

非住宅建築物及び住宅の省エネ適合義務化対応と 将来目標水準に関する研究

Research on the compulsory energy saving of non-residential and residential buildings and its target standards

遠藤 卓¹⁾、齋藤 茂樹²⁾、月館 司³⁾
Suguru Endo¹⁾, Shigeki Saito²⁾, Tsukasa Tsukidate⁴⁾

地方独立行政法人北海道立総合研究機構
建築研究本部
建築性能試験センター

Building Performance Testing Center

Building Research Department

Local Independent Administrative Agency Hokkaido Research Organization

¹⁾ 安全性能部評価試験課主任 ²⁾ 北方建築総合研究所建築研究部建築システムグループ主査 ³⁾ 北方建築総合研究所建築研究部建築システムグループ主任主査

¹⁾ Researcher of Performance Testing and Evaluation Section ²⁾ Chief of Building Engineering System Group, Northern Regional Building Research Institute ³⁾ Chief of Building Engineering System Group, Northern Regional Building Research Institute

概要 Abstract

非住宅建築物及び住宅の省エネ適合義務化対応と 将来目標水準に関する研究

Research on the compulsory energy saving of non-residential and residential buildings and its target standards

遠藤 卓¹⁾、齋藤 茂樹²⁾、月館 司³⁾

Suguru Endo¹⁾, Shigeki Saito²⁾, Tsukasa Tsukidate³⁾

キーワード : 建築物省エネ法、省エネ基準、実態調査、BEI

Keywords : *Building Energy Efficiency Act, Energy Saving Standard, Fact-finding, Building Energy Index*

1. 研究概要

1) 研究の背景

- ・国は、2017年4月から大規模な住宅以外の建築物（以下「非住宅建築物」という。）の省エネ適合を義務化した。また「エネルギー基本計画」では、2030年までに、非住宅建築物と住宅のそれぞれで、新築の平均でネットゼロエネルギーの実現を目指している。
- ・道ではこれまで、北方型住宅等の施策により、戸建住宅の外皮性能については全国を先導するレベルに達しているが、戸建住宅以外の外皮性能や非住宅建築物及び住宅の一次エネルギー消費量の削減は十分とはいえず、適合義務化に対応するための課題とその対応策を明らかにする必要がある。
- ・当所はこれまで国の省エネ基準の策定に関与してきており、適合義務化にあたっては、特に寒冷地の多様な省エネ手法が適用できるよう、適切な評価法も包含した各種知見の集約化と提案が求められているところである。また、将来的なネットゼロエネルギーの実現に向け、道及び道内市町村の今後の誘導方策の目標となり得る先導的水準を示すことが重要である。

2) 研究の目的

非住宅建築物及び住宅について、民間及び公共建築物を対象として、適合義務化に対応するための課題とその対応策を明らかにする。一般的な計算法として整備すべき寒冷地における省エネ手法の抽出を行う。将来的なネットゼロエネルギーの実現に向け、誘導方策の目標となり得る先導的水準の検討を行う。

2. 研究内容

1) 適合義務化に対応するための課題の整理（H28～30年度）

- ・ねらい：省エネ適合状況に関する実態を把握する。
非住宅建築物及び住宅について、民間及び公共建築物を対象として、適合義務化に対応するための技術的な課題を把握する。
- ・試験項目等：省エネ適合実態の調査、実務者及び所管行政庁等へのアンケート等

2) 適合義務化への対応策に関する検討（H28～30年度）

- ・ねらい：1)の整理を基に、各種非住宅建築物及び住宅について、民間及び公共建築物を対象として、省エネ適合を達成するための対応策を検討する。
- ・試験項目等：一次エネルギー消費量の試算、実務者へのヒアリング

3) 一般的な計算法として整備すべき寒冷地の省エネ手法の抽出（H28～30年度）

- ・ねらい：道内で採用される非住宅建築物及び住宅の省エネ手法のうち、一般的な計算法として整備すべき寒冷地における省エネ手法を抽出する。
- ・試験項目等：文献調査、アンケート調査

4) 将来的なネットゼロエネルギー実現に向けた将来目標水準の検討（H30年度）

- ・ねらい：非住宅建築物及び住宅について、将来的なネットゼロエネルギーの実現に向けた誘導方策として、先導的な省エネ水準を検討する。
- ・試験項目等：アンケート調査、文献調査、一次エネルギー消費量の試算

3. 研究成果

1) 適合義務化に対応するための課題の整理

- 建築物省エネ法に基づく届け出（延べ床面積 300m² 以上が対象）結果を集計し、非住宅建築物の省エネ基準適合率は 90 %以上であるものの、共同住宅の省エネ適合率は 50 %以下である実態を明らかにした（図 1）。
- 実務者へのアンケート調査により、延べ床面積 300m² 未満の非住宅建築物及び共同住宅の省エネ基準適合率は、延べ床面積 300m² 以上のものよりも大幅に低い実態を明らかにした。

2) 適合義務化への対応策に関する検討

- 設計した建物の省エネ性能を把握していない設計事務所や住宅事業者が 2~3 割程度あり（図 2）、省エネ計算に関するさらなる情報周知が必要であることを示した。
- 実務者へのアンケート調査により、RC 造賃貸住宅では省エネ基準適合率が特に低く、断熱仕様等の改善が求められることを示した。
- 建築物省エネ法に基づく届け出結果を調査したところ、非住宅建築物の基準不適合の要因は低効率の照明機器、給湯機器、暖房機器の採用であったため、効率の高い機器による改善が必要である。

3) 一般的な計算法として整備すべき寒冷地の省エネ手法の抽出

- 実務者へのアンケート調査から、半数を超える住宅事業者及び設計事務所、一般的な計算法の評価対象外である省エネ手法の採用意向が見られた。採用意向が多かった寒冷地の省エネ手法として、戸建住宅、共同住宅の実務者では地中熱ヒートポンプ、非住宅建築物の実務者では自然換気、アースチューブがあった。

4) 将来的なネットゼロエネルギー実現に向けた将来目標水準の検討

- 再生可能エネルギーの導入によらない現基準からの削減目標を検討した。再生可能エネルギー導入による ZEH、ZEB の実現性、北海道と他地域とのエネルギー削減効果の比較検討及び導入技術に関する技術的検討を基に、非住宅建築物では削減率 50 %、住宅では削減率 40 %を提案した（表 1）。

< 具体的データ >

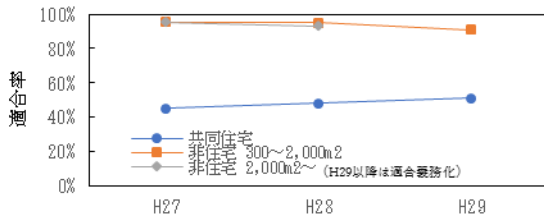


図 1 建築物省エネ法に基づく届け出による基準適合率

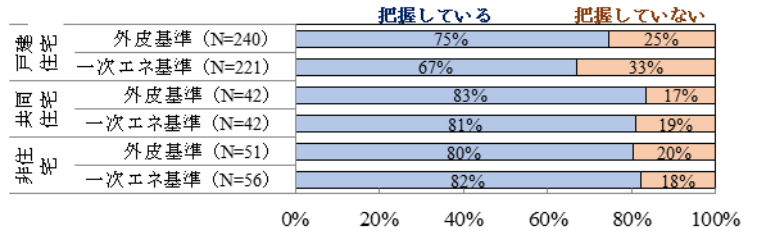


図 2 住宅事業者及び設計事務所の省エネ性能の把握状況

表 1 非住宅建築物及び住宅の省エネ性能に関する将来目標の提案

属性	現状	本研究で提案する将来目標水準			新築平均でのZEB, ZEH		
		数値目標	導入技術	到達への課題	数値目標	導入技術	到達への課題
戸建住宅	-25 % (断熱・設備仕様調査からの推計中央値)	-40 %	・断熱性能の強化 ・潜熱回収型、ヒートポンプ等の高効率熱源機 ・LED、節湯器具、DCモーター換気等の導入	・各種省エネ技術の普及 ・省エネ計算に関する情報周知 ・現在一般的な計算法ではない省エネ手法の計算法整備	-100 %	・屋根面への太陽光発電導入 ・各種再生可能エネルギー技術省エネ技術の普及 ・蓄電技術、エネルギーの面的利用技術の普及 ・省エネ基準に基づく計算に関する情報周知 ・地域の再生可能エネルギー導入等	・各種再生可能エネルギー技術省エネ技術の普及 ・蓄電技術、エネルギーの面的利用技術の普及 ・省エネ基準に基づく計算に関する情報周知 ・現在一般的な計算法ではない省エネ手法の計算法整備
共同住宅	+3 % (届け出調査結果の中央値)	-50 %	・上記戸建住宅の省エネ技術の導入 ・RC造住宅における外断熱化	・各種省エネ技術の普及 ・省エネ計算に関する情報周知 ・現在一般的な計算法ではない省エネ手法の計算法整備	-100 %	・屋根面への太陽光発電導入 ・地域の再生可能エネルギー導入等	・各種再生可能エネルギー技術省エネ技術の普及 ・蓄電技術、エネルギーの面的利用技術の普及 ・省エネ基準に基づく計算に関する情報周知 ・現在一般的な計算法ではない省エネ手法の計算法整備
非住宅建築物	-27 % (届け出調査結果の中央値)	-50 %	・LED照明、地中熱利用、高効率の暖房給湯機器、放射冷暖房、タスクアパレル空調、デレンカント空調、自動調光、高断熱窓、照明の存在感知、CO2濃度による換気制御、庇・ルーバーによる日射制御等	・各種省エネ技術の普及 ・省エネ計算に関する情報周知 ・現在一般的な計算法ではない省エネ手法の計算法整備	-100 %	・屋根面への太陽光発電導入 ・地域の再生可能エネルギー導入等	・各種再生可能エネルギー技術省エネ技術の普及 ・蓄電技術、エネルギーの面的利用技術の普及 ・省エネ基準に基づく計算に関する情報周知 ・現在一般的な計算法ではない省エネ手法の計算法整備

4. 今後の見通し

- 提案した将来目標水準は、道や市町村の誘導方策策定の検討資料として活用される。
- 一般的な計算法として整備すべき寒冷地の省エネ手法は、今後の経常研究において計算法開発を実施する予定である。

¹⁾ 建築性能試験センター安全性能部評価試験課 ²⁾ 北方建築総合研究所建築研究部建築システムグループ主査 ³⁾ 北方建築総合研究所建築研究部建築システムグループ主任主査

¹⁾ Researcher of Performance Testing and Evaluation Section, Building Performance Testing Center ²⁾ Chief of Building Engineering System Group, Northern Regional Building Research Institute ³⁾ Chief of Building Engineering System Group, Northern Regional Building Research Institute

目 次

1.	はじめに	1
(1)	研究の背景	1
(2)	研究の目的	1
2.	省エネ基準の規制措置強化に対応するための課題及び対応策の検討	2
(1)	検討の考え方	2
(2)	調査方法	2
(3)	省エネ基準の適合率の概要	2
(4)	非住宅建築物の課題及び対応策の検討	2
(5)	共同住宅の課題及び対応策の検討	4
(6)	戸建住宅の課題及び対応策の検討	7
(7)	全体に共通する課題及び対応策の検討	8
(8)	まとめ	9
3.	一般的な計算法として整備すべき寒冷地の省エネ手法の抽出	9
(1)	検討の考え方	9
(2)	調査方法	9
(3)	省エネ基準における一般的な計算法に含まれない省エネ技術	9
(4)	実務者の関心が高い省エネ技術	10
(5)	まとめ	12
4.	将来的なネットゼロエネルギー実現に向けた将来目標水準の検討	12
(1)	将来目標水準検討の考え方	12
(2)	前提条件、調査方法	12
(3)	戸建住宅	13
(4)	共同住宅	15
(5)	非住宅建築物	16
(6)	まとめ	18
5.	まとめ	20

1. はじめに

(1) 研究の背景

我が国では、1970年代の石油ショックを契機に、省エネルギーの重要性について認識が高まった。1979年には「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」（以下「省エネ法」という。）が制定され、非住宅建築物及び住宅の省エネルギー基準（以下「省エネ基準」という。）として、外皮や設備機器の性能に関する基準が設けられた。省エネ基準はその後の改正が重ねられ、基準値の強化がなされてきたが、民生部門（家庭部門と業務部門の合計）の最終エネルギー消費量は2000年代半ばまで増加を続けてきた¹⁻¹⁾

（図1-1）。2000年代半以降は、石油価格の上昇、リーマンショック、東日本大震災を契機とした節電意識の高まりにより、最終エネルギー消費は減少した。しかし、2030年における25%のCO2削減（2013年比、内訳として民生部門においては約40%）を掲げたパリ協定の約束草案の実現に向けては、さらなる対策の積み重ねが必要となる。

2015年には、これまでの省エネ法に代わり「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」（以下「建築物省エネ法」という。）が制定され、一次エネルギー消費量の基準（以下「一次エネ基準」という。）が新設された。建築物省エネ法等に関する近年の情勢を表1-1に整理した。2014年には、2020年までに非住宅建築物及び住宅を段階的に、省エネ基準の適合を義務化することが、閣議決定された。2017年4月には、延床面積2,000 m²以上の非住宅建築物の省エネ基準適合の義務化が開始され、今後規制措置の強化が見込まれる。

道では、北方型住宅等の施策によって、戸建住宅の外皮性能において全国を先導してきた。しかし、戸建住宅以外の外皮性能、非住宅建築物及び住宅の一次エネルギー消費量の基準への対応は十分でないと考えられる。そのため、適合義務化に対応するための課題とその対応策を明確にする必要がある。

省エネ基準における外皮性能及び一次エネルギー消費量の計算法に関する技術情報及び計算プログラム（計算プログラムで対応している計算法を以降は、「一般的な計算法」という。）は、国が公開している。ただし、これらはあらゆる省エネ技術を網羅しているわけではない。

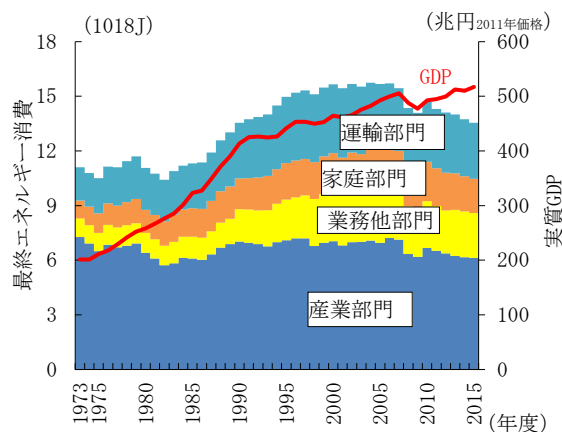


図 1-1 我が国のエネルギー消費量¹⁻¹⁾

表 1-1 建築物省エネ法等に関する近年の情勢

1979年	省エネ法の制定。 翌年、本法に基づく非住宅建築物及び住宅の省エネルギー基準の創設。
2013年	省エネルギー基準の改訂（平成25年省エネ基準）。 一次エネ基準の新設。
2015年	建築物省エネ法の創設。
2016年	省エネルギー基準の改訂（平成28年省エネ基準）。
2017年	延床面積2,000 m ² 以上の非住宅建築物の省エネ基準適合が義務化。
2020年	非住宅建築物及び住宅の省エネ基準の適合義務化（2014年閣議決定。ただし実施に向けた詳細スケジュールは不明。）。
2030年	新築の非住宅建築物及び住宅それぞれの平均でZEB及びZEHの実現目標（2018年エネルギー基本計画による）。

一方、大臣認定及び任意評定制度の創設により、一般的な計算法に含まれない寒冷地で培われた多様な省エネ技術の評価も可能になった。しかし、大臣認定及び任意評定制度による評価には高度な専門知識と知見の蓄積を要するため、一般の設計者にはハードルが高く、今後も一般的な計算法の拡充が求められている。

一方、国のエネルギー基本計画¹⁻²⁾では、2030年には新築の非住宅建築物及び住宅それぞれの平均でZEB及びZEHの実現を目指すこととされた。ZEH及びZEBの実現は、寒冷地である本道ではとりわけ難しいと考えられるが、2030年に向けた具体的な行程が見えていない現状である。

(2) 研究の目的

非住宅建築物及び住宅について、民間及び公共建築物を対象として、適合義務化に対応するための課題とその対応策を明らかにする（第2章）。また、一般的な計算法として整備すべき

寒冷地における省エネ手法の抽出を行う（第3章）。さらに、将来的なネットゼロエネルギーの実現に向け、誘導方策の目標となり得る先導的水準の検討を行う（第4章）。

[第1章参考文献]

- 1-1) 経済産業省資源エネルギー庁：エネルギー白書 2018, 2018.6,
<http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/>
- 1-2) 2018年7月閣議決定, エネルギー基本計画,
<https://www.meti.go.jp/press/2018/07/20180703001/20180703001-1.pdf>

2. 省エネ基準の規制措置強化に対応するための課題及び対応策の検討

(1) 検討の考え方

第2章では、道内の非住宅建築物及び住宅の省エネ基準への適合に係る現状を把握し、適合義務化に対応していくための課題と対応策を考察した。

(2) 調査方法

非住宅建築物及び住宅の省エネ基準への適合状況等の調査方法を表2-1に示す。

延べ床面積300㎡以上の新築等については、建築物省エネ法に基づく届け出義務がある。ここでは、道内の届け出結果を集計して分析した(以下、「届け出調査」という。)。届け出調査からは、各物件の外皮及び一次エネルギー消費量基準の適不適、BEI、用途別のエネルギー消費量等が把握できる。

アンケート調査では、省エネ基準の適合状況、住宅事業者や設計事務所の設計者の意識等を調査した。アンケート調査結果の全容は付録に示す。一部のアンケート調査は、表2-1の注記に示すように既往研究及び現在進行中の研究で実施しているため、詳細な調査はそれぞれの報告書を参照されたい。本報ではこれらを含め、総括的に結果を示す。各アンケート調査の回収率を表2-2に示す。

(3) 省エネ基準の適合率の概要

2015～2017年度における建築物省エネ法に基づく届け出がされた物件の省エネ基準の適合率を図2-1に示す。

対象の3か年において、非住宅建築物では適合率にほぼ変化がなく、共同住宅では適合率がわずかに上昇した。最新の2017年度の適合率は、

延べ床面積300～2,000㎡の非住宅建築物が91%（2,000㎡以上は適合義務）、延べ床面積300㎡以上の共同住宅が49%であった。

(4) 非住宅建築物の課題及び対応策の検討

2017年度の届け出調査に基づく、非住宅建築物の用途別の基準適合率を図2-2に示す。講

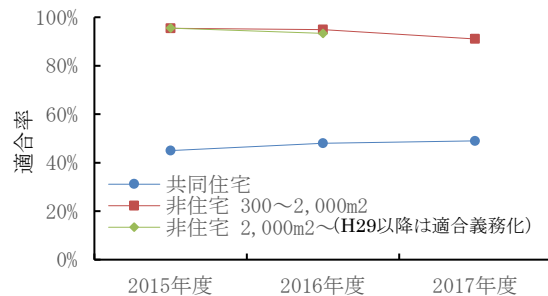


図 2-1 建築物省エネ法に基づく届け出による基準適合率

表 2-1 調査方法の概要

属性	非住宅建築物		住宅		戸建住宅
	300㎡以上	300㎡未満	300㎡以上	300㎡未満	
建築物省エネ法に基づく届け出の集計	2015年度 2016年度 2017年度	-	2015年度 2016年度 2017年度	-	-
アンケート調査	2016年 2017年 2018年		2016年 ^{※1} 2017年 2018年 ^{※1}		2016年 ^{※2} 2017年 ^{※3} 2018年 ^{※3}

【注記】

- ※1 道受託研究「共同住宅の省エネルギー化推進に関する研究」(2018～2019年度)で実施
- ※2 道受託業務「建築物省エネ対応等に関する支援業務」(2016年度)で実施
- ※3 道受託業務『『きた住まいる』普及展開支援業務』(2018年度)で実施

表 2-2 アンケート調査の配布対象と回収率

	年	配布対象	配布数	回収数
非住宅建築物	2016	省エネ講習会参加者 (戸建、共同住宅に関する内容を含む)	251	251
	2017	北海道建築士事務所協会所属の設計事務所	1,031	80
	2018	北海道建築士事務所協会所属の設計事務所	1,026	118
共同住宅	2016	2016年の道内新築実績のある施工業者	455	122
	2017	北海道建築士事務所協会所属の設計事務所	1,031	97
	2018	2018年1～10月に札幌市内で新築の共同住宅の実績がある設計事務所	153	28
戸建住宅	2016	2016年の道内新築実績のある住宅事業者	1,612	457
	2017	2017年の道内新築実績のある住宅事業者	1,501	267
	2018	2018年の道内新築実績のある住宅事業者	1,460	224

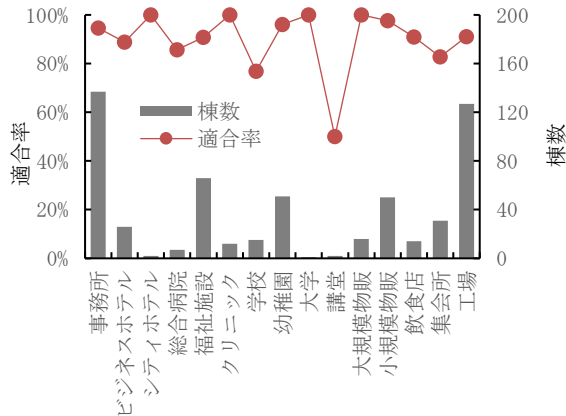


図 2-2 非住宅建築物の用途別の基準適合率

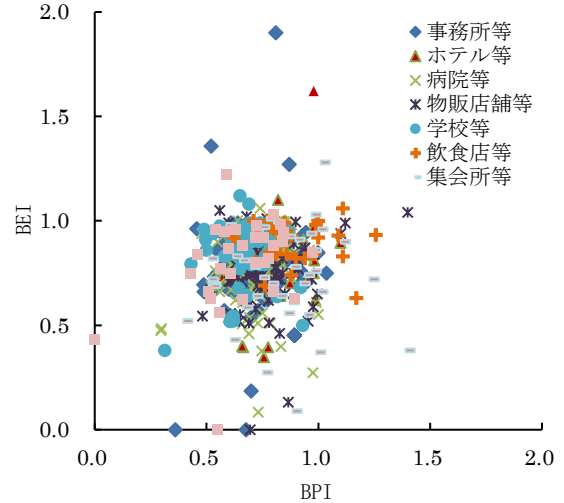
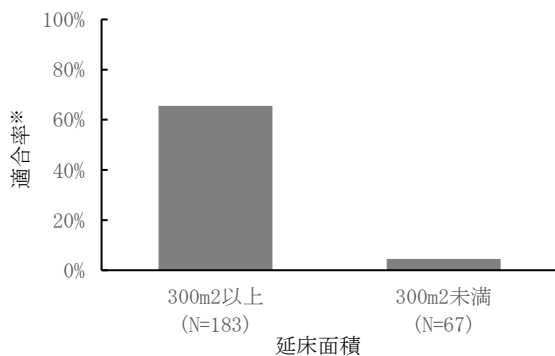


図 2-5 非住宅建築物の BEI 及び BPI の関係



※ 回答数が少ないためそれぞれの数値は参考基準適合を
確認した棟数÷設計棟数を算出

図 2-3 非住宅建築物の延べ床面積別の基準適合率

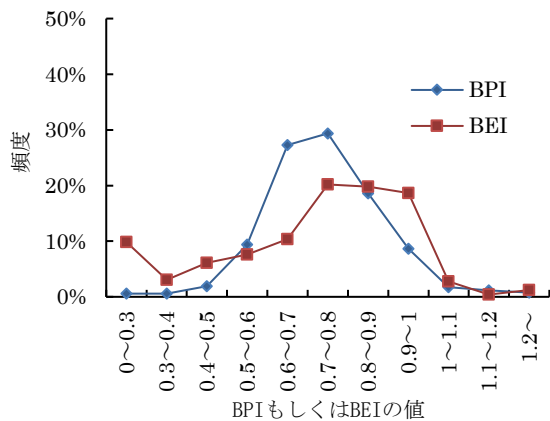


図 2-4 非住宅建築物の BEI 及び BPI の頻度分布

堂は棟数が 2 件と少ない中で不適合物件が 1 件あったため、適合率が 50%と低かった。その他の用途では、学校が 77%と適合率が低いものの、著しく適合率が低い用途は見られなかった。

2018 年のアンケート調査に基づく、非住宅建築物の延べ床面積 300 m²以上及び 300 m²未満の

基準適合率を図 2-3 に示す。それぞれの適合率は、一次エネ基準の適合を確認した棟数の合計を、設計した棟数の合計で除して求めた。そのため、設計したものの一次エネ基準の適合確認を実施していない棟数は不適合に含んでいる。図 2-1 では 300 m²以上の非住宅建築物の適合率が 90%を超える一方、図 2-3 では 70%程度の適合率にとどまっている。これは、延べ床面積 300m²以上の非住宅建築物の新築では、届け出が義務化されているものの、一部の物件では届け出が実施されていなかったためと考えられる。また、延べ床面積 300m²未満は、300 m²以上よりも適合率が大幅に低い。これは、届け出義務がないために、適合確認が実施される割合が低いためと考えられる。

2016 年度までは届け出の項目に BEI

(Building Energy Index、設計一次エネを基準一次エネで除した値、1 以下が基準適合で値が低いほど省エネ性能が高い) と BPI (Building PAL* Index、設計年間熱負荷係数を基準年間熱負荷係数で除した値、1 が省エネ基準相当で値が低いほど暖冷房負荷が小さい) が含まれ、2017 年度は BPI が含まれなくなった。2016 年度の届け出調査に基づく、非住宅建築物の BEI と BPI の分布を図 2-4 に示す。

BEI は 0.7 前後の頻度が高い。BEI が 0.9~1、すなわち省エネ基準値に近い数値で適合する棟数は 9%と高くはなかった。

BEI と BPI の散布図を図 2-5 に示す。両者の間には明確な相関性が確認できない。よって、非住宅建築物では、一次エネルギー消費と外皮

性能の関係性が低く、設備機器による省エネの重要性が高いと推察できる。

2017年度における建物用途別BEIの累積頻度を図2-6に示す。建物用途別にみると、学校はBEIが高い(省エネ性能が低い)ものが多く、工場はBEIが低い(省エネ性能が高い)ものが多かった。

これらの不適合物件について、用途別エネルギー消費量を確認し、不適合となる要因の推計結果を表2-3にまとめる。その結果、基準不適合となる要件として、給湯機器のエネルギー効率が低い、評価対象機器が照明のみ(工場等)で照明機器のエネルギー効率が低い、といった低効率の設備機器の採用と推測される事例が多く見られた。基準値の設定は各用途の標準的な設備機器によるため、基準値の達成は標準的なレベルで十分である。そのため、適合義務化等といった規制措置の強化が底上げにつながると考えられる。

(5) 共同住宅の課題及び対応策の検討

2017年度の届け出調査に基づく、共同住宅の外皮基準及び一次エネ基準の適合率を図2-7に示す。不適合の内訳をみると、外皮基準、一次エネ基準どちらかのみ適合がそれぞれ7%、

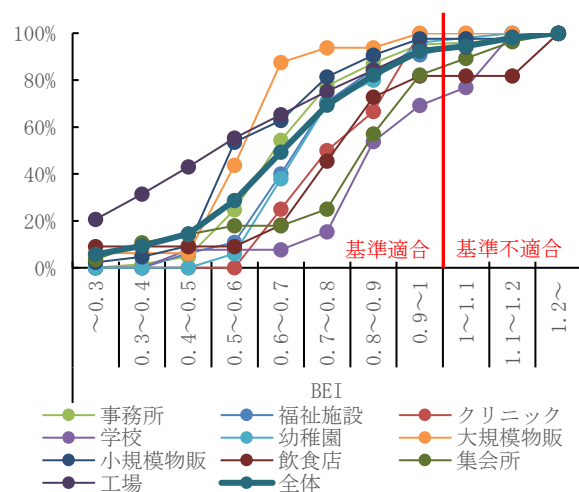


図2-6 非住宅建築物の用途別のBEIの分布

表2-3 基準不適合となる要因

・給湯用エネルギー消費が多い。(給湯機器のエネルギー効率が低い)	[13件]
・暖房用エネルギー消費が多い。	[10件]
・評価対象機器が照明のみ(工場等)で、照明機器のエネルギー効率が低い。	[4件]
・評価対象機器が照明と換気のみ(工場等)で、照明機器のエネルギー効率が低い。	[1件]

ともに不適合が37%であった。

2018年のアンケート調査に基づく、共同住宅の住棟延べ床面積300㎡以上及び300㎡未満の基準適合率を図2-8に示す。それぞれの適合率は、基準適合を確認した棟数の合計を、設計した棟数の合計で除して求めた。そのため、省エネ基準の適合確認を実施していない住棟は不適合で数えている。外皮基準及び一次エネ基準とも、住棟延べ床面積300㎡未満では、300㎡以上よりも適合率が低い。これは、届け出義務がないために、適合確認が実施される割合が低いと考えられる。

共同住宅及び戸建住宅において、電気ヒータ系設備の採用は、大幅なエネルギー消費量の増加を招く。ここで、電気ヒータ系設備とは、電気温水器、電気温水器を利用した暖房、電気蓄熱暖房機、電気床暖房、電気パネルヒータを指す。ただし、電気パネルヒータは、主たる暖房の補助として用いられることが多い補助暖房設備とされることから、省エネ基準の計算では考慮されない。

2011年～2018年のアンケート調査に基づく、共同住宅及び戸建住宅における電気ヒータ系設

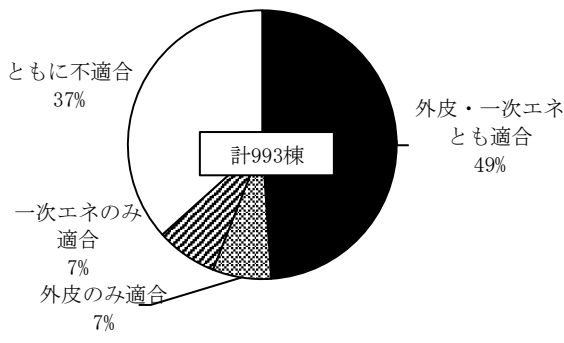
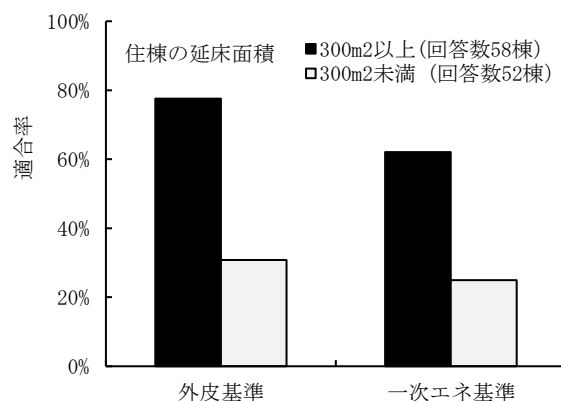


図2-7 共同住宅の基準適合率



※ 回答数が少ないためそれぞれの数値は参考基準適合を確認した棟数÷設計棟数を算出

図2-8 共同住宅の延べ床面積別の適合率

備の戸数ベースでの採用率の推移を図 2-9 に示す。本道では、2000 年代は新築における全電化住宅の比率が高かったものの、東日本大震災以降は全電化住宅の減少に伴い電気ヒータ系設備も減少した。2018 年においては、暖房・給湯、戸建・共同とも、補助暖房を除く電気ヒータ系設備の採用は、3%以下であった。ただし、補助暖房での採用は 2 割程度あった。省エネ基準適合への対応上は問題ないが、エネルギーの実消費量を低減させていく上での課題と言える。

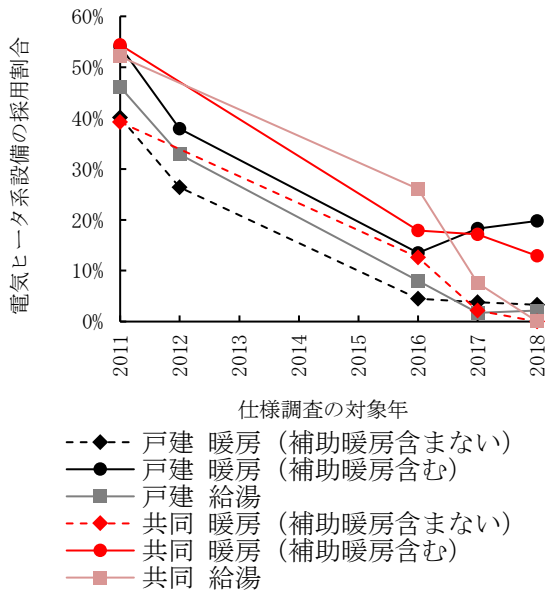


図 2-9 住宅の電気ヒータ系設備の採用状況

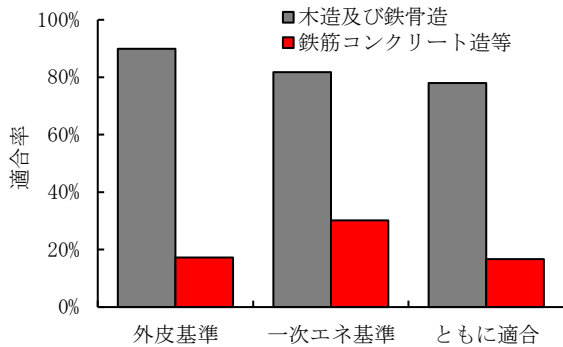


図 2-10 共同住宅の構造別の基準適合率

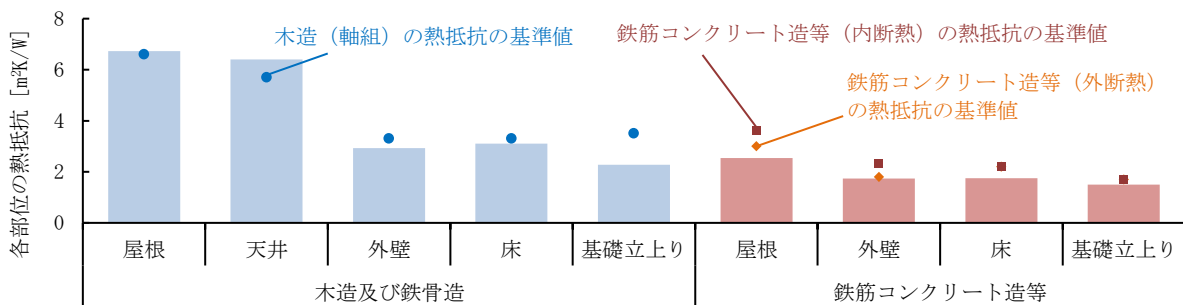


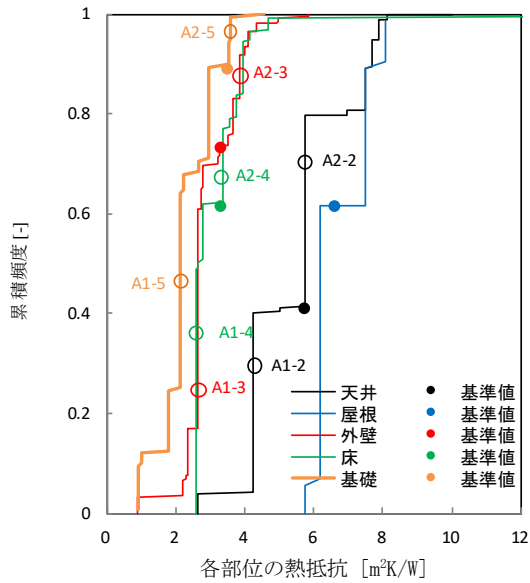
図 2-11 共同住宅の各部位の熱抵抗

2017 年度の届け出調査に基づく、共同住宅の基準適合率を木造及び鉄骨造、鉄筋コンクリート造等に分けて図 2-10 に示す。鉄筋コンクリート造等は、木造及び鉄骨造に比べて、基準適合率が低く、外皮基準の適合率においては特に差が大きかった。

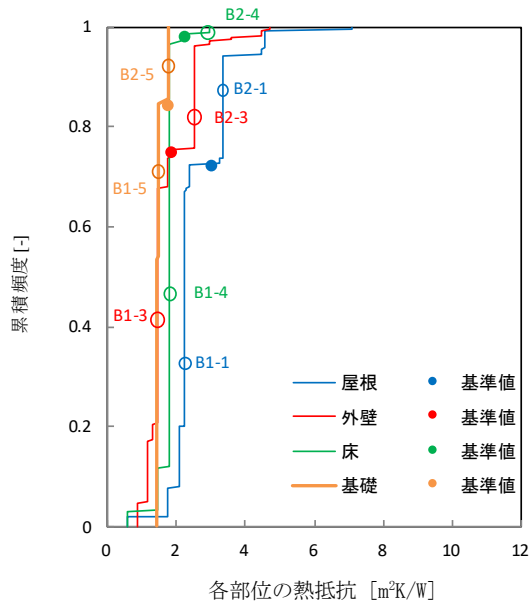
2017 年のアンケート調査に基づく、共同住宅の各部位の熱抵抗を木造及び鉄骨造、鉄筋コンクリート造及び鉄骨鉄筋コンクリート造(以下、「鉄筋コンクリート造等」という。)に分けて図 2-11 に、各部位の熱抵抗の累積頻度を図 2-12 に示す。鉄筋コンクリート造等では、各部位の熱抵抗が低い。そこで、鉄筋コンクリート造等における各部位で見られた典型的な仕様を表 2-4 に示す。外壁では、内断熱で吹き付けウレタンフォーム 50 mm 程度が多く見られた。

表 2-4 鉄筋コンクリート造の共同住宅における各部位の代表的な断熱仕様

構造	部位	仕様 1	仕様 2 (仕様 1 より高断熱仕様)
木造	天井	図 2-12 (a) の A1-2 LFRW 200 mm	図 2-12 (a) 7 の A2-2 LFGW 300 mm
	外壁	図 2-12 (a) の A1-3 GWHG 100 mm (充填断熱のみ)	図 2-12 (a) の A2-3 充填: GWHG 105 mm 付加: XPS3 30mm
	床	図 2-12 (a) の A1-4 PUF 62 mm	図 2-12 (a) の A2-4 GWHG 100 mm EPS 20 mm
	基礎	図 2-12 (a) の A1-5 XPS3 60mm	図 2-12 (a) の A2-5 XPS2 100mm
	鉄筋コンクリート造等	屋根	図 2-12 (b) の B1-1 NF 75 mm
外壁		図 2-12 (b) の B1-3 NF 50 mm	図 2-12 (b) の B2-3 PUF 60 mm
床		図 2-12 (b) の B1-4 XPS3 50mm	図 2-12 (b) の B2-4 NF 100 mm
基礎		図 2-12 (b) の B1-5 XPS3 40mm	図 2-12 (b) の B2-5 XPS2 60mm



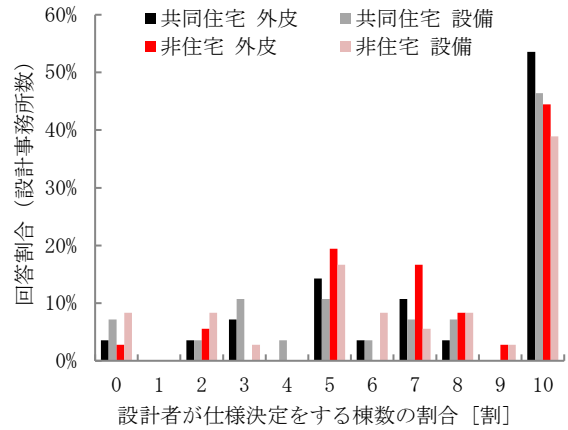
(a) 木造及び鉄骨造



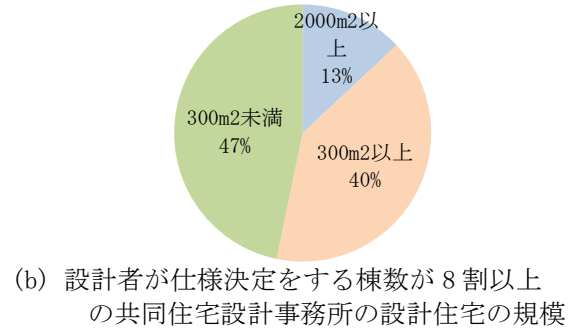
(b) 鉄筋コンクリート造等

図 2-12 共同住宅の各部位熱抵抗の累積頻度

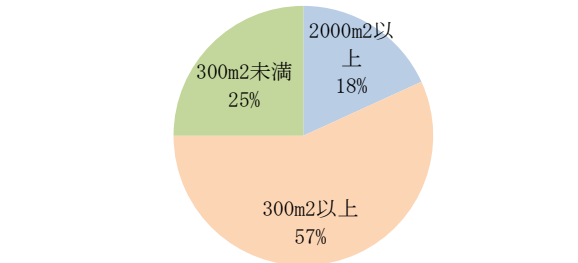
2017年度の届け出調査に基づき、共同住宅の基準適合率を木造及び鉄骨造、鉄筋コンクリート造等に分けて、戸当たりの平均床面積別に図2-14に示す。木造及び鉄骨造では戸当たり床面積による適合率の大きな違いは見られなかつ



(a) 設計者が仕様決定をする棟数の割合



(b) 設計者が仕様決定をする棟数が8割以上の共同住宅設計事務所の設計住宅の規模



(c) 設計者が仕様決定をする棟数が7割以下の共同住宅設計事務所の設計住宅の規模

図 2-13 省エネに係る仕様の設定

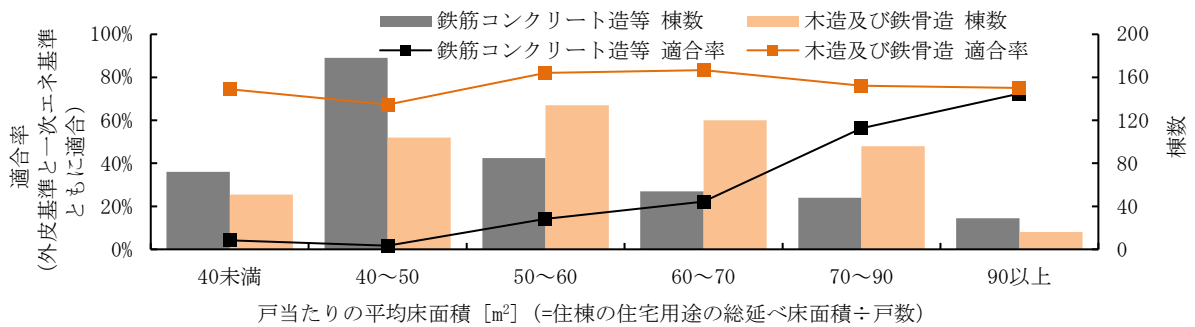


図 2-14 共同住宅の戸当たり面積別の基準適合率

た。一方、鉄筋コンクリート造等では、戸当たり床面積の小さい住棟では適合率が低い傾向が見られた。鉄筋コンクリート造等においては、戸当たり床面積が大きい住棟は分譲住宅、戸当たり床面積が小さい住棟は賃貸住宅である傾向が強いと考えられるため、特に賃貸住宅において適合率が低かったと考えられる。

2017年の設計事務所へのアンケート調査において、設計者が省エネに関する仕様決定をする割合を棟数ベースで尋ねた結果を図 2-13 に示す。設計者が仕様決定をしない場合としては、開発事業者や建築主であることが想定される。図 2-13(a)に示すように、設計者が仕様決定をする割合が10割とした設計事務所が最も多く、次いで5割とした設計事務所が多かった。次に、共同住宅において設計者が仕様決定をする割合が8割以上、7割以下とした設計事務所に分け、設計した共同住宅の延べ床面積規模を(b)と(c)に示した。その結果、仕様決定の割合が高い設計事務所は300㎡未満の割合が比較的高かった。すなわち小規模になるほど、設計事務所の意向で仕様決定をする傾向が高く、設計者の省エネに対する意識の重要性が増すと考えられる。(b)と(c)は共同住宅について示したが、非住宅建築物については同様の傾向が確認できなかった。

以上のことから、主に2つの課題が推察された。1点目は、延べ床面積300㎡未満の住棟の適合率が低かったことで、これに対しては引き続き省エネ基準に関する計算法の周知徹底とともに表示制度の普及が必要と考えられる。2点目は、鉄筋コンクリート造等で、特に賃貸住宅においては、断熱性能が著しく低いことで、これについては断熱性能の向上が重要と考えられる。

(6) 戸建住宅の課題及び対応策の検討

アンケート調査で得られた各事業者の断熱仕様(断熱方法、断熱材の種類及び厚み)を基に、外皮平均熱貫流率を推計した結果を図 2-15 に示す。住宅モデルは省エネ基準の寒冷地住宅モデルを用いた。推計の諸条件を表 2-5 に示す。

各年の外皮平均熱貫流率を比較すると、2016年よりも2017年及び2018年の方が高かった。これは、2017年及び2018年のアンケート調査票の回収率が2016年よりも低く(表 2-2)、よ

り母集団の事業者の省エネ志向が高かった可能性がある。

各年の推計結果は96%以上が、1,2地域の外皮平均熱貫流率の基準値である0.46 W/(㎡K)よりも、断熱性能が高い。2018年の中央値は0.34 W/(㎡K)であり、基準値よりも大幅に小さい数値であった。

2017年及び2018年の一次エネルギー消費量を推計した結果を図 2-16 に示す。住宅モデルは、外皮性能の推定と同様に省エネ基準の寒冷地住宅モデルを用いた。

2017年と2018年の推計結果は同程度であった。各年の推計結果では、97%がBEIで1を下回る、すなわち省エネ基準よりも性能が高かった。

2018年のアンケート調査に基づく、各事業者の申告ベースの省エネ基準の適合率を図 2-17 に示す。適合率は、申告による省エネ基準に適

表 2-5 外皮平均熱貫流率の計算条件

(a) 断熱材の熱伝導率			
断熱材の種類		熱伝導率 (W/(㎡K))	
高性能グラスウール		0.038	
グラスウール		0.036	
吹込みグラスウール		天井	0.052
		壁	0.040
ロックウール		0.038	
吹込みロックウール		天井	0.047
		壁	0.039
吹込みセルローズファイバー		0.040	
インシュレーションファイバー		0.052	
押出法ポリスチレンフォーム3種		0.028	
押出法ポリスチレンフォーム2種		0.034	
ビーズ法ポリスチレンフォーム		0.034	
フェノールフォーム		0.022	
硬質ウレタンフォーム		0.024	
吹付けウレタン		0.034	
ポリエチレンフォーム		0.042	
(b) 部位の断面構成			
部位	部分		面積比率
外壁	軸組工法	充填断熱一般部 + 付加断熱一般部	0.79
		充填断熱一般部 + 付加断熱熱橋部	0.04
		充填断熱熱橋部 + 付加断熱一般部	0.04
		充填断熱熱橋部 + 付加断熱熱橋部	0.13
	枠組工法	充填断熱一般部 + 付加断熱一般部	0.76
		充填断熱一般部 + 付加断熱熱橋部	0.01
		充填断熱熱橋部 + 付加断熱一般部	0.02
		充填断熱熱橋部 + 付加断熱熱橋部	0.21
屋根	充填断熱一般部 + 付加断熱一般部	0.79	
	充填断熱一般部 + 付加断熱熱橋部	0.08	
	充填断熱熱橋部 + 付加断熱一般部	0.12	
	充填断熱熱橋部 + 付加断熱熱橋部	0.01	
天井	熱橋部なし		
床	軸組工法	充填断熱一般部	0.85
		充填断熱熱橋部	0.15
	枠組工法	充填断熱一般部	0.87
		充填断熱熱橋部	0.13
基礎	基礎天端の地盤面の高さは400mm、鉛直方向の断熱材は地盤面下450mmまで挿入、水平方向の断熱材は周囲から900mm内側まで挿入と想定した		

合する棟数を新築棟数全体で除して求めた。

基準適合率は、外皮基準で53%、一次エネ基準で33%であり、図2-15及び図2-16で示した結果より大幅に低い。これは、仕様上は外皮基準及び一次エネ基準を満足するが、省エネ

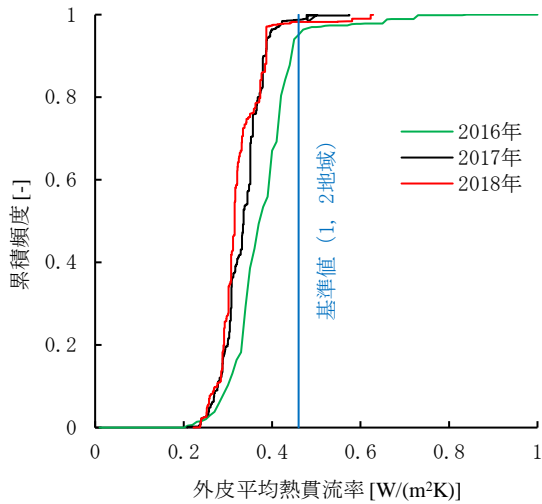


図 2-15 戸建住宅の外皮平均熱貫流率の推定結果

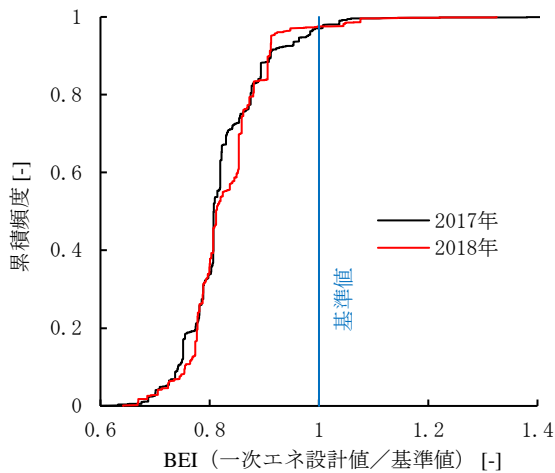


図 2-16 戸建住宅の一次エネルギー消費量の推定結果

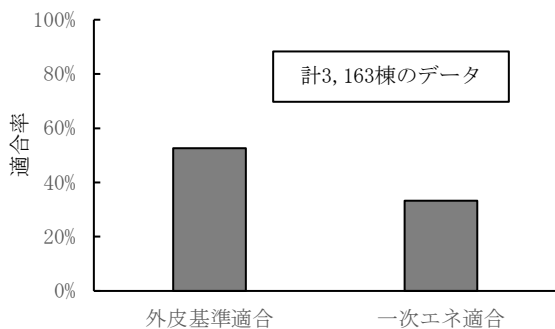


図 2-17 戸建住宅のアンケート申告に基づく基準適合率

基準に基づく計算や仕様確認を実施しないために、基準適合を確認できない住宅が多くあるためと考えられる。

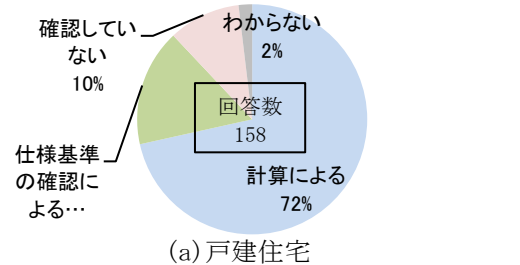
(7) 全体に共通する課題及び対応策の検討

2017年の住宅事業者及び設計事務所へのアンケート調査に基づく、設計した建物の省エネ性能の把握状況を図2-18に示す。設計した建物の省エネ性能を把握していない住宅事業者及び設計事務所は2~3割程度あった。省エネ基準適合のためには、性能の把握が大前提となるため、把握していない事業者にとっては省エネ性能の把握が急務である。

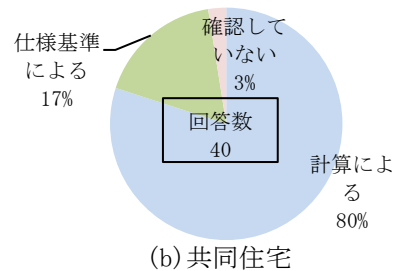
2017年の住宅事業者及び設計事務所へのア

		把握している 把握していない	
戸建住宅	外皮基準 (N=240)	75%	25%
	一次エネ基準 (N=221)	67%	33%
共同住宅	外皮基準 (N=42)	83%	17%
	一次エネ基準 (N=42)	81%	19%
非住宅	外皮基準 (N=51)	80%	20%
	一次エネ基準 (N=56)	82%	18%

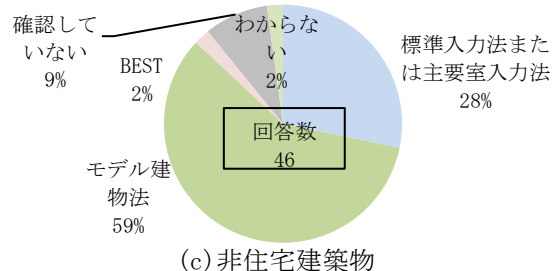
図 2-18 住宅事業者及び設計事務所の省エネ性能の把握状況



(a) 戸建住宅



(b) 共同住宅



(c) 非住宅建築物

図 2-19 省エネ性能の把握方法

アンケート調査に基づく、省エネ性能を把握している事業者の把握方法を図 2-19 に示す。住宅では計算により把握している割合が高かった。非住宅建築物ではモデル建物法により確認している割合が高かった。

2017 年の住宅事業者及び設計事務所へのアンケート調査に基づく、省エネ性能把握の実施者を図 2-20 に示す。社外に委託している割合が高く、計算の手の増加とともに、設計コスト増加が懸念される。規制措置を徹底していくにあたっては、計算法の簡易化が求められるものと考えられる。

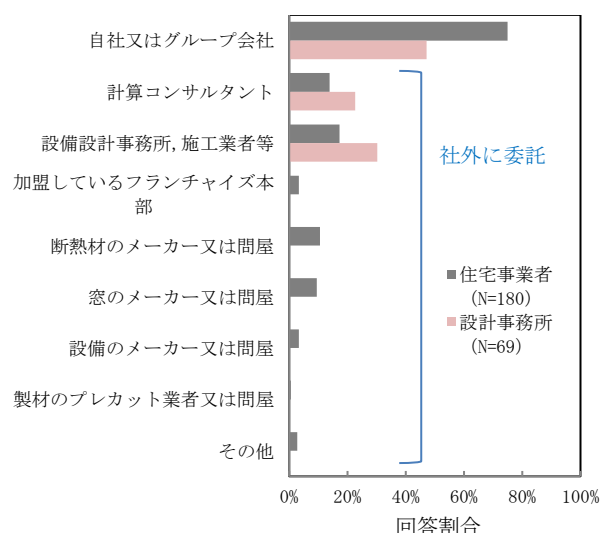


図 2-20 省エネ性能の確認の実施者

(8) まとめ

2015～2017 年度の建築物省エネ法に基づく届け出調査及び 2016～2018 年の実務者へのアンケート調査を行い、次の課題を明らかにし、対応策を考察した。

- ・延べ床面積 300 m² 未満の非住宅建築物及び共同住宅における省エネ基準適合率が 300 m² 以上よりも低かった。また、自社が設計した非住宅建築物及び住宅の省エネ性能を把握していない設計事務所及び住宅事業者が 2～3 割程度あった。適合率向上には、計算法及び届け出等の手続きの簡便化とともに、計算法のさらなる周知等が必要と考えられる。
- ・非住宅建築物では、届け出対象の適合率が 9 割以上と高かったが、不適合物件の理由にはエネルギー効率の低い設備機器の採用が見受けられた。適合率向上には、規制措置のさらなる強化等が必要と考えられる。

- ・共同住宅では、届け出対象の適合率が 5 割未満と低かった。鉄筋コンクリート造等の戸当たり床面積が小さい（賃貸）住宅では、適合率の低さが顕著であった。鉄筋コンクリート造の住宅にあたっては、外断熱化や断熱性能の強化が求められる。
- ・戸建住宅については、アンケート調査で得られた断熱及び設備仕様から推計したところ 97 %以上の省エネ基準適合率であったが、住宅事業者の申告ベースでは低かった。計算により省エネ性能を示すことが課題であると考えられるため、上述したように、適合率向上には、計算法及び届け出等の手続きの簡便化とともに、計算法のさらなる周知等が必要と考えられる。

3. 一般的な計算法として整備すべき寒冷地の省エネ手法の抽出

(1) 検討の考え方

省エネ基準における外皮性能及び一次エネルギー消費量は、国が公開する技術情報及び計算プログラムにより計算する。しかし、これらはあらゆる省エネ技術を網羅しているわけではなく、寒冷地で培われた多様な省エネ技術の一部は、計算対象外となっている。

本章では、一般的計算法に含まれない省エネ技術のうち、今後整備が求められるものについて検討した。

(2) 調査方法

省エネ基準における既往の計算方法及び省エネ技術の整理を行い、省エネ基準における一般的な計算法に含まれない省エネ技術をリスト化し、さらに寒冷地で特に効果が期待できるものを抽出した。

また、前章で述べたアンケート調査で集めた住宅事業者及び設計事務所の省エネ技術の採用意向を踏まえ、道内技術者に関心が高い省エネ技術を抽出した。

(3) 省エネ基準における一般的な計算法に含まれない省エネ技術

「平成 28 年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報」³⁻¹⁾ で得られる非住宅建築物及び住宅の省エネ基準において一般的な計算法の対象となる省エネ技術を整理した上で、省エネ建築の先導事例を調

査し、一般的な計算法の対象とならない省エネ技術を表 3-1 にリスト化した。

表 3-1 に挙げた省エネ技術のうち、氷蓄熱については冷房負荷の平準化や機器の低容量化と併せて運転効率の向上に寄与できるものの、単独では省エネ効果が期待できないことから「大きな省エネ効果が期待できない技術」に分類した。また、ペレットチップボイラーや地域熱供給等といった全国共通で効果が期待できる技術と寒冷地で特に効果が得られる可能性がある技術に分類した。寒冷地で特に効果が得られる可能性がある技術に分類には、次のものを挙げた。

- ・冬期または夜間の冷熱を利用する技術：
自然換気、ナイトパーズ、フリークーリング、アースチューブ、氷冷熱利用
- ・寒冷な冬期の熱効率を向上させる技術：
下水熱・河川水熱利用、地中熱ヒートポンプ、アースチューブ
- ・冬期の暖房負荷を低減させる技術：
PCM（潜熱蓄熱材）、RC 熱橋の遮断、サンルームの設置、太陽熱の温水利用

（４） 実務者の関心が高い省エネ技術

2017 年のアンケート調査に基づく、住宅事業者及び設計事務所が現在採用しているもしくは今後採用したい省エネ技術を図 3-2 に示す。図 3-2(a)～(f)では、省エネ基準における一般的な計算法の対象となっている省エネ技術を赤枠、対象外の省エネ技術を青枠で囲んだ。今後採用したい省エネ技術については特に、現在一般的な計算法の対象外のものであっても、多く見られた。回答数が多かった技術として、地中熱ヒートポンプ、自然換気、蓄電池等、関心が高い項目があった。

また、省エネ基準では外構の融雪に要するエネルギーは評価の対象外であるが、実際に要するエネルギー消費量は大きい³⁻²⁾。2017 年のアンケート調査に基づく、敷地内雪処理の手法を図 3-1 に示す。融雪やロードヒーティングの採用が見られる一方、配置計画等に対応する住宅事業者及び設計事務所も多い。これらの融雪やロードヒーティングによらない雪処理方法は、エネルギー消費量の削減効果が大きいと考えられる。そのため、雪処理方法を、表 3-2 における効果が期待できる省エネ技術（暖冷房）に

含めた。表 3-1 の結果と併せて、省エネ技術を表 3-2 に整理する。

表 3-1 抽出した省エネ技術

用途	大きな省エネ効果が期待できない技術	導入方法によっては効果が期待できる省エネ技術	
		全国共通の技術	特に北海道で導入が想定される技術
外皮	—	ガラスフィルム（断熱・日射遮蔽）、ルーバー、遮熱塗料	PCM（潜熱蓄熱材）、サンルームの設置
暖冷房	氷蓄熱	ペレット・チップボイラー、太陽熱の温水利用、薪ストーブ、デシカント空調、地域熱供給、機器の低容量化、輻射空調、タスクアンビエント空調、ダブルバンドル方式	下水熱・河川水熱利用、フリークーリング、地中熱ヒートポンプ、アースチューブ、氷冷熱利用
換気	—	—	自然換気、ナイトパーズ
給湯	—	地域熱供給	下水熱・河川水熱利用
照明	—	ライトシエルフ・光ダクト、タスクアンビエント照明	—
再生可能エネルギー	—	ガラス面の太陽光発電	—
その他	—	HEMS、BEMS、蓄電池、街区内のエネルギー融通、建物内のエネルギー融通	—

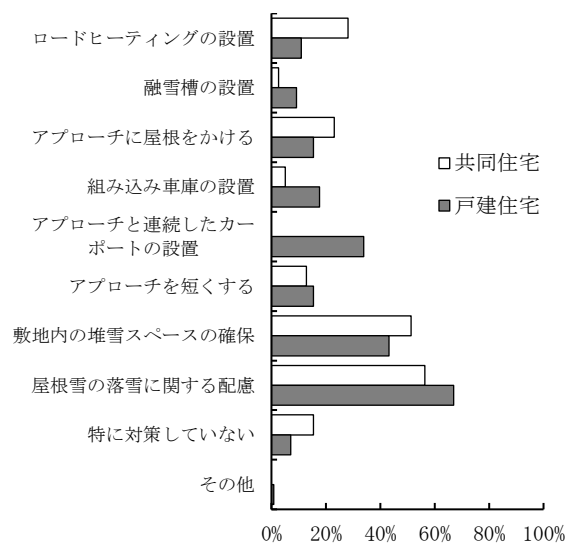
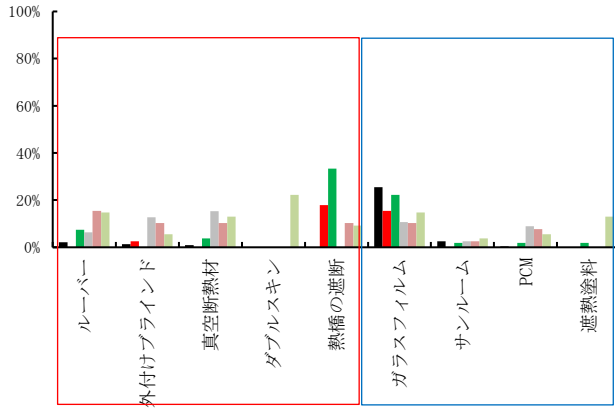
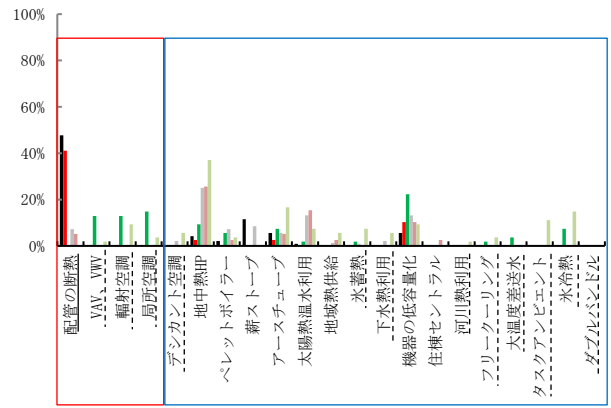


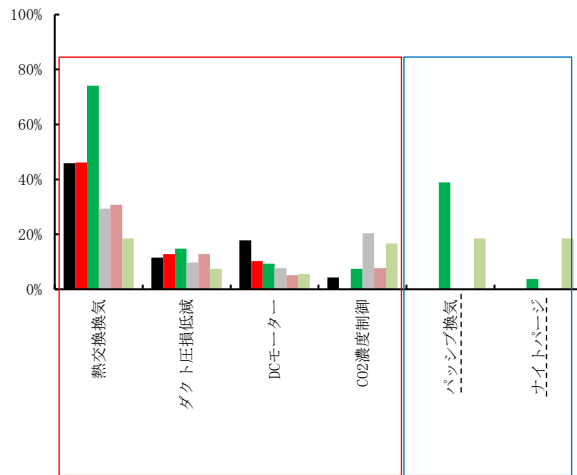
図 3-1 敷地内雪処理の手法



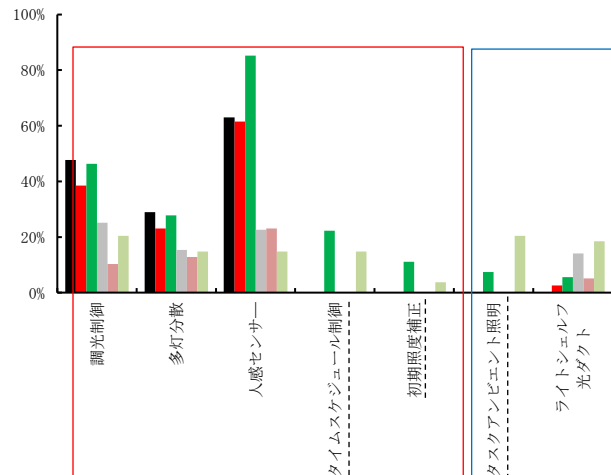
(a) 外皮に関する省エネ技術



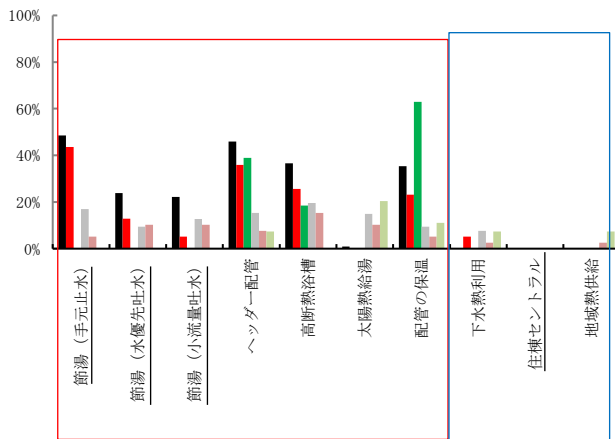
(b) 暖冷房設備に関する省エネ技術



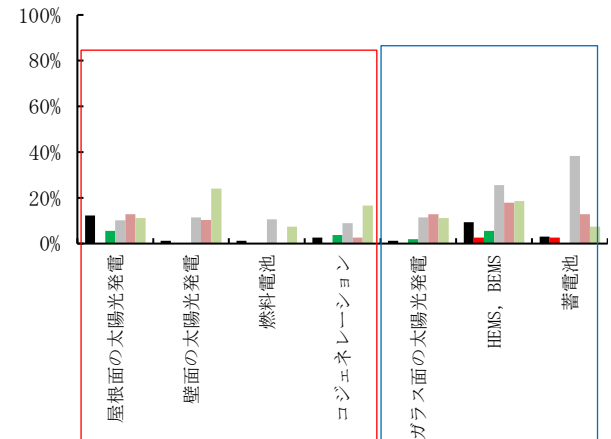
(c) 換気に関する省エネ技術



(d) 照明に関する省エネ技術



(e) 給湯に関する省エネ技術



(f) その他省エネ技術

■	住宅事業者	標準的に取り入れている
■	共同住宅設計者	
■	非住宅設計者	
■	住宅事業者	今後取り入れたい
■	共同住宅設計者	
■	非住宅設計者	

一般的な計算法の対象となっている省エネ技術

一般的な計算法の対象外の省エネ技術

- ・アンケート調査(住宅)のみで選択肢とした項目
- ・アンケート調査(非住宅建築物)のみで選択肢とした項目
- ・アンケート調査(住宅及び非住宅建築物)で選択肢とした項目(下線なし)

図 3-2 省エネ技術の採用意向

表 3-2 抽出した省エネ技術

用途	大きな省エネ効果が期待できない技術	導入方法によっては効果が期待できる省エネ技術		
		全国共通の技術	特に北海道で導入が想定される技術	
外皮	—	ガラスフィルム（断熱・日射遮蔽）、ルーバー、遮熱塗料	PCM（潜熱蓄熱材）、サニールームの設置	—
暖冷房	氷蓄熱	ペレット・チップボイラー、太陽熱の温水利用、薪ストーブ、デシカント空調、地域熱供給、機器の低容量化、輻射空調、タスクアンビエント空調、ダブルバンドル方式	下水熱・河川水熱利用、フリークーリング	アースチューブ、氷冷熱利用、敷地内雪処理
換気	—	—	—	自然換気、ナイトパーズ
給湯	—	地域熱供給	下水熱・河川水熱利用	—
照明	—	ライトシェルフ・光ダクト、タスクアンビエント照明	—	—
再生可能エネルギー	—	ガラス面の太陽光発電	—	—
その他	—	HEMS、BEMS、蓄電池、街区内のエネルギー融通、建物内のエネルギー融通	—	—

省エネ基準において一般的な計算法の対象とならない省エネ技術のうち、寒冷地で特に省エネ効果が発揮される可能性があり、住宅事業者及び設計事務所の採用意向が10%以上見られたものには、アースチューブ、氷冷熱利用、自然換気、ナイトパーズがあった。戸建住宅、共同住宅の実務者では地中熱ヒートポンプ、非住宅建築物の実務者では自然換気、アースチューブがあった。

(5) まとめ

省エネ基準における既往の計算方法及び省エネ技術の整理、実務者へのアンケート調査を行い、現在の省エネ基準における一般的な計算法に含まれず、道内技術者に関心が高い省エネ技術を抽出した。

戸建住宅、共同住宅の実務者では地中熱ヒートポンプ、非住宅建築物の実務者では自然換気、アースチューブ、氷冷熱利用があった。

[第3章参考文献]

3-1) 平成28年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報、非住宅建築物：

<https://www.kenken.go.jp/becc/building.html>,

住宅：<https://www.kenken.go.jp/becc/house.html>

3-2) 株式会社石油産業技術研究所、石油連盟：北海道における石油融雪装置の普及実態調査、平成10年度報告書

4. 将来的なネットゼロエネルギー実現に向けた将来目標水準の検討

(1) 将来目標水準検討の考え方

第2章で述べた通り、本道の非住宅建築物及び住宅は、省エネ基準の適合に向けてまだ課題が残される。一方、国は今後、規制措置を強化していくと見込まれ、エネルギー基本計画⁴⁻¹⁾では2030年で新築の平均でZEH（ネットゼロエネルギー住宅）、ZEB（ネットゼロエネルギー建築物）の実現を目指している。本章では、そうした中における、2030年までの本道における省エネ目標を検討した。

(2) 前提条件、調査方法

省エネ目標は次の観点から検討する。

a) 将来的なZEH、ZEBを見据えた目標水準

- ・再生可能エネルギー導入と併せたZEH、ZEBの方策
- ・他地域とのエネルギー削減量の比較

b) 現状を踏まえた現実的な目標水準。

- ・実務者が考える目標
- ・現状レベルを踏まえた仕様の検討

また、検討の前提条件として、各種補助事業等における一次エネルギー消費量の設定値を表4-1に示す。

表 4-1 各種補助事業等における一次エネルギー消費量の設定値

各種制度		再生可能 エネ除く 削減率	再生可能 エネ含む 削減率
住宅	省エネ基準	—	0%
	低炭素建築物認定、一次エネルギー消費量等級5	—	-10%
	BELSで★★★★★	—	-20%
	ZEH Oriented	-20%	—
	Nearly ZEH	-20%	-75%
	ZEH	-20%	-100%
	Nearly ZEH+	-25%	-75%
	ZEH+	-25%	-100%
非住宅建築物	省エネ基準	—	0%
	低炭素建築物認定	—	-10%
	BELSで★★★★★	—	-30~40%
	ZEB Ready	-50%	—
	Nearly ZEB	-50%	-75%
	ZEB	-50%	-100%

(3) 戸建住宅

ネットゼロエネルギーの実現には、太陽光発電等の再生可能エネルギーの導入が不可欠である。しかし、2019年現在、FITの期間が終了した住宅の太陽光発電が発生してくること、太陽光発電の売電価格が通常の電気の販売価格同等もしくはそれ以下となることなど、住宅における太陽光発電等の再生可能エネルギーを取り巻く情勢が大きく変わりつつある。そこで、ここでは、太陽光発電を最大限搭載すれば、ネットゼロエネルギーにできる省エネ水準を検討する。

現在販売される太陽光発電は1kW当たり6~10m²であり、住宅の屋根面積を60m²とすると、太陽光発電の屋根への搭載面積は最大で6~10kW程度である。

太陽光発電を8kW搭載した場合の、省エネ基準住宅モデル⁴⁻³⁾(居室連続暖房)における基準一次エネルギー消費量に占める太陽光発電量の割合を図4-1に示す。ここでは、現在の太陽光発電の効率を基に試算しているが、今後効率が向上すればより少ない発電面積で実現可能になる。

図4-2で1、2地域(北海道)と6地域(東京)における戸建住宅の基準一次エネルギー消費量を比較する。温暖な6地域は、1、2地域と比較すると、暖房や給湯用のエネルギー消費量が小さいため基準一次エネルギー消費量が小さ

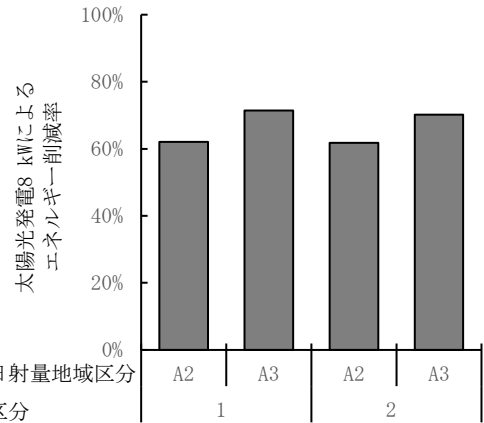
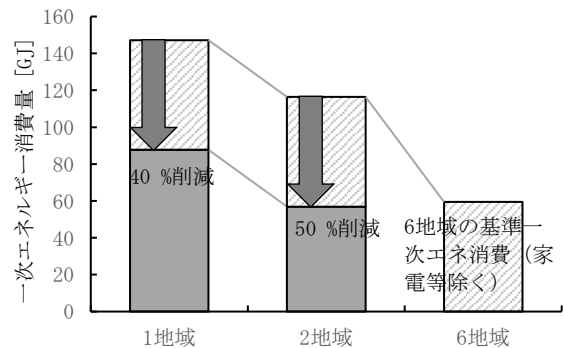


図 4-1 太陽光発電量が一次エネルギー消費量に占める割合



6地域では居室間欠暖房運転、1及び2地域では居室連続運転を想定して基準値を計算した。

図 4-2 戸建住宅の地域別のエネルギー消費

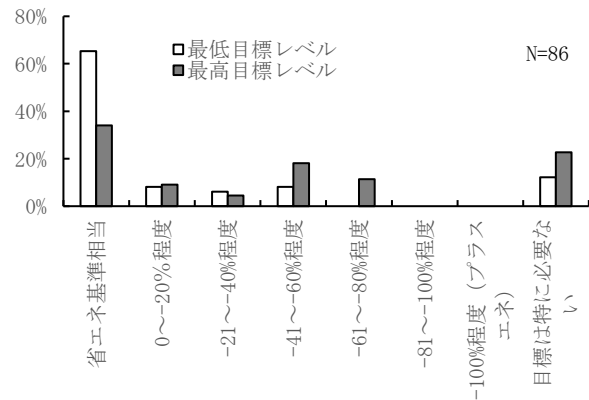


図 4-3 住宅事業者による一次エネルギー消費量削減の将来目標

く、少ない太陽光発電でZEH化できる。また、6地域における基準値レベルからZEHまでエネルギー消費の削減量は、道内住宅の40~50%程度の削減量に相当する。そのため、全国的に見ると、道内住宅の40~50%削減は6地域のZEHレベルの削減効果と考えることもできる。

2018年の住宅事業者へのアンケート調査で得られた、省エネ性能将来目標（5年後程度とした）を図4-3に示す。ここでは、太陽光発電等の再生可能エネルギーによる削減を削減率に含まないこととして質問した。省エネ基準相当を目標とする事業者の度数が高かったが、それを除くと40~60%で高い度数が見られた。

2018年創設されたZEH Oriented（表4-1参照）は、都市部狭小地の住宅では屋根もしくは日照が得られる面積が小さいことを考慮し、太陽光発電を要件として求めず、太陽光発電を搭載すればZEHが可能なレベルとして、エネルギー削減率20%として設定された水準である。しかし、上記の検討により、道内は寒冷なためエネルギー消費が大きく、全国的には日照に恵まれない地域であるため、20%程度の省エネではZEHが難しいことが分かる。

次に、現状仕様をベースにさらなるエネルギーの削減について検討する。図2-16で推定した2018年の道内の戸建住宅のBEIの中央値は0.75、すなわち25%の削減率であった。また、同調査による外皮平均熱貫流率の中央値は0.34 W/(m²K)であった。中央値程度の外皮平均熱貫流率、設備仕様例を表4-2に「現状」として示す。

2018年の住宅事業者へのアンケート調査で得られた、外皮平均熱貫流率の将来（5年後程度とした）目標を図4-4に示す。最高目標レベルにおいては、HEAT20^{注1)}の外皮性能グレードにおける1、2地域のG1（0.34 W/(m²K)）、G2（0.28 W/(m²K)）前後もしくはさらに高い断熱性能の度数が高かったため、外皮熱貫流率は0.34及び0.28 W/(m²K)を想定して試算した。

現状仕様例においては、暖房及び給湯で高効率の熱源、照明においてはLEDが採用されているため、これらの点でさらなる高効率化は難しい。ここでは、さらなる省エネ化のため、換気（熱交換、配管、モーター）、給湯（配管、水栓）、照明（調光、多灯分散等）の積み重ねによる省エネ化について検討することとし、表4-2にCase1~Case4を設定した。いずれのケースも現在広く流通している省エネ技術を組み合わせたものである。

一次エネルギー消費量の試算結果を図4-5に示す。外皮平均熱貫流率を0.34 W/(m²K)とした場合、換気（配管、モーター）、給湯（配管、

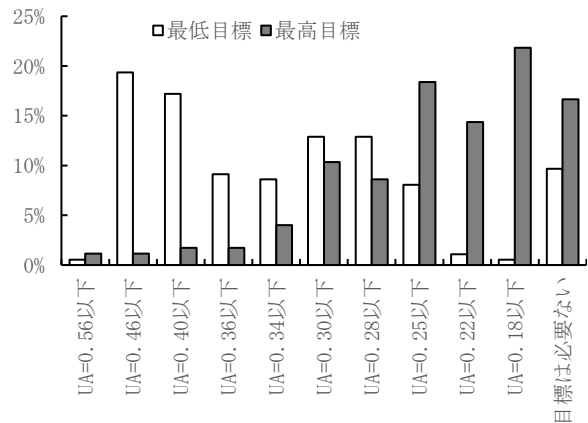


図4-4 住宅事業者による外皮平均熱貫流率の将来目標

表4-2 一次エネルギー計算条件

	現状	Case1	Case2	Case3	Case4
断熱性能	U _A 0.34	U _A 0.34	U _A 0.34	U _A 0.28	U _A 0.28
暖房熱源	ガス潜熱回収型	ヒートポンプ	ヒートポンプ	ガス潜熱回収型	ヒートポンプ
給湯熱源					
換気装置	第3種	第1種熱交換		第3種	
その他省エネ措置	LED照明	LED照明、節湯器具、DCモーター75A以上の配管、ヘッダー配管及び分岐後13A以下の配管、調光制御、多灯分散照明、照度センサーの導入			

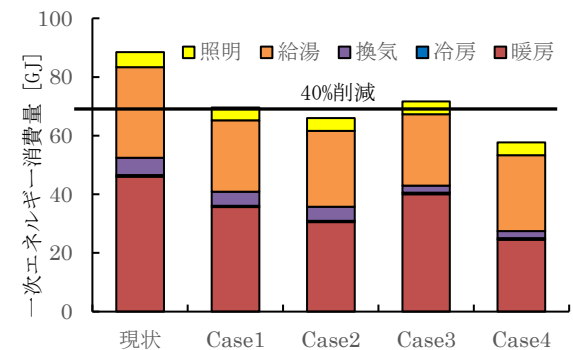


図4-5 戸建住宅の一次エネルギー試算

水栓）、照明（調光、多灯分散等）等で省エネ措置を行った上で、第3種換気では40%削減が難しいが、第1種熱交換換気を導入すれば40%削減が可能である。外皮平均熱貫流率を0.28 W/(m²K)とした場合、換気（配管、モーター）、給湯（配管、水栓）、照明（調光、多灯分散等）等で省エネ措置を行うことで、第3種、第1種熱交換換気いずれでも40%削減が可能である。

(4) 共同住宅

共同住宅においても、戸建住宅同様、再生可能エネルギー導入をすればネットゼロエネルギーが可能となる水準を検討する。

まず、図 4-6 で 1、2 地域（北海道）と 6 地域（東京）における共同住宅の基準一次エネルギー消費量を比較する。温暖な 6 地域は、1、2 地域と比較すると、暖房や給湯用のエネルギー消費量が小さいため基準一次エネルギー消費量が小さく、少ない太陽光発電で ZEH 化できる。また、6 地域における基準値レベルから ZEH までエネルギー消費の削減量は、道内住宅の 40～50 %程度の削減量に相当する。そのため、全国的に見ると、道内住宅の 40～50 %削減は 6 地域の ZEH レベルの削減効果と考えることもできる。

また、2017 年の設計事務所へのアンケート調査で得られた、現在と将来（5 年後程度とした）における省エネ性能の目標を図 4-7 に示す。省エネ基準相当を目標とする設計事務所の度数が高かったが、将来には 30～40 %以上の削減率を目標とする設計事務所が 25 %あった。

木造の共同住宅において、エネルギー削減に向けた試算を行った。図 2-14 で木造共同住宅において戸当たり床面積 50～60 m²の度数が高かったことから床面積 53 m²で、エネルギー消費が大きい平屋端部住戸モデルで試算した。計算条件を表 4-3 に示す。外皮の仕様は、木造戸建て住宅における現状の中央値程度の仕様とした。Case1, 2 では第 1 種熱交換換気を導入し照明は設置しない想定とし、Case3, 4 では第 3 種換気を導入し照明による省エネを想定とした。

試算結果を図 4-8 に示す。いずれのケースにおいても 40 %以上の削減が計算上確認できた。エネルギー消費が大きい端部住戸で 40 %の削減が確保できたことから、住棟全体においても 40 %以上の削減が可能と考えられる。このことから、戸建住宅に準じた仕様を普及していれば、木造共同住宅においても 40 %以上の削減率の省エネが可能と考えられる。

次に、鉄筋コンクリート造等の共同住宅において、エネルギー削減に向けた試算を行った。第 2 章で示したように鉄筋コンクリート造等の共同住宅は現状断熱性能が低く、省エネ基準に満たない性能のものが多く、ここでは、「環境重視型社会における公営住宅の手引き」において仕様例として示した断熱仕様で試算を行う。図

2-14 で鉄筋コンクリート造等共同住宅において戸当たり床面積 40～50 m²の度数が高かったことから、床面積 49 m²でエネルギー消費が大きい最下階端部住戸モデルで試算を行った。熱源機器は、現状最も採用が多いガス潜熱回収型とした。換気は、Case3 で現状最も採用が多い第 3 種、Case1 で第 1 種熱交換とした。照明は、Case1 で LED としたが、設置しないケースがあることを考慮し Case3 では設置なしを想定した。また、最下階端部住戸のような熱損失が大きい住戸における 40 %削減は難しいものの、ある程度の住棟規模で鉄筋コンクリート造等が採用されることを考慮し、4 層で各階 4 住戸を想定した。一般に住棟規模が大きいほど熱損失が小さい住戸の割合が増し、エネルギー削減率が高くなる。

試算結果を図 4-9 に示す。Case1, 2 いずれも削減率 40 %を満たした。すなわち、「環境重視型社会における公営住宅の手引き」に示す断熱仕様、現状の標準的な熱源、節湯等の省エネ措置に、第 1 種熱交換換気もしくは LED 照明等を導入することで、削減率 40 %が達成できることが確認できた。

なお、共同住宅の ZEH 化には上記削減措置に加え再生可能エネルギー導入が必要となる。太陽光発電のみによる場合、図 4-9 の試算では 5 kW 程度の太陽光発電が必要となるが、屋根面積の確保が難しい。そのため、地域の再生可能エネルギーを幅広く活用していく必要がある。現状、地域の再生可能エネルギーの活用は省エネ基準の評価に加味されないため、今後評価法の検討も必要と考えられる。

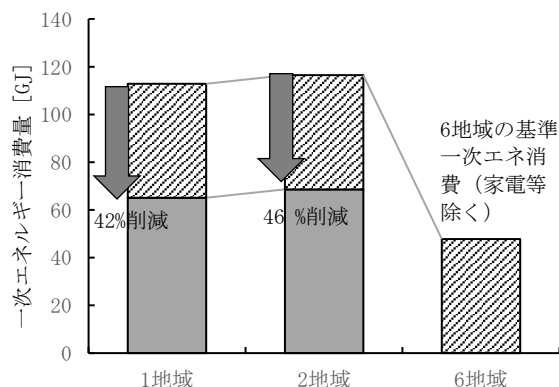


図 4-6 共同住宅の地域別のエネルギー消費

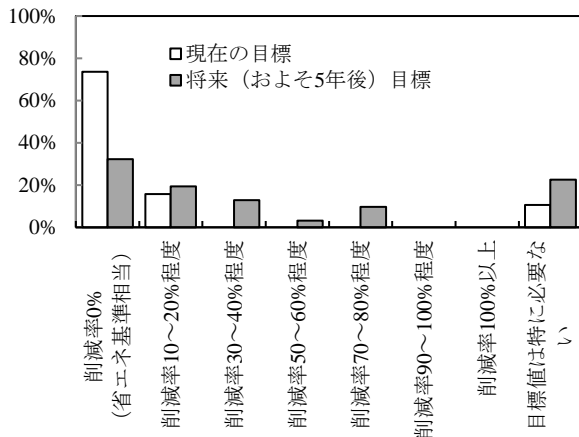


図 4-7 設計事務所による共同住宅の一次エネルギー消費量削減の将来目標

表 4-3 一次エネルギー計算条件 (木造共同住宅)

	Case1	Case2	Case3	Case4
断熱性能	U _A 0.26	U _A 0.26	U _A 0.26	U _A 0.26
暖房熱源	ガス潜熱回収型	ヒートポンプ	ガス潜熱回収型	ヒートポンプ
給湯熱源				
換気装置	第1種熱交換		第3種	
その他省エネ措置	節湯器具、DC モーター75A 以上の配管、ヘッダー配管及び分岐後 13A 以下の配管		LED 照明、節湯器具、DC モーター75A 以上の配管、ヘッダー配管及び分岐後 13A 以下の配管、調光制御、多灯分散照明、照明人感センサーの導入	

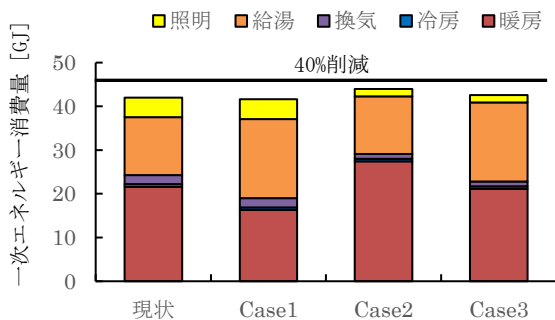


図 4-8 木造共同住宅の一次エネルギー試算

表 4-4 一次エネルギー計算条件 (鉄筋コンクリート造等共同住宅)

	Case1	Case2
断熱性能	U _A 0.32 (外壁: GWHG16 100 mm 屋根: XPS3 150 mm 基礎: XPS3 100 mm 窓: 二重サッシ プラスチックサッシ複層 Low E 断熱ガス+金属製サッシ単板ガラス)	
暖房熱源	ガス潜熱回収型	
給湯熱源		
換気装置	第1種熱交換	第3種
その他省エネ措置	節湯器具、DC モーター75A 以上の配管、ヘッダー配管及び分岐後 13A 以下の配管	LED 照明、節湯器具、DC モーター75A 以上の配管、ヘッダー配管及び分岐後 13A 以下の配管、調光制御、多灯分散照明、照明人感センサーの導入

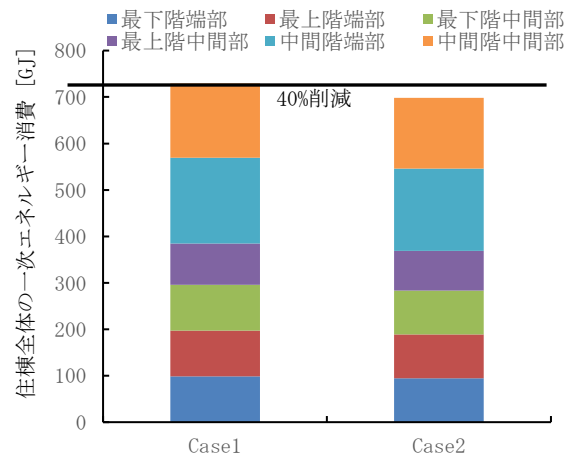


図 4-9 鉄筋コンクリート造等共同住宅の一次エネルギー試算

(5) 非住宅建築物

道内では ZEB の事例がまだ乏しいが、全国的には多くの事例が見られるようになった。ZEB の先進事例⁴⁻²⁾における各建築物の紹介資料を調査し、導入された省エネ技術を集計した結果を表 4-5 に示す。

1 つの建築物に導入された省エネ技術は 9~19 項目、平均 12 項目であった。多様な省エネ技術が導入されていることが確認できるが、多くの建築物に共通する省エネ技術も見られた。5 事例以上で見られた省エネ技術として、屋根面の太陽光発電、LED 照明、放射冷暖房、自動制御による自然換気、タスクアンビエント空調、デシカント空調、高顕熱・高効率型パッケージ空調、地中熱利用、CO₂ 濃度による換気制御、

BEMSによる省エネ制御、高断熱窓、庇・ルーバーによる日射制御、自動調光、中水利用があった。

道内でZEBの事例が乏しい一因として、寒冷的な気象が考えられる。そこで、1、2地域（北海道）及び6地域（東京）で同じ建築物に同じ省エネ技術を導入した際のエネルギー削減率を検討した。検討対象は、図2-2で確認された実績棟数が多かった事務所、福祉施設（評価対象となるエネルギー用途が少ない工場は対象外とした）、図2-6で確認されたBEIが高く分布していた（省エネ性能が低い）学校、飲食店とし、それぞれの建築物においてモデル建物法（Ver.2系）で使用しているモデル建物⁴⁻³⁾を用いて検討した。

BEIの計算結果を図4-10に示す。1、2地域と6地域を比較すると、省エネ技術を導入する効果は地域による違いはあまりなく同様に得られることが確認できた。このことから、国内のZEB事例を参考に省エネ技術を導入していけば、道内においても同様の削減率が得られるものと推察できた。

2018年の設計事務所へのアンケート調査で得られた、省エネ性能将来目標（5年後程度とした）を図4-11に示す。ここでは、太陽光発電等の再生可能エネルギーによる削減を削減率に含まないこととして質問した。省エネ基準相当を目標とする事業者の度数が高かったが、それを除くと40～60%で高い度数が見られた。現在補助事業として実施されるZEB Ready（表4-1）は、再生可能エネルギーの活用による50%のエネルギー消費の削減を見据え、省エネによる50%削減を設定した水準である。

図2-6では届け出された建築物のBEIを示したが、全体の中央値は0.73であった。また、ZEB Ready相当である削減率50%以上の建築物は30%あった。すなわち、断熱及び設備仕様上で削減率50%をクリアできても、認定手続きをしないためにZEB Readyの実績とならないケースが多くあると考えられる。

2017年の設計事務所アンケート調査に基づく、北海道におけるZEB普及の課題と考えることを図4-12に示す。課題として、コスト（54%）のほか、顧客からの需要がないこと（60%）、計算方法が分からない（42%）が多く挙げられた。

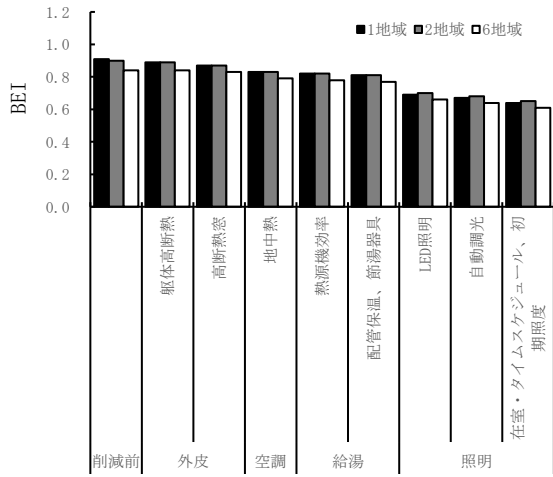
表 4-5 ZEB 事例に導入された省エネ技術

省エネ技術		採用件数		
外皮	躯体断熱強化	3		
	高断熱ガラス	5		
	躯体蓄熱	1		
	庇	5		
	ルーバー	5		
	外付けブラインド	1		
	ダブルスキン	2		
	自動ブラインド	2		
	屋上緑化・壁面緑化	4		
	躯体蓄熱	1		
暖房	熱源			
	木質バイオマス 太陽熱利用	1 3		
冷房	熱源			
	デシカント空調 フリークーリング	8 1		
	負荷削減			
暖冷房共通	熱源			
	高顕熱・高効率型パッケージ 地下水熱利用 地中熱利用	6 2 6		
	低容量機器 アースチューブ 水蓄熱 氷蓄熱	3 2 1 1		
	輸送			
	省エネポンプ制御 大温度差送水	1 2		
	放熱			
	放射冷暖房 タスクアンビエント 床吹き出し 室温変動制御	10 8 2 1		
	換気	自然換気（自動制御） CO2濃度による換気制御 人感センサーによる換気制御 置換換気	9 6 1 2	
		照明	負荷削減	
			人感センサー 自動調光 光導入天井 天井窓からの採光 タスクアンビエント	3 5 3 3 4
			機器効率	
	LED		10	
	給湯			
	太陽熱利用	1		
再生可能エネ	屋根面太陽光発電 外装太陽光発電 太陽光追尾 コージェネレーション 燃料電池 蓄電池	12 2 2 3 1 2		
	その他	BEMS スマート制御 マイクログリッド 中水利用	6 2 1 5	

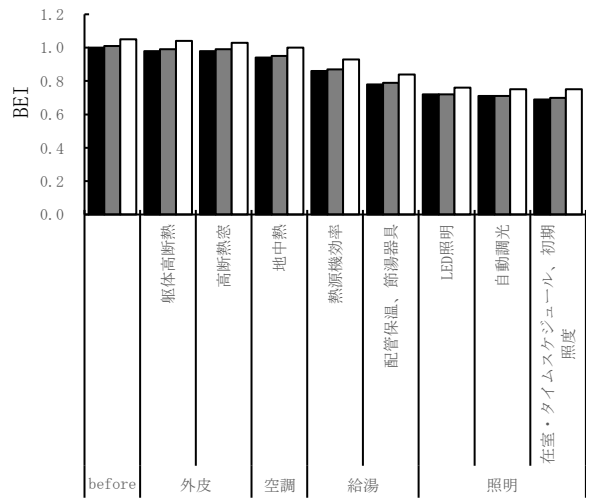
調査対象物件は次の14建築物である。

- ①大成建設 ZEB 実証棟、②竹中工務店東関東支店、③大林組技術研究所本館（テクノステーション）（①～③はZEB）、④三建設備工業つくばみらい技術センター、⑤ダイキン・テクノロジー・イノベーションセンター、⑥雲南市役所新庁舎（④～⑥はNearly ZEB）、⑦清水建設本社ビル、⑧KTビル、⑨東京大学21KOMCEE、⑩関西電力南大阪営業所、⑪東京ガス立川ビル、⑫ダイダ九州支社「エネフィス九州」、⑬新日本空調工学センター「実証 Labo」（⑦～⑬はZEB Ready）、⑭新菱冷熱工業本社ビル（ZEB Oriented）

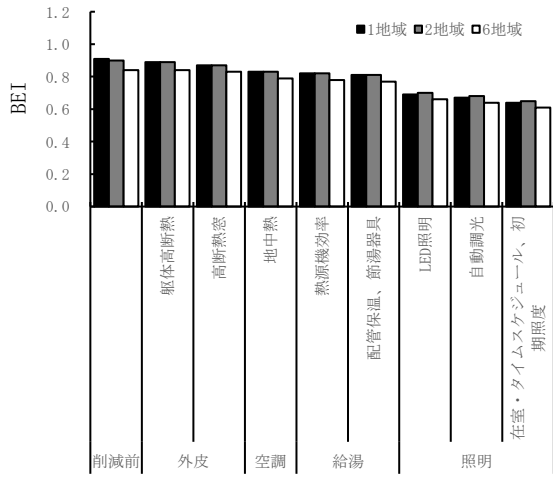
上記の検討から、国内もしくは道内におけるエネルギー削減事例を普及拡大させていけば、ZEB Readyの水準である削減率50%を目指すことは十分に可能と考えられる。ただし、計算確



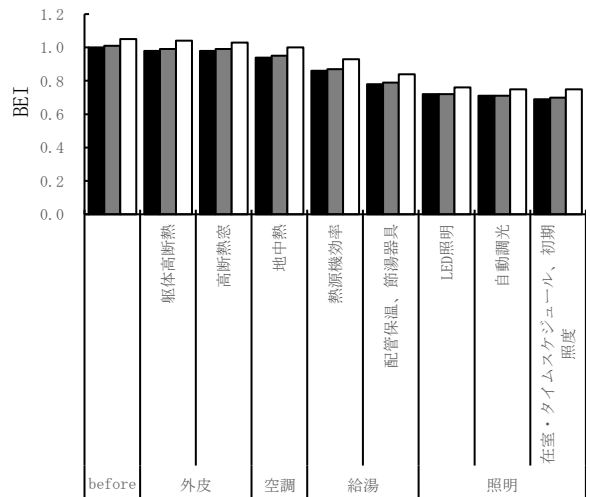
(a) 事務所



(b) 福祉施設



(c) 学校



(d) 飲食店

図 4-10 省エネ削減効果の試算結果

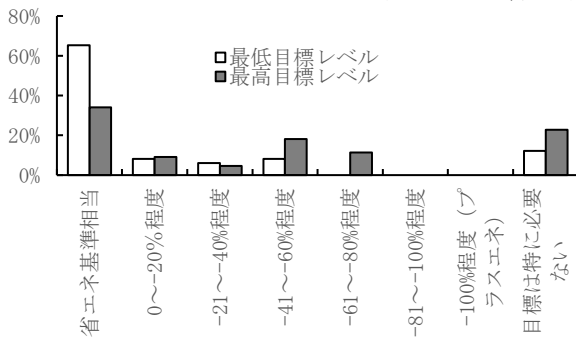


図 4-11 設計事務所による一次エネルギー消費量削減の将来目標

認や ZEB の認定手続きに伴う手間や設計コストの増加が懸念されるため、建築主に理解されるよう、表示制度の普及等が急務である。

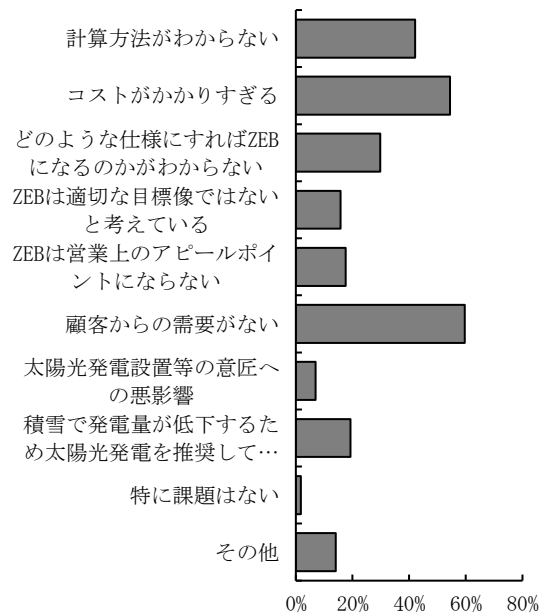


図 4-12 北海道における ZEB 普及の課題 (設計事務所アンケート)

(6) まとめ

本章では、第2章で挙げたような課題を解決した上で、太陽光発電等の再生可能エネルギーを導入すれば ZEH、ZEB が可能になることを前提とし、現状性能や実務者の意向を踏まえ、どの程度の性能の引き上げが可能か検討した。

- ・戸建住宅においては、屋根面に搭載可能な太陽光発電容量を踏まえ、ZEH 化のために必要な省エネによる削減率を検討した。一方で、現状仕様を踏まえ、削減仕様について試算で検討し、削減率 40 %程度を目標とする提案をした。
 - ・共同住宅においては、他地域との削減量比較、戸建住宅や既往の検討を踏まえた木造及び鉄筋コンクリート造における削減仕様例を検討し、削減率 40 %程度を目標とする提案をした。
 - ・非住宅建築物では、国内先進事例調査を踏まえ、各種省エネ措置の道内建築物の削減率の試算をしたところ、道外建築物と同等の削減効果が得られることが明らかになった。また、現状の道内の届け出対象になっている非住宅建築物の 3 割程度の建物では 50 %以上の削減率が確保されていることが確認できた。現行制度で示され、国内にも事例が多数見られるようになってきた ZEB Ready と同水準の削減率 50 %を目標とする提案をした。
- 以上をとして示す。

ただし、40 %～50 %の省エネによる削減率を実現し、計算上証明するためには手間と設計コストを要する。このような省エネ建築物を推進していくためには、表示制度の普及とともに、省エネ計算方法の簡略化が必要と考えられる。

[注記]

注 1) HEAT20 : 2020 年を見据えた住宅の高断熱化技術開発委員会(委員長・坂本雄三、幹事・鈴木大隆 岩前篤)、2015 年 3 月 HEAT20 外皮性能グレード (G1, G2) を提示した。

[参考文献]

- 4-1) 2018 年 7 月閣議決定、エネルギー基本計画、
<https://www.meti.go.jp/press/2018/07/20180703001/20180703001-1.pdf>
- 4-2) 空気調和・衛生工学会 空気調和設備委員会 ZEB 計画指針検討小委員会: ZEB の先進事例, 2017. 12
- 4-3) 国立研究開発法人建築研究所(協力: 国土交通省国土技術政策総合研究所): 平成 28 年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報(非住宅建築物), 2018. 10
<https://www.kenken.go.jp/becc/building.html#3>

表 4-6 将来目標水準のまとめ

属性	現状	本研究で提案する将来目標水準			新築平均での ZEB, ZEH		
		数値目標	導入技術	到達への課題	数値目標	導入技術	到達への課題
戸建住宅	-25 % (断熱・設備仕様調査からの推計中央値)	-40 %	<ul style="list-style-type: none"> 断熱性能の強化 潜熱回収型、ヒートポンプ等の高効率熱源機 LED、節湯器具、DC モーター換気等の導入 	<ul style="list-style-type: none"> 各種省エネ技術の普及 表示制度の普及、省エネ計算に関する情報周知 現在一般的な計算法ではない省エネ手法の計算法整備 	-100 %	<ul style="list-style-type: none"> 左記の導入技術 屋根面への太陽光発電導入 	<ul style="list-style-type: none"> 各種再生可能エネルギー技術、省エネ技術の普及 蓄電技術、エネルギーの面的利用技術の普及 省エネ基準に基づく計算に関する情報周知 現在一般的な計算法ではない省エネ手法の計算法整備
共同住宅	+3 % (届け出調査結果の中央値)		<ul style="list-style-type: none"> 上記戸建住宅の省エネ技術の導入 RC 造住宅における断熱強化 			<ul style="list-style-type: none"> 左記の導入技術 屋根面への太陽光発電導入 地域の再生可能エネルギー導入等 	
非住宅建築物	-27 % (届け出調査結果の中央値)	-50 %	<ul style="list-style-type: none"> LED 照明、地中熱利用、高効率の暖房給湯機器、放射冷暖房、タスクアンビエント空調、デシカント空調、自動調光、高断熱窓、照明の在室感知、CO2 濃度による換気制御、庇・ルーバーによる日射制御等 				

5. まとめ

第2章では2015～2017年度の建築物省エネ法に基づく届け出調査及び2016～2018年の実務者へのアンケート調査を行い、次の課題を明らかにし、対応策を考察した。

- ・延べ床面積300㎡未満の非住宅建築物及び共同住宅における省エネ基準適合率が300㎡以上よりも低かった。また、自社が設計した非住宅建築物及び住宅の省エネ性能を把握していない設計事務所及び住宅事業者が2～3割程度あった。適合率向上には、計算法のさらなる周知等と計算法の簡略化が必要と考えられる。
- ・非住宅建築物では、届け出対象の適合率が9割以上と高かったが、不適合物件の理由には低効率の設備機器の採用が見受けられた。省エネ性能の底上げのためには、規制措置のさらなる強化等が必要と考えられる。
- ・共同住宅では、届け出対象の適合率が5割未満と低かった。鉄筋コンクリート造等の戸当たり床面積が小さい（賃貸）住宅では、適合率の低さが顕著であった。鉄筋コンクリート造等の住宅にあたっては、外断熱化や断熱性能の強化が求められる。
- ・戸建住宅については、アンケート調査で得られた断熱及び設備仕様から推計したところ97%以上の省エネ基準適合率であったが、住宅事業者の申告ベースでは低かった。計算により省エネ性能を示すことが課題であると考えられるため、上述したように、適合率向上には、計算法のさらなる周知等と計算法の簡略化が必要と考えられる。

第3章では、省エネ基準における既往の計算法及び省エネ技術の整理、実務者へのアンケート調査を行い、現在の省エネ基準における一般的な計算法に含まれず、道内技術者に関心が高い省エネ技術を抽出した。

戸建住宅、共同住宅の実務者では地中熱ヒートポンプ、非住宅建築物の実務者では自然換気、アースチューブ、氷冷熱利用があった。

第4章では、第2章で挙げたような課題を解決した上で、太陽光発電等の再生可能エネルギーを導入すればZEH、ZEBが可能になることを前提とし、現状性能や実務者の意向を踏まえ、どの程度の性能の引き上げが可能か検討した。

- ・戸建住宅においては、屋根面に搭載可能な太陽光発電容量を踏まえ、ZEH化のために必要な省エネによる削減率を検討した。一方で、現状仕様を踏まえ、削減仕様について試算で検討し、削減率40%程度を目標とする提案をした。
- ・共同住宅においては、他地域との削減量比較、戸建住宅や既往の検討を踏まえた削減仕様例を検討し、削減率40%程度を目標とする提案をした。
- ・非住宅建築物では、国内先進事例調査を踏まえ、各種省エネ措置の道内建築物の削減率の試算をしたところ、道外建築物と同等の削減効果が得られることが明らかになった。現行制度で示され、国内にも事例が多数見られるようになってきた削減率50%を目標とする提案をした。

本道の省エネ基準を底上げ、ゼロエネルギーに向けてさらなる省エネ化を推進していくためには、計算法の周知、表示制度の普及、計算法の簡易化、一般的な計算法で対象とする省エネ技術の拡充等、残された課題は多く、今後も継続的に取り組む必要がある。

なお、現状の省エネ基準の適合状況で特に課題が大きかった共同住宅については、道受託研究「共同住宅の省エネルギー化推進に関する研究」（2018～2019年度）において引き続き実態調査及び省エネ基準及びZEH等に対応するための技術情報構築を進めているとことである。また、一般的な計算法として整備すべき寒冷地の省エネ手法は、経常研究「建築空間の熱負荷・温熱環境評価—北海道の気候・地域特性を考慮した建築物のエネルギー・環境評価法の開発—」（2019～2021年度）において計算法開発を実施する予定である。

目 次

付 1.	2016 年実務者アンケート調査.....	1
付 2.	非住宅建築物設計者に対するアンケート調査（2017 年）	3
付 3.	共同住宅設計者に対するアンケート調査（2017 年）	4
付 4.	非住宅建築物設計者に対するアンケート調査（2018 年）	7

付1. 2016年実務者アンケート調査

(1) 調査概要

2016年に実施した『建築物省エネ法』への対応及び『きた住まいる』説明・意見交換会（付表 1-1）並びに「平成28年度きた住まいる技術講習会及び『建築物省エネ法』セミナー・意見交換会」（付表 1-1）会場にて調査票を配布し、251名からの回答を得た。

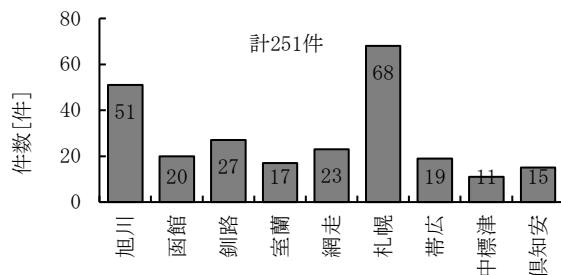
付表 1-1 講習会等の実施概要

開催名	主催	場所（開催日）
「建築物省エネ法」への対応及び「きた住まいる」説明・意見交換会 一上川の地域特性にふさわしい建築・住まいづくりに向けて—	（地独）道総研 建築研究本部 北方建築総合研究所・北海道・（一社）北海道建築指導センター	旭川市（H28.6.16）
「建築物省エネ法」セミナー・意見交換会（「平成28年度きた住まいる技術講習会」と併せて開催）	（地独）道総研 建築研究本部 北方建築総合研究所	網走市（H28.8.16） 函館市（H28.8.31） 室蘭市（H.28.9.1） 釧路市（H28.9.8） 札幌市（H28.9.14） 帯広市（H28.9.29） 中標津町（H29.1.18） 倶知安（H29.1.20） 稚内市（H29.2.17）

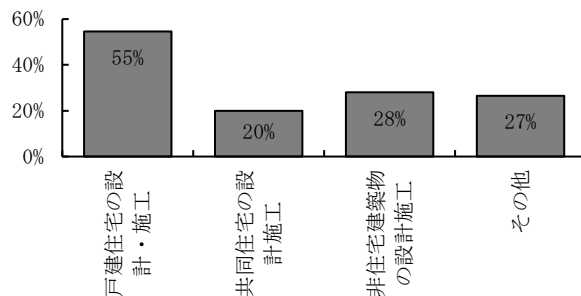
(2) 調査結果

調査結果を以下に示す。なお、本編で調査結果を示したものは、ここでの記述は割愛する。

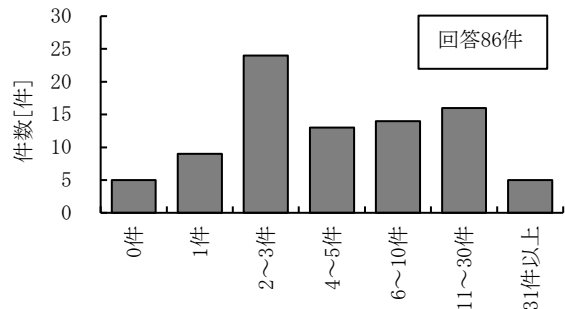
① 回答者の属性について



付図 1-1 地域別の回答数

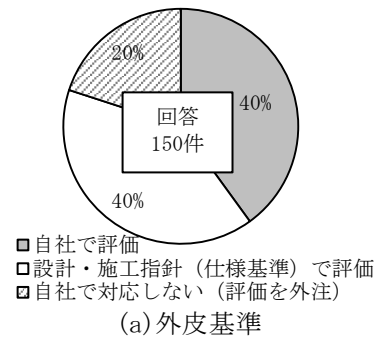


付図 1-2 回答者が所属する会社の事業内容（複数回答あり）

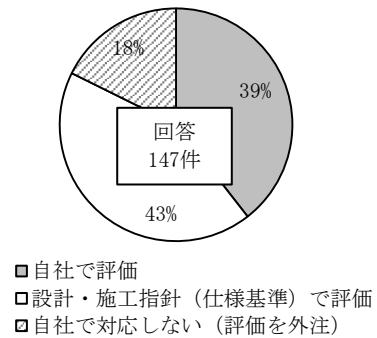


付図 1-3 昨年度の戸建住宅の新築棟数

② 省エネ基準への対応について

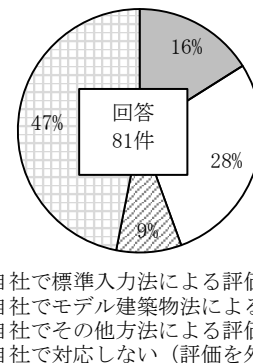


(a) 外皮基準

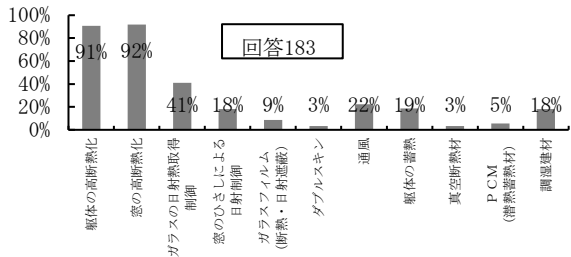


(b) 一次エネルギー基準

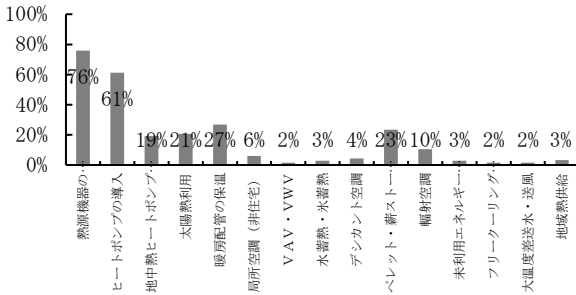
付図 1-4 住宅の省エネ基準に基づく性能確認の方法



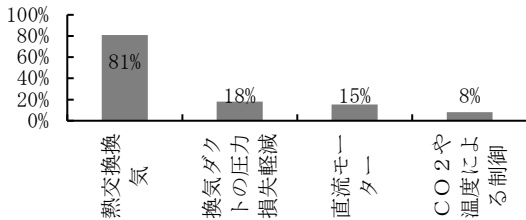
付図 1-5 非住宅の省エネ基準に基づく性能確認の方法



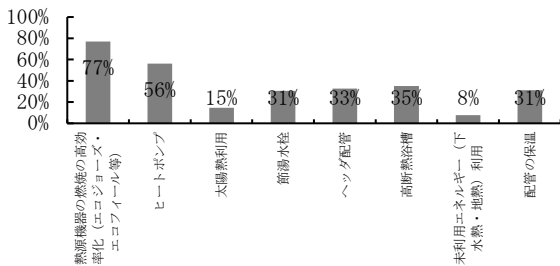
(a) 外皮に関すること



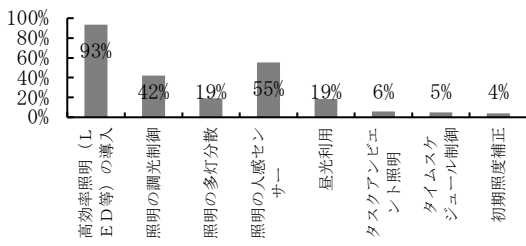
(b) 暖冷房に関すること



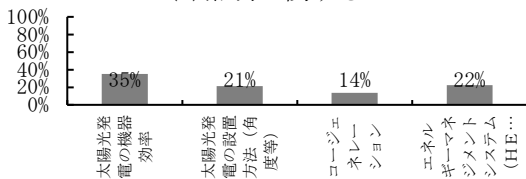
(c) 換気に関すること



(d) 給湯に関すること

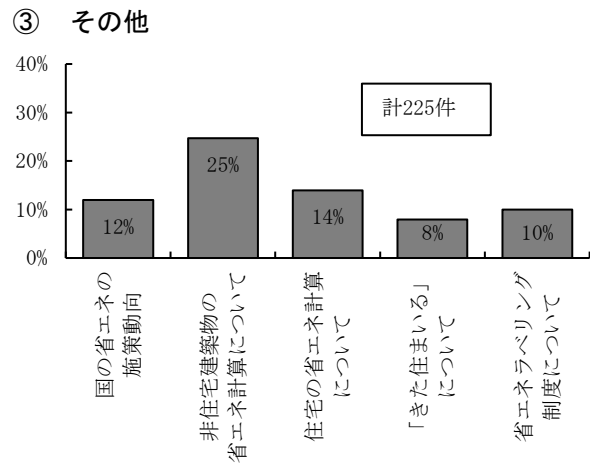


(e) 照明に関すること



(f) 発電に関すること

付図 1-6 採用しているまたは採用したい省エネ手法



付図 1-7 セミナー内容で分かりづらかった部分

付2. 非住宅建築物設計者に対するアンケート調査（2017年）

(1) 調査概要

2018年1月に北海道建築士事務所協会に所属する1,031社に対し0の調査票とともに調査票を送付し、80社から回答を得た。

(2) 調査結果

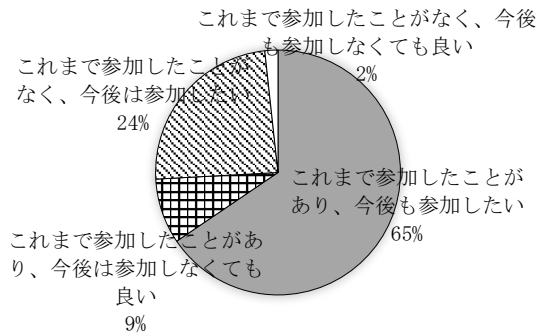
調査結果を以下に示す。なお、本編で調査結果を示したものは、ここでの記述は割愛する。

① 2017年の設計実績について

付表 2-1 規模別の累計設計実績

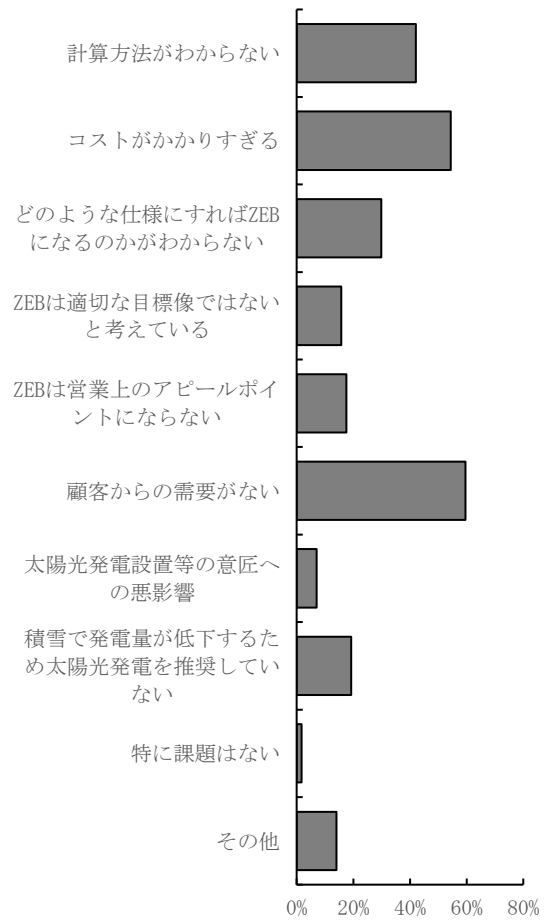
延べ床面積	棟数
2,000 m ² 以上	61
300 m ² 以上 2,000 m ² 未満	149
300 m ² 未満	95

② 省エネ基準への対応について



付図 2-1 省エネ基準に関する講習会に対する考え方

③ 省エネ性能に対する考え方



付図 2-2 北海道におけるZEB普及の課題

付3. 共同住宅設計者に対するアンケート調査 (2017年)

(1) 調査概要

2018年1月に北海道建築士事務所協会に所属する1,031社に対し0の調査票とともに調査票を送付し、80社から回答を得た。

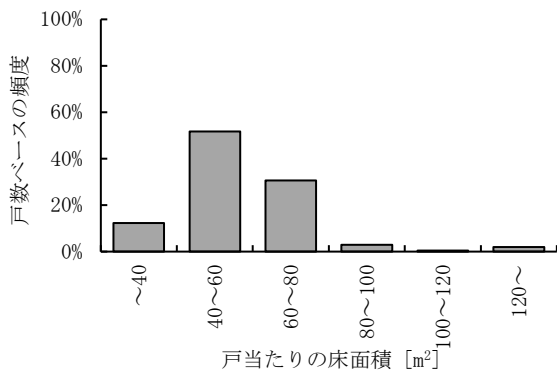
(2) 調査結果

調査結果を以下に示す。なお、本編で調査結果を示したものは、ここでの記述は割愛する。

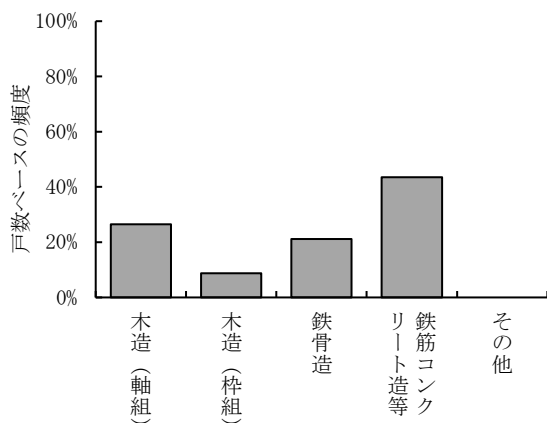
① 2017年の設計実績について

付表 3-1 属性別の累計設計実績

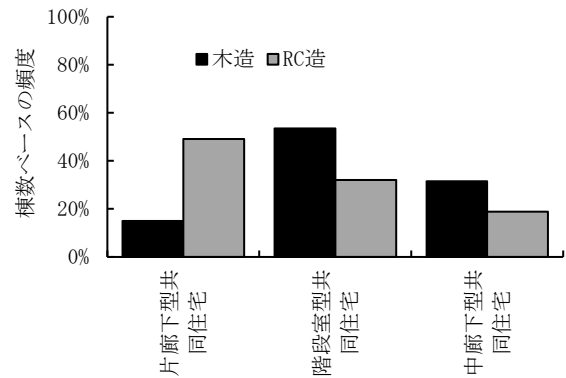
所有形態	棟数	戸数
分譲	3	75
民間賃貸	88	845
公営住宅	43	241
計	134	1,161



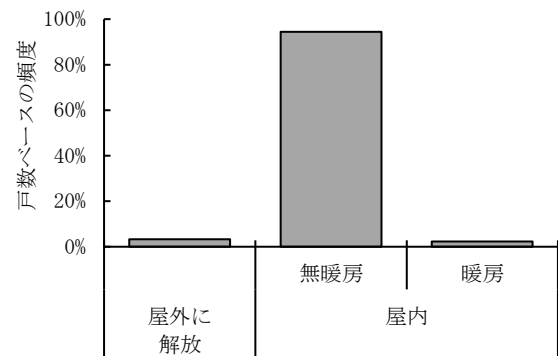
付図 3-1 おおよその平均住戸面積



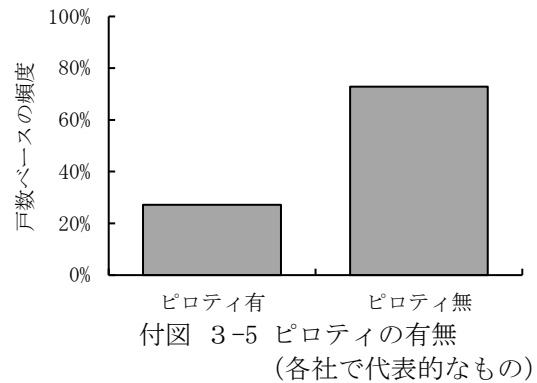
付図 3-2 構造 (工法)



付図 3-3 住戸配置 (各社で代表的なもの)

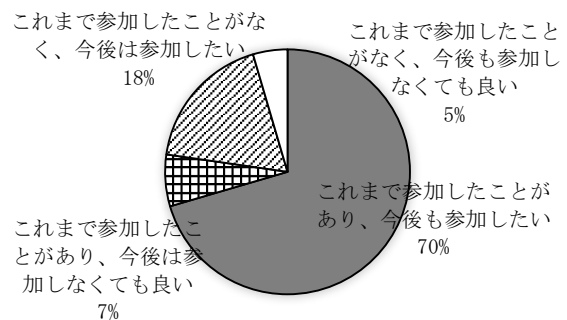


付図 3-4 共用廊下の種別 (各社で代表的なもの)



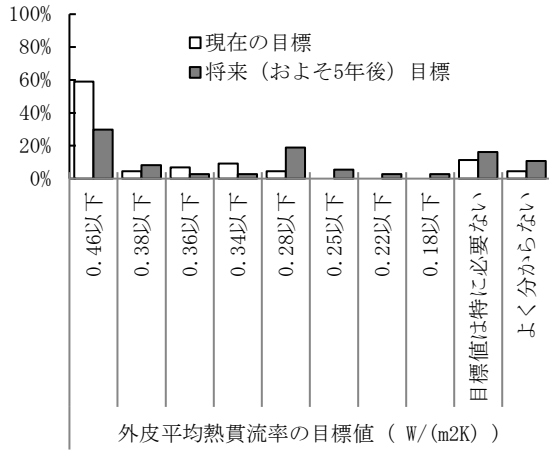
付図 3-5 ピロティの有無 (各社で代表的なもの)

② 省エネ基準への対応について

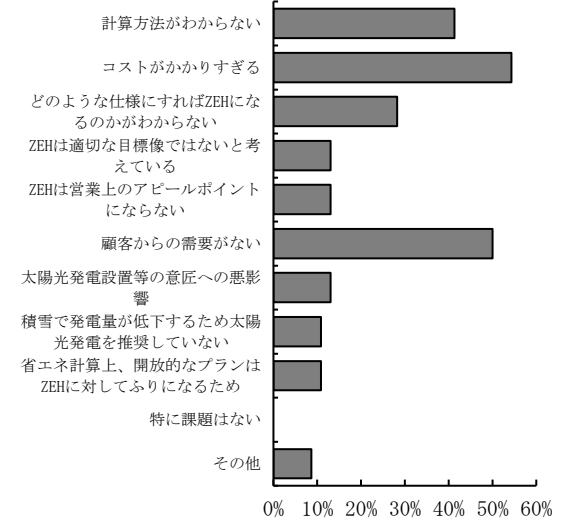


付図 3-6 省エネ基準に関する講習会に対する考え方

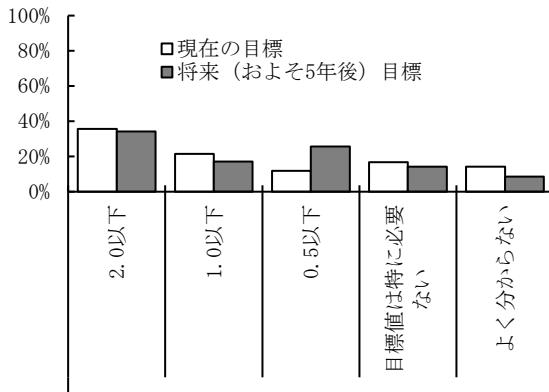
③ 省エネ性能に対する考え方



付図 3-7 断熱性能の目標

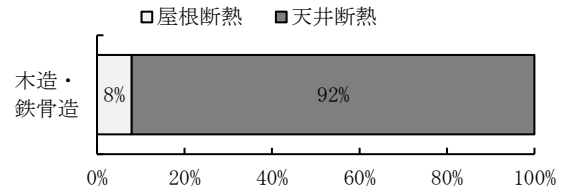


付図 3-10 北海道における ZEB 普及の課題

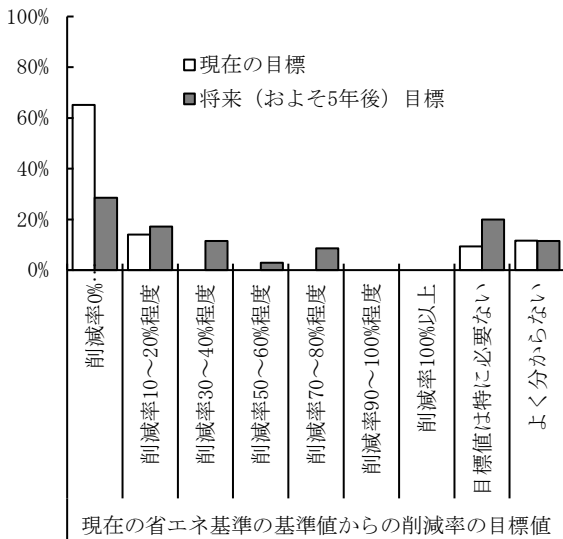


付図 3-8 気密性能の目標

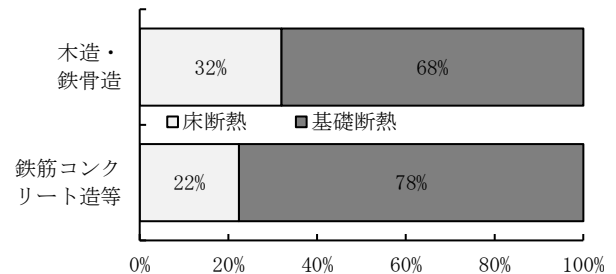
④ 断熱・設備仕様について



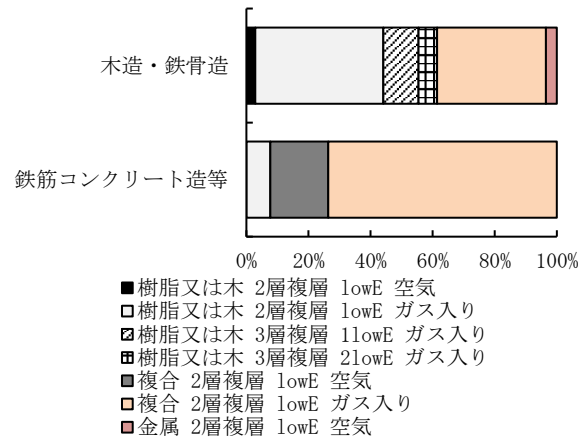
付図 3-11 屋根断熱と天井断熱の採用割合 (木造)



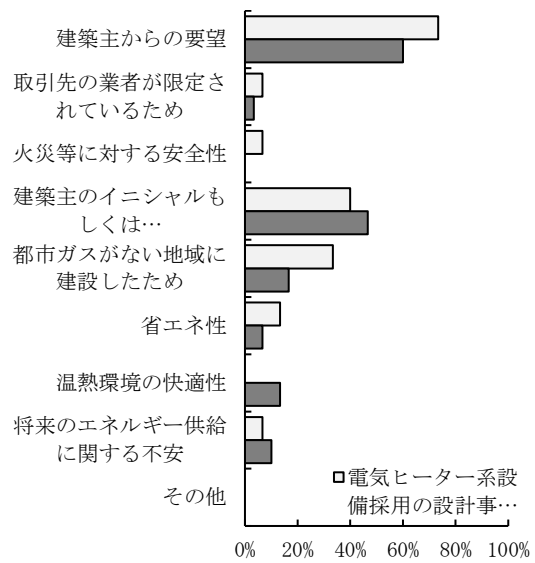
付図 3-9 一次エネの目標



付図 3-12 基礎断熱と床断熱の採用割合



付図 3-13 窓の仕様



付図 3-14 暖房・給湯熱源の採用理由

付4. 非住宅建築物設計者に対するアンケート調査（2018年）

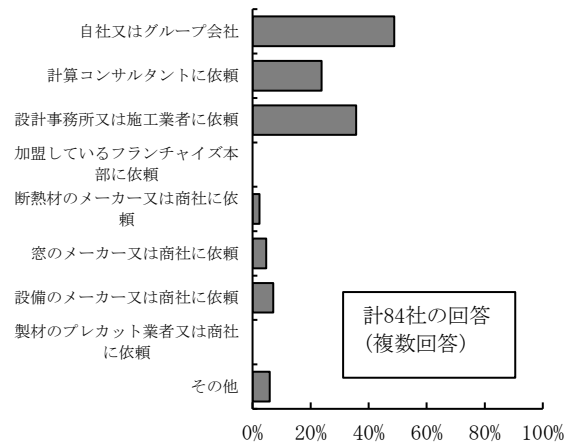
(1) 調査概要

2019年1月に北海道建築士事務所協会に所属する1,026社に対し調査票を送付し、118社から回答を得た。

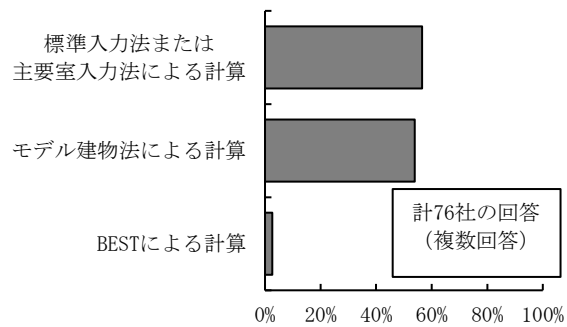
(2) 調査結果

調査結果を以下に示す。なお、本編で調査結果を示したものは、ここでの記述は割愛する。

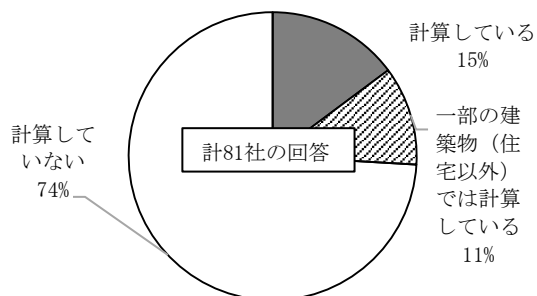
① 省エネ基準への対応について



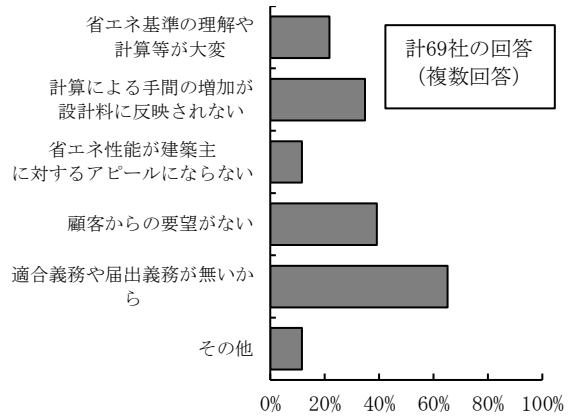
付図 4-1 性能確認の実施者



付図 4-2 省エネ性能の確認方法

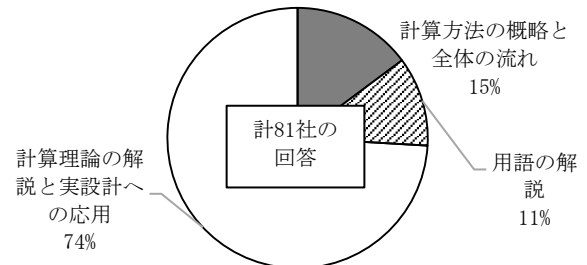


付図 4-3 300 m²未満の省エネ計算の実施状況

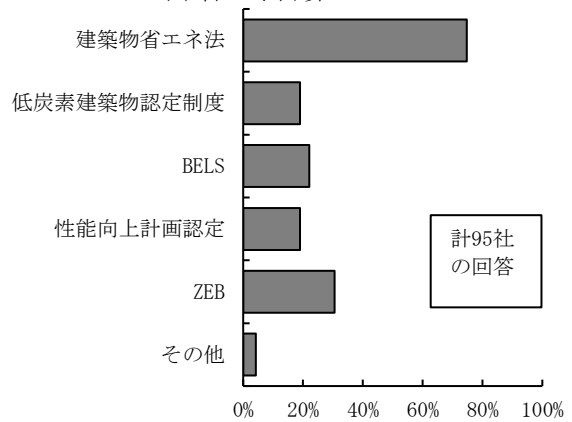


付図 4-4 性能の確認を実施しない理由（性能の確認を実施しない設計事務所において）

② 省エネ計算に関する講習会について



(a) 省エネ計算について



(b) 関連制度等について

付図 4-5 どのような内容であれば参加したいか

