブの性能試験規格や燃料である薪の一次エネルギー消費量換算係数などについて海外の規格の調査などを実施している。

#### 【成果の活用】

上記以外にも、例えば基礎周りの地盤を含めた2次元伝熱ツールを開発し、土間床廻りの熱損失の評価方法の技術原案を作成している。このように、本研究の成果を活用し、今後の省エネルギー基準における評価方法の高度化を進める予定である。

#### 参考文献

- 1) 赤嶺他：基礎断熱住宅の床下を利用した換気方式の空調負荷削減効果に関する研究, AIJ大会, 2014
- 2) 住宅・住戸の省エネルギー性能の判定プログラム <http://house.app.lowenergy.jp/>
- 3) 米澤他：薪ストーブによる暖房時の室内温熱環境実験と暖房能力の検討, AIJ技術報告集, 2016. 2

## 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.

		(研究期間 平成 27～29 年度)
住宅研究部 住宅生産研究室	室 長	布田 健
	主任研究官	根本 かおり
建築研究部 防火基準研究室	主任研究官	鈴木 淳一
材料・部材基準研究室	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 27 年度は、研究を始める前段階として、火災のみならず「災害」の対象を広く捉え、それに対応する「避難技術」について障害などの人的属性ごとに整理を試みた。また、設計者や施設管理者等へのヒアリングを通じて、避難時の問題点やニーズの把握を行った。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、28 年度に行う人間工学実験の実験項目の抽出に向けた資料とした。