

## 5.11 地球環境

### 5.11. 1 現況調査

#### (1) 調査内容

事業計画地周辺における温室効果ガスの削減状況等を把握するため、既存資料調査を実施した。調査内容は、表 5-11-1 に示すとおりである。

表 5-11-1 調査内容

調査対象項目	調査対象範囲・地点	調査対象期間	調査方法
温室効果ガス削減への取り組み等	事業計画地 周辺地域	至近年	既存資料調査 大阪市環境白書 令和元年度版 (大阪市、令和元年) ローカルアジェンダ 21 おおさか (大阪市、平成 7 年) 大阪市地球温暖化対策実行計画 [区域施策編] (改定計画) (大阪市、平成 29 年)

#### (2) 調査結果

##### ① 既存資料調査

大阪市では、「地球温暖化対策の推進に関する法律」(平成10年 法律第117号)に基づき、市域の温暖化対策を推進するため、平成7年に「ローカルアジェンダ21 おおさか」の取組内容を基本に温室効果ガス排出抑制の目標などを設定し、さらに実効性を高めた「大阪市地球温暖化対策実行計画 [区域施策編] (改定計画)」を平成29年3月に策定している。この計画では、CO<sub>2</sub>・CH<sub>4</sub>・N<sub>2</sub>O・HFCs・PFCs・SF<sub>6</sub>・HF<sub>3</sub>を対象とした抑制対策を推進し、2013年度に排出された温室効果ガス総排出量を基準に2020年度(計画目標)までに5%以上、2030年度(中期目標)までに30%削減すること、1990年度に排出された温室効果ガス総排出量を基準に2050年度(長期目標)までに80%削減することをめざしている。また、大阪府市エネルギー戦略会議の「大阪府市エネルギー戦略の提言」(平成25年)及び大阪府環境審議会の答申等を踏まえ、平成26年3月に「おおさかエネルギー地産地消推進プラン」を策定した。

また、「大阪市環境白書 令和元年度版」(大阪市、令和元年)によると、2017年度における大阪府域からの温室効果ガス排出量は1,901万t-CO<sub>2</sub>であり、基準年度である1990年度の排出量と比較して約18%減であったとしている。

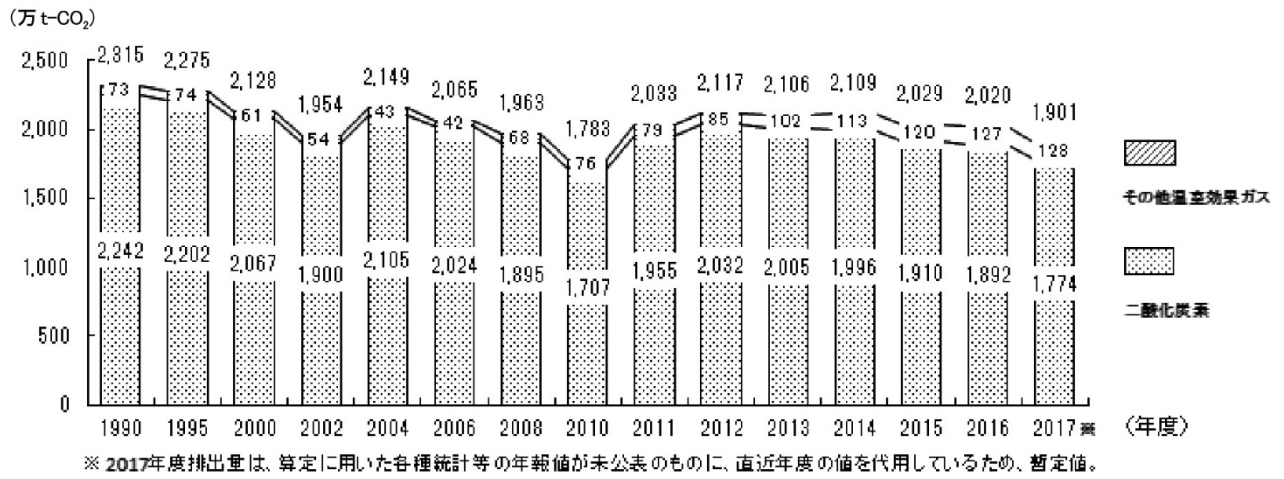


図 5-11-1 大阪府域からの温室効果ガス排出量の推移

5.11. 2 施設の利用に伴う影響の予測・評価

(1) 予測内容

施設の利用に伴う空調設備等の稼働により発生する温室効果ガスが地球環境に及ぼす影響について、事業計画等をもとに予測した。予測内容は、表 5-11-2 に示すとおりである。

表 5-11-2 予測内容

予測項目	予測範囲	予測時点	予測方法
空調設備等の稼働により発生する温室効果ガス（二酸化炭素）の排出量	事業計画地内	施設供用後	事業計画、文献資料をもとに、計画施設からの温室効果ガス排出量を予測する。

(2) 予測方法

① 予測手順

施設の供用により発生する温室効果ガスの予測手順は、図 5-11-2 に示すとおりである。

主要な温室効果ガスの発生要因である空調設備及び電気設備等の稼働について、今回の事業計画並びに既存資料等をもとに、環境保全対策（二酸化炭素排出量削減対策）を行わない同規模施設（以下、「標準的な施設」）を想定し、二酸化炭素排出量を算出した。次に、本事業において計画している環境保全対策による二酸化炭素排出削減量を計算し、標準的な施設の二酸化炭素排出量から減じることで計画施設からの二酸化炭素排出量を算出した。

なお、二酸化炭素排出削減量の算出にあたっては、想定される省エネルギー対策についての設備仕様の比較、または「建築物の省エネルギー基準と計算の手引（以下、「計算の手引」）」（（財）住宅・建築省エネルギー機構発行）などにより示される効果率をもとに算出した。

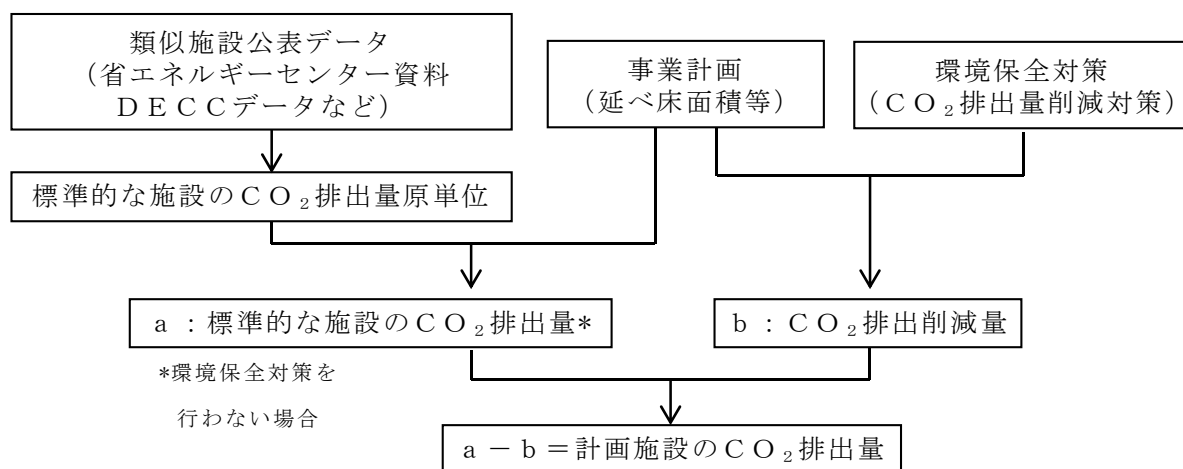


図 5-11-2 二酸化炭素排出量予測手順

② 予測条件

a. 標準的な施設における原単位等について

標準的な施設における二酸化炭素排出量の算出は、表 5-11-3 に示す建物用途別エネルギー原単位、表 5-11-4 に示す建物用途別使用用途別エネルギー消費割合を設定し、表 5-11-5 に示す建物用途別・使用用途別エネルギー原単位を算出した。

次に表 5-11-6、表 5-11-7 に示す二酸化炭素排出原単位を乗じ、表 5-11-8 の建物種類別・建物用途別二酸化炭素排出原単位を設定した。

なお、これらのデータは様々な施設を対象とした現在における平均的な原単位と考えられる。

表 5-11-3 建物用途別エネルギー原単位

用途	原単位		出展など
事務所	1,928	MJ/年・m <sup>2</sup>	非住宅建築物の環境関連データ DECC 平成 20 年版
商業(物販)	4,032	MJ/年・m <sup>2</sup>	非住宅建築物の環境関連データ DECC 平成 20 年版
商業(飲食)	16,300	MJ/年・m <sup>2</sup>	非住宅建築物の環境関連データ DECC 平成 20 年版
中核機能	1,863	MJ/年・m <sup>2</sup>	非住宅建築物の環境関連データ DECC 平成 20 年版
ホテル	2,801	MJ/年・m <sup>2</sup>	非住宅建築物の環境関連データ DECC 平成 20 年版
住宅	41,081	MJ/世帯年	家庭用エネルギーハンドブック 2014 年版

表 5-11-4 建物用途別・使用用途別エネルギー消費割合

単位：%

用途	熱源	水搬送	空気搬送	給湯	照明	コンセント	換気	給排水	昇降機	その他	合計
事務所	31.1	2.6	9.4	0.8	21.3	21.1	5.0	0.8	2.8	5.1	100.0
商業(物販飲食)	30.6	2.9	6.3	3.2	28.9	11.0	2.5	0.4	6.9	7.3	100.0
中核機能	30.6	2.9	6.3	3.2	28.9	11.0	2.5	0.4	6.9	7.3	100.0
ホテル	28.6	2.9	15.7	9.9	14.7	7.7	3.9	0.8	3.0	12.8	100.0
住宅	23.7	-	-	33.0	43.3	-	-	-	-	-	100.0

注：中核機能は商業と同等と想定

出典：オフィスの省エネルギー、商業ビルの省エネルギー、ホテルの省エネルギー（いずれも省エネルギーセンター）。住宅は、家庭用エネルギーハンドブック 2014 年版

表 5-11-5 建物用途別・使用用途別エネルギー原単位

単位：MJ/年・m<sup>2</sup>

用途	熱源	水搬送	空気搬送	給湯	照明	コンセント	換気	給排水	昇降機	その他	合計
事務所	600	50	181	15	411	407	96	15	54	98	1,928
商業(物販)	1,234	117	254	129	1,165	444	101	16	278	294	4,032
商業(飲食)	4,988	473	1,027	522	4,711	1,793	408	65	1,125	1,190	16,300
中核機能	570	54	117	60	538	205	47	7	129	136	1,863
ホテル	801	81	440	277	412	216	109	22	84	359	2,801
住宅	113	-	-	157	206	-	-	-	-	-	475

注：住宅はストック面積 86.5m<sup>2</sup>/戸を用いて算出（家庭用エネルギーハンドブック 2014 年版）

表 5-11-6 使用エネルギー別二酸化炭素排出量

エネルギー	排出原単位		出展など
電力	0.0446	kg-CO <sub>2</sub> /MJ	関西電力 2017 年度実績 (0.435kg-CO <sub>2</sub> /kWh) より換算※1
都市ガス	0.0509	kg-CO <sub>2</sub> /MJ	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令に基づく大阪ガス実績値
水	上水	2.009	「グリーン庁舎計画指針及び同解説」(建設大臣官房官庁営繕部)平成 11 年より C⇒CO <sub>2</sub> 換算※2
	下水	1.544	

注：1. 電力 0.435kg-CO<sub>2</sub>/kWh / 9,760kJ/kWh ⇒ 0.0446kg-CO<sub>2</sub>/MJ

2. 上水 0.548kg-C/m<sup>3</sup>×44/12 ⇒ 2.009kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>

下水 0.421kg-C/m<sup>3</sup>×44/12 ⇒ 1.544kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>

表 5-11-7 ガス利用を考慮した二酸化炭素排出量原単位

区分	排出CO <sub>2</sub> の想定	排出原単位	
空調熱源 (事務所、商業、中核機能、ホテル)	ガス：電気=50：50	0.0478	kg-CO <sub>2</sub> /MJ
空調熱源 (住宅)	ガス：電気=0：100	0.0446	kg-CO <sub>2</sub> /MJ
給湯 (事務所)	ガス：電気=0：100	0.0446	kg-CO <sub>2</sub> /MJ
給湯 (商業、中核機能、ホテル、住宅)	ガス：電気=100：0	0.0509	kg-CO <sub>2</sub> /MJ

表 5-11-8 建物用途別・使用用途別 二酸化炭素排出原単位

単位：kg-CO<sub>2</sub>/年・m<sup>2</sup>

用途	熱源	水搬送	空気搬送	給湯	照明	コンセント	換気	給排水	昇降機	その他	合計
事務所	28.63	2.24	8.08	0.69	18.32	18.14	4.30	0.69	2.41	4.39	87.9
商業(物販)	58.91	5.21	11.33	6.57	51.97	19.78	4.50	0.72	12.41	13.13	184.5
商業(飲食)	238.17	21.08	45.80	26.55	210.10	79.97	18.17	2.91	50.16	53.07	746.0
中核機能	27.22	2.41	5.23	3.03	24.01	9.14	2.08	0.33	5.73	6.07	85.3
ホテル	38.25	3.62	19.61	14.11	18.36	9.62	4.87	1.00	3.75	15.99	129.2
住宅	5.02	-	-	7.98	9.17	-	-	-	-	-	22.2

b. 計画施設の用途別延べ面積等の設定

二酸化炭素排出量の算出にあたり用いる表 5-11-8 の二酸化炭素排出原単位は、「延べ面積」あたりのデータであることから、駐車場、バリアフリー用途の面積を業務、商業、中核機能、ホテルにそれぞれの面積比率に合わせ加重配分し、表 5-11-9 のとおり、計画施設の用途別に「計算上の延べ面積」を設定した。

なお、上下水使用に伴う二酸化炭素排出量については、計画使用水量に需要率と使用日数を掛けて算出した給排水量に、表 5-11-6 に示す水の二酸化炭素排出原単位を乗じて算出した。上水、下水使用水量は表 5-11-10 に示すとおりである。

表 5-11-9 計算に用いた用途別の延べ面積

街区	用途	面積 (m <sup>2</sup> )	比率 (%)	計算上の延べ面積 (m <sup>2</sup> )
南街区	事務所	175,200	63.1	201,800
	商業(物販)	6,160	2.2	7,100
	商業(飲食)	24,640	8.9	28,400
	中核機能	7,000	2.5	8,100
	ホテル	64,800	23.3	74,600
	小計	277,800	100.0	320,000
	駐車場、バリアフリー	42,200		
	合計	320,000		
南街区	住宅	56,900	100.0	93,000
	小計	56,900	100.0	93,000
	駐車場、バリアフリー	36,100		
	合計	93,000		
北街区	商業(物販)	1,140	2.1	1,400
	商業(飲食)	4,560	8.4	5,800
	中核機能	24,600	45.1	31,200
	ホテル	24,300	44.5	30,800
	小計	54,600	100.0	69,200
	駐車場、バリアフリー	14,600		
	合計	69,200		
北街区	住宅	47,600	100.0	85,000
	小計	47,600	100.0	85,000
	駐車場、バリアフリー	37,400		
	合計	85,000		

注：計算上の延べ面積とは、事業計画の用途別計画床面積に駐車場、バリアフリー対応施設の容積率不算定部分の面積を事務所、商業、中核機能及びホテルに荷重分配した面積。

表 5-11-10 上水、下水使用水量

単位：m<sup>3</sup>/年

街区	用途	上水 使用量	雑用水 使用量	下水 使用量
南街区	事務所、商業、中核機能、ホテル	453,900	114,600	568,500
	冷却塔補給水	188,200	0	0
	住宅	85,200	0	85,200
北街区	事務所、商業、中核機能、ホテル	123,900	29,400	153,300
	冷却塔補給水	47,100	0	0
	住宅	72,100	0	72,100
合計		970,400	144,000	879,100

c. 環境保全対策による二酸化炭素排出削減量

環境保全対策による二酸化炭素排出削減量については、事業計画をもとに表 5-11-11 に示す現時点で定量化が可能な環境保全対策を講じた場合の算定条件を設定し、表 5-11-12 で示す方法で算出した。

表 5-11-11 二酸化炭素排出削減量の計算条件

区分	環境保全対策	標準的な施設における算定条件	環境保全対策を講じた場合の算定条件	事務所	商業	中核	ホテル	住宅
建築計画	外壁の高断熱化	普通ガラス	Low-E 複層ガラス	○	○	○	○	○
空調設備	高効率熱源	一般的な熱源設備 (COP=0.604)	地域冷暖房導入 (COP=1.20)	○	○	○	○	
	帯水層蓄熱システム	一般的な熱源設備 (COP=3.35)	高効率な帯水層蓄熱システムの導入 (COP=6.25)	○	○	○	○	
	水搬送大温度差利用	$\Delta T = 5^{\circ}\text{C}$	$\Delta T = 10^{\circ}\text{C}$ 水量 50% 削減	○	○	○	○	
	ポンプ効率	一般的なポンプ	高効率なポンプ	○	○	○	○	
	流量制御	定流量制御	負荷に応じ流量を制御	○	○	○	○	
	外気冷房	外気冷房なし	外気冷房あり	○		○		
	ファン効率アップ 低圧損対策	ファン静圧効率：55%	ファン静圧効率：65%	○				
	外気取入量可変 制御 (CO <sub>2</sub> 濃度)	外気定量 (6CMH/m <sup>2</sup> ) (0.2 人/m <sup>2</sup> × 30CMH/人)	CO <sub>2</sub> 濃度による制御 (平均 0.1 人/m <sup>2</sup> として 50%) ホテルは在室検知により 事務所と同等と想定	○			○	
可変風量制御 (VAV)	定風量制御	負荷に応じ変風量制御	○					
電気設備	高効率照明	HF	LED	○	○	○	○	○
	センサー等による 在室検知制御	補正を行わない	補正を行うことで 消費電力量 20% 削減	○		○	○	
	適正照度補正	補正を行わない	補正を行うことで 消費電力量 15% 削減	○		○		
	タイムスケジュール 制御	制御を行わない	制御を行うことで 消費電力量 10% 削減		○			
	局所制御	制御を行わない	制御を行うことで 消費電力量 10% 削減					○
	変圧器・ 力率改善	一般的な変圧器	高効率な変圧器	○	○	○	○	○
衛生設備	節水器具	大便器 10L 洗浄	大便器 6L 洗浄	○	○	○	○	
	厨房排水、 雨水利用	厨房排水、 雨水利用無し	厨房排水、 雨水利用有り	○	○	○	○	
給湯設備	給湯器	一般的な給湯器	高効率な給湯器			○	○	○
各用途	CGS の採用	CGS の採用無し	CGS の採用有り (高効率熱源に含む)	○	○	○	○	
	太陽光発電	太陽光発電の採用無し	太陽光発電の採用有り	○	○	○	○	○
	生ごみバイオ ガス発電	生ごみバイオガス 発電の採用無し	生ごみバイオガス発電の 採用有り (南街区のみ)	○	○	○	○	
	BEMS, HEMS	BEMS, HEMS の採用無し	BEMS, HEMS の採用有り	○	○	○	○	○
	AEMS の採用	AEMS の採用無し	AEMS の採用有り	○	○	○	○	○

注：COPとは成績係数といい、熱源設備におけるエネルギー消費係数である。消費動力あたりの冷房・暖房能力を示したものであり、高いほど省エネルギーである。

表 5-11-12 二酸化炭素排出削減量の計算方法

建築計画	外壁の高断熱化	基準計画を普通ガラス、本計画を高遮熱・断熱2重ガラス (Low-E) とし、年間熱負荷計算を行い、CO <sub>2</sub> 排出量を計算する。
空調設備	高効率熱源	一般的な地域冷暖房施設の COP と、今回想定している高効率地域冷暖房の COP を想定し、その比率によって年間 CO <sub>2</sub> 排出量の差を計算する。 個別熱源の平均 COP を文献※より 0.604、地域冷暖房の平均 COP を 1.20 (OES2017 年度実績値) と設定した。(※: 地域熱供給システムの省エネルギー性評価に関する研究 日本建築学会)
	帯水層蓄熱システム	住宅を除く全用途の熱源機器効率に関して、一般的な空冷チラーの二次エネルギー COP : 3.35 に対し、帯水層蓄熱システムの二次エネルギー COP : 6.25 と設定した。
	外気冷房	外気量が空調風量の約 50% (事務所)、約 25% (中核) として効果率を設定した。
	水搬送 大温度差利用	一般的な熱源における熱源温度差を 5℃、本計画で 10℃ とすると、必要水量が 50% となり、水量比によりその分の動力分の CO <sub>2</sub> は排出量の差を求める。
	流量制御	「計算の手引き」に示される省エネ手法の効果率より CO <sub>2</sub> 削減量を算出する。
	ファン効率アップ 低圧損対策	一般的なファン静圧効率 (55%) を想定すると、今回計画における仕様 (65%) との差より理論動力比率は 85% (55/65) となる。その比率より動力削減分の CO <sub>2</sub> 排出量の差を求める。
	可変風量制御 (VAV)	「計算の手引き」に示される省エネ手法の効果率より CO <sub>2</sub> 削減量を算出する。
	外気取入量可変制御 (CO <sub>2</sub> 濃度)	実際の CO <sub>2</sub> 濃度により、必要量だけ外気を取り入れ、空調負荷を抑制する。 基準外気量は 0.2 人/m <sup>2</sup> を想定しているが、ビル全体の平均は 0.1 人/m <sup>2</sup> 程度と考えられる。 「計算の手引」により、熱源のシステム効果率より CO <sub>2</sub> 排出量の差を求める。
衛生設備	節水器具	節水器具の使用により、便器洗浄水が 4 割削減されると想定 (例: 大便器で 10L/回⇒6L/回) し、その分の上水、下水 CO <sub>2</sub> 排出量が削減されるとした。
	厨房排水、雨水利用	厨房排水、雨水利用により、オフィス商業中核で使用する雑用水分を全てまかなうことができると想定し、雑用水使用分の上水 CO <sub>2</sub> 排出量が削減されるとした。なお、衛生動力分も削減されるが、濾過機動力とみなし、計算には含めない。
電気設備	高効率照明器具	一般的な HF ランプの消費電力を 20W/m <sup>2</sup> 、LED の消費電力を 12.5W/m <sup>2</sup> と想定すると、消費電力比率は 62.5% (12.5/20) となる。その比率より照明電力削減分の CO <sub>2</sub> 排出量の差を求める。
	センサー等による 在室検知制御	「計算の手引き」に示される照明にかかる省エネ手法の効果率より CO <sub>2</sub> 削減量を算出する。
	適正照度補正	
	タイムスケジュール 制御	
	局所制御	
変圧器・力率改善	一般的なモールド変圧器効率を 98.6%、高効率な変圧器効率を 99.3% として、その比率によって年間 CO <sub>2</sub> 排出量の差を計算する。(熱源はそのうち 50% とする。)	
給湯設備	給湯器	住宅の給湯器に関して、一般的な給湯器効率を 80%、高効率な給湯器効率を 95% として、その比率によって年間 CO <sub>2</sub> 排出量の差を計算する。
各用途	生ごみバイオガス 発電	南街区施設において、15kW の生ごみバイオガス発電を稼働させて CO <sub>2</sub> 削減量を算出する。
	太陽光発電	南街区施設において 10kW、南北街区住宅において各 5kW の太陽光発電を設置し年間発電量から CO <sub>2</sub> 削減量を算出する。
	BEMS, HEMS	全体で BEMS, HEMS を導入することで 4.5% の CO <sub>2</sub> 削減量を想定し、算出する。
	AEMS	全体で AEMS を導入することで 4.5% の CO <sub>2</sub> 削減量を想定し、算出する。



(3) 予測結果

① 標準的な施設における二酸化炭素排出量

標準的な施設の二酸化炭素排出量は、表 5-11-13 に示すとおりである。表 5-11-8 に示す二酸化炭素排出原単位に、表 5-11-9 に示す計画施設の用途別延べ面積を乗じることにより二酸化炭素排出量を算出した。

上下水の使用に伴う二酸化炭素排出量については、施設全体からの発生量について、表 5-11-10 に示す上水使用量及び下水使用量に、表 5-11-6 に示す使用エネルギー区分別二酸化炭素排出原単位の上水、下水の排出原単位を乗じて算出した。

表 5-11-13 標準的な施設における建物・使用用途別二酸化炭素排出量

単位：t-CO<sub>2</sub>/年

街区	用途	熱源	水搬送	空気搬送	給湯	照明	コンセント	換気	給排水	昇降機	その他	上下水	合計
南街区	事務所	5,778	451	1,631	139	3,696	3,661	868	139	486	885		17,734
	商業(物販)	418	37	80	47	369	140	32	5	88	93		1,310
	商業(飲食)	6,764	599	1,301	754	5,967	2,271	516	83	1,425	1,507		21,186
	中核機能	220	20	42	25	195	74	17	3	46	49		691
	ホテル	2,854	270	1,463	1,053	1,370	718	363	75	280	1,193		9,638
	小計	16,034	1,377	4,518	2,017	11,596	6,865	1,796	304	2,325	3,727	2,398	52,956
	住宅	467	-	-	742		853	-	-	-	-	303	2,365
合計	16,501	1,377	4,518	2,759	12,449	6,865	1,796	304	2,325	3,727	2,701	55,321	
北街区	商業(物販)	82	7	16	9	73	28	6	1	17	18		258
	商業(飲食)	1,381	122	266	154	1,219	464	105	17	291	308		4,327
	中核機能	849	75	163	95	749	285	65	10	179	189		2,660
	ホテル	1,178	112	604	435	566	296	150	31	115	493		3,979
	小計	3,491	316	1,049	693	2,606	1,073	327	59	603	1,008	639	11,864
	住宅	427	-	-	678		780	-	-	-	-	256	2,140
	合計	3,918	316	1,049	1,371	3,386	1,073	327	59	603	1,008	895	14,004

② 環境保全対策を講じた場合の二酸化炭素排出量

環境保全対策を講じた場合の二酸化炭素排出量は、表 5-11-14 に示すとおりである。表 5-11-13 に示す標準的な施設における建物・使用用途別二酸化炭素排出量をもとに、表 5-11-11、表 5-11-12 に示す削減対策によるエネルギー使用量削減率を踏まえて算出した。

二酸化炭素排出削減量は、熱源が約 11,166t-CO<sub>2</sub>/年、水搬送が約 1,335t-CO<sub>2</sub>/年、空気搬送が約 1,503t-CO<sub>2</sub>/年、給湯が約 800t-CO<sub>2</sub>/年、照明が約 7,878t-CO<sub>2</sub>/年、コンセント・換気・給排水・昇降機・その他が約 1,768t-CO<sub>2</sub>/年、上下水が約 511t-CO<sub>2</sub>/年となり、合計で約 24,961t-CO<sub>2</sub>/年になると予測される。これは、環境保全対策を講じない標準的な施設における二酸化炭素排出量である 69,325t-CO<sub>2</sub>/年の約 36.0%に相当する。

表 5-11-14 環境保全対策を講じた場合の二酸化炭素排出量

単位：t-CO<sub>2</sub>/年

街区	用途	熱源	水搬送	空気搬送	給湯	照明	コンセント	換気	給排水	昇降機	その他	上下水	合計
南街区	事務所	2,263	82	500	126	1,423	3,316	786	126	440	787		9,848
	商業(物販)	194	6	73	43	188	127	29	5	80	83		826
	商業(飲食)	3,134	95	1,178	688	3,039	2,057	467	75	1,290	1,340		13,363
	中核	101	4	38	19	75	67	15	2	42	44		407
	ホテル	1,209	98	1,325	809	620	650	329	68	253	1,061		6,421
	小計	6,901	284	3,114	1,683	5,345	6,216	1,626	275	2,105	3,314	1,991	32,856
	住宅	412	-	-	570		737	-	-	-	-	303	2,021
合計	7,312	284	3,114	2,253	6,082	6,216	1,626	275	2,105	3,314	2,293	34,876	
北街区	商業(物販)	38	1	14	8	37	25	6	1	16	17		163
	商業(飲食)	640	19	241	140	621	420	95	15	263	279		2,734
	中核	388	14	148	73	288	258	59	9	162	171		1,570
	ホテル	499	40	547	334	256	268	136	28	105	446		2,659
	小計	1,565	75	950	555	1,202	972	296	53	546	913	535	7,661
	住宅	376	-	-	521		673	-	-	-	-	256	1,826
	合計	1,941	75	950	1,076	1,875	972	296	53	546	913	791	9,487

③ 標準的な施設と計画施設の比較

標準的な施設及び計画施設の年間二酸化炭素排出量並びに単位面積当たりの二酸化炭素排出量は、表 5-11-15 に示すとおりである。

計画施設の二酸化炭素排出量は 44,364t-CO<sub>2</sub>/年であり、標準的な施設の 69,325t-CO<sub>2</sub>/年と比較すると、年間で 24,961t-CO<sub>2</sub>/年、単位面積当たりで 44.0kg-CO<sub>2</sub>/年・m<sup>2</sup>削減されると予測され、本事業により計画している環境保全対策を講じることにより、36.0%の削減効果があると予測される。

表 5-11-15 二酸化炭素排出量の比較

		年間二酸化炭素排出量 t-CO <sub>2</sub> /年	単位面積当たりの 二酸化炭素排出量 kg-CO <sub>2</sub> /年・m <sup>2</sup>
南街区	標準的な施設	55,320	133.9
	計画施設	34,897	84.5
	削減量	20,444 (-37.0%)	49.5 (-37.0%)
北街区	標準的な施設	14,004	90.8
	計画施設	9,487	61.5
	削減量	4,517 (-32.3%)	29.3 (-32.3%)
合計	標準的な施設	69,325	122.2
	計画施設	44,364	78.2
	削減量	24,961 (-36.0%)	44.0 (-36.0%)

(5) 評価

① 環境保全目標

地球環境についての環境保全目標は、「環境への影響を最小限にとどめるよう、環境保全について配慮されていること」、「温室効果ガスの排出抑制に配慮されていること」及び「大阪市環境基本計画等の目標、方針の達成と維持に支障がないこと」とし、予測結果を環境保全目標に照らして評価した。

② 評価結果

本事業においては、以下の対策により環境への影響を最小限にとどめるよう配慮している。

- ・ コージェネレーションシステムを導入するとともに、電力需要のピークカットや夜間電力の有効利用等に配慮するなど、エネルギーの効率的利用のための対策を行う。
- ・ 地域冷暖房システムを導入し、冷水等の融通を行うことにより、負荷ピークの異なる異種用途の熱をまとめることで、熱源機器容量低減を図る。
- ・ 自然採光を併用することで、照明エネルギーを削減するとともに帯水層蓄熱システムや生ごみバイオガス発電、自然換気、太陽光発電など、再生可能エネルギーを利用する計画とする。

- ・人工排熱抑制への配慮として、屋上部の緑化や住宅を含めた建物全体での Low-E 複層ガラスの採用による断熱性能の向上など、建物の空調負荷低減のための対策を検討する。
- ・エネルギーの消費・運転状況を一元的に管理する BEMS、HEMS、AEMS の採用など、エネルギーの効率的利用のための対策を検討する。

#### <二酸化炭素排出量の比較>

計画施設の二酸化炭素排出量は 44,364t-CO<sub>2</sub>/年であり、標準的な施設の 69,325t-CO<sub>2</sub>/年と比較すると、年間で 24,961t-CO<sub>2</sub>/年、単位面積当たりで 44.0kg-CO<sub>2</sub>/年・m<sup>2</sup> 削減されると予測され、本事業により計画している環境保全対策を講じることにより、36.0%の削減効果があると予測された。

#### <地域熱供給導入の効果>

本事業では地域熱供給より熱の供給を受ける計画となっており、一般的な個別熱源に比べ効率が低いといわれている。

文献<sup>(注1)</sup>によると、通常個別熱源(ガス/電気複合)の平均的な COP<sup>(注2)</sup>は 0.604 である。一方、本事業で導入する地域熱供給事業者の地域熱供給システム(ガス/電気複合)の実績を踏まえた COP は 1.20 であり、地域熱供給システムを導入することにより、熱源設備において約 5 割の省エネルギーが可能となる。これは、二酸化炭素量に換算すると、年間で 5,797t の二酸化炭素量に相当する。

注：1. 文献：地域熱供給システムの省エネルギー性評価に関する研究 2007 日本建築学会  
2. COP とはエネルギー消費効率 [COP : Coefficient of Performance] であり、消費電力 1 kW 当たりの冷房・暖房能力(kW)を表したものである。この値が大きいほど、エネルギー効率が良く、省エネ型の機種といえる。

#### <地球温暖化対策・ヒートアイランド対策モデル地域との整合性>

- ・事業計画地は、都市再生緊急整備地域のうち「大阪駅周辺・中之島・御堂筋周辺地区」及び都市再生本部における都市再生プロジェクトの第八次決定である「地球温暖化対策・ヒートアイランド対策モデル地域」に含まれており、未利用エネルギー(河川水)を利用した地域冷暖房、鉄道の整備に併せた公園・緑の整備など、水都・大阪の特性を活かした地球温暖化・ヒートアイランド対策を集中的に実施することが整備方針として示されている。
- ・本地域に熱を供給している地域冷暖房より供給を受けること、屋上緑化を行うことなどの対策を施している。

#### <業界団体の取り組みとの整合性>

- ・一般社団法人日本ビルディング協会連合会では、「ビルエネルギー運用管理ガイドライン」を策定し、二酸化炭素削減・省エネルギーの取り組みの着眼点として、①無駄とエネルギーロスの排除、②効率アップ、③負荷の平準化、④自然エネルギーの利用と排熱等の再利用、⑤ビル竣工時からの設定(調整)を挙げている。

本事業では、大温度差空調、変風量制御、外気取入量制御、低圧損空調、BEMS の導入などの配慮を行っており、同ガイドラインの内容と整合したものとなっている。

- ・一般社団法人不動産協会の「不動産環境実行計画（2017年4月改定）」では、ビル等の新築、改修等における省エネ対策、省CO<sub>2</sub>対策として、①建物の熱負荷抑制、②自然エネルギー等の積極利用、③緑化の積極的な取組み、④高効率熱源・搬送設備、⑤高効率空調・換気システムの導入、⑥高効率な照明設備、⑦高効率な昇降設備、⑧高効率な給湯設備、給水方式、節水型器具・自動水栓・自動洗浄装置、⑨エネルギーの高効率管理・制御システムの導入等、⑩長寿命化設計の推進などを挙げている。

本事業では、外気取入量制御、敷地内緑化、低層部屋上緑化、高効率照明器具、地域熱供給の採用などの配慮を行っており、同行動計画の内容と整合したものとなっている。

#### <うめきた2期まちづくりの方針との整合性>

- ・大阪駅周辺・中之島・御堂筋周辺地域都市再生緊急整備協議会会議大阪駅周辺地域部会では平成27年3月に、「うめきた2期まちづくりの方針」を策定し、環境共生の新たな展開をめざしたまちづくりとして、①最先端の環境技術の導入、②災害時のBCP対応を兼ね備えた環境負荷の少ないエネルギーシステムの導入、③環境価値の可視化と発信を挙げている。

本事業では、研究・実証段階の技術である帯水層蓄熱システムや、再生可能エネルギーであり最先端技術であるバイオガス発電、BCP対応を兼ね備えた環境負荷の少ないエネルギーシステムとしてのコージェネレーションシステムの導入を計画している。また、地区全体でのエネルギー融通としての地域冷暖房や、需給抑制としてのBEMS、HEMS、AEMSの導入を計画し、設備機器等の更新時に最先端技術の導入を図る。これらの先進的な取り組みについて、事業計画地全体をショーケースとして、環境に関する情報などを広く発信する計画であり、同方針の内容と整合したものとなっている。

#### <CO<sub>2</sub>削減目標について>

- ・本事業ではCO<sub>2</sub>削減目標として、35%削減を目標としている。標準的な施設と計画施設の比較の計算結果では、約36%の削減となり、目標通りの結果となった。

以上のことから、本事業は環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全対策について配慮されており、温室効果ガスの排出抑制に配慮されていること、大阪市環境基本計画の目標、方針の達成と維持に支障がないことから、環境保全目標を満足するものと考えられる。