諸外国における住宅・建築物の省エネルギー規制の動向に関する調査研究

SURVEY RESEARCH ON THE REGULATIONS FOR ENERGY EFFICIENCY OF RESIDENTIAL AND NON-RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE FOREIGN COUNTRIES

水石 仁 ——— * 1 伊香賀俊治 ——— * 2
村上周三 ——— * 3 田辺新一 ——— * 4

Tadashi MIZUISHI ——— * 1 Toshiharu IKAGA ——— * 2
Shuzo MURAKAMI ——— * 3 Sin-ichi TANABE ——— * 4

キーワード：
省エネルギー規制, 住宅・建築物, 海外の政策動向

Keywords:
Regulations for energy efficiency, Residential and non-residential buildings, Policies in the foreign countries

Residential and commercial building sector accounts for more than 30% of final energy consumption in Japan and an increase from the past is remarkable. In order to realize a low-carbon society, further strengthening of energy saving measures is essential. Japanese government is considering a mandatory policy scheme which forces all residential and non-residential buildings to meet the energy efficiency standard by 2020. This research aims to marshal trends on regulations for energy efficiency of residential and non-residential buildings within countries which implements advanced measures, and to obtain referential knowledge for Japan's energy efficiency measures.

1. はじめに

住宅・建築分野は、わが国の最終エネルギー消費の3割以上を占め、過去からの増加が顕著であることから、低炭素社会の実現に向けて、省エネルギー対策のより一層の強化が求められている。その中で、日本政府は、2020年までに新築される住宅・建築物^{注1)}の省エネルギー基準の適合義務化を行う方針を示している^{文1)}。

欧米や韓国等の諸外国では、すでに住宅・建築物の省エネルギー基準適合が義務化されており、定期的に基準の強化が図られている。わが国と諸外国では、気候風土や文化、慣習、ライフスタイル、ワークスタイル等が異なることから、諸外国の制度設計や制度運用の事例をそのままわが国に適用すればよいということではないが、今後、わが国の実状に合った義務化の方向性を検討する上で重要な参考情報となり得る。

本調査研究では、諸外国における住宅・建築物の省エネルギー規制の動向を整理するとともに、わが国との共通点・相違点やその背景・要因を考察し、今後のわが国における住宅・建築分野の省エネルギー施策への参考となる知見を得ることを目的とする。

2. 既往調査研究のレビュー

諸外国における住宅・建築物の省エネルギー規制の動向に関する既往調査研究を以下に整理する。

安藤(2000)^{文2), 3)}は、サステナブル建築や建築のエネルギー効率政策に関するOECD(Organization for Economic Co-operation and Development, 経済協力開発機構)諸国^{注2)}の比較を行い、住宅・

建築分野におけるエネルギー政策は資源や汚染等の他の環境政策に比べて規制的手法が少ないこと、ただし、欧州においてはEU指令の影響等により規制的手法の割合が大きいこと等を明らかにした。

また、長谷川(2002, 2003)^{文4), 5)}は、欧米諸国における新築及び既存の住宅・建築物に係るエネルギー効率向上のための政策手法・政策デザインに関する比較・分析を行い、規制的手法はエネルギー効率の水準が低い新築住宅・建築物に対して有効であること、既存住宅・建築物のエネルギー効率向上にはエネルギー性能ラベリング制度の導入が効果的であること等を示した。

海外においては、IEA(International Energy Agency, 国際エネルギー機関)、PNNL(Pacific Northwest National Laboratory, パシフィック・ノースウェスト国立研究所)^{注3)}、EC(European Commission, 欧州委員会)がそれぞれIEA加盟国^{注4)}、APP(Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate, クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ)加盟国^{注5)}、EU加盟国^{注6)}を対象に、住宅・建築分野のエネルギー政策の立案に資することを目的として、住宅・建築物の省エネルギー規制に関する調査を実施している^{文6)~8)}。

また、筆者ら(2007, 2010, 2011, 2012)^{文9)~12)}は、欧州や米国を中心として、住宅・建築物の省エネルギー規制やエネルギー性能ラベリング制度等の動向について、2006年以降、継続的に調査を実施してきた。本調査研究は、それらの調査成果等を踏まえて、最新動向をとりまとめたものである。

本稿は文献9)~12)で発表したものを基にしている。

^{*1} 榊野村総合研究所社会システムコンサルティング部
慶應義塾大学大学院理工学研究科 博士課程学生(当時)
(〒223-8522 横浜市港北区日吉3-14-1)

^{*2} 慶應義塾大学理工学部 教授・博士(工学)

^{*3} 財団法人建築環境・省エネルギー機構 理事長・工博

^{*4} 早稲田大学創造理工学部 教授・工博

^{*1} Social System Consulting Dept., Nomura Research Institute, Ltd.,
Ph. D. Candidate, Graduate School of Science and Technology, Keio Univ.

^{*2} Prof., Faculty of Science and Technology, Keio Univ., Dr. Eng.

^{*3} President, Institute for Building Environment and Energy Conservation, Dr. Eng.

^{*4} Prof., Faculty of Science and Engineering, Waseda Univ., Dr. Eng.

3. 調査概要

3.1 調査対象国及び実施方法

本調査研究では、世界的に見て、住宅・建築分野の省エネルギーに係る取組が先進的で、かつ、わが国と人口や経済等の規模が近いという観点から、Ⅰ 米国、Ⅱ 英国、Ⅲ フランス、Ⅳ ドイツ、Ⅴ 韓国の5カ国を対象とした。

各調査対象国の政府や関係機関等が公表しているレポート^{文 6)~8), 13)~17)}や、政府、研究機関、業界団体、民間企業等へのヒアリング調査に基づき、各国の動向を整理した。各国関係機関へのヒアリング調査の概要を表1に示す。ヒアリング調査は、2006年7月から2012年1月まで、計10回にわたり延べ70機関に対して実施した。

3.2 調査項目

住宅・建築物の省エネルギー規制に関する制度設計及び制度運用の観点から、以下の11項目について整理を行った。

【制度設計】

- ①法体系、②法的拘束力、③規制対象、④主な評価指標、
- ⑤主要対象用途、⑥基準強化の状況（今後の目標等）、
- ⑦評価方法、⑧入力値の根拠、⑨ラベリング制度との関係

【制度運用】

- ⑩建築許可との関係、⑪遵守・適合状況（遵守・適合率）

4. 各国における住宅・建築物の省エネルギー規制の動向

Ⅰ 米国、Ⅱ 英国、Ⅲ フランス、Ⅳ ドイツ、Ⅴ 韓国及び参考情報としてわが国における住宅・建築物の省エネルギー規制の動向を

表1 各国関係機関へのヒアリング調査の概要

調査時期	対象国	訪問先機関（※括弧内数字は訪問先機関の数）
2006.7	英国	中央政府、政府系研究機関
	ドイツ	連邦政府、地方政府、政府系研究機関
	EU	欧州委員会
2007.6	欧州	非営利組織（国際ワークショップ）
2008.2	—	IEA（国際ワークショップ）
2008.12	英国	中央政府
2009.3	—	IEA（国際ワークショップ）
2009.9	米国	連邦政府(2)、州政府、政府系研究機関(4)、業界団体、エネルギー供給会社
	英国	中央政府(2)、政府系研究機関、業界団体、設計エンジニアリング会社
2010.12	米国	中央政府(2)、州政府、不動産開発会社(3)、不動産管理会社(3)、設計事務所、エネルギーサービス会社
2011.9	米国	連邦政府(2)、州政府、政府系研究機関、非営利組織、不動産開発会社(2)
	英国	中央政府、政府系研究機関、業界団体、設計エンジニアリング会社、不動産コンサルティング会社、エネルギー性能評価・認証機関
	フランス	中央政府(2)、不動産開発会社、建材メーカー、調査・コンサルティング会社
	ドイツ	政府関係機関(2)、大学、業界団体
	韓国	中央政府、政府関係機関、市政府、建設会社(2)、設計エンジニアリング会社
2011.11	米国	建設会社
	フランス	政府系研究機関、調査・コンサルティング会社
2012.1	英国	市政府、建築関連審査・認証機関
	フランス	不動産開発会社

表2に示す。また、各国の特徴を調査項目ごとに以下に整理する。

①法体系

米国では、連邦政府が規範となる省エネルギー基準を作成し、これに基づき各州政府が省エネルギー基準を規定・執行している。ただし、一部の州では省エネルギー基準が規定されていない状況にある^{注 15)}。

米国以外の4カ国では、基本的に中央政府が住宅・建築物の省エネルギー基準を規定しており、法体系としては、建築法の枠組みの中で省エネルギー基準を規定している国と、建築法ではなく省エネルギー関係の法的枠組みの中で省エネルギー基準を規定している国とに大別される。英国、フランス、韓国では、建築法の一部として、耐震や防火等の基準とともに省エネルギー基準を規定・執行しているのに対して、ドイツでは、わが国と同様に、建築法とは別の枠組みで連邦政府が省エネルギー基準を規定し、州政府が各州の建築法と整合を図りつつ執行している。

なお、米国で省エネルギー基準を規定している州では、他国と同様に建築法または省エネルギー関係の法的枠組みにおいて州政府が省エネルギー基準を規定・執行している。

②法的拘束力

法的拘束力について、省エネルギー基準そのものが規定されていない米国の一部の州^{注 15)}を除くと、省エネルギー基準の適合は、遵守しなければならない事項として、建物オーナーに対して義務づけられている。

一方、わが国では、住宅事業建築主の判断の基準^{文 20)}、^{注 7)}の対象とならない住宅・建築物については、省エネルギー基準適合は建物オーナーに対する努力事項として位置づけられており、法的拘束力という点において調査対象5カ国の状況と異なる。前述のとおり、日本政府は2020年までに新築住宅・建築物の省エネルギー基準適合を義務化する方針である^{文 1)}。

③規制対象

米国、英国、フランス、ドイツでは、省エネルギー基準の適用は、極端に利用日数が少ない建物や宗教施設、歴史的建造物等の一部の例外を除いて、新築及び増改築されるすべての住宅・建築物を対象としている。韓国では、省エネルギー基準の対象とする住宅・建築物について規模による要件を設けており、2011年までは50世帯以上の共同住宅や延床面積3,000㎡以上のオフィスビル等を対象としていたが、2012年より延床面積500㎡以上の住宅・建築物に対象が拡大された。

なお、わが国においては、住宅及び建築物の判断の基準^{文 18)}、¹⁹⁾では、新築及び増改築される延床面積300㎡以上の住宅・建築物について省エネルギー措置の届出義務が課せられている。また、住宅事業建築主の判断の基準では、建売戸建住宅を新築・販売する事業者を対象としている。

④主な評価指標

評価指標は、米国やフランス、ドイツでは床面積あたりの一次エネルギー消費量、英国では床面積あたりのCO₂排出量が採用されている。英国は、政府の方針として低炭素化政策を全面的に推進しており、住宅・建築物の省エネルギー基準の指標にも政府方針が明確に反映されている。また、韓国では、EPI（Energy Performance Index）と呼ばれる外皮・設備の設計仕様に基づく100点満点のエネルギー性能値を指標としている。したがって、調査対象5カ国においては、外皮の断熱性能と設備の省エネルギー性能を合わせた基準となっている。

わが国においては、住宅及び建築物の判断の基準では、住宅は外

皮の断熱性能、建築物は外皮の断熱性能（PAL）^{注16)}と設備の省エネルギー性能（CEC）^{注17)}を指標としている。現在、政府が中心となり、外皮の断熱性能と設備の省エネルギー性能を統合した一次エネルギー消費量に基づく新たな指標の検討を進めている^{文1)}。また、住宅事業建築主の判断の基準では、目標年次に新築・販売した全建売戸建住宅の平均の基準達成率（一次エネルギー消費量に基づく）

を指標としている。

⑤対象用途

対象用途について、暖冷房、換気、給湯、照明はすべての調査対象国で対象となっている^{注18)}。これらの用途に加えて、フランスではポンプ等の補助装置も対象に含まれる。また、英国、フランス、韓国では、太陽光発電システムや太陽熱利用温水器等の再生可能エ

表2 各国における住宅・建築物の省エネルギー規制の動向^{文6)～8)、13)～20)}

	I 米国	II 英国	III フランス	IV ドイツ	V 韓国	(参考) 日本	
①法体系	連邦政府が規範となる省エネルギー基準（IECC 基準とASHRAE基準）を作成し、各州政府が州法にて省エネルギー基準を規定・執行	政府が建築法の一部として省エネルギー基準（建築法 L 部）を規定・執行	政府が建築法の一部として省エネルギー基準（RT）を規定・執行	連邦政府が建築法とは別の枠組みで省エネルギー基準（EnEV）を規定し、州政府が各州の建築法との整合を図りつつ執行	政府が建築法の一部として省エネルギー基準（エネルギー節約設計基準）を規定・執行	政府が建築法とは別の枠組み（省エネルギー法）で省エネルギー基準を規定・執行 ※住宅及び建築物の判断の基準 ^{文18)、19)} と住宅事業建築主の判断の基準 ^{文20)} に分けて記載	住宅及び建築物の判断の基準 ^{文18)、19)}
②法的拘束力	義務（ただし、一部の州を除く）	義務	義務	義務	義務	努力事項（省エネルギー措置の届出は義務）	義務 ^{注7)}
③規制対象	新築及び増改築されるすべての住宅・建築物（面積要件なし）	新築及び増改築されるすべての住宅・建築物（面積要件なし）	新築及び増改築されるすべての住宅・建築物（面積要件なし）	新築及び増改築されるすべての住宅・建築物（面積要件なし）	新築及び増改築される延床面積 500 m ² 以上の住宅・建築物	新築及び増改築される延床面積 300 m ² 以上の住宅・建築物（省エネルギー措置の届出義務）	建売戸建住宅を新築・販売する事業者 ^{注7)} （面積要件なし）
④主な評価指標	床面積あたりの一次エネルギー消費量	床面積あたりのCO ₂ 排出量	床面積あたりの一次エネルギー消費量	床面積あたりの一次エネルギー消費量	エネルギー性能指標（外皮・設備の仕様等に基づき100点満点で算出）	住宅：外皮の断熱性能、建築物：外皮の断熱性能と設備の省エネルギー性能	目標年次に新築・販売した全建売戸建住宅の平均の基準達成率 ^{注7)}
⑤主要対象用途	暖冷房、換気、給湯、照明	暖冷房、換気、給湯、照明、再生可能エネルギー	暖冷房、換気、給湯、照明、補助装置（ポンプ等）、再生可能エネルギー	暖冷房、換気、給湯、照明（住宅については照明は対象外、再生可能エネルギーは別の法律で規定）	暖冷房、換気、給湯、照明、再生可能エネルギー	建築物：空調、換気、給湯、照明、昇降機（住宅は外皮の断熱性能のみ規定）	暖冷房、換気、給湯、照明、太陽光発電設備等
⑥基準強化の状況（今後の目標等） ^{注8)}	基準値は3年程度毎に改訂・強化 2020年までに2004年基準比50%の基準強化（目標）	基準値は3年程度毎に改訂・強化 2016年にZEH、2019年にZEBを法制化予定 ^{注9)}	基準値は5～7年程度毎に改訂・強化 2020年にZEH/ZEBを法制化予定 ^{注10)}	基準値は3～7年程度毎に改訂・強化 2020年にZEH/ZEBを法制化予定 ^{注11)}	基準値は、今後3～8年程度毎に段階的に強化し、2025年にZEH/ZEBを法制化予定	現行基準は1999年に制定 2020年までに段階的に省エネルギー基準適合を義務化予定	目標年次は2013年度 基準値は段階的に強化していく方針
⑦評価方法	州政府が認証した評価ツールを用いる	政府が認証した評価ツールが一般的に用いられる	政府系研究機関が開発したアルゴリズムに基づく評価ツールを用いる	ドイツ規格に基づく評価ツールを用いる（政府が推奨ソフトウェアを公表）	政府系機関が開発した評価ツールを用いる	政府やIBEC ^{注12)} が定める手法 ^{注13)} を用いる	政府、IBEC ^{注12)} が提供する評価ツールを用いる
⑧入力値の根拠	基本的にカタログ値を採用 主な製品は、各業界団体が試験方法を規定し、各製品の性能値を認証・公表	カタログ値、業界団体の公表値（いずれも試験方法は規格化）または慣習的な値等を採用	カタログ値、業界団体の公表値を採用（試験方法は規格化） 値がない場合には、デフォルト値の採用も認められる	基本的にカタログ値を採用（試験方法は規格化） 導入設備が未定の場合には、デフォルト値を採用	韓国産業規格の適合認定を受けた値を採用 適合認定がない場合には、指定試験機関での試験・認証が必要	一般的には、カタログ値やIBEC ^{注12)} マニュアルの固定値等を採用	一般的には、カタログ値等を用いる 評価ツールのデフォルト値の採用も認められている
⑨ラベリング制度との関係	LEEDのエネルギーに関する項目と連動（各州のラベリング制度とも連動）	エネルギー性能評価書制度（EU指令に基づく義務）と連動	エネルギー性能評価書制度（EU指令に基づく義務）と連動	エネルギー性能評価書制度（EU指令に基づく義務）と連動	エネルギー効率等級制度や親環境建物認証制度と連動	住宅省エネルギーラベル、住宅性能表示制度、CASBEEのエネルギーに関する項目と連動	住宅省エネルギーラベルと連動
⑩建築許可との関係	基準適合の確認は建築許可の一環として位置づけられ、基準を満たしていない場合には建築許可や使用許可が下りない					建築許可とは別の枠組み ^{注14)}	
⑪遵守・適合状況（遵守・適合率）	5～9割程度 政府目標は2017年までに遵守率9割以上	100%ではない 一つ前の基準が広く遵守される傾向	8～9割程度	8～9割程度	原則100%	現行基準の適合率は住宅39%、建築物88% ^{文1)} （2010年時点）	※新しい制度であり、目標年次は2013年度のため、データなし

エネルギーも対象となる^{注19)}。

わが国を含め各国においては、基本的に建設段階において導入される組み込みタイプの設備の用途が省エネルギー基準の対象となっており、家電製品やOA機器といった居住者や建物使用者が竣工後に持ち込むタイプの設備の用途は対象としていない。

⑥基準強化の状況

米国、英国では3年程度毎に省エネルギー基準の改訂・強化が図られるなど、調査対象5カ国においては、概ね3～8年程度毎に定期的な基準値の見直しが図られている。

将来的な基準強化の方向性としては、米国では2020年までに2004年基準比で50%の基準強化を目標としている。また、英国では住宅は2016年、建築物は2019年にゼロカーボン化を法制化する方針であり、フランス、ドイツでは2020年、韓国では2025年にゼロエネルギーハウスやゼロエネルギービルの基準を法制化する予定である。

一方、わが国においては、住宅及び建築物の判断の基準では、現行基準は住宅・建築物ともに1999年に制定された基準であり、現在、政府において基準強化の検討が進められている^{※1)}。また、住宅事業建築主の判断の基準は2008年に施行された制度で、5年後の2013年度を目標年次とし、基準値は段階的に強化していく方針である^{※2)}。

⑦評価方法

省エネルギー基準への適合を判断するためのエネルギー性能評価は、政府等が開発または認証した評価ツールを用いるのが一般的となっている。これは、評価指標として外皮の断熱性能と設備の省エネルギー性能を合わせた床面積あたりの一次エネルギー消費量やCO₂排出量が採用されていることに起因しており、評価の簡便化と評価結果の信頼性・公平性を担保するための措置といえる。

また、フランスでは政府系の研究機関であるCSTB（建築科学技術センター）が開発した無償で提供されるアルゴリズムを用いて、民間のソフトウェア開発企業がインターフェースを開発し、エネルギー性能評価のためのソフトウェアを販売している（ソフトウェアは政府が認証）。ドイツでは、エネルギー性能評価のための標準計算方法としての規格化を行っており、民間のソフトウェア開発企業によって規格に基づくソフトウェアの開発・販売が行われている。政府は各ソフトウェアのテスト・シミュレーションを行い、推奨ソフトウェアの情報を公開している。

⑧入力値の根拠

エネルギー性能評価における外皮の断熱性能や設備のエネルギー効率等に係る入力値の根拠としては、米国、英国、フランス、ドイツでは、一般的にカタログ値や業界団体の公表値を用いるケースが多い。これらの値は、基本的に規格化された試験方法に基づいているが、適当な公表値がない場合や設計段階において導入設備が未定の場合には、通常の設計業務において慣習的に用いられている値や、評価ツールのデフォルト値が採用される。

一方、韓国では、原則として、韓国産業規格の適合認定を受けた値を採用することとなっており、適合認定がない場合には、政府が指定する試験機関において試験・認証を求めている。

⑨ラベリング制度との関係

すべての調査対象国において、省エネルギー基準はラベリング制度と連動している。特に欧州では、2003年1月に施行された「建築物のエネルギー性能に関する指令（Energy Performance of

Buildings Directive、通称 EPBD）」^{文22)}により、建物オーナーに対して、住宅・建築物の取引時（新築、売買、賃貸借等）に、当該住宅・建築物のエネルギー性能を可視化した情報や他の住宅・建築物との比較参考値、エネルギー性能の改善方策とそれによる省エネルギー効果や投資効果等を記載したエネルギー性能評価書の取得と取引先への提示が義務づけられており、住宅・建築物のエネルギー性能に係るラベリング制度が市場に浸透しつつある。

フランスでは、省エネルギーラベルの取得に必要な基準が、次の省エネルギー基準見直しにおける目安として位置づけられており、省エネルギー基準の見直しにおける技術的、経済的な実現可能性の検討材料となっている。

一方、米国、韓国、日本では、省エネルギー基準と連動したラベリング制度が存在するものの、あくまで任意の制度として位置づけられている（ただし、一部の国の公共施設や自治体を除く）。

⑩建築許可との関係

調査対象各国において、省エネルギー基準適合の確認は、建築許可の一環として位置づけられており、基準を満たしていない場合には建築許可や建物の使用許可が下りない仕組みとなっている。また、フランスやドイツでは、当局からの改善命令に従わない場合、罰則（罰金または懲役）^{注20)}が設けられている。ただし、いずれの国においても、住宅・建築物の取り壊しや罰則が適用されたケースはないとのことである。

また、米国、英国、フランス、ドイツでは、省エネルギー基準適合に関する届出内容の確認は、防火、耐震等の他の項目と合わせて、地方政府の建築管理当局または地方政府から委託を受けた民間の確認機関が行っているのに対して、韓国では、政府系の外郭団体で、エネルギー関連の知見がある KEMCO（Korea Energy Management Corporation、韓国エネルギー管理公団）の担当者が、省エネルギー基準適合に関する届出内容の確認を行っている。

なお、わが国においては、省エネルギー基準適合の確認は建築許可とは別の枠組みで位置づけられており、建築許可に係る一連の申請とは別に、省エネルギー措置の届出が求められる（延床面積300㎡以上の住宅・建築物を対象）。

⑪遵守・適合状況

各国の政府関係機関や業界団体、民間企業等へのヒアリング調査の結果を総合すると、米国、英国、フランス、ドイツでは、省エネルギー基準の遵守率（本稿では、届出書類上の遵守率ではなく、実態としての遵守率^{注21)}を指す。）は100%ではなく、概ね8～9割程度と考えられる。遵守率が100%に満たない理由として、防火、耐震等の住宅・建築物の安全性に係る項目に比べて、省エネルギーに係る項目の確認は厳格に行われておらず、また、届出内容の確認を行う担当者の省エネルギーに係る専門知識が不足していることが挙げられる。

これに対して、エネルギー性能評価における入力値のエビデンスを厳しく求め、KEMCOの担当者がすべての届出内容を確認している韓国では、規制対象となっている住宅・建築物は、原則100%、省エネルギー基準を遵守しているとのことである。

わが国においては、住宅及び建築物の判断の基準における現行省エネルギー基準（1999年制定）の適合率（2010年時点）は、住宅39%、建築物88%となっている^{※3)}。

5. 考察

以上の調査結果を踏まえて、表3に欧米、韓国、日本における住宅・建築物の省エネルギー規制の特徴を示す。

本調査研究の対象国である米国、英国、フランス、ドイツ、韓国では、住宅・建築物の新築及び増改築に際して、基本的に省エネルギー基準への適合が義務化されており（ただし、韓国の延床面積 500 m²未満の住宅・建築物を除く）、建築許可申請・確認プロセスの一環として省エネルギーに係る項目が位置づけられている。そのため、制度上は、省エネルギー基準に適合していなければ、住宅・建築物の建築許可や使用許可が下りない仕組みとなっている。また、国によっては、罰則規定を設けているところもある^{注20}。

一方、各対象国は、省エネルギー基準適合を義務化しているものの、韓国以外の欧米諸国では遵守率は 100%ではない。これは、防火、耐震など、住宅・建築物の安全性に係る項目に比べて、省エネルギーに係る項目の確認は厳格に運用されていないケースが多いことに起因する。確認者である地方府県の建築管理当局の人材不足（知識面、体制面等）が課題となっている。

欧米諸国では、遵守率の向上が課題となっている一方、政府は定期的に省エネルギー基準の強化を図るとともに、基準強化のロードマップを市場に提示することで、ステークホルダーの意識喚起や合意形成を図り、市場の取組を促進しようとしている。これは、最終的な目的は、住宅・建築分野における省エネルギー・低炭素化の推進であり、省エネルギー基準の適合義務化や基準の強化はそのための手段にすぎないというスタンスに基づくものと考えられる。特に、欧州では、ゼロエネルギーハウスやゼロエネルギービルの基準を法制化する方針を打ち出すなど、規制主導によるアプローチが中心となっており、それに比べると、米国は、規制強化と政府傘下の国立研究所等による

表3 欧米、韓国、日本における
住宅・建築物の省エネルギー規制の特徴

地域	特徴
欧米	<ul style="list-style-type: none">・ 新築・増改築されるすべての住宅・建築物を対象に省エネルギー基準適合を義務化し、建築許可申請・確認プロセスの一貫として、省エネルギーに係る項目を位置づけ・ 一方、省エネルギー基準の遵守率は 8～9 割程度に留まっており、確認体制の構築が大きな課題・ 政府は、定期的に省エネルギー基準の強化を図るとともに、基準強化のロードマップを市場に提示することで、ステークホルダーの意識喚起や合意形成を図る
韓国	<ul style="list-style-type: none">・ 新築・増改築される延床面積 500 m²以上の住宅・建築物を対象に省エネルギー基準を義務化し、建築許可申請・確認プロセスの一貫として、省エネルギーに係る項目を位置づけ（2012 年より規制対象を拡大）・ 専門家による確認体制が構築されており、省エネルギー基準の遵守率は原則 100%・ 2012 年からの規制対象の拡大に伴い、届出件数の増加が予想され、その対応が課題となっている
日本	<ul style="list-style-type: none">・ 住宅事業建築主の判断の基準の対象とならない住宅・建築物は、省エネルギー基準適合は建物オーナーに対する努力事項・ 省エネルギー基準の適合率は、住宅は低いものの、建築物は省エネルギー基準適合を義務化している欧米と同等の水準・ 2020 年までの省エネルギー基準の適合義務化に向けては、確認体制の整備が大きな課題

研究開発とのバランスをとりながら各種施策を推進している。

住宅・建築物の省エネルギー基準の遵守率が 100%である韓国は、エネルギーに係る専門家による確認体制を構築できている点が他の調査対象国との大きな違いといえる。ただし、2011 年までは規制の対象範囲が一定規模以上の住宅・建築物に限定されており、2012 年より規制の対象範囲が拡大されたことから、今後、これまでと同様の確認体制を維持できるかが大きな課題となる。

調査対象各国の共通点として、省エネルギー基準の義務化や強化にあたって、公共セクターが率先的に公共施設の省エネルギー対策に取り組むことにより、市場を牽引しようとしている点が挙げられる。また、各国政府は、省エネルギー基準の策定や執行における地方政府との役割分担や、エネルギー性能評価のためのソフトウェア開発、省エネルギー基準適合に係る届出内容の確認業務等における民間活力の活用により、行政コストの効率化や新たな事業機会の創出を促している。

6. 結論

本調査研究では、今後のわが国における住宅・建築分野の省エネルギー施策への参考となる知見を得ることを目的として、諸外国における住宅・建築物の省エネルギー規制の動向を整理し、各国の比較・分析を行った。

わが国において住宅・建築物の省エネルギー基準適合に関する義務化の検討にあたっては、遵守状況を担保するための体制（人員、予算、専門性等）の整備が課題となる。また、定期的に基準の強化を図ったり、中長期的な視点から、基準強化のロードマップを提示することにより、ステークホルダーの意識喚起や合意形成を図ることも重要である。

制度の運用にあたっては、地方政府との役割分担、研究機関や非営利組織等との連携や民間活力の活用等により、制度の運用を効率的かつ効果的に進めることが重要と考えられる。

なお、本調査研究では、欧米や韓国における住宅・建築物の省エネルギー規制の動向を整理したが、省エネルギー規制は、各国の気候風土や文化、慣習、ライフスタイル、ワークスタイル等に大きく影響される。住宅・建築物の省エネルギー化（特に断熱化）の取組は、世界的に見ると寒冷地域において進んでおり、今回の調査対象国は、いずれもわが国よりも寒冷な気候帯に属する。したがって、今後の課題として、わが国と似た気候帯や温暖な気候帯に属する国を対象として、住宅・建築物の省エネルギー規制・基準の動向を整理することが考えられる。

7. 謝辞

本稿は、経済産業省資源エネルギー庁が実施した「住宅・建築物の省エネルギー基準適合義務化に係る調査」の成果等に基づき執筆した。調査を遂行するにあたり、多くの関係者からの甚大なる御協力と御助言を頂いた。ここに記して謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) 低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議第 4 回資料、国土交通省、経済産業省、環境省、2012.4
- 2) 安藤尚一：サステナブル建築に関する OECD 諸国の政策総合調査と結果の考察、日本建築学会計画系論文集、第 530 号、pp.95-101、2000.4
- 3) 安藤尚一：建築のエネルギー効率政策に関する OECD 諸国の国際比較、

- 日本建築学会計画系論文集，第 531 号，pp.81-86，2000.5
- 4) 長谷川貴彦：新築建築物のエネルギー効率の向上のための政策手法の特性に関する経験的分析，日本建築学会計画系論文集，第 561 号，pp.107-112，2002.11
 - 5) 長谷川貴彦：欧米諸国における既存建築物のエネルギー効率向上のための政策デザインに関する研究，日本建築学会環境系論文集，第 566 号，pp.103-110，2003.4
 - 6) Jens Laustsen: Energy Efficiency Requirements in Building Codes, Energy Efficiency Policies for New Buildings, IEA Information Paper, International Energy Agency, 2008.3
 - 7) M. Evans, B. Shui, A. Delgado: Shaping the Energy Efficiency in New Buildings, A Comparison of Building Energy Codes in the Asia-Pacific Region, Pacific Northwest National Laboratory, 2009.9
 - 8) Concerted Action Energy Performance of Buildings: Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), Featuring Country Reports 2010, 2011.4
 - 9) 水石仁，伊香賀俊治，吉野博，田辺新一：建築物のエネルギー性能に係る欧州指令（EPBD）の実態調査，日本建築学会大会学術講演梗概集，D-1，pp.1003-1004，2007.8
 - 10) 水石仁，村上周三，伊香賀俊治，田辺新一：英国におけるゼロカーボン住宅・建築政策の実態調査，日本建築学会大会学術講演梗概集，D-1，pp.1197-1198，2010.9
 - 11) 水石仁，伊香賀俊治：米国における業務部門のベンチマーク・ラベリング制度の実態調査，日本建築学会大会学術講演梗概集，D-1，pp.1155-1156，2011.8
 - 12) 水石仁，村上周三，伊香賀俊治，田辺新一：海外における住宅・建築物の省エネルギー規制に関する実態調査，日本建築学会大会学術講演梗概集，2012.9
 - 13) BA Thornton, MI Rosenberg, et. Al: Achieving the 30% Goal: Energy and Cost Savings Analysis of ASHRAE Standard 90.1-2010, Pacific Northwest National Laboratory, 2011.5
 - 14) The Building Regulations 2010, Conservation of fuel and power, approved document L1A, L1B, L2A, L2B, HMG Government, 2010.10
 - 15) French know-how in the field of energy efficiency in buildings, ADEME, 2010.9
 - 16) Germany Energy Conservation Regulations For Buildings (EnEV 2009), Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development, 2009.10
 - 17) M Evans, H Chon, et. Al: Country Report on Building Energy Codes in Republic of Korea, Pacific Northwest National Laboratory, 2009.4
 - 18) 住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準（平成 18 年経済産業省・国土交通省告示第 3 号）
 - 19) 建築物に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準（平成 21 年 経済産業省・国土交通省告示第 3 号）
 - 20) 特定住宅に必要とされる性能の向上に関する住宅事業建築主の判断の基準（平成 21 年経済産業省・国土交通省告示第 2 号）
 - 21) エネルギー基本計画，経済産業省，2010.6
 - 22) DIRECTIVE 2002/91/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 December 2002 on the energy performance of buildings, Official Journal of the European Communities, 2003.1

注釈

- 1) 本稿では、「建築物」は住宅とは区別し，オフィスビルや商業施設等の業務用ビルを指す。
- 2) OECD には，2012 年 6 月時点で日本など 34 カ国が加盟。
- 3) PNNL は，米国エネルギー省 (Department of Energy) 傘下の国立研究所。
- 4) IEA には，2012 年 6 月時点で日本など 28 カ国が加盟。
- 5) APP には，2012 年 6 月時点でオーストラリア，カナダ，中国，インド，日本，韓国，米国の 7 カ国が加盟。
- 6) EU には，2012 年 6 月時点で 27 カ国が加盟。
- 7) 住宅事業建築主の判断の基準（通称：住宅トップランナー基準）は，建売戸建住宅を新築・販売する事業者を対象として，目標年次に新築・販売した全建売戸建住宅の平均の基準達成率を満たすことを義務づけている。基準達成率は年間一次エネルギー消費量ベースでの評価結果に基づ

- き算出され，基準値は現行省エネルギー基準（住宅の判断の基準）に標準的な設備が導入される場合と比較して，一次エネルギー消費量が概ね 10%程度削減される水準に設定されている。なお，年間 150 戸以上の建売戸建住宅を新築・販売する事業者には，政府に対して，平均の基準達成率等の報告が求められる。
- 8) ZEH は Zero Energy Houses, ZEB は Zero Energy Buildings の略。ZEH, ZEB は，わが国においては，住宅・建築物における一次エネルギー消費量を，躯体・設備の省エネルギー性能向上，オンサイト（敷地内）での再生可能エネルギーの活用等により削減し，年間での一次エネルギー消費量が正味でゼロまたは概ねゼロになる住宅・建築物と定義される^{※21)}。諸外国においては，ZEH, ZEB の定義は明確（正式）に定義されていないことが多く，定義されている場合にも国によって定義や解釈が異なる。
 - 9) 英国ではゼロカーボン（年間での CO₂ 排出量が正味ゼロとなる）住宅・建築物と定義。また，敷地内での省エネルギー・新エネルギー対策に加えて，カーボンクレジットの購入等，敷地外での対策も認める方針。
 - 10) フランスではエネルギーポジティブ（年間でのエネルギー生産量が消費量を上回る）住宅・建築物と定義。
 - 11) ドイツでは EU 指令に基づき概ねゼロエネルギーとなる（年間での一次エネルギー消費量が正味で概ねゼロとなる）住宅・建築物と定義。
 - 12) IBEC は Institute for Building Environment and Energy Conservation の略で，財団法人建築環境・省エネルギー機構のことである。
 - 13) 住宅は，年間暖冷房負荷計算，熱損失係数及び夏期日射取得係数の計算，または仕様規定（部位別熱貫流率）が用いられる。また，建築物は，PAL/CEC^{※16), 17)}の計算，または仕様規定（ポイント法）が用いられる。
 - 14) 住宅及び建築物の判断の基準について，省エネルギー措置が著しく不十分な場合には，延床面積 2,000 m²以上は指示，公表，命令，罰則，延床面積 300 m²以上 2,000 m²未満は勧告の措置が講じられる。また，住宅事業建築主の判断の基準について，省エネルギー性能の向上を相当程度行う必要があると認める場合には，勧告，公表，命令の措置が講じられる。
 - 15) 住宅の省エネルギー基準を規定していない（住宅に関する省エネルギーの最低基準がない）州は，アリゾナ州，コロラド州，ワイオミング州，ノース・ダコタ州，サウス・ダコタ州，カンザス州，オクラホマ州，ミズーリ州，ミシシッピ州，アラバマ州，インディアナ州の 11 州である（2011 年 7 月時点）。このうち，建築物の省エネルギー基準も規定していない（建築物に関する省エネルギーの最低基準がない）州は，インディアナ州を除く 10 州である。
 - 16) PAL (Perimeter Annual Load, 年間熱負荷係数) は，建築計画や外皮設計（ガラスの仕様，断熱材の厚さ等）などの断熱性能に関わる基準である。建築物が一年間の空調で処理する熱負荷すなわち，外部から侵入する熱と内部で発生する熱の合計を単位床面積あたりで示したもので，建築物の外壁等の断熱性能が高いほど値は小さく（＝省エネルギー性能が高く）なる。
 - 17) CEC (Coefficient of Energy Consumption, エネルギー消費係数) は，建築設備の省エネルギー性能に関わる基準である。設計された建築物の各種設備（空調，換気，照明，給湯，昇降機）が一年間に消費するエネルギー量を，一定の基準で算出したエネルギー消費量で除したもので，効率性が高いほど値は小さく（＝省エネルギー性能が高く）なる。
 - 18) ドイツでは，住宅に関しては冷房と照明は省エネルギー基準の対象から外れている。
 - 19) ドイツでは住宅・建築物の省エネルギー基準とは別の法律で再生可能エネルギーの導入に関する規定を設けている。米国における再生可能エネルギーの扱いは州ごとに異なる。
 - 20) フランスでは最低 45,000 ユーロの罰金または 6 カ月の懲役刑が科せられることが法律の中で明記されている。ドイツでは省エネルギー基準を遵守しなかった場合の罰則として，15,000 ユーロ以下の罰金を科すことが定められている。
 - 21) 実態としての遵守率は，各国の政府関係機関や業界団体が過去に実施したサンプルチェックの結果等を踏まえ，筆者らがヒアリング調査により把握した。

[2012 年 6 月 20 日原稿受理 2012 年 8 月 7 日採用決定]