

令和3年度 都心のエネルギー利用の最適化・強靱化に向けた基礎調査

アンケート調査に関わる報告書

(公開用)

令和4年3月

札幌市

令和3年度 都心のエネルギー利用の最適化・強靱化に向けた基礎調査 報告書

アンケート調査に関わる報告書（公開用）

< 目 次 >

第1章 調査の目的と概要

1.1 調査の目的.....	1
1.2 業務内容と本報告書の対応関係.....	2
1.3 会議の実施状況と概要.....	3

第2章 事業者アンケートによる都心のエネルギー利用の実態調査

2.1 アンケート調査の概要.....	5
2.2 アンケート項目（調査票）.....	8
2.3 アンケート調査の集計結果.....	16

第3章 街区毎の建物床面積

3.1 街区毎の建物用途別の延床面積.....	42
3.2 都心強化先導エリアの街区毎の建物用途別延床面積.....	46

第4章 一次エネルギー消費量とCO2排出量

4.1 建物用途別の一次エネルギー消費量とCO2排出量.....	51
4.2 街区別の一次エネルギー消費量とCO2排出量.....	55
4.3 建替え効果に関する比較検証.....	63

第5章 都心の非常時における必要エネルギー量

5.1 非常時における建物用途別必要エネルギー割合.....	70
5.2 街区別の非常時必要エネルギー量.....	73

第1章 調査の目的と概要

1.1 調査の目的

近年、地球温暖化と気候変動に対する取組が世界的に進められている中、都市機能が多く集積し他の地域と比べてエネルギー需要の大きい札幌都心では、今後の再開発や建替えに伴いエネルギー需要がさらに高まることが予想されることから最適なエネルギー利用が求められる。また、東日本大震災や北海道胆振東部地震等、国内で頻発する自然災害の現状を踏まえ、札幌都心では非常時に都市機能を維持するために必要なエネルギーの確保によるエリア全体の強靱化が求められる。

札幌都心におけるエネルギーの最適利用の実現に向けては、コージェネレーションや熱導管等のハード整備によるエネルギーネットワークが十分構築されエネルギーの面的利用が促進されるとともに、ICT 技術等を活用した熱・電気の需給管理が必要である。また、都心の強靱化に向けては、災害による大規模停電が発生した場合でも長期かつ必要十分な非常用エネルギーを供給できるだけのエネルギー供給拠点が整備され、エネルギーネットワークによるエリア内での面的なエネルギー融通およびルール整備が必要である。

しかしながら、エネルギー利用の最適化・強靱化の実現にあたり、札幌都心の現状および今後の開発動向におけるエリア内で必要なエネルギーの供給量や、それらを供給するために必要なエネルギー供給拠点およびネットワークの最適な配置が具体的かつ即地的でないほか、災害時における札幌都心の都市機能維持および業務継続のために、最低限必要となる非常用エネルギー量の把握や優先的にエネルギーを供給すべき施設の位置付けが不十分である。

そのため、札幌都心の平常時に必要なエネルギー量を把握し、それらを最適利用するためのエネルギーネットワークの構築やハード整備およびエネルギー需給管理の在り方に関する検討、並びに非常時における札幌都心の都市機能維持に必要なエネルギー量を把握し、それらを供給するための非常用発電機やコージェネレーション等の整備およびエネルギーの供給体制や地域の連携体制の在り方について検討が必要である。

本業務は、札幌都心における将来的なエネルギー施策の展開を見据えた平常時のエネルギー利用の最適化および非常時のエネルギー供給体制の強靱化を目的として、都心のエネルギー消費の現状を把握し、目的達成に資する基本的な考え方や方向性および方策について検討を行うことを目的とする。

なお、本業務を進めるにあたり、2013 年度実施の「都心エネルギー基礎調査」業務の成果を活用した。

1.2 業務内容と本報告書の対応関係

アンケート調査とその回答の分析の報告書と業務仕様書との関係を下表に示す。

仕様書の業務内容	本報告書での該当箇所
<u>(1) 事業者アンケートによる都心のエネルギー利用実態調査</u>	第2章 事業者アンケートによる都心のエネルギー利用の実態調査 － 2.1 アンケート調査の概要と回収結果 2.2 アンケート項目（調査票） 2.3 アンケート調査結果の分析
<u>(2) 都心建物の床面積別・用途別エネルギー消費量調査</u>	第3章 街区別の建物床面積 － 3.1 街区別・建物用途毎の床面積 3.2 都心強化先導エリア内の各建物床面積 第4章 一次エネルギー消費量とCO2排出量の分析 － 4.1 建物用途別の一次エネルギー消費量とCO2排出量の原単位 4.2 街区別の一次エネルギー消費量とCO2排出量
<u>(3) 都心建物の建替え効果に関する比較検証</u>	第4章 一次エネルギー消費量とCO2排出量の分析 － 4.3 建替え効果に関する比較検証
<u>(4) 都心の非常時における必要エネルギー量調査</u>	第5章 都心の非常時における必要エネルギー量の分析 － 5.1 非常時における建物用途別必要エネルギー割合 5.2 街区別非常時必要エネルギー量 5.3 都心強化先導エリア内の各建物非常時必要エネルギー量

1.3 会議の実施状況と概要

業務打合せは、以下の日程で行った。

1) 打合せ ※都心まちづくり推進室は全ての打合せに同席

打合せ	日付	議題
千葉大学村木教授	11月11日	<ul style="list-style-type: none"> ● 第1回勉強会での意見内容について ● アンケート完成のスケジュールについて ● アンケート調査対象について
都心まちづくり推進室	11月18日	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケート調査進捗状況について ● アンケート調査の検討事項について ● アンケート調査票の確認 ● アンケート調査対象について
都心まちづくり推進室	11月26日	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケート調査進捗状況について ● 基礎検討事項について
都心まちづくり推進室	12月3日	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケート調査進捗状況について ● 基礎検討事項について
都心まちづくり推進室	12月9日	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケート調査進捗状況について ● 基礎検討事項について
都心まちづくり推進室	12月17日	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギーデータの集計・分析について ● エネルギー会社へのヒアリングについて ● 戸建住宅の影響度について
都心まちづくり推進室	12月22日	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケート調査全般について ● アンケートの分析方法について ● 基礎検討事項について ● 勉強会について
都心まちづくり推進室	1月6日	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケートの回収状況について ● 回答の入力状況について ● 意見交換会について ● 勉強会について
都心まちづくり推進室	1月17日	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケートの回収状況について ● 調査結果の分析について ● 都市計画基礎調査データについて ● 意見交換会について ● 基礎検討の方向性について ● 勉強会について
都心まちづくり推進室	1月20日	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケートの回収状況について ● エネルギー消費量原単位について ● 意見交換会について ● 基礎検討の方向性について ● 勉強会について
都心まちづくり推進室	1月26日	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケートの回収状況について ● 回答の分析について ● 街区毎の面積算定について

		<ul style="list-style-type: none"> ● 意見交換会について ● 勉強会について
都心まちづくり推進室	2月3日	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケートの回収状況について ● 街区毎の面積算定について ● 意見交換会について ● 勉強会について
都心まちづくり推進室	2月9日	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケートの回収状況について ● 街区集計単位の確認 ● 建物用途毎の床面積集計について ● 意見交換会について ● 勉強会について
都心まちづくり推進室	2月17日	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケートの回収状況について ● 建物用途毎の床面積集計について ● 意見交換会について ● 勉強会について
都心まちづくり推進室	2月24日	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケートの回収終了について ● 建物用途別の床面積集計について ● 意見交換会について ● 基礎調査業務の整理について
都心まちづくり推進室	3月2日	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物用途別の床面積集計について ● 分析の進捗状況について ● 基礎調査業務全般について
都心まちづくり推進室	3月10日	<ul style="list-style-type: none"> ● 報告書の内容について ● 基礎検討の方向性について
都心まちづくり推進室	3月18日	<ul style="list-style-type: none"> ● 報告書のバージョン分けについて ● 報告書「基礎検討の方向性」について

第2章 事業者アンケートによる都心のエネルギー利用の実態調査

2.1 アンケート調査の概要

1) 調査方法

調査はアンケート方式で行われた。都心エリア内の建物からアンケート対象建物を選定し、エネルギー使用についてのアンケート用紙を送付して回答を返送してもらう方式とした。

共同住宅の住戸については、依頼先が個人となることより、調査関係者に協力をお願いし、共用部については対象エリアの建物管理者等に依頼した。

なお、戸建住宅については、都心エリア内の居住者が比較的少数であり、環境に与える影響度も小さいことより、調査対象から除外した。

2) 調査期間

発送：令和3年12月3日

回収：令和4年1月末（回答締切日 令和3年12月24日）

3) 調査対象

調査対象の建物用途は、以下の通りとした。

- ・事務所
- ・放送局
- ・商業施設
- ・文化施設
- ・教育施設
- ・医療施設
- ・宿泊施設
- ・共同住宅
- ・その他

4) 調査対象の選定

アンケート配布先は、都心エリア内の建物から、建物用途別にできるだけ建物規模・竣工年数に偏りがないように配慮して選定を行なった。また、2013年度実施の「都心エネルギー基礎調査」において回答を得られた建物については、その後の改修や建替え効果を検証するため、再度の協力を依頼した。同時に、2013年度以降に建替えられた建物についても最新のエネルギー使用量を調査したいことから、優先して選定を行った。

その結果、事務所95件、放送局4件、商業施設33件（うち地下街が3件）、文化施設4件、教育施設5件、医療施設7件、宿泊施設24件、共同住宅（共用部）19件、共同住宅（住戸）14件その他の施設2件の全207件を調査対象として選定した。

5) 調査対象エリア

今回の調査の対象エリアは、第2次都心まちづくり計画で「札幌都心」と定義される区域内の、都心エネルギープラン計画対象エリア（約300ha）とする。

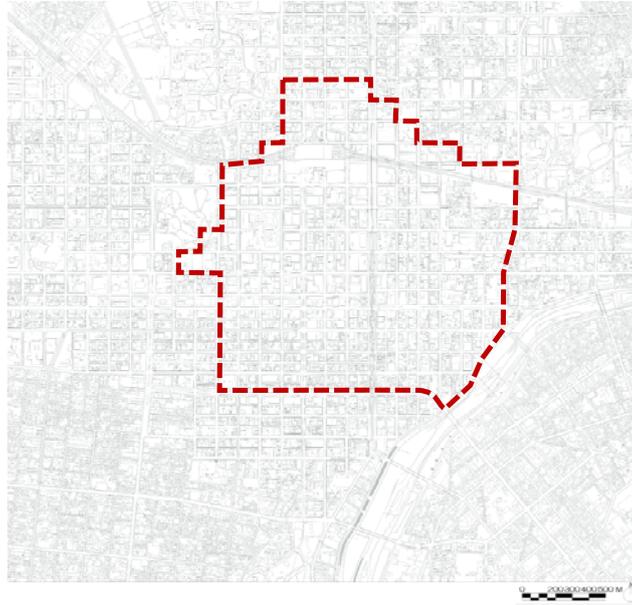


図 2.1 都心エネルギープラン対象エリア

6) 調査票の回答件数

回答の返送は、Eメールによる回答も可能とした。

建物用途毎の回答数と回収率を表 1-1 に示す。調査全体の回収率は 64.73% となった。

表 2.1 アンケート調査の回答数と回収率

用途	調査対象数	回答数	回収率
事務所	95	66	69.47%
放送局	4	3	75.00%
商業施設	33	25	0.00%
文化施設	4	3	75.00%
教育施設	5	5	100.00%
医療施設	7	5	71.43%
宿泊施設	24	11	45.83%
共同住宅_共用部	19	2	10.53%
共同住宅_住戸	14	14	100.00%
その他	2	0	0.00%
全体	207	134	64.73%

7) 調査建物の概要

(1) 建物用途 (複合用途の場合は主たる用途)

・事務所は 66 件、商業施設は 25 件。

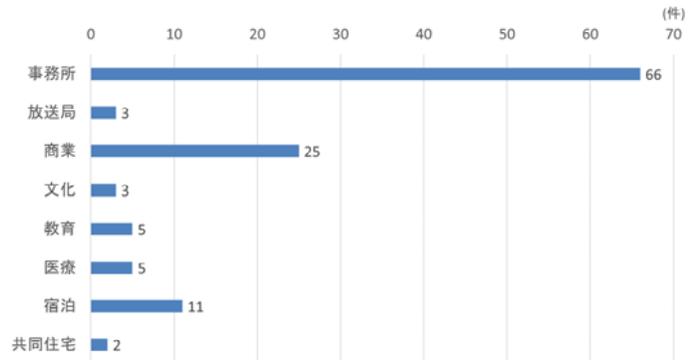


図 2.2 回答ありの建物用途

(2) 延床面積

・10,000~20,000 m²の建物は 37 件。

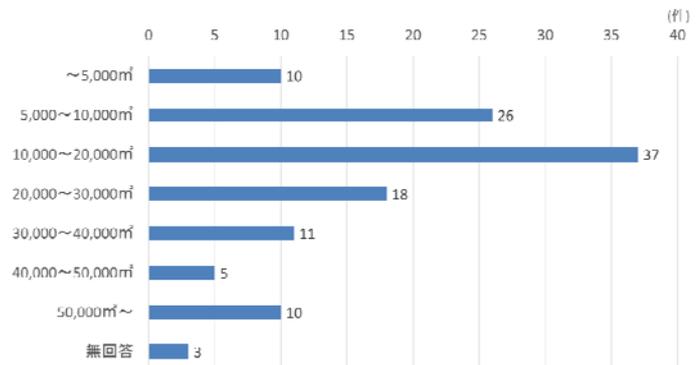


図 2.3 回答ありの延床面積

(3) 竣工年

・1974 年以前が 30 件。

・2015 年以降の建物は 22 件。

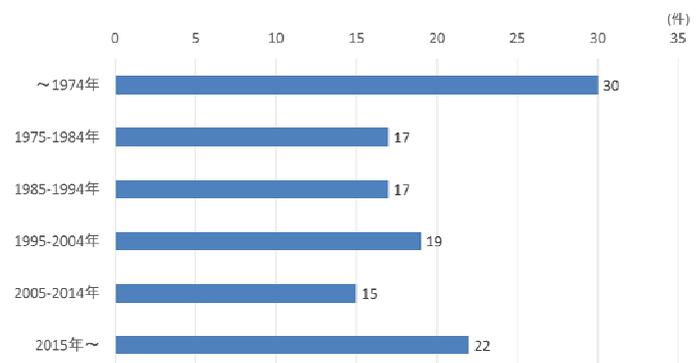


図 2.4 回答ありの竣工年

2) 設備概要

1-2 設備概要							
Q6 自立分散電源が整備されている場合は、該当するものにレ印をつけて下さい。							
<input type="checkbox"/> 非常用発電機		<input type="checkbox"/> コージェネレーションシステム (CGS)		<input type="checkbox"/> なし			
<input type="checkbox"/> 蓄電池		<input type="checkbox"/> その他 ()					
Q7 使用用途別エネルギーについて、該当するところに「○」印をつけて下さい。							
用途	電気	都市ガス	LPガス	灯油	軽油	重油	地域熱供給
冷房							
暖房							
給湯							
融雪							
その他							
※その他		例：冷蔵庫、ショーケース、乾燥機等					
Q8 受電設備について、該当する方式にレ印をつけて下さい。							
<input type="checkbox"/> 1回線		<input type="checkbox"/> 2回線		<input type="checkbox"/> スポットネットワーク		契約電力 () kW	
				<input type="checkbox"/> その他 ()			
Q9 照明設備について、該当する項目にレ印をつけて下さい。							
(照明器具)	<input type="checkbox"/> LED	<input type="checkbox"/> 蛍光灯		<input type="checkbox"/> その他 ()			
(制御方式)	<input type="checkbox"/> 昼光制御システム		<input type="checkbox"/> 人感センサー		<input type="checkbox"/> 初期照度補正制御		
	<input type="checkbox"/> タスク・アンビエント照明		<input type="checkbox"/> その他 ()				
Q10 熱源設備について、該当するものにレ印をつけて下さい。							
熱源設備						容量	
<input type="checkbox"/> 温水ボイラ		<input type="checkbox"/> 蒸気ボイラ		<input type="checkbox"/> ガス		<input type="checkbox"/> 電気	
<input type="checkbox"/> 冷温水発生機				<input type="checkbox"/> ガス焚		<input type="checkbox"/> 蒸気焚	
<input type="checkbox"/> ターボ冷凍機				<input type="checkbox"/> インバータ付			
<input type="checkbox"/> ヒートポンプ式チラー				<input type="checkbox"/> 空気熱源		<input type="checkbox"/> 水熱源	
<input type="checkbox"/> 地域熱供給 (DHC)		<input type="checkbox"/> 冷水		<input type="checkbox"/> 温水		<input type="checkbox"/> 高温水	
<input type="checkbox"/> 蒸気		<input type="checkbox"/> 空調		<input type="checkbox"/> 輻射空調		<input type="checkbox"/> 融雪	
<input type="checkbox"/> 井水利用		<input type="checkbox"/> その他 ()					
Q11 空調設備について、該当するものにレ印をつけて下さい。							
空調設備						容量	
<input type="checkbox"/> 空調機 (エアハンドリングユニット)				<input type="checkbox"/> 床置		<input type="checkbox"/> 天吊	
<input type="checkbox"/> ファンコイルユニット				<input type="checkbox"/> 床置		<input type="checkbox"/> 天吊	
<input type="checkbox"/> 外調機							
<input type="checkbox"/> パッケージエアコン				<input type="checkbox"/> 電気		<input type="checkbox"/> ガス	
<input type="checkbox"/> 水熱源個別空調システム				<input type="checkbox"/> 床置		<input type="checkbox"/> 天吊	
<input type="checkbox"/> ファンコンベクタ		<input type="checkbox"/> 蒸気ラジエータ					
<input type="checkbox"/> パネルヒーター		<input type="checkbox"/> その他 ()					
Q12 給湯設備等について、該当するものにレ印をつけて下さい。							
給湯設備等						容量	
<input type="checkbox"/> 給湯用温水器				<input type="checkbox"/> ガス		<input type="checkbox"/> 電気	
<input type="checkbox"/> ガス湯沸し器							
<input type="checkbox"/> ロードヒーティング		<input type="checkbox"/> 電気		<input type="checkbox"/> 温水		<input type="checkbox"/> 井水	
<input type="checkbox"/> その他		<input type="checkbox"/> その他 ()					
Q13 導入している再生可能エネルギー設備について、該当するものにレ印をつけて下さい。							
<input type="checkbox"/> 太陽光発電		容量 () kW		<input type="checkbox"/> 風力発電		容量 () kW	
<input type="checkbox"/> 太陽熱利用		<input type="checkbox"/> その他 ()		<input type="checkbox"/> 導入していない			

3) エネルギー消費量 (1)

1-3 エネルギー消費量 (1)						
Q14 建物内の1年間のエネルギー消費量について、年度または暦年で消費量をご記入下さい。						
			2018年度	2019年度	2020年度	
※コロナ禍での休業等の有無 (休業、営業短縮等の期間)				<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 月～ 月	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 月～ 月	
電気 ※オンサイトの 発電量を含 む	合計	(MWh/年)				
	共用部	(MWh/年)				
	専用部	(MWh/年)				
	契約電力	(kW)				
都市ガス	合計	(千m3/年)				
LPG	合計	(千m3/年)				
重油	合計	(kℓ/年)				
灯油	合計	(kℓ/年)				
軽油	合計	(kℓ/年)				
地域熱供給 (DHC)	冷水	(GJ/年)				DHCの契約 熱量(MJ/h)
	温水	(GJ/年)				
	高温水	(GJ/年)				
	蒸気	(GJ/年)				
※オンサイトの発電量		(MWh/年)				太陽光,風力,CGSなど
Q15 電気と利用している燃料の月別消費量をご記入下さい。						
	電気 (kWh/月)			都市ガス (m3/月)		
	2018年度	2019年度	2020年度	2018年度	2019年度	2020年度
4月						
5月						
6月						
7月						
8月						
9月						
10月						
11月						
12月						
1月						
2月						
3月						
※BEMSなどで時刻別のエネルギーデータを収集している場合は、可能な範囲でデータ提供の御協力をお願いします。						
	LPG (m3/月)			重油 (ℓ/月)		
	2018年度	2019年度	2020年度	2018年度	2019年度	2020年度
4月						
5月						
6月						
7月						
8月						
9月						
10月						
11月						
12月						
1月						
2月						
3月						
※BEMSなどで時刻別のエネルギーデータを収集している場合は、可能な範囲でデータ提供の御協力をお願いします。						

4) エネルギー消費量 (2)

1-3 エネルギー消費量 (2)						
Q15 利用している燃料の月別消費量をご記入下さい。						
	軽油 (ℓ/月)			灯油 (ℓ/月)		
	2018年度	2019年度	2020年度	2018年度	2019年度	2020年度
4月						
5月						
6月						
7月						
8月						
9月						
10月						
11月						
12月						
1月						
2月						
3月						
※BEMSなどで時刻別のエネルギーデータを収集している場合は、可能な範囲でデータ提供の御協力をお願いします。						
Q16 利用している地域熱供給 (DHC) の熱媒の月別消費量をご記入下さい。						
	冷水 (MJ/月)			温水 (MJ/月)		
	2018年度	2019年度	2020年度	2018年度	2019年度	2020年度
4月						
5月						
6月						
7月						
8月						
9月						
10月						
11月						
12月						
1月						
2月						
3月						
※BEMSなどで時刻別のエネルギーデータを収集している場合は、可能な範囲でデータ提供の御協力をお願いします。						
	高温水 (MJ/月)			蒸気 (MJ/月)		
	2018年度	2019年度	2020年度	2018年度	2019年度	2020年度
4月						
5月						
6月						
7月						
8月						
9月						
10月						
11月						
12月						
1月						
2月						
3月						
※BEMSなどで時刻別のエネルギーデータを収集している場合は、可能な範囲でデータ提供の御協力をお願いします。						

5) 建物の省エネ性能向上の取組について

2-1 建物の省エネ性能向上の取組について

建物の省エネ性能について、質問します。

Q17 建物の省エネ性能向上（ZEB化）に関心がありますか？

- 関心がある (取組んでいる 取組めていない)
 関心がない

Q18 建物の省エネ性能向上に取り組む場合の課題は何ですか？（複数回答可）

- 初期費用が高い 費用対効果が低い
 制度上の制約 技術的な課題
 その他 ()

Q19 建物の省エネ性能指標（BEI）と外皮性能指標（BPIまたはUA値）について教えてください。

非住宅の場合	BEI	BPI
住宅の場合	BEI	UA値

※非住宅とは、事務所、商業施設、宿泊施設などの住宅以外の建物を指す。

建物の省エネ性能認証の取得状況について、質問します。

Q20 建築物省エネルギー性能表示（BELS）の認証を取得していますか？

- 取得している 取得予定 取得していない

Q20で「取得している」または「取得予定」と回答した事業者の方にお尋ねします。

Q21 建築物省エネルギー性能表示について、該当するものにレ印をつけて下さい。

- (非住宅) BELS☆マーク ☆ ☆☆ ☆☆☆ ☆☆☆☆ ☆☆☆☆☆☆
ZEBマーク ZEB Oriented ZEB Ready Nearly ZEB ZEB
- (住 宅) BELS☆マーク ☆ ☆☆ ☆☆☆ ☆☆☆☆ ☆☆☆☆☆☆
ZEH-Mマーク ZEH-M Oriented ZEH-M Ready Nearly ZEH-M ZEH-M

建物の環境認証の取得状況について、質問します。

Q22 環境建築に関わる第三者認証を取得していますか？

- 取得している 取得予定 取得していない

Q22で「取得している」または「取得予定」と回答した事業者の方にお尋ねします。

Q23 認証取得している第三者認証について、該当する項目にレ印をつけて下さい。（複数回答可）

- CASBEE DBJ-GB LEED WELL
 その他 ()

Q24 認証取得のメリットは下記のどれですか？（複数回答可）

- 同様の建物との差別化 不動産価値の向上 ESG投資への期待
 企業のCSRとして テナントのニーズ
 その他 ()

Q25 認証取得に際しての課題は何ですか？（複数回答可）

- 取得費用の負担が大
 手続きが煩わしい
 メリットが少ない (具体的に)
 その他 ()

Q22で「取得していない」と回答した事業者の方にお尋ねします。

Q26 認証取得に際しての課題は何ですか？（複数回答可）

- 取得費用の負担が大
 手続きが煩わしい
 メリットが少ない (具体的に)
 その他 ()

6) データの利活用に関する取組について

2-2 データの利活用に関する取組について

現在、データの活用によるエネルギー利用の最適化が国の方向性としても求められています。

これを受け、エネルギーに関するデータの収集・分析と活用について質問します。

Q27 使用している建物でのエネルギーデータの収集・分析は必要と考えますか？

- 必要である 必要ない

Q27で「必要である」と答えた方にお尋ねします。

Q28 エネルギーデータの収集・分析を行う場合の目的は何ですか？

- エネルギー使用量の見える化（使途別使用量など）
 光熱費の削減
 統計的なエネルギー使用の管理や分析
 利用者に対する省エネアドバイス
 エネルギーの予算管理
 データの活用による効率的な運転管理（EMS）
 その他（ ）

Q29 データ収集・分析を行う際の課題は何ですか？（複数回答可）

- データ収集設備の整備費用
 データ収集に係る人件費
 技術的課題（ ）
 その他（ ）

BEMS (Building Energy management System) について

Q30 使用している建物でのエネルギーデータを利用した運転管理は必要と考えますか？

- 必要である 必要ない

Q30で「必要である」と答えた方にお尋ねします。

Q31 データを活用した運転管理のメリットは何ですか？

- 需要に応じた最適なエネルギー供給
 ライフサイクルコスト（LCC）の低減
 その他（ ）

Q32 データを利用した運転管理の課題は何ですか？

- 初期費用の負担が大
 管理する人材がない
 テナントとの合意形成
 その他（ ）

AEMS (Area Energy management System) について

Q33 複数の建物を対象とするエリアでのエネルギーデータを利用した運転管理が必要と考えますか？

- 必要である 必要ない

Q33で「必要である」と答えた方にお尋ねします。

Q34 どのようなメリットがあれば、エリアでのデータを活用した運転管理に参加しますか？

- エネルギー融通など最適な利用が可能
 デマンドレスポンス
 その他（ ）

※デマンドレスポンスとは、電力のピーク時間帯に高い電気料金を設定するなどにより、電力の供給力に合わせて、需要者が需要量を変動させて需給バランスを一致させること

7) 脱炭素に関する取組について

2-3 脱炭素に関する取組について

国際的な大きな流れが起きている脱炭素の取組について、質問します。

Q35 事業者として、脱炭素の取組について検討していますか。

- 検討済み 検討している 検討していない

Q35で「検討済み」または「検討している」と回答した方にお尋ねします。

Q36 脱炭素の取組を進める理由は何ですか。（複数回答可）

- 同様の建物との差別化 不動産価値の向上 ESG投資への期待
 企業のCSRとして テナントのニーズ
 その他（ ）

事業者として脱炭素に取り組む際の課題についてお尋ねします。

Q37 脱炭素化に取り組む際に課題となることは何ですか？

- 脱炭素化につながる取組や技術の情報が少ない
 企業や行政からの技術的支援が少ない
 再生可能エネルギー由来の電力の調達が困難
 再生可能エネルギー由来の熱の調達が困難
 その他（ ）

「脱炭素に配慮した建物」についてお尋ねします。

Q38 脱炭素に配慮した建物に関心がありますか？

- 関心がある 関心がない

Q38で「関心がある」と回答した方にお尋ねします。

Q39 脱炭素の取組として興味があるものはどれですか？

- 建物の省エネ性能向上 再エネ利用 RE100電力の利用
 データの利活用 オフサイトからの再エネ供給
 水素利用などの新技術
 その他（ ）

Q38で「関心がない」と回答した方にお尋ねします。

Q40 脱炭素を検討しない理由は何ですか。

- 取組費用の負担が大
 メリットが少ない（具体的に ）
 その他（ ）

電気や燃料を購入する際の重視する事項についてお尋ねします。

Q41 電気や燃料を購入する際に優先することは何ですか？

- 価格 価格の安定性
 供給の継続性 環境性
 その他（ ）

8) 強靱化の取組について

2-4 強靱化の取組について

札幌都心部での強靱化の取組や課題について、質問します。

Q42 事業者として、非常時のエネルギー供給に関する強靱化について検討していますか？

- 検討済み 検討している 検討していない

Q42で「検討済み」または「検討している」と回答した方にお尋ねします。

Q43 建物の強靱化に取り組む理由は何ですか？（複数回答可）

- 業務継続性の向上 同様の建物との差別化 不動産価値の向上
 ESG投資への期待 企業のCSRとして テナントのニーズ
 その他（ ）

Q44 使用する建物の強靱化として何を重視しますか？（複数回答可）

- 非常時の電力供給の継続 非常時の熱供給の継続 帰宅困難者対策
 その他（ ）

Q44で「非常時の電力供給の継続」を重視すると回答した方にお尋ねします。

Q45 非常時に電力供給を継続する目的は何ですか？（複数回答可）

- 安全確保、避難支援、情報収集に必要な照明、通信などの機能維持
 トイレの限定使用に必要な給排水、照明などの機能維持
 通路・ロビーなどの最低照度、エレベータの限定運転の機能維持
 基幹業務の維持活動
 その他（ ）

Q46 非常時の電力供給量（契約電力に対する比率）として、どの程度必要とお考えですか？

- 10% 20% 30% 40% 50% 不明
 60% 70% 80% 90% 100%

Q44で「非常時の熱供給の継続」を重視すると回答した方にお尋ねします。

Q47 非常時に熱供給を継続する目的は何ですか？（複数回答可）

- 避難場所での安全確保のための冷暖房
 災害対応中枢機能の維持のための冷暖房
 基幹業務の維持活動のための冷暖房
 その他（ ）

Q48 非常時の熱供給量（冷暖房の最大容量に対する比率%）として、どの程度必要とお考えですか？

- 10% 20% 30% 40% 50% 不明
 60% 70% 80% 90% 100%

Q42で「検討していない」と回答した方にお尋ねします。

Q49 非常時のエネルギー供給に関する強靱化を検討していない理由は何ですか？

- 強靱化にかかる費用（負担）が大きい
 メリットが少ない（具体的に ）
 その他（ ）

非常時における「地域と連携した対策・取組」についてお尋ねします。

Q50 地域と連携した災害対策に取り組む場合に必要と思われることは何ですか？（複数回答可）

- 連絡体制の構築 防災マニュアルの作成 情報発信機能の確保
 周辺地域との対話 その他（ ）

Q51 地域で、非常時のエネルギー供給の強靱化につながる取組を進めることに抵抗はありますか？

- 抵抗はない 抵抗がある

御記入者名：

連絡先電話番号：

ご協力ありがとうございました。

2.3 アンケート調査の集計結果

アンケート調査の回答の集計結果を以下に示す。

Q1 エネルギー管理システム（BEMS）はありますか？

- ・ 4分の1程度の建物が、BEMSを導入している。

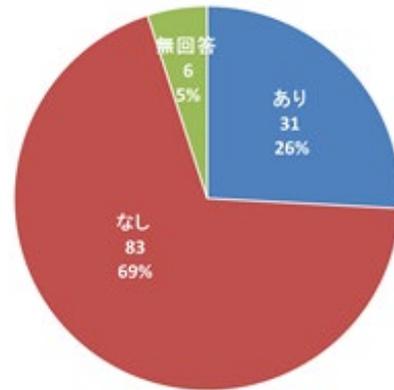


図 2.5 BEMS の導入の有無

Q2 竣工後に、建物や空調設備等の大規模改修を行いましたか？

- ・ 6割程度の建物が、竣工後に建物や空調設備等の大規模改修を行っている。

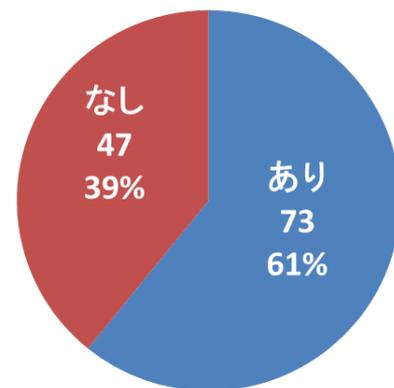


図 2.6 竣工後の大規模改修の有無

- ・ 2000年以降、継続して建物および空調設備等の改修が行われている。

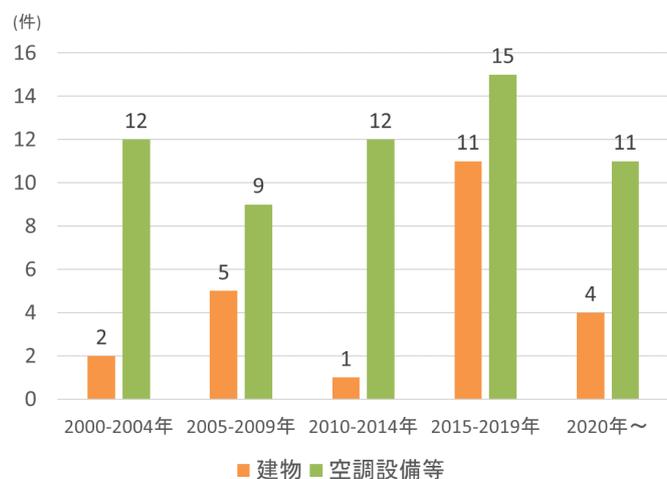


図 2.7 大規模改修の実施年度

Q3 Q2で「あり」と回答した方にお尋ねします。改修・更新した設備はどれですか？

- ・空調設備、照明設備の件数が多く、LEDへの改修も多くみられる。

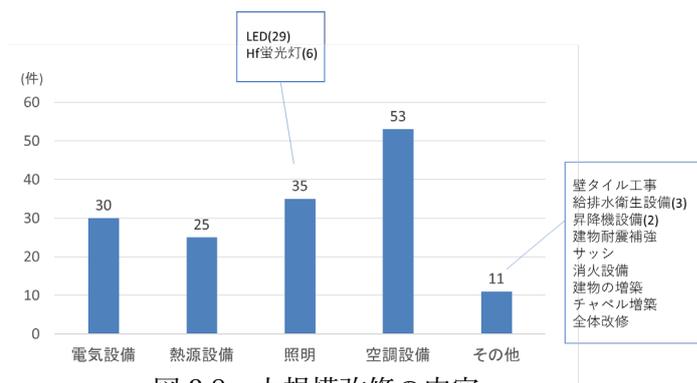


図 2.8 大規模改修の内容

Q4 今後、建替計画、建物や空調設備等の大規模改修の予定はありますか？

- ・今後、建替計画、建物や空調設備等の大規模改修の予定があると回答した建物は3割程度を占める。

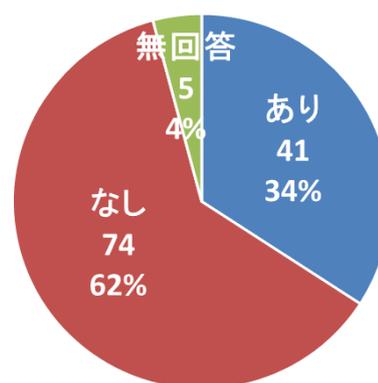


図 2.9 大規模改修の予定

Q5 Q4で「あり」と回答した方にお尋ねします。それはいつ頃を予定していますか？

- ・5年以内に空調設備等の改修を予定している建物が多い。

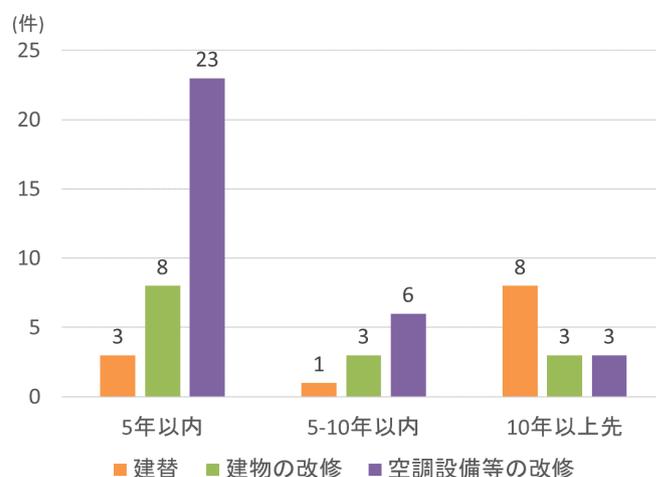


図 2.10 大規模改修実施の予定年度

Q6 自立分散電源が整備されている場合は、該当するものにレ印をつけて下さい。

- ・自立分散電源として、7割程度の建物が非常用発電機を導入している。

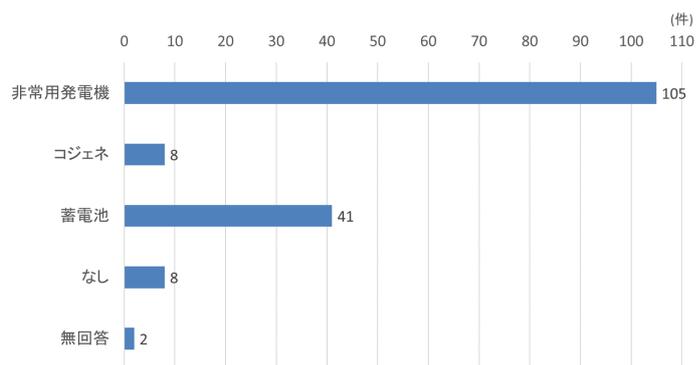


図 2.11 自立分散電源の種類

Q7 使用用途別エネルギーについて、該当するところに「○」印をつけて下さい。

・電気の使用用途として、冷房・暖房・給湯・融雪が多い。

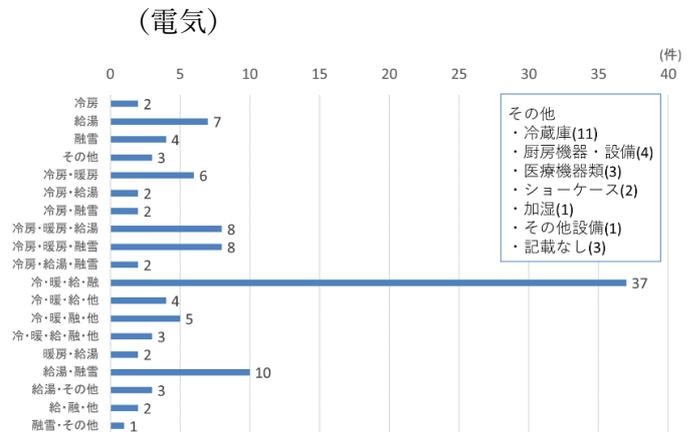


図 2.12 電気の使用用途

・都市ガスの使用用途として、冷房・暖房が多い。

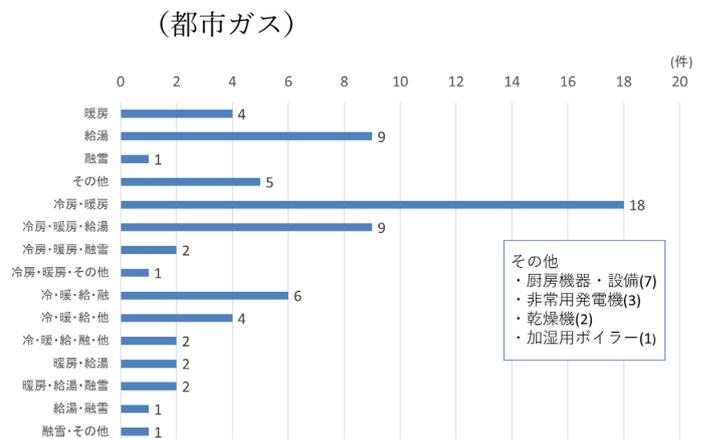


図 2.13 都市ガスの使用用途

・LPG・灯油・軽油の使用用途として、灯油は融雪やその他（非常用発電機）が挙げられている。

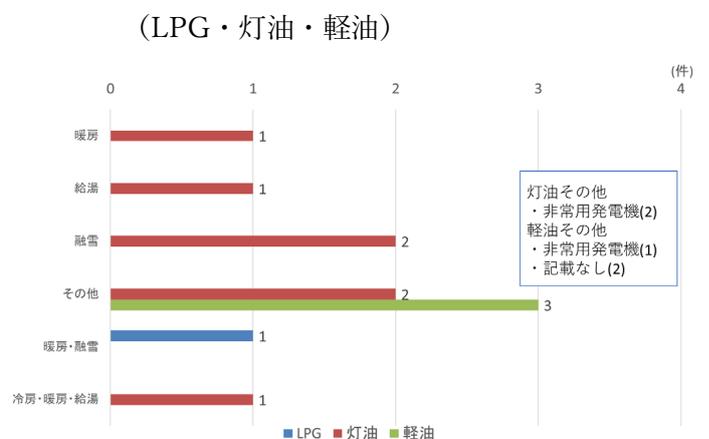


図 2.14 LPG・灯油・軽油の使用用途

- ・重油の使用用途として、暖房やその他（非常用発電機）が挙げられている。

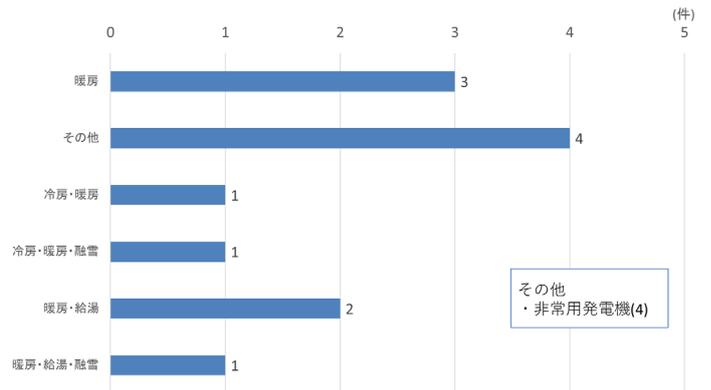


図 2.15 重油の使用用途

- ・DHC の使用用途として、冷房・暖房・給湯・融雪が挙げられている。

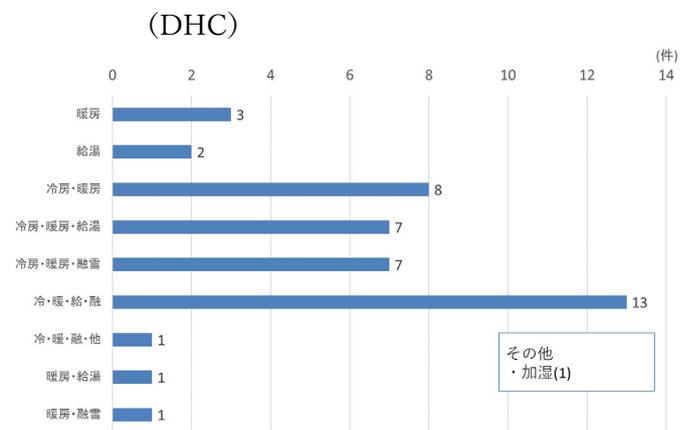


図 2.16 DHC の使用用途

Q8 受電設備について、該当する方式にレ
印をつけて下さい。

- ・受電設備は、信頼性の高い2回線、ス
ポットネットワークが4割程度を占
めている。

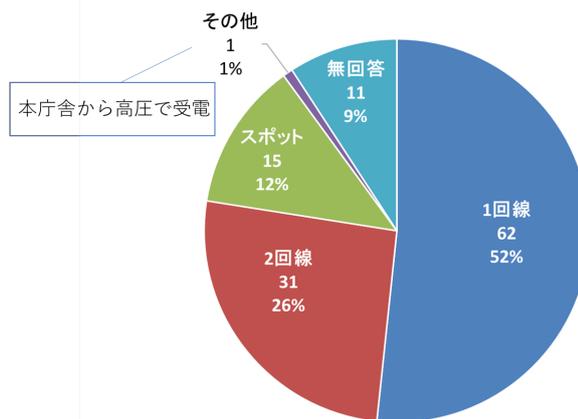


図 2.17 受電設備の方式

- ・契約電力として 250~999kW が最も
多い。

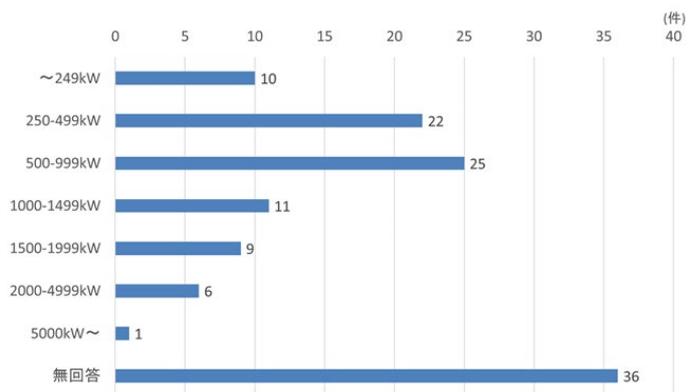


図 2.18 契約電力量

Q9 照明設備について、該当する項目にレ
印をつけて下さい。

・照明設備は、LED (+ α) 方式が8
割以上を占めている。

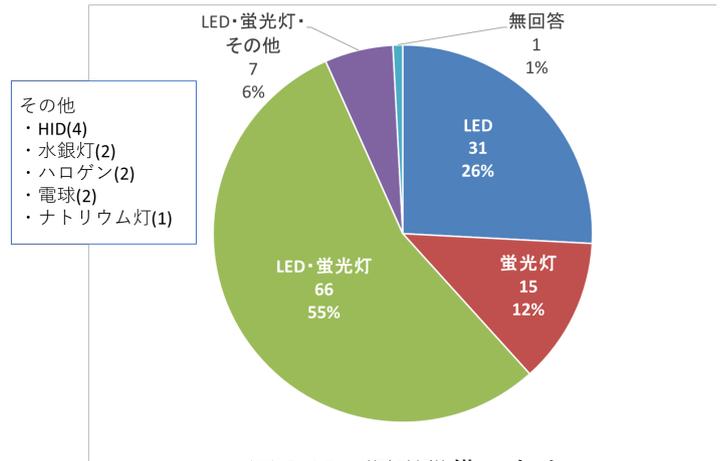


図 2.19 照明設備の方式

・照明の制御方式として、「人感センサ
ー」が最も多い。

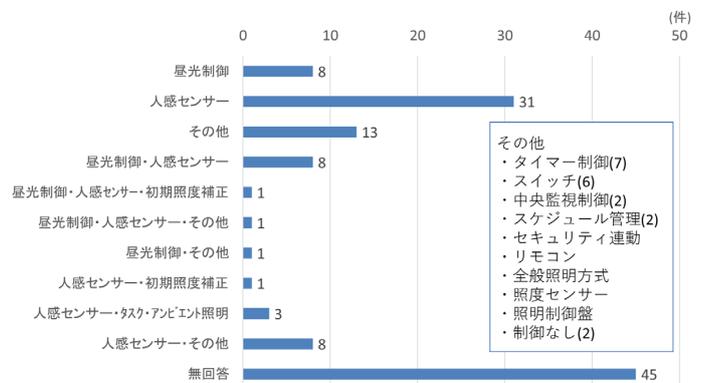


図 2.20 照明の制御方式

Q10 熱源設備について、該当するものにレ
印をつけて下さい。

- ・ 3割程度の建物が、井水利用している。

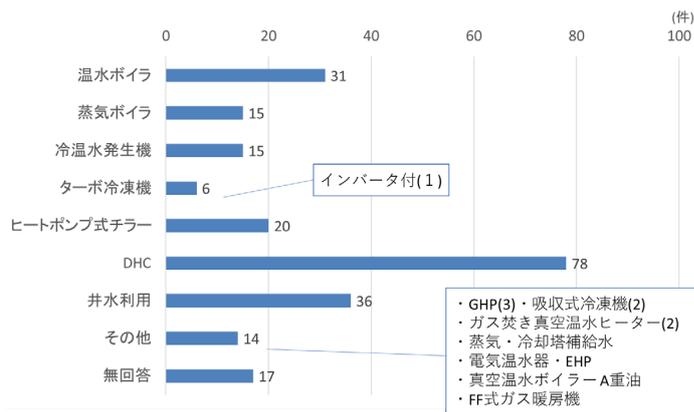


図 2.21 熱源設備の種類

- ・ 冷温水発生機は、ガス焚きが多い。
- ・ ヒートポンプ式チラーは、空気熱源が多い。

(冷温水発生機・ヒートポンプ式チラー内訳)

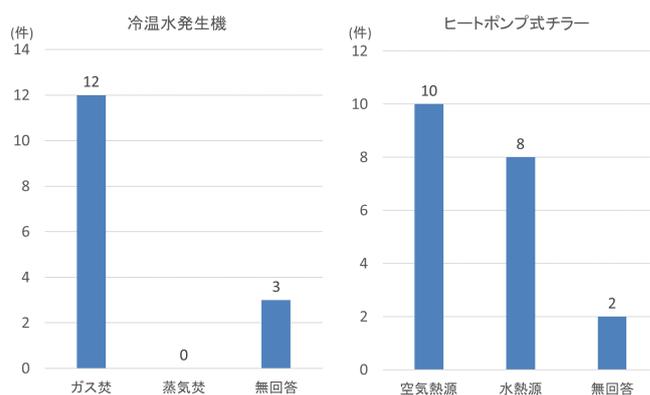


図 2.22 冷温水発生機・ヒートポンプ式チラーの熱源

- ・ 温水ボイラは、ガス焚きが多い。

(温水ボイラ・蒸気ボイラ内訳)

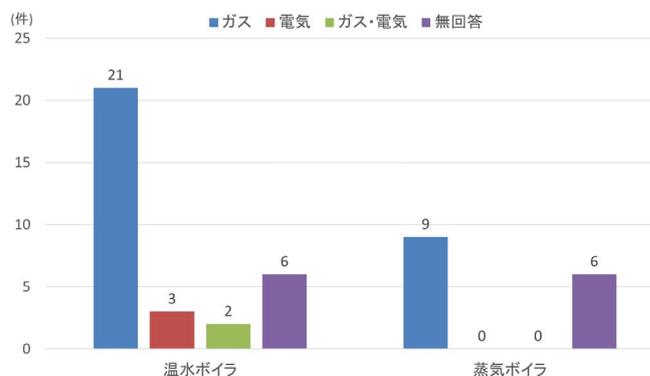


図 2.23 温水ボイラ・蒸気ボイラの熱源

・DHCは、冷水と高温水の利用が多い。

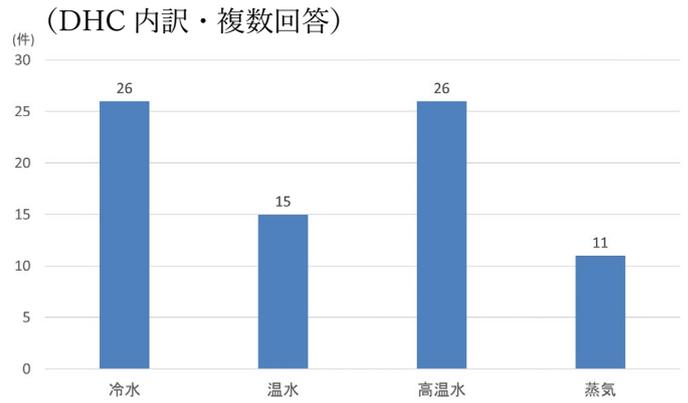


図 2.24 DHC の利用状況

・井水利用の内訳として、空調が4割程度を占めている。

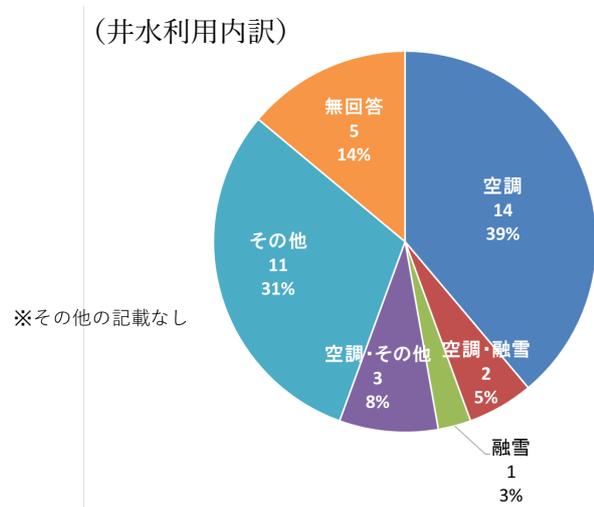


図 2.25 井水利用の状況

Q11 空調設備について、該当するものにレ
印をつけて下さい。

- ・空調設備としては、パッケージエアコ
ンが最も多い。

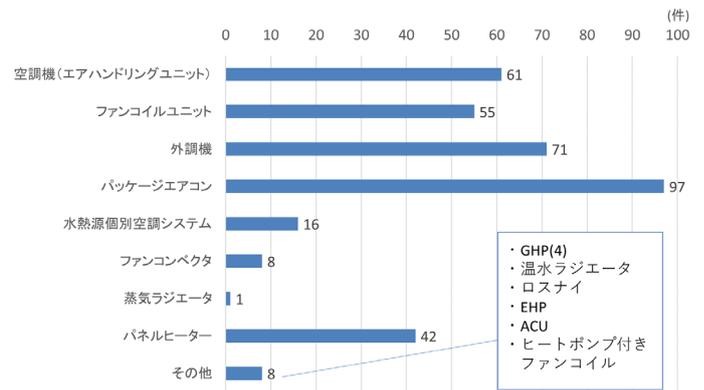


図 2.26 空調設備の種類

- ・空調機 (エアハンドリングユニット)
は、床置が7割程度を占める。

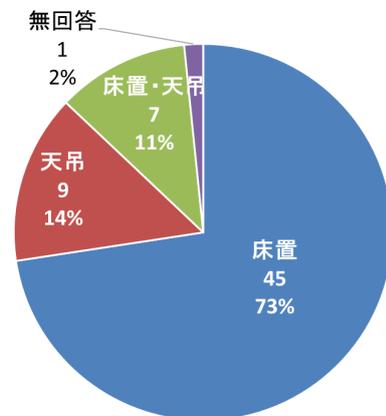


図 2.27 空調機 (エアハンドリングユニット)
のタイプ

- ・ファンコイルユニットは、床置・天吊
がそれぞれ4割程度を占める。

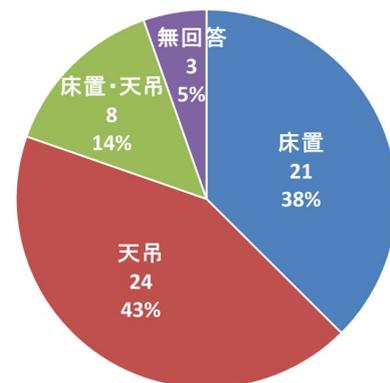


図 2.28 ファンコイルユニットのタイプ

- ・パッケージエアコンは電気が8割近くを占める。

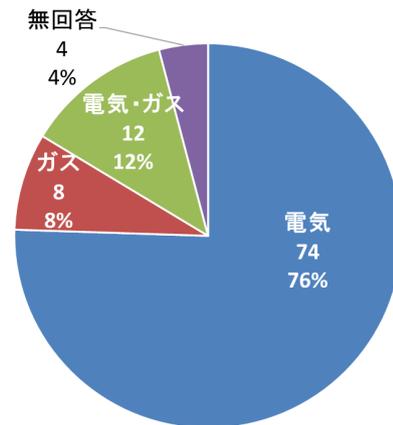


図 2.29 パッケージエアコンの熱源

- ・水熱源個別空調システムは、床置・天吊が5割程度を占める。

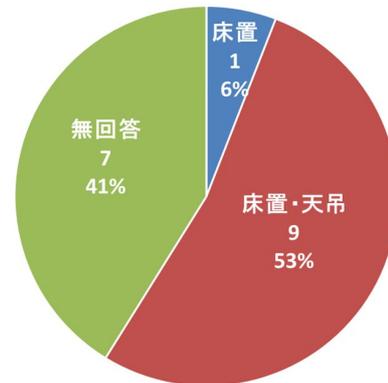


図 2.30 水熱源個別空調システムのタイプ

Q12 給湯設備等について、該当するものに
レ印をつけて下さい。給湯設備等
(複数回答)

- ・給湯設備等としては、給湯用温水器と
ロードヒーティングが多い。

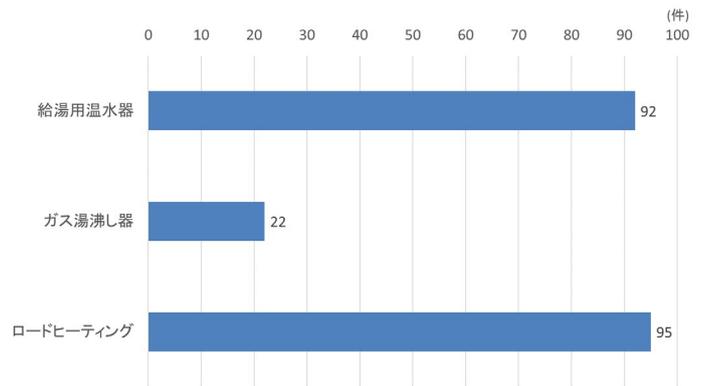


図 2.31 給湯設備等の種類

- ・給湯用温水器としては、電気が 8 割を
占める。

給湯用温水器

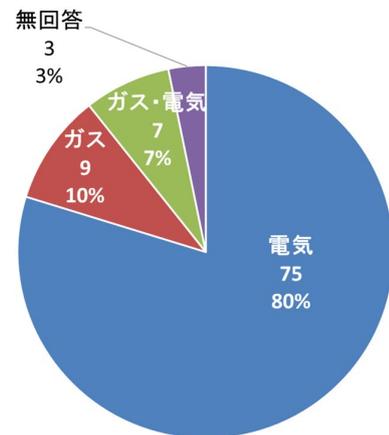


図 2.32 給湯用温水器の熱源

- ・ロードヒーティングとしては、電気が
6 割程度を占める。

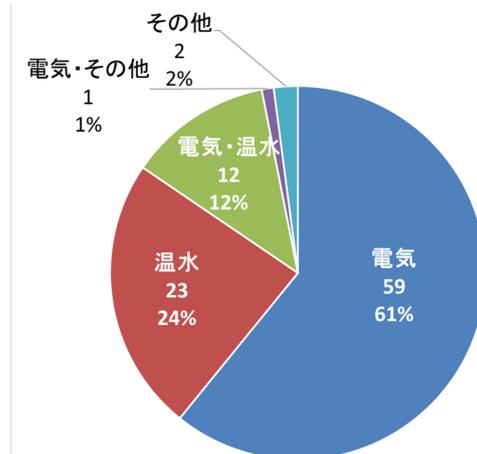


図 2.33 ロードヒーティングの熱源

Q13 導入している再生可能エネルギー設備について、該当するものにレ印をつけて下さい。

- ・オンサイトでの再エネ設備として、1割程度の建物が太陽光発電を導入している。

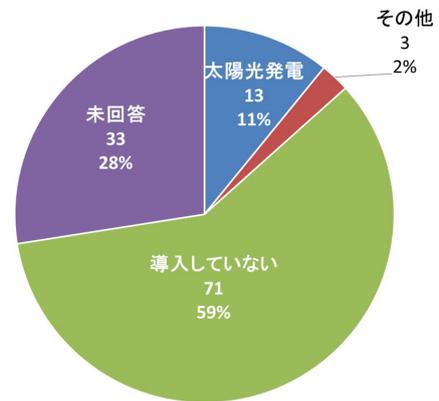
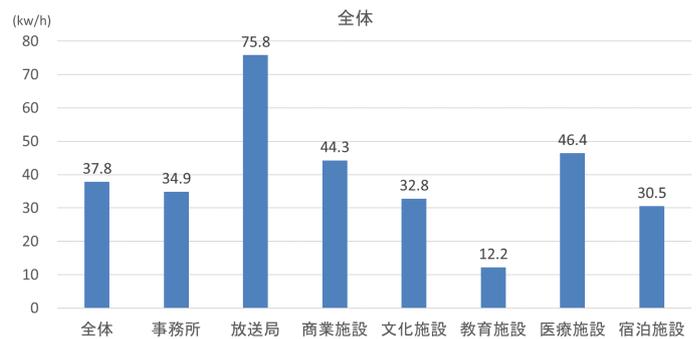


図 2.34 再生可能エネルギー設備の種類

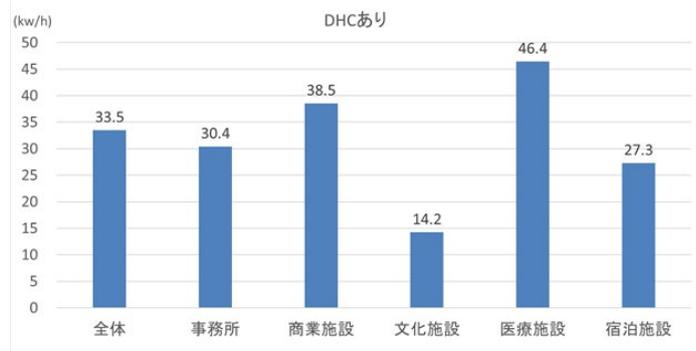
Q14 建物内の1年間のエネルギー消費量について、年度または暦年で消費量をご記入下さい。

- ・放送局、医療施設、商業施設の原単位が大きい。



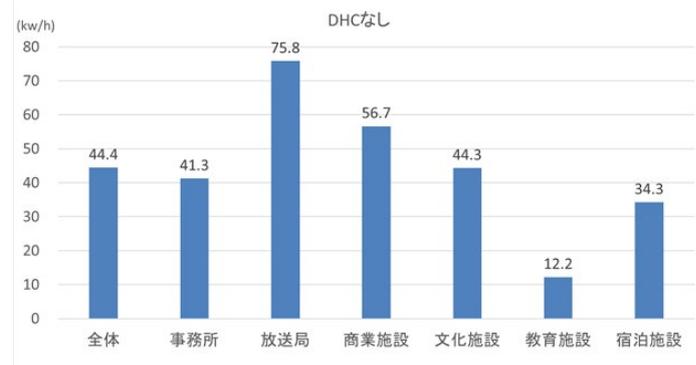
契約電力と延べ床面積による原単位
(全体：有効件数89件、うち個人住戸5件)

図 2.35 用途別建物のエネルギー消費量 (全体)



契約電力と延べ床面積による原単位
(DHCあり：有効件数34件)

図 2.36 用途別建物のエネルギー消費量 (DHCあり)



契約電力と延べ床面積による原単位
(DHCなし：有効件数55件、うち個人住戸5件)

図 2.37 用途別建物のエネルギー消費量 (DHCなし)

Q17 建物の省エネ性能向上（ZEB 化）に関心がありますか？

- ・省エネ性能向上（ZEB 化）に関心があるのは7割近くを占める。
- ・そのうち取り組んでいるのは2割程度である。

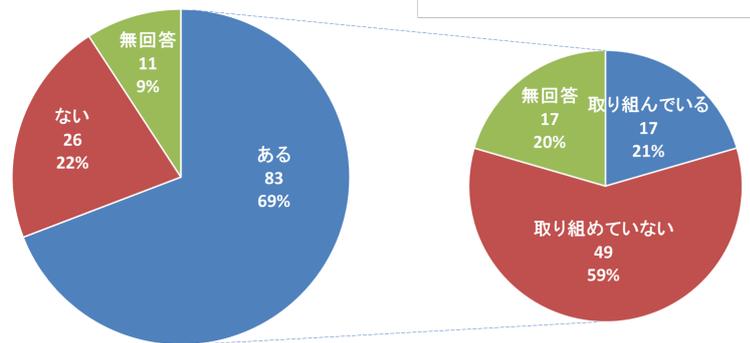


図 2.38 ZEB化の取組み

Q18 建物の省エネ性能向上に取り組む場合の課題は何ですか？（複数回答可）

- ・ZEB 化に取り組む課題として、「初期費用」を挙げる建物が多い。
- ・その他、「費用対効果」や「技術的な課題」が課題として挙げられている

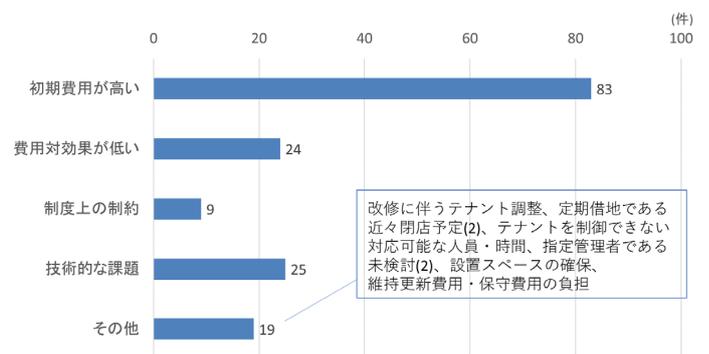


図 2.39 ZEB化の課題

Q19 建物の省エネ性能指標（BEI）と外皮性能指標（BPI または UA 値）について教えてください。

- ・省エネ性能指標（BEI）と外皮性能指標（BPI または UA 値）については、ほとんどが無回答である。

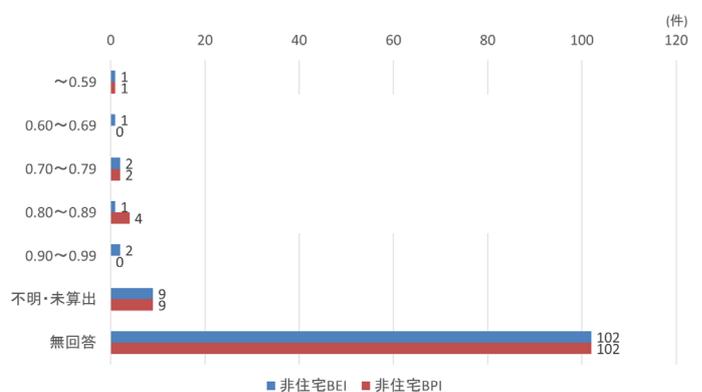


図 2.40 BEI値 BPI値

Q20 建築物省エネルギー性能表示 (BELS) の認証を取得していますか？

- ・建築物省エネルギー性能表示 (BELS) の認証を取得しているのは 2%程度である。

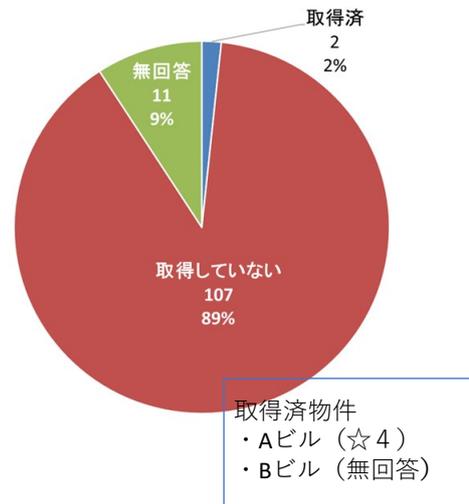


図 2.41 BELS 認証の取得

Q21 建築物省エネルギー性能表示について、該当するものにレ印をつけて下さい。

- ・Aビル：☆☆☆☆
- ・Bビル：無回答

Q22 環境建築に関わる第三者認証を取得していますか？

- ・環境建築に関わる第三者認証を取得済または取得予定は 8%程度である。

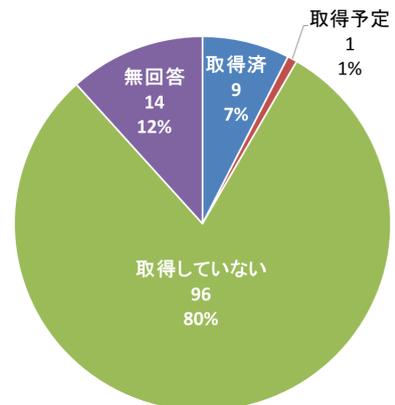


図 2.42 環境建築に関わる第三者認証の取得

Q23 認証取得している第三者認証について、該当する項目にレ印をつけて下さい。(複数回答可)

- ・認証取得している第三者認証は、CASBEE、DBJ-GBが多い。

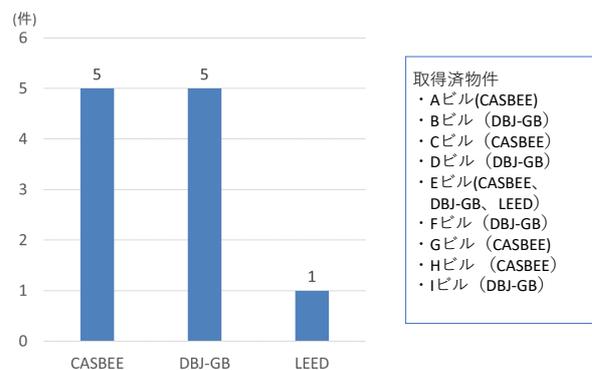


図 2.43 取得した第三者認証の種類

Q24 認証取得のメリットは下記のどれですか？（複数回答可）

- ・認証取得した建物のメリットとして、「企業の CSR」、「同様の建物との差別化」、「不動産価値の向上」が挙げられている。

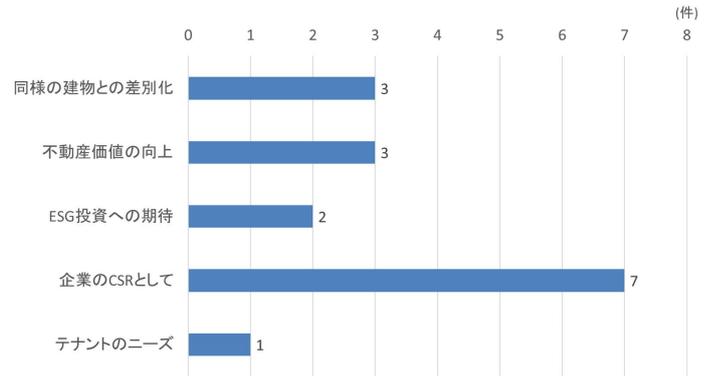


図 2.44 第三者認証取得のメリット

Q25 認証取得に際しての課題は何ですか？（複数回答可）

- ・認証取得に際しての課題として、「取得費用の負担が大」や「手続きが煩わしい」が挙げられている。

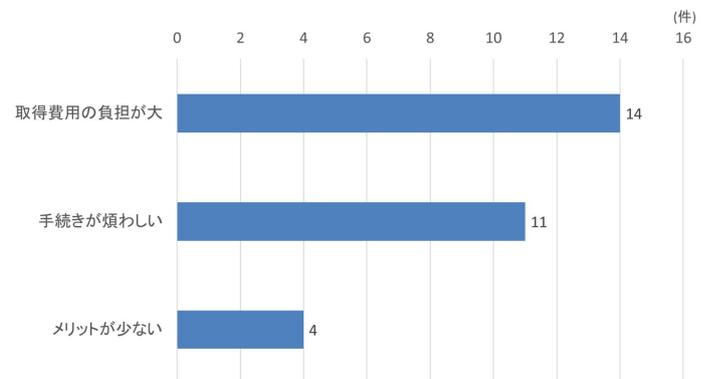


図 2.45 第三者認証取得の課題（取得済）

Q26 認証取得に際しての課題は何ですか？（複数回答可）

- ・未取得者の課題として、「取得費用の負担」が多い。

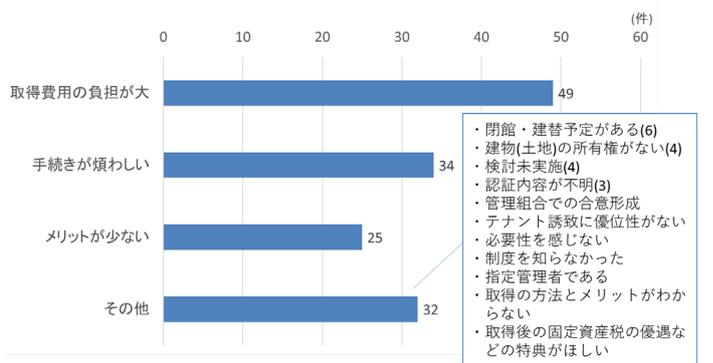


図 2.46 第三者認証取得の課題

Q27 使用している建物でのエネルギーデータの収集・分析は必要と考えますか？

- ・エネルギーデータの収集・分析は必要と考えるのは8割近くを占める。

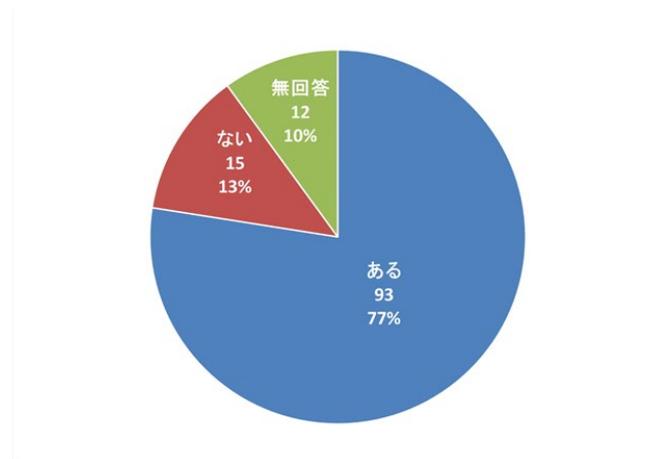


図 2.47 エネルギーデータ収集・分析の必要性

Q28 エネルギーデータの収集・分析を行う場合の目的は何ですか？

- ・データ収集の目的として、「光熱費の削減」、「使用量の見える化」が多い。

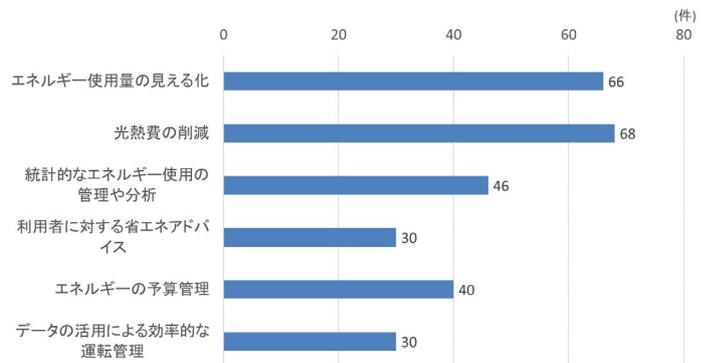


図 2.48 エネルギーデータ収集・分析の目的

Q29 データ収集・分析を行う際の課題は何ですか？（複数回答可）

- ・データ収集・分析を行う際の課題として、「データ収集設備の整備費用」と「データ収集に係わる人件費」が多くあげられている。

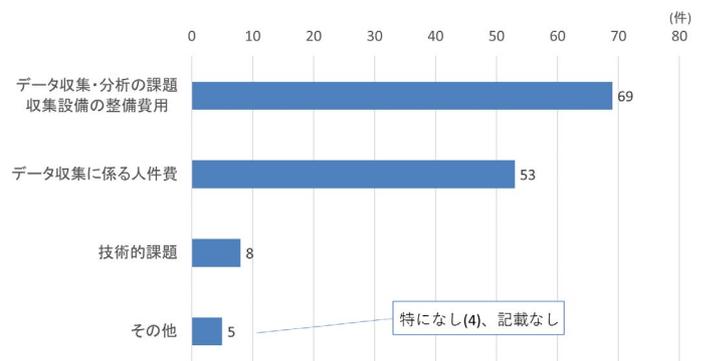


図 2.49 データ収集・分析の課題

Q30 BEMS について

使用している建物でのエネルギーデータを利用した運転管理は必要と考えますか？

- ・エネルギーデータを利用した運転管理は必要と考えるのは、6割程度である。

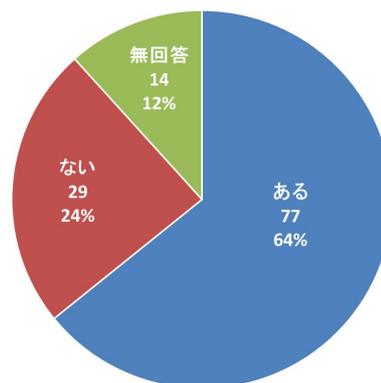


図 2.50 BEMS の必要性

Q31 データを活用した運転管理のメリットは何ですか？

- ・データを活用した運転管理のメリットとして、「需要に応じた最適なエネルギー供給」が多く挙げられている。

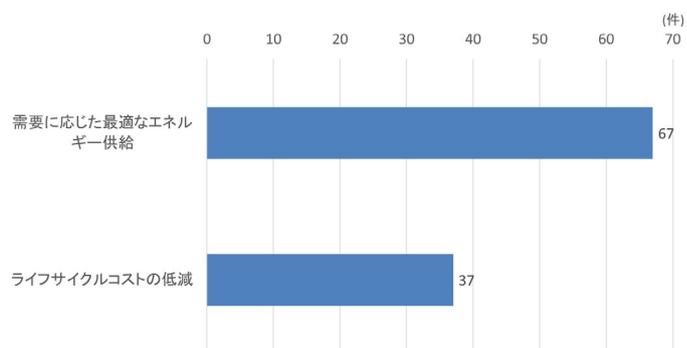


図 2.51 BEMS のメリット

Q32 データを利用した運転管理の課題は何ですか？

- ・課題として「初期費用の負担」、「管理する人材」が挙げられている。

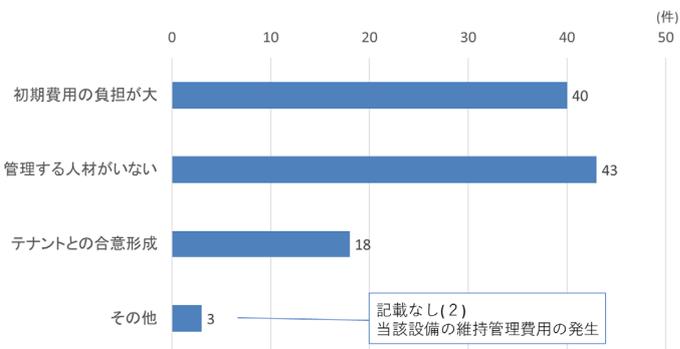


図 2.52 BEMS の課題

Q33 AEMS について

複数の建物を対象とするエリアでのエネルギーデータを利用した運転管理が必要と考えますか？

- ・複数の建物を対象とするエリアでのエネルギーデータを利用した運転管理が必要と考える建物は、3割程度である。

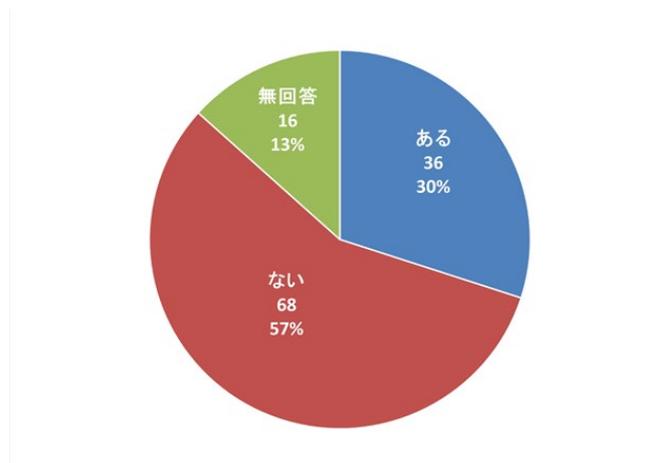


図 2.53 AEMS の必要性

Q34 どのようなメリットがあれば、エリアでのデータを活用した運転管理に参加しますか？

- ・「エネルギー融通など最適な利用が可能」というメリットがあれば、エリアでのデータを活用した運転管理に参加するという建物が多い。

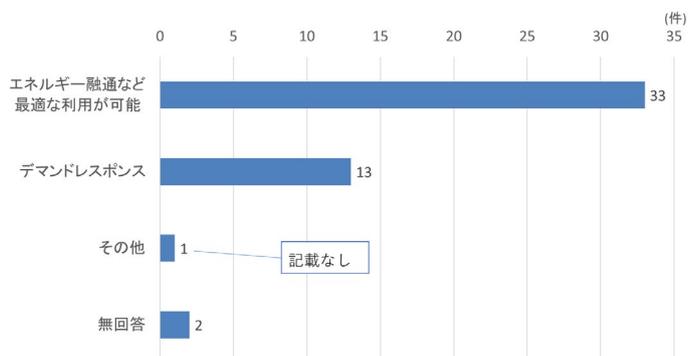


図 2.54 AEMS のメリット

Q35 事業者として、脱炭素の取組について検討していますか。

- ・事業者として、脱炭素の取組について検討済みもしくは検討中という建物は4割以上を占める。

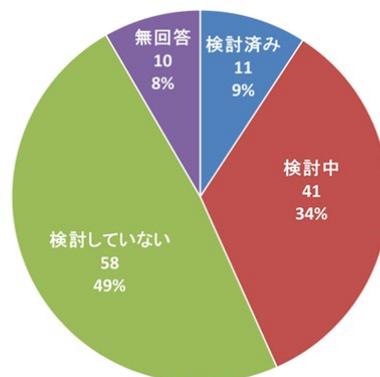


図 2.55 脱炭素の取組状況

Q36 脱炭素の取組を進める理由は何ですか。（複数回答可）

- ・取組理由は、「企業の CSR」、「同様の建物との差別化」、「不動産価値の向上」が多い。

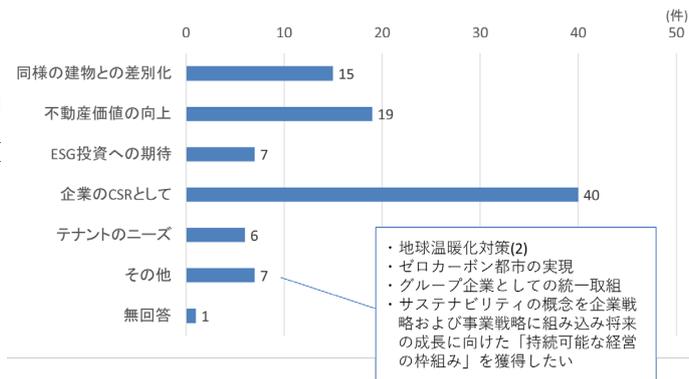


図 2.56 脱炭素の取組理由

Q37 脱炭素化に取り組む際に課題となることは何ですか？

- ・脱炭素化に取り組む際に課題として、「脱炭素化につながる取組や技術の情報が少ない」が挙げられる。

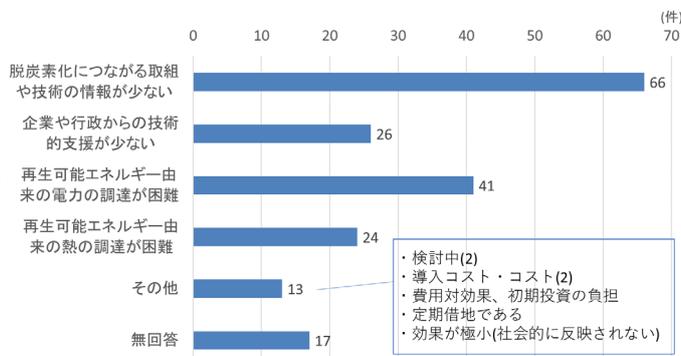


図 2.57 脱炭素の取組課題

Q38 脱炭素に配慮した建物に関心がありますか？

- ・8割程度が脱炭素に配慮した建物に関心がある。

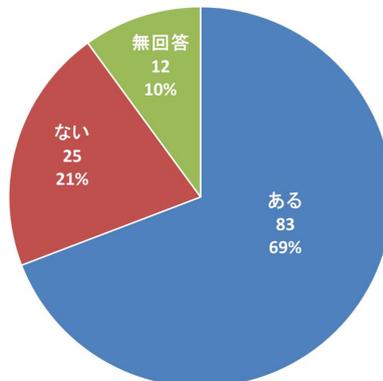


図 2.58 脱炭素配慮建物への関心

Q39 脱炭素の取組として興味があるものはどれですか？

- ・「建物の省エネ性能の向上」、「再エネ利用」が多い。

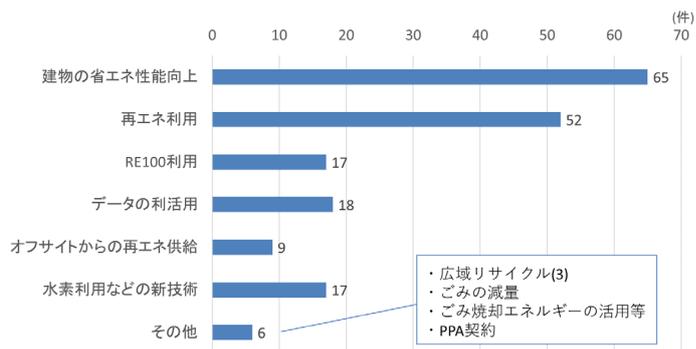


図 2.59 脱炭素の取組への興味

Q40 脱炭素を検討しない理由は何ですか。

- ・脱炭素を検討しない理由として「初期費用の負担が大」が多い。

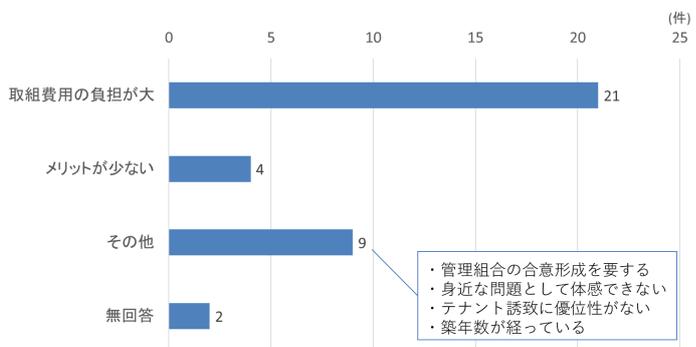


図 2.60 脱炭素を検討しない理由

Q41 電気や燃料を購入する際に優先すること（複数回答）

- ・電気や燃料を購入する際には「価格」や「供給の持続性」を優先する。

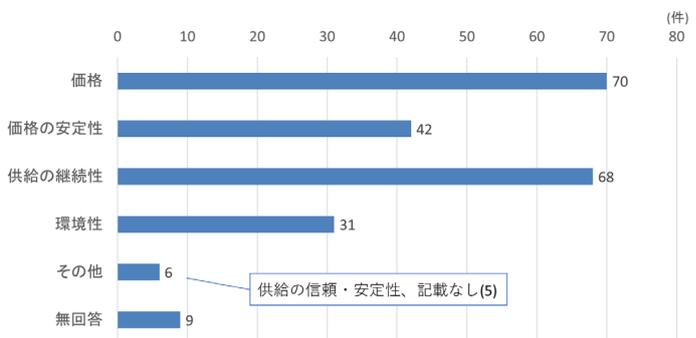


図 2.61 電気・燃料購入の優先事項

Q42 事業者として、非常時のエネルギー供給に関する強靱化について検討していますか？

- ・非常時のエネルギー供給に関する強靱化について検討済みもしくは検討中の事業者は合わせて 4 割程度である。

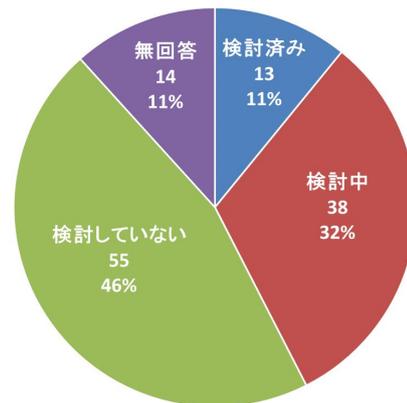


図 2.62 非常時エネルギー供給に関する強靱化の検討の有無

Q43 建物の強靱化に取り組む理由は何ですか？（複数回答可）

- ・取組理由は、「業務継続性」、「同様の建物との差別化」、「企業の CSR」が多い。

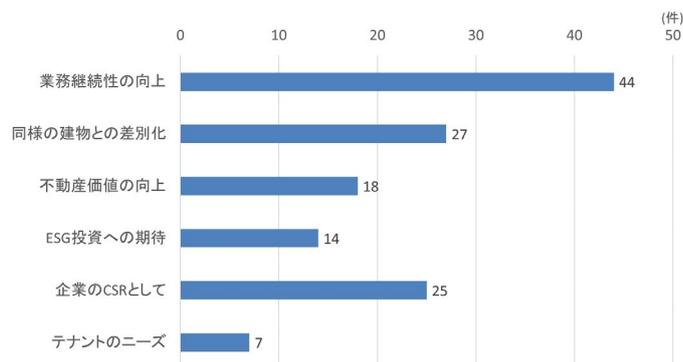


図 2.63 強靱化の取組み理由

Q44 使用する建物の強靱化として何を重視しますか？（複数回答可）

- ・建物の強靱化として重視するのは「非常時の電力供給の継続」が多い。

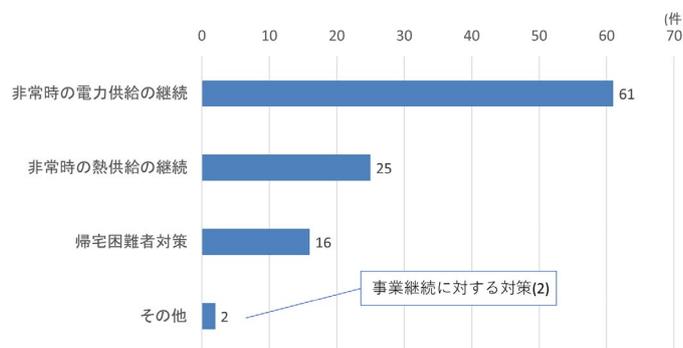


図 2.64 強靱化において重視すること

Q45 非常時に電力供給を継続する目的は何ですか？（複数回答可）

- ・非常時に電力供給を継続する目的として「安全確保、避難支援、情報収集に必要な照明、通信などの機能維持」が多い。

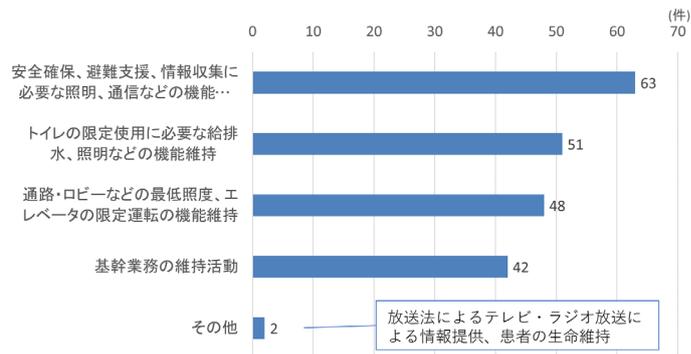


図 2.65 非常時電力供給を継続する目的

Q46 非常時の電力供給量(契約電力に対する比率)として、どの程度必要とお考えですか？

- ・非常時の電力供給量として契約電力の 50%以上必要と考えているのは4割強程度である。

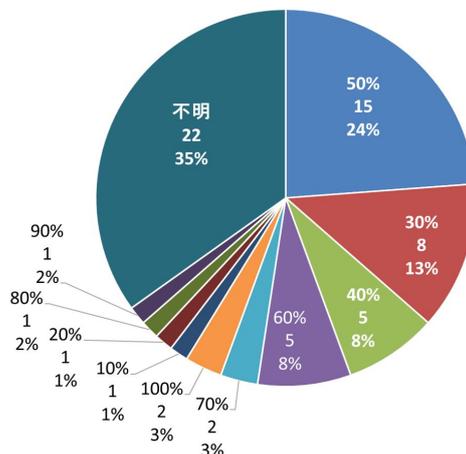


図 2.66 非常時電力供給の必要量

Q47 非常時に熱供給を継続する目的は何ですか？（複数回答可）

- ・非常時に熱供給を継続する目的として「基幹業務の維持活動のための冷暖房」が多い。

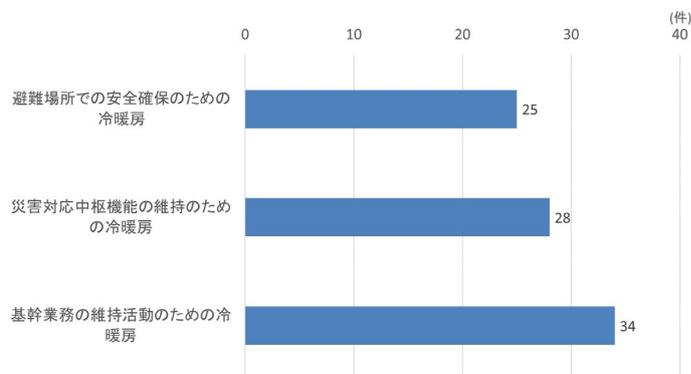


図 2.67 非常時熱供給を継続する目的

Q48 非常時の熱供給量（冷暖房の最大容量に対する比率%）として、どの程度必要とお考えですか？

- ・非常時の熱供給量として冷暖房の最大容量の 50%以上必要と考えているのは 4 割弱程度である。

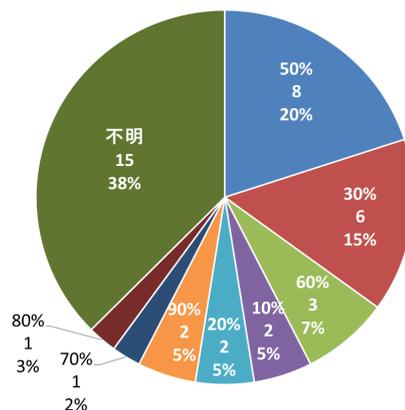


図 2.68 非常時熱供給の必要量

Q49 非常時のエネルギー供給に関する強靱化を検討していない理由（複数回答）

- ・非常時のエネルギー供給に関する強靱化を検討していない理由として「強靱化にかかる費用(負担)が大きい」が多く挙げられている。

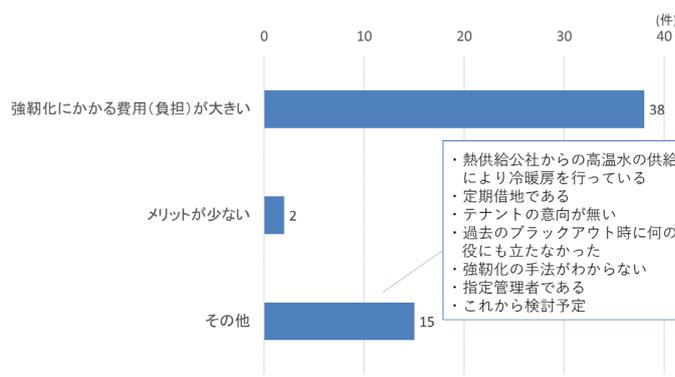


図 2.69 非常時エネルギー供給の強靱化を検討していない理由

Q50 地域と連携した防災対策に取り組む場合に必要と思われることは何ですか？（複数回答可）

- ・非常時のエネルギー供給に関する強靱化を検討していない理由として「連絡体制の構築」や「防災マニュアルの作成」が挙げられている。

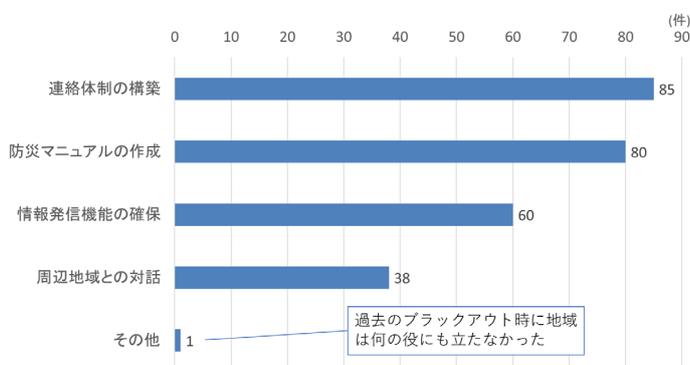


図 2.70 地域と連携した防災対策の必要事項

Q51 地域で、非常時のエネルギー供給の強靭化につながる取組を進めることに抵抗はありますか？

- ・ 7割以上が、地域で非常時のエネルギー供給の強靭化につながる取組を進めることに抵抗がないと回答している。

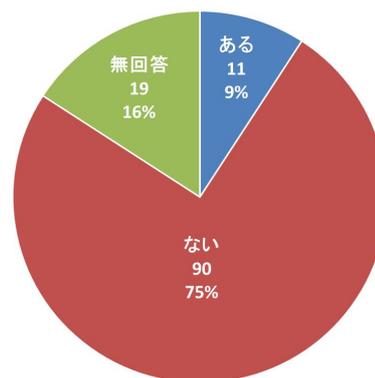


図 2.71 地域での非常時エネルギー供給の強靭化への取組の抵抗感

2) 2020 年度の街区毎の建物延床面積

2020 年度の街区毎の建物延床面積分布を示す。都心エネルギープラン対象エリア全体の建物延床面積は、7,486,249 m²となった。大通公園と創成川とで4分割した場合の北西エリアが占める比率は 50%、南西エリアは 22%である。また、赤枠の都心強化先導エリアの建物延床面積は 2,910,191 m²となり、全体に占める比率は 39%となった。

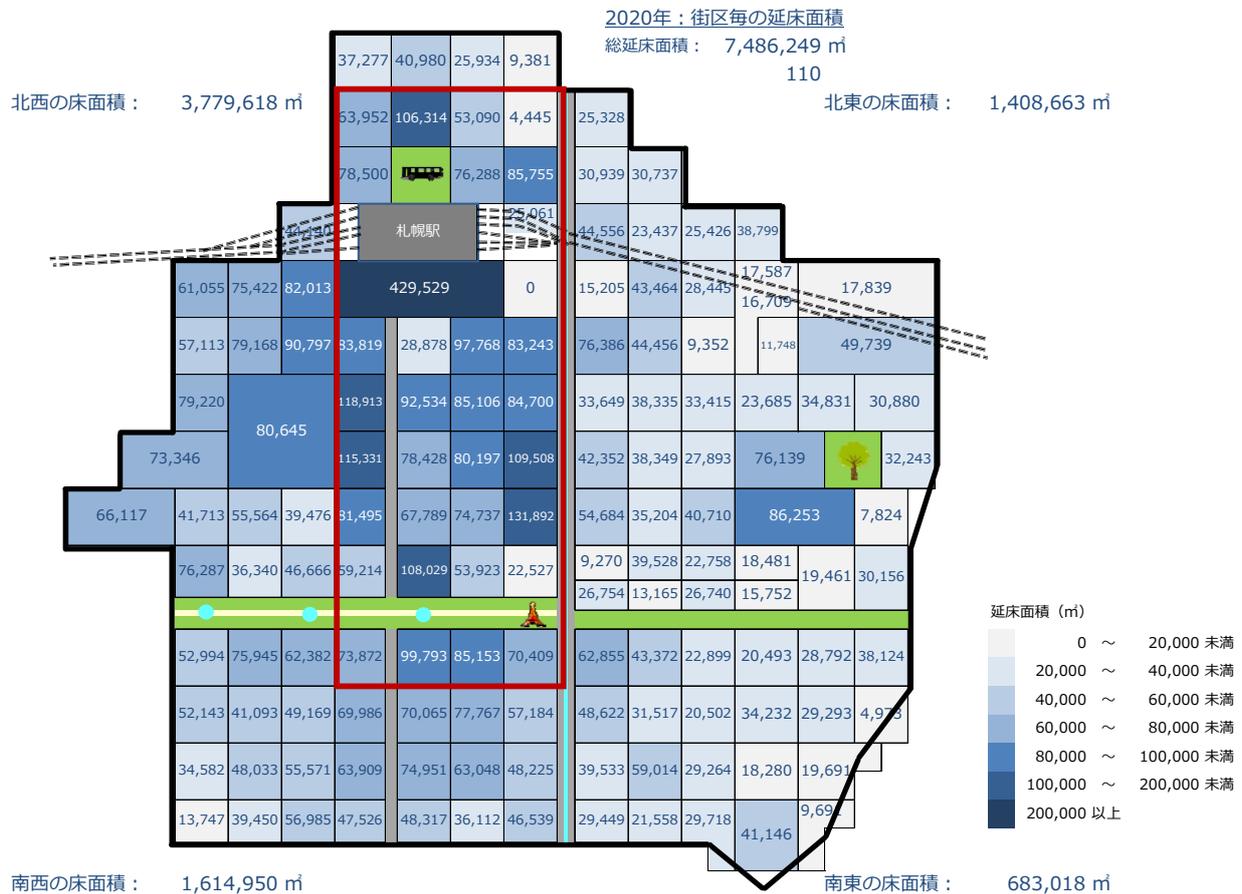


図 3.2 2020 年度 街区毎の建物延床面積の分布

3) 2011年度の街区毎の建物延床面積

2011年度の街区毎の建物延床面積分布を示す。都心エネルギープラン対象エリア全体の建物延床面積は、6,812,810 m²であった。大通公園と創成川とで4分割した場合の北西エリアが占める比率は52%、南西エリアは22%であった。また、赤枠の都心強化先導エリアの建物延床面積は2,685,522 m²であり、全体に占める比率は39%であった。

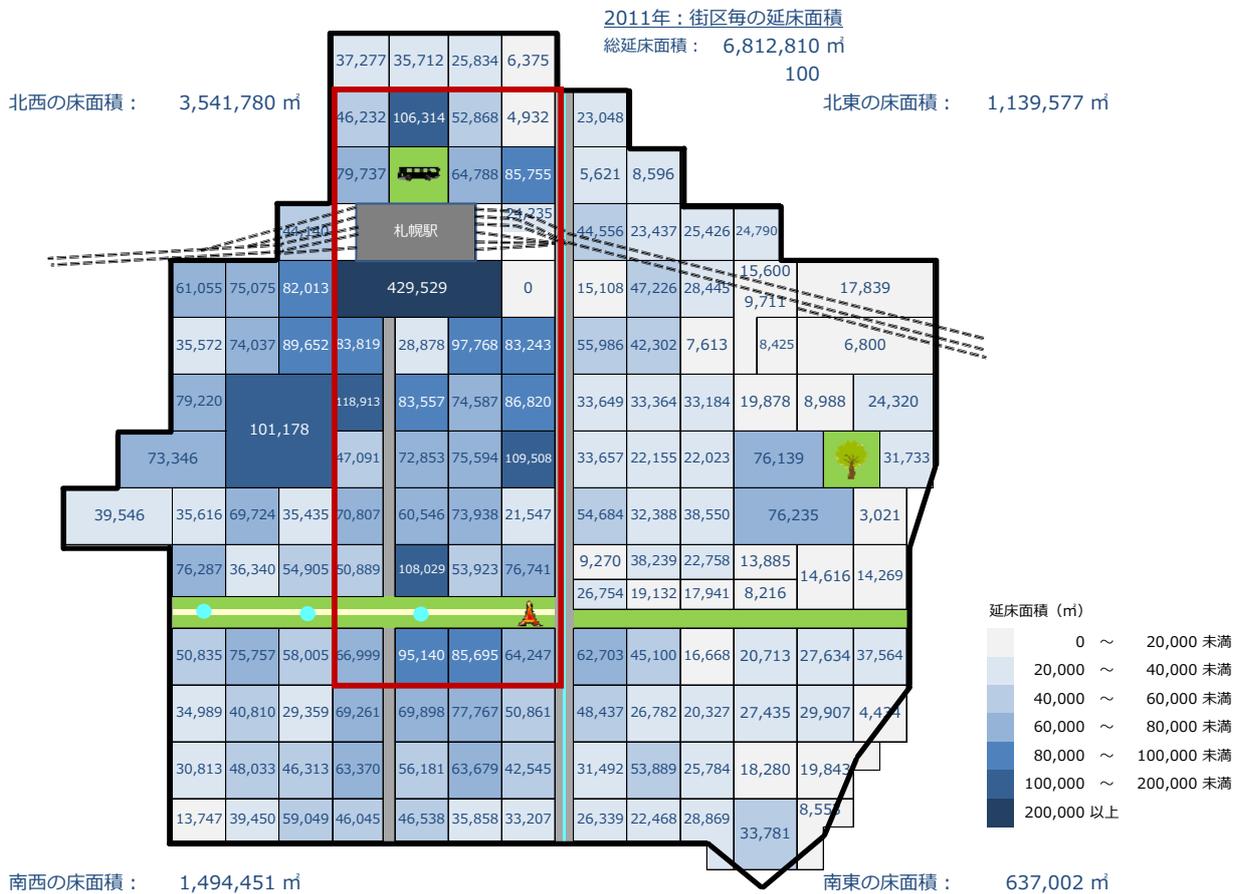


図 3.3 2011年度 街区毎の建物延床面積の分布

4) 2011 年度～2020 年度の街区毎の建物延床面積の増減

2020 年度と 2011 年度の街区毎建物延床面積の比較を示す。

都心エネルギープラン対象エリア全体では、673,440 m²の増床であった。4 分割したエリアで見ると、北西エリアが占める比率は 31% に対して、北東エリアは 40% であり、再開発事業や共同住宅の建設が進められたことが伺える。また、赤枠の都心強化先導エリアの建物延面積は 224,670 m²の増床であり、全体に占める比率は 33% となった。

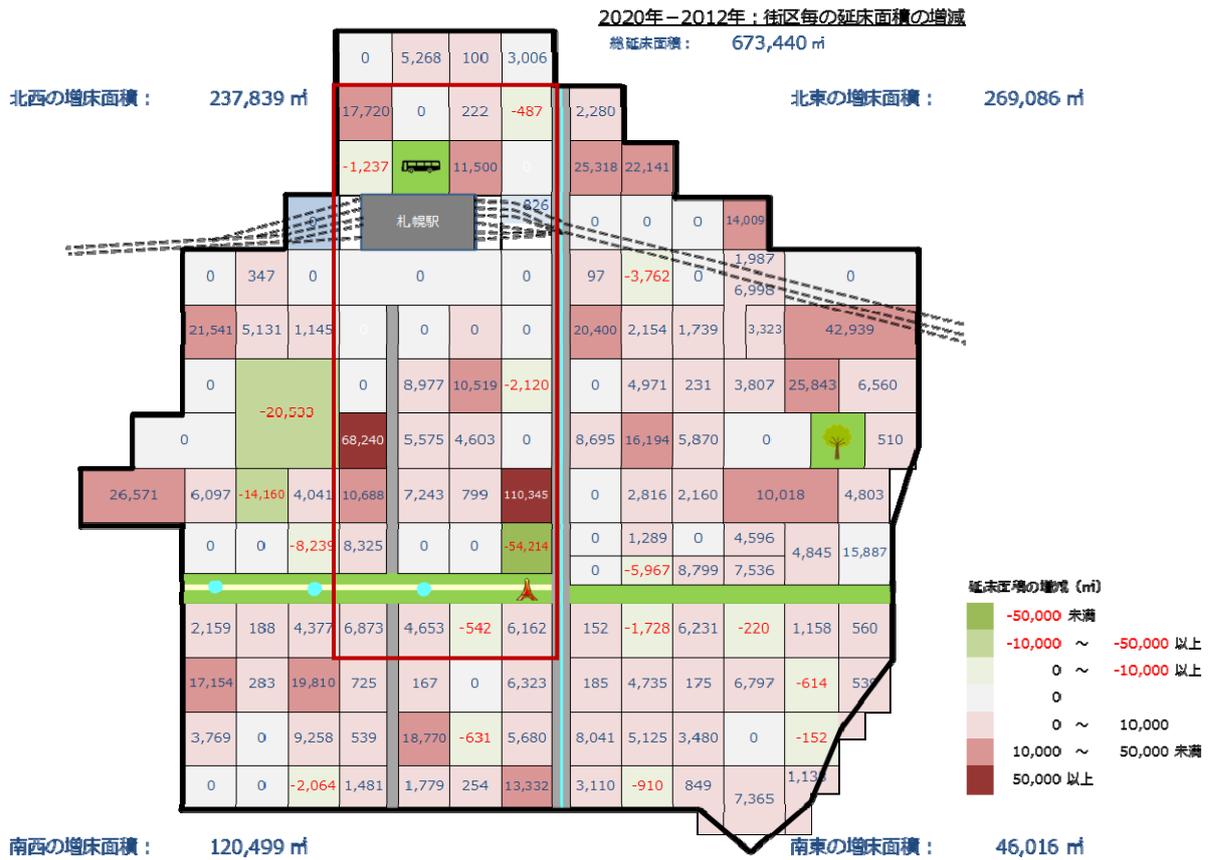


図 3.4 2020 年度—2011 年度 街区毎の建物延床面積の増減

3.2 都心強化先導エリアの街区毎の建物用途別延床面積

都心強化先導エリアについて、街区毎の建物用途別延床面積を集計した。

1) 2020年度の街区毎の建物用途別延床面積

2020年度の都心強化先導エリアの街区毎の建物用途別延床面積は以下の通り。

エリア全体の建築延面積は、2,910,191 m²となった。街区毎の建築延面積では、JR 札幌駅を含む街区が全体の15%を占める。建物用途別の構成比率は、事務所が全体の50%、商業施設（大規模商業施設+店舗）は28%、宿泊施設は10%となった。

表 3.1 2020年度都心強化先導エリアの街区毎の建物用途別延面積

用途 街区No.	事務所	放送局	大型商業施設	店舗	文化施設	教育施設	医療施設	宿泊施設	共同住宅	専用住宅	その他	街区合計 ㎡
5	20,068	0	0	1,055	0	5,752	126	27,578	9,115	258	0	63,952
6	8,317	0	0	2,912	0	0	23,960	0	71,125	0	0	106,314
7	50,508	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,582	53,090
8	0	0	0	772	0	0	272	165	1,336	1,580	321	4,445
9	64,713	0	0	2,064	0	0	428	11,295	0	0	0	78,500
10	24,577	0	0	27,221	0	17,755	0	6,735	0	0	0	76,288
11	74,212	0	0	157	0	0	0	0	11,386	0	0	85,755
13	3,866	0	0	2,979	0	5,938	0	6,096	0	0	6,182	25,061
17	283	0	374,268	47,722	0	0	0	7,256	0	0	0	429,529
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	44,613	0	0	4,244	0	0	0	23,718	0	0	11,244	83,819
23	20,286	0	0	7,504	0	0	998	0	0	0	90	28,878
24	6,812	0	73,406	17,550	0	0	0	0	0	0	0	97,768
25	55,759	0	0	27,484	0	0	0	0	0	0	0	83,243
28	117,749	0	0	1,164	0	0	0	0	0	0	0	118,913
29	86,773	0	0	4,697	0	0	0	0	0	0	1,064	92,534
30	55,396	0	0	21,080	0	0	502	8,128	0	0	0	85,106
31	36,004	0	0	8,705	0	0	0	39,000	127	0	864	84,700
33	56,459	22,005	0	16,160	0	0	0	0	0	0	20,707	115,331
34	61,939	0	0	10,436	0	0	0	5,441	0	0	612	78,428
35	51,183	0	0	5,777	0	0	335	20,881	0	0	2,021	80,197
36	73,832	0	0	0	0	0	0	35,676	0	0	0	109,508
41	22,969	0	0	1,424	0	0	1,424	55,460	0	0	218	81,495
42	51,907	0	0	9,729	0	0	608	5,227	0	319	0	67,789
43	59,266	0	0	5,004	0	0	0	8,521	0	0	1,946	74,737
44	65,112	0	0	789	39,090	0	0	0	0	0	26,901	131,892
48	45,308	0	0	0	0	0	0	13,502	0	405	0	59,214
49	106,835	0	0	1,194	0	0	0	0	0	0	0	108,029
50	42,216	11,707	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53,923
51	0	16,505	0	0	6,022	0	0	0	0	0	0	22,527
55	59,304	0	0	6,188	0	0	325	0	0	0	8,055	73,872
56	51,738	0	43,946	3,161	0	0	260	0	0	688	0	99,793
57	7,496	0	74,984	2,267	0	0	406	0	0	0	0	85,153
58	28,039	0	14,432	6,273	0	0	800	6,162	0	0	14,703	70,409
用途合計	1,453,538	50,217	581,036	245,712	45,112	29,445	30,444	280,841	93,089	3,249	97,509	2,910,191

2) 2011 年度の街区毎・建物用途別延床面積

2011 年度の都心強化先導エリアの街区毎の建物用途別延床面積は以下の通り。

街区毎の建築延面積では、JR 札幌駅を含む街区が全体の 16%を占めていた。

建物用途別では、事務所が全体の 51%、商業施設（大規模商業施設+店舗）は 28%、宿泊施設は 10%であった。

表 3.2 2011 年度都心強化先導エリアの街区毎・建物用途別延面積

用途 街区No.	事務所	放送局	大型商業施設	店舗	文化施設	教育施設	医療施設	宿泊施設	共同住宅	専用住宅	その他	街区合計 ㎡
5	5,427	0	0	1,055	0	2,799	0	27,578	9,115	258	0	46,232
6	34,673	0	0	188	0	0	0	0	71,453	0	0	106,314
7	52,868	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52,868
8	0	0	0	721	0	0	272	165	1,845	1,624	306	4,932
9	68,442	0	0	0	0	0	0	11,295	0	0	0	79,737
10	24,577	0	0	27,179	0	13,032	0	0	0	0	0	64,788
11	74,399	0	0	134	0	0	0	0	11,150	72	0	85,755
13	3,866	0	0	2,153	0	5,938	0	6,096	0	0	6,182	24,235
17	282	0	374,268	47,722	0	0	0	7,257	0	0	0	429,529
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	48,857	0	0	0	0	0	0	23,718	0	0	11,244	83,819
23	26,225	0	0	2,603	0	0	0	0	0	0	50	28,878
24	6,827	0	73,406	17,535	0	0	0	0	0	0	0	97,768
25	55,759	0	0	27,484	0	0	0	0	0	0	0	83,243
28	118,913	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118,913
29	79,053	0	0	3,440	0	0	0	0	0	0	1,064	83,557
30	55,328	0	0	11,131	0	0	0	8,128	0	0	0	74,587
31	41,209	0	0	0	0	0	0	44,747	0	0	864	86,820
33	25,134	21,957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,091
34	59,848	0	0	7,147	0	0	0	5,441	0	0	417	72,853
35	45,895	0	0	3,414	0	0	0	25,397	0	0	888	75,594
36	73,832	0	0	0	0	0	0	35,676	0	0	0	109,508
41	8,589	0	0	0	0	0	0	62,000	0	0	218	70,807
42	57,529	0	0	2,699	0	0	0	0	0	319	0	60,546
43	65,417	0	0	0	0	0	0	8,521	0	0	0	73,938
44	12,981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,566	21,547
48	36,983	0	0	0	0	0	0	13,502	0	405	0	50,889
49	106,835	0	0	1,194	0	0	0	0	0	0	0	108,029
50	42,216	11,707	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53,923
51	0	16,505	0	0	60,236	0	0	0	0	0	0	76,741
55	63,642	0	0	2,611	0	0	0	0	0	0	746	66,999
56	47,234	0	43,946	3,272	0	0	0	0	0	688	0	95,140
57	6,653	0	75,264	3,778	0	0	0	0	0	0	0	85,695
58	30,565	0	14,432	4,547	0	0	0	0	0	0	14,703	64,247
用途合計	1,380,058	50,169	581,316	170,006	60,236	21,769	272	279,521	93,563	3,365	45,248	2,685,522

3) 2011 年度～2020 年度の街区毎の建物延床面積の増減

2011 年度～2020 年度の都心強化先導エリアの街区毎の建物用途別延床面積については、全体で 224,670 m²増床している。建物用途別では、事務所は 73,481 m²の増床で増床全体の 33%を占める。商業施設（大規模商業施設+店舗）は 75,706 m²で 34%増床、宿泊施設は 1%増床している。

表 3.3 2020 年度－2011 年度の都心強化先導エリアの街区毎・建物用途別延面積増

用途 街区No.	事務所	放送局	大型商業施設	店舗	文化施設	教育施設	医療施設	宿泊施設	共同住宅	専用住宅	その他	街区合計 m ²
5	14,641	0	0	0	0	2,953	126	0	0	0	0	17,720
6	-26,356	0	0	2,724	0	0	23,960	0	-328	0	0	0
7	-2,360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,582	222
8	0	0	0	52	0	0	0	0	-509	-45	15	-487
9	-3,729	0	0	2,064	0	0	428	0	0	0	0	-1,237
10	0	0	0	42	0	4,723	0	6,735	0	0	0	11,500
11	-187	0	0	23	0	0	0	0	236	-72	0	0
13	0	0	0	826	0	0	0	0	0	0	0	826
17	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	-4,244	0	0	4,244	0	0	0	0	0	0	0	0
23	-5,939	0	0	4,901	0	0	998	0	0	0	40	0
24	-15	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	-1,164	0	0	1,164	0	0	0	0	0	0	0	0
29	7,720	0	0	1,257	0	0	0	0	0	0	0	8,977
30	68	0	0	9,949	0	0	502	0	0	0	0	10,519
31	-5,205	0	0	8,705	0	0	0	-5,747	127	0	0	-2,120
33	31,325	48	0	16,160	0	0	0	0	0	0	20,707	68,240
34	2,091	0	0	3,289	0	0	0	0	0	0	195	5,575
35	5,288	0	0	2,363	0	0	335	-4,516	0	0	1,133	4,603
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	14,380	0	0	1,424	0	0	1,424	-6,540	0	0	0	10,688
42	-5,622	0	0	7,030	0	0	608	5,227	0	0	0	7,243
43	-6,151	0	0	5,004	0	0	0	0	0	0	1,946	799
44	52,131	0	0	789	39,090	0	0	0	0	0	18,335	110,345
48	8,325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,325
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	-54,214	0	0	0	0	0	0	-54,214
55	-4,338	0	0	3,577	0	0	325	0	0	0	7,309	6,873
56	4,504	0	0	-111	0	0	260	0	0	0	0	4,653
57	843	0	-280	-1,511	0	0	406	0	0	0	0	-542
58	-2,526	0	0	1,726	0	0	800	6,162	0	0	0	6,162
用途合計	73,481	48	-280	75,706	-15,124	7,676	30,172	1,320	-474	-117	52,262	224,670

※2020 年度建築延面積－2011 年度建築延面積（赤表示は減床面積）

4) 都心強化先導エリアの建物用途別件数

街区毎の建物用途別件数（複合用途建物の場合は過半の用途で示す）は以下の通り。

エリア全体の建物件数は278件、建物用途別では、事務所が154件で最も多く、商業施設（大型商業施設+店舗）は55件、宿泊施設は22件となっている。

表 3.4 都心強化先導エリアの街区毎の建物用途別件数

用途 街区No.	事務所	放送局	大型商業施設	店舗	文化施設	教育施設	医療施設	宿泊施設	共同住宅	専用住宅	その他	街区合計
5	4			4		1		3	3			15
6	1			1					3			5
7	3											3
8	0			3				1	5	15	1	25
9	11							1				12
10	3			1		1						5
11	4			1					1			6
13	2			1		1		1			1	6
17	3		2	1				1				7
18												0
22	5							1			1	7
23	4			1							1	6
24	2		1	2								5
25	3			1								4
28	2											2
29	9			3							1	13
30	9			4				2				15
31	6							3			1	10
33	1	1										2
34	11			4				1			1	17
35	15			2				3			1	21
36	4							1				5
41	1							2			1	4
42	13			6								19
43	7							1				8
44	1											1
48	4							1				5
49	3			1								4
50	1	1										2
51		1			1							2
55	8			3							1	12
56	4		3	2								9
57	3		3	2								8
58	7		1	2			1				2	13
用途合計	154	3	10	45	1	3	1	22	12	15	12	278

5) 建物用途の分布状況

都心強化先導エリアの建物用途の分布状況は下図のとおり。

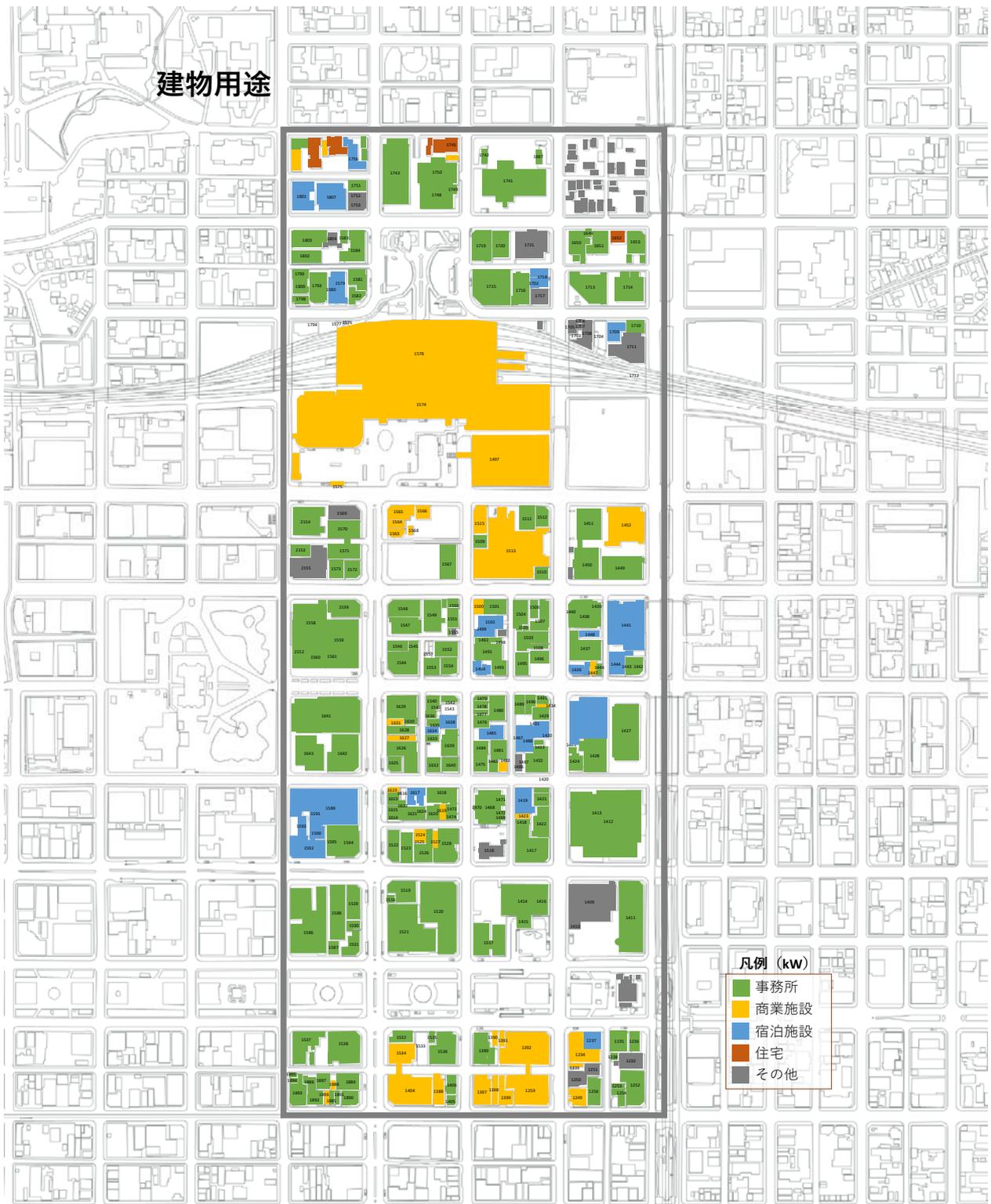


図 3.5 都心強化先導エリア内の建物用途分布

第4章 一次エネルギー消費量とCO2排出量

4.1 建物用途別の一次エネルギー消費量とCO2排出量

アンケート調査で得られた建物毎の年間エネルギー消費量データを基に、公表されているエネルギー種別毎の一次エネルギー消費量換算係数を用いて建物毎に年間の一次エネルギー消費量とCO2排出量を算出し、当該建物の延床面積で割算して1㎡当りの原単位を計算した。

アンケート調査では、2018年度～2020年度の3か年の年間エネルギー消費量データの提供を要望し、電気に関しては太陽光発電等のオンサイトの発電量を含む消費量とした。

また、2019年度と2020年度は、コロナ禍での休業、営業短縮等の影響が懸念されたため、その有無について確認した。

1) アンケート調査で要望した建物毎のエネルギー種別

アンケート調査で確認したエネルギー種別は以下のとおり。

表 4.1 調査対象としたエネルギー種別

電気 ※オンサイトの発電 量を含む	合計	(MWh/年)
	共用部	(MWh/年)
	専用部	(MWh/年)
	契約電力	(kW)
都市ガス	合計	(千 m ³ /年)
LPG	合計	(千 m ³ /年)
重油	合計	(kℓ/年)
灯油	合計	(kℓ/年)
軽油	合計	(kℓ/年)
地域熱供給	冷水	(GJ/年)
	温水	(GJ/年)
	高温水	(GJ/年)
	蒸気	(GJ/年)

2) エネルギー種別毎の一次エネルギー消費量の換算係数

今回の分析で用いたエネルギー種別毎の一次エネルギー消費量の換算係数は以下のとおり。

表 4.2 一次エネルギー消費量換算係数

	2010	2011	2012	2018	2019	2020	
電気	9.76	9.76	9.76	9.76	9.76	9.76	MJ/kWh
都市ガス	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	MJ/m ³
DHC	1.39	1.332	1.336	1.168	1.072	1.036	MJ/MJ
LPG	44.9	44.9	44.9	44.9	44.9	44.9	MJ/m ³
重油	39.1	39.1	39.1	39.1	39.1	39.1	MJ/L
軽油	37.7	37.7	37.7	37.7	37.7	37.7	MJ/L
灯油	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7	MJ/L

出所 1 : 算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧（環境省）

出所 2 : 都市ガスの係数は、北海道ガスの公表値を参考

出所 3 : DHC の係数は、北海道熱供給公社公表値を参考

3) エネルギー種別毎の CO2 排出係数

今回の分析で用いたエネルギー種別毎の CO2 排出係数は以下のとおり。

表 4.3 CO2 排出係数

	2010	2011	2012	2018	2019	2020	
電気	0.344	0.458	0.680	0.656	0.601	0.538	kg-CO ₂ /kWh 調整後
都市ガス	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	t-CO ₂ /km ³
DHC	0.059	0.059	0.057	0.053	0.051	0.049	t-CO ₂ /GJ
LPG	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34	t-CO ₂ /km ³
重油	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	t-CO ₂ /kL
軽油	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	2.58	t-CO ₂ /kL
灯油	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	t-CO ₂ /kL

出所 1 : 算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧（環境省）

出所 2 : 電気の係数は、北海道電力の公表値を参考

出所 3 : 都市ガスの係数は、北海道ガスの公表値を参考

出所 4 : DHC の係数は、北海道熱供給公社公表値を参考

4) 建物用途毎の一次エネルギー消費量原単位

今回のアンケート調査で得た建物用途毎の1㎡当りの年間の一次エネルギー消費量の原単位と、前回アンケート調査の2010年度～2012年度の原単位との比較を示す。

事務所、商業施設等、各用途で年々省エネが進んでいることがわかる。宿泊施設は、2020年度のコロナ禍による稼働率低下でエネルギー消費量が激減し、逆に、教育施設は感染対策として室内の換気量を増やしたため、2020年度の原単位が大きくなっているものと推測される。

表 4.4 建物用途毎の一次エネルギー消費量原単位

	2010	2011	2012	2018	2019	2020
事務所	1,696	1,643	1,561	1,428	1,464	1,312
放送施設	3,098	2,989	3,082	4,280	5,703	4,272
商業施設	3,006	2,880	2,800	2,543	2,304	1,995
文化施設	1,392	1,315	1,361	1,144	1,078	1,018
教育施設	688	688	690	714	747	824
病院	2,094	2,043	2,044	1,963	1,991	2,052
宿泊施設	2,300	2,314	2,491	2,517	2,325	1,521
共同住戸						996
専用住戸			1,082			

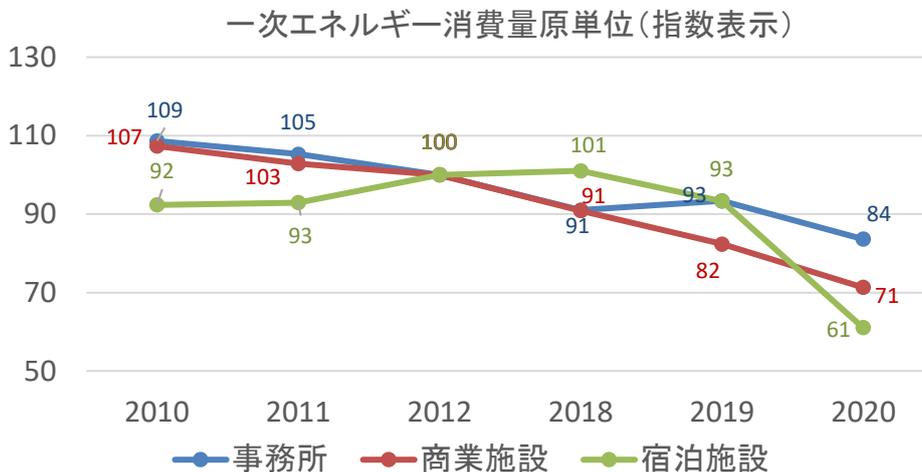


図 4.1 主用途の一次エネルギー消費量原単位比較
(2012年度を100とした場合)

5) 建物用途毎の CO2 排出量原単位

今回のアンケート調査で得た建物用途毎の 1 m²当りの年間の CO2 排出量の原単位と、前回アンケート調査の 2010 年度～2012 年度の原単位との比較を示す。

省エネ効果と電力の CO2 排出係数の経年変化の影響もあり、事務所、商業施設等すべての用途で 2012 年以降減少傾向がみられる。また、宿泊施設の CO2 排出量原単位は、2020 年度のコロナ禍の影響で稼働率低下も伴い大幅に減少している。

表 4.5 建物用途毎の CO2 排出量原単位

	2010	2011	2012	2018	2019	2020
事務所	64	77	99	90	86	71
放送施設	117	144	209	283	350	238
商業施設	114	136	179	161	136	107
文化施設	51	61	87	72	62	54
教育施設	32	35	42	42	42	46
病院	84	94	114	115	112	107
宿泊施設	98	116	151	152	135	82
共同住戸			63	61	57	53
専用住戸			72	72	66	61

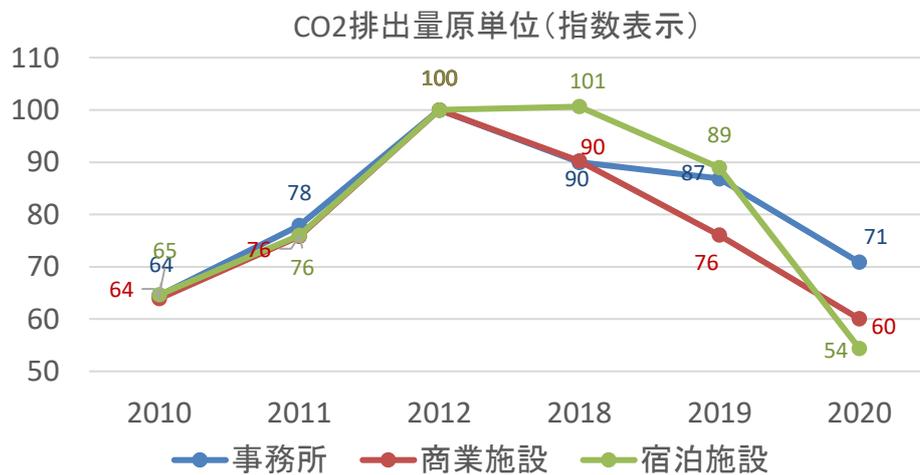


図 4.2 主用途の CO2 排出量原単位比較
(2012 年度を 100 とした場合)

4.2 街区別の一次エネルギー消費量と CO2 排出量

前述の建物用途毎の 1 m²当りの年間の一次エネルギー消費量原単位と CO2 排出量原単位と街区毎の建物用途別延床面積を用いて、街区別の街区別の一次エネルギー消費量と CO2 排出量を算出した。

建物用途別延床面積は前回調査の 2011 年の分析結果と、今回参考にした 2020 年の都市計画基礎調査の延床面積データを用い、年間の一次エネルギー消費量原単位および CO2 排出量原単位は、前回調査の 2012 年度のデータと今回分析した 2018 年度、2019 年度のデータを使用した。

1) 街区毎の年間の一次エネルギー消費量

(1) 2012 年度の推計

2012 年度の街区毎の一次エネルギー消費量分布を示す。都心エネルギープラン対象エリア全体の一次エネルギー消費量は、12,621,634 GJ/年となった。大通公園と創成川とで 4 分割した場合の北西エリアが占める比率は 54%、南西エリアは 25%である。また、赤枠の都心強化先導エリアの一次エネルギー消費量は 5,376,252GJ/年となり、全体に占める比率は 43%となった。

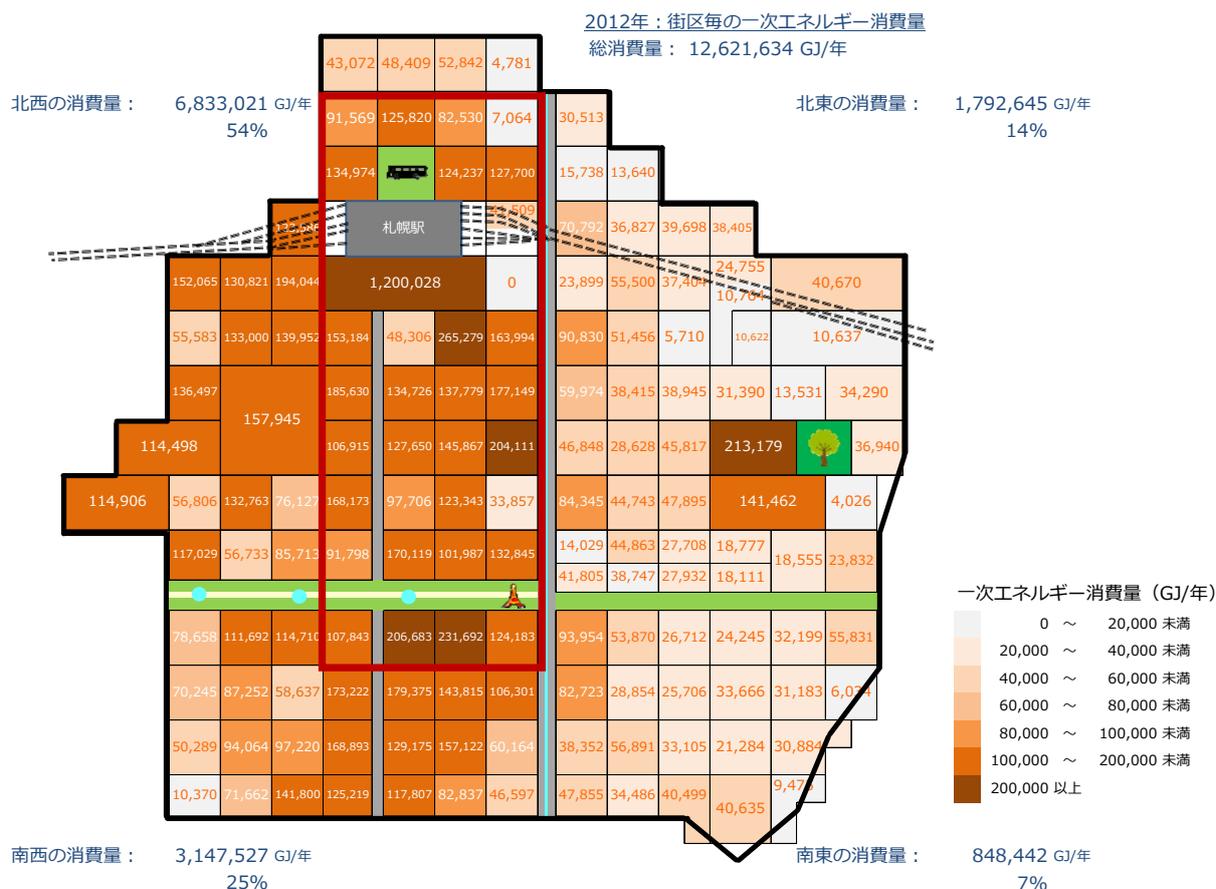


図 4.3 街区別の年間一次エネルギー消費量 (2012 年度)

(2) 2018年度の推計

2018年度の街区毎の一次エネルギー消費量分布を示す。都心エネルギープラン対象エリア全体の一次エネルギー消費量は、12,859,695 GJ/年となった。2012年度に比べ4%増加しているが、延床面積の増加率9%に比べ小さい値となっている。

2012年度と比べ北東エリアの増加率が15%（延床面積の増加率は24%）大きい。赤枠の都心強化先導エリアの一次エネルギー消費量は5,465,161 GJ/年となり、増加率は2%（延床面積の増加率は8%）となった。

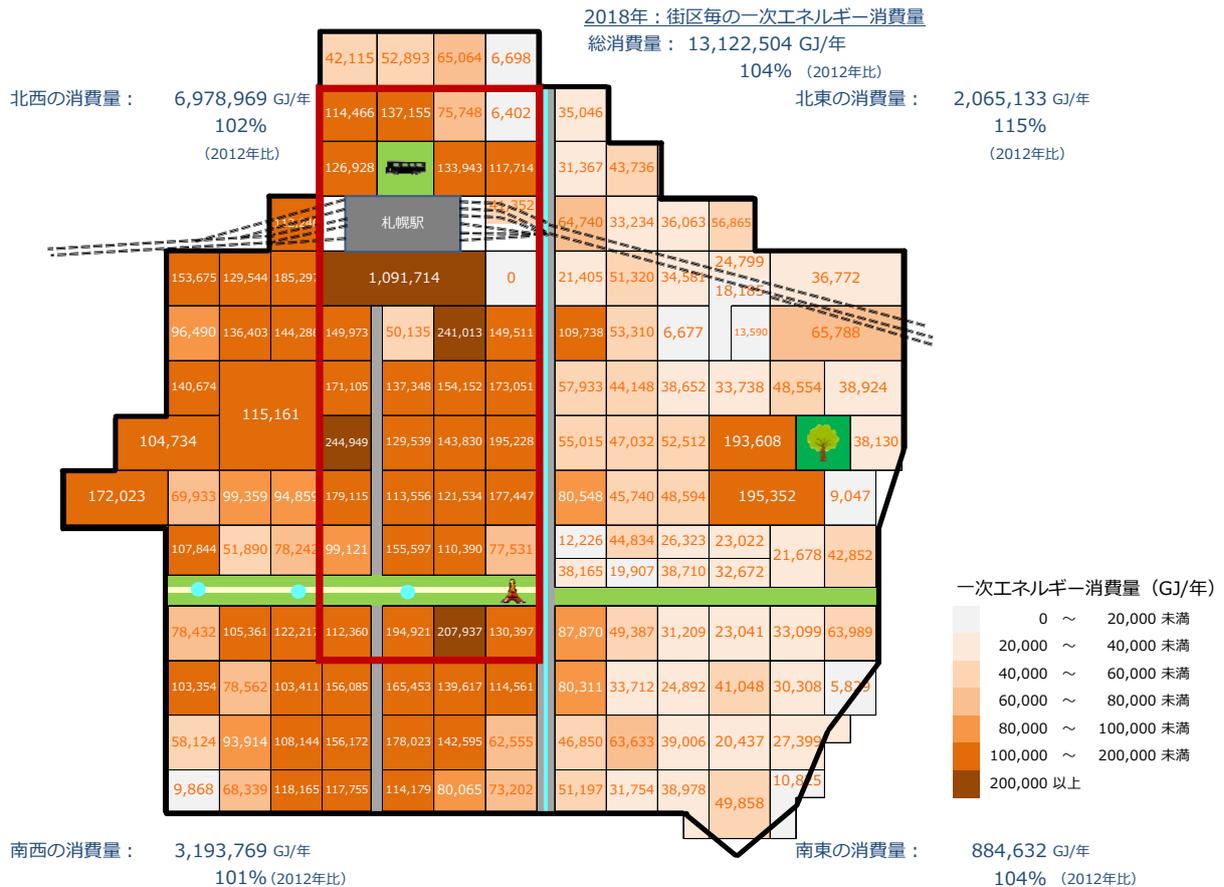


図 4.4 街区別の年間一次エネルギー消費量 (2018 年度)

(3) 2019年度の推計

2019年度の街区毎の一次エネルギー消費量分布を示す。都心エネルギープラン対象エリア全体の一次エネルギー消費量は、13,122,504 GJ/年となった。2012年度に比べ2%増加しているが、延床面積の増加率9%に比べ更に小さい値となっている。

赤枠の都心強化先導エリアの一次エネルギー消費量は5,337,554 GJ/年となり、1%減少（延床面積の増加率は8%）となった。

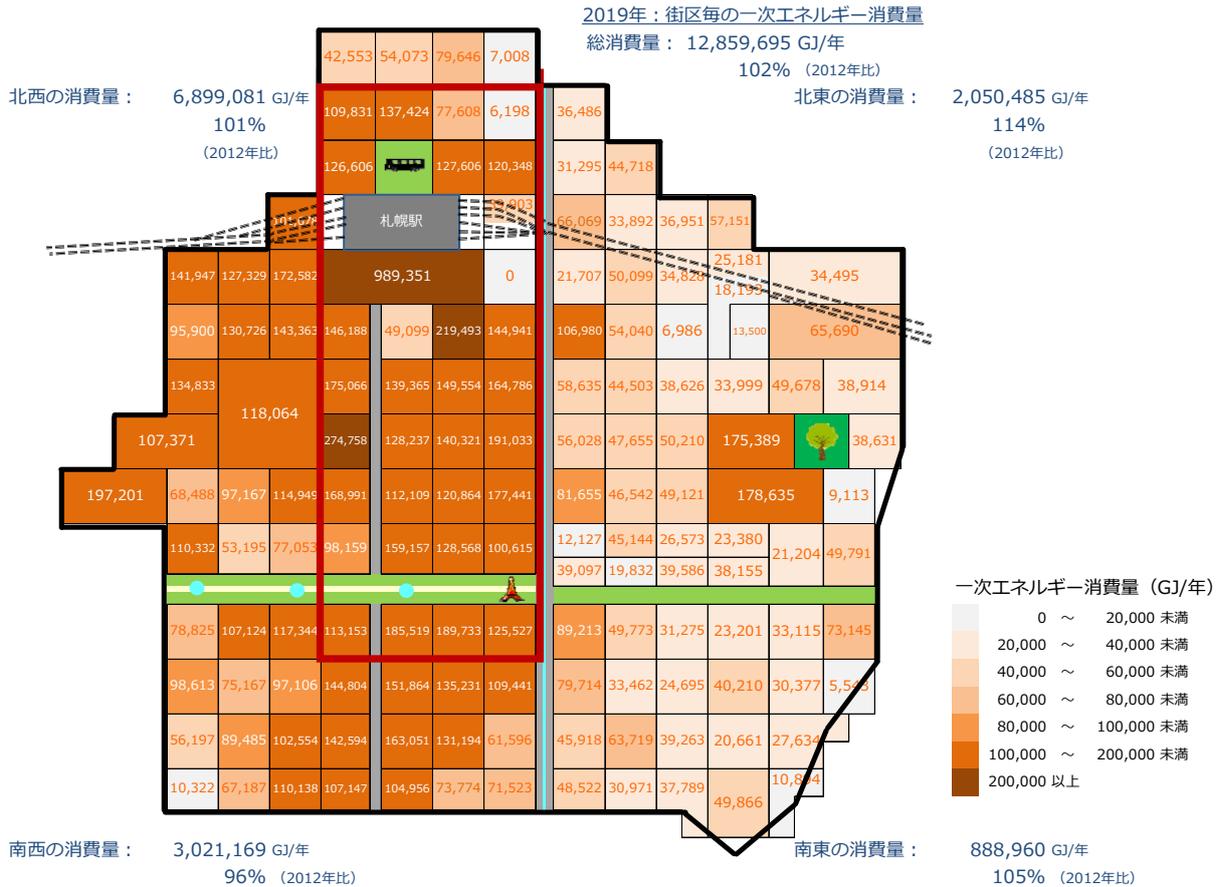


図 4.5 街区別の年間一次エネルギー消費量 (2019 年度)

(4) 2012年度と2019年度の差(増減)

2012年度を基準とした場合の2019年度の街区毎の一次エネルギー消費量の増減の分布を示す。都心エネルギープラン対象エリア全体の一次エネルギー消費量の増加量は、238,060GJ/年となった。

主に北東エリアの増加量が大きく2012年度に比べ257,840 GJ/年増加している。他方南西エリアは126,358GJ/年減少している。

赤枠の都心強化先導エリアの一次エネルギー消費量は38,698GJ/年減少している。

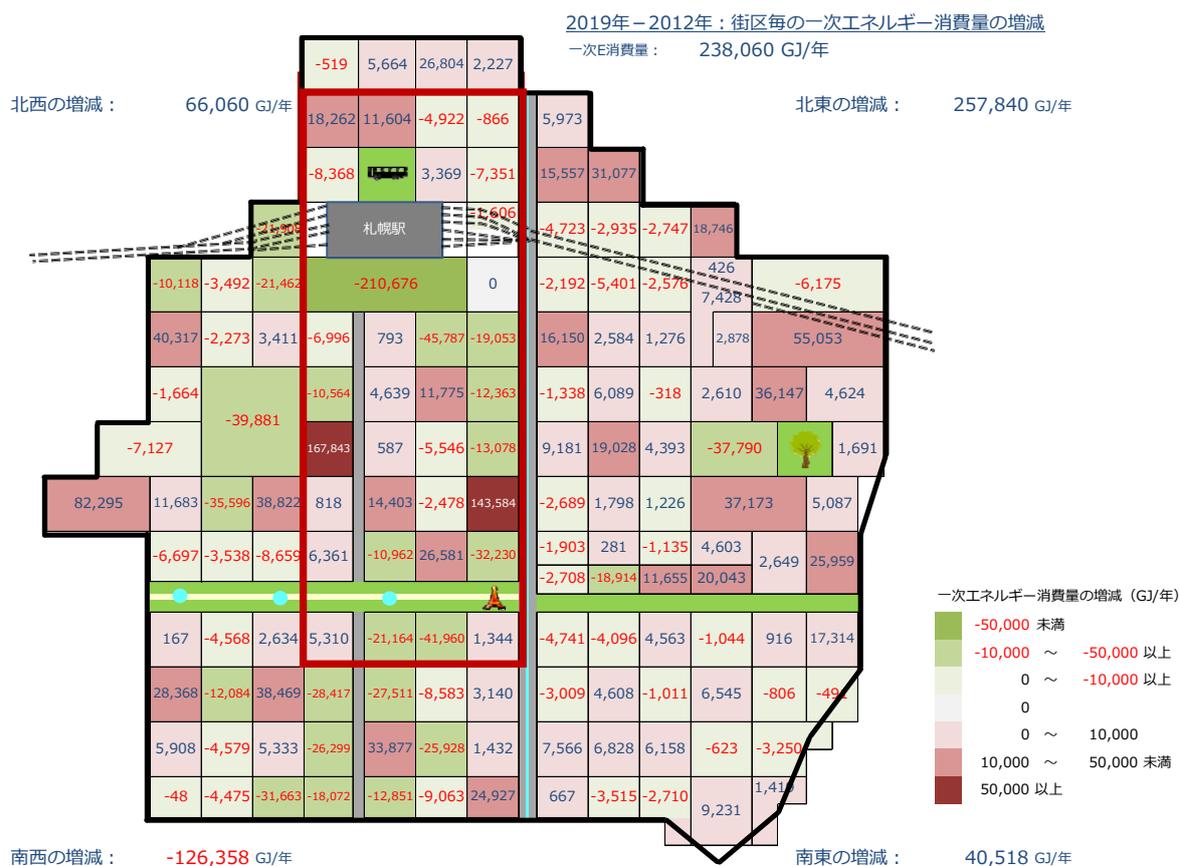


図 4.6 2012 基準の街区別の年間一次エネルギー消費量の増減 (2019 年度)

2) 街区毎の年間の CO2 排出量

(1) 2012 年度の推計

2012 年度の街区毎の CO2 排出量分布を示す。都心エネルギープラン対象エリア全体の CO2 排出量は、798,335t-CO2/年となった。大通公園と創成川とで4分割した場合の北西街区が占める比率は54%、南西街区は25%である。また、赤枠の都心強化先導エリアの CO2 排出量は340,898t-CO2/年となり、全体に占める比率は43%となった。

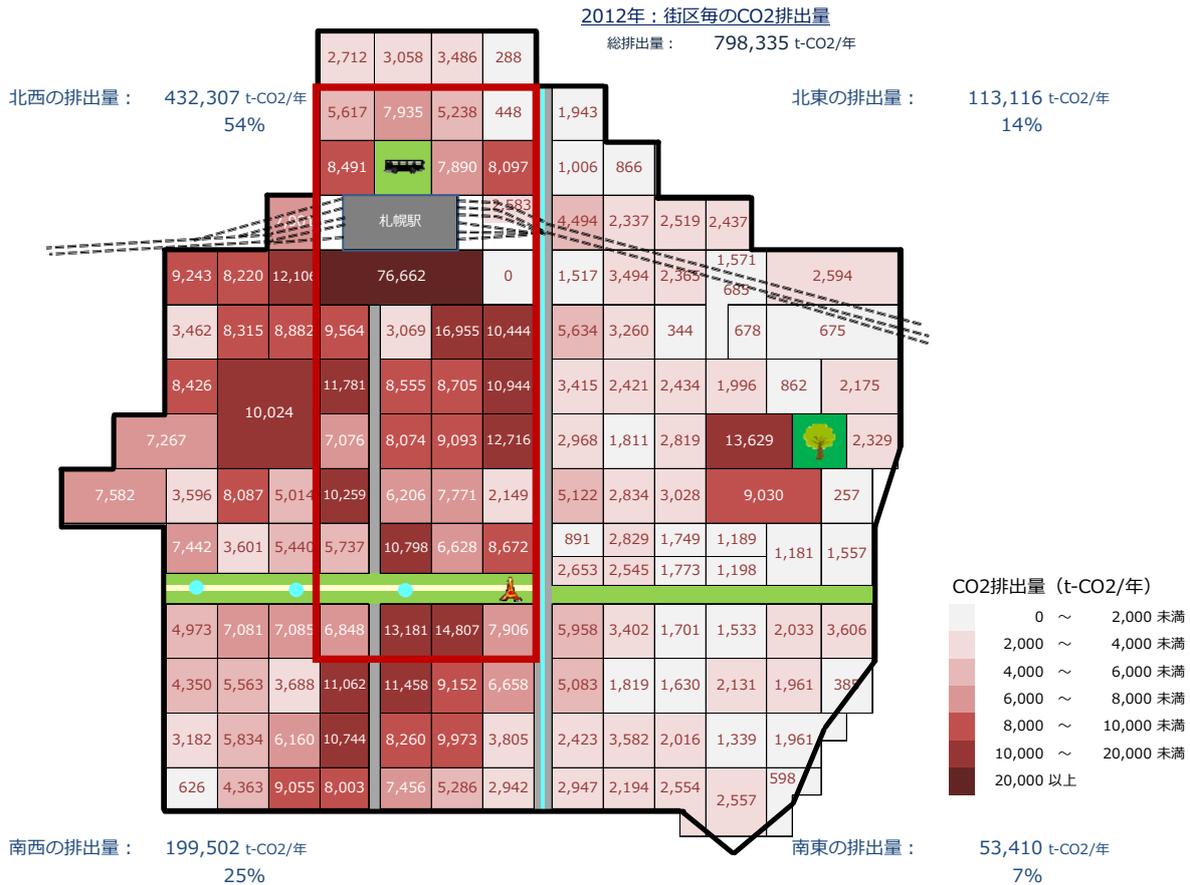


図 4.7 街区別の年間 CO2 排出量 (2012 年度)

(2) 2018年度の推計

2018年度の街区毎のCO2排出量分布を示す。都心エネルギープラン対象エリア全体の一次エネルギー消費量は、821,589t-CO2/年となった。2012年度に比べ3%増加しているが、延床面積の増加率9%に比べ小さい値となっている。

2012年度と比べ北東街区の増加率が14%（延床面積の増加率は24%）大きい。赤枠の都心強化先導エリアのCO2排出量は343,136t-CO2/年となり、増加率は1%（延床面積の増加率は8%）となった。

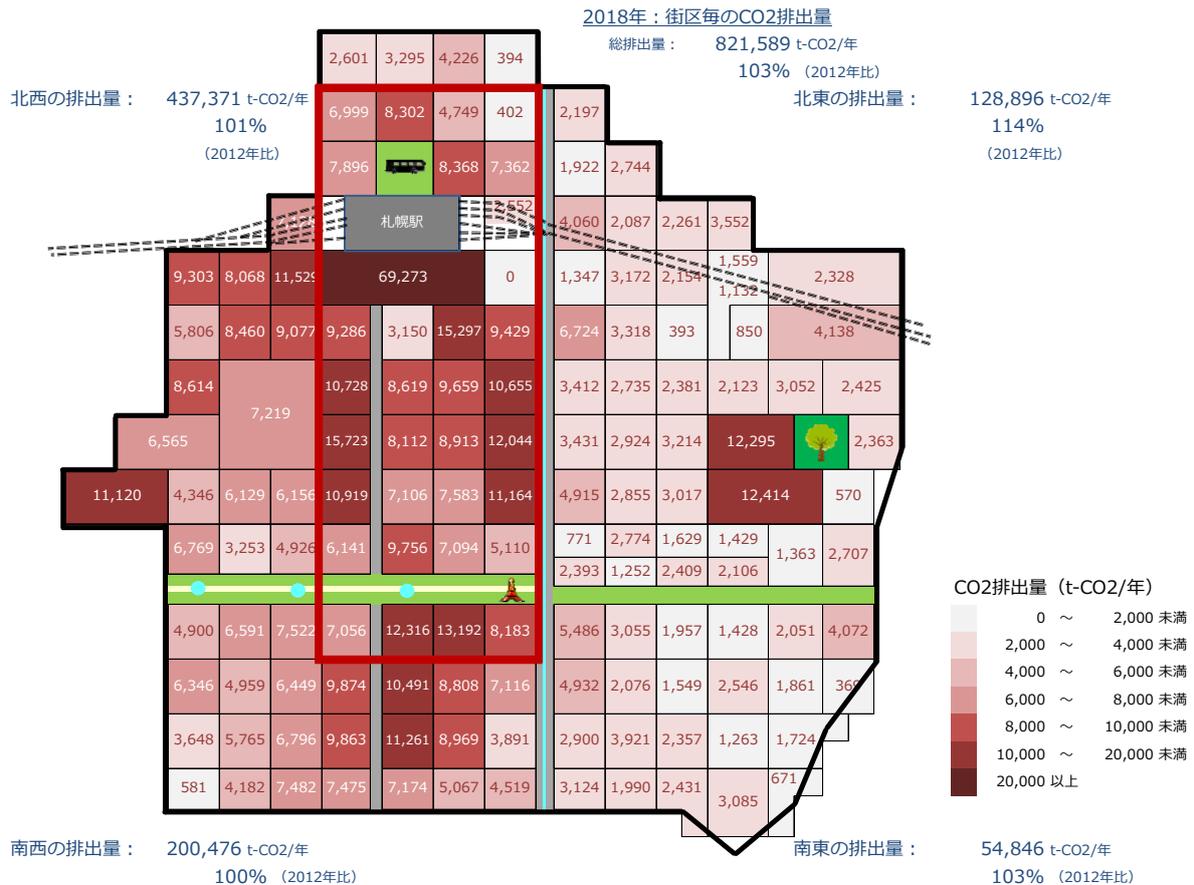


図 4.8 街区別の年間 CO2 排出量 (2018 年度)

(3) 2019年度の推計

2019年度の街区毎のCO2排出量分布を示す。都心エネルギープラン対象エリア全体の一次エネルギー消費量は、756,606t-CO2/年となった。2012年度の延床面積の増加率9%に比べ、逆に5%減少している。

赤枠の都心強化先導エリアのCO2排出量は、314,658t-CO2/年となり、8%減少（延床面積は8%増加）となった。

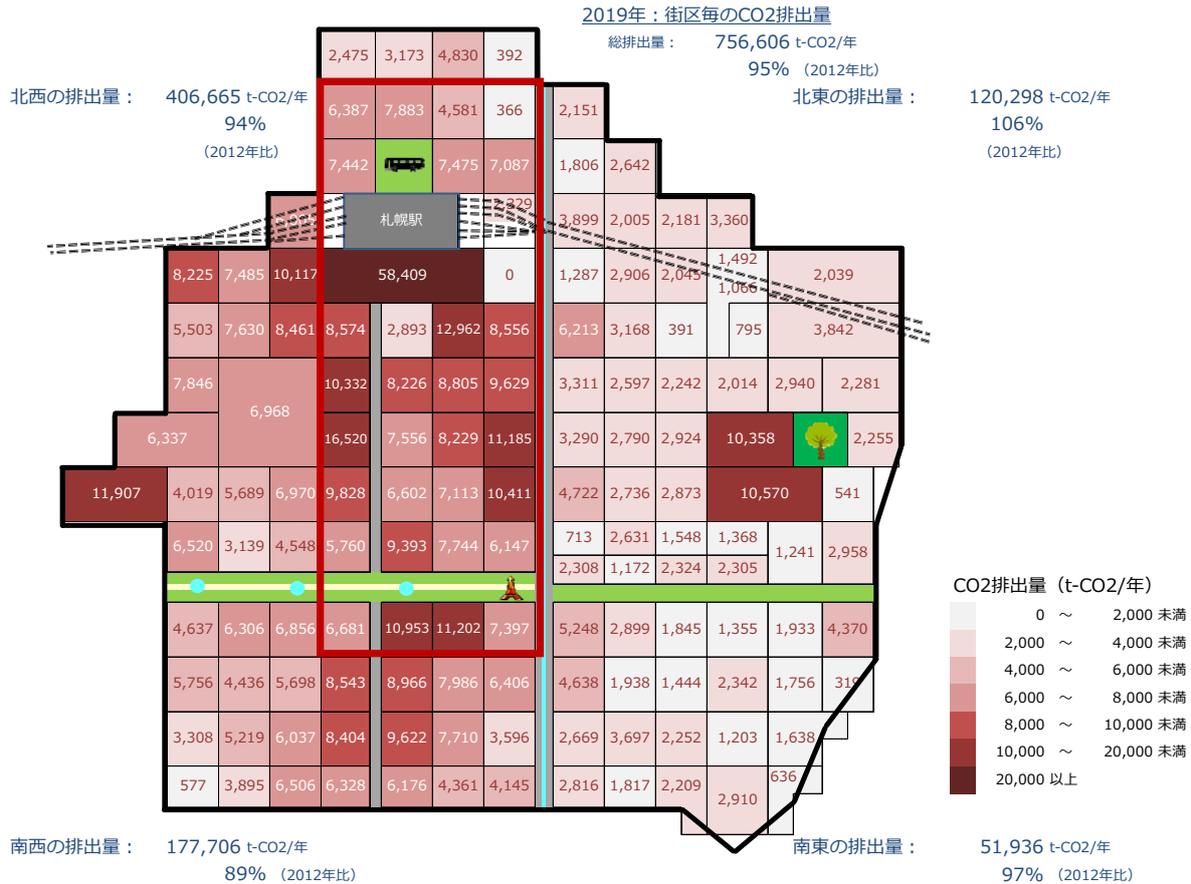


図 4.9 街区別の年間 CO2 排出量 (2019 年度)

(4) 2012 年度と 2019 年度の差 (増減)

2012 年度を基準とした場合の 2019 年度の街区毎の CO2 排出量の増減の分布を示す。都心エネルギープラン対象エリア全体の CO2 排出量は、2012 年度に比べ 41,729 t-CO2/年減少している。

北東エリアは僅かに増加しているものの、北西エリア、南西エリアの CO2 排出量は減少している。また、赤枠の都心強化先導エリアの CO2 排出量も 26,240 t-CO2/年減少している。

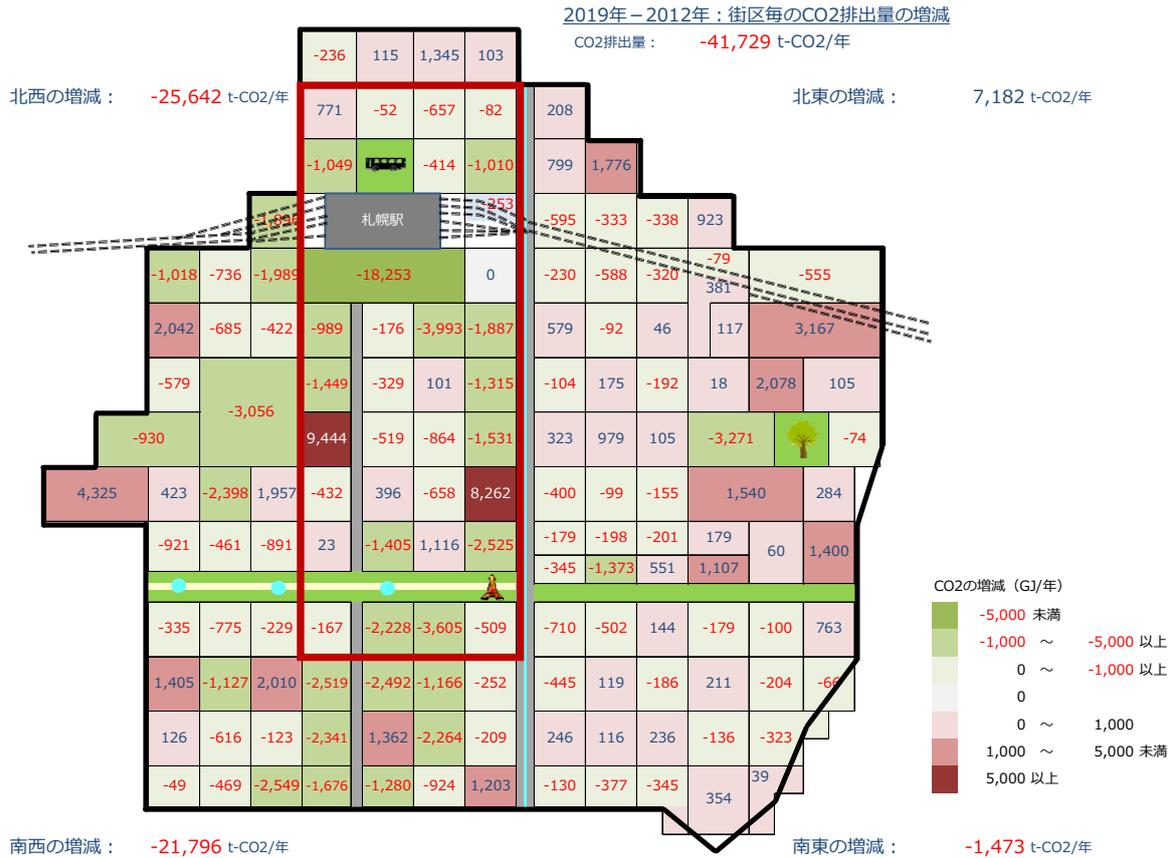


図 4.10 2012 基準の街区別の年間 CO2 排出量の増減 (2019 年度)

4.3 建替え効果に関する比較検証

主に都心強化先導エリア（一部エリア外を含む）のうち、2014年度以降建替えまたは大規模改修を行った建物（一部2013年度を含む）を対象に、建物の建替えまたは大規模改修前後の一次エネルギー消費量原単位を比較し、建替えまたは大規模改修の効果検証を行った。

1) 建物の建替えまたは大規模改修を行った建物の抽出

次頁に示すアンケート調査回答から、2014年前後に以降に大規模改修が行われた建物を11件抽出した。下表のうち、FビルとIビルが同一敷地で建て替えられた建物となる。

表 4.6 省エネ効果検証の対象建物

建物名称	備考
Aビル	改修
Bビル	改修
Cビル	改修
Dビル	改修
Eビル	改修
Fビル	建替
Gビル	改修
Hビル	改修
Iビル	建替
Jビル	改修
Kビル	改修

2) 省エネ効果の検証

2012年と2018年の一次エネルギー消費量原単位を比較すると、建替や大規模改修に伴う省エネ効果は事務所の平均で22%、商業施設17%、教育施設28%、宿泊施設13%となり、それぞれ空調改修やLED化などによる大きな省エネ効果が確認できた。

表 4.7 抽出した建物の省エネ効果

建物名称	一次エネルギー消費量の原単位					
	2010	2011	2012	2018	2019	2020
Aビル	1,391	1,353	1,382	1,044	1,060	983
Bビル	1,269	1,209	1,165	912	890	905
Cビル	1,599	1,515	1,305	981	970	1,005
Dビル	1,520	1,563	1,435	1,290	1,310	1,291
Eビル	1,440	1,415	1,458	977	1,065	1,040
上記5棟（事務所）の平均	1,387	1,339	1,273	988	987	983
2012年比	109%	105%	100%	78%	78%	77%
Fビル	1,177	1,150	1,124			938
2012年比	105%	102%	100%			83%
Gビル	1,992	2,072	2,002	1,712	1,706	1,582
Hビル	3,453	3,395	3,299	2,594	2,433	2,199
上記2棟（商業施設）の平均	2,426	2,465	2,387	1,974	1,922	1,765
2012年比	102%	103%	100%	83%	81%	74%
Iビル	629	671	628	455	454	588
2012年比	100%	107%	100%	72%	72%	94%
Jビル	2,220	2,238	2,240	1,918	2,005	999
Kビル	1,870	1,839	1,876	1,661	1,653	1,139
上記2棟（ホテル）の平均	2,051	2,045	2,064	1,794	1,835	1,067
2012年比	99%	99%	100%	87%	89%	52%

3) 建物毎の省エネ対策と省エネ効果

(1) Lビル

2012年度と2018年度を比較すると、大規模改修後の省エネ効果は22%、CO2排出量削減効果は23%となった。

表 4.8 Lビルの省エネ検証

	Lビル				備考
	改修前	改修後			
BEMS	あり	あり			
非常用発電機	あり	あり			
コージェネ	なし	なし			
太陽光発電	あり	あり			10kW
受電設備	1回線	1回線			
契約電力		880kW			
照明設備	(蛍光灯?)	LED			
制御方式		なし			
熱源設備	DHC (高温水)	DHC (冷水、温水)			
井水利用	あり	あり (空調)			
空調設備 (冷暖房)	空調機	空調機			
		外調機			
	ファンコイルユニット	ファンコイルユニット			
	パッケージエアコン	パッケージエアコン			
給湯設備	DHC	電気温水器			
ロードヒーティング	電気	電気			
■運用実績	2012年	2018年	2019年	2020年	
年間電力消費量	3,698,634	2,922,898	2,840,496	2,857,491	kWh/年
	87.6	69.2	67.3	67.7	kWh/年㎡
年間重油消費量	430	0	0	0	L/年
年間軽油消費量	0	6,750	1,812	1,268	L/年
年間灯油消費量	0	400	500	390	L/年
年間都市ガス消費量	33,442	29,468	26,872	20,732	m3/年
DHC (冷水)	0	410,600	488,100	449,200	MJ/年
DHC (温水)	0	6,768,900	7,493,400	8,531,300	MJ/年
DHC (高温水)	8,638,650	0	0	0	MJ/年
一次エネルギー消費量	49,162	38,508	37,575	38,215	GJ/年
*原単位	1,165	912	890	905	MJ/年㎡
*2012年比	100	78	76	78	22%減
CO2排出量	3,085	2,384	2,182	2,029	t-CO2/年
*原単位	73.08	56.47	51.68	48.06	kg-CO2/年㎡
*2012年比	100	77	71	66	23%減

*大規模改修による省エネ効果 (一次エネルギー消費量原単位の削減効果) は、2012年比で22%である。

*2020年のコロナ禍の影響はほとんどなし。

(2) Mビル

2012年度と2020年度を比較すると、建替に伴う省エネ効果は17%、CO2排出量削減効果は34%となった。

建替え前の事務所用途の延床面積を建替え後と同等と想定した場合の省エネ効果を下表に示す。この場合の建替に伴う省エネ効果は52%、CO2排出量削減効果は62%となった。

表 4.9 Mビルの省エネ検証

	M-1	M-2	M-3	Mビル合計	新Mビル	備考
BEMS	なし	なし	なし		なし	
非常用発電機	記載なし	○	記載なし		○	
コージェネ	記載なし	記載なし	記載なし		なし	
太陽光発電	記載なし	記載なし	記載なし		なし	
受電設備					1回線	
契約電力	記載なし	記載なし	記載なし		900kW	
照明設備	(蛍光灯?)	(蛍光灯?)	(蛍光灯?)		LED	
制御方式					人感センサー	
					タスクアンビエント	
熱源設備	記載なし	重油焚温水ボイラ 重油焚冷水発生機	記載なし		ガス焚温水ボイラ	
* 旧建物は3棟で構成され、中央の建物から隣接する建物へ暖房用の温水が供給されていた。						
空調設備	パッケージエアコン	空調機	パッケージエアコン		パッケージエアコン	
	空調機	ファンコイルユニット	空調機			
	ファンコイルユニット	パッケージエアコン	ファンコイルユニット			
給湯設備	電気温水器	電気温水器	記載なし		電気温水器	
ロードヒーティング	記載なし	なし	記載なし		温水	
				2012年	2020年	
年間電力消費量	832,784	1,439,532	594,140	2,866,456	1,885,056	kWh/年
				79.6	90.9	kWh/年㎡
年間重油消費量				320,200	0	L/年
年間都市ガス消費量				0	23,096	m3/年
一次エネルギー消費量				40,496	19,437	GJ/年
* 原単位				1,124	938	MJ/年㎡
* 2012年比				100	83	17%減
CO2排出量				2,817	1,067	t-CO2/年
* 原単位				78.21	51.48	kg-CO2/年㎡
* 2012年比				100	66	34%減

* 建替による省エネ効果（一次エネルギー消費量原単位の削減効果）は17%である。

* CO2排出量原単位の削減効果には、電力のCO2排出係数の低減効果も反映されている。

(3) Nビル

2012年度と2020年度を比較すると、大規模改修に伴う省エネ効果は14%、CO2排出量削減効果は18%となった。

表 4.10 Nビルの省エネ検証

	Nビル				備考
	改修前	改修後			
BEMS	なし	なし			
非常用発電機	あり	あり			
コージェネ	なし	なし			
太陽光発電	なし	なし			
受電設備	1回線	1回線			
契約電力		1,080kW			
照明設備	(蛍光灯?)	LED+蛍光灯			
制御方式		スケジュール管理			
熱源設備	DHC (冷水、高温水)	DHC (冷水、高温水)			
井水利用	あり	あり (空調)			
空調設備 (冷暖房)	空調機	空調機			
	外調機	外調機			
	ファンコイルユニット	水熱源個別空調システム			
	パッケージエアコン (ガス)	パッケージエアコン (電気)			
給湯設備	電気	電気温水器			
ロードヒーティング	電気	電気			
■改修	-	電気設備			
		熱源設備			
		空調設備			
	-	LED			
■運用実績	2012年	2018年	2019年	2020年	
年間電力消費量	6,182,358	5,153,332	5,103,374	4,733,996	kWh/年
	183.7	153.2	151.7	140.7	kWh/年㎡
年間重油消費量	430	0	0	0	L/年
年間軽油消費量	0	6,750	1,812	1,268	L/年
年間灯油消費量	354,000	341,100	362,200	164,100	L/年
年間都市ガス消費量	56,004	31,235	36,449	8,984	m3/年
DHC (冷水)	0	1,349,500	2,197,800	1,345,600	MJ/年
DHC (温水)	0	0	0	0	MJ/年
DHC (高温水)	5,261,030	4,911,860	4,892,130	5,425,600	MJ/年
一次エネルギー消費量	67,369	57,610	57,409	53,239	GJ/年
*原単位	2,002	1,712	1,706	1,582	MJ/年㎡
*2012年比	100	86	85	79	14%減
CO2排出量	4,504	3,712	3,429	2,879	t-CO2/年
*原単位	133.86	110.34	101.91	85.56	kg-CO2/年㎡
*2012年比	100	82	76	64	18%減

*大規模改修による省エネ効果 (一次エネルギー消費量原単位の削減効果) は、2012年比で14%である。

*2020年のコロナ禍の影響が大きい。

(4) Oビル

2012年度と2020年度を比較すると、建替に伴う省エネ効果は28%、CO2排出量削減効果は38%となった。

表 4.11 Oビルの省エネ検証

	Oビル		新Oビル		備考
BEMS	なし		なし		
非常用発電機	なし		なし		
コージェネ	なし		なし		
太陽光発電	なし		なし		
受電設備			1回線		
契約電力	65kW		83kW		
照明設備	(蛍光灯?)		LED		
制御方式			昼光制御		
熱源設備	重油焚蒸気ボイラ		ガス焚温水ボイラ		
空調設備 (冷房)	なし		なし		
空調設備 (暖房)	ファンコンベクタ		外調機		
	蒸気ラジエータ		パネルヒーター		
給湯設備	電気温水器		電気温水器		
ロードヒーティング	なし		なし		
■運用実績	2012年	2018年	2019年	2020年	
年間電力消費量	178,186	222,168	220,558	258,694	kWh/年
	27.1	23.8	23.6	27.7	kWh/年㎡
年間重油消費量	6,000	0	0	0	L/年
年間灯油消費量	1,214	0	0	0	
年間都市ガス消費量	46	46,313	46,620	66,094	m3/年
一次エネルギー消費量	4,132	4,252	4,251	5,499	GJ/年
*原単位	628	455	455	588	MJ/年㎡
*2012年比	100	72	72	94	28%減
CO2排出量	287	252	239	291	t-CO2/年
*原単位	43.62	26.92	25.59	31.07	kg-CO2/年㎡
*2012年比	100	62	59	71	38%減

*建替による省エネ効果（一次エネルギー消費量原単位の削減効果）は、2012年比で28%である。

*2020年は、コロナ禍で換気量を増やしたためエネルギー消費量、CO2排出量ともに前年度より増加している。

(5) Pビル

2012年度と2020年度を比較すると、大規模改修に伴う省エネ効果は14%、CO2排出量削減効果は16%となった。

表 4.12 Pビルの省エネ検証

	Pビル				備考
	改修前	改修後			
BEMS	なし	なし			
非常用発電機	あり	あり			
コージェネ	なし	なし			
太陽光発電	なし	なし			
受電設備	1回線	1回線			
契約電力		458kW			
照明設備	(蛍光灯?)	LED+蛍光灯			
制御方式		昼光制御			
熱源設備	暖房用ボイラ	温水ボイラ			
	給湯用ボイラ				
	蒸気ボイラ	ターボ冷凍機			
井水利用	なし	なし			
空調設備 (冷暖房)	空調機	空調機			
	外調機	外調機			
	ファンコイルユニット	ファンコイルユニット			
	パッケージエアコン (ガス)	パッケージエアコン (電気)			
給湯設備	灯油	電気温水器			
ロードヒーティング	電気	電気			
■改修	-	空調設備			
	-	LED			
■運用実績	2012年	2018年	2019年	2020年	
年間電力消費量	2,362,836	1,956,160	2,006,970	1,103,197	kWh/年
	137.2	113.6	116.6	64.1	kWh/年㎡
年間重油消費量	430	0	0	0	L/年
年間軽油消費量	0	6,750	1,812	1,268	L/年
年間灯油消費量	354,000	341,100	362,200	164,100	L/年
年間都市ガス消費量	56,004	31,235	36,449	8,984	m3/年
DHC (冷水)	0	0	0	0	MJ/年
DHC (温水)	0	0	0	0	MJ/年
DHC (高温水)	0	0	0	0	MJ/年
一次エネルギー消費量	38,573	33,016	34,521	17,194	GJ/年
*原単位	2,240	1,918	2,005	999	MJ/年㎡
*2012年比	100	86	89	45	14%減
CO2排出量	2,616	2,204	2,192	1,023	t-CO2/年
*原単位	151.96	128.01	127.28	59.40	kg-CO2/年㎡
*2012年比	100	84	84	39	16%減

*大規模改修による省エネ効果 (一次エネルギー消費量原単位の削減効果) は、2012年比で14%である。

*2020年は、コロナ禍の影響が大きい。

第5章 都心の非常時における必要エネルギー量

5.1 非常時における建物用途別必要エネルギー割合

非常時に都市機能維持に必要なエネルギー量を把握するため、平常時の電力負荷および熱負荷の原単位と非常時における建物用途別の必要エネルギー比率を設定した上で、前述の街区単位の建物用途別延床面積を用いて非常時の必要エネルギー量を算出した。

都心強化先導エリアについては建物毎の建物用途と延床面積を用いて、建物単位の非常時の必要エネルギー量を算出した。

1) 電力負荷原単位および非常時の必要電力比率

平常時のピーク時の電力負荷原単位は、今回のアンケート調査回答から得られた建物毎の契約電力 (kW) と延床面積を用いて算出した。また、非常時の必要電力比率は、一般財団法人建築環境・省エネルギー機構 (IBEC) が 2012 年 6 月に公表した「スマートエネルギータウン調査報告書」に示されている、人命保護、安全確保、避難支援、基幹中枢機能の維持、基幹業務の維持、基幹業務の遂行のために必要な電力負荷 (最大負荷) の割合を参考に設定した。

設定したピーク電力負荷 (全体平均を使用) および非常時の必要電力比率は下表のとおり。

表 5.1 ピーク電力負荷および非常時の必要電力比率

建物用途	ピーク電力負荷 (契約電力) の原単位 (W/m ²)			非常時の必要電力比率
	全体平均	DHC あり平均	DHC なし平均	
事務所	34.0	30.4	41.3	27.0%
放送施設	75.8	—	75.8	100.0%
商業施設	44.3	38.5	56.7	55.8%
文化施設	32.8	14.2	44.3	27.0%
学校施設	12.2	0.0	12.2	27.0%
病院施設	46.4	46.4	—	73.1%
宿泊施設	30.5	27.3	34.3	37.5%
共同住戸	59.8	0.0	59.8	13.5%
全体平均	37.4	33.5	44.4	—

2) 熱負荷原単位および非常時の熱負荷比率

平常時のピーク時の熱負荷原単位は、熱供給事業者等が札幌都心で使用している熱負荷のピーク時の原単位を参考に設定した。また、非常時の必要熱負荷比率は、電力比率と同様に「スマートエネルギータウン調査報告書」を参考に、人命保護、安全確保、避難支援、基幹中枢機能の維持、基幹業務の維持、基幹業務の遂行の想定に一般業務の支援のために必要な熱負荷（最大負荷）の割合を加え、下表のとおり想定した。

表 5.2 ピーク熱負荷および非常時の必要熱負荷比率

建物用途	熱負荷の原単位 (kJ/h m ²)		非常時の 必要熱負荷比率
	冷熱	温熱	
事務所	213	188	85.0%
放送施設	213	188	85.0%
商業施設	247	176	85.0%
文化施設	213	188	85.0%
学校施設	213	188	85.0%
病院	213	188	85.0%
宿泊施設	209	276	85.0%
共同住戸	0	0	0.0%

【参考資料】「スマートエネルギータウン調査報告書」より抜粋

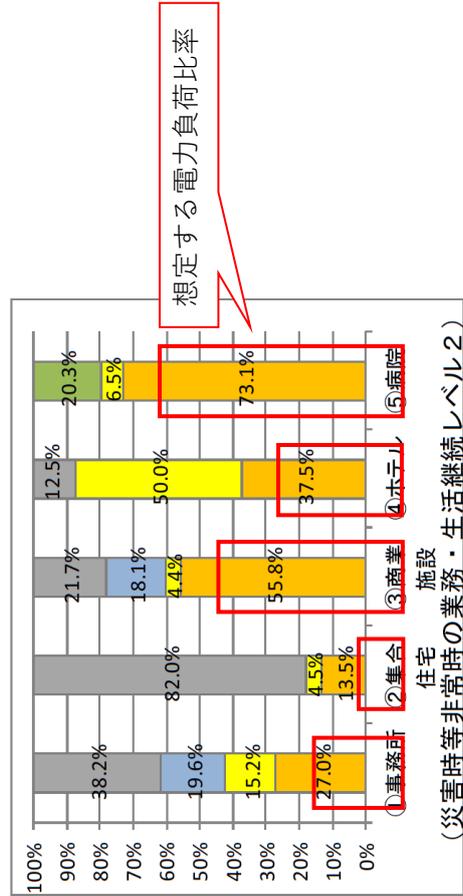
レベル2：震災等による通常業務以降まで長時間にわたる供給途絶時（発生後～数日間）

レベル2:震災等による通常業務移行まで長時間にわたる供給途絶時(発生後～数日間)

区分	通常業務への移行活動想定	停電時の供給割合	電力負荷(最大負荷)の割合						計	熱負荷(最大負荷)の割合			計
			照明	通信	EV	給排水	その他(厨房、冷蔵等)	空調搬送動力		冷房負荷	暖房負荷	給湯負荷	
	本研究での按分→	100.0%	23.8%	7.9%	7.9%	48%	6.3%	49.2%	100.0%	71.0%	19.6%	9.4%	100.0%
災害対応中	中枢機能情報収集、安全確保	10%	2.9%	1.0%				6.1%	10.0%	7.1%	2.0%	0.9%	10.0%
基幹業務	維持活動	25%	7.4%	2.5%				15.2%	25.0%	17.8%	4.9%	2.3%	25.0%
一般業務	{(安全確保)原則活動停止}	50%	14.7%	4.9%				30.4%	50.0%	35.5%	9.8%	4.7%	50.0%
トイレ	{(断水による停止)限定使用}	5%	4.2%		0.8%				5.0%	3.6%	1.0%	0.5%	5.0%
通路・ロビー、ELV	{(最低照度、限定運転)}	5%	1.3%	0.4%	0.4%			2.8%	5.0%	1.4%	0.4%	0.2%	2.0%
帰宅支援施設	{(原則利用停止)}	2%	0.6%	0.2%				1.2%	2.0%	2.1%	0.6%	0.3%	3.0%
その他利便施設	{(原則利用停止)}	3%	0.8%	0.3%				1.8%	3.0%	67.5%	18.6%	13.9%	100.0%
保安負荷、バックアップ必要な負荷の比率→		100.0%	31.9%	9.2%	0.4%	1.0%	0.2%	57.3%	100.0%	67.5%	18.6%	13.9%	100.0%
			27.0%							9.1%			
			15.2%							22.7%			
			0.0%							8.3%			
			19.6%							0.0%			
			38.2%							60.0%			
										60.0%			

想定する熱負荷比率
合計 85%

- 優先機能確保順位
- 1 人命保護
 - 2 安全確保
 - 3 避難支援
 - 4 基幹中枢機能の維持
 - 5 基幹業務の維持
 - 6 基幹業務への遂行
 - 7 基幹業務への支援
 - 8 衛生支援
 - 9 一般業務への遂行支援
 - 10 日常業務(一般業務)
 - 11 健康増進



5.2 街区別の非常時必要エネルギー量

前述のとおり平常時の電力負荷および熱負荷の原単位と非常時における建物用途別の必要エネルギー比率を設定した上で、前述の設定条件に基づき算出した街区別の非常時の必要エネルギー量を算出した。

1) 非常時の必要電力量

(1) 平常時のピーク電力負荷

エリア全体の平常時の総電力負荷は、303,212kW となる。そのうち北西エリア合計が 47%、都心強化先導エリア（赤枠内）の合計は 110,787kW でエリア全体の 37%を占める。

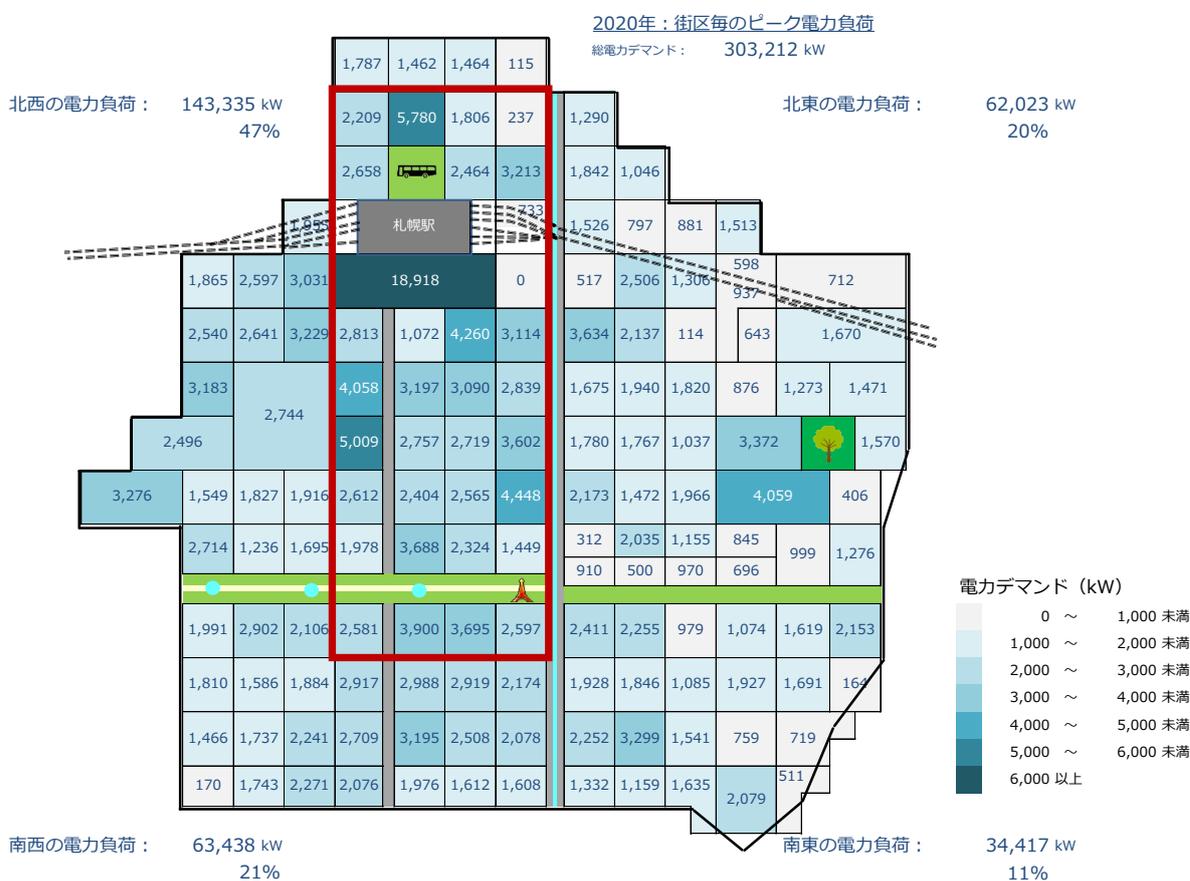


図 5.1 街区別の平常時の電力負荷

(2) 非常時の必要電力負荷

エリア全体の非常時の総電力負荷は、105,981kW となる。そのうち北西エリア合計が 52%、都心強化先導エリア（赤枠内）の合計は 44,010kW でエリア全体の 42%を占める。

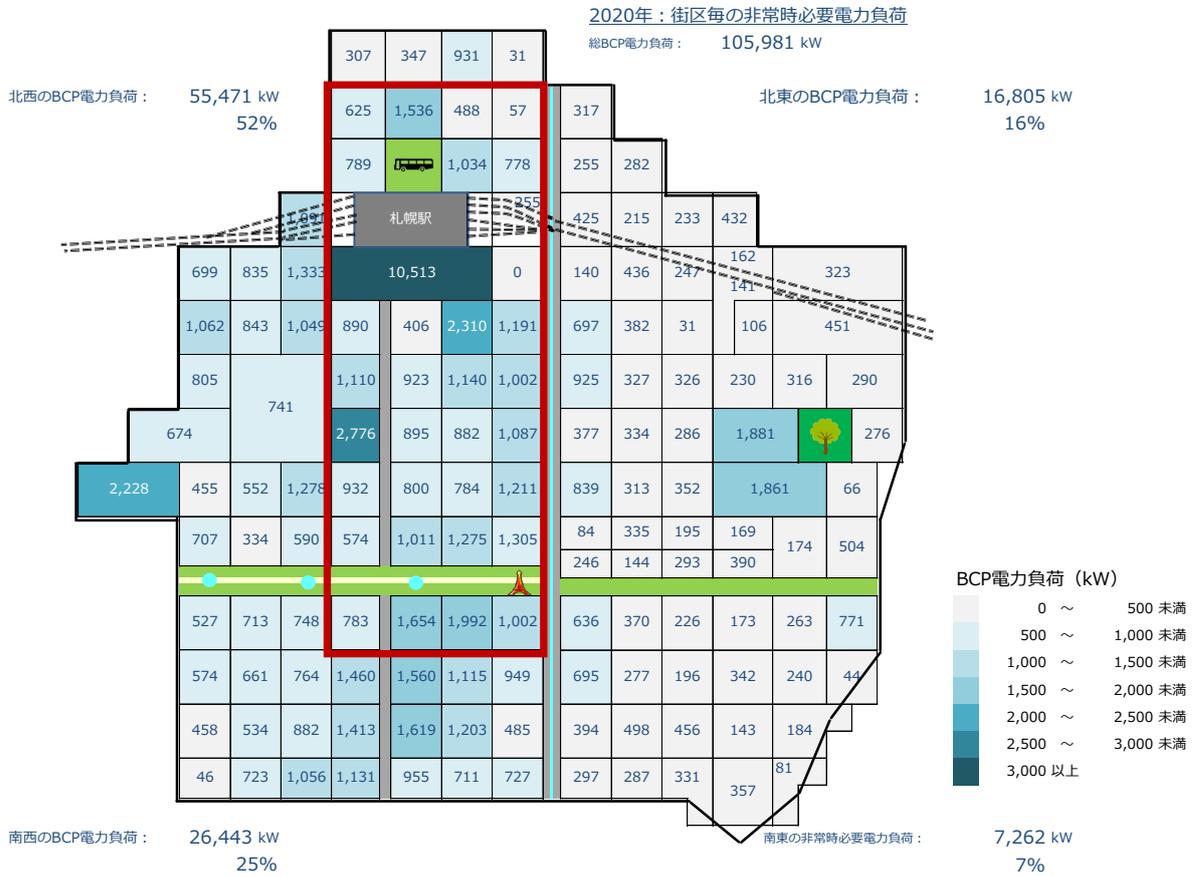


図 5.2 街区別の非常時の必要電力負荷

(2) 非常時の必要冷熱負荷

エリア全体の非常時の総冷熱負荷は、1,197,470MJ/h となる。そのうち北西エリア合計が56%、都心強化先導エリア（赤枠内）の合計は532,386MJ/h でエリア全体の44%を占める。

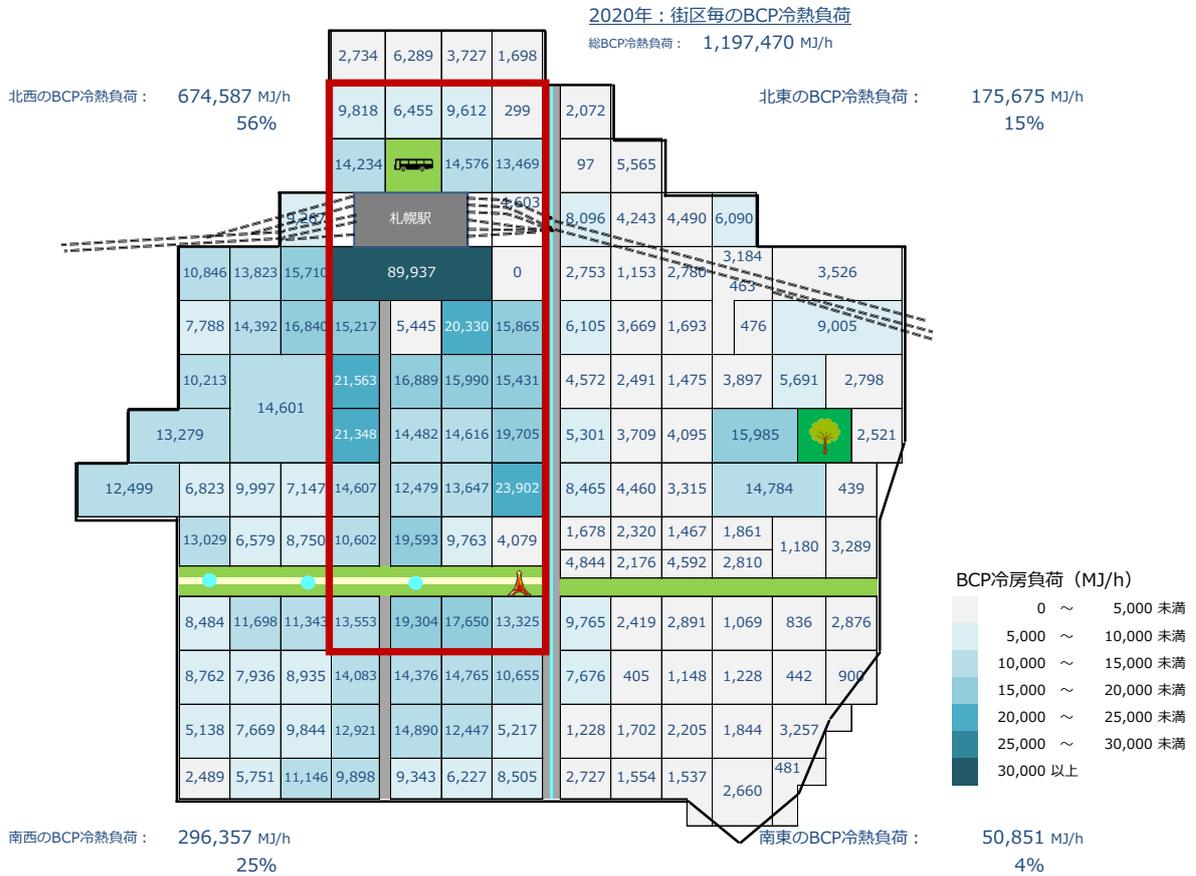


図 5.4 街区別の非常時の必要冷熱負荷

3) 非常時の必要温熱負荷量

(1) 平常時のピーク温熱負荷

エリア全体の平常時の総温熱負荷は、1,232,251MJ/h となる。そのうち北西エリア合計が 58%、都心強化先導エリア（赤枠内）の合計は 543,798MJ/h でエリア全体の 44%を占める。

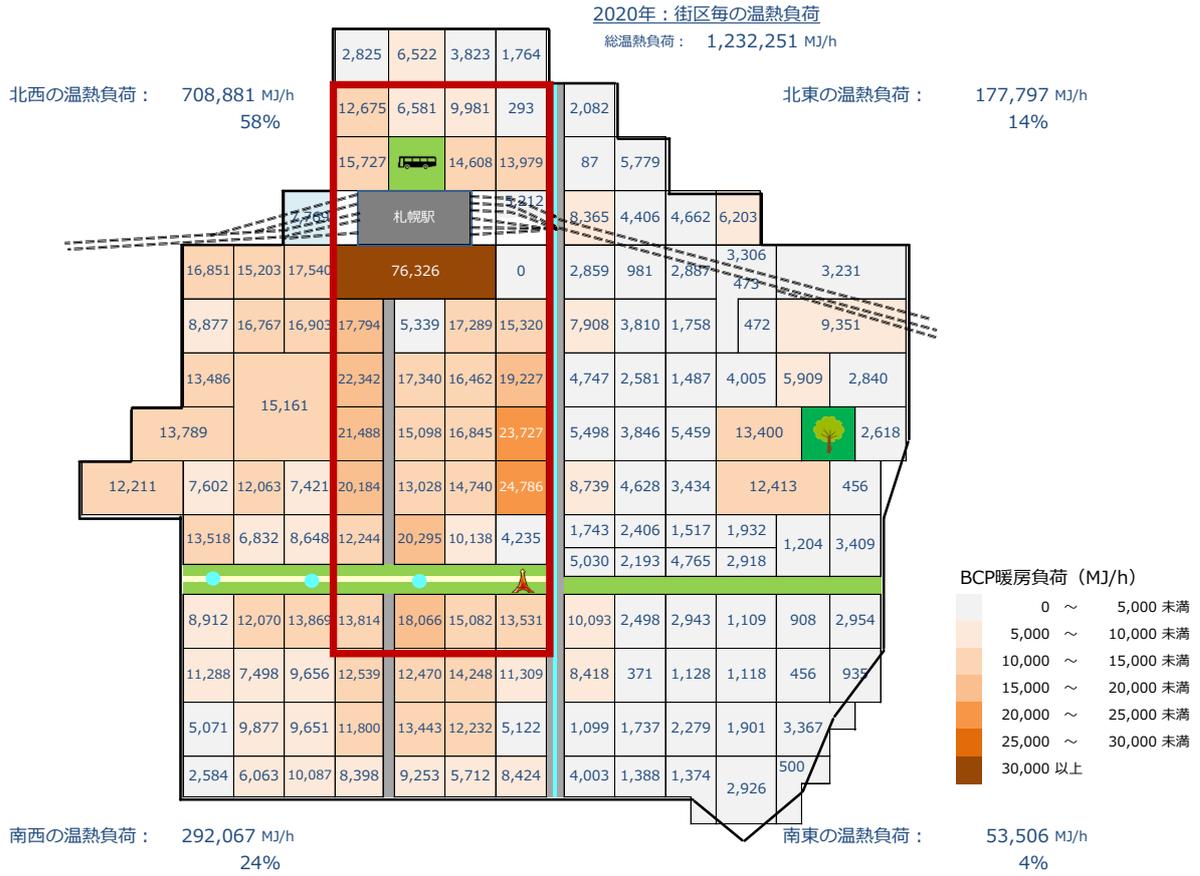


図 5.5 街区別の平常時の温熱負荷

(2) 非常時の必要温熱負荷

エリア全体の非常時の総温熱負荷は、1,047,413MJ/h となる。そのうち北西エリア合計が 58%、都心強化先導エリア（赤枠内）の合計は 462,228MJ/h でエリア全体の 44%を占める。

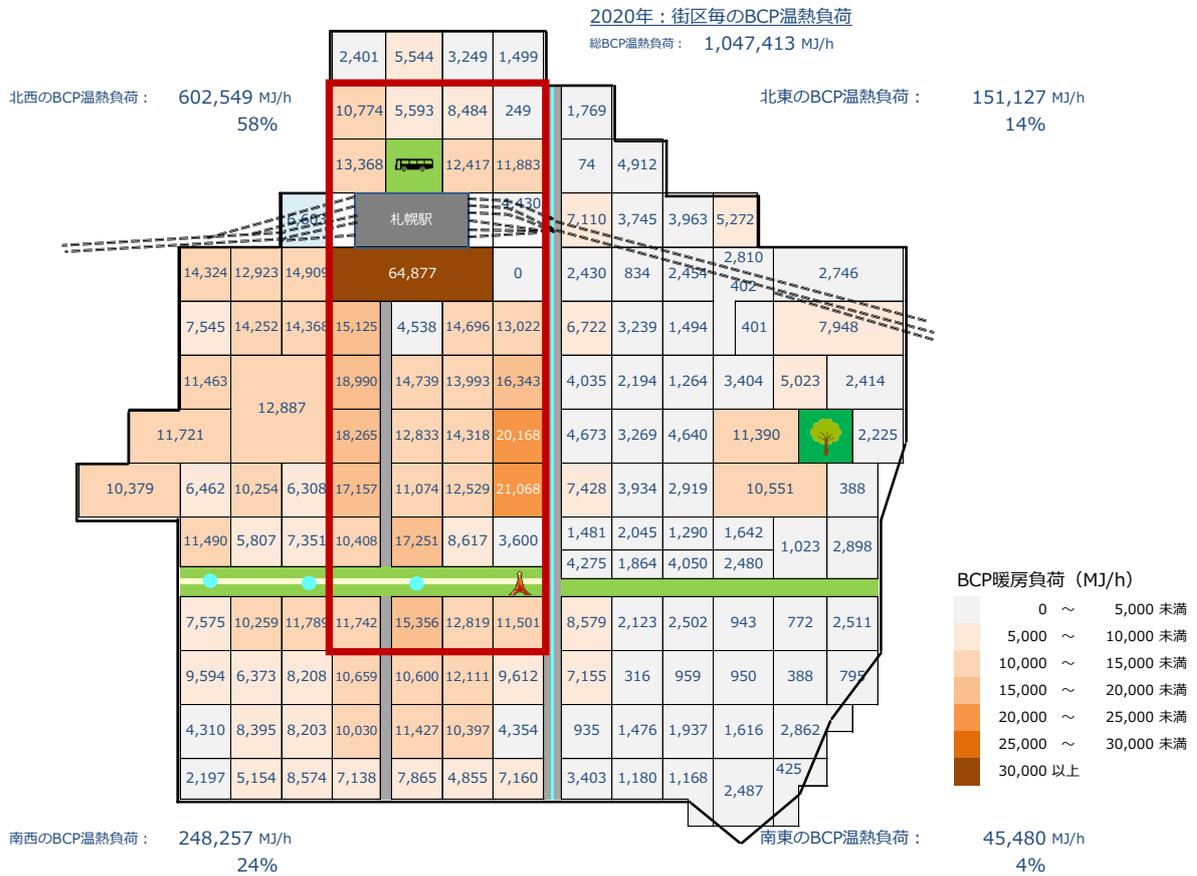


図 5.6 街区別の非常時の必要温熱負荷