

省CO₂先導プロジェクトにおける技術動向と今後の期待
-プロジェクト分析結果報告とパネルディスカッション-

業務用建築物の採択事例を対象とした 省CO₂技術の導入率調査

建築研究所 宮田 征門
miyata@kenken.go.jp

報告内容

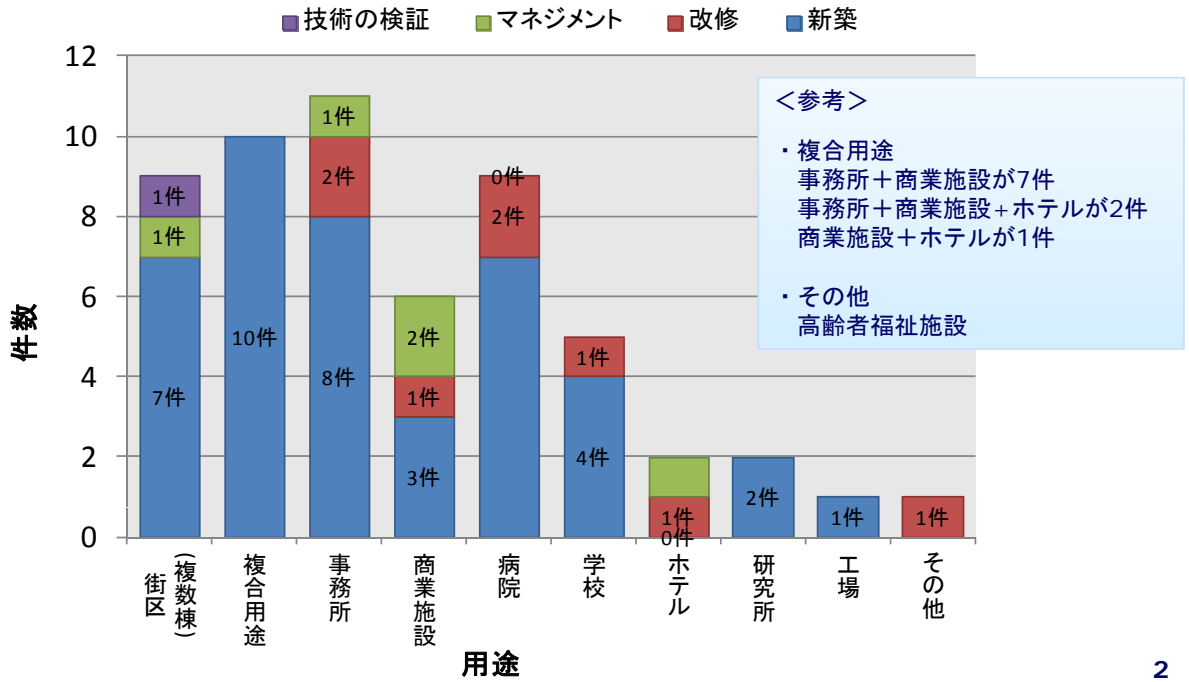
- ❖ 業務用建築物の採択事例を対象として、どのような省CO₂技術が提案されているかを整理
 - 分析対象とする採択事例
 - 省CO₂技術のリストの作成
 - 採択事例の導入技術調査＋各種文献による補足調査を実施し、省CO₂技術のリストを作成
 - ハード技術の導入率の分析
 - 建物用途別に各技術の導入率を整理
 - ソフト技術の採用率の分析
 - 建物用途別に各技術の導入率を整理
 - 見える化技術の機能をマッピング

注：技術の導入の有無は、提案申請書に基づいて調査したため、実際の導入率とは異なる可能性がある。

分析対象建物（1）

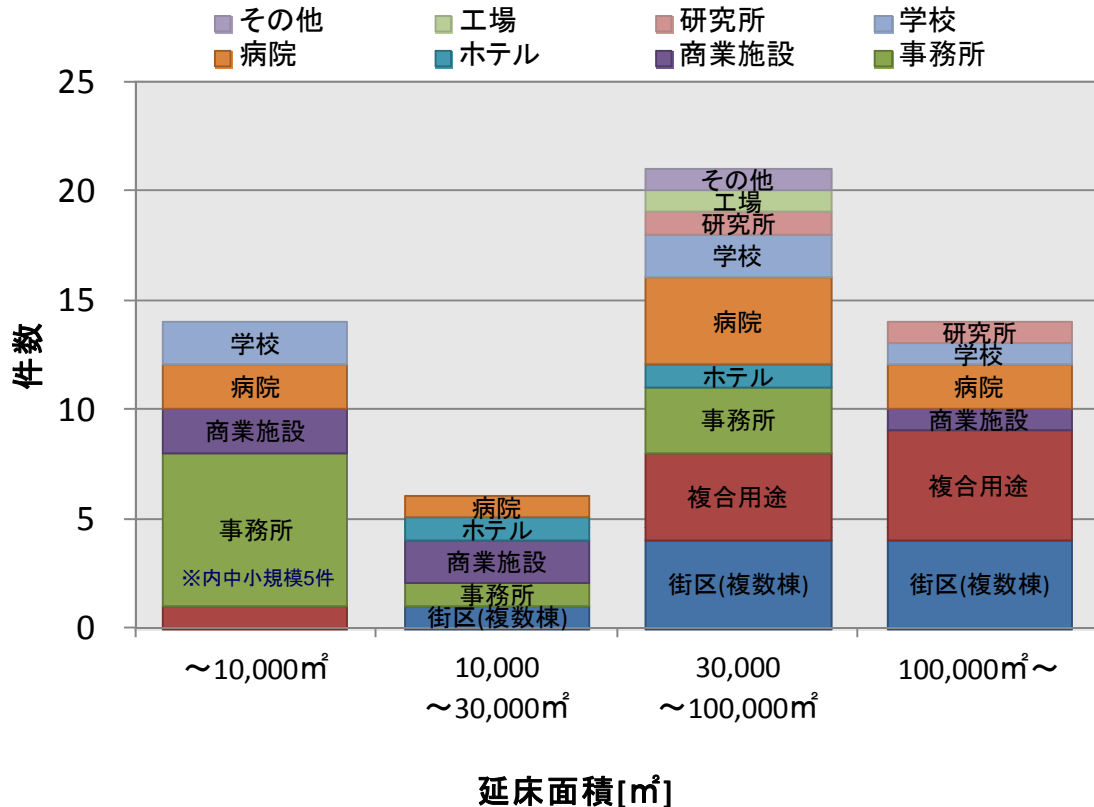
❖ 第1回（H20年第1回）から第6回（H22年第2回）の業務用建築物の採択事例 **56件**

採択事例の用途・提案事業の種類



分析対象建物（2）

採択事例の延床面積・用途の内訳



省CO₂技術リストの作成

❖ 省CO₂技術（ハード／ソフト）の分類を作成

- 採択事例にて提案されている技術を基に分類を作成
- 既往の技術分類方法（下表）を調査し、リストを補完

No.	名称	発行元
①	CASBEE-新築	(財)建築環境・省エネルギー機構
②	住宅・建築物省CO ₂ 先導事業(建築研究資料№125)	(独)建築研究所
③	東京都建築物環境計画書制度	東京都環境局 都市地球環境部
④	SHASE-G0012-2008建築・設備の省エネルギー技術指針	(社)空気調和・衛生工学会
⑤	建築設備情報年鑑・竣工設備データ(ELPAC)	(社)建築設備技術者協会
⑥	空気調和・衛生設備の環境負荷削減対策マニュアル	(社)空気調和・衛生工学会
⑦	グリーン庁舎基準及び同解説	(社)公共建築協会

4

省CO₂技術リストの概要

❖ ハード

- エネルギー
 - 建築
 - 負荷の低減（建物配置、外壁・屋根などの断熱・遮熱、窓の断熱・日射遮蔽・気密化 など）
 - 自然エネルギーの利用（自然採光、自然通風、自然エネルギー利用 など）
 - 設備（空調設備、照明設備、換気設備、給湯設備 など）
 - マテリアル（部材、資源 など）
 - エコロジー（生態系、周辺環境 など）

❖ ソフト

- 運用管理手法
 - 適切な運用管理が可能なシステム、利用者の省CO₂行動
- 普及・波及のための取組
 - 一般への啓発、他の同様施設への普及・波及、地域・街づくりとの連携、交通系の省CO₂対策との連携

5

ハード技術の導入率分析

低炭素化技術の導入率調査（ハード技術①）

❖ ハード技術：エネルギー

40%以上
60%以上
80%以上

ハード技術 「エネルギー」-「建築」・「設備」			導入率[%]												
			全体	(複数街区)	用途複合	事務所	商業施設	病院	学校	ホテル	研究所	工場	その他		
			N=56	N=9	N=10	N=11	N=6	N=9	N=5	N=2	N=2	N=1	N=1		
ハード	エネルギー	建築	負荷の低減	建物配置	16.1	0	40	36.4	0	0	0	0	50	0	0
				外壁・屋根等の断熱・遮熱	58.9	66.7	60	36.4	83.3	66.7	60	50	50	0	100
				窓の断熱・日射遮蔽・気密化	73.2	66.7	90	81.8	50	77.8	40	50	100	100	100
		自然エネルギーの利用	自然採光	42.9	55.6	60	45.5	16.7	33.3	40	0	100	0	0	
			自然通風	48.2	66.7	80	54.5	33.3	22.2	40	0	50	0	0	
			再生可能エネルギー利用	76.8	88.9	70	72.7	83.3	77.8	80	0	100	100	100	
	設備	空調設備	エネルギーの有効かつ効率的利用	83.9	88.9	100	90.9	50	77.8	80	100	100	0	100	
			負荷平準化	35.7	33.3	60	18.2	66.7	33.3	40	0	0	0	0	
		照明設備	照明エネルギーの最小化	71.4	55.6	80	90.9	66.7	77.8	40	50	100	0	100	
		換気設備	換気エネルギーの最小化	19.6	11.1	20	27.3	33.3	22.2	0	0	50	0	0	
		給湯設備	給湯エネルギーの最小化	12.5	0	20	9.1	33.3	22.2	0	0	0	0	0	
		昇降機設備	昇降設備エネルギーの最小化	1.8	11.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		変電設備	変電設備の高効率化	17.9	0	10	18.2	0	44.4	20	0	50	100	0	
		蓄電設備	蓄電（NaS電池等）	7.1	11.1	0	9.1	16.7	0	0	0	0	100	0	

低炭素化技術の導入率調査（ハード技術②）

❖ ハード技術：エネルギー：建築（詳細1）

40%以上
60%以上
80%以上

ハード技術(詳細-1) 「エネルギー」-「建築」-「負荷の低減」				導入率[%]											
				全体	(複数街区)	用途複合	事務所	施商業	病院	学校	ホテル	研究所	工場	その他	
				N=56	N=9	N=10	N=11	N=6	N=9	N=5	N=2	N=2	N=1	N=1	
ハード	エネルギー	建築	建物の配置	建物向き	5.4	0	20	9.1	0	0	0	0	0	0	0
				室配置	10.7	0	30	18.2	0	0	0	0	50	0	0
				窓の向き	3.6	0	10	9.1	0	0	0	0	0	0	0
			外壁・屋根等の断熱・遮熱	断熱	21.4	11.1	10	9.1	33.3	44.4	40	0	0	0	100
				高反射塗料・タイル	12.5	22.2	10	9.1	33.3	0	20	0	0	0	0
				緑化	44.6	66.7	50	36.4	50	44.4	40	0	50	0	0
				散水など	8.9	33.3	0	0	16.7	0	0	50	0	0	0
			窓の断熱・日射遮蔽・気密化	複層・Low-E等	53.6	33.3	70	72.7	33.3	77.8	0	50	0	100	100
				熱線反射・吸収ガラス	3.6	0	0	9.1	16.7	0	0	0	0	0	0
				高気密・高断熱サッシ等	7.1	0	0	9.1	0	22.2	0	0	0	0	100
				庇・フィン・ルーバー	28.6	22.2	40	36.4	0	22.2	20	0	100	100	0
				ブラインド(自動制御など)	26.8	22.2	40	63.6	0	0	20	0	50	0	0
				ダブルスキン	5.4	11.1	10	9.1	0	0	0	0	0	0	0
				エアフローウィンドウ	10.7	11.1	30	9.1	0	0	20	0	0	0	0
				その他	7.1	0	0	18.2	16.7	11.1	0	0	0	0	0

※申請書の記述による調査なので、Low-eガラスの導入など、一般に広く普及している技術については申請書に特別な記述がない場合も考えられる

8

低炭素化技術の導入率調査（ハード技術③）

❖ ハード技術：エネルギー：建築（詳細2）

40%以上
60%以上
80%以上

ハード技術(詳細-2) 「エネルギー」-「建築」-「再生可能エネルギー利用」				導入率[%]											
				全体	(複数街区)	用途複合	事務所	施商業	病院	学校	ホテル	研究所	工場	その他	
				N=56	N=9	N=10	N=11	N=6	N=9	N=5	N=2	N=2	N=1	N=1	
ハード	エネルギー	建築	自然採光	窓のデザイン上の工夫	21.4	11.1	30	36.4	16.7	11.1	20	0	50	0	0
				ライトシェルフ・吹き抜け	25	55.6	30	9.1	16.7	22.2	20	0	50	0	0
			自然通風	通風窓・ダンパ制御	12.5	22.2	20	18.2	16.7	0	0	0	0	0	0
				デザイン上の工夫	35.7	55.6	60	36.4	16.7	11.1	40	0	50	0	0
				ナイトパーズ	16.1	22.2	20	27.3	0	22.2	0	0	0	0	0
			再生可能エネルギー利用	太陽光発電	69.6	88.9	60	72.7	83.3	66.7	60	0	50	100	100
				太陽熱利用	19.6	44.4	10	9.1	16.7	33.3	0	0	0	0	100
				地熱	1.8	0	0	0	0	11.1	0	0	0	0	0
				地中熱	35.7	55.6	10	27.3	33.3	44.4	80	0	50	0	0
				井水熱	7.1	0	0	9.1	0	33.3	0	0	0	0	0
				河川・海水熱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				風力	8.9	22.2	0	9.1	0	22.2	0	0	0	0	0
			小水力	1.8	11.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

9

低炭素化技術の導入率調査（ハード技術④）

❖ ハード技術：エネルギー：設備：空調（詳細）

40%以上
60%以上
80%以上

ハード技術(詳細-3) 「エネルギー」-「設備」-「空調設備」				導入率[%]												
				全体	(複数街区)	用途複合	事務所	施商業	病院	学校	ホテル	研究所	工場	その他		
				N=56	N=9	N=10	N=11	N=6	N=9	N=5	N=2	N=2	N=1	N=1		
ハード	エネルギー	設備	空調設備	熱源の高効率化	60.7	77.8	40	54.5	33.3	77.8	80	100	50	0	100	
				搬送機器の高効率化	3.6	0	0	9.1	16.7	0	0	0	0	0	0	0
				空気搬送制御（VAV等）	33.9	33.3	60	27.3	16.7	22.2	40	0	100	0	0	0
				水搬送制御（VWV等）	30.4	44.4	20	27.3	16.7	44.4	40	0	50	0	0	0
				フリークーリング	3.6	11.1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				外気冷房制御	23.2	33.3	40	27.3	0	22.2	20	0	0	0	0	0
				外気導入量制御	30.4	33.3	40	27.3	16.7	33.3	40	0	50	0	0	0
				運転の適正化制御	14.3	11.1	30	9.1	0	11.1	20	50	0	0	0	0
				潜熱・顕熱分離	7.1	0	10	18.2	0	0	20	0	0	0	0	0
				デンカント空調	12.5	22.2	0	36.4	0	11.1	0	0	0	0	0	0
				タスク・アンビエント空調	12.5	11.1	20	18.2	0	11.1	20	0	0	0	0	0
				放射冷暖房	12.5	22.2	20	27.3	0	0	0	0	0	0	0	0
				床吹出・70℃-70℃空調	7.1	11.1	0	18.2	0	0	0	0	50	0	0	0
				気流制御	7.1	22.2	10	0	0	0	20	0	0	0	0	0
				コージェネレーション	28.6	66.7	30	18.2	0	22.2	0	100	0	0	100	0
				燃料電池	3.6	0	0	18.2	0	0	0	0	0	0	0	0
				排熱回収・排気熱回収	32.1	22.2	70	27.3	0	44.4	0	0	100	0	0	0
			負荷平準化	氷蓄熱	10.7	11.1	0	0	50	0	40	0	0	0	0	0
				水蓄熱	21.4	22.2	50	0	16.7	33.3	20	0	0	0	0	0
				潜熱蓄熱材	5.4	0	10	9.1	16.7	0	0	0	0	0	0	0
			躯体蓄熱・蓄熱材	1.8	0	0	9.1	0	0	0	0	0	0	0		

10

低炭素化技術の導入率調査（ハード技術⑤）

❖ ハード技術：エネルギー：設備：空調以外（詳細）

40%以上
60%以上
80%以上

ハード技術(詳細-4) 「エネルギー」-「設備」-「照明設備」・ 「換気設備」その他				導入率[%]												
				全体	(複数街区)	用途複合	事務所	施商業	病院	学校	ホテル	研究所	工場	その他		
				N=56	N=9	N=10	N=11	N=6	N=9	N=5	N=2	N=2	N=1	N=1		
ハード	エネルギー	設備	照明設備	照明エネルギーの最小化	高効率照明機器	55.4	55.6	30	72.7	50	77.8	40	50	50	0	100
					制御システム	48.2	22.2	60	72.7	50	55.6	40	0	50	0	0
					計画上の工夫	8.9	0	0	27.3	16.7	0	0	0	50	0	0
					運用上の工夫	3.6	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
					その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			換気設備	換気エネルギーの最小化	高効率機器	5.4	0	10	0	16.7	0	0	0	50	0	0
					形式上の工夫	7.1	11.1	10	9.1	0	11.1	0	0	0	0	0
					制御システム	12.5	0	10	27.3	33.3	11.1	0	0	0	0	0
			給湯	給湯エネルギーの最小化	12.5	0	20	9.1	33.3	22.2	0	0	0	0	0	
			昇降機	昇降設備エネルギーの最小化	1.8	11.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			変電	変電設備の高効率化	17.9	0	10	18.2	0	44.4	20	0	50	100	0	
			蓄電	蓄電（NaS電池等）	7.1	11.1	0	9.1	16.7	0	0	0	0	100	0	

11

低炭素化技術の導入率調査（ハード技術⑥）

❖ ハード技術：マテリアル、エコロジー

40%以上
60%以上
80%以上

ハード技術 「マテリアル」-「エコロジー」				導入率[%]										
				全体	(複数街区)	用途複合	事務所	施商業	病院	学校	ホテル	研究所	工場	その他
				N=56	N=9	N=10	N=11	N=6	N=9	N=5	N=2	N=2	N=1	N=1
ハード	マテリアル	部材	使用	低環境負荷材の使用	17.9	22.2	10	36.4	0	22.2	20	0	0	0
				材料の高耐久化	10.7	0	10	36.4	0	0	0	50	0	0
		資源	水資源	節水	17.9	0	20	27.3	16.7	22.2	20	0	50	0
				水の有効活用	30.4	44.4	50	36.4	16.7	11.1	20	50	0	0
			燃料(ペレットストーブ、バイオマスエネルギーなど)	12.5	22.2	20	9.1	0	11.1	0	50	0	0	
		エコロジー	生態系	生態系保全	地形変更の抑制	1.8	0	0	0	16.7	0	0	0	0
	緑化推進				16.1	11.1	40	18.2	16.7	0	20	0	0	0
	涵養推進				5.4	11.1	10	9.1	0	0	0	0	0	0
	周辺環境		公害抑制	敷地への高反射塗装、散水など	12.5	11.1	30	9.1	33.3	0	0	0	0	0
				汚染物質の排出抑制	1.8	11.1	0	0	0	0	0	0	0	0
				騒音、振動の防止	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	地域インフラ	風害、光害、日照阻害の抑制	風害、光害、日照阻害の抑制	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
交通負荷抑制			3.6	11.1	10	0	0	0	0	0	0	0		
水処理負荷抑制			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		運用時廃棄物負荷抑制	5.4	0	0	0	16.7	0	20	0	50	0		

12

低炭素化技術の導入率調査（ハード技術⑦）

❖ ハード技術：マテリアル（詳細）

20%以上
40%以上
60%以上
80%以上

ハード技術(詳細-5) 「マテリアル」					導入率[%]												
					全体	(複数街区)	用途複合	事務所	施商業	病院	学校	ホテル	研究所	工場	その他		
					N=56	N=9	N=10	N=11	N=6	N=9	N=5	N=2	N=2	N=1	N=1		
ハード	マテリアル	部材	使用	低環境負荷材の使用	自然材料	木材	12.5	11.1	10	18.2	0	22.2	20	0	0	0	
						石材	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					リサイクル材料	躯体	3.6	0	0	18.2	0	0	0	0	0	0	
						躯体以外	3.6	0	0	9.1	0	11.1	0	0	0	0	
					無害な材料	有害物質を含まない材料	1.8	11.1	0	0	0	0	0	0	0	0	
						フロン・ハロンの回避	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		材料の高耐久化	耐久性	構法	5.4	0	0	27.3	0	0	0	0	0				
				構法	3.6	0	0	18.2	0	0	0	0	0				
				維持管理	3.6	0	0	9.1	0	0	0	50	0				
		資源	廃棄	建設時廃棄物処理負荷抑制	建設時廃棄物処理負荷抑制	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
					水資源	節水	節水器具	流出水量の調節	17.9	0	20	27.3	16.7	22.2	20	0	50
								機器操作の簡略化	0	0	0	0	0	0	0	0	
	水の有効活用					雨水利用	26.8	44.4	50	18.2	16.7	11.1	20	50	0		
					雑排水再利用	7.1	22.2	10	9.1	0	0	0	0	0			
					井水利用、湧水利用	8.9	22.2	0	9.1	0	11.1	20	0	0			
		燃料(ペレットストーブ、バイオマスエネルギーなど)	12.5	22.2	20	9.1	0	11.1	0	50	0						

13

低炭素化技術の導入率調査（ハード技術⑧）

20%以上
40%以上
60%以上
80%以上

❖ ハード技術：エコロジー（詳細）

ハード技術(詳細-6) 「エコロジー」			導入率[%]											
			全体	(複数街区)	複合用途	事務所	商業施設	病院	学校	ホテル	研究所	工場	その他	
			N=56	N=9	N=10	N=11	N=6	N=9	N=5	N=2	N=2	N=1	N=1	
ハード	エコロジー	生態系保全	地形変更の抑制	1.8	0	0	0	16.7	0	0	0	0	0	0
			緑化推進	16.1	11.1	40	18.2	16.7	0	20	0	0	0	0
			涵養推進	5.4	11.1	10	9.1	0	0	0	0	0	0	0
			敷地への高反射塗装、散水など	12.5	11.1	30	9.1	33.3	0	0	0	0	0	0
	エコロジー	周辺環境	公害抑制	汚染物質の排出抑制	1.8	11.1	0	0	0	0	0	0	0	0
				騒音、振動の防止	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				風害、光害、日照阻害の抑制	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				地域インフラ	交通負荷抑制	歩行者	1.8	11.1	0	0	0	0	0	0
	自転車	3.6	11.1			10	0	0	0	0	0	0	0	
	自動車	1.8	11.1			0	0	0	0	0	0	0	0	
	地域インフラ	水処理負荷抑制	水処理負荷抑制	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			運用時廃棄物負荷抑制	5.4	0	0	0	16.7	0	20	0	50	0	0

ソフト技術の導入率分析

低炭素化技術の導入率調査（ソフト技術①）

20%以上
40%以上
60%以上
80%以上

❖ ソフト技術：運用

ソフト技術 「運用」		導入率[%]											
		全体	(複数街区)	用途複合	事務所	施設商業	病院	学校	ホテル	研究所	工場	その他	
		N=56	N=9	N=10	N=11	N=6	N=9	N=5	N=2	N=2	N=1	N=1	
ソフト 運用	省C02利用者の誘発行動	保守管理における省エネルギー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		行動の提示・指導	7.1	0	10	9.1	16.7	0	0	50	0	0	
		行動誘発の仕組み											
	可能な運用管理が	ビルマネジメントシステム	BESMデータの共有等	21.4	22.2	60	27.3	0	11.1	0	0	0	0
			その他の仕組み	21.4	11.1	30	45.5	0	0	20	50	50	0
			自動制御・中央監視の充実	5.4	0	10	18.2	0	0	0	0	0	0
			モニタリング（計測・制御・調整）	73.2	77.8	50	72.7	100	77.8	80	100	50	100
			最適化制御	16.1	11.1	20	36.4	16.7	0	20	0	0	0
			運用管理体制	12.5	22.2	10	27.3	0	11.1	0	0	0	0
			街区・地域のマネジメントシステム	8.9	44.4	0	0	0	11.1	0	0	0	0
	その他のマネジメントシステム	12.5	11.1	20	9.1	0	22.2	20	0	0	0		
	その他（PMVセンサーなど）	8.9	11.1	10	18.2	0	11.1	0	0	0	0		

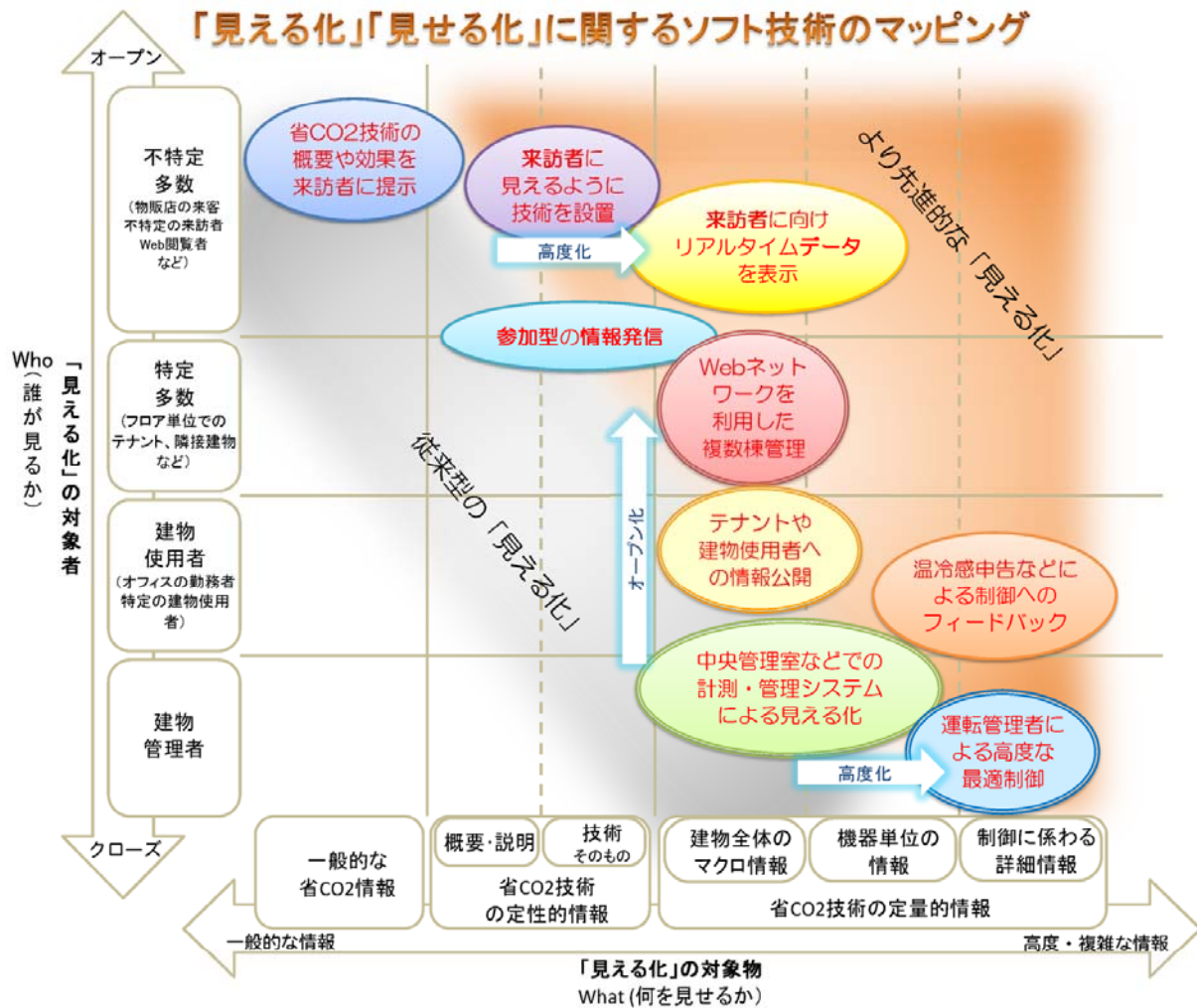
低炭素化技術の導入率調査（ソフト技術②）

20%以上
40%以上
60%以上
80%以上

❖ ソフト技術：普及・波及

ソフト技術 「普及・波及」		導入率[%]												
		全体	(複数街区)	用途複合	事務所	施設商業	病院	学校	ホテル	研究所	工場	その他		
		N=56	N=9	N=10	N=11	N=6	N=9	N=5	N=2	N=2	N=1	N=1		
ソフト 普及・波及	他同様の施設への波及	情報の共有・発信	12.5	11.1	0	0	0	44.4	20	0	0	0	100	
		標準化・モデル化	5.4	0	0	0	0	11.1	20	50	0	0	0	
		技術導入の仕組みの整備	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	一般への啓発	施設での展示（ポスター、モニタなど）	オフライン	39.3	44.4	60	45.5	33.3	22.2	40	50	0	0	
			オンライン（リアルタイム）	17.9	11.1	10	9.1	33.3	22.2	20	0	0	100	
		施設での参加型（体験型、イベントなど）	21.4	33.3	20	18.2	33.3	0	40	50	0	0		
		インターネット利用	提示のみ	10.7	0	10	0	33.3	11.1	40	0	0	0	0
			双方向、参加型	5.4	11.1	0	9.1	16.7	0	0	0	0	0	0
		環境教育との連携	5.4	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	
		会の発足・活動	5.4	22.2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	
	メリットの還元・ポイント制など	5.4	11.1	10	0	16.7	0	0	0	0	0	0		
	街づくりとの連携	自治体・地域コミュニティとの連携	19.6	33.3	10	0	33.3	11.1	60	0	0	100	0	
		都市開発プロジェクトとの連携	1.8	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	
	C02削減との連携	エコカー、電気自動車	8.9	11.1	0	9.1	33.3	0	0	0	0	100	0	
		その他	1.8	11.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ビジネスモデル		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

「見える化」「見える化」に関するソフト技術のマッピング



18

まとめ

- ❖ 業務用建築物の採択事例を対象として、各種省CO₂技術の導入率を調査した。
 - ❖ 高性能な建築部材、高効率な設備の導入率は高い。
 - ❖ これをどのように制御するか
 - ❖ これをどのように（継続的に）マネジメントするか。
 - ❖ 見える化技術
 - ❖ 収集した知見・データを有効に表示・活用するための工夫
 - ❖ 「誰に」「何を」「何のために」見せるか。

注：技術の導入の有無は、提案申請書に基づいて調査したため、実際の導入率とは異なる可能性がある。

19