

## 第1章 省CO<sub>2</sub>技術の提案動向に関する基礎分析

---

平成20年度に住宅・建築物省CO<sub>2</sub>推進モデル事業が創設されてから、今年度（令和2年度）のサステナブル建築物等先導事業（省CO<sub>2</sub>先導型）にまでに、500件を超えるプロジェクトが採択されてきた。

制度創設から10年以上が経過し、その間、中小規模建築物部門や戸建特定部門、LCCM住宅部門、賃貸住宅トップランナー事業者部門など、特定分野を支援する部門が設けられるほか、省エネ・省CO<sub>2</sub>のみならず、非常時の機能維持、健康性や知的生産性の向上など、あらたな価値を創造する取り組みを積極的に評価するなど、先導性に関する評価の考え方も随時見直しがなされている。

ここでは、過年度の採択事例について、①先導的省CO<sub>2</sub>プロジェクトの特徴（平成20～令和元年度の採択事業を対象）、②先導的省CO<sub>2</sub>プロジェクトにおける技術の広がりによって、プロジェクト及び技術動向の基礎的分析を行った。

## 1-1 先導的省CO<sub>2</sub>プロジェクトの提案動向

### 1-1-1 分析方針

住宅・建築物省CO<sub>2</sub>先導事業（平成20～26年度）及びサステナブル建築物等先導事業（省CO<sub>2</sub>先導型）（平成27～令和2年度）にて採択された合計261事業<sup>注</sup>について、下記のプロジェクト概況を分析し、提案動向を把握する。

- ①採択事業の概況（募集回ごとの採択概況）
- ②採択事業全体の特徴（建物用途、対象地域、規模、環境性能の特徴）
- ③プロジェクト動向（年度別の変遷：建物用途、対象地域、規模、環境性能）

注）一般部門及び中小規模建築物部門を対象とし、戸建工務店対応事業、戸建特定部門、特定被災区域部門、LCCM住宅部門、賃貸住宅トップランナー事業者は分析対象から除く。

### 1-1-2 採択事業の概況

平成20～令和2年度の募集回ごとの採択事業について、①建築種別（非住宅・住宅）、②事業種別（新築・改修・マネジメント・技術の検証）に採択件数を整理したものが、図1.1.1～1.1.2である。

建築種別の採択件数は、非住宅が計169件、住宅92件となっている。年度・募集回ごとに件数は変動するが、非住宅の採択件数は1年間あたり概ね10件前後となっている。住宅は非住宅と比べて年度・募集回での変動が大きく、採択がない募集回も見られる。

事業種別の採択件数は、新築が計203件、改修が計26件、マネジメントが計26件、技術の検証が計6件となっている。新築事業は例年一定数の採択があるが、改修事例や検証事例は近年の採択件数が少なくなっている。

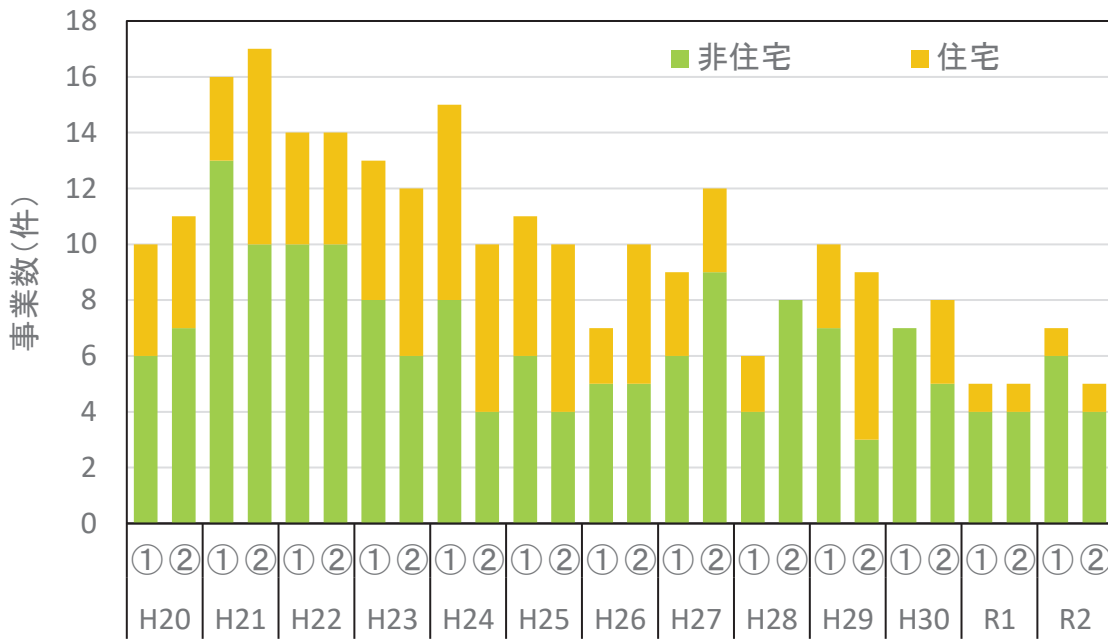


図 1.1.1 募集回ごとの建築種別採択件数

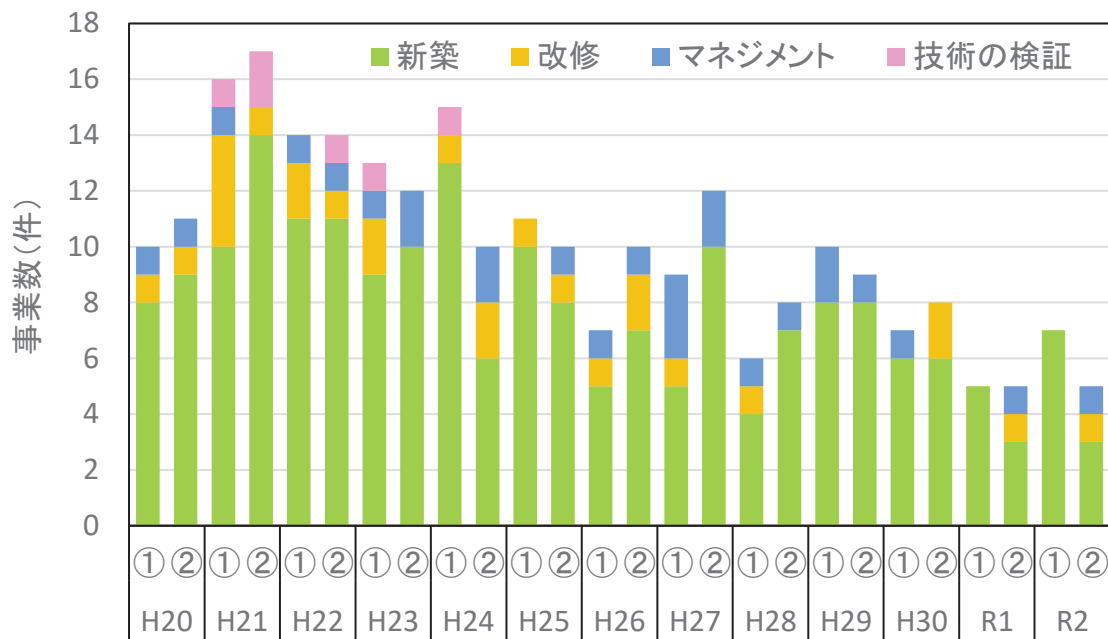


図1.1.2 募集回ごとの事業種別採択件数

### 1-1-3 採択事業全体の特徴

平成20～令和2年度の採択事業全体について、①建物用途、②対象地域、③建物規模の特徴を把握する。

図1.1.3は、事業種別（新築、改修、マネジメント、技術の検証）に、①建物用途別（主用途）、②対象地域別、③建物規模別（非住宅のみ）の採択件数を整理したものである。

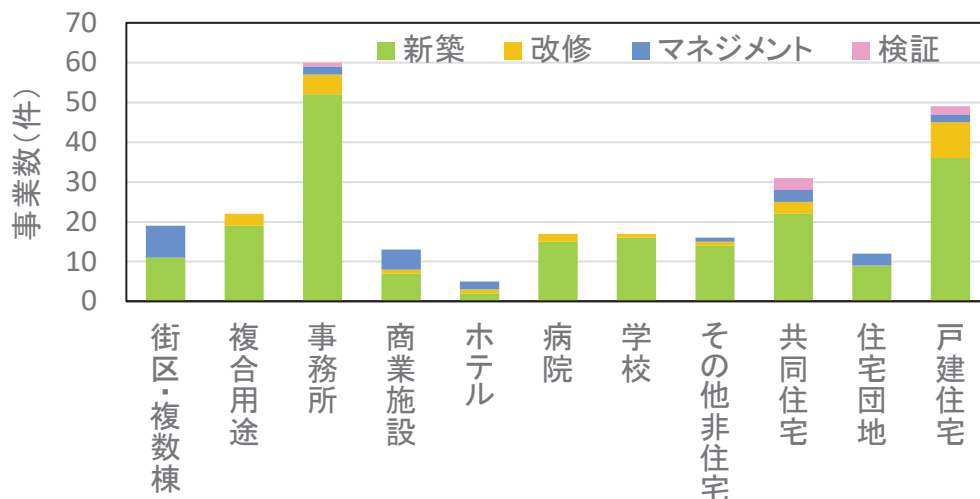
①建物用途別に見ると、全体としては事務所、戸建住宅の件数が多いものの、幅広い建物用途が採択されている。事業種別件数について、建物用途別の傾向はあまり見られないが、街区（複数棟）においてマネジメント事例の割合が高くなっている。これは地域や街区を対象とした面的なエネルギー供給・管理に取り組む事例が該当する。なお、その他非住宅は、研究所、飲食店、水族館、美術館、福祉施設などが含まれる。

②対象地域別に見ると、三大都市（東京23区、名古屋市、大阪市）の採択件数が76件で全体の約29%を占める。北海道・東北、中国・四国がやや件数が少ないものの、採択事業は全国に広がっている様子がうかがえる。なお、全国とは、戸建住宅において、不特定多数の地域を対象としたシステム提案の取り組みである。

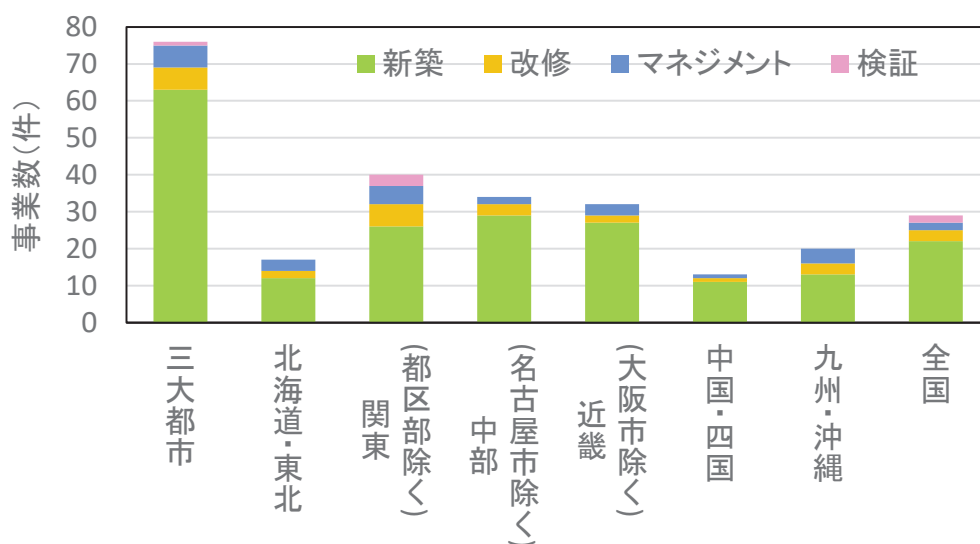
③非住宅事例について、建物規模別に見ると、1万㎡未満の事例が54件で最も多く、全体の約32%を占める。次いで、10万㎡以上の巨大プロジェクト、1～3万㎡未満のプロジェクトの件数が多いが、採択事例の規模も様々である。

図1.1.4は、新築事業を対象として、環境性能としてCASBEE評価結果によるBEEランク別に、①建物用途別（主用途）、②対象地域別、③建物規模別（非住宅のみ）の採択件数を整理したものである。本事業では、新築提案においては、BEEランクB+以上（令和2年度かからはAランク以上）が求められているが、全体にSランクの占める割合が高い。その中で、建物用途では共同住宅、対象地域では北海道・東北、規模では1万㎡未満において、他の区分よりもAランクの比率がやや高くなっている。

①建物用途（主用途）別



②対象地域別



③建物規模別（非住宅）

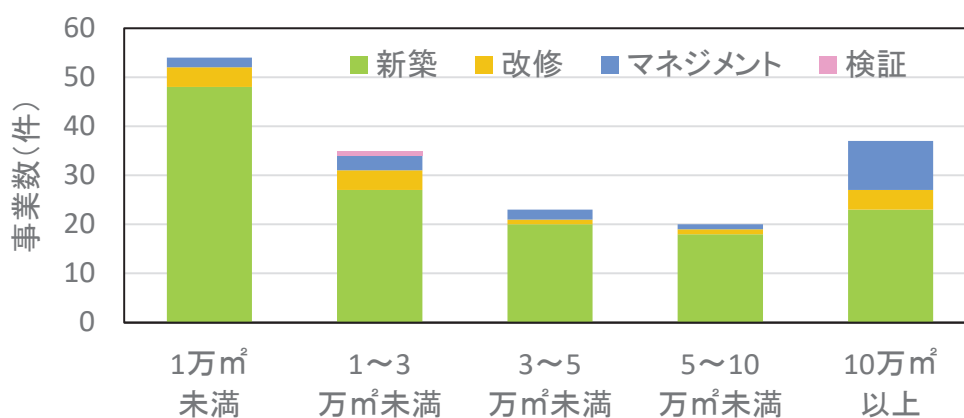
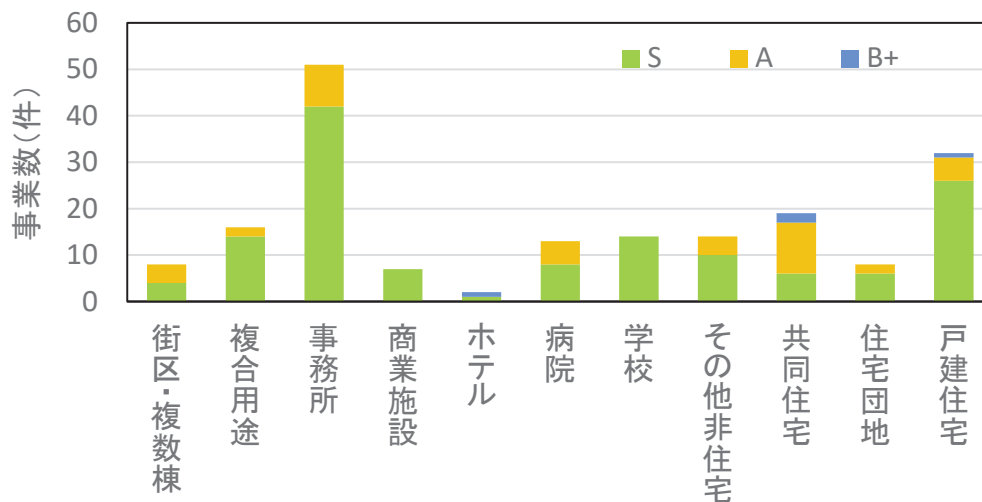
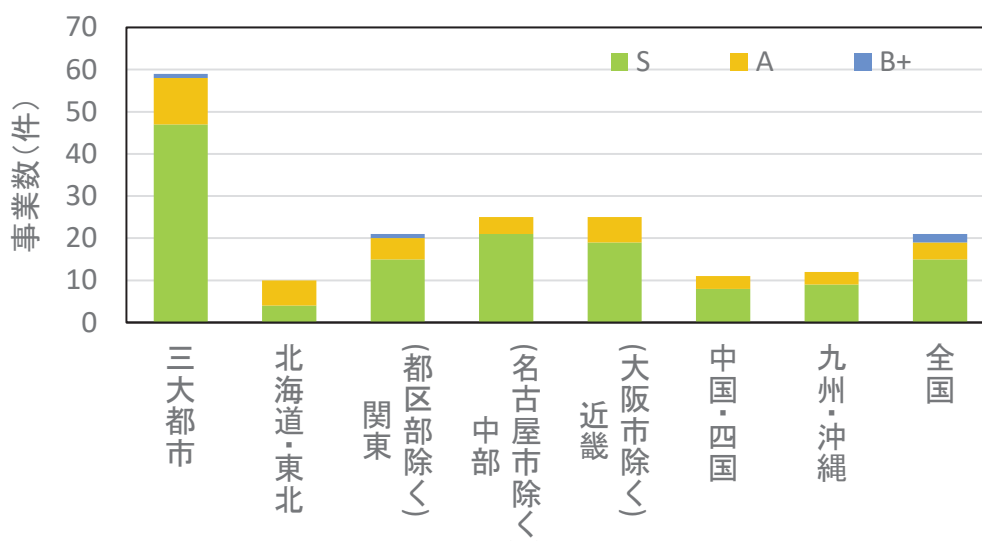


図1.1.3 全採択事業における事業種別・各種区分別件数  
(平成20~令和2年度採択事業)

①建物用途別（主用途、非住宅・住宅）



②対象地域別（非住宅・住宅）



③建物規模別（非住宅）

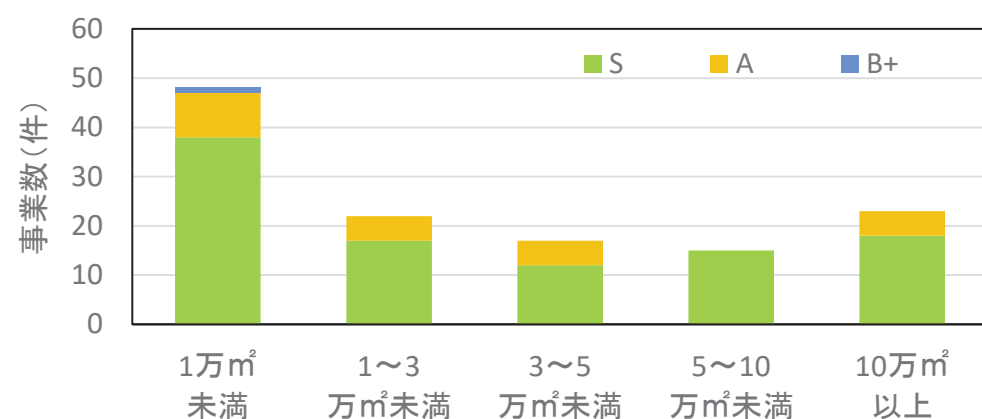


図1.1.4 全採択事業における環境性能（CASBEEランク）別・各種区分別件数  
（平成20～令和2年度採択事業、新築）

#### 1-1-4 プロジェクト動向

平成20～令和2年度の採択事業について、①建物用途、②対象地域、③建物規模、④環境性能の経年変化を整理し、プロジェクト動向を把握する。

図1.1.5～1.1.6は、非住宅と住宅に分けて、建物用途（主用途）別の年度別採択件数を示したものである。非住宅について、制度創設当初は、街区（複数棟）を対象としたプロジェクトの件数がやや多く、事務所が各年度に一定数の採択があるほか、各年度に多様な用途が採択されている。また、住宅は年度ごとの採択件数の差が大きく、近年の採択は戸建住宅となっている。

図1.1.7～1.1.9は、対象地域別（非住宅・住宅）、建物規模別（非住宅）、環境性能別（非住宅・住宅、新築のみ）に、年度別採択件数を示したものである。

対象地域別では、近年は三大都市（東京23区、大阪市、名古屋市）以外におけるプロジェクトの割合が若干高い年も多い。

建物規模別では、中小規模建築物部門が創設された平成22年度には1万㎡未満の事例が多く採択されている。また、近年は1～3万㎡、1万㎡未満の事例が多いが、10万㎡以上の超大規模のプロジェクトも見られ、採択事例の建物規模も多岐にわたっている。

環境性能として、CASBEEのBEEランクは、制度創設当初にはB+での採択事例が見られるが、近年はB+での採択事例はない。また、Sランクと比べて件数は少ないが、Aランクの事例も各年度の数件が見られている。

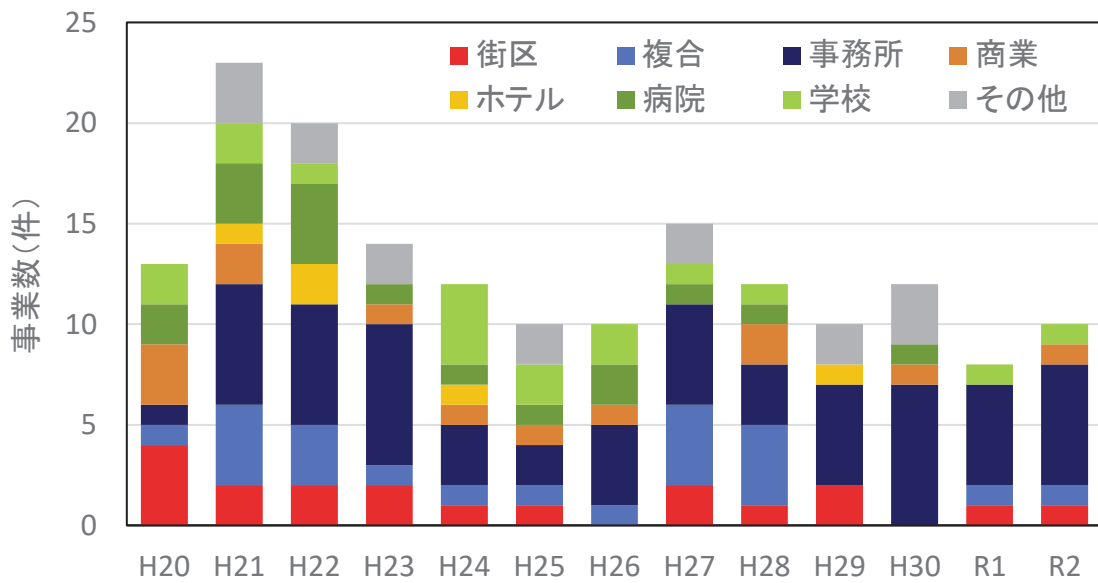


図 1.1.5 建物用途別の年度別採択件数（非住宅）

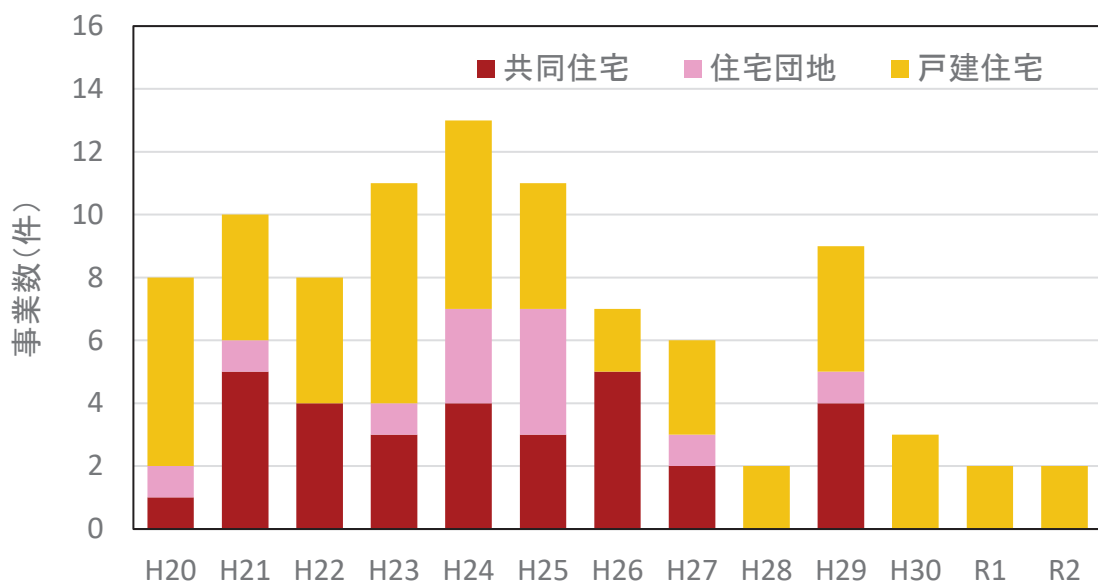


図 1.1.6 建物用途別の年度別採択件数（住宅）



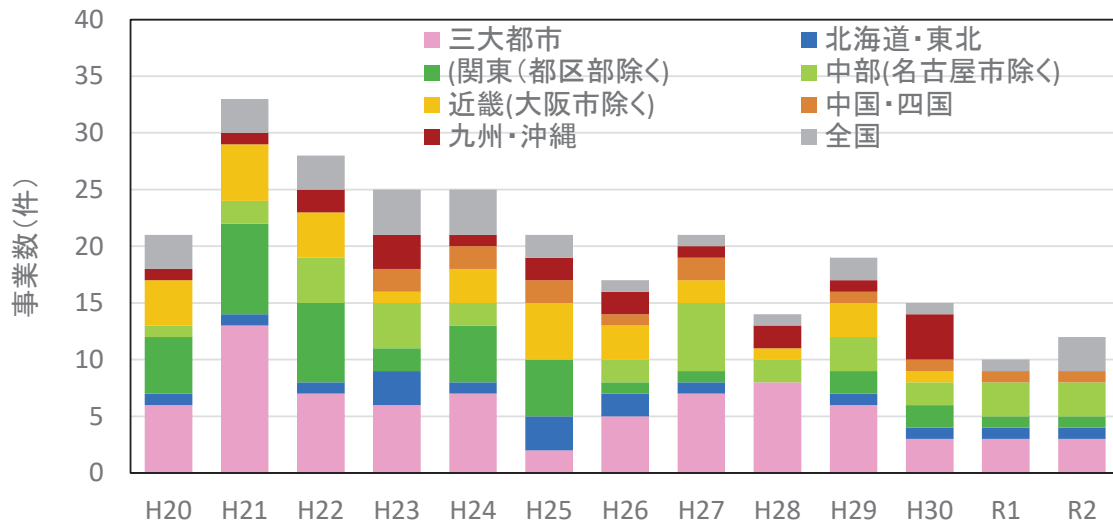


図 1.1.7 対象地域別の年度別採択件数 (非住宅・住宅)

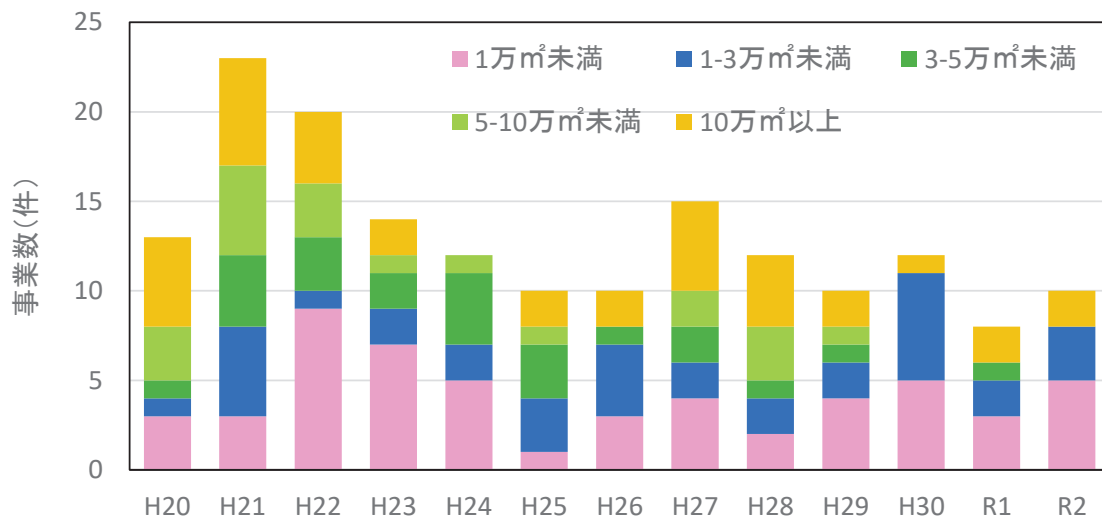


図 1.1.8 建物規模別の年度別採択件数 (非住宅)

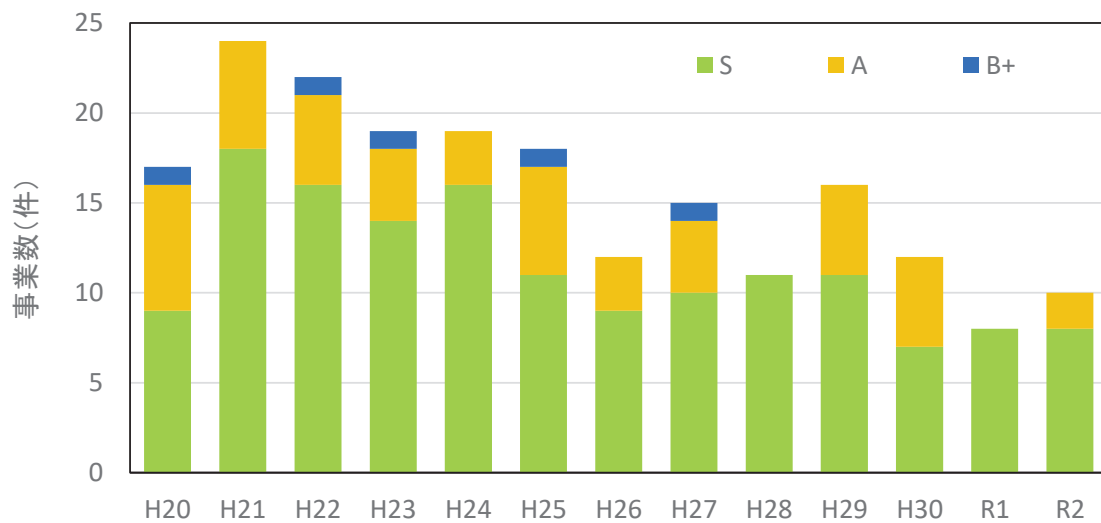


図 1.1.9 環境性能 (CASBEEランク) 別の年度別採択件数 (新築)

## 1-2 省CO<sub>2</sub>技術の広がりに関する分析

### 1-2-1 分析方針

これまでの採択プロジェクトにおいて、数多く提案されている省CO<sub>2</sub>技術や省CO<sub>2</sub>への取り組みを抽出し、提案メニューを体系的に分類し、提案メニューの広がり、適用対象建物の広がり、適用メニューを分析する。

具体的には、採択事例のうち非住宅の採択事例を対象に、先導的技術として提案されている主な省CO<sub>2</sub>技術や取り組みを「建築、設備、マネジメント」といった3つの側面に分けて、提案内容を分類・整理し、技術の広がりを把握する。

平成20～平成26年度まで、平成27～29年度までの採択事例における主な提案メニューに加えて、平成30～令和2年度の採択事例における提案メニューの傾向を踏まえ、図1.2.1に示す分類で適用メニューを整理した。

建築計画面の取り組みは、平面・空間計画、外皮計画（その他の取り組みを含む）に区分し、熱負荷の抑制に配慮した配置計画、吹抜空間やボイド・シャフト空間のパッシブ活用、屋根・外壁・窓の高性能外皮や通風・採光利用に向けた工夫を取り上げている。

設備計画面の取り組みは、単体建物における空調設備、照明設備、再生可能エネルギー利用の設備計画のほか、複数建物でのエネルギーの面的利用に区分し、それぞれに特徴的な技術・取り組みを整理している。また、近年、非常時の機能維持に向けた取り組みが増加しており、エネルギー自立に向けた取り組みを区分して整理する。

エネルギーマネジメント等に関する取り組みは、単体建物における建物としてのエネルギー管理や建物使用者の省CO<sub>2</sub>行動支援のほか、複数建物が連携した街区・地域のマネジメントに区分した。

建築 計画	平面・空間 計画	熱負荷の抑制に配慮した配置計画／ 吹抜空間、ボイド・シャフト空間のパッシブ活用
	外皮その他	高性能ガラス＋各種日射調整／高性能窓システム／ 大空間の大屋根のシステム化／ 壁面・屋根面等の工夫による通風・採光利用／その他の取り組み
設備 計画	空調設備	高効率空調／高効率空調＋高機能制御／高効率・高機能制御
	照明設備	高効率照明＋制御／高性能制御／器具・設置方法等の工夫
	再生可能 エネルギー利用	地中熱・下水熱、低温排熱利用／風力・太陽エネルギー利用／ バイオマスエネルギー利用
	面的取り組み	複数建物間のエネルギーネットワーク
	非常時の 機能維持	単一建物におけるエネルギー自立／ 複数建物におけるエネルギー自立
マネジ メント 計画	建物管理	BEMS導入による見える化と管理システム
	省エネ行動 支援	テナント・フロアごとの見える化と省エネ行動促進の取り組み／ 個人単位の見える化と省エネ行動促進の取り組み
	面的取り組み	特定街区内でのエリアマネジメント／ 周辺地域や需給バランスに配慮したマネジメント

図1.2.1 主な省CO<sub>2</sub>技術・取り組みの基本的な分類

## 1-2-2 技術の広がりに関する動向分析（非住宅）

非住宅用途の建築物における主な省CO<sub>2</sub>技術や取り組みの変遷を建築、設備、マネジメントに分けて、技術マップとして、以降の図1.2.2～1.2.8に示す。同図では、先導的な取り組みとして提案された主な省CO<sub>2</sub>技術等を分類したもので、平成30～令和2年度の採択年度毎に当該技術等が提案された主な採択事例名を記載している。また、事例名は、一般部門と中小規模建築部門を区分しており、提案技術や取り組みの多様化と適用建物の広がりが見てとれる。なお、参考として平成20～26年度及び平成27～29年度については代表事例を記載した。

### ① 建築面の取り組み（図1.2.2～図1.2.3）

#### <平面計画>

熱負荷抑制に配慮した建築計画としては、積雪寒冷地の採択事例を中心に、正方形に近い平面形状として外皮面積割合の低減を図ることや全天候型広場を建物中心に配置するなど、熱損失の低減に向けた建築計画がなされている。

また、外乱の影響を受けやすいペリメータ側に非居室用途の廊下や打合せスペース等を配置し、ペリメータ部を熱的緩衝空間とすることや、大庇やバルコニーとも組み合わせてペリメータレス空間を形成するなどの工夫も見られる。

さらに、敷地内での配置にあたっては、自然風や自然光の取り入れを促進するために位置や棟配置を工夫する事例のほか、近年ではより積極的に環境的なムラを許容する計画とし、自然風や自然光の取り入れを前提とした建物形状計画、温度や照度が異なる空間を複数の環境を用意し、選択的に利用するといった事例も見られている。

#### <空間計画>

建物全体としての通風やトップライトからの採光を意図して、複層にまたがるボイド等の吹抜空間やシャフト空間などを設置する例が多く見られるほか、建物内の一部ではあるが光庭や縦・横引きの光ダクトによって自然光を活用する例が見られる。そのほか、近年ではダブルスキン内の熱を回収して外気処理の予熱等に活用する例やクールボイドと称す建物中央のボイド内面に井水を散水して躯体冷却を行う事例も見られている。

#### <外皮計画その他>

日射遮蔽へのさらなる工夫として、高性能ガラスの採用に加えて、庇やルーバー、自動制御ブラインド等の設置、構造体の工夫による射遮蔽になどの例も増え、それぞれ意匠・構造計画とも一体となった多様な手法が提案されている。さらに、近年ではルーバー・バルコニーと緑化をあわせて緑のカーテンや憩いの場としての機能を付加する例も見られている。

また、ダブルスキンやエアフローウインドウを採用する事例でも同様に、庇・ルーバー、内蔵ブラインド等を組み合わせる例が多く見られるほか、トップライトやライトシェルフ等の昼光利用を図る事例も増えている。

さらに、既存建物において、建物を使用しながら高断熱化等のファサード改修に取り組む事例や、庁舎・大学など、地域の多くの人々が訪れる空間に地域産材などを積極的に活用する例も見られる。

	平成20～26年度	平成27～29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	
平面・空間計画	<b>熱負荷の抑制に配慮した建築計画</b>					
	<b>■ 熱損失の低減に配慮した建物形状計画</b>					
	○釧路優心病院 ○長岡市シティーホールなど		○芽室町庁舎			
	<b>■ 熱的緩衝空間の活用（ペリメータレス化など）</b>					
	○大林組技研 ○塩野義製薬研究棟 ●第二プラザビル など					
	<b>■ 自然風・自然光等の取り入れを考慮した配置・形状計画、環境のムラを許容する平面計画</b>					
	○武田薬品工業研究所 ○ROKI研究棟 など		○長野県立大学 ○瑞浪北中学校		○リバーホールディングス	○中央大学多摩キャンパス
	<b>吹抜空間、ボイド・シャフト空間のパッシブ活用</b>					
	<b>■ 通風利用（エコボイド、ソーラーチムニー等）</b>					
	○明治安田生命ビル ●大伝馬ビル など		○梅田1-1計画 ○瑞浪北中学校など		○上田市庁舎	○浜松磐田信用金庫 ○九州労働金庫
	<b>■ 採光利用（光庭、光ダクト等）</b>					
	○柏の葉キャンパスシティ ●TODA青山ビル など		○伊勢市民病院 ●コイズミ緑橋 など			●ナミックス本社
<b>■ 通風+採光利用（エコボイド等）</b>						
○阿倍野橋ビル ●電算本社 など		○日本ガイシE1棟		○TNKイノベーションセンター ○福岡歯科大学 ○隠岐の島町庁舎	○宇部市庁舎 ○中央大学多摩キャンパス ○清水建設北陸支店 ●常磐工業本社	
<b>■ クール・ヒートトレンチ</b>						
○東五反田地区 ○佐久総合病院 など			○芽室町庁舎 ○上田市庁舎		○ドルトン東京学園 ○浜松磐田信用金庫 ○島田市庁舎	
		<b>■ ダブルスキン等からの熱回収</b>				
		○近畿産業信用組合		○沖縄セルラー	○ドルトン東京学園	
		<b>■ クールボイド</b>				
		○沖縄セルラー				
外皮計画その他	<b>高性能ガラス+各種日射調整手法</b>					
	<b>■ 高性能ガラス+庇・ルーバー等</b>					
	○神戸ドイツ学院 ●東京経済大学など		○梅田1-1計画 ○虎ノ門1丁目 など		○隠岐の島庁舎 ○芽室町庁舎 ○トヨタ紡織本社	○中央大学多摩キャンパス ○清水建設北陸支店
	<b>■ 高性能ガラス+自動制御ブラインド</b>					
	○大阪駅北地区など		○新南海会館			○浜松磐田信用金庫 ●正興電機古賀工場 ●ナミックス本社 ●N5オフィススペース
	<b>■ 高性能ガラス+庇・ルーバー等+自動制御ブラインド</b>					
	○大林組技研				○上田市庁舎	○宇部市庁舎
<b>■ 高性能ガラス+構造体の工夫による日射遮蔽+自動制御ブラインド等</b>						
○赤坂Kタワーなど		○長野県立大学				
		<b>■ 高性能ガラス+庇・ルーバー等+緑化</b>				
		○渋谷区庁舎 ●コイズミ緑橋		●常磐工業本社	○九州労働金庫	

凡例：○一般部門、●中小規模建築物部門

図1.2.2 非住宅における建築計画面の主な技術・取り組みの変遷（その1）

	平成20～26年度	平成27～29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
外皮計画その他	<b>高性能窓システム</b>				
	<b>■ダブルスキン/エアフローウィンドウ</b>				
	○中之島PJ ●尾西信用金庫 など	○虎ノ門2-10計画		○サンケイビル本町	●ナミックス本社
	<b>■ダブルスキン/エアフローウィンドウ+庇・ルーバー等</b>				
	○環Ⅱ・Ⅲ街区 など	○松山赤十字病院 など	○沖縄セルラー		
	<b>■ダブルスキン/エアフローウィンドウ+内蔵ブラインド</b>				
	○八千代銀行 など	○近畿産業信用組合 など			
	<b>■ダブルスキン/エアフローウィンドウ+庇・ルーバー等+内蔵ブラインド</b>				
	○東五反田地区 など				○ドルトン東京学園
	<b>大空間の屋根のシステム化</b>				
	<b>■トップライト+ルーバー+通風利用+PVの一体化</b>				
	○長岡市シティーホールど				
	<b>■トップライト+日射調整装置（地場産材ルーバー、拡散フィルタ）+PV、照明等の一体化</b>				
	○阿南市庁舎				
	<b>■トップライト+ルーバー+熱回収冷却配管の一体化</b>				
		○日華化学			
	<b>■トップライト+ルーバー+通風利用+PV+屋上緑化の一体化</b>				
			○トヨタ紡織本社		
	<b>壁面・屋根面等の工夫による通風・採光利用</b>				
	<b>■トップライト、ハイサイドライト</b>				
○神戸ドイツ学院 ●イオン新船橋 など		○芽室町庁舎 ○大阪新美術館		●ナミックス本社	
<b>■トップライト+PV・太陽熱利用</b>					
○ミツカン本社地区 など				○ドルトン東京学園	
<b>■ライトシェルフ</b>					
○獨協大学 ●東京経済大学 など	○松山赤十字病院 ○愛知製鋼本館 など		●常磐工業本社		
<b>■通風のための壁面等における工夫</b>					
○大阪駅北地区	○松山赤十字病院	○リバーホールディングス		○島田市庁舎	
<b>その他の取り組み</b>					
<b>■高断熱化等にもけたファサード改修</b>					
○広島マツダ大手町ビル	○京都市庁舎 ●竹中工務店東関東支店				
<b>■木材の積極的な活用（木製サッシ、ルーバーなど）</b>					
●川湯の森病院	○虎ノ門2-10計画 ○長野県立大学	○隠岐の島庁舎 ○芽室町 庁舎 ○上田市庁舎		●N5オフィスベース	

凡例：○一般部門、●中小規模建築物部門

図1.2.3 非住宅における建築計画面の主な技術・取り組みの変遷(その2)

## ② 設備面の取り組み（図1.2.4～図1.2.7）

### <空調設備>

空調設備は、自然換気との併用を図るハイブリッド空調、潜熱顕熱分離空調システムのほか、近年多く見られる健康性等に配慮した高機能空調。高効率・高機能制御を取り上げて、提案状況を整理する\*。

自然換気を併用する事例は多いが、その手法は温度差換気あるいは風力換気、換気口も自動、手動と多様である。また、使用者の積極的な窓開けを促す情報発信に工夫をこらしている事例も見られる。

潜熱顕熱分離空調では、潜熱処理にデシカント空調、顕熱処理に放射空調を活用している事例が多く、タスクアンビエント空調あるいはパーソナル空調を組み合わせる例も見られている。近年では、健康性や省資源、可変する用途への対応などに配慮して、ゆらぎ制御、放射対流空調を合わせるなど多様な空調方式も提案されている。さらに、令和2年度を中心に、感染症防止の観点から適切な換気量の確保に配慮した最適制御を行う事例が見られている。

空調設備の制御では、各種センサーによるきめ細かな最適制御を目指した取り組みが多く見られるほか、DALI<sup>註</sup>制御の活用等によって、空調・照明・換気を連動して制御する事例も増えている。

\*採択事例は図1.2.4で取り上げる技術のほか、熱源設備の高効率化に向けた様々な提案もなされている。

注) DALI(Digital Addressable Lighting Interface)：照明制御の分野における国際標準の通信規格。オープンな通信プロトコルにより汎用性、拡張性が高いことから、空調・換気等も併せて制御するシステムとして構築される事例が増えている。

### <照明設備>

採択事例の多くは高効率照明の導入だけではなく、調光や昼光利用を組み合わせた制御がなされている。さらに、タスクアンビエント照明やICタグ等による高機能な制御など、個人の使用環境や使い方にまで踏み込んだ照明制御を行う例も見られる。また、制度創設当初は、まだ普及段階に至っていなかったLED照明が近年ではほぼ標準的に採用されており、空調器具との一体化や面発光体としての器具設計など、形状を工夫したLED照明を採用している例も見られる。また、近年では明るさ感を重視した調光制御、無線機器によるより詳細な調光制御、健康性にも配慮した調色制御を組み合わせる例のほか、前述のとおり、照明と空調の制御を連動・連携させる提案も見られている。



#### <再生可能エネルギー利用、面的取り組み>

地熱利用では、熱源水等としての井水や地中熱利用、クール・ウォームピットによる外気予熱を採用する例が多く、地域の特性を活かして豊富な井水や温泉水を様々な温度でカスケード利用する例も見られる。また、近年では、工場・機器からの低温排熱活用に取り入れる例も見られている。

風力・太陽エネルギーは、大小様々な規模の設備が導入されており、太陽熱利用は給湯のみならず、空調熱源としての利用例も増えている。さらに、近年では、太陽熱をデシカント空調の再生用熱源として活用する事例や、屋根面あるいは壁面で空気集熱にて太陽エネルギー利用を行う例も見られている。

バイオマスエネルギー利用では、生ごみのメタン発酵及び発電・熱利用は、都市部の大規模建物で採用されており、地方都市では森林資源循環として木質チップ等の活用が提案されている。

複数建物間におけるエネルギーネットワークとして、熱の面的利用事例が多く、あわせて再生可能エネルギーを活用する例も見られる。また、近年はエネルギー事業制度の規制緩和等を受けて、複数の建物で熱のみならず、電力供給も行う例も増加している。

#### <非常時のエネルギー自立>

東日本大震災以降、非常時の事業継続に向けたエネルギーを確保するため、非常用発電機の発電容量や運転時間を長時間化する取り組みが増加している。これらは、前述の取り組みと重複するものも多いが、当該事業においても近年提案が増えており、別途技術動向を整理した。

当該事業では、非常用発電機の大容量化・長時間運転化のほか、中圧ガスを活用した常用非常用発電機としてのコージェネレーション、太陽光発電と蓄電池の組合せなどのシステムの採用例も増えている。これらは平常時には省CO<sub>2</sub>に寄与し、非常時には電源確保につながる取り組みとして近年多く提案されているものである。また、電源容量を単に大容量化して、非常時に供給可能な電力を増加させるのではなく、事前に非常時に必要となる電力を詳細に予測し、災害及びインフラ途絶のレベルに応じて、最適な電力を配分して、長時間のエネルギー自立を目指す計画も見られるようになっている。

さらに、近年では防災拠点化に向けた環境整備の他、施設内に帰宅困難者等の一時避難・滞留場所を設け、地域防災への貢献を目指した事例も見られており、これらの場所への電力供給、非常用コンセントの設置のほか、自然エネルギー利用による放射空調、自然通風・採光など、エネルギー途絶時でもある程度の室内環境が維持できるような工夫もとられている。また、大規模ターミナル駅の例をはじめ、新築建物にBCP用電源を備え、非常時に既存の重要施設へ電力供給を行う取り組みも見られている。

	平成20～26年度	平成27～29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
空調設備	<b>高効率空調</b> <b>■ハイブリッド空調（自然換気+空調）</b> ○渋谷新文化街区 ●北電興業ビル など	○新南海会館		○宇部市庁舎	
		<b>■躯体蓄熱空調（ハーベストウォール、床躯体蓄熱空調等）</b> ○日華化学		○清水建設北陸支店	○ドルトン東京学園
				<b>■水冷式個別空調</b> ○サンケイビル本町	○九州労働金庫
	<b>高効率空調+高機能制御</b> <b>■潜熱・顕熱分離空調</b> ○足利赤十字病院 ●雲南市庁舎 など	○新南海会館 ○浦添西海岸SC など		○虎ノ門・麻布台 ○サンケイビル本町	○九州労働金庫
	<b>■潜熱・顕熱分離空調+タスクアビエント空調（パーソナル空調、居住域空調 等）</b> ○京橋2-16計画 ●京橋Tビル など	○読売テレビ ●コイズミ緑橋 など		○中央大学多摩キャンパス ○清水建設北陸支店	●正興電機古賀工場
		<b>■健康性等に配慮した高機能空調（可変空調、ゆらぎ制御、放射対流空調 等）</b> ○新南海会館 ○渋谷区庁舎 など	○上田市庁舎	○宇部市庁舎 ●常磐工業本社	○Tプロジェクト
				<b>■空気質・換気量確保に配慮した制御</b> ○虎ノ門・麻布台	○Tプロジェクト ○島田市庁舎 ○九州労働金庫 ●正興電機古賀工場
	<b>高効率・高機能制御</b> <b>■在室者に応じたON/OFF制御</b> ○大林組技研 ○東京電機大学				
		<b>■各種センサー（画像、赤外線アレイ等）を活用した高効率空調制御</b> ○ららぽーと名古屋 ○岐阜市庁舎 など	○大阪新美術館 ○福岡歯科大学	○虎ノ門・麻布台 ○宇部市庁舎	
		<b>■DALI制御等による他設備（照明、換気等）と連動した制御</b> ●コイズミ緑橋ビル	○トヨタ紡織本社		○浜松磐田信用金庫 ○九州労働金庫 ●正興電機古賀工場

凡例：○一般部門、●中小規模建築物部門

図1.2.4. 非住宅における設備計画の主な技術・取り組みの変遷（空調設備）

	平成20～26年度	平成27～29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
照明設備	<b>高効率照明+制御</b>				
	<b>■高効率照明+調光制御</b>				
	○東京スカイツリー周辺など	○島津製作所W10号館など			
	<b>■高効率照明+調光制御（無線制御）</b>				
	○駒澤大学	○弘前市庁舎			
	<b>■高効率照明+調光制御+昼光制御</b>				
	○新MID京橋ビル ●雲南市庁舎 など	○岐阜市庁舎		○虎ノ門・麻布台 ○サンケイビル本町 ●常磐工業本社	○島田市庁舎 ●ナミックス本社
	<b>■高効率照明+調光制御+調色制御</b>				
		○愛知製鋼本館	○松原天美SC ○トヨタ紡織		○ドルトン東京学園 ○浜松磐田信用金庫
	<b>高性能制御</b>				
	<b>■タスクアンビエント照明</b>				
	○京橋2-16計画 ●茅場町計画 など	○日華化学	○芽室町庁舎	○宇部市庁舎 ●常磐工業本社	
<b>■I Cタグ等による高機能制御</b>					
○大林組技研 ●茅場町計画 など					
<b>■明るさ感制御</b>					
○ROKI研究棟 など	○新南海会館 など				
<b>照明器具、設置方法等の工夫</b>					
<b>■LED照明の形状工夫、多用途へ活用</b>					
○阿南市庁舎 ●電算本社など		○上田市庁舎			

凡例：○一般部門、●中小規模建築物部門

図1.2.5 非住宅における設備計画の主な技術・取り組みの変遷（照明計画）

	平成20～26年度	平成27～29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
再生可能エネルギー利用	地中熱・下水熱、低温排熱利用				
	■井水熱・地中熱利用				
	○足利赤十字病院 ●雲南市庁舎 など	○日華化学 ●竹中工務店東関東支店など	○芽室町庁舎 ○松原天美SC ○上田市庁舎	●常磐工業本社	○品川開発PJ ○浜松磐田信用金庫
	■井水等のカスケード利用（井水、温泉水等）				
	○竹田総合病院 ●川湯の森病院 など	○日華化学 ○京都市庁舎 など	○TNKイノベーションセンター	○清水建設北陸支店	○ドルトン東京学園
	■下水熱利用				
	○イオン堺鉄砲町 ○小諸総合病院			○虎ノ門・麻布台	
	■工場・機器の低温排熱利用				
	○未来工業 ○日本ガイシE1棟				
	風力・太陽エネルギー利用				
■風力発電					
○足利赤十字病院 ●三谷産業グループ新社屋 など		●ヒラカワ新本社ビル			
■太陽光発電（メガソーラー）					
○イオン伊丹西 ○三洋電機加西事業所など					
■太陽光発電（壁面等への活用）					
○京橋2-16計画 ○西条市庁舎 など					
■太陽熱利用（給湯、空調熱源、デシカント熱源利用 等）					
○東京ガス熊谷ビル ●第二プラザビル など		○沖縄セルラー ○隠岐の島庁舎	○宇部市庁舎 ●常磐工業本社	○品川開発PJ ○ドルトン東京学園 ○浜松磐田信用金庫	
■太陽熱利用（空気集熱循環利用）					
○長野県立大学 ○瑞浪北中学校					
バイオマスエネルギー利用					
■生ゴミメタン発酵+発電・熱利用					
○阿倍野橋ビル		○松原天美SC			
■木質バイオマス利用（木質チップ、ペレット等）					
○三谷産業 ●雲南市庁舎など	○京都市庁舎	○TNKイノベーションセンター ○隠岐の島町庁舎		●N5オフィススペース	
複数建物間のエネルギーネットワーク					
■熱の面的利用、熱融通					
○中央大学 ○埼玉メディカルパークなど	○虎ノ門1丁目 ○慈恵大学西新橋 など	○大阪新美術館 ○福岡歯科大学		○カラフルタウン 岐阜	
■熱の面的利用+再生可能エネルギー利用					
○田町駅東口北地区など	○京都市庁舎				
■熱+電力の面的利用					
○豊洲埠頭地区	○TGMM芝浦 ○日本橋スマートシティなど	○安藤ハザマ技研	○虎ノ門・麻布台 ○新さっぽろ駅周辺	○品川開発PJ	
■電力の面的利用					
○広島ナレッジシェアパーク					

凡例：○一般部門、●中小規模建築物部門

図1.2.6 非住宅における設備計画の主な技術・取り組みの変遷（エネルギー利用）

	平成20～26年度	平成27～29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
非常時の機能維持	<b>単一建物におけるエネルギー自立</b>				
	<b>■非常用兼用CGS（中圧ガス利用など）</b>				
	○立命館茨木 ○沖縄省CO2街づくり など	○渋谷区庁舎 ○伊勢市民病院 など	○松原天美SC ○福岡歯科大学	○宇部市庁舎 ○新さっぽろ駅周辺	○カラフルタウン 岐阜
	<b>■太陽光発電+蓄電池</b>				
	○愛知学院大学 ●亀有信用金庫 など	○南森町ビル	○沖縄セルラ- ○トヨタ紡織 ○松原天美SC ○上田市庁舎	○中央大学多摩キャンパス	○カラフルタウン 岐阜 ●N5オフィスベース
	<b>■防災拠点化、一時避難・滞留場所の確保などに向けた環境整備による地域防災への貢献</b>				
○立命館茨木 ○島根銀行 など	○梅田1-1計画 ○虎ノ門2-10計画 など	○隠岐の島町庁舎 ○芽室町庁舎 ○松原天美SC ○大阪新美術館 ○福岡歯科大学 ○上田市庁舎	○虎ノ門・麻布台 ○宇部市庁舎 ○中央大学多摩キャンパス ○新さっぽろ駅周辺	○カラフルタウン 岐阜	
<b>複数建物におけるエネルギー自立</b>					
<b>■非常時のエネルギー供給・融通</b>					
○豊洲埠頭地区 ○立命館茨木 など	○新南海会館 ○梅田1-1計画 など		○虎ノ門・麻布台 ○新さっぽろ駅周辺	○品川開発PJ	

凡例：○一般部門、●中小規模建築物部門

図1.2.7 非住宅における設備計画の主な技術・取り組みの変遷（非常時の機能維持）

### ③ マネジメントの取り組み（図1.2.8）

採択事例では、相当数の計測点を備えたBEMSを採用する例が多い。そのBEMSデータは、単体建物でのエネルギー管理のほか、使用状況等の見える化によって、テナントやフロア単位、あるいは個人の省CO<sub>2</sub>行動の喚起する様々な工夫が模索されている。

図4.3.8では、エネルギー管理や省CO<sub>2</sub>行動の促進に関する主体別に提案されている技術や取り組みの変遷をまとめた。また、近年、複数の建物が連携したマネジメントを展開する事例も多く、これらの取り組みもあわせて示している。

#### <単体建物の管理>

BEMSシステムを当該建物のエネルギー管理に活用するもので、エネルギー使用状況の見える化のほか、機器等の維持管理や最適化制御と一体となったシステムの提案が多い。また、近年ではエネルギー情報の見える化と合わせて、健康情報、RE100<sup>注</sup>への対応状況など、他の情報と合わせて見える化システムを構築する事例や、学校においてBEMSの情報と合わせて学修環境評価ツールを構築して運用を目指す事例も見られている。

注) RE100：国際的な企業が主導する、事業で使用する電力を100%再生可能エネルギーとする取り組み(協働イニシアチブ)

#### <省エネ行動支援の取り組み>

企業や個人の行動を喚起するため、テナント単位、フロア単位、個人単位によりきめ細かな情報を発信する工夫が提案されている。さらに、窓開けや屋外利用に適した環境であることを周知するサイン、個人による空調・照明の設定選択を可能とするシステムによって、個々の快適性に配慮する工夫も模索されている。

さらに近年では、健康増進にも配慮しつつ、より積極的なユーザー参加型の取り組みも見られている。これらの取り組みでは、ウェアラブル端末の利用や環境学習と一体となった施設運用のほか、室内の環境情報を可視化し、個人が執務環境を選択する支援をする取り組みも見られている。

#### <街区・地域のマネジメント>

複数の建物が一体的に整備される特定の街区において、複数の建物が連携し、街区・地域としてのマネジメントシステムを構築するほか、複数の関係者が連携した協議会等で情報を共有しつつマネジメントに当たる体制づくりが行われている。近年では、防災型まちづくりと連携し、行政、エネルギー事業者、施設管理者が協働でのマネジメントと非常時の電源確保を図る例も見られているほか、地域のエネルギー需給を踏まえて、電力あるいは熱エネルギーのデマンドレスポンスとして、需要サイドの制御を行う例も見られている。

	平成20～26年度	平成27～29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
建物管理	<b>BEMS導入による見える化と管理システム</b>				
	<b>■分析用見える化</b>				
	○長岡グランドホテル ●北電興業ビル など	○光が丘J.City ○岐阜市庁舎 など	○隠岐の島町庁舎		
	<b>■見える化+計測データによる機器等の維持管理</b>				
	○クオリティライフ ●茅場町計画 など	○未来工業 ○松山赤十字病院 など			
<b>■見える化+計測データによる最適化制御</b>					
○足利赤十字病院 ●TODA青山ビル など	○浦添西海岸SC ●竹中工務店東関東支店など	○松原天美SC	○サンケイビル本町 ○宇部市庁舎		
<b>■エネルギー+αの情報の見える化（健康情報、RE100対応状況、学習環境評価 など）</b>					
		○日本ガイシE1棟		○虎ノ門・麻布台	○ドルトン東京学園
省エネ行動支援	<b>テナント・フロアごとの見える化と省エネ行動促進の取り組み</b>				
	<b>■テナント・フロア単位等の見える化</b>				
	○赤坂Kタワー ●TODA青山ビル など	○ららぽーと名古屋 ○渋谷パルコ など	○沖縄セルラー	○サンケイビル本町 ○中央大学多摩キャンパス	
	<b>■見える化+省エネアドバイス、経済的メリット等</b>				
	○阿倍野橋ビルなど	○虎ノ門1丁目			
	<b>個人単位への見える化と省エネ行動促進の取り組み</b>				
	<b>■個人端末（PC等）での見える化</b>				
	○北里大学病院 ●雲南市庁舎 など	○島津製作所W10号館			○Tプロジェクト
	<b>■見える化+通風利用（窓開け等）の通知</b>				
	○獨協大学など	○弘前市庁舎			○浜松磐田信用金庫 ○九州労働金庫 ●ナミックス本社 ●正興電機古賀工場
	<b>■見える化+屋外利用促進の通知</b>				
○新MID京橋ビルなど	○愛知製鋼本館	○トヨタ紡織本社			
<b>■見える化+空調・照度の設定選択</b>					
OKTビルなど					
<b>■健康増進等にも配慮したユーザー参加型マネジメント</b>					
	○日華化学 ○瑞浪北中学校 ●竹中工務店東関東支店など		○新さっぽろ恵機種変		
<b>■執務環境選択のための環境情報見える化</b>					
		○リバーホールディング	○中央大学多摩キャンパス	●正興電機古賀工場	
面的取り組み	<b>特定街区内でのエリアマネジメント</b>				
	<b>■複数建物のエネルギーマネジメント</b>				
	○大阪駅北地区 ○田町駅東口北地区など	○TGMM芝浦 ○豊洲二三丁目 など	○安藤ハザマ技研	○虎ノ門・麻布台 ○新さっぽろ駅周辺	
	<b>■複数関係者によるマネジメント体制</b>				
	○東京スカイツリー周辺 ○ささしまライブ など	○TGMM芝浦 ○広島ナレッジシェアパーク	○安藤ハザマ技研	○新さっぽろ駅周辺	
<b>周辺地域や需給バランスに考慮したマネジメント</b>					
<b>■周辺地域を含むエネルギーマネジメント</b>					
○京橋3-1計画 など	○梅田1-1計画 ○ららぽーと名古屋			○島田市庁舎	
<b>■地域のエネルギー需給に配慮したデマンドレスポンス対応</b>					
○メディカルエコタウン など	○弘前市庁舎 ○虎ノ門一丁目など		○新さっぽろ駅周辺		

凡例：○一般部門、●中小規模建築物部門

図1.2.8 非住宅におけるマネジメントの主な技術・取り組みの変遷