

平成24年度～27年度 ZEB実証事業の調査研究発表

平成27年11月19日

主 催： 経済産業省 資源エネルギー庁
執行団体： 一般社団法人 環境共創イニシアチブ



-
1. ZEB事業の概要
 2. 平成24年度～27年度補助事業の傾向と分析(全体)
 3. 平成24年度～27年度補助事業の傾向と分析(省エネ50%以上)
 4. システム導入事例(省エネ50%以上)
 5. 平成24・25年度ZEB実績値の分析

1. Z E B事業の概要

はじめに

調査研究発表会2015 について	経済産業省資源エネルギー庁（執行団体：一般社団法人環境共創イニシアチブ）では、平成24年度から開始した、「Z E B実証事業」等の補助事業等の成果を通じて、オフィスビル等、建築物のネット・ゼロ・エネルギー化を目指すにあたり、どのような取り組みが有効であるか、それらの事業計画を基に分析を行いました。 この度、当分析結果の報告、実際の省エネルギーシステム適用事例の紹介や事業者からの成果報告等を行い、これらの課題やテーマを広く共有し意見交換を行う場として、本発表会を開催いたします。
エネルギー消費を 巡る状況	民生部門におけるエネルギー消費量の過半を占める業務部門（オフィスビル、小売店舗、病院、学校等）は、家庭部門より増加が著しく、とくに省エネ対策の強化が求められている部門である。省エネ対策には世界的にトップランナーとなっている、我が国の省エネ技術を複合的に組み合わせたトータルシステムが必要である。
事業の背景	国際エネルギー機関（I E A）は、洞爺湖サミットにおいて「（ネット）ゼロ・エネルギー・ビル」（Z E B）への取組の加速を勧告し、我が国でも、エネルギー基本計画（2014年4月閣議決定）において、新築公共建築物等での2020年までにZ E Bの実現を目指すこととされた。
事業の目的	民生用建築物に対する、省エネルギー性の高い高効率システムの導入費用の一部を補助し、Z E Bの実現を推進する。

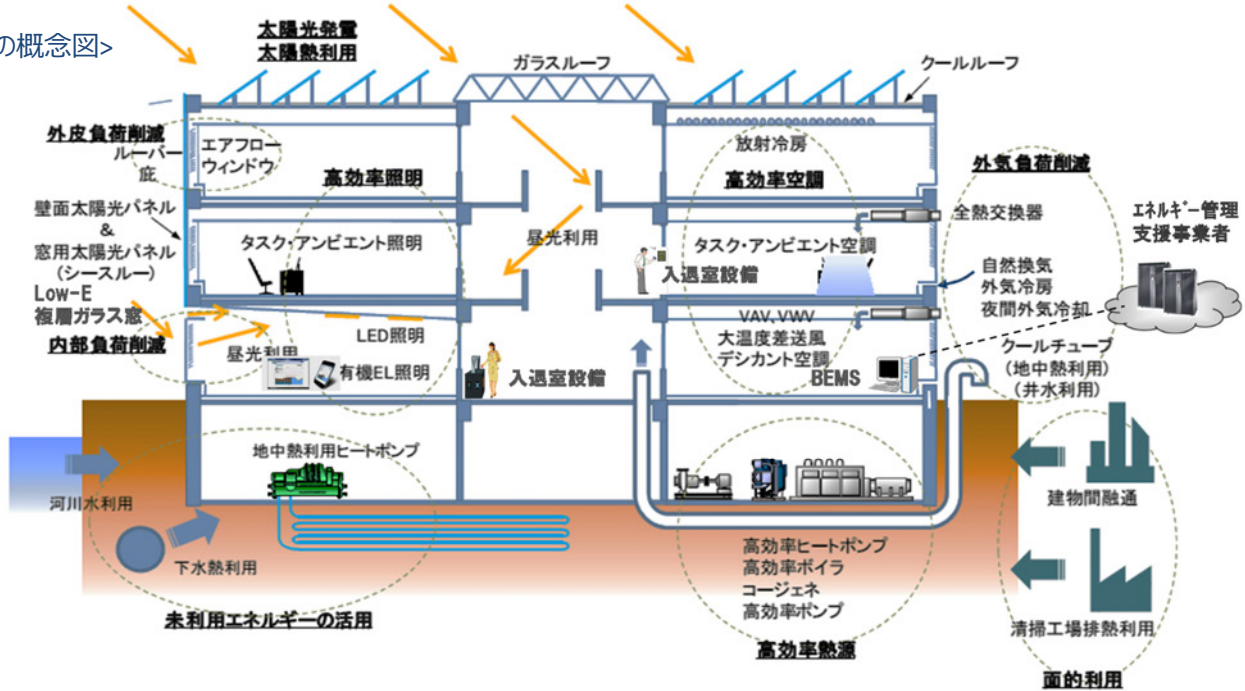
本資料に記載されている情報は、主に補助事業者から提出された申請書や報告書を元にまとめたものです。

ZEBとは

ZEB (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)とは

建物の躯体や設備の省エネ性能の向上、再生可能エネルギーの活用等によって、建物全体の一次エネルギー(石炭・石油・天然ガスなどを利用したエネルギー)消費量が正味(ネット)でゼロとなる建築物のこと。

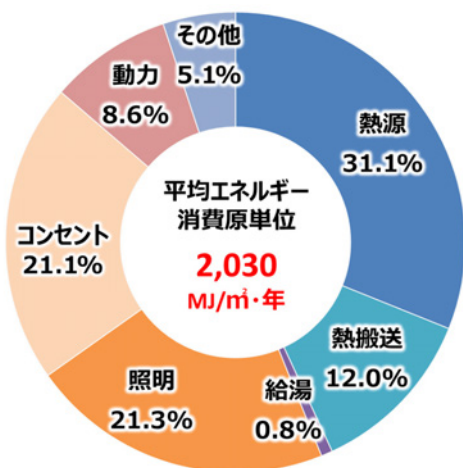
<ZEBの概念図>



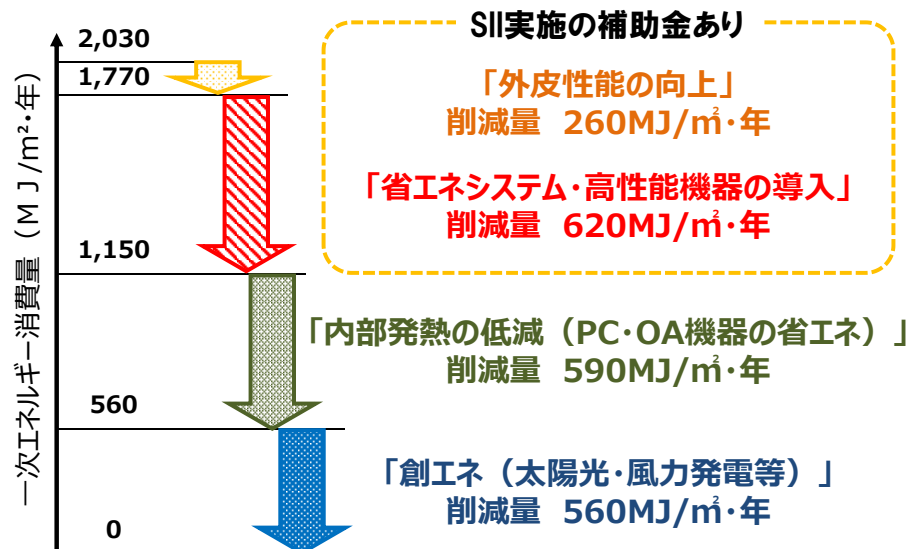
一般財団法人 環境共創イニシアチブ
Sii Sustainable open Innovation Initiative

ZEB実現のためには

オフィスビルの場合



出典：一般財団法人 省エネルギーセンター「オフィスビルの用途別エネルギー消費割合」



ZEB化の達成

出典：平成21年11月「ZEBの実現と展開に関する研究会」

【ZEB実現に資する基本要素】

- ① 建物（外皮）性能の向上
- ② 内部発熱の削減
- ③ 省エネシステム・高性能機器設備の導入
- ④ 創エネルギーの導入・その他

一般財団法人 環境共創イニシアチブ
Sii Sustainable open Innovation Initiative

ZEB事業要件の変遷

	H24ZEB	H25ZEB	H25ZEB補正	H26ZEB	H26ZEB補正
実施年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度		平成27年度
略称	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業 (補正予算に係るもの)	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実証事業	ネット・ゼロ・エネルギー・ビル実現に向けた先進的省エネルギー建築物実証事業 (補正予算に係るもの)
概要	民生用建築物にZEBの実現に資するような省エネルギー性の高いシステムや高性能設備機器を導入する場合にその費用の一部を補助する。				
交付要件	<ul style="list-style-type: none"> ・既築：25%削減 ・新築：30%削減 ・ZEBの要素を導入することなど。 ・BEMSを導入すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・既築：25%削減 ・新築：30%削減 ・ZEBの要素を導入することなど。 ・BEMSを導入すること。 (BEMS単独導入も可) 	<ul style="list-style-type: none"> ・既築：25%削減 ・新築：30%削減 ・ZEBの要素を導入することなど。 ・BEMSを導入すること。 (BEMS単独導入も可) ・単年度事業のみ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・既築：30%削減 ・新築：30%削減 (その他負荷除く) ・ZEBの要素を導入することなど。 (新築は「建物性能」または「内部発熱の削減」は必須) ・BEMSを導入すること。 (BEMS単独導入も可) 	<ul style="list-style-type: none"> ・新築・既築：50%削減 (その他負荷除く) ・PAL*：10%削減 ・BEMSを導入すること。
計算	<ul style="list-style-type: none"> ・既築：過去3年間実績 ・新築：CEC ・PAL 		<ul style="list-style-type: none"> ・既築：過去3年間実績 ・新築：CEC (H25年基準も可) ・PALまたはPAL* 	<ul style="list-style-type: none"> ・既築：過去3年間実績 ・新築：H25年基準 ・PAL* 	<ul style="list-style-type: none"> ・新築・既築：H25年基準 (BESTプログラムも可) ・PAL*
補助率	1/3～2/3				1/2～2/3
予算	40億円程度	40億円程度	30億円程度	最大約30億円	最大約45億円

H26ZEB補正 公募内容

補助対象事業者	建築主等（所有者）、ESCO（シェアードセービングス）事業者、リース事業者等
交付要件	<ol style="list-style-type: none"> ① 日本国内で事業を営んでいる個人もしくは法人、または地方公共団体等で、当該システム・機器を国内の民生用建築物に導入すること。 ② 建物全体の標準年間一次エネルギー消費量（その他負荷を除く）を50%以上削減できること。ただし「エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」に準じた性能を満たすものであること。 ③ 「建物（外皮）性能の向上」として、PAL*を基準値より10%以上低減すること。 ④ 計測・計量装置、制御装置、監視装置、データ保存・分析・診断装置を含むBEMS装置を導入すること。 ⑤ 熱源（冷凍機、ヒートポンプ、冷却塔等）、ポンプ、照明・コンセント等の計量区分ごとにエネルギーの計測・計量を行い、データを収集・分析・評価し、継続して省エネルギーに関する報告及び改善が可能なエネルギー管理体制を整備すること。 ⑥ 補助事業の遂行能力（社会的信用、資力、執行体制等が整い、事業の継続性が担保されていること）を有すること。



区分	項目	対象範囲	
設備費	空調・給湯	熱源機器	高効率機器に限る 複数のシステムの組み合わせによる省エネも対象とする
		熱源付帯設備	熱源機器の設置と一体不可分な設備に限る
		ポンプ	省エネ機器に限る
		空調機器	高効率機器及び器具に限る
		換気	換気機器
	電源	受変電設備	高効率機器に限る
		負荷設備	省エネ機器の設置と一体不可分の設備に限る
	照明設備	高効率機器及び器具に限る	
	再生可能・未利用エネルギー利用設備、その他	再生可能・未利用エネルギー利用機器に限る 定置用蓄電池	
	断熱等 (省エネルギー計算ができること)	建物（外皮）性能を向上する場合に限る 高性能保温材	

区分	項目	対象範囲
設備費	自動制御設備	省エネ機器及び制御を対象とする
	BEMS	制御部
		監視部 管理部
工事費		設備の設置と一体不可分な工事に限る

補助対象とならない主な部分

- 建築工事、躯体工事
- エネルギーに直接的に寄与しない設備工事等
(電力グラフィックパネル、汎用ソフト、事務用什器、過剰設備、未使用機能、将来拡張用設備、点検口等)
- 給排水衛生関係
- 冷蔵／冷凍設備
- 建物内部から発生する熱負荷を低減するための方策
- 家電に類するもの
- 再生可能エネルギーによる発電（太陽光発電・風力発電等）
- 遮熱・断熱塗料
- 消耗品等
- 資産計上できない設備等
- 防災設備、防犯設備、昇降機設備
- 運用にかかる費用
(電力、通信費、分析費、ソフトウェアライセンス維持費等)
- 既存機器等の撤去・移設・処分費、冷媒ガス処理費等
- 設計費、現場調査費、諸費用、各種届出費用等

※詳細はS I Iホームページを参照

2. 平成24年度～27年度 補助事業の傾向と分析 (全体)

分析に使用したデータ

データ分類	H24ZEB	H25ZEB	H25ZEB補正	H26ZEB	H26ZEB補正	合計	
実施年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度		平成27年度		
使用データ	交付決定時の値を使用						
分析対象	事業確定した事業				採択事業		
全体	対象件数	66件	91件	47件 ※46件	23件	17件	244件 ※243件 ※BEMS単独導入1件を除く
	計算方法	既築：実績計算 新築：PAL/CEC計算			既築：実績計算 新築：PAL*/H25計算 (その他負荷除く) 新築：PAL/CEC計算	PAL*/H25計算 (その他負荷除く)	
*ZEBファミリー	分析対象	新築案件 創エネ除く削減率50%以上				創エネ除く 削減率50%以上	41件
	対象件数	8件	8件	2件	6件	17件	
	計算方法	PAL/CEC計算 (その他負荷除く)			PAL*/H25計算 (その他負荷除く)		

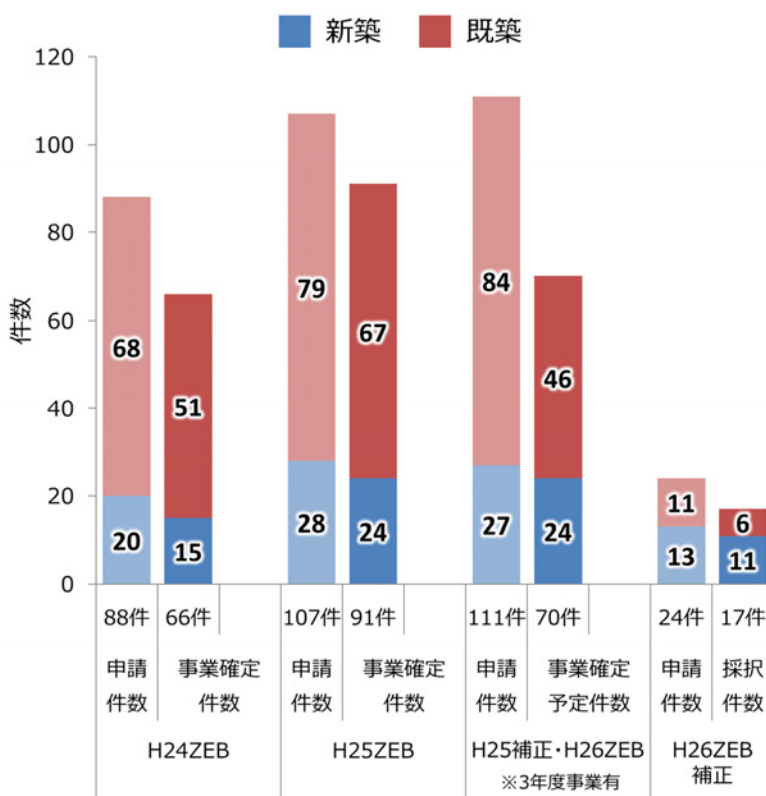
* ZEBファミリー：ZEB Ready, Nearly ZEB, ZEB
H24～26に関しては計算方法等異なるが、省エネ50%以上のものとして定義上ZEBファミリーと考えた。

原単位の算出は創エネ・その他負荷を含む

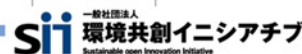
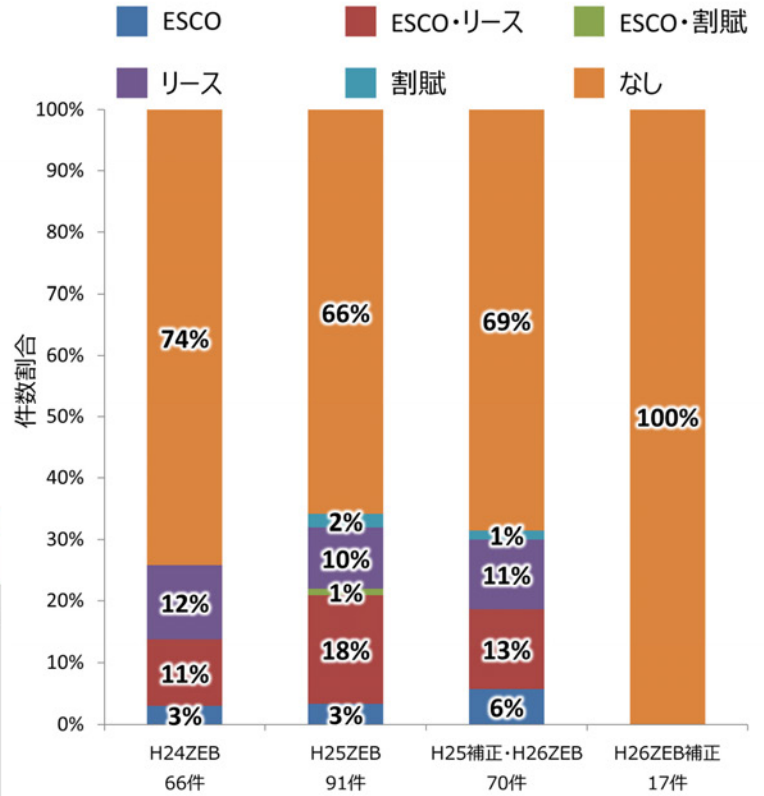


申請概要 n=244

申請件数と採択事業の推移



ESCO・リース・割賦の利用



建物用途別築年数(大分類) n=244

H24ZEB H25ZEB H25補正・H26ZEB H26ZEB補正

事務所等、病院等、集合住宅等で新築が多く、物販店舗等では築11年～20年が多い。

事務所等 n=52

病院等 n=46

物販店舗等 n=109

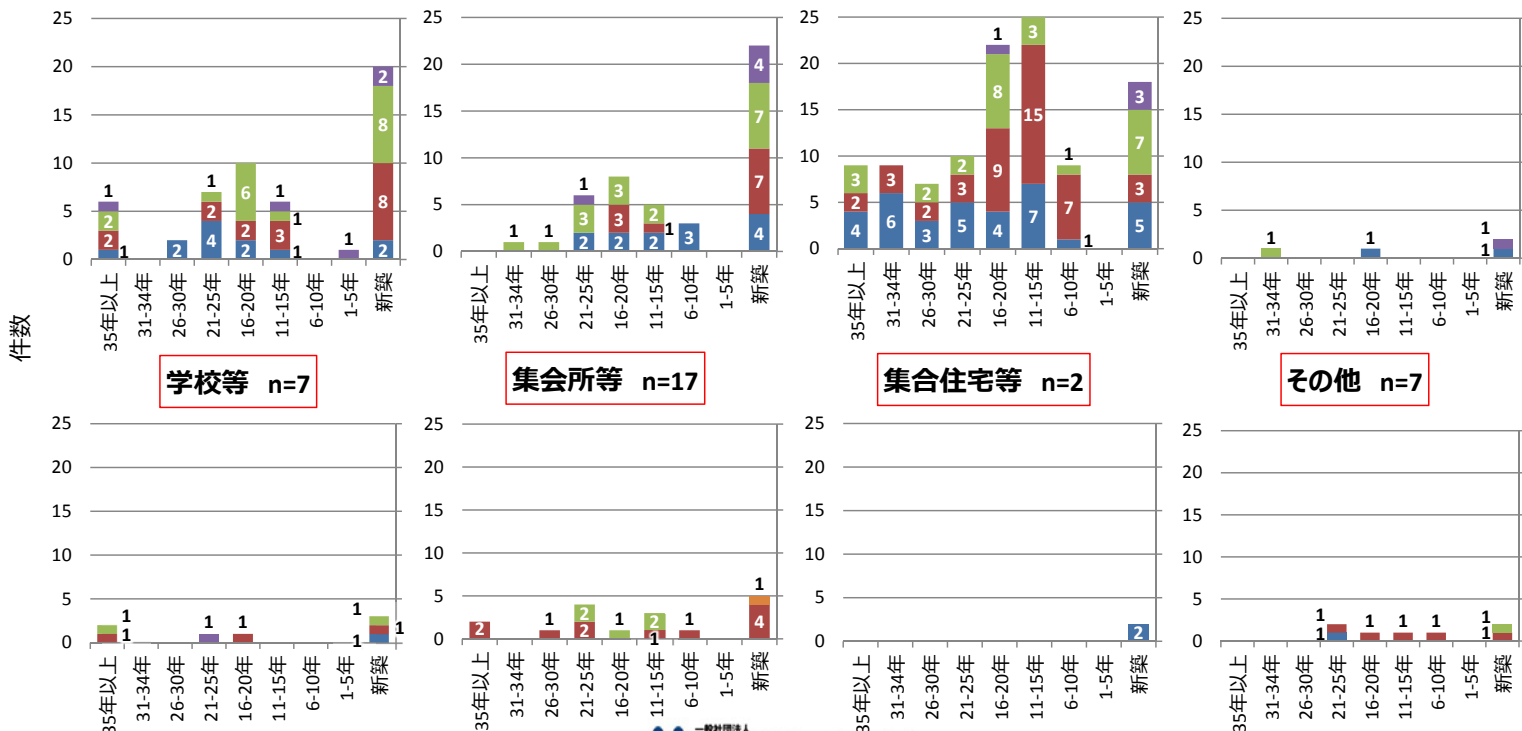
ホテル等 n=4

学校等 n=7

集会所等 n=17

集合住宅等 n=2

その他 n=7

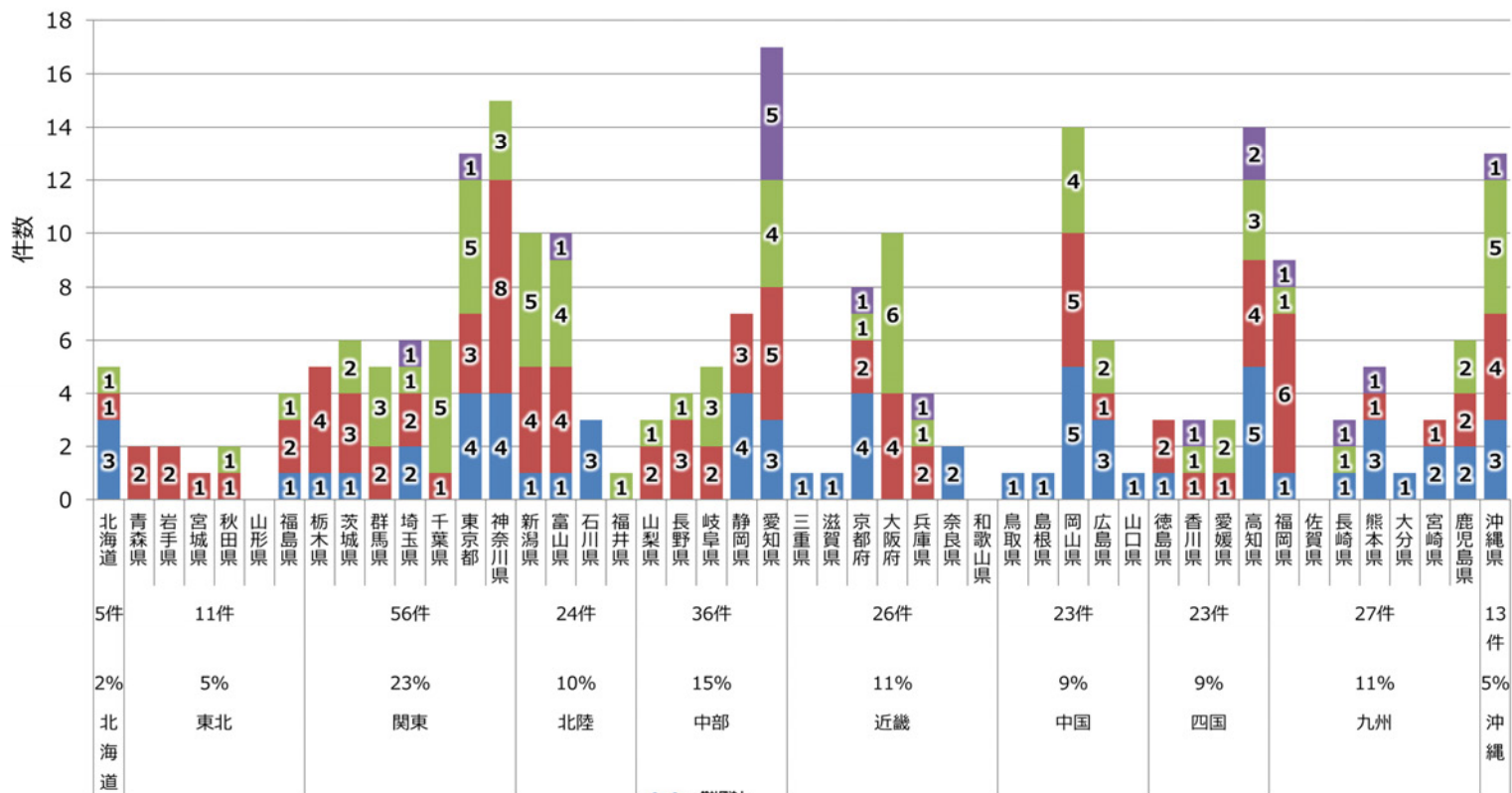


Sii 一般社団法人 環境共創イニシアチブ Sustainable open Innovation Initiative

事業地域 n=244

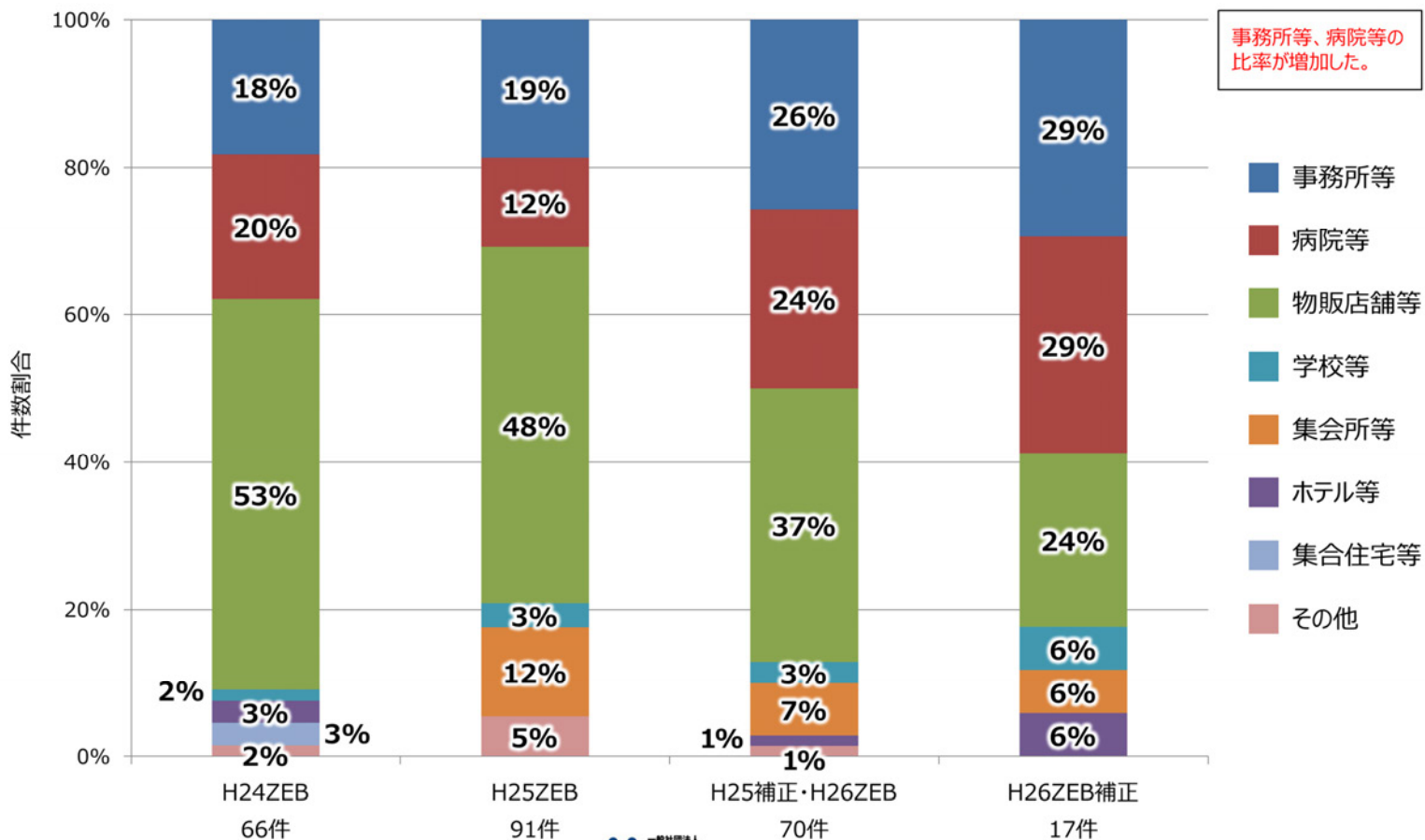
H24ZEB 66件 H25ZEB 91件 H25補正・H26ZEB 70件 H26ZEB補正 17件

全国的に幅広い地域で採択されている。地方からも積極的な申請がある。

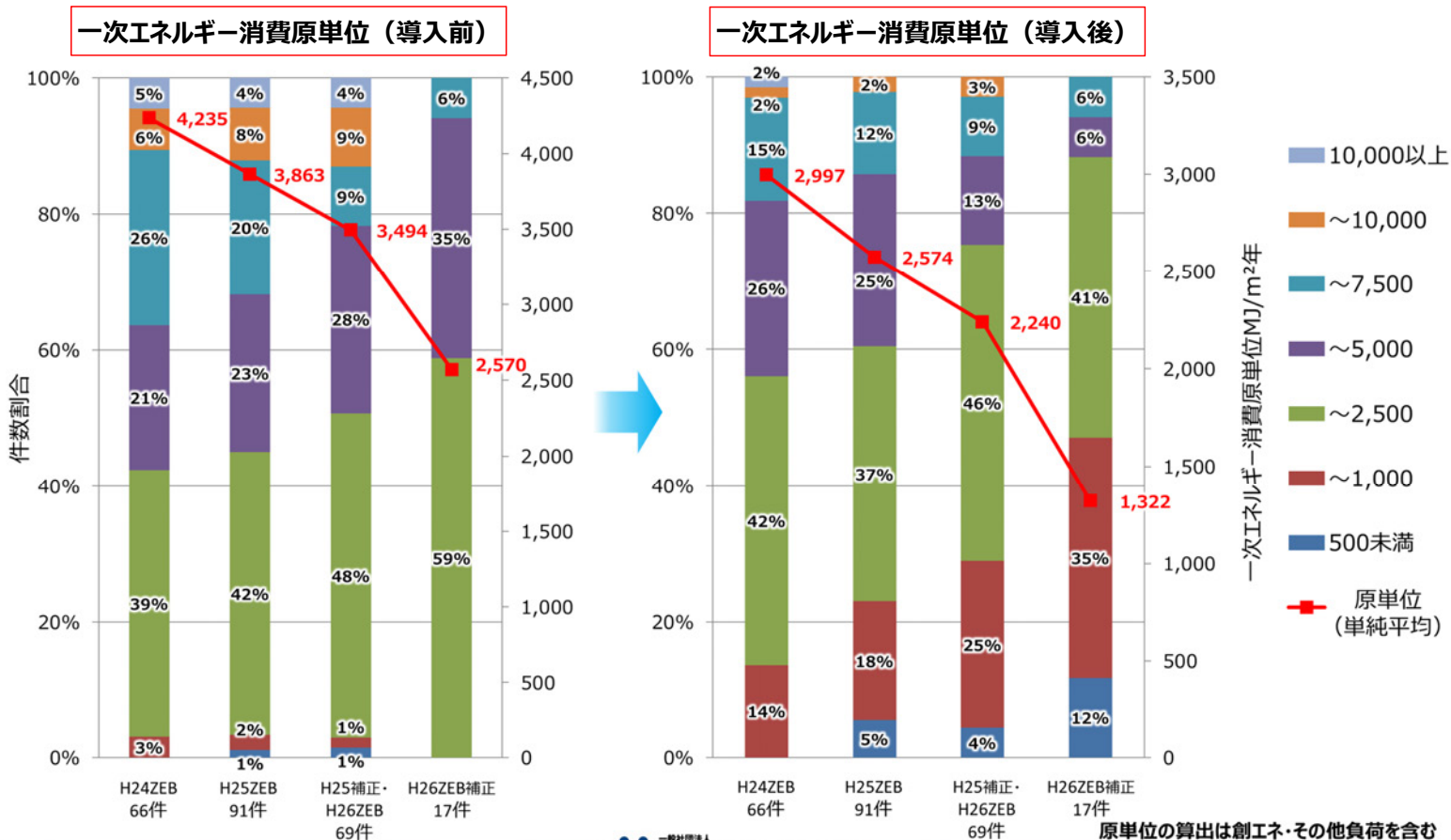


Sii 一般社団法人 環境共創イニシアチブ Sustainable open Innovation Initiative

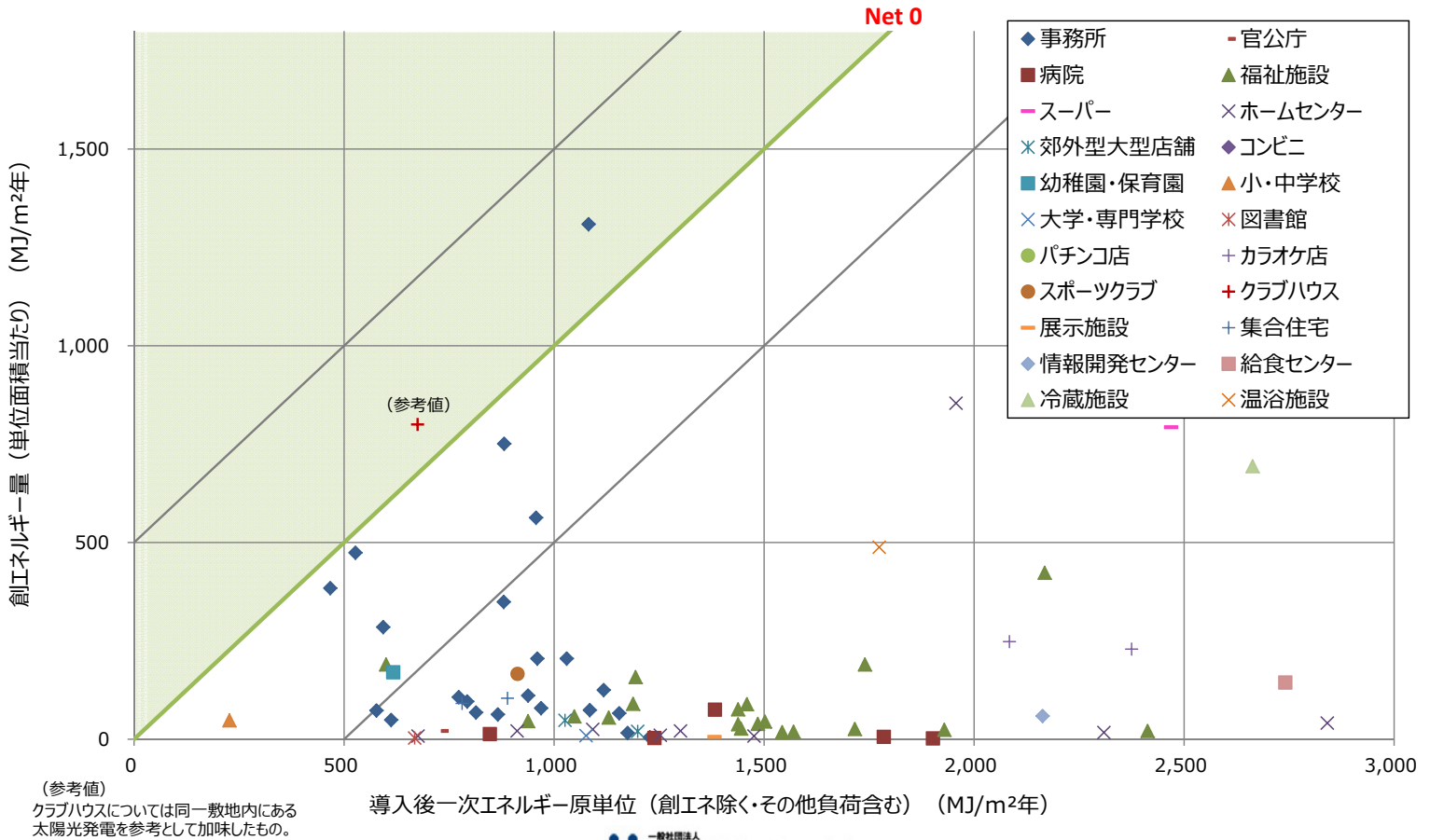
建物用途別件数割合(大分類) n=244



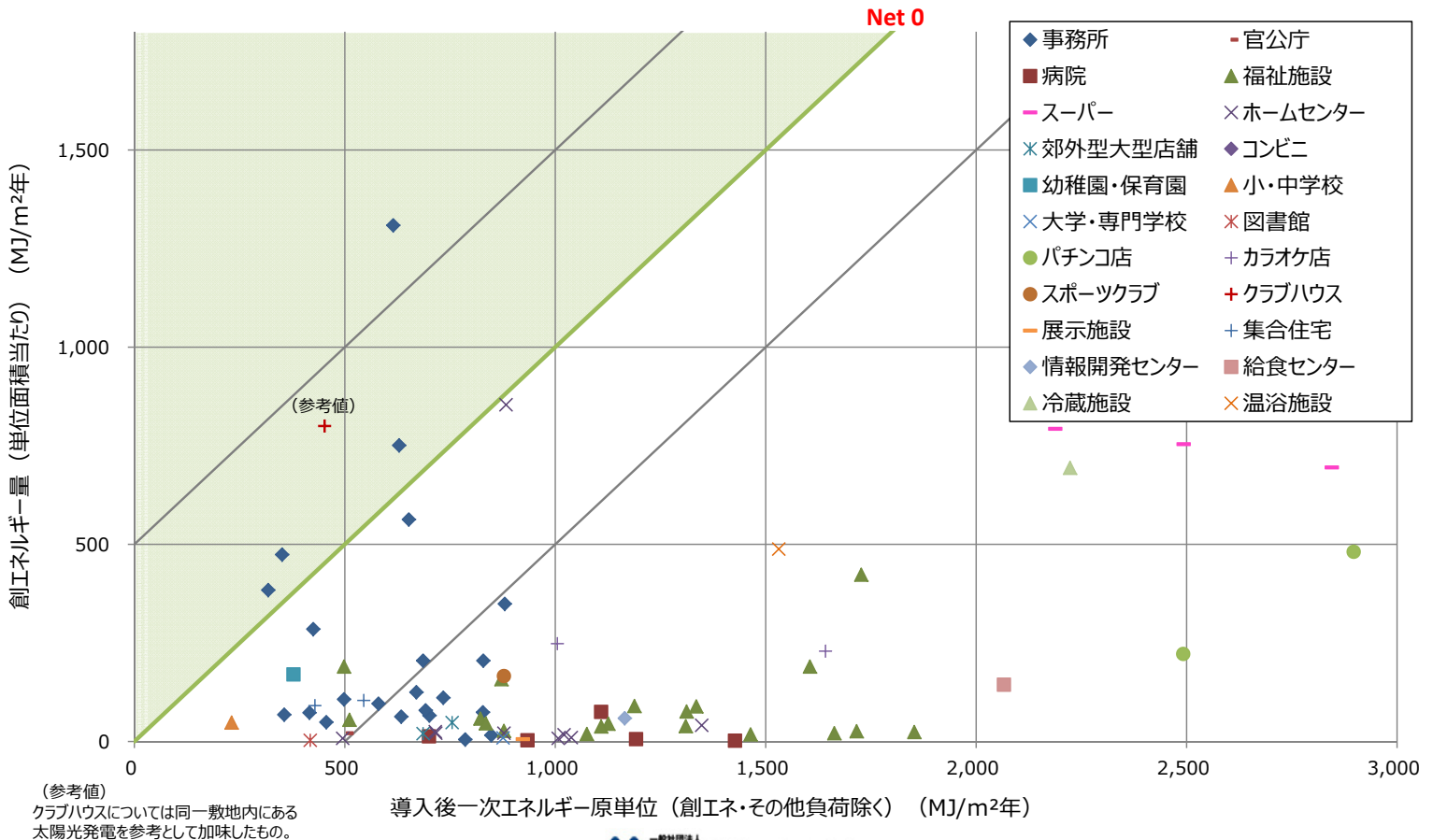
一次エネルギー消費原単位 n=243



導入後一次エネルギー原単位(その他負荷含む)と創エネ量(単位面積当たり)拡大図 n=83

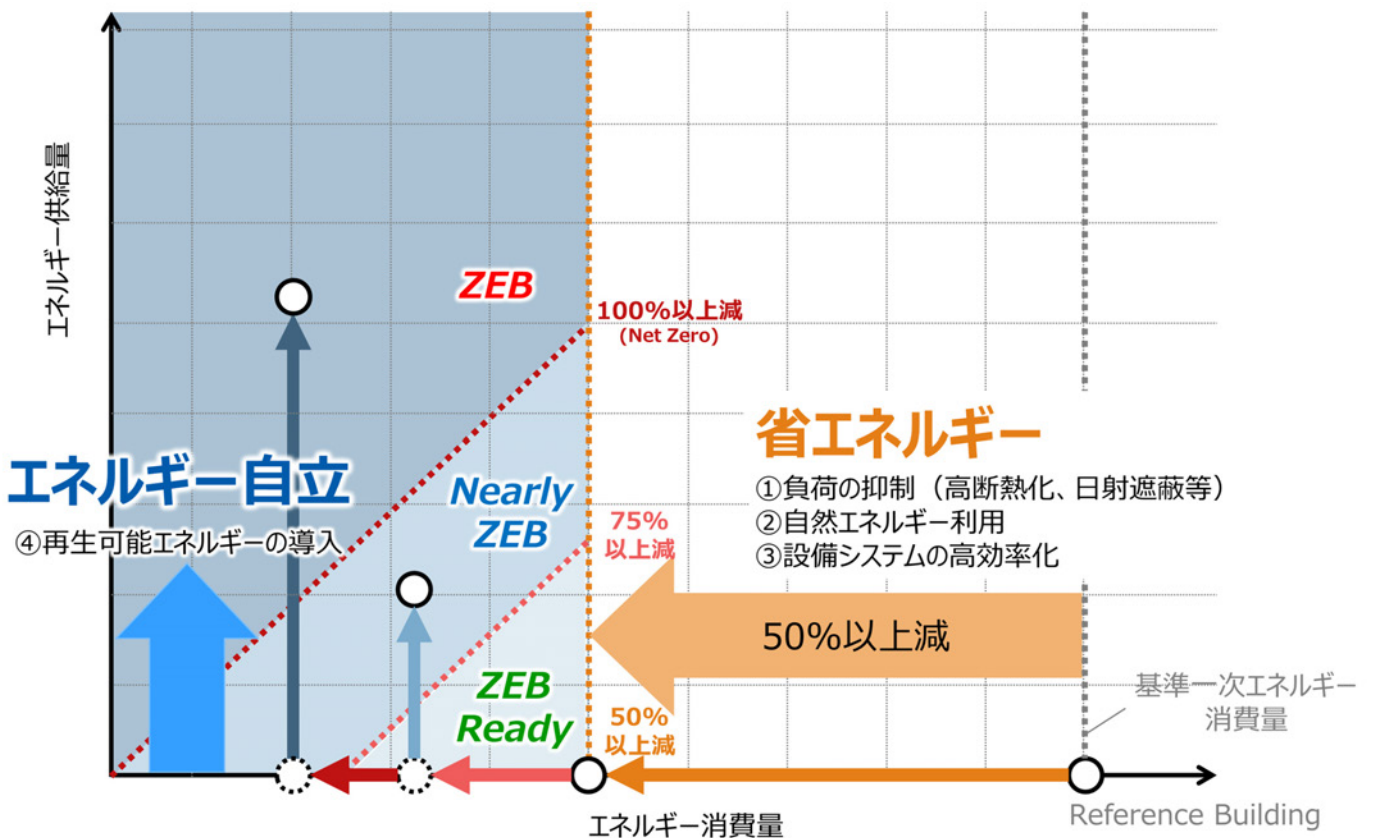


導入後一次エネルギー原単位(その他負荷除く)と創エネ量(単位面積当たり)拡大図 n=83

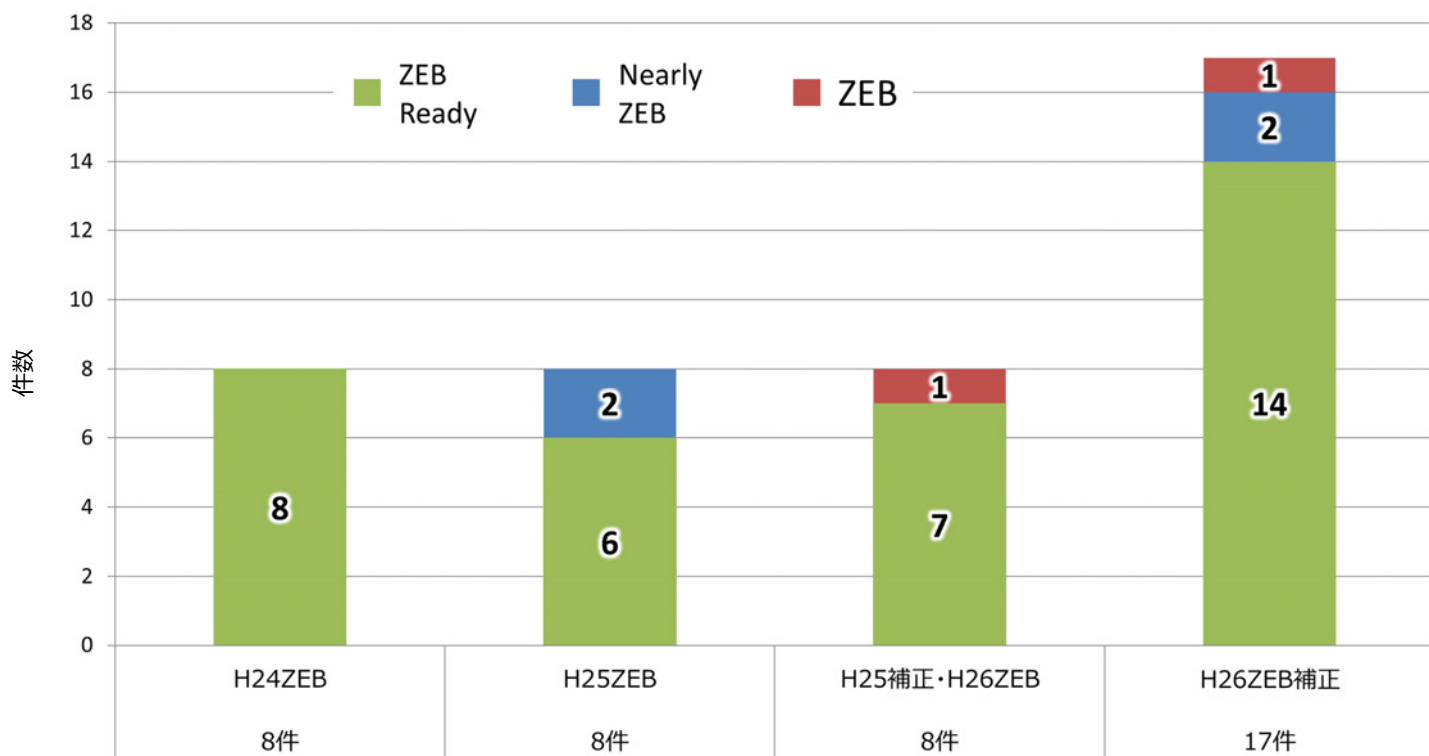


3. 平成24年度～27年度 補助事業の傾向と分析 (省エネ50%以上)

ZEBの定義・評価方法(ZEBの定義イメージ)



ZEBの分類 n=41



* ZEBファミリー：ZEB Ready, Nearly ZEB, ZEB

H24～26に関しては計算方法等異なるが、省エネ50%以上のものとして定義上ZEBファミリーと考えた。

建物用途別平均一次エネルギー削減率・削減量 n=41

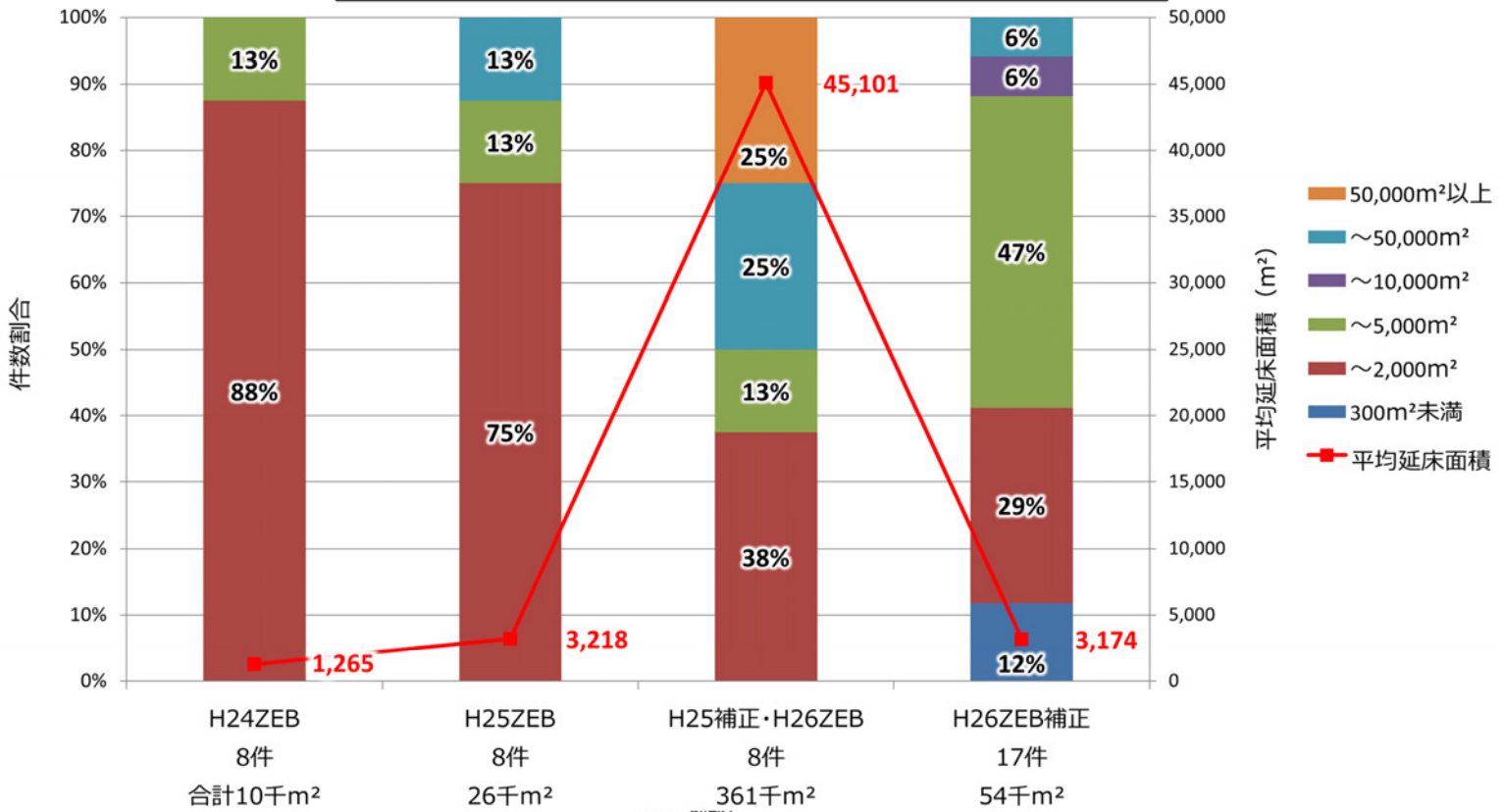
ほぼ全ての建物用途でZEBファミリーは可能。

建物用途 (大分類)	建物用途 (小分類)	件数	平均延床面積 (m ²)	平均削減率 (%) (その他負荷除く)		平均削減量 (GJ/年)		創エネ含む	
				創エネ除く	創エネ含む	創エネ除く	創エネ含む	創エネ除く	創エネ含む
事務所等	事務所	9	2,968	57.4	81.3	1,660	1,914		
病院等	病院	4	4,431	55.1	55.8	5,506	5,547		
	福祉施設	8	2,228	56.6	60.4	3,029	3,164		
物販店舗等	スーパー	3	1,104	53.6	53.5	1,248	1,248		
	ドラッグストア	4	1,017	56.3	56.3	1,148	1,148		
	ホームセンター	4	10,144	58.0	69.2	11,855	14,817		
	郊外型大型店舗	2	164,194	59.3	61.2	17,839	176,319		
学校等	大学・専門学校	1	4,421	56.3	56.3	2,618	2,618		
ホテル等	ホテル・旅館	1	1,848	53.8	53.8	2,047	2,047		
集会所等	寺院	1	1,028	64.0	64.0	782	782		
	スポーツクラブ	1	3,671	54.8	63.4	3,921	4,533		
集合住宅等	集合住宅	2	362	61.2	69.0	284	320		
その他	寄宿舎 (シェアハウス)	1	333	63.2	63.2	319	319		
合計		41	10,991	57.1	64.9	11,436	12,095		

※単純平均で算出

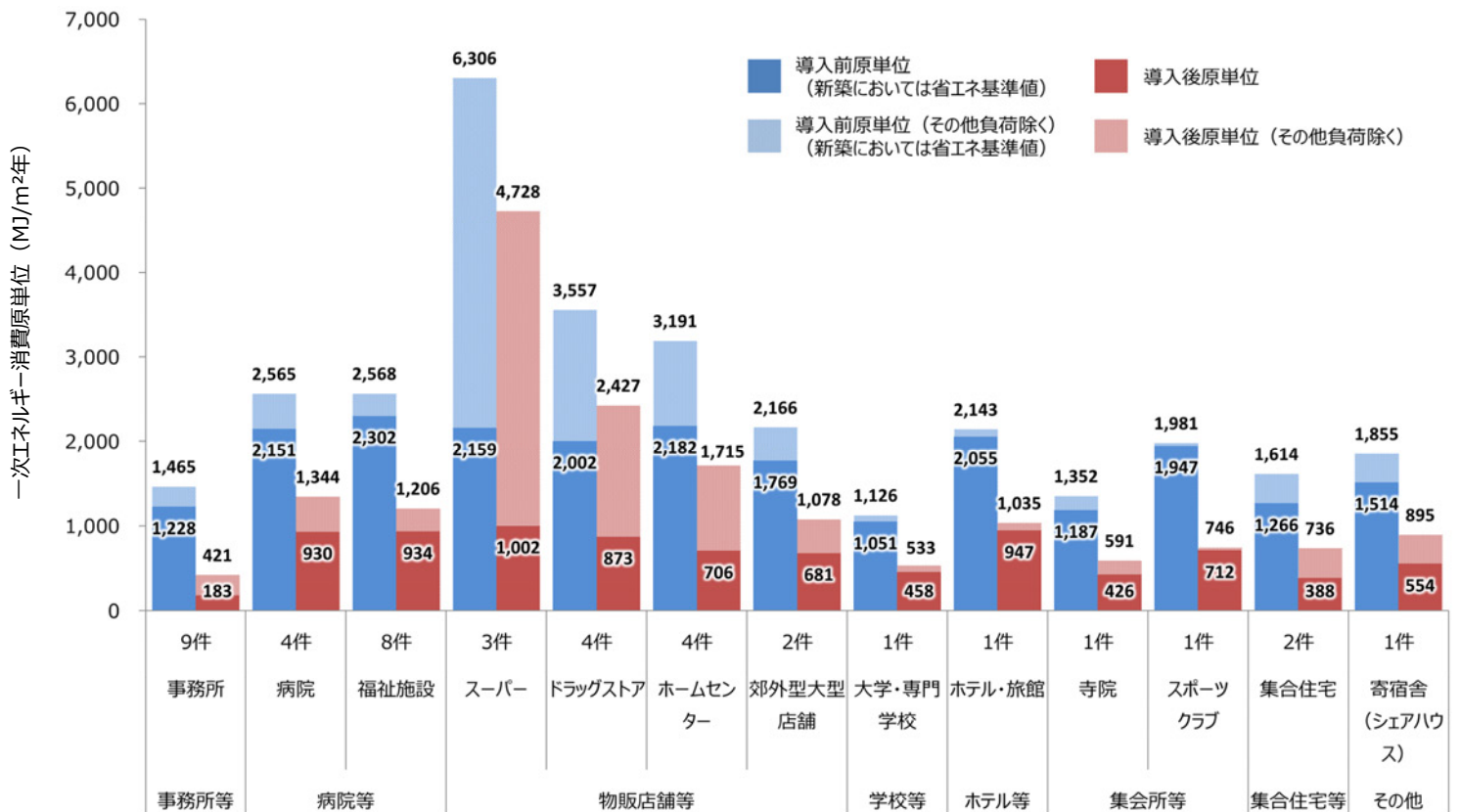
建物規模(延床面積) n=41

H25補・H26ZEBでは5万m²以上の大型案件2件により、平均延床面積が増加した。



建物用途別平均一次エネルギー消費原単位 n=41

原単位の算出は創エネ・その他負荷を含む

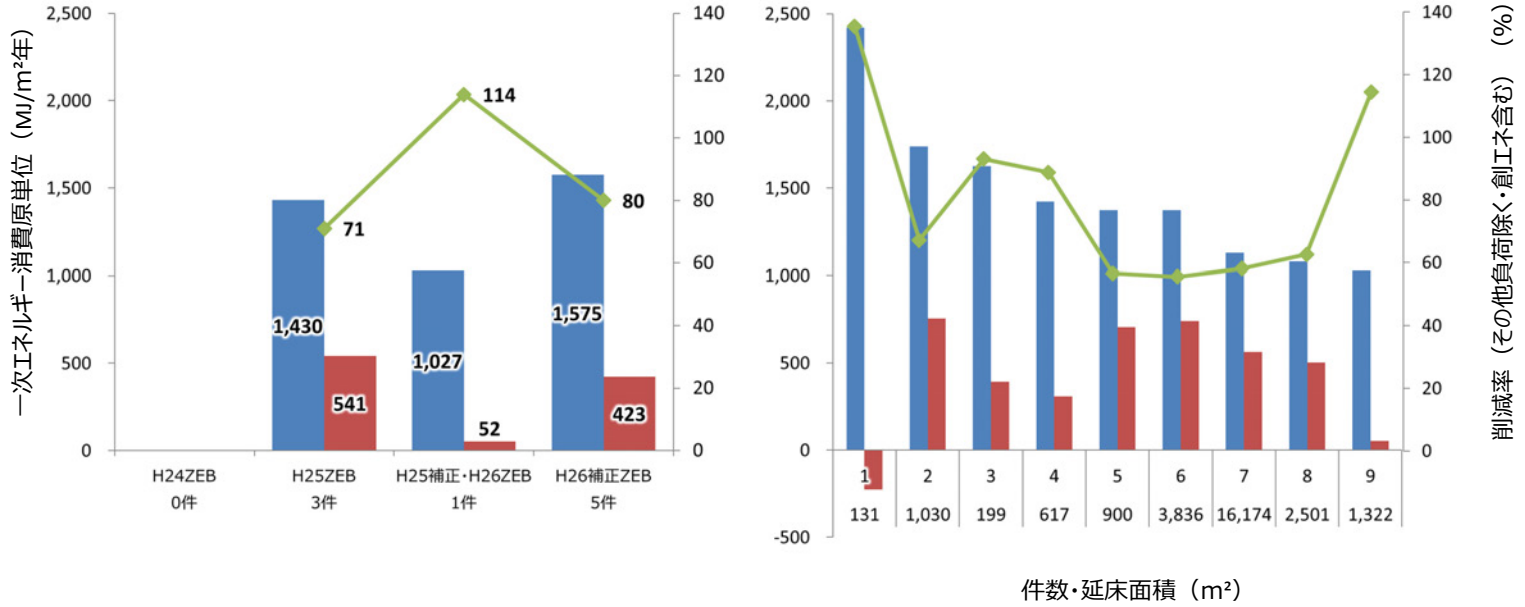


建物用途別一次エネルギー消費原単位

原単位の算出は創エネ・その他負荷を含む

事務所 n=9

■ 導入前原単位 (新築においては省エネ基準値) ■ 導入後原単位 ◆ 削減率

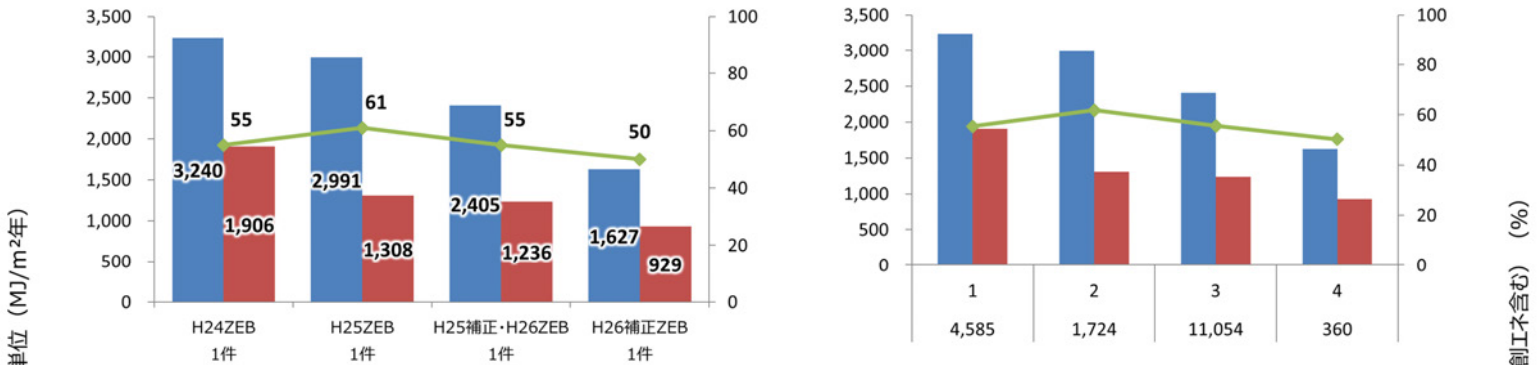


建物用途別一次エネルギー消費原単位

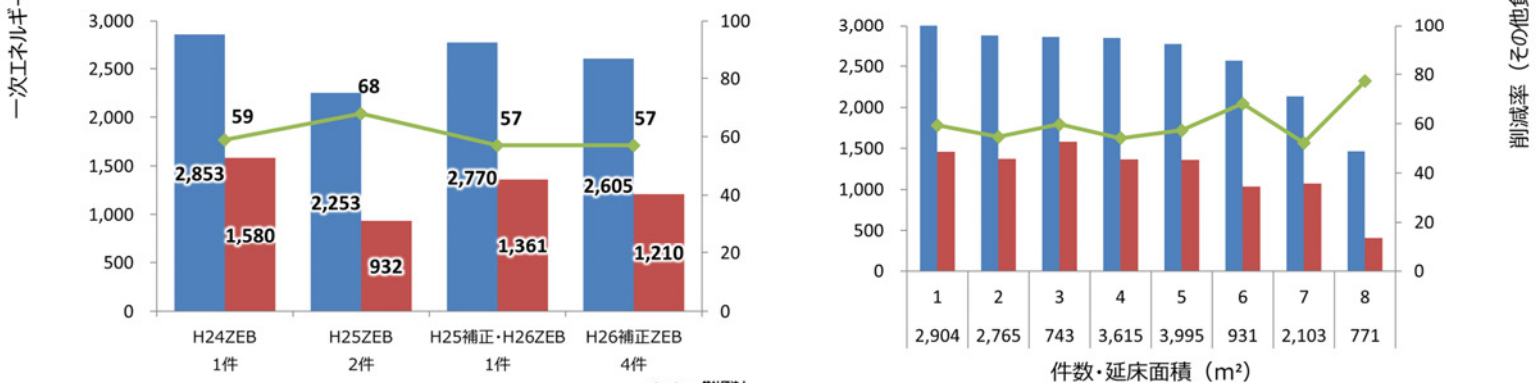
原単位の算出は創エネ・その他負荷を含む

病院 n=4

■ 導入前原単位 (新築においては省エネ基準値) ■ 導入後原単位 ◆ 削減率



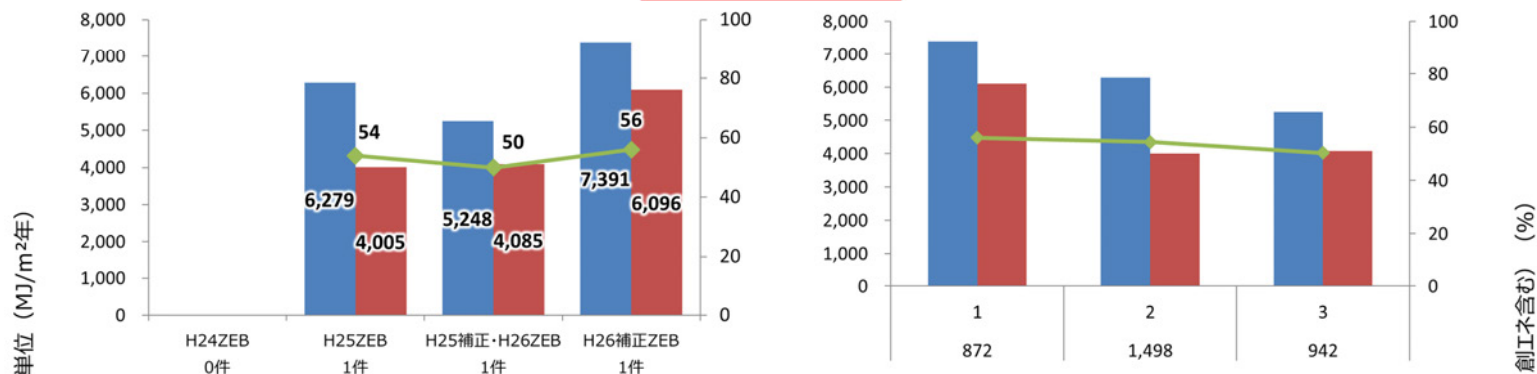
福祉施設 n=8



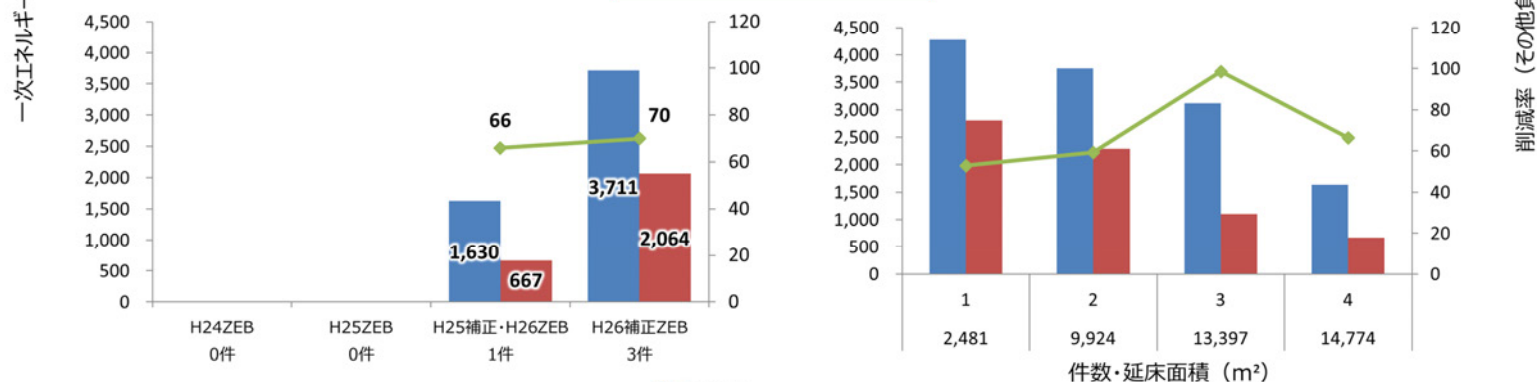
建物用途別一次エネルギー消費原単位

原単位の算出は創エネ・その他負荷を含む

スーパー n=3



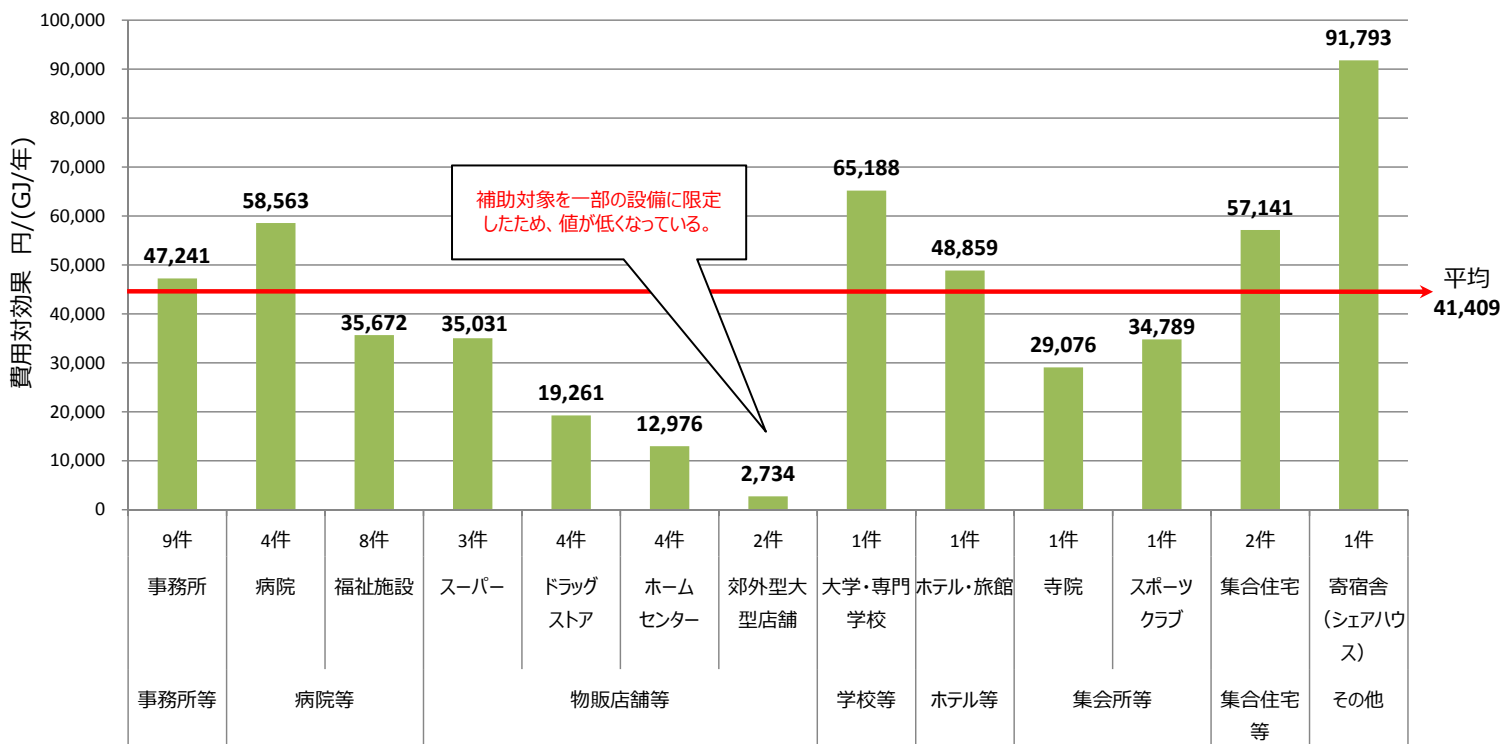
ホームセンター n=4



一般社団法人 環境共創イニシアチブ Sustainable open Innovation Initiative

建物用途別費用対効果(補助対象費用/創エネ含む削減量)の平均 n=41

<参考>

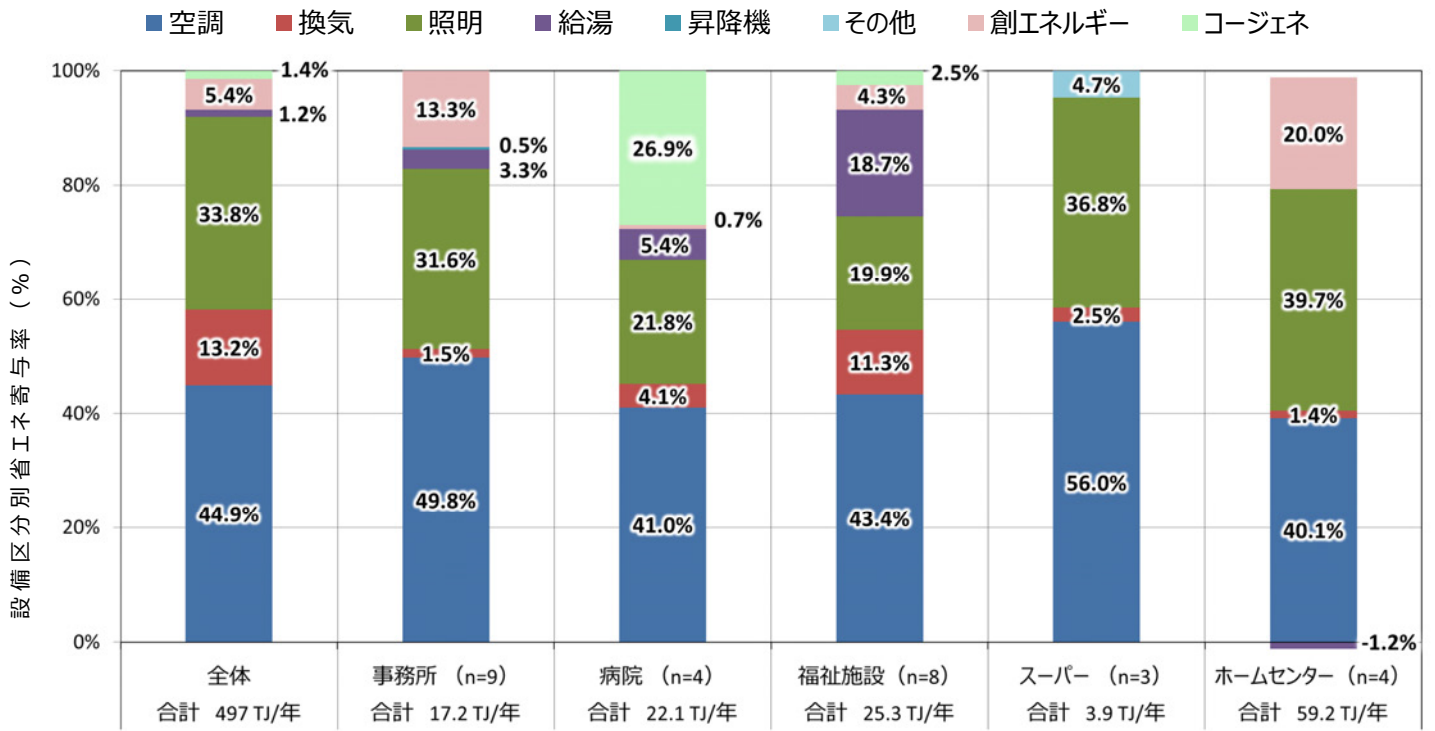


【注記】
 ・費用対効果 (円/[GJ]/年) = 補助対象費用 (円) / 事業全体の一次エネルギー削減量 (GJ/年)
 ・太陽光発電等、補助対象費用に含まれない設備であっても事業全体の一次エネルギー削減量に算入する場合や、補助対象費用には算入されるが一次エネルギー削減量には直接寄与しない蓄電池の影響等があり、上記費用対効果の数値は一般的なものと異なるため、参考値とする。

※加重平均で算出

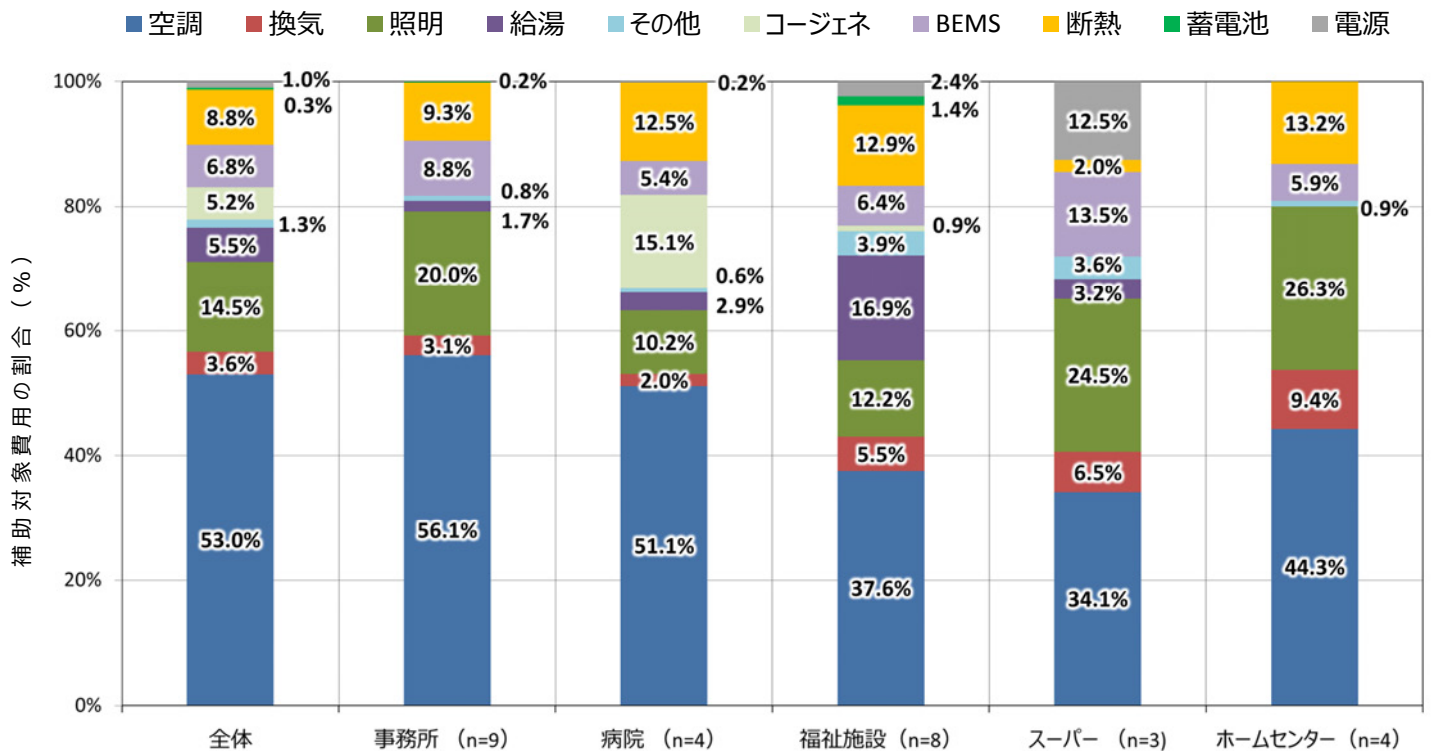
一般社団法人 環境共創イニシアチブ Sustainable open Innovation Initiative

設備区別省エネ寄与率 n=41



設備区別省エネ寄与率
(各設備の削減量/総削減量)

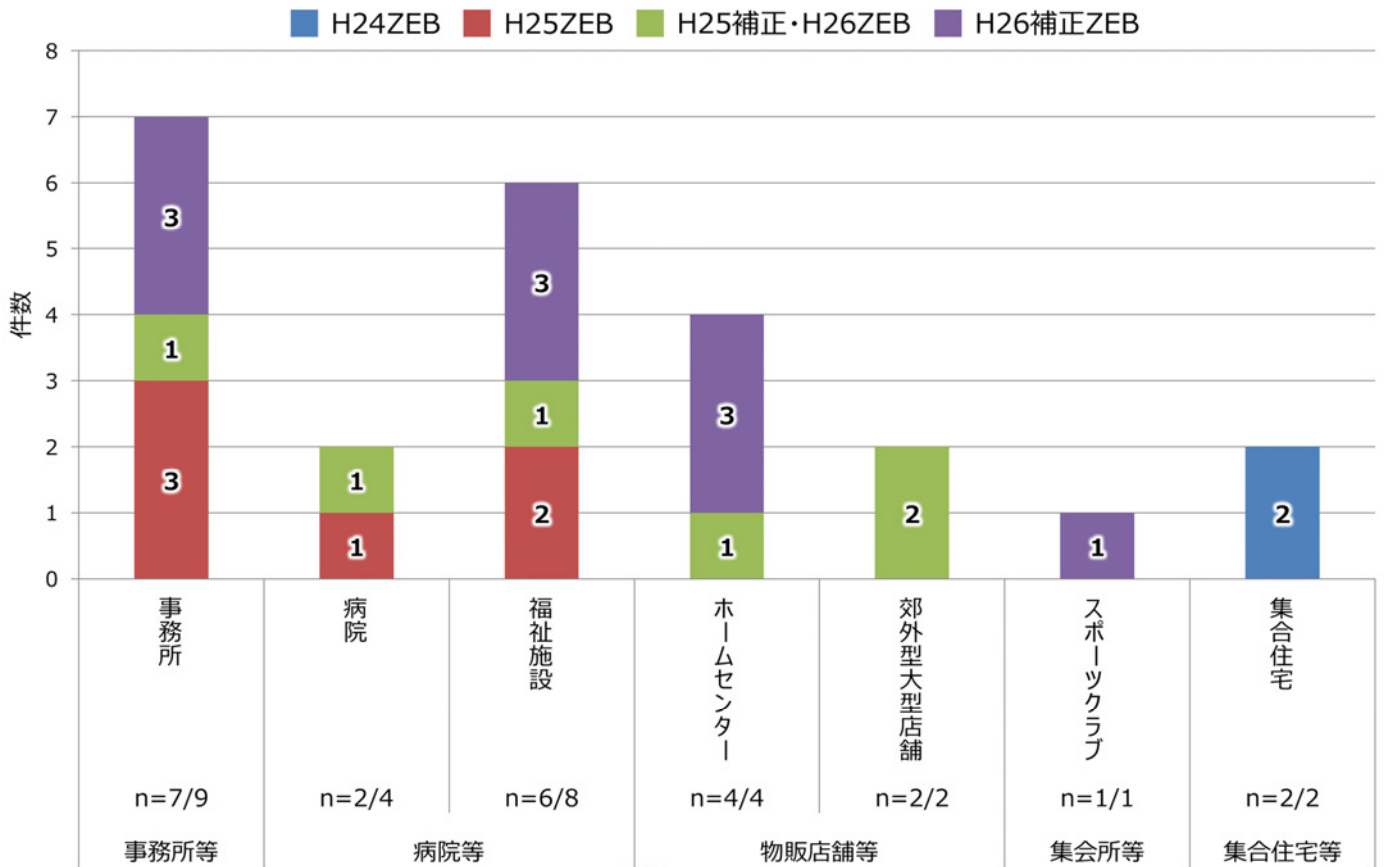
設備区別補助対象費用の割合 n=41



補助対象費用の割合
(各設備の補助対象費用/総補助対象費用)

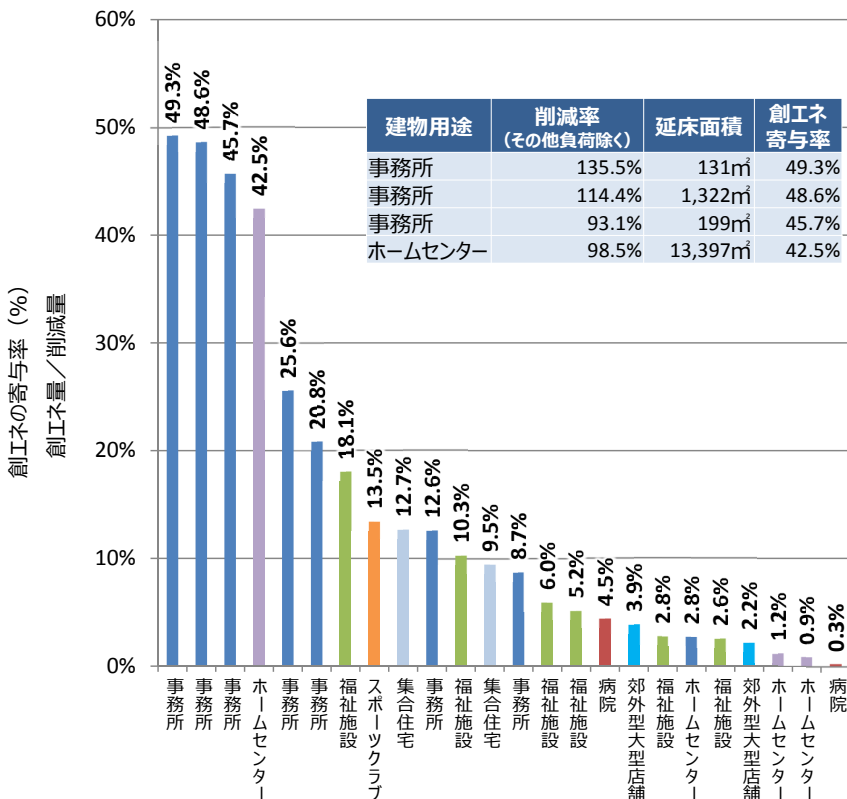
※冷設・創エネは補助対象外

建物用途別創エネルギー(太陽光発電) 導入数 n=24

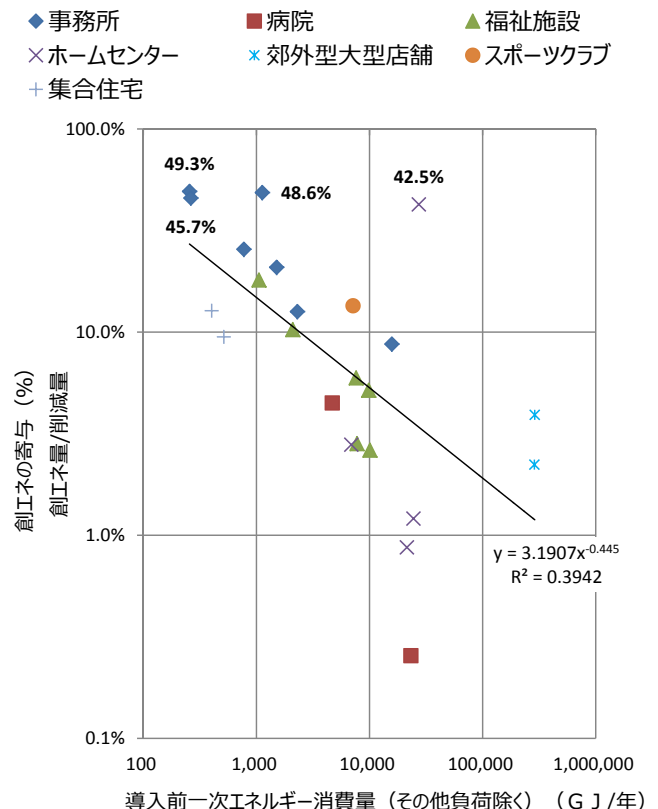


創エネ寄与率(創エネ量/総削減量) n=24

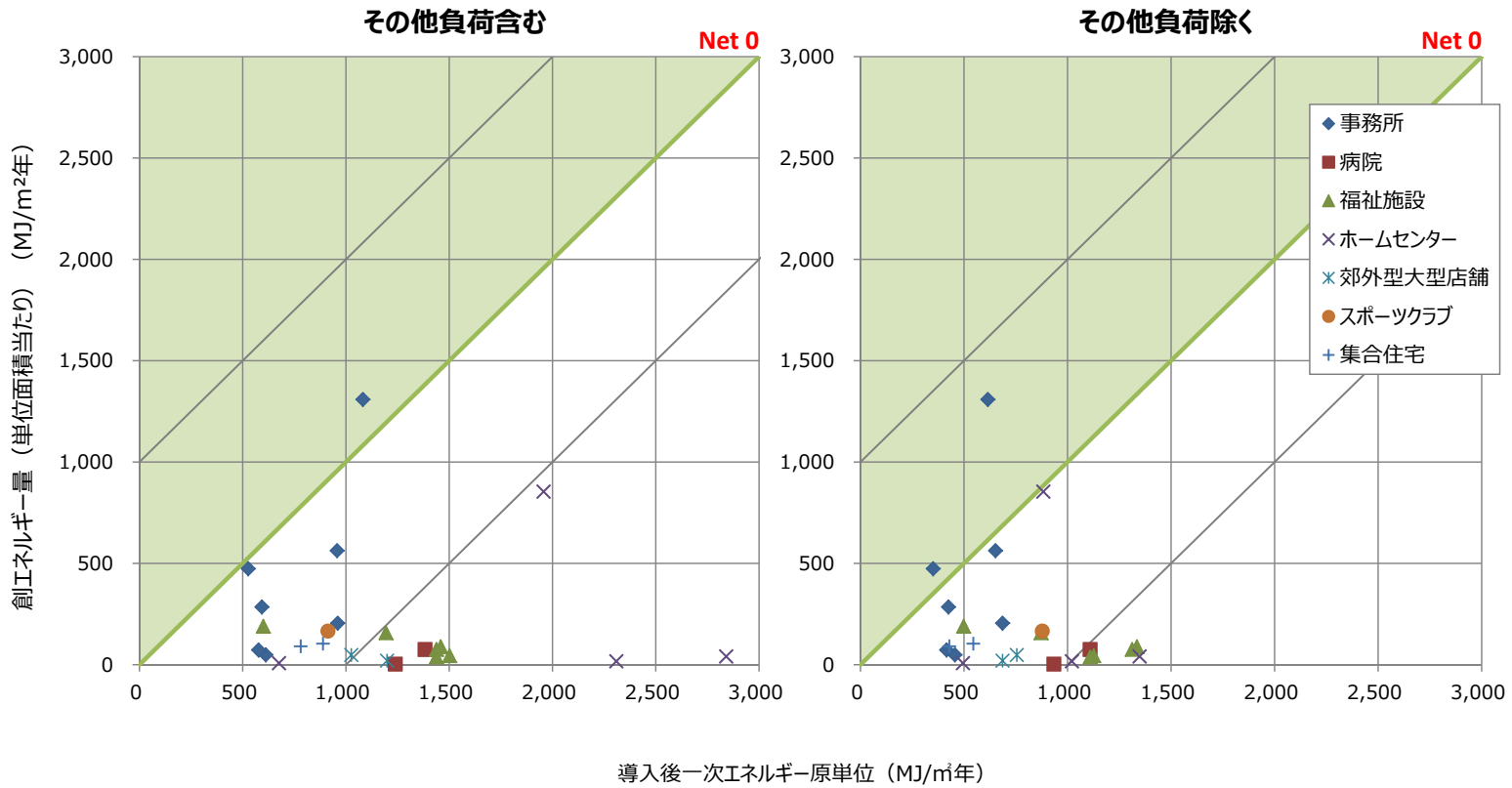
総削減量に占める創エネ量の比率



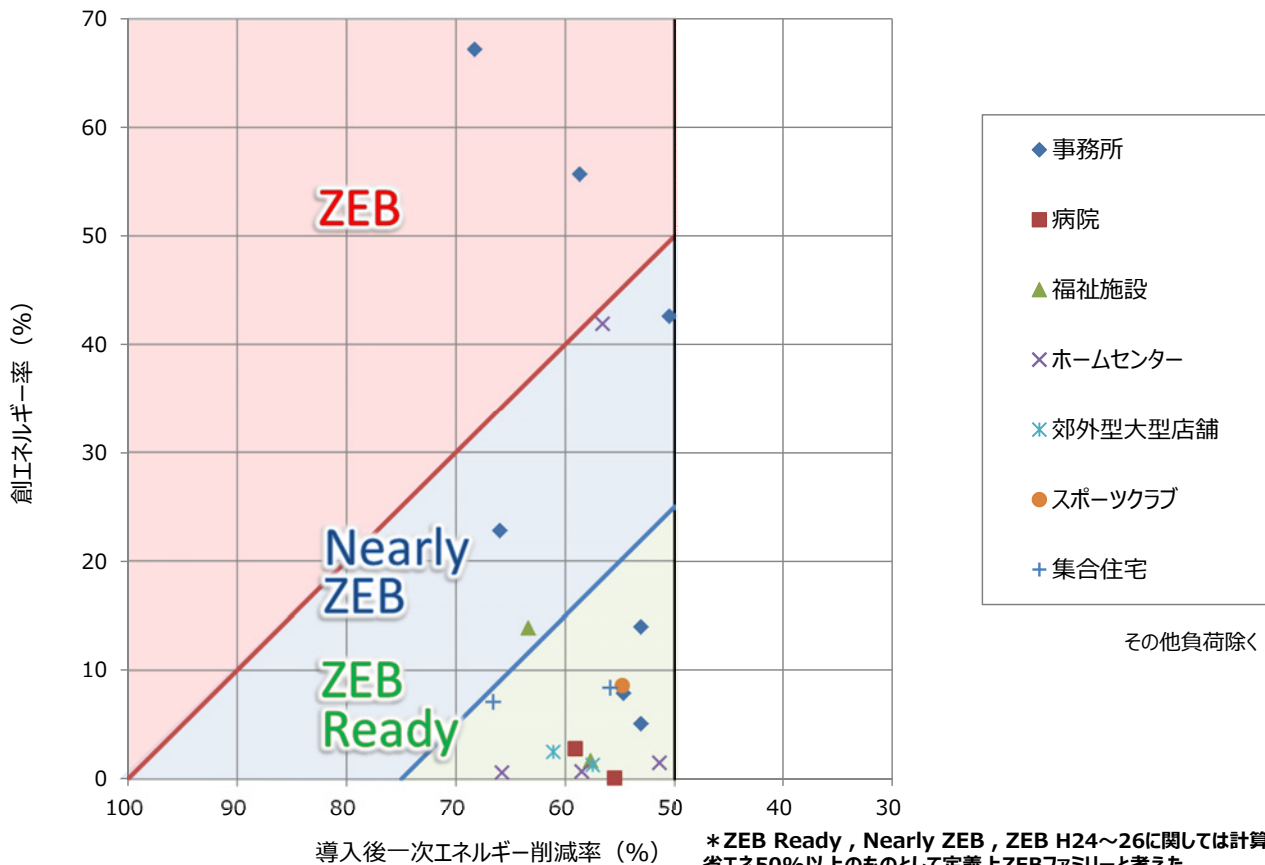
導入前一次エネルギー消費量と創エネ寄与率



導入後一次エネルギー原単位と創エネ量(単位面積当たり) n=24



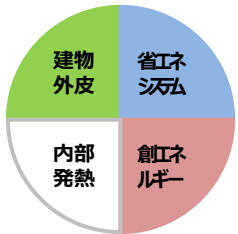
ZEBへの達成度合 (*ZEBファミリー) n=24



* ZEB Ready, Nearly ZEB, ZEB H24~26に関しては計算方法等異なるが、省エネ50%以上のものとして定義上ZEBファミリーと考えた。

4. システム導入事例（省エネ50%以上）

H26ZEB補正 採択事例①（ロイヤルホームセンター津島ZEB化事業）



導入前一次エネルギー消費量	27,292 GJ/年	
一次エネルギー削減量	創エネ含む	26,909 GJ/年
	創エネ除く	15,462 GJ/年
一次エネルギー削減率	創エネ含む	98.5 % Nearly ZEB
	創エネ除く	56.6 %
PAL*削減率	20.0 %	
導入前原単位	3,111 MJ/m ² 年	
導入後原単位	1,103 MJ/m ² 年	
BEMS管理点数	102	

※ 消費量、削減量、削減率は、『その他負荷』を除いて算出

一次エネルギー削減率 98.5 %

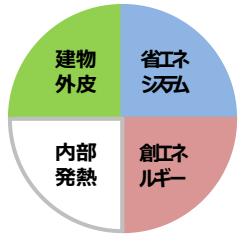
給湯	空調	換気	照明	創エネ
-2.3%	32.6%	0.3%	26.9%	42.5%

建物用途	新既	地域	延床面積	階数
ホームセンター	新築	中部地方	13,397m ²	1階

採用システム

- 高断熱
- Low-E複層ガラス
- 越屋根による自然通風 P.45掲載
- 太陽光パネルによる屋根の2層構造化（日射遮熱）
- 高効率空調機EHP
- 全熱交換器（ナイトパーズ、CO₂制御付）
- 調光制御付きLED照明（人感センサー付き）
- 光ダクト、越屋根トップライト、採光フィルム・採光クロス
- 高効率トランス
- 太陽光発電（PV=1,235kw）

H26ZEB補正 採択事例②（ユアスポーツ蔵店におけるZEB化推進事業）



導入前一次エネルギー消費量		7,147 GJ/年
一次エネルギー削減量	創エネ含む	4,533 GJ/年
	創エネ除く	3,921 GJ/年
一次エネルギー削減率	創エネ含む	63.4 %
	創エネ除く	54.8 %
PAL* 削減率		50.7 %
導入前原単位		1,981 MJ/㎡年
導入後原単位		746 MJ/㎡年
BEMS 管理点数		20

※ 消費量、削減量、削減率は、『その他負荷』を除いて算出

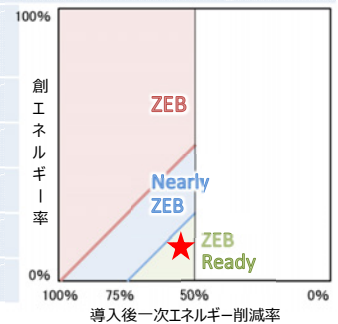
一次エネルギー削減率
63.4 %

空調	換気	照明	給湯	創エネ
67.9%	0.9%	13.6%	4.2%	13.5%

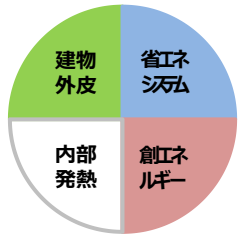
建物用途	新既	地域	延床面積	階数
スポーツクラブ	新築	関東地方	3,671㎡	3階

採用システム

- 高断熱
- Low-E複層ガラス
- 高効率ハイブリッド給湯 (太陽熱、HP給湯器、潜熱回収ボイラ)
- 高効率空調機EHP
- 全熱交換器 (バイパス制御)
- デジタル個別照明制御システム
- 高効率トランス
- 太陽光発電 (PV=59.4kW)



H26ZEB補正 採択事例③（障害者支援センター大喜地ZEB化実証事業）



導入前一次エネルギー消費量		2,093 GJ/年
一次エネルギー削減量	創エネ含む	1,428 GJ/年
	創エネ除く	1,280 GJ/年
一次エネルギー削減率	創エネ含む	68.2 %
	創エネ除く	61.1 %
PAL* 削減率		44.9 %
導入前原単位		2,570 MJ/㎡年
導入後原単位		1,036 MJ/㎡年
BEMS 管理点数		120

※ 消費量、削減量、削減率は、『その他負荷』を除いて算出

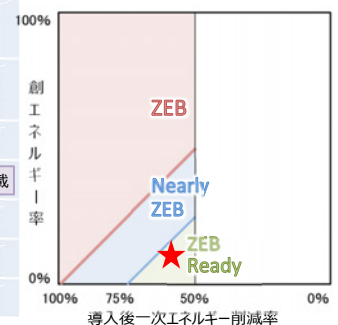
一次エネルギー削減率
68.2 %

空調	換気	照明	給湯	創エネ
33.0%	24.7%	11.7%	14.2%	10.3%

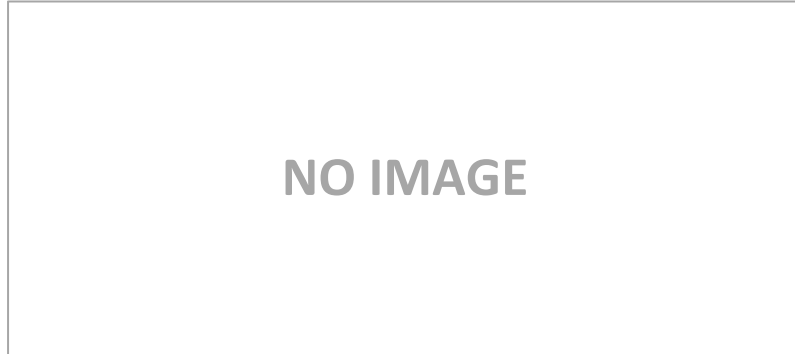
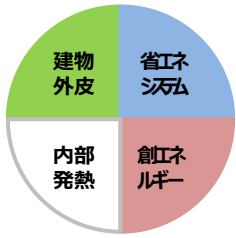
建物用途	新既	地域	延床面積	階数
福祉施設	新築	九州地方	931㎡	1階

採用システム

- 高断熱
- Low-E複層ガラス
- 高効率空調機EHP (センシング付き)
- 調光制御付きLED照明 (人感センサー付き)
- 全熱交換器
- 地中熱利用換気システム (P.44掲載)
- 太陽熱利用給湯システム
- 太陽光発電 (PV = 15.12kW)
- 蓄電池 (15kWh)



H26ZEB補正 採択事例④（清水建設株式会社四国支店社屋ZEB化推進工事）



導入前一次エネルギー消費量	2,300 GJ/年	
一次エネルギー削減量	創エネ含む	1,442 GJ/年
	創エネ除く	1,259 GJ/年
一次エネルギー削減率	創エネ含む	62.6 %
	創エネ除く	54.7 %
PAL* 削減率	35.7 %	
導入前原単位	1,080 MJ/m ² 年	
導入後原単位	503 MJ/m ² 年	
BEMS 管理点数	120	

ZEB Ready

※ 消費量、削減量、削減率は、『その他負荷』を除いて算出

一次エネルギー削減率 62.7 %

空調	50.7%	照明	36.6%	創エネ	12.7%
----	-------	----	-------	-----	-------

建物用途	新築	地域	延床面積	階数
事務所	新築	四国地方	2,501m ²	4階

採用システム

- 高断熱
- Low-E複層ガラス
- 庇による日射遮蔽、日射抑制板の設置
- エコボイドによる自然換気
- 地中熱利用ヒートポンプチャラー P.41掲載
- 高効率空調機EHP
- 冷温水変流量制御
- 放射空調
- 水配管レス調湿度外気処理機を利用した潜顕分離空調
- 全熱交換器
- 調光制御付LED照明 + タスクアンビエント照明
- 太陽光発電 (PV = 21kW)

導入後一次エネルギー削減率

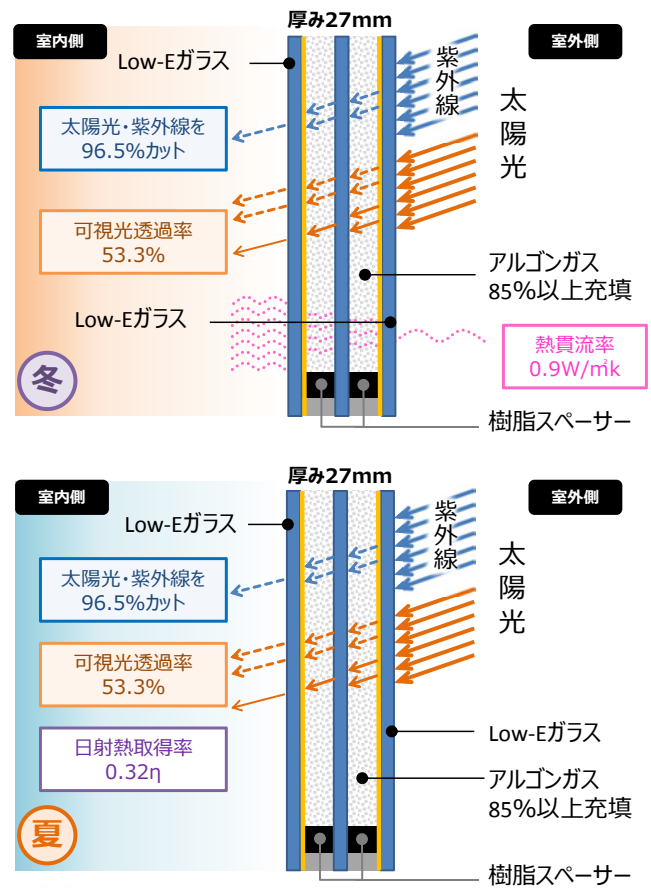
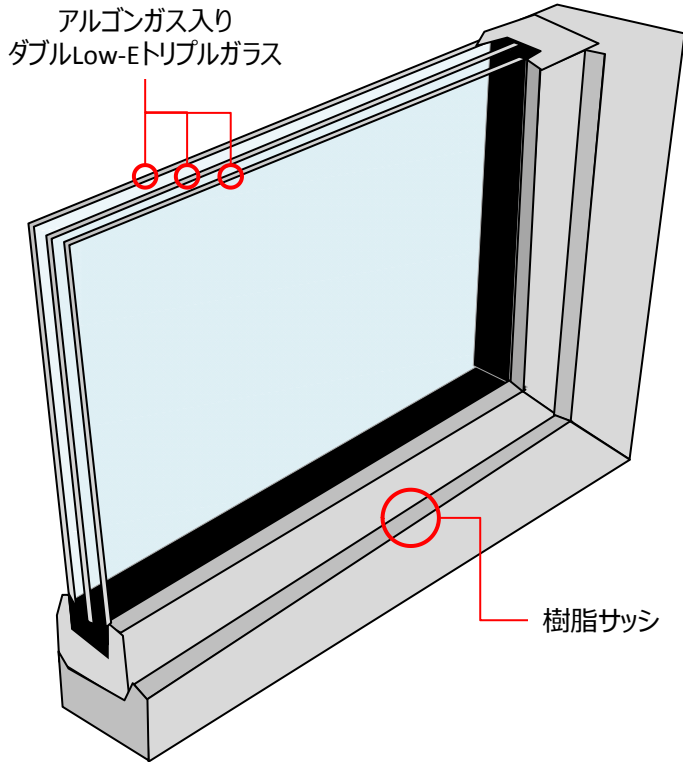


導入システム例 n=41

基本要素項目	設備・システム例	参照	件数	採用率 [%]	基本要素項目	設備・システム例	参照	件数	採用率 [%]	
1. 建物 (外皮) 性能の向上	・高断熱、高気密化		40	98	3.省エネシステム・高性能機器設備の導入	・高効率照明器具		40	98	
	・高性能遮熱断熱サッシ (Low-E複層ガラス・ガス封入・真空・エアフローウインドウ)	①	26	63		・照明	・自然採光 (トップライト・集光装置・光ダクト・採光フィルム・採光クロス)	⑥	7	17
	・日射遮蔽 (庇・ルーバー・太陽光パネル・外ブラインド・外付けロールブラインド)		7	17		・タスク&アンビエント照明システム		2	5	
	・緑化 (屋上・外壁・敷地内・他)		6	15		・給湯	・高効率給湯機器 (EHP・GHP)		13	32
	・蒸散効果利用 (散水・ドライミスト・保水性舗装)		2	5		・太陽熱給湯システム		5	12	
2. 内部発熱の削減	・サーバのクラウド化、待機電力カットシステム		2	5	・冷設	・ハイブリッド給湯システム (太陽熱+ヒートポンプ)	⑦	2	5	
						・高効率冷凍冷蔵機器		5	12	
3.省エネシステム・高性能機器設備の導入	・高効率空調機		37	90	4. その他	・創エネ	・太陽光発電		24	59
	・未利用エネルギー利用システム (太陽熱・地下水・地中熱・河川水・他)	②	5	12		・コージェネ		4	10	
	・外気冷房システム		2	5		・設置用蓄電池		3	7	
	・放射空調システム		2	5	5.BEMS	・その他	・高効率変圧器		17	41
	・その他 (デシカント空調・蓄熱・タスク&アンビエント空調・気化式冷却・潜熱分離空調・VWV・大温度差空調システム)	③	7	17		・BEMS		41	100	
	・熱交換換気システム (全熱・顕熱・バイパス制御)		26	63		6.システム制御技術	・設備間統合システム		8	20
・自然換気システム (煙突効果利用、ソーラーチムニー)	④	5	12	・利用者間統合制御システム			20	49		
・地中熱利用換気システム (クール&ヒートチューブ)	⑤	2	5	・負荷コントロール			8	20		
・VAV換気システム (人感、温度、CO ₂ センサー利用)		2	5	・建物間統合制御システム			4	10		
				備考	・チューニング		41	100		
						・『参照』欄の番号は、システム導入事例の番号を示す。				

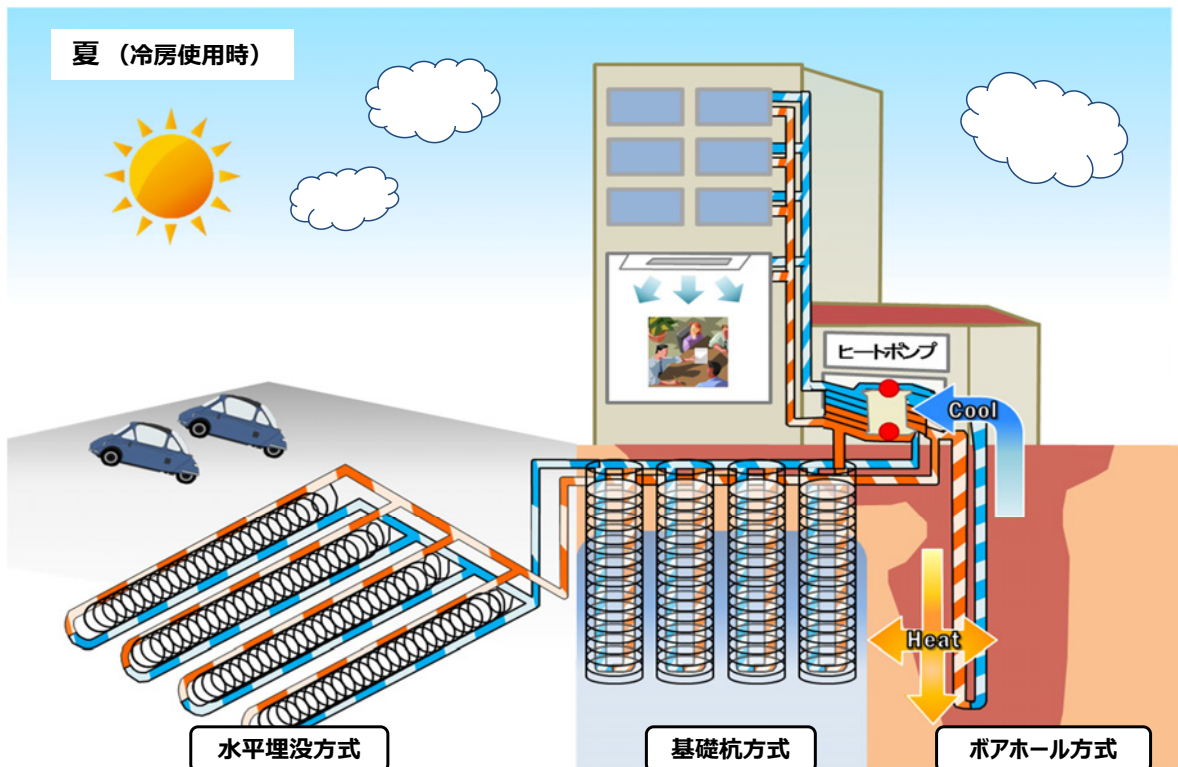


① 高性能遮熱断熱サッシ



② 未利用エネルギー利用システム

安定した地中熱を利用し、年間COPの高い省エネ性能を実現する。



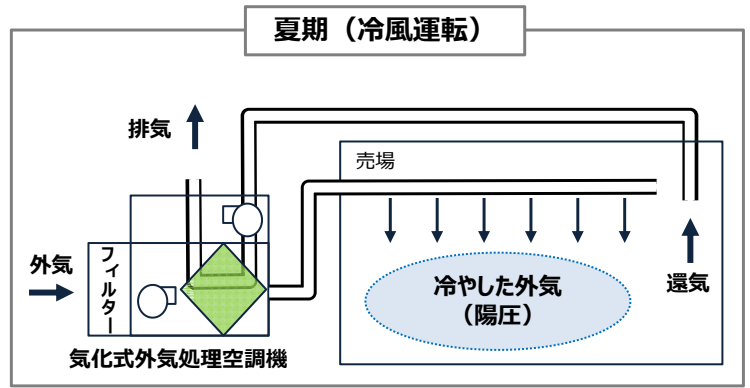
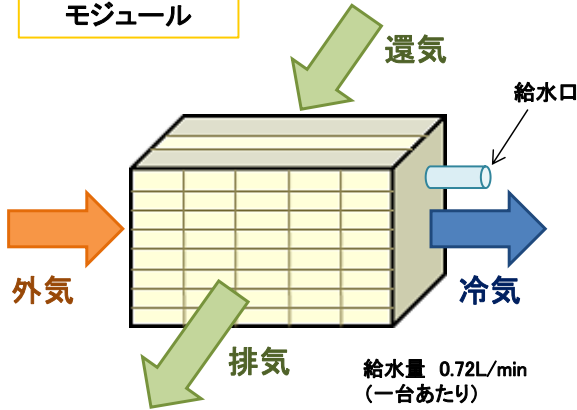
③その他（気化式冷却システム）

熱源のいない冷却システム



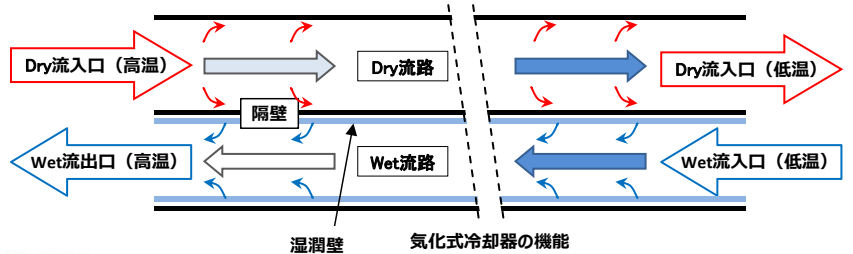
- ・打ち水（水の気化）現象で冷却する環境型空調機
- ・コンプレッサーを使用しない
- ・エネルギーコストゼロ冷却
- ・フロン・代替フロン等の冷媒不使用

気化式冷却器
モジュール



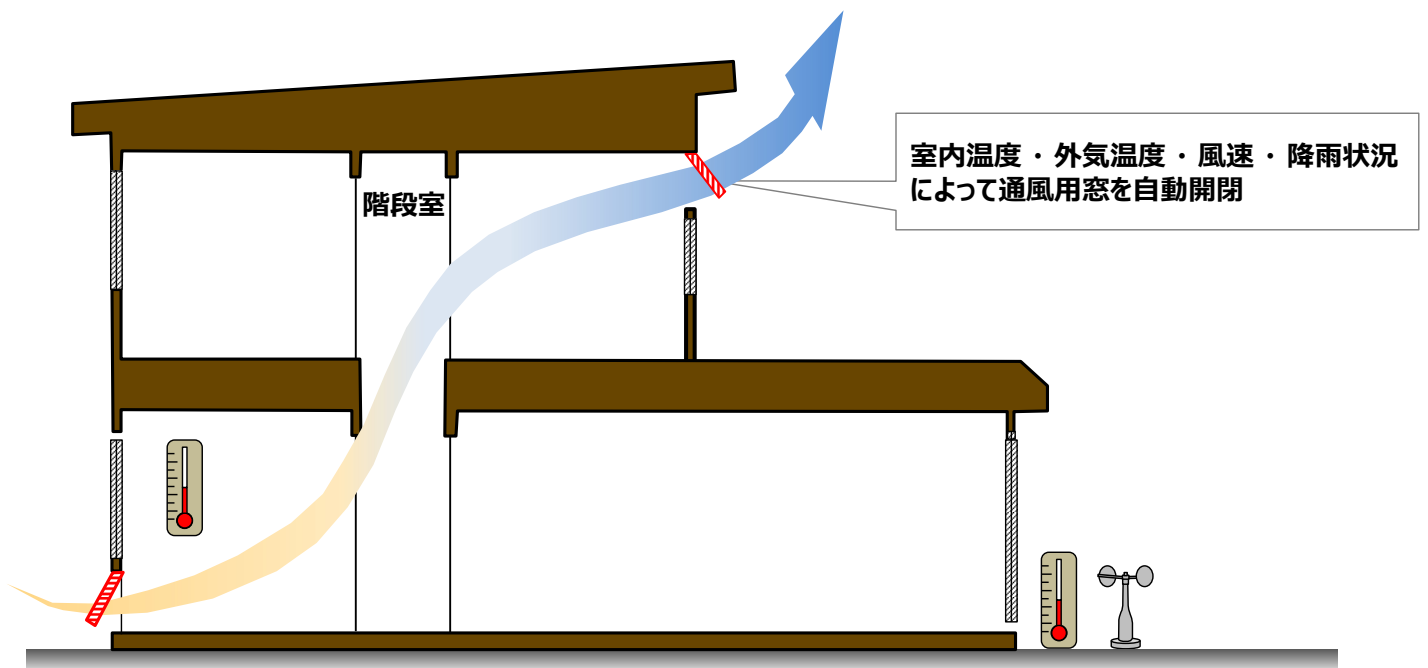
※冬期は熱交換運転

気化式冷却器は、外気を通す層（Dry側）と水を気化させる層（Wet側）とが、透湿しない薄い樹脂等の板で仕切られた“セル”を積層した構造で、この気化熱で外気の熱を奪い冷たい空気を作る仕組みとなっている。

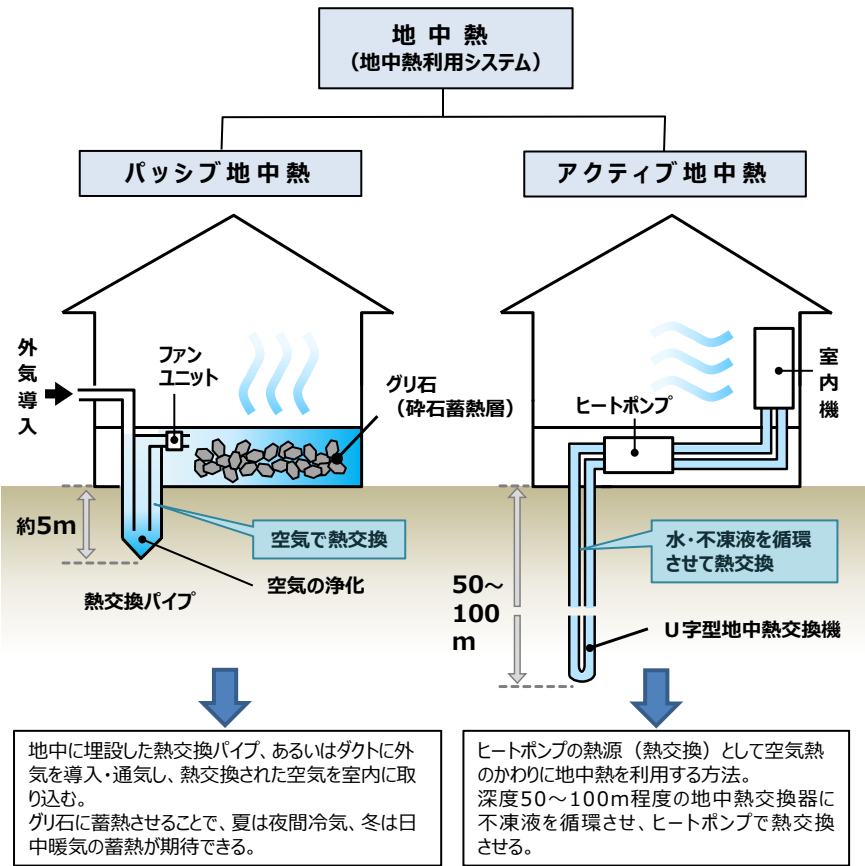
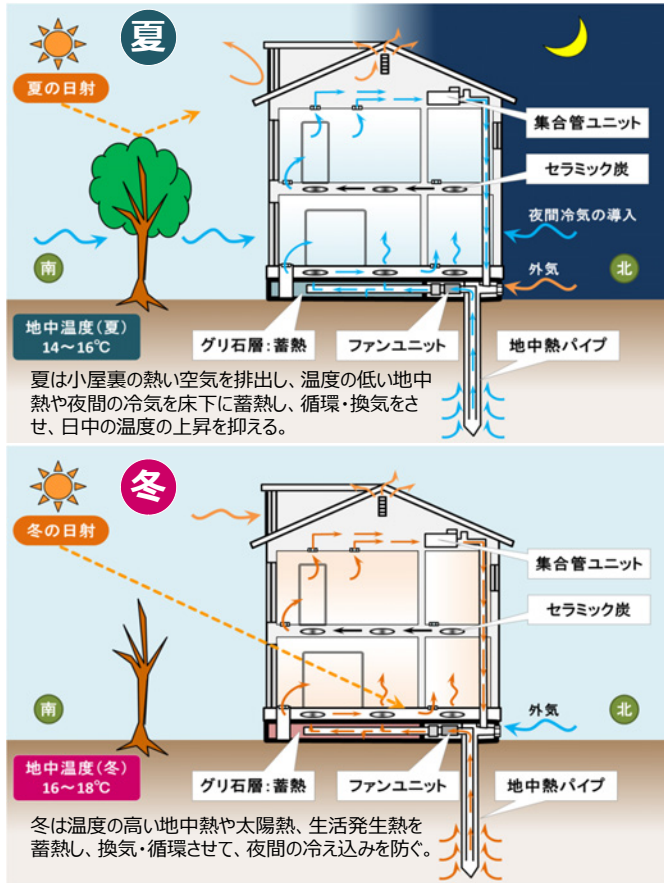


④自然換気システム

階段室を通して上部へ風が通り、自然の力で内部の熱を排出し熱負荷を軽減する。

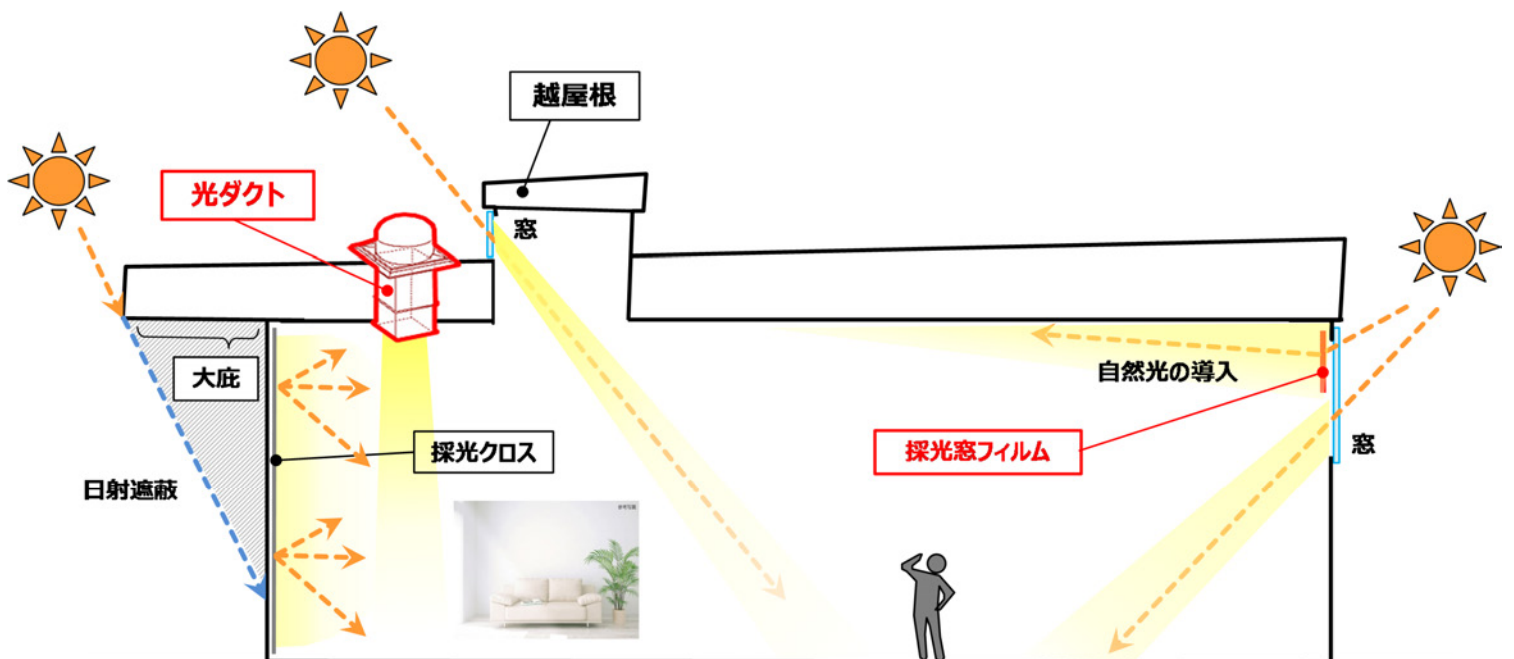


⑤ 地中熱利用換気システム



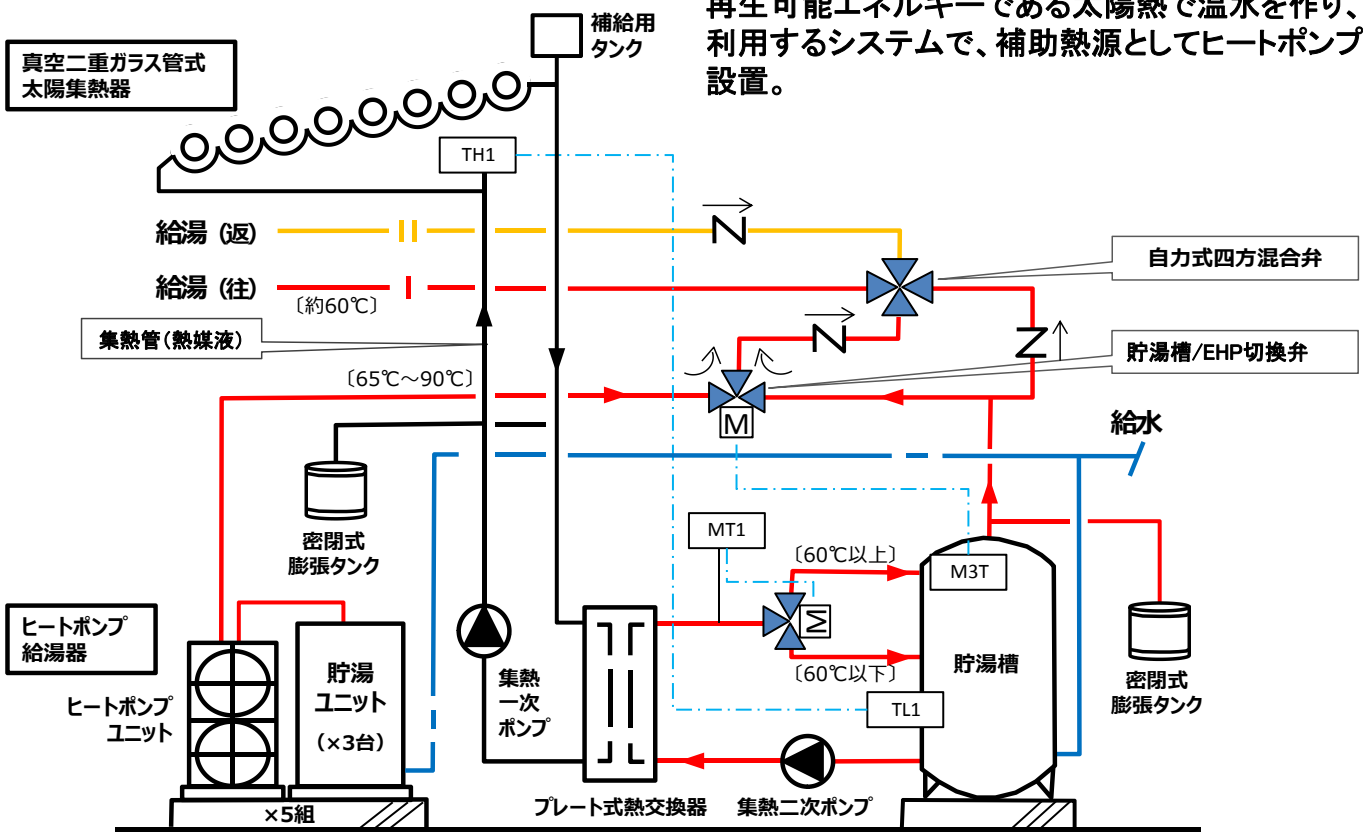
⑥ 自然採光

自然エネルギーである太陽光を利用し、照明電力負荷を軽減する。



⑦ハイブリッド給湯システム

再生可能エネルギーである太陽熱で温水を作り、給湯に利用するシステムで、補助熱源としてヒートポンプ給湯を設置。



導入システム例(事務所、大学・専門学校、寺院、スポーツクラブ)

基本要素項目	設備・システム例	事務所 n=9	大学 専門学校 n=1	寺院 n=1	スポーツ クラブ n=1	基本要素項目	設備・システム例	事務所 n=9	大学 専門学校 n=1	寺院 n=1	スポーツ クラブ n=1	
1. 建物(外皮)性能の向上	・高断熱・高气密化	9	1	1	1	3.省エネシステム・高性能機器設備の導入	・高効率照明器具	9	0	1	1	
	・高性能遮熱断熱サッシ (Low-E複層ガラス・ガス封入・真空・エアロウインドウ)	8	1	1	1		照明	・自然採光 (トップライト・集光装置・光ダクト・採光フィルム・採光クロス)	2	0	0	0
	・日射遮蔽 (庇・ルーバー・太陽光パネル・外ブラインド・外付けロールブラインド)	3	0	0	0		給湯	・タスク&アンビエント照明システム	1	0	0	0
	・緑化(屋上・外壁・敷地内・他)	1	0	0	0		給湯	・高効率給湯機器(EHP・GHP)	3	0	0	0
	・蒸散効果利用(散水・ドライミスト・保水性舗装)	0	0	0	0		給湯	・太陽熱給湯システム	1	0	0	0
2. 内部発熱の削減	・サーバのクラウド化、待機電力カットシステム	0	0	0	0	給湯	・ハイブリッド給湯システム(太陽熱+ヒートポンプ)	0	0	0	1	
						冷設	・高効率冷凍冷蔵機器	0	0	0	0	
3.省エネシステム・高性能機器設備の導入	・高効率空調機	8	1	1	1	4. その他	創エネ	・太陽光発電	7	0	0	1
	・未利用エネルギー利用システム (太陽熱・地下水・地中熱・河川水・他)	2	0	0	0		創エネ	・コージェネ	0	0	0	0
	・外気冷房システム	0	0	0	0		創エネ	・定置用蓄電池	1	0	0	0
	・放射空調システム	1	0	0	0	削減率	その他	・高効率変圧器	2	1	0	1
	・その他(デシカント空調・蓄熱・タスク&アンビエント空調・気化式冷却・潜熱分離空調・VWV・大温度差空調システム)	2	0	0	0		削減率	創エネ含むエネルギー削減率(単純平均値%)	81	56	64	63
	・熱交換換気システム(全熱・顕熱・バイパス制御)	6	1	1	1		削減率	創エネ除くエネルギー削減率(単純平均値%)	57	56	64	55
換気	・自然換気システム(煙突効果利用、ソーラーチムニー)	2	0	0	0	備考	PAL* 削減率(単純平均値%)	26	15	12	51	
	・地中熱利用換気システム(クール&ヒートチューブ)	0	0	0	0		*緑色で網掛けした省エネ技術は 採用率(=採用数/数×100)が比較的多い(≥30%)ことを示す。					
	・VAV換気システム(人感、温度、CO ₂ センサー利用)	0	0	0	0							

導入システム例(スーパー、ホームセンター、郊外型大型店舗、ドラッグストア)

基本要素項目	設備・システム例	スーパー	ホームセンター	郊外型大型店舗	ドラッグストア	基本要素項目	設備・システム例	スーパー	ホームセンター	郊外型大型店舗	ドラッグストア		
		n=3	n=4	n=2	n=4			n=3	n=4	n=2	n=4		
1. 建物(外皮)性能の向上	・高断熱、高気密化	3	4	2	4	3.省エネシステム・高性能機器設備の導入	照明	・高効率照明器具	3	4	2	4	
	・高性能遮熱断熱サッシ (Low-E複層ガラス・ガス封入・真空・エアロウインドウ)	0	2	0	0			・自然採光 (トップライト・集光装置・光ダクト・採光フィルム・採光クロス)	0	4	0	0	
	・日射遮蔽 (庇・ルーバー・太陽光パネル・外ブラインド・外付けロールブラインド)	0	1	1	0			・タスク&アンビエント照明システム	0	1	0	0	
	・緑化(屋上・外壁・敷地内・他)	0	1	1	0		給湯	・高効率給湯機器(EHP・GHP)	1	1	0	0	
	・蒸散効果利用(散水・ドライミスト・保水性舗装)	0	0	0	0			・太陽熱給湯システム	0	0	0	0	
2. 内部発熱の削減	・サーバのクラウド化、待機電力カットシステム	0	0	0	0	冷設	・ハイブリッド給湯システム(太陽熱+ヒートポンプ)	0	0	0	0		
							・高効率冷凍冷蔵機器	2	0	2	0		
3. 省エネシステム・高性能機器設備の導入	空調	・高効率空調機	2	4	0	4	4. その他	創エネ	・太陽光発電	0	4	2	0
		・未利用エネルギー利用システム (太陽熱・地下水・地中熱・河川水・他)	0	0	1	0			・コージェネ	0	0	1	0
		・外気冷房システム	0	0	2	0			・定置用蓄電池	0	0	1	0
		・放射空調システム	0	0	0	0	その他	・高効率変圧器	3	2	1	0	
		・その他(デシカント空調・蓄熱・タスク&アンビエント空調・気化式冷却・潜熱分離空調・VWV・大温度差空調システム)	1	1	1	0		削減率	創エネ含むエネルギー削減率(単純平均値%)	54	69	61	56
	換気	・熱交換換気システム(全熱・顕熱・バイパス制御)	2	1	1	0	創エネ除くエネルギー削減率(単純平均値%)		54	58	59	56	
		・自然換気システム(煙突効果利用、ソーラーチムニー)	0	1	0	0	PAL* 削減率(単純平均値%)		22	15	17	24	
		・地中熱利用換気システム(クール&ヒートチューブ)	0	0	0	0	備考	・緑色で網掛けした省エネ技術は 採用率(=採用数/n数×100)が比較的多い(≥30%)ことを示す。					
		・VAV換気システム(人感、温度、CO ₂ センサー利用)	0	0	1	0							

導入システム例(病院、福祉施設、ホテル・旅館、集合住宅・寄宿舍)

基本要素項目	設備・システム例	病院	福祉施設	ホテル旅館	集合住宅寄宿舍	基本要素項目	設備・システム例	病院	福祉施設	ホテル旅館	集合住宅寄宿舍		
		n=4	n=8	n=1	n=3			n=4	n=8	n=1	n=3		
1. 建物(外皮)性能の向上	・高断熱、高気密化	4	7	1	3	3.省エネシステム・高性能機器設備の導入	照明	・高効率照明器具	4	8	1	3	
	・高性能遮熱断熱サッシ (Low-E複層ガラス・ガス封入・真空・エアロウインドウ)	4	5	1	3			・自然採光 (トップライト・集光装置・光ダクト・採光フィルム・採光クロス)	0	0	1	0	
	・日射遮蔽 (庇・ルーバー・太陽光パネル・外ブラインド・外付けロールブラインド)	1	1	0	0			・タスク&アンビエント照明システム	0	0	0	0	
	・緑化(屋上・外壁・敷地内・他)	1	1	0	1		給湯	・高効率給湯機器(EHP・GHP)	2	3	0	3	
	・蒸散効果利用(散水・ドライミスト・保水性舗装)	1	1	0	0			・太陽熱給湯システム	0	4	0	0	
2. 内部発熱の削減	・サーバのクラウド化、待機電力カットシステム	1	0	0	1	冷設	・ハイブリッド給湯システム(太陽熱+ヒートポンプ)	1	0	0	0		
							・高効率冷凍冷蔵機器	1	0	0	0		
3. 省エネシステム・高性能機器設備の導入	空調	・高効率空調機	4	8	1	3	4. その他	創エネ	・太陽光発電	2	6	0	2
		・未利用エネルギー利用システム (太陽熱・地下水・地中熱・河川水・他)	1	0	0	1			・コージェネ	1	1	1	0
		・外気冷房システム	0	0	0	0			・定置用蓄電池	0	1	0	0
		・放射空調システム	0	0	0	1	その他	・高効率変圧器	2	2	1	2	
		・その他(デシカント空調・蓄熱・タスク&アンビエント空調・気化式冷却・潜熱分離空調・VWV・大温度差空調システム)	1	1	0	0		削減率	創エネ含むエネルギー削減率(単純平均値%)	56	60	54	67
	換気	・熱交換換気システム(全熱・顕熱・バイパス制御)	3	6	1	3	創エネ除くエネルギー削減率(単純平均値%)		55	57	54	62	
		・自然換気システム(煙突効果利用、ソーラーチムニー)	0	1	0	1	PAL* 削減率(単純平均値%)		37	31	16	40	
		・地中熱利用換気システム(クール&ヒートチューブ)	0	2	0	0	備考	・緑色で網掛けした省エネ技術は 採用率(=採用数/n数×100)が比較的多い(≥30%)ことを示す。					
		・VAV換気システム(人感、温度、CO ₂ センサー利用)	0	1	0	0							

5. 平成24・25年度ZEB実績値の分析

分析に使用したデータ

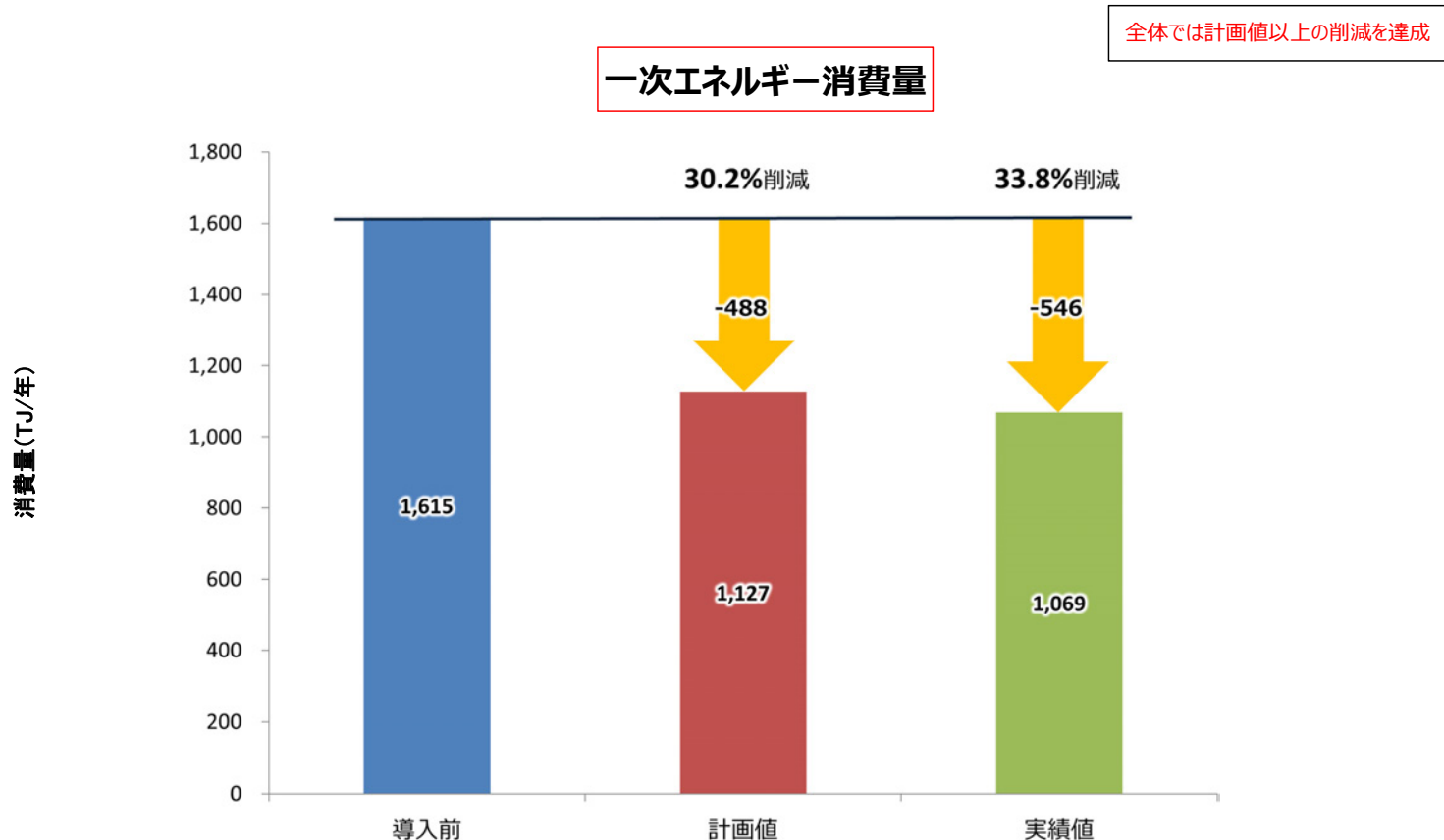
平成27年度実施状況報告件数

H24ZEB: 26件

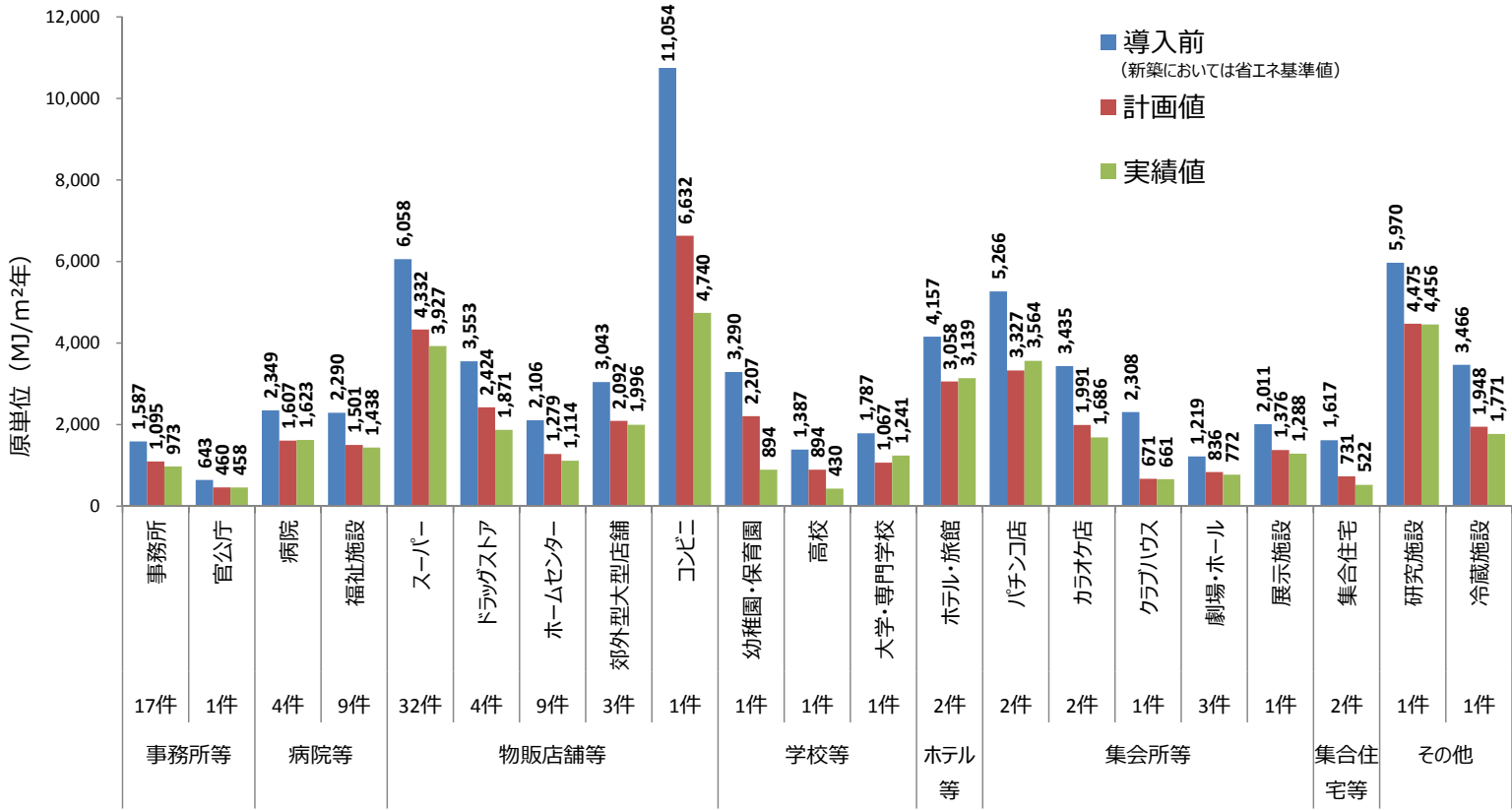
H25ZEB: 72件

合計: 98件

H24・H25ZEB 実績値①（一次エネルギー消費量）



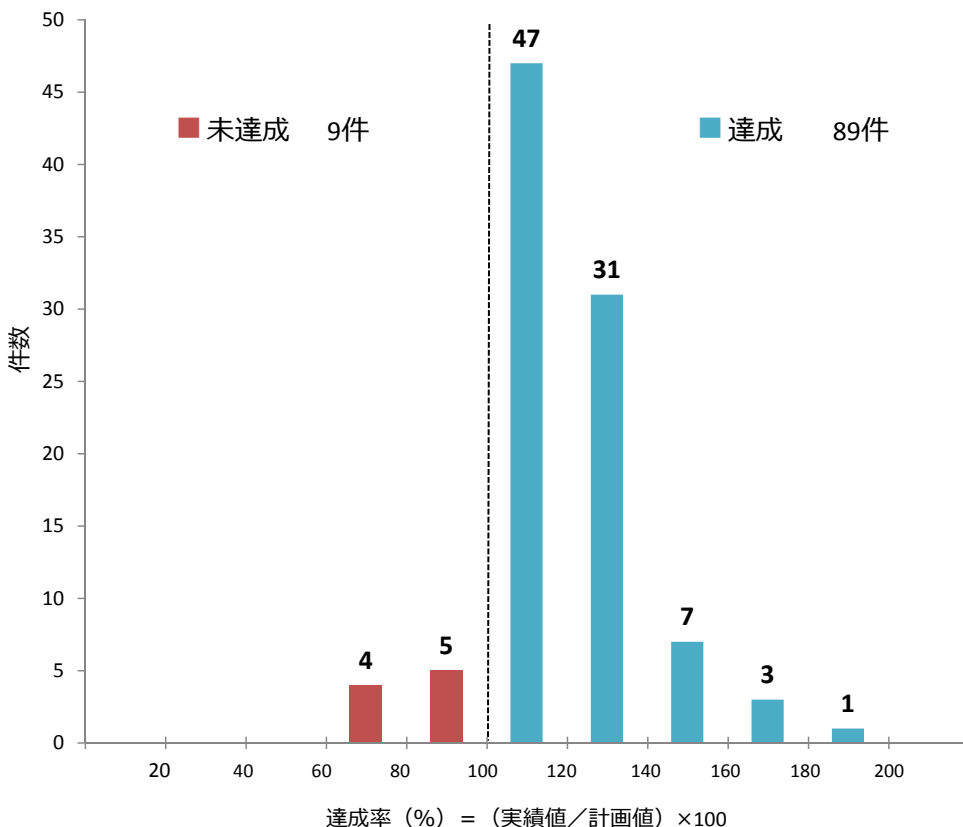
H24・H25ZEB 実績値②（建物用途別平均一次エネルギー消費原単位）



原単位の算出は創エネ・その他負荷を含む

※加重平均で算出

H24・H25ZEB 実績値③（一次エネルギー削減量の達成率）



目標値達成の状況

<達成できた要因>

- ・省エネ計画・運用が適正
- ・エネルギー管理が寄与
- ・計画値に裕度があった
- ・建物利用率が少なかった
- ・省エネ意識の高揚
(BEMSの“見える化”が寄与)

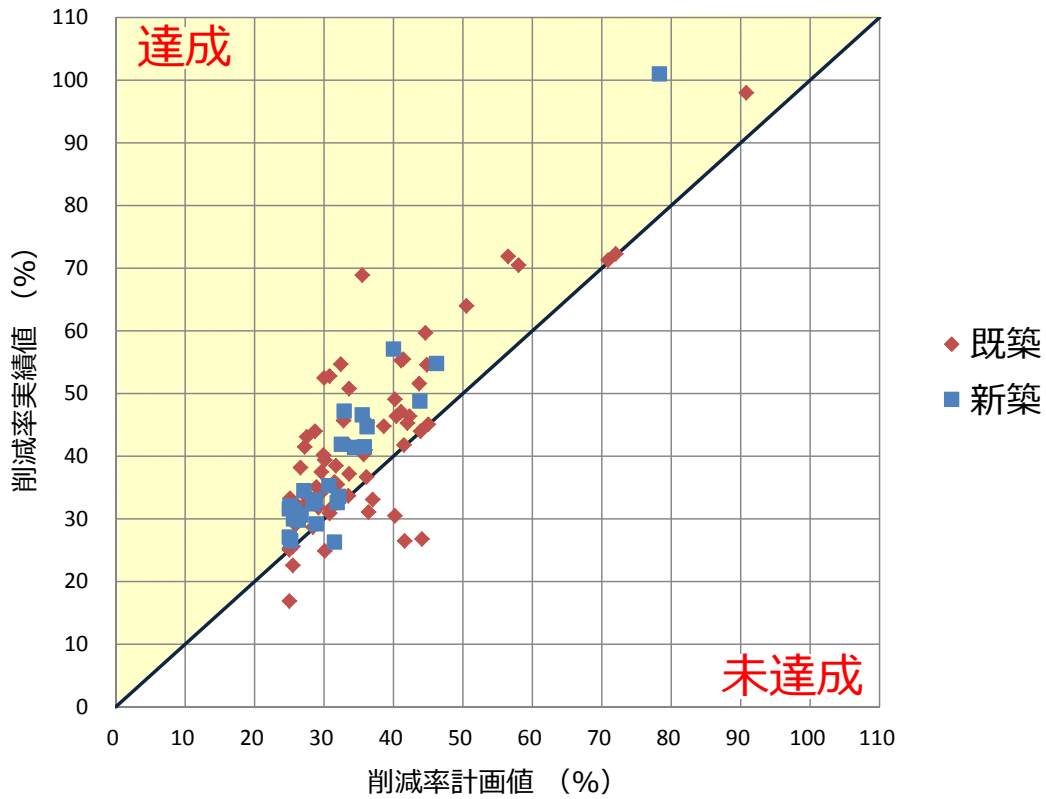
<未達成の要因>

- ・省エネ計画時の検討不足
- ・運用条件の変更
(営業時間、利用者数、入居率、機器・器具の増設)

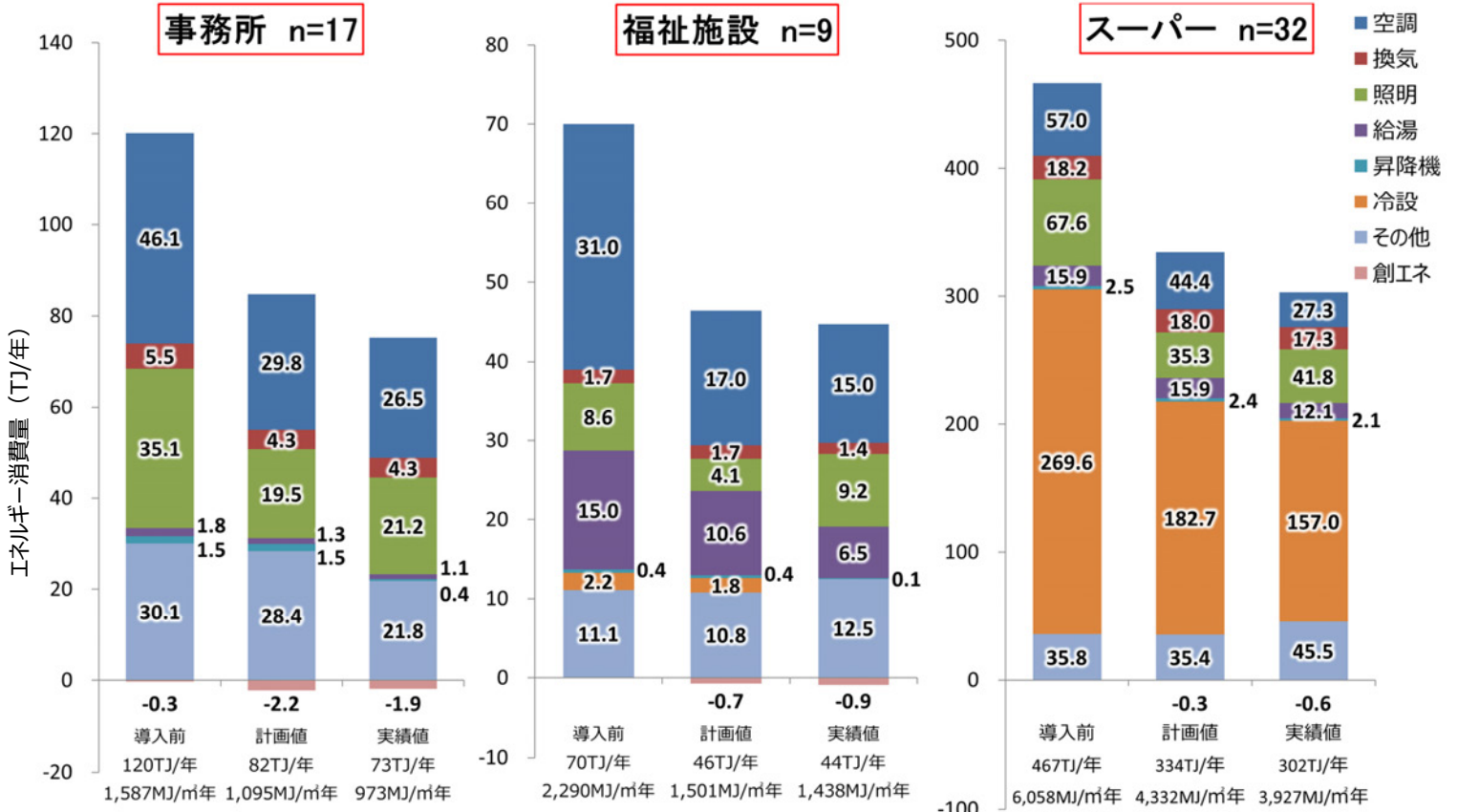
<共通の課題>

- ・『その他負荷』用エネルギーの把握
(コンセント負荷が単独で未計量)

H24・H25ZEB 実績値④（一次エネルギー削減率の計画値に対する達成率）



H24・H25ZEB 実績値⑤（用途別・設備区分別 一次エネルギー消費量）



※実績値の照明はコンセント負荷を含む場合がある

H24・H25ZEB 経済性・環境性分析①(建物用途別)

	経済性					環境性		
	① 補助対象 費用	② 補助金額	③ エネルギー費 削減額	④ 投資回収年数 (補助金なし)	⑤ 投資回収年数 (補助金あり)	⑥ エネルギー 削減量	⑦ CO ₂ 排出 削減量	⑧ 森林相当面積 (スギ人工林)
全体 n = 98	90.4 億円	33.8 億円	11.7 億円/年	7.7年	4.8年	545.9 TJ/年	30,769.7 t-CO ₂ /年	14,652.2 ha
事務所 n = 17	14.8 億円	5.5 億円	1.0 億円/年	14.9年	9.3年	46.4 TJ/年	2,617.7 t-CO ₂ /年	1,246.5 ha
病院 n = 4	13.7 億円	5.1 億円	1.2 億円/年	11.8年	7.3年	54.0 TJ/年	3,041.8 t-CO ₂ /年	1,448.5 ha
福祉施設 n = 9	8.4 億円	3.4 億円	0.6 億円/年	14.9年	8.8年	26.1 TJ/年	1,473.1 t-CO ₂ /年	701.5 ha
スーパーマーケット n = 32	19.9 億円	6.8 億円	3.5 億円/年	5.6年	3.7年	164.3 TJ/年	9,260.0 t-CO ₂ /年	4,409.5 ha
ホームセンター n = 9	6.3 億円	2.9 億円	1.4 億円/年	4.6年	2.5年	63.7 TJ/年	3,588.5 t-CO ₂ /年	1,708.8 ha
算出方法	・エネルギー単価：2.1516 円/MJ (≒ 21 円/kWh) ・CO ₂ 換算係数：56.36 t-CO ₂ /TJ ・森林(スギ人工林)CO ₂ 吸収・蓄積能 : 2.1 t-CO ₂ / (ha・年)			④ = ① / ③	⑤ = (①-②) / ③		⑦ = 56.36 * ⑥	⑧ = ⑦ / 2.1

【注記】「①補助対象費用」には「③エネルギー費削減額」に寄与する太陽光発電等が含まれないことや、付帯設備等を補助対象外として含んでいない場合等もあり、「④⑤投資回収年数」は一般的な数値とは異なるため、参考値とする。
「④⑤投資回収年数」は加重平均とする。

H24・H25ZEB 経済性・環境性分析①(設備区分別)

	経済性					環境性		
	① 補助対象 費用	② 補助金額	③ エネルギー費 削減額	④ 投資回収年数 (補助金なし)	⑤ 投資回収年数 (補助金あり)	⑥ エネルギー 削減量	⑦ CO ₂ 排出 削減量	⑧ 森林相当面積 (スギ人工林)
全体 n = 98	90.4 億円	33.8 億円	11.7 億円/年	7.7年	4.8年	545.9 TJ/年	30,769.7 t-CO ₂ /年	14,652.2 ha
空調設備 n = 82	41.2 億円	15.7 億円	4.0 億円/年	10.3年	6.3年	186.8 TJ/年	1,0529.8 t-CO ₂ /年	5,014.2 ha
照明設備 n = 77	12.7 億円	4.7 億円	2.9 億円/年	4.3年	2.7年	137.0 TJ/年	7,720.8 t-CO ₂ /年	3,676.6 ha
給湯設備 n = 22	4.3 億円	1.9 億円	0.5 億円/年	9.3年	5.2年	21.5 TJ/年	1,212.2 t-CO ₂ /年	577.2 ha
算出方法	・エネルギー単価：2.1516 円/MJ (≒ 21 円/kWh) ・CO ₂ 換算係数：56.36 t-CO ₂ /TJ ・森林(スギ人工林)CO ₂ 吸収・蓄積能 : 2.1 t-CO ₂ / (ha・年)			④ = ① / ③	⑤ = (①-②) / ③		⑦ = 56.36 * ⑥	⑧ = ⑦ / 2.1

【注記】「①補助対象費用」には「③エネルギー費削減額」に寄与する太陽光発電等が含まれないことや、付帯設備等を補助対象外として含んでいない場合等もあり、「④⑤投資回収年数」は一般的な数値とは異なるため、参考値とする。
「④⑤投資回収年数」は加重平均とする。

H24・H25ZEB 経済性・環境性分析②

1. 経済性 (n=98)

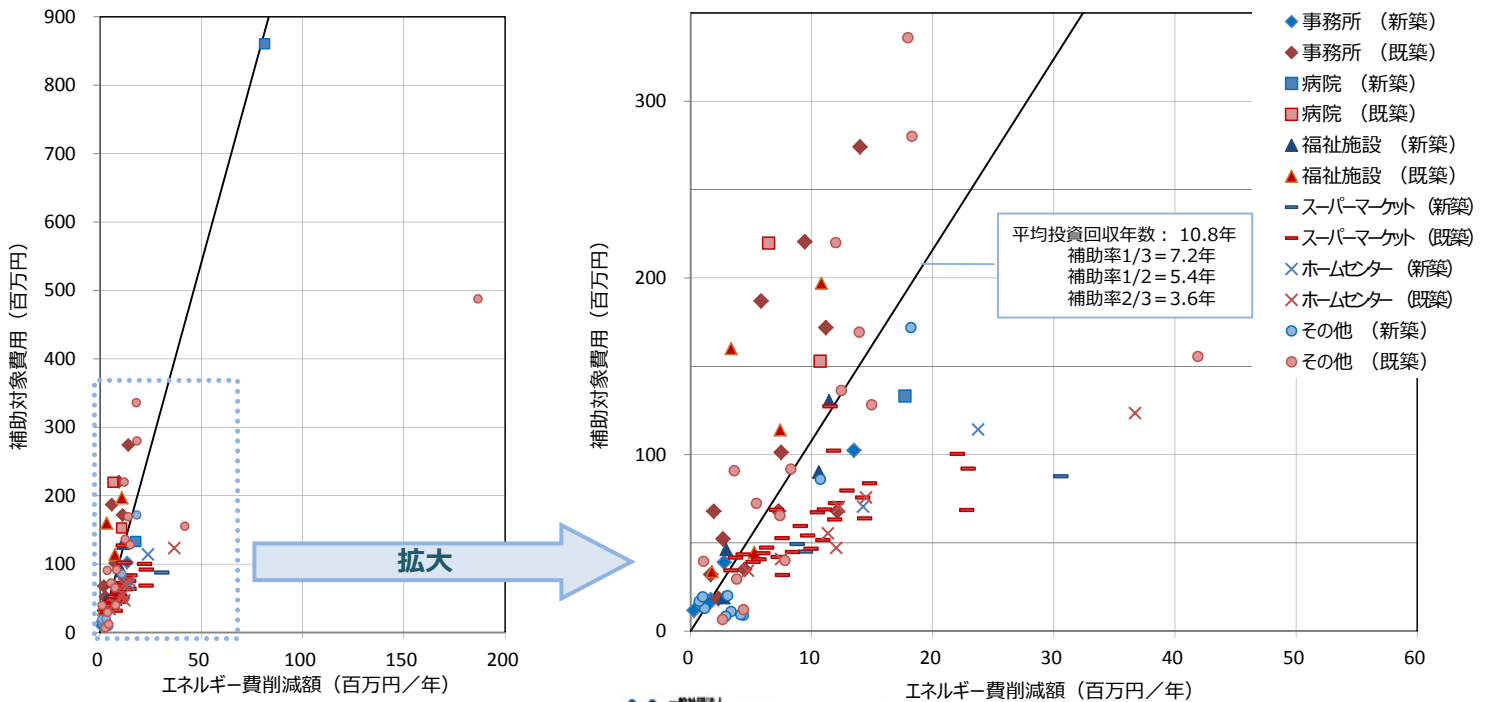
①補助対象費用：90.4億円

②エネルギー費削減額：11.7億円/年

③平均投資回収年数：10.8年 (m=0) 7.2年 (m=1/3) 5.4年 (m=1/2) 3.6年 (m=2/3) ※m=補助率

平均投資回収年数 = $\sum \{ \text{投資回収年数} * (1-m) \} / n$

※エネルギー単価2.1516円/MJ (≒21円/kWh)



H24・H25ZEB 経済性・環境性分析②

2. 環境性 (n=98)

①エネルギー削減量：545.9 TJ/年

②CO₂排出削減量：30,769.7 t-CO₂/年

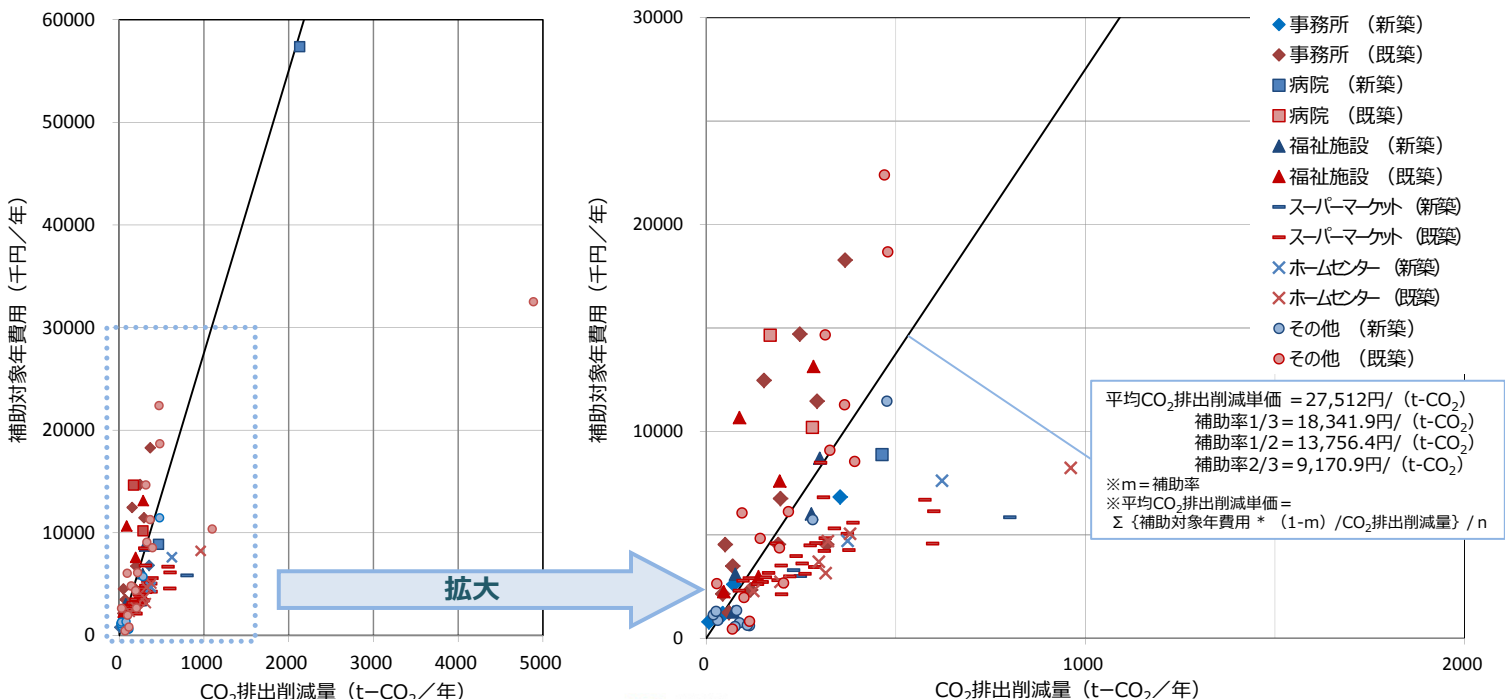
③森林相当面積 (スギ人工林)：14,652.2 ha

※CO₂換算係数：0.00005636 t-CO₂/MJ

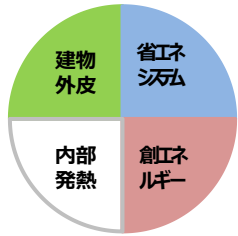
※森林 (スギ人工林) CO₂吸収・蓄積能：2.1 t-CO₂ / (ha・年)

※省工設備運用年数：15年

※補助対象年費用：補助対象費用 / 省工設備運用年数 (15年)



H25ZEB 実績値ZEB達成事例（早川電工本社ビルZEB化事業）



導入前一次エネルギー消費量		774 GJ/年
一次エネルギー削減量	創エネ含む	899 GJ/年
	創エネ除く	659 GJ/年
一次エネルギー削減率	創エネ含む	116.1 %
	創エネ除く	85.1 %
PAL* 削減率		30.7 %
導入前原単位		1,423 MJ/m ² 年
導入後原単位		-14 MJ/m ² 年
BEMS 管理点数		550

※ 消費量、削減量、削減率は、『その他負荷』を除いて算出

**一次エネルギー削減率
116.1 %**

その他	空調	換気	照明	給湯	創エネ
-1.4%	21.9%	1.9%	49.8%	0.7%	27.1%

建物用途	新築	地域	延床面積	階数
事務所	新築	関東地方	616m ²	3階

採用システム

- 日射追従型電動外付ブラインド（窓の外側に設置するブラインド）
- 複層ガラス（Low-E）、二重サッシ、高性能遮熱断熱サッシ
- 高性能断熱材
- 屋外緑化
- 地中熱利用高効率空調機 +ゾーン空調管理
- タスク&アンビエント照明（在室センサー）
- 最適自然換気（煙突効果利用）
- 太陽熱温水設備
- 高効率トランス
- 太陽光風力発電防犯灯
- 太陽光発電（PV = 18.57kW）

創エネルギー率
100%
0%
ZEB
Nearly ZEB
ZEB Ready
100% 75% 50% 0%
導入後一次エネルギー削減率